에너지공학, 제24권 제4호(2015)
Journal of Energy Engineering, Vol. 24, No. 4, pp.192~199(2015)
http://dx.doi.org/10.5855/ENERGY.2015.24.4.192

대북 바이오가스플랜트 지원의 제재 가능성에 대한 기술적 평가

정용진*, · 권용재*†**

***서울과학기술대학교 에너지환경대학원**, ****전략물자관리원**

(2015년 9월 25일 접수, 2015년 12월 8일 수정, 2015년 12월 10일 채택)

A Technical Assessment of Possibility Sanction for Assistance to DPRK

Yongjin Chung*,, Yongchai Kwon*†**

*Graduate School of Energy and Environment, Seoul National University of Sicence and Technology,

**Korea Strategic Trade Institute

(Received 25 September 2015, Revised 8 December 2015, Accepted 10 December 2015)

요 약

북한은 "자력갱생"의 경제기조 아래, 에너지 수급원을 수력과 화력에 집중해왔으나, 구 공산권의 몰락에 따른 관련 기자재 공급 불안정, 홍수 등 각종재해에 따른 설비 노후화 등에 기인한 극심한 에너지난을 겪으며, 에너지원의 다양화에 대한 관심이 대내외적으로 증대되고 있다. 특히, 신재생에너지는 북한 송전망 상황에 부합하는 분산형 에너지원이라는 점과, 자력갱생 기조에 부합하는 자체 생산 가능한 에너지라는 점에서 대북 에너지지원의 최선책으로 회자되고 있으며, 바이오가스는 식량증산과 연계하여 북한 주민의 인권 향상에 기여할 수 있어, 인도적 지원 측면에서 FAO, WFP 등 국제기구를 통한 지원이 원활할 것으로 예상되는 바, 신재생에너지원 중에서도 지원가능성이 가장 높은 에너지원으로 손꼽히고 있다. 그러나 한편으로는 지원 물품의 군사적 용도로의 전용가능성과 전략물자의 유입에 대한 우려 또한 높은 실정이며, 북한의 핵실험 및 미사일 발사 등 군사적 도발에 따른 UN 안전보장이사회결의와 국제사회의 경제제재가 대북 지원의 걸림돌이 되고 있다. 본 논문에서는 바이오가스플랜트의 대북지원 가능 물품에 대하여 UN 제재품목여부를 기반으로 제재가능성을 평가하고, 원활한 대북지원을 위한 해결책을 논하고자 한다.

주요어 : 북한, 신재생에너지, 바이오가스플랜트, 유엔제재

Abstract - Under the economic banner of "self-reliance," North Korea has focused on hydro and thermal power as its main energy supply sources. However, in the face of extreme energy penury caused by machinery and material supply instability in the wake of the collapse of the former communist block as well as equipment aging and deterioration due to floods and other disasters, North Korea and international aid organizations are increasingly turning their attention toward energy source diversification. In particular, renewable energy is recognized as the best strategic energy source for North Korea and it is a decentralized energy option that is suitable in light of North Korea's power distribution networks and its pursuit of self-reliance. Biogas can contribute to improving the human rights situation of North Koreans in conjunction with an increase in food production. For this reason, renewable energy is the most promising option for an energy source that is likely to secure humanitarian aid from international organizations such as the Food and Agricultural Organization (FAO) and the World Food Programme (WFP). However, the implementation of such humanitarian aid has been hampered by rising concerns about the diversion of provided energy materials for military purposes and the disguised introduction of dual use items strategic materials as well

†To whom corresponding should be addressed.
32 Gongreng-Ro, Nowon-Gu, Seoul, 01811, Republic of Korea
Tel : 02-970-6805 E-mail : kwony@seoultech.ac.kr

as UN Security Council resolutions and sanctions of the international community against North Korea's military provocation, including nuclear tests and missile launches. This paper explores the possibility of solving this dilemma and proceeding with the humanitarian aid to North Korea by evaluating the potential for sanction and the risk of diversion of the possible products for biogas-related aid on the basis of the list of UN-sanctioned items.

