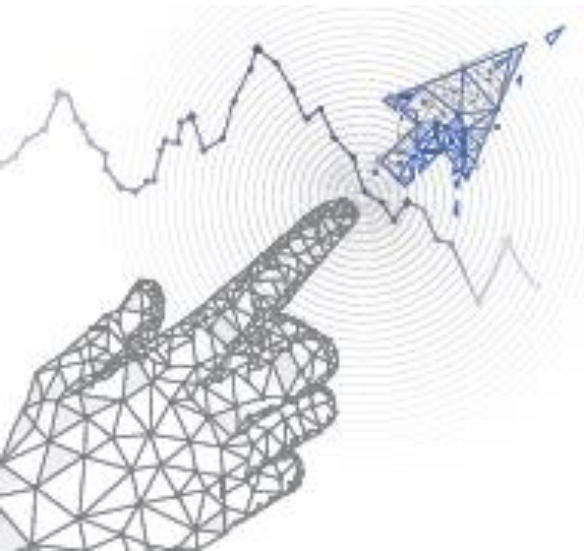


2019.10.04
브라운백 세미나

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>



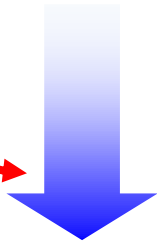
출처: www.thenation.com

미래환경변화 예측 방법

전통적인 예측 방법

증거
(fact, evidence)

조건
(conditions)



결론

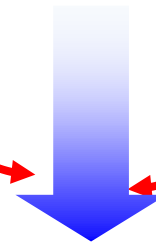
v.s.

미래학에서의 예측방법

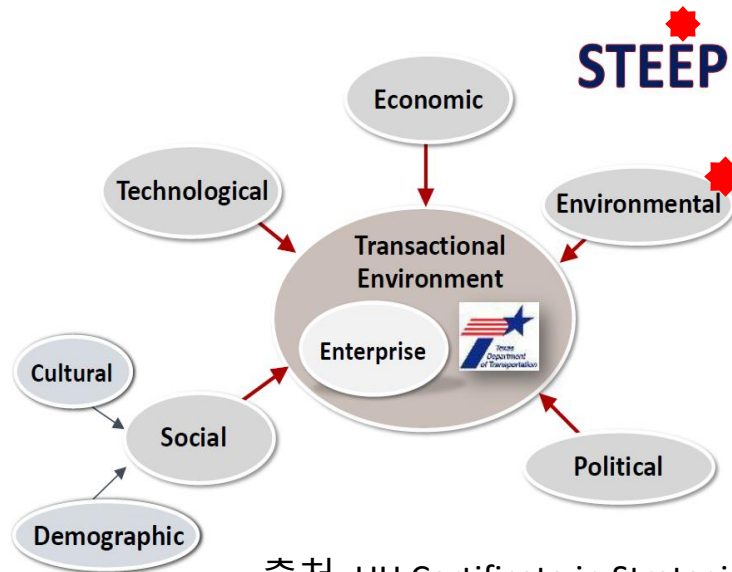
증거
(fact, evidence)

가정
(assumption)

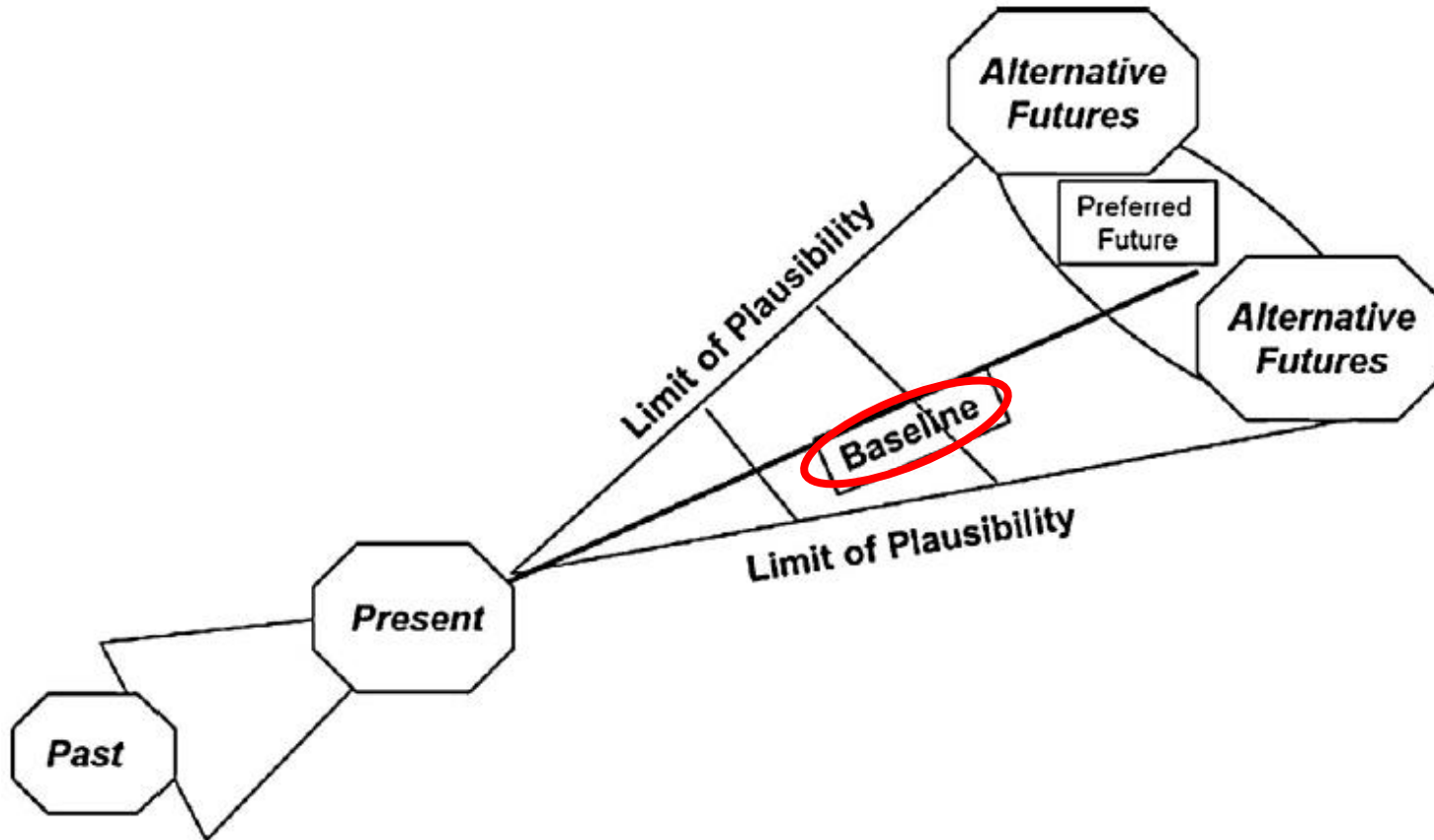
경험, 지혜
(empirical knowledge)



