



# 유럽연합 기후 정책 해설



편집: JOS DELBEKE 및 PETER VIS

# 유럽연합 기후 정책 해설

편집: Jos Delbeke 및 Peter Vis

기고자: Ger Klaassen, Jürgen Lefevere, Damien Meadows, Yvon Slingenberg, Artur Runge-Metzger, Stefaan Vergote, Jake Werksman, Peter Zapfel

© 유럽연합, 2016년

재사용 허가됨.

유럽위원회 문서의 재사용 정책은 결정 2011/833/EU (OJ L 330, 2011년 12월 14일, 39페이지)에 규정되어 있습니다.

본 문서는 동일한 제목의 책으로 2015년 Routledge에서 처음 출판되었습니다.

<https://www.routledge.com/EU-Climate-Policy-Explained/Delbeke-Vis/p/book/9789279482618>

## 목차

그림 및 표

서문

감사의 말

기고자

편집자의 서론 <i>Jos Delbeke</i> 및 <i>Peter Vis</i>	1
1 빠르게 변화하는 세계에서 유럽연합의 기후 리더십 <i>Jos Delbeke</i> 및 <i>Peter Vis</i>	5
2 유럽연합 ETS: 유럽 전역에서 비용 효율이 높은 감축을 추진하기 위한 탄소 가격 정책 <i>Damien Meadows, Yvon Slingenberg</i> 및 <i>Peter Zapfel</i>	27
3 기후 관련 에너지 정책 <i>Jos Delbeke, Ger Klaassen</i> 및 <i>Stefaan Vergote</i>	55
4 회원국 정책 구상 <i>Jos Delbeke</i> 및 <i>Ger Klaassen</i>	83
5 유럽연합 및 국제 기후 변화 정책 <i>Jürgen Lefevere, Artur Runge-Metzger</i> 및 <i>Jake Werksman</i>	97
6 전망 <i>Jos Delbeke</i> 및 <i>Peter Vis</i>	111

## 그림 및 표

### 그림

1.1 (a) 및 ((b) 관찰된 세계 평균 토지 및 해양 결합 표면 온도와 관찰된 표면 온도 변화 지도

1.2 유럽연합 28개국의 온실 가스, 에너지 사용, 인구 및 GDP: 1990~2012년

1.3 2005년과 2012년 사이에 변화된 유럽연합의 화석연료 연소로 인한 이산화탄소 배출량

1.4 2012년 유럽연합 28개국의 가스별 총 온실가스 배출량

1.5 유럽연합 28개국의 부문별 온실가스 배출량 변화, 1990~2012년

1.6 2050년 저탄소 유럽연합 경제로 전환

2.1 유럽연합 ETS에 따라 보고된 연간 배출량

2.2 연간 시장 거래량

2.3 연간 시장 가치

2.4 탄소 누출 목록에 따른 무료 할당 비율 2015~2019년

2.5 유럽 허용량에 대한 시장 가격

2.6 시장 안정 비축량(Market Stability Reserve) 도입을 고려하지 않은 ETS 허용량 초과분

3.1 지역별 순 석유 및 가스 수입 의존도

3.2 유럽연합의 재생 에너지 종류별 재생 에너지 사용량의 발전

3.3 기술 비용 절감에 기여하는 재생 에너지 정책

3.4 유럽연합 2030년 목표: 2030년에 최소 27% 에너지 절감

3.5 새 승용차에 대한 세계 평균 배출량 기준

4.1 1인당 GDP와 대비한 비 ETS 부문들의 노력 분담율

4.2 유럽연합 HFC 배출량에 대한 새로운 F-가스 규정의 예상되는 영향

4.3 유럽연합 28개국의 LULUCF 배출량

5.1 2°C 이하 목표를 달성할 수 있는 경로

5.2 주요 경제 국가들의 배출량, 1990~2012년 (모든 온실가스, 모든 배출원 및 흡수원)

5.3 화석연료 사용 및 시멘트 생산으로 인한 1인당 이산화탄소 배출량

5.4 화석연료 사용 및 시멘트 생산으로 인한 GDP 단위당 1인당 이산화탄소 배출량

## 표

표 1.1 국가별 및 1인당 1990년 이후 세계 온실가스 배출량.

표 2.1 허용량으로 정의된 무료 할당을 위한 제품 기준

표 3.1 2020년 국가 재생 에너지 목표를 향한 진행 현황

표 3.2 에코디자인 지침에 따른 2020년 에너지 효율 조치들의 영향

표 4.1 비ETS 부문들의 2020년 국가별 목표

표 4.2 유럽연합의 이산화탄소 배출량에 대비한 비이산화탄소 배출량의 발생

표 4.3 유럽연합 28개국의 삼림 관리 기준 수준 2013~2020년.

## 서문

기후 정책의 개발 및 구현, 그리고 시간의 경과에 따른 조정은 경험과 교훈을 통해 이루어져야 합니다. 이 책은 유럽연합의 기후 정책 수단들, 초기의 수단 선택들이 조정되어온 과정, 그 효과, 그리고 이 수단들을 향후의 과제들에 맞게 조정하는 일이 어떻게 진행되고 있는지를 평가합니다. 이 책은 또한 기후 변화에 대한 국제 협상의 개관도 제공합니다.

저자들은 유럽 집행위원회에서 이 정책들에 대한 일을 해오고 있으며, 일하면서 얻어 나누어주고 있는 통찰력을 갖추고 있는 사람들입니다.

정책 입안은 이론적으로 할 수 있는 일에 대한 것이 아니고, 실용성과 정치적 타당성에 의해 많은 영향을 받습니다. 이것은 유럽연합이라는 특정한 측면에서 기후 정책에 대해서도 마찬가지입니다. 정책에 대한 시작점은 항상 이상적이지는 않거나 경제적 또는 법적 이론과 완전히 일치하지는 않지만, 상황이 어떤지에서부터 시작하지 않으면 다른 어디에서부터 시작해야 합니까? 어떤 사람들은 국제 기후 협상 또는 제3국가들의 조치들이 현행 조치들과 매우 달라지기를 원합니다. 그런 희망적 생각은 발전의 필요성으로부터 벗어나지 않아야 합니다. 우리는 완벽이 좋은 일의 적이 되는 것을 피해야 합니다.

과학은 위험한 기후 변화가 지구와 사람들에게 영향을 미치지 않도록 효과적으로 대응하기 위해 얼마나 많은 일을 해야 하는지 분명히 말합니다. 정책의 효과와 비용은 발전의 속도를 결정하는 열쇠가 될 것입니다. 유럽연합은 온실가스 배출량을 줄이기 위해 필요한 노력을 하고 있으며 탄소 배출량과 경제 성장을 진정한 의미에서 분리시키게 될 야심 찬 기후 정책들을 수립하였습니다. 그러나 기후 변화는 결코 유럽연합이 혼자 풀 수 있는 문제가 아닙니다. 다행히, 유럽연합의 경험은, 저탄소 개발을 위해 경제를 건설한 기반에 올려 놓으면서 기후 정책을 개발하는, 번성하는 다른 국가들에게 실천을 통한 소중한 학습 기회도 될 수 있습니다.

저는 이 책에 대한 기여와 여러 해 동안 야심적인 유럽연합 기후 정책을 위한 끈질긴 노력에 대해 저자들에게 찬사를 보냅니다. 저는 저탄소 경로를 개발하고 혁신적인 기술 및 모범 관행들을 채택함으로써 우리는 위험한 기후 변화를 방지하는 것이라는 공동 목표를 성공적으로 달성할 수 있다고 믿습니다. 그 시작은 2015년 12월 파리에서 열린 COP21에서 체결한 건설한 협정에서부터 된 것입니다!

Miguel Arias Cañete

기후 조치 및 에너지에 대한 유럽위원회 위원

## 책임 부인

본 출판물에 제시된 정보 및 견해에 대한 책임은 전적으로 저자들에게 있습니다. 본 출판물에 포함된 견해와 의견은 유럽위원회 또는 유럽연합의 공식 입장을 반드시 반영하지는 않습니다.

## 감사의 말

저자들은 Jenny Avery, Hans Bergman, Ilona Billaux-Koman, Jolene Cook, Raya Corry-Fitton, Ben Gill, Polona Gregorin, Christian Holzleitner, Alan Huyton, Anna Johansson, Arno Kaschl, Simon Kay, Edas Kazakevicius, Ariane Labat, Roel Merckx, Alexandre Paquot, Cornelius Rhein, Piotr Tulej 및 Tom Van Ierland의 의견, 제안 및 지원에 대해 감사드립니다.

## 기고자

**Jos Delbeke**는 1986년에 유럽위원회에 합류했고 기후 행동 사무국(Directorate-General for Climate Action)이 2010년에 창설된 이후 계속 사무총장을 맡고 있습니다. 그는 기후 변화 및 에너지에 대한 2020년과 2030년 정책 패키지에 대한 협상에 깊이 관여했습니다. 그는 경제학 박사학위(Louvain, 1986년)를 보유하고 있으며, 1985년에는 국제통화기금(워싱턴 DC, 미국)에서 일했습니다. 그는 루뱅 대학교(벨기에)에서 유럽 및 국제 환경 정책에 대해 강의합니다.

**Ger Klaassen**은 유럽위원회의 기후 행동 사무국에서 전략 및 경제 평가에 대한 정책 분석가로 일하고 있습니다. 유럽위원회에 합류하기 전에 국제 응용시스템 분석 연구소(International Institute for Applied Systems Analysis, IIASA)에서 경제학자로 일했습니다. 그는 암스테르담에 있는 자유 대학교에서 경제학 박사학위를 받았습니다. 그는 콜로라도 스프링스에 있는 콜로라도 칼리지와 비엔나에 있는 경제 경영 대학교의 초빙 교수로 환경 경제학과 혁신에 대해 강의했습니다.

**Jürgen Lefevere**는 현재 유럽위원회에서 안식년 휴가 중입니다. 2014년 7월 1일까지 그는 기후 행동 사무국의 국제 기후 전략 고문이었습니다. 2003년 10월에 유럽위원회에 합류하기 전에 그는 런던에 있는 국제환경 법률 개발 재단(International Environmental Law and Development, FIELD)에서 일했습니다. 그는 마스트리히트 대학교에서 법학 학위를 받았고 1993년부터 1998년까지 유럽연합 환경 정책 연구원이었습니다.

**Damien Meadows**는 유럽위원회의 기후 행동 사무국에서 유럽 및 국제 탄소 시장 고문을 맡고 있습니다. 그 전에는 중국의 국제 탄소시장, 항공 및 해운부장이었습니다. 그는 잉글랜드와 웨일스 고등법원의 법정 변호사입니다. 2001년 유럽위원회에 합류하기 전에 그는 영국 정부에서 일했고 개인 영업을 했으며, 유엔 기후변화 사무국에서 일했습니다.

**Artur Runge-Metzger**는 유럽위원회 기후행동 사무국의 국제 기후 전략 이사입니다. 그는 사라예보/보스니아 헤르체비나에 있는 유럽연합 대표부에서 2년 동안 근무했고, 브뤼셀에 있는 개발 총국과 환경 총국, 그리고 하라레/짐바브웨에 있는 유럽연합 대표부에서 일했습니다. 그는 괴팅겐에 있는 게오르크-아우구스트 대학교에서 농업경제학 박사학위를 받았습니다. 2013년 6월에서 2014년 12월까지 그는 2015년 파리에서 체결될 새로운 세계 기후 협약을 준비하는 행동 개선을 위한 더반 플랫폼 특별 실무 그룹 공동 의장으로 일했습니다.

**Yvon Slingenberg**는 Miguel Arias Cañete 유럽위원회 위원의 내각에서 선임 고문이었습니다. 그전에 그녀는 유럽위원회의 기후행동 사무국에서 유럽연합 ETS 실행부장을 역임했습니다. 그녀는 1993년에 유럽위원회에 합류했으며 암스테르담 대학교에서 국제법 학위(환경법 전공)를 받은 변호사입니다.

**Stefaan Vergote**는 유럽위원회의 에너지 사무국에서 경제분석 및 금융수단부장을 맡고 있습니다. 그전에 그는 기후행동 사무국에서 전략 및 경제 분석부장을



역임했습니다. 그는 루뱅 대학교(벨기에)에서 전기기계공학 학위와 환경관리 석사학위를 받았습니다.

**Peter Vis**는 2014~2015학년도에 옥스포드 대학교 세인트 앤토니 칼리지에서 유럽연합 객원 교수를 역임한 후 현재 유럽 집행위원회의 고문을 맡고 있습니다. 그는 2010~2014년에 Connie Hedegaard 유럽위원회 기후행동 담당 위원의 내각 수반을 역임했습니다. 1990년 유럽위원회에 합류하기 전에 그는 영국 세무 관세 담당 기관(HM Revenue & Customs)에서 일했습니다. 그는 캠브리지 대학교에서 역사 학위를 받았습니다.

**Jake Werksman**은 유럽위원회 기후행동 사무국의 수석 고문이며, 유럽 기후 정책의 국제 관계 업무를 하고 있습니다. 2012년에 유럽위원회에 합류하기 전에 그는 세계 자원 연구소(World Resources Institute), 록펠러 재단, 유엔 개발 계획(United Nations Development Programme), 그리고 런던에 있는 국제 환경 법률 개발 재단(Foundation for International Environmental Law and Development: FIELD)에서 일했습니다. 그는 뉴욕 대학교 법과대학원 석사 과정, 조지타운 대학교 법학 센터, 그리고 런던 대학교 동양학 및 아프리카학과 유니버시티 칼리지에서 국제 환경과 경제법에 대해 강의해왔습니다. 그는 콜럼비아 대학교(A.B.), 미시간 대학교(J.D.) 및 런던 대학교(LL.M.)에서 학위를 받았습니다.

**Peter Zapfel**은 유럽위원회의 기후 행동 총국에서 유럽연합 ETS 실행부장을 맡고 있습니다. 현재 직무를 맡기 전에 그는 사무총장 비서로서 정책 조정 및 경제 평가 업무를 담당했습니다. 그는 오스트리아 비엔나에 있는 경영 경제 대학교와 미국 하버드 대학교 케네디 스쿨에서 학위를 받았습니다.

## 편집자들의 서론

*Jos Delbeke* 및 *Peter Vis*

“당신이 볼 수 있는 가장 먼 곳까지 가십시오. 그곳에 가면 당신은 더 멀리 볼 수 있을 것입니다.”

Thomas Carlyle, 스코틀랜드 철학자(1795~1881년)

이 책의 목적은 전문가 독자가 아니더라도 관심이 있는 사람들에게 유럽연합의 기후 정책들을 설명하는 것입니다. 주요 주제는 유럽연합이 지난 25년 동안 세계적으로 환경 및 기후 변화 분야에 대한 정책을 입안하는 데 있어서 적극적인 학습이 이루어진 것을 특징으로 하는 곳이었다는 것입니다. 이것은 오염을 정화하고, 탄소 배출량을 경제 성장에서 분리시키며, 글로벌 기술 리더십을 육성하는 데 상당한 성공을 거두게 하였습니다.

첫 번째 중요한 교훈은 유럽 기후 정책이 단계별로 구축되었다는 것입니다. 실천을 통한 학습은 핵심적인 특징으로 드러났습니다. 기후 변화의 새롭고 복잡한 문제를 해결한다는 것은 많은 소비자들과 생산자들이 자신의 습관을 바꾸고 온실가스 배출량을 줄여야 한다는 것을 의미합니다. 그것은 바다에서 초대형 유조선의 경로를 변경하는 것과 마찬가지로 시간이 필요합니다. 이런 변화들은 경제 전반에 많은 영향을 미칩니다. 이 모든 일은 빠르게 변화하는 세계 속에서, 그리고 유럽연합에 현존하는 다단계 규제 환경에서 이루어져야 합니다.

1990년대 경제학자들은 환경 정책 입안을 개선하는 방법을 적극적으로 연구하고 있었고, 오염 유발자가 달리 대가를 지불하지 않는 오염의 영향에 대해 가격을 매기는 강력한 논거를 제시했습니다(“환경 외부효과 가격 책정”). 그들이 선호한 방법은 과세였고, 유럽연합은 거의 10년 동안 탄소에너지세가 채택되도록 노력했습니다. 이 노력은 정치적 이유로 실패했습니다. 많은 사람들이 세금이 너무 많다고 느끼고 있는 시기에 새로운 세금을 부과하는 것은 인기가 없는 메시지였기 때문입니다. 또한 제도적 이유로도 실패했습니다. 유럽의 세금은 회원국들의 만장일치 합의로 채택해야 하는 데 그것이 불가능했기 때문입니다. 그 후에 오염에 대해 일정 세금을 부과하는 것보다 오염량을 제한하는 대안적 접근방안이 선호되었습니다.

실천을 통한 학습의 가장 놀라운 사례들 중 하나는 유럽연합의 배출권 거래 시스템이며, 이 시스템을 통해 유럽연합 회원국들은 민간 기업들에게 무료 제공하는 방식을 기본으로 하여 배출 허용량의 할당을 최초로 하였습니다. 이것이 차선택이었다는 것은 일반적으로 알려졌지만, 그 시스템을 제대로 가동시키기 위해 필요한 단계였습니다. 얻은 경험에 근거하여, 더 나은 해결책이 필요하다는 공감대가 아주 빨리 더 크게 형성되었고 지금은 경매와 유럽연합 전체의 성과 기준에 근거하여 할당이 이루어집니다.

마찬가지로, 승용차에 대한 배출량 감축 정책은 처음에 1990년대 후반에 자동차 산업계와 체결한 자발적 협정에 기초하였습니다. 이 정책은 소기의 효과를 발휘하지 못했기 때문에 구속력은 있지만 유연한 제정법으로 대체되었습니다. 정책 입안에

있어서 실천을 통한 학습은 중요합니다. 특히 빠르게 변화하는 세상에서 처음부터 완벽한 새로운 정책 접근법은 없습니다.

두 번째 중요한 교훈은 다수의 경제 활동 부문 전역에서 온실가스 배출량을 감축시키는 데 적합한 “묘책” 같은 단일 정책 수단은 없다는 것입니다. 다양한 경제 부문 전역에서 다양한 접근 방법들이 필요합니다. 따라서 해결책은 정책 접근방법들로 이루어진 효과적이고, 일관성 있으며, 비용 효율이 높은 하나의 “조각그림”을 만드는 것입니다. 동시에, 기업들에게 혼란스러운 신호를 주지 않도록 하기 위해 이중 규제 또는 중복되는 정책 수단들을 방지하는 것이 중요합니다.

세 번째 교훈은 공고한 경제적 및 기술적 준비, 그리고 광범위한 이해당사들과의 협의가 매우 중요하다는 것입니다. 이것은 정치적 수준에서 충분한 이해와 지지를 얻기 위해서뿐만 아니라, 합의된 정책 측면을 가능한 한 안정적으로 유지하기 위해서도 필요합니다. 흔히 상당히 모순적인 깊은 경제적 이해관계들의 성패가 이에 달려 있으며, 최대한 투명성을 확보하는 것은 성공을 위해 필요한 전제조건이 되어왔습니다. 우리의 경험은 사실과 수치, 사회에게 돌아가는 비용과 이익의 명쾌한 분석, 그리고 이해당사자들과의 적극적인 약속에 근거한 정책 입안은 단기적으로 그리고 정치적으로 시의적절한 것으로 여겨지는 것에 지나치게 집중하는 것보다 더 큰 보상을 하고 있다는 것을 보여주었습니다.

1990년대부터 유럽연합에서 포괄적인 기후 정책이 수립되기 시작되었지만, 실제로는 교토 의정서가 승인된 2000년 정도부터 기후 정책이 본격적으로 추진되었습니다. 하지만 교토 의정서를 비준 받기 위한 노력은 여전히 계속 되고 있었습니다. 유럽의 탈탄소화라는 엄청난 과제를 고려하면, 15년은 짧은 시간입니다. 따라서, 유럽연합의 기후 변화 정책 경험을 최종적으로 평가하는 것은 아직 이릅니다. 그럼에도 불구하고 다음과 같은 핵심 요소들이 이미 드러나고 있습니다.

1. 유럽연합은 경제 성장을 지속하면서도 배출량을 감축시킬 수 있다는 것을 입증했습니다. 1990년부터 2013년까지 배출량은 19% 감축되었지만 28개 회원국의 GDP는 45% 증가했습니다. 불황기에는, 예상할 수도 있는 바와 같이, 배출량이 꾸준히 줄어드는 추세가 지속됩니다.
2. 유럽연합은 배출량을 줄이기 위해, 특히 탄소에 대해 가격을 매김으로써 시장 메커니즘을 성공적으로 활용했습니다. 이 가격 책정 프로세스는 일관성 있게 경제에 영향을 미쳐왔고, 그 결과 비교적 쉽고 저렴한 방법으로 배출량을 감축시킬 수 있었습니다. 그러나 2008년부터 시작된 전후 가장 심각한 경제 불황으로 인해 차선택인 시장 기능이 약화되었고 아직까지도 시장 기능이 완전히 복구되지 못하고 있습니다.
3. 유럽연합은 자동차, 화학 및 철강과 같은 전통적인 산업 부문들뿐만 아니라 재생 에너지와 같은 새로운 부문들에서도 저탄소 및 에너지 효율적인 기술의 효율적 사용을 선도해왔습니다. 중요한 사실은, 유럽연합은 세계에서 저탄소 기술의 특허 등록 건수가 가장 많다는 것입니다.
4. 에너지, 수송, 산업 또는 지역 개발과 같은 경제 관련 정책 설계에 기후 관점을 통합시킨 것이 매우 중요한 역할을 했습니다. 이것은 유럽연합, 국가 및 지역 등 모든 수준에서 중요합니다. 시장들의 약속에 따라 개발된

계획들처럼, 지역적으로 취해진 새로운 계획들은 전망이 밝습니다.

5. 기업들은 단기적인 정책 개입과 규제 변화보다는 장기적인 구조 변화를 지향하는 안정적인 규제 환경을 요구합니다. 그러한 이유로 유럽의 지도자들은 이미 2030년 기후 및 에너지 정책 체계에 대해 결정하였고, 탈탄소화를 향하는 현재의 확고한 추세를 확인하고 가속화하며, 아울러 재생 에너지와 에너지 효율이 높은 설비에 대한 더 엄격한 탄소 제약에 중점으로 두고 있습니다.

정책 조망은 경험과 상황에 비추어 볼 때 계속 진화할 것이며, 기업들과 소비자들을 위해 최대의 예측 가능성을 제공하기 위한 노력을 계속 할 것입니다. 이 새로운 정책들 중 일부를 통합하는 일은 시간이 걸리며, 이 책에서 설명한 제정법의 많은 부분을 추가로 개정해야 할 것입니다. 이러한 개정은 2030년 기후 및 에너지 정책 체계를 시행할 때 이루어질 것입니다. 이런 변화들은 현재 확립되어 있고 가치를 입증하고 있는 정책 접근법들을 다시 만들지 않고 “미세 조정”을 하여 그 효과를 높일 또 다른 기회를 제공할 것입니다.

우리는 이 책이 기후 정책을 처음 수립하기 시작하는 국가들의 정책 입안에 관여하는 모든 사람들과 정책 시행 방법과 이유가 교과서 이론과 어떻게 다른지에 대해 관심이 있는 학자들에게도 가치 있는 책이 되길 바랍니다.

이 책은 의도적으로 전문 용어들과 약어들을 최소화하여 작성했는데, 이렇게 하는 것은 기후 정책 분야에서 특히 어려운 작업입니다. 각 장의 목적은 정책들이 개발된 이유와 방법, 그리고 그 정책들을 적용한 경험을 설명하는 것입니다. 각 절의 끝에는 간략한 결론이 있습니다. 우리의 제정법의 전문에 관심이 있는 사람들을 위해, 이 전문을 찾아볼 수 있는 웹사이트들을 충분히 참조하도록 되어 있습니다.

이 책은 다음과 같은 구성으로 되어 있습니다. 제1장은 세계를 변화시키기 위한 유럽연합의 기후 정책 리더십에 대해 서술하며, 2030년 기후 및 에너지 체계를 위해 제안된 체계에 대한 설명으로 마무리합니다. 제2장은 유럽연합 기후 정책의 핵심인 유럽연합 배출권 거래 시스템(Emissions Trading System: ETS)의 운용에 대해 설명합니다. 제3장은 유럽연합의 에너지 관련 정책들이 어떻게 에너지 안보를 개선할 뿐만 아니라 유럽연합의 온실가스 배출량 감축에 기여하기도 하는지를 요약 설명합니다. 제4장은 범분야적이며 유럽연합 ETS가 적용되지 않는 부문들에서 온실가스 배출량을 감축하는 데 도움이 되는 다양한 유럽연합의 정책들을 설명합니다. 제5장은 교토 의정서 서명에서부터, 2015년에 파리에서 긴급히 합의되어야 하는 포괄적인 기후 협약을 준비하는 현재까지 이루어진 국제적 진전 사항들을 설명합니다. 마지막으로 제6장은 미래의 전망에 대해 몇 가지 결론을 내립니다.



# 1 빠르게 변화하는 세계에서 유럽연합의 기후 리더십

Jos Delbeke 및 Peter Vis

## 주목하지 않을 수 없는 과학적 증거

기후 변화는 물, 폐기물 또는 공기 질과 같은 전통적인 오염 분야와 매우 다른 환경 문제입니다. 온실가스 배출은 인간의 건강에 직접적인 영향을 주지 않으며, 눈에 보이지 않고 냄새도 나지 않습니다. 뿐만 아니라 기후 변화는 진정한 지구 환경 문제입니다. 온실가스가 어디에서 배출되든 상관 없이 똑같은 영향을 주기 때문입니다. 온실가스 배출은 18세기 후반에 유럽에서 시작된 산업 혁명 이후부터 대량으로 사용된 석탄, 그리고 이후에 사용된 석유 및 가스와 같은 화석 연료의 사용과 주로 관련되어 있습니다. 1980년대 초에 불확실성이 드러남에 따라, 국제 수준에서 가장 중요한 의사결정들 중 하나가 1988년에 세계의 과학자들이 기후 과학에 대한 통일된 관점을 공유하기 위한 토론장으로서 기후 변화에 관한 정부간 패널(IPCC)을 만드는 것이었습니다.

2013년에 완성된 IPCC의 5차 실무 그룹 I 평가 보고서(Fifth Assessment Report of Working Group I)의 “정책 입안자들을 위한 요약(Summary for Policymakers)”에서는 다수의 핵심적인 선언들을 매우 분명하게 서술했습니다. 가장 중요한 선언들은 다음과 같습니다. “기후 시스템의 경고는 분명하다. 1950년대 이후 관찰된 변화들의 다수는 수십 년에서 수천 년 동안 전례가 없는 변화였다” 그리고 “기후 시스템에 대한 인간의 영향은 명백하다” (IPCC, 2013년, 6페이지)

또한 IPCC는 평가서에서 온실가스의 계속된 배출은 전세계 모든 지역에서 대기, 토지 및 해양을 더욱 변화시킬 것이며, 많은 변화들은 추가적인 배출이 중단되더라도 몇 세기 동안 지속될 것이라고 결론을 내렸습니다. 따라서, 과학계는 우리가 미래의 기후 변화를 제한하고 파멸적이고 불가역적일 수 있는 영향들을 방지하기 위해서 즉시 지구 온실가스 배출량을 크게 감소시켜야 한다는 불가피한 결론을 가리킵니다. 기후 과학자 James Hansen은 이렇게 말합니다. “엄청나게 큰 소행성이 지구와 충돌하는 경로로 다가오고 있다고 상상해 보십시오. 우리가 [기후 변화]에 직면하고 있는 상황이 이와 같습니다. 하지만 우리는 머뭇거리고 있습니다.”<sup>1</sup>

IPCC의 5차 평가 보고서는 기후 변화에 대한 방대한 학술 문헌들을 조사하기 위한 수년에 걸친 노력의 결과입니다. 물리 기후 과학에 대한 기고문은 새로운 증거를 사용하여 이전의 평가 결과들을 확인하고 강하게 다집니다. 그것은 더 광범위한 관찰들, 개선된 기후 변화 모형들, 기후 프로세스 및 피드백들에 대한 더 큰 이해, 그리고 더 광범위한 기후 변화 예측들에 기반합니다.

문헌을 평가하는 일은 다양한 증거들을 검토하여 과학을 정확히 반영하는 일관성 있는 메시지들을 작성해야 하는 중요한 일입니다. 그러기 위해서, 이 보고서는

---

<sup>1</sup> Hansen, J. (2012년) "내가 기후 변화에 대해 말을 해야만 하는 이유(Why I must speak out about climate change)", TED2012 Talk, 2012년 2월 총회 발표:  
[http://www.ted.com/talks/james\\_hansen\\_why\\_i\\_must\\_speak\\_out\\_about\\_climate\\_change](http://www.ted.com/talks/james_hansen_why_i_must_speak_out_about_climate_change)

전세계 과학 전문가들과 정부들이 관여하는 견실하고 공개적이며 투명한 평가를 받습니다. 그러나, 궁극적으로, 과학자들이 최종 결론을 내리며 그 결론은 과학적 증거에 굳건한 뿌리를 두고 있습니다. IPCC의 실무그룹 I(Working Group I) 보고서의 경우, 이 증거는 2007년부터 발표된 동료 평가를 받은 9000편이 넘는 논문들에서 비롯되었고 850명이 넘는 저자들, 기고자들 및 편집자들이 평가하였습니다. 추가로 1000명 이상의 전문가들이 평가 프로세스에 참여했습니다. 이에 근거하여, 높은 수준의 과학적 합의는 부인할 수 없게 됩니다.

지난 15년 동안 지구 지표 온도 증가 속도가 느려진 데 대해 언론에서 어느 정도 주목하여 보도하긴 했지만(그림 1.1, 상단 패널 (a) 참조), 과학계와 정책 입안자들은 더 관련이 있는 것으로서 인간이 유발한 장기적 추세의 기후 변화가 초래한 위험들에 계속 초점을 두고 있습니다. 통상적으로, 30년 미만의 기간이라고 여겨지는 단기적인 시간 척도에서, 지표 온도는 대기 중의 온실가스 농도 증가의 영향을 저지하는 지구 기후의 자연적 변동에 의해 크게 좌우됩니다. 그러나, 장기적인 추세를 살펴보면 미래에 예상되는 변화를 더 명확하게 보여 줍니다. 지난 30년 동안은 기록상 이전의 모든 10년 보다 계속 더 온도가 높아졌습니다(그림 1.1 하단 패널 (a)).

그림 1.1은 1850년부터 2012년(2013년 IPCC 보고 시점에 가용 데이터의 마지막 년도)까지의 기간을 다룹니다. 변동 값들은 1961년에서 1990년까지 평균 온도와 비교한 것입니다. 예를 들어, 2012년 연평균 온도는 1961년에서 1990년까지의 기간보다  $0.4^{\circ}\text{C}$  더 높았습니다(그림 1.1 상단 패널). 지난 10년 동안(2000~2010년) 세계 온도는 1961년에서 1990년까지의 기간보다  $0.45^{\circ}\text{C}$  더 높았습니다(그림 1.1 하단 패널).

세계 온도가 안정적이거나 내려갔던 과거의 일부 기간들이 있었음에도 불구하고, 지구 전체가 온난화되고 있다는 것은 반박할 수 없습니다. 온도 변화는 전세계적으로 고르지 않으며, 지역별 관찰에 따르면 바다 표면보다 육지 지역이 온도가 더 많이 높아지고 있다는 것을 보여 줍니다. 그리고 일부 지역들, 예를 들어 북극과 아프리카는 다른 지역보다 훨씬 더 빨리 온도가 상승하고 있습니다(그림 1.1 (b) 참조).

그러나, 지구 평면 온도 변화는 훨씬 더 큰 지구 온난화 및 기후 변화 모습 중 작은 부분일 뿐입니다. 기후 변화의 여러 지표들을 관찰한 결과 모두 지구 에너지가 증가하여 기후 시스템이 전체적으로 온난화되고 있다는 일관된 메시지를 드러내고 있습니다. 온실가스 농도 증가로 인한 추가 에너지의 90% 이상은 세계의 바다들에 저장되며 이것은 측정 가능한 그리고 전례 없는 영향을 미치고 있습니다. 온도가 높아지고 있는 바다의 확장으로 인해, 그리고 녹고 있는 빙하들과 그린란드 및 남극의 대형 빙상들에서 공급되는 물로 인해 해수면은 점점 빠른 속도로 증가하고 있다는 것이 관찰되었습니다. 북극해 빙하의 면적도 줄어들고 있으며, 온실가스 배출량을 감소시키기 위한 노력을 전혀 하지 않을 경우 21세기 중엽이 되기 전에 9월의 북극에는 얼음이 거의 사라질 수도 있을 것이라고 예상됩니다.

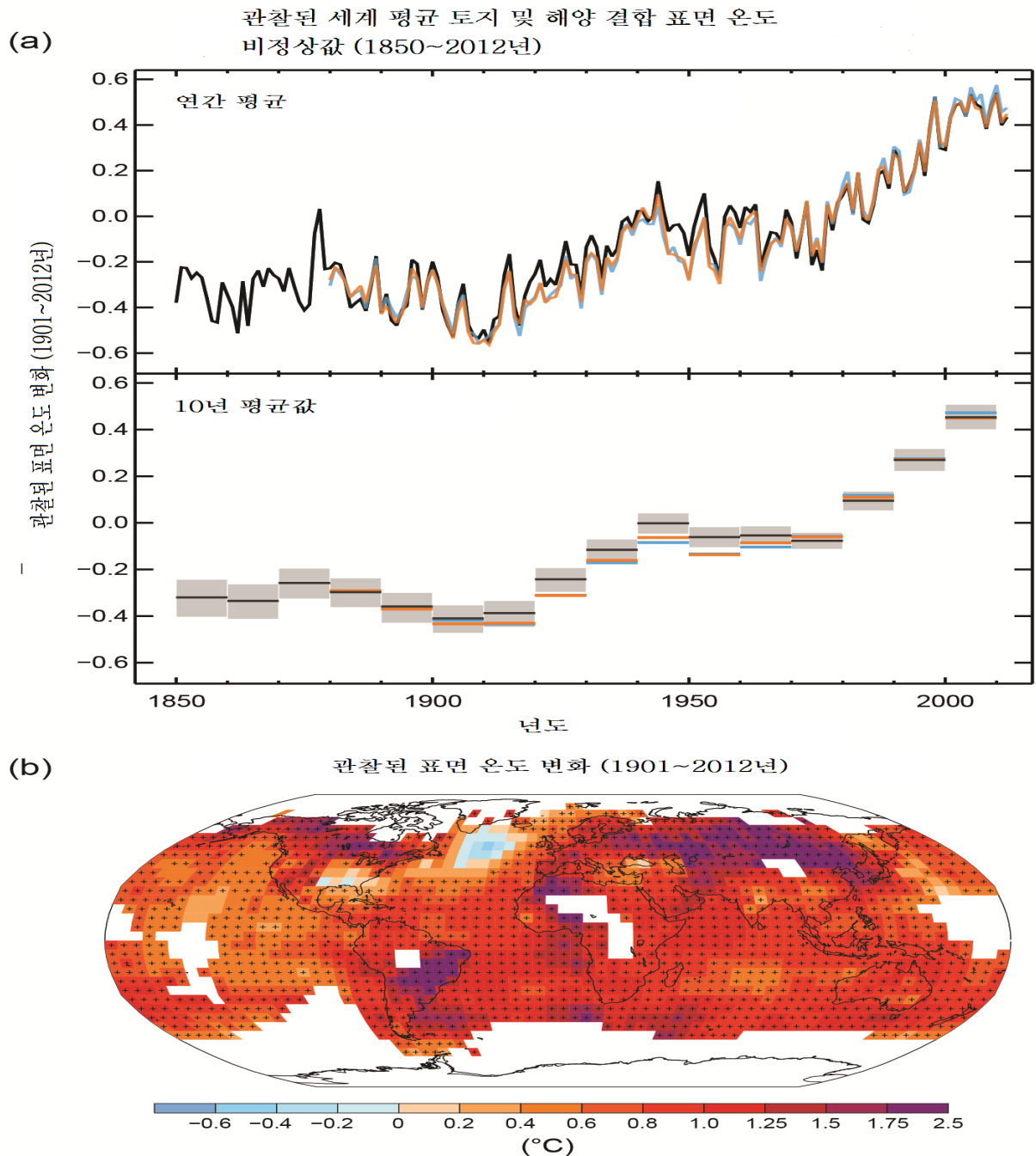


그림 1.1 (IPCC, 2013년) 그림 SPM.1 | (a) 관찰된 세계 평균 토지 및 해양 결합 표면 온도 비정상 값 (1850~2012년, 3개 데이터세트) 상단 패널: 연간 평균값 하단 패널: 1개 데이터세트에 대한 불확실성 추정치를 포함하는 10년 평균값(검은색), 비정상 값은 1961~1990년 기간의 평균에 대비한 값입니다. (b) 1개 데이터세트에서 선형 회귀로 결정된 온도 추세에서 유추된 1901년에서 2012년까지 관찰된 표면 온도 변화 지도(패널 (a)의 오렌지색 선). 추세는 가용 데이터가 있어서 확실한 추정값이 가능한 경우에만 계산되었습니다(즉, 기간의 처음과 마지막 10%에서 70% 이상 완료된 기록이 있고 데이터 가용성이 20%를 초과하는 그리드 상자에 대해서만 계산됨). 나머지 지역들은 백색입니다. 10% 수준에서 추세가 유의미한 그리드 상자들은 +



기호로 표시됩니다. 데이터세트들의 목록과 추가적인 기술적 설명은 기술 요약서를 참조하십시오.

점점 증가하고 있는 증거들에 근거하여, 유럽연합의 환경위원회(Environment Council)는 기후 변화 또는 위험한 인간의 기후 시스템 개입을 방지하기 위해 지구 평균 지표 온도 상승을 산업화 이전 수준보다<sup>2</sup> 2°C (3.6°F) 높은 온도 이하로 제한하기로 이미 1996년에 합의했습니다. 2007년 3월에 유럽이사회, 즉 유럽연합 정상회의는 지구 평균 온도 상승이 산업화 이전보다 2°C 이상 높지 않은 수준으로 제한하는 전략적 목표 달성의 중요성을 강조했습니다<sup>3</sup>. 2014년에 반기문 유엔 사무총장이 주최한 정상회의에서 많은 세계 지도자들도 이 약속을 지지했습니다.<sup>4</sup>

정확히 말하면, 과학은 온도 상승의 “안전한” 수준을 명시하지는 않지만, 온도가 상승함에 따라 기후 영향이 악화되고, 파괴적이며 불가역적일 수도 있는 변화를 유발할 위험이 증가한다는 사실을 인정합니다. 평균 온도 상승을 2°C 이내로 유지하는 것을 가능하게 만들려면 (66%~100%의 확률) 2050년 지구 온실가스 배출량(이산화탄소 상당 배출량으로 표현됨)을 2010년 수준의 41~72% 사이로 감축해야 합니다. 2100년 세계 온실가스 감축량은 2010년 배출량보다 78~118% 더 낮아야 합니다(IPCC, 2014년, 22페이지). 만약 발전소들이 바이오매스를 연료로 사용하고 그로 인해 발생한 이산화탄소 배출을 포착해서 저장하면 100% 이상의 감축이 가능합니다. 이런 방식으로 이산화탄소 상당 농도가 450 ppm 수준으로 유지되며, 이것은 21세기의 지구 온난화를 산업화 이전보다 2°C 이상 높지 않은 수준으로 유지할 수 있는 유망한 가능성과 부합합니다.

과학적 증거는 2°C 목표를 달성하는 일이 어렵지만, 여전히 가능하다는 것을 시사합니다. 기본적인 의미는 2020년경까지 지구 온실가스 배출량 증가를 멈추고, 21세기 중반까지 최소한 1990년 수준의 절반으로 배출량을 감소시키며 그 이후에도 계속 줄여나가야 한다는 것입니다. 이런 측면에서 유럽연합은 선진국들이 하나의 그룹으로서 솔선수범하여 2050년 온실가스 배출량을 1990년의 80~95% 수준으로 감소시켜야 한다는 것을 다시 한번 확인했습니다.<sup>5</sup>

**결론: 지구 온난화는 수십 년 단위뿐만 아니라 수천 년 단위로 측정해도 전례 없는 속도로 진행되고 있습니다. 그 원인은 인간이며, 주로 산업 혁명이 시작된 이후로 엄청나게 많은 화석연료를 소비하고 있기 때문입니다. 과학자들은 우리가 지구 온도 상승을 산업화 이전과 비교하여 2°C 이상**

<sup>2</sup> 기후변화에 대한 유럽 공동체 전략(Community Strategy on Climate Change) – 이사회 결론, 6항: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_PRES-96-188\\_en.htm?locale=en](http://europa.eu/rapid/press-release_PRES-96-188_en.htm?locale=en)

<sup>3</sup> 2007년 3월 8/9일 브뤼셀 유럽 이사회 결론(Brussels European Council Conclusions)의 제27항을 참조하십시오 (문서 참조번호: 7224/1/07 REV 1, 날짜 2007년 5월 2일):

[http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/ec/93135.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/93135.pdf)

<sup>4</sup> 2014년 기후 정상회의(Climate Summit 2014), 의장 요약서: “세계 온도 상승을 산업화 이전 수준에서 섭씨 2도 이하로 제한하기로 약속한 지도자들(Leaders committed to limit global temperature rise to less than 2 degrees Celsius from pre-industrial levels).”

<http://www.un.org/climatechange/summit/2014/09/2014-climate-change-summary-chairs-summary/>

<sup>5</sup> 유럽연합과 회원국들을 대표하여 라트비아와 유럽 이사회가 2015년 3월 6일에 제출한 유럽연합과 회원국들의 자발적 국가별 기여에 대한 자료:

[http://ec.europa.eu/clima/news/docs/2015030601\\_eu\\_indc\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/news/docs/2015030601_eu_indc_en.pdf)

높아지지 않게 유지한다면 기후 변화의 최악의 영향을 억제하는 것이 가능하다고 말합니다. 그러한 이유로 유럽연합과 세계 지도자들은 -2°C 이하 목표의 중요성을 확인하였습니다.

## 유럽연합은 강력한 다자간 협력 전통이 있다

새로운 전후 세계 질서의 일환으로, 유럽 국가들은 “팍스 아메리카나(Pax Americana)”라고 하는 다자간 협력 제도의 창설을 강력히 지원했습니다. 실제로, 유럽연합 자체의 제도적 발전은 그와 같은 다자주의의 표현입니다. 오늘날, 유럽인들은 유엔의 효율과 효과에 대해 우려와 실망감을 느끼고 있음에도 불구하고, 세계적인 문제들을 유엔과 관련된 다자간 협력으로 해결해야 한다는 강력한 신념을 가지고 있습니다.

환경 보호 분야에서 유엔은 국경을 넘는 오염과 관련된 문제들을 토론하는 토론장으로 선호되었습니다. 1970년대에 환경 관련 질문들은 인구 폭발의 첫 번째 유력한 증거에 대한 대응으로 작성된 로마클럽 보고서 발표 이후 (Meadows 외, 1972년) 정치적 논쟁의 주제였습니다. 지속가능성 문제는 1972년 스톡홀름에서 처음으로 유엔 수준에서 다루어졌고, 특히 당시에 노르웨이 총리이며 세계 환경 개발 위원회(World Commission on Environment and Development) 위원장이었던 그로 할렘 브룬틀란(Gro Harlem Brundtland)이 그 위원회의 보고서 “우리의 공동 미래(Our Common Future)”(1987년)에서 열정을 가지고 그 문제를 계속 다루었습니다.

이후 기후변화와 관련된 설득력 있는 과학적 증거가 발견되어 1992년 리우데자네이루에서 열린 “지구 정상회담(Earth Summit)”에서 유엔 기후변화협약(UNFCCC)이 합의되었습니다. 5년 뒤에는 선진국들이 정량적 배출량 감축 및 제한 목표를 약속함으로써 온실가스 배출량 감축에 선도적인 역할을 하기로 약속한 교토 의정서가 합의되었습니다(1997년).

유럽연합과 회원국들의 교토 의정서 비준이 2002년 4월에 마무리 되었지만 당시에 미국은 비준하지 않기로 결정했습니다. 그것은 교토 의정서에 큰 타격이었지만, 결정적으로 러시아 연방을 포함하여 충분한 수의 국가들이 비준을 했기 때문에 결국 교토 의정서가 발효되었습니다. 교토 의정서는 유럽연합이 온실가스 배출량 감축을 목표로 포괄적인 정책들을 개발하기 시작하는 토대를 제공했습니다. 이 정책들은 유럽연합이 교토 의정서의 첫 번째 약속 기한인 2012년까지 1990년 대비 8% 감축 목표를 초과 달성하는 데 큰 기여를 했습니다.

기후 변화는, 오존층 파괴와 함께, 본질적으로 세계적인 새로운 세대의 환경 문제들을 나타냅니다. 오존층 파괴 물질들이 어디에서 배출되든지 또는 이산화탄소가 어디에서 발생되든지 상관 없이 그 영향은 세계적인입니다. 그렇기 때문에 세계적인 조치가 필요한 것입니다. 여론이 널리 인정하는 바에 따라, 유럽연합은 명백히 유엔 수준에서 행동을 취해야 합니다.

그러나, 1992년 이후 세계는 크게 달라졌습니다. 그 당시에는, 세계는 선진국과 개발도상국이 나누어져 있었습니다. 20년이 넘게 지난 오늘날에는, 아시아를 비롯한 여러 지역에서 새로운 산업 국가들의 인상적인 출현으로 인해 유럽연합, 미국 및 일본이 세계 경제 활동에서 차지하는 비율이 낮아졌습니다. 이러한 현상도 공기

질을 명백히 훼손시키는 오염 패턴들을 낳습니다. 그 동안 급격히 증가해왔던 신흥 경제 국가들의 온실가스 배출량의 경우도 마찬가지입니다.

그에 따라 바뀐 전망은 세계적인 논쟁에 뚜렷한 영향을 미쳤습니다. 미국은 현재 세계 최대의 온실가스 배출국인 중국을 포함하지 않는 조약에는 참여하지 않겠다고 분명히 선언했습니다. 유럽의 경우, 이런 상황은 다자주의를 선호하는 논리를 강화시킬 뿐입니다. 동시에, 신흥 경제국들은 자신들의 중요성이 1945년 이후 힘의 균형을 지나치게 반영하는 유엔의 구조에서 적절한 인정을 받지 못하고 있다고 생각합니다. 뿐만 아니라, 신흥 경제국들은 일반적인 경제 발전의 열매를 즐기기 시작하고 있는 시점에서 환경 의제가 자신들의 발전에 잠재적 방해가 된다고 인식하고 있으며, 따라서 환경 의제를 약간 의심의 눈으로 보고 있습니다.

**결론: 유럽연합은 여전히 다자주의 전통에 깊은 애착심을 갖고 있으며, 세계 환경 문제들을 유엔 수준에서 다루는 것을 선호합니다.**

### 환경: 유럽연합의 새로운 정책 분야

유럽연합 기후 정책은 기본적으로 환경 정책의 일환으로 시작되었으며, 환경 정책은 1987년에 발효된 단일 유럽법(Single European Act)에 의해 건설한 법적 기반이 정립되었습니다. 이 법을 통해 환경을 다루는 새로운 조항들이 유럽연합 조약에 추가되었습니다<sup>6</sup>. 이에 따라 유럽이사회(즉, 유럽연합 회원국들의 대표들)가 현재 “통상적 입법 절차”라고 부르는 가중 다수결에 근거하여 유럽의회와 함께 환경 법률에 대한 의사결정을 할 수 있게 되었습니다. 그로부터 25년이 지난 오늘날, 공기 질, 물, 폐기물 및 생물다양성 등의 환경 보호를 다루는 거의 완전한 일단의 유럽연합 제정법이 있습니다.

지금 그 때를 돌아보면, 환경 정책에 대한 의사결정이 유럽 수준에서 추진된 것은 놀라운 일이 아닙니다. 국가들은 비슷한 문제들에 직면하며, 오염은 국경을 넘어 확장되는 경우가 많습니다. 예를 들어, 라인 강, 뢰르 강, 다뉴브 강으로 흘러 들어간 오염물질은 하류에 있는 다른 나라에 오염을 일으킬 수 있습니다. 대기 오염도 마찬가지입니다. 이것은 영국의 석탄 화력발전소들이 일으키고, 스칸디나비아의 숲들과 호수들을 훼손시켰던 “산성 비”에 의해 1980년대에 명확히 입증되었던 것입니다. 기후 변화에 대한 우려가 나타나면서, 한 국가의 조치들이 다른 모든 국가들에 영향을 미치고, 그 영향은 국경을 넘어가는 경우가 많다는 사실을 금방 깨달았습니다. 또한, 유럽연합이 국제 협상에서 한 목소리로 말해야 할 필요성이 분명해졌습니다.

뿐만 아니라, 1980년대와 1990년대에는 유럽연합의 상품 및 서비스에 대한 단일 시장 개발이 가속화되었습니다. 다른 회원국들에서 생산된 제품 및 서비스들 간의 경쟁 증가는 회원국 수준에서 환경 정책으로 인한 경쟁의 단기적인 왜곡에 대한 의문을 일으켰습니다. 단일 유럽법에 포함된 제도적 조치는 유럽연합이 유럽

<sup>6</sup> 현재 유럽연합의 기능에 관한 조약(Treaty on the Functioning of the European Union) 제3부, 타이틀 XX, OJ C 326, 2012년 10월 26일, 132~134 페이지:

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:12012E/TXT&from=en>

수준에서 환경을 보호하기 위한 규칙을 채택하여 유럽연합 내부 시장과의 경쟁 왜곡 위험을 최소화하는 것이 낫다는 일반적인 의견을 반영하였습니다.

새로운 제도적 규정들을 시행한 이후, 어떤 종류의 수단들을 사용하는 것이 최선인지에 대한 논쟁이 벌어졌습니다. 특히, 정책 조합을 확대시켜서 경제적 수단들을 포함시켜야 하는지에 대한 의문이 제기되었습니다<sup>7</sup>. “경제적 외부 효과에 대한 가격 책정”과 이것을 실천하는 방법에 대한 길고 포괄적인 논쟁이 일어났습니다. 가격은 경제를 통해 정보를 전달하고 개인 생산자들과 소비자들 수준의 행동까지 영향을 미치는 매우 효과적인 방법입니다. 이것은 세금을 통해 또는 오염 수준에 대한 전체적인 한계(“한도”)를 설정함으로써 달성할 수 있습니다. 다시 말해서, 경제적 수단들은 오염에 대해 가격을 책정함으로써 직접 작용하거나(예: 세금) 허용되는 오염량을 정의함으로써 작용할 수 있습니다(예: 오염 수준 한도 설정).

1990년대에 선호되는 가격 책정 방법은 세금이었습니다. 이미 1992년에 유럽이사회는 탄소 에너지 통합세를 제안했습니다. 이는 유럽이사회와 의회에서 논쟁을 일으켰고, 주된 문제는 만장일치(모든 회원국이 동의, 예를 들어 과세에 대해 적용됨) 또는 가중 다수결(회원국들의 규모에 따라 가중치가 주어지는 투표, 환경 관련 문제들에 적용됨) 중 어떤 방법을 통해 채택할 것인지에 대한 것이었습니다. 결국, 10년에 걸친 어려운 협상 후에, 유럽 수준의 과세 방법은 포기되었습니다. 그 이유는 초국가적인 EU 기관들에게 회원국들의 과세 정책에 대한 발언권을 제공하는 것에 대해 영국과 같은 일부 회원국들이 의구심을 가졌기 때문이었습니다.

유럽연합 수준의 경제적 수단들에 대한 논쟁은 한도 설정과 배출권 거래로 이동했습니다. 미국은 기후 변화에 대한 국제적인 논쟁에 “배출권 거래제”와 같은 수단이 정책 솔루션의 전체적인 비용 효율성을 도모하는 데 가져올 수도 있을 이점을 내놓았습니다. 황과 질소산화물 배출량 감축에 대한 성공적인 정책 경험을 앞장 세운, 미국은 교토 의정서에 그것을 포함시키는 데 성공했는데, 당시 유럽 국가들을 짜증나게 했습니다. 총 배출량에 한도를 정하는 것이 실제로 환경적 이익이라는 것을 유럽 국가들이 인정할 때까지는 시간이 걸렸습니다. 또한, 유럽연합은 그와 같은 수단들이 이사회의 가중 다수결을 통해 결정될 수 있다는 것을 서서히 깨달았습니다. 이것은 탄소 에너지 과세에 대한 진전을 방해했던 제도적 교착상태 이후에 일어난 바람직한 변화였습니다.

**결론: 1987년 조약 수정 이후, 유럽연합은 유럽의회 회원국들의 가중 다수결에 근거하여 환경 분야의 입법을 결정합니다. 이를 통해 새로운 포괄적인 일단의 환경 제정법이 개발되었고 기후 변화에 대한 원활한 정책 대응이 촉진되었습니다.**

## 유럽연합 온실가스에 대한 사실 및 수치

<sup>7</sup> 유럽이사회(1993년) "성장, 경쟁, 고용 백서: 21세기의 도전 과제들과 해결책(Growth, competitiveness, employment: The challenges and ways forward into the 21st century)". 1993년 12월 5일, COM(1993)700, 140~151 페이지: [http://europa.eu/documentation/official-docs/white-papers/pdf/growth\\_wp\\_com\\_93\\_700\\_parts\\_a\\_b.pdf](http://europa.eu/documentation/official-docs/white-papers/pdf/growth_wp_com_93_700_parts_a_b.pdf)

탄소 가격 책정과 같은 새로운 정책 수단의 개발은 완전히 새로운 정책 문제들을 초래하였습니다. 이용할 수 있는 사실들과 수치들이 있는가? 에너지 부문 또는 제조 산업과 같은 중요한 부문들에 대해 어떤 경제적 영향이 예상되는가? 배출량 감축 비용에 대한 추정이 가능한가? 그때까지 환경 정책의 개발에 대해서는 이런 질문들이 드물었습니다.

