기상기술·정책 정보동향

Meteorological Technology·Policy Information Trends

2023년 3월 1호

〈 CONTENTS 〉

PART 01 요약 1

PART 02 주요 동향 2

1. 기상기술·정책 전략

가. [미국] NOAA의 봄맞이 콘텐츠 2

2. 기후

가. [일본] 수치모델 개선으로 강수예측 향상 3

나. [영국] 기후변화로 라틴아메리카 GDP 16% 감소 4

3. 환경기상

가. [영국] 2022년 전세계 메탄 배출 사건들 5

나. [영국] 차량 배기가스 통제만으로 부족 6

4. 관측/장비

가. [일본] 선상강수대 예측 슈퍼컴 가동 개시 7

5. 융합기상

가. [스웨덴] 여왕벌(호박벌) 활동, 평균 5일 빨라져 8

나. [미국] 식물에서 발생하는 대기중 유해물질 9

PART 03 웹크롤링 10



책임운영기관
기상청
국립기상과학원

연구기획과
작성: 김혜민, 김인겸
검토: 이대근, 정태균, 임하경

PART 01
요약

■ **정보수집(총 8건)**

수집기간

2022. 2. 24. - 2023. 3. 9.

수집분야

기상기술·정책 전략 1건
기후 2건
환경기상 2건
관측/장비 1건
융합기상 2건

〈 주요 내용 〉

○ 수치모델 개선으로 강수예측 향상 / 일본

“ 전지구 모델 수평고해상도화 등 수치모델 개선 ”

전지구 모델 수평고해상도화, AMeDAS 온도계 및 선박을 통한 ‘수증기 관측데이터 이용 개선·확충’, 국지모델·중규모앙상블예보 시스템 개선을 통한 ‘선상강수대 예측정확도 향상’ 시행

○ 기후변화로 라틴아메리카 GDP 16% 감소 / 영국

“ 라틴아메리카, 2075년 10%, 금세기 말 16%까지 GDP 감소 전망 ”

기후변화 영향 완화를 위한 정책 개입 비용, 기후변화 물리적 피해비용 고려하여 지역별 세가지 시나리오 분석 결과, 모두 손실이 전망되었고, 특히 적절한 정책조치가 취해지지 않을 경우 2075년까지 10%, 금세기 말까지 16%의 GDP 감소가 예측됨

○ 선상강수대 예측 슈퍼컴 가동 개시 / 일본

“ 현재 약 2배 계산능력의 선상강수대 예측 슈퍼컴 가동 개시 ”

선상강수대를 구성하는 각각의 적란운을 정확히 표현하여 예측 정확도를 향상시키기 위해 보다 세밀한 해상도로 계산이 가능한 슈퍼컴을 도입했으며, 2025년에는 수평해상도 1㎞로 고해상도화 하는 것을 목표로 수치모델 개발 추진

PART 02
주요 동향

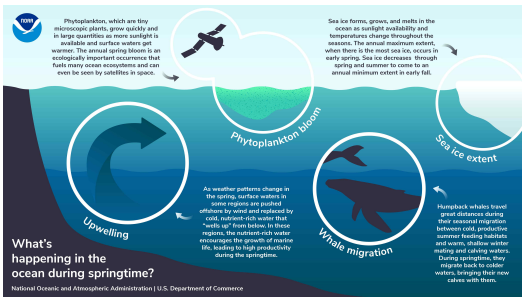
1. 기상기술·정책 전략

가. NOAA의 봄맞이 콘텐츠 / 미국(3.1.)

