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

교육학석사 학위논문

한국인 학습자가 발화한 프랑스어 비강모음에 대한 음향음성학적 연구

Une étude acoustique
sur les voyelles nasales du français
prononcées par les apprenants coréens

2021년 8월

서울대학교 대학원
외국어교육과 불어전공
김 도 희

한국인 학습자가 발화한 프랑스어 비강모음에 대한 음향음성학적 연구

Une étude acoustique sur les voyelles nasales du français prononcées par les apprenants coréens

지도교수 김 선 희

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함

2021년 6월

서울대학교 대학원
외국어교육과 불어전공
김 도 희

김도희의 석사 학위논문을 인준함

2021년 7월

위 원 장 심 봉 섭

부위원장 박 동 열

위 원 김 선 희

국문초록

프랑스어의 대표적인 특징 중 하나는 비강모음이 존재하는 것이다. 비강모음은 한국어 음운 체계에 존재하지 않는 음소로써 연구개를 낮추어 기류를 구강과 비강으로 동시에 내보내는 소리로 구강모음과 비강자음의 특징과 구별된다. 현대 프랑스어에서 비강모음은 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 3개가 존재하며, 각 비강모음에 대응하는 구강모음은 /ɛ, ɑ, o, ɔ/의 4개가 있다.

선행연구에 따르면 프랑스어 비강모음은 구강모음과 비교하여 연구개의 하강뿐만 아니라 혀의 높이, 혀의 위치, 원순성과 같은 조음 특징에 상응하는 음향적 차이를 보이는 것으로 보고되었다. 본 논문은 음향음성학적 연구 방법을 활용하여 한국인 학습자가 발화한 프랑스어 비강모음의 음향적 특징을 프랑스어 원어민의 발화와 비교하고, 이를 바탕으로 비강모음의 발음 교육 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

실험에는 표준 프랑스어를 사용하는 원어민 여성 4명과 한국인 학습자 여성 8명이 참여하였다. 먼저, 프랑스어 원어민과 한국인 학습자가 발화한 구강모음 /ɛ, ɑ, o, ɔ/과 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 F1, F2, F3를 각각 측정하여 구강모음과 비강모음의 차이를 분석하였다. 그런 다음, 원어민과 학습자의 구강모음과 비강모음을 각각 비교하여 그 차이를 분석하였다.

실험 결과, 원어민과 한국인 학습자는 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3의 차이가 대부분 유의한 것으로 나타났지만, 원어민은 후설 원순모음 /ɔ-ɔ̃/에서 F2의 차이가 무의미했고, 한국인 학습자는 전설 비원순모음 /ɛ-ɛ̃/에서 F3의 차이가 무의미했다. 즉, 원어민의 경우 /ɔ/와 /ɔ̃/의 조음할 때 거의 동일한 위치에서 발음하는 것을 알 수 있었고, 한국인 학습자의 경우는 /ɛ/와 /ɛ̃/를 조음할 때의 원순성이 비슷하게 실현되는 것을 알 수 있었다. 또한, 비강모음과 구강모음별로 원어민과 한국인 학습자의 F1, F2, F3 차이를 살펴보았다. 그 결과, 구강모음의 경우 두 그

룹은 대체로 F1에서 그 차이가 유의미했고, 특히 후설 원순모음 /ɔ/에서는 F1, F2, F3의 차이가 모두 유의미했다. 비강모음의 경우 공통적으로 F2에서 유의미한 차이가 존재했다. 이러한 결과는 한국인 학습자가 원어민보다 구강모음 발화시 F1값에 상응하는 개구도에서 오류를 보이며, 비강모음 발화시에는 F2에 상응하는 혀의 위치에서 오류를 보이는 것으로 해석할 수 있다.

실험 결과를 토대로 한국인 학습자들을 대상으로 다음과 같은 비강모음 교육 방안을 제안한다. 첫째, 구강모음과 비강모음의 조음 방법과 조음적 특징의 차이를 보여주는 그림과 동영상을 활용하여 두 모음을 비교하여 설명한다. 둘째, 실험을 통해 한국인 학습자는 비강모음 중에서 후설성과 원순성이 가장 강한 /ɔ̃/의 경우는 발음을 잘 실현하고 있는 것으로 나타났다. 따라서, 혼동하기 쉬운 /ɛ̃/과 /ɑ̃/의 최소대립쌍을 활용하여 발음을 훈련하고 발음 연습은 단어에서 점차 문장으로 확대해 간다. 셋째, 음성분석 툴인 praat를 활용하여 학습자 스스로 본인의 발음을 분석하게 하고 교수자는 원어민의 데이터와 비교하여 발음 오류에 대한 피드백을 제공한다. 넷째, 수업 초반부에 pre-test와 후반부에 post-test를 진행하여 학습자의 발음이 얼마나 개선되었는지 확인한다.

주요어 : 프랑스어, 비강모음, 구강모음, 음향적특징, 포먼트, 한국인 학습자

학 번 : 2019-26291

목 차

1. 서론 ····· 1

2. 프랑스어 비강모음의 음성학적 특징 및 교육방법론 ·· 6
2.1 프랑스어 원어민 발화 비강모음의 음성적 특징 ··· 6
2.2 프랑스어 학습자 발화 비강모음의 음성적 특징 ··· 12
2.3 프랑스어 발음 교육 ····· 17

3. 연구방법 ····· 21
3.1 실험 대상 ····· 21
3.2 실험 데이터 ····· 22
3.3 녹음 ····· 24
3.4 포먼트 추출 방법 ····· 24
3.5 통계 분석 방법 ····· 27

4. 실험결과 ····· 28
4.1 프랑스어 원어민 발화 비강모음의 음향적 특징 ··· 28
4.1.1 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교 ····· 28
4.1.2 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이에 대한 통계 분석 ····· 29
4.1.3 프랑스어 원어민의 개별 발화 양상 ····· 33
4.2 한국인 학습자 발화 비강모음의 음향적 특징 ····· 36
4.2.1 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교 ····· 36

4.2.2 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이에 대한 통계 분석 ····· 37
4.2.3 한국인 학습자의 개별 발화 양상 ····· 41
4.3 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 구강모음과 비강모음 발화 양상 비교 ····· 45
4.4 요약 ····· 51
4.5 논의 ····· 52

5. 프랑스어 비강모음 발음 교수법 제안 ····· 59
5.1 비강모음의 조음적 특징 설명 ····· 61
5.2 비강모음 발음 연습 ····· 62
5.3 비강모음 발음 피드백 ····· 65
5.4 비강모음 발음 평가 ····· 66

6. 결론 ····· 68

참고문헌 ····· 70
Résumé ····· 76

표 목 차

[표 2-1] 프랑스어 원어민 대상 선행연구의 실험 결과 요약 ····· 11
[표 3-1] 발화 실험 대상자 ····· 22
[표 3-2] 실험 단어 목록 ····· 23
[표 3-3] 모음별 총 자료 수 ····· 23
[표 4-1] 원어민 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값 ····· 28
[표 4-2] 원어민 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이에 대한 대응표본 t-test 결과 ····· 29
[표 4-3] 원어민 개별 참여자의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값 및 표준편차 ····· 33
[표 4-4] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값 ····· 36
[표 4-5] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이에 대한 대응표본 t-test 결과 ····· 37
[표 4-6] 한국인 학습자 개별 참여자의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값 및 표준편차 ····· 41
[표 4-7] 프랑스어 원어민의 모음별 F1, F2, F3 ····· 46
[표 4-8] 한국인 학습자의 모음별 F1, F2, F3 ····· 46
[표 4-9] 원어민과 한국인 학습자의 모음별 F1, F2, F3 차이에 대한 독립표본 t-test 결과 ····· 46
[표 5-1] 비강모음 단어 ····· 63

그 림 목 차

[그림 1-1] 프랑스어 모음사각도 ····· 2
[그림 3-1] Praat를 이용한 구강모음의 포먼트 추출 방법 ····· 25
[그림 3-2] Praat를 이용한 비강모음의 포먼트 추출 방법 ····· 25
[그림 3-3] 모음 구간의 포먼트 추출 방법 ····· 26
[그림 3-4] 모음 구간의 중앙값(median) ····· 27
[그림 4-1] 원어민 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2 비교 ··· 30
[그림 4-2] 원어민 발화 구강모음과 비강모음의 F2, F3 비교 ··· 30
[그림 4-3] 원어민 발화 구강모음과 비강모음별 F1, F2 비교 ··· 31
[그림 4-4] 원어민 발화 구강모음과 비강모음별 F2, F3 비교 ··· 32
[그림 4-5] 원어민 개별 참여자의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교 ····· 34
[그림 4-6] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2 비교 ····· 38
[그림 4-7] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음의 F2, F3 비교 ····· 38
[그림 4-8] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음별 F1, F2 비교 ····· 40
[그림 4-9] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음별 F2, F3 비교 ····· 40
[그림 4-10] 한국인 학습자 개별 참여자의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교 ····· 43
[그림 4-11] 프랑스어 원어민과 한국인 학습자 발화 구강모음의 F1, F2 비교 ····· 48
[그림 4-12] 프랑스어 원어민과 한국인 학습자 발화 구강모음의

F2, F3 비교 ····· 48
[그림 4-13] 프랑스어 원어민과 한국인 학습자 발화 비강모음의
F1, F2 비교 ····· 50
[그림 4-14] 프랑스어 원어민과 한국인 학습자 발화 비강모음의
F2, F3 비교 ····· 50
[그림 5-1] Le français I(2018) 발음 ····· 60
[그림 5-2] Phonétique progressive du français avec 600 exercices
(2018:90) 구강모음 /ɛ/와 비강모음 /ɛ̃/의 조음 ····· 61
[그림 5-3] Sons et intonation:exercices de prononciation(2004:29)
비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 조음적 특징 ····· 62
[그림 5-4] La Phonétique : Audition, Prononciation, Correction
(2008:108) 구강모음 /ɛ/와 비강모음 /ɛ̃/의 발음 ····· 63
[그림 5-5] Sons et intonation:exercices de prononciation(2004:31)
비강모음 발음 연습 ····· 64
[그림 5-6] 원어민 화자가 발화한 ‘quand’의 F1, F2, F3 ····· 65
[그림 5-7] 한국인 학습자가 발화한 ‘quand’의 F1, F2, F3 ····· 66

1. 서론

프랑스어 모음의 대표적인 특징 가운데 하나는 비강모음이 존재하는 것이다. 비강모음은 연구개가 낮아지면서 구강과 비강으로의 통로가 동시에 개방되어 조음되는 소리로, 기류가 구강으로 빠져나가는 구강모음과 구강 안에서 폐쇄가 일어나 비강으로 기류가 흐르는 비강자음과 구별된다(Carignan, 2014; Ladefoged & Maddieson, 1990; Ruhlen, 1979; Stevens & NetLibrary, 1998). 한국어를 비롯한 대부분 언어에서는 비강자음이 존재하는 데 반하여[1] 비강모음은 아프리카, 북인도, 남아메리카에서는 비교적 흔하게 나타나지만, 유럽에서는 프랑스, 포르투갈, 폴란드를 제외하고 대부분 지역 방언으로 드물게 출현하기 때문에 프랑스어는 다른 유럽어들과 구별되는 모음 체계를 가지고 있다고 할 수 있다(Ruhlen, 1979; Shosted et al., 2015).유럽 언어에도 비강모음이 드물게 출현하기는 하지만 대부분 지역 방언에서 존재하므로(Ruhlen, 1979), 프랑스어는 다른 유럽어들과 구별되는 모음 체계를 가지고 있다고 할 수 있다

전통적으로 프랑스어 비강모음은 /ɛ̃, œ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 4개가 존재하지만, 전설 원순 비강모음 /œ̃/은 이미 20세기 이전부터 파리와 몇몇 지역을 중심으로 전설 비원순 비강모음 /ɛ̃/으로 발음이 대체되었다(Rousselot et al., 1902). /œ̃/의 쇠퇴의 주된 요인으로는 단어 내에서 사용 빈도수가 낮고, /ɛ̃/과 음운론적 대립을 이루는 단어의 수가 매우 적어 기능 부담량(functional load)[2]이 사실상 거의 없는 음소이기 때문에(Martinet,

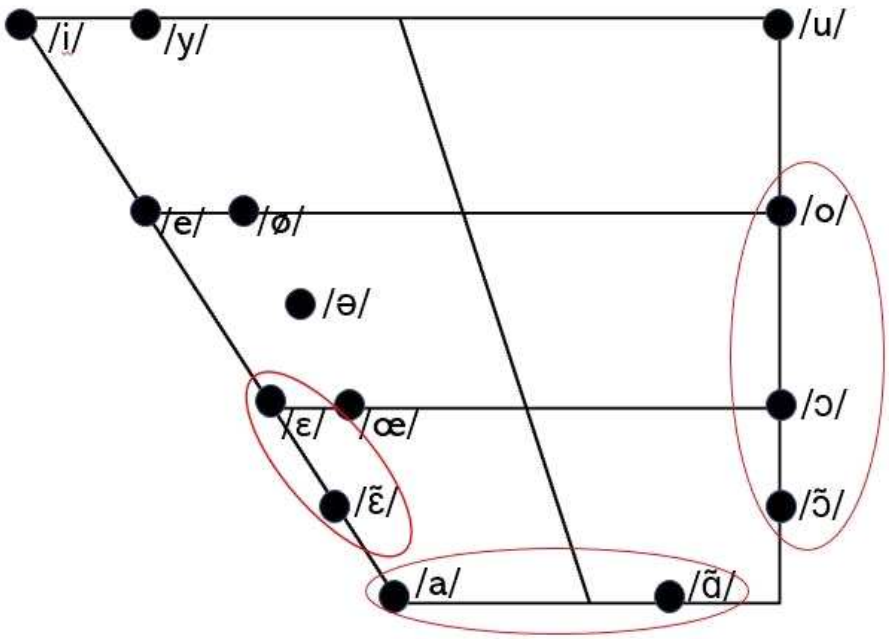
---

1) Maddieson과 Disner(1984)에 의하면, UCLA Phonological Segment Inverntory Database(이하 UPSID)가 조사한 317개의 언어 중 비음 또는 비음화된 음소가 존재하지 않는 언어는 Rotokas, Quileute, Puget Sound, Mura가 있다.

2) It is a fact that, in the case of /ɑ̃/~/ɔ̃/, the functional load is very

1988:22), 결과적으로 두 모음의 대립이 사라져 현대에는 3개의 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/이 존재한다(Fónagy, 1989; Walter, 1988).

프랑스어 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/은 각각 대응하는 구강모음으로 /ɛ, ɑ, o, ɔ/가 존재하는데, 구강모음과 비교하여 연구개의 하강뿐만 아니라 혀와 입술 모양과 같은 조음 특징에서도 뚜렷한 음향적 차이를 보이는 것으로 확인되었다(Delvaux et al., 2004; Maeda, 1993). 다음 [그림 1-1]은 프랑스어 모음사각도를 나타낸 것으로, 모음 공간에서 비강모음과 대응하는 구강모음은 서로 구별되는 것을 볼 수 있다(Carignan, 2011, 2014; Delattre, 1968; Delvaux et al., 2002; Montagu, 2002).



[그림 1-1] 프랑스어 모음사각도

high, and in the case of /ɛ̃/~/œ̃/ practically nil(Martinet, 1988:22).

모음은 일반적으로 혀의 높이 즉 개구도, 혀의 위치, 원순성의 기준에 따라 분류되며, 구강 안이라는 비교적 좁은 범위 안에서 미세한 차이로 구별된다. 음향음성학 연구에 의하면, 음향 분석 프로그램을 이용하여 모음의 포먼트(formant) 분석을 통해 모음의 개구도, 혀의 위치, 원순성의 정도를 파악할 수 있다. 포먼트는 성도 내 공명에 의해 형성되는 주파수 대역으로(Fant, 1960), 음향 신호를 시각화한 스펙트로그램에서 에너지가 밀집된 검은 띠 모양으로 나타난다(양병곤, 2008). 가장 낮은 주파수부터 제 1 포먼트(F1), 제 2 포먼트(F2), 제 3 포먼트(F3) 등으로 불리며, 모음 분석에는 주로 주파수가 낮은 3개의 포먼트가 사용되며, F1은 개구도, F2는 혀의 위치, F3는 원순성을 반영한다(Meunier, 2007).

프랑스어 비강모음의 경우도 이러한 음향음성학적 연구 방법을 활용하여, 구강모음의 음향적 특징과 비교 분석하는 연구들이 활발하게 진행되었다. 원어민 화자를 대상으로 한 선행연구에서는 공통적으로 비강모음이 구강모음보다 후설모음으로 실현되는 것으로 보고되었다(Carignan, 2011, 2014; Delattre, 1968; Delvaux et al., 2002; Montagu, 2002). 즉, 음향 실험에서 비강모음은 공통적으로 F2가 감소한다는 것이다. 이처럼 선행연구는 모음의 혀의 높이와 혀의 위치를 반영하는 F1과 F2를 중심으로 분석 결과를 제시하였지만, 프랑스어 모음의 대표적인 특징으로 원순성을 반영하는 F3를 측정하여 그 차이를 비교한 연구는 그다지 많지 않았다. 또한, 비강모음 /ɔ̃/에 대응하는 구강모음으로 /o/와 /ɔ/가 존재하지만, 대부분 선행연구는 그중에서 한 개의 음소만을 대상으로 실험을 진행하였기 때문에, /o/와 /ɔ/의 차이를 함께 확인할 수 없었다.

~~와~~국인 프랑스어 학습자들을 대상으로 한 선행연구에서는 그들의 음운 체계에 존재하지 않는 프랑스어 비강모음을 어떻게 발음하는지, 그리고 원어민과 어떠한 차이가 있는지를 주제로 수행되기도 하였다(Brkan et al., 2012, June; Bustamante et al., 2014, June; Li et al., 2019;

Montagu, 2002; Otroshi et al., 2019). 이 연구들은 구강모음과 비강모음의 비음치, 모음의 지속 시간, 포먼트 분석을 통해 원어민과 프랑스어 학습자의 발화 특성을 비교하였다. 그러나, 포먼트 분석을 사용한 선행연구는 실험 방법에 있어서 학습자와 비교 대상인 원어민 참여자의 성별을 동일하게 구성하지 않았거나[3] 원어민이 실험에 참여하지 않은 선행연구는 학습자와 원어민의 결과 차이에 대한 통계 분석을 수행할 수 없어 객관적인 비교 방법이라고 보기는 어렵다. 또한, 지금까지 한국인 학습자를 대상으로 실험을 진행한 연구는 거의 찾아볼 수 없다.

한국인 학습자의 프랑스어 발음 연구는 주로 두 언어의 음운 체계의 차이를 대조언어학적 관점에서 분석하고 비교하는 연구들로 Hi(2011), Wustenberghs(1987), 김선희(2018), 김현주(2008, 2011)가 있다. 이 연구들은 이론적인 관점에서 그 차이를 기술하였다. 실험음성학적 관점에서 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 음성적 특징을 분석한 연구로 신효근 외(1994)는 프랑스어 구강모음과 한국어 구강모음의 특성을 분석하였으며, Kim과 Lee(2001)도 신효근 외(1994)와 유사한 주제를 다루고 있다. 이은영과 송미영(2005)은 프랑스어 구강모음과 자음의 특성을 중심으로 비교하였다. 그러나, 지금까지 프랑스어 비강모음의 특성을 중심으로 한국인 학습자의 음성적 특징에 관한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다.

따라서 본 논문에서는 한국인 학습자가 프랑스어 비강모음을 어떻게 발음하고 있는지에 대하여 그 음향적인 특징을 실험음성학적 방법을 통해 규명하고자 한다. 더 나아가, 실험 결과를 바탕으로 한국인 학습자들의 발음 특성을 고려한 비강모음 발음 교육 방안을 제안하고자 한다. 본 논문이 실험을 통하여 탐색하고자 하는 연구문제는 다음과 같다:

---

3) 여성은 남성보다 성대의 길이가 짧고 작아서 상대적으로 기본 주파수가 높으며, 이는 모음의 포먼트 값에도 영향을 미친다(Fry, 1979).

1. 프랑스어 원어민 참여자의 구강모음 /ɛ, ɑ, o, ɔ/과 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 F1, F2, F3는 차이가 있는가? 더 나아가, 원어민 참여자의 개별 발화 양상은 어떠한가?

2. 한국인 프랑스어 학습자가 발화한 구강모음 /ɛ, ɑ, o, ɔ/과 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 F1, F2, F3는 차이가 있는가? 더 나아가, 한국인 학습자의 개별 발화 양상은 어떠한가?

3. 한국인 프랑스어 학습자가 발화한 구강모음 /ɛ, ɑ, o, ɔ/과 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 F1, F2, F3는 프랑스어 원어민의 F1, F2, F3와 비교하여 어떠한 차이가 있는가?

본 논문의 구성 방식은 다음과 같다. 2장에서는 프랑스어 비강모음의 음성학적 특징 및 교육방법론과 관련된 선행연구를 요약한다. 3장에서는 전체적인 연구 방법론에 관해 기술한다. 4장에서는 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 실험 결과를 요약하고 결과에 대한 논의를 제시한다. 5장에서는 결과를 토대로 프랑스어 비강모음 발음 교수법을 제안한다. 마지막으로 6장에서는 결론을 서술한다.

2. 프랑스어 비강모음의 음성학적 특징 및 교육방법론

2.1 프랑스어 원어민 발화 비강모음의 음성적 특징

비강모음에 대한 음성적 특징 연구는 크게 조음음성학적 연구와 음향음성학적 연구로 분류되는데, 주로 비강모음과 대응하는 구강모음의 음성적 특징을 비교 분석하는 연구들이 많이 보고되고 있다. 관련 연구 중에서 본 논문에서 다룰 연구는 총 5개로 프랑스어 원어민만을 대상으로 하여 조음음성학적 연구와 음향음성학적 연구를 병행한 연구는 4개가 있고(Carignan, 2014; Delattre, 1968; Delvaux, 2003; Delvaux et al., 2002), 음향음성학적 연구는 1개가 있다(Montagu, 2004). 조음음성학적 연구는 X-ray, MRI, Video, EMA(Electromagnetic articulography)와 같은 다양한 실험 도구들을 사용하여 발화시 조음 기관의 움직임을 관찰하였고. 음향음성학적 연구는 음성 파형과 음향 신호를 시각화한 스펙트럼, 스펙트로그램, 켑스트랄[4] 분석을 통해 모음의 포먼트를 측정하여 모음의 특성을 파악하였다.

