



# 기후변화가 야기하는 9가지 주요 원자재 리스크



삼일회계법인



**Executive Summary**

**02**

**기후 변화가 글로벌 주요 원자재 공급에 미치는 영향**

**05**

**Next Step: 기업이 기후 리스크를 관리하는 방법**

**21**



# Executive Summary

기후변화가 필수 원자재 생산에 미치는 영향을 정량적으로 조사하였으며, 다음과 같은 과정을 거침

1. 글로벌 산업에서 주요한 역할을 하는 필수 원자재 9개 선정 및 생산 지역 조사
2. 가뭄 및 폭염 발생 지역 분포도 조사
3. 주요 원자재 생산 지역과 기후 리스크 발생 위험이 높은 지역 분석

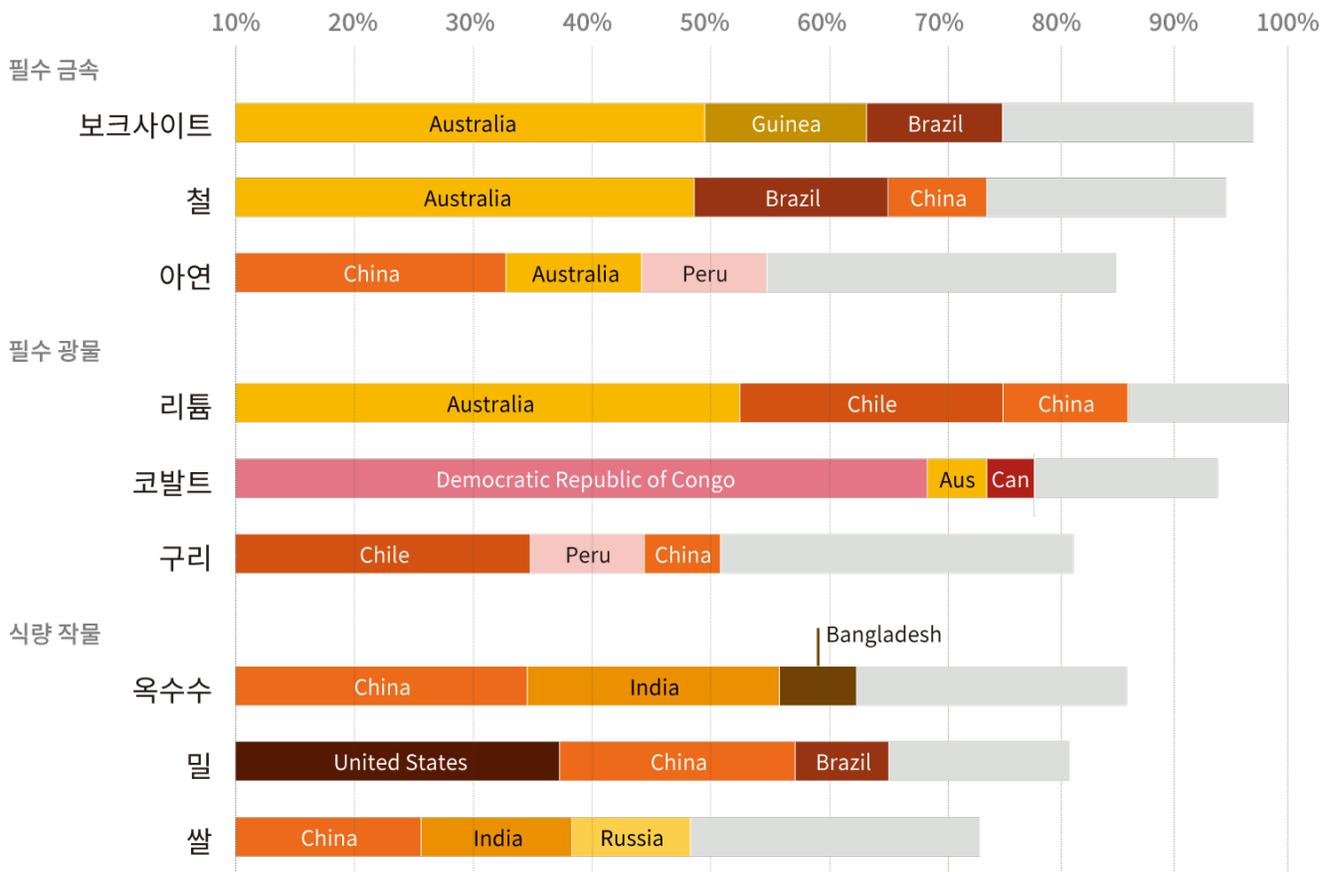
## 1. 글로벌 산업에서 주요한 역할을 하는 필수 원자재 9개 선정 및 생산 지역 조사

### 필수 원자재 선정

- 제조, 운송, 인프라 등에 널리 사용되는 3가지 필수 금속: 철, 아연, 알루미늄
- 전자제품과 청정 에너지 기술에 필요한 3가지 필수 광물: 코발트, 구리, 리튬
- 전 세계 인구가 섭취하는 전체 칼로리의 42%를 차지하는 3가지 주요 식량 작물: 옥수수, 쌀, 밀

## 전 세계 주요 원자재 생산 현황 (2020년 기준)

- 9가지 주요 원자재 생산은 일부 소수 국가에만 의존: 9가지 주요 원자재의 전 세계 공급량의 최소 40%가 3개국 이하의 특정 국가에서 생산
- 한 국가 내에서도 특정 지역에 생산 집중: 특정 국가 내에서 원자재 생산이 일부 주요 광산에만 집중  
→ 원자재 생산지가 특정 지역에 집중됨에 따라 해당 지역에서 기후 리스크 발생 시 글로벌 원자재 공급에 미치는 영향이 높음



■ 나머지 상위 10개 생산국

Source: CapIQ, FAO, PwC analysis

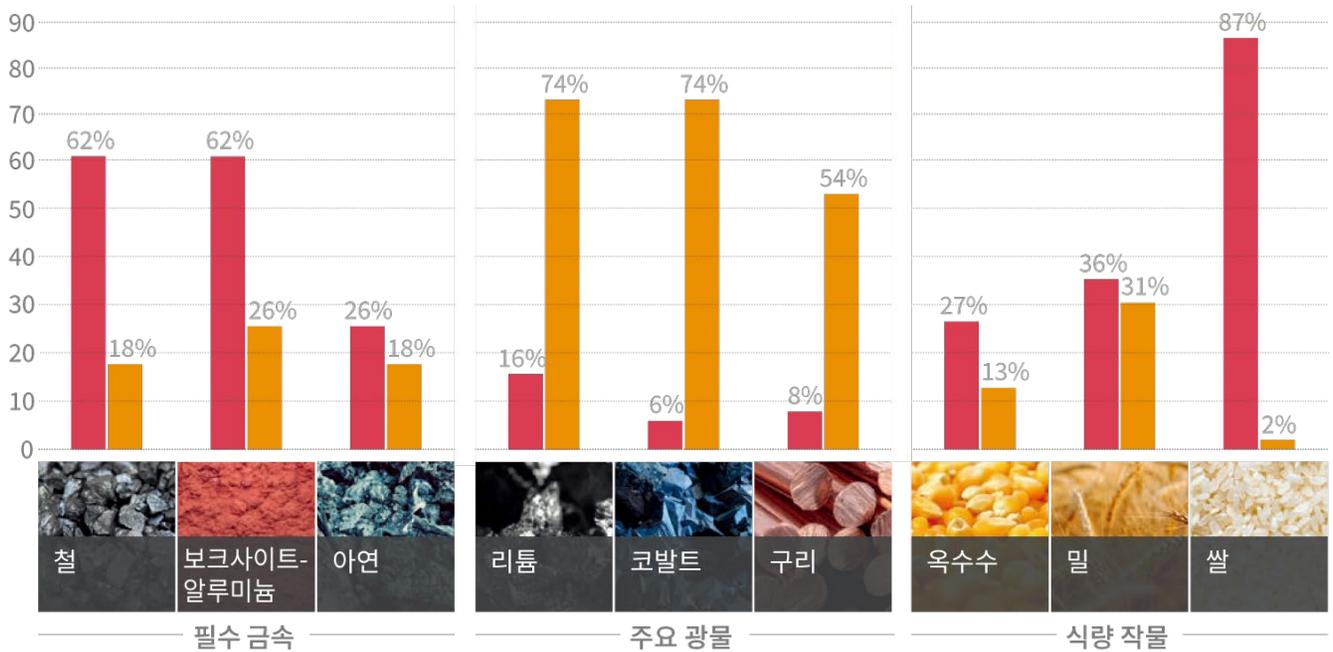
## 2. 가뭄 및 폭염 발생 지역 분포도 조사

- 광산과 농장의 생산성 저하를 초래하는 가뭄과 폭염 발생 현황 파악
- 가뭄과 폭염은 근로자 작업 능력과 원자재 생산에 부정적인 영향 초래: 폭염으로 인한 열스트레스는 근로자의 건강에 해를 끼치며 노동 생산성을 저하시킴, 가뭄은 농작물의 성장을 방해하고 광물 채굴에 필요한 용수 공급에 차질(예: 리튬 1톤 채굴 위해 200만 리터 이상의 물 필요)
- 저탄소 시나리오와 고탄소 시나리오에서 각 지역이 기후 리스크에 얼마나 노출되는지를 4가지 카테고리 로 나누어 평가

### 3. 주요 원자재 생산 지역과 기후 리스크 발생 위험이 높은 지역 분석

■ 광산과 농장의 기후 위험 노출 정도를 분석

#### 기후변화에 취약한 원자재 저탄소 시나리오 기준



■ 폭염에 노출될 확률이 높은 지역에서 생산  
■ 가뭄에 노출될 확률이 높은 지역에서 생산

#### 결론

1. 주요 원자재를 생산하는 지역에서 극심한 가뭄과 폭염이 빈번하게 발생할 것으로 예상됨
2. 9가지 주요 원자재 생산 지역은 예상치 못한 기후 리스크에 직면할 가능성이 높으며, 새로운 유형의 기후 리스크에 대비 필요
3. 기후 리스크에 대응하기 위해 '탄소배출 저감 노력'과 '기후변화 적응 노력'이라는 두 가지 접근 방식이 필요



## 기후변화가 글로벌 주요 원자재 공급에 미치는 영향

세계 경제와 인류는 쌀, 밀 등의 농작물 또는 리튬 및 철과 같은 광물 자원에 의존하고 있으며, 기후 변화로 인한 주요 원자재 공급 문제는 기업에 실질적인 리스크로 작용한다. PwC는 기후 변화가 글로벌 산업에서 중요한 역할을 하는 9개 필수 원자재에 미치는 영향을 조사했다.

### 9가지 필수 원자재 선정

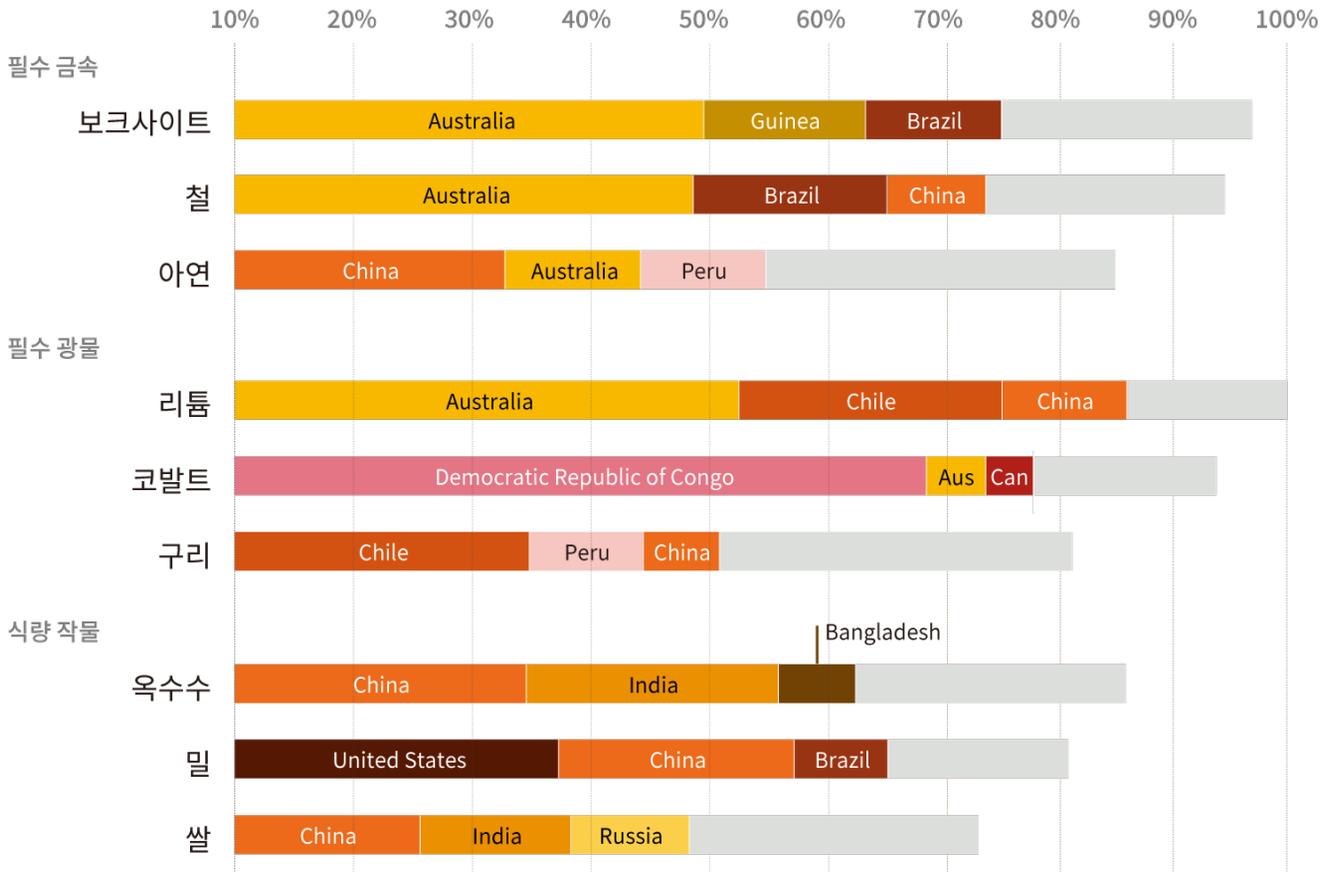
먼저, PwC는 글로벌 산업에서 중요한 역할을 하는 9개의 필수 원자재를 선정하였다.

