

## 氣와 물질의 상호 작용(2)

방 건 용

한국표준과학연구원 물질량표준부

### The Effect of Ki on the Properties and Structures of Material

G.W. Bahng

Korea Research Institute of Standards and Science, Division of Chemical Metrology and Materials Evaluation

#### 4.4 리포솜 조직변화 실험

이 실험도 앞서의 실험과 비슷한 시기인 1987년 2월에 진행되었으며 칭화대학교의 생명과학과에서 실시되었다. 11차에 걸쳐 5개의 리포솜 시편, 그리고 액정분자물질인 MBBA(N-(p-Methoxybenzylidene-p-Butylaniline)) 시편 5개에 대해 실험을 실시하였다. 실험에 사용한 리포솜은 인지질체(燐脂質體)라고도 불리는 인조 세포막의 일종으로서 그 구조식은 그림 3과 같다. 이 물질은 열에 약하

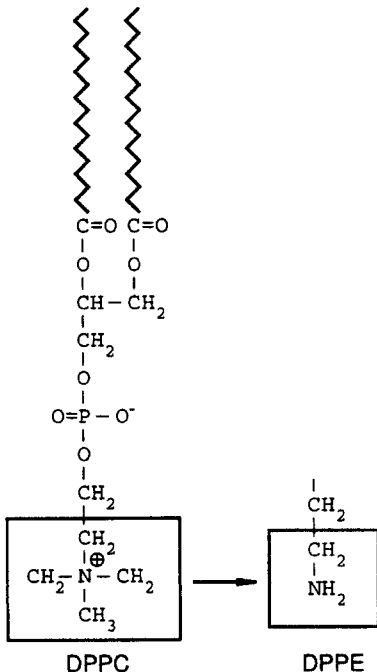


그림 3. 리포솜의 구조식. 기(氣)에 의해 DPPC가 DPPE로 변화했다.

기 때문에 열을 가하면 달걀이 익으면서 굳는 것처럼 구조적 변화가 일어나며 열분석 장비의 일종인 차분(差分)주사(走査) 열량계(Differential Scanning Calorimeter)를 이용하여 측정할 수 있다. 시료를 일정한 속도로 가열하면 시료의 온도가 일정하게 계속 상승하지만 열 반응이 일어날 경우, 흡열반응이면 온도 상승속도가 떨어지고 발열반응이면 온도 상승속도가 더 올라간다. 온도 상승속도에 변화가 오는 것을 이용하여 흡열량이나 발열량을 측정할 수 있다.

열을 흡수하거나 내뿜거나 하는 것은 열 특성과 관련이 있는 것으로서 구조적 변화를 수반하는 현상이 대부분이다. DSC로 열분석을 하면 리포솜은 통상적으로 41.5°C에서 겔(gel)상에서 액정상으로 변하는 상변이 현상이 관찰된다. 그러나 이엔이 5분 내지 10분 동안 발공 하여 기(氣)처리를 한 후에 측정한 결과 상 변이 온도는 변함이 없었으나 46~48°C에서 10배 정도 큰 흡열반응이 새롭게 관찰되었다. 이 실험에 참여한 쉐(Shen)교수는 부분(部分) 분자의 극성기(極性基)가 열화(劣化, degradation)되거나 지방산의 고리가 끊어지는 등의 분자구조상의 변화에 의해 흡열 반응이 일어난 것으로 추정된다고 하였다. 실제로 크로마토그래피로 분석한 결과 리포솜의 구조가 DPPC에서 DPPE로 변한 것으로 확인되었다. 기(氣)에 의해 분자물질의 구조가 변하면서 열화되어 분해된 것이다. 이 실험 또한 실험실, 실험동 밖 20 m, 3 km, 그리고 10 km 떨어진 거리에서 진행하였으나 거리의 영향은 없었으며 라만 실험과는 달리 지질체막의 바뀐 특성이 6일이 지난 뒤에도 계속 유지되었다.

## 5. 기(氣)의 화학적 작용

### 5.1 가스 합성

이 실험도 1986년 12월에 칭화대학교 화학과에서 진행되었다. 화학과의 리(Li Shengping)교수는 수소(H<sub>2</sub>)와 일산화탄소(CO)의 혼합 가스로부터 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 가스를 합성하는 실험을 고안하였다. 유기화학실험의 기초가 되는 이 가스 합성실험은 탄소의 거동을 연구하는데 유용한 것으로 알려져 있다. 혼합 가스로부터 이산화탄소 가스가 합성되려면 산화철과 같은 촉매를 넣고 280°C의 온도로 가열하여야 한다. 만약 촉매나 열이 없이 기(氣)의 작용만으로 이산화탄소 가스가 합성된다면 기(氣)가 화학반응을 쉽게 일어나도록 하였다는 결과가 된다.

리(Li)는 수소, 일산화탄소, 질소 가스를 1:1:1의 동일한 비율로 혼합하여 30기압의 압력으로 스텐레스 고압 가스통에 넣었다. 이 가스통에는 가스를 분석하는데 필요한 소금 결정으로 만들어진 특수 창이 있으며 이 창을 통하여 적외선 분광분석으로 가스의 성분을 분석할 수 있다. 적외선 분광분석은 기체에 적외선을 쬐어주면 기체마다 흡수하는 파장대가 다르다는 것을 이용하는 것이다.

