

악리론으로 본 정음창제와 정음소 분절 알고리즘

Ortho-phonic Alphabet Creation by the Musical Theory and its Segmental Algorithm

진 용 옥* · 안 정 근**

Chin, Yong Ohk · Ahn, Cheong Keung

ABSTRACT

The phoneme segmentation is a very difficult problem in speech sound processing because it has found out segmental algorithm in many kinds of allophone and coarticulation's trees. Thus system configuration for the speech recognition and voice retrieval processing has a complex system structure. To solve it, we discuss a possibility of new segmental algorithm, which is called the minus a thirds one or plus in tri-partitioning(삼분손익) of twelve temporament(12 울러), first proposed by Prof. T. S. Han. It is close to oriental and western musical theory. He also has suggested a 3 consonant and 3 vowel phonemes in Hunminjungum(훈민정음) invented by the King Sejong in the 15th century.

In this paper, we suggest to newly name it as ortho-phonic phoneme(OPP/정음소), which carries the meaning of "the absoluteness and independency". OPP also is acceptable to any other languages, for example IPA. Lastly we know that this algorithm is constantly applicable to the global language and is very useful to construct a voice recognition and retrieval structuring engineering.

Keywords : ortho-phonic phoneme, musical theory, segmental algorithm

1. 들머리

인간의 언어소통은 언어음의 표출과 수용의 과정이다. 언어음은 언어중추에서 표상하는 바를 기호화하고 서사적 변형을 거쳐 문장화가 이루어진 다음, 운동 중추에서 발화기관(호흡기, 발생기, 조음기)을 가동시켜 소리 말(音聲, speech sound)로 형성되며 손가락 운동의 결과 기호로 표현되는 경우가 문자이다. 음성은 호흡기의 진동기류가 성대(발성기)의 긴장상태에 따라 물리적 진동으로 변화되면서 생겨난다. 이 변화는 언어의 운동성 중추(보통 베르니케 자리라고 알려져 있으나, 이보다 넓다고 한다.)에서 말초기관에 전달되어 음성언어가 된다. 이때 동작 신경은 직접적으로 자극하여 일어나기보다는 유한 단계의 긴장 조절에서 간접적으로 이루어진다. 발성 음은 조음기관(후, 아, 설, 치, 순)을 거치면서 파동형태가 변화되어 입

* 경희대학교 정보통신대학원

** 김포대학 정보통신학과

밖으로 나오지만 끝도나 자기 귀를 통하여 되먹임(feedback)이 일어나는데 발성 음과 비교 수정하면서 발화(utterance)해 나간다. 공중으로 전파된 소리 말은 청취기관을 통하여 청각중추에 도달하고 언어감각 중추인 베르니케 자리에서 원래의 문장으로 되 인식된다.

언어의 발생과 이해 과정에서 중요한 요소는 소리말의 변별적 자질(distinctive feature)이다. 변별적 자질을 정보이론에서는 정보량(entropy)이라 하며 그 이외의 값을 잉여분이라 한다.

음소를 다른 측면에서 살펴보면 음성언어 안에서 구분 가능한 서로 대립되는 최소의 분절(segment)음으로 정의되지만 실제 음성신호 상에서 명확하게 갈래 치기가 어려워진다. 더구나 잉여자질까지를 고려하자면 분절이 어렵거나 경우에 따라서는 불가능하게 되고 이를 수행하는 정보시스템도 그 구성이 매우 복잡해진다.

2. 한태동의 음소론

음소는 음운론에서 핵심적 대상일 뿐만 아니라 컴퓨터 음성처리에서도 핵심적 요소이다. 컴퓨터의 음성언어처리에서 음소를 다룰 때는 잉여자질은 제거하고 고유자질만을 대상으로 한다든가, 각국 언어에서 음소의 기준이 다를지라도 일의적으로 적용할 수 있는 조건을 찾을 필요가 있다. 이러한 조건을 만족하기 위해서는 독립적이고 절대적 기준을 가진 음소 조건을 찾을 필요가 있다. 그 조건들은 구성에서 완전하게 독립되어 있어야 하며 (독립성), 둘째 한 음소에서 다른 모음과 자음을 완전하게 도출할 수 있어야 하며 (완전성), 셋째 음소들의 상호간에는 모순이나 중복성이 없어야 하며 (일의성), 마지막으로 자음소와 모음소의 양 체계를 투사하면 상호 대응성이 있어 서로 어긋나지 않아야 한다(일치성)는 것 등이다.

물론 이러한 조건을 만족하는 음소의 존재는 매우 드물다. 명확하지도 않고 존재하기도 쉬운 일도 아니며 각국 언어마다 조건이 다를 뿐 아니라 판단기준이 서로 달라 일의적으로 적용할 수 있는 것도 아니다. 예를 들면 영어에서는 /l/과 /r/이 독립 음소이지만 한국어에서는 독립적으로 구별되는 음소가 아니다. 독립음소의 명확한 한계를 갖기가 어렵다는 것은 복잡한 절차를 거쳐야만 음소 분절이 가능하며 따라서 음성인식 알고리즘이 매우 복잡해지고 음성인식시스템이 거대 시스템으로 구성되어야 함을 뜻한다.

