

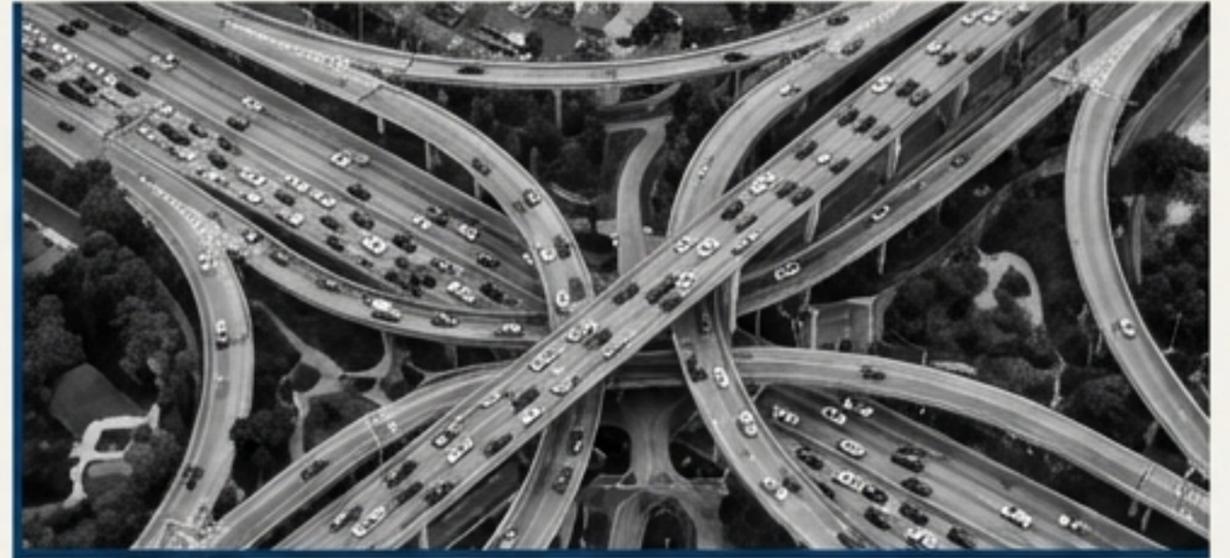
# 사회 시스템의 반직관적 행동

Jay W. Forrester, M.I.T.

# 왜 우리의 최선의 노력은 실패로 돌아가는가?

- 미국 사회는 반복되는 사회 시스템의 결함 해결 시도에도 불구하고, 증상이 계속 악화됨에 따라 점점 더 큰 무력감을 느끼고 있습니다.
- 원대한 약속과 희망 속에서 법안이 통과되지만, 많은 프로그램들이 비효율적인 것으로 드러납니다.
- 결과는 종종 예상과 무관하게 나타나며, 때로는 의도했던 것과 정반대의 결과를 초래하기도 합니다.

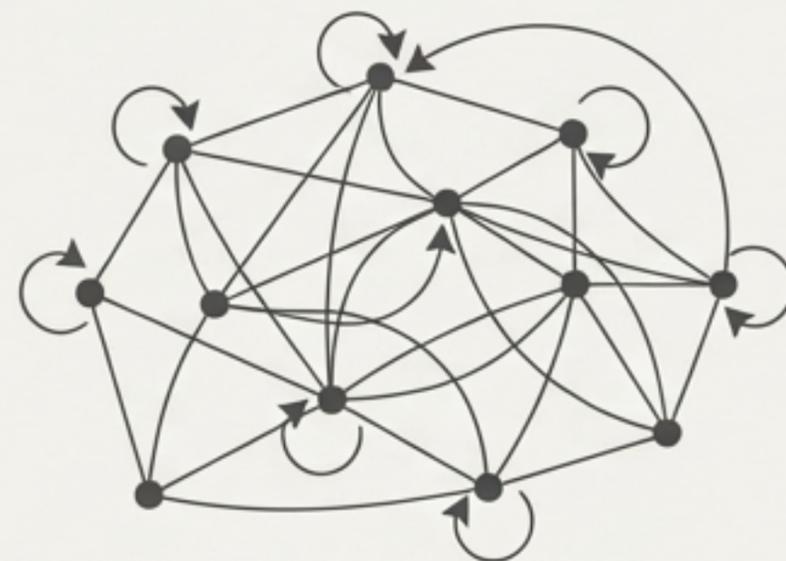
*"A growing sense of futility as it repeatedly attacks deficiencies in our social system while the symptoms continue to worsen."*



# 문제는 정책이 아니라, 우리의 정신적 한계에 있다



직관적 인과관계  
(Intuitive Cause-and-Effect)



다중 루프 비선형 피드백 시스템  
(Multi-loop Nonlinear Feedback System)

