

우리나라 Post-2020 온실가스 감축목표 평가와 시사점



에너지경제연구원 부연구위원 이 상 준

(sjlee@keei.re.kr)

1. 서론

신(新)기후체제의 출범을 위한 분위기가 고조되고 있다. 지난 9월 미국의 오바마 대통령과 중국의 시진핑 주석은 정상회담 이후 기후변화에 대한 공동선언문을 발표하였다. 동 선언문은 2014년 11월에 발표되었던 미-중 정상선언문에서 발표된 기후변화 대응을 위한 양국의 공동협력 방안을 재확인한 것이었다. 특히 양국 정상은 파리 기후변화협약 당사국총회(COP 21)에서 신기후체제의 성공적 출범에 대한 지지의사를 분명히 하였다. 세계에서 온실가스를 가장 많이 배출하는 양국이 기후변화에 대한 적극적인 대응을 천명하고 신기후체제에 대한 지지를 밝혔다는 점은 신기후체제 합의에 대한 긍정적인 신호를 제공하였다고 할 것이다.

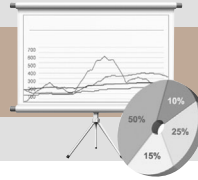
또한 신기후체제 출범을 위한 최종 합의를 위한 파리 당사국총회(COP 21)를 앞두고, 유엔 기후변화협

약(UNFCCC)에 참여하고 있는 대부분의 당사국이 자국의 온실가스 감축목표나 적응계획 등을 포괄하는 국가 기여방안(Intended Nationally Determined Contribution, INDC)¹⁾을 제출하여 신기후체제에 적극 동참의지를 보이고 있다.²⁾ 전 세계 배출량의 대부분을 차지하는 국가들이 감축목표를 제출한 것은 신기후체제 합의에 대한 기대감을 높이기에 충분하다고 하겠다.

우리나라도 지난 6월 30일 우리나라의 감축목표를 담은 INDC를 UNFCCC 사무국에 제출하였다. 2020년 이후 우리나라의 장기 온실가스 감축목표를 국제사회에 공표한 것이다. 신기후체제 하에서 우리나라는 동 목표에 기초하여 온실가스 감축을 이행해나가게 될 것이다. 이에 따라 동 목표를 이행하는 과정에서 기존의 온실가스 감축정책이 조정·강화되거나 다양한 정책 및 지원방안이 새로 도입될 가능성이 높다고 하겠다. 결국 우리나라 온실가스 감축목표는 우리

1) 국가기여방안은 신기후체제의 온실가스 감축목표 설정 방식으로 각 당사국이 자발적으로 온실가스 감축목표를 설정하여 유엔에 제출하는 상향식 방식임. 동 방식에 대한 설명은 본문에서 추가적으로 논의하기로 함.

2) 리마(COP20) 결정문에서 INDC 제출시한으로 정한 2015년 10월 1일까지 기후변화협약 당사국의 75%를 차지하는 147개의 당사국이 INDC를 제출하였으며, 이후에도 다수의 당사국이 추가로 INDC를 제출하여 11월 중순까지 180개국을 돌파한 것으로 확인되고 있음.



나라 경제 전반에 상당한 영향을 미칠 수밖에 없다. 특히 우리 경제의 핵심기반인 제조업부문에 미치는 영향은 상당할 것으로 예상된다. 본고에서는 신기후체제의 출범에 앞서 우리나라 Post-2020 온실가스 감축목표를 평가하고 동 목표가 의미하는 시사점을 살펴볼 것이다.

본고의 구성은 다음과 같다. 우선 2절에서는 Post-2020 신기후체제에 대해 간략히 살펴보고 신기후체제의 의미를 논의할 것이다. 3절에서는 우리나라의 온실가스 감축목표에 대해서 설명하기로 한다. 마지막으로 4절에서는 우리나라 온실가스 감축목표를 평가하고 시사점을 도출하여 볼 것이다.

2. Post-2020 신기후체제

가. 신기후체제의 도래

지난 해 출간된 기후변화에 관한 정부 간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)의 제5차 평가보고서(Fifth Assessment Report, AR5)는 관측된 기후변화의 추이, 기후변화에 따른 영향 및 적응, 기후변화의 완화 등 주제에 대하여 연구결과를 집대성하고 있다. 동 보고서는 기후변화가 인간 활동에 의한 것임을 분명히 하고 있으며 이에 따른 농업, 생태계, 등 인간생활 전반에서 드러나고 있는 기후변화의 영향에 대해서도 충실히 정리하고 있다.

기후변화의 영향을 인지하고 기후변화를 억제하려는 인류의 노력이 시작된 것은 최근의 일은 아니다. 기후변화를 완화하기 위한 국제사회의 공동 노력은 비

교적 오래전부터 시작되었다. 국제사회의 기후변화 억제를 위한 노력은 1992년 유엔 기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)이 시발점이라고 할 것이다. 이후 교토체제로 통칭되는 1997년 체결된 교토의정서(Kyoto Protocol)를 통하여 온실가스를 감축하기 위한 국제사회의 노력이 본격적으로 착수되게 된다.

그러나 교토체제는 많은 한계점을 내포하고 있었다. 첫째, 교토체제는 부속서 I(Annex I) 국가로 분류되는 38개국에게만 감축의무를 부과한 불완전한 체제였다. 교토의정서 체결 당시 선진국을 중심으로 한 기후변화에 역사적 책임이 높은 국가들이 감축의무를 지는 것은 자연스러운 것이었다. 그러나 교토체제가 10년 이상 지속되면서 일부 국가가 감축의무를 부담하는 것의 불균형성이 높아지게 되었으며 기후변화 완화에도 적정성이 재평가되게 되었다. 구체적으로 중국, 인도 등의 신흥국이 빠른 경제성장으로 온실가스 배출량이 급격히 증가하면서, 온실가스 감축에 개도국들 또한 참여하는 것이 전 지구적 기후변화 완화 노력에 필수적일 수밖에 없는 상황이 되었다.

둘째는 하향식(top-down) 감축목표 부여에 따른 문제점이 노출되었다. 하향식 목표 설정은 감축에 참여하는 당사국의 역량과 여건을 반영하여 합당한 목표가 부과되어 이행되었는지에 대해서는 의문부호가 존재할 수밖에 없었다. 부담을 느낀 선진국들은 교토체제에서 탈퇴하거나 비준을 거부하는 등의 사태가 발생하여 교토의정서는 유명무실해졌다(노종환, 2014).³⁾

교토체제의 불완전성을 개선하기 위한 논의는 지속적으로 진행되었으나 선진국과 개도국 간 입장차이가 현격하여 합의의 진전은 지지부진하였다.⁴⁾ 여기서는



논의의 간결성을 위하여 비교적 최근의 논의를 소개하기로 한다. 현재 논의되고 있는 신기후체제의 기본 골격에 대해서는 2011년 더반 총회(COP 17)와 2013년 바르샤바 총회(COP 19)에서 합의가 이루어졌다. 더반총회에서는 교토의정서의 후속으로 선진·개도국이 모두 참여하는 2020년 이후의 신기후체제를 형성하기로 합의하였다. 즉, 신기후체제는 모든 당사국이 참여하는 체제라는 점이 분명해졌다고 할 것이다. 바르샤바 총회에서는 각국이 '의도된 국가의 기여방안(INDC)'라는 상향식 접근을 통해 온실가스 감축목표를 설정하기로 합의하였다. 이후 협상과정을 통해 2014년 리마 총회에서는 INDC 작성 지침과 신기후체제 구성요소에 합의하였다.

교토체제와 비교하여 신기후체제의 차별성은 앞서 논의한 교토체제의 한계점을 통해 쉽게 유추할 수 있다. 첫째, 신기후체제는 모든 당사국이 참여하는 체제라는 점이다.³⁾ 온실가스 감축행동은 공공재의 공급과 유사한 성격을 가지고 있다. 공공재의 일반적인 특성과 같이 전세체가 온실가스를 충실히 감축하여 기후변화를 완화하게 된다면, 그 결과는 비경합적(non-rival)이며 비배제적(non-excludable)이어서 모든 국가가 그 편익을 누리게 된다. 따라서 개별 국가는 온실가스 감축에 무임승차하려는 유인이 강할 수밖에 없다. 이러한 점에서 모든 국가가 참여하는 체제라는 특성은 중요성을 가진다. 신기후체제 외부에 다수의

국가가 존재하고 이들 국가가 기후체제 내에서 다수 국가의 감축노력의 열매를 쉽게 향유할 수 있다면 그 체제 자체가 취약성을 가질 수밖에 없기 때문이다.

