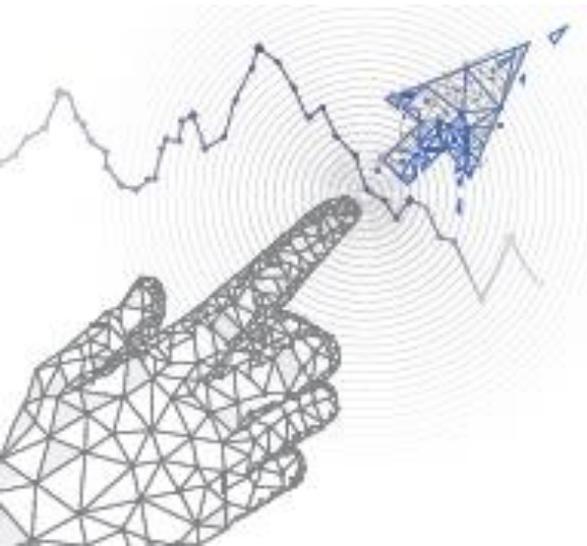


2019.10.04  
브라운백 세미나

# 미래환경변화의 baseline - 기후, 오염, 분쟁

국회미래연구원  
김은아



Disclaimer: 본 발표 내용은 발표자 개인의 분석결과이며,  
국회미래연구원의 공식 견해가 아님

# 목차

1. 미래환경변화 예측과 **Baseline** 분석
2. 기후변화
3. 환경오염
4. 환경분쟁
5. **Baseline** 분석 이후



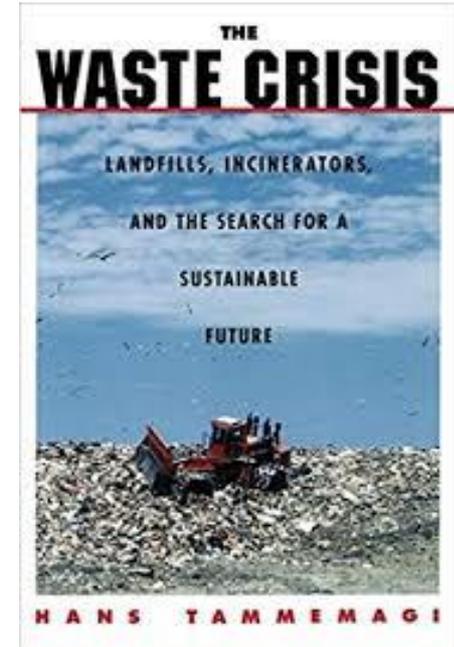
## 1. 미래환경변화 예측과 Baseline 분석



# 미래환경



영화 'The day after tomorrow (2004)'



Tammemagi, H. Y. (1999). Oxford university press.



출처: <https://usgreentechnology.com>



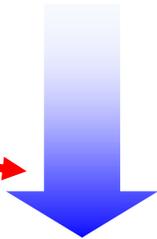
출처: [www.thenation.com](http://www.thenation.com)

# 미래환경변화 예측 방법

전통적인 예측 방법

증거  
(fact, evidence)

조건  
(conditions)



결론

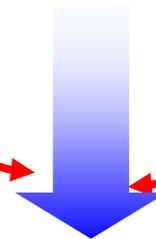
v.s.

미래학에서의 예측방법

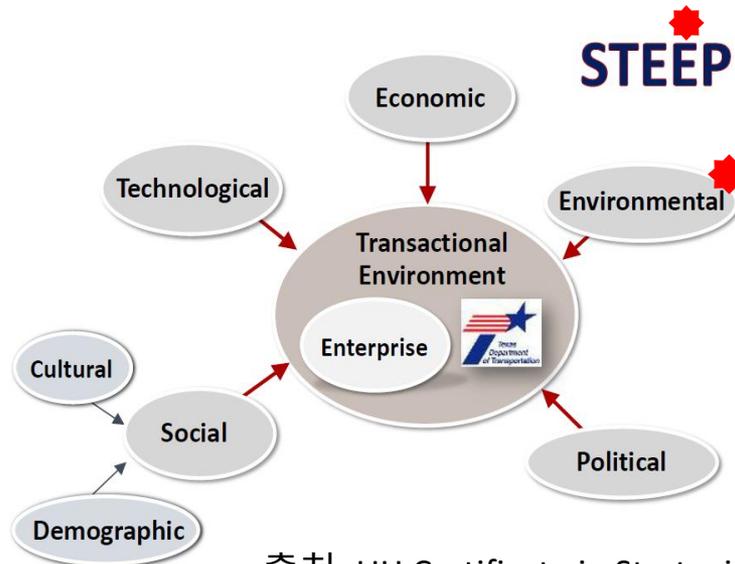
증거  
(fact, evidence)

가정  
(assumption)

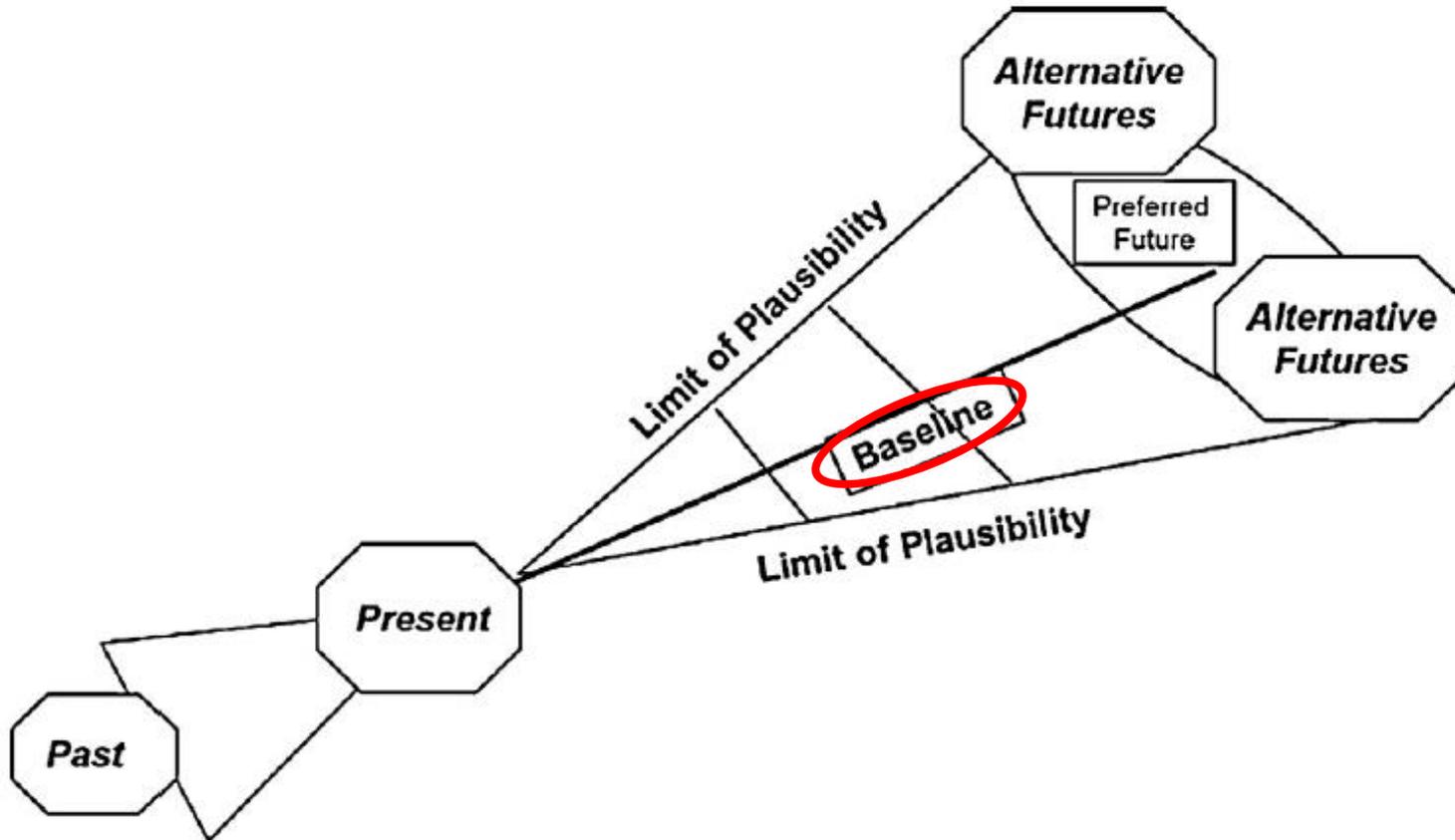
경험, 지혜  
(empirical knowledge)



