

## ▶ 화학에서 가장 뜨거운 분야

오늘날 화학에서 가장 뜨거운 분야가 무엇일까? 「사이언스 위치」지 7/8월호의 분석에 따르면 플러렌 족, 전탄소 분자에 관한 논문들이 지난 3년동안 인용 순서에서 단연 수위를 점하고 있다. 첫번째 플러렌인 탄소 60 '벅키볼'의 발견은 10여년 전에 이루어졌으나 1990년 이 흥미로운 분자를 대량으로 제조하는 과정이 보고되었을 때가 되어서야 이 물질이 물리학자, 재료과학자 및 화학자들의 관심을 끌기 시작하여 연구가 활발해졌다. 그 후로 플러렌의 변형 물질인 벅키튜브와 60개보다 더 많은 탄소를 가진 플러렌이 이 분야에 대한 흥분을 더해 주었다.

그러나 과학인용목록(SCI)에서 제공된 데이터로부터 이러한 결과를 분석한 영국 런던의 임페리얼대학 화학자이며 과학작가인 존 엠슬리는 변화가 적은 분야에도 주목하기를 바라고 있다. 예를 들어 표면화학의 논문 수가 다른 분야의 논문 수에 비해서 주사터널 현미경의 발전에 힘입어 1991년과 1992년에 강한 증가를 나타냈다. 비대칭 합성, 계산 화학, 그리고 자기-집합 등이 뜨거운 분야로 부상했다. 코넬대학의 화학자인 로널드 호프만은 엠슬리의 관찰에 지지를 표명했다. 그는 "플러렌 화학이 유행성을 타고 있다. 그러

화학에서 가장 많이 인용된 논문(%)

제목	1991	1992	1993
플러렌과 탄소 가느란	46	42	63
표면 화학과 반도체	9	12	0
유기와 비대칭 합성	9	11	6
이론과 계산 화학	9	9	0
자연과 생물학적 활성 산물	8	6	13
유기금속 화학	5	4	0
분석 기술	5	3	13
분자 인식과 자기 합성	4	3	0
폴리머	3	0	0
단백질	2	5	0
기타	1	4	6

\* 50번 또는 그 이상 인용된 논문: n=131

\*\* 25번 또는 그 이상 인용된 논문: n=125

\*\*\* 10번 또는 그 이상 인용된 논문: n=16

나 절대적인 감각으로는 그것이 중요하다거나 무엇이 당장 나오는 것은 아니다."라고 말하고 있다.

## ▶ 적 포도주와 마늘은 건강식품

건강 식품으로 마늘과 적포도주를 대체할 수 있는 음식이 없다는 사실이 최근 미국 화학회에서 발표되어 주목을 끌고 있다. 미국 캘리포니아대학 데이비스 캠퍼스의 포도재배학과 앤드류 워터하우스교수는 심장에 도움을 주는 것으로 보이는 성분을 적포도주에서 분리했다고 발표했다. 이 물질은 카테킨(catechin)이라 불리는 반산화성 물질로 콜레스테롤의 산화를 막아주는 것이다.

사람이 적포도주에서 카테킨을 흡수하는 지를 알아보기 위해서 워터하우스교수는 4명의 환자에게 2일 동안 카테킨이 없는 음식을 먹게한 후, 2잔의 적포도주를 마시게 했다. 그 결과 포도주가 혈액의 카테킨 함량을 급격히 증가시켜 주었다고 그는 말했다. 그러나 백포도주는 이러한 작용을 하지 못한다.

왜냐하면 백포도주는 카테킨의 주요 공급원인 포도껍질을 벗겨내고 발효했기 때문이다. 이 유용한 성분을 알약으로 만들 수도 있으나 그는 "누가 포도주 대신 알약을 먹겠는가?"고 그 효용성을 의심하고 있다.

사람들은 심장 질환을 퇴치하는 성분을 가졌다고 믿어지는 마늘의 효과를 얻기 위해서 알약을 먹기도 한다. 그러나 미국 뉴욕주 올바니에 있는 뉴욕주립대학의 화학자 에릭 블록박사는 냄새가 없어 먹기 좋은 마늘 알약과 가루는 효능이 없다고 말한다.