Key words : North Korea, Renewable energy, Biogas, UN sanctions

1. 서 론

북한의 1차 에너지 공급량은 2013년 기준 10,630천 TOE로, 남한의 약 1/28 수준만이 공급되는 극심한 에너지난을 겪고 있으며, 석탄(5,910천TOE, 48.8%)과 수력(3,470천TOE, 32.6%)에 평향된 기형적 에너지구조를 갖고 있다.(1) 북한은 국가경제정책 기조인 "자력갱생"에 따라, 자급 가능한 에너지원인 석탄 및 수력발전에 대한 집중 개발로 불균형한 에너지 구조를 만들었으며, 이에 따라 90년대 대홍수 등 자연재해에 탄광 침수 및 수력발전소의 토사유입 등 에너지 관련 인프라의 85%가 훼손되는 결과를 초래하여 수력발전 기준 설비 이용률은 38%선에 멈춰 있다. 그러나 이러한 재건 수요의 증가에도 공산권 붕괴 이후 전통적 우호국가의 경제상황 악화에 따른 지원 감소 및 장비 및 부품의 수급이 어려워 져 현재까지 지속적으로 에너지난을 겪고 있으며, 경제제재에 따른 국제사회에서의 고립은 경제난으로 이어져 에너지설비로의 투자를 급감시키고, 부족한 에너지는 다시 경제난을 가중시키는 악순환이 이어지고 있다.(2,3)

국제사회의 제재 속에서도 인도적 지원 차원에서의 UNDP(United Nations Development Program) 및 UNIDO(United Nations Indu) 등 국제기구의 대북지원은 지속되고 있다. 특히, 북한은 에너지난을 타개하기 위해 에너지설비에 대한 원조를 강하게 요구하고 있으며, 그중에서도 신재생에너지에 대한 관심이 큰 것으로 알려져 있다. 국제기구에서도 원자력에너지의 핵전력화 및 외교정치적 이슈화에 대한 우려와 화석에너지의 온난화가스 등 오염물질 배출 문제를 해결할 수 있어 평화적 지원의 명분이 확고한 측면과 북한이 신재생에너지를 '자력갱생' 기조에 부합하는 에너지로 평가하며, 적극적 사업의지를 표명하는 등 실현가능성이 높아 대북 에너지 지원의 최적 대안으로 평가 받고 있다.(4,5) 이 중에서도 바이오가스플랜트는 분산형 전력망을 갖고 있는 북한에 적합하며, 보건적 측면 및 전염병 예방에도 효과적이고, 부수적으로 생산되는 액체비료가 식량난 해결에도 도움을 줄 수 있다는 측면에서 가장 실현 가능성이 높은 것으로 평가되며, 실제로 UNDP를 통하여 최근까지 북한에 관련 물품 및 기술이 이전된 사례를 확인 할 수 있다.

한편, 그간 UN산하기구의 평화적 대북지원이 북한의 무기개발에 기여했다는 의심이 제기되며, 대북 지원의 걸림돌이 되고 있다. UNDP와 WIPO(World Intellectual Property Organization)는 2008년과 2012년 외부감사보고서를 통하여, 각 기구가 수행한 대북지원 물품의 상당수가 UN안전보장이사회 1718호에 따라 북한으로의 반입이 금지된 품목일 가능성이 높으며, 이들이 북한의 대량파괴무기의 생산 및 개발 용도로 전용가능함을 확인하는 등 국제사회의 우려가 큰 상황이다.(6,7)

본 연구에서는 북한 에너지난 타계의 현실적 대안으로 평가 받는 바이오가스플랜트의 대북지원에 물품에 대한 UN제재가능성을 정책 델파이기법(Policy Delphi method)을 기반으로 기술전문가 의견 검토를 통해 확인하였다. UN안전보장이사회결의 위반 여부는 최근 발표된 제재리스트 인 UNSCR 2094호('13.3.7 발표)를 기준으로 확인하였으며, 각 물품의 위험성을 5단계로 분류하였다.

