

## 국내 희유금속 수급구조 분석 연구

김유정 · \*이화석

한국지질자원연구원

### Analysis of Structure in the Domestic Supply & Demand of the Raw Materials of Rare Metals

Yu Jeong Kim and \*Hwa Suk Lee

*Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources*

#### 요 약

본 연구는 35여종의 희유금속을 대상으로 광석(정광), 금속, 화합물, 스크랩 등 4개 유형으로 광종별 원재료를 범주화하고 교역 구조를 분석하였다. 우리나라 희유금속원재료 교역 규모는 점차 확대되어 교역 증가폭이 GDP 증가폭을 큰 폭으로 상회하고 있다. 희유금속 원재료는 실리콘, 니켈, 크롬, 몰리브덴, 망간 등 철강원료자원 위주로 수입이 주로 이루어지고 있으며 전자공업원료자원 중 인듐, 게르마늄 등은 총교역규모 1억불 이하의 작은 규모로 수입추이변화에 미치는 영향은 제한적이나 연간증가율이 20%를 상회하여 지속적인 수급관리가 필요하다. 수입규모는 수출규모의 약 3배이며 희유금속 원재료 수출입 유형은 국내산업구조 및 수요의 특성에 따라 광종별로 다양한 양상을 보이고 있으나 수입, 수출 모두 상당수가 금속형태로 교역이 이루어지고 있다.

**주요어** : 희유금속, 원재료, 교역, 수급

#### Abstract

In this study, the domestic supply & demand of the raw materials of 35 rare metals was analyzed categorized as four types - ores, metals, compounds and scraps. Foreign trade volumes of the raw materials of rare metals have been steadily increased, furthermore, recently trade growth rate highly exceeds GDP. The raw materials of rare metals - silicon, nickel, molybdenum, manganese, etc. - for steel industry were the most big part of the raw materials of rare metals trade, while the raw materials of rare metals for electronics industry were imported relatively small volumes less than \$100 million. However systematic supply & demand management on the raw materials of rare metals for electronics industry is needed since recently growth rate per year has been remarkably high over 20%. Import volumes were about three times bigger than export scale, and most of the raw materials of rare metals were traded as a metal form.

**Key words** : Rare metal, raw material, trade, supply & demand

· Received : February 20, 2014 · Revised : March 18, 2014 · Accepted : April 2, 2014

\*Corresponding Author : Hwa-Suk Lee (E-mail : lhs@kigam.re.kr)

Mineral Resources Research Division, Mineral Economics Department, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, 124  
Gwahang-no, Yuseong-gu, Daejeon, 305-350, Korea  
Tel : +82-42-868-3292 / Fax : +82-42-868-3419

©The Korean Institute of Resources Recycling. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## 1. 서 론

금속자원의 급속한 수요 증가와 매장량 고갈위험성이 점점 증대되고 있어 전세계적으로 금속자원의 사용 절감에는 제품으로 사용되는 금속의 양을 효율적으로 삭감하여야 할 뿐 아니라 생태학적 부담이 큰 금속으로부터 부담이 작은 금속으로의 전환·대체가 요구되고 있다. 녹색성장과 더불어 자원 관리의 필요성이 대두되고 있는 가운데 가장 관심을 받고 있는 것이 희유금속이다. 희유금속(Rare metal)이란 철·동·알루미늄·연·아연 등과 같이 산업적으로 대량 생산되는 보통금속(common metal)에 대응되는 개념으로 희유금속의 분류에 대한 세계적 기준은 아직 마련되고 있지 않으며, 세계 각국은 국가별로 분류하고 있다. 우리나라는 희유금속을 지하 내에 존재량이 적거나 추출이 어려운 금속자원 중 현재 산업적 수요가 있고 향후 수요 신장이 예상되는 금속원소이거나 극소수의 국가에 매장량과 생산이 편재되어 있거나 특정국에서 전량을 수입해 공급에 위험성이 있는 금속원소로 정의하고 있다<sup>가)</sup>.

희유금속은 다양한 고기능성 재료 및 부품 개발로 인하여 수요가 소량 다품종으로 전기, 전자, 정보통신산업을 비롯한 IT 산업과 생체, 군사, 우주항공 및 NT분야 등 산업전반에 걸쳐 각광을 받고 있다. 희유금속의 상당수가 부산물 형태로 생산되는데, 기업들은 1차생산품의 가격에 따라 조업능력을 결정하기 때문에 부산물의 가격이 오르더라도 공급력을 변화시키지 않는다. 또한 자원개발을 통해 공급력을 늘리는 것 역시, 많은 경우 수십억불에 달하는 자본비용과 통상 10년 정도의 장기의 리드 타임에 의한 제한으로 즉각적인 공급 증가가 어렵다<sup>나)</sup>. 또한 희유금속은 기술 변화에 따라 수요가 이동하며, 첨단기술 life cycle이 단축됨에 따라 희유금속 수요 변동 주기 역시 단축되고 있으며 변동폭 또한 증가하고 있다. 따라서, 미래의 공급력 및 수요의 변동으로 인해 큰 가격변동이 있을 가능성이 존재한다. 그러므로, 기술변화에 따른 희유금속 수급구조에 대한 주기적인 모니터링을 기반으로 비축, 자원개발 및 기술개발

전략을 수립하는 것이 필요하다. 특히, 기능재 희유금속의 경우 기술개발 및 산업구조에 매우 민감하게 반응하여 수요가 변동되므로, 시계열 정보화 된 통계를 기반으로 시장전망 및 수급분석이 필수적이다.

