

북한의 광물자원개발과 남북간 자원협력방안

김유동^{1*} · 박홍수¹ · 김성용¹ · 이재호¹

¹한국지질자원연구원

A Study on the Mine Development of North Korea and the Inter-Korean Mineral Resources Cooperation

You-Dong Kim^{1*}, Hong-Soo Park¹, Seong-Yong Kim¹ and Jae-Ho Lee¹

¹Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM), 1Daejeon 305-350, Korea

North Korea is plentiful in the mineral resources as magnesite, gold, zinc, iron, rare metal, and coal resources compared to South Korea and has 6 industrial zones which are located nearby to the mineralized areas. The industrial zones are provided with a sound infrastructures and accumulation of advanced technology. As a huge mineral and energy consuming country, South Korea imports mineral and coal resources equivalent to almost 8 trillion won annually. Inter-Korean cooperation for development of mineral resources in North Korea will be improved by the practical use of the North Korea's plentiful mineral resources, infrastructures related to development and refinement, and basic geo-technology, which would be considered toward combining with South Korean capital and Russian geo-technologies.

Key words : Inter-Korean, cooperation for development of mineral resources, North Korea, coal resources

북한은 마그네사이트, 금, 아연, 철, 희유금속을 비롯하여 금속광물자원과 석탄 등 에너지 자원이 비교적 풍부한 것으로 파악되고 있다. 북한은 광물자원 개발 및 처리와 밀접한 6곳의 공업지대가 형성되어 있고, 아직까지는 잘 보전된 자원관련 인프라를 유지하고 있으며 러시아의 영향을 받아 자원관련 기초기술이 발달된 것으로 파악되고 있다. 우리나라는 년 간 약 8조원의 광물 및 석탄자원을 수입하는 자원-에너지 다소비국가이다. 남북한 자원개발협력은 북한의 풍부한 자원, 자원개발 및 처리 관련 인프라, 기초 기술력 등 장점을 활용하고 한국의 자본 및 러시아의 선진 자원처리기술과 접목시키는 방향으로 검토되어야 할 것으로 사료된다.

주요어 : 북한, 남북한자원개발협력, 금속광물자원, 석탄

1. 서 언

북한은 과거부터 남한에 비해 부존 광물자원이 풍부하여 광공업이 발달하였던 지역이다. 특히, 중석, 몰리브덴, 마그네사이트, 흑연, 중정석, 운모, 형석, 금, 철, 연, 아연, 알루미늄, 석탄 등의 천연광물자원이 풍부하고 마그네사이트의 경우 전 세계 매장량의 약 50%를 차지하고 있다. 또한, 최근에는 서한만 및 동한만 등에 약 500억 배럴(북한 측 주장)의 원유 매장량을 보유하고 있으며, 캐나다 등의 외국기업들이 탐사권을 확보

하고 있는 것으로 파악되고 있다(김유동, 2003).

북한의 광물자원 현황과파악 및 협력방안 모색에 관한 실질적인 연구는 90년대부터 시작되었다고 할 수 있다. 변정규(1992, 1993, 1994), 윤상규(1992, 1993)는 90년대 당시의 북한의 광물자원개발 자료수집·분석에 치중하였고, 김정완(1994), 정우진(1994)에 의해서는 남북한 협력방안 및 공동개발에 대한 연구가 추진되었다. 2000년대에 들어와 비로소 황정남(1999), 정우진(2001), 김정완(2003), 김유동(2003)에 의해 개발 대상 광물 광종에 대한 보다 구체적 협력방안 등이 제시되었다. 한

*Corresponding author: kyd@kigam.re.kr

편, 김성용 등(2002)에 의해서는 북한의 지질학 연구활동 조직 및 기술수준 등에 대한 심층 분석도 수행된 바 있다.

우리나라는 기간산업에 소요되는 광물자원의 거의 대부분을 해외로부터의 수입에 의존하고 있다고 해도 과언이 아니다. 따라서 기간산업에 절대적으로 필요로 하는 산업원료의 안정적 확보차원에서 해외자원의 개발은 필연적이라 할 수 있으며, 북한의 풍부한 각종 천연자원을 개발하고, 수입하는 것은 협의로는 남북한 공동번영에, 광의로는 민족의 숙원인 통일을 앞당긴다는 면에서 그 의의를 찾을 수 있다. 따라서 본 연구에서는 직간접 경로를 통해 수집한 북한에 대한 광물자원 정보·자료의 분석을 통하여 그 동안 단절되었던 자원개발 관련 실질적인 협력전략을 도출하고 향후 통일시대를 대비한 북방자원개발정책을 제시하고자 한다.

최근 남북한간에는 경제, 체육, 종교, 문화 등 각 분야에서의 교류가 활발해 지고 있으며, 그 중에서도 경제 분야의 교류는 가장 활발하다. 이미 개성, 평양의 공단에는 한국의 임가공 업체들이 많이 진출해 있으며, 참여정부 들어서도 국민의 정부의 대북정책을 이어받고 있다. 최근 북한의 핵문제에 의하여 한국, 북한, 중국, 일본, 러시아, 미국 등 6자회담이 지속되고 있으나 남북한간의 화해무드라는 큰 흐름은 변화되지 않을 것으로 전망되고 있다(김유동, 2003). 중국, 러시아 등 한반도 주변의 강대국들도 북한에 대해 TSR, TCR 등과 TKR을 연결하는 사업을 제안하는 등, 바야흐로 한반도는 21세기 동북아 시대의 중심에 있다고 보아도 과언이 아니며 북한은 그 중심의 중심에 있다고 볼 수 있다. 따라서 한반도를 둘러싼 복잡한 국제정세 속에서 남북한 간의 실질적인 자원협력을 통한 민족 공동번영 방안을 시급히 강구해야 할 것으로 판단된다.

본 연구에서는 원활한 논조 전개를 위해 우리나라를 북한과 상대적인 개념으로의 사용시에는 남한이라는 용어로 혼용하여 사용하였다.

2. 문제제기

남북한 과학기술협력력이 1990년대 말부터 시작되었으나 지금까지 지속된 협력과제는 극소수인 것으로 평가되고 있다. 이러한 원인은 다양한 과학기술협력에 대한 북한의 소극적 대응, 정치논리의 개입, 대남협력창구 일원화 등으로 인한 이해 당사자와 전문가들 간의 직접적이고 장기적인 대화부족과 함께 북미관계 악화 와 수익구조 미비 등으로 남한기업들의 대북한 협력

열기가 식었기 때문이라고 진단되고 있다(강정모 등, 2004).

