

해설

일본 광물산업의 현황

정기영

인동대학교 지구환경과학과

한동안 일본의 급성장 수출경제는 멈출 수 없는 것처럼 보였었다. 그러나 이제 지난 10년간 경제가 후퇴하면서 그 희생을 치르고 있다. 제조업 전 분야가 하락세를 면치 못하고 있거나, 기껏해야 현상 유지함으로서 결국 광물 소비량에 영향을 미치고 있다. 대규모 석회석과 백운석 자원, 상당한 벤토나이트 및 납석 자원, 그리고 소다회, 융합광물(fused minerals) 등의 합성 원료를 제외하면, 일본에는 규모 있는 광물 자원이 거의 없다. 광물자원의 부족과 최근의 엔고 현상 때문에 일본은 중국과 같은 나라의 주요 광물 수출 시장이 되고 있다.

동방의 황혼

10년 전만 해도 일본은 거품 경제의 기쁨을 향유하고 있었으나, 지금은 나락으로 떨어져 있다. 순항하던 거대한 일본주식회사는 이제 좌초되었으며 필사적인 탈출을 시도하고 있다. 일본은 거의 10년간 계속하여 경기가 후퇴하였으며 1960년대와 70년대 성장의 기적을 이루게 했던 시스템은 더 이상 작동하지 않고 있다.

분석가들을 대체로 잠재적 이윤에 대한 현실적 검토 없이 시행된 과잉투자가 일본 경제 쇠퇴의 원인으로 진단하고 있다. 이러한 과잉투자는 고속성장을 즐기던 1980년대에는 문제가 되

지 않았지만, 1991년 이후 더 이상 자립성장을 할 수 없게된 원인이 되었다. 그 후 정부의 비상 조치에도 불구하고 큰 회복 기미를 보이지는 않고 있다.

과거 5년 동안에 일본 금융권의 악성채무들이 어느 정도 해결되었다. 1996년의 인기 없었던 소비세 도입은 일본 소비재 산업의 오랜 침체를 가속화시켰으며 소비욕구는 더욱 감소하였다. 그 결과 이 나라의 강력했던 제조업 분야는 약화되었다. 불이행 차관의 규모가 아시아 지역의 금융위기와 은행파산으로 증가하여, 실제 채무가 9,000억 달러에 이른다고 대장성도 인정한다. 또한 일본의 금융시스템은 도쿄 주식 시장에서 주가치의 계속적인 하락, 야마이치 증권 같은 몇몇 대형은행과 투자회사들의 파산으로 위협을 받았다. 이러한 사건들은 소비욕구 뿐만 아니라 소비자의 신뢰를 감소시킴으로서 경제에 치명상을 입혔음이 드러났다.

1998년의 부동산 가치 하락, 악성 채무, 그리고 저금리로 인하여 자금은 무서운 속도로 일본 국외로 유출되었고 엔화는 기록적인 최저점에 도달하였다. 환율의 급격한 변화가 도쿄 시장의 공황과 중국의 통화평가절하를 촉발할지도 모른다는 두려움을 느낀 미국 재무부가 시장에 개입하여 엔화의 추가하락을 저지하였다. 시장 개입으로 엔화가 안정되면서, 투자자의 신뢰가 살아

나 다시 일본으로 자금이 유입되기 시작하였다. 일본경제에 대한 낙관론과 함께 1999년 8월과 10월 사이에 달러화와 유로화에 대한 엔화 가치는 15% 정도 상승하였다. 그러나 현재 엔화의 과도한 고평가가 수출에 악영향을 미쳐 일본 경제회복의 기회가 손상될 수도 있다는 우려가 있다.

물론 일본의 광물산업도 이러한 경제적 영향에서 벗어날 수 없었으며, 다수의 광물산업 분야가 위축되었다. 내수와 수출 감소로 인한 철강, 자동차, 세라믹, 유리, 종이 등 일본 제조업 분야의 위축을 생각하면 이는 별로 놀랄만한 일이 아니다.

부족한 광물자원

두 개의 판 사이에 위치한 일본은 태평양 연안을 따라 3,000km 정도 펼쳐져 있는 화산섬들로 이루어져 있다. 일본의 화산 중 40여 개는 현재도 활동 중이며 불운하게도 세계적으로 가장 활발한 지진대에 위치해 있다.

