

발음평가용 멀티미디어 시스템 구현을 위한
구어 프랑스어의 음향학적 단서*

Acoustic Cues in Spoken French for the Pronunciation
Assessment Multimedia System

이 은영** · 송 미영***
Eun-Yung Lee · Mi-Young Song

ABSTRACT

The objective of this study is to examine acoustic cues in spoken French for the assessment of pronunciation which is necessary to realization of the multimedia system. The corpus is composed of simple expressions which consist of the French phonological system include all phonemes. This experiment was made on 4 male and female French native speakers and on 20 Korean speakers, university students who had learned the French language more than two years. We analyzed the recorded data by using spectrograph and measured comparative features by the numerical values. First of all, we found the mean and the deviation of all phonemes, and then chose features which had high error frequency and great differences between French and Korean pronunciations. The selected data were simplified and compared among them. After we judged whether the problems of pronunciation in each Korean speaker were either the utterance mistake or the interference of mother tongue, in terms of articulatory and auditory aspects, we tried to find acoustic features as simplified as possible. From this experiment, we could extract acoustic cues for the construction of the French pronunciation training system.

Keywords: experimental phonetics, spoken French, acoustic features, acoustic cues

1. 서 론

프랑스어 음성특성에 관한 연구는 많으나, 한국인이 프랑스어 발음 습득에서 공통적으로 겪게 되는 어려움이 어떤 것인가를 파악하고, 그 해결 방안을 제시하는데 초점을 맞춘 교재나 미디어 학습 도구, 그리고 이를 위한 종합적인 연구는 아직 충분하지 않다. 더구나 인터넷 멀티미디어를 이용한 발음교육 프로그램 구축을 위해서는 발음교정 지원이 필수적인데, 한국인 학습자의 발음에 대한

* 이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2002-041-A00538).

** 경북대학교 인문대학 불어불문학과

*** 경북대학교 인문대학 불어불문학과 박사과정

피드백을 제공하기 위해서는 한국인 화자와 프랑스 원어민 화자의 음 특성을 음향학적으로 비교 연구한 자료가 그 바탕이 되어야 할 것이다.

따라서 프랑스어와 한국어 실제 발화를 대상으로 한 기존 연구들 중에서 연구 조건이 유사하고 주제가 음소에 관한 실험 분석 또는 통계적인 연구만을 살펴보면 프랑스어 자모음 연구에 BOTHOREL 외(1986), 프랑스어 음소분포 및 음절구조 연구에 WIOLAND(1985), 한국어 모음 연구에 HAN M.-H.(1978), 한국어 폐쇄자음 연구에 KIM H.-G.(1987), 프랑스어와 한국어의 폐쇄자음 비교연구에 KIM H.-J.(1994), 한국어와 프랑스어 모음체계 비교에 KIM S.-J. & LEE E.-Y.(2001), 한국어 음소분포와 음절구조 연구에 LEE E.-Y. & WIOLAND(2002)을 들 수 있다. 이들 중 KIM H.-J.와 KIM S.-J.을 제외하고는 한 쪽 언어에 대한 연구이고, 한국어와 프랑스어 비교연구는 아니다. 비교연구에서도 KIM H.-J.는 폐쇄자음 영역에만, KIM S.-J.은 모음체계 영역에만 국한시켜 연구하였다.

따라서 본 연구는 프랑스어 발음학습 프로그램 구축을 위해 프랑스 원어민 발음과 한국인 프랑스어 발음의 음성특성을 종합적으로 비교해 보려는 것이다. 그러나 실험에 나타나는 음 특성들을 모두 비교하는 것이 아니라, 음운론적으로 변별기능을 갖는 자질 중 한국인들이 프랑스어를 말할 때 높은 오류 빈도를 보이는 음향 특성에만 초점을 맞추었다. 실용화 단계의 효율성을 고려해서 실현이 쉬운 음 특성들은 기본 값으로 설정하면 되기 때문이다.

본 실험의 목적을 요약하면 음성분석 작업을 통해 프랑스어와 한국어 구두 담화를 대상으로 한국인 화자의 프랑스어 발음과 원어민 발음을 비교하여, 발음 학습에 필요한 각 음들의 음향학적 차이를 세목 별로 분류하고, 분석 결과로부터 한국인 프랑스어 학습자의 발음 평가를 위해 어떤 음향학적 파라미터가 필요한 것인지를 밝혀내려는 것이다. 따라서 궁극적으로는 프랑스어 발음연습 평가시스템 구축을 위한 음향학적 단서를 추출하려는 것이다.

2. 연구 대상 및 방법

분석할 자료체는 프랑스어 음운체계를 구성하는 모든 음소가 각각 마지막 음절이면서 열린 음절구조에 나타나는 간단한 일상표현들로 구성되어 있다.¹⁾ 이는 음소 특성을 정확하게 비교하기 위해서 음 실현이 완전하고 이웃 음들의 영향을 가장 덜 받는 음성 환경을 갖추어야 하기 때문이다. 따라서 측정대상이 되는 모음은 마지막 음절에 와야 하고, 두음과 말음이 모음 발음에 관여하지 않도록 「양순폐쇄자음 P + 모음」의 열린 음절구조를 택했다.

자음 분석에서도 모음의 경우와 마찬가지로 이웃하는 음으로부터 받는 영향을 최소화하면서 가장 또렷하게 실현되는 발성 환경을 위해서 관찰 대상 자음은 마지막 음절에 위치하고 자음 전후에 오는 모음은 가능한 한 입술과 혀가 개입하지 않는 모음 /a/가 들어가는 음 연쇄를 대상으로 하였다.

피실험자는 20 대부터 40 대 사이의 프랑스인 남녀 4 명과 프랑스어를 2 년 이상 배운 한국인 남녀 대학생 20 명으로 구성하였다. 프랑스인 화자는 Paris, Cean, Bordeaux, Toulouse 출신이다.

1) 단, 모음 /ɛ, œ, ɔ/의 경우와 /a, ɑ/ 대립은 열린음절 환경에서는 실현되지 않고 닫힌음절 환경에서만 실현되므로 부득이 닫힌음절의 예를 사용함. 부록 참조.

한국인 화자는 50%는 전국적인 분포를 보이고 나머지 50%는 대구 경북지방 출신이다. 녹음은 무반향 시설이 갖추어진 실험실에서 이루어졌고, 녹음된 음성자료는 스펙트로그래프(KAY, CSL™ Model 4300B)를 이용하여 분석하고, 수치 비교가 가능한 특성들을 측정하였다. 각 특성별 평균값과 편차를 구한 후에 프랑스인과 한국인 발음 간에 비교적 차이가 크고 오류 빈도가 높은 특성만을 골라 단순화시켜 비교하였다.

비교과정에서 한국인의 개인별 발음상 문제는 조음적, 청각적 측면을 고려하여 완전한 발화 실수인지, 모국어 간섭인지를 판단한 후, 발화 실수는 제외하고 모국어 간섭의 경우만 분석 대상으로 삼았고, 적용의 효율성을 고려하여 음향 특성을 가능한 한 단순화시켰다.

