

## 일본 광학산업의 발전사 및 한국 광학산업 발전을 위한 제언

본 자료는 지난해 10월 17일, 한국광학기협회가 한국종합전시장 4층 C회의실에서 개최한 제5회 광학기술세미나 내용중 일본 고노광학(주), 이사가미 기술고문이 발표한 내용이다. 동 세미나에서 이사가미 기술고문이 발표한 '일본 광학산업의 발전사 및 한국광학산업 발전을 위한 제언'이라는 내용을 본지에서는 본보와 함께 다음 5월호에 연재할 계획이니 관심있는 독자제현의 많은 참고 바란다.

-편집자 주-

글: 이사가미 기술고문/일본고노광학(주)

안녕하십니까?

제가 광학산업계에 들어선 지도 어느덧 39년이라는 세월이 흘렀습니다.

일본에서는 50세를 인생에 있어 하나의 전환점으로 보는 관점이 있습니다.

저도 내년이면 환갑을 맞이하게 됩니다. 50세를 넘겼을 때, 그동안 은혜를 받아온 광학계에 그 보답을 하리라 생각했습니다. 저의 경험이나 지식이 어딘가에 도움이 된다면 다행이라 생각하고, 저의 경험을 전달하며 함께 배우는 자세로 앞으로의 시간을 보내려 합니다.

저와 한국과의 관계는 마산에 수출자유지역이 생긴 그 해부터 시작되었습니다. 한국과 특별히 두터운 관계를 맺게 된 것은 1985년, 부원광학(주)의 박춘봉 사장님을 만나고 부터입니다. 박사장님께서 제가 말하는 것을 잘 이해하고 대단히 능숙하게 저를 활용해 주셨습니다. 지금은 저의 친형 이상으로 가까이 지내며, 제가 가장 존경하는 한 분이십니다.

그럼 인사말은 이것으로 가름하고 세미나를 시작하겠습니다. 여러분들의 귀중한 시간을 오늘 저를 위해 이렇게 할애해

주셔서 대단히 감사드립니다.

### 1. 일본 광학산업의 과거와 미래

그동안 일본의 광학산업(사진광학을 중심으로)과 향후 일본의 광학산업이 어떻게 변화할지에 대한 저의 견해를 말씀드리겠습니다.

서두에 먼저 양해를 구하고 싶은 것은 이 자리에서 일본의 광학역사를 연대순으로 설명할 필요가 없다는 것입니다. 이런 것들은 여러분들에게는 아무런 의미가 없는 일이기 때문입니다.

일본 광학계에서 기술개발 및 제품의 가공기술 등이 크게 변화할 수 있는 동기가 된 것에 대해, 즉 어떤 배경, 어떤 이유에서 그와같이 되었는가를 설명하여 앞으로 여러분들이 대처하는데 다소나마 참고가 되었으면 좋겠다는 것이 저의 바람입니다. 따라서 오늘 이 세미나에서의 발표내용이 흐름에 따라 시간적으로 앞뒤가 맞지 않는 점을 양해해 주시기 바랍니다.

## 2. 1945년대 일본의 광학산업

2차 세계대전중 일본의 광학산업은 병기로서의 광학기기 생산이 주류를 이루고 있었기 때문에 광학기기 생산기술은 동일한 광학산업일지라도 육군과 해군계열의 분야에서는 서로 기술교류가 희박하거나 없었습니다. 따라서 렌즈의 가공 방법 또한 각각 달랐습니다.

패전후, 군수공장에서 평화산업, 민수산업으로 모습이 바뀐 일본의 광학산업은 카메라, 쌍안경 및 현미경 등을 중심으로 생산을 시작했습니다. 이들 제품 개발의 기술적 배경은 일본의 독자적 개발보다는(일부는 독자적으로 개발했다고 할지라도 대부분은) 독일의 과학 제품을 모방하는 수준이었다고 할 수 있습니다.

한편 초기의 렌즈 가공기

는 현재와 같은 기계가 아니었고 초차는 주로 독일로부터 수입, 등글에 절단해서 사용했습니다. 또한 초기에는 커브제너레이터기도 없어 荒砂加工→中砂加工→仕上加工→砂掛 순으로 렌즈를 가공했습니다. 기계는 單軸의 荒砂加工機로 仕上加工까지를 그리고 오스카형의 연마기로 砂掛공정까지를 연마했습니다. 또한 센터링은 아스카니아방식의 수지접착이 주류를 이루었고 코팅은 대부분 하지 않았습니니다.