처음 실험에서 이엔은 발공 한지 10분 만에 폭발음이 들린다면서 발공을 멈추었고 곧 바로 분석한 결과 CO<sub>2</sub>가 생성된 것이 확인되었다. 실험을 계속하면 위험할 수도 있다고 판단한 리는 안전을 위하여 그 다음달 1987년 1월에 250기압에 견딜 수 있는 용기를 사용하여 실험을 다시 실시하였다. 그림 4(a)는 그 결과로서 CO<sub>2</sub>가 생성된 것이 다시 확인되었으며 2시간 후에는 숫구침이 사라졌다. 다시 말하여 이산화탄소가 일산화탄소로 되돌아간 것이다. 이엔과 실험 결과에 대해 토의하면서 리는 CO<sub>2</sub>를 더 많이 만들고 더 오래 있게 할 수 있는가 하고 주문하였다. 이엔은 가능하다고 하면서 다른 실험에서와 마찬가지로 7 km 떨어진

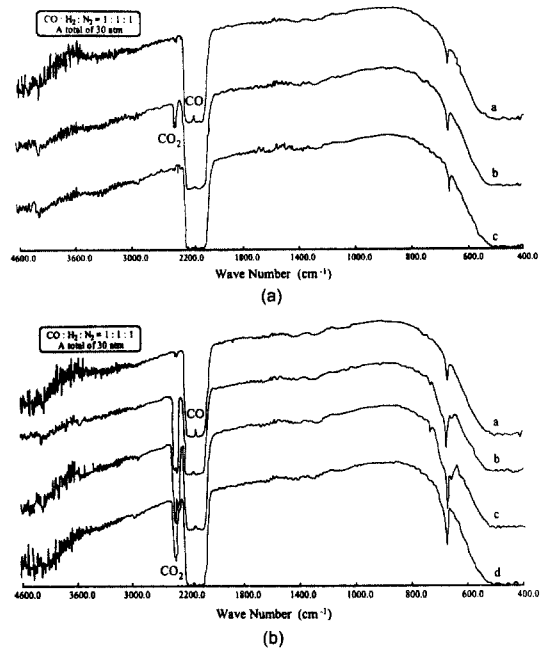


그림 4. (a) CO:H<sub>2</sub>:N<sub>2</sub> 가스를 1:1:1로 혼합하여 30 기압으로 유지한 시료용기에 발공하여 얻어진 실험 결과. 곡선 a는 기(氣)처리를 하기 10분 전에 얻어진 결과이다. CO<sub>2</sub>에 해당하는 숫구침이 보이지 않는다. 곡선 b는 기(氣)처리를 한지 30분 뒤에 얻은 분석결과로서 CO<sub>2</sub> 숫구침이 보인다. 그러나 2시간 후에 다시 분석한 결과에서는 곡선 c에서 보듯이 숫구침들이 거의 모두 사라졌다. (b) 2차 실험에서 얻어진 결과이다. 곡선 a는 기(氣)처리를 하기 15분 전에 얻어진 결과이다. 곡선 b, c, d는 각기 기(氣)처리를 한 뒤 30분, 3시간, 4일 뒤에 측정하여 얻어진 결과로서 CO<sub>2</sub> 숫구침이 4일이 지나도록 계속 유지되고 있음을 보여준다. 이것은 기공사의 의지와 능력에 따라 기(氣)의 효과가 얼마든지 달라질 수 있음을 의미한다.

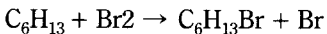
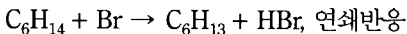
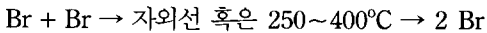
곳에서 발공하였다. 이번에는 그림 4(b)에서처럼 처음보다 20배 강한 신호가 검출되었고 이산화탄소가 4일 동안 계속 검출되었다. 이 실험은 6회에 걸쳐 반복되었으며 첫 번째 실험을 제외하고는 모두 원격 발공에 의해 진행되었다. 1,900 km 떨어진 곳에서 발공하여도 같은 효과가 얻어졌다. 이 실험 결과의 의미는 기(氣)가 촉매와 같이 화학반응이 쉽게 일어나도록 할 수 있으며, 화학반응의 세기를 조절할 수도 있고, 원격 작용이 가능하다는 것이 다시 확인되었다는 점이다. 참고로 실험에 사용한 혼합가스로 CO<sub>2</sub>를 만들려면 피셔-트롭슈(Fischer-Tropsch)<sup>2)</sup> 합성법이나 메탄올 합성법을 사용하여야 한다. 어느 경우이건 촉매가 있

2) 자성 산화철 촉매가 있을 때는 상압에서, 촉매가 없으면 고온 고압 하에서 일산화탄소와 수소로 이루어진 합성 가스를 탄화수소물로 바꾸는 공정이다. 이 공정은 휘발유나 경유 같은 액체, 혹은 기체 탄화수소 연료를 생산하는 방법으로서 1940년경에 독일에서 최초로 사용되었으며 프란츠 피셔와 한스 트롭슈의 이름을 따서 명명되었다.

어야 하며 촉매가 없으면 수백도 °C의 열이 필요하다. 이와 달리 외기(外氣)를 이용한 실험에서는 고온의 열에너지도 촉매도 없는 상황에서 CO<sub>2</sub>가 만들어진 것이다.