최근 한태동은 세종대의 음성학에서 훈민정음(정인지 등 1443), 동국정운(신숙주 등 1448), 그리고 약학계법(성현 등 1493) 등을 면밀히 검토한 결과 훈민정음(서적의 명칭이 아닌)에서 독립 음소의 존재를 파악하고 자음소와 모음소 3 자식 모두 6 자를 제시하였다. 모음소는 아래아/·/, 으/ㅡ/, 이/ㅣ/ 등 3 성이며 자음소로는 이음/ㅇ/, 순경음 미음/ㅁ/, 니음/ㄴ/ 등 3 음이다. 이들 여섯 음소는 모두 위에서 제시한 음소의 조건을 만족하고 있으며 모음소는 다시 아/ㅏ/, 오/ㅑ/, 어/ㅓ/, 우/ㅕ/로 발전하여 7 모음으로 전개되고, 자음소는 다시 미음/ㅁ/, 반시옷/ㅃ/, 시옷/ㅆ/, 꼭지이음/ㅇ/, 리음/ㄹ/ 등 4 음을 추가하여 7 음으로 전개된다는 것이다. 이 음소의 존재를 파악하는 기준은 삼분손익법에 기초를 둔 음악이론과 연결되어 있다는 점이다(한태동, 1998).

뒤에 기술할 것이지만 음향학적으로 볼 때 악기의 구조와 음성발생 기전은 아주 비슷하므

로 음성과 음악은 동일한 이론으로 기술할 수가 있다.

한태동은 이 점에 착안하여 삼분손익법(三分損益法; minus or plus in tri-partitioning)에 기반을 둔 12 율려(twelve temporament)이론과 음성 신호처리 알고리즘으로 양자 간의 관계를 동일이론으로 설명할 수 있음이 증명하였다. 또한 실험적으로 확인된 정음소를 찾아내고 음악과 정음을 이어주는 연결고리를 찾아내었다. 우리들은 이를 한태동 이론(Prof. Han's theory)이라고 부를 것이며 그 근거를 이루는 음악이론에 동서양의 이론들을 비교 기술할 것이다.

3. 음소의 악리적 분석—12율과 정음

훈민정음 창제 이전 정음이란 낱말은 송나라 소옹(1011-1077)의 저서 황극경세서(皇極經世書)에 나오는데(심소희, 1997), 중국의 성음(聲音, 즉 자음) 12종류를 가리켰다.

전통음악에서 사용하는 정음의 의미는 이와 다르다. 우리나라의 전통음악(국악)은 아악에서 간혹 7 음 음계가 있기는 하지만 철저하게 5음 음계로 된 음율이다. 5 음 음계란 12 율려에서 궁상각치우의 5 음을 온음으로 정하고 나머지 7 개는 사이 음으로 넣는 조율법이다. 이때 오음만을 정음이라 하고 사이 음을 변음이라 한다(김혜숙 등 1999).

[예보 1]

7음 음계

음명: C C# D D# E F F# G G# A Bb B C
계명: 도 레 미 화 솔 라 시 도

○... 원음
●... 사이음

[예보 2]

5음 음계

음명: 황종 대려 태주 협종 고선 중려 유빈 임종 이취 남려 무역 용종 청황종
계명: 궁 상 각 (변치) 치 우 (변궁) 궁

○... 원음
●... 사이음

그림 1. 7 음 음계와 5 음 음계

이들 두 사례에서 살펴볼 때 황극경세서는 단순한 자음 12 개를 정음으로 지칭하는데 반해서, 우리의 전통음악에서는 5 음 음계의 오음만을 정음이라 하였다. 그러므로 우리의 전통음악(국악)에서 사용하는 정음이라는 용어와 훈민정음에서의 사용된 정음이라는 뜻과 어떤 상관관계가 있는지를 살필 필요가 있다.

일반적으로 음율은 내뇌의 인지구조와 연결되어 있으므로 인지구조가 다르면 음율적 특성도 다르게 된다고 하지만 현재에 이르러서는 동양이든 서양이든 12 율로 정리된 느낌이 든다. 따라서 동양의 음율법과 서양 음율법을 비교 검토하여 그 연결고리를 찾는다면 동양의 전통 악리론에 근거하여 창안된 훈민정음은 다른 언어에도 적용될 가능성이 있다는 것을 뜻

하며 나아가 혼민정음이 전 지구촌으로 확대될 가능성을 시사하게 된다.

