

글로벌 경제이슈

러시아 희토류 생산 현황과 전망

목 차

- | | |
|---------------------|------------------|
| I. 희토류 함유 광물 매장 현황 | III. 희토류 생산 전망 |
| II. 희토류 생산 및 수출입 동향 | 붙임. 희토류 종류와 사용분야 |

I. 러시아 희토류 현황

□ 세계 4위의 희토류 매장량¹⁾

- 러시아 희토류¹⁾ 매장량은 세계 4위로 약 520만 톤으로 추정
 - 전 세계 희토류 매장량은 9,858만 톤으로 중국이 36.5%, 미국 13.2%, 호주 5.5%, 러시아 5.3% 순
 - CIS 지역(러시아 포함)의 희토류(rare earth metals) 매장량은 1,900만 톤으로 세계 매장량 대비 19.3%

* 본고는 산은경제연구소 강명구 연구위원이 집필하였으며, 본고의 내용은 집필자의 견해로 당행의 공식 입장이 아님

1) 희토류는 화학적으로 안정되면서도 열이 잘 전달되는 특성을 가지고 있어 합금, 측매체 등에 사용되며 이를 이용한 전기자동차, 풍력발전, LCD 산업 등 첨단산업의 부품에 많이 이용되는 자원. 란탄계열 15개 원소(원자번호 57~71)와 스칸듐(Sc), 이트륨(Y)을 합친 17개 원소를 지칭하며, 경희토류(LREE)와 중희토류(HREE)로 구분. 17개 원소 중 란타늄(하이브리드 엔진, 금속합금), 세륨(자가촉매, 석유정제, 금속합금), 네오디뮴(석유정제, 하드드라이브, 헤드폰, 하이브리드엔진), 이트륨(형광체, 이차전지, 레이저) 등의 사용 비중이 높음

러시아(독립국가연합(CIS) 포함) 희토류 매장량

국 가	매장량		생산량*)	
	확인매장량, 만톤	점유율, %	추정생산량, 톤	점유율, %
중 국	3,600	36.5	120,000	97.0
미 국	1,300	13.2	NA	NA
호 주	540	5.5	NA	NA
러시아	520	5.3	NA	NA
인 도	310	3.1	2,700	2.2
기 타 (독립국가연합, 러시아 제외)	3,588 (1,380)	36.4 (14.0)	1,030	0.8
세계 총계	9,858	100	123,730	100

