

희소금속의 수요-공급 대응방안

- 비축을 중심으로 -

김택수* · 김범성 · 이민하 · 박경태

한국생산기술연구원 희소금속센터

Supply and Demand Strategy of Rare Metal in Korea

- Focusing on the Stocking pile -

Taek-Soo Kim*, Bum-Sung Kim, Min-Ha Lee and Kyoung-Tae Park

Korean Institute of Industrial Technology, Incheon 406-840, Korea

1. 서 론

희소금속은 산업의 비타민으로서, 전자, 자동차 산업 등 우리나라의 주력 산업의 핵심원소로 활용되고 있다. 희소금속은 우리나라에서는 철(Fe), 구리(Cu), 아연(Zn), 알루미늄(Al) 등을 제외한 35종의 금속원소로 정의되며, 국가마다 공급 및 수요 비율에 따라 그 개수가 상이하[1]. 아래 그림 1은 자동차 및 휴대폰에 사용되는 희소금속을 각 부품 별로 정리한 것이다.

이와 같이, 산업적으로 매우 중요한 희소금속은 자원 매장량의 한계성 때문에, 희소금속을 대량으로 소비하는 기업과 국가를 중심으로 관련 자원 확보에 많은 노력을 기울이고 있다. 그 방법으로는 자원의 개발(Mining) 및 재활용(Recycling) - 재사용(Reuse), 사용량 절감(Reduce), 대체(Replace) - 활성화를 들 수 있다. 국내 산업환경 측면에서, 전자의 경우 신규광산의 부족 및 기존광산의 품위 저하로 실현가능성이 매우 낮으며 진척 또한 더딜 수 밖에 없는 현실이다. 후자의 경우, 산·학·연·관 협력으로 매우도 전적으로 진행되고 있지만, 관련 소재산업의 부족 및 환경오염유발 등의 해결해야 될 문제들이 산적해 있다. 이와 같은 문제점들은 추후 다시 논의하기로 하겠다.

한편, 자원확보를 위한 차선책으로, 그렇지만 가장 직접적인 방법 중의 하나로 비축을 들 수 있는데, 이는 각 산업이 요구하는 형태의 소재 또는 광석 등으로 구매하여 적합한 창고 등에 비치하여, 산업환경에 따라 방출하는 기능을 일컫는다. 우리나라에는 현재 광물공사와 조달청이 희소금속을 비롯한 자원을 다양한 형태로 비축하고 있는

데, 본 고에서는 각각의 기능을 고찰하고, 특히 조달청의 주요 희소금속 최근 비축 및 가격추이 관련 동향을 살펴보기로 한다.

2. 비축현황

2.1. 국외 비축현황

2.1.1. 일본의 희소금속 비축현황

일본의 희소금속 비축은 자국산업으로의 안정적 공급을 목표로 그 전략을 수행하고 있으며, 우리나라와 마찬가지로 경제적 및 전략적 비축개념을 포함하고 있다. 전자(경제비축)는 가격급등 시 시장가격 안정화를 목적으로 희소금속을 방출 - 우리나라의 조달청 비축기능과 유사 - 하며, 후자는 희소금속 공급의 심각한 왜곡 또는 비상상황 발생으로 산업활동의 지장 초래 시, 이것을 개선할 목적으로 방출하는 기능이다[4].

대표적인 정부 비축기관인 JOGMEC(Japanese Oil, Gas and Metals National Cooperation)을 중심으로 민간 비축협업구도를 갖추고 있는데, 약 60일분(정부 42일분, 민간 18일분)의 7종 희소금속(니켈(Ni), 망간(Mn), 몰리브덴(Mo), 바나듐(V), 코발트(Co), 크롬(Cr), 텅스텐(W))을 전략적 개념으로 비축하고 있다. 또한, 인듐(In), 희토류, 백금(Pt), 갈륨(Ga), 니오븀(Nb), 탄탈륨(Ta), 스트론튬(Sr) 등의 수요, 공급, 가격 등을 중점관리 및 경제비축을 수행하고 있다. 이들을 저장하기 위한 대표적인 비축창고 중의 하나가 이바라키현(약 37,000 m²면적, 야구장 약 3면 규모)에 소재해 있다.