가능한
시나리오s



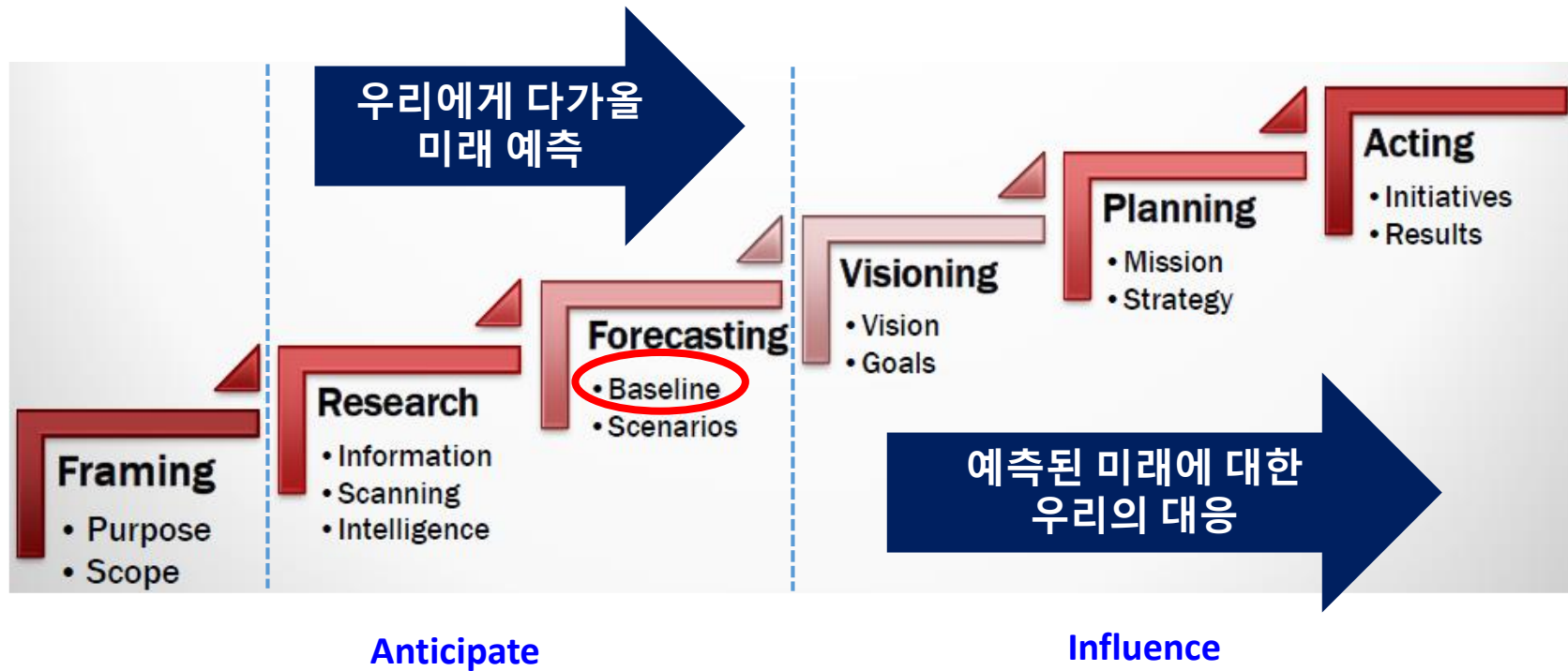
여러 개의 미래



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

미래환경변화 예측 방법

[Foresight 방법론]



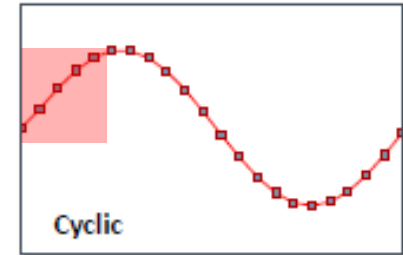
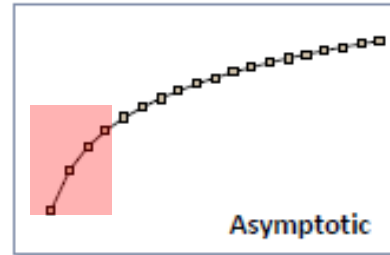
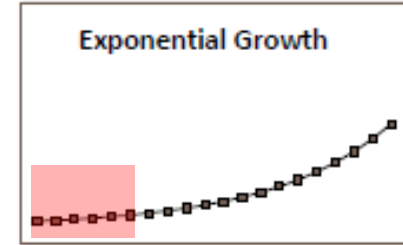
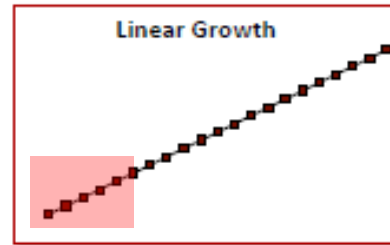
출처: UH Certificate in Strategic Foresight 발표자료 중

Baseline 도출

[필요 정보]

Baseline 도출 근거	예시
불변조건 (constant)	<ul style="list-style-type: none"> 봄·가을 편서풍 연평균기온(예측 기간이 짧은 경우)
과거트렌드 (trend)	<ul style="list-style-type: none"> 가솔린 소비 증가 CO₂ 배출 증가 하이브리드, 전기차 소비 증가 일인당 물소비량 증가
향후계획 (plan)	<ul style="list-style-type: none"> 온실가스 배출 감축 대책 배출권거래제운영 계획 녹색산업 육성

[변화의 타입(모델)]



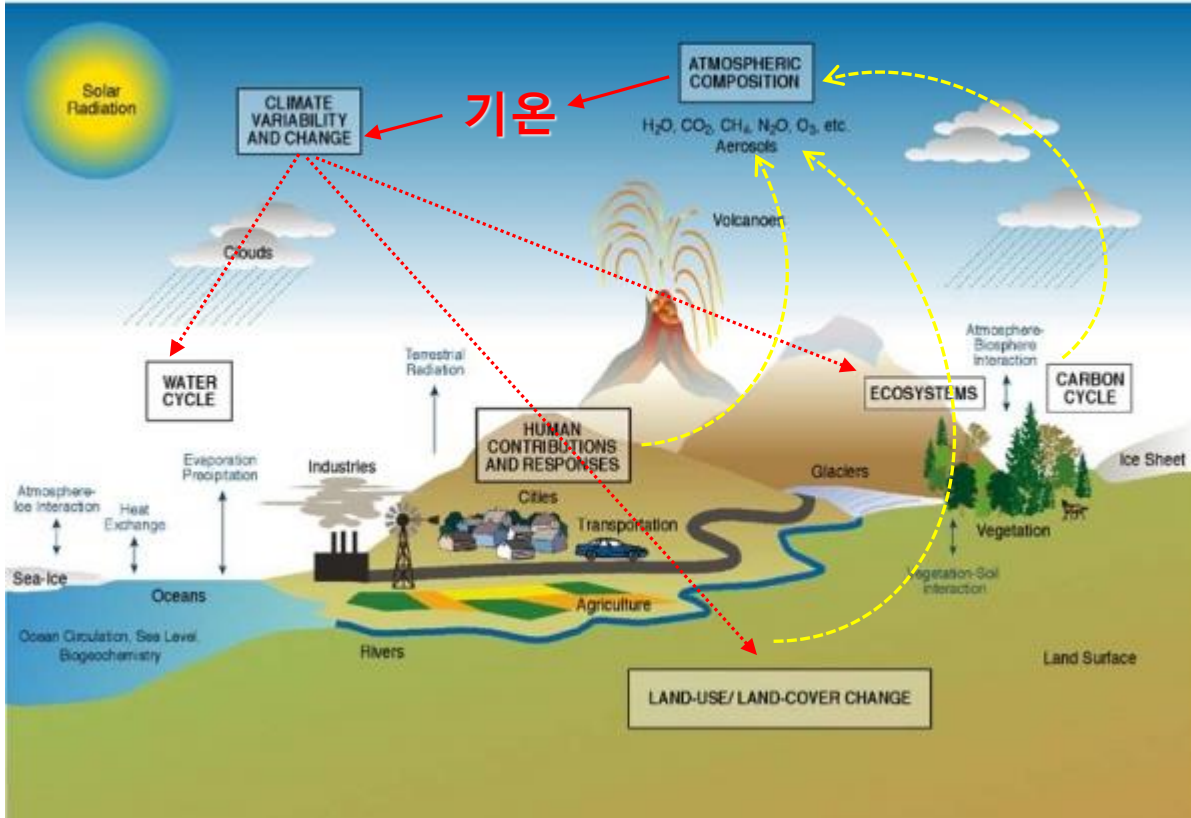
출처: UH Certificate in Strategic Foresight 발표자료 중

전문가의 통찰력이 필요한 영역

2. 기후변화



기후변화-시스템적 관점



[주요변수]