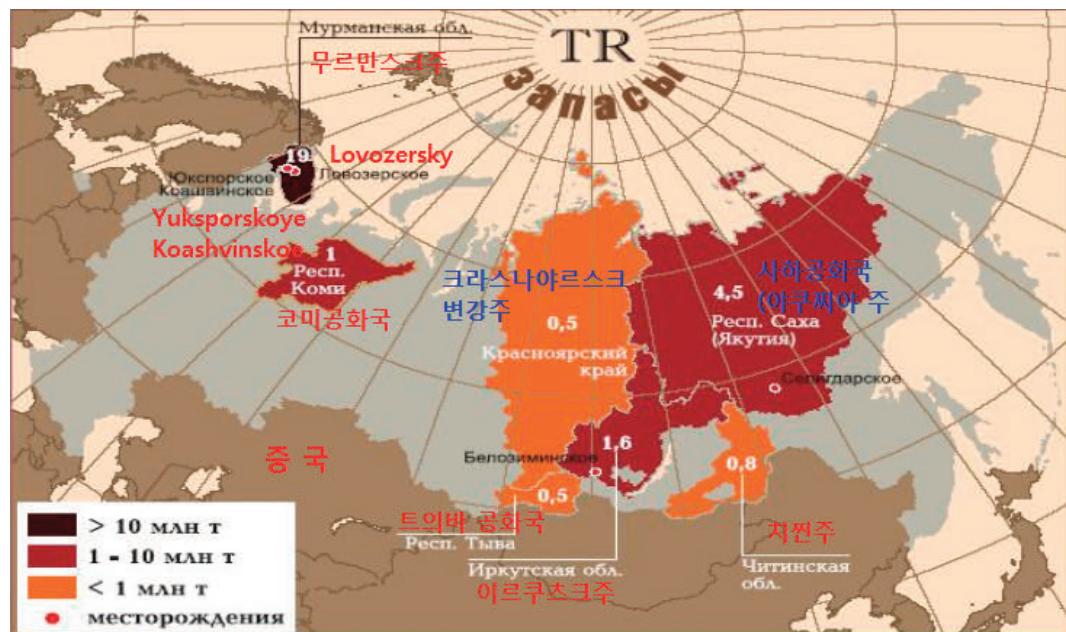
주 : *)는 2009년 통계치

자료 : USGS, Mineral Commodity Summaries, 2010. 1., 한국광물자원공사

○ 주요 희토류 산지는 7개의 주 및 공화국에 분포

- 사하공화국(야꾸찌야), 코미공화국, 트의바공화국, 무르만스크주, 크拉斯노야르스크
번강주, 이르쿠츠크주, 치愆주

러시아 주요 희토류 산지 현황



자료 : mineral.ru

- 희토류 광물 매장지는 사하공화국의 세리지다르스코예 매장지와 이르쿠츠크주의 벨로지민스크코예 매장지를 포함한 총 18개의 매장지가 있음
 - 희토류 매장량은 무르만스크 지역에 75%, 사하공화국(야구찌야)에 약 16%가 집중 매장되어 있음
 - 러시아 희토류 매장량의 82%는 인회석(apatite)에 함유²⁾되어 있으며, 이 중 70%는 무르만스크주 히빈스키 광산지대의 인회석-하석(apatite-nephelite) 퇴적 광상에 분포

□ 희토류 함유 광물의 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 함유량은 중국에 비해 낮음

- 러시아에서 생산되는 희토류 포함 광물의 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 함유량은 평균 1% 미만
 - 중국의 희토류 산화물 평균 함유량은 평균 5%
- 주요 광산별 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 함유량
 - 무르만스크주 히빈스까야 바위광산의 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 함유량은 평균 0.4% 이하이며, 광물로부터 희토류 선광은 하지 않음
 - 희토류 선광을 동반하는 광산은 무르만스크주 로보제르스키 광산이며, 이곳의 광물은 세륨을 많이 포함하고 있으며 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 함유량은 1.12%

러시아 희토류 생산 주요 광산

(단위 : 백만 톤 , %)

주요 광산 (지역)	소유 기업	희토 광물 매장량		$\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$ 함유량
		ABC1	C2	
Lovozerskyfiels (무르만스크주)	Lovozersky GOK	2.7	4.4	1.12
Yuksorskoye (무르만스크주)	Apatit	2,2	0	0,39
Koashvinskoe (무르만스크주)		2,6	0,7	0,41
Selgidarskoye (사하공화국)	미분양 광산	4,4	0	0,35
Belozeminskoye (이르쿠츠크주)		0	1,6	0,9

자료 : mineral.ru

2) 희토류를 포함하고 있는 주요 광물들은 Monazite, Xenotime, Churchite, Bastnasite, Pariste, Loparite 등

- 톰스크주와 사하공화국(야쿠찌야)이 러시아 희토류 광산 중 가장 높은 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$)을 함유하고 있음
 - 동 광산의 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 함유량이 7.98~12.8%이며, 이 중 이트륨을 0.5% 함유
 - 고품위 희토류 광물³⁾을 보유하고 있음에도 불구하고, 겨울철의 혹독한 기후조건과 인프라 부족으로 미개발 상태

