

현대한국음악을 위한 삼분손익법에 관한 연구

金 炳 勳

(충남대 관현악과 조교수)

〈차 례〉

I. 서 론

II. 본 론

1. 6률과 6려 상생에 관한 해석
2. 12올려 구성비율 산정
3. 12올려 비율에 의한 관의 길이 및 진동수 산정

III. 결 론

I. 서 론

다른 여러 분야와 마찬가지로 20세기 음악에서도 여러 가지 형식을 통해서 동·서양의 만남을 위한 많은 노력이 시도되어 왔다. 형식적으로는 여러 가지 방법을 통해서 시도되었다. 그러나 '비과학적' 또는 '신비적'이라는 관념속에서 동양의 음률체계를 합리적으로 논증하지 못하고 있기 때문에 본질적인 융합은 기대할 수가 없다. 때문에 이제는 정당한 이론을 바탕으로 실체를 밝혀서 시대적 사명에 부응하고 한국전통음악의 발전을 이룩해야 한다.

필자는 한국전통음악의 현대화에 있어서 가장 기본적이며 필수적으로 규명되어야 할 일차적인 과제는 다음 두 가지라고 생각한다. 하나는 삼분손익법으로 산정된 12올려가 실제와 부합되는 이론의 확립이고, 다른 하나는 한국전통음악에 쓰인 음계의 구성 의미를 파악하여 그 구조가 서구 전통음악의 음계 구조와 어떻게 다른가를 규명하는 일이다. 그리고, 이것들을 논리적으로 명확하게 입증하여, 누

구나 쉽게 이해하고 활용할 수 있도록 이론을 정립해야 한다. 이처럼 중대한 문제점은 악학체법이 찬정된 1493년 이래 오백년 동안 깊은 잠에 빠져있다.

이제 우리는 21세기를 대비해서 각성해야만 한다. 이에 필자는 ‘음양오행’이라는 동양사상을 바탕으로 이룩된 음률체계를 동·서양 모두가 이해하고 활용할 수 있도록, 일반적으로 합리적이고 과학적이라 일컫는 서양음계와의 비교를 통해서 ‘동양음률체계가 결코 비과학이 아니다’라는 사실을 규명하고자 한다.

동양사상을 바탕으로 한 한국전통음악은 논리적으로 정당하게 정립되지 못했기 때문에 발전하지 못한 것이 사실이다. 반면에 ‘자연적’이라는 중요한 의미는 상실되지 않았다는 것도 엄연한 사실이다.

이에 비해서 서구전통음악은 17세기 이후 기악발달과 더불어 수직적·조합적 사고를 바탕으로 화성체계를 구축함에 있어서, 한옥타브 음역안에서의 불균형한 비율의 조정·균등화 작업을 통해서 이룩되었다. 다시말해서 Pythagoras(582-500 B.C.) 2:3(완전5도) 비율에 의한 산출, 순정율의 4:5(장3도) 비율도입, 이것들에 의해서 발생된 8:9와 9:10(장2도)의 격차를 조정하는 중간음률 등의 과정을 거쳐서, 한옥타브를 1200 cents로 규정하고 반음을 100 cents로 명명하는 평균율 이론을 바탕으로 장대한 고전주의 음악시대가 전개되었다.

이 모든것들은 스스로 존재하는 음의 비율을 사람들이 쉽고 공통적으로 사용할 수 있도록 하는 조작, 바꿔 말하면 인위적 조절과 관습화에 의한 결과였다. 이것이 이른바 서양전통음악에 쓰이는 과학적 구성에 의한 음계이다.

이로 인한 발전과 그 합리성을 부정하려는 것은 아니다. 그것이 시대적 요청이었고 사명이었을 것이기 때문이다. 그 후 20세기를 전후해서 새로운 이념속에서 시도되는 많은 방법들과 미분음 사용등은 무엇을 의미하는가. 필자는 이것들이 지난 수 세기 동안 파괴되었던 음의 자연 질서를 회복하자는 데 그 의미가 있다고 본다.

예를 들면 음의 세계에 있어서 어떤 음이든지 1:2의 비율에 의한 옥타브음은 어떤 경우에도 정확하게 존재한다. 그러나 그 음역안에 내재된 11개의 음악에 쓰이는 음들은 각기 스스로의 비율을 지니고 있는데, 그 음들이 작용할 때에는 상호 조절값을 주고 받으며 성립되는 조화력을 지니고 있다. 때문에 서양음악은 인위적

으로 조절된 지난 시대의 음악으로부터 벗어나, 새로운 이념을 통해서 다른 차원의 20세기 음악으로 전개되었다.

이처럼 때로는 어떤 문제점이 발생하기 때문에 새로운 세계를 향한 도전을 할 수 있었을 것이고, 이 도전을 통해서 또 다른 이념을 창조했을 것이다. 그러나 이러한 것들이 비자연적이라는 사실을 깨달았을 때에는, 자연의 법칙에 따라 본디 모습으로 되돌릴 수 밖에 없을 것이다. 따라서 우리는 동·서 사상의 융합을 이룩해야 할 시대적 사명을 부여받고 있다. 현대 서양음악 작곡자들은 동양 음악이 본질적으로 규명되지 못했음에도 불구하고 그들 나름대로의 분석과 경험을 통해서 동양음악에 근접, 표현하고 있다. 또한 우리도 그들의 방법을 알고 있다. 그러나, 문제는 우리 스스로가 한국전통음악의 음률체계를 논리적으로 입증하지 못했을 뿐만 아니라, 현재 이론과 실재를 부합시키지 못함으로 진정한 효용 가치를 발휘하지 못하고 있으며, 따라서 그 이론은 허구라는 사실이다. 이제 새로운 이론을 바탕으로 한국전통음률의 본질을 파악하고 또한 서양의 진보된 기술을 원용하기 위해서는, 삼분손익법에 의해서 산정된 12음률 구성 비율의 정당성 확립 뿐만 아니라, 그것의 실제와의 부합이 필요하다.

따라서 본 논문은 오직 악학궤범(국역/이혜구 제1권, 서울, 민문고, 1967년)에 기록되어 있는 삼분손익에 의한 12올려 비율 산정에 관련된 사항을 새로운 관점에 입각해서 전개하고, 음계와 관련된 논술은 다음 기회로 미룬다. 본문에서는 먼저 6올과 6려 상생에 관한 합리적인 해석을 통해서 12올을 규정하고, 다음 규정된 12올의 구성비율을 산정한다. 마지막으로 산출된 비율을 적용하여 관의 길이와 진동수를 산정, 제시할 것이다.

