creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

식품영양학박사 학위논문

한국의 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준 및 활용방안 개발

Development of nutritional standards and their utilizations for food assistance during disasters in the Republic of Korea

2023년 8월

서울대학교 대학원

식품영양학과

아베사토코

阿部　仁子

한국의 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준 및 활용방안 개발

지도교수 윤지현

이 논문을 식품영양학박사 학위논문으로 제출함

2023년 4월

서울대학교 대학원

식품영양학과

아베 사토코

(阿部仁子)

아베 사토코의 박사 학위논문을 인준함

2023년 7월

위 원 장	권 영 혜	(인)
부위원장	김 초 일	(인)
위 원	이 영 미	(인)
위 원	김 미 영	(인)
위 원	윤 지 현	(인)

국문초록

기후 변화 등으로 인해 재난 발생이 세계적으로 증가하고 있다. 재난 발생 시에는 식품공급이 원활하지 못한 상황이 될 수 있으며, 이러한 상황은 이재민들의 건강에 영향을 미칠 수 있다. 본 연구는 재난 시 식품을 지원하기 위한 영양기준을 개발하고 이의 활용방안을 제시하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구는 크게 세 부분으로 구성되었다. 재난 시 영양기준이 마련된 일본의 재난 시 식품 지원에 대해 주제범위 문헌고찰(scoping review)을 실시하고(연구 1), 한국에서의 재난 시 영양기준을 개발하고(연구 2), 개발한 영양기준의 활용방안을 개발하였다(연구 3). 첫 번째 연구에서는, 2022년 1월부터 3월까지 일본의 국립국회도서관의 재난에 대한 디지털 아카이브, 일본 정부 및 연구기관 웹 사이트, Google에서 정부나 지자체 문서, 서적, 신문 기사 등을 검색하였으며, 최종 선정된 57건의 자료를 고찰하였다. 그 결과, 일본의 재난 관련 법률 중 재난대책기본법과 재해구조법이 식품 지원과 관련되어 있었다. 2011년 동일본 대재난을 계기로 재난 시 영양기준이 제시되었으며, 2012년 재난대책기본법이 개정되어 지자체로부터의 요청 없이 중앙정부가 물자를 긴급 지원하는 푸시형 지원 제도가 구축되었다. 그러나 이후 물자에 대한 이재민들의 요구와 정부의 지원이 맞지 않아 문제가 발생함에 따라 2020년에 중앙정부와 지자체 간에서 물자 조달과 수송에 필요한 정보를 공유하고 신속하고 원활한 물자를 지원하기 위해 새로 물자 조달·수송 조정 지원 시스템이 개발되었다. 재난 시 식품 지원에 관련한 주요 문제는 시설 및 설비 장애, 위생 관리 부족, 대상자 배려 부족, 식품 부족, 영양 불균형으로 나타났다. 재난 시 영양기준이 제시되기 전

에는 정부나 지자체가 이재민들에게 제공한 식품이 영양적으로 불균형하였으나, 2011년 재난 시 영양기준이 제시된 이후 보다 영양적으로 균형 잡힌 식사를 제공한 것으로 파악되었다. 두 번째 연구에서는, 한국에서의 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준을 개발하였다. 영양기준에 포함할 영양소를 선정하기 위해 국제기구나 외국의 재난 시 영양기준에 포함된 영양소, 외국에서 과거 재난 시에 섭취가 부족한 것으로 보고된 영양소, 한국인이 과잉 또는 부족하게 섭취하고 있는 영양소를 후보 영양소로 포함하였다. 이중 한국에서 결핍 우려가 없는 영양소, 섭취량 데이터가 없는 영양소, 기준을 제시해도 현실적으로 기준에 따른 섭취가 어려운 영양소를 제외하여 최종적으로 영양소를 선정하였다. 그 결과, 단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 칼슘, 철의 아홉 개 영양소와 에너지가 선정되었다. 재난 시 상황을 고려하여 영양기준을 간소화하기 위해 성별 구분없이 1세 이상의 모든 연령을 대상으로 한 영양기준과 연령 구분별(1-5세, 6-11세, 12-64세, 65세 이상) 영양기준을 개발하였다. 에너지 및 선정된 영양소의 1세 이상 모든 연령을 위한 1일 기준값은 2020 한국인 영양소 섭취기준의 연령 및 성별 에너지필요량 또는 선정 영양소 권장섭취량에 한국의 2019년 기준 인구구성 비율을 가중평균하였다. 그 결과 1세 이상 모든 연령의 1인 1일 기준값은 에너지 2,000 kcal, 단백질 55 g, 비타민 A 650 ㎍ RAE, 비타민 C 95 mg, 티아민 1.1 mg, 리보플라빈 1.3 mg, 니아신 14 mg NE, 엽산 350 ㎍ DFE, 칼슘 750 mg, 철 11 mg으로 산출되었다. 세 번째 연구에서는, 우선 코로나19 시기 지자체가 자가격리자에게 지원한 3개 구호식품세트에 대해 영양학적 평가를 하였다. 제품의 영양정보, 식품영양성분 DB 통합본, 국민건강영양조사 원자료를 이용하여 각 구호식품의 에너지 및 영양소 함량을 파악하고 구호식품세트의 재난 시 영양기준 충족 여부 등을 산출하였다. 그 결과 조사한 3개 구호식품세트 중 영양기

준을 모두 충족한 구호식품세트는 없었다. 구호식품세트는 공통적으로 리보플라빈과 철의 영양기준을 충족하였으나, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 엽산, 칼슘의 영양기준을 충족하지 못하였다. 다음으로 국민건강영양조사 제7기(2016-2018년)와 제8기(2019-2020년)의 식품섭취조사 원자료를 분석하여 재난 시 영양기준의 기준값을 충족할 수 있는 재난 시 권장식사패턴을 개발하였다. 여섯 개 식품군 내 식품 1인 1일 섭취량의 평균값의 내림차순 누적 가중치 90%까지 목록에 포함되거나 섭취자 비율이 10% 이상인 식품을 각 식품군의 대표식품으로 선정하였다. 1회 섭취량을 이용하여 각 식품군의 대표영양가를 산출하고 본 연구에서 개발한 재난 시 영양기준을 충족할 수 있는 식품군별 1일 섭취횟수를 산출하였다. 그 결과 곡류 3.5회, 고기·생선·달걀·콩류 4.5회, 채소류 8.5회, 과일류 2회, 우유·유제품류 1회, 유지·당류 4회가 도출되었다. 그 다음 권장식사패턴을 이용하여 6개월 이상 실온보관 가능하고 바로 섭취가능한 구호식품세트와 독거성인과 독거노인, 4인가구 각각을 위해 6개월 이상 실온 보관 가능하고 바로 또한 간단한 조리 후 섭취가능한 가정 비축식품을 제안하였다. 본 연구에서 개발한 한국의 재난 시 영양기준은 영양사가 피난소 급식의 식단을 작성할 때 활용할 수 있을 것이다. 또한, 권장식사패턴은 영양소 기반의 식단작성 프로그램 사용이 어려운 재난 상황에 있는 영양사가 피난소 급식의 식단 작성 시, 지자체가 구호식품세트 구성 시, 일반인이 가정 비축식품 구성 시 유용할 것이다. 또한 제안한 구호식품세트와 가정 비축식품 목록은 지자체의 식품 지원이나 국민의 식품 비축에 유용한 자료로 활용될 것이다.

주요어: 재난, 이재민, 영양기준, 권장식사패턴, 구호식품, 비축식품
학 번: 2014-25204

목차

국문초록 i

목차 iv

표 목차 ix

그림 목차.....xv

I. 서론 1

1. 연구 배경 및 필요성 1

2. 연구 목적 5

3. 연구의 구성 5

II. 문헌고찰.....7

1. 재난의 유형 7

2. 재난 시의 식품 지원 조직 및 현황 8

3. 재난 시의 식품 지원을 위한 영양기준 13

1) 재난 시의 영양소 기반 영양기준 13

2) 재난 시의 식품 기반 영양기준 16

4. 재난 시의 급식 18

5. 재난 시의 구호식품 21

6. 재난에 대비한 가정 비축식품 26

III. 연구 1. 일본의 재난 시 식품 지원에 대한 주제범위 문헌고찰 31

1. 서론 31
2. 연구방법 34
1) 연구 설계 34
2) 자료 수집 34
(1) 연구 질문 설정 34
(2) 관련자료 검색 34
(3) 문헌 선정 35
(4) 자료 추출 및 분석 36
3. 결과 및 고찰 38
1) 문헌의 일반적 특성 38
2) 일본의 재난 시 식품 지원 관련 법률과 제도 39
(1) 법률 39
(2) 제도 42
3) 일본의 재난 시 식품 지원 관련 문제 47
(1) 시설 및 설비 장애 48
(2) 위생 관리 부족 50
(3) 대상자 배려 부족 52
(4) 비축식품 부족 55
(5) 영양 불균형 58
4) 일본의 재난 시 식품 지원 주요 사례 60
(1) 한신·아와지 대지진 60
(2) 니이가타현 주에쓰 지진 62
(3) 동일본 대재난 62
(4) 구마모토 지진 69

4. 요약 및 결론 74

IV. 연구 2. 한국의 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준 개발 78

1. 서론 78
2. 연구방법 81
1) 대상 영양소 선정 81
2) 기준값 산출 84
(1) 에너지 기준값 산출 84
(2) 단백질, 비타민, 무기질 기준값 산출 86
(3) 연령 구분별 기준값 산출 87
3. 결과 및 고찰 88
1) 선정된 영양소 88
2) 에너지 및 영양소 기준값 95
3) 영양기준 96
4. 요약 및 결론 111

V. 연구 3. 한국의 재난 시 영양기준의 활용방안 개발 113

1. 서론 113
2. 연구방법 117
1) 지난 시 구호식품세트 평가 117
(1) 평가 대상 117
(2) 분석 내용 및 방법 117
2) 재난 시 권장식사패턴 개발 120
(1) 연구 자료 120

(2) 분석 내용 120
(3) 분석 방법 124
3) 재난 시 구호식품세트 및 가정 비축식품 목록 제안 ..124
(1) 재난 단계 설정 및 식품 선택 124
(2) 가구 구성 126
3. 결과 및 고찰 128
1) 재난 시 구호식품세트 평가 결과 128
2) 재난 시 권장식사패턴 132
(1) 식품군별 대표식품 132
(2) 식품군별 대표영양가 137
(3) 권장식사패턴 139
3) 재난 시 구호식품세트 145
4) 재난 시 가정 비축식품 목록 149
4. 요약 및 결론 155

VI. 종합 고찰 및 제언 157

1. 종합 고찰 157
2. 제언 166

참고문헌 171

부록 1. 주제범위 문헌고찰 문헌 목록 202

부록 2. 지자체가 지원한 코로나19 자가격리자 대상 구호식품세트의 에너지 및 영양소 함량 209

부록 3. 식품군별 대표식품의 1인 1일 평균섭취량 및
섭취자 비율 213
부록 4. 식품군별 대표식품의 에너지 및 영양소 함량 223
Abstract 230
論文要旨 235

표 목차

표 II-1. 코로나19 관리대상자에 따른 시설 종류 및 제공 되는 식품 제공 유형 10
표 II-2. WHO 등과 UNHCR 등의 1세 이상 1일의 재난 시 영양기준 14
표 II-3. 일본의 피난소에서의 식사 제공 계획·평가를 위한 1일의 영양기준 15
표 II-4. 일본의 피난소에서의 식품 지원 시 1일 분의 식품 품목 구성 예시 17
표 II-5. 캐나다 보건성이 제시한 재난 시 1-6세를 위한 급식 식단 예시 19
표 II-6. 캐나다 보건성이 제시한 재난 시 피난소 급식 3일 분의 식단 예시 20
표 II-7. 한국 정부가 지원하는 재해구호물자 취사구호세트 중 식품 관련 물품 및 비상식량 22
표 II-8. 한국 민간구호물자 1인 2일분의 식품 내용과 양 22
표 II-9. 지자체가 코로나19 자자격리자에게 지원한 구호 식품세트 25
표 III-1. 분석된 문헌에 대한 분류 38
표 III-2. 일본의 재해구조법에 따른 식품 관련 지원 기준 40
표 III-3. 일본의 피난소에서의 식사 제공 평가·계획을 위한 영양기준 44

표 III-4. 일본의 피난소에서의 식사 제공 평가·계획을 위한 배려 대상 영양기준 44
표 III-5. 과거 지진 시 및 수도직하지진을 예측하여 산출한 전기, 가스, 수도 복구까지의 일수 50
표 III-6. 2011년 동일본 대재난 시 미야기현 피난소에서 제공된 식사 패턴: 주식, 주찬, 부찬, 과일, 우유·유제품, 채소주스 하루 당 평균 제공 횟수 65
표 III-7. 2011년 동일본 대재난 시 미야기현 피난소에서 제공된 식사에 대한 영양소 함량 66
표 III-8. 2011년 동일본 대재난 시 미야기현 피난소에서 제공된 식사에 대한 지자체별 영양소 함량 66
표 III-9. 2011년 동일본 대재난 시 미야기현 피난소에서 제공된 식사에 대해 현장 대량조리 및 도시락의 에너지 및 영양소 함량 비교 67
표 III-10. 동일본 대재난 시 시치가하마시 피난소에서 지원된 식품에 대한 영양기준 제시 전과 후의 비교 68
표 III-11. 구마모토 지진 시 정부가 푸시형 지원을 한 식품 내용과 수량 71
표 III-12. 구마모토 지진 발생 시 구마모토현과 구마모토 시정촌에서의 비축식품, 물자 거점, 재난 시 협정 상황 73
표 IV-1. WHO 등, UNHCR 등, 일본의 재난 시 영양기준 및 기준값 산출 근거 83
표 IV-2. 선행연구에서 과거 재난 시 이재민들의 섭취량이 부족했던 영양소 89

표 IV-3. 한국의 재난 시 영양기준에 선정된 영양소 94
표 IV-4. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
에너지의 1인 1일 기준값..... 97
표 IV-5. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
단백질의 1인 1일 기준값..... 98
표 IV-6. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
비타민 A의 1인 1일 기준값 99
표 IV-7. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
비타민 C의 1인 1일 기준값..... 100
표 IV-8. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
티아민의 1인 1일 기준값..... 101
표 IV-9. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
리보플라빈의 1인 1일 기준값..... 102
표 IV-10. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
니아신의 1인 1일 기준값..... 103
표 IV-11. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
엽산의 1인 1일 기준값..... 104
표 IV-12. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
칼슘의 1인 1일 기준값..... 105
표 IV-13. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준
철의 1인 1일 기준값 106
표 IV-14. 한국의 재난 시 영양기준..... 107

표 V-1. 지자체 코로나19 자가격리자 대상 구호식품세트의 에너지와 영양소 함량과 기 개발한 한국의 재난 시 영양기준 비교 128
표 V-2. 곡류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치 133
표 V-3. 고기・생선・달걀・콩류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치 134
표 V-4. 채소류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치... 135
표 V-5. 과일류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치... 136
표 V-6. 우유・유제품류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치 136
표 V-7. 유지류군 및 당류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취 량 및 가중치 137
표 V-8. 식품군별 1인 1회당 대표영양가 138
표 V-9. 1세 이상 모든 연령을 위한 한국의 재난 시 권장 식사패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량 139
표 V-10. 연령 구분 1-5세의 한국의 재난 시 권장식사패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량 140
표 V-11. 연령 구분 6-11세의 한국의 재난 시 권장식사 패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량 141
표 V-12. 연령 구분 12-64세의 한국의 재난 시 권장식사 패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량 142
표 V-13. 연령 구분 65세 이상의 한국의 재난 시 권장 식사패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량 .. 143

표 V-14. 개발한 한국의 재난 시 권장식사패턴과 한국인 영양소 섭취기준의 권장식사패턴 144
표 V-15. 가열조리가 불가능한 재난 발생 초기의 1세 이상 모든 연령을 위한 1일분의 구호식품세트 예시 146
표 V-16. 독거성인과 독거노인의 1인분의 재난 시 권장식사패턴과 이에 따른 3일분 가정 비축식품의 식품군별 분량 .. 149
표 V-17. 4인가구의 재난 시 권장식사패턴과 이에 따른 3일분 가정 비축식품의 식품군별 분량 150
표 V-18. 가정 비축식품 목록과 주요 식품의 1인 1회 분량에 해당하는 횟수 151
표 V-19. 4인 가족의 가정 비축식품 관련 물품 예시 154
부록 표 1. 주제범위 문헌고찰에서 최종 선정된 문헌 203
부록 표 2- 1. 지자체 A가 코로나19 자가격리자에 지원한 구호식품세트의 에너지 및 영양소 함량 210
부록 표 2- 2. 지자체 B가 코로나19 자가격리자에 지원한 구호식품세트의 에너지 및 영양소 함량 211
부록 표 2- 3. 지자체 C가 코로나19 자가격리자에 지원한 구호식품세트의 에너지 및 영양소 함량 212
부록 표 3- 1. 곡류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품 214
부록 표 3- 2. 곡류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품 214
부록 표 3- 3. 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품 .. 215

부록 표 3- 4. 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품 216
부록 표 3- 5. 채소류 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품 217
부록 표 3- 6. 채소류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품..... 218
부록 표 3- 7. 과일류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품..... 219
부록 표 3- 8. 과일류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품..... 219
부록 표 3- 9. 우유 · 유제품류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품 220
부록 표 3- 10. 우유 · 유제품류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품..... 220
부록 표 3- 11. 유지류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품 221
부록 표 3- 12. 유지류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품... 221
부록 표 3- 13. 당류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품 222
부록 표 3- 14. 당류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품..... 222
부록 표 4-1. 곡류 대표식품의 에너지 및 영양소..... 224
부록 표 4-2. 고기·생선·달걀· 콩류군 대표식품의 에너지 및 영양소... 225
부록 표 4-3. 채소류 대표식품의 에너지 및 영양소 226
부록 표 4-4. 과일류 대표식품의 에너지 및 영양소 227
부록 표 4-5. 우유·유제품류 대표식품의 에너지 및 영양소.... 228
부록 표 4-6. 유지류 및 당류 대표식품의 에너지 및 영양소... 229

그림 목차

그림 I-1. 연구의 구성 6
그림 II-1. 재해구호물자 지원체계 9
그림 II-2. 미국의 재난 상황에 따른 식품 지원 프로그램 11
그림 II-3. 재난 시의 영양·식생활 지원 활동에 대한 개요도 .. 13
그림 II-4. 일본의 가정 비축식품 구성 예시 28
그림 III-1. 주제범위 문헌고찰을 위한 문헌 선정 흐름도 36
그림 III-2. 일본의 일반적 물자 지원 구조와 푸시형 지원 구조 46
그림 III-3. 물자 조달·수송 조정 지원 시스템의 구조 47
그림 III-4. 구마모토 지진에서 중앙정부가 실시한 푸시형 물자 지원의 물류 흐름 70
그림 IV-1. 한국의 재난 시 영양기준에 포함할 영양소의 선정 과정 82
그림 IV-2. 한국의 재난 시 영양기준에 포함된 영양소의 선정 결과 92
그림 V-1. 지자체 구호식품세트의 개발한 재난 시 영양기준으로부터 산출한 각 기준량에 대한 에너지 및 영양소 충족 비율 129

I. 서론

1. 연구 배경 및 필요성

기후 변화 등으로 인해 재난 발생률은 세계적으로 증가하고 있다. 2013년부터 2022년의 10년 동안 전 세계적으로 3,626건의 자연재난이 발생하여, 이로 인해 15만 명의 인명의 사망자와 15억 5,620만 명의 피해자가 발생한 것으로 보고되었다(Center for Reasearch on the Epidemiololgy of Disasters, 2023). 또한, 2019년 12월 중국 우한에서 시작된 코로나바이러스감염증-19(코로나19)는 세계적으로 확산되어 (World Health Organization, 2023) 2023년 7월까지 7억 6천만 명의 환자가 발생하였고 694만 명이상의 사망자가 발생하였다.

한국에서도 자연재난의 규모와 발생 빈도가 증가하고 있다. 재난 및 안전관리 기본법(행정안전부, 2023a)에서 정의하는 재난 범위도 2008년 낙뢰, 2012년 조수, 2014년 화산활동, 2018년 한파와 폭염 등이 추가되었다. 2012년부터 2021년까지 자연재난으로 인해 254명의 인명피해와 78,361명의 이재민이 발생하였다(행정안전부, 2022a). 이중 피해가 큰 재난 원인으로 태풍, 호우, 지진, 폭염이 있었다. 태풍의 경우 사망·실종자 40명, 이재민 27,030명, 호우의 경우 사망·실종자 66명, 이재민 49,057명, 지진의 경우 이재민 2,056명, 폭염의 경우 사망자 146명, 이재민 2,056명이 보고된 바 있다.

재난 발생 초기에는 식품 공급이 원활하지 못해 식품 구매 불가능한 상황이 발생한다(Noji, 2005). 식품 부족으로 인해 식품 부족으로 인해 이재민들의 식품 및 영양소 섭취에 영향을 미친다(Nakano et al., 1996; Okuda et al., 1996). 코로나19 시기에는 격리기간 중 신체활동 감소

((Ammar et al., 2020; Tison et al., 2020; Wang et al., 2021)와 식생활 변화(Sidor & Rzymski, 2020; Kim & Jung, 2021; Kim & Yeon, 2021; Lee & Kim, 2021)가 보고되었다. 이러한 문제들이 이재민의 건강 상태에도 영향을 미친다(Noji, 2005).

한국의 경우 구호식품에 대한 법률인 재해구호법(행정안전부, 2020)은 이재민 보호와 생활 안정에 이바지함을 목적으로 하고 있으며, 급식 및 식품을 제공하고 구호하도록 하고 있다. 동법 시행령(행정안전부, 2023b)에서는 건물의 피해 정도에 따른 구호 기간을 정하고 있다. 구체적으로 주택이 침수되거나 반파이상의 피해를 입고 단기적인 구호가 필요할 경우 7일간, 주택이 반파되고 장기적 구호가 필요할 경우 1개월, 주택이 전파되거나 유실되고 장기적 구호가 필요할 경우 2개월 간으로 정하고 있다. 동법 시행규칙(행정안전부, 2021)에서는 재해구호물자의 종류와 기준을 규정하고 있는데 식품에 관해서는 취사구호세트와 비상식량의 두 종류가 있다. 취사구호세트의 경우 1세대 4명을 기준으로 하여 쌀 10 kg과 고추장, 간장, 된장 및 김치와 같은 부식류가, 비상식량의 경우 부식 및 즉석식품이 명시되어 있다. 그러나 쌀을 제외하고는 구체적인 양에 대한 언급은 부재하며 영양적 측면에 대한 내용도 부재한 상황이다. 또한, '이재민 임시주거시설 운영지침'(행정안전부, 2018a)에서는 급식·물자 지원에 대해서 구호지원기관이 운영하는 급식차, 도시락 배달 서비스 등 활용하는 것으로 언급되어 있으나 실제 재난 시의 영양을 고려한 내용은 결여되어 있다.

한편, 가정 비축식품에 대해서는 한국의 경우 국민재난안전포털(행정안전부, 2023c)에서는 식품과 관련한 비상대비용품으로 집에 비치할 생활필수품과 손에 들고 나갈 수 있는 비상용 가방에 대해 안내하고 있다. 집에 비치할 생활필수품 중 식품으로는 라면, 통조림과 같은 가공식품을 가구별로 15-30일분 정도 준비하도록 안내하고 있다. 그러나 비상용 가

방에 대해서는 비상 식량으로만 제시되어 있고 구체적인 양에 대한 언급은 없다. 더불어 영양 측면을 고려한 식품 구성에 대한 안내도 없다.

더불어 한국에서는 가정 비축식품을 구비하고 있는 국민이 많지 않은 것으로 사료된다. 간호학과와 응급구조학과 학생을 대상으로 한 연구(강경희 등, 2012)에서는 재난 비상 식량과 생수가 들어가 있는 가방을 구비하고 있는 학생이 약 90%이었으며, 재난대비 관심점수가 45점 만점 중 평균 28.38점으로 나타났다. 재난 대비용 가방을 준비하고 있지 않는 이유로 56.6%가 재난이 발생할 것으로 생각하지 않기 때문이었다. 보건소 방문간호사를 대상으로 한 연구(엄동춘 등, 2016)에서는 개인적 재난대비에 대한 점수가 24점 만점 중 11.13점으로 나타났다. 이중 재난 경험이 없는 사람의 경우 10.94점, 있는 사람의 경우 13.5점으로 나타나 유의한 차이가 있었다. 재난 현장에서 중추적 역할을 하는 응급구조를 전공으로 하는 학생과 간호사임에도 불구하고 재난대비에 관심이 낮고 재난대비 생존용품 준비 비율도 낮은 상황을 감안하였을 때 일반인은 재난대비를 거의 하지 않은 것으로 사료된다. 재난 초기의 비일상적 상황에 대비하여 비축을 포함한 다양한 측면을 고려한 대책이 필요하나 한국에서는 재난 시 이재민들에게 지원하는 식품에 대한 연구가 미비한 상황이다.

한편 자연재난이 빈번히 발생하는 일본에서는 재난 시의 식품 지원에 대한 문제들이 있었기 때문에 연구가 활발히 이루어져 왔다. 특히 2018년에는 국립 건강·영양연구소에 국제재난영양연구실이 발족되어 재난 시의 식품에 대해 다양한 연구(Miyagawa et al, 2022; Tsuboyama-Kasaoka, Hamanaka, et al., 2022; Tsuboyama-Kasaoka, Ueda, et al., 2022)가 이루어지고 있다. 또한, 재난 시의 영양기준에 대응한 식품의 구성 예시도 제시하고 있다(국립건강·영양연구소, 2011).

또한, 일본의 국립국회도서관에서는 다른 도서관과 연계하여 재난에

관한 자료들을 수집하고 있으며, 디지털데이터를 일원적으로 검색·활용할 수 있는 포털사이트인 디지털 아카이브를 개발하였다(국립국회도서관, 2023). 이 디지털 아카이브를 이용하면 정부와 지자체의 문서, 서적, 신문 기사, 영상 등 다양한 자료들을 검색할 수 있다. 이와 같이 일본에서는 재난에 관한 자료가 풍부하나 한국의 경우 재난 시에 이재민들에 지원된 식품에 대한 연구를 찾을 수 없다. 따라서 한국에서의 재난 시 식품을 지원하기 위한 기초자료를 마련하기 위해서는 일본에서의 재난 시 식품 지원과 관련한 문제들을 파악하는 것이 필요하다.

사람들의 건강을 유지하는 데 영양기준은 중요한 역할을 한다. 영양기준에 맞는 식품 지원은 이재민들의 건강을 유지하는데 도움이 된다. 재난 시의 영양기준의 경우 영양사가 영양기준에 맞는 피난소 급식을 계획하거나 지자체 구호식품 평가와 구성, 가정 비축식품 구성에도 활용할 수 있다. 이와 같이 재난 시 영양기준이 유용하게 쓸 수 있으나 한국에서는 영양기준이 마련되어 있지 않고 앞서 언급한 바와 같이 영양학적 측면을 고려한 구호식품세트와 가정 비축식품세트 제안이 없으며, 연구도 미흡한 상황이다. 이에 한국에서도 재난 시 영양기준이 필요하다.

그러나 영양소를 기반으로 한 영양기준의 경우 일반인들이 이를 활용하면서 구호식품이나 가정 비축식품을 구성하기에 어려울 것이다. 그런데 한국의 경우 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에서 일반인들이 복잡한 영양가 계산 없이 영양소 섭취기준을 충족하는 식단을 쉽게 작성할 수 있는 권장식사패턴을 제시하고 있다. 그러나 권장식사패턴의 경우 한국인 영양소 섭취기준을 충족할 수 있도록 개발되었기 때문에 재난 시 영양기준과 다를 수 있다. 이에 재난 시 권장식사패턴 개발이 필요하며, 구호식품세트와 가정 비축식품 예시 제안도 필요하다.

2. 연구 목적

본 연구는 한국에서의 재난 시 이재민들의 건강 유지를 위해 한국인에 알맞은 재난 시 영양기준을 개발하고 그 활용방안을 개발하는 것을 목적으로 하였다.

3. 연구의 구성

본 연구의 구성은 그림 I-1과 같다. 연구 1에서는, 재난 시 식품에 대한 자료가 풍부한 일본의 재난 시 식품 지원에 대하여 파악하기 위해 주제범위 문헌고찰을 실시하였다. 재난 시의 식품 지원과 관련된 법률 및 제도, 정부·자위대·지자체가 이재민들을 대상으로 지원한 식품의 종류와 지원 방법, 그리고 식품을 지원하며 발생한 문제점과 해당 문제점에 대한 대응 방법을 분석하였다.

연구 2에서는, 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준을 개발하였다. 영양기준에 포함할 영양소를 선정하고 에너지 및 선정된 영양소의 기준값을 산출하였다. 본 연구의 내용은 Nutrition Research and Practice에 게재되었다.

연구 3에서는, 재난 시 영양기준의 활용방안으로 우선 지자체가 코로나19 자가격리자를 대상으로 지원한 구호식품세트에 대해 재난 시 영양기준을 토대로 영양학적 평가를 하였다. 다음으로 재난 시 영양기준을 충족할 수 있는 권장식사패턴을 개발하였다. 권장식사패턴을 토대로 재난 시 구호식품세트와 가정 비축식품세트를 제안하였다.

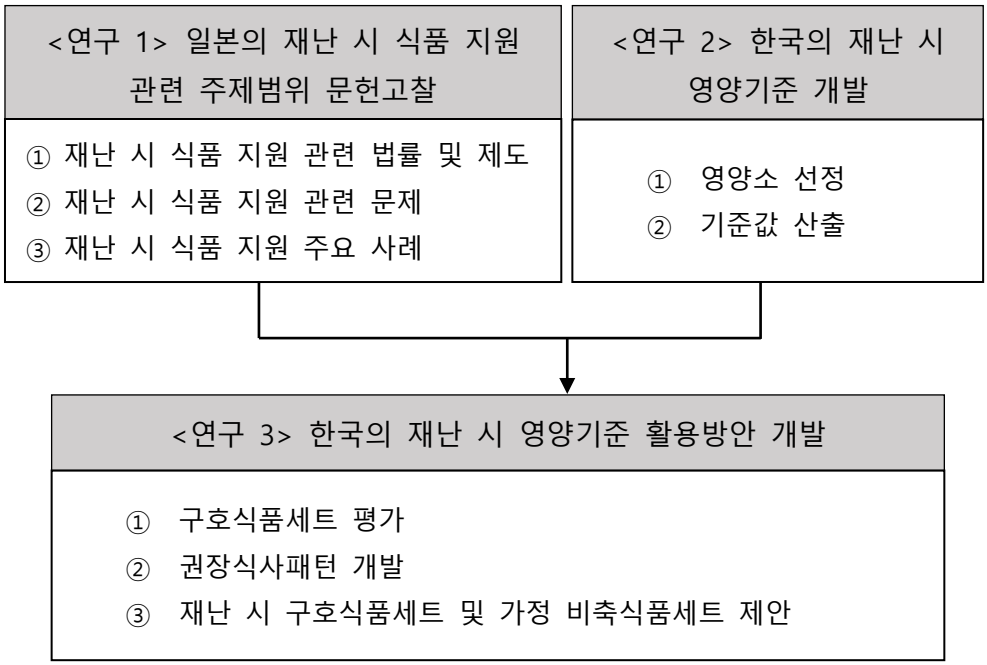

<연구 1> 일본의 재난 시 식품 지원 관련 주제범위 문헌고찰
① 재난 시 식품 지원 관련 법률 및 제도
② 재난 시 식품 지원 관련 문제
③ 재난 시 식품 지원 주요 사례
<연구 2> 한국의 재난 시 영양기준 개발
① 영양소 선정
② 기준값 산출
<연구 3> 한국의 재난 시 영양기준 활용방안 개발
① 구호식품세트 평가
② 권장식사패턴 개발
③ 재난 시 구호식품세트 및 가정 비축식품세트 제안

그림 I-1. 연구의 구성

II. 문헌고찰

1. 재난의 유형

재난을 유형별로 분류하는 방법에는 여러 가지가 있다. 재난을 발생원인에 따라 구분하는 방법과 재난 발생과 진행과정에 걸리는 시간에 따라 구분하는 방법이 있다. 이 중 재난을 발생원인에 따라 구분하는 방법은 국가마다 차이가 있다.

한국의 경우 재난 및 안전관리 기본법(행정안전부, 2023a)에서 재난을 국민의 생명·신체 및 재산과 국가에 피해를 주거나 줄 수 있는 것으로 정의하고 있다. 본 법에서는 재난 유형을 두 가지로 분류하였으며, 그 중 하나는 태풍, 홍수, 호우를 비롯한 "자연현상으로 인하여 발생하는 재해"로 정의된 자연재난이다. 또 하나는 화재, 붕괴, 폭발, 교통·수도 등 시설 및 설비의 장애와 감염병 확산, 미세먼지 등으로 인한 피해 등이 포함된 사회재난이다. 코로나19의 질병 분류는 법정감염병 제1급 감염병 17종 중 하나인 신종감염병증후군(질병관리청, 2023)이며, 코로나19 확산은 사회재난에 속한다.

세계보건기구(World Health Organization [WHO] 등, 2019)에서는 재난을 크게 자연재난, 인위적 재난, 환경재난의 세 가지로 분류한다. WHO에서는 코로나19와 같은 감염병을 한국과 달리 자연재난으로 분류하였다.

미국의 경우 재난을 자연재난, 비의도적 인위적 재난, 의도적 인위적 재난으로 분류한다(Federal Emergency Management Agency, 2023). 코로나19는 자연재난 중 생물학적 재난의 하나로 분류되어 한국의 분류와는 차이가 있다. 비의도적 인위적 재난에는 기술재난, 의도적 인위적 재난에는 테러가 포함된다.

일본의 경우 재난대책기본법(내각부, 2022a) 제2조에서 재난에 대해 ‘폭풍, 토네이도, 호우, (중략), 지진, 해일, 분화, 산사태 및 그 밖의 비정상적인 자연현상 또는 대규모 화재나 폭발 및 그 밖에 그 미치는 피해의 정도에서 이와 유사한 정령으로 정하는 원인에 의하여 발생하는 피해’로 정의하고 있으나 재난을 종류별로 분류하고 있지 않다. 신형 인플루엔자는 재난대책기본법이 아닌 2012년에 제정된 신형 인플루엔자 등 대책특별조치법(후생노동성, 2023)을 근거하여 대응된다.

2. 재난 시의 식품 지원 조직 및 현황

한국의 재해구호법(행정안전부, 2020)은 이재민 보호와 그 생활 안정에 이바지함을 목적으로 하고 있다. 재해구호법 시행령(행정안전부, 2023b) 제2조 제2호에 구호물자 지급기준에 대해 규정되어 있으나 이는 주택 피해의 정도에 따른 지급 기간을 정한 것이며, 단기적인 구호가 필요할 경우 최초 7일간, 주택 반파된 경우 1개월, 전파나 유실된 경우 2개월의 급식이 지원된다. 그러나 지원 금액에 대한 언급은 없다.

구호기관은 이재민의 거주지 또는 재해 발생지를 관할하는 시・도지사와 시장・군수・구청장이며, 구호지원기관은 주로 대한적십자사, 전국재해구호협회이다(행정안전부, 2017a). 구호물자 지원 체계는 그림 II-1과 같다.

또한, 한국에서는 재난관리의 단계를 예방, 준비, 대응, 수습 및 복구의 4단계로 구분하였다. 또한 재난 발생부터 시간 경과에 따라 재난 발생으로부터 24시간 이내를 재난 발생 초기, 3일부터 5일 내외를 응급기, 5일 이후를 복구기로 구분한다(행정안전부, 2018a). ‘이재민 임시주거시설 운영지침’에서는 임시주거시설에서의 이재민 구호활동을 위한 급식・

구호물자 등의 지원 내용이 제시되어 있다. 구체적으로 재난 발생 초기에 필요할 경우 식수·간식 등을 제공하게 되어 있으며, 응급기 및 복구기에는 구호지원기관에서 운영하는 급식차, 도시락 배달 서비스 등을 활용하고 식품을 지원하는 것으로 되어 있다.

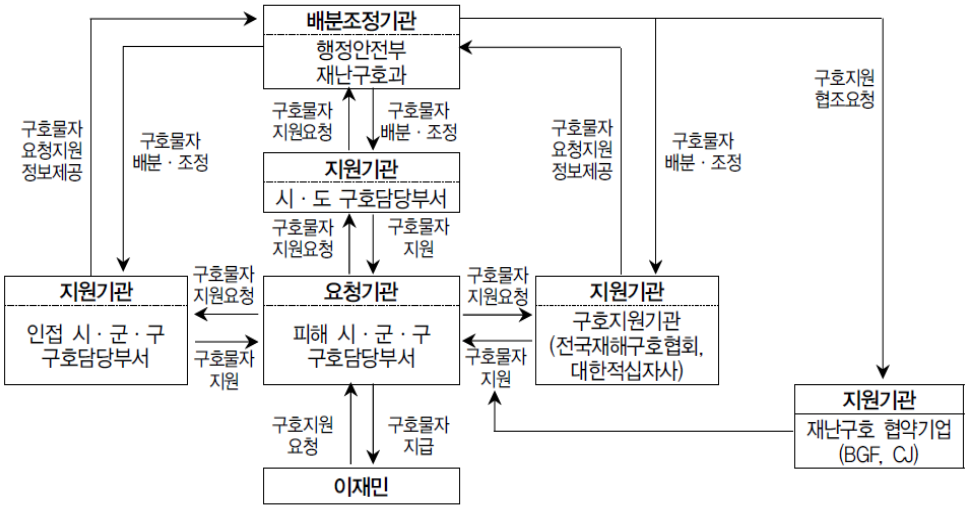


그림 II-1. 재해구호물자 지원체계
[출처] 행정안전부. (2017a)

한편 사회재난에 속하는 코로나19와 같은 팬데믹 시기에는 환자와 환자 밀접접촉자, 감염 의심자는 격리하게 된다. 2021년 11월 시점의 코로나19 관리지침(질병관리청, 2021a)에 따르면 코로나19 관련 시설은 병원, 생활치료센터, 자가(자택), 임시생활시설, 격리시설의 다섯 종류가 있다. 시설 이용은 관리대상자에 따라 다음과 같이 구분할 수 있다(표 II-1).

구호물자 중 식품(구호식품)은 기본적으로 격리기간인 14일분을 지원받게 된다. 14일분을 한 번에 지원하는 지자체가 있는 반면 두 번으로 나누어 지원하는 곳이 있다. 또한, 같은 양의 식품을 1인 단위로 주는 지자체가 있는 반면 한 가족당 하나 제공하거나, 1인 가구나 가족 구성

원 모두 자가격리 시에만 제공하는 지자체도 있다. 이와 같이 구호식품은 다양하게 제공받게 되면 지역간 격차가 생길 수도 있고 이는 자가격리자들의 식생활과 건강에 영향을 미칠 수 있다.

표 II-1. 코로나19 관리대상자에 따른 시설 종류 및 제공되는 식품 제공 유형

확진 유무	대상자 상황	치료·격리 장소	식품 제공
양성	병원치료가 필요한 자	병원	병원 급식
	병원치료가 필요하지 않은 자	생활치료센터	병원 급식
	무증상 또는 경증인 소아 청소년	자가치료	구호식품[1]
	돌봄이 필요한 자가 있는 보호자 등		
음성	확진자의 밀접접촉자	자가격리	구호식품[1]
	해외 입국 내국인 및 장기체류 외국인		
	해외 입국 내국인 및 단기체류 외국인	임시생활시설[2]	도시락
		격리시설[3]	
	해외 입국 예방접종완료자	격리면제	-

1) 대상자 주소지가 있는 지자체에서 제공함
2) 인천공항 입국자의 경우 중앙방역대책본부 운영 임시생활시설
3) 인천공항 외 공항 입국자의 경우 지자체 지정 격리시설, 항만 입국자의 경우 해양수산부 운영 격리시설

[출처] 질병관리청. (2021a)

미국의 경우 Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act (Federal Emergency Management Agency [FEMA], 2021), 소위 스태포드법에 근거하여 재난 시 식품 지원이 이루어지고 있다. 안전관리조직은 크게 중앙연방정부의 조직과 지방주정부의 조직으로 양분되고 각자 역할과 임무가 명확히 구분되어 있다. 연방정부의 조직인 FEMA(2021)는 1979년 4월 카터 대통령에 의해 설립되어 미국 국내의 모든 재해, 재난을 총괄하고 광범위한 재난계획, 재난대비, 피해경감, 복구 활동을 위해 주와 지방행정기관을 지원하고 있다. 재난 시 FEMA와 미국 농무성 식품 · 영양 서비스(Food and Nutrition Service, FNS)가 세 가지 주요 식품 지원 프로그램을 통해 이재민들에게 식품을

지원한다(Food and Nutrition Service, 2021). 식품 지원은 다음 그림 II-2와 같이 재난의 상황 별로 집단 급식, 재난 보충 영양지원 프로그램(D-SNAP), 가정용 식품 패키지를 통해 이루어진다.

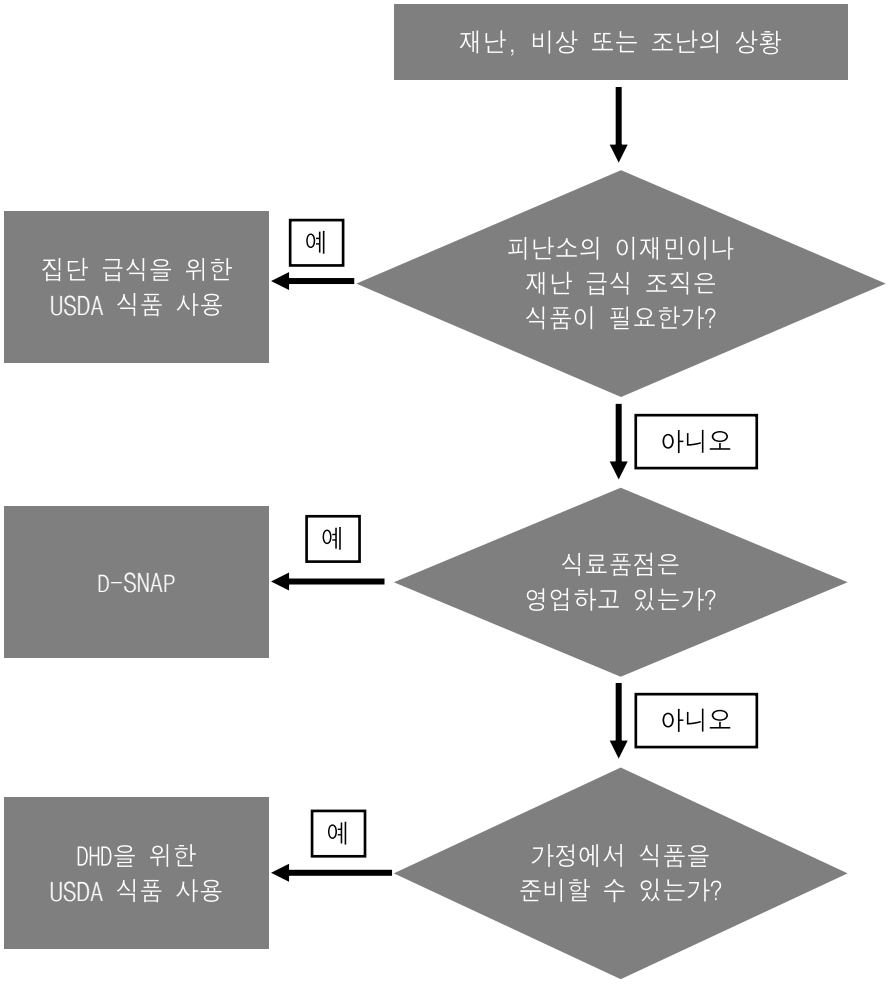


그림 II-2. 미국의 재난 상황에 따른 식품 지원 프로그램

[출처] Food and Nutrition Service, USDA. (2021)

USDA, United States department of Agriculture; D-SNAP, Disaster Supplemental Nutrition Assistance Program; DHD, Disaster Household Distribution.

일본의 경우 2011년 3월 11일에 발생한 동일본 대재난을 계기로 대규모 재난 발생 시 영양사를 파견하는 조직이 새로 생겨 다음과 같이 구성되어 있다. 하나는 전문적 연수·훈련을 받은 행정기관에 종사하는 직원으로 구성된 재난 시 건강위기 관리 지원팀(Disaster Health Emergency Assistance Team, DHEAT)이다(전국보건소장회, 2018). 재난 시 건강위기 관리 지원팀은 한 팀당 다섯 명 정도의 직원으로 구성되어 공중위생의사, 보건사(일본에서 후생노동성 대신의 면허를 받아 보건 지도나 건강 관리를 하는 것을 업으로 하는 자, 保健師), 업무조정원, 그리고 약사, 수의사, 영양사, 정신보건복지사 등이 포함된다. 또 다른 하나의 지원팀은 일본영양사회의 조직이다(일본영양사회, 2022).

2011년에 발생한 동일본 대재난 시에 국내외에서 영양사 봉사자를 모집하여 대략 1,600명을 피난소에 파견하고 영양·식생활 측면에서 지원하였다(일본영양사회, 2022). 이를 계기로 재난 발생 시 신속한 지원 활동을 위해 일본영양사회는 2012년 1월 영양사로 구성된 '일본영양사회 재난지원팀(The Japan Dietetic Association-Disaster Assistance Team, JDT-DAT)'을 설립하였다.

일본에서는 재난 시의 영양·식생활 지원 활동에 대한 개요도를 다음 그림 II-3과 같이 제시하고 있다(국립건강·영양연구소 & 일본영양사회, 2011). 재난 발생부터 시간 경과에 따라 단계 0을 대략 24시간 이내, 단계 1을 72시간 이내, 단계 2를 피난소 대책이 중심인 시기, 단계 3을 피난소로부터 가설주택 입주까지의 기간, 단계 4를 복구기로 구분한다. 이에 따라 예측되는 건강·영양적 문제를 바탕으로 지원 활동이 계획되고 평가되며 이재민들의 실생활에 맞는 지원과 식생활의 환경 정비 등이 제공된다. 재난 발생 후 시간 경과에 따른 영양 보급 활동의 흐름은 구체적으로 단계 0과 1에 해당하는 재난 발생 이후 72시간 이내에 고에너지 식품을 제공하고, 단계 2, 3에 해당하는 72시간 이후에는 단백

질과 비타민, 무기질 부족에 대해 대응하고 있다. 또한, 일본에 관한 내용은 연구 1에 추가하였다.

<table>
<tr><td rowspan="2">재난 단계</td><td>단계 0</td><td>단계 1</td><td>단계 2</td><td>단계 3</td></tr>
<tr><td>24시간 이내</td><td>72시간 이내</td><td>4일－1개월</td><td>1개월 이후</td></tr>
<tr><td>영양 보급</td><td colspan="2">에너지 높은 식품 제공----------→</td><td colspan="2">단백질 부족 대응----------→
비타민, 무기질 부족 대응-----→</td></tr>
<tr><td rowspan="7">이재민 대응</td><td>주식(빵, 주먹밥)</td><td colspan="3">현장 대량조리----------→</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">도시락 지급----------→</td></tr>
<tr><td colspan="4">식수 보급----------→</td></tr>
<tr><td colspan="4">※ 대체식 검토----------→</td></tr>
<tr><td colspan="4">• 영유아</td></tr>
<tr><td colspan="4">• 노인(연하 곤란 등)</td></tr>
<tr><td>• 식사 제한 환자</td><td colspan="3">영양상담----------→</td></tr>
</table>

그림 II-3. 재난 시의 영양·식생활 지원 활동에 대한 개요도

[출처] 일본 국립건강·영양연구소 & 일본영양사회. (2011)

3. 재난 시의 식품 지원을 위한 영양기준

영양기준은 영양소 기반과 식품 기반의 영양기준으로 나눌 수 있다.

1) 재난 시의 영양소 기반 영양기준

세계보건기구(World Health Organization [WHO] 등, 2000), 유엔난민기구(United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR] 등, 2002), 일본(후생노동성, 2011a)의 경우 재난 시에 특화된 영양소 기반의 영양기준을 제시하고 있다. WHO 등(2000)과 UNHCR 등

(2002)의 영양기준에서는 재난의 기간에 대한 언급은 없으나 1세 이상의 1인 1일 당 영양기준을 제시하고 있다(표 II-2). WHO 등의 영양기준에서는 에너지와 13개 영양소, UNHCR 등의 영양기준에서는 에너지와 12개 영양소를 포함하였고 WHO 등에서 제시된 칼슘 영양기준이 UNHCR 등에서는 제시되지 않았다. WHO 등의 경우 단백질을 g단위로, UNHCR 등의 경우 단백질을 에너지 적정비율로 제시하였다.

표 II-2. WHO 등과 UNHCR 등의 1세 이상 1일의 재난 시 영양기준

에너지 및 영양소	WHO 등(2000)	UNHCR 등(2002)
에너지, kcal	2,080[1)], 2,180[2)]	2,080
단백질, g	37.1[1)], 42.4[2)]	n/a
단백질, 에너지 %	n/a	10–12
지방, 에너지 %	15–17[3)]	17[3)]
비타민 A, μg RE	500	500
비타민 D, μg calciferol	3.2	3.2
비타민 C, mg	28	28
티아민, mg	0.9	0.9
리보플라빈, mg	1.4	1.4
니아신, mg NE	12.0	12.0
엽산, μg DFE	160	160
비타민 B12, μg	0.9	0.9
칼슘, mg	550	n/a
철, mg	7	22
요오드, μg	150	150

n/a, not available; RE, retinol equivalents; NE, niacin equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 개발도상국을 기준으로 한 요구량(성인 체중 남성: 60 kg, 여성: 52 kg)

2) 선진국을 기준으로 한 요구량(성인 체중 남성: 67 kg, 여성: 55 kg)

3) 지방에서의 에너지 비율은 필수지방산(리놀레산, 알파-리놀렌산) 필요량을 충족하기 위한 값

[출처] WHO 등. (2000); UNHCR 등. (2002)

일본의 경우 2011년 3월 11일에 발생한 동일본 대재난을 계기로 2011년 4월 피난소에서 식사 제공 계획을 위한 영양기준(표 II-3)이 제시되었다(후생노동성, 2011a). 여기에 제시된 영양소들은 지진 발생 한 달 후 실시된 피난소 현장 조사에서 특히 부족하기 쉬운 영양소가 선택되었다.

표 II-3. 일본의 피난소에서의 식사 제공 계획·평가를 위한 1일의 영양기준

에너지 및 영양소	1세 이상	연령 기준			
		유아 (1-5세)	성장기Ⅰ (6-14세)	성장기Ⅱ·성인 (15-69세)	고령자 (70세 이상)
에너지, kcal	2,000	1,200	1,900	2,100	1,800
단백질, g	55	25	45	55	55
티아민, mg	1.1	0.6	1.0	1.1	0.9
리보플라빈, mg	1.2	0.7	1.1	1.3	1.1
비타민 C, mg	100	45	80	100	100

주. 일본인의 식사섭취기준(2010년판)에서 제시하는 에너지 및 각 영양소의 섭취기준값을 이용하고 2005년 국세조사 결과에서 얻은 성·연령 구분별 인구구성을 사용하여 가중평균으로 산출. 에너지는 신체활동단계 Ⅰ(비활동적) 및 Ⅱ(저활동적)의 중간값을 사용하여 산출.

[출처] 일본 후생노동성. (2011a)

동일본 대재난 시 이재민들은 고기, 채소, 유제품을 비롯한 신선식품 부족으로 단백질, 비타민, 무기질 섭취가 부족한 상태였다(다카다카즈코 등, 2011). 또한 피난소의 식사는 주먹밥 중심이었는데 이러한 식사로 인해 티아민, 리보플라빈, 비타민 C와 같은 영양소의 혈중 농도가 정상 범위 이하가 될 가능성이 있었다(Yuasa 등, 2011).

일본 후생노동성이 재난 시 영양소 기반의 영양기준(후생노동성, 2011a)은 재난 발생 후 3개월까지 피난소에서 식사 제공을 계획할 때

목표로 할 1세 이상 대상의 영양소의 기준값이다. 이 영양소 기준값은 일본인의 식사섭취기준(후생노동성, 2009)을 급식을 관리할 경우를 고려하여 설정하는 방법으로 설정되었다. 재난 시의 영양소 기반 영양기준에 관한 내용은 연구 1에 추가하였다.

2) 재난 시의 식품 기반 영양기준

코로나19가 세계적으로 확산됨에 따라 다양한 기관에서 팬데믹 시기의 영양학적 제언이 제시되었다. 코로나19 환자를 위한 임상영양학적 가이드라인 및 제언(Barazzoni et al., 2020; Barazzoni et al., 2021; Volkert et al., 2019)과 일반인을 위한 식품 섭취에 대한 가이드라인(Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2020; United Nations Children's Fund [UNICEF], 2020; World Health Organization [WHO], 2021) 등이 보고되었다.

일반인을 위한 가이드라인에서는 건강한 식생활에 필요한 비타민과 무기질, 식이섬유가 풍부한 채소·과일과 같은 신선식품(FAO, 2020; WHO, 2021)을 많이 섭취하는 것을 권장하고 있다. 또한, 단백질, 오메가 3 지방산, 비타민, 무기질이 풍부한 정어리, 고등어, 연어와 같은 등푸른 생선 섭취도 권장(UNICEF, 2020)하고 있다. 그러나 이러한 식품 구매가 어려울 경우 건조식품이나 냉동식품, 통조림으로 대체할 수 있음을 안내하고 있다(UNICEF, 2020).

일본 국립건강·영양연구소의 국제재난영양연구실(国際災害栄養研究室)은 피난소 생활에서 필요한 에너지 및 영양소 양 확보를 목표로 안정적인 식사를 제공을 위해 피난소의 식품구성 예시를 제시하였다(표 II-4). 이 식품 구성 예시는 후생노동성이 제시한 피난소의 식사 제공 계획·평가를 위한 영양기준(후생노동성, 2011a)을 토대로 작성되었다.

식품군에 대해서는 식사밸런스가이드(농림수산성, 2010)를 참고하여 우유·유제품류를 제외하고 재난 시에 피난소에서 실제 제공된 식사를 토대로 작성되었다. 다만, 채소류에서 제시한 350 g에 대해서는 '21세기의 제2차 국민건강 만들기 운동[건강일본21(제2차)]'에서 권장하는 수치 목표를 제시하였다(농림수산성, 2010). 이는 2009년 국민건강·영양조사 결과를 참고로 작성된 것이다.

표 II-4. 일본의 피난소에서의 식품 지원 시 1일 분의 식품 품목 구성 예시

식품 품목	중량(g)
곡류[1)]	550
서류	60
채소류	350
과일류	150
어패류	80
육류	80
난류	55
콩류	60
우유·유제품류	200
유지류	10

주. 식품 구성 예시는 2009년 국민건강·영양조사 결과를 참고로 작성.
1) 조리된 중량
[출처] 일본 국립건강·영양연구소. (2011)

4. 재난 시의 급식

급식을 운영하기 위한 생산활동은 급식 관리자 · 조리 종사자, 시설 설비, 식품으로 구성되며, 급식은 영양 · 식사 계획에 의해 식재료를 조달 및 조리하여 식사의 품질을 일정하게 유지하고 식사 시간에 배식하는 일련의 활동이다(스즈키히사노 등, 2015). 재난 발생 시 급식소 운영에 영향을 미치는 요인으로는 재난의 규모와 유형, 시간 경과에 따른 시간대별 단계, 전기 · 가스 · 수도의 사용 여부를 포함한 시설 설비 사용 가능 여부가 있다. 또한, 재난 발생 직후에는 비축식품의 파괴 및 유통 혼란으로 인해 식품 부족이 발생할 수 있으므로(Noji, 2005) 사용 가능한 식품에 따라 식사 계획도 달라진다.