2. 연구방법

2-1. 제재기준 분석 : 국제사회의 대북제재

유엔은 UNSCR 1718호(2006년), 1874호(2009년), 2087호(2013년) 및 2094호(2013년)에 따라 대량살상무기(WMD) 관련 물품과 사치품 등을 북한으로 수출하는 행위는 금지하였으며, 특히 2087호 및 2094호는 무기개발에 전용할 우려가 있는 모든 품목에 대한 수출입 금지를 촉구하는 캐치올(Catch-all)조항을 도입하여 북한으로의 수출통제를 보다 강화시켰다. 대량살상무기 관련 통제품목은 UNSCR 1718호 8(a)(i),(ii)

등에 따라 지정되어 있으며, 제재위원회가 핵무기 관련 품목, 탄도미사일 관련 품목, 생화학무기 관련품목으로 구분하여 통제대상을 정한다.

각 통제품목은 국제수출통제체제인 핵공급국그룹(Nuclear Supplier Group, 원자력 관련 물품 통제, 이하 "NSG")), 미사일기술통제체제(Missile Technology Control regime, 로켓 및 항공우주 관련 물품 통제, 이하 "MTCR"), 호주그룹(Austrilia group, 화학생물무기 관련 물품 통제, 이하 "AG")의 통제품목을 기반으로 작성되었으며, 각 체제의 통제규정의 변경에 따라 수정되고 있으므로, 실질적으로 3개 체제 통제품목은 북한으로의 수출이 금지되어 있다. 바세나르통제체제(Wassenaar Arragement, 재래식 무기 및 WMD 관련 물품 전반 통제, 이하 "WA")의 통제품목은 다른 3개 체제와 달리 1718제재 위원회에서 통제품목으로 지정하지 않았으나, UNSCR 1718호 제 8항 (a)(ii)에서 1718제재위원회 지정 물품 외에 WMD 관련 물품으로 판단되는 품목도 금지 범위에 포함시키고 있으며, UNSCR 2087호와 2094호는 북한의 금지활동 또는 제재회피에 기여 가능한 경우 모든 품목의 직,간접적 대북 공급, 판매, 이전 방지를 회원국 촉구하고 있어, 대부분의 국가가 자국 법령에 WA통제품목을 대북반출금지품목으로 지정해 놓거나, 강력한 제한을 두고 있으므로 우회적으로 대부분의 국가, 특히 전략물자를 생산가능한 기술력을 갖춘 선진국에서는 4대 통제체제 물품 모두 북한으로의 수출은 금지되어 있다고 볼 수 있다. 또한 북한이 제재를 회피하기 위하여 4대 통제체제 의 통제 품목 이하의 성능을 갖는 물품을 획득코자 노력하고 있다는 의심이 국제사회에서 공감대를 얻으며 UNSCR 2094호에서 대량살상무기와 관련이 있는 모든 물품에 대한 통제를 시행하는 Catch-all이 도입되어, 사실상 모든 일반 산업용 물자에 대한 통제가 가능한 상황이다.

2-2. 방법론

본 논문에서는 바이오플랜트의 UNSCR 1718호 등의 통제품목 해당여부를 정책델파이기법(Poilicy Delphi method)을 통하여 판단하였다. 다른 통제품목과 달리

Table 1. Grade of Items classified according to the UNSCR specifications for controlled items

분류	기준
1단계	UN안보리결의에 따른 제재 가능성이 없는 품목, 물품명 만으로 비제재대상임이 확인 가능한 품목
2단계	UN안보리결의에 따른 제재 가능성이 낮은 품목, 동일 물품명으로 통제내역이 있으나, 사양이 통제대상에 비해 현격히 떨어지는 품목
3단계	동일 물품명으로 통제내역이 있으나, 기술사양이 적합하지 않는 품목
4단계	동일 물품명으로 통제내역이 있으며 사양이 다소 부족하나, WMD생산에 기여할 수 있는 품목(캐치올 대상 품목)
5단계	전략물자 해당가능성이 매우 높은 품목

Fig. 1. Classification procedure for the evaluation of sanction-related items for North Korea using the policy Delphi method

