

중국의 광물자원 탐사개발 관련 최신 정책 고찰

김성용^{1*} · 배준희¹ · 이재욱¹ · 허철호²

¹한국지질자원연구원 미래정책연구소, ²한국지질자원연구원 광물자원연구소

Review of the Current Policy Related to Exploration and Development of Mineral Resources in China

Seong-Yong Kim^{1*}, Jun-Hee Bae¹, Jae-Wook Lee¹ and Chul-Ho Heo²

¹Policy Research Division, Korea Institute Geoscience and Mineral Resources (KIGAM), Daejeon 34132, Korea

²Mineral Resources Research Division, Korea Institute Geoscience and Mineral Resources (KIGAM), Daejeon 34132, Korea

(Received: 26 February 2016 / Revised: 16 June 2016 / Accepted: 21 June 2016)

Due to growing problems securing stable mineral and energy resources with international political and economic changes, China has dedicated itself to strategies and policies to enhance its stable mineral and energy resources security. China has established a rare earth elements(REE) industry policy after the abolition of the REE exports quota system. China's six large REE companies have also been integrated into REE mining, smelting and refining companies. Efforts have been increased to enhance China's energy security through unconventional oil and gas exploration and development investment, as well as effort in R&D. The country will focus on technology development and exploration to promote commercial production of unconventional oil and gas based on countries with shale gas. China is making long-term contracts and joint ventures to ensure the acquisition of reliable mineral and energy resources from abroad. Government of China has proposed a range of initiatives, such as the integration of resources development strategies and environmental development strategies, internationalization of resource management, supply diversification and advancement, strengthening industry linking strategy, grouping and diversification strategy.

Key words : mineral and energy resources security, resources development strategies, internationalization of resource management, mineral resources in China

국제 정치·경제 상황의 급변에 따라 광물에너지자원 안정적 확보의 문제가 점점 커지고 있기에, 중국은 안정적인 광물에너지자원 확보를 위한 전략과 정책 수립에 만전을 가하고 있다. 중국은 희토류수출 쿼터제 폐지이후에 희토류 산업 정책시행 방침을 수립하였고, 6대 희토류기업이 전국의 모든 희토류 광산 및 정련제련기업을 통합하고자 한다. 중국은 비전통 석유·가스 탐사·개발 투자를 늘리고 적극적인 기술연구개발 등을 통해 중국내 에너지 안보를 제고하고자 하고, 세계 최대의 셰일가스 부존국가로서 상업생산을 증진하기 위한 기술개발과 조사·탐사활동에 매진하고 있다. 중국은 해외에서 안정적인 자원 확보를 위해 장기계약 추진과 지분투자 또는 공동투자 벤처를 만들고 있다. 중국은 경제발전과 연동된 자원산업 발전전략으로는 자원사업과 환경산업 발전전략의 통합, 자원관리 국제화, 공급선 다양화 및 고도화, 산업연계전략 강화, 집단화 및 다각화 전략을 제시하고 있다.

주요어 : 광물에너지자원 안보, 자원개발전략, 자원관리 국제화, 중국광물자원

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 original work is properly cited.

*Corresponding author: ksy@kigam.re.kr

1. 서 론

중국은 세계 최대의 주요 광물 생산 및 광물 소비국으로서 지속적인 경제성장을 통해 글로벌 광물자원 수급에 막대한 영향을 끼치고 있다. 에너지 부문에서도 동북아는 세계 전체 에너지 소비량의 약 20%를 차지하며, 그 중 가장 큰 영향은 중국의 지속적인 고도 경제성장이다. 중국은 상당한 규모의 광물자원을 비롯한 원자재를 수입하여 수출을 위한 상품으로 생산하고 있다. 그러나 2014년이래의 전세계 경제 재조정과 광산물 수요의 위축에 따라 글로벌 자원사업의 침체가 이어지고 있다. 동시에 중국은 광산개발 합리화에 들어갔다. 시장을 자극하고 광업계의 변화와 업그레이드를 추진하기 위해, 중국 정부는 지질탐사를 강화하고 광물자원의 보전과 종합 이용을 증진해왔으며, 관리감독을 간소화하고 인프라 지원을 개선해오고 있다(MLR, 2015).

최근 중국은 한국의 해외자원개발 위축과는 달리, 꾸준히 증가와 유지를 지속해오고 있다. 2010년 이후 7~800억달러 수준의 투자규모를 유지하고 있으며, 해외 석유·가스 생산량도 꾸준히 증가하고 있다. 아울러 중국정부는 풍부한 외환보유고를 대규모 해외사업 투자 등에 활용하기 시작하여 국가개발은행(CDB), 수출입은행(China Exim) 등 정책금융기관들이 공격적으로 자원개발 관련 금융을 지원하고 있다(FKI, 2016).

중국은 광물 자원이 풍부하며 2013년도에 알루미늄, 안티몬, 중정석, 비스무트, 시멘트, 석탄, 형석, 금, 흑연, 철강, 납, 마그네슘, 수은, 폴리브렌, 인산염암, 희토류, 암염, 황철, 주석, 텅스텐, 아연 광종에서 전세계 생산 주도국이다. 기타 많은 광물종 생산에서 세계 top 3위 이내이다. 그리고 중국은 안티몬, 중정석, 형석, 흑연, 인듐, 희토류, 텅스텐의 전세계 수출 주도국이다. 보크사이트, 크롬, 코발트, 구리, 철광, 망간, 니켈, 석유, 백금족 금속 및 갈륨의 중국 소비는 국내 생산을 웃돌고, 전체 소비의 40%이상을 수입에 의존하고 있다. 광물 무역거래량은 전체 무역량의 약 25%를 차지한다(USGS, 2015).

중국공산당 제18차 전국대표대회에서 중국은 2020년까지 2010년 대비 GDP를 2배로 증가시키겠다는 목표를 설정하였다. 이러한 목표 달성을 통해 선진 산업국으로 발전을 하려는 포부를 만든 것이다. 중국의 국토자원부에 따르면, 중국은 경제사회발전이 따른 지하자원 수요의 증가로 지하자원의 수급 불균형이 심화되고 있다고 진단하고 있다. 중국의 산업화와 도시화가

빠르게 진행되면서 지하자원의 수요가 급증하고 있으나, 핵심 지하자원의 소비 증가율이 생산 증가율을 크게 초과하고 있는 상황이다. 특히 간과해서는 안 되는 것이 중국은 대규모 지하자원을 보유하고 있으나, 인구가 많기 때문에 일인당 지하자원 보유량은 세계 평균치에는 크게 못 미치고 있다는 것이다. 따라서 핵심 지하자원 생산이 부족한 반면 경제와 사회 전반의 빠른 성장세는 지하자원 수요의 급증으로 이어져 지하자원 수급 불균형 추세는 향후 한층 더 심화될 것으로 보이는 것이다(MLR, 2007 & Lee *et al.*, 2014).

중국은 활발한 지질활동 등으로 광상생성에 있어 유리한 조건을 갖추고 있으며, 주요 지하자원 중 추정매장량이 파악된 지하자원이 이미 삼분의 일을 차지하고 있다. 또한 적극적인 조사·탐사·개발 활동으로 많은 종류의 지하자원이 큰 잠재력을 보이고 있다. 현재 중국은 국가 제1차 에너지원의 92%이상과 사업 원자재 및 중간재의 80%이상, 평균 농업생산의 70%이상을 광물자원으로부터 얻는다. 중국은 광물자원의 지속가능한 개발과 합리적 이용에 중요성을 두어왔고, 지속가능한 개발 국가전략과 이 전략의 중요한 부분으로 자원보호를 중요시 하여왔다.