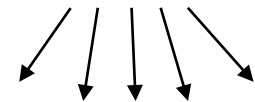
온실가스



기온



기후현상



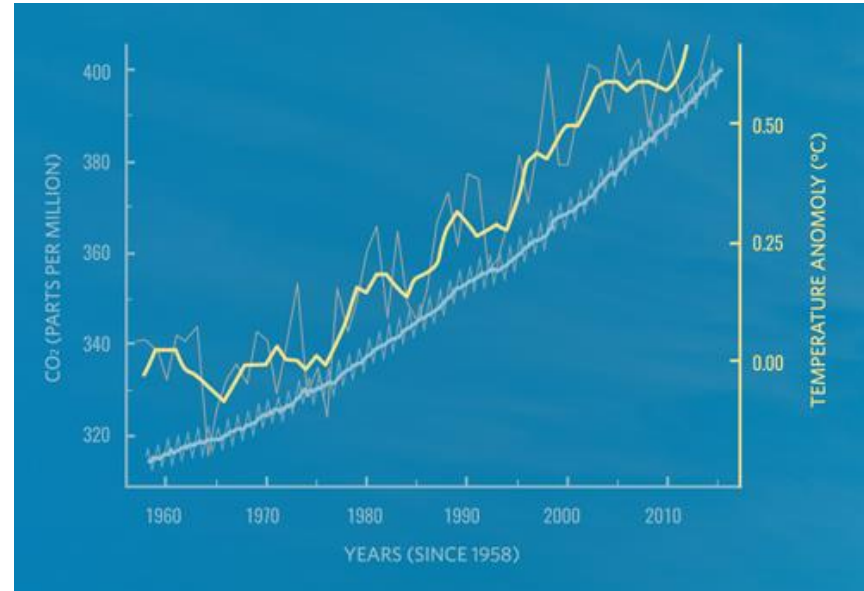
출처: www.globalchange.gov

과거트렌드

기온 vs. 대기중 이산화탄소 농도

- 1980년 이후 약 0.8 °C 상승
- CO₂ 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*]

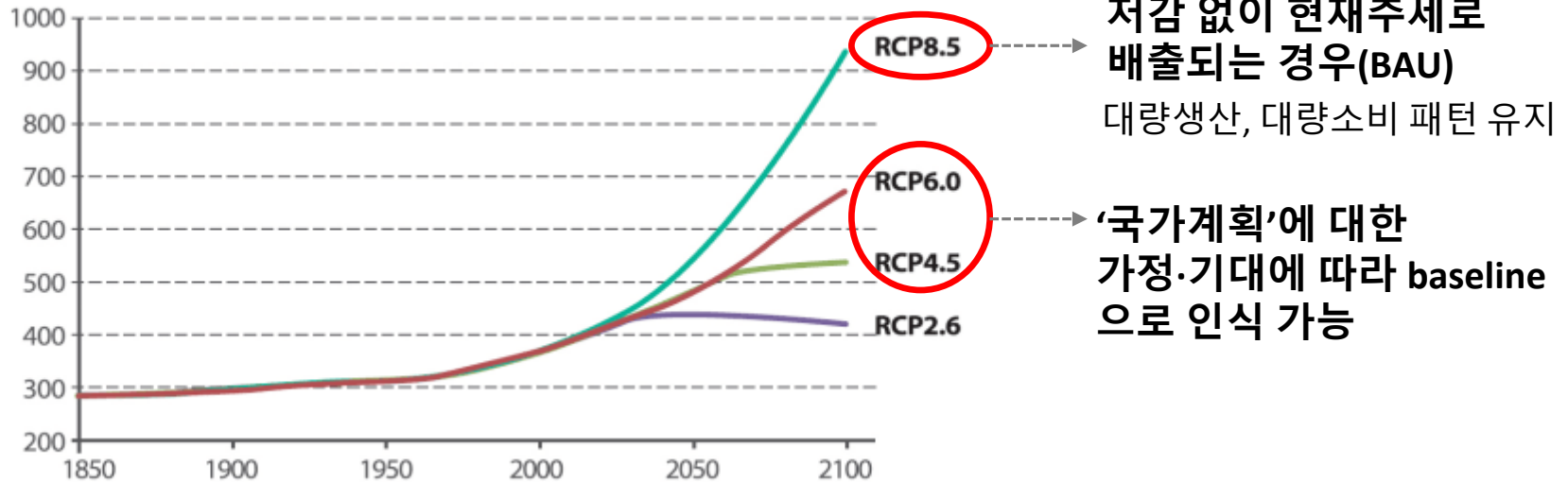
* 2019.09.10 보도자료 참고

- 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)

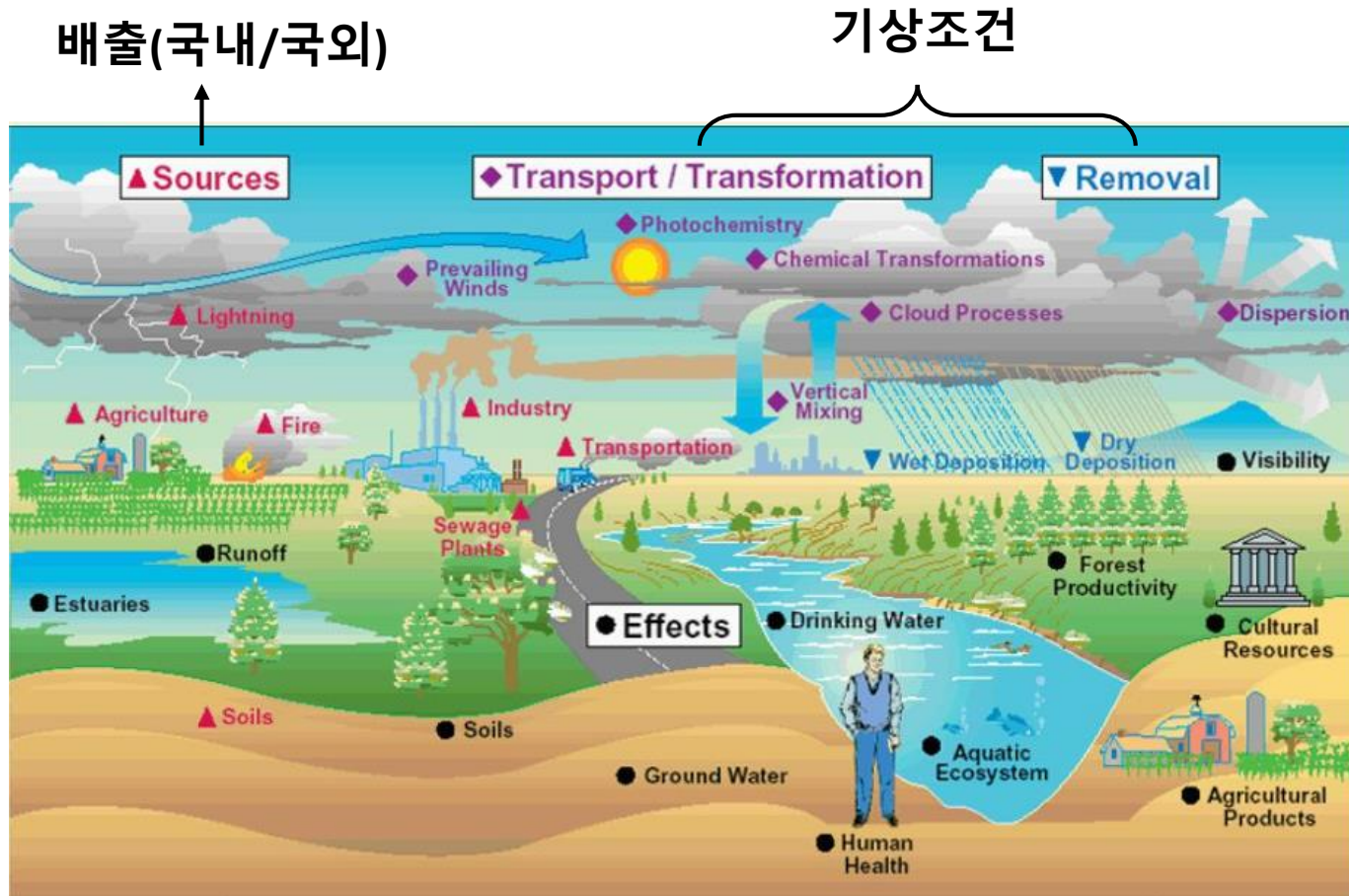
- 기후변화에 대한 소극적 대응(투자 부족)
- 이상기상현상으로 인한 피해 급증
- 생태계 위기 심화

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

3. 환경오염



환경오염-시스템적 관점



배출(국내/국외)

기상조건

[주요변수]

배출
(국내/국외)

기상조건
(생성)

