

영어 어말자음 유/무성 대립과 모음길이와의 상관관계 연구

- 한국어 모국어화자 영어 모국어화자의 발성과 인지실험을 통하여 -

고현주, 이명순, 조미경, 이숙향
원광대학교 영어영문학과

1. 서론

모음은 내재적(intrinsic) 길이 차에 의한 모음간의 길이 차이 외에 같은 모음이라도 주위환경과 조건에 따라 길이의 차이를 보인다 (예: 강세/비강세, 발화속도, 모음의 운율적 위치, 후행자음의 조음방법과 장소 등등). 오랫동안 이들 환경과 모음길이간의 상관관계에 대한 연구가 활발히 진행되어 왔는데(예: Laeuffer, 1992) 특히, 이들 환경 중 하나인 자음의 유/무성 대립이 선행모음 길이에 미치는 영향은 순수음성학적 이론 체계 내에서뿐만이 아니라 여러 응용분야에서도 많은 연구가 있어왔다 (예: 이중언어사용, 외국어교육 등등). 특히 영어에서 자음의 유/무성 대립이 선행모음에 미치는 영향은 다른 어느 언어에서보다 두드러지게 커서 (House & Fairbanks, 1953; Peterson & Lehiste, 1960; House, 1961; Mack, 1982 등) 언어보편적이기보다는 영어 특유의 음운현상으로 보는 견해가 주류를 이루고 있다. 즉 다른 언어에서는 무성자음에 선행하는 모음의 길이와 유성자음에 선행하는 모음의 길이의 비가 대략 78%-87%가 되는 반면 (Chen, 1970) 영어에서는 연구결과에 따라 조금씩 다르기는 하지만 대략 55%-69% 정도의 비율을 보여주고 있다.

영어 자음의 유/무성 대립에 따른 모음길이의 커다란 차이가 생리적인 요인에 의한 언어보편적인 음성 현상이 아니라 영어만의 음운, 음성 현상이라면, 적어도 영어를 외국어로 배우는 사람들에게는 이 현상은 자연적 습득에 의한 것이 아니라 (acquired) 배움에 의한 (learned) 것이 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 영어를 외국어로 배우고 있는 한국인들이 이 현상을 어떻게 이해하며 어느 정도 근접하게 실현하고 있는지를 살펴보고자 한다 (실험I). 그리고 더 나아가서, 영어의 모음길이의 비율이 후행하는 자음의 유/무성 대립 인지에 충분한 실마리가 된다는 연구결과를 (Denes, 1955; Raphael, 1972) 근거로, 모음 길이를 변형시켜 영어 모국어 사용자와 한국어 모국어 사용자들에게 들려줌으로써, 이들이 모음길이의 실마리를 어떻게 이용하는지, 또 모음길이 비율의 중요성에 있어서 이들간에 어떤 차이를 보이는지 살펴보

고자 한다 (실험II).

2. 실험 I: 발성실험

2.1. 시료

어말에 유성과 무성폐쇄음으로 끝나는 1음절 최소대립어를 각 조음장소별로 3쌍씩 모두 9쌍을 선택하여 target word로 하였고 6개의 foil word를 추가하여 총 24개의 단어를 사용하였다. 이들 단어를 'Say "_____" again' 이라는 문장 안에 넣어 10번씩 반복하고 무작위순으로 섞은 뒤 피험자들로 하여금 발성하게 하였다. 시료는 도표 1과 같다.

도표 1. 실험 I에 사용된 target word와 foil word 및 frame sentence.

Target word		Foil word	Frame Sentence
무성	유성	heed head hid had food good	Say "_____" again.
cap	cab		
tap	tab		
gap	gab		
pat	pad		
bat	bad		
mat	mad		
back	bag		
tack	tag		
sack	sag		

2.2. 피험자

피험자는 영어 모국어화자 남녀 각각 1명과 한국인 학생들 남자 4명 여자 2명으로서 영어 모국어화자는 원광대학교 어학원에 강사로 있는 두명의 캐나다인이며 녹음에 참가한 한국학생들 중 3명은 원광대학교 영어영문학과이며 나머지 3명은 타과에 소속되어 있다.

2.3. 녹음

방음시설이 되어있는 부스에서 녹음을 실시하였으며 녹음에 사용된 기자재는 SONY DAT 57ES 녹음기, Shure SM48 Microphone, AKG K240BF Headphone이다.