- 제조, 운송, 인프라 등에 널리 사용되는 3가지 필수 금속: 철, 아연, 알루미늄
- 전자제품과 청정 에너지 기술에 필수적인 3가지 필수 광물: 코발트, 구리, 리튬
- 전 세계 인구가 섭취하는 전체 칼로리의 42%를 차지하는 3가지 주요 식량 작물: 옥수수, 쌀, 밀

## 원자재 생산지가 특정 지역에 집중됨에 따라 해당 지역에서 기후 리스크 발생 시 글로벌 원자재 공급에 미치는 영향이 높음

- 2020년에는 최소 40%에서 최대 85%에 이르는 주요 원자재 공급량이 단 3개 국가에서 생산

### 원자재별 전 세계 생산량 점유율(2020년)



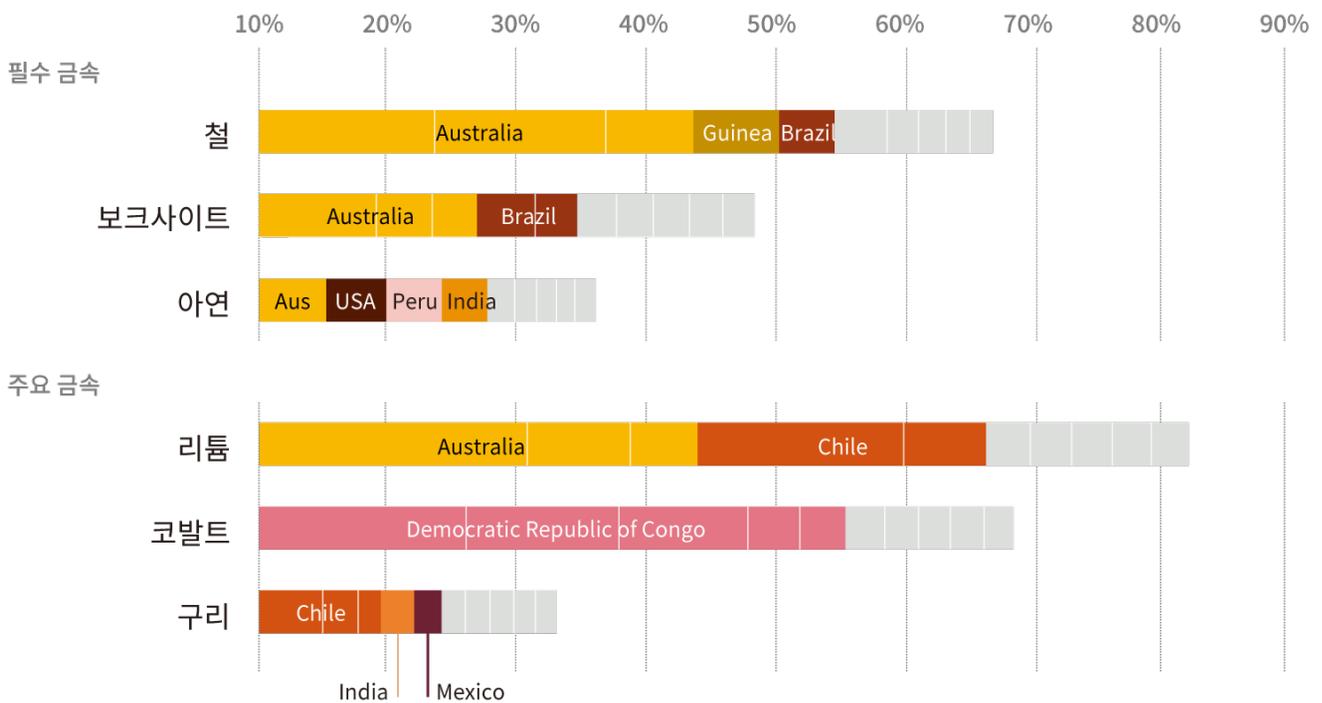
■ 나머지 상위 10개 생산국

Source: CapIQ, FAO, PwC analysis

## 원자재를 생산하는 광산과 농장의 위치는 지리적 집중도가 높아 공급 중단 위험 높음

- 원자재 생산은 소수의 국가에만 집중되어 있을 뿐 아니라 해당 국가 내에서도 제한된 지역에 생산지가 집중되어 있음
- 6가지 금속과 광물의 전 세계 생산은 소수의 광산에 집중되어 있음. 예를 들어, 2020년에는 단 5개의 광산 (모두 콩고민주공화국에 있음)에서 전 세계 코발트 생산량의 대부분을 생산. 또한 전 세계 리튬의 81%, 보크사이트(알루미늄)의 50%, 철의 44%는 각각 10개 이하의 광산에서 공급
- 주요 작물의 생산도 한 국가 내에 집중. 예를 들어, 세계 최대 옥수수 생산국인 미국의 경우 옥수수 생산이 단 5개 주에 집중

\* 각 블록은 해당 원자재의 상위 10개 광산 중 하나를 나타냄



Source: CapIQ, FAO, PwC analysis

- 이러한 지리적 집중은 잠재적으로 글로벌 공급에 대한 위험을 높일 수 있음. 각 상품을 공급하는 지역이 적기 때문에 어느 한 곳의 문제가 글로벌 공급에 더 큰 영향을 미칠 수 있기 때문임

## 가뭄과 폭염이 분석 대상 광산과 농장이 위치한 지역에 미치는 영향 조사

- 본 조사에서는 여러 기후 위험 중에서도 광산과 농장의 생산성에 큰 영향을 미치는 기후 변화인 ‘가뭄’, ‘폭염’을 중심으로 조사

**가뭄:** 가뭄은 채굴과 농업 모두에 심각한 위험을 초래함. 광업에서 물 부족은 광석 추출, 광물 처리, 먼지 제어 등 물 사용이 필수적인 작업을 불가능하게 함. 농업은 2022년 전 세계 담수 소비량의 70%를 차지할 정도로 세계에서 가장 물 소비가 많은 산업만큼 가뭄은 작물 수확량을 감소시킬 수 밖에 없음. 물은 쌀, 밀, 옥수수 재배에 특히 중요함.

### 표준 가뭄 지수를 사용하여 가뭄 위험도를 4단계로 분류

범주	리스크 레벨/ 심각한 가뭄의 지속기간
약간	20년 동안 10%의 기간 동안 극심한 가뭄
중간	20년 동안 20%의 기간 동안 극심한 가뭄
높음	20년 동안 40%의 기간 동안 극심한 가뭄
심각	20년 동안 80%의 기간 동안 극심한 가뭄

**폭염으로 인한 열 스트레스:** 광업과 농업 모두 폭염이 발생하면 생산성이 저하되는데, 이는 광부와 농장 근로자가 더위와 습도의 영향에 직접적으로 노출되는 야외에서 많은 시간을 보내는 경우가 많기 때문임(열 스트레스는 열과 습도를 모두 포착하는 측정치인 WBGT(Wet Bulb Globe Temperature)로 정의). 비교적 작은 온도 변화도 생산성에 큰 영향을 미칠 수 있음.

### 폭염에 따른 열 스트레스 리스크가 노동 생산성에 미치는 영향을 4단계로 분류

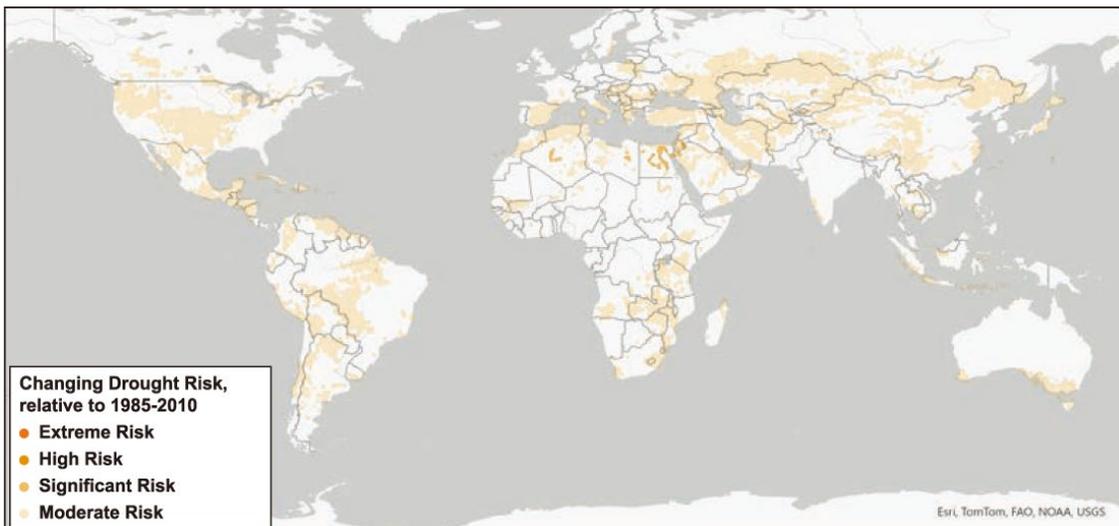
범주	리스크 레벨/ 지속기간	영향
약간	WBGT 임계값인 25.0°C를 최소 10일 이상 초과. WBGT가 해당 수준인 총 일수는 더 높을 수 있음	노동 생산성에 미치는 영향 제한적
중간	WBGT 임계값인 26.3°C를 최소 10일 이상 초과. WBGT가 해당 수준인 총 일수는 더 높을 수 있음	노동 생산성 25% 이상 감소
높음	WBGT 임계값인 28.9°C를 최소 10일 이상 초과. WBGT가 해당 수준인 총 일수는 더 높을 수 있음	노동 생산성 50% 이상 감소
심각	매년 평균 일 최고기온은 32.2°C를 기록하는 날이 하루 이상 발생	노동 생산성 75% 이상 감소, 실외 작업자 위험

- 2020년 기준선(2020년을 중심으로 2010년부터 2030년까지 평균)과 2035년 및 2050년까지의 세 가지 기간에 대해 폭염으로 인한 열 스트레스와 가뭄 위험을 모델링
- 2050년을 기준으로, 전 세계가 탄소 감축을 위해 장기적으로 어떻게 대응해 나갈지를 나타내는 두 가지 시나리오를 비교 (\*두 가지 시나리오: 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)에서 정의한 저탄소 시나리오와 고탄소 시나리오를 의미. 저탄소 시나리오는 강력한 탄소 배출 감소 정책 등의 탄소 감축 노력을 포함하고 있으나, 고탄소 시나리오는 노력이 부족한 상황을 반영)

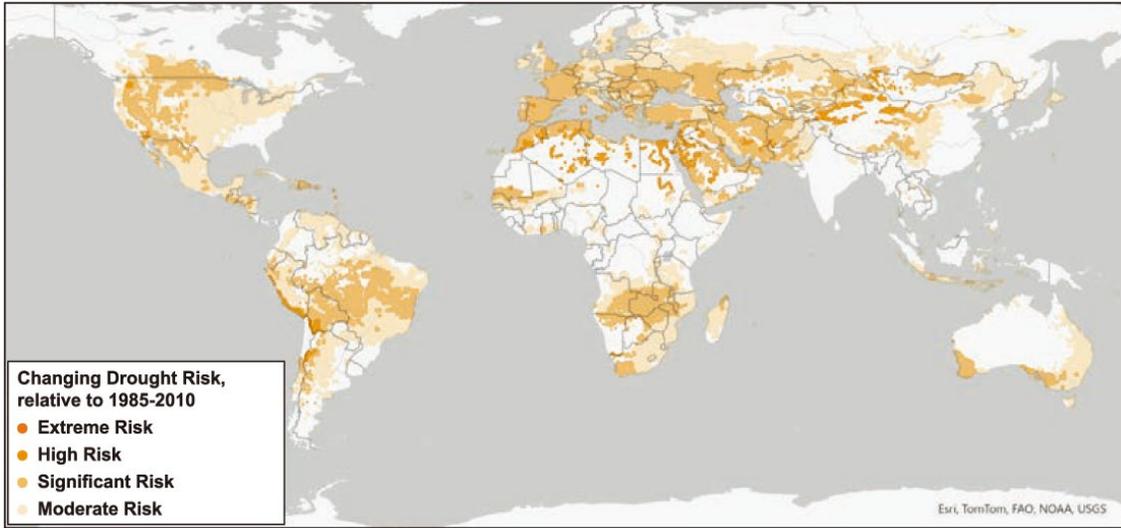
## 가뭄

- 고탄소 시나리오와 저탄소 시나리오 모두, 심각한 가뭄 위험에 노출되는 지구 표면의 비율이 급격히 증가할 것으로 예상. 이는 사람이 거주하는 모든 대륙에 영향을 미칠 것으로 예측
- 가뭄 위험 모델은 1980년부터 2015년까지의 과거 데이터를 사용하여 해당 지역의 '정상' 기후 조건을 산정. 이러한 조건을 바탕으로 현재 시나리오와 미래 예상 시나리오를 비교
- 이 모델은 이미 건조한 지역에서는 가뭄 위험이 낮게 나타나는 경향이 있음. 이러한 건조한 조건이 '정상'으로 간주되기 때문이다. 따라서 호주의 일부 건조한 지역처럼 이미 건조하다고 알려진 지역에서는 가뭄 위험이 지도에 표시되지 않을 수 있음. 이 방식은 가뭄에 익숙하거나 대비가 잘 되어 있는 지역보다는, 가뭄 위험이 증가하고 있는 지역을 강조하는 데에 중점을 두고 있음

