

구라보의 이브리크 개발에 얽힌 이야기 <1/3>

◎ 공동 기초 연구 때 ‘이브리크’의 시험포 갖고 3층 뛰어다녀

2002년 여름, 구라보 기술 연구소의 주임 연구원 ‘오지마(大鳥邦裕)’와 기술부 개발 과장인 ‘쇼엔(勝圓進)’은 후쿠이현(福井縣)을 찾아갔다. 그 당시 최첨단의 가공 기술로서 후쿠이 대학의 ‘호리(堀照末)’ 교수가 기초 연구를 하고 있던 초임계 염색(超臨界 染色) 연구에 관하여 조사하는 것이 목적이었다. 그곳에서 구라보 연구소의 두 사람은 후쿠이현 공업 기술 센터(福井縣 工業 技術 center)의 ‘미야자키(宮崎孝可)’ 연구원을 만났다. 미야자키와의 대화에서는 공업 기술 센터에서 연구하고 있는 전자선 그래프트 중합 가공(電子線 graft 重合 加工)이 화제가 되었다. 그것이 구라보가 그래프트 중합 가공 이브리크를 개발하게 된 출발점이 되었다.

그래프트 중합 가공은 생지에 고에너지의 전자선을 조사시켜, 기능성 물질이 쉽게 반응할 수 있게 분자 구조를 활성화하여 래디컬(radical)의 갈라진 틈을 발생시키고, 그곳에 기능성 모노머(機能性 monomer)를 그래프트(結合 : 接木)하도록 섬유를 분자 레벨로 개질하는 기술이다. 사실 구라보는 그 당시에, 고에너지로 감마선(gamma線 : γ-ray : 극히 파장이 짧은 전자파로서 물질을 투과하는 능력이 매우 강함)을 사용한 그래프트 중합 가공을 연구하고 있었는데, 연구가 진척되지 않고 막혀, 어려운 상태였었다. 감마선은 발생원에 방사성 원소(放射性 元素)를 사용하고 있었는데, 한 기업에서 취급하기에는 너무 위험이 큰 물질이었다.

그런데 미야자키의 말을 듣고 보니 전자선일지라도 충분한 래디컬을 발생시킬 수 있으며, 게다가 가속 전압(加速 電壓)에 따라 전자선의 투과도를 조정할 수 있다고 하였다. 전자선은 의료용 거즈(gauze)의 멸균 처리(滅菌 處理) 등에 널리 사용되고 있어 안전성도 문제가 없다. 쇼엔은 연속 가공에서 성공할 가능성을 느끼고 ‘바로 이것’이라고 강하게 직감하였다. 즉시 2002년 10월부터 구라보와 공업 기술 센터에 의하여 예비적인 공동 연구가 시작되었다.

그리고 2003년 2월에, 경제 산업성 긴키(近畿) 경제 산업국의 지역 신생 컨소시엄 연구 개발 사업(地域 新生 consortium 研究 開發 事業)에, 구라보, 구라시키 섬유 가공(倉敷 纖維 加工), 사카이 오백스, 닛카 화학(日華 化學), 로디아 닛카, 후쿠이 대학 호리 교수, 후쿠이현 공업 기술 센터의 공동 연구로 응모하였는데 채택되었다.

여기서 서부 일본의 오카야마현에 있는 구라보에 시운(時運)도 따라 주었다. 후쿠이현은 호쿠리쿠 지방에서 오직 하나, 긴키(近畿) 경제 산업국 소관의 자치 단체(自治 團體)이다. “만일 후쿠이현이 호쿠리쿠 경제 산업국의 관할(管轄)로 되어 있다면, 호쿠리쿠에 사무소도 없는 구라보가 채택되는 것은 거의 있을 수 없다.”는 것이었다.

연구는 실용 가공기 설계(實用 加工機 設計)의 전제가 되는 기초 데이터를 채취하는 것부터 시작된다. 과제로서 안정된 균일 가공을 어떻게 실제로 나타내느냐는 문제에 대해서는 후쿠이 대학과 공업 기술 센터가 특허를 갖고 있는 ‘필름 실 법(film seal 法)’을 채용하였다. 약제를 함침(含浸 : 약제에 담귀 머금게 함)한 섬유를 두 장의 필름 사이로 끼워 넣는 방법이다. 필름 사이가 밀폐된 반응조가 되어 안정된 중합이 가능하게 된다. 그리고 연속 가공에의 어프로치(approach)로서, 전자선 조사 후에 약액 함침, 필름 샌드(film sand)라는 ‘전조사 후중합법(前照射 後重合法)’을 개발하였다. 가공 열룩이 생기는 원인인 호모 폴리머(homo-polymer : monomer가 균일하게 잘 풀리지 않아 생기는 낱알 같은 덩어리)를 막을 수도 있었다.

순조롭게 시작된 연구였지만, 오지마(大島)와 쇼엔(勝圓)은 근육통을 앓으면서 고생하였는데, 실험을 한 공업 기술 센터에 조사 설비는 1층에 있고 약액 함침 설비(藥液 含浸 設備 : 섬유를 약제에 담가 머금게 하는 설비)는 3층에 있었기 때문에 전자선 조사 후에는 15cm×20cm의 시험포를 갖고 3층으로 이동하는 등 계단을 오르내려야만 했기 때문이다. 하루에 몇 번 왕복하였는지 모르지만, 조사 후에 시간이 너무 지나면 래디컬이 없어지므로 계단을 뛰어 올라야만 했는데, 사실 문자 그대로 땀을 뻘뻘 흘리면서 연구를 계속하였다.♣