북한은 외화 획득 및 에너지 원료로 사용될 수 있는 석탄, 철광석, 마그네사이트, 연·아연 등의 광물개발에 지속적인 노력을 기울여 왔으며, 특히, 최근에는 지하자원 탐사의 기초인 20만분의 1과 5만분의 1 지질도를 완성하였고 새로운 굴진장비 및 탐사기구를 도입하여 탐사사업 현대화에 주력하고 있다(통일부, 2003). 이러한 지질조사는 탐사사업 효율성을 제고하여 지하자원의 기초조사를 통하여 직면한 외화난과 에너지난을 타개하려는 정책의 일환으로 판단된다.

또한, 북한은 광물자원 개발 위주로 편성된 평양, 신의주, 남포, 청진, 함흥·원산, 내륙공업지대 등 비교적 잘 보전된 자원관련 인프라를 유지하고 있으며(김유동, 2003), 기초기술도 발달된 것으로 파악되고 있다. 반면 우리나라는 광업은 사양산업이라는 고정관념과 자원정책 미흡으로 인하여 국내 금속광은 일부 금광을 제외하고는 모두 폐쇄되어 자원산업 인프라가 전폐된 실정이다. 우리나라는 년 간 8조원의 광물 및 석탄 자원을 수입(산자부, 2002)하는 자원 다소비 국가로서 대부분 단기 매광형식으로 수급되고 있어 광물자원의 안정적 수급에 큰 문제점을 안고 있다.

자원산업이 과거 단순 일차 광산물을 생산하여 판매하는 것으로 간주하였으나, 선진국들의 현대 자원산업은 고부가의 첨단소재를 생산하는 시스템으로 변화를 하였다. 그러나 우리나라는 최근 IT, ST, NT 등 소위 첨단 분야에 많은 투자를 하고 있으면서 첨단 상품의 부품제조에 필요한 자원의 고순도 분야와 같은 원천 기술 분야의 투자에는 소홀한 편이다. 따라서 첨단 상품의 부품을 거의 전량 수입에 의존하고 있어 국제 경쟁력이 갈수록 약화되고 있다고 볼 수 있다.

북한입장에서는 철광개발에 의한 산업생산증대가 현실적으로 실천 가능하고 경쟁력 있는 분야로 평가하고 있다. 북한의 지하자원에 대한 부존 잠재력은 북한의 경제 발전에 따른 인건비 상승 등을 감안할 때 30여년이 지나면 점차 소멸될 것이라는 문제점을 제시하고 있다(정우진, 2001).

남북자원협력을 비롯한 남북 경제협력의 역할에 대한 그 동안의 논의는 대부분 북한 경제정책의 변화과정과 의도를 충분히 고려하지 않은 채 우리의 일방적인 희망에 근거한 경우가 일반적이었다고 여겨진다. 예를 들어, 남북 경제협력의 원칙은 북한의 경제 혹은 경제정책의 변화와 무관하게 설정되었던 것으로 평가하고 있다(조동호 등, 2004). 따라서 21세기 통일

한국과 동북아 중심 국가 건설을 위한 남북자원협력은 북한의 풍부한 자원, 자원관련 인프라, 기초 기술력 등 장점을 활용하고 한국의 자본과 러시아의 선진 자원기술을 접목시키는 방향으로 검토되어야 할 것이며, 이는 남북한간의 긴장 완화와 더불어 실질적인 남북 교류를 활성화 시키고 통일을 앞당기는 전초 작업이라는 큰 의미를 부여할 수 있겠다.

3. 북한의 광물자원 개발 협력 증진방안

3.1. 북한 자원개발을 위한 환경분석

3.1.1. 기반시설 분석

2002년도 북한의 경제규모는 21조 3,307억원(남한 원화기준)으로 남한의 약 1/28 수준이다(한국은행, 2003). 북한의 1인당 국민소득(GNI)은 762달러(원화기준으로 95.4만원)로 남한의 약 1/13 수준이며, 북한의 인구는 2,237만 명으로 남한의 약 1/2(47.0%)에 해당되며, 북한의 경제는 2002년도에 실질 GDP성장률 1.2%를 기록하였는데 북한은 1999년부터 4년 연속 플러스 성장을 지속하였으나 2002년에는 전년(3.7%)에 비해 성장률이 떨어진 것으로 보고되고 있다(Table 1). 북한의 산업에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 농업과 어업은 2002년도에는 비교적 좋았던 기상조건으로 인하여 4.2%의 성장을 기록하였으며, 건설업은 10.4%나 증가하여 북한의 경제성장을 주도하였던 것으로 나타났다. 북한의 공업 분야는 에너지와 원자재 난으로 인하여 성장이 둔화되었으며, 광업은 전력부족과 설비 노후, 광체의 심부화 등으로 인하여 전반적으로 침체하였다. 석회석 등 건설 자재를 제외한 비금속광물의 생산이 감소하고 석탄생산도 줄어 전체적으로 전년 대비 3.8%나 감소(전년대비 +4.8%)한 것으로 나타났다(김유동, 2003).

북한의 철도는 총 연장이 5,214 km로 남한(3,212 km)의 1.7배이며 이중 전철구간은 4,189 km로서 우리나라(667.5 km)의 4배에 달하고 있다. 우리나라는 현재 철도와 도로, 해운 및 항공수송의 분담율이 각각 34%, 23%, 43%로 비교적 균형 있게 구성되어 있는 반면, 북한은 화물수송의 90%, 여객 수송의 60%를 철

도가 담당하고 있고, 수송 수단의 분담율도 각각 86%, 12%, 2%로 매우 불균형적인 구조를 보여주고 있다. 북한에서 철도는 매우 중요한 교통수단으로서 북한은 철도편중 수송체계를 명확하게 보여주고 있다. 이와 같이 북한에서 철도가 주요 교통수단으로 이용되고 있는 점은 민족 자립경제의 건설정책을 고수해 왔고, 주요 철도가 중국이나 소련과 연결되어 있어 이들과 교역을 주로 해 온 점을 들 수 있으나 지형적으로 산악지대가 많은 영향도 큰 원인으로 해석될 수 있다. 따라서 북한에서 도로나 하천은 철도의 보조 운송수단으로 이용되어 왔으며, 앞으로 철도 수송량이 증가하는 것에 대비하여 화물수송을 정상적으로 운영하기 위해서는 철도역으로부터 소비자까지 운반해야 하는 도로 수송 능력도 보강하여야 할 것으로 생각된다.

