

## 지역사회 여성 노인 음성의 음향학적 특성: 거주지 및 우울감의 영향

### Acoustic Characteristics of Female Senior Citizens in Communities: The Effects of Residence and Depression

황 재 호<sup>1)</sup> · 김 정 완<sup>2)</sup>

Hwang, Jaeho · Kim, JungWan

#### ABSTRACT

The population of Korea is ageing as the number of elderly people increases due to improvements in health care and diet. Accordingly, it is expected that interest in how to live actively during the years after retirement and how to communicate effectively will increase the demand for voice improvement methods and technology. However, the criteria to evaluate the voice strength and characteristics of the elderly are lacking. In this study, we analyzed the acoustic characteristics of elderly women living in the community according to residential status and mental health status (e.g. depressive mood). Accordingly, we selected women (n=63) above the age of 65 age who were living in the Seoul metropolitan area and Daegu-Gyeongbuk. The selected subjects were divided into two groups: a normal speaker group (n=40) and a speaker group comprised of those suffering from depressive mood (n=23). This study analyzed the voice characteristics of subjects based on collected data through the sustained phonation of the vowel /a/. It was shown that there were differences among MPT, F0, Jitter, Shimmer and NHR depending on location of residence but no difference with regard to depressive mood. Therefore, we must consider location of residence in elderly as the key factor in demonstrating the voice norms of seniors.

**Keywords:** Women elderly people, Voice parameter, Residence, Depression

#### 1. 서론

현대 의학 및 과학 기술의 발달, 보건의료 수준 및 경제력의 향상, 건강에 대한 관심의 증대, 영양상태의 양호로 평균 수명이 연장되면서 세계적으로 노인 인구가 꾸준히 증가하는 추세이다(우미령 외, 2010). 우리나라는 2000년에 65세 이상 노인 인구비율이 7.2%에 이르러 ‘고령화 사회(aging society)’에 진입하였고, 2018년에는 노인 인구의 비율이 14.3%인 ‘고령 사회(aged society)’에, 2026년에는 20.8%로 본격적인 ‘최고

령 사회’에 도달할 것으로 전망되고 있다(통계청, 2006). 이처럼 날이 갈수록 증가하는 고령층 인구수에 맞춰 이들의 의사소통 능력의 변화와 기능 정도, 그리고 효과적인 교육 방법 등에 대한 관심이 증대되고 있다.

여기서 의사소통이란 한 사람 또는 그 이상의 사람으로부터 다른 사람에게로 정보와 이해가 전달되는 과정으로서 두 사람 사이에서의 사실, 감정, 태도, 신념, 생각 등을 전달하는 것으로 정의할 수 있다(조성미·정옥란, 2006). 우리는 타인과 의사소통을 하기 위해서 언어적인 요소와 비언어적인 요소를 모두 사용해야 하며, 이 중에서도 음성은 자신의 의도를 표현하기 위한 수단으로서 성공적인 의사소통을 위해 중요한 요소 중의 하나로 볼 수 있다.

정상 음성의 정의는 음성 사용에 대한 개인의 수준과 정도에 따라 다르며, 특히 신체적, 지각적, 그리고 생활방식 등에서 많은 차이점을 포함하고 있는 다차원적인 개념이다(Ferrand, 2011). 노화과정에서 연령과 관련된 음성의 변화는

1) 대구대학교, wogjfl@naver.com

2) 대구대학교, kimjungwan@daegu.ac.kr, 교신저자

이 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2011-32A-B00203).

접수일자: 2012년 10월 29일

수정일자: 2012년 11월 23일

게재결정: 2012년 12월 17일

점진적으로 발생하며, 후두구조의 노화속도와 범위 또한 개인마다 다르다(Kanhane, 1982). 여기에는 성별, 신체적인 활동 상태, 건강 상태 등의 조건도 영향을 미칠 수 있다(Ringel & Chodzko-Zajko, 1987; Xue & Mueller, 1997). 정상적인 노화는 후두의 구조, 후두 및 혀의 운동력, 말 속도, 호흡 등에 영향을 미치며(배기훈 외, 2005), 성대의 구조적인 노화와 호르몬의 영향으로 인해 기본주파수의 변화가 일어나기도 한다(Morrison & Gore, 1986; Slavit, 1999). Pegoraro-Krook(1988)는 노년기의 음성에 영향을 주는 또 다른 요소로 노화에 의한 청각적 피드백의 감소를 지적하기도 하였다. 그러나, 음성 산출의 연령효과(aging effect)를 부인하는 일부 연구에서는(Sapientza & Dutka, 1996; Decoster & Debruyne, 2000) 같은 연령이라 할지라도 각 개인마다 자기 다른 신체 상태를 가진다고 주장하면서 생활연령을 기준으로 집단을 분류하는 것에 대해 의문을 제기하기도 하였다(Bourliere, 1970; Woodruff & Birren, 1975).

정상 노인군 내에서 음성의 특성은 개인의 신체적 조건뿐만 아니라 거주하는 지역에 따라서도 다를 수 있다. 그 이유 중 하나는 지역의 방언 특색에 따라 비언어적 측면인 억양에서 차이가 나기 때문이다. 이 중에서도 경상도 방언은 다른 방언에 비하여 여러 특징적인 현상을 보여 일찍이 많은 국어학자로부터 주목을 받았다. 특히 경상도 방언의 성조현상에 대한 연구는 빈번히 논의되고 연구되어 왔다(김무식, 1999). 따라서 정상 노인 음성의 음향학적 특성을 파악하기 위해서는 개인이 거주하는 지역적 조건을 고려하여 비교, 분석해야 할 필요가 있다.