우리나라의 경우 현재 국가 희유금속 통계 및 희유금속에 대한 수급진단체계가 부재하여 어떠한 광종이 어떠한 형태로 어느정도 수요되고 향후 수요될지를 파악하기에는 한계가 있다. 희유금속수급과 관련해서는 일부 희유금속에 대한 물질흐름분석을 수행한 적이 있으나, 해당연구는 1년에 소수의 광종을 분석하여, 주기성이 떨어진다. 또한 시계열정보를 확인할 수 없는 분석 시점의 정보만 제공하는 것으로 희유금속 수급 추이를 파악하기 어렵다<sup>3)</sup>.

한편 희유금속 국내 생산은 광석 생산은 거의 없으며, 동광 및 아연광 채련과정에서 인듐, 코발트, 몰리브덴 등이 부산물로 생산되거나 폐제품에서 회수되는 정도로 국내회수 또는 생산이 미미한 상태이다. 우리나라에서는 정광, 합금, 미가공과, 가공금속, 각종 화합물, 스크랩 등 다양한 유형의 희유금속 수출입을 통해 수급이 이루어지고 있어 교역구조를 분석함으로써 국내수요 구조를 파악할 수 있다.

본 연구에서는 희유금속을 형태별(정광, 금속, 화합물, 스크랩)로 범주화하여 교역통계를 구조화하고 이와 더불어 희유금속 35개 광종의 교역추이, 교역규모, 유형별 교역구조, 주요 교역국가 및 산업별 수요를 분석하였다.

## 2. 희유금속 원재료<sup>나)</sup> 교역통계 범주화

본 연구에서는 교역구조 분석에 앞서 희유금속 35종을 대상으로 원재료 범주에 해당하는 광석(정광), 금속, 화합물, 스크랩 등 4개 유형별 품목과 무역코드(HSK Code)를 분류하였다(Table 1).

또한 국내 주요수입품목과 희유금속별 주요 용도를 분석하고 희유금속을 수요하는 국내 제조업을 4개의 산업군(화학산업, 전자산업, 철강산업, 기계산업)으로 범주화하여 산업별 희유금속 수요를 분석하였다. 희유금속 용도분류는 한국지질자원연구원 「자원총람(2010)」<sup>1)</sup> 및

가) 국내 희유금속 분류기준에 따르면 알칼리/알칼리토 금속 6종(Li, Mg, Cs, Be, Sr, Ba), 반금속 원소 9종(Ge, P, As, Sb, Bi, Se, Te, Sn, Si), 철족 원소 2종(Co, Ni), 보론그룹 원소 5종(B, Ga, In, Tl, Cd), 고융점 금속 11종(Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Re), 희토류 원소 17종이 포함된 희토류 금속 1군, 백금족 원소 6종(Ru, Rh, Os, Pd, Ir, Pt)이 포함된 백금족 1군, 총 35종이 희유금속으로 지정되어 있다<sup>2)</sup>.

나) 원재료는 소재 및 부품에 투입되는 원료물질로 정제된 단계에서 가공되는 물질로 정의하고 정광, 금속, 화합물, 스크랩 등의 4개 유형으로 범주화하였으며 소재 및 부품류는 이에 해당하지 않는다.

**Table 1.** Categorization of the raw materials of rare metals by type and HSK Code (ex : Tungsten)<sup>3)</sup>

Rare Metal	Type		Main Item	HS Code
텅스텐	정광		흑중석	HSK 2611001000
			회중석	HSK 2611002000
			기타 텅스텐광과 그 정광	HSK 2611009000
	금속	미가공품	텅스텐의 괴	HSK 8101940000
		가공품	텅스텐의 분	HSK 8101100000
			텅스텐의 봉	HSK 8101991010
			텅스텐의 프로파일	HSK 8101991020
			텅스텐의 판, 쉬트 및 대	HSK 8101991030
			박	HSK 8101991040
			기타-선	HSK 8101969000
			텅스텐, 카바이드제로 감마코팅 처리된 것	HSK 8209001010
			텅스텐 카바이드제의 것	HSK 8209002010
		합금	페로 텅스텐 및 페로 실리코 텅스텐	HSK 7202800000
	화합물		산화텅스텐	HSK 2825901020
			수산화텅스텐	HSK 2825902030
			수산화석	HSK 2825902040
			텅스텐산염	HSK 2841800000
			탄화텅스텐	HSK 2849909010
	스크랩		텅스텐의 웨이스트와 스크랩	HSK 8101970000

「희유금속 비축적정성 평가연구(2009)」<sup>2)</sup>를 참고하였으며 산업군 분류는 산업연구원<sup>9)</sup> 및 통계청<sup>10)</sup> 산업분류 기준을 활용하였다(Table 2).

