

펄프종이기술이 만난 제지인

예술에서 과학으로, 국내 제지기술의 발전을 선도한

한국펄프종이공학회 제18대 회장 강 흥

펄프종이기술은 한국 제지산업의 기술 발전에 중추적인 역할을 수행해 온 강흥 제18대 학회장을 만나 그의 경험과 업적을 조명하였다. 강흥 회장은 산업계 출신으로서 최초로 학회장을 역임하며 산업계 특별회원사 제도를 도입함으로써 학회의 재정 기반을 확립하였다. 또한 기술좌담회 개최 등을 통해 산업계와 학계 간의 협력과 교류를 활성화하는 데 크게 기여하였다. 그는 1960년대 제지산업의 초창기부터 2000년대에 이르러 우리나라가 세계 10대 지류 생산국으로 도약하는 과정에 이르기까지 기술 발전의 중심에서 핵심적인 역할을 하였다. 특히 국내 기술 기반이 취약하던 시기에 선진 기술 습득을 위해 지속적인 학습과 도전을 이어가며 제지기술의 과학화와 체계화에 중요한 전기를 마련하였다. 오늘날 제지산업이 새로운 환경 변화와 도전에 직면한 상황에서, 그의 경험은 기술인의 역할과 자세에 대한 중요한 시사점을 제공한다. 즉, 산업의 지속적 발전은 변화에 대응하는 전문성과 더불어 이를 선도할 수 있는 열정과 헌신에 의해 가능함을 보여준다.

펄프종이기술: 반갑습니다. 그간 어떻게 지내셨는지요?

강흥: 반갑습니다. 제지업계 일을 마친 이래로 하모니카도 불고, 붓글씨도 쓰면서 친구들과 즐겁게 지내고 있습니다.

항상 학회지를 받아 볼 때마다 후배들이 열심히 잘하고 있구나 하는 생각에 든든합니다. 다른 학회보다도 꾸준히 봉사하고 노력하는 후배들이 있기에 가능하리라 믿습니다. 앞으로도 더욱 발전하기를 기대합니다. 오늘 또 이렇게 학



회지에서 저와 인터뷰 자리를 마련해 주어 고맙습니다. 현장에서 물러나 가만히 생각하니 그간 경험했던 일들을 후배들에게 들려주고 싶었는데 이렇게 기회가 되어 매우 기쁩니다.

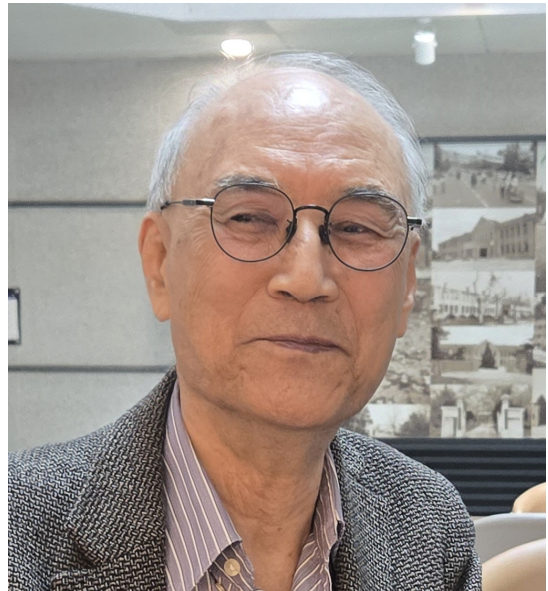
펄프종이기술: 66년 무림에 입사하신 이래 2000년까지 34년을 제지업계에 몸담으셨던 후 12년간 JJ엔지니어링 회장으로 일하셨는데요. 초창기 제지업계의 사정은 어땠는지요?

**“당시 제지는 예술이나 아트라고 부르면서
기예로 여겨지는 분위기였습니다.”**

강흥: 초창기에는 제지를 예술이다 혹은 아트라고 부르면서 과학보다는 기능이 만능처럼 여겨지던 분위기였습니다. 회사에 입사하니 제지관련 전문서적이라고는 일본에서 발간된 책자가 한두권 있는 정도였습니다. 저도 제지를 전공하지 않았기 때문에 많이 배우고 싶었으나 그럴 기회도 없었고, 방법도 잘 몰랐던 것 같습니다.