II. 본 론

서양음악에 쓰이는 12음은, 그 음들의 쓰임에 따라 각기 다른 이름으로 불리운다. 이와 마찬가지로 한국전통음악에 쓰이는 12올려 역시 그러하리라고 생각한다. 그러나 여기서 12올려에 대한 의미, 기능들을 논하는 것은 주제에서 벗어날 뿐만 아니라 혼란스러울 가능성이 많기 때문에 생략한다. 우선 단순한 음명으로서

황종은 C, 대려는 D_b, 태주는 D, 협종은 E_b, 고선은 E, 중려는 F, 유빈은 F[#]과 G_b, 임종은 G, 이측은 A_b, 남려는 A, 무역은 B_b, 그리고 응종은 B 등으로 표기하여 논술하는 것을 원칙으로 한다. 그러나 pitch 산정에 있어서 황종을 A로 설정하여 논술하지 않으면 안될 경우가 있을 것이다.

이때 음에 따라서 임시표(flat 또는 sharp mark)가 각기 규정되는 것은 중요한 의미를 지니고 있는데, 그 이유는 본론에서 밝혀질 것이다.

1. 6율과 6려 상생에 관한 해석

「악학궤범 (제1권 p.29-30)」 율려 격팔상생용기 도설에,

“양의 6음을 6율이라 하고 음의 6음을 6려라 하여, 6율과 6려를 합하여 12율이라 부르고…”

“해와 달이 하늘의 12차에서 <1년에 12번> 만나는데, 그것이 오른쪽으로 도는 것을 본받아서 성인이 6려를 만들었고, 북두칠성의 자루가 12신으로 운행하는데, 왼쪽으로 선회하는 것을 본받아서 성인이 6율을 만들었다. 그런 까닭에 양의 율은 왼쪽으로 선회하여 음과 합하고, 음의 려는 오른쪽으로 돌아 양과 합하여…”

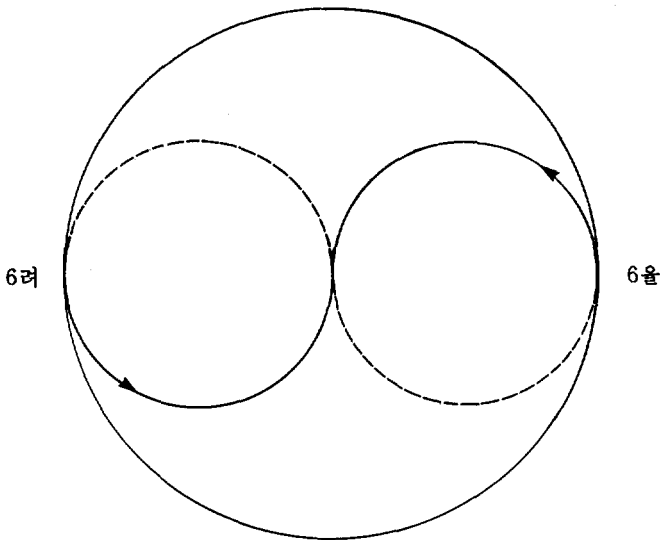
「같은 책 (p.34)」에

“「악서」에 이렇게… 해와 달이 화합하는 신은 하늘에 있어… 오른쪽으로 돌고… 북두칠성의… 왼편으로 선회하여… 마치 안팎과 같다.”

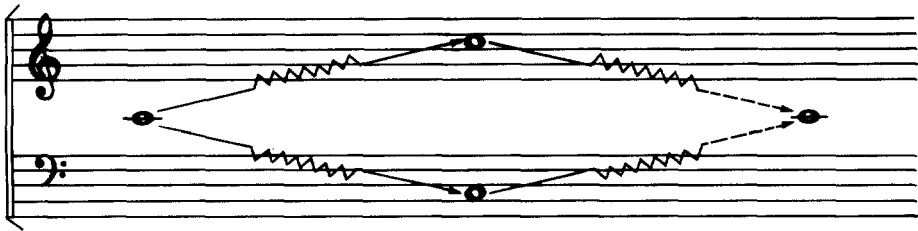
이와같이 태극사상을 바탕으로 한 음양론에 의한 표현은, 음악에 쓰이는 음의 운동방향 인식을 위해서 ‘일반적’인 면과 ‘상대적’인 두가지 측면으로 기준을 설정하여 설명하고 있음을 알 수 있다. 이러한 율려의 운동 방향을 그려보면 <그림 1>과 같다.

또한 음의 움직임에 대해서 6율의 운동방향을 상행음표로 나타낸다면 상대적인 6려의 움직임은 하행음표로 <악보 1>과 같이 나타낼 수 있다.

「같은 책 (p.30)」에,



<그림 1>



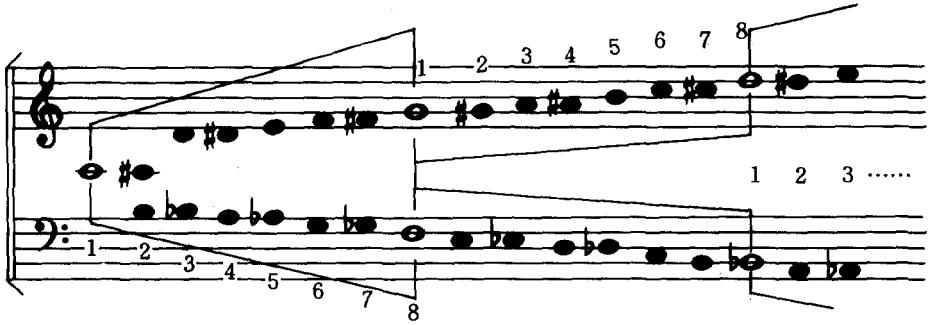
<악보 1>

“12올이 순환하여 생기는 자리는 황종으로부터 여덟을 세어 임종에 이르고, ... 유빈에 이르는데, 이렇게 돌아서 다시 처음인 황종으로 돌아온다.”

