

북한 탄소하나화학공업의 정치경제:

자력갱생과 저탄소 전환, 그리고 세 가지 물질적 표상*

조은성†

1. 머리말

2016년 5월, 김정은 집권 이후 처음이자 36년 만에 열린 조선로동당 제7차 당대회에서는 “석탄가스화에 의한 탄소하나화학공업 창설”이 자립경제 강화를 위한 핵심 과제로 제기되었다. 탄소하나화학공업이란 C1 (one-carbon) 화학 기술에 기반한 공업을 북한에서 일컫는 말로, C1 화학기술은 에너지효율을 제고할 뿐만 아니라 탄소 배출을 줄이는 친환경산업기술이다. C1 화학공업에서는 분자 안에 탄소가 하나인 여러 물질들이 원료로 쓰이는데, 기본원료로 가장 많이 쓰이는 것은 메탄올(CH_3OH , methanol)이다.¹ 북한은 국내에 풍부한 석탄을 가스화해 얻은 일산화탄소-수소 혼합물인 합성가스로부터 합성된 메탄올을 기반으로 한 탄소하나화학공업 창설을 제창하고, 자립적 경제발전전략으로서 탄소하나화학공업 건설을 추진하고 있다.

그럼에도 학계에서 탄소하나화학공업을 가능케 한 석탄가스화 기술이 무엇인지에 대한 연구는 충분히 이뤄지지 않았다. 북한에서 탄소하나화학공업이 어떻게 시작되고 발전해 왔는지, 그것이 어떤 정치경제적 의미를 갖고 어떤 식으로 인민대중에게 제시되고 있는지에 대한 역사학적 연구 역시 거의

DOI: <http://dx.doi.org/10.36092/KJHS.2023.45.1.135>

* 이 논문은 2021년도 서강대학교 교내연구비 지원에 의한 연구임(202110028.01).

† 서강대 인문대학 사학과, escho@sogang.ac.kr

¹ 북한은 메탄올로 표기하는데 이 글에서는 북한 문헌을 직접 인용할 때를 제외하고 한국의 표기법을 따른다.

부재하다. 북한을 연구하는 학자들이 모인 자리에서도 탄소하나화학공업에 대해 석탄을 이용한다는 점에서 ‘옛날 식만 고수한다’거나 ‘정치적 프로파간다일 뿐’이라는 말이 나오는 경우가 적지 않다.

하지만 석탄을 가스화하거나 액화하여 연료를 생산해 온 역사는 세계적으로 꽤 되었을 뿐 아니라 꾸준한 기술개선을 통해 효율성을 높여 왔다. 나치 독일이나 남아공, 북한과 같이 석유가 없거나 전쟁, 국제 제재로 인해 석유 수입에 어려움이 있던 나라들에서는 이 기술이 에너지 자급자족, 에너지 자립과 결부된 문제이기도 했다. 북한도 “원유가 없거나 적은 나라들에서는 석탄이나 천연가스, 기름돌 등을 써서 일산화탄소와 수소를 얻은 다음 이것으로 유기화합물들을 합성하는 방향으로 탄소하나화학공업을 발전시키고 있다”고 설명한다.² 석탄가스화에 의한 탄소하나화학공업은 또한 김정은 시대에 들어와 기술경제성 제고와 기후위기에 대응한 저탄소 전환이라는 국가발전전략 속에서 새롭게 제기되는 측면이 있다.

이 글은 북한 탄소하나화학공업을 크게 세 부분으로 나눠 고찰한다. 첫째, 북한에서 말하는 탄소하나화학의 필수적 전 단계인 석탄가스화 기술의 발전사 및 현황을 간략히 다루고 근현대 한반도에서의 석탄 활용기술을 살펴본다. 둘째, 북한에서 탄소하나화학이 언제부터 등장했고 왜 김정은 집권 시기 핵심 경제발전전략으로 채택된 것인지를 분석할 것이다. 그리고 셋째, 탄소하나화학공업에 대한 강조와 함께 대중선전을 위해 재소환되고 있는 ‘주체 3 물질’(주체섬유, 주체철, 주체비료)에 주목하면서 김정은의 ‘자력자강’ 담론이 오래된 자력갱생의 물질적 표상을 전유하는 양상을 탐색해보고자 한다. 이를 통해 북한이 탄소하나화학공업에 투영하고 있는 정치경제적 목표에 대한 이해를 높이고, 인민을 대상으로 한 선전은 어떻게 이뤄지고 있는지를 고찰하는 것이 이 글의 목적이다.

북한의 자체원료, 기술에 기반한 자립적 산업발전전략과 관련해서는 기존에 여러 연구들이 있어 왔다.³ 그러나 최근의 탄소하나화학공업에 초점을 맞

2 심학철, “<당중앙위원회 제 7기 제13차 정치국회의의 결정을 받들고 화학공업발전의 새로운 활로를 열어나가자> 탄소하나화학공업창설과 경제발전”, 『로동신문』, 2020. 6. 15.

3 김연철, 『북한의 산업화와 경제정책』 (서울: 역사비평사, 2001); 강호제, 『북한 과학기술형성사 1』 (서울: 선인, 2007); 이창희, “북한의 자립적 민족경제건설노선의 형성과 특성”(동국대 박사학위논문, 2013); 변학문, “북한의 기술혁명론: 1960-70년대 사상혁명과 기술혁명의 병행”(서울대 박사학위논문, 2015); 조수룡, “전후 북한의 사회주의 이행과 ‘자력갱생’ 경제의

춘 연구는 박종철·정은이의 2018년 논문이 거의 유일해 보인다. 물론 북한 경제와 관련해 출간된 단행본에서 김정은 시대 경제발전전략으로 탄소하나화학공업을 일부 분석한 글들은 찾아볼 수 있으나,⁴ 단일 주제로 이를 다룬 논문은 찾아보기 어렵다. 박종철·정은이의 논문은 『로동신문』에 실린 탄소하나화학공업 해설 5회 연재 글을 주요 자료로 하여 김정은 시대 탄소하나산업의 생산기술과 현황을 정리하고, 이와 함께 일제시기 아오지탄광에 건설되었던 석탄액화(인조석유) 설비와 2차 세계대전 후 북한에 진주했던 소련 측이 1946년 작성한 해방 전후의 인조석유 생산현황 기록을 소개했다.⁵ 이 글은 북한의 탄소하나산업에 대한 전반적 이해를 돕고 북한에서 설명하는 논리 및 정책 방향을 파악하는 데 도움이 된다. 그러나 저자가 논문에서 지적했듯이 북한의 공식해설에만 지나치게 의존해 서술한 한계가 있는 것도 사실이다.

본 논문에서는 기존연구의 분석에서 자료로 이용한 북한의 『로동신문』, 『조선신보』 등과 함께 『민주조선』, 『조선』 등의 공간(公刊)자료를 활용한다. 석탄가스화 역사와 저탄소 배출을 위한 청정기술 관련해서는 한국에너지기술연구원 등에서 나온 기술보고서를 참고했다. 일제강점기 조선 북부지역에서의 석탄 활용과 관련해서는 기무라 미쓰히코·아베 게이지가 쓴 『전쟁이 만든 나라, 북한의 군사공업화』를 참조했다. 탄소하나화학기술의 발전과 함께 이를 선전하는데 재소환되고 있는 ‘주체 3물질’(주체섬유, 주체철, 주체비료)에 대한 논의는 저자의 박사논문에서 일부 다른 내용을 확장시켰음을 밝혀 둔다.⁶

형성”(경희대 박사학위논문, 2018) 등.

4 예를 들면 이찬우, 『북한경제와 협동하자』 (서울: 시대의창, 2019).

5 박종철·정은이, “김정은 시대 탄소하나(C1) 석탄화학에 대한 연구”, 『동북아연구』 33:2 (2018), 237-264.

6 Eunsung Cho, “The Thread of Juche: Vinalon and Materially-Embodied Interdependencies in North Korea, 1930-2018” (Ph.D. Diss., Columbia University, 2020), 260-263.

2. 석탄가스화 기술의 역사

1) 세계적 발전 개관

에너지·화학 원료의 패러다임이 석탄에서 석유로 넘어온 지는 한참 되었지만 오늘날에도 석탄은 통념과 다르게 여전히 많이 쓰인다. 2019년 기준 세계 에너지 공급에서 석유, 석탄, 천연가스 등이 차지한 비중을 보면 석유 30.9%, 석탄 26.8%, 천연가스 23.2%, 그리고 기타(바이오연료 9.4%, 원자력 5.0%, 수력 2.5% 등) 순이었다.⁷ 인류가 석탄을 에너지원으로 본격 사용하기 시작한 것은 18세기부터였고, 석유는 20세기부터다. 천연가스는 20세기 중엽에 이르러서야 활용이 본격화됐다. 특히 석유가 최대 에너지원으로 쓰이기 시작한 것은 제2차 세계대전 이후로, 거대한 유전이 발견된 중동이 원유를 싸게 공급하면서부터였다. 그러나 1973년과 1979년 ‘오일쇼크’로 불렸던 1·2차 석유파동은 석유 수입 의존도가 높은 국가들에게 큰 타격을 줬고, 이후 석유 의존도를 줄이기 위해 석탄을 에너지원으로 활용할 데 대한 연구개발이 활발해졌다.

