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

첼로 연주자의 정서표현에 따른 운궁법 분석

: 연주자-감상자 정서전달과정을 중심으로

2020년 2월

서울대학교 대학원

사범대학 음악교육 협동과정

박 현

첼로 연주자의 정서표현에 따른 운궁법 분석

: 연주자-감상자 정서전달과정을 중심으로

지도교수 이 석 원

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함

2020년 2월

서울대학교 대학원

사범대학 음악교육 협동과정

박 현

박 현의 교육학 석사 학위논문을 인준함

2020년 2월

위 원 장 김 규 동 (인)

부위원장 박 정 미 (인)

위 원 이 석 원 (인)

국 문 초 록

본 연구는 찰현악기 연주자의 정서표현에 따른 운궁법의 변화를 알아보기 위해 첼로 전문연주자를 대상으로 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노의 네 가지 정서지표에 따른 아티큘레이션과 보우-스트로크를 정량적으로 분석하고, 연주자의 표현의도가 청자에게 얼마나 정확하게 전달되는지 수치화하여 밝힘으로써 운궁법의 실기지도적인 측면에 새로운 교육적 방향을 제시하는 데 목적이 있다.

실험은 크게 연주녹음과 청취평가 두 가지로 구성된다. 먼저 첫 번째 실험은 10년 이상의 음악적 훈련을 받은 14명의 첼로연주자를 대상으로 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노의 네 가지 정서지표에 따른 아티큘레이션과 보우-스트로크를 알아보는 연주실험으로 진행되며, 이후 두 번째 실험은 음악을 전공하지 않은 일반학생 247명을 대상으로 연주자가 표현한 정서를 얼마나 정확하게 인식하는지를 알아보는 청취실험으로 진행된다.

모든 분석은 SPSS version24.0와 통계프로그램과 R을 활용하였으며, 본 연구의 결과를 종합해보면 다음과 같다. 먼저 실험1-연주녹음의 분석결과, 스타카토, 레가토, 테누토, 악센트 아티큘레이션 모두 네 가지 정서지표 간에 유의미한 차이를 나타냈다. 연주자들은 대체로 고각성 정서에 해당하는 기쁨과 분노에서 스타카토와 악센트를 사용하는 반면, 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함에서는 레가토와 테누토를 중심으로 사용하였다. 또한 본 연구에서 실험자극의 기준으로 선정한 정서가와 각성도 두 가지 축에 대한 통계적 유의성 검정결과, 네 가지 아티큘레이션 모두 각성도에 따라 매우 유의미한 차이가 나타났으며, 테누토와 악센트의 경우에도 정서가에 따른 차이가 나타났지만 각성도에 비해 상대적으로 미미하였다.

둘째, 네 가지 정서지표에 따른 보우-스트로크의 비율을 살펴본 결과, 동일한 각성도에 해당하는 기쁨과 분노, 그리고 슬픔과 편안함을 제외하고 모든 정서지표 간에 통계적으로 유의미한 차이를 보였으며, 특히 각성도에 따른 차이가 크게 나타났다. 연주자들은 고각성 정서에서는 분리된 활을 사용

하여 데타셰로 연주하는 반면, 저각성 정서에서는 여러 개의 음을 연결하여 이음줄로 연주하는 경향을 보였다.

나아가 위의 두 가지 운궁법 단서에 따른 음향적인 차이를 시각적으로 알아보기 위해 각 정서지표에 따른 엔벨로프를 살펴본 결과, 고각성 정서에서는 각 음들이 규칙적으로 진행되고 개별적인 음가가 일정하게 끊어지는 반면, 저각성 정서에서는 현과의 마찰을 통해 음이 지속되는 찰현악기의 특성상 어텍과 디케이 부분의 구분이 확실하지 않았으며, 지속적인 엔벨로프를 보이고 있는 것을 확인하였다. 또한 본 실험에서 흥미로웠던 점은 템포에 의한 변수를 통제했음에도 불구하고 연주자들은 대체로 슬픔의 정서에서 느려지는 경향을 보였으며, 이는 각 마디나 전체 멜로디의 마지막 음에 페르마타를 사용한 것으로 유추할 수 있다.

다음으로 실험2-청취평가의 분석결과 선행연구에서 제시했던 응답률에는 미치지 못하였으나, 비교적 높은 비율로 연주자의 정서표현이 청자의 인식에 영향을 주었으며, 네 가지 정서 중에서는 분노가 가장 높은 정확도를 나타내었다. 분석결과 중 주목할 만한 부분은 멜로디의 조성에 따른 차이로, 장조에서는 기쁨과 편안함, 즉 긍정적 정서가에 대한 정확도가 높았고, 단조에서는 슬픔과 분노, 즉 부정적 정서가에 대한 정확도가 높은 것으로 나타났다. 또한 오답의 경우에도 장조에서는 슬픔을 오히려 편안함으로 응답하거나, 기쁨을 편안함으로 헷갈리게 응답한 경향이 있는 반면, 단조에서는 연주자가 기쁨과 편안함을 표현했음에도 오히려 슬픔으로 응답한 비율이 더 높은 것으로 나타났다. 다시 말해, 멜로디가 지닌 조성이 청자의 인지 및 판단에 영향을 미친 것으로, 이러한 결과를 종합해보면 장조는 긍정적 정서가와, 단조는 부정적 정서가와 강한 상관이 있는 것으로 해석할 수 있다.

본 연구는 다음과 같은 세 가지 측면에서 의의를 지닌다. 첫째, 연구의 측면에서 건반악기 연주자를 대상으로 연주자의 정서표현과 음악적 단서들의 연관성을 알아본 기존의 연구에서 벗어나 찰현악기 연주자의 운궁법 단서를 통해 연주자-감상자의 표현전달과정을 알아보았다는데 의의가 있다. 둘째, 연주자적 측면에서 운궁법이 단순히 소리를 내는 것 이상으로 연주자

의 느낌 및 정서를 표현하고 청자에게 전달하는 데 중요한 단서가 될 수 있으며, 실제 물리적인 소리에 미치는 영향을 시각적으로 살펴봄으로써 운궁법의 활용에 대해 보다 깊이 탐색할 수 있을 것으로 사료된다. 마지막으로, 본 연구결과를 토대로 운궁법의 표현적 측면을 강조한 실기지도방안을 마련함으로써 교육적인 측면에서 새로운 방향의 운궁법 교수학습방법을 제시하는 데 궁극적인 의의를 지닌다.

주요어 : 운궁법, 연주표현성, 정서원형모델, 정서표현, 음악인지, 음악교육
학 번 : 2018-23111

목 차

Ⅰ. 서론 ····· 1

1. 연구의 배경 및 목적 ····· 1

2. 연구모형 및 가설 ····· 5

3. 연구의 내용 ····· 7

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 8

1. 연주표현성 ····· 8

가. 정서표현 ····· 9

나. 정서표현 측정방법 ····· 10

다. 정서원형모델 ····· 15

2. 첼로 운궁법 ····· 17

가. 찰현악기의 운궁법 ····· 17

나. 운궁법 용어의 정리 ····· 19

Ⅲ. 실험1 - 연주녹음 ····· 22

1. 연구대상 ····· 22

2. 실험자극 및 조건 ····· 23

3. 실험절차 ····· 25

4. 결과분석 ····· 26

Ⅳ. 실험2 - 청취평가 ····· 49

1. 예비실험 ····· 49

가. 연구대상 ····· 49

나. 실험자극 및 조건 ····· 49

다. 실험절차 ····· 50
라. 결과분석 ····· 50
2. 본 실험 ····· 52
가. 연구대상 ····· 52
나. 실험자극 및 조건 ····· 53
다. 실험절차 ····· 53
라. 결과분석 ····· 54

Ⅴ. 결론 및 논의 ····· 59
1. 결론 및 논의 ····· 59
2. 연구의 제한점 및 제언 ····· 62

참고문헌 ····· 64
[부록 1] 악보검사지 ····· 76
[부록 1] 〈실험2〉 설문지 ····· 80
Abstract ····· 81

표 목 차

〈표 Ⅱ-1〉 연주자의 정서표현 측정방법 ····· 10
〈표 Ⅱ-2〉 표현성 측정방법 선행연구 정리 ····· 14
〈표 Ⅱ-3〉 바흐 무반주 첼로모음곡 1번 프렐류드 판본정보 17
〈표 Ⅲ-1〉 〈실험1〉 연구대상의 인구통계학적 특성 ····· 22
〈표 Ⅲ-2〉 실험멜로디 기본사항 ····· 24
〈표 Ⅲ-3〉 아티큘레이션에 대한 정서지표 간 사용빈도 비교 및 통계적 유의성 검정 결과 ····· 28
〈표 Ⅲ-4〉 아티큘레이션 사용에 대한 윌콕슨 부호순위검정 결과 (p value, z value) ····· 30
〈표 Ⅲ-5〉 정서지표에 따른 보우-스트로크의 비율(%) ····· 35
〈표 Ⅲ-6〉 정서지표에 따른 보우-스트로크 윌콕슨 부호순위검정 36
〈표 Ⅲ-7〉 정서가와 각성도에 따른 아티큘레이션 및 보우-스트로크 윌콕슨 부호순위검정 ····· 38
〈표 Ⅳ-1〉 〈실험2〉 실험자극 순서 ····· 49
〈표 Ⅳ-2〉 〈실험2〉 연구대상의 인구통계학적 특성 ····· 52
〈표 Ⅳ-3〉 〈연주자의 정서표현에 따른 청자의 응답비율(%) ····· 54

그 림 목 차

[그림 Ⅰ-1] 유슬린의 렌즈모델(Juslin, 1998) ····· 2
[그림 Ⅰ-2] 연구모형 ····· 5
[그림 Ⅱ-1] 러셀의 정서원형모델(Russell, 1980) ····· 16
[그림 Ⅱ-2] 무반주 첼로모음곡 1번 프렐류드 운궁법 예시 ····· 18
[그림 Ⅱ-3] 내림활과 올림활 ····· 19
[그림 Ⅱ-4] 데타셰와 이음줄 표기 ····· 20

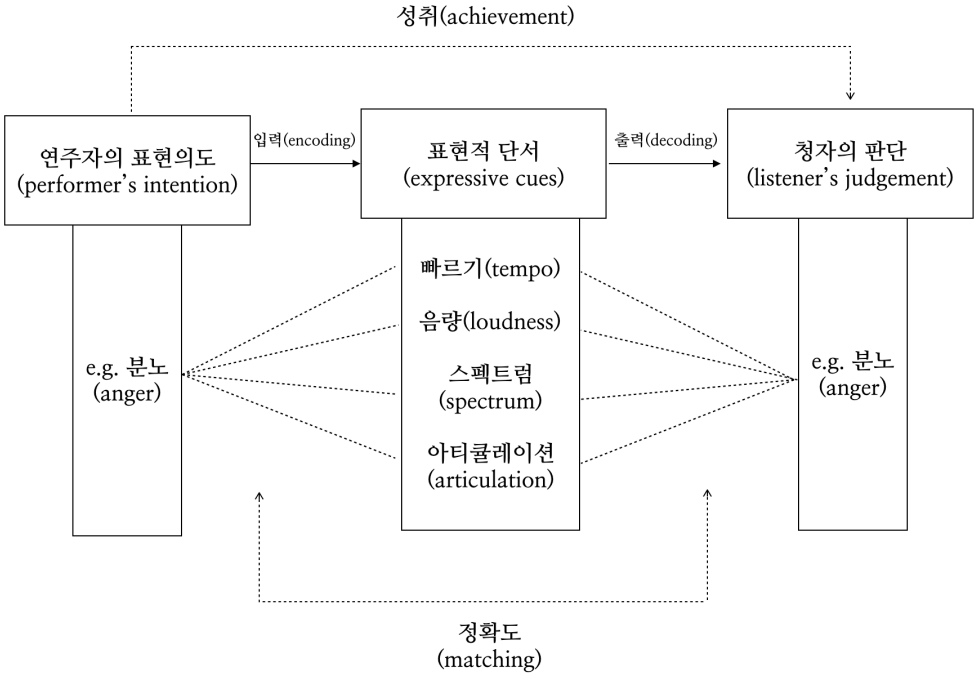
[그림 Ⅱ-5] 아티큘레이션 표기 ····· 21
[그림 Ⅲ-1] 실험멜로디 예시 ····· 24
[그림 Ⅲ-2] 네 가지 정서지표에 따른 아티큘레이션의 사용빈도 · 29
[그림 Ⅲ-3] 정서지표 간 스타카토 아티큘레이션 사용빈도 비교 · 31
[그림 Ⅲ-4] 정서지표 간 레가토 아티큘레이션 사용빈도 비교 ····· 32
[그림 Ⅲ-5] 정서지표 간 테누토 아티큘레이션 사용빈도 비교 ····· 32
[그림 Ⅲ-6] 정서지표 간 악센트 아티큘레이션 사용빈도 비교 ····· 33
[그림 Ⅲ-7] 정서지표에 따른 보우-스트로크의 비율분포 ····· 34
[그림 Ⅲ-8] 각 정서지표 간 보우-스트로의 비교 ····· 37
[그림 Ⅲ-9] 정서가에 따른 아티큘레이션 사용빈도 윌콕슨
부호순위검정 ····· 39
[그림 Ⅲ-10] 각성도에 따른 아티큘레이션 사용빈도 윌콕슨
부호순위검정 ····· 40
[그림 Ⅲ-11] 4번 연주자(S04)의 멜로디 A 엔벨로프 ····· 42
[그림 Ⅲ-12] 4번 연주자(S04)의 멜로디 B 엔벨로프 ····· 43
[그림 Ⅲ-13] 4번 연주자(S04)의 멜로디 C 엔벨로프 ····· 44
[그림 Ⅲ-14] 4번 연주자(S04)의 멜로디 D 엔벨로프 ····· 45
[그림 Ⅲ-15] 정서지표 간 템포의 차이(멜로디 D) ····· 46
[그림 Ⅲ-16] 연주자에 따른 엔벨로프의 차이(멜로디 B) ····· 47
[그림 Ⅳ-1] 〈실험2〉 예비실험 결과분석 ····· 51
[그림 Ⅳ-2] 〈실험2〉 연구대상의 인구통계학적 특성 히스토그램 53
[그림 Ⅳ-3] 〈실험2〉 본 실험 장조(A, B)멜로디 응답결과 ····· 56
[그림 Ⅳ-4] 〈실험2〉 본 실험 단조(C, D)멜로디 응답결과 ····· 57
[그림 Ⅳ-5] 〈실험2〉 조성에 따른 응답비율 분석결과(%) ····· 58

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

음악에서 정서전달과정을 살펴보면, 크게 세 주체가 있다. 먼저 자신의 생각과 느낌을 일정한 규칙을 지닌 악보 안에 체계적으로 담아내는 작곡가와, 그 안에 담긴 여러 시각적 정보들을 소리로 재현시키는 연주자, 그리고 이러한 작곡가의 의도와 연주자의 표현을 받아들임으로써 작품에 대한 주관적 해석과 느낌을 갖는 감상자가 존재한다. 이 과정에서 연주자는 내연적, 외연적 절차에 따라 악보를 해독하여 작곡자의 의도 위에 자기 자신의 메시지를 첨가하고(이석원, 2013), 음악적 정서와 느낌을 표현함으로써 과거의 작품과 현재의 청중을 매개할 수 있도록 도와주는 전달자의 역할을 한다.

이처럼 '연주'의 과정은 회화, 조각, 건축과 같은 공간예술과 달리, 시간의 경과에 따라 표현되는 속성을 지닌 음악만이 지닌 독특한 특성이라고 할 수 있다. Juslin(1998)은 음악적 정서의 전달과정을 나타내기 위해 Egon Brinswik(1956)이 제시한 렌즈모델(The Lens Model)을 수정하여 연주자의 표현의도(Performer's intention)와 청자의 판단(Listener's judgement)의 관계를 다음 [그림 Ⅰ-1]과 같이 나타내었다.



[그림 Ⅰ-1] 유슬린의 렌즈모델(Juslin, 1998)

[그림 Ⅰ-1]의 유슬린의 렌즈모델에 따르면 연주자가 분노(Anger)라는 정서를 음악적으로 표현했을 때 음량(Loudness), 빠르기(Tempo), 셈여림(Dynamic), 스펙트럼(Spectrum), 아티큘레이션(Articulation)등의 여러 음악적 요소들이 연주자의 표현의도를 나타내는데 중요한 역할을 하며, 위의 동일한 음악적 단서들을 통해 청자는 연주자가 의도했던 분노라는 정서를 인지하고 판단하게 된다. 다시 말해 연주자는 자신의 생각과 느낌을 소리로 표현(Encoding)하고, 청자는 이러한 음악적 단서들을 통해 연주자의 표현의도를 해석(Decoding)하게 되며(Gabrielsson & Juslin, 1996), 이러한 연주자-감상자의 정서전달과정에서 연주자가 의도한 정서표현이 청자가 인식한 것과 얼마나 일치하는지를 정확도(Matching)로 나타내고 있다.

그동안 연주자의 정서표현과 다양한 음악적 요소들의 관계를 살펴본 선행연구에 따르면 기쁜(Happy) 음악의 경우 주로 빠르고 음량이 크며 불협화음을 포함하는 경향이 있으며, 신나는(Exciting) 음악의 경우 이와 비슷한

경향을 보였다. 슬픈(Sad) 음악의 경우 대체로 느리고 약간의 불협화음이 지속되는 경향을 보였으며, 이와 비슷하게 엄숙(Solemn)한 분위기의 음악은 느리며 음정이 낮고, 불규칙한 리듬이나 불협화음을 피하는 경향이 있었다 (Lindström, Juslin, Bresin, & Williamon, 2003; Sloboda & Lehmann, 2001). 또한 두려움(Fear)을 표현할 때는 음량이 적고 스타카토 아티큘레이션을 사용하며, 빠르고 불규칙적인 비브라토(Vibrato)와 밀접한 연관이 있는 것을 알 수 있다.

한편 최근에는 음악을 어떻게 듣고, 느끼고, 해석하는지에 대한 관심이 증대함에 따라 많은 연구들이 작곡가 및 작품을 중심에서 연주자와 감상자로 이동하고 있는 추세이며, 일련의 선행연구들에서 입증된 결과들에 따르면 연주자가 의도한 정서표현에 대한 청자의 응답이 높은 비율로 일치하는 것을 보였다(Dowling & Harwood, 1986). 앞서 살펴본 것처럼 연주자의 정서표현 및 전달과정과 관련하여 연주자의 표현의도가 얼마나 정확하게 청자에게 전달되는지를 알아보는 많은 연구들이 다방면으로 이루어지고 있지만 크게 다음과 같은 한계를 지닌다.

첫 번째로 연구대상이 주로 전문 건반악기 연주자를 대상으로 이루어졌으며(Juslin and Madison, 1999; Madison, 2000b, Repp, 1990, 1998), 찰현악기 중에서는 주로 바이올린 연주자를 포함한 다양한 악기의 연주자를 비교하는 연구가 상대적으로 많이 진행되었다[1].

두 번째로 이전의 찰현악기의 운궁법과 관련하여 선행연구를 살펴본 결과, 주로 활의 압력(Bow-pressure), 속도(Bow-speed), 지점(Bow-position)과 같은 운궁법 파라미터(Bowing parameters)들을 음향적으로 분석한 연구가 대부분이었으며(Askenfelt, 1986, 1989; Bradley, 1976; Cremer, 1972), 최근 심리학적 방법을 통한 운궁법에 관한 연구가 점차 시도되고 있지만,

1) 이와 관련하여 Vieillard, Roy, & Peretz(2012)는 바이올린을 전공한 전문연주자 15명을 대상으로 행복, 슬픔, 두려움 세 가지 정서지표에 대한 음악적 단서로 강도(Loudness), 어텍(Attack), 아티큘레이션(Articulation)과 템포(Tempo)를 측정하였으며, Carterette & Kendall(1989)는 피아노, 바이올린, 트럼펫, 클라리넷, 오보에 연주자를 대상으로 음정(Pitch), 타이밍(Timing), 셈여림(Dynamic)을 알아보았고, Gabrielsson & Juslin(1996)은 바이올린, 전자기타, 플룻, 성악 등 여러 전문 음악가를 대상으로 템포, 타이밍, 다이나믹, 아티큘레이션, 비브라토(Vibrato), 음색(Timbre) 등의 음악적 단서들을 측정하였다.

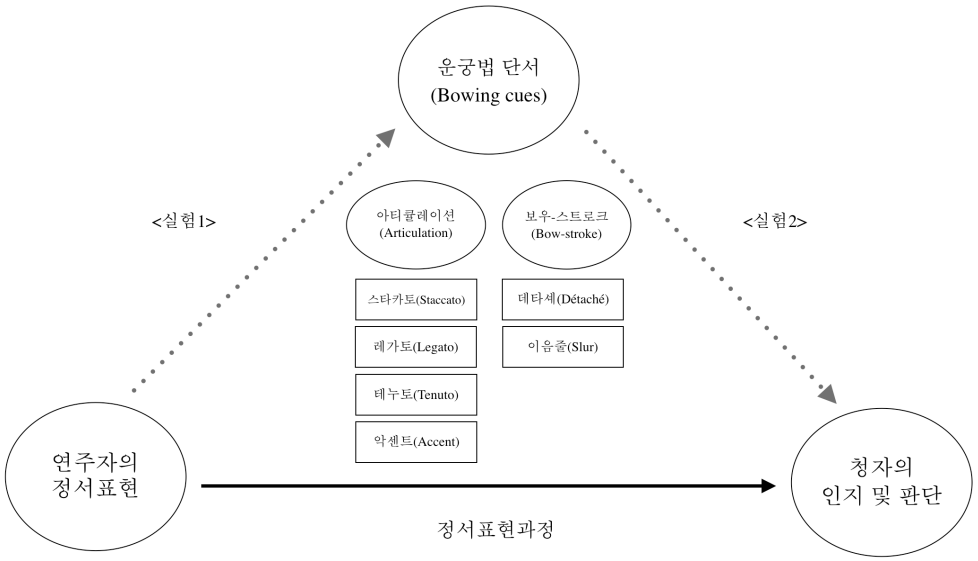
여전히 표현적인 측면에서 운궁법의 변화를 설명하기에는 부족함이 따른다.

세 번째로 연주자의 정서표현에 관한 연구는 주로 외국에서 많이 시행되어져 왔으며, 더 나아가 이러한 연구결과들은 실제 교육적인 측면으로까지 확대되지 못하고 있다. 특히 주로 비언어적이고 암묵적인 방법을 통해 교수학습이 이루어지는 찰현악기 실기지도의 경우 표현성이라는 모호한 음악적 개념을 언어적으로 전달하는 것에 대한 어려움이 따르며, 또한 대부분의 첼로 교본의 경우 일반적으로 한 제재곡 당 기본적인 운궁법이 한 가지의 예시로 표시되어있기 때문에, 악기를 처음 배우는 입문자들은 자신의 음악적 의도나 생각을 적극적으로 표현하는데 제한이 따른다.

이에 본 연구에서는 지금까지 연구의 비중이 크지 않았던 첼로 전문연주자를 대상으로 동일한 멜로디를 네 가지 정서지표에 따라 연주할 때 어떤 차이가 있는지 실제 관측변수인 운궁법의 단서를 통해 알아봄으로써 운궁법의 표현적 측면을 강조하는데 의의가 있으며, 나아가 이를 수치화하여 객관적인 근거를 제시함으로써 지금까지 모호하게 이루어져왔던 운궁법의 실기지도적인 측면에서 새로운 시각을 더하는 데에 목적이 있다.

2. 연구모형 및 가설

본 연구에서는 첼로 연주자의 정서표현에 따른 운궁법(Bowing)의 단서를 통해 알아보기 위해 연주자-감상자 사이의 정서전달과정을 나타낸 유슬린(Juslin, 1997)의 렌즈모델에 착안하여 다음과 같은 연구모형을 설정하였다.