*Corresponding Author : Taek-Soo Kim, TEL: +82-32-458-5112, FAX: +82-32-850-0304, E-mail: tskim@kitech.re.kr

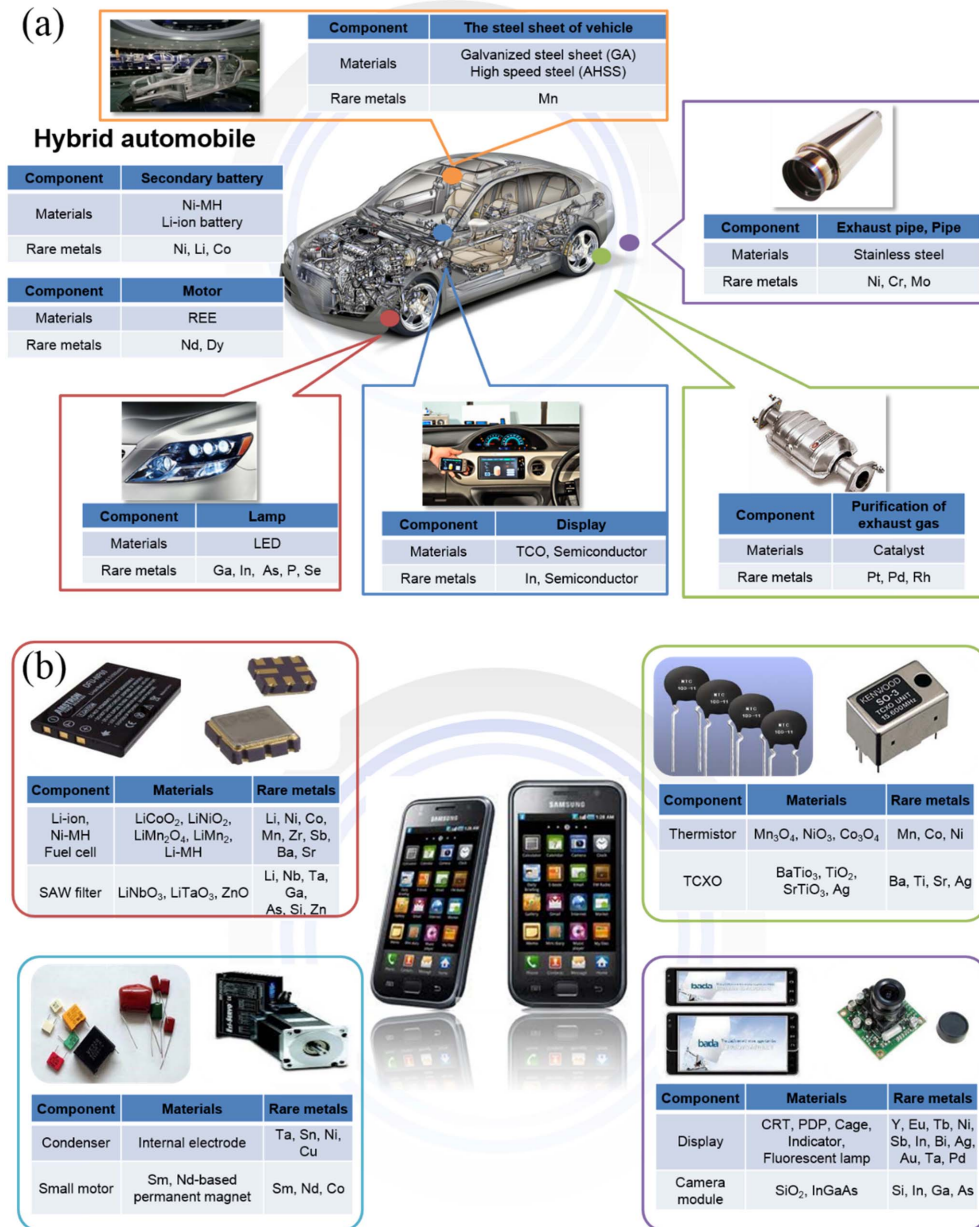


Fig. 1. Rare metal applications in Automobile (a) and Cellular phone (b).

2.1.2. 미국의 희소금속 비축현황

미국은 국가비상사태를 대비한 공급 측면(전략비축)에서 크롬(Cr), 텅스텐(W), 코발트(Co), 망간(Mn) 등 17종의 희소금속을 선정 비축 중인데, 국가 희소금속 공급 긴급 사태 발생 시 이를 커버할 필요량을 충족하는 목표를 가지고 있다. 미국의 경우는 산업소재의 해외조달 시스템을 갖추고 있으므로, 주요원소들의 국방조달 목적으로 광물 비축을 국방비축센터를 중심으로 수행하는 점이 특이하다. 또한, 전략 중요물자 비축법에 의거 1992년 10월 냉전구조에 대응하여 신비축 목표를 결정한 바 있으며, '04.9.30 일 기준 약 15.7억톤의 비축량을 보유하고 있다[5].

그러나, 최근 중국 등 주요 희소금속자원 생산국가들의

자원수출 통제정책에 따라, 자원확보를 위한 광산산업의 재개 및 민간비축 - 희소금속 산업의 활성화를 통해 - 기능을 확대 노력 중이다.

2.1.3. 중국의 희소금속 비축현황

중국은 자국 수요산업의 원소재 안정공급 측면(경제비축+전략비축)에서 국가물자비축국(State Reserve Bureau)을 중심으로 니켈(Ni), 망간(Mn), 크롬(Cr), 주석(Sn), 갈륨(Ga), 비스무스(Bi), 희토류, 인듐(In), 티타늄(Ti), 바나듐(V), 텅스텐(W), 백금(Pt) 등, 주요 희소금속을 선정하여 비축 중이다. 특이점은 국가기관 중심의 비축 이외에도 지방정부 및 기업주도의 비축도 많이 이루어지고 있는데, 이