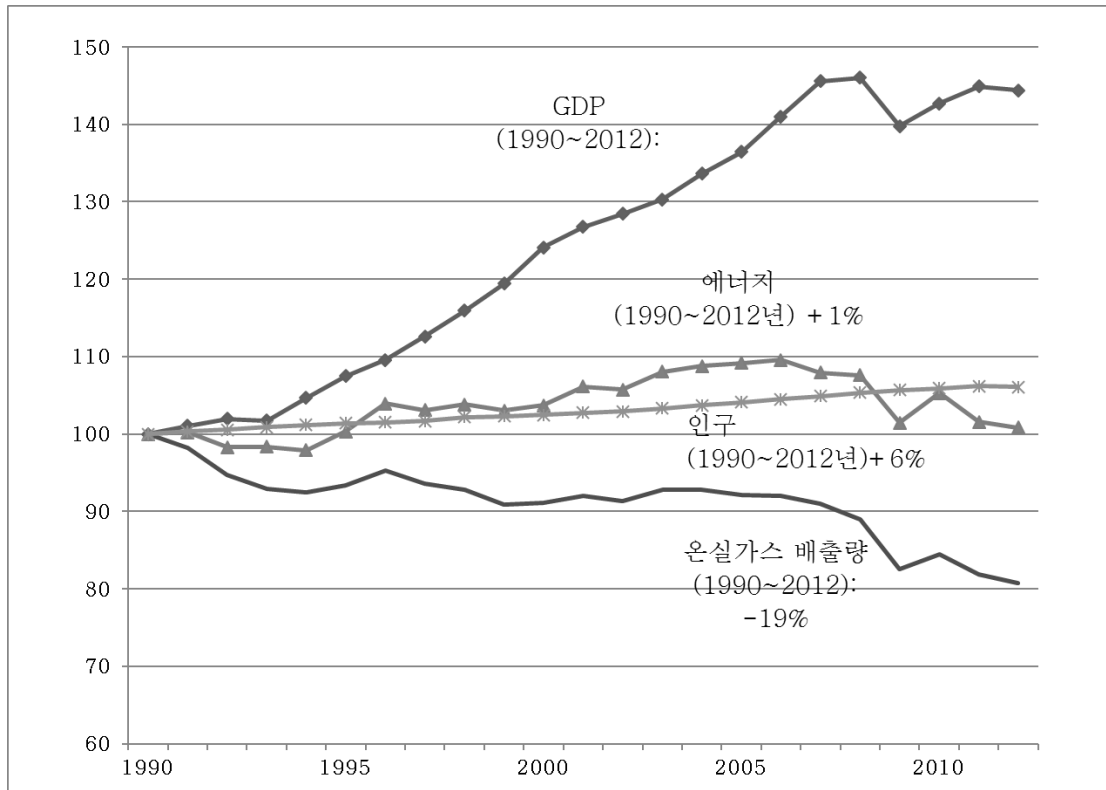
최초의 정책 결정들 중 하나는 여러 경제 부문들의 온실가스 배출량에 대한 체계적인 모니터링, 보고 및 검증을 통해 회원국들과 더 우수한 통계 정보 시스템을 만드는 것이었습니다. 오늘날, 유럽연합의 모니터링 메커니즘<sup>8</sup> 규제는 매년 가을에 포괄적인 보고서를 제공하는, 세계적으로 개발된 가장 우수한 도구들 중 하나입니다(EEA, 2014년). 확고한 통계 정보의 가용성은 여전히 유럽연합 기후 정책의 핵심 기반들 중 하나입니다.

1990~2012년의 기간 동안, 유럽연합의 온실가스 배출량은 수송을 제외한 모든 주요 배출 부문들에서 감소했습니다. (28개 회원국의) 전체 배출량은 이산화탄소 등가량 기준으로 1990년 56억 톤에서 2013년 46억 톤으로 감축되었습니다. 실제로, 유럽연합의 GDP는 2014년까지 44% 증가했지만 총 배출량은 19% 감소했습니다(그림 1.2).

이렇게 성공적인 분리의 결과, 2012년 유럽연합의 온실가스 배출계수는 1990년에 비해 거의 절반으로 감소했습니다. 경제 성장률이 낮은 시기에는 배출량이 절대값 기준으로 더 많이 감소하지만, 20년이 넘는 기간 동안 온실가스 배출계수가 꾸준히 감소했다는 사실은 경제 순환과 상관 없이 분리의 측면에서 발전이 이루어졌음을 입증합니다. 분리는 인구가 증가한 국가들을 포함하여 모든 회원국들에서 일어났습니다. 마찬가지로, 에너지 소비량(총 최종 에너지 소비량)은 2005년경에 최대로 상승했고 2012년에는 1990년 수준보다 불과 1% 더 높았습니다.

---

<sup>8</sup> 기후변화와 관련된 국가 및 유럽연합 수준의 온실가스 배출량에 대한 모니터링 및 보고와 기타 정보 보고 메커니즘에 대한 2013년 5월 21일자 유럽의회와 이사회의 규정(EU) 번호 525/2013과 폐지 결정 번호 280/2004/EC; OJ L 165, 2013년 6월 18일, 13~40 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R0525&from=EN>



**그림 1.2 유럽연합 28개국의 온실 가스, 에너지 사용, 인구 및 GDP: 1990-2012**  
(지수 1990년=100). (근거: EEA (2014a), EEA 조사일람표 데이터베이스와 유럽위원회(Ameco 데이터베이스); 2012년까지 데이터(최신 조사일람표 데이터).

기후와 에너지 분야(제2장과 제4장 참조)에서 시행된 구조적 정책들은 2005년 이후 유럽연합의 배출량 감축에 큰 기여를 해왔습니다. 2005~2012년 사이의 화석연료 연소로 인한 이산화탄소 배출량 감축에 대한 자세한 분석은 아래 그림 1.3에 제시되어 있습니다. 2005년에서 2008년 사이 화석연료 연소로 인한 이산화탄소 배출량은 3.4% 감축했습니다. 이 결과는 인구와 1인당 GDP 증가로 인한 증가분과 다른 한편으로는 에너지 집중도 및 탄소 집중도의 개선분을 합한 것이었습니다. 2008년과 2012년 사이에 화석 연료 연소로 인한 이산화탄소 배출량은 9.2% 감축했습니다. 이 감축은 인구 증가로 인한 증가분, 1인당 GDP 감소로 인한 감축분, GDP의 에너지 집중도, 그리고 생산 에너지 단위당 탄소 집중도의 개선분을 합한 것이었습니다<sup>9</sup>. 이 데이터는 2008~2012년 사이에 발생한 경제 위기가 이 기간 동안에 관찰된 배출량의 감축분에 기여한 비율이 절반 미만이라는 중요한 사실을 나타냅니다.

<sup>9</sup> 유럽위원회에서 유럽의회와 이사회에 제출한 보고서: "교토 및 유럽연합 2020년 목표 달성을 향한 진행 현황(Progress towards achieving the Kyoto and EU 2020 objectives)", 브뤼셀 (COM(2014년)689 최종본 날짜 2014년 10월 28일): <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/EN/1-2014-689-EN-F1-1.Pdf>. 이 그림은 EEA (2012년) "2012년 유럽연합의 온실가스 배출량은 왜 감소했는가?(Why did greenhouse gas emissions decrease in the EU in 2012?)"의 분석에 근거하여 작성되었습니다. 유럽 환경청 - EEA 분석, 코펜하겐, 2014년 6월 3일 ((<http://www.eea.europa.eu/publications/why-did-ghg-emissions-decrease>)).



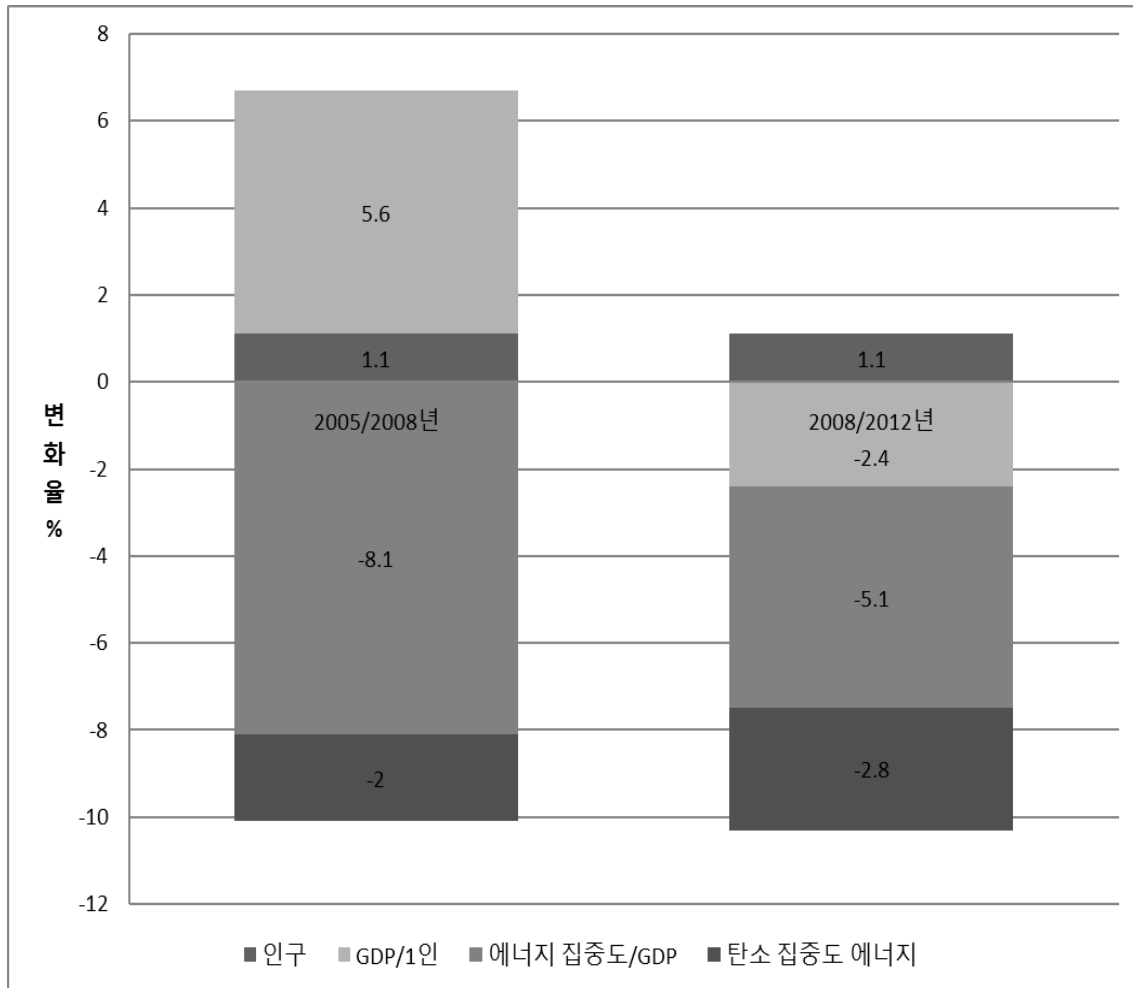


그림 1.3 2005년과 2012년 사이에 변화된 유럽연합의 화석연료 연소로 인한 이산화탄소 배출량

유럽이 배출량을 감축함에 따라 세계 배출량에서 유럽연합이 차지하는 비율이 감소하고 있으며, 세계의 나머지 지역들, 특히 주요 신흥경제국들이 차지하는 비율은 빠르게 증가하고 있습니다(표 1.1)<sup>10</sup>. G20은 2012년에 지구 온실가스 배출량의 ¾를 차지하고 있습니다. 2012년에 세계 배출량에서 유럽연합이 차지하는 비율은 9% 미만입니다. 2012년에 중국의 비율은 25%로 증가했고, 다음으로 미국(11%)과 브라질(6%)의 비율이 높았습니다. 2013년에 유럽연합의 1인당 온실가스 배출량은 이산화탄소 등가량 기준으로 7.3톤이며, 이것은 중국과 비슷한 수준이었습니다. 2013년에 1인당 배출량은 세계 평균과 비교해서 호주와 미국에서 가장 높았습니다. 인도, 인도네시아 및 브라질의 수준은 훨씬 더 낮았습니다.

<sup>10</sup> 출처: 유럽위원회 (2015년) "파리 의정서 - 2020년 이후 세계 기후 변화를 해결하기 위한 청사진(The Paris Protocol - a blueprint for tackling global climate change beyond 2020)", 위원회 직원 실무 문서 SWD (2015년)17, 2015년 2월 25일자: [http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/paris-swd\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/paris-swd_en.pdf).

표 1.1 국가별 및 1인당 1990년 이후 세계 온실가스 배출량(모든 발생원 및 흡수원, 산불과 토탄 불 제외).

	온실가스 배출량			배출량/1인	
	1990년 수준	2012년 수준	2012년 비율	1990	2013년
	MtCO <sub>2</sub> eq.		%	tCO <sub>2</sub> /1인	
세계 합계 또는 평균	36244	49793	100%	4.3	4.9
유럽연합 28개국	5368	4241	8.5	9.2	7.3
미국	5402	5546	11.1	20	17
중국	3893	12455	25.0	2.1	7.4
인도	1387	3003	6.0	0.8	1.7
일본	1168	1268	2.5	9.5	11
러시아 연방	3532	1755	3.5	17	13
브라질	1606	2989	6.0	1.5	2.6
한국	301	669	1.3	5.9	13
멕시코	494	663	1.3	3.6	3.9
캐나다	520	739	1.5	16	16
인도네시아	1165	1171	2.4	0.9	2
터키	144	380	0.8	2.8	4.4
호주	545	559	1.1	16	17
아르헨티나	267	380	0.8	3.3	4.5
사우디아라비아	205	549	1.0	10	17
남아프리카	349	451	0.9	7.3	6.2
G20 합계	26347	36819	73.7	해당 없음	해당 없음

지구 온난화를 2° C로 제한하려면 온실가스 배출량을 크게 감축해야 합니다. 온실가스의 최대 성분은 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)이며, 유럽연합에서는 이산화탄소가 총 온실가스 배출량 중에서 80% 이상을 차지합니다. 이산화탄소 배출은 전력 생산, 산업 및 수송 분야에서 대량으로 사용하는 화석연료와 직접 관련되어 있습니다. 다른 가스들은 메탄(CH<sub>4</sub>), 아산화질소(N<sub>2</sub>O), 그리고 불화 가스(F-가스)입니다. 이들은 부피가 적지만 이산화탄소보다 지구 온난화 능력이 더 높아서 기후 시스템에 대한 영향력이 더 큰 가스들입니다.

그림 1.4는 2012년에 이루어진 다양한 부문들과 가스들의 기여도를 보여 줍니다. 명백히, 이산화탄소 배출량이 가장 중요하며 이산화탄소 배출량의 94% 이상은 에너지 소비에서 발생합니다. 두 번째로 중요한 가스는 메탄(CH<sub>4</sub>)이고, 그 다음은 아산화질소(N<sub>2</sub>O)와 그리고 불화 가스(F-가스)입니다. 불화 가스는 냉각과 냉동 같은 산업 공정에서 발생합니다.



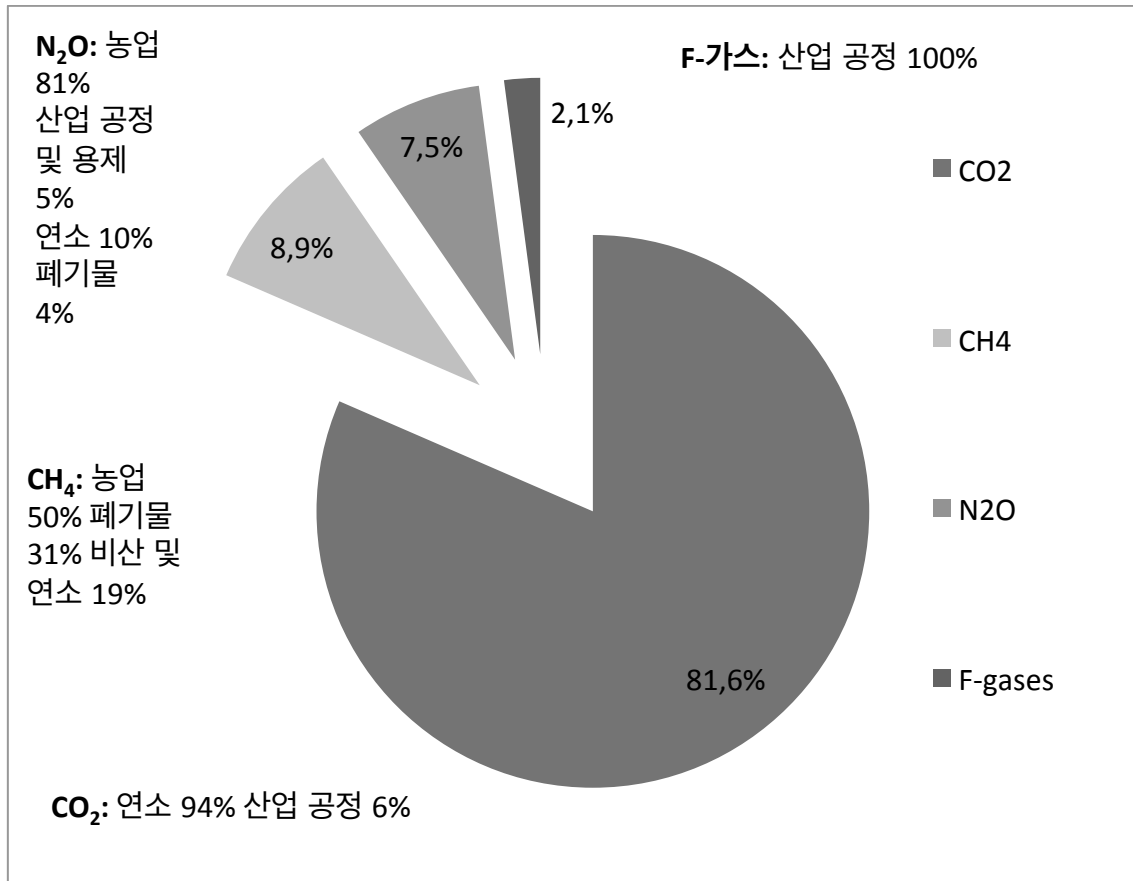


그림 1.4 2012년 유럽연합 28개국의 가스 별 총 온실가스 배출량 (출처: EEA)

그림 1.5는 시간의 경과에 따라 나타난 여러 부문들의 변화들을 보여 줍니다. 1990년에서 2012년까지의 기간에 유럽연합 전체가 19% 감소한 것에 비해, 1990년 이후 배출량이 증가한 수송 부문을 제외한 대부분의 부문들에서는 이보다 더 높은 감축율을 달성했습니다. 폐기물, 에너지 사용 및 산업 공정에서 발생한 배출량은 19% 평균보다 훨씬 더 많이 감소했습니다.

교토 의정서에 따라 1997년에 유럽연합 15개 회원국들("EU-15")은 2008~2012년의 기간에 6가지 온실가스 총 배출량을 1990년 수준보다 8% 감축하기로 합의했습니다. 이 기간 동안, 이 회원국들은 이 목표를 초과 달성했으며, 실제로 배출량을 무려 18.5%나 감축했습니다.

최신 예측 자료에 따르면 그림 1.2에서 관찰되는 추세가 계속될 것임을 보여 줍니다. 현재 제정법들이 시행되면, 에너지 소비량은 2035년까지 계속 감소될 것으로 예상됩니다(Capros 외, 2014년). 재생 에너지, 에너지 효율 및 온실가스 배출량에 대한 제정법이 성공적으로 시행된다고 가정할 때, 2020년 총 온실가스 배출량은 1990년보다 23% 낮아질 것으로 예상됩니다. 이렇게 된다면 2020년에 끝나는 교토 의정서의 두 번째 약정 기간에 따라 유럽연합이 취한 20%의 약속을 또 한 번 초과 달성하게 될 것입니다.

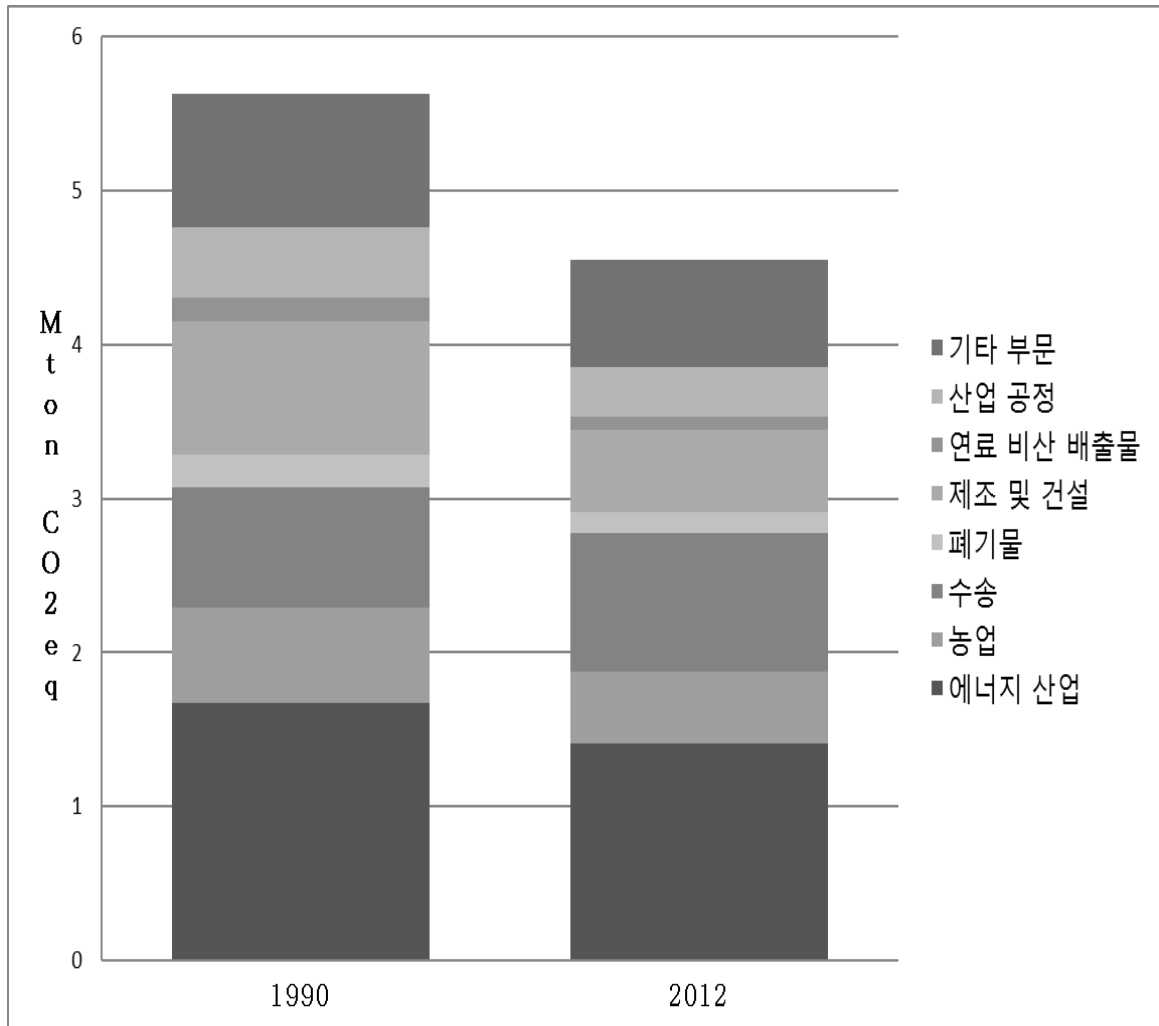


그림 1.5 유럽연합 28개국의 부문별 온실가스 배출량 변화, 1990~2012년 (EEA (2014년) 및 EEA 데이터에 근거함) 뷰어 참조일 2015년 3월 18일 (<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>)

이 탄소량은 유럽연합의 숲에 저장될 것으로 추정되며, 농업은 위 추정치에 포함되지 않습니다. 유럽연합에서 토지 사용, 토지 용도 변경 및 임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry: LULUCF) 분야의 탄소량은 어느 정도 안정화되었습니다. 토지와 식물에 흡수된 탄소를 말하는 탄소 흡수원은 2000년에 2억 8천 8백만 톤 및 2010년에 2억 9천 6백만 톤의 이산화탄소 증가량으로 추산되었지만, 추정의 근거가 되는 데이터 세트들이 불완전하고 불확실성이 높습니다.

**결론:** 유럽연합은 배출량을 경제 성장에서 분리시키는 데 성공했습니다. 1990년 이후 (2013년까지) GDP는 45% 증가했지만 배출량은 19% 감소했습니다. 동시에, 교토 의정서에 따른 2012년까지 의무 목표를 초과 달성했습니다. 즉, 8% 감소를 약속했는데 실제로는 18%를 달성했습니다. 또한 2020년 목표도 초과 달성할 가능성이 높습니다.

## 2020년 기후 및 에너지 패키지 시행

유럽위원회의 제안에 근거하여, 2007년 유럽이사회는 총 온실가스 배출량을 1990년 수준과 비교하여 20% 감축하겠다고 독자적으로 약속했습니다.

“독자적”이라는 말은 유럽연합이 온실가스 배출량 감축의 측면에서 다른 국가들이 무엇을 하든 상관 없이 배출량 감축 약속을 이행하겠다는 것을 의미합니다. 이 약속은 신기술들에 대한 경쟁력을 창출하고 화석연료의 수입 물가 상승에 대한 경제적 취약성을 감소시키는 것, 그리고 더 일반적으로는 에너지 안보를 목표로 한 더 폭넓은 기후 및 에너지 전략의 일환이었습니다. 따라서 온실가스 감축 약속에는 구체적인 에너지 목표들이 수반되었고, 특히 2020년에 최종 에너지 소비량에서 재생 에너지 분담율을 (2005년의 약 8.5%에서) 20%까지 증가시키겠다는 구속력 있는 목표와 2020년에 에너지 소비량을 20% 감축시키겠다는 예시적 목표가 수반되었습니다<sup>11</sup>.

20% 온실가스 감축 약속은 유럽연합에서<sup>12</sup> 2009년 12월 유엔 기후변화에 관한 기본 협약(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) 당사자들의 코펜하겐 회의 전에 모두 합의한 입법 조치들의 패키지에서 구체적으로 나타내었습니다. 이것을 하는 기본적인 이유는 국제 협상에 대한 유럽연합의 의향과 약속의 진정성을 보여주는 것이었습니다.

이런 입법 계획들은 총괄적으로 “기후 에너지 패키지”라고 불렸고, 2009년 4월에 최종 채택된 6건의 제정법으로 구성되었습니다.

1. 공동체의 온실가스 배출권 거래 제도를 개선하고 확장시키기 위해 *Directive(지침) 2003/87/EC*를 수정하는 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회의 *Directive 2009/29/EC*<sup>13</sup>;
2. 2020년까지 공동체의 온실가스 배출량 감축 약속을 지키기 위해 온실가스 배출량을 감축시키기 위한 회원국들의 노력에 관한 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회의 *Decision No. 406/2009/EC*, 이하 노력 분담 결정으로 지칭함<sup>14</sup>;
3. 재생 에너지 사용 촉진과 2001/77/EC 및 2003/30/EC의 개정 및 그 후의 폐지에 관한 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회의 *Directive 2009/28/EC*<sup>15</sup>;

---

<sup>11</sup> 이 목표는 2020년 기후 및 에너지 패키지에 대한 영향 평가의 2007년 기준 시나리오에서 확정된 바와 같이, 유럽연합의 2020년 예상 에너지 소비량을 기준으로 한 것입니다. (Capros 외, 2008년 참조)

<sup>12</sup> 2020년에 비해 온실가스 배출량을 20% 감축시키는 것은 2005년에 비해 배출량을 14% 감축시키는 것과 동등합니다.

<sup>13</sup> OJ L 140, 2009년 6월 5일, 63~87 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0063:0087:en:PDF>

<sup>14</sup> OJ L 140, 2009년 6월 5일, 136~148 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0136:0148:EN:PDF>

<sup>15</sup> OJ L 140, 2009년 6월 5일, 16~62 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=en>

4. 석유, 디젤 및 가스 오일의 사양에 대한 Directive 98/70/EC를 개정하고 온실가스 배출량을 모니터링하고 감축시키기 위한 모니터링 장치를 도입하며, 이사회 Directive 1999/32/EC를 개정하고, 내륙 수로 선박들이 사용하는 연료의 사양에 관한 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회 Directive 2009/30/EC<sup>16</sup>;

5. 경량 차량의 이산화탄소 배출량을 감축시키기 위한 공동체의 통합적 접근방법의 일환으로 신형 승용차에 대한 배출 성능 기준을 정하는 2009년 4월 23일 유럽의회 및 이사회 Regulation (EC) No 443/2009<sup>17</sup>;

6. 이산화탄소의 지질학적 저장에 관한 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회 Directive 2009/31/EC<sup>18</sup>.

온실가스 배출량 20% 감축 목표를 달성하기 위해 유럽연합의 배출권 거래 시스템(ETS)이 적용되는 배출원들이 2005년에 비해 온실가스 배출량을 21% 감축시켜야 한다고 결정되었습니다. 2005년은 ETS가 적용된 설비에 대한 검증된 배출량 데이터가 나온 첫 해이었기 때문에 2005년이 선택되었습니다.

ETS가 적용되지 않지만, 노력 분담 결정(Effort Sharing Decision)이 적용되는 기타 배출원들은 (예: 수송, 건물, 서비스 부문, 소규모 산업 및 농업) 전체 배출량을 2005년에 비해 10% 감소해야 했습니다. ETS가 달성할 감축과 ETS가 적용되지 않은 기타 부문들 간의 분할은 ETS 부문들의 배출량을 감축하는 것이 비ETS 부문들보다 비교적 비용이 더 적게 들 것이라는 것을 보여주는 경제적 분석에 근거한 것이었습니다. 다시 말해서, 동일한 한계 비용(또는 탄소 가격)으로 비ETS 보다 ETS에서 더 많은 감축을 달성할 것입니다.

패키지 채택을 이끌어내는 협상에서 중요한 쟁점은 회원국들 간의 노력과 비용의 배분이었습니다. 패키지를 뒷받침하는 경제적 분석은 순전히 비용 효율성(즉, 회원국 별로 동일한 저감 한계 비용)에 근거하여 노력(그리고 목표)를 배분하는 경우에 상당한 비용 차이가 발생한다는 것을 입증했었습니다. 비용 효율성으로만 배분한다는 것은 소득이 더 낮은 회원국, 특히 동유럽 국가들은 에너지 및 탄소 집중도가 비교적 더 높기 때문에 그리고 GDP는 비교적 더 낮기 때문에, 상대적으로 더 높은 비용에 직면하게 될 것이라는 것을 의미할 것입니다. 동시에, 저비용 저감 옵션들, 예를 들어 동유럽에 낡고 비효율적인 발전소 및 산업 플랜트들의 저비용 저감 옵션들이 실현되지 않을 경우 협약 준수 비용이 크게 증가할 수도 있으므로, 비용 효율성을 보장하는 것이 대단히 중요했습니다.

따라서 패키지의 구조를 감안하여 한편으로는 공정성과 연대를 반영하기 위해 차별화된 목표들, 그리고 다른 한편으로는 비용 효율이 높은 시행을 보장하는 정책 수단들을 현명하게 조합하려는 계획을 세워야 했습니다.

<sup>16</sup> OJ L 140, 2009년 6월 5일, 88~113 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0030&from=EN>

<sup>17</sup> OJ L 140, 2009년 6월 5일, 1~15 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0443&from=EN>

<sup>18</sup> OJ L 140, 2009년 6월 5일, 114~135 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0031&from=EN>

비용 효율이 높은 정책 수단들을 사용하는 원칙은 유럽 전역에 있는 11,000개가 넘는 발전소와 산업 설비들에 적용되는, 유럽연합 광역 시장에 기반한 수단인 유럽연합 ETS를 사용함으로써 예시되며, (ETS가 적용되는 부문들에 대한 분명한 국가 목표보다는) 배출량에 대한 유럽연합 전체의 한 가지 한도가 있습니다. 그러한 유럽연합 전체적 접근방법은 가장 비용이 적게 드는 곳에서 저감이 달성되는 것을 보장하고 유럽연합 내에 있는 대형 산업 설비들 간의 경쟁 왜곡을 방지합니다. 마찬가지로, 자동차와 제품들에 대한 유럽연합 전체의 에너지 또는 이산화탄소 효율 기준은 이 상품들이 유럽연합 전역에서 자유롭게 거래될 수 있음으로써, 5억 명 이상의 소비자 시장이 제공하는 규모의 경제를 활용할 수 있다는 내부 시장 원칙들에 근거합니다.

노력의 공정한 배분을 보장하는 원칙은 몇 가지 방식으로 달성되었습니다.

첫째, 유럽연합 ETS에서, 이 원칙은 (제2장에서 더 자세히 설명된 바와 같이) 경매 허용 한도액의 재배분을 통해, 각 회원국이 기대하는 수익의 재배분을 보장함으로써 달성되었습니다. 다시 말해서, 교토 의정서의 첫 번째 약속 기간 동안 유럽이사회에서 합의된 부담금 분담은, 최소한 유럽연합 ETS가 적용되는 부문들에 대해, 경매 수입을 공유하는 완전히 조화된 정책 수단으로 대체되었습니다.

둘째, 유럽연합 ETS가 적용되지 않는 부문들(특히 수송, 건축, 농업 및 소기업들)의 각 회원국에 대한 배출량 목표를 정할 때<sup>19</sup>, 1인당 국민소득을 고려하여, 최고 소득 국가들은 2005년 대비 -20%에서 1인당 국민소득이 최저인 국가들은 2005년 대비 +20%까지 이르는, 각 회원국에 대한 차별화된 목표를 노력 분담 결정을 통해 정했습니다(Delbeke 외, 2010년 및 Capros 외, 2011년 참조). 이와 같은 방법으로 서로 이웃하는 경우가 많은 경제 실적이 비슷한 회원국들에게는 비슷한 목표가 할당되었습니다. 이 접근방법은 이사회 합의의 크기를 크게 촉진시켰습니다.

미래 경제 발전에 대한 불확실성을 고려하여, 그리고 비용 효율이 목표 달성을 높이기 위해, 더 높은 융통성도 회원국들 간에 노력 분담 결정에 도입하여서, 상호간에 배출권을 양도하는 것을 허용하였습니다. 이런 방식으로, 비용 증가에 직면한 국가들은 더 낮은 비용으로 목표를 달성할 수 있고, 목표를 초과 달성하는 국가들은 금전적 보상을 받을 수 있었습니다. 마지막으로, ETS와 노력 분담 결정, 둘 모두에서, 국제 여신 금액을 제한적으로 사용할 수 있도록 허용되었습니다.

**결론: 유럽연합은 기후 및 에너지에 대한 아래와 같은 일단의 2020년 목표를 채택하였습니다: 온실가스 감축 20%, 재생 에너지 20%, 그리고 에너지 효율 개선 20%. 예측 가능한 유연성을 갖춘 각 수단들의 통합적 접근방법을 통해 회원국들 간에 상대적 부에 근거하여 부담을 나누면서 비용 효율이 높은 방식으로 목표를 달성할 수 있습니다.**

<sup>19</sup> 이 원칙은 각 회원국에 대한 재생 에너지 목표 한정에도, 어느 정도, 반영되었습니다.

## 2050년으로 가는 길과 2030년에 대한 새로운 목표

유럽연합은 -2°C 이하 목표에 대한 약속과, 이를 달성하기 위한 장기 목표에 대한 약속, 즉, 2050년까지 1990년 대비 80~95%의 온실가스 감축 약속을 반복해서 확인하였습니다. 그러나 저탄소 경제로의 중대한 변화에 따른 감축 경로들과 기술, 행동 및 에너지와 수송 시스템 변화에 대한 질문들이 여전히 남아 있었습니다.

따라서 2011년에, 유럽위원회는 2050년까지의 예측을 담은 저탄소 로드맵과 에너지 로드맵을 작성했습니다<sup>20</sup>. 이 작업의 목적은 그런 오랜 기간 동안의 경제적, 기술적 및 사회적 변화 가능성을 예측하려고 하는 것이 아니라, 다음과 같은 질문들에 대한 이해를 깊게 하고 근본적인 분석을 제공하려고 하는 것이었습니다.

- 유럽연합이 -2°C 이하 목표와 일치하는 저탄소 전환의 일환으로 달성해야 하는 국내 온실가스 감축량은 얼마인가?
- 2050년으로 향하는 비용 효율이 높은 경로는 무엇이고, 2030년, 2040년 및 2050년에 대한 이정표들은 무엇인가? 발전, 수송, 산업, 건축, 농업 등과 같은 핵심 부문들을 위한 경로는 어떤 모습인가? 예상되는 비용과 이익의 범위는 얼마인가?
- 우리는 더 많은 기술들을 사용할 수 있을 때까지 행동을 지연할 여유가 있는가? 저탄소 전환에 매우 중요하며, 중요한 연구개발 노력이 필요한 핵심 기술들은 무엇인가? 일정한 기술들(핵, 탄소 포착 및 저장, 에너지 저장, 수송 수단의 전기화)의 조기 가용 또는 비가용의 영향은 무엇인가?
- 우리는 투자 수요를 예측하고 에너지 비용을 줄임으로써 얼마나 균형을 맞출 수 있는가?
- 에너지 믹스(energy mix)는 어떻게 진화하는가? 전환 과정에서 가스의 역할은 무엇인가? 매우 높은 수준의 가변 재생 에너지(풍력, 태양)를 가지는 것이 실현 가능한가, 가능하다면, 전기 시스템에 대한 그 의미는 무엇인가? 화석연료 가격과 그런 경로를 달성하기 위해 필요한 정책들에 대한 글로벌 에너지 전환의 영향은 무엇인가?
- 삼림 벌채 중단, 필요성과 같은 잠재적 세계 토지 이용 제약조건들을 고려할 때 바이오매스 또는 바이오 연료의 역할은 무엇인가?
- 에너지 집중적 산업 부문들에게 탈탄소화는 무엇을 의미하는가?

2050년 저탄소 경제 로드맵(2050 Roadmap)은 주로 경제 및 비용 효율성 고려사항에 근거하였습니다. 이 로드맵은 2°C 목표 달성을 위한 세계적인 노력의 일환으로, 유럽연합이 2050년에 1990년 대비 최소 80%의 국내 배출량 감축을 달성하는 것이 기술적 및 경제적으로 가능하다는 사실을 보여주었습니다. 이런 방식으로, 2050년 로드맵은 국제 탄소상쇄권을 활용하는 것이 80~95%의 높은 배출량 감축을 달성하기 위한 주요 수단이 될 수 없을 것이라는 것을 분명히 밝혔습니다.

<sup>20</sup> COM(2011년)112 최종본 2011년 3월 8일: 커뮤니케이션: “2050년에 경쟁력 있는 저탄소 경제로 이동하기 위한 로드맵(A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050)”: [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5db26ecc-ba4e-4de2-ae08-dba649109d18.0002.03/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5db26ecc-ba4e-4de2-ae08-dba649109d18.0002.03/DOC_1&format=PDF) 그리고 COM(2011년) 885 최종본 2011년 12월 15일: 커뮤니케이션: “에너지 로드맵 2050(Energy Roadmap 2050)”: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0885&rid=3>

또한 이 로드맵은 “이정표”라고 하는 중간 감축 목표를 2030년 40%와 2040년 60%로 정했습니다. 로드맵은 또한 주요 부문들(발전, 산업, 수송, 건축 및 건설, 그리고 농업)이 저탄소 경제로 비용 효율이 높은 방식으로 전환할 수 있는지에 대해서도 설명합니다(그림 1.6 참조)<sup>21</sup>. 이 경로들의 규모와 속도는 부문들마다 상당한 차이가 있습니다. 분석 결과, 예를 들어, 비교적 저비용 저탄소 기술들의 결합을 통해 이루어지는 발전 부문의 전환 속도가 가장 빨랐습니다. 또한 건축 부문에서는 새로운 저에너지 주택을 건축하기 위한 지속적인 노력과 기존 건물들의 보수 및 난방 시스템 효율 증가를 통해 상당한 발전이 가능합니다.

수송 및 산업 부문들도 2030년까지 주로 효율 개선을 통해 중간 정도의 감축을 보여 줍니다. 그러나, 2030년 이후에는, 전기 이동성의 구축과 탄소 포착 및 저장(Carbon Capture and Storage: CCS)과 같은 혁신 기술들이 필요하게 될 것입니다. 마지막으로, 농업 배출량은 가장 적게 감축되었습니다. 그 이유는 대체로 이 부문의 배출량이 육류 소비와 밀접한 관련이 있으며, 따라서 감축을 하려면 식습관의 행동 변화가 필요하기 때문입니다.

저탄소 경제 2050년 로드맵의 중요한 발견은 투자 소요와 관련이 있습니다. 이러한 전환을 하려면, 유럽연합은 2010~2050년의 기간 동안 아무튼 필요한 투자금액 이상으로, 매년 평균적으로 GDP의 1.5%인 2,700억 유로를 추가로 투자해야 할 것입니다. 이 투자들은 대부분 저탄소 발전 기술(예: 태양열, 육상 및 해상 풍력, 핵, CCS), 스마트 그리드를 포함한 광역 그리드 연결, 새로운 자동차 및 기타 수송 기술, 저에너지 주택, 고효율 가전제품 등과 같은 자본 상품에 대한 투자입니다.

이런 종류의 제품들과 장비의 개발 및 생산은 유럽 경제의 강점들 중 하나입니다. 따라서 저탄소 전환은 유럽 제조업에게 큰 기회를 제공합니다. 단, 기술 경쟁력을 유지하고 향상시켜야 합니다. 주요 천연자원들이 더 이상 풍부하지 않고, 높은 인건비에 직면하고 있어서, 혁신은 명백히 유럽이 경제 성장을 달성하고 새로운 일자리를 만들기 위해 필요한 주요 산업 정책 방향들 중 하나입니다. 또한, 유럽연합은 석유와 가스 같은 비싼 수입품에 대한 의존도가 낮아졌고 석유 가격 상승에 대한 취약성이 낮아질 것입니다. 평균적으로, 그리고 미래 석유 가격의 불확실성에 따라, 유럽연합은 향후 40년 간 연간 연료비에서 1750~3200억 유로를 절감할 수 있을 것입니다

---

<sup>21</sup> 참조: COM(2011년)112 최종본 2011월 03일 08: 커뮤니케이션: “2050년에 경쟁력 있는 저탄소 경제로 이동하기 위한 로드맵(A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050)” [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5db26ecc-ba4e-4de2-ae08-dba649109d18.0002.03/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5db26ecc-ba4e-4de2-ae08-dba649109d18.0002.03/DOC_1&format=PDF)



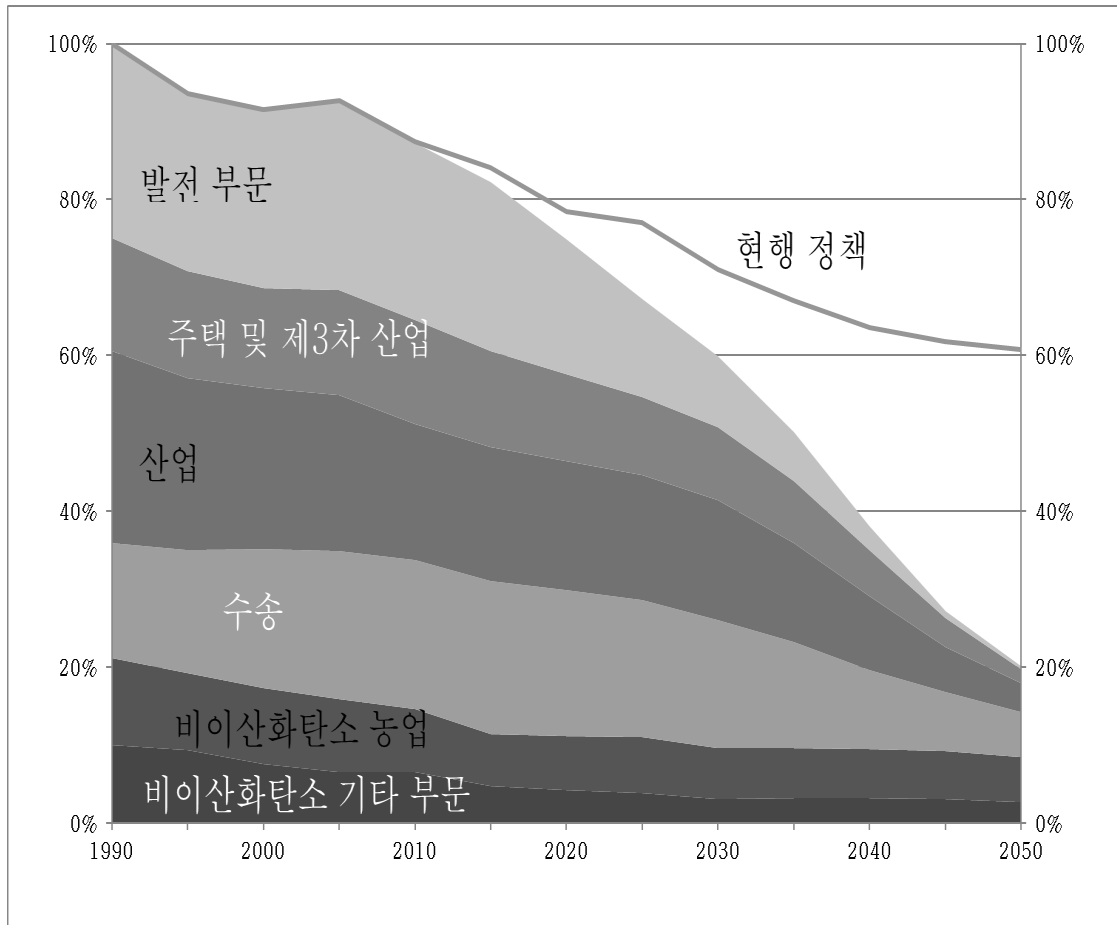


그림 1.6 2050년 저탄소 유럽연합 경제로 전환 (시간 경과에 따른 부문별 온실가스 배출량, 1990년 수준의 %)

또한, 청정 기술과 전기 자동차의 사용이 증가하여 유럽 도시들의 대기 오염이 상당히 낮아질 것으로 예상됩니다. 천식 환자와 기타 호흡기 질환자가 줄어들고 사망률이 낮아질 것입니다. 대기오염을 관리하기 위한 설비 비용이 크게 줄어들고, 예를 들어, 사망률 감소로 인해 얻는 금전적 이익이 상당히 증가할 것입니다. 2050년까지 유럽연합은 매년 공기 질 개선과 관련하여 최대 880억 유로를 절감할 것입니다.

이와 같은 논의에 기초하여 유럽위원회는 “2020~2030년 기간의 기후 및 에너지 정책 체제(A policy framework for climate and energy policies in the period from 2020 to 2030)”라는 제목의 보고서를 발표했습니다<sup>22</sup>. 이 보고서는 2030년을 위한 기회들과 과제들에 초점을 맞춰서 국가 및 정부 수반들의 토론을 위한 질문들을 약술했습니다.

<sup>22</sup> 유럽위원회(2014년) 2020년부터 2030년까지 기후 및 에너지 정책 체제(A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030), 유럽위원회, COM (2014년)15 최종본 2014년 1월 22일, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN>



2014년 10월에 유럽이사회는 2030년까지 일련의 목표들, 즉 최소 40%의 국내 온실가스 감축 목표(1990년 수준 이하), “유럽연합 수준에서 구속력이 있는” “최소 27%” 재생 에너지, 그리고 에너지 효율 “최소 27%”라는 “예시적 목표”를 채택했습니다<sup>23</sup>. 회원국간 전기망의 상호연결성과 관련하여 “2030년까지 15%”라는 추가 목표도 합의되었습니다. 이것은 유럽연합 내부 시장을 강화하고, 재생 에너지의 시장 점유율을 높이며, 공급 안전을 개선하기 위한 전기 연결업자들의 중요한 역할을 반영한 것입니다.

또한 유럽연합 ETS의 감축 계수를 현재 연간 1.74%에서 2021년에 연간 2.2%로 증가시킬 것을 추가로 합의하였습니다. 이는 유럽연합 ETS 부문들의 배출량이 2005년 수준에 비해 43% 감축한 것과 같을 것입니다. ETS가 적용되지 않는 부문들의 경우, 2005년 대비 30% 배출량 감축이 합의되었고 그 감축은 회원국들 간에 (2005년 대비) 0%에서 -40% 사이에서 차별화될 것입니다. 추가로 합의된 내용은 회원국들 간의 공정성을 보장하는 것과 제3국 경쟁으로 인한 “탄소 누출”(즉, 생산 및 배출을 유럽연합 외부로 이동하는 것)을 제한하는 규정들입니다.

재생 에너지의 경우 회원국들 간에 명시적인 차별 없이 유럽연합 수준의 목표에 합의했습니다. 수송 부문에 대해서는 유연성 증가에 대한 회원국들의 희망을 반영하여 2020년과 달리 어떠한 하위 목표도 정하지 않았습니다. 동시에, 유럽이사회는 성숙한 재생 기술의 구축에 박차를 가하는 데 있어서 유럽연합 ETS의 역할 강화를 제안하였고 유럽연합이 그 목표를 총괄적으로 달성하도록 만전을 기하기 위한 역할 강화를 제안하였습니다. 이 모든 것은 2020년 이후 재생 에너지에 대한 지침의 개정이 필요하다는 것을 시사합니다.

에너지 효율은 유럽연합 에너지 정책의 모든 목표들을 충족시키기 위해 계속 중요한 역할을 할 것입니다. “최소 27%”라는 예시적 목표는 에너지 공급 안보를 향상시킬 것이며 건물과 신기술에 대한 투자를 촉진시킬 것으로 예상됩니다. 그것은 소비자들의 에너지 비용을 제한하면서 성장과 일자리에 기여할 것입니다<sup>24</sup>. 유럽이사회가 해당 부문들의 온실가스 배출량 감축을 위한 핵심 수단으로 유럽연합 ETS의 중심적 역할을 재확인하였다는 것을 주목해야 합니다. 또한 유럽이사회는 유럽연합 ETS의 상당한 잉여 허용량 문제를 해결하기 위해 시장 안정 비축량에 대해<sup>25</sup> “위원회 제안에 따라 시장을 안정시키는 수단”의 중요성을 인정했습니다. 정치적 합의에 도달했지만, 2015년 5월에 유럽의회와 이사회 간에 이에 대한 협상은 아직도 정식으로 완료되지 않았습니다. 일단 시장 안정 비축량 제도가 운영되면, 사전 정의된 투명한 규칙에 따라 경매 대상 허용량이 자동으로 조정될 것입니다.

<sup>23</sup> 유럽이사회 2014년 10월 23/24일, 결론. EUCO 169/14. 유럽이사회, 브뤼셀, 2014년 10월 24일: [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145397.pdf)

<sup>24</sup> 유럽위원회 (2014년) 에너지 효율 및 에너지 안보에 대한 기여와 기후 및 에너지 정책에 대한 2030년 체제(Energy efficiency and its contribution to energy security and the 2030 Framework for climate and energy policy), 커뮤니케이션, COM (2014년)520 최종본, 2014년 7월 23일, 그리고 첨부된 직원 실무 문서: [http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014\\_eec\\_communication\\_adopted\\_0.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_eec_communication_adopted_0.pdf)

<sup>25</sup> 유럽위원회 (2014년) 유럽연합 온실가스 배출량 거래제도를 위한 시장 안정 비축량의 창설 및 운영에 관한 유럽의회와 이사회의 결정에 대한 제안서와 개정 지침 2003/87/EC, 2014년 1월 22일; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TEXT/PDF/?uri=CELEX:52014PC0020&from=EN>

따라서 이러한 제안은 시장에서 예상하지 못한 허용량 증가 또는 감소가 발생할 경우 유럽연합 ETS의 탄력성을 향상시킬 것입니다.

**결론:** 유럽연합은 기후 변화를 2°C로 제한하는 과제를 맡았습니다. 이를 위해 국내 배출량 감축을 2050년까지 최소 80% 이상 달성해야 합니다. 현재 2020년 20% 목표가 거의 달성되었고 최고 정치적 수준에서 2030년까지 국내 배출량을 (최소) 40% 감축하겠다는 정치적 약속을 했습니다. 유럽연합은 정책의 근거를 비용 효율성과 관련된 고려사항에 두었으며 시장 기반의 수단들에 의존합니다. 10년 이상 동안 계속된 이런 정책을 통해 유럽연합은 저탄소 기술의 개발 및 구축에서 선도적 자리를 맡아 왔습니다.

#### 참고자료

Capros, P., Mantzos L., Papandreou V., Tasios N. (2008년) 2030년까지 유럽 에너지 및 수송 추세(European Energy and transport trends to 2030)– 2007년 수정. 유럽연합 출판실, 룩셈부르크

([http://ec.europa.eu/dgs/energy\\_transport/figures/trends\\_2030\\_update\\_2007/energy\\_transport\\_trends\\_2030\\_update\\_2007\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/dgs/energy_transport/figures/trends_2030_update_2007/energy_transport_trends_2030_update_2007_en.pdf)).

Capros, P., Mantzos L., Parousos L., Tasios N., Klaassen G. 및 van Ierland T. (2011년) 기후 변화와 재생 에너지에 대한 유럽연합 정책 패키지 분석. *Energy Policy* 39(3): 1476-1485.

Capros, P., de Vita A., Tasios N., Papadopoulos D., Siskos P., Apostolaki E., Zampara M., Parousos L., Fragiadakis K., Kouvaritakis N., Hoglund-Isaksson L., Winiwarter W., Purohit P., Böttcher H., Frank S., Havlik P., Gustu M. 및 Witzke H.P.. (2014년) 유럽연합 에너지, 수송 및 온실가스 배출량: 2050년까지 추세(EU energy, transport and GHG emissions: trends to 2050), 기준 시나리오 2013년. 유럽연합 출판실, 룩셈부르크.  
([http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/models/eu\\_trends\\_2050\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/models/eu_trends_2050_en.pdf)).

Delbeke, J., Klaassen G., van Ierland T. 및 Zapfel P. (2010년) ‘유럽위원회의 최신 정책 입안에서 환경 경제학의 역할(The Role of Environmental Economics in Recent Policy Making at the European Commission)’ *Review of Environmental Economics and Policy* 4(1): 24~43 페이지.

EEA (2014년) 연례 유럽연합 온실가스 조사일람표 1990~2012년 및 조사일람표 보고서 2014년, UNFCCC 사무국에 기술 보고서 제출,  
EEA 기술 보고서 번호 9/2014, 유럽환경청, 코펜하겐.  
(<http://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2014>).

EEA (2014a) 2012년 유럽연합의 온실가스 배출량은 왜 감소했는가?(Why did greenhouse gas emissions decrease in the EU in 2012?) 유럽 환경청 – 분석, 코펜하겐.  
(<http://www.eea.europa.eu/publications/why-did-ghg-emissions-decrease>).

IPCC (2013년) 정책 입안자들을 위한 요약서. In: 기후변화 2013년: 물리학 기초. 기후변화에 관한 정부간 패널의 제5차 평가 보고서에 대한 실무 그룹 I의 투고문(The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change) [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex 및 P.M. Midgley

(편집자)] Cambridge University Press, 영국, 캠브리지 및 미국, 뉴욕, 뉴욕시, 1~30  
페이지..doi:10.1017/CBO9781107415324.004 ([http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5\\_SPM\\_FINAL.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_SPM_FINAL.pdf))

IPCC (2014년): 기후변화 2014년: 종합 보고서. 기후변화에 관한 정부간 패널의 제5차 평가 보고서에 대한 실무 그룹 I, II 및 III의 투고문(Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change) [핵심저작팀, R.K. Pachauri 및 L.A. Meyer (편집자)]. IPCC, 제네바, 스위스, 151페이지.

Meadows, D.H, [Meadows D.](#), [Randers J.](#), 및 Behrens III W W. (1972년) 성장의 한계(Limits to Growth), 뉴욕: Universe Books. (<http://www.donellameadows.org/wp-content/userfiles/Limits-to-Growth-digital-scan-version.pdf>)

## 2 EU ETS: 유럽 전역에서 비용 효율이 높은 감축을 추진하기 위해 탄소에 가격 매기기

*Damien Meadows, Yvon Slingenberg 및 Peter Zapfel*

ETS는 온실가스 배출량에 대한 유럽의 탄소 배출권 거래제입니다.

**유럽연합 ETS는 유럽연합 배출량의 절반을 취급한다.**

2005년 이후 유럽연합 기후 및 에너지 정책의 핵심 요소는 온실가스 배출량에 대해 가격을 매기고 시장의 세력들을 활용하여 필요한 배출량 감축에 기여하는 것이었습니다. 유럽연합 배출권 거래 시스템(ETS)은 탄소 배출권 거래제(cap-and-trade system)라고도 하며 배출권에 가격을 매깁니다.