재난 시 급식에 대해서는 캐나다 보건성(Public Health Agency of Canada, 2007), 미국 앰허스트 대학(Amherst College, 2012), 그리고 일본의 경우 국립건강 · 영양연구소를 비롯한 다양한 매뉴얼에 제시되어 있다(국립건강 · 영양연구소 & 일본영양사회, 2011; 일본영양사회, 2014; 일본공중위생협회, 2019).

캐나다의 경우 보건성(Public Health Agency of Canada, 2007)에서 재난 시의 급식에 대한 매뉴얼이 제작되었다. 재난이라는 심한 스트레스로 인한 식욕 상실 또는 증가를 고려하고, 매운 음식이나 기름이 많은 음식을 피하고 다음과 같은 식품을 공급을 해야 한다고 하였다.

1. 가볍고 소화가 잘 되는 식품
2. 자극이 없는 음료(과일 주스, 물, 레모네이드, 부이용)
3. 가벼운 디저트, 과일, 유제품 디저트, 쿠키
4. 고에너지 스낵(그레놀라 바, 치즈, 신선 과일, 신선 채소)

또한, 이재민과 구재활동을 하는 사람들의 스트레스 영향을 줄이기 위

해 규칙적인 간격으로 다양한 식품을, 식욕이 없을 때 소량으로 여러 번에 나누어 먹을 수 있게 하고 영양소의 추가 섭취 필요성도 언급하였다. 1−6세를 위한 식단(표 II−5)과 피난소에서의 3일분 식단(표 II−6)이 제시되었다.

표 II-5. 캐나다 보건성이 제시한 재난 시 1-6세를 위한 급식 식단 예시

	1–2세	3–4세	5-6세
아침			
치즈	-	-	30 g
시리얼	75–125 mL	125 mL	125 mL
빵	1/2–1장	1장	1장
과일(생 또는 주스)	1/2 또는 60 mL	1/2	1개
우유	125 mL	180 mL	180 mL
점심 및 저녁			
고기	35–45 g	45–60 g	60 g
감자/쌀	35–45 g	45–60 cc	60 g
채소	30–45g	45–60 cc	60 g
빵	-	1/2장	1/2장
과일(생)	1/2개	1개	1개
우유	125 mL	180 mL	180mL
오전 간식			
과일	1/2개	1/2개	1개
오후 간식			
비스킷	2장	2장	4 장
저녁 간식			
우유	120 mL	180 mL	180 mL
빵(비스킷)	2장	2장	4장

주. 식단에는 버터, 마가린, 조미료가 포함될 수 있음

[출처] Public Health Agency of Canada. (2017)

표 II-6. 캐나다 보건성이 제시한 재난 시 피난소 급식 3일분의 식단 예시

	재난 발생 1일째	재난 발생 2일째	재난 발생 3일째
아침			
	• 감귤류 주스/신선 과일 • 머핀/빵/러스크 • 땅콩 버터/버터 • 핫초코/홍차/커피/우유	• 감귤류 주스/신선 과일 • 시리얼 • 핫초코/홍차/커피/우유	• 감귤류 주스/신선 과일 • 머핀/빵/러스크 • 치즈/버터 • 핫초코/홍차/커피/우유
점심			
	• 버섯 스프/주스 • 샌드위치 • 생 식품(raw foods) • 요구르트 • 컵케이크 • 홍차/커피/우유	• 토마토 스프 • 쿠페빵 • 생 식품(raw foods) • 푸딩 • 홍차/커피/우유	• 아스파라거스 스프 • 샐러드와 고기 • 빵과 버터 • 그래놀라 바 • 홍차/커피/우유
저녁			
	• 미네스트로네 스프 • 햄버거 스테이크 • 으깬 감자 • 강낭콩 • 과일(생/통조림), 쿠키 • 홍차/커피/우유	• 국밥 • 닭/햄 • 감자 • 강낭콩 • 컵케이크 • 홍차/커피/우유	• 채소 스프/주스 • 그린 샐러드 • 마카로니/라자냐 • 과일(생/통조림) • 쿠키 • 홍차/커피/우유
간식			
	• 음료수, 쿠키, 과일	-	-

[출처] Public Health Agency of Canada. (2017)

미국 앰허스트 대학(Amherst College, 2012)의 경우 재난에 대비한 급식 계획을 작성하였다. 1일 5,000명(한 끼당 1,667명) 분의 식사를 7일간 제공할 수 있도록 식단이 설계되었으며, 아침, 점심, 저녁, 간식으로 구성되어 있다. 식단은 자극이 없는 음료, 가벼운 디저트, 과일, 쿠키, 고에너지 간식으로 구성되고 스트레스를 받은 상황의 신체 상태를 고려하여 자극적이거나 고지방 식품은 피하도록 구성되어 있다.

재난 발생 이후 1-3일 동안의 식단은 신선 식품이나 쉽게 상한 식재료로 구성되었으며, 4일째부터 재고 냉동 식품 및 통조림 제품으로 구성되며, 식단도 단순화된다. 5-7일째에는 안정적인 제품을 통해 영양 공급을 유지하기 위한 기본적인 식단으로 구성된다. 간식의 경우, 1-3일 동안은 모든 이용자에 공급되나 4일째 이후에는 근로자에만 공급된다. 근로자의 간식은 재난 상황에서 노동자의 스트레스 완화와 건강 유지를 고려하여 공급된다.

이와 같이 재난 시 식단은 재난이라는 비일상적인 상황 속의 사람들의 건강 상태와 전기와 가스의 이용 가능 여부를 고려한 식재료로 구성되어 있는 것을 알 수 있다.

5. 재난 시의 구호식품

한국에서는 재해구호법(행정안전부, 2020) 제4조 제1항 제2호에 급식 및 식품을 제공하도록 규정되어 있으며, 이에 따라 동법 시행규칙(행정안전부, 2021) 제3조 제5항에서 재해구호물자의 종류 및 기준을 정하고 있다. 그 내용은 응급구호세트로 남녀 공통으로 1인당 생수 1리터, 취사구호세트로 취사도구와 함께, 1세대 네 명 기준으로 쌀 10 kg와 부식류로 고추장, 간장, 된장, 김치 등으로 구성되어(표 II-7) 있으나, 구체적 내용과 중량에 대한 정보 및 기간에 대한 언급은 없다. 비상식량은 부식과 즉석식품으로 구성되는데 이에 대한 구체적인 기간과 내용 및 분량에 대한 언급은 없다. 이들의 규격은 일반적인 기준으로 제시된 것이며, 사용의 편리성을 고려하여 다른 규격의 물품으로 확보할 수 있다. 구호물자 부족 시 협약을 체결한 기업이 민간구호물자(표 II-8)를 지원하게 되어 있다(행정안전부, 2017a).

표 II-7. 한국 정부가 지원하는 재해구호물자 취사구호세트 중 식품 관련 물품 및 비상식량

구분	내용	규격	수량
취사구호세트(1세대 4명 기준)			
	쌀	10kg	1개
	부식류	고추장, 간장, 된장 및 김치류 등	-
	가스렌지	휴대용	1개
	부탄가스	-	4벌
	코펠	4인용	1세트
	수저	스테인리스스틸	4벌
	주방세제	500 g	1통
비상 식량			
그 밖의 부식 및 즉석식품			

[출처] 행정안전부. (2021)

표 II-8. 한국 민간구호물자 1인 2일분의 식품 내용과 양

단위(개)

내용	BGF리테일[1]	CJ그룹	
		A set[2]	B set[2]
생수(500 mL)	6	6	6
즉석밥	4	6	-
컵라면	4	-	-
국밥	-	-	6
통조림	4	2	2
스팸	-	2	-
소시지(간식)	-	1	-
김	-	1	-
캔음료	2	-	-
바초콜릿	4	-	-
맛밤 간식	-	-	1
고구마 간식	-	-	1

1) 주로 개별물품으로 지원

2) 주로 세트로 지원. 동절기 추가: 컵반, 가스오 우동, 얼큰 우동, 누룽지 대컵, 햅쌀 떡국떡

[출처] 행정안전부. (2017a)

2017년 11월 15일 포항 지진이 발생하였다. 재해 규모는 경주 지진의 6배 수준으로, 135명의 인명 피해, 1,797명의 이재민, 3만 개소의 시설 파손이 있었다(행정안전부, 2018b). 피난소에서는 식사에 관련하여 생수 307,410병, 즉석밥, 스팸, 통조림 등 협약을 체결한 민간 기업에서 물자가 지원되었다. 대한적십자사와 사회복지공동모금회가 공동으로 급식차와 도시락 지원도 실시되었다. 자세한 내용은 파악이 어려우나 대한적십자사가 2017년 11월 15일부터 2018년 5월 14일까지 55,877명에게 급식을 제공하였다(대한적십자사, 2019).

경북 포항 지진 발생 시 지급된 식품에 대해 지진 발생 및 대처상황 보고(행정안전부, 2017b)에서는 포항시가 물, 빵, 우유를, 대한적십자사가 급식차와 컵라면을 지원하였다. 협약을 체결한 민간 기업을 통해 생수, 즉석밥, 라면, 초콜릿, 스팸, 연어 통조림이 지원되었으나 각각 수량에 대해서는 다른 구급키트를 포함한 수량이 기재되어 있어 정확한 식품 수량을 파악할 수 없었다(행정안전부, 2018c). 적십자사에 의해 11월 15일부터 식품 지원이 되었으며, 16일부터 19일 오전까지 급식차를 활용한 급식지원이 이루어졌다. 적십자사에 의한 급식 지원은 계속되었으며, 11월 30일 시점에는 급식 지원 누적실적이 68회 13,939명이었다(행정안전부, 2017b). 그러나 일본과 달리 공급한 식품 내용에 대한 평가는 이루어지지 않았다.

사회재난인 코로나19 시기 지자체가 자가격리자 대상으로 서울시 금천구의 경우 10만 원 상당의 식품을, 노원구, 동작구의 경우 10만 원 상당의 식료품 외 생필품을 포함한 구호물자를 지원하였다(서울연구원, 개인 커뮤니케이션, 2022년 4월 7일). 서울시 성동구의 경우 자가격리자를 위한 지원을 맞춤형으로 변경하여 추진하였으며 2020년 4월 1일부터 자가격리자 가구당 10만 원 이내의 생필품 또는 현금 지원 중 선택할 수 있도록 했다. 수원시에서는 1세대 4인기준으로 한 세트를 지급

하였다. 이는 재해구호법 시행규칙(행정안전부, 2021)의 지급단위와 비슷하였다. 남양주시의 경우 구호물자와 현금 1인당 7만 원 중 선택 가능하도록 하였다. 부산광역시 해운대구의 경우 1인 가구나 가족이 모두 자가격리 대상자일 경우에만 구호식품을 지원하였다. 이와 같이 지자체마다 구호물자 지원 여부에 대한 기준이 다르며, 대상 인원 수, 금액도 다른 것을 알 수 있다.

코로나19 자가격리자를 대상으로 지원한 구호식품 1인 기준을 표 II-9에 제시하였다. 또한, 경기도 수원시(수원시 복지여성국 복지정책과, 개인 커뮤니케이션, 2021년 11월 15일)의 경우 1세대 4인기준 즉석밥, 라면, 즉석식품, 김, 김치 등, 1세트를 지급하였다. 구호식품이 즉석식품과 통조림을 제공한 것으로 파악이 되었다. 주식으로는 즉석밥과 즉석면을 주찬으로는 고기 통조림과 레토르트 식품, 참치 통조림을 지원하고 있었다. 부찬에 해당하는 국·찌개류, 채소류 반찬인 채소 통조림, 김치류, 김 등이 있었으며, 과일 주스도 지원되었다. 그러나 우유·유제품류를 볼 수 없었다. 이와 같이 재해구호법의 비상식량 기준에 따라 부식 및 즉석식품을 지원하고 있으나 지자체마다 식품의 내용과 수량이 다르다는 것을 확인할 수 있었고, 구호식품 구성을 보았을 때 영양학적 평가가 필요한 것으로 판단된다.

외국의 문헌에서 2017년에 발생한 허리케인 마리아 시 푸에르토리코에서 정부가 지원한 구호식품에 대한 연구(Colón-Ramos et al, 2019)를 찾을 수 있었다. 이 연구에 따르면, 구호식품들이 시판되어 있는 식품으로 구성되어 있었다. 이중 스낵과 과자가 41%나 차지하고 있었다. 다른 구호식품으로 곡류 7%, 단백질 급원식품 13%, 채소류 4%, 과일류 13%, 유제품류 4%, 기타 혼합식품 18%가 지원되어 있었다. 조사된 구호식품으로 영양사가 미국인을 위한 식생활지침에 맞도록 구호식품을 재구성하였는데 그 결과 나트륨, 포화지방, 첨가당을 제외하여 지침에 맞게 제안되었다.

표 II-9. 지자체가 코로나19 자자격리자에게 지원한 구호식품세트

식품군	식품명	지자체 A		지자체 B		지자체 C		지자체 D	
		중량(g)	개수	중량(g)	개수	중량(g)	개수	중량(g)	개수
곡류									
	즉석 밥	210	8	210	6	210	8	210	12
	즉석 죽	-	-	-	-	-	-	280	2
	즉석 라면 1	120	15	120	5	65	6	120	15
	즉석 라면 2	130	5	-	-	120	5	-	-
	즉석 라면 3	-	-	-	-	140	5	-	-
	과자	23	12	-	-	39	12	-	-
고기·생선·달걀·콩류									
	고기 통조림 1	80	1	200	2	-	-	-	-
	고기 통조림 2	200	1	-	-	-	-	-	-
	고기 레토르트 1	140	1	-	-	-	-	-	-
	고기 레토르트 2	150	2	-	-	-	-	-	-
	참치 통조림	100	3	100	3	-	-	150	3
채소류									
	채소 통조림	70	1	-	-	70	1	-	-
	김치류 1	80	2	-	-	-	-	-	-
	김치류 2	150	1	-	-	-	-	-	-
	조미김	4	8	5	9	5	9	4	48
과일류									
	과일 주스	1,500	1	-	-	-	-	-	-
기타									
	즉석 국·찌개 1	500	2	460	1	500	3	500	3
	즉석 국·찌개 2	-	-	500	1	-	-	-	-
	즉석 식품	200	1	200	2	200	4	200	5

구호식품의 경우 한국에서도 외국에서도 각 지자체마다 구호식품 내용이 달랐으며, 시판의 식품으로 구성되어 있었다. 대부분의 구호식품이 영양학적으로 불균형한 내용이었는데 이를 해결하기 위해 지원된 식품을 재구성하여 보다 올바른 구호식품이 되도록 제안하였다(Colón-Ramos et al, 2019). 이에 구호식품을 평가하고, 실제 지원된 식품과 같은 유형인 식품으로 재구성하는 것이 현실적이고 유익한 것으로 사료된다.

6. 재난에 대비한 가정 비축식품

한국의 경우 국민재난안전포털(행정안전부, 2023c)에서 비상대비용품으로 최소 3일 동안 자립적으로 생존할 수 있도록 충분한 생활필수품을 가정에 비치하는 것을 권장하고 있다. 또한, 식량에 대해서는 가구별로 15-30일분 정도 준비하도록 안내하고 있다. 이중 가공식품인 라면과 통조림 등을 적정 소요량을 준비할 필요가 있으나, 정부에서 양곡을 충분히 비축하고 있어 필요시에 식량 배급제를 실시하기 때문에 식량을 지나치게 사재기하지 않도록 안내하고 있다. 더불어 취사도구인 식기, 버너, 부탄가스, 물을 비축하도록 안내하고 있다. 그러나 식품에 대한 내용과 분량, 부탄가스와 물에 대한 분량에 대해서는 정보를 제공하지 않고 있다.

미국의 경우 Federal Emergency Management Agency (FEMA)는 공식 홈페이지를 통해 '비상대비용품 만들기'를 비롯한 다양한 정보를 제공하고 있다(Department of Homeland Security, 2022). 또한, 농무부(United States Department of Agriculture, USDA)에는 정전 및 홍수 시의 식품과 물의 안전에 대한 매뉴얼이 있다(United States Department of Agriculture [USDA], 2013). 식품의약국(United States Food and Drug Administration, USFDA)는 비상시에 식품을 안전하게 보관하는 방법에 대해서 제시하고 있다(United States Food and Drug Administration, 2023).

USDA는 정전으로 인해 냉장고·냉동실 이용이 불가능한 경우에 대비하여 식품을 취하는 방법이나 폐기 기준을 제시하고 있다(USDA, 2013). 식품을 위생적으로 안전하게 유지할 수 있는 시간은 냉장고의 경우 4시간이다. 냉동실은 가득 채우고 만일 공간이 있으면 젤 팩 등으로 채우는 것을 권장하고 있으며, 이 경우 48시간, 절반을 채운 경우

24시간 동안 온도를 유지할 수 있다고 제시하고 있다.

미국 뉴욕주 오논다가군은 주민을 대상으로 재난 시에 대비한 3일 분의 비축식품과 식단예시(Food and Nutrition Service & Cornell Cooperative Extension of Onondaga county, 2012)를 제시하였다. 이들은 우유 950 mL과 빵 300 g(미국의 일반적인 빵 한 덩어리인 600 g의 절반) 정도가 가정에 있다는 가정 하에 필요에 따라 인원수로 조절할 수 있는 1인분의 비축 식품과 4인 가족을 위한 식품 및 권장 식단이 작성되었다. 식재로 시리얼, 크래커, 주스류, 돼지고기와 콩의 통조림, 스튜, 후식, 홍차와 커피까지 다양한 식품이 포함되어 있다.

자연재난이 많은 일본에서는 지자체뿐만 아니라 가정에서도 평소 식품 및 식수를 비축하는 것을 권장하고 있다(농림수산성, 2019). 재난 시에 대비한 식품 비축 가이드와 영유아·임산부·고령자, 만성질환이나 식품 알레르기가 있는 사람 등 특별한 배려가 필요한 사람들을 위한 비축 가이드(농림수산성, 2019)에서는 3-7일분의 비축을 권장하고 있다. 전기, 가스, 수도 공급이 정지될 경우를 대비하여 비축할 식품에 대해 구체적으로 제시되어 있다. 또한, 신형 인플루엔자에 대비한 가정용 식량품 비축 가이드(농림수산성, 2009)에서는 최소 2주간분의 비축을 권장하고 있다. 비축가이드는 일반인이 인식하기 쉬운 주식·주찬·부찬 등으로 구성되어 있다(그림 II-4).

일본에서 가정에서도 식품을 비축하도록 권장하는 이유는 지난 재난 상황에서 피난소에서도 식품이나 음료수 배급이 원활하지 못했고 집에서 생활하는 이재민들까지 분배가 이루어지지 않았기 때문이다. 한신·아와지 대재난 시 가장 먹고 싶었던 음식에 필요한 식품군은 채소(34.5%)로 조사되어 채소가 가장 부족했던 것으로 보고되었다(오쿠다카즈코, 2016). 동일본 대재난 시에도 채소·생선 섭취 부족, 변비, 혈압 상승 등의 건강 문제가 보고되었다.

그림 II-4. 일본의 가정 비축식품 구성 예시

[출처] 일본 농림수산성. (2019)

또한, 일본에서는 제4자 식육추진기본계획(농림수산성, 2021)에서 대처해야 하는 시책의 하나로 재난 시에 대비한 식생활 교육을 추진하고 있다. 식생활 교육에서는 국가 차원의 물자 지원에 의한 식품 제공, 지방공공단체, 민간 기업이 따른 식품 비축에 더불어 가정에서의 비축을 중요시하고 있다. 예를 들어 가정에서 주로 재난 시에 사용하는 비상식 이외에 평소에 섭취하고 있는 식료품을 비축하는 방법, 영양적으로 균형 잡힌 식사를 할 수 있는 식품 선택 방법 등 각 가정에 맞는 비축이 이루어질 수 있는 정보를 포함하고 있다.

일본에서는 비축식품을 '비상식'과 '재난식'으로 나누고 있다. 비상식은 평소에는 먹지 않지만 비상 시에 먹는 음식을 의미한다. 재난식의 경우 일본재난식학회에서 평소에 먹는 음식으로, 실온에서 보존 가능한 식품 및 음료를 모두 '재난식'으로 정의하고 있다(일본재난식학회, 2023). 또는 재난식 중 일본재난학회의 기준을 충족하는 식품을 '일본 재난식'으로 인정하고 있다. 기준의 일부로 ① 일본인에게 익숙하고 재난 시에 유용한 식품이며, 그대로 섭취하거나 물을 붓거나 데워서 섭취 가능한 식품, ② 제조과정이 위생관리가 잘된 식품, ③ 상온보관 가능 식품, ④ 6개월 이상 유통기한이 있는 식품, ⑤ 용기 포장이 수송·보관에 충분한 강도가 있는 식품과 같은 기준이 있다.

뉴질랜드 크라이스트처치에서 2011년에 발생한 지진 이후에 소비된 식품에 대한 연구(Forbes, 2017)에 따르면, 지진에 대비하여 생존에 필요한 물과 부패하지 않는 식품과 같은 실용적인 비축식품 소비가 급증하였다. 사람들이 비축식품으로 통조림 식품, 통조림이나 건조 채소 등을 구매하고 있었다. 반면, 전기 공급이 중단될 가능성을 고려하여 냉장이나 냉동식품, 가열조리가 필요한 식품 구매가 감소하고 있었다. 또한, 와인과 과자와 같은 쾌락적인 식품도 증가하고 있었다. 가정에서도 지진과 정전에 대비한 비축식품이 증가하였으나 동시에 술과 사탕과 같은 해로

운 식품 소비도 증가하였다. 이에 보다 영양적으로 균형 잡힌 식사를 할 수 있는 비축식품 구성의 제시가 필요할 것이다.

이와 같이 외국의 경우 가정 비축식품에 대해 구체적인 식품을 제시하였다. 재난 시에도 건강 유지를 위한 다양한 식품을 섭취해야 하는데, 이때 비축식품이 중요한 역할을 한다. 재난 시에 사용 가능한 식품은 평상시에 사용하고 있는 식재료, 비축식품, 그리고 유통이 가능한 식품이다. 또한 전기, 가스, 수도의 사용 여부 등을 고려한 식품으로 구성한 것이 요구된다.

III. 연구 1. 일본의 재난 시 식품 지원에 대한 주제범위 문헌고찰

1. 서론

재난 시 이재민들의 건강을 유지하기 위해서는 식품 지원의 내용이 중요하다. 재난 시 이재민들에게 지원되는 식품과 식품 유통과 관련한 실제 상황을 정확히 파악하기 위해서는 과거 재난 시의 자료를 살펴볼 필요가 있다.

문헌검색을 하기 위한 문헌 데이터베이스에는 긍정적인 결과를 보고한 출판물에 편중되어 수록되어 있다(Rethlefsen 등, 2021). 편중을 없애기 위해 문헌 데이터베이스 이외의 온라인이나 인쇄물과 같은 풍부한 정보원이나 개인적 인맥을 활용한 복잡한 전략이 필요하다.

재난 시의 식품 지원에 대한 자료로는 논문뿐만 아니라 정부의 문서, 활동 기록 등의 소위 gray literature와, 신문 기사 등이 있다. 일본에서는 2013년 3월에 동일본 대재난 관련 디지털 데이터를 일원적으로 검색·활용할 수 있는 아카이브(국립국회도서관, 2023)를 개발하였다. 이 아카이브는 재난에 대한 기록을 다음 세대에 전승하는 것을 기본 개념으로 재난 피해 지역의 복구·부흥(復興) 사업, 향후 방재·감재(減災) 대책이나 학술 연구와 교육용으로 활용하는 것을 목표로 하고 있다. 또한, 국립국회도서관은 외부기관 보유 데이터도 제공하고 있으며, 동일본 대재난 이전에 발생한 재난의 기록, 학술연구, 그리고 동일본 대재난 이후의 복구·부흥 기록, 학술연구, 방재 및 감재 대책에 관련된 기록들을 검색할 수 있다. 이와 같이 일본에서는 재난에 대해서

정부와 지자체의 문서, 서적, 신문 기사, 인터뷰, 사진, 영상·음성 자료와 같은 풍부하고 다양한 자료를 찾을 수 있다.

한편, 한국에서는 재난 시의 이재민 임시주거시설에 대한 연구(이호숭, 2018)와 재해구호물자에 대한 만족도와 개선 요구를 조사·분석하고 개선방안을 제안한 연구(박선현 & 김찬오, 2018)는 존재하나 재난 시의 식품에 대한 자세한 내용은 기술되어 있지 않다. 식품 지원에 대해서는 포항 지진 백서(행정안전부, 2018b)에 지원된 식품에 대해 간략하게 보고되어 있으나 영양적 내용은 보고된 바 없으며, 관련 연구도 미비하다. 그러므로 이재민들에게 영양적으로 균형 잡힌 식사를 제공하고 건강을 유지하기 위해서는 재난 시의 비일상적이고 다양한 상황을 고려한 대책이 필요하다.

일본에서는 1995년 한신·아와지 대재난 이후 재난 시의 식품에 대한 연구가 활발하게 수행되어 왔으며, 식품 지원에 대한 기록도 풍부하다. 이러한 자료들을 시대와 사례로 분류하고 체계적으로 검토함으로써 과거의 재난으로부터 배워 앞으로 일어날 수도 있는 재난에 대비할 수 있을 것이다. 그러나 이러한 문헌과 정보들이 산재되어 있는 상황이다.

다양한 종류의 문헌과 정보를 대상으로 한 문헌고찰 방법 중 하나로 주제범위 문헌고찰(Scoping review)이 있다. 이는 검색 절차나 데이터 추출 방법에 대해서는 명확하게 실시하나 체계적 문헌고찰(Systematic review)과 달리 바이어스 리스크 평가는 임의의 항목이다. 주제범위 문헌고찰은 특정 연구 영역에서 어떠한 주제에 대하여 광범위하고 다양한 종류의 문헌 및 정보를 대상으로 체계적으로 범주화하고 주요 개념, 근거 출처, 이론 및 유형을 식별하는 탐색적 연구방법이다(Tricco 등, 2018).

이에 본 연구에서는 재난이 빈번히 발생하는 일본의 재난 시 식품 지원에 대한 법률과 제도와 중앙정부, 지자체가 이재민들을 대상으로

지원한 식품을 대상으로 주제범위 문헌고찰(Scoping Review)을 적용하여 과거 재난 시의 문제들을 밝혀내고 한국의 재난 시 식품을 지원하기 위한 기초자료를 마련하는 것을 목적으로 하였다.

2. 연구방법

1) 연구 설계

본 연구에서는 일본의 재난 시 식품 지원에 관련된 법률과 제도 및 이재민에게 지원된 식품을 대상으로 종합적인 분석을 위해 주제범위 문헌고찰을 실시하였다. 본 연구는 국제연구기관인 Joanna Briggs Institute (JBI)의 주제범위 문헌고찰 가이드라인(Peters 등, 2020)에 따라 연구 질문 설정, 자료 검색, 문헌 선정 및 제외 기준 설정, 선정 과정, 결과 추출, 논의 등을 제시하였다.

2) 자료 수집

(1) 연구 질문 설정

본 연구의 연구 질문은 다음과 같다.

1. 일본의 재난 시에 식품 지원과 관련된 법률 및 제도에는 무엇이 있으며, 내용이 변화된 경우 어떠한 배경이 있었는가?
2. 일본 정부, 자위대, 지자체가 어떠한 식품을 어떻게 지원하였는가?
3. 식품 지원에 대한 문제점은 어떠한 것이 있었는가?
4. 문제점에 대하여 어떻게 대응하였는가?

(2) 관련자료 검색

문헌검색은 2022년 1월부터 3월까지 이루어졌다. 일본 재난 시 식품에 관련된 논문, 정부 자료, 지자체 활동 기록은 일본 국립국회도서관의 재난 관련 데이터베이스인 동일본 대재난 디지털 아카이브(국립

국회도서관, 2023)를 통해 수집하였다. 국립국회도서관 재난 관련 디지털 아카이브는 일본 전국 도서관에서 소장하고 있는 재난 관련 자료인 정부 문서, 지자체 문서, 문헌, 서적, 신문 기사, 영상 등을 수집하고 있어 이를 이용하였다. 검색어는 일본어로 '재난', '재해', '자위대', '피난소', '식', '다키다시(현장 대량조리)', '영양'으로 설정하였다.

또한, Google과 일본 정부나 공공기관, 연구기관이 공개를 목적으로 출간하는 문헌인 gray literature도 검색하였다. 문헌 검색을 위해 앞서 검색된 논문에 제시된 참고문헌에 대해 추가로 검색하였다. 논문 이외의 문서의 경우 Google과 일본 정부 및 연구기관 웹사이트를 통해 검색하였다.

(3) 문헌 선정

일본 국립국회도서관 디지털 아카이브(2023)를 통하여 재난 시 식품에 대한 자료를 검색한 결과 총 1,069건이 검색되었다. 국립국회도서관 이외 Google 검색을 통해 18건(정부 및 연구기관 웹사아트 14건, 서적 4건)의 자료가 검색되었다. 이중 중복된 자료 129건을 제외한 958건에 대하여 1차적으로 검토를 실시하였다. 접속하지 못한 자료 한 건, 봉사활동자와 주민들의 지원과 같은 민간지원이나 내용이 불일치한 자료를 제외하였다. 또한, 일본에서는 1995년에 발생한 한신·아와지 대지진 시에 식품 지원에 대한 문제가 제기되어 이전 자료에 대해서는 연구 질문 1의 법률 및 제도 제정 및 개정 계기가 된 재난 이외의 문헌과 연구 질문 3의 문제점에 해당하지 않은 문헌 총 900건을 제외하였다. 최종적으로 총 57건 자료가 선정되었다. 문헌 선정 과정을 그림 III-1에 제시하였다.

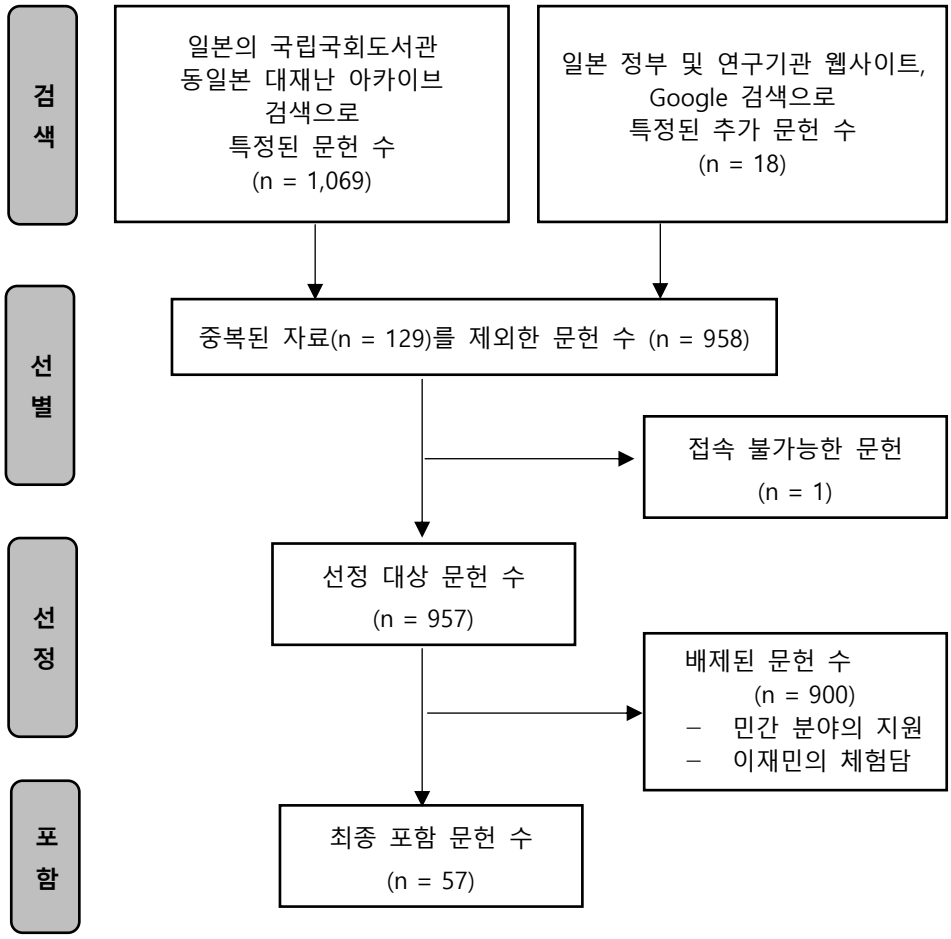


그림 III-1. 주제범위 문헌고찰을 위한 문헌 선정 흐름도

(4) 자료 추출 및 분석

재난 시 정부와 지자체가 지원한 식품에 대해 수집된 자료를 토대로 재난 시에 식품 관련하여 문제가 된 요소들을 추출하였다. 이를 통해 식품 지원 시의 문제점을 파악하고 분류하여 정리하였다. 또한 문제점

에 대한 해결책이나 개선이 있었을 경우 이에 대해서도 파악하였다.

재난 시 영양기준(후생노동성, 2011a)이 제시된 동일본 대재난 관련 자료 중 시계열로 지원한 식품의 내용과 양이 기재되어 있는 경우에는 식품을 식품군 별로 나눈 다음 하루에 몇 번 제공되었는지 끼니 수를 파악하였다. 식품군은 곡류, 고기류(고기 · 생선 · 닭 · 계란 · 콩), 채소류(주스 이외의 채소, 해조류, 버섯류), 채소 주스, 신선 과일류, 과일 가공품(주스, 통조림), 우유 · 유제품류, 과자류와 음료수로 총 여덟 개로 분류하였다. 지원된 식품 내용에 대해서 식품명으로 기재된 경우 해당 식품군에 그대로 반영하였으며, 카레라이스, 규동과 같이 요리명으로 기재된 경우 일반적으로 쓰이는 식재료가 해당되는 식품군에 할당하였다. 예를 들어 카레라이스의 경우 밥과 카레로 구성되는데 밥은 곡류에, 카레는 식재료로 고기와 채소가 포함되므로 고기류와 채소류에 함께 반영하였다. 즉, 카레라이스의 경우 곡류, 고기류, 채소류 세 가지 식품군에 분류하였다.

또한, 지자체에서 지원된 식품 중 영양기준(후생노동성, 2011a) 제시 전과 후의 식품에 대해 기록이 있을 경우 식품 내용을 비교하였다. 더불어 식품 지원 시의 상황과 식품 지원 관련 문제점에 대해서도 파악하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 문헌의 일반적 특성

최종 선정된 문헌에 대해 표 III-1에 분류하여 제시하였다. 재난 시 식품 지원 관련 법률과 제도에 대한 문헌, 식품 지원에 관련하여 부각된 문제에 대한 문헌, 재난별 식품 지원에 대한 문헌을 분류하였으며, 이에 문헌을 부록 1에 수록하였다.

표 III-1. 분석된 문헌에 대한 분류

항목	내용	n	문헌 번호
법령 및 제도			
	법령	7	[1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]
	제도	6	[8], [9], [10], [11], [12], [13]
식품 지원에 관한 주요 문제점			
	시설 및 설비[1] 장애	8	[14], [15], [16], [17], [18], [19], [20], [21]
	위생 관리 부족	8	[22], [23], [24], [25], [26], [27], [28], [29]
	대상자 배려 부족	12	[15], [16], [17], [30], [31], [32] [36], [37], [38], [39], [40], [41]
	비축식품 부족	8	[15], [17], [29], [40], [41], [42], [43], [44],
	영양 불균형	7	[5], [14], [26], [39], [42], [45], [46]
식품 지원 사례			
	한신·아와지 대지진	4	[3], [4], [5], [6]
	니이가타현 주에쓰 지진	3	[30], [46], [47]
	동일본 대재난	14	[10], [16], [17], [27], [33], [35], [38], [41], [47], [48], [49], [50], [51], [52]
	구마모토 지진	6	[12], [53], [54], [55], [56], [57]

1) 전기, 가스 수도, 정보통신, 교통수송 등

2) 일본의 재난 시 식품 지원 관련 법률과 제도

(1) 법률

일본에서는 재난대책기본법(내각부, 2022a)에 근거하여 재난 발생 시 나라가 국민의 생명, 신체, 재산을 재난으로부터 보호하기 위한 기본이념을 정하고 있다. 국가와 지방자치단체(지자체)는 재난 대응을 위해 정보수집, 인명 구조, 피난소 운영, 물자 제공을 하는 조직을 구성하는데, 이러한 활동은 재난대책기본법과 재해구조법(내각부, 2022b)에서 규정되어 있다.

재난은 재난 발생까지의 예방·준비기, 재난 발생 직후의 응급기, 복구·부흥기의 세 가지 단계로 구분할 수 있다. 일본의 재난 관련 법률 중 식품과 관련된 법률로 재난대책기본법(내각부, 2022a), 재해구조법(내각부, 2022b)이 있는데 재난대책기본법은 세 가지 단계 모두, 재해구조법은 응급기에 대응하는 법이다.

재난대책기본법(내각부, 2022a)은 1961년 이세왕 태풍을 계기로 제정되었으며, 일본에서 방재 대책의 근간이 되는 법이다. 1995년에 발생한 한신·아와지 대지진, 2011년에 발생한 동일본 대재난을 계기로 개정이 되었다. 재난대책기본법에서는 재해 예방, 응급대책, 복구, 방재 등의 기본적인 대책에 대해 정하고 있다.

피난소 개설, 운영, 대응에 대해서는 재난대책기본법을 근거로 정한 방재기본계획(중앙방재회의, 2022)에 제시되어 있다. 방재기본계획은 내각총리대신 등 국가 차원으로 작성되는 방재계획이다. 방재기본계획에 따라 지정행정기관, 방재에 관련한 연구기관, 지정공공기관이 부처 차원으로 '방재업무계획'을, 각 도도부현은 지방공공단체 차원으로 '지역 방재계획'을 작성한다. 지역 방재계획에는 지역 특성을 고려한 독자

적인 내용이 제시되어 있다. 이러한 계획은 모두 피해를 경감하기 위한 사전 준비에 해당된다.

일본의 재해구조법(내각부, 2022b)은 1947년 난카이 대지진을 계기로 제정되었으며 이재민들이 재난 직후부터 이용하게 된다. 식품과 관련해서는 현장 대량조리 및 음료수가 재해구조법에 근거하여 지원된다(표 III-2), 재해구조법에서 정한 비용 한도액과 구호 기간을 일반 기준이라고 하는데 재난 규모와 피난소의 상황에 따라 내각총리대신과의 협의 하에 조정 가능하며, 이를 특별기준이라고 한다.

표 III-2. 일본의 재해구조법에 따른 식품 관련 지원 기준

	식품	음료수
대상자	1. 피난소에 피난하고 있는 자 2. 주택이 피해를 입거나 재난으로 인해 취사를 못한 자	재난으로 인해 음료수를 받지 못한 자
한도액	1인 1일 1,180엔[1]	-
구조기간	재난 발생날부터 7일[1] 이내	
경비 대상	1. 주식비, 부식비, 연료비 2. 취사 도구·냄비 사용 사례금 또는 차입비 3. 소모 기자재비 4. 잡비	해당 지역의 통상적인 실비 1. 물 구입비 2. 급수 또는 정수에 필요한 기계·기구 차상비, 수선비 및 연료비 3. 정수에 필요한 약품 또는 자재비

1) 재난 피해 정도에 따라 지자체는 내각총리대신(수상)과 협의하고 동의를 얻은 후 기준을 조정하여 설정 가능한 기준.

[출처] 일본 내각부. (2022b)

재해구조법(내각부, 2022b)의 특별기준 적용 예시로 한신·아와지 대지진과 동일본 대재난이 있다. 1995년 1월 17일에 발생한 한신·아와지 대지진 시에는 처음에 재해구조법을 적용하지 않아 지자체가 빵과 우유 그리고 도시락을 공급하였으며 하루 두 끼가 지원되었다. 이후 2월 1일부터 재해구조법을 적용하여 일반 기준에서 제시한 1인 1일당

850엔(8,500원 정도)을 식품 지원에 적용하였으나 운반비를 포함한 금액이었기 때문에 실제 도시락 비용은 300-400엔(3,000-4,000원)이 되었다(Okuda et al., 1996). 3월 10일 이후 아시야시와 고베시의 도시락은 추가적 식비를 부담하고 특별기준을 적용하여 1인당 1,200엔(12,000원)이 되었으며(오쿠다카즈코, 1996; Morishita & Kubo, 1997), 기간도 7일부터 7개월으로 연장이 되었다(효고현, 2011).

2011년 3월에 발생한 동일본 대재난 시에는 효고현(2011)이 피난소의 식사개선을 위해 4월 28일 후생노동성에 특별기준 설정을 긴급 제안하였다. 이에 특별기준이 적용되어 일반 기준의 식사 비용이 1인 1일당 1,010엔(10,100원)에서 1,500엔(15,000원)으로 증가하였으며, 기간도 연장되었다.

피난소에서 재해구조법 대상이 되는 식사 관련 내용에서 다음 세 가지 비용도 국고 부담의 대상으로 명시되어 있다.

1. 보건사(후생노동성 대신의 면허를 받아 보건 지도나 건강 관리를 하는 것을 업으로 하는 자, 保健師), 영양사, 조리사와 같은 인력의 현장 대량조리를 위한 전문가 인건비,
2. 현장 대량조리를 위한 식재료, 조미료, 조리기구 구입비용, 취사장 확보나 간이 조리실 설치 비용,
3. 이재민용 도시락 구입 비용

피난소가 아닌 자택에서 피난 생활을 하는 사람, 즉, 피난소에 현장 대량조리를 받으러 온 사람도 식사 지원의 대상이 된다. 그러나 피난소에서의 이재민 이외 직원, 봉사자 들의 식사는 국고 부담 대상에서 제외된다.

(2) 제도

일본의 후생노동성은 2011년 3월 21일에 발생한 동일본 대재난 당시 이재민들의 식품 섭취 상황을 조사한 결과를 토대로 2011년 4월 21일에 영양기준(후생노동성, 2011a)을 제시하였다(표 II-3). 이는 피난소에서 식사를 제공하기 위해 계획을 세울 때 사용하는 영양기준(후생노동성, 2011a)이다. 후생노동성은 동일본 대재난 발생 3개월 후인 6월 14일에 또 하나의 영양기준을 제시하였다. 이는 재난 시 제공된 식사의 평가에 사용하는 영양기준(후생노동성, 2011b)이다.

동일본 대재난 발생으로부터 3주에서 한달 사이에 피난소 400개소를 현지 조사한 결과, 식품 유통은 이루어지고 있었으나 주먹밥이나 빵과 같은 탄수화물 중심의 식품 지원이 많았다(가사오카-쓰보야마 노부코, 개인 커뮤니케이션, 2020년 1월 29일). 그러나 고기·생선 등 단백질, 채소 섭취가 충분하지 않았기 때문에 영양 결핍이 우려되는 수준이었다.

재난 시 영양기준에는 1세 이상 성별 구분없이 모든 연령을 대상으로 한 영양기준과 함께, 성별 구분 없는 연령구분별 영양기준도 참고로 제시되었다. 연령 구분은 1-5세 유아, 6-14세 성장기 Ⅰ, 15-69세 성장기 Ⅱ와 성인, 70세 이상 고령자로 구분되어 있다. 이러한 구분은 피난소가 불특정 다수의 사람들이 있는 장소이기 때문이다. 연령은 미취학 유아, 초·중학생, 고등학생부터 성인, 고령자로 구분되어 있기 때문에 어린이집이나 유치원, 학교, 직장, 고령자 시설과 같이 각 시설에서 식품 지원 시나 식품 비축 계획 시에도 유용하게 쓸 수 있을 것이다.

일본인의 식사섭취기준(후생노동성, 2019)에서 에너지의 경우, 비활동적, 저활동적, 활동적의 세 가지 신체활동수준별로 제시되어 있는데 피난소의 식사 제공 계획 시에는 비활동적과 저활동적의 중간값으로 도출되었다. 다른 영양소에 대해서는 권장량(recommended dietary

allowance, RDA)으로 설정되었다. 설정된 각 성 및 연령 구분의 에너지 및 영양소 값에 인구구성 비율을 가중평균 하여 1세 이상 모든 연령을 위한 참고량이 산출되었다. 또한, 특정의 연령 구분을 대상으로 식사 제공을 계획할 경우를 고려하여 생애주기별로 유아, 성장기Ⅰ(6-14세), 성장기Ⅱ(15-17세) 및 성인, 고령자로 나눈 '대상 특성별 영양기준' 도 제시하였다(표 II-3).

일본의 재난 시 영양기준은 계획 시(후생노동성, 2011a)와 평가 시(후생노동성, 2011b)의 영양기준이 있다. 에너지 기준값 산출은 계획 시에는 신체활동단계를 비활동과 저활동의 평균으로, 평가 시에는 피난소 이용자의 연령 구성이나 활동량이 차이를 고려해 비활동에서 저활동의 범위로 제시하고 여유를 두어 설정되었다.

더불어 동일본 대재난 발생 후 3개월 지난 2011년 6월 14일에 피난소의 식사 제공 평가·계획을 위한 영양기준(후생노동성, 2011b)을 제시하였는데 이는 제공된 식품을 평가하기 위한 영양기준이다. 여기에서는 생애주기 대상 특성에 따라 배려가 필요한 영양소도 추가되었다. 이 영양기준은 피난소 생활이 장기화된 가운데 영양소 섭취 부족과 만성질환을 예방하기 위해 영양적으로 균형 잡힌 식사를 적정량, 안정적으로 섭취하는 관점에서 제시되었다. 영양소 중 대상 특성에 따른 배려가 필요한 영양소로 섭취 부족을 예방하기 위한 칼슘, 비타민 A, 철과 함께 만성질환의 1차 예방을 위한 나트륨이 배려 사항에 제시되었다. '피난소의 식사 제공 평가·계획을 위한 영양기준'(후생노동성, 2016)은 2016년 4월 14일에 발생한 구마모토 지진부터 1개월 반 정도 경과한 6월 6일에 개정·제시되었으며(표 III-3), 생애주기의 대상 특성에 따른 영양소에 대한 기준도 제시되었다(표 III-4).

표 III-3. 일본의 피난소에서의 식사 제공 평가·계획을 위한 영양기준

목적	에너지·영양소	1세 이상, 1인 1일
에너지의 과잉 및 부족 섭취의 예방	에너지	1,800-2,200 kcal
영양소 부족 섭취 예방	단백질	55 g 이상
	티아민	0.9 mg 이상
	리보플라빈	1.0 mg 이상
	비타민 C	80 mg 이상

주. 일본인의 식사섭취기준(2015년판)에서 제시하는 에너지 및 각 영양소의 섭취기준값을 이용하고 2010년 국세조사 결과(구마모토현)에서 얻은 성·연령 구분별 인구구성을 사용하여 가중 평균으로 산출

[출처] 일본 후생노동성. (2016)

표 III-4. 일본의 피난소에서의 식사 제공 평가·계획을 위한 배려 대상 영양기준

목적	영양소	배려사항
영양소 섭취 부족 예방	칼슘	골량이 가장 많이 축적되는 사춘기에 충분한 섭취를 확보할 관점에서 특히 6-14세에서는 600 mg/일을 기준으로 하고, 우유·유제품류, 콩류, 녹황색 채소, 작은 생선(멸치 등) 다양한 식품 섭취에 유의할 것.
	비타민 A	결핍으로 인한 성장 저해나 뼈 및 신경계 발달 저해를 예방하는 차원에서 성장기 어린이, 특히 1-5세는 300 μg RE/일 이하로 섭취하지 않도록 주찬이나 부찬(녹황색 채소) 섭취에 유의할 것.
	철	월경이 있는 경우, 충분한 섭취에 유의하며, 특히 빈혈 기왕력이 있는 등 개별적 배려가 필요할 경우, 의사·영양사 등 전문적 평가를 받을 것.
만성질환 1차 예방	나트륨 (식염)	고혈압 예방의 관점에서 성인은 목표량[1] (식염상당량으로 남성 8.0 g/일 미만, 여성 7.0 g /일 미만)을 참고로 과잉 섭취를 피할 것.

1) 일본의 식사섭취기준(후생노동성, 2016)에서 제시된 목표량

[출처] 일본 후생노동성. (2016)

영양사들은 영양기준 제시 전에도 영양관리를 하고 있었으나 영양기준 제시 후 영양기준을 활용하니 영양관리에 도움되었다는 의견도 있었다(효고현 지방지치연구전국집회, 2012). 그러나 이 영양기준의 존재를 전문가인 영양사는 알고 있으나 그렇지 않은 사람은 모르는 경우가 많았다. 재난 시에 보다 좋은 식품과 영양을 공급하기 위해서는 평상시부터 준비가 필요하다. 지자체는 재난대책기본법(내각부, 2022a)에 따라 방재기본계획을 작성해야 하는데 식품 비축에 대해 계획 시에 영양기준을 활용하여 작성한 지자체는 거의 없었던 것으로 나타났다(Sudo 등, 2018).

푸시(push)형 지원이란 재난의 규모가 클 경우 중앙정부가 지자체로부터의 지원 요청이 없더라도 재난 초기에 필요한 물자를 지원하는 시스템이다(내각부, 2022c). 일반적으로는 피해 시정촌이 이재민들을 위해 식품을 지원하는 역할을 하며, 재난 피해가 클 경우 시정촌이 피해 지역의 상황을 파악하고 도도부현에, 도도부현은 중앙정부에 물자 지원을 요청하고 중앙정부가 물자를 지원하는 데(그림 III-2), 이를 풀(pull)형 지원이라고 한다. 그러나 동일본 대재난 발생 시 이러한 흐름으로는 시정촌이 중앙정부에 지원을 요청할 수 없는 상황이었다. 재난 발생 초기에는 피해를 입은 지자체가 정확한 피해 상황을 파악하는 데 시간이 걸리며, 민간에서 물자를 공급하는 능력도 저하된다. 피해 지역 지자체만으로는 이재민들이 필요한 물자와 그 양을 신속히 조달하기가 어렵다. 따라서 2012년 6월 재난대책기본법(내각부, 2022c)을 개정하여 중앙정부가 피해 지역 도도부현의 구체적인 요청을 기다리지 않고 이재민들을 위해 반드시 필요할 것으로 예상되는 물자를 조달하여 긴급 수송하는 푸시형 지원 제도가 구축되었다.

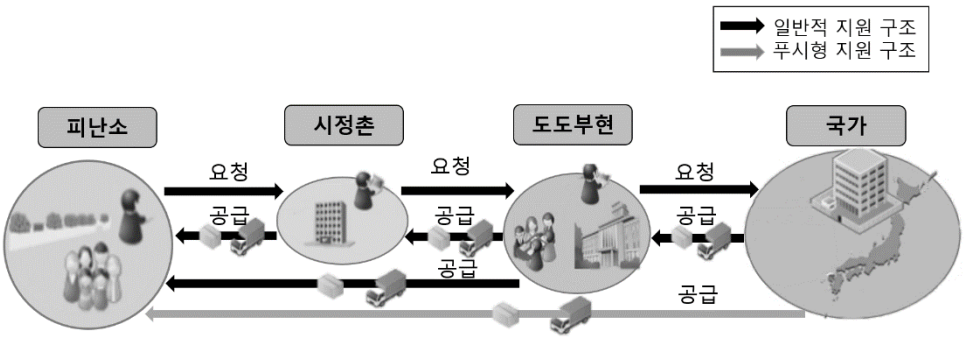


그림 III-2. 일본의 일반적 물자 지원 구조와 푸시형 지원 구조
[출처] 일본 내각부. (2022c)의 자료를 저자가 편집.

푸시형 지원은 2016년 구마모토 지진 시 처음으로 실시되었으며, 이후 2022년 8월 시점까지 총 일곱 번 실시되었다. 그러나 구마모토 지진 시 정부가 푸시형 지원으로 보낸 물자가 보관장소에 들어가지 못하거나 정리하고 피난소에 보내는 작업량이 많아 처리를 못해 쌓여 있었다는 문제점(오쿠다카즈코, 2016)이 발생하여 이를 해결하기 위해 물자 '조달·수송 조정 지원 시스템'을 개발하게 되었다.

중앙정부와 지자체 간에서 물자 조달·수송을 위해 필요한 정보를 공유하고 효율적으로 조정하여 신속하고 원활한 물자 지원하기 위해 '물자 조달·수송 조정 지원 시스템'(그림 III-3)이 개발되었다(내각부, 2022c). 이 시스템은 도도부현과 시정촌의 물자 거점과 피난소의 물자 정보를 정부, 도도부현, 시정촌이 공유할 수 있도록 개발되었으며 2020년부터 운영되었다.

과거에는 전화와 FAX를 중심으로 정보 전달이 이루어졌으며, 물자 요구와 물자 수송 상황에 대해 전체적으로 신속하게 파악하지 못해 관계자 간의 정보 공유가 곤란했다. 물자 조달·수송 조정 지원 시스템은 2020년부터 운영이 시작되었으나 실제 재난에서는 아직 적용되고 있

지 않다. 과거에는 재고 파악을 못해 물자 량을 알 수 없었으나 개발된 시스템이 실시된다면, 피난소 물자 요구의 파악 및 공유가 가능하게 되어 요구에 대해 걸맞지 않은 지원에 대한 해결책이 될 수 있다. 또한, 물자 요청과 수송에 관한 정보를 일원적으로 관리 및 공유할 수 있으며, 지자체에서는 평상시의 피난소 및 물자 거점의 관리, 비축 물자의 관리, 정보 공유에 활용이 가능하고, 재난 시 초동 대응을 신속화 할 수 있다는 장점이 있다.

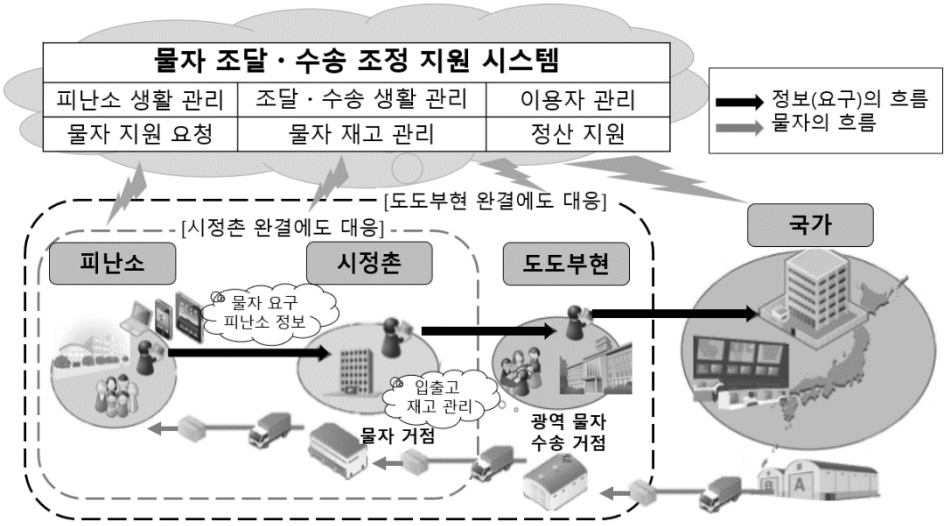


그림 III-3. 물자 조달·수송 조정 지원 시스템의 구조
[출처] 일본 내각부. (2022c)

3) 일본의 재난 시 식품 지원 관련 문제

본 연구에서는 논문, 정부 문서, 지자체 활동기록 등의 자료를 통해 일본의 과거 재난 시의 식품 지원에 대한 자료를 수집하여 분석하였다.

이중 식품 지원에 관련해서 여러 재난에서 반복적으로 발생한 문제점을 추출하여 다음과 같이 다섯 가지로 분류 및 정리하였다.

