세계 각국의 광물 조광료 현황

권상기^{1)*} · 주창규²⁾

Status of Mineral Mining Royalties in Foreign Countries

Sangki Kwon* and Changku Joo

(Received 12 November 2019; Final version Received 15 February 2020; Accepted 21 February 2020)

Abstract : Mining development in most countries requires royalty payments. In this study, mining royalty regulations in foreign countries were surveyed to aid exploration of mineral resources in these countries. Royalty rates and systems in Canada, Australia, and African, Asian, and South American countries were investigated and used to consider the mining industry characteristics. Ad valorem royalty, based on gross revenue, was the most popular system in many countries. Various parameters, such as mineral type, ore grade, price, profit, annual production, mining method, mining depth, and level of mineral processing, were considered to determine the royalty rates and systems.

Key words : mining royalty, ad valorem, royalty rate, royalty system, mining law

요 약 : 대부분의 국가에서 광물 개발을 위해서는 조광료를 지급하여야 한다. 본 연구에서는 세계 각국에서 적용되고 있는 조광료의 기준을 살펴봄으로써 해외 광물 자원개발에 도움이 될 수 있도록 하였다. 캐나다, 호주, 미국을 비롯하여 아프리카, 아시아, 남미국가들에서 적용하고 있는 조광료 방식 및 조광료율을 조사 분석하였다. 세계 각국에서는 자국의 특성에 맞는 조광료율을 책정하고 있으며 광물 생산액을 기준으로 하는 광물생산액 기준 조광료(ad valorem) 방식이 세계 여러 나라에서 가장 널리 사용되고 있으며 국가에 따라 광물의 종류, 품위, 가격, 이윤, 생산량, 채광법, 광산의 심도, 광물처리의 정도 등 다양한 요소들을 고려하여 조광료율을 선정하고 있다.

주요어 : 광산 조광료, 생산액 기준 조광료, 조광료율, 조광료 산정방식, 광업법

서 론

세계는 인구 증가와 더불어 도시화, 정보사회화가 되면서 더 많은 광물의 소비를 야기하고 있다. 인공지능과 로봇, 사물인터넷과 빅데이터 등 4차 산업혁명 연관 기술의 개발과 관련 산업의 육성을 위해서는 원료광물의 원활한 공급이 전제되어야 한다. 한국광물자원공사는 리튬, 코발트, 망간, 니켈, 텅스텐을 4차 산업혁명을 위한 핵심 광물자원으로, 티타늄, 실리콘, 몰리브덴을 포함한 12개 광물을 관심 광물로 선정하고 안정적 확보에 노력하고 있다. 또한 광물 자원 부존량과 생산량, 수입 현황을 고려하여 5대 핵심 광물자원의 광종별 수입 전략국가를 선정한 바 있다. 코발트는 콩고, 중국과 호주, 리튬은 호주, 칠레와 아르헨티나, 텅

스텐은 중국, 베트남과 러시아, 니켈은 필리핀, 러시아와 인도네시아, 망간은 호주, 남아공과 중국이 전략국가로 선정되었다(Energy and Environment News, 2018).

2017년 현재 국내에는 총 379개의 광산(금속광산 21개, 비금속광산 353개, 석탄광산 5개)이 가행 중에 있다. 이중 석회석 광산과 고령토 광산이 113개와 104개로 가장 많으며 금속광산으로는 금, 은, 동 광산이 12개, 연, 아연광산이 3개소 운영되고 있다(KIGAM, 2019). 한국은 유연탄, 철광석, 구리를 포함하여 주요 금속광물의 대부분을 수입에 의존하고 있기 때문에 세계정세의 변화에 따른 광물 가격의 급격한 변동이 미칠 경제적 충격 가능성을 고려할 때, 해외에 부존하고 있는 자원의 탐사, 개발에 대해 지속적인 관심을 가지는 것이 필요하다. 남북한 사이의 긴장 완화를 위한 노력이 지속됨에 따라 북한 광물자원개발에 대한 관심도 또한 높아지고 있다. 북한의 자원개발을 포함하여 해외의 부존자원을 개발하기 위해서는 각국의 광업법제에 대한 고찰과 함께 개발자가 광업권자에게 지불하는 조광료(royalty)에 관한 규정을 살피는 것이 반드시 필요하다.

1) 인하대학교 에너지자원공학과

2) 태평양 감정평가 법인

*Corresponding Author(권상기)

E-mail; kwonsk@inha.ac.kr

Address; Dept. of energy&mineral resource engineering, Inha University, Incheon, Korea

조광료를 포함한 광업관련 세금의 책정 시 다음과 같은 광업의 특수성을 고려하여야 한다(Otto *et al.*, 2006): ① 광물 생산 이전 많은 시간이 소요되는 탐사단계 동안 수익이 없다. ② 채광 전 개발(development) 및 건설단계에 다른 산업에 비해 많은 투자비가 요구된다. ③ 광산이 개발되기 까지 투자된 비용의 이전은 불가능하다. ④ 광산장비는 광산개발에 특화되어 있고 전 세계에서 구입처가 제한적이며 대부분 수입에 의존해야 한다. ⑤ 광산 수명이 길기 때문에 운영기간 중 정권의 변화에 따라 야기될 수 있는 정책의 불안정성이 고려되어야 한다. ⑥ 광물가격의 변동에 따라 광산의 이윤은 주기적으로 순환하는 양상을 보인다. ⑦ 광산에 따라 규모의 차이가 크다. ⑧ 광산 폐쇄 단계에서 복구를 위한 많은 비용이 발생한다. ⑨ 광물 생산과 직접적인 관련이 없는 지역사회의 간접시설 구축이나 지역사회를 위한 프로그램에 투자가 요구되기도 한다.