[그림 Ⅰ-2] 연구모형

연구모형은 다음과 같이 두 가지의 실험을 통해 구성된다. 먼저 〈실험1〉은 10년 이상의 음악교육을 받은 첼로 전문연주자 14명을 대상으로 인간의 기본정서를 정서가(Valence)와 각성도(Arousal)에 따라 구분한 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노 네 가지 정서표현지표에 따라 아티큘레이션과 보우-스트로크가 어떻게 달라지는지 알아보는 녹음실험으로 진행되었다.

다음으로 〈실험2〉은 음악을 전공하지 않은 일반인 247명을 대상으로 〈실험1〉에서 녹음된 연주를 듣고 연주자가 표현하고자하는 정서가 무엇인지 평가하는 청취실험으로 진행되었다. 위의 연구모형에 따른 가설은 다음과 같다.

연구가설 1. 네 가지 정서지표에 따라 아티큘레이션에 유의미한 차이가 있을 것이다.

가설 1.1. 스타카토와 악센트 아티큘레이션은 저각성보다 고각성 정서에서 더 많이 사용될 것이다.

가설 1.2. 레가토와 테누토 아티큘레이션은 고각성보다 저각성 정서에서 더 많이 사용될 것이다.

가설 1.3. 네 가지 아티큘레이션 모두 각성도에 따라 유의미한 차이가 있을 것이다.

연구가설 2. 네 가지 정서지표에 따라 보우-스트로크에 유의미한 차이가 있을 것이다.

가설 2.1. 보우-스트로크의 비율은 저각성보다 고각성 정서에서 더 높을 것이다.

가설 2.2. 보우-스트로크의 비율은 각성도에 따라 유의미한 차이가 있을 것이다.

3. 연구의 내용

제 1장 서론에서는 연구의 배경과 및 목적에 대해 설명하고 이에 따른 연구모형을 가설과 함께 구체화하여 제시하였다.

제 2장 이론적 배경에서는 본 연구의 두 가지 주요어인 정서표현과 운궁법을 중심으로 이와 관련된 선행연구들을 정리하였다. 먼저 정서표현의 다양한 정의와 함께 이에 대한 객관적인 측정방법을 살펴보고, 또한 운궁법의 사전적 정의 및 관련 용어들을 실제 악보를 통해 예시와 함께 설명하였다.

다음으로 제 3장 실험1 – 연주녹음에서는 첼로 전문연주자의 정서지표에 따른 운궁법을 알아보기 위해 녹음실험을 진행하였으며, 여기에서 얻은 악보데이터를 통해 네 가지 정서지표에 따른 아티큘레이션과 보우-스트로크를 정량적으로 분석하였다, 또한 위의 두 가지 운궁법 단서에 따른 엔벨로프의 차이를 시각적으로 확인함으로써 앞서 언급하였던 연구가설에 대한 통계적 유의성을 검증하였다.

제 4장 실험2 - 청취평가에서는 실험1에서 녹음했던 멜로디를 듣고 연주자가 표현한 정서가 청자가 인지하는 정서와 얼마나 일치하는지 알아보았다. 세부적인 실험설계를 위해 예비실험을 우선적으로 진행하였으며, 이에 따른 실험절차와 분석방법 및 결과를 예비실험과 본실험으로 구분하여 각각 정리하였다.

마지막으로 제 5장 결론에서는 앞의 두 실험을 통한 결과들을 종합적으로 정리함으로써 운궁법 교수학습방법에 대한 새로운 방향을 제시하고, 본 연구가 지니는 함의를 연구자적 측면, 연주자적 측면, 그리고 교육적 측면에서 각각 살펴보았다. 나아가 마지막으로 본 연구가 지니는 제한점을 제시하고, 이를 보완한 후속연구 및 연구결과 활용방안을 위한 제안을 하였다.

Ⅱ. 이론적 배경

현대에 들어 과학과 기술의 진보와 발전으로 인해 인간 내면심리에 관한 심층적인 분석이 가능해졌고, 이에 따라 그동안 측정하기 어려웠던 추상적인 개념에 대한 정립이 대두되기 시작하였다. 이 중에서 특히 연주자의 정서표현은 최근 음악인지 및 심리 분야에서 활발히 다루어지고 있는 연구주제 중 하나로 많은 음악학자 및 이론가들에 의해 다양한 방법으로 연구가 진행되고 있다. 그동안 연주자의 정서표현과 그에 따른 전달과정을 알아보기 위해 수많은 연구들이 이루어져왔지만, 여전히 표현성의 개념을 한 가지 요소로 정의내리기는 어려움이 따르며[2], 그 측정방법 또한 연구자들에 따라 매우 다양하다. 이에 본 장에서는 연주자-감상자의 정서전달과정에서 연주자가 표현하고자 하는 정서가 어떠한 음악적 단서들로 나타나고, 청자의 인지 및 판단에 영향을 주는지를 정량적으로 분석하기에 앞서 연주자의 정서표현에 대한 정의와 이론, 그리고 다양한 측정방법들을 선행연구를 통해 살펴보고자 한다.

1. 연주 표현성

음악은 기본적으로 인간의 정서와 깊게 연관되어 있으며 누구나 음악을 듣게 되면 주관적인 생각과 느낌 등의 정서적인 요소와 더불어 생리학적 반응이나 행동 등의 하위요소들이 자연스럽게 따라오기 마련이다(Oatley & Jenkins, 1996). 이러한 인간이 보편적으로 지닌 기본적인 정서는 특별한 음악적 훈련이 요구되지 않으므로 심층적이고 복합적인 정서보다 인지하기 쉽고, 대부분의 음악이론가 및 학자들이 다양한 정서지표를 사용하여 연주자의 표현전달과정 및 청자의 인식에 관한 연구를 진행해왔다.

---

2) 음악이 인간의 정서에 미치는 영향에 대해 모방(Imitation), 각성(Arousal) 융화(Fusion), 일치(Correspondence) 등의 다양한 용어들로 정의되고 있으나, 오늘날 가장 일반적으로 선호되고 있는 용어로 표현성(Expressivness)이 사용되고 있다.

Ekman(1999)의 정서이론에 따르면 모든 문화권의 사람들이 공통적으로 느낄 수 있는 여섯 가지 기본적인 정서를 행복(Happiness), 슬픔(Sadness), 분노(Anger), 두려움(fear), 역겨움(Disgust), 놀람(Surprise)으로 정하여 일상에서 느낄 수 있는 보편적인 정서를 기본 차원(Basic level)에서의 정서개념으로 분류하였다. 나아가 Watson, Clark, & Carey(1988)은 두려움(Fear), 분노(Anger), 사랑(Love)을 기본적인 정서로 정의하였으며, Scherer & Oshinsky(1977)은 슬픔(Sadness), 놀람(Surprise), 분노(Anger), 행복(Happiness), 즐거움(Interest), 그리고 두려움(Fear)에 중점을 두었다. 대표적인 정서심리학자 Plutchik(1980)은 인간의 기본적인 정서를 즐거움(Joy), 슬픔(Sadness), 분노(Angry), 신뢰(Trust), 혐오(Disgust), 공포(Fear), 놀람(Surprise), 기대(Anticipation)의 8가지로 분류하여 이러한 기본정서들의 결합으로 또다른 다양한 하위정서가 유발된다고 주장하였다.

가. 정서표현(Emotional expression)

뉴그로브 사전(New Grove Dictionary of Music and Musicians)에 따르면 음악에서 표현성(Expressivness)은 인간의 주관적인 반응에 따른 각각 다른 음악적 해석에 의한 음악적 요소들이라고 정의한다. Cooke(1959)은 이러한 표현성을 “정서의 언어(Language of the emotions)”라고 말하며, 연주자가 특정 정서를 음악적으로 표현할 때 템포나 리듬, 빠르기, 음색, 강약 등의 기본적인 음악적 요소들이 나타나고, 이러한 단서들을 통해 청자가 인지하는 것을 소통(Communication)의 과정이라고 주장하였다. 나아가 Juslin, Friberg, & Bresin(2001)은 연주자-감상자의 정서전달과정에서 나타나는 음악적 표현성을 주요 다섯 가지의 다차원적(Multi-dimensional)통합양상으로 나타낸 GERMS 모델[3]을 제시하였다. 여기에서 각 다섯 가지 요소는 생성적 규칙(Generative rules), 정서표현(Emotional expression), 임의적 변동성(Random variability), 움직임의 원칙(Motion principles), 그리고

3) A computational model of expression in music performance: the GERMS(Generative rules, Emotional expression, Random variability, Motion principles, Stylistic unexpectedness) model(Juslin, Friberg, & Bresin, 2001).

예기치 못한 의외성(Stylistic unexpectedness)으로 구성되며, 이 중에서 연주자의 정서표현은 표현성의 중요한 구성요소 중 하나를 이루고 있다.

나아가 연주에서 정서표현은 템포, 다이나믹, 음색, 타이밍, 아티큘레이션, 음색, 어텍(Attack)[4]과 디케이(Decay)[5], 비브라토의 강도, 악센트 등의 다양한 음악적 요소들과 연관이 있다. 예를 들어 찰현악기 연주자가 음악에서 부드러움(Tender)의 정서를 표현하기 위해 일반적으로 레가토 아티큘레이션으로 연주하고 부드러운 음색과 비브라토를 많이 사용하는 것과 같이(Juslin, 2001), 연주자의 정서표현은 음악적 아이디어와 정서 및 생각, 느낌을 음악 안에 담아내고, 나아가 이러한 음악적 요소들은 작품에 대한 심미적인 가치를 판단하는 중요한 기준으로 여겨진다(Juslin, 2013).

지금까지 다양한 연주자들을 대상으로 특정한 정서를 전달할 때 나타나는 음악적 요소들을 살펴본 연구들이 많이 진행되고 있지만, 과연 음악에서 연주자가 표현하고자 하는 정서에 따른 음악적 의미를 어떠한 방법을 통해 객관적으로 측정하고 정량적으로 분석할 수 있을까? 이하에서는 연주자의 정서표현을 측정하는 여러 방법들을 이와 관련된 선행연구를 통해 살펴보고자 한다.

나. 정서표현 측정방법

연주자의 정서표현 전달과정을 측정하는 방법은 크게 청자의 판단 및 평가 등의 주관적 증거(Subjective evidence)를 통한 자기보고식 측정과 행동연구 및 생리적 반응 등의 객관적 증거(Objective evidence)를 통한 측정으로 구분할 수 있다. 다음〈표 Ⅱ-1〉에 제시된 바와 같이 주관적 증거를 통한 측정방법은 다시 언어적 방법(Verbal method)과 비언어적 방법(Non-Verbal method)으로 나누어진다.

4) 소리가 발생하여 음량이 최대가 될 때까지의 단계를 말한다.
5) 소리가 최대 음량에서 일정 음량까지 감쇠할 때까지의 단계를 말한다(Curtis Roads, 『The Computer Music Tutorial』, The MIT Press, 1996, p.96.)

<표 Ⅱ-1> 연주자의 정서표현 측정방법

<table>
<tr><th colspan="2">주관적 증거
(Subjective evidence)</th><th>객관적 증거
(Objective evidence)</th></tr>
<tr><td colspan="2">언어적 방법
(Verbal method)</td><td rowspan="4">• 행동연구(Behavioral data)
• 피부전기활동 (Electrodermal activity)
• 심박률(Heart rate), 호흡량(Respiration rate), 혈압(Blood pressure) 등 신체적 변화 측정
• 피부전기반응(Skin electrical response)</td></tr>
<tr><td>개방형 응답
(Open-ended response)
• 자유기술방법(Free descriptions)
• 현상학적 방법(Phenomenological method)
• 일지연구(Diary studies)
• 경험연구(Experience sampling method, ESM)</td><td>폐쇄적 응답
(Closed-response)
• 형용사 지표(Adjective checklist)
• 의미분별척도(Semantic differential scales)
• 리커트 척도(Likert scales)
• 설문지법(Questionnaire)</td></tr>
<tr><td colspan="2">비언어적 방법
(Non-Verbal method)</td></tr>
<tr><td colspan="2">• 연속적 평가(Continuous evaluations)
• 실시간 측정(Real-time measurement)</td></tr>
</table>

1) 언어적 방법

언어적 방법은 청자의 답변 형식에 따라 평가자의 개방형 응답(Open-ended response reports)과 폐쇄적 응답(Closed-response reports)을 통해 측정할 수 있다. 먼저 개방형 응답은 특정한 정서를 나타내는 형용사 지표(Adjective checklist)와 리커트 척도(Likert scales), 질문지법(Questionnaire)등을 사용하는 반면, 폐쇄적 응답은 음악을 듣고 느낀 정서를 자유롭게 얘기하는 자유기술방법(Free descriptions), 현상학적 방법(Narratives or phenomenological method), 일지연구(Diary studies) 혹은

경험연구(Experience sampling method, ESM)방법 등을 포함한다.

초기에는 Gundlach(1935)가 제시한 음악에서의 정서표현을 나타낸 17개의 언어적 지표(Descriptive term)로 측정한 연구들이 진행되어왔으며, 이에 따라 전문 연주자를 대상으로 정서를 나타내는 형용사와 어울리는 음악예제를 사용하여 청자가 인지한 정서간의 관계를 알아본 연구들이 이루어지고 있다(Watson, 1942). Henver(1935, 1936)는 기쁨(Happiness), 슬픔(Sadness), 숭고함(Nobility), 황홀감(Ecstasy), 열정(Enthusiasm), 기분좋음(Cheerfulness), 우아함(Elegance) 등의 8개의 범주에 해당하는 67개의 형용사 지표를 선정하여 각 곡에 대해 청자가 판단하기에 적절한 형용사를 선택하도록 하였고, Sopchak(1955)는 125개에 해당하는 정서를 나타내는 형용사 패턴을 비애(Sorrow), 기쁨(Joy), 고요함(Calm), 갈망(Yearning), 사랑(Love), 관능(Eroticism), 질투(Jealousy), 궁금한(wonder), 이해하기 힘든(Mysterious), 엄숙함(Solemnity), 잔인함(Cruelty), 분노(Anger), 확신(Assertion) 12개의 언어적 지표로 범주화하여 55명의 대학생에게 클래식, 팝, 민요 등 여러 음악에 대한 연주자의 정서표현을 측정하도록 하였다.

Scherer& Oshinsky(1977)는 선율의 특징 중에서 화성의 복잡도, 박자의 특성, 조성, 선율의 진행방향, 템포 등을 변화시킨 짧은 멜로디를 듣고 사람들의 정서에 대한 반응을 측정한 결과, 기쁨에서는 빠르고 높은 음역대의 장조와 연결되며 약간의 불협화를 보이는 반면, 슬픔은 낮고 저음역대의 단조와 연결되었으며, 진지(Serious)하고 엄숙(Solemn)한 음악은 마찬가지로 느리고 불규칙한 리듬 및 불협화음을 포함하는 것을 알 수 있었다.

다음으로 언어적 방법 중 리커트 척도를 사용하여 측정한 연구들은 다음과 같다. Osgood, Suci, & Tannenbaum(1957)에 의하면 강함-약함, 추움-더움 등의 상반되는 용어를 나타내는 척도를 사용하여 음악적 자극을 평가하도록 하였으며, Behrens & Green(1993)는 4점 척도를 사용하여 즉흥연주에 대한 청자의 평가를 알아보았다. 또한 Wedin(1972)는 강도, 리듬, 템포, 아티큘레이션, 화성 등 다양한 음악적 요소들을 5점 척도로 측정하였으며, Davidson(1993)은 전문 타악기 연주자의 표현성과 흥미도를 각각 두 개의 7점 척도를 통해 측정하였다.

2) 비언어적 방법

비언어적 측정방법은 주로 언어적 측정이 어려운 경우 시각적 이미지와 언어적 지표가 함께 사용되기도 하며[6], 시각적인 아날로그 척도나 그림 평가척도를 통해 측정할 수 있다. 특히 모션캡처시스템이나 컴퓨터기술의 발달은 연주자의 움직임을 시각적으로 분석할 수 있도록 해주었으며, 이에 따라 클라리넷이나 오보에, 타악기 연주자를 대상으로 몸의 움직임을 측정한 연구가 이루어졌다(Palmer, Koopmans, Carter, Loehr, & Wanderley, 2009; Bouënard, Gibet, & Wanderley, 2008; Davidson, 1993)[7]. 또한 최근에는 컴퓨터 인터페이스나 디지털 장치들을 사용하여 음악이나 연주를 들으면서 청자의 정서상태의 변화를 측정하는 방법이 등장하였고(Krumhansl, 1996; Namba, Kuwano, Hatoh, & Kato(1991)[8], 나아가 연주가 지속되는 동안 시간의 변화에 따른(Time-varying) 청자의 정서상태의 변화를 측정하는 것에 관심이 높아지고 있는 추세이다(Janacek, 2010).

6) Dalla Bella, Peretz, Rousseau, & Gosselin(2001)에 의하면 현대 음악의 템포에 따른 정서에 대한 인지를 얼굴 표정을 나타낸 사진이나 그림을 통해 측정하였으며, Nawrot(2003)은 9곡개의 음악자극에 따라 행복, 슬픔, 분노, 두려움 및 무표정의 얼굴표정을 나타낸 사진과 언어적 지표를 통해 측정하였다.

7) Davidson(1993)은 연주자의 움직임을 비디오로 녹화하기 위해 "포인트 라이트 기술(point- light technique)을 사용하여 연주자의 표현의도를 측정하였다.

8) Krumhansl(1996)은 모차르트 피아노소나타를 들을 때 인지되는 텐션(Tension)을 실시간으로 컴퓨터로 측정하였으며, Namba, Kuwano, Hatoh, & Kato(1991)외 동료들은 15개의 정서형용사 지표가 나타난 컴퓨터 키보드를 사용하여 무소르그스키(M. Musorgskii, 1839~1881)의 〈전람회의 그림〉을 듣는 동안 버튼을 누르는 방법을 고안함으로써 음악을 듣는 동안 연주자의 정서표현에 따른 인식의 변화를 측정하였다.

<표 Ⅱ-2> 표현성 측정방법 선행연구 정리

Literature	Performers	Stimuli	Observed	Semantic differential
Carterette, E. C., & Kendall, R. A. (1989)	Single instruments (piano, violin, trumpet, clarinet, and oboe)	Three short improvisations	Interactions of Pitch, Time, and Dynamic Contour strata.	Deadpan, Projected, Exaggerated
Behrens, G., & Green, S. (1993).	Eight musicians (violin, trumpet vocal, timpani)	24~30-second improvisations performed	Accuracy scores	Sad, Angry, Scared
Davidson (1993)	Two professional percussionists	A solo marimba excerpts from four pieces	Expressiveness and Interest	Projected (public performance expression), Deadpan (minimized expressive features)
Gabrielsson & Juslin(1996)	Nine professional musicians (violin, electric guitar, flute, and singing voice)	Different musical styles - Eurovision signature melody -Swedish folk - Newly Composed - Nobody knows	Tempo, Timing, Dynamics, Articulation, Phrasing, Vibrato, Attack and Timbre	Happiness, Sadness, Angry, Fearful, Tenderness, Solemn, No expressiveness
Broughton, M., & Stevens, C. (2009).	Professional percussionists	20th-century solo marimba excerpts by four different composers	Body movement	Deadpan, Projected, Exaggerated
Vieillard, S., Roy, M., & Peretz, I. (2012)	Professional violinists with 15 graduate music students	Five excerpts of unfamiliar musical excerpts in major, minor and minor chords	Intensity, attack, articulation and tempo	Happy, Sad, Scary
Nawrot, E.(2003)	Different random order for each participant.	Facial expressions	Facial expressions including happy, sad, anger, fear and neutral.	Five photographed facial expressions (happy, sad, anger, fear and neutral).

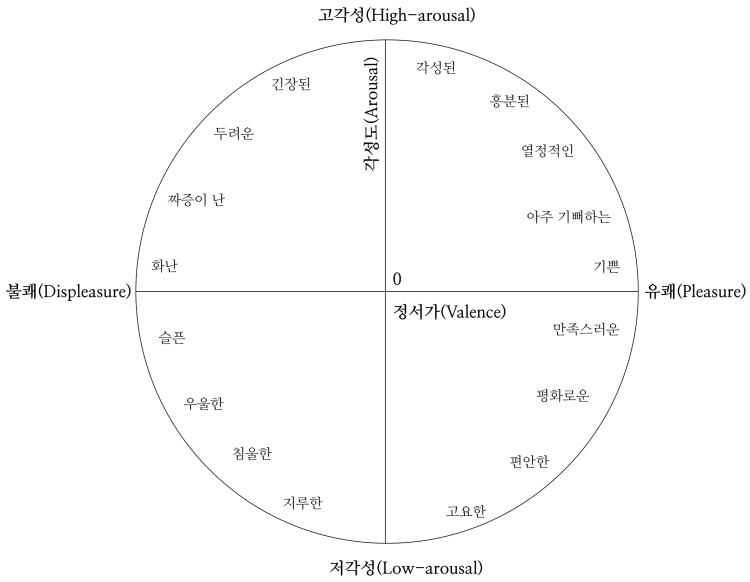
〈표 Ⅱ-2〉에 제시된 바와 같이 지금까지 다양한 연주자들을 대상으로 각각 다른 음악적 자극과 측정방법을 통해 연주자들이 특정한 정서를 전달할 때 나타나는 다양한 음악적 요소들을 살펴본 연구들이 많이 진행되었으며, 이를 종합해본 결과, 특히 기쁨, 슬픔, 두려움, 분노, 엄숙과 같이 인간의 기본적인 정서를 나타내는 형용사 지표를 사용하여 연주자의 정서표현과 음악의 요소들 간의 상관관계를 알아본 연구가 많았다.

다. 정서원형모델

Russell(1980)의 정서원형모델(Two-dimensional circumplex model)에 따르면 인간의 기본적인 정서를 정서가와 각성도에 따라 구분하여 다음과 같은 2차원 모델로 제시하였다. 여기에서 정서가란 어떤 사물이나 현상이 지니고 있는 심리적 매력 또는 심리적으로 끄는 힘의 정도, 즉 정서의 유쾌(Pleasure)와 불쾌(Displeasure)의 차원을 말하며(이창윤, 조영환 & 홍훈기, 2015), 정서가가 높으면 기쁨, 행복 등의 긍정적 감성을 나타내고, 정서가가 낮으면 슬픔, 좌절감 등의 부정적 감성을 나타낸다.

또한 각성도는 정서의 활성화 정도, 즉 각성(Arousal)과 졸림(Sleep)의 차원을 의미하며(박태정, 2015), 각성도가 높으면 정서에 많은 주의를 기울이고 있음을 나타내고, 각성도가 낮으면 졸립거나 고요한 상태를 나타낸다.

다음 [그림 Ⅱ-1]이 제시한 각 정서지표는 원의 가운데 지점(Neutral valence & Medium arousal)을 중심으로 정서가와 각성도 두 축에 따라 사사분면으로 구분할 수 있다.



[그림 Ⅱ-1] 러셀의 정서원형모델(Russell, 1980)

먼저 제1사분면(High Arousal-Positive valence)은 정서가와 각성도가 모두 양수인 영역을 말하며, 각성된, 흥분된, 열정적인, 아주 기뻐하는, 기쁜 등의 형용사 지표들이 포함된다. 제2사분면(Low Arousal-Negative valence)은 정서가만 음수인 영역으로, 긴장된, 두려운, 짜증이 난, 화난 등의 형용사 지표가 포함되며, 제3사분면(Low Arousal-Positive valence)은 정서가와 각성도가 모두 음수인 영역으로 슬픈, 우울한, 침울한, 지루한 등의 형용사 지표를 포함하고 있다. 마지막으로 제4사분면(High Arousal-Negative valence)은 각성도만 음수인 영역을 나타내며 만족스러운, 평화로운, 편안한, 고요한 등의 지표를 포함하고 있다[9].