그와 동료들은 마늘 성분을 원자 방출 검출기로 시험을 해왔다. 이 기계로 마늘에서 몇 종류의 세레늄 화합물이 검출됐는데 이 성분은 동물의 동맥경화와 사람의 피속에 있는 지질(脂質)을 줄여주는 성분으로 이미 오래 전부터 알려져 왔던 것이다. 불행하게도 이 성분은 황화합물과 결합해서 생기는 것으로 마늘의 독특한 냄새를 내게 하는 것이다. "마늘에서 냄새를 없애면 이러한 효능을 얻을 수 없다"고 그는 주장하고 있다.

## ▶ 새로운 심장이식 대체 치료법

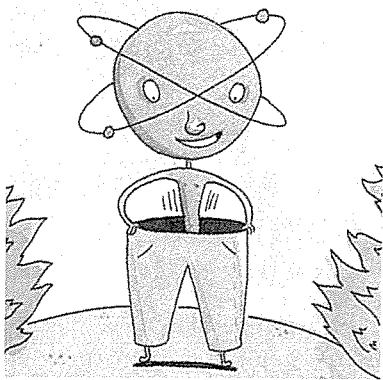
이식받을 심장이 부족해서 수천 명의 심장 이식 환자들이

이식을 받기도 전에 죽어가고 있다. 그러나 미국 미네아폴리스에 있는 메드트로닉사가 개발한 새로운 수술법이 약한 심장을 가진 사람들에게 새로운 희망을 제시하고 있다. 카디오마이오피라스티(cardiomyoplasty)라 불리는 이 치료에서는 혈관과 신경을 상하지 않도록 하면서 등의 근육을 떼어내어 가슴에 이식하고 심장 주위를 둘러싼다.

그런 후에 메드트로닉사가 만든 박동기 비슷한 장치가 근육에 전기적인 자극을 주게 하여 근육이 수축하고 심장이 혈액을 펌프질하게 한다. 이 과정은 이식에 따른 기관을 거부하는 반응의 위험을 피할 수 있게 함은 물론, 비용도 이식의 반밖에 들지 않는다.

박동기가 등의 근육을 훈련시키는 데는 수개월이 걸리지만 환자들은 8일만에 퇴원이 가능하다. 메드트로닉사는 결과가 놀랄만큼 좋다고 말하고 있다. 전에 치료를 받은 환자들 중에는 이제 테니스를 하는 사람도 있다고 한다.

## 고온에서 수축하는 물질



“물건이 뜨거워지면 팽창한다. 그러나 항상 그런 것은 아니다”라고 미국 오레곤주립대학의 아더 슬레이트박사는 말한다.

그는 온도가 실온 이상으로 올라가면 실제로 수축

하는 지르코늄, 바나듐, 그리고 인의 혼합물을 만들었다.

그는 이러한 수축이 인과 바나듐의 원자들이 상호간이 아니라 중간의 산소 원자와 결합하여 일어난다고 설명하고 있다. 열이 산소를 진동시켜서 다른 원자를 끌어 들이는 것이다. 이 물질은 공학자들이 열에 안정적이기를 원하는 반도체와 광학의 재료를 만드는데 많이 응용될 수 있을 것으로 보인다.

그 이유는 열이 프린트된 회로판이나 레이저 렌즈와 같은 고감도의 부품을 변형시키기 때문이다. 정상적인 에폭시나 폴리머에 이 새로운 화합물의 알갱이를 혼합시켜서 열팽창

에 대응할 수 있게 하여 1500°F까지 그 크기와 모양을 확고하게 유지하는 부품을 만들 수 있을 것으로 생각되고 있다. 이러한 혼합법을 알아내는 데는 앞으로도 2~3년은 더 걸릴 것으로 보인다.