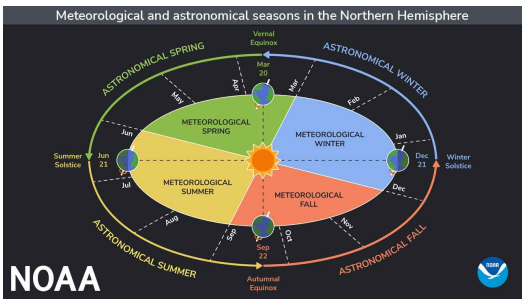
NOAA

National Oceanic and Atmospheric Administration, 미국 해양대기청

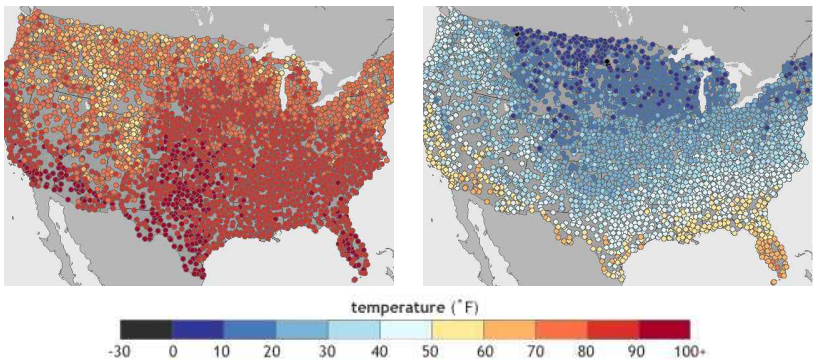
봄을 알리는 NOAA의 다양한 그래픽 콘텐츠를 소개한다.



[봄철 해양 상황 인포그래픽]



[기상학과 천문학에서의 계절 차이]



[1981-2010 봄의 첫날(3월 19일) 가장 따뜻(좌)/추웠던(우) 날의 평균기온 공간분포]

출처 https://www.noaa.gov/education/spring-into-science

작성자: 김인겸

2. 기후

가. 수치모델 개선으로 강수예측 향상 / 일본(3.7.)

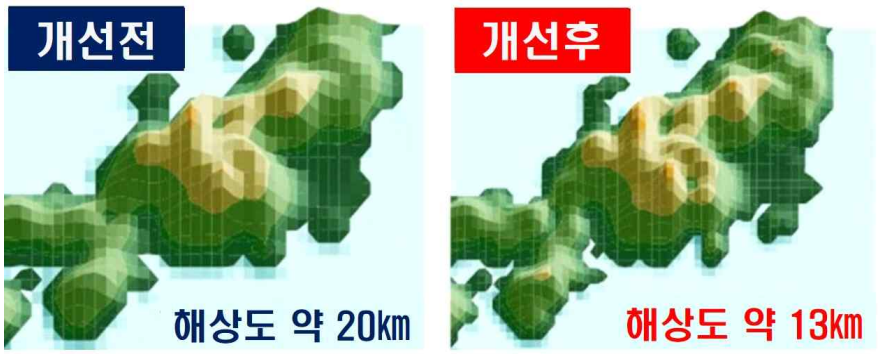
JMA
Japan Meteorological Agency, 일본 기상청

AMeDAS
Automated Meteorological Acquisition System, 일본 지역기상관측시스템

JMA는 올해 3월 수치모델 개선을 통해 강수예측정확도를 높인다. 이를 위해 **JMA는 2018년 '2030년을 향한 수치모델기술개발 중점계획'을 기초로 수치모델 기술개발을 추진**해왔다.

이번 개선에서는 JMA의 수치예보 기술기반인 **전지구 모델의 수평 고해상도화, AMeDAS 온도계 및 선박을 통한 '수증기 관측데이터 이용 개선·확충', 국지모델·중규모앙상블예보시스템 개선을 통한 '선상강수대 예측정확도 향상'을 시행**한다.

JMA는 태풍 및 전선이 야기하는 **강한 강수로 인한 재해방지 및 방재 기상정보의 보다 정확한 제공**이 이어질 것으로 기대했다.



[전지구 모델 수평해상도·모델표고 개선]

출처 https://www.jma.go.jp/jma/press/2303/07a/press_20230307_nwp.html

작성자: 김혜민

나. 기후변화로 라틴아메리카 GDP 16% 감소 / 영국(3.7.)

미국 신용평가사인 Moody's는 **기후변화 영향 완화를 위한 정책 개입 비용, 기후변화의 물리적 피해(인프라 손실, 건강) 비용을 고려하여 지역별 세 가지 시나리오를 분석**했다.