본 연구에서는 러셀의 원형정서모델의 두 가지 좌표축에 따른 각 영역에서 일반적으로 많이 사용되는 기쁨, 슬픔, 편안함, 그리고 분노를 네 가지 형용사 정서지표로 하여 각각의 실험 조건 및 자극으로 선정하였다.

9) 러셀의 원형정서모델에서는 1사분면에 해당하는 정서로 alert, excited, enthusiastic, elated, happy를 제시하였고, 2사분면에 해당하는 정서로는 tense, nervous, stressed, upset를, 3사분면에 해당하는 정서로는 sad, depressed, sluggish, bored를, 마지막으로 4사분면에 해당하는 정서로는 contented, serene, relaxed, calm을 각각 제시하였다.

2. 첼로 운궁법

가. 찰현악기의 운궁법

찰현악기의 연주 방법을 크게 지판을 눌러 음정을 집는 왼손의 운지법(Fingering)과 활로 현을 그어 생기는 마찰력을 통해 소리의 진동을 만드는 오른팔의 운궁법으로 구분할 수 있다. 그렇다면 찰현악기 연주자의 정서를 표현하고 전달하는 데에 중요한 역할을 하는 것은 무엇일까?

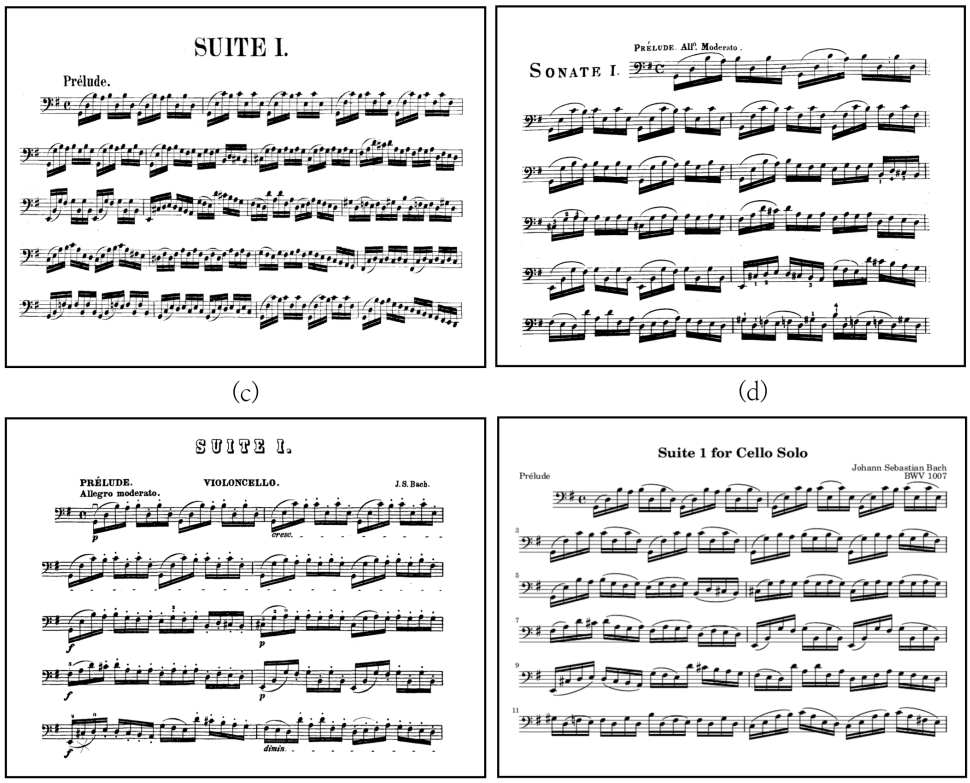
바이올리니스트이자 이론 연구가인 스토웰(Stowell 1984)에 따르면 활은 현악기 연주에서 감동을 전하는 영혼과 같은 존재이며, 음악적인 표현과 연주자의 생각 및 음악적 정서를 나타낼 수 있는 도구라고 말한다(Chudy, 2016). 다시 말해 활은 현의 진동을 통해 물리적으로 소리를 발생시키는 중요한 요소일 뿐만 아니라, 음악적 프레이즈를 형성하고, 나아가 연주자의 정서와 느낌을 청자에게 전달할 수 있는 중요한 단서이기도 하다.

이러한 운궁법은 악보상으로는 기본적인 활의 방향을 표시하지만 실제 연주에서는 음색의 부드러움과 풍부함에도 영향을 미치며, 연주자나 편곡자에 따라 다르게 나타나기도 한다. 다음 <표 Ⅱ-3>는 바흐 무반주 첼로모음곡 1번 중 프렐류드를 네 가지 판본의 악보를 정리한 것으로, 실제 각 운궁법이 수록된 악보의 원본과 함께 제시하였다.

<표 Ⅱ-3> 바흐 무반주 첼로모음곡 1번 프렐류드 판본정보

	출판정보	편집자
(a)	Bach-Gesellschaft Ausgabe, Band 27.1(pp.59-94) Leipzig: Breitkopf und Härtel, 1879. Plate B.W. XXVII.	Alfred Dörffel (1821-1905)
(b)	Paris: Janet et Cotelle, n.d.(1824). Plate 1497.	Louis-Pierre Norblin (1783-1860)
(c)	Leipzig: C.F. Peters, No.238, n.d.(ca.1911). Plate 9148.	Friedrich Grützmacher (1832-1903)
(d)	Bach-Gesellschaft Ausgabe, Band 27.1 (pp.59-94)	Schirmer(1916)

(a) (b)



(c) (d)

[그림 Ⅱ-2] 무반주 첼로모음곡 1번 프렐류드 운궁법 예시

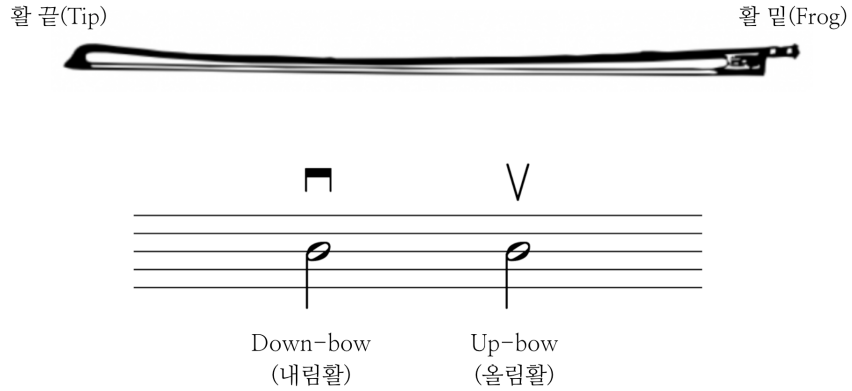
[그림 Ⅱ-2]에 따르면 (a)는 앞의 3개의 음을 이음줄로 연결하고 나머지는 분리된 활로 연주하며, (b)는 4개의 음을 연결하는 방법으로 연주한다. 또한 (c)는 (b)에서 분리된 활로 연주하는 부분을 스타카토 아티큘레이션으로 연주하는 방법이며, (d)는 이음줄을 빈번하게 사용함으로써 여러 개의 음을 연결하여 연주하는 방법이다.

다시 말해, 실제로 악보에 표시되어 있는 운궁법은 기본적인 예시일 뿐 연주자의 음악적 표현에 따라 얼마든지 다르게 사용할 수 있으며, 이 외에도 모든 음을 분리된 활로 연주하거나 8개의 음표를 한 활로 이어서 긴 프레이징으로 연주하기도 한다. 이에 본 장에서는 실제 실험을 설계하기에 앞서 운궁법의 표현적 측면을 구체적으로 수치화하기 위해 개념의 조작적 정의를 하고자 한다.

나. 운궁법 용어의 정리

1) 내림활과 올림활

운궁법은 찰현악기에서 활을 다루는 오른팔의 기법으로 악보상으로는 다음의 두 가지 기호로 활의 방향이 표시되어 있다. 먼저 내림활(Down-bow)은 활밑(Frog)에서 활 끝(Tip)을 향해 긋는 동작으로 '⊓'로 표기하며, 올림활 (Up-bow)은 반대로 활 끝에서 활 밑으로 긋는 동작으로 'V'으로 표기한다.

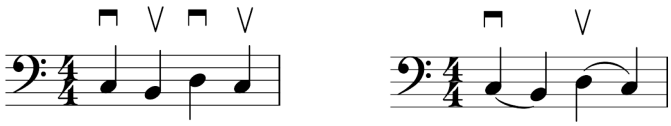


[그림 Ⅱ-3] 내림활과 올림활

일반적으로 악보에 운궁법에 관한 표시가 없다면 가장 처음에 켜는 활은 보통 내림활로 시작하며, 올림활에 비해 힘을 주어 연주하기 용이하기 때문에 주로 마디의 첫 음이나 강박에 사용한다. 반면, 올림활은 못갖춘마디로 시작하는 경우나 여린 소리를 낼 때 주로 사용한다([그림 Ⅱ-3]참조).

2) 보우-스트로크

보우-스트로크(Bow-stroke)는 활을 긋는 방향 또는 아티큘레이션과 같은 활의 주법을 전반적으로 가리키는 용어로, 본 연구에서는 연주자의 정서 표현에 따른 운궁법의 정량적인 분석을 위해 한 번의 내림활 또는 올림활을 하나의 보우-스트로크로 조작적 정의하였다.



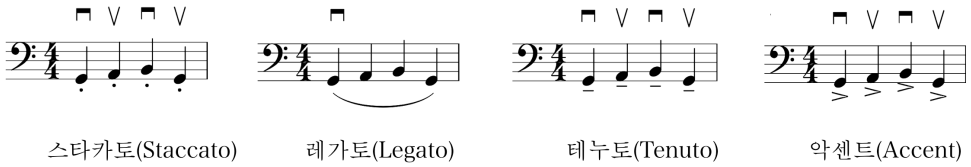
데타셰(Détaché)　　이음줄(Slur)

[그림 Ⅱ-4] 데타셰와 이음줄 표기

찰현악기 연주에서 활을 긋는 방법은 크게 분리된 활(Seperated bow)로 연주하는 데타셰((Détaché)와 한 활에 여러 개의 음을 이어서 연주하는 이음줄(Slur)로 분류할 수 있다. [그림 Ⅱ-4]에 따르면 내림활과 올림활의 기본적인 운궁법에 따라 두 가지 보우-스트로크의 유형이 나타나는데, 먼저 데타셰는 '분리하여'라는 뜻으로 음을 연결하되 압력에 변화를 주지 않고 부드럽게 각 음을 명확히 구분지어서 연주하는 주법을 의미하며, 이음줄은 두 개 이상의 음을 연주할 때 활의 방향을 바꾸지 않고 여러 개의 음을 한 활로 연주하는 것을 의미한다.

3) 아티큘레이션

찰현악기 연주에서 아티큘레이션은 각 음 혹은 여러 음들을 어떤 방식으로 소리를 내고 연결할 것인지를 지시하는 연주방법으로, 운궁법과 직접적인 연관을 지니고 있다. 특히 셈여림(Dynamic), 템포(Tempo), 음색(Timbre), 인토네이션(Intonation) 등 기본적인 음악적 요소에 영향을 미치며, 나아가 연주에서 프레이징(Phrasing)을 형성하는데 중요한 구성 요소 중 하나라고 할 수 있다. 본 연구에서는 다루고자 하는 주요 아티큘레이션의 변인들을 스타카토(Staccato), 레가토(Legato), 테누토(Tenuto), 악센트(Accent) 네 가지로 설정하였으며, 악보상으로는 [그림 Ⅱ-5]과 같이 표기한다.



[그림 Ⅱ-5] 아티큘레이션 표기

먼저 스타카토는 음의 길이를 짧게 끊어서 연주하는 기법으로 음과 음 사이가 명확히 구분되는 특징을 지닌다. 또한 음의 지속길이에 따라 스타카토, 메조스타카토(Mezzo staccato), 스타카티시모(Staccatissimo)로 구분할 수 있으며, 이 중 스타카토는 음표 바로 위에 작은 점을 붙여서 표기한다. 레가토는 음과 음 사이를 끊지 않고 부드럽게 이어서 연주하는 기법을 의미하며, 악보 상에 여러 개의 음을 이음줄로 연결하여 표기하거나 특별한 표기가 없으면 레가토로 연주하는 것이 일반적이다. 테누토는 음의 길이를 원래 음보다 충분히 지속하여 연주하는 기법으로 음표 위에 짧은 가로선을 그어 표시하거나 'ten'.으로 표기하기도 한다. 마지막으로 악센트는 특정 음을 다른 음보다 강조하여 크게 연주하는 기법으로 음표 위에 '>'로 표기한다.

Ⅲ. 실험1 - 연주녹음

〈실험1〉은 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노 네 가지 정서지표에 따라 아티큘레이션과 보우-스트로크가 어떻게 달라지는지 알아보는 녹음실험으로 진행하였다. 독립변수는 각성도와 정서가에 따른 네 가지 정서지표이며, 종속변수는 각 정서지표에 따른 아티큘레이션의 사용빈도와 보우-스트로크의 비율이다.

1. 연구대상

본 실험의 참여자는 서울대학교 생명윤리위원회(IRB)에서 제시한 연구 목적에 부합하는 선정기준에 따라 서울대학교 음악대학 기악과 관현악 전공, 연세대학교 음악대학 기악과, 그리고 이화여자대학교 관현악과 과사무실에 광고지 게시 및 배포를 통하여 실시하였다.

〈실험1〉은 각 정서표현에 따른 운궁법의 단서를 알아보기 위해 10년 이상 전문적인 음악 교육을 받은 만 18세 이상 30세 미만의 첼로 전문연주자 14명[10](평균나이 25.93, 표준편차 2.464)을 대상으로 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노의 네 가지 정서지표에 따라 연주한 것을 녹음하였다. 자료의 기초적 분석을 위해 본 연구에 참여한 대상자의 인구사회학적 특성을 다음 〈표 Ⅲ-1〉에 제시하였다.

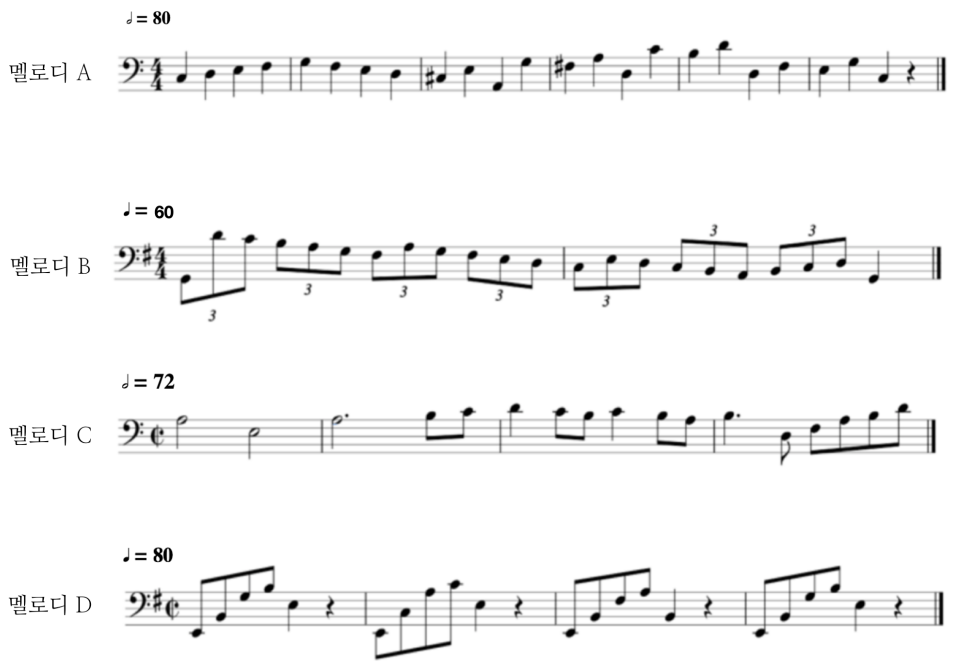
10) 실험1에 참여하는 연주자 14명은 다음 관련 논문들에 의거하여 산출되었다. 전문 연주자 5명(Kendall and Carterette, 1990), 8명(Behrens and Green, 1993; Truitt et al., 1997), 9명(Juslin and Gabrielsson, 1996), 2명(Davidson, 1993), 15명(Vieillard and Peretz, 2012).

<표 Ⅲ-1> 〈실험1〉 연구대상의 인구통계학적 특성

		빈도(명)	퍼센트(%)	누적퍼센트(%)
성별	남	2	14.3	14.3
	여	12	85.7	85.7
	합계	14	100	100
연령	21	1	7.1	7.1
	22	1	7.1	14.3
	24	1	7.1	21.4
	25	2	14.3	35.7
	26	3	21.4	57.1
	27	3	21.4	78.6
	28	1	7.1	85.7
	29	1	7.1	92.9
	30	1	7.1	100.0
	합계	14	100	100

2. 실험자극 및 조건

본 실험에서는 기존의 첼로 연습곡 및 오케스트라 음악 작품 중 일부를 발췌하여 총 네 개의 멜로디를 사용하였다. 서양음악의 특성상 선율 자체가 지닌 분위기나 조성에 따른 영향을 지닐 수 있으므로, 장조와 단조 멜로디를 각각 2개씩 구성하였으며 본 실험에서는 사용되는 실험 곡은 각각 다른 박자 리듬, 조성, 전체 길이를 가지고 있다. 구체적인 실험멜로디에 대한 사항은 다음과 같다(〈표 Ⅲ-2〉 참조).



[그림 Ⅲ-1]실험멜로디 예시

<표 Ⅲ-2> 실험멜로디 기본사항

멜로디	박자	조성	빠르기	마디수	음표 수	길이
A[11]	4/4	다장조	♩= 80	6	23	15s
B[12]	3/4	사장조	♩= 60	2	22	6s
C[13]	2/2	라단조	♩= 72	4	17	8s
D[14]	2/4	마단조	♩= 80	4	20	10s

11) F.Dotzauer(1783~1860) 113 etudes for cello no.1 mm. 55-60
12) Jean-Louis Duport(1749~1819) 21 Cello Etudes No.6 in G Major mm. 1-2
13) G.Puccini(1858~1924) Manon Lescaut di Moderaqtamente mm. 1-4
14) J.Brahms(1833~1897) Symphony no.4 in e minor, op.98, 1. Allegro non troppo mm. 1-4

<표 Ⅲ-2>에 제시된 실험멜로디 기본사항에 따르면 멜로디 A는 〈돗자우어 첼로를 위한 113 연습곡 제 1권 중 1번〉에 수록된 1번의 마디 55-60부분을 발췌하여 수정한 곡으로 4/4박자의 다장조이며, BPM=80을 기본박으로 하는 여섯마디로 구성된 멜로디이다. 멜로디 B는 〈듀포트 첼로를 위한 21 에튀드 완성집 6번〉의 마디 1-2부분을 발췌한 곡으로 4/4박자의 사장조이며, BPM=60을 기본박으로 하는 두 마디의 멜로디이다. 멜로디 C는 〈푸치니 마농 레스코〉의 마디 1-4을 발췌한 곡으로, 2/2박자의 라단조 곡이며 BPM=72을 기본박으로 하는 네 마디로 구성되었으며, 멜로디 D는 〈브람스 교향곡 4번 op.98 제 1악장 Allegro non troppo〉에서 마디 1-4부분을 발췌한 곡으로, 2/2박자의 마단조이며 BPM=80을 기본박으로 하는 10초 길이의 네 마디로 구성된 멜로디이다.

3. 실험절차

본 연주실험을 진행하기에 앞서 실험에 참여하는 연주자들은 개인정보동의서를 작성하였으며, 실험 당일 연구의 목적 및 실험 과정에 동의한 후 연주녹음을 진행하였다. 연주자들은 악보검사지에 명시된 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노 네 가지 정서지표에 따라 아티큘레이션과 보우-스트로크를 악보에 직접 표기하도록 한다. 녹음하기 전 10분 동안 자유롭게 연습할 시간이 주어지며, 연주자가 충분히 연습이 되었다고 판단하면 녹음을 즉시 진행한다.

녹음은 멜로디 하나에 따른 네 가지 정서지표로 총 16개의 조건(Trial)으로 구성되며, 템포에 따른 변수를 통제하기 위해 각 멜로디의 시작 전 두 마디의 메트로놈 박자를 주고, 예비박이 끝난 후 3초 후에 녹음을 시작하였다. 연주자는 자신이 표현하고자 하는 음악적 정서를 청자에게 전달한다고 가정하여 연주하며, 다음 조건으로 넘어가기 전에 충분한 휴식을 취할 수 있다. 모든 실험에는 동일한 악기가 사용되었으며, 실제 사용한 악보검사지는 [부록 1]에 제시하였다.

녹음에 사용하는 장비로는 두 대의 다이나믹 마이크(SHURE MX/SM58S)(50-15,000Hz)와 모투 멀티 오디오 인터페이스(MOTU pro audio interface)이다. 마이크의 위치는 연주자가 방해받지 않는 선에서 움직이지 않도록 고정하였으며, 마이크와 발음체의 거리는 ISO 3382 국제표준화기구에서 마련한 기준을 참고하여 발음체인 악기의 정면으로부터 마이크까지의 거리 약 1,000mm로 지정하였고, 지면으로부터 마이크까지의 높이는 약 1,200mm으로 설정하였다.

연주자가 녹음한 소리는 컴퓨터의 음악 제작 소프트웨어인 로직 프로 X(Logic Pro X)를 통해 실시간으로 연주 데이터를 입력받았으며, 연주 데이터는 악기와 컴퓨터끼리 주고받을 수 있는 언어와 통로의 신호 체계 표준인 MIDI(Musical Instrument Digital Interface) 형식으로 추출하였다.

4. 결과분석

본 연구에서는 표본의 정규성을 검증을 위해 콜모고로프-스미르노프(Kolmogorov-Smirnov)검정과 샤피로-윌크 검정 (Shapiro-Wilk test)을 사용한 결과 정규분포를 따르지 않는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구는 정규성을 따르지 않는 데이터에 대한 비교 방법인 프리드만 검정을 사용하여 다음과 같은 세 가지 방법으로 분석하였으며, 모든 분석은 SPSS version24.0 통계프로그램과 R을 활용하였다.

먼저, 연주자의 악보데이터를 바탕으로 각 정서지표에 따른 스타카토, 레가토, 테누토, 악센트 아티큘레이션의 개수를 각각 구하여 동일한 집단에 대해 반복측정 분산분석을 실시하였다. 수집된 자료는 비모수적 분석방법인 프리드만 검정(Friedman test)을 사용하여 각 정서지표에 따른 아티큘레이션 사용빈도에 유의미한 차이가 있는지 살펴보고, 사후검정으로 윌콕슨 분호순위검정(Wilcoxon rank-sum test)을 실시하여 구체적으로 어떤 정서지표 간에 유의미한 차이를 보이는지 분석하였다.

둘째, 각 정서지표에 따른 보우-스트로크의 정량적인 분석을 위해 한 방향으로 그을 때의 활의 움직임을 전체 멜로디 음의 개수로 나누어 각 정서

지표에 따른 분리된 활의 비율을 구하였다. 마찬가지로 프리드만 검정을 사용하여 각 정서지표에 따른 보우-스트로크의 비율에 유의미한 차이가 있는지 살펴보고, 사후검정으로 윌콕슨 분호순위검정을 실시하여 보다 구체적으로 각성도에 따른 차이가 있는지 살펴보았다.

셋째, 위의 두 가지 운궁법 단서에 따른 엔벨로프(Envelope)를 알아보기 위해 연주자의 녹음데이터를 음악 편집 프로그램 오다시티(Audacity)를 통해 각 정서지표 간 전체적인 엔벨로프의 모양의 차이를 살펴보고, 아티큘레이션 및 보우-스트로크와의 연관성을 살펴보기 위해 연주자가 표기한 운궁법이 적힌 악보와 함께 기재하였다.