펄프종이기술: 스웨덴에 처음으로 연수를 다녀오신 것으로 알고 있습니다. 어떻게 그런 기회를 잡으셨는지 궁금합니다.

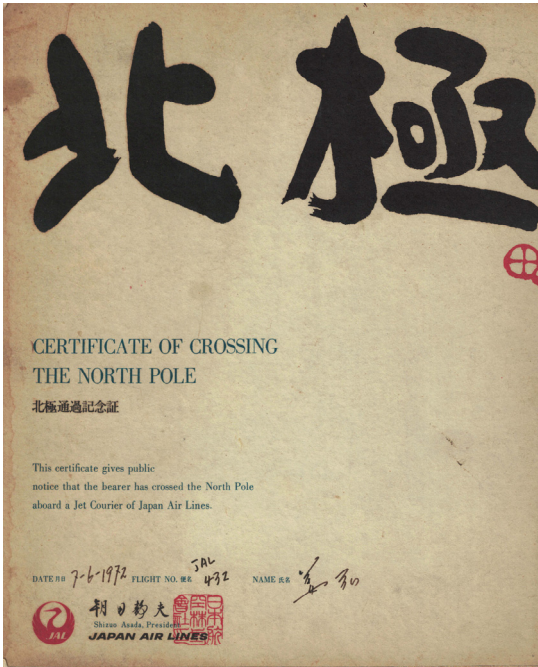
강흥: 내가 무림제지에 입사하고 나서 5년이 지난 1971년 4월 제지연합회에서 중견 기술자의 해외 연수프로그램이 있으니 회사의 기술자를 추천하여 달라는 상공부의 의뢰를 공문으로 보내었습니다. 당시 한국은 외화부족에 시달리던 탓에 해외여행은 생각지도 못하던 시절인데, 스웨덴 외무성(SIDA)이 스폰서가 되고 유엔의 해외개발 기구(UNIDO)가 주관이 되어 전액 장학금으로 개발도상국의 제지 기술자를 초청하여 훈련시키는 프로그램이었습니다. 당시 강상곤 공장장께 말씀 드리니, 다른 사람들은 아무도 지원하지 않았다 하시면서 추천해 주셨습니다. 잊어버리고 있었는데 10월경에 면접과 영어 어학시험 본다고 출석하라는 통보를 받고, 상공부와 UNIDO 직원 앞에서 간단한 영어 회화 테스트를 받았습니다. 영어는 전공 서적이나 소설책을 볼 정도의 실력이었지만 원어민과는 한 번도 대화를 해 보지 못하였기에 두려움이 있었지만, 몇 가지 질문을 예상하여 사전에 암기하여 두었던 관계로 무사히 통과하였습니다.



당시 출국을 위해서는 경찰 신원조회, 중앙정보부의 검열이 선행되어야만 여권이 발급되었습니다. 국비나 원조자금에 의한 해외 연수 여행은 귀국을 보장하기 위해 3급 이상 공무원의 신원 보증도 필요하였습니다. 일가 중에 고급 공무원이 아무도 없어서 알아보던 중, 형님의 고교 동창으로 나의 선배이기도 한 김태준 형이 행정 고시에 합격하여 충무처에 근무하고 있었기에 형님 소개로 중앙청에 찾아가서 신원 보증을 받아 출국 자격을 갖추게 되었습니다. 지금 생각하면 참 격세지감입니다.

펄프종이기술: 처음 해외출장이라 첫 여정에 대한 기억도 많으시겠습니다.