- 2050년까지 탄소제로를 달성하는 즉각적인 정책 시행
- 2030년 시행되지만 이후 속도를 낼 수 있는 정책 시행
- 기후변화 억제 정책 미시행

결과, 라틴아메리카의 GDP는 분석된 세 시나리오에서 모두 손실을 나타냈다. 특히 **적절한 정책 조치가 취해지지 않을 경우 라틴아메리카의 GDP가 2075년까지 10% 감소, 금세기 말 경엔 16%까지 감소할 것**으로 전망했다. 첫 번째 시나리오에서는 2100년까지 GDP 감소가 3.5%로 억제될 수 있지만, 두 번째 시나리오시 2080년 5% 손실로 예상됐다.

한편, 탈탄소가 진행됨에 따라 2030-2060년 사이에 생산 손실이 가속화되고 악화될 것이며, 높은 인플레이션이 있을 것으로 예상했다.

출처 https://www.reuters.com/world/americas/climate-change-could-cost-latin-america-16-gdp-this-century-says-moodys-2023-03-06/

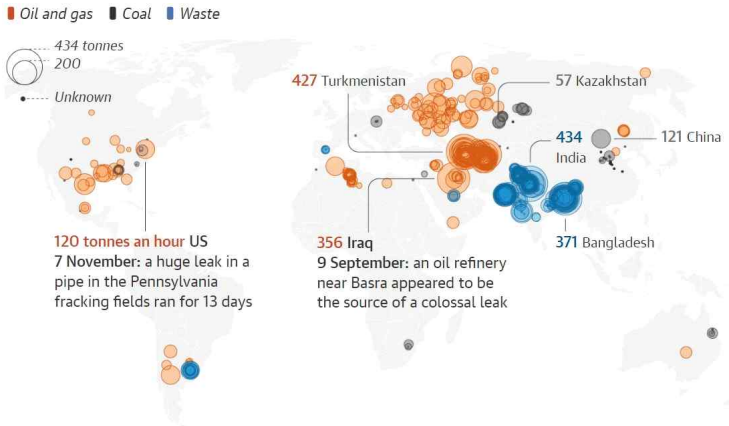
3. 환경기상

가. 2022년 전세계 메탄 배출 사건들 / 영국(3.6.)

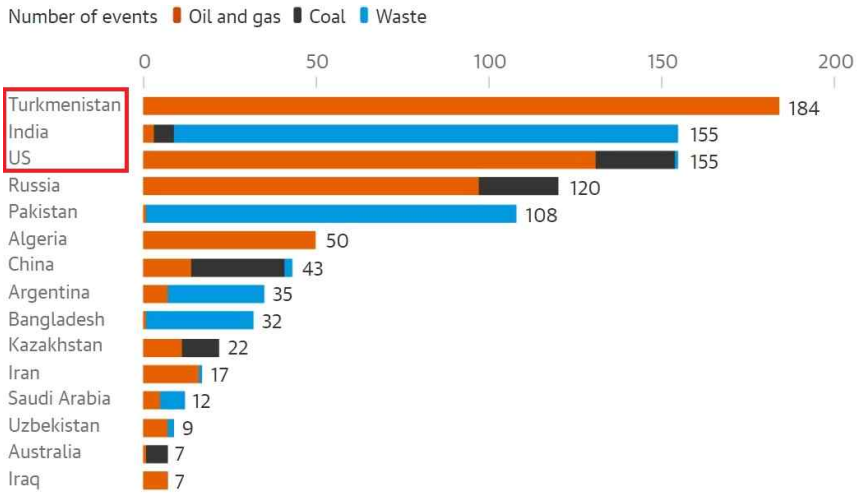
Guardian

런던에서 발행되는 일간지로 영국 유력지 중 하나로 꼽힘(출처: 두산백과)

메탄 배출 급증은 지구온난화 1.5℃ 이하 유지 목표에 큰 위협이 될 수 있다. Guardian은 **2022년 전 세계 주요 메탄 배출 사건**을 조사해 발표했다.