보통 음율체계는 작을 과정을 거쳐 완성되는데 작을이란 현이나 관의 길이를 조절하여 주 파수를 결정하는 과정을 말한다. 음악적으로 볼 때는 협화음과 불협화음의 가능성을 수리적 비율로 표현하는 방법이다. 예를 들면, 기본음(유니슨)은 현이나 관의 길이를 분할하지 않고 통째로 비교하는 것으로 2 개의 동일 주파수 음은 그 비율이 1/1이 되고 완전한 조화가 이루어질 수 있기 때문에 순수한 협화음이 된다. 이를 파동 역학적 관점에서 보면 2 개의 파동(음파)사이에서 간섭이 일어나 위상 합성에 의하여 에너지가 상승하는 것을 의미한다. 반대로 불협화음은 위상의 감소가 일어나 에너지가 하강하는 경우이다. 기본음의 2 배음(옥타브)이 되는 길이의 비율은 1/2이고 주파수로 2 배가 된다. 주파수와 현의 길이는 반비례하기 때문이다. 작을이란 기본음과 2 배음 사이를 분할하는 방법을 말하며 피타고라스법, 삼분손익법, 평균율 등 12 분할 작을법과 오음과 칠음 음계법 등이 있다.

4. 12 율과 7 음계

피타고라스(582-492 BC) 작을법은 세나리우스 값을 기초로 한 12 분할법이다. 세나리우스란 첫 6 개(1, 2, 3, 4, 5, 6)의 자연수와 그 곱에 기초한 비례 숫자들(8=2*4, 9=3*3, 10=2*5, 12=3*4, 15=3*5, 16=4*4)이다. 이들 숫자로 된 비율 중에서 동일한 음높이의 반복을 없애면 16 단의 음계 좌표를 얻는다. 이 중에서 기준음(1/1=1, 유니슨)보다 작고 2 배음(1/2=0.5, 옥타브)보다 큰 비율을 나열하면 모두 12 개의 음명(율명)을 얻는다.

그런데 8/9와 9/10은 비율은 약간 다르지만 d음을 내는 장2도 음정이라는 점에서는 같다. 비슷하게 8/15와 9/16은 b음이 되고 장7도이다. 이 두 가지의 예에서 한 가지 음에 2 개의 비율로 달성되고 있으며 두 개의 경우 다같이 80/81의 차이를 가진다. 이 차이를 이질 동음(syntonic comma)의 차이라 3 분손익의 작보처럼 한 가지 음에 2 개의 비율율법에서 3의 4 승=81에 기초를 제공하는 숫치가 된다.

표 1. 피타고라스 12 율과 비교 음계

비율	1/1	2/3	3/4	4/5	3/5	5/6	5/8	8/9	5/9	8/15	15/16	1/2	
음정	기본음	장5도	장4도	장3도	장6도	단3도	단6도	장2도	단7도	장7도	단2도	8도	
음명	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	@B	B C	
율정	1율	2율	3율	4율	5율	6율	7율	8율	9율	10율	11율	12율	13율
율명	황중	대려	태주	협중	고선	중려	유빈	임중	이척	남려	무역	응중	청황중
계명(7 음)		도	레	미	파	솔	라	시	도				
계명(오음)		궁	상	각	(변치)치	우	(변궁)궁						

두 번째 작음법은 12 율러이다. 3의 0승에서 11승을 기준으로 삼분손익법을 이용한다. 삼분손익법이란 손일(損一)과 익일(益一)로 된 3 분법인데 이 중에서 손일법은 기준(3/3 = 1)을 3 등분하여 1/3을 덜어 2/3라는 인자(3/3 - 1/3 = 2/3)를 얻는 방법이다. 손일법은 작음에서 8 율(완전 5도) 위의 음을 얻는 방식이다. 익일법은 1/3를 더하여 4/3 인자(3/3 + 1/3 = 4/3)를 얻는데 6 율(완전 4도) 아래의 음을 얻는 작음 방식이다. 이 두 인자의 합이 0승에서 시작하여 11승이 될 때까지 서로 곱한 수열을 나열하면 기준음과 2 배음 사이에 12 개의 중간 값을 얻는다. 이를 수식으로 표현하면 아래와 같다.

$$(2/3)^n (4/3)^n \dots\dots\dots (1)$$

$$(2/3)^{2n} - 1(3/4)^{2n} - 2 \dots\dots\dots (2)$$

1 식에서 볼 때 두 인자간 지수의 차수는 동일하지만, 2 식에서는 하나씩 차이가 있다. 앞의 경우를 양율(陽律) 또는 단순히 율이라 하고, 뒤의 것을 음율(陰律) 또는 여(呂)라 한다. 모두 12 개이므로 12 율러라 한다. 율과 율사이의 거리를 율정(律程)이라 하는데 12 율러는 13 율정을 가지며 한 옥타브 위의 황종을 청황종이라 한다. 그런데 청황종의 Ln값은 0.7067 이고 황종을 2 배로 한 배음 값의 Ln은 0.6931로 그 차이는 0.0136이다. 이는 피타고라스 콤파와 동일한 값인데 삼분법(3 진법)과 배수 인자법(2 진법)의 차이에서 기인한 것이다.