## 유전자로 식물성장 제어

농민들은 화학성장규제약을 사용해서 과일의 수를 조절하고 성숙도를 빠르게 하여 낙과를 방지하고 있다. 물론 식물은 그 자체적으로 이러한 일을 하는 성장 호르몬을 가지고 있다. 만약 과학자들이 이 자연의 호르몬 스위치를 켜거나 끌 수 있다면 환경에 손상을 입히는 화학 물질을 사용하지 않을 수도 있다. 미국 미시건주립대학 과학자들은 식물의 성장 호르몬의 작용을 제어하는 최초의 유전자를 옥수수에서 분리해 냈다.

이 유전자는 인돌-3-초산(IAA)이 당분자와 결합하는 것을 규제한다. 이러한 결합이 IAA 호르몬이 성장을 촉진시키는 것을 방지한다. 다른 작물에서 이에 상응하는 유전자를 분리하고 변형시켜 특수한 온도에서 규정된 성장 패턴을 따르는 과일을 맺히게 하는 식물을 생산할 수 있다.

이 대학의 생화학자인 로버트 반돌스키박사는 그러한 유전적 방법이 2년내에 가능할 것이라고 내다 보고 있다. 그는 “더 푸른 세계로 옮겨 가면서 우리는 화학적이 아니라 유전적으로 성장을 규제하기를 바라고 있다.”고 말한다.

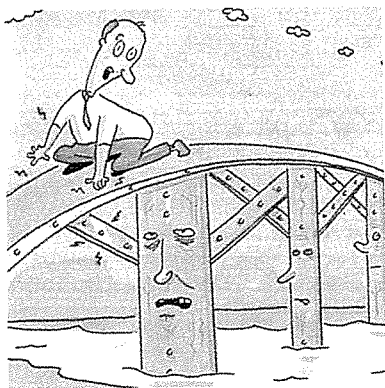
## 인도, 인공위성 발사 성공

인도는 지난해 10월15일 실험 로켓으로 인공위성을 발사하는데 성공해 선진국들과 함께 우주개발 대열에 들어서게 됐다. 폴라 인공위성 발사 로켓(PSLV)은 이날 타밀나두주 마드라스 근처에 있는 스리하리코타 관제센터에서 8백70kg 짜리 원격 조종 인공위성을 싣고 발사돼 위성을 궤도에 무사히 진입시켰다.

PSLV는 2백83톤으로 지난해에도 위성 발사를 시도했으나 실패한 뒤 이번에 성공했다. 인도는 지난해 5월 PSLV 로켓보다 다소 강력한 형태의 로켓을 이용해 인공위성 발사에 성공한 바 있는데 파키스탄 등 주변국가에서는 인도의 로켓 개발이 대륙간 탄도미사일 개발과 관련이 있는 것으로 보고 있다.

## 다리의 미세균열 탐지

금속 물체의 변형력 효과를 진단하는데 사용될 수 있는 간단한 배터리로 이루어진 초기 경고 장치를 미국 펜실베이니아 대학의 캠벨 레이드교수가 개발했다. 금속이 피로를 느끼거나 부식하면 미세한 균열이 나타난다. 이러한 균열은 금속 원자를 강제로 방출시켜 수백만분의 1 암페어의 전류가 흐르게 한다.



레이드교수는 전기를 통하는 액체를 사용해서 이 작은 전하를 측정할 수 있게 했다. 예를 들어 금속으로 이루어진 다리는 양(+)극으로 작용하고 이 전해질 용액내의 백금, 납은 음(-)극이 된다. 컴퓨터 칩이 이 양극에 흐르는 전류의 변화를 추적하게 한다.

이 방법으로 사람 머리카락 직경의 10분의 1 크기의 작은 틈도 탐지할 수 있다고 한다. 이 방법은 앞으로 6개월 내에 실용화될 전망이다.

## 석탄에서 값싸게 기름 추출

만일 석탄에서 값싸게 기름을 추출하여 합성 연료를 만들 수 있다면 기름의 압박에서 벗어날 수 있을 것이다. 그러나 현재로는 합성 기름이 우리의 기대를 채워주지 못하고 있다. 액화 석탄은 배럴 당 30달러로 석유 값의 배나 비싸다. 그러나 미국 펜실베이니아대학의 연구 결과로 합성 연료를 값싸게 얻을 수 있는 방법이 개발되었다.