본 연구에서는 세계 각국의 조광료 부과 방식과 조광료율을 조사·분석함으로써 해외 광물자원 개발을 할 때 참고가 될 수 있도록 하였다.

본 론

광업권의 원칙

광물자원에 대한 권리는 토지소유권자주의와 광업권주의로 나눌 수 있다. 영국을 비롯한 영미법계의 국가에서 실시하고 있는 토지소유권자주의는 광물자원에 대한 권리를 토지소유권의 권리내용 중에 포함시키고 있다. 독일, 프랑스를 비롯한 대륙법계의 국가에서 채택하고 있는 광업권주의에서는 광업권을 토지소유권과는 분리시켜 국가가 광업의 권리를 보유하고 있다. 이러한 광물자원의 권리에 관한 접근방식은 이론적, 역사적으로는 분명한 차이가 있으나 현실적으로는 이에 대한 구별이 줄어들고 있다(MOTIE, 2019).

우리나라는 광업법 제2조에서 ‘국가는 채굴되지 아니한 광물에 대하여 채굴하고 취득할 권리를 부여할 권능을 갖는다.’라고 규정하고 있으며 제5조에서 ‘광구 안에서 광업권 또는 조광권에 의하지 아니하고 토지로부터 분리된 광물은 그 광업권자 또는 조광권자의 소유로 한다.’라고 규정하여 광업권주의를 채택하고 있다. 북한의 지하자원법에 따르면 지하자원의 탐사와 개발의 주체는 국가이며 개인이 광업권을 소유할 수 없다. 북한에서 지하자원을 개발하고자 하는 기관이나 기업은 해당 광산에 대한 개발 계획서를 제출하여 국가 지하자원개발 심의기관의 승인을 받도록 하고 있으며 심의기관의 승인 없이 폐광을 시킬 수 없도록 법으로 제한하고 있다(Kim *et al.*, 2013). 향후 예상되는 북한 및 해외 자원개발을 위해서는 광업권과 대한 규정의 정비

와 더불어 조광권의 취득과 조광료 산정에 대한 제도적 뒷받침이 있어야 할 것이다.

국외 조광료의 형식

조광권자가 채굴권자에게 지급하는 조광료에는 4가지 종류(이윤기준, 광물생산액 기준, 광물생산량 기준, 광물지급 방식)가 일반적으로 사용된다. 일부 국가에서는 이들을 조합한 하이브리드 방식으로 조광료를 산정하기도 한다.

이윤 기준 조광료(Profit based royalty)

광산 활동을 통해 얻은 총 이윤을 기준으로 조광료를 부과하는 방식으로 Net profit royalty, net interest royalty, net proceeds royalty, mining tax 와 같은 이름으로도 불린다. 광산에 따라 경제적 여건에 차이가 많을 수 있기 때문에 이윤을 기준으로 조광료를 부과하는 것이 가장 합리적이라 볼 수 있다. 하지만 조광료를 결정하기 위해 비용을 정확히 산정하여야 하는 어려움이 따른다(Guj, 2012).

광물생산액 기준 조광료(Gross revenue royalty 또는 Net smelter return)

라틴어로 “가치에 따른(according to value)”이라는 뜻의 애드 벨로렘(Ad valorem)으로 불리며, 이윤을 고려하지 않은 광물생산액 기준 조광료 부과 방식으로 광물가격 변동에 민감하다. 산업용 광물을 제외한 대부분의 광물에 대하여 전 세계에서 가장 광범위하게 적용되는 기준으로 비용의 산정을 필요로 하지 않기 때문에 비교적 간단하다. 시장가격에는 수송, 보험, 취급에 따르는 비용이 반영되기 때문에 국가에 따라 시장가격을 도출하는 것이 어려운 경우, 런던 금속 시장가격(London metals exchange daily quotation)을 기준으로 조광료를 책정하기도 한다(Otto *et al.*, 2006).

광물생산량 기준 조광료(Production royalty 또는 Quantum royalty)

광물 생산량에 따라 부과하는 조광료 방식으로 품위가 균질하지 않는 모래, 자갈, 석회석, 석재와 같은 산업용 광물이나 벌크(bulk)로 판매되는 석탄, 철광, 소금, 인산염(phosphate), 포타슘 암염(potash, KCl), 황과 같은 광물에 주로 적용된다. 조광료의 가장 오래된 형태로, 생산량(부피 또는 무게) 기준으로 책정하기 때문에 광물의 가격이나 비용의 변화에 무관하며 광산의 규모에 따른 차이를 반영할 수 있다는 장점이 있다. 일부 국가에서는 부피 기준으로 조광료를 부과하였으나 부피 계량에 어려움이 있어 점점 무게 기준으로 전환이 되고 있는 상황이다(Otto *et al.*, 2006). 시장에서 요구하는 형태로 처리되어야 가치를 가지는 금속 광물에 대해서는 일반적으로 적용하지 않는다. 광석의 처

리 공정이 이루어지기 전의 부피나 무게를 기준으로 조광료를 부과하는 것이 일반적이지만, 처리 공정의 진행에 따라 부피와 무게가 감소하는 것을 고려하여 조광료를 부과하기도 한다.