중국의 21세기 첫 20년간의 목표는 모든 부문에서의 풍요로운 사회건설이다. 중국은 이런 현대화 프로그램의 수요에 부합하기 위해 중국 내 광물자원의 개발에 주로 의존할 것이며, 중국 정부는 국내 광물자원 공급능력을 확충하기 위해, 특별히 서부지역에서 풍부한 시장수요가 있는 광물자원의 탐사·개발을 적극 장려할 것이다. 동시에, 중국내 광물자원을 개발하기 위해 외국자본과 기술을 유치하고 외국시장과 광물자원을 사용하며, 중국의 자원기업과 광산물이 국제시장에 진입하게 지원하려는 것이 중요한 정부 정책이다. 중국정부는 외국기업이 중국에 들어오고 중국 자원기업이 상호 보완적인 자원보유 외국에 교차 진출하도록 하는 것이 공동 번영과 글로벌 광물자원 탐사개발의 건전한 개발이 큰 의미가 있다고 여긴다.

따라서 본 연구에서는 중국 광물자원 확보전략과 개발활동 분석을 통해 현재 중국 광물자원 시장 현황에 대해 알아보고, 광물자원 정책동향을 분석하여 향후 급변하는 광물자원 시장에 대한 자료를 확보하고자 한다.

2. 중국 광물자원 확보전략 및 개발활동

2.1. 중국 광물자원 확보전략

현재 중국의 광물산업은 다른 국가와 달리 매우 복

잡한 구조로 구성되어 있다. 여러 광업회사들이 단일 광산지역에서 흔히 조업을 한다. 중국 국무원은 국토자원부(Ministry of Land and Resources, MLR), 국가개발개혁위원회(the National Development and Reform Commission, NDRC), 기타 기관들에 의해 공동으로 제안된 광산통합계획을 승인했으며, 15개 광종의 수급통계는 국가 통합계획 대상이다. 15개 대상 광종은 안티몬, 보오크사이트, 석탄, 구리, 금, 철광, 납, 망간, 몰리브덴, 인산, 칼륨, 희토류, 주석, 텅스텐, 아연이다. 중앙정부는 지방정부와 공조하고 있으며, 인수 또는 공동관리계약 등의 방법을 통해 소규모 광산 운영권자는 대규모 광산권자로의 통합대상이다. 중국 국유자산감독위원회는 국가소유의 소규모 운영권자의 자산을 대규모 운영권자로 이전한다. 지난 10년간 중국 정부는 국영기업이 다른부문으로 핵심사업영역을 다양화하게 했다. 예를 들어 중국 여업유한공사(Chinalco, Aluminum Corporation of China Limited)는 허베이성과 운난성의 구리회사와 강소성, 광시성, 스촨성 희토류 회사의 대주주가 되었다(USGS, 2015).

중국은 희토류수출 쿼터제 폐지이후에 희토류산업 정책시행 방침을 수립하였다. 2015년 말까지 6대 희토류기업이 전국의 모든 희토류 광산 및 정련제련기업을 통합하고자 하며, 불법 채굴과 제품매매, 탈세 행위 등을 단속하고 있는 중이다. 또한 국내의 기술교류협력을 강화하여 신제품·신기술 설계개발에 참여와 스마트화 생산시스템 구축을 추진하고, 희토류 생산과 유통관리를 강화하고, 세계무역기구 규정에 부합하는 희토류자원 세제를 개혁하고자 한다(KORES, 2015).

2020년까지 중국의 석탄 소비량은 약 35억 톤을 넘을 것으로 전망되고 있으며, 2008~2020년까지의 석탄의 누적 수요는 430억 톤을 넘을 것으로 보이며, 석유는 각각 5억 톤, 60억 톤, 철광석은 각각 13억 톤, 160억 톤, 정련구리는 각각 730~760만 톤, 1억 톤, 알루미늄은 각각 1,300~1,400 톤, 1.6억 톤에 달할 것으로 예측되고 있다. 중국의 지하자원개발 전략과 계획인 전국 광산자원규획(2008~2020년)은 자원절약 및 환경보호를 실행하고 중국 광업의 바람직한 발전을 도모하기 위한 중요한 시책으로 간주되고 있다. 이 규획은 지하자원의 탐사, 개발, 이용 및 보호에 대한 지침을 제시하며, 지하자원의 효과적이고 엄격한 관리를 위한 초석을 다지는 것으로 규획의 범위에는 홍콩, 마카오 및 타이완을 포함하지 않고 있다(MLR, 2007 & Lee *et al.*, 2014). 중국의 석탄자원은 널리 골고루 분포하지만, 매장량에서는 심한 불균형을 보이고 있다.

주로 북방에 풍부하며 남방에 적은 편으로서 양쯔강 이북에 대부분이 부존하고 있다. 그러나 풍부한 석탄 부존량 및 생산량의 증가에도 불구하고 모든 산업부문의 증가로 인해 석탄 순수입국이다.

핵심 지하자원 탐사사업은 석유, 천연가스, 석탄, 석탄층 메탄가스, 오일셰일, 우라늄, 철, 망간, 구리, 알루미늄, 납, 니켈, 텅스텐, 주석, 금, 칼리암염, 인 등 지하자원에 대한 탐사를 강화하는 것으로서, 그 중 석유·가스자원 탐사의 강화는 보하이만(渤海灣), 송랴오(松遼), 타림분지(塔里木盆地), 오르도스(鄂爾多斯) 등 11곳의 주요 석유·가스 부존 분지에 대한 탐사를 강화하여 확인매장량 증가시키고자 한다. 핵심 금속광물 탐사를 강화하고 자원기지를 건설하기 위하여 16곳의 중점 광상생성지대에 대한 탐사를 진행하고, 2015년까지 5곳 이상의 초대형 광상을 확보하며 국가 차원의 계획 및 건설에 필요한 금속 지하자원기지를 30곳 이상을 건설하고자 한다(Lee *et al.*, 2014).

2.2. 중국 광물자원개발 활동 분석

중국은 2014년도에 지질탐사에 1,145억위안을 투자하여, 신규로 249건의 중대형 규모의 유전을 찾았다. 돋보이는 성과는 석유와 가스자원의 탐사에서 달성되었는데, 셰일가스의 지질학적 매장량 1,068억 m^3 의 발견이다. 신규발견 석유의 지질학적 매장량은 106억톤이며, 천연가스는 9,438억 m^3 에 도달하였다. 45개의 주요 광종에서는 36종의 광물의 매장량과 자원량이 증가하였고, 5개 광종은 감소하였으며 4개는 변동이 없었다(MNR, 2015). 주요 증가는 에너지 및 철질 광물의 매장량 및 자원량의 증가이다. 그중 전년대비 석유의 기술적 회수가능 매장량이 2.0%까지 증가하였고 천연가스는 6.5%까지 증가하였다. 석탄의 매장량과 자원량은 3.2%까지 늘어났으며, 철광석은 5.6%, 망간은 18.5%, 구리는 6.3%, 보크사이트는 3.2%, 금은 9.4%까지 증가하였다. 대부분의 비금속 광물의 매장량 및 자원량의 전년대비 증가는 상이하였는데, 석고가 18.4% 증가하고 칼륨이 11.3% 증가한 반면, 중정석과 규조토는 감소하였다(Table 1).