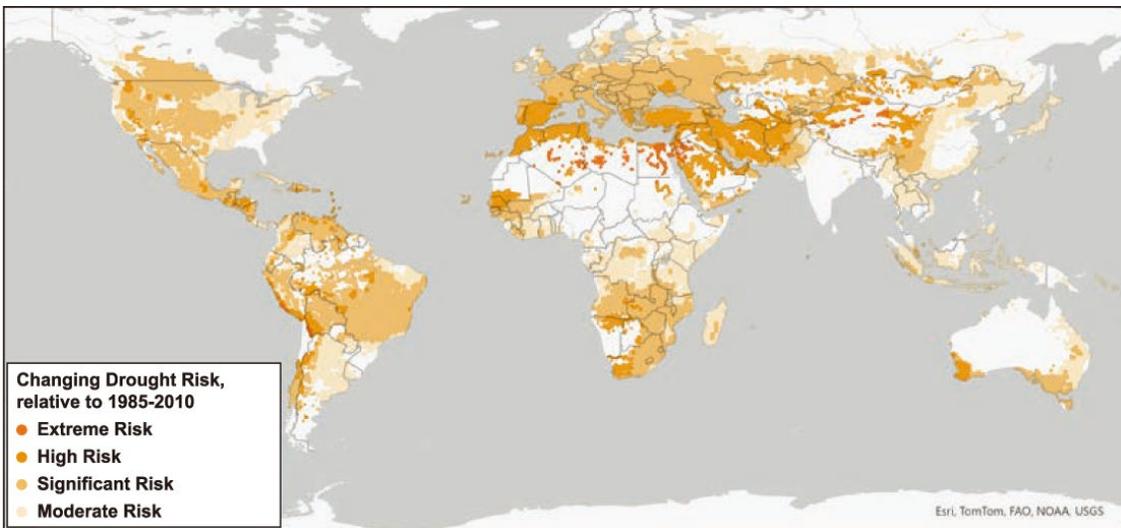
가뭄 위험 모델(글로벌): 기준선 2020



가뭄 위험 모델(글로벌): 2050년 저탄소 시나리오



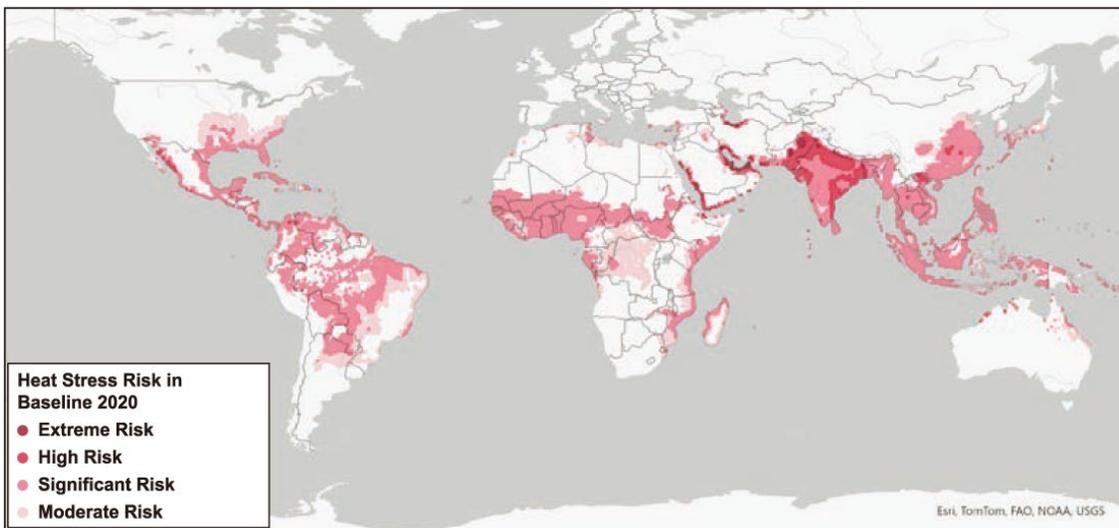
가뭄 위험 모델(글로벌): 2050년 고탄소 시나리오



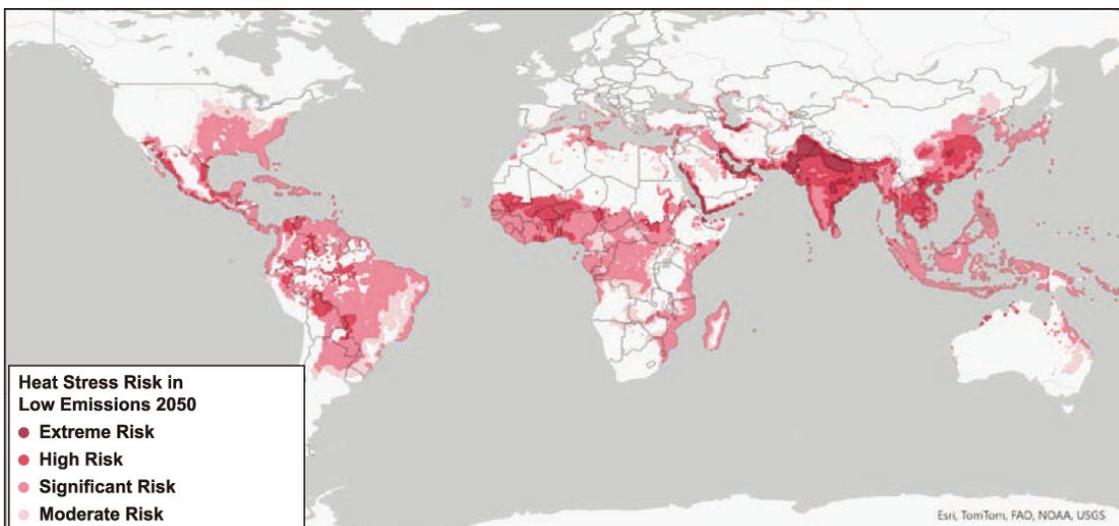
## 폭염으로 인한 열 스트레스

- 폭염으로 인한 열 스트레스도 증가. 분석 결과, 저탄소 및 고탄소 시나리오 모두에서 북미, 남미, 아프리카, 아시아 지역에서 열 스트레스 위험에 노출될 확률이 높아지거나, 극심한 위험에 노출되는 비율이 증가할 것으로 예상
- 열 스트레스 위험 수준은 열과 습도를 결합한 습구 온도를 기준으로 함. 습구 온도는 공기 온도와 습도가 결합된 지표로, 습도가 높을수록 체감 온도가 더 높아지기 때문임
- 따라서 일반적으로 덥다고 알려져 있지만 습도가 매우 낮은 일부 지역(예: 사하라 사막)은 열과 습도의 '복합적인' 영향을 탐구하는 본 분석의 범위에서 제외됨

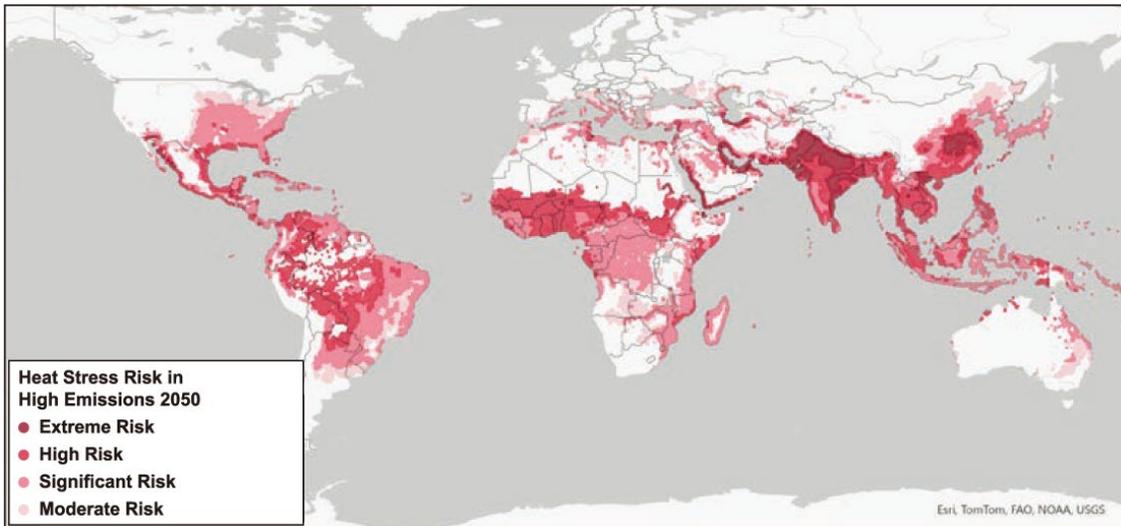
### 열 스트레스 위험 모델(글로벌): 기준선 2020



### 열 스트레스 위험 모델(글로벌): 2050년 저배출



열 스트레스 위험 모델(글로벌): 2050년 고배출



## 9가지 필수 원자재에 대한 기후 위험 수준 평가

- 가뭄과 폭염으로 인한 열 스트레스 대응책을 마련하지 않을 경우, 가뭄과 폭염이 필수 원자재 생산 현장에 미치는 영향을 '중간, 높음, 심각' 수준으로 평가

### 필수 금속

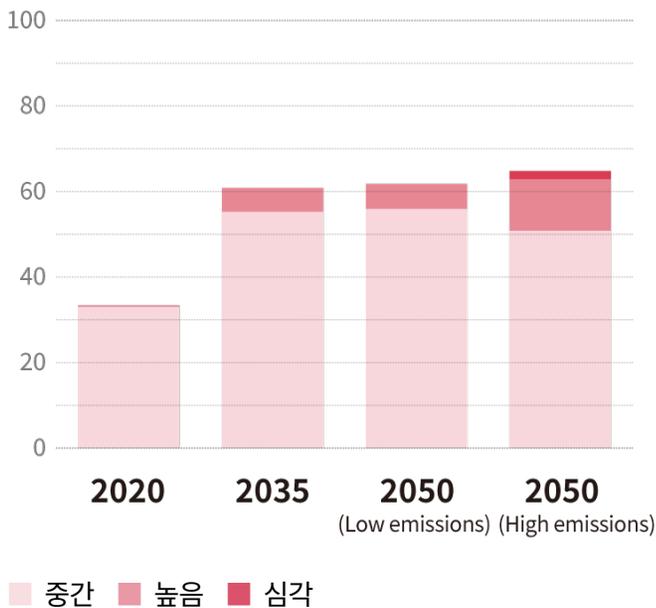
- 분석 대상인 모든 필수 금속은 가뭄과 폭염으로 인한 열 스트레스로 인한 생산 리스크 증가
- 현재 필수 금속의 채굴은 중국, 브라질, 호주에 의존하고 있으며, 해당 국가 모두 가뭄과 열 스트레스의 위험이 증가하고 있음
- 연구에 따르면 저탄소 시나리오에서도 2050년까지 전 세계 보크사이트(알루미늄) 및 철 생산량의 60% 이상이 심각한 열 스트레스 위험에 직면할 수 있으며, 2050년 고탄소 시나리오에서는 전 세계 아연 생산량의 40%가 심각하거나 높은 수준의 가뭄 위험에 직면할 수 있음 (현재는 심각한 가뭄 위험은 '0' 수준임)

## 철



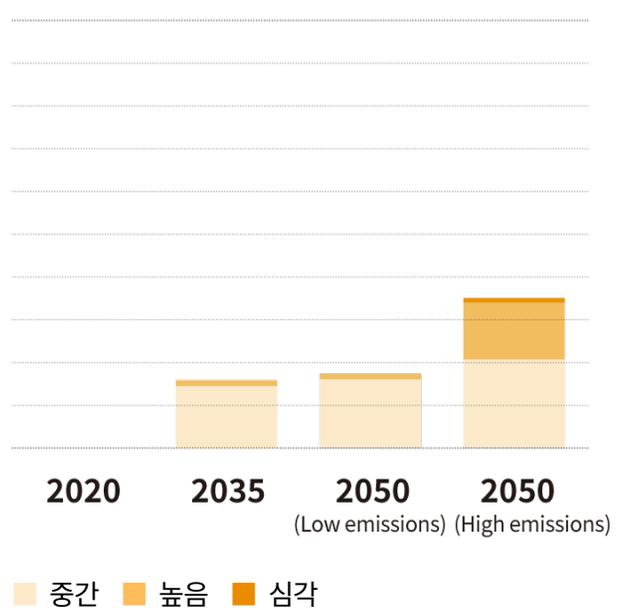
### 열 스트레스

열 스트레스 위험에 노출된 철 생산량의 비율 (%)

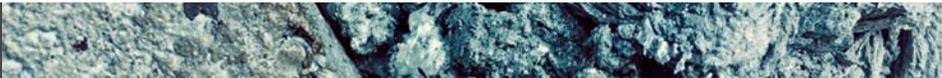


### 가뭄

가뭄 위험에 노출된 철 생산량의 비율 (%)

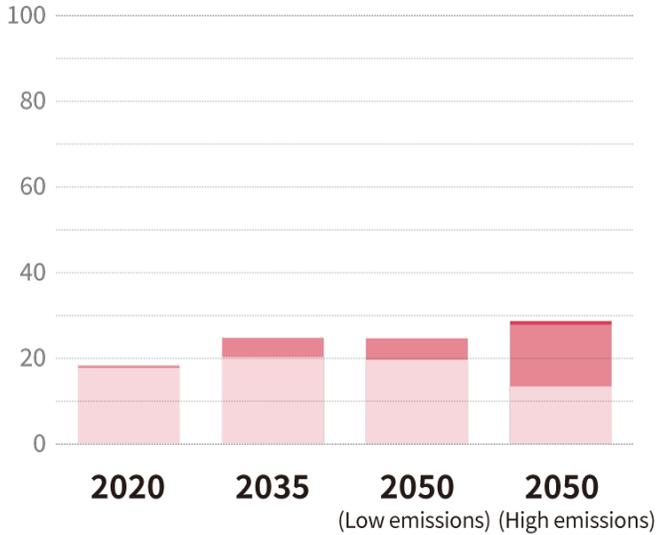


# 아연



## 열 스트레스

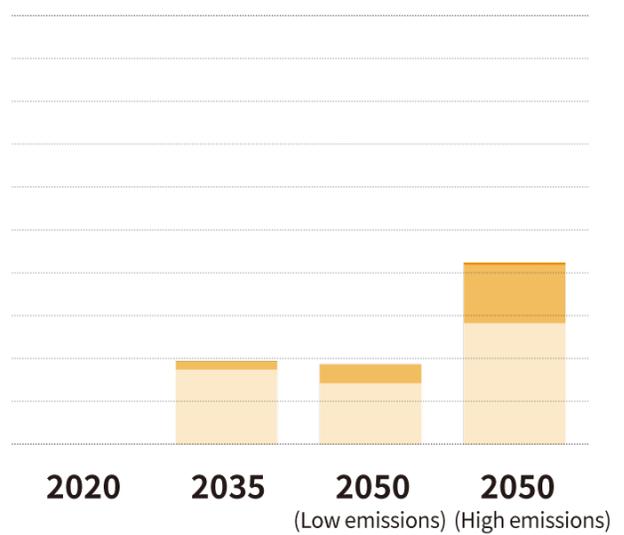
열 스트레스 위험에 노출된 아연 생산량의 비율 (%)