3. 분석 결과

프랑스 원어민과 한국인 화자의 각 음소별 음향 특성을 비교하기 위해, 모음과 자음을 구분하여, 모음은 남녀 별도로 비교하고, 자음은 남녀 구분 없이 구강폐쇄음, 비강폐쇄음, 마찰음으로 나누어 남녀 전체 평균값을 비교하였다. 모음 포먼트 값의 경우는 남녀 간에 성대의 기질적 차이가 존재하므로 프랑스인과 한국인의 남녀 포먼트 값을 각각 따로 비교한 것이다. 단 프랑스어 비모음의 경우는 해당 모음 포먼트가 비강공명으로 인한 포먼트 Fn과 중첩되어 나타나기 때문에 스펙트로그램 상에서 각 비모음의 포먼트 값을 측정하는데 어려움이 있어 정확하게 수치화된 음향학적 단서를 제시할 수가 없었다.

3.1 모음 분석

모음 분석을 위해서는 /i, y, e, ø, ε, œ, a, ɑ, ɔ, o, u/ 총 11 개 단모음에 대해 F1, F2, F3 그리고 피치와 에너지, 음질길이를 측정하였다. 이 중 피치와 에너지는 표현적 가치를 지닐 수는 있어도 화자의 감정이나 발화상황에 따라 가변적이므로 상수 값을 도출하기 어려울 뿐만 아니라 분절음 단계에서는 관여적인 역할을 한다고 볼 수 없었기 때문에, 모음의 음색을 결정짓는 중요한 자질인 F1, F2 그리고 F3의 평균값만 비교하였다.

표 1. 프랑스원어민 여자와 한국인 여자의 F1, F2, F3 평균값(표준편차)

프랑스인(여)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	한국인(여)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
pie	361(±21)	2444(±151)	3417(±363)	pie	485(±55)	2741(±135)	3424(±197)
pu	367(±30)	1974(±98)	2424(±18)	pu	528(±54)	2339(±235)	2949(±356)
pepe	410(±63)	2351(±296)	2938(±329)	pepe	624(±58)	2287(±97)	3004(±170)
peu	442(±17)	1498(±54)	2560(±40)	peu	512(±53)	1700(±207)	2772(±221)
paix	406(±37)	2387(±192)	2954(±199)	paix	595(±50)	2272(±134)	2981(±136)
peur	566(±26)	1615(±173)	2676(±20)	peur	611(±51)	1948(±182)	2790(±202)
pattes	732(±66)	1320(±397)	2261(±476)	pattes	775(±71)	1395(±339)	2395(±516)
pate	810(±74)	1354(±257)	2231(±476)	pate	770(±79)	1416(±336)	2410(±511)
pop	580(±55)	1121(±37)	2611(±64)	pop	541(±55)	1042(±79)	2864(±246)
pot	429(±35)	904(±100)	2641(±142)	pot	530(±76)	1094(±175)	2852(±240)
pou	348(±89)	839(±8)	2641(±30)	pou	490(±43)	1084(±111)	2427(±240)

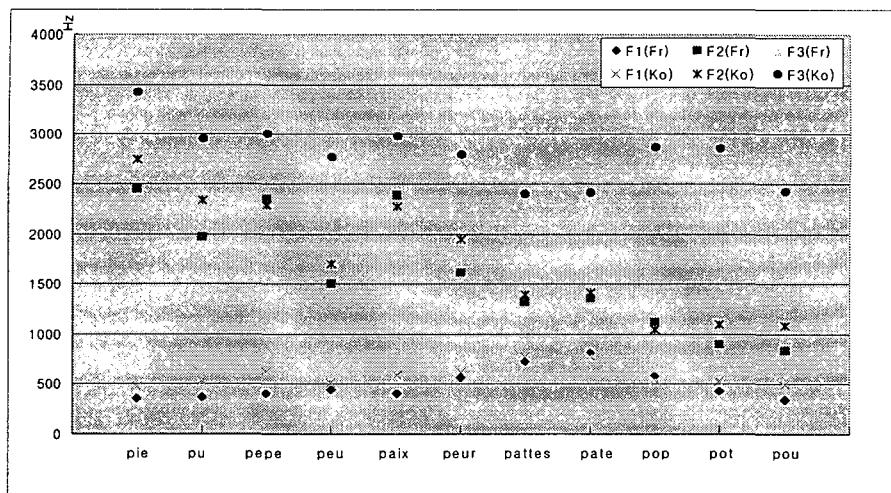


그림 1. 프랑스원어민 여자와 한국인 여자의 F1, F2, F3 평균값 비교

표 2. 프랑스원어민 남자와 한국인 남자의 F1, F2, F3 평균값(표준편차)

프랑스인(남)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)	한국인(남)	F1 (Hz)	F2 (Hz)	F3 (Hz)
pie	317(±11)	2013(±31)	2956(±262)	pie	343(±33)	2200(±177)	2955(±268)
pu	339(±11)	1696(±11)	2156(±111)	pu	364(±52)	1992(±174)	2654(±341)
pepe	437(±55)	1796(±276)	2453(±348)	pepe	518(±48)	1801(±128)	2551(±135)
peu	371(±87)	1358(±269)	2320(±160)	peu	420(±55)	1399(±259)	2371(±150)
paix	450(±98)	1799(±217)	2522(±138)	paix	507(±54)	1779(±154)	2538(±208)
peur	591(±40)	1389(±190)	2364(±159)	peur	483(±45)	1629(±193)	2410(±161)
pattes	742(±102)	1461(±138)	2517(±223)	pattes	666(±50)	1370(±123)	2543(±178)
pate	716(±64)	1443(±113)	2444(±180)	pate	688(±42)	1370(±120)	2500(±185)
pop	557(±54)	1101(±26)	2332(±238)	pop	454(±40)	916(±67)	2428(±136)
pot	383(±70)	837(±40)	2380(±305)	pot	454(±25)	935(±73)	2466(±160)
pou	406(±69)	819(±87)	2161(±210)	pou	432(±32)	992(±183)	2382(±120)