[주요 메탄 배출 사건 장소(ton/hr)]



[주요 메탄 배출 사건 발생 국가]

출처 https://www.theguardian.com/environment/2023/mar/06/revealed-1000-super-emitting-methane-leaks-risk-triggering-climate-tipping-points

작성자: 김인겸

나. 차량 배기가스 통제만으로 부족 / 영국(3.3.)

ULEZ

Ultra Low Emission Zone, 초저배출구역

NCAS

National Centre for Atmospheric Science, 영국 대기과학센터

BT 타워

British Telecom 타워, 영국 런던에 위치한 높이 190 m, BT 그룹 소유 타워(출처: Wikipedia)



영국 런던은 **2019년부터 ULEZ을 지정하여 대기오염 차량에 벌금을 부과**하고 있다. 이러한 노력과 코로나19 팬데믹의 영향으로 **2017년 대비 2021년 이산화질소 배출량은 70% 감소**한 것으로 나타났다.

그러나 **NCAS** 연구진은 이것만으로는 충분하지 않다는 연구 결과를 발표했다.

런던에 설치된 **BT 타워**를 이용해 **런던 중심부의 이산화질소 주요 오염원 두가지(교통, 난방 및 발전)의 배출 영향을 분석**했다. 코로나19의 영향으로 교통량이 크게 줄면서 대기질이 개선된 것은 이미 확인된 바 있으나, **코로나19로 인한 이동 감소 기간 동안 난방과 발전 배출이 이산화질소 배출을 주도**했으며, 이는 **교통 대책만으로는 충분하지 않음**을 보여준다.

연구진은 차량 배출 이산화질소 감축 정책이 효과를 보이고 있지만, 이를 넘어 초점을 넓힐 필요가 있다고 제안했다.

출처 https://ncas.ac.uk/london-observatory-reveals-traffic-reduction-success-but-points-to-future-pollution-challenge/

작성자: 김혜민

4. 관측/장비

가. 선상강수대 예측 슈퍼컴 가동 개시 / 일본(2.24.)

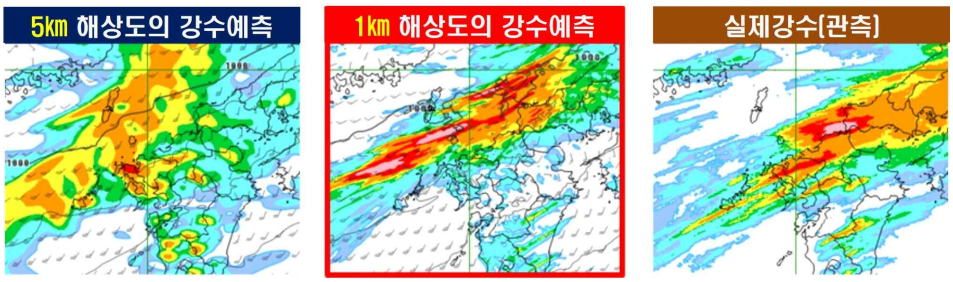
JMA
Japan Meteorological Agency, 일본 기상청

JMA는 현재의 **약 2배 계산능력을 갖는 슈퍼컴을 활용한 선상강수대 예측 시스템 운영을 3월 1일부터 개시**한다.

현재 선상강수대로 인한 호우 발생 가능성 판단에는 주로 중규모 모델의 계산결과를 이용해왔다. JMA는 **선상강수대를 구성하는 각각의 적란운을 정확히 표현하고 예측정확도를 향상**시키기 위해 보다 **세밀한 해상도로 계산이 가능한 슈퍼컴을 도입**했다.

이를 통해 **2023년에는 수평해상도 2㎞ 국지모델을 이용하여 반일 전 선상강수대로 인한 호우 발생 가능성 판단**이 가능해질 것으로 기대했으며, **2025년에는 1㎞로 고해상도화 하는 것을 목표로 수치모델 개발을 추진**할 예정이다.