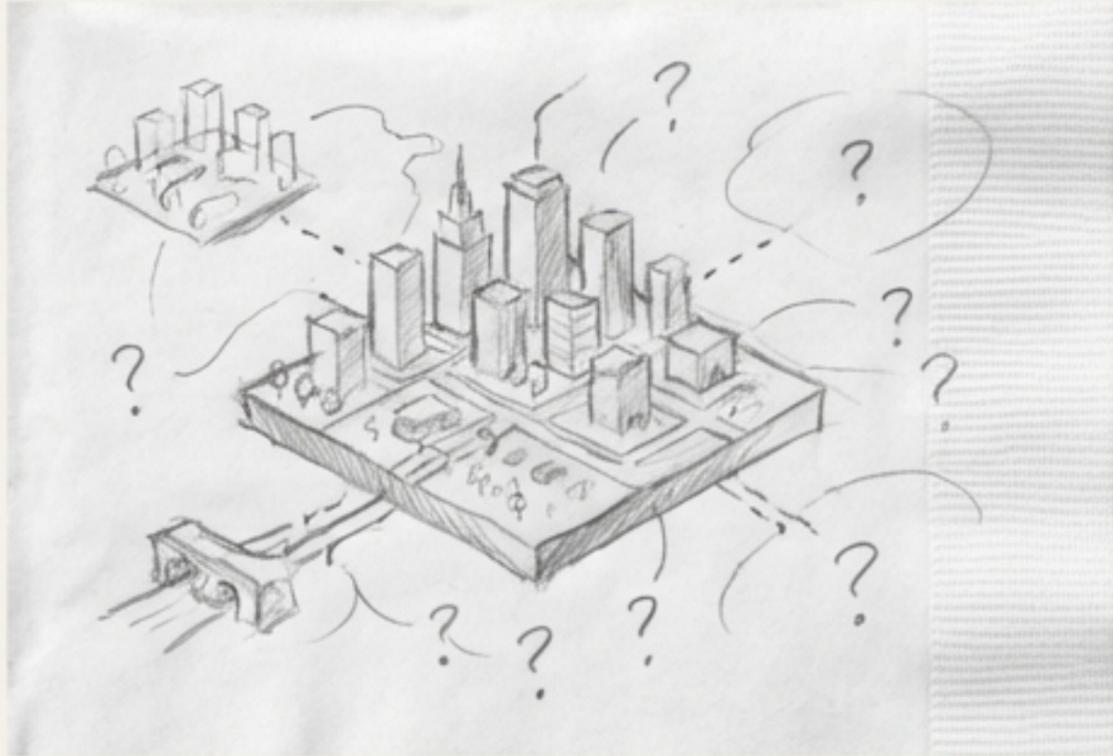
**근본 원인:** 인간의 마음은 사회 시스템이 어떻게 작동하는지 해석하는 데 적합하지 않습니다.

