

기후위기 피해에 대한 대한민국의 책임

GDP손실액에 대한 부채액 산정을 중심으로





SFO°C

Solutions for Our Climate

발간일 2023년 12월

저자 이우영 (wooyoung.lee@forourclimate.org)
김채연 (cheayoun.kim@forourclimate.org)

기후솔루션은 전 세계 온실가스 감축 및 올바른 에너지 전환을 위해 활동하는 비영리법인입니다. 리서치, 법률, 대외 협력, 커뮤니케이션 등을 통해 폭 넓은 방법으로 기후위기 해결을 위한 실질적 솔루션을 발굴하고 변화를 위한 근본적인 움직임을 만들어 나갑니다.

1. [검토배경]기후위기 피해에 대한민국은 얼마나 많은 부채를 가지고 있을까

2023년 11월 30일부터 12월 12일까지 일정으로 열린 제28차 유엔 기후변화협약 당사국 총회(COP28)는 개막날 ‘손실과 피해(loss and damage)’ 기금 출범을 알리면서 큰 주목을 받았다. 손실과 피해 기금이란 온실가스 배출에 책임은 적지만 기후위기 피해는 먼저 보고 있는 기후변화 취약국들에게 온실가스 배출의 큰 책임을 지고 있는 선진국이 어떻게 책임을 져야 하는지에 대한 논의에서 나온 국제 기금이다. 개발도상국의 손실과 피해에 대한 논의는 2013년 열린 제19차 당사국 총회(COP19)의 ‘바르샤바 메커니즘’으로 기초가 닦였지만, 선진국의 발뺌으로 난항을 겪어오다 지난해 COP27에서야 비로소 물꼬가 트였다. 그리고 올해 기금 구성과 운영에 대한구체적인 결실을 맺은 것이다.

손실과 피해 기금의 출범은 역사적이지만, 아직 갈 길이 멀다. 지금까지 알려진 모금액은 약 6억 5천만 달러(약 8500억원) 정도로 세계를 덮치고 있는 기후변화 피해액에 비하면 턱없이 작은 수준이다. 환경 보호단체 [‘천연자원 보호협회’\(NRDC\)의 집계](#)에 의하면 COP28 주최국인 아랍에미리트(UAE), 독일, 프랑스, 이탈리아 등이 각각 1억 달러를 냈으며, 미국과 일본은 경제 규모에 비해 부끄러운 수준인 각각 1750만 달러와 1000만 달러를 약속한 것에 불과하다. 한국은 아직까지 약속한 기여금이 없다.

이런 한국의 태도는 과연 정의로운가? 본 브리프는 이 관점에서 출발하였다. 우리나라는 제2차 세계대전 이후 극심한 빈곤국이었지만 눈부신 경제 발전을 일구었으며, 동시에 그만큼 많은 온실가스를 배출했다. 현재 한국은 국내 총생산(GDP) 기준 세계 13위, 온실가스 배출 [세계 9위의 나라이다](#). 그렇다면 한국은 세계 기후위기 피해에 대한 책임은 어느 정도 갖고 있을까? ‘한국의 책임’ 규모를 가늠할 기초 수치를 구하는 것이 본 브리프의 초점이다. 보다 구체적으로 한국 정부의 책임과 한국 기업의 책임 두 부문의 액수를 산출하고자 하였다.

◦ 산출방법 methodology

기후 위기의 책임을 금액으로 환산하고자 하는 시도는 비교적 최근에 시작된 분야로서, 현재대표적으로 정립된 방식이 있다고 보기 어렵다. 본 브리프는 비교적 최신의, 세계적 주목을 받은 학술 논문의 방법을 바탕으로 하여, 과학적이면서 비용 효율적으로 이를 산출해 보고자 하였다. 해당 연구는 지난 5 월 학술지 [One Earth](#) 에 실린 마르코 그라소(Marco Grasso) 와리처드 히드(Richard Heede)의 [‘대가를 치를 때: 화석 연료 기업의 기후 피해에 대한 배상\(Time to pay the piper: Fossil fuel companies' reparations for climate damages\)’](#)이라는 논문이다. 이 논문은 BP, 쉘(Shell), 엑슨모빌(ExxonMobil) 등 글로벌 화석연료 기업들이 다가온기후 피해에 얼마나 책임을 지고 있는지 분석한 것으로서, 영국의 <가디언>은 [“지구를 가열하는 화석연료를 통해 돈을 벌어난 민간 기업이 얼마나 책임을 져야 하는지를 수량화한 최초의 논문”](#)이라고 평한 바 있다.