북한의 철도는 주로 산업에 필요로 하는 자원을 개발하기 위하여 건설되었다. 함경북도 청진공업 지대와 무산철광 지대를 연결한 무산선, 함경북도 지방의 탄광을 개발하기 위하여 건설한 함북선, 양강도 남계 마그네사이트 광산개발을 위하여 건설한 백두산청년선, 검덕 연아연광산, 상농 동광산 개발을 위하여 건설한 함남선, 황해남도 은율, 재령철광 개발을 위하여 건설한 은율선 등이 있다.

북한의 도로는 철로수송의 보조수단으로 사용되고 있는데 도로수송은 화물수송이 7%, 여객수송이 36% 정도를 차지하고 있다. 북한의 도로에 관한 최근의 자세한 자료를 입수할 수 없었으나 도로 총 연장 23,219 km중 고속도로는 644 km로 2.8%에 불과하며 포장도로도 10% 미만이다. 대표적인 고속도로로는 평양-원산간, 평양-개성간, 평양-남포간, 평양-회천간, 원산-금강산 고속도로 등이 있다. 평양-개성간 고속도로는 아스팔트이며 나머지는 시멘트 포장도로이며 편도 1차선으로 우리나라 지방도로보다 못한 정도이다.

북한의 고속도로는 평양을 중심으로 공업지대와 항구를 연결하는 목적으로 주로 건설되었는데 평양을 중심으로 서쪽에는 남포 공업지대와 연결하는 평양-남포 고속도로, 동쪽으로는 함흥-홍남의 금속·화학공업 지대를 연결하는 평양-원산간 고속도로, 북쪽에는 북한 최대의 정밀 기계 및 자동차공업지대인 내륙공업지대

Table 1. Annual growth rate of North Korea(Unit : %).

Year	'90	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02
North Korea	-3.7	-4.1	-3.6	-6.3	-1.1	6.2	1.3	3.7	1.2
South Korea	(9.2)	(9.2)	(6.8)	(5.0)	(-6.7)	(10.9)	(9.3)	(3.1)	(6.3)

*Source : Bank of Korea (2003)

를 연결하는 평양-희천 간 고속도로가 건설되어 있다. 남쪽으로는 가장 최근에 완공한 개성공업단지를 연결한 평양-개성간의 고속도로가 개설되어 있다. 따라서 북한의 고속도로는 산업지대의 수송 등에 필요한 곳에 우선한다. 앞으로 중요한 광물자원의 개발을 위한 노후화된 철로의 복원이나 보수, 증설 등이 꼭 필요하며 강원, 함남, 함북, 황북 등의 첨단소재 자원개발과 물류 수송을 위하여 평강-철원 간의 철로 복원이 우선적으로 필요하다고 판단된다.

북한의 도로는 주로 철도의 보조수단으로서 활용되고 있으나, 향후 남북한 간의 물동량 증가로 인하여 철로 운송이 효율성이 떨어지고 한계가 있으므로 북한의 도로는 대폭적인 확충이 요구된다.

3.1.2. 광물자원 분포 및 현황

북한의 공업지대는 평양, 남포, 신의주, 청진-함경, 함경-원산, 내륙공업 지대 등 6 지구로 나뉘어 진다. 이러한 공업지대의 형성은 지방의 특성 특히, 광물자원 산출지역과 밀접하게 연관되어 있다고 할 수 있다. 특히, 청진-함경공업지대, 남포공업지대, 함경-원산, 내륙공업지대는 주변 지역의 산출 금속, 비금속 광물과 밀접한 관련성이 있다고 할 수 있다(Fig. 1 & Table 2).

남포공업지대 남포 제련소는 북한 최대의 비철금속 제련소로서 동전해 시설, 압연 시설을 보유하고 있으며, 서부지방의 원료를 이용하여 동, 아연, 금, 은, 동사, 동 파이프, 카드뮴, 셀레늄, 게르마늄, 비료 등을 생산하고 있다. 청진-함경 공업지대는 무산의 노천 광산으로부터 생산되는 방대한 양의 철광석과 경성, 길주, 명천 등

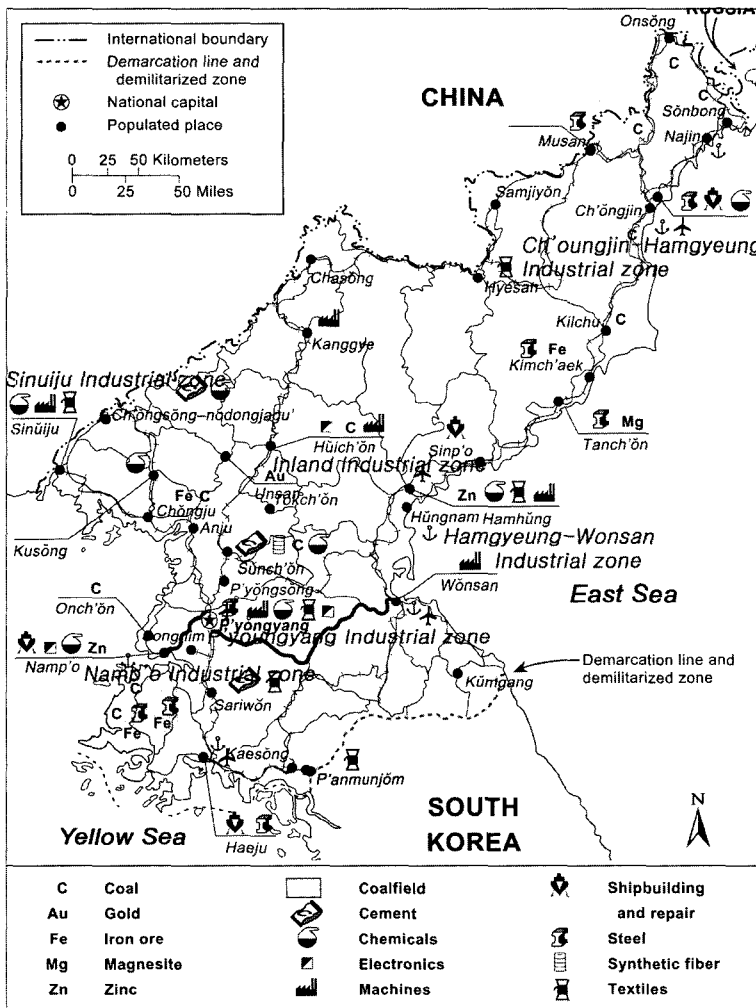


Fig. 1. Six industrial areas of North Korea.