정상 노인의 언어 및 말 능력을 살펴보고자 하는 많은 연구들에서는 현재 노인이 갖고 있는 우울한 감정이나 상태를 조사하기도 한다. 이는 우울감이 있는 노인들이 인지, 언어, 그리고 신체 관련 과제들에서 좀 더 저하된 수행을 보인다는 연구 보고에 기인한 것이다(Jorn, 1986; Raskin & Rea, 1981; Lewinson, Biglan & Zeiss, 1976; Penninx, Leveille, Ferrucci, van Eijk & Guralnik, 1999). 우리나라의 보건복지부에서 실시한 정신질환실태 역학조사(2011)에 따르면, 성인 여성 10명 중 1명은 평생에 걸쳐 한 번 이상 우울증 등을 포함한 기분장애를 겪는 것으로 나타났다. 기분장애의 대표 질환인 우울증(주요우울장애)은 2001년에 비해 1.5배 이상 증가하였으며, 남녀 모두 증가추세를 보이는 것으로 나타났다. 이는 노인들이 일반적으로 경험하게 되는 신체기능 및 건강의 상실, 소득의 상실, 은퇴로 인한 일과 사회적 역할의 상실, 존재적 의미의 상실, 배우자와의 사별이나 자녀들과의 분리로 인한 가족의 상실 등의 생활사건에 의해 스트레스와 우울감을 자주 경험하기 때문이다(김기정·표갑수, 2008). 이러한 우울 정도는 연령이 높을수록 증가 양상을 보이며(최영애, 2003; 허준수·유수현, 2002), 우울증 환자들의 음성은 정상 화자에 비해 낮은 음도

(백연숙 외, 2012; Moses, 1954; Eldred & Price, 1958), 제한된 음도 및 강도 범위를 보이기도 한다(백연숙 외, 2012; Scherer, 1988; Christina & Harold, 1997; Michael et al., 2004).

상기 열거한 노인의 음성 특성에 미치는 영향 변수들을 고려해 보았을 때, 정상적인 노화 과정과 병리적인 음성 변화 사이의 감별 요소를 파악하는 것은 매우 복잡한 과정이라 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 활기찬 노후 생활을 희망하는 노인 인구를 중심으로 본인의 음성 상태를 확인하고, 문제 유무를 파악하며, 이에 대한 개선을 요구하는 수요가 점차적으로 증가하고 있고(김선우 외, 2010), 음성 변화도 의사소통 능력의 한 요소로 간주하는 관점이 점차 제기되고 있다. 따라서 노인 음성의 음향학적 특성 중 어떠한 특성이 정상적인 노화에 포함되고, 또한 구조적·생리적 병리나 심리적 상태와 관련되어 있는지를 알아내는 것은 매우 중요하다.

최근 한국인에 맞는 정상 노인의 음성 기준을 제시하기 위해 많은 연구가 이루어져 왔다. 노인의  $F_0$ 를 분석하거나(김선해·고도홍, 2008), 청년층과 비교하여 그 특성을 파악하기도 하였고(이효진, 2006), 노인 인구 내에서 성별 및 연령에 따른 호흡과 음성 특성을 분석하기도 하였다(우미령 외, 2010). 그러나 주로 수도권에 거주하는 대상자 위주로 제한되어 있어 사실상 그 음성 특징을 일반화하기에는 다소 제한점이 있다. 따라서 본 연구에서는 수도권 및 대구·경북 지역에 거주하는 정상 노인의 음향음성학적 특성을 거주지와 우울감 유무에 따라 분석함으로써 각 변인들의 영향력을 확인하고자 한다. 이를 통해 정상적인 음성 산출의 변별적 요소들을 파악하기 위한 선행 연구로써 관련 영향 요인을 파악하고 그 특성을 살펴볼 수 있을 것이다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구 대상

본 연구는 수도권 지역에 거주하고 있는 화자 39명(연령: 76.23±4.51)과 대구·경북 지역에 거주하고 있는 화자 24명(연령: 74.88±5.50)을 대상으로 하였다.

두 지역에 거주하는 대상자의 선정 기준은 다음과 같다. 첫째, 피험자 기본정보 설문 시, 수도권 지역 또는 대구·경북 지역에서 10년 이상 거주한 것으로 보고하고, 청지각적으로 거주 지역의 표준어 또는 방언을 사용하는 것으로 판단되며(각 지역별 출신 연구자들이 함께 설문에 참여함), 둘째, 과거 또는 현재에 신경학적, 정서적, 청각적, 그리고 후두 질환으로 인한 진단 및 수술, 그리고 약물을 포함하여 음성에 영향을 미칠 만한 병력이나 복용력이 없는 것으로 보고되고, 셋째, 청지각적 평가(GRBAS) 시, 정상적인 음성 산출이 관찰되고, 넷째, 한국판 간이 정신 상태 검사(Korean-Mini Mental State Examination: K-MMSE, 이하 K-MMSE) 상의 수행이 K-MMSE

규준(강연욱, 2006)에 의거하여 -1 표준편차(16%ile) 이상으로 정상적인 인지 기능을 갖고 있는 것으로 확인된 화자로 선정하였다.