**시스템의 본질:** 우리의 사회 시스템은 '다중 루프, 비선형 피드백 시스템(multi-loop nonlinear feedback systems)'이라는 복잡한 유형에 속합니다.

**진화의 부조화:** 인류의 진화 과정에서 아주 최근까지 이러한 복잡계를 이해해야 할 필요가 없었기에, 우리는 그 동적 행동을 올바르게 해석하는 데 필요한 정신적 능력을 갖추지 못했습니다.

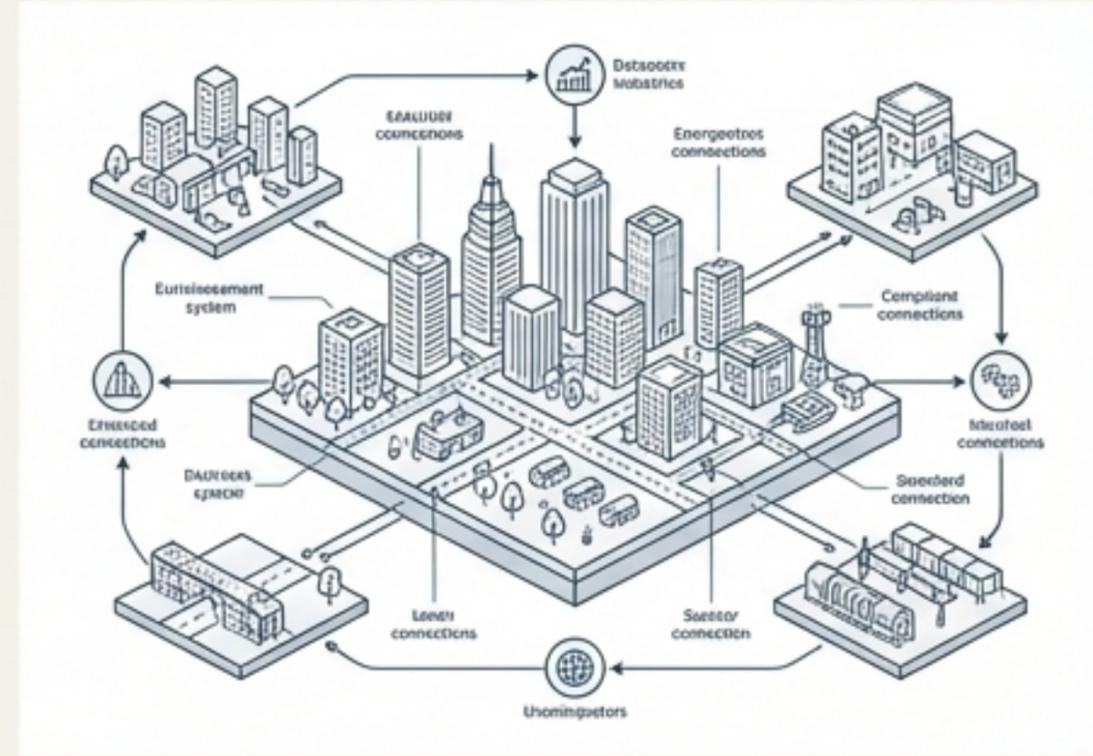
# 우리가 의존하는 두 가지 모델: 정신 모델 vs. 컴퓨터 모델

## 정신 모델 (The Mental Model)



- 모호하다 (Fuzzy)
- 불완전하다 (Incomplete)
- 부정확하게 서술된다 (Imprecisely Stated)
- 대화의 흐름 속에서도 계속 변한다 (Changes constantly)
- 근본적인 가정들이 드러나지 않는다 (Hidden assumptions)

## 컴퓨터 모델 (The Computer Model)



- 명시적으로 서술된다 (Explicitly Stated)
- 모호하지 않다 (Unambiguous)
- 가정이 드러나고 토론의 대상이 된다 (Assumptions are exposed for debate)
- 가정들 간의 상호작용에 따른 동적 결과를 정확히 추적할 수 있다 (Routinely and accurately traces dynamic consequences)

# 새로운 접근법: 시스템 다이내믹스



우리는 우주선을 달에 보내기 전에 프로토타입 모델 제작과 컴퓨터 시뮬레이션을 거칩니다. 우리의 사회 시스템은 기술 시스템보다 훨씬 더 복잡하고 이해하기 어렵습니다.

그런데 왜 우리는 새로운 법률과 정부 프로그램을 실제 사회에 적용하기 전에, 사회 시스템의 모델을 만들고 실험하는 동일한 접근법을 사용하지 않는 걸까요?

**핵심 제안: 직접 효과적인 사회 시스템을 설계할 만큼 충분히 알지는 못하지만, 모델 구축 및 실험 단계를 통해 유용한 모델을 만들 만큼은 충분히 알고 있습니다.**

# 도시 시스템의 역학: 사회적 함정의 발견

**일반적인 통념 (Common Belief):**

도시 빈곤 지역의 문제는 주택 부족 때문이다.

**시스템 분석 결과 (System Analysis Reveals):**

도시 낙후 지역의 근본 원인은 흔히 생각하는 주택 부족이 아니라, **저소득층을 위한 과잉 주택 공급**에 있습니다.

**작동 방식 (How it Works):** 이것이 바로

‘사회적 함정(social trap)’입니다.



# 선한 의도가 만들어내는 악순환

**사례: 저가 주택 공급 프로그램**  
(Case: Low-Cost Housing Programs)

이는 저소득층 인구를 끌어들이고,  
그들의 상태를 악화시키며, 탈출을 막고,  
희망을 꺾는 악순환을 만듭니다.



1. **\*\*단기적 효과\*\***: 주택 프로그램으로 매력도 상승  
(Short-Term: Housing program increases 'attractiveness')

2. **\*\*인구 유입\*\***: 더 많은 저소득층 유입  
(Inflow: More low-income population arrives)