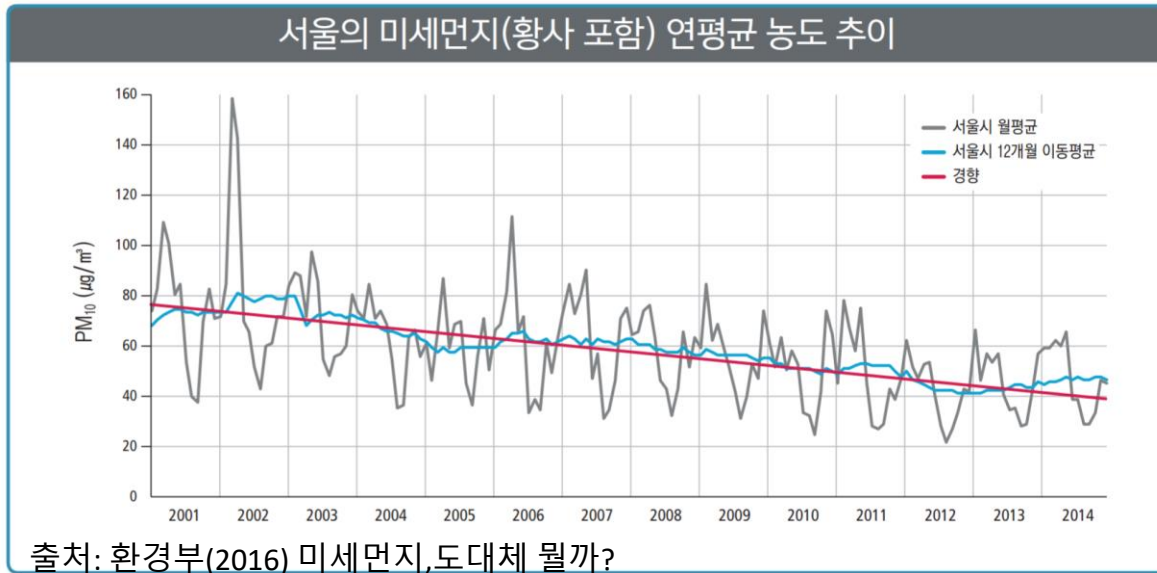
기상조건
(제거)

오염물질
농도

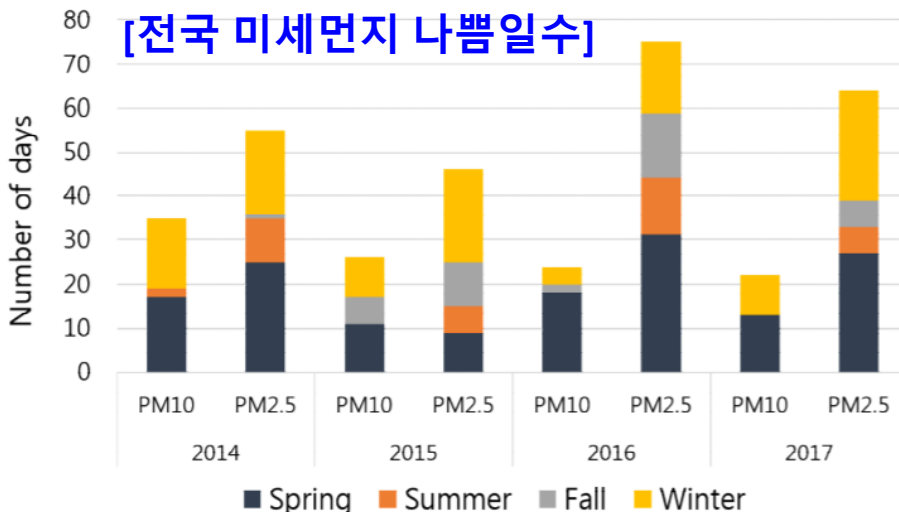
인체·생태
건강영향

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

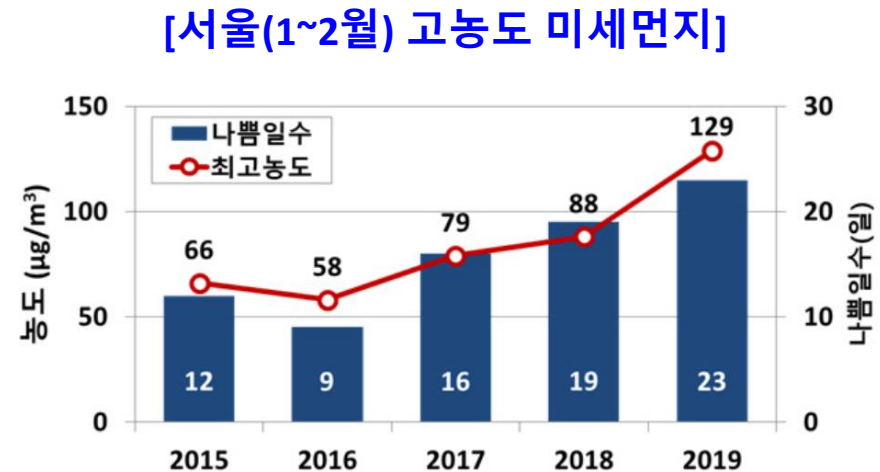
과거트렌드



- 전반적으로 미세먼지 오염도 낮아지는 추세
- 그러나 미세먼지(PM_{2.5}) 나쁨일수는 줄지 않는 추세



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



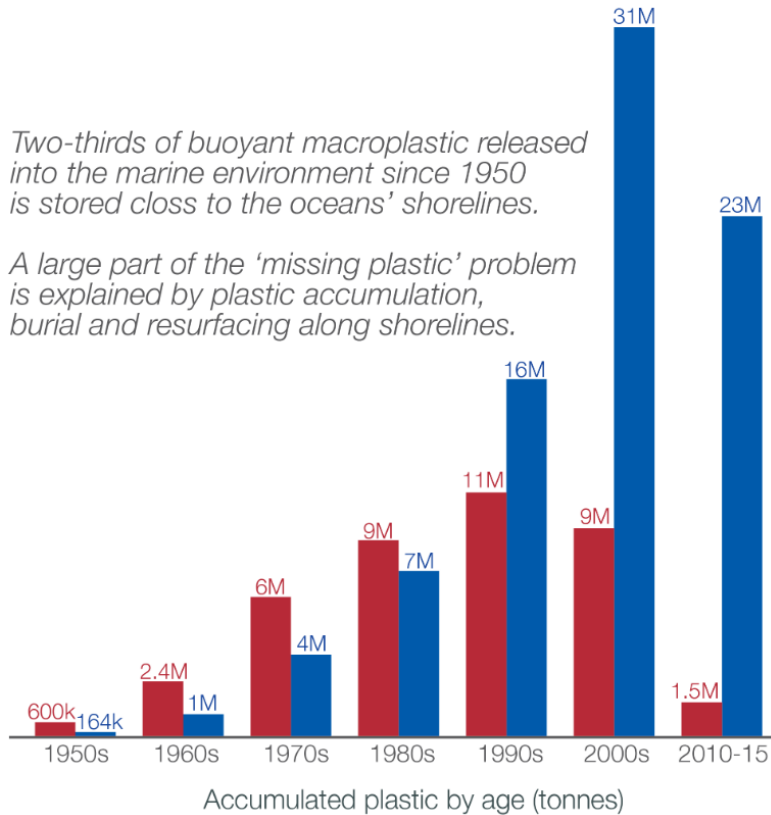
그림출처: 경향신문(2019.03.06 일자)
데이터출처: 보건환경연구원

과거트렌드

[플라스틱오염(해안가)]

