

# ‘제로 존 이론’(I) : 플랑크 상수 = 1의 공준(公準)

주 승 환\*  
고려공업검사(주) 연구소장



머리글

글 표제로 올린 ‘플랑크 상수’는 처음 막스 플랑크(Max Kar Ernest Ludwig Planck)가 발견하였다. 우주의 현상들을 밝히는 데 아주 요긴한 ‘우주 상수’의 하나다. 발견자의 이름을 영원히 기념하려고, 그의 이름을 상수로 정하여 세계 과학자들이 함께 쓰고 있

다. 그것은 현대 과학이 자연 현상을 설명하는 데 정량적으로 다룰 수 있는 가장 작은 알갱이의 물리량(物理量)이다.

이 상수는 오래 동안 과학사에서 전해오던 ‘빛의 파동설’을 뒤엎고, 빛의 알갱이(光子)를 하나의 양자(量子) 개념으로 이끌어냈다. 플랑크 상수로 말미암아 양자역학이 새로 탄생하게 된다. 플랑크 상수는 거시 세계, 그리고 미시 세계를 가르는 분수령이다.

빛이 한 알갱이의 성질을 띠느냐, 아니면 알갱이가 아닌 한 파동의 성질을 띠느냐(빛의 이중성)는 과학자가 분명하게 그 경계선을 긋지 못한 오랜 화두였다. 17세기에 들어와서 호이겐스(Christian Huygens)는 빛의 본질이 파동이라고 주장하면서 빛이 과학적 탐구

의 대상이 된다. 그게 ‘빛의 파동설(波動說)’임을 우린 기억한다.

이후, 근 두 세기 동안 빛은 파동으로만 여겨져 왔었다. 드 브로이(de Broglie, Louis Victor)를 거쳐 막스 플랑크에 이르기까지 빛에 관한 이중성 논란이 계속된다. 그 이슈는 양자역학을 태동시키는 밑바탕 그림이었다.

여기에, 새삼스럽게 그 상수를 되새김은 얼마 전 우리의 재야 과학자 한 사람이 플랑크 상수를 새롭게 인식한 나머지, 전혀 새로운 그의 이론을 우리의 제도권인 과학계에 던져 일으킨 파장 때문이다. 바로 ‘제로 존(Zero-Zone) 이론’(양동봉(梁東峰) / <신동아>2007년 8월호, 105-139쪽 참고)이 던져놓은 이슈다.

거기엔 지금까지 미터법으로 알

\* 한양대 원자력공학과 졸업, 한양대 부설 산업대학원 금속공학과 석사, 한양대 대학원 원자력공학과 박사, 과학기술처 국립지질조사소 광업연구사, 미국지질조사소 암석년령측정기술 연수(덴버), 서독연방지구과학연구소 객원연구원(하노버), 한국자원연구소(현 한국지질자원연구원) 책임연구원, (주)세안기술 연구소장, 고려공업검사(주) 연구소장(1999~)

려져 모두가 실제로 쓰고 있는 모든 물리량(단위)들을 플랑크 상수 하나로써 새롭게 수치 개념으로 통합시켰다고 발표했다.

세간의 한 언론 매체를 통해 간접적이거나 과학계로 알려졌고, 그 파동이 다시 물리학계로 번지면서 일파만파의 파장들을 재생산하고 있다.

알다시피, 현대물리학인 양자역학은 한때 — '에너지의 원자'로 불리던— 양자의 운동을 다루는 학문이다. 양자는 에너지의 최소 '작용량(作用量)'이기도 하다. 그 값은 플랑크의 상수로 가늠된다.

양동봉 원장(표준반양자물리연구원 원장)은 플랑크 상수(h), 빛의 속도(c) 그리고 시간의 기본 단위인 초(s)를 모두 '1'이란 등가( $h = c = s = 1$ )의 공준(公準: 증명은 불가능하지만 학문적·실천적 원리로 인정되는 것)을 세워, SI 단위의 일곱 개 기본 물리량 모두를 단순한 수치로 변환시켜 놓은 것이다.

이 말의 뜻은, 에너지의 가장 작은 '작용량[진동자(振動子)]'인 광양자(光量子)가 세상 만물을 잴 수 있는 잣대질이나, 되질의 한 기본 도구로 쓸 수 있다는 주장이라 보면 알기 쉽다.

잘 알려졌듯이, 아인슈타인(Albert Einstein)은 생전에 통일장 이론(우주에 있는 4 개의 힘들, 강력, 약력, 중력 그리고 전자기력들을 단 하나의 물리량으로 통일시키자는 이론)에 몰입해서 여생 동

안 그 일을 이루려고 심혈을 기울였다.

그가 완성을 보지 못했던 그 염원이 느닷없이 우리 재야 과학자의 '제로존 이론'이 해결한다는 주장이 나온 것이다.

한국이나 세계나 모두가 놀랄만한 대형 사건일 터인데도 우리의 관련 학회는 그의 논문을 거들떠보지도 않는다. 일이 그렇게 되자 세간에 들리는 소리가긴 해도, "— 먼저 청와대를 통해 — 한국과학재단에 '제로존 이론'에 연구비 지원 검토..." 운운하는 소리가 나오면서, 최근 물리학회도 그 진위를 가리기로 결정한 것이다("물리학회, '제로존 이론' 검증하기로", 이영표 기자, <서울신문> 2007/08/20, 9쪽).

이 글은, '제로존 이론'에서 기본 바탕으로 삼는 플랑크 상수를 먼저 살펴보고, 언론 매체에 발표된 그 이론을 바탕으로 쓴 글도 함께 살펴보려 한다. 지금까지 빛에 관해 과학사를 이어온 파동설, 이중성, 열복사선, 물질파, 광전 효과들이 플랑크 상수에 까지 연결된 사실도 읽기 쉽도록 간략하게 소개한다.

잘 알려졌듯이, 플랑크 상수는 우리의 현대 문명사의 패러다임을 몰고 왔다. 한 예로, 슈퍼마켓에서 물레 물건을 슬쩍하여 나가다간 큰 봉변을 당한다. 각 물건에 부착된 바코드가 플랑크 상수에게 그 사실을 고발하기 때문이다.