강흥: 72년 4월 스웨덴 정부에서 보내준 비행기표와 정부에서 허용해 준 외화 100불을 가지고 김포공항을 출발하였습니다. 당시에는 외환 통제가 심하여 정부에서 허용해 준 금액을 한국은행에 가서 환전하여야 하였습니다. 서울에서 동경과 함부르크를 거쳐 스웨덴 말뫼로 가는 여정이었습니다. 중도에 앵커리지에 기착하여 연료를 보급받고 북극을 넘어가는 노선이었는데, 재미있는 것은 북극점을 통과할 때 기내 방송으로 지금 북극을 넘어간다는 방송을 하고 백판지로 만든 기념패를 증정하는 것이었습니다. 아직도 기념으로 가지고 있습니다. 생전 처음 먹어보는 기내식이 신기하고 얼마나 맛이 있었



던지. 빵에 발라 먹으라고 주는 버터와 잼은 처음 접해 보았습니다. 서울에서 출발한 지 꼬박 22시간 만에 말피에 도착하니 긴장과 장시간의 여행으로 녹초가 되었는데, 프로그램 매니저 등이 마중 나와 최종 목적지인 Markaryd로 갔습니다.

펄프종이기술: 연수가 진행된 곳은 어떤 곳이었는지요?

“스웨덴의 우수한 교수진에게서 제지기술을 기초부터 다시 배우면서 제지는 과학이라는 것을 느끼게 되었습니다.”

강흥: 제가 연수한 곳은 스웨덴의 제지회사들이 출연하여 세운 기술 훈련센터로서 파일럿 초지기를 비롯하여 제지 관련 장비와 실험실을 갖추고서 스웨덴의 제지 기술자를 훈련/재훈련 시키는 기관이었습니다. 우리가 등록한 것은 스웨덴 외무성의 위탁을 받아 왕립 스톡홀름 공대 교수를 비롯하여 제지회사의 연구소장과 공장장 등 우수 교수진을 구성하여 제지 기술을 학부 내지는 대학원 수준으로 교육하는 특별과정이었습니다. 대학에서 제지를 전혀 배우지 못했던 나로서는 제지기술을 기초부터 공부할 수 있었던 귀중한 기회였습니다.



연수생 일동, Aschuvud 교장 (좌7), Miss Frannsson (좌8), Mr. Geijer (좌9)



수업 모습

펄프종이기술: 연수과정에 대해 좀 더 말씀해 주시지요.

강흥: 연수생은 7개국에서 온 11명이었는데 동양인으로는 필리핀 2명, 인도네시아 2명, 그리고 한국인은 저 혼자였습니다. 우리는 스웨덴 외무부 원조처(SIDA)의 후원하에 마카리드에서 마련해준 기숙사에 식사와 숙소를 제공 받고 일당 11불을 받았습니다. 기숙사에 있는 동안 가끔 학교에서 제공하여주는 차를 타고 가장 가까운 도시인 Halmstadt에 나가 스웨덴의 도시를 구경하였습니다. 실습 기간에는 일당에 더하여 교통비와 식비, 호텔비를 지급해 주었는데, 아침은 호텔에서, 중식은 공장에서 먹었기에 저녁만 사 먹으면 되었는데 돈을 아끼려고 마트에서 냉동 조리식품과 빵을 사 와서 호텔 방에서 해결하였습니다. 그것도 공장에 가면 가끔 공장장이나 간부들이 저녁 초대를 하여 주는 바람에 더 아낄 수 있었습니다. 이렇게 모은

돈으로 귀국할 때에 식구와 친척들에게 줄 선물을 살 수 있었지요. 내 뒤편으로 산 물건은 사진을 찍기 위한 AGFA의 인스턴트 카메라 1대와 파일을 제본하는 펀치 하나뿐이었습니다. 이 펀치는 얼마나 튼튼한지 50년이 지난 지금도 유용하게 쓰고 있습니다.

펄프종이기술: 강의는 어떻게 진행되었나요?

강흥: 강의는 오전, 오후로 나뉘어 매일 8시간 진행되었습니다. 개강 후 시차로 머리가 흐리멍덩한 가운데 처음으로 들어보는 영어강의라서 첫 한 주일은 거의 알아듣지 못하고 교재만 열심히 읽으면서 따라갔습니다. 다행히 스웨덴 사람이 하는 영어 발음이 빠르지 않고 전문용어가 많아서 이후부터는 대충 알아들을 수 있었습니다.