(1) 시설 및 설비 장애

동일본 대재난 발생 시 전기와 가스, 수도, 통신, 교통과 같은 시설과 시스템에 장애가 발생한 상황이었다. 동일본 대재난까지는 지자체가 주민에게 식품을 지원하는 역할을 하고 있었으며, 지자체가 정부에 요청하여 지원을 받는 방식이었다. 그러나 통신 마비로 인해 연락 수단이 없어 지원 요청이 불가하다는 문제가 있었다. 이와 더불어 도로나 철도와 같은 구호식품 유통수단이 없어 외부에서 식품을 지원할 수 없는 문제도 있었다.

1929년에 발생한 북해도 고마가타케(駒ヶ岳) 폭발 시 물자 조달과 공급에 대해서는 육상 교통기관과 기차 모두 불통이 되었고 해상 항로도 화산석 표류로 어려움이 있었다(북해도 사회사업협회, 1937). 그 사이에 각기병이 발생하기 시작하였다.

1960년 5월 24일 이른 아침 북해도에서 오키나와 부근의 일본 태평양 연안에서 해일이 발생하였다(내각부, 2011). 이 해일은 5월 22일에 칠레에서 발생한 계측 사상 최대 규모인 9.5의 강도를 기록한 발디비아 지진으로 인해 발생하였다. 도로, 철도가 파괴되었고, 전화도 불가하였기 때문에 상황을 외부에 알리지 못해 이재민들에게 물, 식품 공급을 공급하는 데 대략 일주일 정도 걸렸다.

NHK 아카이브(2023)의 자료에 따르면, 2011년에 발생한 동일본 대재난의 경우 통신 마비와 해일로 인해 고립된 사례가 많았다. 미야기현 이시노마키(石巻)시청의 경우 해일로 건물이 1.5 m 정도 물에 잠겨 이재민 200명과 직원 600명이 고립되었다가 지진 발생 후 3일째 수

위가 내려갔다고 한다. 이재민들에게 식품을 지원하기 위해서 이시노마키시는 시청 1층에 있는 매점에서 빵, 물을 지원하였다. 이시마키시 주변은 정전되었고 시청은 자가 발전 장치가 작동하여 전력은 확보할 수 있어(NHK 아카이브, 2023) 즉시 재난대책본부를 설치하고 피난소 설치와 피해 상황을 확인하였으나 전화가 거의 연결이 되지 않았다.

미야기현 히가시마쓰시마시는 본토에서 섬으로 이어지는 유일한 다리가 무너져 섬 주민 대부분은 무사했지만, 고립상태가 계속되었다(NHK 아카이브, 2023). 900명 이상의 거의 모든 섬 주민이 지정 피난소인 미야도 초등학교에 모였으나 방재 전화가 작동하지 않아 지원 물자를 구할 수 없는 상태였다.

고오리야마 지진 아카이브(2023)의 자료에 따르면 고오리야마시 도미오카마치(富岡町)에서는 사무소에 있는 비상용 발전기가 고장이 나서 전기, 가스, 하수도가 사용불가 하였다. 같은 고오리야마시 다른 지역의 기록에서는 가스의 경우 남아있는 프로판가스를 사용할 수 있었으나, 물은 지하 저수 탱크가 정비되어 있지 않아 정수장을 이용하게 되었고 4일째에 급식차가 도착했으며 수도 복구까지는 일주일의 시간이 소요되었다고 한다.

급식소에서의 비축과 식품 조달가능성에 대해 조사한 연구(Nozue et al., 2014) 결과 유선전화, 휴대폰, 이메일과 같은 연락 수단이 있는 급식소에서는 다양한 식품을 지원하고 있었다. 또한, 동일본 대재난 시 피난소에서의 식사에 대해서 조사한 연구(Tsuboyama-Kasaoka et al., 2014)에 따르면 가스 사용이 가능한 피난소에서는 그렇지 않은 피난소에 비해 영양적으로 균형 잡힌 식사를 제공하는 횟수가 두배 많았다는 결과가 있다. 이와 같이 시설 및 설비의 이용 가능 여부가 구호식품의 내용에도 영향을 미치므로 중요한 요소라고 할 수 있다.

일본에서는 재난 시 식품을 지원하기 위해 전기, 가스, 수도 사용 여

부를 고려하고 있다. 재난 발생 시 전기, 가스, 수도 복구까지 걸린 기간(토목학회 지진공학위원회, 2016; 동경도 방재회의, 2022)은 표 III-5과 같다. 수도, 전기, 가스 사용 가능 여부는 이용 가능한 식품에도 영향을 미친다. 예를 들어 세척이 필요한 식재료의 경우 수돗물 공급이 있어야 한다. 가열조리가 필요한 식재료의 경우 전기나 가스가 사용 가능하여야 한다.

표 III-5. 과거 지진 시 및 수도직하지진을 예측하여 산출한 전기, 가스, 수도 복구까지의 일수

지진	전기		가스		수도	
한신·아와지 대지진	7일	100%[1]	84일	100%[1]	81일	100%[1]
동일본 대재난	7일	95%[1]	36일	95%[1]	41일	100%[1]
구마모토 지진	5일	100%[1]	15일	100%[1]	10일	95%[1]
도심남부 직하 지진(산정)[2]	4일	11.9%[3]	6주	24.3%[3]	17일[4]	26.4%[5]
					21일[4]	4.0%[5]

1) 복구율
2) 동경도 남부에서 진도 '6약' 이상(M7.3)의 직하지진 발생을 예측하여 산출한 피해율과 복구까지의 일수
3) 하수도
4) 상수도
5) 피해율

[출처] 토목학회 지진공학위원회. (2016); 동경도 방재회의. (2022)

(2) 위생 관리 부족

피난소에서는 고령자나 영유아를 포함한 많은 사람들이 함께 생활하는 상황이므로 식중독 발생 시 대규모화되고, 중증화될 우려가 있어 제대로 된 관리가 중요하다. 식중독에 대하여 이재민들이 노출될 위험은 발생 지역에서의 감염증 유행 시기, 재난 종류나 규모에 따라 다르다. 또한, 재해 주민에게 필요한 개입도 재난 특징에 영향을 받기 때문에 지자체나

피난소에 따른 리스크 평가가 필요하다(국립감염증 연구소, 2011).

1923년에 발생한 간토 대지진에서는 물이 부족한 상태였다(내각부, 2011). 재난 직후 감염병 예방을 하였으나 9월 1일부터 11월 30일까지의 3개월 사이에 전년도의 같은 시기에 비해 약 두 배인 3,705명의 환자가 발생하였다(내각부, 2011). 감염병 종류별로는 적리(赤痢) 1,645명, 장티푸스 1,780명, 기타 280명이었다.

2011년에 발생한 동일본 대재난의 경우 2011년 5월 9일 피난소에서 급성위장관염인 노로바이러스감염증 집단발생이 보고되었다(국립감염증연구소, 2011). 또한, 69명의 웰슈균에 의한 식중독 보고가 있었다. 이에 동일본 대재난에서는 남은 식재료를 다음 식사에 제공하지 않도록 공지하였다(리후초, 2011a). 또한 식사를 받는 사람, 식품을 취하는 사람, 조리를 하는 사람을 대상으로 개인 위생과 식중독 예방을 위한 간결한 안내문을 제공하였다(리후초, 2011b).

미야기현(미야기현 환경생활부, 2011)에서는 피난소 관리자나 식품 담당자를 대상으로 식품을 받거나 공급할 때의 주의 사항에 대해 안내하였다. 구체적으로는 식품을 받을 때 ① 검품 후 수입 일시와 상미기한을 박스에 잘 보이도록 기입, ② 식품을 다른 물자와 별도로 보관하고, 식품 공급 시에는 ① 식품의 이취, 외관, 용기 파손 등 이상이 없는지 확인, ② 상하기 쉬운 식품(주먹밥 등)은 직사광선을 피하고 시원한 곳에 보관, ③ 되도록 신속히 먹고 다음 식사에서 먹지 않도록 알리게 하고 있다.

미나미산리쿠초에서는 3월 하순부터 구토 설사 증상을 보이는 환자가 증가하였다(일본순환기학회 등, 2014). 단수로 인해 손을 씻는 물이 확보가 어려워 감염성 위장염 유행은 불가피한 상황이었다.

미야기현에서는 관내 대규모 피난소를 관리영양사와 식품위생담당자가 순회하며 피난자의 영양공급 및 식품위생 상황을 확인하고 식생활

에 관한 조언과 지도를 실시했다(미야기현 복부 보건복지사무소 구리하라지역 사무소, 2012). 관리영양사와 식품위생 담당자는 피난자가 많았던 4월에 미나미산리쿠초의 2차 피난소를 방문해 위생관리를 실시하였다.

구마모토 지진에서도 후생노동성은 2016년 4월 18일 피난소에서 식중독 발생 예방 계몽과 발생 시 대처방법에 대한 정보를 공유하였다(후생노동성, 2016). 그러나 5월 6일에 지정 피난소에서 점심에 지원된 주먹밥을 먹은 43명 중 34명(6세-84세)에 식중독 증상이 나타나 황색 포도상구균이 검출되었다(오쿠다카즈코, 2016).

이와 같이 물 부족으로 인해 개개인의 위생관리가 제대로 이루어지지 못하고 구호식품을 적절하게 관리하지 못해 식중독이나 감염병이 발생하였다. 재난 시에는 전문 지식을 가진 영양사나 조리사, 조리 종업자가 아닌 일반인도 식품을 조리하게 되므로 철저한 위생관리와 식품 관리가 필요하다.

(3) 대상자 배려 부족

2004년에 발생한 니이가타현 주에쓰 지진에서는 지정 피난소가 아닌 장소에서 피해를 입은 주민들이 대피하는 경우가 많았다(니이가타대학 지역연계 푸드사이언스 · 센터, 2008). 그러나 정식 피난소가 아닌 경우 구호 물자를 지원하고 있지 않았다.

2011년에 발생한 동일본 대재난에서도 지정 피난소가 아닌 장소가 일시적으로 피난소가 된 경우가 많았다(고오리야마 지진 아카이브, 2023; NHK 아카이브, 2023). 피난소에 대피하고 있는 사람만 아니라 자택이나 차에도 이재민이 있었으나 식품 지원 대상 규정에 명시되어 있지 않았다. 이러한 까닭에 피난소에 대피하고 있는 이재민에게는 우

선적으로 식품 지원이 되었으나 자택에 남아있거나 차 안에서 피난 생활을 하고 있는 이재민에게는 식품 비축이 없어 받으러 가도 식품 지원이 이루어지지 않은 사례(고오리야마 지진 아카이브, 2023; NHK 아카이브스, 2023)가 있었다.

이시마키시립 가이호쿠초등학교 기록(2012)에 따르면 동일본 대재난 이후 3일 이후인 14일경부터 다양한 지원 물자가 도착하고 15일경 주차장에 피난하고 있는 이재민들이 식품을 나누어 달라는 요구가 있었다. 그러나 모두에게 식품을 나눠주게 되면 피난소에 대피하고 있는 이재민의 식품이 부족하게 되며, 3,000명 이상에게 식품을 나눠줄 인력 또한 부족하였다. 센다이시의 다른 초등학교에서도 피난소에 대피하고 있지 않은 이재민들이 와서 비축하고 있는 식품을 대량 나눠 달라고 온 사례가 있었다(NHK 아카이브, 2023). 지정 대피소 이외의 피난소에도 이재민들이 있었으나 이러한 경우에도 지자체로부터 지원을 받지 못했다. 1,200명 이상의 이재민들이 대피한 센다이시에 위치하는 시민센터는 지정 피난소가 아니었기 때문에 센다이시로부터 식품 지원이 바로 이루어지지 않았다(센다이시 시민국, 2011).

미야기현 이와누마시에서도 3월 20일 행정구 당 무세미(씻지 않고 밥을 지을 수 있는 쌀, 無洗米) 20kg, 빵 1케이스, 서류 1박스, 음료수 30박스 정도를 지원하고 피난소가 아닌 자택에서 피난하고 있는 이재민에게 지원하였다(사와야카시정 추진과, 2011). 이시마키시(2011)에서도 3월 22일에 자택에 피난하고 있는 이재민에게 식품을 지원하였다. 이와 같이 재난 발생 이후 10일이 되어야 자택에 피난하고 있는 이재민 대상으로 식품 지원이 시작되었다. 또한 미야기현 오후나토시(2011)는 6월 18일과 19일에 친척집에 피난하고 있는 사람, 일자리를 잃은 사람, 기타 지원이 필요한 사람을 대상으로 기저귀, 분유, 식품(주스, 통조림)을 1인당 10개까지 지원하였다. 지원은 6월 30일에

종료되었으며, 오나가와초(女川町)에서도 6월 30일에 각 지역의 재택 피난민에 대한 구호물자 지원이 종료되었다(우메마루신문점, 2011).

이와 관련해서 피난소에서는 우선 질병이나 특별한 관리가 필요하지 않은 사람을 대상으로 한 식품 지원이 필요하다. 또한 여러 연령대의 사람이 모여 있는 장소이기 때문에 병을 앓은 사람이나 생애주기별 특성과 개개인에 맞춘 영양관리도 필요하다.

한신·아와지 대지진에서는 지진 시 피난소 생활에서 800명 이상이 흡인성 폐렴으로 사망하였다고 보고되었다(니이가타대학 지역연계 푸드사이언스·센터, 2007). 동일본 대재난 시 미야기현(미야기현 보건복지부, 2012)에서는 흡인성 폐렴 우려가 있는 고령자를 고려한 피난소는 5월 조사 시 7.9%로 조사되었으며, 6월 조사 시 12.2%로 증가하였다. 해당 피난소에서는 폐렴 우려가 있는 고령자에게 농후 유동식이나 연하보조제를 지원물자로 제공받아 지원하고 있었다.

동일본 대재난에서는 고령자 중 치아가 없어 주먹밥을 못 먹거나 반대로 설사를 해도 좋다고 통째로 삼킨 사람도 있었다(아다치카요코, 2012). 식품 지원 담당 봉사활동자 간 소통이 원활하지 못해 제공되는 음식이 날마다 카레, 야끼소바, 볶음밥, 스파게티의 반복이어서 고령자에게는 먹기 힘든 상황도 있었다.

동일본 대재난 시 미야기현이 영유아 및 아동을 대상으로 한 식품 지원은 2011년 4월 조사 시에는 3.6%이었으나 5월 조사 시 18.7%, 6월 조사 시 40.8%로 증가하였다(미야기현 보건복지부, 2012). 시정촌 요청으로 이유식 2만 식을 지원물자로 확보하여 연안지역의 시정촌에 우선적으로 배송하고 있었다.

미야기현 도메시(2014)는 분유를 비축하지 않았다. 각 가정에서 어느 정도 비축하고 있었는지 모르는 상태로 인근 연안의 이재민들은 절박한 상황에서 시청 창구로 상담을 하러 왔다. 정부와 미야기현에 영유

아용 분유를 요청하였으나 신속하게 확보하지는 못했다. 재난 시 상호 응원 협정을 맺고 있는 지자체에게 구호 물자를 요청하여 지진 재해 7일째인 3월 17일에 영유아가 있는 세대를 방문해 1세 미만 유아 625명 모두에게 분유 한 캔씩을 지원하였고 13일째인 3월 23일에도 2차 지원을 실시하였다. 2차 지원 시에는 시 내외 주민 상관없이 176캔을 지원하였다고 한다. 연안지역 피해 지역에도 2,168캔을 긴급배송 하였다. 미야기현 이와누마시(사와야카시정 추진과, 2011)에서는 3월 24일부터는 분유 지원이 시작하였다.

만 1세 유아의 경우 변비가 심해져 변비약을 먹여도 치질이 나아지지가 않았던 사례가 있었다(아다치카요코, 2012). 이유식 후기의 유아에게 지원된 분유를 먹인 것이 변비 원인이었다. 이 경우 이유식과 함께 소아용 이온 음료와 아기용 유산균을 제공하여 증상이 완화되었다.

식품 알레르기를 가진 사람은 알레르기 식품 섭취로 알레르기 증상이 나타나 최악의 경우 사망하게 된다. 2011년 7월의 미야기현 재난대책본부회의 자료(미야기현 위기대책과, 2011)에 따르면 알레르기 대응 분유를 지원받고 제공하였다고 한다. 그러나 미야기현에서 알레르기를 가진 아이를 키우는 주부의 체험담(NHK 아카이브, 2023)에 따르면, 처음부터 피난소에 알레르기 대응 식품이 있는 것은 아니었다고 한다. 지원 물품 관리 담당자는 알레르기 대응 식품이 필요한 사람이 없다고 생각하여 쌓인 상태로 남아 있었다고 한다. 이후 피난소에서 건강 상태를 확인하기 위해 사용하는 문진표에는 알레르기에 대한 항목이 추가되었다.

(4) 비축식품 부족

지자체가 주민들에게 식품을 지원하기 위해서는 비축식품을 구입하여 보관하는 방법과 다른 지역이나 기업과 협정을 체결하여 재난 시에

공급을 받아 지원하는 방법이 있다. 비축식품의 양과 보관장소는 식품 지원에 영향을 미친다.

1923년 9월 1일에 발생한 간토 대지진(関東大震災)(M 7.9)은 사망·실종자 수가 10만 5천 명으로 추정되며, 메이지 이후 일본에서 발생한 지진 피해로 최대 규모의 피해였다(내각부, 2011). 이중 화재로 인해 92,000명, 해일로 인해 200-300명의 인명 피해가 있었다. 이 대지진을 교훈으로 재난에 대한 지식을 높이고 대처할 수 있는 준비를 하기 위해 간도 대지진이 발생한 9월 1일을 방재의 날로 제정하였다.

현장 대량조리는 동경시에서 직접 실시하였고, 9월 2일부터 9월 29일까지 약 153만 명에게 약 230 kg의 쌀에 해당하는 주먹밥을 지원하였다(동경시, 1924). 각 지자체에서도 현장 대량조리를 실시하였고 9월 1일부터 11월 7일까지 69개소에서 누적 327만 명에게 437,279 kg의 쌀에 해당하는 주먹밥이 지원되었으나, 9월 2일까지 구호식품을 받을 수 있었던 주민은 열 명 중 한 명 밖에 없었다. 또한, 당시의 재난대응계획은 과거에 발생한 수해 경험을 토대로 작성되어 식품 비축이나 재난 시 직원들의 대응에 대한 내용은 없었으며, 해군 시설과 육군 의약품류 및 식품 저장 시설이 소실돼 구호활동에 쓸 수 없었다.

한신·아와지 대지진의 경우 재난이 발생하지 않다는 이유로 니시노미야시(西宮市)에서는 비축식품이 없었다고 한다(오쿠다카즈코, 1996). 아시야시(芦屋市)의 경우 물과 건빵을 비축하고 있었으나 물은 부상자의 소독용으로 쓰이게 되었다. 건빵은 물없이 이재민들에게 공급되었는데 입안에 달라붙어버려 삼키기 어려운 문제가 있었다.

가정에서의 식품 비축은 재난 상황을 고려하여 3-7일 정도(농림수산성, 2019), 신형 일플루엔자를 고려하여 14일 정도(농림수산성, 2009)를 권장하고 있다. 또한 가족의 생애주기별 특성이나 질병 유무에 맞게 비축하는 것을 권장하고 있다. 대규모 재난 시 지원물자를 구

하기 어렵고 지원된 식품이 영유아용 식품이나 고령자에 맞는 음식이 아닐 수도 있기 때문이다(오쿠다카즈코, 1996).

동일본 대재난 시 고오리야마 지진 아카이브(2023)의 자료에 따르면 고오리야마시 도미오카마치(富岡町)에서는 지진 발생 1년 전에 신종 독감에 대비해서 비축계획 작성 시 구입한 30,000식의 비축식품을 지원하였다고 한다. 모든 비축식품을 피해자 인원 수대로 나누면 나중에 부족할 수 있어 100명이라면 70명분을 지원하였다고 한다. 실제로 피난소에는 16,000명 정도 있었으며(고오리야마 지진 아키아브, 2023), 당시 도미오카마치 인구는 16,000명(총무성, 2021)이었던 것을 보았을 때 거의 모든 주민이 피난소에 피난하고 있었고 거주 주민의 두 배 가까운 식품을 비축하고 있었던 좋은 사례다.

동일본 대재난의 기록(미야기현 도메시, 2014)에 따르면 도메시(登米市)에서는 동일본 대재난 이전에 약 수천 명분의 비상식품과 음료수를 분할 비축하고 있었다고 한다. 하지만 피해가 지역 전역에 미치고 전기, 가스, 수도가 정지되면서 지진 발생 당일부터 5,000명을 넘는 피난자가 몰려 비축식품이 금세 고갈되었다. 도메시는 식량 확보를 위해 협정을 맺은 업체에 요청해 공장에서 완성된 쌀밥 15,000개를 제공받았으며, 미야기현으로부터 과자빵(단팥빵과 같은 단맛이 나는 빵)을, 현지 마트에서 낫또나 바나나를 받아 지원하였다.

고오리야마(郡山市) 지진 아카이브(2023)에 따르면, 고오리야마시에서는 지진 발생 다음날 밤부터 본격적인 식품 지원이 시작되었다고 한다. 비축식품이 모자라 새벽에 협정을 맺고 있는 마트에서 식품을 조달하고 피난소에 전달하였다. 구호식품은 도시락이나 빵이었고 근처 음식점을 통해 따뜻한 음식을 지원하였다. 도로의 피해가 심하지 않아 2-3일 정도로 회복될 것으로 예상이 되었으나 방사능 피해 우려로 물자가 오지 않았다.

(5) 영양 불균형

재난 발생 후 이재민들에게 지원된 식품은 주민들의 건강 상태에 영향을 미친다. 개개인의 건강상태에 따라 증상 유무, 증상이 나타날 때까지의 기간에 차이가 있다. 재난 시 이재민들의 각기병(북해도 사회사업협회, 1937), 구내염, 피부 질환, 단백질 부족으로 인한 현기증, 나트륨 섭취부족을 인한 현기증 증상 등이 보고(아다치카요코, 2012)된 바 있으며 구체적 내용은 다음과 같다.

1929년 6월 17일 새벽 북해도 고마가타케 폭발 시에는 23일에 각기병 사례가 보고되었다(북해도 사회사업협회, 1937). 티아민 부족으로 인한 각기병의 원인은 당시 공급되었던 식품 내용을 보았을 때 돼지고기 등은 공급이 되지 않았고 채소를 주로 먹었기 때문이다.

1996년에 발생한 한신·아와지 대지진(오쿠다카즈코, 1996; Nakano et al., 1996)과 2004년에 발생한 주에쓰 지진(위멘즈 스터디즈 네트워킹, 2005) 시에는 주먹밥이나 빵이 공급되었으며, 채소류가 부족한 상황이었다. 재난 시에는 주식 중심의 식품 지원 아니라 영양적으로 균형 잡힌 식사가 가능한 식품 지원이 필요하다.

동일본 대재난 발생 시 현장에서 영양사로서 식사 지원과 영양 지원 활동을 기록한 연구(아다치카요코, 2012)에 따르면 피난소 식사가 원인으로 보이는 증상이 있었다고 보고하고 있다. 한 사례로는 지진 발생으로부터 6주 후 60세 남성은 구내염이 생겨 식사를 하지 못하고 있었다고 한다. 양치질은 잘 하고 있었으므로 원인은 장기간에 걸친 영양이 불균형한 식사로 인한 비타민 부족으로 예상되었으며, 구내염에 유용한 리보플라빈과 종합비타민 섭취를 권장하였고 증상은 완화되었다.

다른 사례로는 70세 남성에게 복부부터 등에 광범위한 붉은 발진과 긁힌 상처가 있어 가려움을 호소하여 의사 진찰 후 가려움증을 방지하

는 약을 처방받았다(아다치카요코, 2012). 논문에서는 불량한 위생상태와 겨울철의 건조한 공기로 인해 피부가 민감해진 것도 원인이지만 비타민 B_{12} 부족의 증상도 있었다고 하였다.

또 다른 사례는 재난 발생으로부터 6주 후 운동부에 소속된 중학교 남학생에게 현기증 증상으로 영양 상담이 있었다(아다치카요코, 2012). 해당 중학생은 3일전부터 레티놀, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B_6, C, D, E, 칼슘, 마그네슘이 함유된 영양제를 먹고 있었으나 현기증은 나아지지가 않았다고 한다. 피난소 식사는 조식으로 밥에 다시마 절임, 된장국, 점심에 잼과 빵, 석식에 밥과 고기만두, 야끼소바(볶은 면)가 제공되어, 해당 남학생은 비타민과 칼슘 부족 상태였으며, 현기증의 원인은 단백질 급원 부족으로 판단되어 경장(經腸)영양식품을 공급하였다.

다른 중학생의 경우, 재난 발생 이후 운동 시에 현기증이 나타난다고 영양 상담을 하였다(아다치카요코, 2012). 피난소에서 제공되는 식사는 점심에 나오는 잼빵, 반찬이 거의 없고 생수를 섭취하고 있어 저나트륨혈증이 생긴 것으로 판단되었다. 땀이 많이 나고 반찬이 없을 때 물에 소금 3g, 이온 음료 1L에 1-2g 소금을 넣고 섭취하도록 조언하였다고 한다.

동일본 대재난 시 지진 발생 다음날부터 식사가 지원되었으나 하루에 두 끼였으며, 주먹밥과 오징어 젓갈과 같은 짠 식품의 조합이었기 때문에 고혈압이 있는 사람들에게 좋지 않은 식사였다(일본 순환기학회 등, 2014). 처음 1주일 동안은 차가운 음식 공급이 되었으나 이후부터는 따뜻한 음식이 나오기 시작했다. 이후 하루에 세 끼가 공급되었으나 아침은 소금으로만 간을 한 주먹밥과 장아찌의 곁들임, 점심은 딸기잼 샌드위치와 마들렌 등 영양적으로 균형 잡히지 않은 구성이었다. 면류의 경우 국물을 버릴 곳이 없으므로 나트륨이 많은 국물을 다 먹는 주민도 있었다.

1923년 9월 1일에 발생한 간토 대지진 시에는 영양 불량 우려가 있는 영유아, 임산부, 부상자를 대상으로 1923년 9월 9일부터 총 54개소에서 우유 공급이 시작되었다(동경시, 1924). 공급기간은 지역마다 차이가 있었으며, 짧은 지역에서는 4일, 긴 지역에서는 94일에 걸쳐 누적 787,367명에 127 리터의 우유가 공급되었다.

이와 같이 피난소에서의 평상시와 다른 식품 섭취가 개인의 건강에 영향을 미침을 알 수 있었다. 재난 시에는 영유아, 고령자뿐 아닌 청소년에게도 영양적 조언이 필요한 것으로 나타났다. 영양적으로 균형이 잡힌 식사 지원과 함께 피난소에서 전문의나 간호사, 영양사가 개개인의 건강 및 영양 상태를 확인하거나 영양상담을 할 수 있는 환경 마련이 필요하다.

4) 일본의 재난 시 식품 지원 주요 사례

일본 국립국회도서관(2023) 디지털 아카이브와 Google를 통하여 재난 시 식품에 관련한 자료를 검색하였는데 식품 지원에 대해 크게 문제제기가 된 1995년 한신·아와지 대지진 이후에 식품 지원에 대한 연구가 활발해졌다. 따라서 본 연구에서는 한신·아와지 대지진 이후의 재난 중 구호식품에 대한 자료가 있는 재난에 대하여 기술하였다.

(1) 한신·아와지 대지진

한신·아와지 대지진은 1995년 1월 17일 5시 46분에 발생한 효고현 남부(兵庫県南部) 지진(진도 7)으로 인한 재난이며 6,434명의 사망자가 발생하였다. 한신·아와지 대지진에서는 각 지자체가 재해구조법(내각부, 2022b)에 따라 국고보조금을 근거로 1인 하루 850엔(약

8,500원)의 식품을 발주하였다(오쿠다카즈코, 1996). 이 식품은 기본식, 또한 배급식으로 불리는데 식비는 운송비를 포함한 가격이다. 피해지역의 도시락 업체는 재난 피해로 인해 운영이 어려워 인근 도시의 업체에게 의뢰했는데 도로 혼잡으로 인해 운송비가 450엔으로 식비의 50%를 차지하게 되어 도시락 값이 300-400엔으로 떨어져 질이 좋지 않았다. 예를 들어 조식과 점심은 아침에 같이 공급이 되어, 빵과 우유, 채소 주스가 주로 제공되었다. 석식은 주먹밥 도시락이라고 불리는 주먹밥과 소시지나 튀김류로 구성된 간단한 도시락이었으며 같은 식단이 반복적으로 제공되었다. 이재민들은 이러한 반복적이고 기름진 식품은 선호하지 않았다. 이에 레토르트 식품이나 컵라면 등의 구호물자가 함께 지원되었다.

피난소 급식의 맛에 대한 평가로 재난 전의 식사와 맛에 차이가 없다고 대답한 사람은 30-40대에서는 10%, 60대에서는 30%로 조사되었다(오쿠다카즈코, 1996). 60대의 경우 자기 입맛에 맞는 요리만 먹거나 결식을 하는 등 실제로는 거의 먹지 않았기 때문에 맛이 없다는 평가로 이어지지 않은 것으로 추정하고 있다.

3월 10일부터는 고베시가시와 아시야시가 일부 식비를 부담하여 1인당 하루 1,200엔 도시락이 배급되었다(오쿠다카즈코, 1996; Morishita & Kubo, 1997). 매일 식단이 달라지는 '오늘의 도시락'이 제공되었다.

조리시설에 대해서는 아시야시의 대부분의 피난소에서는 간이 조리시설이 없었다. 조리시설이 있는 초등학교에서도 60%의 급식시설이 사용되지 않았다(오쿠다카즈코, 1996). 그 이유에 대해 고베시가 조사한 결과 가스나 수도가 사용하지 못하는 상태였거나 사용할 수 있어도 초등학교 개강 시에 바로 사용할 수 있도록 하기위해 사용하지 않았기 때문이었다.

(2) 니이가타현 주에쓰 지진

2004년 10월 23일 토요일 오후 6시경 니이가타현 주에쓰 지진이 발생하였다. 한신·아와지 대지진에서의 교훈으로 방재 체제가 강화되어 니아가타현 주에쓰 지진(新潟県中越地震)에서는 10월 23일부터 12월 31일까지 자위대에 의해 대략 식품 84만 식, 급식 114만 식, 급수 1,030 t이 지원되었다(내각부, 2004). 그러나 공급량 부족으로 피난소에 있는 모든 주민에게 식품을 지원하지 못했다(위멘즈 스터디즈 네트워킹, 2005).

지진 발생 직후에는 도로가 단절이 되어 식품이 불충분한 가운데 하나의 주먹밥도 감사히 여겼지만 하루 이틀 경과함에 따라 이재민들의 다양한 요구가 생기게 되었다(니이가타대학 지역연계 푸드사이언스·센터, 2008). 같은 식품이라도 시간에 따라 요구가 달라지고 피난소에서 대량의 물자가 갈 곳이 없어 산더미처럼 쌓이게 되었다. 조리하기 어려운 장소에서 간단히 먹을 수 있는 인스턴트식품이나 스낵과자는 지진 발생 직후에는 수용되지만 상황이 진정 되면 영양적인 균형이나 에너지 섭취 과다 등의 문제가 제기되었다.

(3) 동일본 대재난

오후나토시(2011)에 따르면 자위대에 의한 현장 대량조리가 4월 15일 보험 개호 센터에서 시작되었다고 한다. 이재민 1인당 쌀 70-100 g, 1200-1,700인분(120 kg)에 해당하는 주먹밥을 9시, 10시, 12시, 13시, 15시에 다섯 번 공급하였다. 이와테현(이와테현 총무부 종합방재실, 2011)에서도 자위대가 현장 대량조리를 실시하였다. 모든 자료가 있는 것은 아니지만 3월 19일부터 6월 29일까지 자위대에 의한 식품 지원이 이루어졌다.

미야기현에서는 관내 대규모 피난소를 관리영양사와 식품위생담당자

가 순회하며 피난자의 영양공급 및 식품위생 상황을 확인하고 식생활에 관한 조언과 지도를 실시했다(미야기현 복부 보건복지사무소 구리하라지역 사무소, 2012). 제공한 식사 내용은 충분하다고는 할 수 없었으며, 시설에 따른 편차가 보였지만 식사 제공이 계속되고 있음을 확인했다.

미야기현 이와누마시(岩沼市)는 3월 18, 19, 21일에 물과 빵 등의 구호물자를 지원하였다(사와야카시정 추진과, 2011). 피난소에서의 현장 대량조리를 통해 하루에 주먹밥 2개, 물은 1 L를 지원하였다.

미야기현 가미초(加美町)의 경우, 비교적 피해 정도가 심각하지 않은 지역에서는 전기, 가스, 수도 또한 3월 19일 저녁에 복구되었다(가미초, 2011). 각 피난소에서 식품을 지원하였고, 행정구를 통해 3월 14일에는 채소를, 3월 18일에는 유아용 분유도 지원하였다.

지정 피난소라고 해도 모든 이재민들에게 공급할 수 있는 충분한 양의 비축식품이 있는 것은 아니었다. 센다이시 쓰쓰가오카(榴岡) 초등학교의 경우 3,000명을 넘은 이재민들이 수용되었다(NHK 아카이브스, 2023). 그러나 학교에 비축되어 있었던 식품은 630식 2회 분의 총 1,200식 정도였고 모든 이재민들에게 나눠주기에 부족하여 나눠주지 않았다.

재난 상황에서 식품 지원 시 받는 측에 입장을 고려한 지원이 필요하다. 미야기현 이시노마키시에서는 여진이 이어지고 물과 식품이 부족한 상황에 대해 당시 농림수산성 직원은 50일간 도쿄에 보고서를 보냈다(NHK 아카이브, 2023). 식품 지원을 요청한 며칠 뒤에 200 박스나 되는 밥이 도착하였으나 식기도 젓가락도 없는 상황이었기 때문에 나눠주지 못해 대부분이 폐기하게 되었다. 지진 발생 20일 이후인 3월 31일에 이재민들에게 나눌 수 있는 형태인 주먹밥이 도착되었다.

또한, 고오리야마역 앞 빅아이는 귀가 이재민들의 일시 피난소가 되었는데 도착한 식빵은 잘려져 있지 않은 한 덩어리째 오는 등 식품 분배에도 문제가 있었다(NHK 아카이브, 2023). 이러한 사례를 통해 지

원하는 측은 현지의 상황을 고려할 필요가 있으며, 받는 측은 지원을 받고 싶은 식품에 대해 구체적이고 명확하게 요청하는 등 서로 간의 커뮤니케이션이 필요한 것으로 나타났다.

큰 피해를 입은 지자체가 다른 지역에 도움을 요청한 사례도 있었다. 오쓰치초(大槌町)는 이와태현 도오노시(遠野市) 재난대책본부에 도움을 요청하였다(NHK 아카이브, 2023). 오쓰치 고등학교에 피난하고 있는 주민은 502명은 담요, 등유, 물, 식품이 부족했으며, 분유, 기저귀, 분유통이 필요한 상황이었다.

피난소마다 지원물자의 격차가 심한 시도 있었다. 다른 시에서는 지원물자를 필요 여부에 따라 정리하고 있었는데 고오리야마에서는 기업이 폐기한 유통기한이 임박한 물건까지 모두 다 받고 있었다는 보고도 있었다(고오리야마 지진 아카이브, 2023). 또한 이와키시는 방사능 피해가 심각하다는 이유로 휘발유도 식량도 오지 않았다. 이와 같이 지원물자에 지역 간 차이가 있는 것을 알 수 있다.

미야기현에서는 동일본 대재난 후 6개월간의 재난 대응과 그에 대한 검증을 하고 있었다(미야기현 위기대책과, 2011). 피난소 식사 상황이 좋지 않다는 정보가 있어 각 보건소에서는 피난소에서 제공된 식사에 대한 영양 평가와 필요한 지원 등의 상황을 파악하여 영양개선 대응을 도모하기 위한 조사를 4월부터 11월까지 총 일곱 번 실시하였다. 제1회, 2회는 연안지역 시정촌 피난소 전부, 제3회 이후에는 이재민이 50명 이상인 피난소를 대상으로 피난소 운영 책임자들을 인터뷰하여 식사 내용(식단, 양), 식사 횟수, 개별 배려 상황 등에 대하여 조사하였다.

미야기현 재난대책본부 회의 자료(미야기현 위기대책과, 2011)에 따르면, 연안지역(게센누마, 이시노마키, 시오가마 보건소 관내)의 전체 피난소(49개)에서 식사상황 영양 관련 수요 평가를 실시(제3회 6월 11-20일)하였다. 비타민 C는 영양 참조량에 비해 80% 부족했지만,

에너지 단백질 및 비타민 B군은 충족한 것으로 조사되었다. 재난대책기본법(내각부, 2022a)에 의거해 일곱 개 현 두 개 시의 관리영양사가 이시노마키시, 게센누마시, 미나미산리쿠초, 와타리초에서 이재민의 영양개선을 위해 활동(5월 31일까지의 종사인원 총 381명)하였다(미야기현 보건복지부, 2012). 피난소에서 제공한 식사에 대한 식사 패턴 및 영양소 함량은 표 III-6부터 표 III-8과 같다.

표 III-6. 2011년 동일본 대재난 시 미야기현 피난소에서 제공된 영양기준 제시 전후의 식사 패턴

조사 기간	식사 패턴					
	주식	주찬	부찬	과일	우유·유제품	채소주스
영양기준 제시 전						
제1회(4월 1–12일)	2.9	1.5	1.6	0.5	0.2	0.1
영양기준 제시 후						
제2회(5월 1–20일)	2.9	2.0	2.1	0.4	0.7	0.2
제3회(6월 11–20일)	3.0	2.4	2.2	0.6	0.8	0.6
제4회(7월 11–20일)	3.0	2.2	2.2	0.6	0.6	1.1
제5회(8월 11–20일)	3.0	2.6	1.9	0.6	0.4	0.7
제6회(9월 11–20일)	3.0	3.0	2.2	0.2	0.4	0.7
제7회(10월 11–20일)	3.0	2.6	2.6	0.7	0.6	0.8

[출처] 일본 미야기현 보건복지부. (2012)

이에 관련하여 미야기현 동부 보건복지사무소(미야기현, 2011)에서는 피난소에서의 식사 상황·영양 관련 요구 조사결과와 이에 대한 조언을 4월부터 매월 1회 실시하였다. 7월에는 이시노마키시의 피난소 14개소, 히가시마쓰시마시의 한 개소, 오나가와초의 두 개소에서 영양조사 및 영양적 조언을 실시하였다(미야기현, 2011). 영양조사는 에너지, 단백질, 티아민, 리보플라빈, 비타민C, 식염상당량이 조사되었다.

채소류나 과일류를 부족하게 섭취하는 상황이므로 도시락 외에 채소 샐러드, 야채 주스, 과일을 더하면 부족하기 쉬운 비타민과 무기질을 섭취할 수 있고 영양균형이 좋아진다는 정보가 제공되었다.

표 III-7. 2011년 동일본 대재난 시 미야기현 피난소에서 제공된 영양기준 제시 전후의 식사의 영양소 함량

조사 기간	에너지 (kcal)	단백질 (g)	티아민 (mg)	리보플라빈 (mg)	비타민 C (mg)
영양기준 제시 전					
4월 1–12일	1,546	55.0	0.72	0.82	32.0
영양기준 제시 후					
5월 1–20일	1,842	44.9	0.87	0.96	48.4
6월 11–20일	2,019	57.1	1.36	1.16	60.4
7월 11–20일	2,033	69.5	0.81	1.03	57.3
8월 11–20일	2,216	64.0	1.11	1.08	108.9
9월 11–20일	2,112	72.2	1.08	1.04	180.6
10월 11–20일	2,128	69.4	0.73	1.02	111.9
영양기준[1)]	1,800-2,200	55	0.9	1.0	80

1) 후생노동성. 2011b.

[출처] 일본 미야기현 보건복지부. (2012)

표 III-8. 2011년 동일본 대재난 시 미야기현 피난소에서 제공된 식사에 대한 지자체별 영양소 함량

에너지 및 영양소	이시마키시	히가시마쓰야마	오나가와초	영양기준[1)]
에너지, kcal	1,969	1,718	2,054	1,800-2,200
단백질, g	59.0	55.6	66.5	55
지질, g	52.6	44.0	48.6	-
티아민, mg	0.67	0.59	0.87	0.9
리보플라빈, mg	0.77	0.70	1.11	1.0
비타민 C, mg	55.3	37.2	48.5	80
식염상당량, g	9.3	6.8	11.1	-

주. 2011년 7월에 제공된 식사

1) 후생노동성. 2011b.

[출처] 일본 미야기현. (2011)

미야기현의 식사 제공 방법을 현장 대량조리와 도시락으로 구분하여 에너지 및 영양소 함량을 비교하였다(미야기현 위기대책과, 2011). 5월 1-20일에 실시한 제2회 조사결과, 도시락이 제공된 피난소의 경우 현장 대량조리로 제공된 피난소에 비해 비타민류 제공량이 적은 경향이 보였다(표 III-9). 6월 11-20일에 실시한 제3회 결과 그 차이는 감소하였으며, 비타민 B군에서 영양소 참고량을 충족하였다.

표 III-9. 2011년 동일본 대재난 시 미야기현 피난소에서 제공된 식사에 대한 현장 대량조리 및 도시락의 에너지 및 영양소 함량 비교

에너지 및 영양소	현장 대량조리		도시락		영양기준[1]
	5월 1–20일 (152개소)	6월 11–20일 (36개소)	5월 1–20일 (103개소)	6월 11–20일 (34개소)	
에너지, kcal	1,850	2,030	1,904	2,049	1,800–2,200
단백, g	56.6	70.9	61.5	70.1	55
티아민, mg	0.94	1.50	0.74	1.44	0.9
리보플라빈, mg	0.95	1.11	0.94	1.24	1.0
비타민 C, mg	53.1	66.2	39.4	58.7	80

1) 후생노동성. 2011b.

[출처] 일본 미야기현 위기대책과. (2011)

미야기현 시치가하마시에는 피난소에서의 식사에 대한 기록(시치가하마시, 2011a, 2011b, 2011c)이 있었다. 본 연구에서는 이를 이용하여 재난 시 영양기준(후생노동성, 2011a)이 제시되기 전인 4월 21일 이전과 제시된 이후의 식사에 대하여 정리하여 비교하였다(표 III-10). 재난 시 영양기준 제시 전에는 37일 중 하루에 두 끼 이하로 지원된 날이 25일(67.6%)이었는데 이에 비해 제시 후에는 40일 중 21일(52.5%)로 감소하였다. 원래는 봉사활동자에 의한 현장 대량조리와 기증을 받은 간식 이외에는 점심식사가 공급되지 않았으나, 영양기준 제시 후인 4월 30일에 개최된 시치가하마시의 회의(2011b)에서 식사를 하루에 세 끼 제공하는 결정이 되었다.

표 III-10. 2011년 동일본 대재난 시 시치가하마시 피난소에서 지원된 식품에 대한 영양기준 제시 전후의 비교

	영양기준 제시 전[1]		영양기준 제시 후[2]	
	n	%	n	%
하루에 지원된 식사 횟수				
제공 없음	2	5.4	0	0.0
한 끼	3	8.1	6	15.0
두 끼	20	54.1	15	37.5
세 끼	12	32.4	19	47.5
합계	37	100.0	40	100.0
	n	Mean[3]	n	Mean[3]
식품군 제공 빈도				
곡류	71	1.9	91	2.3
고기류	61	1.7	76	1.9
채소류(채소 주스 제외)	62	1.7	87	2.2
채소 주스	2	0.1	12	0.3
과일류(과일 가공품 제외)	9	0.2	6	0.2
과일 가공품	3	0.1	3	0.1
우유	2	0.1	11	0.3
과자, 음료	15	0.4	8	0.2

1) 영양기준 제시 전: 2011년 3월 11일–4월 21일, 총 37일
2) 영양기준 제시 후: 2011년 4월 22일–5월 31일, 총 40일
3) 하루 평균 빈도 = 각 식품군의 제공 빈도 수/영양기준 지시 전 혹은 후의 총 일수(예. 영양기준 제시 전의 곡류 하루 평균 빈도 1.9 = 71/37)

[출처] 일본 미야기현 시치가하마시. (2011a, 2011b, 2011c)의 자료를 저자가 편집.

식품군에 대해서는 영양기준 제시 전에는 모든 식품군이 하루 평균 2회 미만으로 제공되었으며, 우유는 1.0L 팩으로 지원되었는데 컵이 부족하여 분배가 어려워 4월 16일에 처음으로 공급되었다. 영양기준 제시 후 식품군의 평균 횟수는 곡류, 고기류, 채소류, 우유·유제품에서 증가하였으며, 과자 및 음료수는 감소하였고 과일류는 비슷하였다.

피난소에서의 식사 제공을 위한 영양기준을 목표로 식품을 공급하여 에너지, 단백질, 티아민, 리보플라빈의 공급량을 충족하게 되었다는 영양사의 결과보고도 있다(효고현 지방지치연구전국집회, 2012).

(4) 구마모토 지진

2016년 구마모토 지진은 전진 · 본진 · 여진으로 구분되는데 2016년 4월 14일 21시에 발생한 전진(지진 규모 6.5), 4월 16일 1시 25분에 발생한 본진(지진 규모 7.3), 이후에 발생한 여진까지를 구마모토지진이라고 부른다(기상청, 2016). 인적 피해는 사망자 273명, 중상환자 1,203, 경상 환자는 1,553명이었다.

동일본 대재난 시의 경험과 교훈을 토대로 2012년에 재난대책기본법(내각부, 2022a)이 개정이 되어 지자체의 지원 요청 없이 피해 지역에 물자를 지원하는 제도인 푸시형 지원이 구마모토 지진에서 처음으로 실시되었다(내각부, 2022c.). 구마모토 지진은 2016년 4월 14일에 발생하였으며 정부에서는 16일에 푸시형 물자 지원을 실시하였다. 이어서 20일에는 예비비 23억 엔(230억 원)이 푸시형 물자 지원의 재원으로 결정되었다(내각부, 2022c.). 푸시형 지원은 5월 13일에 종료되었고 5월 14일 이후 구마모토현이 주체가 되어 물자 지원을 실시하였다. 푸시형 지원을 통한 각 피난소까지의 물자 수송 이미지는 그림 III-4와 같다.

원래 구마모토현은 구마모토현 가미마시키군(上益城郡)에 위치한 산업전시장인 그랑메쎄 구마모토(グランメッセ熊本)를 광역물자 수송 거점로 계획하고 있었으나 피해가 있어 다른 거점이 필요하게 되었다(내각부 비상재난대책본부, 2016a). 국도교통성은 시설 규모, 입지 등을 고려하여 사가현에 위치한 니혼통운㈜ 도스유통센터(鳥栖流通センター)를 물자 거점으로 선정하였다. 도스유통센터에서의 용량 초과에 대비하여 후쿠오카현에 위치한 니혼통운㈜ 하고자키물류센터(箱崎物流センター)와 동부물류센터, 야마토운수㈜가 로지스틱 후쿠오카 히사야마(ロジスティック福岡久山)에 지원물자 거점으로 선정되었다. 후쿠오카시의 제안으로 구 후쿠오카 중앙 도매시장 청과시장이 추가 설치되었다. 구마모토현은

이외에도 지원물자 받기 위해 정부 거점 이외 창고를 확보하였다.

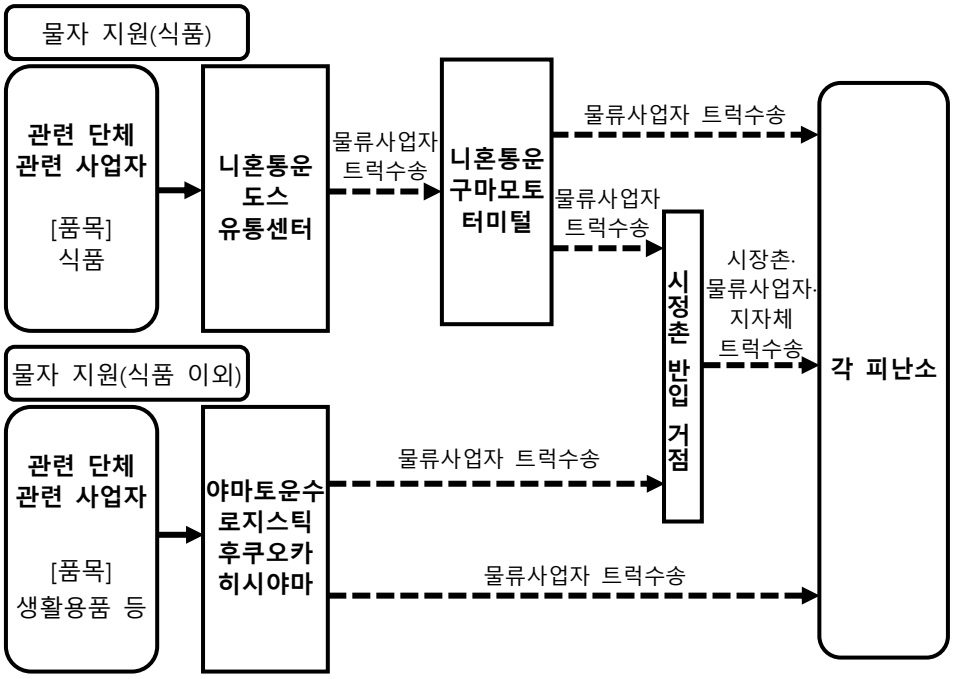


그림 III-4. 구마모토 지진에서 중앙정부가 실시한 푸시형 물자 지원의 물류 흐름

주. 실선은 패해 지역까지의 물자 지원의 물류 흐름, 점선은 피해 지역 내의 물자 지원의 물류 흐름

[출처] 일본 내각부. (2022c)

재무성 구마모토 합동청사에서는 4월 14일 인근 주민 약 50명, 15일에는 인근 초등학교에 피난하고 있었던 주민 200명 정도가 피난하였다(내각부, 2016a). 1시 50분 시점 이재민은 영유아, 어린이 36명 포함한 152명이 확인되었고, 비축식품인 물, 건빵 등을 제공하였다. 6시 식당에서 이재민에게 조식(주먹밥 등)을 제공하였다. 구마모토교도소에서는 4월 16일 16시에는 이재민 약 200명에게 피난 장소로 무도장(武道場)을 제공하고 물이나 비상식을 제공하였다(내각부, 2016b).

4월 20일 6시에는 물 3만 병, 식품 52만 식 중 빵 5만 개, 컵면 15만 식, 주먹밥 5만 식, 기타 27만 식을 지원하였다(내각부, 2016c). 물과 식품 지원은 4월 17일부터 22일까지 6일간으로 약 185만 식을 푸시형 지원으로 제공하였다(표 III-11). 처음 17일부터 19일 까지 3일간은 빵이나 컵라면과 같은 에너지 공급을 중시한 지원을 실시하였으며, 다음 20일부터 22일까지의 3일간은 피해 주민들의 요구에 대응하였다.

표 III-11. 2016년 구마모토 지진 시 정부가 푸시형 지원의 식품 내용과 수량

식품명	4월 18일[1]	4월 19일[1]	4월 20일[2]	4월 23-25일[2]	4월 26일-5월 6일
식품, 식	40,782	183,051			
빵, 개	27,432	30,114			30,000
주먹밥, 개	11,000	80,000	430,000[3]		
밥, 개	0	28,057			110,000
컵라면	0	44,880	200,000	10,000	80,000
쌀, kg	4,500				10,000
레토르트 식품, 식			80,000[4]	60,000	190,000
통조림, 캔			130,000	50,000	160,000
이유식, 개			5,000	3,000	
개호식품, 개			5,000	3,000	
영양보조식품, 개			100,000	15,000	20,000
비스킷, 개			30,000	60,000	
물, 병	40,000	38,016	30,000		
음료수, 병				22,000	190,000
LL우유, 팩					50,000
바나나, 개					160,000
분유, kg	1,120	24	1,066		

1) 시정촌 지정거점에 식품과 음료가 도착한 날짜
2) 시정촌 지정거점으로 식품과 음료를 발송한 날짜
3) 빵, 주먹밥, 밥의 합계
4) 레토르트 죽: 54,000식, 레토르트 카레: 26,000식
[출처] 일본 내각부. (2016c)

내각부는 2016년 4월 15일에 피난소 생활환경 정비에 대하여 유의사항을 통지하였다(내각부, 2016b). 유의사항에는 장기화에 대응한 식

단 다양화, 적절한 온도의 식사 제공, 영양적인 균형 확보, 고령자나 약자에 대한 배려 등의 내용이 포함되었다. 그러나 지진 발생 후 한 달이 경과하였는데도 실천이 어려운 상황에 있어 내각부는 5월 20일에 식생활 개선에 대해 참고 사항을 ① 이재민 스스로의 취사 중요성, ② 전문직 활용, ③ 현지 업자의 활용, ④ 식중독 대책의 4가지 내용으로 제시하였다(내각부, 2016c). 구체적으로 이재민 스스로가 식사 준비를 하는 것이 중요하므로 피난소에서의 취사장 확보, 식재료, 연료 등의 제공에 중점을 두어야 한다고 하였다. 더불어 장기화에 대응한 식단 다양화, 적절한 온도의 식사 제공, 고령자나 약자에 대한 배려 등의 질 확보를 위해 필요에 따라 전문가도 활용해야 한다고 하였다. 또한 피해 지역 사업자의 영업 상황을 감안하여 인근 사업자나 공급 계약을 체결하고 적절한 온도의 음식을 확보할 수 있도록 제안하였다. 다만, 매일 매끼 같은 식사를 제공하거나 주먹밥이나 빵만으로 세끼를 제공하지 않도록 해야 한다고 하였다.

구마모토 지진에서는 식품이 부족한 상황이었다. 구마모토현에는 16일 오후 2시 반 시점에 피난소에 9만 1,763명의 이재민이 있었다. 구마모토시는 16일부터 모든 시립 초중고교 139곳도 피난소로 지정하였으나 구호물자는 제대로 전달되지 않았다(서일본신문, 2016년04월17일 조간). 구마모토 지진 시 정부에서의 지원물자 이외에도 후쿠오카현, 사가현, 나가사키현, 오이타현, 가고시마현, 야마구치현을 비롯한 각 지자체에서 지원이 있었다.

구마모토 지진 발생 당시 구마모토현의 비축식품과 지원물자에 대한 메뉴얼 유무, 지진 전에 지정한 물자 거점과 지진 후에 지정한 물자 거점의 상황은 표 III-12과 같다(내각부, 2016d). 구마모토현에서는 메뉴얼이 있었으나 시정촌은 매뉴얼이 없었으며, 비축식품이 없는 지자체도 있었다. 물자 거점 중에서는 지진을 인해 피해를 입어 물자 거점으

로 이용하지 못한 시설도 있었다.

표 III-12. 2016년 구마모토 지진 발생 시 구마모토현과 구마모토 시정촌에서의 비축식품, 물자 거점, 재난 시 협정 상황

지자체	식품 비축 상황	매뉴얼[1]	지진 전 물자 거점	지진 후 물자 거점	협정[2]
구마모토현					
	알파미[3]: 15,650식 보존용 빵: 19,056개 건빵: 14,376식 물(2L): 12,888병 현내 13개 시설에 비축	O	그랭메쎄 구마모토 소방학교(비축)	X[4] 소방학교 민간창고	물자: O 운송: O
구마모토시					
	알파미[3]: 21,200식 알레르기 대응식: 8,400식 빵 통주림: 11,520개 건빵: 14,376식 칼로리메이트: 18,500식 물(2L): 12,888병 시내 24개 시설에 비축	X	구마모토시내 방재창고: 10개소 비축창고: 14개소 분산비축: 148개소	지정피난소 (학교, 공민관, 비축 창고, 체육관 등)	물자: X 운송: O
가시마마치					
	X	X	X	동사무소, 마을회관, 체육관	물자: O 운송: O
마시키마치					
	물, 칼로리메이트 4,000개 구마모토 교통운수창고에 비축	X	X	X	물자: X 운송: O
니시하라무라					
	물, 식품 100명분 동사무소에 비축	X	X	체육관	물자: O 운송: X
미나미아소무라					
	비상식: 3,000식 물 500mL: 1,200병 동사무소에 비축	X	초등학교체육관 - -	X 동사무소 중학체육관	물자: O 운송: X

1) 지원물자에 대한 계획·매뉴얼 등 유무
2) 지원물자, 운송에 대한 재난 시 협정 유무
3) 뜨거운 물이나 상온의 물을 넣는 것만으로 먹을 수 있는 밥
4) 피해를 입어 사용 못함.