중국의 석유·가스자원은 주로 대규모 퇴적분지에 분포하며, 자원량 및 매장량, 산출량의 80% 정도가 보하이만과 송랴오, 타림, 오르도스, 준거얼, 주강하구 등에서 차지한다. 중국 전체의 전통 석유·가스자원 잠재력 평가로는 2014년 말까지 석유의 지질학적 자원량은 1,085억톤이며, 이 중에서 268억톤이 회수 가능하고, 전통 천연가스는 지질학적 자원량은 68조 m^3 이고 40조 m^3

Table 1. Variation progress of major mineral and energy resources in China from 2013 to 2014(MLR, 2015)

Name of Mineral	Unit	2013	2014	Increase or Decrease (%)
Coal	trillion tons	1.48	1.53	3.2
Oil	brillion tons	3.37	3.43	2.0
Natural gas	trillion cubic meters	4.64	4.95	6.5
Shale gas	trillion cubic meters	-	25.46	-
Iron ore	billion tons of ores	79.85	84.34	5.6
Manganese ore	billion tons of ores	1.03	1.22	18.5
Chromite	million tons of ores	11.42	11.62	1.8
Vanadium	V ₂ O ₅ million tons	57.13	60.75	6.3
Titanium	TiO ₂ million tons	760	762	0.9
Copper	million tons of metals	91.12	96.90	6.3
Lead	million tons of metals	67.37	73.85	9.6
Zinc	million tons of metals	137.38	144.86	5.5
Bauxite	billion tons of ores	4.02	4.15	3.2
Nickel	million tons of metals	9.01	10.17	12.9
Cobalt	thousand tons of metals	637.0	670.0	5.3
Tungsten	WO ₃ million tons	7.014	7.205	2.7
Tin	million tons of metals	4.255	4.189	-1.6
Molybdenum	million tons of metals	26.20	28.26	7.9
Antimony	million tons of metals	2.629	2.840	8.0
Gold	tons of metals	8,974.7	9,816.0	9.4
Silver	thousand tons of metals	223.0	237.0	6.3
Platinum group metal	tons of metals	372.4	372.3	-0.04
Strontium	million tons of celestine	45.67	45.67	0.0
Magnesite	billion tons of ores	2.89	2.91	0.7
Fluorite	million tons of minerals	211	223	5.7
Refractory clay	billion tons of ores	2.51	2.52	0.5
Pyrites	billion tons of ores	5.69	5.83	2.4
Phosphate rock	billion tons of ores	20.57	21.45	4.3
Potash	KCl billion tons	1.01	1.12	11.3
Boron	B ₂ O ₃ million tons	76.136	76.225	0.1
Mirabilite	Na ₂ SO ₄ billion tons	111.30	117.09	5.2
Barite	million tons of ores	312	305	-2.2
Cemented-producing limestone	billion tons of ores	119.88	123.51	3.0
Gass-making siliceous-rock	billion tons of ores	7.34	7.58	3.3
Gypsum	billion tons of ores	85.04	100.72	18.4
Kaolin	billion tons of ores	2.50	2.67	6.5
Bentonite	billion tons of ores	2.80	2.87	2.7
Diatomite	billion tons of ores	0.47	0.45	-3.9
Veneer graphite	billion cubic meters	2.59	2.67	3.2
Veneer marble	billion cubic meters	1.51	1.56	3.4
Diamond	kilograms of minerals	3,396.5	3,396.5	0.0
Crystalloid graphite	billion tons of minerals	0.22	0.22	0.0
Asbestos	million tons of minerals	90.724	91.646	1.0
Talc	million tons of ores	277	276	-0.4
Wollastonite	million tons of ores	160	160	0.0

※That of petroleum, natural gas and shale gas is technologically recoverable reserves.

가 회수가능하다. 셰일가스는 134조m³가 지질학적 자원량이며 25조m³가 회수가능하고, 석탄층메탄가스(CBM)는 36.8조m³의 지질학적 자원량에 10.9조m³가 회수가능하다. 일반적으로 천연가스는 석유보다 더 큰 잠재력

을 가지며, 중국의 천연가스 매장량과 생산은 장래에 더 빨리 성장할 것으로 예측하고 있다. 중국의 25개의 주요광물의 잠재력 평가는 광물자원의 평균 발견율이 30.3%정도로 높은 탐사잠재력을 보여준다. 석탄자

원은 심도 2,000 m 이내에서 잠재력이 3.88조 톤이었고 회수가능한 양은 29.6%이다(MNR, 2015)(Table 2).

2014년도에 중국에서의 신규 발견 석유의 기술적으로 회수가능한 매장량은 1.9억톤이며, 천연가스는 4,749.6억m³이고 셰일가스는 266.9억m³이었다. 석탄은 신규발견 매장량 및 자원량은 561억톤이었다. 철광석

은 43억톤, 납은 597만톤, 아연은 608만톤, 보크사이트는 1.8억톤, 텅스텐은 345천톤, 금은 835톤, 은은 15천톤, 황철광은 1.76억톤, 인산염은 10.3억톤이었다(MNR, 2015)(Table 3).

중국은 2014년말 기준으로 393만 km²의 등록면적에 1,030개의 석유·가스 탐사권이 있다. 이는 전년대비

Table 2. Major mineral and energy resources potential in China (MLR, 2015)

Minerals	Unit	Predicted Resources	Discovery Ratio (%)
Coal	trillion tons	3.88	29.6
Iron ore	billion tons of ores	196	33.1
Manganese ore	billion tons of ores	3.52	31.7
Chromite	million tons of ores	55.56	23.6
Copper	million tons of metals	304	29.5
Lead	million tons of metals	235	30.5
Zinc	million tons of metals	511	28.9
Bauxite	billion tons of ores	17.97	20.3
Nickel	million tons of metals	24.51	34.6
Tungsten	WO ₃ million tons	29.73	24.6
Tin	million tons of metals	18.61	30.7
Molybdenum	million tons of metals	89.60	24.9
Gold	thousand tons of metals	32.7	32.2
Silver	thousand tons of metals	726	36.1
Magnesite	billion tons	13.14	19.1
Boron	B ₂ O ₃ million tons	189	33.5
Barite	billion tons	1.44	25.0

Table 3. Newly-discovered reserves and resources from exploration in China (MLR, 2015)

Minerals	Unit	2013	2014
Coal	billion tons	67.3	56.1
Oil	million tons	200	190
Natural gas	trillion cubic meters	381.60	474.96
Shale gas	trillion cubic meters	-	26.69
Iron ore	billion tons of ores	2.65	4.3
Manganese ore	billion tons of ores	110	190
Copper	million tons of metals	2.61	4.95
Lead	million tons of metals	4.46	5.97
Zinc	million tons of metals	13.89	6.08
Bauxite	million tons of ores	240	180
Gold	thousand tons of metals	758	836
Silver	thousand tons of metals	13	15
Tungsten	WO ₃ million tons	203	345
Tin	million tons of metals	130	8.7
Molybdenum	million tons of metals	4.61	1.98
Antimony	thousand tons of metals	137	246
Pyrite	million tons of ores	79.81	176.46
Phosphate rock	million tons of ores	440	1,030
Potash	KCl million tons	-	70.42

*That of petroleum, natural gas and shale gas is technologically recoverable reserves.