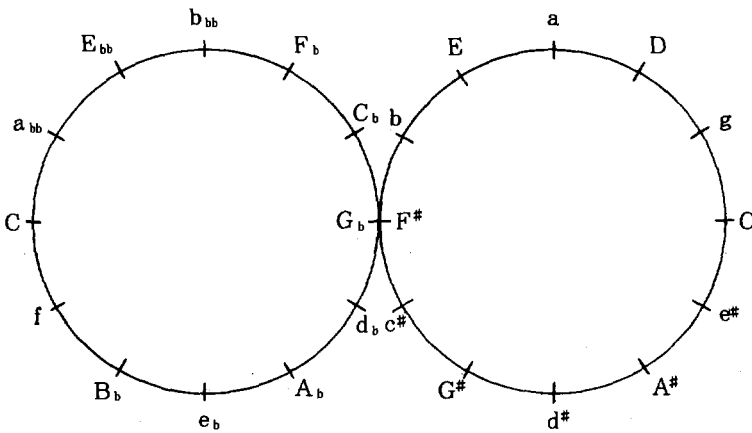
여기서 ‘여덟을 세어’라는 뜻은 반음씩 계산하여 여덟번째에 이르는 음을 뜻하는데, 음정관계로 계산하면 완전5도음정 <악보2>가 성립된다. 이를 바탕으로 율려의 운동방향선에 12올려를 표시하면 <그림 2>와 같다. 이때 대문자는 양률을 나타내고 소문자는 음려를 나타낸 것이다.

「같은 책 (p.43)」에,

“그 법으로만 하면 양은 음을 하생, 음은 양을 상생하는 것인데, 그 하생이란 삼



〈악보 2〉



〈그림 2〉

분손일(2/3, 즉 5도 위의 음)이고, 상생이란 삼분익일(4/3, 즉 4도 아래음)이다”

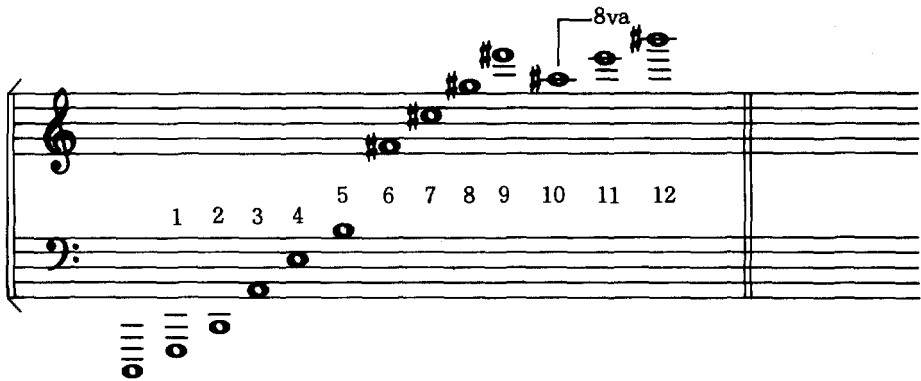
“「악서」에 이렇게... 건효에서 기원한 것을 6울이라하고 곤효에서 기원한 것을 6동(려)이라고 한다.

6울은 각각 좌선하여 <여덟번째> 려를 창출하고, ... 6동은 반대로 오른쪽으로 ... <여섯번째> 울을 창출하여...”

앞의 두 문항이 한국전통음악의 12울려 산출 방법의 핵심사항인 삼분손일과 삼분익일에 관한 중요한 부분으로, 같은 맥락으로 해석되어진 것이다. 그러나 이러한 해석의 오류로 말미암아 전혀 다른 결과를 초래했다. 즉 삼분손일은 진동체의 1/3울 제외한 나머지 2/3의 진동체에서 발생하는 음의 산출을 뜻하는데, 자연배

음 현상에서 얻어지는 2:3 비율에 의한 음정, 즉 완전5도이고, 이것은 Pythagoras 5도와 같다. 따라서 계속적인 삼분손일에 의하면 음정은 완전5도씩 상승된다. 음으로 표시하면 C→G→D→A→E→B→F#→C#→G#→D#→A#→E#→B#으로 <악보3>과 같이 12음이 산출되고, 상행에 의해 얻어짐으로 sharp mark를 사용하는 것이다.

이와같은 12음은 7 octave에 걸쳐서 산출되기 때문에 각 12반음간의 비율을 산정하기 위해서는 한 옥타브안에 <악보4>와 같이 정리할 필요가 있다.



<악보 3>

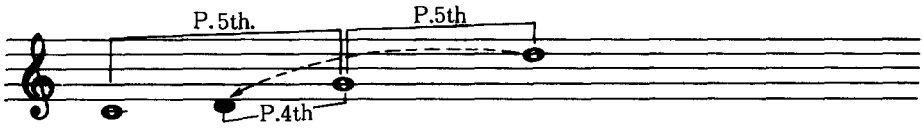


<악보 4>

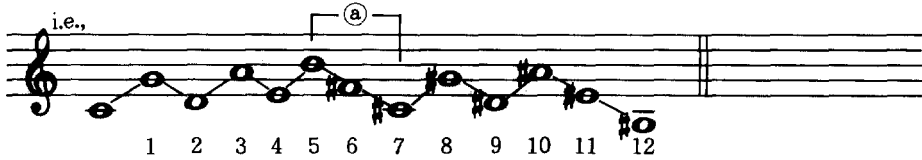
「악학궤범」에서는 이를 C에서 G는 삼분손일에 의한 5도 상행음으로, G에서 D는 삼분손일에 의한 4도 하행음으로 해석하였다.

이것은 결과일 뿐이지 정당한 음의 운동방향성을 상실한 것이다. 다시말해서 G로부터 상행에 의해서 산출된 D를 한옥타브 안에서 비율을 산정하기 위해서 한옥타브 아래로 전이한 결과 D→G가 완전4도로 구성된 것일 뿐이다<악보5>.

이러한 방법으로 산출한 12음을 순서에 따라 한옥타브안에 기록하면 <악보6>과 같다.



<악보 5>



<악보 6>

<악보6>의 ③에서 알 수 있듯이 B→F#→C#으로 연속하행의 의미는, F#을 중심으로 앞의 G, D, A, E, B 5음의 진행방향과 뒤의 C#, G#, D#, E#, B# 5음의 진행방향은 반대라는 것이다. 예를 들면, 이것은 음양의 이치로 설명된 유빈의 뜻이 담겨 있는 것이다. 이러한 결과에 의해서 성립된 완전4도는 진정한 삼분익일에 의해서 산출된 것이 아님이 명백하다. 그러면, 진정한 삼분익일에 의해서 산출되는 음들을 살펴보면 다음과 같다.