Delattre(1968)는 비강모음 /ɛ̃, œ̃, ɑ̃, ɔ̃/과 구강모음 /ɛ, œ, a, ɔ, o, i, y, u/의 음성적 특징을 규명하기 위하여 북부 프랑스인 남성 5명을 대상으로 실험을 진행하였다. 조음적 연구는 X-ray를 이용하여 연구개의 움직임, 개구도, 혀의 위치, 원순성의 변화 양상을 관찰하였으며, 음향적 연구는 스펙트로그램을 이용하여 F1과 F2를 측정하였다. 조음 실험 결과,

4) 켑스트럼(cepstrum)을 이용하여 주파수를 측정하는 것으로 기존의 스펙트럼(spectrum) 용어를 재조합하여 만든 것이며, 공명주파수와 배음주파수를 구별하여 볼 수 있어서 비강모음의 스펙트럼에 비해 균일하게 나타나는 특징이 있다.

네 개의 비강모음은 공통적으로 대응하는 구강모음보다 후설모음으로 실현되었다. 반면, 개구도와 원순성은 모음별로 다르게 나타났는데, /ɛ̃/과 /ɛ/의 턱의 열림 정도와 원순성은 거의 비슷하게 나타났으며, /ɑ̃/은 /a/보다 턱이 좀 더 닫히고 원순성은 약화된 것으로 나타났다. /ɔ̃/은 /o/보다 턱이 좀 더 열리지만 /ɔ/보다는 좀 더 닫혔으며, 원순성은 두 개의 구강모음보다 강하게 실현되었다.음향 실험 결과, /ɛ̃/의 F1은 /ɛ/보다 근소한 차이로 약간 증가하였으며, /ɑ̃/의 F1은 /a/보다 감소한 것으로 나타나 이는 조음 실험의 결과와 일치하는 것으로 보인다. 반면, /ɔ̃/은 대응하는 구강모음에 따라서 음향 실험과 조음 실험의 결과가 다소 다르게 나타났다. /ɔ̃/의 F1은 /o/와 /ɔ/보다 모두 증가하여 /o/의 경우 조음 실험의 결과와 일치하는 것으로 보이지만, /ɔ/의 경우는 조음 실험에서 턱이 좀 더 닫히는 양상을 보여 서로 반대되는 결과를 보인다고 할 수 있다. F2에서는 조음 실험에서와 같이 모든 비강모음에서 감소하는 것으로 나타났다.

Delvaux et al.(2002)는 벨기에에서 여전히 유지하고 있는 4개의 비강모음 체계를 사용하여 비강모음 /ɛ̃, œ̃, ɑ̃, ɔ̃/과 구강모음 /ɛ, œ, a, ɔ/의 음성적 특징을 비교하였다. 실험에는 프랑스어권 벨기에인 남성 2명과 여성 2명이 참여하였다. 조음적 연구는 MRI를 이용하여 연구개의 움직임, 개구도, 혀의 위치, 원순성을 관찰하였고, 음향적 연구는 켑스트랄 분석을 이용하여 F1, F2, F3를 측정하였다.

조음 실험 결과, /ɛ̃/은 /ɛ/보다 혀가 좀 더 낮아지며 후설로 이동하였으며 원순화가 이루어지는 것으로 보고하였다. /ɑ̃/은 /a/보다 혀가 다소 낮아지면서 좀 더 후설로 이동하였고 원순성이 훨씬 증가하는 것으로 나타났다. 그러나 /ɔ̃/의 경우 원순성의 변화를 제외하고는 성별에 따라 다소 변이가 존재했다. 모든 화자의 원순성은 /ɔ̃/에서 더 강하게 실현되어 일관된 양상을 보였지만, 혀의 위치는 남성의 경우 거의 변화가 없었고, 여성의 경우는 /ɔ̃/에서 혀가 더 높아지고 후설로 이동한 것으로 보고하

였다. 음향 실험 결과, /ɛ̃/에서 남성과 여성은 모두 /ɛ/보다 F1이 증가하였고 F2는 감소하였으며 F3은 증가함을 보여 조음 실험에서 개구도와 혀 위치의 변화와 일치하는 것으로 보이나 원순성의 경우는 반대되는 결과를 보였다. /ɑ̃/에서는 남성과 여성 모두 여성의 경우 /a/보다 F1과 F2는 감소하였으며 F3은 증가하였고, 남성의 경우 /a/보다 F1은 증가하였고 F2는 감소하였으며 F3는 증가하였다. 조음 실험 결과와 비교해보면, 여성은 개구도와 혀 위치의 결과와 일치하였고, 남성은 혀의 위치 변화만 일치하는 것으로 보인다. 마지막으로 /ɔ̃/에서는 성별에 따라 변이가 관찰되었는데, 남성은 F1, F2, F3가 전체적으로 증가하였고, 여성은 반대로 감소한 것으로 나타났다. 즉, 여성의 경우 조음 실험 결과와 일치하였지만, 남성의 경우 조음 실험 결과와 반대되는 결과를 보인다고 할 수 있다.

요약하면, 조음 실험과 음향 실험에서 여성은 모든 비강모음에서 구강모음보다 후설로 이동하며 F2가 감소하는 경향을 보였고, 남성은 /ɛ̃/과 /ɑ̃/에서 후설로 이동하며 F2가 감소하였지만, /ɔ̃/에서는 혀의 위치가 거의 비슷하였고 F2는 증가한 것으로 보고하였다.

Delvaux(2003)는 Delvaux et al.(2002)의 연구에서 스펙트로그램 분석 방법을 추가하여 제시하였다. 스펙트로그램 분석을 이용한 음향 실험 결과, 남성과 여성 모두 /ɛ̃/은 /ɛ/보다 전체적으로 에너지가 약화되어 F1은 1000Hz 이하로 나타났으며, F2와 F3는 2500Hz와 3000Hz 사이에 있었다. 모든 화자에게서 /ɛ̃/은 /ɛ/보다 F1은 증가하고 F2는 감소하였으며 F3은 증가한 것으로 나타났다. 남성과 여성의 /ɑ̃/은 /a/보다 F1, F2, F3에서 모두 에너지가 감소한 것으로 나타났는데, 특히 F3에서 반공명(anti-résonance)[5]이 나타나 에너지가 손실되어 스펙트로그램상에서 완

5) 비강모음은 구강과 비강에서의 음향 결합으로 인해 비강 포먼트(formant nasal)와 반공명 포먼트(anti-formant)가 추가적으로 발생하며, 이때 반공명 포먼트는 배음(harmonique)의 강도가 매우 감소된 모습으로 관찰된다

전히 사라진 것으로 보고하였다. /ɔ̃/은 성별에 따라 변화가 다르게 나타났는데, 남성의 경우 /ɔ/보다 F1은 감소하고 F2는 반공명으로 인해 감소하거나 완전히 사라진 것으로 보고하였으며, 여성의 경우 /ɔ/보다 F1은 감소하고 F2 약간 증가하였으나 전체적으로 에너지가 감소한 것으로 보고하였다. /ɔ̃/의 F3에 대한 해석은 설명에 포함되지 않았다.

Delvaux(2003)와 Delvaux et al.(2002)의 연구 결과를 종합해보면, 비강모음은 연구개의 하강뿐만 아니라 여러 조음 기관이 복합적으로 작용하여 대응하는 구강모음과 음향적으로 뚜렷하게 구별되며, 전반적인 비강모음의 에너지 수준은 구강모음보다 좀 더 낮아지는 것으로 보고하였다. 또한, 남성과 여성은 인두 협착의 정도에 따른 차이가 존재했는데, 여성은 공기가 흐르는 공간이 더 좁았으며 여성의 설근은 인두벽에 훨씬 가깝게 접촉하는 것으로 나타났다. 따라서, 성별 간 조음 기관의 차이가 조음 위치와 포먼트 값에 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다.

Montagu(2004)는 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/에 내재된 구강모음/ɛ, a, o, ɔ/의 소리를 식별하는 지각 실험과 음향 실험을 진행하였다. 이 연구는 무성 폐쇄음 /t/에 후행하는 비강모음이 비음화가 진행되기 이전의 약 30ms에 해당하는 부분을 프랑스인이 듣고 어떠한 구강모음으로 지각하는지에 대한 실험으로 지각 실험은 파리 출신 남성 10명과 여성 10명이 참여하였고, 음향 실험은 그중에서 남성 1명을 대상으로 비강모음과 구강모음의 F1, F2, F3를 측정하였다. 실험 결과, /ɛ̃/은 비음화가 진행 되지 않은 첫 부분에서 /a/로 식별되었으며 음향 실험에서도 /ɛ̃/과 /a/의 F1과 F2는 거의 일치하였으며 F3은 /a/가 좀 더 낮은 것으로 나타났다. /ɑ̃/은 /ɔ/로 식별되었으며, 음향적으로도 두 모음의 F1과 F3는 거의 일치하였고, F2에서는 /ɑ̃/이 좀 더 낮게 나타났다. 반면, /ɔ̃/의 경우는 /ɔ/보다 /o/로 식별되었으며, 음향 실험에서는 같은 후설 원순모음인 /ɑ̃/보다 F1과 F2가

(Delvaux, 2003; Meunier, 2007).

더 낮아 개구도가 높아지면서 좀 더 후설에서 발화된 것으로 나타났다.

Carignan(2014)은 북부 프랑스어 비강모음 체계에 따라 3개의 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/과 구강모음 /ɛ, a, o/의 음성적 특징을 비교하기 위하여 북부 출신 프랑스인 여성 12명을 대상으로 실험을 진행하였다. 조음 실험은 EMA(Electromagnetic articulography)를 사용하였는데 이는 전극 센서를 혀와 입술에 부착하여 혀의 높이와 위치, 입술 간 간격, 돌출성을 측정하는 방식이다. 음향적 특징의 경우는 스펙트로그램을 이용하여 F1, F2를 추출하였다. 조음 실험 결과, /ɛ̃/은 /ɛ/보다 혀가 좀 더 낮아졌으며 후설로 이동하였고 원순성은 거의 차이가 없는 것으로 보고하였다. /ɑ̃/은 /a/보다 대체로 혀가 낮아졌으며 후설로 이동하였고 원순성과 돌출성이 좀 더 강하게 나타났다. /ɔ̃/은 /o/보다 혀가 좀 더 낮아졌으며 후설로 이동하였고 원순성은 증가한 것으로 나타났다. 음향 실험 결과, /ɛ̃/에서 모든 화자의 F1은 증가하였고 F2는 감소하였으며, /ɑ̃/에서 모든 화자의 F1과 F2는 모두 감소하였다. /ɔ̃/은 화자에 따라 차이가 존재했는데 대체로 /o/보다 F1과 F2가 감소하는 결과를 보였다.

요약하면, 조음 실험과 음향 실험 모두에서 공통적으로 세 개의 비강모음은 구강모음보다 후설로 이동하였으며, 두 명의 화자를 제외하고 비강모음의 F2는 감소한 것으로 보고하였다. 반면, 조음 실험과 음향 실험에서 개구도와 F1의 관계는 모음별로 다소 차이가 존재했다. 우선 /ɛ̃/은 모든 화자에게서 혀가 좀 더 낮아지고 F1이 증가하는 것으로 나타나 조음 위치와 포먼트의 변화가 일치하는 경향을 보였다. 그러나 /ɑ̃/에서는 모든 화자의 F1이 감소하였지만, 조음 결과에서는 대체로 혀가 낮아지는 것으로 나타났다. 전체적으로 /ɑ̃/을 발화할 때 입술 간 간격은 적어지고 돌출성이 강해지는 것으로 나타나 이는 /ɑ̃/의 순음화와 비음화로 인해 F1의 감소가 일어난 것으로 해석하였다. 마지막으로 /ɔ̃/과 /o/는 그 변화가 가장 일치하지 않았다고 보고하였다. 화자에 따라 다소 차이가 존재

하기는 하지만 대부분 비강모음에서 F1이 감소한 것과 다르게 상대적으로 적은 수의 화자에게서만 혀가 좀 더 높아지는 경향이 나타났다. 이 경우 F1의 감소는 입술 모양의 변화로 해석하였는데, 대부분 화자는 /ɔ̃/을 발화할 때 /o/보다 입술 간 간격이 적어져 F1이 감소한 것으로 보고하였다.

다음 [표 2-1]은 위에서 언급한 선행연구의 실험 결과를 요약한 것이다. 결과는 비강모음을 기준으로 제시하였다.

	ɛ-ɛ̃	a-ɑ̃	o-ɔ̃	ɔ-ɔ̃
X-ray MRI EMA	혀가 낮아짐	연구별로 다른 양상	혀가 높아짐	혀가 높아짐
	후설로 이동	후설로 이동	후설로 이동	후설로 이동
	원순성 차이 없음	원순성 증가	연구별로 다른 양상	원순성 증가
F1	증가	연구별로 다른 양상	연구별로 다른 양상	감소
F2	감소	감소	감소	연구별로 다른 양상
F3	연구별로 다른 양상	증가	증가	연구별로 다른 양상
대체로 비강모음에서 F2가 감소하여 후설로 이동				
조음 특징	일관된 양상	개구도 차이 발생	원순성 차이 발생	일관된 양상
음향 특징	F3 차이 발생	F1 차이 발생	F1 차이 발생	F2, F3 차이 발생

[표 2-1] 프랑스어 원어민 대상 선행연구의 실험 결과 요약

2.2. 프랑스어 학습자 발화 비강모음의 음성적 특징

외국인 프랑스어 학습자를 대상으로 한 연구는 외국인 학습자와 프랑스어 원어민의 음성적 특징을 비교 분석하는 연구들이 많이 보고되었다. 관련 연구 중에서 본 논문에서 다룰 연구는 총 5개로 조음음성학적 연구와 음향음성학적 연구를 병행한 연구는 2개가 있고(Li et al., 2019; Montagu, 2002, 음향음성학적 연구는 3개가 있다(Brkan et al., 2012, June; Bustamante et al., 2014, June; Otroshi et al., 2019).

Li et al.(2019)은 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/과 구강모음 /ɛ, a, o, ɔ/의 특성을 음향 실험과 조음 실험을 통해 같이 제시하였다. 실험은 광둥어 사용자 남성 18명을 대상으로 진행하였고, 이들을 초급, 중급, 고급 수준으로 6명씩 세분화하였다. 조음 실험은 카메라를 이용하여 입술 모양을 관찰하였고, 음향 실험은 발화시 비강과 구강으로 흐르는 기류를 분리하여 측정하는 시스템(PCquirer X516, Scicon)을 통해 비음치, 모음의 지속시간, F1과 F2를 분석하였다. 조음 실험 결과, 이 연구는 학습자의 조음 특징을 원어민의 특징과 비교하기 위하여, MRI를 이용하여 프랑스인의 조음 특성을 규명한 Delvaux(2004)의 연구 결과를 사용하였다. 학습자들은 원어민과 비교하여 /ɛ̃/을 발화할 때 혀는 치아의 위쪽과 접촉해 있으며 원순성은 잘 실현되지 않았다. /ɑ̃/에서는 입이 더 작게 열리고 원순화는 덜 이루어졌으며, /ɔ̃/에서는 입이 꽤 벌어지며 원순성은 훨씬 약하게 실현된 것으로 보고하였다. 그러나 이 연구는 일반 카메라를 이용하여 정면으로 촬영한 학습자의 입 모양 사진을 통해 입 안의 움직임을 추측한 것으로 정확한 수치를 확인할 수 없다는 한계가 있다.

음향 실험 결과, 학습자의 비음치와 모음 지속시간을 원어민의 결과와 비교하기 위하여 이 연구는 Brkan et al.(2012, June)에서 제시한 원어민의 비음치와 모음 지속시간의 결과를 사용하였다. 우선 비음치와 관

련하여 Brkan et al.(2012, June)은 원어민의 경우 비강모음 발화시 모음이 시작되는 초반에는 비음치가 약간 낮았지만 급격하게 비음치가 상승한 것으로 보고하였다. 반면, Li et al.(2019)은 학습자의 경우 점진적으로 비음화가 진행되었으며 모음의 마지막 구간에서만 비음치가 강하게 나타난 것으로 보고하였다. 또한, 학습자의 비음치는 전체적으로 원어민의 비음치보다 훨씬 낮은 것으로 보고하였는데, 학습자의 수준에 따른 결과의 차이는 포함되지 않았다.

구강모음과 비강모음의 지속시간을 비교한 실험 결과, Li et al.(2019)은 학습자들의 수준과 관계없이 모두 구강모음과 비강모음의 지속시간 사이에 유의미한 차이가 나타난 것으로 보고하였다. Brkan et al.(2012, June)에서 제시한 원어민의 결과와 비교해보면, 학습자들은 비강모음이 종성에 위치할 때 원어민보다 더 길게 발화하는 것으로 나타났는데, 이는 학습자들이 구강모음과 비강모음을 구별하기 위하여 비강음을 강조하면서 길게 발음하는 것으로 해석하였다. 그러나, Li et al.(2019)은 실험 방법에 있어서 Brkan et al.(2012, June)의 연구에서 사용한 VCV 음절 유형과 동일한 유도구문을 사용하였지만, Li et al.(2019)은 자음으로 /t, k, s/를 사용하였고 Brkan et al.(2012, June)은 /p, b, m, t, d, n/를 사용하였다. 따라서, 두 연구는 동일한 환경에서 진행된 것이 아니기 때문에 결과를 비교하는 데 한계가 있다.

포먼트 분석에 있어서, 이 연구는 학습자의 결과를 원어민과 비교하기 위하여 Montagu(2004)에서 제시한 원어민 남성 1명의 F1, F2를 사용하였다. 원어민의 결과와 비교하여 초급 학습자의 경우 /ɑ̃/을 발화할 때 혀가 좀 더 낮아지면서 전설에서 발화하였으며, /ɛ̃/은 구강의 중앙에서 중설모음처럼 실현된 것으로 보고하였다. 초급 학습자들은 /o/와 /ɔ/의 포먼트가 겹쳐 있어 이 두 모음을 구별하지 못하고 있었다. 중급 학습자의 경우 /ɑ̃/과 /ɔ̃/은 비슷한 개구도와 혀의 위치에서 실현되었고, /ɛ̃/은

구강의 중앙에서 발화되었으며 /o/와 /ɔ/는 모음 공간에서 두 모음의 위치가 서로 구별되어 있었다. 고급 학습자의 경우 원어민의 발음에 점점 더 가깝게 실현된 것처럼 보이지만, /ɑ̃/은 여전히 /ɔ̃/과 비슷한 위치에서 실현되었으며, /o/와 /ɔ/의 차이를 잘 구별하지 못하는 것으로 보고하였다. 이 연구는 학습자의 수준을 세분화하여 음향적 특징을 분석하였다는 점에서 의의가 있다. 그러나, 실험을 통해 측정한 포먼트를 모음 공간에서만 제시하고 있을 뿐 포먼트의 정확한 수치를 확인할 수 없었고, 학습자의 수준에 따른 결과의 차이에 대한 통계 분석이 이루어지지 않았다는 단점이 있다. 또한, 이 연구는 Montagu(2004)의 원어민 데이터를 사용하였는데, Montagu(2004)의 음향 실험은 원어민 1명을 대상으로 하였고 데이터 수가 14개로 매우 적기 때문에[6] 원어민과 학습자의 결과에 대한 통계 분석을 진행할 수 없다는 한계가 있다.

Montagu(2002)는 비강모음 /ɑ̃, ɔ̃/과 구강모음 /a, o/의 음성적 특징을 비교하기 위하여 파리 출신 남성 11명과 미국인 학습자 남성 11명을 대상으로 실험을 진행하였다. 이 연구는 두 개의 원순 비강모음의 돌출성을 비교하기 위해 수행되었다. 조음 실험은 Video로 촬영한 이미지를 활용하여 입술이 벌어지는 수평과 수직 면적을 측정하고 돌출 정도는 콧대의 윗부분에 올라온 지점부터 가장 아래 입술 끝 사이의 거리를 계산하였다. 음향 실험은 스펙트럼 분석을 이용하여 첫 번째 피크 주파수(P1)와 두 번째 피크 주파수(P2)를 측정하였다. 조음 실험 결과, 프랑스 원어민과 미국인 학습자는 /ɑ̃/의 입술 간 간격이 /a/보다 훨씬 적었고 돌출성은 강하게 나타났다. /ɔ̃/은 프랑스인의 경우 /o/보다 입술 간 간격이 절반 정도 더 적었고, 이미 /o/에서 돌출성이 강하게 실현되었기 때문에 두 모음의 돌출 정도는 거의 차이가 없는 것으로 확인되었다. 반면, 미국인 학습자의 경우 입술 간 간격과 돌출성에서 모두 차이가 없는 것으로

6) 통계학에서 최소 표본의 개수는 30개를 기준으로 한다.

나타났다. 요약하면, /ɑ̃/은 /a/와 비교하여 원순성과 돌출성에 의해 특징지어지지만, /ɔ̃/은 미국인 학습자에게 원순성이 부재한 것으로 보고하였다.

음향 실험 결과, 원어민은 /ɑ̃/의 P1과 P2는 /a/보다 낮았으며 /ɔ̃/의 P1과 P2도 /o/보다 낮은 것으로 나타났다. 그러나 /ɔ̃/과 /o/의 주파수 차이는 /ɑ̃/과 /a/의 차이보다 훨씬 작았는데 이것은 /ɔ̃/의 초원순성(sur-arrondissement) 특징 때문이라고 해석하였다. 미국인 학습자는 /ɑ̃/의 P1과 P2는 /a/보다 낮았으며, /ɔ̃/과 /o/의 P1은 거의 같았으며 P2는 아주 약간 감소한 것으로 나타나 미국인 학습자는 음향 실험에서도 /ɔ̃/의 원순성이 실현되지 않았다. 원순 비강모음 /ɑ̃/과 /ɔ̃/에서 원순성과 돌출성의 변수는 주파수가 전체적으로 감소하는 결과를 보이는 것으로 보고하였다. 이 연구는 같은 성별의 원어민과 학습자를 대상으로 조음 실험 결과와 음향 실험 결과를 통계 분석과 함께 제시하였다는 점에서 의의가 있지만, 후설 원순 비강모음 /ɑ̃/과 /ɔ̃/만을 중심으로 분석하였다는 점에서 한계가 있다.

