

라니냐현상

..... La Nina

페루나 에콰도르 먼 바다의 동태평양 적도역의 해수온이 12월을 중심으로 수개월간 낮아지는 현상을 말한다. 높아지는 경우는 '엘니뇨현상'이라고 한다. '엘니뇨'는 남자이름(예수 그리스도를 가리킴)의 뜻이 있으나 '라니냐'는 여자의 뜻이며 최근 해양학자가 붙인 명칭이다.

보통 엘니뇨의 발생이 일반적인데 이것이 강제로 다음해 5~6월경까지 계속되는 경우에는 엘니뇨 이벤트로 불리게 되었다. 이 엘니뇨가 발생할 시기에 거꾸로 수온이 평년에 비해 섭씨 0.5도 이상 내려갈 경우 라니냐라고 한다. 1970~71년, 73~74년, 84~85년에 걸쳐 발생했다. 88~89년에 걸쳐서는 강세의 라니냐현상이 일어났다. 기상학자나 해양학자중에는 현지에서 옛부터 사용된 용어가 아니기 때문에 사용하지 않는 사람도 있다.

분광계

..... spectrometer

원자 속에서는 원자핵 주위에 많은 전자궤도가 층층으로 형성되어 있다. 가장 바깥쪽의 궤도에 있는 전자가 안쪽 궤도로 옮겨면 광파나 마이크로파같은 전자파를 방출한다. 그 파장은 물질의 종류에 따라 다르기 때문에 발생한 전자파의 파장을 측정하면 물질의 특성이나 그 원자구조를 알 수 있다.

시료가 여러 종류의 원자로 구성되어 있는 경우도 발생한 전자파를 분산시켜 스펙트럼으로 만들면 시료를 분석할 수 있게 된다. 이 측정장치를 분광계라고 한다. 가장 초보적인 분광계는 프리즘이지만 각 광파를 정밀하게 분리하려면 광량이 모자라기 때문에 회절격자로 광파를 반사시켜 파장에 따라 각 광파의 진행방향이 나뉘지는 현상을 이용하는 회절분광기가 많이 사용된다. 회절격자는 유리판 위에 빛의 파장의 레벨의 간격으로 홈이 잘려진 것이다.

또 광파의 간섭을 이용하여 거리를 정밀하게 측정하는 간섭계의 원리는 광파의 분석에도 적용된다. 간섭으로 발생한 파형을 관측하여 이것을 컴퓨터로 계산하면 본래의 파장을 규명할 수 있다.

고속로

..... fast reactor

핵분열에서 발생된 고속중성자를 고속을 유지한 채 다른 원자핵에 충돌시켜 핵분열반응을 연쇄적으로 계속시키게 설계된 원자로를 고속로 또는 고속중성자로라고 한다. 열중성자로에서는 중성자가 감속중에 감속재 등에 흡수되어 쓸모없이 소비되는데 반해 고속로에서는 그런 낭비가 없고 원자연료의 효과적인 이용이나 탄력적인 운용을 쉽게 할 수 있다.

다만 원자로의 열을 냉각시키는 재료로서 중성자를 감속시키거나 낭비하는 물 등은 사용할 수 없기 때문에 중성자의 손실이 작은 액체나트륨을 사용한다. 고속로는 잘 설계하면 사용전 원자연료중에 포함되어 있는 우라늄 235나 플루토늄 239 등 핵분열물질의 양보다 더 많은 양의 핵분열물질을 사용 후의 원자연료중에 남길 수도 있다. 이렇게 설계된 원자로를 특히 고속증식로(FBR: fast breeder reactor)라고 한다.

고속증식로로 만들기 위해서는 노심이라고 불리는 원자로의 중앙부 주변을 불란켓으로 불리는 층으로 포위해 둔다. 이렇게 하면 노심에 남은 중성자가 불란켓내의 우라늄과 반응을 하여 효율적인 플루토늄으로 전환하게 된다. 고속증식로는 발전용 원자로중에서도 가장 자원효율이 높아 여러 나라에서 개발하고 있다.

가장 앞선 나라는 프랑스이며 슈퍼피닉스로 불리는 본격적인 실용규모의 원자로(실증로라고 하는 경우도 있다)가 몇해 전에 완성되었다. 일본에서는 1994년 4월 발전용 고속증식로의 원형이 될 '몬주'가 핵분열의 연쇄반응을 유지할 수 있는 임계를 달성했다. 그러나 1995년 12월 8일 '몬주'의 냉각제인 나트륨의 순환배관에 화재가 발생하는 큰 사고가 일어나 전면적인 개수공사가 불가피하게 되었다.