앞에서 논술한 바와 같이 음양론은 상대적 원리에 의한 개념이다. 따라서 삼분손일이 완전5도 상행에 의해 산출된 것에 반해, 삼분익일은 <악보7>에 보이는 것처럼 완전5도 하행에 의해 산출되어 절대값을 지녀야 한다. 다시말해서 완전5도는 2:3의 비율을 지니고 있기 때문에 상행이 2/3인데 반하여, 하행은 절대값 3:2로서 3/2이어야 한다.

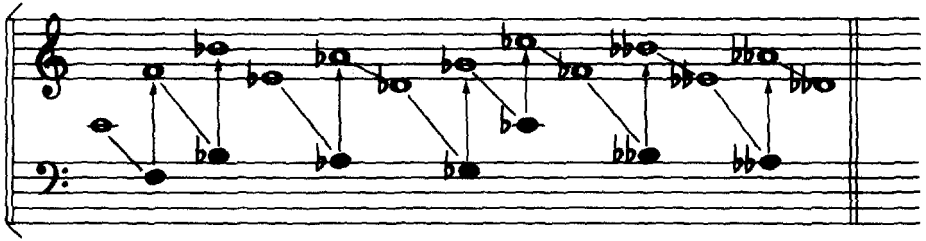
이 때 3/2의 비율을 지닌 진동체를, 1을 기준으로 설정된 2/3와 비교하기 위해서는 3/2의 진동체 길이를 <악보8>과 같은 이유로 인하여 반으로 줄여야 한다. 따라서 $3/2 \div 2 = 3/2 \times 1/2 = 3/4$ 이다. 이것은 자연배음 현상에서 얻어지는 3:4에 의한 음정, 즉 완전4도이고, 역시 Pythagoras 완전4도와도 같다.

이것이 「악학계법」에서 음양의 이치로 설명된 증거이다. 이와 같이 삼분익일에 의해 얻어지는 음들을 삼분손일에 의한 음들과 비교하기 위해서 전위된 상행 완전 4도로 배열하면 <악보9>와 같이 5 octave에 걸쳐 표시되고, 이를 한옥타브안에 정리하면 <악보10>과 같다.

<악보 7>

<악보 8>

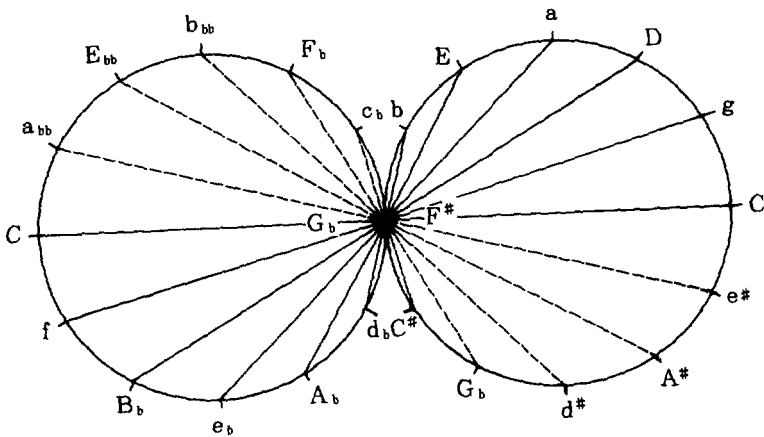
<악보 9>



〈악보 10〉

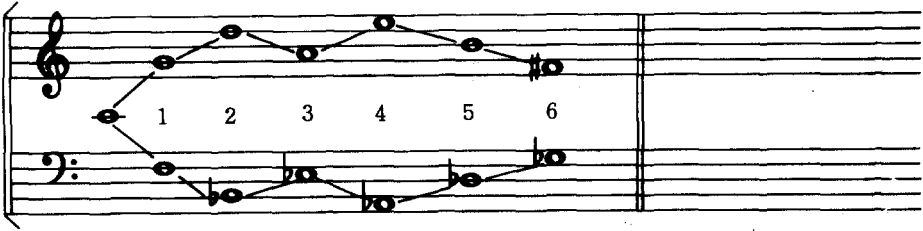
앞에서 논술한 절대값을 나타낸 〈그림3〉과 〈악보11〉, 그리고 삼분손일에 의한 〈악보6〉과 삼분익일에 의한 〈악보10〉을 비교해 보면 정확하게 상대적 원리에 의해서 산출되고 있음을 알 수 있다. 따라서 음양론은 당연히 논리적일 수밖에 없다.

이와 같이 삼분익일에 의해서 파생된 음들을 한옥타브 안에 단계적으로 정리하면 〈악보12〉와 같다.

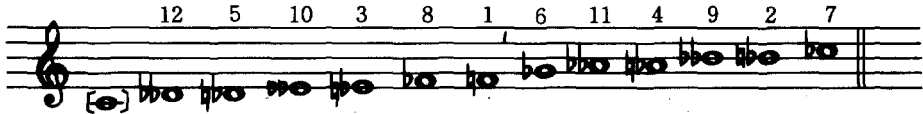


〈그림 3〉

따라서 한국전통음악의 12올러는 '삼분손일' 즉 상행완전5도에 의해 얻어진 G, D, A, E, B, F#의 6음과 '삼분익일' 즉 하행완전5도에 의해 얻어진 F, B_b, E_b,



〈악보 11〉



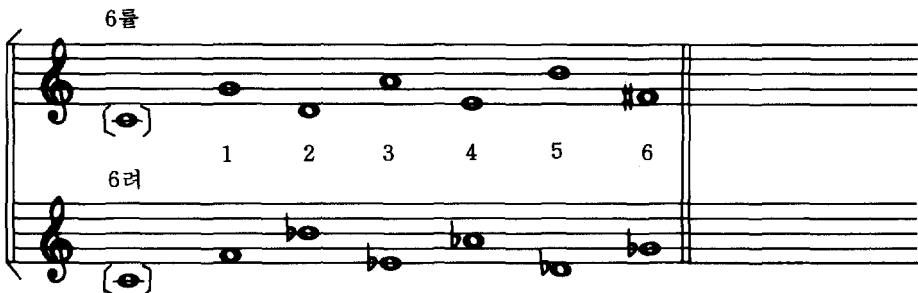
〈악보 12〉

A_b, D_b, G_b의 6음을 6올과 6려라 칭한 것이다. 그렇다면, 왜 한 방향에서 12음 전부를 취하지 아니하고, 두 방향에서 각기 6음씩 취하여 12올려를 구성하고 있는가. 이것은 비율산정 항목에서 밝혀질 것이다.