Fig. 2. Stock Warehouse of Rare metals in Ibaraki, Japan [2-3].

는 많은 부분의 희소금속이 중국에서 생산되고 있기 때문이다. 다만, 대부분의 기업이 국가소유인 점과 최근에 산재해 있던 희토류 중심의 희소금속 생산 판매기지를 통합 완료했다는 점을 감안, 공식적으로는 공공섹터에서의 비축비율이 높다고 할 수 있다. 하지만, 비축관련 통계의 부족으로 민간부분에서의 생산, 유통, 비축 또한 무시할 수 없을 정도의 규모가 되리라 예측된다[6].

2.2. 국내 비축현황

2.2.1. 기능

국내 희소금속비축은 국가기관인 한국광물자원공사(이하, 광물공사)와 조달청이 나누어 실시하고 있으며, 각각

전략비축(Strategic stockpile)과 경제비축의 기능을 수행하고 있다. 전자는 전쟁이나 비상사태와 같이 국가에 긴급한 상황이 발생할 경우에 대비하기 위한 비축으로서, 비축물자 선정방법은 1) 매장량 또는 생산편중도, 2) 수출편중도, 3) 내란폭동, 광산의 조업중단 감산, 자연재해에 의한 조업 중단, 수출규제, 수요확대 등을 종합적으로 고려한다. [7] 비축품목으로는 수입의존도가 높은 희소금속 10광종(크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 니오븀(Nb), 안티모니(Sb), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 셀레늄(Se), 갈륨(Ga), 지르코늄(Zr))이 있으며, 비축량은 국내수요량의 약 60일분 확보를 목표로 하고 있다.