Brkan et al.(2012, June)은 보스니아인 학습자 여성 5명과 프랑스어 원어민 여성 5명을 대상으로 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/과 구강모음 /ɛ, a, o/의 비음치와 지속시간을 비교하였다. 녹음은 헤드셋 마이크를 이용하여 진행하였고, 비음치를 측정하기 위하여 비음 측정 도구인 piezoelectric accelerometer를 사용하여 코의 좌우 측면에 도구를 부착하고 비강에서 오는 진동을 통해 비음치를 측정하였다. 모음의 지속시간은 음향 분석 프로그램 Praat을 이용하여 분석하였다. 실험 결과, 비음치의 경우 모든 화자에게서 구강모음보다 비강모음의 비음치가 유의미하게 높았으며, 보스니아인 학습자의 비음치가 프랑스인의 것보다 약간 더 높다고 보고하였다. 세 개의 비강모음 중에서는 두 그룹 모두 /ɔ̃/의 비음치가 가장 높았으며, /ɛ̃/에서 가장 낮은 것으로 나타났다. 구강모음과 비강모음의 지

속시간은 두 그룹에서 그 차이가 유의미하게 나타났다. 보스니아인 학습자는 구강모음과 비강모음에서 모두 프랑스인보다 더 길게 발화하는 경향을 보였으며, 학습자들은 구강모음보다 비강모음에서 지속시간이 더 길게 나타났다고 보고하였다.

Bustamante et al.(2014, June)도 Brkan et al.(2012, June)과 유사한 주제를 다루고 있으며, 동일한 연구 방법을 사용하였다. 스페인 학습자 여성 2명과 콜롬비아인 학습자 여성 2명 그리고 프랑스어 원어민 여성 2명을 대상으로 이들이 발화한 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/과 구강모음 /ɛ, a, o/의 비음치와 단어 내에서 구강모음과 비강모음의 위치에 따른 지속 시간을 비교하였다. 실험 결과 모든 화자는 구강모음보다 비강모음의 비음치가 훨씬 높게 나타났으며, 콜롬비아인 학습자의 비음치가 가장 강하게 실현되었다. 비강모음 중에서는 특히 /ɔ̃/의 비음치가 가장 높게 나타났고, /ɛ̃/과 /ɑ̃/의 수치는 비슷한 것으로 보고하였다. 모음의 지속시간은 대체로 구강모음보다 비강모음을 발화할 때 더 길게 나타났는데, 구강모음과 비강모음이 단어의 종성에 위치할 때는 두 모음의 지속시간이 거의 비슷하게 나타났다고 보고하였다.

Otroshi et al.(2019)은 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 음향적 특징을 규명하기 위하여 이란인 남성 1명과 여성 3명 그리고 프랑스어 원어민 남성 3명을 대상으로 음향 실험을 진행하였고, 스펙트로그램 분석을 통해 그들의 F1, F2, F3를 분석하였다. 이 연구는 실험 방법에 있어서 서론에서 지적했듯이 실험 대상자인 학습자와 원어민의 성별에 따른 주파수의 차이를 고려하지 않았다는 단점이 있다. 실험 결과, 학습자가 발화한 비강모음의 포먼트 값은 전체적으로 원어민보다 높게 나타났는데, 이는 앞서 지적한 바와 같이 성별의 차이로 인한 결과로 해석될 수 있다는 한계가 있다. 학습자의 경우 개인에 따라 포먼트의 차이가 존재하였는데, /ɛ̃/은 F2와 F3에서 화자별로 그 차이가 크게 나타났고 /ɑ̃/은 F1과 F3에서 편차가

컸으며 /ɔ̃/은 F2에서 그 차이가 큰 것으로 보고하였다. 원어민의 포먼트와 비교해보면, 세 개의 비강모음에서 /ɛ̃/이 원어민과 가장 가깝게 실현되었으며 원순 비강모음인 /ɑ̃/과 /ɔ̃/은 F3에서 원어민보다 훨씬 높게 나타나 학습자의 원순성이 좀 더 약하게 실현되었다. 이 연구는 다른 연구들과 다르게 비강모음만 실험에 포함하여 구강모음과의 음향 차이는 확인할 수 없었다.

본 논문에서는 일 드 프랑스 발음을 중심으로 3개의 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/과 이에 대응하는 구강모음으로 /ɛ, a, o, ɔ/의 4개를 모두 사용하고, 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 발화를 통해 F1, F2, F3를 분석한다. 구체적으로, 구강모음과 비강모음의 음향적 특징이 어떠한 차이가 있는지 확인하고, 원어민과 한국인 학습자는 어떠한 차이를 보이는지 알아본다.

2.3 프랑스어 발음 교육

프랑스어 교육에 있어서 프랑스어 발음은 가장 우선적으로 학습되는 영역이자 의사소통을 위한 기본 요소이다. 일반적으로 프랑스어 발음 교육은 자음, 모음과 같은 개별 분절음에 대한 영역과 리듬, 억양, 휴지, 연음과 같은 초분절음에 대한 영역으로 구분된다(Carton, 1994; Lauret, 2007; Wachs, 2011).

프랑스어 발음 교정을 위한 지도 방법에는 조음법(la méthode articulatoire), 음운대립법(la méthode des oppositions phonologiques), 어조청각법(la méthode verbo-tonale ou méthode acoustique)이 있다(Abry, 2008). 조음법은 가장 오래된 발음 지도 방식으로, 조음음성학적 관점에서 자음, 모음과 같은 각 음소의 조음적 특징을 설명한다. 주로 음성 기관 단면도를 시각 자료로 활용하여 공기의 이동 경로와 조음 기관

의 움직임을 설명한다. 음운대립법은 변별적 자질에 따라 대립을 이루는 두 음소를 학습자들이 듣고 발음을 따라 하게 하는 방식이다. 따라서, 단어의 의미의 차이를 만드는 소리를 우선으로 가르치며 최소대립쌍을 활용하여 반복적인 훈련을 통해 발음을 연습한다. 어조청각법은 이전의 조음 방법을 설명하는 방식에서 벗어나 발음의 오류를 청취의 문제로 인식하고, 정확한 청취를 훈련하는 것에 초점을 둔다. 또한, 리듬 및 억양과 같은 운율적인 측면을 중요시하였는데, 운율을 통해 소리를 자연스럽게 습득할 수 있다고 하였다. 이처럼 발음 교정 방법은 초기에는 개별 분절음 교육을 중심으로 이루어졌지만, 점점 개별 음소의 정확한 발음과 함께 운율과 같은 초분절음 요소를 지도하는 것으로 확대되었다.

프랑스어 분절음 교육 가운데 비강모음에 대한 발음 교육 방법을 알아보기 위하여 프랑스어 발음 교재를 중심으로 지도 방식을 비교해보았다. 선정한 교재들은 프랑스에서 출판된 책들로 두 곳의 출판사 모두 외국어로서의 프랑스어(FLE) 학습 서적을 출판하는 대표적인 곳들이다.

먼저, Editions Didier에서 출판한 *Sons et intonation: exercices de prononciation (Vol. 1)* (Martins & Mabilat, 2004)은 비강모음 발음에 대한 설명 부분과 다양한 연습 문제 유형이 제시되어 있다. 각 비강모음은 혀의 위치, 입술 모양, 개구도의 차이에 따른 조음적 특징이 설명되고 있으며, 학습자의 이해를 돕기 위하여 입 모양의 그림도 함께 제시되어 있다. 또한, 비강모음 조음시 기류의 경로를 나타내는 그림과 설명이 함께 제시되어 있다. 연습 문제들은 주로 분절음 측면에서 듣기, 쓰기, 말하기 훈련을 통해 해당 음소를 구별하고 습득하는 데 중점을 두고 있다. 예를 들어, 음운대립법을 활용한 듣기 문제, 비강모음이 포함된 문장을 듣고 따라 쓰는 문제 등이 포함되어 있다.

CLE International에서 출판한 *Phonétique en dialogues, niveau débutant* (Bruno & Wachs, 2007)은 대화문을 통해 학습자가 담화 안에

서 비강모음을 학습할 수 있도록 제시되어 있다. 발음에 대한 설명 부분은 기류의 경로에 대한 부분과 조음에 대한 부분으로 나누어져 있으며, 다른 교재들과 달리 설명과 함께 입 모양의 그림이 제시된 것이 아니라 설명을 읽고 난 후에 학습자들이 그림을 보고 해당 분절음을 구별하는 방식으로 제시되어 있다. 연습 문제들은 주로 최소대립쌍을 이용한 듣기 테스트로 구성되어 있고, 질문과 대답으로 구성된 문장 예시를 따라 읽도록 하는 문제들이 포함되어 있다.

CLE International에서 출판한 *Phonétique progressive du français avec 600 exercices:[Niveau intermédiaire](2e edition)* (Charliac & Motron, 2018)은 비강모음을 대응하는 구강모음과 비교하여 설명한 부분과 각 비강모음별로 서로 비교한 부분으로 구성되어 있다. 설명 방식과 문제 유형들은 대부분 비슷하게 구성되어 있는데, 우선 비강모음이 생성되는 기류의 경로를 설명하고, 조음 위치에 따른 발음의 차이를 그림과 함께 설명하고 있다. 연습 문제들은 분절음과 더불어 초분절음을 모두 훈련할 수 있는 유형들로 구성되어 있다. 분절음을 구별하는 문제들도 개별 음소나 단어보다는 주로 문장을 활용하여 문장 안에서 해당 분절음을 찾아보거나 따라 읽도록 하는 문제들이 제시되어 있다. 특히 연음, 연독, 억양에 주의하여 발음을 훈련하는 문제들을 확인할 수 있어 초분절적 요소들을 적용해 볼 수 있는 방식이 많이 제공되고 있다.

각 교재마다 분절음과 초분절음 훈련을 포함한 다양한 유형의 문제들이 제시되어 있지만, 설명 부분은 각 비강모음에 대한 조음적 특징과 입 모양의 그림이 간략하게 제시되어 있을 뿐이다. 그러나, 입체감이 없는 그림과 설명만으로 학습자에게 정확한 조음 위치를 설명하기에는 분명한계점이 존재한다. 본 연구에서는 음향음성학적 방법을 통해 한국인 학습자들과 프랑스어 원어민이 실제로 비강모음을 어떻게 발음하고 있는지에 대한 실현 양상을 살펴보고, 더 나아가 개별 참여자의 발화 양상을

비교하여 개인의 발음 특성을 파악하고자 한다. 이러한 정보는 이후 개별 학습자들에게 필요한 발음 훈련 연습을 제공하는 데 도움이 될 것이며, 이를 바탕으로 비강모음 발음 교육 방안을 제안하고자 한다.

3. 연구방법

3.1 실험 대상

본 실험에는 프랑스어 원어민(이하 FR) 여성 4명과 한국인 학습자(이하 KR) 여성 8명이 참여하였다. 모음의 포먼트 값은 성별에 따라 인두강과 구강의 부피 차이로 인해 차이가 발생하기 때문에(Fry, 1979; Pickett, 1980), 그 차이를 최소화하기 위하여 두 집단 모두 여성으로만 구성하였다.

프랑스어 원어민 화자는 파리 발음을 중심으로 하기 위하여 모두 일드 프랑스 지역에서 태어나거나 자란 프랑스인으로 구성하였다. 또한, 사전 녹음 테스트를 통하여 지방 억양이 없고 비강모음 발화에 문제가 없는지를 확인한 후 실험 참여자로 선정하였다.

한국인 학습자 화자는 대학에서 프랑스어를 전공하고 있는 재학생 또는 졸업생들이며 모두 2년 이상 프랑스어를 학습한 학생들이었다.[7)]

실험 참여자들에 대한 정보를 다음 [표 3-1]과 같이 프랑스어 원어민과 한국인 학습자를 구분하여 제시한다.

---

7) 일반적으로 학습자들은 표준 시험 점수(DELF, DALF)를 기준으로 언어에 대한 능숙도를 분류한다. 프랑스어의 경우 유럽공통참조기준(Cadre européen commun de référence pour les langues)에 의해 총 6단계 척도로 수준을 구분하는데, 실험에 참여한 한국인 학습자들은 대부분 프랑스어 표준 시험 점수를 획득하지 않았기 때문에 이 기준을 활용할 수 없었다. 다만, 학습자들의 프랑스어 학습 기간에 따라 발화 양상이 달라질 것으로 가정하고 프랑스어를 배운 햇수에 대한 정보를 요청하였다.

원어민	성별	출생년도	태어난 도시	모국어
FR01	여	1991	Neuilly-sur-Marne	프랑스어
FR02	여	1991	Paris	프랑스어
FR03	여	1988	Treicheville	프랑스어
FR04	여	1990	Paris	프랑스어
학습자	**성별**	**출생년도**	**태어난 도시**	**프랑스어 학습기간**
KR01	여	2000	경북 구미시	2년
KR02	여	1998	경남 창원시	6년
KR03	여	2000	부산광역시	4년
KR04	여	1993	인천광역시	7년
KR05	여	2000	부산광역시	2년
KR06	여	1998	서울특별시	4년
KR07	여	1993	충북 청주시	7년
KR08	여	1999	서울특별시	2년

[표 3-1] 발화 실험 대상자

3.2 실험 데이터

실험 데이터로는 비강모음 3개 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/와 이에 대응하는 구강모음 4개 /ɛ, a, o, ɔ/가 포함된 단어를 사용하였다. 실험 단어는 구강모음과 비강모음의 비교를 위하여 최소대립쌍을 이용하였으며, 다양한 자음 환경을 고려하여 구성하였다. 단어의 음절 유형은 대부분 개음절인 CV 구조를 채택하였는데, 구강모음 /ɔ/의 경우 개음절 환경에서 실현되지 않고 폐음절 환경에서만 실현되는 음소이므로 대립쌍 /ɔ/와 /ɔ̃/은 VC, CVC, CVCC 구조를 택하였다. 실험 단어는 다음 [표 3-2]와 같이 총 96개로 구성하였으며, 개음절 단어 76개(진하게 표시)와 폐음절 단어 20개이다.

ɛ	ɛ̃	a	ɑ̃	o	ɔ̃	ɔ	ɔ̃
taie	thym	pas	pan	peau	pont	hotte	honte
baie	bain	tas	temps	beau	bon	cote	conte
mais	main	cas	quand	rôt	rond	sobre	sombre
guai	gain	bas	banc	go	gond	motte	monte
paix	pain	da	dans	taux	ton	coté	compter
fait	faim	Ga	gant	faux	font	noce	nonce
lait	lin	ma	ment	veau	vont	loge	longe
vais	vin	fa	fend	sot	son	bob	bombe
geai	geint	sa	sang	dos	don	cotait	comptait
n'ait	nain	chat	champ	mot	mont	mode	monde
sait	sain	va	vent	lot	long		
raie	rein	la	lent	nos	non		

[표 3-2] 실험 단어 목록

실험 단어들은 유도구문 « Il a dit CV comme ça », « Il prononce VC hier », « Il a dit CVC hier »에 위치시켜 각 2회씩 발화하도록 하였는데, 유도구문을 단어의 음절 유형에 따라 다르게 한 이유는 각 모음의 특성을 이웃하는 음과 정확하게 구분하기 위한 것이다. 다음 [표 3-3]은 실험 참여자 집단에 따른 모음별 총 자료 수를 정리한 것이다.

	ɛ	ɛ̃	a	ɑ̃	o	ɔ̃	ɔ	ɔ̃
개수	13	13	13	13	12	12	10	10
프랑스어 원어민 (4명)	104 (13*4*2)	104 (13*4*2)	104 (13*4*2)	104 (13*4*2)	96 (12*4*2)	96 (12*4*2)	80 (10*4*2)	80 (10*4*2)
한국인 학습자 (8명)	208 (13*8*2)	208 (13*8*2)	208 (13*8*2)	208 (13*8*2)	192 (12*8*2)	192 (12*8*2)	160 (10*8*2)	160 (10*8*2)

[표 3-3] 모음별 총 자료 수

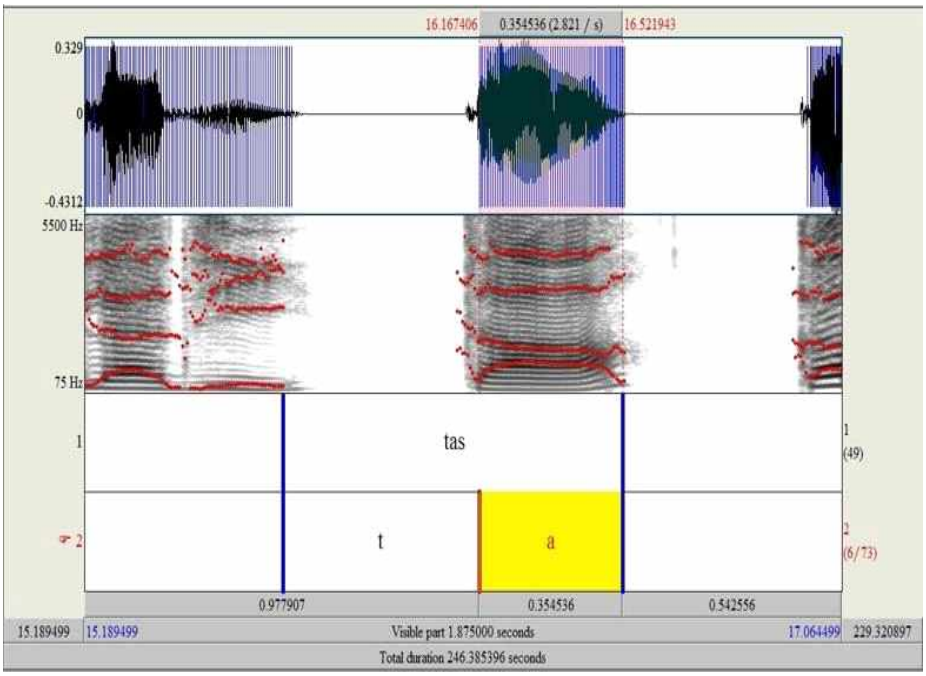
3.3 녹음

음성 녹음은 서울대학교 응용언어학 실험실 내 방음실에서 진행하였다. Sennhiser e815S 마이크와 Focusrite Scarlett 6i6 오디오 인터페이스를 컴퓨터에 연결하였다. 녹음은 Goldwave 음성 프로그램을 사용하였고, 44,100Hz, 16bit, mono로 진행하였다. 녹음된 음성 파일은 wav 파일로 저장하였다.

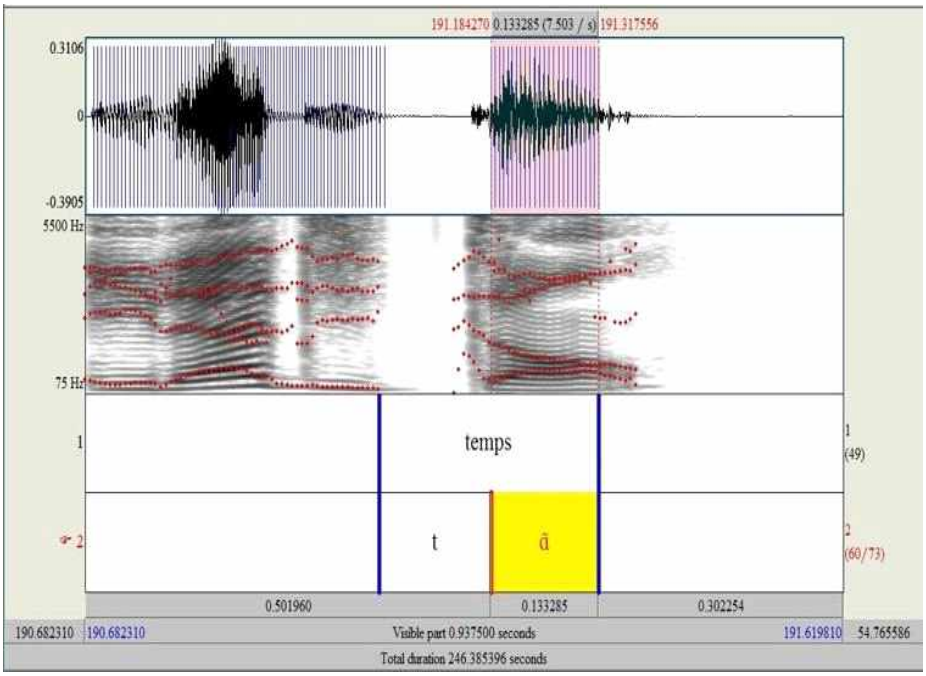
실험 참여자들은 컴퓨터 모니터를 통해 무작위로 구성된 96개의 문장을 보고 두 번씩 발화하였다. 실험 참여자와 마이크의 거리는 기본적으로 5~10cm 정도 유지하였으나 참여자의 목소리 크기에 따라 조정하였다. 또한, 실험 참여자가 실험 단어에 강세를 두지 않고 문장 안에서 자연스러운 발화를 유지할 수 있도록 유도하였다. 각 화자별 녹음 시간은 약 20분 내외가 소요되었다.

3.4 포먼트 추출 방법

수집된 음성 데이터에서 모음의 포먼트를 추출하기 위하여 음향 분석 프로그램 Praat(version 6.1.040)을 사용하였다.



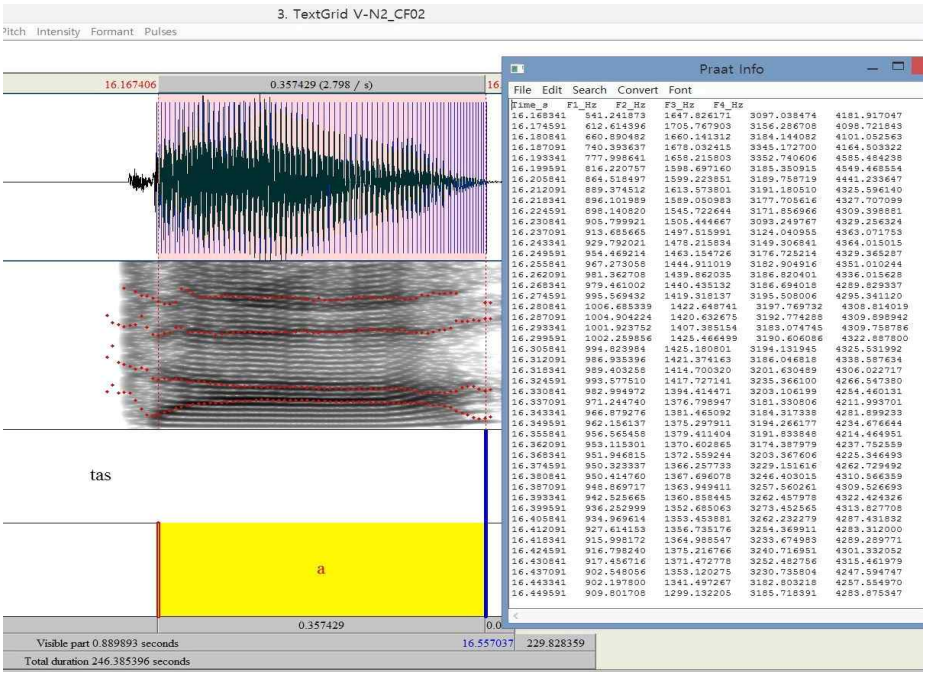
[그림 3-1] Praat를 이용한 구강모음의 포먼트 추출 방법



[그림 3-2] Praat를 이용한 비강모음의 포먼트 추출 방법

다음 [그림 3-1]과 [그림 3-2]는 공통적으로 모음의 포먼트를 추출하기 위한 방법을 나타낸 것이다. 포먼트를 추출하기 위하여 우선 음성 데이터의 전사 작업을 수행해야 하는데, Praat에서 음성 데이터를 열고 전사(annotate) 기능을 이용하여 Textgrid 파일을 생성하였다. Textgrid 파일은 실험 단어와 실험 단어의 음소를 전사하기 위하여 두 개의 층위(Tier)로 표시하였다.

