

원적외선 산업의 어제와 오늘 그리고 내일

백우현 · 경상대학교 화학과 교수

1. 머리말

원적외선 복사체의 이용기술은 언제부터 어떻게 우리 나라에 탄생되어 어떠한 사람들의 노고로 오랜 세월을 거치면서 오늘날까지 어떻게 발전되어 왔는가를 더듬어 보는 것은 복잡하고 다양한 원적외선의 분야를 올바르게 이해할수 있을 것이며 앞으로의 발전 양상까지도 예측할수

있게 될 것이라고 생각된다. 과거를 거울삼아 오늘을 이해하는 것이 미래의 진로를 잡아주는 계기가 될 것이며 원적외선 산업을 올바르게 한단계 끌어올리는 데 큰 기여를 할것으로 믿으며 더욱이 원적외선 분야에 오랜 세월동안 몸을 담은 사람으로서 지난 10여년간 우리나라 원적외선 분야의 발자취를 이 분야에서 걸어온 분들과 똑같은 심정으로 이 글을 남긴다.

2. 원적외선 복사체의 기원과 배경

인간은 지금으로부터 약 199년 전에 태양광선 중에 사람의 눈에 보이는 일곱가지 색의 가시광선과 자외선 그리고 눈에 보이지 않는 신비의 광선이 있다는 사실을 발견하게 됨으로서 적외선의 존재가 세상에 알려지게 되었다. 태양광선 중의 대부분이 열에너지로 공급하는 것도 바로 이 적외선이라는 것을 알게 되었으며 적외선의 존재가 밝혀진 후 과학 기술의 급속한 발달로 인하여 적외선을 탐지할수 있는 분광기기가 개발됨에 따라 적외선을 다시 근적외선, 중적외선, 원적외선으로 구분하게 되었고, 이중 5.6 마이크로에서 1000마이크론 사이의 전자기파를 원적외선이라 불렀다. 특히 이 원적외선은 공기에 흡수되지 않고



직접 물체에 도달하는 복사작용과 물체에 닿으면 물체 내부까지 깊숙히 침투해서 내부부터 따뜻하게 하는 침달력과 물체나 생물체의 분자, 원자 및 원자단의 고유한 진동과 공명흡수 되어서 분자의 에너지를 높여 줌으로서 생체의 생육을 돕는 생육광선으로 숙성, 온열, 자정, 건조, 연수등 다양한 작용을 하는 효과가 있는

것으로 밝혀졌다.

3. 원적외선 붐

지금으로부터 60여년전 가스를 연소해서 불꽃을 만드는 공기를 매체로 가열하는 종래의 방법과 다르게 복사열을 중심으로 발생시키는 방식의 기구가 독일의 슈팽그사에서 제작됨으로서 그 당시로서는 획기적인 것이었으며 순간 효율이 좋은 원적외선 가열방식의 가스히타가 세상에 알려졌다.

원적외선을 이용해서 물건을 건조하기도 하고 가열하는 방식은 이미 오랜 예로부터 경험적으로는 알고 있었던 것이다. 원적외선 발열체를 1938년에 공업적으로 자동차의 도장건조에 이용한 미국의 Ford사의 성공에 영향을 받아 원적외선 방사체를 이용한 효율적인 에너지 보급이 폭발적으로 확산되었다.

이러한 원적외선 방사체의 이용은 1973년 중동의 정정 불안에 의해서 제1차 석유파동이 일어남으로서 에너지 자원문제는 심각한 문제로 멀지않은 장래에 찾아올 지하자원인 화석 연료의 고갈은 전 인류의 파멸을 위협 받을지 모른다는 사실에 전세계는 효율적인 에너지 개발에 힘을

기울이게 되었다.

이러한 석유파동을 벗어나기 위하여 선진국이나 개발도상국에서도 새로운 에너지 개발 계획을 세우고 21세기가 시작될때까지 장기계획으로 국가 연구기관, 대학 및 민간기업으로 하여금 획기적인 대체에너지 개발에 착수하게 되었다.

