

빛 그리고 광산업

- 그 기초이론을 중심으로

글 : 공동집필 대표집필: 최인식 이사 금동조명(주)

김기종 대표 동신물산

장만복 대표 신일금속

한민호 대표이사 (주)룩스텍

나경수 부장 (사)한국전기용품안전협회 교육홍보부장

1. 빛
 - 1) 빛의 파동성
 - 2) 빛의 입자성
 - 3) 상대성 이론
 - 4) 빛의 산란
 - 5) 레일리 산란
 - 6) 라만효과
 - 7) 빛의 전자이론
 - 8) 스토크선과 반스토크선
 - 9) 스토크스의 법칙
2. 광선역진의 원리
 - 1) 광선요법
 - 2) 광분해성 플라스틱
 - 3) 광디스크 메모리
 - 4) 광메모리
 - 5) 광디바이스
3. 광검파
 - 1) 광고온계
 - 2) 광구
 - 3) 광년
 - 4) 광다이오드
 - 5) 광도
 - 6) 광도계
 - 7) 광도전소자
 - 8) 광변조
4. 광능
5. 광전도
 - 1) 광전소자
 - 2) 광전비색계
 - 3) 광전다이오드
 - 4) 광전식 속도계
 - 5) 광전지
 - 6) 광전렌
6. 광산업
 - 1) 광전자공학
 - 2) 광압
 - 3) 광열하이브리드발전
 - 4) 광선역진의 원리
 - 5) 광선요법
 - 6) 광섬유
 - 7) 광속
 - 8) 복사속
7. 광자
 - 1) 광자공장
 - 2) 광자기디스크메모리
 - 3) 광전관
8. 광통신
 - 1) 광트랜지스터
 - 2) 광파거리계
 - 3) 광펌핑
9. 광학
 - 1) 광학거리
 - 2) 광학기계공업
 - 3) 광학 이성질
10. 광합성
 - 1) 광합성비
 - 2) 광합성세균
 - 3) 광합성촉진제
11. 광해난정기시
12. 광전효과
 - 1) 광주성
 - 2) 광진행파관
13. 광증합
 - 1) 광증폭기
 - 2) 광지렛대
 - 3) 광집적회로
 - 4) 광차
 - 5) 광컴퓨터
 - 6) 광탄성
 - 7) 광택계
 - 8) 해상력
 - 9) 광트랜지스터
14. 광화학 반응
 - 1) 광화학 스모그
 - 2) 광해
15. 광회전성
 - 1) 광회전분산
 - 2) 광회전분석
16. 광행차
17. 결언

1. 빛

빛은 사물을 비추어 밝게 보이게 하는 것이다. 물리학에서는 광선(光線)과 같은 뜻으로, 빛이 나가는 길(ray)을 말한다. 즉 일정한 파장영역에 있는 전자기파를 말한다. 광(光)이라고도 하는데, 좁은 뜻에서는 사람의 시각에 느끼는 영역 즉 가시광선 파장 약 360~760nm를 가리키지만, 적외선이나 자외선 그리고 더 나아가서는 단파장인 X선· γ (감마)선을 포함하는 수도 있다. 진공속에서는 2.99792458×10^8 m/s의 속도로 전파된다.

1) 빛의 파동성

빛을 평행한 2개의 좁은 슬릿(slit)에 통과시키면 뒤쪽 스크린에 줄무늬가 나타난다. 이것은 빛의 간섭(干涉)에 의한 것으로, 빛이 파동임을 나타낸다.

2) 빛의 입자성

빛을 금속의 표면에 비추면 금속속에서 전자가 튀어나온다. 이것을 광전효과라고 하는데, 이때 전자의 운동에너지는 빛의 세기에 따르지 않고 빛의 진동수에만 따른다.

이 현상은 빛을 파동으로 생각하면 설명할 수 없다. 파동이기도 하고 입자(粒子: 알갱이)이기도 한 빛의 이중성은 양자역학(量子

力學)에 의해 해명되었다.

3) 상대성이론

원래 상대성이론(相對性理論)이란 등속운동을 하는 모든 관성(慣性)의 좌표계나 관측자에 있어서는 보편적 물리법칙은 같은 형태로 나타나는 원리이다. 그래서 빛은 운동하고 있는 관측자에게도 같은 속도로 전파되는 것처럼 보인다. 이것은 마이켈슨-몰리의 실험에서도 증명되었는데, 이런 사실에서 빛의 상대성 이론이 유도되었다.

4) 빛의 산란(散亂)

빛이 전자나 원자의 입자와 충돌하여 진행방향을 바꾸는 현상을 말한다. 즉 파동(波動)이나 입자선(粒子線)이 물체에 부딪혀 여러 방향으로 불규칙하게 흩어지는 것이다. 전자가 들떠서 에너지 준위(準位)가 높은 상태로 옮겨다가 다시 준위가 낮은 상태로 되돌아갈 때, 빛을 방출하여 산란이 일어난다. 이것은 빛의 흡수작용에 의한 것이다. 처음과 같은 상태로 돌아가는 경우는 입사광선과 산란광선의 파장이 일치하는데, 이것을 간섭성산란이라 한다. 레일리 산란은 이런 예이다. 파장이 변화하는 경우는 비간섭성 산란이며, 라만 효과가 그 예이다.

5) 레일리 산란(Rayleigh scattering)

공기중에 먼지와 같은 미세한 부유물질이 있으면 빛은 산란된다. 그들 미립자의 지름이 빛의 파장보다도 작을 때는 레일리 산란이라 하며, 푸른 빛이나 빨간 빛으로 보인다.

한편, 그들의 지름이 클 때는 미산란(Mie scattering)이라 하며, 백색으로 보인다. 광섬유의 산란은 주로 레일리 산란이며, 이것은 광섬유의 굴절률 요동에 의해 생긴다.

6) 라만효과(Raman效果)

어떤 진동수의 빛을 물질에 비췄을 때, 그 물질에 고유한 진동수만큼 낮은 진동수의 빛(스토크스선) 또는 높은 진동수의 빛(반스토크스선)이 산란되는 현상을 말한다. 분자의 진동과 회전 등의 상태 변화분만큼 입사광선(광자)의 에너지가 흡수 또는 첨가되기 때문에 일어난다. 이때 진동수의 어긋남은 분자구조의 해석에 응용되는데, 1828년에 인도의 라만이 발견했다.

인도의 물리학자 라만(C. V. Raman:1888~1970)은 약 10년간 재무성 관리를 지내고, 캘커타 대학 교수와 인도과학연구소장을 역임하였다. 1928년 <라만효과(Raman effect)>를 발견하여,

1930년 노벨물리학상을 받았다.

7) 빛의 전자이론(電磁理論)

1873년 스코틀랜드출생의 물리학자 맥스웰(J. C. Maxwell : 1831~1879)에 의하여 제기된, 광파(光波)가 전자파(電磁波)와 동일하다는 주장과 그것을 기본으로 하는 이론이다.

