

# “重質油분해공정의 기초연구 더욱 확대되어야”

崔 鍾 鎬 (대한석유협회 홍보실)

최근 국내석유수요는 양적으로 급속히 증가하고 있으며, 질적으로 경질화·저유화추세가 지속되고 있다.

이와같은 석유수요구조변화에 대처하기 위해서는 輕質원유의 도입이나 제품수입 등을 생각할 수 있으나, 보다 근본적이고 효과적인 대처방법은 중질유분해시설과 탈황시설등 시설고도화가 필수적이다.

極東精油는 지난해 11월 국내 최초로 3만4천B/D 규모의 중질유분해시설을 완공하였으며, 나머지 정유사들도 시설고도화를 서두르고 있다. 현재 가장 보편적으로 보급되고 있는 중질유분해공정은 수소첨가분해(Hydrocracking)프로세스로 極東精油의 중질유분해시설도 이에 속한다.

일찍이 「담지된 금속촉매를 이용한 수소첨가분해 공정」이라는 논문을 발표, 중질유분해의 수소첨가분해공정의 필요성을 역설했던 金京林교수(연세대 화공과)를 찾아 중질유분해기술의 이모저모를 알아 보았다.

『중질유의 수첨분해란 수소를 첨가, 중질유의 C-C결합을 분해시킴으로써 LPG, 휘발유, 경유 등의 경질제품을 만들어내는 것을 말합니다.』

중질유수첨분해의 정의로부터 운을 댄 金교수는 전망을 수입에 의존하고 있는 값비싼 석유를 연료의 다변화를 시도할 수도 있는 화력발전등의 단순연료로 사용하는 것에 안타까움을 표하며, 벵커-C油등의 중질유를 분해, 보다 고부가가치의 제품생산에 주력해야 할 것이라고 말한다. 또 석유수요의 경질화현상이 심화되면서, 국내 정유시설의 공정 및 이 공정에 맞추어 도입되는 原油의 유종으로는 석유수요구조의 경질화추세에 탄력적으로 대처할 수 없다는 사실도 중질유분해시설의 필요성을 더해주고 있다.

수소첨가분해반응은 크게 나누어 수소첨가 및 탈수소반응과 분해반응등 2가지가 있으며, 반응에 크게 관여하는 인자로는 원료의 질, 반응온도 및 압력, 촉매의 활성도와 선택도, 수소분압 등이 있다. 이와 같은 인자들을 변화시킴으로써 생성물을 유연성있게 얻을 수 있으며, 이 유연성(flexibility)이 수소첨가분해공정의 가장 독특한 장점이라 할 수 있다. 이 공정에 사용되는 촉매는 2 기능촉매(dual functional catalyst)로서 수소첨가 및 탈수소화 기능을 가지고 있으며, 또한 산성기능(acidic function)을 가지고 있다. 이와 동시에 두가지 기능을 가진 촉매는 수소첨가분해공정에서 뿐만 아니라 개질반응, 이성화반응 등 석유의 품질을 향상시키는 공정에서도 많이 사용되고 있다.

현재 다양하게 개발되어온 수소첨가분해공정에는 고압단계와 저압단계의 두단계로 구별된다. 고압단계는 원료유와 수소를 전처리하는 공정과 반응기, 응축기, 기액분리기 등이고, 저압단계는 생성물의 분별증류기등이 있다.

『수첨분해공정의 특징은 공정 자체가 주는 유연성, 즉 생성물을 유연성있게 얻을 수 있다는 점입니다. 특히 불순물이 많은 원료유를 처리하는 2단식 공정에서의 HDS(Hydrodesulfurization), HDN(Hydrode nitrogenation), HDM(Hydrodemetalation), HDO(Hydrodeoxygenation) 등의 반응을 통하여 별도의 탈황, 탈질공정 없이 양질의 연료를 생산할 수 있습니다.』

金교수는 이 공정을 도입함으로써 국내의 잉여 벵커-C油를 경질유로 전환, 수급의 탄력성을 줄 수 있으며, 증가하는 경질유수급의 안정적 공급에도 이바지하게 될 것이라고 덧붙인다.