가능한  
시나리오s



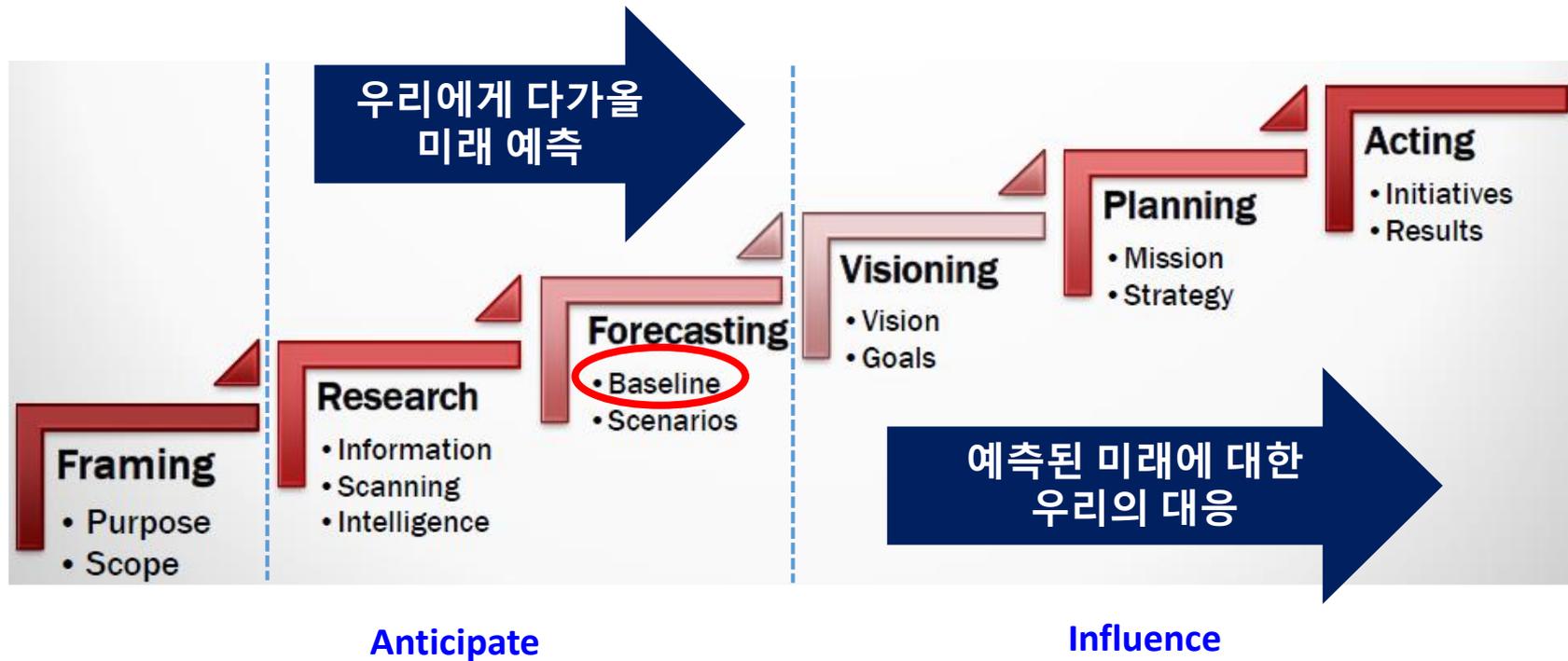
# 여러 개의 미래



Hines, A., & Bishop, P. C. (2013). Framework foresight: Exploring futures the Houston way. *Futures*, 51, 31-49.

# 미래환경변화 예측 방법

## [Foresight 방법론]



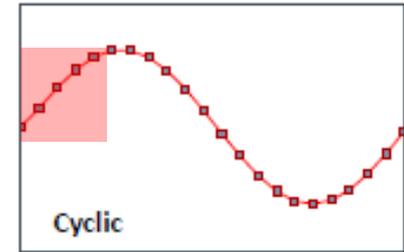
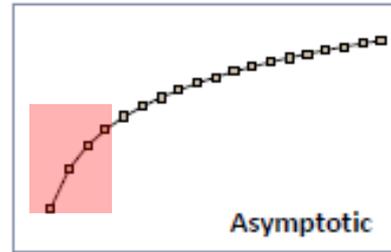
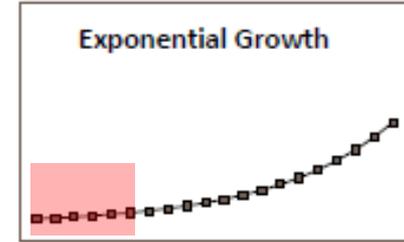
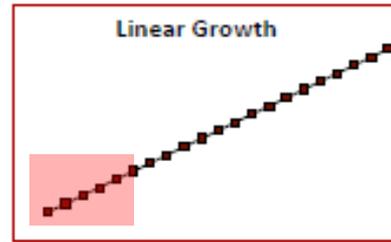
출처: UH Certificate in Strategic Foresight 발표자료 중

# Baseline 도출

## [필요 정보]

Baseline 도출 근거	예시
불변조건 (constant)	<ul style="list-style-type: none"> <li>봄·가을 편서풍</li> <li>연평균기온(예측 기간이 짧은 경우)</li> </ul>
과거트렌드 (trend)	<ul style="list-style-type: none"> <li>가솔린 소비 증가</li> <li>CO<sub>2</sub> 배출 증가</li> <li>하이브리드, 전기차 소비 증가</li> <li>일인당 물소비량 증가</li> </ul>
향후계획 (plan)	<ul style="list-style-type: none"> <li>온실가스 배출 감축 대책</li> <li>배출권거래제운영 계획</li> <li>녹색산업 육성</li> </ul>

## [변화의 타입(모델)]



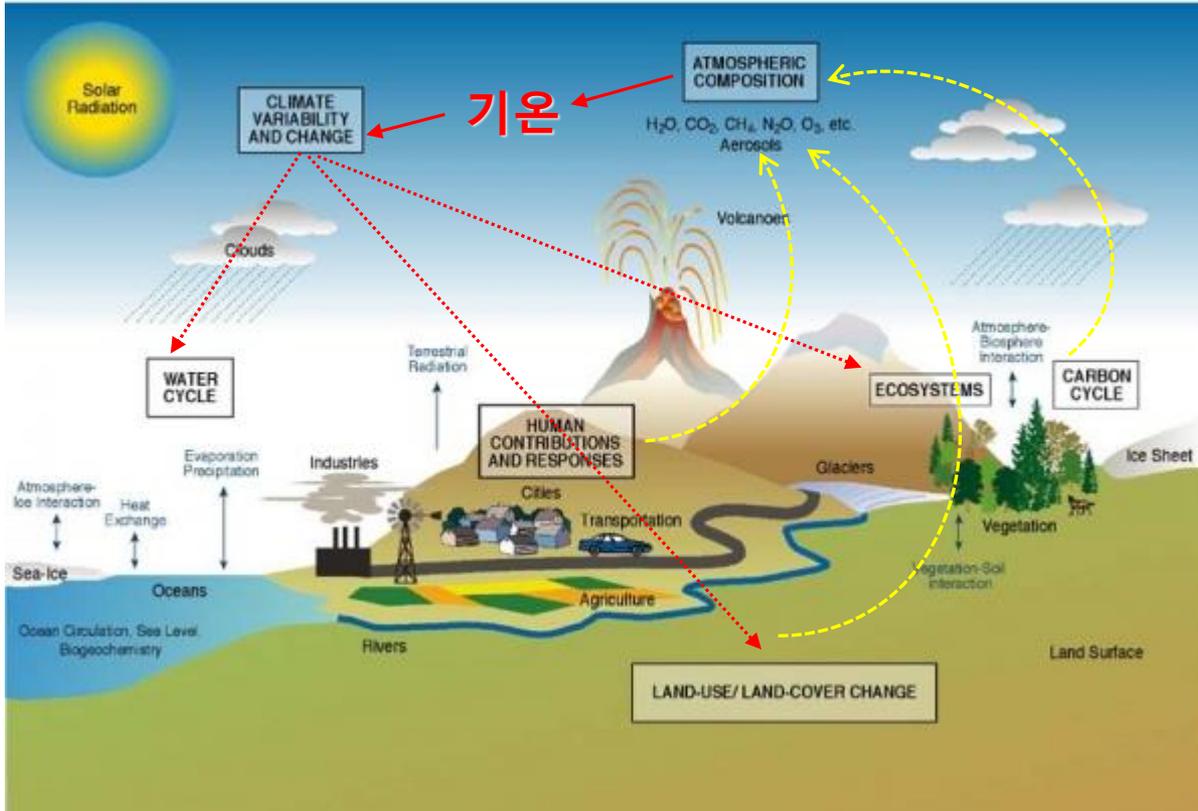
출처: UH Certificate in Strategic Foresight 발표자료 중