*Source : You-Dong Kim (2003)

Table 2. Industrial areas and mineral resources of North Korea.

Industrial zone	Main factory & product	Minerals	Remarks
P'yongyang	Light & heavy industry		
Namp'o	4.13-Steel Co., Nampo smelter	Non-metal resources of western N. Korea	
Sinuiju	Nacwon machinery, Chemical fiber, 315-Military factory		
Ch'ongjin-Hamgyeung	Kimchaek Kombinat, Sungjin steel Co., Chungjin chemical Co., Chungjin steel Co., Chungjin railway factory, Chungjin chemical fiber factory	Iron ore(Musan mine) Coal(Musan coal field)	
Hamgyeung-Wonsan	Wonsan shipbuilding, Wonsan railway factory, Munpyong smelter, Chunnaeri cement factory, Shinpo shipbuilding Co., Mayangdo shipbuilding Co., Hamheung chemical Co.	Coal(Gowon), Brown coal (Kumya), Iron ore(Iwon, Bukchung), Magnesite, Apatite	
Inland	Unsan 7.13 tools factory, Precision machine, Automobile factory, Measuring tools factory	Unsan gold mine	

함경북도 탄전지대에서 생산되는 석탄을 이용하여 철강 공업, 화학공업, 기계공업 등이 발달하고 있다. 함경-원산공업지대는 함흥에서 원산에 이르는 해안 지대를 따라 형성된 공업지대로서 무연탄(고원), 갈탄(금야), 철광(이원, 북청), 마그네사이트, 산화철, 인회석 등, 금속, 기계, 전기, 건재 공업용 자원이 집중적으로 매장되어 있다. 함흥은 인근의 전력(장진강, 부전강, 허천강 발전소), 무연탄, 공업용수(허천강)등을 이용해 비닐론 섬유, 화학 비료, 카바이드, 농약, 염료, 합성수지, 합성고무 등을 생산하는 북한 최대의 화학공업 지대이다. 함흥의 화학합영공장은 총련계 회사인 고쿠사이 무역(Kokusai Trading Co.)이 70년대에 투자한 합영회사로서 각급의 희토류 산화물과 금속을 생산하고 있으며 년 간 모나자이트(Monazite)정광 1000톤 처리할 수 있는 규모이다. 기술수준은 전희토류 희토류 3N-4N급을 생산할 수 있어 중국과 유사한 정도의 기초기술력을 보유하고 있다고 할 수 있다.

내륙공업지대에 속하는 운산에는 년 간 금 630 kg, 은 1,400 kg을 생산하는 북한 최대의 금광인 운산 금광산이 있으며, 60여종의 공구를 생산하는 1급 기업소인 운산 7.13 공구공장이 있다. 평양공업지대에 속하는 평양은 북한의 경공업과 중공업이 집중되어 있는 공업 도시이며 동시에 집약화된 농업지대여서 북한 최대의 경제 중심지이며, 신의주 공업지대는 현재 기계, 경공업, 화학공업의 중심지로서 발전하고 있다.

3.2. 북한의 광물자원 분석

3.2.1. 광물자원 분석

북한은 지질·광상학적 특성상 많은 종류의 광물자원이 분포되고 있는데 지금까지 약 500여종이 알려져

으나 실제로 산업적으로 사용되는 유용 광물은 200여 종에 달한다. 북한에서 산출되는 광물자원으로 세계 10위에 들어가는 것으로서는, 텅스텐, 몰리브덴, 중정석, 흑연, 동, 마그네사이트, 운모, 형석이 있다. 그 외에도 철-금속공업에 필요한 합금용의 망간, 니켈, 티탄, 폴리브덴, 크롬, 비철금속 공업으로 필요한 금, 은 등의 귀금속은 물론 동이나 보크사이트와 흑연의 매장량도 세계적으로 알려져 있다(김유동, 2003). 철 매장량은 수십억 톤(50-110억 톤, 자료 출처에 따라 다름)에 달하고 있으며, 노천채굴이 가능한 광산들이라 채광 조건도 양호한 편이다. 세계적으로 유명한 함경북도 무산철광의 매장량은 11-15억 톤에 달하고 노천채굴이 가능한 광산이다. 화학공업에 필요한 석회석이 상당량 매장되어 있으며 인회석, 유화철, 명반석, 중정석, 석탄 등의 광물자원은도 풍부한 편이다. 또, 천연 석재 자원인 규사, 대리석, 천매암, 고령석, 화강암, 남정석, 화산암은 물론, 석면, 운모, 벤토나이트 등의 각종 비금속 자원도 풍부한 것으로 보인다.

3.2.2. 석탄 개발분석

북한은 개발 가능한 석탄 매장량이 100억 톤, 총 매장량 200억 톤으로 매장량을 발표하고 있다(통일부, 2003). 우리나라 통일부(2003년)의 추정치로는 잠재 매장량 147억 톤, 유엔의 추정치로는 잠재 매장량 75억 톤, 확인 매장량 26억 톤으로 발표하고 있다. 북한에서 석탄은 제일의 에너지원이지만 1998년의 생산량은 1989년에 비해 절반인 1,860만 톤까지 떨어졌다. 북한에서 석탄은 제일의 에너지원으로서 석탄생산에 힘을 써 왔지만 홍수에 의한 항내 침수, 채굴 설비의 노후화, 채탄 심도의 심부화 등으로 인하여 석탄생산은 해

Table 3. Annual output of coal resources in North Korea(Unit : 10 million tons).