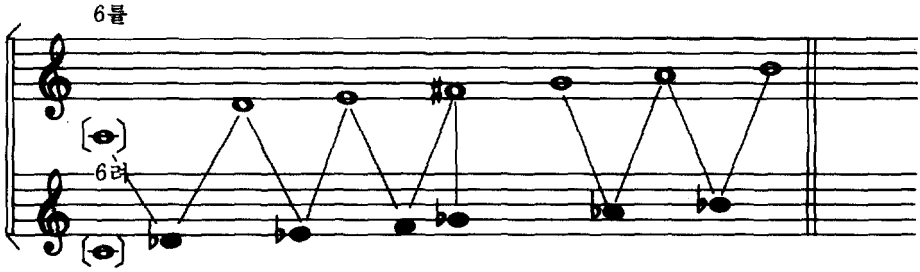
「같은 책 (p.36)」에.

“또 「악서」에 이렇게… 6올을 6시라고도 하는 것은…, 또 6려를 6간이라고도 하는 것은 그 자리가 양과 양의 중간에 있기 때문이다.”

이는 삼분손익법에 의해 산출된 〈악보6〉과 〈악보10〉을 통해서 알 수 있는, 첫 번째음부터 여섯번째음까지를 정리하여 6올과 6려를 비교하면 〈악보13〉과 같다.



〈악보 13〉



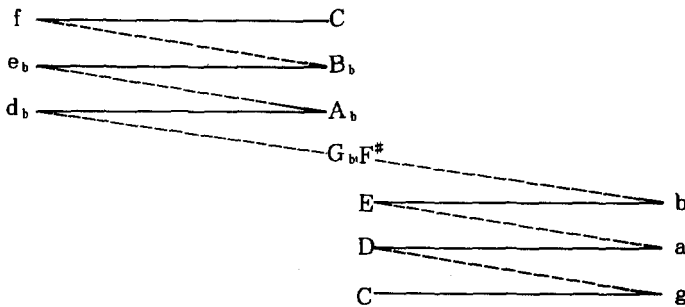
<악보 14>



<악보 15>

이를 각기 음계로 배열하면 <악보14>와 같고, 종합하면 <악보15>와 같은 12올려, 즉 반음음계가 성립된다.

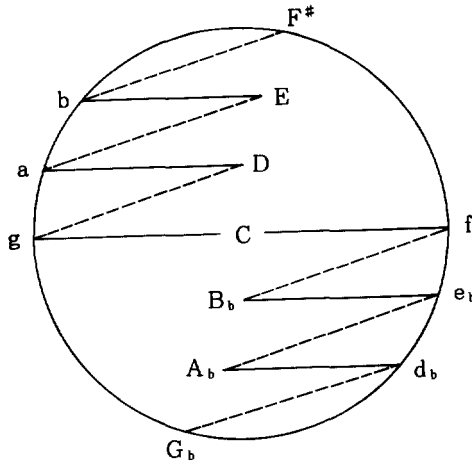
이와 같은 이유로 대려, 협종, 이측, 무역은 flat mark를 사용하고, 유빈은 sharp mark와 flat mark를 함께 사용한 것이다. 이상과 같은 논술을 바탕으로 '반지상생도설'을 이해하기 쉽게 나타내면 <그림4> 또는 <그림5>와 같다.



<그림 4>

2. 12올려 구성비율 산정

C의 길이를 1로 할 때 삼분손일에 의해 산출되는 12음의 비율을 <악보3>에 적



<그림 5>

용하면: C는 1, G는 $2/3$, D는 $(2/3)^2$, A는 $(2/3)^3$, E는 $(2/3)^4$, B는 $(2/3)^5$, F#은 $(2/3)^6$, C#은 $(2/3)^7$, G#은 $(2/3)^8$, D#은 $(2/3)^9$, A#은 $(2/3)^{10}$, E#은 $(2/3)^{11}$, B#은 $(2/3)^{12}$ 이다.

이를 한옥타브 안에 정리한 <악보6>에 적용하면 다음과 같다.

C는 1

G는 $2/3 = 1 \times 2/3$

D는 $8/9 = 2/3 \times 2/3 \times 2$ (이하 '×2'는 한옥타브 아래로 전위하기 위함)

A는 $16/27 = 8/9 \times 2/3$

E는 $64/81 = 16/27 \times 2/3 \times 2$

B는 $128/243 = 64/81 \times 2/3$

F#은 $512/729 = 128/243 \times 2/3 \times 2$

C#은 $2048/2187 = 512/729 \times 2/3 \times 2$

G#은 $4096/6561 = 2048/2187 \times 2/3$

D#은 $16348/19683 = 4096/6561 \times 2/3 \times 2$

A#은 $32768/59049 = 16384/19683 \times 2/3$

E#은 $131072/177147 = 32768/59049 \times 2/3 \times 2$

B#은 $524288/531441 = 131072/177147 \times 2/3 \times 2$

또한 C의 길이를 1로 할때 삼분익일에 의해 산출되는 12음의 비율을 <악보7>에 적용하면: C는 1, F는 $3/2$, B_b은 $(3/2)^2$, E_b은 $(3/2)^3$, A_b은 $(3/2)^4$, D_b은 $(3/2)^5$, G_b은 $(3/2)^6$, C_b은 $(3/2)^7$, F_b은 $(3/2)^8$, B_{bb}은 $(3/2)^9$, E_{bbb}은 $(3/2)^{10}$, A_{bbb}은 $(3/2)^{11}$, D_{bbb}은 $(3/2)^{12}$ 이다. 이를 한옥타브 안에 정리한 <악보10>에 적용하면 다음과 같다.

C는 1

F는 $3/4 = 3/2 \div 2 = 3/2 \times 1/2$ (이하 '×1/2'은 한옥타브 위로 전위하기 위함)

B_b은 $9/16 = 3/4 \times 3/2 \times 1/2$

E_b은 $27/32 = 9/16 \times 3/2$

A_b은 $81/128 = 27/32 \times 3/2 \times 1/2$

D_b은 $243/256 = 81/128 \times 3/2$

G_b은 $729/1024 = 243/256 \times 3/2 \times 1/2$

C_b은 $2187/4096 = 729/1024 \times 3/2 \times 1/2$

F_b은 $6561/8192 = 2187/4096 \times 3/2$

B_{bb}은 $19683/32768 = 6561/8192 \times 3/2 \times 1/2$

E_{bbb}은 $59049/65536 = 19683/32768 \times 3/2$

A_{bbb}은 $177147/262144 = 59049/65536 \times 3/2 \times 1/2$

D_{bbb}은 $531441/524288 = 177147/262144 \times 3/2$

이상 산정된 비율을 <악보14>의 6율과 6려에 적용하면 <악보16>과 같다.