바이오가스 플랜트는 규격화된 제품이 아니므로, 구체적 기술사양 및 도면이 제시되지 않는 한, 제재대상여부를 단언하여 말할 수 없으며, 설계단계부터 사양을 고려할 필요가 있다. 분석대상을 특정하기 위해 한국 중부지방에 설치된 바이오가스플랜트 설비 및 자재의 기술적 사양을 분석하여, 제재가능성을 판단하였다. 이러한 설비를 선정한 사유는 바이오가스플랜트의 특징에 기인하는데, 바이오가스의 혐기발효 공정은 기후조건 및 돼지의 품종, 양돈방법에 따라 공정이 변화하는 바, 국내 중부지방에 설치된 바이오가스플랜트는 북한 양돈농장과 그 환경이 유사하여 적용 적합성이 다른 나라 사례에 비하여 높다는 특성을 갖고 있으며, 특히 경기도 지방에 설치된 바이오가스플랜트를 북한으로 이전하는 구체적 협력이 진행된 사례가 있으며, UNDP에 의하여 2012년 모풍협동농장에 UNDP의 농촌지역의 지속가능에너지 개발 프로그램의 일환으로 日3ton의 분료를 처리, 40~150m^3의 메탄가스를 생산가능한 용적 50m3규모의 현대식 바이오가스 파일럿 플랜트를 키르기스탄에서 도입하여 설치하는 등 구체적 사례가 많아 실현가능성이 높은 것으로 판단하였다.[8,9]

분석은 충남 아산, 경기 이천, 경기 포천에 설치된 바이오가스 발전시설 설비 및 자재 중 총 68개 품목을 대상으로 선정하였으며, 제재품목 해당가능성이 매우 낮은 볼트, 너트 등의 단순 품목과 건설 기자재는 본 분류에서 제외시켰다, 2015년 9월을 기준으로 유엔안보리 결의 및 각 수출통제체제의 통제품목 사양과 비교하였으며, 결과는 총 5개 단계로 구분하여 높은 단계일수록 전략물자로의 통제가능성이 높은 것으로 분류하였다.

각 단계의 분류는 바이오가스 관련 물자의 대북제재 여부 판정업무를 5년 이상 수행한, 국내 전문가를 대상으로 정책델파이기법(Policy Delphi method)을 사용하여 결과를 도출하였다. 전통적 델파이기법(Delphi method)은 최종결과의 도출까지 익명성을 보장하고, 상호토론을 배제하고 있는데, 제재대상여부는 여러 분야의 전문가가 통제리스트를 각기 자신 전공분야의 공학적 관점에서 판단하고, 이를 상호 협의하는 과정이 필요한 바, 1차 비공개 설문으로 개별 전문가의 의견을 취합한 후, 이를 바탕으로 2차 상호 대면 의견교환을 통하여, 최종결과를 도출하는 정책델파이기법이 제재대상 여부를 판단하는데 보다 합리적인 방법으로 판단했다. 최종분류 결과가 5단계로 분류되는 품목은 UNSCR에 따른 현행의 제재로 북한으로의 수출이 불가한 품목, 4단계는 객관적 관점에 캐치올 대상으로 볼 수 있는 품목으로 분류하였다. 1,2단계는 제재가능성이 없는 품목으로 볼 수 있으며, 3단계는 캐치올 대상 여부에 따라 의견이 합치되지 않거나, 범용성이 강하여 제재대상으로 보기 어려운 품목이다. 즉, 4,5단계는 대북제재물품에 해당되는 것으로 전문가의 의견이 합치된 품목을 의미한다.

3. 결 과

3-1. 분류결과

총 68개 중 1단계로 분류된 품목은 14개 품목으로 단 21%만이 전략물자 해당여부를 즉시 판단한 가능한 품목이며, 나머지 79%는 개별적으로 통제사양과 비교가 필요한 품목으로 확인되었다. 또한 전체의 62%(3~5단계)는 전략물자가 가능성이 상당히 있거나 경우에 따라 우려용도로 전용이 가능한 수준의 물품으로서, 해석에 따라서는 제재품목으로 볼 수 있는 수준이다. 기존 연구에서 대북 반입물품의 대부분이 WA 통제품목이라는 분석과 달리 WA통제품목은 WA 통제품목은 단 2개 품목이었으며, 대부분은 AG통제품목으로 확인되었다.