중간 높음 심각

## 가뭄

가뭄 위험에 노출된 아연 생산량의 비율 (%)



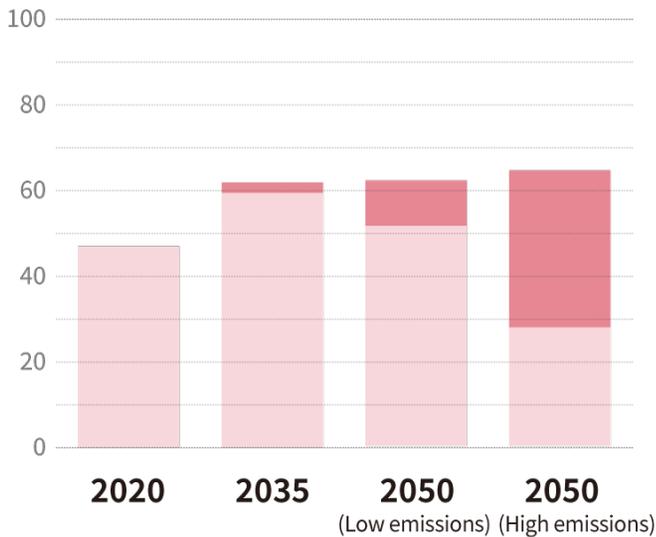
중간 높음 심각

# 보크사이트



## 열 스트레스

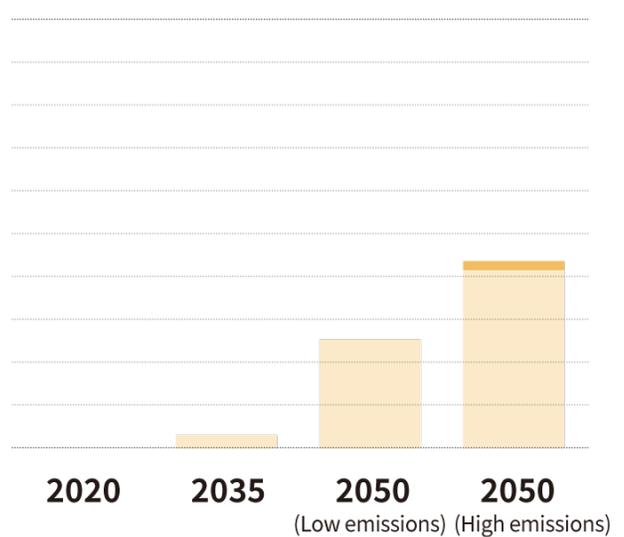
열 스트레스 위험에 노출된 보크사이트(알루미늄) 생산량의 비율 (%)



중간 높음 심각

## 가뭄

가뭄 위험에 노출된 보크사이트(알루미늄) 생산량의 비율 (%)

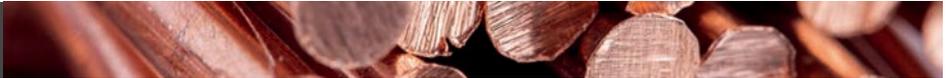


중간 높음 심각

## 주요 광물

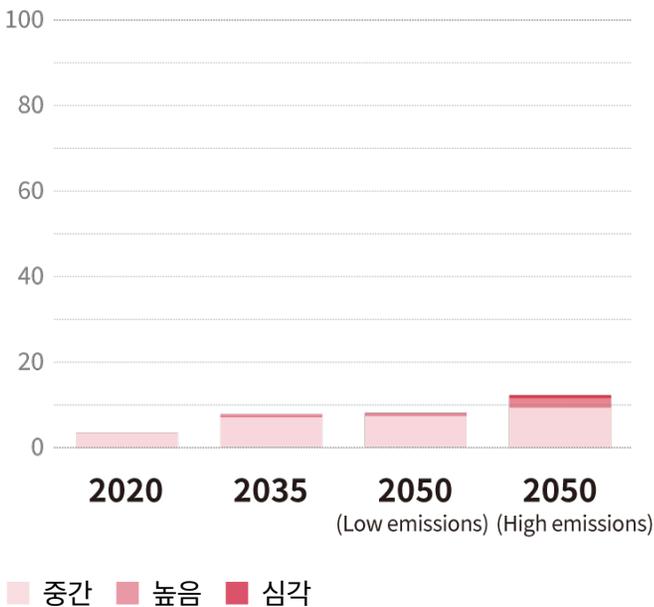
- 연구에 따르면 폭염으로 인한 열 스트레스와 가뭄 모두 주요 광물의 공급을 제한할 가능성이 있으며, 가뭄이 열 스트레스보다 훨씬 더 큰 위험을 초래할 수 있는 것으로 나타남
- 주요 광물 생산은 호주, 콩고민주공화국, 칠레, 페루에 크게 의존하고 있으며, 이들 국가 모두 가뭄 위험이 증가할 것으로 예상됨
- 2050년까지 전 세계가 탄소 배출량을 크게 줄더라도 코발트 및 리튬 생산량의 70% 이상이 현재는 거의 “0”에 가까운 수준에서 향후 심각한, 또는 높은 수준의 가뭄 위험을 직면할 수 있음. 특히 리튬 채굴은 물 의존도가 매우 높아 1톤의 리튬을 채굴하는 데 200만 리터 이상의 물이 필요하며 물 의존도가 매우 높음
- 현재 구리 생산량의 10% 미만이 심각한 가뭄 위험에 노출되어 있음. 저탄소 시나리오를 가정할 경우, 2050년까지 구리 생산량의 절반 이상이 심각한 가뭄 위험에 노출될 것으로 예상. 현재 건조한 지역에서 광물 채굴에 사용되는 방법을 더 많이 적용해야 하며, 이러한 채굴 방법의 관리 조건도 까다로워질 수 있음

## 구리



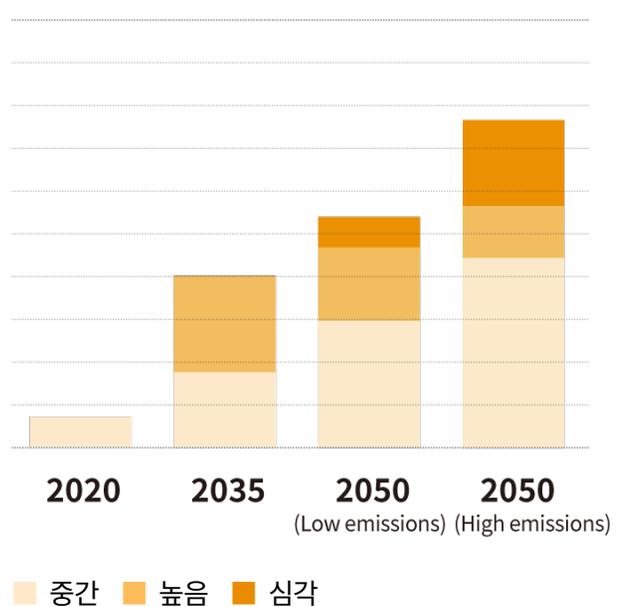
### 열 스트레스

열 스트레스 위험에 노출된 구리 생산량의 비율 (%)



### 가뭄

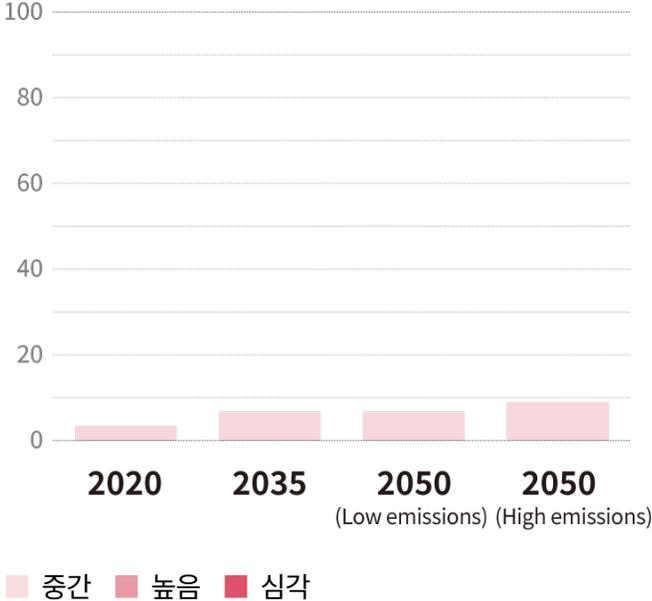
가뭄 위험에 노출된 구리 생산량의 비율 (%)



# 코발트

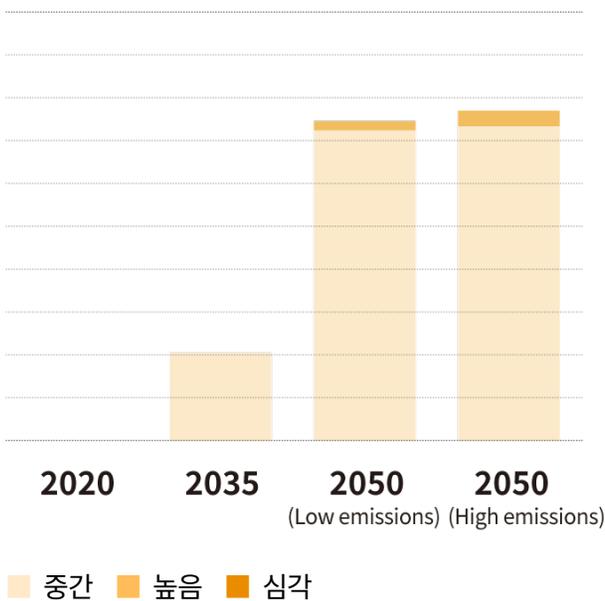
## 열 스트레스

열 스트레스 위험에 노출된 코발트 생산량의 비율 (%)



## 가뭄

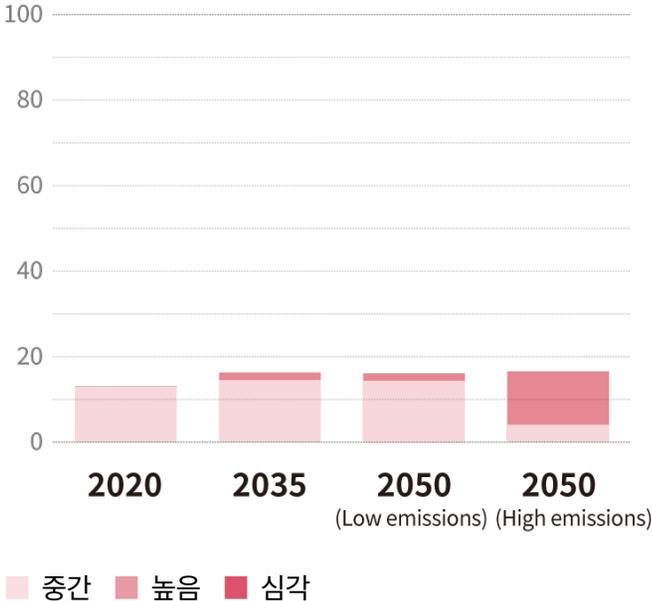
가뭄 위험에 노출된 코발트 생산량의 비율 (%)



# 리튬

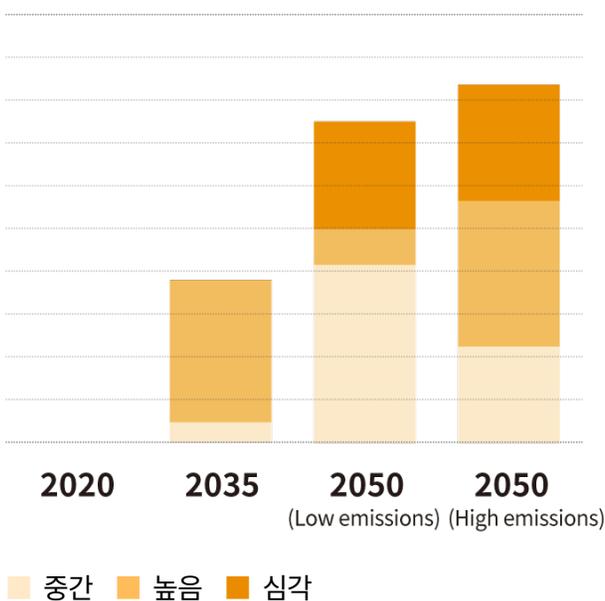
## 열 스트레스

열 스트레스 위험에 노출된 리튬 생산량의 비율 (%)



## 가뭄

가뭄 위험에 노출된 리튬 생산량의 비율 (%)