단어의 음소를 전사할 때 모음 구간을 설정하는 방법은 파형에서 pulse가 나타나면서 동시에 스펙트로그램에서 F1과 F2가 규칙적이고 안정적으로 보이는 구간으로 규정하였다. 다음 [그림 3-3]은 Formant listing 기능을 이용하여 모음 구간에 해당하는 포먼트 값을 나타낸 것이다.



[그림 3-3] 모음 구간의 포먼트 추출 방법

이를 텍스트 파일로 저장한 후 [그림 3-4]와 같이 MS Excel 2008 프로그램을 통해 모음의 시작점과 끝나는 지점의 중앙값(median)을 구하고 그 중앙값에 해당하는 F1, F2, F3 값을 사용하였다.

	A	B	C	D	E
1	mot	Time_s	F1_Hz	F2_Hz	F3_Hz
2	02tas[ta]	16.168341	541	1648	3097
3	02tas[ta]	16.174591	613	1706	3156
4	02tas[ta]	16.180841	661	1660	3184
5	02tas[ta]	16.187091	740	1678	3345
6	02tas[ta]	16.193341	778	1658	3353
7	02tas[ta]	16.199591	816	1599	3185
8	02tas[ta]	16.205841	865	1599	3190
9	02tas[ta]	16.212091	889	1614	3191
10	02tas[ta]	16.218341	896	1589	3178
11	02tas[ta]	16.224591	898	1546	3172
12	02tas[ta]	16.230841	906	1505	3093
13	02tas[ta]	16.237091	914	1498	3124
14	02tas[ta]	16.243341	930	1478	3149
15	02tas[ta]	16.249591	954	1463	3177
16	02tas[ta]	16.255841	967	1445	3183
17	02tas[ta]	16.262091	981	1440	3187
18	02tas[ta]	16.268341	979	1440	3187
19	02tas[ta]	16.274591	996	1419	3196
20	02tas[ta]	16.280841	1007	1423	3198
21	02tas[ta]	16.287091	1005	1421	3193
22	02tas[ta]	16.293341	1002	1407	3183
23	02tas[ta]	16.299591	1002	1425	3191
24	02tas[ta]	16.305841	995	1425	3194
25	02tas[ta]	16.312091	987	1421	3186
26	02tas[ta]	16.318341	989	1415	3202
27	02tas[ta]	16.324591	994	1418	3235
28	02tas[ta]	16.330841	983	1394	3203

[그림 3-4] 모음 구간의 중앙값(median)

마지막으로, 모음별로 F1, F2, F3 값을 정리한 후 전체 평균값을 사용하였다.

3.5 통계 분석 방법

통계 분석을 위하여 IBM SPSS Statistics 26(Version 26) 프로그램을 사용하였다. 원어민의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교와 한국인 학습자의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교에는 대응표본 t-test로 분석하였고, 원어민과 한국인 학습자의 모음별 F1, F2, F3 비교에는 독립표본 t-test로 분석하였다. 모든 분석은 유의수준 0.05 수준에서 검증하였다.

4. 실험 결과

4.1 프랑스어 원어민 발화 비강모음의 음향적 특징

4.1.1. 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교

[표 4-1]은 원어민이 발화한 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값을 나타낸다.

Vowel	ɛ	ɛ̃	a	ɑ̃	o	ɔ̃	ɔ	ɔ̃
F1	543	826	952	700	423	497	654	542
F2	2441	1395	1477	1184	834	1376	1371	1397
F3	3247	3062	2865	3135	3030	2884	3057	2850
개수	**104**	**104**	**104**	**104**	**96**	**96**	**80**	**80**

[표 4-1] 원어민 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값

실험 결과 원어민의 경우, /ɛ̃/은 상응하는 /ɛ/보다 F1은 증가하였고 F2와 F3은 감소하였다. /ɑ̃/은 /a/에 비하여 F1과 F2는 감소하였으나 F3는 증가하였다. /ɔ̃/은 /o/보다 F1과 F2는 증가하였고 F3는 감소한 결과를 보였다. 반면, /ɔ̃/은 /ɔ/에 비하여 F1은 감소하였고, F2는 증가하였으며 F3는 감소한 것으로 나타났다. 다시 말해서, /ɔ̃/의 경우는 상응하는 두 개의 구강모음 /o/, /ɔ/와 비교하여 F2는 증가하고 F3은 감소하는 동일한 양상을 보였지만, F1은 반대되는 결과를 보였다. 또한, /ɔ̃/을 제외한 두 개의 비강모음 /ɛ̃/과 /ɑ̃/은 모두 대응되는 구강모음보다 F2가 감소한 것을 알 수 있다.

4.1.2. 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이에 대한 통계 분석

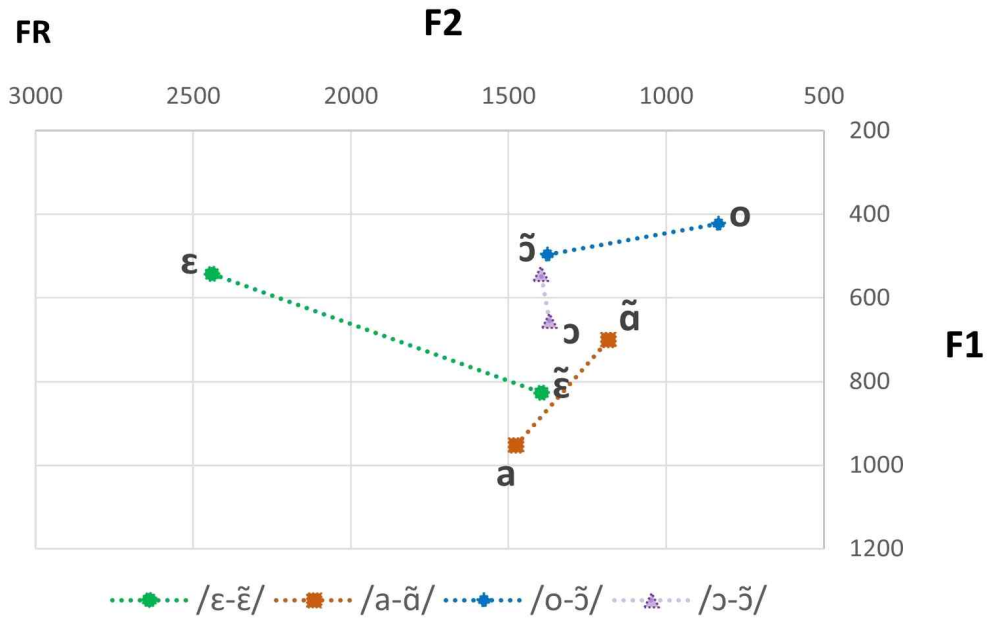
[표 4-2]는 위에서 제시한 평균값을 바탕으로 원어민의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위하여 대응표본 t-test를 실시한 결과이다.

포먼트	유의확률(양측)	ɛ-ɛ̃	a-ɑ̃	o-õ	ɔ-õ
F1	t(p-value)=	-13.327 (0.000)***	15.382 (0.000)***	-6.290 (0.000)***	6.502 (0.000)***
F2	t(p-value)=	48.177 (0.000)***	7.092 (0.000)***	-9.195 (0.000)***	-0.388 (0.699)
F3	t(p-value)=	2.872 (0.005)**	-3.793 (0.000)***	2.215 (0.029)*	2.545 (0.013)*

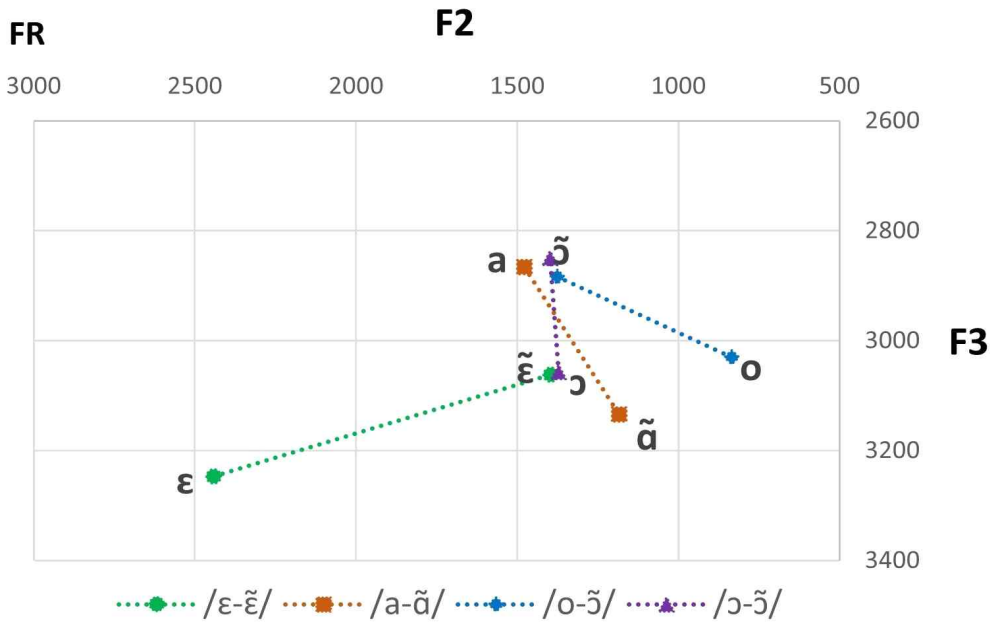
[표 4-2] 원어민 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이에 대한 대응표본 t-test 결과

통계 분석 결과, 세 개의 대립쌍 /ɛ-ɛ̃/, /a-ɑ̃/, /o-õ/은 F1, F2, F3에서 그 차이가 모두 유의미한 것으로 나타났다. 반면, /ɔ-õ/의 경우는 F1과 F3에서 유의미한 차이가 있었지만, F2에서는 그 차이가 무의미한 것으로 나타났다.

다음 [그림 4-1]과 [그림 4-2]는 위의 결과를 모음 공간에 나타낸 것이다. [그림 4-1]의 경우 x축은 F2, y축은 F1으로 설정하여 구강모음과 비강모음의 개구도와 혀의 위치를 비교하였다. F2에서 무의미한 차이를 보인 /ɔ-õ/의 경우 두 모음을 잇는 점선을 흐릿하게 표시하였다. [그림 4-2]는 원순성을 비교하기 위하여 x축은 F2, y축은 F3로 설정하였다.



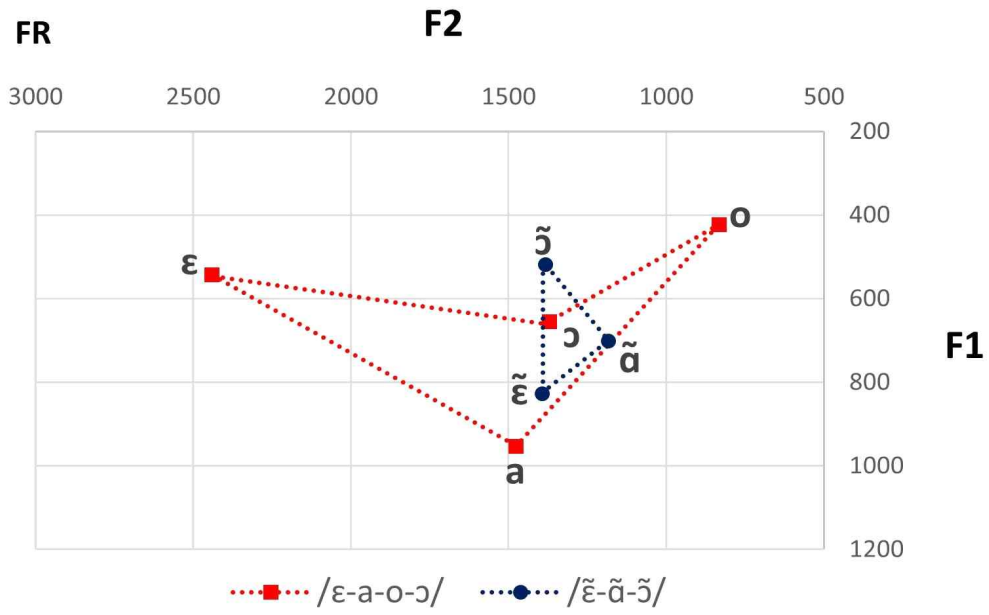
[그림 4-1] 원어민 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2 비교



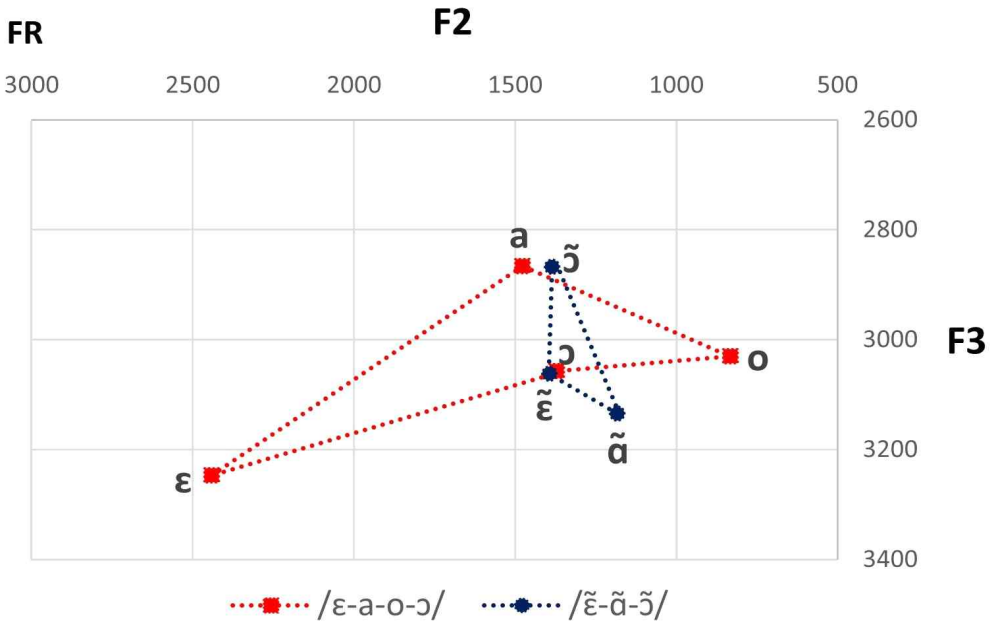
[그림 4-2] 원어민 발화 구강모음과 비강모음의 F2, F3 비교

[그림 4-1]과 [그림 4-2]를 통해 원어민의 발화를 살펴보면, /ɛ̃/은 /ɛ/보다 개구도가 낮아지면서 후설 쪽으로 이동하였으며 원순성은 강화되었다. /ɑ̃/은 /a/에 비하여 개구도가 좀 더 높아지면서 후설 쪽으로 이동하였고 원순성은 약화된 것으로 나타났다. /ɔ̃/의 개구도는 반폐모음 /o/보다 좀 더 낮아지고, 반개모음 /ɔ/보다는 좀 더 높아져 결과적으로 /o/와 /ɔ/의 중간 정도의 개구도로 실현되었다. 혀의 위치는 /o/보다 좀 더 전설 쪽으로 이동한 반면, /ɔ/와 비교하여 혀의 위치에서 차이가 없는 것으로 나타났다. 원순성은 /o/와 /ɔ/보다 모두 강화되었다. 결과를 종합해보면, 세 개의 비강모음 /ɛ̃/, /ɑ̃/, /ɔ̃/은 상응하는 구강모음에 비하여 모두 후설화하였으며 원순성은 대체로 강하게 실현되었다.

다음은 모음 공간에서 구강모음의 특성과 비강모음의 특성으로 나누어 비교하기 위하여 [그림 4-3]과 [그림 4-4]와 같이 구강모음과 비강모음별로 연결하여 표시하였다.



[그림 4-3] 원어민 발화 구강모음과 비강모음별 F1, F2 비교



[그림 4-4] 원어민 발화 구강모음과 비강모음별 F2, F3 비교

[그림 4-3]에서 보이는 바와 같이 모음 공간에서 구강모음의 F1과 F2는 비강모음에 비하여 상대적으로 넓은 범위에 걸쳐 분포되어 있는 것을 볼 수 있다. 즉, 구강모음의 개구도와 혀의 위치는 뚜렷하게 분화되고 있는 것으로 나타났다. 비강모음의 경우는 F1과 F2가 비교적 근접한 위치에 밀집되어 있어서 구강모음에 비하여 좀 더 좁은 범위에서 개구도와 혀의 위치를 구별하여 발화하는 것을 확인할 수 있다.

[그림 4-4]와 같이 구강모음의 F3의 경우도 그 위치가 넓게 분포되어 있으며, /ɛ/를 제외한 나머지 세 개의 구강모음의 원순성은 대체로 강하게 실현되었다. 비강모음의 원순성은 대체로 강하게 실현되었으며 /ɔ̃/에서 가장 강하고, /ɑ̃/에서 가장 약하게 나타났다.

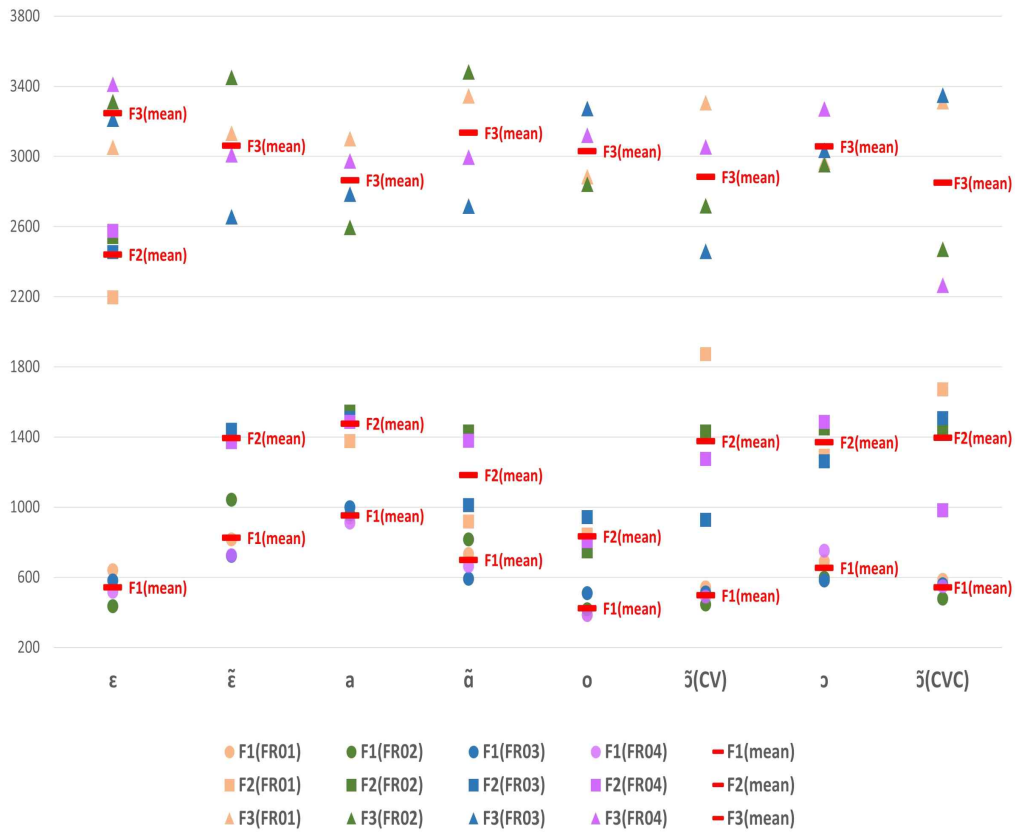
4.1.3. 프랑스어 원어민의 개별 발화 양상

다음 [표 4-3]은 원어민 개별 참여자의 F1, F2, F3 평균값이다.

Vowel	포먼트	FR01	FR02	FR03	FR04	mean	s.d
ɛ	F1	640	434	581	517	543	88.34
	F2	2196	2540	2454	2575	2441	171.22
	F3	3052	3312	3213	3412	3247	153.44
ɛ̃	F1	815	1041	722	725	826	149.85
	F2	1377	1393	1440	1370	1395	31.51
	F3	3132	3451	2656	3010	3062	328.51
a	F1	940	958	999	911	952	36.83
	F2	1376	1543	1506	1484	1477	71.76
	F3	3102	2596	2785	2975	2865	221.38
ɑ̃	F1	732	815	591	663	700	95.74
	F2	917	1431	1011	1378	1184	258.11
	F3	3345	3483	2717	2996	3135	346.05
o	F1	386	417	508	383	424	58.39
	F2	843	747	942	805	834	81.82
	F3	2884	2841	3274	3121	3030	204.00
ɔ̃(CV)	F1	542	444	513	489	497	41.45
	F2	1871	1431	926	1275	1376	391.90
	F3	3306	2718	2460	3054	2884	371.62
ɔ	F1	690	596	581	751	654	80.38
	F2	1292	1448	1260	1485	1371	111.42
	F3	2969	2953	3036	3273	3057	147.75
ɔ̃(CVC)	F1	585	478	560	548	542	45.65
	F2	1672	1430	1508	982	1397	295.18
	F3	3312	2471	3351	2267	2850	562.21

[표 4-3] 원어민 개별 참여자의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값 및 표준편차

원어민 개별 참여자의 발화 양상을 살펴보기 위하여 실험 결과의 값을 도식화하면 다음 [그림 4-5]와 같다.



[그림 4-5] 원어민 개별 참여자의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교

[그림 4-5]에서 보면, 모든 모음에서 전체 4명의 화자의 F1은 평균과 비슷한 결과를 보였고, F2와 F3는 모음별로 개인에 따라 차이가 존재하는 것으로 나타났다. 즉, 모든 화자는 구강모음과 비강모음을 발화할 때 비슷한 개구도로 실현한 것을 알 수 있다. 구강모음의 경우는 모든 화자의 F1, F2, F3가 평균과 거의 비슷한 결과를 보였고, 4명의 화자는 구강모음을 발화할 때 모두 비슷한 발화 양상을 보이는 것을 알 수 있다. 반면, 비강모음의 경우 전체 4명의 화자의 F1은 평균과 비슷한 위치에 밀집되어 있지만, F2와 F3에서는 개인에 따라 차이가 존재한 것으로 나타

났다.