**전문가의 통찰력이 필요한 영역**

## 2. 기후변화



# 기후변화-시스템적 관점



[주요변수]

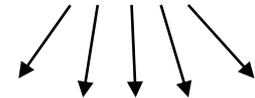
온실가스



기온



기후현상



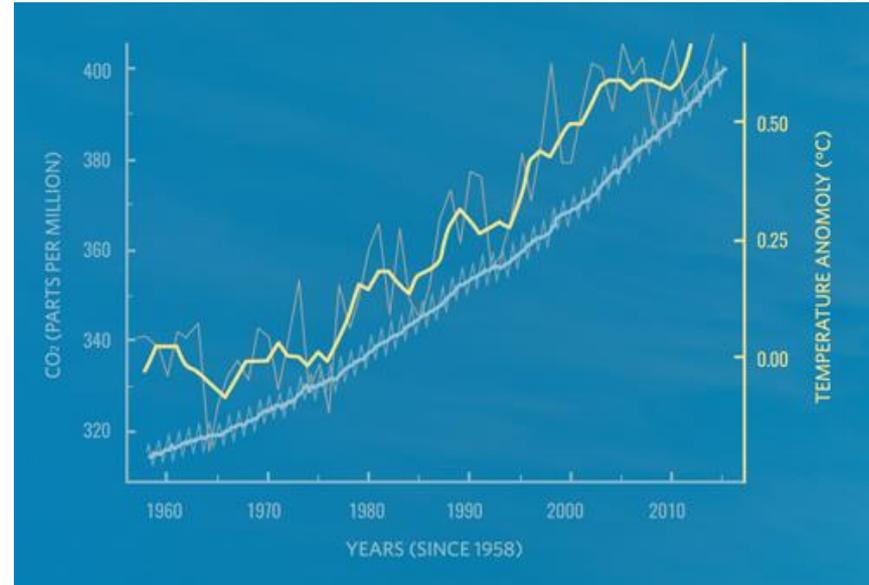
출처: [www.globalchange.gov](http://www.globalchange.gov)

# 과거트렌드

## 기온 vs. 대기중 이산화탄소 농도

- 1980년 이후 약 0.8 °C 상승
- CO<sub>2</sub> 농도 지속 상승

출처: <https://climate.nasa.gov>



## 해수면 상승 추세

- 2017년 해수면: 1880년 대비 약 24cm 상승
- 2100년까지 약 1m 상승 예상

출처: <https://climate.nasa.gov>



국제

## [파리 기후변화협정(post 2020)]

- 산업화이전 대비 기온상승 2°C 미만 유지 목표
- 선진국 뿐만 아니라 개도국도 감축의무 대상국에 포함
- 개도국 기술 및 재정지원
- 국가별 자발적감축목표(NDCs) 5년마다 검토·수정

국내

## [제2차 기후변화대응 기본계획\*]

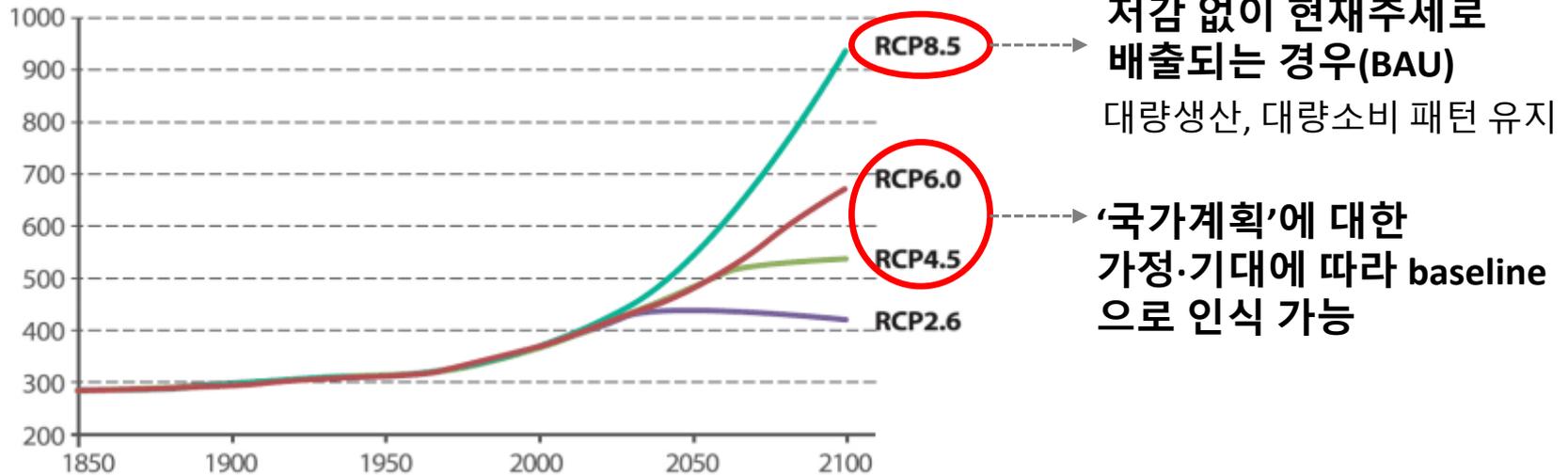
\* 2019.09.10 보도자료 참고

- 석탄발전 감축 및 재생에너지 확대
- 에너지 효율개선 및 신기술 보급
- 건축물 성능개선 및 기준강화
- 친환경차 확산

향후계획의 효과에 대한  
개별 전문가의 판단은 실질  
baseline에 영향을 줌

# 기후환경 baseline

## 변화의 타입(모델)



출처: 기후변화 시나리오를 알면 미래가 보인다, 2012, 기상청

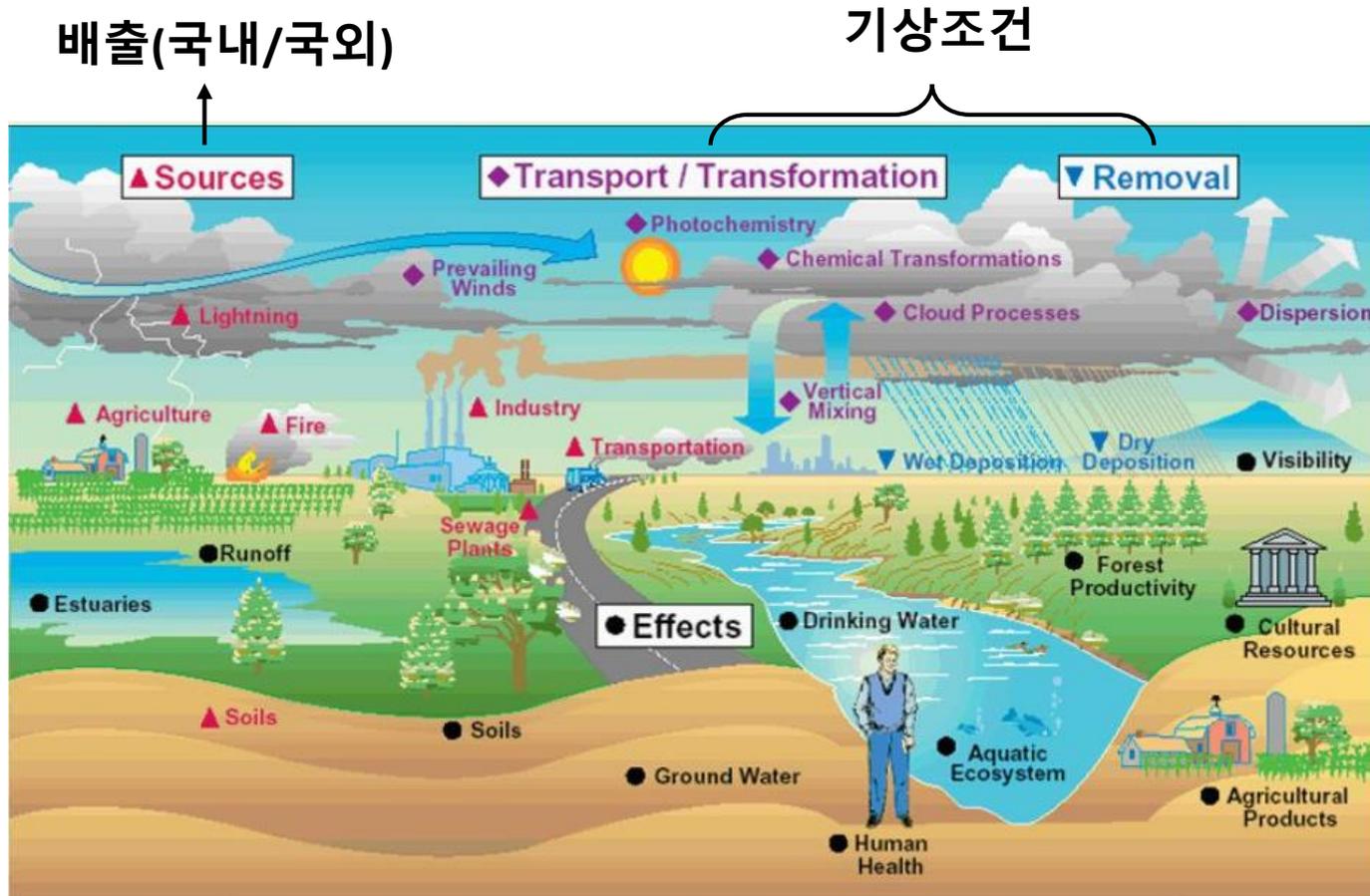
### 한반도 기후변화가 심각하게 진행(RCP8.5~6.0)