2.4. 분석

분석에는 CSL 4300B를 사용하여 파형과 스펙트로그램을 동시간화시킨후 각

각의 피험자가 발성한 240개의 문장 중에서 foil word를 제외한 180개 문장의 target word의 모음 길이를 측정하였다. 기음(aspiration)구간은 제외하였으며 (그림 1 참조) sampling rate는 16 kHz로 하였다. 측정대상 모음 수는 총 1,440개로서(8피험자 x 180) 각각의 화자마다 자음의 유/무성 환경에 따른 선행모음의 평균길이의 표준편차, 그리고 모음길이의 비율을 구하였다. 그리고 유/무성 대립에 따른 모음길이의 차이에 대한 통계적 유의성을 검토하기 위하여 t-test를 실시하였다. 본 연구의 유의성 기준은 $P < 0.01$ 이다.

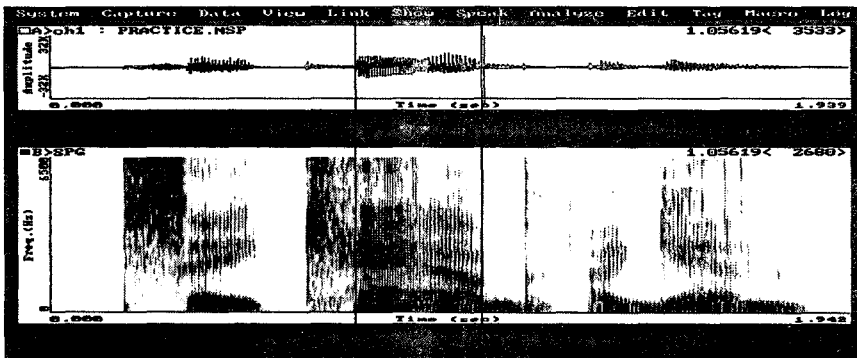


그림 1. 모음길이 측정기준: 첫번째 선 앞에 있는 기음구간은 제외하고 두 선 사이의 구간만을 모음구간으로 측정함.

2.5. 결과 및 해석

도표 2.에서 볼 수 있는 바와 같이 후행자음의 유/무성대립에 따른 모음의 길이 차이는 영어 모국어화자와 한국어인 6명 중 ESP를 제외한 5명이 통계적으로 유의한 차이를 보이고 있다. 이는 지금까지의 여러 다른 연구결과들과 일치하는 것으로서 언어보편적인 현상이라 보는 견해를 뒷받침해주고 있다. 그러나, 무성환경과 유성환경의 모음 길이의 비를 보면 영어 화자와 한국어 화자간에 큰 차이를 보이고 있다. 유의한 차이를 보이는 5명의 한국어 화자가 보이는 비는 82%-89%인 반면 영어사용자가 보이는 비는 56%-66%이다. 따라서 한국어 화자가 보여주는 모음 길이의 차이는 언어보편적인 현상으로 설명 가능하나, 영어 화자가 보여주는 모음 길이의 차이는 언어보편적인 현상을 넘어서 영어 특유의 음운, 음성 현상으로 볼 수밖에 없겠다. 이러한 결과는 황영순(1996)의 결과와 대부분 일치하는 것 같다.

한가지 특기할 만한 것은 영어 화자와 한국어 화자의 절대적 모음길이를 비교해보면 영어 화자가 발성한 모음이 한국어 화자가 발성한 모음보다 훨씬 긴 것을 볼 수 있다. 무성환경에서의 한국인의 모음은 99ms.-175ms.인 반면 영어사용자의 모음은 117ms.-205ms.이고 유성환경에서의 한국인의 모음은 182ms.-219ms.인 반면

영어 화자의 모음은 337ms.-325ms.이다. 이는 Mack(1982)에서 불어/영어 이중언어 사용자가 비록 자음 유/무성 대립에 의한 모음의 비율은 영어 화자의 비율보다 훨씬 높지만, 절대적인 모음의 길이는 불어만 사용하는 화자의 것보다 훨씬 길어 부정확하게나마 영어모음의 특이한 현상을 모방하려고 시도한 불어/영어 이중화자와는 다른 현상을 보이고 있다.