사실 석탄을 가스화하거나 액화함으로써 연료로 사용한 역사는 꽤 오래되었는데, 독일을 대표적 사례로 꼽을 수 있다. 독일은 1920년대에 석탄을 액상원료로 전환하는 피셔-트롭쉬(Fisher-Tropsch) 공정을 개발했다. 전통석유(conventional oil)의 공급이 어려웠던 2차 세계대전 당시에는 전쟁 수행에 필요한 기름의 90%를 석탄으로부터 생산해 사용했다.⁸ 그러나 전후 원유와 천연가스가 저렴하게 공급되면서 석탄액화기술의 경제성이 떨어지자 독일에서는 거의 폐기되다시피 했다. 하지만 남아프리카공화국에서 나치 독일

7 IEA (International Energy Agency), “Key World Energy Statistics 2021,” <https://www.iea.org/reports/key-world-energy-statistics-2021/supply> (2022. 3. 5 접속)

8 에릭 스피겔·닐 맥아더, 최준 옮김, 『2030 미래 에너지 보고서』(서울: 이스퀘어, 2011), 82; 정현 외, “석탄이용 합성석유 제조기술 개발(V)”(한국에너지기술연구원, 2011), 1. 1923년 피셔와 트롭쉬라는 독일학자들이 일산화탄소와 수소를 반응시켜 탄화수소(hydrocarbon)를 합성할 수 있다는 것을 발견했기 때문에 이 공정 이름에 피셔-트롭쉬가 붙게 되었다.

시기 사용했던 이 기술을 도입했다. 남아공이 석탄으로부터 연료 생산을 하게 된 것은 백인 정권이 내세웠던 아파르트헤이트(apartheid, 분리라는 뜻으로 유색인종에 대한 극단적 차별정책)로 국제사회의 제재를 받고 석유의 대량수입이 어려워졌기 때문이었다. 남아공은 이후 기술개선을 통해 자국 석유 수요의 27% 정도를 석탄액화유로부터 충당해 왔다.⁹ 1994년 인종차별반대 운동가였던 넬슨 만델라가 흑인 최초로 대통령에 당선된 후 경제체제 해체도 맞물려 이뤄졌지만 남아공 기업 사솔(Sasol)의 석탄액화공장은 현재도 3곳이 가동 중에 있다.

현재 석탄액화 관련 공장건설 추진에 가장 활발한 움직임을 보여주는 국가는 중국이다. 중국은 석유가 매장돼 있긴 하지만 석탄이 더욱 풍부하다. 미국과 함께 G2로 떠오른 중국은 에너지 안보에도 큰 관심을 보이며 이 부분에 상당한 투자를 하고 있다. 예를 들어 2005년 설립된 중국기업 닝샤 바오펡(Ningxia Baofeng) 에너지그룹은 닝둥에너지화학기지에서 운영하는 석탄 합성올레핀 생산시설 안에 세계 최대 단일 트레인 메탄올 공장건설에 착수했다.¹⁰ 이 공장의 가동과 관련된 엔지니어링, 기술 리뷰, 시운전 지원, 촉매 및 장비 지원은 영국의 다국적기업(Johnson Matthey)이 맡았다. 중국은 닝둥에너지화학기지 발전을 위해 이처럼 선진기술을 가진 외국기업들과 적극적으로 계약을 체결하고 있다. 중국 최대 석탄화학기업인 선화(Shenhua)그룹도 사솔과의 합작과 자국의 액화기술을 바탕으로 내몽고 지역에 액화공장을 운영하고 있다.¹¹ 중국은 특히 2017년 에너지 부문 중점 과제 중의 하나로 석탄연료의 청정에너지 전환을 설정하고 국가적으로 석탄액화 발전설비 개조사업을 촉진

⁹ 정현 외, “석탄이용 합성석유 제조기술 개발(V)”, 5.

¹⁰ “Johnson Matthey: Johnson Matthey의 메탄올 기술, 세계 최대 싱글 트레인 메탄올 플랜트 공급용으로 선정”, 『Bloomberg』, 2020. 8. 5, <https://www.bloomberg.com/press-releases/2020-08-04/johnson-matthey-johnson-matthey-kdgevky2> (2022. 1. 5접속)

¹¹ 정현 외, 앞의 글, 8-9. 이 자료에 따르면 중국의 간접액화기술은 철 촉매를 사용한 피셔-트롭쉬 공정을 슬러리 반응기를 이용해 구현한 형태라고 한다. 중국은 국립연구소인 Institute of Coal Chemistry에서 액화기술 연구개발을 진행했고 이를 바탕으로 Synfuels China라는 회사를 설립, 선화그룹과 같은 석탄액화/가스화공장을 운영하는 회사들에 기술을 제공했다. 산업용가스 생산에 필요한 공기분리장치(Air Separation Unit) 설비는 선화그룹과 파트너십을 맺은 세계 최대 산업가스기업인 Linde가 건설했다. “Linde, 중국 닝샤 후이저우 자치구에 10만Nm³/급 ASU 6기 건설”, 『가스저널』, 2013. 4. 23, <http://www.igasnet.com/news/articleView.html?idxno=8169> (2021.11.5 접속)

해 왔다.¹² 미국 또한 2005년 이후 14개의 석탄액화 프로젝트를 계획하고 추진했었으나 이산화탄소 발생에 대한 기술적 대책을 마련하지 못해 거의 모든 프로젝트가 중단되었다고 한다.¹³

석탄액화기술은 직접액화와 간접액화가 있다. 간접액화의 기반이 되는 것이 석탄가스화로서, 두 기술은 밀접히 연결돼 있다. 석탄가스화는 석탄액화보다 세계적으로 더 많은 공정이 개발되어 현실에서 적용되고 있는 기술로, 1792년 영국에서 발명돼 1812년 세계 최초로 석탄가스회사가 런던에 설립됐다.¹⁴ 이 시기 석탄가스는 가로등과 가정, 상업 등의 연료로 사용되었다. 하지만 보다 개선된 석탄가스화 기술 개발은 독일이 주도했고 1920년대부터 1940년대에 이르기까지 제1세대 가스화 장치의 대표적 공정들을 모두 개발했다.¹⁵ 청정 석탄 발전이라 불리는 석탄가스화 복합발전(Integrated Gasification Combined Cycle, IGCC) 기술의 효시 또한 1972년 독일 기업(Steag)이 건설한 석탄가스화 장치에 의한 발전 플랜트로 알려져 있다.¹⁶

2) 근현대 한반도에서의 석탄 활용기술

알다시피 석탄은 지질시대 식물이 지하에 묻힌 상태로 지열과 토양의 압력에 의해 분해되어 수백만 년에서 길게는 수억 년에 걸쳐 형성된 화석자원이다.¹⁷ 가연성 암석인 석탄은 연소 시 연기가 나지 않는 무연탄과 연기가 나는 유연탄으로 나뉘는데, 역청탄(bituminous coal), 갈탄(brown coal), 이탄(peat)이 유연탄에 속한다. 무연탄은 탄화가 된 지 오래된 석탄으로 탄소 함량이 높고 불이 잘 붙지는 않아도 화력이 강하며 일정 온도를 유지하면서 상당 시간

¹² 전희정, “중국 2017년 에너지 부문 핵심 정책”, 『세계 에너지시장 인사이트』 17-13 (에너지경제연구원, 2017.4.17), 3. 선화닝메이그룹의 경우 2013년 2017년 완공을 목표로 북서부의 닝샤후이족자치구에서 닝둥(寧東)에너지화공기지 석탄간접액화(석탄가스화) 공장건설에 착수했는데, 단일 프로젝트에 대한 총 투자액이 원화로 9조 5천억이 넘는 약 550억 위안이었다고 한다.

¹³ 정현·이호태, “석탄액화기술 및 전망”, 『NICE (News & Information for Chemical Engineers)』 31:1 (2013), 60.

¹⁴ 박태준·배국진, 『석탄 가스화에 의한 청정발전 및 수소생산 복합기술』 (대전: 한국과학기술정보연구원, 2005), 22.

¹⁵ 같은 책, 22-23.

¹⁶ 같은 책, 38.

¹⁷ 같은 책, 3.

동안 연소된다. 그래서 무연탄은 연탄으로 제조되어 가정용·산업용 연료로서 일찍부터 이용돼 왔다.

한반도의 남쪽에 매장된 것은 거의 무연탄이지만, 북쪽에는 무연탄과 함께 유연탄인 갈탄도 평안남도 안주지구와 함경북도 아오지·길주·명천 등지에 꽤 분포돼 있다. 불이 잘 붙지만 연소 과정에서 많은 매연을 발생시키는 유연탄은 산업혁명 이후 중요한 에너지연료 및 화학공업원료였다. 특히 역청탄은 철의 대량생산을 가능하게 해준 코크스(coke)를 만드는데 사용되거나 합성가스를 생산해 도시가스 대체용으로 이용되는 등 석탄 중 산업용으로 가장 중요하게 활용돼 왔다. 그러나 안타깝게도 한반도에는 역청탄이 매장되어 있지 않다.

석탄은 일제가 강점 기간 적극적으로 개발·수탈했던 자원이었다. 조선에 매장된 석탄을 일제가 어떻게 활용했는지 살펴보는 것은 이후 북한에서 도입, 사용한 기술과의 연속성을 볼 수 있는 부분이기도 하다. 일본은 무연탄이 거의 나오지 않았기 때문에 평양 근교의 무연탄광을 비롯해 북서부지역의 탄광을 개발하고 무연탄과 그것을 원료로 하는 연탄을 제조, 일본해군의 함선 연료용으로 조달했다.¹⁸ 이후 미쓰비시제철 등이 설립한 조선무연탄주식회사가 제조한 연탄은 일본, 만주, 상하이로 보내지기도 했지만 조선 내 가정용 연료로 상당 부분 소비되었다.¹⁹ 북한에 매장된 유연탄은 대부분 갈탄으로, 일제는 이 갈탄이 일본에 있는 유연탄보다 화학물질 함유량이 높아 액화기술로 인조석유를 뽑아내는데 적합한 원료라고 보았다.²⁰ 특히 일본해군은 석탄액화기술에 큰 관심을 보이며 1930년대부터 이를 연구했다. 노구치 시타가우의 일본질소비료주식회사도 이 기술을 더욱 발전시켜 휘발유 등을 제조할 목적으로 1932년 함경북도 영안에 석탄 건류 공장을 세웠다.²¹ 이후 이 공장에서 설치되었던 자가 화력발전소에서는 무연탄을 이용해 만든 반성(半成)코크스를 연료로 공장에 필요한 전력을 공급했다.²² 북한이 자체 자원과 기술로 만든

18 기무라 미쓰히코·아베 게이치, 차문석·박정진 옮김, 『전쟁이 만든 나라, 북한의 군사공업화』(서울: 미지북스, 2009), 53-58. 일본해군은 1870년대에 프랑스로부터 기술을 도입해 연탄제조실험을 시작했고 1910년 한일강제병합을 하기 전인 1880년대부터 평양의 무연탄을 조사하기 시작해 1900년대 초 탄전개발이 매우 유망하다는 결론을 도출했다고 한다. 같은 책, 53.

