

기후변화 대응을 위한 해양 이산화탄소 저장에 대한 법적 검토*

- 해양관련 국제법 및 국내법을 중심으로

Legal Review of the Marine Carbon Dioxide Storage in Response to Climate Change

- Focusing on Marine-related International and Domestic Laws -

이 순 자 (법학박사, 연세대 법학연구원 연구교수)

Lee, Soon-Ja / Dr. Research Professor of Yonsei Law School the Institute for Legal Studies

한 지 희 (연세대학교, 박사과정)

Han, Jee-Hwe / Graduate School Student of Department of Law, Yonsei University

I. 서 론

II. 해양환경 관련 국제법령의 검토

III. 이산화탄소 포집 및 저장제도의 개념과 현황

IV. CCS를 한국에 도입하기 위한 법적 검토

V. 결론 및 시사점

국문초록

지구온난화의 영향으로 인한 해양환경에 대한 미국, EU, 일본, 한국의 기후변화대응 정책을 살펴보았다. 그리고 이산화탄소의 감축수단으로 인정받고 있는 이산화탄소의 포집 및 저장 기술(CCS)에 대한 미국, EU, 일본, 한국의 현황에 대해 고찰해 보았다.

지구온난화를 방지하기 위한 기후변화대응 정책은 다양하게 시도되고 있다. 그 중의 하나의 방법은 이산화탄소를 포집하여 저장하는 기술(CCS)로 온실가스 저감정책으로 주목받고 있다. 이러한 이산화탄소 포집 및 저장기술을 시행하기 위하여 우리나라의 현행 관련 법제를 살펴보면, 특히 한국은 포집한 이산화탄소의 해양 지중저장을 위한 현행법은 「해

* 이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A3A2054969).

양환경관리법」에서 포집된 이산화탄소를 해저지질구조내 고립격리방법에 의하여 배출할 수 있는 폐기물로 분류한 것 외에는 CCS를 염두해 놓고 제정된 법률이 없기 때문에 CCS를 규율하기에 적당한 법률이 없다.

그렇다면 우리나라에서 CCS 사업을 하기 위해서는 그나마 관련이 있는 「해양환경관리법」과 관련된 모든 법률을 개정하는 방법과 하나의 단일법을 제정하는 방법이 있는데 어떤 방법을 택하는 것이 좋은지에 대하여 미국, EU, 일본, 한국의 기후변화정책과 관련 기술의 현황을 살펴보고, 특히 우리나라의 관련 법률들을 검토하고 결론을 도출하였다. 그 결과 단일법을 제정하지 않고, 관련된 법률을 개정하여 규율하기에는 법률의 체계성이나 일관성에 한계가 있으므로 단일법을 마련할 것을 제안하였다.

현재 CCS와 관련하여 단일법안을 추진하는 부서는 산업통상자원부, 해양수산부, 환경부이다. 현재 3부처는 각기 다른 목적을 갖고 입법을 추진하고 있는데 이는 시간과 예산낭비를 초래하고 있어 3부처를 아우를 수 있도록 합의체를 만들어 통합법을 만들어야 한다.

이와 같이 CCS 통합법을 제정한다고 하더라도 개별 법률들의 개정이 필요하다. 관련 법률의 개정시 특히 CCS의 특성을 반영할 수 있도록 환경영향평가제도의 개선사항에 대해 고찰하였다.

Abstract

This paper studies major countries' Climate Change policies on the marine environment and 'Carbon Dioxide Capture, Sequestration and Storage(CCS)' technology which is recognized as a means to reduce carbon dioxide.

There have been many attempts to mitigate climate change all around the world and CCS technology has got a lot of attention as one of those attempts. Korean government also has tried to demonstrate CCS technology in the Korean Peninsula, but there is no current legislation to regulate CCS related issues. One can say that the 'Marine Environment Management Act' is the law to regulate CCS, but it is not enough because it only has a provision to allow emitting CO₂ stream into the ocean even though it defines CO₂ stream as a 'waste'.

In that regard it is necessary to prepare legislation to regulate CCS related issues before implementing CCS projects, and generally there are two ways; amending all the related legislations including the 'Marine Environment Management Act' or enacting one single legislation on CCS. This paper reviews climate change policy and CCS technology of US, EU and Japan, and compares them with our current situation to suggest which way is more appropriate to be applied to Korea. The conclusion reached

in this paper is the latter one among those two ways, enacting one single legislation on CCS because amendment of related legislations cannot ensure systemicity and coherence of the legal system.

There are three government departments, the Ministry of Trade, Industry & Energy, the Ministry of Oceans and Fisheries and the Ministry of Environment which are promoting a single bill regarding CCS. Each of them, however, is working on it respectively for its own purpose, so it became the cause of wasting time and budget. Therefore, it is necessary to organize a committee which can encompass all the three departments to make a single legislation.

Besides the single bill on CCS, all of those CCS related legislations needs to be amended reflecting changes, so this paper also suggests ways to improve the 'Environmental Impact Assessment System', for example reflecting the characteristics of CCS in particular, which can be considered when the CCS related legislations will be amended.

(주제어) 기후변화(climate change), 이산화탄소 포집 및 저장(Carbon Dioxide Capture and Storage: CCS), 지구온난화(global warming), 온실가스(greenhouse gas), 이산화탄소(Carbon Dioxide)

I. 서론

인류는 현재 기후절벽(Climate Cliff)에 서 있으며, '탄소배출에 의한 해수면 상승'과 '해양 산성화'라는 탄소 쓰나미(Carbon Tsunami)에 직면해 있다는 주장처럼¹⁾ 2000년대 들어 기상이변과 자연재해는 그 빈도와 규모면에서 크게 증가하고 심화되었다. 2011년 일본 대지진과 쓰나미, 미국 동부를 휩쓴 허리케인 아이린에 이어 2012년 미국을 강타한 허리케인 샌디와 필리핀 태풍 보파, 그리고 최근 네팔에서 발생한 규모 7.8의 대지진 등 크고 작은 자연재해가 지속적으로 발생하고 있다. 2014년에는 189건의 자연재해가 발생하였고, 이로

1) 세계은행에서 발간한 기후변화관련 보고서인 "Turn Down the Heat: Why a 4 Degree C Warmer World Must be Avoided"의 공동저자인 기후학자 Bill Hare는 2012년 12월 카타르 도하에서 개최된 제18차 당사국총회에서 'Climate Cliff'와 'Carbon Tsunami'란 단어를 통해 기후변화의 위험성을 경고하였고, 얼마뒤 그 다음날 필리핀 남부에 초대형 태풍 보파가 강타하며 900명 이상의 사상자가 발생하면서 여러 매체에서 이 용어를 사용하기 시작하였다. Amy Goodman, "A Carbon Tsunami in Doha", *Truthdig*, December 5, 2012; http://www.truthdig.com/report/item/a_carbon_tsunami_in_doha_20121205/ (2015년 2월 25일 검색) 참조.

인해 1,100억 달러의 경제적 손실과 약 13,000명에 이르는 사상자가 발생하였다.²⁾ 게다가 기후변화로 해수면이 상승하고 이로 인하여 지역에 따라 심각한 가뭄, 태풍, 홍수 등 자연 재해가 발생하면서 거주지를 떠나야 하는 기후난민들은 해마다 기하급수적으로 늘고 있다. 2009년에 2100여만 명 수준이던 기후난민의 규모는 2010년에는 4200만 명을 넘어서 1년 사이에 2배로 증가하였다. 이러한 상황이 지속된다면 30년 뒤인 2050년에는 기후난민이 10억 명에 이를 것이라는 경고도 있다. 뿐만 아니라 최근 사이언스 저널에 실린 기고문에서 2100년까지 지구의 온도가 4.3℃ 가량 상승하면 전체 동식물의 16%가 멸종위기에 처한다고 경고하고 있다.³⁾ 당장 한국만 해도 봄과 가을이 사라지고 폭염과 한파, 그리고 홍수로 인한 피해가 매년 심해지고 있는 현실이다. 이처럼 과거에는 미래의 언젠가 발생할 가능성만으로 여겨졌던 기후변화는 이제 지금 당장 대응해야 하는 현실문제가 되었다.

국제사회가 이러한 기후변화에 적극적으로 대응하기 시작한 것은 그리 오래되지 않았다. 그 첫 단추는 1992년 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약」(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC)을 채택하면서 꿰어졌다. 그 이후 1997년 「교토의정서」(Kyoto Protocol)의 채택, 2009년 ‘코펜하겐 합의’, 2010년 ‘칸쿤 합의’, 2011년 ‘더반 합의’, 2012년 ‘도하 합의’, 2013년 ‘바르샤바 합의’, 2014년 ‘리마 합의’, 그리고 2015년 ‘파리 합의’로 이어지며 기후변화에 대응하기 위한 규범화가 지속되고 있다.

이에 따라 국가들은 각국에 할당된 온실가스 감축의무를 이행하고 기후변화에 대응하기 위하여 배출권거래제 등 다양한 사업과 프로젝트를 개발하고 진행하고 있다. 또한 온실가스 저감기술과 함께 궁극적으로 신재생에너지의 개발에 전념하고 있다. 그러나 이러한 와중에도 지구의 온도는 지속적으로 상승하고 해수면의 상승은 예측치보다 빠르게 진행되고 있다. 이와 같은 변화에 대응하기 위해서는 신재생에너지와 획기적인 온실가스 저감기술이 개발되기 전에 당장 현실적으로 활용할 수 있는 대안이 필요했다. 이러한 대안 중 하나로써 가장 주목받고 있는 것이 바로 기후변화의 원인으로 지목된 온실가스, 그중에서도 80% 이상을 차지하고 있는 이산화탄소의 저감기술인 ‘이산화탄소 포집, 처리 및 저장(Carbon Dioxide Capture, Sequestration and Storage: CCS)’기술이다.

특히 해양 지중 저장기술은 화력발전소와 같은 이산화탄소를 많이 배출하는 시설에서 이산화탄소를 포집한 후 압력을 가해 기체상태인 이산화탄소를 유체상태(초임계)로 만든다. 그런 다음 선박이나 파이프라인 등을 통해 옮겨 해저퇴적층인 대염수층, 가스층, 심부의 석탄층 등에 영구적으로 격리시켜 대기중의 온실가스 농도를 감소시키는 것이다.

원래 해양오염방지를 위해서 해양오염을 시킬 수 있는 물질에 대해서는 해양 투기가 엄

2) Swiss Re, *Sigma: Natural Catastrophes and Man-made Disasters in 2014: Convective and Winter Storms Generate Most Losses*, No. 2/2015(2015), http://media.swissre.com/documents/sigma2_2015_en_final.pdf (2015년 5월 7일 검색).

3) Mark C. Urban, *Accelerating extinction risk from climate change*, Science 348, 1 May 2015, pp.571-573.

격히 규제된다. 이산화탄소 스트림⁴⁾을 해양의 지중에 저장할 수 있도록 한 것도 그리 오래되지 않았다. 「폐기물 및 그 밖의 물질의 투기에 의한 해양오염방지에 관한 1972년 협약」(런던협약)에 대한 개정 의정서인 1996년 의정서⁵⁾의 부속서1 제1조에 따라 이산화탄소 포집공정으로 부터의 이산화탄소 스트림을 해양에 투기할 수 있도록 하였다.

2015년 4월 20일부터 24일까지 영국 국제해사기구(IMO)에서 개최된 제38차 런던협약 및 제9차 런던의정서 합동과학그룹회의는 주요의제 중 하나로서 이산화탄소 해저지질구조 내 격리에 관하여 다루었다. 그리고 해당 기술과 각국의 실제 적용 사례에 대한 경험도 함께 공유하기로 하였다.⁶⁾

아래에서는 이러한 CCS 기술을 중심으로 국제적으로 논의되고 있는 해양부문 기후변화 대응 정책과 함께 국내적으로는 해양부문에서 어떠한 기후변화대응 정책이 있는지 관련 법률, 특히 최근 입안된 「해양환경관리법」의 문제점을 검토해 본다. 검토 후 새로운 법률제정의 필요성 및 CCS 사업을 진행하기 위한 개선사항에 대해 논하고자 한다.

II. 해양환경 관련 국제법령의 검토

국제사회는 기후변화대응의 필요성을 인식한 다음 이를 위한 다양한 논의를 진행하고 있으며, 이를 통하여 「유엔기후변화협약」(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC), 「교토의정서」(Kyoto Protocol)를, 해양과 관련하여서는 「유엔해양법협약」(United Nations Convention on the Law of the Sea: UNCLOS), 「선박으로부터의 해양오염방지를 위한 국제협약」(The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships: MARPOL), 그리고 「1972년 폐기물 및 기타 물질의 투기에 의한 해양오염 방지에 관한 국제협약」(1972 Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and other Matter: 런던협약) 및 「1996 런던의정서」(1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and other Matter: 96런던의정서) 등 다수의 다자간환경협약(Multilateral Environmental Agreements: MEAs)을 채택하여 왔다. 그리고 세계 각국은

4) 지중 저장(육상이나 해저에서 750~1000M 심도에 존재하는 적합한 지층에 이산화탄소를 저장하는 기술이다)을 목적으로 이산화탄소 배출시설에서 포집한 이산화탄소를 말한다. 이산화탄소 스트림(Stream)은 「96런던의정서」에 채택되어 일정한 조건하에서 해저 지질 구조내에 투기할 수 있다; CCS 교재 편찬위원회, 「이산화탄소 포집, 저장 및 전환기술」, 청문각, 2013, 364-365면.

5) IMO, 1996 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and other Matter, 1972.

6) <http://chemicals-liisd.org/news/waste-dumping-convention-protocol-discuss-marine-geoengineering/#more-286868> (2015년 4월 28일 검색).

이러한 국제적 논의의 방향에 따라서, 또는 그보다 앞서 나아가 기후변화대응을 위한 다양한 법제와 정책을 마련하여 시행하고 있다. 위 국제협약들과 관련 논의들은 한국의 해양부문 기후변화대응 정책에도 영향을 미친다. 따라서 해양부문 기후변화대응과 관련된 국제협약과 그 주요 내용을 바탕으로 주요 국가들이 이를 수용하고 있는 정도 및 각국의 주요 해양부문 기후변화대응 정책, 국제적인 논의동향을 살펴보도록 한다.