Year	1991	1993	1995	1997	1999	2000	2001	2002
Total output (anthracite+bituminous coal)	3.11	2.71	2.37	2.06	2.12	2.25	2.31	2.19

*Source : Bank of Korea (2003)

마다 줄어들고 있는 실정이다. 북한에서는 남북한 간의 화해무드에 편승하여 소위 고난의 행군이 끝나가던 시절이었던 1999년에 주체사상과 자력갱생이라는 구호 아래 산업의 원동력인 석탄의 증산에 힘을 써 2,120만 톤, 2002년에는 2,190만 톤을 생산하였다(Table 3).

3.2.3. 석유 개발분석

북한은 원유를 전량 수입하고 있는데 1997년 6월에 서한만에서 450배럴의 원유를 채유하고 시추탐사를 실시하여 8억 톤 이상의 원유가 매장되어 있다고 발표하였지만 그 이후 다른 발표는 지금까지 없다. 현재 북한의 석유 정제능력은 350만 톤이며 원유의 70% 이상이 수송 부문에서 사용되고 있는 것으로 알려지고 있다. 1989년까지 구소련, 중국, 중동 지역으로부터 각각 100만 톤씩의 원유를 수입하였지만 중동 전쟁의 종결과 구소련의 붕괴 등으로 인하여 중국이 유일한 북한의 원유 수입국이 되었다. 1996년부터는 「한반도 에너지 개발 기구(KEDO)」의 중유 지원(매년 50만 톤)을 받게 되어 있었으나 이마저도 북한의 핵문제로 인하여 끊긴 상태이다. 1998년까지 북한의 석유 공급은 1989년의 40% 수준에 머물고 있는데 도로 수송 부문은 심각한 연료 부족 상황이 계속되고 있다. 실제로 현지 확인결과 북한에서는 지방 간 대중 교통수단은 전무한 편이고 균용트럭이나 일반트럭이 대중교통의 중요한 교통수단으로 이용되고 있는 실정이다(김유동, 2003).

3.3. 북한 광물자원의 생산 분석

3.3.1. 광물자원 개발

북한은 전술한 바와 같이 각종 광물자원이 풍부하며 특히, 이들 광물자원 중에서도 비철금속을 가장 유망한 수출상품으로 생각하고 1980년대 전반부터 「비철 금속 150만 톤 달성 과제」를 전개함과 동시에 동, 아연, 금, 은, 니켈, 희유금속 등의 생산에 주력을 두어 왔으며, 향후 알루미늄이나 각종 희유금속의 생산 증대를 도모하려 하고 있다. 그러나 문제는 현재 이러한 유망한 광물자원의 매장량이 풍부함에도 불구하고 생산 설비의 노후 등에서 생산량이 감소하고 있으며, 생

산기반 인프라의 정비 지연에 의한 수송문제, 전력부족, 전압의 불안정으로 인한 장비의 고장, 그로 인한 제품의 품질 등에 큰 영향을 주고 있는 실정이어서 광물자원 개발현황은 악순환이 지속되고 있다고 볼 수 있다. 특히, 자원개발에 필수적인 생산 전력의 부족은 화력발전에 필수적인 석탄 생산의 저하를 가져오고, 석탄생산의 저하는 전력 생산의 저하를 가져오는 악순환이 거듭하고 있는 실정이다. 이와 같은 현상은 일반 광업에도 동일하게 적용되고 있는 실정으로서 자원개발에 큰 걸림돌이 될 것으로 예측되어 남북한 간에 모든 분야의 협력사업에 앞서 무엇보다도 전력문제는 가장 시급한 문제로 떠오르고 있다.

3.3.2. 남북한 광업현황 비교

지금의 광업은 첨단 자원소재 산업 위주로 재편된 것이 세계적인 추세인 반면 우리나라는 광업은 사양산업이라는 고정관념으로 주요 국가정책에서 제외되고 광업 경시풍조가 팽배해 선진국 진입에 가장 큰 걸림돌이 되고 있다. 선진국들은 「자원은 유한하고 기술은 무한하다」는 사고로 세계의 자원을 확보하고, 자원을 고순도화하여 첨단소재를 개발하고 첨단상품을 만들고 있다.

첨단상품을 만들기 위해서는 자원의 고순도 기술을 보유하여야 하는데 이러한 원천 자원이 발달된 동북아 국가는 러시아, 일본, 중국 등을 들 수 있으며, 북한은 러시아, 중국의 영향을 받아 양호한 자원원천 기술 환경을 보유하고 있는 것으로 파악되었다. 최근 전자제품의 부품소재 등 산업 전반에 걸쳐 폭 넓게 사용되고 있는 희토류(Rare Earth Element, REE)의 분리정제 기술의 경우 북한은 이미 70년대 중반에 합흥 화학합영공장을 통해 첨단 상품에 사용되는 각종 첨단 희토류산화물이나 희토류금속을 생산하여 온 것으로 분석되었으나, 반면 우리나라는 흥천 희토류 광산과 같은 세계적인 광산을 보유하고 있으면서도 희토류 분류 정제기술이 개발이 부진하여 희토류 자원이 사장되고 있는 실정이다(Table 4).

북한은 철, 동, 아연, 은, 희유금속 등 광물자원과 석탄 등의 광산을 운영 중에 있으나 남한은 일부 비금속

Table 4. Rare earth elements of North Korea.