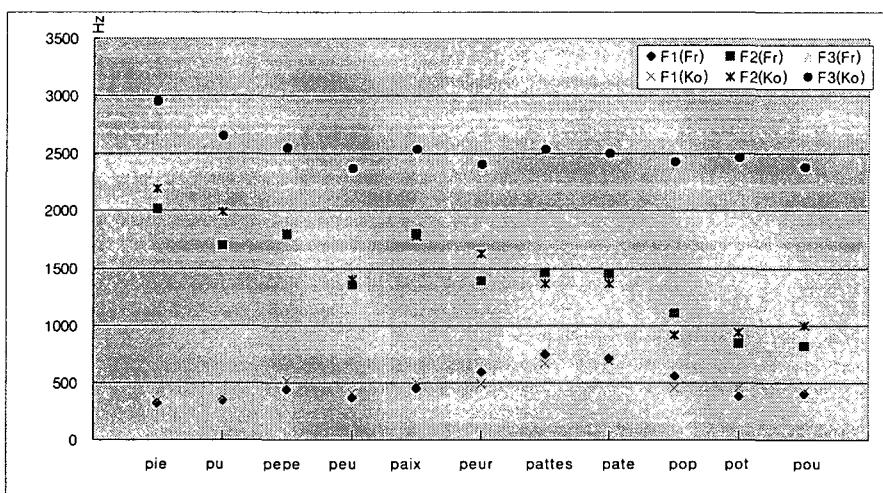


그림 2. 프랑스원어민 남자와 한국인 남자의 F1, F2, F3 평균값 비교

종합적으로 두드러진 특징은 프랑스 원어민에 비해 한국인의 F1과 F2 값이 둘 다 전체적으로 높게 나타났다. 이러한 음향적 특성을 조음적인 측면에서 해석해 보자면, F1 값은 입 벌림의 정도에 관여하고 F2 값은 조음위치와 연계되어 있으므로, 모음 발음 시에 한국인들이 프랑스인들보다 구강 열림의 정도가 크고 후설모음의 조음 위치가 충분히 뒤로 이동되지 않았음을 알 수 있다. 이는 프랑스인에 비해 기본 발성 상태에서 조음기관 근육의 긴장도가 낮기 때문이다. 그러나 F1과 F2 값이 다르게 실현되더라도 F1과 F2 간의 차이 값이 대체로 유지되므로 음색 구별이 가능하다.

프랑스인은 원순음 발음 시 /y, ø, œ/의 F2 값이 /i, e, ε/의 F2 값보다 300 ~ 400 Hz 정도 더 낮아지는데 반해, 한국인은 프랑스인만큼 낮아지지 않았다. 이는 프랑스인에 비해 한국인의 순음화 정도가 약함을 나타낸다. /e, ε/ 대립과 /a, α/ 대립은 프랑스인과 한국인 모두 실현되지 않았고, /ø, œ/ 대립은 프랑스인의 경우 /œ/의 F1 값이 /ø/의 F1 값보다 120 Hz 정도 더 높게 나타나면서 F2 값은 같거나 약간 높게 나타났다. 한국인의 경우는 F1 값의 상승폭이 프랑스인보다 적은 반면 F2 값은 더 커져서 정확한 음색 실현에 어려움을 보였다. 입벌림이 점차 닫히는 /ɔ/, /o/, /u/ 세 모음에서 프랑스인의 F1, F2 값은 /ɔ/, /o/, /u/ 순서대로 조금씩 낮아졌으나 그에 비해 한국인의 F1, F2 값은 그만큼 바뀌지 않았다. 그 이유는 한국인의 발음은 프랑스인에 비해 조음기관의 긴장도가 떨어지기 때문이기도 하지만, 리듬 액센트를 가진 어말 음절이 비어말 음절보다 거의 두 배 이상 길게 실현되는 프랑스인의 경우에 비해, 한국인들은 프랑스어 리듬 액센트 실현에 익숙하지 못하므로 모음이 안정적으로 발음될 만큼의 충분한 시간을 갖지 못했기 때문이다.

정확한 프랑스어 모음 발음을 위해서 한국인들이 집중적으로 해야 할 훈련으로 첫째 조음기관의 긴장도를 높이는 연습, 둘째 원순모음 발음 시 순음화 강화 연습, 셋째 리듬 액센트가 주어진 음절의 충분한 지속시간 실현 연습이 우선되어야 할 것이고, 아울러 분석한 측정값을 적용한 가시적 피드백을 줌으로써 입 벌림과 혀의 위치가 각 음색과 어떤 상관관계를 갖는가를 명확하게 이해하고 실천할 수 있는 프로그램 구축이 필요할 것이다.

3.2 자음 분석

자음은 구강폐쇄음 /p, b, t, d, k, g/, 비강폐쇄음 /m, n, ŋ/, 마찰음 /f, v, s, z, ʃ, ʒ/와 /r, l/로 나누어서 각 그룹에 따라 본 연구에 필요한 음 특성만을 관찰하였다. 구강폐쇄음은 유성성 폐쇄시간, 파열시간을, 비강폐쇄음은 유성성, Fn 값, Fn 지속시간, 전이구간, 총 지속시간을, 마찰음 /f, v, s, z, ʃ, ʒ/는 유성성, 마찰소음 지속시간, 마찰소음실현비율, 마찰소음 시작지점, /r, l/는 유성성, 마찰소음 지속시간, 소음 에너지 위치를 측정하고 그 평균값을 비교해 보았다.

1) 구강폐쇄음 /p, b, t, d, k, g/

표 3. 프랑스인과 한국인 구강폐쇄음 유성성 실현비율과 폐쇄시간, 파열구간의 평균값

프랑스인	유성성(%)	폐쇄시간 (m/s)	파열구간 (m/s)	한국인	유성성(%)	폐쇄시간 (m/s)	파열구간 (m/s)
/p/	0(±0)	130(±22)	8(±5)	/p/	0(±0)	165(±49)	14(±6)
/b/	100(±0)	89(±12)	5(±5)	/b/	60(±34)	75(±23)	14(±8)
/t/	0(±0)	133(±25)	23(±5)	/t/	0(±0)	160(±33)	14(±5)
/d/	92(±9)	85(±17)	15(±2)	/d/	56(±33)	68(±24)	17(±8)
/k/	0(±0)	127(±25)	33(±7)	/k/	0(±0)	136(±36)	27(±8)
/g/	79(±12)	67(±18)	23(±5)	/g/	44(±36)	57(±21)	30(±12)