배출권 거래제는 총 탄소 배출량에 대한 한도(“cap”)를 정함으로써 환경적 성과를 보장합니다. 이 시스템은 배출량 한도에 부합하는 허용량 발표를 예측하며, 이 허용량을 그 시스템이 적용되는 기업들에게 할당합니다. 이 허용량의 거래는 허용되며, 대상 기업들이 자신들의 실제 배출량과 일치하는 충분한 허용량을 정기적으로 넘겨줄 의무는 유지되는 것입니다. 이 거래의 이점은 이 제도가 적용되는 모든 시설들에서 배출량 감축을 가장 비용 효율이 높은 방식으로 할 수 있다는 것입니다. 회사는 허용량에 대한 시장 가격이 배출량 감축 비용보다 더 높을 때 배출량을 줄이고 허용량을 판매하는 것이 자신의 이익에 맞다는 사실을 알게 됩니다. 반대로, 감축 비용이 시장 가격을 초과하는 기업들은 허용량을 구매하는 것을 선호할 것입니다. 저감 비용이 가장 낮을 경우 감축량에 대해 인센티브가 주어지며, 전체 배출량 상한선에 의해 환경적 성과는 계속 보장됩니다. 그 시스템이 다양한 부문들에 적용되면, 개별 부문들은 배출량 감축 비용이 더 저렴할 경우 다른 부문들에서 허용량을 구매함으로써 지속적인 성장을 할 수 있습니다.

탄소 배출권 거래제와 탄소세 같은 기타 시장 기반의 조치들은 기후 변화 완화 및 적응을 위해 사용될 수 있는 자금을 창출할 수 있는 잠재력을 가지고 있습니다. 또한 이런 조치들은 저탄소 기술에 투자하는 것에 대한 사업적 논거를 다음과 같이 강화시킵니다. 더 많은 탄소 집약적 기술에 비해 수익률이 개선되고 투자회수 기간이 단축됩니다. 탄소에 대해 가격을 매김으로써, 기업들과 경제 주체들에게 그 가치를 자신의 영업상 의사결정과 장기 투자 계획에 포함시킬 것을 권장합니다.

요약하면, 탄소 배출권 거래제는 다른 어떤 정책 옵션들보다 온실가스 배출량을 비용 효율이 더 높은 방식으로 감축할 수 있기 때문에 가치 있는 도구입니다. 그것은 같은 원가로 더 많은 배출량을 감축시킬 수 있다는 것을 의미합니다. 유럽연합은 이 정책 수단의 이점들을 고려하여, 유럽연합 ETS를 제정했으며, 이 시스템은 2005년부터 시행되었습니다. 이 제도는 미국 청정공기법에 따른 아황산 허용량 거래 시스템의 견고한 설계에서 영감을 얻었습니다. 유럽연합에게, 이 시장 기반의 수단의 선택은 이전의 유럽연합 환경법에서 유의하게 벗어나는 것을 나타냈습니다.

유럽연합은 세계 최초로 온실가스에 대한 다국가 배출권 거래제를 개발했습니다. 이제 이 제도는 총 인구 수가 5억 명에 달하는 31개 국(28개 유럽연합 국가, 아이슬란드, 리히텐슈타인, 노르웨이)에서 시행되고 있습니다. 유럽연합 ETS는

12,000개가 넘는 산업 공장과 항공사들에게 적용됩니다. 그 ETS는 유럽의 이산화탄소 배출량 중에서 절반 가량을 취급합니다. 이 제도는 탄소 허용량에 대한 진정한 내부 시장을 설립했습니다. 불가리아, 핀란드, 또는 포르투갈 등 어디에서든 오염 가격은 동일하며 시설들을 비슷하고 예측 가능한 방식으로 대합니다.

### 수십억 유로 시장

유럽 탄소 시장은 처음부터 매우 높은 규칙 준수 수준을 달성했습니다. 그림 2.1은 2005년 이후 확인된 연간 배출량의 발생을 보여 줍니다. 시설 수준에서의 모니터링과 독립적인 검증이 없었기 때문에, 유럽연합 ETS를 도입하기 전의 수년의 기간에 대해 비교 가능한 어떠한 수치도 존재하지 않습니다. 그러나, 몇 건의 연구(예: Ellerman과 Buchner, 2008년 및 Ellerman 외, 2010년)는 탄소 가격 신호가 유럽연합 ETS의 배출량이 초기부터 실제로 감축된 결과를 낳았다는 사실을 나타냅니다. 배출량의 최대 감축은 2008년과 2009년 사이에 이루어졌으며, 그 이유의 대부분은 2008년 말에 발생한 경제 위기에 있었다고 설명됩니다. 그러나, 지금까지 경기 침체, 탄소 가격의 영향, 그리고 특히 재생 에너지 또는 에너지 효율을 촉진시키기 위한 기타 정책들과 같은 배출량 감축의 다양한 요인들을 분할하기 위한 견실한 실증적 연구는 이루어지지 않았습니다.

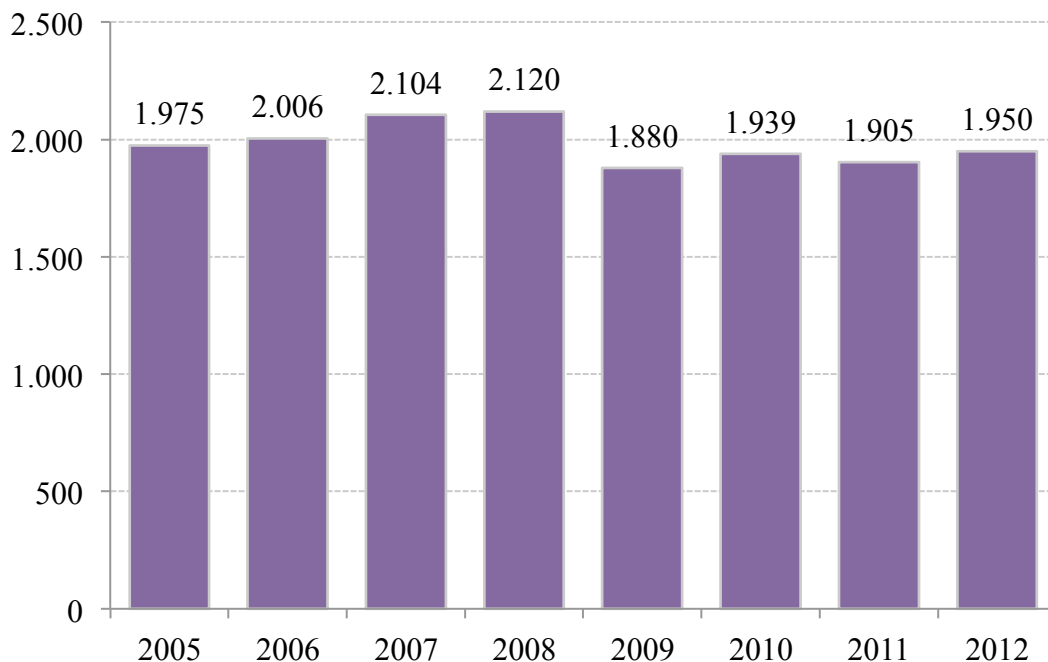


그림 2.1 유럽연합 ETS에 따른 연간 배출량 보고서(모든 그림은 이산화탄소 십억 톤 단위) 출처: Bloomberg New Energy Finance. 주: 데이터는 EUTL에서 보고된 검증된 배출량입니다. 데이터는 똑같은 시설에 기준한 것이 아니며, 따라서 주어진 연도에 유럽연합 ETS에 참여하는 모든 시설들의 배출량이 포함됩니다. 2012년 데이터에서 항공 부문은 제외됩니다.

유럽연합 ETS는 경제적 사이클과 함께 작동합니다. 평균적인 경기 침체는 약간 줄어든 배출량을 낳고, 탄소 시장의 수요/공급 균형에 영향을 미쳐, 탄소 가격을 낮추게 합니다. 변동하는 탄소 가격은 정상적이며 ETS의 전체적인 예측 가능성을 훼손시키지 않습니다. 또한, 기업들은 배출 허용량을 저축할 수 있으므로, 목표를 더

일찍 초과 달성하여 배출량을 감축하면 인센티브를 받게 됩니다. 2005~2007년의 시범 단계에서는 시험적 성격 때문에 저축이 허용되지 않았지만(이 때문에 2005~2007년의 기간이 끝날 때 허용량의 가격이 하락했음), 기업들이 허용량을 제한 없이 보유하여 저축하는 것이 2008년부터 규칙이 되었습니다.

시장 활동을 살펴보면, 나와있는 그림들(그림 2.2와 2.3)은 2005년과 2012년 사이에 거래된 허용량의 양과 가치, 둘 모두 인상적으로 증가한 것을 보여 줍니다. 이 그림들은 유럽연합 ETS가 서류 상으로만 존재하는 것이 아니라 여러 해 동안 매우 활발하게 거래되는 시장을 만들어냈다는 것을 보여 줍니다. 2005년과 2011년 사이에 시장 가치 상승 추이가 깨진 것은 심각한 경기 침체와 그로 인한 큰 가격 하락이 있었을 때뿐이었으며, 2012년에는 그로 인해 연간 시장 가치가 하락했습니다.

동시에, 경제 위기와 크게 하락한 탄소 가격에도 불구하고, 시장 거래량은 2012년과 2013년에 계속 증가했으며 앞으로 더 증가할 것으로 예상됩니다.

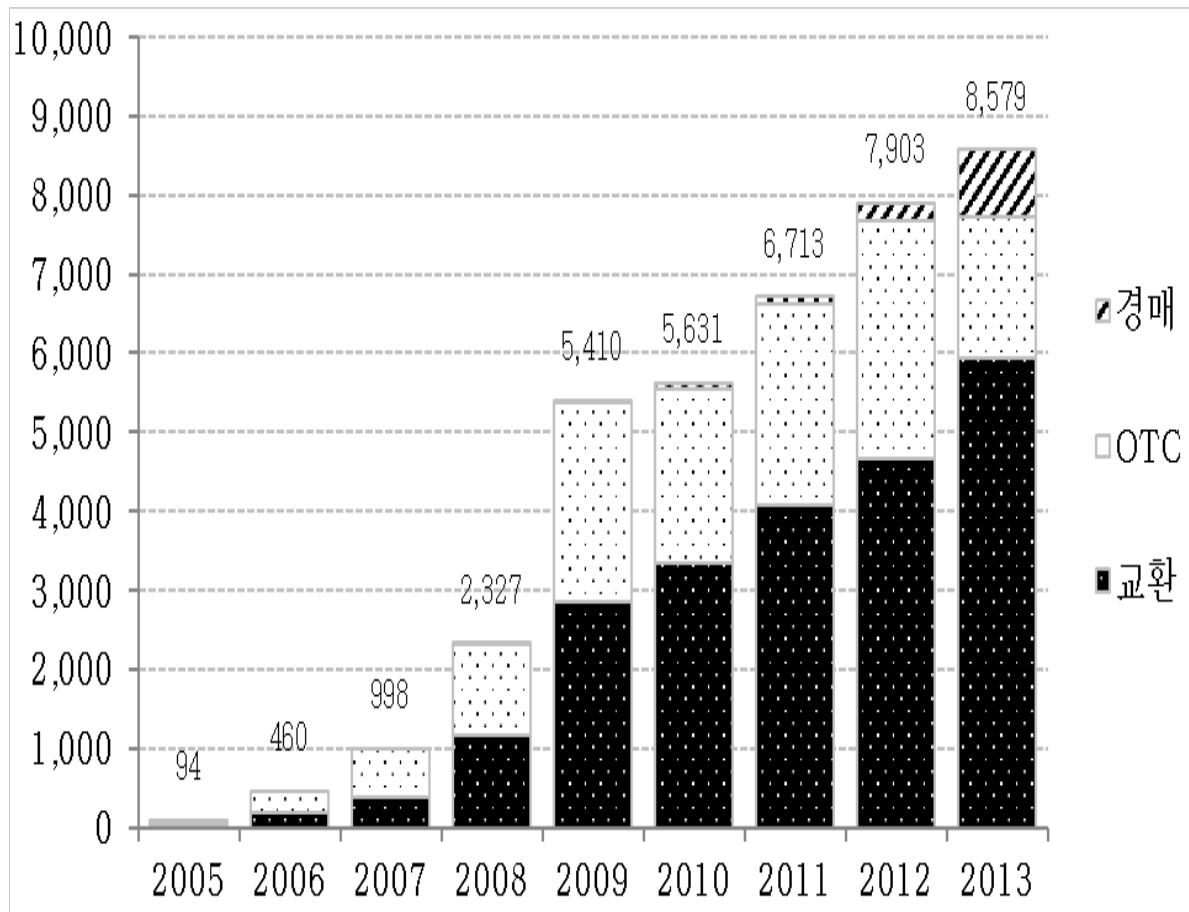
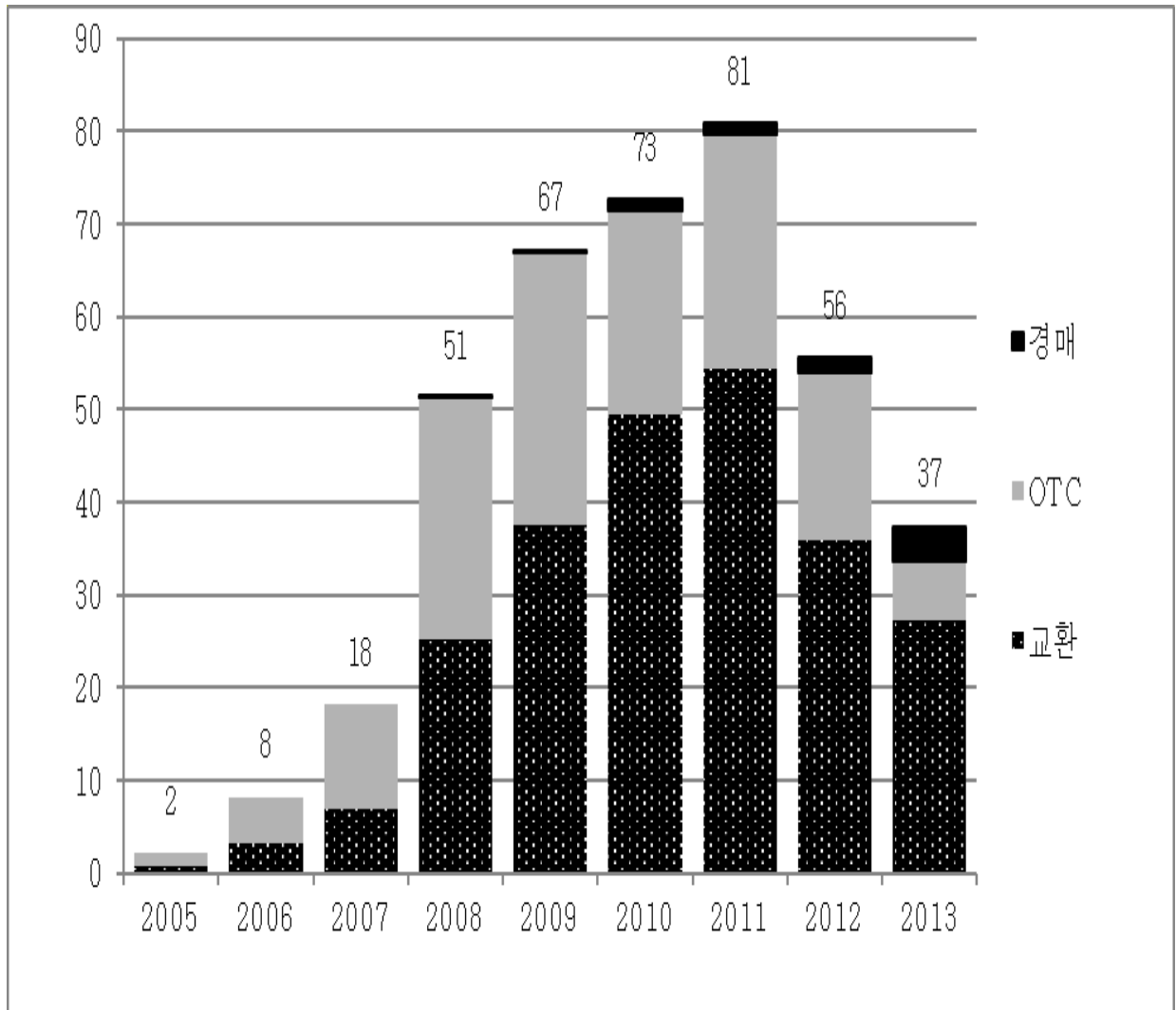


그림 2.2 연간 시장 거래량(모든 수치는 이산화탄소 등가량 기준으로 백만 톤 단위입니다)(OTC: 장외거래(over-the-counter transactions))

(출처: Bloomberg New Energy Finance.)



**그림 2.3 연간 시장 가치 (모든 수치는 10억 유로 단위입니다).** 출처: 데이터 출처는 Bloomberg, ICE, Bluenext, EEX, GreenX, Climex, CCX, Greenmarket, Nordpool입니다; 기타 출처는 UNFCCC와 블룸버그 신에너지 금융 추정치가 포함됩니다.

시장이 잘 기능하려면 모든 참여자들이 규칙대로 한다는 신뢰와 확신이 필요합니다. 따라서 배출량을 모니터링, 보고 및 검증하는 견고한 시스템이 제대로 작동하고 있는 것이 매우 중요합니다. 마찬가지로, 효과적인 규칙 준수 규정들이 있어야 합니다. 2008년 이후 유럽연합 ETS에서는, 규칙을 준수하지 않는 경우, 초과 배출량 톤당 100 유로의 벌금과 더불어 부족분을 보충해야 할 의무가 있습니다.

**결론:** 유럽연합 ETS는 주로 발전소와 제조업에서 나오는 이산화탄소 배출량의 절반을 취급합니다. 그것은 현재 20억 톤보다 약간 낮은 이산화탄소 배출량에 상당하며, 이 양은 시간 경과에 따라 점차 감소하고 있습니다. 시장 가치는 2011년에 약 800억 유로로 증가했지만, 2013년에는 장기적인 경기 하락으로 인해 약 500억 유로로 감소했습니다.



## 주요 설계 요소들

### 구속력이 있는 배출량 한도의 중심 역할

절대적인 온실가스 배출량에 대해 구속력이 있고, 강제할 수 있으며 점점 줄어드는 한도를 둔 것이 유럽연합 ETS의 핵심 원칙입니다. 이 원칙은 단순하고, 분명하며, 미래의 배출량 증가 예상에 근거하여 또는 특정 공정이나 생산 기법의 상대적 효율성에 대비하여 목표를 정하는 것과 같은 상당한 이점이 있는 대안적 접근방법들을 가지고 있습니다. 이 전체적인 한도 내에서, 개별 기업들은 적절한 시기에 배출량을 자유롭게 줄이거나 늘릴 수 있으며, 그 시스템은 전체 한도가 충족되도록 만전을 기할 것입니다.

유럽연합 ETS의 전체 한도는 경제 분석에서 입증된 것이 유럽연합이 전체 경제 부문에서 2020년까지 20% 온실가스 감축을 하겠다는 약속 달성에 대한 대상 부문들의 비용 효율적 기여도일 것이라는 것과 부합하도록 계산되었습니다. 그 한도는 유럽연합 ETS의 2단계인 2008~2012년의 기간에 대한 평균 한도에 기준하여 2010년부터 매년 1.74% 감소됩니다<sup>26</sup>. 이 1.74%의 연간 감축율은 2020년까지 2005년 수준보다 21%<sup>27</sup> 낮은 연간 탄소 허용량에 도달하기 위해 고정되었습니다.

제1장에서 언급한 바와 같이 ETS 부문들이 2030년까지 2005년 대비 43%의 감축율을 달성하기 위해서, 유럽이사회는 감축율을 2021년부터 2.2%로 높이는데 합의했지만, 한도는 2020년 후에 계속 감소됩니다. 이 개별적인 비율들은 2030년까지 전체 경제의 40% 목표를 달성하기 위한 각 대상 부문들의 비용 효율적인 기여도 추정치에 의해 결정됩니다.

점점 더 엄격해지고 법적인 구속력이 있는 배출량 한도는 기업 수준이 아니라, 전체적인 수준에서 적용됩니다. 각 년도가 끝나고 4개월 후에, 각 회사는 이전 년도의 전체 배출량에 상당할 만큼의 충분한 허용량을 포기해야 하며, 그렇게 하지 않으면 벌금이 적용됩니다.

**결론: 장기간 동안의 분명하고 예측 가능한 한도 감소는 유럽연합 ETS의 핵심적인 설계 특징입니다. 총 허용량은 2020년까지 매년 1.74%씩 감축되며 2021년부터는 2.2% 감축됩니다.**

<sup>26</sup> 공동체의 온실가스 배출권 거래 제도를 개선하고 확장시키기 위해 Directive(지침) 2003/87/EC 를 수정하는 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회 Directive 2009/29/EC의 제 1(9)조 OJ L 140, 2009년 6월 5일, 63~87 페이지. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0029&from=EN>

<sup>27</sup> 2005년은 ETS 부문들의 기준연도로 사용됩니다. 이 해는 시스템에 포함되는 모든 시설들에 대해 비교 가능한 모니터링, 보고 및 검증 데이터가 제공되는 첫 해이기 때문입니다.



## 탄소 허용량의 절반 이상은 경매로 판매된다.

배출권 거래제를 시작할 때는 허용량을 무료로 제공하는 것인지 여부에 대해 선택 기회가 있습니다. 2005년에 이 제도를 시작할 때 정책적 결정은 대부분의 허용량을 무료로 제공하는 것이었습니다. 2013년 이후로, 허용량의 약 절반은 주로 발전 부문으로 경매로 판매되고 있습니다.

배출권 거래제는 공급 체인을 통해 최종 소비자까지 가격 영향을 미치게 하기 위한 것이라는 것을 유의하는 것이 중요합니다. 이 신호들이 언제 어느 정도 전해지는지에 관한 몇 건의 연구가 있었습니다(Sijm 외, 2008년, Alexeeva-Talebi, 2010년, Lise 외, 2010년, Solier와 Jouvet, 2013년). 이런 측면에서, 기업들이 무료로 받은 허용량 가격을 소비자들에게 전가함으로써 추가 이익(소위 "횡재 이익")을 얻고 있는지의 의문에 대해 많은 논의가 있었습니다. 이것은 발전 부문과 관련하여 특히 강조되어왔으며, 그러한 이유로 2013년부터 8개 회원국에서의 일부 투자 지원을 제외하고, 발전 부문에는 무료 할당이 제공되지 않습니다.

"횡재 이익"을 방지하기 위해 내린 결정들은 유럽연합 ETS의 환경 성과에 영향을 미치지 않지만, 그 정책적 중요성을 과소 평가하지 않아야 합니다. 유럽연합 ETS가 배출량 감축을 장려하는 것과 함께, 무료 할당의 가치가 기업들에게 배출량을 감축하기 위한 설비 투자 비용을 지원할 수 있다는 것도 유의해야 합니다. 예를 들어, 제지 산업 폐기물을 바이오 연료로 가스화하는 기술은 표준 보일러에 비해 두 배가 넘는 비용이 들며, 허용량의 가치는 그러한 자본 투자 비용을 대는 데 도움을 줄 수 있습니다.

유럽연합 ETS는 개별 회원국이 초기에 매우 제한적인 허용량을 경매를 통해 판매하는 것에서, 거의 모든 회원국들이 참여하는 공동 경매 플랫폼을 사용하는 유럽연합 전체 경매 프로세스로 진화했습니다. 제정법은 운영자들이 반드시 완전하고, 공정하며 평등한 접근권한을 가지도록, 모든 참여자들이 반드시 동시에 동일한 정보에 접근할 수 있도록, 소규모 배출자들에게 반드시 허용량 접근을 허용하도록, 경매 조직과 경매 참여는 반드시 비용 효율이 높도록 경매를 설계해야 한다고 규정하고 있습니다. 2010년에 채택된 경매법은 경매 규칙을 자세히 규정하고 있습니다.

유럽의 관점에서, 모든 사람이 동등한 접근권한을 갖는 하나의 플랫폼, 하나의 체도를 갖는 것은 의미가 있습니다. 라이프치히에 본사가 있는 유럽 에너지 교환소(European Energy Exchange: EEX)는 공동 조달 방식을 통해 선택된 후에, 25개 회원국들을 위한 유럽연합 ETS의 공동 경매 플랫폼 역할을 수행해오고 있습니다. 독일, 영국, 그리고 폴란드는 공동 플랫폼을 기피했으며 병행 경매 플랫폼 또는 약정을 갖추고 있습니다.

또한 유럽연합은 특정한 배출량 감축 기술, 특히 탄소 포착 및 저장(CCS) 플랜트에 쓰이는 기술의 상업적 시연과 혁신적인 재생 에너지 기술의 대규모 시연에 투자하는데 최대 3억 허용량의 가치를 배정하는 Directive 규정을 통해 허용량 판매에 자체적으로 관여해 왔습니다. 이 규정은 이러한 목적을 위해 3억 허용량이 여축된 신규 참여자 준비금(New Entrant Reserve)을 지칭하는 "NER300"이라고 하는 펀드를 통해 관리됩니다. 유럽 투자 은행(EIB)를 통해, 이 허용량들을 판매하여 약 20억 유로를 조달하였습니다. 이렇게 하는 것이 특히 타당한 것은, 유럽연합 ETS 탄소

가격은 최저가 배출량 감축을 촉진시키기 위한 것이어서, 일반 탄소 가격보다 더 높은 비용의 유망한 기술들의 시판전 시연을 직접 도모하는 것이 아니기 때문입니다. NER300 수익금은 다수의 개발 및 시연 프로젝트들에 자금을 공동으로 대는 데 사용하였습니다<sup>28</sup>.

또한, 제정법은 발전<sup>29</sup> 부문의 현대화를 위한 조건부 무료 할당을 허용합니다. 2004년에 유럽연합에 가입한 8개 회원국들은 이 옵션을 채택하고 이 무료 할당을 어떻게 민간기업들의 발전 부문 현대화 투자 약속과 결부시킬 것인지에 관한 계획서를 유럽위원회에 제출했습니다. 약 6억 8천만 허용량의 가치가 있는 조건부 할당이 2019년까지 그 기업들의 발전 부문 현대화에 투자될 예정입니다. 유럽연합 수준에서 NER300에 따른 CCS와 재생 에너지에 대한 수익의 제한적 배정과 별도로, 경매로 창출된 자금의 대부분은 회원국들이 관리한다는 점을 유의하는 것이 중요합니다. 유럽 법은 경매 수익의 최소 절반을 회원국들이 기후 변화 문제를 해결하는 데 사용해야 한다고 규정하고 있으며, 국가 수반 선언문은 회원국들이 자진해서 이렇게 할 것을 강조하고 있습니다<sup>30</sup>. 회원국들의 최초 공식 보고서는 30억 유로가 넘는 2013년 경매 수익금을 내부 및 외부 기후 정책을 지원하는 데 사용할 것이라는 것을 보여 줍니다<sup>31</sup>.

마지막으로, 경매 수익의 일정 부분은 공평성과 결속을 위해 유럽연합 전체적으로 재분배된다는 점에도 유의하는 것이 중요합니다. 경매 대상 허용량의 88%는 과거의 검증된 배출량 분담에 근거하여 회원국들에게 배분되며, 10%는 연대와 성장을 위해 일부 회원국들에게 배분됩니다. 2020년까지 2005년에 배출량이 교토 의정서의 기준연도 배출량보다 최소 20% 더 낮은 국가들에게는 추가로 2%가 배분될 것입니다.<sup>32</sup>

---

<sup>28</sup> 이 기금에 대해, 그리고 그 기금이 제공한 투자들에 대한 자세한 자료는 유럽위원회 웹사이트([http://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ner300/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ner300/index_en.htm))에서 입수할 수 있습니다.

<sup>29</sup> 공동체의 온실가스 배출권 거래 제도를 개선하고 확장시키기 위해 Directive(지침) 2003/87/EC 를 수정하는 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회의 Directive 2009/29/EC의 제 1(12)조 (새로 10c조를 삽입함); OJ L 140, 2009년 6월 5일, 63~87 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0029&from=EN>

<sup>30</sup> 유럽연합 이사회 문서 2008 년 12 월 12 일 (참조번호: 17215/08) “에너지 및 기후 변화 – 최종 합의의 구성요소들(Energy and climate change - Elements of the final compromise)”을 참조하십시오. “유럽이사회는 회원국들이 각자의 헌법과 예산 요구사항에 따라, 유럽연합 배출량 거래 시스템에서 허용량 경매로 발생된 수익금의 용도를 결정할 것이라고 생각합니다. 이사회는 회원국들이 이 수익금의 최소한 절반을 온실가스 배출량 감소, 기후 변화 완화 및 적응을 위한 경매, 삼림 벌채 방지 조치, 재생 에너지 개발, 에너지 효율, 그리고 역량 구축, 기술 이전, 연구 개발을 포함하는 안전하고 지속 가능한 저탄소 경제로 전환하는 데 기여하는 기타 기술들을 위해 사용할 것이라는 점을 주목합니다.” [http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/ec/104672.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/104672.pdf)

<sup>31</sup> 유럽위원회에서 유럽의회와 이사회에 제출한 보고서: "교토 및 유럽연합 2020년 목표 달성을 향한 진행 현황(Progress towards achieving the Kyoto and EU 2020 objectives)", 브뤼셀 (COM(2014년)689 최종본 날짜 2014년 10월 28일); <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2014/EN/1-2014-689-EN-F1-1.Pdf>; 보고서 14페이지 참조.

<sup>32</sup> 공동체의 온실가스 배출 허용량 거래 제도를 개선하고 확대하기 위해 지침 Directive 2003/87/EC를 개정하는 유럽의회와 이사회의 2009년 4월 23일자 지침 2009/29/EC의 제

이렇게 다국가 환경에서의 배분 요소는 입법을 위한 지원을 모으는 데 중요한 역할을 했으며, 효율적인 시장 성과를 보존하면서, 기업을 위한 무료 허용량처럼, 탄소 배출권 거래제에 대한 정책적 수용성을 확보하는 소중한 도구입니다. 이 배분 요소는 2020년 목표를 달성하는 데 상당한 효과가 있었습니다. 유사한 배분 요소들이 2030년 패키지의 채택에 핵심적인 중요한 역할을 했습니다. 10% 배분은 유지되었지만, 2% 요소는 1인당 GDP가 유럽연합 평균보다 상당히 낮은 회원국들의 발전 부문의 현대화를 촉진할 현대화 기금으로 대체되었습니다.

**결론: 발표된 허용량 중에서 절반 이상은 엄격한 시장 규칙에 따라 주로 발전 부문에 경매로 판매되고 있습니다.**

### 탄소 허용량 중에서 상당히 많은 부분이 무료로 제공된다

유럽연합 ETS에 따른 허용량의 거의 절반은 2013년 이후 무료로 제공되고 있으며, 그 대부분은 산업 활동에 제공됩니다. 완벽한 세상에서는, 경제학자들이 모든 허용량을 경매해야 한다고 조언하겠지만, 모든 주요 경제국가들이 온실가스 배출량의 외부 비용에 동일한 가격을 책정하고 있지 않기 때문에 그것은 불가능합니다. 배출권 거래는 가격 신호 측면에서 매우 투명합니다. 투자 및 운영 결정에 많은 요인들이 존재한다는 사실을 인정하더라도, 유럽연합에게 중요한 문제는 다른 국가들이 단지 유사한 탄소 가격 접근법을 추구하지 않을 수도 있을 것이기 때문에 유럽의 산업이 다른 국가들로 넘어가지 않는다는 것입니다(“탄소 누출”이라고 함). 실제로, 전세계에서 다양한 수준의 규율에 따라 다양한 조치들이 취해지고 있으며, 이런 조치들은, ETS보다 투명성이 낮지만, 경제적 영향력도 있습니다. 그러나, 경쟁에 대한 악영향을 완화시키기 위해 무료 할당이 필요하다는 인식은 아직도 있습니다.

유럽연합 ETS에 따라 산업에 무료 할당을 해야 한다는 결정이 2005년에 내려졌으며, 2014년에 유럽연합의 국가 및 정부 수반들은 이 접근방법을 계속하기로 결정했습니다. 이것은 일부 이해당사자들이 제안한 다른 접근방법들과 다른 데, 예를 들면, 허용량 포기 요건을 수입업체들에게 적용함으로써 제3국가에서 수입하는 특정 제품들에 대해 탄소 가격을 매기는 것과 다릅니다. 이 무료 할당에 대한 규칙은 유럽연합 전역에서 비슷하게 만들어졌습니다. 이는 시설들을 어느 회원국에 설치하든지 간에 똑같이 대한다는 것을 의미합니다. 이것은 유럽 전역에서 평등한 조건을 보장한다는 면에서 큰 진전입니다.

2013년 유럽연합 ETS의 3단계가 시작되기 전에, 회원국들과 사전 무료 할당을 위한 52개 기준들과 3개의 대비책들을 합의했습니다<sup>33</sup>. 이 유럽 전역 및 완전히 합의된

---

1(12)조 (새로 10(2)조와 새로운 부록 IIa 및 IIb를 삽입함) OJ L 140, 2009년 6월 5일, 63~87 페이지. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0029&from=EN>

<sup>33</sup> 유럽의회와 이사회의 지침 Directive 2003/87/EC의 제10a조에 따라 배출 허용량의 비슷하게 맞추어 조정된 무료 할당을 위한 임시 유럽연합 전체의 규칙을 결정하는 2011년 4월

기준들은 2013년부터 유럽연합 ETS에 따라 발생하는 모든 무료 할당들에 적용됩니다(위에서 언급한 발전 부문의 현대화에 대한 경우는 제외). 표 2.1은 최초 무료 할당량을 정하는 제품 기준들을 보여 줍니다(당해 의사결정의 부록 II에 근거함). 이러한 난방 및 연료 기준들에 추가하여, 정유공장들에 대한 기준과 방향족 기준들이 정의되었습니다.

기준들은 가장 효율적인 기법, 대체 기준 및 대안 생산 공정들을 고려합니다. 모든 할당은 사전에 결정되며 전기 생산에 대해 어떠한 무료 할당도 하지 않습니다(폐기 가스에서 생성되는 전기와 8개 회원국의 현대화 장려에 대한 경우 제외). 무료 할당은 난방 또는 냉방에 대한 고효율 열병합 발전뿐만 아니라 지역 난방에도 제공됩니다. 기준들은 온실가스 배출량 감소와 에너지 효율 절감을 극대화하기 위해, 생산 공정에 대한 입력이 아니라 생산에 대해 계산됩니다. 각 기준의 시작점은 2005~2008년 또는 2009~2010년에 유럽연합의 어느 부문에서 10%의 가장 효율적인 시설들의 평균 성과이었습니다.

**표 2.1 허용량으로 정의된 무료 할당을 위한 제품 기준(생산량 1000톤당 이산화탄소 톤)**

제품	기준	제품	기준	제품	기준
코크	286	소결광	171	뜨거운 금속	1328
굽기 전 양극	224	알루미늄	1514	회색 시멘트	766
흰색 시멘트 클링커	987	석회	954	백운석	1072
소결 백운석	987	플로트 유리	453	병 및 단지, 무색	382
병 및 단지, 유색	306	연속 필라멘트 유리 섬유	406	외장 벽돌	139
포장 재료	192	지붕 타일	144	스프레이 건조 분말	76
회반죽	48	건조된 이차 석고	17	단섬유 크라프트펄프	120
장섬유 크라프트펄프	60	아황산 펄프	20	폐지 펄프	39
신문 용지	298	무코팅 미세 종이	318	코팅된 미세 종이	318
티슈	334	판지 및 플루팅	248	무코팅 탄소 보드	237
코팅된 탄소 보드	273	질산	302	아디프산	2790
염화비닐 모노머	204	페놀/아세트	266	S-PVC	85
E-PVC	238	소다회	843		

가장 효율적인 시설들은 그 시설들의 실제 배출량 수준과 비슷한 할당량을 받는 한편, 효율이 낮은 시설들은 할당량 부족에 직면합니다. 52개 제품 기준은 산업 배출량의 4분의 3에 적용됩니다. 산업 활동의 다양성을 고려할 때, 모든 제품에

27일자 위원회 결정, 2011/278/EU; OJ L 130, 2011년 5월 17일, 1~45 페이지. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TEXT/PDF/?uri=CELEX:32011D0278&from=EN>

특정 기준을 적용하는 것은 불가능합니다. 나머지 4분의 1에 대해서는, 여러 수준의 접근방법들이 있습니다. 첫 번째는 난방 기반의 에너지 기준을 적용하는 것입니다(나머지 배출량의 5분의 4에 적용됨). 나머지는 연료 기반의 에너지 기준을 적용하거나, 작은 비율의 경우, 과거 배출량 수준에 근거한 공정 배출량과 관련하여 할당됩니다.

이 제정법에는 기준 적용을 통해 무료로 제공된 허용량은 2005~2007년의 유럽연합 ETS 총 한도 중에서 당해 시설의 배출량 분담율을 초과할 수 없다는 보호 조항이 포함됩니다<sup>34</sup>. 그런 일이 발생할 경우, 무료 할당의 모든 수혜자들에게 균일하게 할당량을 감소시키는, 균일 교차부문 보정 계수가 적용됩니다. 이렇게 해서, 사전에 정한 무료 할당 한도가 초과되지 않는다는 것이 보장됩니다.

기준 결정에 의해 생산 가치에 대한 기준 연도들을 선택할 수 있었고, 이것은 기준의 엄격성을 약간 감소시켰으며 교차부문 교정 계수를 실제로 적용해야 할 필요가 있게 하는 데 기여했습니다. 2013년에, 교차부문 교정 계수는 약 6%였고 2020년까지 약 18%로 증가할 것으로 예상됩니다. 이로 인해 산업 부문에서 약간의 불만이 나왔고 실제 경쟁력 영향이 발생하는 부문들 또는 하위 부문들에 대해 더 집중하기 위해 2020년 이후의 기간에 대해 더 세련된 탄소 누출 시스템이 필요할 수도 있다는 점을 인식하게 되었습니다.

2009년에 다른 주요 경제 국가들 대부분은 유럽의 탄소 배출권 거래제와 유사한 시스템을 도입하지 않았다는 사실을 인정하면서, 2013년에서 2020년까지 “탄소 누출에 노출된 것처럼 보이는” 산업들의 목록에 포함되는 광범위한 산업에 할당되는 양은 비슷하게 맞추어 조정된 무료 할당에 대해 채택된 기준들의 100% 수준이어야 한다고 결정되었습니다. 이런 결정을 하지 않았을 경우, 산업 시설들에는 매년 감소하는 2013년 기준의 80%로 할당되고 2020년에는 30% 수준에 맞추는 방식으로 할당됩니다. 그러나, 기준의 100% 수준의 할당은 그럼에도 대부분의 기업들에게 필요할 것으로 예상되는 것보다 적은 허용량이 할당된다는 것을 의미합니다.

“상당한 탄소 누출 위험에 노출된 것처럼 보이는” 산업들의 목록은 2009<sup>35</sup>년에 처음 채택되었고, 2015~2019년에는 새로운 목록이 채택되었습니다<sup>36</sup>. 5년의 기간 동안 이

---

<sup>34</sup> 공동체의 온실가스 배출권 거래 제도를 개선하고 확장시키기 위해 Directive(지침) 2003/87/EC 를 수정하는 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회의 Directive 2009/29/EC의 제 1(12)조 (새로 10a(5)조를 삽입함); OJ L 140, 2009년 6월 5일, 63~87 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0029&from=EN>

<sup>35</sup> 유럽의회와 이사회의 지침 2003/87/EC에 따라, 상당한 탄소 누출 위험에 노출된 것으로 간주되는 부문들과 하위 부문들의 목록을 결정하는 2009년 12월 24일자 위원회 결정, 2010/2/EU; OJ L 1, 2010년 1월 5일, 10~18 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010D0002&from=EN> 이 결정은 이후 2011년, 2012년 및 2013년에 개정되었습니다. 자세한 내용은 [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/leakage/documentation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap/leakage/documentation_en.htm)을 참조하십시오.

<sup>36</sup> 2014/746/EU: 유럽의회와 이사회의 지침 2003/87/EC에 따라, 2015~2019년의 기간 동안에 상당한 탄소 누출 위험에 노출된 것으로 간주되는 부문들과 하위 부문들의 목록을 결정하는 2009년 12월 27일자 위원회 결정 (문서 C(2014년) 7809에 따라 통지됨); OJ L 308, 2014년 10월 29일, 114~124 페이지. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0746&from=EN>

산업들은 목록에서 제거될 수 없지만, 제한된 수의 추가 부문들 또는 하위부문들이 추가되었습니다.

“상당한 탄소 누출 위험에 노출된 것처럼 보이는” 부문은 직접 배출량과 전기 사용으로 인한 간접 영향과 관련된 추가 비용들의 합은 생산 비용을 5% 이상 증가시키고 당해 부문의 제3국가 무역 집중도는 10%보다 높습니다. 유럽연합 ETS의 직접 또는 간접 추가 비용이 최소 30%의 생산 원가 증가로 이어지거나 어떤 부문의 제3의 국가들과 무역 집중도가 30%를 초과하는 경우, 부문들도 포함됩니다. 부문들과 하위부문들의 대다수는 제3국가들과의 무역 집중도가 30%를<sup>37</sup> 초과하기 때문에 2009년 목록에 포함됩니다. 2009년과 2014년 평가는 30 유로의 추정 탄소 가격에 근거하였습니다.

다른 부문들은 개별 시설들이 배출량 수준 또는 전기 소비량을 낮출 수 있는 정도, 현재 및 예상되는 시장 특성, 그리고 이익 마진을 고려한 정량적 평가에 근거해서 목록에 포함되었습니다.

비슷하게 맞추어 조정된 기준들에 근거하여, 회원국들은 유럽연합 전체의 규칙에 근거하여, 각 시설마다 사전 무료 할당 수를 계산해야 합니다. 유럽위원회는 모든 무료 할당에 대한 국가별 시행 조치들을 승인했고, 2013~2020년 기간 동안 약 66억 허용량이 제공되고 있습니다.

---

<sup>37</sup> 부문들과 하위부문들의 분할 수준은 “NACE-4”라고 하는 세부 수준에서 취해졌으며, 그것이 정당하다고 판단되는 특정 하위부문들에 대해서는 추가적인 분할 분석이 이루어졌습니다.

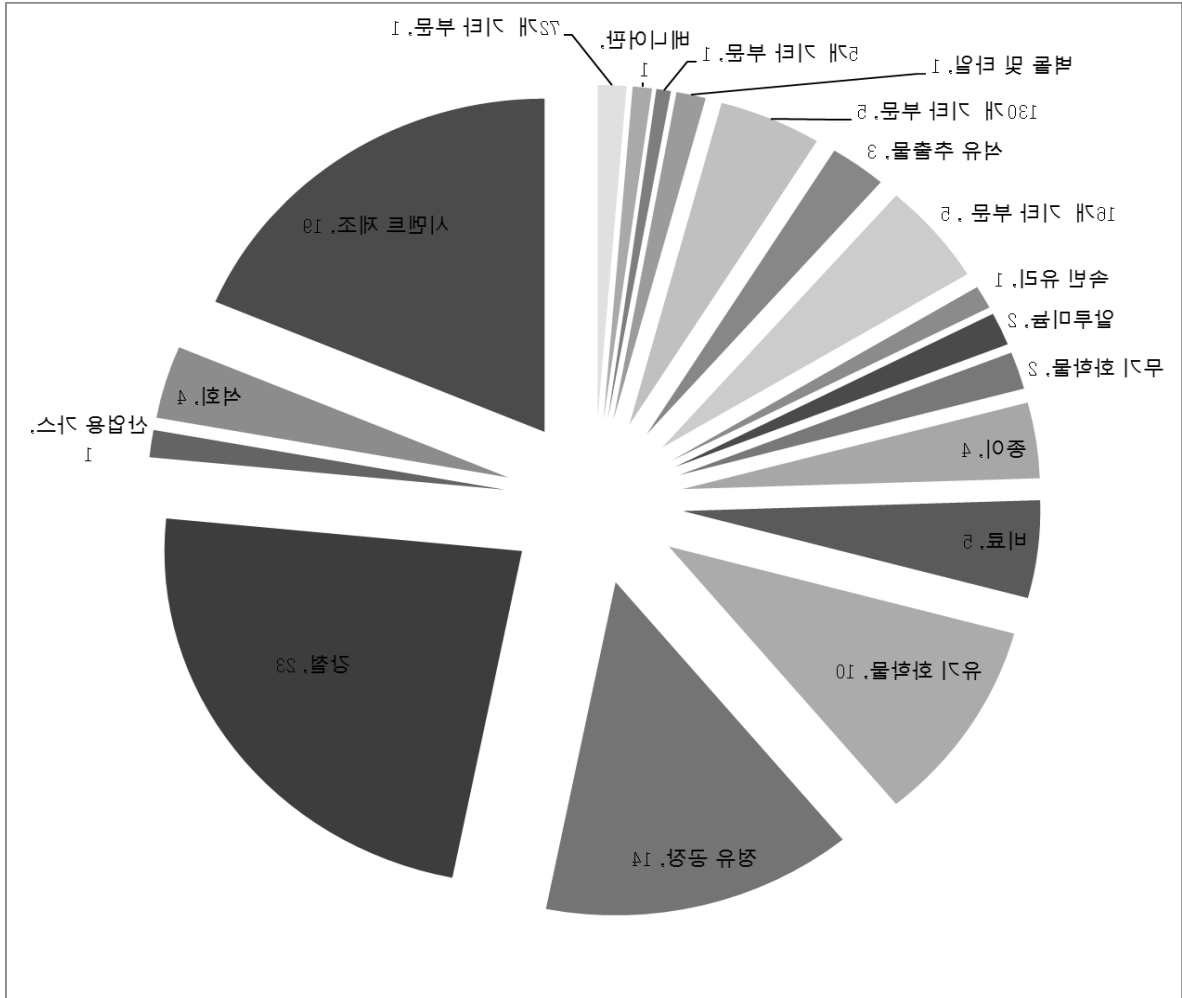


그림 2.4 탄소 누출 목록에 따른 무료 할당 비율 2015~2019년

유럽연합 ETS에 신규 편입된 시설들에 관하여, 완전히 새로운 시설들의 측면에서 또는 기존 시설의 상당한 용량 확대 측면에서, 총 허용량의 5%가 신규 투자를 위해 별도로 책정됩니다. 신규 편입된 시설들에의 할당에 대해 비슷하게 맞추어 조정된 기준 규칙들이 제시됩니다. 위에서 적시된 바와 같이, 신규 편입된 시설 준비금의 큰 부분은 CCS와 혁신적인 재생 에너지 기술의 시연 활동을 위한 특정한 지원에 배정되었습니다. 폐쇄 시설들에 관하여, 제정법은 운영자가 합리적인 시간 내에 생산을 재개할 것임을 입증하지 않을 경우 운영을 중단한 시설에게 무료 할당을 더 이상 제공하지 않는다고 규정합니다. 시설의 부분 폐쇄 또는 상당한 용량 감소에 대해서는 동일한 규칙이 적용됩니다.

또한, 발전에 어떠한 무료 할당도 제공되지 않는 일반 규칙을 고려하여, 지침은 회원국들이 배출량 비용이 전기 가격으로 전가됨으로 인해 실제로 상당한 탄소 누출 위험에 노출된다고 판단되는 부문들을 위해 국가 보조금, 즉 정부 보조금을



허여할 수 있다고 규정합니다. 예를 들어, 독일을 포함한 다수의 회원국들은 2013년에 유럽위원회가 승인한 국가 보조금을 허여했습니다<sup>38</sup>.

**결론: 발표된 허용량 중에서, 절반보다 약간 적은 부분을 소위 “탄소 누출”의 위험으로부터 그 부분의 허용량을 보호하기 위해, 기술적 기준과 같은 객관적 기준에 따라 제조업에 무료로 제공합니다.**

### 유럽연합 ETS는 대형 고정형 배출 장치들을 취급한다

유럽연합 ETS는 다음 절에서 다루는 항공사들을 제외하고, 대형 배출 장치들에 초점을 맞추며 1만 1천 개가 넘는 산업용 플랜트들에 적용됩니다. 해당 부문들은 지침의 부록 I 에 명시되어 있으며, 이에는 20 MW를 초과하는 발전소들과 연소 장치들, 정유공장, 철 및 철강 생산, 비철 금속 생산, 시멘트, 석회, 펄프 및 종이, 유리, 세라믹, 벽돌, 석고, 미네랄 울 및 암모니아가 포함됩니다. 적용범위는 초기에는 이산화탄소로 제한되었으나, 2013년부터 알루미늄 생산에서 발생하는 과불화탄소 배출과 아디프산 및 질산 생산에서 발생하는 아산화질소 배출도 포함되어, 시스템의 적용 범위가 연간 약 1억 톤에 달하는 이산화탄소 등가량만큼 확장되었습니다.

유럽연합 ETS는 회사 소유권과 상관 없이 설치 용량이 일정한 한계값에 도달하면 시설을 ETS 적용범위에 포함시킵니다. 최소 배출량에 따른 어느 기업의 모든 시설들의 적용범위와 같은 대안 개념들은 적용범위와 관리의 안정성을 위해 추구하지 않았습니다.

이런 선택에도 불구하고, 20 MW보다 연소 단위 적용범위가 더 큰 시설은 반드시 동일한 정의가 적용되도록 유럽연합 전역의 공공 기관들의 광범위한 조정이 필요합니다. 유럽연합 ETS의 개정은 “연소”가 열, 전기 또는 기계 에너지가 생산되는 방식과 상관 없이 연료의 모든 산화와, 연도 가스 세척을 포함한 모든 직접 관련된 활동들을 의미한다는 것을 확인했습니다. 이러한 설명은 화학 부문의 적용범위에 관하여 특히 중요합니다.

적용범위의 측면에서 유럽연합 전역에서 대체로 비슷하게 맞추어 조정되었지만, 지침에는 회원국들이 그 범위를 변경할 수 있게 해 주는 특정 조항들이 있습니다. 첫째, 회원국들은 개별적으로 다른 시설들과 활동들을 선택할 수 있습니다. 이 조항들에 따라, 회원국들은 다른 방식으로 용량 한계값에 속했을 일부 시설들을 유럽연합 ETS에 포함시켰습니다. 둘째, 회원국들이 소형 시설들을 유럽연합 ETS에서 기피시키는 조항들이 있습니다. 이 조항들은 오직 소수의 회원국들이 일부 더 작은 시설들을 시스템에서 제외시키기 위해 사용하였고, 그러한 기피는 국가별 조치의 도입과 같은 요건들에 따라야 합니다.

<sup>38</sup> 현재 벨기에(플랑드르), 독일, 그리스, 네덜란드, 노르웨이, 스페인 및 영국은 간접 비용에 대해 보상을 하고 있습니다. 독일 국가 보조금 기준: SA.36103 간접 이산화탄소 비용에 대한 국가 보조금.



**결론: 유럽연합 ETS는 약 1만 1천 개의 산업 시설에 비슷하게 맞추어 조정된 방식으로 적용됩니다. 그러나 회원국들은 추가 시설들을 선택할 수 있습니다.**

### 항공 배출량까지 확장

2012년 현재 유럽 공항들 간의 모든 항공편들에는 유럽연합 ETS가 적용됩니다. 유럽연합 공항에서 제3국가로 가는 항공편, 그리고 제3국에서 유럽연합 공항으로 가는 항공편들에 대한 잠재적 적용은 2017년까지 연기되었습니다. 그 날짜까지, 국제 민간 항공 기구(International Civil Aviation Organisation: ICAO)라는 측면에서 글로벌 시장 기반의 메커니즘에 대한 합의에 도달해야 합니다. 실패할 경우, 그 제정법은 최초 범위를 2017년부터 시행할 것이라고 규정합니다. 항공은 유럽연합 ETS의 전체 배출량의 10분의 1 미만을 차지하지만, 항공은 상당한 정치적 관심을 끌었습니다.

항공 부문을 포함함으로써 나타나는 주요 특징들은 다음과 같습니다. 제정법은<sup>39</sup> 유럽연합 시장에서 똑같이 활발한 영업을 하는 모든 항공사들에 적용됩니다. 2013년과 2020년 사이의 기간에, 한도는 2004~2006년 배출량 수준보다 5% 낮은 수준으로 정했습니다. 할당량의 85%는 2010년 활동 수준을 사용하는 효율 관련 기준에 근거하여 무료로 제공되었습니다. 항공사들에 제공하는 할당은 각 회사의 2010년 비행 활동에 근거하였습니다(총 여행 거리 및 총 운반 여객 및 화물 무게의 면에서 측정). 활동에 근거한 할당을 통해 더 효율적인 항공사들이 보상을 받습니다.

범위 측면에서, 제정법은 분명히 선호되는 성과로서, 세계 수준에서 채택될 미래의 어떤 협약이든 그 협약을 고려하여 그 협약의 변경을 명백히 예측합니다. 전세계적으로, 비행 부문의 이산화탄소 배출량은 빠르게 증가해 오고 있으며 계속 증가할 것으로 예상됩니다. 2020년까지, 국제 항공 배출량은 2005년 수준보다 약 70% 더 높아질 것으로 예상됩니다. 영공 관리의 주요 현대화와 함께, 항공 기술 및 연료 연구 개발, 시장 기반의 조치들은 항공 배출량을 감소시키기 위한 포괄적인 접근 방법의 핵심 부분입니다.

ICAO는 기술 표준 및 운영 규칙들을 채택하는 데 큰 성공을 했지만, 국가들은 ICAO와 같은 유엔 기관을 통해 세계 경제 조치들에 대해 합의하는 것을 주저했습니다. 2004년에 ICAO 회원국들은 당시에 단일 글로벌 시스템을 추구하지 않기로 결론 내렸습니다. 대신, 그들은 다른 경로를 통해 시행하기로 만장일치로 합의했습니다. 그 중 하나는 “국제 항공 배출량을 협약 국가들의 배출량 거래 시스템에 포함시키는 것”이었습니다<sup>40</sup>. 이것은 유럽연합이 따른 경로였습니다.

<sup>39</sup> 유럽 공동체 내에서 온실가스 배출 허용량 거래 제도에 항공 활동을 포함시키기 위해 지침 2003/87/EC를 개정하는 2008년 11월 19일자 유럽의회와 이사회의 지침 2008/101/EC; OJ L 8, 2009년 1월 13일, 3~21 페이지:

<sup>40</sup> 유효한 의회 결의안(Assembly Resolutions in Force), 문서 9848, 국제 민간 항공 기구 사무총장(Secretary General, International Civil Aviation Organization)의 권한으로 발행됨 (2004년 10월 8일 현재): <http://www.icao.int/environmental-protection/Documents/a35-5.pdf>

유럽연합은 모든 조치는 비차별적이어야 한다고 판단했습니다. 예를 들어, 미국은 미국에 본사를 둔 모든 항공사는 자사의 활동들 중 어느 것이든 그에 대해 제3국가들이 규제하려면 미국의 허가가 필요하다는 입장이었습니다. 유럽연합 회원국들은 허가가 나오지 않을 경우 그런 접근방법으로 인해 불가피하게 발생할 시장 왜곡 때문에 이 주장을 수용하지 않았습니다.

유럽연합 ETS는 특정 항공편의 총 배출량을 다루며, 영공과는 관련이 없습니다. 유럽연합 영토의 상공 비행은 규제되지 않습니다. 미국에 본사를 둔 몇몇 항공사들은 유럽연합 ETS에 대해 유럽연합 최고 법원인 유럽 재판소(European Court of Justice)에 소송을 제기했습니다. 2011년에 법원은 유럽연합 ETS 법이 국제법과 유럽연합/미국 영공개방법(EU/US Open Skies Agreement), 그리고 국가들이 자신의 영토 진입 및 출발에 대한 조건을 결정하고 모든 항공사들에게 준수할 것을 요구할 주권국 권리가 있다는 시카고 조약(Chicago Convention)의 조항들과 완전히 양립 가능하다는 사실을 확인하는 최종 판결을 내렸습니다. 법원은 어떤 의무도 다른 국가의 영토에서 부과되지 않기 때문에 유럽연합의 조항들은 어떠한 역외 효력도 없다는 것을 확인했습니다. 유럽연합 ETS에 따라 배출량을 보고하고 허용량을 포기해야 한다는 요건은 항공기가 유럽연합 회원국 공항에 착륙하거나 이륙할 때만 발생합니다. 책임이 발생하는 이 지점은 완전히 그리고 배타적으로 유럽연합 내에 있습니다. 책임 금액은 비행 배출량과 항공기의 여행 거리 및 구체적인 배출량을 고려한 비행 배출량에 따라 결정되지만, 다른 회원국 또는 제3국가로 가는지 또는 제3국가에서 오는지 여부와는 상관이 없습니다. 이러한 이유로 유럽 재판소는 그 조치가 다른 국가들의 주권을 침해하지 않으며 차별적이지 아니라고 인정한 것입니다.