둘째로 상향식 감축목표 설정방식이다. INDC를 기반으로 한 상향식 감축목표 설정체계를 통해 하향식 방식에서 한계로 지적되었던 개별국가의 감축여력이나 역량에 대한 논쟁의 가능성을 회피할 수 있게 되었다. 각국이 자발적으로 국가의 여건에 맞게 감축목표를 제출하도록 함으로써 감축목표의 의욕성과 국가별 여건 등에 대한 설득과 증명의 공은 각 당사국으로 넘어가게 되었다. 스스로 정한 목표이기 때문에 목표에 대한 이행과 불이행에 따른 책임은 개별국가가 가지게 됨에 따라, 교토체제의 경우처럼 기후체제 자체 문제를 핑계로 자국 감축의무 이행에 대한 책임회피의 가능성은 낮아졌다고 할 것이다. 때문에 상향식 방식은 신기후체제의 견고성(robustness)을 높여주는 근간이다.⁴⁾

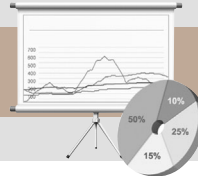
나. 신기후체제의 의미

신기후체제 합의는 전 세계의 기후변화 대응에 대한 의지가 확인되는 변곡점이 될 것이다. 선진국과 개도국 간에 다양한 입장을 보이고 있으며 개별 당사국이 가지는 이해관계도 매우 복잡하다는 점은 그 동안의 협상과정에서 분명히 드러났으나, 기후변화 대응

3) 주요 선진국 및 중국 등의 불참으로 교토의정서 2차 공약기간에 의무감축국으로 참여하는 국가들의 온실가스 배출량은 전 세계 배출량의 14% 수준밖에 안 되는 결과를 낳았다.

4) 대표적 사례로 코펜하겐 총회에서 신기후체제 합의의 실패가 많이 거론된다. 교토체제 이후 후속체제로서 신기후체제 출범을 위한 기후변화협약 하에서의 논의의 진행과정에 대해서는 노종환(2014)을 참고할 수 있음.

5) 2011년 더반총회(COP17) 결정문은 신기후체제가 모든 당사국이 참여하는 체제라는 점을 명확히 하고 있음. Decision 1/CP.17 para 2: "...develop a protocol, another legal instrument or an agreed outcome with legal force under the Convention applicable to all Parties..."(unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf#page=2) 참조



의 필요성에 대한 세계적인 관심과 의지를 보여주는 계기가 될 것이기 때문이다.

이에 따라 신기후체제는 경제발전의 새로운 패러다임을 제시하는 중요한 전환점이 될 것으로 예측된다. 새로운 경제발전 패러다임은 ‘저탄소 경제’를 지향한다. 이미 저탄소 경제로의 이행은 전 세계적으로 나타나고 있다. 저탄소 기술 개발, 재생에너지의 보급 등 여러 부문의 최근 성장세는 두드러지고 있으며 대표적으로 중국은 청정에너지부문에 과감한 투자를 계획·실행하고 있다. 신기후체제의 출범은 이러한 전환을 가속화하게 될 것은 분명하다고 할 것이다.

온실가스의 대부분이 에너지부문(연료연소)에서 배출된다는 점을 감안하면 신기후체제는 에너지부문에서 가장 큰 영향을 미치게 될 것이다. 즉, 신기후체제가 지지하는 저탄소 경제의 근간은 에너지부문에서의 혁신과 전환이 바탕이 될 수밖에 없다. 에너지산업과 시장에 변화는 이미 진행되고 있으며 새로운 시장과 산업이 출현하고 있다. 제조업을 근간으로 한 수출중심의 우리나라 경제에는 이러한 변화의 조류가 반가울 수만은 없는 것이 현실이다. 특히 우리나라 제조업 중 철강, 석유화학 등 에너지 다소비업종의 비중이 상당하다는 점에서, 신기후체제는 우리 경제에 도전이 될 것이며 근본적인 혁신의 요구되는 상황이라고 할 것이다.

3. 우리나라의 온실가스 감축목표

우리나라 온실가스 감축목표 설정을 위해 정부는 국무조정실 국무2차장을 팀장으로 기재부, 산업부, 외교부, 환경부, 국토부 등 관계부처 합동으로 「정부합동 기후변화대응 T/F(2014년 4월)」를 구성하여 추진체계를 구축하였다. 또한 온실가스종합정보센터장을 반장으로 에너지경제연구원, 교통연구원, 한국농촌경제연구원 등 전문 연구기관이 참여하는 「Post-2020 공동작업반(2014년 5월)」을 구성하여 온실가스 배출전망, 감축잠재량 분석 작업 등을 수행하게 하였다. 정부합동 기후변화 T/F는 추진상황 점검 및 쟁점 조정 등 감축목표 수립을 총괄하고 Post-2020 공동작업반은 온실가스 배출전망, 감축잠재량 분석 등 감축목표 수립을 위한 실무 분석작업을 수행하는 체계로 국가 온실가스 감축목표 설정을 위한 제반 업무를 수행한 것이다.

정부는 공동작업반의 분석결과를 토대로 국무조정실, 기획재정부, 외교부, 환경부, 산업통상자원부 등 관계부처 협의를 거쳐 4개 감축목표 시나리오를 마련하였고 4개의 시나리오에 대해 공청회 등을 통해 각계의 의견을 수렴하였다. 이후 의견 수렴결과를 토대로 녹색성장위원회 심의·국무회의의 의결을 거쳐 감축목표를 확정·공표하였으며, 2015년 6월 30일 우리나라 감축목표와 목표설정 과정·방법론 등을 포함한 INDC를 작성하여 UN에 제출을 완료하였다.

6) 각국이 자발적으로 감축목표를 설정하여 제출하는 상향식 방식은 공공재의 공급을 자발적으로 결정할 경우와 유사함. 즉, 무임승차의 문제로 공공재가 사회적으로 최적의 수준보다 낮은 수준으로 공급되는 문제와 같이 상향식 체계는 전지구적 기온상승 목표인 2도 목표보다 부족한 수준으로 온실가스 감축수준이 나타날 가능성이 높음. 이미 UNFCCC가 출간한 INDC에 대한 종합보고서는 각국이 제출한 INDC를 집계하여 볼 때 2도씨 목표에 부족하다고 지적하고 있음. 이러한 상향식 접근의 한계를 볼 때 만약 신기후체제가 성공적으로 출범한다면 향후 기후협상에서는 INDC를 골격으로 하는 상향식 접근의 문제를 해결할 수 있는 방안에 대하여 폭넓게 논의될 가능성이 높다고 하겠음.

가. 온실가스 배출전망

1) 온실가스 배출전망 총괄

온실가스 배출전망은 온실가스 감축목표 설정에 중요한 기초자료로 기능하게 된다. 온실가스 감축목표를 배출전망치(BAU) 대비 목표로 설정하지 않더라도 배출전망에 대한 정보 없이 임의로 감축목표를 설정하기는 어렵다. 감축목표가 달성 가능한 목표인지, 어려운 목표인지 등에 대한 추정을 위해서는 온실가스 배출전망의 설정은 필수적인 과정이다.

우리나라도 온실가스 감축목표 설정에 앞서 합리적인 온실가스 배출전망치를 도출하기 위해 공동작업반을 통해 장기간의 논의과정을 거쳤다. 우리나라의 Post-2020 감축목표 설정을 위한 온실가스 배출전망은 2014년 1월 국무회의를 통과하여 대내외에 발표한 제2차 에너지기본계획을 기초로 활용하였다. 에너지부문이 온실가스 배출량의 85% 이상(2012년 87.2%)을 차지하고, 에너지기본계획은 2035년까지의 전망을 포함하므로 2030년 온실가스 계획의 기초로 활용하기에 무리가 없을 것으로 판단되었다. 에너지기본계획에 포함되지 않은 산업공정, 농축산부문

등은 최신의 자료를 활용하여 2030년까지 새로 추정하여 보완하였다.