광물 지급 방식 조광료(Royalty in kind)

금액이 아닌 생산된 광물로 조광료를 지급하는 방식이다.

하이브리드 방식

이윤, 가격 또는 생산량 기준을 혼합하여 부과하는 조광료 방식이다. 비용과 가격의 비율 또는 가격과 기준가격의 비율에 따라 조광료를 부과하기도 하며 광물 생산액 기준 방식과 이윤 기준 방식으로 조광료를 산정한 후 높은 쪽을 선택하도록 할 수 있다.

Table 1은 조광료 부과방식의 특성을 비교한 것이다. 생산량 기준 조광료(Quantum) 방식의 경우 행정 효율성(administrative efficiency) 측면에서 뛰어나지만 공평성(equality)과 경제적 측면에서의 효율성(economic allocative efficiency)은 불리한 것으로 나타난다. 반대로 이윤 방식의 경우 행정 효율성 측면에서 불리하지만 다른 부분에서 상대적으로 우수한 평가를 받고 있다.

조광료율의 적용 단계에 따라 다음과 같이 나눌 수 있다.

단일 조광료율(single royalty rate)

각 광물별 단일 조광료율을 적용한다. 단일 조광료율이 일반적으로 적용되는 방식이다.

다중 조광료율(multi-royalty rate)

광물의 정제, 정련과정의 진행에 따라 요율을 낮추는 경우(Western Australia 등), 가격의 증가에 따라 요율을 높이는 경우(호주 Queensland 등)

국외 조광료 현황

캐나다

캐나다에서는 지역에 따라 'free entry' 또는 'crown discretion' 방식으로 광업권을 취득할 수 있다. Free entry 방식에서는 개인이나 기업이 탐사와 개발이 허용된 지역에 들어가서 광물을 찾아 후 자신들의 주도권(initiative)을 바탕으로 광업권을 얻고 이후 국유지 사용허가(crown lease)를 받도록 하고 있다. British Columbia, Manitoba, New Brunswick, Ontario, Quebec, Saskatchewan 등에서 채택하고 있다. Crown discretion 방식에서는 주정부가 광물을 소유하고 개인에 의한 광물 탐사 관련 조건을 결정하며 Alberta, Nova Scotia, Prince Edward Island에서 채택하고 있다 (Minister of natural resources, 2016). 캐나다 여러 지역에

Table 1. Qualitative assessment of the performance of various royalty types (Modified from Guj,2012)

Royalty type	Revenue maximization	Optimal tax base	Economic allocative efficiency	Revenue stability	Equity	Transparency and stability	Administrative efficiency
Profit based	High	high	high	low	high	Low	very low
Ad Valorem	medium	medium	low	medium	medium	Medium	high
Quantum	low	low	very low	very high	very low	very high	very high
Hybrid	high	high	medium	medium	medium	Low	very low

Table 2. Royalties basis in Canada (Modified from Quebec, 2014)

Province	Mineral Rights	Marginal Royalty Rate	Royalty Basis
Alberta	Crown discretion	Ad valorem(1%) or on profit(12%)	Hybrid
British Columbia	Free entry	2%~13%	Profit
Manitoba	Free entry	10~17%	Profit
Nova Scotia	Crown discretion	2% of net income or 15% of net earning	Profit
New Brunswick	Free entry	Min.2% of net income (except in the first 2 yrs)	Profit
Ontario	Free entry	10% (5% remote area)	Profit
Saskatchewan	Free entry	Profit(5%) and ad valorem	Hybrid
Newfoundland and Laborador	Free entry	Profit(15%) and specific(20%)	Hybrid
Quebec	Free entry	16%	Profit

서는 이윤기반 고정 광업세를 책정하고 있으며 지역에 따라 이윤이 정해진 기준을 넘는 경우나 자본투자비용(capital cost)이 회수된 후에 세율을 인상하는 방식의 연동형 광업세를 부과하고 있다. Table 2는 캐나다 지역별 광업권의 취득 방식과 조광료 산정기준을 정리한 것이다.