지질학적 복잡성에 비하면 일본열도에는 상대적으로 가치 있는 산업광물자원이 부족하다. 점토나 탄산염광물이 비록 풍부하게 매장되어 있으나 그것도 충분한 것은 아니다. 일본의 가장 중요한 산업광물자원은 벤토나이트, 탄산염광물, 엽납석, 요업점토이며 그 외 소량의 규사, 규암, 활석, 장석, 고령토가 생산되고 있다. 천연광물 외에 합성광물로서 석고, 소다회, 해수 마그네시아, 그리고 융합광물인 알루미늄, 마그네시아, 석회, 실리카, 물라이트, 지르코니아가 생산되고 있다. 그러나 대부분의 합성광물 원료는 수입되고 있다 (표 1).

중국 광물자원의 등장

국내 광물 자원이 부족한 일본은 수입에 크게 의존하고 있다. 개혁과 시장경제를 추구하게 되면서, 중국은 일본의 모든 분야의 비금속광물

시장에 빠른 속도로 진출하였고 지금은 일본 광물 수입량의 압도적 다수를 점하고 있다. 중국의 산업광물은 종종 품질과 일관성이 떨어졌지만, 보다 낮은 가격이 매력적이었다. 처음에 중국은 주로 마그네사이트, 하소 보크사이트 등의 내화용 천연원재료를 공급하였다.

표 1. 일본의 광물수입 현황(1999년 1월-9월).

광 물	톤
일메나이트	273,763
지르코늄	62,037
금홍석 등	61,680
마그네시아 클링커	218,523
융합 마그네시아	123,662
기타 마그네시아	13,623
형석 (<97%)	185,951
형석	204,366
질석, 진주암, 염화물	132,417
합성알루미나	93,107
산화규소	48,305
석고	2,010,347
고알루미나 세일	68,239
홍주석, 남정석, 규선석	7,508
활석	279,838

자료출처: 대장성

그렇지만 최근 중국은 저비용으로 고순도 융합광물들을 생산하게 되었으며, 이는 증대하는 국내 내화산업계의 고품질 제품수요에 대응하기 위해 설립된 일본의 일부 합성광물 생산회사에 치명적인 영향을 미쳤다. 이제 대부분의 내화제 원료뿐만 아니라 내화제 최종제품까지 중국에서 일본으로 점점 더 많이 수입되고 있다.

다량의 탄산염 광물자원

석회석은 일본에 풍부하게 매장되어 있어서 자급할 수 있는 몇 안되는 광물자원 중의 하나

이다. 일본의 석회석 광상은 전역에 광범하게 분포하고 있으며, 222개 회사에 의해 262곳에서 채굴되고 있다. 주요 광산은 아오모리, 후쿠오카, 이와테, 코치, 오이타, 토치, 야마구치현에 있다. 일본 주요 석회석 광산의 대부분은 시멘트, 건설, 철강회사가 소유하고 있으며, 대부분의 석회석은 시멘트(45%, 1998년), 건설(40%), 제련 및 강철(11%)분야에 소비되고 있다. 따라서 석회석 산업의 부침은 이들 시장의 변화에 크게 좌우된다. 1998년 석회석과 백운석(돌로마이트) 생산량은 각각 183 백만톤과 3.8백만톤이었다. 1.6백만톤의 백운석이 필리핀, 한국, 호주, 태국, 대만에서 수입되었다. 일본 최대의 석회석 생산회사는 치크부 오노다(Chichbu Onoda) 시멘트와 니혼 시멘트가 1998년 중반에 합병되어 설립된 다이헤이요 시멘트 주식회사이다.