가. 아티큘레이션

본 실험에서는 첼로 전문연주자의 악보데이터를 바탕으로 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노 네 가지 정서지표에 따른 아티큘레이션의 차이를 알아보기 위해 일변량 반복측정분산분석(One way RM ANOVA)의 비모수방법인 프리드만 검정으로 분석하였다.

**H0: 네 가지 정서지표에 따라 아티큘레이션에 유의미한 차이가 없다.*
**H1: 네 가지 정서지표에 따라 아티큘레이션에 유의미한 차이가 있다.*

네 가지 아티큘레이션에 대한 정서지표 간 사용빈도 비교 및 통계적 유의성 검정 결과, 스타카토, 레가토, 테누토, 악센트 아티큘레이션 모두 각 정서지표에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이에 따라 “연구가설 1”의 ‘네 가지 아티큘레이션 모두 각 정서지표에 따라 차이가 없다’는 귀무가설을 기각하고 대립가설을 채택하였다(〈표 Ⅲ-3〉참조).

<표 Ⅲ-3> 아티큘레이션에 대한 정서지표 간 사용빈도 비교 및 통계적 유의성 검정 결과

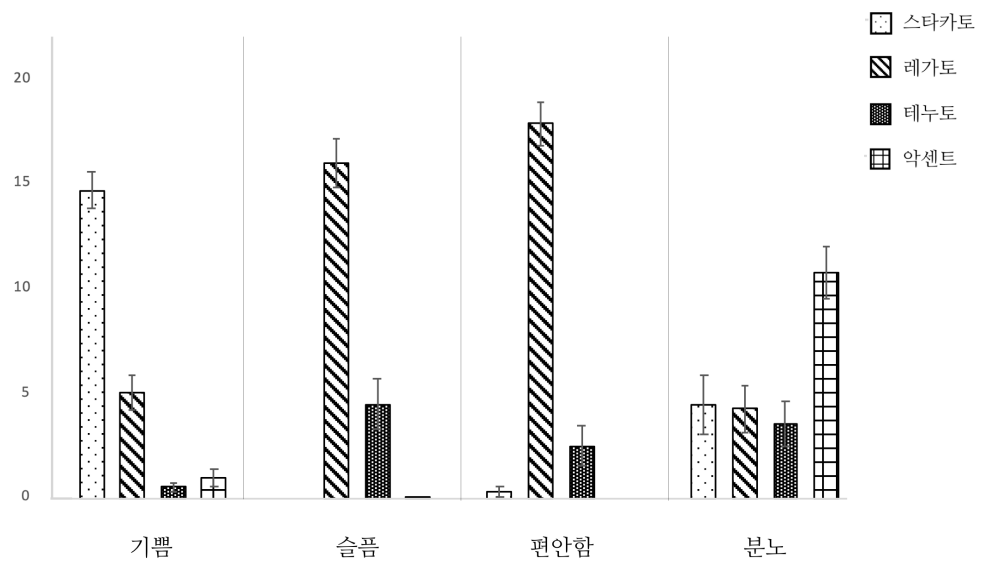
	기쁨	슬픔	편안함	분노	x^2 (df=3)	p
스타카토	14.84 ±3.32	0	0.34 ±1.00	4.54 ±5.40	36.07	.000***
레가토	5.11 ±2.30	16.14 ±4.43	18.07 ±3.91	4.34 ±4.19	33.26	.000***
테누토	0.55 ±0.69	4.55 ±4.45	2.53 ±3.67	3,63 ±4,11	11.21	.011*
악센트	1.29 ±1.71	0.02 ±0.07	0	10.93 ±4.69	36.71	.000***

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

<표 Ⅲ-3>에 제시된 수치는 모든 연주자들의 악보데이터를 통해 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노의 네 가지 정서지표에 따른 각 아티큘레이션의 사용빈도 및 표준편차의 평균을 나타낸 것이며, 카이제곱(x^2), 자유도(df), 유의확률(P value)을 함께 제시하였다.

먼저 스타카토의 경우 기쁨(14.84±3.32)의 정서를 표현할 때 가장 많이 사용되었으며, 그 다음으로는 분노(4.54±5.40), 편안함(0.34±1.00)순으로 상관성을 나타내었다(x^2=36.07, df=3, p<.001). 또한 레가토는 저각성 정서에 해당하는 편안함(18.07±3.91)과 슬픔(16.14±4.43)에서 사용빈도가 높은 것으로 나타난 반면, 기쁨(5.11±2.30)과 분노(4.34±4.19)에서는 상대적으로 상관성이 적었고, 이에 따라 네 가지 정서지표에 따라 통계적으로 유의미한 차이를 보이는 것을 알 수 있다(x^2=33.26, df=3, p<.001).

한편 테누토는 슬픔(4.55±4.45), 분노(3.63±4,11), 편안함(2.53±3.67)순으로 상관이 높았고, 기쁨(0.55±0.69)에서는 거의 사용하지 않는 것으로 나타났으며(x^2=11.21, df=3, p=.011), 악센트는 네 가지 정서지표 중에서 특히 분노(10.93±4.69)를 표현할 때 가장 상관관계가 높았으며, 기쁨(1.29±1.71), 슬픔(0.02±0.07), 편안함에서는 거의 사용되지 않아 정서지표에 따른 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(x^2=36.71, df=3, p<.001).



[그림 Ⅲ-2] 네 가지 정서지표에 따른 아티큘레이션 사용빈도

[그림 Ⅲ-2]는 네 가지 아티큘레이션 사용빈도에 대한 분석결과를 정서지표별로 분류한 것으로, 먼저 기쁨에서는 스타카토를 가장 많이 사용한 반면, 슬픔과 편안함에서는 주로 레가토를 전반적으로 사용한 것을 알 수 있었다. 또한 네 가지 정서지표 중에서 분노를 표현할 때 특히 악센트가 가장 상관관계가 높은 것으로 나타났다.

이러한 분석결과를 토대로 네 가지 아티큘레이션 모두 각 정서지표에서 최소한 하나는 다른 정서지표와 차이가 있는 것을 확인하였으며, 다음으로 어떠한 정서지표 간에 차이가 있는지 알아보기 위해 윌콕슨 부호순위검정으로 그룹 간 다중비교(Multiple comparison)를 실시하였다. 이 때 귀무가설이 옳은데도 이를 기각하고 대립가설을 채택할 제1종 오류의 확률을 낮추기 위해 알파(Alpha)값을 낮추어 유의수준을 살펴보았으며, 본 실험에서는 비교하는 쌍이 기쁨과 슬픔, 기쁨과 편안함, 기쁨과 분노, 슬픔과 편안함, 슬픔과 분노, 편안함과 분노 총 6번이므로, p값을 0.05 / 6 = 0.0083로 나누어 본페로니 교정(Bonferroni Correction)을 통한 비모수검정의 사후분석을 실시하였다.

<표 Ⅲ-4> 아티큘레이션 사용에 대한 윌콕슨 부호순위검정 결과(p value, z value)

		기쁨		슬픔		편안함		분노	
		z	p	z	p	z	p	z	p
스타카토	기쁨	-	-	-	-	-	-	-	-
	슬픔	-3.297	.001**	-	-	-	-	-	-
	편안함	-3.297	.001**	-1.604	.109	-	-	-	-
	분노	-3.297	.001**	-2.936	.003*	-2.826	.005*	-	-
레가토	기쁨	-	-	-	-	-	-	-	-
	슬픔	-3.234	.001**	-	-	-	-	-	-
	편안함	-3.297	.001**	-1.538	.124	-	-	-	-
	분노	-.589	.556	-3.297	.001**	-3.296	.001**	-	-
테누토	기쁨	-	-	-	-	-	-	-	-
	슬픔	-2.908	.004*	-	-	-	-	-	-
	편안함	-2.357	.018	-1.328	.184	-	-	-	-
	분노	-2.590	.010	-1.154	.249	-1.059	.289	-	-
악센트	기쁨	-	-	-	-	-	-	-	-
	슬픔	-2.703	.007*	-	-	-	-	-	-
	편안함	-2.668	.008*	-1.000	.317	-	-	-	-
	분노	-3.297	.001**	-3.298	.001**	-3.298	.001**	-	-

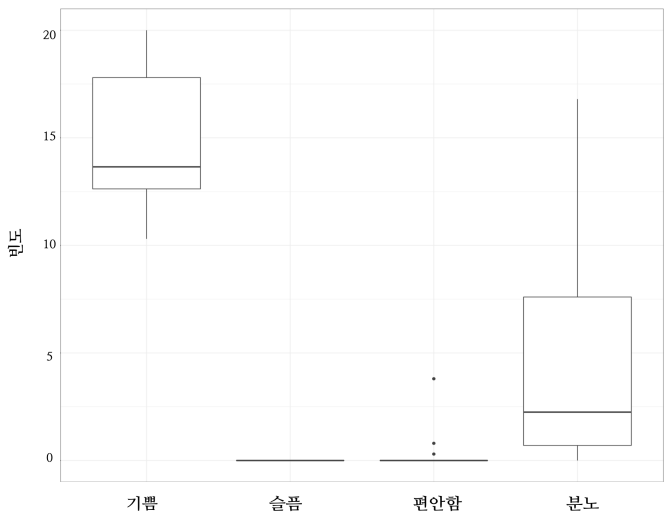
*p<.0083, **p<.0017, ***p<.0002

H0: 두 집단 간 중앙값의 차이는 0이다 = 두 집단 간 차이가 없다

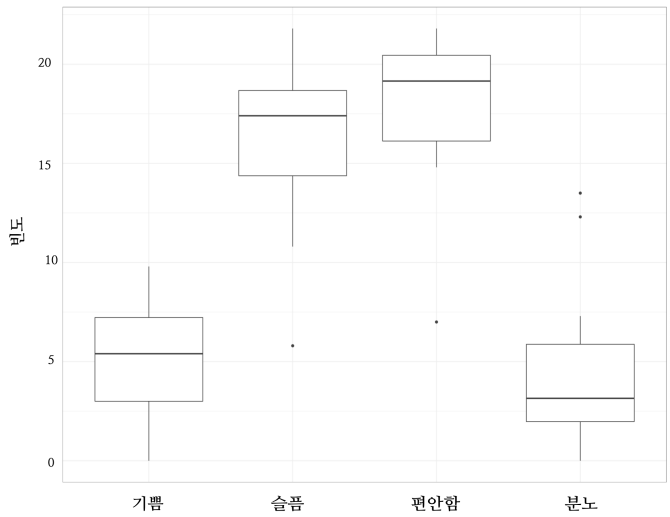
H1: 두 집단 간 중앙값의 차이는 0이 아니다 = 두 집단 간 차이가 있다

<표 Ⅲ-4>의 아티큘레이션 사용에 대한 윌콕슨 부호순위검정 결과, 스타카토(p=.109), 레가토(p=.124), 테누토(p=.184), 악센트(p=.317) 네 가지 아티큘레이션 모두 공통적으로 슬픔과 편안함에서 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다. 다시 말해, 같은 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함에서 네 아티큘레이션의 사용에 큰 차이를 보이지 않는 것으로 해석할 수 있으며, 보다 구체적으로 각 아티큘레이션 간에 비교결과를 살펴본 결과를 다음 [그림 Ⅲ-3]부터 [그림 Ⅲ-6]까지 제시하였다.

먼저 스타카토 아티큘레이션의 경우 슬픔과 편안함(p=.109)를 제외하고 모든 정서지표 간에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다. 특히 기쁨과 슬픔(p=.001), 기쁨과 편안함(p=.001), 기쁨과 분노(p=.001)는 모두 유의수준 .0017에서 귀무가설을 기각하여 정서지표 간 유의미한 차이가 있는 것을 알 수 있다([그림 Ⅲ-3]참조).



[그림 Ⅲ-3] 정서지표 간 스타카토 아티큘레이션 사용빈도 비교

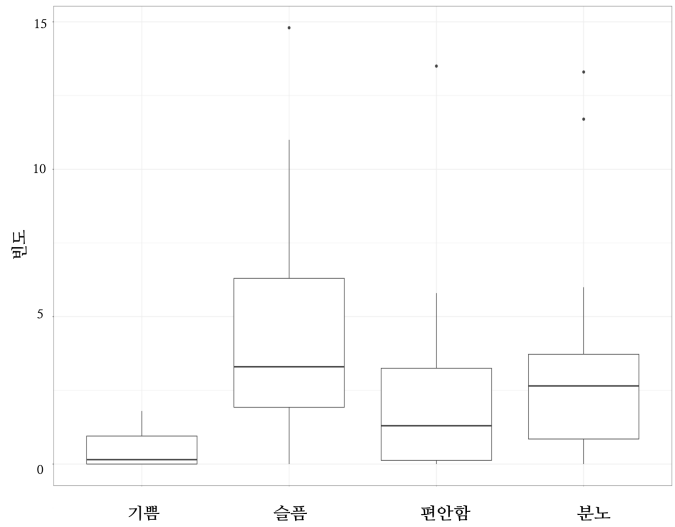


[그림 Ⅲ-4] 정서지표 간 레가토 아티큘레이션 사용빈도 비교

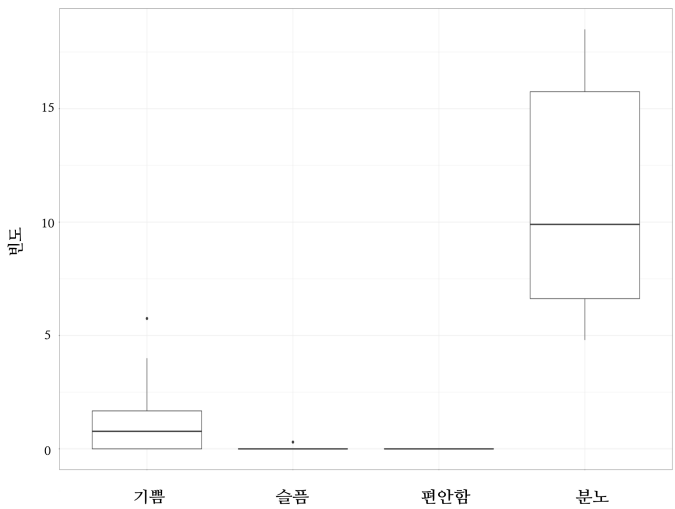
다음으로 레가토에서는 같은 고각성(High-arousal) 정서에 해당하는 기쁨과 분노(p=.556)와 저각성(Low-arousal) 정서에 해당하는 슬픔과 편안함(p=.124)에서 유의미한 차이가 나타나지 않았으며, 이 외에 기쁨과 슬픔(p=.001), 기쁨과 편안함(p=.001), 슬픔과 분노(p=.001), 편안함과 분노(p=.001)는 유의수준 .0017에서 귀무가설을 기각하고 대립가설을 채택함으로써 각 정서지표 간 아티큘레이션의 사용에 차이가 있는 것을 알 수 있다.

한편 테누토는 다른 아티큘레이션에 비해 모든 정서지표에 걸쳐 전반적으로 사용하였으며, 이에 따라 기쁨과 슬픔(p=.004)를 제외하고 나머지 모든 정서지표 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

마지막으로 악센트는 스타카토와 마찬가지로 슬픔과 편안함(p=.317)을 제외하고 모두 통계적으로 유의미한 차이를 보였으며, 특히 기쁨과 분노(p=.001), 슬픔과 분노(p=.001), 편안함과 분노(p=.001)에서는 유의수준 .0017에서 귀무가설을 기각하고 대립가설을 채택하여 정서지표 간 아티큘레이션의 사용에 차이가 있는 것을 알 수 있다([그림 Ⅲ-6]참조).



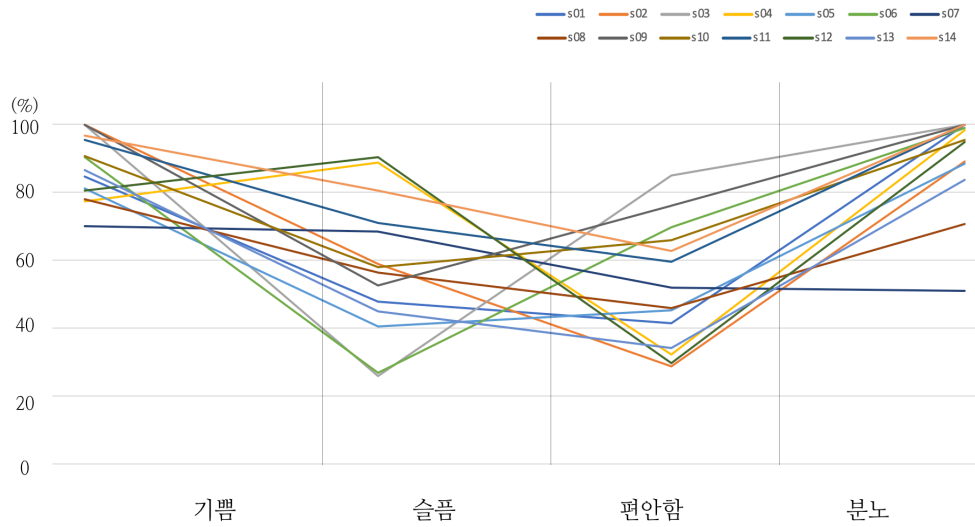
[그림 Ⅲ-5] 정서지표 간 테누토 아티큘레이션 사용빈도 비교



[그림 Ⅲ-6] 정서지표 간 악센트 아티큘레이션 사용빈도 비교

나. 보우-스트로크

다음으로 연주자의 정서표현에 따른 보우-스트로크의 정량적인 분석을 위해 내림활 또는 올림활 한 방향으로의 활의 움직임을 전체 멜로디 음의 개수로 나누어 각 정서지표에 따른 분리된 활의 비율을 구하였다. 일부 연주자의 경우 하나의 보우-스트로크에 여러 개의 스타카토를 연결하는 이음줄 스타카토(Slur staccato)를 사용하였는데, 이러한 경우에는 활의 움직임이 정지된 상태에서 다시 진행되므로 이음줄로 구분하지 않고 분리된 활로 보았다. 다음 [그림 Ⅲ-7]과 〈표 Ⅲ-5〉는 네 가지 정서지표에 따른 보우-스트로크의 비율(%)을 각각 나타낸 것이다.



[그림 Ⅲ-7] 정서지표에 따른 보우-스트로크 비율분포

먼저 [그림 Ⅲ-7]과 같이 각 정서지표에 따른 모든 연주자의 보우- 스트로크의 비율을 살펴본 결과, 고각성 정서에 해당하는 기쁨과 분노에서는 분리된 활의 비율이 높았으며, 반면 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함의 경우 연주자별로 차이가 나는 것을 확인할 수 있었다.

<표 Ⅲ-5> 정서지표에 따른 보우-스트로크의 비율(%)

	S01	S02	S03	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10	S11	S12	S13	S14
기쁨	85%	100%	100%	77%	81%	90%	70%	78%	100%	91%	96%	80%	87%	97%
슬픔	48%	59%	26%	89%	40%	27%	68%	56%	53%	58%	71%	91%	45%	81%
편안함	42%	29%	85%	32%	46%	70%	52%	46%	76%	66%	60%	30%	34%	63%
분노	100%	89%	100%	99%	89%	99%	51%	71%	100%	96%	100%	95%	84%	100%

<표 Ⅲ-5>에 제시된 수치는 모든 연주자의 각 정서지표에 따른 보우-스트로크의 비율(%)[15]의 평균값을 나타내며 전체 음표 중에서 분리된 활을 사용한 개수를 구하여 보우-스트로크의 비율(%)을 계산하였다.(S01=연주자1, S02=연주자2). 각 멜로디에 따른 음표의 개수는 멜로디 A는 23개, 멜로디 B는 22개, 멜로디 C는 17개, 멜로디 D는 20개이다.

15) 보우-스트로크의 비율(%) = 분리된 활을 사용한 개수 / 멜로디 전체 음의 수

<표 Ⅲ-5>와 같이 각 정서지표에 따른 개별 연주자의 보우-스트로크의 비율을 살펴본 결과, 기쁨에서는 모든 연주자가 전체 음의 개수 중 70%이상을 분리된 활로 연주하였고, 분노에서는 한 명의 연주자(S07)를 제외하고 이와 같은 결과를 보였다. 여기에서 보우-스트로크의 비율이 100%인 것은 연주자가 멜로디의 모든 음을 분리된 활로 연주한 것을 의미하며, 20%인 것은 대략적으로 한 마디에 해당하는 4~5개의 음을 이음줄로 연결하여 연주한 것을 의미한다. 이러한 결과를 토대로 연주자들은 전반적으로 고각성 정서를 연주할 때 분리된 활을 사용하여 연주하는 것으로 해석할 수 있다. 나아가 통계적 유의성을 검정하기 위해 윌콕슨 부호순위검정을 통하여 각 정서지표 간 보우-스트로크의 비율을 다중비교한 결과, 동일한 고각성 정서에 해당하는 기쁨과 분노(p=.003)와 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함(p=.327)을 제외하고 모든 정서지표 간 보우-스트로크 비율에 통계적으로 유의미한 차이를 보였다(<표 Ⅲ-6>참조).

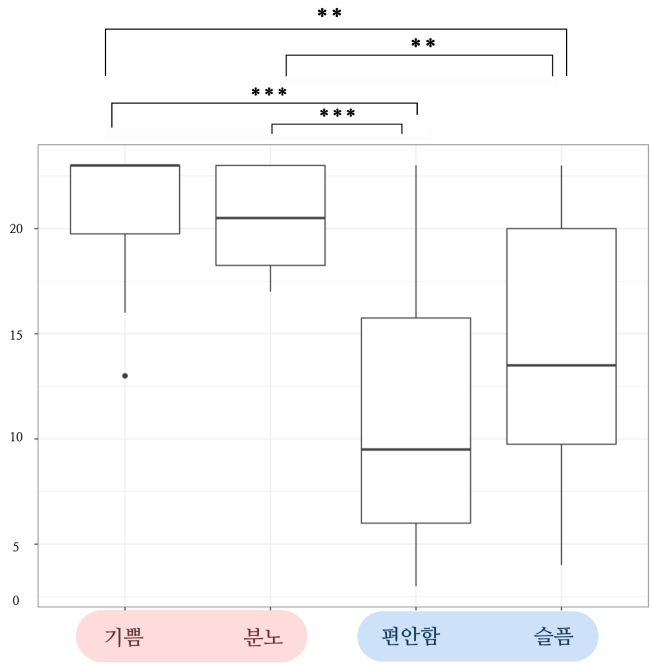
<표 Ⅲ-6> 정서지표에 따른 보우-스트로크 비율 윌콕슨 부호순위검정

	기쁨		슬픔		편안함		분노	
	z	p	z	p	z	p	z	p
기쁨	-	-	-	-	-	-	-	-
슬픔	-2.982	.003*	-	-	-	-	-	-
편안함	-3.296	.001**	-.973	.327	-	-	-	-
분노	-1.020	.308	-3.045	.008*	-3.233	.003*	-	-

*p<.0083, **p<.0017, ***p<.0002

H0: 두 집단 간 중앙값의 차이는 0이다 = 두 집단 간 차이가 없다

H1: 두 집단 간 중앙값의 차이는 0이 아니다 = 두 집단 간 차이가 있다



[그림 Ⅲ-8] 각 정서지표 간 보우-스트로의 비교

[그림 Ⅲ-8]에 따르면 서로 다른 각성도에 해당하는 기쁨과 슬픔(p=.003), 슬픔과 분노(p=.008), 편안함과 분노(p=.003)에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, 특히 기쁨과 편안함(p=.001)에서 유의미한 차이가 가장 크게 나타남에 따라 유의수준 .0017에서 귀무가설을 기각하고 대립가설을 채택하였다. 다시 말해, 각성도에 따라 보우-스트로크의 사용에 유의미한 차이가 있는 것을 확인할 수 있으며, 이러한 결과를 토대로 '네 가지 정서지표에 따라 보우-스트로크에 유의미한 차이가 있다'는 "연구가설 2"를 채택할 수 있다.

