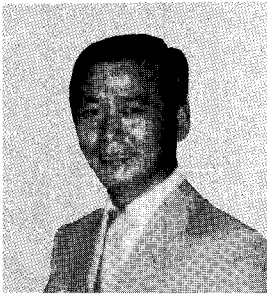


# 韓國光産業의 問題點과 發展方向

특집 I

“  
한국의 광산업 발전을 위해 광학기술개요를 선진국 광산업을 근거로 선진국에서 발전해 온 결과를 분류하여 논하였다. 이에 비해 한국의 광산업과 광학기술의 실태와 문제점을 개괄적으로 지적·발전 방향을 논하였다. 산학이 관련하여 기술축적과 중장기적 안목에서 지속적인 발전을 꾀하여 상호 협동체제가 이루어지면 한국 광산업의 장래는 밝다고 본다.  
”



洪京憲  
陸軍士官學校物理學 教授

光學의 一分野에서 研究하는 한 사람으로서 우리나라의 光學産業이 活發하게 育成發展하여 全世界로 뻗어 나가기를 바라는 마음 懇切하여, 廣範圍한 光産業에 關하여 論함이 分數에 넘치는 줄 알면서도 감히 펜을 들게 되었다. 지금 이 시간에도 치열한 國際競爭에서 이겨 나가기 위해 産業前線에서 수고하는 여러분들께 깊은 敬意를 表한다. 또한 類似産業體가 協動하고자 結成된 韓國光學機器協會의 活動에 대해서도 매우 뜻깊게 생각하며 더욱 範圍를 擴大하여 發展해 가기를 바란다. 光學産業이 發展하려면 資本과 資源이 充足되어야 하겠으나 光學技術의 發展이 대단히 重要하며 必然的으로 뒷바침되어야 한다.

“  
광학산업이 발전하려면 자본과 자원이 충족되어야 하겠으나 광학기술의 발전이 대단히 중요하며 필수적으로……  
”

## I. 光學技術

光學技術의 基礎는 幾何光學과 物理光學이다. 歷史的으로 幾何光學이 먼저 發展하였으며, 빛의 反射와 屈折現象을 理解하고 論하게 되었으

며 그 後로 物理光學이 發展하였다. 物理光學에서 빛의 干涉, 回折 및 偏光現象을 論하고 있다. 이를 바탕으로 最近에는 量子光學이 發展하여 마침내 레이저産業이 꽃피고 있다. 보다 구체적으로 나누면 光學測定法, 光源과 測光, 色彩工學, 薄膜技術, 寫眞技術, 렌즈設計, 光學材料와 加工, 生理光學, 光學機器, 分光機器 및 宇宙光學을 들 수 있다.

光學測定에는 렌즈의 諸定數測定 즉 主要點의 測定이나 像의 밝기測定, 렌즈의 結像性能의 測定을 위해 收差의 測定, 렌즈의 OTF測定이 있고 屈折率의 測定, 干涉計에 의한 測定, 偏光의 測定 및 moire무늬의 應用이 있다.

光源과 測光에는 各種光源의 開發과 光度 또는 照度 및 分光測定이 있으며 光源에는 可視光의 白熱燈을 비롯한 赤外線, 紫外線, X-ray와 螢光, 燐光, 레이저 그리고 photo electronics에 關한 技術이 있다.

色彩工學에는 各種 染料開發과 色差 및 色溫度에 關한 技術이 있고 色차를 나타내는 CIE表色系, UCS表色系 및 ULCS퍼1色系에 따라 色差式을 갖게 되며 이에 對한 測定技術 및 彩色技術이 있다.