먼저, /ɛ̃/은 F3에서 화자에 따라 변이가 나타났는데, 대부분 화자의 F3는 3000Hz 이상으로 평균과 같거나 약간 높았지만, 1명의 화자(FR03)는 평균보다 406Hz 낮게 나타나 다른 화자들과 달리 원순성이 약하게 실현된 것을 확인하였다. /ɑ̃/의 경우도 이 화자(FR03)의 F3은 평균과 다소 차이가 있었는데, 평균보다 418Hz 더 낮아 다른 화자들에 비하여 원순성이 강하게 실현되었다. /ɔ̃/은 음절 환경에 따라 화자의 발화 양상이 조금씩 다르게 나타났다. 먼저 CV 환경에서는 대부분 화자의 F2가 평균과 비슷하거나 좀 더 낮아 모두 후설 쪽에서 발화하였지만, 1명(FR01)은 평균보다 495Hz가 더 높아 전설화한 경향을 보였다. 이 화자(FR01)는 F3에서도 평균보다 422Hz가 높은 결과를 보여 다른 화자들과 다르게 원순성이 약하게 실현되었다. CVC 환경에서는 F3에서 화자별로 두 명씩 평균과 다른 결과를 보였는데, 2명의 화자(FR01, FR03)는 평균보다 500Hz 이상 낮게 나타나 원순성이 강하게 실현되었지만, 2명의 화자(FR02, FR04)는 평균보다 462Hz가 더 높아 오히려 원순성이 약하게 실현된 것을 알 수 있다.

요약하면, 전체 원어민 화자는 구강모음을 발화할 때 개구도와 혀의 위치, 원순성에서 모두 비슷한 양상을 보였지만, 비강모음에서는 개인에 따라 혀의 위치와 원순성의 실현 정도가 다른 것을 확인할 수 있었다.

4.2 한국인 학습자 발화 비강모음의 음향적 특징

4.2.1. 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교

한국인 학습자가 발화한 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값은 다음 [표 4-4]와 같다.

포먼트	ɛ	ɛ̃	a	ɑ̃	o	ɔ̃	ɔ	ɔ̃
F1	616	760	957	732	492	531	564	461
F2	2412	1586	1438	1318	874	1227	1047	1275
F3	3227	3146	3081	3235	3080	2869	3160	2839
개수	208	208	208	208	192	192	160	160

[표 4-4] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값

실험 결과 한국인 학습자의 경우, /ɛ̃/은 /ɛ/에 비하여 F1은 증가하였고 F2와 F3은 감소하였다. /ɑ̃/은 /a/보다 F1과 F2는 감소하였고, F3는 증가하였다. /ɔ̃/은 /o/보다 F1과 F2는 증가하였지만, F3는 감소하였다. 반면, /ɔ̃/은 /ɔ/에 비하여 F1은 감소하였고, F2는 증가하였으며 F3는 감소한 결과를 보였다. 즉, /ɔ̃/의 경우 상응하는 두 개의 구강모음 /o/와 /ɔ/보다 F2는 증가하고 F3은 감소하였지만, F1에서는 반대되는 결과를 보였다. 또한, /ɔ̃/을 제외한 두 개의 비강모음 /ɛ̃/과 /ɑ̃/은 각각 대응하는 구강모음보다 F2가 감소한 것을 확인할 수 있다.

4.2.2. 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이에 대한 통계 분석

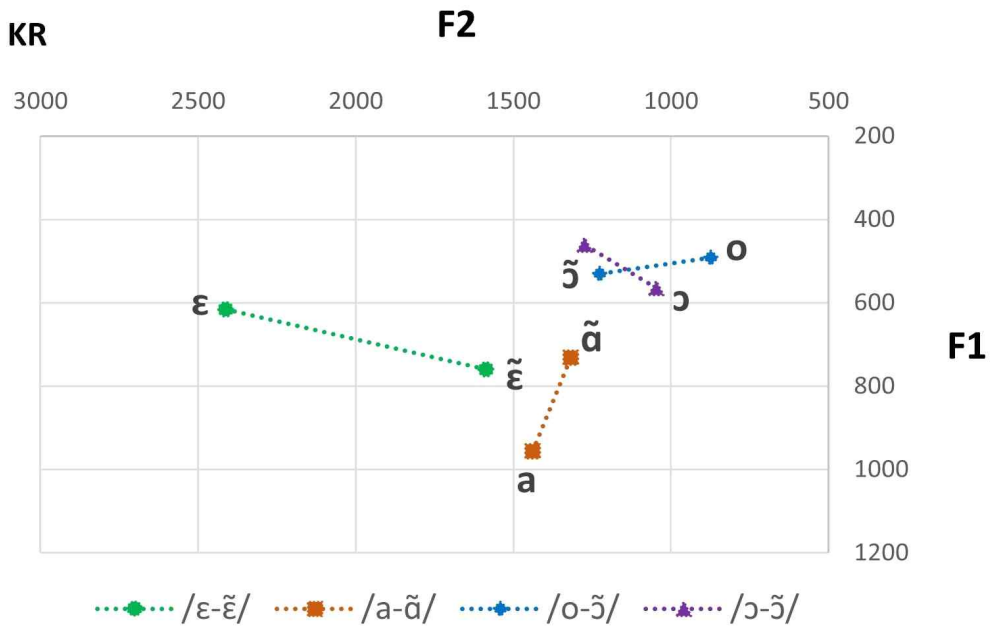
[표 4-5]는 한국인 학습자가 발화한 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위하여 위에서 제시한 평균값을 바탕으로 대응표본 t-test를 실시한 결과이다.

포먼트	유의확률(양측)	ɛ-ɛ̃	a-ɑ̃	o-ɔ̃	ɔ-ɔ̃
F1	t(p-value)=	-10.348 (0.000)***	20.227 (0.000)***	-5.524 (0.000)***	7.504 (0.000)***
F2	t(p-value)=	17.940 (0.000)***	3.016 (0.003)**	-6.953 (0.000)***	-3.574 (0.000)***
F3	t(p-value)=	1.682 (0.094)	-3.130 (0.002)**	4.421 (0.000)***	5.919 (0.000)***

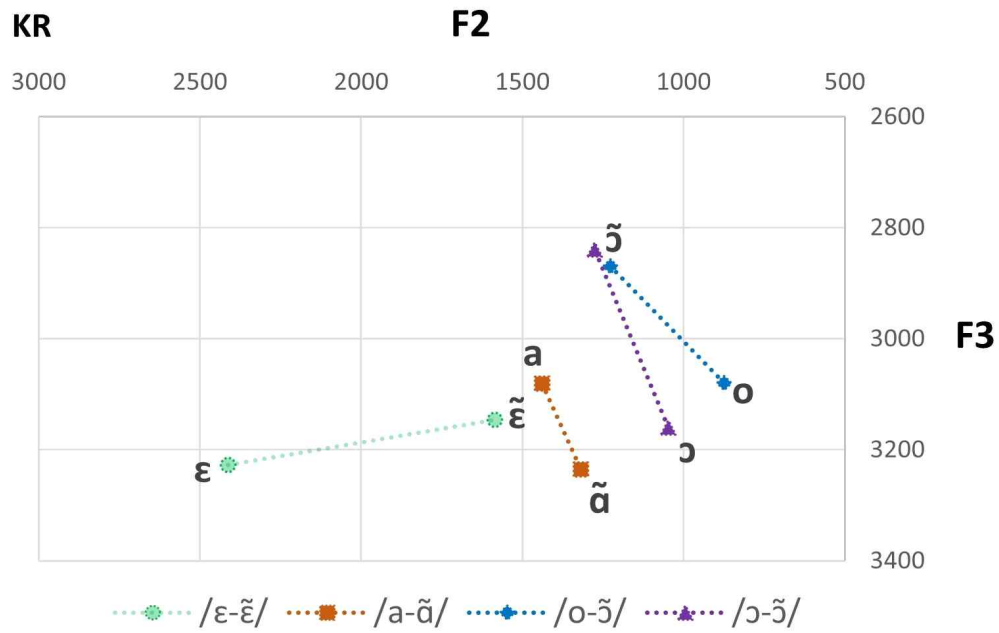
[표 4-5] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 차이에 대한 대응표본 t-test 결과

통계 분석 결과, 세 개의 대립쌍 /a-ɑ̃/, /o-ɔ̃/, /ɔ-ɔ̃/은 F1, F2, F3에서 모두 유의미한 차이를 보였다. 반면, /ɛ-ɛ̃/은 F1과 F2에서 차이를 보였지만, F2에서는 그 차이가 통계적으로 무의미함을 알 수 있다.

다음 [그림 4-6]과 [그림 4-7]은 위의 결과를 바탕으로 모음 공간에 배치한 것이다. [그림 4-6]은 개구도와 혀의 위치를 비교하기 위하여 x축은 F2, y축은 F1으로 설정하였다. [그림 4-7]은 원순성을 비교하기 위하여 x축은 F2, y축은 F3로 설정하였으며, 통계적으로 무의미한 차이를 보인 /ɛ-ɛ̃/의 경우 두 모음을 잇는 점선을 흐릿하게 표시하였다.



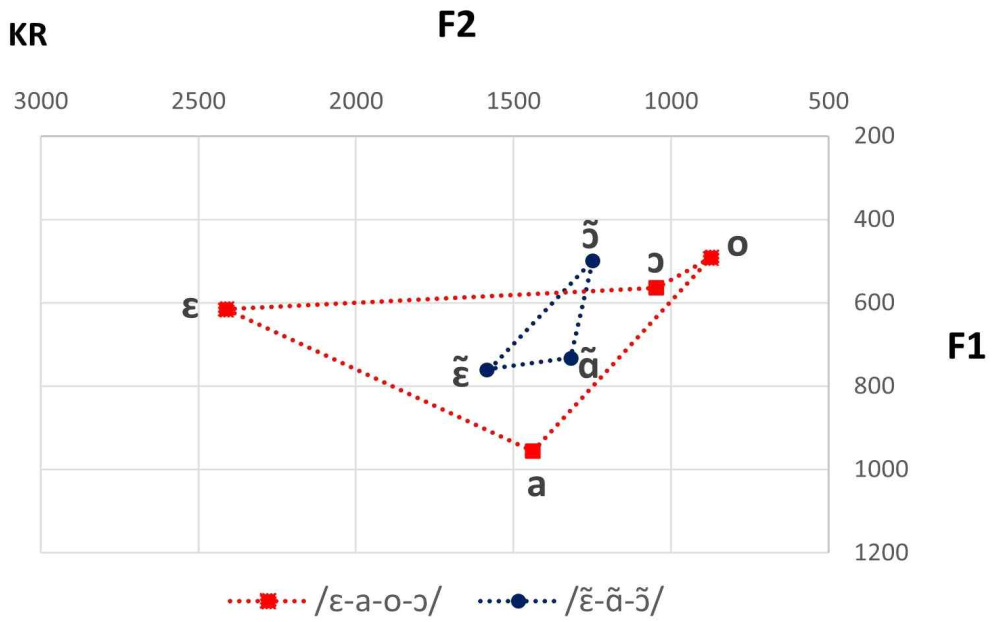
[그림 4-6] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음의 F1, F2 비교



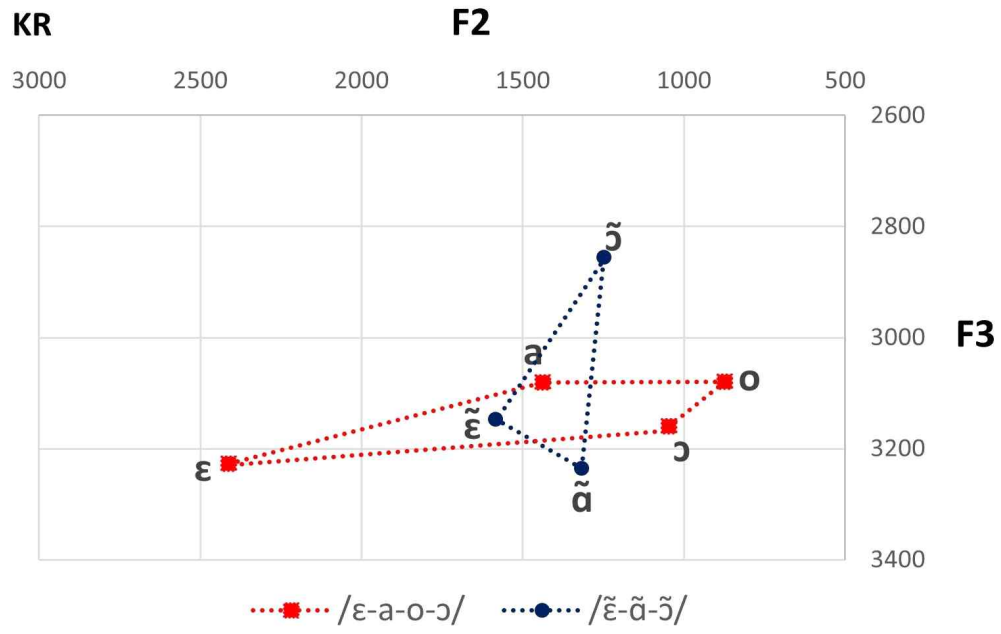
[그림 4-7] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음의 F2, F3 비교

한국인 학습자의 발화를 살펴보면, /ɛ̃/은 /ɛ/보다 개구도가 낮아지면서 좀 더 후설 쪽으로 이동하였으며 원순성은 차이가 없는 것으로 나타났다. /ɑ̃/은 /a/에 비하여 개구도는 약간 높아지면서 후설 쪽으로 이동하였고 원순성은 약하게 실현된 것으로 나타났다. /ɔ̃/의 개구도는 반폐모음 /o/보다는 좀 더 낮아지고, 반개모음 /ɔ/보다는 좀 더 높아지는 결과를 보였다. 혀의 위치는 /o/와 /ɔ/보다 좀 더 앞쪽으로 이동하였으며 원순성은 /o/와 /ɔ/보다 모두 강하게 실현되었다. 요약하면, 세 개의 비강모음 /ɛ̃/, /ɑ̃/, /ɔ̃/은 모두 구강모음과 비교할 때 중저모음은 좀 더 낮은 모음으로, 저모음은 좀 더 높은 모음으로 실현되었고 혀의 위치는 후설화하는 경향을 보였고 원순성은 /ɔ̃/에서만 강화되었다.

다음은 모음 공간에서 전체적인 구강모음의 특성과 비강모음의 특성을 비교하기 위하여 [그림 4-8]과 [그림 4-9]와 같이 각각 구강모음과 비강모음별로 연결하여 표시하였다.



[그림 4-8] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음별 F1, F2 비교



[그림 4-9] 한국인 학습자 발화 구강모음과 비강모음별 F2, F3 비교

[그림 4-8]에서 보는 바와 같이 구강모음의 F1과 F2는 비강모음보다 비교적 넓은 범위에 걸쳐 있는 것을 확인할 수 있다. 이를 통해 구강모음의 개구도와 혀의 위치는 뚜렷하게 분화되고 있음을 알 수 있다. 다만, /o/와 /ɔ/의 위치는 거의 근접해 있어 한국인 학습자는 두 모음의 음가를 잘 구별하지 못하는 것으로 볼 수 있다. 비강모음의 경우는 구강모음에 비하여 F1과 F2의 위치가 근접해 있어서 비교적 좁은 범위 내에서 발화된 것으로 볼 수 있다.

[그림 4-9]에서 구강모음의 F3는 모두 비슷한 값을 보이며 대체로 원순성이 약하게 실현된 것을 알 수 있다. 비강모음의 F3는 /ɔ̃/에서만 높은 것으로 나타나 /ɔ̃/을 제외하고는 원순성이 모두 약하게 실현되었다.

4.2.3. 한국인 학습자의 개별 발화 양상

다음 [표 4-6]은 한국인 학습자 8인의 개별 포먼트 평균값이다.

Vowel	포먼트	KR01	KR02	KR03	KR04	KR05	KR06	KR07	KR08	mean	s.d
ɛ	F1	603	556	696	568	574	610	573	753	616	70.60
	F2	1973	2532	2408	2342	2426	2421	2800	2410	2412	227.67
	F3	3088	3536	3123	3047	3134	3076	3424	3399	3227	191.92
ɛ̃	F1	646	857	769	531	917	799	753	809	760	121.62
	F2	1443	1519	1242	2199	1264	1332	2555	1140	1586	510.62
	F3	2861	3083	3230	3070	2495	3086	3732	3616	3146	394.56
a	F1	1018	1042	926	856	821	990	1026	982	957	82.01
	F2	1402	1593	1459	1415	1281	1476	1465	1416	1438	87.50
	F3	3067	3071	3072	3047	2940	3091	2960	3405	3081	141.99

ɑ̃	F1	631	817	689	771	636	732	763	824	732	75.05
	F2	1119	1119	1162	1266	1066	1121	2542	1155	1318	497.61
	F3	2344	3624	3120	2875	3354	3219	3655	3691	3235	460.87
o	F1	512	500	511	456	413	530	417	598	492	61.72
	F2	884	910	883	807	832	840	816	1021	874	69.55
	F3	3107	3080	2967	3138	3004	3197	2948	3203	3080	99.20
ɔ̃ (CV)	F1	519	489	486	544	484	563	463	703	531	77.04
	F2	967	1087	1057	934	965	1593	2198	1019	1227	445.72
	F3	2120	2496	2826	2515	2897	3270	3079	3749	2869	508.13
ɔ	F1	590	673	546	479	513	543	549	620	564	61.54
	F2	1012	1405	1005	868	965	1017	973	1137	1047	162.30
	F3	3375	3126	3075	3212	3170	3315	2959	3050	3160	138.32
ɔ̃ (CVC)	F1	501	388	479	445	430	516	561	370	461	65.22
	F2	981	960	1050	867	1350	1723	2225	1045	1275	472.75
	F3	2388	2306	2867	2450	3071	3296	3261	3075	2839	402.86

[표 4-6] 한국인 학습자 개별 참여자의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 평균값 및 표준편차

한국인 학습자 개별 참여자의 발화 양상을 살펴보기 위하여 실험 결과의 값을 도식화하면 다음 [그림 4-10]과 같다.

[그림 4-10] 한국인 학습자 개별 참여자의 구강모음과 비강모음의 F1, F2, F3 비교

전체 한국인 학습자 8명은 모든 모음의 F1이 평균에 가깝게 밀집되어 있어, 이들은 각 모음을 발화할 때 서로 비슷한 개구도를 가지며 실현하는 것으로 나타났다. 반면, F2와 F3은 모음별로 화자에 따라 다소 변이가 나타났다. 구강모음의 경우는 우선 /ɛ/에서 대부분 화자는 F2가 2000Hz 이상으로 평균과 비슷하거나 약간 높은 것으로 나타났지만, 1명의 화자(KR01)는 평균보다 439Hz 더 낮아 좀 더 후설 쪽에서 발화된 것을 확인할 수 있다. 나머지 세 개의 구강모음 /a/, /o/, /ɔ/에서는 전체적으로 모든 화자의 F1, F2, F3가 평균과 비슷한 범위 내에 있는 것을 확인할 수 있었다.

반면, 비강모음의 경우는 F1은 평균과 비슷하게 나타났지만, F2와 F3에서는 개인에 따라 다소 차이가 존재했다. 전설 비강모음 /ɛ̃/의 결과를 보면, 대부분 화자의 F2는 평균보다 값이 낮아 대체로 후설 쪽에서 발화되었지만, 2명의 화자(KR04, KR07)의 F2는 평균보다 각각 613Hz와 969Hz가 더 높아 훨씬 전설 쪽에서 발화되었음을 보여준다. F3은 개인에 따라 큰 차이를 보였는데, 전반적으로는 평균과 비슷하거나 더 높은 것으로 나타나 대체로 원순성이 약하게 실현되었지만, 2명의 화자(KR01, KR05)는 평균보다 285Hz와 651Hz가 더 낮아 원순성이 좀 더 강하게 실현된 것을 알 수 있다.

후설 비강모음 /ɑ̃/의 경우는 대체로 F2에서 평균과 비슷하거나 약간 낮은 결과를 보였지만, 1명의 화자(KR07)의 F2는 평균보다 1224Hz가 더 높아 훨씬 전설에서 발화된 것을 볼 수 있다. F3에서는 대부분 평균과 비슷하거나 좀 더 높게 나타났지만, 2명의 화자(KR01, KR04)는 평균보다 891Hz와 360Hz가 더 낮았으며 이들 중에서 1명의 화자(KR01)는 원순성이 매우 강하게 실현된 것을 알 수 있다.

마지막으로 후설 원순 비강모음 /ɔ̃/의 경우는 음절 환경과 관계없이 개별 참여자들은 비슷한 발화 양상을 보이는 것으로 나타났다. 대체로 F2의 평균과 비슷하거나 값이 약간 낮아 모두 후설에서 발화되었지만, 2명의 화자(KR06, KR07)의 F2는 평균보다 좀 더 높게 나타났다. 이 중에서 1명의 화자(KR07)의 F2는 평균보다 900Hz 이상 차이를 보여 훨씬 전설 쪽에서 발화하고 있음을 확인할 수 있다. F3에서도 평균과 큰 차이를 보이는 3명의 화자(KR01, KR02, KR04)는 평균보다 F3가 350Hz 이상 낮아 모두 원순성이 좀 더 강하게 실현되었다. 결과를 종합해보면, 비강모음을 발화할 때 평균과 큰 차이를 보이며 각 모음의 특성과 반대되는 경향을 보이는 화자는 1명(KR07)으로 확인할 수 있는데, 이 화자는 후설 비강모음 /ɑ̃/과 /ɔ̃/에서 모두 전설화한 경향을 보였으며 전체 한국

인 학습자 중에서 가장 학습 기간이 오래된 참여자였다. 따라서, 학습 기간의 차이에 따라 조음 위치를 정확하게 구분하는 것은 아님을 볼 수 있다.

요약하면, 구강모음에서 전체 한국인 학습자 8명의 개구도와 혀의 위치 그리고 원순성은 서로 비슷하게 실현되었고, 비강모음에서 모든 화자의 개구도는 비슷하게 실현되었지만, 혀의 위치와 원순성은 개인에 따라 차이가 매우 크게 나타난 것을 알 수 있다.

4.3 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 구강모음과 비강모음 발화 양상 비교

프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 모음별 F1, F2, F3를 비교하기 위하여 다음 [표 4-7]과 [표 4-8]에 원어민과 한국인 학습자의 모음별 포먼트 값을 정리하였다.