그 법의 비차별적 적용은 중요합니다. 항공만큼 국제적인 사업 부문은 거의 없으며, 비행로에 대한 항공사들 간의 비차별이 매우 중요합니다. 하나의 경쟁 시장에서 동일한 비행로를 운영하는 항공사들에게 왜곡 영향을 야기하는 것은 방지해야 합니다. 유럽연합은 개방적인 항공 시장을 가지고 있으며, 예를 들어, 미국과 유럽 간의 상용 항공편은 유럽연합과 미국 항공사뿐만 아니라 에어 인디아(Air India) 같은 다른 항공사들, 그리고 저개발 국가 항공사인 에티오피아 에어웨이(Ethiopian Airways)도 운영할 수 있습니다. 또한, 미국에 본사를 둔 수송 회사인 UPS와 Fedex는 유럽연합 내에서 상당히 많은 항공편들을 운영합니다. 국적이 다른 항공사들을 다르게 취급하는 것은 동일한 비행로를 운영하는 항공사들 간에 경쟁을 왜곡시킬 것이기 때문에, 유럽연합 ETS는 유럽 시장에서 영업하는 항공사들에게 국적에 대한 차별 없이 적용됩니다.

유럽연합 ETS에 항공을 포함시킴으로써, 유럽연합은 야심적이지만, 경험을 감안하여 정책들을 조정하겠다는 분명한 의사를 표시했습니다. 이로 인해 약간의 분쟁이 발생했고 미래의 결과는 알 수 없지만, 유럽연합은 국제법을 존중하면서, 앞장 서겠다는 의지를 분명히 보여주었습니다. 유럽연합은 배출량이 빠르게 증가하고 있는 부문에 대한 세계적인 시장 기반의 수단을 만들기 위한 ICAO의 다자간 조치를 강력히 지지하고 있습니다. 그러나 2016년 기한이 다가오고 있고, 그것을 할 수 있다는 것을 입증하기 위한 시간이 매우 빠르게 소진되고 있습니다.

**결론: ETS의 범위는 점진적으로 확장되어 왔으며, 유럽 항공 부문도 포함시킬 계획입니다. ICAO의 측면에서, 국제 항공의 배출량을 통제하기 위한 세계적인 시장 기반의 수단을 확립하기 위해 집중적인 토론이 진행되고 있습니다.**

## ETS 인프라

### 유럽연합 ETS 등기소: 탄소 시장의 IT 기반

“허용량”은 탄소 시장의 통화이며 전자 형태로 존재합니다. 따라서 전자 계정으로 유지되는 허용량의 소유권을 추적하기 위한 전산화된 시스템은 탄소 시장이 기능하기 위한 필수 조건입니다.

등기소는 모든 고객들과 그들의 돈에 대한 기록을 가진 은행과 거의 똑같은 방식으로 작동합니다. 2012년부터, “유니온 등기소(Union registry)”가 유럽연합 ETS에서 유지되는 모든 탄소 단위들을 추적하여 파악합니다. 그 등기소는 높은 보안 수준을 유지하기 위해 유럽연합 ETS 인프라의 다른 어느 부분보다 더 자주 업데이트되어 왔습니다. 그 등기소는 다양한 에너지 상품들의 거래에 관여하는 거래소들에서 실행되는 거래 자체에서는 어떠한 역할도 없습니다. 유니온 등기소의 역할은 유럽연합 ETS에서 구입할 수 있는 허용량 및 기타 단위들의 보유에 대해, 그리고 발생하는 양도들에 대해 단지 확실한 기록을 유지하는 것입니다. 거래 관점에서 등기소 양도는 구매자에서 판매자에게 허용량의 인도가 발생하는 메커니즘입니다.

유럽연합 ETS 등기소 시스템은 2005년부터 운영되었으며 상당한 변화를 겪었습니다. 오늘날 이 시스템은 교토 의정서의 역사적인 국가 중심 구조를 반영한 더 복잡한 체계를 버린, 중앙에서 관리되는 시스템입니다(Delbeke, 2006년, 1~13페이지). 룩셈부르크에 있는 유럽위원회의 데이터 센터에 본거지를 둔 유럽연합 ETS는 본에 있는 UNFCCC 사무국에서 관리하는 국제 거래 로그(International Transaction Log: ITL)와 통신이 연결되어 있습니다. 이 사무국의 주요 역할은 청정 개발 체제(Clean Development Mechanism: CDM)와 공동 이행(Joint Implementation: JI) 크레딧을 발행 및 양도하는 것입니다.

유럽위원회와 회원국들은 유니온 등기소의 운영에 관해 긴밀하게 협력하고 있으며, 각 회원국은 계정을 관리하고, 헬프데스크를 포함하여 각국 언어로 서비스를 제공합니다. 유럽연합 ETS가 적용되는 모든 운영자는 계정을 가지고 있습니다. 두 번째로 큰 계정 보유자들의 카테고리는 유럽연합 ETS에 참여하는 시장 중개인들(은행, 브로커)입니다. 개인들도 계정을 개설할 수 있습니다.

등기소는 공공 기관들, 시장 참여자들 및 서비스 제공자들의 일을 용이하게 하는 다수의 규제 기능들도 지원합니다. 매년 무료로 제공되는 허용량들이 2월말까지 시설 및 항공사 운영자들의 계정으로 양도됩니다. 운영자들은 매년 3월 31일까지 전년도 동안에 확인된 배출량들을 보고합니다. 그 때까지 보고가 이루어지지 않으면, 등기소는 계정에서 양도를 자동으로 차단하여 공공 기관이 규칙을 집행하는 역할을 합니다.

또한 유니온 등기소는 운영자들 간에 일정 수준까지 유럽연합 ETS 허용량에 대한 CDM 및 JI 크레딧을 교환할 수 있게 해줍니다. 끝으로, 앞에 설명한 것과 마찬가지로 중요한 것으로서, 공개적으로 접근 가능한 등기소 정보(확인된 배출량, 포기한 단위 등)는 시장 분석가들이 허용량 가격이 반드시 잘 알고 있는 사실에 근거하여 책정되게 하기 위해 시장 참여자들에게 건설한 분석을 제공하는 중요한 할을 합니다.

또한 유니온 등기소는 시스템을 약화시키거나, 해킹하거나 남용하는 행위와 관련하여 개발된 특정 기능들을 보유하고 있습니다. 허용량 양도는 26시간의 대기 시간 이내에 이루어집니다. 이것은 허용량의 도난 혐의 이후 도입되는 보안 조치들 중 하나였으며, 그 허용량을 제3자에게 양도할 수 있는 속도를 제한합니다. 등기소에 대한 접근은 모든 온라인 금융 시스템과 유사한 2단계 인증이 적용됩니다.

**결론: 유럽연합 ETS 등기소는 허용량의 소유권을 추적하여 파악하기 위한 전산화 시스템입니다. 그 설계 및 보안 매개변수들은 경험과 IT 개발, 그리고 사이버 보안과 관련된 압박을 통해 발전해 왔습니다.**

### 배출량 회계처리 - 모니터링, 보고 및 검증

배출량 모니터링, 보고 및 검증(monitoring, reporting and verification: MRV) 규칙은 등기소 시스템과 함께 탄소 시장이 제대로 기능하기 위해 필요한 또 하나의 핵심 인프라입니다. 건설한 회계 시스템의 지원을 받는 현대 재무 시스템과 마찬가지로, 탄소 시장은 배출량 회계 시스템의 건설한 지원이 필요합니다. 또한, 유럽연합 ETS는 독립적인 제3자의 확인을 받아야 하는 기업들의 자동 보고 시스템을 설치했습니다.

2005년과 2007년 사이에 유럽연합 ETS의 시범 단계에서 배운 주요 교훈들 중 하나는 전체 산업의 신뢰할 수 있는 데이터와 플랜트별 배출량에 대한 데이터의 필요성입니다. 배출량이 신뢰할 수 있게 그리고 높은 정확도로 측정되었다는 확신이 필요합니다. 배출량의 “보이지 않는” 특성을 고려할 때 운영자, 구매자 및 판매자는 배출량 1톤이 실제로 1톤이라고 신뢰하는 것이 필수입니다. 이런 신뢰는 잘 개발된 일단의 모니터링, 보고 및 검증 규칙들, 그리고 그 규칙들을 실제로 준수하는지 점검하는 관할 당국의 활동에서 생깁니다.

이 규칙들의 첫 번째 부분은 배출량 모니터링 및 보고에 대한 규칙입니다<sup>41</sup>. 이 규정은 정적인 시설과 항공에서 발생하는 직접적인 배출량을 자세히 모니터링하는 것에 적용됩니다. 배출량은 표준화되거나 공인된 방법들을 사용하여 측정하거나, 다음 공식을 사용한 계산에 근거하여 모니터링합니다. 활동 데이터 × 배출량 계수 × 산화 계수<sup>42</sup>. 일정한 범위의 기본 계수들이 결정되었으며, 바이오매스에 대한

<sup>41</sup> 유럽의회와 이사회의 지침 2003/87/EC에 따른 온실가스 배출량 모니터링 및 보고에 대한 2012년 6월 21일자 위원회 규정(EU) 번호 601/2012; OJ L 181, 2012년 7월 12일, 30~104 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0601&from=EN>

<sup>42</sup> 활동에 대한 한 가지 예시는 탄소 연소이며, 배출량 계수의 한 가지 예는 연소된 탄소

배출량 계수는 0으로 간주됩니다. 각 활동, 시설, 그리고 연료마다 별도로 계산하며, 불확실성 수준도 기록합니다. 마찬가지로, 포착되어 영구적으로 저장되는 배출량은 탄소 포착 및 저장 기술의 개발에 대해 인센티브를 부여하는 포기 요건에서 제외됩니다.

규칙의 두 번째 부분은 검증과 검증자의 인증에 대한 규정입니다. 회원국들은 운영자들이 제출하는 보고서를 독립적인 제3자가 매년 3월 31일까지 검증하도록 해야 하며, 제출하지 않는 운영자는 보고서가 양호하다는 검증을 받을 때까지 허용량 양도가 불가능하게 됩니다. 검증과 검증자의 인증에 대한 규정<sup>43</sup>은 인증 기관의 상호 인정 및 동료 평가를 위한 인증 및 인증 취소 조건들을 명시합니다.

검증 프로세스는 배출량과 관련된 모니터링 시스템과 보고된 데이터 및 정보의 신뢰성, 신빙성 및 정확성을 다루며, 여기에는 특히 보고된 활동 데이터와 관련 측정 및 계산, 배출량 계수의 선택 및 사용, 그리고 총 배출량을 결정하는 계산이 포함됩니다. 보고된 배출량은 신뢰할 수 있고 믿을 수 있는 데이터와 정보를 사용하여 높은 수준의 정확성으로 배출량을 산정할 수 있을 경우에만 검증할 수 있습니다. 이는 보고된 데이터가 모순이 없고, 데이터 수집이 적절한 과학 기준에 따라 실시되었으며, 시설에 대한 관련 기록이 완전하고 일관성 있다는 것을 의미합니다.

생산과 관련된 직접적인 배출량에 대한 신뢰할 수 있는 수치를 입증하는 일의 상대적 복잡성으로 인해, 일부에서 주창하는 대로, 국가들 또는 특정 소비자들의 소비 패턴에서 생성된 배출량의 세부 추정치를 상세히 설명하려는 시도와 부딪치는 과제들이 부각됩니다. 일반적인 패턴들은 확인할 수 있고 개별 소비 결정 및 조치들에 영향을 미치는 데 유용할 수도 있지만, 이와 같은 패턴들은 소비 기준에서 온실가스 배출량에 기인하는 외부 비용들을 내부화하기 위해 경제적 수단들을 사용하는 데 필요한 정확성 수준과는 거리가 멉니다. 국경 조정은 평균과 근사치를 사용하여 적용할 수 있을 때만 가능할 것이며, 특정 제품들이 불공정한 취급을 받는다는 명백한 약점이 있습니다. 소비 기반의 회계를 운용할 수 있게 하기 위한 평균화는, 정의상, 그 회계를 부정확하게 만들기도 할 것입니다.

**결론: 잘 기능하는 탄소 시장은 모든 시장 참여자들에게 분명한 규칙들을 명시하는 강력한 모니터링 및 보고 시스템이 필요합니다.**

### 강력한 시장 감독 체제 개발

탄소 허용량의 독특한 특성과 탄소 시장의 실제 운영 방식에 대한 과거 경험의 부재를 고려할 때, 초기 법적 체계에 포함된 맞춤형 시장 감독 규칙은 없었습니다.

---

단위당 배출량입니다. 산화 계수는 탄소의 불완전한 연소로 인해 모든 배출량이 대기로 방출되지 않는 현상을 설명하기 위한 기술적 특성입니다.

<sup>43</sup> 유럽의회와 이사회의 지침 2003/87/EC에 따른 온실가스 배출량 보고서와 톤-킬로미터 보고서의 검증과 검증기관의 인증에 대한 2012년 6월 21일자 위원회 규정(EU) 번호 600/2012; OJ L 181, 2012년 7월 12일, 1~29 페이지.

처음부터 엄격한 시장 감독 체계를 도입하는 것은 유동적 시장에 기반한 탄소 가격 신호의 개발을 방해할 것이라는 우려를 일으켰습니다.

이 접근방법을 택한 결과, 유럽연합 ETS는 유럽 전역에 유동적 시장을 빠르게 만들어 냈습니다. 누구든지 허용량을 거래할 수 있지만, 실제로 가장 활동적인 시장 참여자들은 유럽연합 ETS에 따른 규칙 준수 의무가 있는 전력 회사들과 기업들, 그리고 소규모 배출자들을 대리하는 금융 중개인들이었습니다. 위에서 설명한 것처럼, 탄소 시장은 2005년 이후 거래량과 성숙도가 크게 성장했습니다. 경험에 기반하여, 규제기관들은 시장 감독의 모든 격차를 줄이기 위해 노력하기 시작했습니다.

미래의 확정일에 인도되는 “선물” 시장에서 대부분의 유럽연합 ETS 거래가 이루어지고 있으며, 따라서 금융상품투자 지침(Financial Instruments Directive: MiFID)과 시장 남용 지침(Financial Instruments Directive: MAD) 등, 선제하는 금융 시장 규칙이 적용되고 있습니다. 이와 같은 금융 규칙에는 자금세탁 방지 대책(예: “know-your-customer(고객 알기)” 수표)이 포함되어 있으며, 거짓 정보나 소문을 퍼뜨리는 것과 같은 행동을 통한 조작과 내부자 정보로 이익을 얻는 것을 금지하는 높은 청렴성 기준이 시장 참여자들에게 반드시 적용되게 하려는 의도가 있습니다.

그러나, 유럽연합 ETS 거래의 일부(약 5~10%)는 “현물” 거래 시장에서 즉시 인도를 위해 이루어져 왔습니다. 허용량의 “현물” 거래는 유럽연합 수준에서 일관성 있는 규정이 없었기 때문에 시장 접근이 쉬웠습니다. 바로 이 분야에서 휴대전화 및 컴퓨터 칩과 같은 다른 거래 상품 대신 탄소 시장에 초점을 맞춘 부가가치세(VAT) 사기 혐의가 있는 사기 및 도난 사건이, 한동안, 일어났습니다. VAT에 대한 역과금 시스템을 도입함으로써 이 문제가 상당 부분 해결되었으며, 등기소 시스템에 있는 모든 거래 기록은 당국에서 특정 사건들을 쉽게 추적할 수 있게 해주었습니다.

유럽위원회는 2011년에 금융 시장 규칙을 개정하기 위한 제안을 했습니다. 여기에는 “선물” 거래와 유사한 규제 감독에 따른 허용량의 “현물” 거래를 도입하는 것이 포함되었습니다. 이 제안은 유럽의회와 유럽이사회에서 검토 중이며, 모든 허용량 거래에 대해 동일한 보호책을 적용할 것입니다.

개정된 유럽연합 ETS 법은 유럽위원회에게 경매, 유동성 및 거래량의 시행을 포함한 유럽 탄소 시장의 기능을 모니터링하고 탄소 시장의 기능에 대한 연간 보고서를 작성할 책임을 부여합니다. 또한 유럽위원회에게는 과도한 가격 변동에 대한 조치를 취할 권한이 부여됩니다. 반년 이상 허용량 가격이 이전 2년 동안의 허용량 평균 가격보다 3번 넘게 높아지고, 그 원인이 시장 펀더멘털의 변화와 무관할 경우, 경매를 앞당기거나, 신규 참여자 비축량에서 잔여 허용량의 최대 25%까지 경매할 수 있습니다.

유럽연합 ETS 허용량은 배출할 권리이며, 그 성격이 특정 소유물보다는 지폐와 비슷합니다. 등기소 규정은 확인 가능한 특정 허용량에 대한 권리가 존재하는 것이 아니라, 특정 허용량의 소유권이 있다는 것을 명확히 밝혔습니다. 이 규정에 의해 이러한 문제들에 대한 사법적 심리는 유럽연합 전역에서 용이하게 이루어집니다. 국제 규칙에 따른 분류의 측면에서, 이것은 분야에 달려 있습니다. 허용량은 세계무역기구(WTO)에서 다루는 상품이나 서비스보다는 금융 상품과 더

비슷합니다. 그러나 허용량 거래는 WTO 규칙에 따를 경우 명백히 서비스에 해당됩니다.

**결론: 유럽연합 ETS는 이미 효과적인 시장 감독을 받고 있으며, 시장 남용 지침(MAD)과 금융상품투자 지침(MiFID)의 개정과 관련된 새로운 수평적 금융 규칙이 시행된다면 현재 체제는 더욱 강화될 것입니다.**

#### 유럽연합 ETS의 증대한 가격 변동

ETS의 처음 10년 동안, 가격 신호가 출산되었지만, 그 신호는, 특히 2차 세계대전 이후 유럽연합이 겪은 최악의 경기 침체로 인해 경제 활동의 경기 순환의 영향을 많이 받았습니다. 그뿐만 아니라, 유럽연합 ETS는 교토 의정서에 따라 창출된 국제 크레딧의 사용을 허용했고, 이는 경기 침체로 인한 과잉 공급의 영향을 더욱 악화시켰습니다. 유럽연합 ETS는 단계별로 운영되고, 각 단계마다 허용량이 창출되므로, 그림 2.5에서 단계별 가격은 다른 색상으로 표시됩니다.



그림 2.5 유럽 허용량에 대한 시장 가격(€/ton) (출처: Bloomberg New Energy Finance)



1단계(2005~2007년)에서는 최초로 검증된 배출량 수치가 보고된 이후 2006년 2분기에 유럽연합 허용량의 가격이 급격히 하락했습니다. 회원국들이 산정한 총 허용량 수치가 2005년에서 2007년까지 총 예상 허용량을 초과한다는 것이 분명해졌습니다. 1단계 허용량을 2단계로 저축할 수 없다는 사실 때문에, 모든 초과 허용량은 가격이 0이 되고, 실제로 2007년의 대부분에서 이런 일이 발생했습니다. 동시에 2단계 허용량에 대한 2007년 시장 가격(연파랑색)은 2단계에서 시스템이 훨씬 더 제한될 것이라는 시장 예측을 고려하여 훨씬 더 높았습니다.

두 번째 주요 가격 하락은 장기적인 경제 및 금융 위기의 영향이 분명해진 2008년 말/2009년 초에 발생했습니다. 유럽연합 ETS가 적용되는 모든 부문들은 전체 경제보다 훨씬 더 크게 변동한다는 것을 유의하는 것이 중요합니다. 유럽연합 ETS가 적용되는 개별 부문들은 2008년과 2009년 사이에 연간 배출량 손실이 30%를 초과했습니다. 가격이 더 이상 하락하지 않았던 것은, 실제로, 2단계에서 허용량을 제한이나 만료 없이 저축할 수 있었다는 사실이 주원인이었습니다. 2008년에 유럽이사회에서 합의된 설계 변경과 함께, 상당한 시장 불균형을 발생시킨 심각하고 장기적인 경제 침체에도 불구하고 탄소 가격은 약 2년 동안 15 유로에서 안정화되었습니다.

2009년 현재, 공급이 수요를 초과하기 시작했으며, 2단계 말에 시장은 거의 20억 허용량에 달하는 공급 과잉이 발생했고, 이것은 3단계로 저축되었습니다(그림 2.6 참조). 증가하는 시장 불균형과 경제 회복 징후의 결여는 2012년 가격에 큰 영향을 미쳤고 그 결과 가격이 한 단위 숫자로 하락했습니다.

2012년에 허용량 가격이 낮은 현상은 시장 신뢰를 회복하고 저탄소 투자 촉진 요인으로서 유럽 탄소 시장이 활력을 되찾게 하기 위한 정책에 대한 논쟁을 불러 일으켰습니다. 단기적인 입법 대응은 2014~2016년에 경매를 위한 허용량을 9억 허용량만큼 감축하고 경제 상황이 호전될 것으로 기대되는 2019~2020년에 그 허용량을 시장으로 다시 공급하는 것이었습니다.<sup>44</sup> “후기 이행(backloading)”이라고 하는 이 제안은 논란이 많았지만, 유럽이사회와 유럽의회의 승인을 받았습니다.

장기적인 입법 대응은 2014년 초에 이루어진 시장 안정 비축량에 대한 법안이었습니다.<sup>45</sup> 이 법안은 시장에서 누적 잉여 허용량이 833백만을 초과하면 허용량을 경매 수량에서 빼서 비축량에 넣고, 시장에서 누적 잉여 허용량이 400백만보다 적어지면 비축량에서 허용량을 내보내는 방법을 규정합니다.

<sup>44</sup> 2013~2020년에 경매될 온실가스 배출 허용량을 결정하기 위한 규정(EU) 번호 1031/2010을 개정하는 2014년 2월 25일자 위원회 규정 (EU) 번호 176/2014; OJ L 56, 2014년 2월 26일, 11~13 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0176&from=EN>

<sup>45</sup> 유럽연합 온실가스 배출권 거래제도를 위한 시장 안정 비축량 창설 및 운영에 관한 유럽의회와 위원회의 결정과 2014년 1월 22일자 지침 2003/87/EC의 개정에 대한 제안. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014PC0020&from=EN>.



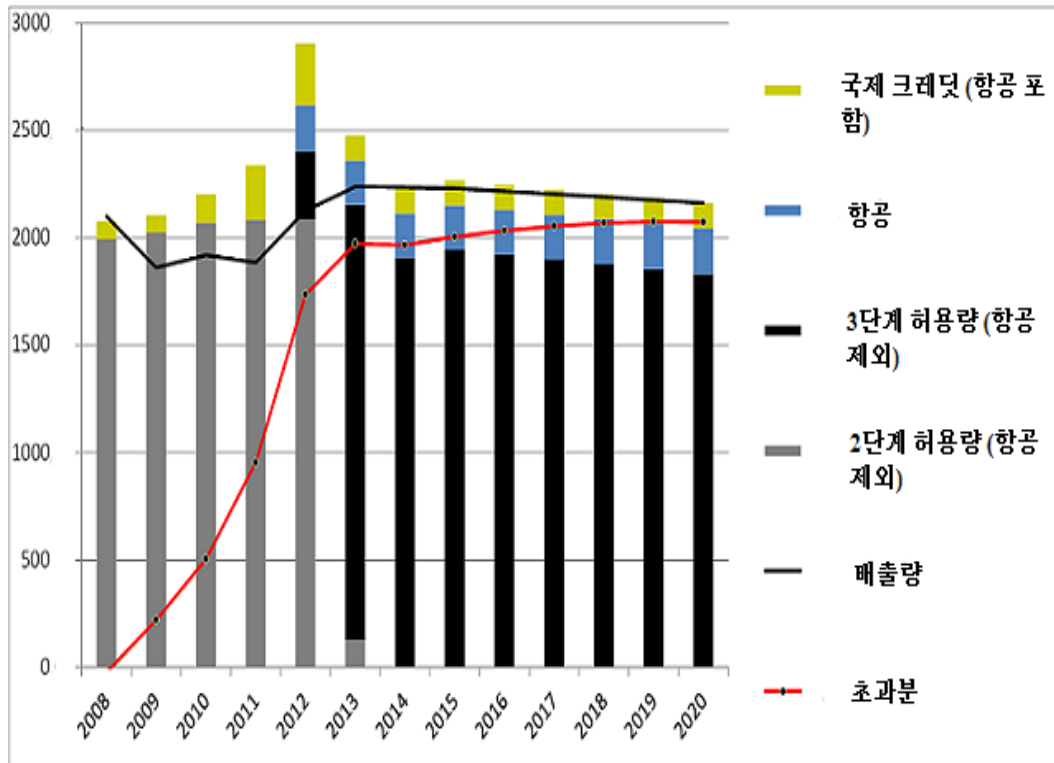


그림 2.6 시장 안정 비축량(Market Stability Reserve) 도입을 고려하지 않은 ETS 허용량 초과분 (출처: 유럽위원회).

그와 같이, 시장 안정 비축량은 시장에서 예측 가능한 방식으로 발생하는 허용량 공급의 심한 변동을 완화시키기 위해 고안되었습니다. 시장에 대한 재량적 개입을 최소화하기 위해, 모든 규칙들은 사전에 정해질 것입니다. 그 목적은 확연한 시장 불균형이 나타날 경우 유럽연합 ETS의 탄력성을 아주 분명하게 증가시키는 것이었습니다.

2015년 5월에, 유럽이사회와 유럽의회는 2019년 1월 1일의 발효일, 후기로 이행된 허용량을 비축량에 포함시키는 것, 그리고 할당되지 않은 허용량을 2020년 비축량에 직접 양도하고 유럽연합 ETS의 폭넓은 검토에 따라 미래의 사용을 검토하는 것을 포함하는 시장 안정 비축량 법안에 대해 정치적 합의에 도달했습니다.

유럽연합 ETS가 처음 개시된 이후 그 기능과 설계에 대한 활발한 논쟁이 벌어졌습니다. 2008년부터 시작된 경제 침체의 규모와 지속적인 경제 성장 둔화는 예측하지 못했습니다. 이런 상황에서, 탄소 시장에 가장 유리하다고 생각되는 입법 제안이 이루어졌습니다. 이 입법이 시장의 예측 가능성을 약화시키지 않을 것인지 여부에 대해 긴 논쟁이 이루어진 것은 놀라운 일이 아닙니다. 그러나, 경제적 이벤트들의 독특한 특성을 고려할 때, 규제 기관들은 금융 기관들을 붕괴로부터 구하는 것을 비롯하여 다른 많은 시장에서 그랬던 것처럼 시장에 개입했습니다. 시장 안정 비축량의 목적은 그 예측 가능성으로 추가 시장 개입에 대한 필요성을 방지하는 것입니다. 최근 몇 년의 경험을 미리 알았다면, 유럽연합 ETS는 분명히

시장 안정 비축량 메커니즘을 처음부터 통합시켰을 것입니다. 변화된 상황에 대응하고 경험으로부터 배우는 유럽연합의 능력이 다시 한 번 입증되었습니다.

**결론: 유럽연합 ETS에서 가격 발생은 주로 장기간의 심한 경제 침체로 인해 상당한 변동을 겪었습니다. 그와 같은 경제 변동에 대해, 그리고 예측하지 못한 허용량 과잉을 유발할 수도 있는 다른 정책들의 영향에 대해 유럽연합 ETS의 탄력성을 높이기 위해 시장 안정 비축량을 만드는 결정이 내려졌습니다.**

## 국제 탄소 시장으로 가는 경로들

### 국제 크레딧 - 유럽연합의 수단들을 유럽을 넘어 연결하기

유럽의 온실가스 배출량에 대해 가격을 정하는 것과 별도로, 유럽연합 ETS는 전세계의 배출량 감축 프로젝트들에 인센티브를<sup>46</sup> 제공해 왔습니다. 이는 교토 의정서의 2가지 프로젝트 기반의 메커니즘, 즉 공동 이행(Joint Implementation: JI)과 청정 개발 체제(Clean Development Mechanism: CDM)의 크레딧을 거래하기 위한 주요 시장을 제공하는 유럽연합 ETS를 통해서 이루어졌습니다. CDM 크레딧의 최대 수요는 사실상 유럽연합 ETS에서 나왔습니다. 2015년 5월까지, 유럽연합 ETS는 약 866백만 CDM 크레딧(CER)과 570백만 JI 크레딧을 사용할 책임이 있었습니다<sup>47</sup>.

국제 크레딧에 대한 유럽연합 ETS의 개방성은 다수의 일들을 성취했습니다. 아마도 가장 중요한 일은 다른 국가들의 유권자들이 교토 의정서에서 예측된 유연성에 의해 제공되는 자금 조달 기회를 더 잘 알게 되었다는 것과 지역적으로 배출량 감축에 참여했다는 것입니다. 그런 일이 실제로 중국에서 일어났습니다. ETS에서 국제 크레딧을 사용하는 또 다른 이점은 유럽 기업들이 규칙 준수 목적으로 크레딧을 사용함으로써 자신의 의무를 이행하기 위한 추가 옵션을 가지게 되었고, 이는 시스템의 전체적인 비용 효율성을 증가시켰다는 것입니다. 유럽연합 내에서 외부 감축분의 사용은 항상 국내 감축분을 보충하는 것이었다는 사실에도 불구하고, 예컨대, 재생 에너지 투자 등, 개발도상국들의 지속 가능한 개발 프로젝트에서 CDM을 통해 수십 억 유로의 투자가 이루어졌습니다.

유럽연합은 삼림 기반의 크레딧의 경우처럼, 배출량 감축이 영구적이지 않거나 또는 신규 핵발전소처럼 유럽연합에서 정치적으로 수용할 수 없는 것으로 간주되는 경우를 제외하고, JI와 CDM 크레딧의 폭넓은 사용을 허용함으로써, 배출량 감축에 대한 크레딧을 생성하는 UNFCCC 시스템에 의존했습니다. 이와는 별도로, 유럽연합

<sup>46</sup> 유럽 외부의 배출량 감축 크레딧은 그에 따른 유럽연합 내부의 배출량 증가를 초래한다는 점을 유념하는 것이 중요합니다. 이 특성은 자주 오해되어 왔습니다.

<sup>47</sup> 유럽위원회 보도자료, 브뤼셀, 2013년 5월 16일: “배출권 거래: 2012년에는 배출량이 계속 감소했지만 잉여 허용량이 증가했습니다(Emissions trading: 2012 saw continuing decline in emissions but growing surplus of allowances)”([http://www.europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-437\\_en.doc](http://www.europa.eu/rapid/press-release_IP-13-437_en.doc)) 및 유럽연합 규제 알림(European Commission Regulatory Update), 2015년 5월 4일([http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news\\_2015050402\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/news/articles/news_2015050402_en.htm)).

ETS는 대형 수력 발전 프로젝트를 승인하는 데 있어서 회원국들이 관여하는 것에 대해 최소 기준만 정했고, 다른 모든 문제들에 대해서는 UNFCCC 시스템을 전적으로 신뢰했습니다.

그러나, 2010년에 유럽위원회와 유럽의회는 유럽연합 ETS에서 HFC-23 파괴를 수반하는 프로젝트와 아디프산 생산으로부터 생긴 크레딧의 환경적 지속가능성에 대한 심각한 의문을 알게 되었습니다. 2011년에, 유럽연합은 JI와 CDM 크레딧 사용을 금지하는 품질 기준을 실시했습니다<sup>48</sup>. 지금 돌아보면, 이는 국제 크레딧들이 점점 더 커지는 과잉 공급 시장으로 흘러 들어가는 것을 완화시키는 데도 도움이 되었습니다.

유럽연합 ETS는 JI 및 CDM 크레딧의 주요 시장이었지만, 국제 크레딧의 상대적 역할은 대국적으로 유지되어야 합니다. 유럽연합 ETS의 거래는 국제 탄소 시장 활동의 약 84%를 차지하는 것으로 추정되었고, CDM이 이러한 활동에서 차지하는 비율은 13% 미만이었습니다(이 중에서 큰 부분을 차지하는 것은 유럽연합 ETS가 적용되는 운영자들의 수요를 충족시키는 것이었습니다).

국제 크레딧에 대한 유럽연합의 정책 측면에서, 유럽연합 ETS는 2013년부터 더 목표에 집중하는 접근방법을 취했습니다. 초기에, 유럽연합은 다른 많은 국가들이 아직 따르지 않는 교토 체제의 지원을 시범으로 보여주기 위해 중국, 인도 및 기타 지역에 CDM 프로젝트를 위한 시장을 만들었습니다. 그러나, 그 크레딧들은 세계적 수준에서는 배출량을 실제로 감축하지 않고, 그보다는 전체적인 경제 효율이라는 이유로 배출량을 대체합니다. 그러한 까닭으로, 2013년부터, 유럽연합 ETS는 신규 CDM 프로젝트의 크레딧을 유엔에서 “최저개발국”(Least Developed Countries: LDC)으로 정의한 국가들에서 이루어지는 프로젝트들로만 제한했습니다. 주로 중국, 인도, 브라질<sup>49</sup> 또는 남아프리카에서 시행되는 기존 7,000개 CDM 프로젝트들의 대부분은 유럽연합 ETS에 시장이 계속 있습니다.

**결론: 현재까지 유럽연합 ETS는 14억 톤이 넘는 국제 크레딧을 흡수했습니다. 2013년 현재, 최저개발국에 본거지를 둔 신규 CDM 프로젝트들에 초점을 맞추는 더 목표에 집중하는 접근방법을 따르고 있습니다.**

## 연결

<sup>48</sup> 유럽의회와 이사회는 지침 2003/87/EC에 따라 산업용 가스가 포함된 프로젝트에서 얻은 국제 크레딧의 사용에 적용되는 일정한 제한사항들의 결정에 대한 2011년 6월 7일자 위원회 규정 (EU) 번호 550/2011; OJ L 149, 2011년 6월 8일, 1~3 페이지. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0550&from=EN>

<sup>49</sup> UNFCCC 보도자료: 교토 의정서의 청정 개발 메커니즘의 등록된 프로젝트 수가 7,000개에 달하는 이정표 도달(Kyoto Protocol's clean development mechanism reaches milestone at 7,000 registered projects): [https://cdm.unfccc.int/CDMNews/issues/issues/1\\_8XM9FF99N0WN7MMK9XFBJLSX23LX8Q/viewnewsitem.html](https://cdm.unfccc.int/CDMNews/issues/issues/1_8XM9FF99N0WN7MMK9XFBJLSX23LX8Q/viewnewsitem.html)

1997년 교토 의정서 이후 일부에서는 국제 탄소 시장을 UNFCCC가 “하향식”으로 개발할 수도 있다는 의견이 나왔습니다. 교토 의정서의 국제 배출권 거래에 대한 제17조는 당사국들이 각자의 양적 약속의 일부를 교환할 수 있을 것이라고 예상했습니다. 미국은 미국 내의 황 배출량을 비용 효율이 높은 방식으로 감축하는데 성공한 후에 교토에서 배출권 거래 옵션을 매우 적극적으로 추진했습니다. 또한 교토에서 미국은 러시아처럼 더 많이 할당된 다른 당사국들과 거래할 생각으로 (1990년에 대비하여) -7%를 목표로 협상했습니다.

그 이후의 역사는 모두 알고 있는 바와 같습니다. 실제로 미국은 교토 의정서를 결코 비준하지 않았고, 제17조에 따라 러시아와 거래한 국가는 없었습니다. 이 이야기의 역설적인 점은 교토 합의 전까지 유럽연합은 국제 배출권 거래를 반대했지만, 그 후에는 유럽연합만 배출권 거래에 참여했다는 것입니다. 그 이유는 서로 다른 회원국에 소재한 사업체들 간에 유럽연합 허용량 거래가 발생할 때마다 유럽연합은 유럽연합 회원국 간의 권리 양도에 대한 교토 의정서의 규칙을 적용하기 때문입니다. 유럽연합 ETS는, 기업들이 유럽연합에 소재하는지 여부와 상관 없이, 기업들 간의 거래에 대한 것이기 때문에, 교토 의정서에 따른 회원국들의 배출 권리가 자동적으로 상응하여 조정되어야 하는 것입니다. 그렇지 않을 경우, 예를 들어, 독일의 발전 회사가 배출량을 늘리기 위해 허용량을 구매할 경우, 교토 의정서를 준수하려면 독일도 배출량을 늘릴 권리를 가져야 합니다. 교토 의정서에 따른 이러한 권리 조정은 기업들이 그와 같은 대응 규칙을 알지 못한 채 등기소를 통해 이루어집니다. 이러한 사실은 기업들이 교토 의정서를 준수하지 않을 경우 국가의 교토 의정서 의무를 위반할 위험이 있기 때문에, 회원국들은 그 의정서를 준수하지 않는 기업들에 대해 의미 있고 비슷하게 맞추어 조정된 처벌을 도입하려고 하였던 이유도 설명하고 있습니다. 따라서, 이 정도로, 유럽연합 ETS는 처음부터 국제 체제와 연결되었으며, 완전히 양립할 수 있었습니다.

유럽연합 ETS를 다른 국가들과 처음 정식으로 연결한 것은 2008년에 유럽 경제 지역의 이웃 국가들인 노르웨이, 아이슬란드 및 리히텐슈타인까지 확장시킨 것이었습니다. 그리고 2013년에 유럽연합에 가입한 크로아티아가 이 체제를 적용했습니다. 스위스와 정식 연결 협상은 아직 진행 중입니다.

일반적인 기후 정책에서 UNFCCC 절차는 여전히 중요하지만, 아직까지 기업 기반의 배출권 거래제를 수립하려는 진지한 시도는 없었으며, 국제 사회가 그런 노력을 할 만큼 관심이 높아질 가능성은 거의 없는 것으로 보입니다. 그러나, 유럽연합 ETS의 존재와 연속성은 UNFCCC에 따른 성공 여부와 전혀 무관하다는 것을 강조해야 합니다. 유럽연합 ETS는 유엔의 요구사항들과 완전히 양립될 수 있도록 구성되었지만, 교토 의정서의 첫 번째 약정 기간이 시작되기 전인 2005년에 시작되었다는 것을 유념해야 합니다. 그러나, 경험에 비추어 볼 때 필요한 경우 신속히 적응하고 수정할 수 있다는 점에서 이 제도의 “상향식” 체제는 유용하고 중요한 것으로 판명되었습니다.

지난 10년 동안 지구 온실가스 배출량에서 유럽의 점유율은 약 14%에서 9%로 감소했습니다. 다른 국가들의 더 광범위한 조치가 없다면 기후 변화를 효과적으로 해결할 수 없다는 것은 명백합니다. 국가 이니셔티브를 통해 점점 더 많은 대응 조치가 취해지고 있습니다. 유럽연합 ETS에 대한 일반적으로 긍정적인 경험 등 다양한 이유로, 다른 선진국들과 개발도상국들이 자체적인 배출권 거래 시스템을 수립하고 있습니다. 기후 변화 문제의 중대성으로 인해 시장 세력들을 효과적으로

활용하여 필요한 배출량 감축을 달성하기 위해 온실가스 배출량에 대해 가격을 매겨야 한다는 인식이 커지고 있습니다. 효과적인 가격 접근법이 없다면, 기업들은 저탄소 활동에 투자할 인센티브나 경제적 이익이 없을 것입니다.

국가 입법기관들은 배출권 거래의 형태로, 또는 아일랜드가 유럽연합 ETS의 범위 밖에서 배출량에 대해 실행한 것처럼 배출량에 대한 세금의 형태로, 배출량에 대해 가격을 매기는 법을 제정할 것입니다. 그러한 법을 제정하는 일의 어려움은 2003년에 처음으로 맥케인-리버만 법안이 제안된 이후로 미국이 배출량에 대해 가격을 매기는 연방법을 제정하지 못한 것으로 입증되었습니다. 연방 수준에서, 미국은 2009년에 하원이 왁스만-마키 법안을 통과시켜서 유럽연합 ETS와 비슷한 제도를 거의 수립할 뻔했습니다. 그러나, 상원에서 동반 법안인 케리-박서 법안(S. 1733)이 통과되지 않았고, 미국 의회에서 가까운 시기에 온실가스 배출량에 대해 가격을 매기는 제정법이 통과될 전망은 낮아 보입니다.

세계의 다른 지역들에서도 기후 변화에 대처하기 위한 시장 기반의 대책들을 개발해오고 있습니다. 호주는 치열한 국내 토론 후에, 초기에는 세금으로 기능하고 나중에 배출권 거래 시스템으로 전환될 국가 배출권 거래 시스템을 수립했습니다. 이 제도는 유럽연합 ETS와 연결될 것으로 예측되었습니다. 그러나, 현 정부는 이 접근법의 추가적인 진행을 중단시켰습니다.

가장 유망한 정책 실험은 아시아에서 일어나고 있습니다. 한국은 2015년 1월 현재 온실가스 배출권 거래 시스템을 운영하고 있습니다. 중국은 국가 경제의 약 15~20%를 포함하는 7개의 시범 배출권 거래 시스템을 수립했고 이들을 전국적인 시스템으로 확장시키려는 계획이 수립되었습니다<sup>50</sup>. 캘리포니아는 2013년 1월부터 배출권 거래 시스템을 운영하고 있습니다. 뉴질랜드도 2008년부터 배출권 거래 시스템을 운영해왔고, 미국의 북동부 주들은 2009년부터 지역 온실가스 이니셔티브(Regional Greenhouse Gas Initiative: RGGI)를 운영해오고 있습니다<sup>51</sup>.

이와 같은 국가 및 지역 배출권 거래 시스템의 출현이 국제 탄소 시장의 발전 전망에도 긍정적 영향을 얼마나 많이 미치는지를 묻는 질문은 아주 과소 평가되고 있습니다. 사실, 탄소 허용량은 관할지들 간에 거래할 수 있고 시간이 경과함에 따라 지리적으로 더 넓은 지역 내에서 공동 탄소 가격이 확정될 수 있습니다. 이러한 과정은 탄소 허용량의 상호 인정에 의한 탄소 시장들의 “연결”을 허용하는 유럽연합 ETS의 법적 체제에서 규정에 의해 가능하게 되었습니다. 필요한 절차적 단계는 유럽연합과 제3국 간의 상호 협약입니다.

국가 입법을 통한 국제 탄소 시장의 “상향식” 발전, 그리고 그들 간의 연결 협약은 시간이 걸립니다. 그러한 과정을 촉진시키려면, 양자 협력과 세계은행의 시장 준비를 위한 파트너십(World Bank's Partnership for Market Readiness)과 같은

---

<sup>50</sup> Han, G. M. Olsson, K. Hallding 및 D. Lunsford (2012년) “중국의 탄소 배출량 거래: 현재 발전 현황 개요(China's Carbon Emission Trading: An Overview of Current Development)”, FORCES, Bellmansgatan 10, SE-118 20 스톡홀름, <http://www.sei-international.org/mediamanager/documents/Publications/china-cluster/SEI-FORES-2012-China-Carbon-Emissions.pdf>

<sup>51</sup> ICAP, 2015년: 전세계 배출권 거래(Emissions Trading Worldwide): ICAP 현황 보고서 2015년: [https://icapcarbonaction.com/images/StatusReport2015/ICAP\\_Report\\_2015\\_02\\_10\\_online\\_version.pdf](https://icapcarbonaction.com/images/StatusReport2015/ICAP_Report_2015_02_10_online_version.pdf)

프로그램들이 매우 가치 있는 것으로 판명되었습니다. 비용 효율성을 높일 수 있는 잠재력이 있지만, 시스템들을 연결하려면 먼저 견실하고 환경적으로 효과적인 탄소 배출권 거래제가 시행되어야 합니다. 그렇게 한 후에만 국제 시장이 이루어질 것입니다.

**결론: 유럽연합은 향후 진정한 국제 시장을 통해 시간 경과에 따라 세계 탄소 가격을 만들어 내기 위해 ETS를 다른 비슷한 시스템들과 연결시키는 일에 참여하는 데 개방적입니다. 유럽연합은 그러한 국제 시장을 이루는 가장 좋은 방법은 유엔에서 감독하는 하향식 접근이 아니라 상향식 과정이라고 믿습니다.**

## 참고자료

Alexeeva-Talebi, V. (2010년) *유럽연합 허용량의 비용 통과: 유럽 석유 시장 조사(Cost Pass-Through of the EU Emissions Allowances: Examining the European Petroleum Markets)* 토론 논문 No. 10-086, ZEW, Mannheim. (<ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp10086.pdf>, 2014년 3월 31일에 참조함)

Delbeke, J (2006년)(편집자) *유럽연합 환경법: 유럽연합 온실가스 배출권 거래 제도(EU Environmental Law: The EU Greenhouse Gas Emissions Trading Scheme)*, 1, 1~13 페이지. Claeys & Casteels, Leuven.

Ellerman, D. 및 B. Buchner (2008년) 과잉 할당 또는 감소? 2005~2006년 배출량 데이터에 근거한 유럽연합 ETS에 대한 예비 분석(Over-Allocation or Abatement? A Preliminary Analysis of the EU ETS Based on the 2005–06 Emissions Data). *Environmental and Resource Economics* 41(2) 267~287 페이지. (<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10640-008-9191-2#>)

Ellerman, A.D, Convery F.J. 및 de Perthuis C. (2010년) *유럽연합 배출권 거래 제도*, Cambridge University Press, 캠브리지.

Lise, W., Sijm, J. 및 Hobbs, B. F. (2010년) 발전 부문의 가격, 이익 및 배출량에 대한 유럽연합 ETS의 영향: COMPETES EU20 모델을 사용한 시뮬레이션 결과(The Impact of the EU ETS on Prices, Profits and Emissions in the Power Sector: Simulation Results with the COMPETES EU20 Model). *Environmental and Resource Economics* (47) 23~44 페이지.

Sijm, J., Hers S., Lise W. 및 Wetzelaer B. (2008년) 전기 가격에 대한 유럽연합 ETS의 영향, ECN, Petten, ECN-E--08-007, December 2008. (<http://re.indiaenvironmentportal.org.in/files/e08007.pdf>, 2014년 3월 31일에 참조함)

Solier, B. 및 Jouvet, P. A. (2013년) 유럽에서 전기 가격으로 이산화탄소 비용 창구의 개요. *Energy Policy* (61) 1370~1376 페이지.





### 3 기후 관련 에너지 정책

*Jos Delbeke, Ger Klaassen 및 Stefaan Vergote*

#### 유럽연합의 에너지 정책: 더 지속 가능하고, 더 안전하며, 더 경쟁적인 에너지 시스템

환경 문제들과 달리, 유럽연합 조약은 최근에 에너지 정책 분야를 포함시켰습니다. 소위 리스본 조약(유럽연합의 기능에 대한 조약)에 에너지 정책과 관련된 구체적인 조항들이 포함된 것은 불과 2009년부터였습니다. 이 조약 제194조에서 유럽연합의 에너지 정책은 회원국들 간의 연대의 정신으로 다음과 같은 목표를 두어야 한다고 규정하고 있습니다.

1. 에너지 시장의 기능 보장;
2. 유럽연합에서 에너지 공급의 안보 보장;
3. 에너지 효율 및 에너지 절약 촉진 및 신재생 에너지 개발; 그리고
4. 에너지 네트워크들의 상호 연결 촉진.

이 모든 일은 환경 보존 및 개선의 필요성을 고려하여 내부 시장의 설립과 기능의 측면에서 이루어져야 합니다. 절차 측면에서, 유럽의회와 이사회는 통상적 입법 절차(또는 과거에 “공동 결정”이라고 부르던 절차)에 따라 상기 목적들을 달성하기 위해 필요한 조치를 취해야 합니다.

환경 정책과 달리, 많은 에너지 문제들은 여전히 국가 수준에서 결정됩니다. 이것은 에너지 믹스(energy mix)와 관련된 문제들에서 가장 뚜렷합니다. 리스본 조약에도 유럽연합의 에너지 정책은 회원국들이 자국의 에너지 자원을 개발하기 위한 조건들을 결정할 권한, 또는 다른 에너지원들 사이에서 선택할 권한과 일반적인 에너지 공급 구조를 결정할 권한에 영향을 미쳐서는 안 된다고 명시하고 있습니다.

절차와 별도로, 현재 유럽연합에서 에너지를 소비하고 생산하는 방식은 지속 가능하지도 않고, 안전하지도 않고, 경쟁력이 있지도 않습니다. 첫째, 현재 에너지 사용 수준은 유럽연합과 세계의 온실가스 배출량에 상당한 (유럽연합에서 약 80%) 기여를 하고 있습니다. 에너지 사용도 공기 오염, 물 오염 및 토지 사용에 영향을 미칩니다.

둘째, 유럽연합에서 에너지 공급 안보가 위협합니다. 2012년에 유럽연합 28개국의 전체 에너지 수입 의존도는 53%였습니다(1995년에는 43%). 1995년에 유럽연합의 석유 수입 비율은 74%였고 2012년에는 86%로 늘어났습니다. 가스 수입 비율은 1995년에 43%에서 2012년에 66%로 증가했습니다<sup>52</sup>. 더 중요한 사실은, 항상 정치적으로 안정적인 지역에서 수입되는 것이 아니며, 특히 가스는 소수의 국가에서 수입되고 있다는 것입니다. 2013년에는, 유럽연합의 석유 수입량의 67%는 5개국, 즉 러시아, 노르웨이, 사우디아라비아, 나이지리아 및 이란에서

<sup>52</sup> EUROSTAT, (2014년): 통계 포켓북 2014년(Statistical Pocketbook 2014)의 유럽연합 에너지; 66, 70 및 72페이지: [http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014\\_pocketbook.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_pocketbook.pdf)



수입되었습니다. 같은 해, 천연 가스 수입량의 87%는 5개국, 즉 러시아, 노르웨이, 알제리, 카타르 및 나이지리아에서 수입되고 있습니다. 지난 10년 동안, 유럽연합에 대한 가스 공급은 2006년, 2008년 및 2009년에 중단된 적이 있습니다<sup>53</sup>. 더 최근에는, 우크라이나와 러시아 간의 위기는 러시아에서 가스 공급이 중단될 수 있다는 의문이 제기되었습니다. IEA는 현재 정책에 근거하여, 유럽연합의 석유 및 가스 수입 의존도(각 연료 별로 순수입량을 1차 에너지 수요량으로 나눈 값)가 2035년까지 증가할 것이라고 예측했습니다(아래 그림 3.1 참조)(IEA, 2012년).

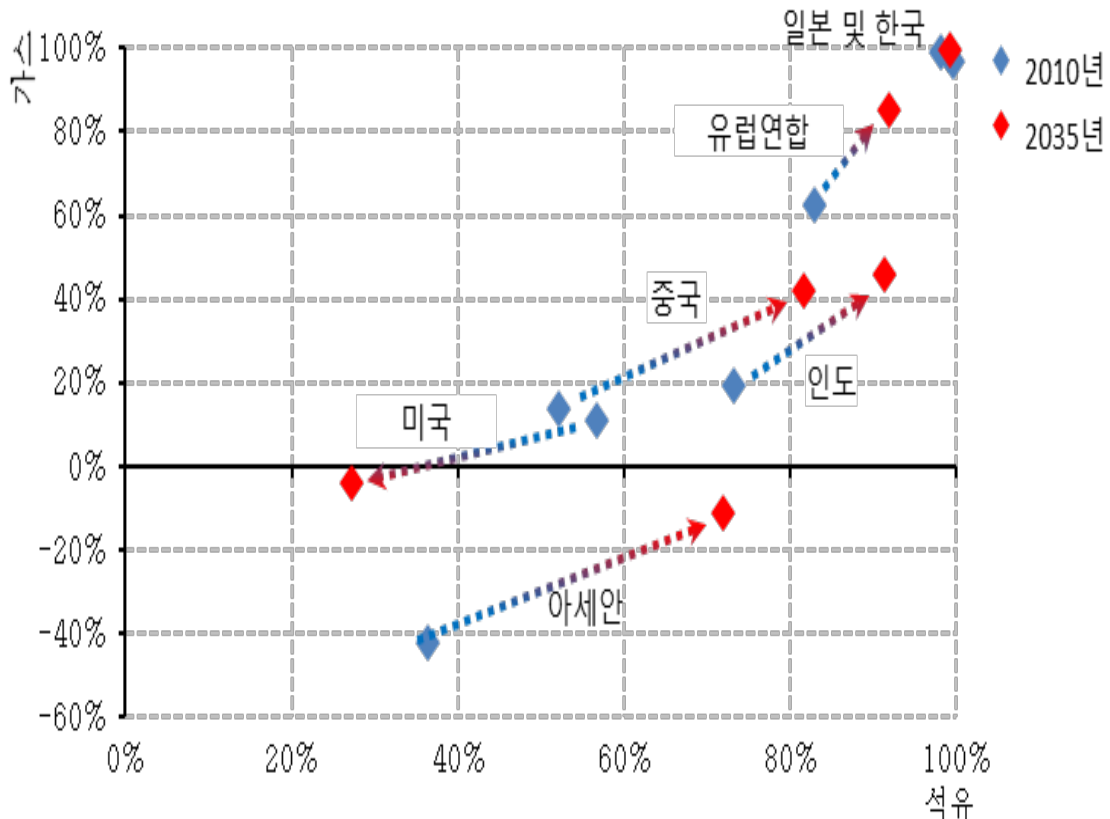


그림 3.1 지역별 순 석유 및 가스 수입 의존도 (출처: © OECD/IEA 2012 *World Energy Outlook*, IEA Publishing)

셋째, 우려되는 또 다른 문제는 주요 경쟁국들과 관련하여 유럽 산업의 경쟁력에 대한 에너지 비용의 영향입니다. 이 문제는 미국에서 셰일 가스의 급속한 개발로 인해 더 현저해졌습니다. 이 문제는 미국과 유럽연합 간에 가스 소매 가격의 격차를 유발하여 2011~2012년에 유럽의 가스 가격은 미국보다 3~4배 더 높아졌습니다. 이는, 예를 들어, 석유화학 또는 가스 집약적 산업들에 대한 새로운 투자들이 유럽연합 밖으로 이동할 것이라는 걱정을 일으켰습니다. 그러나, 그 이후 가스 가격 차이는 2배 수준으로 감소했습니다.

<sup>53</sup> COM(2011년) 885 최종본 2011년 12월 15일: 커뮤니케이션: “에너지 로드맵 2050년(Energy Roadmap 2050)”<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0885&rid=3>

내부 시장 분야에서 중요한 진전이 이루어졌습니다. 연속적인 입법 패키지들은 전통적으로 수직 통합되어 있었던 에너지 기업들의 분리를 강요했습니다. 지난 몇 년 동안, 유동성 있는 전기와 가스 소매 시장들이 설립되었습니다. 그럼에도 불구하고, 진정으로 통합된 유럽연합의 전기 및 가스 내부 시장이 완성되려면 아직 멀었습니다.