도표 2. 한국어 모국어화자와 영어 모국어화자의 유/무성 대립에 따른 모음길이에 대한 통계분석 결과.

통계결과 피험자		무성자음	유성자음	무성환경/유성환경 (%)	t-test (** P<0.01, * P<0.05)
		평균 (표준편차)	평균 (표준편차)		
한국어 모국어 화자	TKK	99.8222 (34.1880)	117.5000 (41.0758)	85	**
	EKK	175.2444 (33.8056)	205.7191 (34.9571)	85	**
	ESP	170.9663 (14.0085)	173.7326 (14.7890)	98	
	YKH	124.0556 (25.3552)	151.3000 (38.8 915)	81	**
	KHL	170.5111 (34.2342)	191.6111 (34.6250)	88	**
	YSK	146.4667 (23.8936)	170.7889 (38.2941)	85	**
영어 모국어 화자	BD	218.7111 (30.9480)	337.0787 (28.8307)	64	**
	SL	182.4778 (29.9315)	325.0333 (37.8363)	56	**

자음의 유/무성 대립이 선행모음 길이에 미치는 영향을 자음의 조음장소별로 분류, 분석해보았다. 도표 3-5에서 볼 수 있듯이 영어 화자는 조음장소에 관계없이 유의한 차이를 보인 반면, 앞에서 유의한 차이를 보여주었던 한국인 5명은 치음과 연구개음 환경에서는 모두 유의한 차이를 보였으나 양순음에서는 유의한 차이를 보이지 않았다 (그 중 피험자 KHL만이 유의 기준

도표 3. 양순음환경에서 한국어 모국어화자와 영어 모국어화자의 유/무성 대립에 따른 모음길이에 대한 통계분석 결과.

통계결과 피험자		무성	유성	무성환경/유성환경 (%)	t-test (** P<0.01, * P<0.05)
		평균 (표준편차)	평균 (표준편차)		
한국어 모국어 화자	TKK	71.9667 (25.6804)	73.4667 (29.2206)	97	
	EKK	166.5333 (27.0768)	181.5667 (28.7746)	91	
	ESP	163.6552 (12.6103)	162.7143 (10.9945)	100	
	YKH	110.3667 (21.7676)	120.2333 (28.3265)	91	
	KHL	167.9667 (35.9222)	183.6333 (33.0069)	91	*
	YSK	136.0000 (23.4932)	139.7667 (30.9167)	97	
영어 모국어 화자	BD	213.5667 (1.9900)	326.8333 (30.2086)	65	**
	SL	162.4333 (25.7678)	300.6000 (35.530)	54	**

도표 4. 치음환경에서 한국어 모국어화자와 영어 모국어화자의 유/무성 대립에 따른 모음길이에 대한 통계분석 결과

통계결과 피험자		무성	유성	무성환경/유성환경 (%)	t-test (** P<0.01, * P<0.05)
		평균 (표준편차)	평균 (표준편차)		
한국어 모국어 화자	TKK	122.1667 (25.9284)	152.8667 (16.8210)	79	**
	EKK	183.8667 (28.3777)	219.3667 (22.9895)	83	**
	ESP	177.4000 (14.7405)	182.1034 (12.8016)	97	
	YKH	133.1667 (24.6088)	183.5667 (34.5001)	72	**
	KHL	175.6000 (30.5169)	207.5667 (32.6778)	84	**
	YSK	151.1000 (21.2479)	185.9000 (32.0929)	81	**
영어 모국어 화자	BD	218.2667 (27.5855)	337.3000 (29.6289)	64	**
	SL	182.8667 (24.4283)	339.3000 (36.2607)	53	**

도표 5. 연구개음환경에서 한국어 모국어화자와 영어 모국어화자의 유/무성 대립에 따른 모음길이에 대한 통계분석 결과.