맥스웰은 자기실험에 의하여 빛이 전자파라는 설을 내세웠으나 볼츠만(L. Boltzmann)은 여러가지 기체에 대하여 빛의 속도가 똑같이 전자의 속도와 일치함을 증명하였다. 뒤에 1888년 독일의 물리학자 헤르츠(H. R. Hertz : 1857~1894)는 처음으로 정기적 장치에 의한 실험에 의하여 이것이 광파와 같은 성질을 가지고 있음을 확실히 증명하기에 이르렀다. 모든 물질이 양(正)과 음(負)의 하전립자(荷電粒子)로 되어 있기 때문에 물질의 광학적 성질, 즉 물질에 의한 빛의 발산과 흡수 등의 현상도 광의 전자이론으로 설명할 수 있다. 그러나 원자나 분자에 관한 현상에서는 전자파도 또한 양자화(量子化)할 필요가 있으며, 빛의 입사성은 이 양자화에 의하여 도입된다.

8) 스토크선(線)과 반(反) 스토크선

스토크선(Stokes' line)은 형광,

유도 산란에서 방사광 중 입사광보다 파장이 긴 빛이다. 그리고 반스토크선(anti-Stokes line)은 여기(勵起)방사의 주파수보다 높은 주파수를 갖는 재방사선이다. 보통의 라만효과에서 산란(2차)광성분의 주파수, 즉 스토크스 주파수는 처음의 조사(照射)빔(beam)의 주파수보다 낮다.

9) 스토크스의 법칙(法則)

스토크스의 법칙(Stokes' law)는 광루미네선스의 발광파장은 그것을 여기(excitation)하는 여기방사의 파장보다도 길든가, 혹은 그것과 같다는 법칙이다. 따라서 형광물질에 자외선을 조사(照射)하면 가시광이 나온다. 그리고 가시광의 색은 형광물질에 자외선을 조사(照射)하면 가시광이 나온다. 그리고 가시광의 색은 형광물질에 특유한 색상을 가지고 있다. 또한 여기광의 에너지와 발광에너지와의 차를 스토크스편이(Stokes' shift)라 한다.

2 광선역진(光線逆進)의 원리(原理)

빛의 전파현상(傳播現象)은 가역적(可逆的)이다. 광선이 지나가는 길은 빛의 진행방향을 거꾸로 했을 때의 광선이 지나가는 길과 일치한다는 원리를 말한다.

1) 광선요법(光線療法)

자외선·적외선·가시광선 등을 조사(照射)하는 치료법이다. 예를 들면, 첫째로 적외선요법은 온열(溫熱)에 의한 통증의 제거이다. 둘째로 자외선 요법인데, 피부의 살균이나 체내에서의 비타민 D의 생성촉진, 곧 일광욕같은 것이다.

2) 광분해성 플라스틱(光分解性 plastic)

공해방지책의 하나로 연구중인 플라스틱이다. 중합(重合)시에 메틸 비닐 케톤(methyl vinyl ketone)이나 페닐(phenyl)비닐 케톤을 가하여 혼성중합시키면 자외선에 의해 분자간 결합이 끊어진다.

3) 광디스크메모리(光 Disk memory)

지름 30cm의 원반모형의 디스크 한쪽에 약 300억비트, TV의 5만~10만 화면과 맞먹는 정보를 기록할 수 있는 대용량 기억장치이다. 유리원반위에 금속막을 증착(蒸着 : evaporation)한 디스크에 레이저 광선을 쬐면 그 부분의 막이 녹아 표면장력으로 가장 자리에 모여 작은 구멍(pit)을 형성한다. 본래의 전기신호에 따라 이런 피트가 만들어지고 기록된다.

이 장치는 기록매체와 디스크가 접촉하지 않으므로 기록면의 손상이 없고, 흠집이나 먼지의 영향을 덜 받아 방치해도 문제가 없다. 그리고 원판에서 복사 디스크를 대량 생산할 수 있는 특징이 있다. 대개는 오피스 정보의 전자파일(file)로서 사무자동화에 주로 이용된다.

4) 광메모리(光 memory)

광학적(光學的) 비디오 디스크나 DAD에서 사용되고 있는 광디스크를 컴퓨터의 데이터나 프로그램의 기억에 응용한 메모리를 말한다. 광디스크의 정보기억용량이 큰 점과 또 비침투인데서 오는 마모(磨耗)가 없다는 점을 이용하여 외부 메모리에 이용되기 시작하였으나, 아직 컴퓨터의 주변기기 장치로서의 신뢰성이 낮은 등 문제점도 남아있다.

5) 광디바이스(光 device)

과거 1980년대의 기술발전을 지탱하는 기둥의 하나는 <기술을 사용하는 기술>이었다. 거기에 사용되는 디바이스를 광디바이스라고 하며, 이 기술을 광기술(optoelectronics)이라고 한다.

광(光)의 중요성은 무엇보다도 우선 진동수가 높은 전자파(電磁波)라는 본성(本性)에서 여기에 대량의 정보를 실을 수가 있다는

점이다. 둘째로 전자(電子)와 마찬가지로 전하(電荷)를 가지고 있지 않다. 그래서 광입자가 전기적(電氣的)으로 중성(中性)이므로, 전기나 자기(磁氣)의 영향을 받지 않는다는 점이 있다. 셋째로 파장(波長)이 짧기 때문에 작은 디바이스를 만들 수 있다. 또 머리카락만큼의 가느다란 유리섬유(glass fiber)로 광을 전송(傳送)할 수가 있다는 점이다.

3. 광검파(光檢波)

광변조(光變調)된 빛으로부터 전달될 정보를 꺼내는 일이다. 광전효과(光電效果)를 써서 입력광을 전기신호로 변환하여 행하며, 광전관·광진행파관·광다이오드 등이 광검파를 할 수 있다.

1) 광고온계(光高溫計)

고온계의 일종으로, 고온의 측정물이 복사하는 가시광선의 휘도(輝度: brightness, brilliance, luminance)와 표준온도의 발광체의 휘도를 비교해서 온도를 측정한다. 측정물을 바라보는 망원경속에 있는 전구의 필라멘트 휘도를 고온체로부터의 파장 0.65 μm 의 적색 단색광(單色光)의 휘도와 같게 하며 그때의 전류값에서 온도를 알 수 있는 구조로 되어 있다. 이것은 어디까지나 간접 측정이므로 용융금속 등의 온도

측정에 적합하다. 측정범위는 700~3000°C가 되며 이때의 오차는 $\pm 2\%$ 정도이다.

2) 광구(光球)

우리가 일상 보고 있는 태양의 빛나는 부분이다. 일반적으로 태양을 포함한 항성의 보통의 스펙트럼을 형성하는 부분을 말한다. 태양의 광구는 온도 약 6000K, 두께 약 200km이다. 주변감광(周邊減光)을 보인다.