두 지역에 거주하는 대상자들에게 한국판 노인 우울 척도 단축형(Geriatric Depression Scale Short Form Korea Version: GDSSF-K, 이하 GDSSF-K) 검사를 실시한 후, 5점을 절단점으로 하여(기백석, 1996), 5점 이하는 정상 화자군(Normal Elderly: NE, 이하 NE, 평균: 2.33±1.53), 그리고 6점 이상은 우울감 화자군(Depression Group: DG, 이하 DG, 평균: 9.30±2.57)으로 재구분하였다.

거주지 및 우울감을 기준으로 연구 대상자의 연령, 신장, 체중은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다<표 1>.

2.2. 자료수집

음성 자료수집은 소음이 차단된 방에서 검사자와 대상자의 의자에 편안한 자세로 앉은 상태에서 일대일로 진행되었다. 녹음기는 Linear PCM Recorder(PCM-M10, Sony, Japan)을 사용하였다. 마이크는 Electret condenser(ECM-MS 709, Sony, Japan)모델을 사용하였으며, 대상자의 입과 마이크 사이의 거리를 8cm로, 각도는 15°를 유지하여 대상자의 음성을 녹음하였다.

2.3. 연구방법

검사는 모음 /아/ 연장발성을 통해 수집된 음성 자료로 최대발성지속시간(Maximum Phonation Time: MPT, 이하 MPT)과 음성의 음향학적 분석을 실시하였다.

MPT는 대상자에게 편안한 상태의 최대흡기 상태에서 일정한 강도와 음도로 모음 /아/를 연장발성 하도록 지시하였다. 검사자가 1회 시범을 보인 후, 대상자가 3회 실시하였다. 만약, 대상자가 검사자의 지시를 이해하지 못했다면, 과제 수행 방법을 다시 설명한 뒤에 시행하였다. 모음 /아/를 연속 3회 연장발성하여 가장 길게 발성한 음성을 분석 대상으로 선택하

였다. 대상자 음성의 음향학적 특성을 분석하기 위하여 MPT 분석에 사용한 연장발성 자료를 재사용하였다.

2.4. 자료분석

측정된 모음 /아/ 연장발성에서 대상자의 MPT 및 음성의 음향학적 특성을 분석하기 위해 Computerized Speech Lab(CSL) model 4100의 프로그램 중 Multidimensional voice program(MDVP)를 이용하였다. 모음 /아/의 3회 연장발성 중 가장 편안하고 길게 발성한 값을 대상으로 선택하여, MPT를 분석하고, 음성의 음향학적 특성은 연장발성의 시작과 끝 부분이 주파수변동률(Jitter)과 진폭변동률(Shimmer)에 미치는 영향을 배제하기 위해 처음과 마지막 25ms를 제외한 발성에서 가장 안정된 구간 중 3초를 선택하여 분석하였다(Kent et al., 2003). 여러 가지 음성 매개변수 중, 본 연구에서는 MPT, F<sub>0</sub>, Jitter, Shimmer, NHR을 포함한 총 5가지 특성에 대해 분석하였다.

2.5. 통계분석

수집된 자료는 PASW 18.0(Predictive Analytics Software, version 18.0)으로 분석하였다. 각 거주지별 노인들을 5세 연령 단위로 나누어, 연령이 음성의 음향학적 특성에 미치는 영향을 살펴보았다. 그 결과, 연령효과는 관찰되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 거주지와 우울감 유무의 두 변수에 따른 음성의 음향학적 특성을 알아보기 위해 이원 분산분석(two-way ANOVA)을 실시하였다.

3. 연구결과

3.1. 거주지와 우울감 유무에 따른 음성의 음향학적 특성 비교

거주지와 우울감 유무에 따라 음성의 음향학적 특성에 차이가 있는지, 그리고 두 변인의 상호작용 효과가 있는지 알아

표 1. 거주지와 우울감 유무에 따른 연구 대상자의 일반적 특성  
Table 1. Subject characteristics according to residence and depression

변수	수도권 지역		대구·경북 지역		F	p
	NE (n=24)	DG (n=15)	NE (n=16)	DG (n=8)		
연령(세)	76.71 (4.81)	75.47 (4.02)	74.44 (5.77)	75.75 (5.15)	.691	.561
신장(cm)	153.54 (4.60)	152.04 (6.93)	156.93 (5.22)	154.57 (5.13)	2.011	.124
체중(kg)	52.48 (4.98)	58.21 (9.43)	57.67 (7.08)	56.63 (5.73)	2.577	.064

값: 평균(표준편차)

보았다.

이원 분산분석(two-way ANOVA) 결과<표 2>, 거주지에 따라 수도권 지역에 거주하는 노인이 대구·경북 지역에 거주하는 노인보다 MPT( $F=10.858, p=.002$ )가 유의하게 길게 나타났다. 또한 기본주파수( $F_0$ )( $F=4.724, p=.034$ )는 수도권 지역에 거주하는 노인이 대구·경북 지역에 거주하는 노인보다 유의하게 높았다. Jitter( $F=6.401, p=.014$ ), Shimmer( $F=8.569, p=.005$ ), 소음대배음 비율(NHR)( $F=6.090, p=.017$ )에서는 수도권 지역에 거주하는 노인이 대구·경북에 거주하는 노인에 비해 유의하게 낮게 나타났다.