## 5.2 화학반응

위와 다른 실험으로서 취소(臭素, Br<sub>2</sub>, 브로민)와 헥산(Hexane)의 혼합용액에 대한 기(氣)처리 실험이 진행되었다. 헥산(n-C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>)은 투명한 액체이나 붉은 색의 취소를 40:1의 비율로 소량 가하면 적갈색으로 변한다. 이 혼합 용액을 250°C로 가열하거나 자외선을 쬐어주면 분자 상태의 취소가 분해 되면서 원자 상태가 되어 반응성이 높아진다. 원자 상태의 취소는 헥산과 반응하여 헥산의 수소원자 하나를 쫓아내고 브롬원자가 그 자리를 차지한다. 원자의 치환이 일어나면서 생성되는 브롬화헥산은 투명하기 때문에 화학반응이 진행되면서 적갈색이 점차 없어지다가 종래에는 투명해진다. 이 반응은 연쇄반응으로서 한번 시작하면 모든 헥산의 수소원자가 브롬원자로 치환될 때까지 계속되므로 중도에서 반응이 멈추지 않는다. 화학반응식은 아래와 같다.



루는 4개의 시험관을 준비하여 취소와 헥산을 1:40으로 혼합한 용액을 넣은 다음에 2개는 실험용으로, 그리고 2개는 대조용으로 사용하였다. 확인을 위하여 시험관을 시멘트 포장지와 같은 크라프트지로 겹으로 싸서 햇빛이 들어가지 않도록 한 다음에 실험에 착수하기 전 2달 동안 암실에서 보관한 결과 아무런 변화도 없었다. 이것은 취소와 헥산 간에 화학반응이 일어나지 않았다는 것을 의미한다. 1차 실험은 원격 발공에 의해 이루어졌는데 2개의 시험관을 2 cm 떼어놓고 실험한 결과 하나는 아무런 변화가 없었으나 놀랍게도 다른 하나는 위에서 2/3 만이 색깔이 변화하였다. 두 개의 시험관이 단지 2 cm 떨어졌을 뿐인데 어떻게 하나에서만 반응이 일어났으며 더군다나 위 반응이 연쇄 반응 특성이 있어 중간에서 멈출 수가 없는데 어떻게 반응이 일어나다가 멈추었을까? 이와 같은 현상에 대해 이엔은 말하기를

기(氣)의 선택성을 보여주기 위하여 일부러 그렇게 하였다고 하면서 5일 뒤에 진행된 실험에서는 3 km 떨어진 곳에서 발공 하였다. 이 때는 두 개의 시험관 모두에서 색깔이 사라졌다. 같은 실험대 위에 있었던 리포좀 시료, DNA 시료 등에서도 앞서 설명한 것처럼 기(氣)에 의해 분자구조가 바뀌는 현상이 관찰되었다. 한 달 뒤 10 km 떨어진 곳에서 발공하여 재 실험을 하였을 때도 색깔이 모두 사라졌다.

광조우(Guangzhou, 廣州)에 있는 지난(Jinan)대학교의 구오(Guo Shuhao)는 헥산 2 cc에 3% 농도의 취소-사염화탄소(Br-CCl<sub>4</sub>)용액을 0.5 cc 혼합한 용액을 사용하여 비슷한 실험을 실시하였다. 시험관을 불투명한 종이로 싸 다음에 5분 동안 기(氣)를 발공하고 그 다음에 종이를 벗겨 햇빛에 노출시키면서 취소와 헥산이 반응하여 색깔이 완전히 없어지는데 걸린 시간을 측정하였다. 실험 결과 10명의 기공사들은 반응 속도를 느리게 하는 결과를 가져 왔는데 평균 시간은 27분으로서 대조시험관의 평균시간 19.4분 보다 7.6분 늦게 진행되었다. 그러나 다른 3명의 기공사들은 시간이 짧아지는 효과를 얻었는데 평균시간은 14.3분이었다. 이 실험과 이엔의 실험 간의 차이는 이엔의 경우에는 햇빛에 노출시키지도 않았는데 색깔이 없어졌다는 점이고, 또 다른 점은 이엔의 경우에는 반응을 촉진하는 효과가 관찰되었다는 점이다. 이 실험의 의미는 기(氣)처리를 한다고 하여 반응이 항상 빨라지는 것만은 아니며 기공사에 따라서는 반응이 더디게 되는 효과가 관찰될 수도 있다는 사실이다.

위의 실험결과는 매우 흥미로운 내용으로서 기(氣)가 단순한 에너지 개념으로 이해될 수 있는 것이 아니라는 것을 강력히 시사한다. 기(氣)가 한 방향으로만 효과가 있는 것이 아니라는 또 다른 예로서 예(Ye)의 실험결과를 들 수 있다. 1988년에 베이징(Beijing, 北京)대학교의 예(Ye Yunhua)는 기공사 류(Liu Lianchun)의 도움으로 취소와 헥산의 반응에 대해 두 차례 실험을 실시하였는데 한 번은 20분 동안 기(氣)처리를 한 다음에 종이를 풀어본 결과 대조구는 변화가 없었으나 시험구는 색깔이 열게 변하였고, 다른 한 번의 실험에서는 10분 동안 기(氣)처리를 한 다음에 종이를 풀어 본 결과 양쪽 모두 색깔의 변화가 없었다. 그러나 이들을 햇빛에 노출시

키자 대조구는 1시간 45분 만에 색깔이 모두 사라졌으나 기(氣)처리를 한 시험구는 2시간 50분이 지나도록 색깔이 없어지지 않았다. 동일한 사람이 발공하였는데도 1차 실험에서는 반응이 촉진되었고 2차 실험에서는 오히려 반응이 억제되는 반대 결과가 나타난 것이다. 이 결과는 기(氣)의 방향성을 말하는 것이기도 하지만 정작 기공사인 류 자신은 왜 반대되는 결과가 나왔는지 모른다고 하였다. 이 점은 기(氣)의 특성과 기공사의 능력에 대해 실험 할 때 여러 가지 주의할 점이 있음을 시사한다.