언론에 보도된 '제로존 이론'은

한국이 주도할 또 다른 새 문명을 열 패러다임을 예고한다. 그의 논리가 아직은 미풍 정도로 일기 시작했다. 마치 경제계에 자주 회자되는 '나비 효과'처럼 그 이론이 세계를 놀라게 할 태풍으로 발전하기엔 해결해야 될 난제들이 남아 있다. 지금은 한 마리 나비의 날개짓 수준에 머물고 있다.

그 이론에 대해 '크랙팟'으로 속단해 버린 전문가 그룹들도 있다. 그들은 아예 그 한 마리 나비의 날개를 비틀어버리려고 덤벼든다. 참으로 서글프다는 생각이 든다. 과학 이론은 공론을 통해야 보다 더 알차짐을 그들은 모르는 듯하다.

이 글은 앞으로 그런 주장들도 일부나마 담게 될 것이다. 급하다고 미처 뜯어먹지도 전에 밥살 투쟁을 열게 된 글이 될 수도 있을 것이다. 명칭하고 괜한 소동일지라도, 필자는 그로 말미암아 초래될 선 밥이 오른 밥상을 즐거이 받음 각오를 하면서 이 글을 쓴다.

### '빛의 파동설'

17세기에 네덜란드의 호이겐스는 "빛은 에테르(aether)라는 매질을 통해 전달되는 파동"이라는 '파동설'을 주장하면서 빛의 주된 물리적 성질인 반사와 굴절 현상을 설명한다. 그는 '편광(偏光)'이란 광학적 특성을 발견해낸 최초의 과학자이다.

그와 같은 시대, 물리학자이던 영국의 뉴턴(Isaac Newton)은 빛

이 알갱이들의 흐름일까? 아니면 우주 공간에 널려져 있는 에테르 속의 한 파동일까? 하는 빛의 이중성에 많이 고민을 한 바 있고, 나중에 빛의 알갱이 쪽으로 그의 생각을 돌리게 된다. 그의 주장에 따르는 과학자들도 많이 있었다. 하지만 빛의 파동설이 주류를 이루면서 과학사는 이어지고 있었다.

토머스 영(Thomas Young)은 1807년에 실시한 '빛의 간섭'이란 실험을 통하여, '빛 = 파동'이라는 등식을 내놓았다. '빛의 파동설'은 그때 과학계의 한 상식으로 받아들여지고 고정된 자리를 잡게 된다. 게다가 빛의 파동설은 1864년 영국의 맥스웰(James Clerk Maxwell)이 빛은 한 '전자기파'라고 하여 더욱 공고히 다져지는 듯했다.

**'광전 효과'의 파문**

그러다가, 1887년 독일의 헤르츠(Heinrich Rudolf Hertz)는 맥스웰이 주장했던 '전자기파'를 한 금속 물질에 쬐어 '열복사' 현상을 발견하면서 새롭게 빛의 물성이 문제가 된다.

전자기파 대신에 빛을 한 금속에 쬐일 때도 전자기파의 경우처럼 특이한 현상이 나타나는 것이 '광전 효과'이다. 금속에 빛을 쬐면 전자가 튀어나와 전기가 흐르는 현상들을 대표해서 일컫는 낱말이다.

빛의 파동설은, 금속에 전달되는 빛 에너지의 세기에 따라 전자들이

비례하여 더 많이 튀어져 나와야 한다. 그런데 진동수가 낮은 적외선은 아무리 많이 쬐어도 전자가 튀어나오지 않았다. 그와는 반대로, 진동수가 높은 자외선은 아무리 적게 쬐어도 전자가 튀어나온다.

이런 괴이쩍던 현상을 말끔히 정리한 것은 아인슈타인이 내놓은 한 가설이다. 빛이 수많은 날개들이 모여서 된 것이란 주장이었다. 아인슈타인은 그의 가설로 빛의 파동설이 설명하지 못하던 광전 효과를 깨끗하게 설명할 수 있었으며, 이 공로로 1921년 노벨상을 받았다.

그렇다고 빛의 파동설이 틀린 것은 아니다. 빛의 회절이나 간섭은 입자설로는 설명되지 않는다. 양자역학에 따르면 빛은 놀랍게도 파동 그리고 입자의 성질(이중성)을 모두 가지고 있다고 한다.

**"물질파의 가설"**

1897년, 영국 J. J. 톰슨(Joseph John Thomson)은 전자를 발견하고 나서 원자 모양새의 한 모델을 내놓는다. 그리고 1900년 10월은 플랑크가 한 논문을 통해 양자론을 제시한다. 과학의 혁명이 시작되던 시기다.

