

이제 에너지도

북극이다 :

세계 에너지시장 변화와 국내 에너지산업에서 북극 에너지 자원의 중요성

에너지경제연구원 국제협력연구팀_이성규



- I. 세계 에너지시장 변화와 북극권 석유·가스의 공급 잠재력
- II. 북극권 에너지 자원 개발 현황과 전망
- III. 러시아 북극권 석유·가스의 개발과 유럽 및 아·태지역으로 공급
- IV. 러시아 북극권 에너지 자원의 국내 도입과 조선분야에서 한·러간 협력

2000년대 중·후반 고유가 시절에 고비용 자원개발 사업에 대한 투자수요가 생기면서 그동안 미탐사 상태로 있었던 북극권의 동토지역과 해상지역 내 에너지 자원에 대한 관심이 크게 높아졌다. 당시에 북극권에서 대형 석유·가스 매장지에 대한 탐사·시추 작업이 활발히 이루어졌고, 북극해 연안국 정부는 장기 개발전략을 수립하여 본격적인 자원개발을 위한 제도적·다인재정적 기반을 마련하였다. 또한, 지구온난화로 인해 북극권(Arctic Circle)에 대한 경제적으로 접근 가능 지역이 확대되면서 에너지 자원 개발과 항로이용에 있어서 상업적 이용을 위한 정부, 기업, 그리고 전문가 간에 긴밀한 협력이 이루어 졌다.

최근 저유가 상황과 서방의 러시아에 대한 에너지 경제 제재 지속, 그리고 환경규제 강화 등으로 북극권에서의 자원개발 활동이 위축되기도 하였지만, 북극해 연안국 가운데 자원수출 의존도가 높은 러시아와 노르웨이는 북극지역을 미래의 전략적 자원 생산 지대로 지정하고 북극권에서의 신규 매장지 개발과 채굴기술·경험 획득을 위한 투자를 계속 증대시키고 있다. 특히, 북극권의 천연가스와 북극항로는 향후 유럽과 아·태지역의 공급지로서 그 중요성이 크게 증대될 것이다. 미국 트럼프 행정부도 국내 자원을 최대한 확보한다는 정책 기조 하에 알래스카 지역 내 자원개발 활동에 대한 규제를 완화하고 있다.

러시아는 서방 제재를 극복하기 위해 한국을 포함한 아·태지역 국가들에게 북극권 자원 개발 및 수송(액화 설비, 선박 및 해양플랜트) 사업에 적극적인 참여를 제안하고 있으며, 이에 더해 한국에 대해서는 조선 및 해양플랜트 분야에서 전략적 협력까지 요구하고 있다. 이런 상황에서 우리나라는 중·장기 가스자원의 안정적 확보뿐만 아니라 조선 분야에서 경쟁국에 대한 견제와 수주물량 획득을 위해 러시아와 민간 차원에서 북극권 에너지 자원과 관련된 광범위한 협력을 모색해야 할 것으로 판단된다.

I. 세계 에너지 시장 변화와 북극권 석유·가스의 공급 잠재력

우리나라를 비롯한 세계 주요국들이 에너지전환 정책을 추진하면서 신재생에너지 공급 증대와 탈탄소화를 진행하고, 수송부문에서 전기차와 수소차 보급을 앞당기고 있다. 이로 인해 향후 석유 소비는 정체·감소하겠지만, 천연가스에 대한 소비는 신재생에너지 보급이 계획된 수준에 이를 때까지 브릿지 연료(Bridge fuel)로서의 역할 때문에 그 증가세를 계속 유지할 것으로 전망된다. 또한, 북극권(Arctic circle) 에너지 자원 특히, 천연가스에 대한 수요는 전체 에너지 소비에서 가스 비중이 상대적으로 높은 유럽과 동북아 국가들을 중심으로 계속 높게 유지될 것이다. 아·태 지역 개발도상국들은 국민소득 증가로 인해 청정연료인 천연가스에 대한 수요가 앞으로 빠르게 증대될 것으로 전망되고 있다(아래 그림1. 참조). 아·태지역 가스 수요는

2018년에 815bcm(Billion cubic meter)에서 2040년에 1,218bcm까지 증가할 전망이다. 특히, 중국의 천연가스 수요는 2040년까지 2배 이상 증가하고(2018년 282 bcm→2040년 655bcm), 아시아 개발도상국은 세계 천연 가스 생산량의 약 1/4을 소비하게 될 것이다.

전세계적으로 가스 수송방법에 있어서 PNG(Piped natural gas) 보다는 LNG(액화천연가스) 수요가 더 빠르게 증가할 것으로 전망되는데, 주된 원인은 북극해를 포함해서 해상지역에서의 가스 생산이 증가하고, 가스 소비국들이 확대되면서 장거리 수송이 확대되는데 있다. 그래서 향후에 북극지역은 지리적 근접성과 석유·가스의 공급 잠재력을 고려할 때 유럽과 동북아지역을 포함한 아·태지역 국가들의 주요한 가스 공급원 중에 하나로 부상하게 될 것이다.

□그림 1. 2018년~2040년 동안 아시아 개발도상국의 천연가스 수급 변화량 전망 (자료: IEA, World Energy Outlook, 2019)



II. 북극권 에너지 자원 개발 현황과 전망

미국지질조사국(US Geological Survey, USGS)의 북극 지역의 지질탐사 보고서에 의하면, 북극권에 세계에서 석유 자원의 43%, 가스 자원의 58%가 매장되어 있는 것으로 조사되었다. 2000년대 후반과 2010년대 중반 고유가 시절에 북극해 연안국의 에너지 기업들과 글로벌 메이저 기업들은 대규모 자금을 투입해서 그때까지 미개발 상태로 있었던 북극권 자원에 대한 탐사·시추 사업을 대규모로 추진했고, 북극해 연안국 정부는 도로, 항만 등과 같은 사회기반시설을 건설하고, 자원개발 사업에 대한 다양한 세제 혜택을 통해 민간투자를 유인했다. 또한, 각국 정부들은 국가 차원의 장기 북극지역 개발전략과 프로그램을 발표·추진하였다. 최근 들어 지구 온난화를 막기 위한 파리기후변화협약과 같은 글로벌 차원의 노력이 추진되고, 자원개발 관련 환경규제도 강화되는 상황에서 연안국 정부들은 자원개발과 환경보호를 병행하면서 북극지역 개발을 계속 이어나가고 있다.

북극지역 내 자원개발 사업의 고비용·고위험, 그리고 첨단 채굴기술 때문에 유럽·미국계 메이저 기업(BP, Shell, Total, Statoil, ExxonMobil 등)들이 북극해 연안국 기업과 국제적 컨소시엄을 구성해서 북극권 자원개발 사업을 주도하고 있다. 초반에 북극권 내에 대형 석유·가스 매장지 개발이 성공적으로 이루어지면서 점차 주변에 다른 매장지들이 개발되고, 이어서 이들 매장지를 연결하는 파이프라인 수송망과 항만 수출터미널이 완비된 거대한 석유·가스 생산·수송 클러스터가 조성되었다. 개발 초기에 높은 투자위험과 비용은 점차 낮아지고, 해외로의 수출물량도 증대되면서 자원개발 기업들의 현금 흐름도 크게 개선되었다. 또한, 대규모 에너지 소비국인 독일, 프랑스, 중국, 인도, 그리고 해운·플랜트·조선 분야에서 새로운 사업 기회를 확보하려는 한국과 일본 등이 북극권 내 자원 개발·수송 활동에 적극적으로 참여하려고 한다.



북극권(주로 육상지역)에서 가장 많은 에너지 자원을 개발·생산하고 있는 국가는 러시아이고, 북극해 연안 지역에서 오랜 개발·생산 경험을 갖고 있는 국가는 미국, 그리고 북극해 대륙붕에서 석유·가스를 상업적으로 생산하고 있는 국가는 노르웨이다. 중·단기적으로 북극권 자원개발은 러시아와 노르웨이를 중심으로 이루어지고, 이들 국가에서 생산되는 석유·가스는 인접해 있는 수요처인 유럽과 동북아 지역으로 공급될 것이다.