표 2. 거주지와 우울감 유무에 따른 음성변수 측정치의 two-way ANOVA 결과

Table 2. Two-way ANOVA result of voice parameters according to residence and depression

변수		제곱합	df	평균 제곱	F
거주지	MPT(초)	206.058	1	206.058	10.858**
	F <sub>0</sub> (Hz)	3655.349	1	3655.349	4.724*
	Jitter(%)	5.550	1	5.550	6.401*
	Shimmer(%)	54.259	1	54.259	8.569**
	NHR	.017	1	.017	6.090*
우울감	MPT(초)	52.251	1	52.251	2.753
	F <sub>0</sub> (Hz)	840.013	1	840.013	1.086
	Jitter(%)	.424	1	.424	.489
	Shimmer(%)	14.273	1	14.273	2.254
	NHR	.010	1	.010	3.831
거주지 * 우울감	MPT(초)	4.493	1	4.493	.237
	F <sub>0</sub> (Hz)	636.101	1	636.101	.822
	Jitter(%)	.076	1	.076	.088
	Shimmer(%)	1.860	1	1.860	.294
	NHR	.000	1	.000	.059

\* $p<.05$ , \*\* $p<.01$   
df: 자유도

우울감 유무에 따라서는 MPT( $F=2.753, p=.102$ ),  $F_0$ ( $F=1.086, p=.302$ ), Jitter( $F=.489, p=.487$ ), Shimmer( $F=2.254, p=.139$ ), NHR( $F=3.831, p=.055$ )을 포함한 5가지 변인 모두에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

또한 거주지와 우울감 간의 상호작용에서, MPT( $F=.237, p=.628$ ),  $F_0$ ( $F=.822, p=.368$ ), Jitter( $F=.088, p=.768$ ), Shimmer( $F=.294, p=.590$ ), NHR( $F=.059, p=.809$ ) 모두 거주지 및 연령의 상호작용 효과는 없는 것으로 나타났다. 영향변수인 거주지에 따라 5가지 음성변수의 기술통계량을 <표 3>에 정리하였다.

표 3. 거주지에 따른 음성변수의 기술통계량  
Table 3. Statistics of voice parameters according to residence

변수	수도권 지역 (n=39)	대구·경북 지역 (n=24)
MPT(초)	13.28(4.85)	9.31(3.59)
F <sub>0</sub> (Hz)	210.79(26.02)	192.01(30.29)
Jitter(%)	.72(.53)	1.35(1.33)
Shimmer(%)	3.87(2.12)	5.82(3.12)
NHR	.14(.04)	.17(.07)

값: 평균(표준편차)

#### 4. 논의 및 결론

정상적 또는 병리적 노화에서의 음성 변화를 감별할 수 있는 신체적 병인이나 음성 특질의 변화를 잘 잡아낼 수 있는 모델은 없지만, 향후 노인에게 나타날 수 있는 잠재적인 음성 문제를 조기에 알려줄 수 있는 신호(sign)는 있다고 본다(Bohnenkamp & Hageman, 2011). 고령층 인구의 급격한 증가로 인해 우울증을 겪는 인구가 증가하고 있고(최영애, 2003; 허준수·유수현, 2002), 이들이 호소하는 음성문제가 병리적인 특성인지, 혹은 정상적인 노화로 인한 것인지를 파악하고자 하는 요구가 늘어나고 있다. 또한 정상적인 노화로 인한 음성 변화라 하더라도 음성 사용자 본인이 장애의 관점이 아닌 건강의 측면에서 음성건강증진 교육을 필요로 하기도 한다(이은정, 2012). 그러므로, 본 연구는 음성건강증진 방안과 나아가 임상 전단계에서 음성문제를 조기에 발견할 수 있는 기초자료를 마련하기 위한 목적으로 실시되었다. 이를 통해 얻은 본 연구의 결과는 다음과 같이 세 가지로 정리해 볼 수 있다.

첫째, 노인 음성의 음향학적 특성은 거주지에 따라 차이를 보였다. 거주지별 음성변수를 비교한 결과, 수도권 지역에 거주하는 노인의  $F_0$ 가 대구·경북 지역에 거주하는 노인보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 반면, Jitter, Shimmer, NHR에서는 수도권 지역에 거주하는 노인이 대구·경북에 거주하는 노인에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다.

연령의 증가에 따라 음성의  $F_0$ 가 감소하고, 음질과 관련된 변인인 Jitter, Shimmer는 증가하며(Munoz et al, 2003), 기식화된 음성이 증가하여 NHR 또한 증가하게 된다(Ferrand, 2002). 그러나, 노인 내에서 연령과 상관없이 거주지에 따라 이러한 차이를 보았다면, 기타 다른 변수들의 영향력을 고려해 보아야 할 것이다. 노화과정에는 신체적, 심리적, 그리고 사회적인 측면에서의 전반적인 퇴행을 경험하는 것이 포함된다(강영실, 2011). 본 연구 결과와 같이 수도권 지역과 대구·경북 지역 노인들의 음성이 서로 다른 음향학적 특성을 보였다는 것은, 두 지역에 거주하는 노인들이 경험하는 노화가 다소 다를 수도 있음을 의미하는 것이다. 한 예로, 농촌 지역에 거주하는 노인