벤토나이트 산업의 정체

일본은 벤토나이트와 벤토나이트 관련제품의 주요 소비국이다. 7개 국내사들이 이러한 수요를 충족하고 있으며, 약간의 국내생산 부족분은 미국과 중국으로부터 수입되어 보충되고 있다. 대만 등 인접국내 일본회사들에 대한 수출을 제외하면 대외 수출은 거의 없다. 미국등 다른 나라에서는 벤토나이트 시장이 크게 성장하는 추세지만 일본에서는 위축되고 있다. 일본의 상위 3개 벤토나이트 생산회사인 쿠니미네 산업, 호전코교(Hojun Kogyo) 광업회사, 호우요우(Houyou) 벤토나이트가 시장의 80% 정도를 점유하고 있으며 나머지를 기타 4개 국내회사들이 점유하고 있다

쿠니미네와 호전코교의 시장 선도

쿠니미네산업은 1998년 168,000톤을 생산한 일본 최대의 벤토나이트 생산사로서 산하에

Na-형 벤토나이트를 채굴하는 쿠니미네광업(주), Ca-형 벤토나이트를 채굴하는 카와사키광업(주)을 소유하고 있다. 이 회사는 야마카타현의 츠키누노 광산, 미야기현의 카와사키 및 자오 광산 등 3개 광산을 개발하고 있다. 쿠니미네는 일본 내에 6개의 공장을 갖고 있는데, 1998년 주물산업용으로 80,000톤을 생산하였다. 다른 용도로는 토목용으로 45,000톤, 애완동물 깔개용으로 26,000톤이 생산되었다. 쿠니미네산업(주)은 무역 창구인 쿠니미네(주)를 통해 15%의 지분을 갖고 있는 미국 블랙힐스(Black Hills) 벤토나이트사로부터 40,000tpa의 벤토나이트 원광을 수입하여 부족분을 충당하고있다.

일본의 두 번째 큰 벤토나이트 생산사인 호전코교광업(주)은 나카무라 가족의 호전그룹에 속한다. 호전코교는 1998년 130,000tpa의 벤토나이트를 생산하여 일본 시장의 25%를 점하였다. 호전은 토미오카(7,000tpm)와 고바라(3,000tpm)등 2개의 노천 광산과 군마현에 묘기(2,000tpm) 지하 광산을 가동하고 있다. 이 회사는 안나카시의 나카주쿠에 큰 공장, 하라이치의 작은 공장, 치바현 이치하라의 공장등 3개의 분쇄 및 분체 공장을 가동하고 있다. 가장 최근 설립된 것으로는 1999년 4월에 5,000tpm의 미국산 벤토나이트 처리 주문을 받은 도쿄 베이사이드(Tokyo Bayside)공장이 있다.

호전코교의 무역 창구인 호전요코는 주로 국내 시장을 대상으로 제품을 판매하지만 또 벤토나이트 수입과 소규모 수출도 하고 있다. 호전은 텍사스의 M-I 시추니수(M-I Drilling Fluids)사와 판매계약을 맺고 미국 와이오밍의 그레이불(Greybull)사로부터 벤토나이트를 수입하고 있다. 이 회사는 또 미국의 라포트(Laporte)사의 자회사인 사던클레이 프러덕트(Southern Clay Products)로부터 친유기성 벤토나이트를 수입하고 있다. 친유기성 점토의

주요시장은 페인트, 잉크, 화장품이다.

매립지 토목용 벤토나이트

양적인 면에서 일본 최대의 벤토나이트 소비 분야는 수리방벽(hydraulic barrier)이 필요한 토목공학 및 폐기물 고립화 분야이다. 1994년의 220,000톤에 비하여 다소 줄어든 180,000톤 정도의 일본산 벤토나이트가 이 용도로 사용되었다. 시장의 감소는 전적으로 건설분야의 불경기 때문이며, 폐기물 고립화, 매립지건설, 매립지복구, 폐수저장시설 건설분야에서 벤토나이트 수요는 성장 잠재력이 있다. 엄격해진 환경규제에 대응하여 매년 200여 매립지가 벤토나이트 혼합토양으로 라이닝을 하고 있어서 매립지의 벤토나이트 혼합 토양 사용량은 점점 증가하고 있다.

주물사용 벤토나이트

일본의 두 번째 벤토나이트 시장은 주물산업으로서 1998년 벤토나이트 총소비량의 30%인 160,000tpa를 소비하였다. 이와 대조적으로 1992년에는 전체의 약 50%인 200,000tpa의 벤토나이트가 소비된 바 있다. 주물산업의 가장 큰 원동력은 자동차 산업에 관련된 강철주조산업이다. 일본의 자동차 판매는 작년엔 587만대로 6.5% 감소하였는데, 이는 일부 1999년 4월의 판매세 인상과 관련이 있다. 내수부진을 수출로 만회하려는 토요타와 혼다 등의 자동차 생산업체들의 노력에도 불구하고 일본의 자동차 수출은 1998년 7월 이후 1년 동안 약 0.5% 감소하였다.