Table 4. Non-oil and gas exploration and exploitation rights by the end of 2014 in China (MLR, 2015)

Item	Number	Year-on-year Change (%)	Registered Area (10 ⁴ km ²)	Year-on-year Change (%)
Exploration right	30,480	-5.2	61.15	-9.1
Inc.: New	1,269	-4.6	3.26	-29.2
Exploitation right	82,450	-9.6	10.44	-1.5
Inc.: New	2,306	17.6	0.1165	-38.7

탐사권은 3.6% 감소 및 탐사면적은 4.9% 감소된 것이다. 한편 광물탐사권은 전년대비 4.6% 감소된 1,269건이 새로 승인되었고 새로 늘어난 조사지역은 전년대비 29.2%까지 감소한 32,600 km²가 등록되었다. 새로 승인된 개발권은 전년대비 17.6%가 늘어난 2,305건이며, 신규 개발지역은 전년대비 38.7% 감소한 1,165 km²이었다. 신규 증가 설계생산용량은 연 5.8억톤으로 9.7% 증가하였다. 2015년도 상반기에 석유·가스를 제외한 457건의 광물자원 탐사권이 새로 승인되었으나, 전년대비 23.4% 감소한 것이며 조사면적은 9.2% 감소한 11,200 km²이 새로 등록되었다. 신규 승인된 개발권은 1,002건으로 매년 19.0% 증가하고 있고, 신규 등록된 개발지역은 984.89 km²로 매년 48.4%가 증가하였다. 중국에서는 2014년말까지 석유·가스를 제외한 광물자원 탐사권은 611,500 km² 면적에 30,000건이 있다. 매년 탐사권은 5.2% 감소하고 면적도 9.1%씩 감소한다. 개발권은 82,000건이며 등록면적은 104,400 km²인데, 개발권은 매년 9.6% 감소하고, 개발면적은 1.5%씩 감소하고 있다(MNR, 2015)(Table 4).

2.3. 중국 광물자원 정책동향

중국은 자원부국이나 1인당 자원량은 상대적으로 적은 편이다. 몇몇 광물자원은 전 세계에서 지배적 위치에 있는 반면에 석유, 구리 및 니켈 등 중요 광물자원은 수요부족을 겪고 있으며 해외 의존율이 높은 상황이다. 최근 국제 정치·경제 상황의 급변에 따라 광물자원 안정적 확보의 문제가 점점 커지고 있기에, 중국은 안정적인 광물자원 확보를 위한 전략과 정책 수립에 만전을 가하고 있다. 아울러, 중국은 일본과 미국의 자원정책을 벤치마킹하여 중국에 맞는 정책을 추진하려고 노력하고 있다(Zhang F. *et al.*, 2015).

중국의 경제성장은 미래에는 점차 감소할 것이나 자원수요는 지속 증가할 것으로 전망하고 있고, 석탄, 구리 및 알루미늄은 점차 감소할 것이며 청정 에너지, 석유 또는 천연가스, 희토류, 백금, 니오븀, 탄탈륨 및 형석 등의 전략광물 및 유망 산업자원은 지속 증가할 것으로 예측하고 있다. 중국의 자원개발 성공률은 매

우 높으나, 지속가능 공급 역량은 악화될 것이며 중국 내 자원의 외부 의존도는 높을 것이다. 중국은 스스로 정책진단에서도 자원정책을 크게 2가지 측면에서 변화하고 있다고 분석하고 있다. 첫째, 해외자원의 사용 극대화 및 국내자원의 합리적 보존으로의 변화이다. 둘째, 해외자원의 획득 및 소유관점으로부터 글로벌 자원의 관리전략으로의 변화이다

전체량과 수출 쿼터 통제는 중국의 국내 총축 및 공급 우세 광물자원의 주요관리정책으로 사용되고 있다. 이런 정책적용 덕택으로 이들 광물의 생산량은 최근에 감소하였으나 몇몇 문제점이 나타났다. 불법 광산개발이 성행했고 그래서 전체량 통제효과가 만족스럽지 않았으며 최근에는 안정적인 자원 공급력이 점차 감소하였다. 그러나 중국내 정련제련 생산규모는 적절히 통제되지 않았고 더 많은 광석개발이 필요하게 되었으며 막대한 1차 생산품이 저가에 수출되었다. 수출 쿼터는 본질적으로 수출을 줄이는 것이기에 최근에 중국의 우세 광물자원 수출량은 감소하였으나, 이러한 규제는 개발도상국의 더 많은 수출량 요청에 시달리게 하였으며 무역 분쟁이 유발되기도 했다. 중국의 우세 광물자원 수출 쿼터관리제도 및 중국의 우세광물자원관리제도의 변화가 필요하다고 중국내에서 인식하고 있다. 우세 광물자원 관리정책이 수출관리에 집중되어야 하고, 과거의 광산개발 규모와 수출 쿼터 통제는 중국내 수요에 부합하도록 변화할 것이고 광산개발과 제련용량의 균형을 유지하고 고순화 처리산업의 개발을 지원할 것이다. 중국 우세광물자원의 적절한 법령과 규제 개선은 산업을 지원하고, 자원개발 관련 세계와 생태 환경적 보상비용을 감안하며 감독관리를 강화하고자하는 관점에서 중국의 우세광물자원 관리 및 이의 지속적 개발을 증진할 것으로 평가하고 있다(Gao T. *et al.*, 2015).

중국은 자원안보 측면에서 중국자원 종합 대외의존도, 중국광물자원 체널 의존도, 중국광물자원 지역의존도 등 3개의 지표를 포함하는 ‘포괄적인 해외자원수급안보 평가시스템’을 최근에 구축했다. 이 시책에서의 중국의 목표는 체계적으로 광물자원에 관한 전반적인 안보상황을 분석하고 모니터링하는 것이며, 각각 지표

Table 5. China overseas security indicators of mineral resources in 2013 (unit: %)

Mineral resource comprehensive dependence by China on foreign supply	Dependence on mineral resources supply channel		Dependence on imports from different regions	
41.2	South Sea Channel (Strait of Malacca)	68.1 (46.3)	Middle East	26.9
			Oceania	15.9
	Pacific routes	19.2	Africa	15.0
			Southeast Asia	6.8
			Europe	1.9
			Central and South America	13.6
			North America	2.8
			Former Soviet Union	12.2
			Other Asia (Mongolia)	4.8
			Total	100.0
			Total	100.0

※Source: Li Ying *et al.*(2015)

에 대한 수입소비 전체 가치를 계산하는 계산모델을 구축하고 수입, 수출 및 소비에 관한 주요 39종의 광물자원 데이터를 수집했다. 이를 통해 2013년도의 중국자원 종합 대외의존도는 41.2%이었고, 중국광물자원 채널의존도는 말라카해협 46.3%를 포함하는 남해채널이 68.1%, 태평양노선이 19.2%, 육상채널이 17.2%로 환산되었다. 아울러, 중국광물자원 지역의존도는 중동 26.9%, 대양주 15.9%, 중남미 13.6%, 구 소련 12.2%, 아프리카 15.0%, 동남아 6.8% 등으로 환산했다(Table 5). 이에 따르면, 중국은 광물자원의 해외수급 의존도가 지속 증가하고 있으며 남중국해의 말라카해협을 경유하는 채널 의존도가 매우 높으며, 중동 및 아프리카 지역의 수입의존도가 상대적으로 높은 수급 리스크를 갖고 있는 것을 정량적으로 보여주고 있다. 이에 중국은 적극적으로 육상을 경유하는 광물수입 비중을 늘리려고 노력하며 광물자원의 비축 및 역량도 강화하려 한다(Li Y. *et al.*, 2015).

중국은 광물자원 안보는 경제·사회발전에 필요한 광물자원을 확보와 생태환경의 지속적인 개발을 유지하는 국가의 역량에 좌우된다고 인식하고 있다. 중국의 빠른 산업화와 도시화는 더 많은 광물자원을 필요로 하는데, 현재의 개발방식과 관리대로라면 광물자원 수급불안과 부족에 따른 위기는 중국의 전반적인 경제 성장에 병목현상을 초래할 것으로 보고 있다(Zhao Y. *et al.*, 2011). 중국 석탄광산은 과도한 세금, 대규모 노동자 투입, 비효율적인 감독관리 등 여러 현안이 표출되어 있으며, 지속개발이 가능하도록 마땅한 정책이 강구되어야 하고, 좀더 합리적이며 과학적인 방향으로 석탄광산을 전환해야 할 것으로 진단하고 있다(Zhao Y. *et al.*, 2014). 한편 중국은 광물자원 개발에 따른 생태

적 보상을 개선하고 이를 확립하기 위해 대책을 적극 모색하고 있다(Li L. and Zhu Q., 2010).