접합은 침엽수의 수지를 정제한 것으로(Canada Balsam) 외경 50mm를 넘으면 중심부는 건조가 불가능해서 구경이 큰 것은 알루미늄箔에 보다 얇은 공기층을 갖도록 하는 방법으로 만들었습니다. 그리고 메르크 Balsam(乾留品)이 수입되고 나서 큰 구경도 접합이 가능하게 되었습니다.

렌즈경통부품은 주로 놋쇠와 알루미늄으로 제작되었으나 가공기는 범용선반이 주류를 이루었고 정밀성이 요구되는 부분에 대해서는 현물과 맞추어보고 가공을 해야만 했습니다. 경통부품의 표면처리는 크롬도금과 도장이 주류를 이루었습니다.

이와같이 초기 일본 광학산업의 실체는 사람의 손을 거쳐야 하는 산업, 경험을 요하는 산업으로 사실 생산성도 낮아

공장에서의 최종제품 생산량은 월 수백대 수준이었습니다.

한편 패전 직후, 일본에서는 카메라, 쌍안경 등이 극소수의 부유층만이 구입할 수 있는 귀중품이어서 구매력은 미미한 상황이었습니다. 이들 제품의 주요 거래처는 당시 한국전쟁의 지원을 위해 일본을 통과하는 연합군 병사나 그 가족이었고 이들에 의해 유럽의 여러나라로 전달, 일본산 광학제품이 널리 알려지게 되었던 것입니다. 당시 일본산 광학제품에 대한 평가는 싼 물건, 모조품, 그리고 조악품이라는 인식이 팽배했었습니다. 물론 그때 당시 양심적인 제품을 만들고 있던 회사도 적지는 않았습니니다.

## 3. 악평을 철회시키기 위한 도전

그다지 좋지않은 평판에도 불구하고 일본의 광학제품은 잘 팔렸고, 그런가운데서도 카메라산업계에서는 제품에 대한 악평을 철회시키기 위해 노력했는데, 그 대표적인 것으로 수출품에 대해 외부검사를 시작했습니다. 이것은 A사의 제품 출하검사를 A사 이외의 여러 검사원들이 검사를 하여 출하하는 방식이었습니다. 이것이 뒤에 일본 수출사진기검사협회로 성장했으며, 이로인해 불량품, 조악품의 출하를 방지할 수 있었습니다. 또한 이로인해 해

외에서 일본산 카메라에 대한 평판이 좋아져 본격적인 주문이 증가하기 시작했습니다. 쌍안경업계에서도 같은 형태로 망원경검사협회를 설립했습니다. 이것은 선별형의 품질관리로써 불량품의 출하를 방지하는 것이었으나 이를 계기로 관련업계에서 품질에 관한 인식이 향상된 것은 틀림없는 사실입니다. 또한 품질이 좋은 제품은 반드시 팔릴 수 있다는 것도 품질관리의식으로 정착했습니다.

이러한 품질관리의식은 불량품 출하방지에서 불량품을 만들지않게 하는 품질관리 차원으로 성장하는 결과가 되었습니다. 이로써 품질관리의식의 향상은 물론이거니와 외부 검사에서 눈에 띄지않게 나타난 효과는 광학산업의 기본부터 변화를 시키게 되었다는 것입니다.

#### 4. 기술교류

외부검사가 시작되고 각 회사의 검사원이 같은 장소에서 만나는 기회가 늘자 당연히 각사의 기술내용이 서로 알려지게 되고 때로는 적극적인 기술교류, 자신있는 일의 분담 등 기술교류가 활발해졌습니다.

또한 기술교류를 통해 전시 중에 닫혀있던 기술사회에서 열린 기술사회로 발전하였고

당연히 해외정보도 많아져 독일의 광학기술 수준까지 따라갈 수 있었던 계기가 되었습니다.

따라서 '열린 기술세계는 반드시 발전한다'는 것이 당시 내가 얻은 격언이라 할 수 있습니다. 이와같이 1940년대 후반은 일본 근대광학산업의 출발점이 되었다고 봅니다.