논문의 포커스는 글로벌 화석연료 기업에 맞춰져 있지만, 동시에 이들 기업으로부터 화석연료를 공급받아온실가스를 배출하며 사업을 벌인 다른기업들, 그리고 이런 메커니즘을 지원 또는 묵인하며 기후위기 방어에 실패한 정부의책임을

산출하는 접근법 역시 제공하고 있다. 정량화의 전체 구조는 단순하다. 첫째, 기후변화로 인한 세계 경제의 손실과 그 가운데 화석연료를 태워 발생한 책임에 해당하는 액수를 구한다. 둘째, 그 액수를 글로벌 화석연료 기업, 화석연료를 공급받아 태우면서 제품과 서비스를 생산한 기업, 이런 체제를 유지한 정부 등 3 개 그룹이 똑같이 1/3 씩 진다고 가정하고 나눈다. 셋째, 글로벌 화석연료 기업의 온실가스 배출량에 따라 책임 비중을 계산한다. 이때 배출량 집계 기준은 인간에 의한 지구온난화 현상이 대중적으로 알려진 1988년부터 2022년까지로 하였다. 또 책임을 해당 기업이 속한 나라의 경제 상황에 따라 안배했다. 즉, 선진국에 속한 기업이라면 과거 배출로 이미 경제 발전을 이뤘으므로 비중만큼 책임을 온전히 지고, 개발도상국에 속한 기업이면 해당 국가 국민이 아직 풍요를 누리기 전이므로, 책임의 절반만 지는 식이다.

본 브리프는 이런 연구의 토대를 가져와 화석연료를 태워서 온실가스를 배출한 한국 기업과, 이런 메커니즘을 용인한 한국 정부의 책임을 산출해 보았다. 즉, 공급받은 기업과 정부의 책임을 각각 논문에서 산출한 전체 피해액의 1/3 씩으로 설정했다. 그 다음 구할 수 있는 최선의 온실가스 데이터를 바탕으로 정부 섹터와 기업 섹터 각각에서 한국이 전체 대상 가운데 차지하는 비중을 계산했다. 예를 들어 기업의 경우 세계 기업들의 온실가스 배출 데이터를 구한 뒤 해당 데이터에서 한국 기업이 차지하는 비중을 계산한 뒤, 그 수치를 앞서 구한 총 피해액에 곱해 한국 기업들의 책임 액수를 구한 식이다.

여기서 논문의 한계도 미리 밝혀 둘 필요가 있다. 해당 논문은 화석연료 기업의 기후위기에 대한 책임이 얼마나 되는지 그 규모를 처음으로 가능한 탐색적인 연구로서, 실제 그 비용을 어떤 방식으로 지급하게 만들 것인지, 또 그 경우 경제에 미치는 파급 효과는 어떻게 될 것인지 등 산출의 구체적 문제까지 고려하지 않았다. 또 관련 실증 연구가 부족하기에 화석연료 기업들, 공급받은 기업들, 정부의 책임을 매우 단순하게 1/3 씩 배분한 것도 감안해야 할 부분이다.