19 같은 책, 55-56.

20 같은 책, 59.

21 같은 책, 130-131.

22 같은 책, 131. 일본의 만철(滿鐵)은 만주 푸순에 세운 제철 시험공장에서 1938년부터 코크

연료로 선전하는 반성코크스가 이때부터 이미 시도됐던 것을 알 수 있다.

한편 노구치는 1935년 석탄액화사업을 위해 조선석탄공업을 설립하고 갈탄을 캐낼 수 있는 영안과 아오지에서 공장을 운영하다가, 1944년에는 영안공장에 있던 건류·메탄을 주요 설비들을 아오지공장으로 옮겼다. 그러나 아오지공장에서의 석탄액화는 여러 기술적 문제들로 인해 계획했던 것보다 가동률이 높지 못했고 1943년부터는 액화유가 아니라 해군의 항공 연료용 메탄올을 제조했다.²³ 박종철·정은이의 논문에 따르면 이러한 일본의 석탄액화를 통한 인조 석유 생산기술은 극비로 취급되었고 한국전쟁 후 북한, 만주의 산업시설에 있던 일본의 고급기술자가 일본으로 귀환하면서 외부에 알려지기 시작했다고 한다.²⁴ 이러한 사실을 고려할 때, 일제강점기 조선 북부에서 사용됐던 석탄 활용 기술이 전후 북한의 석탄가스화 기술 개발연구에 영향을 줬을 개연성은 커 보인다. 그러나 자체의 기술을 강조하는 북한의 공간자료에서 이 같은 내용을 찾아보기는 어렵다.

한편 갈탄은 석탄의 초기 생성물질로 탄소 함량이 낮고 회분과 같은 불순물질의 함량이 높아 저등급석탄으로 불려왔는데, 석탄가스화 기술의 발전에 따라 갈탄과 같은 저등급석탄의 활용 가능성이 재조명되기 시작했다. 한국의 예를 들면, 한국은 저등급석탄을 에너지원으로 활용할 데 대한 연구개발을 1980년대 초부터 시작했다. 1970년대 석유파동과 원유가격 폭등으로 석유 수입이 줄고 이와 함께 늘어나는 석탄 수요를 국내 생산만으로는 맞추 수가 없게 되면서 한국은 1978년부터 중국, 인도 등지로부터 석탄을 수입했다.²⁵ 한국의 석탄은 1980년대 초 이미 부존 상태가 나쁘고 채탄 막장이 심

스 대신 무연탄과 철광석을 이용해 선철과 강괴를 생산하기도 했다. 이찬우, 앞의 책, 122. 다음 절에서 설명하겠지만 북한은 코크스(역청탄에서 나오는)가 없어 전량을 수입해야만 했는데, 갈탄과 무연탄으로 만든 반성코크스를 연료로 이용하게 되면서부터 철 생산에도 자체적으로 만든 반성코크스를 함께 사용하고 있다.

²³ 기무라·아베, 앞 책, 131-132. 당시 석탄으로부터 인조석유를 생산하는 기술개발과 관련해서는 도쿠야마의 해군연료창 기술자와 도쿄제대 오시마 요시키요 교수가 깊게 관여했다고 한다. 박종철·정은이의 논문은 오시마 교수와 요나이 해군상의 1939년 기술설명 자료를 인용하고 있다.

²⁴ 박종철·정은이, 앞 논문, 252.

²⁵ 한국은 1950년대부터 연탄이 가정용 연료로 널리 보급되었고 1970년대 말에는 전국적으로 71%, 서울에서는 90% 이상의 가구가 연탄을 사용했다. 한국과학기술원 문상훈 외, “석탄 에너지 활용을 위한 연구개발 마스터플랜 작성연구”(한국과학재단, 1981), 20.

부화되어 새로운 탄전개발과 채탄기계화, 저등급석탄의 활용 등이 과제로 제기되고 있었다.²⁶ 특히 중국과 인도로부터 수입하던 고등급석탄의 가격 상승으로 인도네시아 등으로부터 저등급석탄을 수입하기 시작했고 이에 따라 저등급 석탄가스화 기술개발이 활기를 띠게 되었다.²⁷ 저등급석탄은 수분이 많고 열량이 낮아 건조과정을 거친 후 연료로 사용할 수 있는데 한국은 석탄을 직접 연소시키는 게 아니라 기체나 액체로 만들어 사용하는 국외 기술 동향에 촉각을 세우면서 다양한 촉매를 이용해 저등급석탄을 가스화하는 실험을 했었다.²⁸ 한국이 저등급석탄을 가스화하는 국산 기술 개발연구를 해온 것처럼 북한 또한 세계적 기술발전 조류를 따라 저등급석탄인 갈탄, 무연탄을 두고 이를 가스화하는 연구를 진행해왔다.

3. 북한 탄소하나화학공업의 시작과 전개

1) 자력갱생의 맥락

북한이 자체적으로 풍부한 석탄을 이용하는 자립적 경제구조를 만들기 위해 석탄화학공업 중심 체계를 구축한 것은 주지의 사실이다. 김일성은 이를 두고 “다른 나라의 원료에 의존하여 공업을 건설하는 것은 남에게 먹살을 잡히는 것과 같다”고 말하기도 했다.²⁹ 북한은 석유 수입에 대한 의존도를 줄이고 석

²⁶ 같은 글, 28-30.

²⁷ 이시훈 등, “저등급석탄 가스화 기술 개발에 관한 연구”(대전: 한국에너지기술연구원, 2011), i.

²⁸ 이는 석탄을 태우는 데서 오는 환경오염 문제를 해결하고자 하는 측면만이 아니라 기존의 산업시설이 거의 유체원료인 석유를 중심으로 되어 있기에 기존 시설을 활용하고자 하는 경제적 요인도 중요하게 작용했다. 문상훈 외, 앞 글, 62.

²⁹ “주체과학을 발전시킨다는 것은 자체의 원료에 의거하여 자기나라 실정에 맞게 경제를 발전시키기 위한 과학기술적 문제들을 푸는데 기본을 두고 과학연구사업을 해 나간다는 것을 의미합니다. ... 다른 나라의 원료에 의존하여 공업을 건설하는 것은 남에게 먹살을 잡히는 것과 같습니다. 우리나라에서 원유가 나면 모르겠지만 아직 원유를 생산하지 못하는 조건에서 석유화학공업에 너무 치우치면 앞으로 문제거리로 될 수 있습니다. 그러므로 우리의 과학연구사업은 어디까지나 주체공업을 발전시키는 방향에서 진행되어야 합니다. 우리는 주체과학을 발전시키고 사회주의 자립적민족경제를 튼튼히 건설하여 놓았기 때문에 먹을 것과 입을 것을 다 자체로 해결하고 있으며 제국주의자들이 우리나라에 대하여 아무리 경제봉쇄 정책을 써도

탄 이용의 효율성을 높이기 위해 전후 복구발전 시기부터 무연탄가스화 연구에 중요성을 부여하고 이를 정책적으로 지원해왔다. 특히 한홍식의 무연탄가스화 연구는 1961년 4차 당대회에서 북한이 내세웠던 이른바 ‘주체적’ 과학기술 성과로서 리승기의 비날론 등과 함께 언급되는 것이었다.

이처럼 석탄가스화 기술에 대한 북한의 관심은 오래되었다. 하지만 북한이 C1 화학공업에 적극적 관심을 갖고 이를 석탄가스화와 연결해 국가적 과제로 삼은 것은 최근의 일이다. 앞 장에서 설명했듯이 전 세계적으로 대체에너지나 대체원료 전환기술로서 C1 화학이 대두한 것은 1970년대부터였고 1980년대에 이르러 일정 정도의 기술적 진보를 이루게 된다.³⁰ C1 화학 기술의 발전 추이를 따라 북한이 C1 화학을 탄소하나화학이라 이름 짓고 세계과학기술계의 동향으로 소개한 것도 1990년대 초였다. 북한의 대중잡지 『천리마』 1991년 12월호는 ‘탄소하나화학’이란 용어를 처음 언급하면서 다음과 같이 설명했다.³¹

탄소하나화학이란 그 이름처럼 탄소원자가 1개로 된 물질인 일산화탄소나 메타놀, 그리고 메탄과 같은 화합물로부터 여러가지 화학제품들을 만들어내는 기술을 말한다. 공업적으로는 석탄이나 천연가스에서 일산화탄소와 수소가 혼합된 합성가스를 뽑아내고 이것을 여러가지로 가공하여 에틸렌, 글리콜, 에타놀, 초산, 탄화수소 등 유기화학제품을 만들어내는 기술공정을 말한다.³²

『천리마』는 겨울에 강물이 얼면부터 어는 이유 등 생활 속의 궁금한 것뿐만 아니라 대중에게 어려울 수 있는 전문과학지식과 기술발전추세도 종종 짚막하게 소개해 왔다. 1991년 12월호에서는 탄소하나화학의 정의, 역사, 대략적 기술공정과 현황 등을 짧게 언급하며 원유가 부족해질 미래를 예상해 이러한 연구가 활발하다고 설명했다. 그러나 이는 세계과학기술계의 동향으

끄떡하지 않습니다.” 김일성, “재일본 조선인 과학자들은 우리나라의 과학기술 발전에 적극 이바지하여야 한다(1972년 12월 16일)”, 『김일성 저작집』 27 (평양: 조선로동당출판사, 1984), 569.

³⁰ C1 화학 기술의 1990년대 초 연구 동향을 분석한 글로는 이재성, “C1화학 기술의 현황과 전망”, 『화학공업과 기술』, 9:4 (1991), 285-297 참조.