#### 5. 1940년대 후반부터 1960년대 일본의 광학산업

기술개발을 통해 해외제품의 모방단계에서 일본의 독자적인 제품들이 요란하게 만들어졌으며, 또한 대단히 많은 메이커와 제품들이 당시 출현했습니다. 물론 광학설계는 활발히 연구되었습니다. 그리고 카메라브랜드도 영문 알파벳 A에서 Z까지 있을 정도로 많은 카메라가 생산되었습니다.

#### 6. 기계, 관련산업의 발달

광학산업의 발달과 함께 가장 현저한 변화를 보인 것은 다이아몬드공구, 기계의 도입과 보급이었습니다. 특히 센터링 커브제너레이터기는 렌즈의 준비가공을 훌륭하게 진보시켰습니다.

이와같이 센터링기도 아스카니아방식에서 벨식 자동센터링기(당시는 이것을 자동센터

링이라고 했다.)로 발달을 했으며 코팅기도 일반화되기 시작해 코팅렌즈가 고급렌즈의 대명사가 되었습니다.

한편, 변화에 둔감한 것은 연마가공이었습니다. 당시에는 여러가지 연마방법이 각 회사별로 연구되었으나 연마기술은 그 봉건성과 비밀에 쌓여 탈피할 수가 없었습니다.

사실 당시 池具鐵工에서 통산성의 보조를 받아 현재의 기계로 이어지는 球心진동식의 고속연마기를 발표했으나 20대 정도의 판매에 그치고 말았습니다. 적합한 곡률범위에 한계가 있는 것도 실패의 원인이었으나 가장 큰 이유는 새로운 방식을 활용하려 하지않는 현장기술자들의 봉건성이 문제였습니다.

'이 렌즈는 내가 연마했다. 내가 아니면 연마할 수 없다'라는 긍지를 갖고 일하던 시대였으므로 생산현장에서의 불합리성은 얼마 지나지 않아 현실적으로 생산장애를 일으켰습니다. 이 시기에 일본의 광학산업은 공정별 분업화시대로 들어섰습니다.

일본의 렌즈가공은 전 렌즈가공의 70% 정도가 비교적 작은 소규모기업과 공장에서 생산되었으며, 양산에 대한 요구의 대처방안으로 공정별 분업이 자연스럽게 진행되었습니다. 우선 CG가공의 분업이 진

행되었으며 그리고는 Centering Coating의 분업이 또한 Centering Coating은 Centering과 Coating으로 분업화 되고 이런 분업화로 인해 렌즈 가공기술이 전문적으로 발전하게 되었습니다.

한편, 렌즈경통 가공시에는 알루미늄 도장에서 흑알마이트로 처리하게 되었는데, 당시의 알루미늄 재료는 처리기술의 미숙과 함께 각 로트마다 표면 처리습씨가 제 각각이어서 광학산업계에서는 재료메이커들에게 재료개선을 요구함으로써 결과적으로 일본의 알루미늄 정련기술을 향상시키는 계기가 되었습니다.

경통가공(금속가공)에서는 直結型 정밀선반이 보급되어 금속가공의 정도는 어느정도 신뢰할 만한 수준에 도달했으며 또한 河野光學렌즈(주)와 千野製作所의 기술협력으로 초자재료는 프레스 성형품으로 일반화되기 시작했습니다. 현재로써는 믿어지지 않는 일이지만, 당시의 프레스 성형품은 충분한 Annealing도 되어있지 않은 실정이었습니다. 성형된 재료는 자연냉각방법으로 서서히 냉각되었기 때문에 제품의 굴절율도 신뢰할만한 상태가 아니었습니다. 또한 어떤 종류의 초자는 전기爐가 없었기 때문에(당시에는 코크스爐가 주류) 온도관리를 마음대로 할

수가 없어서 성형 자체도 제대로 되지 않았습니다.

한편 河野에서는 Gas로, 전기로 연구개발하여 어떤 종류의 초자료라도 성형을 가능케 했고 또한 千野製作所와의 기술협력을 통해 현재의 Annealing으로의 원형을 개발, 프레스 성형품을 안정화시키는 데 기여했습니다. 그 결과로 재료공급이 원활하게 되어 렌즈 양산에 박차를 가할 수 있게 되었습니다. 그러나 초자류는 겨우 쇼트사 재료범위의 용해에 성공하기 시작한 상태로, 초자류는 아직도 수입에 의존하는 상태였습니다.