교역구조 분석기간은 '88년~'12년으로 교역 기초데이터는 무역협회<sup>8)</sup> 자료를, GDP는 한국은행<sup>11)</sup> 자료를 활용하였다. 또한, 희유금속 함유량이 달라 유형별 혹은 희유금속간에 물량을 단순 비교 하는 것은 유의미한 정보를 전달할 수 없기 때문에 총량 개념이 전제되는 금속간 비교 및 유형별 교역구조 분석시에는 금액을 기준으로 분석을 수행하였다.

### 3. 희유금속 원재료 교역분석

#### 3.1. 교역추이

국내 희유금속 원재료 교역은 '09년과 '12년의 큰 폭의 하락을 제외하고는 전반적으로 증가하는 추세로 총 교역규모(수입+수출)는 '88년 대비 '12년 19배가량 증가하였다. 2005년 기준 실질가치로 환산한 '12년 총교

역규모는 '88년 대비 12배 증가하였으며 수입은 9배, 수출은 26배가량 증가하였다(Fig. 1). '12년 희유금속 원재료 총교역규모는 국제 금속자원가격 하락으로 인해 '11년 희유금속 원재료 총교역규모 대비 23% 감소하였다. 특히 '12년 수입은 11년 대비 16%, 수출은 '11년 대비 38% 감소하였으며, 실리콘 수출의 급격한 감소로 인해 수입보다 수출이 더욱 큰폭으로 감소하였다(Table 3).

GDP와 희유금속 원재료 교역간의 상관관계는 수입, 수출 모두 0.8 이상의 높은 양의 상관관계를 보여주고 있으며 '02년 까지는 GDP와 희유금속 교역이 비슷한 변화추이를 보였으나 '03년 이후에는 희유금속 원재료 교역 증가폭이 GDP 증가폭을 큰 폭으로 상회하고 있다(Fig. 1). 이는 '03년 이후 국내경제성장률은 5% 이내로 둔화된 반면 국내 철강 및 전자산업의 호황과 중국, 인도 등 신흥국가의 성장에 따라 희유금속 원재료 수요가 큰 폭으로 증가했기 때문인 것으로 해석된다.

희유금속 원재료 수입은 2000년대 들어 크게 증가하기 시작하였으며, 특히 희유금속 수입이 급격히 증가하

Table 2. Main items of the raw materials of rare metals by industry in Korea<sup>6)</sup>

Industry-1	Industry-2	Rare Metal	Main Item	Main Use
화학산업	석유화학, 정밀화학	붕소	오르토붕산, 기타탄화물	도자기 유약, 살충제, 용제, 내열유리 제조
		바륨	티탄산바륨, 황산바륨	페인트(황산바륨), 압전소자(티탄산바륨)
		안티몬	산화안티몬	난연제, 납축전지극판, 요업제품 유백제, 안료
		인	황린, 오산화인	성냥, 건조제, 비료, 살충제, 비누, 사료,
철강산업	1차 철강제조	크롬	페로크롬	스테인레스강, 고속도강, 내식강
		망간	망간광과 그 정광	강철 합금제, 건전지, 화학약품, 성냥
		니켈	페로니켈, 니켈의 괴	스테인레스강, 비철합금제, 내부식성 도금
		몰리브덴	몰리브덴광과 그 정광	강철 합금제, 항공우주부품, 탈황촉매
		니오븀	페로니오븀	강철 합금제, 고속공구, 초전도 재료
		바나듐	산화바나듐, 페로바나듐	강철합금제, 고속공구강, 내연기관부품
		실리콘	미가공금속, 페로실리콘	합금제, 반도체, 태양광 전지, 주물사
기계산업	자동차, 조선, 철도, 항공 일반기계, 정밀기기, 조립금속	텅스텐	산화텅스텐, 탄화텅스텐	탄화텅스텐 초경합금, 고속도강, 무기재료
		티탄	티타늄의 판과 대, 괴	항공기(엔진동체 및 각종부품), 선박부품, 병기
		코발트	코발트의 괴, 분	초합금, 내마모성합금, 페인트
		베릴륨	베릴륨 금속가공품	항공기 재료, 원자로, 절연체, 정밀기계
		마그네슘	용융 및 소결 마그네시아	항공기, 자동차, 제트엔진, 로켓, 미사일
		지르코늄	지르코늄과 그 정광	원자로, 주물사, 내화재, 열교환기, 반응기
		백금	미가공 금속	자동차 배기가스 촉매변환기, 화학공업촉매, 장신구
		팔라듐	미가공 금속	자동차 배기가스 촉매변환기, 화학공업촉매, 의치재료
		로듐	미가공 금속	자동차 배기가스 촉매변환기, 화학공업촉매, 합금재료
		하프늄	괴, 웨이스트, 스트랩, 분	핵반응로 제어봉, 초내열성 합금, 정류기
		레늄	괴, 웨이스트, 스트랩, 분	고온초합금, 촉매(석유정제:Pt-Re)
		창연	비스머드의 괴, 분	저융점합금, 의약, 화장품 원료, 안료
		주석	미가공 금속	땜납, 합금제(청동), 내부식 도금제
전자산업	가전,통신기기, 컴퓨터 반도체, 디스플레이, 전자부품	비스	비스금속	비철금속 합금제, 반도체, 축전지 재료
		리튬	탄산리튬	2차 전지 원료, 용제
		카드뮴	카드뮴의 괴, 분	니켈-카드뮴 2차전지, 안료, 비철금속 합금제
		셀렌	셀렌금속, 셀렌산염	복사기 및 레이저 프린터 감광막, 광전지
		탄탈륨	금속가공품	전해 콘덴서, 초경합금제, 원자로재
		스트론튬	탄산스트론튬	페라이트 세라믹자석, Display용 유리
		텔루르	텔루르화합물	합금 첨가제, 광전지, 전자냉동소자
		인듐	괴, 웨이스트, 스트랩, 분	ITO(LCD, OLED 등), 다이오드, 정류기
		갈륨	괴, 웨이스트, 스트랩, 분	GaAs(반도체, 발광소자), VaGa(초전도체)
		희토류	세류화합물, 산화이트륨	영구자석, 세라믹, 광학유리
		탈륨	탄탈륨의 괴, 분	적외선 검출기 프리즘, 렌즈, 정류기
		이리듐	기타 귀금속 화합물	집화플러그, 백금합금 경화제
		게르마늄	산화게르마늄	광섬유, 태양전지, 광학제, 의약품