	Products	Type or standard		Uses
		North Korea	South Korea	
	Lanthanum Oxides (La ₂ O ₃)	99.99%	96%, Lab. scale	Optical lens, Ceramic condenser, Catalyst
	Lanthanum Carbonate (La ₂ (CO ₃) ₃ nH ₂ O)	T.REO < 40%, >99.9%	"	
	Lanthanum Oxalate (La ₂ (C ₂ O ₄) ₃ nH ₂ O)	T.REO < 40%, >99.9%		
R E E	Cerium Oxide (CeO ₂)	99.9%, 99.99%		Coloring glass, Optical lens, Catalyst
	Cerium Carbonate (Ce ₂ (CO ₃) ₃ nH ₂ O)	T.REO < 37%, >99.9%		
O X I D E S	Neodymium Oxides (Nd ₂ O ₃)	98%, 99%		Permanent, Lazer, Brown Tube, Coloring glass
	Neodymium Carbonate (Nd ₂ (CO ₃) ₃ nH ₂ O)	T.REO < 37%, >98%		
	Praseodymium Oxides (Pr ₆ O ₁₁)	98%, 99%		Magnet, Pigment
	Samarium Oxides (Sm ₂ O ₃)	99%, 99.9%		Magnet, Memory IC, Condenser, Brown Tube
	Europium Oxides (Eu ₂ O ₃)	99.99%	Lab. scale	Fluorescent substance
	Yttrium Oxides (Y ₂ O ₃)	99.9%, 99.99%	Separate in group	Fluorescent substance, Optical lens, Supperconductor
	Gadolinium Oxides (Gd ₂ O ₃)	99.99%		X-ray, Optical glass, Atomic power station
M E T A L	Misch Metal (Mm)	98%, 99%		Alloys, Deoxidizer of steel
	Lanthanum Metal (La)	99%, 99.9%		Deoxidizer of steel, Alloys
	Cerium Metal (Ce)	99%, 99.9%		Magnet
	Praseodymium Metal (Pr)	98%, 99%		Magnet
O T H E R S	Sodium Phosphate (Na ₃ PO ₃ nH ₂ O)	>95%		
	Ammonium Diuranate (NH ₄) ₂ U ₂ O ₇			Atomic power station
	Natrium Phosphates (Na ₃ PO ₄)			Cleaning substances
	Thorium Nitrate (Th(NO ₃) ₄ 6H ₂ O)			Gas mantle, Heat resistance Polishing material

광산 및 금 광산을 제외한 모든 금속광산은 생산이 중단된 상황이다. 북한의 주요 광물자원 생산지는 자철광은 함북 무산철산, 함남 이원·허천·덕성광산 등, 갈철광은 황해 은률·재령광산 등, 금광은 평북 운산, 대유동, 함북 부령광산 등, 은광은 황해남·북, 동광은 자강도 화평, 함남 단천, 상봉광산 등, 크롬광은 함북 속천광산 등, 코발트광은 함북 회령광산 등, 연·아연광은 함남 검덕, 함북 승창광산 등, 텅스텐광은 함남 경수, 황북 신평, 평남 양덕광산 등으로 파악되었다 (Fig. 2).

또한, 북한은 각종 광산개발과 함께 광물 제련소도 산지별로 보유하고 있는데, 남포 정련소(평안남도)의 경우 북한 최대 규모로서 전기동, 아연, 황산, 동, 금, 은, 수은, 희유금속 등을 생산하고, 문평 정련소(강원도)는 전기동, 은, 연, 아연, 게르마늄, 주석 등 생산하고, 흥

남 정련소(함경남도)는 전기동, 은, 니켈, 코발트, 몰리브덴 등 생산을 생산하며 해주 정련소(황해남도) 및 단천 정련소(함경남도)도 동 생산을 하고 있다. 북한은 아직까지 비교적 양호한 자원관련 시설을 유지하고 있는 반면, 우리나라는 자원관련 시설이 거의 폐기되었거나 현재 가동 중인 고려하면, 온산 동 제련소의 원광도 전량 수입하고 있는 실정이다. 향후 남북한 간의 광물자원개발 협력사업은 타 분야의 교류보다도 우선적으로 고려되어야 할 분야로 판단된다.

3.3.3. 가행 광산 및 제련시설

북한은 2001년도에 중국 경제개발모델을 따라 산업분야의 외국인 투자 유치 확대를 위하여 고립되었던 국제사회에 본격적으로 등장하기 시작하였고, 지난 2년 동안 광업, 금속, 화학분야의 투자를 위하여 많은

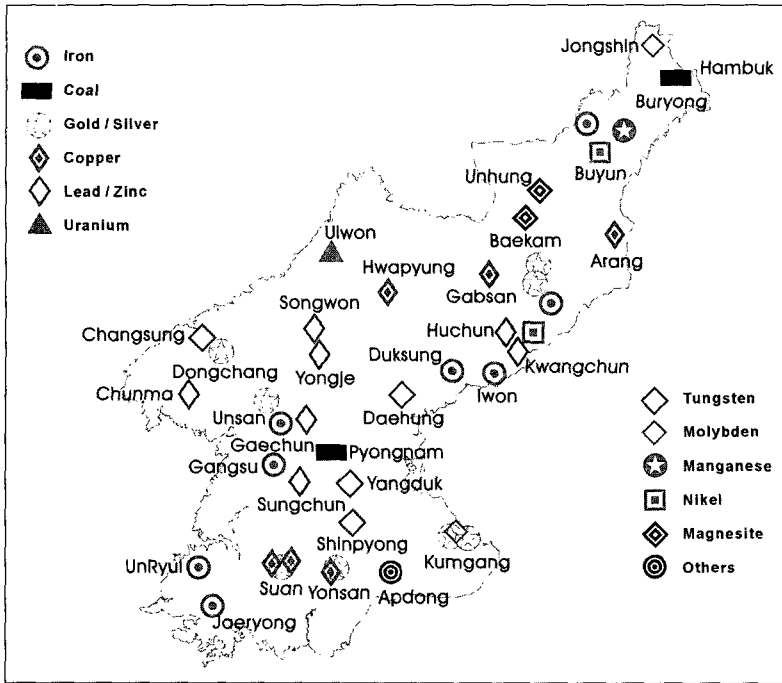


Fig. 2. Distribution of mineral resources in North Korea.

*Source : You-Dong Kim (2003)

투자 개발자들의 북한 방문을 허용하기도 하였다. 이에 따라 2001년에 북한의 국내 성장율은 3.7%에 도달하였으며 서비스분야를 제외하고는 모든 분야에서 플러스 성장을 기록하였고 건설, 제조, 광업 분야는 각각 7.0%, 3.5%, 4.8%씩 성장하였다. 2002년 북한의 대외 총 교역량은 22.6억 달러였으며 이중 15.3억 달러는 수입이고 7.3억 달러는 수출이었다(한국은행, 2003).

북한 채취공업성은 광업과 제련을 담당하고, 대외교역성은 판매를 담당하고 있는 분업화된 역할을 하고 있다. 북한의 조선아연공업총회사(Korea Zinc Industrial Group-KZIG)는 성급의 회사로서 연·아연 사업의 대외창구 기관으로서 2000년에 설립되었으며, 이 회사의 기능은 중국의 전 중국국영비철금속공사(China National Nonferrous Metals Industry Corp.)와 유사하여 광업, 생산, 교역 등을 직접 전담하고 있는 회사이다. 조선아연공업총회사(KZIG)는 함경남도의 단천 아연 제련공장, 함경남도의 검덕광산, 강원도의 문평 연·아연 제련소, 광산장비제작소, 단천 화학공장 등을 관장하고 있는 것으로 파악되었다.