**H0: 네 가지 정서지표에 따라 보우-스트로크에 유의미한 차이가 없다.*
**H1: 네 가지 정서지표에 따라 보우-스트로크에 유의미한 차이가 있다.*

나아가 본 연구에서는 러셀의 정서원형모델의 두 축에 따른 차이를 살펴보기 위해 네 가지 정서와 관계없이 정서가와 각성도에 대한 윌콕슨 부호순위검정을 실시하여 다음 <표 Ⅲ-7>에 제시하였다. 먼저 긍정적 정서가와 부정적 정서가에 따른 차이를 살펴본 결과, 스타카토(p=.031)와 레가토(p=.480)에서는 통계적으로 유의하지 않았으나, 테누토(p=.005)와 악센트(p=.007)의 경우 정서가에 따른 유의미한 차이가 발견되었다.

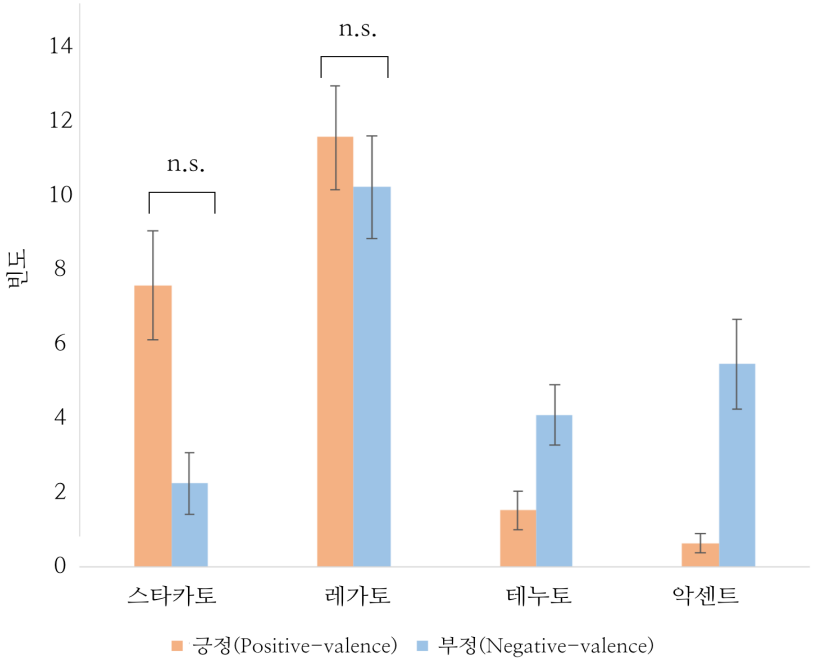
<표 Ⅲ-7> 정서가와 각성도에 따른 아티큘레이션 및 보우-스트로크 윌콕슨 부호순위검정

(N=14)

		스타카토	레가토	테누토	악센트	보우-스트로크
정서가 (valence)	긍정(positive)	7.59±7.77	11.59±.7.43	1.54±2.78	.64±1.35	.70±.23
	부정(negative)	2.27±.4.40	10.24±7.35	4.11±.4.23	5.47±6.44	.74±.24
	z	−2.159	−.706	−2.815	−2.715	−.524
	p	.031	.480	.005*	.007*	−.600
각성도 (arousal)	고각성 (high-arousal)	9.69±6.85	4.72±3.59	.28±.56	6.11±6.01	.89±.12
	저각성 (low-arousal)	.17±.72	17.11±4.21	4.09±4.23	.00±.05	.55±.19
	z	−4.382	−4.601	−4.19	−4.26	−4.440
	p	.000***	.000***	.000***	.000***	.000***

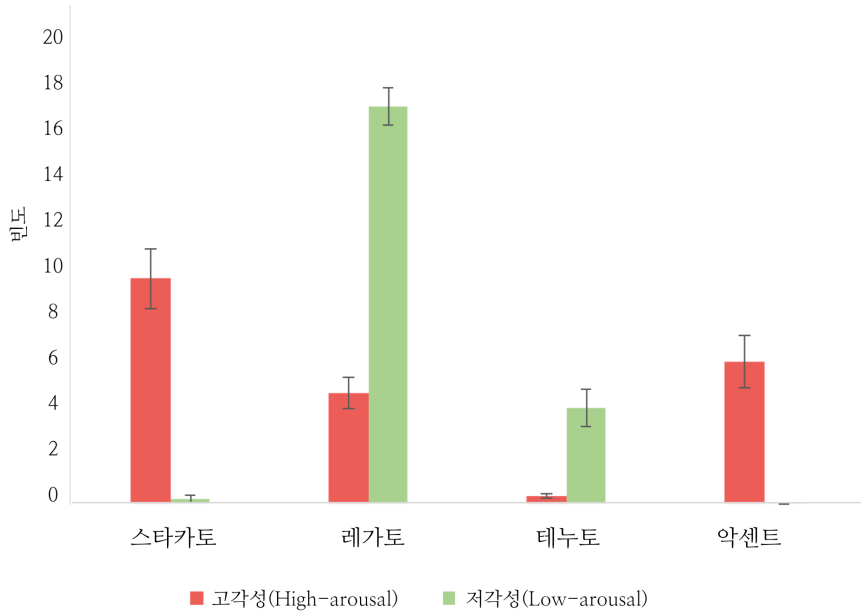
*p<.0083, **p<.0017, ***p<.0002

나아가 각성도에 따른 아티큘레이션 및 보우-스트로크의 사용빈도를 분석한 결과, 스타카토, 레가토, 테누토, 악센트 모두 통계적으로 유의한 차이를 보였으며(p<.0002), 이에 따라 "연구가설 1"에서 제시하였던 '네 가지 아티큘레이션 모두 각성도에 따라 유의미한 차이가 있을 것이다'라는 "**가설 1.3.**"을 채택하였다.



[그림 Ⅲ-9] 정서가에 따른 아티큘레이션 사용빈도 윌콕슨 부호순위검정

[그림 Ⅲ-9]에 따르면 스타카토(7.59±7.77)와 레가토(11.59±.7.43)는 긍정적 정서가에서 더 많이 사용한 반면, 테누토(4.11±.4.23)와 악센트(5.47±6.44)의 경우 부정적 정서가에서 사용빈도가 현저하게 높은 것으로 나타났다. 또한 보우-스트로크의 경우에는 정서가에 따른 유의미한 차이가 발견되지 않았으며(p=.600), 이는 긍정적 정서가(.70±.23)와 부정적 정서가(.74±.24)에 대한 분리된 활의 비율이 큰 차이를 보이지 않았던 것으로 해석할 수 있다.



[그림 Ⅲ-10] 각성도에 따른 아티큘레이션 사용빈도 윌콕슨 부호순위검정

다음으로 각성도에 따른 아티큘레이션 사용빈도를 살펴본 결과, 스타카토(9.69±6.85)와 악센트(6.11±6.01)의 경우 저각성보다 고각성 정서에서 눈에 띄게 더 많이 사용하였으며, 레가토(17.11±4.21)와 테누토(4.09±4.23)는 고각성보다 저각성 정서에서 더 많이 사용한 것으로 나타났다([그림 Ⅲ-10]참조). 이러한 결과를 종합해보면 '스타카토와 악센트 아티큘레이션은 저각성보다 고각성 정서에서 더 많이 사용될 것이다' 라는 "**가설 1.1.**"과 '레가토와 테누토 아티큘레이션은 고각성보다 저각성 정서에서 더 많이 사용될 것이다' 라는 "**가설 1.2**"을 모두 채택할 수 있다.

또한 보우-스트로크에서도 각성도에 따라 매우 유의미한 차이를 보였으며($p<.0002$), 고각성(.89±.12) 정서에서 저각성(.55±.19) 정서에 비해 사용빈도가 눈에 띄게 높게 나타났다. 이에 따라 "연구가설 2"에서 제시하였던 '보우-스트로크의 비율은 저각성보다 고각성 정서에서 더 높을 것이다' 라는 "**가설 2.1**"과 '보우-스트로크의 비율은 각성도에 따라 유의미한 차이가 있을 것이다' 라는 "**가설 2.2**" 역시 채택할 수 있다.

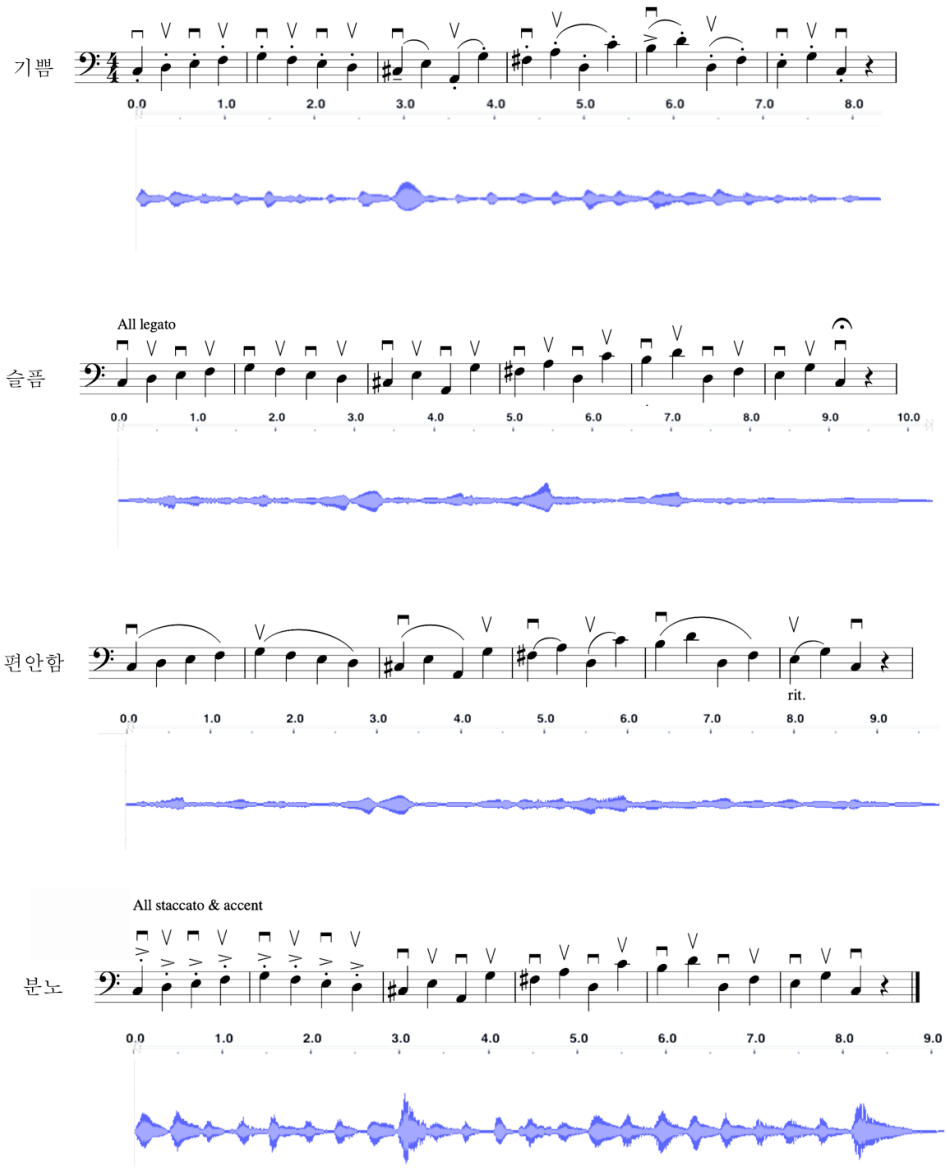
다. 엔벨로프

다음으로 앞서 살펴본 아티큘레이션과 보우-스트로크 두 운궁법 단서들에 따라 실제 음향적으로는 어떠한 차이를 보이는지 알아보기 위해 〈실험 1〉에서 녹음한 4번 연주자(S04)의 미디데이터를 음악 편집 프로그램 오다시티를 통해 살펴보았다. [그림 Ⅲ-11]부터 [그림 Ⅲ-14]까지는 각 정서지표에 따른 엔벨로프와 아티큘레이션과의 연관성을 살펴보기 위해 연주자의 악보데이터를 뮤즈스코어(Muse score) 사보 프로그램을 사용하여 편집한 악보와 함께 제시하였다.

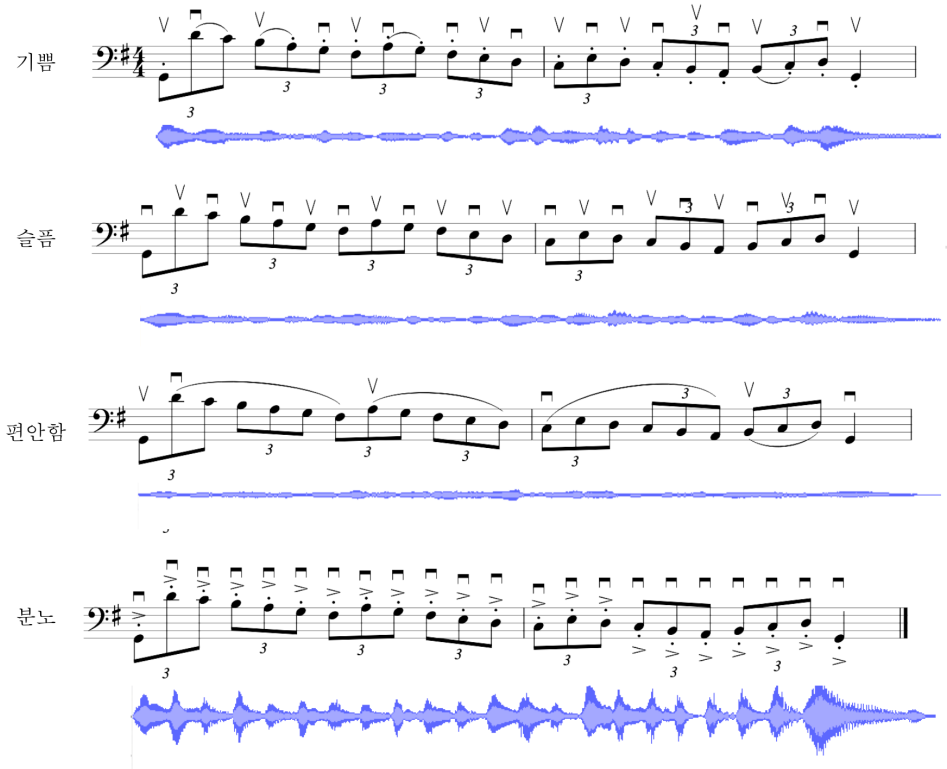
1) 운궁법에 따른 엔벨로프의 차이

먼저 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노의 각 정서지표에 따른 멜로디 A의 전체적인 엔벨로프[16]를 살펴본 결과, 각성도에 따라 뚜렷한 차이를 보인 것을 알 수 있다. 연주자가 고각성 정서를 표현했을 때 개별적인 음의 어텍부분이 강하고 디케이부분이 가파르게 나타남에 따라 각 음들이 끊어지는 것을 확인할 수 있는 반면, 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함을 표현한 경우에는 어텍과 디케이의 구분이 확실하지 않아 지속적으로 이어지는 엔벨로프를 보이고 있다. 특히 기쁨에서 세 번째 마디의 첫 음에 테누토 아티큘레이션을 사용함으로써 엔벨로프에 변화를 보였으며, 전반적으로 스타카토 아티큘레이션의 빈번한 사용으로 인해 개별적인 음가가 규칙적으로 진행되는 것으로 나타난다. 이와 마찬가지로 동일한 고각성 정서에 해당하는 분노의 경우 전반적인 스타카토의 사용과 더불어 G선에 해당하는 음을 악센트 아티큘레이션으로 연주할 때 어텍이 훨씬 강하게 나타나는 것을 알 수 있다.

16) 소리가 발생하여 소멸하기 까지 음량의 변화를 시간 영역에서 그린 것을 엔벨로프(Envelope)라고 한다.



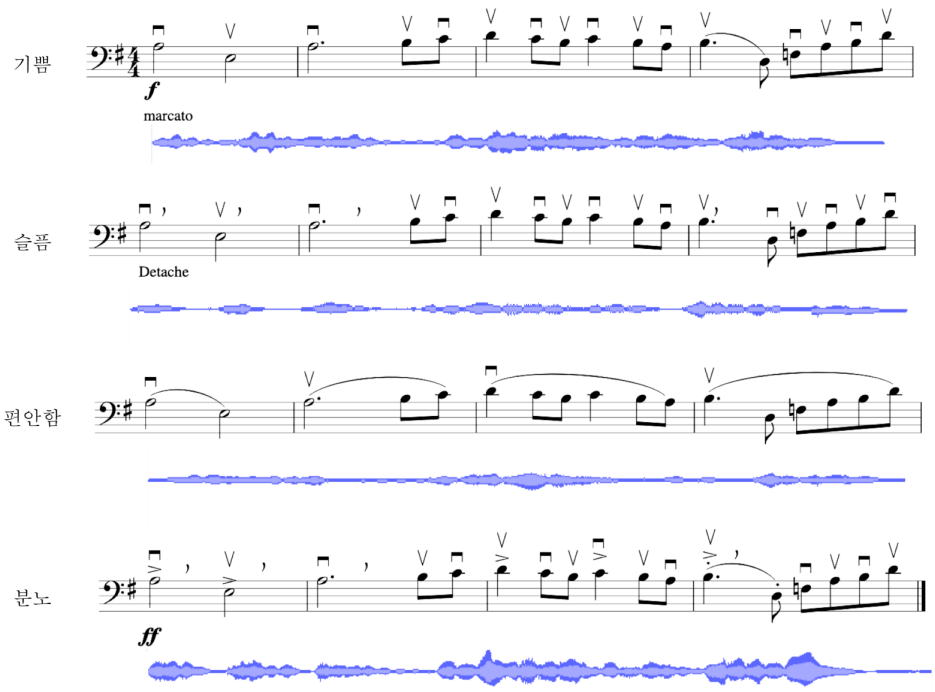
[그림 Ⅲ-11] 4번 연주자(S04)의 멜로디 A 엔벨로프



[그림 Ⅲ-12] 4번 연주자(S04)의 멜로디 B 엔벨로프

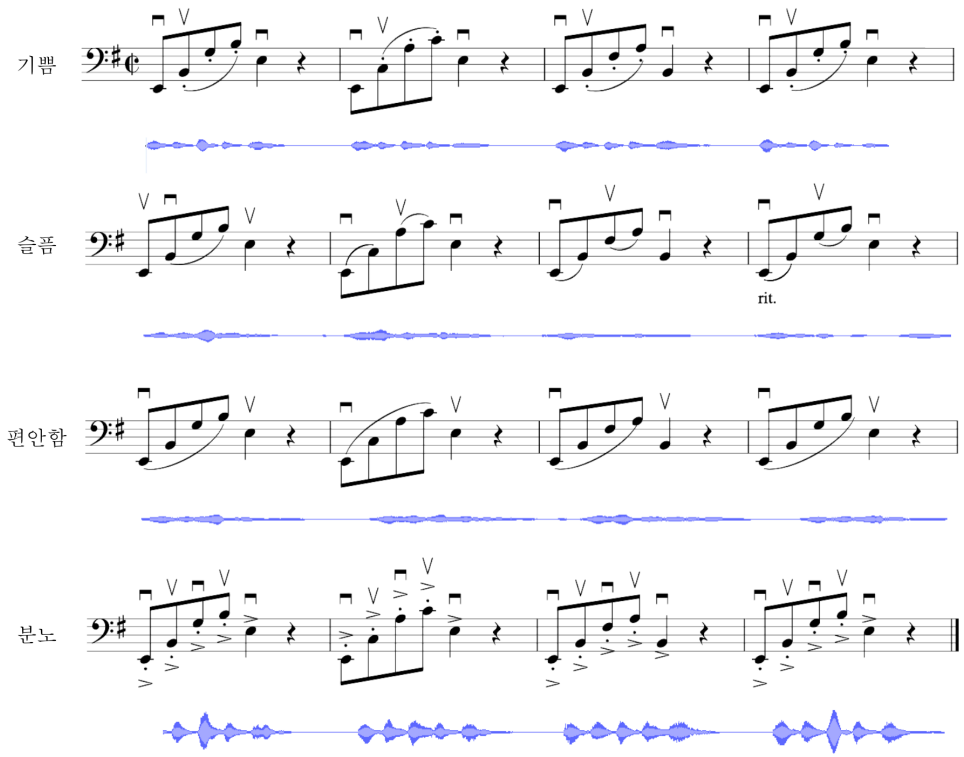
멜로디 B에서는 네 가지 정서지표 중 분노에서 엔벨로프의 모양이 가장 두드러지게 나타났으며, 모든 음에 악센트 아티큘레이션을 사용함에 따라 엔벨로프의 모양과 주기가 규칙적이고 일정하게 나타나는 것을 알 수 있다.

[그림 Ⅲ-12]에 따르면 슬픔과 분노에서 보우-스트로크의 개수가 동일하지만 모든 음을 일정하게 내림활로 연주한 분노의 경우 활에 실리는 압력이 강해짐에 따라 어택 부분의 엔벨로프 모양이 훨씬 크고 거칠게 나타나는 것을 확인할 수 있다. 이러한 차이는 보우-스트로크가 소리에 직접적인 영향을 미치는 주요 운궁법의 단서 중 하나인 것을 시사하는 바이며, 특히 내림활의 연속적인 사용은 활을 사용하는 오른팔이 훨씬 더 역동적으로 움직임에 따라 큰 진폭(Amplitude)이나 강한 어택과 같은 음악적인 요소와 밀접한 연관이 있는 것으로 해석할 수 있다.



[그림 Ⅲ-13] 4번 연주자(S04)의 멜로디 C 엔벨로프

다음으로 멜로디 C에 대한 엔벨로프를 살펴본 결과, 네 개의 멜로디 중에서 가장 지속적으로 유지되는 엔벨로프를 보인 것을 확인할 수 있다. 특히 네 가지 정서지표 중 유일하게 아티큘레이션이 사용된 분노에서는 악센트의 사용으로 인해 어택 부분의 진폭이 상대적으로 크게 나타나며, 곧이어 다음 음으로 이어지는 경향을 보이고 있다. 마찬가지로 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함의 경우에도 이와 비슷하게 연결되는 엔벨로프의 양상을 보이고 있으며, 이는 활과 현의 마찰로 인해 소리가 지속적으로 발생하는 현악기의 특성상 레가토 아티큘레이션의 전반적인 사용에 따른 결과임을 유추할 수 있다.

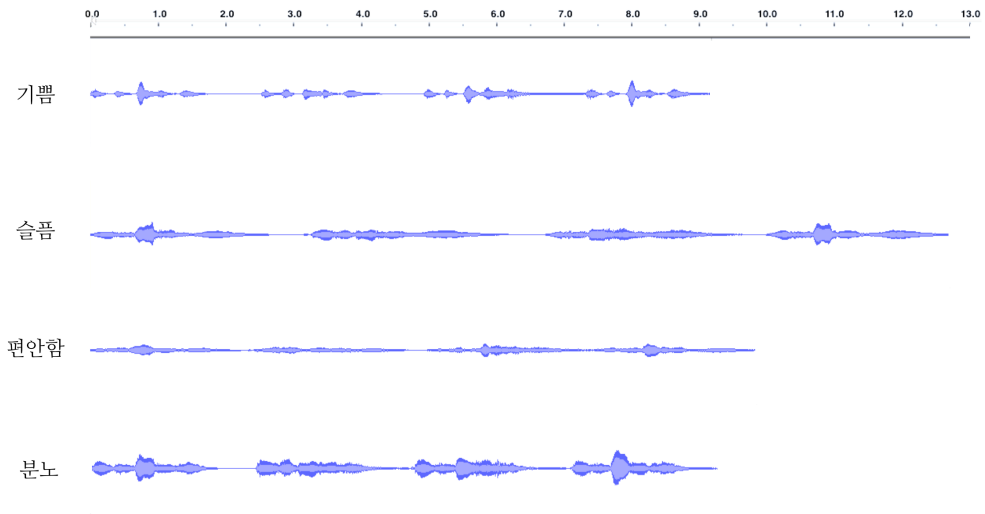


[그림 Ⅲ-14] 4번 연주자(S04)의 멜로디 D 엔벨로프

멜로디 D의 경우 비슷한 음형대의 반복진행으로 인해 각 정서지표에 따른 엔벨로프의 차이가 뚜렷히 나타나는 것을 확인할 수 있다. 먼저 기쁨에서 한 활에 여러 개의 스타카토를 이은 이음줄 스타카토의 사용으로 인해 각 개별 음가가 분리되어 있으며, 마찬가지로 분노에서는 메조스타카토와 악센트의 반복적인 사용에 따라 각 음가의 어텍과 뒤이은 디케이 부분이 훨씬 더 강하게 나타나고 진폭이 크게 나타나는 것을 확인할 수 있다.