한편, 조달청의 비축은 비철금속 원자재를 중심으로 정부가 직접구매·비축하여 공급함으로써 장단기 물자수급의 원활과 물가안정을 도모하는 경제비축을 수행하고 있으며, 완충재고비축(Buffer stock), 경기대응비축(Anti-cyclical stockpile) 등의 개념을 포함하고 있다. 비축품목으로는 해외의존도 높고, 국민생활안정에 긴요하며, 물가안정과 수급조절을 위하여 긴급히 대처할 필요가 있다고 인정되는 16개 품목(기획재정부고시 제2014-6호)을 정하고 있다. 구체적으로 살펴보면, 일반 비철금속인 알루미늄, 구리류, 아연류, 연류, 주석류를 비롯하여, 희소금속류(실리콘(Si), 망간(Mn), 코발트(Co), 바나듐(V), 인듐(In), 리튬(Li), 탄탈륨(Ta), 스트론튬(St), 비스무스(Bi), 니켈류)로 구분될 수 있다. 국내의 비축기지는 그 규모에 따라 대형과 소형으로 구분되며, 기능과 역할, 장소 등을 표 1에 정리하였다. 이중 군산기지는 국제적으로 이슈화되고 있는 희토류의 저장을 위한 특수기능을 보유하고 있다.

2.2.2. 최근 비축현황

최근 조달청은 2013년도 원자재 비축실적이 2012년 대비 112%를 달성하였으며, 그 중 희소금속 비율은 다소 부족한데, 이는 국제 원자재 시장의 불안정성에 기인한다고 발표하였다. 또한 희소금속의 재고는 약 3만4천톤으로 국내 사용량의 약 50일분에 달한다. 불과 4-5년전의 비축량에 비하면 획기적으로 증가되었으며, 이를 통한 산업의 기여도 - 수급 불안정성 해소, 해외 판매처의 가격 통제 완충 등 - 또한 점점 더 증가하고 있다. 표 2에 비축규모를

Table 1. Role of domestic stock-stations of rare metals

		비축기지 종류	
		대형	소형
기능 지역	상시방출 물량과 일정 수준의 안전재고 물량을 보관하고 관리	부산(영남권)과 군산(호남충청), 인천(수도권)	해당 지역의 중소기업 수요와 비상사태 대비 대구, 광주, 대전, 창원, 청주, 춘천
역할		중소기업 등에 비축 희소금속의 신속공급 국제 시장의 변동 대응	

Table 2. Total amounts of stockpiled rare metal in Korea [8]

(물량 : 톤, 금액 : 백만원)

광종	구분	'07	'08	'09	'10	'11	'12	~ '16	총계
크롬 (Cr)	물량	3,136	2,200	1,500	7,551	11,150	11,300	32,863	69,700
	금액	4,699	3,544	1,782	7,902	11,510	11,741	34,722	75,900
몰리브덴 (Mo)	물량	90	100	100	290	290	290	1,120	2,280
	금액	3,808	2,260	5,421	16,275	16,275	16,275	63,355	123,669
안티모니 (Sb)	물량	-	200	70	200	200	200	780	1,650
	금액	-	1,360	338	965	965	965	3,764	8,357
티타늄 (Ti)	물량	100	50	30	120	100	50	350	800
	금액	583	349	350	1,402	1,168	584	4,088	8,524
텅스텐 (W)	물량	20	10	-	-	8	6	-	44
	금액	610	317	-	-	312	264	-	1,503
니오븀 (Nb)	물량	-	30	30	50	40	40	170	360
	금액	-	1,230	368	614	490	490	2,084	5,276
셀레늄 (Se)	물량	-	-	-	-	1	-	1	2
	금액	-	-	-	-	110	-	110	220
희토류 (RE)	물량	-	-	56	219	143	142	604	1,164
	금액	-	-	211	1,006	646	604	2,411	4,878
총계	물량	3,346	2,590	1,786	8,430	11,932	12,028	35,888	76,000
	금액	9,700	9,060	8,469	28,164	31,476	30,823	110,535	228,327