### 5.3 향기 분석

초능력자들의 능력을 평가하는데 있어서 속임수 여부에 대한 시비는 항상 따라 다닌다. 속임수의 개입 가능성이 가장 낮은 고난도의 시연으로서 인정되는 것은 밀봉한 유리병에 들어 있는 물질을 유리병을 통과시켜 밖으로 꺼내는 것이다. 고체 물질을 밖으로 꺼내는 것과 비슷한 것으로서 시험관 내부의 물질이 지니고 있는 향을 밀봉된 상태에서 밖으로 발산시키는 것이 있다. 이 실험은 1988년 봄에 베이징대학교 화학과의 진(Jin Sheng)교수 주관 하에 기공사인 류(Liu Lianchun)의 도움을 받아 진행되었다. 진(Jin)은 박하 정유(精油)와 백리향 정유가 들어 있는 유리병을 각각 준비하였다. 밀봉된 시험관을 향하여 류가 15분 동안 발공을 하자 실험실은 금방 박하 향으로 가득 찼다. 혹시 시험관이 새는 것은 아닌가 하고 확인하였으나 아무 이상이 없었다. 시험관에 들어 있는 정유를 바로 가스 크로마토그래피로 분석한 결과 “냉기(冷氣)”로 처리한 경우는 113개의 숫구침이 있었으며 이것은 정상적인 정유보다 7개가 적은 것이다. “열기(熱氣)”로 처리한 경우에는 85개의 숫구침만이 관찰되었다. 숫구침의 개수가 줄었다고 하는 것은 곧 물질 성분 조성의 변화 내지는 성분 종류가 줄어들었음을 의미한다. 그리고 주요한 숫구침들만을 비교하였을 때는 총 개수가 10% 줄었다. 진(Jin)은 추정하기를 분자량이 적어서 비등점이 낮은 성분들이 시험관 밖으로 스며 나온 것 같은데 어떻게 이런 일이 일어났는지는 알 수 없다고 하였다. 비등점이 낮은 성분의 분자구조는 그만큼 단순하기 때문에 유리병의 미세한 원자들 틈새를 더 쉽게 통과할 수 있을 것이다. 그러나 박하 정유와는 반대로 백

리향정유에서는 분석결과 어떤 변화도 관찰되지 않았다[12].

이와 비슷한 실험을 레몬, 자스민 차, 등등에 대해 이엔도 참여하여 실험한 결과 변화가 있는 것이 분명하였으나 워낙 구조가 복잡한 물질들이어서 분석하기가 쉽지 않았다. 같이 실험에 참여하였던 베이징대학교 지질학과의 가스 크로마토그래피 담당자인 왕(Wang Yonghua)은 비교적 조성이 단순한 것 따낸 꽃으로 실험하는 것을 제안하였다. 실험 결과 원격 발공에 의해 숫구침 하나가 사라지고 새로운 것이 생성되었다. 이것은 1,900 km 떨어진 홍콩에서 발공하여 얻어진 결과이었다. 더욱 놀라운 일은 194일이 지나도록 곡선의 양상이 바뀌지 않았다고 하는 점이다.

위의 실험은 유리병을 통과하는 것이 고체만이 아니라 기체도 가능하다는 것을 의미한다. 어떻게 하여 이런 일이 가능한 것일까? 이것은 현재 양자물리학에서 말하는 물질이동의 개념과는 전혀 다른 현상이다. 왜냐하면 물질 자체가 그대로 벽을 통과하는 것이기 때문이다. 양자역학에서 말하는 물질의 공간이동은 공간이동이라기보다 정보의 전달에 해당한다. 한 곳에서 물체를 해체하면서 물질 정보를 해독하고 그 정보에 따라 공간의 에너지를 끌어 모아 물질을 다시 구성하는 방식이다. 그러나 기공사들이 보여주는 물질이동은 물질을 분해하는 과정이 없이 그대로 벽을 통과하는 것이어서 달리 설명할 길이 없다.

## 6. 기의 생물학적 작용

### 6.1 DNA 및 RNA의 구조변화

DNA 및 RNA의 자외선 흡수특성 변화를 측정된 결과 DNA의 자외선 흡수 파장이 0.517 mm에서 0.529 mm로 증가하였으며 계속 발공하자 0.579 mm까지 증가하는 결과를 얻었다. 이것은 DNA 분자의 열화(劣化) 및 DNA의 이중나선상의 프린과 피리미진을 연결하고 있는 수소결합이 끊어진 것을 의미한다. 즉 기공에 의해 DNA의 수소결합이 절단되는 물리적 현상이 나타난 것이다[13].