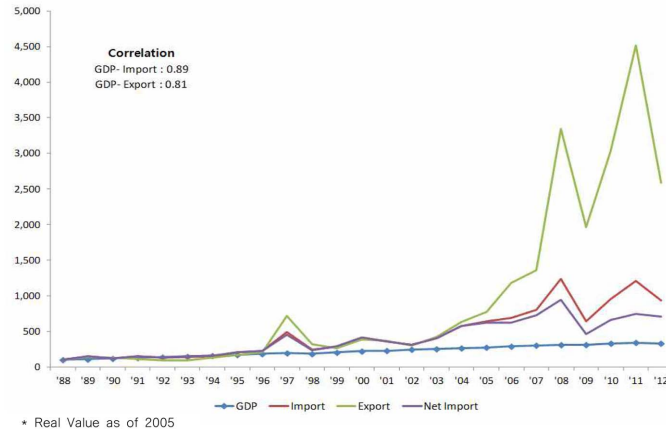


Fig. 1. Trends in trade of the raw materials of rare metals in Korea<sup>4)</sup>. (1988=100)

Table 3. Summary in trade of the raw materials of rare metals in Korea

		'88	'02	'03	'11(A)	'12(B)	Compound Annual Growth Rate		Year on Year Growth Rate (B/A)-1
							('88~'02)	('02~'12)	
Real GDP (tril. won)		316	774	796	1,081	1,044	6.6%	3.1%	-3%
Rare Metal - Raw Materials	Import (mil. \$)	517	1,920	2,619	9,538	8,014	9.8%	17.2%	-16%
	Export (mil. \$)	63	231	330	4,348	2,702	9.7%	31.4%	-38%

Table 4. Imports of the raw materials of main rare metals in Korea (Unit : thou. \$, %)

Import \ Rare Metal	Si	Ni	Cr	In	Ge
1990	111,251	141,951	67,890	241	99
2000	312,655	527,368	217,826	5,216	1,231
2011(A)	1,861,958	1,818,444	814,499	126,153	8,186
2012(B)	1,508,035	1,437,194	772,671	69,027	6,772
Year on Year Growth Rate (B/A)-1	-19.01	-20.97	-5.14	-45.28	-17.27
Compound Annual Growth Rate ('90~'12)	12.58	11.10	11.69	29.32	21.17

기 시작한 '02년부터 '12년 사이의 연평균 수입증가율은 '88년 ~ '02년 사이의 연평균 수입증가율보다 2배 가까이 크게 나타나고 있다(Table 3).

광종별 수입은 비소, 카드뮴, 탈륨 등을 제외하고 전반적으로 증가하는 추세이며 특히 실리콘, 니켈, 크롬, 인듐, 게르마늄 등은 연평균증가율이 10%이상으로 나타나고 있다. '02년을 기점으로 희유금속 원재료 수입

이 더욱 큰 폭으로 증가하고 있는데 이는 니켈, 실리콘, 크롬 등 철강원료자원의 수입증가에서 기인한다. 인듐, 게르마늄 등 전자공업원료자원은 20%이상의 매우 높은 연평균 수입증가율을 보여주고 있지만 전체 희유금속 원재료 수입물량에서 차지하는 비중은 적어 희유금속 전체 교역구조에 미치는 영향은 미미한 편이다(Table 4).

유형별로는 금속, 화합물, 정광, 스크랩 순으로 수입

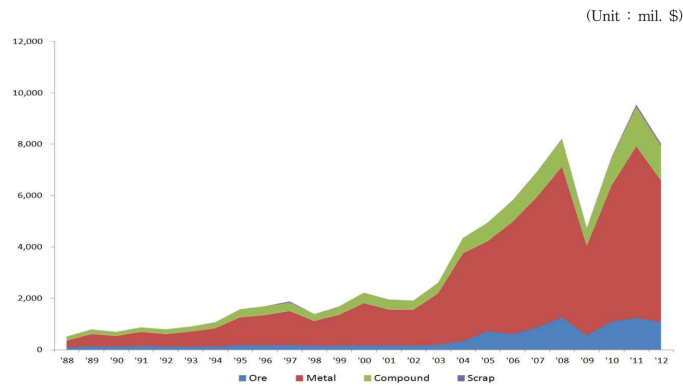


Fig. 2. Trends in imports of the raw materials of rare metals in Korea<sup>4)</sup>.