피타고라스 작음법에 의한 12 개의 음명(손익법에서는 율명)이나 삼분손익법에 의한 12 개의 율명이 다같이 12 개로 구성되어 동일한 위치에 출현한다. 악율은 인지 구조의 반영이므로 동서양을 막론하고 12 개로 구성되었다는 것은 동서양의 언어자체도 동일한 잣대로 표현될 수 있음을 뜻한다.

세 번째 12 율 작음법은 평균율이다. 명나라 황자 주재육(朱載堉 1536-?)은 2 진법(배음)과 3 진법(삼분손익의 5 도 음정)의 차이를 결합시키기 위해 1584년에 간행된 율학신서(1584년)에서

$$\sqrt[12]{2} \text{ (12루트 2)} = 1.05946 \dots\dots\dots (3)$$

를 풀어 기하 평균값을 찾아내고 이를 12 분할하여 평균율을 만들어 새로운 율학이론을 제기하였다(장우승, 1984). 평균율은 수리적으로는 명쾌하지만 지나치게 작위적이라는 평가를 얻고 있다.

작음된 12 율은 하나의 가락이나 조(調)에서 다 쓰지 않고 다섯이나 일곱을 골라 쓰는데 원음 7 개 + 사이음 5 개로 구성하는 경우를 오음 음계(pentatonic)라 하고 원음 5 개 + 사이음 7 개의 경우를 칠음 음계(heptatonic)라 한다. 이들 5 음계는 삼의 4 진수 즉 3⁴ = 81에 기준을 두고 4 승까지의 삼분손익의 등비급수로 곱해주면 얻을 수 있다. 그 비율은

$$81(2/3)(4/3)=81(9*9)=궁, \quad 81(2/3)^1(4/3)^0=54(9*6)=치, \quad 81(2/3)^1(4/3)^1=72(9*8)=상,$$

$$81(2/3)^2(4/3)^1=48(8*6)=우, \quad 81(2/3)^2(4/3)^2= 64(8*8)=각$$

으로 다섯 개의 음계가 형성된다. 이를 정음이라 한다. 여기에 $8*7=56$ (변치)과 $7*6=42$ (변궁)의 2 개의 변성을 넣어 5 음에 2 변성을 추가하여 7 성이라 하는데 이는 서양의 7 음계와 비슷한 개념을 가지고 있다. 이는 정음 창제의 기본 이론중 하나이다.

5. 정음의 발음표기의 성격과 그 활용

정음을 창제한 당시 서문에도 시사했듯이 한국어의 표기에만 적용되는 것이 아니라 모든 언어에 적용할 수 있는 보편적 기호체계였다. 1997년 한태동은 독립음소의 존재를 제시하여 만국 표기의 공통적 기틀을 제시한 바 있다.

정음의 만국 발음표기의 성격을 밝히자면 우선 정음에 내포된 세 가지의 의미를 정확히 파악해야 하는데 그것은 각각 음소에 해당하는 정음소(ortho-phonemes), 발음기호 또는 음성 문자에 해당하는 정음기호(ortho-phonetic alphabet), 자소에 해당하는 정음자소(ortho-phonetic grapheme)가 그것이다(진용옥 1999, 2000).

훈민정음이란 해례본 서문에서 지적하였듯이 28 자를 새로 만들어 한국어를 독자적으로 표기할 수 있는 문자표기 체계이지만 한국어의 입말(구어)과 글말(문어)을 동시에 적을 수 있는 보편적 기록체계라는 의미를 가지고 있다. 그렇지만 그 명칭에서 보듯이 자형 중심적 기호체계이기보다는 음성 기호적 성격이 강하다.

정음자소란 28 자와 중국어 잇소리(漢音齒聲) 10 개를 포함한 음성문자를 지칭하며 용례에 따라 확장할 수 있다. ISO 10646에는 238 자가 등록되어 있다. 정음기호는 정음 자소에 창제 당시의 성조기호(평, 상, 거)와 중국어의 4 성(평, 상, 거, 입) 그리고 장단 표기를 추가한 것으로 발음기호에 해당하는 개념이다. 이렇게 볼 때 훈민정음과 정음소 그리고 정음자소와 정음기호라는 용어는 조금씩 다른 개념을 가지는 셈이다. 정음자소에 성조기호를 부가하여 발음을 표기할 수 있는 기호가 곧 정음기호이며 또한 한태동이 제시한 자음소와 모음소를 합한 절대 음소를 정음소란 새로운 명칭으로 사용한다.