British Columbia에서는 2단계로 조광료를 부과하고 있다. 투자비용이 회수되기 전인 1단계에서는 금속, 비금속 광물에 대해 2%를 내도록 하며 투자비용이 회수된 이후인 2단계에서는 누적이윤(cumulative profit)의 13%의 조광료를 부과하고 있다. Ontario에서는 대부분의 광물에 대해 연간 이윤이 50만불 이상인 경우 이윤의 20%의 조광료를 내도록 하고 있다. 캐나다 북서지역에서는 누진세 개념으로 연간 이윤이 10,000불~1백만불 사이인 경우 5%, 4천만불 이상인 경우 13%를 조광료를 내도록 하고 있다(Table 3). 예를 들어 광산의 연간 이윤이 1,200만불인 경우 조광료는 다음과 같이 계산되며 신규 광산이나 광산에서 대규모 확장사업이 있는 후 3년간은 조광료를 내지 않도록 하고 있다.

$$0\% \times 10,000 + 5\% \times (5,000,000 - 10,000) + 6\% \times (10,000,000 - 5,000,000) + 7\% \times (12,000,000 - 10,000,000) \quad (1) \\ = \$0 + \$249,500 + \$300,000 + \$140,000 = \$689,500.$$

미국

미국은 주정부에 따라 상이한 조광료를 적용하고 있다(Stinnett, 2012). 유타주는 광물생산액의 4%, 몬타나주는 5~8%, 아리조나주는 2% 이상의 조광료를 부과하며 일반적으로 5~6% 범위에 있다. 콜로라도주는 광물 가격에 따른 단계별 조광료율을 적용하며 광물생산액 기준 4~7%의 조광료율을 부과하고 있음을 알 수 있다(Table 4).

호주

호주에서는 지역에 따라 상이한 조광료율을 적용하고 있다. Table 5는 철광석에 대한 지역별 조광료율을 나타낸 것이다. 동일 광종임에도 상이한 조광료율과 적용기준을 채택하고 있음을 알 수 있다.

호주 New South Wales(NSW)주에서는 석탄의 경우, 지하광산 7.2%, 400m 심도 이상의 지하광산 6.2%, 노천광산 8.2%의 광물생산액 기준 조광료율을 적용하고 있다. 광물의 경우에는 광물생산량 또는 광물생산액을 고려하여 조광료율을 다음과 같이 책정하고 있다.

가. 광물생산량 기준: 석회석, 점토, 활석 등에 적용된다.
35 cents/ton: 석고, 각암(chert); 40 cents/ton: 압연, 백운석, 방해석, 석회석; 70 cents/ton: 마그네사이트,

Table 3. Royalty rates applied in North-Western Provinces in Canada

Bracket	P Value of the Mine's Output (Mine Profit)	Marginal Royalty Rate
1	$\leq \$10,000$	0
2	$\$10,000 < P \leq \5 million	5%
3	$\$5 \text{ million} < P \leq \10 million	6%
4	$\$10 \text{ million} < P \leq \15 million	7%
5	$\$15 \text{ million} < P \leq \20 million	8%
6	$\$20 \text{ million} < P \leq \25 million	9%
7	$\$25 \text{ million} < P \leq \30 million	10%
8	$\$30 \text{ million} < P \leq \35 million	11%
9	$\$35 \text{ million} < P \leq \40 million	12%
10	$\$40 \text{ million} < P \leq \45 million	13%
11	$\$45 \text{ million} < P$	14%

Table 4. Royalty rate in Colorado, USA

Gross market value (\$/ton)	Royalty rate
\$0~\$100	4%
\$100.01~\$200	5%
\$200.01~\$300	6%
over \$300.01	7%

Table 5. Different royalty rates applied to iron in the territories in Australia (Government of Western Australia, 2015, pp52)

Territory	Royalty rate	Royalty system
NSW	4% of ex-mine	ad valorem
Victoria	2.75% of net market value	ad valorem
Queensland	\$1.25/ton+2.5% of value above \$100/ton	Hybrid
South Australia	5% of net market value	ad valorem
Northern territory	20% of net value of mine's production value	profit
Western Australia	Lump and fine: 7.5%	ad valorem
	Beneficiated: 5%	

대리석, 운석, 활석, 제올라이트, 석영, 규석, 인산염 등 나. 광물생산액 기준: 코발트, 아연, 희토류, 구리, 다이아몬드, 오일세일, 니켈, 망간, 리튬, 철광석, 금, 은, 주석, 황, 흑연, 텅스텐 등 대부분의 광물에 적용되며 회수된 광물의 총 가치 또는 ex-mine value의 4%를 부과한다. Ex-mine value란 광산에서 채굴된 광물이 지상으로 나왔을 때의 가치를 의미한다.

서호주주(WA)에서는 광종에 따라 광물생산량 또는 광물생산액을 기준으로 조광료를 책정하고 있다(Government of Western Australia, 2015, pp22). 광물생산액 기준 방식의 경우, 원광에서 파쇄, 농축, 정련이 진행됨에 따라 조광료율을 감소시켜 적용한다: 원광(ex-mine) 10%, 파쇄광물(crushed and screened) 7.5%, 농축 광물(concentrated) 5%, 정련 광물(refined) 2.5%. 광물생산량 기준 조광료의 경우, 소금, 점토, 백운석, 석고, 건축재료 등은 62 cents/ton, 실리카, 활석, 내수용 석탄 등은 \$1/ton, ilmenite 는 \$1.5/ton을

적용한다.