Shoreline
Dry lands

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



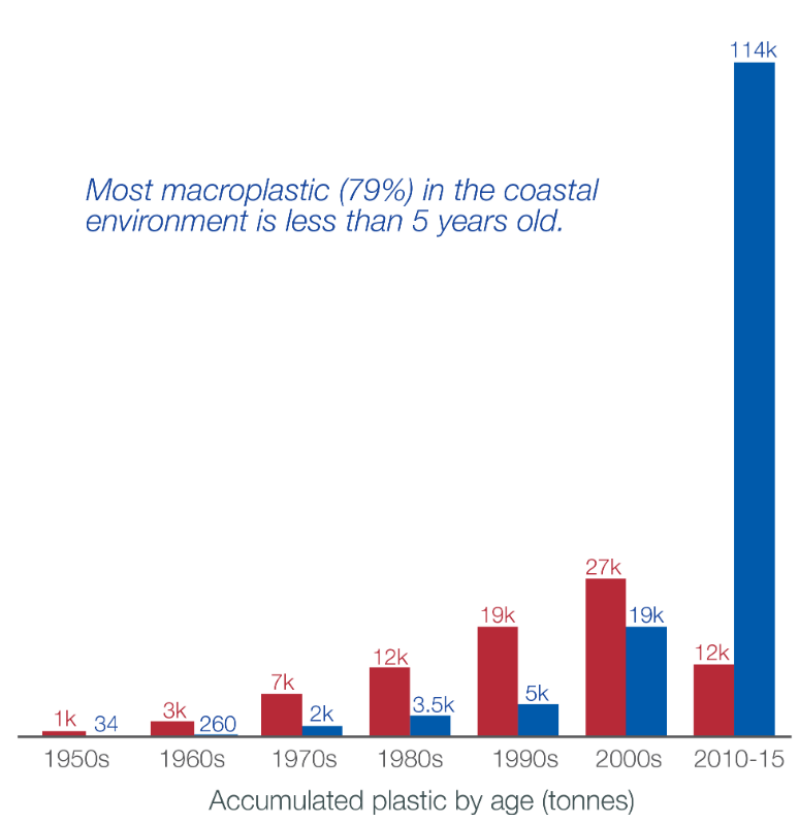
Two-thirds of buoyant macroplastic released into the marine environment since 1950 is stored close to the oceans' shorelines.

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

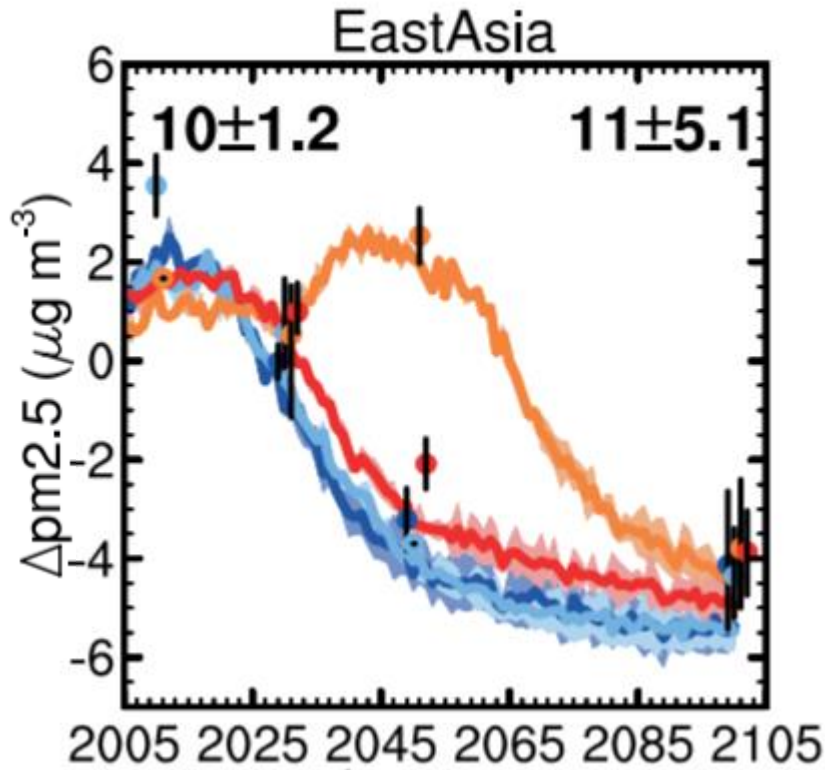
국내

[친환경 정책]

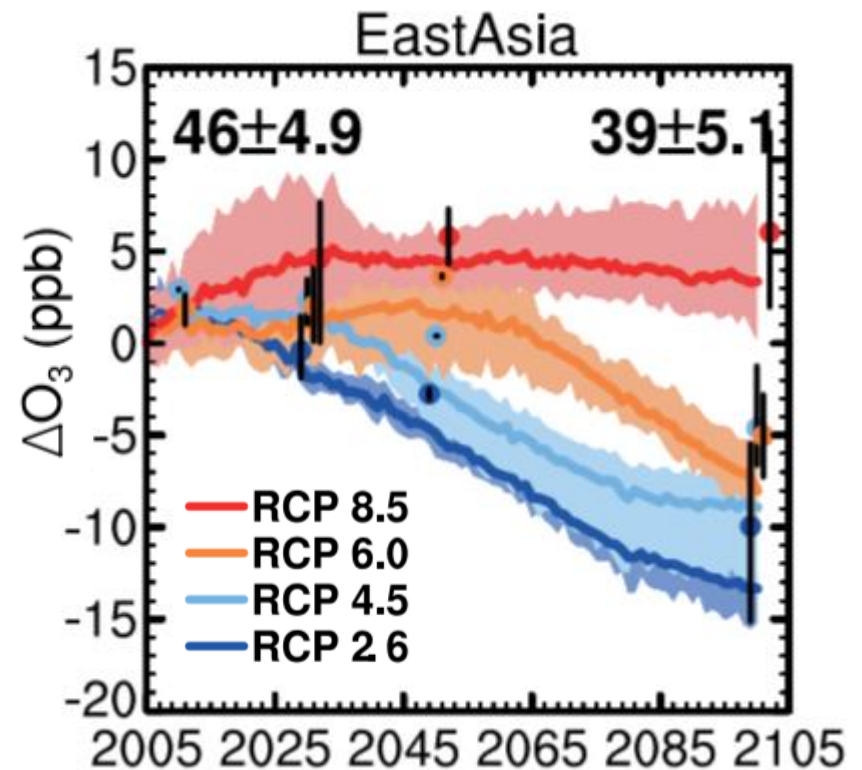
- 미세먼지 저감 및 관리에 관한 특별법(2019.9.27 시행)
- 대기오염 총량관리제 전국 확대
- 자원순환기본계획 시행(2018~)
- 포장재 등급평가 의무화, 1회용품 과태료상향 등

환경오염 baseline

[미세먼지오염도 예측]



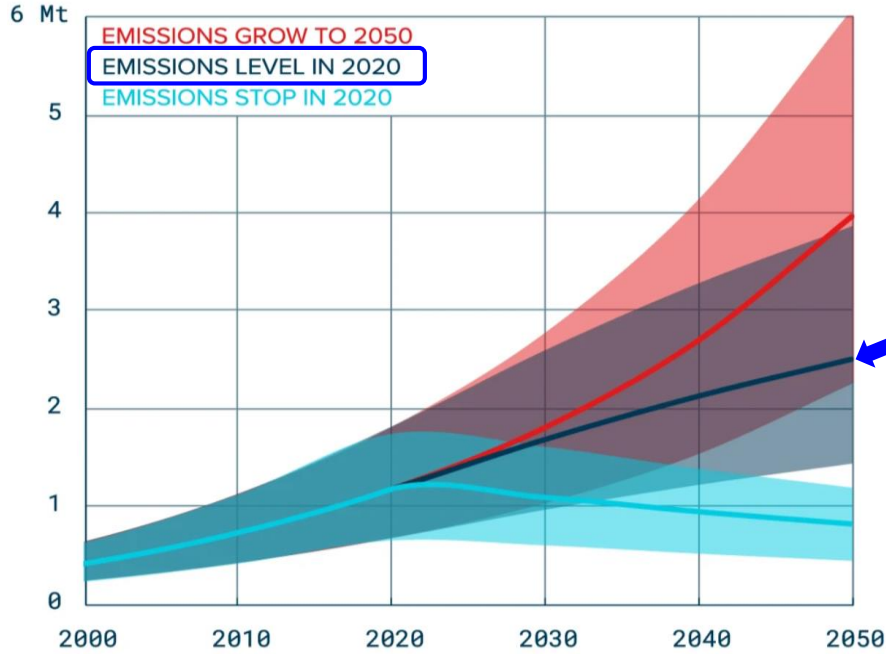
[오존오염도 예측]