에너지부문의 전망 모형은 에너지경제연구원에서 개발하여 운용하고 있는 장기 에너지·온실가스 전망시스템(KEEI-EGM System)을 사용하였다. 전망방법을 개략적으로 살펴보면, 에너지부문은 업종별 생산량(예, 조강생산량 등) 등 활동자료 전망치에 활동자료당 에너지 수요량을 나타내는 에너지효율 변수를 곱하여 에너지수요량을 산정하고, 이에 배출계수를 적용하여 온실가스 배출량 전망하는 방식을 사용한다. 비에너지부문은 활동자료 전망을 바탕으로 각 부문별 배출계수를 직접 적용하여 온실가스 배출량을 전망한다.

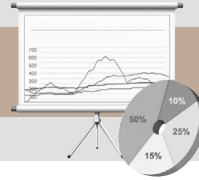
온실가스 배출전망 결과 2030년 배출전망치는 850.6백만 톤으로 전망기간 중 연평균 1.33% 증가하는 것으로 분석되었다. 에너지부문은 2030년 738.9백만 톤으로 총 배출의 86.9%를 차지하고, 전망기간에 연평균 1.32% 증가하며 2020년 이후 증가율은 약간 감소하는 것으로 나타났다. 한편, 비에너지부문의 배출량은 2030년 111.7백만 톤으로 전망되어 연평균 1.43% 증가하며 에너지부문과 마찬가지로 2020년 이후 증가율은 약간 감소하는 것으로 분석되었다.

〈표 1〉 온실가스 배출전망 결과

(단위: 백만 톤CO₂eq)

구분	2013	2020	2025	2030	연평균증가율(%)	
					2013~2020	2013~2030
에너지부문	592.2	677.5	700.5	738.9	1.94	1.32
비에너지 부문	87.7	104.9	109.1	111.7	2.59	1.43
총계	679.8	782.5	809.7	850.6	2.03	1.33

주: Post-2020 공동작업반 자료를 활용 저자가 작성



2) 주요 부문별 온실가스 배출전망

주요 부문별 온실가스 배출전망 결과는 아래의 <표 2>와 같이 정리될 수 있다. 우선 전환 부문에서는 2020년 이전 온실가스 배출량이 다소 빠르게 증가하다가 2020년 이후 증가세가 약화되어 전 기간 2.1%의 증가세를 보이는 것으로 나타났다. 온실가스 배출전망의 전제로 활용된 산업구조 전망에 따라 전력수요가 많은 조립금속 업종의 빠른 성장세가 반영되어 전환 부문 배출량이 상대적으로 빠르게 증가하는 것으로 판단되고 있다.

산업부문은 에너지 다소비업종인 석유화학, 1차금

속, 비금속광물 등의 성장세가 안정화되어 연평균 0.7%로 완만하게 증가할 것으로 전망되었다. 한편, 수송 부문은 점진적으로 증가하는 것으로 전망되었으나 증가세는 점차 낮아질 것으로 전망되었다.

건물부문(가정·상업부문 등)은 경제성장세가 안정화되고 인구정체 등의 영향에 따라 배출량이 소폭 감소할 것으로 예측되고 있다. 반면 산업공정부문은 반도체, 디스플레이, 전기전자 등 주요 산업공정 배출업종의 성장에 따라서 배출량이 다소 빠르게 증가할 것으로 전망되었다. 기타 비에너지부문을 살펴보면 폐기물 부문의 배출량은 완만하게 증가하는 한편, 농업부문 배출량은 완만하게 감소하는 것으로 분석되었다.

<표 2> 주요 부문별 온실가스 배출전망

(단위: 백만 톤CO₂eq)

구분	2013	2020	2025	2030	연평균증가율(%)	
					2013~2020	2013~2030
에너지						
전환	233.4	295.5	303.9	333.1	3.43	2.11
산업	211.7	225.8	234.6	239.1	0.93	0.72
수송	86.0	95.4	100.5	104.1	1.49	1.13
가정, 상업 등	54.3	53.1	53.6	54.1	-0.32	-0.02
탈루	6.8	7.7	8.0	8.4	1.79	1.25
에너지 계(A)	592.2	677.5	700.5	738.9	1.94	1.32
기타						
산업공정	50.9	68.7	72.8	75.6	4.38	2.35
폐기물	14.9	15.4	15.5	15.5	0.47	0.23
농업 비에너지	21.9	20.9	20.9	20.7	-0.67	-0.33
비에너지 계(B)	87.7	104.9	109.1	111.7	2.59	1.43
총계(A+B)	679.8	782.5	809.7	850.6	2.03	1.33

주: Post-2020 공동작업반 자료를 활용 저자가 작성

3) 우리나라의 Post-2020 온실가스 감축목표 설정

정부는 Post-2020 국가 온실가스 감축목표 설정을 위하여 앞서 제시한 배출전망치 대비 4개의 감축 시나리오를 제시하였다. 감축 시나리오는 미래 시점에 적용될 수 있다고 예측되는 온실가스 감축기술, 감축정책과 소요비용을 가정하여 기술·정책의 적용 시나리오를 구성하게 된다. 우리나라 온실가스 배출 BAU(2030년 851백만 톤)를 토대로 감축잠재량 및 경제적 파급효과를 분석한 결과, 4개 감축목표 시나리오를 산정하여 사회적 공론화를 추진하였다.

제1안은 2012년 배출량에 비해 5.5% 증가하는 수준으로 산업, 발전, 수송, 건물 등 각 부문별로 현재 시행·계획 중인 온실가스 감축정책을 강화하고 비용 효과적인 저감기술을 반영하여 도출된 안이다. 제2안은 최근 실적인 2012년 배출량 수준으로 2030년 배출량을 감축하는 안으로 제1안의 감축수단에 석탄화

력 축소, 건물·공장 에너지관리시스템 도입, 자동차 평균연비제도 등 재정지원 및 비용부담이 수반되는 감축수단을 포함하였다. 제3안은 2012년 배출량 대비 8.1% 감축하는 수준으로 제2안의 감축수단에 원자력 비중 확대, CCS 도입 및 상용화, 그린카 보급 등 추가적인 대규모 재정지원 및 비용부담이 필요한 감축수단을 적용한 안이다. 제4안은 2012년 배출량 대비 약 15%를 감축하는 안으로 제3안의 감축수단에 추가하여, 국민적 동의에 기초한 원전비중 추가 확대, CCS 추가 확대, 석탄의 LNG 전환 등 도입 가능한 모든 감축수단을 포함하여 분석된 안이다.

정부는 4개의 감축목표안을 바탕으로 각계각층의 다양한 의견을 수렴하여 최종적으로 2030년 BAU(851백만 톤) 대비 약 37%를 감축하는 국가 온실가스 감축목표를 발표하였다(그림 1) 참조).

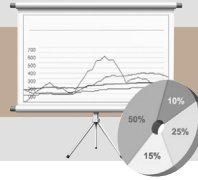
4개 목표안의 공론화 과정에서 산업계와 시민사회 등은 서로 상반된 입장을 피력하였다. 산업계는 제조

〈표 3〉 Post-2020 온실가스 감축 시나리오

(단위: 백만 톤CO₂eq)

2030년 감축목표(안)		제1안	제2안	제3안	제4안
감축 후 배출량 (백만톤)		726	688	632	585
감축률	BAU 대비	△14.7%	△19.2%	△25.7%	△31.3%
	2012년 대비	5.5%	0.0%	△8.1%	△15.0%
2012년 대비 원단위 개선률	GDP (톤/백만원)	△38.6%	△41.8%	△46.6%	△50.5%
	인구 (톤/인)	0.9%	△4.4%	△12.3%	△18.8%
GDP 감소 (2030년 기준)		0.22%	△0.33%	△0.54%	△0.78%

주: Post-2020 공동작업반 자료를 활용 저자가 작성

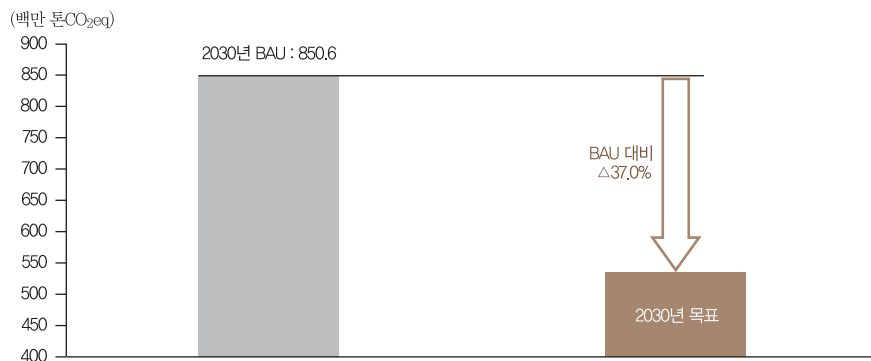


업 위주의 경제구조, 이미 세계 최고수준인 산업부문 에너지효율 등을 고려하여 감축부담을 더욱 완화할 것을 주장하였다. 반면 시민사회와 UN 등 국제사회는 우리나라의 기후변화 리더십과 리마결정문에 따른 현재보다 진전된 감축목표 설정 등 국제사회 수용성을 적극 고려해야 한다는 의견을 제시하였다.