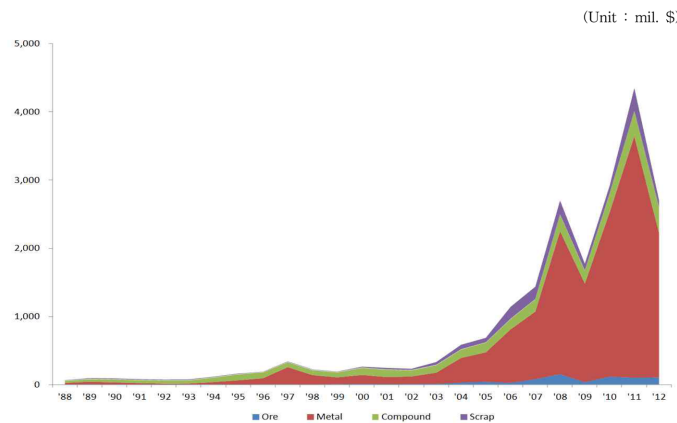


Fig. 3. Trends in exports of the raw materials of rare metals in Korea<sup>4)</sup>.

이 이루어지고 있으며 금속의 수입비중은 '88년 51%에서 점차 증가하여 '12년에는 69%에 달하고 있다. 화합물 수입 비중은 '08년도 까지 감소 추세에 있다가 이후 다시 증가하여 '12년도 17%를 차지하고 있으며 정광 수입 비중은 '03년도까지 감소추세에 있다가 이후 다시 증가하여 '12년 13%를 차지하고 있다. 스크랩은 3%이내의 작은 비중을 차지하고 있다(Fig. 2).

희유금속 원재료 수출 역시 2000년대 들어 크게 증가하고 있으며 수출은 수입보다 더욱 가파른 상승세를 보이고 있다. 특히, 희유금속 수출이 급격히 증가하기 시작한 '02년부터 '12년 사이의 연평균 수출증가율은 '88년~'02년 수출 증가율보다 3배 이상 크게 나타나고 있다(Table 3).

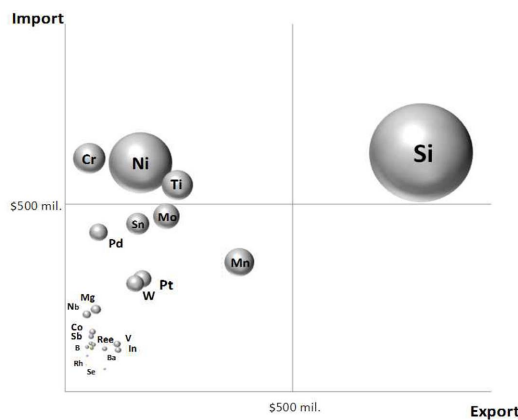
광종별 수출역시 비소, 베릴륨, 카드뮴, 스트론튬 등을 제외하고는 전반적으로 증가하는 추세이다. 특히 실리콘, 니켈, 망간, 티탄, 몰리브덴, 인듐 등은 20%이상

의 연평균 증가율을 보여주고 있다(Table 5). 실리콘의 경우 '07년 이후 실리콘의 급격한 수출증가가 두드러지는데, 이는 실리콘 미가공금속(순도 99.99%이상)의 수출 증가로 인한 것이며, 특히 대 중국 수출이 급격히 증가하였다. 2007년 77백만불이었던 대중국 수출액이, 2008년에는 444백만불로 477%의 큰 폭의 증가를 보여주고 있으며 대중국 수출액 비중은 전체의 60%를 차지하고 있다.

희유금속 원재료 수출은 90년대 중반까지는 화합물, 금속, 정광, 스크랩 순으로 수출이 이루어졌으나 이후에는 금속, 화합물, 정광, 스크랩 순으로 수출이 이루어지고 있다. '95년까지는 화합물 수출이 가장 큰 비중을 차지하였으나 '96년도부터는 금속 수출이 가장 큰 비중을 차지하기 시작하여 '12년도에는 금속이 78%에 달하며 화합물은 14%에 불과하다. 스크랩 수출 비중은 '06년도에는 금속에 이어 2번째로 높은 수출 비중을 차지

**Table 5.** Exports of the raw materials of main rare metals in Korea (Unit : thou. \$, %)

Export \ Rara Metal	Si	Ni	Mn	Mo	In
1990	15,101	16,126	922	8	24
2000	69,697	12,130	10,431	4,915	316
2011(A)	2,352,540	167,092	378,730	238,637	155,733
2012(B)	1,061,091	126,557	357,085	187,147	73,294
Year on Year Growth Rate (B/A)-1	-54.90	-24.26	-5.72	-21.58	52.94
Compound Annual Growth Rate ('90~'12)	21.32	28.26	31.11	58.43	44.01

**Fig. 4.** Import volumes of the raw materials of rare metals in Korea (2012)<sup>4)</sup>.

하기도 하였으나 이후 지속적으로 감소하여 '12년도 4% 비중을 차지하고 있다. 정광수출은 총 희유금속 원재료 수출 중 5% 내외의 작은 비중을 차지하고 있다 (Fig. 3).

