

북한의 고분자 산업

북한의 고분자 산업에 대한 이해를 돕기 위하여 구소련의 과학아카데미(Academy of Sciences of the USSR) 물리화학연구소의 자이코프(Polymer-Plastics Technology and Engineering, 31권, 177~180페이지 1992년)에 기고한 북한의 고분자 산업분야에서의 연구현황과 전망을 근거로 북한에서의 합성섬유, 플라스틱, 고무, 와니스-페인트 등과 같은 고분자산업에 관한 연구에 대한 간단히 소개하고자 한다(편집자 주).

합성섬유

북한에서의 화학섬유에 대한 연구는 1955년에 시작되었다. 칼슘 카바이드(calcium carbide)를 원료로 한 폴리비닐알콜(polyvinyl alcohol)계의 섬유에 대한 연구가 시작되었고, 곧이어 비날론(Vinalon)이라는 상품명으로 상업화되었다. 1960년대에 들어 와서는 화학산업부(Chemical Industry Ministry) 산하에 비날론 연구원이 함경남도 함흥에 설립되었으며, 현재 약 300명이 종사하고 있다. 섬유 및 부대 화학물질의 생산공정에 관한 연구가 우선적으로 수행되었으며, 이후에 북한내에서 생산되는 천연자원과 북한 자체의 기술을 기초로 가동되는 비날론 공장이 설립되었다. 현재 함흥공장에서는 연간 15만톤의 비날론이 생산되고 있다. 비날론의 거의 전량이 스테플(staple) 섬유 상태로 생산되고 있으며, 인조비단을 겨냥한 장섬유를 얻기 위한 연구가 현재 진행중에 있다. 또한 비날론의 질적 향상을 위한 연구도중 폴리비닐아세테이트, 폴리비니알콜, 폴리비닐아세탈등의 물질 생성, 분석 및 응용에 대한 연구도 수반되어 핏치, 와니스-페인트, 접착제등과 같은 물질의 합성이 이루어졌다.

현재 북한의 과학자들은 비날론이 갖고 있는 특성을 유지하면서 탄성, 염색성등을 향상시키는 방법과 열고착시키는 방법등에 대하여 집중적으로 연구하고 있다. 비날론과 염화비닐고분자의 공방사(joint spinning) 분야에 있어서도 일말의 진전을 보았으며, 염화비닐계고분자로부터 합성섬유를 얻기위한 별도의 연구도 진행되었다. 이 과정에서 주된 노력은 아세톤 또는 아세톤-벤졸을 용매로한 염화비닐고분자 용매의 방사에 집중되었으며, 실제 상업적생산으로 연결되어 모빌론(Movilon)이라 명명된 섬유가 탄생하였다. 모빌론은 스테플섬유 상태로 생산되며 담요 및 인조모피의 생산에 사용되고 있으며 비날론과의 혼합직물의 생산에도 사용되고 있다. 염화비닐과 비닐아세테이트의 공중합

체와 염화비닐계고분자로부터 섬유를 얻기위한 연구도 진행중이다. 1980년대에 들어와서는 등나무로부터 인조섬유를 생산하는 방법에 관한 연구가 완결되어 산업화되었으며 이 섬유의 질적 향상과 생산공정의 현대화를 위한 연구가 현재 계속되고 있다.

합성핏치

염화비닐고분자핏치는 북한에서 합성되는 핏치 중의 중요한 일부를 차지한다. 염화비닐고분자는 칼슘 카바이드를 원료로하여 생산되는데, 이분야의 연구는 함흥에 있는 과학아카데미(Academy of Science) 동부분원인 고분자화학연구원(Institute of Macromolecular Chemistry)에서 약 200명의 과학기술진에 의해 행해지고 있다.

염화비닐단량체의 합성과 이를 이용한 유화 또는 현탁 중합에 관한 연구가 1970년대에 완결되어 현재 유화 및 현탁 고분자가 상업적으로 생산되고 있다. 동시에 염화비닐과 비닐아세테이트를 기초로한 여러가지의 공중합체도 생산되고 있다. 2,2-아조비스부틸니트릴(2,2-azobisisobutylnitrile), 2,2-아조비스(2,4-이메틸발레로니트릴(2,2-azobis(2,4-dimethylvaleronitrile)), 디아조프로필퍼옥시디카보네이트(diazoisopropylperoxydicarbonate), 디-2-에틸헥세퍼옥시디카보네이트(di-2-ethylhexoxyperoxydicarbonate) 및 기타 개시제를 이용한 중합반응의 동력학이 집중적으로 연구되었으며, 염화비닐을 사용한 공중합 반응에 관한 연구도 있었다. 북한의 과학자들은 최근들어 고분자물질을 다양한 산업에 응용하기 위해 노력하고 있다.

염화비닐로부터 열가소성탄성체의 합성을 포함한 각종 공중합에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 염화비닐고분자이외에도 고밀도폴리에틸렌(HDPE), 저밀도폴리에틸렌(LDPE), 폴리프로필렌(PP), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 및 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 등의 고분자에 대한 연구도 병행되어 상업화 되었다. 1960년대부터 부가형고분자이외에 축중합고분자에 관한 연구도 진행되었으며 현재 소량의 페놀수지, 아미노수지, 에폭시수지, 실리콘수지, 플란계수지등이 생산되고 있다. 고분자블랜드 및 복합체 그리고 고분자 유변학에 관한 연구도 진행중이다.

합성고무

이 분야에서는 합성과정에서의 문제점 해결 및 칼슘카바이드로부터 생성되는 염화프렌고무(polychloropren rubber)의 상업적인 생산화에 모든 노력이 집중되고 있다. 석유자원이 생산되지 않기 때문에 이 소재가 선택되었다. 일반용고무, 접착제 및 합성염화프렌고무, 천연고무를 병용하여 타이어 제조 산업에 응용될 수 있는 라텍스고무 제조 방법이 개발되었다. 현재 합성고무제조를 위한 연구가 진행되고 있는데, 수입원유로부터 정유 시설을 거쳐 생산되는 부탄디엔과 아크릴로니트릴 등을 이용한 부타디엔고무와 부타디엔 니크릴고무 라텍스의 합성등이 그 예이다. 합성고무에 관한 연구는 북한의 과학아카데미 함흥 분원에서 진행되고 있다.

와니스-페인트물질(접착제)

유성물질을 사용하지 않거나 아주 소량만 필요로 하는 와니스-페인트 물질을 제조하기위해 많은 연구가 집중되고 있다. 염화비닐, 비닐아세테이트 및 에틸렌을 기초로하는

각종의 단일중합체와 공중합체에 대한 연구가 행하여졌다. 수용성염료 제조를 위한 연구도 진행되었다. 1970년에는 아크릴시안에테르(acrylocyanic ether)를 기본적으로한 특수 접착제가 개발되었다.

결 론

현재 북한의 고분자화학분야에서 집중적으로 연구되고있는 분야에는 고분자의 구조에 따른 물성변화, 다양한 조건하에서의 합성동력학 연구, 숙성 및 안정화에 대한 연구, 순수 고분자, 블랜드, 및, 복합체물질의 물성, 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane)을 사용한 분리막의 제조 및 응용 등이 있다. 고분자연구에 종사하는 인원은 10명의 박사과 90명의 후보자(candidate)를 포함하여 약 500명이다. 앞에 언급된 고분자 관련연구소외에도 평양대학의 고분자학과도 연구에 참여하고 있다.

<김병철(섬유고분자연구실, KIST),
조명호(Central Research R Development,
The Dow Chemical Co.)>