1. 해양부문 기후변화대응 관련 국제협약

기후변화대응을 위한 국제협약은 다양하지만, 여기에서는 해양부문의 기후변화대응과 직접적으로 관련된 협약들 중 대표적이라 할 수 있는 「유엔해양법협약」(UNCLOS)과 「런던협약」 및 「96런던의정서」를 중심으로 살펴보도록 한다.⁷⁾

(1) 「유엔해양법협약」(UNCLOS)

해양과 관련된 사안에 대하여 포괄적으로 규정하고 있는 「유엔해양법협약」(UNCLOS)은 해양환경을 보호하기 위한 포괄적 규범체계를 처음으로 제시한 국제협약으로서 해양부문의 국제기본법적 지위에 있다고 할 수 있다. 특히 해양환경의 보호와 보전에 관한 내용은 「유엔해양법협약」 제12장에서 규정하고 있다.

동 협약의 당사국은 제192조에 따라 해양환경을 보호하고 보전하여야 할 의무가 있다. 또한 모든 오염원으로부터 해양환경 오염을 방지, 저감, 통제하기 위한 필요한 모든 조치를 강구할 것을 제194조 제1항에서 규정하고 있다.

(2) 「런던협약」 및 「96런던의정서」

「런던협약」은 폐기물 배출로 인한 해양오염을 더 이상 방치해서는 안 된다는 국제적 인식이 확산되면서 1972년 런던에서 채택되고 1975년 발효되었다. 이 협약은 폐기물 및 기타 물질의 투기에 의한 해양오염을 방지하기 위하여 과학적, 기술적, 경제적 능력에 따라 실행 가능한 모든 조치를 취할 것을 규정하고 있다. 이후 「런던협약」 당사국의 이행준수 강화와 폐기물의 해양투기에 대한 국제적 우려 등을 반영하여 「96런던의정서」가 채택되었으며 2006년에 발효되었다.⁸⁾ 「96런던의정서」는 사전예방원칙과 오염자부담원칙을 도

7) 기후변화협약은 제4조에서 해양환경 부문과 관련된 기후변화 논의가 제시되어 있으나 협약의 채택 당시에는 주로 온실가스 감축에 관한 논의가 이루어졌기 때문에 해양환경과 관련된 내용은 협소한 편이다. 그러나 이후 당사국회의를 통하여 점차 다양한 논의가 진행되고 있다. 또한 기후변화협약과 함께 기후변화대응의 한 기둥을 이루고 있는 교토의정서는 해양부문의 기후변화대응 논의와 직접적인 관련성은 없으나 교토메커니즘(Kyoto Mechanism)의 하나인 청정개발체제(Clean Development Mechanism: CDM)에 CCS를 포함시킬 수 있는지 여부와 관련하여 논의되고 있다.

8) 한국은 2009년에 가입하였으며, 중국은 2006년, 일본은 2007년에 각각 가입함으로써 동해와 서해지역에서의 해양폐기물 투기에 대한 규제가 한층 강화될 것으로 기대된다.

입하고 8개 허용물질을 제외한 모든 물질의 해양배출을 금지하고 있다. 8개 허용품목은 i) 준설품질, ii) 하수오니, iii) 생선폐기물, iv) 천연기원유기물질, v) 불활성무기질물질, vi) 선박 및 플랫폼 또는 기타 해상인공구조물, vii) 해양투기 이외의 처분방법이 없는 고립도서의 강철, 콘크리트 재질의 대형물질, 그리고 viii) 이산화탄소 스트림이다. 동 의정서는 또한 해상소각금지, 덩핑 또는 소각을 위한 폐기물 수출금지, 기타 폐기물 배출관리를 위한 당사국의 의무사항 등을 규정하고 있다.

본래 이산화탄소 스트림은 허용품목에 포함되어 있지 않았으나 「96런던의정서」의 2007년 2월 개정을 통하여 포함되었다.⁹⁾ 이는 신재생에너지의 개발이 석탄에너지를 대체할 정도의 수준에 이르지 못한데다 그 속도도 더딘 상황에서 기후변화대응을 위한 현실적인 대안으로서 제시되고 있는 CCS 기술의 상용화를 고려한 것이다. 「유엔기후변화협약」(UNFCCC)과 국제에너지기구(International Energy Agency: IEA)를 비롯한 국제기구는 물론이거니와 EU, 미국, 일본, 호주 등 선진국들을 중심으로 CCS기술 개발을 위한 노력이 이루어지고 있다. 또한 「96런던의정서」 당사국회의는 별도의 작업반을 설치하여 CCS에 관련된 논의를 하고 있다. 그 중 2007년 ‘해저지질구조 처분용 이산화탄소 스트림 특정 평가 지침서(Specific Guidelines for Assessment of Carbon Dioxide Streams for Disposal into Sub-seabed Geological Formations: 이하 이산화탄소 스트림 평가지침서)’를 만들었으며 2009년 「96런던의정서」 제6조를 개정하였다.

먼저, 2007년 이산화탄소 스트림 평가지침서는 「96런던의정서」를 반영하여, 이산화탄소 스트림을 해저지질구조에 저장하고자 하는 사업자의 해당 정부에 제출한 신청서의 심의시 정부 담당자가 참고하여야 할 사항을 규정하고 있으며,¹⁰⁾ 참고 항목에는 i) 폐기물과 지질층 특성규명, ii) 해양환경 특성규명, iii) 잠정 노출평가, 영향평가, 위험평가, 영향가설, 감시와 위험관리, 완화 및 복원 계획 등의 위험분석, 그리고 iv) 허가과 허가조건 등이 있다.

다음으로, 「96런던의정서」는 2009년에 제6조를 개정하여 해저격리를 목적으로 이산화탄소 스트림을 수출할 수 있도록 하였으며, 해당 개정사항은 이를 승인한 국가에 한하여 발효된다. 그 주요 내용은 다음과 같다. 관련 국가에 의한 합의나 약정이 체결될 경우 부속서1에 따른 처분을 목적으로 하는 이산화탄소 스트림을 수출할 수 있다.¹¹⁾

그러면 해저 격리 목적이 아닌 석유 회수 증진(Enhanced Oil Recovery: EOR)을 위해

9) IMO, 1998 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter: Notification of entry into force of the “CO₂ Sequestration” amendments to Annex 1 to the London Protocol 1996, LC-LP.1/Circ.1, February 16, 2007 참조.

10) IMO, Guidelines for Assessment of Carbon Dioxide Streams for Disposal into Sub-seabed Geological Formations, LC 29/4, November 5-9, 2007.

11) IMO, Resolution LP. 3(4) on the Amendment to Article 6 of the London Protocol, October 30, 2009.

수출하는 것은 「96런던의정서」 상 허용되는 것인가가 문제될 수 있다. 실제 사례인 덴마크에서의 EOR과 CCS를 연계 시킨 프로젝트가 있다. 이는 덴마크 또는 타 유럽연합(EU) 회원국 내 발전소나 산업 설비에서 포집한 이산화탄소를 덴마크 북해에 소재한 석유 저장소에 선별적으로 주입하는 프로젝트이다. 이 프로젝트는 석유 생산량 증대와 동시에 주입된 이산화탄소의 영구 저장을 목적으로 EOR을 CCS와 연계시킨 것이다.

그러나 「96런던의정서」는 처리를 위한 이산화탄소의 사용과 수출을 허용하도록 2006년과 2007년, 2009년에 개정하였으나, EOR을 위한 이산화탄소의 사용에 대해서는 규정하고 있지 않다. 이는 수출되는 이산화탄소 양이 EOR에 필요한 정도에 따라 결정되는 EOR-CCS 연계 프로젝트를 위한 이산화탄소 사용 및 수출은 금지되지 않는 것으로 해석하고 있다.¹²⁾

2. 주요국의 해양환경에 대한 기후변화정책

전지구적 문제, 특히 기후변화 등 환경과 관련된 문제를 해결하기 위하여 필요한 것은 국제협약만은 아니다. 국제협약이 있다고 해서 환경문제가 해결되는 것은 아니기 때문이다. 실질적으로는 협약의 당사국들, 그리고 비당사국들이 기후변화를 비롯한 환경문제에 어떻게 대처하고 대비하고 있는지가 중요하다. 또한 이러한 환경정책들은 국가 상호간에도 서로 영향을 미치기에 더욱 중요하다고 할 수 있다. 따라서 해양부문 기후변화대응 정책과 관련하여 주요 국가들, 특히 미국, EU, 그리고 일본을 중심으로 살펴해보도록 한다.

(1) 미국

미국은 국가해양정책을 총괄하여 기존의 정책을 검토 및 평가하고 새로운 해양정책을 수립하기 위한 목적으로 2000년에 ‘미국해양위원회(United States Commission on Ocean Policy: USCOP)’를 설립하였으며, USCOP는 2004년에 새로운 해양정책으로서 ‘21세기 해양청사진(An Ocean Blueprint for the 21st Century)’을 제시하였다. 해당 정책의 실천계획으로서 당시 부시 행정부는 ‘미국해양행동계획(United States Ocean Action Plan)’을 내놓았고, 이로써 미국 해양정책의 기본골격이 완성되었으나, 실제로 그 효과는 기대에 미치지 못했다.¹³⁾

그 뒤를 이은 오바마 행정부는 해양의 중요성을 강조하며 새로이 통합적이고 종합적인 국가해양정책의 수립을 추진하겠다는 의지를 밝혔다. 그러면서 2009년 ‘해양정책 범부처 대책위원회(Interagency Ocean Policy Task Force)’를 구성하여 2010년 ‘해양정책 태스크포스 최종권고안(Final Recommendations of the Interagency Ocean Policy)’을 발표하였

12) <http://kccsa.or.kr/Instance/7654> (2015년 5월 10일 검색).

13) 박수진, 「해양환경 부문 기후변화정책의 개선방안 연구」, 한국해양수산개발원, 2010, 151-158면.

다. 이 권고안은 기후변화를 비롯하여 해양과 관련된 모든 쟁점, 국가정책, 관련 정부기관과 지역, 활동 등의 통합·조정을 핵심목표와 원칙으로 하고 있다. 또한 해양신재생에너지, 해양산성화, 해수면 상승, 해수온도 상승, 해양·연안의 생태계, 환경 및 자원의 이용·관리·보전, 서식지파괴, 해안침식, 범람, 자연재해, 습지보호 등 부문별로 주요 국가정책을 수립하여 시행중에 있거나 계획하고 있다.¹⁴⁾

또한 미국은 연안이 직면한 국가적인 기후변화, 해양 개발계획, 에너지시설 및 개발 계획 등의 문제를 해결하기 위하여 연안지역의 주 정부와 함께 연안관리계획(Coastal Zone Management Program : CZMP)을 운영하고 있다. 이 계획은 연안의 자원 관리에 대하여 포괄적인 접근을 하고 있으며, 천연자원의 보호, 위험이 높은 지역에서의 개발 관리, 연안 자원의 관리에 관한 결정과정에서 주 정부 및 지방정부의 결정에 우선권 부여, 각 정부기관과 일반인의 자발적인 참여 유도, 연안환경 및 자원관리 여건변화 대응, 레크리에이션 활동에 대한 공공의 접근을 제공, 중앙정부와 지방정부 법률 간의 조정 등을 담고 있다.¹⁵⁾

(2) EU

지금까지 EU가 기후변화대응을 위하여 최우선으로 삼아 시행해 온 것은 온실가스 감축, 배출권 거래제, 그리고 북해와 지상에 탄소를 격리시키고, 나아가 신재생에너지를 개발하는 것이다. 또한 에너지 효율성을 높이기 위한 에너지정책과 인센티브를 시행함으로써 탄소를 감소시키는 것이었다. 그러나 최근 지속적인 폭염과 가뭄, 그리고 홍수 등 피해가 만연하고 있는데다 40% 정도의 인구가 연안에 인접하여 거주하고 있어 기후변화로 인한 해수면 상승과 자연재해가 중요한 쟁점으로 떠오르자 EU는 해양부문에서의 기후변화대응이 필요하다는 것을 절감하기 시작하였다. 이에 2007년 EU는 기후변화의 환경에 대한 영향평가와 공동대응을 할 수 있도록 준비해야 한다는 내용을 담고 있는 녹서, 'Adopting to Climate Change in Europe-Options for EU Action'¹⁶⁾을 발표하였다. 이에 대한 백서는 2009년 4월에 나왔으며, 2012년의 포괄적 기후변화 적응전략의 발전을 위한 기초가 되었다.¹⁷⁾

EU는 이외에도 다수의 정책과 지침들을 통하여 기후변화에 대응하고 있으며, 이는 기후변화와 관련된 문제에 대응하는데 중요한 하나의 축을 구성하고 있다. 그 중 하나인 「해양전략체계

14) 박수진, 상계서, 151-158면.

15) 손규희, "미국의 연안 및 하구토지보전계획(The Coastal and Estuarine Land Conservation Program) 사례 분석과 우리나라 연안관리제도 적용 시사점", 해양수산 1호, 2011.2, 229면; 최지연, 주요 국가의 연안관리제도 사례분석과 적용 시사점, 해양수산 통권 제250호 2005.7, 82면.

16) Commission of the European Communities, "Adapting to climate change in Europe - options for EU action", *Green Paper from the Commission to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions*, SEC(2007)849, June 29, 2007 참조.

17) Coastal & Marine Union, "European and Global Climate Policies for Coasts and Marine Areas", *Coastal & Marine*, Vol.18, No.2, 2009, p.4.