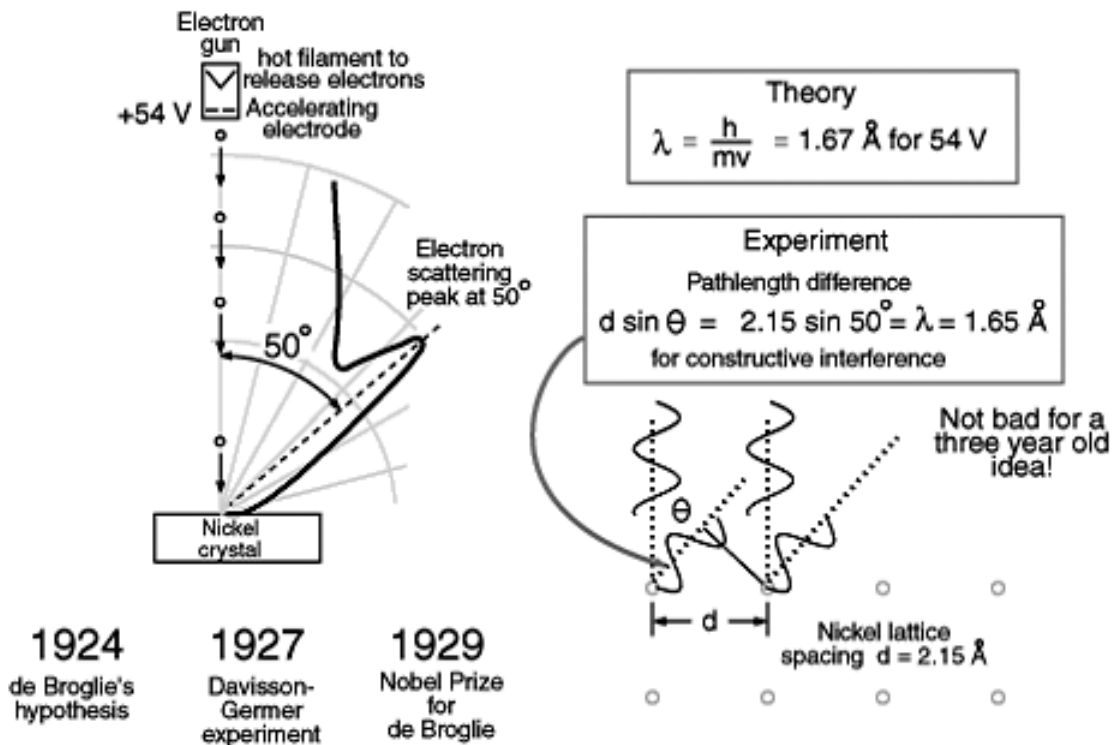
원자의 처음 모델은 톰슨보다 1년 앞선 1903년 5월 도쿄 대학에서 열린 도쿄수학물리학회에서 나 가오카 한타로(長岡半太郎, 1865-1950)가 '도성 원자 모형'을 발표한 것이 그 기원으로 알려

진다. 하지만 그가 내놓은 첫 원자 모델은 원자의 가장 중요한 음양의 대칭성(게이지론)에 문제가 있어 그의 원자 모델에 역학적인 불안정성이 불거졌고, 결국 빛을 보지 못하게 된다. 톰슨의 전자 그리고 플랑크의 양자론은 빛의 성질을 또다시 들먹이게 했다.

1900년 10월 19일 막스 플랑크가 양자론을 들고 나오던 해는 공교롭게도 과학 혁명이 시작되던 해였다. 20세기의 벽두부터 양자론 그리고 아인슈타인의 상대성 이론이 과학 세상을 뒤흔들어 놓게 된다. 입자물리학 그리고 핵물리학이 주도하는 과학 혁명은 빛의 특성에 도 큰 영향을 미치게 된다.

그 후인, 1924년, 드 브로이는 느닷없이 전자가 파동의 성질을 띠는 것이란 한 '물질파의 가설'을 내놓게 된다. 이후부터 '빛의 파동설'은 도마 위에 올랐다. 우리가 알기로는, 전자는 물질을 이루는 한 알갱이임은 하늘이 두 쪽 나도 분명하다. 게다가 전자는 낱알의 기본인 일정한 질량도 가지고 있다.

'빛의 파동설'에 따라 빛은 연속적인 성질을 보여준다. 그와 반대로, 전자는 낱알갱이이므로 도저히 연속적일 수 없는 불연속성을 나타내야 한다. 하지만 전자도 빛처럼, 회절(回折)이나 간섭(干涉)을 받게 된다는 사실이 한 실험으로 증명된다(그림). 전자는 말할 것도 없고, 빛의 확고한 파동설도 그런 사실이 밝혀짐에 따라 혼돈에 빠져든다.



<그림> 드 브로이의 물질파 실험 모식도

그림 왼쪽 : 위의 전자총(필라멘트에 전류를 통하면 전자들이 튀어나오게 하는 장치).  
 - 그 밑의 +54볼트는 튀어나온 전자들을 빠르게 밀어 움직이게 가속시키는 장치  
 - ↓ 방향으로 전자들이 내려옴. 니켈 금속 조각에 전자들이 부딪쳐 50도로 반사됨.  
 - 밑바닥의 연도는 1924년 드브로이

의 물질파의 가설, 1927년 장치를 만들고 실험.  
 그림 오른쪽 : 위의 드 브로이가 발견한 수식임  
 $\lambda$ : 파장, h: 플랑크 상수, mv: 운동량 (전자질량 x 전자의 운동 속도)  
 - 밑은 실험 결과를 섰한 공식임. 간섭현상으로 파장의 길이가 줄어드는 것을 보여줌.  
 - 니켈금속의 원자들이 서로 결합된

매 격자 사이의 간격이 2.15 Å(옹스트롬: 10<sup>-10</sup>m)로 확인됨.  
 - 밑쪽 그림은 빛의 파동현상이 니켈 금속에서 니켈 원자들이 서로 2.15 Å 간격으로 얹혀져있는 모양새 사이에서 일어나는 빛의 진동현상을 그려내 보여줌.  
 \* 그림 출처 : 네이버/nobelprize.org , hyperphysics

드 브로이는 전자의 자리가 흔들림을 기화로, '물질파(物質波, material wave)'란 새로운 개념을 주창하게 된다. 닐스 보어 모델의 원자 모양새에서 궤도 전자들이 회

전할 궤도의 길이는 일정한 파동의 파장 길이에 정확히 정수 배가 된다.  
 '빛의 파동설'처럼, '물질의 파동설'도 '파동역학'이란 새로운 학

문에 보태어진다. 그로부터 2년 후인 1926년, 슈뢰딩거(Schrodinger)의 손을 거쳐 양자역학의 길이 열리게 된다.

광자의 출현

드 브로이의 물질과 개념은 양자 역학의 기동 역할을 하게 되고 새롭게 우리의 호기심을 자극했다. 빛을 불연속으로 본다면, 그것을 한 알갱이로 갈라놓을 수도 있다는 얘기다. 여기에 물리학의 고민이 담겨져 있었다. 빛의 이중성을 어떻게 갈라놓을 것이냐가 그 핵심이었다.