8/9 64/81 512/729 2/3 16/27 128/243

243/256 27/32 3/4 729/1024 81/128 9/16

<악보 16>

이를 <악보15>에 적용하여 반음음계로 정리하면 <악보17>과 같다.

1 243/256 8/9 27/32 64/81 3/4 729/1024

512/729 2/3 81/128 16/27 9/16 128/243

<악보 17>

<악보17>과 같은 길이의 비율을 통해서 각 반음간의 길이의 비율을 비교산출하면 다음과 같다.

$$C:D_b \text{은 } 1 : 243/256 = 1 \div 243/256 = 1 \times 256/243 = 256/243$$

$$D_b:D \text{는 } 243/256 : 8/9 = 243/256 \div 8/9 = 243/256 \times 9/8 = 2187/2048$$

$$D:E_b \text{은 } 8/9 : 27/32 = 8/9 \div 27/32 = 8/9 \times 32/27 = 256/243$$

$$E_b:E \text{는 } 27/32 : 64/81 = 27/32 \div 64/81 = 27/32 \times 81/64 = 2187/2048$$

$$E:F \text{는 } 64/81 : 3/4 = 64/81 \div 3/4 = 64/81 \times 4/3 = 256/243$$

$$F:G_b \text{은 } 3/4 : 729/1024 = 3/4 \div 729/1024 = 3/4 \times 1024/729 = 256/243$$

$$F:F^\# \text{은 } 3/4 : 512/729 = 3/4 \div 512/729 = 3/4 \times 729/512 = 2187/2048$$

$$G_b:G \text{는 } 729/1024 : 2/3 = 729/1024 \div 2/3 = 729/1024 \times 3/2 = 2187/2048$$

$$F^\#:G \text{는 } 512/729 : 2/3 = 512/729 \div 2/3 = 512/729 \times 3/2 = 256/243$$

$$G:A_b \text{은 } 2/3 : 81/128 = 2/3 \div 81/128 = 2/3 \times 128/81 = 256/243$$

$$A_b:A \text{는 } 81/128 : 16/27 = 81/128 \div 16/27 = 81/128 \times 27/16 = 2187/2048$$

$$A:B_b \text{은 } 16/27 : 9/16 = 16/27 \div 9/16 = 16/27 \times 16/9 = 256/243$$

$$B_b:B \text{는 } 9/16 : 128/243 = 9/16 \div 128/243 = 9/16 \times 243/128 = 2187/2048$$

$$B:C \text{는 } 128/243 : 1/2 = 128/243 \div 1/2 = 128/243 \times 2 = 256/243$$

이상 산출된 비율을 정리하면, C-D_b, D-E_b, E-F, F-G_b, F[#]-G, G-A_b, A-B_b, B-C의 반음들은 256/243의 비율로, D_b-D, E^b-E, F-F[#], G_b-G, A_b-A, B_b-B의 반음들은 2187/2048의 비율, 즉 두가지 비율로 이루어졌다.

Willi, Apel의 「Harvard dictionary of music. (London, Harvard Univ. press 1970 p. 710)」에서는

“반음의 비율 $256/243 = 90 \text{ cents (semitonium minus)}$ 를 Limma (diesis)라 했으며, $2187/2048 = 114 \text{ cents (semitonium majus)}$ 를 Apotome라고 하였다. 이 둘의 차이 Pythagorean comma는 $256/243 : 2187/2048 = 531441/524288 = 24 \text{ cents}$ 이다.”

앞서 필자가 삼분손익에 의해 산출한 비율에 따라 각 음정에 cents를 적용하면 <그림6>과 같다.

C	D _b	D	E _b	E	F	G _b	G	A _b	A	B _b	B	C'
90	114	90	114	90	90	114	90	114	90	114	90	90
					114	90						
					F	F [#]	G					

<그림 6>

이것을 C음으로부터 각 음정에 따라 계산하면 다음과 같다.

단2도 (C-D_b)는 90 (cents)

장2도 (C-D)는 204

단3도 (C-E_b)는 294

장3도 (C-E)는 408

완전4도 (C-F)는 498

- 증4도 (C-F#)는 612
- 감5도 (C-G_b)는 588
- 완전5도 (C-G)는 702
- 단6도 (C-A_b)는 792
- 장6도 (C-A)는 906
- 단7도 (C-B_b)는 996
- 장7도 (C-B)는 1110
- 완전8도 (C-C')는 1200

「악학궤범 (p.40)」의 삼분손익법에 의하여 얻어진 음계를 엘리스(A.J. Ellis)의 백분법으로 표시하면 다음과 같다.

황	대	태	협	고	중	유	임	이	남	무	응	황
114	90	114	90	114	90	90	114	90	114	90	90	

이것을 황종(C)로부터 각 울려에 따라 계산하면 다음과 같다.

- 황종-대려(단2도)는 114(cents)
- 황종-태주(장2도)는 204
- 황종-협중(단3도)은 318
- 황종-고선(장3도)은 408
- 황종-중려(완전4도)는 522
- 황종-유빈(증4도, 감5도)은 612
- 황종-임중(완전5도)은 702
- 황종-이측(단6도)은 816
- 황종-남려(장6도)는 906
- 황종-무역(단7도)은 1020
- 황종-응중(장7도)은 1110
- 황종-청황종(완전8도)은 1200

악학궤범과 필자의 계산을 비교하면 <그림7>과 같다.

<그림 7> 단위: cents

음정	악학궤범	김병훈	차이
단2도	114	90	±24
장2도	204	204	
단3도	318	294	±24
장3도	408	408	
완전4도	522	498	±24
증4도	612	612	
감5도		588	±24
완전5도	702	702	
단6도	816	792	±24
장6도	906	906	
단7도	1020	996	±24
장7도	1110	1110	
완전8도	1200	1200	

<그림7>에서와 같이 단2도, 단3도, 완전4도, 증4도, 단6도 그리고 장6도에서 대부분 24 cents로써 결국 높은 pitch를 나타내고 있다. 위의 결과는 앞서 논술된 바와 같이 삼분손일에 대한 해석상의 오류에서 기인된 것이다. 바꿔 말하면 악학궤범에 나타난 수치는 삼분손일에 의한 것이기 때문에, 서양 기보법으로 표시하면 모든 중간음들은 sharp mark를 사용해야 한다는 결론에 이른다. 이러한 결과는 다음과 같은 계산을 통해서도 알 수 있게 된다.