중국은 일본의 해외자원개발계획을 분석하고 이를 적극 벤치마킹하려고 노력하고 있다. 중국이 판단하기에 무엇보다도 일본은 공공기관간의 협업과 연계가 순조롭게 잘 이뤄지고 있으며, 일본석유천연가스금속광물자원기구(JOGMEC, Japan Oil, Gas and Metals National Corporation), 일본 국제협력은행(JBIC, Japan Bank for International Cooperation), 일본 수출보험공사(NEXI, Nippon Export and Investment Insurance), 일본국제협력기구(JICA, Japan International Cooperation Agency) 등이 연계하고 있다. 이들 관련 기관들은 해외자원개발을 추진하는 일본의 자원기업에 전주기 지원을 순조롭게 하고 있는데, 초기 광역조사·탐사에서부터 정밀 지질조사, 관련 세금감면, 광산개발·운영, 선광·제련, 슬래그 리사이클링 기술개발, 투자 및 자금조달, 허가신청, 채무보증, 광산생산기술 및 기술인력의 교육훈련까지를 총망라하여 지원 및 협조를 연계하고 있다(Ya J. *et al.*, 2015). 중국에 의한 일본의 해외광물자원 확보시스템 분석결과(Peng Y. *et al.*, 2010)를 보면, 치열한 국제적 경쟁 하에서도 일본의 확보능력은 확보 시스템에 의해 좌우되고 있다고 평가하였다. 일본정부, 광물자원기관 및 기업 간의 완벽한 소통채널이 있었고, 이를 통해 해외광물자원의 공급망이 보강되어 왔으며 거시적 차원에서 일본 정부가 다양한 프로젝트를 착수하였고, JOGMEC과 JBIC 등의 실행기관이 프로젝트를 효과적으로 수행하였다고 평가하고 있다.

산업화에 따라, 부득이 부족한 원자재 확보를 위해 해외수입 뿐만 아니라, 낙후된 중국 서부에서의 수급

을 위해 자원개발이 활발히 이뤄지는 반면에 어두운 결과도 함께 감당해야 하는 상황이 초래되고 있다. 최근 중국은 서부 내륙지역에서의 자원개발을 활발히 추진하면서 개발에 따른 손익분석도 활발히 하고 있다. 중국이 추진하는 신장 위구르 자치구에서의 광물자원 개발 및 이용은 그 지역의 경제·사회·자원·환경에 지대한 영향을 줄 것인데, 특히 그곳으로부터의 자원 확보를 비롯하여 투입 산출, 수입 분배, 자원개발이 초래하는 빈부격차와 산업의 파괴 등을 유발하는 네덜란드 병(자원의 저주, resource curse), 산업연관효과, 고용효과, 지질재해 영향 등이 심각할 것으로 판단하고 있다. 이 신장 위구르 지역은 광물자원이 풍부하게 부존한 덕택으로 광물자원 개발이 점차 지역의 중점산업이 되고 경제성장과 투자 증가가 두드러지고 있다. 그럼에도 불구하고 경제성장의 동력은 광물자원의 가격의 영향에 좌우되며, 산업구조의 단순화와 중공업의 발달이 어쩔 수 없이 자원의 저주로 이어질 수 있다 (Zhang X. *et al.*, 2011).

현재 중국내에서 개발되고 있는 광산에서의 유용 광물자원 추출과 선풍제련 활동은 이해 당사자의 수입증가를 만들었지만 이윤의 배분은 본질적으로 불평등하였다. 신장 위구르 지역의 광산개발에서의 수익배분은 중앙정부와 지방정부, 기업 비중은 각각 73%, 19%, 8% 이었다. 기업도 이익을 얻을 수 있고 기업에 고용된 사람과 지역주민들도 간접적으로 수익을 공유하고자 하였지만, 사실상 광산개발은 관련 산업의 발달을 이끄는 역할이 상대적으로 미약하며 지역 주민들에게 단지 고용기회만 제공하는 수준으로서 지속적인 고용을 증가시키지도 않고 인적자본의 축적과 과학기술의 혁신도 제대로 이뤄지지 않고 있다고 분석하였다 (Zhang X. *et al.*, 2011). 지금까지의 중국내 광물자원 추출과 선풍제련 활동은 흔히 지질재해 및 산업 폐기물 가스방출, 고체 폐기물, 폐수 및 오염원, 토지점유, 대규모 수자원 소비를 발생시켰는데, 주요 이해당사자간에 이런 광산개발에 따른 파급효과 및 폐해의 영향은 매우 상이하였다. 중앙정부는 광물자원 개발이 국가차원의 경제·자원안보를 보장하고 국가 수입을 증대시켰으나 국토환경에는 치명적으로 인식하고 있다. 반면 지방정부는 광물자원 개발이 경제성장을 크게 향상시키고 지방 세수 수입을 증대시키는 효과가 있다고 평가하였으나, 자원개발 활성화에 따른 산업구조 단순화와 중공업 발달은 결국 네덜란드 병으로 이어질 수 있다고 전망하였다. 신장위구르 지역에서의 자원개발에 따른 경제 활성화가 단순히 교육과 과학, 기술을 위한

지출비중을 점진적으로 축소하였고, 결국은 인재 유출 및 상대적인 과학기술 퇴보를 만들었다고 판단하였다. 결국 신장 위구르 지역에서의 자원개발은 지역주민 대부분에게 이익과 더불어 문제도 함께 남기고 있다.

전 세계의 비전통 석유·가스 자원은 풍부하며 탐사와 개발활용을 위한 활동이 더욱 증가하였기에 전체 에너지 공급량의 증가로 이어지고 글로벌 지정학적·경제적 구조에 영향을 미치고 있는 것이다. 특히 중국의 비전통 석유·가스 잠재력은 막대하나 탐사개발은 초기단계로 평가되고 있다. 아직은 매장량과 생산증가율은 명백하지만 여전히 초기단계이고 많은 난관에 봉착하고 있다고 자체 진단하고 있다. 또한 비전통 석유·가스 개발을 증진하기 위해, 중국은 가스하이드레이트 개발연구를 하고, 중국 전체의 석유·가스 부존 분석을 하고 있으나 아직은 미흡한 상황으로 평가하고 있다. 향후 지질조사·연구 기반이 불충분하고 상대적으로 자원개발 비용이 과다한 한계점 등을 감안하여 중국내 지질조건을 감안한 기술개발 및 중국 정부의 정책지원 노력도 좀 더 강화되어야 하며, 자원개발에 따른 환경적 측면에서의 고려사항 등이 좀 더 구체적이어야 할 것이라 보여진다. 이러한 평가결과를 바탕으로 중국 정부 당국은 비전통 석유·가스 탐사·개발에 더 많은 관심과 조사부문에 대한 투자를 늘리고 적극적인 기술연구개발과 혁신 메커니즘 탐구 지속, 시장개방 강화, 탐사·개발과정에서의 환경적 보호 작업 및 중국내 에너지 안보 제고를 통해 생태적 환경 구축을 증진하려고 한다(Zhang D. *et al.*, 2015).