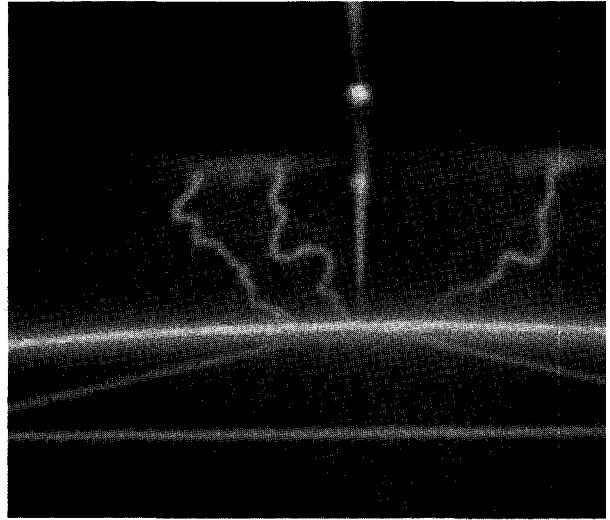
薄膜技術에는 薄膜의 製作을 위해 基板의 表面處理, 眞空蒸着, sputtering 그리고 熱酸化法이나 陽極酸化法 등 기타 방법이 있으며 膜의 두께測定을 正確히 할 수 있어야 한다.

寫眞技術에는 寫眞材料의 技術과 現象 및 定着 등의 寫眞處理技術, 映畫技術 등을 들 수 있다.

렌즈設計를 하려면 光線追跡과 各種收差計算 및 要求되는 性能으로 最適化하는 技術이 必要하다.

光學材料와 加工技術에서도 유리의 物性調査, 光學유리의 物性檢査 및 生産, 光學유리의 加工法, 光學結晶의 育成과 加工, 光學프라스틱의 加工法, filter의 製作, 光學纖維의 加工 및 特性檢査 등의 技術이 있다.

生理光學에는 주로 사람의 눈에 關連하여 눈을 보호하기 위한 保眼과 이미 나빠진 눈을 돕기 위한 眼鏡렌즈 加工技術이 있다.



光學機器에는 望遠鏡, 顯微鏡, 카메라, 映畫機械, 光學測定器, 測量器械 그리고 기타 醫學用光學機器 등에 關한 技術이 있으며, 分光機器를 위하여는 分光法, 光學素子, 測光方式과 data處理 및 分光器製作技術이 發展되어야 한다.

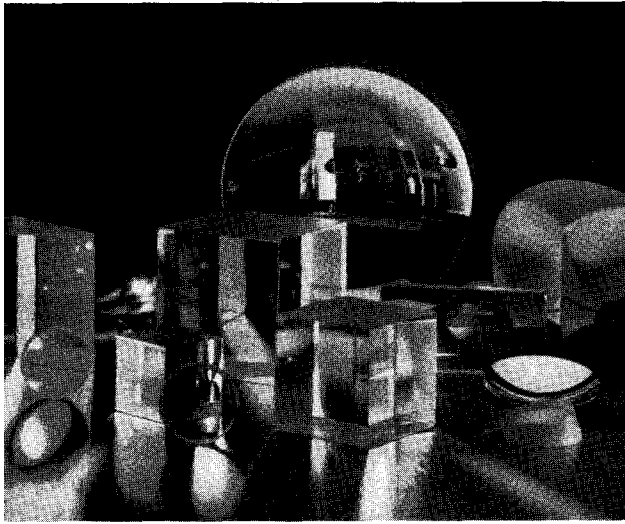
宇宙光學에는 氣象光學을 비롯한 大氣卷의 光學的 特性測定과 人工衛星에서 遠隔探査를 위한 光學機器에 關한 技術이 있다.

레이저의 發達과 함께 레이저材料, 새로운 레이저裝置, 레이저測定技術, 非線型光學, 레이저分光學, 電磁光學, 光計測과 光情報處理, 光通信 및 傳送, 光에너지利用 그리고 醫學的 利用의 技術이 눈부시게 發展해 가고 있다.

## II. 光學産業

위에서 살펴본 技術을 바탕으로 이루어지는 光産業도 多様하다. 光源으로서는 一般照明燈, 信號나 夜間探査를 위한 探照燈, 研究活動을 위한 水銀燈 또는 나트륨燈, 螢光燈, 夜光燈을 비롯하여 레이저, X-線 등의 光源을 生産하는 産業이 있다.

色彩工學産業으로서는 各種 塗料, 染料의 製造産業을 들 수 있다. 피복이나 기타 천막 등의 染料産業에는 選擇的 吸收를 利用하여 特定한



工學, 電算學 등 기타 학문적 기술이 동반하게 된다.