나아가 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함에서 여러 개의 음들을 긴 프레이징으로 처리한 경우, 한 활에 사용하는 음표의 개수가 많아짐에 따라 활을 긋는 속도는 줄어들며, 이로 인해 상대적으로 엔벨로프의 진폭이 작게 나타난 것을 알 수 있다.

2) 템포에 따른 엔벨로프의 차이



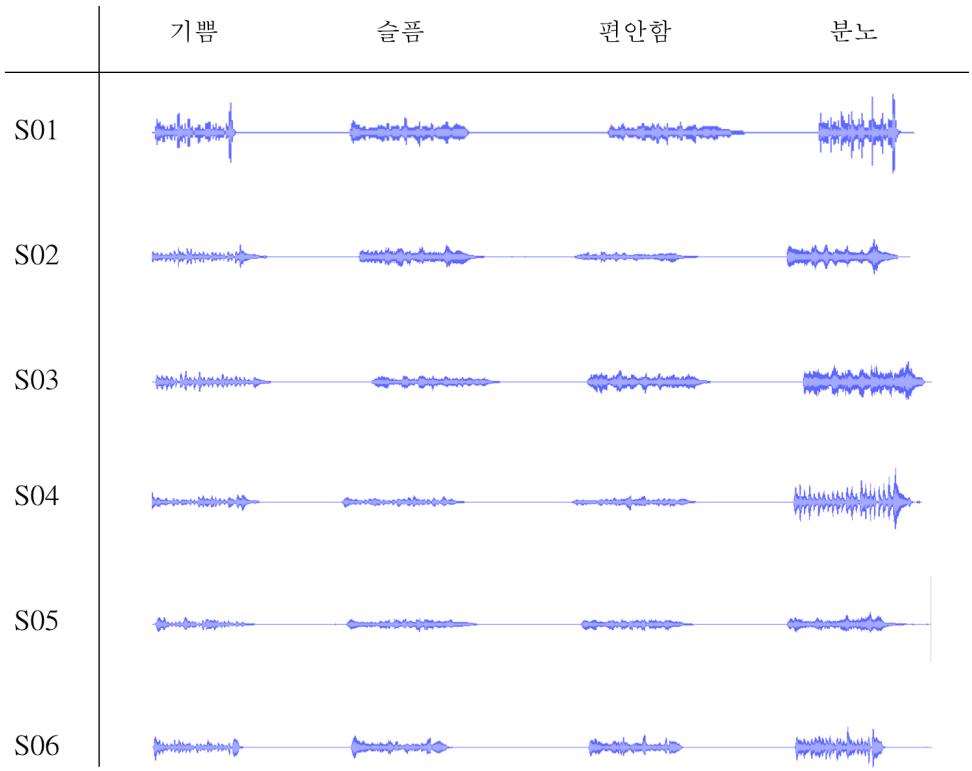
[그림 Ⅲ-15] 정서지표 간 템포의 차이(멜로디 D)

또한 본 연구결과의 엔벨로프 분석에서 흥미로웠던 점은 각 멜로디에 따라 모든 연주의 템포를 통제하였음에도 불구하고 네 가지 정서지표 간에 연주시간의 차이도 분명하게 나타났다. [그림 Ⅲ-15]에서 보이는 바와 같이, 다른 정서지표에 비해 슬픔에서 전체적으로 음의 길이를 더 길게 연주하였으며, 이는 연속적인 레가토와 테누토 아티큘레이션의 사용과 연관이 있는 것으로 유추할 수 있다.

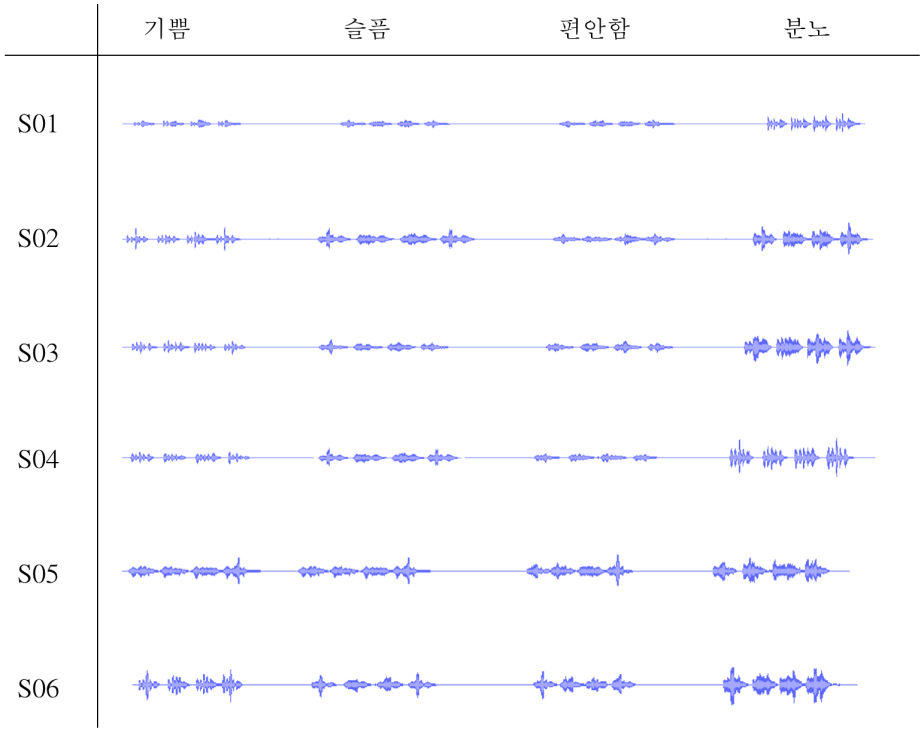
뿐만 아니라 대부분의 연주자들은 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함에서 전체적으로 느려지는 경향을 보였으며, 이는 각 마디의 마지막 음이나 종지 부분에 늘임표(Fermata)를 사용하는 경우에도 이에 해당되는 요인으로 볼 수 있다.

3) 연주자에 따른 엔벨로프의 차이

나아가 네 가지 아티큘레이션 및 보우-스트로크의 다양한 사용으로 인해 네 가지 정서지표에 따른 연주자 간(Between subject) 엔벨로프의 차이도 유의미하게 나타났다. 아래의 [그림 Ⅲ-16]과 [그림 Ⅲ-17]은 각각 멜로디 B와 D에 대한 연주자에 따른 엔벨로프를 나타낸 것으로, 개별 연주자 간의 차이와 더불어 개인 내(Within subject)에서도 정서지표에 따른 전체적인 템포의 차이 또한 살펴볼 수 있다.



[그림 Ⅲ-16] 연주자에 따른 엔벨로프의 차이(멜로디 B)



[그림 Ⅲ-17] 연주자에 따른 엔벨로프의 차이(멜로디 D)

Ⅳ. 실험2 - 청취평가

1. 예비실험

가. 연구대상

〈실험2〉는 앞서 〈실험1〉에서 녹음된 연주를 듣고 연주자의 정서표현이 청자가 인지하는 정서와 얼마나 일치하는지 알아보는 청취실험으로, 본 실험을 진행하기에 앞서 음악을 전공하지 않는 일반학생 10명을 대상으로 하는 예비실험을 우선적으로 진행하였다.

나. 실험자극 및 조건

청취평가에 사용되는 멜로디는 〈실험1〉에서 녹음한 4번 연주자(S04)의 녹음데이터를 사용하였으며, 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노 네 가지 정서지표에 따른 모든 멜로디로 총 16의 곡으로(4*4) 구성하였다. 자극의 순서는 동일한 정서지표가 연속으로 제시되지 않도록 앞의 〈실험1〉에서 녹음한 순서에 관계없이 임의로 배정하였다(<표 Ⅳ-1>참조).

<표 Ⅳ-1> 〈실험2〉 실험자극 순서

Melody A				Melody C				Melody B				Melody D			
R	A	S	H	H	R	A	S	A	H	S	R	H	R	S	A

*H=기쁨, S=슬픔, R=편안함, A= 분노

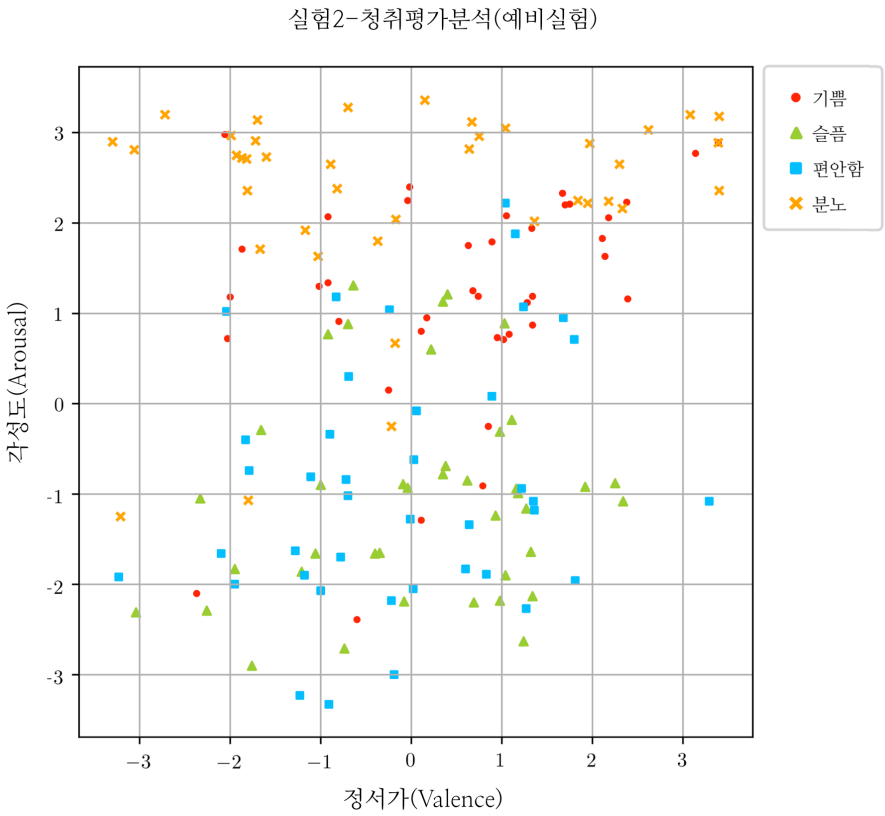
다. 실험절차

먼저 예비실험에서는 연주자가 표현한 정서가 청자가 인지한 정서와 얼마나 일치하는지를 분석하기 위해 음악을 듣고 청자가 느낀 연주자의 음악적 정서에 대해 정서가와 각성도를 각각 7점 리커트 척도로 표시하도록 하였다. 이 때 정서가는 +3으로 갈수록 유쾌를, -3점으로 갈수록 불쾌를 나타내며, 각성도는 +3으로 갈수록 격정적이고 활발하며, -3으로 갈수록 온화하고 차분한 것을 나타낸다. 실험참가자가 연주자의 정서표현 의도를 충분히 생각하여 응답할 수 있도록 각 조건 사이에 충분한 간격을 두었으며, 실제 응답한 설문지는 [부록 2]에 제시하였다.

라. 결과분석

연주자의 정서표현에 따른 청자의 인지 및 판단에 대한 응답의 분포를 알아보기 위해 예비실험에서 10명의 실험참가자들이 음악자극을 듣고 평가한 결과를 다음과 같이 2차원의 좌표계[17]로 나타내었다([그림 Ⅳ-1]참조). 다음 좌표에서 점으로 표시된 부분은 모든 실험 참여자들이 응답한 결과를 각각 나타낸 것이며, 각 정서지표에 따른 대략적인 분포도를 보기 위해 값의 위치를 반올림 범위 내에서 조정하여 아래와 같이 도식화하였다.

17) 이에 따르면 러셀의 정서원형모델에서 0을 기준으로 각성도와 정서가 두 축을 중심으로 네 가지 영역으로 구분할 수 있는데, 제1사분면은 각성도와 정서가가 모두 양수인 영역을 말하며, 제2사분면은 정서가만 음수인 영역, 제3사분면은 각성도와 정서가가 모두 음수인 영역, 제4사분면은 각성도만 음수인 영역을 나타낸다.



[그림 Ⅳ-1] 〈실험2〉 예비실험 결과분석

예비실험을 분석한 결과, 기쁨은 주로 고각성 정서와 긍정적 정서가에 해당하는 제1사분면에 걸쳐 분포하는 것으로 나타났지만, 단조에 해당하는 멜로디 C와 D의 경우 부정적 정서가에 해당하는 2사분면에 대한 응답의 비율도 높게 나타났다. 또한 같은 고각성 정서에 해당하는 분노의 경우 세 개의 응답을 제외하고 대부분 고각성 정서인 1사분면과 2사분면에 해당하는 응답이 많은 것을 알 수 있다.

나아가 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함의 경우 전체적으로 3사분면에 분포되었으며, 일부 응답의 경우 멜로디의 조성에 따라 슬픔을 편안함으로 인식하는 것으로 나타났다.

2. 본 실험

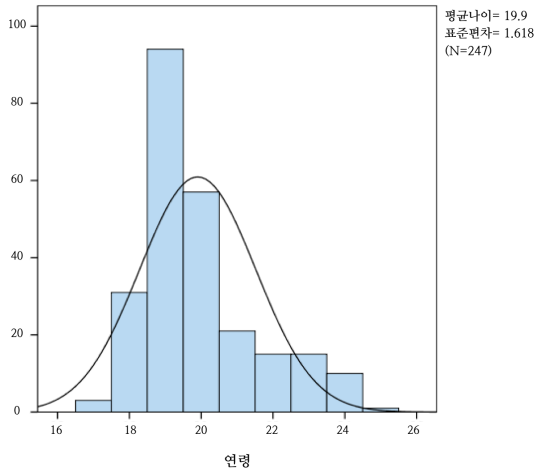
가. 연구대상

앞서 예비실험에서 연주자가 의도한 정서가 청자에게 얼마나 정확하게 전달되는지 네 가지 영역을 나타낸 좌표계를 통해 살펴보았지만, 정확한 수치상으로 검증하기에는 어려움이 따른다. 이에 본 실험에서는 예비실험에 참여한 실험 참가자는 제외하였으며, 마찬가지로 음악을 전공하지 않는 일반 학생 247명(평균나이 19.90, 표준편차 1.618)[18]을 대상으로 〈실험1〉에서 녹음한 각 멜로디에 따른 정서지표에 대한 응답률을 살펴보았다. 이에 대한 인구통계학적 정보를 아래 <표 Ⅳ-2>에 제시하였다.

<표 Ⅳ-2> 〈실험2〉 연구대상의 인구통계학적 특성

		빈도(명)	퍼센트(%)	누적퍼센트(%)
성별	남	117	47.4	47.4
	여	130	52.6	100.0
	합계	247	100.0	100.0
연령	17	3	1.2	1.2
	18	31	12.6	13.8
	19	94	38.1	51.8
	20	57	23.1	74.9
	21	21	8.5	83.4
	22	15	6.1	89.5
	23	15	6.1	95.5
	24	10	4.0	99.6
	25	1	.4	100.0
	합계	14	100	

18) 본 실험에 참여한 음악을 전공하지 않은 학생들로 구성된 247명은 다음 관련 논문들에 의거하여 산출되었다. 연주 평가자 319명(Juslin, 1996), 24명(Schlemmer & Frieler, 2018), 45명(Evans & Schubert, 2008), 112명(Juchniewicz, 2008), 56명(Nakamura, 1987)



[그림 Ⅳ-2] 〈실험2〉 연구대상의
인구통계학적 특성 히스토그램

나. 실험자극 및 조건

본 실험에서 사용되는 멜로디는 예비실험과 동일하게 〈실험1〉에서 4번 연주자의 녹음데이터를 사용하였으며, 마찬가지로 네 가지 정서지표에 따른 모든 멜로디를 임의로 배정하여 총 16개의 자극으로 구성하였다. 이 때 독립변수는 네 가지 정서지표에 따른 운궁법의 단서들이며, 종속변수는 이에 따른 청차의 인지 및 판단이다.

다. 실험절차

본 실험에서는 연주자가 의도한 음악적 정서와 청자의 인지한 정서가 어느 정도로 일치하는지 알아보기 위해 멜로디를 듣고 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노 중 청자가 느낀 정서지표를 고르는 청취실험을 진행하였다. 실험참가자들은 개인정보동의 및 음악적 경험을 묻는 설문을 작성한 후 실험에 참여하였으며, 모든 실험절차는 인터넷 기반 조사인 구글 설문지를 사용하여 진행되었다.

라. 결과분석

본 청취실험에서 연주자의 정서표현에 따른 청자의 응답비율을 분석한 결과 기존의 선행연구 제시하였던 응답률에는 미치지 못하였지만 어느정도 멜로디나 정서에 따른 정확도를 나타내었다. <표 Ⅳ-3>은 전체 멜로디에 대한 연주자의 정서표현에 따른 청자의 응답비율(%)을 나타낸 것으로, 각 멜로디에 해당하는 표의 대각선에 해당하는 비율은 연주자가 표현한 정서와 청자가 인지한 정서가 일치하는 것을 의미한다. 또한 본 표에서 볼드체로 표시한 것은 정답과 관계없이 연주자가 의도한 네 가지 정서표현에 대한 응답 중 가장 높은 비율을 의미한다.

<표 Ⅳ-3> 연주자의 정서표현에 따른 청자의 응답비율(%)

(N=247)

		연주자의 정서표현			
	응답(%)	기쁨	슬픔	편안함	분노
A 멜로디	기쁨	**79%**	3%	6%	36%
	슬픔	4%	46%	32%	0%
	편안함	8%	**51%**	**60%**	1%
	분노	8%	0%	2%	**62%**
	합계(%)	100%	100%	100%	100%
B 멜로디	기쁨	41%	6%	9%	**49%**
	슬픔	4%	25%	31%	1%
	편안함	**54%**	**68%**	**60%**	1%
	분노	0%	4%	1%	48%
	합계(%)	100%	100%	100%	100%
C 멜로디	기쁨	26%	9%	4%	6%
	슬픔	**50%**	**48%**	**72%**	5%
	편안함	17%	43%	24%	2%
	분노	0%	0%	0%	**87%**
	합계(%)	100%	100%	100%	100%
D 멜로디	기쁨	26%	2%	1%	3%
	슬픔	26%	**77%**	**72%**	0%
	편안함	0%	15%	23%	0%
	분노	**43%**	6%	4%	**92%**
	합계(%)	100%	100%	100%	100%

1) 멜로디에 따른 차이

먼저 멜로디 A에서는 기쁨에서 79%, 슬픔에서 46%, 편안함에서 60% 그리고 분노는 62%로 연주자의 표현의도와 청자의 판단이 일치하는 것으로 나타났다. 슬픔에서는 주로 저각성 정서에 해당하는 응답률이 높았으며, 오히려 슬픔(46%)보다 같은 저각성 긍정적 정서가에 해당하는 편안함(51%)에 대한 응답이 더 높은 것으로 나타났다.

다음으로 멜로디 B의 응답결과 연주자가 기쁨을 표현한 것에 편안함으로 응답한 경우가 더 많았으며(54%), 이는 멜로디 진행의 특성상 연속적인 순차진행으로 인한 결과로 예상된다. 또한 슬픔에서는 오히려 편안함으로 응답한 것이 약간 더 많았고(68%), 분노에서의 정답으로 응답한 비율(48%)은 기쁨(49%)과 비슷한 것으로 나타났다.

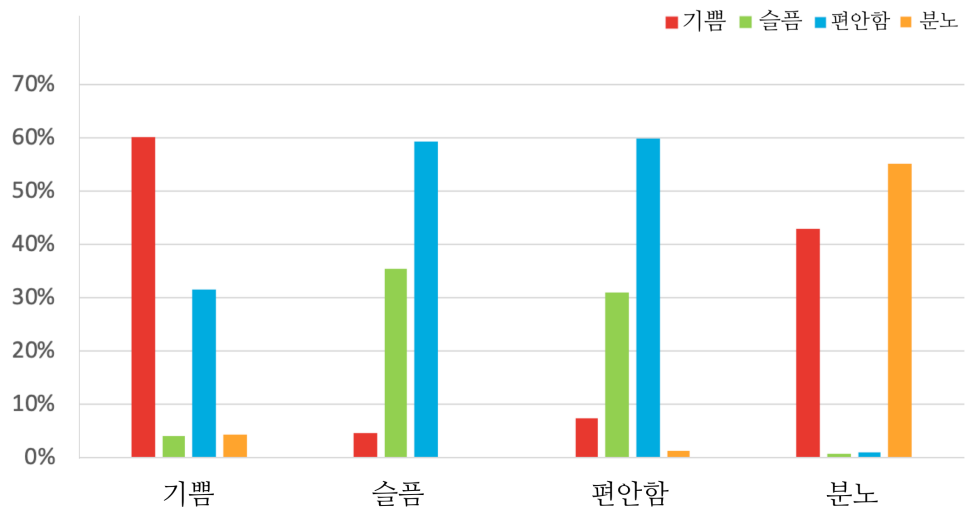
멜로디 C의 경우, 연주자가 기쁨을 표현했을 때 슬픔(50%)으로 응답한 결과가 가장 높았는데, 이는 단조의 멜로디 특성상 연주자가 기쁨을 표현하였음에도 불구하고 청자가 이를 인식하는 데 어려움을 겪은 것으로 유추할 수 있다. 슬픔에서는 비교적 높은 정답률(48%)을 보였고, 편안함에서는 오히려 슬픔(72%)으로 인식한 것이 높게 나타났다. 또한 연주자가 분노(87%)를 표현할 때는 네 가지 정서 중에서 매우 높은 비율로 일치하였다.

마지막으로 멜로디 D에서는 기쁨을 분노(43%)로 응답한 경우가 가장 높았고, 단조의 분위기로 인해 슬픔(26%)과 기쁨(26%)의 응답률이 일치하는 결과를 보였다. 또한 연주자가 저각성 정서인 슬픔이나 편안함을 표현할 때 70% 이상의 응답자가 슬픔으로 인식하였으며, 분노(92%)는 모든 정서지표 중 가장 높은 비율로 정확도를 나타내었다.

위의 결과를 종합해보면, 주로 고각성 정서에 해당하는 기쁨과 분노와, 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함을 헷갈리게 응답하는 경우가 많았다. 또한 이전의 선행연구에서 제시한 결과를 기준으로 A멜로디에서 기쁨, C멜로디에서 분노, D멜로디에서 슬픔과 분노에 대한 응답을 제외하고는 상대적으로 미미한 결과를 보였으나, 네 가지 정서 중에서 분노에 대한 응답의 정확도는 비교적 높은 것으로 나타났다.