### 3.2. 교역규모

희유금속 원재료 교역은 '12년 기준 수입이 수출의 3배 가량 큰 규모로 이루어지고 있다. 희유금속 광종 중 실리콘의 수입 및 수출이 가장 큰 규모로 이루어지고 있으며 실리콘의 교역규모(수입 + 수출)는 희유금속 총 교역규모의 24%를 차지하고 있다. 특히, 실리콘 미가공 금속의 교역이 실리콘 총교역의 65%를 차지하고 있다. 교역규모가 5억불 이상인 것은 실리콘, 니켈, 크롬, 티탄, 몰리브덴 등 주로 철강원료자원으로 활용되는 물질들이며 탄탈륨, 리튬, 스트론튬, 게르마늄 등 전자공업 및 화학공업 원료자원으로 활용되는 물질들은 총교역규모 1억불 이하의 작은 규모로 교역이 이루어지고 있다.

그리고 니켈, 크롬, 티탄 등은 수입규모는 5억불 이상이지만 수출 규모는 5억불 이하로 수입에 치중된 교역구조를 보여주고 있다(Fig. 4).

1990 ~ 2012년 동안 주요 수입 품목 순위에는 큰 변화가 없으나, 수출은 90년대 중반까지는 텅스텐의 수출 비중이 매우 높았으나 90년대 후반이후 점차 텅스텐의 비중이 감소하고 망간 및 몰리브덴의 수출비중이 증가하였다. '12년 수출, 수입 상위 5개 광종은 '11년과 동일하나 수입에서는 티탄의 순위가 상승한 반면 몰리브덴의 순위는 하락하였으며 수출에서는 티탄의 순위가 상승한 반면 백금의 순위는 하락하였다(Table 6).

유형별로는 수입의 경우 '12년 기준, 정광은 몰리브덴이, 금속은 니켈, 화합물은 실리콘, 스크랩은 백금이 가장 큰 규모로 수입되었다. 수출의 경우, 정광은 몰리브덴, 금속은 실리콘, 화합물은 티탄이, 스크랩은 백금의 수출규모가 가장 크게 나타났다(Table 7).

산업별로는 철강, 기계, 전자, 화학산업원료 순으로 희유금속원재료를 수입하고 있다. 실리콘, 니켈, 크롬 등 철강산업원료 희유금속의 수입비중은 60%에 달하며 티탄, 텅스텐, 마그네슘 등 기계산업원료 희유금속의 수입비중은 30%내외 수준을 유지하여 철강 및 기계산업원료 희유금속 수입비중이 전체의 90%를 차지하고 있다. 인듐, 리튬, 탄탈륨 등 전자산업원료 및 붕소, 바륨 등 화학산업원료 희유금속 수입비중은 각각 5%내외 수준을 유지하고 있다(Fig. 5).

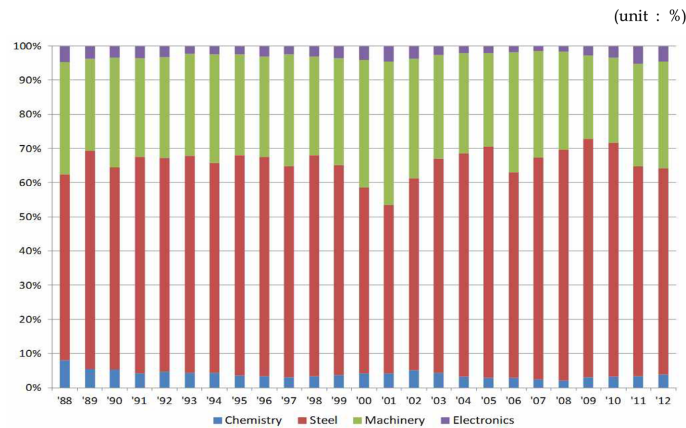
희유금속원재료 주요 수입국은 중국, 일본, 남아프리카 공화국, 미국, 호주 등으로 상위 5개국으로 부터의 수입비중이 60% 이상이며 특히 중국, 일본, 남아프리카공화국으로 부터의 수입비중이 46%를 차지하고 있다. 주요 수출국은 중국, 일본, 대만, 미국, 필리핀 등으로 상위 5개국으로 부터의 수출비중이 70%이상이며 특히 중국, 일본, 대만으로의 수출비중이 57%를 차지하고 있다(Fig. 6).