3개월 연수 과정 중 첫 6주간은 Markaryd에서 이론 강의를 받고 나머지 6주간은 스웨덴 각지의 제지공장을 1주일씩 체재하면서 현장 실습을 하였습니다. 이론 강의는 섬유화학으로부터 조성, 초지, 가공을 망라하는 전 제지공정의 기초이론과 응용에 대하여 스톡홀름 제지공학과 교수와 왕립삼림연구소(STFI) 박사, 현장의 공장장 등 스웨덴 제지업계의 일류 교수진이 담당하였습니다.

가장 인상이 깊었던 것은 Douglas Warren 교수의 초지개

론으로서 제지에 대한 유체역학적 접근과 종이의 물성에 대한 기계역학적 해석을 처음 접하였습니다. 또 지질에 대하여 wet web strength라는 관점에서 이론적으로 해명하는 것을 듣고 그 동안 제지는 예술이라 하여 과학적으로 구명이 잘 안된 기예(技藝)로만 알았는데 여기서 처음으로 과학적, 공학적 접근을 하여야 한다는 것을 배웠습니다. 제지의 기초연구에 대하여는 나중에 영국 제지협회가 발간한 Fundamental Symposium Series를 구입하여 더 깊이 공부할 수 있었지만 여기에서 기초이론의 중요성을 깨닫게 되었습니다. 이후 나의 제지 기술을 공부 하는 출발점이 여기에서 비롯되었다고 생각합니다.

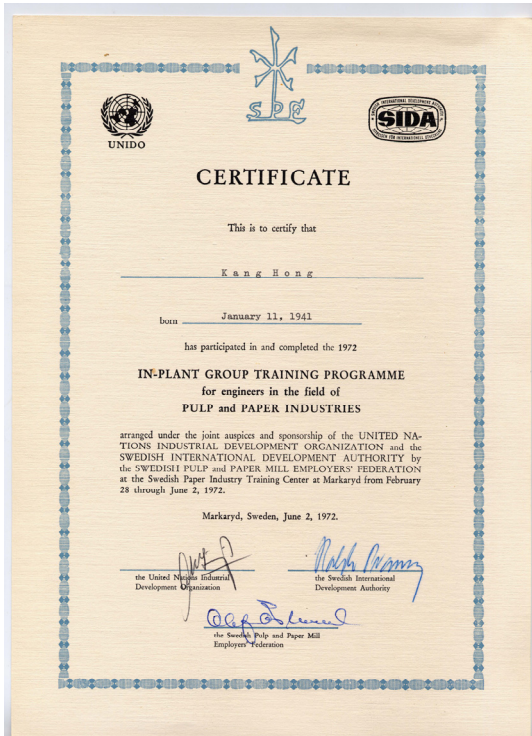
펄프종이기술: 현장 경험 과정에서 기억에 남는 일을 몇 가지 소개해 주시지요?

**“스웨덴에서 보는 모든 것이 부러웠지만
나도 언젠가는 저런 설비를 운전해 보리라는
다짐을 하였습니다.”**

강흥: 스웨덴에서 기차를 타고 각 지역을 다니다 보면 곳곳에서 이상한 악취가 나곤 하였는데, 알고 보니 펄프 공장에서 증해 후 배출하는 가스 냄새였습니다. 처음 맡아보는 우리는 대단히 불쾌하였으나 현지 사람들은 자기들을 먹여 살리는 ‘돈 냄새’라면서 웃었습니다. 사실 한동안 지내다 보면 냄새가 그렇게 심하게 느껴지지 않았답니다. 제가 방문한 곳 중에서 Grycksbo Mill은 Stora Koppaberg의 아트지 생산 공장이었는데 Rod+Air knife double coater로 편면당 50gsm 이상 heavy coating을 하고나서 슈퍼칼랜더에 브러쉬 처리를 하여 최고급 아트지를 만들고 있었습니다. 이것을 보고 귀국 후 대구공장에서 시도를 하여 보았습니다. 브러쉬로 돈모(豚毛)가 좋다하여 목재 실린더 위에 식모(植毛)를 하여 설치하였습니다. 처리된 종이의 광택은 국내 어느 아트지가 따라 올 수 없을 정도로 우수하였는데, 브러쉬에 종이 귀가 터져 지질이 빈번히 일어나는 바람에 생산성이 아주 불량하였습니다. 코터에 슬리터를 설치하여 옛지 커팅을 해보기도 하였으나 얇은 종이의 지질이 개선되지 않고 150gsm 이상이어야 견디어냈기에 결국 상용화하지 못했습니다. 지금이라면 충분히 해결할 수 있는데 기술 부족이었다고 생각합니다.