은 대도시에 거주하는 노인에게 비해 교육 경험이 적고, 경제적 형편이 어려우며, 외로움의 정도와 정서적 소외감이 크고, 건강문제를 더 많이 호소하는 것으로 보고되고 있다(박성희, 2009). 본 연구에서 대구·경북 지역에 거주하는 노인들의 경우, 읍·면 단위에 거주하는 노인들로 구성되었고 농사가 주업인 사람들은 아니라 하더라도 수도권에 비해 사회문화적 활동이나 검사상황에 노출되는 빈도가 현저히 낮은 편이다. 개인의 영양상태, 결핍된 환경, 라이프 스타일 등과 같이 개인의 내·외적인 상태는 호기근의 강도나 호흡량, 그리고 노화와 관련된 음성 변화 등에 영향을 미친다는 보고가 있다(Bohnenkamp & Hageman, 2011; Orlikoff, 1990; Arora & Rochester, 1982). 또한 경상도 방언의 특징은 평음의 경음화와 같이 거센소리를 사용하여(이익섭, 2006) 성대 긴장을 좀 더 동반하게 하는 음성 특징을 갖고 있다. 이렇듯, 선행 연구 보고와 본 연구 결과를 종합해 본다면, 단정지을 수는 없겠지만, 두 지역 간 노인들이 경험하게 되는 내·외적인 환경과 음성 습관 등이  $F_0$ , Jitter, Shimmer, NHR을 포함한 네 가지 음성 매개변수의 차이를 야기했다고 볼 수 있다.

말산출의 호흡 및 발성 능력을 평가하는 MPT는 수도권에 거주하는 노인들이 대구·경북 지역에 거주하는 노인들에 비해 유의하게 긴 것으로 나타났다. MPT는 폐활량, 성별, 연령, 키, 몸무게, 감기, 심장 문제 등 다양한 변인들에 의해 영향을 받는다(Awan, 2006; Kent & Ball, 2000; Lewis, Casteel & McMahon, 1982). 또한 연령이 호흡기능에 미치는 영향으로 인하여 만 70세 이후부터는 유의하게 감소한다는 연구보고도 있다(Melcon, Hoit & Hixon, 1989). 본 연구에 참여한 노인들의 평균 연령이 모두 만 70세 이상이고, 두 지역 노인들 간의 연령, 신장, 체중, 성별, 병력, 그리고 약물 복용 상태 등을 포함한 여러 가지 영향변수들을 거의 일치시켰음에도 불구하고, MPT의 차이가 다소 크게 나타난 것은, 상기 열거된 변수 외에도 사회경제적 수준, 건강관리, 그리고 일상생활 활동 정도 등을 포함한 기타 관련 변수들이 MPT에 영향을 미쳤을 가능성이 높다고 볼 수 있다.

둘째, 노인 음성의 음향학적 특성은 우울감 유무의 영향을 받지 않았다. 주요우울장애 환자를 대상으로 음향음성학적 특성을 살펴본 국내 연구에서는(백연숙 외, 2012) 평균발화기본 주파수와 강도범위에서 정상 집단보다 낮은 수치를 보인다고 보고하였다. 또한, 우울증 환자는 정상 환자보다 낮은 음도와 강도를 보이거나(Daniel et al., 2000; Moses, 1954; Eldred & Price, 1958; 백연숙 외, 2012), 퇴원한 상태보다 입원 중인 상태에서 더 높은 음도를 보이는 것으로 보고되기도 한다(Scherer, 1981).

본 연구의 경우, 임상에서 우울장애 환자로 진단받기 전, 지역사회 내에서 우울감을 경험하는 노인들의 음성 특성이 정상적인 노인들과 어떻게 다른지, 또한 차이가 있는지 알아보

기 위해 실시되었다. 그러나, 결과적으로 우울장애 환자로서의 확진 없이, 우울감을 경험하는 정도만으로는 노인 음성의 변별적인 음향학적 특성을 살펴보기가 어려웠다. 이는, 분석에 사용된 과제가 /아/모음 연장발성만 포함되었기에 자유로운 대화 상황이나 읽기 과제와 같이 좀 더 개방된 문맥에서 나타날 수 있는 음성 특성을 감지하는데 어려움이 있었던 것으로 사료된다. 한편으로는, 국내 우울장애 환자를 대상으로 한 연구보고에서도(백연숙 외, 2012) 음성 변수의 제한된 측면에서만 정상집단과 차이를 보인 것처럼, 우울증 환자와 비교하여 우울감을 경험하는 정도나 양상이 현저히 낮은 노인들의 경우, 이러한 감정상태가 음성에 미치는 영향은 거의 없을 수도 있다.