3) 광년(光年)

천체의 거리의 관용단위인데, 천체의 크기를 나타낼 때도 쓰인다. 초속 $3 \times 10^5 \text{ km}$ 인 빛이 1년(3.16×10^7 초) 걸려 도달하는 거리이며, 9조 4600억 km에 해당한다.

4) 광다이오드(光 diode)

반도체의 pn접합을 써서 입사광선을 전류로 변환하는 소자(素子)이다. pn접합에 역방향전압을 가하고 빛의 강도에 따라 발생한 광전자를 신속히 외부회로에 흘려 넣는 기구로 되어 있다.

5) 광도(光度)

광도(luminous intensity)란 광원이 점광원(點光源)으로 간주될 때 광원의 밝기를 나타내는 양이다. 단위는 칸델라(Candela: cd)인데, 일반적으로

보는 방향에 따라 다르다. 점광원에서 단위입체각 내에 방사되는 광속(光束)을 그 입체각으로 나누는 것이다. 즉 광원의 어느 방향의 광도는 광원이 그 방향으로 발하는 단위 입체각당의 광속과 같다.

6) 광도계(光度計)

광도를 직접 지시하는 계기가 아니라 측정기술의 발달 초기에 시각측광(視感測光)을 하는 장치에 붙인 명칭이다. 현재도 분광측광기(分光測光器)의 일부를 분광광도계라 부르기도 한다.

분광광도계는 분광기에 적당한 측광계와 수광기(受光器)를 조합하여 분광투과율·분광반사율·분광분포를 파장의 함수로서 측정하는 계기이다. 측정값을 레코더(recorder)에 기록시키는 것이 자기분광계(自記分光計)이다. 자외선·가시광선·적외선의 파장영역에 따라 여러가지가 있다.

7) 광도전 소자(光導電素子)

반도체에 빛을 쬐면 전기저항이 감소하고 전기전도율이 증가하는 현상(광전도)을 이용하여, 빛의 강도의 변화를 전류의 변화로 변환하는 소자이다. 빛의 에너지가 금지대(禁止帶)의 폭보다 크면 원자가 전자대(原子價電子帶)의 전자가 전도체로 이행하여

자유전자가 되고, 후에 정공(正孔)이 되어 전기저항이 감소한다. 재료는 주로 황화카드뮴·황화납·셀렌화(selenium)납이며, 가로등의 자동점멸기나 카메라의 자동조리개에 쓰인다.

8) 광변조(光變調)

빛을 이용해서 정보를 전달하기 위해 전달하고자 하는 정보에 따라 빛의 세기를 변화, 구체적으로 말해서 진폭변조시키거나 빛의 펄스의 반복주기를 변화 곧 펄스변조 시키는 일이다.

4. 광능(光能)

경기도 남양주시 진접읍(榛接邑) 부평리(富坪里)에 소재한 사적 제197호이다. 이 광능은 조선 세조(世祖) 및 정희왕후(貞熹王后) 윤씨의 능이다. 병풍석(屏風石)을 없애고 석실(石室)은 회격(灰隔)으로 바꾸었으며, 두 언덕을 한 정자각(丁字閣)으로 묶는 새로운 배치양식을 수립하였는데, 조선의 왕능제도에 일대개혁을 가져온 능으로 사적 의의가 크다.

5. 광전도(光電導)

반도체나 절연체에 빛을 조사(照射)했을 때 전기전도가 증가하는 현상이다. 이를 일명 내부광전효과라고도 한다. 충만대의 전자가 빛에 의해 전도대(傳導帶)

에 들뜨게 되어 전기전도에 기여하게 된다.

1) 광전소자(光電素子)

빛을 전기로 변환하는 소자이다. 빛을 에너지 또는 통신수단으로 이용할 때 매우 중요한 작용을 한다. 광전소자는 전자를 들뜨게 하는데 충분한 에너지를 가지는 빛을 흡수했을 때 일어나는 현상에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다. 첫째 전도전자(傳導電子)나 정공(正孔)이 증가한다. 예를 들면 광도전 셀 같은 것이다. 둘째로 광전관과 같이 전자가 외부공간으로 튀어나간다. 셋째로 광전지와 같이 고체접촉면에 전압이 발생한다.

2) 광전비색계(光電比色計)

광전효과(光電效果)는 금속 또는 반도체를 진공속에 봉입(封入)하여 빛을 비추면 그 표면에서 전자가 방출되는 현상이다. 이러한 광전효과를 이용한 비색계이다. 필터 광전광도계라고도 하는데, 분광광도계의 대용이 되기도 한다. 광원·필터·흡수셀·광전측광부로 이루어져 있다.

3) 광전다이오드(光電 diode)

광검지용 다이오드인데, pn접합부에 역방향 전압을 가하고 광신호를 넣으면 전자(電子)와 정

공(正孔)이 발생하여 역방향전류가 변화하는 것을 이용한 것이다.

4) 광전식속도계(光電式速度計)

빛을 써서 물체의 선속도(線速度)를 측정하는 장치이다. 물체의 두점 사이의 주행시간을 광원과 광전소자를 써서 두 전압 펄스의 시간간격으로 치환하여 속도를 측정한다.

5) 광전지(光電池)

광전효과를 이용하여 빛의 에너지를 전류로 바꾸는 장치인데, 조도계(照度計)나 노출계(露出計)에 이용된다. 즉 pn 접합부를 가진 어떤 종류의 반도체에 금지대폭(禁止帶幅) E_g 이상의 에너지를 갖는 빛을 조사(照射)하면, 원자가 전자대(原子價電子帶)의 전자가 들뜨게 되어 자유전자와 정공(正孔)이 생긴다. 자유전자는 n영역으로, 정공은 p영역으로 이동하여, pn접합부에 전위차(광기전력)를 발생시켜(광기전력효과), 회로를 만들면 전류가 흐른다. 이 현상을 이용하여 빛의 강약에 대응한 기전력을 얻는 장치를 광전지라 한다.

셀렌 광전지는 철 또는 알루미늄 기관에 셀렌층(p형)을 증착(蒸着)하여 그위에 투명도전막 CdO(n형)를 붙인 것이다. 또 pn 접합광전지에는 태양전지가 해당

된다. 조도계(照度計)나 카메라의 노출계, 광전식 속도계, 발광 다이오드와 결합하여 포토커플러(photo-coupler) 등에 사용된다.

6) 광전펜(光電 pen)

고감도의 광전변환기인데, CRT디스플레이 장치의 부속물로 쓰인다. 브라운관의 표면에 펜을 움직여 소프트 프리트상(上)의 흥미있는 상(像)을 지시하고, 컴퓨터에 지령하는데 입력도 가능하다.

