# 기상기술·정책 정보동향

Meteorological Technology·Policy Information Trends

2023년 12월 1호

## < CONTENTS >

PART 01 요약 1

PART 02 주요 동향 2

1. 기상기술·정책 전략

가. [영국] 가디언, COP28 앞두고 전한 소식 2

2. 해양

가. [미국] 해안, 대양보다 5배 많은 해염 에어로졸 3

3. 위험기상/재해

가. [독일] CMIP6 기존 모델, 미래호우 과소평가 4

나. [독일] 강력한 열대저기압의 국가적 비용 5

다. [WMO] WMO, 조기경보시스템 강화 프로젝트 추진 6

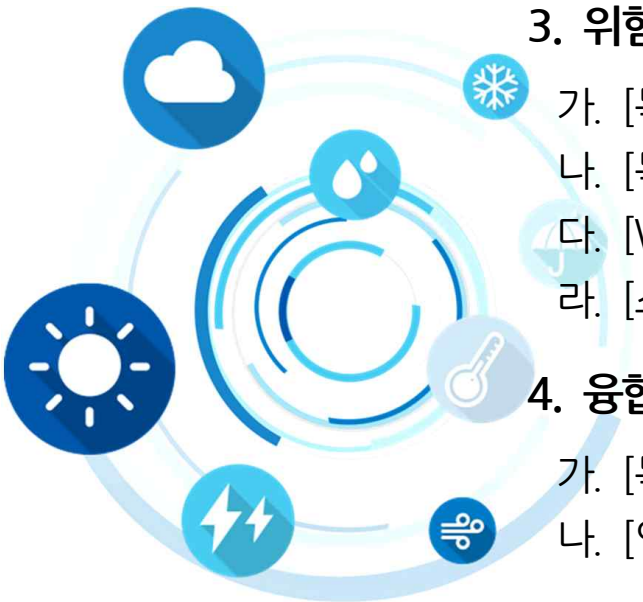
라. [스페인] 2022년 유럽 폭염 사망자 7만 명 이상 7

4. 융합기상

가. [독일] 화석연료 사용 중단, 수백만명 목숨 살릴수도 8

나. [영국] 영국 식료품 가격, '70년대 이후 최고수준 9

PART 03 웹크롤링 10



책임운영기관
기상청
국립기상과학원

연구기획과
작성: 김혜민, 김인경
검토: 이대근, 박혜숙, 원덕진

# PART 01
# 요약

■ **정보수집(총 8건)**

**수집기간**

2023. 11. 17. - 2023. 11. 30.

**수집분야**

기상기술·정책 전략 1건
해양 1건
위험기상/재해 4건
융합기상 2건

## 〈 주요 내용 〉

### ○ 강력한 열대저기압의 국가적 비용 / 독일

**“ 열대저기압, 전 세계적으로 SCC 20% 이상 증가 야기 ”**

1981-2015년 동안 41개 열대저기압의 경제피해 조사 결과, 전 세계적으로 SCC (Social Cost of Carbon)를 20% 이상 증가시키고, 특히 열대저기압 영향권 국가에서는 40% 이상 증가시킬 수 있는 것으로 나타남

### ○ WMO, 3년간 조기경보시스템 강화 프로젝트 / WMO

**“ 지중해 지역 중심 조기경보시스템 강화 프로젝트 3년간 진행 ”**

5백만 유로(약 71억 원)의 자금을 조달하여 MHEWS (Multi Hazard Early Warning System) 개발

### ○ 2022년 유럽 폭염 사망자 7만 명 이상 / 스페인

**“ 주별 모델, 일자료 모델 대비 한파, 폭염 조기사망자 수 과소평가 ”**

기존 연구에서는 주간 자료를 이용해 2022년 여름 유럽 내 35개국 폭염 조기사망자 수를 62,862명으로 추정했으나, 일자료를 사용한 결과, 70,066명이 도출되어 기존 연구가 사망자 수를 10.28% 과소평가한 것으로 나타남

# PART 02 주요 동향

## 1. 기상기술·정책 전략

### 가. 가디언, COP28 앞두고 전한 소식 / 영국(11.24.)

**가디언**

1821년 창간된 진보 성향의 영국 유력지(출처: 위키백과)

**COP28**

2023 United Nations Climate Change Conference, 2023 UN 기후변화 회의

**MLO**

Mauna Loa Observatory, 하와이 빅아일랜드 마우나로아산에 위치한 NOAA의 대기연구시설(출처: 홈페이지)

「가디언」은 COP28을 앞두고 우울한 뉴스를 전했다. **11월 24일 MLO에서 측정된 대기 중 $CO_2$ 농도는 422.36 ppm이다. 해당 수치는 작년 보다 5.06 ppm 높았다.**