[출처] 일본 내각부. (2016d)

4. 요약 및 결론

연구 1에서는 일본의 재난 시 식품 지원에 대한 법률과 제도 및 정부, 자위대, 지자체가 지원한 식품에 대하여 주제범위 문헌고찰을 실시함으로써 자료들을 수집하였다. 일본 국립국회도서관의 재난 관련 디지털 아카이브와 Google 검색을 통해 일본 정부나 지자체 문서, 문헌, 서적, 신문 기사, 체험담 등을 수집하였다. 본 연구를 통해 과거 재난 시의 식품 지원 실태와 문제들을 파악하고 한국의 재난 시 식품을 지원하기 위한 기초자료를 마련하였다. 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

1) 일본 국립국회도서관의 재난에 대한 디지털 아카이브를 통해 1,069건의 문헌과 Google 검색을 통해 19건의 문헌을 수집하였다. 이 중 중복 문헌, 접속 불가능한 문헌, 내용이 불일치한 문헌을 제외한 총 57건의 자료가 선정되었다. 일본의 재난 시 식품 관련 법과 제도 및 정부와 자위대, 지자체의 식품 지원 실태 및 문제점을 파악 및 분석하였다.

2) 일본의 재난 관련 법률 중 재난대책기본법과 재해구조법이 식품 지원에 관련되어 있었으며, 재난 발생 이후 피난소에서의 식품은 재해구조법에 제시된 영양기준을 근거로 지원되고 있었다. 재해구조법에 제시된 기준은 재난 상황에 따라 특별기준으로 변경 가능한데, 1995년 한신·아와지 대지진과 2011년 동일본 대재난 시 특별기준을 설정하여 지원 금액을 상향 조정하고 기간을 연장하였다. 2011년 동일본 대재난 시 이재민들의 식품과 영양 문제를 바탕으로 재난 시의 영양기준

이 제시되었다. 또한 동일본 대재난 시의 식품 지원에 대한 문제를 계기로 지자체로부터의 요청 없이 정부가 물자를 긴급 지원하는 푸시형 지원이 확립되었으며, 2016년 구마모토 지진 시 처음으로 시행되었다. 그러나 주민들의 물자 니즈와 정부 지원 내용이 부합하지 않는 문제가 있어 2020년에 물자 조달·수송 조정 지원 시스템이 개발되어 운영되고 있다.

3) 재난 시 식품 지원에 관련한 주요 문제로 시설 및 설비 장애, 위생 관리 부족, 대상자 배려 부족, 비축식품 부족, 영양 불균형의 다섯 가지가 있었다. 시설 및 설비 장애와 식품 부족으로 인해 식품 지원이 원활히 이루어지지 않았으며, 구호식품의 부적절한 관리와 개인의 위생 관리 문제로 인해 식중독 및 감염병이 발생하였다. 또한, 방재 계획서 등에 식품 지원 대상자에 대한 명시가 없어 지정피난소 이외에 장소에서 피난하고 있는 이재민들에게는 식품 지원이 이루어지지 않았으며, 생애주기의 특성이나 알레르기 여부를 고려하지 않은 식품 지원 문제도 부각되었다. 영양적으로 불균형한 구호식품을 섭취함으로써 질환을 앓은 이재민도 있었다.

4) 일본의 이재민들에게 지원된 식품 중 선호 식품은 평상시에도 먹는 식품이었다. 반복된 식품, 기름진 식품, 물없이 제공된 건빵은 선호하지 않았다.

5) 일본에서는 재난 시 이재민들에게 지원된 식품은 빵과 주먹밥과 같은 식품이 중심이었다. 전체적으로 고기, 생선, 채소류가 부족하였으며, 이러한 배경으로 일본에서는 피난소에서 식품 공급 계획 시 사용하는 영양기준이 제시되었다. 영양기준은 1세 이상의 모든 연령을 대상

으로 에너지 및 영양소의 기준값이 제시되었다. 영양기준에 포함된 영양소는 재난 상황과 상관없이 계속적으로 관리가 필요한 에너지와 단백질, 지원된 식품을 토대로 결핍 우려가 있는 영양소로 구성되었다.

6) 동일본 대재난 시에 재난 시의 영양기준이 제시된 이후 제공된 식품에 대한 에너지 및 영양소 함량이 영양기준을 충족하게 되었다. 또한, 피난소의 식품 제공 횟수, 식품군 횟수가 증가하였다. 피난소에서 제공된 식품은 도시락 형태보다 현장 대량조리로 제공하는 것이 같은 시기로 비교하였을 때 영양기준 충족율이 높게 나타났다.

7) 구마모토 지진 시 정부가 지원한 식품은 처음 3일정도는 주식 중심인 식품을 지원하고 있었으나 이후에는 레토르트 식품, 통조림과 같은 주찬 및 이유식과 개호식품과 같은 생애주기에 대응한 식품을 지원하고 있었다. 지진 발생 2주 후부터는 주식, 주찬에 더하여 멸균 우유나 바나나도 지원하고 있었다.

이상의 연구 결과를 통해 일본에서의 식품 지원에 대한 법률과 제도, 식품 지원 실태를 파악하였으며, 한신·아와지 대지진을 계기로 재난 시의 식품에 대해 문제가 제기되고 관련된 연구가 진행되었음을 알 수 있었다. 이후 니이가타현 주에쓰 지진과 동일본 대재난으로 인해 이재민들의 식품 문제가 또한 부각되었다. 이에 영양기준이 제시되어 피난소에서의 식품 지원과 영양 문제에 큰 도움이 되었다고 할 수 있다. 그러나 이후 발생한 구마모토 지진에서는 비축식품 부족과 비축창고 계획 부재 등의 문제가 발생하였다. 이러한 상황에서 영양기준을 파악하고 있는 영양사의 역할이 큰 것으로 파악되었으며, 재난방재계획 수립 시에는 전문가인 영양사 의견을 반영할 필요가 있다.

재난 시의 영양기준이 개발되었음에도 불구하고 활용하지 못해 영양적으로 불균형한 식품이 지원된 경우도 있었다. 이러한 문제를 해소하기 위해 영양기준의 전략적 홍보가 필요할 것이다. 일본의 초등학교 및 중학교 교육과정의 하나인 식생활교육에서 재난 시의 식품에 대한 내용이 추가되어 식품비축에 대하여 교육할 기회가 마련되었다(후생노동성, 2021). 이와 같이 영양기준 설정만 아니라 이를 활용할 수 있도록 적극적인 홍보가 필요할 것이다.

본 연구는 논문이외에도 정부나 지자체 문서, 서적 등을 통해 재난 시 일본의 식품 지원에 대하여 파악하였다. 본 연구의 결과는 한국에서의 재난 시 식품을 지원하기 위한 기초자료로써 활용될 수 있다는 점에서 의의가 있다.

IV. 연구 2. 한국의 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준 개발

1. 서론

자연재난은 세계적으로 증가하고 있다. 전 세계적으로 2013년부터 2022년까지 10년 동안 태풍, 홍수, 지진, 폭설과 같은 자연재난은 3,623건 발생하였으며, 이로 인해 15만 명의 인명 피해가 있었다(Center for Reasearch on the Epidemiololgy of Disasters, 2023). 재난 발생 시, 피해 지역 주민들은 식품 섭취에 영향을 받게 된다.

재난 발생 초기에는 식품 부족으로 인해 식생활 혼란과 같은 다양한 건강 문제가 나타날 수 있다. 식품 조달 요건이나 식품 환경은 이재민들의 건강에도 영향을 미치게 된다(Nakano et al., 1996; Noji, 2005; Okuda et al., 1996).

재난 발생 시 건강 문제를 예방하기 위해서는 영양 부족을 고려해야 한다. 에너지와 영양소를 섭취 부족으로 인한 영양실조는 재난 시 사망 요인 중 하나(UNHCR et al., 2002; WHO et al., 2000)이며, 영양소 결핍은 피난소에서 빈번히 발생한다(Prinzo & De Benoist, 2002; UNHCR et al., 2000). 특히 난민들은 영양소를 부족하게 섭취하기 쉬우며 비타민 C 부족으로 인한 괴혈병, 티아민 부족으로 인한 각기병, 니아신 부족으로 인한 펠라그라와 같은 영양소 결핍 증상은 흔하게 나타난다(Prinzo & De Benoist, 2002). 영양소 결핍 증상이 나타날 때까지의 기간은 개인 건강 상태에 따라 달라지나 이재민들의 건강을 유지하기 위해서는 영양기준에 따른 신속한 대응과 지원이 필요하다.

영양기준은 영양소 기반과 식품 기반의 두 가지 종류로 나눌 수 있다. 영양소 기반은 에너지와 영양소의 기준값을 제시하며, 식품 기반은 균형 잡힌 식단을 위해 식품이나 식품군의 빈도와 양을 제시한다. 예컨대 학교급식 영양관리기준의 경우에도 국가에 따라 영양소 기반만 또는 식품 기반만을 사용하거나 영양소 기반과 식품 기반을 병행하여 사용하기도 한다. 미국의 경우 영양소 기반과 식품 기반의 융합형 영양기준을 사용하고 있다(Food and Nutrition Service, 2012). 유럽의 경우 유럽연합 회원국 중 17개 국가와 스위스에서 영양소 기반과 식품 기반의 두 가지를 병행하여 시용하고 있다(Storcksdieck Genannt Bonsmann et al., 2014). 한국(교육부, 2021)과 일본(일본 문부과학성, 2021a)은 영양소 기반만, 잉글랜드와 프랑스(Department for Education, 2014; Ministry of Agricultur, Food, Fisheries, Rural Affairs and Regional Planning, 2011)는 식품 기반만을 사용하고 있다.

영양기준은 이재민들의 건강을 유지하는 데 매우 중요한 역할을 할 수 있다. 재난 시의 영양기준은 구호식품이나 비축식품을 준비하는 데 유용하며, 급식소나 피난소에서 식단을 계획하고 식사를 제공하는 데에 활용할 수 있다. 일본의 경우 재난 시 피난소에서 식사 제공을 계획(후생노동성, 2011a)하거나 평가(후생노동성, 2016)하기 위해 재난 시 영양기준을 제공하고 있으며, 일본 국립건강 · 영양연구소(국립건강・영양연구소, 2011)는 식사 제공 시의 식품군이나 식품의 구성 예시로 식품기준을 제시하고 있다. 세계보건기구(World Health Organization, WHO)와 유엔난민기구(United Nations High Commissioner for Refugees, UNHCR)에서는 비상 시 영양 요구량을 제시하고 있다(United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR] et al., 2002; World Health Organization [WHO] et al., 2000).

한국에서는 2012년부터 2021년까지 폭우, 태풍, 폭염 등 자연재난

으로 7만 8천 명이 피해를 입었다(행정안전부, 2022a). 이재민 임시주거시설 운영지침(행정안전부, 2018a)에는 재해구호법(행정안전부, 2020a)을 근거로 한 이재민을 위한 급식 및 식품 제공의 지급기준 및 기간이 제시되어 있다. 그러나 영양학적 측면에 대한 내용이 부재한 상황이다.

WHO 등(2000), UNHCR 등(2002), 일본(후생노동성, 2011a)의 경우 재난 시의 영양기준을 제시하고 있으나 이러한 영양기준들을 그대로 한국의 상황에 적용하기에는 영양소 섭취기준이나 인구구조, 이용가능한 데이터의 차이로 한계가 있다. 따라서 한국에서도 재난 시 영양기준이 설정될 필요가 있다.

재난 초기에는 혼란에 빠지기 쉬우므로 신속하게 대응하기 위해서는 영양기준을 통한 재난 대비가 필요하다. 재난 발생 상황을 고려할 때 영양기준은 영양소 기반보다 식품 기반이 유용한 측면이 있다. 그러나 한국에서는 영양사들이 일반적으로 영양소 기반의 영양기준에 따라 식단작성 프로그램을 사용하여 식단을 계획한다. 학교급식 영양관리기준도 영양소 기반으로 제정되어 있다(교육부, 2021). 따라서 본 연구에서는 영양소를 기반으로 한 한국에서의 재난 시 영양기준을 개발하고자 하였다.

2. 연구방법

본 연구에서는 다음의 두 단계를 거쳐 재난 시 영양기준을 개발하였다. 첫 번째 단계에서는 영양기준에 포함할 영양소를 선정하였다. 두 번째 단계에서는 에너지 및 선정된 영양소의 하루 섭취 기준값을 산출하였다. 영양소를 선정하는 과정의 주요 체계에 대해서는 선행연구(Kim et al., 2019)에 제시된 방법을 활용하였고 세부 내용에 대해서는 본 연구 목적에 맞게 수정하였다.

1) 대상 영양소 선정

영양소 선정 절차는 그림 IV-1과 같다. 세 가지 측면을 고려하여 후보 영양소를 선택하였고, 그중 일부를 세 가지 이유로 제외하였다. 우선 영양기준에 포함할 후보 영양소를 다음과 같이 선정하였다. 첫째, 국제기구나 외국에서 제시한 재난 시의 매뉴얼이나 영양기준을 인터넷 검색을 통해 수집하였다. 영양기준에 선정된 영양소에 대해서 종류, 기준값, 기준값의 산출 근거(표 IV-1)에 대하여 비교하였다. 기존 재난 시 영양기준에 포함되어 있는 영양소는 후보 영양소에 포함하였다.

둘째, 과거 재난 시 이재민들의 영양 상태에 대한 연구를 검색하였다. 2021년 3월에 구글스칼라 데이터베이스를 이용하여 재난 시의 영양 상태와 관련된 검색어로 영어, 한국어, 일본어로 된 논문을 검색하였다. 과거 재난 시 이재민들이 부족하게 섭취하고 있는 영양소를 후보 영양소에 포함하였다.

셋째, 국민건강영양조사 제8기 1차년도(2019) 공식 보고서인 2019년 국민건강통계 데이터(보건복지부 & 질병관리청, 2020)를 이용하여 한국인이 부족하게 섭취하거나 과잉 섭취하는 영양소에 대해 살펴보았

다. 영양소 중 이용 가능한 데이터가 없어 적절하게 섭취하고 있는지 파악이 불가능한 영양소에 대해서는 문헌을 통해 해당 내용을 확인하였다. 한국인에게 섭취량이 부족하거나 과잉한 영양소를 후보 영양소에 포함하였다.

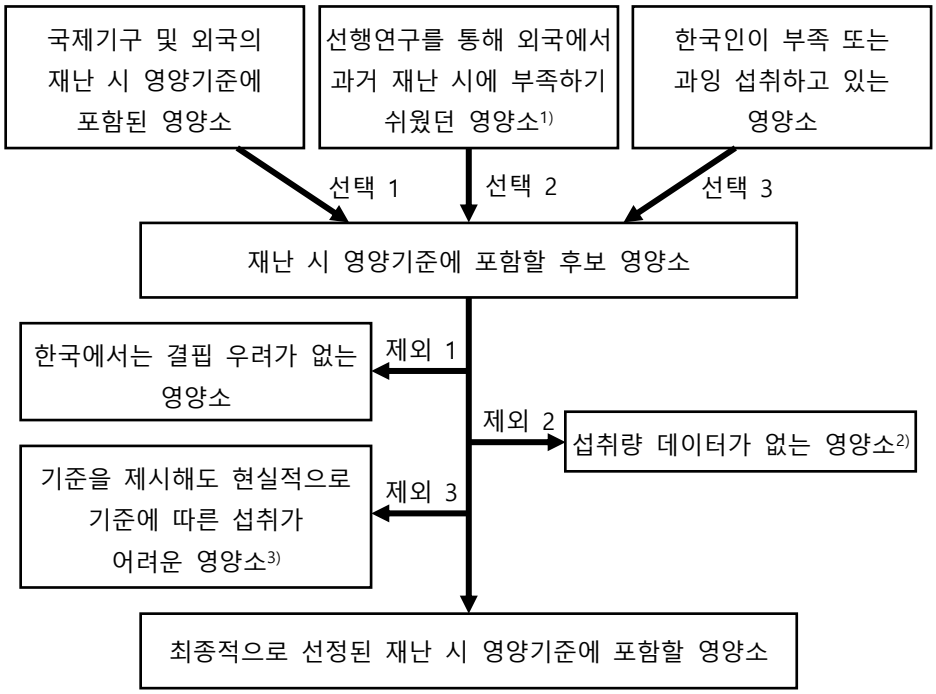


그림 IV-1. 한국의 재난 시 영양기준에 포함할 영양소의 선정 과정

1) 재난 시의 식품과 영양 상태에 대한 연구결과 섭취량이 부족한 것으로 보고된 영양소
2) 국민건강영양조사에서 섭취량 데이터가 없는 영양소
3) 한국의 현재 식품섭취패턴을 고려하였을 때 현실적으로 한국인 영양소 섭취기준에서 설정된 섭취량을 달성하기 어려운 영양소

표 IV-1. WHO 등, UNHCR 등, 일본의 재난 시 영양기준 및 기준값 산출 근거

에너지 및 영양소	WHO 등(2000)		UNHCR 등(2002)		일본(후생노동성, 2011a)	
	기준값	기준값 산출근거	기준값	기준값 산출근거	기준값	기준값 산출근거
에너지, kcal	2,180	PAL: 저활동적 남성: 67 kg, 여성: 55 kg	2,080	PAL: 저활동적 남성: 60 kg, 여성: 52 kg	2,000	PAL: 비활동적과 저활동적의 평균값
단백질, g	42.4	공급원: 우유 및 계란	-		55	RDA. 일본인의 단백질 이용 효율
단백질 에너지구성비, %	-		10~12		-	
지질 에너지구성비, %	15	필수지방산 충족 및 식품의 기호성 개선	17	필수지방산 충족 및 식품의 기호성 개선	-	
비타민 A, μg RE	500		500		-	
비타민 D, μg calciferol	3.2		3.2		-	
비타민 C, mg	28	괴혈병 예방	28	괴혈병 예방	100	RDA. 항산화 작용 고려
티아민, mg	0.9	0.4 mg/ 1,000 kcal	0.9	0.4 mg/ 1,000 kcal	1.1	RDA. EAR (0.45 mg)/ 1,000 kcal x CV x 2
리보플라빈, mg	1.4	0.6 mg/ 1,000 kcal	1.4	0.6 mg/ 1,000 kcal	1.2	RDA. EAR (0.5 mg)/ 1,000 kcal x CV x 2
니아신, mg	12.0	6.6 mg/ 1,000 kcal	12.0	6.6 mg/ 1,000 kcal	-	
엽산, μg	160	3–4개월 섭취하지 않아도 결핍 예방가능한 값	160	3–4개월 섭취하지 않아도 결핍 예방가능한 값	-	
비타민 B_{12}, μg	0.9		0.9		-	
칼슘, mg	550		-		-	
철, mg	7	흡수율 22%의 식품	22	흡수율7.5% 식품	-	
요오드, μg	150		150		-	

PAL, physical activity levels; RDA, recommended dietary allowance; RE, retinol equivalents; EAR, estimated average requirements; CV, coefficient of variation.

마지막으로 선정된 후보 영양소 중 일부 영양소들을 다음의 세 가지 이유로 제외하였다. 첫째, 기존 재난 시 영양기준(후생노동성, 2011a; UNHCR et al., 2002; WHO et al., 2000)에서 포함되어 있는 영양소 중 한국인에게는 결핍 우려가 없는 영양소를 제외하였다. 둘째, 국민건강영양조사에 섭취량 데이터가 없는 영양소(질병관리청, 2021b)에 대해서는 기준값을 설정하더라도 이용할 수 없기 때문에 제외하였다. 셋째, 현재 한국의 식단으로는 한국인 영양소 섭취기준에서 제시하는 섭취량을 달성하기 어려운 영양소도 제외하였다.

2) 기준값 산출

피난소에는 여러 연령대의 사람이 모여 있으며, 현장에서 바로 사용 가능한 영양기준이 필요하다. WHO 등(2000), UNHCR 등(2002), 일본(2011)에서는 1세 이상 모든 연령을 대상으로 한 영양기준을 개발하였다. 이에 본 연구에서도 1세 이상 모든 연령에게 적용가능한 영양기준을 개발하였다. 이와 함께 연령 구분별 영양기준도 추가 개발하였다.

(1) 에너지 기준값 산출

에너지 기준값은 한국인 영양소 섭취기준(dietary reference intakes for Koreans, KDRIs)에서 제시하는 성별과 연령, 신장과 체중, 신체활동단계별 계수를 토대로 에너지필요추정량을 구하는 산출식(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)을 이용하여 계산하였다. KDRIs에서는 에너지필요추정량 산출 시 신체활동단계를 '저활동적'으로 설정하고 있다(보건복지부, 2020a). 한편, 일본인의 식사섭취기준(후생노동성, 2009)

에서는 개인의 신체활동량을 고려하여 '비활동적', '저활동적', '활동적'의 세 가지 패턴을 제시하고 있다. 일본 재난 시의 영양기준(후생노동성, 2011a)에서는 재난 시 피난소에 대피한 주민들의 실제 신체활동량을 고려(Moriyama et al., 2017; Murakami et al., 2013)하여 '비활동적'과 '저활동적'의 중앙값으로 산출하고 있다. 한국에서도 재난 시에 신체활동량이 감소할 것으로 생각이 되어 신체활동량을 '비활동적'과 '저활동적'의 중앙값으로 산출하였다.

에너지 기준값은 에너지필요추정량 계산식과 인구주택총조사(통계청, 2020)에서 제시하는 한국의 1세 이상의 성·연령별 인구구성비율을 이용하여 계산하였다. KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)와 인구주택총조사의 연령 구분이 다르기 때문에 KDRIs의 연령 구분에 맞추어 계산하였다. 에너지 기준값은 에너지 적정량(*AEMi, AEFi*)에 KDRIs의 각 연령 그룹(*i*)의 인구구성 비율(*PMi, PFi*)을 가중평균하여 산출하였다. 에너지 기준값을 산출하는 수식은 다음과 같다.

$$y = \frac{\sum_{i=1}^{n}(AEMi \times PMi + AEFi \times PFi)}{\sum_{i=1}^{n}(PMi + PFi)}$$

i: KDRIs의 연령 그룹
AEMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 에너지 적정량,
PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,
AEFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 에너지 적정량,
PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)에서는 비만유병률을 고려하여 100 kcal 단위로 절사(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)하

여 에너지필요추정량을 산출하였으나, 본 연구에서는 재난 시에 에너지 섭취가 부족할 가능성을 고려하여 100 kcal 단위로 반올림하였다. 반올림은 계산의 최종 단계에서 실시하였다.

(2) 단백질, 비타민, 무기질 기준값 산출

선정된 영양소(단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 칼슘, 철)의 1세 이상 1일 기준값은 KDRIs 권장섭취량 산출 방법(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a, 2020b, 2020c)과 인구주택총조사 성 · 연령별 인구구성비율(통계청, 2020)을 이용하여 계산하였다. KDRIs와 인구주택총조사의 연령 구분이 다르기 때문에 KDRIs의 연령 구분에 맞추어 계산하였다. 각 영양소의 기준값은 권장섭취량(*RNIMi, RNIFi*)에 KDRIs의 각 연령 그룹(*i*)의 인구구성 비율(*PMi, PFi*)을 가중평균하여 계산하였다. KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a, 2020b, 2020c)에서 영양소 권장섭취량 산출에 적용한 어림방법과 동일하게 같은 자릿수에서 어림하였다. 각 영양소 기준값을 산출하는 수식은 다음과 같다.

$$y = \frac{\sum_{i=1}^{n}(RNIMi \times PMi + RNIFi \times PFi)}{\sum_{i=1}^{n}(PMi + PFi)}$$

i: KDRsI의 연령 그룹,
RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,
RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

(3) 연령 구분별 기준값 산출

또한, 일본 후생노동성에서는 피난소에서의 급식 공급을 위해 1세 이상의 모든 연령을 대상으로 한 기준값과 함께 연령 구분별 기준값도 제시하였다(후생노동성, 2011a). 1세 이상의 기준값은 재난 초기의 피난소 급식에 유용하나 재난 상태가 어느 정도 진정이 되었을 때에는 급식소의 시설 종류나 유형에 따른 연령 구분별 영양기준이 필요할 것이다. 또한, 연령 구분별 영양기준은 시설에서 재난에 대비하여 식품을 비축할 때에도 유용할 것이다. 이에 본 연구에서도 연령 구분별 영양기준을 추가하여 개발하였다.

KDRIs에서는 1세 이상의 연령구분을 1-2세, 3-5세, 6-8세, 9-11세, 12-14세, 15-18세, 19-29세, 30-49세, 50-64세, 65-74세, 75세 이상의 11개로 분류하고 있다. 그러나 재난 시 상황을 고려하였을 때 연령 구분 또한 간소화될 필요가 있다. KDRIs 에너지필요추정량과 단백질 권장섭취량(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)을 살펴본 결과, 12-18세 청소년과 19-64세 성인의 에너지필요추정량과 단백질 권장섭취량 범위가 비슷해 하나의 그룹으로 통합하였다. 따라서 본 연구에서는 연령을 1-5세 유아, 6-11세 아동, 12-64세 청소년 및 성인, 65세 이상 고령자의 네 가지 그룹으로 구분하였다. 연령 그룹(1-5세, 6-11세, 12-64세, 65세 이상)의 에너지 및 영양소 기준값은 이상 모든 연령을 대상으로 한 영양기준 산출 방법과 동일한 방법으로 산출하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 선정된 영양소

우선 재난 시 영양기준에 포함할 영양소를 선정하기 위해 후보 영양소를 선정하였다. 인터넷을 통해 수집된 기존의 재난 시 영양기준은 WHO 등(2000)과 UNHCR 등(2002), 일본(후생노동성, 2011a)에 있었으며, 포함된 에너지와 13개 영양소인 단백질(g, 에너지 %), 지질(에너지 %), 비타민 A, 비타민 D, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 비타민 B_{12}, 칼슘, 철, 요오드를 후보 영양소에 포함하였다.

재난 시 이재민들의 식품과 영양 상태에 대해 조사한 선행 연구(Dong, Ge, Ren, Zhao, Fan, et al., 2014a; Dong, Ge, Ren, Zhao, Wang, et al., 2014b; Magkos et al., 2004; Morishita & Kubo, 1997)에서 섭취량이 부족한 영양소를 표 IV-2에 제시하였다. 1995년 일본 효고현 남부 지진(한신·아와지 대지진) 발생 한 달 후에 피난소의 주민을 대상으로 한 연구에서 에너지, 단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 칼슘, 철에 대한 섭취가 부족한 상태로 나타났다(Morishita & Kubo, 1997). 1999년 그리스 아테네에서 발생한 지진의 경우, 지진 발생 3주 경과 후 조사한 연구(Magkos 등, 2004)에서 성인과 고령자에게 에너지 및 단백질 섭취가 낮은 것으로 나타났다. 2008년 중국에서 발생한 사천 대지진의 경우 유아와 가임기 여성들을 대상으로 한 연구(Dong et al., 2014a, 2014b)에서 비타민 A, 비타민 D, 비타민 B_{12}, 철, 아연의 섭취량이 부족한 것으로 관찰되었다.

표 IV-2. 선행연구에서 과거 재난 시 이재민들의 섭취량이 부족했던 영양소

에너지 및 영양소	Morishita & Kubo	Magkos et al.	Dong et al.	Dong et al.	Yuasa et al.
	일본 1995	그리스 1999	중국 2008a	중국 2008b	일본 2011
에너지	O	O	n/a	n/a	O
단백질	O	O	n/a	n/a	O
비타민 A	O	n/a	O	O	n/a
비타민 D	n/a	n/a	O	O	n/a
비타민 C	O	n/a	n/a	n/a	O
티아민	O	n/a	n/a	n/a	O
리보플라빈	O	n/a	n/a	n/a	O
비타민 B_{12}	n/a	n/a	O	O	n/a
칼슘	O	n/a	n/a	n/a	n/a
철	O	n/a	O	O	n/a
아연	n/a	n/a	O	O	n/a

n/a, not available.

2011년 동일본 대재난의 경우 재난 발생 3주 후 피난소 400개소 현지 조사의 결과 이재민에게 지원된 식품은 주먹밥이나 빵과 같은 탄수화물 중심이었으며, 고기, 생선, 채소, 과일과 같은 신선식품은 부족한 상태였다(가사오카-쓰보야마 노부코, 개인 커뮤니케이션, 2020년 1월 29일). 이와 같은 식사로 인해 에너지, 단백질, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈의 섭취가 부족하였다(Yuasa et al., 2011). 따라서 이와 같은 선행연구에서 과거 재난 시에 이재민들이 부족하게 섭취하는 것으로 나타난 에너지 및 10개 영양소(단백질, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B_{12}, 칼슘, 철, 아연)를 후보 영양소에 포함하였다.

2019 국민건강통계(2020)에 따르면 한국인이 부족하게 섭취하는 영양소는 비타민 A, 비타민 C, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 칼슘, 칼륨, 철로 보고되었다. 반대로 과잉 섭취하는 영양소는 나트륨이었다. 국민

건강통계에 섭취량이 없는 영양소인 비타민 D, 비타민 B_{12}, 아연, 요오드의 경우, 문헌을 통해 섭취량을 파악하였다. 비타민 D의 경우, 주요 공급원은 햇빛을 통한 피부에서의 합성과 식품, 그리고 보충제를 통한 섭취인데 한국인의 비타민 D 섭취실태에 대한 자료는 보고된 바 없는 것으로 파악된다.

비타민 B_{12}의 경우, 여대생 대상으로 한 연구(안흥석 등, 2002)에서 2.2 μg을 섭취하고 있어 평균필요량인 2.0 μg을 충족하고 있었다. 한국 영양학회 Can-Pro 5.0를 이용하여 국민건강영양조사 2008-2012년 자료의 섭취량을 분석한 결과, 비타민 B_{12}의 성인 하루 섭취량 평균이 7.3 μg이었으며, 평균필요량인 2.0 μg 미만으로 섭취하는 사람은 전체 18%로 양호한 수준이었다(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b).

아연의 경우 일부 초등학생(이은미 & 김선효, 2010)과 일부 지역 중학생(김영혜 등, 2010), 15-18세 청소년(한지혜 등, 2013)을 대상으로 한 섭취량 조사 결과에서 평균필요량 이상으로 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 20대 성인(안은정 등, 2010), 대학생(강세나 등, 2011; 연지영 & 배유정, 2012; 장한별 등, 2011; 정혜련 등, 2010), 청년기(이성혜 등, 2012) 등을 대상으로 아연 섭취 실태를 조사한 연구도 있었으나 섭취량의 적절성에 대해서는 각 연구마다 결과에 차이가 있어 포함하지 않았다.

요오드에 대해서는 54%가 적절하게 섭취하고 있다는 연구결과가 있었다(이지연 등, 2021). 국민건강통계(보건복지부 & 질병관리청, 2020)에 수록되지 않은 영양소는 후보 영양소에 추가하지 않았다. 따라서 국민건강통계를 통해 한국인이 부적절하게 섭취하고 있는 것으로 나타난 아홉 개 영양소(비타민 A, 비타민 C, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 칼슘, 칼륨, 철, 나트륨)를 후보 영양소에 포함하였다.

다음으로 후보 영양소 중 일부 영양소를 다음 세 가지 이유로 제외하여 최종 영양소를 선정하였다(그림 IV-2). 첫째, 지방의 경우 한국에서 결핍이 우려되지 않는 수준으로 섭취하고 있으므로(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a) 후보 영양소에서 제외하였다. 한국인의 지방에서의 에너지 섭취비율은 최근 30년간 증가 추세에 있다. 한국인 영양소 섭취기준(KDRIs)을 활용한 권장식사패턴(보건복지부 & 한국영양학회, 2022) 제안에서도 음식 조리 시 유지류를 가급적 적게 사용하는 것을 권장하고 있다. 기존 재난 시 영양기준(UNHCR et al., 2002; WHO et al., 2000)에서는 지방이 식품의 기호성을 개선하며 에너지밀도가 높은 영양소이기 때문에 포함되었으나, 해당 영양기준에서 제시하는 식품은 공통적으로 건조된 형태의 제품으로 한국인이 일반적으로 섭취하는 식품과는 다른 형태이다. 한국에서 일반적으로 섭취하는 식품이나 음식을 고려할 때, 지방의 경우 따로 먹는 것이 아니라 식품에 포함되어 있거나 조리 시에 들어가는 형태로 섭취하고 있다. 이러한 상황을 보았을 때 재난 시 영양기준에 지방을 포함하지 않는 것이 타당한 것으로 사료된다.

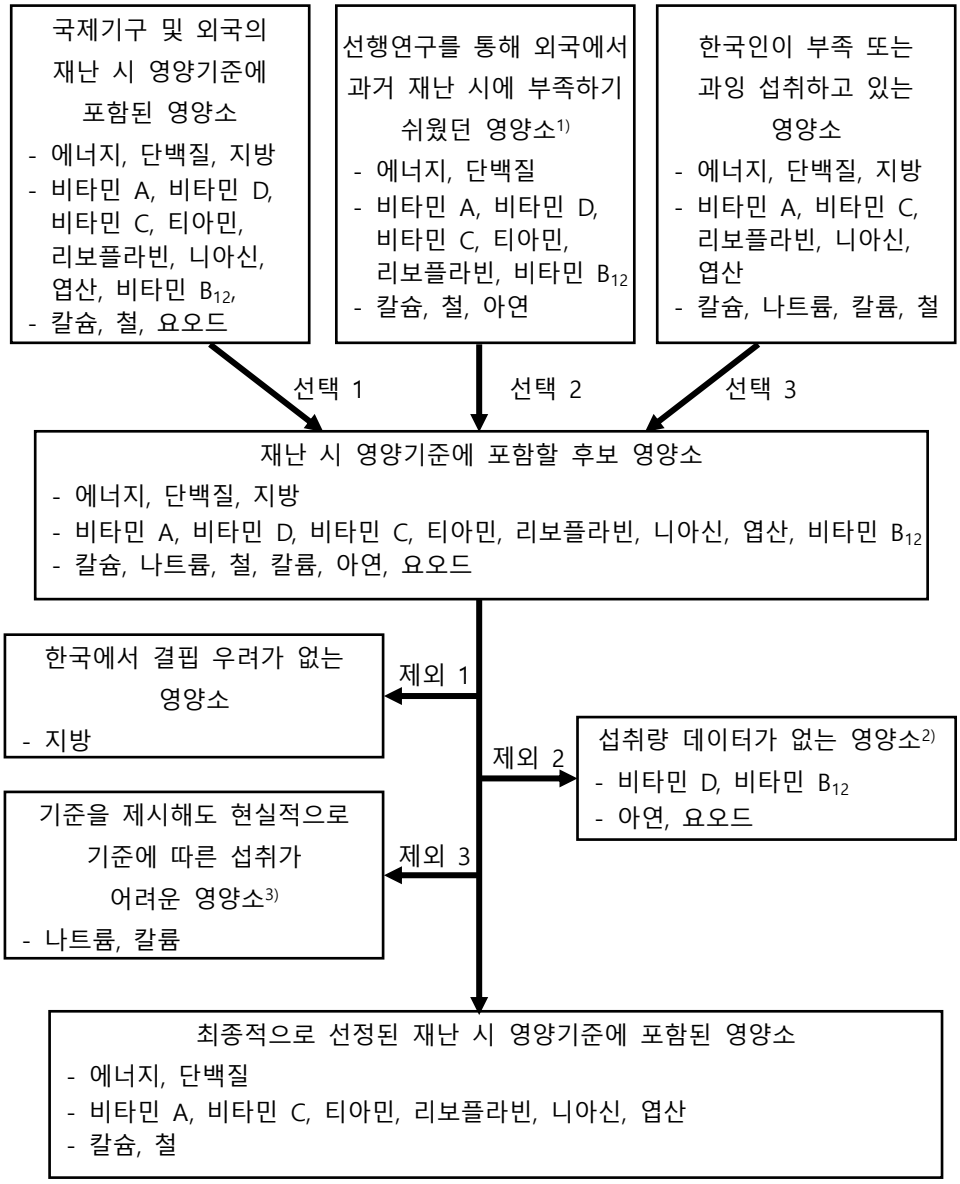


그림 IV-2. 한국의 재난 시 영양기준에 포함된 영양소의 선정 결과

1) 재난 시의 식품과 영양 상태에 대한 연구결과 섭취량이 부족한 것으로 보고된 영양소
2) 국민건강영양조사에서 섭취량 데이터가 없는 영양소
3) 한국의 현재 식품섭취패턴을 고려하였을 때 현실적으로 KDRIs에서 설정된 섭취량을 달성하기 어려운 영양소

둘째, 국민건강영양조사(질병관리청, 2021b) 데이터에 섭취량이 없는 영양소인 비타민 D, 비타민 B_{12}, 아연, 요오드를 제외하였다. 셋째, 나트륨의 경우 KDRIs에서 충분섭취량(AI)과 만성질환위험감소섭취량(CDRR)을 제시하고 있으나 현실적으로 기준을 충족하는 데 어려움이 있는 것이 보고되었다(아사노가나 등, 2019; Drewnowski et al., 2015; Heaney, 2013). 한국인의 식품섭취패턴을 고려하였을 때 나트륨의 CDRR 기준 이하로 식단을 작성하는 것이 거의 불가능하다(아사노가나 등, 2019). 칼륨의 충분섭취량은 현재 한국인 나트륨 섭취량을 토대로 고혈압 예방을 위해 설정된 값이다(보건복지부 & 한국영양학회, 2020c). 따라서 나트륨과 칼륨도 후보 영양소에서 제외하였다. 결론적으로 에너지와 아홉 개 영양소인 단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 칼슘, 철을 재난 시 영양기준에 포함할 영양소로 선정하였다(표 IV-3).

본 연구에서 선정된 영양소에는 일본 피난소의 식사 계획 시의 영양기준(후생노동성, 2011a)에 포함된 에너지 및 네 가지 영양소(단백질, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C)가 포함되어 있다. 이러한 영양소는 재난 발생 이후 1개월에서 3개월까지 결핍될 가능성이 있는 영양소로 선정되었다(가사오카-쓰보야마 노부코, 개인 커뮤니케이션, 2020년 1월 29일). 후생노동성은 동일본 대재난 3개월 후(후생노동성, 2011b)와 2016년 구마모토 지진 발생 1개월 반 후에 피난소에서의 식사를 평가하기 위해 영양기준(후생노동성, 2016)을 제시하였다. 해당 영양기준에는 피난소에서의 식사 계획 시의 영양기준(후생노동성, 2011a)인 에너지, 단백질, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈에 더하여 대상 특성에 따른 배려가 필요한 영양소인 비타민 A, 칼슘, 철, 나트륨 기준값이 추가적으로 제시되어 있다. 이들 영양소 중 니아신, 엽산과 나트륨을 제외한 나머지 영양소는 본 연구에서 재난 시 영양기준에 포함한 영양소와 일

치하므로 영양소가 적절하게 선정된 것으로 사료된다.

표 IV-3. 한국의 재난 시 영양기준에 선정된 영양소

에너지 및 영양소	선택			후보 영양소	제외			최종 선정
	기존 기준	과거 재난 시 부족	한국에서 부적절 섭취		한국에서 결핍 우려 없음	데이터 부재[1]	현실성 없음[2]	
에너지, kcal	O	O	X	O				O
단백질, g, %	O	O	X	O				O
지방, %	O	n/a	X	O	√			X
비타민 A, μg RAE	O	O	O	O				O
비타민 D, μg	O	O	n/a	O		√		X
비타민 C, mg	O	O	O	O				O
티아민, mg	O	O	X	O				O
리보플라빈, mg	O	O	O	O				O
니아신, mg NE	O	n/a	O	O				O
엽산, μg DFE	O	n/a	O	O				O
비타민 B_{12}, μg	O	O	n/a	O		√		X
칼슘, mg	O	O	O	O				O
나트륨, mg	X	n/a	O	O			√	X
칼륨, mg	X	n/a	O	O			√	X
철, mg	O	O	O	O				O
아연, mg	X	O	n/a	O		√		X
요오드, μg	O	n/a	X	O		√		X

n/a, not available. ㅇ, √: 각 항목에 해당하는 영양소, X: 각 항목에 해당하지 않은 영양소

1) 국민건강영양조사 섭취량 데이터가 없는 영양소

2) 한국의 현재 식품섭취패턴을 고려하였을 때 KDRIs에서 설정된 섭취량을 달성하기 어려운 영양소

무기질의 경우 본 연구에서는 재난 시 영양기준에 칼슘과 철을 포함하였다. WHO 등(2000)의 영양기준에서는 칼슘, 철, 요오드가 UNHCR 등(2002)의 영양기준에서는 철과 요오드가 포함되었다. 이와 달리 일본 영양기준(후생노동성, 2011a)에서는 무기질이 하나도 포함되지 않았다. 그러나 재난 3개월 이후 피난소에서의 식사 평가를 위해

마련된 영양기준(후생노동성, 2011b, 2016)에서는 부족이 우려되는 영양소로 칼슘과 철, 그리고 만성질환 예방을 위해 나트륨이 포함되었다. 일본의 영양섭취기준의 나트륨 섭취 목표량은 실제 섭취량을 반영한 값으로 설정되어 있는데 2016년 당시 남성에서 3,150 mg, 여성 2,760 mg(후생노동성, 2014)이며, 이러한 섭취 목표량은 한국의 KDRIs 섭취량과 차이가 있다. 또한, 한국인의 절반 이상이 적절하게 요오드를 섭취하고 있는(이지연 등, 2021) 상황이기 때문에 재난 시 영양기준에 요오드를 제외하고 칼슘과 철을 포함한 것은 타당한 것으로 사료된다.

한국의 학교급식의 영양관리기준에서는 에너지, 단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 칼슘, 철의 한끼 기준량과 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 비율을 제시하고 있다(교육부, 2021). 본 연구 결과의 재난 시 영양기준과 학교급식 영양관리기준에서는 에너지와 일곱 개 영양소(단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 칼슘, 철)가 공통적으로 포함되어 있다. 엽산은 국민건강영양조사 제 8기 1차년도(2019)부터 섭취량 값이 추가되어(질병관리청, 2021b) 이용 가능하게 되었다. 그러므로 본 연구에서 재난 시 영양기준에 포함한 영양소는 한국의 학교급식에서도 관리가 필요한 영양소로 사료된다.

2) 에너지 및 영양소 기준값

재난 시 영양기준에 포함된 에너지 및 영양소의 기준값을 산출하였다. 우선 에너지 기준값에 대해 KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)에서 제시하는 성 및 연령 구분별, 신장과 체중, 신체활동단계(‘저활동적’과 ‘활동적’의 평균)를 토대로 인구구성비율(통계청, 2020)을 곱하여 구한 1인 1일 에너지 기준값을 표 IV-4에 제시하였다. 본

연구에서는 피난소에서 신체활동수준이 낮아지는(Moriyama et al., 2017, Murakami et al., 2013) 상황을 고려한 일본의 에너지 기준 산출방법을 따랐다. WHO 등(2000)과 UNHCR 등(2002)기준의 경우 신체활동단계 중 '저활동적'을 적용하고 있으며, 각 지역에서 신체활동의 정도에 따라 에너지 기준값이 조절 가능하도록 되어 있다. 한국의 경우, 재난 발생 시의 이재민들의 신체활동에 대한 연구를 찾을 수 없어 일본(후생노동성, 2011a)의 방법에 따랐으나 향후 한국에서의 연구가 활발해지면 연구결과를 반영한 결과를 도출할 수 있을 것이다.

또한, 선정된 아홉 개 영양소(단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 칼슘, 철)에 대해 1세 이상의 모든 연령을 위한 영양기준과 연령 구분(1-5세, 6-11세, 12-64세, 65세 이상)에 따른 어림 전의 기준값을 제시하였다(표 IV-5-표 IV-13).

3) 영양기준

본 연구에서 개발한 재난 시 영양기준에서는 1세 이상 모든 연령을 위한 1인 1일 기준값이 에너지 2,000 kcal, 단백질 55 g, 비타민 A 650 ㎍ RAE, 비타민 C 95 mg, 티아민 1.1 mg, 리보플라빈 1.3 mg, 니아신 14 mg, 엽산 350 ㎍ DFE, 칼슘 750 mg, 철 11 mg으로 산출되었다(표 IV-14). 이에 더하여 1-5세, 6-11세, 12-64세, 65세 이상의 연령 구분별 기준값도 산출되었다.

표 IV-4. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 에너지의 1인 1일 기준값

연령구분 (세)	비활동적[1] (kcal)		자활동적[2] (kcal)		평균[3] [A](kcal)		인구구성비율[4] [B] (%)		[A] × [B]		에너지 기준값[5] (kcal)
	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상											1,985
1–5											1,201
1–2	961	961	961	961	961	961	0.71	0.67	680	643	
3–5	1,283	1,193	1,467	1,378	1,375	1,285	1.29	1.23	1,774	1,580	
6–11											1,665
6–8	1,484	1,343	1,719	1,568	1,601	1,455	1.39	1.31	2,218	1,913	
9–11	1,773	1,546	2,069	1,816	1,921	1,681	1.35	1.27	2,597	2,139	
12–64											2,108
12–14	2,172	1,710	2,544	2,021	2,358	1,866	1.34	1.25	3,159	2,340	
15–18	2,371	1,687	2,797	2,013	2,584	1,850	2.02	1.86	5,218	3,449	
19–29	2,472	1,883	2,696	2,087	2,584	1,985	7.92	6.97	20,469	13,835	
30–49	2,299	1,753	2,520	1,954	2,410	1,854	15.65	14.68	37,701	27,213	
50–64	2,056	1,588	2,270	1,784	2,163	1,686	11.91	11.98	25,768	20,201	
65+											1,687
65–74	1,889	1,452	2,097	1,641	1,993	1,546	4.07	4.51	8,120	6,978	
75+	1,784	1,332	1,986	1,512	1,885	1,422	2.46	4.14	4,643	5,885	

1) 2020 KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)에 제시된 에너지필요추정량의 산출식에 신체활동단계 중 '비활동적'에 해당하는 신체활동단계별 계수인 PA = 1.0을 적용하여 산출한 값
2) 보건복지부 & 한국영양학회. (2020a). 2020 KDRIs 에너지 및 대량 영양소
3) 신체활동단계 중 '비활동적'과 '저활동적'의 평균값
4) 통계청. 2020.
5) $$\boldsymbol{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{AEMi} \times \boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{AEFi} \times \boldsymbol{PFi})}{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{PFi})}$$

i: KDRIs의 연령 그룹,
AEMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 에너지 적정량,
PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,
AEFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 에너지 적정량,
PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-5. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 단백질의 1인 1일 기준값

연령구분 (세)	권장섭취량[1] [A] (g)		인구구성비율[2] [B] (%)		[A] × [B]		단백질 기준값[3] (g)
	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상							53
1–5							20
1–2	16.6	16.6	0.71	0.67	11.7	11.1	
3–5	21.6	21.6	1.29	1.23	27.9	26.6	
6–11							39
6–8	32.7	32.0	1.39	1.31	45.3	42.0	
9–11	46.5	45.0	1.35	1.27	62.8	57.3	
12–64							56
12–14	59.0	53.3	1.34	1.25	79.0	66.8	
15–18	65.9	53.0	2.02	1.86	133.1	98.7	
19–29	63.2	51.2	7.92	6.97	500.4	357.2	
30–49	62.2	50.1	15.65	14.68	972.4	736.2	
50–64	59.1	48.1	11.91	11.98	704.4	576.6	
65+							51
65–74	57.2	45.8	4.07	4.51	233.0	206.8	
75+	57.2	45.8	2.46	4.14	233.0	206.8	

1) KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)에서 제시하는 권장섭취량의 어림 전 값

2) 통계청. 2020.

3) $$\boldsymbol{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{RNIMi} \times \boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{RNIFi} \times \boldsymbol{PFi})}{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{PFi})}$$

i: KDRIs의 연령 그룹,
RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,
RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-6. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 비타민 A의 1인 1일 기준값

연령구분 (세)	권장섭취량[1] [A] (μg RAE)		인구구성비율[2] [B] (%)		[A] × [B]		비타민 A 기준값[3] (μg RAE)
	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상							667
1–5							301
1–2	267	267	0.71	0.67	189	178	
3–5	320	320	1.29	1.23	413	394	
6–11							490
6–8	436	406	1.39	1.31	603	534	
9–11	579	540	1.35	1.27	783	688	
12–64							704
12–14	748	670	1.34	1.25	1,003	840	
15–18	871	627	2.02	1.86	1,758	1,170	
19–29	796	646	7.92	6.97	6,305	4,500	
30–49	783	632	15.65	14.68	12,252	9,276	
50–64	745	606	11.91	11.98	8,875	7,265	
65+							635
65–74	721	578	4.07	4.51	2,936	2,606	
75+	694	578	2.46	4.14	1,710	2,390	

RAE, retinol activity equivalents.

1) KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)에서 제시하는 권장섭취량의 어림 전 값

2) 통계청. 2020.

3) $$y = \frac{\sum_{i=1}^{n}(RNIMi \times PMi + RNIFi \times PFi)}{\sum_{i=1}^{n}(PMi + PFi)}$$

i: KDRIs의 연령 그룹,

RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,

RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-7. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 비타민 C의 1인 1일 기준값

연령구분 (세)	권장섭취량[1] [A] (mg)		인구구성비율[2] [B] (%)		[A] × [B]		비타민 C 기준값[3] (mg)
	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상							93
1–5							41
1–2	36.4	36.4	0.71	0.67	25.7	24.3	
3–5	43.7	43.7	1.29	1.23	56.4	53.7	
6–11							62
6–8	53.4	53.4	1.39	1.31	73.9	70.1	
9–11	70.9	70.9	1.35	1.27	95.9	90.2	
12–64							97
12–14	91.7	91.7	1.34	1.25	122.9	115.0	
15–18	106.7	94.7	2.02	1.86	215.5	176.6	
19–29	97.5	97.5	7.92	6.97	772.4	679.6	
30–49	97.5	97.5	15.65	14.68	1525.5	1431.5	
50–64	97.5	97.5	11.91	11.98	1161.5	1168.1	
65+							98
65–74	97.5	97.5	4.07	4.51	397.2	439.9	
75+	97.5	97.5	2.46	4.14	240.2	403.5	

1) KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)에서 제시하는 권장섭취량의 어림 전 값

2) 통계청. 2020.

3) $$\boldsymbol{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{RNIMi} \times \boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{RNIFi} \times \boldsymbol{PFi})}{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{PFi})}$$

i: KDRIs의 연령 그룹,
RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,
RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-8. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 티아민의 1인 1일 기준값

연령구분 (세)	권장섭취량[1] [A](mg)		인구구성비율[2] [B](%)		[A] × [B]		티아민 기준값[3] (mg)
	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상							1.07
1–5							0.48
1–2	0.42	0.42	0.71	0.67	0.30	0.28	
3–5	0.51	0.51	1.29	1.23	0.66	0.63	
6–11							0.78
6–8	0.66	0.68	1.39	1.31	0.91	0.89	
9–11	0.87	0.90	1.35	1.27	1.18	1.15	
12–64							1.14
12–14	1.13	1.12	1.34	1.25	1.51	1.40	
15–18	1.31	1.05	2.02	1.86	2.65	1.96	
19–29	1.20	1.08	7.92	6.97	9.51	7.53	
30–49	1.20	1.08	15.65	14.68	18.78	15.86	
50–64	1.20	1.08	11.91	11.98	14.30	12.94	
65+							0.99
65–74	1.09	0.97	4.07	4.51	4.43	4.36	
75+	1.05	0.89	2.46	4.14	2.58	3.69	

1) KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)에서 제시하는 권장섭취량의 어림 전 값

2) 통계청. 2020.

3) $$\boldsymbol{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{RNIMi} \times \boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{RNIFi} \times \boldsymbol{PFi})}{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{PFi})}$$

i: KDRIs의 연령 그룹,
RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,
RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-9. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 리보플라빈의 1인 1일 기준값

연령구분 (세)	권장섭취량[1] [A] (mg)		인구구성비율[2] [B] (%)		[A] × [B]		리보플라빈 기준값[3] (mg)
	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상							1.30
1–5							0.58
1–2	0.51	0.51	0.71	0.67	0.36	0.34	
3–5	0.61	0.61	1.29	1.23	0.79	0.75	
6–11							0.94
6–8	0.85	0.75	1.39	1.31	1.18	0.99	
9–11	1.13	1.00	1.35	1.27	1.53	1.28	
12–64							1.39
12–14	1.47	1.24	1.34	1.25	1.97	1.56	
15–18	1.71	1.17	2.02	1.86	3.45	2.17	
19–29	1.56	1.20	7.92	6.97	12.36	8.36	
30–49	1.56	1.20	15.65	14.68	24.41	17.62	
50–64	1.56	1.20	11.91	11.98	18.58	14.38	
65+							1.19
65–74	1.41	1.07	4.07	4.51	5.76	4.84	
75+	1.36	0.99	2.46	4.14	3.35	4.10	

1) KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)에서 제시하는 권장섭취량의 어림 전 값

2) 통계청. 2020.

3) $$y = \frac{\sum_{i=1}^{n}(RNIMi \times PMi + RNIFi \times PFi)}{\sum_{i=1}^{n}(PMi + PFi)}$$

i: KDRIs의 연령 그룹,

RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,

RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-10. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 니아신의 1인 1일 기준값

연령구분 (세)	권장섭취량[1] [A] (mg NE)		인구구성비율[2] [B] (%)		[A] × [B]		니아신 기준값[3] (mg NE)
	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상							14.1
1–5							6.3
1–2	5.6	5.6	0.71	0.67	3.9	3.7	
3–5	6.7	6.7	1.29	1.23	8.6	8.2	
6–11							10.2
6–8	8.5	9.0	1.39	1.31	11.8	11.8	
9–11	11.3	12.0	1.35	1.27	15.3	15.2	
12–64							15.0
12–14	14.7	14.8	1.34	1.25	19.7	18.6	
15–18	17.1	13.9	2.02	1.86	34.5	25.9	
19–29	15.6	14.3	7.92	6.97	123.6	99.7	
30–49	15.6	14.3	15.65	14.68	244.1	210.0	
50–64	15.6	14.3	11.91	11.98	185.8	171.3	
65+							13.0
65–74	14.1	12.8	4.07	4.51	57.6	57.7	
75+	13.6	11.8	2.46	4.14	33.5	48.8	

NE, niacin equivalents.

1) KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)에서 제시하는 권장섭취량의 어림 전 값

2) 통계청. 2020.

3) $$y = \frac{\sum_{i=1}^{n}(RNIMi \times PMi + RNIFi \times PFi)}{\sum_{i=1}^{n}(PMi + PFi)}$$

i: KDRIs의 연령 그룹,

RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,

RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-11. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 엽산의 1인 1일 기준값

연령구분 (세)	권장섭취량[1] [A] (μg DFE)		인구구성비율[2] [B] (%)		[A] × [B]		엽산 기준값[3] (μg DFE)
	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상							369
1–5							167
1–2	144	144	0.71	0.67	101	96	
3–5	180	180	1.29	1.23	232	221	
6–11							257
6–8	216	216	1.39	1.31	299	284	
9–11	300	300	1.35	1.27	406	382	
12–64							384
12–14	360	360	1.34	1.25	482	452	
15–18	396	396	2.02	1.86	800	738	
19–29	384	384	7.92	6.97	3042	2676	
30–49	384	384	15.65	14.68	6008	5638	
50–64	384	384	11.91	11.98	4575	4601	
65+							384
65–74	384	384	4.07	4.51	1564	1733	
75+	384	384	2.46	4.14	946	1589	

DFE, dietary folate equivalents.

1) KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)에서 제시하는 권장섭취량의 어림 전 값

2) 통계청. 2020.

3) $$y = \frac{\sum_{i=1}^{n}(RNIMi \times PMi + RNIFi \times PFi)}{\sum_{i=1}^{n}(PMi + PFi)}$$

i: KDRIs의 연령 그룹,

RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,

RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-12. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 칼슘의 1인 1일 기준값

연령구분 (세)	권장섭취량[1] [A] (mg)		인구구성비율[2] [B] (%)		[A] × [B]		칼슘 기준값[3] (mg)
	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상							737
1–5							525
1–2	463	463	0.71	0.67	327	310	
3–5	559	559	1.29	1.23	721	687	
6–11							733
6–8	694	694	1.39	1.31	961	912	
9–11	773	773	1.35	1.27	1,046	984	
12–64							746
12–14	960	880	1.34	1.25	1,286	1,104	
15–18	858	795	2.02	1.86	1,733	1,482	
19–29	776	670	7.92	6.97	6,151	4,672	
30–49	764	658	15.65	14.68	11,953	9,664	
50–64	727	810	11.91	11.98	8,658	9,703	
65+							745
65–74	703	776	4.07	4.51	2,864	3,502	
75+	703	776	2.46	4.14	1,732	3,212	

1) KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020c)에서 제시하는 권장섭취량의 어림 전 값

2) 통계청. 2020.

3) $$\boldsymbol{y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{RNIMi} \times \boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{RNIFi} \times \boldsymbol{PFi})}{\sum_{i=1}^{n}(\boldsymbol{PMi} + \boldsymbol{PFi})}$$

i: KDRIs의 연령 그룹,
RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,
RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,
PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-13. 한국인 영양소 섭취기준 및 재난 시 영양기준 철의 1인 1일 기준값

연령 구분 (세)	권장섭취량[1] [A] (mg)		인구구성비율[2] [B] (%)		[C] [A] × [B]		철 기준값[3] (mg)
	남	여	남	여	남	여	전체
1세 이상							10.9
1–5							6.4
1–2	5.9	5.9	0.71	0.67	4.2	3.9	
3–5	6.6	6.6	1.29	1.23	8.5	8.1	
6–11							9.7
6–8	9.2	9.0	1.39	1.31	12.7	11.8	
9–11	10.8	9.8	1.35	1.27	14.6	12.4	
12–64							11.5
12–14	13.7	15.9	1.34	1.25	18.3	19.9	
15–18	13.7	14.0	2.02	1.86	27.8	26.0	
19–29	10.4	13.9	7.92	6.97	82.8	96.9	
30–49	10.3	13.7	15.65	14.68	160.9	201.3	
50–64	9.8	9.8	11.91	11.98	116.5	117.2	
65+							9.3
65–74	9.5	9.5	4.07	4.51	38.6	42.7	
75+	9.1	9.1	2.46	4.14	22.5	37.7	

1) KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020c)에서 제시하는 권장섭취량의 어림 전 값

2) 통계청. 2020.

3) $$y = \frac{\sum_{i=1}^{n}(RNIMi \times PMi + RNIFi \times PFi)}{\sum_{i=1}^{n}(PMi + PFi)}$$

i: KDRI의 연령 그룹,

RNIMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PMi: 연령 그룹 *i*의 남성에 대한 인구구성 비율,

RNIFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 각 영양소 권장섭취량,

PFi: 연령 그룹 *i*의 여성에 대한 인구구성 비율.

표 IV-14. 한국의 재난 시 영양기준

에너지 및 영양소	1세 이상	연령 구분			
		1–5세	6–11세	12–64세	65세 이상
에너지, kcal/d	2,000	1,200	1,700	2,100	1,700
단백질, g/d	55	20	40	60	55
비타민 A, μg RAE/d	650	300	500	700	650
비타민 C, mg/d	95	40	60	95	100
티아민, mg/d	1.1	0.5	0.8	1.1	1.0
리보플라빈, mg/d	1.3	0.6	0.9	1.4	1.2
니아신, mg NE/d	14	6	10	15	13
엽산, μg DFE/d	350	170	250	400	400
칼슘, mg/d	750	550	750	750	750
철, mg/d	11	6	10	12	9

RAE, retinol activity equivalents; NE, niacin equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

본 영양기준에서는 단백질 요구량을 g 단위로 제시하였으며, 이는 WHO 등(2000)과 일본 후생노동성(2011a) 영양기준과 같은 방식이다. UNHCR 등(2002)의 영양기준에서는 g이 아닌 단백질 에너지 비율로 제시되어 있다. 일본인의 식사섭취기준(후생노동성, 2019)에서는 단백질의 기준값을 g과 에너지비율의 두 가지로 제시하고 있는데 단백질에는 필수적인 섭취량이 존재하기 때문에 단백질 평균필요량 및 권장섭취량을 정하고 있다. 재난 시 영양기준(후생노동성, 2011a)의 경우 이러한 취지 및 결핍 우려(가사오카-쓰보야마 노부코, 개인커뮤니케이션, 2020년 1월 29일)를 고려하여 제시되고 있다. KDRIs에서는 단백질의 에너지비율 및 평균필요량과 권장섭취량이 제시되어 있으나 본 연구에서 개발한 재난 시 영양기준에 단백질의 에너지 비율이 아니라 g 단위로 제시한 것은 적절한 것으로 사료된다.

본 연구에서는 단백질의 1세 이상 모든 연령을 위한 기준값이 55 g으로 산출되었는데 WHO 등(2000)의 기준값인 42.4 g과 차이가 있다.

WHO 등(2000)의 경우 우유 및 계란 섭취 시의 단백질 이용 효율 100%(World Health Organization [WHO], 1985)를 적용하여 0.825 g/kg/일로 산출하였다. 일본인의 식사섭취기준(후생노동성, 2019)에서는 단백질 이용효율에 대해 여성을 대상으로 한 연구(Kaneko & Koike, 1985)와 남성을 대상으로 한 연구(Komatsu et al., 1983) 결과 각각 92.2%와 95.4%를 토대로 일상적인 식사로부터의 단백질 이용효율을 90%로 가정하여 평균필요량을 산출하였다. 한편 한국인을 대상으로 한 단백질 이용효율에 대한 연구가 없으므로 KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)에서는 급원식품 및 생리적 특성이 유사한 일본인 대상으로 한 연구결과를 근거로 단위 체중당 0.91 g/kg/일로 평균필요량을 산출하였다. 일본의 재난 시 영양기준(2011a)은 단백질 권장섭취량을 토대로 55 g으로 산출되었으며, 본 연구에서도 KDRIs 권장섭취량을 토대로 단백질의 1인 1일 기준값을 설정하였다. 한국에서의 단백질 공급원을 고려할 때 본 연구에서 산출된 값인 55 g은 타당한 것으로 사료된다.

비타민 A의 경우, 본 연구의 재난 시 영양기준에서는 KDRIs에서 사용하는 RAE 단위로 기준값을 제시하였다. RAE 단위는 2001년에 제시된 단위이다(Institute of Medicine [IOM], 2001). 2000년과 2002년에 출판된 WHO와 UNHCR 영양기준에 제시된 비타민 A 요구량은 1988년에 발간된 보고서(Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] & World Health Organization [WHO], 1988)로부터 인용되었기 때문에 RE(retinol equivalents) 단위로 제시되어 있다.

본 연구에서는 비타민 A의 1세 이상 모든 연령을 위한 기준값이 650 ㎍ RAE로 계산이 되었는데 이는 1-2세 상한섭취량(UL)인 600 ㎍ RAE를 상회한 값이다. 그러나 일반적으로 과잉 섭취에 의한 독성은 레티놀로부터 비롯되는데 한국인의 비타민 A 주요 공급원은 당근이나 시금치와 같은 식물성 식품이다(보건복지부 & 한국영양학회, 2000b). 식

물성 식품의 비타민A 전구체인 베타 및 알파-카로틴은 당근이나 시금치와 같은 녹황색 채소와 과일에서 발견된다. 이와 같이 식물성 식품을 통해 섭취한 카로틴의 경우 과잉 섭취 시 피부가 노랗게 되는 증상이 보일 뿐 위험성은 없다.

본 연구에서 제시한 영양기준의 1세 이상의 모든 연령을 위한 비타민 C 1일 기준값은 95 mg으로 산출되었다. 이 값은 일본의 피난소에서의 영양기준(후생노동성, 2011a)에 제시된 100 mg과는 비슷하나 WHO 등(2000)과 UNHCR 등(2002)의 영양기준에 제시된 28 mg과는 차이를 나타냈다. 본 연구에서는 KDRIs(2020b)의 권장섭취량을, 일본의 영양기준의 경우 일본인의 식사섭취기준(2019)의 권장섭취량을 토대로 비타민 C의 1인 1일 기준값을 설정하였는데, 둘의 비타민 C 권장섭취량은 항산화 작용을 고려한 평균필요량으로부터 산출되었다. 반면, WHO 등(2000)과 UNHCR 등(2002)에서는 비타민 C 결핍증인 괴혈병 예방을 고려하여 기준값을 설정하였기 때문에 본 연구의 기준값과 차이가 보인다. WHO 등과 UNHCR 등에 영양기준은 난민도 고려하고 결핍 증상이 나타나지 않은 최소한의 영양기준이며, 현재 한국에서의 식품 섭취 상황을 고려하였을 때 KDRIs에서 제세하는 권장섭취량을 토대로 산출하는 것이 적절한 것으로 판단된다.

비타민 B군의 경우 본 연구에서는 KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)에서 제시하는 RNI를 토대로 설정하였다. WHO 등(2000)과 UNHCR 등(2002)의 영양기준에서는 에너지 1,000 kcal 당 티아민의 경우 0.4 mg, 리보플라빈의 경우 0.6 mg, 니아신의 경우 6.6 mg으로 설정되어 있다. 일본 DRIs(후생노동성, 2009)에서는 EAR 값이 1,000 kcal 당 티아민의 경우 0.45 mg, 리보플라빈의 경우 0.5 mg 설정되어 있으며, 일본의 영양기준(후생노동성, 2011a)은 평균필요량에서 계산하는 권장섭취량을 토대로 계산하고 있다. 한편, KDRIs에서는 티아민의 경

우 평균섭취량을 1인 1일 성인 남성 1.0 mg, 성인 여성 0.9 mg으로 절대 수치를 제시하고 있다(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b). 리보플라빈의 경우 평균필요량을 1인 1일 성인 남성 1.3 mg, 여성 1.0 mg으로 제시하고 있다.

또한, 비타민 B군 중 엽산의 경우 본 연구에서는 350 ㎍ DFE로 산출되었으나 WHO 등(2000)과 UNHCR 등(2002)의 영양기준에서는 160 ㎍으로 설정되어 있다. WHO 등(2000)과 UNHCR 등(2002)의 엽산 기준값은 선행연구(FAO & WHO, 1988) 결과를 토대로 성인 남성 200 ㎍, 여성 170 ㎍으로부터 산출되었다. 이는 만일 3-4개월 동안 엽산 섭취가 중단이 되어도 결핍을 예방할 수 있는 만큼 체내에 저장되는 수준인 체중 1 kg 당 하루 섭취량 3.1 ㎍에 성인 남성 체중 65 kg, 여성 55 kg을 고려해서 산출된 값이다(FAO & WHO 1988). 한편, KDRIs에서는 미국인을 대상으로 한 실험에서 도출된 값(EAR 320 ㎍ DFE)을 그대로 사용하고 있으므로(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b) WHO 등(2000)과 UNHCR 등(2002)의 기준값과 차이가 보인다.

철의 경우 본 연구에서는 1세 이상 모든 연령을 위한 기준값이 11 mg으로 산출되었으며, WHO 등(2020)에서는 7 mg, UNHCR 등(2002)에서 22 mg으로 제시되어 있었다. KDRIs의 경우 식사로부터 섭취하는 헴철과 비헴철의 비율과 철의 흡수율을 12%로 고려하여 산출하였다(보건복지부 & 한국영양학회, 2020c; Hallberg & Hulthén, 2000). 한편, WHO 등(2000)에서 제시된 철의 기준값은 선진국의 흡수율인 22%를, UNHCR 등(2002)에서는 개발도상국의 흡수율인 7.5%를 토대로 산출한 값이다(DeMaeyer et al., 1989). 이와 같이 철의 경우 급원식품에 따라 흡수율이 달라지므로 기준값에 차이를 보인다.

4. 요약 및 결론

본 연구에서는 한국의 재난 시 영양기준을 개발하였다. 우선 영양기준에 포함할 영양소를 선정하였다. 다음으로 선정된 영양소의 기준값을 산출하였다. 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

1) 영양소 선정을 위해 ① 기존 재난 시 영양기준에서 선정된 영양소, ② 과거 재난 시에 부족하기 쉬웠던 영양소, ③ 한국에서 부족 및 과잉으로 섭취하고 있는 영양소에 대해 알아보았다. 그 결과, 에너지, 단백질(g), 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 칼슘, 철이 선택되었다.

2) 에너지 및 선정된 영양소 기준값의 산출은 기본적으로 KDRIs에서 제시하는 산출방법을 따랐다. 그러나 에너지의 경우 KDRIs에서는 비만 유병률을 고려하여 100 kcal 단위로 하고 있으나 재난 시에 식품이나 음식이 부족한 상황과 신체활동량이 감소하는 점을 고려하여 반올림하였다. 재난 시의 상황을 고려하여 되도록 영양기준을 간소화하기 위해 남녀 구분 없는 1세 이상의 모든 연령을 위한 영양기준을 산출하였다. 그 결과 1세 이상 모든 연령을 위한 기준값이 에너지 2,000 kcal, 단백질 55g, 비타민 A 650 ㎍ RAE, 비타민 C 95 mg, 티아민 1.1 mg, 리보플라빈 1.3 mg, 니아신 14mg NE, 엽산 350 ㎍ DFE, 칼슘 750 mg, 철 11 mg으로 산출되었다.

3) 재난 상황이 어느 정도 진정이 되었을 때 대상자의 연령을 고려한 영양기준도 필요할 것이다. 이에 연령 구분별 영양기준도 설정하였다.

KDRIs에 제시된 연령 구분별 에너지필요추정량과 단백질 권장섭취량을 비교하였을 때 12-18세와 19-64세의 값이 비슷하였다. 따라서 12-18세와 19-64세를 하나의 그룹으로 하여 연령을 1-5세, 6-11세, 12-64세, 65세 이상의 네 가지로 구분하였다.

본 연구에서 개발한 영양기준은 건강한 사람을 대상으로 하였다. 따라서 고혈압이나 당뇨병이 있는 사람 등 만성질환이 있는 사람을 대상으로 개발한 영양기준이 아니므로 병원이나 노인의료복지 시설에서 사용하는 것은 부적절하다.

결론적으로 본 연구에서 개발한 재난 시 기준은 재난 시에 식품 지원을 위한 구호식품이나 가정 비축식품 구성 시에 유용하게 활용될 수 있을 것이다. 구체적으로는 지자체가 지원한 코로나19 구호식품에 대해 영양기준을 이용하여 영양학적 평가를 할 수 있으며, 영양사가 이재민들을 위한 식단을 작성할 경우에도 유용할 것이다. 또한, 영양기준을 적용한 권장식사패턴을 도출하고 가정 비축식품 구성을 제안할 수 있다. 이와 같이 영양기준이 재난 시 이재민들의 건강을 유지하는 데 도움이 될 것으로 기대된다. 이에 더하여 본 연구에서 영양기준을 개발한 절차와 방법은 다른 나라에서 재난 시 영양기준을 개발 시 참고자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

V. 연구 3. 한국의 재난 시 영양기준의 활용방안 개발

1. 서론

재난 시에는 피난소에서는 구호식품을, 가정에서는 비축식품 또는 구호식품을 섭취하게 된다. 이러한 식품은 섭취자의 건강에 영향을 미친다. 이재민들의 적절한 에너지 및 영양소 섭취를 위해 재난 시의 영양기준을 개발하였으나, 우리는 식품을 영양소 형태가 아닌 식품이나 조리된 음식 형태로 섭취한다. 따라서 일반인에게는 영양기준을 영양소보다 식품으로 제시하는 것이 이해하기 쉬울 것이며, 재난 시 영양소 기반의 식단작성 프로그램을 쓸 수 없는 상황에서 영양사가 식단을 작성할 때도 식품 기반의 영양기준이 도움이 될 것이다. 또한, 재난 시의 응급 상황에서 식품 공급과 유통을 고려하였을 때 영양기준을 식품으로 제시하는 것이 구체적이고 유용하며 활용도가 높을 것이다.

한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에서는 일반인들도 식단을 작성할 수 있는 방법으로 권장식사패턴을 제시하고 있다. 이들은 일반인들이 복잡한 영양가 계산 없이 쉽게 영양적으로 균형 잡힌 식단을 작성할 수 있도록 개발된 것이다. 권장식사패턴은 각 식품군에 해당하는 대표식품의 영양소 함량을 산출한 식품군별 대표영양가를 이용하여 대표 에너지와 각 연령 구분별로 식품군 섭취 횟수를 제시하고 영양소 섭취량을 충족할 수 있도록 개발되었다.

재난 시에 정부가 지원하는 식품에 대해서는 캐나다(Public Health Agency of Canada, 2007)의 경우 피난소에서 급식 지원 시에 이재민들

의 스트레스를 고려하고 피해야 할 식품에 대해 언급하였으며, 급식 식단의 예시를 제공하였다. 미국 앰허스트대학(Amherst College, 2012)에서도 재난 시 대학에서 제공하는 급식에 대한 식단을 제시하였다. 일본의 경우 재난 시의 피난소에서의 영양기준(후생노동성, 2011a)을 토대로 식품 구성 예시(국립건강·영양연구소, 2011)를 제시하였다.

가정에서의 비축식품에 대해서는 미국의 경우 비상대비용품을 마련하기 위한 정보를 제공(Department of Homeland Security, 2022)하고 있으며, 식품을 안전하게 보관하는 방법(USDA, 2013)도 제시하고 있다. 일본에서도 재난에 대비하여 3-7일분(후생노동성, 2019), 신형 인플루엔자에 대비하여 14일(후생노동성, 2009)분의 식품 비축을 권고하고 구체적으로 식품 제시를 하고 있다.

재난 발생 후 시간 경과와 이용 가능한 열원 여부에 따라 식재료나 조리법이 달라진다. 재난으로 인해 전기·가스·수도를 못 쓰게 되는 상황에서 이용 가능한 식품이 달라지는데, 일본의 국립건강·영양연구소에서(2011)는 가열조리 여부에 따른 두 가지 종류의 예시로 열 개 식품군과 각 식품군별 제공량을 제시하였다. 피난소의 식사에 대해 조사한 연구(Tsuboyama-Kasaoka et al., 2014)에서는 가스가 사용 가능한 피난소의 경우 영양적으로 균형 잡힌 식사를 제공하는 비율이 높은 것으로 나타났다. 그러나 재난 시에는 열원 사용 가능 여부뿐만 아니라 물과 식재료도 고려해야 하므로 조리 시 물과 열원 사용이 불가능한 단계, 따뜻한 물 사용이 가능한 단계, 구호물자 사용이 가능한 단계로 나눈 연구(Tsuchida et al., 2014)가 있다.

또한 지진의 경우 여진으로 인해 화재 발생 위험이 있거나 조리 인력을 확보하지 못해 가열조리가 어려울 수 있다(오쿠다카즈코, 2016). 오쿠다는 시간 경과와 환경을 고려하여 재난 직후로부터 세 가지 단계로 나눈 식품 비축을 권장하였다. 1단계를 재난 발생 직후 3일까지, 2단계를

재난 상황이 어느 정도 진정된 시기인 약 1주일 이후, 3단계를 일상으로 돌아가는 회복 시기인 약 한 달 이후로 나누어 각 단계에서 사용할 식품을 제시하였다. 1단계에서는 물이나 열원이 없어 바로 섭취 가능한 비스켓, 죽 통조림, 레토르트 식품, 음료수, 채소주스, 차류, 귤통조림, 푸딩 통조림, 양갱 등을 추천하였다. 1-2단계인 재난 발생 이후 4-7일에는 가열조리 못할 경우는 뜨거운 물이나 상온의 물을 넣는 것만으로 먹을 수 있는 밥인 알파미, 전기가 복구될 경우 컵라면과 함께 고기나 생선의 통조림과 레토르트 식품, 채소 통조림과 레토르트 식품을 권장하였다. 2단계인 재난 발생 이후 1주일 이후에는 전기가 회복되어 밥과 반찬을 가열조리해서 먹을 수 있는 시기이며, 무세미(씻지 않고 밥을 지을 수 있는 쌀, 無洗米)와 통조림, 레토르트 식품을 권장하고 있다. 3단계인 재난 발생 1개월 이후부터는 이재민들이 조리에 대한 요구가 높아지는 시기이므로, 채소, 고기, 생선과 같은 신선식품, 스파게티, 우동, 메밀 등을 권장하였다.

한편, 한국의 경우 재해구호법 시행규칙(행정안전부, 2021) 제3조에 정부가 지원하는 재해구호물자와 민간단체가 지원하는 구호세트(응급구호세트 및 취사구호세트)에 대한 기준은 제시되어 있으나 식품에 대한 기준은 다른 품목에 비해 간략한 기준만 있는 상황이다. 행정안전부는 정부가 지원하는 재해구호물자의 비축상황을 점검하였다. 그 결과 재해구호물자에 대한 양적·질적 개선과 재난 유형에 따른 재해구호물자의 개발 필요성이 제시되었다(행정안전부, 2022b). 응급구호세트 중 식품은 한 명 기준 생수 1리터만이 규정되어 있다. 취사구호세트 중 식품은 1세대 네 명 기준으로 쌀 10 kg와 부식류인 고추장, 간장, 된장, 김치 등으로 규정되어 있다(행정안전부, 2021). 또한 민간단체가 지급하는 컵라면, 즉석밥, 통조림 등이 있다. 그러나 재난 시에 실제로 제공된 식품에 대한 자료는 거의 없으며, 코로나19 자가격리자를 대상으로 제공된 구

호물품은 지자체마다 차이가 있다.

행정안전부 이재민 임시주거시설 운영지침(행정안전부, 2018a)에서는 재난 발생 후의 단계를 시간 경과에 따라 세 가지 단계로 나누어 재난 발생으로부터 24시간 이내를 초기, 재난 발생 초기 이후 3-5일 내외를 응급기, 응급기 이후를 복구기로 구분하였다. 재난 발생 초기에는 식수·간식 등을, 응급기 및 복구기에는 구호지원기관이 운영하는 급식, 도시락 배달 서비스 등을 활용하고 식품을 지원하는 것으로 되어 있으나 구체적인 예시는 없다.

재해구호물자의 개선안을 도출한 연구(박성현 & 김찬오, 2018)에서는 해당 연구가 피난소가 아닌 임시주거시설에서 실시되었으며, 식품에 대해 개선의 필요성을 언급하였으나 구체적 개선방안은 제시되지 않았다. 또한 72시간 생존용품키트에 대한 연구(이호승, 2018)에서는 물과 식품이 영양 공급을 위해 필요한 용품 범주에 포함되었다. 해당 연구에서는 물의 최소 필요량과 휴대 편리성을 고려한 규격을 제시하였으나 식품에 대해서는 필요량과 규격에 대해 구체적으로 언급한 바 없다.

한국에서도 재난안전포털(행정안전부, 2023c)에서 가정 비축식품에 대해 15-30일분 정도 식품 비축에 대한 언급은 있으나 구체적인 예시는 미흡하다. 이에 재난의 응급상황에 신속하게 대응하기 위해서는 재난 상황을 고려한 지자체의 구호식품과 가정 비축식품에 대한 보다 구체적인 예시가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 기 개발한 재난 시 영양기준을 적용하여 코로나19 시기에 지자체가 공급한 구호식품세트를 평가하고, 여기에서 드러난 문제들을 해결하기 위해 재난 시 영양기준을 충족할 수 있는 재난 시 권장식사패턴을 개발하고자 하였다. 그리고 이 권장식사패턴을 적용한 구호식품세트와 가정 비축식품 목록 예시를 제안하는 것을 목적으로 하였다.

2. 연구방법

1) 지난 시 구호식품세트 평가

(1) 평가 대상

한국의 지자체가 코로나바이러스 감염증 2019(코로나19) 자가격리자를 대상으로 지원한 구호물품 중 식품에 대한 내용을 조사하였다. 자가격리자가 블로그에 게시한 글과 사진을 2021년 10월에 수집하여 지원된 식품의 분량, 개수를 파악하였다. 한국에서 코로나19 확진자가 처음으로 발생한 2020년 1월 이후의 자료를 수집하였으며 수차례에 걸쳐 자료를 검토하였다.

수집된 자료 총 82건 중 게시글이 삭제된 자료 3건, 어느 지자체가 제공한지 알 수 없는 자료 22건, 중복된 지자체 자료 10건을 제외하였다. 중복된 자자체의 경우 최신의 자료를 대상으로 분석하였으며, 식품의 업소명, 제품명, 분량, 개수가 불분명한 자료 41건을 제외하였다. 또한, 주식의 수량을 토대로 지자체가 며칠분의 식품을 지원한지에 대해 판단하였는데, 쌀(2건)을 지원한 경우 일수에 대해 알 수 없으며 의약외품(1건)의 경우 식품이 아니므로 대상에서 제외하였다. 최종적으로 3개 지자체가 지원한 구호식품세트를 대상으로 영양학적 평가를 하였다.

(2) 분석 내용 및 방법

코로나19 자가격리자를 대상으로 지자체가 지원한 구호식품세트에 대한 영양학적 평가를 실시하였다. 기 개발한 재난 시 영양기준에서 선정된 에너지 및 단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 연산, 칼슘, 철의 아홉 개 영양소 함량에 대한 정보를 다음 순서로 수집

하였다. 1)제공된 식품의 포장지에 표기된 영양정보, 2)영양정보에서 확인되지 못한 영양소에 대해서는 식품영양성분 DB 통합본(식품의약품안전처, 2023)에 수록된 값, 3)식품영양성분 DB 통합본에서도 확인되지 못한 영양소에 대해서는 국민건강영양조사 제8기(2019-2022) 영양조사부문의 식품섭취조사 24시간 회상법 원자료의 영양소 함량을 이용하였다. 에너지 및 영양소의 함량은 모두 최신 자료를 이용하였다.

제품의 영양표시 정보의 경우, 제공된 식품의 에너지 및 영양소 함량에 대해서는 해당 회사 홈페이지를 통해 최신 자료를 수집하였다. 니아신에 대해서는 mg NE에 대한 정보가 없을 경우 mg으로 대체하였다. 제품의 영양표시 정보 중 탄수화물 및 단백질에 대해서는 1 g 미만일 경우 "1 g 미만"으로 0.5 g은 "0"으로 표시 가능하다(식품의약품안전처, 2022). 그러나 "00g 미만"으로 표시되어 있는 경우에는 에너지 및 1일 영양성분 기준치에 대한 비율(%) 산출 시 실제 값을 그대로 사용하여 산출한다. 또한 에너지에 대해서는 에너지의 값 그대로 표시하거나 가장 가까운 5 kcal 단위로 표시하게 되어있다. 이러한 원칙을 이용하여 탄수화물 및 단백질 함량이 1 g 미만으로 표시되어 있을 경우 보다 정확한 함량을 산출하기 위해 다음 계산식을 이용하였다.

$$\text{에너지(kcal)} = \text{탄수화물}^{1)}\ \text{함량} \times 4\ \text{kcal} + \text{단백질 함량 g} \times 4\ \text{kcal} + \text{지방 함량 g} \times 9\ \text{kcal}$$

1) 당알콜 및 식이섬유 제외

$$\frac{\text{영양성분 표시도안에 표시되는 영양성분 함량 값}}{\text{해당 영양성분의 1일 영양성분 기준치 값}} \times 100 = \text{해당 영양성분의 1일 영양성분 기준치에 대한 비율(\%)}$$

예를 들어 A사의 조미김이 내용량 5 g, 에너지 35 kcal, 탄수화물 1 g, 단백질 1 g미만, 지방 3 g로 표시된 경우 단백질 함량 x g은 상기 계산식을 이용하면 다음과 같이 계산이 되어 0.9 g으로 산출된다.

(1) 단백질 함량은 1g 미만: x <1 g

(2) 35 kcal = 1 g × 4 kcal + x g × 4 kcal + 3 g × 9 kcal

0.5 < x < 1

(3) 1.6 ≤ $\frac{x}{55}$ × 100 ≤ 2.4

0.88 < x < 1.32

∴ x = 0.9

다음으로 기 개발한 한국의 재난 시 영양관리기준에서 선정된 에너지 및 영양소 기준값이 1일분임으로 구호식품세트의 영양성분 함량도 1일분으로 산출할 필요가 있다. 이를 위해 우선 몇 끼 기준으로 식품이 지원되었는지 주식의 수량으로부터 파악하였다. 제공된 모든 식품에 대한 에너지 및 영양소 함량의 합을 주식 수량으로 나눈 뒤 하루 세 끼 먹는 것으로 간주하여 3을 곱하여 지자체가 지원한 구호식품세트의 1인 1일당 에너지 및 영양소 함량을 산출하였다. 지자체 구호식품세트에 대한 영양 평가를 하기 위해 기 개발한 한국의 재난 시 영양기준의 에너지 및 영양소별 기준값 대비 지자체 구호식품세트의 1인 1일당 에너지 및 영양소 함량의 충족 비율을 산출하였다.

2) 재난 시 권장식사패턴 개발

(1) 연구 자료

재난 시 활용가능한 식품군별 대표식품의 1인 1일 섭취량 산출, 식품군별 대표식품 선정, 식품군별 대표식품의 에너지 및 영양소 함량 산출을 위해 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 영양조사부문의 식품섭취조사 원자료를 분석에 이용하였다. 조사 대상자 34,227명의 24시간 회상법 원자료를 분석하였다.

(2) 분석 내용

① 식품군별 대표식품 선정

대표식품 선정을 위해 국민건강영양조사의 3차 식품코드를 이용하여 각 식품의 전국 1인 1일 섭취량의 평균과 식품 섭취 빈도를 산출하였다. 3차 식품코드는 원재료를 기준으로 식품을 분류하기 위한 값이며, 동일 원재료일 경우 같은 3차 식품코드가 부여된다.

한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)의 분류에 따라 3차 식품코드의 식품명으로부터 여섯 개 식품군(곡류, 고기·생선·달걀·콩류, 채소류, 과일류, 우유·유제품류, 유지·당류)으로 분류하였다. 3차 식품코드의 식품별로 1인 1일 섭취량의 합계를 산출한 다음, 복합표본분석을 실시하여 전국의 1인 1일 섭취량의 평균값 및 식품의 섭취 빈도를 산출하였다. 각 식품군 내 식품 1인 1일 섭취량의 평균값을 토대로 식품군에서 차지하는 비율인 가중치를 산출하여 이를 내림차순으로 정렬한 다음 누적 90%까지의 식품을 대표식품의 1차 후보로 하였다. 더불어 재난 시 수혜자의 수용도를 고려하기 위하여 최소한 10%의 사람이 섭취한 것으로 보고된 식품, 즉, 섭취자 비율 10% 이상

인 식품을 2차 후보로 추가 고려하였다. 3차 식품코드의 식품 중 핫도그, 샌드위치처럼 여러 식품군에 해당하거나 카레처럼 식재료를 알 수 없는 음식은 대표 식품에서 제외하였다. 또한 기호식품에 해당하는 음료수나 술 또는 식품 자체를 단독으로 섭취하지 않고 조리 시에 들어가는 육수, 마늘, 생강, 붉은 고추와 같은 식품 및 조미료도 대표식품에서 제외하였다.

② 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치 산출

각 식품의 평균 섭취량을 토대로 각 대표식품이 해당하는 식품군에서의 차지하는 비율인 가중치를 산출하였다. 식품군별 대표식품의 가중치 산출식은 다음과 같다.

$$\text{식품군별 대표식품의 가중치} = \frac{\text{해당 식품군 대표식품의 1인 1일 섭취량의 평균값}}{\sum \text{해당 식품군 대표식품의 1인 1일 섭취량의 평균값}}$$

③ 대표영양가 산출

재난 시 영양기준에 선정된 에너지 및 아홉 개 영양소(단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 칼슘, 철)에 대하여 각 식품군별 대표영양가를 산출하였다. 에너지 및 영양소 함량을 인위적으로 배정하는 것을 피하고 객관성을 확보하기 위해 3차 식품코드 수준의 대표식품을 추출하였다. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 영양조사부문 24시간 회상법 원자료를 분석하여 3차 식품코드 식품의 섭취량 및 섭취자 빈도 수 산출 시 해당 식품의 에너지 및 영양소 섭취량도 함께 추출하였다.

각 식품군 대표식품의 전국 1인 1일 섭취량의 평균값으로부터 산출한 가중치에 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회,

2020)에서 제시된 1인 1회 분량, 앞에서 산출한 에너지 및 영양소 함량을 곱한 후 합하여 식품군 대표영양가를 산출하였다. 식품군별 대표식품의 1회산출식은 다음과 같다.

식품군별 대표영양가

$$= \Sigma \frac{(\text{대표식품의 가중치} \times \text{1인 1회 섭취량} \times \text{대표식품의 에너지 또는 각 영양소 함량})}{\text{해당 식품군 대표식품의 섭취량의 평균값}}$$

각 식품군 대표영양가를 산출하는 데에 있어 니아신의 경우 국민건강영양조사 원자료의 섭취량 데이터가 mg NE가 아닌 mg으로 되어 있다. 더불어 니아신 섭취량을 당량으로 산출하기 위해 필요한 트립토판의 섭취량 데이터 부재로 인해 니아신 당량으로 산출하지 못하기 때문에 니아신의 섭취량을 mg으로 산출하였다.

유지 · 당류의 대표영양가의 경우, 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에서는 유지와 당류의 비율을 대등하게 묶어 계산하였다. 본 연구에서도 국민건강영양조사의 자료로부터 선정된 대표식품으로부터의 에너지 섭취량이 유지류에서 46.6 kcal, 당류에서 33.1 kcal로 확인되어 대등하게 합하여 산출하였다.

④ 식품군 섭취 횟수 산출

한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에 제시된 권장식사패턴은 KDRIs을 충족할 수 있도록 작성되었다. 에너지의 경우 에너지필요추정량의 100%, 비타민 및 무기질의 경우 권장섭취량 또는 충분섭취량의 100%를 충족할 수 있게 설정되어 있다. 본 연구에서는 기 개발한 재난 시 영양기준의 기준값을 충족할 수 있는 1세 이상 모든 연령과 연령 구분별(1-5세, 6-11세, 12-64세, 65세 이상)의 권

장식사패턴을 개발하였다.

한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에서 권장식사패턴 개발 시 다음과 같은 사항을 고려하고 있으므로 본 연구에서도 따랐다. 권장식사패턴은 대표 에너지에 대한 식품군별 섭취 횟수를 제시하고 있다. 한국인 영양소 섭취기준 활용의 권장식사패턴에서도 모든 영양소에 대한 권장섭취량을 충족하지 못하고 있다. 또한, 식품군별 횟수 산출 시 권장섭취량을 충족하는 것을 원칙으로 하나 현재 한국인의 실제 섭취량과 차이가 클 경우 실현성이 낮다. 이러한 부분을 감안하여 본 연구에서는 식품군 섭취횟수 산출 시 권장섭취량을 되도록 충족하도록 하나 평균필요량을 최소한 충족하도록 산출하였다.

각 식품군 1회 섭취량은 모든 연령에서 동일하기 때문에 1-5세, 6-11세, 65세 이상의 경우 실제 한 끼 섭취량을 고려하여 식품군의 한 끼 섭취 횟수 기준을 1-5세의 경우 곡류에서 0.3회, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류와 채소류에서 0.5-1회로 배분하였다. 6-11세의 경우 곡류는 0.8회, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류와 채소류는 0.5-1회를 기준으로 배분하였으며, 65세 이상의 경우 곡류는 0.8회를 기준으로 배분하였다.

조리 시에 사용되는 양념류를 계산하는 것을 피하기 위해(보건복지부 & 한국영양학회, 2015) 권장식사패턴 개발 시 식품군을 배분할 때 양념 사용량을 고려하여 계획했던 에너지보다 적게 배분하였다. 1인 1일 당 양념류를 통한 에너지 섭취량을 파악하기 위해 국민영양통계(한국보건산업진흥원, 2022)의 식품군별 영양소섭취량 자료를 이용하여 연령별 양념류의 식품섭취량과 에너지섭취량을 파악하였다. 양념류를 통한 1인 1일 에너지 섭취량을 고려하여 권장식사패턴 개발 시 1-5세의 경우 30-40 kcal, 6-11세 및 65세 이상의 경우 40-60 kcal, 성인의 경우 50-85 kcal 정도 적게 섭취할 수 있도록 식품군을 배분하였다.

일상적인 식사 패턴을 반영하기 위해 국민영양통계(한국보건산업진흥

원, 2022)의 식품군별 영양소섭취량 자료를 이용하여 연령별 식품군 식품섭취량과 에너지섭취량을 파악하였다. 식품군을 배분한 다음 권장섭취량 허용치에 미치지 않은 영양소가 있을 경우 식품군별 대표영양가의 해당 영양소 함량을 참고하여 함량이 높은 식품군을 0.5회씩 올리거나 낮추어 조절하였다.

(3) 분석 방법

각 식품의 1인 1일 섭취량 산출을 위해 국민건강영양조사 원시자료 분석지침서(질병관리청, 2022)에 따라 분산추정층(kstrata), 집락(psu), 영양조사 가중치(wt_ntr)를 고려한 복합표본분석을 실시하였다. 자료 분석에는 IBM SPSS Statistics(Version 25.0)를 이용하였다.

대표영양가 산출을 위해 우선 각 식품의 1인 1일 평균 섭취량의 합을 산출한 다음, SPSS의 분석 도구에서 복합표본을 선택하고 기술통계를 이용하여 전국 1인 1일 평균 섭취량을 산출하였다. 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량을 기준으로 산출한 가중치 계산과 식품군 배분에는 EXCEL (Version 2019)을 이용하였다.

3) 재난 시 구호식품세트 및 가정 비축식품 목록 제안

(1) 재난 단계 설정 및 식품 선택

재난 단계에 대해서는 구호식품세트의 경우 재난 발생 이후 24시간 이내의 초기의 단계로 설정하여 물도 가열조리도 불가능한 첫 번째 단계를 가정하여 예시를 제시하였다. 가정 비축식품의 경우 재난 초기의 단계와 비축된 소량의 물과 가열조리가 가능한 응급기의 단계를 가정하여 예시를 구성하였다.

식품에 대해서는 재난 시 권장식사패턴 개발 시 선정된 식품군의 대표식품으로 구성하였다. 구호식품세트의 경우 통조림이나 레토르트 식품의 조리된 형태, 비축성을 고려한 건조된 형태도 고려한 식품으로 구성하였다. 가정 비축식품의 경우 가정에 비축되어 있는 소량의 물을 사용하여 재해구호법 구호물자에 포함되어 있는 취사세트인 휴대용 가스렌지 또는 단순 가열조리를 할 수 있는 도구인 비화식 발열팩을 이용하여 단순 가열조리 후 섭취 가능한 식품으로 구성하였다. 쌀 중에서도 무세미(씻지 않고 밥을 지을 수 있는 쌀, 無洗米), 채소류는 건조 식품 중 세정 과정 필요 없고 추가적 물 사용이 없이 조리가능한 식품도 포함하였다.

또한, 지자체가 구호식품 지원 시 가격도 고려해야 한다. 구호식품의 가격을 조사하기 위해 식품별 가격을 알아보았다. 우선 한국소비자원이 운영하는 가격정보 종합 포털사이트(한국소비자원, 2023)를 이용하여 소매가격을 조사하였다. 본 연구에서는 해당 식품의 전국 평균가격을 섭취단위 가격으로 환산하였다. 여기에 기재되어 있지 않은 식품에 대해서는 가격비교 사이트를 통하여 해당 식품의 10개 또는 15개, 24개 묶음의 최저 가격(배송비 포함)을 섭취 단위의 가격으로 환산하였다.

가정 비축식품의 경우 실온에서 6개월 이상 보관 가능하고 평상시에도 섭취하는 개인의 취향에 맞는 다양한 식품으로 구성하는 것이 권장되어 있어(오쿠다가즈코, 개인 커뮤니케이션, 2020년 1월 21일), 식품군별로 식품 선택이 가능하도록 1일 1회 분량에 해당하는 식품 목록을 제안하였다. 재난 상황에서는 가정에서 비축할 최소 3일분(농림수산성, 2019)의 식품이 필요하므로 재난 시 권장식사패턴과 이에 따른 가정 비축식품 3일분치 식품군별 분량을 제시하였다.

한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에서는 익히지 않은 생 식재료를 대표식품으로 제시하고 있으나 본 연구에서는 조리된 형태의 가공식품도 포함하였다. 따라서 조리된 형태의 가공식

품의 중량을 생 식재료의 중량으로 환산하여 1회 단위의 중량을 산출하였다. 한국보건산업진흥원의 식품의 눈대중량 DB(보건복지부 & 한국보건산업진흥원, 2007)에 조리로 인한 중량변화율이 기재되어 있어 이를 이용하였다. 예를 들어 생 고등어 한 토막의 중량은 61.9 g이지만 익힌 고등어 한 토막의 중량은 56.6 g이다. 고등어 조림은 생고등어의 91% 정도로 중량이 감소한다. 따라서 70 g에 91% 를 곱하여 나온 값이 63.7 g임으로 대략 60 g 를 고등어 조림의 1회 분량으로 하였다.

또한 식품을 식품군으로 분배 시 유지·당류의 경우 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)의 권장식사패턴에서는 조리 시 적게 사용하는 것을 권장하고 있으므로 식품구성 시에 포함하지 않았기 때문에 본 연구에서도 포함하지 않았다.

구호식품의 경우 허리케인 마리아가 발생하였을 때 지원된 구호식품에 대한 연구(Colón-Ramos et al., 2019)에서는 영양사가 미국인을 위한 식생활지침에 맞게 구호식품을 재구성하여 구호식품세트를 제안하였다. 한국에서 지자체가 지원한 구호식품의 유형이 즉석식품, 레토르트 식품, 통조림 식품 중심이었다. 지자체가 지원한 구호식품 이외에도 동일한 유형의 다양한 식품이 시판되어 있어 본 연구에서는 동일한 유형의 식품을 이용하여 구호식품세트를 제안하였다.

(2) 가구 구성

긴급 상황에서는 이재민들이 어떠한 연령 구성인지를 파악하는 것보다 우선 식품을 제공하는 것이 중요하다. 이에 본 연구에서는 1세 이상의 모든 연령을 대상으로 한 구호식품세트를 제안하였다.

가정 비축식품의 경우 가구 구성원과 인원수를 결정하였다. 인구총조사(통계청, 2022a) 자료에 따르면, 2021년 기준 한국의 가구 유형 중 1

인가구가 33.4%를 차지하였다. 세대수별로 2세대 가구가 43.2%이며 부부와 자녀(31.6%)로 구성되는 세대가 가장 많았다. 이 중 미성년자 자녀가 2명인 가구가 48.9%를 차지하였다.

자녀의 연령을 결정하기 위해 자녀가 두 명일 경우의 형제 간의 연령 차이를 신혼부부통계(통계청, 2022b)의 결과를 통해 확인하였다. 첫째 출산 후 둘째 자녀 사이의 출산 소요기간이 12-24개월 미만 70,801쌍(35%), 24-36개월 미만 62,108쌍(31%)이므로 형제 간의 연령 차이가 대부분 12-36개월인것으로 조사되었다. 기 개발한 재난 시 영양기준의 연령별 영양기준에서는 1-5세 1명, 6-11세, 12-64세 1명, 65세 이상의 네 가지 연령 구분으로 설정되어 이를 활용하였다.

이에 본 연구에서는 가정 비축식품의 가구 구성에 대하여 독거성인을 1안, 독거노인을 2안으로 설정하였다. 또한 1-5세 1명, 6-11세 1명의 자녀를 가지는 부부로 구성되는 4인가구 가족을 3안으로 설정하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 재난 시 구호식품세트 평가 결과

기 개발한 한국의 재난 시 영양기준을 적용한 지자체 구호식품세트의 에너지와 영양소 함량의 충족 비율을 표 V-1에 제시하였으며, 충족 비율 분석 결과를 그림 V-1에 제시하였다. 각 지자체가 지원한 구호식품세트의 에너지 및 영양소 함량은 부록 표 2-1부터 부록 표 2-3에 제시하였다.

표 V-1. 지자체 코로나19 자가격리자 대상 구호식품세트의 에너지와 영양소 함량과 기 개발한 한국의 재난 시 영양기준 비교

에너지 및 영양소	평가기준[1]	지자체 A		지자체 B		지자체 C	
		함량	(%)	함량	(%)	함량	(%)
에너지, kcal	2,000	1,976	(99)	1,975	(99)	1,637	(82)
탄수화물, g	-	301	-	241	-	267	-
단백질, g	55	53	(96)	65	(118)	26	(48)
지방, g	-	63	-	83	-	49	-
비타민 A, μg RAE	650	181	(28)	159	(25)	128	(20)
비타민 C, mg	95	144	(151)	54	(57)	6	(6)
티아민, mg	1.1	0.6	(56)	1.0	(87)	0.3	(30)
리보플라빈, mg	1.3	3.0	(234)	2.9	(227)	2.9	(221)
니아신, mg/mg NE[2]	14	22	(157)	30	(211)	8	(55)
엽산, μg DFE	350	178	(51)	148	(42)	77	(22)
칼슘, mg	750	698	(93)	578	(77)	499	(67)
철, mg	11	23	(213)	16	(142)	22	(199)
충족 영양성분 수[3]		6		5		2	

RAE, retinol activity equivalents; NE, niacin equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 기 개발한 한국의 재난 시 영양기준

2) 데이터베이스 부재로 니아신 함량 mg 또는 mg NE의 합계

3) 구호식품세트 에너지 및 영양소 함량을 반올림하였을 때의 재난 시 영양기준 충족 영양성분 수

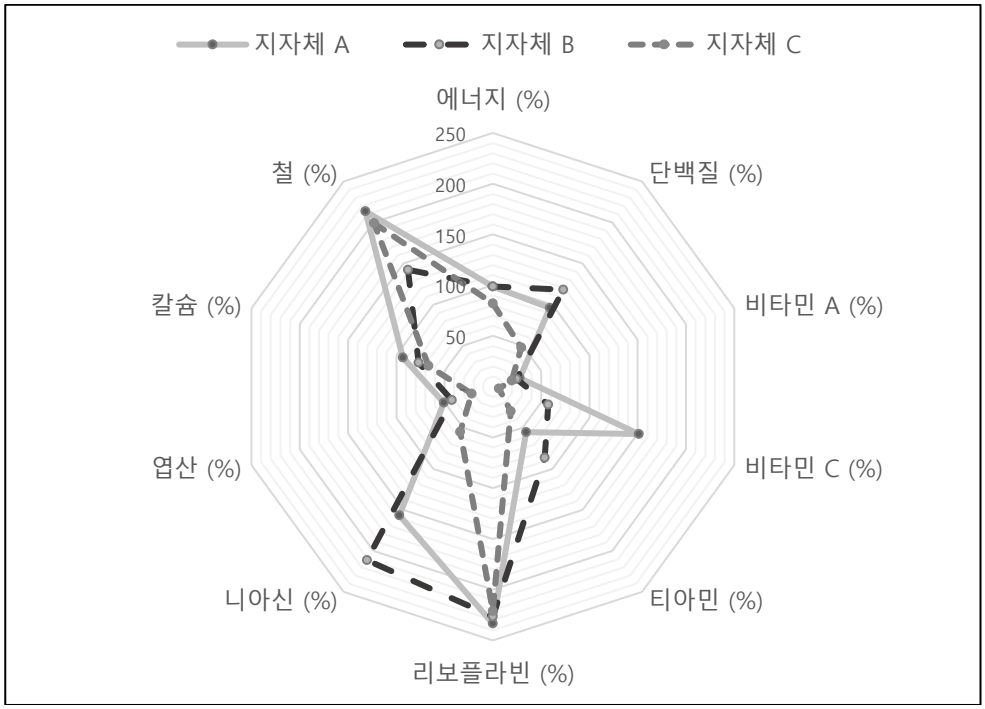


그림 V-1. 지자체 구호식품세트의 개발한 재난 시 영양기준으로부터 산출한 각 기준량에 대한 에너지 및 영양소 충족 비율

세 개 지자체의 구호식품세트 중 재난 시 영양기준을 모두 충족한 구호식품세트는 없었다. 충족한 영양소 수에 대해서는 지자체 A의 구호식품세트에서는 에너지와 다섯 개 영양소, 지자체 B의 구호식품세트에서는 에너지와 네 개 영양소, 지자체 C의 구호식품세트의 경우 두 개 영양소만 충족하였다. 본 연구에서는 구호식품세트의 1일분 에너지 및 영양소 함량 계산 시 주식이 되는 식품의 개수로 나누고 3을 곱하였는데 지자체 C의 구호식품세트의 경우 주식 24개로 다른 지자체의 구호식품세트보다 많았으나 주식 이외의 식품이 적었던 것이 영양기준을 충족한 영양소 개수가 적었던 이유로 사료된다. 세 개 지자체의 구호식품세트에서 공통적으로 충족하였던 영양소는 리보플라빈과 철이었으며, 충족하지 못

하였던 영양소는 비타민 A, 티아민, 엽산, 칼슘이었다.

에너지와 단백질의 경우 지자체 A와 지자체 B의 구호식품세트가 영양기준을 거의 충족하였으나, 지자체 C의 구호식품세트의 경우 에너지 1,637 kcal(82%), 단백질 26 g(48%)로 산출되었다. 이는 지자체 C의 구호식품세트에 다른 지자체의 구호식품세트에서 포함된 단백질 함량이 비교적 높은 미트볼, 참치와 같은 고기·생선 반찬이 포함되지 않았기 때문으로 사료된다.

비타민 A의 경우 지자체 A의 구호식품세트에서 187 ㎍ RAE(28%), 지자체 B의 구호식품세트에서 159 ㎍ RAE(25%), 지자체 C의 구호식품세트에서 128 ㎍ RAE(20%)로 세 가지 지자체의 구호식품세트에서 영양기준을 크게 밑돌았다. 한국인의 비타민 A 주요 급원식품 중 구호식품세트에 포함된 식품이 깻잎, 김(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)을 볼 수 있었는데 깻잎의 경우 지자체 A와 지자체 C의 구호식품세트에, 김의 경우 모든 지자체의 구호식품세트에 포함되어 있었다. 그러나 깻잎의 경우 70 g 한 캔, 김의 경우 1회섭취량을 고려하였을 때 비타민 A의 영양기준 값을 충족할 수 있는 충분한 양이 아니다. 비타민 A의 주요 급원식품 중 시금치, 당근, 토마토와 같은 재료가 들어가는 채소음료, 우유, 달걀, 고구마 등을 구호식품세트에 포함하면 비타민 A를 충족하는데 유용할 것으로 사료된다.

비타민 C의 경우 지자체 A 구호식품세트에서 영양기준을 충족하였으나 지자체 B와 지자체 C의 구호식품세트에서 각각 54 mg(57%), 6 mg(6%)로 충족하지 못하였다. 지자체 A의 구호식품세트의 경우 비타민 C 함량이 높은 오렌지주스가 포함되어 있어 다른 지자체의 구호식품세트와 달리 영양기준을 충족한 것으로 사료된다.

티아민의 경우 지자체 B의 구호식품세트에서 1.0 mg 포함되어 대략 영양기준의 90%를 충족한 반면, 지자체 A와 지자체 C의 구호식품세트

에서 각각 0.6 mg(56%)과 0.3 mg(30%)이 포함되었다. 지자체 B의 구호식품세트에서 티아민 주요 급원식품인 햄, 소시지 베이컨(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)이 200 g 2캔이 포함된 것이 큰 기여를 하였다. 그러나, 현미, 보리, 시금치, 고구마, 우유도 티아민의 주요 급원식품이며, 영양학적 관점에서는 이러한 식품을 적극적으로 이용하는 것이 바람직할 것이다.

니아신의 경우 지자체 A와 지자체 B의 구호식품세트에서 니아신의 영양기준값을 충족하였으나 지자체 C의 구호식품세트의 경우 55%밖에 충족하지 못하였다. 니아신의 경우 데이터베이스 부재로 인해 니아신 당량(mg NE)이 아닌 mg를 이용한 식품도 있어 정확한 함량을 구할 수 없었다. 그러나 지자체 C의 구호식품세트의 경우 앞서 언급한 바와 같이 다른 지자체의 구호식품세트와 비교하였을 때 주식 이외의 식품이 적었던 것과 니아신 주요 급원식품인 참치(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)가 포함되지 않았던 것이 영양기준을 충족하지 못하였던 이유로 보인다.

엽산의 경우 세 가지 지자체에서 공급한 구호식품세트가 영양기준을 충족하지 못하였다. 엽산의 주요 급원식품(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)인 김은 모든 지자체의 구호식품세트에 포함되었으나 1회 섭취량이 적으므로, 현미, 시금치, 과일, 두유, 달걀과 같은 식품을 구호식품세트에 포함하면 엽산의 영양기준을 충족하는데 유용할 것이다.

칼슘의 경우 세 가지 지자체의 구호식품세트에서 영양기준을 충족하지 못하였다. 칼슘의 주요 급원식품(보건복지부 & 한국영양학회, 2020c)로 멸치, 깻잎, 우유 등이 있다. 그 중에서도 우유의 경우 200 mL 한 팩에 칼슘이 226 mg 포함되어 우수한 칼슘 공급원이 된다.

본 연구에서는 지자체가 지원한 구호식품의 유형이 즉석식품, 레토르트 식품, 통조림 식품과 같은 가공식품이었는데 데이터베이스 부재로 영

양성분 함량 산출 시 식품의 포장지에 표기된 영양정보, 식품영양성분 DB 통합본, 국민건강영양조사 식품섭취조사 원자료의 세 가지 자료를 이용하였다. 논문의 높은 신뢰성 확보와 구호식품세트의 영양적으로 균형 잡힌 식사 구성을 위해 결측값 등이 없는 높은 수준의 가공식품 영양성분 데이터베이스 개발이 필요하다.

이와 같이 각 지자체가 코로나19 자가격리자를 대상으로 지원한 구호식품세트는 식품의 양과 수량, 구성이 다르며, 영양학적 평가를 통해 영양기준을 충족하지 못한 것으로 나타났다. 본 연구에서는 사회재난인 코로나19 자가격리자를 대상으로 지자체가 지원한 구호식품세트를 대상으로 영양학적 평가를 하였으나, 자연재난 시에도 역시 지자체가 구호식품을 지원하게 됨을 고려하였을 때 이재민의 건강 유지를 위해 보다 영양적으로 균형 잡힌 구호식품세트가 요구된다. 따라서 재난 시 권장식사패턴을 도출하고 구호식품세트를 제공하고자 한다.