### Ⅲ. 韓國의 光産業技術과 光産業

우리나라에서는 光源으로 動物이나 植物性 기름으로 불을 붙여 使用하였고 햇빛을 利用하여 時計를 發明하였으며, 무엇보다도 자랑스러운 것은 各種 工藝品의 優雅한 彩色을 들 수 있다. 靑銅거울도 使用하였다. 그러나 最近의 光産業은 뒤 늦게 시작되어 日本의 影響下에서 發展한 것이 대부분이라 하겠다. 짧은 기간동안 이 만큼 發展한 것도 光産業分野에 從事하는 여러분들의 끊임없는 努力의 結實이라 볼 수 있다. 그러나 달리는 말에 채찍을 더해야 한다는 옛말을 따른다면 아직도 未洽한 점이 많다. 事實上 우리나라의 光學産業이 企業으로서의 面模를 갖추기 시작한 것은 아마도 30年 안밖인 것으로 생각되며, 그것도 日本技術에 依存하여 出發한 경우가 대부분이다. 점차로 技術이 定着되어가는 段階이다.

波長의 빛은 反射하지 않도록 하는 技術을 開發하여 僞裝用 의복이나 천막을 제작한다. 家具나 工藝品의 塗色, 建物이나 施設의 塗色을 위한 塗料産業에서 正確한 色의 三要素를 갖추어 製造하는 것이 重要하다.

薄膜은 光學機器用 렌즈나 反射鏡과 같은 部品에서 無反射 또는 高反射率을 얻는데 많이 使用되며 特定한 波長만을 透過하거나 反射하는 filter製作, 光檢出器, 綱線製作이나 IC칩을 위한 基板製作 등이 있다.

寫眞技術産業으로는 各種 film製造, 現象液, 定着液을 비롯한 기타 感光物質의 製造, 映畫攝影 및 編輯 등을 비롯한 이의 關聯産業을 들 수 있다.

光學材料産業으로는 가장 규모가 큰 것이 유리産業이며 光學硝子, 光學結晶, 光學플라스틱 및 光纖維의 生産이 있다.

生理光學分野로서는 眼鏡製造産業이 主를 이루고 있다. 光學機器로서는 光學産業의 가장 큰 比重을 가지는 各種 結像係製造産業외에도 光學測定器, 分光器, 醫學用光學器, 레이저加工機 등을 생각할 수 있다.

이와 같은 光學産業은 모두 光學技術이 바탕이 되며 또한 機械, 材料, 電子工學 등의 技術이 함께 갖추어져야 하며 때에 따라서는 化學, 化

光源으로서는 各種 照明燈이 國産化되었고 螢光燈, 電燈은 물론 軍用 探照燈과 레이저 등이 상당한 開發을 하게 되었다. 그러나 스펙트럼線幅이 좁은 研究用 光源製造에는 先進國을 따라가지 못하고 있다. 大學이나 研究所에서 可視, 赤外線 또는 紫外線 領域과 X-ray, 레이저 開發은 꾸준히 계속되고 있으며 1TW의 高出力 레이저도 韓國科學技術院에서 開發中에 있다. 그러나 美, 日은 물론 中國에 비해서 아직은 뒤 떨어져 있다.

色彩工學産業은 各種塗料 및 染料를 製造하여 外國으로 輸出도 하고 있다. 色의 正確한 配合를 위해 電算處理를 하는 色測定器를 韓國標準研究所에서 開發하였으나 아직 國內關聯企業體에서 利用하지 않고 있다. 國外에서 輸入하여 使用하는 業體가 일부 있는데, 이것은 企業間의 協助와 理解가 不足함을 단적으로 보여주고 있는 경우다. 이러한 塗料나 染料의 基本原料가 國內技術로 解決하고 있는지는 疑問이다.

寫眞技術産業으로서의 感光材料의 生産은 아

**ㄴ**

**학계에서도 산업을 위한 현실적 가치있는 분야에 관심을 높여 기업을 도와야 하며 기업은 적어도 수년 앞을 전망하여 학계에 연구지원하여 상호발전을 꾀해야 한다. 또한 기업간에는 지나친 국내경쟁을 피하고 각 기업간의 특징을 살리며 서로 인정해.....**

**ㄹ**

性能光學機器를 開發할 수 있으므로 企業의 意識轉換이 必要하다고 본다.