Tasmania 에서는 광물생산량 기준 조광료와 이윤 기준 조광료를 사용한다. 광물생산량 기준의 경우, 광종에 따른 조광료율은 다음과 같다: \$0.66/ton: 백운석(기타용도), 석회석(기타용도), silica(기타용도), 모래, 자갈, 마그네사이트; \$1.32/ton: 점토, kaolin, 백운석(화학, 선풍용); \$2.64/ton: 마노(pebble); 선풍용 실리카의 경우 \$1.32/ton 또는 판매액의 5.35% 중 큰 값을 적용하도록 하고 있다. 건축용 석재의 경우 입방미터 기준 \$5.5의 조광료를 적용하고 있다.

인도

인도의 경우 광물의 종류에 따라 상이한 조광료를 설정하고 있다. 광물생산액 기준으로 광물에 따라 0.2%~20%의 조광료율이 사용되며 구리, 니켈, 보크사이트(bauxite), 금의 경우 런던거래소 기준으로 산정되고 있다. 일부 광물의 경우, 생산량(톤) 기준으로 조광료를 산정하고 있다 (Table 6).

Table 6. Royalty rates for different minerals in India

Mineral	Royalty	Basis
Apatite	5%	ad valorem
Rock Phosphate	12.5%	ad valorem
Barytes	6.5%	ad valorem
Bauxite (Metallurgical grade)	0.6%	London metal exchange
Bauxite (Non-metallurgical grade)	20%	ad valorem
Cadmium	2%~15%	ad valorem
Calcite	15%	ad valorem
Crude clay	8%	ad valorem
Processed clay	12%	ad valorem
Clay others	20 rupee	/ton
Chromite	15%	ad valorem
Columbite	10%	ad valorem

Table 6. Royalty rates for different minerals in India (continued)

Mineral	Royalty	Basis
Copper	4.62%	London metal exchange
Chrysotile	880 rupee	/ton
Diamond	11.5%	ad valorem
Dolomite	75 rupee	/ton
Felspar	15%	ad valorem
Garnet (abrasive)	4%	ad valorem
Garnet (germ)	10%	ad valorem
Gold	4%	London metal exchange
Graphite with grade	25~225 rupee	/ton
Gypsum	20%	ad valorem
Iron	15%	ad valorem
Lead	8.5%~14.5%	London metal exchange
Limestone	80~90 rupee	/ton
Magnesite	3%	ad valorem
Mica	4%	ad valorem
Nickel	0.12%	London metal exchange
Pyrite	2%	ad valorem
Quartz	15%	ad valorem
Sand	20 rupee	/ton
Shale	60 rupee	/ton
Silica sand	20%	ad valorem
Tin	7.5%	London metal exchange
Vanadium	20%	ad valorem
Zinc	9.5~10%	London metal exchange
Others (rock salt, agate, diaspore, corundum)	12%	ad valorem

몽골

몽골에서는 광물생산액 기준으로 일정 비율의 표준 조광료를 내도록 광산법으로 규정하고 있다. 석탄 및 일반 광물의 경우 2.5%, 그 밖의 광물의 경우 5%의 조광료를 부과하였으나 2010년 법률개정을 통해 광물의 종류와 광물가격, 처리공정의 진행 정도에 따라 조광료에 차등을 주고 있다. 최대 30%까지 조광료율을 부과하는 구리를 제외한 대부분의 광물에 대해 1~5%의 조광료를 부과하고 있다(Table 7). 광물의 가격이 높을수록 높은 조광료율을 책정하며 처리공정의 진행에 따라 조광료율을 낮추고 있음을 알 수 있다.

인도네시아

인도네시아에서 적용되는 조광료율은 Table 8과 같다. 광물에 따라 광물판매액 기준 3~5%의 조광료율을 책정하

고 있음을 알 수 있다. 석탄의 경우, 열량과 채광법에 따라 상이한 조광료율을 사용하고 있다(Table 9). 석탄의 열량이 높을수록 조광료율을 높게 적용하며 갱내채굴(underground mine)의 경우 노천광산(open pit)에 비해 상대적으로 낮은 조광료율을 책정하고 있다.

미얀마

미얀마에서는 2015년 1994년 광산법으로 정한 광종별 조광료율을 개정하였다. 은의 경우 4~5%이던 조광료율을 4%로 낮추었고 금과 우라늄의 경우 4~5%이던 것을 5%로 높였다. 규석이 포함되는 산업용 광물(industrial mineral)과 석재의 경우 1~3%이던 조광료율을 2%로 정하였다. 옥과 같은 보석류의 경우 5~7.5%에서 2%로 낮추었다(Table 10).