막스 플랑크는 빛의 이중성을 명쾌하게 가르는 기준을 제안했다. 그 단위를 우리는 빛의 날개란 뜻으로 '광양자(光量子)' 또는 '광자(光子)'란 낱말을 쓴다. 대개는 '광자'라 쓴다.

두 낱말의 뉘앙스엔 큰 차이가 있다. 우리 낱말의 끝에 -자(子)를 붙인 것들이 많다.子是 아주 작은 독립된 낱개의 뜻인 경우가 많다. 예컨대, 전자, 양성자, 중성자, 중성미자, 광자, 진동자(아주 작은 진동체)···헤아리기 어려울 정도다.

광자는 빛의 한 날개이다. 반드시 움직여야 광자의 구실을 하게 된다. 빛이 멈추면 찰나에 에너지로 바뀌므로 더 이상 광자의 물성은 없어지고 대신 에너지로 바뀌면서 우주 안의 엔트로피를 높인다(엔트로피의 증가 법칙).

광자는 운동 에너지를 가지므로 진동이란 메커니즘으로 이동한다. 광자일 때 대표적인 진동자(振動子)란 공준의 지위를 갖는다. 어느 찰나에서는 물질의 가장 작은 알갱이인 정의이다. 플랑크 상수는 그

진동자를 가능할 기준인 최소의 작용량(作用量) 단위이기도 하다.

'제로존 이론'은 세상 만물의 양이나 현상들을 광자의 한 조합 덩어리로 여기고 광자의 날개를 하나 하나 세어서 디지털 개념인 수치로 변환시킨 이론이다.

아쉽게도, 제로존 이론은 아직 국내 학계에서 공식적으로 인정을 못 받고 있다. 그 이론을 입증할 일부 관계식들도 베일 속에 가려져 있다. 필자는 그 이론을 공개한 언론사의 자료를 여기에 소개하면서 조심스럽게 사이사이에 ※ <필자의 주>를 달고 글에 없는 내용을 덧붙여 독자의 이해를 도우려 한다. 앞으로 계속해서 제로존 이론의 향배를 지켜보면서 글을 이어가려 한다.

※ 광전 효과의 그림은 '네이버'에서 검색([http://blog.naver.com/green\\_pencil](http://blog.naver.com/green_pencil))

<신동아> 2007년 8월호는 ...

'제로존 이론'을 세상에 처음으로 알린 <신동아> 2007년 8월호 105-139 쪽엔[발굴 특종]이라 분류하고, 그 이론에 바탕을 둔 세 편으로 나뉜 글들을 소개한다. 필자는 그 글들을 자세히 살펴보았다. 거기 내용들을 여기에 주제별로 간략하게 소개한다.

1. 첫 글 / "길이, 온도, 질량, 시간의 無차원화... 소립자에서 우주까지"

- 박성원 동아일보 기자 park-er49@donga.com

● 우주의 고유한 숫자 발견

- 빛의 속도(c) = 플랑크상수(h) = 시간(s) = 1의 의미는
- "세상은 광자(光子, photon)로 만들어졌다."
- "노벨물리학상은 물론 우주의 원리를 밝힐 수도..."
- "첨단 컴퓨터, 맞춤형 신소재 설계 등 막대한 경제 효과 기대"
- 향후 우주의 나이, 질량, 밀도 등도 발표 예정.

<신동아> 8월호가 발행된 2007년 7월 17일은 한국의 과학계뿐 아니라 세계가 기억해야 할 날이 될지도 모른다."로 글이 시작된다.

글 쓴 기자는 '제로존 이론'을 발표한 양 원장을 지원하고 있는 오명환 교수(단국대 부총장, 전기전자공학 박사)의 말을 먼저 전한다.

"양동봉 원장은 물리학의 복잡한 수식을 모두 수치로 변환했다. 이를 통해 누구라도 쉽고 신속하게 방정식의 진위를 검증할 수 있다. 이는 수학자 라이프니츠, 괴팅, 그리고 노벨물리학상을 수상한 파인만을 위시해 수많은 선대 물리학자가 시도했던 꿈의 검증 방식이다."

제로존 이론은 지금까지 국제적으로 채택하고 있는 미터법(SI 단위계)의 바탕을 뿌리째 뒤흔들어 놓았다. 미터법은 7가지의 기본 단위들(질량; kg, 길이; m, 시간; s, 광도; cd, 물질량; mol, 전류; A, 온도; K)로 이뤄진다. 그 이론은 이것들을 모두 고유한 어떤 수치로 바꿔놓은 것이다.

지금까지 우리는 물리량(단위)들이 서로 다르면, 썸의 4칙(더하기, 빼기, 곱하기 그리고 나누기)에 따라 같은 물리량(단위)끼리 나누어 썸을 해야 된다. 무게(kg)와 미터(m)는 서로 4칙으로 썸할 수 없는 다른 물리량 단위들이다.

하지만 제로존은 4칙의 법칙에 따라 이들도 함께 썸을 하게 된다. 다른 물리량들끼리 서로 연산도 할 수 있다. 오 교수의 말대로, '썸의 방정식'이다.

세계적인 이론물리학자인 데이비드 린들리(David Lindley)는 "물리학자들이 시도하는 본질적인 목표는 물리량에 숫자를 붙이는 것이고, 그 숫자들 사이에서 상호 관계를 발견해내는 것"라 했다. 한국의 재야 과학자인 양 원장이 그 법칙을 발견해낸 것이다.

\* 데이비드 린들리는 <네이처>, <사이언스>, <사이언스뉴스>의 편집자로 일했으며, 케임브리지 대학교 그리고 국립페르미가속기연구소에서 이론물리학자로 연구한 경력도 있다. 그의 저서는 우리말로 번역된, 『물리학의 끝은 어디인가』, 『볼츠만의 원자』로 우리에게 잘 알려져 있다.<필자 주>.

양 원장은 먼저 플랑크 상수, 빛의 속도 그리고 시간 단위인 초를 모두 1과 같다는, "h = c = s = 1"의 공준을 정립하였다. 그는 그 공준을 '제로존 이론(Zero Zone Theory)'이라 이름 지었다. 여기서 '1'의 뜻은 광자 한 알갱이를 뜻한다(맺음말 참조).