에 관한 지침」(Marine Strategy Framework Directive)은 해양과 관련한 기후변화의 영향과 적응에 대하여 다루고 있다.¹⁸⁾ 그리고 「수자원 골격지침」(Water Framework Directive)은 기후변화와 관련하여 분수령부터 시작해서 인접한 연안해수까지 수자원과 관련된 문제에 대하여 통합적으로 대응하기 위한 것으로 기후변화로 인한 영향을 다루기 위한 충분한 조치들을 규정하고 있다.¹⁹⁾ 이외에도 「홍수지침」(Flood Directive)과 「목욕물 지침」(Bathing Waters Directive) 등 기후변화와 관련된 다양한 지침이 존재한다.²⁰⁾

(3) 일본

일본은 기후변화정책을 특히 완화(mitigation)와 적응(adaptation)의 두 가지 측면에서 접근하고 있는데, 그 중에서도 상대적으로 완화정책에 집중하고 있다. 이러한 경향은 해양 환경에 대한 기후변화정책도 예외는 아니어서, 일본은 해양국가로서의 특성상 각종 항만활동, 선박의 운항, 기타 임해산업시설을 통하여 발생하는 온실가스 배출감축을 위한 다양한 기후변화 완화정책을 시행하고 있다. 이처럼 일본의 기후변화정책은 단기적으로 가시적인 효과를 기대할 수 있는 완화정책에 우선적으로 집중하는 한편, 장기적 관점에서 지구온난화의 진행에 따른 각종 영향을 고려한 적응정책을 수립 및 시행하는 접근방식이 그 주요 특징이라 할 수 있다.²¹⁾ 일본의 경우 해양환경 부문에서 기후변화 문제를 직접적으로 다루고 있는 독립적인 법률은 없는 상황이다. 그러나 「지구온난화 대책추진에 관한 법률」과 「지구온난화 대책 기본법안」과 같이 지구온난화 및 기후변화 문제에 대한 국가차원의 전반적인 대책을 수립·시행하기 위한 법적 근거를 제공하기 위하여 제정된 법률이나, 「해양기본법」, 「해양오염 등 해상재해의 방지에 관한 법률」과 같이 해양환경 전반에 대한 문제를 규율하기 위하여 제정된 법률이 간접적으로 또는 부분적으로 해양환경부문의 기후변화정책에 대하여 다루고 있다.

(4) 한국

한국의 해양부문 기후변화대응정책은 1999년에 해양수산부가 작성한 ‘제1차 해양수산분야 종합대책’이 그 시작이었다. 그 이후 ‘제2차 기후변화대응 해양수산분야 종합대책’이 수립되었으며, 국토해양부가 만들어진 이후에는 ‘기후변화대응 국토해양분야 종합대책’이 수립되었다. 2010년에는 중앙행정기관 및 지방자치단체 단위로 녹색성장 추진계획이 작성되었다.

18) European Parliament and the Council, *Marine Strategy Framework Directive*, 2008/56/EC, June 17, 2008.

19) European Parliament and the Council, *Water Framework Directive*, Directive 2000/60/EC, October 23, 2000.

20) <http://worldoceanobservatory.org/content/eu-ocean> (2015년 5월 1일 검색) 참조.

21) 박수진, 전게서, 186-199면.

해양부문 기후변화대응정책의 출발점이라 할 수 있는 제1차 해양수산분야 종합대책은 i) 해양에서의 온실가스 저감·제거대책, ii) 기후변화에 따른 해양변동 감시 및 예측기술 개발, iii) 기후변화에 따른 해양 및 생태계 변화영향 연구 및 대응, iv) 온실가스 해양저장 및 흡수 상용화, v) 수산자원 등 해양생태계 적응대책 추진, 그리고 vi) 연안 및 항만 적응대책 추진의 6개 분야로 구성되어 있다. 제2차 종합대책은 제1차와 유사한 정책이 대부분이나, 해양생태계 적응, 연안지역 적응 등 적응대책의 중요성이 강조되었다.

국토해양부가 출범하면서 등장한 기후변화대응 국토해양분야 종합대책은 제1차, 제2차 해양수산 분야 종합대책과 큰 차이가 없고, 오히려 국토분야 관련 정책의 비중이 커지면서 해양 부문의 정책이 축소되었다. 종합대책은 건축물, 교통, 국토도시, 해양, 수자원 등 5개 부문으로 나뉘어 있고, 전체 72개 과제 중 해양부문은 11개의 과제를 제시하고 있다. 구체적으로는 기후변화대응 해양관측·예측 시스템 개발 및 확충, 온실가스 저감기술 개발, 기후변화 적응방안 마련 등이 있다.

다시 국토부에서 독립하여 해양수산부가 출범하면서는 별다른 정책의 변화는 없으며, 오히려 종전 국토부와의 관계에서 관련정책에서는 유보적으로 보인다.

III. 이산화탄소 포집 및 저장제도의 개념과 현황

위에서 소개한 나라뿐만 아니라 세계는 해양에 영향을 주는 온실가스를 줄이기 위한 정책을 수립하고 시행하여야 하는 위기의식을 갖고 있다. 한국도 예외는 아니어서 ‘유엔정부 간기후변화협약체’(IPCC)의 ‘BLUE 시나리오’²²⁾ 권고안을 달성하기 위하여 한국이 감축해야 하는 이산화탄소의 양은 국내 최대 석탄화력발전소 57기를 탄소 무배출 발전소로 전환하여야 할 정도로 막대한 양이다.²³⁾ 이는 실질적인 경제활동이 거의 불가능한 상황을 야기하는 불가능한 시나리오이기 때문에 에너지 이용효율개선, 대체에너지와 청정에너지의 개발 및 산림관리 및 조림 확대를 통해서 해결할 수 없는 수준이다. 따라서 인류는 인위적으로 이산화탄소를 포집하여 대기에 방출시키지 않고 처리하여 기후변화에 대응할 수 있는 기술을 개발하고자 노력해 왔다. 그 대표적인 예가 지구온난화의 주범이라 할 수 있는 이산화탄소의 발생원에서 이를 분리, 포집 및 수송하여 저장용량이 매우 큰 폐유전 또

22) 기후변화로 인한 인류의 재앙을 최소화하기 위하여 2050년까지 지구 온난화 정도를 2.0~2.4℃ 이내로 완회시킬 것을 요구하는 것으로, 이를 위해서는 2050년까지 온실가스 연간배출량을 2005년 배출량 대비 50~80%까지 감축하여 2050년 대기 중의 CO₂농도를 350~400ppm 수준으로 유지하여야 한다. IPCC, *IPCC Special Report: Emissions Scenarios*, UNEP, A Special Report of IPCC Working Group III, 2000 참조.

23) 강성길 외 2인, “온실가스 감축기술로서 CO₂저장기술 연구개발 현황 및 실용화 방안”, 「한국지열에너지학회」, 제8권 제1호, 2013. 3, 32면.

는 폐가스전이나 그와 유사한 지질학적 구조를 지닌 퇴적층에 이를 저장시켜 장기간 격리시키는 CCS 기술이다. 이처럼 기후변화대응을 위한 새로운 대안으로서 급부상하고 있는 CCS 기술의 실용화 가능성과 그 효과 및 국가들의 입장에 대하여 정리하고, 만약 이 기술의 실용화가 가능하다면 그 위해성은 어느 정도인지, 어떻게 관리해야 하는지 등에 대하여 다루도록 한다.

1. CCS 기술

CCS 기술은 화력발전소, 철강, 석유화학, 정유업체, 시멘트 사업 등의 이산화탄소 대량 배출원에서 이산화탄소를 대기로 방출하지 않고 물리, 화학적인 기술을 이용하여 이산화탄소만을 분리한다. 그 후 이를 압축하여 파이프라인 또는 선박을 이용하여 폐유정, 폐가스전 등의 검증된 저장소에 저장하는 기술이다. IEA는 CCS가 이산화탄소 감축에 가장 중요한 역할을 하는 단일 기술로써 2050년 총 감축량 48GtCO₂중 19%인 약 9GtCO₂를 CCS 기술이 감당할 수 있다고 보고 있다. 만약 CCS 기술 없이 2050년까지 이산화탄소를 50% 감축하려면 연간 1.28조 달러의 추가경비가 발생할 것으로 전망되고 있다고 밝혔다.²⁴⁾ 더불어 G8정상들은 2008년 도야코 정상회담에서 기후변화 방지를 위해서는 CCS 기술의 조기 상용화가 필요하다는 점을 이를 위한 구체적 계획을 담은 공동 성명을 발표하기도 하였다. 이처럼 CCS 기술은 신재생에너지가 안정적으로 확보되기 전까지 기존의 화석에너지 기반 에너지 수급 및 산업구조를 당분간 유지하면서 포스트 교토체제 하에서 요구되고 있는 대규모 온실가스 감축의무에 대응하기 위한 징검다리기술(Bridging Technology)로서 각광받고 있다.

CCS 기술은 크게 포집, 수송, 저장의 3단계로 나눌 수 있다. 먼저, 포집단계는 포집시점에 따라 연소전포집(Pre-Combustion), 연소후포집(Post-Combustion), 그리고 순산소연소(Oxyfuel Combustion) 기술 등을 이용하여 이산화탄소를 회수하는 단계이다. 이 포집기술은 CCS 전체 처리비용의 약 70%~80%를 차지하는 핵심기술로서 차지하는 비중이 큰 부분이고 앞으로 포집기술을 더 발전시켜 포집비용을 더 낮게 하는 것이 관건이라고 할 수 있다.²⁵⁾ 이렇게 포집한 이산화탄소를 압축시켜 초임계 또는 액체상태로 파이프라인을 이용하거나 액화시켜 선박을 통해 운반하는 수송단계가 있다. 이미 LPG 가스의 수송기술과 경험이 존재하기 때문에 기술수행 자체는 어려움이 적을 것으로 파악되고 있다. 마지막 단계는 저장단계로, 파이프라인 또는 선박을 통해 운송된 이산화탄소를 해양 지중, 해양 또는 광물에 장기간 안정적으로 저장하는 것이다.

24) IEA, *Technology Roadmap: Carbon Capture and Storage*, IEA, October, 2010; <http://www.iea.org/topics/ccs/> (2015년 2월 15일 검색) 참조.

25) 이순자, “이산화탄소 포집과 저장에 관한 법적 쟁점”, 『환경법연구』, 제37권 제1호, 2015.4, 264면.

2. 해외 CCS 산업현황

선진국들은 CCS 기술에 일찍이 주목하여 상용화를 추진하기 위한 제도적 장치를 마련하고 있다. 특히 미국, EU, 그리고 일본은 법제 및 정책적 측면에서 CCS 산업을 선도하고 있다. 따라서 이 세 국가의 CCS 법제 및 정책을 살펴봄으로써 향후 한국의 CCS 관련 법제 및 정책의 기반을 마련해 보고자 한다.²⁶⁾

(1) 미국

전 세계 이산화탄소 배출량의 상당부분을 차지하고 있음에도 교토의정서를 탈퇴한 미국은 자체적으로 온실가스 감축목표를 설정하는 등 기후변화에 대응하기 위한 다양한 국내 정책을 설립 및 수행하고 있다. 특히 2009년 오바마 행정부가 들어선 이후에는 과거 부시 행정부와 달리 온실가스 감축에 대한 미래세대는 물론 국제사회에 대한 책임을 통감하며 기후변화 대응을 위한 기술은 물론 천연자원의 개발 및 그린에너지의 개발 및 투자에 집중하고 있는데, CCS 기술 또한 그 중 하나이다.²⁷⁾ 2009년 오바마 행정부는 CCS 기술개발을 비롯한 종합적인 국가해양정책 수립의 추진을 위해 에너지국(Department of Energy: DOE)과 환경보호청(Environmental Protection Agency: EPA) 뿐만 아니라 재무부, 법무부, 노동부, 과학기술 정책실 등 대부분의 관련 정부조직을 포함한 ‘해양정책 범부처 대책 위원회(Interagency Ocean Policy Task Force)’를 조직하였다.²⁸⁾ 해당 대책위원회는 2016년까지 실증 프로젝트를 마련하겠다는 목표를 세우고 연구조사보고서를 발간하고 있다.²⁹⁾

미국 내 이산화탄소 포집 및 저장은 「청정대기법」(Clean Air Act)과 「먹는물관리법」(Federal Safe Drinking Water Act)의 부속규정인 ‘지하주입관리규정(Underground Injection Control Program)’으로 관리되고 있으며, 이산화탄소 수송은 미국 교통부와 주정부가 담당한다. 최근 미국 EPA는 신규발전소에 CCS 설비장착 및 기술도입을 의무화하는 규제안을 2012년 3월 발표하였다. CCS 기술개발을 위하여 오바마 정부는 2013년 2억 7,590만 달러를 의회에 요청하여 CCS 개발에 집중적인 투자가 이루어지도록 재정적인 지원과 투자를 아끼지 않고 있다.³⁰⁾ 이러한 충분한 재정적 지원을 기반으로 미국은 세계에

26) 현재 진행되고 있는 CCS 프로젝트의 자세한 현황은 GCCSI(Global Carbon Capture and Storage Institute) 사이트에서 확인할 수 있다. <http://www.globalccsinstitute.com/projects/browse> (2015년 5월 7일 검색).

27) 이재협, “기후변화입법의 성공적 요소: 미국의 연방법률안을 중심으로”, 한양대학교 「법학논총」, 제26권 제4호, 2009, 175-200면.

28) 박수진, 전계서, 151-158면.

29) 해당 보고서는 CCS 사업의 가장 큰 장애물로 법제도 마련의 미비, 이산화탄소 저장에 관한 장기적 책임, 대중인식 부족과 함께 탄소시장 및 탄소가격에 대한 불안정, 정책부족으로 인한 시장의 실패를 언급하고 있다. Interagency Task Force on Carbon Capture and Storage, *Report of the Interagency Task Force on Carbon Capture and Storage*(August, 2010) 참조; <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/ceq/initiatives/ccs> (2015년 4월 22일 검색).