먼저, 러시아는 2040년까지 미국 다음으로 세계 2위 가스 생산국이며, 세계 1위의 가스 수출국으로 남아 있을 것이다. 북극권에 속해 있는 야말반도와 기단반도, 그리고 해상 대륙붕 지역이 기존의 서시베리아 매장지역과 함께 러시아의 주요한 석유·가스 공급지가 될 것이다. 특히, 북극권 LNG 사업들은 러시아를 세계적인 LNG 수출국으로 성장하는데 중추적인 역할을 할 것이다. 저유가 상황과 서방의 러시아 에너지 부문에 대한 제재가 북극권 자원 개발에 부정적 요인으로 작용하지만, 기존 자원생산 매장지들의 노후화에 따른 새로운 매장지 개발 필요성, 건설·플랜트·조선 분야에서 증대되는 투자수요, 지구온난화에 따른 북극항로의 경제적 가치 증대, 그리고 에너지 기업들의 북극권 자원개발 관련 기술·경험 습득 등은 북극권에서 자원개발 사업을 촉진하는 요인으로 작용하고 있다.

러시아 북극지역 개발은 2013년에 발표된 '2020 러시아 북극지역 개발 및 국가안보 전략'과 2019년에 '2035년까지 북극 개발 전략'에 기반을 두고 있다. 러시아 정부는 북극권을 경제특구로 지정하고, 전담부서를 신설했다. 이를 기반으로 하여 정부는 에너지 자원 개발촉진을 위한 북극해 대륙붕 외연 연장, 인접국과의 영유권 분쟁 조기 해결, 자국 조선·플랜트 산업 육성, 사회간접시설 및 수송 인프라 건설, 그리고 투자자금 제공과 세제 혜택 등을 추진하고 있다.

러시아 정부는 2020년에 발표한 '에너지 전략 2035'에서 원유 생산량이 2018년에 5억 5,590만 톤에서 점차 감소하여

2024년에 5억 5,500만~5억 6,000만 톤, 2035년에는 4억 9,000만~5억 5,500만 톤으로 감소할 것으로 전망하였다. 이는 러시아 원유 생산량이 이미 정점을 지나서 감소국면에 접어들었다는 것을 의미한다. 서시베리아 육상 유전의 노후화 현상이 빠르게 진행되고 있어서 신규 개발지역인 북극권과 해상지역에서 석유개발 사업이 원활히 추진되어야 생산 감소 속도를 늦출 수 있다.

러시아 가스생산량은 2035년까지 증가세를 유지할 것으로 전망되는데, 2018년에 725.4bcm에서 2024년에 795~820bcm, 2035년에 860~1,000bcm까지 증가할 것으로 전망된다. 이 중에서 LNG 생산량은 2018년에 1,890만 톤에서 2024년에 4,600만~6,500만 톤, 2035년에 8,000만~1억 4,000만 톤까지 증대될 것으로 전망된다. 주요 LNG 생산시설들은 북극권(야말반도와 기단반도)과 사할린 지역에 위치하게 될 것이다.

러시아 전체 대륙붕 내 탄화수소 가체매장량(석유 130억 톤, 가스 87tcm(Trillion cubic meter) 중 약 90%가 북극해에 집중되어 있으며, 이 중 70%가 바렌츠해와 카라해에 있는 것으로 추산된다. 러시아 에너지부는 2050년에 북극 대륙붕이 러시아 전체 원유 생산의 20~30%를 차지할 것으로 전망한다. 2019년에 러시아 지하자원이용청은 러시아 북극해 대륙붕에 추정매장량(ABC1+C2)을 석유 6.3억 톤, 천연가스 10.22tcm, 자원량을 석유 173억 톤, 천연가스 85.1tcm으로 각각 발표하기도 했다. 바렌츠해는 러시아 서부지역에 위치해 있고, 연중 내내 항로 이용이 가능해져서 해상 및 육상 지역에서 생산되는 석유·가스는 선박을 통해 유럽 국가들로 공급될 것이다. 카라해를 포함해서 북극해 동부지역 해상에서 생산되는 에너지 자원은 동북아지역을 포함한 아태지역으로 공급될 것이다.

러시아는 우선적으로 서시베리아지역과 접해 있는 북극권 내 육상 매장지 개발과 이들을 기존 수송망과 연결하는 파이프라인을 건설하고 있다. 현재 이들 북극권 육상지역에서

생산되는 석유·가스는 파이프라인을 통해 유럽과 중국으로 수출되고 있다. 육상 매장지 개발사업은 서방의 제재 대상에 포함되지 않기 때문에 러시아 석유·가스 기업들은 현재 BP, Shell, Statoil 등 메이저 기업과 중국 국영석유기업 등과 공동으로 자원 개발 및 수송 사업을 추진하고 있다. 그러나 해상지역에서의 자원개발 사업들은 서방의 제재하에 있기 때문에 사실상 현재는 중단·철회된 상태에 있다. 이에 러시아 정부와 에너지 기업들은 북극해 자원개발을 독자적으로 추진하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다.

미국은 2013년에 '북극지역에 대한 국가전략(National Strategy for the Arctic Region)'을 통해 종합적인 법·제도 체계를 완성하였다. 오바마 정부 시절에는 여러 차례 알래스카지역에서 원유유출 사고 발생과 파리기후변화 협약 체결의 영향으로 북극권 자원 개발을 일정 수준으로 제한하는 정책을 추진해왔다. 2016년에 오바마 정부는 북극해에서의 새로운 매장지 임대·시추를 금지했고, 원유 유출을 방지하는 강력한 환경규제를 수립하였다. 그러나 트럼프 행정부는 자국 내 자원 활용을 극대화한다는 정책에

따라 북극권 자원개발 활동을 확대하는 행정명령을 발표하였다. 북극권 국립야생보호구역(Arctic National Wildlife Refuge, ANWR)에서 자원개발 활동에 대한 규제가 완화되고, 개발허용 면적도 확대되었다. 2018년에 미국은 사우디아라비아와 러시아를 제치고 세계 최대 원유 생산국으로 되었다.

캐나다의 북극지역 개발을 위한 기본적인 체계는 2009년에 발표된 '캐나다 북부지역 전략(Canada's Northern Strategy: Our North, Our Heritage, Our Future)'이다. 캐나다의 북극권은 주요 소비지 또는 기존 공급시설과 멀리 떨어져 있고, 북극해의 수심이 다른 지역에 비해 상대적으로 깊으며, 여름철 해빙 기간도 3~4개월로 짧은 편이라 다른 연안국에 비해 더디게 개발되었다. 2000년대 중반 고유가 시절에 북극지역 자원개발에 관심을 갖기 시작했지만, 이후 환경단체의 강한 반대와 원주민과의 협상 난항, 그리고 2011년 미국 멕시코만 원유 유출사고를 계기로 북극 지역 자원개발 사업에 환경규제를 강화하고, 북극해에서의 신규 매장지 입찰을 중단시켰다. 더군다나 캐나다 북부지역 자원개발 사업은 자원개발을 위한 막대한 초기 투자비가 필요하여 저유가 상황에서 가장 먼저 타격을 입었다. 또한 그동안 자국 석유·가스의 주요 수출처인 미국이 셰일 혁명으로 자국 자원에 대한 수요가 크게 감소한 것도 북극지역 개발에 부정적 요인으로 작용했다.

노르웨이는 고유가 상황 이전까지만 해도 북극해 환경 보호를 중시했지만, 기존 매장지 노후화가 심각한 수준까지 이르게 되면서 북극해 자원 탐사·개발에 적극적인 모습을 보이고 있다. 노르웨이의 석유산업은 GDP의 20% 이상, 수출액의 약 40%를 차지할 정도로 국가경제에 중요하다. 노르웨이 석유위원회(Norwegian Petroleum Directorate)에 의하면, 2015년 말 기준 노르웨이 미발견 석유·가스 자원량의 약 180억 boe(barrel of oil equivalent) 가운데 50% 정도가 북극해에 속하는 바렌츠해