JMA는 슈퍼컴의 높은 계산능력을 활용하여 수치모델 고도화를 이루고 방재활동 지원 강화를 위해 **2024년 개시 예정인 지방 단위 반일 전 예보를 시작으로 정보 개선을 순차적으로 이루어나갈 예정**이라고 전했다.



[수평해상도 1㎞로 고해상도화 한 국지모델 이미지]

출처 https://www.jma.go.jp/jma/press/2302/24b/20230224_press.pdf

작성자: 김혜민

5. 융합기상

가. 여왕벌(호박벌) 활동, 평균 5일 빨라져 / 스웨덴(3.2.)

봄이 오면 겨울을 난 여왕벌(호박벌)은 겨울잠에서 깨어나 몇 주 동안 둥지를 틀 장소를 찾는다. 그런데, **기온상승으로 인해 스웨덴에서 여왕벌의 첫 비행이 20년 전보다 평균 5일 빨라진 것으로 나타났다.** 오늘날 여왕벌은 더 따뜻한 기후, 둥지를 찾는 기간 동안의 먹이 부족, 과거와 다른 미기후 조건 때문에 겨울잠에서 훨씬 빨리 깨어날 수 있다.

연구진은 10종의 호박벌을 관찰하여 일부 종의 첫 활동 시기가 달라진 것을 발견했다. **식물의 개화시기와 벌의 활동기간이 일치하지 않으면, 충분한 먹이를 얻지 못할 위험**이 있다. 그리고 **호박벌의 개체수 감소는 농작물의 수분과 생태계의 기능에까지 영향을 미칠 수 있다.**

기후와 토지 사용의 변화는 생물학적 다양성을 위협하는 요소이다. 생물종마다 환경변화에 다르게 반응하기 때문에, 각각의 영향을 파악하는 것이 중요하다.

참고

'기상이변'에 맞선 꿀벌 보호에 농진청 등 5개 부처 맞손(연합뉴스, 3.2.)

https://www.yna.co.kr/view/AKR20230303039100055?input=1195m

근거 논문

Maria B. et al., **"Historical and citizen-reported data show shifts in bumblebee phenology over the last century in Sweden"**, *Biodiversity and Conservation*, 2023.

https://doi.org/10.1007/s10531-023-02563-5

출처 https://www.sciencedaily.com/releases/2023/03/230302093400.htm

작성자: 김인겸

나. 식물에서 발생하는 대기중 유해물질 / 미국(2.28.)

기후변화 가속화는 인간의 활동으로 인한 것 만은 아니다. 만약 **지구의 온도가 4℃ 상승하게 되면 BVOCs와 먼지가 14% 증가**할 것이라는 연구결과가 발표됐다.

BVOCs가 산소와 반응하게 되면 유기 에어로졸을 생성하여 유아 사망, 소아 천식, 성인 심장병 및 폐암을 유발할 가능성이 있는 것으로 나타났다. **BVOCs 발생 증가의 원인은 대기중 이산화탄소 증가와 온도 상승**이며, 이 두가지 요소는 **지속 증가할 것으로 예상**된다.

또한, **기온 상승으로 사막의 먼지가 전 세계로 퍼질 가능성**이 높아지며, 아프리카, 미국 동부 및 카리브해의 대기중 먼지 농도가 높아지고, 북아프리카도 강력한 서아프리카 몬순으로 인해 먼지 농도가 높아질 가능성이 있는 것으로 나타났다.

연구진은 "내연기관 차량을 전기차로 바꾸고, 인간의 활동으로 인한 온실가스 배출을 줄이는 노력은 할 수 있지만, **식물로부터 발생되는 유해물질과 먼지 발생 증가는 우리가 조절할 수 있는 부분이 아니다."라고 강조**하며, 미래에는 공기청정기가 필수가 될 것이라고 우려했다.