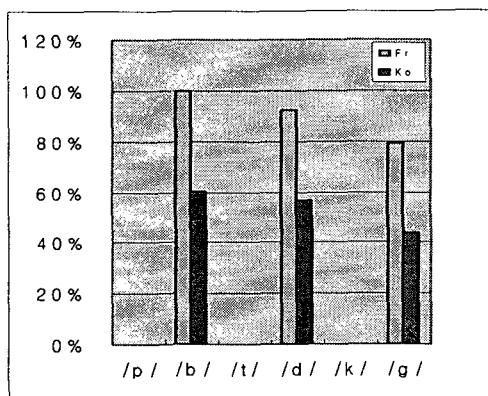


그림 3. 유성성실현비율 비교

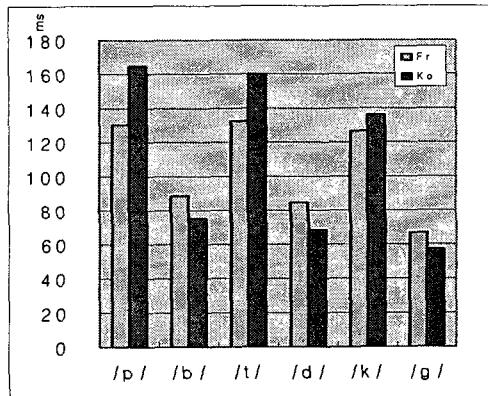


그림 4. 폐쇄시간 평균값 비교

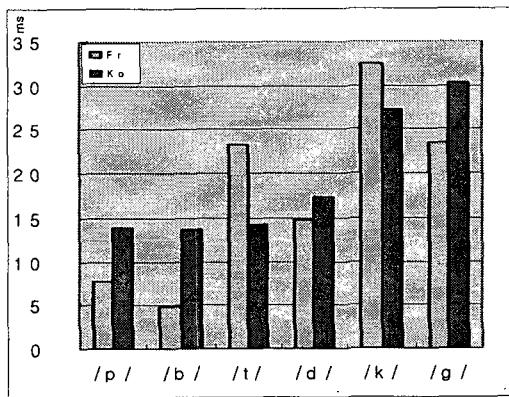


그림 5. 파열구간 평균값 비교

<그림 3>의 유성성 실현 비율을 보면, 구강폐쇄음 /p, b, t, d, k, g/ 가운데서 유성폐쇄음 /b, d, g/의 경우 유성성 실현 차이가 잘 나타난다. 다시 말해서 한국인은 무성성 실현에는 문제가 없으나 유성성 실현에서는 프랑스인에 비해 상당한 어려움을 나타내고 있으므로 유성폐쇄음/b, d, g/의 경우 성대진동 유무 즉 F0 실현이 중요한 단서 중 하나가 된다.

<그림 4>에서는 폐쇄구간의 지속시간을 비교하였다. 프랑스인에 비해 한국인은 무성폐쇄음에서 폐쇄를 더 길게 실현시켰지만, 상대적으로 유성폐쇄음에서는 폐쇄구간을 더 짧게 실현시켰다. 이때 무성폐쇄음의 지속시간 증가는 성문긴장도가 더 강하기 때문이거나 발화속도가 느리기 때문일 것이다. 그러나 발화속도가 문제라면 유성폐쇄음의 지속시간 감소는 어떻게 설명해야 할 것인가. 따라서 발화속도의 차이를 감안하더라도 한국인의 무성폐쇄음 /p, t, k/ 실현은 한국어 성문긴장음 뼈/p'/, 뼈/t'/, 뼈/k'/의 영향으로 프랑스인 보다 성문긴장이 더 강하기 때문이고, 유성폐쇄음의 지속시간 감소는 성대 진동이 충분히 이루어지지 않았기 때문이다.

<그림 5>에서는 파열구간을 비교해 보았는데, 프랑스인들의 경우는 /p, b/, /t, d/, /k, g/ 모두 무성폐쇄음이 유성폐쇄음보다 파열구간이 더 길게 실현되었으나, 한국인의 경우는 같거나 아니면 반대로 유성폐쇄음이 무성폐쇄음보다 더 길게 실현되었다. 본래 프랑스어의 무성폐쇄음은 조음력이 강하고, 유성폐쇄음은 조음력이 약하므로 강한 조음력을 지닌 무성폐쇄음은 파열구간이 길고, 약한 조음력을 지닌 유성폐쇄음은 파열구간이 짧게 실현된 것으로 보인다. 한국인의 /b, d, g/ 발음에서 파열구간이 /p, t, k/의 경우 보다 더 긴 이유는 <그림 3>에서 보듯이 유성성 실현 비율이 현저히 낮아서 마치 무성폐쇄음처럼 발음했기 때문이다. <그림 4>와 <그림 5>를 동시에 비교해 보면 한국인들은 유성폐쇄음을 발음하기 위해 폐쇄지속시간은 프랑스인들과 마찬가지로 무성폐쇄음보다 더 짧게 실현하였으나, 파열구간은 유무성 간에 차이가 없거나 프랑스인과 반대로 나타났다.

그러므로 한국인들의 유성성 실현 문제가 파열구간과도 연관되어 있음을 알 수 있다. 더구나 표준편차까지 고려해 본다면 구강폐쇄음에서는 유성성의 실현 유무가 가장 중요한 음향학적 단서가 될 것이므로, 유성폐쇄음 발음 시에 스펙트로그램 상에서 200 Hz 미만의 F₀ 에너지가 지속적으로 실현되도록 하는 훈련이 필요하다.

2) 비강폐쇄음 /m, n, j/

비강폐쇄자음 /m, n, j/ 중에서 /m/와 /n/는 프랑스인과 한국인 간에 큰 차이를 보이지 않으나, /j/의 경우는 다르게 나타났다. 스펙트로그램 분석결과 현대프랑스인들의 발음습성대로 /j/는 /n+j/로 발음되어 /n/ 뒤에 전이구간이 길게 나타났다. 아래 <그림 9>를 보면 한국인의 /j/ 전이구간은 실현되지 않는 경우까지 포함해서 프랑스인 보다 평균 26 ms 정도 짧게 실현되었으며, 실현된 전이구간의 소음 띠도 프랑스인의 경우보다 낮은 주파수 대역에 걸쳐 있었다. 이를 조음적인 특성으로 해석하자면 프랑스인에 비해 한국인의 구개화 정도와 근육 긴장도가 낮은 것을 의미한다. 한편 Fn 지속시간 평균값 비교에서 프랑스인은 m > n > j 순으로 나타났지만 한국인은 m > j > n 순으로 차이를 보였다. 즉 한국인은 /j/를 /n/와 구분하기 위해 전이음 /j/ 실현 대신 Fn 지속시간을 늘이는 보완책을 썼다. 그러므로 <그림 10>의 비자음 전체길이의 평균을 보면 j > m > n 순으로 프랑스인의 경우와 거의 유사한 결과를 볼 수 있다.

따라서 분석결과를 종합해 보면 /m/와 /n/는 Fn이 그리고 /j/는 /j/ 전이구간 실현 유무와 총지속시간이 가장 중요한 음향적인 단서로 간주된다. 실제로 한국어에도 존재하는 /m/와 /n/는 실현에 별 어려움이 없겠으나, /j/ 발음은 거의 대부분 /n+j/로 드물게 구개음 /j/로 실현되기 때문에 /n+j/에서는 /j/ 전이구간을 구개음 /j/에서는 Fn 지속시간을 길게 실현할 수 있도록 집중적인 연습이 필요할 것이다.

표 4. 프랑스인과 한국인 비강폐쇄음 유성성 실현비율, Fn, Fn지속시간, 전이구간 총 지속시간 평균값 비교

프랑스인	유성성 (%)	Fn(Hz)	Fn지속시간(ms)	전이구간 (ms)	총시간 (ms)	한국인	유성성 (%)	Fn(Hz)	Fn지속시간(ms)	전이구간 (ms)	총시간 (ms)
/m/	100(±0)	644(±82)	89(±13)	0	89(±13)	/m/	100(±0)	635(±67)	85(±10)	0	85(±10)
/n/	100(±0)	472(±66)	87(±10)	0	87(±10)	/n/	100(±0)	508(±41)	69(±14)	0	69(±14)
/p/	100(±0)	486(±76)	85(±10)	107(±17)	192(±7)	/p/	100(±0)	536(±64)	81(±30)	85(±26)	166(±4)