포먼트	ɛ	a	o	ɔ	ɛ̃	ɑ̃	ɔ̃
F1	543	952	424	654	826	700	517
F2	2441	1477	834	1371	1395	1184	1385
F3	3247	2866	3030	3057	3062	3135	2868
개수	104	104	96	80	104	104	176

[표 4-7] 프랑스어 원어민의 모음별 F1, F2, F3

포먼트	ɛ	a	o	ɔ	ɛ̃	ɑ̃	ɔ̃
F1	616	957	492	564	760	732	499
F2	2412	1438	874	1047	1586	1318	1249
F3	3227	3081	3080	3160	3146	3235	2855
개수	208	208	192	160	208	208	352

[표 4-8] 한국인 학습자의 모음별 F1, F2, F3

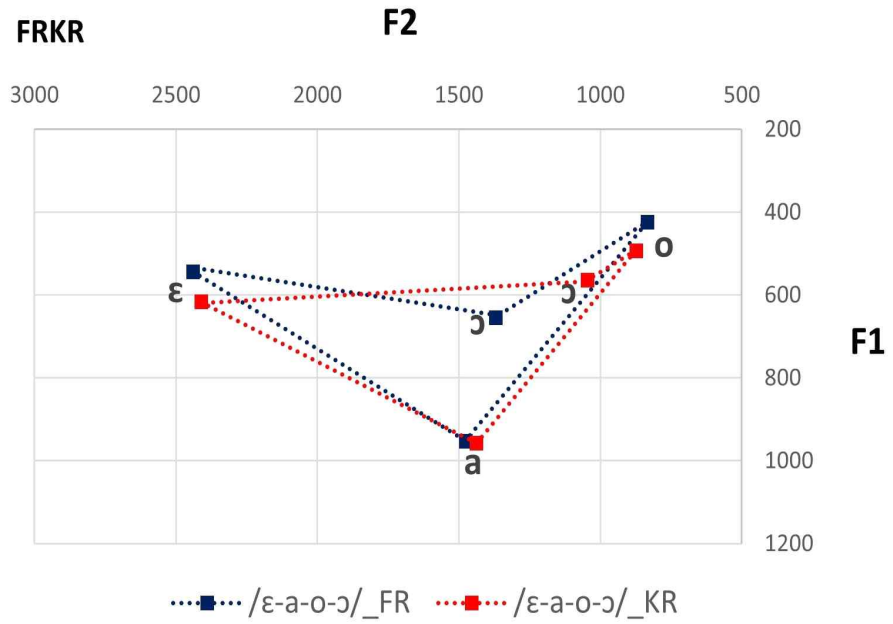
[표 4-9]는 위에서 제시한 평균값을 바탕으로 원어민과 한국인 학습자의 모음별 F1, F2, F3 차이가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위하여 독립표본 t-test를 실시한 결과이다.

포먼트	유의확률 (양측)	ɛ	a	o	ɔ	ɛ̃	ɑ̃	ɔ̃
F1	t (p-value)	-5.321 (0.000) ***	-0.405 (0.686)	-7.004 (0.000) ***	5.596 (0.000) ***	3.362 (0.001) **	-1.914 (0.057)	1.710 (0.088)
F2	t (p-value)	0.770 (0.442)	2.190 (0.029) *	-1.789 (0.075)	11.464 (0.000) ***	-4.574 (0.000) ***	-2.350 (0.020) *	2.483 (0.013) *
F3	t (p-value)	0.638 (0.524)	-5.070 (0.000) ***	-1.375 (0.170)	-3.422 (0.001) **	-1.077 (0.282)	-1.408 (0.160)	0.246 (0.806)

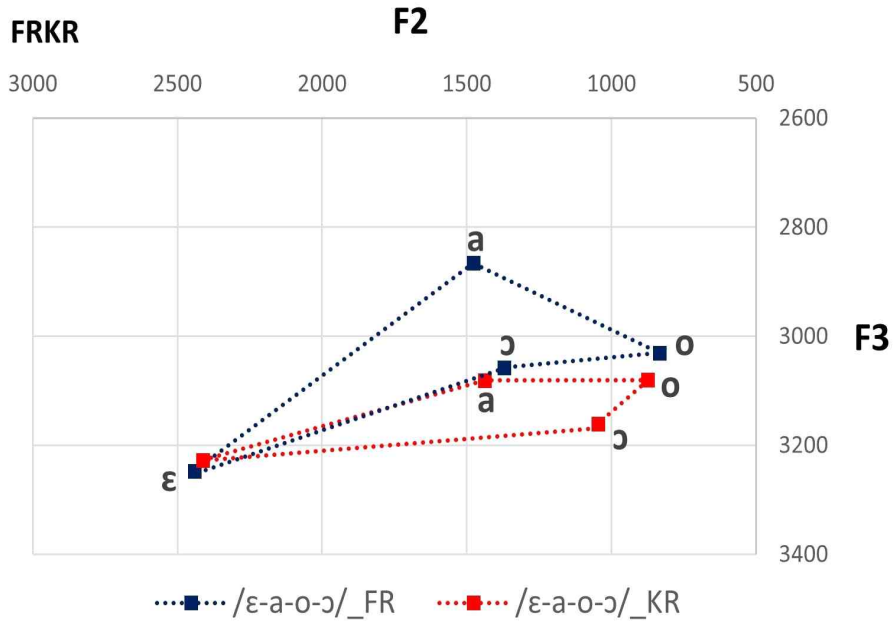
[표 4-9] 원어민과 한국인 학습자의 모음별 F1, F2, F3 차이에 대한 독립표본 t-test 결과

통계 분석 결과, 모음에 따라 유의미한 차이를 보이는 포먼트가 다른 것을 확인할 수 있다. 구강모음의 경우는 대부분 F1에서 유의미한 차이를 보였으며, 비강모음의 경우는 공통적으로 F2의 차이가 유의미함을 볼 수 있다. 따라서, 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 발화 양상은 구강모음과 비강모음에서 모두 차이를 보이는 것으로 해석할 수 있다.

다음 [그림 4-11]과 [그림 4-12]는 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 구강모음 발화 양상을 비교하기 위하여 위의 측정값을 바탕으로 모음 공간에 배치한 것이다.



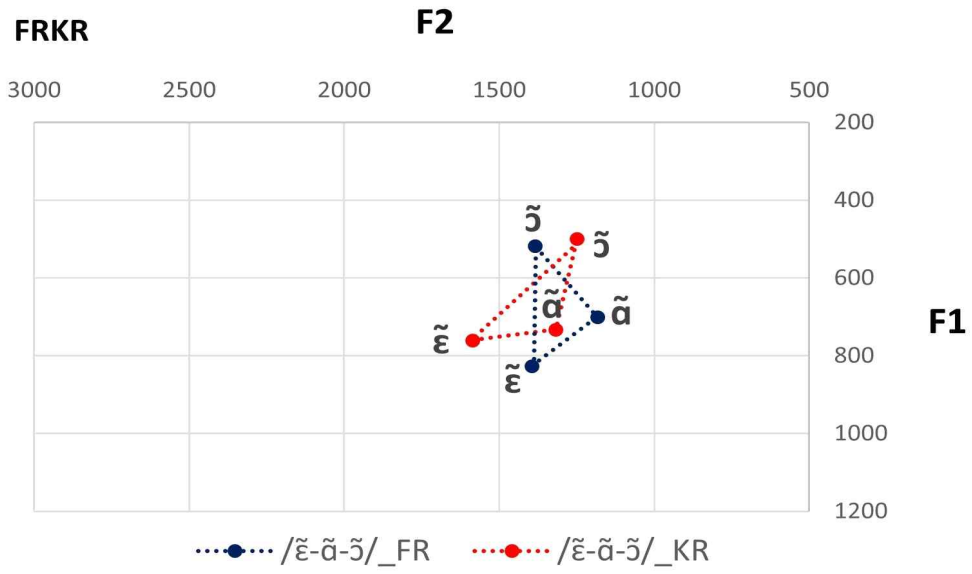
[그림 4-11] 프랑스어 원어민과 한국인 학습자 발화 구강모음의 F1, F2 비교



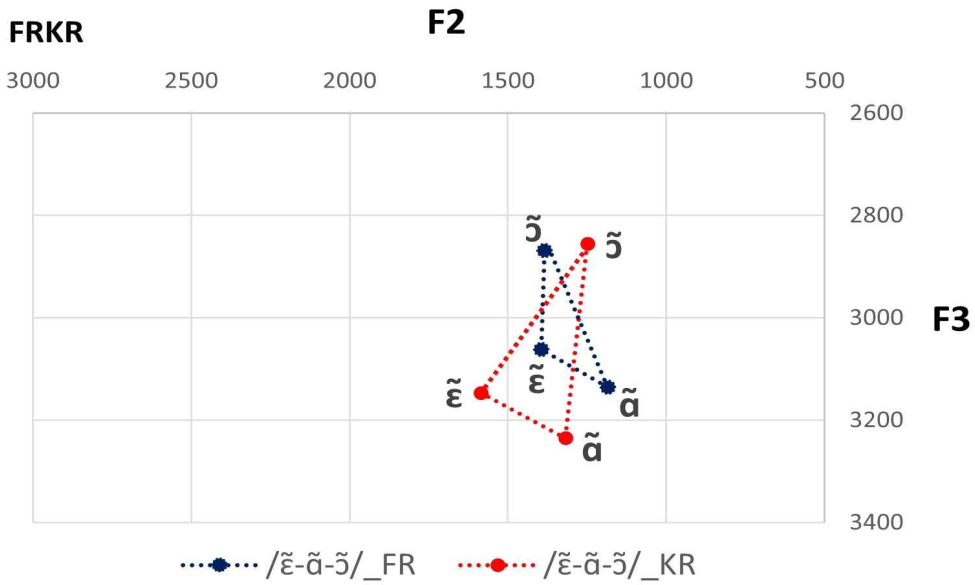
[그림 4-12] 프랑스어 원어민과 한국인 학습자 발화 구강모음의 F2, F3 비교

[그림 4-11]을 보면, /ɛ/에서 한국인 학습자는 원어민보다 F1은 증가한 반면 F2와 F3는 감소함을 보였으며, F1에서 통계적으로 유의미한 차이를 보여 한국인 학습자는 원어민보다 좀 더 낮은 개구도를 가지며 발화한 것을 알 수 있다. /a/의 경우는 F1은 증가하고 F2는 감소하고 F3는 증가하였고, F2와 F3에서 그 차이가 유의미한 결과를 보여 한국인 학습자의 /a/는 원어민보다 좀 더 후설에 위치하며 원순성이 훨씬 약하게 실현된 것을 확인할 수 있다. /o/의 경우는 F1, F2, F3에서 모두 증가함을 보였으며 통계적으로는 F1에서만 그 차이가 유의미하게 나타나 한국인 학습자의 /o/가 좀 더 낮은 개구도로 실현되었다. /ɔ/의 경우 F1과 F2는 감소하고 F3는 증가함을 보였으며 F1, F2, F3에서 모두 차이가 유의미하게 나타나 한국인 학습자의 /ɔ/는 개구도가 좀 더 높아지면서 후설로 이동하여 /o/에 가깝게 실현된 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 한국인 학습자가 개구도의 차이로 구별되는 중고모음 /o/와 중저모음 /ɔ/를 구별하지 못한 채 모두 /o/로 실현하는 사실을 보여준다. 요약하면, 원어민과 한국인 학습자는 대체로 F1에서 유의한 차이가 나타났으며, 한국인 학습자는 원어민보다 개구도가 덜 분화되며 좀 더 후설에 위치하고 약한 원순성을 가지며 실현된 것을 알 수 있다.

다음 [그림 4-13]과 [그림 4-14]는 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 비강모음 발화 양상을 비교하기 위하여 위의 측정값을 바탕으로 모음 공간에 배치한 것이다.



[그림 4-13] 프랑스어 원어민과 한국인 학습자 발화 비강모음의 F1, F2 비교



[그림 4-14] 프랑스어 원어민과 한국인 학습자 발화 비강모음의 F2, F3 비교

[그림 4-13]을 보면, 한국인 학습자는 원어민과 비교하여 /ɛ̃/에서 F1은 감소하고 F2와 F3는 증가함을 보였으며 F1과 F2는 유의미한 차이가 나타나 한국인 학습자의 /ɛ̃/은 원어민보다 좀 더 높은 개구도를 가지며 혀의 위치는 더 앞쪽에서 실현된 것을 알 수 있다. /ɑ̃/의 경우 F1, F2, F3에서 모두 증가하였으며, F2에서만 유의미한 차이를 보여 한국인 학습자가 발화한 /ɑ̃/이 좀 더 전설에 위치한 것으로 볼 수 있다. /ɔ̃/의 경우 F1, F2, F3에서 모두 감소하였으며, F2에서만 그 차이가 유의미하게 나타나 한국인 학습자가 발화한 /ɔ̃/은 원어민보다 좀 더 혀의 뒤쪽에서 발화하고 있음을 알 수 있다.

요약하면, 한국인 학습자와 원어민은 비강모음을 발화할 때 공통적으로 F2에서 그 차이가 유의미함을 보여, 두 그룹의 원순성은 큰 차이를 보이지 않았지만 혀의 위치에서는 그룹에 따라 차이를 보이는 것으로 나타났다. 한국인 학습자는 후설 비강모음 /ɔ̃/의 경우 원어민보다 더 후설화한 경향을 보여 후설모음으로 잘 실현되었지만, 전설 비강모음 /ɛ̃/과 후설 비강모음 /ɑ̃/은 원어민보다 모두 전설 쪽에서 발화하고 있는 것을 알 수 있다.

4.4 요약

실험 결과를 요약하면, 구강모음과 비강모음의 차이는 두 그룹 모두 F1에서 동일한 변화 양상을 보였다. /ɛ-ɛ̃/과 /o-ɔ̃/의 경우는 비강모음의 개구도가 낮아지는 결과를 보였고, /a-ɑ̃/과 /ɔ-ɔ̃/의 경우는 비강모음의 개구도가 높아지는 것을 확인하였다. F2와 F3에서는 그룹에 따라 다른 변화 양상을 보였는데, 한국인 학습자는 /ɛ-ɛ̃/에서 원순성의 차이가 없었고, 원어민은 /ɔ-ɔ̃/에서 혀의 위치의 차이가 없는 것으로 나타났다. 결과적으로 세 개의 비강모음은 개구도가 일정한 지점으로 합류되는 경향을

보였고, 대체로 후설 쪽에서 발화되었으며 원순성은 /ɔ̃/에서만 강하게 실현된 것을 알 수 있다.

구강모음의 특성으로는 비강모음과 비교하여 전체적으로 개구도와 혀의 위치가 뚜렷하게 분화됨을 확인하였다. 두 그룹의 발화 양상을 비교해보면, 한국인 학습자는 원어민보다 개구도의 차이가 좀 더 좁은 범위에서 나타났고 좀 더 후설에서 발화되었으며 원순성은 대체로 약하게 실현된 것을 알 수 있다.

비강모음의 특성으로는 구강모음보다 대체로 개구도와 혀의 위치의 간극이 적어 다소 근접한 범위 내에서 발화된 것으로 나타났다. 두 그룹은 좁은 범위 내에서도 각 비강모음을 구별하기 위하여 한국인 학습자의 경우는 혀의 위치를 좀 더 사용하였고, 원어민의 경우는 혀의 높이를 활용하여 개구도의 차이를 이용한 것을 확인하였다.

4.5 논의

본 논문은 한국인 학습자의 프랑스어 비강모음에 대한 음향적 특징을 규명하고 더 나아가 프랑스어 발음 교육을 위한 기초연구로써 음향 실험을 통해 프랑스어 비강모음과 대응하는 구강모음의 F1, F2, F3를 분석하고 원어민의 발화와 비교 분석하였다. 실험을 위하여 표준 프랑스어 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃. ɔ̃/과 이에 대응하는 구강모음 /ɛ, a, o, ɔ/을 중심으로 대립쌍을 구성하여 음성 실험을 진행하였다. 실험 데이터는 총 96개의 단어로 구성되었고, 음성 데이터는 프랑스어 원어민의 경우 768개, 한국인 학습자의 경우 1,536개가 수집되었다.

실험에는 프랑스어 원어민 여성 4명과 한국인 학습자 여성 8명이 참여하였고, 음성 실험의 모든 결과는 모음의 F1, F2, F3 값으로 나타내었다. 전반적으로 구강모음과 비강모음을 비교한 결과에서 원어민과 한국

인 학습자는 비슷한 변화 양상을 보였다. 비강모음의 F1과 각각 대응하는 구강모음의 F1은 두 그룹에서 모두 동일한 변화 양상을 보이며 유의미한 차이를 보였다. 그러나, F2와 F3에서는 모음에 따라 두 그룹 간 차이가 존재하였다. 프랑스어 원어민의 경우 /ɔ̃/과 /ɔ/의 F2에서 그 차이가 통계적으로 무의미했으며(t=-0.388, p=0.699>0.05), 한국인 학습자의 경우 /ɛ̃/과 /ɛ/의 F3에서 차이가 없음을 확인하였다(t=1.682, p=0.094>0.05). 전체적으로 프랑스어 원어민과 한국인 학습자는 비강모음의 조음 위치가 구강모음과 비교하여 개구도와 혀의 위치 또는 원순성에서 차이를 보이며 이동한 것을 알 수 있다. 원어민의 경우 /ɔ̃/과 /ɔ/에서만 혀의 위치가 이동하지 않았고, 한국인 학습자의 경우 /ɛ̃/과 /ɛ/에서만 원순성의 차이가 없는 것으로 나타났다.

그러나, 구강모음과 비교한 결과에서 원어민과 한국인 학습자는 구강모음의 경우 F1에서 대체로 그 차이가 유의미했고 비강모음의 경우 F2에서 유의미한 차이가 나타났다. 즉, 한국인 학습자는 구강모음에서 원어민의 개구도와 차이를 보이며 오류가 발생했으며, 비강모음에서는 혀의 위치에서 차이를 보여 오류가 나타났다.

이러한 결과를 바탕으로 본 연구의 결과와 기존 연구를 비교 분석하기 위하여 2장에서 다룬 연구 중에서 Carignan(2014)의 연구와 비교해보았다. 해당 연구에서 표준 프랑스어 발음을 사용하는 여성 화자만을 대상으로 실험을 진행한 것은 본 논문과 동일하지만, 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃. ɔ̃/에 대응하는 구강모음으로 /ɔ/를 제외하고 /ɛ, a, o/만을 사용했다는 것과 음향음성학적 연구와 더불어 조음음성학적 연구를 함께 진행했다는 것에 차이가 있다.

Carignan(2014)은 /ɛ̃/은 /ɛ/와 비교하여 조음적 특징과 음향적 특징이 모두 일치한 모음으로, 화자별로 가장 일관된 양상을 보인다고 보고하였다. /ɛ̃/에서 혀가 좀 더 낮아지고 후설로 이동하였으며 원순성은 거의 차

이가 없었고, /ɛ̃/의 F1은 증가하고 F2는 감소한 것으로 보고하였다. 이는 본 연구에서의 결과와 일치하는 것으로 나타났는데, 프랑스어 원어민과 한국인 학습자는 모두 /ɛ̃/에서 F1은 증가하고 F2는 감소하여 /ɛ̃/의 개구도는 낮아지고 후설로 이동하였다. 반면, F3의 경우 두 그룹의 결과가 다르게 나타났는데, 프랑스어 원어민은 /ɛ̃/에서 F3이 감소하여 원순성이 증가하였지만, 한국인 학습자는 그 차이가 유의미하지 않아 두 모음의 원순성의 차이는 없는 것으로 나타났다.

따라서, 한국인 학습자의 결과는 기존 연구에서 원순성의 차이가 없다는 조음적 특징과 일치하였지만, 프랑스어 원어민의 결과는 기존 연구와 다른 양상을 보였는데 그 이유는 /ɛ̃/의 강한 후설성으로 인해 원순성이 증가한 것으로 해석할 수 있다. F2는 모음의 후설성 뿐만 아니라 모음의 원순성과도 관련이 있는데(성철재, 2004), 후설성과 원순성으로 인해 성도의 길이가 길어지면 F2와 F3가 감소하게 된다(Meunier, 2007). 본 연구에서 프랑스어 원어민의 /ɛ̃/은 /ɛ/보다 F2에서 그 값이 1000Hz 이상 현저히 낮게 나타나 비강모음의 후설화 현상이 더 활발한 것으로 나타났고, 이와 함께 원순성이 증가하여 F3가 감소한 것으로 설명할 수 있다.

Carignan(2014)에서 /ɑ̃/과 /a/는 조음적 특징과 음향적 특징이 다소 다르게 나타났는데, /ɑ̃/은 /a/보다 혀가 좀 더 낮아지고 후설로 이동하였으며 원순성과 돌출성은 증가하였고, 음향적 특징에서는 F1과 F2가 모두 감소한 것으로 나타났다. /ɑ̃/에서 개구도가 좀 더 낮아진 것과 다르게 F1은 감소하는 결과를 보였는데, 그 이유는 모든 화자의 입술 간 간격이 적어지고 돌출성이 강해지면서 순음화로 인해 감소하였다고 보고하였다. 이러한 음향 결과는 본 연구에서 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 F1과 F2가 모두 감소한 것과 일치하였다. 그러나, 두 그룹에서 /ɑ̃/의 F3는 증가함에 따라 원순성이 감소하여 선행 연구의 결과와 일치하

지 않았다. 본 연구에서 /a/의 원순성은 두 그룹에서 모두 강하게 실현된 것으로 나타났는데, 이와 비교하여 /ɑ̃/은 오히려 개구도가 높아지면서 원순성이 감소하는 경향을 보였다. 그 결과 /ɛ̃/과 /ɑ̃/의 조음 위치가 매우 근접해지면서 두 모음은 원순성보다는 개구도와 혀의 위치로 구별되는 것을 알 수 있었다.