1. 국경간 무역 및 경쟁을 허용하고, 발트해 연안 국가들이나 이베리아 반도와 같은 “에너지 섬들”을 유럽연합의 나머지 국가들과 연결시키기에는 아직 여러 분야에서 상호연결이 불충분합니다.
2. 관세 규제, 공직 재임자들의 시장 지배, 그리고 낮은 전환율은 소매 시장에서 경쟁 수준이 너무 낮다는 증거입니다.
3. 특히 재생 에너지와 용량 메커니즘 분야에서 국가 수준의 공공 개입이 계속 증가하고 있어서, 내부 시장의 단편화와 경제 왜곡에 대한 우려가 증가하고 있습니다.

과거 10년 동안 주요 발전, 그리고 성과들 중 하나는 에너지와 기후 정책의 연대와 조정이었습니다. 그 이유는 화석연료의 수입에 크게 의존하는 유럽연합과 같은 지역에게, 경쟁력을 높이고 에너지 시스템을 확보하기 위한 수단 및 기술들은 온실가스 배출량을 감축시키기 위해 필요한 다음과 같은 수단 및 기술들과 대체로 일치한다는 사실 때문입니다.

1. 에너지 효율 상승;
2. 재생 기술, 핵 기술, 그리고 미래에는 탄소 포착 및 저장과 결합된 석탄 기술과 같은 저탄소 기술 활용도 증가;
3. 빠르게 증가하는 세계 시장에서 경쟁력을 높이기 위한 하나의 수단으로서, 그리고 장기적인 지속 가능한 성장을 보장하기 위한 하나의 수단으로서 저탄소 및 에너지 효율적인 기술의 혁신 촉진(Stiglitz, 2013년 참조).

이런 맥락에서, 유럽연합 ETS와 전기 시장 기능 간의 양립 가능성과 상보성을 강조하는 것이 중요합니다. 유럽연합 ETS는 급전 및 투자 경쟁으로 저탄소 발전으로 전환할 수 있게 하도록 잘 기능하는 전기 시장이 필요합니다. 개입을 통해 “시장 외부”에서 교환하는 대신 이산화탄소의 가격을 자유화된 전기 시장의 가격 결정 메커니즘과 완전히 통합시킴으로써 배출량 감축이 가장 비용이 저렴한 곳에서 배출량이 감축되는 것이 보장될 것입니다.

본 장의 목적은 상기 문제들을 해결하기 위한 주요 유럽연합 에너지 정책 수단들을 설명하는 것입니다. 그러나, 그 검토 범위는 그 정책 수단들이 기후 정책 및 온실가스 배출량 감축 필요성과 어떻게 관련이 있는지에 국한됩니다. 이것은, 특히, 본 장에서는 단일 유럽 에너지 시장의 개발과 관련된 문제들도 다루지 않고, 에너지 공급 안보를 강화하기 위해 구체적으로 대처하는 조치들도 다루지 않는다는 것을 의미합니다.

유럽연합의 에너지 정책은 빠르게 진화하고 있으며, 2015년 2월에 유럽위원회는 “미래 지향적 기후 정책을 갖춘 탄력적인 에너지 연합”을 수립하기 위한 전략을 설명했습니다.<sup>54</sup> 이러한 전략은 5가지 차원에서 구축되고 있습니다.

<sup>54</sup> 위원회의 커뮤니케이션: “진보적인 기후변화 정책을 사용한 탄력 있는 에너지 연합을 위한

1. 에너지 안보, 연대 및 신뢰;
2. 완전히 통합된 유럽 에너지 시장;
3. 수요 조절에 기여하는 에너지 효율;
4. 경제의 탈탄소화;
5. 연구, 혁신 및 경쟁.

뿐만 아니라, 에너지 연합 전략에는 15가지의 구체적인 행동 요소가 따르는 야심적인 실행 계획이 수반됩니다. 이 접근법은 기후와 에너지 의제의 전략적 정돈을 확인합니다. 향후 몇 년 동안 본 장에서 설명하는 정책들을 기반으로 하고 그 정책들로부터 배워가면서, 더 많은 중요한 발전이 있기를 기대할 수 있습니다.

본 장의 구성은 다음과 같습니다. 3.2절은 재생 에너지, 3.3절은 에너지 효율, 3.4절은 승용차, 배, 로리 및 선박의 배출과 관련된 규제를 다루고, 3.5절에서는 향후 전망을 서술합니다.

## 재생 에너지

### 재생 에너지원 지침

재생 에너지원 지침(Renewable Energy Sources Directive)은 2009년 초에 기후 및 에너지 패키지의 일부분으로 포함되어 현재의 형태로 합의되었습니다<sup>55</sup>. 이 지침의 목표는 유럽연합에서 재생 에너지 비율을 2020년에 총 최종 에너지 소비량의 20%로 증가시키는 것입니다. “재생 에너지”에는 풍력 에너지, 태양 에너지(열 및 전기용), 수력발전, 조력 및 파력 발전, 지열 에너지 및 바이오매스 에너지가 포함됩니다. 열 펌프를 통해 생성되는 추가 에너지와 운송에 사용되는 재생 전기도 재생 에너지 목표에 포함됩니다.

재생 에너지는 (대부분 수입되는) 화석 연료로 만든 에너지에 대한 중요한 대안을 제공합니다. 재생 에너지의 기여도를 높이면 온실가스 배출량을 감축하고, 에너지 공급 안보를 강화하며, 혁신과 기술 개발을 촉진시키며, 동시에 고용 기회를 제공할 것으로 기대됩니다. 2005년에 유럽연합의 재생 에너지 비율은 8.5%였습니다. 2013년에는 이 비율이 약 15%로 증가했습니다(표 3.1 참조).

2020년에 총 분담율 목표 20%를 달성하기 위해, 각 회원국 별로 국가 에너지 소비량에서 재생에너지 비율에 대한, 법적 구속력이 있는 목표가 합의되었습니다. 이와 같은 의무적 목표들은 기업 부문에 재생 에너지 투자에 필요한 장기적인

---

기본 전략(A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy)”, COM(2015년)80 최종본 2015년 02월 25일. [http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/energyunion\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/energyunion_en.pdf)

<sup>55</sup> 재생 에너지 사용 촉진과 2001/77/EC 및 2003/30/EC의 개정 및 그 후의 폐지에 관한 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회의 Directive 2009/28/EC; : OJ L 140, 2009년 6월 5일, 16~62 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=en>

안정성을 제공할 것으로 기대되었습니다. 국가 정책 조치들을 통해 국가 목표를 달성하는 것은 각 회원국의 책임입니다.

각 회원국의 정량적 목표를 정하는 시작 지점은 2005년의 에너지 믹스에서 재생 에너지의 분담율이었습니다. 총 재생 에너지 비율은 2005년에 8.5%였으므로, 추가로 11.5%를 찾아야 합니다. 결과적으로, 모든 회원국들에게 일정한 추가 비율(5.75%)이 균일하게 할당되었고, 추가적으로 1인당 GDP에 근거하여 동등한 노력이 배분되었습니다. 마지막으로, 가장 빠른 행동을 취한 5개 회원국에 대해 작은 조정을 하였습니다.

표 3.1은 모든 유럽연합 국가들의 의무적 목표들과 2013년까지 이루어진 진전을 보여 줍니다. 2010년 6월까지, 모든 회원국은 국가 재생 에너지 실행 계획서를 유럽위원회에 제출해야 했습니다. 이 계획서는 특히, 회원국의 에너지 소비량, 부문별 목표(전기, 난방 및 냉방, 그리고 수송)와 그 목표를 달성하는 데 필요한 국가적 조치들을 명시해야 했습니다.

모든 단일 회원국은 각자의 국가 지원 계획을 공들여 입안했고, 그에 따라 폭넓은 다양성이 나타났습니다. 이는 회원국들이 원칙적으로 각자가 계획한 비용에 대해 통제하였다는 것을 의미하였습니다. 그러나, 재생 에너지의 단위 비용이 떨어지기 시작할 때, 회원국들은 일반적으로 지원 계획을 그에 맞추어 수정하는 속도가 느리며, 이로 인해 보조금이 과도하게 많은 상황이 야기 되었습니다. 이는 정책의 신뢰성을 훼손시켰고, 때마침 유럽 전역에 예산 위기가 발생했습니다. 그 결과, 지원 계획들이 수정되었고, 간혹 소급 수정을 해야 하기도 했습니다.

Renewables Directive(재생 지침)도 회원국들이 자국의 영토 외부에서 목표의 일부를 달성하는 것을 허용하는 약간의 유연성을 예측합니다. 유럽위원회는 전체 목표를 비용 효율적으로 달성하려고 하는 시도로, 특히 국경 간 무역을 촉진시킬 비슷하게 맞추어 조정된 “원산지 보증”을 통해, 그와 같은 유연성의 필요성에 대해 훨씬 더 분명하게 밝혔습니다<sup>56</sup>. 그러나, 많은 회원국들은 그런 시스템은 각자의 지원 계획을 결정하는 자유를 훼손시킬 것을 우려했습니다. 또한 그 회원국들은 가령 에너지 안보와 “친환경 일자리”라는 측면의 공동 이익들을 투자가 이루어지는 국가에 남기면서, 다른 회원국들에서 이루어지는 재생 에너지 투자에 자금을 대기를 주저하였습니다. 마찬가지로, 재생 에너지 부문은 성공적인 지원 계획이 훼손될 것을 두려워했습니다.

그런 까닭으로, 기관간 의사결정 과정에서, 약한 유연성 규정들만 채택되었습니다. 첫째, 지침은 재생 에너지가 생산된 회원국 이외의 회원국에서 재생 에너지의 물리적 소비를 고려할 수도 있다고 규정했습니다(예를 들어 수력전기를 오스트리아에서 독일로 수출하는 경우). 둘째, 지침은 또한 한 회원국에서 대금을 지불하고 소비하는 (그러나 물리적으로 양도되지는 않는) 재생에너지가 다른 회원국의 국가 목표로 가산될 수 있는 것도 허용했습니다. 이것은 관련 양측 회원국들의 합의에 따라야 할 것입니다. 이러한 “협력 메커니즘”에는 회원국 간의 공동 프로젝트(예를 들어 대규모 태양열 프로젝트 건설) 또는 공동 지원 계획 또는

<sup>56</sup> 특히, 위원회의 최초 제안서 제 6(3)조: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008PC0019&from=EN>

통계적 양도(지침 제6조~10조 참조)가 포함됩니다. 그러나, 중요한 것은 이와 같은 유연성을 운영자들만 합의하는 것이 아니라 해당 회원국들 간에도 합의해야 했다는 것입니다.

### 2020 재생 에너지 목표를 향한 진전

표 3.1은 회원국들의 대다수가 (그리고 유럽연합 전체적으로도) 상당한 진전을 달성했으며 2011/2012<sup>57</sup>년 중간 재생 에너지 목표를 달성했다는 것을 나타냅니다.

표 3.1 2020년 국가 재생 에너지 목표를 향한 진행 현황

	2005년	2011년	2012년	2011/2012년	2013년	2020년
유럽연합 28개국	8.7	12.9	14.1	10.7	15.0	20.0
벨기에	2.3	5.2	6.8	4.4	7.9	13.0
불가리아	9.5	14.6	16.3	10.7	19.0	16.0
체코 공화국	6.0	9.3	11.2	7.5	12.4	13.0
덴마크	15.6	24.0	26.0	19.6	27.2	30.0
독일	6.7	11.6	12.4	8.2	12.4	18.0
에스토니아	17.5	25.6	25.8	10.7	25.6	25.0
아일랜드	2.8	6.6	7.2	5.7	7.8	13.0
그리스	7.0	10.9	13.8	9.1	15.0	18.0
스페인	8.4	13.2	14.3	10.9	15.4	20.0
프랑스	9.5	11.3	13.4	10.7	14.2	20.0
크로아티아	12.8	15.4	16.8	목표 없음	18.0	20.0
이탈리	5.9	12.3	13.5	7.6	16.7	17.0
키프로스	3.1	6.0	6.8	.9	8.1	13.0
라트비아	32.3	33.5	35.8	34.0	37.1	42.0
리투아니아	17.0	20.2	21.7	16.6	23.0	23.0
룩셈부르크	1.4	2.9	3.1	2.9	3.6*	11.0
헝가리	4.5	9.1	9.6	6.0	9.8	13.0
말타	0.3	0.7	2.7	2.0	3.8	10.0
네덜란드	2.3	4.3	4.5	4.7	4.5	14.0
오스트리아	24.0	30.8	32.1	25.4	32.6	34.0
폴란드	7.0	10.4	11.0	8.8	11.3	15.0
포르투갈	19.5	24.5	24.6	22.6	25.7	31.0
루마니아	17.6	21.2	22.9	19.0	23.9	24.0
슬로베니아	16.0	19.4	20.2	17.8	21.5	25.0
슬로바키아	5.5	10.3	10.4	8.2	9.8	14.0
핀란드	28.9	32.7	34.3	30.4	36.8	38.0
스웨덴	40.5	48.8	51.0	41.6	52.1	49.0
영국	1.4	3.8	4.2	4.0	5.1	15.0

<sup>57</sup> 유럽위원회(2013년) 재생 에너지 진행 현황 보고서, 2013년 3월 27일. COM (2013년) 175 최종본, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0175&from=EN>

출처: Eurostat; 에너지 통계에 대한 법규 (EC) 1099/2008에 따른 국가별 데이터 전송에 근거한 추정치는 Eurostat의 추정치입니다.

2011년의 총 재생 에너지 사용량은 2010년에 비해 하락했지만 최신 데이터(2015년 3월)에 따르면 총 내륙 에너지 소비량에서 재생 에너지의 비율은 2013년에 15%까지 증가했습니다<sup>58</sup>. 유럽연합에서 1990년 이후 재생 에너지 종류별 재생 에너지 사용량 증가는, 그림 3.2 (Eurostat, 2014년<sup>59</sup>)에서 볼 수 있는 바와 같이, 인상적이었습니다. 모든 종류의 재생 에너지, 특히 풍력과 태양열 에너지의 사용량이 꾸준히 증가했습니다. 또한, 목재, 바이오가스 및 액체 바이오 연료도 놀라운 성장을 보였습니다.

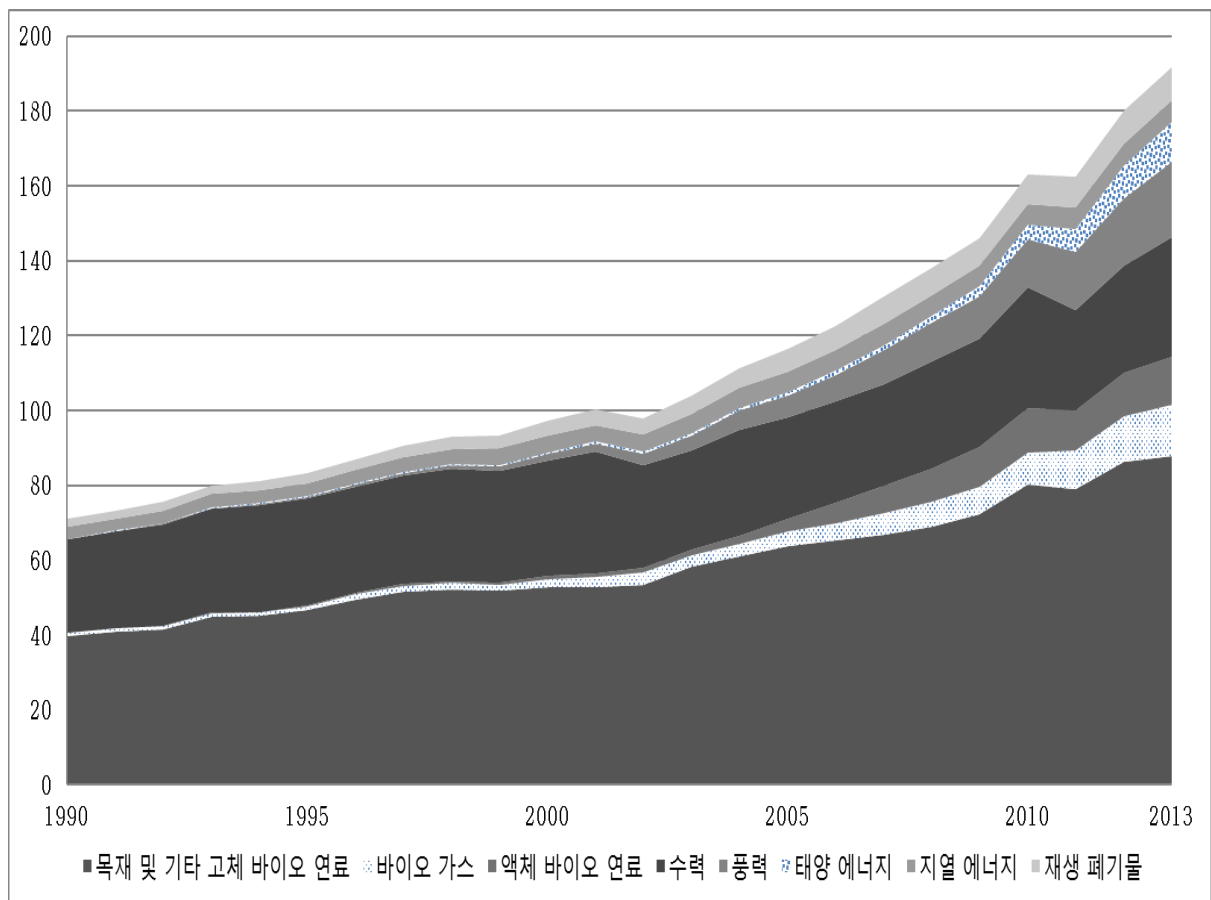


그림 3.2 재생 에너지 종류별 재생 에너지 사용량의 발전 (출처: Eurostat)

### 재생 에너지 산업의 원가 하락과 급속한 세계화

<sup>58</sup> 출처: Eurostat 보도자료 43/2015 – 2015년 3월 10일:

<http://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/6734513/8-10032015-AP-EN.pdf/3a8c018d-3d9f-4f1d-95ad-832ed3a20a6b>

<sup>59</sup> 그래픽 출처: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/e/e5/F_RENEWABLES_ENERGY_FOR_FINAL_CONSUMPTION_2012.png)

[explained/images/e/e5/F\\_RENEWABLES\\_ENERGY\\_FOR\\_FINAL\\_CONSUMPTION\\_2012.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/e/e5/F_RENEWABLES_ENERGY_FOR_FINAL_CONSUMPTION_2012.png)

재생 에너지(예를 들어, 태양광(PV)과 풍력 에너지 및 일부 바이오매스 기술)를 사용하는 전기 생산 원가는 지난 여러 해 동안 상당히 절감되었습니다. 그림 3.3은 덴마크와 독일에 있는 육상 풍력 발전소의 평균 원가(€/MWh)가 경험 학습의 결과로 시간의 경과에 따라 크게 하락했다는 것을 보여줍니다(Klaassen 외, 2005년). 용량이 두 배로 증가할 때마다 킬로와트당 투자금은 초기의 약 \$2,000/kW 수준에서, 8% 내지 11%까지 하락했습니다. 세계 수준에서도 비슷한 원가 절감이 관찰되었습니다<sup>60</sup>. 마찬가지로 PV 모듈의 원가(\$/W)는 2009년 이후 80%가 넘게 하락했습니다. 독일에서는 지붕 설치형 PV 시스템의 원가는 2006년에서 2012년 사이에 65%가 하락했고, 그에 따라 태양광 발전이 주택 전기요금을 하락시켰습니다. 원가는 시간이 흐름에 따라 계속 하락할 것으로 예상되며, 이 현상은 자본 비용에서 가장 두드러집니다. 태양광 PV 모듈 원가는 앞으로 용량이 2배 증가할 때마다 최대 22%까지 감소될 수 있습니다<sup>61</sup>. 해상 풍력 발전의 경우, 용량이 2배 증가할 때마다 자본 비용이 7% 하락할 수 있습니다. 이에 따라 2030년까지 해상 풍력 발전과 상용 태양광 발전에 대한 투자 비용이 약 25~27% 감소될 것입니다. 육상 풍력 발전의 경우, 원가 절감은 일반적으로 낮지만, 이 기술은 전통적인 발전소와 거의 경쟁을 할 수 있는 시점에 왔습니다.

이와 같은 원가 절감과 함께 세계화가 빠르게 이루어졌습니다. 이에 따라 안정적인 지역 수요의 혜택을 누릴 수 있는 기업들과 국가들에게 선점자 이익이 발생했습니다. 풍력 부문에서 강력한 수요 측면 정책을 처음으로 개발한 덴마크, 스페인 및 독일 같은 국가들은 이 분야의 세계적인 선도 기업들 중 일부에게는 여전히 본거지입니다. 그러나, 선점자 이익을 당연하게 받아들이서는 안 된다는 증거가 있습니다. 이것은 태양광 발전 부문에서 특히 그렇습니다. 유럽과 일본 기업들은 강력한 수요 중심 성장을 경험했지만, 지금은 주로 현재 세계 최대 시장 점유율을 가진 중국 기업들과 힘든 경쟁에 직면하고 있습니다(Pollit 외, 2015, 14페이지).

원가 절감의 진화와 함께 빠른 세계화가 이루어졌지만, 전세계에서 유사한 재생 에너지 정책들의 복제도 뒤따랐습니다. 오늘날 중국은 풍력 및 태양열 발전 부품의 최대 생산자일 뿐만 아니라 최대 설치 시장이기도 합니다.

<sup>60</sup> 블룸버그 참조 <http://about.bnef.com/summit/content/uploads/sites/3/2013/12/2013-04-23-BNEF-Summit-2013-keynote-presentation-Michael-Liebreich-BNEF-Chief-Executive.pdf>

<sup>61</sup> IRENA “정책입안자들을 위한 요약서: 재생 발전 비용(Summary for Policymakers: Renewable Power Generation Costs)”, 2012년 11월.  
[http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Renewable\\_Power\\_Generation\\_Costs.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/Renewable_Power_Generation_Costs.pdf).  
 2015/04/17에 참조함, 그리고 JRC (2014년) ETRI 2014 에너지 기술 참조 지표 예측 2012~2050년. JRC 과학 및 정책 보고서. 보고서 EUR 26950 EN, 룩셈부르크, 유럽위원회 출판실.



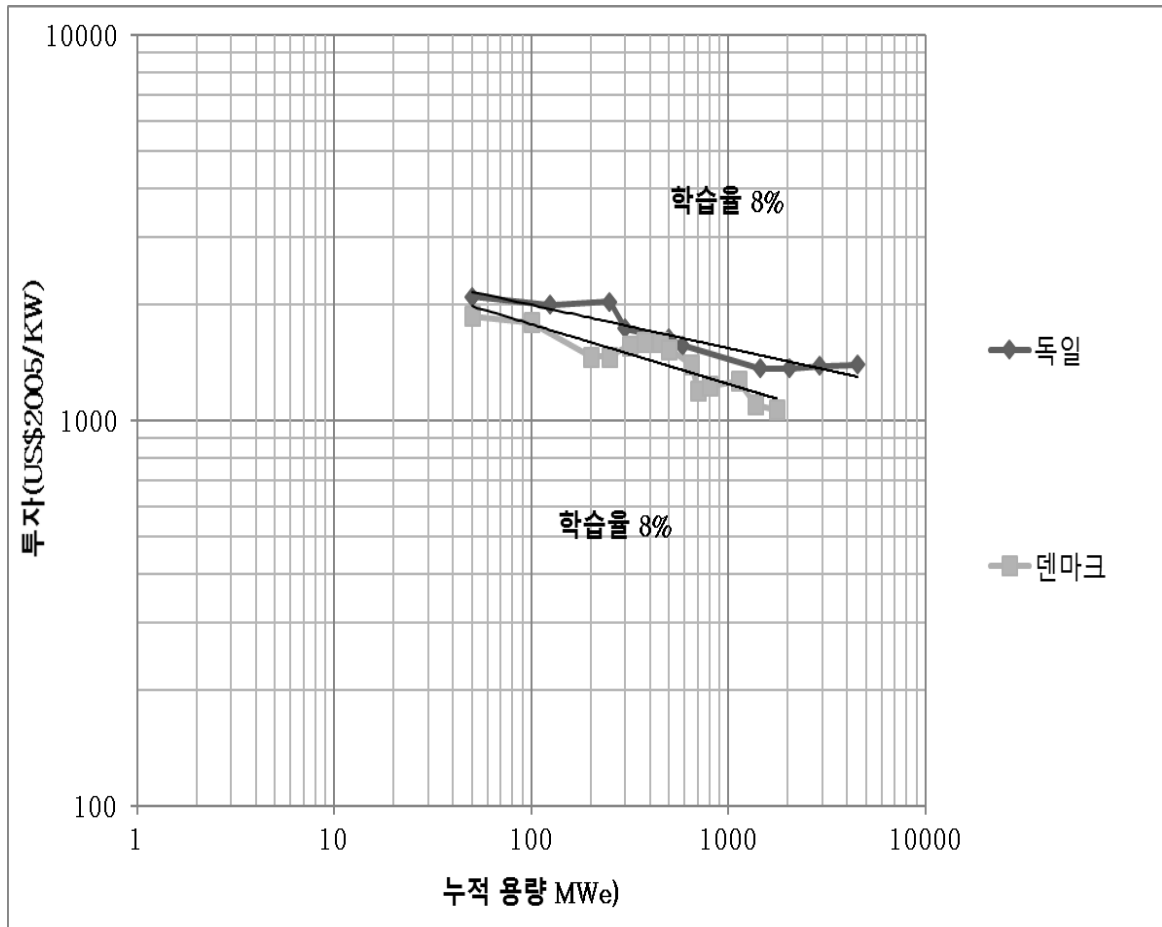


그림 3.3 기술 비용 절감에 기여하는 재생 에너지 정책

### 연료 및 바이오 연료

재생 에너지원 지침은 또한 2020년까지 수송 부문에서 사용된 모든 에너지의 최소 10%를 재생 에너지에서 나오는 에너지를 사용할 것을 요구합니다. 여기에는 주로 에탄올과 바이오디젤 같은 바이오 연료(바이오매스로 만든 액체 또는 기체 연료)가 포함되지만, 수송 부문(예: 기차)에서 재생 에너지로 생산된 전기 사용도 포함됩니다. 모든 유럽연합 회원국은 2020년까지 이 10% 목표를 달성해야 합니다. 수송 연료는 유럽연합 내에서 쉽게 거래 및 운송할 수 있기 때문에 하위 목표(이것은 20% 재생 에너지 목표에 기여함)는 모든 국가에 대해 동일합니다.

그와 동시에, 2009년부터, 연료 품질 지침(Fuel Quality Directive)<sup>62</sup> 제7a(2)조에 따라 자동차에 사용되는 연료의 온실가스 집중도를 2020년까지 최대 6% 감소시켜야

<sup>62</sup>석유, 디젤 및 가스 오일의 사양에 대한 Directive 98/70/EC를 개정하고 온실가스 배출량을 모니터링하고 감축시키기 위한 모니터링 장치를 도입하며, 이사회의 Directive 1999/32/EC를 개정하고, 내륙 수로 선박들이 사용하는 연료의 사양에 관한 2009년 4월 23일자 Directive 2009/30/EC; OJ L 140, 2009년 6월 5일, 88~113 페이지. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0030&from=EN>



합니다. 몇 십 년 전에 제정된 연료 품질 지침은, 예를 들어, 연료의 납과 황 함량을 규제함으로써 도로 연료 사용에 기인한 대기 오염을 다룹니다. 공동 연료 품질 규칙은 도로 수송 연료에 대한 단일 시장이 있을 수 있도록 보장할 뿐만 아니라, 여행 중에 유럽연합의 어느 곳에서나 구매할 수 있는 연료를 사용하여 엔진을 손상시키지 않고 자동차를 안전하게 운전할 수 있도록 보장하기도 하기 때문에 중요합니다.

연료 품질 지침은 수송 연료 공급자들에게 의무를 부과합니다. 공급자들은 목표를 공동으로 달성하기 위해 하나의 집단으로서 행동하기로 선택할 수 있습니다. 연료의 온실가스 집중도 계산은 수명주기 분석에 기초합니다. 이는 가능한 경우, 연료 추출, 가공 및 유통 과정에서 나오는 모든 배출량이 포함된다는 것을 의미합니다. 따라서, “유전에서 자동차까지(well-to-wheels)”라는 접근법이 필요합니다. 직접적인 수명주기 온실가스 배출량 감소는 2010년 화석연료 온실가스 집중도 기준선으로부터 계산됩니다.

바이오 연료가 연료 품질 지침과 재생 에너지원 지침의 온실가스 배출량 감소 목표에 포함되려면, 일정한 지속 가능성 기준을 달성해야 합니다. 이들은 생산으로 인해 발생하는 원하지 않는 영향들을 최소화해야 합니다. 기준에 따라 바이오 연료의 온실가스 배출량은 바이오 연료로 대체되는 화석 연료보다 최소 35% 더 낮아야 합니다. 2017년부터 이 수치는 50%까지 증가되며, 2018년부터는 새로운 시설의 경우 절감량이 60% 이상 되어야 합니다.

바이오 연료와 바이오 액체는 생물다양성 값이 높은 육지(예: 원시림), 고탄소 지역(예: 습지), 또는 이탄지였던 토지에서 유래된 원료로 만들어서는 안 됩니다. 그러나, 토지 전환에 대한 압력은 바이오 연료를 생산하려는 희망에서 직접 나오는 것이 아니라 그렇지 않으면 현재 바이오 연료를 생산하는 데 사용되는 기존 농업지에서 생산되었을 음식을 생산하려는 희망에서 나오는 경우가 더 흔합니다. 이 “연쇄” 반응을 “간접적 토지 용도 변경”(Indirect Land-Use Change: ILUC)이라고 부릅니다.

ILUC는 바이오 연료의 온실가스 절감을 크게 감소시키며, 이것을 감안하지 않을 경우, 첫째로 바이오 연료를 사용하는 것의 환경 부가가치가 크게 과장될 수 있습니다(그리고 완전히 사라질 수도 있습니다). 또한, 꽤 더 분명하게는, 바이오 연료의 사용은 음식 생산과 충돌할 수도 있습니다. 음식과 바이오 연료 생산에 동일한 원료를 사용할 수 있는 경우가 흔하기 때문입니다. 소위 “1세대” 바이오 연료들은 대개 기존 기술을 사용하여 곡물(예: 밀, 옥수수), 기름 작물(예: 유채, 팜오일)과 당료 작물(예: 사탕무, 사탕수수)에서 생산됩니다. 그러나 “2세대” 또는 “고급” 바이오 연료는 대개 다른 식품 또는 사료 생산에 사용되지 않는 토지에서 재배된 짚과 폐기물, 또는 조류 및 비식품 작물과 같은 비식품 원료를 사용합니다(예, 억새 및 짧은 회전 잡목숲).

이런 이유로, 유럽위원회는 연료 품질 지침은 물론 재생 에너지원 지침도 개정하여 식품 기반의 바이오 연료의 양을 당시 (2012년) 소비 수준과 대략 같은 5%로 제한할 것을 제안했습니다. 이 제약 조건은 비식품 기반의 바이오 연료가 수송 분야 목표인 10% 재생 에너지 비율 달성에 더 많은 기여를 할 수 있을 것으로 기대되었습니다. 동시에, 바이오 연료와 관련된 간접 토지 사용 배출량이 낮거나 없을 것으로 기대되는 2세대 및 고급 바이오 연료의 사용이 촉진될 것입니다.

2015년 4월에 유럽의회와 이사회는 식품 기반의 1세대 바이오 연료에 대한 한도를 7%를 포함하는 ILUC 법안에 대한 합의에 도달했습니다.

처음에는 조짐이 좋았지만 수송 연료에서 재생 에너지 분담율 10% 목표를 달성하지 못할 수도 있습니다<sup>63</sup>. 2010년에 계획된 분담율은 4.9%였지만 실제 분담율은 4.7%에 불과했고, 바이오 디젤이 가장 많은 부분을 차지했고 다음으로는 바이오 가솔린이었습니다<sup>64</sup>. 2013년에 그 분담율은 5.3%였습니다<sup>65</sup>. ILUC를 적절히 다루는 규정이 없는 상태에서 바이오 연료 지속가능성 기준을 시행함으로써 이루어진 진전만으로는 충분하지 않습니다. 또한, 국내 및 수입 바이오 연료와 관련된 생물 다양성 상실 위험과 관련하여, 대부분의 유럽연합 국가들의 생산은 생물 다양성 상실 위험이 낮은 것으로 밝혀졌지만, 브라질(콩과 설탕), 미국(콩과 옥수수), 그리고 러시아(유채 및 콩)에서 수입한 바이오 연료는 생물다양성 상실 유발 위험이 높은 것으로 평가되었습니다<sup>66</sup>.

연료와 바이오 연료에 대한 유럽연합의 규제 경험은 기업들에게 항상 충분한 규제 확실성을 제공하는 것은 아니었지만, 과학적 증거는 여전히 바이오 연료와 바이오 액체의 환경 부가가치에 대한 의심을 제기하기도 합니다. 유럽위원회는 이러한 이유로 2020년 이후 수송 부문의 재생 에너지 또는 연료의 온실가스 집중도에 대해 새로운 목표들을 제안할 생각이 없다는 것을 시사했습니다<sup>67</sup>. 2014년 10월에 내린 유럽이사회 결론은 그와 같은 접근법의 변화를 부인하지 않았지만, 위원회에게 “2020년 이후에도 수송 부문의 배출량 감축과 에너지 효율 촉진을 위한 포괄적이고 기술 중립적인 접근법을 위한, 전기 운송을 위한 그리고 재생 에너지원을 위한 도구들과 조치들을 추가로 검토”할 것을 권고했습니다.

### 기회 및 도전: 비용 효율성과 시장 통합

경기 침체 이후 회원국들의 지원 계획, 협력 메커니즘들의 제한적 사용, 그리고 가용 공급에 대한 압력 간에 과도한 차이로 인해 유럽위원회는 재생 목표 달성을 위해 더 질서 있는 체계를 정의할 필요가 있었습니다.

---

<sup>63</sup>유럽위원회(2013년) 재생 에너지 진행 현황 보고서. COM(2013) 175, 최종본 2013년 3월 27일; 6 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0175&from=EN>

<sup>64</sup>EUROSTAT (2014년) 통계 포켓북 2014년(Statistical Pocketbook 2014)의 유럽연합 에너지; 114 페이지; [http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014\\_pocketbook.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_pocketbook.pdf)

<sup>65</sup> EUROSTAT 참조 [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Share\\_of\\_energy\\_from\\_renewable\\_sources\\_in\\_transport\\_-\\_2013.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/File:Share_of_energy_from_renewable_sources_in_transport_-_2013.png), (2015년 5월 6일에 참조함).

<sup>66</sup> 유럽위원회 (2013년) 재생 에너지 진행현황 보고서, 이사회 직원 실무 문서, SWD(2013)102 최종본, 2013년 3월 27일, 27~28페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0175&from=EN>

<sup>67</sup>: 위원회 (2014) "2020~2030년의 기후 및 에너지에 대한 정책 체제(A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030)" COM(2014)15 최종본, 2014년 1월 22일: 유럽의회, 위원회, 경제사회위원회 및 지역 위원회로 보내는 위원회의 커뮤니케이션(<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN>) 및 추가 정보([http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/documentation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/documentation_en.htm)).

2013년에 유럽위원회는 회원국들에게 기술 발전에 적응할 수 있는 비용 효율적인 계획들을 더 많이 개발하여 비용 증가를 억제하도록 격려했습니다<sup>68</sup>. 또한 재생 에너지의 확산을 방해하는 특정 장벽들(행정 부담, 느린 인프라 구축 및 연결 지연, 그리고 재생 에너지에 불리한 그리드 운영 규칙)이 항상 적절히 제거되지는 않았다는 사실도 강조했습니다.

2014년에 환경 보호 및 에너지 분야의 프로젝트들에 대한 새로운 국가 지원금 지침이 채택되었습니다<sup>69</sup>. 이 지침의 주요 내용은 다음과 같습니다.

1. 2017년까지 재생 에너지를 위한 시장 중심 지원으로의 점진적 이동을 촉진한다. 일부 재생 에너지 기술은 이미 성숙해졌으므로 시장에 통합할 필요가 있다. 비용 효율을 높이고 왜곡을 제한하기 위해, 새로운 지침은 국가별 상황을 고려하는 유연성을 제공하면서 공공 지원을 할당하기 위한 경쟁 입찰 절차의 점진적 도입을 예측한다. 또한 지침은 고정가격 매입제도(feed-in tariffs)가 시장 가격 신호에 대한 재생 에너지의 노출을 높이는 프리미엄 제도(feed-in premium)로 점진적으로 대체될 것이라고 예측한다.
2. 회원국들이 국제 경쟁에 노출된 에너지 집약적 기업들에게 재생 에너지 지원을 위해 부과된 부담금을 완화할 수 있는 기준을 포함시킨다. 전체 유럽연합에 대해 정해진 제한된 수의 에너지 집약적 부문들에 대해 지침은 부담을 낮추는 것을 허용한다.
3. 내부 에너지 시장을 강화시키고 공급 보안을 보장하기 위해 발전 용량에 대한 지원금에 대한 새로운 조항을 포함시킨다.

### 기회 및 도전: 네트워크 인프라 및 유연성

2020년에 총 재생 에너지 목표 20%와, 아울러 차별화된 국가별 목표들을 달성하려면, 적절한 인센티브를 정하는 것만이 실제로 중요한 것은 아닙니다. 전기 네트워크와 같은 인프라를 개선하는 것도 중요합니다. 위치 측면에서, 재생 에너지 공급은 항상 수요와 일치하지 않을 수도 있습니다. 덴마크에서는 바람이 강하지만, 남부 독일의 바바리아 또는 폴란드에서 수요가 높다면, 적절한 전기 연결이 필요합니다. 또한 저장을 할 수 있게 하거나 빠르게 작동 및 중단시킬 수 있는 유연한 발전 방법을 사용하여 연간 또는 일간 전력 소비량 피크들을 흡수할 수 있도록 하는 것이 중요합니다.

다수의 가변적 발전 방식의 등장으로 인해 상호 연결되고, 스마트하며 유연한 전기 시스템으로의 이동이 필요합니다. 이는 유럽연합에서 전기 시장의 기능에 매우

<sup>68</sup> 특히, 유럽 이사회 (2013년) 재생 에너지 진행현황 보고서의 9 페이지 및 13 페이지, COM(2013) 175 최종본, 2013년 3월 27일; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0175&from=EN>

<sup>69</sup> 유럽위원회 (2014년) 환경 보호 및 에너지를 위한 국가 보조금에 대한 지침 2014-2020년(Guidelines on State aid for environmental protection and energy 2014-2020), 커뮤니케이션, OJ C 200, 2014년 6월 28일, 1~55 페이지.; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014XC0628%2801%29&from=EN>

깊은 영향을 미칠 것입니다. 예를 들어, 일중 시장 및 균형 시장과 같은 단기 시장들의 추가 개발을 통해 더 큰 유연성을 제공함으로써 단기적인 유연성을 위한 적절한 가격 신호들을 보장할 수 있습니다.

이런 전환 과정에서 재래식 전력은 현재 경기 침체와 대체 용량 구축으로 인한 수요 감소, 축소된 부하 시간으로 더 높은 유연성을 제공해야 할 필요성, 그리고 석탄 및 갈탄에 비해 경쟁력이 낮은 가스 플랜트들의 일시 중단과 같은 여러 문제들에 직면하고 있습니다. 그런 까닭으로 일부 회원국들은 용량 메커니즘 도입을 선택했거나 고려하고 있습니다. 그러나, 이 방법은 내부 에너지 시장의 잠재적 단편화와 발전 적합성을 보장하면서, 경쟁 왜곡을 방지하는 방법에 대한 동일한 문제들을 제기합니다.

### **기회 및 과제: 정책 수단들 간의 상호작용**

유럽연합 ETS의 운영에 미치는 영향도 있습니다. 한편, 재생 에너지 제정법은 유럽연합 ETS가 적용된 부문들과 (수송과 같은) ETS 외부의 부문들, 둘 모두에서 합의된 온실가스 감축 목표를 달성하는 데 기여할 것입니다. 다른 한 편, 재생 에너지 보조금은 과거에 비해 재생 에너지의 사용을 증가시킬 것이며, 따라서 유럽연합 ETS 허용량에 대한 수요를 감소시켜, 탄소 가격 하락 압력으로 작용합니다.

그러나, 당면한 더 근본적인 문제가 있습니다. 재생 에너지 목표가 높으면 온실가스 배출량 감축 (암묵적) 비용이 엄격히 필요한 비용보다 증가할 수도 있습니다(Marcantonini와 Ellermann, 2013년 그리고 Marcantonini와 Ellermann, 2014년). 이 주장에 따르면 에너지 효율화 조치, 수요 측면 관리, 또는 석탄에서 가스로의 연료 전환과 같은 더 값싼 옵션들을 충분히 사용하지 않을 수도 있고, 대신에 일부 종류의 재생 에너지와 같이 더 비싼 옵션들로 대체될 수도 있다는 것입니다.

이 주장은 재생 에너지원 지침의 접근법이 유럽연합 ETS가 따르는 접근법과 상당히 달랐다는 것을 시사합니다. 후자의 경우 기후 정책의 비용 효율성과 관련된 이유로 유럽연합 수준에서 비슷하게 맞추어 완전히 수정하기를 추구했고, 반면에 재생 에너지 축진은 국가 규율의 논리에 따라, 온실가스 감축, 에너지 믹스 선호, 산업 정책 및 지역 고용 기회와 같은 잠재적으로 다양한 이익을 추구했습니다. ETS는 경제 운영자들이 선호하는 저탄소 경로에 대해 중립적인 기술이지만, 재생 에너지 접근법은 정의상 기술 맞춤형입니다.

일부 분석은 유럽연합이 2020년까지 온실가스 감축 목표 20%를 달성하기 위한 비용이 엄격히 필요한 비용보다 약 10% 더 높았을 수도 있다는 점을 시사합니다(Capros 외, 2011년). 이것은 궁극적으로 에너지 효율 또는 연료 전환과 같은 다른 옵션들의 비용이 더 적게 들었을 수도 있다는 사실에 기인합니다. 그러나, 이와 같은 추가 비용은 석유 및 가스 수입에 대한 의존도 감소 측면, 그리고 경험 학습을 통한 신기술(혁신) 개발로 얻은 이익 측면에서 볼 때 재생 에너지의 추가 이익에 의해 옹호될 수 있습니다. 또한, 이런 기술들에 대한 수요를 촉진시키는 정책들은 수출, GDP 및 고용을 높이는 기술 확산의 선점자 이익을 낳을 수도 있습니다(Pollit 외, 2015년).

이것들은 목표를 “유럽연합 수준에서 구속력이 있는” “최소 27%”로 증가시키는 유럽이사회의 2014년 10월 결정을 시행할 개정된 재생 에너지원 지침의 설계에 쓰이는 매우 적절한 질문들입니다. 이것은 재생 에너지 부문에서 세계적 선도자가 되겠다는 유럽연합의 약속에 따르는 것입니다. 여기에는 차세대의 발전된, 경쟁력 있는 재생 에너지의 개발이 필요합니다. 과거 유럽연합의 헌신적 노력으로 인해 비용은 크게 감소되었습니다. 뿐만 아니라 재생 에너지 생산량은 점진적으로 그리고 효율적으로 내부 에너지 시장 안으로 통합시켜야 하며 에너지 시장과 그리드를 재생 에너지에 적합하게 만들어야 합니다.<sup>70</sup> 재생 에너지가 제공할 수 있는 잠재력의 완전한 사용이 가능하도록 더 많은 상호연결과 유연성(저장을 포함한 유연한 공급, 그리고 수요 대응)이 구축되어야 합니다.

**결론:** 재생 에너지에 대한 유럽연합 정책은 최종 에너지 소비량에서 재생 에너지 분담율을 2005년 8.5%에서 2015년 15%까지 증가시키는 데 성공했으며, 2020년까지 20% 목표를 달성하기 위해 순조롭게 진행하고 있습니다. 유럽이사회가 2030년까지 최소 27%의 유럽 전체 재생 에너지 목표에 합의한 것은 투자자들에게 보내는 중요한 신호로서, 재생 에너지가 점점 더 중요해지고 주류 에너지원이 될 것이라는 중요한 신호입니다. 특히 2030년에 전기의 약 45%는 재생 에너지에서 생산될 것입니다. 이것은 어려운 목표지만 달성 가능합니다. 마지막으로, 재생 에너지는 유럽연합의 내부 에너지 시장으로 완전히 통합되어야 합니다.

## 에너지 효율 개선

### 의존도와 장벽들

유럽연합은 점점 더 수입 에너지에 의존할 것이라는 우려가 지속됩니다. 2012년에, 석유의 86%와 가스의 66%가 수입되었고 2030년까지 석유 수입은 94%, 가스 수입은 83%까지 증가할 수 있습니다. 또한, 석유 가격이 최근 몇 개월 동안 상당히 하락했다하더라도, 에너지 비용은 시간이 경과함에 따라 더 비싸질 수도 있습니다. 공급 중단 위험이 계속되는 이유는 에너지 수입(특히 석유와 가스)은 점점 더 제한된 수의 공급 국가들로부터 들어올 것으로 예상되는 한편, 예를 들면, 네덜란드와 북해에서의 국내 생산은 감소할 것으로 예상되기 때문입니다.

에너지 수요를 완화시키는 것은 공급 안보를 강화시키기 위한 옵션들 중 하나이며, 온실가스 배출량을 감축시키는 수단이기도 합니다. 좋은 소식은 건물, 자동차, 가전 또는 산업의 에너지 효율 분야에서 상당한 기술 발전이 이루어졌다는 것입니다.

그러나 많은 시장 장벽들 때문에 이런 기술들의 개발과 확산이 방해 받고 있습니다. 그러한 장벽들은 에너지 절감 조치들의 비용과 이익에 대한 불완전한

<sup>70</sup> 유럽위원회 (2015년) “진보적 기후변화 정책을 통한 탄력 있는 에너지 연합을 위한 기본 전략(A Framework Strategy for a Resilient Energy Union with a Forward-Looking Climate Change Policy)”, COM(2015)80 최종본, 2015년 2월 25일.; [http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/energyunion\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/priorities/energy-union/docs/energyunion_en.pdf)

정보, 분할된 인센티브의 존재(건물 소유주들은 세입자들이 에너지 요금 절감을 통해 이익을 얻을 수 있는 에너지 절감 조치에 투자하기를 꺼림), 그리고 실제 에너지 소비량에 대한 지식 부족 또는 많은 초기 투자금 조달의 어려움 등입니다. 개인 소비자들은 전체 경제의 이자율보다 더 높은 이자를 지불할 수도 있습니다. 이런 요인들은 통상적으로 사회적 관점에서 최적이라고 여겨질 수도 있는 것에 비해 에너지 효율에 과소 투자하는 결과를 낳습니다. 그러한 시장 장벽들은 배출량에 대해 가격을 책정함으로써 또는 높은 에너지 가격에 의해서 반드시 극복되는 것은 아닙니다.

그런 까닭으로, 주로 회원국 수준에서만 아니라 유럽연합 수준에서도 정부 개입과 규제를 옹호하는 강력한 논거가 있습니다. 2009년 기후 및 에너지 패키지의 일환으로 구속력이 없는 에너지 효율 목표가 합의되었습니다. 그 목표는 2020년 일차 에너지 총소비량을 2007년의 “현상 유지(business-as-usual)” 예측에 따라 2020년의 예상 석유 등가량(Mtoe)인 1842 백만 톤의 20%를 절감하는 것이었습니다. 채택된 추가 조치에 근거한 최신 예측에 따르면 17% 감소 또는 18~19% 감소까지도 달성할 수 있을 것으로 예상됩니다<sup>71</sup>(Capros 외, 2014년).

### 제품 및 장치들의 에너지 사용 규제

국제적으로 거래되는 제품 및 장치의 에너지 사용에 대한 유럽연합 수준의 개입은 특히 적절합니다. 한 가지 핵심 요소는 “에코디자인 지침(Ecodesign Directive)”입니다<sup>72</sup>. 이것은 환경 관점에서 에너지를 사용하는 제품의 디자인을 규제하기 위한 유럽 지침입니다. 난방 장비를 포함하여 모든 종류의 전기 및 전자 장비에 적용됩니다.

이 법의 목적은 유럽연합 내에서 “에코디자인(eco-design)”을 위한 일관성 있는 규칙을 제공하여 국가법의 차이가 유럽연합 내부 무역에 대한 장벽이 되지 않도록 하는 것입니다. 이 지침은 새 가전제품들이 충족해야 하는 최소 에너지 효율 기준을 정하기 위한 틀을 제공합니다. 특정 제품들의 적절한 환경 특성에 대한 조건 및 기준도 정의할 수 있습니다. 예를 들어, 제품의 물 소비량, 물 생산, 또는 제품의 수명 연장과 관련된 기준일 수도 있습니다. 유럽연합은 구체적인 시행 조치들을 통해 전기 및 전자 제품의 설계에 영향을 미침으로써 신속하고 효율적인 개선을 달성하려고 합니다.

최근 몇 년 동안, 이 법의 틀 안에서 많은 구체적인 시행 조치들이 취해졌습니다. 표 3.2는 제품의 에너지 사용을 개선하기 위해 지금까지 취해진 조치들에 대한 개요를 보여줍니다. 이산화탄소 배출량에 대해 예상되는 영향의 크기와 예상되는 비용 영향도 제시되어 있습니다. 예상 비용은 할인율과 시간에 따라 예상되는 가격

<sup>71</sup> 유럽위원회, (2014년) 에너지 효율 및 에너지 안보에 대한 기여도와 기후 및 에너지 정책에 대한 2030년 체제(Energy efficiency and its contribution to energy security and the 2030 Framework for climate and energy policy), 커뮤니케이션, 유럽위원회, COM (2014년) 520 최종본, 2014년 7월 23일. ;

[http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014\\_eec\\_communication\\_adopted\\_0.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_eec_communication_adopted_0.pdf)

<sup>72</sup> 에너지 관련 제품의 에코디자인 요구사항을 설정하기 위한 체제를 확립하는 2009년 10월 21일자 유럽의회 및 이사회의 지침 2009/125/EC; OJ L 285, 2009년 10월 31일, 10~35 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0125&from=EN>



변동에 민감하기 때문에 연구 주제가 됩니다. 예를 들어, Irrek 등의 연구에서는<sup>73</sup> 2% 실질 할인율은 연간 순비용 절감액을 0~50%까지 높일 수 있다는 것을 밝혔습니다. 예를 들어, 사무실과 도로 조명 비용 절감액은 연간 33억 유로(4% 할인율)에서 17억 유로(8% 할인율) 사이에서 변동됩니다.

위와 같은 경고를 고려할 때, 표 3.2는 예상되는 이 지침의 영향이 상당히 커질 수 있다는 것을 보여줍니다. 이 표는 Irrek 등(2010년)의 연구와 에코디자인 지침에 따른 규제의 구체적인 영향 평가에 근거하여 작성되었습니다. 이 표는 회원국들이 최종 합의한 정확한 정형화와 다를 수도 있는 선호되는 옵션의 분석에 근거하고 있습니다.<sup>74</sup> 2014년 현재 합의된 22개의 구체적 규정들과 2개의 자발적 협정은 유럽연합의 온실가스 배출량을 2020년에 거의 350 백만 톤에 달하는 이산화탄소 등가량(MtCO<sub>2</sub>eq.)만큼 감축시킬 수 있을 것으로 예상됩니다. 주목할 만한 점은 에너지 절감액의 40%가 하나의 수단에서 실현된다는 것입니다. 그것은 공간 및 혼합 히터(난방과 온수)의 효율 개선입니다(표 3.2 참조). 전기 모터, 산업용 팬 및 온수기의 효율 개선도 상당한 기여를 하고 있습니다. 에코디자인 지침에서 예상하는 영향은 2020년 전기 수요량의 7% 감축입니다.

등가량(MtCO<sub>2</sub>eq.)만큼 감축시킬 수 있을 것으로 예상됩니다. 주목할 만한 점은 에너지 절감액의 40%가 하나의 수단에서 실현된다는 것입니다. 그것은 공간 및 혼합 히터(난방과 온수)의 효율 개선입니다(표 3.2 참조). 전기 모터, 산업용 팬 및 온수기의 효율 개선도 상당한 기여를 하고 있습니다. 에코디자인 지침에서 예상하는 영향은 2020년 전기 수요량의 7% 감축입니다. 표 3.2에 예시된 것처럼, 에너지 절감액이 예상되는 추가 투자와 운영 및 유지보수 비용보다 더 많기 때문에 해당 조치들은 일반적으로 순비용 절감을 가져올 것으로 예상됩니다. 그러나, 순비용 절감이 아니라 순비용 증가가 발생하는 세 가지 예외가 있습니다. 이들은 모두 가전 제품으로, 식기세척기, 세탁기, 그리고 조리기구입니다.

---

<sup>73</sup> Irrek, W., L. Tholen and M. Franke (2010년): 유럽연합 온실가스 배출량에 대한 효율성 기준의 영향 분석, 최종 작업 3 보고서; 온실가스 배출량 감소량 추정에 대한 전망(Final Task 3 report: outlook on the estimated greenhouse gas emission reductions) (EC DGENV 연락), 함부르크, Ökopool: [http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/docs/impact\\_ggas\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/docs/impact_ggas_en.pdf) (Consulted 21/04/2015)

<sup>74</sup> [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/doc/overview\\_legislation\\_eco-design.pdf](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/doc/overview_legislation_eco-design.pdf) 참조, 2014년 5월 23일에 참조함).

표 3.2 에코디자인 지침에 따른 2020 년 에너지 효율 조치들의 영향

시행된 조치	규정 번호	배출량 감소(MtC O <sub>2</sub> )	절감된 에너지 (PJ)	비용 절감 (십억 유로/년)
무지향성 가정용 램프	244/2009	11	122	3.1
사무실 및 거리 조명: 형광등	245/2009	15	137	2.5
전기 모터	640/2009	64	500	16.8
텔레비전	642/2009	17	169	2.3
복합 세트 상단 박스	자발적 협약	2	16	0.6
단순 세트 상단 박스	107/2009	2	17	0.7
외부 전력 공급장치 및 배터리 충전기	278/2009	4	118	0.5
대기 및 OFF 모드 손실	1275/2008	11	128	2.1
가정용 냉장고 및 냉동고	643/2009	1	14	0.5
가열용 순환 펌프	641/2009 &622/2009	12	96	3.9
가정용 식기세척기	1016/2010 &1015/2010	1	7	-0.1
가정용 세탁기	1016/2010 &1015/2010	1	5	-0.1
산업용 팬	327/2011	25	487	7.1
실내 에어컨	206/2012	4	41	0.7
물 펌프	547/2012	1	10	0.3
가정용 회전식 건조기	932/2012	2	12	0.2
지향성 램프 및 LED 램프	1194/2012	10	89	1.3
컴퓨터 및 서버	617/2013	9	74	2.3
진공 청소기	666/2013	6	68	2.8
장비의 대기 및 OFF 모드 전원	801/2013	11	128	2.8
공간 및 조합형 히터	813/2013	109	1884	25.4
온수기	814/2013	26	453	4.4
영상 장치	자발적 협약	4	15	9.2
가정용 조리 기구	66/2014	1	27	-0.6
합계		348	4617	88.9
전기		198	2099	56



1992년 이후로 유럽 에너지 라벨에 대한 지침도 있습니다<sup>75</sup>. 에너지 라벨은 세탁기와 식기세척기 같은 가전제품을 구매하는 소비자들을 지원하기 위한 도구입니다. “A”부터 “G”까지 카테고리들은 해당 제품의 경제성과 환경친화성의 정도를 나타냅니다. 산업에 대한 명확한 규제 체계를 제공하는 이 지침은 제품들의 에너지 사용에 대해 소비자들에게 제공되는 정보의 양을 증가시켜서 정보에 기반한 선택을 하고 에너지 요금을 낮추며, 이산화탄소 배출량을 절감할 수 있게 해줍니다.