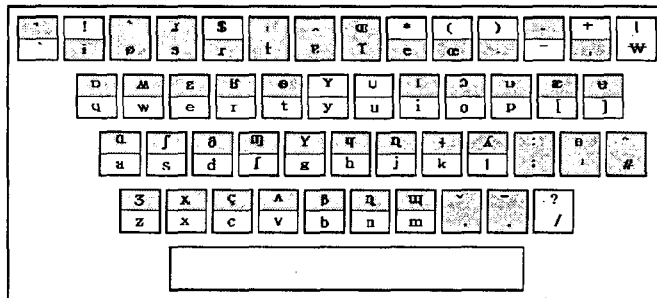
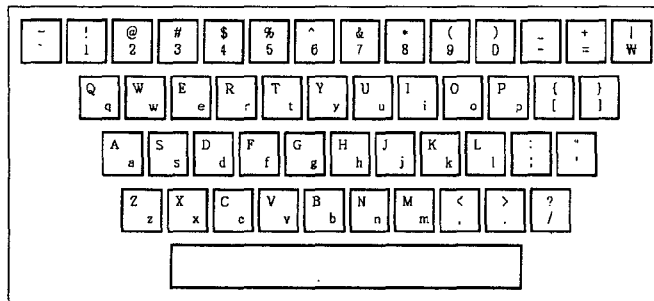
이러한 명칭 구분이 필요하게 된 계기는 ISO 10646-1/1993의 표 29와 30에 수록된 조합형 글자모듬(character set)의 명칭 때문이다. 공식적으로는 한글자모(hangul jamo)라는 영문 명칭으로 되어 있으며 238 자의 정음자소들로 구성되어 있다. 따라서 한글자모라는 명칭보다는 그에 걸맞는 다른 명칭으로 바꾸자는 논의가 한, 중, 북의 관련학자들 사이에서 제기되었으며 2001년 ICCCKL¹⁾에서는 정음이라는 명칭으로 부르기로 하였다. 그러나 북한도 참석한 2001년 ISO/WG2 43 차 샌프란시스코 회의에서는 영문 명칭 hangul jamo는 고칠 수 없으나 각국의 번역본에서는 편리한 쪽으로 사용키로 하여 번역본에서는 남북, 중국이 다같이 정음으로 사용하여도 무방하게 되었다(김진용 2001).

그런데 중요한 점은 이들 238 자의 정음 자소들을 컴퓨터 자판으로 입력시킬 새로운 방법을 고안하는 것이다. 글자모듬 238 자를 입력시키자면 26 쪽지 52 타 건의 셈틀(컴퓨터) 자판

1) ICCCKL: International Conference on Korean Computer Processing. 우리말 처리 국제학술대회. 1994-2001. 중국연길. 한, 중, 북 3 국의 언어, 정보학자들의 학술모임으로 분단 이후 5 차례나 열린 학술대회로는 유일하다.

에서 몇 개의 성조기호를 부가하여도 모두를 조합형으로 입력시킬 수 있다. 정음이 조합형으로 창제되었기 때문이다. 그러나 이와 비슷한 기능을 가진 국제음성문자(IPA)는 알파벳 자판과 동일한 구도로는 입력시킬 수 없으므로 별도의 자판구도로 입력시키게 된다. 이를 삼파(SAMPA)자판이라 한다. 그러나 음성문자의 기호수가 많아 기호 영역을 침범하게 되어 있어 영어나 로마자의 경우 입말과 글말의 동시 입력은 어려운 형편이다. 이에 비해 정음자판은 정음자소와 정음기호 양면을 동시에 쓸 수 있어 별도의 자판이 필요한 것은 아니다. 다만 한 음치성 10 자의 가로세로 배치자와 유성음을 표시하는 동그라미 기호를 입력하는 방안을 마련할 필요가 있다. 이를 고려한 유니코드를 기반으로 하는 다국어 입력장치로서 정음자판의 구도는 다음과 같다.

그러나 정음자소를 이용할 경우 하나의 자판으로 문자와 발음을 동시에 입력할 수 있는 것은 물론이고 무문자 언어나 한자 같은 정보화가 어려운 난문자에 대하여 문자를 고안해표거나 정보화에 도움을 줄 수가 있다. 한 걸음 더 나아가 정음기호를 이용하여 각국 언어를 일의적 발음기호로 표기할 수 있기 때문에 이를 이용한다면 만국 공통의 자료기지(DB)사전을 구성할 수 있다. 또한 정음소는 음소추출이 용이하여 음성인식 시스템 구성에 유리하며, 문자처리 이후에 전개될 것이 예상되는 음성정보처리의 기축언어가 될 가능성이 높다. 음성인식과 검색엔진에서 로마자에 비해 훨씬 간편하게 구성할 수 있기 때문이다(진용옥, 2000).