- 기후변화에 대한 소극적 대응(투자 부족)
- 이상기상현상으로 인한 피해 급증
- 생태계 위기 심화

참고자료: 국회미래연구원(2018) 미래 시나리오 및 정책변수 도출 연구(기후변화환경분야)



# 환경오염-시스템적 관점



배출(국내/국외)

기상조건

[주요변수]

배출  
(국내/국외)

기상조건  
(생성)

기상조건  
(제거)

오염물질  
농도

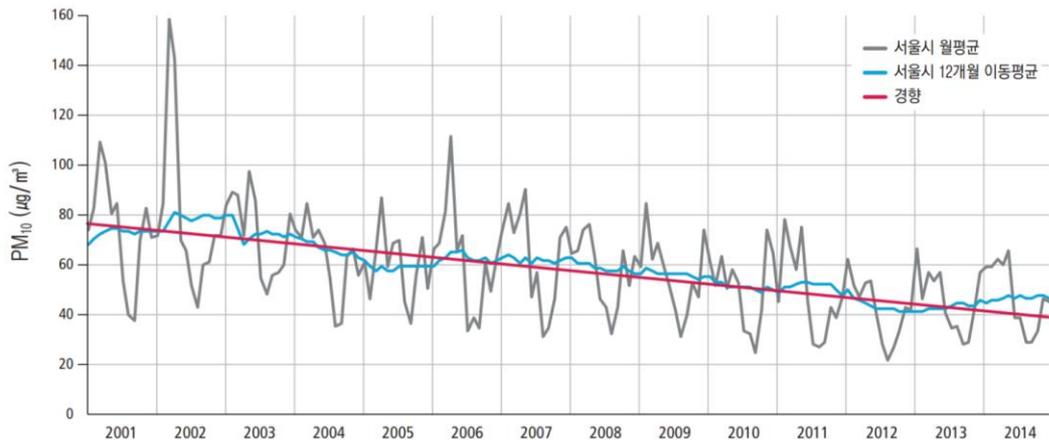


인체·생태  
건강영향

출처: <http://www.earthlyissues.com/airpollution.htm>

# 과거트렌드

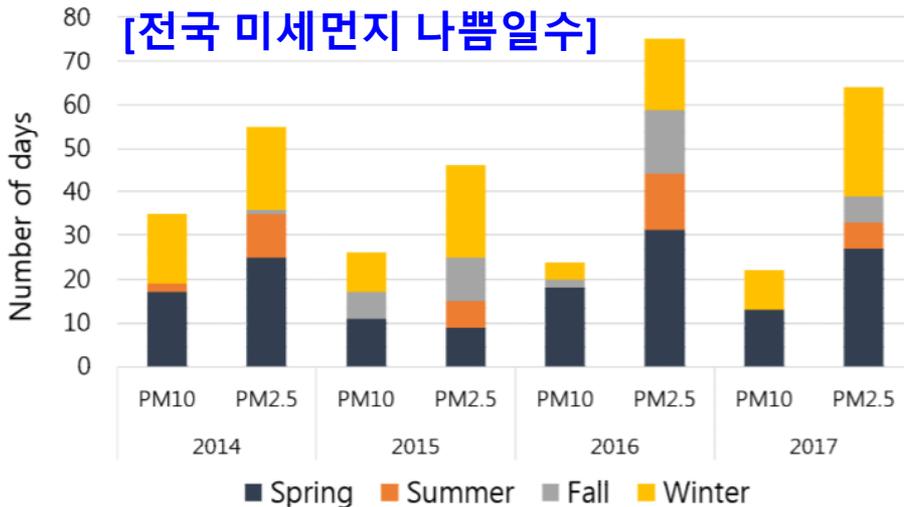
서울의 미세먼지(황사 포함) 연평균 농도 추이



출처: 환경부(2016) 미세먼지, 도대체 뭘까?

- 전반적으로 미세먼지 오염도 낮아지는 추세
- 그러나 미세먼지(PM<sub>2.5</sub>) 나쁨일수는 줄지 않는 추세

[전국 미세먼지 나쁨일수]



출처: 정민희. (2019). 한국생태환경건축학회 논문집, 19(1), 69-74.

[서울(1~2월) 고농도 미세먼지]



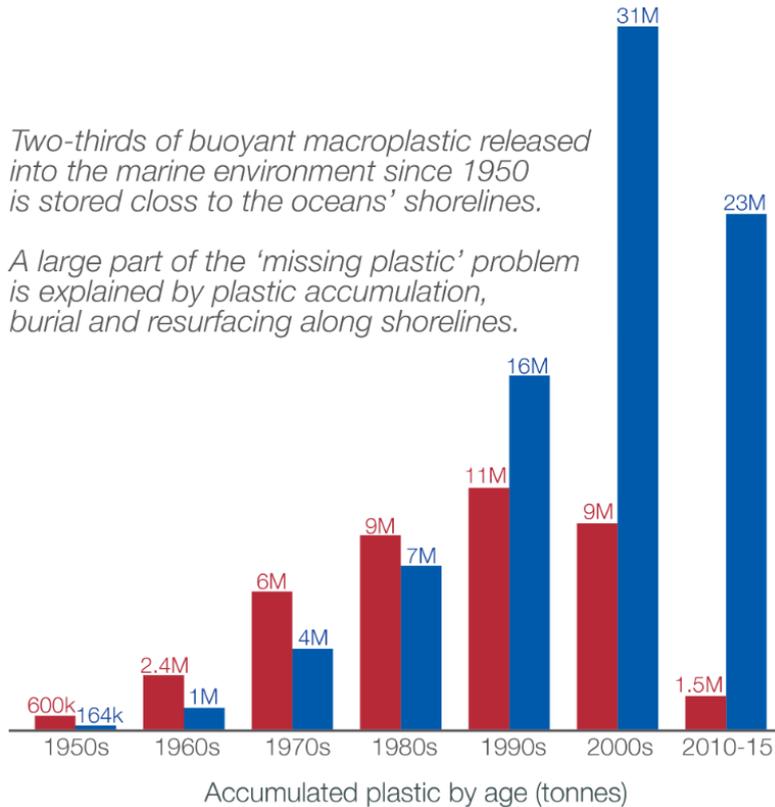
그림출처: 경향신문(2019.03.06 일자)  
데이터출처: 보건환경연구원