2) 재난 시 권장식사패턴

(1) 식품군별 대표식품

식품군별 대표식품은 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 자료를 분석하여 식품군별로 평균 섭취량을 내림차순으로 나열하고 섭취량의 평균이 차지하는 비율이 누적 90%까지 목록에 포함되고 섭취자 빈도 10% 이상인 식품을 선정하였다(부록 표 3-1-부록 표 3-14). 최종적으로 선정된 식품군별 대표식품의 평균 섭취량 및 가중치에 대해 표 V-2부터 표 V-7까지 제시하였다. 곡류의 경우 38개 식품 중 15개가 선정되었으며, 제외된 식품의 섭취량 비율은 곡류 중의 5.5%에 해당한다. 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류의 경우 155개 식

품 중 26개가 선정되었으며 제외된 식품의 섭취량 비율은 8.8%였다. 채소류의 경우 150개 식품 중 35개 식품이 선정되었으며, 제외된 식품의 섭취량 비율은 채소류 중 7.0%에 해당한다. 과일류의 경우 58개 식품 중 11개 식품이 선정되었으며, 제외된 식품의 섭취량 비율은 8.8%에 해당한다. 우유 ·유제품류의 경우 열 개 식품 중 다섯 개 식품이 선정되었으며, 제외된 식품의 섭취량 비율은 6.7%이다. 유지류는 28개 중 11개, 당류는 여덟 개 중 여섯 개가 선정되었으며, 제외된 식품의 섭취량 비율은 각각 5.0% 및 5.2%였다. 총 109개 식품이 대표식품으로 선정되었다. 각 대표식품의 에너지 및 영양소 함량을 부록 표 4-1부터 부록 표 4-6에 제시하였다.

표 V-2. 곡류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치

식품명	평균 섭취량(g)	가중치
멥쌀	137.1	0.502
빵	19.9	0.073
감자	19.7	0.072
국수	16.2	0.059
떡	15.4	0.056
라면	13.2	0.048
고구마	12.4	0.046
과자	7.7	0.028
현미	7.3	0.027
메밀 국수	6.4	0.023
밀가루	5.7	0.021
보리	5.5	0.020
찹쌀	4.7	0.017
당면	1.4	0.005
조	0.6	0.002
합계	273.2	1.000

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

표 V-3. 고기・생선・달걀・콩류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치

식품명	평균 섭취량(g)	가중치
돼지고기	50.2	0.229
닭고기	30.9	0.141
달걀	30.9	0.141
소고기	22.8	0.104
두부	18.8	0.086
두유	9.9	0.045
가공육	8.2	0.038
어묵	5.0	0.023
오징어	4.7	0.021
돼지 부산물	4.5	0.021
명태	3.9	0.018
멸치	3.3	0.015
새우	3.2	0.014
고등어	2.9	0.013
오리고기	2.8	0.013
대두	2.7	0.012
소 부산물	2.2	0.010
가다랑어	2.0	0.009
게	1.6	0.007
장어	1.6	0.007
낙지	1.6	0.007
조기	1.6	0.007
넙치(광어)	1.3	0.006
바지락	1.1	0.005
땅콩	0.7	0.003
게맛살	0.6	0.003
합계	219.0	1.000

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

표 V-4. 채소류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치

식품명	평균 섭취량(g)	가중치
김치, 배추 김치	62.1	0.229
양파	30.4	0.112
무	24.8	0.091
오이	15.6	0.057
토마토	14.6	0.054
파	10.9	0.040
애호박	8.9	0.033
양배추	8.2	0.030
김치, 열무 김치	8.1	0.030
콩나물	8.0	0.029
당근	7.8	0.029
김치, 깍두기	7.7	0.028
상추	6.8	0.025
배추	6.7	0.025
채소음료	6.0	0.022
시금치	5.4	0.020
풋고추	4.4	0.016
김치, 총각 김치	4.1	0.015
김치, 동치미	2.9	0.011
부추	2.9	0.011
무청	2.8	0.010
들깻잎	2.6	0.010
김치, 나박 김치	2.6	0.009
가지	2.4	0.009
큰느타리버섯(새송이버섯)	2.3	0.008
고사리	2.3	0.008
표고버섯	1.8	0.007
양상추	1.7	0.006
파프리카	1.3	0.005
느타리버섯	1.2	0.004
김	1.1	0.004
팽이버섯	0.9	0.003
쥬키니호박	0.9	0.003
미역	0.8	0.003
피망	0.7	0.003
합계	271.5	1.000

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

표 V-5. 과일류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치

식품명	평균 섭취량(g)	가중치
사과	44.3	0.273
과일음료	23.3	0.144
귤	14.9	0.092
수박	12.7	0.079
감	12.3	0.076
복숭아	11.2	0.069
참외	10.7	0.066
바나나	10.5	0.065
배	9.0	0.056
포도	7.9	0.049
오렌지	5.2	0.032
합계	161.9	1.000

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

표 V-6. 우유・유제품류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치

식품명	평균 섭취량(g)	가중치
우유	69.1	0.729
요구르트	14.1	0.149
아이스크림	5.0	0.053
유산균음료	4.7	0.050
치즈	1.8	0.019
합계	94.8	1.000

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

표 V-7. 유지류군 및 당류 대표식품의 1인 1일 평균 섭취량 및 가중치

식품군 식품명	평균 섭취량(g)	가중치
유지류		
커피, 당·프림등첨가	7.00	0.494
콩기름	3.49	0.246
참기름	1.46	0.103
깨, 흰깨	0.72	0.051
유채씨기름	0.45	0.032
들깨	0.33	0.023
들기름	0.31	0.022
올리브유	0.25	0.018
옥수수기름	0.08	0.006
해바라기유	0.08	0.005
쌀겨기름(미강유)	0.02	0.001
유지류 합계	14.18	1.000
당류		
설탕	2.57	0.364
물엿	1.96	0.278
과일청	1.10	0.156
꿀	0.51	0.073
과일잼	0.48	0.068
시럽	0.43	0.061
당류 합계	7.06	1.000

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

(2) 식품군별 대표영양가

식품군별 1인 1회 분량에 해당하는 대표영양가는 표 V-8와 같다. 본 연구에서 산출된 식품군별 대표영양가의 곡류 및 과일의 에너지 값은 각각 282.08 kcal, 59.46 kcal이었다. 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)의 경우 곡류 및 과일류 각각 329.87 kcal, 49.67 kcal로 제시되어 있으며, 본 연구 결과와 비교하였을 때 곡류에서

대략 50 kcal 낮게, 과일류에서 대략 10 kcal 높게 산출되었다. 다른 식품군의 경우 본 연구에서는 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류에서 99.11 kcal, 채소류에서 15.69 kcal, 우유 · 유제품류 121.16 kcal, 유지 · 당류가 39.34 kcal로 산출되었다. 한편, 한국인 영양소 섭취기준 활용에서 제시된 해당 식품군의 에너지 값이 각각 96.42 kcal, 15.68 kcal, 117.33 kcal, 38.51 kcal로 제시되어 있으며, 본 연구 결과와 비슷하다. 이러한 차이는 국민건강영양조사의 연도가 다르며, 에너지 및 영양소 함량을 계산하는 데이터베이스, 대표식품 선정방법도 상이하기 때문으로 사료된다.

표 V-8. 식품군별 1인 1회당 대표영양가

에너지 및 영양소	곡류	고기·생선·달걀·콩류	채소류	과일류	우유·유제품류	유지·당류
	300 kcal[1)]	100 kcal[1)]	15 kcal[1)]	50 kcal[1)]	125 kcal[1)]	45 kcal[1)]
에너지, kcal	282.08	99.11	15.69	59.46	121.16	39.34
단백질, g	5.52	9.55	0.85	0.64	5.32	0.16
지방, g	1.81	5.73	0.12	0.17	5.41	1.40
탄수화물, g	58.82	1.69	3.32	15.34	12.72	6.61
비타민 A, μg RAE	1.58	22.72	31.90	11.99	81.91	0.02
비타민 C, mg	1.48	0.70	5.30	11.88	1.28	0.19
티아민, mg	0.14	0.10	0.03	0.04	0.04	0.00
리보플라빈, mg	0.09	0.13	0.04	0.04	0.26	0.02
니아신, mg	0.93	1.21	0.26	0.34	0.39	0.18
엽산, μg DFE	15.59	16.85	19.47	11.00	6.90	0.98
칼슘, mg	22.56	23.04	22.54	8.31	190.91	5.79
철, mg	0.99	0.93	0.35	0.24	0.16	0.05

RAE, retinol activity equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

주. 국민건강영양조사 제7기(2016–2018) 및 제8기(2019–2020) 원자료를 사용하여 산출

1) 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에서 제시하는 기준 영양소 값

(3) 권장식사패턴

본 연구에서 개발한 재난 시 권장식사패턴의 1세 이상 모든 연령을 위한 1인 1일 식품군별 섭취 횟수와 에너지 및 영양소 함량은 표 V-9과 같다. 1인 1일당 곡류 3.5회, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 4.5회, 채소류 8.5회, 과일류 2회, 우유 · 유제품류 1회, 유지 · 당류 4회로 도출되었다. 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)의 권장식사패턴 2,000 kcal, B타입과 비교하였을 때 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류(4회)와 채소류(8회)가 달랐다.

표 V-9. 1세 이상 모든 연령을 위한 한국의 재난 시 권장식사패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량

에너지 및 영양소	곡류	고기·생선·달걀·콩류	채소류	과일류	우유·유제품류	유지·당류	합계	기준값[1]	평균 필요량
1인 1일 섭취 횟수	3.5	4.5	8.5	2	1	4			
에너지, kcal	987	446	133	119	121	157	1,964[2]	2,000	2,000
단백질, g	19	43	7	1	5	1	77	55	45
지방, g	6	26	1	0	5	6	44	-	-
탄수화물, g	206	8	28	31	13	26	312	-	-
비타민 A, μg RAE	6	102	271	24	82	0	485	650	480
비타민 C, mg	5	3	45	24	1	1	79	95	70
티아민, mg	0.5	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0	1.3	1.1	0.9
리보플라빈, mg	0.3	0.6	0.3	0.1	0.3	0.1	1.7	1.3	1.1
니아신, mg	3.2	5.4	2.2	0.7	0.4	0.7	12.7	14	11
엽산, μg DFE	55	76	165	22	7	4	329	350	310
칼슘, mg	79	104	192	17	191	23	605	750	600
철, mg	3.5	4.2	2.9	0.5	0.2	0.2	11.4	11	

RAE, retinol activity equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 기 개발한 한국의 재난 시 영양기준

2) 양념류의 사용(에너지:40–85 kcal)과 반올림(100kcal 단위)을 고려한 값

연령 구분별(1-5세, 6-11세, 12-64세, 65세 이상)의 1인 1일당 식품군별 섭취 횟수는 다음과 같이 도출되었다. 곡류의 경우, 각 연령 구분의 순서대로 1.5회, 2.5회, 3.5회, 3회로, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류의 경우 2회, 3.5회, 5회, 4회로, 채소류의 경우, 5회, 6회, 8.5회, 9회로 도출되었다. 과일류는 1-5세와 6-11세에서 1회, 12-64세와 65세 이상에서 2회로, 우유 · 유제품류은 각 연령의 기호를 고려하여 1-5세와 6-11세에서 2회, 12-64세와 65세 이상에서 1회로 산출되었다. 유지 · 당류는 1-5세 3회, 6-12세 5회, 12-64세 5회, 65세 이상 2회로 도출되었다(표 V-10부터 표 V-13).

표 V-10. 연령 구분 1-5세의 한국의 재난 시 권장식사패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량

에너지 및 영양소	곡류	고기·생선·달걀·콩류	채소류	과일류	우유·유제품류	유지·당류	합계	기준값[1]	평균 필요량
1인 1일 섭취 횟수	1.5	2	5	1	2	3			
에너지, kcal	423.1	198.2	78.4	59.5	242.3	118.0	1,120[2]	1,200	1,200
단백질, g	8.3	19.1	4.2	0.6	10.6	0.5	43	20	16
지방, g	2.7	11.5	0.6	0.2	10.8	4.2	30	-	-
탄수화물, g	88.2	3.4	16.6	15.3	25.4	19.8	169	-	-
비타민 A, μg RAE	2.4	45.4	159.5	12.0	163.8	0.1	383	300	220
비타민 C, mg	2.2	1.4	26.5	11.9	2.6	0.6	45	40	30
티아민, mg	0.2	0.2	0.2	0.0	0.1	0.0	0.7	0.5	0.4
리보플라빈, mg	0.1	0.3	0.2	0.0	0.5	0.1	1.2	0.6	0.5
니아신, mg	1.4	2.4	1.3	0.3	0.8	0.5	6.8	6	5
엽산, μg DFE	23.4	33.7	97.3	11.0	13.8	2.9	182	170	140
칼슘, mg	33.8	46.1	112.7	8.3	381.8	17.4	600	550	500
철, mg	1.5	1.9	1.7	0.2	0.3	0.1	5.8	6	5

RAE, retinol activity equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 기 개발한 한국의 재난 시 영양기준의 기준값

2) 양념류 사용(에너지 30–40 kcal)과 반올림(100 kcal 단위)을 고려한 값

표 V-11. 연령 구분 6–11세의 한국의 재난 시 권장식사패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량

에너지 및 영양소	곡류	고기·생선·달걀·콩류	채소류	과일류	우유·유제품류	유지·당류	합계	기준값[1]	평균 필요량
1인 1일 섭취 횟수	2.5	3.5	6	1	2	5			
에너지, kcal	705.2	347	94	59	242	197	1,645[2]	1,700	1,700
단백질, g	13.8	33	5	1	11	1	64	40	35
지방, g	4.5	20	1	0	11	7	43	-	-
탄수화물, g	147.1	6	20	15	25	33	247	-	-
비타민 A, μg RAE	4.0	80	191	12	164	0	451	500	350
비타민 C, mg	3.7	2	32	12	3	1	53	60	50
티아민, mg	0.3	0.4	0.2	0.0	0.1	0.0	1.0	0.8	0.6
리보플라빈, mg	0.2	0.5	0.2	0.0	0.5	0.1	1.6	0.9	0.8
니아신, mg	2.3	4.2	1.6	0.3	0.8	0.9	10.1	10.0	8.0
엽산, μg DFE	39.0	59	117	11	14	5	244	250	210
칼슘, mg	56.4	81	135	8	382	29	691	750	650
철, mg	2.5	3.3	2.1	0.2	0.3	0.2	8.6	10	7.5

RAE, retinol activity equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 기 개발한 한국의 재난 시 영양기준의 기준값

2) 양념류 사용(에너지 40–60 kcal)과 반올림(100 kcal 단위)을 고려한 값

1세 이상의 모든 연령을 위한 권장식사패턴의 경우 기 개발한 영양기준의 기준값을 충족하지 못하였던 영양소는 비타민 A, 비타민 C, 니아신, 엽산, 칼슘이었다. 연령 구분별 권장식사패턴의 경우 1–5세를 제외하여 공통적으로 비타민 A, 비타민 C, 엽산, 칼슘이 12–64세, 65세 이상에서 니아신이, 6–11세에서 철이 영양기준의 기준값을 충족하지 못하였다. 비타민 A의 경우 2015 KDRIs(보건복지부&한국영양학회, 2015)부터 단위가 RE에서 RAE로 변경되어 카로테노이드의 레티놀 활성도가 2분의 1이 되었다. 이에 따라 한국에서는 비타민 A의 주요 공급원이 식물성 식품이기 때문에 비타민 A 섭취량이 감소된다는 연구(김영남, 2016)가 있다.

표 V-12. 연령 구분 12–64세의 한국의 재난 시 권장식사패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량

에너지 및 영양소	곡류	고기·생선·달걀·콩류	채소류	과일류	우유·유제품류	유지·당류	합계	기준값[1]	평균 필요량
1인 1일 섭취 횟수	3.5	5	8.5	2	1	5			
에너지, kcal	987	496	133	119	121	197	2,053[2]	2,100	2,100
단백질, g	19	48	7	1	5	1	82	60	45
지방, g	6	29	1	0	5	7	49	-	-
탄수화물, g	206	8	28	31	13	33	318	-	-
비타민 A, μg RAE	6	114	271	24	82	0	505	700	500
비타민 C, mg	5	4	45	24	1	1	80	95	75
티아민, mg	0.5	0.5	0.3	0.1	0.0	0.0	1.4	1.1	1.0
리보플라빈, mg	0.3	0.7	0.3	0.1	0.3	0.1	1.7	1.4	1.2
니아신, mg	3.2	6.0	2.2	0.7	0.4	0.9	13.5	15	12
엽산, μg DFE	55	84	165	22	7	5	339	400	320
칼슘, mg	79	115	192	17	191	29	622	750	600
철, mg	3.5	4.6	2.9	0.5	0.2	0.2	12.0	12	9

RAE, retinol activity equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 기 개발한 한국의 재난 시 영양기준

2) 양념류 사용(에너지 50–85 kcal)과 반올림(100 kcal 단위)을 고려한 값

니아신의 경우 KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)에서는 단위를 mg NE으로 제시하고 있으나 본 연구에서 분석한 국민건강영양조사 원자료의 섭취량 데이터가 mg으로 되어있으며 니아신 당량 산출에 필요한 트립토판의 섭취량 부재로 인해 니아신 당량 값은 산출하지 못하였다. 국민건강영양조사의 니아신 당량 또는 트립토판의 섭취량 데이터가 구축되면 본 연구에서 산출한 대표영양가의 니아신 값보다 증가할 것이다. 본 연구에서는 도출된 권장식사패턴의 1세 이상 모든 연령, 연령구분 12–64세 및 65세 이상의 니아신 값이 기 개발한 영양기준의 니아신 기준값을 밑돌았으나 니아신 당량의 섭취량 데이터 구축으로 보다 가까운 값으로 산출될 것으로 사료된다.

표 V-13. 연령 구분 65세 이상의 한국의 재난 시 권장식사패턴 및 식품군별 에너지 및 영양소 기여량

에너지 및 영양소	곡류	고기·생선·달걀·콩류	채소류	과일류	우유·유제품류	유지·당류	합계	기준값[1]	평균 필요량
1인 1일 섭취 횟수	3	4	9	2	1	2			
에너지, kcal	846	396	141	119	121	79	1,703[2]	1,700	1,200
단백질, g	17	38	8	1	5	0	69	55	45
지방, g	5	23	1	0	5	3	38	-	-
탄수화물, g	176	7	30	31	13	13	270	-	-
비타민 A, μg RAE	5	91	287	24	82	0	489	650	450
비타민 C, mg	4	3	48	24	1	0	80.4	100	75
티아민, mg	0.4	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0	1.2	1.0	0.8
리보플라빈, mg	0.3	0.5	0.3	0.1	0.3	0.0	1.5	1.2	1.0
니아신, mg	3	5	2	1	0	0	11	13	10
엽산, μg DFE	47	67	175	22	7	2	320	400	320
칼슘, mg	68	92	203	17	191	12	582	750	573
철, mg	3.0	3.7	3.1	0.5	0.2	0.1	10.6	9	7

RAE, retinol activity equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 기 개발한 한국의 재난 시 영양기준

2) 양념류 사용(에너지 40–60 kcal)과 반올림(100 kcal 단위)을 고려한 값

한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에서 제시된 권장식사패턴과 본 연구에서 도출된 식사패턴을 비교하였을 때 1–5세의 경우 1,200 kcal A타입과 같은 값으로 도출되었다. 6–11세의 경우 1,700 kcal A 타입에서는 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류가 3회로 제시되었으나 본 연구에서는 3.5회로 도출되었다. 이는 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류를 3회로 하였을 때 에너지가 1,592 kcal로 산출되어 양념으로부터의 에너지를 감안하여도 50 kcal 정도 밑도는 값으로 산출되었고 다른 영양소에 대해서도 단백질, 티아민, 리보플라빈을 제외하여 기준값을 밑도는 값이었기 때문에 0.5회 올려 조절한 것이다. 12–64세의 경우 2,100 kcal B타입과 비교하면 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 및 채소류에서 본 연구

의 결과가 각각 0.5회 높았는데 이는 에너지 및 비타민 A 값을 맞추기 위한 것이다. 65세 이상의 경우 KDRIs에서는 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류가 3.5회, 채소류가 6회로 제시되었으나 본연구에서는 각각 4회, 9회로 한국인 영양소 섭취기준의 횟수보다 높게 산출되었으며, 유지 · 당류는 낮게 산출되었다. 이는 비타민 C 및 엽산 값을 맞추기 위해 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 및 채소류 횟수를 올렸으며, 이에 인해 에너지가 높게 나타나 유지 · 당류의 횟수를 줄였기 때문이다.

결론적으로 모든 연령 및 각 연령 구분별 한국의 재난 시 권장식사패턴은 표 V-14와 같다. 본 연구에서 도출된 1세 이상의 모든 연령을 위한 권장섭취패턴의 경우 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)의서 제시된 2,000 kcal 기준으로 우유 · 유제품류의 섭취 횟수가 1회인 B 타입의 경우의 권장섭취패턴과 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 및채소류에서 각각 0.5회씩 차이가 있었다.

표 V-14. 개발한 한국의 재난 시 권장식사패턴과 한국인 영양소 섭취기준의 권장식사패턴

단위(회)

식품군	1세 이상 2,000 kcal		연령 구분							
			1–5세 1200 kcal		6–11세 1,700 kcal		12–64세 2,100 kcal		65세 이상 1,700 kcal	
	재난[1]	KDRIs[2]	재난[1]	KDRIs[2]	재난[1]	KDRIs[2]	재난[1]	KDRIs[2]	재난[1]	KDRIs[2]
곡류	3.5	3.5	1.5	1.5	2.5	2.5	3.5	3.5	3	3
고기·생선·달걀·콩류	**4.5**	4	2	2	**3.5**	3	**5**	4.5	**4**	3.5
채소류	**8.5**	8	5	5	6	6	**8.5**	8	**9**	6
과일류	2	2	1	1	1	1	2	2	**2**	1
우유·유제품류	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1
유지·당류	4	4	3	3	5	5	5	5	**2**	4

주. 개발한 한국의 재난 시 권장식사패턴의 식품군 섭취횟수가 한국인 영양소 섭취기준 활용의 권장식사패턴과 다를 경우 굵은 글씨로 표시

1) 개발한 한국의 재난 시 권장식사패턴

2) 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에서 제시된 권장식사패턴

연령 구분별 재난 시 권장식사패턴의 경우 1-5세에서는 본 연구와 KDRIs 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)의 권장식사패턴과는 동일한 패턴이 되었다. 그러나 6-11세와 12-64세에서는 KDRIs 활용의 권장식사패턴보다 본 연구에서 도출된 식사패턴이 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류에서 각각 0.5회씩, 12-64세의 경우 채소류에서 섭취 횟수가 0.5회 높게 나타났다. 이러한 차이가 나는 이유로 본 연구에서는 재난 시에 특화하여 기호식품과 식품 자체를 단독으로 섭취하지 않고 조리시에 사용하는 식품, 조미료 등을 대표식품에서 제외하였기 때문으로 사료된다.

또한, 6-11세와 65세 이상의 권장섭취패턴의 경우 기 개발한 연령별 영양기준의 에너지 기준값이 1,700 kcal로 동일하지만 본 연구에서는 모든 식품군의 권장식사패턴의 섭취횟수가 다르게 나타났다. 이는 65세 이상의 경우 6-11세와 비교하여 영양소 기준값이 높고, 우유 · 유제품류의 기호 차이를 고려하여 권장섭취패턴을 산출하였기 때문으로 판단된다.

3) 재난 시 구호식품세트

재난 발생 후 24시간 이내인 초기에는 가열조리가 불가능한 상황이므로 손질이나 조리과정 없이 바로 섭취가능한 식품으로 구성한 구호식품 세트를 제시하였다(표 V-15 및 표 V-16). 다빈도 식품 중 사과와 같은 식품의 경우, 세척과 손질 과정이 필요하기 때문에 제외하였다. 음식 조리시에 유지류나 조미료가 들어가며, 유지 · 당류는 적게 사용할 것을 권장하고 있기 때문에 유지 · 당류는 별도로 제시하지 않았다.

표 V-15. 가열조리가 불가능한 재난 발생 초기의 1세 이상 모든 연령을 위한 1일분의 구호식품세트 예시

식품군	횟수	식품	중량	횟수	수량	단가(원)	가격(원)
곡류	3.5	알파미[1]	80 g	2	3	1,685	3,370
		죽(레토르트)	280 g	1	1	1,480	1,480
		고구마(레토르트)	120 g	0.5	1	1,758	1,758
고기·생선·달걀·콩류	4.5	장조림	80 g[2]	1	1	1,260	1,260
		닭가슴살(통조림)	60 g[2]	1	1	1,273	1,273
		참치 (통조림)	100 g[2]	1.7	1	1,433	1,433
		땅콩	25 g	0.8	1	560	560
채소류	8.5	깻잎(통조림)	50 g[2]	0.7	1	1,460	1,460
		김치(통조림)	160 g[2]	4	1	1,633	1,633
		김	5 g	2.5	1	419	419
		채소 칩스	30 g	1	1	2,137	2,137
		채소 주스	200 mL	0.5	1	1,026	579
과일류	2	복숭아(통조림)	200 g[2]	2	1	2,000	2,000
우유·유제품류	1	멸균우유	200 mL	1	1	1,100	1,100
합계							20,462

1) 생수 500 mL와 함께 제공. 뜨거운 물이나 상온의 물을 넣는 것만으로 먹을 수 있는 밥이며, 섭취를 위해 한 끼 당 130 mL의 물이 필요함

2) 통조림 고형량

우유 · 유제품류에 대해서는 멸균우유를 제시하였다. 그러나 한국인의 75%가 우유에 함유된 유당을 분해 · 소화하지 못한 유당불내증을 가지고 있다(Scrimshaw & Murray, 1988). 한국인 성인 남성을 대상으로 한 연구(김정현 등, 2016)에서는 유당에 대한 인지 정도 높을수록 우유 섭취량이 증가한 것으로 나타나, 유당 인지 정도가 우유 섭취에 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 유당에 대해서는 우유 중에 함유되어 있는 유당을 제거한 우유, 유당이 분해된 요구르트나 치즈들이 있다. 유당불내증을 가지는 한국인 성인을 대상으로 한 연구(Oh, C. H et al., 2022)에서는 향을 첨가한 유당제거 우유에 대해 대상자들이 허용한 결과가 나왔다. 이에 멸균우유 중 유당을 제거한 우유 선택을 고려할 수 있다.

표 V-16. 구호식품세트 1일분의 구성 예시

식품군	아침	점심	저녁	간식
곡류				
	죽(레토르트)	알파미[1]	비빔밥(알파미[1])	고구마(레토르트)
고기·생선·달걀·콩류				
	닭가슴살(통조림)	장조림(통조림)	참치(통조림)	땅콩
채소류				
	깻잎(통조림)	채소 칩스	김	채소 주스
	김치(통조림)			
과일류				
		복숭아(통조림)		
우유·유제품류				
	멸균우유			

1) 뜨거운 물이나 상온의 물을 넣는 것만으로 먹을 수 있는 밥

구호식품세트의 가격을 조사한 결과 1인 1일당 20,462원으로 산출되었다. 코로나19 자가격리자를 대상으로 지자체가 구호물자 또는 현금을 지원하였는데 지자체마다 차이가 나지만 현금 금액은 1인당 7-10만원 정도였다. 구호물자에는 손소독제나 마스크, 체온계 등이 같이 지원됨을 고려하였을 때 본 연구에서 산출된 1인 1일당 20,462원의 구호식품세트의 경우 약 3-4일 정도 지원 가능하다. 본 연구에서 제시한 구호식품세트에서는 한 끼당 7,000원 정도이며, 재난 시에 대한적십자사가 급식차를 이용해서 지원하는 급식의 경우 한 끼당 7,000원(대한적십자사, 개인 커뮤니케이션, 2023년 3월 31일)이므로 적절한 가격인 것으로 판단된다.

본 연구에서는 현재 지자체가 지원하는 구호식품으로 즉석식품과 레토르트 식품, 통조림을 중심으로 제공하고 있어 이러한 제품으로 구성하여 예시를 제안하였다. 그러나 재난의 종류에 따라 가스나 전기, 수도와 같은 시설 사용 여부가 달라지며, 사용할 수 있는 식재료도 달라진다. 이에 정부는 재난 종류별 또는 시설 사용 여부별로 구성한 구호식품세트에 대한 규정도 필요할 것이다.

또한, 2023년 7월 14일 충청북도, 충청남도, 전라북도, 전라남도 지역 등에 호우 경보가 내렸다(기상청, 2023), 이중 충청남도 공주시 소재 요양원이 침수되어 입소자가 대학교와 초등학교로 대피해, 시는 이재민들에게 도시락을 제공하였다. 그러나 65세 이상 노인을 보살피는 요양원의 입소자가 먹기에 어려운 돈까스 도시락이 제공되어 이재민 대부분이 식사를 못하였다(충남소방본부, 개인 커뮤니케이션, 2023년 7월 16일). 이와 같이 대상자의 연령을 고려하지 않는 식품 지원이 일본 동일본 대재난 시에도 이루어졌는데(아다치카요코, 2012), 이재민들의 특성에 맞는 구호식품 지원이 요구되며, 앞으로 고령화사회가 되는 한국에서는 재난에 대비한 매뉴얼 명시도 필요하다.

4) 재난 시 가정 비축식품 목록

가정 비축식품의 가구 구성으로 독거성인을 1안, 독거노인을 2안(표 V-17)과 1-5세 1명, 6-11세 1명의 자녀를 가지는 부부로 구성된 4인가구 가족을 3안(표 V-18)으로 하여 도출된 재난 시 권장식사패턴과 이에 따른 3일분의 가정 비축식품의 식품군별 분량을 제시하였다. 개인의 기호와 식품의 다양성을 고려하여 식품군별 섭취 횟수에 맞는 식품을 선택할 수 있도록 가정 비축식품 목록을 제시하였다(표 V-19부터 표 V-21).

전기, 가스, 수도를 사용하지 못하는 상황에서 식사를 하기위해 필요한 물품도 제시하였다(표 V-22). 제시한 물품의 경우, 재해구호법 시행규칙(행정안전부, 2021)에 제시되어 있는 취사구호세트와 유사하나 수도 사용이 불가능한 상황을 고려하여 추가로 일회용 그릇, 접시, 장갑, 랩 등을 추가하였다.

표 V-17. 독거성인과 독거노인의 1인분의 재난 시 권장식사패턴과 이에 따른 3일분 가정 비축식품의 식품군별 분량

단위: 회[1)]

	성인		노인[2)]	
식품군	1일분	3일분	1일분	3일분
곡류	3.5	10.5	3	9
고기·생선·달걀·콩류	5	15	4	12
채소류	8.5	25.5	9	27
과일류	2	6	2	6
우유·유제품류	1	3	1	3
유지·당류	5	15	2	6

1) KDRIs 활용(보건복지부 & 한국영양학회)의 각 식품군의 에너지 기준에 해당하는 분량을 1회라고 간주하였을 때의 1회 1분량에 해당하는 횟수
2) 65세 이상

표 V-18. 4인가구의 재난 시 권장식사패턴과 이에 따른 3일분 가정 비축식품의 식품군별 분량

단위: 회[1)]

식품군	자녀 1[2)]	자녀 2[3)]	부	모	1일분	3일분
곡류	1.5	2.5	3.5	2.5	13	39
고기·생선·달걀·콩류	2	3.5	5	3.5	18.5	55.5
채소류	5	6.5	8.5	6.5	32	96
과일류	1	1	2	1	7	21
우유·유제품류	2	2	1	2	5	15
유지·당류	3	5	5	5	20	60

1) KDRIs 활용(보건복지부 & 한국영양학회)의 각 식품군의 에너지 기준에 해당하는 분량을 1회라고 간주하였을 때의 1회 분량에 해당하는 횟수
2) 1-5세
3) 6-11세

한국 간호학과와 응급구조학과 학생을 대상으로 한 연구(강경희 등, 2012)에 따르면 재난대비용 생존용품을 준비하고 있지 않은 학생이 89.8%에 달했다. 그 이유로 약 57%의 응답자가 재난이 발생할 것으로 생각하지 않기 때문으로 응답하였다. 또한, 비상식품을 비축하고 있지 않은 학생이 42.5%에 달했다. 이와 같이 응급구조 해당분야에 속한 사람도 비축식품을 마련하고 있지 않은 상황임을 고려하였을 때 일반 국민들이 재난을 대비하여 비축식품을 준비하는 경우는 거의 없을 것으로 사료된다. 따라서 가정에서도 식품을 비축할 수 있도록 적극적 홍보가 필요할 것이다.

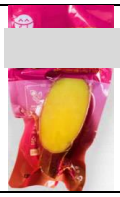
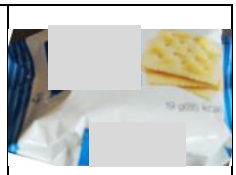
이상의 결과를 통해 본 연구에서 제시한 식단은 한국인 영양소 섭취기준 활용에 제시된 각 식품군의 대표식품을 이용하여 1회 분량을 기준으로 작성하였다. 그러나 기본적으로 쓰이는 식재료는 비슷하였다.

표 V-19. 가정 비축식품 목록과 주요 식품의 1인 1회 분량에 해당하는 횟수

식품군	식품[1]	1회 분량	횟수[2]
곡류 (300 kcal)	무세미[3]	90 g[4]	1
	알파미[5]	80 g[4]	1
	죽(레토르트)	280 g	1
	누룽지	60 g[4]	1
	고구마(레토르트)	70 g	0.3
	과자	30 g	0.3
고기·생선·달걀·콩류 (100 kcal)	장조림(통조림)	60 g[6]	1
	닭(통조림)	60 g[6]	1
	참치 (통조림)	60 g[6]	1
	꽁치/고등어(통조림)	60 g[6]	1
	멸치볶음(통조림)	15 g[6]	1
	어묵(통조림)	30 g[6]	1
	달걀(파우치)	60 g	1
	콩자반(통조림)	40 g[6]	1
	땅콩/견과류	10 g	0.3
	멸균두유	200 mL	1
채소류 (15 kcal)	볶음김치(통조림)	40 g	1
	채소 주스	200 mL	1
	무청(건조)	15 g[4]	1
	깻잎(통조림)	70 g[6]	1
	표고버섯(건조)	15 g[4]	1
	김	2 g	1
	미역(건조)	10 g[4]	1
과일류 (50 kcal)	과일 주스	200 mL	2
	과일 통조림	100 g[6]	1
	과일(건조)	15 g[4]	1
우유· 유제품류 (125 kcal)	멸균우유	200 mL	1

1) 식품군 안에서 섭취 횟수에 맞추어 기호에 따라 선택
2) KDRIs 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)의 각 식품군의 에너지 기준에 해당하는 분량을 1회라고 간주하였을 때, 1회 분량에 해당하는 횟수
3) 씻지 않고 밥을 지을 수 있는 쌀, 無洗米
4) 건조된 식품의 중량
5) 뜨거운 물이나 상온의 물을 넣는 것만으로 먹을 수 있는 밥
6) 고형량

표 V-20. 곡류 및 고기·생선·달걀·콩류의 가정 비축식품 목록 예시

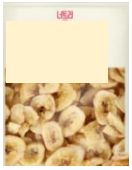
곡류				
	알파미[1]	현미 누릉지	고구마(레토르트)	과자
	무세미[2]	햇반[3]	우동[2])	떡국[2]
고기·생선·달걀·콩류				
	장조림(통조림)	육포	닭가슴살(통조림)	고등어(통조림)
	게(통조림)	오징어채볶음	멸치 볶음(통조림)	참치(통조림)
	어묵(통조림)	멸균달걀	멸균두유	땅콩

1) 뜨거운 물이나 상온의 물을 넣는 것만으로 먹을 수 있는 밥

2) 씻지 않고 밥을 지을 수 있는 쌀, 無洗米

3) 비화식 발열팩 등을 이용하여 단순 가열 조리 후 섭취가능

표 V-21. 채소류, 과일류, 우유·유제품류 가정 비축식품 목록 예시

채소류				
	깻잎(통조림)	토마토 주스	무청(건조)[1]	채소(건조)
	채소(건조)[1]	채소 칩스	채소 주스	김치(통조림)
	미역(건조)	미역국[1]	김	표고버섯(건조)[1]
과일류				
	귤(통조림)	바나나(건조)	감 말랭이	건포도
	복숭아(통조림)	과일 칩스	과일 주스(100%)	오렌지 주스(100%)
우유·유제품류				
	멸균우유	치즈포		

1) 비화식 발열팩 등을 이용하여 단순 가열 조리 후 섭취가능

표 V-22. 4인 가족의 가정 비축식품 관련 물품 예시

물품	규격	수량
가스렌지[1)]	휴대용	1개
부탄가스[1)]	-	2개
코펠[1)]	4인용	1세트
수저[1)]	스테인리스스틸	4벌
일회용 수저	-	48벌
일회용 그릇	-	36개
일회용 접시	-	48개
랩	50 m	1개
호일	16 m	1개
일회용 장갑	50매	1개
비닐봉투	100매	1개
손소독제	-	1개
물티슈	70매	1개
조리용 가위	-	1개

1) 재해구호법 시행규칙(2021)에서 정한 물품

본 연구에서는 재난 시 영양기준에 적용한 사례를 제시하였다. 재난 시 영양기준 활용방안에서는 재난의 상황을 고려하여 대응 단계별 급식소 식단을 개발하였으나 모든 상황을 고려하지 못하였다. 또한, 알레르기식품에 대응하는 식단을 제시하지 못하였다. 생애주기별로 소속되는 급식소가 달라지며, 재난 시에는 어떠한 급식소의 음식을 섭취하게 될지 모른다. 예를 들어 일하고 있었던 부모가 아이를 데리러 어린이집에 가다가 재난이 발생하여 귀가 못해 어린이집에서 아이와 함께 머물게 되는 등 재난 시에 발생할 수 있는 다양한 상황을 고려하지 못하였다. 이에 관련해서는 더욱 심화된 연구가 이루어져야 할 것으로 보인다. 또한, 본 연구에서 제시한 1인 1일 분의 분량의 구호식품세트를 한 단위의 박스로 구성한다면, 이재민 대상으로 피난소나 가정에 지원하거나 가정에서 식품 비축 시에 유용하게 사용할 수 있을 것으로 기대된다.

4. 요약 및 결론

본 연구에서는 기 개발한 한국에서의 재난 시 영양기준의 활용방안으로 코로나19 시기에 지자체가 자가격리자 대상으로 지원한 구호식품세트에 대해 영양학적 평가를 하였다. 다음으로 재난 시 영양기준을 충족하는 재난 시 권장식사패턴을 개발하였다. 재난 시 권장식사패턴을 바탕으로 재난 시에 지자체가 이재민에 지원하는 구호식품세트와 가정 비축식품 목록을 제시하였다. 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

1) 재난 시에 지자체가 코로나19 자가격리자 대상으로 지원한 구호식품세트 세 가지를 영양학적 평가를 한 결과 재난 시 영양기준을 모두 충족하는 구호식품세트는 없었다. 구호식품세트가 공통적으로 리보플라빈과 철의 영양기준을 충족하였고, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 엽산, 칼슘의 영양기준을 충족하지 못하였다.

2) 재난 시 상황에 따라 식품을 기반으로 한 영양기준이 쉽고 간단하게 사용할 수 있으므로, 권장식사패턴을 제안하였다. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료를 분석하여 3차 식품코드의 식품 중 식품군 내 식품 1인 1일 섭취량의 평균값의 내림차순 누적 가중치 90%까지 목록에 포함되고 섭취자 비율이 10% 이상인 식품을 각 식품군의 대표식품으로 선정하였다. 식품군 대표식품의 에너지 및 영양소 함량에 섭취량 가중치와 1회 섭취량을 곱하여 대표영양가를 산출하였다. 대표영양가를 토대로 식품군 섭취 횟수를 산출하여 권장식사패턴을 도출하였다. 1세 이상의 모든 연령을 위한 재난 시 권장식사패턴은 1인 1일당 곡류 3.5회, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 4.5회, 채소류 8.5

회, 과일류 2회, 우유 · 유제품류 1회, 유지 · 당류 4회로 도출되었다.

3) 도출한 재난 시 권장식사패턴을 활용하여 재난 발생 이후 24시간의 초기 단계에서 지자체가 이재민들을 대상으로 지원하는 구호식품세트를 구성하였다. 재난 시 전기, 가스, 수도를 못 쓰게 되는 상황을 고려하여 가열조리 없이 바로 섭취가능한 식품으로 구성한 1인 1일 구호식품세트 예시를 제안하였다. 곡류로 알파미, 죽, 고구마를, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류로 장조림, 닭가슴살, 참치, 땅콩을, 채소류로 깻잎, 김치, 김, 채소 칩스와 주스를, 과일류로 과일 통조림을, 우유 · 유제품류로 우유를 제안하였다.

4) 또한 재난에 대비한 가정에서의 비축식품 목록을 제안하였다. 가구구성에 대해서 독거성인, 독거노인, 1-5세 1명, 6-11세 1명의 자녀를 가지는 부부로 구성된 4인가구의 세 가지 패턴으로 설정하였으며, 바로 섭취가능한 식품 또는 비축되어 있는 소량의 물을 사용하고 단순 가열조리 후 섭취가능한 식품으로 구성하였다. 비축식품은 식품군 별로 섭취횟수에 맞추어 선택 가능하도록 작성하였다.

이와 같이 한국의 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준의 활용방안을 개발하였다. 재난 시 권장식사패턴은 재난 상황에서 식단 작성 프로그램 사용이 어려운 상황에 있는 영양사나 영양 전문가, 그리고 일반인에게도 유용할 것이다.

VI. 종합 고찰 및 제언

1. 종합 고찰

본 연구는 한국에서의 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준 및 활용방안을 개발하는 것을 목적으로 하였다. 연구 1에서는 한국보다 재난이 빈번히 발생하고 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준이 마련되어 있고 한국과 식생활이 유사한 일본의 재난 시 식품 지원에 대해 주제범위 문헌고찰을 실시하였다. 그 결과, 일본의 재난 시 식품 지원에 관련한 법률로 재난대책기본법(내각부, 2022a) 및 재해구조법(내각부, 2022b)이 있었다. 재난대책기본법은 피해를 경감하기 위한 계획을 작성하도록 규정하고 있으며, 재해구조법은 식품과 관련해서 현장 대량조리 및 음료수 지원에 대해 대상자, 한도액, 구호기간 등의 기준을 정하고 있다. 재난 규모와 상황에 따라 비용과 구호기간을 유동적으로 변경할 수 있는 특별기준이 적용되어 1995년 한신·아와지 대지진과 2011년 동일본 대재난 시에는 비용 증가 및 지원 기간을 연장하여 이재민들에게 지원하였다.

일본의 재난 시 식품 지원에 대한 제도로 재난 시 영양기준, 푸시(push)형 지원제도, 물자 조달·수송 조정 지원 시스템이 있었다. 재난 시 영양기준의 경우, 2011년에 발생한 동일본 대재난 시 피난소에서 제공된 식사에 대한 현장조사 결과 영양결핍이 우려되는 수준이었기 때문에 재난 발생으로부터 1개월 반 뒤에 피난소에서 식품 지원을 위한 재난 시 영양기준(후생노동성, 2011a)이 제시되었다. 둘째, 2011년에 발생한 동일본 대재난 시 지자체가 피해를 입어 물자 지원 요청이 불가능한

문제가 발생하여 이를 해결하기 위해 2012년에 재난대책기본법이 개정되어 중앙정부가 지자체 요청 없이 물자를 지원하는 푸시(push)형 지원제도(내각부, 2022c)가 구축되었다. 셋째, 2016년에 발생한 구마모토 지진 시 처음으로 푸시형 지원이 실시되었으나 이재민의 요구와 중앙정부의 지원이 맞지 않아 문제가 발생하였다. 이에 따라 2020년 중앙정부와 지자체 간에서 필요한 물자에 대한 정보를 공유하고 물자를 신속히 지원하는 물자 조달·수송 조정 지원 시스템이 개발되었다(내각부, 2022c). 이와 같이 일본에서는 재난 시 상황과 부각된 문제들에 정책적 측면에서 대처하고 있었다.

일본에서는 재난 시 식품 지원과 관련해서 다섯 가지의 문제점이 부각되었다. 첫째, 전기, 가스, 수도, 통신과 같은 시설 및 설비의 장애가 발생하여 식품 지원에 어려움이 있었다. 둘째, 감염병, 식중독 발생 등 위생 관리가 미흡하였다. 셋째, 식품지원이 소외된 대상자 발생, 생애주기를 고려한 식품 부재, 알레르기 환자를 고려한 식품 부재 등 대상자 배려 부족의 문제가 부각되었다. 넷째, 식품이 비축되어 있지 않거나 비축량이 부족한 지자체가 있었고, 다섯째, 식품을 통해 이재민들에게 영양적으로 균형 잡힌 식사를 제공하기에 어려움이 있었다.

2011년 동일본 대재난 시 피난소에서의 제공된 식품에 대한 문제가 제기되면서, 대재난 발생 한달 후에 피난소의 영양조사가 이루어졌다. 이후 영양조사 결과를 토대로 대재난 발생 한달 반 후에 재난 시의 피난소에서의 영양기준이 제시되었다. 영양기준(후생노동성, 2011a) 제시 전에는 이재민들에게 주로 주식만이 제공되었고 하루에 한 끼, 두 끼만 제공된 날이 많았다. 영양기준 제시 후에는 주찬, 부찬, 우유·유제품류 등의 다양한 식품이 하루에 세 끼 제공되면서 이재민들은 영양적으로 균형 잡힌 식사를 할 수 있게 된 것으로 파악되었다.

연구 2에서는 한국의 재난 시 식품을 지원하기 위해 1세 이상 모든

연령을 대상으로 한 영양기준과 연령 구분별(1-5세, 6-11세, 12-64세, 65세 이상) 영양기준을 개발하였다. 영양기준에는 에너지와 아홉 가지 영양소인 단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 엽산, 칼슘, 철이 포함되었다. 이에 비해 WHO 등의 재난 시 영양기준(2000)에서는 에너지와 13가지 종류의 영양소, UNHCR 등의 재난 시 영양기준(2002)에서는 에너지와 12가지 종류의 영양소가 포함되었다. 따라서 포함된 영양소 수 측면에서 본 연구에서 개발한 영양기준은 재난 상황을 고려한 간소화된 영양기준으로 볼 수 있다. 한편, 일본의 영양기준(후생노동성, 2011a)의 경우 재난 발생 이후 3개월까지 사용하는 영양기준으로 에너지와 네 개 종류의 영양소가 포함되었으며, 본 연구의 결과보다 훨씬 간소화된 기준이다. 그러나 재난 발생 3개월 이후에 제시된 영양기준(후생노동성, 2011b)에서는 대상자에 따라 영양소로 섭취 부족 예방을 위한 영양소(비타민 A, 칼슘, 철)과 만성질환 1차 예방(나트륨)을 네 가지 영양소를 추가 제시하였다. 이는 본 연구에서 개발한 영양기준에 포함된 영양소 수보다 한 종류가 적은 것으로, 본 연구에서 개발한 영양기준은 영양소 수 측면에서 현식적으로 실천가능하고 타당한 것으로 판단된다.

재난 시 1세 이상 모든 연령을 위한 1인 1일 기준값은 에너지 2,000 kcal, 단백질 55 g, 비타민 A 650 ㎍ RAE, 비타민 C 95 mg, 티아민 1.1 mg, 리보플라빈 1.3 mg, 니아신 14 mg, 엽산 350 ㎍ DFE, 칼슘 750 mg, 철 11 mg으로 산출되었다. 단백질의 경우 본 연구에서는 55 g로 산출되었으나 WHO등(2000)에서는 42.4 g으로 제시되어 있어 차이가 있다. WHO 등의 경우 우유 및 계란 섭취 시의 단백질 이용 효율 100%(WHO, 1985)를 적용하여 산출한 값이다. 그러나 본 연구에서 기준값 산출 시 KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020a)의 단백질 권장섭취량을 토대로 산출하였다. KDRIs에서는 급원식품 및 생리적 특성이 유사

한 일본인의 단백질 이용효율에 대한 연구(Kaneko & Koike, 1985; Komatsu et al., 1983)를 토대로 단백질 이용 효율을 90%로 가정하여 평균섭취량을 산출하였다. 본 연구에서는 한국에서의 주요 단백질 공급원을 고려하여 KDRIs에서 제시하는 단백질의 권장섭취량을 토대로 기준값을 산출하였다. 이렇게 산출된 단백질의 기준값은 일본의 영양기준(2011)의 55 g과 동일한 값으로 타당한 것으로 판단된다,

비타민 C의 경우 본 연구에서 95 mg로 산출되었고 이 기준값은 일본의 영양기준 100 mg과 비슷하였으나 WHO 등과 UNHCR 등의 영양기준인 28 mg과는 차이를 보였다. 이는 본 연구에서는 항산화 작용을 고려한 비타민 C의 평균섭취량(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)으로부터 계산한 값이지만, WHO 등과 UNHCR 등의 영양기준은 괴혈병 예방을 위한 값이기 때문이다. WHO 등과 UNHCR 등의 영양기준의 경우 난민도 고려하고 결핍 증상이 나타나지 않은 최소한의 기준값이며, 한국의 현재 식품 섭취 상황을 고려하였을 때 KDRIs(보건복지부 & 한국영양학회, 2020b)에서 제시하는 권장섭취량을 토대로 산출한 것이 타당한 것으로 판단된다.

본 연구에서는 한국에서의 재난 시의 식품 지원에 대한 연구가 미비하여 한국에서의 재난 상황을 파악하기에 한계가 있었기 때문에 재난 시 영양기준의 적용하는 기간을 설정하지 못하였다. WHO 등의 영양기준(2000)에서는 에너지와 13개 종류의 영양소, UNHCR 등의 영양기준(2002)에서는 에너지와 12개 종류의 영양소가 포함되었으나 WHO 등과 UNHCR 등의 영양기준 또한 영양기준을 사용하는 시기와 기간에 대한 언급은 없다. WHO 등과 UNHCR 등의 영양기준이 본 연구의 영양기준보다 포함된 영양소, 즉, 관리할 영양소 수가 많으며, 기간에 대한 설정이 없는 것은, 대상에 난민과 영양적으로 긴급 지원이 필요한 사람도 포함되어 있어 장기간에 걸친 관리가 필요하기 때문인 것으로 사료된다.

일본의 경우 재난 발생 이후 3개월까지 사용하는 영양기준(후생노동성, 2011a)에 에너지와 네 가지 영양소가 포함되었고, 이는 본 연구의 영양기준의 영양소 수보다 적었다. 그러나 3개월 이후에도 사용하는 영양기준(후생노동성, 2011b)에는 대상 특성에 따른 배려가 필요한 네 가지 영양소를 추가하였다. 본 연구에서 개발한 영양기준은 위에서 언급한 내용들을 종합적으로 고려하였을 때 재난 발생 이후 3개월 이후까지도 사용 가능할 것으로 판단된다. 후속 연구로 재난 종류 및 상황, 사용 기간 등에 따라 차별된 영양기준 개발이 필요할 것으로 사료된다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 예상치 못한 재난 상황에서 국민의 건강 상태를 유지하기 위해 필요한 영양기준을 한국에서 최초로 개발하였다는 점에서 의의가 있다.

연구 3에서는 자자체가 코로나19 자가격리자들에게 지원한 구호식품세트에 대해 재난 시 영양기준을 적용하여 영양학적 평가를 실시하였다. 그 결과 영양기준을 충족하는 구호식품세트는 없었다. 구호식품세트는 공통적으로 리보플라빈과 철의 영양기준을 충족하였고, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 엽산, 칼슘의 영양기준을 충족하지 못하였다. 본 연구에서는 사회재난인 코로나19 자가격리자를 대상으로 지자체가 지원한 구호식품세트를 영양학적 평가를 실시하였으나, 자연재난 시에도 지자체가 구호식품을 지원하게 된다. 따라서 본 연구 결과를 보았을 때 이재민의 건강 유지를 위해 보다 영양적으로 균형 잡힌 구호식품세트가 지원될 필요가 있으며, 구호식품세트에서 사용하는 식품의 종류 변경을 포함한 전반적 개선이 필요한 것으로 판단된다.

또한 본 연구에서는 재난 시 영양기준을 충족할 수 있는 권장식사패턴을 개발하였다. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 영양조사부문 24시간 회상법 원자료를 분석하여 여섯 개 식품군 내 식품 1인 1일 섭취량의 평균값의 내림차순 누적 가중치 90%까지 목록에 포함되거나 섭취자 비율이 10% 이상인 식품을 각 식

품군의 대표식품으로 선정하였다. 대표식품 선정 시에는 샌드위치처럼 여러 식품군에 해당하거나 카레처럼 식재료를 알 수 없는 음식, 기호식품, 식품 자체를 단독으로 섭취하지 않고 조리시에 들어가는 식품, 조미료 등을 제외하였다. 각 식품군의 대표영양가를 산출하고 식품군별 1인 섭취횟수를 산출하였다. 그 결과, 1세 이상 모든 연령을 위한 권장식사패턴은 1인 1일당 곡류 3.5회, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류 4.5회, 채소류 8.5회, 과일류 2회, 우유 · 유제품류 1회, 유지 · 당류 4회로 산출되었다. 이 결과를 한국인 영양소 섭취기준 활용(보건복지부 & 한국영양학회, 2022)에서 제시하는 권장식사패턴 중 우유 · 유제품류 1회 섭취하는 에너지 2,000 kcal B타입과 비교하였을 때, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류와 채소류에서 각각 0.5회씩 높게 산출되었다. 이러한 차이는 본 연구의 경우 재난 상황의 식재료 조달상황 등을 고려하여 대표식품을 선정하였기 때문에 KDRIs의 식품군별 대표영양가와도 차이가 나타나며 권장식사패턴에도 다르게 나타난 것 사료된다. 재난 시 권장식사패턴은 재난 시에 영양소 기반의 식단작성 프로그램을 사용하지 못한 상황에 있는 영양사가 피난소 급식의 식단 작성 시에 유용할 것이다.

본 연구에서는 재난 시 권장식사패턴을 활용하여 지자체가 지원하는 구호식품세트를 구성하였다. 재난 발생 이후 24시간 이내인 재난 단계 초기에 지자체가 이재민들에게 지원하는 구호식품세트를 가열조리 없이 섭취가능한 식품으로 구성하였다. 구성 결과 곡류에서 알파미, 죽, 고구마를, 고기 · 생선 · 달걀 · 콩류에서 장조림, 닭가슴살, 참치, 땅콩을, 채소류에서 깻잎, 김치, 김, 채소 칩스와 주스를, 과일류에서 과일 통조림을, 우유 · 유제품류에서 우유를 제안하였다.

지자체가 이재민들이게 식품을 지원할 때에는 예산 또한 고려되어야 한다. 본 연구에서 제시한 1인 1일치의 구호식품세트는 바로 섭취가능한 식품으로 구성하였으며, 구호식품세트의 가격은 20,462원으로 산출

되었다. 기존에 코로나19 자가격리자를 대상으로 지자체가 지원한 생활필수품과 구호식품세트의 가격을 합쳐 7-10만원이었다. 이러한 가격을 고려하면 본 연구에서 제시한 구호식품세트를 1일당 3-4일치 지원이 가능하다. 이를 끼니당으로 계산하면 한 끼에 7,000원 정도로 이는 대한적십자사가 급식차를 이용하여 지원하는 급식이 한 끼당 7,000원(대한적십자사, 개인 커뮤니케이션, 2023년 3월 31일)과 비슷하여 타당한 가격으로 판단된다.