10년 전, 11월 24일의 $CO_2$ 농도는 395.64 ppm이었다. 당시 과학계는 400 ppm을 초과할 경우의 기후 영향을 우려했다. 하지만, **오늘날의 우리는 재앙적인 폭염, 폭풍, 가뭄, 홍수, 그리고 급격한 해수면 상승이라는 결과를 목격하고 있다.**

**결과는 지금까지 기후위기 대처를 위한 200여 국가들의 모든 노력이 실패했다는 사실을 보여준다.** 특히, $CO_2$ 농도가 감소하거나, 350 ppm의 '안전한' 수준에 도달할 수 있을 것이라는 흔적은 발견되지 않고 있다.

**출처** https://www.theguardian.com/news/2023/nov/24/co2-readings-from-mauna-loa-show-failure-to-combat-climate-change

# 2. 해양

## 가. 해안, 대양보다 5배 많은 해염 에어로졸 / 미국(11.27.)

에어로졸은 기상·기후 기작에 중요한 역할을 한다. 하와이대학 연구진은 **같은 바다일지라도 해안지역이 대양보다 최대 5배 많은 에어로졸을 생성**한다는 사실을 밝혔다.

연구진은 에어로졸 농도, 질, 크기분포 등의 측정 기기를 개발하고 낚시대, 드론 등에 부착하여 **연안의 다양한 고도 및 환경조건에서 에어로졸 분포 변화를 관찰**했다.

해안에서의 **파도는 수증기와 해염 에어로졸로 이루어진 안개를 생성하고, 이는 바람에 의해 운반되며 구름 생성에 영향**을 미친다. 연구진은 **"해안이 거대 해염 에어로졸의 주요 생성원(source) 임을 확인**했으며, 이는 지역 대기에 미치는 잠재적 영향을 양적으로 평가하는데 매우 중요하다."고 강조했다.

**근거 논문**

Katherine L. et al., **"Mechanisms controlling giant sea salt aerosol size distributions along a tropical orographic coastline"**, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2023.

https://doi.org/10.5194/acp-23-13735-2023

**출처** https://www.sciencedaily.com/releases/2023/11/231127180645.htm

# 3. 위험기상/재해

## 가. CMIP6 기존 모델, 미래호우 과소평가 / 독일(11.27.)

**PIK** 연구진은 **CMIP6를 통해 예측되었던 미래 극한강우가 과소평가**되었음을 밝혔다.

기존 연구에서는 **대부분 지역에서 호우 강도와 빈도가 증가**하는 것으로 나타났지만, 보다 큰 변화는 동남아시아와 캐나다 북부지역이 포함된 **열대 및 고위도에서 발생**하는 것으로 나타났다.

연구진은 "이번 연구는 미래 강우를 더욱 정확하게 예측할 수 있다는 긍적적인 면도 있지만, 미래 **강수의 악화는 예상했던 것 보다 더욱 심각할 것이라는 점도 주목**해야할 것"이라고 전했다.

**PIK**

Potsdam Institute for Climate Impact Research,
포츠담 기후영향 연구소

**CMIP6**

Coupled Model Intercomparison Project Phase 6

**근거 논문**

Maximilian K. et al.,
**"Constraining the pattern and magnitude of projected extreme precipitation change in a multi-model ensemble"**,
*American Meteorological Society*, 2023.

https://doi.org/10.1175/JCLI-D-23-0492.1

**출처** https://www.pik-potsdam.de/en/news/latest-news/future-floods-global-warming-intensifies-heavy-rain-2013-even-more-than-expected

**작성자: 김혜민**

## 나. 강력한 열대저기압의 국가적 비용 / 독일(11.23.)

극심한 열대저기압은 한 국가의 경제 발전을 10년 이상 저해할 수 있다.

**PIK** 연구진은 **1981-2015년 동안 41개 열대저기압으로 인한 경제 피해를 분석**했다. 그 결과, 열대저기압은 **SCC를 전 세계적으로 20% 이상(173 달러/t → 212달러/t)**, 열대저기압 영향권 국가에서는 40% 이상 증가시킬 수 있는 것으로 나타났다.

일반적으로 위험기상 피해는 단기간 분석에 초점이 맞춰져 있다. 그러나 국가적인 비용 평가가 이뤄져야 하며, 이를 통해 기후변화의 실제 피해비용 산출 및 효과적 대응 조치 마련을 위한 정부차원의 노력이 필요하다.