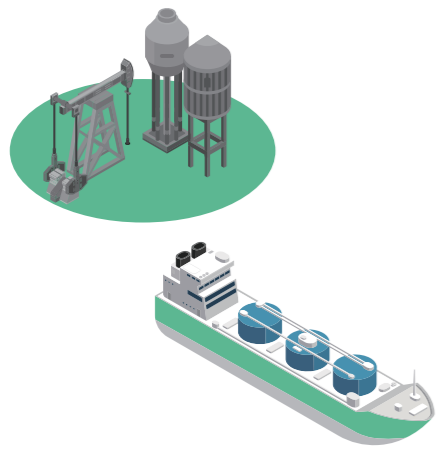
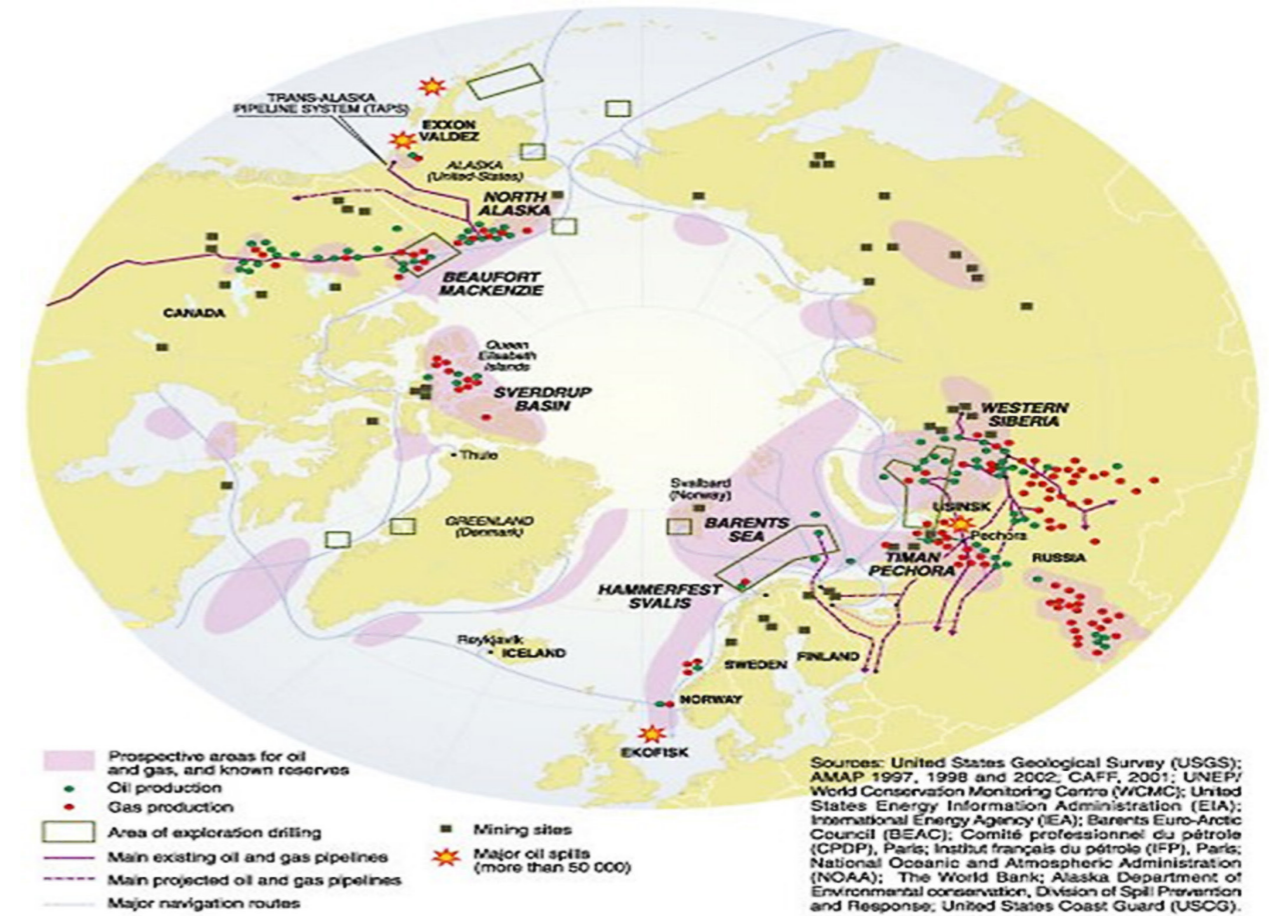
(88억 boe)에 매장되어 있는 것으로 추정되고 있다 (The Guardian, 2016.5.19.).

노르웨이 정부는 2016년에 1994년 이후 처음으로 북극해에서 신규 매장지 개발권을 발급했고, 자원개발 투자계획을 승인하였다. 현재 노르웨이 국영석유기업인 Statoil은 북극해에서 자원 탐사·개발 사업을 활발히 추진하고 있으며, 노르웨이 정부는 기업의 이러한 탐사·개발에 대해

세계 혜택을 제공하고 있다.

덴마크 그린란드지역의 경우, 고유가 상황에서는 주변 해상지역에 대한 지질조사 및 탐사 활동이 활발히 이루어졌으나, 최근 저유가 상황에서는 높은 초기 투자 위험 때문에 크게 위축되었다. 그린란드 육상지역에는 희토류 광물자원, 그리고 주변 해상 대륙붕에는 석유·가스 자원이 풍부하게 보존되어 있는 것으로 추정되고 있다.

그림 2. 북극권 석유·가스 자원 개발 현황 (자료: USGS(United States Geological Survey), "Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle," USGS Fact Sheet 2008-3049, Washington, D.C., 2008.)



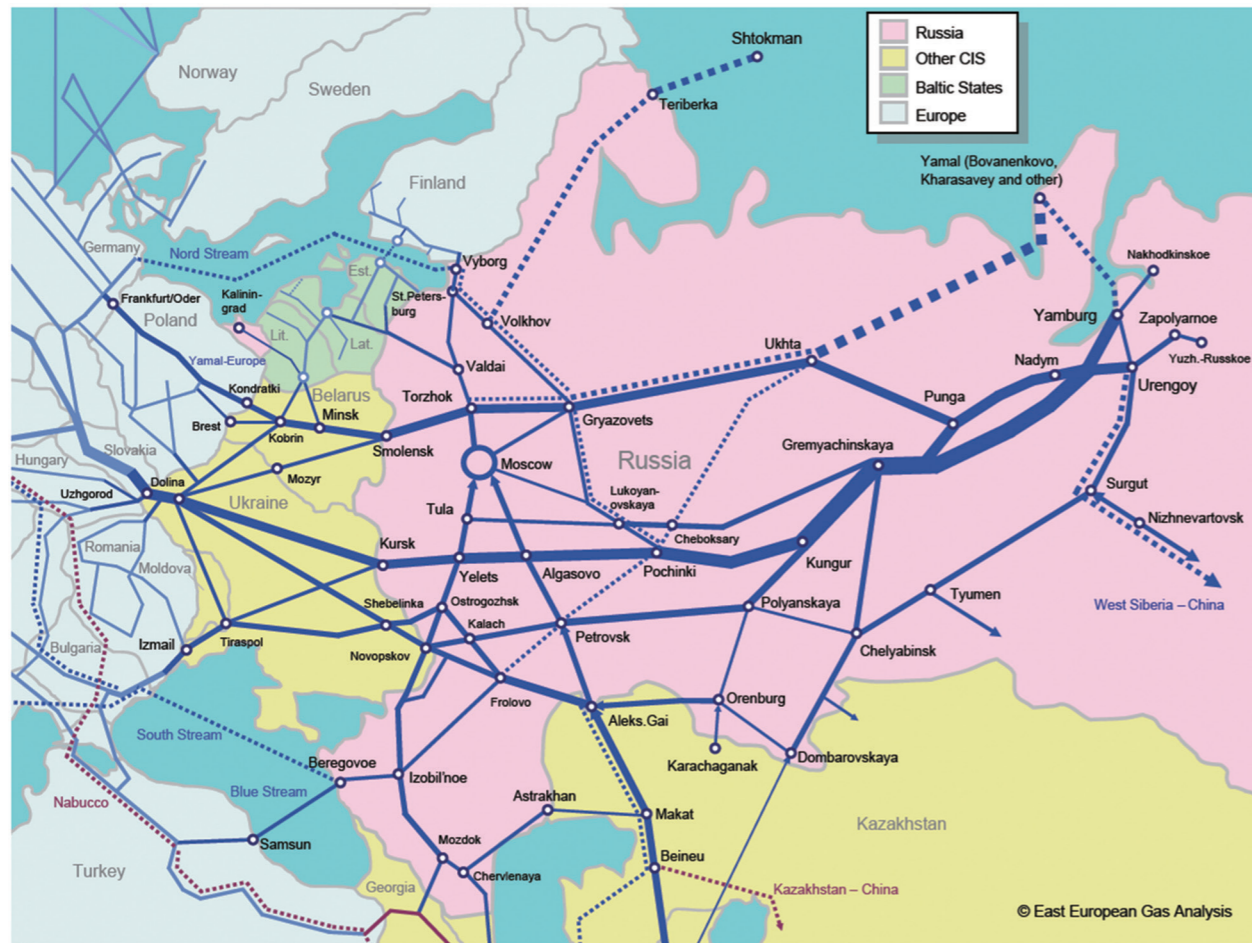
III. 러시아 북극권 석유·가스의 개발과 유럽·아태지역으로 공급

현재 서방의 제재로 인해 제재 대상에 속해 있지 않은 북극권 육상 가스전 개발과 이를 공급원으로 하는 가스 수출사업(LNG, PNG)이 활발히 추진되고 있다. 러시아 에너지 기업들은 육상 매장지 개발에 필요한 기술, 경험, 그리고 설비 등을 충분히 보유하고 있지만, 해상 매장지의 경우에는 미국·유럽계 메이저 기업들과의 기술·설비 협력을 필요로 한다. 이에 러시아 정부는 서방 제재 상황에서 서방의 도움을 받지 않고 독자적으로 해상 자원을 개발할 수 있는 기술력을 확보하고 관련 선박 및 해양플랜트를