셋째, 노인 내에서 연령에 따른 음성의 음향학적 특성의 차이는 존재하지 않았다. 이는 연령의 증가에 따라  $F_0$ 가 낮아진다는 선행연구 결과와는(이무경·정옥란·서장수, 1998) 일치하지 않았지만, Jitter, Shimmer, 그리고 NHR은 연령 증가에 따라 차이가 없다고 보고한 우미령 외(2010)의 연구 결과와는 일치하였다. 본 연구에서, 연령 증가에 따른  $F_0$ 의 차이를 발견하지 못한 것은, 실제 정상 노인의 음성 변화가 20대에서 80대에 걸쳐 점차적으로 일어나기 때문에(Nishio & Niimi, 2008) 개개인의 변화정도가 저마다 다르고, 평균치를 제시하는 연구방법으로 인해 오히려 개개인의 음성 변화를 파악하는 것이 어려울 수도 있음을 가정해 볼 수 있다. 한편으로는, 연구에 포함된 대상자의 연령 분포, 그리고 음성자료를 수집하는 방법이나 환경소음 등 여러 가지 면에서의 간섭효과가 있었을 수도 있음을 고려해볼 수 있다.

우리나라는 평균 수명이 연장되면서 노인 인구가 증가하여 고령화 사회에 접어들었다. 이에 따라, 활기찬 노후 생활을 희망하고, 의사소통에 증진에 대한 관심과 수요로 인해 음성 개선의 요구도 함께 증가할 것으로 기대된다. 그러나, 연령의 증가에 따른 음성의 변화가 정상적인 노화과정에서의 변화인지 또는 노인성 질환으로 인한 것인지를 경계를 분명히 하기 위한 기준치는 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 거주지 및 우울감 유무에 따른 노인의 음성 특성을 분석하였다. 연구 결과, 거주지에 따른 차이는 분명히 나타났고, 우울감 유무와 연령에 따른 차이는 명확히 발견하기 어려웠다.

본 연구에서 문장 단계의 발화를 수집한 것이 아니라, 단순 모음 연장발성을 실시하였음에도 불구하고, 지역 간 차이가 나타난 점은, 향후 노인을 대상으로 이루어지는 음성 평가에 있어 지역 조건에 대한 고려가 반드시 필요함을 시사한다. 즉, 현재 수도권 위주로 이루어져 있는 고령층 음성의 음향분석 자료와 대비되는 각 지방별 노인들의 음성자료도 수집되어야 하며, 추후 비교될 필요가 있다. 또한 환자의 내적, 생리적 환경과 함께 외부의 환경에 따라 음성 특성이 달라질 수 있으므로(Koufman, 2003), 노인 환자의 이전 직업 유무와 형태, 평소

음성 사용 정도와 환경, 그리고 사회경제적 수준 및 일상생활 활동 수준 등을 포함한 음성 관련 변수의 종합적인 고려도 필요하다. 본 연구 결과를 토대로 노인의 음성 분석에서 거주지에 따른 차이를 고려한다면 음성문제를 호소하는 노인들을 대상으로 정상적 또는 병리적 문제를 좀 더 효과적으로 변별하고 진단할 수 있을 것으로 기대해본다.

### 참고문헌

- Awan, S. N. (2006). The aging female voice: Acoustic and respiratory data. *Clinical Linguistics & Phonetics*, Vol. 20, No. 2-3, 171-180.
- Arora, N. S. & Rochester, D. F. (1982). Respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in undernourished patients. *American Review of Respiratory Disease*, Vol. 126, 5-8.
- Bea, K. H., Wang, J. H., Choi, S. Y. & Nam, S. Y. (2005). Glottic Characteristics and Voice Complaint in the Elderly. *The journal of the Korean society of logopedics and phonia trics*, Vol. 16, No. 2, 135-139.  
(배기훈, 왕종환, 최승호, 김상윤, 남순열 (2005). 노인 환자에 있어서의 음성학적 특성. 대한음성언어의학회지 16권 2호, 135-139.)
- Beak, Y. S., Kim, S. J., Kim, E. Y. & Choi, Y. L. (2012). Vocal acoustic characteristics of speakers with depression. *Journal of the Korean Society of Speech Sciences*, Vol. 4, No. 1, 91-98.  
(백연숙, 김세주, 김은연, 최예린 (2012). 우울증 화자 음성의 음향음성학적 특성. 말소리와 음성과학 4권 1호, 91-98.)
- Bohnenkamp, T. A. & Hageman, C. F. (2011). Voice and Motor Speech Abilities. In A. N. Burda, Communication and swallowing changes in healthy aging adults (pp. 110-114). Jones and Bartlett Publishers.
- Bourliere, F. (1970). *The assessment of biological age in man*. Geneva: World Health Organization.
- Choi, Y. A. (2003). A Survey on the Depression, Self-esteem and Health Behavior of the Aged. *Journal of Welfare for the Aged*, Vol. 21, 27-47.  
(최영애 (2003). 노인의 우울, 자존감 및 건강행위에 관한 연구. 노인복지연구 21권, 27-47.)
- Christina, S. & Harold, A. S. (1997). Psychomotor symptoms of depression. *American Journal of Psychiatry*, Vol 154, 4-17.
- Daniel, J. F., Richard, G. S., Stephen, S. M. S. & Mitchell, W. (2000). Acoustical properties of speech as indicators of depression and suicidal risk. *IEEE Transactions on Biomedical engineering*, Vol. 47, No. 7.
- Decoster, W. & Debruyne, F. (2000). Longitudinal voice changes: Facts and interpretation. *Journal of Voice*, Vol. 14, No. 2, 184-193.
- Eldred, S. H. & Price, D. B. (1958). A linguistic evaluation of feeling states in psychotherapy. *Psychiatry*, Vol. 21, No. 2, 115-21.
- Ferrand, C. T. (2002). Harmonics-to-noise ratio: An index of vocal aging. *Journal of Voice*, Vol. 16, No. 4, 480-487.
- Ferrand, C. T. (2011). *Voice Disorders Scope of Theory and Practice*. North Richland Hills, TX: Pearson.
- Heo, J. S. & Yoo, S. H. (2002). Determinants of Depression among Elderly Persons. *Mental Health & Social Work*, Vol. 13, 7-35.  
(허준수, 유수현 (2002). 노인의 우울에 영향을 미치는 요인에 관한 연구. 정신보건과 사회사업 13권, 7-35.)
- Jo, S. M. & Jeong, O. R. (2006). A Study of Perceptual Analyses on Sexy Voice. *Journal of speech & hearing disorders*, Vol. 15, No. 1, 103-120.  
(조성미, 정옥란 (2006). 섹시한 음성에 대한 청지각적 분석 연구. 언어치료연구 15권 1호, 103-120.)
- Jorn, A. F. (1986). Cognitive deficit in the depressed elderly: A review of the some basic unresolved issues. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, Vol. 10, 11-12.
- Kahane, J. (1982). Growth of the human prepubertal and pubertal larynx. *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 25, 446-455.
- Kang, Y. S. (2011). The role of the church in establishing healthcare systems for the elderly in local communities. *Journal of Church Social Work*, Vol. 15, 85-108.  
(강영실 (2011). 지역사회 노인건강보장체계 구축을 위한 교회의 기능과 역할. 교회사회사업 15권, 85-108.)
- Kang, Y. W. (2006). A normative study of the Korean-Mini Mental State Examination(K-MMSE) in the Elderly. *Korean Journal of Psychology*, Vol. 25, No. 2, 1-12.  
(강연욱 (2006). K-MMSE(Korean-Mini Mental State Examination)의 노인 기준 연구. 한국심리학회지: 일반 25권 2호, 1-12.)
- Kee, B. S. (1996). A Preliminary Study for the Standardization of Geriatric Depression Scale Short Form-Korea Version. *Journal of the Korean Neuropsychiatric Association*, Vol. 35, No. 2, 298-307.  
(기백석 (1996). 한국판 노인 우울 척도 단축형의 표준화 예비연구. 신경정신의학 35권 2호, 298-307.)
- Kent, R. D. & Ball, M. J. (2000). *Voice quality measurement*. San Diego, CA: Singular publishing group.