**PIK**

Potsdam Institute for Climate Impact Research,
포츠담 기후영향 연구소

**SCC**

Social Cost of Carbon,
사회적탄소비용. 대기 중 추가적 $CO_2$ 방출에 따른 미래사회 비용을 달러로 추정한 것(출처: 본문)

**근거 논문**

Hazem K. et al., **"The social costs of tropical cyclones"**, *Nature Communications*, 2023.

https://doi.org/10.1038/s41467-023-43114-4

**출처** https://www.sciencedaily.com/releases/2023/11/231123164734.htm

## 다. WMO, 조기경보시스템 강화 프로젝트 추진 / WMO(11.21.)

**WMO**는 **지중해 지역을 중심으로 한 조기경보시스템 강화 프로젝트인 MedEWSa를 11월부터 시작하여 3년간 진행**한다고 전했다.

WMO는 **Horizon Europe**('21~27)'으로부터 5백만 유로(약 71억 원)의 자금을 조달받아 **MHEWS**를 개발한다. 이는 **US의 지속가능발전목표, EU의 경쟁력 및 성장 강화, 시민보호에 기여**할 것으로 기대된다.

MedEWSa의 주요 목표는 다음과 같다.

- 다중 재해 정보 제공 및 위험 분석
- 영향예보 기여
- 영향 중심 다중 재해 조기경보시스템 개발(MHEWS)
- 다중 재해 영향예보 강화를 위한 AI 기반 의사결정지원 솔루션 활용 등

**WMO**
World Meteorological Organization, 세계기상기구

**MedEWSa**
Mediterranean Early Warning Systems

**Horizon Europe**
유럽연합이 Horizon 2020에 이어 2021~2017년에 걸쳐 955억 유로(약 133조 원)를 지원해 시행하는 연구혁신분야 재정지원 프로그램(출처: 시사상식사전)

**MHEWS**
Multi Hazard Early Warning System, 다중 재해 조기경보시스템

**출처** https://wmo.int/media/news/wmo-leads-new-research-project-early-warning-systems-mediterranean

## 라. 2022년 유럽 폭염 사망자 7만 명 이상 / 스페인(11.21.)

**ISGlobal**

Barcelona Institute for Global Health, 바르셀로나 글로벌 건강연구소

ISGlobal 연구진은 **2022년 여름 유럽 내 35개국에서 폭염으로 인한 조기 사망자 수를 62,862명으로 추정**한 바 있다. 해당 연구 저자들은 주간자료 활용으로 사망자 수가 과소평가됐을 것으로 예상했고, 정확한 분석에 일별 자료가 필요하다고 언급했다.

연구진은 새롭게 유럽 내 16개 국가의 일별 사망 자료를 수집했다. 그리고 일/주/2주/월별 폭염 및 한파 관련 사망자수 추정치를 분석했다.

그 결과, 자료의 시간 규모에 따라 역학적 추정치에 차이가 있는 것으로 나타났다. 특히 **주/2주/월별 자료로 도출된 모델은 일자료의 결과에 비해 폭염/한파 영향을 과소 평가했으며, 과소 평가 정도는 수집 기간에 정비례**했다.

구체적으로 1998-2004년 동안 일자료 사용 모델은 연간 조기 사망자 수를 290,104명(한파), 39,434명(폭염)으로 추정한 반면, 주별 모델은 이 수치를 각각 8.56%와 21.56%를 과소평가했다. 그리고 2022년 62,862명의 조기사망자를 추정했던 선행연구에 본 연구의 일자료 모델을 적용한 결과, 70,066명이 도출되어 기존 연구가 사망자 수를 10.28% 과소평가했다고 밝혔다.

**근거 논문**

Joan B. et al., **"The effect of temporal data aggregation to assess the impact of changing temperatures in Europe: an epidemiological modelling study"**, *The Lancet Regional Health - Europe*, 2023.

https://doi.org/10.1016/j.lanepe.2023.100779

**출처** https://deepmind.google/discover/blog/graphcast-ai-model-for-faster-and-more-accurate-global-weather-forecasting/

# 4. 융합기상

## 가. 화석연료 사용 중단, 수백만명 목숨 살릴수도 / 독일 (11.30.)

**MPIC**

Max Planck Intitute for Chemistry,
독일 막스플랑크 화학연구소

**MPIC**에서는 화석연료 사용으로 인한 사망 부담이 이전 추정보다 더 높게 나타났으며, **화석연료 사용 중단이 인간의 건강에 큰 긍정적 결과를 가져올 것**이라는 연구결과를 발표했다.

연구진은 **화석연료 폐지와 특정 질병 및 전체 사망률 평가 연구를 수행**했다. 연구진은 "화석연료 사용에 기인한 대기오염으로 연간 전 세계적으로 500만 명 이상의 초과사망이 발생하는 것으로 나타났으며, 이는 화석연료 폐지를 통해 방지될 수 있을 것"이라고 주장했다. 또한 "이는 **배출 통제를 통해 방지할 수 있는 대기오염 사망자 수의 82%에 해당**"한다고 전했다.