기후변화로 인한 세계의 피해액은 <기후 변화에 대한 경제적 합의 측정하기>(Gauging Economic Consensus on Climate Change)란 책의 분석을 따라 총 99 조 달러(약 13 경 1066 조 원)로 산출했다. 이는 기후와 관련되는 연구를 해온 경제학자 738 명의 2025~2075 년 성장 모델을 기반으로, 지구 온도가 산업화 대비 3 도 상승하는 경로를 따랐을 때, 인간에 의한 기온 상승으로 인해 2025~2050 년 사이 줄 것으로 예상되는 세계 국내총생산(GDP)의 감소분이다. 그라소와 히드는 이 가운데 화석연료 추출과 사용 등에 의한 것으로 책임을 돌릴 수 있는 금액을 70 조 달러(9 경 2689 조 원)로 계산했다. 따라서 화석연료 생산 기업, 사용 기업, 정부는 각각 70 조 달러의 1/3 인 약 23 조 달러(3 경 484 조 원)의 책임이 있는 것이다. 논문은 이를 바탕으로 화석연료 생산 기업이 2025~2050 년 간 26 년에 걸쳐서 각 책임 주체가 이 액수를 보상해야 할 것으로 가정하였다. 예를 들어, 화석연료 생산 기업은 모두 연평균 약 8846 억 달러(약 1163 조 원)씩 내놓아야 자신이 일으킨 기후 피해에 대한 보상을 할 수 있는 것이다.

이를 바탕으로 본 브리프는 정부와 사용 기업의 책임 가운데 한국 정부와 한국 기업의 책임 비율을 온실가스 배출량에 따라 구하고, 그에 따라 책임 액수를 산출해 보았다. 온실가스 데이터는 분석의 초점인 한국 정부와 기업의 배출량을 집계한 데이터를 구할 수 있는 최선의 기간을 기준으로 삼았다.

° 화석연료 기반의 정책을 결정해온 대한민국의 정책결정자(정부)의 부채액 산정

우선 정부의 온실가스 배출 기여도는 한국의 온실가스 배출 데이터가 집계된 1990년도부터 2020년도까지 온실가스 배출량을 기준으로 삼았다. 데이터는 [글로벌 카본 프로젝트\(GCP, Global Carbon Project\)](#)의 집계를 기준으로 했다. 같은 시기세계 국가별 온실가스 배출량 대비한국의 배출량 비율을 계산해 보면 **1.70%이다. 이는 세계 9위에** 달한다. 기여도 상위 20개의 국가를 보면 다음과 같다. 1위는 배출량 기여도 21.39%인 중국, 2위는 기여도 18.94%의 미국, 3위는 기여도 5.65%의 러시아, 4위는 기여도 4.82%인 인도, 5위는 배출량 4.16%는 일본, 6위는 기여도 2.95%의 독일, 7위는 기여도 1.85%의 캐나다, 8위는 기여도 1.76%인 영국 등이다. 9위 한국 뒤로는 10위 이란, 11위, 이탈리아, 12위 멕시코, 13위 사우디아라비아 등이었다.

대한민국은 30년간 총 1만5466MtCO₂e(이산화탄소 환산 백만톤)의 온실가스를 배출했다. 이를 인구 1인 당 배출량으로 환산하면 다른 나라와 비교했을 때 높은 수준이다. 예를 들어 대한민국 보다 한 순위 낮은 온실가스 배출량 10위 이란의 경우 인구가 8917만 명인데, 한국은 5155만명이다. 즉 인구는 이란이 우리나라 보다 42%가량더 많지만, 온실가스는 우리나라가 이란 보다 약 7%가량 많이 배출하고 있다.

본 연구에서는 화석연료 사용 시스템을 유지하고있는 정책결정자 곧 각국 정부는 전세계 기후위기 피해액(GDP 손실액) 69조6800억 달러(추정)의 1/3인 23조2300억 달러의 책임이 있다고 가정했다. 이에 따라 각국의 기여도에 따른 부채액을 산정했을때, 한국은 **전세계 기후 피해에 약 3935억(393,592,111,779)달러, 원화로총 517조 7704억원의 부채를 가지고 있는 것으로 나타났다.** 중국은 약 6529조원의 부채액을 가지고 있으며, 미국은 약 5779조원, 러시아는 약 1723조원, 인도는 약 1472조원, 일본은 약 1271조원의 부채를 지고 있다. 단 연구의 바탕이 된 <대가를 치를 때: 화석연료 기업의 기후 피해에 대한 배상(Time to pay the piper: Fossil fuel companies' reparations for climate damages)> 논문은 화석연료 기업의 배상액을 산출할 때 있어서 선진국 기업과 개도국 기업에 차이를 두었다. 즉 과거 온실가스 배출을 바탕으로 경제적 번영을 누리고 있는 선진국과 달리 아직 발전 중에 있는 화석연료 공기업의 부채는 50% 감축 및 면제한다고 가정한 것이다. 이에 따라 아직 국민의 생활 수준이 선진국 대비 낮아 경제 발전을 중요 과제로 삼고 있는 개발도상국의 책임액이 온실가스 배출량에 비해 작아야 한다는 점을 감안한다면, 한국을 비롯한 선진국은 본 브리프에서 제시하는 액수를 뛰어 넘는 큰 책임이 있는 것으로 추정된다.