## 주요 식량 작물

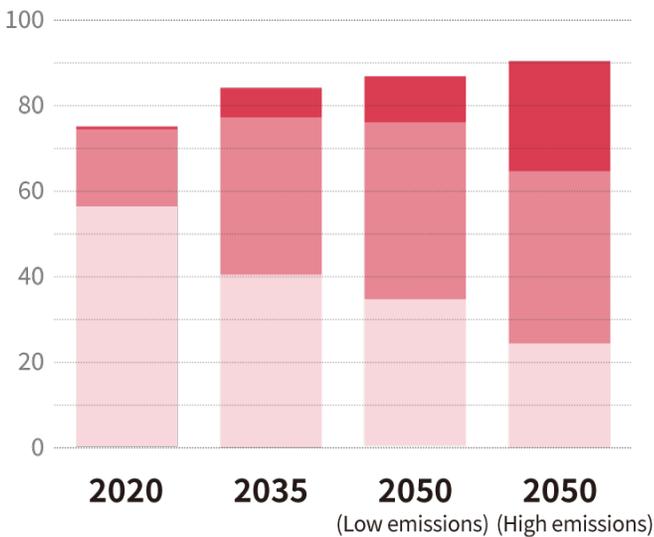
- 세 가지 식량 작물 모두 폭염으로 인한 열 스트레스와 가뭄으로 인한 위험이 커지고 있음
- 현재 쌀 생산에 대한 주요 리스크는 폭염으로 인한 열 스트레스임. 고탄소 시나리오에서는 2050년까지 전 세계 쌀 생산량의 90%가 열 스트레스 위험에 직면할 것으로 예상. 특히, 전 세계 쌀 생산의 90% 이상이 동남아에서 재배되고 있으며, 이 지역은 향후 몇 년 간 열 스트레스 위험이 급격하게 증가할 것으로 예상됨
- 이미 전 세계 쌀 생산량의 75% 이상이 폭염에 의한 열 스트레스 수준이 높거나 아주 심각한 조건에서 재배되고 있음. 이는 열 스트레스 위험 수준에 도달했다는 정보가 중요한 것이 아닌 쌀 생산자가 이러한 조건에 적응할 수 있는 기술이나 방법을 알고 준비할 수 있는지에 대한 정보가 더 중요하다는 것을 보여줌
- 고탄소 시나리오에서는 폭염에 따른 열 스트레스 위험도가 높은 지역에서 재배되는 쌀 생산량의 비율이 2050년까지 3배 이상 증가할 것이며, 현재는 이에 대한 충분한 대응책 마련 미비함. 동남아시아 전역의 기온 상승으로 인해 현재 극심한 열 스트레스 위험에 노출되어 있는 지역의 비율은 '0'에서 약 4분의 1로 증가할 예정이며, 이는 지금까지 문제가 없었던 지역에서도 앞으로는 심각한 열 스트레스 문제에 직면하게 될 것을 의미함
- 쌀 외에도 아니라 옥수수과 밀 등의 주요 작물도 가뭄 위험에 처할 가능성이 높아지고 있음. 현재 옥수수와 밀 생산량의 1% 미만이 심각한 가뭄 위험에 노출되어 있음. 그러나 기후 변화가 지속되고 탄소 배출이 계속될 경우, 2050년까지 가뭄 위험 노출 비율이 크게 증가할 것임. 고탄소 시나리오에 따르면 2050년에는 전 세계 옥수수 생산량의 30%, 밀 생산량의 50% 이상이 심각한 가뭄 위험에 노출될 것으로 예상됨

### 쌀



## 열 스트레스

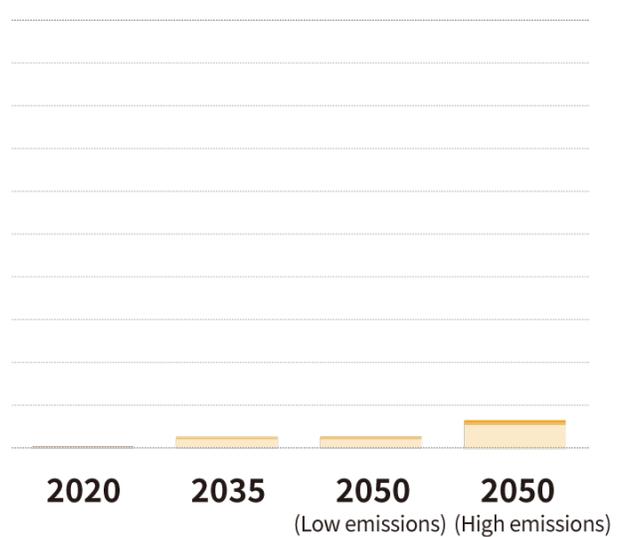
열 스트레스 위험에 노출된 쌀 생산량의 비율 (%)



■ 중간 ■ 높음 ■ 심각

## 가뭄

가뭄 위험에 노출된 쌀 생산량의 비율 (%)



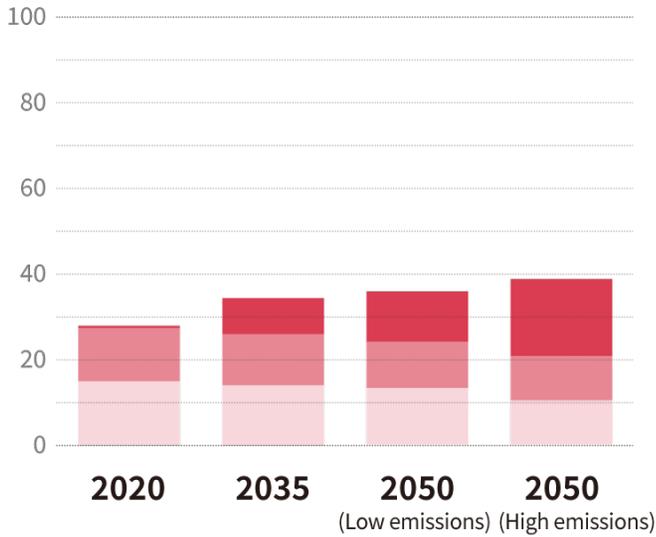
■ 중간 ■ 높음 ■ 심각

# 밀



## 열 스트레스

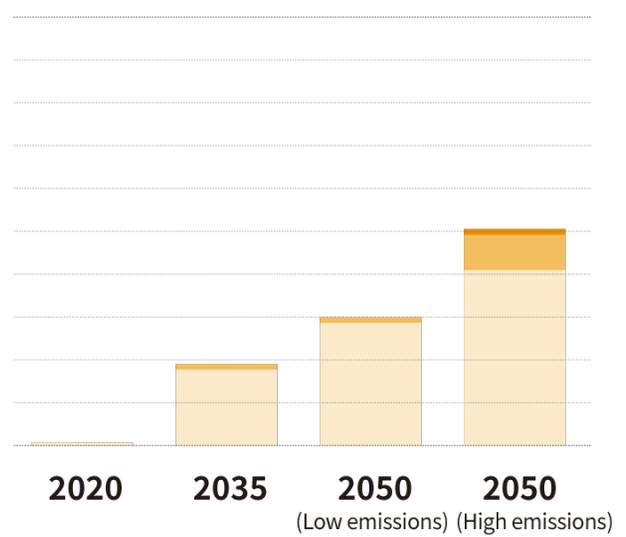
열 스트레스 위험에 노출된 밀 생산량의 비율 (%)



■ 중간 ■ 높음 ■ 심각

## 가뭄

가뭄 위험에 노출된 밀 생산량의 비율 (%)



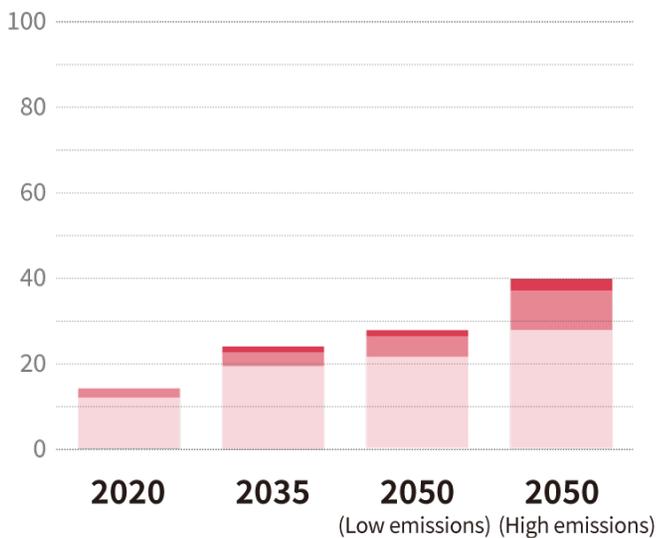
■ 중간 ■ 높음 ■ 심각

# 옥수수



## 열 스트레스

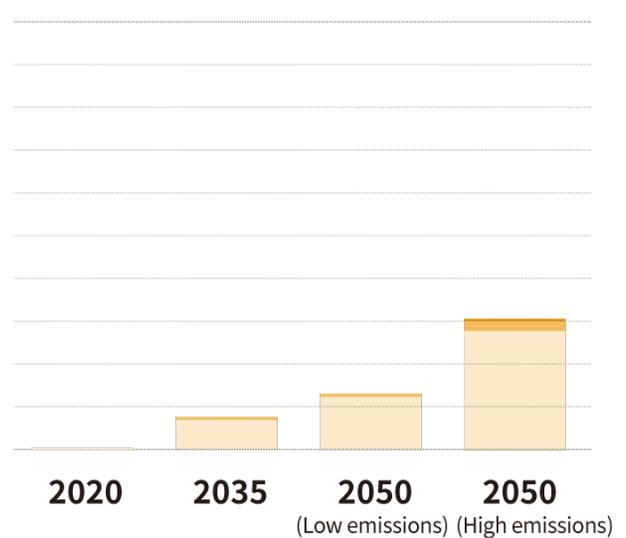
열 스트레스 위험에 노출된 옥수수 생산량의 비율 (%)



■ 중간 ■ 높음 ■ 심각

## 가뭄

가뭄 위험에 노출된 옥수수 생산량의 비율 (%)



■ 중간 ■ 높음 ■ 심각



### 사례: 동아프리카 옥수수 생산 시 가뭄 위험

동아프리카의 옥수수 농사에 대한 가뭄 위험은 가속화되는 기후 변화 관련 위험과 대응의 필요성, 성공적인 대응 과정을 보여주는 사례이다.

옥수수는 전 세계 식량 안보에 매우 중요하며 동아프리카의 농업 생산과 식생활 소비에서 중심적인 역할을 담당하고 있다. 동아프리카 경작지의 약 1/4이 옥수수 재배에 사용되며, 다른 지역과 달리 이곳에서 재배된 옥수수는 가축 사료가 아닌 사람이 직접 소비하는 용도로 사용된다.

동아프리카의 옥수수 농사는 주로 비가 내리는 날씨에 의존하기 때문에, 이 지역의 옥수수 생산은 최근 빈번해지고 있는 기상이변에 특히 취약하다. 동아프리카는 현재 3년 연속 가뭄으로 인해 여러 차례 수확에 실패하면서 세계에서 가장 심각한 식량 안보 사태를 겪고 있다.

이 지역의 관개 인프라를 업그레이드하는 것이 기후 위험의 영향을 감소시키는 확실한 방법이지만, 고비용, 물 부족, 높은 물 수요와 경쟁, 토양수 모니터링 도구의 접근성, 현지 기후 데이터 및 토양수 매개변수 부족 등의 문제가 산재되어 있다. 사하라 이남 아프리카 여러 국가의 농민들은 매해 우기가 시작될 때마다 변동성을 예측하고자 작물 심는 날짜를 바꾸려는 시도를 해보았지만 기후 예측의 부정확성으로 인해 쉽지 않은 실정이다.

또다른 해결책은 가뭄에 잘 견디는 옥수수 종자로, 해당 종자는 토양이 급격히 건조해지는 시기를 더 잘 견딜 수 있다. 유엔 총회 결의안은 이러한 품종 개발의 중요성을 강조했다. 예를 들어, 가뭄 내성과 주요 질병에 대한 내성이 강하며 수확량이 많은 새로운 옥수수 품종인 'BH661' 등의 생산을 장려하는 것이다. 기후변화에 적응할 수 있는 곡물 품종 개발과 접근성이 점점 더 중요해지고 있다.

## 결론

폭염에 따른 열 스트레스와 가뭄 위험에 대한 분석 결과 세 가지 결론을 도출할 수 있었다.

1. 필수 원자재를 생산하는 많은 지역에서 극심한 가뭄과 열 스트레스가 더 자주 발생하여 기후 관련 리스크가 커질 가능성이 높음. 비교적 낙관적인 저탄소 시나리오에서도 물 부족과 열 스트레스를 겪는 날이 더 많아질 것으로 예상됨. 원자재 생산자와 소비자 모두 변화하는 기후에 적응하기 위한 조치가 필수적임. 일부 광산과 농장에서는 이미 덥고 건조한 환경에서도 적응하기 위한 운영 방식과 조치를 취하고 있음. 예를 들어, 칠레의 가뭄이 악화되면서 일부 광산 회사에서는 담수화 된 바닷물을 채굴에 사용하고 있음
2. 일부 원자재의 경우 기후 위험이 낮은 수준에서 높은 수준으로 급격히 상승하고 있음. 이에 따라 원자재 생산업체들이 기후 리스크를 관리하고 대응할 경험이 부족할 가능성이 높음. 따라서 증가하는 리스크를 효과적으로 관리할 수 있도록 대비 방안을 마련하고 준비해야 할 필요성이 강조되고 있음
3. 향후 탄소 배출량이 감소된다고 하더라도, 기후변화 영향은 지속될 것임. 저탄소 시나리오에서도 2050년까지 폭염에 의한 열 스트레스와 가뭄 위험은 크게 증가할 것이며, 이는 탄소 감축 노력과 동시에 기후 변화에 적응 하는 것도 동시에 중요한 고려사항이 되어야 함을 시사함