## 7. 광학기기 대량 생산의 막을 열다

가장 문제시되었던 렌즈공급에 탄력이 붙게되자 카메라 등의 대량생산시대가 열리기 시작했다. 카메라 대량생산의 선구자 역할은 리코광학이 했는데, 당시 리코광학은 렌즈셔터식 콤팩트카메라에 필요한 기능만을 부여한 저가의 사용이 편리한 카메라를 생산해 사진 촬영을 일부 부유층으로부터 일반 대중의 취미생활로 확대시키는데 기여했다. 또한 이 시기에 필름도 시장에 대량으로 공급되었기 때문에 카메라 시장은 국내외에서 다같이 급속히 규모가 확대되기 시작했다.

한편, 이 시기에 리코광학은 고가의 고급카메라를 저가로 만들 수 있는 설계와 생산방법을 연구했다. 또한 같은 시기에 人州光學(교세라)에서도 고급카메라의 대량생산, 대량판매 체제를 확립시켰다. 人州光學에서는 조립작업에 컨베어의 도입, 부품공급체제의 확립 등에 의한 생산원가를 상당히 인하시킬 수 있었으며, 또한 당시 실용화되기 시작한 알루미늄 다이캐스팅을 이용해 가공공정을 단축, 롤라이 리프렉스 등의 제품을 대량생산할 수 있었다. 이렇게 하여 리코광학과 교세라는 카메라의 대중화와 사진 보급에 큰 공헌을 한 기업이 되었다.

한편 이 시기에는 카메라의 대중화와 함께 고급화도 추진되었다. 특히 아사히광학(현재 펜탁스)이 개발한 35mm SLR 카메라시대가 빠르게 전개되었으며 또한 여러가지의 고기능 카메라가 개발되기 시작한 것(즉 렌즈의 대구경화, 셔터속도의 고속화, 셀프타이머의 내장, 노출계 내장 등)도 이 시대였다.

## 8. 필름과 렌즈의 고성능화

필름의 수요도 증가해 감광 재료메이커도 다투어 연구개발에 박차를 가하기 시작했다. 필름의 고감도화, 미립자화(고분

해능화)가 진행됨과 동시에 露光 허용도(Rititude)도 개량되어 필름의 사용이 편리한 다목적형으로 개발되고 이는 광학 렌즈의 미래를 시사해주는 것이 되었다. 즉 필름의 미립자화는 사진의 확대인화 배율에 적응하기 위해 35mm 라이카 사이즈를 특수사이즈에서 표준사이즈로 일반화시켰으며, 이것은 35mm SLR 카메라를 표준으로 정착시키는 계기가 되었다.

또한 중전에는 필름의 해상력이 낮았기 때문에 필름분해능 이상의 렌즈성능 차이는 나타나지 않았지만 필름의 분해

능이 향상됨에 따라 렌즈의 성능 향상도 요구되어 앞다투어 렌즈를 개발, 신제품을 발표했다.

이와같은 배경으로 광학설계의 급속한 발달이 촉진되었다. 계산수단도 주산에서 기계식 계산기로 변화하여 어느 정도의 대량계산도 가능케 되었으며 일부 회사에서는 Relay식 전자계산기를 사용하고 있었다. 그러나 현재의 탁상용 전자계산기와 비교하면 우수한 성능의 제품은 아니었으나 단추 하나로 제공근 계산을 가능케했던 것은 대단한 매력이었다.

## 9. 컴퓨터의 도입

계산능력이 향상됨에 따라 광학설계현장에서는 본격적으로 컴퓨터가 각광을 받았다. 그러나 컴퓨터값이 워낙 고가였기 때문에 한 회사에서 컴퓨터를 보유한다는 것은 꿈과도 같은 일이었다. 이에따라 광학업체가 공동으로 광학설계기술위원회를 구성, 대형컴퓨터를 공동으로 사용하기도 했었다. 그러나 컴퓨터를 공동으로 사용함에 따라 여러가지 문제가 발생, 활동은 그다지 활발하지 못했다.

### 휴식공간

#### 후지포토살롱 사진제이저

구분	전시기간	전시회명
3월	3. 1 ~ 3. 9	현대자동차 서비스 서울사우회
	3. 11 ~ 3. 16	뉴서울 사진연구회
	3. 18 ~ 3. 23	에러포커스 사진전
	3. 25 ~ 3. 30	한가족 사진전

■ 문의전화 : 후지포토살롱 전시장(02-266-3722)