보기 : QWERTY 자판과 차이가 나는 부분 → 소문자만 쓰고 대부분 바꿈

* Speech Assessment method for Phonetic Alphabet

그림 2. 삼파 자판과 정음자판

6. 정음소와 분절 알고리즘

한태동은 모음소와 자음소 (이 둘을 합해서 정음소라 함은 앞에서 지적하였다.)를 구분하기 위해 8 개의 형성 음폭대(bandwidth)를 상정하였다. 이는 조음기관에서 관여하는 결집음폭(포만트)의 주위에 분포하는 유효 대역폭이 음성 형성기관의 해부학적 구조와 연관이 있기 때문이다. 이들은 전두동, 접형동, 상악동 등 3 개의 윽통(筒/sinus)과 비강과 흉강 등 2 개의 울림강(腔/cavity) 그리고 기관지와 성도 등 2 개의 소릿길(聲道/vocal track)등 모두 7 개 기관이며 이들은 각각 소리의 윽(공명)과 울림(반향)으로 음성의 형성에 관여하고 있다. 성도는 다시 입천장을 중심으로 전후를 2/3과 1/3 지점에서 2 등분된다.

제 1과 제 2 음폭대는 성대에서 입술로 이어지는 성도에 관련된 윽(공명) 주파수와 관련된다. 한태동은 이들 2 개의 음봉을 경계로 하여 기준주파수를 설정하였는데 모음소의 경우 기준 주파수는 900 헤르츠이며, 3 개 모음소의 제 2 음폭대는 각각 1,100 : 1,700 : 2,300 헤르츠이고 제 1 음폭대의 주파수는 700 : 560 : 430 헤르츠이다. 제 2 음폭대의 비율은 각각 2/3 : 1 : 4/3의 비율이지만 반대로 제 1 음폭대의 비율은 4/3 : 1 : 2/3이다. 이들은 다같이 삼분손익법의 비율과 일치하지만 상하 간에는 서로 엇갈림이 생기는 역대위 현상이 나타난다.

조음기관의 해부학적 구조를 파동 역학적으로 분석해 보면 삼분손익법의 유용성을 쉽게 짐작할 수가 있다. 엑스선의 연속촬영(cine radiography)으로 획득된 영상을 분석하여 보면 성대에서 입술까지는 24 센티 내외이고, 입천장까지가 16 센티, 그리고 입천장에서 입술까지는 8 센티이므로 대체로 2/3 지점에서 구부러진 관의 형태를 취하고 있다(김석연 2001). 파동 역학적으로 보면 이 지점에서 정재파 진폭이 0이 된다. 이와 같은 비율은 음성형성 기전이 3 분 손익 12 울과 깊은 관련이 있다는 것을 암시하고 있다. 따라서 음성신호를 분석하려면 이동평균 영점(zeros) 모델에서 영이 되는 점을 먼저 찾아내고 이를 기준으로 상하 변동 비율을 계산하면 쉽게 찾아낼 수 있다.

하지만 경계 기준 주파수는 두 개의 결집음폭이 서로 겹쳐 있을 뿐 아니라 사람마다 달라서 쉽게 구분되는 것은 아니다. 그러나 주파수는 다를지라도 그 비율은 일정하기 때문에 3 분손익 12 울 방식으로 환산하면 쉽게 구분 될 수 있다. 따라서 개인의 음성 주파수가 각각 다를지라도 개인차에 관계없이 쉽게 구분 인식이 가능하다. 다시 말하면 3 분손익 12 울 알고리즘을 적용하면 화자 독립 인식 시스템에도 쉽게 적용될 수 있을 것이다.

이러한 음성의 형성이론은 세종대왕이 처음 착안하였으며 창제 당시에 이를 적용하였다. 그러나 이에 대한 명시적인 기록은 없다. 1941년 정인지의 해례본이 발견된 이후 구구했던 모방설은 정리되고 다른 이론이 없을 정도로 일단락 된 것처럼 보이지만, 이 해례본에는 음성학적 관점으로 거의 해설되고 있지 않다. 이에 따라서 정음의 창제가 음성학과 악리적 결합에서 창제되었다고 주장한다면 그 근거를 제시할 필요가 있다. 즉 음성학과 악리적 결합 이론체계가 창제 이전에 정립되었다는 확실한 증거가 있어야 하고 둘째로 이 이론은 실현시킬 수 있는 구현방법이 마련되어야 하며 셋째 이의 적합성 여부를 판단할 수 있는 평가방법이 존재해야 한다. 즉 세 가지 조건이 구비되어야만 이 주장에 설득력이 있을 것이다. 그보다 먼저 이들 세 가지 과정을 주도적으로 이끌고 간 주체적 인물이 이에 대한 자질의 소유자임을 먼저 밝혀야만 한다.

훈민정음 창제는 세종 자신이나 왕실 가족 간에 이루어진 궁정 내 프로젝트였으며 그 주요 목적은 민권신장을 통한 왕권 수호에 있었다. 그렇다면 세종은 언제부터 이를 계획하게 되었을까? 문헌기록으로는 세종실록 8년 조에 보면 “왕이 경연(經筵 : 학습토론)에서 채원정의 올려신서를 읽고 심히 정확하고 질서 정연하다고 찬탄하였다”는 기록이 있다. 올려신서는 송나라 채원정의 저술로 삼분손익법에 의한 12 율리의 정밀 수리체계가 기술되어 있다. 이로써 세종은 삼분손익법에 대한 수리적 이론을 소상히 판단하고 깊이 천착하고 있다는 것이 증명된다.