II. 희토류 생산 및 수출입 동향

□ 러시아의 생산량은 매우 저조

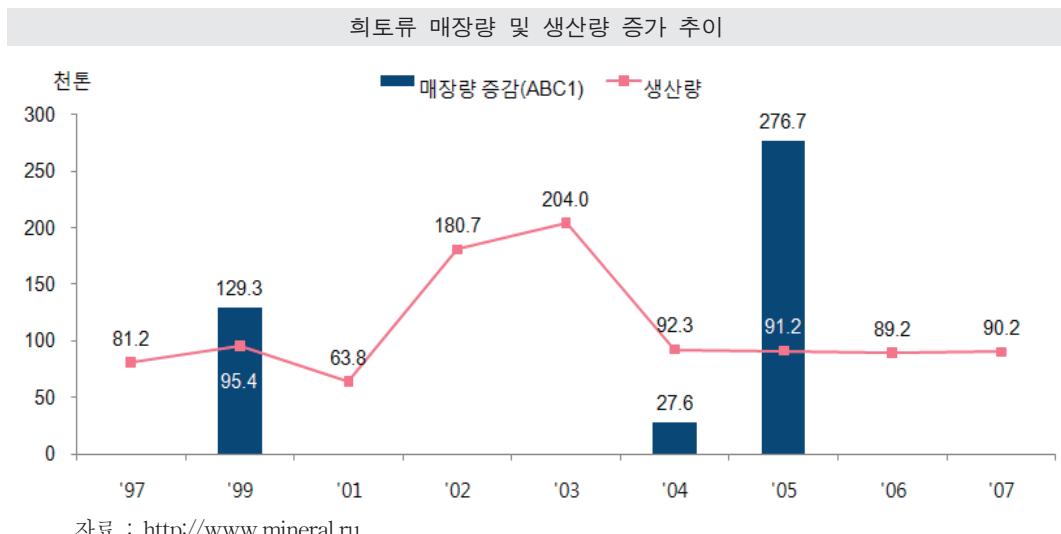
- 러시아의 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 생산은 이루어지고 있으나, 생산량은 매우 저조
 - 'Metal Research' 사의 '10년 보고서에 따르면 러시아 내 희토류를 포함한 광물 채굴량은 '04~'09년 평균 8만 톤 수준이었으며 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 생산량은 약 80톤으로 전 세계 생산량의 0.06%
 - 중국이 전 세계 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 생산량의 97%를 차지
 - 최근 중국과 일본의 센카쿠열도를 배경으로 한 양국간 자존심 대결에서 중국이 대일본 희토류 금수조치를 취한 이후 희토류는 전략적 자원으로 부각, 관심이 고조되고 있음
- '04년~'07년 러시아의 희토류 생산은 연평균 약 9만 톤 생산
 - 'Apatit'사가 무르만스크주 히빈스키 인회석-하석광 광상지대에서 희토류 함유 광물 채굴하였으나, '07년에는 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$)은 생산하지 않음
 - 채굴된 광물로부터 희토류 선광(選礦, ore dressing)⁴⁾은 하지 않음
 - 'Lovozersky GOK'사는 무르만스크주 Lovozerskoe광산 로파라이트(Loparite) 광상에서 희토류 생산
 - '07년 세륨(Cerium) 함유된 희토류 3,600톤 생산
 - 폐름주의 'Solikamsk Magnesium Plant'는 로파라이트(Loparite)광상에서 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 농축
 - 최근 염화희토류 생산은 중지하였으나, 국제시장에서 수요가 증가하는 탄산희

3) 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$)을 1% 이상 함유하면 고품위광물, 0.4% 이하면 저품위 광물을 분류

4) 광석을 기계적으로 처리해 유용한 광물을 분리하는 것

토류 생산은 지속

☞ '07년 'Solikamsk magnesium plant'의 희토류 생산량은 3,200톤으로 '06년 대비 9% 상승, '04년 대비 약 2배 생산 증가