## Next Step: 기업이 기후 리스크를 관리하는 방법

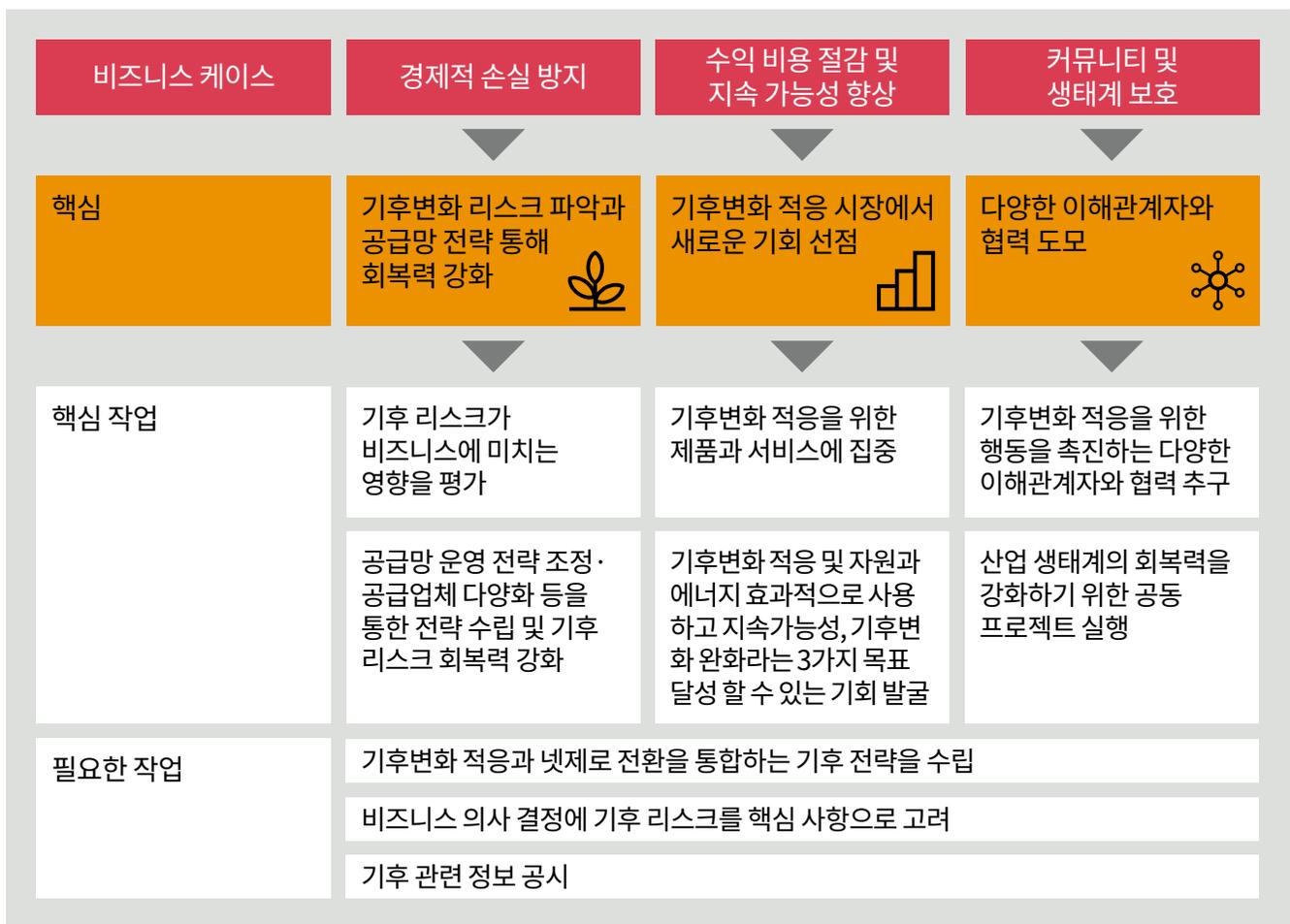
- 2024년 PwC의 제27차 연례 글로벌 CEO 설문조사에 따르면 CEO의 47%가 기후 변화로부터 직원과 자산을 보호하기 위해 사전 조치를 취하고 있는 것으로 나타남
- 앞서 살펴본 바와 같이, 9가지 필수 원자재를 생산하는 지역에서 기후 리스크가 점점 심각해지고 있음. 예방적 조치를 취하지 않으면 이러한 원자재에 의존하는 모든 국가와 산업에 영향을 미쳐 전 세계 생산에 차질이 생길 수 있음
- 지금까지 이 보고서에서는 특정 기후변화가 야기하는 사례(광산과 농장에서 발생하는 가뭄과 폭염에 의한 열 스트레스의 위협)에 초점을 맞추었지만, 이 챕터에서는 산업 전반을 걸쳐 기업들이 실제 기후 영향에 적응하는 다양한 방식을 정리하여 제시함

## 기후변화 대응 3요소

PwC는 기후 변화의 영향으로부터 기업 운영, 직원, 공급망을 보호하기 위해 조치 방안에 대해서 살펴봄. 기업이 기후변화에 대응하기 위한 3가지 요소를 아래와 같이 제시

- 기후변화 리스크 파악과 공급망 전략을 통해 회복력 강화
- 기후변화 적응 시장에서 새로운 기회 선점
- 다양한 이해관계자와 협력 도모

PwC는 지난해 세계경제포럼(WEF)과 공동으로 개발한 ‘기후 변화 적응을 위한 비즈니스 실행 프레임워크’를 활용해 기후변화에 따른 원자재 리스크를 해결하고, 새로운 기회를 모색하는 방안을 다음과 같이 제시함



## 핵심 1: 기후변화 리스크 파악과 공급망 전략 통해 회복력 강화

- 기후 변화 적응을 위해 먼저 공급망 전체에서 기후 관련 위험을 명확하게 파악하는 것이 중요함. 이를 통해 기후 영향을 예측, 관리, 복구할 수 있음. 기후 위험 분석가는 전 세계 모든 지역에서 현재와 미래의 기후 변화 위험을 식별할 수 있음. 이러한 분석을 통해 기업의 공급망 각 위치에서 물리적 기후 위험을 파악 가능
- 기후 변화는 단순한 물리적 영향을 넘어서 다양한 파급 효과를 가져올 수 있음. 예를 들어, 정부가 원자재 공급을 위해 취하는 조치는 전 세계 원자재 가격에 영향을 미칠 수 있음. 2023년 인도 정부는 엘니뇨로 인한 쌀 부족을 우려하여 비바스마티 백미의 수출을 금지함. 이로 인해 전 세계 쌀 공급이 줄어들고 가격이 급등했음. 기업은 직접적인 물리적 위험 외에도 정부 규제 등에 따른 복합적 위험을 고려해야 함
- 기후 위험을 파악한 기업은 적응 조치를 계획하고 공급망 전반에 걸친 업체 및 지역사회와 협력하여 기후 변화에 적응할 수 있음. 기업은 이러한 조치를 실행하고 진행 상황을 모니터링하며 그 효과를 평가할 수 있음

## 원자재 생산업체들이 기후변화에 따른 회복력을 강화하는 방법

- 기후 변화로 인해 물 부족과 예측 불가능성이 심화됨에 따라 일부 기업들은 첨단 물 관리 시스템을 도입하는 등 차세대 기술을 활용하여 기후변화에 적응 중
- 이러한 시스템은 의사 결정권자가 물 수요를 예측하고, 사용량을 최적화하며, 생산의 모든 단계에서 지속 가능한 소비를 촉진하는 데 도움
- 홍수에 취약한 지역에 고가 저장 시설을 건설하거나 그늘을 제공하기 위한 구조물에 투자하는 등 인프라를 통한 적응을 고려하는 기업도 있음



## 사례: 담수 플랜트로 물 부족 문제를 해결한 칠레의 광산

2020년 칠레 광산은 전 세계 리튬 총 생산량의 25%에 해당하는 15만 4천 톤의 리튬을 생산했다. 그러나 분석에 따르면 2025년까지 많은 광산이 가뭄의 위험에 직면할 것으로 예상되는 가운데, 물 수요가 높아짐에 따라 칠레의 광산은 일부 지역 사회의 물 부족 현상을 가중시켰다. 가뭄 발생 위험이 증가할 것으로 예상한 칠레의 광산 회사들은 담수화 플랜트에 투자했다. 현재 칠레에는 22개의 담수 플랜트가 운영 중이며, 9개의 플랜트가 추가로 운영될 계획이다.

담수화에 대한 전략적 투자를 통해 칠레 광산은 위험 노출 증가에 대비할 수 있었고 가뭄에 취약한 지역에서 대규모 생산을 지원할 수 있었다. 대규모 담수 플랜트를 건설하는 것은 비용이 많이 드는 솔루션이지만 장기적으로 투자하면 경쟁 우위를 확보할 수 있다.



- 일부 원자재 생산업체는 동종 업계의 다른 업체들과 협력하여 폭염과 같은 기후 위험 대응 방안 수립:

사례: 알루미늄 업계, 광산 및 정련소 근로자와 지역사회에 미치는 기후 영향을 최소화하기 위해 협력



국제 알루미늄 연구소는 기후 관련 위험이 알루미늄 산업 종사자의 건강에 미칠 수 있는 잠재적 영향과 이를 완화하기 위해 취할 수 있는 조치를 설계하기 위한 프로젝트에 착수했다.

이 프로젝트의 연구원들은 기후 변화로 인해 폭염에 따른 각종 질병, 가뭄이 발생하는 등 알루미늄 생산에 영향을 미칠 수 있다는 사실을 발견했다. 또한 기후 변화는 기상이변의 빈도를 증가시켜 기반 시설을 손상시키고, 직원들의 출근을 어렵게 하며, 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있다.

알루미늄 산업의 운영과 수익성에는 안정적인 노동력이 필수적이므로 이러한 위험을 적절히 관리해야 한다. 기후변화 적응 방안으로 고온에서 격렬한 노동에 종사하는 근로자에게 그늘이나 냉방을 제공하고, 보호복을 제공하고, 열 관련 질병의 조기 징후를 발견하도록 근로자를 교육하는 등 새로운 작업 관행을 도입하는 것이 포함될 수 있다. 이 프로젝트는 광산 및 정유소 소유주와 지역사회가 근로자에게 미치는 기후 관련 영향을 쉽게 파악하고 평가한 다음 이러한 영향을 최소화하기 위한 적응책을 마련할 수 있도록 행동 계획을 수립했다.

- 농업 분야에서 적응 전략에는 가뭄에 강한 작물 품종, 대체 작물 재배 패턴, 생물학적 제제(생물에서 추출한 작물 보호제), 자동화 및 디지털 기술 도입 등이 포함됨
- 정책 입안자들은 다음 사례와 같이 적응 대책을 지원하고 확대하기 위한 정책 자금을 지원할 수 있음:



#### 사례: 농기계 자금 지원을 통한 기후 회복력 구축

아시아에서 생산되는 쌀의 대부분은 소규모 농장에서 생산된다. 앞서 살펴본 바와 같이, 아시아의 쌀 생산은 향후 몇 년 동안 폭염에 따른 열 스트레스의 증가로 인해 특히 큰 타격을 받을 것으로 보인다. 개선된 농기계는 열 스트레스의 영향을 줄이는 동시에 효율성을 높이는 데 도움이 될 수 있다. 예를 들어, 자주식 이앙기는 육체 노동의 필요성을 줄여 더위 속에서 작업할 때 발생할 수 있는 위험으로부터 벼 재배 농가를 보호하는 데 도움이 되지만, 많은 비용이 필요하다. 이앙기 가격은 일반적으로 6,000~9,000달러로, 많은 농부들이 감당하기 어려운 금액이기 때문이다. 이는 쌀 농가가 이앙기로 수익을 내기까지 3년에서 12년이 걸린다는 것을 의미한다.

많은 아시아 국가에서 보조금 프로그램을 운영하고 있지만, 소규모 농가를 대상으로 하지 않는 경우가 많다. 예를 들어 네팔은 일부 지역의 10헥타르 이상 농가에 농기계 보조금을 지급한다. 마찬가지로 필리핀의 쌀 경쟁력 강화 기금 기계화 프로그램도 최소 50헥타르 이상의 농지를 보유한 농가만 혜택을 받을 수 있다. 피해를 입은 국가에서 이러한 이니셔티브에 대한 접근성을 확대하면 해당 국가의 생산지에서 발생하는 열 스트레스의 영향을 줄이는 데 도움이 될 수 있다.

- 원자재 생산업체는 기후 위험을 명확하게 파악하면 Mosaic처럼 이를 관리하기 위한 계획을 수립할 수 있음:

### 사례: 기후 변화 리스크를 관리하도록 지원한 PwC의 Mosaic 프로젝트 사례

Mosaic는 농축 인산염과 칼륨을 생산하는 기업이다. 기후 리스크 전문가로 구성된 PwC 미국 팀은 먼저 광범위한 정성적 리스크 평가를 수행하여 Mosaic의 운영에 가장 중요한 잠재적 기후 관련 리스크를 파악했다. 다음으로 기존의 다양한 기후 모델과 제3자 전문가 데이터 소스를 기반으로 한 미래 기후 시나리오를 사용하여 각 리스크가 비즈니스에 미칠 수 있는 잠재적 영향을 평가했다.

Mosaic와 PwC는 예상되는 발생 가능성과 영향의 심각성에 따라 비즈니스 전반에서 우선순위가 높은 기후 관련 리스크를 파악했다. 이를 통해, Mosaic는 추가적으로 연구할 네 가지 물리적 리스크를 확인했다. PwC는 Mosaic에 가장 큰 물리적 리스크의 잠재적 위험 수준과 관련 비즈니스 영향을 분석했다. 2°C 및 4°C의 저탄소·고탄소 배출 시나리오 모두 비즈니스에 대한 잠재적 위험을 조사하여 회사 자산에 대한 위험 스펙트럼을 만들었다. 그런 다음 해당 분석을 바탕으로 Mosaic의 향후 계획에 기후 위험을 완화하기 위한 노력을 포함시켰다.

이러한 활동은 Mosaic의 특정 물리적 리스크가 글로벌 운영에 미칠 수 있는 잠재적 영향 추정치를 개선하는 데 도움이 되었으며, 향후 더 많은 기후 관련 정보에 입각한 의사 결정을 내릴 수 있게 되었다.