<표1. 각 국의 온실가스 배출량 기여도 및 부채액>

국가	배출량(MtCO ₂ e)	배출량 기여도*	부채액(USD)	부채액(KRW)
China	19 만 5044	21.39%	4 조 9634 억	6529 조 4348 억
USA	17 만 2640	18.94%	4 조 3933 억	5779 조 4080 억
Russia	5 만 1486	5.65%	1 조 3102 억	1723 조 6041 억
India	4 만 3978	4.82%	1 조 1191 억	1472 조 2403 억
Japan	3 만 7969	4.16%	9662 억	1271 조 868 억
Germany	2 만 6896	2.95%	6844 억	900 조 3876 억
Canada	1 만 6868	1.85%	4292 억	564 조 7029 억

United Kingdom	1 만 6058	1.76%	4086 억	537 조 5838 억
South Korea	1 만 5466	1.70%	3935 억	517 조 7704 억
Iran	1 만 4416.	1.58%	3668 억	482 조 5998 억
Italy	1 만 3305	1.46%	3385 억	445 조 4217 억
Mexico	1 만 3066	1.43%	3325 억	437 조 4363 억
Saudi Arabia	1 만 2955	1.42%	3296 억	433 조 6917 억
South Africa	1 만 2856	1.41%	3271 억	430 조 3786 억
Brazil	1 만 1807	1.30%	3004 억	395 조 2628 억
France	1 만 1700	1.28%	2977 억	391 조 7043 억
Indonesia	1 만 1651	1.28%	2964 억	390 조 371 억
Australia	1 만 1374	1.25%	2894 억	380 조 7722 억
Ukraine	1 만 0462	1.15%	2662 억	350 조 2431 억
Poland	1 만 0405	1.14%	2647 억	348 조 3337 억

*기간: 1990-2020년 *배출량 기여도: 전체 화석연료 배출량 대비 각 정부의 화석연료 배출량

*환율 기준 1\$: 1,315.50원

◦ 화석연료를 배출하며 경제활동을 해온 대한민국 생산자(기업)의 부채액 산정

기후위기 피해의 나머지 1/3 책임을 지고 있는 기업의 경우 [국가온실가스종합관리시스템\(NGMS\)](#) 데이터를 기준으로 삼았다. 본 브리프는 이 집계기 시작된 2011년부터 2020년까지 온실가스 배출량 상위 10개의 기업을 산출했다. 이에 따르면 한국의 상위 10개의 기업들은 해당 기간 전세계 온실가스 배출량 가운데 0.91%를 기여했다. 세계 온실가스 배출량 기여도 1위의 한국 기업은 포스코로 0.21%를 차지했다. 2위 한국남동발전(0.15%), 3위 한국동서발전(0.11%), 4위 한국남부발전(0.10%), 5위 한국중부발전(0.10%), 6위 한국서부발전(0.10%), 7위 현대제철(0.06%), 8위 포스코에너지(0.03%), 9위 S-Oil(0.02%), 10위 삼성전자(0.02%) 순으로 나타났다. 한국의 온실가스 배출량(2011~2020년 한국의 온실가스 배출량은 약 6367MtCO_{2e})와 비교하면 상위 10개의 기업이 대한민국 온실가스 배출량의 약 51%를 차지했다고 할 수 있다.