- '10년 들어와 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$)의 중요성과 가격 상승으로 러시아 광물 생산 기업들은 희토류 산화물 생산을 확대하거나 계획 중
 - '고르노 테크놀로지(Gopno technology)사' 치ছ주 타투긴스코예 지역의 셀로츠 광场上에서 희토류 생산 준비 중
 - 'North-South Phosphorus Company'는 '12년부터 무르만스크주 히빈광산의 인 회석-하석광에서 인 농축 및 희토류 생산을 추진
 - 코미공화국의 '야레가루드'사는 니즈네이 로스뻬 네프쩨티탄산지에서 희토류 생산 전망
- 러시아의 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$)을 생산하는 주요 기업은 6개
 - Lovozersky GOK, JSC Apatit, Chepetsk mechanic plant, Siberian Chemical Combine, JSC Uralredmet, Solikamsk magnesium plant

러시아 희토류 생산 관련기업

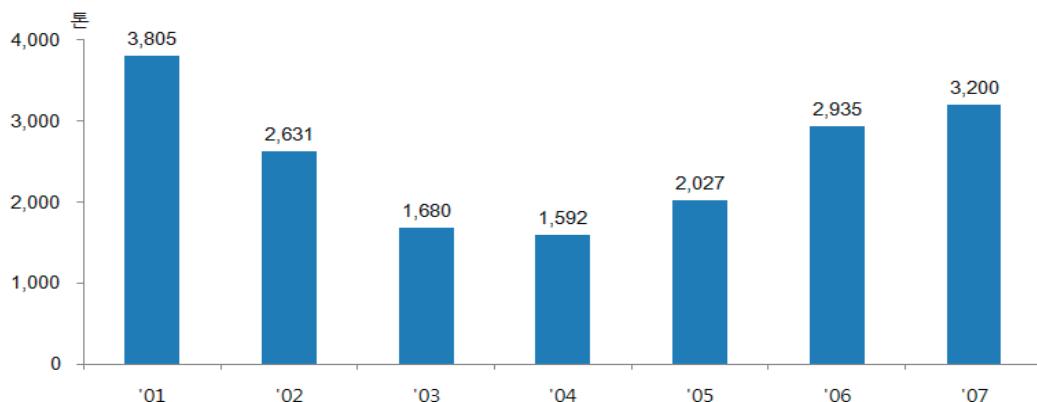
회사명	주요 생산품	홈페이지
Lovozersky GOK	로파라이트 정광, 루비듐, 세슘, 칼륨, 나트륨의 채굴 및 가공	http://www.lovgok.ru
JSC Apatit	무르만스크 지역의 인화석- 하석 광산 개발	http://apatit.phosagro.ru
Chepetsk mechanic plant	우라늄, 지르코늄, 칼슘, 초전도체를 이용한 소비재 제품 생산 등	http://www.chmz.net
Siberian Chemical Combine	고정밀 하이테크 제품 생산	http://www.atomsib.ru
JSC Uralredmet	유료륨, 테르븀 활성화를 이용한 이트륨, 고압력 수은 아크 램프용 인광체 제조	http://uralredmet.ru
Solikamsk magnesium plant	희토류 생산과 화학제품 제조	http://www.smw.ru

자료 : kotra에서 인용 저자 작성

□ 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 수출입 동향

- ‘Solikamsk magnesium plant’에서 생산된 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$)은 에스토니아, 오스트리아, 미국 등에 수출
 - 특히, ‘Solikamsk magnesium plant’에서 생산된 중간물은 에스토니아로 수출

Solikamsk Magnesium Plant의 희토류 생산 추이



자료 : <http://www.mineral.ru>

○ 수입 동향

- 러시아는 국내 소비량이 적고, 높은 투자비용 대비 경제성이 떨어지는 것을 감안하여, 자국산 희토류 광산의 개발 운영보다는 주로 해외 수입에 의존
 - 이에 따라 러시아 내 희토류 관련 기업들은 국내 소비 부진과 높은 개발비 때문에 대부분 문을 닫거나 생산이 부진한 상황
- '08년 1분기 러시아는 중국으로부터 산화세륨(Cerium Oxide) 20,000kg(6만 달러) 수입
 - '07년 러시아의 대중국 희토류 수입은 184,570kg 수입

러시아의 대중국 희토류 수입 현황(2007년)

(단위 : kg, 달러)