# 과거트렌드

## [플라스틱오염(해안가)]

**Shoreline**  
Dry lands

Total from 1950 to 2015:  
82M tonnes macroplastic  
40M tonnes microplastic



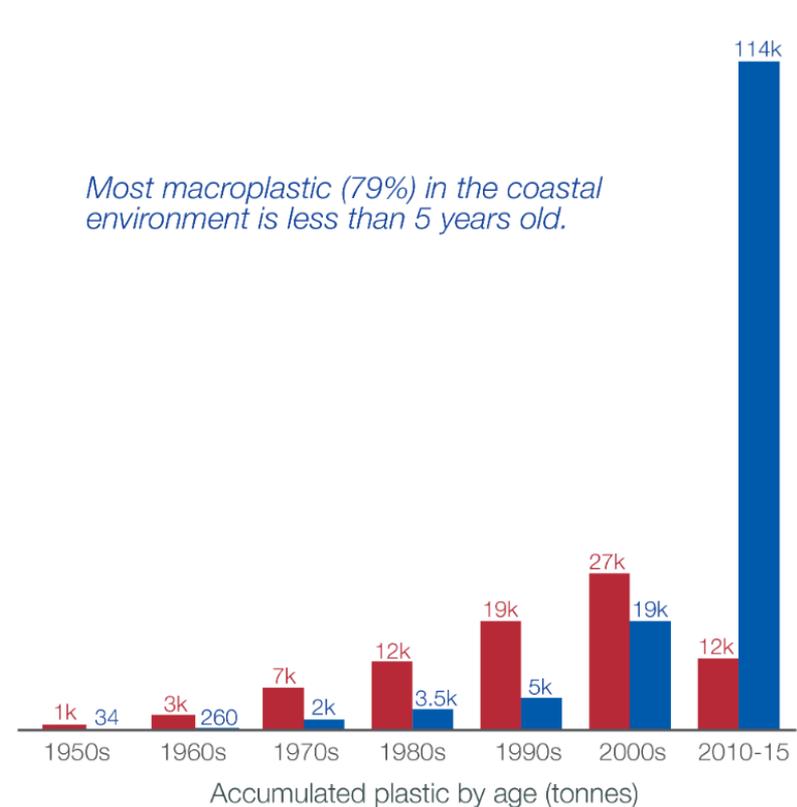
Two-thirds of buoyant macroplastic released into the marine environment since 1950 is stored close to the oceans' shorelines.

A large part of the 'missing plastic' problem is explained by plastic accumulation, burial and resurfacing along shorelines.

## [플라스틱오염(연안해역)]

**Coastal**  
Shallow waters (<200m)

Total from 1950 to 2015:  
150,000 tonnes macroplastic  
80,000 tonnes microplastic



Most macroplastic (79%) in the coastal environment is less than 5 years old.

이미지 출처: ourworldindata.org

데이터 출처: Lebreton et al. (2019) *Scientific reports*, 9(1), 1-10.

국제

## [해외 환경정책]

- 중국: 수정 헌법에 국가발전이념으로 '생태문명건설' 명기 & 생태환경부(6개 부처 환경보호 관련업무 통합) 신설
- 중국: 수입폐기물 감소 정책
- 일본: 기후변화적응법 의회 통과(2018)
- 일본 5차 에너지기본계획: 에너지 가격안정 및 에너지 자립도 강조

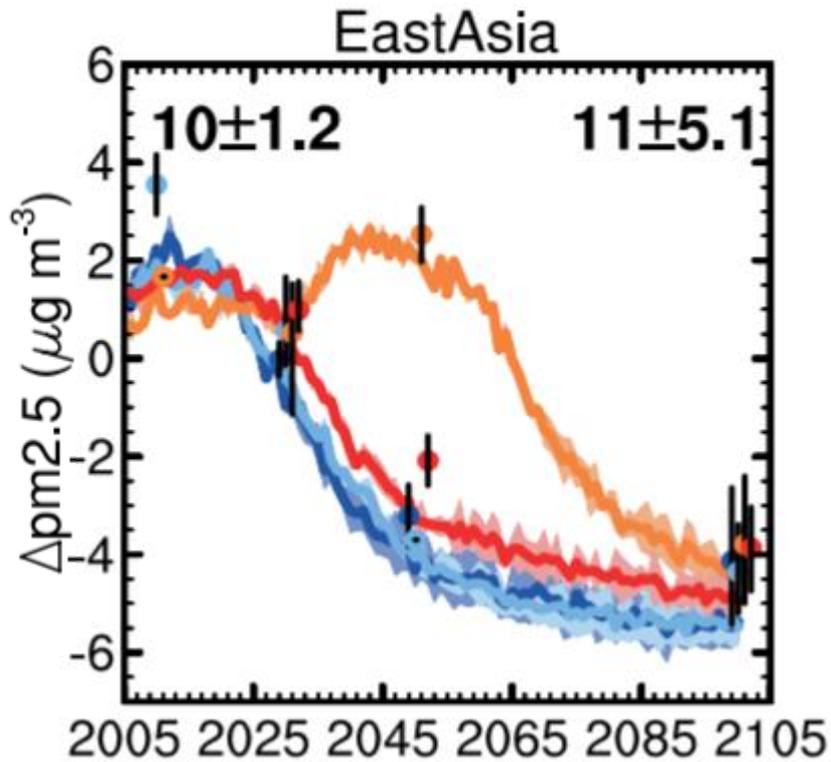
국내

## [친환경 정책]

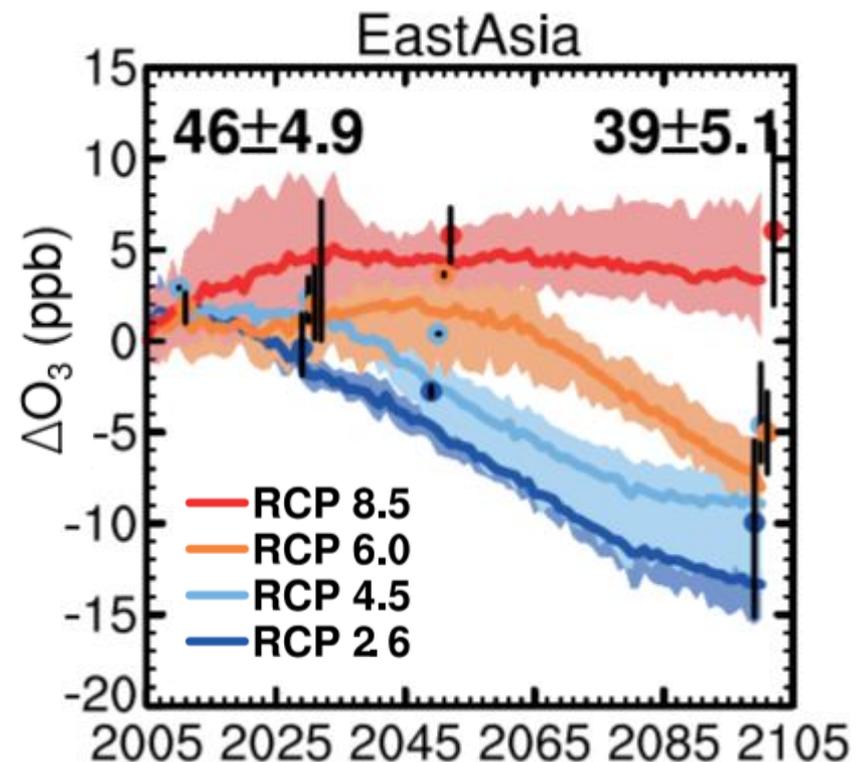
- 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(2019.9.27 시행)
- 대기오염 총량관리제 전국 확대
- 자원순환기본계획 시행(2018~)
- 포장재 등급평가 의무화, 1회용품 과태료상향 등

# 환경오염 baseline

[미세먼지오염도 예측]