두 번째는 구현방법이다. 세종은 자신이 작곡과 기악에 정통하여 세종 6년부터 악기와 악보와 정비를 서둘지만 이를 위해서는 표준음의 제정이 선결 과제임을 알고 새로운 표준제정을 위하여 노력하였다. 그 결과 해주에서 기장을 발견하여 이를 근거로 세종 7년 이후에 지속적으로 개량하여 드디어 황종척을 만들고 남양산 경석으로 편경을 제작하였으며 세종 9년에는 편종이 제작되었다. 황종척은 길이의 표준으로 관악기 제작의 기본이 되고, 편경과 편종은 표준음을 정하는 타악기로 모두 삼분손익법으로 제작된 것이다. 이 작업은 모두 박연이 주도했지만 왕의 지시나 평가로 이루어진 성과이다. 세종은 “그대는 내가 아니면 이 일을 이루지 못했을 것이며 그대가 아니면 나는 이를 성취할 수 없을 것이다.”라고 평한 것은 박연보다는 세종의 역할을 미루어 짐작할 수가 있다.

세 번째는 평가방법이다. 정밀계측기가 없는 상황에서 어떻게 음성을 정확하게 분석하는가 하는 의구심이다. 이를 뒷받침할 기록이 전한다. 세종 자신이 특이한 청음(聽音)감각의 소유자라는 것이다. 박연이 편경을 제작하여 궁중시연을 했을 때 이측(12 율의 9 번째 음)음이 덜 조율이 되었다는 지적을 받았다. 확인해보니 먹줄이 덜 갈린 것이다. 이를 수정하여 제대로 조율하였다는 사실이 세종실록에 전한다.²⁾

이는 세종 자신이 청음감각을 가진 특이 능력의 소유자임을 증명하는 것이며 정밀 계측기가 없었던 당시에 비트 음 판별법으로 음성의 정밀 계측이 가능하다는 것을 뜻한다. 그 이외 세종은 왕이 되기 이전 잠저(潛邸)시절부터 금(琴)과 슬(瑟)에 능통한 연주가였으며 세종 자신이 작곡한 정대업과 보태평 등은 오늘날까지 연주되는 탁월한 작곡가이기도 하였다. 이는 다른 음악가에게서 발견된 것처럼 탁월한 청음감각이 밑받침 없이는 어려운 일이다.

한편 세종 5년(1423) 이후 13년(1431)까지의 사이에 새로운 악기 제작과 수 차례의 악기 개량이 이루어졌다. 악기는 기본적으로 발성구조와 매우 흡사한 특성을 가지고 있다. 따라서 악기 제작이나 작곡 능력은 음성과 음악의 연관성을 살피는 좋은 관찰법이 된다. 이와 같은 음악환경이 조성되면서 음성 발생과 형성에 대한 분석 작업이 이루어졌다고 보는 것이 타당할 것이다. 일련의 사례들은 세종 스스로 음성과 음악의 연결고리를 찾을 수 있는 이론과 실력을 겸비하고 있었다는 것을 증명하는 것이다.

7. 맺음말

지금까지 정음소에 대한 정의와 이에 대한 음성신호처리와 전통이론과의 연계성에 대하여

2) 세종15년 정월 을묘일.

기술했다. 한태동에 의하여 발견된 정음소는 매우 특이하고 독특하다. 이와 같은 주장은 지금까지 어떠한 전적이나 논문에서 나타나지 않은 독특한 이론으로 훈민정음창제의 근거를 명쾌히 밝혀냈을 뿐 아니라 향후 나타날 음성인식이나 정음 정보검색 엔진의 구성 등 정보시스템의 공학적인 구성에도 활용될 수 있는 획기적인 성과인 것이다.

훈민정음은 정인지 해례본에 보듯이 언어뿐 아니라 자연과 우주의 소리까지 적을 수 있도록 보편적 원리에 의하여 창제한 것이라고 선언했듯이 정교한 언어학적 체계와 악리이론에 바탕을 두고 창제했다. 그럼에도 불구하고 세종 이외의 어느 누구도 이를 음성학적 이론으로 설명하려는 시도는 없었다. 후학들은 자형학적 훈고학에 치중한 나머지 정음을 순전히 문자의 관점으로만 해석하려고 하였다. 훈민정음이란 명칭에서 시사하듯이 정음은 소리와 악리이론에 기초하여 생성된 창조적 결과인 것이다.