상위 10개 기업 가운데 2~6위는 모두 발전사다. 한국남동발전, 한국동서발전, 한국남부발전, 한국중부발전, 한국서부발전 등은 모두 한국전력(한전)의 자회사로 이 5개의 발전사의 온실가스 배출량은 통틀어 한전이 배출한 온실가스로 볼 수 있다. 따라서 5개의 자회사를 한전으로 묶어 계산해 보면, 한전은 포스코 기여도의 3배에 가까운 전 세계 온실가스 배출량의 0.57%를 기여한 것이다. 이는 한국 온실가스 배출량과 비교하면 약 32%를 차지하기도 한다. 특히 한전은 생산하는 전기의 발전원 가운데 석탄과 가스(LNG)의 비중이 각각 40%와 23%로, 전체 발전량의 63%가 화석연료를 기반으로 하고 있다. 화석연료를 적극적으로 때워 온실가스를 배출하고 있는 직접 원인제공자라 할 수 있다. 화석연료 사용 기업의 총 책임액 약 23조 달러 가운데 한전의 비중이 따라 보상해야 할 금액을 산출하면 약 174조 9504억원에 달하

는 것으로 집계됐다. 그라스와 히드 논문이 구한 대로 2025~2050년에 걸쳐 이를 나눠서 배상한다고 계산할 경우 한전은 매년 약 6조 7200억원씩 기후위기 피해자에게 갚아 나가야 한다.

한전 자회사를 각각 분리해서 생각했을 때 단일 기업으로 1위를 차지한 포스코의 부채액은 64조 1882억원이었다. 또 7위인 현대제철은 17조 7748억원, 8위 포스코에너지 8조 4574억원, 9위 S-Oil 7조 100억원, 10위 삼성전자는 6조 9587억원의 기후 부채를 지고 있는 것으로 나타났다(표2).

<표2. 온실가스 배출량 TOP 10 기업(한국전력 포함)>

기업	온실가스 배출량(MtCO2)	세계 온실가스 배출량 기여도	부채액 (USD)	부채액(KRW)
주식회사 포스코	747	0.21%	487 억	64 조 1882 억
한국남동발전	542	0.15%	354 억	46 조 6093 억
한국동서발전 주식회사	396	0.11%	259 억	34 조 814 억
한국남부발전 주식회사	364	0.10%	237 억	31 조 2875 억
한국중부발전	364	0.10%	237 억	31 조 2801 억
한국서부발전	360	0.10%	235 억	30 조 9595 억
현대제철 주식회사	206	0.06%	135 억	17 조 7748 억
포스코에너지(주)	98	0.03%	64 억	8 조 4574 억
S-Oil(주)	81	0.02%	53 억	7 조 100 억
삼성전자 주식회사	81	0.02%	52 억	6 조 9587 억
Total	3243	0.91%	2117 억	278 조 6073 억

*기간: 세계 온실가스 배출량 및 기업 온실가스 배출량 2011년-2020년

*1\$: 1,315.50원

표3은 5개의 한국전력 발전사를 제외하고 한국의 온실가스 배출량 상위 10개 기업을 다시 구해본 것이다. 이 경우 지에스(GS)칼텍스, 엘지(LG)화학, 에스케이(SK)에너지, 현대그린파워 등의 기업이 새로 순위에 올라온다. 각각 대략 0.02% 안팎의 세계 온실가스 배출량 기여도를 가지며, 이는 6조원을 넘는 규모다.

<표3. 온실가스 배출량 TOP 10 기업(한국전력 제외)>

기업	온실가스 배출량 MtCO2	세계 온실가스 배출량 기여도	부채액 (USD)	부채액(KRW)
주식회사 포스코	747.24	0.21%	487 억	64 조 1882 억
현대제철 주식회사	206.92	0.06%	135 억	17 조 7748 억
포스코에너지(주)	98.46	0.03%	64 억	8 조 4574 억
S-Oil(주)	81.61	0.02%	53 억	7 조 100 억