애완동물 깔짚용 벤토나이트

1998년 약 90,000tpa의 일본산 벤토나이트가 애완동물 깔짚용으로 소비되었다. 이는 1991년의 56,000tpa에 비하여 증가한 양이다.

흡착성 애완동물 깔짚 시장은 세계 벤토나이트 시장에서 가장 급성장하고 있는 시장 중의 하나이다. 그러나 일본의 깔짚용 벤토나이트의 종류는 유럽이나 미국과 조금 차이가 있다.

급성장하고 있는 다른 나라 시장과 비교하여, 일본의 깔짚 시장은 매우 서서히 증가하여 거의 포화 상태에 이르렀다. 이는 아마도 도쿄나 오사카 같은 인구 밀집 지역의 아파트 단지에서 애완동물 사육이 금지되어 있기 때문일 것이다. 애완동물 깔짚용 벤토나이트는 일본에 풍부하게 매장되어 있음에도 불구하고, 최근 새로운 재료가 깔짚용으로 인기를 얻기 시작했다. 일본의 고양이 주인들은 전통적으로 쓰던 깔짚과 달리 젓으면 덩어리로 뭉쳐서 퍼담기 쉬운 입자상 깔짚을 선호한다.

특히 일본인들은 집에 들어갈 때 신발을 벗기 때문에 고양이가 집안 여기저기 돌아다니면서 흩어놓지 않도록 큰 입자로 된 깔짚을 선호한다. 그런데 미국산 수입 깔짚 입자는 대체로 너무 작다. 애완동물 깔짚시장에서 벤토나이트의 가장 큰 적수는 쉽게 소각하여 버릴 수 있는 나무 조각 및 종이로 만든 제품들로서 그 사용량이 점점 증가하고 있다.

세계 최대의 납석 생산국

납석($Al_4Si_8O_{20}(OH)_4$)은 일본, 한국, 중국 등 극동지역에서만 생산되고 소비된다는 점에서 매우 독특한 광물이다. 일본은 납석 점토의 세계 최대 생산국으로서 1998년에 약 497,000톤을 생산하였다. 주요 생산회사는 18.5백만톤의 매장량을 확보하고 있는 쇼코잔광업(주)으로서 히로시마의 쇼바라시에 니시야마-히가시, 니시야마-미나시 등 2개의 광산을 운영하고 있다. 1998년 생산량은 77,000톤이었다. 다른 회사로서 하토리현의 쇼와광업(주)이 있다.

히로시마의 광산외에 쇼코잔은 한국과 중국으로부터 납석과 활석을 수입하고 있다. 1998년 쇼코잔은 35,000tpa의 납석을 한국의 성곡산업, 민경광업(주)으로부터, 그리고 12,000tpa의 납석과 60,000tpa의 활석을 중국의 제지안(Zhejiang) 산업광물 해외무역사와 (주)시아멘 우쿠양(Xiamen Wukuang) 산업으로부터 수입하였다.

내식성, 높은 유전강도, 높은 용융점, 낮은 전기전도도 등의 특성이 있는 납석은 요업 및 내화용으로 적합하다. 또한 일반적으로 쓰이는 고령토와 실리카 대용으로 유리섬유제조에 다량 이용된다. 기타 용도로 백시멘트, 내화제, 방충제, 지붕재, 의약품이 있다.

희토류

세계 첨단제품 생산의 선두주자인 일본은 하드디스크 드라이브, CD 드라이브, 배터리, 커패시터, 세라믹스 등의 용도로 쓰이는 희토류 광물의 주요 시장이었다. 한국, 대만, 말레이시아도 주요 시장으로 떠오르고 있다. 일본의 희토류 수요량은 전적으로 해외로부터 충당되고 있는데 와코 부산(Wako Busan)(주) 등의 회사들이 희토류 수입을 전문으로 취급하고 있다.