통계결과 피험자		무성	유성	무성환경/유성환경 (%)	t-test (** P<0.01, * P<0.05)
		평균 (표준편차)	평균 (표준편차)		
한국어 모국어 화자	TKK	105.3333 (30.0784)	126.1667 (25.7643)	83	**
	EKK	175.3333 (42.5841)	216.5862 (38.5843)	80	**
	ESP	171.6000 (11.3125)	176.0000 (3.5726)	97	
	YKH	128.6333 (24.3346)	150.1000 (23.9242)	85	**
	KHL	180.1667 (38.0708)	200.5333 (29.6970)	89	**
	YSK	152.3000 (24.0404)	186.7000 (31.9527)	81	**
영어 모국어 화자	BD	224.3000 (33.0935)	347.4483 (23.1109)	64	**
	SL	202.1034 (26.4066)	335.2000 (29.6850)	60	**

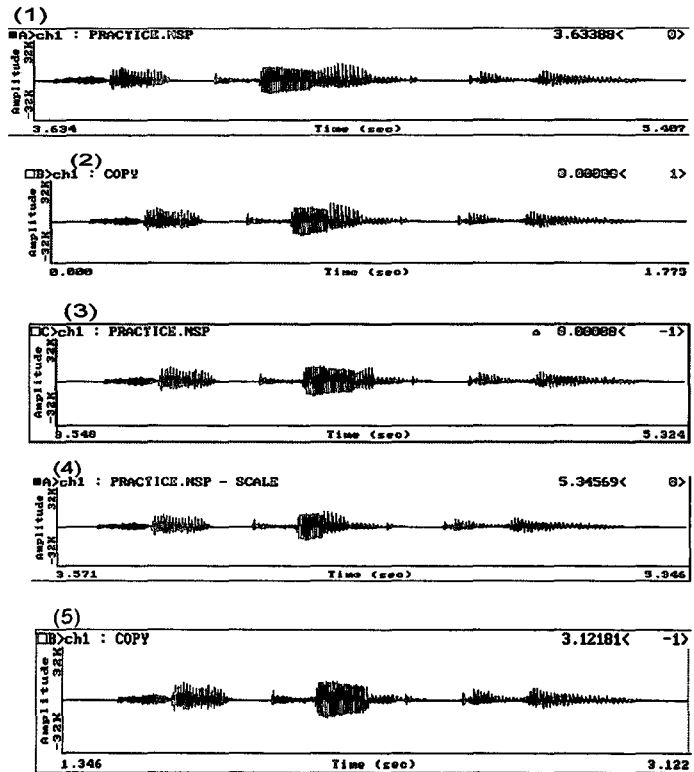
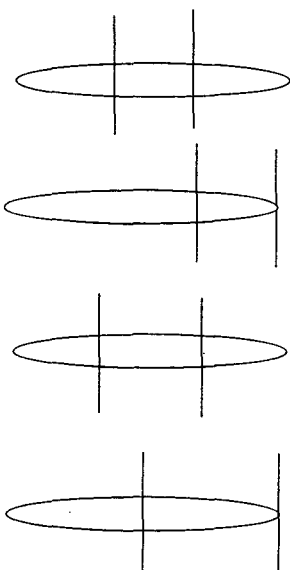
P<0.05에서 유의한 차이를 보였다). 이들 5명의 양순음 환경에서의 절대적 모음길이를 보면 치음이나 연구개음 환경에서의 모음보다 대체적으로 짧다 (양순음: 무성 72ms.-168ms., 유성73ms.-184ms.; 치음: 무성 122ms.-184ms., 유성 153ms.-219ms.; 연구개음: 무성 105ms.-180ms., 유성 126ms.-217ms.).

3. 실험 II - 청취실험

실험 I에서 한국인들은 언어보편적인 현상으로 설명할 수 있는 수준의 모음길이의 차이를 보인 반면, 영어 모국어화자들은 이보다 더 큰 차이를 보여주었다. 실험 II에서는 이러한 영어 특유의 모음길이 비율이 후행자음의 유/무성 인지에 어떠한 역할을 하는지, 이미 충분한 실마리가 된다는 연구보고가 있긴 하나 (Denes, 1955; Raphael, 1972) 모음길리와 자음 유/무성 실마리가 서로 상충될 때 과연 모음길이가 자음 유/무성 실마리보다 더 중요한 역할을 할 것인지를 들여다보고 더 나아가서 이들 실마리들의 인지상 중요도에 있어서 한국어 모국어화자와 영어 모국어화자간에 차이가 있을 것인지, 만일 그렇다면 그 차이가 한국어와 영어간의 음운구조 차이로 설명이 가능한지 들여다보고자 한다.

