

하늘은 푸르고 노을은 붉다

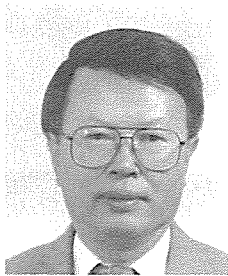
인도태생의 물리학자인 '라만'은 원자와 분자에 의한 빛의 산란을 깊이 연구하여 노벨상을 받았다. 낮에 하늘을 쳐다볼때는 태양을 직접 쳐다보는 것이 아니고 그 산란된 빛을 보기때문에 낮 하늘은 푸르다. 그러나 저녁이 되면 우리들은 태양을 직접 볼 수 있어 파장이 짧은 푸른색쪽의 빛깔은 공기층을 통하여 오면서 산란되어 제거되므로 긴 파장쪽인 붉은 색깔이 남게 되는 신비로움이 밝혀진 것이다.



▲ 붉은 저녁노을

지 난해는 꽤 어려운 한해였다. IMF 때문에 겪는 경제난 뿐이 아니라 주위에서 갑자기 늘어난 실직자와 노숙자들이 우리의 가슴을 아프게 한 한해였다. 그뿐만이 아니었다. 엘니뇨 때문인지 우리는 무서운 수해도 겪었다.

주위 사람들로부터 달나라에 사람이 가는 세상인데 그까짓 일기에보 하나 제대로 못한다고 투덜거리는 소리를 곧잘 들곤 한다. 그렇지만 과학이란 이상해서, 쉬운 것 같아 보이는 현상에서는 대답할 능력이 없고 어렵게 보이는 문제에서는 곧잘 그 해답을 제시한다. 달나라에 사람을 보내는 문제는 어려워 보이지만 원리적으로 간단한 것이고 기상예보는 쉬워 보이지만 지극히 어려운 것이다. 기상현상은 전문용어로 '비선형 현상'이고 '카오스 현상'이기에 그 예측이 거의 불가능하다. 그렇다면 지구를 둘러싼 공기에 대해서 과학은 어떤 것을 확실히 말해줄 수 있을까? 우리 모두가 다 알고 있듯이 하늘은 푸르고 저녁노을은 붉다. 과학은 왜 하늘이 푸르고 저녁노을이 붉은지 확실한 설명을 해 주고 있다. 웃을지 모르지만 과학자들이 왜 하늘이 노랑색깔이 아니고 푸르다는 것을 확실히 그 근본적인 이유까지 알게된 것도 20세기에 들어서서 양자역학이란 새로운 과학을 어렵게



金濟琬

〈과학문화진흥회 회장〉

알아낸 연후 가능해졌다.

신비로운 빛의 산란현상

공기중에 있는 분자들은 빛을 흡수하기도 하고 산란하기도 한다. 20세기 초까지는 이들 빛이 어떻게 산란되며 흡수되는지를 이해못하고 있었다. 20세기가 동트면서 프랭크, 아인슈타인, 보아, 슈레딩거, 하이젠베르크 및 디랙 같은 물리학의 거성들에 의하여 '양자론'이 개척되면서 빛의 산란과 흡수에 대한 원리적인 이해가 가능해졌다. 특히 인도 태생 물리학자인 '라만'은 원자와 분자에 의한 빛의 산란을 깊이 연구하여 노벨상을 받게 된다. 아마 이것이 동양인에게 주어진 최초의 노벨상이라 생각된다. 공기속 분자들의 '레리산란' 효과를 '양자론'에 의하여 계산해보면 푸른 색깔의 빛이 가장 많이 산란

된다는 계산이 나오고 실험적으로도 그렇게 확인된다. 낮에 하늘을 쳐다볼 때는 태양을 직접 쳐다보는 것이 아니고 그 산란된 빛을 보게 되므로 낮 하늘은 푸르다. 푸른 빛깔이 가장 많이 산란되므로 하늘은 푸른 것이다. 그러나 저녁이 되면 우리들은 태양을 직접 볼 수 있다. 파장이 짧은 푸른색 쪽의 빛깔은 공기층을 통하여 오면서 산란되어 제거되므로 남는 긴 파장쪽인 붉은 색깔이 남게 된다. 그래서 지는 해는 붉고 노을 역시 붉은 것이다. 우리가 항상 쳐다보는 하늘에 20세기 물리학의 비밀이 숨어 있는 것이다. 물리학과 대학원 학생이 되면 고급양자역학(Advanced Quantum Mechanics)이란 과목을 배운다. 어렵고 복잡한 계산을 거치고 나면 공기분자의 빛에 대한 산란단면적(얼마만한 확률로 산란되는지를 나타내는 전문용어)이 파장의 역사승에 비례함을 알게되고 이는 파장이 짧은 푸른 빛쪽을 더 많이 산란시킨다는 결과이다. 하늘이 푸르고 노을이 붉다는 것을 근본적으로 이해하려면 양자역학을 배워야 한다고 하면 모두들 웃겠지만 사실임에는 틀림없다. ①7