서 가장 많은 수의, 그리고 가장 큰 규모의 CCS 프로젝트들을 수행하고 있으며, 2015년에는 두 개의 새로운 프로젝트가 시행될 예정이다.³¹⁾

미국이 현재 진행하고 있는 CCS 프로젝트의 대표적인 예는 캐나다와 상호 협력 하에 진행하고 있는 ‘웨이번(Weyburn) 프로젝트’이다. 미국 노스다코타 주의 석탄가스화 시설에서 이산화탄소를 포집하여 파이프라인을 통해 수송하고, 이를 석유회수증진법으로 캐나다 남부와 미국 북부에 걸쳐있는 윌리 분지(Williston Basin)에 주입하는 것으로, 현재 실행중이다.³²⁾ 또한 미국 DOE는 2014년에 일리노이주 Meredosia Energy Center의 재생전력발전설비에서 발생한 이산화탄소를 인근의 시몬산(Mount Simon) 사암층에 포집·저장하는 FutureGen Industrial Alliance의 ‘퓨처젠 2.0 프로젝트(FutureGen 2.0 Project)’에 재정지원을 하기로 결정하였다.³³⁾

(2) EU

EU는 CCS의 법적 기반을 구축하기 위하여 CCS와 관련된 모든 요소들을 담아 CCS 전 주기를 관리하는 ‘CCS Directive’를 마련하였다.³⁴⁾ EU 회원국들은 2011년 6월 25일까지 동 지침의 관련사항들을 자국법에 적용시키는 전환작업을 완료하여야 한다. EU는 이러한 작업이 원활히 진행될 수 있도록 정보교환그룹(Information Exchange Group)을 구성하여 전환작업 중 발생하는 문제에 대해 토론하고 해결방안을 모색할 수 있도록 하였다. 또한 이산화탄소 저장 위험관리 체제(CO₂ storage life cycle risk management framework), 저장부지 특성화(characterization of the storage complex), 이산화탄소 스트림 구성, 감독 및 시정조치(CO₂ stream composition, monitoring and corrective measures), 회원국에의 책임이전시 판단기준(criteria for transfer of responsibility to the Member State), 그리고 재정보증(financial security)에 관한 네 가지 가이드라인을 발표하였다.³⁵⁾ 그러나 이러한 노력에도 불구하고 스페인 외에는 정해진 기간 내에 전환작업을 완료한 국가들이 없었다. 독일은 CCS 기술에 대한 불신과 환경에 대한 우려로 대중의 반대에 직면하였지만, 유럽 지침을 바탕으로 2012년 6월 28일 「이산화탄소(CO₂) 포집, 수송 및 영구 저장을 위한 기술의 실증 및 응용에 관한 법」을 제정하였다.³⁶⁾ 영국은 부처간, 연방정부 및 주정부간 조

30) CCSA, U.S. “Budget Seeks more Funds for CCS”, *CCSA Weekly Newsletter*, Issue. 151, p.2.

31) Global CCS Institute, *The Global Status of CCS Summary Report*, 2014, pp.47-48.

32) *Ibid.*, p.2.

33) *Ibid.*, pp.47-48.

34) European Parliament and the Council, *Geological Storage of Carbon Dioxide and Amending Council Directive*, Directive 2009/31/EC, May 6, 2009; 가이드라인은 http://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ccs/implementation/index_en.htm (2015년 3월 10일 검색) 참조.

35) *Ibid.*

36) 법률명은 「Gesetz zur Demonstration und Anwendung von Technologien zur Abscheidung, zum Transport und zur dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid」; CCS-Gesetz이다.

정에 대한 어려움이 있었다. 또한 핀란드는 초기 연구결과에서 CCS 사업을 시행하기에 저장용량 및 부지가 적절하지 못하다는 결과를 얻기도 하였다. 이에 EU는 2011년 26개 회원국에 대하여 EU법 침해구제 절차를 밟았으며, 이중 19 내지 26건은 2013년 11월에 종료됨으로써 오스트리아, 사이프러스, 헝가리, 아일랜드, 스웨덴, 그리고 슬로베니아 등 일부 전환작업 중인 국가들 외에는 대부분의 회원국들이 전환절차를 마무리하였다.³⁷⁾ EU는 또한 2013년부터 CCS를 EU ETS의 대상범위에 포함시켜 EU ETS를 통한 수입을 재생에너지와 CCS 사업 및 실증 프로젝트에 활용될 수 있도록 하고 있다. 이를 위하여 'NER 300 프로그램'을 실시하여 관련 사업들을 지원하도록 하고 있다.³⁸⁾ 이 프로그램은 2013년 4월부터 두 번째 사업 제안서를 받았고, 2014년 7월에 최종 19개 업체가 선정되었으며, 이 중 30%가 CCS 관련 사업인 것으로 알려졌다.³⁹⁾

유럽지역에서의 CCS 사업은 대부분 북해에 집중되어 있으며, 이 지역에서 진행되고 있는 총 8개 사업은 노르웨이(2개), 영국(5개), 그리고 네덜란드(1개)에 의해 진행되고 있다. 실제로 실용단계에 있는 프로젝트는 모두 노르웨이에 의해 수행되고 있어 실질적으로 노르웨이가 유럽지역에서의 CCS 사업을 주도하고 있다고 할 수 있다. 노르웨이가 수행하고 있는 프로젝트 중 하나가 'Sleipner 프로젝트'로, 가스전에서 생산된 천연가스의 상업성을 향상시키기 위하여 천연가스에 포함되어 있는 이산화탄소를 분리하고 이를 다시 북해 해저지층의 염대수층인 Utsira Formation에 저장하는 것이다. 그리고 그 두 번째인 'Snøhvit 프로젝트'는 생산과정에서 생산된 천연가스에 포함되어 있는 이산화탄소를 분리하고 이를 해저 파이프라인을 통하여 수송한 뒤 2500m 깊이에 위치한 사암 대수층에 주입·저장하는 것이다.⁴⁰⁾

(3) 일본

2011년 동일본 대지진 이후 원자력발전 가동이 제한됨에 따라 모자라는 전력을 화력발전을 통해 충당하려다 보니 화력발전량이 증가해 이산화탄소 배출량이 증가하고 있는 추세다. 이와 같이 석탄화력발전소가 증가됨에 따라 대규모 배출원에 대한 CCS 기술을 도입하려고 하고 있다. 그리고 2020년경 상용화를 목표로 CCS 기술 개발을 가속화하고 있는 것으로 드러났다.⁴¹⁾ 특히 일본은 섬나라의 특성상 내륙의 저장공간이 충분하지 않고 인구

37) European Commission, *Report from the Commission to the European Parliament and the Council: on the implementation of Directive 2009/31/EC on the geological storage of carbon dioxide*, COM(2014) 99 final, Feb 25, 2014 참조.

38) 관련 내용은 http://ec.europa.eu/clima/funding/ner300/index_en.htm (2015년 4월 5일 검색) 참조.

39) 관련 내용은 European Commission, *Commission Implementing Decision of 8.7.2014: Award Decision under the Second call for Proposals of the NER 300 funding programme*, C(2014) 4493 final, July 8, 2014 참조.

40) T. Madal, and I. M. Tappel, "CO₂ Underground Storage for Snøhvit Gas Field Development", *Energy*, Vol. 29, Issues. 9-10, July-August 2004, pp.1403-1411.

밀도가 높다는 측면에서 일찍부터 해양지중에 저장하는 CCS 기술에 초점을 맞춰 기술개발을 시작했으며, 이를 위한 법제마련 또한 서둘렀다. 즉, 이산화탄소를 격리목적의 이산화탄소 포집공정으로 발생한 이산화탄소 스트림에 포함시켜 일정한 절차에 따라 투기가 허용될 수 있도록 합의한 「96런던의정서」의 2006년 개정사항을 받아들이고 이를 이행하기 위하여 노력하였다. 또한 일본 중앙환경위원회는 2006년 전문가위원회와 함께 일본 내 CCS의 실현 가능성과 그로 인한 환경영향에 대하여 평가를 하였다. 이러한 다각적 평가와 노력을 통하여 2007년에는 「해양오염 및 해양재해 방지에 관한 법률」을 개정하고 9월에는 동법 시행령을 개정하였다.⁴²⁾ 또한 2008년에는 특정 이산화탄소가스의 해저폐기의 허가신청과 관련된 지침을 마련하였다.⁴³⁾

일본은 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO) 및 지구환경산업기술연구기구(RITE)의 주도로 실증연구를 추진하고 있다. 그리고 CCS 실증사업을 실시하는 경우에 후보지 및 기술적 가능성에 관계되는 검토 수행을 위하여 2008년 29개사가 출자한 세계 최초 CCS 전문 민간기업 ‘일본 CCS 주식회사’를 설립하였다.⁴⁴⁾ 또한 일본 및 호주의 7개 기업이 공동으로 출자하여 혁신적인 발전소 조합형 CCS 시스템의 세계 최초 실증프로젝트인 ‘Callide Oxyfuel Project’가 호주 퀸즈랜드 석탄화력발전소에서 착수되었다.⁴⁵⁾ 특히 일본의 CCS 프로젝트는 미주와 유럽 만큼 그 규모가 크지는 않으나 전력과 철강 산업 등에서 새로이 시도되는 발전된 모습의 포집 및 저장 기술을 도입한 시범사업을 진행하고 있다는 점에서 주목을 받고 있다. 최근에는 특히 ‘토마코마이 CCS 시범사업(TOMAKOMAI CCS Demonstration Project)’과 ‘코스 50(Course 50)’, ‘이글 프로젝트(Eagle Project)’, 그리고 ‘오사키 쿨젠 프로젝트(Osaki Coolgen Project)’가 세계의 이목을 집중시키고 있다.⁴⁶⁾ 일본 환경성은 이러한 프로젝트들에 소요되는 비용의 1/3을 지원하고 있으며, 이외에도 지난 2014년부터 ‘환경배려형 CCS 도입 검토사업’을 시행하고, 본 사업을 통해 이산화탄소 분리·포집에 사용되는 아민계 흡수액의 환경부하 평가, 서틀십을 활용한 수송·저장의 기술 및 시스템 검토, CCS의 원활한 도입방법 검토, 주민들의 수용성을 높이기 위한 방법 등을 검토하는 등 일본 정부는 CCS 기술개발 및 사업 진행에 적극적으로 지원을 하고 있다.⁴⁷⁾

41) 공세미, 日, CCS 도입의 미래와 세계의 동향, 환경일보, 2015.1.23.일자.

42) 박종원, “일본의 런던협약의정서 비준과 해양오염방지법의 개정”, 「한국법제연구원」 뉴스레터, 2008, 46-49면.

43) CCTECH, “일본의 CCS 기술동향 보고서”, CCTECH 이슈리포트(2009년 2월 16일).

44) 김부민, “2020년 CO₂ 저감목표, CCS가 책임진다-동해서 대규모 저장소 발견...실증사업 활성화 기대”, 이투뉴스, 2012.4.30일자; <http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=61378> (2015년 5월 8일 검색).

45) 공세미, “日, 호주와 화력발전 배기가스 저감 위해 협력 중”, 환경일보, 2012.12.18.일자.

46) 각 프로젝트에 관한 자세한 내용은 Global CCS Institute, The Global Status of CCS Summary Report, 2014, pp.59-63 참조.

47) 일본 환경성은 2015년 2월 12일, ‘저탄소사회 구축을 위한 이산화탄소 포집 및 저장(CCS) 국제 심포지

〈2014년 전세계 CCS 사업현황〉

	식별단계 (Identify)	평가단계 (Evaluate)	결정단계 (Define)	실증단계 (Execute)	실용단계 (Operate)	총계
미국	0	4	5	3	7	19
중국	6	2	4	0	0	12
EU	0	2	4	0	2	8
캐나다	0	1	1	3	2	7
호주	0	2	0	1	0	3
중동	0	0	0	2	0	2
아시아	0	2	0	0	0	2
남미	0	0	0	0	1	1
아프리카	0	0	0	0	1	1
총계	6	13	14	9	13	55

출처 : Global CCS Institute, The Global Status of CCS: 2014.

3. 각국의 CCS 입법 현황

세계는 이산화탄소를 줄이기 위한 노력을 하면서 이를 실행하기 위한 법적 기반을 갖추기 위해 입법적 조치를 수반하였다. EU는 2009년 「이산화탄소 지중저장에 관한 지침」(EU directive 2009/31/EC on the geological storage of carbon dioxide)을 제정하였고, 이 지침을 바탕으로 많은 EU 회원국은 국내법으로 전환을 하였다.

대표적으로 한국의 입법에 영향을 많이 미치는 독일은 2012년 6월 28일 「이산화탄소(CO₂) 포집, 수송 및 영구 저장을 위한 기술의 실증 및 응용에 관한 법」을 단일법으로 제정하였다.⁴⁸⁾

독일 CCS 법률은 총 7장으로 구성되었다. 주요 내용을 살펴보면 다음과 같다.

제1장 일반규정(목적, 적용범위, 정의), 제2장 수송(이산화탄소 수송관 계획확정), 제3장 영구저장(영구저장을 위한 후보지 분석 및 심사, 등록, 탐사허가, 절차 및 형식, 허가의 부관 및 취소, 타인의 토지이용, 이산화탄소 저장소 설치 및 운영 계획확정, 계획확정 신청, 계획확정, 수인의무, 수용법적 사전활동, 계획확정의 취소, 사용중지 폐쇄, 사후관리, 안전 증명, 모니터링, 사업자 의무(자체점검, 누출하거나 심각한 비정상 상태시 조치, 이산화탄소 스트림에 필요한 사항)), 제4장 책임 및 보장(책임, 손해배상보장, 책임이전, 재정보증

업'을 개최함; 日, CCS 도입의 미래와 세계의 동향, 환경일보, 2015.1.23일자; <http://www.env.go.jp/press/upload/upfile/100235/592.pdf> (2015년 5월 1일 검색) 참조.

48) 법률명은 「Gesetz zur Demonstration und Anwendung von Technologien zur Abscheidung, zum Transport und zur dauerhaften Speicherung von Kohlendioxid」으로 약칭은 'CCS-Gesetz'이다.

및 책임이전에 대한 명령수권), 제5장 제3자 연결 및 접근(연결 및 접근 하위명령 수권, 연방 네트워크 기관의 권한, 제3자의 연결 및 접근에 대한 행정절차 및 사법절차), 제6장 연구저장소(규정의 효력, 연구저장소 허가, 규정의 적용), 제7장 종결규정(관할 관청, 주법상의 저장소 공과금, 벌칙, 평가보고서, 경과규정, 위법한 주법의 배제) 및 별표로 구성되어 있다.