건설하는 데 전념하고 있다. 일단, 정부는 해상 시추·개발 기술과 채굴시설 건조에 대한 R&D 투자를 확대하고, 자국 기업에 대한 자금지원과 세제혜택을 제공하고 있다. 또한, 서방의 제재로 인해 국제 금융·자본시장을 통한 외부자금 조달이 어려워진 상황에서 러시아 정부 및 기업은 상대적으로 서방제재에서 자유로운 중국과 인도, 그리고 신규 선박·플랜트 수주에 관심을 갖고 있는 한국과 일본 등에 자금지원, 설비공급, 지분참여 등을 요구하고 있다. 현재, 북극권 자원개발 사업에 참여하고 있는 러시아

□그림 3. 러시아 북극지역에서 유럽까지 가스수출 수송망

(자료: EEG(East European Gas Analysis) 홈페이지 www.eegas.com, Gazprom 홈페이지 www.gazprom.com)

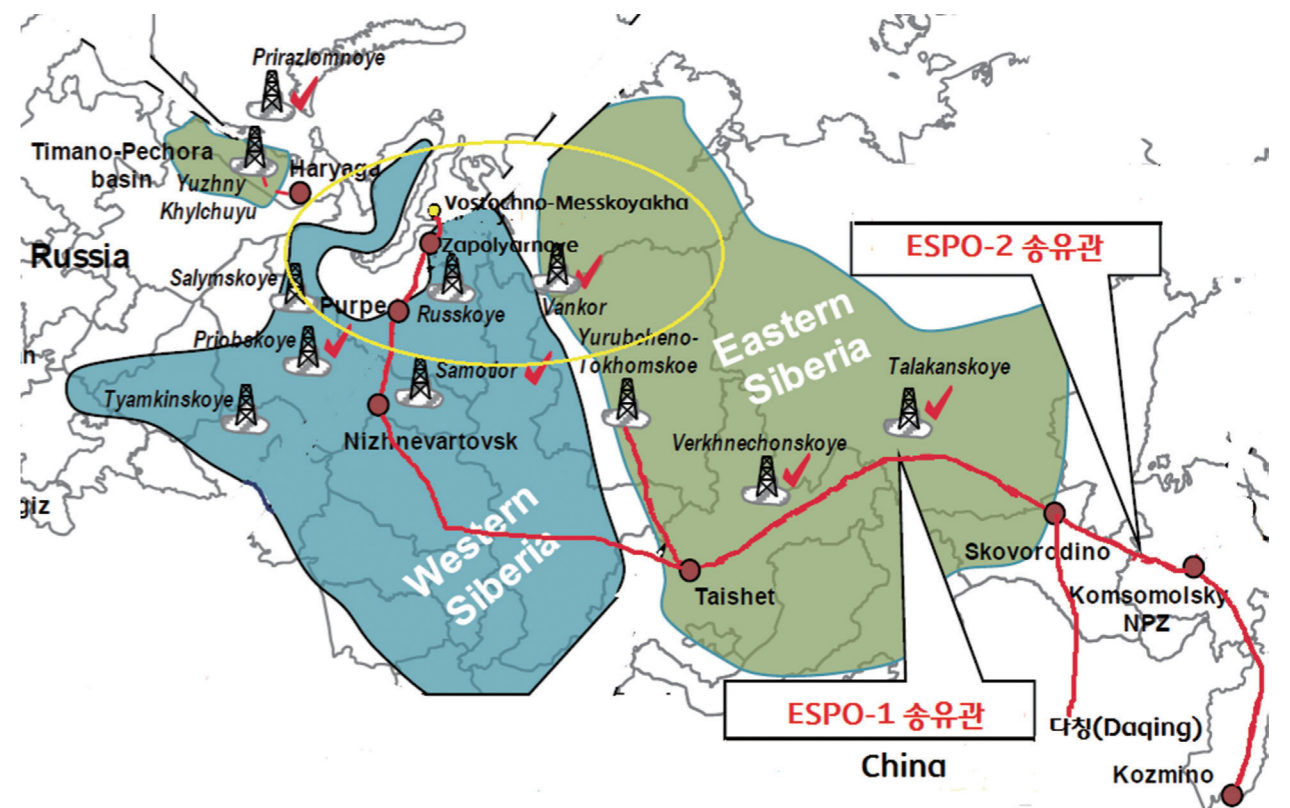


석유·가스 기업 Rosneft(석유), Gazprom Neft(석유), Gazprom(가스), Novatek(가스) 등은 저유가 및 서방 제재 상황에서도 북극지역에서 자원개발 사업을 활발히 추진하고 있다. 이들 러시아 기업들은 현재 유럽의 Shell, BP, Statoil(노르웨이), Total(프랑스), Eni(이탈리아), 그리고 중국 CNPC, 일본 INPEX 등과도 협력하고 있다. Rosneft는 북극지역에서 가장 큰 육상 유전(Novoportovskoye, 가체매장량 석유·콘덴세이트 2.5억톤, 가스 320bcm)에서 원유를 생산해서 'Arctic Gate Offshore Terminal'에서 Arc7급 유조선을 통해 연중 유럽으로 수출하고 있다. 또한, Rosneft는 또 다른 국영 석유기업인 Gazprom Neft와 동시베리아 북부지역, 야말 반도, 기단반도 등지에서

개발·생산된 원유를 송유관(Eastern Siberia Pacific Ocean, ESPO oil pipeline)을 통해 중국으로 수출하고 있다.

북극해에서 LNG 사업은 민간가스기업인 Novatek에 의해서 성공적으로 추진되고 있는데, 이는 러시아 정부의 자금지원, 세제혜택, 적극적인 자원외교의 결과라고 할 수 있다. 러시아 정부는 중국과 프랑스 정부로부터 대규모 투자자금 유치와 지급보증을 이끌어냈다. Novatek는 북극권에서 첫 번째 LNG사업인 야말 LNG사업의 성공을 바탕으로 현재 Arctic LNG-2를 추진 중이고, 이와 병행해서 Arctic LNG-1, 3, Obsky LNG 사업 등도 계획하고 있다. 이들 사업에 프랑스 Total, 중국 CNPC, 일본 기업들이

□그림4. ESPO 송유관을 통한 북극권 원유 수송노선(자료 : HMS Group, FY2010 IFRS Results, 2011)



지분참여 하고 있다. 야말 LNG사업은 2017년 말에 LNG 생산을 개시했고, 2019년에 모든 액화설비에서 LNG를 생산(실제 생산량 2,050만톤)해서 쇠빙 LNG선박을 통해 유럽과 중국으로 수출했다. 총 1,650만톤의 생산능력을 갖추는 데까지 당초 계획보다 1년 정도가 앞당겨졌다.

Novatek은 메이저 기업의 기술도움 없이 독자적으로 Obsky LNG 사업(액화용량 480만톤)을 2022년 말부터 추진할 계획으로 있다. Novatek은 야말 반도와 기단 반도에 여러 개 가스전에 대한 개발권을 소유하고 있으며, 야말 반도 내 Sabetta LNG수출 터미널을 중심으로 대규모 LNG 생산·수출 클러스터를 건설하려고 한다. 그리고 이를 기반으로 2030년까지 연간 5,700만~7,000만 톤의 LNG를 생산해서 유럽과 아·태지역으로 수출하려고 한다. Novatek이 독자적인 액화설비 기술력을 확보하려는 것은 미국이 액화설비의 대러시아 수출에 대해서도 제재를 가할 수 있기 때문에 이에 대응하기 위한 것으로 분석된다.