혈청 알부민의 자외선 흡수 분광분석 실험에서도 DNA의 분자 구조상의 변화가 일어난 것으로 확인되었다. 자외선 흡수의 DNA 및 효모 RNA용액의 자외선

흡수 특성을 측정된 결과 DNA는 외기 처리한 직후 흡수치가 3% 증가하였고 그대로 10시간 방치하면 흡수치가 12.2%까지 증가하였다. RNA에서도 유사한 결과가 얻어졌는데 257 mm 되는 곳의 흡수치는 나선형 구조에서 수소 결합 부위에 해당한다. 따라서 이것은 수소 고리가 파괴되어 257 mm 파장의 자외선 흡수가 증가한 것으로 해석할 수 있으며 이것을 증색(蒸色)반응이라 한다.

## 6.2 단백질 결정의 성장

이 실험은 기(氣)가 단백질 결정 성장에 미치는 영향에 대해 연구한 것으로서 1993년에 수행된 것이다. 웨브(Fab) 21/8과 26/9는 인플루엔자 바이러스 헤마글루티닌(hemagglutinin)에서 온 펩티드 면역원(peptide immunogen)에 대한 단 클론 항체의 항원 결합 조각(antigen binding fragment)이다. 이 항체들의 웨브(Fab) 조각들은 펩티드 항원이 있는 상태에서 다양한 길이로 복잡한 과정을 거쳐 결정화되는 것으로 알려져 있으며 펩티드 항원이 없는 결정 성장이 불가능하다. 이 실험에서는 기의 효과를 보기 위하여 웨브 용액을 만든 다음에 펩티드 항원이 없는 상태에서 결정화가 일어나는지 살펴보았다. 실험한 결과 대조군에서는 결정이 생성되지 않았으나 기(氣)를 쪼여준 실험군에서는 결정이 모두 생성되었다. 특이한 점은 펩티드 항원이 있는 상태에서 얻어진 결정과 달리 결정이 밑에 가라앉지 않고 떠 다녔으며 매우 부서지기 쉬웠다. 이것은 기(氣)의 도움으로 얻어진 결정은 밀도가 낮다는 것을 시사하고 또한 웨브(Fab) 분자들이 보통 상태에서는 결합하기 매우 어렵다는 것을 의미하는 것이기도 하다. 이 때문에 펩티드 항원이 없는 결정이 성장되지 않는 것이다. 이 실험에서도 흥미로운 것은 실험 장소인 산디에고에서 뿐만 아니라 4,800 km 떨어진 뉴욕에서 원격 발공 하였는데도 결정 생성 효과가 있었다고 하는 내용이다[14].

## 7. 방사성 물질의 반감기에 미치는 영향

1987년 여름, 루는 그 동안의 실험 결과들로부터 미루어 기(氣)가 분자 수준에서 구조적 영향을 미치는 것이 분명한 것으로 드러났다고 판단하였다. 그는

보다 야심적인 실험을 계획하였다. 분자보다 작은 원자 수준에서도 기(氣)가 영향을 미치는가를 확인하는 수단으로서 방사성 물질을 검토하였다. 방사성 물질의 반감기는 외부 조건에 영향을 받지 않으며 항상 일정한 것으로 알려져 있다. 탄소 동위원소를 이용하여 연대를 측정하는 것도 탄소의 반감기가 일정한 것을 이용하는 것이다. 만약 방사성 물질의 감쇠(decay) 특성이 영향을 받는다면 기(氣)가 원자 핵 수준에서도 작용한다는 것을 확인하는 것이 된다. 또한 방사성 물질의 감쇠는 주변 환경 조건과 관계없이 일정한 것으로 알려져 있으므로 반감기가 변한다면 기(氣)의 작용에 대해 그 누구도 부인하기 어려운 확실한 증거가 된다. 그러나 이것은 물리학의 기본적 상식을 뒤흔드는 혁명적인 내용이기 때문에 그만큼 위험부담이 큰 연구이기도 하다.

루는 이엔과 상의하여 실험을 구상하였다. 루가 이엔에게 방사성 물질의 반감기를 설명하고 이것을 변화시킬 수 있겠느냐고 물었을 때 이엔은 해보자고 답하였다. 이 실험은 일련의 기공에 대한 실험들 중에서 가장 신빙성이 높기도 하고 또 논란이 많았으며 기공에 대한 실험의 백미(白眉)를 이루는 것이기도 하다. 여러 가지 실험을 통하여 분자물질 수준에서의 영향을 확인한 루는 이제 핵, 즉 원자 수준에서의 실험에 도전한 것이다. 자신의 전공분야이기도 하였으므로 그는 이 실험에 상당히 흥미를 가지고 있었던 것으로 추측된다.

이 실험에는 고능(高能) 물리연구소의 양전자 물리 연구실에서 일하던 장(Zhang Tianbao)이 참여하였다. 실험 대상으로서 비파괴 검사용의 감마선원으로 널리 쓰이는 방사성 원소인 아메리슘( $^{241}\text{Am}$ )을 선택하였으며 방사선 세기는  $2\mu\text{C}$  이었다. 아메리슘은 반감기가 458년이고 감마선을 방출하면서 넵투늄( $^{237}\text{Np}$ )으로 바뀐다.

