

광섬유, 그 첫 걸음

"난 내 선택에 만족한다"

KIST 광기술연구센터 최상삼박사
前 한국광학회 회장

최상삼 박사를 만나기 위해 떠난 이른 오후, 인터넷으로 KIST 지도를 뽑아들고 전화로 전해들은 KIST 안내를 되새겨가며 청량리역에 내려섰다. 택시를 잡아타고 KIST로 가는 길은 서울의 복잡한 도심과는 달리 아늑한 위로를 주는 안정된 공간이었다. 길게 늘어선 가로수 길을 지나 중문에 들어서면 연구원 중앙에 자리 잡은 넓직한 연못과 깔끔하게 정리된 정원수들을 마주하게 된다. 그 순간 KIST라는 이름에서 느껴지는 위압감은 사라지고 연구실에서 연구에 씨름하던 이들이 느끼는 휴식같은 공간에 부러움까지 느껴진다. 하지만 KIST 내부에 들어서면 철저한 보안장비와 비스듬히 열려진 문틈으로 보여지는 그들의 모습은 치열함이 엿보인다. 그 치열한 공간에서 연구원들과 함께 하며 그들을 이끌어가고 있는 최상삼 박사를 만났다. 세월의 여유로움과 인자함이 묻어나는 박사님의 모습에서 광산업의 가능성을 마주하고 온 시간이었다.

최상삼(61) 박사는 요즘 학생들과 함께 연구에 바쁘다. 80년대 텔레비전 하나에 너무도 신기해하던 우리나라에서 광섬유라는 소재를 들고 와서 연구 지원 체제도 제대로 구축되지 않은 척박한 우리나라 상황에서 연구를 시작했던 그이기에 그에게선 광섬유에 대한 강한 열정이 느껴진다. 이제 그의 역할을 젊은 연구원들과 함께 그들의 연구활동을 지원하고 이끌어 가는 선봉장이 되어 있었다.

우리나라는 취미같은 연구 못한다. 모두들 '이거 어떻게 하면 쓰일까? 팔릴까?'를 궁리한다. 연구원들에게는 연구에 몰두할 수 있는 분위기가 조성되어야

그가 광섬유를 처음 공부했을 때만해도 그는 남들이 하지 않은 분야 새로운 소재에 대한 호기어린 도전이 있었고 그 시작이 지금까지 이어지고 있다. 하지만 요즘 젊은 연구원들과 마주하며 능력있는 많은 젊은이들이 속속 등장하는 사실에 기뻐하면서도 내심 우려한다.

그의 우려는 우리나라 상황이 취미같은 연구할 수 있도록 내버려두지 않는다는 것이다.

"연구원들이고 업체고 모두들 '이거 어떻게 하면 쓰일까? 팔릴까?'를 궁리한다. 요즘 학생들도 연구만 하려는 사람이 없다. 얼마나 똑똑한지 이익 따져서 해도 되겠다 싶으면 벤처회사를 차리거나 대기업으로 빠져버리지 연구실에 남아 있으려고 하지 않는다. 이런 상황은 장기적인 입

장에서 첨단산업을 육성하는데 장애가 될 뿐이다.”

정부에서도 사람에게 투자를 하면서 자꾸 연구시켜야하는데 국가적인 경쟁력을 갖춘 메모리 분야에는 과감히 투자하면서 상대적으로 광산업은 투자가 이뤄지지 않았던 게 사실이다.

최 박사는 “사람한테 투자해야한다. 자꾸 연구시켜야한다”며 사람한테 투자하는 길이 21세기 고부가가치로 각과 받는 광산업 기반을 바로잡고 국가 경쟁력을 앞당길 수 있는 방법이라고 강조한다.

우리나라에서 광섬유를 처음 시작한 것은 1980년대이다. 60년대에 공업국으로 발돋움 하면서 부가가치가 높은 첨단 기술보다는 그 당시 사회 기반을 구축하는 노동집약형 산업에 역점을 두었고 70년대, 80년대를 지나면서 국내산업은 점차적으로 후진성을 탈피하고 선진기술경쟁에 눈을 뜨기 시작한 상황이었다. 그럼에도 불구하고 치열한 선진경쟁에 필요한 국내사정은 쉽지가 않았다. 우리산업을 이끌어 가야 할 지도층인사들은 외국기술도입으로 국내 기술의 후진성 문제를 해결하고자 하였으며 국내의 연구개발의 방향도 기술도입에 연관시켜 추진되도록 직, 간접적으로 유도하였다. 그러나 광기술은 부가가치가 높은 첨단 요소기술로서 광기술의 도입은 커다란 한계를 가지고 있었다.