중국은 세계 최대의 셰일가스 부존국가로서 정부의 적극적인 지원과 상업생산을 증진하기 위한 기술개발과 가채 매장량의 확충을 위한 조사·탐사활동에 매진하고 있다(Lee *et al.*, 2014). 중국의 셰일가스 개발은 향후 발전 가능성은 높은 것으로 평가되고 있으나, 중국의 셰일가스층들은 북미의 셰일가스 부존과는 달리 유기물이 풍부한 해성환경 뿐만 아니라 호성 및 하성 등 육상환경에서도 존재하는 복잡한 지질구조를 갖고 있다. 그리고 상대적으로 심부에 부존하는 셰일지층의 특성과 개발에 필요한 수자원 부족, 인프라와 기반시설 부족 등과 같은 문제점으로 인해 단기적인 개발은 어렵다고 분석되고 있다. 장기적 관점에서 복잡한 지질학적 특성 중심의 개발비용과 시간문제를 해결하는 중국내 환경에 적합한 독자적인 신기술을 확보한다면, 중국 셰일산업의 발전 속도는 매우 가속화될 가능성이 상당하다고 평가하고 있다. 이미 충칭지역의 광구에서 가채자원량을 확인하여 북미지역 이외에서 최초의 세

일가스 상업개발을 달성하였다(Lee *et al.*, 2015).

중국은 신재생에너지에 사용할 중·저온 지열자원도 풍부하다. 고온의 지열자원은 주로 티벳 남부와 스촨성 서부, 윈난성 서부지역에 분포하고 있으나 이를 활용한 지열실용화 개발은 아직은 초기단계로서 본격적인 지열발전산업은 요원하다고 할 수 있다. 지열자원개발 및 활용 활성화를 위해서는 국가적인 핵심기술 연구개발의 추진과 지열자원탐사 프로젝트 착수, 지열개발산업의 조속한 정책개발 활성화, 지열수자원 충전 기술 개선, 지열자원 관리를 위한 범규제정 등의 정책 수립과 시행을 필요로 하고 있다(Zhou Z., 2015).

중국의 제1차 에너지 소비구조로 보면(Shi Z., 2015), 석탄자원은 상대적으로 풍부하여 중요한 에너지원으로서 중국내 에너지 소비의 70%를 차지하고 있으며, 세계 석탄생산 전체의 1/3 정도를 차지하고 있다. 그러나 소비를 충족하기 위해 채굴하는 석탄으로 인해 환경적 이슈, 산업재해, 자원파괴 및 여타 문제점 등이 내재하고 있다. 그래서 중국은 청정 석탄 광산개발 기술 확보를 매우 중요시 하고 있으며, 이러한 상황은 단기간 내에 개선될 수 없으나 합리적인 석탄자원 개발과 이용이 중국의 미래 에너지 전략에서 중요한 역할을 할 것으로 보고 있다. 따라서 지속가능한 광산개발, 순환경제, 청정 광산개발 등의 관점으로 추진되도록 중국내 전문가들이 다각적인 방안을 강구하고 있다(Wang J. *et al.*, 2015).

중국은 에너지광물자원 이외에도 타 광물자원 확보를 위한 다각적인 노력이 수행되고 있다. SWOT 분석 기법을 활용하여 광물자원 개발과 이용에서 강점과 약점, 기회, 위협요인에 따라 일반적 여건과 개발, 활용을 분석하고 해당 지역에서의 현재 여건의 분석체계를 정립하였고, 강점을 활용하고 위협을 회피하는 전략에 의한 개발과 활용방안의 제안을 내몽골 지역에서 시도하였다(Li J. *et al.*, 2010). 전 세계 최대 금 생산자로서 중국의 금 부존은 대륙 순상지뿐만 아니라 과거 대륙의 주변부를 따라 조성된 조산대에도 주로 분포하고 있다. 주요 금광상 중에서 세계적 규모의 금광산은 중국 북부 순상지의 동부에 있는 자오둥 반도(膠東半島)에 위치하고 있다. 중국의 금 매장량은 꾸준히 증가하여 2005년도에 약 4,614.70톤에서 2010년도 6,864.79톤으로 48.76%가 증가하였다. 지난 10년 동안에 70%까지 생산비율이 늘어났으며 2008년도에는 연간 300톤을 생산으로 세계 최고 금 생산국이 되었다. 중국은 GDP에서 차지하는 비중이 2003년 0.21%에서 2010년

0.58%에 도달한 바 있다(Zhang R. *et al.*, 2015).

중국은 최근 10년간의 글로벌 수급 비교분석을 통해 중국내 광산개발에서 성과와 문제점을 분석하였다. 중국의 계획광산개발 규모는 텅스텐 자원의 광산개발과 보호, 이용에 성과를 보였으나 계획광업, 포괄적 활용, 수출입 및 적용에서 여러 문제점이 있었다. 이에 따라 광산개발 제한과 포괄적 활용 강화, 탐사투자예의 증점 지원을 정부가 하였다. 이를 통해, 거대 자원개발 전문기업을 창업하며 기업-정부간 갈등을 줄이고자 하였다(Qi k. *et al.*, 2009).

중국은 자국의 경제발전이 다음과 같은 자원산업 발전전략과 함께 이뤄져야 한다고 인식하고 있다. 첫째, 자원산업과 환경산업 발전전략이 통합되어야 한다. 자연재생의 관점에서 자원과 자원관리, 자원개발로 인한 환경문제가 각각 다른 정부기관 소관이지만, 자원개발과 환경보호를 통합 관리하여야 한다. 환경보호와 재생자원의 촉진 및 효율적인 자원이용, 자원개발과 재해예방이 결합되어 전체 생태계 활동으로 이뤄져야 한다. 둘째, 자원관리 국제화전략이어야 한다. 자원의 자급자족을 위해 국내자원을 남획하며, 관련 기술은 낮고 노동생산성과 자본, 토지 등의 최적 조건을 조성하지 않았으며 영업이익이 적었기에, 결국은 국내 자원의 적절한 관리가 미흡했고 경제성 향상이 부족하였다. 셋째, 다양화 및 고도화 전략이 있어야 한다. 중국은 1인당 자원량은 작으나 전체 부존자원량은 막대하다. 산업선진국으로의 발전 등을 위해서는 자원 확보 다양화 및 활용 고도화가 필요하다. 넷째, 산업연계전략을 강화하여야 한다. 집약형 국가경제시스템을 구축하여 연계수준과 자원산업의 발전을 촉진하기 위해 전체 중국 경제구조의 기술수준을 향상시킨다. 다섯째, 집단화 및 다각화 전략을 추진하여야 한다. 현재 많은 자원기업이 어려운 환경에 있고 인력이 과잉이며 발전예산이 부족하고 경영규모가 작으며, 자산운용이 작으므로 합병 등으로 공동사업기반을 마련하고 자원산업 여건을 개선하려 한다(Wang J., 2010).

중국은 광물자원에 대한 자원세 및 광물자원 보상을 개선하려고 한다. 법에 근거한 징세 및 적극적인 세율제도 구축, 지불형태와 배분비율 등을 합리적으로 하고(Guo Y., 2009), 중국이 우세한 전략 광물자원의 생산과 조절의 문제점과 필요성도 검토하고 있다(Bo X. *et al.*, 2009). 중국에서는 광업권과 탐사권의 거래가 가능하다. 광업권의 자금조달과 이전, 인수, 합병에서 광업권 평가가 좀 더 중요하게 되었는데, 광업권은 자

원 잠재량과 매장량 외에도 자연지형과 인프라, 안전성, 환경, 광업기술, 세금 등을 포함하고 있다(Xiao R. *et al.*, 2009).

상당수 광물자원은 재활용될 수 없으며, 광물자원의 전통적인 개발은 막대한 폐기물을 만들어내고 환경을 파괴하는 고 소비, 고 에너지, 고 오염이라는 특징을 갖고 있다. 광물자원은 전통적 이용보다는 재활용 방법이 적극 강구되어야 한다. 중국은 허난성에서 사례 연구를 통해, 광물자원 탐사, 광산개발, 선풍제련, 폐기물 활용, 광산물로부터 리사이클링 경제를 추진하였다(Yuan Z. *et al.*, 2009). 광물자원은 국가 경제발전의 기반뿐 만아니라, 국가 안보를 보장한다(Deng X. and Jiang Z., 2009). 선진공업국들은 다국적 회사를 통해 탐사, 개발 및 통합에 의해 글로벌 광물자원에 대한 강한 영향력과 조정능력을 갖고 있다. 중국은 광물자원 수급안정이 국가 산업화 목표와 중국의 다음 단계 목표를 달성하기 위한 최선의 선택인 것이다.