C음에서 삼분손일에 의해 첫번째 상생되는 G음은 완전5도로 702 cents(이하 단위 cents는 생략)이다. 두번째 G→D는 $702 + 702 = 1404$, 한옥타브(1200) 낮게 전위하여 $1404 - 1200 = 204$ 이다.

D→A는 $204 + 702 = 906$, A→E는 $906 + 702 - 1200 = 408$, E→B는 $408 + 702 = 1110$, B→F#은 $1110 + 702 - 1200 = 612$, F#→C#은 $612 + 702 - 1200 = 114$, C#→G#은 $114 + 702 = 816$, G#→D#은 $816 + 702 - 1200 = 318$, D#→A#은 $318 + 702 = 1020$, A#→E#은 $1020 + 702$

- 1200 = 522, E[#]→B[#]은 522 + 702 = 1224, 이때 B[#]과 C'는 1224 - 1200 = 24 cents의 차이가 발생된다.

이상 살펴본 바와 같이 악학계법은 삼분익일이 생략된 채 삼분손일에 의해서만 산출되었음이 명백하다. 따라서, 이러한 이론은 실제와 결코 부합될 수 없다.

또한 악학계법의 수치를 평균율과 <그림8>에서 비교하고, 필자의 수치와 평균율을 <그림9>에서 비교해 보면 그 격차가 어느 정도인지 잘 알 수 있을 것이다.

<그림 8> 단위: cents

음정	평균율	악학계법	차이
단2도	100	114	+14
장2도	200	204	+4
단3도	300	318	+18
장3도	400	408	+8
완전4도	500	522	+22
증4·감5도	600	612	+12
완전5도	700	702	+2
단6도	800	816	+16
장6도	900	906	+6
단7도	1000	1020	+20
장7도	1100	1110	+10
완전8도	1200	1200	0

앞의 「Harvard dictionary of music (p.421)」의 Pythagoras 비율에 의해 표시된 수치는,

$$\text{단2도 } 256/243 = 90(\text{cents})$$

$$\text{장2도 } 9/8 = 204$$

$$\text{단3도 } 32/27 = 294$$

$$\text{장3도 } 81/64 = 408$$

$$\text{완전4도 } 4/3 = 498$$

$$\text{증4도 } 729/512 = 612$$

$$\text{감5도 } 1024/729 = 588$$

<그림 9>

단위: cents

음정	평균율	김병훈	차이
단2도	100	90	-10
장2도	200	204	+4
단3도	300	294	-6
장3도	400	408	+8
완전4도	500	498	-2
증4도	600	612	+12
감5도		588	-12
완전5도	700	702	+2
단6도	800	792	-8
장6도	900	906	+6
단7도	1000	996	-4
장7도	1100	1110	+10
완전8도	1200	1200	0

완전5도 $3/2 = 702$

단6도 $128/81 = 792$

장6도 $27/16 = 906$

단7도 $16/9 = 996$

장7도 $243/128 = 1110$

완전8도 $2 = 1200$ "이다.

필자의 수치를 Pythagoras 수치에 대비할때 <그림10>과 같이 동일하다. 따라서, 음양론에 의해 설명된 한국전통음악의 이론은 당연히 논리적이고 과학적으로 증명된다.

이상의 분석과정에서 결코 간과해서는 안될 것은 유빈이 증4도와 감5도의 의미를 동시에 내포하고 있는데, 양자의 격차가 ± 24 로서 악학계범에서 일컫는 변율이라는 논리가 성립된다. 그러나 변율에 대해서는 음계론에서 자세하게 다루는 것이 바람직하다고 판단되기 때문에 여기에서는 생략한다.

<그림 10>

단위: cents

음정	Pythagoras	김병훈
단2도	90	90
장2도	204	204
단3도	294	294
장3도	408	408
완전4도	498	498
중4도	612	612
감5도	588	588
완전5도	702	702
단6도	792	792
장6도	906	906
단7도	996	996
장7도	1110	1110
완전8도	1200	1200

3. 12울러 비율에 의한 관의 길이 및 진동수 산정

관악기의 pitch는 공기의 떨림 기둥인 관의 길이에 달려 있으며, 관의 길이는 소리 파장의 길이와 파장수에 의해 결정된다. 또한 현악기의 pitch는 줄의 길이와 굵기, 그리고 장력에 달려 있다. 이러한 음높이는 어떤 실질적인 소리를 냈을 때, 그 실질적인 소리와 그 자체에 존재하는 배음과 연합하게 된다. 이때, 가장 길고 근본적인 길이에 의해 음높이가 결정되는데, 이것을 기음이라 하고 부분적 떨림에 의해 연합되는 소리를 상음 또는 배음이라 한다. 따라서, 음높이 결정에 있어서 가장 기본적이고 중요한 것은 비율에 의한 길이의 산정이기 때문에, 먼저, 앞서 산출된 비율을 적용하여 「악학궤범 (pp.37-41)」에 기록된 관의 길이와 비교하여 <그림11>에 나타낸다.

이상 비교한 바와 같이 필자의 수치가 D, G, 2음을 제외한 나머지는 약간씩 많다는 것을 알 수 있다. 이것은 관의 길이가 그 만큼 길어져야 하며, 그 결과 비례적으로 음높이는 낮아져야 한다는 것이다.

다음, 「악학궤범 (p.40)」 박흥수 교수의 조사에 의한 편종 진동수 황종 =

〈그림 11〉

음명	음명	관의 길이(9촌 기준)			악보17의 비율
		악학궤범	이해구	김병훈	
황종	C	9	9	9	1
대려	D _b	8.376	8.37333	8.5429687	243/256
태주	D	8	8	8	8/9
협종	E _b	7.4373	7.40133	7.59375	27/32
고선	E	7.1	7.066666	7.1111111	64/81
중려	F	6.58346	6.51306	6.75	3/4
유빈	F [#]	6.28	6.21333	6.3209876	512/729
	G _b			6.4072265	729/1024
임중	G	6	6	6	2/3
이측	A _b	5.551	5.584	5.6953125	81/128
남려	A	5.3	5.33333	5.3333333	16/27
무역	B _b	4.8838	4.9582	5.0625	9/16
응종	B	4.66	4.73333	4.7407407	128/243
청황종	C'	4.5	4.5	4.5	1/2

266.2를 기준으로 한 〈그림12〉와 남려 = 441.2를 기준으로 한 〈그림13〉에서 필자의 비율에 따라 산출된 음높이를 비교하고, 〈그림 14〉에서는 국제적 협약에 의 해 사용하고 있는 음높이 a = 440을 기준으로 산출하여 앞의 것들과 비교해 보았다.