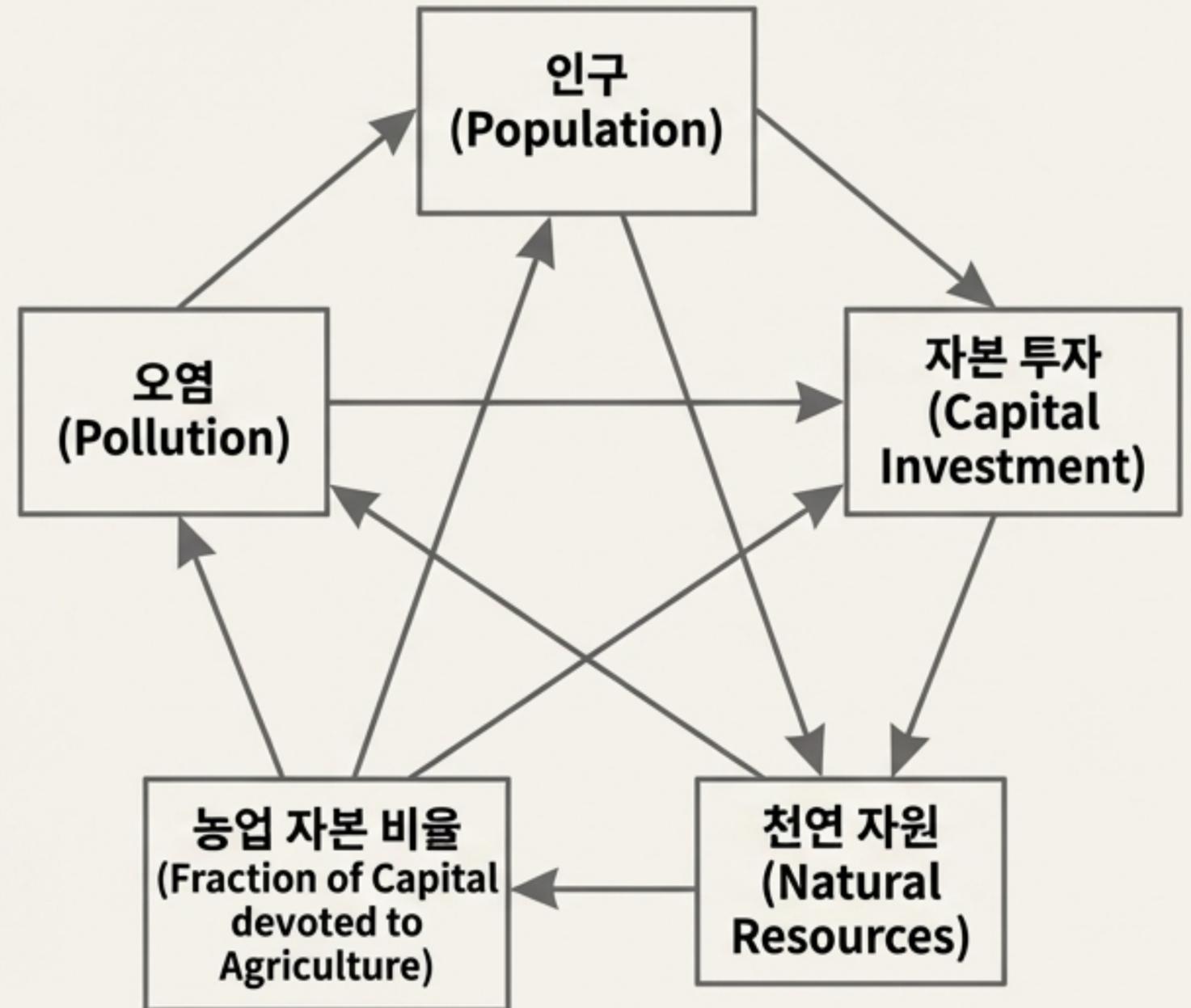
3. **\*\*균형 재조정\*\***: 일자리 부족, 혼잡 악화  
(Re-balancing: Fewer jobs per capita, congestion worsens)

4. **\*\*장기적 결과\*\***: 이전보다 더 심각한 경제 악화  
(Long-Term: Economic situation worse than before)

**\*A series of actions all aimed at short-run improvement can eventually burden a system with long-run depressants so severe that even heroic short-run measures no longer suffice.\***

# 세계적 관점: 성장의 한계 모델

도시 시스템에서 발견된 통찰은 전 지구적 문제에도 동일하게 적용될 수 있습니다. 로마 클럽(Club of Rome)의 Garamond 후원으로 인구, 자원, 산업화, 오염, 식량 간의 상호작용을 나타내는 동적 모델이 개발되었습니다.



# 시나리오 1: 천연자원 고갈에 의한 성장 정체

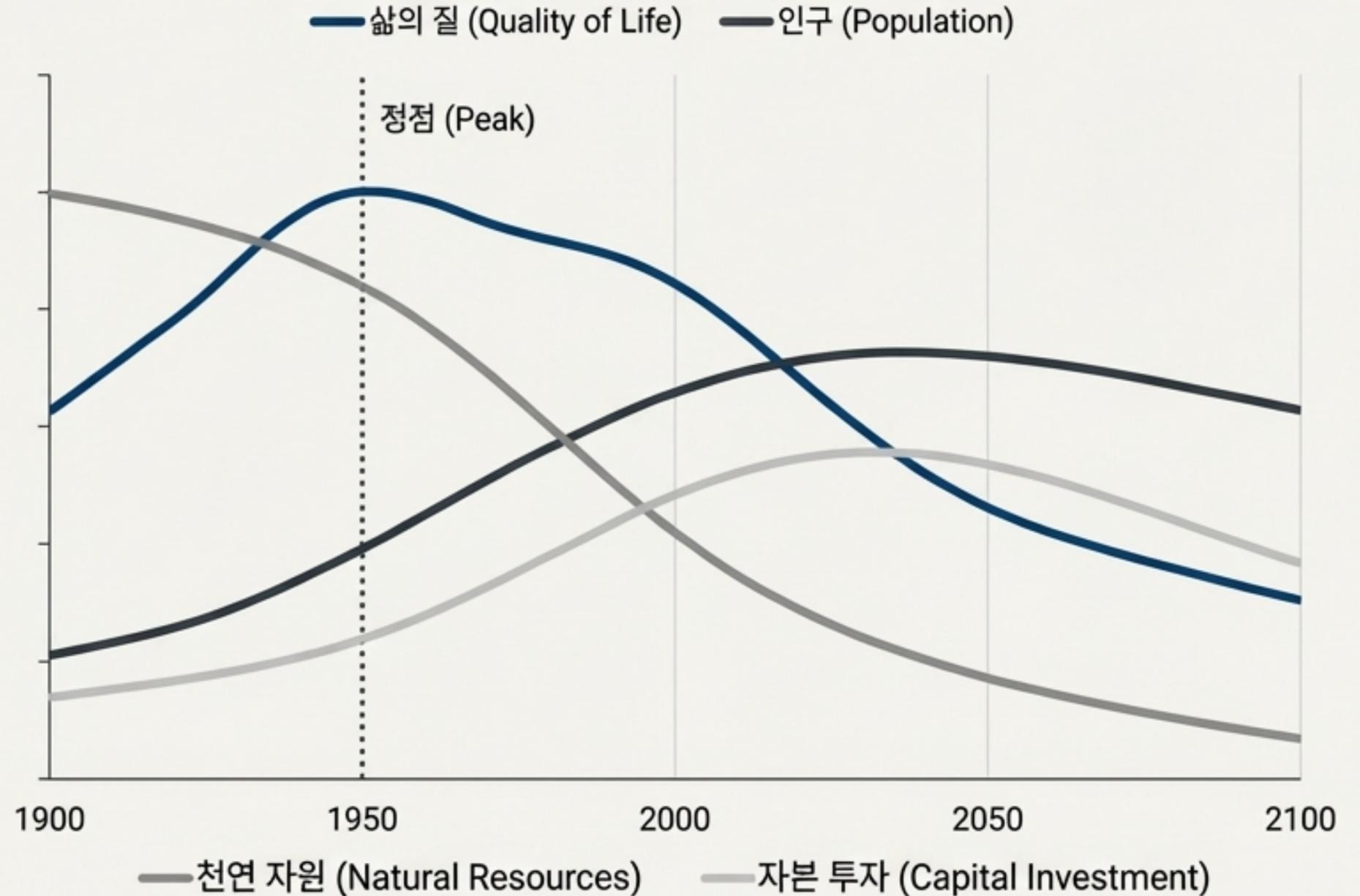
## 시나리오 설명 (Scenario Description):