더불어 본 연구에서는 가정에서 재난 대비에 활용할 수 있는 비축식품 목록도 제시하였다. 가구 구성으로 독거성인과 독거노인, 그리고 1-5세 1명, 6-11세 1명의 자녀를 가지는 부부로 구성된 4인가구를 설정하여 재난 시 권장식사패턴과 이에 따른 3일분의 식품군별 분량을 제시하였다. 재난 발생 이후 24시간 이내인 초기의 단계와 그 다음 단계인 응급기에 즉시 또는 간단한 조리 후 섭취가능한 식품을 개인의 기호에 맞추어 식품군 내에서 식품을 선택할 수 있도록 목록을 제시하였다. 가정 비축식품 목록으로 곡류는 누룽지, 우동, 떡국 등을 고기·생선·달걀·콩류는 고등어 통조림, 콩자반, 멸균두유 등을 제안하였다. 채소류는 건조 무청, 건조 표고버섯, 미역국 등을, 과일류는 건조 과일 통조림을, 우유·유제품류는 멸균우유와 치즈포를 제안하였다. 연구 1의 결과, 재난 시 식품 지원과 관련하여 이재민들이 반복된 식사를 선호하지 않았다(오쿠다카즈코, 1996)는 문제점이 부각되었는데 다양한 종류의 식품을 제시하므로 이러한 문제점을 해결할 수 있을 것이다. 또한 다양한 식품으로 구성하므로 개인의 기호에 맞추어 선택할 수 있기 때문에 식품의 다양성 확보와 재난 시의 스트레스 완화에도 도움될 것으로 사료된다.

본 연구에서 개발한 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준은 한국의 재난 시에 이재민의 건강 유지를 목적으로 하였다. 그러나 개발한 영양기준은 건강한 사람을 대상으로 개발하였고 고혈압이나 당뇨병과 같은 만

성질환이 있는 사람은 고려하지 않았다. 또한, 한국에서의 재난 상황에서의 식품이나 영양에 대한 연구가 미비하여 일본의 식품 지원을 파악하고 이를 기초자료로 하였기 때문에 실제 한국에서의 재난 상황과 다를 수 있다는 한계점이 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 한국에서 처음으로 재난 상황에서 식품 지원을 위한 영양기준을 개발하고 이의 활용방안을 제시하였다는 점에 의의가 있다.

재난 시 영양기준 활용방안으로 지자체의 구호식품세트를 평가하였으며, 개발한 권장식사패턴은 영양소 기반의 식단작성 프로그램 사용이 불가능한 상황에서의 식단 작성 시, 지자체가 구호식품세트 구성 시, 일반인이 가정 비축식품 구성 시에 유용하게 사용할 수 있을 것이다. 또한, 구호식품세트와 가정 비축식품 목록은 한국의 재난 발생 상황에서 지자체가 구호식품세트 지원 시, 가정에서 재난을 대비한 비축식품 선정 시에도 유용할 것이다. 따라서 개발한 재난 시 영양기준과 활용방안은 이재민들의 건강 유지에 유효하며, 충분히 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구는 한국에서의 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준 및 활용방안을 개발하는 것을 목적으로 하였다. 이를 위해 재난이 빈번히 발생하고 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준이 마련되어 있고 한국과 식생활이 유사한 국가인 일본의 재난 시 식품 지원에 대한 주제범위 문헌고찰을 실시하였다. 다음으로, 한국의 재난 시 식품 지원을 위한 영양기준을 개발하였으며, 개발한 영양기준을 이용하여 지자체가 코로나19 자가격리자에게 지원한 구호식품세트의 영양학적 평가를 실시하였다. 또한, 개발한 영양기준을 충족할 수 있는 권장식사패턴을 개발하였으며, 이재민들을 위한 구호식품세트와 가정에서의 재난을 대비한 비축식품 목록을 제안하였다.

본 연구에서 개발한 한국의 재난 시 영양기준은 피난소의 식단 계획 및 평가에 활용할 수 있다. 또한, 재난 시 영양기준의 활용방안으로 개

발한 재난 시 권장식사패턴은 재난 상황에서 식단 작성 프로그램을 쓸 수 없는 상황에서의 식단 작성, 지자체 등의 기관 측면에서는 피난소에서 구호식품 지원 마련, 일반인에게는 가정에서 재난 대비용 비축식품 준비에 활용이 가능할 것이다. 이를 통해 재난 시 이재민들의 건강을 유지하는데 도움이 될 것으로 기대된다. 또한, 본 연구는 한국의 재난 시 영양기준을 최초로 제안하였으며, 향후 재난 종류 및 상황, 사용 기간 등에 따른 차별화된 영양기준 개발의 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

2. 제언

본 연구의 결과를 바탕으로 정책적 측면, 산업적 측면, 학계 측면에서 제언하고자 한다. 정책적 측면에서 첫째, 한국에서는 재해구호법 시행규칙에서 정부가 지원하는 재해구호물자와 민간단체가 지원하는 구호세트에 대한 기준이 존재한다. 그러나 식품에 대한 기준은 다른 품목에 비해 간략한 기준만이 있고, 쌀을 제외하고는 구체적인 양에 대한 언급과 영양적 측면에 대한 내용도 부재한 실정이다. 따라서 이재민의 건강 유지를 위해 본 연구에서 개발한 재난 시 영양기준과 활용방안에서 제시한 지자체 구호식품세트와 같이 보다 구체적인 기준이 제시되어야 할 것이다.

둘째, 연구 1의 결과, 재난이 잘 발생하지 않은 지역일지라도 지자체는 이재민들에게 공급할 충분한 양의 식품을 비축하여야 한다. 또한, 비축 방법에 대하여 창고의 분산 비축, 피해 지역으로 식품 지원 및 수송까지 고려한 민간 기업과의 계약 체결 등 비축 방법과 수송에 대한 고려도 필요한 것으로 나타났다. 이러한 결과는 일본의 상황이기 때문에 한국과 차이가 있을 수 있으나, 한국에서도 구호물자 부족 시 민간단체가 지원하는 민간구호물자를 지원하게 되어있기(행정안전부, 2017a) 때문에 크게 다르지 않을 것으로 판단된다. 따라서 지자체의 전략적인 식품 비축과 민간 기업과의 계약이 요구된다.

셋째, 재난 시에는 구호식품과 비축식품이 주된 식품 공급원이 되는데, 한국에서는 간호학과와 응급구조학과 학생을 대상으로 한 연구(강경희 등, 2012)에서 약 90%의 학생이 재난대비용 생존용품을 준비하고 있지 않은 것으로 나타났다. 재난에 대비하여 비축식품을 준비하는 사람을 증가시키기 위한 방법의 하나로, 일본에서는 초등학교 및 중학교 교육과정 중 식생활교육의 일환으로 재난 시 가정에서 비축할 식품에 대한

교육이 이루어지고 있다. 재난 시에 대비하여 비축하는 식품을 평상시에도 섭취하도록 하여, 비축분에서 하나를 소비하면 하나를 다시 구매해서 채워 넣도록 비축 방법을 교육하고 있다(후생노동성, 2021). 학교급식에서도 재난 시를 대비하여 1년에 한 번 비상식 체험을 실시하기도 한다(문부과학성, 2021b). 이를 통해 초등학생과 중학생이 학교에서 비축하고 있는 비상식을 시식할 수 있으며, 학생들의 반응을 토대로 비상식 내용을 개선할 수 있다. 이는 동시에 학생들의 비축식품에 대한 지식을 쌓을 수 있는 교육적인 기회가 되기도 한다. 그러므로 한국에서도 학교에서 식생활교육의 하나로 재난과 비축식품에 대한 교육이 이루어지는 것이 바람직할 것이다.

넷째, 재난과 비축식품에 대한 교육의 또 하나의 방법으로 재난대비훈련을 이용할 수 있다. 재난대비훈련이 사람들의 방재에 대한 인식을 높이는 데 도움이 되며, 비상식이나 비축식품을 섭취하는 체험과 이에 대한 교육을 제공하여 식품 비축에 관심을 가지게 하는 효과도 있을 것이다. 또한, 재난 상황에 대비하여 어떠한 식품을 비축할 것인지에 대한 이해도를 높이는 데 도움이 될 것이다. 따라서 재난대비훈련 시에 대비하는 훈련뿐만 아니라 위에서 언급한 비축식품에 대한 교육도 함께 이루어져야 할 것이다.

다섯째, 미국에서는 FEMA 공식 홈페이지를 통해 비상대비용품을 만들기 위한 정보(Department of Homeland Security, 2022)를, 일본에서는 농림수산성이 재난을 대비한 비축식품(후생노동성, 2019), 신형 인플루엔자에 대비한 가정용 식량품 비축가이드(후생노동성, 2009)를 제공하고 있다. 이와 같이 한국에서도 정부 차원으로 일반인들이 비축식품을 준비하기 위한 보다 구체적인 정보 제공이 요구된다.

여섯째, 본 연구에서는 개발한 재난 시 영양기준의 활용방안으로 지자체가 코로나19 자가격리자를 대상으로 지원한 구호식품세트에 대해 영

양학적 평가를 하였다. 그러나 영양성분 데이터베이스 부재로 본 연구에서 구호식품의 에너지 및 영양소 산출을 위해 식품의 포장지에 표기된 영양정보, 식품영양성분 DB 통합본(식품의약품안전처, 2023), 국민건강영양조사 영양조사부문의 식품섭취조사 원자료의 세 가지 자료를 이용하였다. 영양적으로 균형 잡힌 식사 구성을 위해 결측값이 없는 높은 수준의 영양성분 데이터베이스 개발이 요구된다.

본 연구에서는 가정에서의 비축을 고려하여 비축식품 목록을 제시하였으나 이러한 예시로는 고립될 가능성이 있는 산막, 탄광, 그리고 대중교통 이용이 어려울 때 지하철역의 구호용품 보관함에 구비할 수 있다. 또한, 기업에서도 복지의 일환으로 대중교통 이용이 어려울 때 귀가하지 못한 직원들에게 지원할 수 있는 비축식품을 구비하여야 한다.

산업적 측면에서는 연구 1에서는 평상시에 먹지 않는 식품을 재난 상황이라고 해서 먹을 수 있는 것이 아니기 때문에 재난 시에 섭취하는 식품은 평상시에도 잘 먹는 다양한 식품으로 구성해야 한다. 재난 시에 대비한 비축식품으로 6개월 이상 실온보관 가능한 식품이 요구되는데 한국에서 판매되는 식품으로 건조식품이나 통조림, 레토르트 식품과 같이 유통기한이 긴 식품, 캠핑용 식품, 전투식량 등을 찾을 수 있었다. 그러나 식품의 종류에 한계가 있었으므로 실온 보관할 수 있고 조리 과정 없이 또는 간단한 조리 후 바로 섭취가능한 다양한 식품 개발이 요구된다.

또한, 국민재난안전포털에서는 비상대비용품인 비상용 가방에 비상식량을 준비하도록 안내하고 있다. 그러나 비상식품을 통조림 식품만으로 구성하면 무게가 무거워져 신속한 대피가 어려울 수 있다. 따라서 위에서 언급한 조건을 만족시키는 동시에 무게 또한 가벼운 식품 개발이 요구된다.

학계 측면에서는 첫째, 일본에서 2011년에 발생한 동일본 대재난 시 식품 지원을 위해 전국에 있는 영양사들이 파견(일본영양사회, 2022; 전

국보건소장회, 2018)되었고, 재난 시에 부각된 문제들을 해결하는데 영양사들이 큰 역할을 하였다. 일본영양사회는 재난 발생 시 신속하게 활동할 수 있도록 2012년 '일본영양사회 재난지원팀'(일본영양사회, 2022)을 설립하였고 재난에 대비하여 체계적인 교육을 실시하고 있다. 이와 같이 한국에서도 재난 시 영양사들이 확약할 수 있도록 재난에 대비한 교육이 필요할 것으로 보인다.

둘째, 일본에서는 일본재난식학회가 인증하는 "일본재난식" 제도가 존재한다(일본재난식학회, 2023). 일본재난식 인증기준 조건으로는 실온에서 6개월 이상 보관할 수 있고, 수송 및 보관 중의 온도 및 습도 변화와 적재에도 손상되지 않는 강도를 가지는 포장 상태 등이 요구된다. 또한, 일본재난식학회는 우주항공개발기구와 연계하여 "우주일본식"을 일본재난식으로 이용할 수 있는 제도를 정비하였으며, 재난 상황에서의 식품에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다. 한국에서도 이재민의 건강을 유지하기 위해 필요한 식품의 다양성 및 안전성 보장, 활발한 연구를 위해 재난 식 인증제도를 마련할 필요가 있다.

셋째, 재난 시의 재해구호물자에 대한 연구가 존재하나 식품에 대한 자세한 내용은 기술되어 있지 않았다. 향후 정부 및 지자체가 지원하는 구호식품에 대한 연구가 필요할 것으로 보인다.

마지막으로 한국에서는 재난 상황 및 피난소에서의 식품 지원과 영양평가 등에 대한 연구가 미비하여 본 연구에서는 일본의 재난 시 식품 지원에 대해 파악하였다. 그러므로 본 연구에서는 일본의 재난 상황을 고려하여 영양기준과 활용방안을 개발하였기 때문에 한국에서의 상황 및 이재민들의 요구와 상이할 수 있다. 또한 본 연구에서 개발한 재난 시 영양기준은 기초 자료의 부족으로 영양기준을 적용하는 기간을 설정하지 못하였다는 한계점이 있다. 2017년 11월 15일에 발생한 포항 지진의 경우 마지막 피난소가 2021년 10월 19일에 철거되었다. 피난소가 철거

된 날까지 있었던 이재민은 아홉 가구 총 10여 명인 소수이지만 4년 가까운 기간을 피난소에 대피하고 있었다. 이렇듯 이재민들이 장기간에 걸쳐 피난 생활을 하게 되는 상황이 앞으로도 발생할 수 있기 때문에 한국에서 이재민들의 건강 상태를 유지하기 위해서는 재난 종류 및 상황, 지원 기간을 고려한 영양기준이 개발되어야 할 것이다. 또한, 향후 재난 시의 식품 지원에 대한 연구가 더욱 활발해져야 할 것이다.

참고문헌

[국내문헌]

강경희, 엄동춘, & 남은숙. (2012). 일 지역 대학생의 재난경험과 재난 대비에 대한 조사연구. *한국간호교육학회지*, *18*(3). 424-435.

강세나, 박정화, 황혜진. (2011). 여대생의 비만도에 따른 월경전증후군 증상, 영양섭취 실태 및 심리지수 연구. *대한지역사회영양학회지*, *16*(1), 14-22.

교육부. (2021). *학교급식법 시행규칙, 교육부령 제240호.* 2023년 2월 8일 검색, https://www.law.go.kr

기상청. (2023). 특보현황. *기상청 날씨누리.* 2023년 7월 17일 검색, https://www.weather.go.kr

김영남. (2016). RAE(레틴올활성당량) 단위로 환산한 한국인의 비타민 A 권장섭취량 및 식이 섭취량 변화. *대한지역사회영양학회지*, *21*(4), 344-353.

김영혜, 강유주, 이인선, 김향숙. (2010). 충북지역 중학생의 식이섬유 섭취 실태 및 식품 섭취빈도조사지 개발. *한국식품영양과학회지*, *39*(2). 244-252.

김정현, 경민숙, 민성희, & 이명희. (2018). 유당 및 유지방을 중심으로 한 한국 성인 남성의 우유 섭취 행태. *대한지역사회영양학회지*, *23*(6), 488-495.

대한적십자사. (2019). *2018 사업보고서.* 2023년 8월 5일 검색, https://www.redcross.or.kr

박성현, & 김찬오. (2018). 재해구호물자 개선에 관한 연구. *한국안전학회지*, *33*(2). 138-144.

보건복지부, & 질병관리청. (2020). *2019 국민건강통계 국민건강영양조사 제8기 1차년도(2019).* 2023년 8월 5일 검색, https://knhanes.kdca.go.kr

보건복지부, & 한국영양학회. (2015). *2015 한국인 영양소 섭취기준*. 보건복지부.

보건복지부, & 한국영양학회. (2020a). *2020 한국인 영양소 섭취기준 에너지와 다량영양소*. 한국영양학회.

보건복지부, & 한국영양학회. (2020b). *2020 한국인 영양소 섭취기준 비타민*. 한국영양학회.

보건복지부, & 한국영양학회. (2020c). *2020 한국인 영양소 섭취기준 무기질*. 한국영양학회.

보건복지부, & 한국영양학회. (2022). *2020 한국인 영양소 섭취기준 활용*. 한국영양학회.

식품의약품안전처. (2022). 식품 등의 표시 · 광고에 관한 법률 시행규칙, 총리령 제1813호. 2023년 7월 5일 검색, https://www.law.go.kr

식품의약품안전처. (2023). 식품영양성분 데이터베이스. 2023년 6월 7일 검색. https://various.foodsafetykorea.go.kr/nutrient

아사노가나, 양홍석, 이영미, 김미영, & 윤지현. (2019). 선형계획법을 이용한 한국 성인의 최적 식품섭취패턴 설계(Ⅱ): 단계적 나트륨 목표섭취량 설정에 따른 최적 식품섭취패턴 조정. *한국영양학회지*,*42*(4), 342-353.

안은정, 노화영, 정자용, & 백희영. (2010). 한국 젊은 성인의 아연 영양 상태가 짠맛 인지와 기호도, 나트륨 섭취 및 혈압에 미치는 영향. *한국영양학회지, 43*(2), 132-140.

안홍석, 정은영, & 김수연. (2002). 일부여대생의 혈장 호모시스테인 함량과 비타민 B_6, B_{12} 및 엽산 영양상태. *한국영양학회지*, *35*(1), 34-44.

엄동춘, 박영임, & 오현진. (2016). 보건소 방문간호사의 재난대비 및 재난간호핵심능력 영향요인. *한국간호교육학회지*, *22*(2), 240-249.

연지영, & 배윤정. (2012). 여대생에서 비타민 A 섭취 현황 및 급원식품 조사. *대한지역사화영양학회지*, *17*(1), 14-25.

이성혜, 박미영, 김순경, & 민영기. (2012). 청년기 남성의 지방 섭취 수준에 따른 혈중지질 함량, C-반응성 단백질 및 아디포넥틴 비교. *한국영양학회지*, *45*(4),303-314.

이은미, & 김선효. (2010). 일부 초등학생의 식이조사 및 섭취 식품의 아연 함량 분석에 의한 식이 아연 섭취량 평가 - 충남 벽지와 도시간의 비교. *한국식생활문화학회지, 25*(1), 100-107.

이지연, 여윤재, 서민정, 이계호, & 김초일. (2021). 한국형 총식이조사에 근거한 우리 국민의 식품 기인 요오드 섭취량 추정. *대한지역사화영양학회지*, *26*(1), 48-55.

이호승. (2018). 72시간 생존용품 키트 개발을 위한 지지진해 구호 기능성 디자인 지침. *Achieves of Design Research*, *31*(1), 81-92.

장한별, 이화영, 한영희, 송지혜, 김기남, & 현태선. (2011). 대학생의 식품 및 영양소 섭취 변화 - 1999년과 2009년의 비교. *대한지역사회영양학회지, 16*(3). 324-336.

정혜련, 윤선주, & 김미현. (2010). 강원 지역 일부 여대생 중 골민도 정상군과 위험군의 식품섭취빈도법을 이용한 식품과 영양소 섭취 상태 비교. *대한지역사화영양학회지*, *15*(4), 429-444.

질병관리청. (2021a). *코로나19 국내예방접종완료자 관리지침(제3판)*. 2023년 7월 31일 검색, https://ncov.kdca.go.kr

질병관리청. (2021b). *국민건강영양조사 원시자료 이용지침서 제8기 1차년도(2019)*. 2023년 7월 31일 검색, https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/main.do

질병관리청. (2022). *국민건강영양조사 원시자료 이용지침서 제8기 1·2차년도(2019-2020)*. 2023년 7월 31일 검색, https://knhanes.kdca.go.kr/knhanes/main.do

질병관리청. (2023). *감염병의 예방 및 관리에 관한 법률, 법률 제19290호*. 2023년 7월 13일 검색, https://www.law.go.kr

통계청. (2020). *2019년 인구주택총조사*.

통계청. (2022a). *2021년 인구총조사*.

통계청. (2022b). *2021년 신혼부부통계*.

보건복지부, & 한국보건산업진흥원. (2007). 식품별 영양성분 DB 구축 사업 -눈대중량의 부피 및 중량 환산 DB 자료집-.

한국보건산업진흥원. (2022). *2020 국민영양통계*. 2023년 31일 검색, https://www.khidi.or.kr/nutristat

한국소비자원. (2023). *참가격*. 2023년 6월 10일 검색, https://www.price.go.kr

한지혜, 이현숙, & 김선효. (2013). *한국 청소년의 다양한 급원을 통한 비타민과 무기질 최대섭취량 평가. 한국영양학회지*, *46*(5), 447-460.

행정안전부. (2017a). *2018 재해구호계획 수립지침*.

행정안전부. (2017b). *경북 포항 지진 발생 및 대처상황 보고.* 2023년 7월 31일 검색, https://www.mois.go.kr

행정안전부. (2018a). *이재민 임시주거시설 운영지침.* 2023년 7월 31일 검색, https://www.mois.go.kr

행정안전부. (2018b). *2017 포항 지진 백서.* 2023년 8월 5일 검색, https://www.mois.go.kr/frt/bbs/type001/commonSelectBoardArticle.do?bbsId=BBSMSTR_000000000012&nttId=65703

행정안전부. (2018c). *안전관리일일상황.* 2023년 8월 5일 검색, https://www.mois.go.kr/frt/bbs/type001/commonSelectBoardList.do?bbsId=BBSMSTR_000000000336

행정안전부. (2020). *재해구호법, 법률 제16881호.* 2023년 6월 13일 검색, https://www.law.go.kr

행정안전부. (2021). *재해구호법 시행규칙, 행정안전부령 제274호.* 2023년 6월 13일 검색, https://www.law.go.kr

행정안전부. (2022a). *2021 재해연보.* 2023년 6월 13일 검색, https://www.mois.go.kr

행정안전부. (2022b). *행안부 장관 재해구호물자 비축상황 직접 챙긴다 (재난구호과).* 2022년 12월 28일 검색, https://www.mois.go.kr

행정안전부. (2023a). *재난 및 안전관리 기본법, 법률 제18684호.* 2023년 6월 13일 검색, https://www.law.go.kr

행정안전부. (2023b). *재해구호법 시행령, 대통령령 제33321호.* 2023년 6월 13일 검색, https://www.law.go.kr

행정안전부. (2023c). 비상대비용품. *국민재난안전포털.* 2023년 2월 6일 검색, http://www.safekorea.go.kr/idsiSFK/neo/sfk/cs/contents/prevent/SDIJKM5217.html?menuSeq=381

[해외문헌]

NHK 아카이브[NHK アーカイブ]. (2023). *그날 나는[あの日わたしは]* [텔레비전 방송]. 도쿄: NHK. 2023년 1월 2일 검색, http://www.nhk.or.jp/archives/311shogen

가미초[加美町]. (2011). *가미초 재난대책본부 소식지(4월1일호)[加美町災害対策本部だより(4月1日号)]*. 2023년 7월 31일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/445/44510000000001

고오리야마 지진 아카이브[郡山震災アーカイブ]. (2023). *지진 이후의 체험담[震災以降の体験談]*. 2023년 1월 2일 검색, http://shinsai.koriyama-archive.jp

국립감염증연구소[国立感染症研究所]. (2011). *재난과 감염증[災害と感染症]*. 2023년 7월 13일 검색, https://www.niid.go.jp/niid/ja/disaster.html

국립건강・영양연구소, & 일본영양사회[国立健康・栄養研究所, & 日本栄養士会]. (2011). *재난 시의 영양・식생활 지원 메뉴얼[災害時の栄養・食生活支援マニュアル]*. 2023년 7월 13일 검색, https://www.nibiohn.go.jp/eiken/disasternutrition/pdf/h23evacuation5.pdf

국립건강・영양연구소[国立健康・栄養研究所]. (2011). *피난소의 식사 제공 계획을 위해 당면 목표로 할 영양 참조량에 대응한 식품 구성 예시[避難所における食事提供の計画・評価のために当面目標とする栄養の参照量」に対応した食品構成例]*. 2022년 12월 26일 검색, https://www.nibiohn.go.jp/eiken/info/hinan_kousei.html

국립국회도서관[国立国会図書館]. (2023). *국립국회도서관 동일본 대재난 아카이브[国立国会図書館　東日本大震災アーカイブ]*. 2023년 6월 27일 검색, https://kn.ndl.go.jp

기상청[気象庁]. (2016). *「헤이세이28년(2016년)구마모토지진」에 대하여(제23보)[「平成28年(2016年)熊本地震」について]*. 2023년 2월 8일 검색, https://www.jma.go.jp/jma/press/1604/21a/201604211030.html

내각부[内閣府]. (2004). 2004년 니이가타현 주에쓰 지진에 대하여[平成16年(2004年)新潟県中越地震について].

내각부[内閣府]. (2005). 헤이세이17년(2005년)판 방재백서[平成17年度版　防災白書]. 2023년 7월 31일 검색, https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/h17/index.htm

내각부[内閣府]. (2011). 재난사에 배우다[災害史に学ぶ]. 2023년 7월 31일 검색, https://bosaijapan.jp/library

내각부[内閣府]. (2016a). *구마모토현 구마모토지방을 진원으로 하는 지진에 관한 피해 상황 등에 대하여(4월 15일 10:00 현재)[熊本県熊本地方を震源とする地震に係る被害状況等について(4月１５日１０：００現在)]*. 2022년 12월 26일 검색, https://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/pdf/h280414jishin_01.pdf

내각부[内閣府]. (2016b). *2016년 구마모토현 구마모토 지방을 진원으로 하는 지진에 관한 피해 상황 등에 대하여. 2016년 4월 17일[平成28年(2016年)熊本県熊本地方を震源とする地震に係る被害状況等について. 平成28年4月17日]*. 2022년 12월 26일 검색,

https://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/pdf/h280414jishin_04.pdf

내각부[内閣府]. (2016c). *푸시형 지원의 상황[プッシュ型支援の状況]*. 2023년 7월 31일 검색, https://www.bousai.go.jp/jishin/kumamoto/pdf/02.pdf

내각부[内閣府]. (2016d). *"구마모토 지진 응급대책 생활지원책 검토 워킹그룹"(제1회) 참고자료5물자 지원에 대하여[「熊本地震を踏まえた応急対策・生活支援策検討ワーキンググループ」(第一回) 参考資料5 物資支援について]*. 2023년 7월 31일 검색, https://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/h28kumamoto/okyuseikatu_wg.html

내각부[内閣府]. (2022a). 재난대책기본법[災害対策基本法]. 2023년 8월 31일 검색, https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=336AC0000000223

내각부[内閣府]. (2022b). 재해구조법[災害救助法]. 2023년 7월 31일 검색, https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=322AC0000000118

내각부[内閣府]. (2022c). *국가의 물자 지원에 대하여[国の物資支援について]*. 2023년 2월 6일 검색, https://www.bousai.go.jp/taisaku/hisaisyagyousei/push.html

농림수산성[農林水産省]. (2009). *신형 인플루엔자에 대비한 가정용 식량품 비축 가이드[新型インフルエンザに備えた家庭用食料品備蓄ガイド]*. 2023년 2월 9일 검색, https://www.maff.go.jp/j/pr/annual/pdf/syokuan_01.pdf

농림수산성[農林水産省]. (2010). *식사밸런스가이드[食事バランスガイド]*. 2023년 2월 6일 검색, https://www.maff.go.jp/j/balance_guide/index.html

농림수산성[農林水産省]. (2019). *재난 시에 대비한 식품 비축 가이드[災害時に備えた食品ストックガイド]*. 2023년 2월 9일 검색, https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/foodstock/guidebook.html

농림수산성[農林水産省]. (2021). *제4차 식육추진기본계획[第4次食育推進基本計画]*. 2023년 7월 31일 검색, https://www.maff.go.jp/j/press/syouan/hyoji/attach/pdf/210331_35-6.pdf

니이가타대학 지역연계푸드사이언스・센터[新潟大学地域連携フードサイエンス・センター]. (2007). *앞으로의 비상식・재난식에 요구되는 것: 재난로부터의 교훈으로 배우다[これからの非常食・災害食に求められるもの：災害からの教訓に学ぶ]*. 고린[光琳].

니이가타대학 지역연계푸드사이언스・센터[新潟大学地域連携フードサイエンス・センター]. (2008). *앞으로의 비상식・재난식에 요구되는 것(2): 재난시에 필요한 식의 확보 [これからの非常食・災害食に求められるもの(2)：災害時に必要な食の確保]*. 고린[光琳].

다카다카즈코, 미요시미키, 노즈에미호, 사루쿠라노부코, 나카데마키코, 쓰보타(우쓰기)메구미, & 가사오카(쓰보야마)노부코[高田和子, 三好美紀, 野末みほ, 猿倉薫子, 中出麻紀子, 坪田(宇津木)恵, & 笠岡(坪山)宜代] (2011). 피난생활에서 생기는 건강 문제를 예방하기 위한 영양・식생활[避難生活で生じる健康問題を予防するための栄養・食生活]. *일본영양사회잡지[日本栄養学会雑誌]*. *54*(10): 14-16.

동경도 방재회의[東京都防災会議]. (2022). *수도직하지진 등에 따른 동경 피해 상정 보고서[首都直下地震などによる東京の被害想定報告書]*. 2023년 1월 2일 검색, https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/021/571/20220525/n/houkoku01.pdf

동경시[東京市]. (1924). *동경시 지진 상황 개요[東京市震災状況概要]*. 2023년 7월 31일 검색, http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/983977

리후초[利府町]. (2011a). *식사 후 남은 식품은[食事で余った食料は]*. 2023년 7월 31일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/406/40610000007095

리후초[利府町]. (2011b). *식사를 받을 때는[食事を受ける際には]*. 2023년 7월 31일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/406/40610000007094

문부과학성[文部科学省]. (2021a). 학교급식법[学校給食法]. 2023년 8월 3일 검색, https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=329AC0000000160

문부과학성[文部科学省]. (2021b). *재난 시에서의 학교 급식 실세 체계 구축에 관한 사례집[災害時における学校給食実施体制の構築に関する事例集]*. 2023년 7월 31일 검색, https://www.mext.go.jp/content/20210331-mxt_kenshoku-000013922_2.pdf

미야기현 도메시[宮城県登米市]. (2014). *동일본 대재난의 기록—지진 대응과 부흥을 향하여— [東日本大震災の記録—震災対応と復興に*

向けて—]. 2023년 1월 2일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/212/21210000001202

미야기현 보건복지부[宮城県保健福祉部]. (2012). *동일본 대재난—보건복지부 재난 대응・지원 활동의 기록—[東日本大震災—保険福祉部災害対応・支援活動の記録—]*. 2023년 7월 31일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/miyagi/index.php/ja-menu-item-search.html?action=detail&uniqid=14010010000000002

미야기현 복부 보건복지사무소 구리하라지역 사무소[宮城県北部保健福祉事務所栗原地域事務所]. (2012). *동일본 대재난의 재난 대응 활동 기록[東日本大震災災害対応活動の記録]*. 2023년 1월 2일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/140143/14014310000000001

미야기현 위기대책과[宮城県危機対策課]. (2011). *제87회 미야기현 재난대책본부회의[第87回 宮城県災害対策本部会議]*. 2022년 11월 25일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/1000/12210000000000182

미야기현 환경생활부[宮城県環境生活部]. (2011). *배급 식품 수용 및 배포 시의 주의점[配給食品の受入配布時の注意点]*. 2023년 7월 31일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/1000/13210010000000010

미야기현[宮城県]. (2011). *미야기현 동부 보건복지사무소(미야기현 이시마키보건소) 복흥 지원 뉴스 Vol.3[宮城県東部保健福祉事務所*

(宮城県石巻保健所)復興支援ニュース Vol.3]. 2023년 7월 31일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/520501/52050100000500024

북해도 사회사업협회[北海道社会事業協会]. (1937). *고마가타케 폭발[駒ヶ岳爆発].* 2023년 1월 2일 검색, https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1219780

사와야카시정 추진과[さわやか市政推進課]. (2011). *이와누마시재난정보(2)[岩沼市災害情報(2)].* 2023년 1월 2일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/211/21100000000252

서일본신문[西日本新聞]. (2016년04월17일). 2023년 1월 2일 검색, https://www.nishinippon.co.jp

센다이시 시민국[仙台市市民局]. (2011). *3.11에 대해 이야기하는 여성 모임 실시보고서[3.11を語る女性の集い実施報告書].* 2023년 1월 2일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/520501/52050110000001622

스즈키히사노, 기미라미쓰루, & 이시다히로미[鈴木久乃, 君羅満, & 石田裕美]. (2015). *급식경영관리론[給食経営管理論].* 난코도[南江堂].

시치가하마마치[七ヶ浜町]. (2011a). *지진 기록 3월[地震記録3月].* 2023년 7월 31일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/404/40410000000019

시치가하마마치[七ヶ浜市町]. (2011b). *지진 기록 4월[地震記録4月].* 2023년 7월 31일 검색,

https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/404/40410000000020

시치가하마마치[七ヶ浜市町]. (2011c). *지진 기록 5월[地震記録5月]*. 2023년 7월 31일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/404/40410000000021

아다치카요코[足立香代子]. (2012). 재난 지원에서의 관리영양사의 활동[災害支援における管理栄養士の活動]. *静脈経腸栄養, 27*(4), 1035−1039.

오쿠다카즈코[奥田和子]. (1996). *재난 하의 '식' - 코베에서의 제언[震災下の「食」−神戸からの提言]*. NHK출판[NHK出版].

오쿠다카즈코[奥田和子]. (2016). *진지하게 맞붙는 재난식[本気で取り組む災害]*. 도지다이샤[同時代社].

오후나토시[大船渡市]. (2011). *보건개호센터에서의 현장 대량조리에 대하여[保険介護センターでの炊き出しについてについて]*. 2023년 1월 2일 검색, http://iwate−archive.pref.iwate.jp/item/?id=M2017030201380898735

우메마루신문점[うめまる新聞店]. (2011). *오나가와우미네코타임즈[女川うみねこタイムズ]*. 2023년 1월 2일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/1000/52050100000500595

위멘즈 스터디즈 네트워킹[ウィメンズスタディズ・ネットワーキング]. (2005). *위멘즈 스터디즈 네트워킹 '04년 활동 기록 2004년 특별편집 '주에쓰 지진 체험기' [ウィメンズスタディズ・ネットワーキング'04活動記録 ２００４年特別編集「中越地震体験*

記」]. 2023년 1월 2일 검색, http://kataritsugumono.jp/pdfbooks/15.pdf

이시마키시[石巻市]. (2011). *시 및 사회복지협의회에서의 공지[市及び社会福祉協議会からのお知らせ]*. 2023년 1월 2일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/202/20210000064011

이시마키시립 가이호쿠초등학교[石巻市立開北小学校]. (2012). *시나야카: 3.11 그때 가이호쿠초등학교는 제9[しなやか: 3.11 その時開北小学校は その9]*. 2023년 1월 2일 검색, https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/520501/52050100000501170

이와테현 총무부 종합방재실[岩手県総務部総合防災室]. (2011). *지진재난에 관한 아이나 피난 상황 등(H23. 3. 11)[地震災害に係るアイーナの避難状況等(H23. 3. 11)]*. 2023년 1월 2일 검색, http://iwate-archive.pref.iwate.jp/item/?id=M2017030121031970927

일본공중위생협회[日本公衆衛生協会]. (2019). *대규모 재난 시 영양·식생활 지원 활동가이드라인[大規模災害時の栄養・食生活支援活動ガイドライン]*.

일본순환기학회, 일본고혈압학회, & 일본심장병학회[日本循環器学会, 日本高血圧学会, & 日本心臓病学会]. (2014). *2014년판 재난 시 순환기 질환의 예방・관리에 관한 가이드라인[2014年版災害時循環器疾患の予防・管理に関するガイドライン]*. 2023년 1월 2일 검색, https://www.jpnsh.jp/Disaster/guidelineall.pdf

일본영양사회[日本栄養士会]. (2014). *일본영양사회 재난지원팀 활동메뉴얼[日本栄養士会災害支援チーム活動マニュアル]*. 2023년 7월

13일 검색,
https://www.dietitian.or.jp/assets/data/about/concept/disaster/jdadat_manual_ver.1.pdf

일본영양사회[日本栄養士会]. (2022). *일본영양사회 재난지원팀(JDA-DAT)에 대하여[日本栄養士会災害支援チーム(JDA-DAT)について]*. 2023년 1월 2일 검색,
https://www.dietitian.or.jp/jdadat/about/index.html

일본재난식학회[日本災害食学会]. (2020). *일본재난식 인증기준[日本災害食　認証基準]*. 2023년 1월 2일 검색,
http://www.mmjp.or.jp/TELEPAC/d-food/Ninshokijun2020.pdf

전국보건소장회[全国保健所長会]. (2018). *DHEAT에 대하여[DHEATについて]*. 2023년 2월 6일 검색,
http://www.phcd.jp/02/t_bousai/index.html

중앙방재회의[中央防災会議]. (2022). *방재기본계획[防災基本計画]*. 2023년 1월 2일 검색,
https://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon_basicplan.pdf

총무성[総務省]. (2021). 레이와 2년(2020년) 국세조사[令和２年　国勢調査]. 2023년 7월 31일 검색,
https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2020/kekka.html

토목학회 지진공학위원회[土木学会地震工学委員会]. (2016). *헤이세이 28년(2016년)　구마모토 지진의 라이프라인 복구 개황(시계열편)[平成 28 年(2016年)熊本地震におけるライフライン復旧概況(時系列編]*.

효고현 지방지치연구전국집회[兵庫県地方自治研究全国集会]. (2012). *동일본대지진에서의 구마모토시 영양사 활동[東日本大震災における熊本市栄養士活動]*. 2023년 1월 2일 검색, https://www.jichiro.gr.jp/jichiken_kako/report/rep_hyogo34/03/0336_jre/index.htm

효고현[兵庫県]. (2011). *피난소의 식사 내용 개선에 관한 긴급 제안[避難所の食事内容の改善に関する緊急提案]*.

후생노동성[厚生労働省]. (2009). *일본인의 식사섭취기준(2010년판)[日本人の食事摂取基準(2010年版)]*. 2023년 1월 2일 검색, https://www.mhlw.go.jp/shingi/2009/05/s0529-4.html

후생노동성[厚生労働省]. (2011a). *피난소에서의 식사제공 계획・평가를 위해 당분간 목표로 할 영양 참고량에 대하여[避難所における食事提供の計画・評価のために当面の目標とする栄養の参照量について]*. 2023년 1월 2일 검색, https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001a159-img/2r9852000001a29m.pdf

후생노동성[厚生労働省]. (2011b). *피난소에서의 식사제공에 관한 적절한 영양 관리의 실시에 대하여[避難所における食事提供に係る適切な栄養管理の実施について]*. 2023년 1월 2일 검색, https://www.mhlw.go.jp/content/000622116.pdf

후생노동성[厚生労働省]. (2014). *일본인의 식사섭취기준(2010년판)[日本人の食事摂取基準(2015年版)]*. 2023년 7월 31일 검색, https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000114399.pdf

후생노동성[厚生労働省]. (2016). *피난소에서의 식사제공에 관한 적절한 영양 관리의 실시에 대하여[避難所における食事提供に係る適切な*

栄養管理の実施について]. 2023년 1월 2일 검색, https://www.mhlw.go.jp/content/000622116.pdf

후생노동성[厚生労働省]. (2019). *일본인의 식사섭취기준(2020년판)[日本人の食事摂取基準(2020年版)]*. 제일출판[第一出版]

후생노동성[厚生労働省]. (2023). *신형 인플루엔자 등 대책특별조치법[新型インフルエンザ等対策特別措置法]*. 2023년 7월 13일 검색, https://elaws.e-gov.go.jp

Amherst College. (2012). *Emergency Foodservice: Dining services disaster plan.* Retrieved November. 17, 2022, from https://www.amherst.edu/system/files/media/0025/Dining%252520Services%252520Disaster%252520Plan.pdf

Ammar, A., Brach, M., Trabelsi, K., Chtourou, H., Boukhris, O., Masmoudi, L., Bouaziz, B., Bentlage, E., How, D., & Ahmed, M. (2020). Effects of COVID-19 home confinement on eating behaviour and physical activity: results of the ECLB-COVID19 international online survey. *Nutrients*, *12*(6), 1583.

Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Breda, J., Wickramasinghe, K., Krznaric, Z., Nitzan, D., Pirlich, M., & Singer, P. (2020). ESPEN expert statements and practical guidance for nutritional management of individuals with SARS-CoV-2 infection. *Clinical Nutrition*, *39*(6), 1631-1638. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2020.03.022

Barazzoni, R., Bischoff, S. C., Busetto, L., Cederholm, T., Chourdakis, M., Cuerda, C., Delzenne, N., Genton, L., Schneider, S., Singer, P., & Boirie, Y. (2021). Nutritional management of individuals with obesity and COVID-19:

ESPEN expert statements and practical guidance. *Clinical Nutrition, 41*(12), 2869–2886. https://doi.org/10.1016/j.clnu.2021.05.006

Center for Research on the Epidemiology of Disasters. (2023). *Disasters in numbers 2022*. Retrieved Jun 17, 2023, from https://www.emdat.be

Colón–Ramos, U., Roess, A. A., Robien, K., Marghella, P. D., Waldman, R. J., & Merrigan, K. A. (2019). Foods distributed during federal disaster relief response in Puerto Rico after Hurricane María did not fully meet federal nutrition recommendations. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *119*(11), 1903–1915.

DeMaeyer, E. M., Dallman, P., Gurney, J. M., Hallberg, L., Sood, S. K., Srikantia, S. G., & World Health Organization. (1989). *Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care: a guide for health administrators and programme managers*. World Health Organization.

Department for Education. (2014). *The Requirements for School Food Regulations 2014.* Department for Education, England. Retrieved December 17, 2022, from https://www.legislation.gov.uk/uksi/2014/1603/pdfs/uksi_20141603_en.pdf

Department of Homeland Security. (2022). *Ready.* Retrieved December 17, 2022, from https://www.ready.gov

Dong, C., Ge, P., Ren, X., Zhao, X., Fan, H., Yin, S. A., & Weiderpass, E. (2014). Evaluating the micronutrient status of women of child-bearing age living in the rural disaster areas one year after Wenchuan Earthquake. *Asia pacific Journal of Clinical Nutrition*, *23*(4), 1-15. https://doi.org/10.6133/apjcn.2014.23.4.22

Dong, C., Ge, P., Ren, X., Zhao, X., Wang, J., Fan, H., & Yin, S. A. (2014). The micronutrient status of children aged 24-60 months living in rural disaster areas one year after the Wenchuan earthquake. *PloS One*, *9*(2), e88444.

Drewnowski, A., Rehm, C. D., Maillot, M., Mendoza, A., & Monsivais, P. (2015). The feasibility of meeting the WHO guidelines for sodium and potassium: a cross-national comparison study. *BMJ open*, *5*(3), e006625.

Federal Emergency Management Agency [FEMA]. (2021). *Robert T. Stafford Disaster Relief and Emergency Assistance Act, Public Law 93-288, as amended, 42 U.S.C. 5170 et seq.* Retrieved Jun 17, 2023, from https://www.fema.gov/sites/default/files/documents/fema_stafford_act_2021_vol1.pdf

Federal Emergency Management Agency. (2023). *Hazard and disaster classification*. Retrieved Jun 17, 2023, from https://training.fema.gov

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], & World Health Organization [WHO]. (1988). *Requirements of vitamin A, iron, folate, and vitamin B12: report of a joint*

FAO/WHO expert consultation. Rome: Lanham, MD: Food and Agriculture Organization of the United Nations; UNIPUB [distributor]

Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO]. (2020). *Maintaining a healthy diet during the COVID-19 pandemic.* Retrieved Jun 17, 2023, from https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca8380en

Food and Nutrition Service, USDA, & Cornell Cooperative Extension of Onondaga county. (2012). *Emergency Supply Kit for Three Days.* Retrieved Jun 17, 2023, from http://cceonondaga.org/resources/emergency-supply-kit-for-3-days

Food and Nutrition Service, USDA. (2012). Nutrition Standards in the National School Lunch and School Breakfast Programs; Final Rule. *Federal Register, 77*(17),4088-4167.

Food and Nutrition Service, USDA. (2021). *USDA Foods in Disasters Manual June 2021*. Retrieved Jun 17, 2023, from https://aging.idaho.gov/wp-content/uploads/2021/08/USDA-Foods-Disaster-Manual-June-2021.pdf

Forbes, S. L. (2017). Post-disaster consumption: analysis from the 2011 Christchurch earthquake. *The International Review of Retail, Distribution and Consumer Research, 27*(1), 28-42.

Hallberg, L., & Hulthén, L. (2000). Prediction of dietary iron absorption: an algorithm for calculating absorption and

bioavailability of dietary iron. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *71*(5), 1147–1160.

Heaney, R. P. (2013). Sodium: how and how not to set a nutrient intake recommendation. *American Journal of Hypertension*, *26*(10), 1194–1197.

Institute of Medicine. (2001). *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc.* National Academies Press.

Kaneko, K., & Koike, G. (1985). Utilization and requirement of egg protein in Japanese women. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 31*(1), 43–52.

Kim, M. H., & Yeon, J. Y. (2021). Change of dietary habits and the use of home meal replacement and delivered foods due to COVID-19 among college students in Chungcheong province, Korea. *Journal of Nutrition and Health, 54*(4), 388–397. https://doi.org/10.4163/jnh.2021.54.4.383

Kim, M. S., & Jung, B. M. (2021). A Study on the Dietary and Lifestyle Changes of Middle-Aged Women in the Gwangju Area in the COVID-19 Era. *Korean Journal of Community Nutrition, 26*(4), 259. https://doi.org/10.5720/kjcn.2021.26.4.259

Kim, M., Kim, D., & Yoon, J. (2019). Selection of target nutrients for the nutritional standards of school lunches in Korea. *Nutrients, 11*(11), 2578. https://doi.org/10.3390/nu11112578

Komatsu, T., Kishi, K., Yamamoto, T., & Inoue, G. (1983). Nitrogen requirement of amino acid mixture with maintenance energy in young men. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology, 29*(2), 169–185.

Lee, H. S., & Kim, J. H. (2021). Analysis of food consumption behavior due to COVID-19: focusing on MZ generation. *Journal of Digital Convergence*, *19*(3), 47–54. https://doi.org/10.14400/JDC.2021.19.3.047

Magkos, F., Arvaniti, F., Piperkou, I., Katsigaraki, S., Stamatelopoulos, K., Sitara, M., & Zampelas, A. (2004). Identifying nutritionally vulnerable groups in case of emergencies: experience from the Athens 1999 earthquake. *International journal of food sciences and nutrition*, *55*(7), 527–536. https://doi.org/10.1080/09637480400029324

Ministry of Agriculture, Food, Fisheries, Rural Affairs and Regional Planning. (2011). *2011 Relating to the Nutritional Quality of Meals Served as Part of School Catering*. Retrieved February 8, 2023, from https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000024614763

Miyagawa, N., Tsubota-Utsugi, M., Tsuboyama-Kasaoka, N., Nishi, N., Shimoda, H., Sakata, K., Ogawa, A., & Kobayashi, S. (2022). Seven-year incidence of new-onset hypertension by frequency of dairy intake among survivors of the Great East

Japan Earthquake. *Hypertension Research, 45*(9), 1459–1467. https://doi.org/10.1038/s41440-022-00933-0

Morishita, T. & Kubo, K. (1997). Survey of the diets of persons in refuge centers after the Great Hanshin-Awaji Earthquake and the effect of the latter supplements—Higashinada-ku, Kobe—. *Journal of Cookery Science of Japan*, *30*(4), 347–354.

Moriyama, N., Urabe, Y., Onoda, S., Maeda, N., & Oikawa, T. (2017). Effect of residence in temporary housing after the Great East Japan Earthquake on the physical activity and quality of life of older survivors. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness, 11*(6), 701–710. https://doi.org/10.1017/dmp.2017.19

Murakami, H., Yoshimura, E., Ishikawa-Takata, K., Hasegawa, Y., Kubota, T., Tsuboyama-Kasaoka, N., Nishi, N., Yokoyama, Y., Yaegashi, Y., Sakata, K., Kobayashi, S., Miyachi, M., & Tokudate, S. (2013). Validity and reproducibility of a physical activity questionnaire used for health surveying among victims of the Great East Japan Earthquake. *Japanese Journal of Public Health, 60*(4), 222–230. https://doi.org/10.11236/jph.60.4_222

Nakano, H., Okuda, K., Kuragano, T., Kitao, A., & Kitao, N. (1996). Refugee camp meals at the Great Kobe Earthquake: how did the refugees respond to the rathioned meals? *Journal for the*

Integrated Study of Dietary Habits, 7(1), 29–34. https://doi.org/10.2740/jisdh.7.29

Noji, E. K. (2005). Public health issues in disasters. *Critical care medicine*, *33*(1), S29–S33. https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000151064.98207.9C

Nozue, M., Ishikawa–Takata, K., Sarukura, N., Sako, K., & Tsuboyama–Kasaoka, N. (2014). Stockpiles and food availability in feeding facilities after the Great East Japan Earthquake. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *23*(2), 321–330.

Oh, C. H., Kim, J. W., Park, Y. M., Kim, G. A., Jang, J. Y., Chang, Y. W., Yang, J. O., Kho, H. Y., Park, J. K. (2022). Benefits of favored lactose–free milk for Korean adults with lactose intolerance. *Journal of Medicinal Food*, *25*(10), 1003–1010.

Okuda, K., Kuragano, T., Nakano, H., Kitao, A., & Kitao, N. (1996). Refugee camp meals at the Great Kobe Earthquake: the refugees responses and the problems. *Journal for the Integrated Study of Dietary Habits*, *7*(1), 35–41. https://doi.org/10.2740/jisdh.7.35

Peters, M. D., Marnie, C., Tricco, A. C., Pollock, D., Munn, Z., Alexander, L., Mclnerney, P., Godfrey, M., & Khalil, H. (2020). Updated methodological guidance for the conduct of scoping reviews. *JBI Evidence Synthesis*, *18*(10), 2119–2126.

Prinzo, Z. W., & De Benoist, B. (2002). Meeting the challenges of micronutrient deficiencies in emergency-affected populations. *Proceedings of the Nutrition Society*, *61*(2), 251-257.

Public Health Agency of Canada. (2007). *Emergency Food Service: Planning for Disasters.* Retrieved November 1, 2022, from https://www.pigeonlakeemergencyagency.ca/public/download/files/173619

Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., & Koffel, J. B. (2021). PRISMA-S: an extension to the PRISMA statement for reporting literature searches in systematic reviews. *Systematic Reviews, 10*(1), 1-19.

Scrimshaw, N. S., & Murray, E. B. (1988). The acceptability of milk and milk products in populations with a high prevalence of lactose intolerance. *The American Journal of Clinical Nutrition*, *48*(4), 1142-1159.

Sidor, A., & Rzymski, P. (2020). Dietary choices and habits during COVID-19 lockdown: experience from Poland. *Nutrients, 12*(6). https://doi.org/10.3390/nu12061657

Storcksdieck Genannt Bonsmann S., Kardakis T, Wollgast J, Nelson M., & Caldeira S. (2014), *Mapping of national school food policies across the EU28 plus Norway and Switzerland*, Publications Office of the European Union. Belgium. Retrieved July 31, 2023, from
from https://policycommons.net/artifacts/2163261/mapping-

of-national-school-food-policies-across-the-eu28-plus-norway-and-switzerland/2918955

Sudo, N., Matsumoto, S., Tsuboyama-Kasaoka, N., Yamada, K., & Shimoura, Y. (2018). A nationwide survey on local governments' preparedness for nutrition assistance during natural disasters: Recognition and application of nutritional reference values for feeding at evacuation shelters. *Journal of Japan Disaster Food Society, 5,* 57-64.

Tison, G. H., Avram, R., Kuhar, P., Abreau, S., Marcus, G. M., Pletcher, M. J., & Olgin, J. E. (2020). Worldwide effect of COVID-19 on physical activity: a descriptive study. *Annals of Internal Medicine, 173*(9), 767-770.

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., Mcgowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine, 169*(7), 467–473. https://doi.org/10.7326/m18-0850

Tsuboyama-Kasaoka, N., Hamanaka, K., Kikuchi, Y., & Nakazawa, T. (2022). Similarities between disaster food and space food. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology*, *68*(5), 460–469. https://doi.org/10.3177/jnsv.68.460

Tsuboyama-Kasaoka, N., Hoshi, Y., Onodera, K., Mizuno, S., & Sako, K. (2014). What factors were important for dietary improvement in emergency shelters after the Great East Japan Earthquake? *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, *23*(1), 159-166.

Tsuboyama-Kasaoka, N., Ueda, S., Miyagawa, N., Nishi, N., Shimoda, H., Sakata, K., Ogawa, A., & Kobayashi, S. (2022). Inverse association of seafood intake with becoming overweight among survivors of the Great East Japan Earthquake. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, *79*, 103147.

Tsuchida, N., Isobe S., Suzuki K., Kojima M., & Beppu S. (2014). Nutritional and dietary life support service in time of disaster by Niigata Prefectural government: Verification of 10 years activities and future problems. *Journal of Japan Disaster Food Society*, *1*(1), 21-27.

United Nations Children's Fund [UNICEF]. (2020). *Easy, affordable and healthy eating tips during COVID-19*. Retrieved December 12, 2022, from https://www.unicef.org/turkey/en/stories/easy-affordable-and-healthy-eating-tips-during-coronavirus-disease-covid-19-outbreak

United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR], United Nations Children's Fund [UNICEF], World Food Programme [WFP], & World Health Organization [WHO]. (2002). *Food*

and Nutrition Needs in Emergencies. World Health Organization. Retrieved May 2, 2022, from https://www.unhcr.org/uk/45fa745b2.pdf

United States Department of Agriculture [USDA]. (2013). *Keep Your Food Safe during Emergencies 'Power Outages, Floods & Fires'*. Retrieved February 8, 2023, from https://www.fsis.usda.gov/food-safety/safe-food-handling-and-preparation/emergencies/keep-your-food-safe-during-emergencies

United States Food and Drug Administration [FDA]. (2023). *Protect Food and Water during Hurricanes and Other Storms.* Retrieved August 5, 2023, from https://www.fda.gov/food/food-safety-during-emergencies/protect-food-and-water-during-hurricanes-and-other-storms

Volkert, D., Beck, A. M., Cederholm, T., Cruz-Jentoft, A., Goisser, S., Hooper, L., Kiesswetter, E., Maggio, M., Raynaud-Simon, A., & Sieber, C. C. (2019). ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clinical Nutrition*, *38*(1), 10-47.

Wang, J., Yeoh, E. K., Yung, T. K. C., Wong, M. C. S., Dong, D., Chen, X., Chan, M. K. Y., Wong, E. L. Y., Wu, Y., Guo, Z., Wang, Y., Zhao, S., & Chong, K. C. (2021). Change in eating habits and physical activities before and during the COVID-19 pandemic in Hong Kong: a cross-sectional study via random telephone survey. *Journal of the International Society*

of Sports Nutrition, 18(1). https://doi.org/10.1186/s12970-021-00431-7

World Health Organization [WHO], United Nations High Commissioner for Refugees [UNHCR], International Federation of Red Cross [IFRC], & World Food Programme [WFP]. (2000). *The Management of Nutrition in Major Emergencies*. World Health Organization. Retrieved May 2, 2022, from https://www.who.int/publications/i/item/9241545208

World Health Organization [WHO]. (1985). *Energy and protein requirements: report of a joint FAO/WHO/UNU expert consultation*.

World Health Organization [WHO]. (2019). *Health Emergency and Disaster Risk Management Framework*. Retrieved December 2, 2022, from https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/326106/9789241516181-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y

World Health Organization [WHO]. (2021). *Nutrition advice for adults during the COVID-19 outbreak*. Retrieved November 10, 2022, from http://www.emro.who.int/pdf/nutrition/covid-19/nutrition-advice-for-adults-during-the-covid-19-outbreak.pdf?ua=1

World Health Organization [WHO]. (2023). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard*. Retrieved July 6, 2023, from https://covid19.who.int

Yuasa, M., Sawamura, H., Ebara, S., Matsui, A., & Watanabe, T. (2011). Securing vitamin nutrition in the event of a disaster. *Vitamins*, *85*(8), 389−399.