“에너지 다변화정책, 환경문제와 관련하여 정유제품의 부가가치를 높이고 안정적인 경질유공급을 위해서는 과감한 투자가 선행되어야 합니다. 또한 이와 아울러 연구분야에도 과감한 투자가 이루어져 석유기술의 국산화를 조금이라도 앞당겨야 할 것입니다.”

대부분의 해외박사학위취득자들이 美國에서 수학한 데 반해, 프랑스의 파리 VI대학에서 석유촉매와 촉매공학을 전공, 공학박사와 국가박사학위를 취득한 金京林교수는 프랑스가 美國과 함께 원자력산업, 항공산업, 군수산업, 철도산업 등에서 첨단을 달리고 있다고 말한다. 석유산업에 있어서도 프랑스는 美國에서의 UOP(Universal Oil Products)처럼 프랑스 국립석유연구소(IFP)를 중심으로 활발한 연구와 기술개발등이 이루어지고 있다고 한다.

金교수가 프랑스 유학중 연구원으로도 있었던 프랑스 국립석유연구소(Institut Français du Pétrole; IFP)는 1944년에 설립되었으며 석유와 석유부산물 그리고 석유대체에너지에 관련된 과학적 지식과 산업기술의 발전을 위한 연구수행을 그 설립취지로 하고 있다. 이와 아울러 석유에 관한 새로운 지식을 발전시키고 이 새로운 지식을 확산, 적용시키는 작업에 참여하는 전문가, 과학자, 엔지니어, 기술감독관들을 훈련시키는 것도 이 연구소의 큰 목적으로 되어 있다.

『석유와 관계된 모든 국가들의 사람들이 와 있는 것 같더군요.』라는 金교수의 말에서 IFP의 활동상을 어렵지 않게 짐작할 수 있을 것 같다.

IFP는 또한 자체개발한 프로세스를 세계각지에 판매하고 있다. 1988년말 기준으로 정유부문에서는 탈황프로세스 155개 등을 포함 총 370개, 석유화학부문에서 274개, 환경보호부문에서 51개의 프로세스가 판매되었다. 우리나라에도 총 23개의 IFP 프로세스가 들어와 있다.

석유관련 국제협력에도 많은 관심을 가지고 있는 IFP는 각산유국의 석유회사들에 탐사와 생산에 관계된 다양한 기술을 제공하는등 폭넓은 활동을 벌이고

있다.

'80년대의 저유가로 석유소비자가 급증함에 따라 제3의 석유위기의 가능성이 점쳐지고 있는 이 때 金교수는 적절한 에너지다변화정책이 더욱 절실해지고 있음을 강조하면서 중질유분해시설을 더욱 확충, 석유제품의 고부가가치화를 꾀하는 동시에 중질유 수요부문을 석탄, 원자력 등의 타에너지원으로 대체시킴으로써 석유의존도를 줄여나가야 한다고 말한다. 또한 그는 중질유분해시설이 전세계적으로 그 공감대를 확산시키고 있으며, 우리나라에서도 에너지정책의 수정을 불가피하게 했던 환경문제의 해결에도 일조를 하게 될 것이라는 것을 믿어 의심치 않는다고 강조했다.

하지만 이같은 장점에도 불구하고 그 시행에 적지 않은 어려움이 있는 것도 사실이다. 우선 프로세스당 1억달러를 훗가하는 엄청난 건설비용이 중질유분해시설에의 투자를 가로 막는 가장 큰 장애요인이 되고 있다. 이와 더불어 공정에 관련된 기초연구의 미비등도 문제점으로 등장하고 있다.

이와 관련, 金교수는 정부와 기업이 관련 분야에 투자를 늘리고 연구를 활발히 할 수 있는 여건을 조성해야 한다고 말한다. 즉, 에너지 다변화정책, 환경문제와 관련하여 정유제품의 부가가치를 높이고 안정적인 경질유 공급을 위해서는 과감한 투자가 선행되어야 한다는 것이다. 또한 이와 아울러 연구분야에도 과감한 투자가 이루어져 석유기술의 국산화를 조금이라도 앞당겨야 한다는 것이 석유와 관련하여 2명의 국내박사학위취득자를 배출한 金교수의 바램이기도 하다. ♣