현재의 경로를 유지할 경우, 시스템이 보여주는 기본적인 행동 양식입니다.

## 결과 (The Outcome):

- \* **삶의 질 (Quality of Life):** 1950년대에 정점을 찍고 하락하기 시작합니다.
- \* **인구 (Population):** 2020년경 삶의 질 하락으로 인해 인구 증가가 멈춥니다.
- \* **산업 (Industry):** 고갈되는 천연자원으로 인해 자본 투자가 감소하고, 이는 점진적인 세계시계 인구 감소로 이어집니다.

## 자원 고갈 시나리오 (The Resource Depletion Scenario)



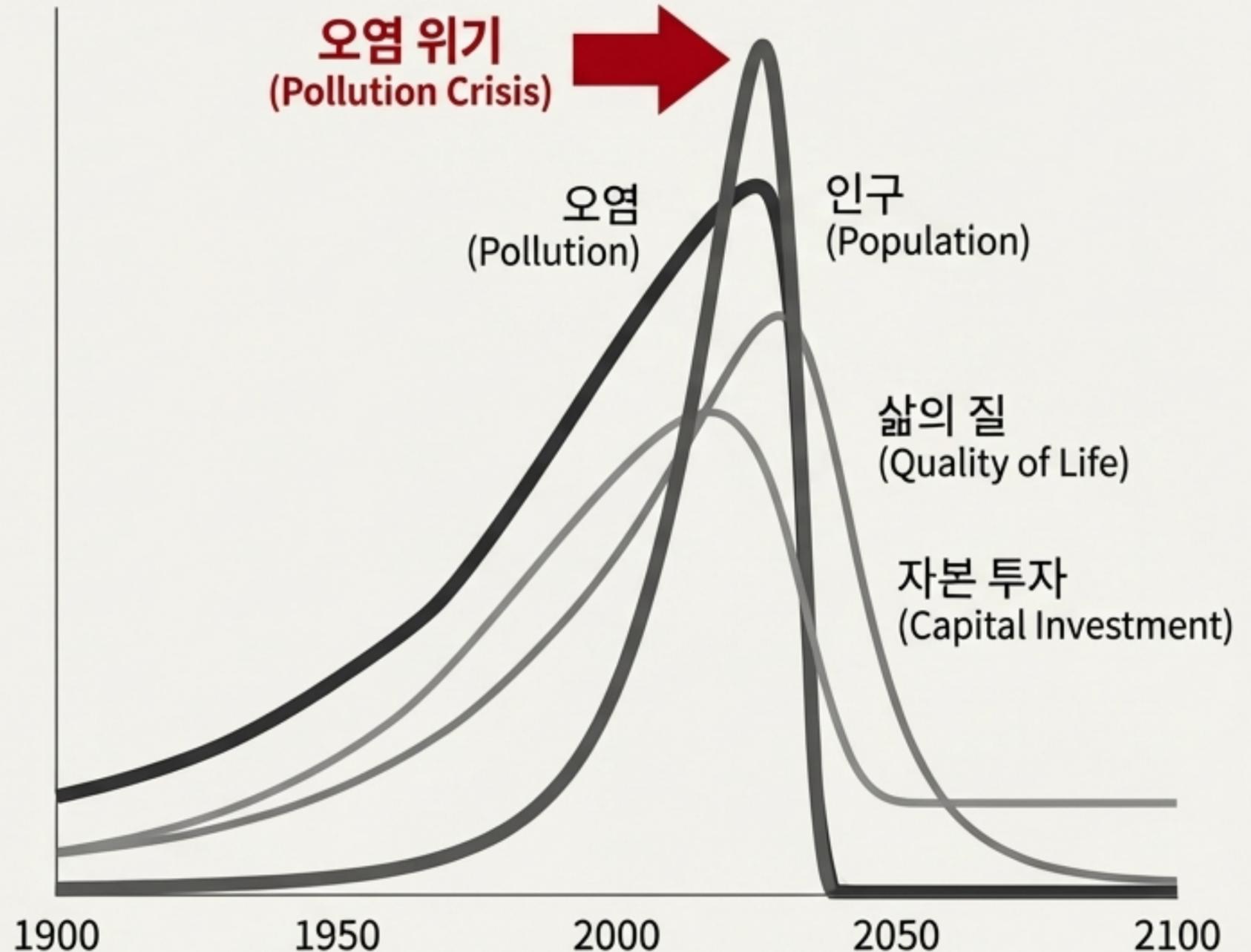
# 기술적 성공이 더 큰 재앙을 부를 때

**\*\*시나리오 설명 (Scenario Description)\*\*:**  
1970년부터 기술 발전으로 천연자원 사용률을 75% 절감했다고 가정합니다. 이는 '명백히 바람직한' 정책 변화입니다.