러시아 정부와 에너지 기업은 이번 기회를 이용해서 해상 자원개발 사업의 기술적 독립성을 확보하려고 한다. Novatek은 2019년 1월 개최된 국제 북극포럼에서 Arctic LNG-2 사업에 들어가는 필수 설비들의 국산화율이 70~80%에 이르며, 이를 통해 러시아 북극 LNG의 가격 경쟁력이 크게 향상되었으며, 야말 LNG는 동북아지역에서 미국 셰일가스보다 가격에서 우위를 점한다고 발표했다.

북극지역에 대규모 LNG 물량이 생산되지만, 이를 아·태지역으로 수송할 수 있는 기간은 아직 하절기 몇 달 동안이다. 그러나 하절기에 동북아 국가들의 가스소비는

크지 않고, 오히려 동절기에 더 크다. 더군다나 러시아 북극해의 동쪽 해상은 결빙기간이 길고, 원자력 쇠빙선을 이용해야 되기 때문에 수송비용이 많이 드는 단점을 갖고 있다. 이러한 문제를 해결하는 방안으로 Novatek은 캄차카지역에 LNG 환적터미널을 건설하기로 했고, 러시아 정부도 여기에 재정지원을 약속했다. 하절기 동안 쇠빙 LNG선박을 이용해서 북극권 가스를 캄차카 환적터미널에 저장해 두고, 여기서 일반 LNG선박을 통해 아·태지역으로 언제든지 수송하겠다는 것이 Novatek의 구상이다. Novatek은 캄차카 환적터미널(LNG 처리용량 2,000만 톤)을 2020년에 착공해서 2021년에 완공하고, 2022년부터 가동할 계획이다. 한편, Novatek은 아·태지역 가스기업들에게 동 사업에 지분참여를 제안하고 있다.

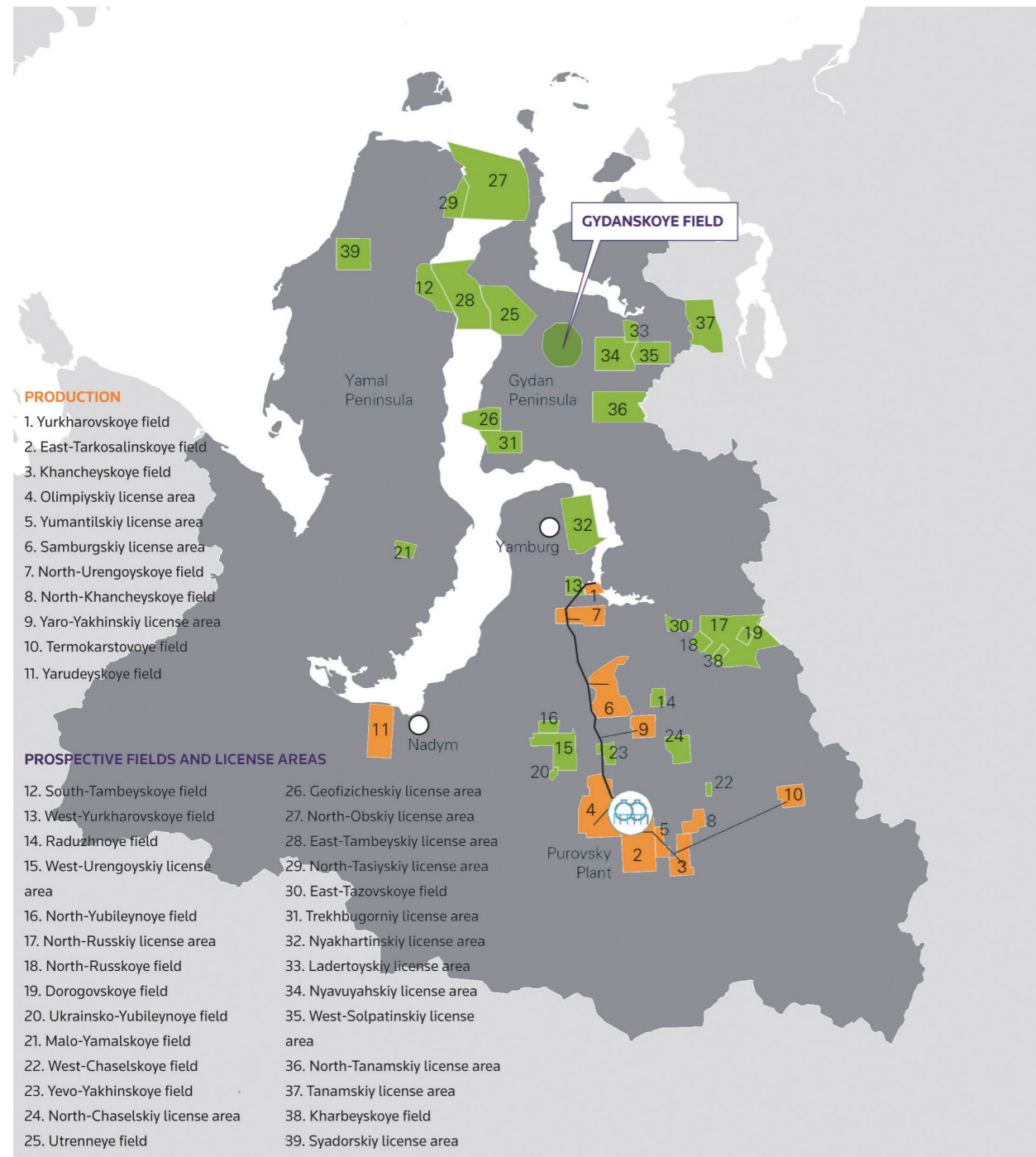
Novatek은 2024년까지 북극항로를 통한 LNG수송량을 4,650만 톤까지 증대시킬 계획이다. 푸틴 대통령은 2018년에 관계 부처에 북극항로 화물수송량을 2025년까지 현재 수준의 10배인 8,000만 톤까지 증대시킬 것을 지시했는데, 그때가 되면 북극해를 통한 유럽과 아·태지역으로 수출되는 LNG 물량이 전체 화물수송량의 절반을 상회하게 될 것이다.

한편, 러시아 노박(Alexander Novak) 에너지부 장관은 2018년에 러시아 LNG 생산능력은 연간 2,690만 톤인데, 현재 계획·추진 중인 사업들이 순조롭게 완료된다면 2025년에 7,300만 톤, 2035년에 1억~1.2억 톤까지 증대될 것으로 전망했다.

■ <표 1>. Novatek의 북극권에서 LNG사업 현황

프로젝트명(가스전)	참여기업	매장량	LNG 생산량	개시시점, 총투자비	비고
Yamal-LNG (South Tambeisky, 야말반도)	Novatek(50.1%), Total(20%), 중국 CNPC(20%), 중국 Silk Road Fund(9.9%)	확인·추정 매장량 927bcm, 예상 생산량 27bcm/년	LNG 설비용량 16.5백만톤/년 (5.5백만톤x3), LNG 생산량 18.4백만톤/년	1st 설비(트레인) '17.12월, 2nd 설비 '18.8월, 3rd 설비 '18.12월, 총 투자비 269억 달러	4번째 설비 (9.0~9.5백만톤)가 2020년 상반기에 가동 예정
Arctic LNG-1 (Geofizicheskoye, Trekhubgorny, Gydanskoye, Soletsko-Khanoveyskoye, 기단반도)	Novatek	확인·추정 매장량 763.6bcm, 자원량 3.99tcm, 액체 탄화수소 196.2백만톤	LNG 생산용량 20백만톤/년	생산 개시시점 2030년	-
Arctic LNG-2 (Salmanovskoye, Shtormovoye, 기단반도)	Novatek(60%), Total(10%), CNPC(10%), CNOOC(10%), Japan Arctic LNG B.V.(10%)	추정매장량 1.2tcm, 액체 탄화수소 50.5백만톤, 예상 생산량 30bcm/년	LNG 생산용량 19.8백만톤/년 (6.6백만톤x3개)	1st 설비 '23년, 2nd 설비 '24년, 3rd 설비 '25년, 총 투자비 213억 달러	기본설계 '18년, 최종투자결정 '19.9월
Arctic LNG-3 (East Tambeisky, North-Obsky, 오브만)	Novatek	가스 자원량 0.9tcm	LNG 생산용량 19.8백만톤/년 (6.6백만톤x3개)	탐사단계, 생산개시 '30년	첫 번째 시추 '18.7월
Obsky LNG (Verkhnetiuteyskoye, Zapadno-Seyakhinskoye, 야말반도)	Novatek	추정매장량 157bcm	LNG 생산용량 4.8백만톤/년 (1.6백만톤x3개)	생산개시 '23년	러시아 기술에 의한 액화설비 건설

자료 : Sergei Glazkov, "Is Arctic LNG-3 the third or fourth LNG project of Novatek?", Russian Petroleum Investor, Vol XXIX, Issue 3, March 2020.