이전부터 이론물리학자들은 양자역학의 복잡한 썸을 간단히 줄이려고 h = c = 1의 등식인 공준을 써왔다. 그런데 s = 1은 양 원장의 독창적인 아이디어다. 그가 정한 공준을 바탕으로 기존의 기본 물리량들을 모두 고유한 수치로 변환시켜 정의해 놓을 수가 있었다(관련 표들은 <신동아> 2007년 8월호 참조).

예컨대,

$$1 \text{ m} = 3.335 \ 640 \ 951 \ 981 \ 520 \ 495 \ 755 \ 767 \ 144 \ 749 \ 2 \times 10^{-9}$$

$$1 \text{ kg} = 1.356 \ 392 \ 666 \ 244 \ 510 \ 898 \ 295 \ 867 \ 032 \ 956 \ 4 \times 10^{50}$$

... ..

여기서, 양 원장은 길게 나열된 수치들을 '무차원 상수'라고 불렀다. 매 물리량마다 무차원 상수를 수치로 정의해 놓은 표를 만들어 놓았다. '무차원 상수들'은  $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \zeta$  ... 등의 특수 문자 기호로 나뉘고, 매 기호를 대신할 무차원 상수의 수치 표를 만들었다.

예로써, 미터(m) =  $\alpha c^2$  으로, 무게(kg) =  $\beta c^2$  ... 등으로 표기된다(c는 빛의 속도임).

양 원장은 제로존 이론으로 썸한 결과를 파리에 사무국을 둔 과학기술 데이터 위원회(CODATA; Committee on Data for Science and Technology)가 발표한 64개의 기초 물리상수들과 서로 견주어도 정합은 60개, 부정합은 4개로 나타났다고 전한다(데이터 견준표,

관련 자료 <신동아> 참조).

\* 단만, 부정합들은 하트리(Hartley) 에너지, Eh와 상관된 기초 물리상수들에서만 나타남. 표 3-2, 3-3에서 각 1개, 그리고 3-7에서 2개<필자 주>.

2. 둘째 글 / "3종 뉴트리노 관계식, 질량 밝혀 ... 노벨상 0순위"

- 방건용, 한국과학표준연구원. 공학박사(gwbahng@kriss.re.kr)

- 세계적 입자물리 학자들도 못푼 난제 중 난제
- 통상 심사 기간(2개월) 넘겨 13개월 '리뷰 중'
- 논문 발표되는 순간 인류 역사에 빅뱅 초래

양 원장은 그의 제로존 이론을 국제적으로 평가받는 데 도움이 될, 논문 두 편을 유럽 물리학회지의 입자물리학(C. Particle Physics) 저널에 보낸 적이 있었다.

실험 물리학자들이 지금까지 측정해내지 못한 세 종류인 중성미자(뉴트리노)들의 질량 그리고 그들 사이의 관계식도 일부 밝혀놓았던 것으로 전해진다. 일본은 많은 돈을 들여 뉴트리노의 질량을 측정할 실험실을 지하 1,000 m 아래에 건설하고 있다.

\* 중성미자는 태양의 핵융합으로 생겨나는 방사선의 하나이며, 태양에서 지구까지 날아온다. 워낙 투과력이 강력해서 보통의 연구 시설로는 측정할 수 없다.<필자 주>.

두 편 중 한 편은 양 원장에게 되돌아왔다. 친절하게 심사자의 의견을 덧붙여 보내졌다. 다른 것은 1

년이 넘도록 아직 심사중이다. 보통 논문 심사에 소요되는 기간은 길어야 삼 개월이다. 아주 이례적인 일이다. 그의 논문은 고인이 된 한국인 이휘소 박사 제자들 중, 하나인 일본의 하기와라(Hagiwara K) 박사가 심사하고 있다.

되돌려진 논문은 네덜란드 트후프트(1999년 노벨물리학상 수상)가 설립한 권위 있는 <Foundation> 전문지에 투고된 것이다. 심사는 트후프트가 직접 맡았다. 전자의 질량 그리고 전하가 서로 등가(等價)임을 관련 학계에 처음 밝힌 내용이라고 한다. 아쉽게도 채택되지 않았다. 주심 트후프트는 다음과 같은 편지를 투고된 논문에 덧붙여 보냈다.

“2007년 2월에 받은 논문이 잘못됐다거나 가치가 없다는 것이 아닙니다. 논문에서 전자의 질량 그리고 전자의 전하가 서로 등가라는 점을 주장한 근거로 제시한 다양한 현상론적 증거 그리고 이론적 계산 결과에 대해 이들 물리량 사이의 관계식이 빠져있다. 극단적인 선택을 해서 미안하다.”

양 원장은 주심이 지적한 문제의 관계식을 다른 논문에서 밝혀놓았으므로 중복을 피하려 했던 것으로 알려진다.

\* 만일 아직도 심사 과정에 있는 마지막 남은 그 논문이 이번 아니면 후일에도 채택된다면 지적된 문제는 해소된다. 반송된 논문일지라도, 그의 편지는 접수된 일자로 저작권을 인증 받을 수 있는 증거가

될 것이다. 후일, 주심의 서한에 담긴 멘트는 그 논문과 관련된 모든 분야에서 저자의 권리로 인증 받을 수 있을 것이다.<필자 주>.

\* 과학사를 읽다보면, 우수한 논문들이 부지기수(不知其數)로 심사자의 눈을 어정쩡하게 덮어버려 발표가 안 된 경우는 허다하다. 아마도 존재론의 경우도 그런 시련을 겪고 신음소리를 내는 케이스일지도 모르는 일이다. 앞서 얘기에서 우주의 네 힘들 중에 약력도 포함된다. 하마터면, 약력도 제로존 관련 논문 신세가 될 뻔했던 적이 있었다.