원료에서 분리 및 추출공정을 거쳐 고순도의 제품을 생산하는 일본의 희토류산업은 1980년대 중반까지만 해도 중국에 비해 강력한 우위를 지켰다. 그러나 이후 중국은 분리 희토류의 수출뿐만 아니라 세계최대의 고순도 중간제품 생산국이 되었다. 따라서 일본은 이제 다음과 같은 고기능성 희토류기술 개발에 주력하고 있다.

- 음극선관, 광학렌즈, 반도체용 특수 연마제
- 배기가스 아촉매제용 Ce 및 La 산화물
- 반도체용 La, Nd, Pr 산화물
- 형광체용 Eu, Y, Tb, Ce, La 산화물

- 희토류자석용 Nd, Pr, Dy, Sm 합금
- 음극선관 재료용 미쉬메탈(mischmetal).

일본 희토류 제조업체들은 이제 더 이상 원광석에서 희토류를 분리하거나 추출하지 않는 대신에 중간제품을 해외에서 수입하고 있다. 일본의 희토류시장(분리 희토류가 수요의 75%를 점유)은 고부가가치 제품들에 의해 주도되고 있다. 1998년 일본의 희토류 시장은 약 16,000톤 규모였다. 특히 TV용 Ce산화물, 광학유리 연마제, 탈색제, 촉매가 일본의 주요 희토류 제품으로서 1998년 6,000tpa가 소비되었다. 1999년에는 약 6,450톤의 CeO가 소비되었다.

가장 크게 성장한 분야는 희토류 영구자석과 미쉬메탈 NiMH 배터리이다. 접착 또는 소결 NdFeB 영구자석 수요는 1998년 약 5,390톤으로서 1년만에 거의 25%나 증가하였다. 또 충전 배터리 분야에서 NiCd 배터리 대체용인 NiMH 배터리가 지난 5년 사이에 상당한 경쟁력을 갖게 되었다. 일본의 주요 희토류제품생산회사는 로디아(Rhodia)와 산토쿠 금속산업(주)의 합작투자회사인 아난 카세이(Anan Kasei), 산토쿠금속산업, 마츠이, 니폰이트륨, 신네추(Shinetsu), 신니혼(Shin Nihon) 금속 등이다.

요업 시장

옛날 전통 다도의 영향을 받아 예술적 도자기 제조로 태동하였다. 식기, 타일, 위생도기를 생산하는 일본의 현대 요업산업은 일본국내 요업 점토와 고령토의 주요 소비자이다.

국제적 명성이 있는 일본의 식기산업은 지난 10년 동안 어려운 시기를 맞고 있다. 일본산 서구식 식기의 약 60%를 생산하는 토노 지방의 주요 식기산업단지(타지미, 토키, 미즈나미, 카스하라 등의 회사를 포함)의 경우, 소지(素地, 도자기몸체)의 소비량이 20,000-22,000tpm

정도로 약 30% 정도 감소하였다.

10년 전 만해도 일본산 식기와 다른 아시아산 식기 사이의 품질 차이가 컸으나 이제는 상당히 줄어들었다. 에너지, 노동, 물류 비용이 중국 등의 다른 아시아국가에 비해서 상당히 높기 때문에 수입물량이 점차 증가하면서 시장을 잃고 있는 형편이다. 이에 대응하여 일본은 공장을 해외로 이전하여 생산비 절감을 시도하고 있다. 오늘날 방글라데쉬, 말레이시아, 인도네시아에는 많은 일본 합작투자회사들이 운영되고 있다. 한편 일본의 젊은 세대들은 유명 상표의 유럽풍 디자인을 선호하고 있기 때문에 로얄돌턴(Royal Doulton), 로얄코펜하겐(Royal Copenhagen), 빌러로이 앤 보크(Villeroy & Boch) 등의 유럽 상표가 노리타케(Noritake) 등의 국내 상표로부터 시장을 잠식하고 있다.

키부시 및 가이로메 점토

요업점토 생산은 아이치, 기후, 미에현에 집중되어 있다. 세토와 동부 미노 지방에 분포하는 일본의 독특한 키부시(Kibushi) 및 가이로메(Gairome) 점토는 전체 요업점토 생산량의 98%를 차지하고 있으며 이 중 63%가 기후현에서 생산된다.