## 원자재 소비자가 기후변화 관련 회복력을 강화하는 방법

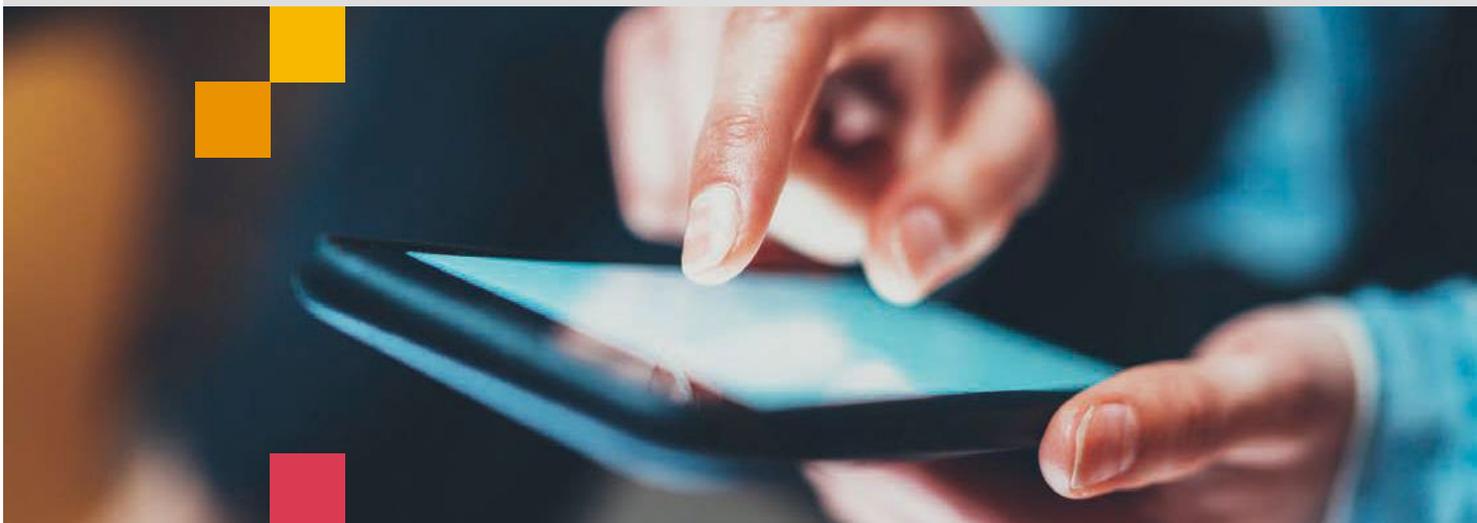
- 원자재 소비자는 기후변화 영향을 받는 생산자, 가공업체, 배송업체 및 가치사슬 전반에 걸친 시장 플레이어들에 의존함
- 원자재 소비자는 직간접적인 기후 영향을 모두 고려하여 밸류체인 전반에 걸친 기후 변화 위험을 명확하게 이해하는 것에서 시작되며, 그 중 일부는 면밀한 조사 없이는 정확하게 위험 파악이 어려울 수 있음
- PwC가 한 제조업체의 글로벌 공급망 전반에서 기후 리스크를 발견한 방법은 다음과 같음

### 사례: 스마트폰 제조업체의 글로벌 공급망에 대한 기후 위험 추적

글로벌 공급망은 물리적 기후 위험의 영향에 매우 취약할 수 있으며, 때로는 우리가 인지하지 못하는 방식으로 영향을 미칠 수도 있다. 기업이 직면하는 광범위한 물리적 기후 위험을 강조하기 위해 PwC는 일반적인 스마트폰의 제조 및 공급에 미치는 잠재적 영향을 조사하였다. 연구원들은 스마트폰의 가치사슬을 매핑하고 이를 이용해 각 단계에 관련된 물리적 기후 위험에 대한 도식화를 진행하였다. 그런 다음 홍수, 극심한 강우, 강풍, 폭염, 우박 및 뇌우, 가뭄, 산불 등 7가지 기후 위험이 이러한 지역에 미치는 영향을 연구했다.

가치사슬의 모든 단계에서 지구 평균 기온이 2°C만 높아져도 비즈니스의 안정적 운영을 위협하는 물리적 기후 위험의 징후가 증가하는 것을 발견했다. 예를 들어 원자재를 공급받는 광산의 온도가 높아지면 근로자의 열 관련 질병 발생 가능성이 높아져 광산을 냉각하고 근로자를 안전하게 보호할 수 있는 새로운 방법을 모색하면서 광산 운영 비용이 증가할 가능성이 있다. 한편 일본과 중국과 같은 국가에서는 스마트폰 제조 및 조립이 폭염과 폭우로 인해 영향을 받아 공장과 근로자의 집에 피해를 주는 대규모 홍수가 발생할 수 있다.

또한 폭염은 항만 운영을 방해하여 스마트폰 운송에 영향을 미칠 수 있으며, 가뭄으로 인한 산불은 창고에 위험을 초래할 수 있다. 마지막으로 강풍은 미국 플로리다 주의 서쪽 해안선과 같은 유통 및 소매 현장에 위험을 초래할 수 있다. 가치사슬의 각 단계에서 물리적 기후 위험은 제조 현장을 무너뜨리는 홍수와 같은 위험 자체의 직접적인 영향과 제조 현장으로 연결되는 다리를 파괴하는 홍수로 인해 발생하는 간접적인 영향 모두에서 비롯된다.



- 원자재 소비자들은 기업이 기후 관련 위험과 기회를 분석하는 데 도움이 되도록 설계된 기후 관련 재무 정보 공개 태스크포스(TCFD) 프레임워크를 사용함. 예를 들어, PwC 프랑스는 한 대형 슈퍼마켓 체인이 기후 관련 변화가 매장에 신선한 농산물을 공급하는 데 미치는 잠재적 영향을 평가하기 위해 TCFD를 적용하도록 지원:



### 사례: 슈퍼마켓 체인 원자재 공급망의 신뢰성 평가

프랑스의 한 대형 슈퍼마켓 체인은 기후 변화가 곡물, 과일, 채소 등 슈퍼마켓에서 판매하는 가장 중요한 농작물의 공급에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 더 잘 이해하고자 했다.

이 회사는 기후 관련 재무 정보 공개 태스크포스(TCFD)의 권고에 따라 이들 작물의 기후 변화 위험과 기회에 대한 철저한 분석을 수행할 수 있도록 PwC 프랑스에 지원을 요청했다.

첫 번째 단계는 대형 슈퍼마켓에 공급되는 농산물을 평가하여 슈퍼마켓 체인 전체에서 가장 많이 판매되는 농산물을 파악하는 것이었다. 그 결과 밀, 옥수수, 감자, 딸기가 가장 많이 팔리는 농산물로 밝혀졌다고 한다.

그런 다음 PwC 프랑스는 프랑스 정부 및 기타 공공 출처의 지리 데이터를 사용하여 프랑스에서 이 네 가지 작물이 재배되는 주요 지역을 파악하고 다양한 IPCC 시나리오에 따라 2050년까지 단기 및 중기적으로 이러한 작물에 대한 중대한 기후 위험을 파악했다. 해당 결과는 각 지역과 농작물 유형에 대한 기후 위험을 파악하는 데 사용되었다.

이 분석을 통해 농작물에 영향을 미치고 피해를 줄 수 있는 여러 가지 기후 위험, 특히 기온 상승과 물 부족으로 인한 가뭄이 확인되었다.

- 글로벌 철강 회사와 PwC 프랑스 협력 사례는 기후 관련 태스크포스의 재무 정보 공개 프레임워크가 리스크를 식별할 뿐만 아니라 기회를 포착에도 어떻게 활용될 수 있는지 사례를 보여줌:

### 사례: TCFD, 기후 관련 위험 및 기회 평가를 위한 로드맵을 제공



기후 관련 재무 정보 공개 태스크포스(TCFD)는 기후 변화로 인한 물리적 및 전환 리스크(및 기회)가 비즈니스에 미치는 영향을 파악하고자 하는 기업에게 매우 유용한 프레임워크가 될 수 있다.

40여 개국에서 사업을 운영하는 스테인리스, 전기, 특수강 시장의 글로벌 기업인 한 고객은 기후 변화가 비즈니스의 모든 영역에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 평가하기 위해 TCFD 프레임워크를 적용했다.

PwC는 철강 생산 시설과 철광석 저장 시설 등 주요 사업장에 대한 데이터를 수집한 후 다양한 지표에 따라 위험 평가를 수행하도록 지원했다. 해당 데이터를 사용하여 기후 관련 변화에 대한 현장의 노출 수준을 나타내는 위험 대시보드와 지도를 만들었다.

또한 회사의 가장 중요한 활동을 매핑하고 민감도 프로필을 작성하여 어떤 활동에 집중할지 결정했다. PwC는 철강업체가 취약성 설문지를 사용하여 회사의 상황과 준비 상태를 더 잘 이해하여 적응 계획을 파악할 수 있도록 지원했다.

평가 결과, 고객은 TCFD 표준의 렌즈를 통해 비즈니스가 기후 위험에 의해 어떻게 영향을 받을 수 있는지 이해했으며, 고객사의 팀은 전 세계 80개 이상의 사업장에 대한 추가 평가를 수행할 수 있도록 교육을 받았다. PwC는 이러한 결과를 리스크 관리 팀과 공유하고 가장 중요한 물리적 및 전환 리스크를 재무적으로 정량화하여 공개하였다.

- 글로벌 철강 회사와의 PwC 프랑스 협력 사례는 기후 위험을 철저히 조사하고 이해하는 것이 기업이 적절하게 대응하고 보호 조치를 취하는 데 중요하다는 점을 강조:

### 사례: 자체 사무실에 대한 기후 리스크를 발견한 사례

PwC의 조사에 따르면 기후 변화가 사무실에 어떤 영향을 미칠 수 있는지 명확하게 이해했을 때, 그 위험은 가시화되고 개인에게도 즉각적으로 중요한 이슈가 되는 것으로 나타났다. 기후 리스크 팀은 전 세계 수백 개의 사무소가 가뭄과 폭염 같은 기후 위험에 얼마나 노출될 가능성이 있는지 정확히 보여주었다.

일본 도쿄에서 미국의 탬파 지역에 이르는 특정 PwC 사무소가 1년에 최대 200일 동안 치명적인 기온을 직면할 가능성이 있다는 사실이 확인되었다. 이러한 위험에 대한 명확한 수치화는 행동에 활력을 불어넣고, 더 중요한 것은 직원들이 적응 조치를 취하는 데 필요한 세부적인 정보를 제공하는 데 도움이 되었다. 기후변화 관련 직접적인 영향에 대한 명확한 데이터를 확보함으로써 임직원을 대상으로 기후 변화의 영향이 먼 미래, 다른 곳, 다른 유형의 비즈니스에만 일어날 것이라는 오해를 불식시키는 데 도움이 되었다.



- 일부 미래 지향적인 기업들은 소싱 및 운영 전략을 조정하고, 공급업체 기반을 다각화하며, 공급망을 보호하기 위한 비상 계획을 개발하고 있음. 기업들은 재고 계획, 계약상의 기후 회복력 조항, 실시간 가격 책정 전략, 운송, 품질 보증 및 적응력, 기후 위험 보험과 같은 조치를 채택하고 있음
- 농산물의 주요 소비자인 네슬레는 기후 위험에 대한 명확한 그림을 사용하여 위험을 관리하고 비즈니스 연속성을 유지하기 위한 종합적인 기후 전략을 개발하는 방법을 보여줌:



### 사례: 네슬레의 기후 회복력

글로벌 식음료 회사인 네슬레는 현장, 프로젝트 및 공급업체 수준에서 기후 변화 위험 평가를 실시했다. 기후 변화를 주요 리스크로 파악한 네슬레는 이러한 평가를 통해 기후 관련 위험과 기회를 더 잘 이해하고 관리했다.

네슬레는 2025년부터 2040년까지 물리적 기후 리스크를 시뮬레이션 했다. 이 분석에서는 2040년까지 목표치인 1.5°C를 초과하는 온도 상승을 고려하여 설비 손상으로 인한 직접적인 운영 영향과 투입물 공급 충격으로 인한 생산 문제를 분석했다.

네슬레는 기후 위험 평가와 시나리오 분석을 바탕으로 기후 변화가 비즈니스에 미치는 물리적 위험을 완화하기 위한 노력을 담은 종합적인 기후 전략을 개발했다. 또한 시설에 대한 위험을 관리하기 위한 조치로 현장별 손실 방지, 비즈니스 연속성 및 수자원 절감 전략을 개발했다. 또한 가치사슬에서 재생 농업을 촉진하는 등 지속 가능한 소싱을 장려했다. 이러한 기후 전략은 위험 관리 및 임원 보상 등 네슬레의 기존 시스템과 프로세스에 포함되었다.

- 리튬과 코발트의 주요 소비자인 테슬라는 다른 배터리 제조업체와 협력하는 등 다양한 적응 전략을 사용하고 있음:

### 사례: 주요 광물 공급을 보호하기 위한 테슬라의 전략



테슬라는 세계 최대의 전기 자동차 제조업체 중 하나이며, 자동차 배터리를 만들기 위해 리튬과 코발트를 정기적으로 공급받고 있다. 리튬과 코발트는 모두 차량 주행거리와 안전 성능을 향상시키는 데 필수적인 역할을 한다.

따라서 테슬라는 수직적 통합을 구축하고 안정적인 리튬 공급망을 구축하기 위해 다각적인 전략을 채택했다. 현재 텍사스에 자체 리튬 정제소를 건설 중이며 미국과 캐나다의 리튬 및 니켈 생산업체와 계약을 체결하여 공급업체 기반을 확대하고 있다. 또한 다른 배터리 제조 업체와도 협력하여 일관된 공급을 촉진하고 있다. 자체 셀 제조 운영 외에도 현재 다른 네 개의 다른 공급업체에서 제공하는 세 가지 셀을 사용하고 있다.

테슬라는 매년 기업 위험 평가를 실시하여 기가팩토리 및 기타 시설에 대한 현장별 검토를 포함한 비즈니스에 대한 물리적 기후 관련 위험을 파악한다. 이러한 분석 결과를 바탕으로 테슬라는 중장기적인 기후 영향으로부터 제조 활동을 보호할 수 있는 방법을 모색하고 있다.