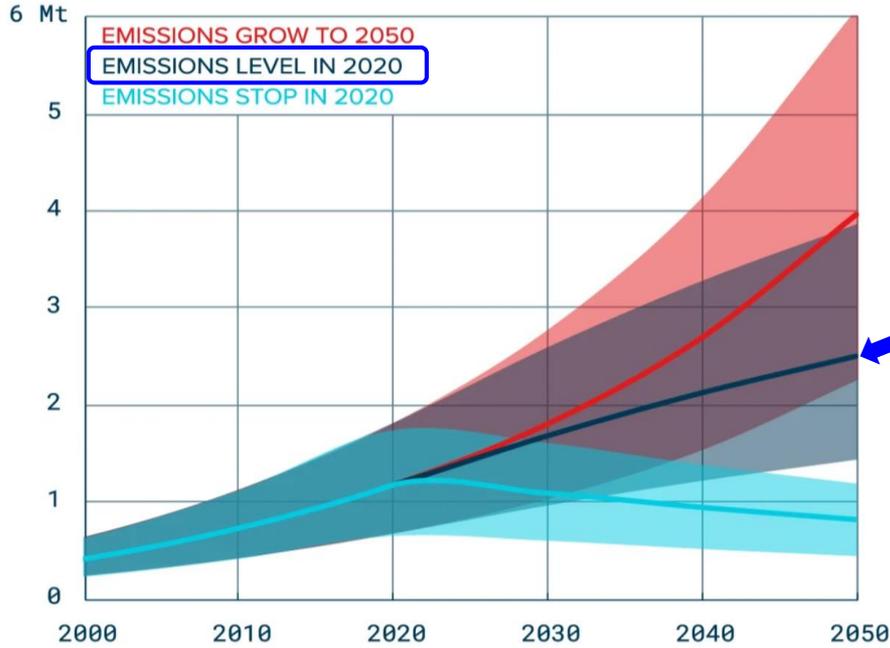
[오존오염도 예측]



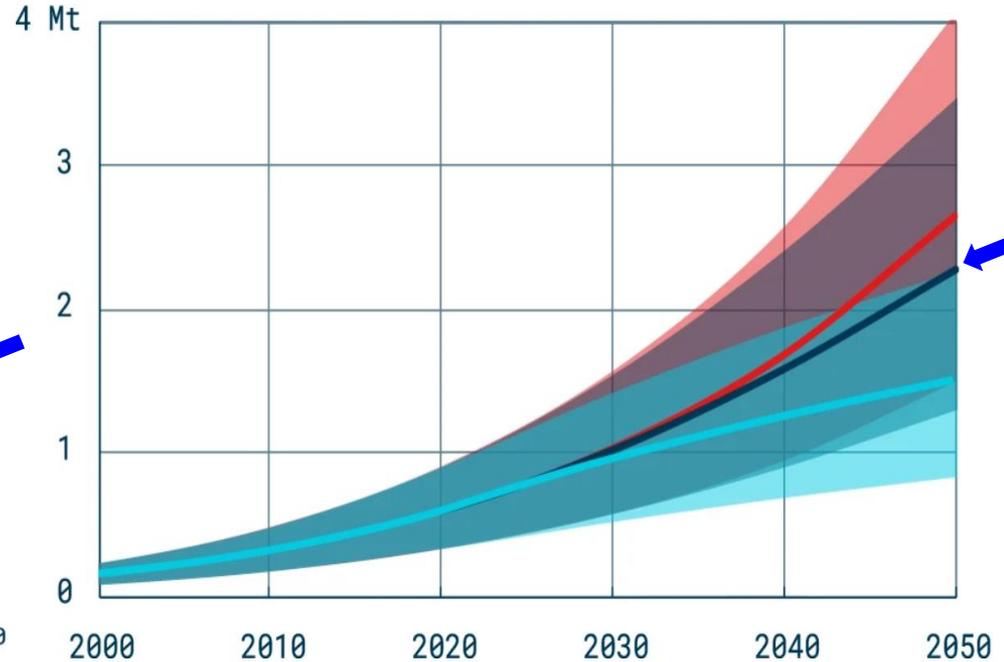
Kirtman et al. "Near-term climate change: projections and predictability." (2013).

# 환경오염 baseline

## [플라스틱오염도 예측]



## [미세플라스틱오염도 예측]



Lebreton et al. (2019) *Scientific reports*, 9(1), 1-10.

### 미세먼지 문제 완화, 플라스틱 폐기물 문제 심화

- 국내미세먼지 오염은 서서히 감소
- 세계플라스틱 생산량 증가
- 국내 플라스틱 불법투기에 의한 해양오염 심화
- 특히 중국인근 해역 플라스틱 오염문제 심화

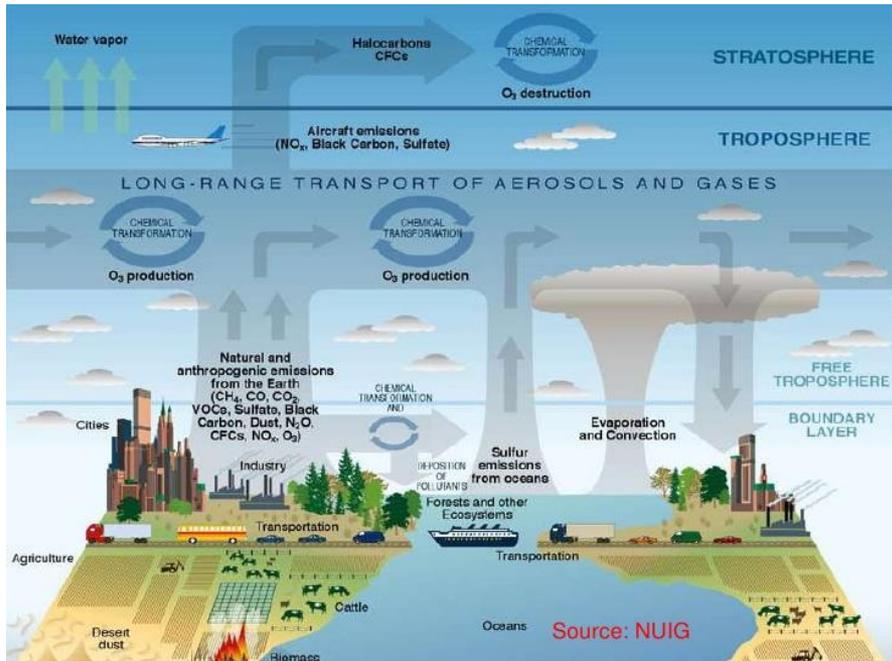
참고자료: 국회미래연구원(2018) 미래 시나리오 및 정책변수 도출 연구(기후변화환경분야)

## 4. 환경분쟁



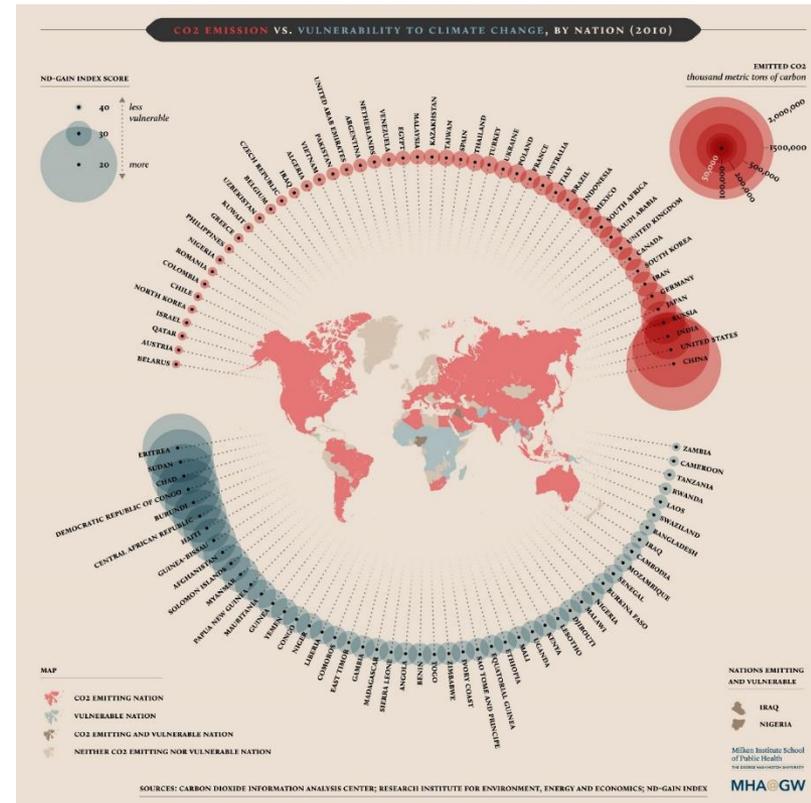
# 환경분쟁-시스템적 관점

## 대기오염물질의 국경간 이동



출처: United States Climate Change Science Program (Illustrated by P. Rekaewicz).