**Table 6.** Trade ranking of the raw materials of rare metals by year in Korea<sup>4)</sup>

Ranking Year	Import					Export				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1990	Ni	Si	Cr	Mn	Sn	W	Ti	Ni	Si	Pt
1995	Ni	Si	Cr	Mn	Sn	Si	Ni	W	Ti	Pt
2000	Ni	Si	Pd	Cr	Sn	Si	Ti	Sn	Pd	W
2005	Ni	Mo	Cr	Si	Ti	Si	Mo	Ti	Pt	Ni
2011	Si	Ni	Cr	Mo	Ti	Si	Mn	Pt	Mo	Ti
2012	Si	Ni	Cr	Ti	Mo	Si	Mn	Ti	Mo	Pt

**Table 7.** Trade ranking of the raw materials of rare metals by type in Korea (2012)<sup>4)</sup>

Ranking	Import				Export			
	Ore	Metal	Compound	Scrap	Ore	Metal	Compound	Scrap
1	Mo	Ni	Si	Pt	Mo	Si	Ti	Pt
2	Mn	Si	W	Ti	Ti	Mn	Si	Ni
3	Ni	Cr	B	Mg	Mg	Sn	Ba	Mo
4	Ti	Pd	Ree	W	Si	Mo	W	W
5	Mg	Ti	Li	Ni	Ta	Ni	Ree	Ti

**Fig. 5.** Import share of the raw materials of rare metals by industry in Korea (2012)<sup>6)</sup>.

### 3.3. 유형별 교역구조

광종별 희유금속원재료 수입과 수출은 수요 특성 및 국내 산업구조에 따라 다양한 양상을 보여주고 있다. 망간, 몰리브덴, 마그네슘 등은 정광 중심으로 니켈, 실리콘, 인듐 등은 금속 중심으로 리튬, 스트론튬, 희토류 등은 화합물 중심으로 수입이 이루어지고 있다. 또한 수출은 마그네슘 등은 정광 중심으로 실리콘, 니켈, 바나듐 등은 금속 중심으로 리튬, 희토류, 스트론튬 등은 화합물 중심으로 탄탈륨은 스크랩 중심으로 수출이 이루어

어지고 있다(Fig. 7).

광종별 순수입은 니켈이 가장 큰 규모로 이루어졌으며 크롬, 실리콘, 티탄 등도 3억불 이상의 큰 규모로 순수입이 이루어지고 있다. 유형별로는 정광의 경우 망간, 금속은 니켈, 화합물은 텅스텐, 스크랩은 백금의 순수입 규모가 가장 크다(Fig. 8).

니켈은 미합금 껍 및 페로니켈 등을 주로 수입하여 수입물량 대부분을 국내에서 수요하고 있으며, 수출액은 수입액의 1/10 수준으로 니켈 합금 껍 등을 대만,



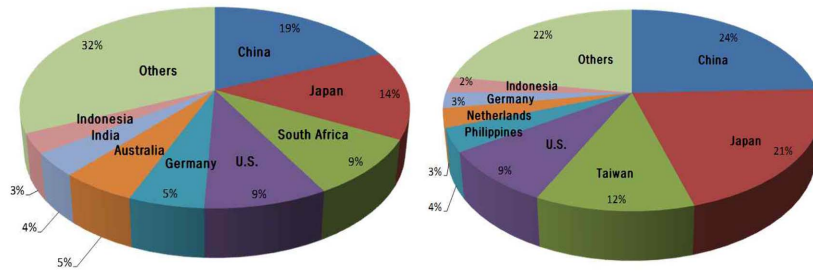


Fig. 6. Import (left) and export (right) share of the raw materials of rare metals by country in Korea (2012).<sup>4)</sup>

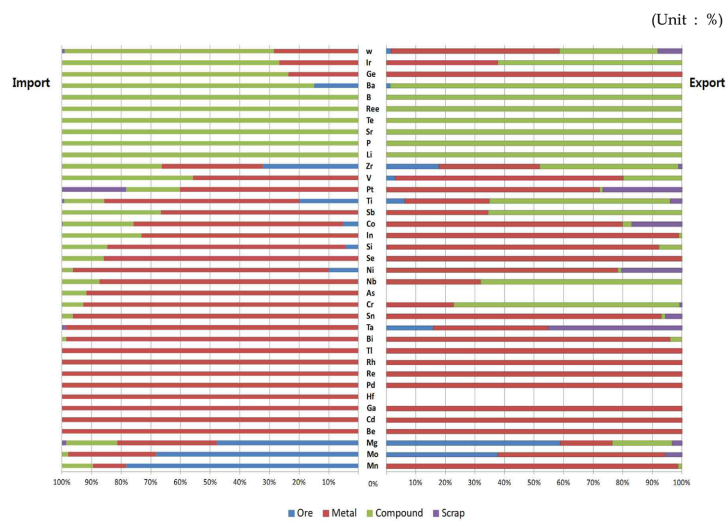


Fig. 7. Trade structure(share) of the raw materials of rare metals by type in Korea (2012).<sup>4)</sup>

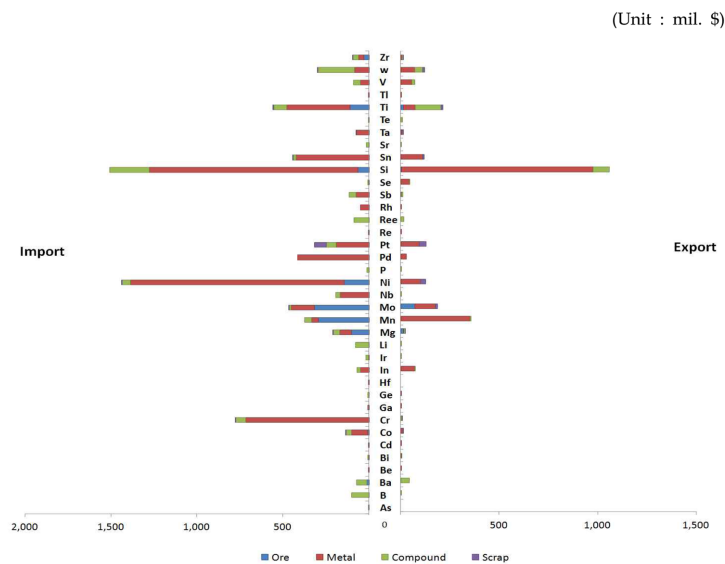


Fig. 8. Trade structure(value) of the raw materials of rare metals by type in Korea (2012).<sup>4)</sup>