아침에 시작한 실험에서 이엔은 4번에 걸쳐 발공을 하였다. 놀랍게도 첫 번째 발공에서 감마선의 계수율(count rate)이 0.35% 감소하였다. 물리 상식으로는 바뀌지 않아야 하는 감마선의 세기가 변한 것이다. 이것은 또한 반감기가 영향을 받았다는 것을 의미하기도 한다. 두 번째 발공에서는 별다른 변화가 없었다. 그러나 3번째 발공에서는 1.35% 감소하였다. 실험 오차가 0.19% 임에 비추어 이것은 분

명히 기(氣)에 의한 효과라고 판단되었다. 우연에 의해 이러한 결과가 얻어질 가능성은 통계적으로 20억분의 1인 것으로 계산되었다.

혹시 기(氣)가 아메리슘 원자핵이 아니라 계수기에 영향을 주었을 가능성을 검토하기 위하여 실험하는 동안 불감(不感)시간(dead time)을 계속 측정하면서 계수기를 확인한 결과 아무 이상이 없는 것으로 나타났다. 4차 발공을 마치고 12시간 후에 아메리슘의 붕괴속도가 원 상태로 돌아온 것이 확인되었으며 전체적인 실험 결과는 그림 5(a)와 같았다.

이 결과에 놀라움을 금치 못한 루는 이엔에게 반대로 계수율을 늘릴 수 있겠느냐고 하였고 이엔은 가능하다고 하였다. 2차 실험에서 측정한 결과 그림 5(b)에서처럼 계수율이 늘어나는 반대의 결과가 얻어졌다. 증가량은 0.86%로서 실험 오차의 4배 수준이었다. 기(氣)의 영향이 뚜렷하게 나타나는 것으로 확인되자 루는 긴장하였다. 왜냐하면 앞서 설명하였듯이 방사성 물질의 감쇠는 온도, 습도 등의 일상적인 환경 조건에 의해서 영향을 받지 않기 때문이다. 따라서 계수율이 변하였다고 하는 것은 반감기가 변하였다는 것을 의미하는 것으로서 물리학적으로 설명될 수 없는 현상이다.

심지어 실험에 같이 참여하였던 장(Zhang)이 이 실험 결과에 대해 자신은 분명히 신뢰하나 책임을 지기에는 너무나 두렵다고 하였을 정도였다. 이 실험을 계속한다 하여도 고능 연구소에 도움이 될 것도 없으니 그만두는 것이 좋겠다는 권고도 있었다. 살얼음 위를 걷는 듯한 느낌이었던 루는 핵물리학 전공 교수들 7명을 초청하여 의견을 구하였다. 이들은 실험상의 문제점을 몇 가지 지적하였다. 우선적으로 기공사가 자신의 능력으로 아메리슘의 위치를 이동시켜 계수기에서 차이가 나타나게 하였을 가능성이 제기되었다. 두 번째로는 대조용 아메리슘을 이용하여 실험 기간 동안 측정 기기에서 이상이 없음을 확인할 필요성 등이 거론되었다.

재 실험에 착수한 루는 방사성 물질을 가운데 두고 양쪽으로 같은 거리에 2대의 계수기를 놓고 실험하였다. 만약 방사성 물질이 기(氣)에 의해 이동하였다면 한쪽 계수기의 측정값이 증가할 경우 다른 한쪽의 측정값은 감소하여야 한다. 측정 결과 놀랍게도 그림 5(c)에서처럼 양쪽의 계수율이 동시에 10% 증

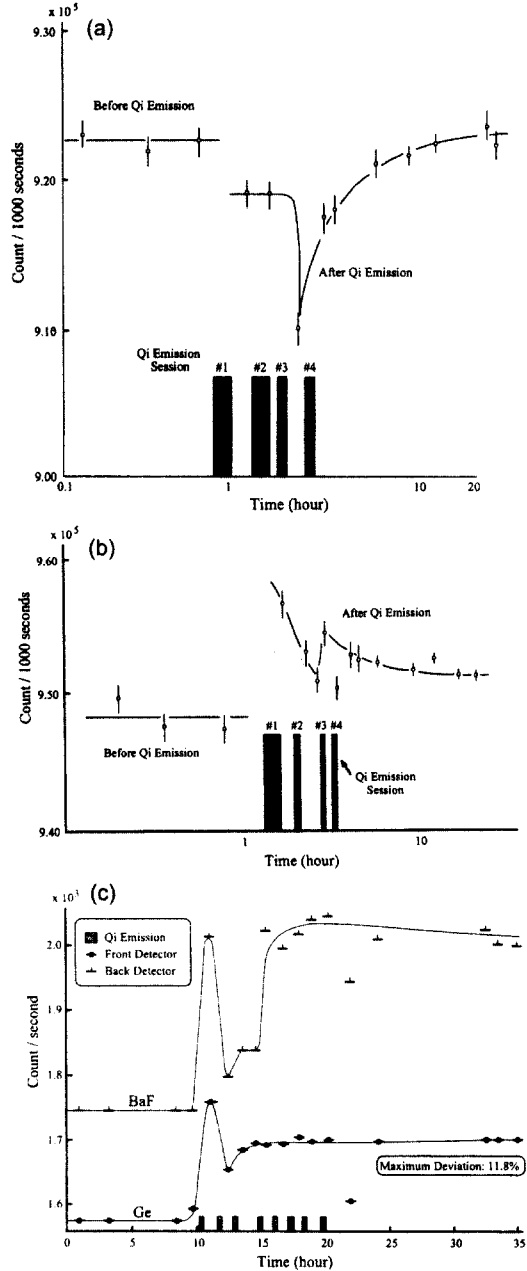


그림 5. (a) 외기(外氣)에 의해 방사성 물질인 아메리슘(Am)의 반감기가 바뀌었다. (b) 기공사의 의도에 따라 반감기를 반대로 줄일 수도 있는 것으로 나타났다.(계수율이 증가한다.) (c) 두 개의 검출기를 사용하여 같은 거리에서 측정한 결과, 계수율(Count rate)이 동시에 증가한 것은 순수하게 방사성 물질 자체에 변화가 있었다는 것을 의미한다.