그런 상황이고 보니 광섬유 분야는 '광섬유라는 용어조차도 생소했고 구리선하나로 통신망이 구축된다는 것만으로 만족스러워했던 시절이고 보니 컬러 텔레비전을 개발해 놓고도 상용화시킬 자본이 없어 미루고 있었던 실정이었다. 광섬유 개발을 위해 다른 나라에서는 몇 억불을 쓰는데 우리나라는 인식도 되어 있지 않은 상황이기 때문에 광섬유 개발을 위한 연구비 조달은 더더군다나 힘들었다.

1980년대, 처음 연구를 시작했을 때 외국에서는 'KIST가 하면 얼마나 하겠냐!' 하는 의구심으로 지켜보고 있었지만 우리는 그 의구심을 불식시켜 주었다.

“KIST의 지원을 받아 80년에 시작해서 3년 정도 연구하고 실용화되었다. 처음 연구를 시작했을 때 외국에서도 'KIST가 하면 얼마나 하겠냐!' 하는 의구심으로 지켜보고 있었고 우리나라에 광섬유 기술을 주지 않으려고 눈치만 보고 있다가 우리가 연구하고 실용화 단계에 이르니까 '이러다간 자기들 기술을 못 팔아먹겠다' 싶었는지 그때 되니까 기술을 우리에게 지원했다. 그런 상황이 돌아오니까 같이 광섬유를 연구하던 연구원들은 하나둘씩 기업체로 스카우트 되어서 가버리는 상황이었다.”

결국 한국기술 제품과 외국기술 제품이 나와 있지만 외국기



술 선호로 제품들과 고가 장비를 수입해 외화를 허비하면서 외국제품이 상용화된 것이다.

하지만 장점도 있었다. 외국기술이 들어오니까 기술투자도 빨리 되고 장비들도 좋은 걸 들어오니까 제품 질이 좋아졌다. 문제는 그렇게 들어온 고가 장비들의 활용방안이 마련되지 않았다는 것이다.

서울에서 부산까지가 500km인데 광섬유가 초당 10m 내려오니까 한 회사가 한 달만 일하면 한국에 있는 장거리 통신이 가능한 상황이었다. 업체들은 다 적자를 볼 수밖에 없었다. 수출대상국이라고 해봤자 중국이나 동남아인데 그들은 광섬유에 대한 인식이 없는 상태였고 광섬유라는 게 하나의 시스템에서 한 부품에 불과한 것이기 때문에 시스템 따로, 광섬유 따로 구입하려는 업체도 없었다. 전반적인 분야에서 기술자가 있어야했다. 당시는 광섬유 외에 다른 분야에는 기술자가 없었기 때문에 그 때부터 다시 광관련 산업이 연구를 시작했다.

하지만 대학에서 광학을 가르친 게 서울대, 연대 정도였으니까 공대출신들은 공부시켜서 연구하게 만들었다. 그 때 공부해서 유학을 갔다 온 사람들이 지금 우리나라에서 교수로

있으면서 후진양성에 힘쓰는 이들이다.

연구원들은 세상과는 투명한 벽으로 가려져 있기에 세상과 부딪치는 잡음도 없고 연구에만 몰두하면 되는 직업이 아닌가 하는 부러움도 있지만 그 속내를 들여다보면 그들의 스트레스는 그 색을 달리하고 있기에 쉽게 눈치채지 못할 뿐이었다.

“연구원들도 스트레스를 받는다. 물론 그들의 스트레스는 기업인과는 양상이 다르지만 경쟁의식에 들어가면 본인이 스마트(smart)해서 일을 했는데 남에게 뒤진다고 생각하면 스트레스가 된다. 그게 연구원들에겐 경쟁력이 되기 때문이다. 요즘은 또 세계화 때문에 경쟁자들이 많아졌고 세계인을 상대로 경쟁하기 한다. 예전엔 국내에서 제일 잘났으면 됐는데 이제는 세계에서 인정을 받아야하니까 요즘 연구원들은 스트레스가 더 심할 것이다.”