중요한 점은 2010년에 건물의 에너지 성능에 대한 지침이 재검토되었다는 것입니다<sup>76</sup>. 주거용 및 상업용 건물들은 에너지를 많이 사용하며 건물들은 유럽연합의 에너지 소비량 중 약 40%를 차지합니다. 이 지침에 따라, 회원국들은 신규 및 기존 건물들에 대해 최소 에너지 성능 요건을 확정하고 적용해야 하며, 에너지 성능 요건들의 인증을 관리하고, 건물의 보일러 및 공조 시스템들의 정기 점검을 감독해야 합니다. 또한, 이 지침에 따라 회원국들은 2021년까지 모든 신규 건물들을 소위 “거의 제로 에너지 건물”이 되도록 만전을 기해야 합니다. 이 지침은 2010년에 개정되어 석유 등가량으로 6~8천만 톤의 에너지 소비량을 감축하고 이산화탄소 배출량을 2020년에 5% 감축할 것으로 예상됩니다. 또한 유럽연합에서 약 8백만 명을 고용하는 건물 부문에서 28만에서 45만 개의 새 일자리를 만들 수 있을 것입니다.

## 2012년의 에너지 효율 지침

건물의 에코디자인, 에너지 라벨링 및 에너지 성능 계획에 추가하여, 2012년에 새로운 에너지 효율 지침(Energy Efficiency Directive)이 채택되었습니다<sup>77</sup>. 주요 목적은 유럽연합의 2020년 에너지 효율 목표 20% 달성에 상당한 기여를 하는 것이었습니다. 이 지침에는 광범위한 정책 조치들이 포함되며 주거지 에너지 효율, 스마트 계량기, 가정 에너지 관리, 상업 부문 에너지 감사, 공공 건물 개조, 지역난방, 그리고 수요 대응을 다룹니다.

이 지침의 주요 내용은 아래와 같습니다.

1. 회원국들은 주거용 및 상업용 건물의 개조를 위한 장기 전략을 수립해야 한다. 회원국들은 또한 중앙 정부가 소유한 공공 건물의 바닥 면적의 3%를 보수해야 한다.

<sup>75</sup> 라벨링 및 표준 제품 정보에 의한 에너지 소비량 표시 및 에너지 관련 제품의 기타 자원 표시에 대한 2010년 5월 19일자 유럽의회 및 위원회의 지침 2010/30/EU; OJ L 153, 2010년 6월 18일, 1~12 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0030&from=EN>

<sup>76</sup> 건물의 에너지 성능에 대한 2010년 5월 19일자 유럽의회 및 이사회의 지침 2010/31/EU; OJ L 153, 2010년 6월 18일, 13~35 페이지.; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=EN>

<sup>77</sup> 지침 2009/125/EC 및 2010/30/EU를 개정하고 지침 2004/8/EC 및 2006/32/EC를 취소하는 에너지 효율에 대한 2012년 10월 25일자 유럽의회 및 이사회의 지침 2012/27/EU; OJ L 315, 2012년 11월 14일, 1~56 페이지. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=EN>

2. 중앙 정부는 “비용 효율성, 경제적 타당성, 광범위한 지속 가능성, 기술 적합성, 그리고 충분한 경쟁과 조화되는 경우” 에너지 효율이 높은 제품, 서비스 및 건물만 구매해야 한다.
3. 회원국들은 에너지 유통 기업들에게 2014년과 2020년 사이에 최종 소비자들에게 에너지를 판매한 금액의 연평균 1.5%의 누적적 최종 사용 절감을 달성해야 하는 의무를 부과하는 제정법을 도입해야 한다.
4. 대기업들은 최소 4년마다 에너지 감사를 받아야 한다. 정부는 중소기업들에 대한 감사를 촉진시켜야 한다.
5. 2015년까지 주택의 에너지 요금 청구는 추정치가 아니라, 실제 에너지 소비량에 근거해야 한다.
6. 회원국들은 2015년까지, 그리고 그 후에는 5년마다 열병합 발전, 지역 냉난방의 잠재력을 평가해야 한다.

에너지 공급자들 또는 유통업자들에 대한 에너지 절감 의무를 도입하는 지침 제7조는, 에너지 공급자들을 사실상 에너지 효율적인 서비스 및 제품들의 ‘공급자’로 만들 수 있기 때문에, 가장 혁신적인 조항입니다. 지침에 따른 에너지 절감액의 거의 절반은 오직 이 조항에서 비롯될 것으로 기대됩니다<sup>78</sup>. 에너지 공급자들과 유통업체들의 에너지 절감 의무를 충족하는 데 있어서 유연성이 허용되며, 지침은 회원국들에게 동일한 에너지 절감액을 달성하는 동등한 조치들을 대안으로 채택하는 것도 허용합니다. 전체적으로 이 지침은 에너지 소비량을 석유 등가량 기준으로 5천8백만 톤만큼 감축할 것으로 추산됩니다. 이것은 2007년 기준선에 비해 에너지 소비량이 12% 감축되는 결과를 낳을 것으로 예상됩니다.

유럽이사회는, 2014년 10월 회의에서 에너지 효율 개선 노력을 계속하기로 결정했으며, "2030년까지 유럽연합 수준에서 최소 27%의 예시적 목표"를 결정했습니다. 이 목표는 유럽연합 수준의 30%를 염두에 두고, 2020년에 검토될 것입니다. 27%는 2007년에 산정된 현상 유지(기준) 예측값에 대비한 유럽연합의 총 내륙 에너지 소비량 감축으로 표시됩니다. 특히 2014년, 2015년 및 그 이후까지 예상되는 화석연료 가격보다 낮다는 점을 고려할 때, 현상 유지를 넘어서는 성능을 보장하는 정책들이 계속 필요할 것으로 예상할 수 있습니다(Capros 외, 2014년).

<sup>78</sup> EC (2012c): 에너지 효율 지침, 비공식 에너지 이사회 유럽위원회의 종이없는 서비스(Non paper of the services of the European Commission on energy efficiency Directive), 비공식 에너지 위원회(Informal Energy Council) 2012년 4월 19~20일; <http://ec.europa.eu/energy/en/content/non-paper-energy-efficiency-directive> (2015년 4월 21일에 참조함).

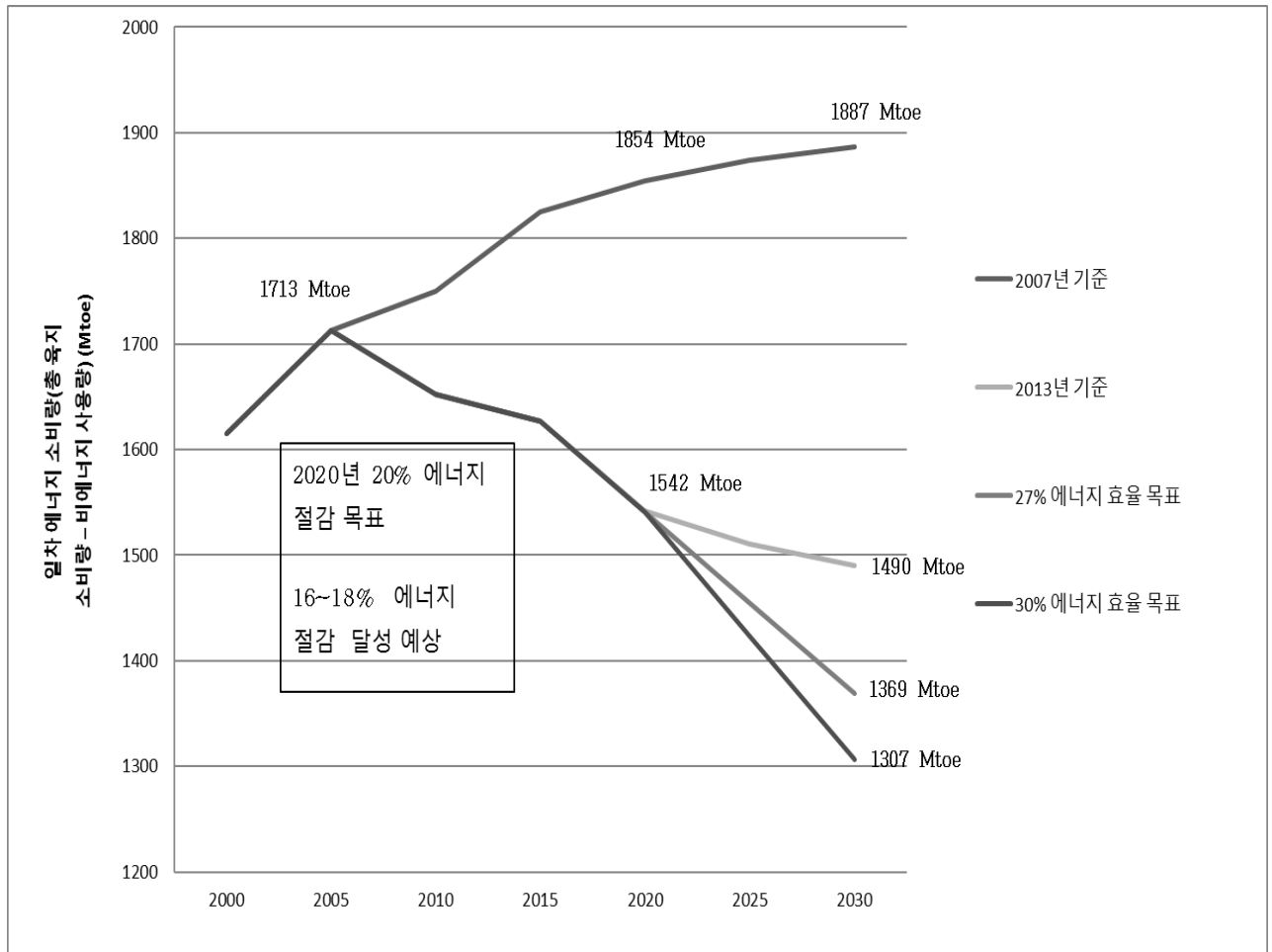


그림 3.4 유럽연합 2030년 목표: 2030년에 최소 27% 에너지 절감

결론: 에너지 효율 개선은 온실가스 배출량을 감축하는 데 있어서 핵심 기여요인이 되었습니다. 유럽연합은 2020년에 대해 미리 정해진 기준선보다 20% 낮은 예시적 목표를 채택했으며, 분명히 진전이 이루어지긴 했지만, 그 목표를 달성하는 일은 어려울 것입니다. 특히 공급 안보, 무역 균형 개선, 그리고 건설 부문의 일자리 창출의 측면에서의, 다른 중요한 이점들 때문에, 유럽이사회는 더 많은 노력을 하기로 결정했으며 2030년까지 27%의 예시적 에너지 효율 목표에 대해 합의했습니다.

## 자동차, 배, 로리 및 선박 배출량

### 서론

유럽연합의 총 온실가스 배출량의 약 5분의 1은 수송 부문에서 발생하며, 2050년까지 계속 증가하지만 증가율은 낮아질 것으로 예상됩니다. 이 배출량은 (유럽연합 ETS가 적용되지 않는 유럽연합의 온실가스 배출량을 규제하는) 노력

분담 결정(Effort Sharing Decision)이 적용됩니다(제4장 참조). 이것은 수송을 포함한 유럽연합의 온실가스 배출량의 약 절반에 해당됩니다. 그래서 수송 배출량을 규제하는 것은 비 ETS 목표를 달성하는 데 매우 중요합니다.

### 자동차와 밴의 배출량 규제

처음에, 자동차 제조업체와 체결한 자발적 협정서에 새 승용차의 평균 배출량에 대한 배출량 기준이 정해져 있었으며, 특히 2008/2009년까지 140 g/km을 달성하는 것이 목표였습니다. 실제로는 잘 진행되지 않았고, 목표가 달성되지 않았습니다. 2009년 이후, 그런 까닭으로 명확성과 규제의 확실성을 위해 이 배출량<sup>79</sup>기준이 구속력이 있는 제정법으로 규정되었습니다. 2015년과 2021년에 유럽연합에 등록되는 모든 새 승용차는 각각 130 및 95 g CO<sub>2</sub>/km의 평균 배출량 기준을 준수해야 합니다. 더 무거운 자동차들은 가벼운 자동차보다 더 배출량이 많을 수 있지만 각 제조업체가 판매하는 모든 새 자동차의 평균은 정해진 목표에 도달해야 합니다.

2015년과 2021년 목표는 2007년의 차량 평균 158.7 g/km에 비해 각각 18%와 40%의 감축에 해당합니다. 연료 소비량의 측면에서, 2015년 목표는 휘발유의 경우 대략 100 킬로미터 당 5.6 리터(l/100km)이고, 경유의 경우 4.9 l/100 km 입니다. 2021년 목표는 대략 휘발유의 경우 4.1 l/100 km이고, 경유의 경우 3.6 l/100 km 입니다. 자동차 제조업체들은 다양한 기술을 통해 혁신을 해왔고 목표일보다 훨씬 전에 130g의 목표를 달성했습니다<sup>80</sup>. 1995년의 평균 186 g과 2000년의 173 g CO<sub>2</sub>/km에 비하면 크게 개선된 것입니다.

2011년과 2014년에<sup>81</sup> 유럽연합은 소형 차량의 이산화탄소 배출량을 감축시키는 제정법을 채택하고 유럽 시장에서 판매되는 새 밴 자동차에 대한 이산화탄소 배출량을 정했습니다. 이 의무는 새 승용차와 관련된 의무와 비슷합니다. 제정법은 새 밴의 이산화탄소 배출량을 2017년까지 킬로미터 당 평균 175 g CO<sub>2</sub>와 2020년 147g/km으로 제한합니다. 이 목표는 2012년 평균 180.2 g CO<sub>2</sub>/km에 비해 각각 3%와

---

<sup>79</sup> 경량 차량의 이산화탄소 배출량 감축시키기 위한 공동체의 통합적 접근방법의 일환으로 신형 승용차에 대한 배출 성능 기준을 정하는 2009년 4월 23일 유럽의회 및 이사회의 Regulation (EC) No 443/2009; OJ L 140, 2009년 6월 5일, 1~25 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009R0443-20130508&from=EN> and 새 승용차의 이산화탄소 배출량 감축에 대한 2020년 목표를 달성하기 위한 방법들을 정의하기 위한 규정(EC) 번호 443/2009를 개정하는 2014년 3월 11일자 유럽의회 및 이사회의 규정(EU) 번호 333/2014; OJ L 103, 2014년 4월 5일, 15~21 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0333&from=EN>

<sup>80</sup> 2011년 자동차 제조업체들의 이산화탄소 성능, 유럽 환경청, 코펜하겐; <http://www.eea.europa.eu/publications/monitoring-co2-emissions-from-new>

<sup>81</sup> 소형 차량의 이산화탄소 배출량을 줄이기 위한 유럽연합의 통합적 접근법의 일환으로 새 소형 상용차에 대한 배출량 성능 기준을 정하는 2011년 5월 11일자 유럽의회 및 이사회의 규정(EU) 번호 510/2011; OJ L 145, 2011년 5월 31일, 1~18 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0510&from=EN>; and 새 소형 차량의 이산화탄소 배출량 감축에 대한 2020년 목표를 달성하기 위한 방법들을 정의하기 위한 규정(EC) 번호 510/2011을 개정하는 2014년 2월 26일자 유럽의회 및 이사회의 규정(EU) 번호 253/2014; OJ L 84, 2014년 3월 20, 38~41 페이지.;: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0253&from=EN>

19% 감축에 해당합니다. 이 규정은 경유 연료를 사용하는 밴의 연료 소비량을 2020년까지 5.5 l/100 km로 감소시킬 것으로 기대됩니다.

중요한 사실은 새 승용차에 대한 목표를 준수하기 위한 목적으로 허용되는 유연성입니다. 2021년 95g CO<sub>2</sub>/km 목표는 특별 인센티브(“슈퍼 크레딧”)의 사용을 허용합니다. “슈퍼 크레딧”은 전기 자동차 또는 플러그인 하이브리드 자동차와 같이 배출량이 50 g CO<sub>2</sub>/km 미만인 자동차에 적용됩니다. 이렇게 배출량이 낮은 자동차들은 2020년에는 2대의 차량으로 계산되며 2021년에는 1.67대, 2022년에는 1.33대, 그리고 2023년에는 1대로 계산될 것입니다. 이는 제조업체들에게 새 자동차의 평균 배출량을 더 감소시키는 데 도움이 되는 새로운 기술을 개발하고 사용하도록 동기를 부여할 것입니다. 이 “슈퍼 크레딧”의 기여는 한도가 정해져 있으며 그 크레딧은 2020~22년 사이에 자동차 제조업체당 7.5 g/km만 기여할 수 있습니다. 또한 연간 생산량이 1만대 미만인 소규모 제조업체에 대한 규정도 있으며, 연간 생산량이 1천 대 미만인 제조업체들은 면제됩니다.

유럽연합의 정책을 다른 국가들과 비교해 보면, 승용차 1대당 킬로그램당 그램의 평균 배출량에 관한 연구에 근거하여 일본과 유럽연합이 현재 세계에서 가장 앞서 나가고 있는 것으로 보입니다. 그림 3.5는 여러 국가에서 정한 승용차에 대한 배출량 기준을 보여줍니다<sup>82</sup>. 2002년에, 유럽연합과 일본은 새 승용차의 평균 배출량에서 다른 국가들보다 훨씬 낮았습니다. 미국과 중국 같은 국가들이 빠르게 따라잡고 있으며, 캐나다와 한국이 바로 뒤에서 따라오고 있습니다. 그러나, 2020년부터 유럽연합은 4.1 l/100 km라는 가장 엄격한 연비 기준을 갖게 되며(2021년부터 발효됨), 그 다음에는 일본(4.5 l/100 km)과 인도 및 중국(각각 4.8 및 5 l/100 km)입니다.

이 정책들이 서로 독립적으로 개발되었음에도 불구하고, 현재 전세계 자동차 판매량의 75%가 일종의 이산화탄소 또는 에너지 효율 제정법의 적용을 받고 있으며, 이 정책들의 엄격성 정도가 비슷해지고 있다는 것은 놀라운 일입니다.

배출량 제한값에 추가하여, 새 승용차를 구매하는 소비자들에게 특정 자동차의 연료 소비량과 이산화탄소 배출량에 대한 정보를 반드시 제공하도록 하는 유럽 지침이 시행되고 있습니다<sup>83</sup>. 소비자들이 이미 이 정보를 알고 있다고 단순히 가정할 수 없기 때문에, 소비자들이 정보에 근거한 선택을 하기 위해 이 라벨은 중요합니다.

---

<sup>82</sup> ICCT의 데이터 기준 참조:

[http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/doc/overview\\_legislation\\_eco-design.pdf](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/ecodesign/doc/overview_legislation_eco-design.pdf), 2015년 4월 21일에 참조함),

<sup>83</sup> 새 승용차의 마케팅과 관련하여 연비와 이산화탄소 배출량에 대한 소비자 정보 가용성과 관련된 1999년 12월 13일자 유럽의회 및 이사회의 지침 1999/94/EC; OJ L 12, 2000년 1월 18일, 16~23 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0094&from=EN>

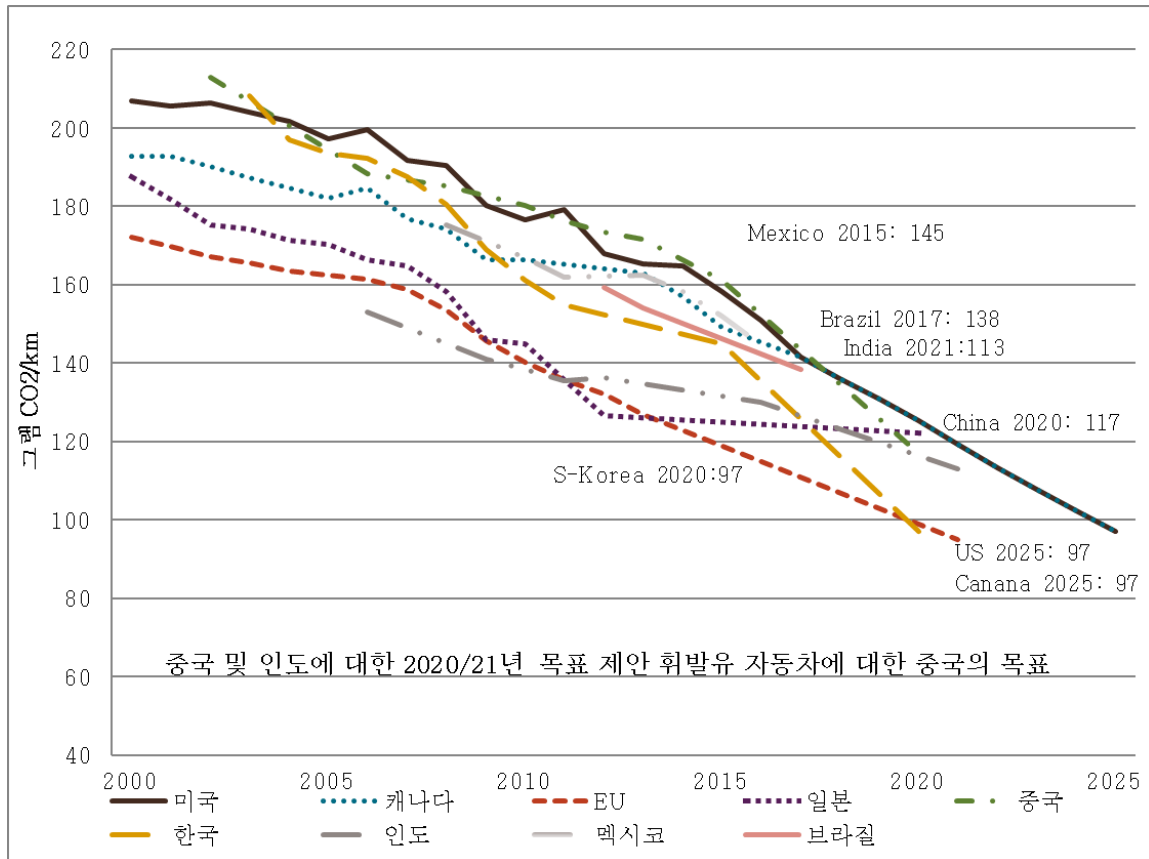


그림 3.5 새 승용차에 대한 세계 평균 배출량 기준 (미국 및 캐나다는 소형 차량에 대한 수치임)(출처: ICCT)

### 대형 차량의 배출량

승용차 배출량에는 현 유럽연합의 제정법이 적용되지만, 트럭과 버스 같은 대형 차량(heavy-duty vehicles)에는 아직 적용되고 있지 않습니다. 대형 차량의 이산화탄소 배출량은 1990년과 2010년 사이에 약 36% 증가했으며 2050년까지 대체로 이 수준을 유지할 것으로 예상됩니다<sup>84</sup>.

핵심 문제는 새 차량이 등록될 때도 대형 차량의 이산화탄소 배출량을 측정하거나 인증하지 않으며 기록하지도 않는다는 것입니다. 기술적으로 말하면, 신규 대형 차량의 이산화탄소 배출량을 비용 효율적인 방식으로 최소 30% 감축할 수 있습니다. 그러나, 시장 장벽들이 이런 조치들의 활용을 막고 있습니다. 신규 대형 차량의 연비를 평가할 데이터를 갖고 있는 기업들은 거의 없으며, 대형 차량 제조사들은 더 적은 연료 절감 기술 옵션들을 제공합니다. 운영자들은 결정을 할 때, 기술 수명인

<sup>84</sup> 유럽위원회 (2014년) “대형 차량의 연료 소비량 및 이산화탄소 배출량 감축을 위한 전략(Strategy for reducing Heavy-Duty Vehicles' fuel consumption and CO2 emissions)” COM(2014년) 285 최종본, 2014년 5월

21일. [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy/docs/com\\_285\\_2014\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy/docs/com_285_2014_en.pdf)  
유럽위원회 웹사이트에서 더 자세한 정보가 제공됩니다:  
[http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy/documentation\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy/documentation_en.htm)



11년 동안에 투자 회사를 기대하는 것이 아니라 3년 이내에 투자 회수를 기대하면서 높은 할인율을 사용하거나, 차량 소유자(예를 들어, 리스 회사)와 더 낮은 연료 비용으로부터 이익을 얻을 운영자 사이에 분할된 인센티브를 사용합니다<sup>85</sup>. 위와 같은 이유로, 2014년 5월에 유럽위원회는 과거에 승용차에 대해서 그렇게 했던 것처럼, 신기술을 사용하여 대형 차량의 실제 연료 소비량에 대한 지식을 증진시키기 위하고, 아울러 새 차량의 이산화탄소 배출량을 인증하고 보고하는 것에 관한 첫 번째 조치가 필요하다고 제안했습니다. 일단 이 조치가 시행되면, 추가 조치를 고려할 수 있습니다.

### 해상운송에 기인하는 온실가스 배출량 문제 해결

해상운송에 기인하는 연간 이산화탄소 배출량은 8억 7천만 톤이 넘으며, 이는 기후에 큰 영향을 미치는 것으로 생각되는 검은 탄소의 배출이 수반되며, 특히 북극에서 그렇습니다. 유럽연합의 항구들 사이를 가고 오고, 유럽연합 외부의 항구들로 가고 오는 해상운송에 기인하는 이산화탄소 배출량은 2020년까지 2억 1천만 톤에 달할 것으로 예상됩니다<sup>86</sup>. 2050년까지, 아무런 조치가 없다면, 해상운송에 기인하는 세계적 배출량은 현재 수준보다 2배 이상 증가할 것으로 예상됩니다.

유럽연합의 해상운송에 대한 기후 정책은 항공에 대한 기후 정책과 여러 측면에서 비슷합니다. 유엔 기구인 국제 해사 기구(International Maritime Organisation: IMO)는 여러 기술 및 운영 조치들을 채택한 역사가 있습니다. 동시에, 많은 제3국가들은 세계적 합의에 의해 채택되지 않은 조치에 대해서 우려를 표명했습니다. 그러나, 항공과 큰 차이점은 해상 배출량에 대한 데이터의 질이 일반적으로 열악해서, 불확실성의 수준이 대략 20%까지 올라간다는 것입니다. 뿐만 아니라, 해상운송 부문에서 비용을 절감하는 많은 이산화탄소 감축 조치들이 시행되지 않고 있습니다. 그 이유는 부분적으로 정보, 재정 및 분할된 인센티브의 결여와 같은 시장 장벽들 때문입니다.

이와 같은 배경에서, 2013년 6월에 유럽위원회는 해상 배출량을 처리하기 위한 전략을 발표했으며<sup>87</sup>, 동시에 해상운송에 기인하는 온실가스 배출량의 모니터링, 보고 및 검증에 대한 규정을 유럽의회와 이사회에게 제안했습니다<sup>88</sup>. 이 제안은

<sup>85</sup> 대형 차량의 연료 소비량과 이산화탄소 배출량 감소를 위한 전략의 영향 평가(Impact Assessment of a Strategy for reducing Heavy-Duty Vehicles' fuel consumption and CO2 emissions)에 대한 요약서, 위원회 직원 실무 문서 참조번호: SWD(2014)159, 최종본 2014년 5월 21일; [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy/docs/swd\\_2014\\_159\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy/docs/swd_2014_159_en.pdf) (2015년 4월 22일에 참조함)

<sup>86</sup> 유럽위원회(2013년) 영향 평가 - 제1부(Impact Assessment - Part 1), 위원회 직원 실무 문서, 해양 운송의 이산화탄소 배출량 모니터링, 보고 및 검증에 대한 유럽의회와 이사회에 법규에 대한 제안서 첨부 및 법규 (EU) 개정 번호 525/2013 {COM(2013년) 480 최종본} {SWD(2013년) 236 최종본, 브뤼셀 2013년 6월 28일, SWD(2013) 237 최종본/2 [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping/docs/swd\\_2013\\_237\\_1\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping/docs/swd_2013_237_1_en.pdf)

<sup>87</sup> 유럽위원회 (2013년) 해상 운송 배출량을 유럽연합의 온실가스 감축 정책에 통합. COM(2013)479, 2013년 6월 28일. [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping/docs/com\\_2013\\_479\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping/docs/com_2013_479_en.pdf)

<sup>88</sup> 해양 운송의 이산화탄소 배출량 모니터링, 보고 및 검증에 대한 유럽의회와 이사회에

2015년 4월 29일에 유럽의회와 이사회에서 유럽연합 규정 2015/757로 합의되었습니다<sup>89</sup>. 유럽위원회는 유럽연합 ETS에 해상운송을 포함시키는 것과 같은 시장 기반의 조치들을 제안하는 대신, 배출량을 측정하는 견실한 시스템의 중요성을 고려하여, 단계별로 진행하는 것이 더 적절하다고 생각했습니다. 모니터링, 보고 및 검증 시스템(MRV)은 연료 사용에 대한 정보와 투명성을 높여서 그 자체만으로 비용을 절감시키고, 비용 효율적인 배출량 감축에 대한 잠재력을 높일 것으로 예상됩니다. 이와 같은 유럽연합의 조치의 명시적 목적은 IMO 내에서 유사한 MRV 기준 채택을 촉진시키는 것이며, 해상운송 부문에서 배출량을 감축시킬 수 있는 잠재력에 대해 더 나은 통찰력을 얻을 수 있게 만드는 것입니다.

**결론: 유럽연합은 의무 기준을 설정함으로써 신규 자동차의 배출량을 성공적으로 감축시켰고 이것은 자동차 부문의 혁신 가속화를 촉발시켰습니다. 자동차의 연료 소비량은 매년 감소하여 2021년에는 평균 연료 소비량이 100 km당 4.1 리터 이하가 될 것으로 예상됩니다. 밴들도 비슷한 개선 경로를 따르고 있습니다. 세계의 관점에서 보면, 여러 주요 지역들에서 유사한 제정법이 도입되었습니다. 해상운송 화물과 배출량에 대해서는, 배출량의 확고한 모니터링을 확립하는 것에 첫 번째로 중점을 두었습니다.**

## 전망

본 장은 유럽연합이 에너지를 생산하고 소비하는 현재의 방식에 대한 평가로 시작했고, 현재의 방식은 지속 가능하지도 않고, 안전하거나 경쟁력이 있는 것도 아니라는 결론을 내렸습니다. 또한 특히 에너지 안보가 위태로울 때, 이 분야에 대한 정책을 설계하는 데 회원국들의 역할이 중요하다는 사실을 분명히 밝혔습니다.

이런 측면에서 재생 에너지의 역할을 높이는 것은 유럽연합의 전략의 중요한 측면이며, 유럽연합은 2020년까지 재생 에너지 분담율 20% 목표를 무난히 달성할 것으로 보입니다. 재생 에너지가 소수의 국가에서 틈새 시장이었던 10년 전과 비교할 때, 많은 재생 에너지원들이 주류 기술과 경쟁한다는 전망은 더 이상 먼 미래의 꿈이 아니라 이루어야 할 현실입니다.

특히 전력 부문에서 재생 에너지의 빠른 발전, 비용 절감, 그리고 산업의 세계화 증가로 인해 새로운 중대한 과제들이 대두되고 있습니다. 유럽연합은 더 상호 연결되고, 스마트하며 유연한 전기 시스템을 가능한 것으로 만들기 위해 유럽연합 내부 시장을 규율하는 규제 체제를 어떻게 조정해야 할 것인가? 지역 협력은 어떻게 기여할 수 있는가? 유럽연합은 어떻게 재생 에너지 부문에서 선두를 계속

법규 제안 및 규정(EU) 번호 525/2013 개정, COM(2013년) 480 최종본, 2013년 6월 28일.

[http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping/docs/com\\_2013\\_480\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/shipping/docs/com_2013_480_en.pdf)

<sup>89</sup> 참조: <http://eur-lex.europa.eu/legal->

[content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_2015\\_123\\_R\\_0007&from=EN](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_2015_123_R_0007&from=EN)



유지하고 세계 다른 지역들의 공격적인 산업 정책들에 직면하여 선점자의 우위를 지키거나 되찾아야 하는가? 2015년 2월에 유럽위원회가 시작한 에너지 연합 전략의 중심에도 바로 이런 질문들이 있습니다.

에너지 효율성에 대해, 에코디자인 지침(Ecodesign Directive)에 따른 효율 조치, 승용차와 배에 대한 이산화탄소 규정, 건물 에너지 성과 지침(Energy Performance of Buildings Directive), 그리고 에너지 효율성 지침(Energy Efficiency Directive)과 같은 많은 정책들이 도입되었습니다. 이런 조치들은 에너지 소비를 예측치에 비해 감소시킬 것이지만, 에너지 소비량을 2007년 현상유지 예측치 이하로 2020년에 20% 감소하고 2030년에 27% 감소하려면 여전히 더 많은 노력이 필요합니다.

에너지 목표의 충족 여부와 상관 없이, 에너지 효율의 향상은 놀라웠습니다. 가장 주목할 만한 사실은, 가전제품에 대한 효율 기준과 자동차에 대한 제정법이 제품 혁신을 가속화시켰다는 것이 확인된 것입니다. 미래를 위한 중요한 교훈은 소비자 수가 5억 명이 넘는 내부 시장의 특정 부문들을 직접 규제하는 제정법은 효과적이며 의미 있는 결과를 낼 수 있다는 것입니다.

또 다른 요소는 세계적 발전과의 연계성입니다. 야심적인 국제 기후 협정이 촉발시켰을 수도 있는 독립적인 규제 개발에도 불구하고, 그리고 사실 실제적 조정이 없음에도 불구하고, 우리는 정책들이 전세계로, 특히 주요 신흥 경제국들에서 전파되고 복제되고 있는 것을 보고 있습니다. 이것은 분명히 고무적인 징후입니다. 이로 인해 재생 에너지와 같은 일부 분야에서는, 선진국들보다 신흥 경제국들의 시장이 더 커진 상황이 되었습니다.

또한, 에너지 혁신에 대한 세계적인 경쟁이 꾸준히 증가하고 있습니다. 다른 국가들은 자국의 경제를 위한 신기술의 잠재적 이익을 확인함에 따라 기술을 선도하기 위해 노력하고 있습니다. 재생 에너지, 자동차 부문(그리고 더 일반적으로는 수송 기술), 산업 설비 및 가전제품은 모두 유럽 제조 부문의 핵심 분야들이기 때문에 이런 상황은 유럽에게 매우 중요합니다. 따라서 세계의 “청정 기술”의 성장은 유럽 기업들에게 상당한 성장 기회를 제공합니다. 그러나 이 기회를 실현하려면 국제 경쟁의 관점에서 상당한 노력이 필요합니다.

유럽연합의 기후 정책과 밀접한 관련이 있는 에너지 분야의 모든 발전들과 함께, 러시아와 우크라이나<sup>90</sup> 간의 긴장 고조로 인해 유럽연합의 에너지 안보 전략은 분명히 새로운 동력을 얻고 있습니다. 이런 상황만으로도 2030년까지 10여년 동안 야심적인 에너지 및 기후 정책의 필요성이 강조됩니다. 에너지 수요의 절제는 실제로 유럽연합의 중심 기둥이며 유럽연합의 기후 목표를 충족하기 위해 가장 중요한 기여를 할 것입니다.

마지막으로, 본 장에서는 유럽연합이 에너지 정책에 대해 지속 가능하고, 안전하며, 경쟁력 있게 만들기 위해 더 많은 일을 해야 한다는 사실을 보여주었습니다. 그러나, 유럽은 화석 연료 에너지와 가격 경쟁력을 갖게 될 대체 저탄소 또는 무탄소 에너지를 개발하는 것이 장기적인 이익을 가져온다고 여전히 믿고

---

<sup>90</sup> 유럽위원회 (2014년) 유럽 에너지 안보 전략. COM(2014)330, 최종본 2014년 5월 28일.  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0330&from=EN>

있습니다. 많은 재생 에너지 기술들의 비용 곡선은 계속 하락하고 있는 반면, 오염의 가격은 모든 외부 요인들을 점점 더 반영하게 되어야 합니다. 시기는 다르겠지만 여러 기술들에 대한 재생 에너지의 비용이 화석 에너지의 비용과 같거나 더 낮아지는 “교차점”이 발생할 것입니다. 유럽연합의 기후 및 에너지 정책 체계는 지금 회원국들의 정책들과 함께, 이런 “교차점”을 앞당겨서 유럽연합 경제의 탄력성과 경쟁력을 높이는 데 초점을 맞추고 있습니다.

한편, 기후 및 에너지 정책의 비용 효율을 가능한 한 높게 유지하는 것이 매우 중요합니다. 그 증거는 시간에 따른 기후 및 에너지 정책의 진화에서 볼 수 있습니다. 즉 유럽연합의 제정법과 목표를 준수하는데 있어서 유연성을 높이고, 수단들 사이의 불일치를 최소화하는 것에 점점 더 중점을 두고 있는 것입니다. 유럽이사회에서 지원하는 2030년 기후 및 에너지 정책 체계를 이런 관점에서 보는 것이 중요합니다. 2030년 체계는 구속력 있는 국가 목표가 줄어들고, 수송 분야의 2020년 목표와 같은 “하위 목표”가 없으며, 회원국들이 스스로 선택할 수 있는 유연성이 더 많아지는 것입니다. 이렇게 정책이 점차 진화하는 것은 유럽연합의 경험 학습, 그리고, 시간이 흐름에 따라 정책의 효율성과 비용 효율성이 모두 점차 개선되고 있다는 증거입니다.

## 참고자료

Capros, P., Mantzos L., Parousos L., Tasios N., Klaassen G. 및 van Ierland T. (2011년) 기후 변화와 재생 에너지에 대한 유럽연합 정책 패키지 분석. *Energy Policy*, 39(3), 1476~1485 페이지.

Capros, P. A. de Vita, N. Tasios, D. Papadopoulos, Siskos P., Apostolaki E., Zampara M, Paroussos L., Fragiadakis K., Kouvaritakis N., Hoglund-Isaksson L., Winiwarter W., Purohit P., Böttcher H., Frank S., Havlik P., Gustu M. 및 Witzke H.P.. (2014년) *유럽연합 에너지, 수송 및 온실가스 배출량: 2050년까지 추세, 기준 시나리오 2013년(EU energy, transport and GHG emissions: trends to 2050, reference scenario 2013)*, 유럽연합 출판실, 룩셈부르크. ([http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/models/eu\\_trends\\_2050\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/models/eu_trends_2050_en.pdf)), consulted 9/4/2014).

EEA (2012a) 2011년 자동차 제조업체들의 이산화탄소 성능, 유럽 환경청, 코펜하겐.

Eurostat, (2014년): 통계 포켓북 2014년(Statistical Pocketbook 2014)의 유럽연합 에너지: [http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014\\_pocketbook.pdf](http://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/2014_pocketbook.pdf)

IEA (2012년) 세계 에너지 전망(World Energy Outlook) 2012년. 파리, 76 페이지. © OECD/IEA 2012 *World Energy Outlook*, IEA Publishing, 파리.

Irrek, W., L. Tholen 및 M. Franke (2010년) 유럽연합 온실가스 배출량에 대한 효율성 기준의 영향 분석, 최종 작업 3 보고서; 온실가스 배출량 감소량 추정에 대한 전망(Final Task 3 report: outlook on the estimated greenhouse gas emission reductions) (EC DG ENV 연락), 함부르크, Ökopöl. ([http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/docs/impact\\_ggas\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/docs/impact_ggas_en.pdf), 2013년 3월 28일에 참조함)

Joint Research Centre (2014년) 2013년 JRC 풍력 현황 보고서: 유럽 풍력 에너지의 기술, 시장 및 경제적 측면(Technology, market and economic aspects of wind energy in Europe), Roberto Lacal Arántegui.  
[https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/ldna26266enc\\_2013\\_jrc\\_wind\\_status\\_report\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/default/files/ldna26266enc_2013_jrc_wind_status_report_final.pdf)

JRC (2014년) ETRI 2014 에너지 기술 참조 지표 예측 2012~2050년. JRC 과학 및 정책 보고서. 보고서 EUR 26950 EN, 룩셈부르크, 유럽위원회 출판실.

Klaassen, G. Miketa A., Larsen K. 및 Sundqvist T. (2005년) 덴마크, 독일 및 영국에서 풍력 에너지의 혁신에 대한 연구개발의 영향, *Ecological Economics*, 54, 227~240 페이지.

Marcantonini, C. 및 Ellermann D. (2013년): 독일에서 재생 에너지 인센티브에 의한 이산화탄소 배출량 감축 비용. European University Institute, 플로렌스. EUI 조사 보고서 RSCAS 2013/05.  
[http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/25842/RSCAS\\_2013\\_05rev.pdf?sequence=1](http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/25842/RSCAS_2013_05rev.pdf?sequence=1)  
(2015년 4월 21일에 참조함).

Marcantonini, C. 및 Ellermann D. (2014년): 독일에서 재생 에너지 인센티브의 암묵적 탄소 가격, European University Institute, 플로렌스. EUI 조사 보고서 RSCAS 2014/28.  
[http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/30200/RSCAS\\_2014\\_28\\_REV.pdf?sequence=3](http://cadmus.eui.eu/bitstream/handle/1814/30200/RSCAS_2014_28_REV.pdf?sequence=3)  
(2015년 4월 21일에 참조함).

Pollit, H., Summerton P. 및 Klaassen G. (2015년) 선점자의 우위와 기후 정책에 대한 모델 기반 평가. *Environmental Economics and Policy Studies*, 17: 299~312 페이지.

Stiglitz, J. (2013년) *불평등의 가격(The price of inequality)*, 뉴욕: W.W. Norton & Company.

## 4 회원국들의 정책 수립

*Jos Delbeke* 및 *Ger Klaassen*

### 서론

이전의 2개 장에서는 에너지 소비를 변화시키고 온실가스 배출량을 감축시키는 데 기여하는 유럽연합의 배출량 거래 시스템과 에너지 정책에 대해서 설명했습니다. 유럽연합 ETS의 범위를 벗어난 부문에 기인하는 기후 변화에 대처하기 위한 (비에너지) 관련 유럽연합 제정법의 다른 부분에 대해서는 아직 논의하지 않았습니 다. 이것이 본 장의 목적입니다.

제2장은 ETS가 적용되지 않는 온실가스 배출량 감축을 결정하는 노력 분담 결정에 대한 설명으로 시작합니다. 그리고 2014년에 합의된 “불화가스(F-gas(F-가스))” 규정의 개정과 같은 비이산화탄소 온실가스 배출량을 통제하기 위한 유럽연합의 제정법에 대해 설명합니다. 그 다음으로, 토지 사용, 토지 용도 변경 및 임업(LULUCF)으로 인한 탄소 발생원들과 온실가스 흡수원들을 다룹니다. 본 장의 마지막에는 유럽연합의 기후 적응 정책과 유럽연합 예산에 정식으로 포함시키는 방법에 대해 서술합니다.

### 비 ETS 부문들을 위한 노력 분담 결정

ETS 외부의 부문들이 유럽연합의 온실가스 배출량의 약 절반을 차지합니다. 여기에는 소규모 산업 시설, 서비스, 운송, 폐기물, 그리고 가정에서의 온실가스 배출량이 포함됩니다. 비ETS 부문들의 배출량 감축은 노력 분담 결정에 의해 법적인 구속력이 있습니다<sup>91</sup>. 토지 사용, 토지 용도 변경 및 임업(LULUCF)의 탄소 배출(또는 온실가스 흡수원들)은 노력 분담 결정에서 정한 기존 2020년 목표에 포함되어 있지 않습니다.

유럽연합의 1990년 대비 2020년 온실가스 감축 목표는 20%입니다. 이것은 2005년의 유럽연합 온실가스 배출량에 비해 약 14% 감축을 의미하며, 2005년은 유럽연합 ETS가 적용된 부문들에 대한 검증된 배출량 데이터가 나왔던 첫 해입니다. 2020년의 14% 감축은 ETS와 비 ETS 부문들 사이에 균등하게 분담되지 않았습니 다. 그 이유는 ETS 부문의 배출량 감축 비용이 비ETS 부문들보다 더 적을 것으로 예상되었기 때문입니다. 유럽연합 ETS가 적용된 부문들에 대해 합의된 감축율은 2005년 대비 21%였고 비 ETS 부문들에 대한 감축율은 2005년 대비 10%였습니다. 이 감축 목표들은 광범위한 경제 분석에 근거한 것이었습니다(Delbeke 외, 2010 및 Capros 외, 2011년 참조).

<sup>91</sup> 2020년까지 공동체의 온실가스 배출량 감축 약속을 지키기 위해 온실가스 배출량을 감축시키기 위한 회원국들의 노력에 관한 2009년 4월 23일자 유럽의회 및 이사회의 Decision No. 406/2009/EC, OJ L 140, 2009년 6월 5일, 136~148 페이지. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0136:0148:EN:PDF>

노력 분담 결정의 핵심 요소는 효율적이고 공정한 감축 노력 분담을 위해 배출량 감축분이 회원국들 사이에 배분된다는 사실입니다. 노력 분담 결정으로 정한 차별화된 국가 목표는 전체 부담을 분담하는 것의 일부분에 불과합니다. 나머지 부분들은 경매 수입 재배분과 각 회원국에 대한 차별화된 재생 에너지 목표입니다. 이 부담의 분담을 조합하는 것은 비용 효율적인 조치를 시행하기 위해 가능한 한 많이 인센티브를 유지하면서도, 유럽연합 회원국들 사이에 노력을 반드시 공정하게 분담하게 하기 위한 것이었습니다.

비 ETS 부문들의 배출량 감축 배분을 위한 공정성 고려사항은 1인당 GDP(2005년)에 근거하였습니다. 1인당 GDP가 낮은 회원국들에게는 뒤따라올 시간을 주기 위해 2005년에 비해 배출량이 증가하는 것이 허용될 것입니다. 비교적 부유한 회원국들은 배출량을 감축해야 합니다. 예를 들어, 불가리아와 루마니아에게는 배출량을 2005년에 비해 20% 증가하는 것이 허용되었지만, 가장 부유한 유럽연합 국가 3국(덴마크, 아일랜드 및 룩셈부르크)은 2005년에 비해 배출량을 20% 감축해야 했습니다. 나머지 회원국들은 +20%에서 -20% 사이의 비율로 배출량을 감축해야 합니다(그림 4.1). 예를 들어, 2020년까지 벨기에는 배출량을 15% 감축해야 하며, 네덜란드는 16%를 감축해야 합니다. 크로아티아의 목표는 가입 협상 중에 동일한 원칙에 따라 합의되었습니다.

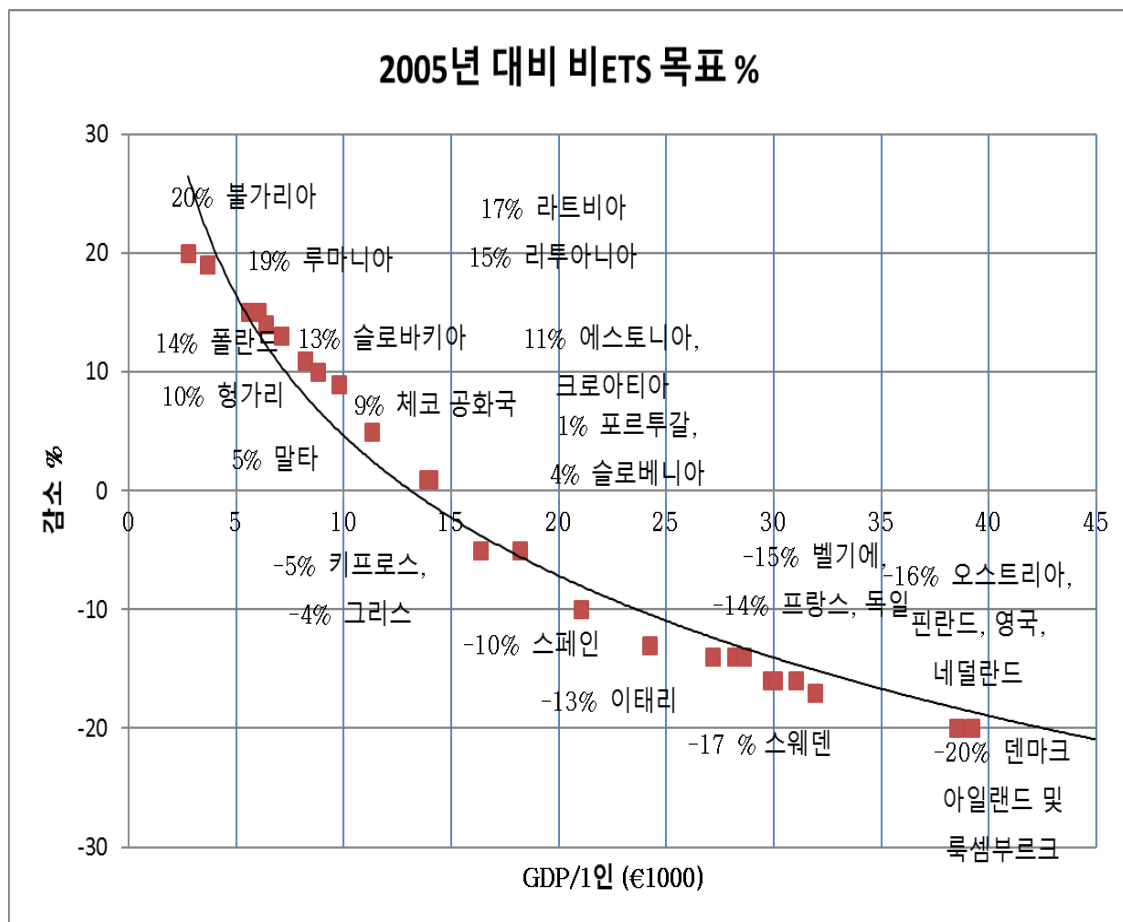


그림 4.1 1인당 GDP와 대비한 비 ETS 부문들의 노력 분담율 (출처: 유럽위원회)

회원국들은 이 구속력 있는 목표에 대해 책임이 있으며 따라서 그 목표를 달성하기 위한 정책을 수립해야 합니다. 그러나, 이 목표를 달성할 수 있도록 각 국가들을 지원하기 위해 유럽연합 전역에서 많은 부문별 조치들이 시행되고 있습니다(제3장 및 본 장의 다른 절들 참조).

목표는 공정성의 원칙에 따라 정해지며, 이것은 정치적 용인성을 얻는 데 중요하였습니다. 그러나, 그 목표가 경제 효율성을 희생시킨 것인지에 대한 의문을 제기하는 것은 정당합니다. 예를 들어, 일부 회원국들은 1인당 GDP가 높더라도 배출량을 감축하기 위한 기술적 옵션들이 더 적은 (또는 더 비싼) 경우도 있을 수 있습니다. 이 문제를 완화시키기 위해 노력 분담 결정에는 다수의 유연성이 포함되어 있습니다. 첫째, 회원국들은 실제 배출량이 사전에 정한 할당량보다 낮을 경우 어느 한 해의 연간 배출 할당량의 잉여분을 다른 회원국들에게 양도할 수 있습니다. 물론 이 양도는 금전적 대가 또는 동등한 이익과 교환하여 이루어질 것입니다. 둘째, 회원국들은 국가 목표를 달성하기 위해 교토 의정서에 따른 프로젝트 활동에서 얻은 크레딧을 여러 제약 조건에 따라 제한적으로 사용할 수 있습니다(CDM 또는 JI). 이 유연성은 노력 분담 결정의 비용 효율성을 크게 향상시킬 것입니다(예를 들어, Tol, 2009년 참조). 또한, 날씨, 경제 성장 및 에너지 가격과 같은, 배출량을 유발하는 근본적인 요인들과 연결된 불확실성으로 인해 발생하는, 미래의 배출량에 대한 본질적인 불확실성에 비추어 볼 때 이러한 유연성은 필수적입니다.

비 ETS 부문들에 대한 2020년 국가 목표는 시간에 따른 진행 상황을 모니터링 하기 위해 2013년에서 2020년까지 일정하게 증가시켰습니다. 2013년에서 2020년까지 실제 각 회원국에 대한 연간 배출 할당량 설정은 개별적으로 결정되었습니다(표 4.1 참조)<sup>92</sup>. 표 4.1은 2차 IPCC 평가 보고서의 온실가스의 온난화 잠재력에 근거하여 2013년과 2020년에 대한 수치를 제시합니다.

회원국 별로 차별화된 목표를 할당하고 목표들을 연간 배출량 예산으로 정확히 전환하는 일은 기술적으로는 물론 정치적으로도 복잡한 일입니다. 국제 협상에서 유럽연합이 전체적인 비용 효율이 높은 접근법을 유지하면서 공정성과 지불 능력을 고려한 합의에 도달하는 데 있어서 얼마나 많은 경험을 얻었는지를 간파하는 경우가 간혹 있습니다. 유럽연합 회원국들은, 결국, 경제적 특성과 에너지 믹스 측면에서 현저하게 다양한 선진국들의 집단입니다.

---

<sup>92</sup> 유럽의회 및 이사회 결정 번호 406/2009/EC에 따른 2013년~2020년에 대한 회원국들의 연간 배출량 할당 결정에 대한 2013년 3월 26일자 위원회 결정, 참조번호 2013/162/EU, OJ L 90, 2013년 3월 28일, 106~110 페이지; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013D0162&from=EN>. 2차 IPCC 평가 보고서의 온실가스의 온난화 잠재력에 근거한 수치.

표 4.1 비ETS 부문들의 2020년 국가별 목표

	2005년에 대비한 2020년 변화율	할당(MtCO <sub>2</sub> )	
		2013년	2020년
벨기에	-15	81.2	70.2
불가리아	20	27.3	28.8
체코 공화국	9	63.6	86.3
덴마크	-20	35.9	29.7
독일	-14	487.1	437.6
에스토니아	11	6.1	6.3
아일랜드	-20	45.2	37.5
그리스	-4	58.9	60.7
스페인	-10	228.9	215.5
프랑스	-14	397.9	363.1
크로아티아	11	20.6	21.8
이탈리	-13	310.1	296.3
키프로스	-5	5.6	5.5
라트비아	17	9.0	9.6
리투아니아	15	16.7	18.6
룩셈부르크	-20	9.7	8.3
헝가리	10	49.3	57.0
말타	5	1.1	1.1
네덜란드	-16	121.8	106.4
오스트리아	-16	54.0	49.6
폴란드	14	197.9	204.6
포르투갈	1	47.6	49.5
루마니아	19	79.1	90.1
슬로베니아	4	11.9	12.1
슬로바키아	13	25.0	27.3
핀란드	-16	32.7	29.2
스웨덴	-17	42.5	37.9
영국	-16	350.0	319.8
유럽연합 28개국		2816.5	2679.9

출처: 유럽의회 및 이사회의 결정 번호 406/2009/EC에 따른 회원국의 연간 배출량 할당 결정(2013~2020년)에 대한 2013년 3월 26일자 위원회 결정 2013/162/EU, OJ L 90, 2013년 3월 28일. 106~110 페이지



**결론: 유럽연합 ETS가 적용되지 않는 부문들에 대한 배출량 감축은 회원국들의 1인당 GDP 차이를 감안하여 분담되었습니다. 시행의 유연성을 통해, 전체적인 비용 효율이 높은 결과를 유지할 수 있습니다.**

## 비이산화탄소 온실가스 통제

비이산화탄소 온실가스(메탄, 아산화질소 및 불화 가스 또는 F-가스)는 1990년 유럽연합의 온실가스 배출량의 27%를 차지했습니다(표 4.2 참조)<sup>93</sup>. 2010년에 이 분담율은 약 22%까지 낮아졌습니다. 이 감축 속도는 같은 기간에 15% 감축한 총 온실가스 배출량에 비해 더 빠른 것입니다. 메탄과 아산화질소 배출량 감축은 특히 두드러지지만, 급격히 사용량이 증가한 불화 가스(예, HFC, PFC 및 SF<sub>6</sub>) 때문에 부분적으로 상쇄되었습니다. 이러한 감축은 몇 가지 환경 제정법에 기인한 2차적인 이익으로서 초래되었습니다.