6. 광산업(光産業)

광전자공학(optoelectronics)을 이용하는 산업, 광기술(光技術)을 중심으로 한 광통신·광계측(光計測)·광정보 등의 산업분야이다. 광신호를 다루는 산업이며, 반도체를 중심으로 한 현재의 전자공업을 대신하여 멀지 않아서 광산업 시대가 올 것으로 기대되고 있다. 전기신호 이용에 의한 여러 기능을 광산업을 이용함으로써 보다 고성능으로 이용이 가능해진다. 예를 들면 광섬유에 의해서 광통신 시스템은 보다 많은 정보를, 보다 멀리까지, 보다 값싸게 그리고 잡음없이 전달할 수가 있다고 전망된다.

또 광집적회로는 광신호만으로 연산처리되는 소자(素子)이며, 장래의 고속 컴퓨터에 불가결한 것

으로 생각되고 있다. 이밖에 광디스크 장치와 광전지(光電池) 등 다양한 응용이 목하 의욕적으로 개발중에 있다.

1) 광전자공학(光電子工學)

광학과 전자공학을 결합한 공학의 한 분야이다. 여기에서는 광통신과 광정보처리가 중요한 과제로 되어 있다. 광통신은 텔레비전이나 전화 따위의 전기신호를 레이저광선에 실어 광섬유케이블을 통해서 보내는 통신이다. 광원으로서의 발광 다이오드·반도체 레이저, 전송로로서의 저손실 광섬유, 검출기로서의 광(光)다이오드의 성능이 향상되고 양산기술이 확립되기에 이르렀다. 따라서 종전의 동축케이블을 사용한 광대역 유선통신을 대신하는 통신수단으로 급속히 발전하고 있다.

다중성과 고속성이 뛰어난 텔레비전 전화 등에 이미 실용화되고 있는 기술이다. 광정보처리에 있어 화상(畫像)과 같은 2차원 신호는 종래의 전자기술로는 주사(走査)에 의해 1차원 신호로 처리되었는데, 광기술이 발달하면서 2차원인체로 처리할 수 있어서 비약적인 진보를 하게 되었다. 화상 메모리로서의 광학식 비디오 디스크, 출력장치로서의 레이저 프린터 등이 이미 실용화되었고, 이밖에 레이저를 이용한 계측

과 측거(測距) 레이더도 중요한 응용분야로 대두되었다.

2) 광압(光壓)

빛이나 전자파(電磁波)파위가 그것을 흡수하거나 반사하거나 하는 물체에 주는 압력이다. 즉 빛(전자기파)이 물체에 흡수·반사되었을 때 물체에 미치는 압력인데, 복사압이라고도 한다. 완전 흡수의 경우 $(I/c) \cos \theta$, 완전반사의 경우는 그 2배이다(c :광속도, θ :입사각, I :복사 에너지의 세기).

3) 광열 하이브리드 발전(光熱 hybrid 發電)

새로운 태양에너지의 이용방법이다. 일본의 신에너지 종합개발 기구는 광·열 하이브리드형 태양광 발전을 선사업계획의 하나로 연구해 왔는데, 실험적 시스템이 완성되어 운전을 시작했다. 이것은 집광형(集光型) 태양전지와 태양열 콜렉터(collector)를 합체(合體)시킨 것으로, 태양에너지의 효율적 이용을 목표로 한 것이다. 앞으로 실험적 운전에 따라, 코스트 절감여부가 관건이 될 것이다.

4) 광선역진(光線逆進)의 원리(原理)

빛의 전파현상(傳播現象)은 가

역적(可逆的)이다. 이와 같이 다시 본디의 상태로 돌아갈 수 있으므로, 광선이 지나가는 길은 빛의 진행방향을 거꾸로 했을 때의 광선이 지나가는 길과 일치한다는 원리이다.

5) 광선요법(光線療法)

자외선·적외선·가시광선(可視光線) 등을 조사(照射)하는 치료법이다. 예를 들면 적외선요법이 있는데, 이것은 온열(溫熱)에 의한 통증의 제거이다. 또 자외선요법은 피부의 살균, 체내에서의 비타민 D의 생성촉진인데, 일광욕같은 것이 바로 그것이다.

6) 광섬유(光纖維)

광통신의 전송로(傳送路)로 이용되는 섬유인데, 주로 석영(石英)유리를 재료로 하는데 광파이버라고도 한다. 빛을 통하게 하는 섬유를 말한다. 지름 20~50 μ m(1 μ m는 1000분의 1mm)로 사람의 머리카락보다 가늘고 실처럼 자유롭게 구부러지는 석영계 유리 섬유(코어)의 바깥쪽을 굴절율이 낮은 유리(클래드)로 덮어 2중구조로 한 것이다.

이 경계면에서 빛은 안쪽으로 반사하여 나아간다. 위(胃)카메라, 내시경, 레이저메스의 광도선(光導線), 광통신 등에 널리 이용되고 있다.

또 가는 유리 섬유로 된 전선(케이블)이 광섬유케이블이다. 전기신호를 광선신호로 바꾸어 유리섬유를 통해 전달하는 케이블이다.

7) 광속(光束)

빛의 진행방향에 수직인 단위 면적을 단위시간에 통과하는 빛의 양이다. 복사속(輻射束)을 그것이 눈에 주는 밝기의 감각의 크기로 나타낸 양이다. 단위는 루멘(lm)인데, 복사속의 밝기가 파장에 따라 달라지는 상태는 표준 비시감도(比視感度)로 결정된다.

8) 복사속

파동의 형태로 공간을 전파하는 전자기파(電磁氣波)가 단위시간당 운반하는 에너지를 말한다. 단위는 와트(W)인데, 단일파장의 전자기파가 단위시간당 운반하는 에너지를 단색복사속이라 한다. 태양이 복사하는 복사속은 4×10^{26} W이다. 조명에 사용되는 100W의 벽열전구, 40W의 형광램프가 복사(輻射)하는 복사속은 각각 약 80W 및 23W이며, 그중 눈에 보이는 파장역의 복사속은 각각 약 10W 및 9W이다.

7. 광자(光子)

소립자의 하나로 빛을 입자(粒子)의 모임으로 보았을 경우의

그 입자를 말하는데, 광양자(光量子)라고도 한다. 정지질량 0, 스핀 1이다.

1905년 독일태생의 미국 물리학자 아인슈타인(A. Einstein : 1879~1955)은 광양자 가설을 세웠다. 진동수 ν 인 빛은 에너지 $h\nu$, 진행방향으로 $h\nu/c$ 의 운동량을 가지고, c 의 속도로 나아가는 입자로 이루어진다고 했다(h : 플랑크 상수, c : 광속도). 이 입자를 광자라 한다. 빛이 입자와 파동의 이중성을 가진다고 하는 일견 모순된 성질은 양자역학에 의해 비로소 이해되게 되었다.