세계인을 상대로 경쟁하는 상황이고 보니 이제는 세계에서 인정을 받아야하니까 요즘 연구원들은 스트레스가 더 심할 것이다.

최 박사는 우리나라 광산업의 현황에 대해 "일본과 비교해서 어느 정도 수준이고, 몇 년 정도 뒤졌다고 평가하기가 어렵다"고 말한다. 우리나라는 역사도 짧고 세계적 경쟁력도 갖추지 못한 상황이지만 일본은 세계를 상대하는 경쟁력을 가지고 있다는 이유에서다.

“현재의 기술도 일본의 10년 전 그 기술에도 못 미치고 있다. 기술력은 지금 있는 사람과 경쟁해도 따라잡기 힘들고 10년 후가 되도 지금의 일본의 상황을 따라잡기 힘들 것이다.”

하지만 지금 우리 젊은 능력 있는 젊은 연구원들이 많은 점에 기대를 걸어본다. 다행인 것이 10년 전에는 우리나라에 연구인력이 없었지만 지금은 광에 대한 인식도 높고 관심이 많다는 점이다.

문제는 우리나라가 역사가 짧은 반면 어느 정도 눈에 띄는 발전은 했지만 갈 길이 멀었다는 것이다. 정부도 반도체 같이 투자하면 눈에 보이는 분야에는 많이 투자하는데 반해서 광은 아직까지는 미진한 까닭이다. 다행히도 최근 광산업진흥회가 발족되어 광산업의 기반조성과 육성을 추진하고 있으니 광섬유를 연구하는 그에게는 반가운 소식이다.

“광산업진흥회가 늦게나마 설립된 것은 광산업의 한 분야인 광섬유를 연구해온 학자로서 기쁘게 생각한다. 하지만 당부하고 싶은 것이 몇 가지 있다. 광산업은 굉장히 광범위한 분야이다보니까 어디에 초점을 맞춰야 하는지 중심을 잘 잡아야하는데 이제 시작하는 입장이고 규모가 크지 않으니까 어려움이 많을 거라고 본다.

정부의 대변인 역할뿐만 아니라 연구인력의 대변인이 되어야한다. 광산업 발전을 위해 명석을 퍼주는 그런 역할을 해야한다. 학회 학자들은 그런 역할을 잘 못한다. 학회 발표 많이 하는데 기업화 사업화 하는데는 학회사람에게 기대하기는 무리이다.”

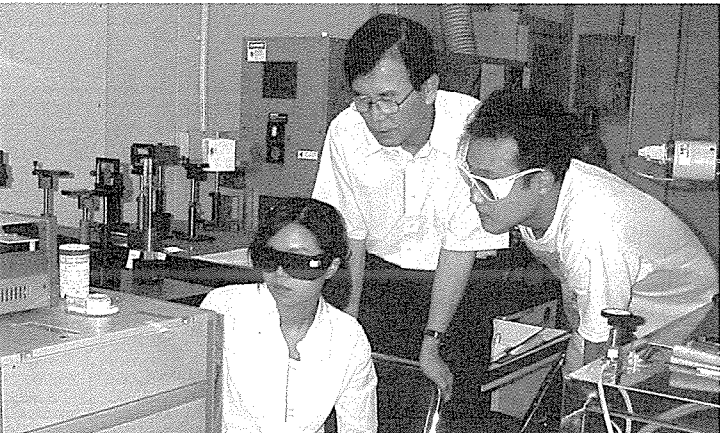
최상삼 박사는 광산업진흥회가 제 몫을 든든히 해주길 당부한다.

정부의 대변인 역할 뿐만 아니라 연구인력의 대변인이 되어야한다. 광산업 발전을 위해 명석을 퍼주는 그런 역할을 해야한다.

지난해 <광학회> 회장직도 맡았던 최 박사는 지금 21세기의 대용량 정보화 시대에 크게 활용이 예상되는 광소자들의 설계 제조에 대한 연구가 중점 추진되는 KIST 광기술연구센터에서 학생들과 함께 하고 있다. 광섬유와 광반도체 재료를 이용하여 초고속 광정보처리용 광소자들과 이들을 이용한 초고속 광제어 기술에 대한 개발이 주목적인 이곳 생활이 그는 너무 즐겁다.