연구진은 연구에 사용한 **모든 시나리오에서 화석연료 배출감소가 이로 인한 사망자 수를 상당히 줄일 수 있다는 결론**을 발표했다.

**근거 논문**

Jos L. et al., **"Air pollution deaths attributable to fossil fuels: observational and modelling study"**, *British Medical Journal*, 2023.

https://doi.org/10.1136/bmj-2023-077784

**출처** https://www.sciencedaily.com/releases/2023/11/231130113241.htm

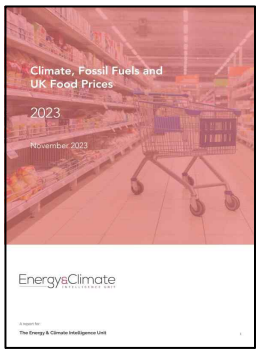
## 나. 영국 식료품 가격, '70년대 이후 최고수준 / 영국(11.27.)

영국에서 식료품 가격은 올해 초 약 20%의 연간 상승률을 기록했는데, 이는 1970년대 이후 최고 수준이다. **가격 상승의 원인은 러시아의 우크라이나 침공 이후 도래한 가스/에너지/비료 수급 문제와 위험기상 영향이 꼽힌다.**

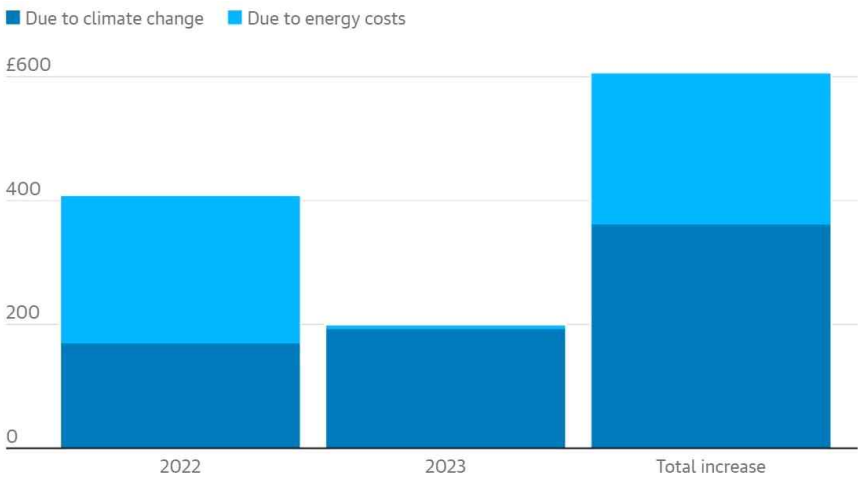
**2022-2023년 동안 영국의 가구가 추가로 지출한 식료품 비용은 605파운드(약 99만 원)**이다. 그리고 기후위기로 인한 추가 지출 비용은 2022년 171파운드(약 28만 원)에서 2023년 192파운드(약 31만 원)로 상승했는데, 이는 올해의 에너지 가격 하락 효과를 크게 상쇄시켰다.

과학자들은 **에너지 가격이 올해 다소 낮아졌음에도, 기후위기 영향은 계속 커지고 있다고 경고**했다.

**보고서**




https://ca1-eci.edcdn.com/food-prices-nov-2023-ECIU.pdf?v=1701056760




[2022-2023년 가구당 식료품 지출 비용 상승]

**출처** https://www.theguardian.com/business/2023/nov/27/climate-crisis-energy-costs-fuel-uk-household-food-bill-rise

# PART 03
# 웹 크롤링

## 포털사이트 - '기상청' 뉴스 검색 및 분석

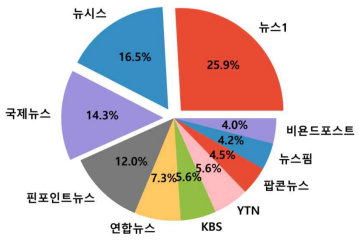
[기간: 2023.11.17.-2023.11.30.]