□그림 5. Novatek의 야말반도와 기단반도 내 가스 매장지(자료 : Sergei Glazkov, "Is Arctic LNG-3 the third of fourth LNG project of Novatek?", Russian Petroleum Investor, Vol. XXIX, Issue 3, March 2020.)

미국의 대러시아 제재로 ExxonMobil(미국)이 러시아 해상 대륙붕(북극해, 오호츠크해)에서 Rosneft와 추진해왔던 10개 사업 중 사할린-1 사업을 제외한 9개 사업이 현재 중단된 상태이다. Statoil(노르웨이)과 Eni(이탈리아)가 러시아 기업과 공동으로 바렌츠해에서 추진 중이었던 탐사 사업도 연기되었다. 그러나 유럽의 에너지 기업들은 여기서 생산될 석유와 가스는 유럽지역으로 공급될 것이기 때문에 사업을 완전히 철수하지는 않고 있다. 북극 지역에서 LNG 사업은 세계적인 가스액화설비 건설 기술력을 갖고 있는 프랑스 Total에 의해 추진되고 있다. 현재 Total은 러시아 Novatek과 북극권(야말반도, 기단반도)에서 여러 개의 LNG 사업들을 계획·추진하고 있다.

유럽 메이저 기업인 Shell과 BP는 현재 북극권에서 육상 유전개발과 대륙붕에서 탐사·시추 사업들을 러시아 국영 석유기업(Rosneft, Gazprom Neft)들과 추진하고 있다. 여기서 생산되는 석유는 북극해 연안 석유수출터미널에서 선박으로 또는 기존 대유럽 송유관을 통해 유럽들에 공급되고 ESPO 송유관을 통해 중국으로 수출되고 있다.

중국은 안정적인 해외 석유자원 확보와 중동 의존도를 낮추기 위해 북극권의 막대한 양의 석유·가스를 확보하기 위한 북극권 자원개발 사업에 지분참여, 투자자금 지원, 중국까지 연결되는 파이프라인 연결 등을 추진하고 있다. 일본 기업들은 자국과 지리적으로 근접한 오호츠크해에서 탐사·시추 사업을 러시아 기업과 공동으로 추진하고 있다. 또한, 일본 기업들은 사할린-1과 2 사업에 지분참여 한 상태이고, 여기서 생산되는 가스의 대부분을 도입하고 있다. 사할린-3 사업의 경우에는 서방 제재 이전부터 러시아 국영가스기업 Gazprom이 탐사·시추 활동을 했으나 서방 제재로 필요한 시설을 해외로부터 도입하지 못하게 되어 현재 원활하게 진전시키지 못하고 있다. 사할린-3 가스는 남·북·러 PNG 사업의 공급원으로 거론될 정도로 우리나라에

□그림 6. 야말반도 Sabetta항에 가스 액화설비와 LNG 수출터미널 (자료: Novatek 홈페이지 www.novatek.com)

매우 중요한 의미를 갖는다. 그래서 우리나라는 안정적인 가스 물량 확보를 위해 사할린-3 사업에 대한 지분참여를 검토해야 할 것으로 판단된다.

러시아 북극해 해상 가스전 개발과 PNG 사업은 Gazprom에 의해 독점되어 있다. 서시베리아지역에서 생산되는 가스는 현재 대부분 소련시대 건설된 가스수송망을 통해 유럽 지역으로 수송되고 있다. 유럽지역의 러시아 가스 의존도는 25%에 이르며, 이는 향후에도 크게 변화하지 않을 것으로 전망된다. 러시아 가스는 유럽시장에서 가격과 물량 측면에서 다른 역의 가스(중아시아, 아프리카, 중아시아)보다 경쟁력을 갖고 있다. 최근에는 신규 매장지들이 서시베리아 지역에서 북쪽으로 이동하면서 북극권도 유럽의 중요한 가스공급원으로 되고 있다. 그래서 Gazprom은 야말 반도와 기단 반도 내에 대형 육상가스전들을 상호 연결해서 기존 수송망까지 확충하는 사업을 추진하고 있다. 또한 Gazprom은 지나치게 높은 유럽수출시장 의존도를 낮추고, 유럽과의 가스가격 협상에서 유리한 위치를 차지하기 위해 북극권 가스를 놓고 유럽과 중국이 서로 경쟁하는 구도를 만들려고 한다. 그래서 현재 러시아 정부와 Gazprom은 북극권 및 서시베리아 가스를 중국으로 수송하기 위한 새로운 가스관 건설 사업을 중국 측과 협상을 진행 중이다.



IV. 러시아 북극권 에너지 자원의 국내 도입과 조선분야에서 한·러간 협력

1. 러시아 북극권 자원 도입

석유의 경우에는 현재 북극권에 속해 있는 반코르(Vankor) 유전지대와 동시베리아 및 극동지역 내 육상 유전에서 생산된 원유 약 3,000만 톤 정도가 매년 ESPO 송유관을 통해 장기계약 형태로 중국으로 수송되고 있다. 사할린지역에서 생산된 원유도 사할린 및 연해주에 있는 석유수출터미널들을 통해 한국과 일본으로 선박을 통해 수출된다. 아직까지는 러시아 극동지역과 사할린 지역에서 공급되는 물량이 많지 않아서 대규모 물량이 한국과 일본으로 공급되지 못하고 있다. 2018년에 한국은 러시아로부터 원유 1,026만 톤을 수입했는데, 이는 전체 수입량의 7%에 이른다. 우리나라의 중동원유 의존도가 2018년에 74%라는 점을 생각한다면, 수입선 다변화와 해상수송 안정성 차원에서 러시아 원유수입 비중은 더 높일 필요가 있다. 중장기적으로 러시아 정부는 북극권을 포함한 동시베리아 및 극동지역(사할린지역 포함) 내 유전에서 공급되는 물량이 많아지면 한국과 일본을 포함한 아태지역으로 5,000만 톤 이상 수출할 수 있을 것으로 예상하고 있다.

러시아는 2018년 2월 기준으로 사할린-2에서 생산된 LNG 1,139만 톤을 중국, 일본, 한국, 대만 등지에 수출했다. 이중 약 150만 톤이 한국으로 매년 공급되고 있다. 러시아 에너지부는 2035년까지 아태지역으로 LNG 수출을 2018년에 15.5bcm에서 2035년에 74bcm으로 증대시킬 계획이며, 주요 공급원은 사할린-1,2,3와 야말 LNG, Arctic LNG-2, Obsky LNG, Arctic LNG-1,3 등이 될 것으로 예상하고 있다. 또한, 파이프라인 형태로 동시베리아 및 극동지역 육상 가스전(코빅타, 차안다 등)에서 생산된 가스가 중국으로 2019년부터 개시하여 향후 최대 38bcm까지 수송될 것이며, 남·북·러 가스관 연결 사업이 이루어지면 10bcm 정도가 한국으로 공급될 수 있을 것이다.

러시아 석유·가스 동북아 국가들의 높은 중동의존도를 크게 낮추고, 역내 수급 위기 상황에서 신속하게 공급될 수 있으며, 그리고 커다란 공급잠재력을 갖고 있다는 점에 상당히 매력적이다. 물론 한국과 일본은 미국과의 무역 마찰을 피하기 위해 미국 셰일가스를 러시아 북극권 LNG보다 먼저 도입했지만, 러시아 LNG는 미국 셰일가스와 비교해서 수송 거리가 짧고, 연관 산업(조선, 건설·플랜트 등)에서 추가적인 협력 기회를 만들 수 있는 장점을 갖고 있다. 가격 결정방식, 의무인수, 도착지 제한 등에 있어서 미국 LNG가 유리한 측면도 있는데, 최근에 러시아 가스 기업들은 해외 가스 수입 기업들과 협상을 하면서 이러한 도입조건들에 대한 개선에 유연한 태도를 보이는 것으로 알려졌다.

한편, 우리나라의 천연가스 수요는 2020년 이후에 2040년까지 점진적인 증가세를 보일 것이며, 2030년에 약 4,500만 톤, 2040년에 약 5,000~5,500만 톤에 이를 것으로 전망되고 있다. 2028년부터 국내 가스수요가 약간 빠르게 증가하는 것은 현재 가동 중인 원자력 발전소들이 점차적으로 가동 중단되는 반면에 신규 원전 건설은 이루어지지 않아서 부족한 전력을 가스발전소들이 일부 채워야 하기 때문이다. 또한, 정부의 에너지전환 정책으로 신재생에너지 전력공급량이 많아지게 되면 계통안정성을 높이기 위해 가스발전과 같은 유연 발전원을 충분히 확보해야 한다.