5 단계로 분류된 품목은 발효조(Fermentor)로서, 혐기발효를 통하여 메탄가스를 생산하는 바이오가스플랜트의 가장 핵심적인 설비이다. UNSCR 1718호의 생물, 화학무기 통제리스트(S/2006/853)에서는 발효조에 대하여 용적(100liter 이상의 용적), 밀폐가능여부(에어로졸 전파여부), 통제대상 미생물 등의 생산가능여부로 통제여부를 확인토록 구성되어 있으며, 분석대상에 적용된 발효조 대부분 이를 모두 만족하는 것으로 판단된다.

용적의 경우, 분석대상의 사양은 최소 50m^3(50,000liter) 이상으로, 최소 마을 단위에 전력을 공급하는 바이오가스플랜트의 경우 충분한 메탄가스의 생산을 위해서는 통제기준인 100리터를 초과할 수 밖에 없다. 밀폐가능여부에 대해서도, 분석대상 모두 통제기준을 만족하고 있는데, 북한은 1990년대 이후 홍수가 발생할 때마다 축산분뇨 등 비위생적 환경에 따른 전염병이 항상 발생되고 있어, 유해균의 전파를 방지하기 위한 기밀유지가 필수적이며, 혐기발효에서 생산 되는 메탄가스가 유출될 경우 폭발의 위험이 있어, 완전한 기밀유지는 현대적 바이오가스 플랜트 지원의 필수적 기

Table 2. Classification results of a biogas plant related items by control lists

분류	UNSCR에 따른 통제품목 (WMD 관련 품목의 리스트 통제)		재래식 무기 관련 (WA)	비제재 대상	총합계
	생화학무기 관련 (AG)	핵무기 관련 (NSG)			
1단계	-	-	-	14	14
2단계	5	-	7	-	12
3단계	34	3	-	-	37
4단계	1	-	2	-	3
5단계	2	-	-	-	2
총합계	42	3	9	14	68

Table 3. Comparison of the specifications of the analyzed fermenters with the controlled specifications

UNSCR 1718호에 따른 통제사양 (S/2006/853)	분석대상 사양
Dual-Use Biological Equipment and Related Technology I. Equipment 2. Fermenters: Fermenters capable of cultivation of pathogenic micro-organisms, viruses or for toxin roduction, without the propagation of aerosols, having a capacity of 100 litres or greater. Fermenters include bioreactors, chemostats and continuous-flow systems.	용량 : 50m3이상 Shell 재질 : STS304 철근콘크리트지지 가스나 폐수의 누설이 없도록 완전한 기밀 유지 부속품 유입, 유출 배관 및 밸브 점검맨홀 PH, TEMP METER 스팀발생기

능으로 볼 수 있다. 이러한 특성은 생물무기 생산을 위한 발효조의 특성과 일치하는데, 병원성 미생물, 바이러스 및 독소는 그 자체로 사람에 크게 위해하며, 누출방지를 위한 밀폐유지가 가장 중요한 특성이다. 마지막으로 통제대상 미생물 등의 생산가능여부는 발효조가 환경제어가 가능한지 여부로 판단할 수 있는데, 동남아 및 중국 남부 등에 적용된 재래식 바이오가스 소화조의 경우, 발효에 양호한 기후조건을 이용하여 분뇨 위에 단순히 비닐막을 씌워 발효메탄을 포집하는 경우가 있으나, 북한의 경우 연중 기온변화가 커 온도 조절기능을 갖고 있는 기계식 발효조가 필요하며, 배양조건을 맞추기 위하여 온도조절, 교반, 폭기 등의 환경제어가 필수적으로, 이러한 기계장치형태의 발효조는 생물작용제 생산에 전용 가능하다고 볼 수 있다.

4단계로 분류된 품목은 원격제어를 위한 네트워크 장비와 원심탈수설비 2가지 종류로, 각각 WA, AG 통제품목이다.