1) 광자공장(光子工場)

X선·자외선의 선원(線源)이 되는 장치의 통칭이다. 이것을 정식으로는 방사광 실험시설이라고도 한다. 광속도에 가까운 속도로 달리는 전자(電子)의 방향을 회계하면 싱크로트론(synchrotron) 방사 또는 방사광이라 하는 전자기파(電磁氣波)가 전자에서 나온다. 그중에는 파장이 짧은 전자기파인 X선이나 자외선도 포함되므로 이것을 물리과학의 연구에 사용하려는 것이다.

일본의 쓰꾸바(筑波)대학의 고에너지 물리학 연구소에 시설된 광자공장은 25억 전자볼트의 전자가 전둘레 180m의 타원궤도의 파이프속을 달리게 되어 있다. 궤

도의 각 점에서 방사되는 X선이나 자외선의 강도는 실험실에서 얻는 것보다 1만배 또는 그 이상 강하며, 거대 단백질의 구조연구나 생명현상 관측 등에 획기적인 구실을 할 것이 기대된다고 한다.

2) 광자기(光磁氣) 디스크 메모리(disk memory)

지금까지 사용되어온 자기기록에 대하여 그 기록밀도를 더욱 높이는 방법의 하나로, 빛을 쓰고 자기적 성질도 이용하는 방법이다. 자성막(磁性膜)에 지금 1μ 정도의 레이저광을 대면 시간적으로 온도가 상승하여 그부분만 자성의 방향이 반전(反轉)한다. 이것이 써넣기이다.

다음에 이것을 훨씬 약한 레이저광의 빔(beam)을 이 막에 대면서 움직이면 자성이 반전하고 있는 부분에서 반사해오는 빛의 진동면이 변화되어 있으므로, 그것을 검출하여 읽을 수 있다.

3) 광전관(光電管)

입사광선을 받아 전자를 방출하는 광전음극과 양극으로 이루어진 전자관이다. 현재는 그다지 유용하게 쓰이지는 않으나, 2차 전자 증배전극과 조합시킨 광전자 증배관은 분광측정이나 형광 측정 등에 주로 쓰인다.

음극관에 빛이 닿으면 광전자

가 튀어나오고 양극봉의 플러스 전위에 끌려서 이동하므로 회로에 전류가 흐른다. 이때 광전류는 입사광선에 비례한다.

8. 광통신(光通信)

전파대신 빛을 매체(媒體)로 사용하는 통신을 말한다. 발광원으로서의 발광 다이오드 및 레이저 다이오드, 전송로(傳送路)로서의 광섬유, 수광소자(受光素子)로서의 광전(光電)다이오드의 발달에 따라 종전의 동축(同軸)케이블 방식을 대신하는 새로운 통신로로서 실용화가 진행되고 있다.

공간매체로서 적외선을 포함한 빛을 사용하여 통신을 하는 방법이다. 빛도 전자파의 일종인데, 이른바 전파를 이용하는 무선통신에 비하면 지향성을 날카롭게 할 수 있으므로 방해 받는 일이 적어 비밀유지에 유효하고, 또 매우 많은 통화로를 얻을 수 있는 이점이 있다. 일반적으로 레이저에 의해서 만들어지는, 위상이 같은 빛을 써서 우주통신 등의 초원거리 통신을 비롯하여 각 방면에서 응용되고 있다.

발광원으로는 광섬유의 전송손실이 적은 $0.85\sim 1.1\mu$ 파장의 반도체 레이저와 발광 다이오드가 주로 사용되며, 변조방식은 강도변조(強度變調)를 사용한다. 전송로는 지름 100μ m 정도의 석영유리

섬유이며, 반지름 방향으로 굴절율이 변화하여 빛을 속에 가두어 놓는 구조로 되어 있다. 동축 케이블에 비해서 같은 신호대역(信號帶域)에서는 훨씬 손실이 적고 장거리 전송이 가능하다.

수광소자로는 PIN 광전 다이오드나 애벌란시 광전 다이오드가 쓰인다. 광통신은 초광대역(超廣帶域) 신호전송이 가능하고, 유도잡음의 영향을 받지 않는 장점이 있다. 또 섬유 케이블의 다심화(多心化)가 가능하다.

1) 광 트랜지스터(光 transistor)

광검지용(光檢知用) 트랜지스터로 일반적으로는 광전(光電)다이오드도 여기에 포함한다. pnp, npn 접합을 가지며, 광신호가 들어오면 콜렉터 전류(collector-current)가 변화한다. 광전판독(光電判讀)에 적합하다.

2) 광파거리계(光波距離計)

강약의 파동으로 변조된 광파가 측정하고자 하는 두 점 사이를 왕복하는데 소요되는 시간을 정밀히 측정하여 거리를 구하는 장치이다. 지오디미터 등이 있다. 측정이 가능한 거리는 형식에 따라 다소 다르지만, 주간에는 5km, 야간에는 24km 정도이다.

정도(精度)는 $1\text{cm} + D/500,000$

인데, 여기서 D는 측정거리를 cm 단위로 나타낸 것이다. 광속도를 299,792.5km/s로 하여 표준으로 잡는데, 기상조건에 따라서 변하므로 측정값에 대기보정(大氣補正)이 필요하다.

3) 광펌핑(光 pumping)

빛에 의하여 메이저(MASER) 또는 레이저에 동작에너지를 주는 일이다. 루비 레이저(ruby laser)에서는 크세논램프(xenon arc lamp)로 광 펌핑하여 6943 Å의 적색 레이저광(光)을 얻는다.

메이저는 기체 또는 고체의 분자를 이용한 마이크로파(波) 증폭기로서 잡음이 적어 우주파 따위의 수신에 쓰인다.

9. 광학(光學)

빛의 성질이나 빛에 관한 현상을 연구하는 물리학의 한 부문이다. 보통 고전 물리학의 범위 내에서 취급될 수 있는 고전광학을 뜻한다. 기하광학·파동광학·색채론·측광학·결정광학·분광학·전자광학·반고전적 양자광학 등이 그 주요 내용이지만, 연구자에 따라서 분류법이 일정하지 않다. 파동광학에는 광파의 전파·간섭·회절·산란 등이 포함된다. 파동광학 이하를 물리광학이라 하여 기하광학과 병치(並

置)하는 일도 많다.

광학은 눈이라는 감각기관에 의해 얻어지는 경험에 대응하는 과학이므로, 그 역사가 오래되어 BC 300년경의 유클리드의 반사와 굴절현상의 기술(記述)에까지 소급하지만, 근대과학으로서의 발전은 17세기 이후의 일이다. 가장 본질적인 것은 빛의 본성에 관한 학설로, 1669년 뉴턴(Sir. I. Newton : 1642~1727)의 미립자설에서 비롯되어 파동설·전자파설·광량자설을 거쳐 소립자론의 체계에 포함되었다.

1) 광학거리(光學距離)

빛이 통과한 거리와 그 부분의 매질(媒質)의 진공에 대한 굴절율을 곱한 것인데, 광로(光路)라고도 한다. 같은 시간에 빛이 진공속을 통과하는 거리와 같다. 광학거리의 차를 광로차(光路差)라고 한다.