“미국의 저명한 물리학자이던 빅터 바이스코프는 ‘놀라운 논문이다. 페르미의 직관적 통찰력의 기념비적인 것이다’라고 페르미의 논문을 극찬했다. ... 하지만, 아쉽게도 런던에서 발행되는 국제 학술지인《네이처》편집인은 그 논문을 실지 않았다. 거부된 까닭은 논문 내용이 물리적 현실에서 너무나 동떨어진 것이란 코멘트가 붙었다. 페르미는 화가 났다. 그 논문은 이탈리아에서 발간되는《과학연구: Ricerca Scientifica》란 주간지에 실렸다. 후에 그 논문을 좀 더 수정하여 물리학 정기 간행물《Zeitschrift fur Physik》에 실었다.” (‘다음넷 블로그’, ‘주승환마당’, 원자력 세상보기 28)

\* 또 다른 예도 우리에게 잘 알려진 논문 채택의 논란거리였다. 제로존의 논문 케이스와는 성격이 좀 다른 뉘앙스를 풍긴다. 하지만,

빛 에너지에서 광자의 날개를 집어낸 도구를 마련한 장본인과의 사이에 얽힌 사건이라 흥미롭다. 제로존의 핵심인 플랑크 상수의 발견자인 플랑크와 관계된 사건이다. 그는 볼츠만과의 사이가 그렇게 원활치 못했다.

1890년대 중반, 원자론을 주장하던 볼츠만은 마흐(Mach) 그리고 그의 제자들로부터 곤욕을 치르게 된다. 자기들의 주장에 대적할 과학자는 오직 하나뿐이란 뜻으로, 볼츠만은 ‘원자론의 마지막 기둥’으로 몰고 갔다. 플랑크도 우주 상수를 발견해내기 직전까지 볼츠만을 격렬하게 비판해오던 원자론의 반대자들 중의 핵심 멤버였다. 볼츠만은 건디다 못해 영국 과학 잡지 <네이처> 편집인에게 편지로 다음과 같이 요구했다.

“이제 나는 아주 힘든 형편에 처하게 되었습니다.”고 했다. 그는 플랑크가 그 학술지의 고문이고, 제르멜로가 그의 학생이라는 점을 지적하면서 ‘나는 다음과 같은 사항을 요구할 권리가 있다고 생각합니다. 첫째, 플랑크 씨가 내 답변(문)의 게재를 지연시키지 말 것. 둘째, 문장을 조금도 바꾸지 말 것. 셋째, 같은 학술지에(제르멜로의) 답변(문)을 게재하지 말고, 그들이 원하고 그럴 수가 있다면 추후에 발간되는 학술지에 게재할 것’/ 『볼츠만의 원자』, 194쪽, 이덕환 역 <필자 주>

또 다른 한편의 논문은 제로존 이론을 바탕으로, 전자에 대한 새

게이지대칭성 그리고 보존 원리가 존재함을 증명한 내용이다. 자세한 논문 내용은 알려지지 않는다. 다만, 전자의 물리량에 관한 '국소 게이지 대칭성'을 증명한 내용으로 알려진다.

어떤 전자의 질량(me)이나 전하량(C)이 주어질 때, 그 힘에 맞설, 전위(V)와 거리(m) 사이에서 새로 생rusks 대칭성에 관한 관계식을 밝혀낸 것으로 알려진다. 그의 논문은 전위 그리고 공간 사이에 서로 상관 관계가 있음을 뜻한다.

그의 논리가 사실로 입증되면, 공간 그 자체가 바로 에너지란 논리와 같은 얘기가 된다. 공간의 모양새가 조금이라도 뒤틀릴 때, 극히 제한된 부분에서(국소적으로) 전하가 생겨난다고 가정할 수 있다. 이 논리를 보다 넓혀 해석한다면, 즉 질량은 공간이 뒤틀린 것이라 주장도 가능하다.

방건웅 박사는 이런 논리에 근거를 두고 새로운 우주관을 예견한다. 우주 공간이란 에너지가 가득 차 있는 곳이므로 공간 자체가 곧 에너지란 등식이 가능할 것이다. 예컨대, '초끈 이론'에서 우주는 단순히 파동으로 이뤄진 것이며, 무수한 파동들은 '진동하는 끈(초끈)'들로 충만된 것이라 주장이 설득력이 있다는 의견을 달고 있다.

"인간을 포함한 자연은 이러한 현상의 일부다. 잣대가 스스로를 썰 수 없는 것처럼, 인간은 이러한 파동의 근원이 어디인지를 알 도리가 없다. 이것이 상대적인 관점에

서 잣대를 들고 측정하는 관찰 행위에 의존하는 과학의 한계다. 다만 우리가 우주의 모습을 짐작하는 최상의 방법, 달리 말해서 가장 해상도가 높은 방법은 잣대를 통해 드러나는 자연 상수들 간의 관계식을 찾아내는 것이다. 그 관계식이 간단하면 간단할수록, 그리고 출발 기준이 되는 기본 단위가 작으면 작을수록 그만큼 해상도가 높아진다고 할 수 있다."

(방건웅, <신동아> 2007년 8월)

3. 셋째 글 / 양동봉은 누구? 치과원장 접고 과학·수학책 3000권  
독파: "꿈에서 방정식과 놀았다"

— 박성원 동아일보 기자 park-er49@donga.com —

- 수만 장의 수식 노트, 7개의 금고에 보관
- 39세에 터져 나온 단어 7개
- '미친 듯' '홀린 듯'...해변에서 책상 퍼놓고 연구
- "상대성이론 재해석하고 양자역학 보완했다"
- 컴퓨터에 넣어놓은 숫자 9억 개의 비밀
- "과학의 역사는 '다르다'는 것을 '같다'고 증명하는 것

마지막 글은 앞의 첫 글을 쓴 박성원 기자가 만나본 양동봉 원장의 신상에 관한 얘기로 이어졌다. 지난 15년 동안, 그는 8절지 크기의 노트 위에 수학 공식들을 뽁뽁하게 써내려갔다. 수만 장 분량이나 된다. 7개의 금고 속에 그의 혼이 담긴 노트들을 나눠 보관하고 있다. 제로존 이론을 뒷받침할 자료

들은 그에겐 세상 어느 것보다 소중한 것이다. 그는 집이 무너져도, 화재를 당해도 소실되지 않도록 안전하게 보관 관리하기 위함이라 했다.