Table 7. Royalty rates in Mongol

Mineral	Unit of measure	Future Market price (USD)	Royalty rate (%)		
			ore	concentrated	product
Quartz vein	ton	0~30	0	0	
		30~40	1	0.9	
		40~50	2	1.8	
		50~60	3	2.7	
		60~70	4	3.6	
		> 70	5	4.5	
Copper	ton	0~5,000	0	0	0
		5,000~6,000	22	11	1
		6,000~7,000	24	12	2
		7,000~8,000	26	13	3
		8,000~9,000	28	14	4
		> 9,000	30	15	5
Zinc	ton	0~1,500	0	0	0
		1,500~2,000	1	0.8	0.4
		2,000~2,500	2	1.6	0.8
		2,500~3,000	3	2.4	1.2
		3,000~3,500	4	3.2	1.6
		> 3,500	5	4	2
Iron	ton	0~60	0	0	0
		60~70	1	0.7	0.4
		70~80	2	1.4	0.8
		80~90	3	2.1	1.2
		90~100	4	2.8	1.6
		> 100	5	3.5	2
Coal (non-processing)	ton	0~25	0		
		25~50	1		
		50~75	2		
		75~100	3		
		100~125	4		
		> 125	5		
Gold	Ounce	0~900			0
		900~1,000			1
		1,000~1,100			2
		1,100~1,200			3
		1,200~1,300			4
		> 1,300			5
Rock salt	kg	0~40	0	0	
		40~50	1	0.9	
		50~60	2	1.8	
		60~70	3	2.7	
		70~80	4	3.6	
		> 80	5	4.5	

Table 8. Royalty rates for various minerals in Indonesia

Mineral	Royalty rate (%)	Basis
Aluminum	3	From sale
Bauxite	3.75	From sale
Iron	3	From sale
Gold	3.75	From sale
Silver	3.25	From sale
Nickle	5	From sale
Copper	4	From sale
Tin	3	From sale

Table 9. Royalty rates for coal in Indonesia

Mining method	Coal type	Royalty (%)	Basis
Open pit	Coal (< 5,100 kcal)	3	From sale
	Coal (5,100~6,100 kcal)	5	From sale
	Coal (> 6,100 kcal)	7	From sale
Underground mine	Coal (< 5,100 kcal)	2	From sale
	Coal (5,100~6,100 kcal)	4	From sale
	Coal (> 6,100 kcal)	6	From sale

Table 10. Royalty rates for various minerals in Myanmar

Mineral	Royalty rate
gold, platinum, uranium	5%
silver, copper, tungsten, nickle	4%
iron, zinc, lead, antimony, aluminum	3%
industrial minerals or stone	2%

중국

중국의 경우 광물에 따라 광물생산액 기준으로 1~10%의 조광료율이 사용된다: 석탄: 2~10%; 철광석, 다이아몬드, Kaolin: 1~6%; 금: 1~4%; 니켈: 2~6%; 흑연: 3~10%.

기타 아시아 국가들

아시아 국가들에서는 광물생산량 방식과 광물생산액 방식을 혼용하는 경우가 많으며 광물생산량 방식은 산업용 광물에 주로 적용하고 있다. 알루미늄, 아연, 주석, 구리와 같은 base metal에 대해서 광물생산액 기준 2~3%의 조광료율을 적용하는 것이 일반적이다. 파푸아뉴기니와 필리핀에서는 석탄을 제외한 모든 광물에 광물생산액 기준 2%의 조광료율을 일률적으로 적용하고 있다. 키르기스스탄의 경우, 석유, 석탄의 경우 2%, 비금속 광산 2~7%, 금, 은 5%, 희토류(REE, Rare Earth Elements), 납, 몰리브덴의 경

우 12%의 조광료율을 적용하고 있다(Sung *et al.*, 2008).

남미 국가들

칠레는 2010년 2월말 발생한 지진의 복구비용을 조달하기 위해 4~9% 수준이던 조광료율을 2011~2012년에 한해 일시적으로 4~9%로 인상하였다. 2013~2017년 4~5% 수준으로 조정하였으며 2018~2023년 기간 동안에 5~14%의 조광료율을 적용하기로 하였으나 최근 최대 조광료율을 9%로 정하였다. Table 11은 칠레 구리 광산에 적용되고 있는 조광료율을 정리한 것이다. 생산량이 증가할수록 조광료율을 높게 부과하며 최대 조광료율은 5%이다.

2011년 페루정부는 1~3%이던 조광료율을 1~12%(이윤 기준)로 수정하였다. 브라질은 2013년 2%이던 조광료율의 상한을 4%로 수정하였다. 볼리비아는 2009년 국제가격의 평균 4%이던 조광료율을 금의 경우 7%, 은 6%, 납, 아연,

주석의 경우 5%로 인상하였다. 아르헨티나는 최근 법률 개정을 통해 최대 조광료율을 3%로 정하였다. 베네수엘라는 3-4%의 조광료율을 적용하고 있다. 다이아몬드와 보석류의 경우 4%, 금, 은, 백금을 포함한 기타 광물의 경우 3%를 적용하고 있다.

남아프리카 공화국

남아공에서는 이자와 세금을 제하기 전의 영업이익(EBIT, Earning Before Interest and Taxes)과 판매금액의

비율을 이용하여 아래 식으로 조광료율을 계산한다. 최소 조광료율은 0.5%이며 정련된(refined) 광물의 경우 최대 5%, 정련되지 않은(unrefined) 광물의 경우 최대 7%로 규제하고 있다(Zwan and Nel, 2010).