가하였다. 이 결과는 방사성 물질의 이동 가능성을 배제하는 것이다. 만약 방사성 물질이 이동하였다면

한쪽이 증가할 경우 다른 한쪽은 감소하여야 하기 때문이다. 다음으로는 이엔이 실험용 아메리슘( $^{241}\text{Am}$ )에 대해 발공하는 동안 감마선 측정기기에 이상이 있는지 여부를 검증하기 위하여 대조용 아메리슘( $^{241}\text{Am}$ )을 바로 옆에 두고 계속 측정하면서 이상이 있는지 여부를 확인하였다. 발공하는 동안 대조용 아메리슘을 이용하여 측정하는 과정에서는 아무런 이상이 없었다. 이것은 측정기기가 기(氣)의 영향을 받지 않았다는 것을 의미한다.

이 실험 결과를 두고 많은 논쟁이 있었고 실험상의 오류가 있을 가능성을 하나하나 검토하면서 반복 실험을 거듭하였다. 9개월 동안 연구하여 얻어진 실험 결과에 대해 결국 모두가 승복하였다. 핵물리학 상식과 어긋나는 이 결과는 원격 발공에서도 확인되었다. 베이징에서 2,000 km 떨어진 홍콩에서 원격 발공 방식으로 실시한 1989년 1월의 5번 째 실험에서도 마찬가지로 계수율이 1.31% 감소하였다[15-17].

최종적으로 실험 결과의 해석에 있어서 두 가지 가능성이 제시되었다. 하나는 아메리슘의 반감기가 실제로 변화했을 가능성이고, 다른 하나는 핵의 극성화에 의해 감마선 방출의 각 분포(angle distribution)가 변하여 측정 방향에서의 감마선 세기가 달라졌을 가능성이다. 후자의 경우는 반감기가 변한 것이라고 볼 수 없으며 다만 방향에 따른 감마선의 방출세기가 달라진 것이 된다. 루는 감마선 대신에 알파 입자를 측정한다면 어느 쪽인지 구분이 가능할 것이라고 생각하였다. 알파입자는 극성화가 일어나도 방출량이 변하지 않으므로 알파입자의 방출량이 줄어들었다면 반감기가 줄어든 것으로 결론지을 수 있다.

이를 확인하려면 기(氣)가 계수율에 미치는 영향이 1~2% 수준이므로 알파 입자의 궤적을 측정하는 이온 전리함(ionization chamber)의 오차가 0.5% 이하이어야 하나 이렇게 정밀한 것을 구하기가 쉽지 않았다. 루는 이온 전리함 대신에 고체검출기(Solid State Nuclear Track Detector)를 사용하기로 결정하고 CR39 필름을 사용하여 아메리슘( $^{241}\text{Am}$ )에서 방사되는 알파 입자의 궤적을 촬영하였다. 그러나 신뢰도 있는 결과를 얻으려면 알파입자 10만 개 이상의 궤적을 관찰하여야 하는데 사람의 육안에 의존하는 방식으로는 일일이 세는 것이 불가능하므로 영상해석장치에 의존하지 않을 수 없었다. 영상해석은 중

국과학원 생물리연구실의 후(Hu Kuanggu)의 주도하에 진행되었으며 새로이 프로그램을 짜서 2회에 걸쳐 측정하였다. 실험 결과 기(氣)처리를 한 다음에 알파 입자의 숫자가 9.5% 증가한 것으로 나타났으며 실험 오차가 0.37%이었으므로 이것은 오차 범위를 한참 벗어나는 결과이었다[18].

이로써 방사성 물질에 대한 실험은 종료되었으며 기(氣)에 의해 방사성 물질의 반감기가 실제로 변하는 것으로 확인되었던 것이다. 2차 실험에서는 반대로 알파 입자의 궤적이 감소하였으며 이것은 반감기가 12.7% 증가한 것에 해당한다. 아메리슘이 그만큼 천천히 붕괴한 것이다. 반대 결과가 얻어진 것은 이엔의 의도에 따라 기(氣)의 작용 방향이 달라진 때문이다. 이 실험은 후일 이엔이 미국에 있을 때 다시 되풀이 되었는데 미국에서 발공하여도 효과가 있는 것으로 나타났으며 반감기가 10% 감소하였다[19]. 방사성 원소의 반감기 변화에 대한 연구 결과를 종합한 논문이 2000년에 발표되었다[20]. 현재로서 이엔이 기공으로 방사성 반감기에 미친 영향은 확실한 것으로 판단된다. 이 연구 결과는 매우 중요한 내용으로서 방사성 폐기물의 해결 방안에 대한 새로운 실마리가 풀릴 수도 있기 때문이다.