Iggesund Mill은 Beloit Former로 7-layer 고급 백판지를 만드는 거대한 초지기가 있었습니다. Aquapel Size라는 알



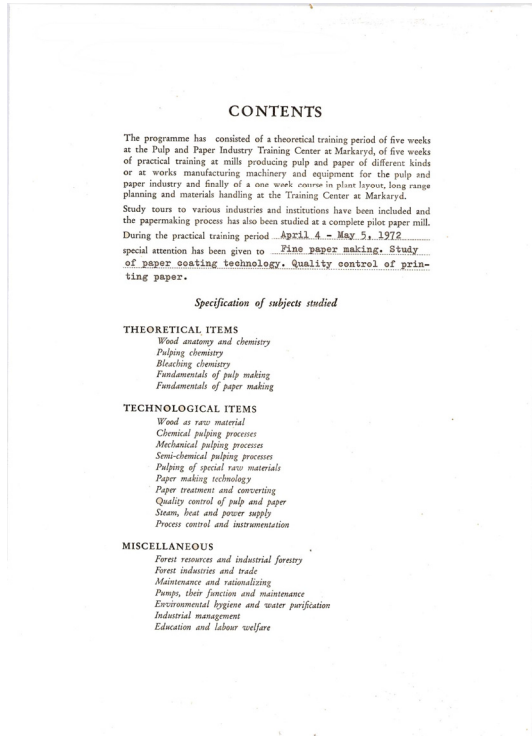


졸업장

카리 사이징을 하는 것을 보았는데, 나중에 Lessebo Mill에 가니 여기에도 박엽지에 탄산칼슘을 충전제로 사용하면서 Aquapel을 테스트하는 것을 보았습니다. 이 때는 알카리 사이즈에 대한 지식이 전혀 없었기 때문에 그저 특수한 용도로 쓰는구나 하고 넘어가 버렸습니다. 이처럼 스쳐간 경험이 나중에 한국제지에서 알카리 사이징을 도전하여 보는 계기가 되었습니다.

견학을 한 공장 대부분은 무림제지의 초치기에 비하여 규모도 거대하고 속도가 빨라 부럽기도 하고 우리의 현실에 대한 실망감도 들었습니다. 그러나 한편으로는 나도 언젠가는 저러한 최신식 설비를 운전하여 보리라 하는 다짐을 하기도 하였답니다. 이후 20년이 지나지 않아 온산 초치기로 실현된 것은 나의 마음속 깊은 곳에 잠재하였던 열망의 결과이었을까 생각해 봅니다. 이상하게도 사람의 마음 속 깊이 어떤 것을 바라면 언젠가는 이루어지는 것을 여러 번 경험하였습니다.

펄프종이기술: 당시에는 해외 나간다는 것이 정말 어려웠기에 돌아오기가 아쉬웠을 것 같습니다.



“기술 발전은 당면 문제를 경제적으로 해결하기 위해 현실의 장벽을 돌파하는 혁신에 의해 이루어져 왔습니다.”

강흥: 그렇습니다. 연수가 끝나고 막상 바로 귀국하기에는 나오기 어려운 외국이었기에 아쉬웠습니다. 마침 독일의 듀셀도르프에서 세계적인 인쇄 박람회인 Drupa가 열려서 참관하고 가기로 일정을 짰습니다.