반면에 영국은 개별법에 관련 규정을 신설하였다. 즉 「에너지법」⁴⁹⁾에 이산화탄소 해양 저장을 용이하게 하기 위하여 새로운 규제를 도입하였고(3장), 「전력법」의 개정을 통해 300MW 이상의 모든 새로운 연소 발전소는 이산화탄소를 포집하기 위한 부지를 미리 준비(CO₂ Capture Ready: CCR) 하도록 하였다.⁵⁰⁾ 그 외에도 CCS와 관련하여 「작업등에서 건강과 안전법」⁵¹⁾, 주요 사고 위험 통제 규칙⁵²⁾, 해양 설치(안전 케이스) 규칙⁵³⁾을 개정하였다.⁵⁴⁾

호주는 2005년에 CCS 추진을 위하여 ‘CCS에 관한 규제 가이드원칙’을 제정하여 CCS 평가, 소유권, 수송, 모니터링, 책임, 제정 등을 규정하고 있다.⁵⁵⁾ 뿐만 아니라 세계 최초로 2006년에 「해상 석유와 온실가스 저장에 관한 법률」(Offshore Petroleum and Greenhouse Gas Storage Act, 2006)을 제정하여 규율하고 있다.

캐나다는 「이산화탄소 포집 및 저장 개정 법률」(Carbon Capture and Storage Statutes Amendment Act, 2010)을 2010년에 개정하였고, 「탄소 포집 및 저장 자금 조달법」(2009)을 제정하였다.

다른 나라들은 CCS에 관한 사업을 촉진하거나 CCS의 특성을 반영하기 위하여 새로운 법률을 제정하거나 관련 규정들을 개정하고 규율하고 있다.

4. CCS 기술의 장점과 단점

CCS 기술은 현실적으로 단기간 내에 실현 가능한 저리스크 기술로서, 산업적으로 검증된 부분이 충분하지 못한 타 대안들에 비하여 CCS를 구성하는 이산화탄소의 포집, 수송, 저장기술은 각각 다른 용도로 기존 산업에서 이용되어 왔기 때문에 기술의 실제 적용에 대한 리스크가 적다. 아민 혹은 암모니아 등 흡수·흡착 기술을 이용한 이산화탄소 제거공정은 천연가스 액화공정의 산성가스 제거공정으로서 산업초기부터 이용되어 온 숙련된 기

49) 「Energy Act」 2008 (제3장).

50) 「Electricity Act」 1989 제35조(발전소의 허가).

51) 「Health & Safety at Work etc. Act」 1974 (HSWA).

52) Control of Major Accident Hazards Regulations 1999 (COMAH).

53) Offshore Installations(Safety Case) Regulations 1995 (OSCR).

54) <http://www.ccsassociation.org/why-ccs/policy-and-regulation-for-ccs/> 마지막 방문일 2015.5.9.

55) http://www.kcrc.re.kr/infomation_01_03 마지막 방문일 2015.2.22.

술이며, 유전에 이산화탄소 등 가스를 주입하여 원유의 추출효율을 높이는 EOR(Enhanced Oil Recovery)공정 역시 충분한 수행예시를 보유하고 있다. 또한 CCS 기술은 대량처리 및 정량적 평가가 가능한 기술이라는 점에서 주목받고 있다. 즉, 기체-액체 처리공정으로 구성되어 있기 때문에 화석연료를 기반으로 하는 기존 에너지 산업체계에서 배출하는 대량의 이산화탄소를 처리하는 것이 가능하다. 그리고 저장된 이산화탄소량을 직접 측정할 수 있어 정량적 평가가 가능하다는 장점도 있다.

반면, CCS 기술이 이산화탄소를 제거하는 것이 아니라 일시적으로 격리시킨다는 점에서 현 세대에서 발생시킨 환경문제를 후세대에 전가시킨다는 비난론이 있다. 이 기술이 상용화되게 되면 당장 실질적으로 이산화탄소를 저장할 수 있다는 생각에 오히려 더 많은 이산화탄소가 배출될 가능성이 있다는 것이 문제된다. 또한 CCS 기술 자체의 안정성 문제와 이산화탄소가 누출될 경우 발생할 수 있는 문제에 대한 충분한 검증이 이루어지지 않은 상태에서 CCS 기술이 상용화된다면 지상의 환경문제에 더불어 해양의 환경문제까지 더해지는 최악의 상황이 발생할 수 있다는 점도 지적되고 있다. 이러한 견지에서 CCS 기술의 환경영향 및 위해성 평가는 향후 CCS 기술의 상용화에 앞서 실시되어야 할 것이다.

IV. CCS를 한국에 도입하기 위한 법적 검토

1. 한국의 CCS 정책현황

‘저탄소녹색성장’의 비전을 제시한 2008년을 기점으로 그린에너지 산업육성전략의 9대 중점기술로 CCS 기술이 선정되었다. 그 후 2009년 녹색성장 국가전략 및 5개년 계획 수립과 더불어 2009년 11월 국무회의를 통하여 2020년까지 발생 예상되는 이산화탄소 배출량의 30%를 감축하기로 발표하였다. 이어 2010년 국토해양부는 ‘국가 CCS 종합추진계획’을 추진하고 해양지중저장에 관한 상세방안을 구축하기 위하여 ‘국토해양부 CCS 추진계획’을 마련하였다. 이 계획에 따르면 2020년 이후 연간 300만 톤급의 이산화탄소 해양 지중저장 구현을 목표로 하고 있다. 이를 위해 2010년부터 2015년까지는 후보지를 선정하고 해양 지중저장에 대한 기술개발연구에 집중한 다음, 2016년부터는 실증 및 보급사업과 수송체제를 정립할 것을 계획하고 있다.

후보지 선정을 위해서는 2013년까지 저장후보지에 대한 해양지질구조 DB를 구축하고 2015년까지 대규모 실증저장소를 확보하는 것이 계획이다. 한국은 일본, 노르웨이와 마찬가지로 육상공간이 절대적으로 부족하기 때문에 해양퇴적층을 대상으로 저장후보지를 모색하였다. 현재 고려되고 있는 후보지로는 울릉, 군산, 제주분지 등이 있다. 한국해양과학

기술원과 한국석유공사의 기초조사 결과에 따르면 동해 울릉분지 남서부 주변 대륙붕에 이산화탄소 50억 톤을 저장할 수 있는 해저지중저장소가 발견되었으며 이는 국내 감축목표량 3,200만 톤을 기준으로 향후 150년간 저장이 가능한 용량이라고 한다.⁵⁶⁾

수송과 관련해서는 발전소 및 제철소와 같은 주요 배출원에서 저장소까지 선박 및 파이프라인 수송을 모두 검토하고 있으며, 어떤 방법이 더 경제적인지에 대한 검토를 실시하고 있다. 화력발전소나 철강 사업의 부지 위치와 저장 후보지의 위치에 따라 다르지만 대체적으로 선박보다는 파이프라인이 더 경제성이 있는 것으로 나타났다. 대략적으로 화력발전소와 후보지간에 어떤 운송 수단이 더 유리한지에 대한 연구가 완료된 것 같다. 이러한 계획을 이행하기 위하여 단계별 제도적 장치마련과 전문인력 양성, 국제협력 강화와 같은 실용화 기반구축작업을 2010년부터 계속적으로 추진하고 있다.

2. 한국의 해양부문 CCS 관련 법률인 「해양환경관리법」의 검토

해양부문 기후변화대응 정책의 법적 근거가 되는 주요 법률은 「해양환경관리법」과 「해양생태계의 보전 및 관리에 관한 법률」을 비롯하여 「습지보전법」, 「남극활동 및 환경보호에 관한 법률」이 있다. 이 중 CCS 사업과 관련성이 가장 큰 법률은 「해양환경관리법」이다. 그러나 해양수산부는 CCS 사업을 하기 위해 「해양환경관리법」을 개정하려는 것이 아니라 새로이 가칭 이산화탄소 스트림의 해양수송·저장·관리에 관한 법률(안)을 마련하고 있다. 「해양환경관리법」으로는 CCS를 규율하기에 어떤 문제점이 있는지 검토하고자 한다.

(1) 「해양환경관리법」의 제정 배경

「해양오염방지법」은 선박 또는 해양시설로부터 배출되는 기름 등 폐기물의 배출을 규제하기 위한 목적으로 제정되었기 때문에 해양환경보전의 중요성 증가에 따른 국내·외 해양환경관리의 필요성에 적절히 대응할 수 없게 되었다. 게다가 국제적으로 해양자원의 지속가능한 개발과 보전 및 자원관리에 관한 연안국의 의무를 계속적으로 강화하는 추세에 있다. 특히 「96런던의정서」 등 해양환경과 관련된 다양한 국제협약의 당사국으로서 그 의무를 이행하기 위한 법적 기반이 부재한 상태였기에 해양환경관리제도의 전반적인 틀 정비가 필요하였다. 이에 근 30년 만에 전면적으로 개정된 「해양환경관리법」은 해양환경의 보전 및 관리에 관한 국민의 의무와 국가의 책무를 명확히 하고 해양환경의 보전을 위한 기본사항을 정함으로써 해양환경의 훼손 또는 환경오염으로 인한 피해를 예방하고 깨끗하고 안전한 해양환경을 조성하여 국민의 삶의 질을 높이는 데 이바지함을 목적으로 제

56) 국토해양부, “대규모 CO₂ 지중저장소 국내 최초 확인: 동해 울릉분지 인근 해저퇴적층, 온실가스 50억톤 영구 저장 가능”, 국토해양부 보도자료(2012년 4월 4일).

정되었으며, 2008년 1월부터 시행되고 있다.

(2) 이산화탄소 스트림의 해양 배출 여부

CCS 기술의 해양 지중저장 기술은 해양환경과 관련된 것이기 때문에 「해양환경관리법」의 적용을 받는다. 「해양환경관리법」 제23조제4호에 따르면 화력발전소나 철강 등에서 이산화탄소 스트림은 ‘폐기물’⁵⁷⁾에 해당되어 엄격한 관리가 필요하다.

「해양환경관리법」 제23조제1조는 육상에서 발생한 폐기물의 해양배출금지 등에 관한 규정으로서 누구든지 육상에서 발생한 폐기물을 해양에 배출할 수 없다. 다만, 해양수산부장관은 해양환경의 보전·관리에 영향을 미치지 아니하는 범위 안에서 육상에서 처리가 곤란한 폐기물로서 해양수산부령이 정하는 폐기물에 한하여 해양수산부령이 정하는 해역에서 해양수산부령이 정하는 처리기준 및 방법에 따라 배출을 허용하고 있다. 따라서 동법 제23조제1항 단서에 따라 육상의 화력발전소나 철강 등에서의 이산화탄소 스트림은 폐기물에는 해당하지만 예외적으로 해양수산부령이 정하는 해역에서 해양수산부령이 정하는 처리기준 및 방법에 따라 해양에 배출하게 할 수 있다. 이를 구체화한 것이 동법 시행규칙이다.

동법에 의하면 본래 이산화탄소 스트림은 육상에서 발생한 폐기물로서 해양배출이 금지된 항목이었다. 그러나 「96년도의정서」의 개정으로 이산화탄소 스트림이 해양배출이 가능한 허용품목에 추가되자 이를 국내 법제에 반영하기 위하여, 그리고 CCS 기술의 상용화 가능성을 고려하여야 할 필요성이 제기되었다. 이에 해양수산부는 2010년 「해양환경관리법」 시행규칙 별표를 개정하여 이산화탄소 스트림을 해저지질구조내 고립격리방법에 의하여 배출할 수 있는 폐기물로 분류하였다.

시행규칙 제12조로서 육상에서 발생한 폐기물 중 해양에 배출할 수 있는 폐기물의 종류를 별표 6에 표시하였다. 별표 6의 제3에 따르면 해저지질구조내 고립격리 방법에 의하여 배출해야 하는 폐기물 즉, 이산화탄소 포집공정으로부터 발생한 “이산화탄소 스트림(Stream)”으로서 해양수산부장관이 이산화탄소 스트림의 성질과 상태, 해저지질구조와 위치, 처리방법 등을 정하여 고시하는 폐기물은 해양수산부령이 정하는 해역에서 해양수산부령이 정하는 처리기준 및 방법에 따라 배출할 수 있도록 하였다.

(3) 폐기물해양배출업자의 이산화탄소 스트림 처리 적정 여부

그런데 「해양환경관리법」 제23조제2항에 따르면 이산화탄소 스트림을 해양에 배출하기 위해서는 포집한 사업자가 폐기물위탁처리를 신고하여야 하고, 이 폐기물에 한하여 폐기물 해양배출업자로 하여금 이를 처리하게 할 수 있다.

현행 폐기물해양배출업자는 해양투기에 필요한 선박·설비 및 장비를 갖추고 폐기물을

57) 폐기물 여부에 대한 논의는 이순자, 전제논문, 271면 이하 참고.

해양에 투기하는 사업을 하는 자로서 해양수산부장관 또는 국민안전처장관에게 등록을 하면 사업을 할 수 있다.⁵⁸⁾ 그러나 이산화탄소 스트림은 다른 폐기물처럼 해양에 투기하는 것이 아니라 영구적으로 저장을 하는 것이다. 출발점부터 다르며 저장을 목적으로 포집한 이산화탄소를 해저 지질층내로 제대로 저장하지 못했을 경우, 국가에서 달성하고자 하는 이산화탄소 감축비율을 맞출 수 없으며, 누출이 되었을 경우 포집과 수송 및 저장에 들어가 비용이 물거품이 된다. 뿐만 아니라 누출된 이산화탄소에 의해 pH가 변할 수 있는데 이로 인해 심해수 생물에 생리적인 영향을 줄 수 있으며, pH 변화에 잘 적응하는 연안 생물의 경우에도 pH가 1.0 이상 급격하게 변화하게 되면 영향을 받을 수 있다고 한다. 최근에는 고농도 이산화탄소의 유입은 해수의 화학적 조성을 변화시켜 산호나 석회조류와 같이 탄산염을 이용하여 석회질의 몸체를 구성하는 생물들에게 심각한 피해 영향을 미칠 수 있다는 연구 결과⁵⁹⁾가 있듯이 누출되었을 경우 해양 생태계에 미치는 영향이 클 것으로 보여진다. 따라서 이산화탄소 스트림을 다른 육상 기인 폐기물 중 해양에 배출할 수 있는 다른 폐기물과 같이 취급할 수 없으며 달리 취급해야 할 필요성이 존재한다. 그리고 다른 해양폐기물사업과는 달리 저장된 이산화탄소가 누출이 되는지를 감시하기 위한 모니터링 시스템 구축도 의무화 하는 동시에 저장소 폐쇄 후 사후관리를 최소 20년⁶⁰⁾ 이상 해야 하는 사업이다.