작년에 이 대학 연료과학 조교수인 춘산 송 박사는 석탄을 고압로 속으로 집어 넣기 전에 말리는데 더 좋은 방법을 발견하여 비용을 줄일 수 있게 했다. 송박사는 물을 더 첨가하고 열과 압력을 낮추어 액화 효과를 극적으로 개선했다.

“우리는 이를 믿을 수 없었다. 이는 미술의 효과이다.”라고 송박사는 말하고 있다. 그래서 그의 연구팀은 이를 재삼

검증한 후 결국 그 결과를 발표하기에 이르렀다.

만약 이 기술이 상업적인 과정으로 대형화될 수 있다면 비용에 있어 대 변혁이 일어날 것이다. 왜냐하면 이 공정은 전보다 4배나 더 빠르고 가동비도 더 싸다. 그뿐 아니라 가장 값이 싼 역청질의 석탄을 사용할 수 있다.

## 공룡뼈에서 DNA 추출

미국 유타주에 있는 브리검 영대학의 분자생물학자인 스코트 우드워드교수는 8천만년전 유타주 평원을 누비던 공룡의 뼈에서 DNA(디옥시리보 핵산)를 분리, 추출했다고 최근의 「사이언스」지에 발표했다. 연구진은 500m 깊이의 탄광 갱도속에서 오물에 의해서 보호되어 화석이 되지 않은 두개의 뼈조각을 발견하고 이 뼈에서 DNA를 추출했다고 한다. 분석 결과 이 유전자는 현존하는 어떤 포유류 동물이나 조류, 파충류의 것과도 다른 것으로 나타났다고 한다. 그렇다면 영화 스피들버그 감독의 ‘쥬라기 공원’에서와 같이 이로부터 공룡이 복제될 수 있을까?

그에 대한 답은 불가능하다는 것이다. 이번에 추출된 DNA의 부분은 실질적인 용도로는 사용될 수 없다. 생체의 기관을 창조하기 위해서는 수십억개의 핵산 쌍을 포함한 생체의 기관을 만들어내기 위해서는 전체의 유전자를 필요로 한다. 그러나 우드워드 박사는 어떤 동물의 것인지 확실하지 않은 1백74개의 쌍을 발견했을 뿐이다.

“수가 너무 적어서 확실하게 말할 수 없다. 이것이 거북이거나 포유류이거나 또는 다른 동물의 것일 수도 있다”라고 미국 자연사박물관의 분자생물학자인 위드 윌러박사는 말하고 있다. 다른 연구자들은 우드워드박사가 발견한 것은 수백만년전 짐승의 시체에서 생긴 박테리아에서 온 것일 수도 있음을 암시하고 있다.

## 106번 원소는 러더포듐

아직 이름이 붙지 않은 새 원소를 노벨상 수상자인 클렌 시보그의 이름을 따서 명명하려던 계획이, 그가 죽지 않았다는 이유로 화학자들에 의해서 거부되었다. 미국 화학회는 20년전에 처음 만들어진 반감기가 0.9초의 인조원소인 106번 원소에 플루토늄과 다른 9개의 초우라늄등 무거운 원소를 공동 발견한 공로를 기려서 발견자인 시보그의 이름을

따서 명명할 예정이라고 작년에 발표했었다. 그러나 국제 순수 및 응용화학연맹(IUPAC)의 무기화학 명명위원회는 살아있는 사람의 이름을 원소에 붙이지 않는다는 결의를 했다. 그 이유는 그러한 결정을 하기 전에 이 발견들과 관련된 역사적인 조명을 필요로 한다는 것이다.

이 위원회는 대신 원자 구조를 밝히는 데 많은 공헌을 했고 1937년에 죽은 어네스트 러더포드의 이름을 따서 원소 106을 러더포듐이라 명명할 것을 추천했다. 이 추천과 나머지 101에서 109 원소에 대한 작명은 올해 8월에 2년마다 열리는 IUPAC이사회에서 결정될 것이다.