정부는 공론화 과정에서 제기된 의견과, 에너지 산업의 적극적 계기 마련, 우리나라의 국제적 위상을 고려, 기존에 제시된 4개 목표안보다 의욕적인 수준으로 2030년 감축목표를 결정하였다. 정부는 당초 제시한 시나리오 3안(25.7% 감축)과 시나리오 3안에

국제시장을 통한 온실가스 감축분 11.3%p를 추가한 약 37% 감축안을 마련하여 녹색성장위원회에 상정하였다. 녹색위는 현 정부의 기후변화에 적극 대응하는 국정 기조를 유지하면서 에너지 신산업 창출 및 제조업 혁신의 계기를 마련하고, 녹색기후기금(GCF) 사무국 유치 등 그간 쌓아온 국제적 위상을 고려하여 기존 감축목표(2020년까지 BAU 대비 약 30% 감축, 543백만 톤CO₂eq.)보다 강화된 약 37% 감축안을 건의하였다. 국무회의에서는 이러한 녹색위의 건의를 수용하여 온실가스 감축목표를 결정하였다.

[그림 1] 2030년 온실가스 감축목표



자료: NOAA(National Oceanic and Atmosphere Administration)

정부는 공론화 과정에서 제기된 산업계의 우려를 반영하여 온실가스 감축목표 이행과정에서 산업계 부담을 완화하기 위한 다양한 보완조치도 발표하였다. 대표적으로 국제 탄소시장 메커니즘을 활용한 해외감축을 감축수단으로 활용함으로써 추가적인 감축잠재량을 확보하는 방안을 제시하였으며 산업부문 감축률은 12%(공론화 시나리오 2) 수준을 초과하지 않도록

하겠다는 의지를 밝혔다. 온실가스 배출권거래제법 등 관련 법·제도를 개선하도록 하여 합리적으로 온실가스를 감축할 수 있도록 제도적 기반을 정비하고 발전(원전 추가고려), 수송, 건물 등의 온실가스 감축기술 개발 및 감축수단을 지원함으로써 저탄소 사회로의 이행을 추진하겠다는 적극적인 대책을 발표하였다.



4. 우리나라 Post-2020 온실가스 감축목표의 평가와 시사점

가. 우리나라 Post-2020 온실가스 감축목표 평가

Post-2020 감축목표는 한국의 국제적 책임과 녹색기후기금(GCF) 사무국 유치 등 그동안 쌓아온 기후변화 대응 리더십 등을 고려하고, 에너지 신산업 및 제조업 혁신의 기회로 삼아야 한다는 차원에서 당초 감축 시나리오보다 목표수준을 상향 조정한 안으로

결정되었다.

2030년까지 배출전망 대비 약 37%를 감축하는 것은 GDP당 배출량을 54.7% 감축하고, 인구당 배출량은 약 25%를 감축해야 하는 수준으로 환산된다. 2012년 기준 우리나라는 연료연소 기준 이산화탄소 배출 세계 7위, 온실가스 누적 배출량 16위, 1인당 배출량 OECD 6위에 해당하는 위치를 차지하고 있기 때문에, 우리나라의 국제사회의 위치를 고려하여 제시된 안보다 적극적인 기후변화 대응 의지를 국제사회에 표명한 방안이라고 할 수 있다.

〈표 4〉 Post-2020 온실가스 감축목표 평가

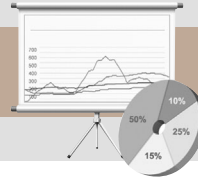
2030년 배출전망 (백만 톤CO ₂ eq)	2030년 감축 목표	감축후 배출량 (백만 톤CO ₂ eq)	2012년대비 비교 (688.3백만 톤CO ₂ eq)		
			감축률	GDP원단위 개선 (2012년 : 0.623톤/백만원)	인구원단위 개선 (2012년 : 13.8톤/인)
850.6	BAU 대비 △37%	536	△0.22%	△54.7% (2030년 : 0.282톤/백만원)	△25% (2030년 : 10.3톤/인)

주: Post-2020 공동작업반 자료를 활용 저자가 작성

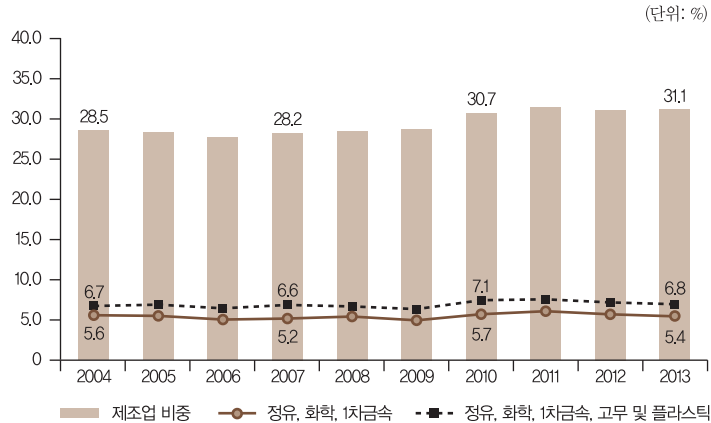
우리나라 감축목표의 의욕성은 우리나라가 국가여건(national circumstances)을 통해 평가해 볼 수 있다. 우리나라의 산업구조는 이 중 가장 중요하게 살펴봐야 할 부분이라고 사료된다.⁷⁾ 우리나라의 산업구조는 높은 제조업 비중으로 특징지을 수 있다. 우리나라는 부가가치 기준 높은 제조업 비중과 에너지 다소비 업종의 비중을 유지하고 있다. 우리나라의 제조업비중은 2013년 기준 약 31%로 주요 선진국 대비 제조업이 높은 비중을 유지하고 있는 것으로 나타나

고 있다.⁸⁾ 또한 제조업 중 에너지 다소비업종 비중이 높은 것으로 평가된다. 2013년 국내 총부가가치 중 에너지 다소비업종(정유, 화학, 1차금속, 고무 및 플라스틱) 등의 비중은 6.8%로 높은 비중을 차지하고 있다. 높은 제조업비중 및 에너지 다소비업종 중심의 산업구조 특성상 단기적인 감축효과를 기대하기 어렵다고 할 수 있다. 단기에 적극적으로 온실가스 감축을 추진할 경우 높은 감축비용이 발생하고 산업경쟁력도 약화될 우려가 있기 때문이다.

7) 2012년 기준 우리나라 산업부문의 온실가스 배출량은 374백만 톤CO₂eq.으로 국가 전체 배출량의 54%를 차지하고 있음.



[그림 2] 총부가가치 중 제조업과 에너지 다소비업종의 부가가치 비중



주: 한국은행의 국민계정 자료를 이용 저자가 직접 계산

자료: 한국은행 경제통계시스템(ecos.bok.or.kr)

높은 제조업 비중을 유지하고 있다고 하더라도 동 부문이 에너지효율 수준이 낮다면 상대적으로 저렴한 비용은 온실가스 감축이 가능할 수 있다. 그러나 우리나라 제조업부문 특히 에너지 다소비업종의 에너지효율은 세계적인 수준을 이미 달성하고 있으며, 지속적으로 효율을 개선해왔기 때문에 저비용의 감축수단은 부족한 것으로 보인다.