대체에너지로서 주목받는 태양에너지는 인류에게 남은 최후의 에너지로서 유효한 에너지 자원으로 태양광 발전으로 가정용 발전원으로서 폭넓게 등장될것이라는 기대는 매우 어렵다. 왜냐하면 지구상의 위도에 따라 일사량이나 지형상의 문제가 있어서 개발이 유리한 조건은 아니었다. 더욱이 공업적으로 사용하기에는 전망이 불투명하였다. 원자력에너지는 1974년 미국 펜실베이니아주 스리마일섬의 원자력발전소에서 일어난 사고가 안전면이나 환경면에서 세계적인 여론을 불러 일으킴으로서 급속한 진전을 보지 못했다.

여기서 close up된 것이 열전달에 있어서 전도, 대류 복사중 열손실이 가장 적은 복사방법인 원적외선 복사체를 이용한 유효에너지 기술의 개척시대를 맞이함으로써 원적외선 복사체 개발의 봄이 되었다. 이렇게 원적외선 복사체가 산업용으로 활발하게 이용되어온 이유는 원적외선이 물질표면에 흡수되면 신속하게 열에너지로 전환되는 특성을 갖고 있기 때문이었다. 따라서 짧은 시간내에 물체를 균일하게 가열, 건조시키므로 물질표면에 금이 가거나 요철현상이 나타나지 않아 좋은 품질의 제품을 얻을 수 있다는 점이였다. 원적외선은 물체에 닿으면 물체내부까지 침투성이 높다는 인식이 바뀌어 값고 상온에서도 세포를 활성화시킨다는 학설이 나오므로서 원적외선의 이용은 민생용품으로 활발하게 전개되었다.

4. 우리나라에 있어서 원적외선 시대 개막과 발전단계

1988년 이른봄 어느날 MBC-TV 저녁 9시 뉴스에서 인류가 찾아야 할 마지막 소재인 "바이오 세라믹" 시대 개막

을 알리는 뉴스는 매우 충격적이었고 많은 시청자들을 어리둥절하게 만들었다. 왜냐하면 너무나도 생소한 이야기 인지라 그 다음날 뉴스진행자는 빗발치는 문의 전화에 하루종일 시달려야 했다고 한다. 왜냐하면 금세기에 인류가 찾아야 할 마지막 소재인 원적외선 복사체인 바이오 세라믹이 냉장고용 식품선도유지용기라는 제품이었기 때문이다. 그러나 이 제품은 소비자들에게 선풍적인 인기를 한몸에 끌어 안게 됨으로서 한국에서 원적외선 시대를 알리는 중요한 계기를 만들었다. 그러나 이러한 시류에 힘입어 학술적인 뒷받침없이 원적외선의 효과를 앞세워 원적외선 응용제품들이 홍수같이 쏟아져 나오므로서 효과가 있다는 소비자들의 의견도 있고 효과가 없다는 주장도 만만치 않아서 원적외선 응용제품들은 지난 10여년동안 시장에서 외로운 발길을 걸어온 것도 사실이다.

이러한 소비자들을 보호하기 위하여 1988년 7월 당시 공업시험원 전병식 원장님의 주선으로 본인은 일본의 원적외선 분야의 실태를 파악하기 위하여 원적외선 연구의 본산인 나고야 공업시험원을 비롯하여 여러 연구기관을 방문하여 원적외선 연구기관의 실태를 파악한 결과 우리나라에서도 원적외선 분야의 연구를 진행하여야 한다는 판단아래 그 당시 국립공업시험원 도자기 시험소에 연구 본부를 두고 제품개발과 과장이신 박종옥 연구관, 양중식 교수, 이태녕 교수, 윤기현 교수, 백우현 교수 및 최태섭 연구원으로 하여금 공업기술개발 과제를 제일세라믹 주식회사와 공동으로 3년간 원적외선 복사체 개발에 착수하여 경쟁력 있는 복사체개발에 성공함으로써 그결과 1989년부터 도자기 시험소에 원적외선 응용연구회를 발족하여 원적외선 복사체 응용기술 심포지움을 한국원적외선 협회와 공동으로 6회에 걸쳐서 개최하였으며 1994년부터 한국원적외선 응용기술연구회와 일본 원적외선 응용연구회와 공동으로 한·일원적외선 심포지움을 4회에 걸쳐서 개최하였고 금년 5월 제5회 서울대회를 준비중이다.

그외 국내 연구기관으로는 한국표준연구원, 한국기계연

구원, 한국과학기술원, 한국원자력 연구원, 한국산업안전공단 및 한국자원연구원등에서 원적외선 분야의 연구를 의욕적으로 시작하였으나 지금은 이 분야의 연구가 거의 중단된 상태에 있으며 개인 연구원 차원에서는 연구를 진행하고 있는곳도 있으나 그동안 연구결과는 앞으로의 연구성과를 기대해 볼수 있다.