2) 조성에 따른 차이

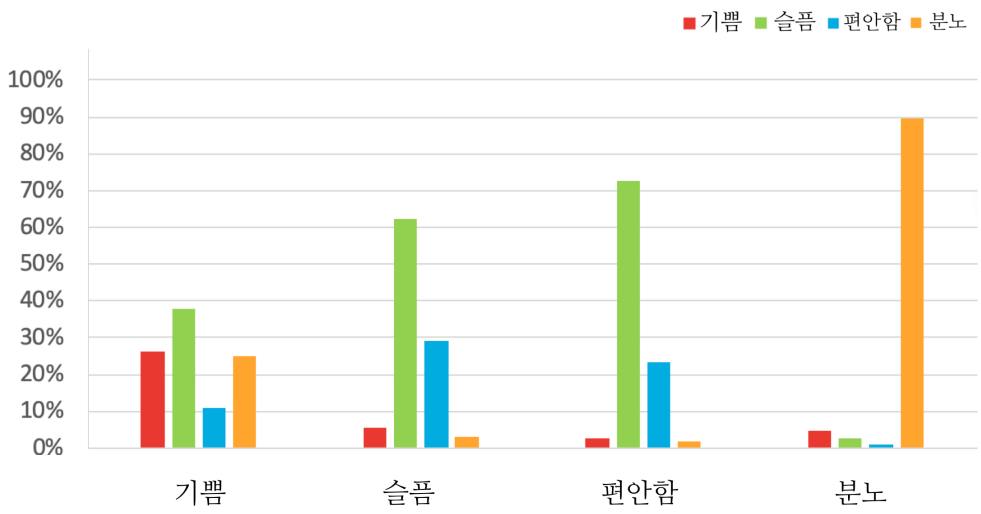
본 실험의 결과에서 주목할 만한 부분은 멜로디의 조성에 따라 각 정서 지표 간 청자가 응답한 정확도가 달랐다는 점이다. 이러한 차이를 살펴보기 위해 장조에 해당하는 멜로디 A, B와 단조에 해당하는 멜로디 C, D의 멜로디를 구분하여 각각 분석한 결과를 [그림 Ⅳ-3]와 [그림 Ⅳ-4]에 각각 제시하였다.



[그림 Ⅳ-3] 〈실험2〉 본 실험 장조(A, B)멜로디 응답결과

먼저 장조 멜로디에 따른 응답결과를 살펴본 결과, 연주자가 기쁨을 표현할 때 기쁨(60%)으로 응답한 것이 단조(26%)에서 응답한 경우보다 확연히 높았고, 같은 긍정적 정서인 편안함(60%)에 대한 정답률도 높은 것으로 나타났다. 반면 부정적 정서인 슬픔(36%)에 대해서는 오히려 편안함(60%)으로 응답한 것이 더 높았으며, 분노에서는 기쁨(43%)으로 응답한 경우도 높은 것으로 나타났다.

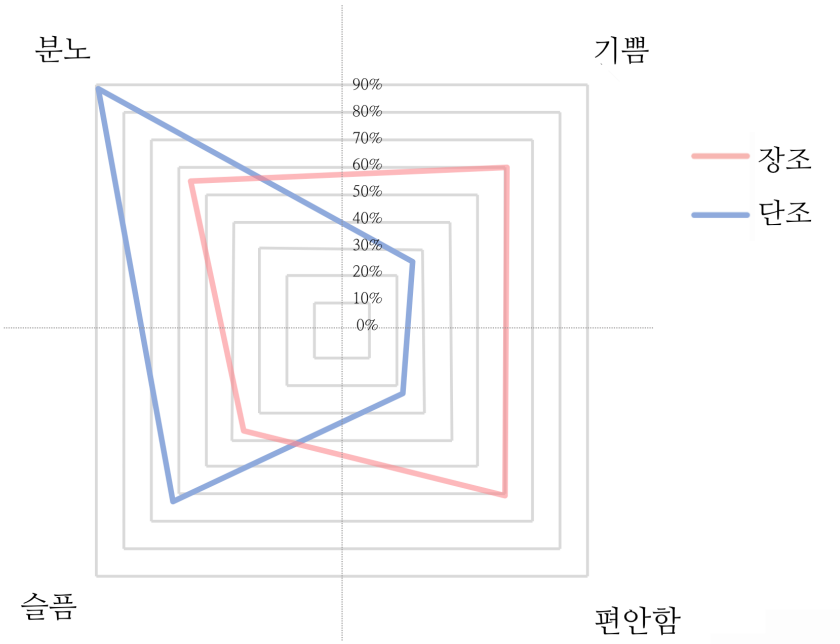
이러한 결과를 종합해보면 장조의 멜로디가 긍정적 정서가와 상관관계가 있으며, 부정적 정서가에 대한 오답의 경우 대체로 같은 각성도의 정서끼리 헷갈리게 응답한 것으로 유추할 수 있다.



[그림 Ⅳ-4] <실험2> 본 실험 단조(C, D)멜로디 응답결과

다음으로 단조멜로디에 따른 응답결과, 부정적 정서가인 슬픔(62%)과 분노(89%)에 대해서는 높은 수치의 정확도를 보인 반면, 오답의 경우 연주자가 긍정적 정서가를 표현했음에도 청자는 이를 부정적 정서가에 해당하는 슬픔이나 분노로 인식하는 경우를 나타내었다. [그림 Ⅳ-4]에 따르면, 연주자가 기쁨을 표현할 때 기쁨(26%)보다 슬픔(38%)으로 응답한 것이 더 높았으며, 이와 마찬가지로 편안함을 표현했는데도 슬픔(72%)으로 응답한 것이 가장 많은 것으로 나타났다.

이러한 결과를 통해 단조의 멜로디가 부정적 정서가와 상관관계가 있는 것을 알 수 있으며, 연주자가 표현한 정서보다는 그 멜로디가 가진 조성이 연주자가 표현한 정서를 구별하는데 영향을 끼친 것으로 해석할 수 있다.



[그림 Ⅳ-5] <실험2> 조성에 따른 응답비율 분석결과(%)

본 실험의 결과를 정리해보면, 장조에서는 기쁨(60%)과 편안함(60%), 즉 긍정적 정서가에 해당하는 정서에 대한 정확도가 높은 반면, 단조에서는 슬픔(62%)과 분노(89%), 즉 부정적 정서가에 해당하는 정서에 대한 정확도가 높은 것으로 나타났다. 다시 말해, 장조는 긍정적 유인가와, 그리고 단조는 부정정 유인가와 강한 상관이 있는 것으로 해석할 수 있다.

마지막으로 네 가지 정서 중에서는 분노가 조성에 관계없이 가장 높은 정확도를 보였으며, 이는 악센트 아티큘레이션과 분리된 활의 사용, 그리고 이로 인한 빠르고 강한 어텍의 효과로 인한 것으로 유추할 수 있다.

Ⅴ. 결론 및 논의

1. 결론 및 논의

본 연구는 찰현악기 연주자의 정서표현에 따른 운궁법의 변화를 알아보기 위해 첼로 전문연주자를 대상으로 인간의 기본적인 주요정서에 해당하는 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노에 따른 아티큘레이션과 보우-스트로크의 두 가지 운궁법의 단서를 정량적으로 분석하고, 이에 따라 청자에게 얼마나 정확하게 전달되는지 알아봄으로써 실기지도적인 측면에 새로운 방향을 제시하는 데 목적이 있다.

연구모형은 연주자-감상자 사이의 정서전달과정을 나타낸 유슬린(Juslin, 1997)의 렌즈모델에 착안하여 크게 두 가지 실험으로 구상하였다. 먼저 〈실험1〉은 첼로 전문연주자를 대상으로 기쁨, 슬픔, 편안함, 분노 네 가지 정서표현 지표에 따라 아티큘레이션과 보우-스트로크가 어떻게 달라지는지 알아보는 녹음실험이며, 〈실험2〉은 음악을 전공하지 않은 일반인을 대상으로 〈실험1〉에서 녹음된 연주를 듣고 연주자가 표현하고자 하는 정서가 무엇인지 평가하는 청취실험으로 진행하였다.

연구의 목적을 달성하기 위한 가설은 다음과 같다. 첫째, 네 가지 정서지표에 따라 아티큘레이션에 유의미한 차이가 있을 것이다. 특히 스타카토와 악센트 아티큘레이션은 저각성보다 고각성 정서에서 더 많이 사용되는 반면, 레가토와 테누토 아티큘레이션은 고각성보다 저각성 정서에서 더 많이 사용될 것이다. 둘째, 네 가지 정서지표에 따라 보우-스트로크에 유의미한 차이가 있을 것이다. 일반적으로 보우-스트로크의 비율은 저각성보다 고각성 정서에서 더 높을 것이며, 보우-스트로크의 비율은 각성도에 따라 유의미한 차이가 있을 것이다.

본 실험에서는 위 두 가지 가설의 통계적 유의성을 검증하기 위해 기술통계, 프리드만 검정, 그리고 윌콕슨 부호순위검정가 사용되었으며, 이에 따른 결과를 종합적으로 정리하면 다음과 같다.

첫째, 네 가지 정서지표에 따른 각 아티큘레이션의 사용빈도에 유의미한 차이를 보였다. 특히 스타카토는 기쁨에서, 레가토는 편안함에서, 테누토는 슬픔에서, 마지막으로 악센트는 분노에서 사용빈도가 가장 높게 나타났으며, 이는 스타카토 아티큘레이션과 분노에서 악센트 아티큘레이션이 고각성 정서와 강한 상관관계를 나타내는 선행연구와 일치한 결과임을 확인하였다.

둘째, 네 가지 정서지표에 따른 보우-스트로크의 비율에 유의미한 차이를 보였다. 연주자들은 대체로 고각성 정서에 해당하는 기쁨과 분노에서 데타셰를 빈번하게 사용하는 반면, 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함에서는 대체로 이음줄을 사용하는 경향을 보였다. 이러한 결과는 러셀의 정서원형모델의 두 축 중에서 각성도에 따른 영향으로 해석할 수 있다.

셋째, 네 가지 정서지표의 운궁법 단서에 따른 음향적인 차이를 알아보기 위해 엔벨로프를 살펴본 결과, 활이 현에 맞닿아 소리가 나는 찰현악기의 독특한 음향적 특징인 어텍과 디케이 부분에서 시각적인 차이를 확인하였다. 기쁨과 분노의 경우 음이 시작하는 부분이 강하고 짧게 처리되는 반면, 슬픔과 편안함의 경우 어텍이 완만하게 시작되며 디케이 부분도 훨씬 부드럽게 처리되는 것으로 나타났다. 이는 앞의 연주실험에서 입증했던 정서지표 간 아티큘레이션 및 보우-스트로크의 차이에 따른 결과이며, 이러한 엔벨로프의 차이를 통해 운궁법이 실제 물리적인 소리에 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다.

이러한 실험1-연주녹음의 결과를 토대로 실제 연주자의 정서표현이 청자에게 얼마나 정확하게 전달되는지를 살펴보기 위해 실험2-청취평가를 진행하였으며, 그에 따른 결과는 다음과 같다. 먼저 청취실험에 참여한 피험자들은 대체로 고각성 정서에 해당하는 기쁨과 분노를 비슷하게 응답하는 경우가 많았으며, 마찬가지로 저각성 정서에 해당하는 슬픔과 편안함을 헷갈리게 응답하는 경우를 보였다. 또한 본 청취평가에서 주목할 만한 부분은 조성에 따른 차이에 따른 응답결과로, 멜로디가 장조인 경우에 긍정적 정서가에 해당하는 기쁨과 편안함이 높은 비율로 나타났으며, 이와 반대로 단조의 경우 부정적 정서가에 해당하는 분노와 슬픔에서 높은 정답률을 보였다. 또한 오답의 경우 대체로 동일한 각성도에 있는 정서끼리 헷갈리는 것으로

나타났으며, 이를 통해 멜로디가 지닌 조성이 청자의 인지 및 판단에 영향을 미치는 것으로 유추할 수 있다.

위의 결과를 토대로 본 연구는 다음과 같은 세 가지 측면에서 의의를 지닌다. 첫째, 연구의 측면에서 찰현악기 연주자만이 지니는 독특한 운궁법 단서를 통해 연주자의 정서표현에 따른 차이를 알아보았다는데 의의가 있다. 이전까지의 연주자의 정서표현에 관한 선행연구들에 따르면 주로 건반악기 연주자를 대상으로 음량, 템포, 타이밍과 같은 기본적인 음악적 요소를 측정하였으며, 찰현악기 연주자를 대상으로 한 연구는 주로 바이올린이나 비올라 연주자의 비브라토에 따른 영향을 살펴본 것이 대부분이었다. 이에 본 연구에서는 상대적으로 다루어지지 않은 저음 음역대에 해당하는 첼로 전문연주자를 대상으로 운궁법 단서들을 표현적 측면과 연관지어 살펴보고, 이에 따른 물리적인 소리를 시각적인 엔벨로프를 함께 제시하였다는 데 본 연구의 의의가 있다.

둘째, 연주자의 측면에서 악보에 표시된 획일화된 운궁법이 아닌 표현에 따른 아티큘레이션과 보우-스트로크를 다양하게 사용함으로써 어렵고 힘들게 느끼던 운궁법을 자연스럽게 익힐 수 있으며, 음악적 정서와 느낌, 연주자의 표현과 생각에 따른 운궁법 활용의 중요성에 대해 보다 깊이 고찰해볼 수 있을 것으로 사료된다.

마지막으로, 교육적 측면에서 실제 운궁법의 변화에 따른 청자의 인식 및 판단의 차이를 알아봄으로써 실제 실기지도에서 이를 적용할 수 있는 방안을 마련할 수 있을 것으로 기대된다. 보다 구체적으로는 실제 운궁법 활동예시를 통한 참여와 자기주도적인 활동으로 인한 자부심과 자긍심 및 연주의 즐거움을 느낄 수 있으며, 나아가 그룹레슨이나 자유학기제 혹은 방과 후 활동과 같은 학교수업으로 이루어질 경우 학생들이 서로 의견을 나누고 연주 및 감상활동을 통해 협동심과 성취감을 가질 수 있을 것으로 기대하는 바이다.

2. 연구의 제한점 및 제언

본 연구의 결과를 토대로 후속연구 및 연구결과의 활용을 위하여 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 본 연구는 10년 이상의 훈련을 한 첼로 전문연주자 14명을 대상으로 진행했기 때문에, 이를 일반화하기에 연구대상의 수가 적으므로 모집단을 잘 반영하기 위하여 연주실험의 대상범위를 확대할 필요가 있다. 또한 연구대상의 범위를 10년 이상의 훈련을 받은 전공자로 제한했기 때문에 후속연구에서는 전공자와 비전공자 간의 숙련도에 따른 운궁법의 차이를 알아보는 것도 의의가 있을 것으로 생각된다.

둘째, 본 연구에서 제시한 아티큘레이션과 보우-스트로크 두 가지 단서로 운궁법을 일반화하기에 어려움이 따르므로, 연주자의 표현에 따른 활의 속도나 압력, 지점 등의 세부적인 보우-파라미터들이 어떻게 달라지는지 추가적인 분석을 통해 살펴본다면 찰현악기 연주자의 운궁법 단서를 보다 심층적으로 규명할 수 있을 것으로 생각된다.

나아가 운궁법 단서 중 아티큘레이션에 따른 표현이 연주자마다 주관적일 수 있으므로 보다 엄밀한 분석을 위해서는 연주자의 녹음과 악보표기를 분리할 필요가 있을 것으로 생각된다. 즉, 연주자가 각 정서지표에 따라 연주한 것을 듣고 객관적으로 악보에 표시하거나, 혹은 정서지표에 따른 동일한 운궁법을 여러 명의 연주자가 연주함으로써 최대한 다른 요건을 배제한 조건에서 운궁법 단서 자체에 따른 차이를 볼 수 있을 것으로 사료된다.

셋째, 실험자극의 선정에서 제한점을 지닌다. 본 연구에서 사용한 네 가지 정서지표는 러셀의 정서원형모델에 따라 각 사분면에서 임의적으로 선정한 것으로, 각 정서지표가 지니는 정서가 및 각성도 정도의 차이를 고려하지 못한 한계를 지니고 있다. 예를 들어 동일한 고각성 정서에 해당하는 기쁨과 분노에서도 연주자나 청자에 따라 느끼는 정도가 다르므로 후속연구에서는 이러한 점을 보완하여 무표정이나 엄숙과 같은 복잡적 정서를 추가하거나, 보다 정교하고 심층적인 정서지표를 통해 연구를 확장할 필요가 있을

것으로 사료된다. 덧붙여, 본 연구의 〈실험2〉에서 멜로디의 조성에 따라 청자의 인식에 유의미한 차이가 나타나는 것을 발견하였지만, 조성이 없는 멜로디로 실험을 한다면 또 다른 결과를 보일 것으로 예상된다.

많은 현악기 연주자들이 오른팔의 테크닉인 운궁법에 관해 어렵다거나 흥미가 없다는 등의 인식을 지니고 있지만 이러한 운궁법은 단순히 소리를 내는 도구 이상으로 직접적인 프레이징에 직접적인 영향을 미치고, 나아가 연주자의 생각과 음악적 정서를 표현하는 중요한 역할을 한다. 이처럼 찰현악기 연주에서 운궁법은 연주자의 정서표현과 분리될 수 없는 부분임에도 많은 교수·학습자들이 이러한 중요성에 대해 잘 인지하지 못하고 있으며, 현재 널리 사용되고 있는 첼로 교본에서도 보다 체계적인 학습을 유도하는 운궁법 교수학습방법이 더욱 절실히 요구되고 있다.

이에 본 연구는 첼로 전문연주자들의 정서표현에 따른 운궁법을 분석하여 객관적인 지표로 제시함으로써 연주자-감상자 사이의 정서전달과정을 살펴보았으며, 본 연구결과를 토대로 찰현악기를 연주하는 학생들이 음악을 이해하고 해석하는 능력, 음악적 의도를 다른 사람에게 표현하고 전달하는 능력 등 연주자로서의 총체적인 능력을 갖추도록 활용되길 바란다. 또한 이를 통해 본 연구가 많은 실기지도교사 및 첼로를 배우는 학생들에게 운궁법 학습에 대한 인식의 전환을 유도하는 작은 실천적 연구가 되었으면 한다.

참 고 문 헌

노수경. (1997). 연주자의 숙련도에 따른 바이올린 음색의 음향학적 분석. **음악이론연구**, 2, 107.

박유미. (2009). **음악심리학의 이해 (개정판)**. 서울: 음악춘추사.

박태정. (2015). 이러닝 환경에서의 감성적 어포던스 설계원리 개발. 서울대학교 박사학위논문.

이석원. (2013). **음악인지과학**. 서울: 심설당.

이연경. (2011). 기악 연주기술 발달에 영향을 주는 요인 및 교육적 적용을 위한 탐색: 관련 연구의 문헌적 고찰에 근거하여. **교사교육연구**, **50**(3), 43-63.

이종희. (2014). 음악적 표현성과 말할 수 없음 ineffability 논제에 관하여. **미학**, **77**, 65-104.

이창윤, 조영환, & 홍훈기. (2015). 감성측정 테크놀로지의 교육적 활용방안 탐색. **한국콘텐츠학회논문지**, **15**(8), 625-641.

정혜윤. (2017). 음악적 표현성에 대한 확장된 형식의 시뮬레이션 이론. **인문논총**, **74**(1), 309-344.

정혜윤, (2006). 음악의 표현성과 청자의 정서적 경험에 관하여. **미학**, **48**, 239.

조경원. (2003). **교육학의 이해 (3판)**. 서울: 이화여자대학교 출판부.

한국음악지각인지학회. (2005). **음악의 지각과 인지 I**. 서울: 음악세계.

Akkermans, J., Schapiro, R., Müllensiefen, D., Jakubowski, K., Shanahan, D., Baker, D., & Schlemmer, K. . (2019). Decoding emotions in expressive music performances: A multi-lab replication and extension study. *Cognition and Emotion*, 33(6), 1099-1118.

Anderson, J. E. (2003). The cellist's right hand: A guidebook for pedagogy and practice.

Arfib, D., Couturier, J. M., & Kessous, L. (2005). Expressiveness and digital musical instrument design. *Journal of New Music Research, 34*(1), 125-136.

Askenfelt, A. (1986). Measurement of bow motion and bow force in violin playing. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *80*(4), 1007-1015.

Askenfelt, A. (1989). Measurement of the bowing parameters in violin playing. II: Bow-bridge distance, dynamic range, and limits of bow force. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *86*(2), 503-516.

Behrens, G. A., & Green, S. B. (1993). The ability to identify emotional content of solo improvisations performed vocally and on three different instruments. *Psychology of music*, *21*(1), 20-33.

Bhatara, A., Tirovolas, A. K., Duan, L. M., Levy, B., & Levitin, D. J. (2011). Perception of emotional expression in musical performance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *37*(3), 921.

Bhattacharya, J., & Lindsen, J. P. (2016). Music for a brighter world: Brightness judgment bias by musical emotion. *PLoS ONE*, *11*(2), e0148959.

Bishop, L., & Goebl, W. (2017). Music and movement: Musical instruments and performers. *The Routledge Companion to Music Cognition*, 349-361.

Bouënard, A., Gibet, S., & Wanderley, M. M. (2008). Enhancing The Visualization Of Percussion Gestures By Virtual Character Animation. *NIME,* 38-43. doi:10.5281/zenodo.1179497

Bradley, J. S. (1976). Effects of bow force and speed on violin

response. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *60*(1), 274-275.

Brenner, B., & Strand, K. (2013). A case study of teaching musical expression to young performers. *Journal of Research in Music Education*, *61*(1), 80-96.

Bresin, R., & Friberg, A. (1999). Synthesis and decoding of emotionally expressive music performance. *1999 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics* (Vol. 4, pp. 317-322).

Bresin, R., & Friberg, A. (2000). Emotional coloring of computer-controlled music performances. *Computer Music Journal*, *24*(4), 44-63.

Canazza, S., De Poli, G., & Vidolin, A. (1996). Perceptual analysis of the musical expressive intention in a clarinet performance. *Joint International Conference on Cognitive and Systematic Musicology,* 441-450.

Carterette, E. C., & Kendall, R. A. (1989). Dynamics of musical expression. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *85*(S1), S141-S141.

Chaffin, R., Lisboa, T., Logan, T., & Begosh, K. T. (2010). Preparing for memorized cello performance: The role of performance cues. *Psychology of music*, *38*(1), 3-30.

Chang, A., Kragness, H. E., Livingstone, S. R., Bosnyak, D. J., & Trainor, L. J. (2019). Body sway reflects joint emotional expression in music ensemble performance. *Scientific Reports*, *9*(1), 205.

Chudy, M. (2016). Discriminating music performers by timbre: On the relation between instrumental gesture, tone quality and perception in classical cello performance.

Collier, G. L. (2007). Beyond valence and activity in the emotional connotations of music. *Psychology of Music*, *35*(1), 110-131.

Colprit, E. J. (2000). Observation and analysis of Suzuki string teaching. *Journal of Research in Music Education*, *48*(3), 206-221.

Cooke, D. (1959). The language of music.

Cremer, L. (1972). The influence of "bow pressure" on the movement of a bowed string. *Part I and II), NL. Catgut Acoust. Soc*, 13-19.

Dalla Bella, S., Peretz, I., Rousseau, L., & Gosselin, N. (2001). A developmental study of the affective value of tempo and mode in music. *Cognition*, *80*(3), B1-B10. doi:10.1016/S0010-0277(00)00136-0

Davidson, J. W. (1993). Visual Perception of Performance Manner in the Movements of Solo Musicians. *Psychology of music*, *21*(2), 103-113. doi:10.1177/030573569302100201

Davidson, J. W. (2007). Qualitative insights into the use of expressive body movement in solo piano performance: a case study approach. *Psychology of Music*, *35*(3), 381-401.

De Poli, G., Rodà, A., & Vidolin, A. (1998). Note-by-note analysis of the influence of expressive intentions and musical structure in violin performance. *Journal of New Music Research*, *27*(3), 293-321.

De Sorbier, F., Shiino, H., & Saito, H. (2012, December). Violin pedagogy for finger and bow placement using augmented reality. In *Proceedings of The 2012 Asia Pacific Signal and Information Processing Association Annual Summit and Conference* (pp. 1-5). IEEE.