발전설비 및 에너지관련 설비는 국가기반시설로 분류되는 경우가 많으며, 테러 및 해킹 등의 주요 표적이 되므로 이의 원격제어, 설비 간 통신 장비에는 암호화기능과 침입탐지 기능이 필수적으로 포함되어 있다. 이런 류의 품목은 군사용 보안네트워크 및 통신에 전용 가능하여 WA에서 통제중이나, 유엔안보리 결의에 따른 제재품목으로 지정되어 있지는 않다. 하지만 통제품목 수준 사양의 장비를 생산가능한 미국, 유럽 국가 등 선진국은 대부분 WA에 가입되어 있으며, 자국법령에 따라 북한으로의 수출이 금지되어 있으므로 실제적으로 이의 수출에 UNSCR 1718호 등 수준의 제재가 적용된다고 볼 수 있다. 또한 앞서 살펴본것과 같이 UNSCR 2094호는 지정된 품목이외에 군용으로 사용될 우려가 있는 품목들에 대하여 수출을 금지하고 있으므로, WA의 설립 취지 상 이의 통제품목이 UNSCR 1718호 등의 제재품목에 해당된다고 보는 것이 일반적 시각이다. 실제로, UNDP와 WIPO의 역시, 각 기구가 1999년에서 2012년 사이에 북한에 지원한

Table 4. Comparison of the specifications of the analyzed network devices with the controlled specifications

WA 통제사양	분석대상 사양
5.A.Part 2. SYSTEMS, EQUIPMENT AND COMPONENTS 5.A.2. "Information security" systems, equipment and components therefor, as follows: a. Systems, equipment and components, for "information security", as follows: 1. Designed or modified to use "cryptography" employing digital techniques performing any cryptographic function other than authentication, digital signature or the execution of copy-protected "software", and having any of the following: a. A "symmetric algorithm" employing a key length in excess of 56 bits; or	용도 : 설비 운전 및 동작 상태 확인(설비 내 계측장비 - 컨트롤룸 간 통신) 적용장비 : 메탄가스 등 가스성분 분석결과를 발효조 운전과 연동 기능 : PLC와 ETHENET간 통신 및 화면 디스플레이 보안 암호화 : 대칭알고리즘 128 Bit

암호화 장비 및 통신장비 등에 대하여, WA 통제품목임을 사유로 군사적 용도로의 전용 가능성에 대한 우려를 표한 사례도 있다. 설계 시부터 통제기준인 암호화 수준에 미달하는 수준의 장비를 고려할 수 있으나, 현재 시중에서 사용되는 대부분의 장비가 통제기준인 "대칭 암호알고리즘(Symmetric algorithm)으로서 키 길이(key length) 56bit초과"를 만족하는 64bit 또는 128bit를 사용하고 있으므로, 장비 및 통신 프로토콜의 호환성을 위해서 현실적으로 통제대상 네트워크 장비를 사용해야 할 가능성이 많다.

원심탈수설비는 고체와 액체를 분리시키는 기기로서, 액체비료를 생산하고 폐기대상 고체를 분리해내는 공정에 적용되나, 우려용도로 전용될 경우 발효조에서 배양된 병원성 미생물 또는 독소를 분리해 낼 수 있다. 통제대상은 연속식 원심탈수설비로서, 일정유량을 만족시키는 것이 통제되는데, 스팀멸균 기능 등 통제대상 수준의 기술적 사양이 바이오가스 플랜트에 필수적 사양은 아닌 것으로 판단되므로, 이를 고려하여 비통제사양 수준으로 설계하는 것도 가능하다. 다만 앞서 언급한 바와 같이 통제수준에 미달하더라도 유사시 생물무기의 제조용도로 전용가능한 수준이므로 Catch-all 통제에서 완전히 자유로울 수는 없다.

3-2. 기술적 해결 방안의 검토

앞서 살펴본 유의품목 중 4단계로 분류된 통신장비와 원심탈수설비는 기술적으로 대체가 가능하다. 통신장비는 물리적 보안을 강화시켜 외부침입에 대한 안전을 확보하고, 통제되지 않는 통신규약을 사용하는 통신설비를 사용하거나, 최대한 네트워크기능을 축소하는 방법으로 대체 할 수 있으며, 원심탈수설비는 통제기준인 스팀살균가능여부가 바이오가스플랜트의 고액분리시설에 주요한 요소로 볼 수 없으므로, 이를 제거하거나 스크린 설비 등 낮은 사양으로 대체하여 설계할 수 있다. 문제는 5단계로 분류된 발효조인데, 앞서 설명된 것처럼 통제기준과 바이오가스플랜트에 필요한 사양이 정확히 일치하여, 설계 단계에서 비제재품목으로 대체할 여지가 없다고 할 수 있다. 가장 기술적으로 합리적 접근은 기밀수준을 낮춰, 생물작용제로 전용이 불가능한 수준으로 변경하는 것인데, 이는 폭발위험이나 대장균 등 유해병원균의 누출 위험이 있어, 제재회피를 위해 안전을 희생하는 꼴이 되는 바 인도적 지원의 취지에 맞지 않으며, 유사시 발효조를 기밀성을 높여 생물작용제 배양에 사용 할 수 있다는 우려도 불식시키기는 어려울 것이다.