부록 1. 주제범위 문헌고찰 문헌 목록

부록 표 1. 주제범위 문헌고찰에서 최종 선정된 문헌

문헌 번호	문헌
1	내각부[内閣府]. (2022a) 재난대책기본법[災害対策基本法]
2	중앙방재회의[中央防災会議]. (2022). 방재기본계획[防災基本計画]. https://www.bousai.go.jp/taisaku/keikaku/pdf/kihon_basicplan.pdf
3	내각부[内閣府]. (2022b) 재해구조법[災害救助法].
4	Okuda, K., Kuragano, T., Nakano, H., Kitao, A., & Kitao, N. (1996). Refugee camp meals at the Great Kobe Earthquake: the refugees responses and the problems. *Journal for the Integrated Study of Dietary Habits*, 7(1), 35-41. https://doi.org/10.2740/jisdh.7.35
5	오쿠다카즈코[奥田和子]. (1996). 재난 하의 '식' – 코베에서의 제언[震災下の「食」-神戸からの提言]. NHK출판[NHK出版].
6	Morishita, T., & Kubo, K. (1997). Survey of the diets of persons in refuge centers after the Great Hanshin-Awaji Earthquake and the effect of the latter supplements—Higashinada-ku, Kobe—. Journal of Cookery Science of Japan, 30(4), 347-354.
7	효고현[兵庫県]. (2011). 피난소의 식사 내용 개선에 관한 긴급 제안[避難所の食事内容の改善に関する緊急提案].
8	후생노동성[厚生労働省]. (2011a). 피난소에서의 식사제공 계획・평가를 위해 당분간 목표로 할 영양 참고량에 대하여[避難所における食事提供の計画・評価のために当面の目標とする栄養の参照量について]. https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001a159-img/2r9852000001a29m.pdf
9	후생노동성[厚生労働省]. (2011b). 피난소에서의 식사제공에 관한 적절한 영양 관리의 실시에 대하여[避難所における食事提供に係る適切な栄養管理の実施について]. https://www.mhlw.go.jp/content/000622116.pdf

부록 표 1. 주제범위 문헌고찰에서 최종 선정된 문헌(계속)

문헌 번호	문헌
10	효고현 지방지치연구전국집회[兵庫県地方自治研究全国集会]. (2012). 동일본대지진에서의 구마모토시 영양사 활동[東日本大震災における熊本市栄養士活動]. https://www.jichiro.gr.jp/jichiken_kako/report/rep_hyogo34/03/0336_jre/index.htm
11	Sudo, N., Matsumoto, S., Tsuboyama-Kasaoka, N., Yamada, K., & Shimoura, Y. (2018). A nationwide survey on local governments' preparedness for nutrition assistance during natural disasters: Recognition and application of "nutritional reference values for feeding at evacuation shelters. J. Jpn. Disaster Food Soc, 5, 57-64.
12	내각부[内閣府]. (2022c.). 국가의 물자 지원에 대하여[国の物資支援について]. https://www.bousai.go.jp/taisaku/hisaisyagyousei/push.html
13	오쿠다카즈코[奥田和子]. (2016). 진지하게 맞붙는 재난식[本気で取り組む災害]. 도지다이샤[同時代社].
14	북해도 사회사업협회[北海道社会事業協会]. (1937). 고마가타케 폭발[駒ヶ岳爆発]. https://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/1219780
15	내각부[内閣府]. (2011). 재난사에 배우다[災害史に学ぶ].
16	NHK 아카이브[NHKアーカイブ]. (2023). 그날 나는[あの日 わたしは]. https://www.nhk.or.jp/archives
17	고오리야마 지진 아카이브[郡山震災アーカイブ]. (2023). 지진 이후의 체험담[震災以降の体験談]. http://shinsai.koriyama-archive.jp
18	Nozue, M., Ishikawa-Takata, K., Sarukura, N., Sako, K., & Tsuboyama-Kasaoka, N. (2014). Stockpiles and food availability in feeding facilities after the Great East Japan Earthquake. Asia Pacific journal of clinical nutrition, 23(2), 321-330.
19	Tsuboyama-Kasaoka, N., Hoshi, Y., Onodera, K., Mizuno, S., & Sako, K. (2014). What factors were important for dietary improvement in emergency shelters after the Great East Japan Earthquake? Asia Pacific journal of clinical nutrition, 23(1), 159-166.

부록 표 1. 주제범위 문헌고찰에서 최종 선정된 문헌(계속)

문헌 번호	문헌
20	토목학회 지진공학위원회[土木学会地震工学委員会]. (2016). 헤이세이28년(2016년) 구마모토 지진의 라이프라인 복구 개황(시계열편)[平成 28 年(2016年)熊本地震におけるライフライン復旧概況(時系列編].
21	동경도 방재회의[東京都防災会議]. (2022). 수도직하지진 등에 따른 동경 피해 상정 보고서[首都直下地震などによる東京の被害想定報告書]. https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/021/571/20220525/n/houkoku01.pdf
22	국립 감염증연구소[国立感染症研究所]. (2011). 재난과 감염증[災害と感染症]. https://www.niid.go.jp/niid/ja/disaster.html
23	리후초[利府町]. (2011a). 식사 후 남은 식품은[食事で余った食料は]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/406/40610000007095
24	리후초[利府町]. (2011b). 식사를 받을 때는[食事を受ける際には]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/406/40610000007094
25	미야기현 환경생활부[宮城県環境生活部]. (2011). 배급 식품 수용 및 배포 시의 주의점[配給食品の受入配布時の注意点]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/1000/13210010000000010
26	일본순환기학회, 일본고혈압학회, 일본심장병학회[日本循環器学会, 日本高血圧学会, 日本心臓病学会]. (2014). 2014년판 재난시 순환기 질환의 예방・관리에 관한 가이드라인[２０１４年版災害時循環器疾患の予防・管理に関するガイドライン].
27	미야기현 복부 보건복지사무소 구리하라 지역 사무소[宮城県北部保健福祉事務所栗原地域事務所]. (2012). 동일본 대재난 재난 대응 활동의 기록[東日本大震災災害対応活動の記録]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/140143/14014310000000001
28	후생노동성[厚生労働省]. (2016). 피난소에서의 식중독 발생 방지에 대하여[避難所における食中毒の発生防止について]. https://www.kumamoto-archive.jp/post/58-99991jl00057mf

부록 표 1. 주제범위 문헌고찰에서 최종 선정된 문헌(계속)

문헌 번호	문헌
29	니이가타대학 지역연계푸드사이언스·센터[新潟大学地域連携フードサイエンス・センター]. (2008). 앞으로의 비상식·재난식에 요구되는 것(2): 재난시에 필요한 식의 확보 [これからの非常食・災害食に求められるもの(2)：災害時に必要な食の確保]. 고린[光琳].
30	이시마키시립 가이호쿠 초등학교[石巻市立開北小学校]. (2012). 기록집'시나야카' 2012년 2월 14일 호[記録集「しなやか」平成24年2月14日号]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/520501/52050100000501170
31	센다이시 시민국[仙台市市民局]. (2011). 3.11에 대해 이야기하는 여성모임 실시보고서[3.11を語る女性の集い実施報告書]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/520501/52050110000001622
32	사와야카시정 추진과[さわやか市政推進課]. (2011). 이와누마시 재난정보(2)[岩沼市災害情報(2)]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/211/21100000000252
33	이시마키시[石巻市]. (2011). 시 및 사회복지협의회에서의 공지[市及び社会福祉協議会からのお知らせ]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/202/20210000064011
34	오후나토시[大船渡市]. (2011). 물자 배포 관계 등[物資配布関係他]. http://iwate-archive.pref.iwate.jp
35	우메마루신문점[梅丸新聞店]. (2011). 오나가와우미네코타임즈[海川ウミネコタイムズ]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/1000/52050100000500595
36	니이가타대학 지역연계푸드사이언스·센터[新潟大学地域連携フードサイエンス・センター]. (2007). 앞으로의 비상식·재난식에 요구되는 것: 재난로부터의 교훈으로 배우다 [これからの非常食・災害食に求められるもの：災害からの教訓に学ぶ]. 고린[光琳].
37	미야기현 보건복지부[宮城県保健福祉部]. (201 2). 동일본 대재난~보건복지부 재난 대응・지원 활동의 기록~[東日本大震災~保険福祉部災害対応・支援活動の記録~] https://kioku.library.pref.miyagi.jp/miyagi/index.php/ja-menu-item-search.html?action=detail&uniqid=14010010000000002

부록 표 1. 주제범위 문헌고찰에서 최종 선정된 문헌(계속)

문헌 번호	문헌
38	아다치카요코[足立香代子]. (2012). 재난 지원에서의 관리영양사의 활동[災害支援における管理栄養士の活動]. 静脈経腸栄養, 27(4), 1035-1039.
39	미야기현 도메시[宮城県登米市]. (2014). 동일본 대재난의 기록~지진 대응과 복흥을 위하여[東日本大震災の記録~震災対応と復興に向けて~]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/212/21210000001202
40	미야기현 위기대책과[宮城県危機対策課]. (2011). 미야기현 재난 대책본부회의 회의자료 제87회[宮城県災害対策本部会議会議資料　第87回]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/1000/12210000000000182
41	동경시[東京市]. (1924). 동경시 지진 상황 개요[東京市震災状況概要]. http://dl.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/983977
42	농림수산성[農林水産省]. (2019). 재난 시에 대비한 식품 비축 가이드[災害時に備えた食品ストックガイド]. https://www.maff.go.jp/j/zyukyu/foodstock/guidebook.html
43	농림수산성[農林水産省]. (2009). 신형 일플루엔자에 대비한 가정용 식량품 비축 가이드[新型インフルエンザに備えた家庭用食料品備蓄ガイド]. https://www.maff.go.jp/j/pr/annual/pdf/syokuan_01.pdf
44	Nakano, H., Okuda, K., Kuragano, T., Kitao, A., & Kitao, N. (1996). Refugee camp meals at the Great Kobe Earthquake: how did the refugees respond to the rathioned meals? Journal for the Integrated Study of Dietary Habits, 7(1), 29-34. https://doi.org/10.2740/jisdh.7.29
45	위멘즈 스터디즈 네트워킹[ウィメンズスタディズ・ネットワーキング]. (2005). 위멘즈 스터디즈 네트워킹 '04년 활동 기록 2004년 특별편집"주에쓰 지진 체험기"[ウィメンズスタディズ・ネットワーキング '04活動記録　２００４年特別編集「中越地震体験記」] http://kataritsugumono.jp/pdfbooks/15.pdf
46	내각부[内閣府]. (2004). 2004년 니이가타현 주에쓰 지진에 대하여[平成16年(2004年)新潟県中越地震について]. https://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou
47	이와테현 총무부 종합방재실[岩手県総務部総合防災室]. (2011). 자위대의 상황[自衛隊の状況]. http://iwate-archive.pref.iwate.jp

부록 표 1. 주제범위 문헌고찰에서 최종 선정된 문헌(계속)

문헌 번호	문헌
48	가미초[加美町]. (2011). 가미초 재난대책본부 소식지(4월1일호). [加美町災害対策本部だより（4月1日号）]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/445/44510000000001
49	미야기현[宮城県]. (2011). 미야기현 동부 보건복지사무소(미야기현 이시마키보건소) 복흥 지원 뉴스 Vol.3[宮城県東部保健福祉事務所(宮城県石巻保健所)復興支援ニュース Vol.3]. https://kioku.library.pref.miyagi.jp/arccontent/520501/52050100000500024
50	시치가하마시[七ヶ浜市]. (2011a). 지진기록 3 월[地震記録 3月].
51	시치가하마시[七ヶ浜市]. (2011b). 지진기록 4 월[地震記録 4 月].
52	시치가하마시[七ヶ浜市]. (2011c). 지진기록 5 월[地震記録 5 月].
53	내각부[内閣府]. (2016a). 구마모토현 구마모토지방을 진원으로 하는 지진에 관한 피해 상황 등에 대하여(4월 15일 10:00 현재)[熊本県熊本地方を震源とする地震に係る被害状況等について(4月１５日１０：００現在)]. https://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/pdf/h280414jishin_01.pdf
54	내각부[内閣府]. (2016b). 구마모토현 구마모토지방을 진원으로 하는 지진에 관한 피해 상황 등에 대하여(4월 17일 12:00 현재)[熊本県熊本地方を震源とする地震に係る被害状況等について(4月１7日１2：００現在)]. https://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/pdf/h280414jishin_04.pdf
55	내각부[内閣府]. (2016c). 푸시형 지원의 상황[プッシュ型支援の状況]. https://www.bousai.go.jp/jishin/kumamoto/pdf/02.pdf
56	서일본신문[西日本新聞]. (2016). https://www.nishinippon.co.jp
57	내각부[内閣府]. (2016d). "구마모토 지진 응급대책 생활지원책 검토 워킹그룹"(제1회) 참고자료5물자 지원에 대하여[「熊本地震を踏まえた応急対策・生活支援策検討ワーキンググループ」(第一回) 参考資料5 物資支援について]. https://www.bousai.go.jp/updates/h280414jishin/h28kumamoto/okyuseikatu_wg.html

부록 2. 지자체가 지원한 코로나19 자가격리자 대상 구호식품세트의 에너지 및 영양소 함량

부록 표 2-1. 지자체 A가 코로나19 자가격리자에 지원한 구호식품세트의 에너지 및 영양소 함량

업소명	제품명	내용량	수량	에너지	탄수화물	단백질	지방	비타민 A	비타민 C	티아민	리보플라빈	니아신	엽산	칼슘	철
		g	개	Kcal	g	g	g	μg RAE	mg	mg	mg	mg NE	μg DFE	mg	mg
CJ	햇반	210	8	2,520	560	40	12	0	0	0.2	0.1	11	84	84	1
오뚜기	진라면 매운맛	120	5	2,500	385	60	80	0	4	0.5	6.7	9	60	1,356	3
팔도	비빔면	130	5	2,625	400	45	95	0	5	0.5	7.3	10[1)]	65	1,469	3
롯데	장조림	80	1	80	1	12	4	43	0	0.2	0.2	2	3	18	6
사조	고추참치	100	3	420	36	45	11	12	1	0.0	0.2	53	12	24	3
롯데	런천미트	200	1	460	12	28	34	10	46	0.2	0.3	15[1)]	16	14	1
비비고	소고기미역국	500	1	95	9	7	3	10	0	0.1	1.0	5[1)]	22	45	62
오뚜기	옛날육개장	500	1	90	9	3	5	75	0	0.5	0.5	4	49	110	50
오뚜기	미트볼	150	1	315	18	18	19	36	2	0.2	0.2	6	36	33	1
오뚜기	약간매운맛 카레	200	1	170	22	5	7	52	0	0.0	0.1	0[1)]	8	28	1
오뚜기	햄버그스테이크	140	1	245	12	16	15	34	1	0.2	0.2	5	34	31	1
비비고	김치볶음	80	2	120	14	4	5	46	6	0.1	0.2	1	88	82	1
CJ	장아찌	150	1	137	38	1	0	18	0	0.0	0.0	0	12	77	0
샘포	우리엄마 깻잎	70	1	53	7	3	1	256	0	0.1	0.1	0[1)]	34	116	3
예싸랑	예사랑 김 대천	4	8	197	6	8	16	317	25	0.0	0.4	4	111	56	2
롯데	카스타드	23	12	1,260	144	12	72	160	0	0.1	0.6	4	30	304	2
미닛메이드	오렌지	1,500	1	570	135	9	0	15	772	0.8	0.2	3	405	345	1
합계				11,857	1,808	316	379	1,084	861	3.7	18.2	132	1,069	4,190	141
1 일분 환산 [2)]				1,976	301	53	63	181	144	0.6	3.0	22	178	698	23

RAE, retinol activity equivalents; NE, niacin equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 니아신 mg

2) 주식의 수량(18 개)으로 나누어 세끼를 곱한 값

부록 표 2-2. 지자체 B가 코로나19 자가격리자에 지원한 구호식품세트의 에너지 및 영양소 함량

업소명	제품명	내용량	수량	에너지	탄수화물	단백질	지방	비타민 A	비타민 C	티아민	리보플라빈	니아신	엽산	칼슘	철
		g	개	Kcal	g	g	g	μg RAE	mg	mg	mg	mg NE	μg DFE	mg	mg
CJ	햇반	210	6	1,890	420	30	9	0	0	0.2	0.1	8	63	63	1
오뚜기	진라면 매운맛	120	5	2,500	385	60	80	0	4	0.5	6.7	9	60	1,356	3
CJ	비비고 쇠고기무국	500	1	50	3	8	1	5	0	0.1	0.7	2[1)]	33	70	22
CJ	비비고 된장찌개	460	1	235	7	14	17	41	0	0.3	0.6	3[1)]	44	175	23
사조	사조참치, 살코기	100	3	753	3	57	57	12	1	0.0	0.2	53	12	24	3
동원	리챔	200	2	1,140	8	52	100	28	159	2.3	0.7	22	12	104	3
오뚜기	쇠고기카레	200	1	170	23	4	7	52	0	0.0	0.1	0.0	8	28	1
오뚜기	쇠고기짜장	200	1	190	24	5	8	0	0	0.2	1.1	6	156	220	1
동원	양반 들기름김	5	9	315	9	8[2)]	27	446	35	0.0	0.6	5	156	78	3
합계				7,243	882	238	306	584	200	3.5	10.8	108	544	2,118	57
	1 일분 환산 [3)]			1,975	241	65	83	159	54	1.0	2.9	30	148	578	16

RAE, retinol activity equivalents; NE, niacin equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 니아신 mg

2) 에너지 함량으로부터 산출한 값

3) 주식의 수량(11개)으로 나누어 세 끼를 곱한 값

부록 표 2-3. 지자체 C가 코로나19 자가격리자에 지원한 구호식품세트의 에너지 및 영양소 함량

업소명	제품명	내용량	수량	에너지	탄수화물	단백질	지방	비타민 A	비타민 C	티아민	리보플라빈	니아신	엽산	칼슘	철
		g	개	Kcal	g	g	g	μg RAE	mg	mg	mg	mg NE	μg DFE	mg	mg
CJ	햇반	210	8	2,520	560	40	12	0	0	0.2	0.1	11	84	84	1
농심	자파게티	140	5	3,050	485	5	100	0	5	0.5	7.8	11	70	820	3
오뚜기	진라면 순한맛	120	5	2,500	385	60	80	0	4	0.5	6.7	9[1)]	60	1,356	3
농심	신라면 소컵	65	6	1,800	282	30	60	0	3	0.3	4.4	6[1)]	39	582	2
비비고	소고기무국	500	1	95	9	7	3	5	0	0.1	0.7	2[1)]	33	70	22
비비고	소고기미역국	500	1	50	3	8	1	10	0	0.1	1.0	5[1)]	22	45	62
비비고	육개장	500	1	150	10	12	6	75	0	0.5	0.5	4	49	110	50
오뚜기	순한맛 카레	200	4	560	84	12	20	208	1	0.0	0.4	0[1)]	32	112	3
샘표	우리엄마 매콤한 깻잎	70	1	53	7	3	1	256	0	0.1	0.1	0[1)]	34	116	3
양반	올리브김	5	9	270	9	8[2)]	23	446	35	0.0	0.6	5	156	78	3
오리온	초코파이	39	12	2,052	300	24	84	23	0	0.4	0.7	9	37	618	24
합계				13,100	2,134	209	391	1,023	49	2.6	23.0	62	616	3,991	175
1 일분 환산 [3)]				1,638	267	26	49	128	6	0.3	2.9	8	77	499	22

RAE, retinol activity equivalents; NE, niacin equivalents; DFE, dietary folate equivalents.

1) 니아신 mg

2) 에너지 함량으로부터 산출한 값

3) 주식의 수량(24개)으로 나누어 세 끼를 곱한 값

부록 3. 식품군별 대표식품의 1인 1일 평균섭취량 및 섭취자 비율

부록 표 3-1. 곡류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품

식품명	평균 섭취량(g)	식품군 내 섭취량 가중치(%)	누적 가중치(%)
멥쌀	137.1	47.4	47.4
빵	19.9	6.9	54.3
감자	19.7	6.8	61.1
국수	16.2	5.6	66.7
떡	15.4	5.3	72.0
라면	13.2	4.6	76.6
고구마	12.4	4.3	80.9
과자	7.7	2.7	83.6
현미	7.3	2.5	86.1
메밀 국수	6.4	2.2	88.3
밀가루	5.7	2.0	90.3
합계	261.1	90.3	-

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-2. 곡류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품

식품명	섭취자 비율(%)
멥쌀	93.8
현미	38.4
감자	37.0
보리	32.2
찹쌀	29.7
밀가루	28.8
빵	23.3
과자	21.6
떡	20.8
조	17.9
국수	16.7
라면	16.3
당면	12.1
고구마	10.7

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-3. 고기·생선·달걀·콩류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품

식품명	평균 섭취량(g)	식품군 내 섭취량 가중치 (%)	누적 가중치(%)
돼지고기	50.2	20.9	20.9
닭고기	30.9	12.9	33.8
달걀	30.9	12.9	46.6
소고기	22.8	9.5	56.1
두부	18.8	7.8	64.0
두유	9.9	4.1	68.1
가공육	8.2	3.4	71.5
어묵	5.0	2.1	73.6
오징어	4.7	1.9	75.5
돼지 부산물	4.5	1.9	77.4
명태	3.9	1.6	79.0
멸치	3.3	1.4	80.4
새우	3.2	1.3	81.7
고등어	2.9	1.2	82.9
오리고기	2.8	1.2	84.1
대두	2.7	1.1	85.2
소 부산물	2.2	0.9	86.1
가다랑어	2.0	0.8	86.9
게	1.6	0.7	87.6
장어	1.6	0.7	88.3
낙지	1.6	0.6	88.9
조기	1.6	0.6	89.6
넙치(광어)	1.3	0.6	90.1
합계	216.5	90.1	-

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-4. 고기·생선·달걀·콩류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품

식품명	섭취자 비율 (%)
달걀	60.3
돼지고기	47.6
두부	41.3
소고기	41.0
멸치	31.2
대두	29.3
가공육	23.6
닭고기	20.3
어묵	19.0
오징어	15.4
새우	14.8
땅콩	11.8
바지락	11.1
게맛살	10.4

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-5. 채소류 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품

식품명	평균 섭취량(g)	식품군 내 섭취량 가중치(%)	누적 가중치(%)
배추 김치	62.1	21.1	21.1
양파	30.4	10.4	31.5
무	24.8	8.4	39.9
오이	15.6	5.3	45.2
토마토	14.6	5.0	50.2
파	10.9	3.7	53.9
애호박	8.9	3.0	56.9
양배추	8.2	2.8	59.7
열무 김치	8.1	2.8	62.5
콩나물	8.0	2.7	65.2
당근	7.8	2.7	67.9
깍두기	7.7	2.6	70.5
상추	6.8	2.3	72.8
배추	6.7	2.3	75.1
채소음료	6.0	2.0	77.1
시금치	5.4	1.8	78.9
풋고추	4.4	1.5	80.4
총각 김치	4.1	1.4	81.8
김치, 동치미	2.9	1.0	82.8
부추	2.9	1.0	83.8
무청	2.8	1.0	84.7
들깻잎	2.6	0.9	85.6
나박 김치	2.6	0.9	86.5
가지	2.4	0.8	87.3
새송이버섯	2.3	0.8	88.1
고사리	2.3	0.8	88.9
표고버섯	1.8	0.6	89.5
양상추	1.7	0.6	90.1
합계	264.6	90.1	-

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-6. 채소류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품

식품명	섭취자 비율(%)
파	86.7
양파	82.3
김치, 배추 김치	73.2
당근	61.6
풋고추	57.0
무	52.6
애호박	36.9
오이	35.6
김	35.1
부추	30.8
양배추	29.6
콩나물	28.6
들깻잎	22.8
표고버섯	22.7
배추	21.1
시금치	20.7
피망	19.0
팽이버섯	17.6
상추	17.4
큰느타리버섯(새송이버섯)	16.7
김치, 깍두기	15.3
쥬키니호박	15.0
토마토	15.0
미역	14.7
느타리버섯	13.9
김치, 열무 김치	12.9
파프리카	10.2

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-7. 과일류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품

식품명	평균 섭취량(g)	식품군 내 섭취량 가중치(%)	누적 가중치(%)
사과	44.3	24.9	24.9
과일음료	23.3	13.1	38.0
귤	14.9	8.4	46.4
수박	12.7	7.2	53.6
감	12.3	6.9	60.5
복숭아	11.2	6.3	66.8
참외	10.7	6.0	72.8
바나나	10.5	5.9	78.7
배	9.0	5.1	83.8
포도	7.9	4.5	88.3
오렌지	5.2	3.0	91.2
합계	161.9	91.2	-

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-8. 과일류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품

식품명	섭취자 비율(%)
사과	27.9
배	11.5
귤	10.9
과일음료	10.4

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-9. 우유·유제품류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품

식품명	평균 섭취량(g)	식품군 내 섭취량 가중치(%)	누적 가중치(%)
우유	69.1	68.1	68.1
요구르트	14.1	13.9	82.0
아이스크림	5.0	4.9	86.9
유산균음료	4.7	4.7	91.5
합계	93.0	91.5	-

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-10. 우유·유제품류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품

식품명	섭취자 비율(%)
우유	43.4
치즈	16.3
요구르트	14.2

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-11. 유지류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품

식품명	평균 섭취량(g)	식품군 내 섭취량 가중치(%)	누적 가중치(%)
유지류군			
콩기름	3.5	44.1	44.1
참기름	1.5	18.4	62.5
깨, 흰깨	0.7	9.1	71.6
유채씨기름	0.4	5.7	77.2
들깨	0.3	4.1	81.4
버터	0.3	3.9	85.3
들기름	0.3	3.9	89.2
올리브유	0.3	3.2	92.4
합계	7.3	92.4	-

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-12. 유지류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품

식품명	섭취자 비율(%)
참기름	78.0
깨, 흰깨	75.0
콩기름	66.4
들기름	46.8
옥수수기름	30.5
유채씨기름	28.1
올리브유	27.8
해바라기유	17.7
들깨	14.2
쌀겨기름(미강유)	12.3

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-13. 당류의 1인 1일 섭취량의 평균값 내림차순 누적 가중치 90%까지의 식품

식품명	평균 섭취량(g)	식품군 내 섭취량 가중치(%)	누적 가중치(%)
설탕	2.57	34.5	34.5
물엿	1.96	26.4	60.9
과일청	1.10	14.8	75.7
꿀	0.51	6.9	82.6
과일잼	0.48	6.5	89.0
시럽	0.43	5.8	94.8
합계	7.06	94.8	-

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 표 3-14. 당류 중 섭취자 비율 10% 이상인 식품

식품명	섭취자 비율(%)
설탕	71.1
물엿	53.2
과일청	25.3
꿀	11.1

주. 국민건강영양조사 제7기(2016-2018) 및 제8기(2019-2020) 원자료 분석 결과

부록 4. 식품군별 대표식품의 에너지 및 영양소 함량

부록 표 4-1. 곡류 대표식품의 에너지 및 영양소

식품명	평균 섭취량 (g)	가중치	1회 섭취량 (g)	에너지 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	비타민 A (μg RAE)	비타민 C (mg)	티아민 (mg)	리보플라빈 (mg)	니아신 (mg)	엽산 (μg DFE)	칼슘 (mg)	철 (mg)
멥쌀	137.1	0.502	90.0	163.86	2.91	0.20	35.85	0.29	0.01	0.10	0.01	0.53	5.71	3.38	0.59
빵	19.9	0.073	35.0	7.76	0.20	0.22	1.25	0.38	0.00	0.00	0.00	0.04	0.84	1.09	0.04
감자	19.7	0.072	140.0	7.32	0.18	0.08	1.50	0.04	0.88	0.01	0.00	0.03	1.77	0.85	0.05
국수	16.2	0.059	90.0	20.03	0.56	0.08	4.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.74	1.26	0.04
떡	15.4	0.056	150.0	18.24	0.36	0.06	4.07	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	1.49	1.04	0.06
라면	13.2	0.048	120.0	25.37	0.48	0.84	3.89	0.34	0.03	0.01	0.06	0.05	0.93	12.21	0.03
고구마	12.4	0.046	70.0	4.95	0.04	0.00	1.20	0.35	0.48	0.00	0.00	0.02	1.38	0.53	0.02
과자	7.7	0.028	30.0	4.15	0.05	0.19	0.56	0.10	0.01	0.00	0.00	0.01	0.14	0.66	0.01
현미	7.3	0.027	90.0	8.66	0.18	0.06	1.84	0.02	-	0.01	0.00	0.09	0.78	0.26	0.03
메밀 국수	6.4	0.023	90.0	6.14	0.18	0.02	1.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.35	0.36	0.02
밀가루	5.7	0.021	30.0	2.31	0.07	0.01	0.48	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.13	0.14	0.00
보리	5.5	0.020	90.0	6.25	0.18	0.03	1.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.75	0.54	0.04
찹쌀	4.7	0.017	90.0	5.80	0.11	0.01	1.26	-	-	0.00	0.00	0.02	0.43	0.06	0.03
당면	1.4	0.005	30.0	0.57	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.15	0.01
조	0.6	0.002	90.0	0.67	0.02	0.01	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.14	0.03	0.01
합계	273.2	1.000		282.1	5.5	1.8	58.8	1.6	1.5	0.1	0.1	0.9	15.6	22.6	1.00

주. 에너지 및 영양소 함량은 국민건강영양조사 제7기(2016–2018) 및 제8기(2019–2020) 자료를 분석한 결과로부터 산출된 값

부록 표 4-2. 고기·생선·달걀· 콩류군 대표식품의 에너지 및 영양소

식품명	평균섭취량 (g)	가중치	1회 섭취량 (g)	에너지 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	비타민 A (μg RAE)	비타민 C (mg)	티아민 (mg)	리보플라빈 (mg)	니아신 (mg)	엽산 (μg DFE)	칼슘 (mg)	철 (mg)
돼지고기	50.2	0.229	60.0	25.68	2.32	1.72	0.07	1.24	0.07	0.06	0.03	0.35	0.10	0.90	0.07
닭고기	30.9	0.141	60.0	12.28	1.68	0.48	0.20	2.99	0.00	0.01	0.01	0.30	0.56	0.92	0.08
달걀	30.9	0.141	60.0	12.89	1.11	0.75	0.27	10.19	-	0.01	0.04	0.01	9.24	4.74	0.16
소고기	22.8	0.104	60.0	17.40	1.10	1.40	0.03	1.04	0.04	0.01	0.02	0.12	0.16	0.61	0.17
두부	18.8	0.086	80.0	6.15	0.63	0.29	0.23	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	1.31	3.98	0.10
두유	9.9	0.045	200.0	6.13	0.33	0.31	0.50	0.01	0.19	0.00	0.00	0.04	2.48	3.48	0.05
가공육	8.2	0.038	30.0	1.95	0.17	0.11	0.05	0.03	0.32	0.00	0.00	0.04	0.05	0.11	0.01
어묵	5.0	0.023	30.0	1.13	0.08	0.03	0.14	0.18	-	0.00	0.00	0.00	0.03	0.33	0.00
오징어	4.7	0.021	80.0	1.59	0.32	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.12	0.38	0.01
돼지 부산물	4.5	0.021	60.0	1.91	0.21	0.11	0.00	1.39	0.01	0.00	0.00	0.02	0.11	0.14	0.02
명태	3.9	0.018	70.0	1.04	0.22	0.01	0.00	0.05	-	0.00	0.00	0.02	0.05	0.74	0.01
멸치	3.3	0.015	15.0	0.22	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	1.24	0.01
새우	3.2	0.014	80.0	0.99	0.17	0.01	0.04	0.03	0.01	0.00	0.00	0.02	0.37	1.94	0.02
고등어	2.9	0.013	70.0	1.72	0.16	0.11	0.02	0.12	0.03	0.00	0.00	0.07	0.20	0.25	0.01
오리고기	2.8	0.013	60.0	1.59	0.18	0.09	-	0.20	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.12	0.02
대두	2.7	0.012	20.0	1.00	0.09	0.04	0.08	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	1.04	0.49	0.02
소 부산물	2.2	0.010	60.0	0.82	0.07	0.05	0.01	0.42	0.00	0.00	0.00	0.01	0.41	0.08	0.07
가다랑어	2.0	0.009	70.0	1.08	0.16	0.04	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03	0.11	0.03
게	1.6	0.007	80.0	0.46	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	0.80	0.00
장어	1.6	0.007	70.0	0.99	0.08	0.07	0.00	4.73	0.01	0.00	0.00	0.02	0.07	0.61	0.01
낙지	1.6	0.007	80.0	0.32	0.07	0.00	0.00	-	-	0.00	0.00	0.01	0.04	0.10	0.00
조기	1.6	0.007	80.0	0.66	0.10	0.03	0.00	-	-	0.00	0.00	0.01	0.02	0.12	0.01
넙치(광어)	1.3	0.006	70.0	0.53	0.10	0.01	-	-	-	0.00	0.00	-	0.04	0.26	0.00
바지락	1.1	0.005	80.0	0.29	0.05	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00	0.01	0.13	0.36	0.05
땅콩	0.7	0.003	10.0	0.17	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00
게맛살	0.6	0.003	30.0	0.10	0.01	0.00	0.01	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00
합계	219.0	1.000	0.01	99.11	9.55	5.73	1.69	22.72	0.70	0.10	0.13	1.21	16.85	23.04	0.93

주. 에너지 및 영양소 함량은 국민건강영양조사 제7기(2016–2018) 및 제8기(2019–2020) 자료를 분석한 결과로부터 산출된 값

부록 표 4-3. 채소류 대표식품의 에너지 및 영양소

식품명	평균섭취량 (g)	가중치	1회 섭취량 (g)	에너지 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	비타민 A (μg RAE)	비타민 C (mg)	티아민 (mg)	리보플라빈 (mg)	니아신 (mg)	엽산 (μg DFE)	칼슘 (mg)	철 (mg)
배추 김치	62.1	0.229	40	2.49	0.14	0.02	0.43	2.23	0.60	0.01	0.01	0.04	4.96	5.61	0.07
양파	30.4	0.112	70	2.10	0.07	0.00	0.52	0.01	0.42	0.00	0.00	0.01	0.80	1.11	0.02
무	24.8	0.091	70	1.03	0.04	0.01	0.22	0.08	0.57	0.00	0.00	0.01	1.66	1.37	0.01
오이	15.6	0.057	70	0.57	0.03	0.00	0.14	0.15	0.26	0.00	0.00	0.00	0.25	0.63	0.01
토마토	14.6	0.054	70	0.77	0.04	0.01	0.18	1.44	0.51	0.00	0.00	0.02	0.60	0.35	0.01
파	10.9	0.040	70	0.73	0.05	0.00	0.16	0.37	0.06	0.00	0.00	0.01	0.66	1.56	0.02
애호박	8.9	0.033	70	0.51	0.02	0.00	0.12	0.52	0.07	0.00	0.00	0.01	0.76	0.35	0.01
양배추	8.2	0.030	70	0.70	0.04	0.00	0.17	0.03	0.45	0.00	0.00	0.01	0.36	0.92	0.01
열무 김치	8.1	0.030	40	0.31	0.02	0.00	0.05	0.66	0.03	0.00	0.00	0.00	0.61	1.07	0.01
콩나물	8.0	0.029	70	0.73	0.10	0.03	0.07	0.02	0.03	0.00	0.00	0.01	0.97	1.01	0.01
당근	7.8	0.029	70	0.63	0.02	0.00	0.14	9.17	0.06	0.00	0.00	0.02	0.45	0.49	0.01
깍두기	7.7	0.028	40	0.43	0.02	0.00	0.09	0.18	0.01	0.00	0.00	0.00	0.31	0.46	0.00
상추	6.8	0.025	70	0.36	0.03	0.01	0.06	4.16	0.00	0.00	0.00	0.01	1.09	1.72	0.06
배추	6.7	0.025	70	0.24	0.02	0.00	0.05	0.25	0.21	0.00	0.00	0.01	0.49	0.86	0.01
채소음료	6.0	0.022	200	1.63	0.03	0.00	0.38	3.63	0.28	0.00	0.00	0.03	0.29	1.09	0.01
시금치	5.4	0.020	70	0.37	0.04	0.00	0.07	4.39	0.60	0.00	0.00	0.00	1.83	0.68	0.02
풋고추	4.4	0.016	70	0.33	0.01	0.00	0.08	0.34	0.48	0.00	0.00	0.01	0.26	0.12	0.00
총각 김치	4.1	0.015	40	0.25	0.01	0.00	0.05	0.13	0.01	0.00	0.00	0.00	0.36	0.25	0.00
동치미	2.9	0.011	40	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00
부추	2.9	0.011	70	0.16	0.01	0.00	0.03	0.18	0.06	0.00	0.00	0.00	0.38	0.22	0.02
무청	2.8	0.010	70	0.18	0.01	0.00	0.04	1.15	0.01	0.00	0.00	0.00	0.09	0.85	0.01
들깻잎	2.6	0.010	70	0.35	0.02	0.00	0.07	2.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.40	0.98	0.01
나박 김치	2.6	0.009	40	0.03	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.00
가지	2.4	0.009	70	0.12	0.01	0.00	0.03	0.03	-	0.00	0.00	0.00	0.08	0.10	0.00
새송이버섯	2.3	0.008	70	0.12	0.02	0.00	0.04	-	0.00	0.00	0.00	0.03	0.31	0.01	0.00
고사리	2.3	0.008	70	0.13	0.02	0.00	0.02	0.21	0.03	0.00	0.00	0.00	0.58	0.08	0.00
표고버섯	1.8	0.007	30	0.04	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.00
양상추	1.7	0.006	70	0.08	0.00	-	0.02	0.03	-	0.00	0.00	0.00	0.23	0.07	0.00
파프리카	1.6	0.005	70	0.08	0.00	0.00	0.02	0.07	0.35	0.00	0.00	0.00	0.14	0.02	0.00
느타리버섯	1.3	0.004	70	0.02	0.00	0.00	0.01	-	0.00	0.00	0.00	0.01	0.08	0.00	0.00
김	1.2	0.004	30	0.02	0.00	0.00	0.00	0.09	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00
팽이버섯	1.1	0.003	2	0.02	0.00	0.00	0.01	-	-	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00
쥬키니호박	0.9	0.003	30	0.07	0.00	0.00	0.02	0.17	0.09	0.00	0.00	0.00	0.10	0.14	-
미역	0.9	0.003	70	0.03	0.01	0.00	0.01	0.10	0.01	0.00	0.00	0.00	0.11	0.27	0.00
피망	0.8	0.003	10	0.04	0.00	0.00	0.01	0.04	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00
합계	271.5	1.000		15.69	0.85	0.12	3.32	31.90	5.30	0.03	0.04	0.26	19.47	22.54	0.35

주. 에너지 및 영양소 함량은 국민건강영양조사 제7기(2016–2018) 및 제8기(2019–2020) 자료를 분석한 결과로부터 산출된 값

부록 표 4-4. 과일류 대표식품의 에너지 및 영양소

식품명	평균 섭취량 (g)	가중치	1회 섭취량 (g)	에너지 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	비타민 A (μg RAE)	비타민 C (mg)	티아민 (mg)	리보플라빈 (mg)	니아신 (mg)	엽산 (μg DFE)	칼슘 (mg)	철 (mg)
사과	44.3	0.273	100	14.76	0.06	0.08	3.85	0.44	0.38	0.00	0.01	0.10	0.83	1.09	0.03
과일음료	23.3	0.144	200	12.93	0.06	0.03	3.31	0.94	4.59	0.01	0.01	0.05	1.71	1.91	0.05
귤	14.9	0.092	100	3.53	0.06	0.01	0.92	0.46	2.96	0.01	0.00	0.04	1.94	1.19	0.01
수박	12.7	0.079	150	3.65	0.09	0.01	0.92	8.37	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.71	0.02
감	12.3	0.076	100	4.37	0.03	0.00	1.18	0.99	0.80	0.00	0.00	0.02	1.52	0.66	0.07
복숭아	11.2	0.069	100	3.23	0.04	0.00	0.85	0.27	0.14	0.00	0.00	0.02	0.25	0.32	0.01
참외	10.7	0.066	150	4.66	0.16	0.03	1.09	0.05	0.95	0.00	0.01	0.02	1.72	0.59	0.03
바나나	10.5	0.065	100	5.43	0.07	0.01	1.42	0.15	0.38	0.00	0.00	0.03	1.54	0.45	0.02
배	9.0	0.056	100	2.56	0.02	0.00	0.69	0.00	0.15	0.00	0.00	0.01	0.00	0.06	0.00
포도	7.9	0.049	100	2.89	0.03	0.00	0.75	0.13	0.05	0.00	0.00	0.01	0.58	0.25	0.01
오렌지	5.2	0.032	100	1.45	0.03	0.00	0.37	0.18	1.46	0.00	0.00	0.01	0.91	1.10	0.01
합계	161.9	1.000		59.46	0.64	0.17	15.34	11.99	11.88	0.04	0.04	0.34	11.00	8.31	0.24

주. 에너지 및 영양소 함량은 국민건강영양조사 제7기(2016–2018) 및 제8기(2019–2020) 자료를 분석한 결과로부터 산출된 값

부록 표 4-5. 우유·유제품류 대표식품의 에너지 및 영양소

식품명	평균섭취량 (g)	가중치	1회 섭취량 (g)	에너지 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	비타민 A (μg RAE)	비타민 C (mg)	티아민 (mg)	리보플라빈 (mg)	니아신 (mg)	엽산 (μg DFE)	칼슘 (mg)	철 (mg)
우유	69.1	0.729	200	92.50	4.42	4.43	8.62	70.69	0.98	0.03	0.22	0.37	3.48	160.37	0.14
요구르트	14.1	0.149	100	13.54	0.54	0.46	1.83	5.98	0.17	0.00	0.02	0.00	1.24	18.70	0.01
아이스크림	5.0	0.053	100	9.39	0.17	0.45	1.19	4.84	0.04	0.00	0.01	0.01	0.26	5.36	0.01
유산균음료	4.7	0.050	150	4.59	0.10	0.00	1.06	0.05	0.08	0.00	0.01	0.00	1.80	3.48	0.00
치즈	1.8	0.019	20	1.14	0.09	0.07	0.02	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	3.01	0.00
합계	94.8	1.000		121.16	5.32	5.41	12.72	81.91	1.28	0.04	0.26	0.39	6.90	190.91	0.16

주. 에너지 및 영양소 함량은 국민건강영양조사 제7기(2016–2018) 및 제8기(2019–2020) 자료를 분석한 결과로부터 산출된 값

부록 표 4-6. 유지류 및 당류 대표식품의 에너지 및 영양소

식품명	평균섭취량 (g)	가중치	1회 섭취량 (g)	에너지 (kcal)	단백질 (g)	지방 (g)	탄수화물 (g)	비타민 A (μg RAE)	비타민 C (mg)	티아민 (mg)	리보플라빈 (mg)	니아신 (mg)	엽산 (μg DFE)	칼슘 (mg)	철 (mg)
유지류															
커피, 프림	7.0	0.494	12	12.27	0.11	0.23	2.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.63	3.82	0.01
콩기름	3.5	0.246	5	5.62	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
참기름	1.5	0.103	5	2.36	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00
흰깨	0.7	0.051	5	0.71	0.03	0.06	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	1.10	0.01
유채씨기름	0.4	0.032	5	0.73	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
들깨	0.3	0.023	5	0.31	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.23	0.00
들기름	0.3	0.022	5	0.50	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
올리브유	0.3	0.018	5	0.41	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
옥수수기름	0.1	0.006	5	0.13	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
해바라기유	0.1	0.005	5	0.13	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
미강유	0.0	0.001	5	0.12	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
유지류 합계	14.18	1.000		23.29	0.16	1.40	2.47	0.01	0.00	0.00	0.01	0.17	0.87	5.30	0.03
당류															
설탕	2.57	0.364	10.0	7.04	0.00	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.09	0.00
물엿	1.96	0.278	10.0	4.44	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
과일청	1.10	0.156	10.0	1.67	0.00	0.00	0.41	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.03	0.07	0.01
꿀	0.51	0.073	10.0	1.13	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00
과일잼	0.48	0.068	10.0	0.97	0.00	0.00	0.25	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.07	0.05	0.00
시럽	0.43	0.061	10.0	0.80	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00
당류 합계	161.9	1.000		16.06	0.01	0.00	4.14	0.00	0.19	0.00	0.02	0.01	0.11	0.49	0.01
유지·당류 합계	161.9	1.000		39.34	0.16	1.40	6.61	0.02	0.19	0.00	0.02	0.18	0.98	5.79	0.05

주. 에너지 및 영양소 함량은 국민건강영양조사 제7기(2016–2018) 및 제8기(2019–2020) 자료를 분석한 결과로부터 산출된 값

Abstract

Development of nutritional standards and their utilizations for food assistance during disasters in the Republic of Korea

Satoko Abe
Department of Food and Nutrition
The Graduate School
Seoul National University

The occurrence of disasters is increasing globally due to climate change. During disasters, food supply disruptions can occur, which can have adverse effects on the health of victims. Therefore, the purpose of this study was to develop nutritional standards for food assistance during disaster and propose their utilizations in the Republic of Korea (South Korea). This study consists of three parts: a scoping review on disaster food support in Japan, where nutritional standards have been established (Study 1); the development of nutritional standards during disasters in South Korea (Study 2); and the proposal of utilizations of the developed nutritional standards (Study 3). In the first study, a scoping review was conducted from

January to March 2022, using digital archives at the National Diet Library, Japanese government and research institution websites, and Google searched for relevant government or local authority documents, books, newspaper articles, and other sources related to disasters. A total of 57 sources were selected and examined. As a result, it was found that the Basic Act on Disaster Management and the Disaster Relief Act were related to food assistance. In 2011, nutritional standards during disasters were established in response to the Great East Japan Earthquake. In 2012, the Basic Act on Disaster Management was amended to establish a "push-mode" support system enabling the central government to provide relief goods without awaiting special requests from affected local government. However, issue of mismatched demands from victims and central government support for food supplies prompted the development of the "Relief Goods Procurement and Transport Coordination Support System" in 2020. This system aimed to share information between the central government and local government, ensuring swift and smooth supply of relief goods during disasters. Key issues related to food assistance during disasters were identified as facility and equipment disruptions, inadequate hygiene management, lack of consideration for targets, food shortages, and nutritional imbalances. Before the presentation of the nutritional standards during disasters, evacuees were provided with nutritionally unbalanced foods, however after the presentation of the nutritional standards, they were provided with nutritionally balanced foods. In the second study, nutritional standards during disaster in

South Korea were developed. The standards were developed in two phases. In the first phase, nutrients to be included in the standards were selected. Initial candidates were selected considering three aspects: preceding standards, insufficient intake during disasters, and inadequate intake among South Koreans. Final selection was made by excluding nutrients for three reasons: nutrients for which there is no deficiency concern in South Korea, nutrients whose intake data were not available, or nutrients whose values presented by Dietary Reference Intake for Koreans are difficult to achieve based on the current diet among South Koreans. In the second phase, the reference values of energy and the selected nutrients were calculated. The reference values for the entire population who were 1-year-old and over were calculated by multiplying the estimated energy requirements or the recommended nutrient intake and the proportion of each age and sex group. Respective reference values were also calculated for four different age groups (1-5, 6-11, 12-64, and ≥64-year-old). As a result, the standards for the entire population were 2,000 kcal for energy, 55 g for protein, 650 ㎍ retinol activity equivalents for vitamin A, 95 mg for vitamin C, 1.1 mg for thiamin, 1.3 mg for riboflavin, 14 mg niacin equivalents for niacin, 350 ㎍ dietary folate equivalents for folic acid, 750 mg for calcium, and 11 mg for iron. In the third study, nutritional evaluations were conducted on three relief food sets provided by local governments to individuals in self-isolation during the COVID-19 pandemic. Nutrition labeling, Integrated Food Composition Database, and data from Korean National Health and Nutrition Examination Survey

(KNHANES) data were used to assess energy and nutrient content of each relief food set. Three relief food sets were evaluated based on the nutritional standards. Results showed that none of the three relief food sets fully met the nutritional standards. While all the sets met the nutritional standards for riboflavin and iron, they could not meet the nutritional standards for vitamin A, vitamin C, thiamine, folate, and calcium. The recommended meal composition during disasters that can meet the nutritional standards was developed using the dietary intake data from the 2013-2020 KNHANES. Representative foods for each food group were selected based on their average daily intake of up to 90% of the descending cumulative weights or foods consumed by 10% or more of the subject. The representative nutritional values for each food group were calculated using the intake amount per serving size, and the daily frequency of each food group to meet nutritional standards during disasters developed in this study were determined. As a result, the recommended meal composition for entire population were 3.5 SV of grains, 4.5 SV of meat/fish/eggs/beans, 8.5 SV of vegetables, 2 SV of fruits, 1 SV of milk/dairy products, and 4 SV of oil/sugars. Based on the recommended meal composition, relief food sets that can be stored at room temperature for over 6 months and are ready for intake were proposed. Additionally, household stockpiling food lists were proposed for adults and elderly living alone and 4-member households. These foods can be stored at room temperature for over 6 months and are ready for immediate intake or simple preparation, were also proposed. The nutritional standards for food assistance

during disaster in Korea, developed in this study, will be useful by dietitians when planning menus for shelters during disasters. Moreover, the recommended meal composition will be useful/beneficial for dietitians in menu planning for shelters during disasters, particularly when they cannot use nutrition software. Additionally, it will be valuable for local governments in designing relief food sets and for individuals preparing household stockpiling.

Keywords: Emergencies, disaster victims, nutritional standards, food assistance, emergency preparedness
Student Number: 2014-25204

論文要旨

大韓民国の災害時食品支援のための栄養基準及び活用方案開発

ソウル大学大学院
食品栄養学科
阿部　仁子

気候変動などにより世界的に災害が増加している。災害発生時には食品の供給が円滑に進まず被災者の健康に影響を与える可能性がある。本研究では災害時に食品を支援するための栄養基準を開発し、その活用方案を提示することを目的にした。本研究は３つの部分で構成した。避難所における食事提供の計画・評価のために当面目標とする栄養の参照量（以下、災害時の栄養基準）が設けられている日本の災害時の食品支援ついてスコーピングレビューを行い（研究１)、韓国における災害時栄養基準を開発し（研究２)、開発した栄養基準の活用方案を開発した（研究３)。研究 1では２０２２年１月から３月まで日本国立国会図書館の災害に関するデジタルアーカイブ（ひなぎく)、日本政府及び研究機関のウェブサイト、政府や自治体の文書、書籍、新聞記事などをグーグルで検索し、最終的に採用し

た５７件の文献を考察した。その結果日本の災害関連法律のうち食品支援に関連している法律は災害対策基本法と災害救助法であった。２０１１年に発生した東日本大震災を契機に災害時の栄養基準が提示され、２０１２年に災害対策基本法の改正により被害自治体からの要請なく中央政府が物資を緊急支援するプッシュ型支援制度が構築された。しかし、その後、被災者の支援物資に対するニーズと政府の支援の間に不一致が発生し、２０２０年中央政府と自治体が物資調達・輸送に必要な情報を共有し被災者へ迅速かつ円滑な物資を支援するため、新たに物資調達・輸送調達等支援システムが開発された。災害時の食支援に関する主な問題として、施設及び設備の障害、衛生管理不足、対象者への配慮不足、栄養不均衡が浮かび上がった。災害時の栄養基準の提示前は、政府や自治体が被災者に提供した食品は栄養的に不均衡であったが、災害時の栄養基準が提示された後は、栄養的にバランスの取れた食事が提供された。研究２では、韓国での災害時の栄養基準を開発した。栄養基準に含める栄養素を選定するため、国際機関や外国における災害時の栄養基準に含まれた栄養素、外国で過去の災害時に摂取不足が報告された栄養素、韓国人が過剰または不足して摂取している栄養素を候補として含めた。このうち、韓国で欠乏のおそれがない栄養素、摂取量データのない栄養素、基準を提示しても現実的に基準による摂取が難しい栄養素を除いて最終的に栄養素を選定した。その結果、タンパク質、ビタミンA、ビタミンC、ビタミンB_1、ビタミンB_2、ナイアシ

ン、葉酸、カルシウム、鉄の9つの栄養素とエネルギーが選定された。災害時の状況を考慮して栄養基準を簡素化するため、性別を問わず1歳以上の全年齢を対象とした栄養基準と年齢区分別(1–5歳、6–11歳、12–64歳、65歳以上)栄養基準を開発した。エネルギーおよび選定された栄養素の1歳以上すべての年齢のための1日基準値は、2020　韓国人のための栄養素摂取基準の年齢および性別、エネルギー必要量または選定された栄養素の推奨摂取量に韓国の2019年時点での人口構成比率を加重平均した。その結果、1歳以上の全年齢対象の栄養基準は1人1日あたりエネルギー2,000 kcal、タンパク質 55g、ビタミンA　650 mg RAE、ビタミンC　95 mg、ビタミンB_1 1.1 mg、ビタミンB_2 1.3 mg、ナイアシン 14 mg NE、葉酸 350 μg DFE、カルシウム 750 mg、鉄 11 mgと算出された。研究3では、開発した栄養基準をもとに新型コロナウイルスの時期に 3 つの自治体が自己隔離者に支援した救済食品セットの栄養学的評価を行った。製品の栄養表示、食品栄養成分DB統合本、国民健康栄養調査のローデータを利用して各救済食品のエネルギー及び栄養素の含有量を算出し、開発した災害時の栄養基準を適用し栄養評価を行った。その結果、評価した3つの救済食品セットのうち、栄養基準をすべて満たした救済食品セットはなかった。救済食品セットは共通してビタミンB_2と鉄の栄養基準を満たしたが、ビタミンA、ビタミンC、ビタミンB_1、葉酸、カルシウムの栄養基準を満たせなかった。 次に、韓国の国民健康栄養調査（2016–2020年)の食品摂取調

査のデータを分析し、災害時栄養基準の基準値を満たす災害時の推奨食事パターンを開発した。6つの食品群内の食品の1人1日あたりの摂取量平均値の降順累積加重値90%までの食品と、摂取者比率が10%以上である食品を各食品群の代表食品に選定した。食品の1回あたりの摂取量を利用して各食品群の代表栄養価を算出し、本研究で開発した災害時の栄養基準を満たす食品群別の１日摂取サービング(SV)数を算出し、推奨食事パターンを開発した。その結果、推奨食事パターンとして穀類 3.5 SV、肉·魚·卵·豆類 4.5 SV、野菜類 8.5 SV、果物類 2 SV、牛乳·乳製品類 1 SV、油脂·糖類 4 SVが算出された。また、推奨食事パターンを利用して6ヶ月以上室温保管可能で、即時摂取できる救済食品セットと、6ヶ月以上室温保管可能で簡単な調理後に摂取できる、一人住まいの成人と高齢者、4人世帯の家庭備蓄食品を提案した。本研究で開発した韓国の災害時の栄養基準は、栄養士が避難所の給食献立作成時に活用できる。また、推奨食事パターンは栄養素基盤の献立作成プログラム使用が難しい災害状況下で栄養士が避難所の給食献立作成時、地方自治体が救済食品セット構成時、一般人が家庭での備蓄食品構成時に有用だ。また、提案した救済食品セットと家庭備蓄食品リストは、自治体の食品支援や国民の食品備蓄に有益な資料として活用されるだろう。

キーワード：災害、被災者、栄養基準、救済食品、備蓄食品

学籍番号：２０１４－２５２０４