**웹 크롤링**

조직적, 자동화된 방법으로 월드와이드웹을 탐색하는 작업

- 검색어: 기상청, 기상지청
- 출처: 네이버 뉴스
- 수집: 총 3,852개(뉴스 제목)
  - · 추출된 단어 개수: 21,782개
  - · 추출된 단어 종류: 2,620개
- 프로그램: 파이썬

※ 뉴스 게시 상위 10개 언론사

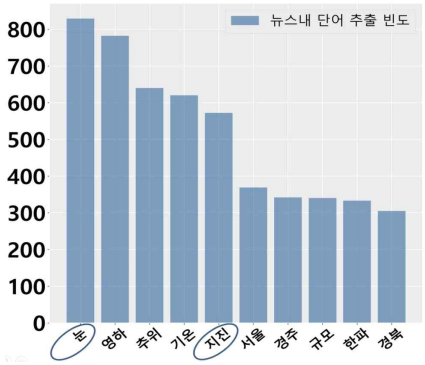



## □ 뉴스 자료 분석 시각화

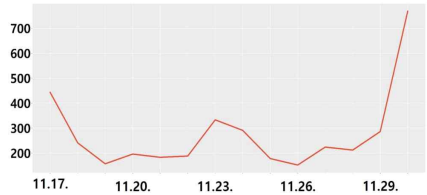
○ 뉴스 제목 워드클라우드




○ 출현빈도 상위 10개 단어




○ 일별 '기상청' 뉴스 수 추이




○ 일별 최빈출 단어

| 11.17. | 18. | 19. | 20. | 21. | 22. | 23. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 눈 | 눈 | 기온 | 영하 | 기온 | 기온 | 한파 |
| 24. | 25. | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. |
| 영하 | 영하 | 기온 | 눈 | 눈 | 영하 | 지진 |

## □ 경주에서 올해 내륙 최대 규모 지진 발생

○ 주요 키워드 별 뉴스 샘플

| 키워드 | 뉴스 제목 | 언론사 | 발표일 |
|---|---|---|---|
| 눈 | 북극발 한파 절정, 주말까지 강추위...서해안 많은 눈 | YTN | 11.30. |
| | 배민 "눈비-혹한 때 기사에 할증료 자동 적용" | 동아일보 | 11.28. |
| | 기상청, '눈 무게 예보' 전북 일부 지역 첫 도입 | KBS | 11.20. |
| | 대전서 올해 첫눈 관측...지난해보다 13일 빨라 | SBS | 11.17. |
| 지진 | 새벽 경주서 규모 4.0 지진..."월성원전 정상 가동" | 국민일보 | 11.30. |
| | 16년도 발생했던 가장 큰 규모의 지진과 연관성은? | YTN | 11.30. |
| | "경주 지진인데 서울시민은 왜 깨우나" 재난문제 규정 어떻길래 | 세계일보 | 11.30. |
| | 새벽 지진 재난문자에 '화들짝...60대 남성 침대서 떨어져 병원 이송 | 조선일보 | 11.30. |

작성자: 김인겸

# 국립기상과학원

## 고객 서비스 헌장

우리 국립기상과학원 직원들은
기상재해 예방과 그 위험으로부터
국민을 보호하기 위한 기술을 개발하고
고품질 행정서비스를 제공하기 위하여
고객의 입장에서 행동할 것을 다짐하며
다음과 같이 실천할 것을 약속 드립니다.

**하나,**

우리는 고객의 권리를 존중하고
이를 최우선의 가치로 여기겠습니다.

**하나,**

우리는 신속 · 정확 · 공정한 업무처리를
통하여 고객으로부터 신뢰받는
국립기상과학원이 되도록 하겠습니다.

**하나,**

우리는 열린 마음으로 고객의 목소리에
귀를 기울이고 고객의 입장에서 생각함으로써
고객 만족을 실현하겠습니다.

**하나,**

우리는 고객을 위해 노력하고 실천한
사항에 대하여 고객에게 매년 평가를 받고
그 결과를 공개하겠습니다.

## 연구윤리 헌장

국립기상과학원 모든 직원은
연구윤리의식을 제고하고,
사회적 책임을 다하며,
스스로의 위상과 긍지를 높이고,
과학기술 발전에 기여한다.

**하나,**

연구자로서의 양심과 자부심을 가지고
성실히 연구를 수행한다.

**하나,**

연구자료를 조작하는 등 허위로
연구결과를 제시하지 않는다.

**하나,**

연구성과 공표 시에는 기여도에 따라
공정하게 저자 자격을 부여한다.

**하나,**

타인의 연구업적을 활용하는 경우,
원저자의 권리와 지식재산권을 존중한다.

**하나,**

절차와 규정에 따라 투명하고
공정하게 연구비를 집행한다.

**하나,**

자신의 연구 결과가 개인 소유물이 아니고,
국가의 예산으로 수행한 연구임을 인식한다.

국립기상과학원 직원 일동