구 분	수입량	금액
금속네오디뮴	6,000	231,600
금속디스프로슘	370	42,610
산화세륨	80,000	260,000
탄산세륨	77,000	176,800
산화이트륨	16,500	67,167
산화네오디뮴	4,700	158,040
합 계	184,570	936,217

자료 : 중국희토(www.cre.net)('08.4.21)

III. 러시아 희토류산업 전망

□ 향후 국제 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$) 가격은 상승할 것으로 전망

- 희토류를 필요로 하는 전자 및 친환경산업의 성장으로 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$)의 수요는 급증할 것으로 전망
 - 친환경자동차의 주요 부품인 하이브리드엔진, LED, 광섬유 생산 증가로 희토류 산화물 수요 증가
 - 최근 국제 희토류시장에서 네오디뮴(neodymium: Nd), 유로퓸(europium: Eu) 수요가 급증

- 세계 희토류 생산의 97%를 담당하는 중국은 '11년 1단계 희토수출쿼터 발표⁵⁾ ('10년 12월 28일)
 - '11년 희토류 수출 쿼터는 14,500톤으로 '10년 16,300톤 대비 11% 감소
 - 중국의 희토류 수출 쿼터를 획득한 기업은 Sinosteel Group, China Minmetals, Baotou Steel Rare-Earth 등 31개 기업

□ 러시아는 희토류 산화물($\Sigma\text{TR}_2\text{O}_3$)의 생산 확대 모색

- 구소연방 붕괴 후 러시아는 희토류를 직접 이용하는 산업의 비중이 낮아 희토류 생산 감소하였지만, B. 메드베데프 정부가 추진하고 있는 그린에너지산업과 첨단 산업에 필수 요소인 희토류에 대한 관심은 점증될 것임⁶⁾
- 구소연방의 해체 이후 대규모 희토류 재고량이 세계 시장으로 유입되어 '90년대 희토류 가격을 크게 하락시킴

- 가전, 반도체, 자동차 등 제조업에 대한 외국인 직접투자가 급증하여 희토류에 대한 수요 증가로 러시아의 희토류 생산도 증가할 것으로 전망

□ 희토류 대체 생산지로 지속적인 관심이 필요할 듯

- 러시아는 희토류 함유 광물의 매장량이 상당하며, 희토류 생산 설비 및 생산기술도 보유하고 있어 희토류 가격 급등 및 수급불안에 대비한 대체 생산지로 주목 받고 있음

- 또한 신규 설비 투자를 위한 시간 및 비용절감을 위한 기존의 유휴설비 이용도 가능하므로, 국제적인 희토류 가격 급등 및 수급불안에 기민하게 대비할 수 있는 장점이 있음
 - 국제적으로 희토류를 독점 공급하는 중국의 시장지배력을 다소 약화시킬 수 있을 것으로 보임

5) '10년 12월 28일

6) 모스크바주 질렌느고로드시에 그린에너지 산업단지 조성 중

붙임

희토류 종류와 사용 분야

구 분	사용 분야
경희토류 (LREE: Light Rare Earth Elements) ⁷⁾	란타늄(Lanthnum, La)
	세륨(Cerium, Ce)
	프라세오디뮴(praseodymium: Pr)
	네오디뮴(neodymium: Nd)
	사마륨(samarium: Sm)
	유로퓸(europium: Eu)
	가돌리늄(gadolinium: Gd)
중희토류 (HREE: Heavy Rare Earth Element) ⁸⁾	테르븀(terbium: Tb)
	디스프로슘(dysprosium: Dy)
	홀뮴(holmium: Ho)
	에르븀(erbium: Er)
	툴뮴(thulium: Tm)
	이테르븀(ytterbium: Yb)
	루테튬(lutetium: Lu)
스칸듐(Scandium, Sc)	스칸듐(Scandium, Sc)
	이트륨(Yttrium, Y)

자료 : 광물자원공사

7) 카보네타이트형 광상에서 주로 생산

8) 이온흡착형 광상에서 생산. 경희토류 보다 적게 생산