중국의 빠른 경제성장은 광물자원의 공급 급증에 기반을 두고 있다. 그러나 회수불가능한 광물자원이 많이 사용되었고 경제발전에도 따른 수요에 적절히 부합하지는 못하고 있다(Fu L. and Zhong B., 2008). 광물자원 구조조정 이후에는 자원개발기업들이 대폭 줄었으나 규모나 경쟁력은 향상되었기 때문에 광업기술과 개발, 안전장비 및 환경에 도움이 되었다. 2009년도의 글로벌 경제위기는 중국기업에도 영향을 가져왔고 공업생산 감소로 이어졌는데, 이것이 오히려 광물자원 구조조정의 기회로 이어졌다(Zhang F and Hu Z., 2009).

중국은 광물자원이 재생 불가능한 자원이며, 자원절약과 환경 친화적인 사회를 만들기 위해서는 순환경제가 구축되어야 한다고 판단하고 있으며, 장시동업집단공사(Jiangxi Copper Corporation, JCC)에 대해 광물자원 개발과 활용의 순환경제분석을 수행하였다. 이 사례연구를 보면(Hu Z. and Wang Q., 2007), 기업이 최소한의 자원비용과 환경오염으로 경제적 이익을 최대한 실현하는 순환경제개발을 위해서는 과학기술 혁신과 폐기물 재사용핵심기술 개발 및 이들 기술을 적용한 생산품에 반영하여 자원절약사회 구현에 대한 책임 강화와 순환경제의 생산 네트워크를 개선하고 공고히하여야 한다. 중국 정부도 순환경제개발을 위해서 새로운 메커니즘 수립과 법·제도의 정비 및 관리를 강화하여야 할 것이다.

중국은 광물자원개발 전략적 환경평가 시스템(Strategic Environmental Assessment, SEA) 구축을 시도하였다(Liu Z. *et al.*, 2007). 이를 위해 문서화

및 전문가 지문을 거쳐, 전략적 환경평가시스템과 광물자원 개발의 여러 유형의 역할 등을 분석하였다. 광물자원의 천연·사회·경제적 특성에 따른 광물자원 개발을 위한 전략적 환경평가시스템의 원칙과 지표를 수립하였다. 광물자원의 전략적 환경평가 시스템의 지표체계는 탐사전략과 사회경제, 생태환경의 상황과 환경을 감안하고 있다.

미국이 가장 필요로 하며 수입에 의존하는 많은 광물과 금속의 글로벌 주도 생산 및 소비국이 바로 중국이다. 미국은 중국 지배력이 큰 원자재의 수급문제를 안정적으로 해결하고자 하며, 대체공급원, 대체물질의 개발을 노력하고 있으며, 미국 의회는 미국과 유럽, 일본에 의해 세계무역기구에 제소하여 중국으로부터 승소한 희토류 수출제한과 같은 자유무역 이슈에 관심을 더욱 지속할 것이다. 가까운 미래에 중국은 빠른 도시화와 중산층 증가, 고부가가치와 고품질 공산품의 생산제조 증가와 소비증가가 기대된다. 그러나 이런 중요 원자재 및 금속이 믿을만한 공급자로부터 미국경제에 지속 공급될 수 있을 지가 의문이다. 중국이 외부와의 원자재 확보경쟁을 하면서 수출대신에 중국내 제조분야를 위해 더 많은 원자재와 금속을 사용한다면 많은 문제점이 나타날 것이기 때문이다. 중국은 이런 필요 자원을 해외에서 확보하려고 장기계약을 추진하면서 지분투자 또는 공동투자 벤처를 만들었다. 아직은 중국의 글로벌 광업계에서는 신진이다. 그러나 최근에 글로벌 지향 정책을 추진하여 전 세계에서 가장 공격적인 원자재 구매국가가 되었는데(Humphries, M., 2015), 중국 정부가 수많은 중소기업으로 구성된 광업계를 통합하여 비효율적 요소를 제거하고자 하고 있으며 특정분야에 대한 구체적인 통합목표를 제시하였다.

3. 결론 및 시사점

현재 글로벌 셰일가스 산업혁명과 초저유가 지속으로 인해 우리나라와 같은 에너지 수입국에게는 많은 기회가 놓여있다. 지금까지 전통가스는 탐사부터 생산 후 현금화까지 약 8년이 소요되었으나 기술혁신으로 인해 셰일가스는 단지 두달만에 현금화가 가능한 상태가 되었다. 아울러, ICT 등이 융합된 자원개발 기술혁신으로 기존에 650만 달러에 달하던 셰일가스 광구 개발비용이 이제는 10% 수준에도 못 미치는 50만 달러 수준이 되었다. 글로벌 광물·에너지자원 시장은 단기간 내에 과잉 공급이 될 것이며, 아시아 국가에서의 수요-공급의 불일치가 2020년 이후 더 점점 뚜렷해질

것이다. 이에 따라, 글로벌 자원시장에서 아프리카 지역의 역할이 중요시 될 것이다. 비전통 석유·가스자원의 개발과 함께, 미국은 신규 에너지 공급국가가 되었고 이러한 변화는 글로벌 에너지 및 지정학적 측면에 지대한 영향을 가져오고 있다.

중국의 자원분야에 대한 투자는 막대하다. 2014년도에는 1,145억위안을 지질조사에 지출하여, 249건의 신규 중대형 규모의 유전을 발견하였다. 돋보일 만한 성과는 석유·가스자원의 탐사에서의 세일가스 지질학적 매장량이 막대하다는 것이다. 45개 주요광물중에서도 36개 광물의 매장량과 자원량이 증가하였다. 25개 주요광물의 잠재적 평가에서는 광물자원의 평균 발견율이 약 30.3%에 도달하는 막대한 탐사잠재력이다. 그럼에도 중국의 전체 광물교역(2014년도)은 1.08조달러 규모로서 매년 5.7%씩 증가하고 있으며, 2.91억톤의 석탄과 3.38억톤의 석유, 9.33억톤의 철광석이 수입되고 있다.

중국정부는 2014년도에 탐사와 개발 등록, 탐사 및 광업권이전 등의 관리법령을 수정했고, 지질환경모니터링 관리법과 국토자원 관리처분 조치법령을 발표하였으며, 23개의 광물자원에 관한 검사 및 승인을 삭제하는 등 적극적인 행정규제 개선에 노력하였다. 2014년 말까지 육상지역에서의 1:5만 축척의 기본 지질조사가 국토의 31.7%를 수행하였고, 1:25만 축척의 광역지질조사는 61.7%를 각각 달성하였다. 1:1백만 축척의 광역지질도는 중국의 관할의 전체 해양지역까지를 포함하고 있다. 2014년도에 중국 국토자원 코아시료센터(The Cores and Samples Center of Land and Resources)는 코아시료 5,646명(건)을 제공하였다.

중국은 자국의 경제발전과 연동된 자원산업 발전전략으로는 자원사업과 환경산업 발전전략의 통합, 자원관리 국제화, 공급선 다양화 및 고도화, 산업연계전략 강화, 집단화 및 다각화 전략을 제시하고 있다.

사 사

이 논문은 한국지질자원연구원 미래정책연구실 2016년도 주요사업(16-3419)의 일환으로 수행되었다.