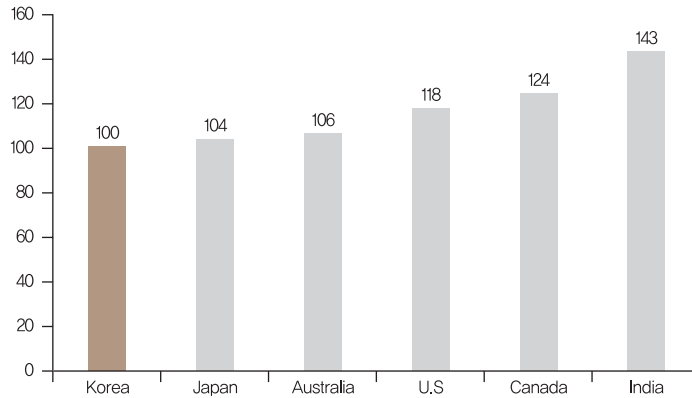
우리나라의 에너지 다소비업종의 에너지효율 수준은 세계 최고수준을 이미 달성하고 있다. 대표적인 예로 제조업부문에서 가장 온실가스 배출량이 많은 철강산업과 석유화학 산업을 살펴보자. 철강, 석유화학 부문의 에너지효율을 국제비교하면 동 산업의 에너지효율은 세계 최고수준을 가지고 있다는 점이 확인된다. 또한 디스플레이, 펄프·제지 등 한국의 주요 산

업의 에너지효율 수준도 매우 높은 것으로 평가되고 있다(전경련, 2012).

우리나라 Post-2020 감축목표를 평가하기 위해서 우리나라의 목표를 다른 국가와 비교하여 볼 수 있다. INDC에 포함된 각국의 온실가스 감축목표는 각국의 국가여건을 고려하여 자율적으로 결정된 목표인 만큼 다양성이 드러나고 있다. 좀 더 구체적으로 살펴보면, 대체로 온실가스 배출정점에 이른 선진국은 기준연도 대비 절대량 감축목표를 설정한 경우가 많으며, 온실가스 배출추세가 안정화되지 않은 개도국의 경우 상대적 감축목표(BAU 대비 감축, 원단위 감축)를 제출하였다. 감축목표의 형태뿐만 아니라 상세한 내용을 살펴보면 국가 간 차이는 더욱 두드러진다. 이런 만큼 국가 간 감축목표를 비교하는 것은 쉽지 않은 일일 것

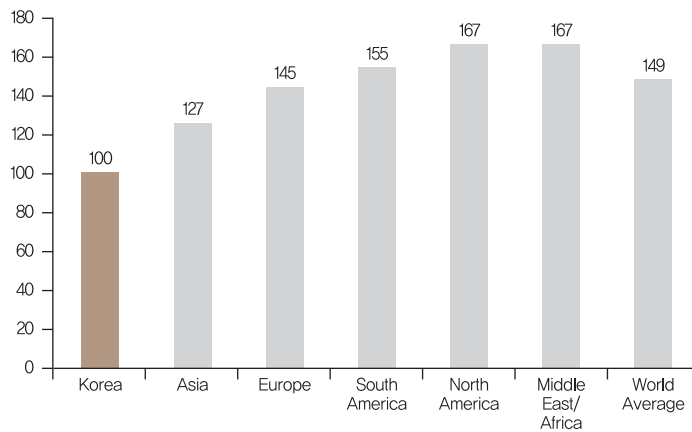
8) 주요국의 제조업 비중을 살펴보면 2013년 기준 미국은 12.9%, EU는 15.3%, 일본은 18.2%인. 최근 빠르게 제조업이 성장해온 중국의 경우 제조업 비중이 31.8%로 우리나라와 유사한 비중을 보이고 있음.

[그림 3] 철강산업 에너지효율 국제비교



주: 제품 한단위 생산에 투입되는 에너지를 지수화
 자료: APP Steel T/F(2010), 전경련(2012)에서 재인용

[그림 4] 석유화학산업 에너지효율 국제비교(NCC 공정 기준)

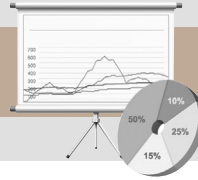


주: 석유화학부문 핵심공정인 NCC공정의 제품 한단위 생산에 투입되는 에너지를 지수화
 자료: Solomon Associates(2009), 전경련(2012)에서 재인용

이다. 그러나 국가 간 온실가스 감축목표의 비교 및 평가는 반드시 필요하며 다면적으로 여러 관점에서 시도해볼 필요가 있다. 본고에서는 각국의 감축목표의 의욕성을 비교하기 위해 국가의 감축목표의 형태

를 전환하여 온실가스 배출추세와 원단위 개선 추세와 비교하여 평가하였다.⁹⁾

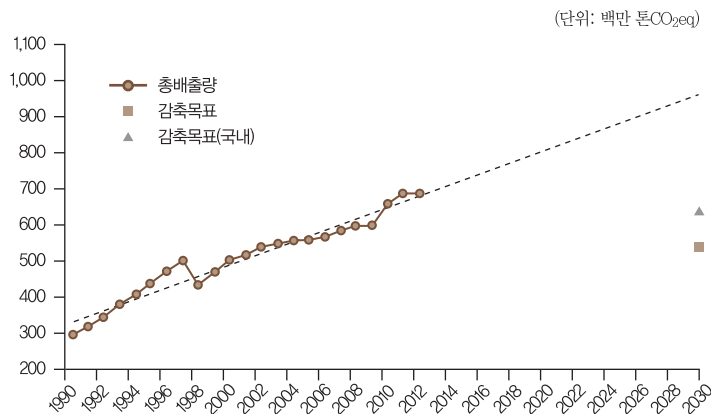
우리나라의 Post-2020 감축목표는 2009년 제시된 2020년 감축목표 대비 다소 강화한 안이다. 우선



Post-2020 감축목표를 우리나라 온실가스 총배출량 추이와 비교해보면, 우리나라 온실가스 배출의 추세보다 상당한 감축을 필요로 한다는 점이 확인된다([그림 5] 참조). 현재의 배출추세를 감안할 경우 Post-2020 온실가스 감축목표 달성을 위해서는 2030년 이전 온실가스 배출량이 정점(peak)에 이르고 감소추

세로 전환해야만 한다는 점을 유추할 수 있다. 실질적으로는 단기에 감소세가 빠르게 나타날 수 없다는 점에서 2030년 근방에서 정점에 이르면 감축목표 달성이 어려울 수 있다. 결국 적극적인 온실가스 감축노력이 필요할 것이며 이 점에서 우리나라의 온실가스 감축목표의 의욕성이 설명된다고 할 것이다.

[그림 5] 우리나라 온실가스 총배출량 추이 및 2030년 감축목표



자료: 온실가스종합정보센터(2014)

우리나라 감축목표를 GDP원단위로 환산하였을 경우에도 2030년 목표를 달성하기 위해서는 배출원단위 개선추세를 현재보다 가속화해야 한다는 부담이 존재하는 것으로 분석된다([그림 6] 참조). 어떤 국가든 에너지효율 개선을 추구하는 것은 자연스러운 일이며, 이러한 과정에서 온실가스 배출원단위(emission intensity)¹⁰⁾는 일반적으로 개선되는 추세를 보이게

된다. 즉, 국가별로 온실가스 배출원단위를 도식화하여 보면 우하향하는 추세를 보이게 된다. 그러나 이러한 추세가 자연발생적으로 개선되는 것은 아니라 경제 내에서 지속적으로 에너지사용의 효율화, 에너지 절감, 저탄소 경제로의 전환 등 다양한 노력을 통해 나타나게 되는 추세라는 점을 유의할 필요가 있다. 이러한 점을 감안하면 우리나라는 현재보다 온실가스

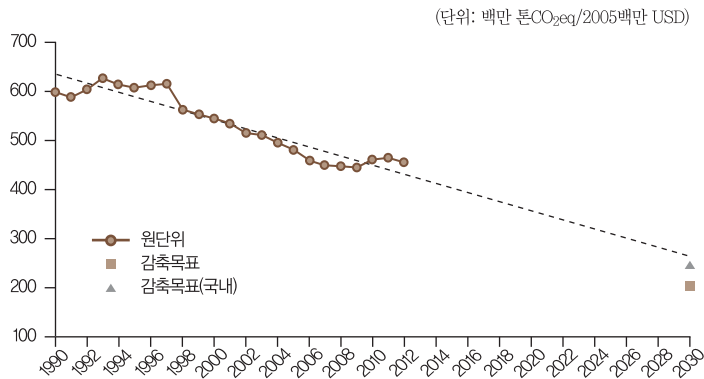
9) 기준년도 대비 감축 절대량을 기준으로 한 국가 간 비교도 여러 국가의 감축목표를 손쉽게 비교할 수 있는 방법이다. 본고에서는 절대량 기준으로 비교는 시도하지 않음. 절대량 기준으로 감축목표를 전환할 경우 비교가 가장 용이하나 특정 국가가 필요로 하는 감축노력의 크기를 잘 나타내지 못하기 때문임.