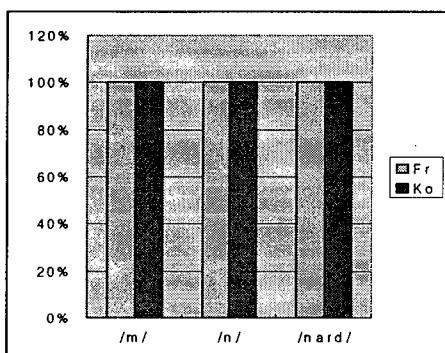


그림 6. 유성성실현비율 비교

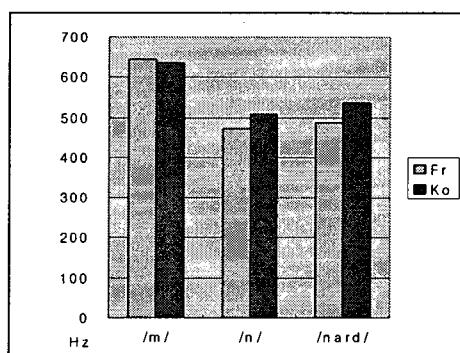


그림 7. Fn의 평균값 비교

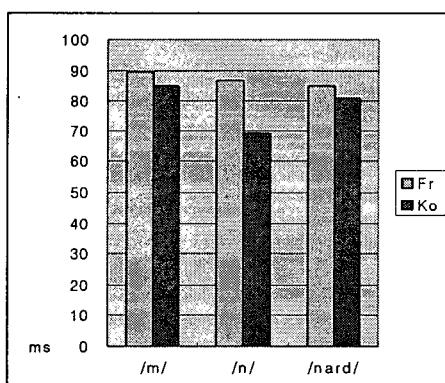


그림 8. Fn 지속시간 평균값 비교

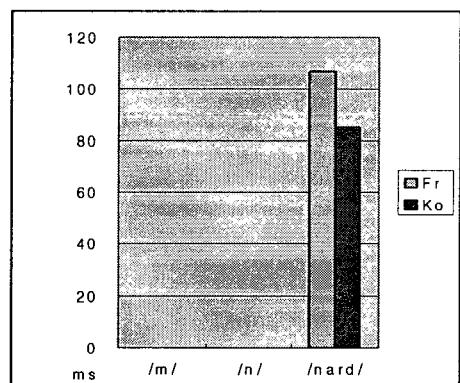


그림 9. 전이구간의 평균값 비교

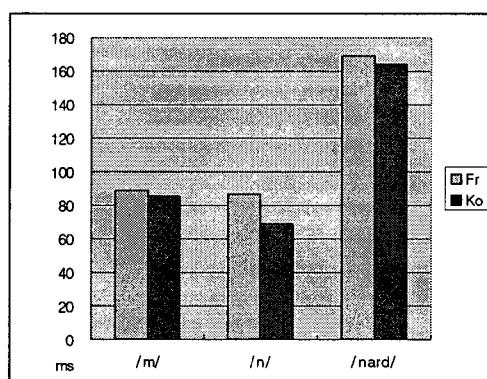


그림 10. 비자음 총길이 평균값 비교

3) 마찰음 /f, v, s, z, ʃ, ʒ/

표 5. 프랑스인과 한국인 마찰음 유성성 실현율, 마찰지속시간, 마찰소음지속시간, 마찰소음시작지점 평균값 비교

프랑스인	유성성 (%)	마찰지속 시간(ms)	마찰소음 실현비율	마찰소음 시작지점 (Hz)	한국인	유성성 (%)	마찰지속 시간(ms)	마찰소음 실현비율	마찰소음 시작지점 (Hz)
/f/	0(±0)	167(±20)	94%	-	/f/	0(±0)	158(±36)	58%	-
/v/	100(±0)	59(±11)	100%	-	/v/	77(±35)	73(±12)	44%	-
/s/	0(±0)	154(±18)	-	5297(±351)	/s/	0(±0)	158(±39)	-	5351(±859)
/z/	100(±0)	93(±14)	-	4660(±208)	/z/	62(±39)	95(±17)	-	4137(±763)
/ʃ/	0(±0)	177(±11)	-	3079(±421)	/ʃ/	0(±0)	143(±29)	-	3193(±383)
/ʒ/	100(±0)	84(±29)	-	2923(±497)	/ʒ/	65(±37)	90(±15)	-	3310(±695)

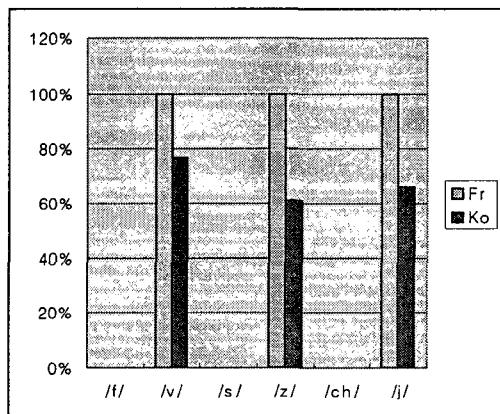


그림 11. 유성성 실현율

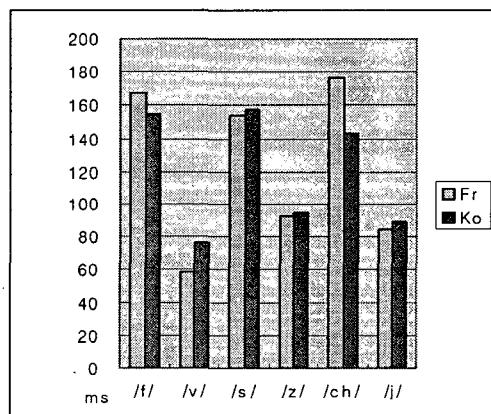


그림 12. 마찰지속시간 평균값

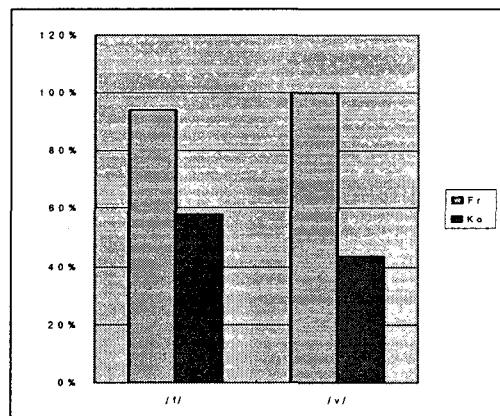


그림 13. 마찰실현율

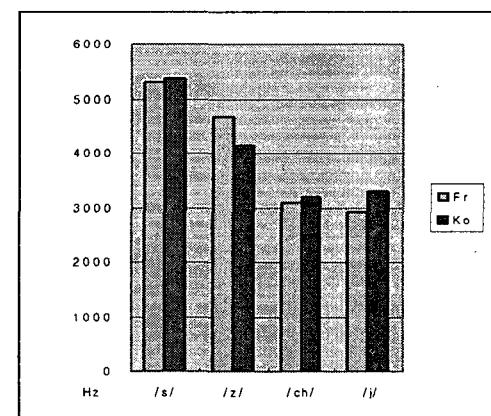


그림 14. 마찰소음시작지점

프랑스어를 말하는 한국인들은 마찰음 발음에 더 많은 어려움을 느끼는데 그 이유는 한국어에는 무성마찰음 /s, s'/ 두 개뿐이며, 해당 대립쌍이 되는 유성마찰음도 없기 때문이다. 따라서 우선 <그림 11>에서 유성성 실현 정도를 비교해 보면 프랑스인은 100% 실현율을 보이는 반면, 한국인은 /v/에서 77(± 35)%, /z/에서 62(± 39)%, /ʒ/에서 65(± 37)% 정도만 실현시켰다.