## 우주의 나이, 80억~120억년

미국 항공우주국(NASA) 과학자들은 최근 지구 궤도를 돌고 있는 허블우주망원경의 관측 결과, 우주의 나이가 80억년 내지 1백20억년이라고 발표해서 학자들 간에 논란이 일고 있다. 우주의 나이는 지금까지 1백50억년 내지 2백억년으로 알



려져 왔으므로 이 새로운 주장은 적게는 30억에서 많게는 1백20억년이나 우주의 나이를 줄인 것이다.

그러나 무엇보다도 천문학자들을 당황하게 만드는 것은 우리 은하계에는 나이가 1백40억에서 1백60억년으로 추정되는 별들도 있기 때문이다. 이 별들의 나이가 제대로 계산됐다면 어떻게 별이 우주가 탄생되기도 전에 형성될 수 있겠는가 하는 문제가 제기되고 있다. 허블 관측팀의 일원인 미국 캘리포니아대학 버클리 캠퍼스의 알렉사이 필리펜코박사는 "이는 획기적인 일이다. 우주론에 혁명이 일어나야 할 판이다"라고 말하고 있기도 하다.

만약 앞으로의 연구에서 이 나이가 확인된다면 학자들은 그들이 생각하고 있는 것과는 달리 어쩌면 별을 제대로 이해하지 못하고 있거나 모든 사람들이 믿고 있는 대로 우주가 대폭발에 의해서 탄생한 후 지금도 팽창하고 있다는 소위 빅뱅우주론에 오류가 있다는 얘기가 된다. 그러나 사람들이 별을 모르기 보다는 우주를 모를 가능성이 높다. 그렇다면 우주론이 수정되어야 할까?

이번에 과학자들은 허블망원경으로 처녀자리 은하단에 속한 은하 M100에서 세페이드 변광성을 발견하고 이 별의 밝기와 변광 주기로부터 이 은하의 거리가 5천6백만 광년임을 밝혀냈다. 이 거리를 이용해서 그들은 우주팽창의 척도인 허블 상수를 80으로 계산해 냈고 이로부터 우주 나이를 밝혀낸 것이다. 세페이드 변광성은 우리 은하에서도 많이 발견되는 것으로 비교적 정확한 거리가 측정되는 별이다. M100에서 발견된 이 변광성은 알려진 세페이드 중 가장 거리가 먼 것이다.

## 4차원과 수학의 연관식 간결화

이스라엘 출신의 나탄 세이버그와 미국의 에드워드 위트 등 2명의 과학자는 4차원과 수학의 연관성을 규명하는 공식을 간결화하는데 성공했다고 최근 발표했다.

이들은 프린스턴에서 열린 세미나에서 공식을 간결하게 할 수 있는 새로운 데이터를 발표하면서 이 공식을 이용하면 4차원에 대한 연구가 보다 빠르고 더 쉽게 이루어질 수 있을 것이라고 말했다. 이들 연구는 소립자 물리학의 기본 언어라고 할 수 있는 4차원의 '초대칭장' 이론의 문제들을 심층 탐구한 것으로 과학자들은 이 연구가 수학과 물리적 세계와의 연관성을 이해하는데 획기적인 계기를 제공했다고 평가하고 있다.

이들은 물리학상의 특정 문제들을 해결함으로써 다양체(매니폴드: 4차원의 수학적인 형상 구조)라고도 일컬어지는 미립자들의 상호작용을 이해할 수 있는 실마리를 발견했다고 말했다. 뉴저지주 럿거스대학 스티븐 센커교수는 "이 이론은 '컨과인먼트'에 대해 최초의 정확한 논증을 제공하고 있다"고 평가했는데 '컨과인먼트'란 양성자와 중성자를 강력한 힘으로 핵내부 쿼크라는 물질안에 영구적으로 결합시켜 두고 있는 성질을 말한다. **ST**