³¹ 김용현, “탄소하나 화학이란”, 『천리마』, 1991년 12월호, 140-141. 박종철·정은이, 앞 논문, 255 재인용.

³² 김용현, “탄소하나 화학이란”, 140.

로 소개했을 뿐 당시 북한이 탄소하나화학을 자신들의 산업발전전략으로 여겼던 것은 아니다. 게다가 1990년대는 북한이 소련의 붕괴, 김일성 사망, 자연재해 등으로 최악의 국가 위기를 겪던 시기였기에 탄소하나화학공업이라는 새로운 과학기술 실험 프로젝트를 실행할 만한 여력이 없었다. 이 시기 『로동신문』 기사에서도 이 단어는 한 번도 등장하지 않았다. 과학기술자들 사이에서 연구가 계속되었을 순 있으나, 국가 위기 상황을 어느 정도 극복한 2000년대에도 주요 매체에서 탄소하나화학 관련 보도를 찾기는 어렵다.

북한에서 석탄가스화 기술을 기반으로 하는 탄소하나화학공업 창설 논의가 본격화된 것은 앞서 서술한 바와 같이 2016년 7차 당대회에서부터였다. 김정 은은 36년 만에 열린 당대회에서 국가경제발전 5개년 전략수행기간 (2016-2020)에 석탄을 가스화해서 메탄올을 생산하고 이를 출발원료로 하는 탄소하나화학공업을 창설할 것을 공식 제기했다.

“전력소비를 줄이고 공해를 없애는 방향에서 화학공업의 기술개건을 다그치며 국내자원에 의거하는 새로운 화학제품생산기지들을 전망성있게 건설하여야 합니다. 전략수행기간 석탄가스화에 의한 탄소하나화학공업을 창설하고 갈탄을 리용하는 석탄건류공정을 꾸리며 회망초³³를 출발원료로 하는 탄산소다공업을 완비하여 메타놀과 합성연유, 합성수지를 비롯한 화학제품생산의 주체화를 높은 수준에서 실현하여야 합니다.”³⁴

김화식 화학공업성 국장은 『민주조선』에 글을 실어 탄소하나화학공업 창설의 의의를 두 가지로 설명했다. 하나는 이것이 일찍부터 자체 원료자원에 의거하는 자립경제 방침을 고수해온 선대 수령들의 업적을 계승하는 정치작 사업이라는 점, 다른 하나는 탄소하나화학공업이 전력소비를 줄이고 공해를

33 회망초(glauberite)는 황산나트륨, 황산칼슘, 석고, 진흙 등으로 구성된 희귀광물로 북한 서북부지역에 많이 매장되어 있는데, 북한은 이를 원료로 가공해 탄산소다를 만드는 것을 추진해 왔다. 최현규 한국과학기술정보연구원(KISTI) 책임연구원은 “회망초 자체가 생산한 자원이므로 가공방법 등에 대한 연구성고가 남한을 포함하여 세계적으로도 별로 없다는 점은 북한에게도 애로 사항”이라고 지적한 바 있다. 최현규 통일과학기술연구협의회 회장, “석탄에서 석유를… 북한에는 유별난 기술이 있다,” 『뉴스1』, 2020. 7. 18, <https://www.news1.kr/articles/?3998754> (2021. 1. 10 접속). 일반적으로 탄산소다는 소금이나 천연소다로 생산되는데, 북한은 회망초를 이용한 탄산소다 생산을 공업화한 나라는 북한밖에 없다고 선전하고 있으며, 회망초로 천연광물질비료, 대용비료를 만들어 이용하는 방안도 최근 연구 중에 있다.

34 김정은, “당 중앙위 사업총화 보고 전문,” 『조선중앙통신』, 2016. 5. 8.

없으면서 많은 화학원료 및 제품을 생산할 수 있다는 점이었다.³⁵ 석탄이라는 자체 원료로 국산설비를 통해 연료를 생산한다는 것은 북한이 초기부터 내세워온 자립경제 정책이었다. 김일성, 김정일 시대를 지나 김정은이 탄소하나화학공업을 들고나온 데는 새로운 시대 새 지도자가 이끄는 경제구상이라는 담론적 효과를 노린 것이라고 볼 수 있다.

물론 기존의 석탄화학 중심체제와 현재의 탄소하나화학공업은 기술적 수준과 공정 면에서 질적으로 달라진 부분이 있다. 그러나 석탄을 가스화하는 기술을 개선해 화학공업을 발전시킨다는 기본 내용은 김일성, 김정일 시대부터 쭉 연속성을 띠는 것이다. 북한은 탄소하나화학공업과 관련해 김정은이 선대 수령들의 업적을 계승하는 것으로 서술하면서 이와 함께 기술적으로 보다 효율적인 생산체제를 갖춰 경제적으로 더욱 발전할 것이라는 이른바 김정은의 ‘자력자강’ 담론으로 연결시키고 있다.

특히 김화식 화학공업성 국장은 무연탄·석회석이 고온의 전기로를 거쳐 나오게 되는 카바이드로부터 비날론을 생산하는 방식을 지적하면서, 2.8비날론연합기업소나 순천화학연합기업소에서는 이제 카바이드 전기로를 없애고 무연탄 가스화에 의한 메탄올생산공정을 꾸려 적은 전력으로 비날론과 염화비닐을 생산해야 한다고 강조했다. 이는 비날론 생산의 시작이 되는 카바이드공업이 더 이상 실리를 보장하는 새로운 주체경제의 원칙에 맞지 않는다고 선언한 것이라 볼 수 있다. 카바이드를 만들지 않더라도 국내에 풍부한 석탄을 원료로 하기 때문에, 북한이 그동안 선전해온 “돌에서 수령님 꽃피운 사랑”의 서사는 그대로 유지된다.³⁶ 이와 관련해서는 4장 비날론을 다루는 부분에서 상술할 것이다.

탄소하나화학공업이 최고지도자의 담화를 통해 중차대한 경제건설 과제로 제기되자, 조선로동당 중앙위원회 기관지인 『로동신문』은 이를 자세하게 해설하는 연재 글을 싣고 대중 교양에 나섰다. 2016년 12월부터 2017년 2월 까지 5회에 걸쳐 연재된 김태문 김일성종합대학 강좌장 박사 부교수의 “탄소하나화학공업에 대하여” 연재물은 북한의 탄소하나화학공업에 대한 인식

35 김화식, “탄소하나화학공업의 창설은 현시기 화학공업발전의 중요한 요구”, 『민주조선』, 2016. 11. 25.

36 “돌에서 수령님 꽃피운 사랑”은 ‘비날론 삼천리’라는 노래의 가사 일부이다. ‘비날론 삼천리’는 고난의행군 시기 가동을 멈췄던 2.8비날론연합기업소의 2010년 재가동을 축하하면서 북한이 대대적으로 선전 보급한 노래이다.

과 전망을 분석하는 데 유용한 자료이다.

이 연재물의 첫 번째, 두 번째 글에서 김태문 박사는 먼저 탄소하나화학 공업에 대한 이해를 돕기 위해 개괄적인 이 분야 기술의 역사를 설명하고 있다. 그에 따르면, 탄소하나화학이라는 용어는 1975년 어느 한 나라의 잡지에 “탄소수 1의 화학”이라는 특집에서 처음 사용된 후 1980년을 전후하여 보편적으로 사용되기 시작했으며,³⁷ 석탄가스화로 메탄올을 저온·저압에서 합성하는 기술을 발전시키는 것, 그리하여 생산원가를 낮추는 것이 탄소하나화학의 기본 연구 문제라고 정리한다.³⁸ 석탄을 가스화해 얻은 일산화탄소-수소 혼합물인 합성가스로부터 합성된 메탄올은 지금의 C1 화학공업에서 가장 많이 쓰이는 기본원료로서 북한 또한 메탄올에 기반한 탄소하나화학공업 건설을 목표로 하고 있다. 메탄올로부터 석유에서 얻을 수 있는 물질(에틸렌, 프로필렌 등), 유기화학 제품들을 대부분 생산할 수 있기 때문이다.

2) 저탄소 전환과 기술경제성

북한이 탄소하나화학공업을 자력갱생의 측면에서만 이야기하는 것은 아니다. 북한은 메탄올 합성기술이 지구온난화문제와 관련해 중요한 의의를 가진다고 밝히고 있다.³⁹ 석탄가스화로 생산한 석유제품은 석유화학공업으로 생산한 석유제품에 비해 유황 성분 같은 유해 물질이 적은 편이다. 또 메탄올을 어떤 자원으로부터 얻든지 간에 메탄올 합성공정에 신축매, 신기술을 적용하면 에너지가 적게 들고 탄소배출이 상대적으로 덜 된다는 것은 이 공정을 상업화한 중국 등 여러 나라에서 이미 증명된 바 있다.⁴⁰ 북한으로서는 석탄

37 김태문, “<탄소하나화학공업에 대하여(1)> 탄소하나화학의 이해”, 『로동신문』, 2016. 12.

14. 북한은 보통 외국에서 개발된 기술의 역사를 언급할 때 나라 이름을 잘 언급하지 않는 특성이 있다. 네 번째 연재물에서 피셔-트롭쉬라는 학자들에 의해 발견된 탄화수소 합성반응을 설명할 때도 이들이 독일 학자들이라는 내용은 빠져 있다.

38 김태문, “<탄소하나화학공업에 대하여(4)> 합성가스로부터 직접 만들 수 있는 화학제품들”, 『로동신문』, 2017. 1. 29.

39 김태문, “<탄소하나화학공업에 대하여(2)> 탄소하나화학공업의 역사”, 『로동신문』, 2017. 1. 8.