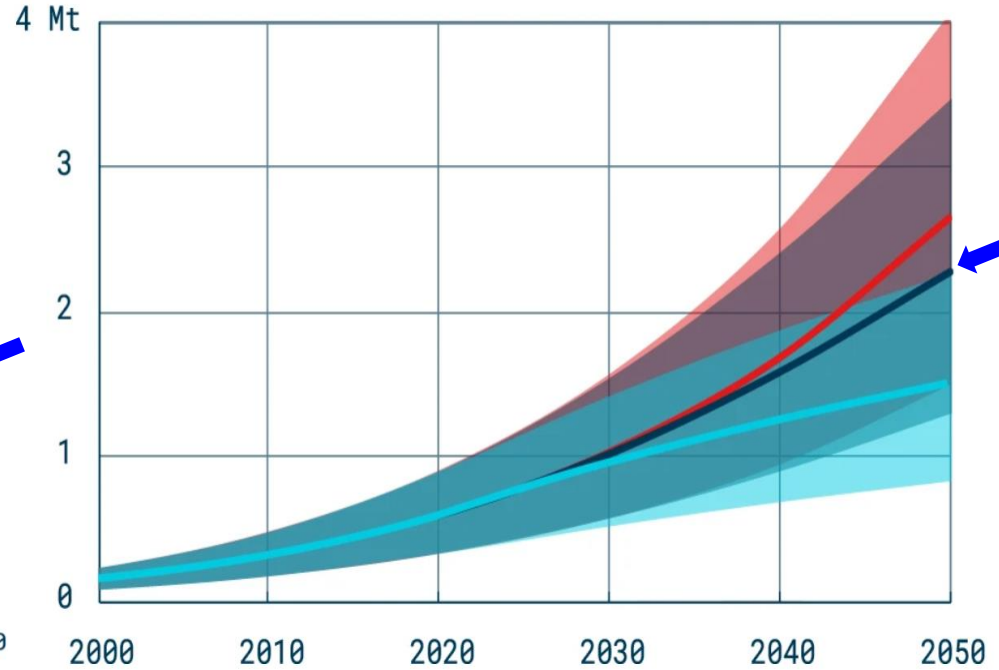
Kirtman et al. "Near-term climate change: projections and predictability." (2013).

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

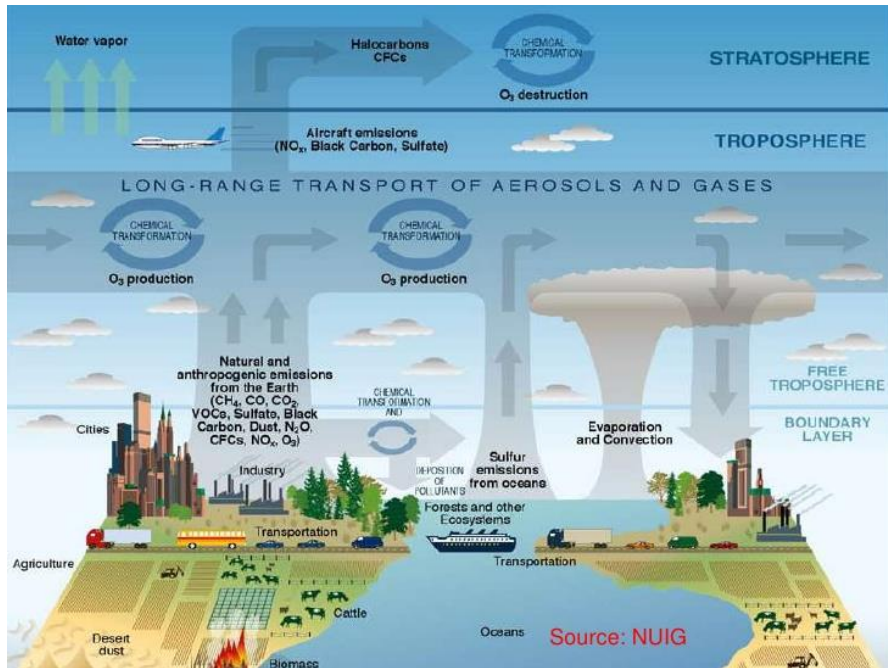
참고자료: 국회미래연구원(2018) 미래 시나리오 및 정책변수 도출 연구(기후변화환경분야)

4. 환경분쟁



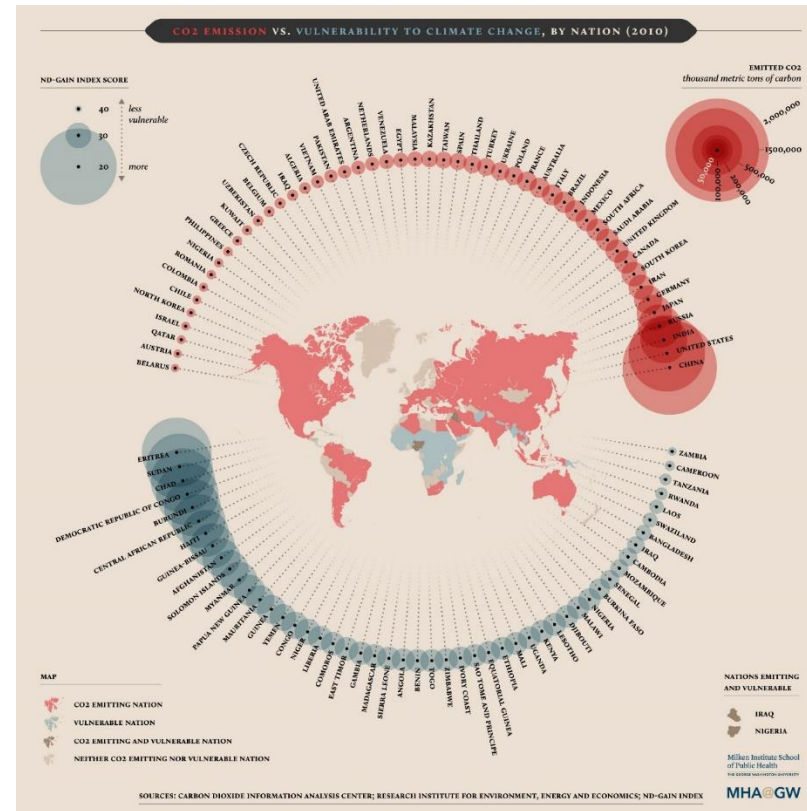
환경분쟁-시스템적 관점

대기오염물질의 국경간 이동



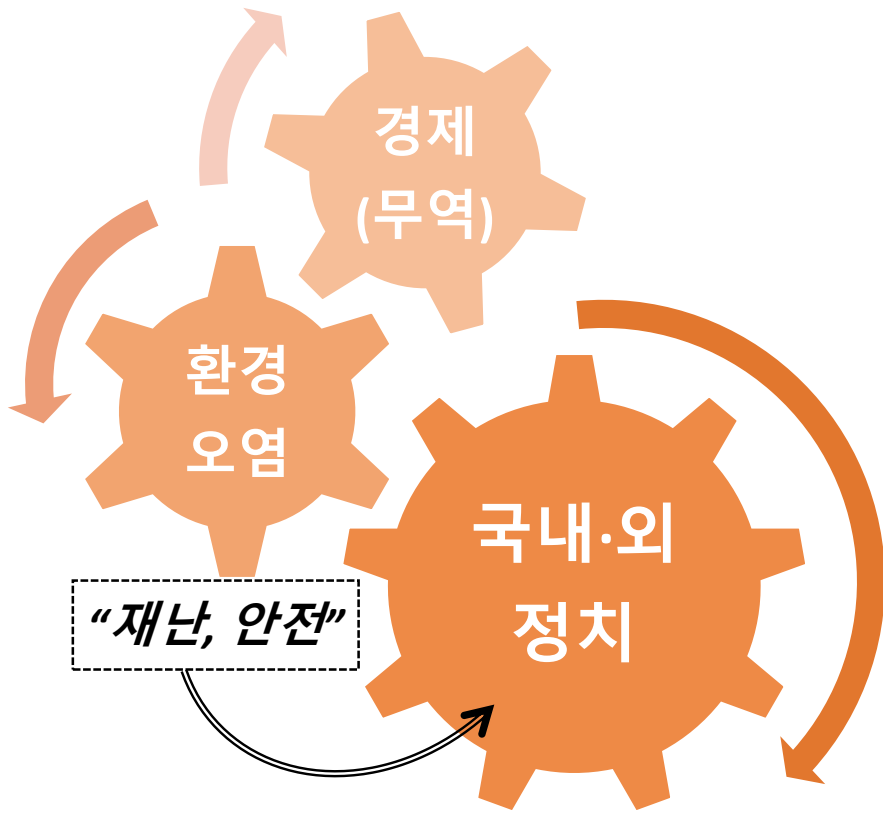
출처: United States Climate Change Science Program (Illustrated by P. Rekaewicz).