1954년, 진해에서 태어나 마산고를 거쳐 조선대 치과대학을 나와 치과의 개업도 했다. 그러던 중, 느닷없이 1992년 삶에 관한 영감을 얻게 되었고, 39세가 되던 가을 어느 날, 오전 진료를 끝마치고 책상 앞에 앉아 아무 의식도 없이 그저 종이 위에 7개의 낱말(원형성, 원칙성, 동인성, 방향성, 보상성, 회귀성 그리고 통일성)을 차례대로 종이 위에 적어나갔다.

그들을 메모할 때, 자신이 써놓고도 그들의 뜻을 몰랐다고 한다. 나중이야 그 뜻이 어렴풋이 떠올랐다. 세상 모든 것이 다르지만(원형성), 자기만의 세계가 있다(원칙성). 그것을 움직일 원인이 있고(동인성), 방향을 가지며(방향성), 부족한 것을 보완하려는 속성(보완성), 제자리로 돌아갈(회귀성), 마지막으로 제자리로 돌아가지만 그 자리는 예전의 자리는 아니다(통일성).

15년 동안 3천 권의 책을 읽었다고 전한다. 그가 읽은 책장들 위에는 자신 스스로 사색하면서 남긴 낙서들로 가득 메워졌다. 그는 수학 그리고 물리학에 깊숙이 빠져들었고, 의식이 잠들고, 무의식이 활동하는 새벽녘 독서를 좋아했다. 항상 편안한 마음을 유지하려고 애썼고, 잠자리에 들 때면, 항상 옆에 노트와 펜을 미리 준비해두었다.



잠자리에 들기 전, 가벼운 질문 한 가지를 떠올리면, 꿈속에서 방정식이 보였고, 즉시 메모를 했다.

4년차에 접어들면서, 수학의 복소수 개념이 머리를 스치면서 그에게 깨달음이 있었다. '+1' 과 '0' 그리고 복소수의 허수(i)의 제곱인 '-1'을 놓고 그 뜻이 무엇일까를 골똘히 생각했다. 특히 '1'의 수에 그의 생각을 집중시켰다. "'1'은 모든 수에 감춰진(내재된) 수이다"란 생각이 떠올랐다. 그의 통찰력은 우주에서 가장 작은 수일지라도 거기에 '1'을 수만 번을 곱하거나 나뉘어도 그 수는 변치 않는다. 그는 에너지 차원인 중력 상수, 플랑크 상수, ... 등을 '1'로 공준을 세우고 다른 물리상수들을 변환시킬 생각을 해본다.

양 원장은 생각을 점차 더 넓혀갔다. 학창 시절, 선사(禪師)들의 책을 열심히 읽었던 기억을 더듬어 반야심경의 글귀를 생각해 냈다. 색즉시공(色卽是空) 공즉시색(空卽是色). "이 세상에서 가장 작은 수인 '1'을 생각해냈더니 공=0이요, 공인 줄 알았더니 또 다른 '1' 혹은 '-1'(허수)'이 있었다."

0이란 숫자 안에, 비록 방향은 다를지라도, '+1' 과 '-1' 둘의 개념들이 한데 연이어져 공존한다. 0이란 그 둘 사이에서 방향자로 떠올랐다. 제로존 이론의 근본은 0이란 영역이 실수와 허수 사이를 가르고 있다는 것이며, 0의 영역이 실존한다는 개념을 바탕에 깔고 있다. 그런 뜻으로 '제로(0)의 영역

(zone)을 새롭게 발견해낸 이론'이라고 뜻풀이 했다.

\* 우리는 '점(點)'이란 말을 많이 쓴다. 점의 수학적 뜻은 위치만 있고 넓이도 길이도 없다. 그래서 어느 누구도 실존할 '점'을 정확히 찍어내질 못한다. 양 원장이 생각해낸 0의 자리는 점의 자리처럼, 수의 논리로써 자연 현상을 설명하려고 우리 모두가 인정하고 '실천적으로' 활용하는 한 위치의 공준이다. 넓이도 길이도 없으므로 실재하지 않으며, 개념적으로 형상화시킨 가상의 공간일 뿐이다. 만일, 찰나에 빛 알갱이 하나가 점을 찍어낼 수 있다고 가정한다면, 그 자리가 바로 '제로존'일 것이다. 양 원장의 발견이 바로 이 '점'을 뜻하는 것은 아닐지? 하지만 빛의 알갱이 한 개를 골라내 도구로 쓰자는 생각은 우주의 법칙인 '불확정성 원리'를 넘나들 한 기행일 것이다.<필자 주>

"그(양동봉)가 이 이론을 제로존(Zero Zone)이라고 이름붙인 것은 0의 존재를 발견했기 때문이다. 자연 그대로의 상태, 인간의 인식이 개입되지 않는 상태, 존재 그 자체의 모습을 양 원장은 0의 세계로 보았다. 0의 세계는 달리 말하면 수학의 세계다. +1 이나 -1의 세계는 물리학의 세계다. 수학의 세계는 자연의 상태를 말하는 것이고, 물리학의 세계는 인간이 측정하면서 알게 된 세계다. 예컨대 물의 특정 온도를 자연의 상태라고 치자. 그럼 물의 온도를 재기 위해

인간이 온도계를 들이대는 순간, 온도계라는 기기가 포함된 물의 온도는 변화한다. 결국 인간은 절대 자연 상태의 온도를 알 수 없는 셈이다. 온도계를 대는 순간 오염되니까. 파악하려고 측정하는 순간, 대상의 본성은 사라지면서(색즉시공 공즉시색) 이미 과거가 된다. (박성원 <동아일보> 기자)