즉, 이산화탄소 스트림을 처리하기 위한 사업은 신고사항이 아닌 허가사항으로 하여야 하고, 처리사업자의 자격 및 요건을 폐기물해양배출업자와는 달리 엄격하게 규정하여야 하는 등 이 규정으로 이산화탄소 스트림을 폐기물해양배출자에게 처리하게 하기에는 적절하지 않다.

(4) 해역이용협의제도 및 해역이용영향평가제도의 문제점

「해양환경관리법」은 해양에서의 행위나 사업이 해양환경에 미치는 영향을 평가하기 위하여 제9장(제84조~제95조) 해역이용협의라는 부제하에서 해역이용협의제도를 강화하면서 해역이용영향평가제도를 도입하였다. 대략적인 조문은 제84조(해역이용협의), 제85조(해역이용영향평가), 제86조(평가대행자의 등록 등) 제88조(해역이용사업자 등의 준수사항), 제89조(평가대행자의 등록취소 등), 제91조(의견통보 등), 제92조(이의신청), 제93조(사후관리), 제94조(사업계획 변경에 따른 해역이용협의 등), 제95조(해양환경영향조사 등)에 관한 것이다. 대상사업은 「환경영향평가법」과는 달리 일정규모 이상의 바다골재채취, 준설토의 해양투기, 해양자원의 이용·개발, 바다골재 채취단지의 지정과 같이 한정된 사업에 한

58) 동법 제70조제1항.

59) 김병모 외 5인, “이산화탄소의 해양지중저장과 환경 안전성 평가 방안”, 「한국해양환경·에너지학회지」 제16권 제1호, 2013.2, 44면.

60) 사후관리 기한을 EU는 20년 독일은 40년으로 하고 있다.

해 해역이용영향평가를 실시하도록 하고 있다. 그러나 「해양환경관리법」의 개정을 통해 전문가 및 관계 전문가의 의견 청취와 현지조사를 하도록 하는 등의 개선을 위한 노력에도 불구하고 국제적으로 논의가 활발한 이산화탄소 스트림을 해양 지중에 저장함으로써 해양환경에 중대한 영향을 미칠 수 있는 이산화탄소 스트림에 대한 해역이용영향평가제도는 누락되어 있다.

「환경영향평가법」이 있지만 현행 「환경영향평가법」⁶¹⁾은 CCS에 대한 환경영향평가는 고려하지 않아 환경영향평가의 대상이 되지 않는다.⁶²⁾ 설령 된다고 하더라도 평가대상 및 평가항목⁶³⁾이 육상환경 위주로 이루어져 있어 이산화탄소 스트림을 해저에 저장하는 것에 대한 해양환경영향평가를 하기에는 부족하다. 따라서 CCS의 특성을 반영한 환경영향평가 항목을 보완할 필요성이 있다. 그리고 해역이용영향평가의 대상사업이 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」상 준설, 굴착, 채취행위, 공유수면에 흙이나 돌을 버림으로서 공유수면의 수심에 영향을 미치는 행위, 「해저광물자원 개발법」에 따른 해저광물을 채취하는 행위, 「광업법」에 따른 광물을 공유수면에서 채취하는 행위, 「해양심층수의 개발 및 관리에 관한 법률」에 따른 해양심층수를 이용·개발하는 행위, 「골재채취법」에 따른 골재채취 중 바다골재채취, 바다골재채취단지의 지정, 「공유수면 관리 및 매립에 관한 법률」에 따라 해양자원을 이용·개발하는 행위로 제한되어 있다.⁶⁴⁾ 만약에 「해양환경관리법」에서 이산화탄소 스트림을 해양환경영향평가 대상으로 할 때에는 저장된 이산화탄소가 누출시 해양생태계 및 어업에 영향을 미칠 수 있으므로 이해당사자들의 의견을 반영하기 위한 절차도 보장할 필요가 있다.

이산화탄소의 포집시설과 수송관에 대한 환경영향평가는 「환경영향평가법」에서 하고 해양저장소에 대한 환경영향평가는 「해양환경관리법」에 근거를 두도록 하는 것에 대해서는 고민이 필요하다. 해양 지중에 저장한 이산화탄소가 지진이라는 자연재해의 영향이든, 주입된 이산화탄소로 인해 지층의 지질적 특성이 변화되든 어떤 현상에 의해서든 육지로 이동 할 수 있는 개연성도 배제할 수는 없는 상황이다. 아직 경험해 보지 못한 상황이고, 지하 공간에 대한 정확한 정보가 없는 상황에서는 저장된 이산화탄소가 해양에서 육지

61) CCS 사업을 진행하려고 하면 「환경영향평가법」의 개정을 통하여 환경영향평가의 대상으로 삼아야 한다.

62) 같은 취지의 논문으로는 이종영, “이산화탄소의 포집·저장(CCS)에 관한 법적 문제”, 「법제연구」 제42호, 2012.6, 351-352면.

63) 평가항목은 대기·수질·토지·자연생태·생활환경·사회경제 6개 분야에 대하여 기상, 대기질, 악취, 온실가스, 수질 등 수리·수문, 해양환경, 토지이용, 토양, 지형·지질, 동·식물상, 자연환경자산, 친환경적 자원순환, 소음·진동, 위락·경관, 위생·공중보건, 전파장애, 일조장애, 인구, 주거, 산업의 21개 항목에 대하여 평가하고 있다(환경영향평가법 시행령 별표 1, 환경영향평가 등의 분야별 세부평가항목(제2조 제1항 관련) 참조).

64) 평가항목은 기상, 해양물리, 해양화학, 해양지형·지질, 해양퇴적물, 부유생태계, 저서생태계, 어류 및 수산자원, 어란 및 자치어, 조간대동물, 경관·위락, 산업보호종 및 보호구역의 12개 항목이 있다.

로의 이동도 하나의 고려대상이다.

더불어 「해양환경관리법」 제95조제4항에 따르면 해양환경영향조사를 하여야 하는 대상 사업·조사항목 및 기간 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정하도록 하고 있다. 시행령 별표 17에 따르면 해양환경영향조사 대상사업별 조사기간은 사업시작일로부터 사업완료, 또는 사업완료 후 3년까지로 되어 있다.

해양환경영향조사 및 사후환경관리는 해양 지층으로 저장한 이산화탄소가 누출시 해양 생태계에 미치는 영향을 평가하고 모니터링함으로써 장기적 안정성을 꾀하기 위한 것으로서 누출여부를 장기간 평가하고 감시하는 시스템을 갖추어야 하는데 「해양환경관리법」 및 「환경영향평가법」은 이러한 조건을 만족시키지 못하고 있다. 따라서 CCS 사업을 환경영향평가의 대상으로 할 때에는 지금까지의 기준과 달리 CCS의 특징을 반영할 수 있도록 하는 입법적 조치가 필요하다.

그 외에 추가적으로 CCS 사업을 하기 위한 법률의 주된 내용은 이산화탄소 스트림의 수송시설 인·허가, 고압으로 농축된 것이기에 안전관리 문제, 저장 후보지에 대한 탐사 허가권, 플랫폼 운영, 저장사업자에 대한 규제, 저장소의 사후관리 문제, 저장소 폐쇄의 허가 문제, 사후에 저장소 운영의 전환문제, 운영 비용의 문제 등이다.

(5) 해양환경관리공단

「해양환경관리법」은 제96조 내지 제109조에서 해양환경관리에 대한 수요증대와 종합적·체계적인 해양환경관리체계 구축을 위하여 초기 설비자본이 많이 투입되고 수익성 확보가 곤란한 해양환경사업을 효율적으로 수행할 수 있는 민간전문기관으로 해양환경관리공단의 설립근거 규정을 마련하였다. 그러나 이산화탄소 스트림을 해저 지질층 내로 저장을 하기 위해서는 포집은 사업자에게 맡긴다고 하더라도 저장소가 안정적으로 운영된 후 사후에 저장소 운영이나 관리를 정부나 다른 기관으로 이관하는 것을 검토하고 있다. 저장소는 단기기간만 관리하는 것이 아니라 장기적으로 관리를 해야 하기 때문에 100년동안 살아남은 기업이 많지 않은 관계로 해양환경영향조사 및 사후환경관리를 전적으로 기업에게 맡길 수 없는 문제가 발생하게 된다.⁶⁵⁾ 특히 이산화탄소 저장소의 모니터링을 통한 안전관리 및 사후관리는 이산화탄소 포집 및 저장법의 핵심적인 사항에 속하므로,⁶⁶⁾ 다른 해역이용영향평가의 대상사업과 같이 취급하기 어려운 문제점이 있다. 따라서 해양환경관리공단의 설립 목적과 사업의 범위에 이산화탄소의 저장에 관한 업무를 명시적으로 규정할 필요가 있다. 법률(안)처럼 해양 지층저장관리공단이 필요한지는 좀 더 논의가 필요해 보인다.

65) 같은 의견으로 조인성, “독일 ‘CO₂ 영구 저장의 실험과 연구에 관한 법’의 주요 내용 및 시사점”, 「강원법학」, 2014.10, 669면에서는 저장소 선정과 운영은 민간사업자가 아닌 특수법인에게 맡길 것을 제안하고 있다.

66) 조인성, 상계논문, 669면.

(6) 소결

한국은 기후변화대응에 대한 국제적 논의동향과 국제협력에 귀 기울이며 적극적으로 기후변화대응을 위한 정책과 근거 법률을 마련하고 있다. 해양부문에 있어서도 다양한 정책을 마련하여 기후변화에 대응하고 있으며, 또한 관련 법제의 마련 또는 개정을 통하여 국제협약을 이행하고자 노력하였다. 그 예가 바로 「해양환경관리법」이다. 「해양환경관리법」은 종래의 해양오염관리라는 소극적인 목적에서 해양환경의 보존 및 관리라는 포괄적인 목적 하에 기존의 규정 개선과 강화, 그리고 다양한 관련 제도의 도입을 통하여 해양환경부문의 보존 및 관리를 꾀하였다. 특히 기후변화와 관련하여 「96런던의정서」에서 이산화탄소 스트림을 해양배출 허용품목으로 인정한 것과 CCS 기술의 가능성을 고려하여 2010년에 「해양환경관리법」 시행규칙 별표6의 3을 개정함으로써 이산화탄소 스트림을 해양배출이 가능한 폐기물로 규정한 것은 해양부문 기후변화대응을 위한 한국 정부의 노력을 보여주는 척도라 할 수 있다. 하지만 위에서 살펴본 바와 같이 「해양환경관리법」만으로는 이질적이고 체계가 다른 이산화탄소 스트림을 저장하고 관리하기에는 적절해 보이지 않는다.

3. CCS 사업을 도입하기 위한 개선사항

(1) CCS 기술의 문제점

CCS 기술이 현실적 대안으로서 각광받고 있음에도 반대에 부딪히고 있는 이유는 안전성 검증이 이루어지지 않았으며, 또한 유출과 누출을 통하여 환경피해가 발생할 수 있다는 우려에서 기인한다. 실제로 자연적으로 저장되어 있는 이산화탄소가 누출되는 경우도 있고, 천연가스 지층저장소에서 가스누출사고가 빈번하게 발생하기도 하였다.⁶⁷⁾ 일례로 노르웨이에서는 최근 이산화탄소의 지층저장 기술개발과 연계된 EOR 주입기술 개발과정에서 지반 붕괴로 인하여 주입수에 포함된 유류성분이 최대 175톤가량 해양으로 유출되는 사고가 일어났었다.⁶⁸⁾ 또한 독일에서는 주민들의 반발로 수년간 진행되어 온 CCS 사업이 중단되는 사태가 발생하기도 하였다.⁶⁹⁾ 게다가 해저 지질구조에 저장된 이산화탄소가 장기간 유지되면서 해저 지질구조에 고의적 또는 비의도적으로 이동이 발생할 경우 국경을 초월(transboundary)하는 문제가 발생할 수 있다. 이 문제는 「런던협약」과 「96런던의정서」

67) J.L. Lewicki *et al.*, "Natural and Industrial Analogues for Leakage of CO₂ from Storage Reservoirs: Identification of Features, Events, and Processes and Lessons Learned", *Environmental Geology*, Vol. 52, Issue. 3, April, 2007, pp.457-467.

68) Greenpeace, "Leakages in the Utsira Formation and their Consequences for CCS Policy", *Greenpeace Briefing*(2008), <http://static.greenpeace.org/int/pdf/081201BRUtsira.pdf>(2015년 3월 26일 검색) 참조.

69) 최태섭 외 5인, 이산화탄소 해양 지층저장사업의 환경위해성평가관리 방안, 「한국해양환경공학회지」 제12권 제4호, 2009, 309면.

의 당사국회의에서도 논의되었으며, 관련 법적, 기술적 고려가 필요하다는데 동의하였다.⁷⁰⁾ 이러한 문제는 CCS기술의 위해성에 대한 과학적이고 체계적인 평가와 관리시스템이 미비한 상태에서 사업이 추진되었기 때문이므로 충분한 환경영향평가가 이루어져야 할 필요가 있다.

(2) CCS 관련 법률

1) CCS 사업 진행 개요⁷¹⁾

우리나라도 정책과 예산의 반영을 통하여 CCS 사업을 수행하려 하고 있다. 실제로 육상 지중저장보다는 해상 저장이 유력한 가운데 해양수산부는 2016년부터 추진할 예정인 ‘100만 톤급 이산화탄소 수송·저장 실증 시나리오’를 관련 산업계와 공유하기 위하여 ‘해양 CCS 플랜트 분야 산업계 간담회’를 2014년 11월 27일 개최하였다. 주된 내용은 화력발전소 등에서 포집한 이산화탄소를 소규모 수송선을 이용해 울산의 허브항으로 수송하고, 이를 해저 파이프라인을 통해 울릉분지 인근의 저장부지에 안전하게 주입·저장함으로써 연간 100만 톤 이상의 이산화탄소를 감축하는 것이다.⁷²⁾ 하지만 이런 시나리오를 실행하기 위해서는 먼저 입법적 조치가 필요하다.