지난 10여년을 돌이켜 보면 무엇보다도 원적외선 협회의 역할이 컸던 것 같다. 1991년 3월 한국원적외선 산업 협의회가 결성되었으며 1993년 6월 83개 회원사로 원적외선 협의회가 창립됨으로서 그래도 원적외선 산업분야의 중추적 역할을 해 왔다. 이러한 업적으로 1997년 5월 중소기업청으로부터 사단법인 한국원적외선협회 설립허가를 취득함으로써 원적외선 산업분야의 공식적인 활동을 할수 있는 계기가 되었다.

한편 1996년 3월 한국건자재 시험연구원내 원적외선 응용평가 센터가 설치되어 원적외선 복사체 및 응용제품에 대한 시험평가를 실시함으로써 소비자들로부터 원적외선 분야의 신뢰를 높일수 있는 기회를 얻게 되었다. 무엇보다도 우리가 잊지못할 중요한 사실은 월간세라믹스에서 원적외선 고정 코너를 만들어서 이 분야의 대변인 역할을 해 준 것이 우리나라 원적외선 발전에 크게 기여를 하였다고 판단된다.

이러한 노력에도 불구하고 아직도 일반대중들에게는 원적외선에 대한 인식이 부족한 상태에 있으며 이론적으로는 원적외선 제품들이 검증되지 않았으나 효과가 있다는 의견도 있어 여러 가지 주장이 분분한 상태에서 학술적 뒷받침이 없는 원적외선 응용제품들이 국내의 시장에서 외로운 가시밭길을 걸어왔다. 그러나 알고보면, 원적외선 복사체 이용은 오랜옛날 우리조상들의 슬기로운 지혜에서 찾아볼수 있었다. 한증막, 모래찜질, 온돌방, 전통아궁이, 땅에 묻은 김치독등 수없이 많은 생활의 지혜를 이용해 왔던 것이었다. 다만 과학적인 접근은 없었을지라도 경험에 의한 접근으로 원적외선의 이용기술은 우리조상들

의 뿌리가 아니었나 생각된다.

5. 앞으로의 과제와 전망

원적외선의 산업이 바람직한 방향으로 성장하기 위해서는 다음과 같은 과제들이 선행되어야 한다.

△원적외선 응용제품은 원적외선의 가열효과와 비가열효과로 구분해서 그 작용, 기능효과의 메카니즘을 해명하여 올바른 인식을 갖고 제품을 개발하여 소비자들에게 제품을 제공토록 협회의 역할이 중요하다.

△원적외선의 복사체의 제공에 있어서 그 용도에 맞도록 학술적 이론과 검증이 가장 급선무이며 기술검증을 통한 신뢰를 제공할수 있도록 노력해야한다.

△원적외선에 대한 정확한 개념을 심어주기 위하여 용어 정의를 통일하여 사용할수 있도록 표준화 작업을 추진하여 소비자들이 원적외선에 대한 정확한 인식을 하여 원적외선 응용제품을 사용하도록 협회가 적극적인 홍보활동을 통한 원적외선 응용제품 보급에 심혈을 기울이는 방향으로 나가야 한다.

△원적외선 복사특성의 이용을 유효한 에너지 이용 측면뿐만 아니라 일상생활용품이나 건강제품등 다양한 분야에서 앞으로 폭넓게 이용되리라 생각된다. 그래서 어느 때보다 산학연 협동으로 원적외선 복사체의 본질, 성능 및 이용상의 효과등에 대해서는 사용재료의 이력이나 특성 데이터를 상품에 표시하여 출하하는 기업이 앞장설수 있도록 회원사간의 유기적인 협조체제를 통한 응용제품이 개발될수 있도록 협회가 주선해야 한다.

△원적외선의 비가열효과가 밝혀짐에 따라 특히 건강 및 미용분야의 응용이 가속화 될 전망이며 원적외선 영역의 계측기술개발 및 평가방법이 보다 간소화 되고 정밀화된 장비가 곧 등장할것으로 기대되며 무엇보다도 원적외선 협회의 역할이 활발하게 이루어질 때 원적외선 응용제품은 크게 성장될것으로 본다.