3.1. 시료

실험 I에서 녹음, 분석한 남자 영어 모국어화자(BD)의 발성자료 중에서 'cap' 과 'cab' 이 들어있는 문장 하나씩을 임의로 선택하고 그림 2에서와 같이 'cab'을 CSL 파형상에서 모음구간의 길이에 변화를 주어 4개의 각각 다른 유형의 문장을 만들어내었다. 'cap'과 'cab'의 원래 모음길이는 각각 192ms.과 321ms.이며 문장유형 2와 3은 원래 모음길이의 1/3을 잘라내었으며 문장유형 4와 5는 1/2을 잘라내었다. 문장유형 3과 5에서처럼 모음구간 끝에서 1/3과 1/2을 잘라내본 이유는 실험 I에서 한국인들과 영어 모국어화자들이 발성한 모음의 음가에 차이가 관찰되었기 때문이다. 그림 3의 스펙트로그램상에서 볼 수 있는 바와 같이 한국인이 발성한 [æ] 는 거의 단순모음이라고 할 수 있는 반면, 영어 모국어화자들의 [æ] 는 이중모음이라고 할 수 있을 정도로 모음 중간에서 천이를 보여주어 거의 [æə] 에 가깝다. 따라서 같은 길이일지라도 한국인 발성에 없는 [ə] 부분의 있고 없음이 한국인들과 영어화자들의 어말자음 유/무성 구분에 영향을 미칠 것인지를 살펴보고자 하였다. 결국 길이에 변형이 가해진 4 유형의 문장과 변형이 가해지지 않은 원래의 'cab' 과 'cap' 을 포함하고 있던 문장 2개(문장유형 1과 6)를 더하여 총 6개의 문장을 각각 10번 반복, 총 60개의 문장을 무작위순으로 섞었다.



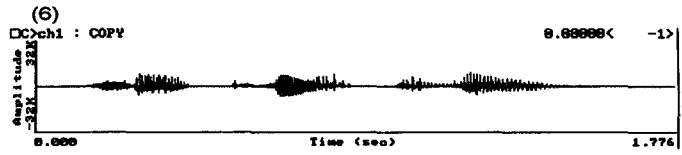


그림 2. 청취실험에 사용된 6개 문장 'Say ____ again'의 파형: (1) 원래의 'cab', (2) 가운데 1/3절취, (3) 끝 1/3절취, (4) 가운데 1/2절취, (5) 끝 1/2절취, (6) 원래의 'cap'

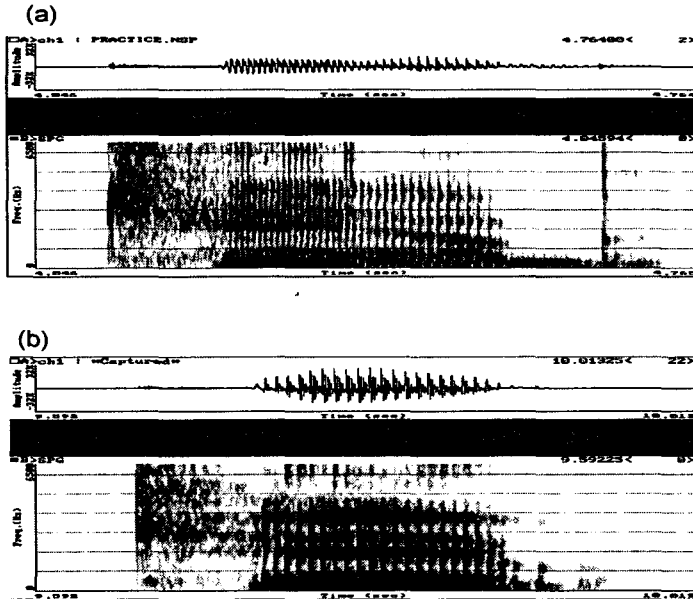


그림 3. 영어화자의 'cab'의 /æ/ (위)와 한국어 화자의 'cab'의 /æ/ (아래)

3.2. 피험자

원광대학교 어학원 강사로서 실험 I에 참가하지 않은 영어 모국어화자 남녀 각각 1명과 원광대학교 영어영문학과 남학생 8명이 실험에 참가하였다.