<그림 12>에서는 마찰지속시간을 비교하였는데, 한국인들은 /s/를 제외한 무성마찰음 /f, ʃ/에서는 프랑스인들보다 마찰지속시간이 짧았고, 유성마찰음 /v, z, ʒ/에서는 프랑스인들보다 조금 더 길게 나타났다. 따라서 한국인은 무성음에서 마찰 지속에 어려움을 느낀다.

<그림 13>은 마찰소음이 전 주파수 대역에 걸쳐있는 /f, v/의 마찰소음 실현 정도를 비교한 것이다. 한국인은 마찰음을 폐쇄음으로 잘못 발음하거나 마찰이 전체 주파수 대역에 고루 분포되지 않고 일부에서만 나타난다.

<그림 14>에서 비교하고 있는 마찰소음의 시작지점은 녹음이나 분석과정에서 발생할 수 있는 소음을 고려하여 약한 소음에너지는 버리고 강하게 나타나는 부분부터 측정하였다. 무성마찰음 /s/와 /ʃ/를 보면 프랑스인의 경우 /s/는 대개 5300 Hz 부근에서, /ʃ/는 그보다 낮은 3000 Hz 부근에서 강한 소음에너지가 시작되고, 유성인 /z, ʒ/는 무성인 /s, ʃ/에 비해 각각 시작지점이 조금씩 낮아진다. 한국인의 경우는 /s/와 /z/의 경우는 프랑스어와 비슷하게 나타났으나, /ʃ/와 /ʒ/의 경우에는 반대로 /ʒ/의 소음시작지점이 /ʃ/보다 약간 더 높게 나타났다. 이는 /ʒ/의 유성성 실현에 문제가 있었기 때문이다.

따라서 프랑스어 마찰자음의 경우 한국인에게 반드시 필요한 훈련으로는 마찰을 지속적으로 길게 하는 연습과 유성성 실현 연습이다. 이를 위한 가장 중요한 음향학적 단서는 마찰이 지속되는 동안 스펙트로그램 상에 해당 음 특성을 나타내는 소음 에너지가 계속해서 나타나는 것이며, 유성 마찰음 발음 시에는 스펙트로그램 200 Hz보다 아래 부분에서 F₀ 에너지가 지속적으로 실현되는 것이다.

4) /R, ʃ/

표 6. 프랑스인과 한국인의 /R, ʃ/실현에서 유성성 실현비율, 마찰지속시간, 소음에너지 위치 평균값 비교

프랑스인	유성성(%)	마찰지속 시간(ms)	소음 에너지 위치 2000 Hz이내 (Hz)	한국인	유성성(%)	마찰지속 시간(ms)	소음 에너지 위치 2000 Hz이내 (Hz)
/R/	75(± 50)	68(± 15)	1430(± 21)	/R/	73(± 44)	119(± 39)	1592(± 135)
/ʃ/	100(± 0)	52(± 12)	514(± 36) 1776(± 199)	/ʃ/	100(± 0)	86(± 28)	576(± 51) 1571(± 176)

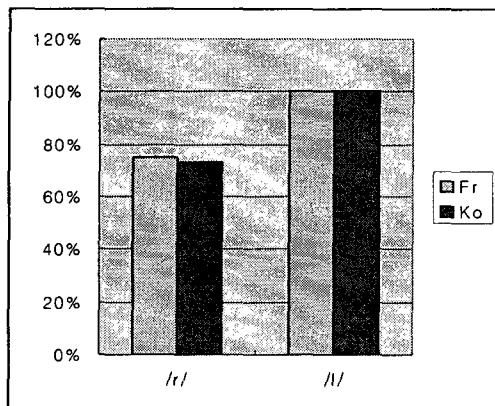


그림 15. 유성성실현비율 비교

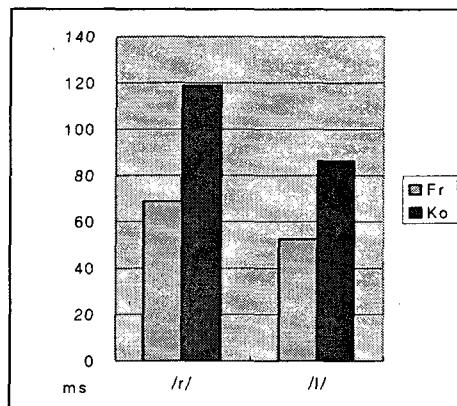


그림 16. 마찰지속시간 평균값 비교

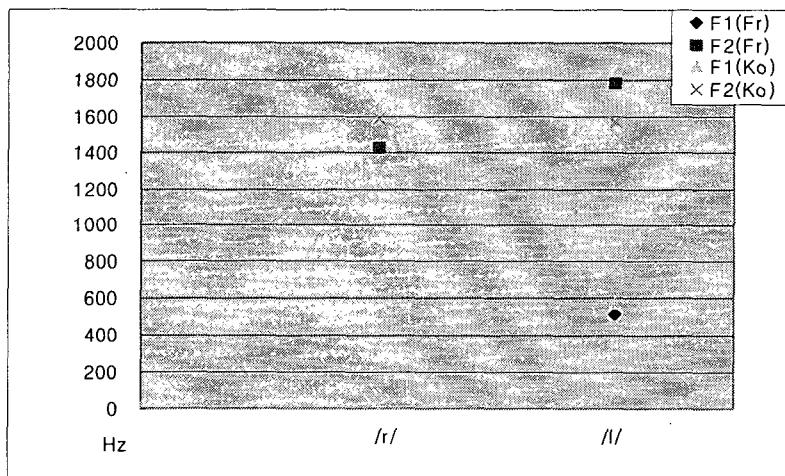


그림 17. 소음에너지위치 평균값 비교

/R/와 //는 자체 음 특성이 약하기 때문에 음성 환경에 따라 영향을 많이 받아 가변적이므로 정확한 수치로 제시하기 어려운 음이다. 그러나 유성성 실현이나 포먼트와 유사한 소음에너지 위치에 대해서는 편차를 고려해 볼 때 프랑스인과 한국인에게서 거의 유사하게 나타났고, 마찰지속시간은 큰 차이를 보였다. 한국어의 경우 마찰지속시간 평균값을 비교해 보면 프랑스인보다 /R/는 51 ms, //는 34 ms 더 길게 실현되었다. 게다가 포먼트와 유사한 소음 띠를 보이는 프랑스인과는 달리, 한국인의 /R/ 발음에서는 마찰소음이 전 주파수대역에 걸쳐 두렷이 나타나는 특징을 보였다. 이는 조음적 측면에서 목젖 진동음 /R/를 후두마찰음 /h/와 유사하게 실현한 것으로 보인다. 프랑스인의 음향적 특성을 요약하면 /R/는 포먼트와 유사한 소음 띠가 평균 1430(± 21) Hz 정도에서 하나 나타나며, 유성성은 목젖 진동으로 인해 75(± 50)% 정도의 실현율을 보인다. 그러나 소음 띠의 주파수 대역은 어떤 후행모음이 오느냐에 따라 후행모음 음색과 연계되어 있어 가변적이므로 절대 값을 제시할 수 없다. // 음의 경우에는 두 개의 유사 포먼트가 나타나는데, 프랑스인은 514(± 36) Hz와

1776(± 199) Hz 대역이고 한국인은 576(± 51) Hz와 1571(± 176) Hz 대역이다. 이때에도 역시 후행모음의 영향에 따라 그 주파수 대역은 가변적이다.