이산화탄소 배출국가 vs. 취약 국가



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

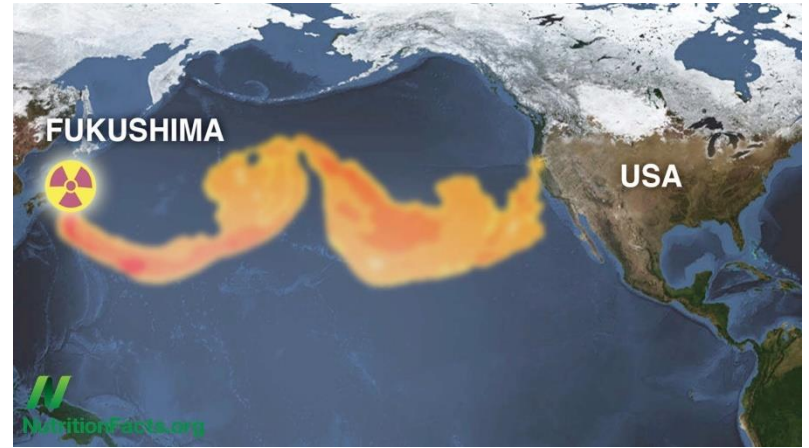
환경분쟁-시스템적 관점



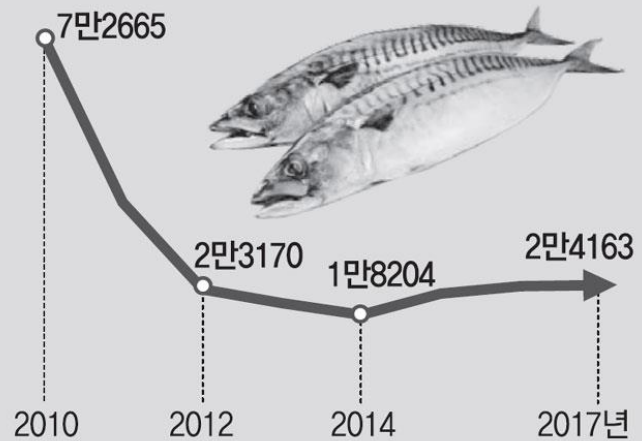
과거: 환경이슈는 별도의 영역 →

현재: 정치·경제와 맞물린 복합 시스템

[후쿠시마 오염수 이동]



일본산 수산물 수입량 단위: t

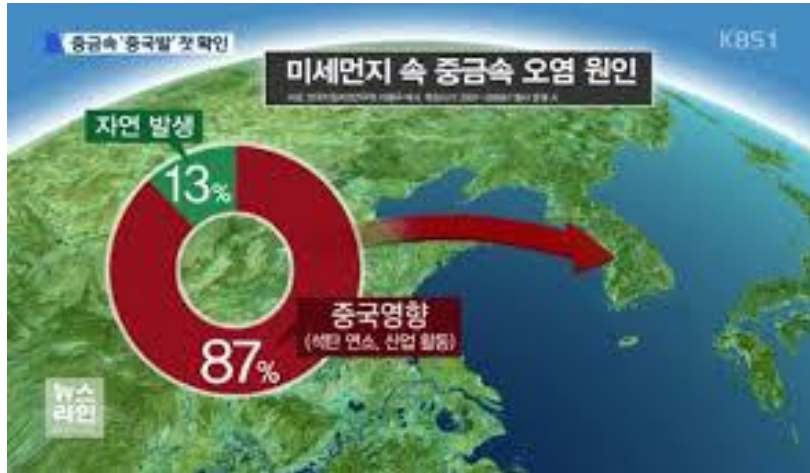


자료: 식품의약품안전처

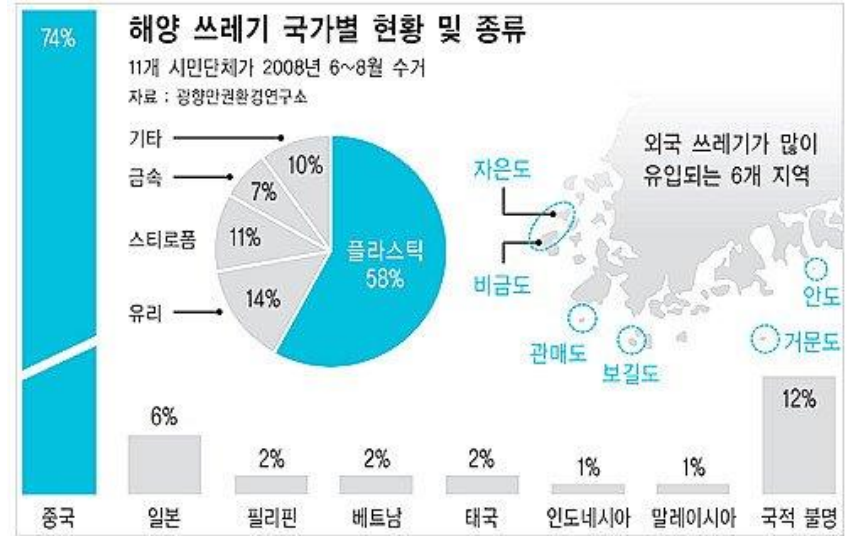
이미지 출처: <http://www.donga.com>

과거트렌드

국내 환경에 대한 국외영향 사례 증가



출처: KBS 미세먼지 중금속 관련보도 화면캡처.



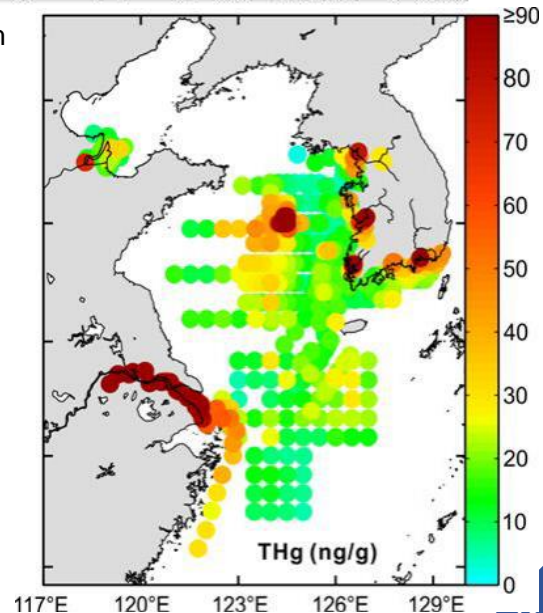
출처: 뉴시스 news.joins.com



출처: <http://www.munhwa.com>

[중국발 수은오염]

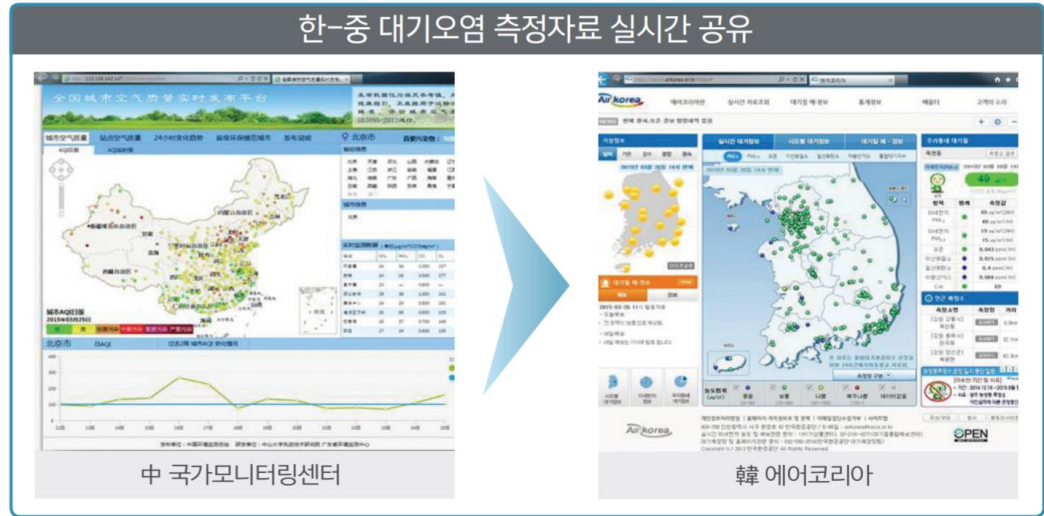
Kim et al. (2018) *Marine pollution bulletin*, 128, 428-437.