- Kent, R. D., Vorperian, H. K., Kent, J. F. & Duffy, J. R. (2003). Voice dysfunction in dysarthria: application of multi-dimensional voice program™. *Journal of Communication Disorders*, Vol. 36, No. 4, 281-306.
- Kim, K. J. & Pyo, K. S. (2008). An Exploration of the Arousing Factors and the Relaxing Factors on Depression among the Old People. *Journal of Welfare for the Aged*, Vol. 39, 111-144. (김기정, 표갑수 (2008). 제가 노인의 우울감 유발요인과 완화요인. 노인복지연구 39권, 111-144.)
- Kim, M. S. (1999). Experimental phonetic study of Kyeongsang dialect Suprasegmentals. *The Korean language and literature*, Vol. 66, 29-62. (김무식 (1999). 경상도방언 초분절소의 실험음성학적 연구. 어문학 66권, 29-62.)
- Kim, S. H. & Ko, D. H. (2008). Fundamental Frequencies in Korean Elderly Speakers. *Korean Journal of Speech Sciences*, Vol. 15, No. 3, 95-102. (김선혜, 고도홍 (2008). 한국 정상 노인 음성의 기본주파수. 음성과학 15권 3호, 95-102.)
- Kim, S. W., Kim, H. H., Park, E. S. & Choi, H. S. (2010). Acoustic Characteristics of Normal Healthy Koreans with Advancing Age. *Journal of the Korean Society of Speech Sciences*, Vol. 2, No. 4, 19-28. (김선우, 김향희, 박은숙, 최홍식 (2010). 노령화에 따른 건강한 정상 성인의 음향음성학적 특성 비교. 말소리와 음성과학 2권 4호, 19-28.)
- Koufman, J. A. (2003). What are voice disorders and who gets them?. [www.speechpathology.com](http://www.speechpathology.com).
- Lee, E. J. (2012). A preliminary Study on the Vocal Health Promotion for the Professional Voice Users. Ph. D. Dissertation, Daegu University. (이은정 (2012). 직업적 음성사용자의 음성건강증진방안을 위한 기초연구. 대구대학교 대학원 박사학위 논문.)
- Lee, H. J. (2006). Age and sex differences in acoustic parameters of middle age and elderly adult voice. Master's Thesis of Nazarene University. (이효진 (2006). 장·노년기 성인 음성의 성·연령에 따른 음향음성학적 특성 비교. 나사렛대학교 대학원 석사학위 논문.)
- Lee, I. S. (2006). *Dialect*. Seoul: Minumsa. (이익섭 (2006). 방언학. 서울: 민음사.)
- Lee, M. K., Jeong, O. R. & Suh, J. S. (1998). The Fundamental Frequency of Normal Korean Adults in oral Reading: A Comparison by Gender and Age Group. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, Vol. 7, No. 10, 79-94. (이무경, 정옥란, 서장수 (1998). 정상인 음성의 연령대별 기본주파수 비교. 언어치료연구 7권 10호, 79-94.)
- Lewinson, P. M., Bilgan, A. & Zeiss, A. M. (1976). *Behavioral treatment of depression*. In D. O. Davidson. (Ed.), *The behavioral management of anxiety, depression, and pain*. New York: Burner/Mazel.
- Lewis, K., Casteel, R. & McMahon, J. (1982). Duration of sustained /a/ related to the number of trials. *Folia Phoniatrics*, Vol. 34, 41-48.
- Melcon, M. C., Hoit, J. & Hixon, T. J. (1989). Age and laryngeal airway resistance during vowel production. *Journal of Speech Hearing Disorders*, Vol. 54, 282-286.
- Michael, C., Brian, H., Nicole, R., Phillip, C. & Peter, J. S. (2004). Voice acoustical measurement of the severity of major depression. *Brain and cognition*, Vol. 56 No. 11, 30-5.
- Ministry of Health and Welfare (2011). Mental Illness Real Epidemiological Survey Report. (보건복지부 (2011). 정신질환실태 역학조사.)
- Morrison, M. D. & Gore-Hickman, P. (1986). Voice disorders in the elderly. *The Journal of Otolaryngology*, Vol. 15, No. 4, 231-234.
- Moses, P. J. (1954). *The voice of neurosis*. New York, Grune & Stratton.
- Muñoz, J., Mendoza, E., Fresneda, M., Carballo, G. & López, P. (2003). Acoustic and perceptual indicators of normal and pathological voice. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, Vol. 55, No. 2, 102-114.
- Nishio, M. & Niimi, S. (2008). Changes in speaking fundamental frequency characteristics with aging. *Folia Phoniatrica et logopaedica*, Vol. 60, No. 3, 120 - 127.
- Orlikoff, R. (1990). The relationship between age and cardiovascular health to certain acoustic characteristics of male voices. *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 33, 450-457.
- Park, S. H. (2009). The strategy of community education for rural elderly women by biographical research. *Journal of lifelong Education*, Vol. 15, No. 4, 217-244. (박성희 (1995). 농촌여성노인의 생애사분석을 통한 성공적 노화에 관한 지역사회교육 전략. 한국평생교육학회 15권 4호, 217-244.)
- Pegoraro-Krook, M. I. (1988). Speaking fundamental frequency characteristics of normal Swedish subjects obtained by glottal frequency analysis. *Folia Phoniatrica Logopedics*, Vol. 40, No. 2, 159-169.
- Penninx, B., Leveille, S., Ferrucci, L., van Eijk, J. & Guralnik, J. M. (1999). Exploring the effect of depression on physical the