/R/와 /l/는 한국인이 특히 어려워하는 발음에 속하므로 모국어 간접에서 벗어나는 훈련을 별도로 할 필요가 있다. 한국인이 발성한 /R/와 프랑스인이 발성한 목젖 진동음 /R/에 대한 스펙트로그램을 직접 비교해 보면서 마찰지속시간과 마찰소음을 줄여나가는 연습을 해야 할 것이다. 프랑스어의 /l/ 음은 한국어에도 아주 유사한 음 ㄹ/l/가 존재하므로 쉽게 습득할 수 있는데도, 한국어에서는 흔히 두음의 탄설음 ㄹ/r/와 말음의 설측음 ㄹ/l/를 동일한 ㄹ 소리로, 즉 둘 다 탄설음 ㄹ/r/로 착각하고 있어서 생기는 문제일 따름이므로 말음자리에 오는 설측음 ㄹ/l/의 음가를 인식하게 할 필요가 있다.

4. 자음 접촉

프랑스 화자에게는 나타나지만 한국인 학습자에게서는 전혀 실현되지 않는 동화현상이나 음절축약 같은 음운현상들이 있는데, 현재 발음교육에서는 거의 다루지 않고 있는 부분이다. 특히 문자 중심의 교육에서 학습자들은 schwa가 탈락하면서 자음이 접촉되어 일어난 동화 법칙을 이해하기가 쉽지 않을 것이다. 예를 들어 별도의 집중적인 연습이 없다면 jus de pomme를 [ʒutpɔm]으로 grosse bise를 [groszbiz]로 발음할 수 없고, 거꾸로 [ʒutpɔm]나 [groszbiz]를 알아듣기 힘들다. 따라서 이런 음운현상에 대한 연습이 별도로 필요한 만큼 발음연습 프로그램 구축 시 반드시 고려해야 할 사항이다.

프랑스어의 동화현상은 힘의 법칙으로 설명할 수 있다. 음의 성질을 기준으로 보면 폐쇄음 /p, t, k, b, d, g/가 마찰음 /f, s, ʃ, v, z, ʒ, l, R/보다 강하고, 무성음 /p, t, k, f, s, ʃ/가 유성음 /b, d, g, v, z, ʒ/나 비자음 /m, n, ɲ/보다 강하다. 자음이 놓이는 위치를 기준으로 보면 두 음절 간에 놓인 두 자음 중에서 뒤 음절의 두음이 앞 음절의 말음보다 강하다. 두 자음이 동일 음절 내에 놓이면 음의 성질에 따라서, 두 음절 간에 놓이면 위치 즉 두음자리인가 말음자리인가에 따라서 강약이 결정된다.

한국인 화자에게 필요한 훈련은 무성음화, 유성음화, 그리고 schwa 탈락에 의한 음절축약과 그에 따른 동화현상들이다. 유성자음의 무성음화는 실현된 F₀ 에너지를 실현되지 않도록 하는 것이고, 무성자음의 유성음화는 실현되지 않은 F₀ 에너지를 실현되도록 하는 것이다. 이때 동화의 정도가 50% 이상이면 동화를 실현한 것으로 간주할 수 있을 것이다. schwa 탈락에 의한 자음접촉은 음절구조의 변화를 야기하므로, 앞서 설명한 힘의 법칙에 따라야 할 것이다. 비음화 문제는 비자음에 의한 비음화는 조음기관의 생리적 움직임이 원인이므로 별도 연습이 필요 없고, 비모음에 의한 비음화는 리에종 연습과 함께 다를 수 있겠다. 리에종의 문제는 앞서 분석한 음향적 특성을 통사적 단계와 연결시키는 문제이므로 차후 예문 구성에서 고려할 사항으로 판단된다.

5. 논의 및 결론

본 연구에서 얻게 된 분석 결과가 실험 연구에서 항상 논란의 대상이 되는 피실험자 선정 문제나 실험과정이 완벽하다고 할 수는 없겠으나, 서론에서 제시한 프랑스 학자들과 한국학자들의 기존 연구를 바탕으로 실험 결과를 해석하였으므로 프랑스인의 평균값은 한국인의 프랑스어 발음평가 기준으로, 한국인의 평균값은 발음평가 프로그램 구축 시 오차 예측 값으로 사용될 수 있을 것으로 생각된다. 비모음은 비강공명으로 인해 정확한 측정이 어려웠기 때문에, 차후 실험 방법에 관한 연구와 더 많은 데이터 구축이 필요할 것이고, 학습자가 별도의 특수 장치 없이 인터넷 상에서 비모음의 피드백을 얻을 수 있는 프로그램 구축이 가능할 있는가에 대해 함께 연구해야 할 부분이기도 하다. 따라서 결론에서는 한국인의 프랑스어 발음평가를 위해 주된 역할을 하게 될 필수적인 음향 단서들만을 추출하여 한국인 발음을 중심으로 정리해 보았다.

모음에서는 F1과 F2 값이 더 높게 나타난 경우가 많았고, 이중음색 모음과 후설모음의 경우 음색 구분이 명료하지 않았다. 따라서 폐모음 발음 시에는 조음기관의 긴장도를 높여 F1 값을 낮추게 하고, 원순모음 발음 시 순음화를 강화시켜 F2 값을 낮추게 하는 훈련이 필요하다. 그리고 이중음색 모음과 후설모음의 경우 프랑스 화자 평균값을 이용한 모델을 제시하여 F1과 F2 간의 간격이 잘 유지될 수 있도록 가시적 피드백을 줌으로써 입 벌림과 혀의 위치가 각 음색과 어떤 상관관계를 갖는가를 직접 체험하게 하는 데에 초점을 두고 평가와 훈련을 반복해야 할 것이다.