벨기에 등으로 수출하고 있다. 크롬은 페로크롬, 페로실리코크롬 등 금속제품을 주로 수입하고 있으며 수출은 크롬 염화물 등 화합물을 주로 수출하고 있다. 실리콘은 미가공 금속(규소함량 99.99%미만) 및 페로실리콘 등을 주로 수입하고 있으며 미가공 금속(규소함량 99.99%이상) 및 페로실리코망간 등으로 가공하여 중국, 일본 등으로 수출하고 있다. '12년 페로실리콘의 국내 수요는 255백만톤, 페로실리코망간의 국내수요는 211백만톤 수준이다. 티탄은 괴, 판, 대 등 금속제품 위주로 수입이 이루어지고 있으며 수출은 산화티타늄, 티탄산바륨 등 화합물 위주로 이루어지고 있다. 또한, 폴리브덴은 주로 정광을 수입하여 페로폴리브덴으로 가공하여 네델란드, 대만 등으로 수출하고 있으며 망간의 경우에도 주로 정광을 수입하여 페로망간으로 가공하여 일본, 대만 등으로 수출하고 있다. '12년 페로망간의 국내생산은 321백만톤, 국내수요는 94백만톤 수준으로 국내생산량이 국내수요량을 상회하고 있다.

#### 4. 결 론

35여종의 희유금속을 대상으로 광석(정광), 금속, 화합물, 스크랩 등 4개 유형으로 범주화하여 교역 구조를 분석하였다. 이를 통해 국내 희유금속 원재료 수입에 대한 진단이 가능한 체계를 구축하여 일관되고 현실성 있는 희유금속 정책 수행과 희유금속 산업계의 전략 구축을 위한 기반자료 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

우리나라 희유금속원재료 교역 규모는 점차 확대되어 교역 증가폭이 GDP 증가폭을 큰 폭으로 상회하고 있다. 35종의 희유금속 원재료의 총수입규모는 국내 구리 원재료 수입규모 수준으로 실리콘, 니켈, 크롬, 폴리브덴, 망간 등 철강원료자원의 수입이 주로 이루어지고 있다. 인듐, 게르마늄 등 전자공업원료자원은 총 교역규모 1억불 이하의 작은 규모로 교역이 이루어지고 있어 수

입추이변화에 미치는 영향은 제한적이거나 연간증가율(인듐:28.28%, 게르마늄: 21.17%)이 크게 나타나고 있어 지속적인 수급관리가 필요하다. 또한 향후 보다 정교한 희유금속 수급분석을 위해서는 함유량 정보를 활용하여 순금속량을 추계하는 연구가 추가적으로 필요할 것이다.

#### References

1. Dae-Hyoung Kim et al., 2011 : Resources Comprehensive Survey 2010, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, pp. 69-485.
2. Yu-Jeong Kim et al., 2009 : Research on Stockpile Propriety Evaluation of Rare Metals, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, pp.25-258.
3. Yu-Jeong Kim et al., 2012 : Strategic Study on Sustainable Resource Management System, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, pp.101,104.
4. Yu-Jeong Kim et al., 2013 : Analysis of Trade Structure on the Raw Materials of Rare Metals in Korea 2013, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, pp.6-22.
5. Yu-Jeong Kim, 2013 : Strategy of Critical Materials Management in the World, The Korean Institute of Resources Recycling, 22(5), pp.9-12.
6. Yu-Jeong Kim et al., 2013 : Strategic Study on Sustainable Resource Management System, Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources, pp.55-56.
7. The Korea Iron&Steel Association, 2013 : The Iron&Steel Year Book 2013, pp.640-641.
8. Korea International Trade Association, <http://www.kita.net/>, Statistics of Import & Export by items
9. Korea Institute for Industrial Economics & Trade, <http://www.istans.or.kr/>, Statistics by industry
10. Statistics Korea, <http://kosis.kr/>, Statistics of mining and manufacturing.
11. The Bank of Korea, <http://www.bok.or.kr/>, Statistics of GDP.

#### 김 유 정

- 서울대학교 지구환경시스템공학부 공학사
- 서울대학교 지구환경시스템공학부 공학석사
- 서울대학교 지구환경시스템공학부 공학박사
- 현재 한국지질자원연구원 광물자원연구본부 자원경제연구실 실장

#### 이 화 석

- 서울대학교 경제학부 학사
- 서울대학교 행정대학원 행정학 석사
- 현재 한국지질자원연구원 광물자원연구본부 자원경제연구실 연구원