40 한국도 지난 2015년 석유의존도를 낮추고 신성장 동력이 될 기술 개발을 위해 ‘C1 가스 리파이너리 사업단(C1 Gas Refinery R&D Center, CGRC)’을 출범시켰다. 사업단에서는 석탄이 아닌 천연가스로부터 C1 가스(여기서는 메탄 및 일산화탄소)를 저온·저압으로 전환하는 바이오·화학 촉매 등을 연구 중에 있다. 자세한 것은 C1 가스 리파이너리 사업단 웹페

가스화에 의한 탄소하나화학공업 발전이 부존자원을 활용해 에너지 문제와 산업원료 생산 문제를 자력으로 어느 정도 해결하면서도 탄소배출권과 같이 점차 강화되고 있는 글로벌 환경기준⁴¹을 따라갈 수 있는 전략인 것이다. 뿐만 아니라 C1 화학공업의 원료로 쓰이는 메탄이나 일산화탄소, 메탄올 등 탄소 하나를 가진 물질은 석유, 석탄, 천연가스로부터 뽑아 쓸 수 있을 뿐만 아니라 부생가스로부터도 얻을 수 있다. 예를 들어 철강 공정에서 나오는 폐가스에서 일산화탄소를, 분뇨처리장에서 메탄을 얻을 수 있으며 이와 같은 재자원화도 C1 화학이 온실가스 저감으로 환경문제에 기여할 수 있는 부분이다.⁴²

물론 북한이 2016년부터 강조해 오고 있는 탄소하나화학공업은 석탄으로부터 원료, 연료 생산을 기본으로 하는 기존의 자력갱생 체제를 고수하는 것이다. 또 하나 지적할 것은 북한이 탄소하나화학공업의 중요성을 강조하며 추진하는 것은 석유 수입에 제재를 받고 있는 북한의 현실이 큰 요인이라는 점이다.⁴³ 그렇지만 북한에게 이러한 제재는 90년대부터 상수로 있어 온 조건이라는 점에서, 탄소하나화학공업을 중심으로 북한이 그리고 있는 발전구상은 석유의존도를 줄이는 측면만이 아니라 저탄소·고효율경제 전환과 연계된 전략으로서의 기술적 측면 또한 함께 분석될 필요가 있다. 즉 탄소하나화학공업은 보다 효율적인 경제성을 갖추기 위한 것인 동시에 석탄을 청정하게 사용하는 기술이 도입된 석탄가스화를 기반으로 한다는 점에서 저탄소사회 전환을 위한 지구적 추세와도 맥을 같이 한다. 그러나 이 부분은 거의 조명이 되지 않고 있다.

북한이 온실가스에 의한 지구온난화 문제의 심각성을 이야기해온 것은 꽤

이지(<https://cgrc.sogang.ac.kr>) 참조.

⁴¹ 2009년 유엔환경계획(UNEP)이 이산화탄소 배출량 감축과 지속가능한 생태계를 위해 ‘글로벌 그린뉴딜’을 선포한 이후, 2015년 파리기후협정이 맺어졌고 2019년에는 유럽연합이 구체적 실행전략을 담은 ‘유럽 그린딜’을 발표했다. European Commission, “A European Green Deal,” https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (2023. 1. 5접속)

⁴² CGRC 웹페이지 참조, https://cgrc.sogang.ac.kr/index.php?mid=c1_01_03 (2023. 4. 3접속)

⁴³ 유엔 안전보장이사회는 2016년 9월 북한의 정유 제품 반입 한도를 450만 배럴에서 200만 배럴로 낮춘 데 이어, 2017년 12월 더욱 강화된 대북제재 결의를 통과시키며 북한의 연간 정제유 반입을 50만 배럴로 제한했다.

오래된 일이다.⁴⁴ 특히 2014년부터는 ‘령탄소기술’⁴⁵과 같은 친환경기술 발전 동향이나 자체의 기술연구 성과⁴⁶, 기후변화에 대처하는 국제사회의 움직임에 대한 보도가 크게 늘어났다. 2015년 1월에는 2012년 만료된 교토의정서를 대신할 새로운 기후협정을 위해 같은 해 12월 프랑스 파리에서 열릴 예정이던 유엔기후변화협약 당사국 총회에 대해 설명하는 논설을 『로동신문』에 실었다.⁴⁷ 2016년 8월 1일에는 파리협정에 가입했다.⁴⁸ 북한 매체는 세계 여러 나라에서 실행하고 있는 환경산업의 추세, 지구온난화방지에 기여할 해외 곳곳의 기술 개발 소식들도 꾸준히 전하고 있다. 예를 들면 대기 중의 이산화탄소를 흡수해 당분을 생성하는 세균을 배양해낸 연구사들의 이야기, 이산화탄소를 일산화탄소나 개미산으로 변화시키는 새로운 빛촉매 개발, 수지오물이 되는 합성수지를 재활용해 개미산으로 변환하는 방법을 개발한 연구집단 소식, 위성항법체계와 같은 우주기술이 교통수단의 이산화탄소 배출량을 줄이는 데 활용되고 있다는 보도 등이 있다.⁴⁹ 최근에는 화석연료 사용에 의해 대기 중 배출되는 이산화탄소를 자원화하기 위해 연구되고 있는 이산화탄소 포집·저장 기술(Carbon Capture and Storage, CCS)과 태양에너지 이용기술의 발전에 상당한 관심을 보이고 있다.⁵⁰ 지구온난화로 이상기후 현상이 심화되면서 북한 매체에서의 관련 보도량 또한 이처럼 늘어나고 있는 것이다.

44 예를 들면 최학철, “세계적우환거리로 되고있는 지구온난화문제”, 『로동신문』, 2007. 12. 6.

45 김승일, “령에네르기, 령탄소기술의 개발리용실태”, 『민주조선』, 2014. 12. 5. 태양열, 풍력 같은 자연에너지로만 건물에 필요한 모든 에너지를 공급하도록 설계해 이산화탄소를 전혀 배출하지 않는 ‘령탄소건물’을 짓는 것을 말한다.

46 한 예로 2017년 북한은 김일성종합대학과 농업연구원의 연구사들이 동물 및 식물성지방산을 주성분으로 하는 생물디젤유의 ‘우리식’ 생산기술을 개발했다고 보도했다. “<높은 과학기술성과들로 경제발전을 더욱 힘있게 추동할 일념안고(자력자강의 위대한 동력으로 사회주의의 승리적전진을 다그치자!)> 우리 식의 생물디젤유생산기술 확립”, 『민주조선』, 2017. 1. 11. 기사에 따르면 생물디젤유를 이용하면 배기가스 속 유독성 유기물질이 보통디젤유의 10분의 1 수준이라고 한다.

47 전영희, “<정세론설> 누구도 레외로 될수없는 환경보호문제”, 『로동신문』, 2015. 1. 7.

48 “<세계상식> 기후변화에 관한 빠리협정”, 『민주조선』, 2016. 8. 19.

49 “과학기술소식 이산화탄소만을 먹고사는 세균배양”, 『로동신문』, 2019. 12. 20; “과학기술소식 합성수지를 개미산으로 변환하는 방법 개발”, 『로동신문』, 2020. 1. 9; “<과학기술소식> 이산화탄소를 환원시키는 빛촉매 개발”, 『로동신문』, 2018. 12. 18; “<해설> 지구온난화방지에 응용되는 우주기술”, 『민주조선』, 2020. 1. 28.

50 “발전하고있는 이산화탄소포집기술”, 『로동신문』, 2020. 3. 31; 김광명, “태양에너지기를 개발리용하기 위한 국제적동향(1)”, 『로동신문』, 2020. 4. 5.

다만 기후비상사태에 대한 각성을 촉구하는 보도에 비해 북한에서 어떤 구체적인 정책을 실행하고 있고 어떤 성과를 거두었는지에 대한 보도는 적은 편이다. 탄소하나화학공업 역시 그 환경적 의의는 보편 타당한 것이지만 아직까지 촉매기술이나 설비고안에서 제기되는 기술적 문제들이 적지 않아 북한이 목표하는 단계의 실현까지는 난관이 예상된다. 2021년 1월 초에 열린 제8차 당대회에서 탄소하나화학공업에 대한 언급이 없었던 것도 당대회에서 보고할 만한 큰 기술적 진전이 아직 이뤄지지 못했기 때문이다. 탄소하나화학공업 창설에는 석탄가스화 기술의 발전뿐만 아니라 가스로부터 원하는 물질을 만들어낼 수 있는 다양한 촉매 개발이 필수적이다. 북한은 8차 당대회에서도 화학공업의 자립적 발전을 위해 촉매의 국산화가 중요하며 탄소하나화학공업 창설에서도 절박한 문제 중의 하나가 촉매의 국산화라고 밝혔다.⁵¹ 『로동신문』에 따르면, 김일성종합대학과 국가과학원 함흥분원에서 새로운 촉매의 연구개발 및 중간 도입시험을 진행하고 있고, 촉매연구소를 산하에 두고 있는 흥남비료련합기업소, 남흥청년화학련합기업소와 같은 단위에서도 필요한 촉매를 자체 개발하고 있는 것으로 알려졌다.⁵²

현재 북한에서는 탄소하나화학공업의 창설을 위한 대상건설이 몇 년째 진행 중이다. 대상건설이란 ‘큰 규모의 종합적인 건설대상 안에 포함된 개별적 대상에 대한 건설’을 뜻하는 북한 용어이다.⁵³ 대상건설장에서 주요 공정설비가 어떤 방식으로 건설되고 있는지에 대한 자세한 정보는 기술 보안상 공개되지 않고 있다. 이는 북한만 그런 것이 아니라 냉동에너지화공기지를 꾸리고 있는 중국 또한 그렇다. 핵심 산업에서 기술 유출을 막기 위해 국가가 일반적으로 취하는 통제라 볼 수 있다. 그러나 김재룡, 박봉주, 김덕훈 등 전 현직 내각총리들이 건설장을 방문하면서 탄소하나화학공업 대상건설장의 모습이 일부 공개되었다. 대상공사는 기술적으로 해결해야 할 여러 문제로

51 윤충길, “화학공업은 새로운 5개년계획수행의 관건적고리이다. 화학제품생산과 개건현대화에 더욱 박차를 가하자(당 제8차대회 결정관철에로!)> 촉매의 국산화와 화학공업발전”, 『민주조선』, 2021. 5. 15.