**\*\*예상치 못한 결과 (The Unexpected Outcome)\*\*:**  
자원 고갈 문제가 해결되자 인구와 자본 투자가 급증하며 **오염 위기(Pollution Crisis)**를 촉발합니다. 그 결과, 2030년 정점을 찍은 인구는 불과 20년 만에 1/6 수준으로 급감하는 전례 없는 세계적 재앙이 발생합니다.

"Here the success in alleviating a natural resource shortage throws the system over into the mode of stopping population caused by industrialization which has been freed from natural resource restraint."

오염 위기 시나리오 (The Pollution Crisis Scenario)

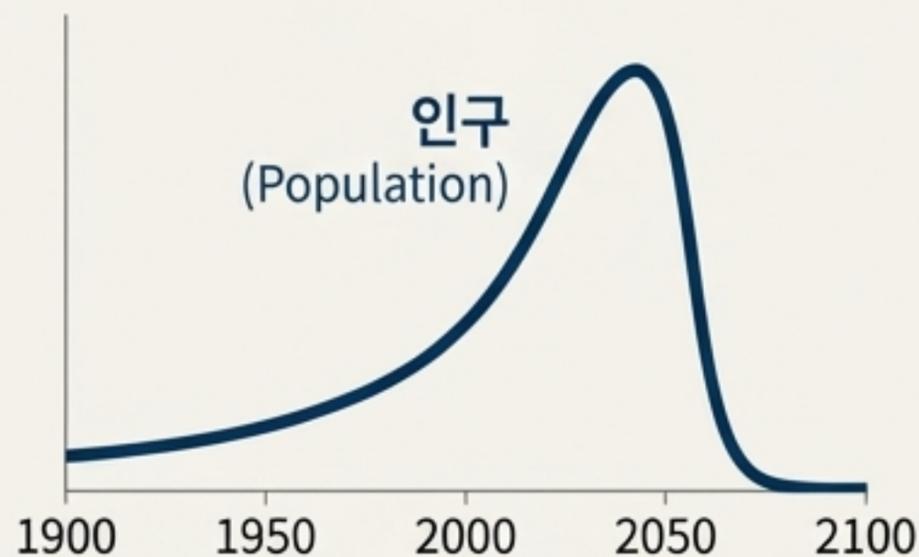


# 부분적 해결책의 위험성

명백해 보이는 인도주의적 정책들이 예기치 않은, 심지어 재앙적인 결과를 낳는다는 것이 반복적으로 확인됩니다.



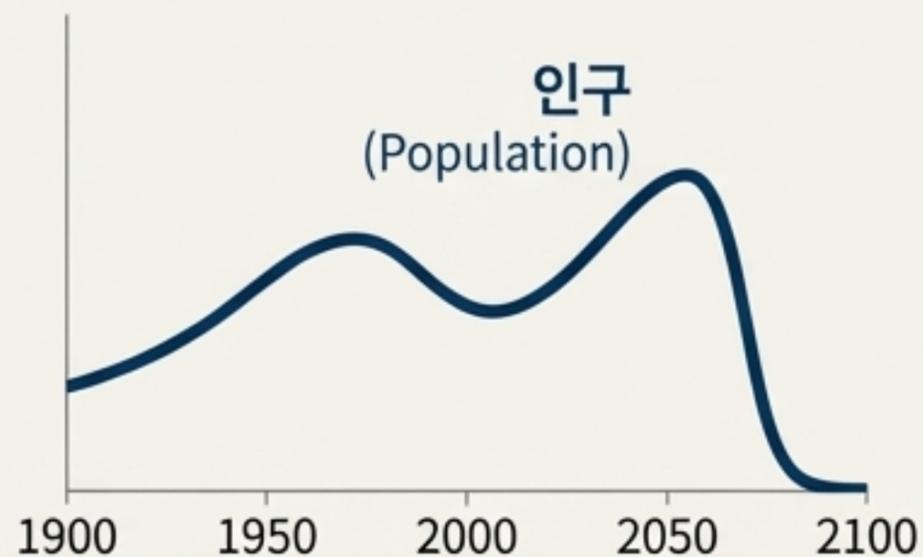
**자본 투자 증대**  
(Increasing Capital Investment)