References

Bo Xiao-ping, Zhao Ya-li, Meng Gang, Shang Yu and Fei Ming-ming (2009) Discussion on output control problem of Chinese preponderant strategic mineral

resources. *Jour. of China Mining Magazine*, v.18, pp.5-8.
 Deng Xu, Jiang Zheng (2009) Chinese global strategy of mineral resources competition in the world. *Jour. of China Mining Magazine*, v.18, pp.9-12.
 Fu Lei and Zhong Bing (2008) Views on Current Status of Minerals Resources in China. *Jour. of Liaoning Technical University (Natural Science)*, v.34, pp.810-815.
 Federation of Korean Industries(FKI) (2016), *Overseas Mineral and Energy Resources Development of Korea, China and Japan*, FKI Issue Paper, p.21.
 Gao Tianming, Yu Wenjia and Shen Lei (2015) New guidelines for China's superiority mineral resources management policy. *Jour. of Resources Science*, v.37, pp.908-914.
 Guo Yan-hong (2009) Discussion on Mineral Resources Tax and Fee System in China. *Jour. of Resources and Industries*, v.11, pp.127-130.
 Hu Zhen-peng and Wang Qin-feng (2007) Analysis on Recycling Economy in Exploiting and Utilizing Mineral Resources. *Jour. of natural Resources*, v.22, pp.236-242.
 Humphries, Marc (2015) China's Mineral Industry and U.S. Access to Strategic and Critical Minerals: Issues for Congress. *Specialist in Energy Policy*(March 20, 2015), CRS Report, Congressional Research Service, 7-5700, R43864, 26p.
 Korea Resources Corporation(KORES) (2015) *Analysis on China Rare Earth Element Industry Policy. Mineral Resources Information Focus v.2015-06*, KOMIS Service (www.kores.net)
 Lee Chaeyoung, Yoon Junil, Lee Hong, Lee Youngsoo and Shin Changhoon (2015) Investigation on Supporting Policies and Problems of Shale Gas Development in China. *Jour. of the Korean Institute of Gas*, v.19, pp.54-65.
 Lee Jae-Wook, Kim Seong-Yong, Ahn Eun-Young and Park Jung-Kyu (2014) Analysis on Survey, Exploration and Development Policy and Technology of China : Focused on Shale Gas Resources. *Jour. of Economic and Environmental Geology*, v.47, pp.291-302.
 Li Ji-yan, Du Jin-rui, Ye Shui-sheng, Xu Ya-ming (2010) Discussion on SWOT analysis applied in exploitation and utilization of mineral resources. *Jour. of Global Geology*, v.29, pp.677-682.
 Li Lian-ying and Zhu Qing (2010) Analysis of problems of ecological compensation for mineral resources exploitation and countermeasures in China. *Jour. of China Mining Magazine*, v.19, pp.62-65.
 Li Ying, Chen Qishen, Liu Qunyi, Xing Jiayun and Lu Ting (2015) An indicator system for overseas mineral resource supply security and analysis of the security situation for China's overseas resource supply. *Jour. of Resources Science*, v.37, pp.900-907.
 Liu Zhao-Shun, Xu Wen-Liang and Yang De-Ming (2007) Study on Strategic Environmental Assessment in Exploitation of Mineral Resources. *Jour. of Scientia Geographica Sinica*, v.26, pp.231-236.
 Ministry of Land and Resources of the People's Republic of China (MLR) (2015), *China Mineral Resources*. Beijing, China, Geological Publishing House(October, 2015), 54p.
 Ministry of Land and Resources of the People's Republic

- of China (MLR) (2007), China Mineral Resource Survey and Exploration Planning. http://big5.mlr.gov.cn/tdzt/zxgz/kczyjyzyzhly/gzdt_6994/201205/t20120530_1104692.htm (2012.05.30).
- Peng Ying, Deng Jun, Wang An-jian, Chen Qi-shen, Zhang Xiao-jia (2010) An Analysis of Japan's Acquisition System for Overseas Mineral Resources. *Jour. of Acta Geoscientica Sinica*, v.31, pp.711-719.
- Qi Kai-jing, Wang Bin, Zheng Yong-jun and Shi Xiao-chen (2009) Tungsten Resources Development and Suggestion from Global Comparison in Recent Ten Years. *Jour. of Global Geology*, v.11, pp.59-62.
- Shao Lin (2014) Research on the Development Policies of New Energy Industry of China, Japan and South Korea. *Jour. of Contemporary Economy of Japan*, v.195, pp.88-94.
- Shi Zhengkang (2015) Green Mining Technology in Mining. *International Conference on Applied Science and Engineering Innovation(ASEI 2015)*, proceedings, pp.1371-1375.
- U.S. Geological Survey (2015), 2013 Minerals Yearbook, China [Advanced Release]. 27p. (<http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2013/myb3-2013-ch.pdf>)
- Wang Jiachen, Wang Lei, Yang Yang and Yang Shengli (2015) Science Mining and Clean Coal Technology in China. *Jour. of Clean Energy Technologies*, v.3, pp.474-477.
- Wang Jian (2010) Development and Approaches to China's Resources Industry. *Jour. of Resources and Industries*, v.12, pp.21-29.
- Xiao Rong-ge, Wang Shu-li, Shi Xiao-chen and Zhang Fang-zhe (2009) Assessment of Mining Properties and Mineral Resources. *Jour. of Global Geology*, v.11, pp.38-43.
- Ya Jiang, Fu Li, Zhao Feng-hua and Zhang Shuai (2015) Study on Japan's Seamless Aid Mechanism of Overseas Mineral Resources Exploration and Development. *International Conference on Mechatronics, Electronic, Industrial and Control Engineering (MEIC 2015)*, proceedings, pp.1404-1408.
- Yuan Zhen-lei, Qiu Bin and Song Wen-jie (2009) A Case Study on Henan Province: Mineral Resources Development and Recycling Economy. *Jour. of Resources and Industries*, v.11, pp.79-81.
- Zhang Daquan, Zhang Jiaqiang, Wang Yufang, Tang Yue and Yu Wenjia (2015) China's unconventional oil and gas exploration and development : progress and prospects. *Jour. of Resources Science*, v.37, pp.1068-1075.
- Zhang Fuliang, Yu Mingwei, Li Zengda, Ma Cheng and Du Yilun (2015) Reference and Inspiration on Mineral Resources Strategy of USA and Japan. *Jour. of Sustainable Development*, v.5, pp.43-50.
- Zhang Fu-liang and Hu Zhi-hong (2009) Suggestions for Mineral Resource Development and Consolidation Under New Situation. *Jour. of Resources and Industries*, v.11, pp.75-78.
- Zhang Rui, Pian Huayan, M. Santosh and Zhang Shouting, (2015) The history and economics of gold mining in China. *Jour. of Ore Geology Reviews*, v.65, pp.718-727.
- Zhang Xinhua, Gu Shuzhong, Wang Xingjie (2011) Regional Effects of Mineral Resources Exploitation and Impacts on Stakeholders in Xinjiang. *Jour. of Resources Science*, v.33, pp.441-450.
- Zhao Yang, Ju Mei-ting, Shen Lei (2011) Situation and Approaches to China's Ore Resources Security. *Jour. of Resources and Industries*, v.13, pp.79-83.
- Zhao You Sheng, Du Xue Ling and Yang Peng Fei (2014) Discuss about the Sustainable Development Way for China Mining. *Jour. of Advanced Materials Research*, v.869-870, pp.479-483.
- Zhou Zong-ying, Liu Shi-liang and Liu Jin-xia (2015) Study on the Characteristics and Development Strategies of Geothermal Resources in China. *Jour. of Natural Resources*, v.30, pp.1210-1221.