키부시와 가이로메는 고령토질 이차점토인데 키부시는 서구의 볼점토(ball clay)와 유사한 반면에 가이로메 점토는 60%의 실리카질 모래, 20%의 점토, 20%의 운모로 구성되어 있다. 일본 키부시 및 가이로메 점토의 98%가 토카이 지방의 기후, 아이치, 미에 3개 현에서 생산된다. 1990년 이후, 일본의 요업점토 생산은 특히 식기 분야의 시장축소로 서서히 감소해왔다.

타지미의 이나가키 점토광업과 같은 점토생산 업체들은 1916년 이후 타일 및 내화제용 키부시 점토를 개발해왔다. 이 회사는 현재 매년 약 10,000tpa의 점토원광, 3,600tpa의 분말점토

를 생산하고 있다. 이 회사는 그 외에도 타일제조, 고알루미나세일, 하소보크사이트(calcined bauxite), 내화 및 정밀주조용 안달루사이트와 같은 산업광물의 분체처리를 하고 있다. 또 이나가키는 일본의 요업 원재료 상황을 인식하고 요업원료의 수입업체로 자리를 굳히고 있다.

중국산 고령토의 수입

일본에 수입된 1.3백만tpa의 고령토 중에서 100,000tpa만 요업분야에 사용되고 나머지 80-90%는 종이와 플라스틱 제조에 사용되었다. 양적인 면에서 요업용 고령토의 가장 중요한 소비자는 식기산업이며, 이는 일본 식기산업의 규모나 식기용 소지의 30%가 고령토라는 사실을 생각하면 그리 놀랄만한 일은 아니다.

뉴질랜드산 할로이사이트처럼 최고급 고령토나 영국산 고령토를 주로 사용해 왔으나 점점 중국산 저가 고령토를 혼합해 사용하는 추세이다. 어떤 경우에는 원료비용을 절감하기 위해서 요업 소지용 고령토의 15-20%까지 주로 중국 후지안(Fujian)산 저급 고령토로 대체하고 있다. 후지안 지방(Fujian province)의 고령토 자원의 잠재성을 인정한 ECC(English China Clay)는 중국쪽 파트너인 후지안 지우주(Fujian Jiuzhou) 고령토(주)와 식기산업용 고령토 처리를 위한 롱양(Longyan) 합작투자사를 세우기로 계약을 체결하였다. 이나가키와 교리추 세라믹 재료 주식회사는 현재 IMERYS 그룹의 일원인 ECC의 대리점을 겸하고 있다.

고기능성 화인세라믹스

전통 요업분야가 쇠퇴하는 반면에 고기능성 화인(fine) 세라믹스는 일본에서 전망이 밝은 몇 안되는 분야 중의 하나이다. 지속적인 연구 개발로 일본은 이분야 시장을 선도하고 있다. 가장 중요한 화인 세라믹스는 전체화인 세라믹

스 생산량의 70%를 점하는 전기재료이다. 대표적인 제조업체는 교세라, 노리타케, 마쓰시타, 도시바, 히타치 등이다.

주로 고속충전기 회전축, 플러그 등의 자동차 부품으로 쓰이는 기계재료는 화인 세라믹스 생산량의 20%를 점한다. NGK와 교세라는 이 방면의 선도 기업이다. 금속부품을 대체하는 세라믹스 응용기술이 계속 개발되고 있기 때문에, 기계재료분야는 큰 잠재성을 갖고 있다. 기타 화인 세라믹스 응용분야는 전자재료, 내열재료, 화학 및 생체재료분야이다.

다른 분야와 마찬가지로 과거 4년간은 화인세라믹스 분야에도 어려운 시기였다. 침체된 국내 수요는 수출로 부분적으로 만회되었다. 화인세라믹스 생산량의 약 20%가 수출되었는데 전자 또는 자성재료 제품이 주를 이루었다.

종 이

일본은 세계에서 두 번째로 큰 펄프와 종이 시장으로서 1998년 약 30백만 톤을 생산하여 세계생산량의 10%를 차지하였다. 오지(Oji) 제지산업과 니폰제지산업은 세계 10위 권의 대형제지회사들이다. 일본의 종이용 충전제와 착색염료의 사용법은 유럽의 다른 제지산업과 다르다. 전통적으로 일본 종이산업은 납석을 대량 사용하였으나, 납석이 종이 제조기계를 마모시키는 것으로 밝혀지면서 현재는 활석으로 바뀌었다. 일본에는 활석광상이 거의 없기 때문에 대부분 수입되고 있다.