**표 4.2 유럽연합의 이산화탄소 배출량에 대비한 비이산화탄소 배출량의 발생**

	1990	1995	2000년	2005년	2010년	2012년
LULUCF를 제외한 이산화탄소	4437	4149	4136	4262	3908	3401
CH <sub>4</sub> (메탄)	607	552	501	449	413	403
N <sub>2</sub> O (아산화질소)	533	474	417	402	350	341
HFC	28	41	47	62	82	86
PFC	21	14	10	6	3	3
SF <sub>6</sub>	11	16	11	7	6	6
LULUCF를 제외한 합계	5626	5253	5122	5178	4751	4544

출처: 연간 유럽연합 온실가스 조사일람표 1990~2010년 및 조사일람표 보고서 2012년(Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2010 and inventory report 2012); 기술 보고서 번호 3/2012. 유럽 환경청, 코펜하겐

메탄 배출량 감축은 부분적으로 농업 부문의 발전과 관련되어 있습니다. 예를 들어, 최근까지 유럽연합 농업 정책에 따라 우유 생산에 대한 할당량이 존재했습니다. 이 할당량은 배출량을 억제한 생산성 향상과 결합되었습니다. 유럽연합의 공동 농업 정책(Common Agricultural Policy: CAP) 개혁의 일환으로, 토양 유기질을 유지하기 위해 그루터기 태우기 금지가 합의되었습니다.<sup>94</sup> 이러한 금지로 농업 부문의 메탄

<sup>93</sup> 참조: 연간 유럽연합 온실가스 조사일람표 1990~2010년 및 조사일람표 보고서 2012년(Annual European Union greenhouse gas inventory 1990–2010 and inventory report 2012); 기술 보고서 번호 3/2012. 유럽 환경청, 코펜하겐.

<sup>94</sup> 공동 농업 정책의 자금 조달, 관리 및 모니터링에 대한, 그리고 이사회 규정(EEC) 번호 352/78, (EC) 번호 165/94, (EC) 번호 2799/98, (EC) 번호 814/2000, (EC) 번호 1290/2005 및 (EC) 번호 485/2008 부록 II. 제93조에 대한 교차 준수 규칙의 취소에 대한 2013년 12월 17일자



배출량을 2030년까지 0.5% 감축할 수 있습니다(연간 이산화탄소 증가량 최대 1백만 톤(MtCO<sub>2</sub>eq)).

폐기물 부문의 메탄 배출량은 1990년과 2010년 사이에 35% 감축했으며, 그 주요 원인은 유럽연합 매립 지침(Landfill Directive)에 있었습니다<sup>95</sup>. 이 지침에 따라 생분해 폐기물은 매립하지 않고 매립되는 생분해 폐기물은 2018년까지 65% 감축해야 합니다. 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 독일 및 네덜란드 같은 몇몇 회원국들은 심지어 생분해 폐기물도 매립하는 것을 금지시켰습니다. 유럽연합의 자원 효율성과 “순환 경제”에 대한 향후 정책 이니셔티브는 메탄 배출량을 추가로 감축시킬 것으로 기대됩니다.

유럽 집행위원회는 이미 온실가스 배출량 감축에 상당한 기여를 해온 2011~2013년 유럽연합의 공기 질 정책을 종합적으로 재평가하였습니다. 2013년 12월에, 2030년까지 새로운 공기 질 목표를 정한<sup>96</sup> “유럽 청정 공기 프로그램(Clean Air Programme for Europe)”이 상정되었습니다. 이 프로그램은 메탄을 포함하여 여섯 가지 주요 오염물질에 대해 국가 배출량 한도를 더 엄격히 하였습니다. 메탄 배출량은 온실가스 역할을 할 뿐만 아니라 유럽연합의 지상 오존 농도(여름철 스모그)도 증가시킵니다. 청정 공기 프로그램의 메탄 한도는 저비용으로 시행할 수 있을 것으로 예상되는 조치들에 기반하고 있습니다<sup>97</sup>. (예를 들어, 혐기성 소화로) 포착된 메탄으로 얻은 수익이 배분 및 사용하는 비용보다 더 높을 경우 비용은 음수가 될 수 있습니다. 국가 한도는 회원국마다 다릅니다. 이 제안에 따르면 2030년에 메탄을 2005년에 비해 7%~55%만큼 감축시켜야 할 것입니다. 유럽연합 전체적 감축율은 33%지만 개별 회원국에 대한 2030년 목표도 제안됩니다. 2016년 6월 현재 이 제안은 유럽연합 회원국들과 유럽의회와 협상 중입니다.

유럽연합 질산염 지침(Nitrates Directive)은<sup>98</sup> 확산되는 동물성 퇴비의 양과 광물질 비료의 양을 시간 경과에 따라 감축했습니다. 이는 간접적으로 농업 부문의 아산화질소(N<sub>2</sub>O) 배출량을 감축시켰습니다. 질산, 아디프산, 글리옥살 및 글리옥살산의 생산으로 인한 아산화질소 배출량도 2013년 유럽연합 ETS에 포함시켜서 규제되고 있습니다.

---

유럽의회 및 이사회의 규정 번호 1306/2013, OJ, L 347/602/603, 2013년 12월 20일

<sup>95</sup> 폐기물의 매립에 대한 1999년 4월 26일자 이사회 지침 1999/31/EC; OJ L 182, 1999년 7월 16일, 1~19 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0031&from=en>

<sup>96</sup> 청정 공기 정책 패키지(Clean Air Policy Package)와 관련된 모든 문서([http://ec.europa.eu/environment/air/clean\\_air\\_policy.htm](http://ec.europa.eu/environment/air/clean_air_policy.htm)) 참조.

<sup>97</sup> 일정한 대기 오염물질들의 국가 배출량 감축, 그리고 지침 Directive 2003/35/EC 개정에 대한 유럽의회 및 이사회의 지침에 대한 제안, COM/2013/920 최종본, 2013년 12월 18일; [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5fbb1091-77a9-11e3-b889-01aa75ed71a1.0021.04/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5fbb1091-77a9-11e3-b889-01aa75ed71a1.0021.04/DOC_1&format=PDF) [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5fbb1091-77a9-11e3-b889-01aa75ed71a1.0021.04/DOC\\_2&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5fbb1091-77a9-11e3-b889-01aa75ed71a1.0021.04/DOC_2&format=PDF)에서 제안서 부록을 볼 수 있습니다.

<sup>98</sup> 농업에서 유래된 질산염에 의한 오염으로부터 수질 보호에 대한 1991년 12월 12일자 이사회 지침; OJ L 375, 1991년 12월 31일, 1~8 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31991L0676&from=fr>

F-가스라고 흔히 부르는 불화 가스는 매우 강력한 온실가스입니다. 대기의 잠재적 온난화 효과는 이산화탄소보다 무려 2만 3천 배 더 높을 수도 있습니다. 이 가스들은 예를 들어, 냉장고, 에어컨, 폼, 열 펌프에 에어로졸로 사용되거나 방화용으로 사용됩니다. 유럽연합은 수소화 불화탄소(hydro fluorocarbon: HFC)과 기타 불화 온실가스의 사용을 일부 금지했습니다. 제품에서 누출되는 것을 방지하고 제품 수명이 끝난 후에 적절한 조치를 보장하기 위해 엄격한 규칙을 제정했습니다<sup>99</sup>. 이런 조치들은 몬트리올 의정서(Montreal Protocol)에 따라 더 이상 허용되지 않는 오존 고갈 물질에 대한 주요 대안으로 사용이 급격히 증가한 HFC에 대해 취해진 것입니다. 몬트리올 의정서의 역설 중 하나는 HFC와 같은 물질들이 오존층 보호 문제는 해결했지만 강력한 온실가스라는 의도하지 않은 부작용이 있었다는 것입니다.

유럽연합 모바일 에어컨(Mobile Air Conditioning: MAC) 지침에 따르면<sup>100</sup> 2011년 1월 1일부터 판매되는 모든 새 승용차에 대해 온실 온난화 잠재력이 이산화탄소보다 150배 미만인 냉각제를 사용해야 합니다. 2018년부터, 모든 새 승용차는 자동차 에어컨 시스템에 기후 친화적 냉매를 더 많이 사용해야 합니다. 폐차의 적절한 처리에 대한 유럽연합 지침에<sup>101</sup> 따르면 폐기된 모바일 에어컨을 수거하고 적절히 처리해야 했습니다.

일차 알루미늄 생산에서 방출된 과불화탄소(perfluorocarbons: PFC)는 유럽연합 ETS 지침이 적용됩니다(2013년 이후). PFC를 배출하는 반도체 산업의 소수의 생산자들은 2010년 PFC 배출량을 1995년 대비 10% 감소하기로 자발적 협정을 체결했으며, 실제로는 이 기간 동안 41%의 절대적 감축율을 달성했습니다<sup>102</sup>.

상기 모든 조치들의 도움으로 F-가스는 더 이상 증가하지 않았고 110~120 MtCO<sub>2</sub>eq 수준에서 안정화되었습니다. 그러나 이것은 여전히 2030년 40% 온실가스 감축 목표에 미달하는 수준입니다. 따라서 2015년부터<sup>103</sup> 유럽연합에서 판매될 수 있는 HFC 총량을 2030년까지 현재 판매량의 5분의 1까지 단계별로 감축하기 위한 새로운 F-가스 규정이 2014년에 채택되었습니다. 이 법규는 유럽연합의 온실가스 배출량을 2030년까지 40% 감축시키는 데 필요한 총 한계 비용과 대략 비슷한 톤당 한계비용 기준으로 2030년까지 약 70 MtCO<sub>2</sub>eq 만큼 배출량을 감소시킬 것으로 예상됩니다. 2030년까지 이 규정은 유럽연합의 F-가스 배출량을 현재 수준의 3분의 2 만큼 감소시킬 것으로 기대됩니다(그림 4.2 참조).

<sup>99</sup> 일정한 불화 온실 가스에 대한 2006년 5월 17일자 유럽의회 및 이사회의 법규(EC) 번호 842/2006; OJ L 161, 2006년 6월 14일, 1~11 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R0842&from=EN>

<sup>100</sup> 자동차의 에어컨 시스템의 배출량과 관련된, 그리고 이사회 지침 70/156/EEC를 개정하는 2006년 5월 17일자 유럽의회와 이사회의 지침 2006/40/EC; OJ L 161, 2006년 6월 14일, 12~18 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0040&from=EN>

<sup>101</sup> 폐차에 대한 2000년 9월 18일자 유럽의회 및 이사회의 지침 2000/53/EC; OJ L 269, 2000년 10월 21일, 34~43 페이지: [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:02fa83cf-bf28-4afc-8f9f-b201bd61813.0005.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:02fa83cf-bf28-4afc-8f9f-b201bd61813.0005.02/DOC_1&format=PDF)

<sup>102</sup> <http://www.eeca.eu/esia/public-policy/sustainability-esh/pfc-gases>

<sup>103</sup> 불화 온실가스에 대한, 그리고 규정(EC) 번호 842/2006을 취소하는 2014년 4월 16일자 유럽의회와 이사회의 규정(EU) 번호 517/2014; OJ L 150, 2014년 5월 20일, 195~230 페이지: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0517&from=EN>

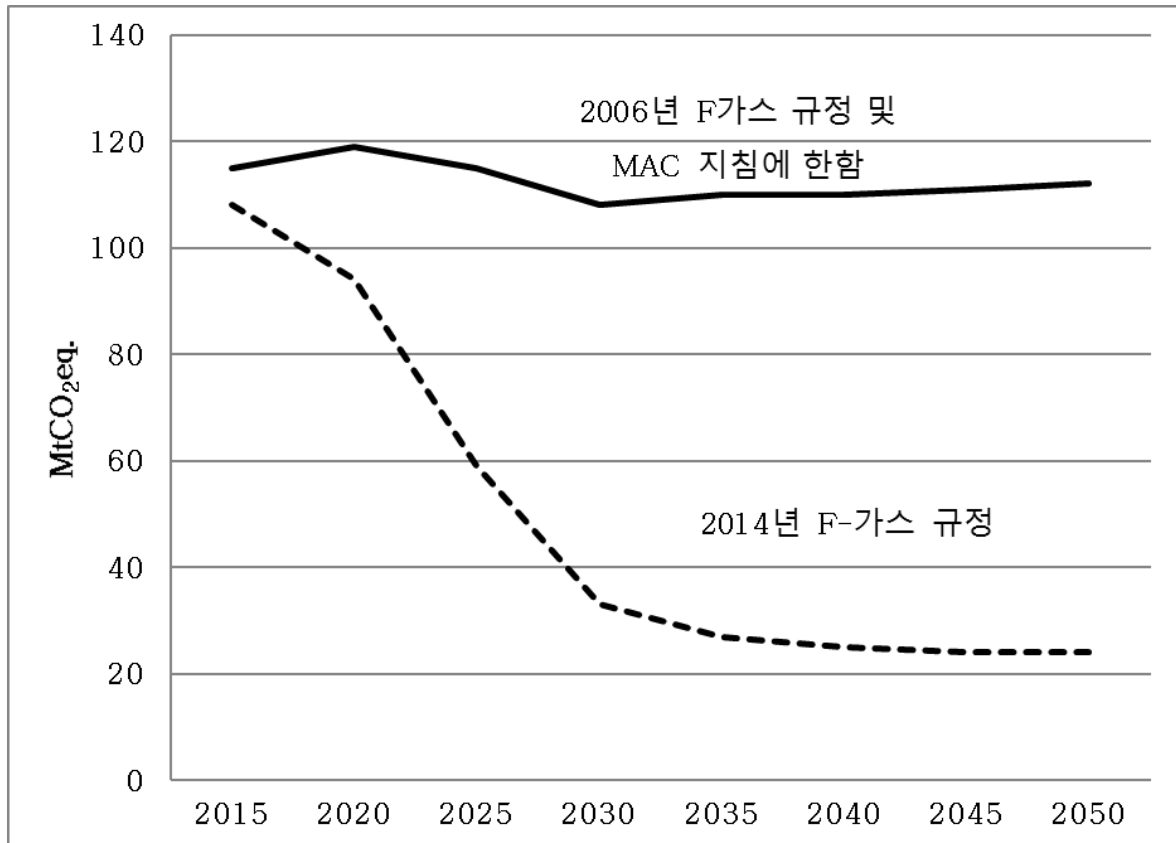


그림 4.2 유럽연합 HFC 배출량(MtCO<sub>2</sub>eq 단위)에 대한 새로운 F-가스 규정의 예상되는 영향. 출처: 유럽위원회.

이 조치는 유럽 기업들에게 이 부문에서 선도적 위치를 유지하면서 혁신을 촉구하는 기념비적 제정법입니다. 이 규정은 몬트리올 의정서에 따라 HFC 소비와 생산의 단계적 감축에 대한 세계적인 합의를 촉진시킬 것으로 기대됩니다.

**결론:** 환경 및 농업 분야의 몇 가지 제정법은 유럽연합의 온실가스 배출량, 특히 메탄과 관련하여 유익한 영향을 미쳤습니다. 강력한 불화 가스에 대해서는, 세계적인 유럽연합의 기술 리더십을 촉진시키는 구체적인 제정법이 시행되었습니다.

#### 토지 사용, 토지 용도 변경 및 임업

농업용 토지와 삼림은 유럽연합의 영토의 4분의 3 이상을 차지하며, 대량의 탄소를 보유하고 있고 탄소가 대기로 배출되는 것을 막고 있습니다. 오늘날 (1990년 이후 존재한) 삼림 및 토양은 유럽연합에서 가장 큰 탄소 저장소입니다. 또한 이 저장소는 매년 증가하고 있습니다. 따라서 이들은 기후 정책을 위해 중요합니다. 삼림 벌채 또는 녹지를 경작지로 변경하는 것은 저장되는 탄소의 양을 감소시킬 위험이 있습니다. 반면에, 조림과 토지 및 삼림 관리 개선은 저장되는 탄소의 양을 증가시킵니다. 이러한 토지 용도의 수정은 “토지 사용, 토지 용도 변경 및

임업(Land Use, Land-Use Change and Forestry)”의 약어인 “LULUCF”라는 UNFCCC 전문용어로 채택 되었습니다.

LULUCF 부문은 유럽연합의 순 온실가스 흡수원(net carbon sink)이 되었습니다. 1990~2012년의 기간에 연간 250~320 MtCO<sub>2</sub>의 탄소량이 저장되었습니다(아래 그림 4.3 참조). 이것은 유럽연합의 온실가스 배출량의 5~10%에 달합니다<sup>104</sup>. 그림 4.3은 이 기간 동안 LULUCF 흡수원이 일정하게 유지되었음을 보여줍니다. 그러나, 예측에 따르면 목재와 바이오매스에 대한 수요 증가와 삼림 노후로 인해 유럽연합의 LULUCF 흡수원이 감소할 수도 있습니다(Capros 외, 2014년, 59페이지). 그러나, 이것은 삼림 관리 방법, 목재와 바이오매스 수요 증가 정도, 바이오매스 수입량, 그리고 바이오매스 종류 및 공급원(삼림, 농업 또는 조림지 바이오매스)과 같은 다양한 요소들에 따라 좌우됩니다.

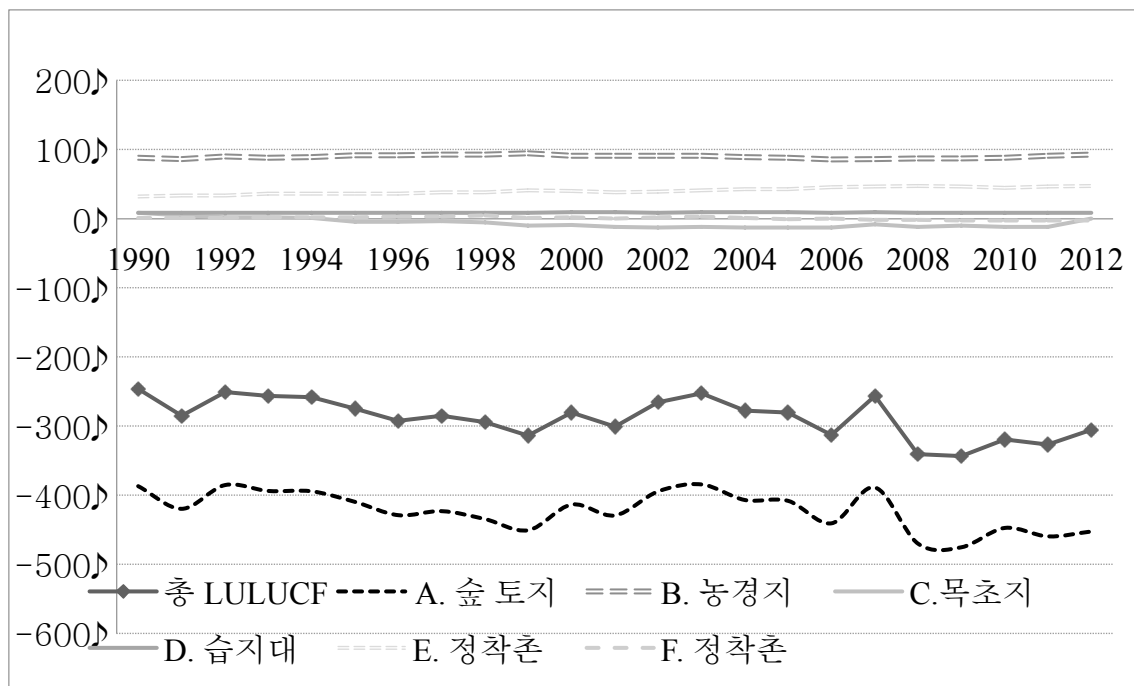


그림 4.3 유럽연합 28개국의 LULUCF 배출량 (출처:EEA)( 백만 톤 CO<sub>2</sub> 상당 )

삼림과 토양에 탄소를 저장하는 농부들과 삼림 소유자들의 행동은 기후 정책에서 부분적으로만 인정되고 있습니다. 농부들과 삼림 관리원들이 더 많은 탄소를 저장한다면, 기후 변화의 부정적 영향이 제한될 것입니다. 그러나, 이러한 잠재적 기여는 충분히 평가를 받지 못하고 있습니다. 탄소 저장에 대한 직접적인 경제적 인센티브는 거의 없으며, 있더라도 불완전합니다. 또 다른 이유는 삼림과 토양에 대한 견실한 탄소 데이터를 수집하기가 어렵기 때문입니다.

<sup>104</sup> 연간 유럽연합 온실가스 조사일람표 1990~2012년 및 조사일람표 보고서 2014년, UNFCCC 사무국에 기술 보고서 제출; EEA 기술 보고서 번호 9/2014, 유럽환경청, 코펜하겐, 1203 페이지; <http://www.eea.europa.eu/publications/european-union-greenhouse-gas-inventory-2014>

유럽연합의 LULUCF 부문에서 저장되는 탄소량의 변동은 2020년 온실가스 감축 목표인 20%에 포함되지 않습니다. 유럽연합 회원국들 중 일부만 경작지와 녹지 배출량 모니터링, 보고 및 검증에 참여하고 있습니다. 그 주요 원인은 추정량의 불확실성이 크기 때문입니다. 에너지 이산화탄소의 배출량은 1% 또는 2%의 정확도로 추정할 수 있지만, 토양, 경작지 및 삼림에 저장된 탄소의 양은 이보다 훨씬 불확실성이 높습니다. 다른 모든 조건들이 동등하다고 할 때, 발전소가 달성하는 감축량은 삼림의 추정 감축량보다 더 확실한 것으로 간주됩니다. 또한 삼림에 저장되는 양은 태양, 바람, 불 및 비의 영향을 받습니다. 또한 완화 조치들의 공동 이익을 비교하기가 쉽지 않습니다. 삼림 보존으로 인한 생물다양성이나 물 관리의 이익보다 효율이 높은 발전소로 인한 공기 질 개선 이익을 추산하기가 더 쉽습니다.

따라서 LULUCF 배출량은 유럽연합의 내부적인 2020년 20% 온실가스 감축 목표에서 제외되었지만, 그 측정과 대략적인 기여도는 유럽연합의 교토 의정서 의무에 포함되었으며, 삼림(조림, 벌채 및 삼림 관리)에 대한 회계처리는 의무화되었지만 녹지 및 경작지 관리를 포함하는 것은 자발적으로 이루어집니다. 또한 LULUCF 배출량은 유럽연합에서 20% 온실가스가 감축되는 방식에 의해 영향을 받습니다. 예를 들어, 온실가스 감축이 에너지 부문에서 바이오매스 사용 증가에 의존한다면, 삼림에 저장되는 탄소의 양이 감소될 수 있습니다. 2013년 말에 제공된 예측치에 따르면 2030년 28개 유럽연합 회원국들의 LULUCF 흡수원이 2005년에 비해 (아마도 약 10%) 감소할 수도 있습니다(Capros 외, 2014년, 59~63페이지). 그 원인은 에너지용 바이오매스에 대한 수요를 포함한 목재 수요의 증가에 있습니다. 그러나, 주의할 점은 그러한 예측에는 많은 모형화 불확실성이 존재한다는 것입니다.

데이터의 불확실성을 줄이고 포함된 출처의 범위를 개선하기 위해, 유럽연합은 2013년에 LULUCF와 관련된 온실가스 배출량과 제거량에 대한 회계 규칙에 대한 결정을 채택했습니다<sup>105</sup>. 이 회계 규칙은 교토 의정서의 두 번째 의무 기간에 대한 UNFCCC 협상 중에 이루어진 합의들과 일치합니다<sup>106</sup>. 또한, 회원국들은 이제 배출량을 제한하거나 감축시키기 위한 LULUCF 조치들에 대한 정보를 제공하고 탄소 제거량을 유지하거나 증가시키는 실행 계획을 채택할 의무가 있습니다. 그러나, 이 부문은 아직 유럽연합의 규정에 따른 구체적인 온실가스 목표가 없습니다.

2013~2020년의 기간 동안, 모든 회원국들은 조림, 벌채 및 삼림 관리로 인한 배출량과 제거량을 회계 처리해야 합니다. 이는 경작지와 방목지 관리로 인한 배출량의 추정에도 적용되며, 이에 대한 연간회계는 2021년부터 의무화됩니다. 재녹화 및 습지는 특정 규칙에 따라 자발적으로 회계 처리됩니다. 회계 처리에는

<sup>105</sup> 토지 사용, 토지 용도 변경 및 삼림과 관련된 활동으로 인한 온실가스 배출량 및 제거량의 회계 규칙에 관한, 그리고 그러한 활동과 관련된 조치들에 대한 정보에 관한 2013년 5월 21일자 유럽의회 및 이사회의 결정 번호 529/2013/EU; OJ L 165, 2013년 6월 18일, 80~97 페이지. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TEXT/PDF/?uri=CELEX:32013D0529&from=EN>

<sup>106</sup> 교토 의정서(Kyoto Protocol)에 따른 토지 사용, 토지 용도 변경 및 삼림 활동과 관련된 정의, 방법, 규칙 및 지침 (FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.1), 2011년 3월 15일; <http://unfccc.int/resource/docs/2011/cmp7/eng/10a01.pdf>



지상 및 지하 바이오매스, 쓰레기, 고목, 토양 유기 탄소 및 목재 제품과 같은 탄소 재고가 포함되어야 합니다. 특히, 목재 제품(제재목, 목판 및 종이)의 양을 계산에 포함시켜야 합니다. 그 이유는 탄소가 대기 중으로 즉시 배출되지 않고, 가구 및 건물 구조물과 같은 제품에 일정 기간 동안 저장되기 때문입니다.

더 구체적으로, 조림, 재조림 및 벌채는 1989년 12월 31일에 삼림이 아니었던 (따라서 1990년부터 삼림이었던) 토지의 배출량과 제거량을 포함시켜야 합니다. 1990년 1월 1일 이전에 존재한 삼림 관리를 위해, 제거량은 약속 기간에 대한 기준 예측량에 대비하여 계산되며, 연도별로 큰 차이를 유발할 수 있는 삼림의 나이, 표준관리 방법 및 자연 환경(산불 및 폭풍 등)과 같은 다양한 요인들이 고려됩니다. 기준 수준은 2013~2020년의 기간 동안 기후 정책 없이 삼림 관리로 인해 예상되는 연간 순 배출량(또는 순 제거량)에 대한 추정치를 제공합니다. 일정한 회계 기간(예: 2013~2020년)에 이 기준 수준에 비해 더 많은 이산화탄소가 대기에서 제거된다면, 그것은 교토 의정서에 따른 LULUCF 회계에서 제거량으로 계산됩니다. 그러나, 교토 의정서 준수를 위해 삼림 관리 배출량 및 제거량을 사용하는 것은 교토 의정서에 따른 회원국의 기준 연도 총 온실가스 배출량의 3.5%로 제한됩니다<sup>107</sup>.

삼림관리 기준 수준의 사용은 유럽연합 회원국들과 기타 교토 의정서 당사국들에게 예를 들어 삼림 관리 방식(개별적인 아닌 선택적 벌목)을 변경하여 기존 삼림에 저장되는 탄소를 유지하도록 인센티브를 제공합니다. 표 4.3은 유럽연합 회원국들을 위해 합의된 관리 기준 수준에 대한 개요입니다. 수치의 크기는 해당 국가의 삼림 부문의 관련성에 대한 지표를 제공합니다. 놀랍게도, 회원국들에서 (기존의) 관리 대상 삼림에 저장된 탄소의 70% 이상이 불과 7개 회원국에 저장되어 있습니다.

2013년의 결정은 유럽연합의 배출량 감축 약속에 LULUCF 부문을 포함시키기 위한 중요한 첫 단계로 간주되어야 합니다. 이 결정의 목표는 불확실성을 줄이고 모든 회원국들이 LULUCF 부문을 보고 및 회계 처리하도록 만드는 것입니다. 이는 다시 이 보고 및 회계 규칙의 개선에 필요한 데이터와 도구들을 제공할 것입니다.

2030년 기후 및 에너지 정책 체제의 일환으로, 유럽위원회는 토지 사용 부문에 대해 유럽연합의 기후 목표에 LULUCF 부문을<sup>108</sup> 포함시키면서 각 부문들 간에 시너지 효과를 보장하는 더 총체적인 접근법을 검토할 것을 제안했습니다. 현재, 동일한 토지는 다양한 기후 관련 제정법의 영향을 받고 있습니다. 농업용 토양(녹지 등)에 저장된 탄소는 아직 유럽연합의 2020년 목표에 포함되지 않지만, 동일한 녹지에서 방목되는 소들의 메탄 배출량은 (노력 분담 결정의 일환으로) 계산에 포함됩니다. 경작지를 녹지로 전환시키면 메탄 배출량이 증가할 수도 있지만 (소의 수가 증가할 경우) 토양에 더 많은 탄소를 저장할 수도 있습니다. 현재, 에너지 부문에서 바이오매스 사용 증가는 ETS 또는 노력 분담 결정(Effort Sharing Decision)에 따른 배출량 감축으로 이어집니다. 반면에 ULUCF 부문의 배출량 증가 또는 흡수량 감소 방지에 대해서는 인센티브가 없을 수도 있습니다. 그래서,

<sup>107</sup> 2013년 5월 21일자 유럽의회 및 이사회의 지침 529/2013/EU: *비고 12: 회계 규칙은 회계 제정에 등록될 수 있는 삼림관리를 위한 순 제거량에 적용되는 상한선을 규정해야 합니다. 제6(2)조: 회원국들은 회원국의 기준연도 배출량의 3.5퍼센트 이하의 삼림 관리 제정에 총 배출량 및 제거량을 포함시켜야 한다.*

<sup>108</sup> 유럽위원회 (2014년) 기후 및 에너지에 대한 정책 체계 2020~2030년. COM (2014)15, 최종본 2014년 1월 22일; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0015&from=EN>

LULUCF를 유럽연합 ETS에 포함시키는 것은 배출량 감축을 위해 여러 부문들  
간에 더 일관성 있는 접근법을 취하도록 보장할 것입니다.

표 4.3 유럽연합 28개국의 산림 관리 기준 수준 2013~2020년.

국가	Kton CO <sub>2</sub> eq.	국가	Kton CO <sub>2</sub> eq.
오스트리아	-6516	라트비아	-16302
벨기에	-2 499	리투아니아	-4552
불가리아	-7 950	룩셈부르크	-418
키프로스	-157	말타	-49
체코 공화국	-4 686	네덜란드	-1425
덴마크	409	폴란드	-27133
에스토니아	-2741	포르투갈	-6830
핀란드	-20466	루마니아	-15793
프랑스	- 67140	슬로바키아	-1084
독일	- 22148	슬로베니아	-3171
그리스	- 1830	스페인	- 23100
헝가리	4.3	스웨덴	-41336
아일랜드	- 142	영국	-8268
이탈리	-22166	크로아티아	-6289
유럽연합 28개국	-313025		

출처: 유럽연합 27개국: 결정 번호 529/2013/EU 부록 II, 그리고 크로아티아: FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.1에 대한 부록. 주: 크로아티아, 그리스, 룩셈부르크 및 말타를 제외한 대부분의 회원국들은 수확 목재 제품에 저장된 탄소를 고려합니다.

이런 이유로 유럽연합의 회원국 정부 수반들은 2014년 10월에 농업 및 임업을 2030년까지 “최소 40%” 감축 목표에 포함시키기로 결정했습니다. 이러한 접근법은 예를 들어, (LULUCF를 포함시킴으로써) 비 ETS 부문들에 적용되는 기존 노력 분담 결정에 기반할 수 있거나, (유럽연합 ETS와 노력 분담 결정 부문들에 추가하여) 명시적인 (제3의) 토지 용도의 기동을 만들 수 있거나, 또는 이 두 가지 방법을 조합할 수도 있습니다. 분명히, 비용 효율성과 환경 무결성의 증진시키는 것은 이러한 고려사항의 맨 앞에 있어야 합니다. 완화 잠재력과 가장 적절한 정책 접근법을 평가하기 위해 추가 분석이 필요합니다.

**결론: 토지 사용, 토지 용도 변경 및 임업의 탄소 배출량은 유럽연합의 2020년 목표에 포함되지 않지만, 완전한 배출량 조사 일람표가 마련되고 있습니다. 이러한 흡수원들이 2030년 기후 및 에너지 체제의 필수적인 부분이 되어야 한다는 결정은 내려졌지만, 세부원칙은 아직 작성 중입니다.**

#### 기후 조치의 적응 및 주류화

국가 및 국내 정책을 결정하는 또 다른 유럽연합의 정책 영역은 기후 변화에 대한 적응 분야입니다. 완화 정책에 비해, 유럽연합은 자체적인 적응 정책 수립이



냈었습니다. 그러나 2013년에 유럽위원회는 유럽의 기후 탄력성을 높이기 위해 적응에 대한 <sup>109</sup>포괄적인 전략을 제시했습니다. 실제로 지난 몇 십 년 동안 홍수, 폭염 또는 물 부족과 같은 극한 기후 이벤트들이 심해져 오고 있습니다. 기후 변화는 지역 수준에서 드러나므로, 유럽연합의 정책은 기본적으로 회원국들에게 자체적인 기후 적응 계획을 개발하도록 장려하는 것이었습니다.

유럽 전역에서 기후 변화의 영향은 매우 다양하게 나타납니다. 알프스 또는 피레네와 같은 산악 지역에는 빙산들이 훨씬 빠른 속도로 녹고 있으며, 일부 지역에서는 이미 완전히 사라졌습니다. 북쪽에 북극 지역이 있는데, 북극은 얼음이 훨씬 빨리 사라지고 있는, 아마도 가장 변화가 두드러진 지역입니다. 북극 지역은 심각한 자연 변화가 일어나고 있으며, 과거에는 접근할 수 없었던 지하 자원 탐사에서 새로운 항해 경로 개설까지 지정학적 관심이 증가하고 있습니다. 지중해 지역은 물 부족이 증가하고 있으며, 일부 지역들은 사막화가 진행되고 있습니다. 유럽 북서부는 많은 지역들, 대도시들, 그리고 주요 산업 지대들은 바다와 가깝고 지대가 낮아서 해수면 상승에 대비해야 합니다.

유럽연합의 적응 전략은 회원국들에게 국경을 넘는 조치들을 예상하면서 이웃 국가들과 함께 각자의 적응 계획을 개발하도록 장려하는 것입니다. 특히 준비가 제대로 되어 있지 않은 도시 지역에 관심이 집중되고 있으며, 성공적인 시장들의 약속(Covenant of the Mayors) 이니셔티브의 일환으로 일련의 조치들이 개발되었습니다. 또 다른 주요 관심 분야는 수송, 에너지 및 건설 분야의 인프라의 기후 탄력성을 높이는 것입니다. 유럽의 표준화 기구들이 이 작업에 참여하고 있습니다. 세 번째 업무 흐름은 보험회사들에게 기후 변화의 영향으로부터 소비자들을 보호하는 보험 상품을 만들어 내도록 촉구하는 것입니다.

유럽연합 수준에서 재정과 지식 공유에 대한 두 가지 조치가 개발되었습니다. 유럽연합의 적응 전략은 기후 탄력성이 높은 유럽을 건설하는 데 있어서 자금 조달에 대한 접근 개선이 중요하다는 사실을 인정합니다. 유럽연합 예산의 3분의 1은 소위 구조 및 투자 기금을 통해 지역 지원에 사용됩니다. 적응은, 완화와 함께, 지역 정책과 기타 유럽연합 지출 분야의 주류로 편입되고 있으며, 유럽연합 예산의 약 20%를 기후 변화와 직간접적으로 관련된 조치들에 사용한다는 정치적 약속이 합의되었습니다<sup>110</sup>. 또한, 이 목표의 달성을 보장하기 위해 유럽연합의 예산 지출에 대한 추적 시스템이 구축되었습니다. 이 추적 시스템이 특히 중요한 이유는 이 예산의 대부분이 유럽연합 평균보다 소득이 낮은 회원국들과 지역들로 흘러

---

<sup>109</sup> 유럽위원회 (2013년) 기후 변화 적응에 대한 유럽연합 전략”, COM(2013)216 최종본 날짜 2013년 4월 16일;

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0216&from=EN>

<sup>110</sup> 2013년 2월 8일자 유럽 이사회 결론 (EUCO 37/13), 10항: “일부 정책 분야에서 최적의 목표 달성은 환경 보호와 같은 우선순위 항목들을 다른 정책 분야의 도구들의 범위 안에 주류로 포함시킬 수 있는지에 따라 좌우된다. 기후 행동 목표는 2014~2020년의 기간에 유럽연합의 지출액의 최소 20%를 차지할 것이다. 따라서 유럽의 경쟁력을 높이고 더 많은 녹색 직업을 창조할 에너지 안보 강화와 저탄소 및 자원 효율적이고 기후 탄력성이 있는 경제 구축에 기여하도록 보장하기 위해 이 목표를 적절한 수단들에 반영시켜야 한다.”

(2015년 4월 10일에 참조함:

[http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms\\_data/docs/pressdata/en/ec/135344.pdf](http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/135344.pdf)

들어가기 때문입니다. 유럽연합의 예산 지출은 기후 조치 분야에서 연대와 공정성에 희망이 있다는 분명한 증거입니다.

또한 유럽연합은 지식 공유 및 모범관행에도 투자하고 있습니다. 기후 변화에 대한 적응은 지역 수준에서 독특한 방식으로 나타나지만, 그럼에도 불구하고 경험은 매우 비슷할 수도 있습니다. 특히, 적응 정책 개발에는 지역 수준에서 다수의 성공 사례가 존재합니다. 따라서 정보와 모범 관행 공유를 통해 유럽이 기후 변화에 적응하도록 지원하는 “Climate-ADAPT” (참조: <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>) 라고 하는 웹기반 유럽 플랫폼이 만들어졌습니다. 이 플랫폼은 유럽 내의 적응 정보를 위한 원스톱 상점이 되었습니다. 또한, 적응 정책 실험을 장려하기 위해, 유럽연합 예산 내에서 지원되는 LIFE 기금의 전담 기후 변화 하위 프로그램을 통해 제한적 규모의 보조금이 제공됩니다.

**결론: 유럽연합은 회원국들의 적응 계획 및 정책 개발을 장려하고 지원하는 적응 전략을 개발했습니다. 유럽연합 수준에서 적응 및 완화의 주류화는 2020년까지 유럽연합 기금의 최소 20%를 기후 관련 지출에 소비한다는 약속을 통해 반영되고 있습니다. 시장들의 약속(Covenant of the Mayors) 이니셔티브를 통해 협력이 이루어지고 있으며 Climate-ADAPT 웹 기반 플랫폼을 통해 정보가 공유되고 있습니다.**

## 참고자료

Capros, P. Matzos L., Parousos L., Tasios N., Klaassen G. 및 van Ierland T. (2011년) ‘기후 변화 및 재생 에너지에 대한 유럽연합 정책 패키지 분석(Analysis of the EU policy package on climate change and renewables)’ *Energy Policy* 39: 476~1485 페이지.

Capros, P., de Vita A., Tasios N., Papadopoulos D., Siskos P., Apostolaki E., Zampara M., Paroussos L., Fragiadakis K., Kouvaritakis N., Hoglund-Isaksson L., Winiwarter W., Purohit P., Böttcher H., Frank S., Havlik P., Gusti M. 및 Witzke H.P.. (2014년) *유럽연합 에너지, 수송 및 온실가스 배출량: 2050년까지 추세, 기준 시나리오 2013년(EU energy, transport and GHG emissions: trends to 2050, reference scenario 2013)*, 룩셈부르크, 유럽연합 출판실. ([http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/models/eu\\_trends\\_2050\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/2030/models/eu_trends_2050_en.pdf))  
Delbeke, J. (2006년)(편집자) *유럽연합 환경법: 유럽연합 온실가스 배출권 거래 제도(EU Environmental Law: The EU Greenhouse Gas Emissions Trading Scheme)*, 1, 1~13 페이지. Claeys & Casteels, Leuven.

Delbeke, J., Klaassen G., van Ierland T. 및 Zapfel P. (2010년) ‘유럽위원회의 최신 정책 입안에서 환경 경제학의 역할(The Role of Environmental Economics in Recent Policy Making at the European Commission)’ *Review of Environmental Economics and Policy* 4: 24~43 페이지.

Tol, R. (2009년) ‘유럽연합에서 비ETS 배출량 감축 의무의 유럽연합 내부의 유연성(Intra-union flexibility of non-ETS emission reduction obligations in the European Union)’ *Energy Policy* 37: 1745~1752 페이지.

## 5 유럽연합 및 국제 기후 변화 정책

*Jacob Werksman, Jürgen Lefevere 및 Artur Runge-Metzger*

### 서론

1990년대 이후, 유럽연합은 국제 기후 변화 정책 개발의 선도적 역할을 해왔습니다. 국제 기후 변화 정책은 지난 20년 동안 유럽연합의 국내 기후 변화 정책을 형성했습니다. 이러한 리더십과 학습의 동력은 기후 변화에 대한 다자간 대응에 대한 유럽연합의 강력한 헌신을 반영하고 있습니다. 또한 혼자만으로는 기후 변화와 성공적으로 싸울 수 없다는 유럽연합의 양해를 반영하고 있습니다. 따라서 다른 국가들을 격려하고 파트너십을 구축할 필요가 있습니다. 야심적인 유럽 기후 정책이 성공하기 위해 세계의 다른 지역들이 비슷한 야심을 가지고 온실가스 배출량을 감축시키기 위해 집단적으로 행동해야 할 필요성이 갈수록 높아질 것입니다.

본 장에서는 1992년 유엔 기후 변화 협약(UNFCCC)에서부터, 1997년 교토 의정서, 그리고 현재 협상이 진행되고 있는 2015년 파리 협약에 이르기까지, 국제 기후 변화 정책의 발전 단계들을 설명합니다(2015년 협약). 이 협상을 통해, 유럽연합은 다른 진보적인 국가들과 함께, 다음과 같은 국제 협정을 요청했습니다. (i) 모든 국가들이 과학의 증거와 일치하는 온실가스 배출량 감축을 위해 일정한 역할을 하도록 보장하는 야심적이고 포용적인 협정, (ii) 경제 개발 수준이 다른 국가들의 공통적이지만 다른 책임, 능력 및 취약성을 고려하는 공정한 협정, 그리고 (iii) 모든 국가들에게 그들이 한 약속에 대한 책임을 묻는 강력한 법적 근거를 제공하는 견고한 협정.

뒤에서 설명하겠지만, 국제 사회는 세계 배출량을 과학자들이 안전하다고 생각하는 수준까지 감축시킬 수 있는 충분히 야심적이고 포괄적이며, 공정하고, 견고한 협정에 아직 도달하지 못했습니다. 그러나 유럽연합 기후 정책과 같은, 국제 기후 정책은 상당한 발전을 달성했으며, 20년에 걸친 경험은 미래의 행동을 위한 중요한 교훈을 제공했습니다. 2020년 이후의 국제 기후 정책을 결정할 2015년 협정을 향해 협상이 진행되면서, 유럽연합은 제후 국가들과 함께 이 교훈들을 적용하기 위해 노력할 것입니다.

2015년 협정은 모든 주요 경제국들의 배출량을 포함시킴으로써 1992년 이후 세계 경제의 주요 구조적 변화들을 고려해야 할 것입니다. 그러나, 처음으로 온실가스 규제를 시작하고 있는 국가들이 많다는 사실을 주의해야 합니다. 따라서, 2015년 협정은 각 국가들의 시작 지점의 중요한 차이들을 반영하는 매우 다양한 약속들을 허용해야 합니다. 이 다양성은 정부들과 일반인들이 시간에 따른 성과를 추적할 수 있는 배출량 보고를 위한 하나의 공통적인 규제 체계로 모아져야 할 것입니다.

2015년 협정을 설계하는 동안, 190개가 넘는 국가들이 참여하는 다자간 협정이 탄소 시장의 활용과 같은 특정 국가 및 지역의 정책들을 위한 공동 기준을 정하기 위해 할 수 있는 역할에는 한계가 있다는 사실을 인정해야 합니다. 그런 측면에서, 이 협정은 국가 또는 지역 탄소 시장이 존재하지 않았고 기후 정책이 일반적으로 초기

단계였던 교토 의정서와 다를 것입니다. 그 의정서의 목표 달성은 유럽연합의 탄소 시장을 위한 초기의 동력을 제공했지만, 국내 및 지역 시장들의 학습과 발전을 따라잡는 데는 실패했습니다. 2015년 협정은 국가 및 지역별 기후 정책의 추가 발전을 가능하게 해야 하며, 동시에 그 정책들의 야심, 효과 및 투명성을 장려해야 합니다.

2015년 협정은 배출량 절감에만 초점을 맞출 수는 없습니다. 저탄소 미래를 향해 나아가기 위해 재정 및 기술 지원이 계속 필요한 최빈국들의 요구사항에 대응해야 할 것입니다. 기후 변화의 영향에 취약한 국가들은 온도 증가, 해수면 상승 및 극한 기후에 대한 탄력성을 높이기 위한 지원이 필요합니다. 마지막으로, 파리에서의 협상 결과는 정부들 간에 법적으로 구속력이 있는 협정은 해결책의 일부만 제공할 수 있다는 점을 인정해야 합니다. 화석연료 기반의 경제를 저탄소 경제로 변화시키기 위해, 정부에서 제공하는 수백억 달러에 달하는 공공부문 재정 및 개발 지원은 상업 투자에서 이루어지는 수조 달러를 잘 활용해야 합니다. 선진국과 개발도상국의 정부들은 시, 지역 당국 및 기타 민간 부문의 조치들을 더 잘 인지하고 인센티브를 부여해야 합니다.

**결론: 국제 사회는 세계 배출량을 과학자들이 안전하다고 간주할 수준으로 감축하기 위한, 충분히 야심적이고 포괄적이며, 공정하고 견고한 합의에 아직 도달할 수 없었습니다. 교토 의정서는 유럽연합이 탄소 시장과 같은 국내 정책을 수립하는 데 도움을 주었습니다. 2015년 협정은 비슷한 방식으로 모든 국가들의 국내 정책 개발을 위한 촉매 역할을 해야 합니다.**

## UNFCCC의 간략한 역사

1992년 UNFCCC(유엔 기후변화 협약)는 거의 모든 회원국들이 포함된 195개 당사국과 체결한 기본 조약입니다. UNFCCC는 안전한 수준의 대기 온실가스 농도 안정화를 위해 장기적이고 과학에 근거한 목표를 정합니다. 그 후 당사국들은 이것은 산업화 이전 수준에 비해 세계 평균 온도 상승이 2°C 미만인 되도록 제한한다는 것을 의미할 것이라고 분명히 밝혔습니다. UNFCCC는 또한 원칙을 정하고, 이 목표를 향해 미래의 국제 협상을 안내할 기구들과 절차를 확립합니다.

UNFCCC는 기후 변화가 국제 정책 의제들 중에서 제1의제에 가까운 중요한 문제로 남도록 만전을 기하는 데 성공했습니다. 당사국 연례 총회(Conferences of the Parties: COP)에는 100명이 넘는 장관들과 많은 국가 수반들이 정기적으로 참석합니다. 이 총회에서는 국내 및 국제적으로 더 나은 데이터 및 분석과 기후 과학 발전을 위한 지원을 촉구합니다. 총회의 보고 요구사항과 수용량 구축 프로그램들에 의해 대부분의 국가들은 각자의 경제 체제에 기인하는 온실가스 배출량을 정기적으로 수집하고 보고하는 데 만전을 기했습니다.

UNFCCC에 따라 수립된 재정 및 시장 기반의 메커니즘들은 새로운 금융기관들을 통해 그리고 국제 협력을 통해 가능한 한계선을 확대하고 시험한 시장 기반의 메커니즘을 통해 개발도상국들의 완화 및 적응에 수십억 유로의 투자를 쏟았습니다. 유럽연합과 회원국들은 개발 자금의 최대 공급자이며 세계 최대의 탄소 시장으로서 이러한 성공을 위해 중요한 역할을 했습니다.

그러나, 그 UNFCCC 프로세스는 -2°C 미만 목표를 초과하지 않기 위해 세계를 본 궤도에 올려 놓을 수 있는 야심적이고 포괄적인 구체적인 배출량 감축 목표에 대한 합의에 도달하기 위해 애써 왔습니다. 1990년대 초, 기후변화 협약에 대해 협상하고 있을 때, 기후 변화의 위험에 대한 과학 및 정치적 합의는 아직 태동하고 있었습니다. 많은 국가들은 온실가스 배출량 감축 노력이 일차적으로 부유하고 산업화된 국가들의 문제 및 책임이라고 인식했습니다. 이 국가들은 온실가스 최대 배출국들이며, 대안 기술에 투자할 자원을 보유하고 있습니다. 선진국들은 가난을 줄이고 경제 성장을 촉진시키기 위한 자신들의 일차적인 책임과 부합할 경우에만 기후 변화에 대한 조치를 취할 것으로 기대할 수 있었습니다.

협약을 채택하기 위해 필요한 광범위한 정치적 합의에 도달하기 위해, 협상자들은 선진국들과 개발도상국들이 “공동적이지만 다른 책임과 능력”을 가지고 있다는 사실을 인지했으며, 이 원칙에 따라 당사국들을 “선진국”(부록 I)(1992년 현재 OECD 회원국들, 동유럽 국가 및 과거 소비에트 연방), 그리고 “개발도상국”(세계의 나머지 국가들)로 구분하였습니다.

모든 UNFCCC 당사국들은 기후 변화를 완화시키고 기후 변화에 적응하기 위한 정책을 수립하고 보고할 것으로 기대되지만, 부록 I 국가들은 추가적으로 자국의 1990년 온실가스 배출량 수준을 2000년까지 안정화시키기 위한 목표를 추가로 약속했습니다. 부록 I 국가들 중에서 가장 부유한 국가들(부록 II에 나열된 OECD 회원국들)은 기후 변화에 대한 조치를 취하기로 선택한 개발도상국들에게 상세불명 수준의 “새로운 추가” 재정 지원을 제공할 의무가 주어졌습니다. 1992년 개발 현황에 근거하여, 이렇게 선진국과 개발도상국 간에 책임을 구분한 것을 “방화벽”이라고 부르며, 이것이 계속 기후 정치학을 형성하고 있습니다.

그런 까닭으로, UNFCCC는 국제 기후 정책을 위해 중요한 첫 번째 기초를 닦아 놓았습니다. 협약의 약속들 중에서 가장 중요한 것들 중 하나는 기후 변화에 대한 “이용 가능한 최선의 과학 정보를 고려하여” 온실가스 배출량을 감축시키기 위한 당사국들의 약속의 적절성을 검토하고 추가 의정서 또는 협약 개정 등 “적절한 조치를 취할” 집단적 절차 의무입니다. 가입국들의 완화 약속들을 협약의 목적에 맞추어 조정하기 위한 최초의 큰 노력의 결과가 1997년 교토 의정서의 채택이었습니다.

교토 의정서는 2008년과 2012년 사이에 산업화된 국가들의 배출량을 제한하고 감축시킴으로써 세계를 저탄소 경로로 이끌도록 설계되었지만, 당시 세계 최대의 온실가스 배출국이었던 미국이 2001년 교토 의정서를 비준하지 않겠다고 결정함으로써 교토 의정서는 심하게 훼손되었습니다. 지난 몇 십 년 동안 미국은 자국이 설계하는 데 도움을 주었던 국제 협약들을 비준하지 않는다는 악명을 얻었지만, 교토 의정서에 대한 미국의 기본적인 반대 이유는 부록 I(선진국) 당사국들에 대해서만 목표와 시간표를 정함으로써 UNFCCC의 “방화벽”을 영구화한다는 것이었습니다.

그 때 이후, 국제 사회는 교토 의정서를 강화시키고 범위를 확대시키기 위해, 그리고/또는 미국과 배출량이 빠르게 증가하고 있는 신흥 경제국들의 의미 있는 참여를 담보할 수 있는 야심적인 새 협약을 설계하기 위해 노력해왔습니다.

가장 최근에는 교토 의정서를 대체하고 미국과 산업화된 세계의 나머지 국가들, 그리고 신흥경제국들을 참여시키는 새 협정을 협상하려고 노력했지만 2009년

코펜하겐 기후 정상회의에서 실패했습니다. 많은 국가들(유럽연합 포함)이 기대했던 새로운 법적 구속력이 있는 조약을 낳는 대신에, 이 협상은 비공식 코펜하겐 합의로 이어졌고, 이 합의는 1년 뒤에 칸쿤 협정에 공식적으로 반영되었습니다. 국내 기후 완화 정책들의 국제 등기소가 설립되었고, 이를 통해 각 국가는 국제적인 논의나 협상 없이 자국의 서약을 일방적으로 통지할 수 있습니다.

코펜하겐-칸쿤 서약 프로세스의 일방적인, 또는 “상향식” 성격은 더 포용적인 국제적 접근법을 감안했습니다. 처음으로, 미국, 중국, 인도, 브라질, 남아프리카, 유럽연합 및 많은 중위 및 하위 소득 국가들은 이 이니셔티브의 일환으로 특정 국내 기후 정책을 달성하겠다는 서약을 하였습니다.

그러나, 주요 경제국들이 한 다수의 서약들은, 자발적인 것에 추가하여, 조건부이며, 예를 들어 다른 국가들이 더 야심적인 조치를 취해야 하며 재정적 자원이 제공되어야 하는 조건부입니다. 가장 중요한 점은, 현재 서약들은 상당한 “목표의 격차”가 있다는 것입니다. 이 서약들이 비록 완전히 실현되더라도, 이 서약들은 과학자들이 권고하는 최대 2°C가 대신에 3.5°C의 온도 상승을 초래할 것입니다.

**결론: 미국은 교토 의정서에 서명했지만 비준하지 않았습니다. 2009년 코펜하겐에서 비슷한 협정을 채택하려는 시도는 실패했습니다. 그 후에, “상향식” 서약 프로세스를 통해 약간의 발전을 이루었지만 -2°C 미만이라는 목표를 달성하기 위해 필요한 배출량 감축은 달성하지 못했습니다.**

## 근본적인 변화에 대한 전망

이 두 가지 노력에 의해 드러난 근본적인 과제는 “일반적으로 공정한 것으로 인식되는 방식으로 한도를 각 국가들에게 할당하면서 UNFCCC 목표와 부합하는 세계 온실가스 배출량을 어떻게 제한할 것인가?”하는 것입니다. 과학자들은 세계의 배출량은 2020년까지 최대치에 도달하고, 2050년까지 50% 감축하며, 금세기 말까지 거의 0 수준에 도달해야 한다고 말합니다. 1992년의 선진국(부록 I)과 개발도상국(부록 I 이외) 구분을 사용하여, 지금부터 시작하여 2020년까지 30% 감축하고 2050년까지 85% 감축을 달성하기 위해 부록 I의 감축을 해야 할 배출 경로를 계획하는 것이 가능합니다. 그러는 동안, 부록 I 이외의 국가들의 배출량은 2020년까지 계속 증가할 것이고, 그 후에는 부록 I 국가들과 비슷한 궤적으로 감소할 것입니다. (그림 5.1 참조)<sup>111</sup>.

그러나, 1992년 이후로 세계는 이 경로를 따르지 않았습니다. 그림 5.2에 표시된 것처럼 부록 I 국가들의 배출량은 안정화되었지만, 전체적으로 볼 때 급격히 감소한다는 징후는 보이지 않습니다. 가장 커다란 변화는 의심할 여지 없이, 중국의 산업화와 배출량 증가입니다. 중국은 현재 연간 120억 톤 이상을 배출하는 세계 최대의 온실가스 배출국입니다. 이것은 미국보다 2배 더 많고, 유럽연합보다 3배 더 많은 수준입니다.