2) 광학기계공업(光學機械工業)

렌즈나 프리즘 등의 광학부품과 이것을 유지하며, 필요한 간격으로 배치하며 또는 기기로서 용도에 맞게 여러 조작을 할 수 있도록 하기 위한 기계구조 부분을 조합해서 광학기계를 제작하는 공업이다.

그 제품으로서는 카메라와 그

부속품, 영화용 기계, 망원경과 쌍안경·현미경 등이 있으며, 이 밖에 광학측정기나 측량기기를 포함시키는 경우도 있다. 그 사용범위는 일반 소비자용에서부터 학술연구용·의료용·산업용에 이르기까지 넓은 범위에 걸쳐 있다.

3) 광학 이성질(光學異性質)

편광면(偏光面)의 회전방향만 다르고, 다른 물리적 성질은 완전히 같은 이성질체(異性質體)가 있는 현상이다. 비대칭 탄소원자가 있을 때와 같이 분자의 실체와 거울상(像)이 같지 않은 경우에 일어난다.

10. 광합성(光合成)

녹색식물이 빛의 에너지를 이용하여 이산화탄소와 수분으로 전분(澱粉)이나 당(糖)의 유기화합물을 합성하는 일인데, 탄소동화작용의 한 형식이다. 즉 녹색식물이 빛에너지를 흡수하여 이산화탄소로부터 유기물을 합성하는 반응이다. 이때 산소를 방출한다. 지구의 환경과 모든 생물을 지탱하는 중요한 최대의 대사(代謝: metabolism)이다.

반응기구(反應機構)는 크게 두 단계로 나뉜다. 하나는 광화학반응인데, 빛에너지를 흡수하여 화

학 에너지로하여 ATP를 만든다. 또 NADP의 환원형 NADPH₂를 만드는데, 이를 명반응(明反應)이라 한다. 다른 하나는 탄소동화작용으로 지금까지의 결과를 이용하여 ATP와 NADPH₂에 의해 이산화탄소를 동화한다. 이것을 암반응(暗反應)이라고도 한다.

이러한 의의는 유기물의 합성이다. 이 양은 지구상에서 10¹⁰~10¹¹t/년으로 추정되며, 이 유기물은 다른 생물의 영양원으로서도 중요하며, 또한 가스교환의 기능이 중요하다. 대기중의 산소농도와 이산화탄소 농도가 일정한 것은, 생물의 호흡에 의한 산소의 소비와 이산화탄소의 방출이 광합성과 균형을 이루고 있기 때문이다.

1) 광합성비(光合成比)

광합성에 의해 동화되는 이산화탄소와 그때에 발생하는 산소의 몰비(mol比)다. 이 수치에서 광합성의 결과로서 이루어지는 물질을 어느 정도 추찰할 수 있다고 한다. 대부분의 식물은 1에 가깝다.

2) 광합성세균(光合成細菌)

광합성을 하는 세균의 총칭이다. 이러한 세균에는 홍색황세균·적색세균·녹색세균 등이 있

다. 이들은 박테리아클로로필(bacterio-chlorophyll: 박테리아엽록소)을 가지고 있어, 이산화탄소와 수소화합물(황화수소 등)을 재료로 광합성을 하여 탄수화물을 만든다. 세균의 광합성에서는 고등식물이 환원물질 H₂O를 사용하는 대신 H₂S(황화수소) 등을 사용하며, 발생하는 기체도 산소가 아닌 황(S)이다.

3) 광합성촉진제(光合成促進劑)

광합성 촉진작용을 가진 새 농약이다. 식물은 태양광선으로 물이나 이산화탄소에서 유기물을 만드는 한편, 이 유기물을 산소로 태워 물과 이산화탄소로 분해하는 광호흡작용을 말한다. 이것은 잎의 세포속에 있는 특수한 효소작용에 의한 것인데 광합성으로 만든 유기물의 절반을 태워버린다고 한다. 그래서 광합성만 하게 하는 광호흡억제제가 개발되어 광호흡을 하는 특수효소를 파괴하거나 작용을 방해한다.

11. 광해난정기시(光海亂政譏詩)

조선 광해군 때 명나라의 장군 조도사(趙都司)가 지었다는 시다. 당시 조도사가 조선에 사신으로 왔다가 광해군의 어지러운 정치를 보고 이를 풍자하여 읊었다고 한다.

그 내용은 다음과 같다.

清香旨酒千人血(청향지주천인혈)
 細功珍羞萬姓膏(세공진수만성고)
 燭淚落時人淚落(촉루낙시인루낙)
 歌聲高處怨聲高(가성고처원성고)

《춘향전》에 이를 모방한 시가 실려 있다. 난정(亂政)은 글자 그대로 어지러운 정치, 기(譏)는 나무라다, 비난하다, 책하다: 책망하다, 간(諫)하다: 충고하다의 뜻이다.

「맑고 향내나는 맛있는 술은 만민의 피땀이요,

맛 좋고 푸짐하게 차린 음식은 만백성의 기름이다.

초의 눈물이 떨어질 때, 백성의 눈물 떨어지고

노랫소리 높은 곳에, 원성 소리 자자하다.」

12. 광전효과(光電效果)

물질이 빛을 흡수하고 전자를 방출하는 현상이다. 즉 금속 또는 반도체를 진공속에 봉입(封入)하여 빛을 비추면, 그 표면에서 전자가 방출되는 현상이다. 방출된 전자를 광전자라고 한다. 광전효과는 다음과 같은 성질이 있다.

첫째, 어떤 진동수 이상의 빛이 아니면 광전효과는 일어나지 않는다. 이 조사광선(照射光線)의 진동수의 최소값 V_{min} 을 한계진동수라고 한다. 이때의 한계진

동수는 물질에 따라 다르다.

둘째, 방출된 전자의 최대 운동에너지는 조사광의 진동수와 함께 증가하지만, 빛의 강약에는 관계하지 않는다.

셋째, 광전자의 방출은 조사와 동시에 일어난다. 이러한 사실은 19세기 말까지의 이론으로는 설명할 수 없었는데, 1905년 아인슈타인의 진동수 ν 인 빛은 $h\nu$ (h :프랑크상수)의 에너지를 가진 입자라 하고(광양자가설), 전자가 물질밖으로 나오는데 필요한 일을 W 라고 하면 $V_{min} = W/h$ 이며 전자의 최대운동에너지는 $E = h\nu - W$ 로 나타낼 수 있다고 하여, 이 현상의 설명에 성공했다.

1) 광주성(光周性)

생물이 각각 특정한 광주기에 반응하여 생리적 그리고 형태적 기능을 제어하는 현상이다. 식물에 있어서는 특히 꽃눈의 형성에 관하여 연구되고 있다.