## 이산화탄소 배출국가 vs. 취약 국가



출처: <https://mha.gwu.edu/climate-change-emissions-data/>

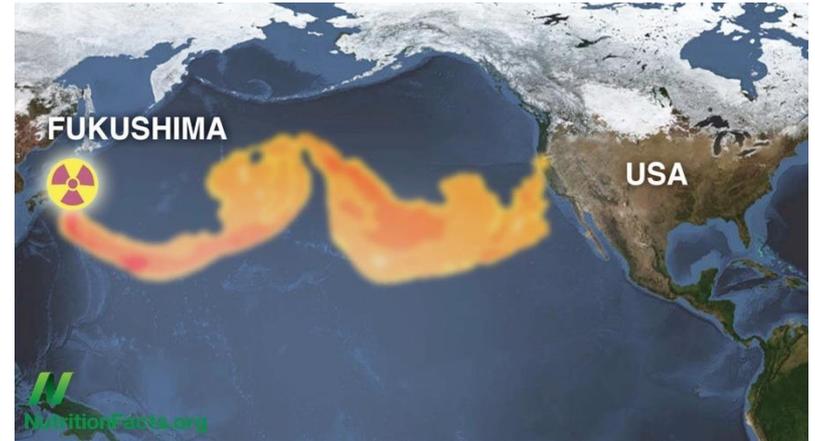
# 환경분쟁-시스템적 관점



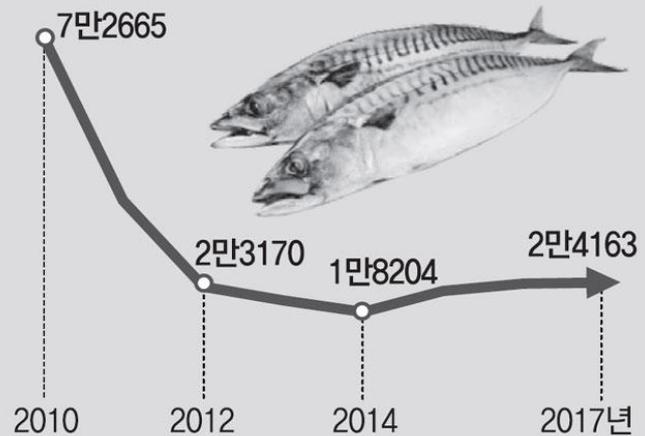
과거: 환경이슈는 별도의 영역 →

현재: 정치·경제와 맞물린 복합 시스템

## [후쿠시마 오염수 이동]



일본산 수산물 수입량 단위: t

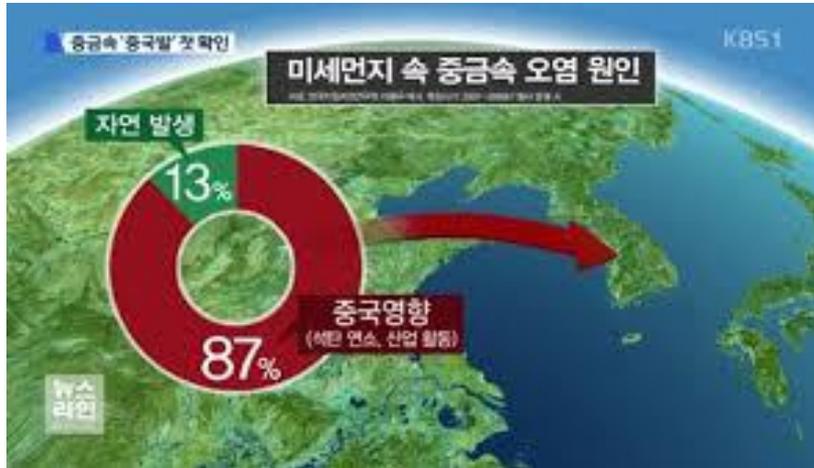


자료: 식품의약품안전처

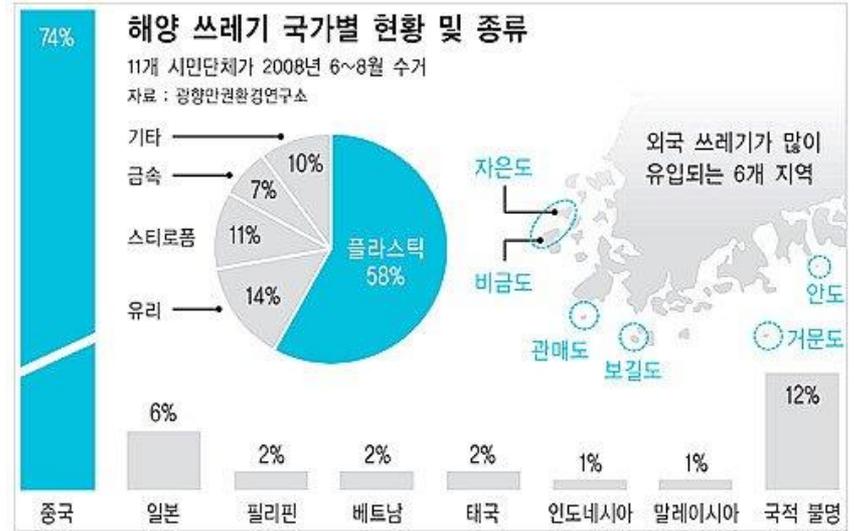
이미지 출처: <http://www.donga.com>

# 과거트렌드

## 국내 환경에 대한 국외영향 사례 증가



출처: KBS 미세먼지 중금속 관련보도 화면캡처.



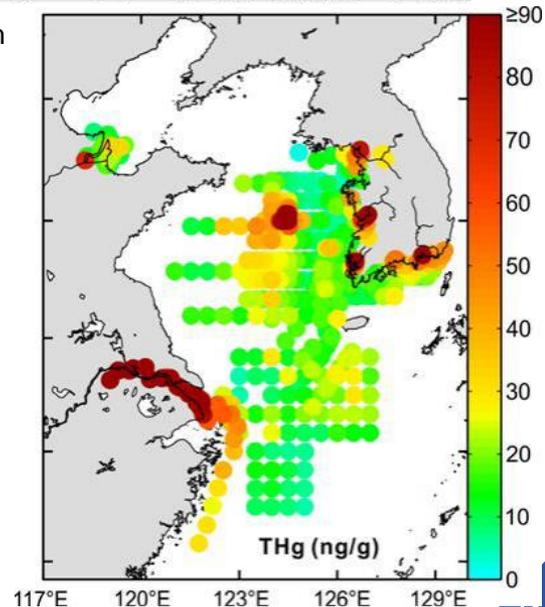
출처: 뉴시스 news.joins.com



출처: <http://www.munhwa.com>

## [중국발 수은오염]

Kim et al. (2018) *Marine pollution bulletin*, 128, 428-437.



# 과거트렌드

## [황사피해방지종합대책안(2008)]

- 황사 조기경보체제 강화
- 황사대응 매뉴얼 개발·보급
- 한중일 황사협력강화
- 조림사업 지속 추진



출처: 환경부(2016) 미세먼지,도대체 뭘까?

V.S.



출처: <http://www.greenpostkorea.co.kr>



출처: <http://www.ohmynews.com>

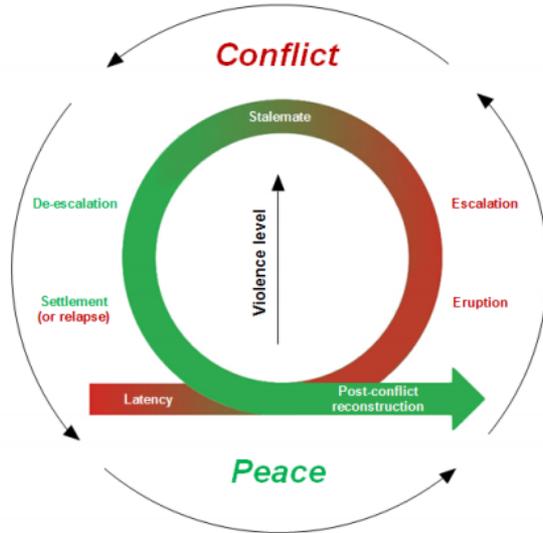
## [국제환경 협력]

- 2018년 동북아청정대기파트너십(NEACAP) 출범
  - 대기오염 모니터링 및 연구협력
  - 정책제언 및 정책 협의 추진
- OECD 환경정책위원회를 통한 환경성과평가
- 한-미 환경협의회 통한 미세먼지 모니터링, 해양쓰레기 관리 등