Table 3. Stockpiling Plan of Rare Metals in Korea [8]

	'07~'12 년	'13 년	'14 년	'15 년	'16년	총 계
크롬(Cr)	22,425	13,309	7,150	14,243	13,794	70,911
몰리브덴(Mo)	932	630	200	600	548	2,910
안티모니(Sb)	950	200	103	197	200	1,650
티타늄(Ti)	410	80	-	400	720	1,610
텅스텐(W)	42	18	30	-	-	90
셀레늄(Se)	2	-	-	-	-	2
희토류(RE)	362	250	218	-	-	830
갈륨(Ga)	1	-	1	-	-	2
지르코늄(Zr)	-	-	100	100	55	255
니오븀(Nb)	440	370	120	110	-	1,040
계	25,554	14,857	7,922	15,650	15,317	79,300

나타내었다.

한편, 광물공사는 주요 희소금속(우선비축 광종: 텅스텐(W), 희토류 등)을 중심으로 국내 수요량의 약 36.6일분(누계 48,333톤)을 2014년도까지 비축하고, 크롬(Cr) 등 10개 광종에 대해 국내수요량의 2개월분(79,300톤)을 2016년 까지 비축할 목표를 제시하였다. 자세한 내용은 표 3에 정리된 바와 같다[8].

희소금속의 비축사업에 있어서 비축규모 외에 또 다른 중요한 요소로서 비축의 효율성 확보 방안의 확보이다. 왜냐하면, 조달방법, 비축방법, 방출대상 등이 종합적으로 고려되어야만, 동일한 비축으로 최대의 효과를 얻을 수 있다. 이는 국내 산업의 경우, '광물-제련-소재화-부품화-제품화'로 연결되는 가치사슬(value chain)의 미완성에 기인하며, 이는 추후 논의하기로 하겠다. 비축의 효율성 극대화 방안으로서, 현재 비축하고 있지 않은 희소금속의 비축타

당성 조사, 민간 비축기능의 활성화, 비축 인프라 강화, 원자재 조달 시스템이 빈약한 중소기업 지원 강화 등이다. 이와 관련된 구체적인 내용은 조달청 홈페이지를 통해서 확인할 수 있다.

2.2.3. 시장전망

최근 희소금속의 가격은 경기와 상관관계가 매우 많은 철, 알루미늄, 구리 등의 보편적 소재에 비해 2013년을 저점으로 조금씩 상승하는 추세이다. 이는 희소금속의 편재성 및 생산기반의 빈약성 등에 기인한 공급 불확실성의 존재 때문이다.

국제적인 예 중의 하나로서 분쟁광물(conflict materials, 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 주석(Sn), 금(Au)) 이슈를 들 수 있는데, 이는 콩고 등 아프리카 분쟁지역에서 생산되는 광물을 사용한 제품의 미국 내 수출을 금지하는 토드-프랭

크 법안[9]에 기초한다. 즉, 미국으로 수출하는 우리나라 기업의 제품 내에 상기 분쟁광물이 포함되지 않았다는 원산지 확인증을 제시하지 않으면, 미국에서 수입을 금한다는 내용이다. 이는 가뜩이나 편재된 생산성을 가진 희소금속의 공급률을 더욱 제한하는 역할을 하며, 또한 공급루트를 모두 확인해야 하는 복잡성을 증대시킨다.