2) 단일법의 장·단점

단일법의 장점은 일관성이 있고, 법률이 체계적이다. 단점은 관련 쟁점들을 모두 검토하고 관련부서와 논의를 하여 제정해야 하기 때문에 제정을 하기 위한 논의의 시간이 길어진다는 것이다. 영국처럼 관련 법률을 개정하는 방법도 있지만 우리나라의 관련 법률들은 「해양환경관리법」, 「환경영향평가법」, 「대기환경보전법」, 「항만운송사업법」, 「폐기물관리법」, 「광업법」, 「해저광물자원 개발법」, 「고압가스안전관리법」, 「산업안전보건법」, 「선박안전법」, 「해사안전법」, 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」 등으로 다수이다. 이와 같이 관련 법률들이 다수이기 때문에 동시에 개정하기 어렵고 체계성과 일관성이 떨어진다는 비판을 받게 된다. 따라서 단일법을 추진하는 것이 더 나은 방법이라고 생각된다.

3) 관련 법률 검토 사항

「해양환경관리법」에서 포집한 이산화탄소를 해양에 저장하거나 영구적으로 격리하는 것을 배출이란 용어로 사용하는 것이 맞는지!, 해양환경개선부담금의 납부 대상 여부, 「환경영향평가법」에서 이산화탄소 포집시설, 수송시설, 저장시설에 대한 환경영향평가 대상 여부 및 대상으로 하기 위한 입법적 조치, 「대기환경보전법」에서 이산화탄소 포집시설의

70) 해양수산부, “2007년 런던협약/의정서 당사국회의 보고서”, 2008, 71면.

71) 이순자, 전계논문, 262면 이하.

72) CO₂ 해저 저장 기술 실증사업 추진 협의, 환경일보, 2014.11. 26일자.

설치가 적용 대상인지!, 「폐기물관리법」에서 이산화탄소 스트림의 폐기물 여부 및 적용 배제 여부, 「먹는물관리법」에서 저장된 이산화탄소의 누출로 인한 샘물 등의 오염시 손해배상 여부, 「광업법」에서 포집한 이산화탄소를 저장하기 위한 탐사가 광업법의 규율 대상인지!, 「해저광물자원 개발법」에서 해저의 유전이나 가스전에 포집한 이산화탄소를 저장하는 것도 포함하는지 여부, 「고압가스안전관리법」에서 이산화탄소를 압축하여 포집 및 수송시 고압가스 대상 여부, 「산업안전보건법」에서 이산화탄소 포집 시 안전관리 조치 여부, 「선박안전법」에서 포집한 이산화탄소를 해상 운송 시 대상 여부, 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」에서 이산화탄소 수송시설 시 공익사업 해당 여부 및 타인 토지에의 출입 등 손실보상 여부 등 관련 법률은 CCS를 예정하고 제정한 법률이 아니기 때문에 CCS를 규율하기에 충분하지 않다.

4) 통합 법률의 필요성

정부는 CCS 사업의 체계적인 관리와 중복투자 및 연구역량의 분산을 막고 CCS 기술개발을 가속화하기 위하여 'CCS 총괄협의체'를 마련하고 각 부처의 역할을 정하였다. 녹색성장위원회가 각 부처간의 역할을 총괄하고, 기획재정부는 CCS R&D 예산배분, 조세 및 금융지원을 담당하며, 교육과학기술부는 기술개발 및 검증, 산업통상자원부는 상용화 및 산업육성, 해양수산부와 환경부는 각각 해양과 육상의 관리를 주로 맡기로 하였다.

각 부처별로 업무를 나누다 보니 CCS에 관련된 법률제정안도 산업통상자원부는 '이산화탄소의 포집·처리에 관한 법률(안)',⁷³⁾ 해양수산부는 '이산화탄소 스트림의 해양수송·저장·관리에 관한 법률(안)', 환경부는 '이산화탄소 지중 저장 등에 관한 법률(안)'으로서 각각의 CCS 법률을 만들고 있다.

산업통상자원부는 일단 CCS 기술을 촉진하고 포집된 이산화탄소를 저장만 하는 것이 아니라 전환하거나 재활용하는 부분도 포함하여, 관련 산업을 육상하는 지원법 형태의 법률안이 필요할 것이다. 해양수산부는 육지 부분은 소관사항이 아니기 때문에 해양 부문에서의 수송과 저장에 관련된 법률안을 만들고 있다. 환경부는 해양 부문은 영역이 아니니까 육지에서 포집과 수송 및 지중 저장부문에 초점이 맞추어져 각각의 법률(안)을 만들고 있다. 최종 단일법안은 하나의 정부부처만이 관련된 법률(안)이 아니라 3부처가 연관되어 있는 법률(안)이 제정되어야 할 것이다. 그렇다면 지금이라도 같이 협의체를 구성하여 통합 법률안을 만들어야 하지 않을까 한다. 지금 3부처가 따로 논의를 한 후 법률만 합치면 되는 것이 아니라 통합적인 차원에서 3부처가 만나서 논의를 해야 하는 것이다. 이렇게 3부처가 따로 법률을 만든 후 다시 통합하기 위해서는 처음부터 용어정의부터 새로운 논의를 시작해야 하는 것이다. 3부처가 따로 CCS법률안을 만드는 것은 시간의 낭비와 예산의 낭비이다.

통합법에서 이산화탄소는 영구저장의 목적 외에도 화학소재 또는 연료 등으로 전환하고,

73) 산업통상자원부이기 때문에 CCS 기술촉진과 이용과 관련된 법률(안)을 제정하지 않았을 까 한다.

재활용하기 위한 목적도 포함될 수 있도록 하여야 한다. 그리고 육상과 해양 파트로 나누어서 규율할 수도 있겠지만 저장된 이산화탄소가 육상과 해양의 경계를 넘나들 수도 있다는 전제하에 입법적 조치가 이루어져야 할 것이다.

법률에서 다루어야 할 것으로 논의되고 있는 내용들은 다음과 같다.

제1장 총칙(목적, 정의(포집, 지중저장, 저장소, 전환, 처리, 수송, 이산화탄소 스트림 등), 국가와 지방자치단체의 책무, 적용범위, 다른 법률과의 관계 등), 제2장 이산화탄소 지중저장 기본계획의 수립 등(기본계획의 수립, 이산화탄소 포집·처리 위원회 등), 제3장 이산화탄소 포집시설의 설치 등(포집시설의 설치 허가, 인·허가의 의제, 포집시설의 설계와 시공, 포집시설 등의 가동개시 신고, 포집시설의 운영, 포집된 이산화탄소의 측정 의무, 개선명령 등, 설치허가의 취소 등, 과징금 처분 등), 제4장 이산화탄소의 수송(이산화탄소 수송시설, 완공검사, 타인 토지에의 출입 등), 제5장 이산화탄소 주입시설의 허가 등(주입시설의 설치 허가, 준공검사, 설치허가의 취소 등), 제6장 저장소의 탐사·운영 등(저장소의 탐사 승인, 탐사 승인의 절차와 기준, 탐사 승인의 취소, 저장소 위치의 공표, 저장소 관련 정보의 공개, 저장·관리 비용, 저장소 운영시의 안전조치 등, 이산화탄소 누출 통보, 정기검사, 누출 책임, 저장시설의 폐쇄와 사후관리, 이산화탄소 누출 등에 대한 모니터링 등), 제7장 이산화탄소 저장 관리공단(설립, 정관, 자금의 조달, 출연금, 공단의 지도 감독 등), 제8장 이산화탄소 지중저장 관리기금(기금 설치, 기금 조성, 기금 용도 등), 제9장 이산화탄소 포집·처리 관련 사업의 육성(포집·처리기술의 연구·개발 및 보급지원, 연구·개발사업 등의 추진, 전문인력 양성, 국제협력의 추진, 시범사업의 실시, 관련 기술의 산업화 촉진), 제10장 보칙, 제11장 벌칙, 부칙이다. 따라서 관련 법률의 개정만으로는 CCS를 규율하기에는 어려운 면이 존재한다.

참고가 많이 되는 입법례는 독일이지만 호주와 캐나다의 법률도 참고해야 하며, 다른 나라들과 달리 한국의 여건과 환경에 맞는 법률제정이 필요하다. 하지만 기술적으로 규제하는 부분은 선례가 중요할 것이다.

(3) CCS에서 환경영향평가제도의 필요성

1) 환경영향평가제도의 CCS에의 적용

이산화탄소의 해저 지중저장을 위해서는 정교한 지층 특성화 및 평가기술, 시추 및 주입기술, 거동예측기술, 거동관측기술, 환경영향평가기술, 사후관리기술 등의 분야별 기술이 추가적으로 요구되는 것으로 평가되고 있다.⁷⁴⁾

CCS 해양 지중저장 사업이 실증화 되면 포집된 이산화탄소의 육상에서 해양으로의 수송과 관련된 시설에 대한 육상 환경영향평가가 실시되어야 하고, 포집된 이산화탄소의 해상수

74) 이종영, 전계논문, 338면.

송과 해저주입시설 등에 대한 해양 환경영향평가가 실시되어야 한다. 현행 「환경영향평가법」이나 「해양환경관리법」에 따라 환경영향평가가 시행될 경우 이산화탄소를 저장하는 사업적 특성이 고려된 평가범위와 항목 등에 대한 규정이 없어 평가과정에서의 혼선이 예상되는 것은 물론 잠재적인 환경영향의 평가가 어려우며, 구체적으로는 다음과 같은 문제점이 지적될 수 있다.

첫째, 현행법은 CCS 사업과 관련된 환경영향평가 및 해역이용영향평가 방법에 대한 구체적인 지침을 규정하지 않고 있다. 따라서 CCS 해양지중저장을 위한 시설의 구체적인 규모에 따른 평가 대상사업으로의 지정요건을 마련하고, 그 특성에 따른 평가범위와 평가항목을 규정해야 할 필요가 있다. 둘째, 해양누출사고를 대비한 지속적인 모니터링 관련 조항이 규정되어야 할 필요가 있다. 이러한 구체적인 규정이 없이 사업이 진행된다면 제대로 된 환경영향평가가 불가함은 물론, 잠재적인 또는 직접적인 환경적 위험에 충분히 대비할 수 없을 것이다. 셋째, CCS 사업은 시행기간이 매우 길 뿐만 아니라 사업이 종료된 이후에도 장기간 이산화탄소의 누출에 대한 감시와 평가가 필요하다. 그런데 현행법에서 규정하고 있는 기간으로는 충분한 환경안전성에 대한 감시가 가능하지 않을 것으로 판단되므로, CCS 사업의 특성을 고려한 평가기간과 사후관리 기간의 설정이 필요하다. 넷째, CCS 사업에 적합한 평가기술의 개발이 부족하며, 또한 평가를 위한 배경자료가 부족하다. 이는 향후 CCS 사업의 상용화를 위해서는 기술을 개발하는 것만큼 중요한 것으로 그 보충과 개발이 절실하다.

2) 환경평가제도의 개정 방안

대규모 이산화탄소 해양 지중저장 사업의 안전한 상용화를 위해서는 해양환경영향평가가 선행되어야 하지만, 현행 「환경영향평가법」에 따른 환경영향평가와 「해양환경관리법」에 따른 해역이용영향평가는 CCS 해양 지중저장 사업의 환경영향평가에 적합하지 않다. 따라서 CCS 사업의 특성을 고려한 법제도 개정이 필요하다.

먼저, 기본적으로 CCS 사업은 포집시설부터 수송, 저장시설까지 저장지 위치와 포집시설의 위치에 따라 광범위한 지역에서 건설·운영되어 사업의 규모에 따라 환경영향평가가 필요한 범위가 상당히 광범위할 수 있다. 이러한 측면에서 보았을 때 CCS 사업에 대한 환경영향평가지 그 범위는 포집·수송·저장의 각 과정에서 환경에 미치는 영향을 전반적으로 평가하여야 한다. 즉, 포집과정에서는 전생애 주기평가를 통하여 특성을 파악할 필요가 있고, 포집방법에 따른 배출물질을 파악하여 이에 대한 영향예측과 저감방안을 수립하여야 한다. 그리고 수송과 저장과정에서는 이산화탄소의 사고누출에 의한 단기간의 급격한 누출과 장기간의 누출 가능성 및 그 영향을 확인하고 이러한 상황에 적절히 대처하기 위한 환경위해성평가가 도입되어야 할 필요가 있다.⁷⁵⁾ 특히 환경위해성평가의 도입이 필요한데, 환경영향평가

75) 최태섭 외 5인, 전개논문, 311면 이하 참조.

에 있어 선도적인 위치에 있는 국가들, 예를 들어 스웨덴의 'CO₂-Free Power Plant 프로젝트'에 대한 환경영향평가와 호주의 'ZeroGen 프로젝트'에 대한 환경영향평가를 비롯한 해외에서 행해진 다수의 환경영향평가에는 일반적인 환경영향평가항목과 함께 유해성(hazard) 및 위험성(risk)에 대한 충분한 조사와 평가가 이루어졌다. 그 결과 이해관계자들의 이해를 돕고 합리적인 결정을 내리는데 도움이 되었다.⁷⁶⁾ 따라서 이러한 점을 반영하여 평가항목에 안전성과 위해성 항목을 추가하는 등 CCS의 특성에 맞는 평가항목을 마련하여야 한다.