# 기후환경 baseline

## 2. 환경분쟁 해결방법 모색

## 3. 환경분쟁 해결



## 1. **현상태:** 환경이슈가 분쟁을 촉발

## 4. 환경을 분쟁방지 틀로 활용

Dresse et al. (2016) THESys Discussion Paper No.2016-2

### 국제분쟁 심화

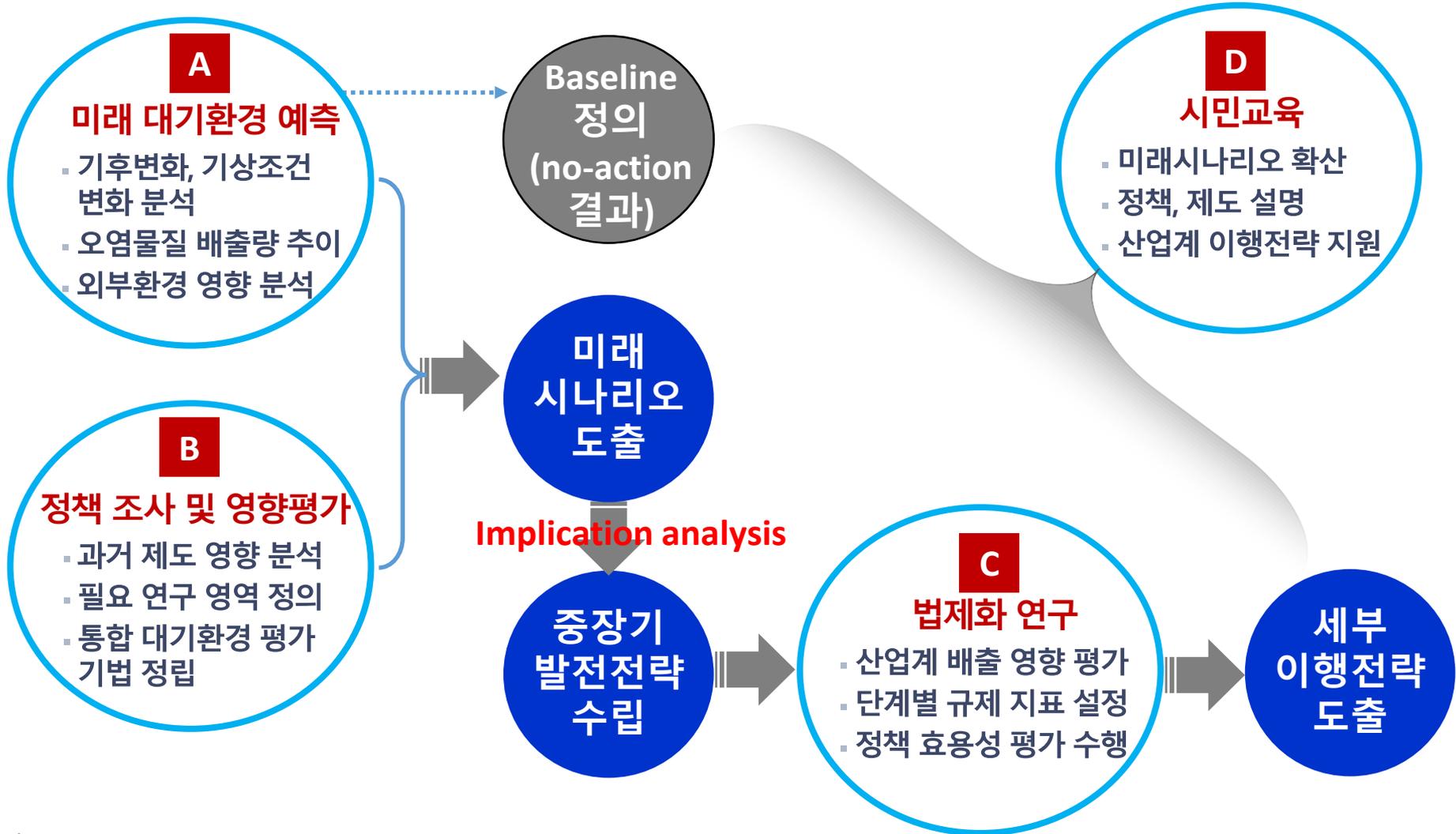
- 국내 환경오염의 국외영향 증가
- 건강 및 안전위험이 국내 정치에 압력으로 작용
- 환경분쟁이 무역분쟁 등으로 확대

## 5. Baseline 분석 이후

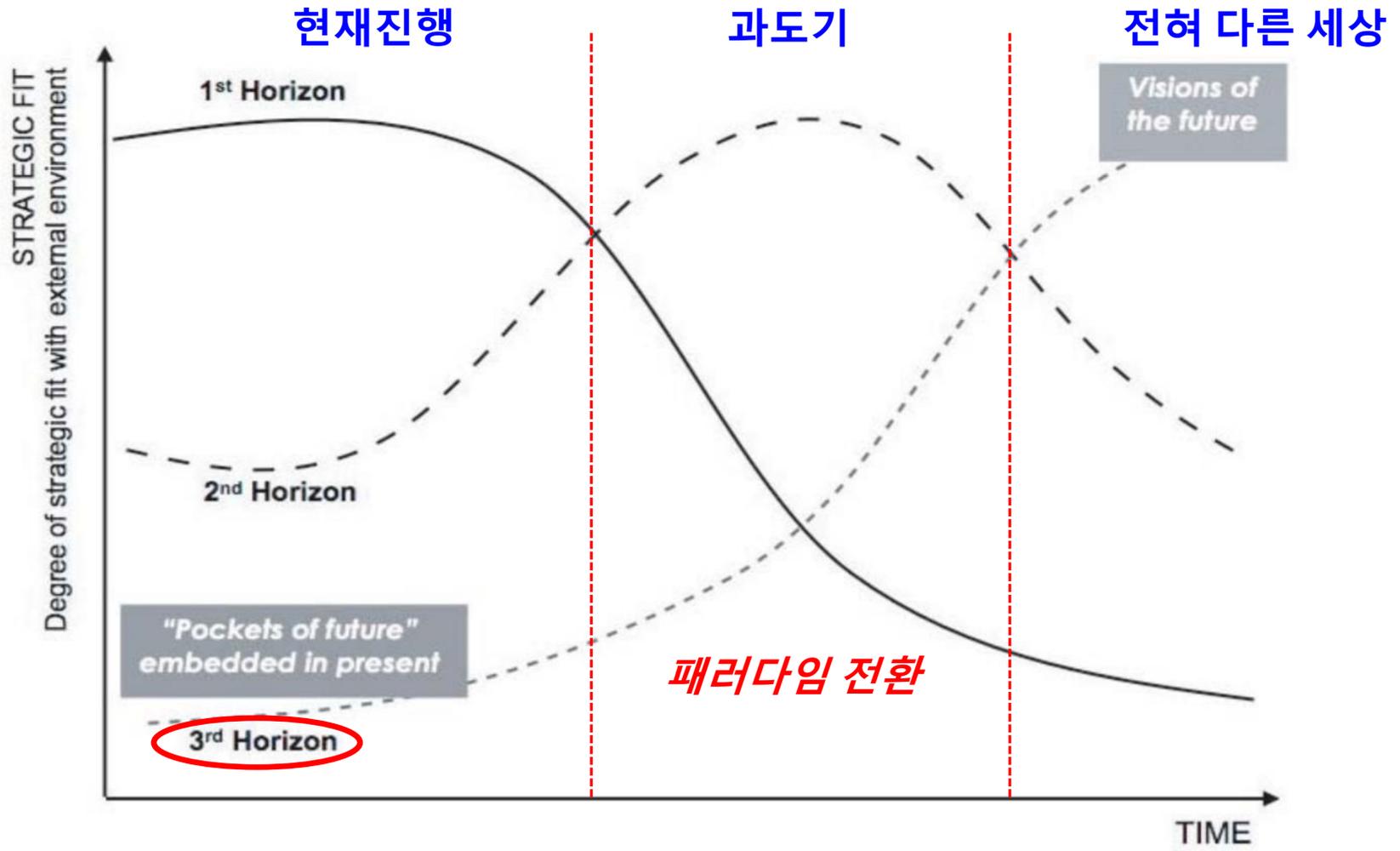


# Baseline을 넘어 대안적 미래로

[예시: 대기환경 개선을 위한 roadmap]



# Beyond 2050



Curry and Hodgson (2008). Journal of Futures Studies, 13(1), 1-20.

## Q & A