“남들이 하지 않은 분야를 찾다가 광섬유를 연구하게 되었다. 캐롤라이나 대학에서 3년정도 연구하던 시기에 KIST가 만들어져 한국으로 왔다. 물론 미국에 있었다면 좀 더 넓은 정원에서 학생들 가르치면서 연구하고 살았겠지만 지금이 좋다. 광에 대한 연구가 척박한 상황에서 연구실적은 적고 연구비 지원이 어려운 실정이라 다소의 어려움도 있지만 이제 광산업이 활발해지면 연구원들도 할 일이 많아지리라 기대감이 있다. 지금은 내 선택에 만족한다.”

20여년 전 광섬유에 대한 개념도 없던 우리나라에 첫걸음을 내어딛으며 지금까지 연구에 몰두하는 그의 모습에서는 그의 여유로운 미소만큼이나 밝은 광산업의 미래가 보인다. 그의 용기 있는 첫 걸음에 박수를 보낸다.



광섬유 브래그 격자를 이용한 단일 종모드 단방향 광섬유 레이저

단일 종모드로 발진하여 좁은 선폭을 갖는 광섬유 레이저는 간섭형(coherent) 광통신, 광계측 기기, 그리고 분광기 등에 활용될 수 있는 중요한 기술이다. 현재까지 다양한 구조의 광섬유레이저로부터 좁은 선폭, 단일 종모드의 광원을 얻기 위한 연구들이 진행되고 있다. 여러 가지 형태의 레이저 공진기 구성은 여기 광원의 출력 대 레이저의 출력 비율, 즉, 기울기 효율, 발진 파장의 조절 범위, 레이저 공진기의 손실, 공진기 내의 편광문제, 모드 hopping 등의 문제점들을 해결하면서 동시에 좁은 선폭의 단일 종모드 동작을 위해서 제안되었다. 따라서 본 실험에서는 간결한 구조의

공진기를 이용하여 좁은 선폭의 단일 종모드 발진을 연구목적으로 광섬유 브래그 격자(Fiber Bragg Grating)의 투과광을 레이저의 출력으로 사용하는 단방향 진행 어븀첨가 광섬유레이저를 제작하였다. 이 레이저에서 발진되는 단일 종모드의 선폭은 마하젠더 간섭계를 이용한 Delayed Self-Heterodyne 검출 방법을 사용하여 측정하였고, 측정된 선폭은 5 kHz였다. 단일 종모드로 발진되는 최대 광출력은 2.7 mW였으며, 광원의 출력 대 레이저 출력의 기울기 효율은 8.8%, 발진중심파장은 1548 nm였다.

우리 박사님은요!!

박사님께서는 도움을 많이 받고 있다. 연구를 하는데 있어서 외국에서 공부를 하고 오신 분이기에 사교의 폭이 넓으시고 외국에서 생활하신 경험이 있어서 저희가 외국에 나가서 발표하는데도 많은 지도를 받았다. 구현덕

외국에서 생활을 해오셨고 KIST에도 오래 계셔서 많은 도움을 받고 있다. KIST 전반적인 생활을 알고 계시고 연구경험이 많아서 저희가 어떤 문제에 부딪혔을 때 말씀을 드리면 박사님께서는 빨리 가능여부를 판단해 주시고 좋은 방향으로 이끌어주신다.

지금하고 있는 그레이팅(Grating)분야는 역사는 그리 오래되지 않았지만 집중적인 연구가 되어와서 깊이가 필요한 연구분야다. 예전에 실험만으로 결과가 나왔지만 이제는 응용범위를 확대해야하고 세분화된 내용이 들어가야 인정을 받는 분야다.

박세강

최상삼 박사

한국과학기술연구원(KIST) 광기술센터 선임연구원

■ 전공분야

Laser Optics, Optical Waveguide

Fiber Optic Communication & Sensors

High Temp Superconductivity

Photoelectron Spectroscopy

- 1966년 캐롤라이나 대학 물리학 수료
- 1968년 미시건 대학 물리학 수료
- 1971년 콜롬버스 대학 물리학 수료
- 국방과학연구소 물리분야 전문분과위원장(1990-1992)
- 산업자원부 기술개발기획 평가단 위원(1998)
- 고려대학교 공과대학객원교수(1995-1998)
- 한국광학회 회장(1999)