52 “촉매의 국산화는 화학공업의 자립적 발전을 위한 중요한 요구”, 『로동신문』, 2021. 4. 5. 2017년 제작된 과학영화 “탄소하나화학공업과 인민생활”에서는 국가과학원 함흥분원 과학자들이 탄소하나화학공업의 핵심인 올레핀합성공정의 촉매를 개발했다는 설명이 나오지만, 화학공업발전을 위해서는 촉매의 종수를 늘리고 성능을 계속 갱신하는 것이 필수적이다.

53 조선말대사전, <http://www.uriminzokkiri.com/index.php?ptype=ckodic&key=%EB%8C%80%EC%83%81> (2022. 6. 15 접속)

인해 북한지도부가 기대하는 만큼 속도가 나지 않고 있다. 탄소하나화학공업창설 현장지휘조 책임자인 김명철은 이에 대한 자책감을 토로하기도 했다.⁵⁴ 김덕훈 내각총리는 2023년 1월 17일부터 18일 이틀간 열린 최고인민회의 제14기 제8차회의에서도 탄소하나화학공업창설 대상공사의 계속 추진을 2023년 중요 과업 중 하나로 언급했다.⁵⁵ 2023년 1월 24일 『민주조선』 보도에 따르면, 현재 대상공사장에서는 메탄올생산공정 1계열 건설을 조속히 완료하여 시운전에 들어가기 위한 작업이 한창인 것으로 알려졌다.⁵⁶ 탄소하나화학공업창설 대상공사 소식은 북한의 여러 매체를 통해 꾸준히 보도되고 있고 건설장을 직접 견학한 작가의 현장 수필도 나왔다.⁵⁷ 이제 북한 인민대중에게 탄소하나화학공업은 생소한 단어가 아니게 되었다.

4. ‘주체 3물질’의 재소환

북한은 대중들에게 와 닿기 쉽도록 구체적 물질의 형태로 구호를 만들거나 상징화하여 이를 선전에 활용해왔다. 북한에서 ‘주체’라는 타이틀을 단 대표적 물질은 세 가지로, 북한이 공업화한 합성섬유 비날론이 처음이었다. 시간이 흐른 후엔 철과 비료에도 ‘주체’가 붙게 되었다.

북한에서 특정 물질에 ‘주체’라는 칭호가 붙기 위해서는 두 가지 필요조건을 충족해야 한다. 첫째, 북한에 매장된 자원으로부터 생산돼야 하고 둘째, 북한이 자체적으로 개발했거나 개선한 기술이 사용돼야 한다.⁵⁸ 이 조건을 충족하면서 비날론과 철, 비료에는 차례대로 ‘주체’ 칭호가 붙게 되었다. 현재도 이들 세 물질은 원료, 연료, 기술의 자립성, 주체성을 실현하며 생산되는 대표적 물질로 제시되고 있다. 한 예로 공화국 70주년 기념 특집이 실린

54 “<당의 령도따라 국가발전의 새 지평을 향하여 힘차게 나아갈 철석의 신념—조선로동당 중앙위원회 제8기 제6차전원회의 확대회의에 관한 보도에 접하고> 경제발전의 관건적목표들을 기어이 점령하겠다”, 『로동신문』, 2023. 1. 2.

55 “조선민주주의인민공화국 내각의 주체 111(2022)년 사업정형과 주체 112(2023)년 과업에 대하여(최고인민회의 제14기 제8차회의에 제기한 내각사업보고)”, 『로동신문』, 2023. 1. 19.

56 김지향, “<위원회, 성들에서> 탄소하나화학공업창설대상공사를 확실히 믿음직하게”, 『로동신문』, 2023. 1. 24.

57 송혜경, “<수필> 건설장의 사진”, 『조선문학』, 2021년 5호.

58 Eunsung Cho, “The Thread of Juche,” 260.

잡지 『조선』의 2018년 9월호는 과학기술분야의 성과들로 비날론, 철, 비료 사진을 싣고 “나라의 풍부한 원료와 연료에 의한 주체철 생산체계가 세워지고 주체비료, 주체비날론이 쏟아졌다”⁵⁹고 서술했다.

흥미로운 점은 석탄가스화를 통한 탄소하나화학의 밝은 전망이나 일부 성과를 설명할 때도 이 세 물질이 주로 언급된다는 사실이다. 이전부터 ‘주체’의 물질적 상징으로 활용돼 온 세 물질이 탄소하나화학공업의 발전이 가져올 자립경제 강화와 인민생활 향상의 구현물로 다시금 제시되고 있는 것이다. 이는 먼저 어려운 기술적 용어와 내용을 대중적으로 선전하는 데 있어서 ‘익숙한 것들’을 동원한 설명이 효과적이라는 이유를 들 수 있다.

더불어 고려돼야 할 것은 이 세 물질이 국가산업과 인민생활에 대해 갖는 여전한 상징성이다. 철강은 국가기간산업이고 비날론과 비료로 상징되는 경공업, 농업은 인민의 생활과 직접적으로 관련된다. 북한이 탄소하나화학공업을 알리기 위해 제작한 과학영화 “탄소하나화학공업과 인민생활”에서도 석탄가스화 기술의 발전·활용 양상을 비날론공업과 금속공업, 비료공업을 예로 들어 설명하는 것을 볼 수 있다. 이 절에서는 각 물질이 어떤 과정을 거쳐 ‘주체’의 물질로 호명되었고 어떻게 석탄가스화 기술과 관련되며 북한식 탄소하나화학공업의 밝은 미래를 보여주는 표상으로 재소환되고 있는지를 살펴본다.⁶⁰

물론 석탄가스화가 곧 탄소하나화학공업은 아니다. 그러나 탄소하나화학공업 선전은 주로 석탄가스화 기술을 중심으로 이뤄진다. 북한의 탄소하나화학공업이 석탄가스화로부터 시작되기 때문이다. 이 장에서 필자가 비날론, 철, 비료를 분석하는 것은 이들 물질이 탄소하나화학공업 선전에 소환되어 “답론적으로” 활용되는 양상을 보여주기 위해서다. 이들과 탄소하나화학공업과의 직접적 연결 관계를 구체적으로 각각 기술하는 것은 이 장의 목적이 아니며, 그보다는 북한이 탄소하나화학공업을 대중적으로 설명하기 위해 취한 방식에 주목한다. 즉 석탄가스화 기술을 고리로 하여 기존의 주체공업 담론에서 중요한 비날론공업, 금속공업, 비료공업을 끌어오고 비날론과 철, 비료를 생산하는 대표적인 연합기업소 사진 등이 선전에 사용되는 것의 의미

59 정기상, “사회주의강국건설에서 전환을”, 『조선』, 2018년 9월호, 19.

60 북한의 탄소하나화학공업이 석탄가스화를 통해 얻은 일산화탄소-수소혼합의 합성가스에서 만들어낸 메탄올로부터 시작한다 하더라도 양자가 같은 것은 아니다. 그러나 북한이 대중적으로 탄소하나화학공업을 설명하는 방식을 보면 이를 명확히 구분하지 않는 것을 볼 수 있다.

를 보고자 한다.

비날론은 일제강점기 조선인 과학자 리승기가 개발을 주도했던 폴리비닐 알콜계 합성섬유로 북한은 1961년 비날론 공업화에 성공했다.⁶¹ 북한에 풍부한 무연탄과 석회석을 원료로 생산된 카바이드로부터 복잡한 공정을 거쳐 생산하게 되는 합성섬유 비날론은 자체의 원료와 기술에 의거한 성과로 선전되면서 자립성·주체성의 물질적 상징으로 기능해왔다. 북한이 비날론에 ‘주체’라는 표현을 붙이기 시작한 것은 주체사상이 정식화된 이후다. ‘주체의 숨’은 1971년, ‘주체섬유원료’와 ‘주체섬유’라는 표현은 각각 1972년과 1973년에 『로동신문』에 처음 등장했다.⁶² 이후 비날론은 북한 화학공업에서 주체를 세운 대표적 성과물로서 ‘주체섬유’라는 별칭으로 더욱 알려지게 되었다. 그러나 1990년대 중반 고난의행군 시기 함흥의 2.8비날론연합기업소는 가동을 멈췄고 이 공장의 재가동은 2010년에서야 이뤄졌다. 재가동된 비날론연합기업소는 대대적인 개건 작업과 현대화된 설비로의 교체가 이뤄졌지만, 무연탄과 석회석을 전기로에 넣어 만든 카바이드를 출발원료로 하는 점은 이전과 동일했다. 하지만 김정은이 탄소하나화학공업에 기반한 경제발전전략을 공식 제기한 이후 이러한 비날론 생산공정은 근본적인 변화를 예고하고 있다.

북한이 2017년 제작한 과학영화 “탄소하나화학공업과 인민생활”을 보면 탄소하나화학기술에 기초해 이제 카바이드가 아니라 에틸렌을 출발원료로 하는 비날론공업으로 전환할 것이라는 내용이 나온다.⁶³ 종래 비날론은 무연탄과 석회석에서 카바이드를 만들어 여기서 아세틸렌을 뽑고 그로부터 아세트알데히드, 초산, 초산비닐을 얻은 후 이를 중합해 폴리초산비닐 제조를 거쳐 폴리비닐알콜 섬유를 생산하게 된다. 초산비닐은 카바이드에서 얻은 아세틸렌이나 원유로부터 얻은 에틸렌으로 생산할 수 있는데, 탄소하나화학 하의

61 비날론 관련 기존 연구로는 김근배, “리승기의 과학과 북한사회”, 『한국과학사학회지』 20:1 (1998), 3-25; 김태호, “리승기의 북한에서의 비날론 연구와 공업화-식민지유산의 전유를 중심으로”, 『한국과학사학회지』 23:2 (2001), 111-132; 김근배, “50-60년대 북한 리승기의 비날론 공업화와 주체 확립”, 『역사비평』 112 (2015), 111-131; Cheehyung Harrison Kim, “North Korea’s Vinalon City: Industrialism as Socialist Everyday Life,” *positions* 22:4 (2014), 809-836; Eunsung Cho, *ibid.*

62 Eunsung Cho, *ibid.*, 76.

63 조선기록과학영화촬영소, “탄소하나화학공업과 인민생활” (2017).