- PwC는 한 글로벌 소비재 기업이 위험에 처한 상품의 가치를 정량화하고 기후 변화가 주요 상품의 미래 가격에 미치는 영향을 모델링하는 프로젝트 수행함:

### 사례: 글로벌 소비재 기업의 위험 가치와 미래 가격에 미치는 영향을 정량화한 PwC

한 글로벌 소비재 기업의 구매팀은 옥수수, 대두, 오렌지 등 12가지 주요 작물을 조달하는 데 기후 변화가 미칠 수 있는 잠재적 영향을 파악하기 위해 PwC에 도움을 요청했다. 또한 기후 변화가 향후 오렌지 수확량과 오렌지 주스 가격에 미칠 잠재적 영향도 파악하고자 했다.

PwC는 12개 작물 각각에 대한 미래 기후 영향을 파악하기 위한 데이터 수집 및 통계 분석을 수행했다. 위험에 따른 가치 지표를 개발하기 위해 위성 이미지와 고객이 제공한 데이터를 통해 작물별 재배 지역을 파악했다. 그런 다음 IPCC 기후 모델의 결과를 사용하여 2050년까지 저배출 및 고배출 시나리오에서 가뭄, 극심한 더위, 극심한 추위에 노출될 가능성이 높은 지역을 식별했다.

그런 다음 PwC는 각 작물에 대한 고객의 조달 물량과 조달 비용, 각 조달 국가의 기후 노출을 통합하여 고객이 위험에 처할 수 있는 가치를 정량화 했다.

또한 고객은 기후 변화로 인한 기온 상승과 연관된 감귤 녹화병과 기후 변화에 노출되어 있는 오렌지에 대한 우려를 크게 가지고 있었다. 이를 해결하기 위해 PwC는 북반구와 남반구의 오렌지 재배 시즌과 감귤 녹화병의 미래 확산에 대한 기후 지표를 개발했다. 그런 다음 저배출 및 고배출 시나리오에서 IPCC 기후 모델 결과를 사용하여 이러한 지표를 투영하여 각 지역의 오렌지 재배 적합성 변화와 감귤 녹화병의 미래 발생 가능성을 매핑했다.

또한 PwC는 과거 국가 수준의 수확량 데이터를 사용하여 모델을 개발하고 다양한 기후 시나리오에서 감귤 녹화병의 잠재적 확산으로 인한 오렌지 주스 가격의 변화를 예측하여 이 질병이 미래 오렌지 주스 가격에 미치는 재정적 영향을 나타냈다.



## 핵심 2: 기후변화 적응 시장에서 새로운 기회 선점

- 기업은 자체적인 기후 리스크를 관리하는 동시에 비즈니스 커뮤니티와 생태계의 적응을 도울 수 있는 기회를 포착할 수 있음. 이는 상품 생산자와 소비자 모두에게 해당됨. 예를 들어, 기업은 기존 또는 새로운 제품과 서비스가 어떻게 적응을 지원할 수 있는지 검토하고, 적응 솔루션 연구·개발에 투자하고, 다른 기업 및 이해관계자와 협력하여 새로운 적응 솔루션을 대규모로 개발 및 배포할 수 있음.
- 근본적인 목표는 사회가 공유하는 적응 솔루션을 구축할 수 있는 기회를 포착하여 기업과 더 넓은 커뮤니티 모두에게 혜택을 제공하는 것임. 미래지향적인 기업들이 어떻게 수천 개의 다른 기업들이 변화하는 기후에 적응할 수 있도록 돕는 플랫폼을 만들고 있는지 보여주는 두 가지 사례를 제시

### 사례: 농기계 회사, 농부들의 기후 복원력 구축 지원

농기계 제조 기업인 Mahindra & Mahindra는 기후 변화가 농업 생산성에 미치는 악영향을 방지하기 위해 고안된 Krish-e라는 이니셔티브를 통해 농부들에게 무료 자문, 디지털 및 정밀 농업 솔루션을 제공하고 있다. 이러한 솔루션은 오프라인 센터 또는 8개 현지 언어로 제공되는 사용하기 쉬운 디지털 앱을 통해 제공되었다.

Krish-e는 작물 계획, 종자 선택, 영양 관리, 관개 계획, 질병 및 해충·곤충 관리, 잡초 계획 및 기타 운영 측면에 대한 맞춤형 지원을 제공함으로써 농부들이 지속 가능한 농업으로 전환할 수 있도록 돕는다. 이를 통해 생산성을 높이고 기후 변화에 대한 농가의 취약성을 줄일 수 있다. 극한 기상 경보, 계절의 시작, 질병 및 해충 예보 등에 대한 정보는 농부들이 작물 피해와 손실을 피할 수 있는 방식으로 작물을 계획하는데 도움이 될 수 있다. Krish-e는 50만 명 이상의 농부들과 적극적으로 소통하고 있다.





### 사례: 디지털 트윈을 통해 기후 위험을 예측하고 관리하는 기업

기후 회복력 분석 기술 회사인 One Concern은 미국과 일본의 디지털 트윈을 구축하여 양국의 모든 인프라에 대한 세부 정보 1조 개가 넘는 데이터 포인트를 포착했다. 이 디지털 트윈은 자산, 커뮤니티, 포트폴리오 수준에서 기후 위험과 기상이변의 영향을 포착하는 다중 위험 플랫폼 역할을 한다. 또한 이 플랫폼은 복잡한 네트워크 전반에서 위험의 파급 효과를 식별한다. One Concern 플랫폼은 기업이 기후 변화가 자산과 네트워크에 미치는 영향을 시각화하고 분석하도록 돕는다. 기업은 자체 포트폴리오 내 자산 전반의 회복력을 비교하고, 외부 취약성을 고려하며, 업계 내 다른 기업과 비교하여 자사의 현황을 파악할 수 있다. 이러한 위험 분석을 통해 기업은 회복력 구축을 위한 정보에 입각한 의사결정을 내리고 기후 및 자연재해 회복력을 통합하기 위해 기존 가치평가 및 위험 프로세스를 수정할 수 있다. 또한 정밀한 설계를 통해 탄소 배출량을 줄이는 데도 도움이 될 수 있다. 이 플랫폼은 보험, 은행, 상업용 부동산 및 인프라 업계의 여러 고객이 적응 계획에 기업 고객을 참여시키는 데 도움을 주었다.

### 핵심 3: 다양한 이해관계자와 협력 도모

- 많은 기업이 정부, 투자자, 학계, 지역 사회에 이르기까지 다양한 이해관계자들과 기후 행동을 위해 협력하고 있음. 기업들은 이러한 생태계 내에서 장기적으로 기업의 운영을 지원할 새로운 조치를 개발하기 위해 노력 중. 이를 통해 기업들은 자신들의 전략적 이익과 미래 세대의 이익을 모두 보호하고 있음
- 예를 들어, 광업 및 농업 기업들은 학계 및 연구 인사이트를 활용하고, 기술 혁신가들과 협력하며, 규제 기관 및 투자자들과 대화하고, 지역 사회의 관점을 이해하기 위해 노력함. 자동차 제조업체는 제조 공정에 필요한 자재 공급을 확보하기 위해 다른 업계 플레이어와 협력하고 있음. 식품 생산업체는 공급업체와 협력하여 일관된 공급을 가능하게 하는 동시에 공급업체의 생계를 보호할 수 있도록 지원함
- 기업들은 힘을 합쳐 통일된 표준을 수립하고, 연구 노력을 통합하며, 글로벌 공급망 전반의 연결을 강화하기 위해 노력할 수 있음. 이러한 모든 노력은 풍부한 커뮤니케이션과 공동의 목적 의식이 더 많은 혁신을 촉진하고 새로운 운영 환경에서 기업이 번영하는 데 도움이 될 것임을 암시함

- 다음은 실제로 협업의 결과가 어떻게 형성되는지, 그리고 이러한 측면에서 실용적인 조치가 어떻게 모든 관련자들의 적응을 도울 수 있는지를 보여주는 두 가지 사례를 제시하고 있음

### 사례: 펩시코의 재생 농업 전략



세계 최대 식품 기업 중 하나인 펩시코는 약 60개국에서 옥수수, 밀, 쌀을 비롯한 30개 이상의 농작물과 원료를 안정적으로 공급받고 있다. 이러한 공급망이 기후 관련 위험의 영향으로부터 보호받을 수 있도록 펩시코는 농부들과 협력하여 기후 변화의 영향을 받을 수 있는 지역의 생태계를 개선하고 복원하여 토양을 더 건강하게 만들고, 탄소를 포집하고, 유역의 건강을 개선하고, 생물 다양성을 보호 및 강화하며, 장기적인 수확량과 농가 소득을 최적화함으로써 농부들의 생계를 강화하는 일련의 기술인 재생 농업 관행을 채택하고 있다.

펩시코는 토양을 보호하기 위한 피복 작물 심기, 토양 건강과 비옥도 유지를 위한 경작지 축소, 가축 및 기타 다양성 농장을 장려하는 등 다양한 재생 관행을 지원한다. 이러한 관행은 영양분 유지 및 첨가, 비옥도 개선, 토양 탄소 유지, 지속 가능한 관리를 통한 해충 및 잡초 방제, 생물 다양성 개선, 수질 유지 및 유역 보호에 도움이 된다. 이러한 방식으로 농부들을 지원함으로써 펩시코는 공급을 확보하는 동시에 농부들이 기후 변화의 문제를 해결하고 미래의 농업 문제에 대비할 수 있도록 돕는 것을 목표로 한다.

- 뉴질랜드 관광 산업은 뉴질랜드의 풍경, 경관, 야외 모험 기회 등 뉴질랜드의 천연 자원에 크게 의존하고 있음. PwC 뉴질랜드는 뉴질랜드 관광업계와 협력하여 과학자, 정부, 금융계, 원주민 커뮤니티 등 다양한 이해관계자 커뮤니티를 소집하여 효과적인 적응 전략을 공동 수립하는 것의 중요성을 입증함

### 사례: 뉴질랜드 관광 부문의 기후 관련 위험과 기회를 파악한 PwC 뉴질랜드

마오리어로 ‘아오테아로아’라는 이름으로도 알려진 뉴질랜드는 자연 그대로의 풍경과 뛰어난 지리적 특성으로 전 세계적으로 인정받고 있다. 하지만 기후 변화와 환경 파괴에 대한 우려가 커지면서 관광 산업이 위협을 받고 있다. 기온 상승으로 눈 내리는 계절이 짧아지고 홍수와 가뭄, 해안 침식, 생물 다양성 손실, 빙하가 녹으면서 청정 친환경 여행지로서의 위상이 훼손되고 있다.

PwC 뉴질랜드는 아오테아로아 서클과 협력하여 여러 이해관계자가 참여하는 프로젝트를 통해 다양한 기후변화 시나리오가 어떻게 미래를 변화시킬 수 있는지 업계에 보여주었다. 이를 위해 기후 및 토지 과학, 보존, 정부, 지속 가능한 금융 분야의 전문가들과 협력하여 문제를 조명하고 가능한 경로를 파악했다. 또한 PwC 뉴질랜드는 기후 위험의 결과, 가능성, 심각성을 분석하고 이에 적응하기 위한 로드맵을 구상했다.

9개월에 걸쳐 PwC 뉴질랜드는 원주민 대표와 뉴질랜드 국가 문화 책임자가 참여한 가운데 원주민 고려 사항에 대한 뉴질랜드 관광의 대응 전략과 로드맵을 공동 설계했다.

이러한 특별 사례는 협력적 결과를 도출하는 데 다양한 형태가 있을 수 있고 각 시나리오에 따라 다양한 이해관계자가 참여할 수 있음을 보여준다. 각 사례에서 조직과 이해관계자들은 장기적으로 탄력적인 운영을 지원할 수 있는 새로운 조치를 개발하기 위해 협력하고 있다.



# Business contact

## Sustainability Platform

스티븐 강 Partner  
steven.c.kang@pwc.com

## Sustainability Reporting & Assurance

Assurance		Tax
권미엽 Partner miyop.kwon@pwc.com	정우진 Partner woojin.jung@pwc.com	이혜민 Partner hye-min.lee@pwc.com
김도연 Partner kim.doyeon@pwc.com	김한내 Partner han-nae.kim@pwc.com	
심재경 Partner jea-kyoung.shim@pwc.com		

## Sustainability Advisory

Assurance	Tax	Deals
이진규 Partner jin-kyu.lee@pwc.com	소주현 Partner so.juhyun@pwc.com	곽윤구 Partner yun-goo.kwak@pwc.com
박경상 Partner kyoungsang.park@pwc.com		
이보화 Partner bo-hwa.lee@pwc.com		

## Energy Transition

Assurance	Tax	Deals
임지산 Partner ji-san.ym@pwc.com	김홍현 Partner hong-hyeon.kim@pwc.com	한정탁 Partner jungtak.han@pwc.com
김도연 Partner kim.doyeon@pwc.com	<b>Public</b>	서용태 Partner yong-tae.seo@pwc.com
심재경 Partner jea-kyoung.shim@pwc.com	김병일 Partner byoung-il.kim@pwc.com	
정우진 Partner woojin.jung@pwc.com	이정규 Partner jake.lee@pwc.com	
김한내 Partner han-nae.kim@pwc.com	유옥동 Partner ok-dong.yu@pwc.com	

## 번역 및 검수

삼일PwC경영연구원

[www.samil.com](http://www.samil.com)

삼일회계법인의 간행물은 일반적인 정보제공 및 지식전달을 위하여 제작된 것으로, 구체적인 회계이슈나 세무이슈 등에 대한 삼일회계법인의 의견이 아님을 유념하여 주시기 바랍니다. 본 간행물의 정보를 이용하여 문제가 발생하는 경우 삼일회계법인은 어떠한 법적 책임도 지지 아니하며, 본 간행물의 정보와 관련하여 의사결정이 필요한 경우에는, 반드시 삼일회계법인 전문가의 자문 또는 조언을 받으시기 바랍니다.

S/N: 2408W-RP-045

© 2024 Samil PricewaterhouseCoopers. All rights reserved. "PricewaterhouseCoopers" refers to Samil PricewaterhouseCoopers or, as the context requires, the PricewaterhouseCoopers global network or other member firms of the network, each of which is a separate and independent legal entity.