<sup>111</sup> 출처: 유럽위원회: [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:7f15e8ba-71b6-402f-a767-4588f2b41cfa.0001.02/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:7f15e8ba-71b6-402f-a767-4588f2b41cfa.0001.02/DOC_1&format=PDF)에서 데이터 수정함. 원본 데이터는 JRC, PBL 및 IIASA에서 제공함.

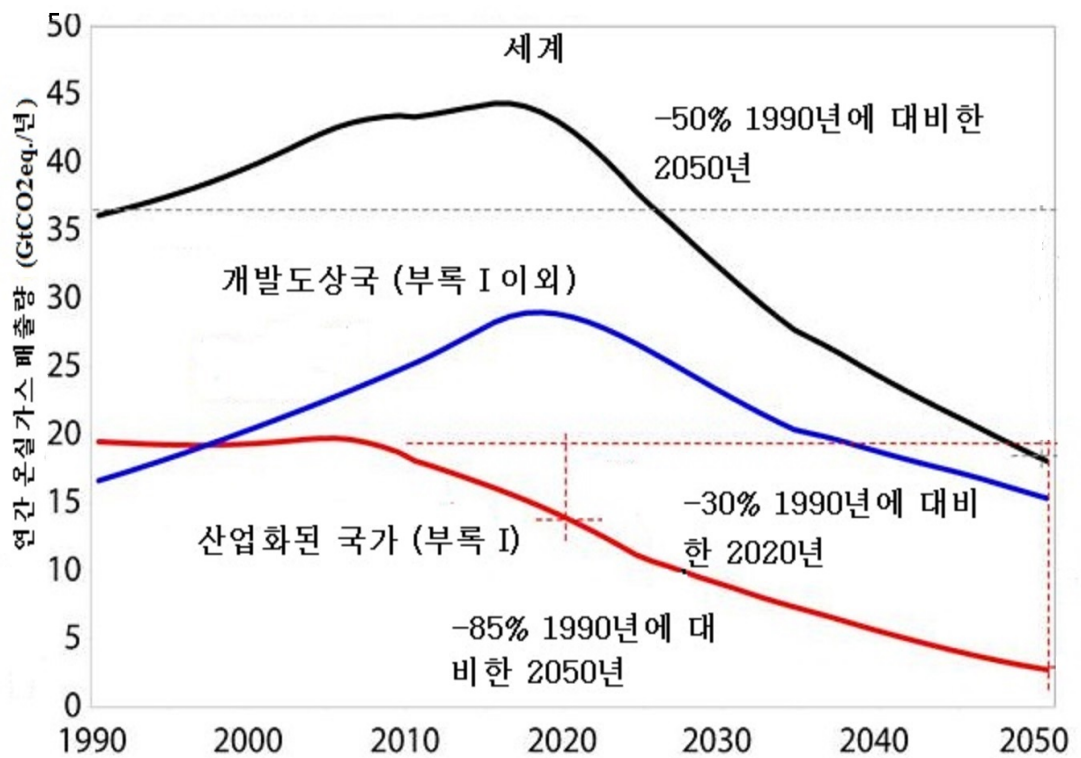


그림 5.1 2°C 이하 목표를 달성할 수 있는 경로

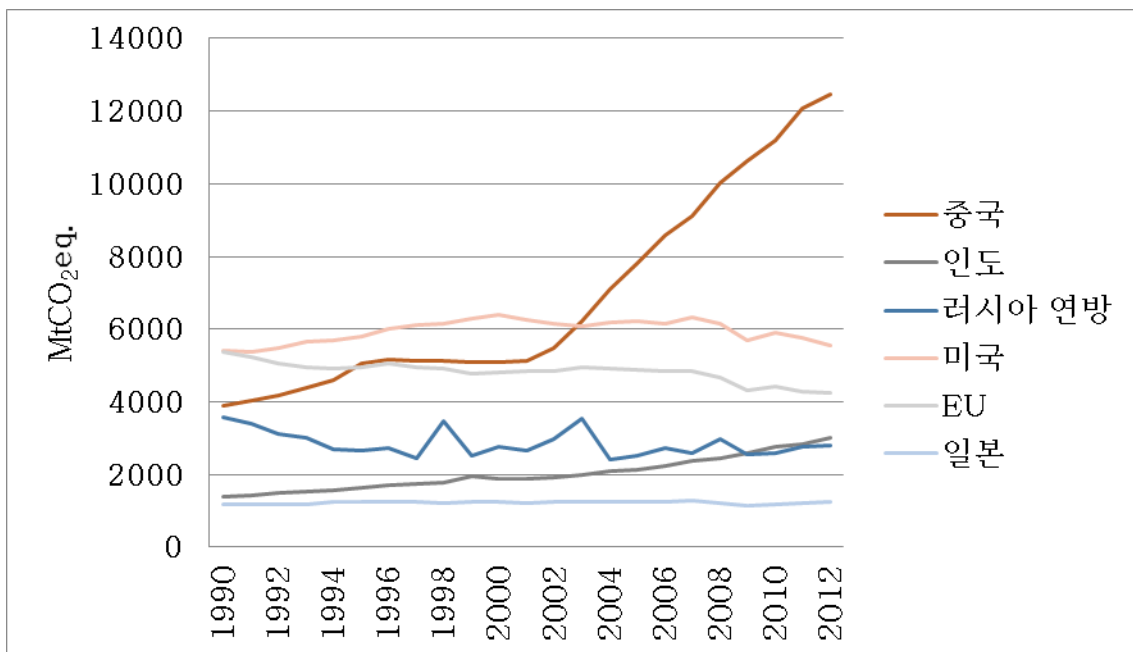


그림 5.2 주요 경제 국가들의 배출량, 1990~2012년 (모든 온실가스, 모든 배출원 및 흡수원)(출처: 과거 배출량 데이터: UNFCCC의 조사일람표 데이터 ([http://unfccc.int/national\\_reports/](http://unfccc.int/national_reports/)), 토지 사용, 토지용도 변경 및 삼림 배출량; 중국과 인도의 경우 EDGAR, 모든 온실가스 배출량, 모든 발생원 및 흡수원, 산불과 토탄 불 제외)



이렇게 극적인 변화 뒤에서는, 더 주목할만한 진전이 이루어졌습니다. 현재 중국의 1인당 배출량은 유럽연합보다 더 많습니다. 인도는 세계에서 온실가스 배출량이 3번째로 많은 국가지만, 계속적인 빈곤으로 인해 1인당 배출량은 비교적 낮습니다(그림 5.3). 미래의 국제 기후 변화 협정은 이 새로운 현실에 적응하고, 모든 주요 경제국들의 배출량을 안정 및 감소시키기 위해 “공동적이지만 차별화된 책임과 능력”이라는 UNFCCC 원칙을 재조정해야 할 것입니다.

또 다른 주목할만한 구조적 변화는 같은 기간 동안에 이루어진 경제 개발의 배출량 집중도입니다. GDP 단위로 측정된 배출량은 산업화된 국가들과 신흥 경제국을 포함한 전세계에서 크게 감소하고 있습니다. 그림 5.4는 개요를 보여 주고, 1990년 이후 유럽연합에서 관찰되었던 추세, 다시 말하면 GDP가 증가하면서 배출량이 감소하는 추세가 전세계적으로 실현될 수도 있다는 희망을 보여 줍니다. 세계 배출량이 2014년에 안정화되고 있으며 경제 성장률은 약 3%였다는 사실은 세계가 절대적 측면에서 배출량을 감소시키는 구조적 방법을 곧 찾을 수 있다는 또 다른 징후입니다<sup>112</sup>.

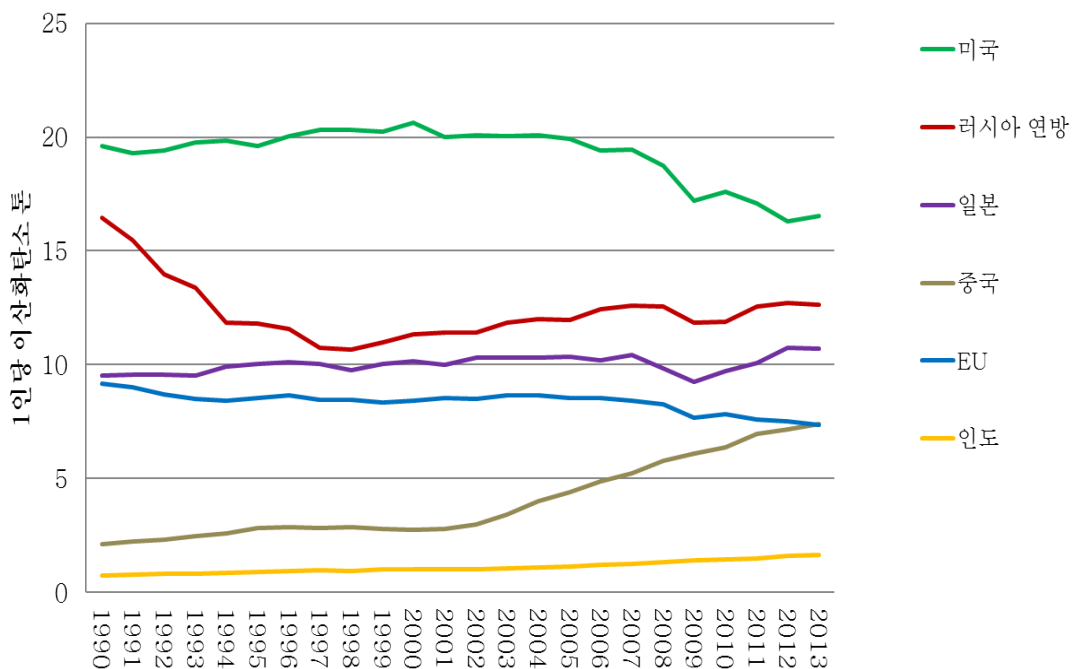
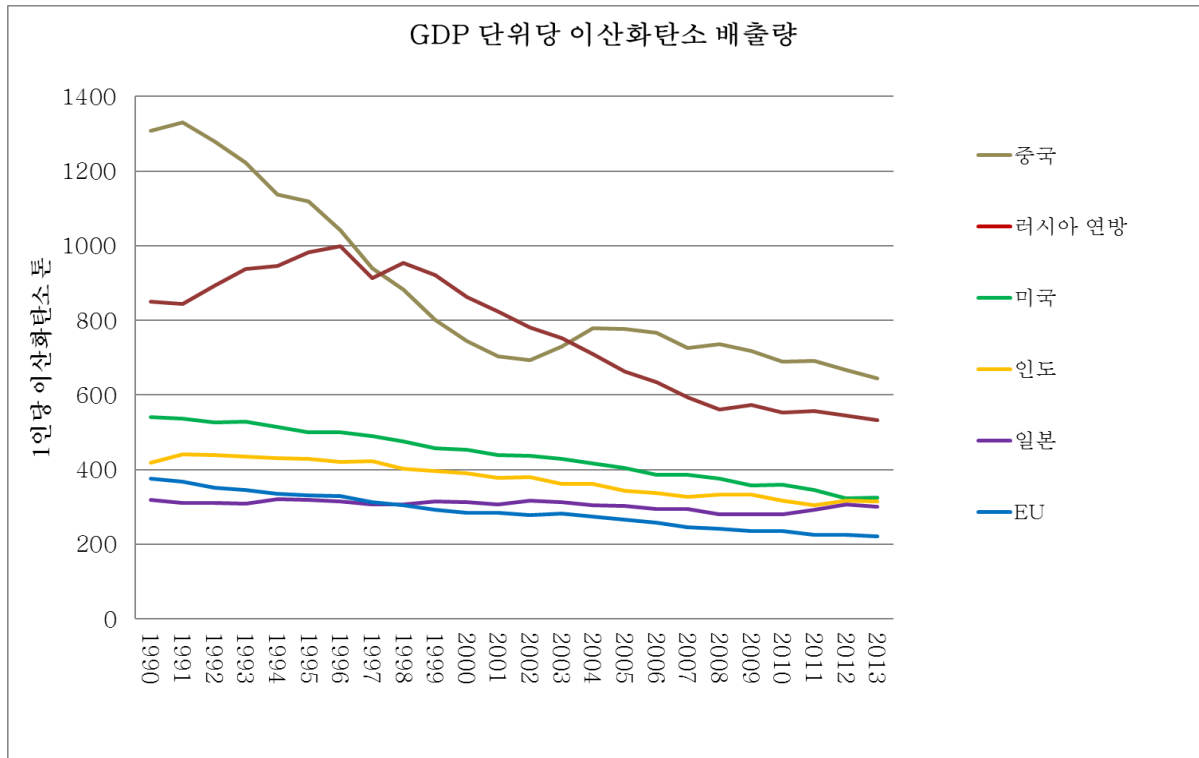


그림 5.3 화석연료 사용 및 시멘트 생산으로 인한 1인당 이산화탄소 배출량  
(출처: 세계 이산화탄소 배출량 추세, 2014년 보고서, PBL, JRC)

<sup>112</sup> IEA 참조: <http://www.iea.org/newsroomandevents/news/2015/march/global-energy-related-emissions-of-carbon-dioxide-stalled-in-2014.html>.



**그림 5.4 화석연료 사용 및 시멘트 생산으로 인한 GDP 단위당 1인당 이산화탄소 배출량** (출처: 세계 이산화탄소 배출량 추세, 2014년 보고서, PBL, JRC, IMF, 세계은행 자료에 근거한 2011년 구매력 평가에 따라 조정된 GDP 단위로 표현: 1000 US\$).

**결론:** 세계는 1990년 이후 크게 발전하였습니다. 선진국들과 개발도상국들 간에 의무를 나누는 UNFCCC의 “방화벽”은 더 이상 오늘날의 세계의 경제 현실과 부합하지 않습니다.

## 2015년 협정을 위한 기초 작업

코펜하겐/칸쿤 접근법의 결점들과 더 많은 당사국들을 유치하지 못한 교토 의정서의 실패를 인정하면서, UNFCCC는 2011년에 더반에서 2015년 말까지 완료하고 2020년부터 적용할 새로운 국제 협정에 대한 협상을 시작하기로 합의했습니다.

유럽연합은 교토 의정서와 달리 “모든 가맹국들에게 적용”되고, 자발적인 코펜하겐/칸쿤 서약과 달리, 의정서 또는 “법적 강제력이 있는” 또 다른 형태의 국제 협정을 체결하기 위해 진보적인 동맹국들과 함께 이 협상을 위한 “더반 맨데이트(Durban mandate)”에 합의하기 위해 긴밀하게 노력했습니다.

이 합의를 끌어내는 데 도움을 주고, 개발도상국들과 신흥국들에게 산업화된 국가들이 계속해서 선도적 역할을 할 것이라는 것을 재확인하기 위해, 유럽연합은 교토 의정서에 따른 두 번째 약속 기간(2012~2020년)에 진입하기로 동의했습니다. 모든 당사국들은 이 기간 동안 자국의 야심적 목표를 높이기 위해 노력하기로 동의했습니다.

2011년 이후, 모든 당사국들에게 적용되는 야심적이면서 공정한 배출량 감축 목표를 어떻게 정해야 할 것인지를 과제가 협상 테이블에 다시 올랐습니다. 예를 들어, 유럽연합이 ETS 외부 부문의 배출량에 대한 노력 분담을 협상하는 방식으로 당사국들이 특정 기간에 대한 세계적 배출량 예산을 정하거나, 합의된 기준에 근거하여 그러한 예산을 할당하는 접근법에 합의할 수 없을 것이라는 것이 금방 분명해졌습니다. 또한 당사국들은 교토 의정서의 일부인 범경제적 배출량 감축 목표와 같은 단일 약속 유형에 합의할 의향이 없었다는 것도 분명해졌습니다.

이런 배경에서, 당사국들은 국제 기후 정책의 세 번째 모델, 즉, 교토 의정서의 “하향식” 측면과 칸쿤/코펜하겐 서약의 “상향식” 접근법을 혼합한 접근법을 계획하기 시작했습니다. 2013년에 바르샤바에서, 그리고 2014년에 리마에서, 당사국들은 2015년 협정에서 각 당사국의 약속을 위한 근거의 역할을 할 “국가별로 결정된 소기의 기여(Intended Nationally Determined Contributions: INDC)”안을 가지고 파리 기후 협약의 준비에 나서기로 합의했습니다.

당사국들은 각 INDC는 위험한 기후 변화를 제한하는 UNFCCC 목표에 대한 기여를 나타낼 것이라는 것을 합의했습니다. 각 INDC는 한 당사국이 국내 정책, 국제 서약 또는 목표의 형태로 이미 약속한 것을 넘어서는 진전을 나타내야 합니다. 각 당사국은 자국의 INDC 정보를 분명하고 이해할 수 있는 방식으로 전달해야 하며, 그 당사국은 국제 상황과 온실가스 농도를 안전한 수준으로 안정화시킨다는 UNFCCC의 궁극적인 목표에 비추어 볼 때 어떻게 자국의 약속이 공정하고 야심적인지 설명해야 합니다. 많은 국가들이 다자간 프로세스를 통해 자국의 INDC들을 검사 받게 하거나 협상 대상이 되게 하는 것을 원하지 않지만, 바르샤바와 리마 결정을 통해 제공된 국제 지침은 명확성과 야심의 “하향식” 정치적 기대치를 만들어 냅니다.

INDC 프로세스는 이미 몇 가지 유망한 결과를 낳았습니다. 파리 기후 협약을 준비하면서, 유럽연합 국가 및 정부 수반들은 2014년 10월에 각자의 INDC를 발표했습니다. 그 후 곧, 미국과 중국은 자국의 목표의 기본 요소들을 피력하는 공동 발표를 했습니다. 그리고 많은 국가들이 파리 기후 협약 전에 자국의 약속을 준비하고 있다는 증거가 있습니다. 아직 남아있는 과제는 이 약속들과 가능한 한 많은 국가들의 약속들을 그 약속들의 시행을 지원하는 법적 구속력이 있는 2015년 협정 체제에 포착하는 것입니다.

**결론: 국제 기후 정책의 세 번째 모델은 교토 의정서의 “하향식” 측면과 코펜하겐/칸쿤 서약의 “상향식” 측면을 결합한 혼합식이 될 것으로 보입니다.**

## 2015년 협정을 위한 유럽연합의 비전

### 서론

유럽연합은 2015년 협정이 UNFCCC에 대한 법적 구속력이 있는 의정서의 형태를 취해야 한다고 생각합니다. 이것이 당사국들이 채택할 수 있는 가장 잘 이해할 수 있는 형태의 “법적 수단”이기 때문입니다.<sup>113</sup>

본질적으로, 파리 의정서(Paris Protocol)는 다음과 같이 해야 합니다.

- 명확하고, 구체적이며, 야심적이고 공정한, 법적 구속력이 있는 완화 약속의 형태로 각 당사국의 INDC를 이끌어 낸다. 연대하여, 이 약속들은 -2°C 이하 목표를 달성하기 위해 세계를 정상 궤도 위에 올려 놓아야 한다. 이 약속들은 책임, 능력 및 다른 국가별 상황을 감안하여 적용되는 UNFCCC의 원칙들과 부합해야 한다.
- 최신 과학에 부합하는 이 완화 약속들의 야심적인 목표를 강화하기 위해, 5년마다 실시되는, 세계적 검토에 대비함으로써 역동성을 보장해야 한다. 이러한 검토는 2050년까지 세계 배출량을 최소한 2010년 수준에서 60% 감축시키는 장기 목표가 지침이 되어야 한다.
- 배출량 감소 목표가 달성되고 관련 약속들이 이행되었는지 평가할 수 있기 위해 투명성과 책임성을 강화한다. 배출량 조사 일람표에 대한 연간 보고 및 정기 검증과 국제 전문가 평가를 위해 공동 규칙들과 절차들을 수립해야 한다.
- 취약성을 감소시키고 기후 변화의 영향에 적응하는 국가들의 능력을 개선하는 국제 협력을 촉진시키고 정책을 지원함으로써 기후 탄력성이 있는 지속 가능한 발전을 장려한다.
- 배출량이 적고 기후 탄력성이 높은 개발에 대한 실질적이고 투명하며 예측 가능한 공공 및 민간 부문 투자를 동원하는 정책들을 장려함으로써 효율적이고 효과적인 시행과 협력을 촉진시킨다.

협정에 가입하기 위해, 각 당사국은 법적 구속력이 있는 완화 약속을 해야 합니다. 이것은 당사국들이 다음을 약속할 것이라는 가장 분명한 신호를 보낼 것입니다.

- 당사국의 약속을 이행하겠다는 당사국의 정치적 의지를 가장 강력히 표명할 것임,

---

<sup>113</sup> 유럽위원회 (2015년) 파리 의정서 – 2020년 이후 세계 기후변화를 해결하기 위한 청사진(The Paris Protocol – A blueprint for tackling global climate change beyond 2020). COM(2015년)81 최종본/2 및 2015/03/04 부록 1, 그리고 첨부된 위원회 직원 실무 문서 SWD(2015년)17 최종본, 2015년 2월 25일;

[http://ec.europa.eu/clima/policies/international/paris\\_protocol/docs/com\\_2015\\_81\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/international/paris_protocol/docs/com_2015_81_en.pdf) 그리고 상기 문서에 대한 부록 1:

[http://ec.europa.eu/clima/policies/international/paris\\_protocol/docs/com\\_2015\\_81\\_annex\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/international/paris_protocol/docs/com_2015_81_annex_en.pdf) 그리고 첨부된 직원 실무 문서:

[http://ec.europa.eu/clima/policies/international/paris\\_protocol/docs/swd\\_2015\\_17\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/clima/policies/international/paris_protocol/docs/swd_2015_17_en.pdf)

- 모든 공공 및 민간부문 참여자들을 위해 필요한 예측 가능성과 확실성을 제공할 것임, 그리고
- 국내 정치 변화의 환경에서 연속성을 보장할 것임.

### **야심적인 완화 약속을 이끌어 냄**

새 의정서는 전세계 배출량의 대부분에 적용해야 하며, 전세계가 시간의 경과에 따른 온실가스 배출량의 단계적 감축을 진지하게 생각한다는 강력한 신호를 일반 대중과 시장에 보내야 합니다. 세계 배출량의 거의 절반을 포함하는 유럽연합, 미국 및 중국의 발표는 유망한 첫 단계입니다.

각 당사국의 INDC는 현재 서약에 비해 완화 목표 수준과 범위의 의미 있는 진전을 나타내야 합니다. 그것은 시간의 경과에 따른 낮은 수준의 총 배출량과 1인당 배출량에 대한 수렴 및 배출량 집중도의 개선을 입증해야 합니다.

가장 높은 책임과 역량을 갖춘 국가들은 가장 야심적인 완화 약속을 해야 합니다. 배출량 예산과 결합된 범경제적인 절대적 목표들은 가장 견실한 약속 유형입니다. 그것은 확실성, 투명성, 유연성, 그리고 광범위하게 사용될 경우, 탄소 누출 위험 감소 등 다수의 이점이 있습니다. 시간의 경과에 따른 진전의 개념에 따라, 이미 그러한 목표를 가진 모든 국가들은 과거 기준 연도 또는 참조 기간에 대비하여 이 목표를 유지하고 높여야 합니다. 의정서에 따라 2020년 이후 절대적 목표가 없는 G20 및 기타 고소득 국가들은 늦어도 2025년까지 목표를 정하겠다고 약속해야 합니다. 기타 신흥 경제국들과 중간 소득 국가들은 가능한 한 빨리, 늦어도 2030년 이전까지 목표를 정할 것을 권장합니다.

당사국들의 약속은 전세계 배출량을 추가로 감축 및 제한하기 위해 모든 참여자들을 위한 강력한 인센티브를 만들어 내야 합니다. 그 의정서에 따라 농업, 임업 및 기타 토지 사용, 국제 항공 및 해상운송, 그리고 불화 가스 등 모든 부문에서 배출량을 감축해야 합니다. ICAO, IMO 및 몬트리올 의정서는 2016년 말까지 국제 항공 및 해상운송의 배출량과 불화 가스의 생산 및 소비를 효과적으로 규제하는 역할을 해야 합니다.

### **정기적 목표 검토를 통해 역동성을 보장**

그 의정서는 장기 목표에 부합하는 완화 약속을 정기적으로 검토하고 강화시키기 위해, 모든 당사국들에게 적용되는, 프로세스를 명시해야 합니다. 당사국들의 집단적 노력이 필요한 것에 미치지 못할 경우, 그 프로세스는 당사국들이 야심적인 기존 약속의 수준을 높여 후속 목표 기간에 충분히 야심적인 약속을 하도록 권장해야 합니다.

2020년부터, 검토를 5년마다 반복 실시하여 2°C 이하 목적에 대한 기여 측면에서 완화 약속의 투명성, 명확성 및 이해를 촉진시켜야 합니다. 검토를 통해 당사국들에게 자국의 완화 약속에 대한 진전을 설명하고 자국의 조치가 공정하고 야심적이라고 생각하는 이유를 설명하라고 권고해야 합니다.

그 프로세스는 과학 정보와 증거에 기반해야 하고, 진화하는 책임, 역량 및 다른 국가 상황의 고려사항들이 지침이 되어야 합니다. 그 프로세스는 단순하고,

효율적이어야 하며, 다른 프로세스를 배끼지 않아야 합니다. 검토 주기에 대한 처리 방식은 -2°C 이하 목표를 달성하기 위해 시간의 흐름에 따라 개선되어야 합니다.

그 의정서와 당사국 회의에서 이루어진 부수 결정들은 적격 당사국들, 특히 역량이 가장 낮은 당사국들을 위한 기후 재정의 역동적인 동원, 기술 이전 및 역량 구축에 대비해야 합니다. 여기에는 UNFCCC가 동원한 시행 수단들의 적절성과 효율성을 정기적으로 평가하고 개선하기 위한 프로세스들이 포함될 것입니다. 파리 의정서에서는 시간의 경과에 따른 적응에 대한 접근법들을 정기적으로 검토하고 강화하는 당사국들에 대한 지원도 보장되어야 합니다.

### **투명성과 책임의 강화**

그 의정서는 모든 당사국들에게 적용되는, 공동 투명성 및 책임 시스템의 핵심 요소들을 명시해야 합니다. 여기에는 모니터링, 보고, 검증 및 회계 처리에 대한 견실한 규칙들과 각 당사국에게 자국의 약속 이행에 대한 책임을 묻는 프로세스가 포함되어야 합니다. 이 시스템은 각 당사국이 자국의 약속을 이행하고 있고 목표를 달성하는 과정에 있다는 자신감을 제공하기 위해 반드시 필요합니다. 또한 이 시스템은 신뢰를 구축하고, 야심적인 목표를 장려하며, 예측 가능성과 법적 확실성을 제공하기 위해서도 중요합니다. 따라서, 당사국들은, 늦어도 비준 시점까지, 2010년부터 2015년까지의 기간을 포괄하는 가장 최근의 연간 배출량 조사 일람표를 제출해야 합니다.

이 시스템은 장기간 적합해야 합니다. 다양한 범위의 약속 유형들, 국가의 역량 및 상황에 맞추기 위해 그 시스템은 충분히 유연해야 하지만, 이 유연성은 투명성, 책임 및 야심적 목표를 훼손하지 않아야 합니다. 독립적인 전문가 검토팀이 정기 검토를 실시해야 합니다. 새 의정서는 국내 탄소 시장들을 연결하기로 결정한 국가들 간의 순 양도를 인정하고, 약속 준수를 평가할 때 이것을 감안해야 합니다.

마지막으로, 그 의정서에 따라 시행을 촉진시키고 당사국의 약속 이행에 관해서 약속 준수에 대해 제기되는 의문들을 해결할 기구를 설립해야 합니다. 이 기구는 모니터링, 보고, 검증 및 회계 처리 등 완화와 관련된 약속에 초점을 맞춰야 합니다. 이 기구는 전문적이고 비정치적이어야 하며, 그 권한이 의정서에 명시되어야 합니다.

### **적응을 통한 기후 탄력성 달성**

야심적인 완화 조치가 반드시 필요하지만, 기후 변화의 악영향에 대비하고 적응하기 위한 개별적인 조치들과 협력 조치들을 장려하는 것이 똑같이 중요합니다. 식품 안보, 그리고 기타 환경, 사회 및 경제적 이익에 관해서 토지 사용 부문의 역할은 이 일의 중심입니다. 회원국들의 전략을 보완하는, 유럽연합의 적응 전략의 목표는 더 기후 탄력성이 높은 유럽을 개발하는 것입니다. 생태계 기반의 적응은 홍수 위험과 토지 침식을 감소시킬 수 있고 물과 공기 질을 개선시킬 수 있습니다.

모든 당사국들의 기후 탄력적이고 지속 가능한 발전을 달성하는 상황에서, 그 의정서는 적응을 촉진시키고 국가 통신을 통해 약속에 대해 보고하기 위한 조치들을 계속 성안하고, 계획하며, 시행하겠다는 모든 당사국들의 약속을 강화시켜야 합니다. 그 의정서는 재정 및 기술 지원 제공 및 능력 개발 등, 기후

변화의 악영향에 대해 특히 취약한 지역들과 국가들에 대한 지원을 계속 촉진시켜야 합니다.

이런 방식으로 그 의정서는 적응 조치와 지원에 대한 가시성을 더 제공하고 UNFCCC에 따른 모니터링 및 보고 규정을 강화할 것입니다. 그것을 통해 또한 당사국들이 취한 더욱 향상된 조치를 알리기 위해 국가 보고서와 기타 적절한 정보에 의지하여, 적절한 적응을 촉진시키기 위해 실시된 조치들의 효과를 더 잘 이해할 수 있을 것입니다.

### 공공 및 민간 기후 재정 동원

배출량이 낮고 기후 탄력성이 있는 경제로 변모하는 것은 투자 패턴의 대규모 전환을 통해서만 달성될 수 있습니다. 그 의정서는 배출량이 낮고 기후 탄력적인 프로그램 및 정책에 투자를 장려해야 합니다. 모든 국가들은 기후 친화적 투자를 유치하기 위한 환경을 조성할 수 있는 역량을 증진시키기 위한 조치를 취하겠다고 약속해야 합니다. 그렇게 할 수 있는 위치에 있는 국가들은 적격 의정서 당사국들을 위해 재정 지원을 동원해야 합니다. 당사국들의 역량이 변하므로 시간의 경과에 따라 재정 지원 기반을 확대할 필요가 있습니다. 모든 당사국들은 기후 재정의 소관 내에 속하지 않는 재정 흐름의 기후 영향에 대해 명확한 정보도 제공해야 합니다.

2020년 이후 자원 동원에서 공공 부문 기후 재정은 계속 중요한 역할을 할 것입니다. 또한 그 의정서는 기후 재정 규모를 늘리기 위한 주요 재원으로서 민간 부문의 중요성도 인정해야 합니다. 그 의정서는 최빈국들과 기후 변화에 가장 취약한 국가들에게 그 국가들이 계속 우선적 지원을 받을 것이라는 확신을 제공해야 합니다.

그 의정서는 배출량이 낮고 기후 탄력성이 높은 경제로의 변모를 가능하게 만드는 강력한 환경의 형성과 구현을 촉진시켜야 하며, 이에 는 다음이 포함됩니다.

- 야심적인 국가 기후 정책
- 저배출량과 기후 탄력적 투자를 우대하는 투자 체제, 가격 인센티브 및 재정 수단들을 포함하는, 효과적인 규율
- 기후 변화를 해결하는 방법에 대한 정보 제공

공공 개발 은행들의 탄소 가격 책정과 투자 정책은 여기에서 중심 역할을 할 것입니다. 기후 고려사항을 모든 정책, 개발 전략 및 투자의 주류로 포함시키는 것은 개발, 완화 및 적응 자금 조달의 시너지 효과를 얻기 위해 매우 중요합니다.

**결론: 2015년 협정의 핵심은 기본적으로 각 당사국의 자발적 국가별 기여, 미래의 새로운 기여를 검토 및 채택하는 방법에 대한 프로세스, 그리고 투명성 및 책임과 관련된 처리방식으로 이루어질 것입니다. 기후 재정은 저탄소 경제로 변화를 촉진시키기 위해 중요합니다.**

### 결론



UNFCCC 프로세스는 안정적인 기후 시스템을 향한 경로에 세계를 올려 놓기 위해 필요한 성과와 영향력을 내놓는 속도가 너무 느렸습니다. 그러나 20년 간의 노력은 국제 기후 정책 수립에 필수적인 다음 단계를 위한 견고한 기초를 닦아 놓았습니다. 그것은 세계 최대 경제국들이 야심적인 국내 제정법 및 규정을 준비하였다는 것과 이들 국가가 정기적으로 이들 정책 시행에 대해 스스로 책임을 지겠다는 의지를 나타냅니다.

초기 기후는 모든 국가들이 집단적 과제에 기여하고 있는 방식을 입증하도록 꾸준히 요구함으로써 촉진된 이 정책 수립 프로세스가, 사실 모든 주요 국가들에서 일어나고 있는 것입니다. 이것은 기후 과학에 대한 훨씬 더 깊고 폭넓게 공유된 이해, 그리고 대부분의 국가들이 기후 변화의 영향으로부터 어떻게 고통을 받을 것인지에 대한 그러한 이해에서 부분적으로 비롯되었을 것으로 보입니다. 다양한 환경에 놓여 있는 각국의 정부들, 기업들 및 민간 협회들은 지역 공기 질 개선에서 에너지 독립성 증대까지, 더욱 야심적인 기후 정책으로 얻을 수 있는 공동의 이익들을 인정하고 있습니다. 그리고 저탄소 정책과 기술의 선점자들이 미래의 시장에서는 경쟁력이 필시 더 높아질 것이라는 인식이 커지고 있는 것으로 보입니다.

UNFCCC에 따른 20년에 걸친 정책 입안 실험과 제도 구축 결과, 차세대의 국제 기후 체제가 무슨 기능을 수행할 수 있고 수행해야 하는지에 대해 더 잘 알게 되었습니다. 국가들이 더 야심적인 기후 정책을 채택함에 따라, 그 국가들은 무역 파트너들이 전례를 따르는 것에 대한 우려가 점점 더 커질 것입니다. 국가 및 지역 정책들을 성공적으로 강화하는 것만이 과학이 요구하는 배출량 감축을 달성할 수 있을 것입니다. 이 정책들은 분명히, 최소한 단기적으로는, 약간의 무역 효과를 가집니다. 그러나, UNFCCC는 미래에 무역 분쟁을 방지하기 위해 배출량이 많은 모든 국가들이 비슷한 정책 노력을 하도록 해야 합니다.

그래서, 국제 기후 체제가 높은 수준의 투명성, 비교가능성 및 책임을 제공하여 여러 부문의 경제적 경쟁자들에게 그들이 공평한 환경에서 경쟁하고 있다는 믿음을 주는 것도 매우 중요합니다. 마찬가지로, 더 많은 국가들이 탄소 허용량 시장들을 만들어 내고 아마도 그 시장들을 연결하기로 선택함에 따라, 그 국가들은 대체 가능성과 유동성을 높이고 사기와 이중 계산을 방지하기 위해 국제 기후 체제에서 합의되는 몇 가지 기본 규칙들을 인정할 것입니다.

마지막으로, 미래의 국제 기후 체제는 가능한 한 최고 수준에서 기후 과학을 정치적 지도자와 정기적으로 연결시키는 토론장을 계속 제공해야 할 것입니다. 파리 의정서를 위해 현재 논의 중인 세 번째 방법은 다자간 환경에서 미래의 세계적 과제를 해결하기 위한 좋은 사례가 될 수도 있습니다. 필요한 것은 우수한 과학, 정치적 리더십, 그리고 모든 국가들이 기본적으로 국내 정책을 더욱 확대하면서 공정하고 균형 잡힌 방식으로 문제 해결에 기여한다는 확고한 믿음입니다.

**결론: 성공적인 2015년 파리 협정을 체결한 후에 취해야 할 필수적인 다음 단계는 세계 최대 경제 국가들이 각자의 약속과 부합하는 국내 정책을 개발하고 그 정책의 효과적인 시행에 대해 정기적으로 책임을 질 준비를 하는 것입니다.**



## 6 전망

*Jos Delbeke* 및 *Peter Vis*

### 정책 입안의 배경

유럽연합의 기후 정책은 1990년대 기후 변화에 관한 정부간 패널(IPCC)과 유엔 기후 변화 협약(UNFCCC)과 같은 국제 프로세스에 적극적으로 참여하면서 시작되었습니다.

IPCC는 세계 거의 모든 기후 과학자들 사이에 우리가 기후 변화에 대해 무엇을 알고 있고 무엇을 모르고 있는지에 관한 합의를 이끌어 내는 데 많은 노력을 기울였습니다. 2014년에 제5차 평가 보고서가 마무리되면서, 실질적으로 설득력 있는 추가 증거가 제공되었습니다. 기후 변화는 수십 년, 수백 년, 그리고 수천 년 동안 전례가 없는 방식으로 일어나고 있습니다. 또한 이러한 기후 변화는, 특히 18세기 산업 혁명 이후 인간의 영향으로 인해 일어나고 있다는 사실이 입증된 것입니다. 그 후, 기후 변화의 주요 요인인 세계의 화석연료 사용이 현재 수준까지 계속 증가해왔습니다. 과학자들은 우리가 기후 변화의 위험한 영향을 피하려면, 지구 평균 온도가 산업화 이전 수준에 비해 2°C 이상 상승하는 것을 방지해야 한다고 말합니다. 이는 세계 전체적으로 배출량이 늦어도 2020년까지는 최고 수준에 도달한 다음에, 2050년까지 배출량을 절반으로 감축해야 한다는 것을 의미합니다.

유럽연합이 상당한 노력을 기울여 온 국제 규율의 다른 주요 부분은 UNFCCC 프로세스입니다. 기후 변화 기본 협약은 1992년에 리우데자네이루에서 열린 유엔의 지속 가능한 개발 정상회의(UN Summit on Sustainable Development)에서 채택되었습니다. 최초의 중요한 운영상의 결정은 1997년 교토 의정서의 합의를 통해 이루어졌습니다. 이 의정서는, 협약의 부록을 반영하여, 당사국들의 의무를 한편으로는 선진국들에 대한 정량적 배출량 제한 또는 감축 약속과, 다른 한편으로는 법적인 정량적 약속이 없는 세계의 나머지 국가들로 구분했습니다. 그러나, 많은 개발도상국들이 많은 선진국들보다 연간 배출량이 더 높은 신흥 경제국가로 변모함에 따라 1990년대에는 논리적으로 보였던 것이 점점 더 비논리적이 되었습니다. 2000년 이후 중국의 경제 및 산업적 성장은 이런 측면에서 가장 놀라운 요소들 중 하나입니다.

이렇게 선진국들과 개발도상국들을 구분하는 것은 교토 의정서의 효과를 훼손시켰고, 기후변화에 대한 다자간 접근법의 아킬레스건으로 남아 있습니다. 그 결과 교토 의정서를 비준하지 않았고, 캐나다는 의무를 이행하지 않았으며, 호주와 일본은 2020년까지 두 번째 약속을 이행할 의향이 없습니다. 노르웨이, 아이슬란드 및 스위스를 포함한 유럽연합만 2020년까지 자국의 의무를 이행했고 새로운 의무를 맡았습니다. 그러나, 배출량 감축 약속이 세계 배출량의 약 12%에만 적용되는 경우에는 기후 변화를 중단시킬 수 없습니다. 2015년 12월에 예정된 파리 기후변화 회의에서 논의할 과제는 모든 국가들이 차별화된 방식이지만, 과학이 우리에게 필요하다고 알려주는 것과 부합하는 방식으로 행동에 나서는 데 참여하게 만드는 새로운 방법을 찾는 것입니다.

## 공정성과 비용 효율성

유럽연합은 온실가스 배출량을 감축시키기 위한 노력의 차별화에 관한 한 유용한 경험이 있습니다. 유럽연합은 선진국들의 동질적 집단으로 여겨지지만 국가들 간에 상당한 다양성이 존재합니다. 상당한 수의 유럽연합 회원국들은 1인당 소득이 다수의 개발도상국들 또는 신흥 경제국들과 비슷한 수준입니다. 유럽연합이 교토 의정서의 의무사항을 이행하기 위해 국내 정책을 준비했을 때, 각 회원국에게 요청하는 노력 간에 충분한 차이를 두는 것이 협약의 조건이었습니다. 따라서 유럽연합은 회원국들의 상대적 부에 따라 노력과 약속 준수 비용을 차별화하여 1인당 GDP에 따라 다르게 배분했습니다.

기후 정책 조치들은 비용 패턴이 매우 다양하기 때문에, 유럽연합에게는 공정성뿐만 아니라 정책의 전체적 비용 효율성도 중요합니다. 저비용 옵션들이 먼저 시행될 경우, 더 많은 감축을 실현할 수 있습니다. 또한 최고 비용 옵션을 선택하면 정부 및 소비자의 비용 부담 의향을 좌절시켜서 결국 야심적인 목표를 제한할 것입니다. 또한 이러한 비용 부담 의향은 유럽연합의 무역 파트너들 중 다수가 구속력이 있는 국제적인 감축 의무가 없다는 사실을 통해 시험을 받았습니다. 그러나 이러한 국내 기후 정책은 유럽연합이 1990년대와 2000년대에 급속한 세계화를 경험하고 있을 때 개발되고 있었습니다. 그래서, 유럽연합이 국제적으로 약속한 상당한 배출량 감축을 달성하는 데 있어서 비용 고려사항은 항상 매우 중요하였습니다.

공정성과 비용 효율성을 보장하기 위해 두 가지 주요 조치가 취해졌습니다. 첫 번째는 규모의 경제와 시장 중심적인 효율성을 촉진시킴으로써 가능한 한 비용을 낮게 유지하는 것이 내부 시장의 환경에서 합리적인 분야에서 유럽연합 수준의 정책들이 추진되었다는 것입니다. 전력 생산과 제조 분야의 모든 주요 산업 시설들에 적용되는 유럽연합 ETS는 배출량 감축을 위한 통일된 시장을 설립했습니다. 유럽연합 ETS는 모든 참여 기업들을 엄밀하게 동일한 방식으로 취급했고, 유럽 전역에서 저비용 옵션들의 성과를 처음으로 거두었습니다. 동시에, 자동차, 수송 연료 및 에너지 소비 가전제품들과 같은 중요한 에너지 관련 제품들에 대해 비슷하게 맞추어 조정된 규정이 적용되었습니다. 이것은 유럽연합의 내부 시장에서 무역 왜곡과 장벽을 방지하기 위한 유일한 방법이었습니다. 또한 한정된 수의 핵심 참여자들이 주로 유럽연합 시장에서 영업하는 대기업들이었기 때문에, 불화 가스에 대한 규정과 같은 몇몇 특정 규정들이 개발되었습니다.

또 다른 주요 조치는 매우 다양한 경제적 및 사회적 상황에서 수백 만 명의 개인 소비자들에 관한 것이었습니다. 주택, 운송 및 농업에 기인하는 이 배출량에 대해, 회원국들의 의무는 1인당 GDP로 나타내는 상대적인 부에 따라 차별화되었습니다. 그러나 비용을 낮고 수용할 수 있는 수준으로 유지하기 위해, 회원국들에게 허용된 유연성 규정에 많은 주의를 기울였습니다. 그런 까닭으로 이러한 유연성은 노력 분담 결정에, 그리고 재생 에너지 또는 에너지 효율과 관련된 제정법에 포함되도록 한 것이었습니다. 2020년이 다가오면서, 회원국들은 비용을 계속 낮추기 위해, 이런 유연성을 활용하는 데 더 많은 노력을 할 것으로 예상됩니다.

이러한 공정성과 비용 효율성의 조합으로 이미 상당한 배출량 감축이 달성되었습니다. 배출량을 경제 성장에서 유의하게 분리시킨 것은 1990년 이후로

계속 유지되었습니다. 2013년에 경제 성장률은 45%였지만 배출량은 19% 감소했습니다. 이와 같은 분리의 핵심은 모든 부문에서 기술 발전이었지만, 그보다 훨씬 더 중요한 것은 실제로 이 기술 발전을 일상 생활에 적용하는 것이었습니다. 유럽연합의 제정법을 통해, 유럽연합은 이 기술들을 위한 엄청난 시장을 제공했으며 저탄소 및 고에너지 효율 설비, 제품 및 서비스 분야의 챔피언이 되었고, 그 과정에서 수백 만 개의 새로운 고급 일자리를 창조했습니다. 동시에 유럽연합은 이 분야에서 체계적인 연구 및 혁신을 장려하면서, 특히 유럽연합의 800억 유로 “지평선 2020년(Horizon 2020)” 연구개발 프로그램, 에너지 연합 체제, 그리고 저탄소 기술에 대한 현저한 특허 증가를 통해 미래에 더 많은 배출량 감축을 달성하기 위해 준비했습니다<sup>114</sup>.

## 유럽연합의 성취 기록

이 책은 유럽연합이 어떻게 배우고 정책들을 수립하였는지에 대해 설명했습니다. 시작을 한 후에, 그리고 경험에 비추어, 개선책들이 도입되었고, 이것은 미래에도 분명히 계속될 것입니다. 아마도 경험 중에서 상대적으로 “숨겨진” 부분은 배출량을 견실하게 모니터링 및 회계처리하는 시스템이 얼마나 중요한지를 이해하는 것입니다. 교토 의정서 제5, 7, 8조에 근거한 의무사항들 중에서, 유럽연합은 실무자들과 과학자들 간에 논쟁을 일으키지 않고 배출량을 연도 별로 정확히 추적하는 데 필요한 메커니즘을 가동했습니다. 그러한 데이터는 미래에 정책들을 개선하는 데 또는 삼림 및 토지 사용으로 인한 배출량과 같은, 정책 입안자들이 주의해야 하는 분야에 집중하는 데 필요한 투명한 근거를 제공했습니다.

준비 중인 파리 협정을 위해, 또는 각각 항공 및 해양 부문에 관한 ICAO 및 IMO의 측면에서 추가 조치를 위해, 유럽연합의 경험에서 세 가지 주요 교훈을 얻을 수 있습니다. 첫 번째 교훈은 배출량의 모니터링, 보고 및 검증(MRV)이 매우 중요하다는 것입니다. 이에 관한 결정은 당사국들이 국가적으로 결정된 소기의 기여에 대해 제출한 자료를 보완해야 합니다. 배출량에 관한 투명하고 비교 가능한 데이터는 당사국들 간에 신뢰 구축을 보장하고 미래의 정책 개발에 영감을 주는 “시멘트”가 되어야 합니다. 두 번째 교훈은 당사국들 간에 정책과 야심적 목표 수준을 충분히 차별화하는 것이 완화 노력의 공정한 배분을 보장할 수 있다는 것입니다. 더 부유해질수록, 해결책에 기여이 더 많이 기여해야 하며, 이것은 이제는 대체로 시대에 뒤쳐진, 선진국과 개발도상국이라는 단순한 구분을 뛰어넘어야 합니다. 세 번째 교훈은 비용 효율성에 대한 것입니다. 조치에 대한 공공의 지지를 유지하려면 저비용 정책들의 우선순위를 정하는 것이 반드시 필요합니다. 그 이유는 그렇게 하는 것이 더 많은 조치를 취할 수 있을 뿐만 아니라, 당사국간 잠재적 무역 분쟁을 제한하기도 하기 때문입니다.

---

<sup>114</sup> 유럽연합의 기업들은 전체 세계 특허의 32%를 차지하는데 비해 재생 기술에 대한 특허는 전체 특허의 40%를 차지합니다. (출처: 유럽위원회 COM(2015년)80 최종본, 2015년 2월 25일).

사용된 방법, 즉 수입 상품의 소비에 의한 간접적인 배출량이 아니라 생산과 관련된 직접 배출량을 계산하는 방법 때문에 유럽연합의 온실가스 배출량 감축 달성 기록이 부풀려진다고 말하는 경우가 간혹 있습니다. 첫째, 그 비판은 무엇보다도 산업화된 국가들에 한정된 교토 의정서에 따른 정량적 기후 약속을 부분적으로 포괄한다는 비판입니다. 파리 협정은 그 문제를 시정해야 합니다. 둘째, IPCC와 UNFCCC에서 사용하는, 직접적인 배출량 접근법은 국제적으로 합의되었고 모니터링, 보고 및 검증의 관점에서 시행하기가 더 쉽습니다. 셋째, 일부에서 주장하는 간접적인 배출량, 또는 소비 기반의 접근법은, 제3국의 배출량을 소비 국가의 국내 기후 정책의 범위 안에 포함시키는 것이 논리적으로 필요하며, 이것은 시행과 집행이 실행할 수 없게 된다는 과제를 제기할 것입니다. 선진국들은 (1인당 온실가스 배출량 또는 1인당 GDP와 같은 지표에 반영되는) 국가들 간의 발전 수준 차이를 고려하지 않고 자국의 공장과 생산에 대해 탄소 제약조건을 부과하는 그러한 접근법을 찬성하지 않습니다. 마지막으로, 선진국들은 또한 간접적인 배출 또는 소비 기반의 접근법은 국경세 조정의 시행으로 이어질 수도 있을 것이라고 우려합니다. 그것은 모든 국가들이 다자간 합의에 광범위하게 참여함으로써 더 잘 방지되는 무역 분쟁을 유발할 수도 있을 것입니다.

현재까지의 경험에서 유럽연합은 어떤 교훈을 얻습니까? 유럽연합은, 특히 기후 정책과 에너지 정책 간의 일관성을 최대한 보장하기 위해, 기후 정책을 “일반적인” 경제 정책들에 통합시킬 필요가 있다는 것을 깨달았습니다. 유럽연합의 지도자들은 2014년 10월에 열린 2030년 기후 및 에너지 체제에 대한 유럽이사회와 2015년 3월에 열린 유럽 에너지 연합의 창설에 대한 유럽이사회 결정을 통해 이러한 일관성의 필요성을 강조했습니다<sup>115</sup>. 그들은 다음과 같은 에너지 연합의 5개 측면들이 서로 깊은 연관성을 가지고 있다는 점을 강조했습니다. (1) 에너지 안보, 연대 및 신뢰, (2) 완전히 통합된 유럽 에너지 시장, (3) 수요 조절에 기여하는 에너지 효율, (4) 경제의 탈탄소화, 그리고 (5) 연구, 혁신 및 경쟁.

앞으로 추가 정책을 준비할 때 환경 목표, 에너지 가격, 그리고 경쟁력 간의 관계를 점점 더 평가할 것입니다. 또한, 동시에 개발, 제안 및 채택되는 조치들의 “패키지”로 작업함으로써, 정치적 결정의 통합성이 향상됩니다. 이러한 프로세스는 정책의 비용 효율성을 높일 수 있는 유연성에 필시 점점 더 중점을 둘 것입니다. 그러한 유연성의 증거는 배출량 거래와 같은 시장 기반의 수단들을 보다 명백하게 사용한다는 것을 보여줄 뿐만 아니라, 이 증거에는 승용차의 이산화탄소 성능에 대한 규제의 유연성, 재생 에너지에 대한 회원국들 간의 협력, 그리고 더 최근에는, 2030년 회원국별 재생 에너지 목표도 부과하지 않고 에너지 효율성 목표도 부과하지 않는다는 유럽이사회 선택도 포함됩니다.

정책 입안의 또 다른 주요 변화는, 제4장에서 언급했듯이, 기후 조치 및 에너지 목표를 유럽연합의 예산에 주류로 포함시키는 것입니다. 유럽연합은 2014년에서 2020년까지 예산의 20% 이상을 기후 변화와 직간접적으로 관계된 곳에 쓸 것이라고 결의했습니다. 이 금액은 지역 개발, 농업 및 연구개발과 같은 주요 정책 영역에서 약 1800억 유로에 달합니다. 예를 들어, 구조적 기금 및 결속 기금은 에너지 효율

<sup>115</sup> 2015년 3월 19~20일 유럽 이사회 결론, 2015년 3월 20일자 문서 EUCO 11/15;  
<http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2015/03/20-conclusions-european-council/>

개선 잠재력이 높은 저소득 회원국들이 건물 개조, 지역난방 시스템 정비, 그리고 노화 인프라의 교체 또는 업그레이드에 투자하도록 지원할 수 있습니다. 2014년에 유럽연합 예산의 기후 관련 지출은 15.5%에 달했으며, 이 수치를 계속 증가시킨다는 결정이 내려졌습니다.

지금까지 유럽연합의 성취 기록과 “기후 리더십”은 국제적으로 합의된 기준에 대비한 배출량 성과에 관한 것이었습니다. 또한 리더십은, 이 책에서 설명한 바와 같이, 상당한 경험을 얻을 수 있게 한 “경험 학습”의 실험실을 제공하는 역할도 하였습니다. 이것은 모든 국가들에게 이익이 되고, 시간의 경과에 따라 기후 정책의 효율을 개선할 수 있을 것으로 기대됩니다.

**결론:** 유럽의 기관들은 비용, 이익 및 배분 효과의 체계적 평가를 통해 유럽연합의 기후 정책의 준비를 개선하기 위해 많은 노력을 쏟고 있습니다. 유럽연합은 공정성을 보장하기 위해 다양한 회원국들 간에 노력을 차별화하는 것에 대해 상당한 전문 지식을 획득했습니다. 비용 효율성에 대한 고려사항과 시행의 유연성이 핵심 요소입니다. 이것은 직접적 배출량 접근법에 대해 국제적으로 합의된 회계 체계 내에서 시행되고 있습니다.



# 유럽연합 기후 정책 해설

유럽연합은 지난 25년 동안 세계에서 가장 많은 기후 정책들이 시행되었고 환경 및 기후 변화 분야에서 실질적인 정책 실험이 빠르게 이루어졌던 지역이었습니다. 이 결과 공해를 감소시키고, 탄소 배출량을 경제 성장에서 분리시키며, 글로벌 기술 리더십을 육성하는 데 상당한 성공을 거두게 되었습니다.

이 책의 목적은 전문용어를 최소한 적게 사용하여 유럽연합의 기후 정책을 설명하고, 이 정책들을 개발하기 위해 사용되었던 단계적 접근방법과 경험에 비추어 그 정책들을 검증하고 개선하였던 방법들을 입증하는 것입니다. 이 책은 온실가스 배출량을 감소시킬 수 있는 단일 정책 수단은 없다는 것을 보여주지만, 어려운 과제는 일관성 있고, 탄소 배출량을 감소시키며, 비용 효율이 높은 여러 정책 수단들의 조합을 맞추는 일이었습니다. 이 책이 기존 책들과 다른 점은 유럽연합의 배출권 거래 시스템, 에너지 부문 및 기타 경제 부문들을 다룬다는 것이며, 이에는 국제 기후 정책 측면에서 이 부문들의 발전이 포함됩니다.

쉽게 접근할 수 있는 이 책은 2015년 유엔 파리 기후변화 회의를 배경으로 하며, 학생, 학자 및 정책 입안자들 모두와 중대한 관련성이 있습니다.

**Jos Delbeke**는 2010년에 유럽 집행위원회의 기후변화 대응정책 총국의 정책관 직책을 만든 후부터 그 직책을 맡아 왔습니다(계속). 그는 경제학 박사학위(루뱅, 1986년)를 보유하고 있으며 루뱅 대학교(벨기에)에서 유럽 및 국제 환경 정책에 대한 강의를 하고 있습니다.

**Peter Vis**는 2014~2015학년도에 옥스포드 대학교 세인트 앤토니 칼리지에서 유럽연합 객원 교수를 역임한 후 현재 유럽 집행위원회의 고문을 맡고 있습니다. 그 전에는 **Connie Hedegaard** 기후변화 대응 유럽 집행위원의 내각 책임자였습니다(2010~2014년). 그는 캠브리지 대학교에서 문학 석사(역사) 학위를 받았습니다.