삼성전자 주식회사	81.01	0.02%	52 억	6 조 9587 억
지에스칼텍스 주식회사	80.93	0.02%	52 억	6 조 9522 억
쌍용양회공업 주식회사	80.74	0.02%	52 억	6 조 9352 억
주식회사 옐지화학	74.08	0.02%	48 억	6 조 3638 억
에스케이에너지 주식회사	73.90	0.02%	48 억	6 조 3477 억
현대그린파워 주식회사	71.21	0.02%	46 억	6 조 1167 억
Total	1596.09	0.45%	1,042 억	137 조 1052 억

*기간: 세계 온실가스 배출량 및 기업 온실가스 배출량 2011년-2020년

*1\$: 1,315.50원

◦ 결론

위에서 살펴본 바와 같이 한국 정부는 전세계 기후위기 피해에 약 517조 7704억원 부채를 지고 있는 것으로 나타났다. 이는 온난화에 큰 책임을 지지 않으면서 먼저 기후변화의 고통을 겪고 있는 나라와 공동체에 2025~2050년 매년 평균 약 20조 원(19조9100억 원)가까운 배상액을 갚아야 한다는 뜻이다. 이는 온실가스 배출량에 따른 기여도를 단순 산출한 것으로, 아직 국민의 경제 수준을 끌어 올려야 하는 저개발국가의 책임을 안배할 경우 더욱 커질 것이다.

한국 기업 역시 정책결정자(국가) 못지 않은 규모의 책임을 지고 있다. 상위권 자회사의 배출 규모를 합칠 경우 압도적인 비중의 책임을 지는 한국전력의 경우 총 약 174조 9504억원의 기후 부채를 안고 있다. 개별 기업 기준에서 1위인 한국의 대표 철강회사 포스코는 64조 1882억원가량의 부채를 진다. 그 뒤를 이어 현대제철은 17조 7748억원, 포스코 에너지 8조 4574억원, S-Oil 7조 100억원, 삼성전자 6조 9587억원 등의 책임이 있는 것으로 나타났다.

책임 상위 기업들의 구성을 보면 한국의 기후위기 악화에 가장 큰 책임을 지면서, 빠른 변화가 필요한 산업 부문이 어디인지도 윤곽이 나타난다. 가장 문제 기업은 한전, 문제 분야는 발전, 그리고 그 다음은 포스코, 현대제철 등과 제철이란 점을 알 수 있다. 이들 기업은 한국의 산업 발전에 말 그대로 동력과 자재를 제공해 오기도 하였지만, 동시에 모습을 드러내고 있는 기후위기에 가장 큰 책임을 지는 주체이기도 한 것이다. 한국의 대표 기업들이 벌인 비즈니스는 세계 기온 상승에 이은 각종 재해, 식량 공급 위기, 높아지는 지역 갈등과 분쟁 등으로 돌아오고 있다. 뿐만 아니라 이들 기업이 여전히 유지하고 있는 석탄 발전과 석탄 고로를 이용한 제철은 대기 오염과 주변 주민의 건강 악화 등 직접적인 환경 위해 까지 끼치고 있는 실정이다.

본 분석으로 도출한 한국 정부와 기업의 책임액은 앞으로 전개될 기후로 인한 손실과 피해에 대한 논의의 하나의 단초에 불과하다. 기후위기는 본 분석에서 기준으로 삼고 있는 국내총생산(GDP) 개념 외에 다양한 유무형의 피해를 세계에 끼칠 것이다. 한국은 이를 계기로 우리나라가 기후위기 책임의 일원이라는 것을 명심하고, 기후위기 대응을 위한 국제사회의 노력에 적극적으로 참여해 나가야 할 것이다. COP28에서 첫 결실을 맺은 '손실과 피해' 기금 참여도 좋은 출발점이 될 수 있다. 또 해외 가스전 또는 유전 등을 파헤치는 화석연료 프로젝트와 관련 사업에 공적 금융을 들이 붓는 일을 그만두는 것 역시 시작이 될 수 있다. 이는 선진국들이 모른 척해 왔던 빚을 갚는 과정일 뿐 아니라, 동시에 기후위기 시대를 선도하는 국가로서 리더십을 닦는 길이기도 할 것이다.