- effect of depression on physical disability: longitudinal evidence from the established populations for epidemiologic studies of the elderly. *American Journal of Public Health*, Vol. 89, No.9, 1346-1352.
- Raskin, A. & Rae, D. S. (1981). Psychiatric symptoms in the elderly. *Psychopharmacology Bulletin*, Vol. 17, 96-99.
- Ringel, R. L. & Chodzko-Zajko, W. J. (1987). Vocal indices of biological age. *Journal of Voice*, Vol. 1, 31-37.
- Sapienza, C. M. & Dutka, J. (1996). Glottal airflow characteristics of women's voice production along an aging continuum. *Journal of Speech and Hearing Research*, Vol. 39, 322-328.
- Scherer, K. R. (1981). *Speech and emotional states*, In J. Darby(Ed.), *Speech evaluation in psychiatry*, 189-220. New York: Grune and staton.
- Scherer, K. R. (1988). Vocal indicators of affective disorders. *Psychotherapy and psychosomatic*, Vol. 49, 179-186.
- Slavit, D. H. (1999). Phonosurgery in the elderly: A review. *Ear, Nose and Throat Journal*, Vol. 78 No. 7, 505-512.
- Statistics korea (2006). Estimated future population. (통계청 (2006). 장래인구추계 결과.)
- Woo, M. R. & Choi, H. S. & Baek, S. J. & Nam, C. M. & Choi, Y. L. (2010). Characteristics of Respiration and Phonation in Normal Health Elderly. *Journal of the Korean Society of Speech Sciences*, Vol. 2, No. 4, 245-252.  
(우미령, 최홍식, 백승재, 남정모, 최예린 (2010). 정상 노년층의 호흡 및 발성 특성. 말소리와 음성과학 2권 4호, 245-252.)
- Woodruff, D. S. & Birren, J. E. (1975). *Aging-Scientific perspectives and social issues*. New York: Van Nostrand.
- Xue, A. & Mueller, P. B. (1997). Acoustic and perceptual characteristics of the voices of sedentary and physically active elderly speakers. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, Vol. 22, 51-60.

● **황재호 (Hwang, Jaeho) 제1저자**

대구대학교 언어치료학과  
경상북도 경산시 진량읍 대구대로 201  
Email: wogjfl@naver.com  
관심분야: 음성장애, 신경언어장애  
현재 대구대학교 대학원 석사과정 재학 중

● **김정완 (Kim, JungWan) 교신저자**

대구대학교 언어치료학과  
경상북도 경산시 진량읍 대구대로 201  
Tel: 053-850-4325 Fax: 053-850-4329  
Email: kimjungwan@daegu.ac.kr  
관심분야: 음성장애, 신경언어장애  
현재 대구대학교 언어치료학과 교수