또 귀국에 임박하여 본사에 연락하여 모처럼 나온 김에 일본에 들러 일본의 제지공장 견학을 할 수 있도록 추천하여 달라고 부탁하였습니다. 당시 무림제지는 펄프를 비롯하여 기자재 대부분을 일본에서 수입하였기에 협조가 되었습니다.

일본에 도착하니 아타가 산업의 이소가이(磯貝)라는 젊은 직원이 나를 안내하여 주었습니다. 짧은 영어와 더듬거리는 일어로 서로 소통을 하면서 일본 각지를 일주일간 돌아다녔습니다. 가장 기억에 남는 곳은 일본펄프(주)의 돗토리 공장이었습니다. 이 공장은 지은지 얼마 되지 않는 최신식 펄프/제지 일관 공장이었습니다. 이곳은 일본산 원목

(주로 너도밤나무)을 원료로 하여 LBKP를 생산하는 곳인데 무림제지가 이를 수입하여 사용하고 있었습니다.

백상지용 펄프는 이제까지 모두 침엽수 펄프로 NBKP나 NBSP 때로는 수급에 따라 NSKP를 사용하고 있었습니다. 초지기가 open draw이고 제어가 수동식인데다 회분을 많이 충전한 까닭에 습지 강도가 아주 중요하였던 시기였습니다.

그러나 고해기가 국산 conical refiner로서 고해 성능이 열등하여 고해 컨트롤이 제대로 되지 않아 지합이 불량하고 과도한 고해를 하면 종이의 신축이 심해지는 등 어려움이 많았습니다. 이 때문에 비교적 고해가 잘되고 강도가 양호한 NBSP(Puget Sound의 NBSP)가 선호되었는데 SP 공장이 공해 문제로 점차 폐쇄되는 바람에 수급이 문제가 되었습니다. 이때 등장한 것이 LBKP였는데, 그 동안 풍부한 삼림 자원, 우수한 지합과 벌크 특성에도 불구하고 활엽수는 펄프의 원료로 사용되지 못하였는데, 이는 강도 부족뿐만 아니라 인쇄용지에서 도관이 떨어져 나와 인쇄판을 오염시키는 트러블이 치명적이었기 때문입니다. 특히 아트지에서 이 vessel pick이 많았었다.

이 문제를 본격적으로 해결하기 위하여 일본 제지업체는 각가지 시행 착오를 겪으면서 체계적이고 끈질긴 노력을 통해서 상질지에 100% LBKP를 사용하는 기술을 개발하

였습니다. 무림제지에 일본 기술자들이 방문하여 LBKP를 소개하였는데 가격이 싸고 공급이 원활한 이점이 있어 시험 도입하였습니다. 초기에는 지질 문제가 있어 침엽수 펄프와 혼합하여 소량 사용하였지만 나중에 전 세계 제지업체는 Double Disc Refiner의 도입, 사이즈 프레스로 전분 표면 처리, 초지기 draw의 정밀 제어(또는 no-draw press의 채용, single-tier dryer의 개발...)로 100% LBKP 사용이 일반화되었습니다.

이를 보면 기술의 발전은 당면 문제를 경제적으로 해결하기 위해 현실의 장벽을 돌파하는 혁신에 의해 이루어져 왔음을 알 수 있습니다.

펄프종이기술: 초창기 제지기술 발전을 위해 노력하신 여러 가지 일화를 듣고 나니 저도 대학생 시절 한국제지에 실습을 나가 일본의 야마다 박사의 제타포텐셜 강의의 들은 기억이 새삼스럽습니다. 당시 생산부장님으로서 그 내용을 상세하게 전달해 주시면 모습이 선합니다. 항상 제지기술의 과학화를 위해 노력하신 회장님 덕분에 우리나라 제지기술 수준이 오늘에 이르렀다고 생각합니다. 어려웠던 제지산업 발전에 헌신하신 회장님께 감사드립니다.

대담: 펄프종이기술 편집위원장 이학래