Carignan(2014)에서 /ɔ̃/과 /o/는 화자에 따라 가장 많은 변이가 발생한 대립쌍으로 조음적 특징과 음향적 특징 사이에서도 차이가 가장 큰 것으로 나타났다. 대부분 화자는 /ɔ̃/에서 혀가 좀 더 낮아지고 절반 정도의 화자만이 후설로 이동하였으며 원순성은 증가한 것으로 나타났다. 반면, 음향적 특징에서는 대체로 F1과 F2가 감소하는 결과를 보여 조음적 특징과는 모두 반대되는 것으로 나타났다. F1과 F2의 감소는 /ɑ̃/과 마찬가지로 화자의 입술 간 간격이 적어지고 원순성으로 인해 감소가 일어난 것으로 보고하였다. 그러나 본 연구에서 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 /ɔ̃/은 /o/보다 F1과 F2가 모두 증가하고 F3는 감소하는 결과를 보였는데, 이는 선행연구의 음향적 특징과는 반대되지만 조음적 특징과는 일치함을 볼 수 있다. 우선 F1의 경우, /ɔ̃/은 모음의 분류기준에 따라 중저모음으로 분류되고 /o/는 중고모음으로 분류되기 때문에 중저모음 /ɔ̃/은 중고모음 /o/보다 낮은 개구도를 가지고 실현되어 F1이 증가한 것으로 해석할 수 있다. 또한, F2의 경우 선행연구에서는 실험 참여자 12명 중 10명의 화자의 F2가 감소하였는데, 이 10명 중 6명의 화자만이 실제로 후설로 이동한 것으로 보고하였다.

따라서, Carignan(2014)의 실험 참여자 중 절반 정도의 화자는 비강모음에서 전설로 이동하는 양상을 보여 비강모음에서 F2의 감소가 반드시 후설화가 진행되는 것은 아님을 확인할 수 있었다, 본 연구에서 프랑스어 원어민과 한국인 학습자는 /ɔ̃/의 F2가 증가하여 전설화한 경향을 보였는데, 후설성이 매우 강하게 실현된 구강모음 /o/와 발음을 구별하기

위하여 /ɜ̃/을 발화할 때 약간 전설로 이동한 것으로 보이며 결과적으로 세 개의 비강모음은 중설과 중모음의 위치로 모여 구강의 중앙 쪽에서 발화되는 것을 확인할 수 있었다.

Carignan(2014)의 연구에서 /ɔ/는 실험에 사용하지 않은 모음으로 본 연구에서는 /ɜ̃/에 대응하는 두 개의 구강모음으로 /o/와 /ɔ/를 모두 사용하였다는 것에서 차이가 있다. 그 결과, 프랑스어 원어민과 한국인 학습자는 F2에서만 다른 양상을 보였는데, 프랑스어 원어민의 경우 /ɜ̃/은 /ɔ/보다 F1은 감소하고 F2는 통계적으로 차이가 없었으며 F3는 감소한 것으로 나타났다. 그리고 한국인 학습자의 경우 F1은 감소하고 F2는 증가하였으며 F3는 감소한 결과를 보였다. 즉, 프랑스어 원어민은 /ɜ̃/과 /ɔ/의 혀의 위치 차이가 없는 것으로 나타나 /ɜ̃/을 발화할 때 중고모음 /o/보다 중저모음 /ɔ/에 더 가깝게 실현하는 것을 알 수 있었다.

Delvaux et al.(2002)과 Delvaux(2003)의 연구에서는 /ɜ̃/에 대응하는 구강모음으로 /ɔ/를 사용하였고, 남성 2명과 여성 2명을 대상으로 실험을 진행하였다. 그러나, 성별에 따라 실험 결과가 다르게 나타났기 때문에 본 연구의 결과와 비교하기 위하여 해당 연구의 여성 화자의 결과만을 참고하였다. 그 결과, /ɜ̃/은 /ɔ/보다 혀가 좀 더 높아지고 후설로 이동하였으며 원순성은 증가한 것으로 나타났으며, F1, F2, F3는 모두 감소한 것으로 나타났다. 이는 본 연구에서 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 F1과 F3의 양상과 일치하는 것으로 나타났는데, 두 그룹은 공통적으로 /ɜ̃/에서 개구도가 좀 더 높아지고 원순성이 증가하였다.

그러나, F2에서는 다소 차이가 존재했는데, 기존 연구에서 /ɜ̃/은 /ɔ/보다 좀 더 후설로 이동한 것과 다르게 본 연구에서는 한국인 학습자의 /ɜ̃/은 /ɔ/보다 F2가 증가하여 좀 더 전설로 이동한 것으로 나타났다. 우선 한국인 학습자의 중저모음 /ɔ/는 중고모음 /o/와 거의 근접하였는데, 이는 한국어의 경우 후설모음 /o/만이 존재하기 때문에 한국인 학습자는

이 두 모음의 음가를 잘 구별하지 못하는 것으로 해석할 수 있다. 따라서, 매우 후설 쪽에서 실현된 두 모음과 비교하여 /ɔ̃/을 구별하여 발화하기 위하여 약간 전설로 이동한 것으로 보인다.

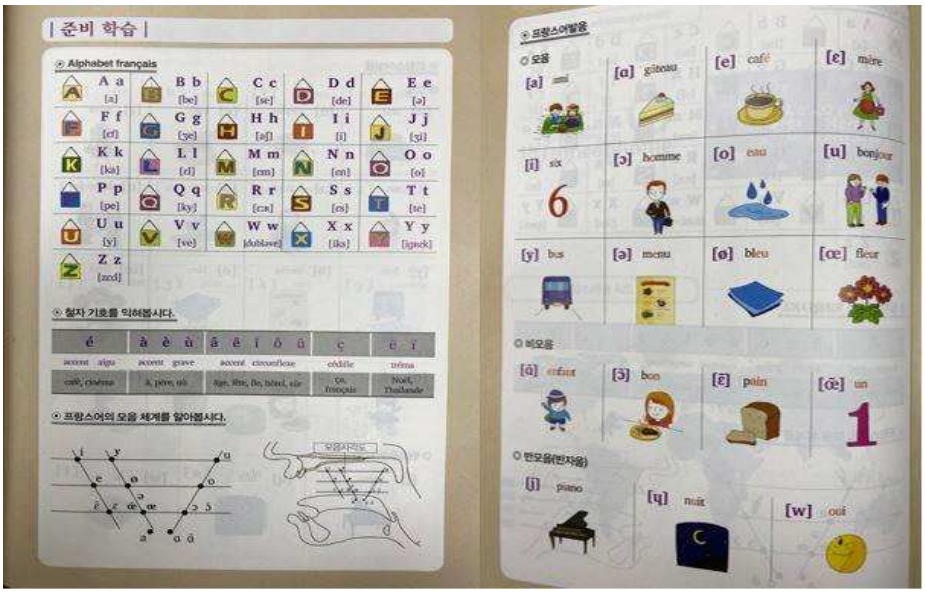
본 연구는 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 구강모음과 비강모음의 발화 양상에 대하여 고찰할 뿐만 아니라 이러한 결과를 발음 교육에 적용하기 위하여 프랑스어 원어민과 한국인 학습자들의 개별 발화 특징을 살펴보았다. 관찰 결과 전반적으로 두 그룹은 구강모음에서 모든 화자의 F1, F2, F3가 전체적으로 평균과 비슷한 범위 내에 있어 전반적으로 구강모음을 발화할 때 개구도, 혀의 위치와 원순성에서 비슷한 양상을 보이는 것을 관찰할 수 있었다. 그러나 비강모음에서는 원어민의 경우 F1과 F2는 평균과 비슷하게 분포되어 있었지만, F3는 개인에 따라 다른 양상을 보였으며, 한국인의 경우 F1은 화자간 차이가 작았지만, F2와 F3는 개인에 따라 매우 다른 양상을 보이는 것을 볼 수 있었다. 특히 한국인 학습자 중에서 한 명의 화자는 후설모음 /ɑ̃/과 /ɔ̃/의 F2가 모두 2000Hz 이상으로 나타나 전설모음으로 실현되는 경향을 보였는데, 이는 실험 참여자 중에서 학습 기간이 가장 오래된 화자였다.

이러한 정보는 학습 초기 발음 교육의 중요성을 시사하는 바로 비강모음의 발음 교육에 대한 방안은 다음 장에서 더 자세히 논의하기로 한다. 단, 본 연구는 한국인 학습자를 언어 능숙도에 따라 분류하지 않았기 때문에 해석에 유의해야 할 것이며 이후 표준 시험 점수를 보유한 다양한 수준의 학습자들을 대상으로 실험을 진행한다면 수준에 따른 다른 양상이 도출될 수 있을 것이다. 또한, 본 실험은 모음의 F1, F2, F3를 이용한 음향음성학적 연구만 진행하였기 때문에 조음음성학적 연구를 통한 조음 특징을 함께 제시하지 못해 결과 해석에 유의해야 할 것이다. 특히 비강모음의 음향적 특징은 구강 포먼트 뿐만 아니라 비강 포먼트와 반공명 포먼트의 영향을 받아 복잡하게 발생하며(Fujimura & Lindquist,

1971; Maeda, 1993), 구강 모음과 달리 구강과 비강을 동시에 통하기 때문에 에너지가 빠져나가면서 포먼트의 감쇠가 발생하거나 완전히 소실되는 경우도 나타난다(Delvaux, 2003). 따라서, 비음화로 인한 포먼트 변화 양상을 정확히 해석하기 위해서는 음향 분석시 스펙트로그램에서 반공명 주파수를 함께 분석하거나 구강음과 비강음을 분리하여 측정하는 실험 도구를 사용하여 비강음에 해당하는 포먼트를 분석할 필요가 있겠다. 또한, 음향음성학적 연구뿐만 아니라 조음음성학적 연구를 같이 진행하여 조음적 특징과 음향적 특징의 관계를 비교한다면, 좀 더 객관적으로 조음 위치를 분석하는 데 도움이 될 것이다.

5. 프랑스어 비강모음 발음 교수법 제안

본 논문은 실험음성학적 방법을 통하여 한국인 학습자와 프랑스어 원어민이 발화한 구강모음과 비강모음의 특성을 분석하였고, 실험 결과를 통해 두 그룹에서 모두 비강모음은 구강모음과 비교하여 개구도, 혀의 위치, 원순성에서 유의미한 차이가 발생한다는 것을 확인하였다. 그러나, 구강모음의 경우 혀의 높이와 혀의 위치가 서로 뚜렷하게 구분되어 발음하고 있었지만, 비강모음의 경우는 혀의 간극과 혀의 위치가 서로 근접해 있어 정확한 조음을 실현하는 데 어려움이 있음을 확인하였다. 특히 한국인 학습자 중에서 언어 학습 기간이 가장 오래된 참여자는 후설 비강모음 /ɑ̃/과 /ɔ̃/을 전설화하였고, /ɛ̃/과 /ɑ̃/의 조음적 특징을 잘 구별하지 못하고 있음을 확인하였다. 이는 학습 초기부터 각 모음에 따른 정확한 조음적 특징을 숙지하고 이를 훈련하는 발음 교육이 이루어져야 함을 시사한다. 따라서, 현재 고등학교 프랑스어 교재에서 발음 교육이 어떻게 다루어지고 있는지 살펴보고 프랑스어 비강모음 발음 습득을 위한 효과적인 교수 방법을 제안해보고자 한다.

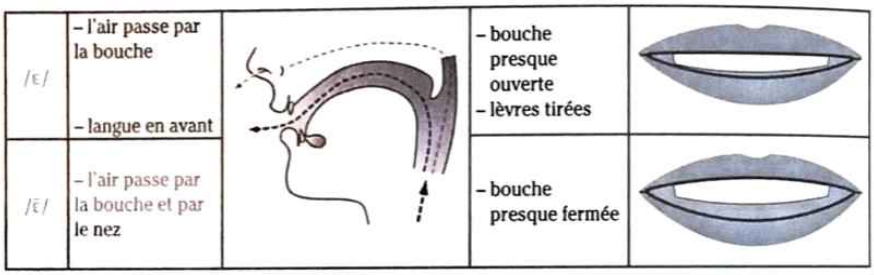


[그림 5-1] Le français I(2018) 발음

[그림 5-1]은 현재 고등학교에서 사용하고 있는 프랑스어 교과서 Le français I(2018)의 발음 부분을 나타낸다. 교과서의 첫 부분인 1과(Leçon 1)를 들어가기 이전에 '준비 학습'으로 알파벳과 철자 기호를 간략하게 제시하고 있다. 프랑스어 모음 체계를 제시한 부분을 보면 모음 사각도에서 비강모음의 경우 일 드 프랑스 지역에서 사용하지 않는 /œ̃/의 발음도 포함되어 있으며, 비강모음과 대응하는 구강모음이 동일한 조음을 사용하는 것으로 설명하고 있다. 프랑스어 발음 부분에서도 철자와 단어의 이미지만 제시되어 있을 뿐 조음과 관련된 이미지나 설명은 생략되어 있다. 이처럼 비강모음에 대한 설명이 부족하다 보니 프랑스어를 처음 접하는 학습자들은 비강모음의 특성을 정확하게 이해하지 못한 채 구강모음에 비강자음 /ŋ/ 소리만 추가하여 발음하는 경우가 발생한다(한문희, 1986). 따라서, 한국인 학습자들이 한국어에 없는 비강모음의 특성을 이해하고 발음을 효과적으로 습득할 수 있도록 다음과 같은 네 단계의 방법을 제안하고자 한다.

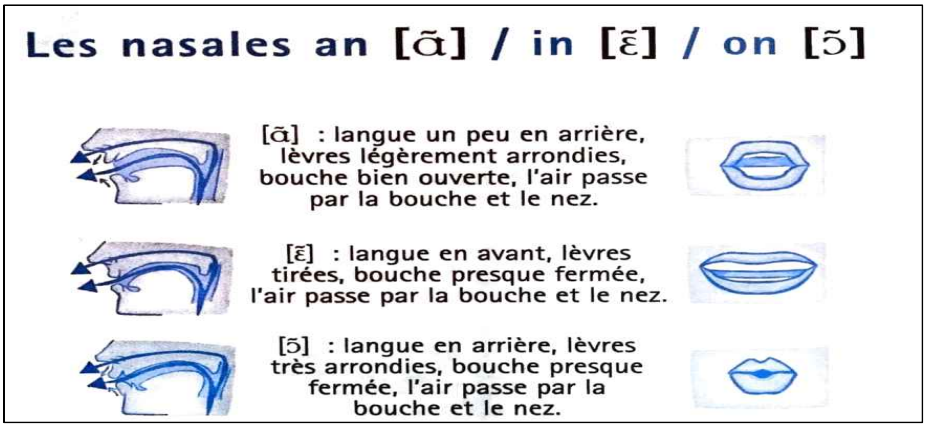
5.1 비강모음의 조음적 특징 설명

첫 번째 단계는 교수 방법으로 학습자에게 비강모음의 조음 방법이나 조음적 특징과 같은 이론적 설명을 제공한다. 설명할 때는 [그림 6-2]와 같은 그림이나 조음 기관의 움직임을 나타내는 동영상 등을 활용하여 구강모음과 비강모음의 차이점을 중심으로 설명한다.



[그림 5-2] Phonétique progressive du français avec 600 exercices(2018:90) 구강모음 /ɛ/와 비강모음 /ɛ̃/의 조음

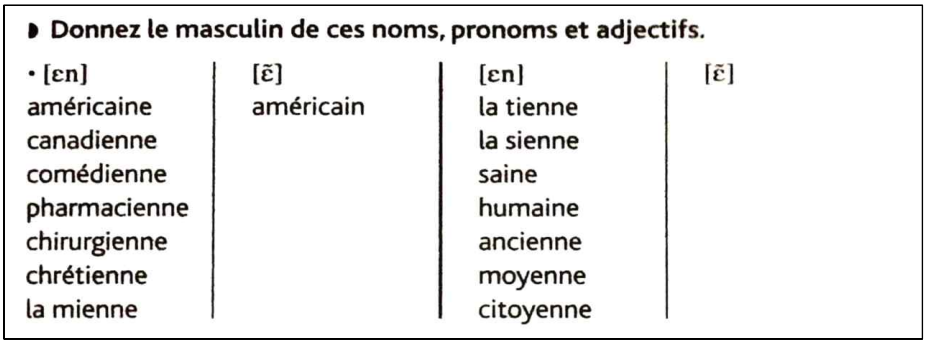
구강모음과 비강모음의 차이를 중심으로 설명한 다음 세 개의 비강모음의 발음을 서로 비교하여 설명한다. 대부분의 프랑스 발음 교재들은 다음 [그림 5-3]과 같이 조음적 특징들을 비교하여 설명하고 있다. 따라서, 학생들이 세 개의 비강모음의 차이를 이해할 수 있도록 발음 교재의 그림들을 활용하여 설명한다.



[그림 5-3] Sons et intonation:exercices de prononciation(2004:29) 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 조음적 특징

5.2 비강모음 발음 연습

두 번째 단계는 학습 방법으로 학습자들이 이론적으로 습득한 내용을 토대로 직접 학습에 적용해보는 단계이다. 먼저, [그림 5-4]와 같이 구강모음과 비강모음을 구분하는 연습을 진행한다. 초급 학습자의 경우 구강모음이 포함된 여성형 명사를 먼저 학습한 후 비강모음이 포함된 남성형 명사를 학습하는 것이 효과적이다(Abry, 2008:108).



Donnez le masculin de ces noms, pronoms et adjectifs.

[ɛn]	[ɛ̃]	[ɛn]	[ɛ̃]
américaine	américain	la tienne	
canadienne		la sienne	
comédienne		saine	
pharmacienne		humaine	
chirurgienne		ancienne	
chrétienne		moyenne	
la mienne		citoyenne	

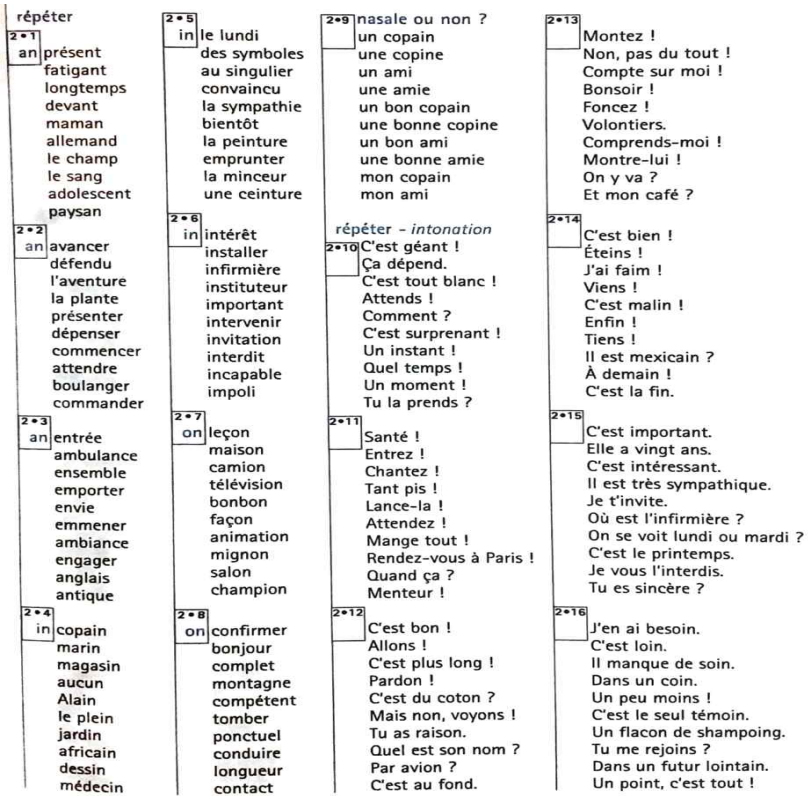
[그림 5-4] La Phonétique : Audition, Prononciation, Correction(2008:108) 구강모음 /ɛ/와 비강모음 /ɛ̃/의 발음

구강모음과 비강모음의 구분이 어느 정도 익숙해지면 세 개의 비강모음을 구별할 수 있도록 연습시킨다. 본 연구를 통해 한국인 학습자들에게 세 개의 비강모음 중 후설성과 원순성이 강한 /ɔ̃/은 비교적 발음하기 쉬운 음소로 나타났지만, /ɛ̃/과 /ɑ̃/은 비슷한 개구도를 가지며 발음하는 경향을 보여 학습자들은 두 비강모음의 구분을 어려워하는 것으로 나타났다. 따라서, 학습자들이 혼동하기 쉬운 발음을 중심으로 최소대립쌍을 구성하여 발음 연습을 진행한다. 다음 [표 5-1]은 본 연구에서 사용한 최소대립쌍으로 해당 단어들을 활용하여 연습시킨다.

ɛ̃	ɑ̃	ɔ̃
bain	banc	bon
thym	temps	ton
main	ment	mont
gain	gant	gond
pain	pan	pont
faim	fend	font
lin	lent	long
vin	vent	vont
sain	sang	son
rein	rend	rond

[표 5-1] 비강모음 단어

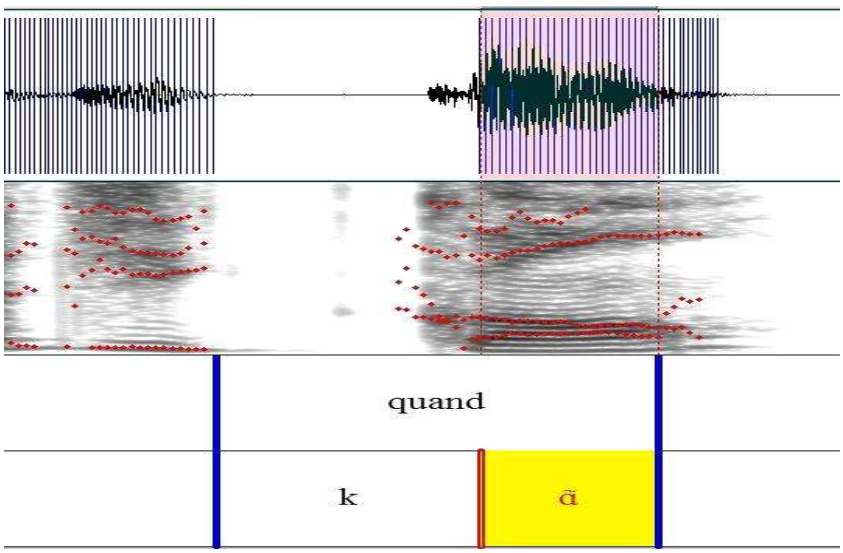
다음 [그림 5-5]의 연습 문제와 같이 비강모음 발음 연습은 단어에서 시작하여 점차 자주 사용하는 구어체 문장으로 확대해 간다.