우리나라의 LNG 수입계약 상황을 보면, 아직까지 중동 지역으로부터의 LNG 수입 비중이 42%로 높은 편이며, 반면에 러시아로부터 수입 비중은 4%에 불과하다. 현재 해외 도입계약이 신규 또는 갱신되어야 하는 기간은 2022년~2030년에 집중되어 있다. 2025년에 국내 천연 가스 수요는 약 4,000만 톤으로 예상되는데, 이 중에서

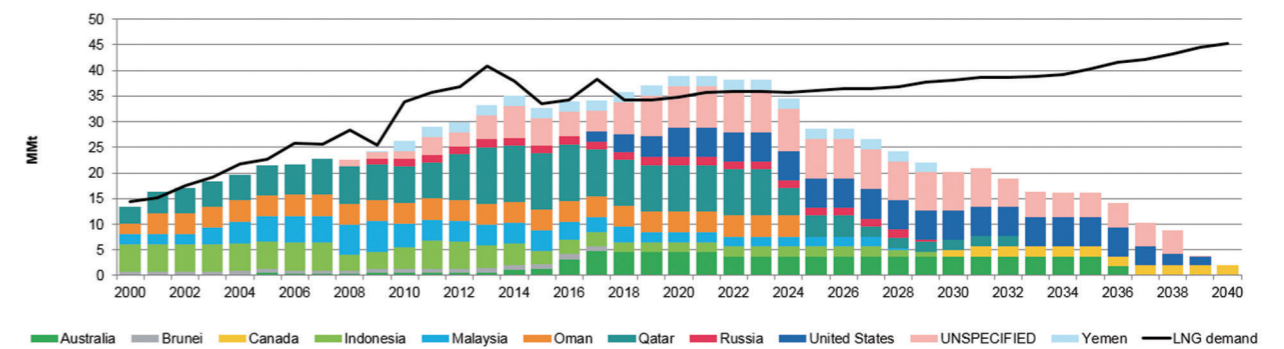
도입계약이 이미 체결된 LNG 물량은 3,400만 톤으로 하는 상황에 이르게 된다. 약 600만톤 정도가 추가로 확보해야 하는 물량이다. 물론 2030년 이후에는 상당히 많은 물량을 신규로 확보해야

■ <표 2>. 한국의 천연가스 수입 현황(2018년)

(단위: 만톤)									
	합계	인도네시아	카타르	말레이시아	오만	호주	미국	러시아	기타
수입량	4,401.5 (100%)	344.7 (8%)	1,424.5 (32%)	370.2 (8%)	428.2 (10%)	787.1 (18%)	465.8 (11%)	193.0 (4%)	388.0 (9%)

자료 : 한국무역협회, 『한국무역통계-품목별 수출입』, 2020.

□ 그림 7. 한국의 천연가스 수입 현황(2018년)



자료 : IHS Markit, "LNG Sales Contracts Database", 2020.2

신규로 도입계약을 체결할 수 있는 가스 수출국으로는 미국, 중동(카타르 등), 호주, 동부아프리카, 동남아시아 그리고 러시아 등이 있을 수 있다. 신규 계약국가 결정에 있어서 고려되어야 하는 요소로 도입가격, 가격결정방식, 의무인수 및 도착지제한 유무, 그리고 국내 기업의 지분 참여 등을 수 있다.

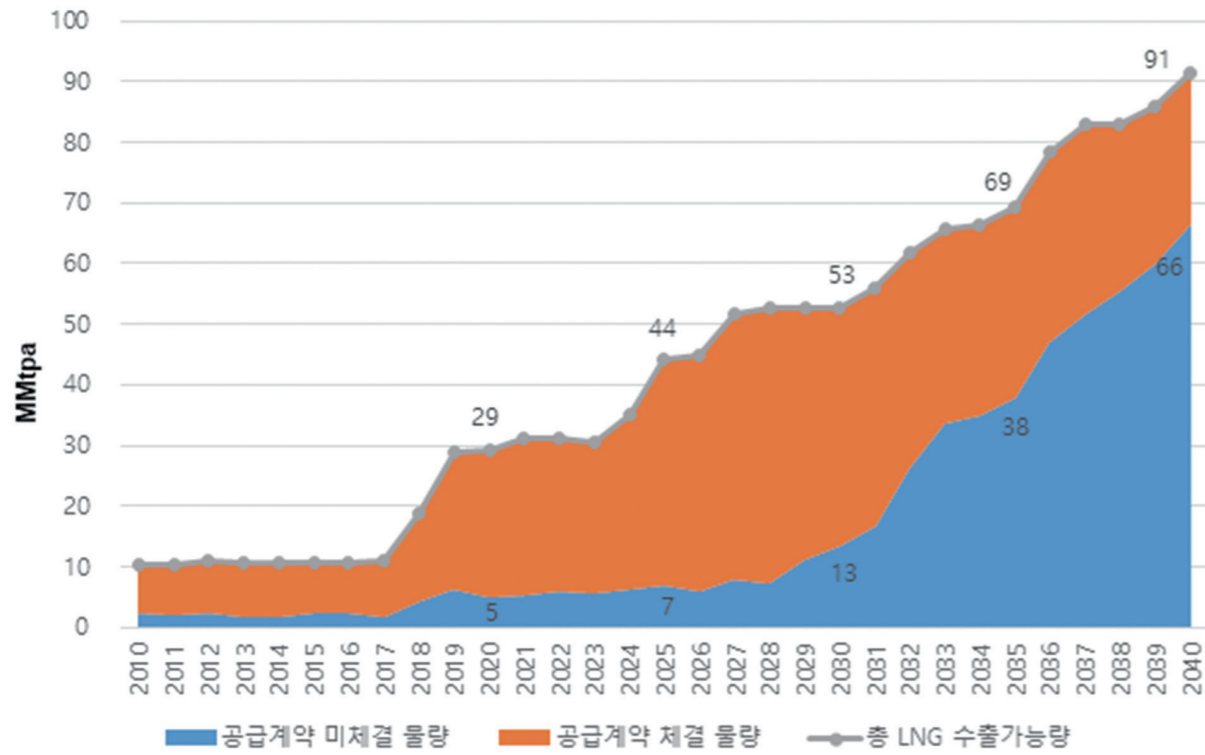
러시아의 LNG 공급 능력을 살펴보면, 러시아 정부는

앞으로 LNG 공급 가능 물량을 2024년에 4,600만 ~6,500만 톤, 2035년에 8,000만~1억 4,000만 톤으로 예상하고 있는데, 러시아가 이미 수출계약을 체결한 물량을 제외한 2022년~2030년 기간에 수출 가능 물량은 600만 ~1,300만 톤에 불과할 것으로 추산된다. 그래서 단기간 내에 한국가스공사와 국내 천연가스 직수입사가 러시아와 LNG 도입계약을 체결할 가능성은 크지 않을 것으로

판단된다. 그러나 앞서 살펴보았듯이 Novatek이 현재 계획·추진하고 있는 야말 LNG 2단계(4번째 액화설비), Arctic LNG-1,3, Obsky LNG 사업들이 계획대로 추진된다면 2030년 이후에 도입되는 물량에 대해 러시아와

도입계약을 체결할 수도 있을 것이다. 또한, 만약 사할린3 해상 가스전 개발 사업에 대해 미국의 제재가 조기에 철회된다면 사할린 가스가 북극권 LNG보다 먼저 국내로 도입될 수도 있을 것이다

□그림 8. 러시아 LNG 수출계약 체결 및 미체결 물량



자료 : IHS Markit, "LNG Sales Contracts Database", 2020.2

2. 가스도입과 연계한 조선·해양플랜트 분야에서 전략적 협력

현재 세계 조선시장의 선박수요 규모는 크지 않을 뿐만 아니라 조선국가들간 경쟁도 매우 치열하다. 세계 선박 및 해양플랜트 시장은 모두 심각한 공급과잉 현상을 보이고 있으며, 이로 인하여 우리나라 기업들이 경쟁력을 갖고 있는 신조선 시장은 더욱 더 높은 변동성과 불확실성을 보이고 있다. 그런데 우리 조선산업은 세계 신조선 시장의 변화를 가장 직접적으로 받는 특성을 갖고 있다. 특히, 저유가 상황을 맞이하여 자원개발 관련 해양플랜트 및 LNG선박 시장은 불황을 맞이하고 있다.