최근에는 자원을 보유한 국가들의 자국 내에서의 자원 효율 극대화 전략을 추진하고 있는데, 이는 자원을 그대로 수출하지 않고 가능한 가공해서 소재의 형태로 수출하여 가치를 높이는 한편, 그로 인한 연관산업육성 및 확충으로 고용도를 높이려는 의도에 기인한다. 중국의 희토류 자원 수출제한이 수년 전부터 실시되었고, 최근에는 인도네시아에서 니켈 등의 광물 수출 제한조치가 이루어지고 있다.

국내상황으로서는 하절기 산업전기요금의 상승조치를 통한 국내 제련, 정련 회사들의 조업제한 요인, 산업안전 강화 추세에 기인한 다양한 비용증가 및 조업제한 조치, 재활용 산업 강화의 한계성(환경부담 및 원소재 가격 감소 등)을 들 수 있다. 비록 국내에는 희소금속 제련산업이 미비하지만, 많은 희소금속들이 주요금속 제련 시 부산물로 생산되므로, 상호 연관성이 매우 크다고 할 수 있다. 참고로 국내에서 제련을 실시 중인 구리(LS니꼬)와 아연(고려아연)을 제련 시, 인듐(In), 비스무스(Bi), 셀레늄(Se), 텔레늄(Te) 등을 비롯한 많은 희소금속이 부산물로 생산되므로, 구리와 아연광물의 국제수급상황 및 국내조업여건 등에 매우 민감하다.

이와 같이, 희소금속의 공급상황은 다소 불안해지면서, 미국 등의 경제여건 개선[10] 등의 신호를 감안할 때 가격의 상승이 예상된다.

3. 결 론

주요 비철금속(구리(Cu), 알루미늄(Al), 아연(Zn) 등)에 비해 국내의 희소금속 산업의 규모는 매우 빈약한 형편이

다. 이에, 경제비축(산업의 급격한 수요변화 보완 목적) 기능을 수행하고 있는 조달청의 경우, 희소금속을 대량으로 비축하기에는 어려움이 따를 수 밖에 없다.

더불어, 비축품목과 그 양의 결정도 많은 요소들을 고려하여 종합적으로 판단해야 할 매우 복잡한 작업이 될 것이다. 예를 들어, 희소금속의 국내외 수요, 주요 생산국의 생산량 및 환경의 변화, 가격의 변동 등이며, 한편으로는 국제경기의 흐름을 고려한 원자재 트레이드 상황의 변화를 예측하여 적용하여야만 하기 때문이다. 최근 국제적인 자원 민족주의의 강화와 국내 희소금속산업 모니터링 강화(환경 및 안전 측면 등)로 인한 공급 측면의 제한성과, 미국 등 선진국의 경기 회복 기류에 따른 희소금속 수요 증가를 고려할 때, 다소 침체되어 있는 희소금속 산업 활성화 방안의 확대가 시급하다. 추후 희소금속 수요의 급격한 증가 시에 대비, 산업 및 비축측면에서의 조화로운 공급률 확보 방안을 종합적으로 수립하여야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 이준현, 에너지안보 강화를 위한 R&D이정표 자원개발 기술전략 로드맵 2011 금속광물(희유금속), 2011.
- [2] JOGMEC: Jogmec Business Tool List 비즈니스툴리스트 Metals Related Activities (2013).
- [3] <http://raremetal.x0.com/100/500>.
- [4] www.jogmec.go.jp
- [5] http://www.pps.go.kr/kor/jsp/offerData/data_open/offerData_info.pps
- [6] 한국에너지기술평가원, 원자재 비축대상 품목 조정 및 품목별 적정 비축량 연구 최종보고서, 2010.
- [7] 한국생산기술연구원, 녹색성장 및 신성장동력산업의 필수원료광물인 희소금속 비축방안, 2009.
- [8] 한국광물자원공사, 중기 경영목표 (2014-2018), 2013.
- [9] 김흥기, 미국 도드-프랭크법의 주요 내용 및 우리나라에 시사점, 2010.
- [10] 김번욱, 박수현, 인천 희소금속산업의 육성방안, 2013.