그러므로 음성학과 음운학에 바탕을 두고 분석하는 것이 문자학의 관점에서 분석하는 것보다 우선적인 작업이 되어야 할 것이지만. 이를 도외시한 채 문자의 시각으로 보는 한 3분손익 12 울려와 같은 악리 이론들은 끼어 들 소지는 희박하다. 한 걸음 더 나아가 음성 신호 처리 기술과 접목시킨다는 것은 더욱 어려운 것이 현실이다. 이러한 상황에서 독립음소의 존재를 찾아내고 삼분손익 12 순정률로 증명한 것은 창제의 기본 작업을 밝혀냈을 뿐 아니라 정음이 지식 정보시대의 새로운 응용가치를 가질 수 있다는 사실을 포괄적으로 제시한 것은 훈민정음 창제는 물론 현대의 음성신호 인식에도 크게 유용하게 될 것이 기대된다.

정음소 이론은 우리의 언어에만 적용되는 것이 아니라 보편적인 이론으로 확대할 수 있음을 시사하고 있다. 이를 확장해서 생각해보면 세계의 모든 언어는 정음소가 기준이 되며 이를 매개로 각국어로 표현하는데 있어 마치 특수상대성과 일반 상대성의 원리처럼 통일적인 기준을 제공할 수 있으며 만국 음성인식 시스템에서 기준언어가 될 수 있음을 시사하는 것이다. 향후 이에 대한 보다 정밀한 자료와 신경생리학적 관계를 규명할 필요가 있다.

참 고 문 헌

- [1] 문영일. 2000. "Scientific American."
- [2] 정인지 외. 1443 (보통 해례본이라 부르는 서적명). 훈민정음. 간송미술관, 국보 70호.
- [3] 신숙주 외. 1448. 동국정운. 간송미술관(국보 71호)과 건국대 소장본(국보 142호).
- [4] 성현 외. 1493. *악학궤범*. 임정권역(1965). 조선평양.
- [5] 한태동. 1998. *세종대의 음성학*. 연세대학교 출판부. 서울. 한국.
- [6] 심소희. 1996. "황국경제, 정음창화도 연구-정음관과 정음체계를 중심으로". 연세대학교 박사학위 논문.
- [7] 김혜숙 외. 2001. *전통음악 개론*. 도서출판 어울림. 서울. 한국.
- [8] 지그문트 레발리 외. 1988. *음이란 무엇인가*. 전지호 역. 삼호 출판사.
- [9] 주재유. 1584. *율학신설*. 악율신서 40권에 올려정의(精義) 내외편 각 10권, 율학신설 6권.
- [10] 장우승. 중화민국 73년(1984). *역대 파기인물전*. 세계문물출판사. 대북. 중국.
- [11] 로부 템플. 1993. *그림으로 본 중국의 과학과 문명*. 박성래 옮김. 도서출판 까치.
- [12] 정영호 역. 1992. *여불위, 여씨춘추 12기*. BC 240. 자유문고.
- [13] 중화문화 5천년 문물 집간 편집위원회. 중화민국 74년(1985). *악기편*. 대북. 중국.
- [14] 채원정. *율려신서* (상하권으로 된 율서이며 주희의 서문이 실려 있음.)

상권 : 율려본원, 황중지실, 12율지실, 변율, 율생오성도, 변성84성, 60조도 등 13편.

하권 : 조율, 장단, 3분손익 상하상생, 변궁변치, 도량형 권 등.

- [15] 신경준. 1750(숙종26년). *훈민정음 운해*.
- [16] 최현배. 1940년 완성 42년 5월 펴냄. *한글갈*.
- [17] 진용옥. 1999. "OPA자판, 코드, w/p 구성방안". *한국어 정보학 제1집*, 지식산업사.
- [18] 진용옥. 2000. "정음기호(OPA)의 정보화 과제". *외솔회 학술발표회 논문집*.
- [19] 김진용. 2001. "2001 ISO 10646 WG2 참가보고서". 세종탄신기념강연회.
- [20] 김석연. *음성학적으로 본 훈민정음*. 미국Humanity Book/지식산업사 공동출판 예정.
- [21] 박종국. 1984. *세종대왕과 훈민정음*. 세종대왕 기념사업회간.
- [22] 공주유사. 1999. 1909년 죽산 안씨세보, 죽산 안씨대동보 5권.
- [23] 성경린. *세종시대의 음악*. 1996년 세종대왕기념사업회 발행.

접수일자 : 2001. 4. 26.

게재결정 : 2001. 6. 9.

▲ 진용옥

경기도 용인시 기흥읍 서현리 1번지
 경희대학교 정보통신대학원
 Tel: +82-31-201-2522 (O), HP: 011-232-3410
 E-mail: chin39@chollian.net

▲ 안정근

경기도 군포시 장기 월드아파트 201동 1303호
 김포대학 정보통신학과
 Tel: +82-31-999-4702, HP: 011-261-3373
 E-mail: Jkahn@bora.dacom.co.kr