#### IV. 問題點 및 發展方向

우리나라의 企業과 技術의 큰 問題點은 그 뿌리가 약한 것이라 볼 수 있다. 近代科學의 歷史가 짧고 가진 資源이 不足한 탓일 것으로 생각된다. 없는 資源이 갑자기 생겨날 수는 없는 일이고, 가장 적합한 방법은 人的 資源을 擴大해 가는 것이다. 熱誠과 努力을 다하여 技術을 닦아야 한다.

오늘날 우리나라의 技術者는 한가지 自己技術에 對하여 矜持와 自信을 가지지 못하고 있으며 月給을 많이 주는 곳으로 이리 저리 물려 다니고 있고 企業에서도 人力을 기르거나 보다는 남이 길러 놓은 人力을 뽑아다 쓰려고 하는 경향이 높았다. 특히 中小企業에서 애써 길러온 人材를 大企業에서 이와같은 방법으로 뽑아 간 일이 많이 있었다. 業種도 自己固有의 特徵을 살려 끈기있게 育成해야 技術蓄積도 可能하고 뿌리가 깊어지는데 短期間內的 利潤追求에 바빠서 過渡한 國內競爭이 되는 경우도 있고 固有의 業種없이 이것 저것 한탕주의에 빠진 일도 있다. 물론 健全하게 育成되어 온 企業도 많이 있다. 企業이 利潤을 追求하는 것은 當然하며 또 利益이 있어야 더욱 育成될 수 있는 것이지만 너무 短期的 眼目에 치우치면 發展의 限界에 부딪치게 된다.

한편 그동안 企業과 學界의 協同이 不足하였

다. 서로 도움이 된다는 것을 認識하면서도 그렇지 못하였다. 그러나 이제는 企業도 發展하였고 低賃金에 依存하던 때도 지났다. 韓國物理學會 光學 및 量子電子學分科에서도 지난 날 企業과의 非協助에 對해 反省하는 뜻으로 產學協同을 꾀하고자 產學協同 光學워크샵을 매년 갖게 되었다. 이제 곧 제6회 워크샵을 가지게 되며 波動 및 레이저 學術發表會도 제4회가 지났다. 學界에서도 產業을 위한 現實的 價値있는 分野에 關心을 높혀 企業을 도와야 하며 企業은 적어도 數年 앞을 展望하여 學界에 研究支援하여 相互發展을 꾀해야 한다.

企業間에는 지나친 國內競爭을 피하고 各企業의 特徵을 살리며 서로 認定해 주어야 한다. 예를 들어 같은 光學機器產業中에서도 望遠鏡, 顯微鏡, 카메라 또는 天體望遠鏡 등 主生産品이 다르게 나누어지고 技術에 있어서도 共同으로 必要한 技術은 協會 또는 研究組合의 周施으로 共同投資·共同開發하여 나누도록 하면 企業負擔도 적어지고 能率도 높아지리라 믿는다. 日本이 西洋技術과 競爭할 때에 이와 같은 方法으로 이겨 나갔다. 企業 相互間의 協同도 대단히 중요한 것이다. 競爭은 外國과 하고 國內에서는 協力하여야 國際競爭에서 이길 수 있다고 본다.

#### V. 結 論

한국사람은 文化民族이며 다양하고 높은 才能을 가지고 있다. 努力을 分散시키지 말고 한가지 專門技術을 끊임없이 鍊磨하여야 하며, 企業人은 良心에 따라 專門人力을 養成하고 그들이 平生을 바쳐 技術向上을 할 수 있도록 복돋아 주어야 할 것이다.

또한 產學協同으로 相互發展을 꾀하며 企業間의 協同도 強化해 가면 韓國의 光產業은 先進國을 따라 잡을 수 있다고 確信한다. 지나친 近視眼的 徑營에서 벗어나 中長期的 眼目을 가지고 不斷한 努力을 기울여서 날로 날로 繁榮하는 光產業이 되기를 懇切히 祈願하며 끝으로 政府則에서 持續의이며 보다 積極的인 支援으로 굳건한 光產業의 기틀이 확보되기 바란다.