BVOCs

Biogenic Volatile Organic Compounds, 생물 유래 휘발성유기화합물. VOCs는 낮은 분자량과 높은 증기압으론 상온에서 대기중으로 쉽게 기화되어 가스형태로 존재하는 유기화합물을 의미. 식생, 토양 및 바다 등에서 자연적으로 방출되는 BVOCs와 화석연료 연소, 자동차 베기가스 등 인간의 활동에 의해 방출되는 인위적 휘발성유기화합물(AVOCs, Anthropogenic)로 구분되며 대기중 존재하는 VOCs의 농도는 BVOCs가 약 92%, AVOCs가 약 9% 차지(출처: 산림과학원 '수목의 생물 유래 휘발성유기화합물 방출 특성과 대기 환경에 미치는 영향, 2021)

근거 논문

James G. et al., **"The projected future degradation in air quality is caused by more abundant natural aerosols in a warmer world"**, *Communications Earth & Environment*, 2023.

https://doi.org/10.1038/s43247-023-00688-7

출처 https://www.sciencedaily.com/releases/2023/02/230228075733.htm

작성자: 김혜민

PART 03
웹 크롤링

포털사이트 - '기상청' 뉴스 검색 및 분석

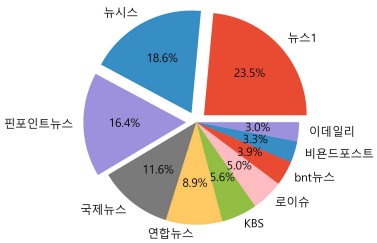
[기간: 2023.2.24.-2023.3.9.]

웹 크롤링

조직적, 자동화된 방법으로 월드와이드웹을 탐색하는 작업

- 검색어: 기상청, 기상지청
- 출처: 네이버 뉴스
- 수집: 총 2,721개(뉴스 제목)
  - · 추출된 단어 개수: 41,580개
  - · 추출된 단어 종류: 2,342개
- 프로그램: 파이썬

※ 뉴스 게시 상위 10개 언론사

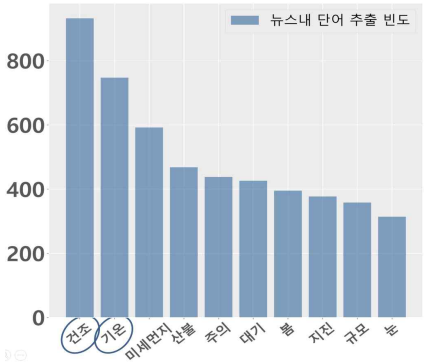


□ 뉴스 자료 분석 시각화

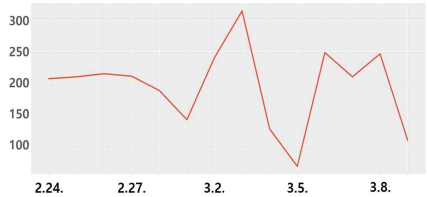
○ 뉴스 제목 워드클라우드



○ 출현빈도 상위 10개 단어



○ 일별 '기상청' 뉴스 수 추이



○ 일별 최빈출 단어

2.24.	25.	26.	27.	28.	3.1.	2.
눈	눈	건조	건조	건조	건조	건조
3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
지진	건조	미세먼지	경칩	건조	기온	산불

□ 기온 오르면서 대기 건조해져 산불 위험 상승

○ 주요 키워드 별 뉴스 샘플

키워드	뉴스 제목	언론사	발표일
건조	건조 특보에 '양간지풍' 겹쳐…산불위험 '최고조'	YTN	3.8.
	올해 산불 40%가 최근 1주일 집중…건조·강풍에 위험 고조	KBS	3.3.
	삼일절 '산불 비상'…건조특보 속 강풍	KBS	3.1.
	폭설 이틀 만에 다시 건조특보…동해안 산불위험 '비상'	연합뉴스	2.27.
기온	최고기온 21도 '무더운' 경칩…기후위기에 봄꽃 조기 개화	헤럴드경제	3.7.
	개구리가 잠 깨는 '경칩'…낮 최고기온 20도로 따뜻	세계일보	3.6.
	아무리 더운 나라지만…2월부터 '찜통더위' 인도, 122년만의 최고기온	문화일보	3.1.
	제주 기온 '뚝'…강풍에 체감온도는 더 낮아	뉴시스	2.25.

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