※ 여기 예문에서 사소하지만, 이해되지 않는 부분이 지적된다. 자연 상태 그대로인 물의 온도 측정 수단은 직접 물속으로 온도계를 담그지 않고서라도 자연 그대로의 온도 측정을 할 수 있다. 꼭 물속에 담글 온도계를 쓸 필요는 없다(예컨대, 쇳물이 녹은 용광로 속의 온도는 온도계로서 켈 순 없다. 광학 현미경 원리가 적용됨). 여기 예문을 읽으면서 비슷한 뉴앙스의 글귀가 생각난다. '원자론'을 사이에 두고 그리스의 두 철학자들이 서로 논쟁을 벌였다. 데모크리토스는 자연의 현상들을 영원히 변치 않을 원자로 설명해야 한다고 주장한다. 여기에 맞선 헤라클레이토스는 영원성이 아니라 변화가 이 세상의 핵심적인 본성이란 뜻을 담아 되받아친 말이 "우리는 결코 동일한 강을 두 번 건널 수 없다".<필자 주>

양 원장의 컴퓨터 데이터베이스에 저장된 약 9억 개 이상의 수치가 필자에게 몹시 궁금하다. 앞으로 그 자료들이 우주의 기원이나 그것의 생성 원리를 찾는데 활용될 것으로 전해진다.

앞서, 둘째 글에서 세 종류의 뉴

트리노들의 상호 관계식 그리고 질량을 처음으로 밝힌 얘기가 있었다. 그와 관계된 논문이 오래도록 심사 중이라 전한다. 귀추(歸趨)가 주목된다.

양 원장은 치과의사 출신이란 간판 때문에 국내 소립자 물리학자 그룹으로부터 관심을 끌지 못한 것으로 알려졌다. 그는 2002년 3월, 21세기 새 물리학 이론인『Zero Zone Theory』(도서출판 백암)을 펴냈다. 거기엔 '제로존 이론'으로 얻어낸 위크 보손 'W'의 이론 질량 값이 수록돼 있다.

뒤늦게 그해 여름 로렌스버클리 국립연구소가 보낸 자료엔 바로 그 값이 측정된 실험값으로 수록돼 있었다. 양 원장은 측정된 값은 실험 조건에 따라 다소 유동성이 있겠지만, 이론으로 썩한 값은 그런 유동성을 원천적으로 배제시킨다고 한다.

그의 연구를 신뢰하는 과학자들이 '표준반양성자연구원' 주변으로 모여들고 있다. 그들 중에는 오명환 교수(단국대 부총장), 거기 고문인 이규행(전 문화일보 회장), 방건웅 박사(한국표준연), 문병로 교수(서울대 컴퓨터공학부), 유재연 수학박사, 이현주 교수(제주대 에너지공학부), 이상모 박사(한국생산기술연 신소재부) 등이 연구원을 밀고 가는 기둥 역할임을 글은 전한다.

그는 "과학의 역사는 다르다는 것을 같다고 증명한 역사"라고 말

한다. 그러면서 "우주 만물은 진동수만 다를 뿐 모두 같다"라 했다.

"그의 꿈은 이 같은 그의 이론이 세상에 알려져 이스라엘과 아랍의 전쟁이 사라지고, 아프리카의 기아가 해결되는 것이다. 그의 꿈은 곧 인류의 꿈이기도 하다. 여럿이 같은 꿈을 꾸다면 그건 이미 현실이다. 그 꿈이 조만간 실현되기를 바란다."(박성원 <동아일보> 기자)

### 맺음말

위에서 살펴본 '제로존 이론'은 이직도 베일에 가려진 부분이 많은 것 같다. 그 이론 주창자의 블로그에 자신이 올린 포스트 글들을 검색하면, 앞으로 궁금히 여기는 부분들을 밝히겠다는 의사를 밝혔다. <신동아> 8월호의 글 내용이 전부 가 아닌란 소리로 들린다. 그러므로 여기 제로존에 관한 필자의 의견을 담은 <맺음말>도 앞으로 그 귀추를 따라가야 할 것이다.

셋째 글은 '제로존 이론'의 핵심인 '+1'이란 숫자와 '-1'의 사이에 '0'이 끼일 자리를 양 원장이 발견하여 '제로존'이 됐다고 전한다. 제도권 과학자들 중, 일부는 숫자인 '1'의 개념 설정에 의문을 제기한다. 예컨대,  $s = 1$ 은 논리적 모순임을 지적한다.

필자의 이해론 그것이 수학에서 다루는 수효의 개념이 아닐 것으로 보인다. SI 단위계에서 7 개의 기본

물리량들을 서로 건주기 위한 한 기준 값이 바로 '1'일 것이다.

그렇다면, 그 '1'은 위의 세 공준들( $h=c=s=1$ ) 중에서 시간에 직접 의존되지 아니하는 것(간접으로는 의존될 수도 있음. 진동수가 바로 시간 개념이긴 해도 경우에 따라 빛의 속도(벡터)를 스칼라로 정할 수도 있음)은 플랑크 상수가 유일하다. 플랑크 상수에 의지하지 아니하면, 어느 누구라도 빛의 알갱이인 광자 1 개를 셀 순 없다.

먼저  $h=1$ 로 공준을 정함은 마땅하다.  $c=1$  그리고  $s=1$ 은 빛의 알갱이 한 날개를 관측하기 위하여 자연계의 질서에 임의로 개입할 한 관측자가 그렇게 공준을 정해도 무리가 아닐 것으로 보인다. 그 같은 행위는 개인의 의사일 뿐이다.

찰나인 임의 시점에서 빛의 속도를  $c=1$ 로, 그 개입 시간  $s=1$  등의 공준으로 정함을 타자들이 감론을 박 간섭할 일 아닐 것이다. 다만, 그런 공준으로 말미암아 세 물리상수 들끼리 어떤 연산에서나 서로 충돌을 일으키지 않는다는 논리적 입증은 반드시 주창자의 의무이고 몫이다.

그 공준을 써서 '무차원 상수'를 재생산시켜 우주 현상들을 재해석하는 데 활용한다면, 그게 바로 21세기 디지털 시대에 걸맞는 과학일 것이다. ☯