종이용 충전제와 피복제로 북미에서는 고령토, 유럽에서는 GCC(Ground Calcium Carbonate, 분쇄한 자연산 탄산칼슘, 중질탄산칼슘)가 주로 쓰이지만, 일본에서는 고령토 자원이 부족하고 또 중성지에서 알칼리지로의 전환속도가 느려서 주로 중국과 호주에서 수입된 활석을 종이충전제

로 사용하고 있다. 그러나 현재 주요 생산회사들이 알칼리제조공정으로 전환하고 있기 때문에 충전제와 피복제로서 GCC와 PCC(Precipitated Calcium Carbonate, 하소 후 재침전된 탄산칼슘, 경질탄산칼슘)의 사용이 증가하고 있다.

GCC와 PCC의 경쟁

제지회사들이 점점 알칼리제조공법으로 전환함에 따라 제지산업의 GCC 수요가 증가하고 있기는 하나, 여전히 일본 최대 GCC 수요자는 플라스틱 산업이다. 현재 GCC는 종이피복제의 45%를 점하고 있다. 일본은 막대한 석회석 자원을 갖고 있지만, 고품위 GCC가 생산되고 있지는 않다. 종이피복용 GCC의 주요 생산사는 비호쿠 훈카(Bihoku Hunka)(주), ECC저팬(주) (현 IMERYS 그룹의 일원), 피마텍(Fimatec)(주) 등이다.

피마텍은 고품질의 습식GCC 생산에 주력하고 있다. 이 회사는 일본내 6개 GCC공장에서 1998년 약26,000tpm을 생산하였다. 이들 공장 중 다이쇼와(Daishowa)제지 시라오이(Shiraoui) 분체공장에 위치한 FOT는 가장 최근에 OG사와 합작투자해서 설립되었다. 피마텍은 또한 총 7개 해외공장에 기술을 이전하여 국제시장에 잘 알려져 있다. 피마텍은 또한 인도네시아에서 고령토를 수입하고 있다.

몇 가지 이유로 인해서 PCC는 일본에서 종이 피복제로 중요하게 부각되고 있다. 고령토는 대부분 미국(835,000tpa)과 브라질(165000tpa)에서 수입되고 있기 때문에 수송비가 매우 비싸다. 환율변동에 따라 가격변동이 심한 피복용 수입고령토 대신에 PCC는 일본 내 원료를 이용하여 안정된 가격으로 제조할 수 있다.

일본에는 12개의 PCC 공장이 있으며 총 400,000tpa를 생산하고 있다. 그 중에서 오쿠타마코교(Okutama Kogyo), 시라이시코교

(Shiraishi Kogyo), 토요덴카(Toyo Denka)의 3개사가 가장 크다. 미국이나 유럽과는 달리, 일본에는 25-35,000tpa 단위용량의 큰 종이분체 공장들이 없기 때문에 현장의 위성 PCC 공장은 드물다.

피마텍은 최근 미네랄스테크놀로지(Minerals Technology)와 미쓰비시와의 합작 투자하여 일본 PCC 시장에 진출하려는 움직임을 보이고 있다.

스페샬티미네랄스(Specialty Minerals)-FMT KK로 알려진 합작투자사가 1997년 설립되었으며, PCC를 일본제지업계에 판매하기 위해 노력 중이다. 1999년 9월 일본 주요 제지회사들 중의 한 회사가 스페샬티미네랄스-FMT KK와 30,000tpa 규모의 위성 PCC 공장을 일본 내 분체공장들중 하나에 설치하기 위한 계약을 체결하였는데, 그 회사의 이름과 공장의 소재지는 내년 초에 발표될 예정이다.

자동차용 플라스틱 시장

하야시 카세이(Hayashi Kasei)사는 일본의 활석 생산 및 판매 전문회사이며 그 외에 고령토, 탄산칼슘, 규회석, 아타풀자이트(attapulgit) 무역에도 관계하고 있다. 이 회사는 칸사이(Kansai)에 두개의 6000tpa급 공장과 칸토(Kanto)에 장비제작공장을 갖고 있다. 1998년에 중국 잉코우(Yingkou)에 초미립 활석 생산 공장을 준공하였다.