1) Refined mineral (최대 5%)

$$0.5\% + \frac{\text{earning before interest and taxes}}{\text{gross sales in respect of refined mineral resources} \times 12.5} \times 100 \quad (2)$$

Table 11. Royalty rate for copper mines in Chile

Annual copper production	Royalty rate (%)
< 12,000 MTF*	0
12,000~15,000	0.5
15,000~20,000	1.0
20,000~25,000	1.5
25,000~30,000	2.0
30,000~35,000	2.5
35,000~40,000	3.0
40,000~50,000	4.5
> 50,000	5.0

*MTF: Metric Ton reFined.

Table 12. Cases of royalty rates applied to different minerals in South Africa (Otto *et al.*, 2006)

Property	Year	Mineral	royalty
Sea area	1990	Diamond	25% profit
Mooifontein	1992	Coal	R0.23/ton
Cato Manor	1992	Tillite	2~7.5% of revenue
Bethesda	1995	Iron	4% of revenue
Haverklip	1996	Coal	R1.0/ton
Klipfontein	1997	Clay	R4.0/ton
Hamburg	1997	Diamond	5% of gross sale
Spitskop	1997	Quartzite	R0.58/ton
Belsbokfontein	1998	Coal	R0.37/ton
Roodepoort	1998	Diamond	5% of gross sale
Marsfontein	1998	Diamond	5% of gross income + R75,000,000
Buffelsfontein	1998	Gold	R4,000/month + R30/m ³
Rietkuil	1999	Diamond	5% of gross sale
Ingonyama trust	2000	Anthracite	2% of gross revenue + R0.7/ton sold
Somkele	2000	Anthracite	\$50,000 + 3.25% free on mine value
Wonderheuvel	2004	Coal	R1.2/ton mined

Table 13. Royalty rates applied in African countries

Country	Royalty rate	Royalty type	Variation
Botswana	3~10%	ad valorem	Precious stone: 10% Precious metals: 5% Other minerals: 3%
Congo	1~10%	ad valorem	Iron: 1% Non-ferrous metals: 3.5% Strategic substance: 10%
Ghana	5%	ad valorem	
Mozambique	3~12%	ad valorem	Diamond: 10-12% Others: 3-8%
Namibia	5~10%	ad valorem	Precious stone: 10% Others: max. 5%
Tanzania	0~5%	ad valorem	Diamond: 5% Other minerals: 3% Building materials: 0%
Zambia	2%	ad valorem	

2) Unrefined mineral (최대 7%)

$$0.5\% + \frac{\text{earning before interest and taxes}}{\text{gross sales in respect of unrefined mineral resources} \times 9} \times 100 \quad (3)$$

Table 12는 과거 남아공에서 적용된 조광료율 사례를 정리한 것이다. 1990년 다이아몬드 광산의 경우 이윤의 25%를 조광료율로 적용하기도 하였으며 광종에 따라 다양한 방식으로 조광료율이 적용되었다.

기타 아프리카 국가들

아프리카 국가들에서 적용되고 있는 조광료율은 Table 13과 같다. 대부분의 아프리카 국가들은 광물생산액 방식으로 조광료를 부과하고 있다. 가나와 잠비아는 5%와 2%의 고정 조광료율을 적용하고 있으며 다른 국가들은 광종에 따라 0~12% 범위에서 조광료율에 차등을 주고 있다.

결 론

본 연구에서는 해외 부존 광물 자원의 개발을 추진하는 경우 지급하여야 하는 조광료에 대한 이해를 돕기 위해 세계 각국에서 적용되는 조광료 부과 방식 및 조광료율을 조사, 분석하였다. 조사된 국가들에서 광물에 대해 적용하고 있는 조광료율은 상이하였으며 적용 기준에도 차이가 있었다. 광업과 관련한 정치, 경제, 사회적 환경이 나라마다 다르기 때문에 조광료에 대한 접근도 다음과 같이 나라마다 다른 것으로 판단된다:

- (1) 이윤기반(Profit royalty): 캐나다
- (2) 광물생산액 기반(Ad valorem): 호주(NSW, Victoria, S. Australia, Northern territory, Western Australia), 인도(Bauxite, apatite, quartz), 중국, 브라질, 볼리비아, 아르헨티나, 베네수엘라, 파푸아뉴기니, 필리핀, 보스와나, 가나, 모잠비크, 나미비아, 탄자니아, 잠비아, 콩고, 미국, 몽골, 인도네시아, 미얀마, 페루, 볼리비아
- (3) 광물생산량 기반(Quantum): 호주(Tasmania, NSW, W. Australia), 인도(석회석, 모래, 세일, 화강암 등)
- (4) 하이브리드 방식: 호주 Queensland의 경우 철광석에 대해 생산량 기준과 생산액 기준을 조합한 방식의 하이브리드 방식을 채택하고 있으며 남아공에서는 이윤과 가격의 비율에 따라 조광료율을 결정한다.

광물 생산에 따른 비용의 정확한 산정이 필요한 이윤 기반 조광료 부과 방식의 경우 캐나다를 포함한 일부 국가에서만 채용하고 있다. 대부분의 아프리카 국가를 포함한 많은 국가들에서 광종에 상관없이 광물생산액 기반 단일 조광료 부과 방식(ad valorem)을 사용하고 있으며, 많은 아시아 국가들에서는 광물의 특성을 고려하여 금속 광물의 경우 광물생산액을 기준으로, 산업용 광물의 경우 광물생산량 기반 조광료 부과방식을 적용하고 있다.