Ⅲ. 결 론

음양론에 의한 한국전통음악의 음률체계는 비과학이 아니다. 세계가 하나이듯이, 동·서양을 막론하고 음률의 근본은 같다. 다만 서양의 음률체계는 역사속에서 필요에 따라 세분화 되었고, 그 과정에서 발생하는 모순을 해결하기 위해서 또 다른 규칙을 설정해야 하는 끊임없는 전개과정을, 합리성을 바탕으로 관습화했다. 이에 비해서 동양의 음률체계는 초월적 사상을 바탕으로 포괄적이고 상징적인 개념으로 표현되었다. 그러나 모든 분야에서의 동·서양 융합이라는 새로운 시대적

〈그림 12〉

음명	음명	편종진동수	삼분손익에 의한 진동수(황종=C기준)		악보17의 비율
			박흥수	김병훈	
황종	C	266.2	266.2	266.2	1
대려	D _b	282.8	284.2	280.44115	243/256
대주	D	338.7	299.4	299.475	8/9
협종	E _b	317.3	319.7	315.49629	27/32
고선	E	330.1	336.9	336.90937	64/81
중려	F	330.0	359.7	354.93333	3/4
유빈	F [#]	381.9	379.0	379.02304	512/729
	G _b			373.92153	729/1024
임종	G	399.5	399.3	399.3	2/3
이측	A _b	408.1	426.4	420.66172	81/128
남려	A	441.2	449.2	449.2125	16/27
무역	B _b	498.1	479.6	473.24444	9/16
응종	B	502.8	505.3	505.36406	128/243
청황종	C'	534.1	532.4	532.4	1/2

요청은 결국 음양론을 논리적으로 분석하지 않을 수 없는 상황아래 놓이게 했다. 따라서, 한국음악계에서는 필자의 이론 뿐만 아니라 그와 관련된 제반사항에 대해서 적극적인 논의가 전개되어야 하며, 특히 실제와 이론의 불가분성을 입증하는 실적을 통해서 효용있는 연구가 행해져야 할 것이다.

전통적인 원형보존과 함께, 새로운 시대를 반영할 수 있는 변화에 적응하기 위해서 가장 먼저 해야 할 일은 pitch의 기준을 국제협약에 맞춰 규정하는 것이다. 또한, 미래 지향적으로 악기와 표현기술을 개발·상용(常用)해야 한다. 그것은 과거형식에 집착하면, 새로운 시대의 정서를 담지 못하는 문화적 갈등이 사회적 발전을 저해하기 때문이다.

음악은 자연을 노래한 아름다운 소리이며, 자연은 살아 움직이므로 변화하는 모습을 지니기 마련이다.

〈그림 13〉

음명	음명	편종진동수	삼분손익에 의한 진동수 (청황종=A기준)	악보17의
			김병훈	비율
협종	C	266.2	261.45185	$27/16 = 27/32 \times 2$
고선	D _b	282.8	279.19687	$128/81 = 64/81 \times 2$
중려	D	338.7	294.13333	$3/2 = 3/4 \times 2$
유빈	D [#]	317.3	314.09648	$1024/729 = 512/729 \times 2$
	E _b		309.86886	$729/512 = 729/1024 \times 2$
임중	E	330.1	330.9	$4/3 = 2/3 \times 2$
이측	F	330.0	348.60246	$81/64 = 81/128 \times 2$
남려	G _b	381.9	372.2625	$32/27 = 16/27 \times 2$
무역	G	399.5	392.17777	$9/8 = 9/16 \times 2$
응중	A _b	408.1	418.79531	$256/243 = 128/243 \times 2$
청황종	A	441.2	441.2	1
청대려	B _b	498.1	464.80329	243/256
청대주	B	502.8	496.35	8/9
청협종	C'	534.1	522.9037	27/32

〈그림 14〉

음명	삼분손익에 의한 진동수(김병훈)		
	황종=C=266.2기준	청황종=A=441.2기준	청황종=A=440기준
C	266.2	261.45185	260.74074
D _b	280.44115	279.19687	278.4375
D	299.475	294.13333	293.33333
D [#]	315.49629	314.09648	313.24218
E _b		309.86886	309.02606
E	336.90937	330.9	330
F	354.93333	348.60264	347.65432
F [#]	379.02304	372.2625	371.25
G _b	373.92153		
G	399.3	392.17777	391.11111
A _b	420.66172	418.79531	417.65625
A	449.2125	441.2	440
B _b	473.24444	464.80329	463.53909
B	505.36406	496.35	495
C'	532.4	522.9037	521.48148

A Study on 'Sambunsonikbub' for Modern Music in Korea

Kim, Byung-Hoon

Assistant Professor

College of Arts & Music

Choong Nam National University

The system of tone ratio which is used in Korean traditional music is explained by 'Eum yang ron' in 'Akhakkuebum'. 'Eumyangron' is, by its nature, hard to be explained by modern science, therefore, is not fully understood.

In the past, Some efforts were done to explain 'Sambunsonikbub' in terms of western music theory. But these efforts had some incompleteness in their interpretation of 'Eumyangron'.

As a result, the tone ratio drawn from these efforts cannot support the performance of Korean traditional music appropriately.

This article introduces new study to interpret the 'Eumyangron' using the 'Relative concept'. This study uses general aspect to explain 'upward-progression' and relative aspect for 'downward-progression'. By doing this, it becomes possible to prove that the tone ratio used in 'Akhakkuebum' can be fully explained by western music theory without any incompleteness.

That means the tone ratio explained by 'Eumyangron' in 'Akhakkuebum' is neither mysterious nor non-scientific any more.

Various trials in various fields are being done to interpret the system of oriental thoughts based on 'Eumyangron' using western scientific method. And in some fields like medicine, western scholars are agreeing to the scientific reasoning of oriental technologies.

These efforts to interpret the oriental thoughts through western scientific method and to integrate the oriental thoughts and western technologies are very important to express the emotion of contemporaries.