양적인 측면에서 활석의 최대 시장은 충전제 및 종이 피치(pitch) 조절용이며, 1998년 수요량은 317,000톤이었다. 1998년의 페인트, 고무, 플라스틱용 활석 수요는 총 109,000톤이었다. 플라스틱 산업은 빠르게 성장하는 활석시장이다.

범퍼 등의 자동차 부품용 폴리프로필렌(PP)에 약 70,000tpa의 활석이 사용되었는데, PP의 강

도와 열적 특성을 높여준다. 1980년대 이후, 대쉬보드(dashboard), 범퍼용 PP에 활석 사용량이 크게 증가하였다. 한편 슈퍼올레핀폴리머(The Super Olefin Polymer, TSOP)처럼 활석을 사용하는 새로운 기술이 개발되고 있다.

최근 3년간 일본 자동차 산업은 후퇴하였지만 이 분야 활석의 소비는 계속 증가해왔다. 자동차제조업체들은 연료효율을 높이기 위해 끊임없이 좀더 가벼운 부품들을 개발하려 하고 있다.

유리산업의 위축

판유리업계에 작년은 잔인한 한해였다. 1997년에 아시아의 위기가 강타한 후, 1998년까지는 생산에 심각한 영향을 받지 않았지만, 그 이후 재고를 줄이기 위해 생산이 감소하였다.

일본 최대의 판유리제조사인 아사히유리주식회사는 세계전역에 총 20,000tpd의 생산능력을 보유하고 있다. 전세계 총생산능력은 100,000tpd이다. 일본에서 아사히는 아이치현에 두개, 칸사이에 한 개, 카시마에 한 개의 노(爐)를 보유하고 있다. 최근 이 회사는 도쿄 인근 케이힌에 소재한 노(爐)의 운전을 중단하였다. 일본의 다른 주요 유리제조사로는 센트럴유리, 니폰판유리 주식회사가 있다.

다른 나라와 마찬가지로 일본의 병유리 시장은 대체제품들이 나타남에 따라 점점 위축되고 있다. 음료분야에서 유리병은 알루미늄, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET) 등의 공략을 받고 있다. 맥주는 알루미늄 캔, 물은 PET병을 택하는 일본소비자들이 점점 늘고 있다.

소다회

병유리 시장이 위축되고 유리의 재활용이 늘면서 소다회 분야도 심각한 영향을 받고 있다.

예를 들어 병유리 생산이 1990년과 1998년 사이에 26% 감소하는 동안, 병유리용 소다회는 37%나 감소하였다. 소다회를 합성하던 토쿠야마 소다와 토소(Tosoh)사는 1996년 200,000 tpa 생산능력의 공장을 폐쇄하였다.

아사히는 현재 기타규슈에 있는 한 공장에서 300,000tpa의 소다회를 생산하고 있다. 일본 내 다른 공장외에 이 회사는 와이오밍주 그린리버에 20%의 지분을 갖고 솔베이(Solvay)사와 합작 투자한 회사를 운영하고 있다. 2년 전 이 회사는 100,000tpa의 소다회를 생산하던 치바(Chiba)의 공장을 폐쇄하였다. 아사히는 현재 220-240,000 tpa의 소다회를 공개시장에서 주로 내수용으로 판매하고 있다. 나머지는 자체적으로 소비하며 필요할 경우 와이오밍에서 수입하여 보충하고 있다.

규사

일본의 총 규사 수요는 1998년에 약 5백만 톤이었으며 이중 2.7백만 톤이 유리원료로 소비되었다. 일본의 규사자원은 점토가 섞인 저질 품이 많아서 유리나 Na규산업 원료로서는 부적당하다.

호주는 지금까지 최대의 규사 공급국인데 1998년에 약 160만 톤이 수입되었다. 다른 주요 수입원은 중국(263,000톤), 말레이시아(53,500톤), 베트남(53,350톤)이다. 호주산 규사의 대부분은 미쓰비시가 소유하고 있는 북부 퀸즈랜드의 케이프플래터리 (Cape Flattery) 규사 광산회사에서 공급되고 있다.

(*이 해설물은 'Industrial Minerals' 1999년 12월호 기사를 토대로 작성되었음.)