상기 설비 이외에도, 설계 및 사업 추진 단계부터 제재가능성을 다각도로 고려하지 않을 경우, 사업자체가 불가능할 수도 있으며, 사후 설계변경에 따라 불필요한 시간 및 비용을 소모할 가능성은 상존한다. 특히 북한은 김정일 체제 이후 서방국가 및 국제기구와도 적극적으로 기술협력을 추진하는 등, 첨단 과학기술 이전에 있어서는 정치외교적 개방적 태도를 취하고 있는데, 바이오가스 설비 이전 시, 관련 기술의 이전을 함께 요구할 가능성이 커, 이전되는 기술의 제재 가능성 또한 사전에 확인하는 것이 필수적이다. 예를 들면, 바이오가스 플랜트에서 발생하는 Hydrogen Sulfide(H_2S)는 독성 및 부식성 등 부정적 영향을 감소시키기 위해 일반적으로 이를 물에 용해시켜 제거하는데, 공법에 따라서는 Sodium hydrate(NaOH)나 이온교환섬유, 미생물 등을 활용하여 Sodium Sulfide(Na2S)나 Sodium Hydrosulfate($NaHSO_4$) 등으로 변환하는 공정도 적용

가능하다. Sodium Sulfide는 화학공업, 섬유산업, 농약생산 등 에서 널리 사용되는 기초화합물로, 북한에서도 다방면으로 활용할 수 있으나, 군사적으로 사용될 경우 화학무기 수포작용제인 Mustard gas의 전구체로 사용이 가능하여, 북한으로의 이전이 금지되어 있다. UNSCR 1718호 및 화학생물무기 관련 물품 통제 리스트는 물품의 이전뿐만 아니라, 이를 생산할 수 있는 기술 이전 또는 생산에 기여할 수 있는 행위 전반을 통제하고 있으므로 상기 공법을 북한에 적용할 경우 제재위반에 해당되어 국제적 비난을 받을 가능성도 있어, 설계 및 사업 추진 전부터 이를 고려해야 할 필요성이 있다.

4. 결 론

1993년 북한의 핵확산금지조약(NPT)탈퇴와 국제원자력기구(IAEA) 사찰 거부로 시작된 UN의 대북제재는 일부 국가의 대북지원 지속 및 북한의 제재회피 노력에 따라 실패한 제재라는 견해가 많다. 2006년, 2009년 핵실험 및 미사일 발사와 6자회담 파기 등 지속적으로 군사적 긴장 조성하고 있으나, 안정적 권력승계 등 리더십의 불안정성이 크지 않은 북한의 현황으로 볼 때 이는 타당한 주장으로 보인다. 그러나 제재강화에 따른, 서방국가의 지원 축소 및 에너지관련 설비, 부품의 유입 감소에 따라 북한 주민의 삶은 다방면으로 날로 궁핍해지고 있는 실정이다.

특히, 에너지는 인간의 기본적 욕구를 충족시키는 전제조건으로서 인간의 후생수준과 직접적 상관관계가 있다. 에너지의 적정수준의 공급은 적정한 생활여건과 경제활동을 유지시킬 수 기본요건이며, 에너지 접근 정도는 빈곤이나 기회의 부족, 교육의 부재와 같은 사회적 이슈에 영향을 주고, 역으로 이러한 사회적 이슈들은 에너지의 접근에 영향을 주는 특성이 있어, 근래에는 일정 수준 이상의 접근가능성을 에너지 기본권의 관점에서 접근하고 있다.[10] 최근 국제적으로 이슈화 되고 있는 유엔의 북한인권결의안에도 북한의 심각한 인권상황을 우려하며, 인도주의적 기술협력과 대화를 촉구, FAO, WFP 및 UNDP의 북한 내 인권개선 활동에 대한 활동 강화를 요청하고 있어, 북한 주민의 에너지 기본권 문제는 향후 국제적 이슈로 부각될 가능성이 크며, 바이오가스플랜트 관련 설비의 이전에 대한 국제사회의 합의도 원활히 진행될 수 있는 기반이 마련되었다.