조선아연공업총회사(KZIG)는 단천, 검덕, 문평 광산 등의 시설들을 현대화 하는데 3억불 정도가 소요될 것으로 예상하고 외국 투자자들을 모색하고 있는 것으로 알려졌다. 검덕광산은 1946년에 가행을 시작하였으며

년 간 14백만 톤의 광석처리 시설을 보유하고 있는 큰 광산이다. 그러나 1990년대 말에 발생한 자연재해로 인하여 광산과 철로시스템에 심각한 타격을 입은 것으로 알려졌으며 과거 4년간의 생산능력은 년 간 7.2백만 톤으로 파악되었다. 검덕광산은 3개의 선광장을 보유하고 있는데 해발 1,200 m에 년 간 10백만 톤 처리의 선광장, 계곡에 3.2백만 톤 처리 규모의 선광장, 그리고 지하에 1백만 톤 처리 규모의 선광장을 보유하고 있다. 검덕광산이 완전 가동되기 위하여 조선아연공업총회사(KZIG)는 광산 시설의 보완 보수, 시추장비 및 부선기, 광석운반 장비 등 구입이 필요하다고 밝히고 있는데 이를 위하여 약 2억 달러가 소요될 것으로 광산측은 평가하고 있다. 검덕광산의 최대 능력은 아연 80%와 연 20%짜리 정광을 년 간 250,000-300,000 톤 생산할 수 있는 것으로 알려졌으며 아직까지 미 채광된 자원은 3억 톤으로 추정하고 있다.

북한은 연료자원로서 석유나 천연가스가 부족한 편으로서 서한만은 상당량의 석유자원이 부존되어 있는 것으로 알려졌다. 소버린회사(Sovereign Ventures Pte.Ltd.)는 러시아 브라디보스톡 남서쪽 해안에 대한 탐사권을 획득한 것으로 알려져 있으며, 북한과 맺은 탐사협약서에 따르면 지구물리 탐사는 첫 3년간 수행하고 다음의 2년간은 시추탐사를 수행하여 그 결과에

따라 향후 20년간 개발 및 생산을 하는 것으로 알려졌다. 첫 5년간은 법인세가 면제되고 다음 2년간은 회사 이익의 5% 세금이 부과되며, 그 이후에는 10%까지 세금이 부과된다. 소버린회사(Sovereign)는 1억 달러를 투자할 계획을 세우고 있는데 이 액수는 최소한 2백만 달러의 탄성파탐사와 시추탐사가 포함된 것으로 알려졌다. 프로젝트를 수행하기 위하여 경험 있는 파트너를 찾고 있다. 북한의 탐사대는 14개의 천공 시추를 두만강 분지에서 실시하였는데 그 결과 중요한 석유가스자원 증거를 찾아냈다고 주장하고 있다(Oil & Gas Journal, 2002).

한때 풍부한 매장량과 중화학 공업화에 의해 급속한 성장을 보였던 북한 철강산업은 폐쇄적인 자력갱생의 원칙과 인센티브 시스템 부재 등 새로운 선진기술이나 경영 노하우가 없어 질적이나 양적에서 한계를 드러내고 있다고 볼 수 있다. 특히, 80년대 후반 구소련 및 동구권의 몰락과 동시에 불어 닥친 사회주의 교역체계 와해는 북한 경제와 철강산업에 치명적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 뿐만 아니라, 구소련 및 중국 등으로부터 원유 및 코크스 탄의 도입이 어려워짐으로서 북한 철강업 가동률은 1999년에 20.8%, 2000년에는 18.2% 수준에 그친 것으로 추정되고 있다. 이 같은 철강산업의 가동을 저하는 북한 산업 전체의 생산 활동의 침체에도 영향을 미치고 있다. 단기적으로는 부족한 원자재의 공급을 통하여 가동률을 회복하는 것이 북한 철강산업의 당면 과제로 보이지만 장기적으로는 노후한 설비 및 기술 수준의 낙후, 선진 경영 기법의 결여 등으로 인한 생산성 문제를 해결하여야 할 것으로 판단된다.

북한은 박천, 순천, 평산, 웅기(선봉), 흥남 등에 매장되어 있는 우라늄은 총 매장량이 2,600만 톤이며, 그 중 경제성이 있는 양은 400만 톤으로 알려졌다. 순천 광산에서 생산된 원광은 박천 우라늄 정광공장으로 보내지고 있으며, 평산 광산은 평산 우라늄 정광공장과 같은 곳에 위치하고 있는 것으로 알려졌다. 북한은 순천과 평산 2곳에 우라늄 광산을 보유하고 있으며, 우라늄광상의 광석특성에 맞는 선광법과 정광 제조법을 개발하여 박천과 평산에 정광시설을 건설하였다. 박천 우라늄 정광시설은 1982년부터 10년 간 350톤의 정광을 생산한 실적을 가지고 있으며, 평산 우라늄 정광공장은 연 20만 톤 광석을 정련할 수 있는 시설 규모를 보유하고 있는 것으로 알려졌다. 북한은 천연 우라늄의 정련공정을 독자 개발해 사용하고 있는 것으로 알려졌다(김유동, 2003).

4. 남북한 자원개발 협력방안

북한의 부존자원을 공동으로 개발하는 것은 상호 보완적 생산요소의 효율적 이용측면에서 남한은 원자재 자원을 안정적으로 확보할 수 있고 북한은 경제적 비중이 높은 광공업을 활성화하여 국가경제 발전을 기할 수 있을 것이다. 북한의 풍부한 자원, 저렴한 인력, 남한의 자본, 북한에 우호적인 러시아의 기술 등이 접목되면 실질적인 남북한 간의 자원개발 협력이 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.