10) 온실가스 배출원단위는 여러 가지 방식으로 평가될 수 있음. 대표적으로 GDP 단위당 온실가스 배출량을 의미하는 GDP원단위와 인구당 온실가스 배출량을 의미하는 인구원단위가 있다. 본고에서는 한 국가 경제의 부가가치 단위당 온실가스 배출량을 나타내는 GDP원단위를 대표적 지표로 활용하였음.

배출원단위 개선 노력을 한층 강화해야할 필요성이 있다는 점을 [그림 6]으로부터 유추할 수 있다. 그러나 앞서 살펴본 것처럼 우리나라 주력산업의 높은 에너지효율 수준을 고려하면, 온실가스 배출원단위를

추가적으로 개선하는 경제적 비용이 낮지 않을 것임을 예상할 수 있으며 여기에 우리나라가 직면하고 있는 어려움이 있다고 하겠다.

[그림 6] 우리나라 온실가스 GDP원단위 추이 및 2030년 감축목표

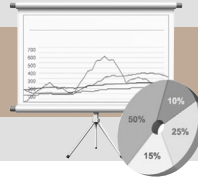


주: 우리나라 온실가스 배출량 자료와 OECD 자료를 이용 저자가 직접 계산
자료: 온실가스종합정보센터(2014), OECD(stats.oecd.org)

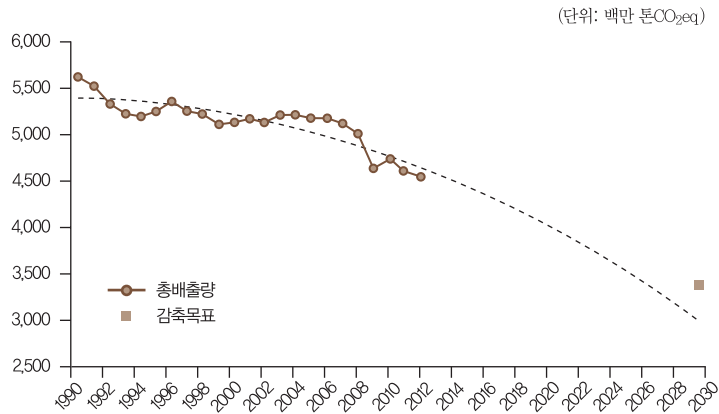
다른 국가들의 온실가스 감축목표를 동일한 방법으로 평가할 경우 우리나라와 비교가 가능하다. 대표적으로 EU의 Post-2020 온실가스 감축목표를 검토하여 볼 수 있다. EU의 Post-2020 감축목표를 온실가스 총배출량 추이와 비교해보면 현재의 추세를 유지할 경우 목표달성이 가능한 것으로 나타난다. [그림 7]에서 표시한 바와 같이 기존의 온실가스 총배출량 추이를 통해 추세선을 도출하고 EU의 2030년 온실가스 감축목표를 표시할 경우 EU의 감축목표는 온실가스 배출추세보다 상한에 위치한 것이 확인된다. 따라서 EU는 현재의 추이가 유지된다면 감축목표를 달성할 수 있다는 결론을 도출할 수 있다. 물론 미래의 온실가스 배출의 추세는 여러 가지 불확실성을 내포

하고 있으나 현재의 감축행동을 유지할 경우 감축목표를 달성할 가능성은 높다고 여겨진다. 이러한 점을 종합하면 EU의 감축목표는 의욕성이 높지 않다고 평가될 수 있다.

EU의 감축목표를 GDP원단위로 변환할 경우에도 같은 결론에 이르게 된다. [그림 8]에서는 EU의 온실가스 감축목표와 GDP원단위 개선 추세를 비교하였다. 우리나라의 경우와는 상반되게 EU의 2030년 온실가스 감축목표는 원단위 개선 추세보다 상한에 위치하고 있는 것이 확인된다. 현재의 GDP원단위 개선 추세를 유지한다면, EU의 감축목표는 쉽게 달성 가능할 것이며 따라서 EU의 감축목표는 높은 의욕성을 보여주고 있지 않다고 볼 수 있다.



[그림 7] EU 온실가스 총배출량 추이 및 2030년 감축목표

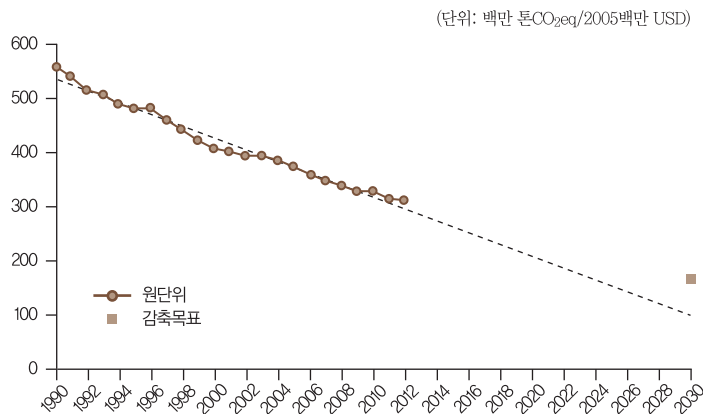


자료: UNFCCC(http://unfccc.int/ghg_data/items/3800.php)

물론 EU는 지금까지 온실가스 감축노력을 충실히 이행해 왔으며 EU의 총배출량 추세와 GDP원단위 개선 추세에 이러한 노력이 이미 반영되었다고 보는 것이 타당할 것이다. 그러나 기존의 감축노력이 2030년 목표의 의욕성을 판단하는 기준이 될 수는 없다.

2030년 목표의 의욕성은 지금까지의 온실가스 감축 노력에 추가되는 감축노력으로 해석하는 것이 타당할 것이기 때문이다. 현재까지의 노력이 충실하다고 해서 미래에 부가적인 감축노력을 하지 않는 것이 정당화될 수는 없기 때문이다.

[그림 8] EU 온실가스 GDP원단위 추이 및 2030년 감축목표



주: EU 온실가스 배출량 자료와 OECD 자료를 이용 저자가 직접 계산

자료: UNFCCC(http://unfccc.int/ghg_data/items/3800.php), OECD(stats.oecd.org)



일반적으로 한 국가에서 온실가스 감축노력이 진행될수록 저비용의 감축수단은 감소하고 고비용의 감축수단만 존재하게 된다. 상대적으로 높은 경제적 비용을 투입하여야 추가적인 온실가스 감축이 가능한 것이다. 이러한 점을 종합하면, EU는 기존의 온실가스 감축노력을 감안하고 상대적으로 고비용 구조일 것으로 예상되는 미래의 온실가스 감축 이행을 감안하여 감축목표를 설정한 것으로 보인다.

EU 외에 주요 선진국의 온실가스 감축목표도 비슷한 패턴을 보이고 있다. 예를 들어, 미국과 일본의 온실가스 감축목표는 현행 온실가스 총배출량 추이와 GDP원단위 개선추이보다 상한에 위치하거나 추세선 상 근방에 있는 것으로 나타나고 있다.([그림 9]~[그림 14 참조])¹¹⁾ 요컨대, 주요국들의 온실가스 감축목표는 기존의 온실가스 배출추세나 원단위 개선추세를 고려하여 달성 가능성을 충분히 고려한 목표라고 할 것이다.