Dilworth, J. (1999). The cello: origins and evolution. *The Cambridge*

Companion to the Cello, 1-27.

Dobrian, C., & Koppelman, D. (2006, June). The'E'in NIME: musical expression with new computer interfaces. In *Proceedings of the 2006 conference on New interfaces for musical expression* (pp. 277-282). IRCAM-Centre Pompidou.Dowling, W. J., & Harwood, D. L. (1986). Music cognition.

Ekman, P. (1999). Basic emotions. *Handbook of cognition and emotion*, *98*(45-60), 16.

Evans, P., & Schubert, E. (2008). Relationships between expressed and felt emotions in music. *Musicae Scientiae*, *12*(1), 75-99..

Fehr, B., & Russell, J. A. (1984). Concept of emotion viewed from a prototype perspective. *Journal of experimental psychology: General*, *113*(3), 464.

Friberg, A., Bresin, R., & Sundberg, J. (2006). Overview of the KTH rule system for musical performance. *Advances in Cognitive Psychology*, *2*(2-3), 145-161.

Gabrielsson, A., & Juslin, P. N. (1996). Emotional expression in music performance: Between the performer's intention and the listener's experience. *Psychology of music*, *24*(1), 68-91.

Gundlach, R. H. (1935). Factors determining the characterization of musical phrases. *The American Journal of Psychology*, *47*(4), 624-643.

Hagtvedt, H., & Brasel, S. A. (2016). Cross-modal communication: sound frequency influences consumer responses to color lightness. *Journal of Marketing Research*, *53*(4), 551-562.

Haston, W. (2007). Teacher modeling as an effective teaching strategy. *Music Educators Journal*, *93*(4), 26-30.

Heller, J., & Campbell, W. (1982). Music communication and cognition. *Bulletin of the Council for Research in Music*

Education, 1-15.

Henver, K. (1935). The affect character of the major and minor in music. *The American Journal of Psychology*, *47*(1), 103-118.

Hevner, K. (1935). Expression in music: a discussion of experimental studies and theories. *Psychological review*, *42*(2), 186.

Hevner, K. (1936). Experimental studies of the elements of expression in music. *American journal of Psychology*, *48*(2), 246-268.

Holt, B. D. (2018). *21st-Century Cello Pedagogy: Examining the Efficacy of Online Cello Lessons* (Doctoral dissertation).

Hoshishiba, T., Horiguchi, S., & Fujinaga, I. (1996, August). Study of expression and individuality in music performance using normative data derived from MIDI recordings of piano music. In *International Conference on Music Perception and Cognition* (pp. 465-470).

Hou, Y., & Chen, S. (2019). Distinguishing Different Emotions Evoked by Music via Electroencephalographic Signals. *Computational intelligence and neuroscience*, *2019*.

Janacek, G. (2010). Time series analysis forecasting and control. *Journal of Time Series Analysis*, *31*(4), 303-303.

Jensenius, A. R., & Wanderley, M. M. (2010). Musical gestures: Concepts and methods in research. In *Musical Gestures* (pp. 24-47). Routledge.

Juchniewicz, J. (2008). The influence of physical movement on the perception of musical performance. *Psychology of Music*, *36*(4), 417-427.

Juslin, P. N., Friberg, A., & Bresin, R. (2001). Toward a computational model of expression in music performance: The GERM model. *Musicae Scientiae*, *5*(1_suppl), 63-122.

Juslin, P. N., & Laukka, P. (2004). Expression, perception, and

induction of musical emotions: A review and a questionnaire study of everyday listening. *Journal of new music research*, *33*(3), 217-238.

Juslin, P. N., & Laukka, P. (2003). Communication of emotions in vocal expression and music performance: Different channels, same code?. *Psychological bulletin*, *129*(5), 770.

Juslin, P. N., & Lindström, E. (2003, September). Musical expression of emotions: Modeling composed and performed features. In *Fifth Conference of the European Society for the Cognitive Sciences of Music*.

Juslin, P. N., & Madison, G. (1999). The role of timing patterns in recognition of emotional expression from musical performance. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *17*(2), 197-221.

Juslin, P. N., & Sloboda, J. (2011). Handbook of music and emotion: Theory, research, applications: Oxford University Press.

Juslin, P. N., & Timmers, R. (2010). Expression and communication of emotion in music performance. *Handbook of music and emotion: Theory, research, applications*, 453-489.

Juslin, P. N. (2013). What does music express? Basic emotions and beyond. *Frontiers in psychology*, *4*, 596.

Juslin, P. N. (2003). Five facets of musical expression: A psychologist's perspective on music performance. *Psychology of Music*, *31*(3), 273-302.

Karlsson, J., & Juslin, P. N. (2008). Musical expression: An observational study of instrumental teaching. *Psychology of music*, *36*(3), 309-334.

Kendall, R. A., & Carterette, E. C. (1990). The communication of musical expression. *Music perception: An interdisciplinary*

journal, *8*(2), 129-163.

Koizumi, Y., & Itou, K. (2012, May). Performance expression synthesis for bowed-string instruments using 'Expression Mark Functions'. In *Proceedings of Meetings on Acoustics 163ASA*(Vol. 15, No. 1, p. 035003). ASA.

Krumhansl, C. L. (1996). A perceptual analysis of Mozart's Piano Sonata K. 282: Segmentation, tension, and musical ideas. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *13*(3), 401-432.

Lange, E. B., & Frieler, K. (2018). Challenges and opportunities of predicting musical emotions with perceptual and automatized features. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *36*(2), 217-242.

Lee, H. J., & Kang, S. B. (2013). Analysis of latent growth model using repeated measures ANOVA in the data from KYPS. *Journal of the Korean Data and Information Science Society*, *24*(6), 1409-1419.

Levin, Z., & Hovis, K. (1989). *U.S. Patent No. 4,854,212*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

Lindström, E., Juslin, P. N., Bresin, R., & Williamon, A. (2003). "Expressivity comes from within your soul": A questionnaire study of music students' perspectives on expressivity. *Research Studies in Music Education*, *20*(1), 23-47.

Ludwig, V. U., Adachi, I., & Matsuzawa, T. (2011). Visuoauditory mappings between high luminance and high pitch are shared by chimpanzees (Pan troglodytes) and humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *108*(51), 20661-20665.

Madison, G. (2000). Properties of expressive variability patterns in music performances. *Journal of New Music Research*, *29*(4), 335-356.

Morrison, P. (1981). The New Grove Dictionary of Music and Musicians.

Namba, S., Kuwano, S., Hatoh, T., & Kato, M. (1991). Assessment of musical performance by using the method of continuous judgment by selected description. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *8*(3), 251-275.

NNawrot, E. S. (2003). The perception of emotional expression in music: Evidence from infants, children and adults. *Psychology of Music*, *31*(1), 75-92. doi:10.1177/0305735603031001325

Nawrot, E. S. (2003). The perception of emotional expression in music: Evidence from infants, children and adults. *Psychology of Music*, *31*(1), 75-92.

Oatley, K., & Jenkins, J. Understanding Emotions. 1996.

Ogata, T., Shimura, A., Shibuya, K., & Sugano, S. (2000, October). A violin playing algorithm considering the change of phrase impression. In *SMC 2000 conference proceedings. 2000 IEEE international conference on systems.* (Vol. 2, pp. 1342-1347). IEEE.

Oltedal, E. (2017). *Music Performance Assessment: Using Video to Research Teachers' Assessment Meetings*. SAGE Publications Ltd.

Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1957). *The measurement of meaning* (No. 47). University of Illinois press.

Palmer, C., Koopmans, E., Carter, C., Loehr, J. D., & Wanderley, M. (2009, December). Synchronization of motion and timing in clarinet performance. In *International Symposium on Performance Science* (pp. 1-6).

Parncutt, R., & McPherson, G. (Eds.). (2002). *The science and psychology of music performance: Creative strategies for*

teaching and learning. Oxford University Press.

Peiper, C., Warden, D., & Garnett, G. (2003, May). An interface for real-time classification of articulations produced by violin bowing. *2003 conference on New interfaces for musical expression* (pp. 192-196). National University of Singapore.

Pike, A. (1972). A phenomenological analysis of emotional experience in music. *Journal of Research in Music Education*, *20*(2), 262-267.

Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionary theory of emotion. In *Theories of emotion* (pp. 3-33). Academic press.

Repp, B. H. (1990). Further perceptual evaluations of pulse microstructure in computer performances of classical piano music. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *8*(1), 1-33.

Repp, B. H. (1998). A microcosm of musical expression. I. Quantitative analysis of pianists' timing in the initial measures of Chopin's Etude in E major. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *104*(2), 1085-1100.

Resnicow, J. E., Salovey, P., & Repp, B. H. (2004). Is recognition of emotion in music performance an aspect of emotional intelligence?. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *22*(1), 145-158.

Ronnevik, K. A. (2016). *The twenty-first century cellist's bibliography: A guide to cello research from 2000-2015*. The University of North Carolina at Greensboro.

Scherer, K. R., & Oshinsky, J. S. (1977). Cue utilization in emotion attribution from auditory stimuli. *Motivation and emotion*, *1*(4), 331-346.

Schoonderwaldt, E., & Altenmüller, E. (2011). Mastering the violin: Motor learning in complex bowing skills. In *Proceedings of the*

International Symposium on Performance Science. Toronto, ON, Canada: AEC (pp. 649-654).

Schoonderwaldt, E., & Wanderley, M. (2007, December). Visualization of bowing gestures for feedback: The Hodgson plot. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Automated Production of Cross Media Content for Multi-channel Distribution (AXMEDIS07)* (Vol. 2, pp. 65-70).

Schubert, E. (2003). Update of the Hevner adjective checklist. *Perceptual and motor skills*, *96*(3_suppl), 1117-1122.

Seashore, C. E. (1937). The psychology of music. *Music Educators Journal*, *23*(4), 30-33.

Serafin, S., Dudas, R., Wanderley, M. M., & Rodet, X. (1999, October). Gestural Control of a Real-Time Physical Model of a Bowed String Instrument. In *ICMC*.

Sloboda, J. A., & Lehmann, A. C. (2001). Tracking performance correlates of changes in perceived intensity of emotion during different interpretations of a Chopin piano prelude. *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, *19*(1), 87-120.

Sloboda, J. A. (2000). Musical performance and emotion: Issues and developments. *Music, mind, and science*, 220-238.

Stowell, R. (1984). Violin Bowing in Transition: A Survey of Technique as Related in Instruction Books c1760-c1830. *Early Music*, *12*(3), 317-327.

Knight, T., Upham, F., & Fujinaga, I. (2011, October). The potential for automatic assessment of trumpet tone quality. In *ISMIR* (pp. 573-578).

Vieillard, S., Roy, M., & Peretz, I. (2012). Expressiveness in musical emotions. *Psychological research*, *76*(5), 641-653.

Waterman, M. (1996). Emotional responses to music: Implicit and

explicit effects in listeners and performers. *Psychology of music*, *24*(1), 53-67.

Watson, D., Clark, L. A., & Carey, G. (1988). Positive and negative affectivity and their relation to anxiety and depressive disorders. *Journal of abnormal psychology*, *97*(3), 346.

Watson, K. B. (1942). The nature and measurement of musical meanings. *Psychological Monographs*, *54*(2), i.

Wu, C. W., Gururani, S., Laguna, C., Pati, A., Vidwans, A., & Lerch, A. (2016, July). Towards the objective assessment of music performances. In *Proceedings of International Conference on Music Perception and Cognition (ICMPC)* (pp. 99-102).

Xiao, X. (1997). *U.S. Patent No. 5,670,727*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.

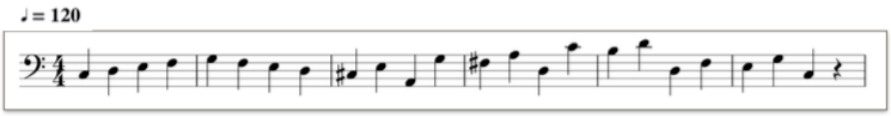
Yamasaki, T. (2004). Emotional communication through music performance played by young Children. *Proc. of ICMPC8*, 204-206.

Young, D. S. (2007). *A methodology for investigation of bowed string performance through measurement of violin bowing technique* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology, School of Architecture and Planning, Program in Media Arts and Sciences).

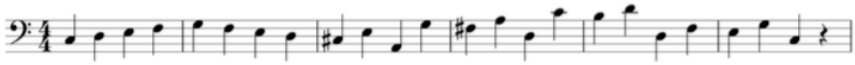
[부록 1] 악보검사지

악보검사지

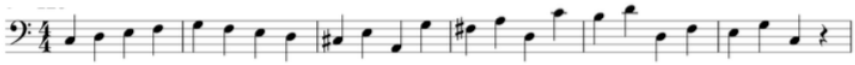
<Melody A>



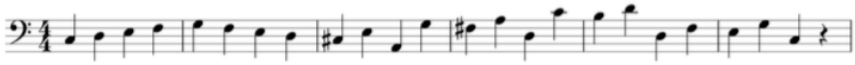
1) 기쁨(Happy and Excited)



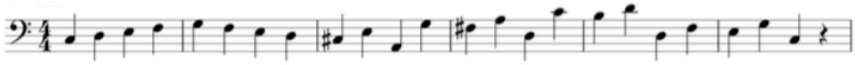
2) 슬픔(Sad and Bored)



3) 편안함(Relaxed and Calm)

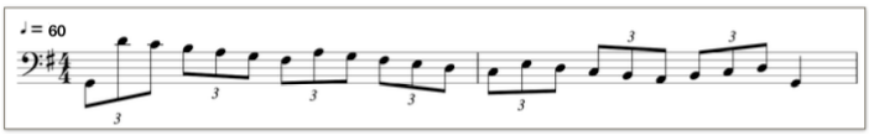


4) 분노(Nervous and Upset)

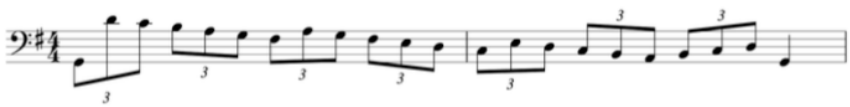


악보검사지

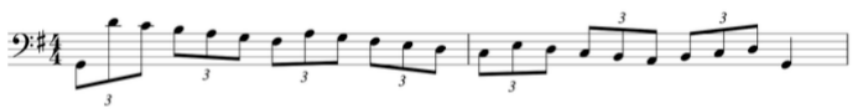
2. <Melody>B



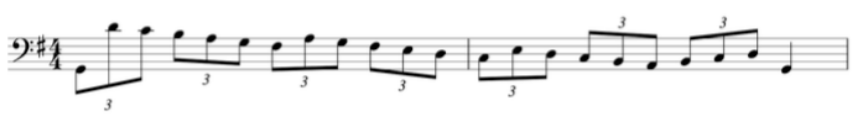
1) 기쁨(Happy and Excited)



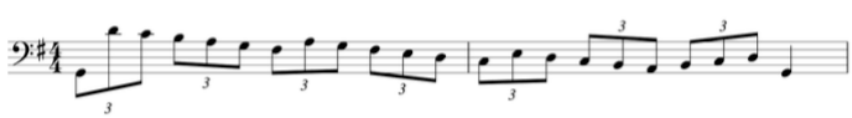
2) 슬픔(Sad and Bored)



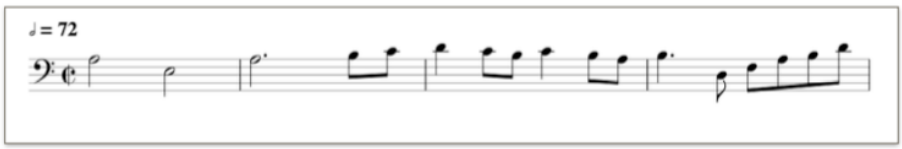
3) 편안함(Relaxed and Calm)



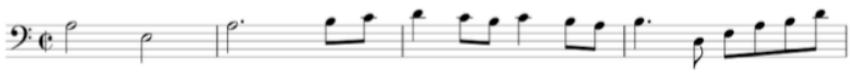
4) 분노(Nervous and Upset)



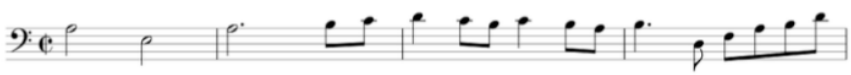
3. <Melody C>



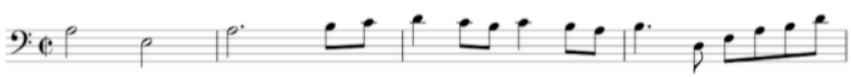
1) 기쁨(Happy and Excited)



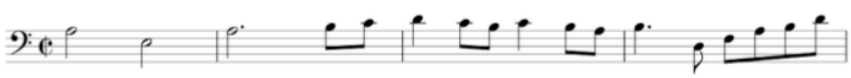
2) 슬픔(Sad and Bored)



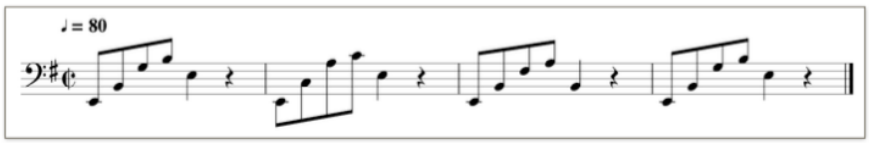
3) 편안함(Relaxed and Calm)



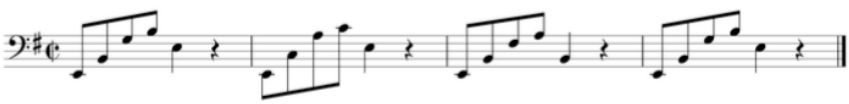
4) 분노(Nervous and Upset)



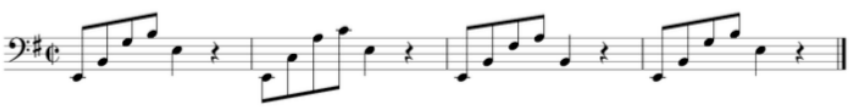
4. <Melody D>



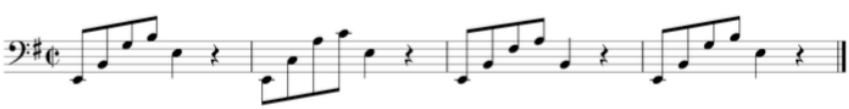
1) 기쁨(Happy and Excited)



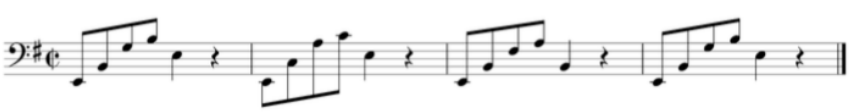
2) 슬픔(Sad and Bored)



3) 편안함(Relaxed and Calm)



4) 분노(Nervous and Upset)

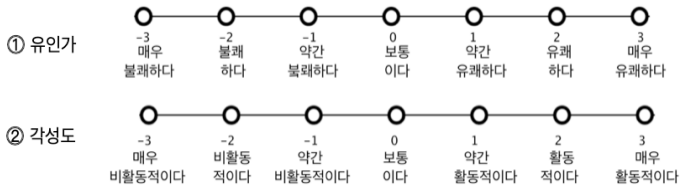


[부록 2] 〈실험2〉 설문지

<실험2> 청취평가 _예비실험

- 평가내용: 각 멜로디를 듣고 연주자의 표현의도와 가장 가깝다고 생각하는 감정 및 정서상태에 해당되는 점수를 ①과 ②에 -3부터 3점까지 표시하십시오. 실험은 총 두 세션으로 진행되며, 총 10분 정도 소요됩니다.

- 평가방법예시



<session 1>		
	①	②
ex)	2	3
1-1		
1-2		
1-3		
1-4		
1-5		
1-6		
1-7		
1-8		
1-9		
1-10		
1-11		
1-12		
1-13		
1-14		
1-15		
1-16		

Abstract

An Analysis of bowing depending on emotional expression of cello performers

-Focusing on the emotional communication between performer and listener-

Hyun Park
Department of Interdisciplinary Program
in Music Education
The Graduate School
Seoul National University

The purpose of this study is to examine the changes of bowing technique depending on the emotional expression of bowed string instrument performers and to suggest a new educational orientation in the practical teaching guidance of bowing. For this purpose, this study quantitatively analyzes articulations and bow-strokes depending on the four emotional indicators of 'happy', 'sad', 'relaxed', and 'angry' of cello performers, and quantifies how accurately the intention of the performer's expression is delivered to the listener. An experiment consists mainly of performance recording and listening

evaluation. First, the first experiment is a performance experiment that has examined the articulations and bow-strokes depending on the four emotional indicators of 'happy', 'sad', 'relaxed' and 'angry' of 14 cello performers(mean age = 25.93, *SD* = 2.464) who have been trained for more than 10 years. The second experiment is a listening experiment to examine how accurately the emotions expresses by the performer are perceived by 247 non-music major students(mean age = 19.90, *SD* = 1.618).

The results of this study are as follows. First, the results of the Experiment 1(performance recording) reveals that staccato, legato, tenuto, and accent articulations shows significant differences among the four emotional indicators. The performers generally uses staccato and accent for the high-arousal 'happy' and 'angry', while they uses legato and tenuto for the low-arousal 'sad' and 'relaxed' Moreover, the results of the statistical significance test for valence and arousal, which are selected as the criteria for experimental stimulation, reveals that all four articulations has significant differences according to arousal; Tenuto and accent have differences according to valence, however, it is relatively insignificant compared to arousal. Second, the results of examining the ratio of bowing stroke according to the four emotional indicators demonstrates that all emotional indicators have statistically significant differences except 'happy' and 'angry', 'sad' and 'relaxed' which corresponds to the same arousal. In the high-arousal, the performers tends to play in the détaché method using separated bows, while in the low-arousal, they tends to connect several notes and play in a slur method. Also, in order to examine visually how the above two bowing clues affect the actual acoustic difference, the study focuses on the envelope according to each emotional index. For the high-arousal, each note proceeds regularly and individual notes are

disconnected. On the other hand, for the low-arousal, the distinction between attack and decay parts is not clear, which shows continuous envelope. It is also important to note that, despite controlling tempo-variables, the performers tends to be slow in 'sad', which is inferred by the use of fermata at the end of each bar or in the entire melody.

Next, the results of the Experiment 2-Listening Evaluation shows that respondents relatively well matches the emotions expressed by the performers, although the correct answer rate does not meet the standard suggested in the previous studies. Of the four emotions, the response to 'angry' has the highest accuracy. A noteworthy point is the difference in the modality of the melody. In major tonality, the accuracy of response to emotion corresponding to 'happy' and 'relaxed' (positive valence) is high, and the response to the emotion of 'sad' and 'angry' (negative valence)is high in minor. Moreover, in the case of incorrect answers, the respondents tends to perceive 'sad' and 'happy' as 'relaxed' in major, and in minor tonality, the percentage of 'happy' and 'relaxed' expressed by the performers are rather perceived as 'sad'. This is because the modality of the melody influences the perceptions and understands of the listeners. In other words, major tonality has a strong correlation with positive valence whereas minor tonality has a strong correlation with negative valence.

This study is significant in three aspects. First, in terms of research, it is significant to examine the emotional transfer process of the performer-listener through the new bowing clue, which is different from the existing studies on the relationship between the emotional expression of the keyboard instrument performer and the musical cues. Second, in terms of performers, this study takes into account the importance of bowing by investigating the effect of bowing on the physical sound as

well as its function to express and convey the feelings and emotions of the performer to listeners. Lastly, from the educational point of view, preparing a practical guidance plan emphasizing the expressive aspects of bowing based on the results of this study can ultimately suggest a new orientation of teaching and learning methods of bowing.

Keywords: Bowing, Performance expressivity, Circumplex model of emotion, Emotional expression, Music perception, Music education

Student number: 2018-23111