광주기에 반응하는 식물, 낮이 짧을 때 꽃눈을 형성하는 단일식물(短日植物) 또는 낮이 길 때 꽃눈을 형성하는 장일식물(長日植物)이라 한다. 그리고 반응하지 않는 식물을 중일식물이라고 한다.

동물에 있어서는 곤충의 화성

(化性), 계절형의 형성, 번식기의 변화 등을 들 수 있다. 응용으로서는 일조(日照)를 전기불 또는 검은 막으로 조절하여 재배식물의 성장을 조정한다.

2) 광진행파관(光進行波管)

광전효과소자와 진행파관을 일체로 한 광검파장치(光檢波裝置)이다. 신호에 의해 변조된 입력광은 광전음극(光電陰極)에서 광전자로 변하여 전자빔(beam)이 되어 가속된다. 입력광에 따라 밀도에 농담(濃淡)이 생긴 전자빔은 전자기유도(電子氣誘導)에 의해 결합회로와 결합하여 복조(復調)된 전류가 출력이 되어 나온다. 진행파관의 특징을 이어 받아 취급할 수 있는 1000MHz정도로 주파수대역이 넓다.

13. 광중합(光重合)

특정한 빛을 조사(照射)함으로써 일어나거나 개시되는 중합반응이다. 단위체 자체가 빛을 흡수해서 활성화되어 중합연쇄를 개시하는 경우와, 단위체가 흡수하지 않는 파장의 빛으로 첨가물질이 들떠서 중합이 진행되는 경우가 있다. 후자는 광증감중합(光增減重合)이라 한다. 예를 들면, $C_2H_2 \sim 2000 \text{ \AA}$, $25^\circ C (C_2H_2)_n \rightarrow$ 양자수율 9.2

1) 광증폭기(光增幅器)

빛을 직접 증폭할 목적으로 개발된 고체증광장치이다. 전기 루미네스스(EL)만을 이용한 것과, EL과 광도전(光導電) 셀(PC)을 조합한 것이 있다. 입사광선을 받으면 그 부분의 PC의 저항이 내려가고, 그 뒷면의 EL에 여분의 전압이 걸리기 때문에 다른 부분보다 세게 발광하는 원리를 이용한 것이다. 텔레비전, 예를 들면 벽걸이 텔레비전, 의료용 그리고 공업용에 여러가지 용도로 응용되고 있다.

2) 광(光)지렛대

길이나 각도의 미소(微少)한 변화를 평면경의 회전으로 변환하고, 그 회전각을 광학적으로 확대하여 측정하는 장치이다. 평면경의 각도가 입사광선에 대하여 ϵ 기울면, 반사광선은 원래의 방향으로부터 입사면내에서 2ϵ 만큼 변한다.

거울로부터 L의 거리에서 이 반사광선에 직각방향의 이동거리 l 을 측정하면, $l=2\epsilon L$ 이므로 L을 크게 하면 미소한 ϵ 의 변화를 측정할 수 있다. l 은 직접 측정하거나 거울을 통해서 광원측에 놓은 격자(格子)의 상을 광전관 앞에 놓은 또 하나의 격자 위에 만들어 그 투과광(透過光)을 측정

한다. 후자의 경우 l 을 좋은 감도로 측정할 수 있으므로 ϵ 의 측정 감도를 향상시킬 수 있다.

3) 광집적회로(光集積回路)

얇은 기관 위에 붙인 투명박막(透明薄膜)내에 광도파로(光導波路)를 만들어 발광소자·광스위치소자·수광소자(受光素子: light receiving element) 등을 집적화(集積化)한 것이다. 광통신과 광정보처리에의 응용을 연구·개발 중이다.

4) 광차(光差)

넓은 뜻으로는 어떤 현상이 천체에서 일어난 시각과 그것이 관측된 시각과의 차, 즉 빛이 천체로부터 지구에 도달하는데 소요되는 시간이다. 다시 말하면 어떤 천체에 어떤 현상이 일어난 시각과, 그 현상을 지구상에서 관찰하는 시각과의 차이를 말한다.

좁은 뜻으로는 천체를 태양에 한정시켜 빛이 1 천문단위의 거리를 가는데 요하는 시간을 말한다. 근년에 레이더 기술이 발전하여 근거리 행성까지의 광차를 고도로 정밀하게 측정할 수 있게 되고, 그 결과 천문 단위 거리의 값은 광초(光秒)단위에서 8~9 자리의 정밀도로 구해지고 있다.

5) 광컴퓨터(光 computer)

전선(電線)대신 광학 파이버에 광신호로 동작하는 논리소자를 접속시켜 기억·연산·제어를 광회로에 의해 조작하는 컴퓨터이다. 다중회로 1개로 전기통신 회선보다 많은 중복 통신을 할 수 있는 광학파이버의 특징을 살리고, 광신호를 사용하여 데이터의 기억과 연산을 행하는 논리소자를 이용하는 것이다.

현재 고밀도회로(광 IC)의 연구가 진행 중이며, 광 IC가 실현되면 곧 실용화될 것으로 기대되고 있다.

6) 광탄성(光彈性)

셀룰로이드(celluloid)나 페놀라이트 같은 등방적(等方的) 투명물질은 탄성변형이 있을 때 빛에 대하여 복굴절(復屈折)을 보인다. 이것을 광탄성이라 하며, 구조물 내부의 응력분포를 모형실험으로 조사하는데 이용된다.

투명한 탄성체(彈性體)에 외력(外力)을 가했을 때, 내부에 생기는 변형의 분포상태에 따라 편광장치(偏光裝置)에 아름다운 줄무늬가 나타나는 현상을 말한다.

7) 광택계(光澤計)

물체 표면의 광택도를 측정하는 장치이다. 거울면 광택계는

0°, 20°, 45°, 60°, 70°의 일정한 입사각(入射角) 광선에 대한 정 반사광선의 강도를 측정하여, 굴절을 1.567인 유리면의 반사강도를 기준으로 하여 나타낸다.

대비광택계는 정반사광과 확산 반사광의 강도비를 측정한다. 하나의 반사각에 대한 확산광을 측정하는 것과 전확산강도를 측정하는 것이 있다. 선명도 광택계는 정반사방향에서 표판(標板)을 보고 해상력(解像力)을 측정한다.

8) 해상력(解像力)

렌즈나 감광재료(感光材料)가 얼마만큼 상(像)의 세부를 나타낼 수 있는지를 나타내는 양의 하나이다. 망원경에서는 2개의 근접한 점광원(點光源)을 분리할 수 있는 능력을, 사진렌즈·필름·텔레비전 화면에서는 각종 도형의 테스트 차트를 사용해서 측정한다. 차트를 어떤 렌즈로 어떤 필름에 비추면 렌즈나 필름의 종합된 해상력을 측정할 수 있고, 1mm당 몇 개의 가는 선을 식별할 수 있는가가 나타난다.