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



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

국제분쟁 심화

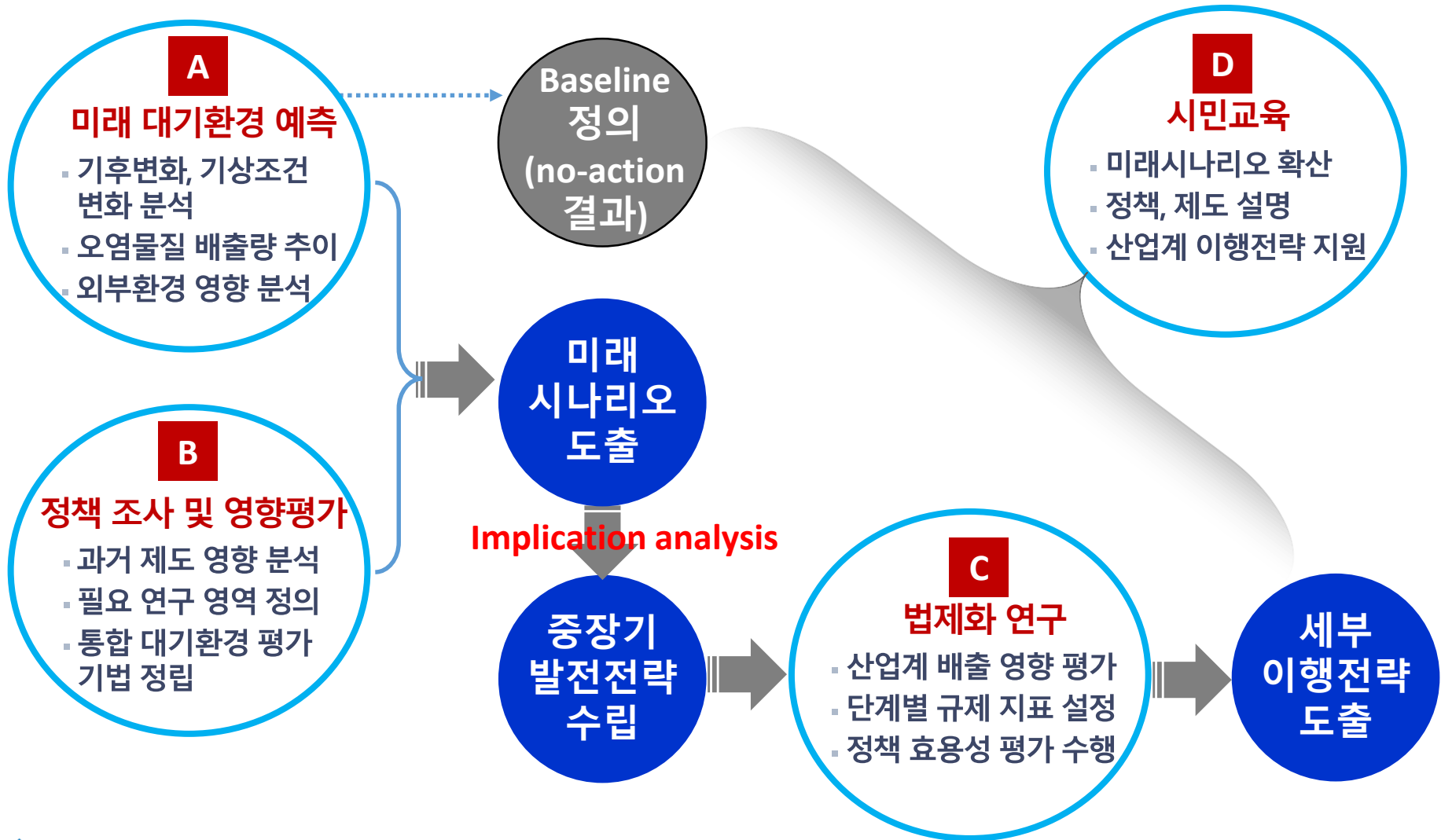
- 국내 환경오염의 국외영향 증가
- 건강 및 안전위험이 국내 정치에 압력으로 작용
- 환경분쟁이 무역분쟁 등으로 확대

5. Baseline 분석 이후

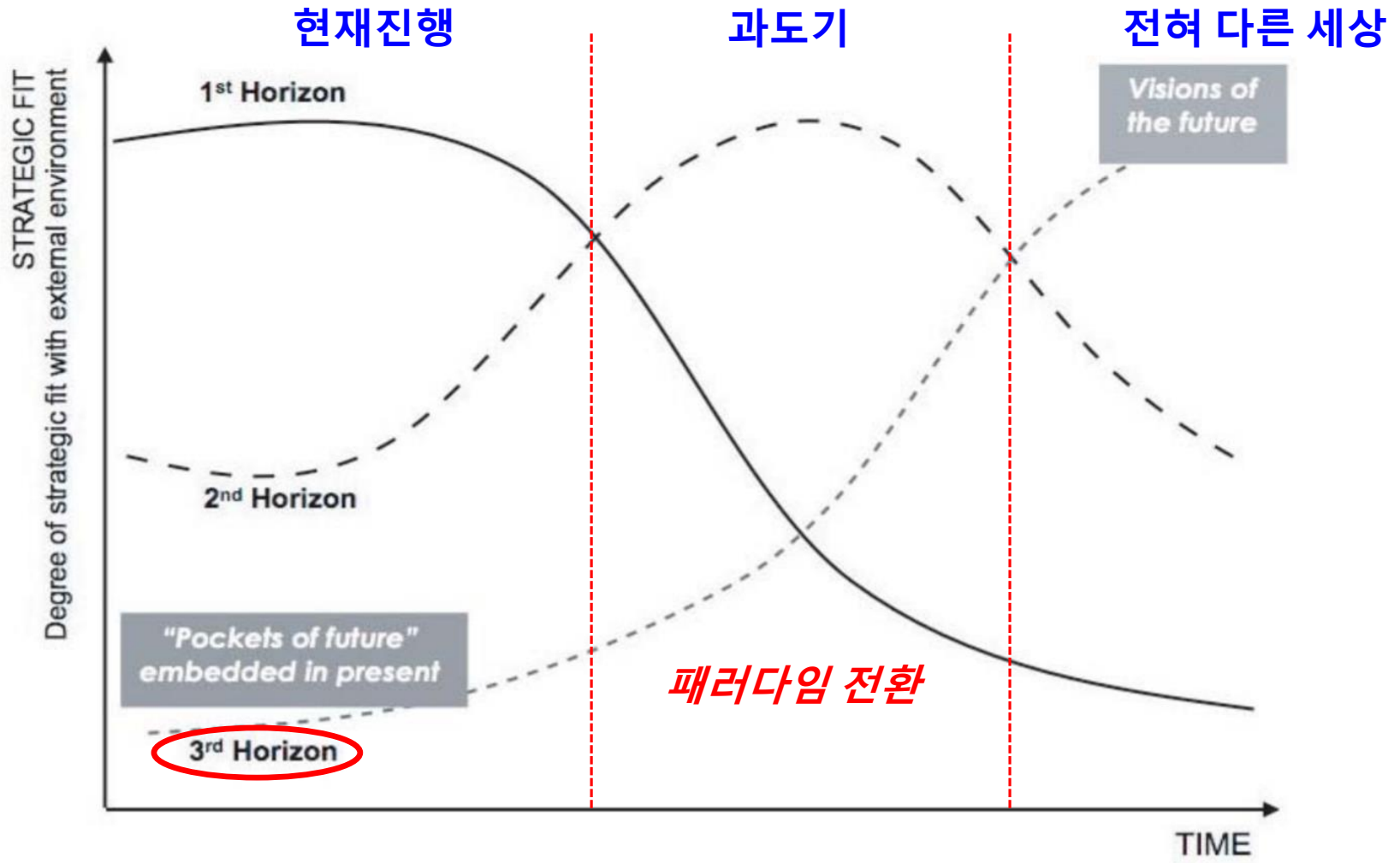


Baseline을 넘어 대안적 미래로

[예시: 대기환경 개선을 위한 roadmap]



Beyond 2050



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

Q & A