그러나 살펴본 것처럼, 일반적 인식과 달리 원자력 및 화력발전 등 대형 발전설비와 마찬가지로, 신재생에너지 관련 물품 또한 UN안전보장이사회의 대북제재에서 자유로울 수는 없다는 것을 확인하였다. 이러한 위험은 비단 신재생에너지 뿐만 아니라, 단순 식량지원 및 의약품 등 긴급 구호성 지원 이외의 모든 인도적 지원 사업이 갖고 있는 문제점으로서, 모든 지원 및 협력에 앞서 선결해야 할 문제로 남아 있으며, 사실상 현재 진행되고 있는 대북 인도적 지원도 제재위반의 소지를 갖고 있음을 반증한다. UNSCR은 북한의 대량살상무기 개발의도를 저지 이외에도 북한 주민의 인권 향상을 주된 목표로 삼고 있는 바, 두 가지 목표를 모두 달성하기 위해서는 인도적 지원을 목적한 재재품목의 북한 유입의 제재예외에 대한 UN회원국의 공감대가 기반되어야 하며, 정치외교적 부담이 큰 개별국가 주도 지원 보다는 UN 등 국제기구를 통한 지원이 이루어져야 한다. 또한, 설비의 지원 당시부터, 가급적 제재품목을 배제시키는 방향도 고려되어야 하는데, 북한 내 지원사업 반입물품에 대하여 제재품목여부를 판별할 수 있는 체계 및 지원물품의 우려용도로의 전용에 대한 감시체계를 강화하고, 물품 공급자에게 관리 부담을 전가시키기 보다는 UN등 사업주체 스스로가 주도적으로 문제에 대처해 나가야 할 필요성이 있다.

감 사

이 논문은 2015년도 SL공사의 환경에너지대학원 인재양성 프로그램에서 지원 받아 수행한 연구임.

References

1. Statics indicator of North Korea 2013; Statics Korea, Daejeon, Korea, 2014.
2. W. Jeong; J. Park; E. Im; S. Choi; U. Park. A study on enhancing investment to the energy industry of North Korea under export control system, Korea Energy Economics Institute, Uiwang, Korea, 2008.
3. M. Cha. ‘Arduous March’ and North Korea’s Economy - Accumulation Regime and Coordination Mode, North Korean Studies Review, Vol.8, No.1, pp.39-79, 2005.
4. S. Kim. The Energy Policy of DPRK and Energy

Technical Cooperation Field Between The ROK-DPRK, Proceeding of The Korean Solar Energy Society 2006, pp. 339-343, 2006

5. S. Bae. Evaluation of the Possibility of Cooperation in South and North Korean Energy Sector - New & Renewable Energy, North Korean Studies Review, Vol.14, No.1, pp.59-90, 2010.
6. External independent investigative review panel, Confidential Report on United Nations Development Programme Activities in the Democratic People's Repulic of Korea 1999-2007, United Nations Development Programme, 2008.
7. S. Edqvist; P. J. Barker, World Intellectual Property Organization - Technical assistance provided to countries subject to United Nations Sanctions, Independent External Review Report, World Intellectual Property Organization, 2012.
8. H. Lee, Biogas and new energy cooperation between ROK and DPRK, Samsung Economics Research Institute, Seoul, Korea, 2007.
9. Report on ROK-DPRK Cooperation by Gyeonggi province : 2001-2011, Gyeonggi province, Suwon, Korea, 2012.
10. A. Escriba-Folch.; J. Wright. Dealing with tyranny: International sanctions and the survival of authoritarian rulers, International Studies Quarterly, Vol.54, pp.335-359, 2012.