구강폐쇄자음에서는 특히 유성자음의 경우 유·무성의 정확한 실현 유무가 가장 중요한 역할을 하고 있다. 유성자음 /b, d, g/의 경우는 폐쇄지속시간과 파열구간이 유성성과 연관되어 있으므로 부차적인 것으로 간주하고, F0 에너지의 지속적인 유지를 위해 성대진동을 계속함으로써 유성성 비율을 100%로 높이는데 초점을 맞춰야 할 것이다. 무성자음 /p, t, k/의 경우는 화자에 따라서 강한 후두긴장으로 인해 폐쇄구간이 길어졌으므로 후두 긴장을 적당히 푸는 연습을 통해 폐쇄지속시간을 줄이도록 해야 할 것이다.

비강폐쇄자음에서는 /m, n, ŋ/ 중 /m, n/는 Fn 구별에 어려움을 보이지 않았으나, Fn 값이 /n/와 유사한 /ŋ/ 실현에서는 큰 차이를 보였다. 프랑스인의 경우는 /ŋ/를 /n+j/로 실현하였으나, 한국인은 그 구별에 중요한 단서가 되는 전이음 /j/를 제대로 실현하지 못했다. 소수를 제외한 대부분의 피실험자들은 그렇다고 구개음 /ŋ/를 정확하게 발음 한 것이 아니라, 대신 /ŋ/를 /n/와 구분하기 위해 Fn 지속시간을 늘이는 보완책을 쓴 것으로 나타났다. 따라서 /m/와 /n/는 Fn이 그리고 /n/와 /ŋ/는 전이구간 /j/ 실현 유무 및 총지속시간이 가장 중요한 음향적인 단서로 간주된다. 체크

마찰자음에서는 마찰소음을 지속적으로 유지하지 않았고, 게다가 유성 마찰음을 경우는 F0 에너지가 지속적으로 유지되지 않았다. 따라서 유성과 무성 마찰을 구분하여 마찰성 및 유성성 실현정도를 100%에 이르게 하는 훈련이 필요하다. 특히 약한 마찰소음이 전주파수대역에 걸쳐있는 /f/와 /v/의 발음을 한국인은 폐쇄음으로 잘못 발음하거나 마찰음으로 발음했더라도 마찰구간이 아주 짧았다. 따라서 /p, f/ 대립과 /b, v/ 대립을 위해 별도로 스펙트로그램 상에서 폐쇄와 마찰의 음향 특성을 비교해 볼 필요가 있겠다. /s, ſ/ 대립과 /z, ʒ/ 대립을 위해서는 마찰소음의 시작지점이 음향적 단서인데, 본 실험에서는 비교적 잘 실현되었으나 일반적으로 한국인에게 어려운 발음이다.

/r, l/는 반자음과 더불어 가변적이고 약한 음 특성을 지니므로 정확한 수치로 제시하기 어려운

음이다. 그럼에도 불구하고 비교한 결과로는 마찰지속시간을 더 길게 늘이는 경향을 보였다. 특히 /R/는 약한 진동소음이 나타나야 하지만 강한 마찰소음에너지가 뚜렷이 나타났기 때문에 마찰소음을 줄이는 훈련이 필요하다. /V/는 한국어의 탄설음 근 소리로 인해 마찰지속시간이 더 길게 늘어난 것으로 생각된다. 음향학적 단서를 이용한 훈련보다는 한국어 말음 /V/가 바로 프랑스어의 /V/ 음과 유사하다는 사실을 깨닫게 하는 것이 더 쉬울 것으로 생각된다.

음 연쇄에서 자음접촉으로 인한 유무성화 현상, 그리고 schwa 탈락과 그로 인한 유무성화 현상에 대해서도 집중적인 발음연습이 필요하다. 앞서 관찰한 바에 따르면 한국인 화자의 경우 무성화는 쉽지만 유성화는 스펙트로그램 상에서 200 Hz 미만의 F_0 에너지가 지속적으로 실현되도록 하는 별도의 집중적 훈련이 필요할 것이다.

프랑스어 발음학습 프로그램이 회화 연습과 더불어 종합적으로 구축되기 위해서는 지금까지의 결과에서 도출한 프랑스어 음들의 음향적 특성에 대한 측정치와 평균값, 그리고 음향학적 단서들이 인지 실험을 통해 확인 보완되어야 할 것이고, 본 연구에 뒤이어 운율단위와 특성 그리고 억양에 대한 실험 분석 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

- Bothorel, A. 1986. *Cinéradiographie des voyelles et consonnes du français*, Travaux de l'institut de phonétique de Strasbourg.
- Han, M.-H. 1978. *Etude articulatoire et acoustique des voyelles du coréen*, Thèse, Université des Sciences Humaines de Strasbourg.
- Kim, H.-Z. 1994. *Contribution à une étude comparative des occlusives du coréen et du français*, Travaux de l'institut de phonétique de strasbourg, Numéro 24., pp. 39-89.
- Kim, Hyun-Gi. 1987. *Contribution à l'étude de la force articulatoire des occlusives du coréen à partir de méthodes expérimentales*, TIPS. Numéro 19.
- Kim, S.-J. & Lee, E.-Y. 2001. *A Comparative Study of Korean and French Vowel Systems(An Experimental Phonetic and Phonological Perspective)*, Speech Sciences Vol.8 No.1, The Korean Association of Speech. pp. 53-66.
- Lee, E.-Y. & Wioland, F. 2002. *Les structures syllabiques et la distribution des phonèmes en coréen parlé*. Travaux de l'institut de phonétique de strasbourg, Numéro 32. Université de Marc Bloch. pp. 149-168.
- Leon, M. & P. 1997. *La prononciation du français*, Nathan.
- Leon, P. 1992. *Phonétisme et prononciations du français*, NATHAN. pp. 59-69.
- Wioland, F. 1985. *Les structures syllabiques du français*, Champion, Genève-Paris.
- Wioland, F. 1991. *Prononcer les mots du français*, Paris, Hachette.
- Zerling, J.-P. 1989. Les trois degrés de labialisation des voyelles isolées en français, *Mélanges de phonétique générale et expérimentale offerts à Péla SIMON*, IPS, pp. 807-831.

▲ 이은영

대구광역시 북구 산격동 1370번지 (우: 702-701)
경북대학교 인문대학 불어불문학과
Tel: +82-53-950-5165 Fax: +82-53-950-6159
E-mail: eylee@knu.ac.kr

▲ 송미영

대구광역시 북구 산격동 1370번지 (우: 702-701)
경북대학교 인문대학 음성실험실
Tel: +82-53-950-4965 Fax: +82-53-950-6159
E-mail: mysong1004@hanmail.net

<부 록>

Comme une pie .	Oui, papa .
Je l'ai pu .	Un morceau de baba .
Mon pépé .	C'est Thomas .
Un petit peu .	Merci, tata .
Allez en paix .	A dada .
J'ai peur .	Cette nana .
Avec quatre pattes .	Fais caca .
Laisser reposer la pâte .	Quel dégât .
La musique pop .	Des pains campagnards
Prenons un pot .	Eteins tes phares .
Comme un pou .	Ça va ?
Un petit garçon.	Comme ça .
Une petite fille.	L'école des beaux-arts .
Prenez du pain .	Mon petit chat .
J'en coupe un .	Une sauce de soja .
Sur le pont .	Voilà!
Quel beau paon !	Un petit rat .