3.3. 실험문장 제시방법

실험은 두 대의 컴퓨터를 사용하여 CSL 4300B상에 60개의 문장과 12개의 연습용 문장을 띄워 들려주었다. 연습용 문장은 위에서 만든 각각 다른 6개의 문장을

2번 반복하고 무작위순으로 섞어 들려주었다. 피험자들로 하여금 문장유형에 익숙해지게 하기 위하여 연습용 문장을 들려주었으며 피험자들의 응답에 대한 정정은 해주지 않았다. 컴퓨터 한 대에는 4개의 창을 만들어 첫번째 창에는 12개의 연습용 문장을 띄웠으며 나머지 3개의 창에는 각각 10개씩 30 개의 문장을 띄웠다. 다른 컴퓨터에는 나머지 30개의 문장을 3개의 창에 각각 10개씩 띄워 피험자에게 들려주었다. 들려주는 각 문장간의 시간간격은 2초로 하였고 피험자들은 각 문장을 들은 후 'cap'과 'cab' 중 어느 것을 포함하고 있는지를 판단, 답안지에서 둘 중 하나를 고르게 하였으며 강제선택(forced identification)을 하도록 하였다.

3.4. 결과 및 해석

그림 4에서 볼 수 있는 바와 같이 영어사용자 두명의 응답은 서로간에 완전 일치했으며 이들은 원래 무성폐쇄음을 지니고 있던 문장(문장유형 6)만을 무성으로 인식하였을 뿐, 나머지 5개 유형의 문장 모두 유성자음을 포함하는 문장으로 인식하였다. 반면에 그림 5에서와 같이 한국어 사용자들은 모음 길이에 따라 반응이 달라지는 것을 볼 수 있었다. 모음이 짧으면 짧을수록 무성자음을 포함하는 문장으로 인식하는 경향을 보여주었다.

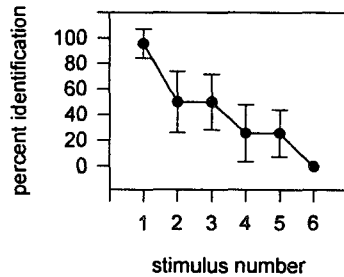
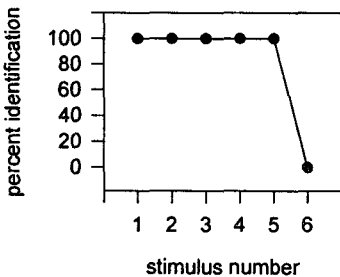


그림 4. 영어 모국어화자 청취실험결과

그림 5. 한국어 모국어화자 청취실험결과

이 결과는 2명의 영어 화자에게는 모음의 길이와 폐쇄음 자체의 폐쇄구간의 유/무성(과/또는 파열)이라는 음성적 특성 중 후자가 전자에 비해 자음의 유/무성 구별에 우세한 역할을 했다고 해석할 수 있겠다. 이는 모음길이가 자음 유/무성구별에 충분한 실마리가 된다는 Raphael (1972)의 연구결과와는 다르나 Raphael (1981)의 피험자 일부가 보여준 반응과 일치한다. 그 실험에서는 4명 중 2명에게는 짧은 모음길이가 무성

자음 인지에 강한 역할을 한 반면, 나머지 2명에게는 큰 역할을 하지 못했다. 즉, 본 실험 피험자 2명이나 Raphael(1981)의 피험자 2명에게는 자음 유/무성 인지에 서로 상충되는 음성적 특징이 같이 나타날 때 (무성자음환경에 수반되는 짧은 모음길리와 유성자음 자체가 지니고 있는 성대의 진동 등) 모음의 길이가 자음 자체의 특성을 억누를 만큼 강한 역할을 하지 않았다. 반면, 한국어 사용자에게는 자음 자체가 가지고 있는 음성적 특징과 함께 모음의 길이 또한 중요한 역할을 하고 있음을 볼 수 있다. 이는 한국어와 영어의 음운구조상의 차이에 기인하는 것으로, L1(한국어)의 L2(영어)에 대한 방해(interference)의 한 예로 해석할 수 있겠다. 즉, 한국어에는 음절 초성자리에 유성폐쇄음이 나타나나 (연음의 유성음화에 의해) 음절 종성자리에는 유성폐쇄음이 나타나지 않으며(폐쇄구간 & 파열 모두 나타나지 않음) 오히려 무성음들간의 조음 방법 중화현상과 미파열이 일어난다. 따라서, 영어에 있는 음성적 특징이 한국어에는 없기 때문에 음절종성자리에서 무성/유성 폐쇄구간과 무성/유성 파열의 차이를 식별할 수 없는 것이 아닐까라는 해석이 가능할 것 같다.