우리의 주력 수주 선종도 컨테이너선에서 유조선과 LNG선으로 바뀌고 있다. 특히, 러시아는 북극해를 개발하는 에너지 생산국으로 고가의 쇠빙LNG선을 발주하는 유일한 국가이다. 향후, 컨테이너선 시장의 위축으로 과거 2014년과 같은 수준의 회복도 기대하기 어려운 상황에서 유조선과 LNG선 시장에서의 수주 점유율마저 낮아진다면 국내 조선산업은 커다란 위기상황을 맞이하게 될 것이다. 이 때문에 앞으로 러시아 북극권 석유·가스 수송 선박수요의 상당수를 국내 조선업체가 흡수하여야 하는 과제가 남아 있다.

러시아는 군함 분야에서 세계 최고의 조선기술을 보유하고 있지만, 상선과 자원 수송 관련 선박분야에서는 낮은 수준의 기술력을 보이고 있다. 최근 지구온난화의 영향으로 북극해에서의 해상활동(자원개발, 해상수송, 항만인프라 건설 등)이 활발해지며 자국 내 선박 수요가 증가하고 있는 상황에서 러시아 정부는 자국 조선기업에 의한 자원개발 해양플랜트 및 쇠빙선 건조를 최우선 정책과제로 삼고 있다. 이를 위해 러시아 정부는 자국 기업에 대한 자금 지원 외에도 법적 장치를 통하여 자국산 선박의 건조가

활성화될 수 있도록 지원하는 배타적 조치들을 시행하고 있다. 그러나 이러한 강력한 육성정책에도 불구하고 러시아 정부는 자체적인 노력만으로는 이러한 목표를 달성할 수 없을 것으로 인식하고 있으며, 그래서 우리나라를 포함한 중국과 일본 조선기업들과의 전략적 협력을 절실히 원하고 있다. 러시아가 조선산업 부흥을 위하여 우리나라에 요구하고 있는 것은 기술협력과 현대화이며, 특히, 설계, 생산 관련 엔지니어링, 건조 공법, 프로젝트 관리 등 다양한 부문에서 협력을 기대하는 것으로 알려지고 있다.

우리나라 조선업체로서는 러시아의 자원개발 및 수송 관련 선박과 해양플랜트 수요를 우리 조선기업의 일감으로 최대한 확보하면서도 러시아가 원하는 바를 선별적으로 제공하는 상생 방안을 도출해야 할 것이다. 우리가 러시아로의 기술 유출을 우려하여 협력을 거부할 경우에 러시아는 중국이나 일본으로 협력대상을 바꿀 수 있다. 그러면 우리 조선기업들은 앞으로 대규모로 나오게 되는 러시아의 선박 및 해양플랜트 수주 물량을 경쟁국에게 빼앗기게 될 것이다. Novatek은 야말 LNG사업에 필요한 쇠빙 LNG 선박 건조를 우리나라 기업에게 맡겼는데, Arctic LNG-2 사업에 대해서도 선박건조를 제안하면서 국내 기업들의 투자사업에 지분참여와 LNG 도입계약 체결도 함께 요구하고 있다.

그래서 우리의 경쟁국에 대한 견제와 추가 수주물량 확보 차원에서 러시아 기업과의 전략적 협력은 매우 필요할 것으로 판단된다. 또한, 러시아와의 협력을 통해 우리 조선기업들은 극지에서 선박 원격조정·통제와 해양플랜트 건조에서 높은 기술력과 경험을 확보할 수 있을 것이다.

마치는 말

북극해 연안국 가운데 현재 북극권의 에너지 자원을 가장 활발히 개발하고 있는 국가는 러시아와 노르웨이이다. 특히, 저유가와 서방의 제재 상황에서도 러시아는 북극권을 자국의 미래 전략적 자원생산지로 설정해서 국가적 차원에서 북극권을 개발하고 있다. 러시아 푸틴 대통령은 2019년 세계 북극관련 세미나에서 서방의 자국에 대한 경제·에너지 제재가 북극권 개발에 부정적 영향을 미치고 있지만, 북극지역에 대한 투자활동을 크게 위축시키지 못하고 있다고 발표했다.

세계 가스 소비는 개발도상국의 빠른 소비 증가세와 신재생에너지 중심의 에너지전환 과정에서 브릿지 연료로서 역할 때문에 향후에도 안정적인 증가세를 보일 것으로 전망되고 있다. 가스 소비의 상당 부분을 러시아에 의존하고 있는 유럽의 경우에 앞으로 러시아 북극권 가스수입량은 계속 증대될 것이다. 한국, 중국, 일본 등 동북아 3국은 북극권과 인접해 있어서 북극권 석유·가스 자원 확보와 항로 이용, 그리고 이와 관련된 해양 플랜트 및 특수선박 수주 등에 크게 기대하고 있으며, 이와 관련되어 북극해 연안국가들과 민관 차원에 다양한 협력 채널을 구축하고, 전략적 제휴를 맺고 있다.

우리나라는 2025년 이후부터 계약 종료되는 기존 LNG 도입 물량을 신규 계약 체결을 통해 확보해야 한다. 이에 대해 러시아 정부와 기업은 2030년까지 동북아 지역으로 대규모 가스 공급 계획을 발표하고 있다. 따라서 러시아 북극권 LNG는 향후 우리나라의 중요한 가스 공급원 중에 하나가 될 것이다. 또한, 우리나라 조선기업들은 러시아의 자원 개발 및 수송 관련 선박과 해양플랜트 부문에서 신규 수주 물량을 최대한 확보해야 하는 상황에 처해 있다. 이에 대해 러시아 에너지 및 조선 기업들은 조선·해양플랜트 분야에서 우리 기업과 전략적 협력을 제안하면서 북극권 가스의 도입과 지분참여를 요구하고 있다.

우리 정부와 에너지 및 조선 기업들이 이러한 러시아측의 요구·제안에 대해 전략적 판단을 해야 하는 상황인데, 앞으로 국내 가스수급 여건을 볼 때 중·장기적으로 러시아 가스를 신규로 도입할 수밖에 없는 상황을 감안한다면 이러한 전략적 판단을 조속히 하는 것이 국내 조선업계에 좋을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 국내 문헌

- 러시아 에너지부, “러시아 에너지 전략-2035”, 2020.6. 에너지경제연구원 번역
- 양종서·임중수, “조선업 전망 및 향후 발전전략”, 한국은행 경남본부, 2019.
- 이성규, “북극해 연안국의 북극지역 자원개발 전략과 시사점”, 『세계 에너지시장 인사이트』, 제17-29호, 에너지경제연구원, 2017.
- 이성규 외, 『신북방정책 국가별 협력 비전과 세부 추진 전략』, 경제인문사회연구회, 협동연구총서 20-29-01, 2020.
- 한국무역협회, 『한국무역통계-품목별 수출입』, 2020.
- 황인주·이성규·허중식·허윤수, 『북극권 에너지자원 개발동향과 부산지역 정책수요』, 북극정책연구 2017-12-770, 부산발전연구원, 2017.

2. 외국 문헌

- Gazprom’s presentation, “Gazprom in Eastern Russia, Entry into Asia-Pacific Markets”, May 28, 2019.
- HMS Group, FY2010 IFRS Results, 2011.
- IEA, World Energy Outlook 2019, Paris, 2019.
- IHS Markit, “LNG Sales Contracts Database”, 2020.2.
- Kedrov, Ilya. “Will foreigners be allowed on Russian

- Shelf?”, Russian Petroleum Investor, Vol. XXVIII, Issue 9, Sept. 2019.
- Glazkov, Sergei. “Is Arctic LNG-3 the third of fourth LNG project of Novatek?”, Russian Petroleum Investor, Vol. XXIX, Issue 3, March 2020.
- Glazkov, Sergei. “Russian LNG projects: Novatek vs Gazprom”, Russian Petroleum Investor, Vol. XXVIII, Issue 1, Dec. 2018/Jan. 2019
- USGS, “Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle,” USGS Fact Sheet 2008-3049, Washington, D.C, 2008.

3. 기타자료

- Reuters, “Putin invites foreign investors to help build Northern Sea Route hubs”, April 9, 2019.
- The Guardian, 2016.5.19.
- EEG(East European Gas Analysis) 홈페이지 www.eegas.com
- Gazprom 홈페이지 www.gazprom.com
- Novatek 홈페이지 www.novatek.com
- Rosneft 홈페이지 www.rosneft.com
- Statoil홈페이지 www.statoil.com