또한 이산화탄소 누출문제, 장기간 저장으로 인하여 발생할 수 있는 문제 등에 대한 CCS의 특성이 고려된 저장 전·후 단계의 영향이 평가되어야 하고, 이에 따른 대안이 제시되어야 한다. 저장 후의 이산화탄소는 장기간 보관되기 때문에 누출여부를 모니터링 할 수 있는 방안이 제시되어야 하므로 이에 대한 지속적인 관리와 함께 사후환경영향평가조사를 정해진 기간과 방법에 따라 이루어질 수 있도록 해야 할 필요가 있다. 이러한 환경영향평가는 현황조사와 예측·평가를 위하여 문헌자료, 환경영향자료, 배경농도 등 기존 자료와 실측자료를 이용한 모델링이 요구된다. 그렇기 때문에 이산화탄소 저장지에 대한 환경영향 파악과 추후 비교 분석을 위한 충분한 배경자료가 사업 시행 전에 준비되어야 이후 사업의 원활한 수행이 가능할 것이다.

(4) 소결

한국은 2005년부터 환경안전성평가·관리를 위한 기술개발사업을 수행하고 있다. 그 목적은 누출가능성 및 크기를 평가할 수 있는 모델의 개발, 누출된 이산화탄소 스트림의 해양 환경 중 거동을 평가할 수 있는 거동 모니터링, 누출된 이산화탄소에 의한 해양생태계 영향을 평가할 수 있는 생물영향평가 기술과 이를 종합하여 법제도 하에 평가가 가능하게 하는 지침과 방법의 연구이다. 이미 해외에서는 CCS 사업에 대한 환경영향평가가 이루어진 것을 감안했을 때 제도의 마련이 시급하다고 할 수 있다. 특히 CCS 사업이 환경에 미치는 영향은 불확실하지만 환경에 대한 그 과급력은 예측하기조차 힘들다는 점에서 환경영향평가제도의 개선은 매우 중요하다 할 수 있다. 따라서 배경자료 등 단시간 내에 준비할 수 없는 것은 천천히 준비하더라도 법제도적인 측면에서 사업의 발전 속도에 맞춰 관련 내용의 신설이나 개정이 필요하다.

76) 환경위해성평가와 관련된 사항에 대해서는 최태섭 외 5인, 전제논문, 307면 이하 참조; Vattenfall, "Strategic Environmental Assessment of CO₂ Capture, Transport and Storage", *Sweden Official Report*, Serial No. U07:73(2006); Queensland Government, "Terms of Reference for an Environmental Impact Statement", 2010.

V. 결론 및 시사점

“기후절벽에서 떨어지면 돌이킬 수 없는 엄청난 재앙에 빠지게 된다”⁷⁷⁾는 말이 나올 정도로 기후변화로 인한 현실적인 위협은 시시각각 빠르게 다가오고 있다. 이러한 위협을 맞이하여 국제사회는 국경을 초월하여 다양한 논의와 협의를 통해 기후변화로 인한 피해에 적응하기 위한 노력을 기울이고 있으며, 각국 또한 이러한 국제적 동향에 발맞추어 나가기 위하여 국내적으로 법제를 마련하고 정책을 시행하고 있다. 그러나 기후변화대응을 위한 대안으로 제시되는 것들은 당장에 실용화할 수 없는 것들뿐이기에 지속적으로 상승하고 있는 지구의 온도를 낮추기 위한 현실적인 대안이 필요했으며, 그 대안 중 하나로 제시된 것이 바로 CCS 기술이다. 물론 CCS 기술도 이산화탄소를 없애는 것이 아니라 영구적으로 격리해 놓는 것이고, 그 안전성 및 위해성도 구체적으로 밝혀지지 않았기 때문에 최고의 대안이 될 수 있다고는 할 수 없으나 현재로서는 기후변화대응을 위한 대안으로서 가장 주목받고 있으며, 선진국을 중심으로 다양한 CCS 프로젝트가 시행중에 있다.

한국은 2020년 CCS기술의 실증을 목표로 정부차원에서 다양한 지원을 통하여 관련 연구를 진행하고 있으나 관련 법제는 미비한 상태이다. 현재로서는 「해양환경관리법」이 적용되지만 CCS의 환경영향평가 및 전반적인 측면을 규율하기에는 부족한 면이 많다.

따라서 첫째, CCS 사업의 특성에 맞추어 법률의 제정이 필요하다. 현재로서는 「해양환경관리법」에서 CCS 사업과 관련하여 ‘이산화탄소 스트림’을 해양배출이 가능한 폐기물로 분류한 것 외에는 다른 법적인 요소나 체제가 마련되어 있지 않다. 「해양환경관리법」하에 EU의 CCS Directive와 같은 세부 지침을 두어 정책추진 방안들이나 관련 제도들을 구체적으로 마련하는 방법이 있다. 그러나 다른 나라들의 입법례에서 보았듯이 「해양환경관리법」의 체계내에서 규율하기에는 한계가 있다. 따라서 따로 CCS관련 법률을 제정하고, 여기에는 이산화탄소의 포집, 수송, 저장 및 처리에 관련된 기술을 육성하고, 활성화시키기 위한 내용도 포함하여야 한다.⁷⁸⁾ 또한 각 단계별로 관련된 규정들을 포함시켜야 하며, 사회적 수용성을 증진시키기 위해서는 다양한 이해관계인들이 참여하는 방법도 같이 고려되어야 한다.

둘째, CCS 기술의 주무부처간 협력 및 통합의 필요성이 있다. 현재 녹색성장위원회 하에 ‘CCS 총괄협의체’를 구성·운영하고 부처간 역할을 분담하고 있지만 상호 협력체제나 유연성이 부족하다. 그 예로, 육상에 대한 CCS 사업은 산업통상자원부가, 해양 수송 및 해양 지중저장은 해양수산부가 담당하고 있지만, 실상 육상과 해양을 명확히 구분하는 것도

77) 제정절벽 논의로 바빴던 지난 연말 미국 정치권을 향해 에드 마키 미 하원의원이 다음과 같이 말하였다. “제정절벽에서 떨어지면 다시 기어 올라올 수 있으나 만약 지구가 기후절벽에서 떨어지면 되돌릴 수 없는 엄청난 재앙에 빠지게 된다.”

78) 이종영, 전제논문, 356면.

힘들고, 만약 두 분야가 함께 관련된 사안에 대하여 어떻게 대응해야 할지에 대해서는 어떠한 체계도 없는 현실이다. 따라서 미국의 CCS 대책위원회와 같이 통합적인 CCS 사업 추진을 위한 별도의 정부조직을 설립하여 각 부처의 담당자들이 직접 참여하여 협의하는 장을 마련하여야 할 필요가 있다.

셋째, 환경영향평가제도의 정비가 필요하다. IV.3.(3)에서 살펴보았듯이 현행 「환경영향평가법」과 「해양환경관리법」상 해역이용영향평가는 CCS의 환경영향평가에 적합하지 않으므로, CCS의 특성에 맞는 적용범위와 평가항목을 마련하고 환경위해성평가를 도입하는 등의 환경영향평가제도의 개선이 필요하다.

넷째, CCS 기술개발과 관련 정보를 축적하고, 민간의 참여를 활발하게 할 수 있도록 지원하고 대중인식 및 대중참여를 장려하여야 한다. 현재 한국 이산화탄소포집 및 저장협회와 한국 이산화탄소포집 및 처리 연구개발센터 등 다양한 조직들이 CCS 상용화 및 보급 촉진, 기관간 협력, 소통채널의 역할을 담당하고 있지만 아직 초기단계이며 공유되는 정보의 양이 제한적이므로 이들을 지원하여 민간의 참여를 활발하게 할 필요가 있다. 또한 CCS 사업에 부정적인 시각을 가질 수 있는 대중들에 대한 접근법이나 인식증진을 위한 활동들이 체계적·전략적으로 시행되어야 한다. 일본이나 호주의 경우에도 국민들의 이해를 높이기 위한 방법을 강구하고 서로 정보공유를 위한 방법을 심포지움에서 서로 공유하기도 하였다. 독일의 경우에는 육상 지중저장과 관련된 것이지만 이산화탄소의 누출 우려, 식수오염, 장기적인 안전과 책임 등의 문제를 이유로 입법에 난항을 겪었던 사실을 잊지 말아야 할 것이다.

다섯째, 통합법을 제정하여 관련 사업과 관련 정책을 추진함으로써 CCS 기술이 원래의 바람대로 기후변화대응을 위한 현실적인 대안으로서 제 역할을 할 수 있도록 해야 할 것이다. 그리고 「해양환경관리법」, 「환경영향평가법」, 「대기환경보전법」, 「항만운송사업법」, 「폐기물관리법」, 「토양환경관리법」, 「지하수법」, 「먹는물관리법」, 「광업법」, 「해저광물자원 개발법」, 「고압가스안전관리법」, 「산업안전보건법」, 「선박안전법」, 「해사안전법」, 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」 등 관련 법제를 충분히 검토하고 위에서 지적인 내용들을 통합법이나 개별법에 반영하여야 한다.

(투고일 : 2015. 5. 10. / 심사일 : 2015. 5. 19. / 확정일 : 2015. 5. 21.)

참 고 문 헌

1. 국내 문헌

- 강성길 외2인, 온실가스 감축기술로서 CO₂ 저장기술 연구개발 현황 및 실용화 방안, 한국 지열에너지학회, 제8권 제1호, 2013, 32면.
- 국토해양부, 런던협약 '96의정서 가입, 국토해양부 보도자료, 2009.
- 국토해양부, 대규모 CO₂ 지중저장소 국내 최초 확인: 동해 울릉분지 인근 해저퇴적층, 온실가스 50억 톤 영구 저장 가능, 국토해양부 보도자료, 2012.
- 김병모외 5인, 이산화탄소의 해양지중저장과 환경 안전성 평가 방안, 한국해양환경·에너지학회지, 제16권 제1호, 2013.2, 44면.
- 박수진, 해양환경 부문 기후변화정책의 개선방안 연구, 한국해양수산개발원, 2010.
- 박종원, 일본의 런던협약의정서 비준과 해양오염방지법의 개정, 한국법제연구원, 뉴스레터, 2008.
- 이순자, 이산화탄소 포집과 저장에 관한 법적 쟁점, 환경법연구, 제37권 제1호, 2015.4, 254-295면.
- 이재협, 기후변화입법의 성공적 요소: 미국의 연방법틀안을 중심으로, 한양대학교 법학논총, 제26권 제4호, 2009, 175-200면
- 이종영, 이산화탄소의 포집·저장(CCS)에 관한 법적 문제, 법제연구, 제42호, 2012.6, 328-362면
- 조인성, 독일 'CO₂ 영구 저장의 실험과 연구에 관한 법'의 주요 내용 및 시사점, 강원법학, 2014.10, 669면
- 최태섭 외 5인, 이산화탄소 해양 지중저장사업의 환경위해성평가관리 방안, 한국해양환경 공학회지 제12권 제4호, 2009, 307-317면
- 해양수산부, 2007년 런던협약/의정서 당사국회의 보고서, 2008.

2. 외국문헌

- Coastal & Marine Union, "European and Global Climate Policies for Coasts and Marine Areas", Coastal & Marine, Vol. 18, No. 2, 2009, p.4.
- Global CCS Institute, The Global Status of CCS Summary Report, 2014.
- IEA, Technology Roadmap: Carbon Capture and Storage, IEA, 2010.
- Interagency Task Force on Carbon Capture and Storage, Report of the Interagency

- Task Force on Carbon Capture and Storage, 2010.
- IMO, 1998 Protocol to the Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter: Notification of entry into force of the “CO₂ Sequestration” amendments to Annex 1 to the London Protocol 1996, LC-LP.1/Circ.11, 2007.
- IMO, Guidelines for Assessment of Carbon Dioxide Streams for Disposal into Sub-seabed Geological Formations, LC 29/4, 2007.
- IMO, Resolution LP. 3(4) on the Amendment to Article 6 of the London Protocol, 2009.
- IPCC, “Climate Change 2007: The Physical Science Basis”, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007.
- IPCC, IPCC Special Report: Emissions Scenarios, UNEP, A Special Report of IPCC Working Group III, 2000.
- J.L. Lewicki et al., “Natural and Industrial Analogues for Leakage of CO₂ from Storage Reservoirs: Identification of Features, Events, and Processes and Lessons Learned”, *Environmental Geology*, Vol. 52, Issue. 3, 2007, pp.457-467.
- Mark C. Urban, *Accelerating extinction risk from climate change*, *Science* 348, 1 May 2015, pp.571-573.
- T. Madal, and I. M. Tappel, “CO₂ Underground Storage for Snøhvit Gas Field Development”, *Energy*, Vol. 29, Issues. 9-10, 2004, pp.1403-1411.

3. 기타

- CCTECH, “일본의 CCS 기술동향 보고서”, CCTECH 이슈리포트, 2009.
- Greenpeace, “Leakages in the Utsira Formation and their Consequences for CCS Policy”, Greenpeace Briefing, 2008.
- CCSA, U.S. “Budget Seeks more Funds for CCS”, CCSA Weekly Newsletter, Issue. 151.
- Vattenfall, “Strategic Environmental Assessment of CO₂ Capture, Transport and Storage”, Sweden Official Report, Serial No. U07:73, 2006.
- Queensland Government, “Terms of Reference for an Environmental Impact Statement”, 2010.
- Amy Goodman, “A Carbon Tsunami in Doha”, *Truthdig*, 2012,12.5; http://www.truthdig.com/report/item/a_carbon_tsunami_in_doha_20121205/
- Swiss Re, Sigma: Natural Catastrophes and Man-made Disasters in 2012: A Year of Extreme

weather events in the US, No. 2/2013, 2013.; http://www.swissre.com/reinsurance/insurers/property_specialty/sigma2_2013_nat_cat_ko.html

Chiara Armeni, "An Update on the State of CCS Regulation from Europe", GCCSI, <http://www.globalccsinstitute.com/insights/authors/chiara-armeni/2012/02/13/update-state-ccs-regulation-europe>

GCCSI <http://www.globalccsinstitute.com/data/large-scale-integrated-projects-asset-lifecycle-stage-and-region>

http://www.kcrc.re.kr/infomation_01_01

<http://worldoceanobservatory.org/content/eu-ocean>

http://www.kcrc.re.kr/infomation_01_02

<http://www.globalccsinstitute.com/projects/browse>

http://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ccs/implementation/index_en.htm

http://ec.europa.eu/clima/funding/ner300/index_en.htm

<http://www.env.go.jp/press/uplude/upfile/100235/592.pdf>.