한국인에게 종성자리의 유성 폐쇄구간과 파열이 새로운 소리(new phone)라는 사실을 Flege(1987)의 연구결과에 접목시켜보면 적어도 발성에서 한국인들은 이 소리를 거의 제대로 배울 수 있어야 한다. Flege(1987)는 L1에 없고 L2에만 있는 새로운 소리(new phone)는 L2의 소리와 거의 가깝게 발성하나 오히려 L1과 L2 모두에 있는 유사한 소리(similar phone)는 L1의 소리로 대체시킨다고 하였다. 그러나 본 연구의 발성 자료는 그에 반하는 증거를 제시하고 있다. 대부분 한국인은 유성폐쇄음 폐쇄구간 첫부분만 유성으로 실현할 뿐 나머지 폐쇄구간은 무성으로 실현하고 있다. 그리고 모음의 음가변형은 영어 화자나 한국어 화자에게 자음 유/무성 인지에 두드러진 영향은 없는 것 같다.

4. 결론

영어 특유의 음운, 음성현상으로 널리 알려진 자음의 유/무성 대립이 선행모음의 길이에 미치는 영향에 대해 영어를 외국어로 배우고 있는 한국어 모국어화자들은 어떻게 이해를 하고 있는지 발성실험과 인지실험을 통하여 알아보았다. 대부분의 한국어 화자들이 발성한 모음은 영어 화자들의 모음과 같이 후행자음의 유/무성 대립에 따른 길이의 차이가 통계적으로 유의한 수준이었으나 영어 화자들이 보여준 무성환경에서의 모음과 유성환경에서의 모음의 길이의 비율보다는 훨씬 높은 비율을 보여주었다. 그리고 절대적인 모음의 길이 또한 영어 화자의 모음이 한국어 화자의 모음보다 훨씬 길었다. 이러한 결과는 아직 실험에 참여한 한국어 화자들이 영어 특유의 이 현상을 제대로 이해하지 못하고 있음을 보여주고 있는 것으로 해석할 수 있겠다. 인지실험에서는 영어 화자들에게는 짧은 모음의 길이가 무성자음을 인지하게 해주는 강한 실마리가 되지 못한 반면, 한국어 화자에게는 중요한 역할을 하는 것으로 나타났

으며 이러한 차이는 두 언어의 음운체계상의 차이에서 오는 것으로 설명을 시도해보았다.

참고문헌

- 황영순 (1996) 한국인과 미국인의 영어모음 지속기간 비교분석-최종자음의 유무성에 따른 선행모음 지속기간을 중심으로. 박사학위 논문. 홍익대학교.
- Chen, M. (1970) Vowel length variation as a function of the voicing of the consonant environment, *Phonetica*, **22**, 129-159.
- Denes, P. (1955) Effect of duration on the perception of voicing, *Journal of the Acoustical Society of America*, **27**, 761-764.
- Flege, J. E. (1987) The production of "new" and "similar" phones in a foreign language: evidence for the effect of equivanlence classification, *Journal of Phonetics*, **15**, 47-65.
- House, A. S. (1961) On vowel duration in English, *Journal of the Acoustical Society of America*, **33**, 1174-1178.
- House, A. S. & Fairbanks, G. (1953) The influence of consonantal environment upon the secondary acoustical characteristics of vowels, *Journal of the Acoustical Society of America*, **25**, 105-113.
- Laeufer, C. (1992) Patterns of voicing-conditioned vowel duration in French and English, *Journal of Phonetics*, **20**, 411-440.
- Mack, M. (1982) Voicing-dependent vowel duration in English and French: Monolingual and bilingual production, *Journal of the Acoustical Society of America*, **71**, 173-178.
- Peterson, G. E. & Lehiste, I. (1960) Duration of syllable nuclei in English, *Journal of Acoustical Society of America*, **32**, 693-703.
- Raphael, L. J. (1972) Preceding vowel duration as a cue to the perception of the voicing characteristics of word-final consonants in English, *Journal of the Acoustical Society of America*, **51**, 1296-1303.
- Raphael, L. J. (1981) Duration and contexts as cues to word-final cognate opposition in English, *Phonetica*, **38**, 126-147.