많은 국가에서 광물의 종류에 따라 조광료율에 차이를 두고 있다. 단일 광물에 대해 인도, 인도네시아(광물), 미얀마, 칠레, 브라질, 볼리비아, 아르헨티나, 베네수엘라, 파푸아뉴기니, 필리핀, 보스와나, 가나, 모잠비크, 나미비아, 탄자니아, 잠비아 등에서는 단일 조광료율을 책정하지만 캐

나, 호주, 중국, 남아공, 미국, 몽골, 인도네시아(석탄) 등에서는 조건에 따라 조광료율에 차등을 주는 다중 조광료율 방식을 사용하고 있다. 조광료율 차등 책정에 고려되는 인자와 조광료율 조정 방식 및 사례는 다음과 같다.

- 광물의 종류: 고가의 광물 > 저가의 광물
 - 사례: 몽골, 석영광산의 경우 최대 5%, 구리는 최대 30%
- 광물의 품위: 고품위(고칼로리) > 저품위(저칼로리)
 - 사례: 인도네시아, 석탄의 칼로리가 높을수록 높은 조광료율 적용
- 광물처리의 정도: 광물 처리가 진행됨에 따라 조광료율 인하
 - 사례: 호주, 광물의 처리가 진행됨에 따라 7.5%~2.5%로 단계적으로 낮춤
- 광산의 이윤: 이윤이 증가할수록 높은 조광료율 부과
 - 사례: 캐나다, 이윤 규모에 비례하여 0~13%까지 적용
- 채광법: 노천광산 > 지하광산
 - 사례: 호주, 노천 석탄광산의 경우 지하 광산에 비해 1% 높음
- 광산의 심도: 심도 깊어지면 조광료율 인하
 - 사례: 호주, 석탄광산의 경우 심도가 400 m 이상이면 1% 낮게 적용
- 광물 가격: 광물 가격 상승에 따라 높은 조광료율 부과
 - 사례: 몽골, 석영광산에 대하여 광물의 가격에 비례하여 0~5% 적용
- 국가의 재정현황: 국가 재정 확충을 위해 높은 조광료율 부과
 - 사례: 칠레, 지진 복구비용 조달을 위해 4~5% 수준이던 조광료율을 일시적으로 4~9%로 인상
- 용도: 선광용 > 농업용, 건축용
 - 사례: 호주 Western Australia, 농사용 또는 건축용 석회석 \$0.62/ton, 선광용 석회석 \$1/ton

광물가격의 상승, 품위의 증가, 광물처리 공정의 진행, 광물을 통해 얻을 수 있는 이윤이 증가할수록 상대적으로 높

은 조광료율을 부과하며, 갱내채굴이 필요한 경우나 심도 증가 등 광물 생산에 비용이 추가되는 경우 조광료율을 상대적으로 낮게 부과하고 있음을 알 수 있다.

References

- Kim, K.S., Kim, J.W., Ryu, S.S., Park, S.C., Lee, Y.O., 2013. *Study on legislation for developing mineral resources in North Korea*, p.7-9.
- Energy and Environment News, 2018.1.2. <http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=105094>.
- Government of Western Australia, 2015. *Mineral royalty rate analysis final report*, Department of State Development, Australia, p.22-52.
- Guj, P., 2012. *Mineral royalties and other mining-specific taxes*, International Mining for Development Centre, p.4-7.
- KIGAM, 2019.09.29. https://mici.kigam.re.kr/Portal_335/main.html
- Minister of natural resources, 2016. *Exploration and Mining in Canada: An Investor's Brief*, Natural Resources Canada, 16p.
- MOTIE, 2019.09.29. http://branch.motie.go.kr/appeal/appeal01_2.jsp
- Otto, J., Andrews, C., Cawood, F., Doggett, M., Guj, P., Stermole, F., Stermole, J., and Tilton, J., 2006. *Mining royalties, A global study of their impact on investors, government, and civil society*, The world bank, p.50-55.
- Quebec, 2014. *Quebec's mining tax regime*, Discussion paper, Quebec's Mining Sector, Canada, 17p.
- Stinnett, L., 2012. *Royalties and valuation of mineral rights*, RPM Global perspectives.
- Sung, K.Y., Park, M.E., Kim, M.H., No, S.G., and Heo, B., 2008. An introduction on the mining law and the mineral resources in Kyrgyz republic. *Econ. Environ. Geol.* 41(5), p.601-608.
- Zwan, P.v.d. and Nel, P., 2010. *The impact of the minerals and Petroleum Resources Royalty Act on the South African mining industry: a critical analysis*. Meditari Accountancy Research, 18(2), p.89-103.

권 상 기

1987년 서울대 자원공학과 학사
1989년 서울대 자원공학과 석사
1996년 미주리대학교 Mining Engineering 박사

현재 인하대 에너지자원공학과 교수
(E-mail; kwonsk@inha.ac.kr)

주 창 규

1993년 연세대 응용통계학 학사
1995년 연세대 대학원 경제학 석사

현재 태평양 감정평가 법인 이사
(E-mail; joo@packor.com)