[그림 5-5] Sons et intonation:exercices de prononciation(2004:31) 비강모음 발음 연습

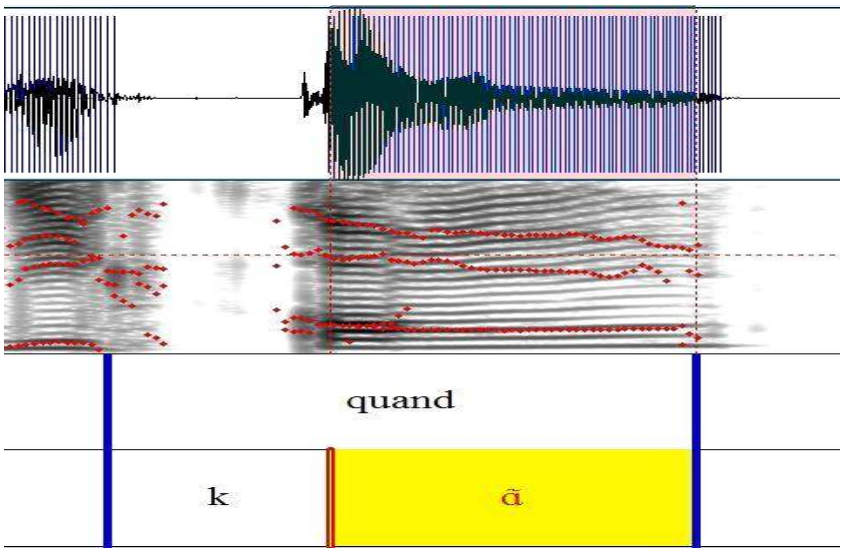
5.3 비강모음 발음 피드백

세 번째 단계에서는 실제로 학습자들이 발음을 잘 실현하고 있는지 확인하는 단계로 음성분석 툴인 Praat을 활용하여 학습자들의 발음 양상을 살펴보고 피드백을 제공한다.[8] 학습자들은 Praat을 통해 직접 녹음하고 들어보면서 본인의 발음 상태를 확인하고, 이와 동시에 포먼트 수치를 통해 본인의 조음이 어떻게 이루어지고 있는지 유추해 볼 수 있다. 또한, 교수자는 원어민의 데이터와 비교하여 학습자에게 피드백을 제공할 수 있다. 음성 데이터에서 포먼트를 추출하는 방법은 본고의 3장 연구방법 가운데 4절 포먼트 추출 방법을 참고한다. 다음은 발음 피드백을 제공하는 예시로 [그림 5-6]과 [그림 5-7]은 본 연구에서 사용한 원어민과 한국인 학습자의 발화 데이터를 Praat에서 분석한 결과이다.



[그림 5-6] 원어민 화자가 발화한 'quand'의 F1, F2, F3

8) Praat은 https://praat.softonic.kr/에서 무료로 다운로드 가능하며, 설치 및 조작 방법이 비교적 간단하므로 장소와 관계없이 사용할 수 있고 학습자들이 스스로 분석해 볼 수 있다는 장점이 있다.



[그림 5-7] 한국인 학습자가 발화한 'quand'의 F1, F2, F3

한국인 학습자와 원어민의 포먼트를 비교해보면 한눈에 봐도 두 번째 포먼트(F2)에서 차이가 있다는 사실을 알 수 있다. 포먼트 값을 분석한 결과 한국인 학습자의 F1, F2, F3 값은 각각 811Hz, 2571Hz, 3683Hz이며, 원어민은 666Hz, 974Hz, 3373Hz로 나타났다. 이는 한국인 학습자의 F2가 원어민보다 훨씬 높기 때문에 혀의 위치에서 오류를 범하고 있는 것으로 해석할 수 있다. 따라서, 후설 비강모음 /ɑ̃/의 F2가 1000Hz 이하로 낮아질 수 있도록 후설화를 강조하는 것으로 피드백을 제공한다.

5.4 비강모음 발음 평가

마지막으로 네 번째 단계는 평가 방법으로 앞서 설명한 Praat의 분석 방법을 이용하여 수업 초반부에 pre-test, 그리고 후반부에 post-test를 진행하여 학습자의 발음이 개선되었는지를 살펴본다. 기존의 발음 방법을 학습자에게 주입하거나 교수자의 입 모양을 보고 모방하는 수동적인

발음 연습에서 더 나아가 학습자들이 능동적으로 참여하면서 스스로 본인의 오류를 파악하고 발음 방법에 대해 생각해 보는 활동을 통해 보다 효과적인 발음 교육이 이루어질 것으로 판단된다.

6. 결론

본 논문은 한국인 학습자와 프랑스어 원어민을 대상으로 그들이 발화한 구강모음과 비강모음을 음향음성학적으로 분석하였고, 그 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째, 프랑스어 원어민 참여자의 구강모음 /ɛ, ɑ, o, ɔ/과 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 F1, F2, F3는 대부분 유의한 차이를 보였지만, 후설 원순모음 /ɔ-ɔ̃/에서 F2의 차이가 무의미한 결과를 보였다. 즉, 원어민은 /ɔ/와 /ɔ̃/을 발음할 때 혀의 위치에서 변화가 거의 없는 것으로 나타났다. 또한, 구강모음에서는 원어민 참여자 모두 개구도와 혀의 위치, 원순성에서 비슷한 양상을 보였지만 비강모음에서는 개인에 따라 혀의 위치와 원순성의 실현 양상이 다르게 나타났다.

둘째, 한국인 프랑스어 학습자의 구강모음 /ɛ, ɑ, o, ɔ/과 비강모음 /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/의 F1, F2, F3는 대부분 그 차이가 유의미하게 나타났지만, 전설 비원순모음 /ɛ-ɛ̃/에서 F3의 차이가 무의미한 것으로 나타났다. 즉, 한국인 학습자는 /ɛ̃/과 /ɛ/의 원순성에서 변화가 없었고 모두 비원순모음으로 발음하였다. 또한, 전체 한국인 학습자는 구강모음에서 개구도와 혀의 위치 그리고 원순성을 모두 비슷한 정도로 실현하였고, 비강모음에서는 개구도의 경우 개인별로 큰 차이가 없었지만, 혀의 위치와 원순성의 경우 개인에 따라 매우 큰 차이를 보이며 발화한 것으로 나타났다.

셋째, 구강모음과 비강모음별로 프랑스어 원어민과 한국인 학습자의 차이를 비교한 결과, 구강모음의 경우 두 그룹은 대체로 F1에서 유의미한 차이가 나타났고, 후설 원순모음 /ɔ/는 F1, F2, F3에서 모두 차이가 유의미했다. 비강모음의 경우 두 그룹은 공통적으로 F2에서 그 차이가 유의미한 것으로 나타났다. 즉, 한국인 학습자는 구강모음 발화시 프랑스어 원어민과 비교하여 개구도에서 오류를 보이고 있으며, 비강모음 발화

시에는 혀의 위치에서 오류를 보인다고 할 수 있다.

실험 결과를 바탕으로 비강모음 발음 교육 방안을 다음과 같이 제안한다. 첫째, 구강모음과 비강모음의 차이를 보여주는 그림과 조음 기관의 움직임을 나타내는 동영상을 활용하여 두 모음의 조음 방법과 조음적 특징을 비교하여 설명한다. 둘째, 본 실험에서 한국인 학습자는 세 개의 비강모음 중에서 후설성과 원순성이 가장 강한 /ɔ̃/은 비교적 발음하기 쉬운 음소로 확인되었다. 따라서, 혼동하기 쉬운 /ɛ̃/과 /ɑ̃/을 중심으로 최소대립쌍을 활용한 발음 연습 문제를 제공하고 점차 문장으로 확대해 간다. 셋째, 음향분석 프로그램 praat를 활용하여 학습자 스스로 본인의 발음을 분석하고 특성을 파악한다. 교수자는 학습자의 데이터와 원어민의 데이터를 비교하여 발음 피드백을 제공한다. 넷째, 학습 후 학습자의 발음이 얼마나 개선되었는지 평가하기 위하여 praat를 통해 수업 초반부에 pre-test와 후반부에 post-test를 진행한다.

본 연구는 음향음성학적 실험을 통해 한국인 학습자가 발화한 비강모음의 음향적 특징을 규명하였다. 그러나 실험에 참여한 한국인 학습자들은 언어 능숙도가 아닌 학습 기간에 따라 분류하였기 때문에, 학습 초기에 이루어지는 발음 교육을 위해서 초보 학습자를 포함한 다양한 수준의 참여자들을 대상으로 실험을 진행할 예정이다. 또한, 정확한 발음을 습득하기 위해서는 발화와 지각 능력이 함께 고려되어야 한다. 따라서, 이와 같은 한국인 학습자의 발화 특성이 지각적인 측면에서도 같은 양상을 보이는지에 관한 연구와 프랑스어 원어민을 대상으로 한국인 학습자의 발음을 듣고 구별하는 식별테스트도 함께 진행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

김선희. (2018). 프랑스어 자동 발음 평가를 위한 음운 자질 연구. 『프랑스어문교육』, *60*, 147-168.

김형래, 권종분, 박진형, 강민정. (2018).『Le français I』, 서울특별시교육청.

신효근, 김찬양, 김연희, 김현기, & 홍기환. (1994). 프랑스어 및 한국어 구강모음의 비교연구 - 컴퓨터 단층 촬영 및 디지틀 음향분광기를 사용하여. 개인저작물 - 인문*, 21,* 11-34.

김현주. (2008). 발음 오류에 대한 원인 분석과 교육 방법 모색-한국인 프랑스어학습자를 대상으로. 『프랑스어문교육』, *28*, 71-93.

김현주. (2011). 의사소통 중심 프랑스어 발음지도. 『프랑스어문교육』, *38,* 35-62.

박문규. (2020). 고등학교 프랑스어 교과서에 나타난 발음지도 내용분석과 개선 방안 연구: 초분절음을 중심으로. 『한국프랑스학논집』, *109*, 189-218.

박은미. (2012). 현대 프랑스어 모음체계 고찰 (II): 비모음의 변이현상. 『프랑스문화예술연구』, *42*, 1-26.

성철재. (1996). 한국어 비음의 음향적 특성에 관한 실험음성학적 연구. 『말소리』, *31*(32), 9-22.

성철재. (2004). 한국어 단모음 8 개에 대한 음향분석. 『한국음향학회지』, *23*(6).

양병곤. (2008). 복합음과 대학생이 발음한 모음 포먼트 측정. 『음성과학』, *15*(3), 39-52.

한문희. (1986). 인문과학편: 프랑스어 발음교육과 발음교정 방법. *상명여자사범대학*, *17*, 245-265.

Abry, D. (2008). *La Phonétique : Audition, Prononciation, Correction.* CLE international.

Abry, D., & Chalaron, M. L. (2011). *Les 500 exercices de phonétique: niveauB1-B2.* Hachette.

Brkan, A., Amelot, A., & Pillot-Loiseau, C. (2012, June). Utilisation d'un accéléromètre piezoélectrique pour l'étude de la nasalité du Français Langue Etrangère. *In Conférence conjointe JEP-TALN-RECITAL 2012*, 689-696.

Bruno, M., & Wachs, S. (2007). *Phonétique en dialogue, niveau débutant.* CLE international.

Bustamante, D. A., Amelot, A., & Pillot-Loiseau, C. (2014, June). Etude de la production des voyelles nasales du français chez des apprenantes espagnoles et colombiennes. In *XXXème édition des Journées d'Etude sur la Parole,* 576-584.

Carignan, C. (2014). An acoustic and articulatory examination of the "oral" in "nasal": The oral articulations of French nasal vowels are not arbitrary. *Journal of phonetics, 46,* 23-33.

Carton, F. (1994). *Introduction à La Phonétique Du Français,* Dunod.

Charliac, L., & Motron, A. C. (2018). *Phonétique progressive du français avec 600 exercices:[Niveau intermédiaire](2e edition).* CLE international.

Delattre, P. (1968). La radiographie des voyelles françaises et sa corrélation acoustique. *French Review,* 48-65.

Delvaux, V., Metens, T., & Soquet, A. (2002). French nasal vowels: acoustic and articulatory properties. In *Seventh International Conference on Spoken Language Processing.*

Delvaux, V., Metens, T., & Soquet, A. (2002). Propriétés acoustiques et articulatoires des voyelles nasales du français. *XXIVèmes Journées d'étude sur la parole, Nancy, 1,* 348-352.

Delvaux, V. (2003). Contrôle et connaissance phonétique: Les voyelles nasales du français. *Unpublished doctoral dissertation, Free university of Brussels, Belgium.*

Demolin, D., Delvaux, V., Metens, T., & Soquet, A. (2003). Determination of velum opening for French nasal vowels by magnetic resonance imaging. *Journal of Voice, 17*(4), 454-467.

Fant, G. (1960). *Acoustic theory of speech production : With calculations based on X-ray studies of Russian articulations / Gunnar Fant.* (Reprint 2012. ed., Description and analysis of contemporary standard Russian ; 2). The Hague, Netherlands : Mouton,

Fónagy, I. (1989). Le français change de visage?. *Revue Rornane, 24*(2), J989.

Fry, D. (1979). *The Physics of Speech*. Cambridge [Eng.] ; New York : Cambridge University Press.

Fujimura, O., & Lindqvist, J. (1971). Sweep tone measurements of vocal tract characteristics. *The Journal of the Acoustical Society of America, 49*(2B), 541-558.

Georgeton, L., Paillereau, N., Landron, S., Gao, J., & Kamiyama, T. (2012, June). Analyse formantique des voyelles orales du français en contexte isolé: à la recherche d'une référence pour les apprenants de FLE. In *Conférence conjointe JEP-TALN-RECITAL 2012,* 145-152.

Hammouri, S. (2018). Les difficultés de lecture en français langue étrangère chez les étudiants jordaniens. *Multilinguales, 10*.

Hi, H. M. (2011). Fautes de prononciation des Coréens apprenant le français et correction phonétique.

Kim, S. J., & Lee, E. Y. (2001). A Comparative Study of Korean and French Vowel Systems-An Experimental Phonetic and Phonological Perspective. *Speech sciences, 8*(1), 53-66.

Kent, R. D., Kent, R. A., & Read, C. (2002). *The acoustic analysis of speech.* Australia : Singular/Thomson Learning.

Ladefoged, P., & Maddieson, I. (1990). Vowels of the world's languages. *Journal of Phonetics, 18(2),* 93-122.

Lauret, B. (2007). *Enseigner La Prononciation Du Français : Questions Et Outils.* Hachette.

Li, J., Yin, Y., & Pu, Z. (2019). Acquisition des voyelles nasales du français et interférences du cantonais. *Lidil. Revue de linguistique et de didactique des langues, 59*.

Maddieson, I., & Disner, S. F. (1984). *Patterns of sounds*. Cambridge university press.

Maeda, S. (1993). Acoustics of vowel nasalization and articulatory shifts in French nasal vowels. In *Nasals, nasalization, and the velum*. Academic Press, 147-167.

Martinet, A. (1988). The internal conditioning of phonological changes. *La linguistique, 24*(Fasc. 2), 17-26.

Martinie, B., & Wachs, S. (2007). *Phonétique En Dialogues : Niveau Débutant.* CLE international.

Martins, C., & Mabilat, J. J. (2004). *Sons et intonation: exercices de*

prononciation (Vol. 1). Editions Didier.

Meunier, C. (2007). Phonétique acoustique: Phonétique acoustique. Auzou P. *Les dysarthries*, Solal, 164-173.

Montagu, J. (2002). L'articulation labiale des voyelles nasales postérieures du français : comparaison entre locuteurs français et anglo-américains. *Actes des XXIVèmes JEP,* 253-256.

Montagu, J. (2004). Les sons sous-jacents aux voyelles nasales en français parisien: indices perceptifs des changements. *JEP, Fès, Maroc.*

Nawafleh, A., & Alrabadi, E. (2017). Étude acoustique et perceptive des voyelles du français réalisées par des apprenants jordaniens et des locuteurs français. *Çédille, revista de estudios franceses, 13*, 351-378.

Otroshi, M. H., Abdoltajedini, K., & Mehrabi, M. (2019). Impacts du ratage de cible sur la production des voyelles nasales françaises par les apprenants iraniens. *Corela. Cognition, représentation, langage,* (17-1).

Pickett, J. (1980). *The Sounds of Speech Communication : A Primer of Acoustic Phonetics and Speech Perception.* Baltimore : University Park Press.

Rousselot, Pierre-Jean. Auteur du texte, & Laclotte, Fauste. Auteur du texte. (1902). *Précis de prononciation française / par l'abbé Rousselot,... et Fauste Laclotte,...* Paris : Didier.

Ruhlen, M. (1979). On the Origin and Evolution of French Nasal Vowels. *Romance Philology, 32*(3), 321-335.

Shosted, R., Smith, J., & Ihsane, T. (2015, August). Nasal vowels are

not [+ nasal] oral vowels. In *Romance Linguistics 2012: Selected papers from the 42nd Linguistic Symposium on Romance Languages (LSRL)* 63-76. Amsterdam : Jon Benjamins.

Stevens, K., & NetLibrary, Inc. (1998). *Acoustic phonetics [electronic resource] / Kenneth N. Stevens.* (Current studies in linguistics series ; 30). Cambridge, Mass.: MIT Press.

Wachs, S. (2011). Tendances actuelles en enseignement de la prononciation du français, langue étrangère (FLE). *Revista de lenguas modernas.*

Walter, H. (1988). *Le Francais Dans Tous Les Sens.* Paris: Robert Laffont.

Wustenberghs, M. J. (1987). 한국어와 불어의 음운체계 비교연구. *불어불문학연구, 22*, 309-322.

Résumé

Une étude acoustique sur les voyelles nasales du français prononcées par les apprenants coréens

KIM Do-Hee
Maîtrise en didactique du français langue étrangère
Université Nationale de Séoul

Une des grandes caractéristiques représentatives du français est la présence de voyelles nasales. Une voyelle nasale est un phonème qui n'existe pas dans le système phonologique coréen. Ce son résulte d'un abaissement du voile du palais et de l'envoi d'un flux d'air à la fois dans la bouche et la cavité nasale, et il se distingue ainsi des caractéristiques relatifs aux voyelles orales et aux consonnes nasales. Dans le français moderne d'aujourd'hui, il existe trois voyelles nasales /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/, et quatre voyelles orales correspondant à chaque voyelle nasale /ɛ, ɑ, o, ɔ/. De nombreuses études comparatives et analytiques ont confirmé les diverses caractéristiques acoustiques de la voyelle nasale française et également démontré certaines différences acoustiques bien distinctes non seulement dans la descente du voile

du palais, mais aussi dans la spécificité de l'articulation telle que la hauteur de la langue, sa position et l'arrondissement.

Dans les recherches précédentes, divers linguistiques se sont forcés de comparer les caractéristiques phonétiques des voyelles nasales et celles des voyelles orales correspondantes. La plupart des recherches sur la phonétique acoustique se sont portées sur l'analyse des formants des voyelles à l'aide d'un spectre, d'un spectrogramme et d'une analyse cepstrale qui visualisaient les signaux sonores. Cependant, la majorité des études précédentes utilisaient seulement le premier formant (F1) et le deuxième formant (F2), qui reflètent la hauteur de la langue et la position de la langue. En ce qui concerne le troisième formant (F3), bien que celui-ci joue un rôle important dans la caractérisation des voyelles françaises, il était rarement utilisé. De plus, les données expérimentales ne sont pas constituées d'éléments sur la prononciation française standard et un seul phonème des aux voyelles orales /o/ et /ɔ/ correspondant à la voyelle nasale /ɔ̃ / a été utilisé, de sorte que la différence entre les deux voyelles n'a pas pu être comparée. Jusqu'à présent, il n'existe pas encore d'étude identifiant les caractéristiques des voyelles nasales chez les apprenants coréens.

Cette présente recherche a pour objectif d'examiner les caractéristiques acoustiques des voyelles nasales en français à travers divers énoncés d'apprenants coréens et de locuteurs français natifs en utilisant les méthodes de recherche phonétique acoustique. Pour notre expérience, 8 apprenantes coréennes ainsi que 4 natives et utilisant un français standard, y ont participé et par la suite, nous avons analysé

le F1, F2, F3 à la fois des voyelles nasales /ɛ̃, ɑ̃, ɔ̃/ et des voyelles orales /ɛ, ɑ, o, ɔ/.

En comparant le F1, F2 et F3 des voyelles nasales et des voyelles orales, nous avons constaté qu'il existait une différence significative en F1, F2, F3 entre tous les apprenantes coréennes et les natives. En outre, dans le cas des locutrices natives, la différence de F2 n'était pas significative dans la voyelle postérieure-arrondie /ɔ-ɔ̃/. L'analyse des sujets coréens a mis en lumière une différence de F3 n'était pas significative dans les voyelles antérieures non arrondies /ɛ-ɛ̃/. En d'autres termes, il n'y avait pratiquement aucun changement dans la position de la langue de /ɔ/ et /ɔ̃/ pour les locutrices natives, et l'arrondissement de /ɛ/ et /ɛ̃/ était également réalisée pour les apprenantes coréennes.

D'après les résultats de l'expérience sur la comparaison de F1, F2 et F3 entre les deux groupes pour chaque voyelle nasale et voyelle orale, nous avons pu percevoir deux faits principaux : les deux groupes montraient une différence significative en F1 dans le cas des voyelles orales, et il existait une divergence significative de F1, F2 et F3 spécialement pour la voyelle postérieure-arrondie /ɔ/. Dans le cas des voyelles nasales, nous avons pu vérifier qu'il y avait de manière générale une différence de F2 entre les deux groupes. Ces résultats peuvent être interprétés comme suit : il s'agirait à la fois d'une erreur de la part des apprenantes coréennes concernant le degré d'ouverture en F1 lors de la prononciation des voyelles orales et d'une mauvaise position de la langue en F2 dans le cas de la prononciation de voyelles nasales.

À la lumière des divers résultats de notre recherche, nous proposons, dans une dernière partie, une méthode d'enseignement relative aux voyelles nasales. Dans un premier temps, les enseignants sont amenés à comparer les voyelles orales et les voyelles nasales, puis à expliquer en utilisant des images et des vidéos montrant non seulement les différentes méthodes de prononciation, mais aussi les caractéristiques articulatoires entre les voyelles orales et nasales. Dans une second étape, les enseignants proposent des exercices de pratique concernant les prononciations /ɛ̃/ et /ɑ̃/, deux sons facilement à confondre, avec la paire minimale, et étendent progressivement les exercices de prononciation du mot vers la phrase. En effet, nous avons pu constater grâce à cette étude que les apprenantes coréennes ont bien réalisé la prononciation /ɔ̃/, qui a la position la plus postérieure dans la langue et la plus arrondie parmi toutes les voyelles nasales. Au sein d'une troisième étape, les enseignants demandent à leurs apprenants d'analyser eux-mêmes leur propre prononciation via un outil d'analyse vocale, appelé « praat », et font un retour critique individualisé sur les erreurs de prononciation en les comparant avec les données relatives aux locuteurs natifs. Dans une dernière partie, les enseignants proposent un pré-test au début du cours et un post-test à la fin du cours afin que les apprenants puissent vérifier leur progrès concernant la prononciation.

Mots-cléfs : français, voyelle nasale, voyelle orale, caractéristique acoustique, formant, apprenant coréen