**오염 위기를 앞당김**  
(Accelerates pollution crisis)



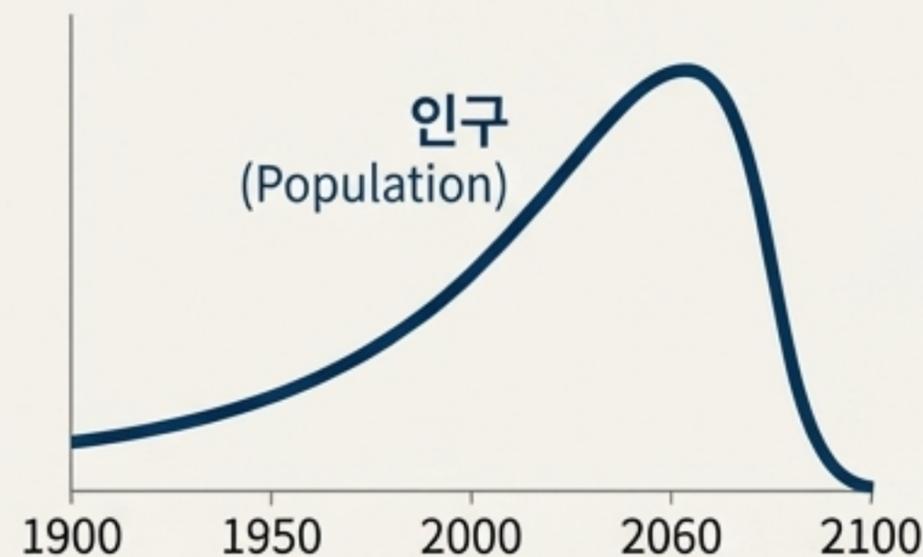
**산아 제한 단독 시행**  
(Birth Control Alone)



**일시적 효과 후 재앙 유발**  
(Causes catastrophe after temporary effect)



**오염 발생률 감소**  
(Reducing Pollution Rate)



**재앙을 지연시키고 피해를 키움**  
(Delays disaster, increases suffering)

# 복잡계의 세 가지 기만적인 특징

## 1.

### 정책 변화에 둔감하다 (Insensitive to Policy Changes)

사회 시스템은 문제의 증상 근처에 있는, 그러나 실제로는 개입이 실패할 지점으로 우리의 주의를 끄는 경향이 있습니다. 이는 증상과 마찬가지로 더 큰 시스템의 피드백 루프 역학에 의해 생성되는 우연한 현상일 뿐입니다.

## 2.

### 소수의 숨겨진 영향점이 존재한다 (A Few Sensitive, Hidden Leverage Points)

시스템의 행동을 바꿀 수 있는 민감한 영향점들이 소수 존재하지만, 대부분 사람들이 예상하지 못하는 곳에 있습니다. 설령 그 지점을 찾아내도 직관에 의존하면 시스템을 잘못된 방향으로 바꿀 가능성이 높습니다. (예: 도시의 주택 공급 감소)

## 3.

### 단기적 이익과 장기적 손실이 상충한다 (Conflict Between Short-Term and Long-Term Outcomes)

단기적으로 개선을 가져오는 정책은 장기적으로 시스템을 악화시키는 경우가 많습니다. 반대로 장기적인 개선을 가져오는 정책은 초기에 시스템의 행동을 위축시킬 수 있습니다.

# 재앙의 대안: 지속 가능한 균형

우리 사회 시스템에 유토피아는 없습니다. 그러나 어떤 행동 양식은 다른 것보다 더 바람직합니다. 더 희망적인 미래는 가능하지만, 이를 위해서는 절제와 장기적 미래에 대한 헌신이 필요합니다.