4.1. 남북한의 장점을 살리는 협력

북한은 비교적 풍부한 석탄자원, 철, 연·아연, 마그네슘, 희유금속 등 금속자원이 풍부하고 자원의 탐사, 채광, 선광, 제련 등 자원관련 기초 기술이 잘 보존되어 있다. 또한, 북한은 양질의 노동력도 보유하고 있어 자원관련 산업기반이 잘 보존되고 있는 것으로 파악되고 있다. 반면, 한국은 풍부한 자본력을 보유하고 있어 북한의 자원, 기초 기술력 그리고 한국의 자본력을 잘 활용하는 남북자원협력 방안이 모색되어야 할 것으로 생각된다.

4.2. 북한의 시설을 활용하는 협력

북한은 광물자원 개발 위주로 형성된 6곳의 공업단지가 있는데 아직까지는 비교적 양호한 자원관련 시설을 유지하고 있는 것으로 알려졌으나 우리나라는 광업 시설이 거의 전폐된 상태이다. 한편 우리나라는 해외로부터 년 간 약 8조원의 광물자원을 수입하고 있으나 대부분 단기 매광형식으로 수급되고 있어 광물자원의 안정적 수급에 큰 문제점을 안고 있다. 따라서 남북한 간의 자원개발협력은 북한 광공업단지의 복원과 투자에 초점을 맞추어 진행되는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

4.3. 첨단 자원소재 위주의 협력

과거의 자원개발은 일차 광산물의 생산이었던 반면, 지금의 자원개발은 첨단 소재자원의 개발로 변모를 하였다. 북한은 범용 금속 광물자원뿐 아니라 첨단 소재의 원료재료인 희유금속의 매장량도 상당량 보유하고 있으며 러시아, 중국의 영향을 받아 비교적 첨단산업의 원천인 자원관련 기초기술도 보유하고 있는 것으로 파악되고 있다. 따라서 남북 자원개발협력은 북한의 원천 소재기술을 활용한 첨단 소재자원의 개발에 초점을 맞추어야 할 것이다.

4.4. 러시아의 원천 자원기술을 활용하는 협력

러시아는 첨단 소재의 원천이 되는 자원의 고순도 기술과 같은 원천 자원기술력이 뛰어난 국가이다. 또한, 북한은 현재도 각 분야에서 러시아와의 우호적인 관계를 유지하고 있으며 러시아어를 소화할 수 있는 역량 있는 과학자들을 다수 보유하고 있어 유리한 장점을 보유하고 있다. 우리나라는 최근 IT, ST, NT 등 소위 첨단 분야에 많은 투자를 하고 있으나 고순도 자원소재로부터 만들고 있는 첨단 제품의 부품을 거의 전량 수입에 의존하고 있어 선진국 진입에 한계에 직면해 있다고 볼 수 있다. 따라서 러시아의 고순도 기술을 활용하여 남북한 간에 첨단 소재자원을 개발하는 자원협력 방안이 모색되어야 할 것이다.

4.5. 남북한 핵폐기물 공동처리를 통한 협력

북한과 대만은 1997년 저준위 핵폐기물에 관한 협정을 체결하고 북한은 대만으로부터 약 2억\$ 이상을 받은 것으로 파악된다(동아일보, 1997). 현재 우리나라에서 국민적 합의 도출에 어려움이 많은 핵폐기물처리 문제는 북한의 핵관련 시설을 활용하는 것도 한 가지 방안일 것으로 생각된다. 즉, 북한은 핵폐기물 장소를 제공하고 우리나라는 북한에 대하여 자원 공동개발이나 인프라 구축을 제시하는 것도 한 방안일 것이다. 이는 남북한간의 긴장완화와 더불어 실질적인 남북 교류를 활성화 하고 통일을 앞당기는 진초 작업이라는 큰 의미를 부여할 수도 있다.

사 사

이 논문은 과학기술부 특정연구사업에 의해 지원받았다. 이 논문의 심사에 참여하여 유익한 비평과 조언을 해주신 박맹언교수, 최선규교수님께 진심으로 감사드린다.

참고문헌

- 강정모, 박원규 (2004) 북한의 경제개신조치와 남북한 경제협력. 한국비교경제학회, 2004경제학 공동학술대회 발표논문집, 2.12-13 (이화여대).
- 김성용, 윤성택, 허철호 (2002) 북한의 지질학 연구활동 분석. 대한자원환경지질학회, 자원환경지질 제 35권, p. 373-378.
- 김유동 (2003) 남북한 지질자원 협력연구(북한의 광물자원과 남북한 자원협력방안). 한국지질자원연구원 기본사업연구보고서, 국무총리실, 145p.
- 김정완 (1994) 남북자원 공동개발 및 교역 활성화 방안연구. 에너지경제연구원, 189p.
- 변정규 (1992) 북한의 금속광물자원 현황분석 연구. 한국자원연구소 기본연구개발사업보고서, 과학기술처, 111p.
- 변정규 (1993) 북한의 비철금속광업 현황분석 연구. 한국자원연구소 기본연구개발사업보고서, 과학기술처, 126p.
- 변정규 (1994) 북한의 철강원료 금속광업 현황분석 연구. 한국자원연구소 기본연구개발사업보고서, 과학기술처, 136p.
- 윤상규 (1992) 북한의 비금속자원 및 석탄자원 현황분석 연구. 한국자원연구소 기본연구개발사업보고서 과학기술처, 142p.
- 윤상규 (1993) 북한 동북부 지역의 지질과 지하자원연구. 한국자원연구소 기본연구개발사업보고서, 과학기술처, 198p.
- 정우진 (1994) 남북한 에너지체계 비교분석 및 협력방안 연구. 에너지경제연구원, 144p.
- 정우진 (2001) 에너지 산업의 대 북한 진출방안연구. 에너지경제연구원, 119p.
- 조동호, 김은영 (2004) 북한 경제정책의 변화전망-1960-70년대 동유럽 경제개혁의 시사점을 바탕으로. 한국비교경제학회, 2004경제학 공동학술대회 발표논문집, 2.12-13 (이화여대).
- 통일부 (2003) 주간 북한동향 제 670호(통일부 분석자료-지질탐사과학기술발표회개최)
- 한국은행 (2003) 북한경제자료 (<http://www.bok.or.kr>)
- 황정남 (1999) 북한 지하자원의 개발을 위한 협력방안 연구. 에너지경제연구원, 137p.
- Oil & Gas Journal (2002) Partners solicited to explore N. Korea onshore area. Oil & Gas Journal, v. 100, January 7, 39p.