원자시계

..... atomic clock

모든 원자는 각각 많은 에너지의 준위(準位)를 갖고 있어 이것이 위치를 옮길 때마다 광파에서 마이크로파에 이르는 전자파를 방출한다. 이런 매우 안정된 전기진동은 시간을 측정하는 가장 엄밀한 단위로 만들 수 있어 이것을 제어·조정용으로 이용한 전자시계를 원자시계라고 한다.

예컨대 특정한 준위에 있는 세슘의 빔을 공동진공기로 유도하여 특정한 마이크로파를 방출시키는 한편 수정발진기에서 보내 온 마이크로파와 공명시키면 검출기에 날카로운 공진곡선이 나타난다. 이 마이크로파의 진동이 91억9263만 1770회 되풀이 되면 1초의 시간이 경과한 것이 된다. 이것을 사용한 것이 세슘빔 원자시계이다. 천체관측에서 얻는 시간의 단위와 원자시계에서 얻는 시간의 단위를 조정한 것이 오늘의 표준시계의 근거가 된다.

우주파편/우주먼지

..... space debris: meteoroid

궤도상의 인공물체는 위성과 우주파편의 2가지로 크게 나뉜다. 여기서 위성(payload)이란 운용중이거나 또는 제어가능한 위성을 가리키는 것이며 우주파편이란 사용이 끝난 로켓 및 위성, 로켓이나 위성의 사고나 계획적인 폭쇄에 의한 파편, 고체로켓의 연소가스중의 알루미늄입자, 로켓으로부터 떨어져 나간 페인트조각 등을 말한다.

궤도상의 인공물체중에서 실제로 운용중인 위성은 많지 않으며 나머지는 거의 모두가 우주파편인데 이것을 계속 레이더나 광학망원경으로 추적 관측하여 공표하고 있는 것은 미국의 우주관측망(SSN:Space Surveillance Network)과 러시아의 우주감시시스템(SSS:Space Surveillance System)이며 순차적으로 번호를 붙여 카탈로그화 되어 있다. 예컨대 1995년 5월31일자 공표에 따르면 직경 10cm 이상의 페이로드 2천2백 69개, 스페이스 데브리 5천6백41개가 지구 주변을 돌고 있다.

1957년의 스푸트니크 이래 발사된 위성은 4천6백41개이며 그 중에서 2천4백41개는 아직도 지구둘레의 궤도상에 있지만 실제로 가동중인 위성은 약 4백50개 정도이다. 이밖에도 저궤도 위에 있는 직경 1mm~10cm 미만의 것은 카탈로그에 등록된 수보다 2자리수 정도 더 많다고 알려져 있다.

한편 자연의 우주환경으로서 우주먼지가 있는데 평균 매초 20km의 속도로 지구궤도를 가로지르나 대부분은 직경 0.01cm 크기이다. 우주파편은 대기권으로 재돌입하여 소멸될 때까지 지구주변 궤도에 머물러 있다는 점에서 우주먼지와는 근본적으로 성격이 다르다. 고도 2,000km 이하에서의 우주파편은 3백만kg으로 어림되는데 우주먼지의 1만5천배나 된다. 이런 우주파편이나 우주먼지가 운용중인 위성과 충돌하는 경우 중대한 사고가 발생할 가능성이 있기 때문에 지구적인 우주환경문제의 하나로서 유엔이나 관계국 기관 등에서 발생방지기준이나 대책을 적극적으로 검토하고 있다.

레이저간섭측정기

..... laser interferometer

소재를 가공하려면 먼저 그 치수(길이)를 정확하게 측정해야 하는데 가장 정도가 높은 측정기는 블록게이지(blockgauge)이다. 이것은 엄밀한 치수의 입방체로서 몇개를 겹쳐 수십cm의 치수의 것을 10⁻⁴마이크로미터(1m의 1백만분의 1) 정도로 측정할 수 있다. 그런데 블록게이지의 치수의 정도를 측정하는 것이 레이저간섭측정기이다.

엄밀하게 평행을 이루는 두장의 유리판의 한쪽 면을 각각 반투명으로 칠한 뒤 약간 기울인채 서로 마주 보게 하고 직각으로 빛을 쬐면 투과하는 빛과 반사하는 빛으로 나뉜다. 이때 두개의 빛이 두장의 유리 사이를 통과하는 거리에는 광로차(光路差)가 생긴다.

이것은 파장의 반의 홀수배가 되는 위치에서는 어둡고 파장의 반의 짝수배가 되는 위치는 밝음으로 명암의 간섭무늬가 나타난다. 빛의 종류에 따라서는 두면간의 거리에서 0.01마이크로미터의 정도를 구할 수도 있다. 블록게이지의 치수측정은 이런 원리로 한다. ㉞