비날론공업에서는 석탄가스화로 얻은 메탄올로부터 에틸렌을 얻고 초산비닐을 바로 생산할 수 있게 된다. 과학영화에서는 탄소하나화학기술에 의거한 공정이 비날론공업에서 완성되면 공해를 줄일 뿐만 아니라 전력 소비를 9만 8천kW에서 1만3천kW로 줄여 총에너지 소비의 70%를 낮출 수 있다고 주장하고 있다. 이처럼 비날론공업은 주체공업의 대표적 상징으로 활용돼 온 만큼 탄소하나화학공업을 설명할 때도 언제나 중요한 한 축으로 묘사된다. 하지만 2.8비날론련합기업소의 생산공정은 아직까지 예전의 공정 그대로이다. 탄소하나화학기술에 의거한 비날론공정 전환은 현재로는 전망으로 서만 존재한다.⁶⁴ 이것이 현실화되기까지는 적지 않은 시간이 걸릴 것으로 보인다.

철의 경우 1978년 청진제강소에서 새로운 방식으로 철을 생산했을 때 ‘주체철’이라는 표현이 처음 쓰였다.⁶⁵ 그러나 북한의 과학기술자들이 철 생산 공정을 유의미한 수준으로 개선하는 데 성공한 것은 상당한 시간이 흐른 뒤였다. 북한은 특히 전량을 수입해야 하는 코크스(북한은 콕스라 부름)를 쓰지 않고 철을 생산하는 공법을 개발하기 위해 오래전부터 심혈을 기울여왔다. 그리고 조금이라도 기술개선에 성공하거나 설비개선이 진척되면 이를 언론을 통해 보도했다.⁶⁶ 하지만 간간이 보도되던 ‘주체철’ 생산의 현실은 보

64 “석탄가스화에 의한 우리 식의 주체섬유생산공정확립, 이것이 수령님의 유산인 비날론을 꼭 다시 살려야 한다고 생각을 하면서도 어떻게 해야 할지 그 출로를 찾지 못하는 일군들에게 우리 장군님께서 가르쳐주신 출로이다. 중유나 천연가스에 의한 화학공업창설에 귀를 기울이는 일군들과 달리 장군님께서서는 우리 나라에 무진장한 무연탄에 의한 가스화로… 탄소하나화학공업에 기초하여 재건하실 원대한 구상을 하신다.” 강철국, “<평론> 주체섬유에 비친 절세위인들의 불멸의 업적에 대한 감명깊은 화폭”, 『조선문학』 2021년 5호.

65 청진제강소에서 1978년 5월 기존 입철(가루철)보다 생산성이 두 배 높은 철을 새로운 방식으로 생산하는 데 성공했을 때 김일성이 ‘주체철’이라고 명명했다고 한다. 이찬우, 앞 책, 123.

66 예를 들면 “위인의 손길 아래 태어난 <주체철>”, 『로동신문』, 1999. 3. 12; “위대한 령도자 김정일 동지께서 주체철 생산체계를 완성한 성진제강련합기업소를 현지지도하시었다”, 『로동신문』, 2009. 12. 20; 주창선, “김일성 민족의 력사에 특기할 사변들과 위대한 승리를 아로새긴 대변혁의 해—2010년 자립경제의 자랑찬 열매”, 『로동신문』, 2010. 12. 31; 전성삼, “<금속공업의 주체화를 보다 높은 단계에서 실현해갈 의지로 (천리마제강련합기업소 무연탄가스화공사장에서)> 철의 기지에 내려치는 창조와 혁신의 기상”, 『로동신문』, 2012. 9. 24; “<혁명의 북소리높이 2012년의 자랑찬 승리를 향하여 총돌격 앞으로! 주체철생산의 동음 세차게 울려간다> 청진제강소에서”, 『로동신문』, 2012. 9. 29; “<인민군

도 내용과는 괴리가 있었다. 실제 자동화시스템을 갖춘 효율적인 생산체제로 시운전에 성공한 것은 2018년에 이르러서였다. 2018년 8월 『로동신문』은 김책제철련합기업소에서 석탄가스에 의한 고온공기연소식가열로를 이용해 첫 강판을 생산했다고 보도했다.⁶⁷ 이 기사에서는 이제 코크스에 의한 철생산체계를 끝내고 철강재 생산의 주체화가 실현되게 됐다고 환호했다.

그러나 여전히 북한이 말하는 주체철 생산체계의 안정화와 질 제고, 증산까지는 해결해야 할 과제가 많다. 김책제철련합기업소의 경우 대형산소분리기 설치공사가 2020년 마감단계에 진입한 것으로 알려졌지만 최근 보도에 따르면 분리탑을 축으로 엉켜 있는 관로들이 터지는 현상 등을 해결해가며 지금도 공사 중이라고 한다.⁶⁸ 에너지절약형 산소열병용광로와 가스발생로 등에서의 공정 개선을 위한 기술연구와 보수작업 역시 현재진행형이다.

비료는 2010년대에 들어와서야 ‘주체비료’라는 호칭으로 불렸다. 그 계기는 남흥청년화학련합기업소에서 대규모 무연탄가스화대상 건설을 완공해 비료를 생산하면서부터였다. 북한의 석유화학 공업시설인 남흥청년화학련합기업소는 2010년 4월 29일 무연탄가스화 공정에 의한 비료생산 조업식을 갖고, 무연탄가스화로 암모니아 합성촉매를 만드는 데 성공함으로써 나프타(석유에서 얻는 탄화수소 화합물)에 의한 기존 암모니아생산방식보다 원가를 2배 이상 절약하게 되었다고 주장했다.⁶⁹ 남흥의 성과를 따라 같은 해 홍남비료련합기업소에서도 1단계 무연탄가스화대상공사가 시작됐다.⁷⁰ 남흥청년화학

대의 투쟁기풍과 결사관철의 기상 세차게 나래치는 철의 기지-황해제철련합기업소에서> 영웅적위훈의 원천-군인정신, 군인기질, 군인본때”, 『로동신문』, 2012. 12. 5.

67 리은남·김진명, “<사회주의강국 건설의 모든 전선에서 기적창조의 불길을 세차게 지펴 올리자-9월의 대축전장을 향하여> 주체화물로 첫 강판생산, 석탄가스에 의한 압연강재 생산체계 확립”, 『로동신문』, 2018. 8. 29; “자력갱생의 혁명정신, 과학기술의 위력이 안아온 주체적 금속공업 발전의 튼튼한 토대”, 『로동신문』, 2018. 9. 25.

68 안성혁·최충성, “자립의 강철기둥을 억척으로 다져가는 미더운 척후병들”, 『로동신문』, 2022. 11. 28.

69 “<선군시대에 비료공업의 주체화를 실현한 특기할 성과> 남흥청년화학련합기업소 무연탄가스화에 의한 비료생산공정 조업식 진행”, 『민주조선』, 2010. 4. 30; “은 나라 또 하나의 대경사 주체비료폭포가 쏟아진다-남흥청년화학련합기업소에서 최첨단수준의 무연탄가스화공정 완성”, 『민주조선』, 2010. 4. 30.

70 “사설, 홍남가스화대상공사를 완강하게 밀고나가자”, 『민주조선』, 2010. 6. 10. 이후 홍남비료련합기업소에서는 비료생산의 기술, 설비에서 몇 가지 개선을 이룬 것으로 보도되었는데 그중 하나가 산소분리기의 전기가열기를 실정에 맞게 개조한 것이었다. 『로동신

련합기업소는 2014년 종전의 최대생산량의 1.2배를 증산한 것으로 보도되었
다.⁷¹ 가스화정정직장에서는 가스 속에 포함된 류화수소(H_2S)와 일산화탄소
의 함량을 줄이기 위한 기술개선 작업이 이뤄지고 있다고 한다.⁷²

북한이 최근 주체비료로서 새롭게 선전하고 있는 것은 린(磷)비료인데, 인(P)
은 질소, 칼륨과 함께 비료의 3요소로 불린다. 2020년 5월 준공된 순천린비료
공장의 고광일 기술분과장은 다른 나라에서는 코크스를 이용해 린비료를 생
산하는 게 일반적이지만 순천린비료공장은 비코크스 생산공정체계를 갖고
있고 석탄을 이용해 점결제를 개발하는 등의 성과를 거두었다고 밝혔다.⁷³
이 공장은 황린과 린안을 생산하는데, 황린의 경우 보통 린광석을 코크스탄,
규석과 함께 고온의 전기로에서 용해하는 건식법을 사용해 생산되지만 순천
린비료공장의 황린전기로 및 연관시설은 비코크스 생산공정으로 설계되었
다.⁷⁴ 현재 북한에서 비료를 생산하는 남흥, 홍남, 순천의 화학공장은 모두
석탄 이용 기술의 발전에 기반하고 있다.

탄소하나화학공업이 무엇인지 인민들에게 대중적으로 설명하고자 제작된 17
분짜리 과학영화 “탄소하나화학공업과 인민생활”에서는 비날론뿐 아니라 금속
공업과 비료공업에서도 탄소하나화학의 첫 단계가 되는 석탄가스화 기술이 적
극 활용되고 있다고 설명한다. 특히 홍남비료련합기업소를 통해 탄소하나화학
공업의 첫 공정인 석탄가스화에 의한 메탄을 생산 과정을 상세히 보여주면서,
“홍남비료련합기업소에서 석탄가스화에 의한 메탄을 생산이 공업화되어 탄
소하나화학공업 창설에 탄탄한 기초가 마련”되었다고 이야기한다.⁷⁵

이상과 같이 북한에서 주체를 상징하는 대표적 세 물질로 꼽히는 비날론과
철, 비료는 석탄가스화 기술의 적용과 함께 다시 스포트라이트를 받고 있다. 물

문」은 수입에 의존했던 가열봉의 국산화가 이뤄졌다고 보도했다. 리철옥, “홍남과 남흥의 주체비료생산기지에서 타오른 비약의 불길”, 『로동신문』, 2014. 11. 21.