즉 텔레비전 수상기로 재현할 수 있는 화면의 정세(精細)함을 해상력(resolving power) 또는 해상도(解像度: resolution)이라 한다. 이를 일명 분해능(分解能)이라고도 하는데, 텔레비전이나

피사체를 어느 정도까지 정밀하게 재현할 수 있는가의 정도를 나타내는 것으로, 수평 해상도와 수직 해상도로 나눌 수 있다. 보통 흑, 백의 일정 간격의 무늬모양을 그리고, 이것을 판별할 수 있는 무늬의 개수에 의해 해상도를 나타낸다. 화소의 수가 많을수록 좋아지지만 영상주파수나 전자빔의 스폿크기에 따라 제한된다.

9) 광 트랜지스터(光 transistor)

광검지용(光檢知用) 트랜지스터인데, 일반적으로는 광전(光電) 다이오드도 포함한다. pnp, npn 접합을 가지며, 광신호가 들어오면 콜렉터 전류가 변화한다. 이것은 광전판독(光電判讀)에 적합하다.

14. 광화학반응(光化學反應)

물질이 빛을 흡수함으로써 에너지적으로 들뜬 상태가 되고, 그 결과로 일어나는 화학반응이다. 보통의 열에 의한 반응과 마찬가지로 산화·환원·중합(重合)·분해가 일어난다. 예를 들면, 수소와 염소의 혼합기체는 빛에 의하여 폭발적으로 염화수소가 된다. 또 식물에 의한 광합성 곧 탄소동화작용도 광화학반응이다.

광이온화는 흡수한 빛의 에너지가 이온화 포텐셜(potential)보다 큰 경우에 일어난다. 광화학전

지는 광화학반응을 이용하여 만들어진 전지로 광전효과(光電效果)를 이용하는 광전지에 비하여 취급이 불편하기 때문에 실제로는 이용되고 있지 않다.

1) 광화학스모그(光化學 smog)

대기중에서 질소산화물과 탄화수소가 자외선 조사(照射)를 받아서 반응하여 오존·질산·페르옥시아세틸(peroxyacetyl) 등의 옥시단트(oxidant: 酸化體)와 알데히드(aldehyde)를 생성하여 일어나는 스모그(smoke+fog: 연무)이다.

햇빛이 강한 여름철에 발생하기 쉽다. 자동차·석유화학공장·화력발전소·쓰레기 소각로 등의 배기에 함유된 질소산화물이나 탄화수소가 원인이다. 눈의 자극, 낙엽·고사(枯死) 등 식물의 피해, 고무의 균열의 피해를 준다.

2) 광해(光害: light pollution)

도시에서 네온사인이나 야간조명 등의 빛으로 인하여 받는 영향을 지칭한다. 기상대의 관측이 방해를 받는 등의 영향을 볼 수 있다. 이것은 광물의 채굴이나 제련(製鍊)의 과정에서 생기는 공해, 곧 광해(鑛害)와는 다른 것이다.

일반적으로 공해(公害)라고 하

면 산업활동이나 교통량의 증가 등으로 말미암아 공중의 건강이나 생활환경에 미치는 여러가지 해(害)를 말하는데, 광해는 빛에 의한, 곧 조명에서 야기되는 온갖 공해를 말한다.

15. 광회전성(光回轉性)

빛의 편광면(偏光面) 방향을 바꾸는 성질이다. 이런 성질을 가진 물질을 광회전성 물질 또는 광학활성체라 하며, 빛이 나아가는 방향에 대하여 시계방향으로 편광면을 회전시키는 성질을 우회전성(d), 그 반대를 좌회전성(l)이라 한다. 수크로스(sukrose) 100g/l 수용액을 길이 10cm에서 Na의 D선의 편광면을 실온에서 약 6.6° 우회전시킨다. 광회전성 물질의 분자에 광학 활성원자가 있어서 좌우 어느쪽인가의 광학 활성체가 되어 있기 때문이다.

수크로스는 사탕수수나 사탕무 등의 식물에 들어 있는 단사정계(單斜晶系)의 결정이다. 물에 잘 녹으며 맛이 단데, 정제(精製)하여 설탕을 만든다. 일명 자당(蔗糖)이라고도 부른다.

1) 광회전분산(光回轉分散)

광학활성물질의 광회전도가 사용하는 빛의 파장에 따라 달라지는 현상이다. 광회전 분산곡선은

고유 광회전도(광회전 능력을 나타내는 양)를 세로축, 빛의 파장을 가로축에 잡고 그린다. 고유 광회전도는 보통은 파장(波長)에 의해 단조롭게 변화하는데, 이것을 정상분산(正常分散)이라고 한다. 물질이 빛을 흡수하는 경우에는 그 흡수파장의 앞뒤에서 고유광 회전도가 파장에 따라 이상적으로 증감하는데 이것을 이상분산(異常分散)이라 한다. 이러한 현상은 물질의 구조해석에 주로 이용된다.

2) 광회전분석(光回轉分析)

물질의 광회전성을 이용한 분석이다. 일정한 파장(보통 Na의 D선=589nm), 일정한 온도에서 시료용액의 광회전도를 편광계(偏光計)로 측정하여, 농도를 알고 있는 용액의 광회전도와 비교하여(즉 고유광회전도로부터) 광회전성, 즉 광학 활성물질을 정량(定量)한다. 수크로스의 정량에 사용한다.

16. 광행차(光行差)

운동하고 있는 관측자가 천체(광원)를 볼 때, 그 방향이 관측자의 운동방향으로 쏠려 보이는 현상이다. 이러한 현상은 1727년 J. 브래들리가 처음으로 발견했다. 즉 지구상에서 별을 관측할

때, 광속에 대한 지구의 공전이나 자전의 속도로 말미암아 별의 위치가 좀 벗어나 보이는 일이다.

그 종류로는 지구의 공전운동에 의한 진폭 20.5", 주기 1년인 주광행차(周光行差), 지구의 자전운동에 의한 진폭 $0.32'' \cos\phi$ (ϕ 는 관측지의 위도), 주기 1일인 일주광행차(日周光行差), 대상이 행성(行星)인 경우 행성자체의 운동에 의해서 생기는 행성광행차가 있다.

17. 결 언

빛은 인간생활과 필요불가결의 밀접한 관계에 있다. 빛이 없는 인간세계를 우리는 상상할 수가 없다. 옛날 초롱불에서 시작하여 태양빛 그리고 현재의 인공조명에 이르기까지 우리 인간문화를 살찌게 하고있다. 근래에는 조명은 어둠을 밝혀주는 재래의 역할에서 벗어나 인테리어 그리고 패션에까지 연결되어 우리의 생활을 윤택하게 해주고 있다.

앞으로 빛(光)을 이용한 것이 모든 산업에까지 영향을 미칠 것으로 전망하고 있다. 독일이 낳은 세계적인 시인·극작가·소설가인 괴테(J. W. von Goethe:1749~1832)는 죽을 때 “좀 더 빛을!” 하였더니 의미심장한 유언이었다.