## 참고문헌

1. Lu Zuyin, Scientific Qigong Exploration, Amber Leaf Press, Malvern, Penn (1997).
2. Xin Yan et. al., "Structure and property changes in certain materials influenced by the esternal qi of qigong", Mat. Res. Innovat., 2, (1999) 349.
3. Xin Yan et. al., "Certain physical manifestation and effects of external Qi of Yan Xin life science technology", J. of Scientific Exploration, 16(3), (2002) 381.
4. 秦暉, 초인 업신, 김정호 역, 들꽃세상, 서울 (1992).
5. Lu Zuyin et. al., "The effect of external Qi on the double refractivity of a liquid crystal", Proc. of the First National Academic conference on Qigong Science, Xingcheng (1987).
6. Yan Xin, Lu Zuyin, Yan Sixian and Li Shengping, "Effect of emitted qi on on the polarized plane of a laser beam", 1st World Conf. for Acad. Exch. of Med. Qigong, Beijing, China, (1988) 163.
7. Lu Zuyin, "The effects of qi on biomolecules", 2nd Int. Conf. on Qigong, Xian, China, (1989) 359.
8. 유아시아스오 편, 氣와 인간과학, 손병규 역, 203쪽,

- 여강출판사, 서울 (1992).
9. 嚴新 等, “紫外吸收譜研究氣功, 特異功能和生物輻射”, 中國人體科學, 2(2), (1992) 52.
  10. 陸祖蔭 等, “嚴新從美國向北京發功的外氣實驗(二)”, 中國人體科學, 3(1) (1993) 22.
  11. 吳邦惠 等, “文君酒等物質的紫外吸收光譜在人體場作用下的變化”, 中國人體科學, 6(2) (1996) 63.
  12. Lu Zuyin, Wang Yonghua and Yan Xin, "The effects and post effects of Qi on the perfume components of a flower extract", 3rd Int. Symp. on Qigong, Shanghai, China, (1990) 88.
  13. 유아시아스오 편, 氣와 인간과학, 손병규 역, 203쪽, 여강출판사, 서울 (1992).
  14. Xin Yan et. al., "Structure and property changes in certain materials influenced by the esternal qi of qigong", Mat. Res. Innovat., 2 (1999) 349.
  15. Yan Xin, Lu Zuyin, Chang Tianbao, Wang Haidong and Zhu Runsheng, 自然雜誌, 11 (1989) 809.
  16. Yan Xin, Lu Zuyin, Ren Guoxiao, Zhu Runsheng and Hu Kuanghu, "Effects of emitted qi on the decaying rate and decaying time of radioisotope 241Am", 2nd Nat. Acad. Conf. on Qigong Sci., Guangzhou, China, (1990) 17.
  17. Yan Xin, Lu Zuyin, Zhang Tianbao, Wang Haidong and Zhu Runsheng, "Effects of Qi on the counting rate of 241Am radioactivity", Proc. of the 1st World Conf. Acad. Exch. Med. Qigong, Beijing, China, (1988) 164.
  18. Lu Zuyin, "Effect of Qi on the half-life of radioactive isotope Am241", 1st Int. Conf. of Qigong, (1990)
  19. 陸祖蔭 等, “嚴新從美國向北京發功的外氣實驗(一)”, 中國人體科學, 3(1) (1993) 20.
  20. 嚴新, 陸祖蔭 等, “氣功外氣對放射性同位素241Am衰半衰期的影響”, 中國人體科學, 10(1) (2000) 3.
  21. 정문조, “중국의 기공관련 연구현황”, 출장보고서, KIST (2000).
  22. 정문조, private communication (2000).
  23. 陳信, “科學地總結經驗, 提高科研水平, 努力把人體科學推向新階段”, 中國人體科學, 8(1) (1998) 3.
  24. 宋麗波, “少年兒童右腦智力開發的方法”, 中國人體科學, 6(2) (1996) 75.
  25. 周毅之, “生命信息調節-當代醫學發展的新方向”, 中國人體科學, 7(1) (1997) 25,16.
  26. 孤鶴鳴, 徐詔, “中學生習練智能氣功開發智力的探索”, 中國人體科學, 7(2) (1997) 67.
  27. 麻發銀, “氣功開發小學生智力的實驗研究”, 中國人體科學, 7(2) (1997) 70.
  28. 朱駿生, “氣功修煉?人類基因表達”, 中國人體科學, 10(2) (2000) 89.
  29. 陳信, “人體是?開方的複雜巨系統的概念及方法論”, 中國人體科學, 1(1) (1991) 11.
  30. 吳邦惠, “人體是‘精-氣-神’三位一體的複雜巨系統”, 中國人體科學, 1(3) (1991) 126.
  31. 嚴新 外, “人體科學的?向效應”, 中國人體科學, 1(3) (1991) 133.
  32. 嚴新, “意識活動對物質的作用並非直接作用”, 中國人體科學, 4(3) (1994) 123,129.
  33. H. Frolich, Biological Coherence and Response to External Stimuli, Springer-Verlag, Berlin (1988).
  34. C. W. Smith and S. Best, Electromagnetic Man. London (1989).
  35. 宋孔智, “人體特異功能的特点及其生理基礎探討”, 中國人體科學, 5(4) (1995) 147.
  36. J. A. Wozniak et. al., Yan Xin Qigong and the Contemporary Sciences, p. 3, International Yan Xin Qigong Association, Urbana-Champaign, IL (1991).
  37. 嚴新 等, “音樂氣功?生態大文化”, 中國人體科學, 10(1) (2000) 30.

(다음 호에 계속됩니다.)