본고와 유사한 방식으로 BNEF(2015)는 현재 제출된 INDC를 바탕으로 주요국의 감축목표가 의욕적인 수준인지 평가하였다. 여기서, BNEF는 BAU 대비 감축률로 환산할 경우 우리나라가 미국이나 EU에 비해 감축률이 높은 것으로 평가되고 있다는 점을 주목할 필요가 있다. BAU 대비 감축률은 현재의 상황 대비 얼마나 감축노력이 필요한 지를 가장 잘 표현할 수 있는 지표이기 때문이다. 동 지표에서 우리나라가 가장 의욕적인 감축목표로 평가되었다는 점은 우리나라가 현재 대비 가장 강력한 감축노력을 해야만 한다는 점을 의미한다. 한편 BNEF(2015)는 우리나라 산업

부문의 효율이 OECD 최고수준이기 때문에 저렴한 온실가스 저감수단이 부재할 것임을 지적하고 우리나라 감축목표 달성이 쉽지 않을 것임을 지적하였다. 앞에서 지적한 대로 우리나라 산업부문의 감축이 쉽지 않다는 점이 재확인 된 것이다.

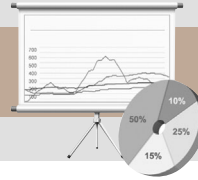
나. 우리나라 Post-2020 온실가스 감축목표의 시사점

온실가스 감축목표 설정과 관련하여서는 크게 두 가지의 상반된 관점이 존재한다. 첫째는 의욕성의 측면이다. 그간 우리나라의 기후변화 대응 리더십, 우리나라의 경제적 지위, 역사적 온실가스 배출 등을 고려하여 국제사회에 충분한 의욕성을 보일 필요가 있다는 것이다. 다른 한편으로 달성가능성의 측면을 고려하지 않을 수 없다. 여기서, 달성가능성이란 국가 경제적 피해를 최소화하면서 적절한 정책이나 투자를 통해 감내할 수 있는 수준을 의미한다.

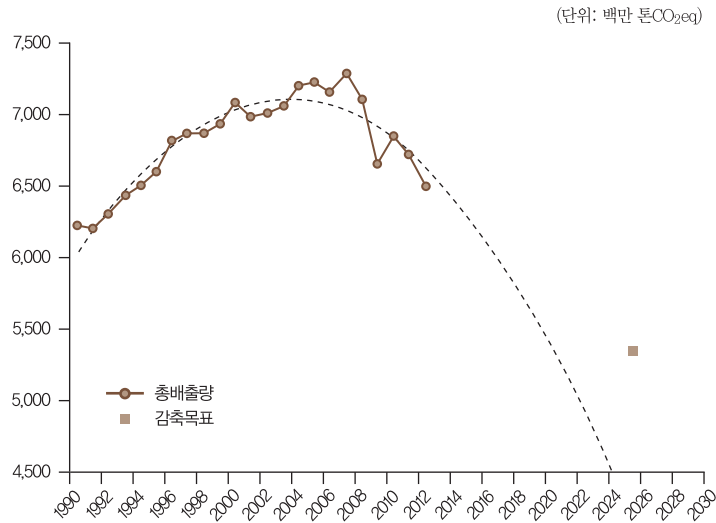
우리나라 Post-2020 감축목표는 한국의 국제적 책임과 녹색기후기금(GCF) 사무국 유치 등 그동안 쌓아온 기후변화 대응 리더십 등을 고려하고, 에너지 신산업 및 제조업 혁신의 기회로 삼아야 한다는 차원에서 당초 감축 시나리오보다 목표수준을 상향 조정한 안으로 결정되었다.

논의된 시나리오에 비해 감축목표를 상향하여 국제사회에 기후변화 대응을 위한 우리나라의 의지를 재확인할 수 있는 계기가 되었으나 한편으로는 달성가능성은 약화되었다고 볼 수 있다. 우리나라의 INDC를

11) 논의의 간결성을 위해 미국과 일본의 온실가스 총배출량 추세와 GDP원단위 개선 추세를 도출하고 온실가스 감축목표를 표시하였음. 미국, 일본, 중국의 배출량 및 GDP원단위 추세와 감축목표를 나타내었음.

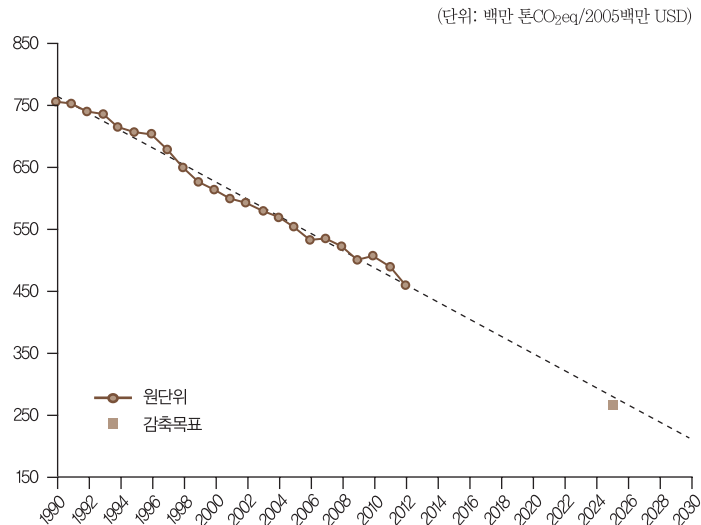


[그림 9] 미국 온실가스 총배출량 추이 및 2025년 감축목표



자료: UNFCCC(unfccc.int/ghg_data/items/3800.php)

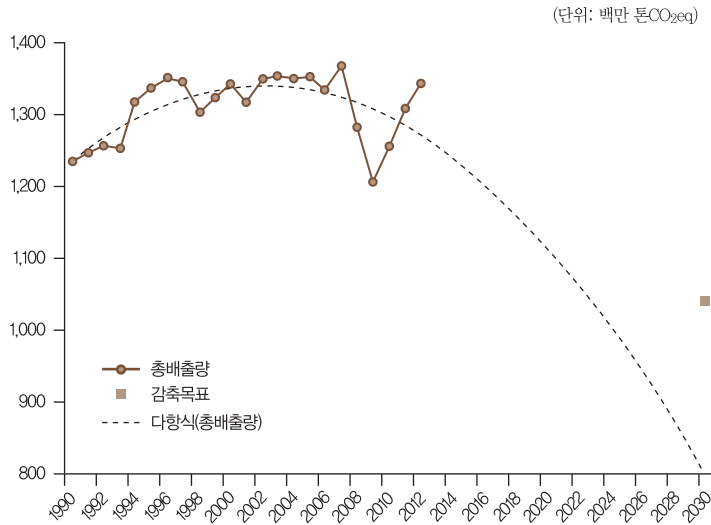
[그림 10] 미국 온실가스 GDP원단위 추이 및 2025년 감축목표



주: 미국 온실가스 배출량 자료와 OECD 경제전망 자료를 이용 저자가 직접 계산
 자료: UNFCCC(unfccc.int/ghg_data/items/3800.php), OECD(stats.oecd.org)

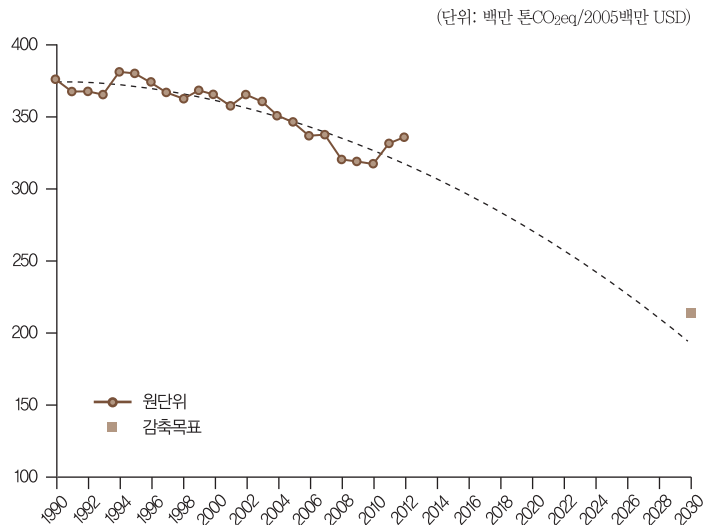


[그림 11] 일본 온실가스 총배출량 추이 및 2030년 감축목표

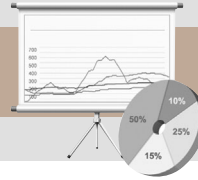


자료: UNFCCC(unfccc.int/ghg_data/items/3800.php)