71 전성삼, “주체비료생산에서 조업이래 최고실적 돌파”, 『로동신문』, 2014. 11. 9.

72 박성림, “<인민경제 주요공업부문들에서 정면돌파전으로 생산적양상을 일으키자> 주체비료생산기지가 들끓는다”, 『민주조선』, 2020. 1. 10.

73 고광일, “<지상연단—순천에서 주체비료가 쏟아질 그날을 하루속히 앞당기자> 우리 식첨단공업개혁에서 기록되고있는 성과를 놓고”, 『로동신문』, 2020. 2. 24.

74 김지영, “순천린비료공장 완공이 증명한 자력갱생의 위력/국가경제를 추동하는 주체적 화학공업의 새 분야 개척”, 『조선신보』, 2020. 5. 5. 하지만 공장이 준공된 이후 린비료 생산에 대한 언론보도는 별로 나오지 않고 있다.

75 조선기록과학영화촬영소, “탄소하나화학공업과 인민생활”(2017).

론 본질적으로 이들 물질을 부각시키는 북한의 내러티브는 새롭다고 할 수 없을 것이다. 그럼에도 이 세 물질은 북한이 내세우고 있는 미래 경제발전전략과의 관계 속에서 주요하게 배치된 상징이라는 점에서 분석할 가치가 있다. 늘 ‘계승’과 ‘혁신’이라는 두 마리 토끼를 쫓는 북한의 정치경제적 틀에서 생각할 때 이 세 물질만큼 잘 들어맞는 구현물(embodiment)도 없다고 생각된다. 북한이 주장하는 탄소하나화학공업 자체가 자체의 원료, 연료를 이용해야 한다는 기존 주체공업 노선의 연장이듯이 말이다.⁷⁶ 이들 주체 3물질은 현재 평양에 있는 3대혁명(사상·기술·문화) 전시관에도 전시돼 있다.⁷⁷

5. 맺음말

이 논문은 북한이 최근 경제발전전략의 핵심으로 내세우고 있는 탄소하나화학공업의 정치경제적 의미와 전개과정을 C1 화학공업기술의 발전사와 함께 분석했다. 이와 함께 인민대중을 향한 탄소하나화학공업 선전에서 기존에 ‘주체’의 물질로 호명됐던 비날론, 철, 비료가 다시금 상징적인 물질적 표상으로 소환되고 활용되는 양상을 살펴보았다. 이는 탄소하나화학공업이 자체의 원료, 연료에 기반할 것을 주장한 주체공업 노선을 계승하고 있기 때문이기도 하지만, 동시에 구체적 물질을 시각적으로 보여주면서 인민대중에게 어필해온 북한의 선전전략에 따른 것이었다. 어려운 기술적 내용을 대중적으로 풀어내는 방식에 있어서 북한이 지금까지 고수한 경로의존성이 작동했다고도 볼 수 있다. ‘익숙한 것들’을 동원한 설명이 갖는 효과에 덧붙여 이들 물질이 북한의 주체담론과 밀접히 연결돼 있기 때문이다.

북한이 탄소하나화학공업 창설에 사활을 거는 것은 물론 자력갱생, 자립적 경제발전토대를 강화하겠다는 것이 첫째 목표일 것이다. 특히 에너지 문제

76 작가 송혜경의 현장 수필을 보면 탄소하나화학공업 대상건설장에 설치된 속보판에는 “탄소하나화학공업 창설은 위대한 수령님과 위대한 장군님의 유훈관철전!”이라는 구호가 있다고 한다. 송혜경, 앞 글.

77 북한이 사상·기술·문화 3대혁명을 위해 이룬 성과물들을 전시함으로써 인민대중을 교육하는 장으로서 이용돼 온 곳이다. 사상·기술·문화 3대혁명은 조선로동당이 1970년대 벌인 대중운동으로서, 3대혁명전시관은 1989년에 착공되어 1993년 완공되었다. 이 전시관은 7개의 전시관으로 이뤄져 있으며 예전 농업-공업전람관이 있던 부지 위에 지어졌다.

는 근대국민국가의 기술정치적 레짐을 이루는 핵심 중의 하나다.⁷⁸ 북한은 정치경제적 자립을 위해 자급자족(*autarky*)이 어느 정도 될 수 있는 석탄 중심 공업체계를 고수해왔다. 전량 수입해야 하는 석유를 중심으로 에너지체계를 꾸린다면, 외부의 영향에 취약해질 수밖에 없다는 것이 북한의 입장이었다. 탄소하나화학공업은 기존의 석탄중심 체계를 기반으로 활용하면서도 기술의 발전을 통해 경제적 효율성 제고까지 기대할 수 있다는 점에서 북한이 이를 미래발전전략의 핵심 과제로 삼은 것은 충분히 이해된다.

그러나 이와 함께 C1 화학공업의 발전된 에너지절약 기술이 탄소를 적게 배출할 수 있다는 점도 북한이 탄소하나화학공업을 미래발전전략으로 상정한 이유로 함께 언급할 필요가 있다. 지구온난화 속도를 늦추기 위해 재생에너지와 같은 친환경에너지 기술이나 에너지 절약형 기술을 도입해 저탄소 경제로 전환해야 한다는 것은 세계적 추세가 된 지 오래다. 북한은 2021년 7월 13일 유엔에서 진행된 자발적 국별 리뷰(Voluntary National Review, 이하 VNR)에 참여했다. VNR은 유엔의 지속가능발전목표(Sustainable Development Goals, SDGs) 이행에 동의하는 국가들이 사회, 경제, 환경과 관련되는 세부 목표에 대하여 얼마나 이행하고 있는지를 자발적으로 공유하는 국제 개발협력의 새로운 장이다. 북한은 이 자리에서 자국이 ‘지속가능한 발전을 위한 2030 의제’를 어떻게 이행할 계획인지와 2015년, 2018년, 2020년의 이행 상황을 보고한 바 있다.

북한은 VNR 보고서에서 탄소하나화학공업을 직접 언급하지는 않았지만 지속가능한 현대적 에너지를 위해 청정연료기술의 연구개발 및 도입을 중요한 과제 중 하나로 적시했다.⁷⁹ 또한 GDP 당 탄소배출 수치, 청정연료기술 및 재생에너지 비중을 일부 공개하면서, 글로벌 이행 지표에 자신들의 우선순위를 반영한 2030년까지의 목표를 제시했다. 지속가능발전을 위한 글로벌 규범을 수용하면서도 자국의 국가발전전략 속에서 “우리식 SDGs”를 내보인

⁷⁸ 이와 관련해서는 Gabrielle Hecht, *The Radiance of France: Nuclear Power and National Identity after World War II* (Cambridge, MA: MIT Press, 1998); Victor Seow, *Carbon Technocracy: Energy Regimes in Modern East Asia* (Chicago: University of Chicago Press, 2022) 참조.

⁷⁹ 북한이 2021년 7월 유엔에 제출한 자발적 국별 리뷰(VNR) 원문, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/282482021_VNR_Report_DPRK.pdf

것이다.⁸⁰ 이처럼 환경과 연계된 지속가능하면서도 효율적인 에너지 기술에 대한 북한의 관심과 전략은 정치이데올로기적인 측면에 그치는 것만은 아니다. 당장의 경제성과 기술적 완성도 문제를 차치하고 오늘날의 지구적 환경 위기를 고려할 때 북한이 탄소하나화학공업 창설을 미래 발전전략의 한 축으로 삼은 데 대한 평가는 장기적인 관점에서 바라볼 필요가 있다.

그림 1. 본문에 나오는 북한의 여러 지명이 익숙하지 않을 독자들을 위해 북한의 주요 산업도시들의 위치를 표시한 지도이다. [출처: Eunsung Cho, "The Thread of Juche," 63.]



(투고: 2023년 3월 14일, 심사 완료: 2023년 4월 29일, 게재 확정: 2023년 4월 29일)

80 최규빈 · 홍제환, “북한의 SDGs 이행동향: ‘자발적 국별리뷰(VNR)’ 보고서 내용을 중심으로”, 『통일연구원 온라인 시리즈』, 2021. 7. 20, 11., https://www.kinu.or.kr/main/module/report/view.do?idx=1475&nav_code=main674786581 (2022. 11. 8 접속).

The Political Economy of the C₁ Chemical Industry in North Korea: Self-reliance, the Low-Carbon Transition, and the Three Materials of Juche

CHO Eunsung (Sogang University)

Abstract. This paper addresses the technological history and prospects of the C₁ (one-carbon) chemical industry (*T'ansohana hwahak kong'ŏp*) that North Korea has been promoting as the core of its economic development strategy since 2016. C₁ chemistry is a technology that not only improves energy efficiency but also reduces carbon emissions. However, what has received less attention is the fact that North Korea's development strategy centered on the C₁ chemical industry has been linked to the low-carbon transition, and does not merely reflect an adherence to self-reliance. This paper points out that the development of clean coal technology such as coal gasification has interacted with the politico-economic development of *T'ansohana hwahak kong'ŏp*. In addition, this paper analyzes the three *Juche* materials (vinalon, steel, and fertilizer) that were presented as the material symbols of *Juche* [self-reliance] before, highlighting the way in which these three materials have again been utilized as the material representations of the new discourse of the C₁ chemical industry. The reasons for this are twofold. For one thing, the C₁ chemical industry has inherited the *Juche* industrial line that emphasizes the use of North Korea's own raw materials and fuels. Additionally, it is in accordance with the North Korean propaganda policy of appealing to the general public by showing concrete materials visually.

Keyword. North Korea, *T'ansohana hwahak kong'ŏp* [C₁ chemical industry], gasification of coal, the low-carbon shift, the *Juche* three materials