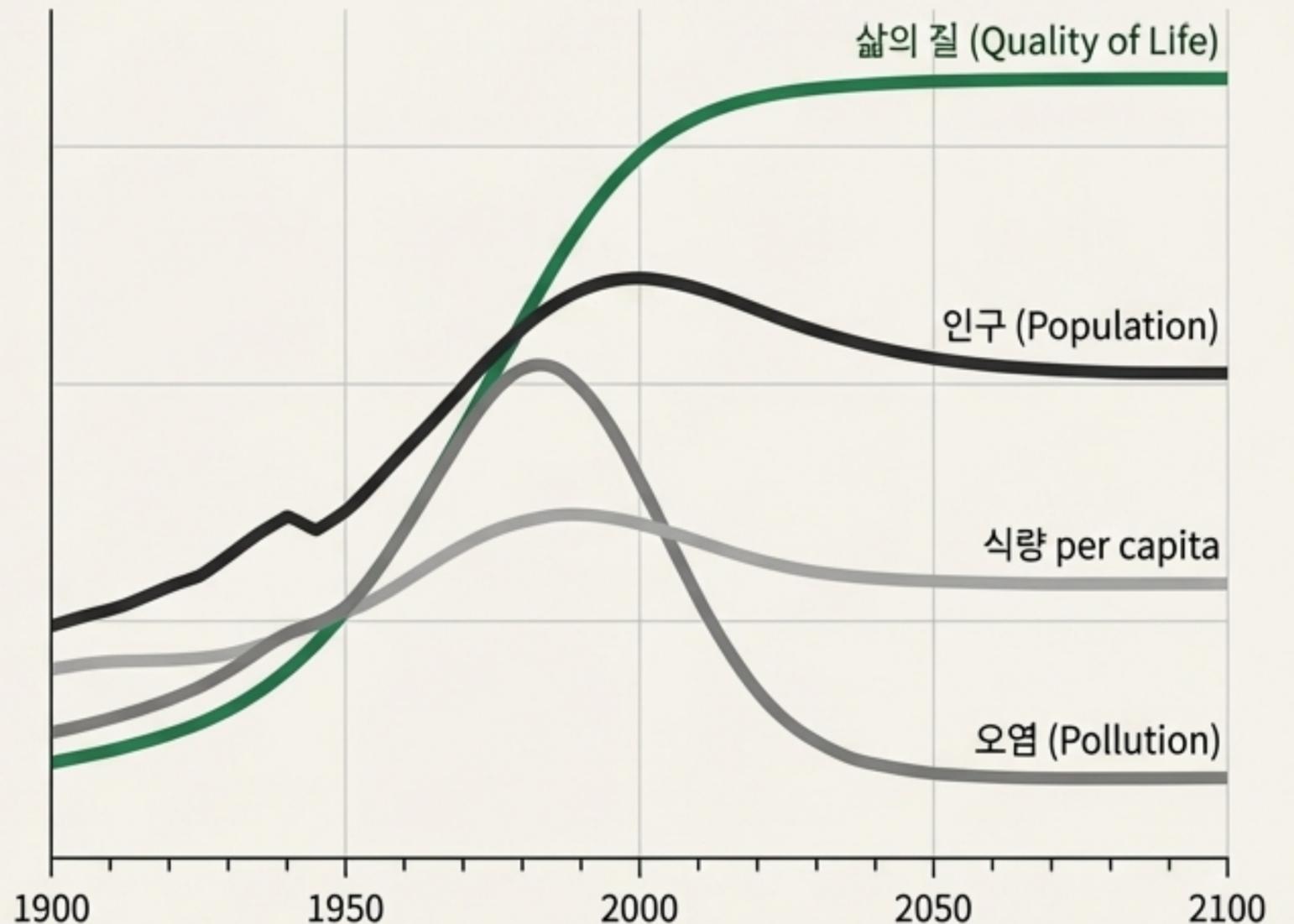
## 균형을 위한 정책 조합 (Policy Mix for Equilibrium - 1970년 기준)

- 자본 투자를 40% 감소 (Capital investment rate reduced 40%)
- '정상' 출산율을 50% 감소 (Normal birth rate reduced 50%)
- '정상' 오염 발생률을 50% 감소 (Normal pollution generation reduced 50%)
- 천연자원 사용률을 75% 감소 (Natural resource usage rate reduced 75%)
- 식량 생산 20% 감소 (Food production reduced 20%)

**Key Insight:** 투자율과 농업 강조의 '감소'는 반직관적이며, 광범위한 시스템 연구와 오랜 논쟁 없이는 받아들여지기 어렵습니다.

## 안정화 시나리오 (The Stabilization Scenario)

(The Stabilization Scenario)



# 인류의 다음 개척지

과거에는 지리적 탐험, 국가 정부의 형성, 위대한 문학의 창조, 그리고 과학 기술의 시대가 있었습니다.  
그러나 과학은 더 이상 미지의 영역이 아닙니다.

인류의 다음 개척지는 바로 우리 사회 시스템의 본질에 대한 더 나은 이해를 개척하는 것입니다.

그 수단은 이제 가시권에 있습니다.  
이 과업은 과학 기술의 발전만큼이나 어려울 것이며, 이를 위해 연구, 교육 방법 및 자료 개발,  
그리고 적절한 교육 프로그램의 창설이 요구될 것입니다.

"I suggest that the next frontier for human endeavor is to pioneer  
a better understanding of the nature of our social systems."

# 우리가 다 - 우리가 마주한 진정한 대안

## The Metaphor:

미국은 추격자로부터 도망치는 야생 동물과 같은 처지에 있습니다. 아직은 도망칠 공간과 자원이 남아있지만, 그 저장고는 명백히 한정되어 있습니다. 야생 동물은 대개 궁지에 몰릴 때까지, 더 이상 공간이 없을 때까지 도망칩니다. 그때서야 싸우기 위해 돌아서지만, 더 이상 기동할 공간이 재앙을 막을 능력이 현저히 줄어든 상태입니다.

## The Final Choice:

- 우리는 사회적 압력이 생길 때마다 증상만 완화시키며 도망칠 것인가?
- 아니면 더 이상 도망칠 공간이 없어지기 전에 근본 원인에 맞서 싸울 것인가?

**핵심:** 지금 더 높은 압력을 감수하는 것이 미래에 감당할 수 없는 압력을 피하기 위해 필요할 수 있습니다.