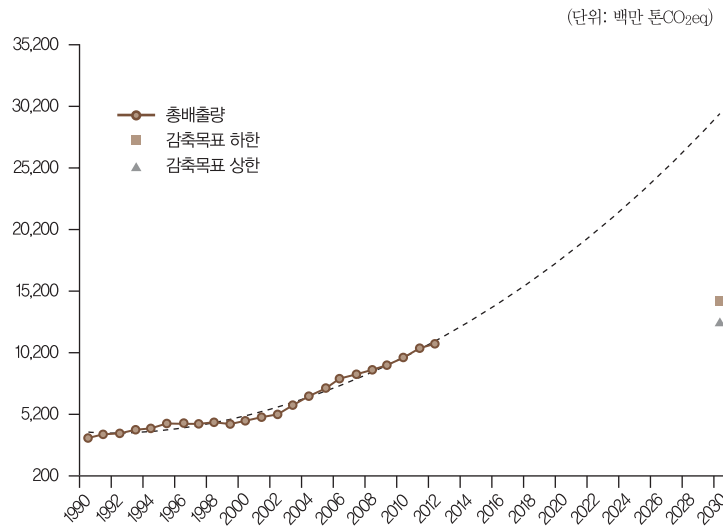
[그림 12] 일본 온실가스 GDP원단위 추이 및 2030년 감축목표



주: 일본 온실가스 배출량 자료와 OECD 경제전망 자료를 이용 저자가 직접 계산
자료: UNFCCC(unfccc.int/ghg_data/items/3800.php), OECD(stats.oecd.org)

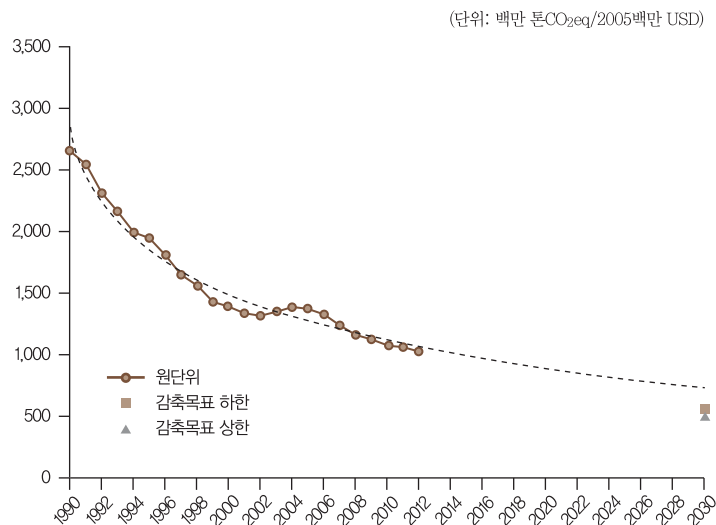


[그림 13] 중국 온실가스 총배출량 추이 및 2030년 감축목표



자료: WRI CAIT(cait,wri.org)

[그림 14] 중국 온실가스 GDP원단위 추이 및 2030년 감축목표



주: 중국 온실가스 배출량 자료와 OECD 경제전망 자료를 이용 저자가 직접 계산
자료: WRI CAIT(cait,wri.org), OECD(stats.oecd.org)



자세히 살펴보면 의욕성과 감축여건이 부족한 국가여건 사이에서 고민이 읽힌다. 이에 따라 정부는 우리나라가 제조업 위주의 성장 경제구조를 감안할 때 적극적인 온실가스 감축이 어렵고, 국내 산업계에 부담이 될 것이라는 우려를 감안하여 부담을 최소화할 수 있는 방안을 제시하였다.

우선 산업계의 직접적 부담 최소화를 위해 시장메커니즘을 통한 해외감축 등 다양한 감축수단을 활용하도록 하였으며 산업계의 감축률을 공론화 시나리오 2안(약 12%) 수준으로 한정하였다. 또한 에너지 신산업을 집중 육성하여 매년 4%대 성장을 통해 2017년에는 4.6조 달러로 예상되는 세계 에너지 신산업 시장을 선점한다는 의지를 피력하였다(관계부처합동, 2015).

이러한 정부의 방안들은 온실가스 감축목표의 달성 가능성을 높이기 위해 다양한 방안을 강구한 결과로 여겨진다. 특히 기업에 대한 직접규제보다 시장·기술을 통해 산업계가 자발적 감축을 할 수 있도록 지원 제도를 개선하고, 과도한 규제는 과감히 정비하도록 한다는 점을 명시하여 산업계의 우려를 해소하고자 하였다.

정부에서 밝힌 바와 같이 직접규제 보다는 시장 및 기술을 통해서 자발적 감축을 유도하고 에너지 신산업을 집중 육성하여 기후변화 대응을 선도해 나간다는 대원칙은 정해졌다고 할 것이다. 이러한 방향 하에서 새로운 성장 동력을 구축하기 위한 혁신과 도약의 장(場)을 만들어야하는 과제가 우리에게 놓인 셈이다.

그 첫 단계로 2030년 감축목표 설정에 따라 동 감축목표를 이행하기 위한 합리적이며 창의적인 이행방안의 마련이 중요해질 것이다. 연도별, 부문·업종별 감축률 설정 등 세부 이행계획 수립 시, 이해관계자의

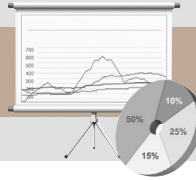
충분한 의견 수렴을 거쳐 합리적이며 창의적인 이행방안을 마련하기 위한 적극적 노력이 필요할 것으로 판단된다.

향후 온실가스 감축을 위한 환경조성이 무엇보다 중요하다. 새로운 성장동력을 창출하기 위해서는 근본적으로 경제주체의 행동이 저탄소 경제를 지향해야 한다. 시장 환경을 조성하여 기업의 투자를 촉진하여야 새로운 시장과 산업이 자연스레 출현하고 활성화되는 선순환을 기대할 수 있다. 과감한 저탄소, 고효율 에너지 기술개발 및 인프라 투자도 병행되어야 할 것이다.

신기후체제가 가시화되고 있다. 온실가스 감축의 이행과정이 그만큼 중요하게 취급되어야 할 것이다. 우리나라 온실가스 감축목표 이행은 제조업 중심, 수출주도형 경제로부터의 전환이라는 장기적 과제와 깊이 연계되어 있다. 적절한 속도조절과 합리적 제도 운영을 통해 온실가스 감축을 기회로 만들어야 하는 과제가 우리 경제 앞에 있다.

우리나라 제조업은 빠른 온실가스 증가의 주원인이지만 제조업이 경제성장의 주동력이었다는 점도 감안해야 한다. 우리나라 제조업의 경제성장 기여율은 매년 30%를 상회하는 수준이며 특히 세계경제 위기를 돌파하는 데 제조업이 주도적 역할을 하였다.¹²⁾ 하지만 우리나라 제조업 경쟁력 지수는 세계 4위 수준에서 중국이 매년 빠르게 추격하고 있는 추세를 보이고 있다(UNIDO, 2013).

온실가스 감축을 부담이 아니라 기회로 만들기 위해서는 합리적 게임의 룰이 필요하다. 경제주체가 자발적으로 온실가스 감축에 동참하기를 원한다면 능력을 발휘할 수 있는 환경을 마련하는 것이 우선임을 아무리 강조해도 지나치지 않다.



참고 문헌

〈국내 문헌〉

- 노종환, 기후변화협약에 관한 불편한 이야기, 한울
아카데미, 2014
- 관계부처합동, “2030년 우리나라 온실가스 감축목
표 BAU(851백만톤) 대비 37%으로 확정,”
2015.6
- 온실가스종합정보센터, 2014년 국가 온실가스 인벤
토리 보고서(NIR), 2014
- 전경련, “우리나라 주요 업종의 에너지효율 국제비교,”
2012

〈외국 문헌〉

- Bloomberg New Energy Finance(BNEF), “How
Ambitious are the Post-2020 Targets?,”
2015.10
- United Nations Industrial Development
Organization(UNIDO), The Industrial
Competitiveness of Nations, 2013

〈웹사이트〉

- WRI CAIT 온실가스 통계자료, cait.wri.org
- 한국은행경제통계시스템, ecos.bok.or.kr
- OECD database, stats.oecd.org
- UNFCCC 온실가스 통계자료, [unfccc.int/ghg_
data/items/3800.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3800.php)
- UNFCCC 더반결정문, [unfccc.int/resource/
docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf#page=2](http://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/eng/09a01.pdf#page=2)