KOREA × COMBINATORIAL ALGEBRAIC GEOMETRY

# 대한민국의 난제 3가지

저출생, 수도권 집중, 가계부채가 인구·주택·교통·금융을 통해 어떻게 연결되는지 세 가지 연구 문제로 제안합니다.

## 254,341명

2025년 전국 출생 · 확정
1명 단위 · 2026-08-26 공표

### 공식 통계와 연구 가설 · v2026.11.29

**2025년 전국 연간 확정** · 출생 254,341명, 사망 362,968명, 자연증가 −108,627명입니다. 2025년 발생 사건의 2026년 4월까지 신고분을 사용했습니다. 출생 보도 요약의 254,300명은 100명 단위 표기이며, 차이는 1명 단위 원표끼리 계산했습니다. 자연증가는 출생에서 사망을 뺀 값입니다. 출생 원표 PDF · 사망 원표 PDF

**2026년10월 국내인구이동** · 전국453,481명, 순이동 서울−5,560명·인천+1,835명·경기+3,560명이며 수도권 합계는−165명입니다. 본문3쪽 원표에서 전입−전출과 전국 합계를 대조했습니다. 현행16개 시도 합산에는 전남광주 상위와 비교용 광주·전남 하위를 중복해서 넣지 않았습니다. 전입신고에 기초한 해당 월 이동 통계이며 장기 집중·인과효과의 추정이 아닙니다. 10월 원표 PDF

▶ 이전9월 이동 대조 기록

**2026년9월 인구동향 · 잠정** · 출생25,113명(+12.2%), 사망29,818명(+6.0%), 자연증가−4,705명입니다. 같은 월·1명 단위의 출생−사망을 계산해 자연증가 공표값과 일치를 확인했습니다. 출생·사망은 발생월 기준으로 지연신고 추정이 포함되며 위의2025년 연간 확정값과 별도 기준입니다. 9월 원표 PDF

누계 주의: 원표의1~9월 출생218,896명−사망267,870명은−48,974명이나 공표 자연증가 누계는−48,975명입니다. 1명 차이의 원인은 미확인으로 기록하고 어느 값도 임의 조정하지 않았습니다.

**지역·금융 인용 범위** · 2023년 의료 보고서는 2011~2020년 의료자원 분포를 다룹니다. 2025년 가계금융복지조사는 2025년 3월말 자산·부채와 2024년 소득을 다룹니다. 지역 회복 임계점과 금융기관 전파는 연구 가설입니다. 의료 보고서 PDF · 가계금융복지조사 HWPX

출처 확인·페이지 개정 2026-11-29 KST · 출처·수치·대조 범위 JSON 내려받기

## 지역 인구생태계의 소멸 판별다양체

> 출생·청년유출·학교폐쇄·의료축소가 서로 강화할 때, 어느 지역이 회복 가능한 상태에서 비가역적 소멸 상태로 넘어가는가?

$$\dot{P}_i = f_i(P,J,H,E;\theta),\quad f=0 \wedge \det(\text{Jacobian } f)=0$$

평형점과 특이 야코비안은 후보 조건입니다. 실제 임계점을 판정하려면 안정성, 비퇴화 조건과 관측 자료를 확인해야 합니다.

### 수학적 객체

- 시군구 희소 다항 동역학계
- 티핑 판별다양체와 안정영역
- 인구이동 그래프의 조합적 불변량

### 검증·정책 기준

- 5·10년 지역소멸 조기경보 정확도
- 학교·의료·고용 중 핵심 피드백 식별
- 최소 개입비용과 회복 가능 영역 산출

## 국토 접근성의 열대 균형다양체

> 수도권 집적의 생산성은 유지하면서 주거비·통근시간·지방 서비스 공동화를 동시에 줄이는 공간배치는 존재하는가?

$$\text{min-plus } \{\text{주거비} + \text{통근시간} + \text{서비스거리} - \text{일자리접근성}\}$$

### 수학적 객체

- 교통·고용 네트워크의 열대기하
- 토릭 다양체와 토지이용 조합
- 다중 중심 국토의 polyhedral complex

### 실증 데이터

- 인구이동·사업체·실거래·GTFS
- 의료·교육·문화 서비스 접근성
- 5극3특과 광역교통 투자 시나리오

## 가계–주택–금융 네트워크의 식별가능성

> 제한된 집계통계만으로 금리·소득·주택가격 충격이 어떤 차주와 금융기관을 거쳐 시스템 위험으로 전파되는지 유일하게 복원할 수 있는가?

$$\dot{D}_h = B_h(r,Y,V,LTV,DSR),\quad I = \langle \text{시장·차주·담보 제약식} \rangle$$

### 수학적 객체

- 이항 아이디얼과 금융 네트워크
- algebraic matroid 기반 식별성
- 부실 전염의 최소 절단집합

### 검증·정책 기준

- 스트레스 상황의 연체·부실 예측력
- 통계적으로 필요한 최소 관측변수
- 취약차주 보호와 금융안정의 동시 달성

**SELECTION RATIONALE**

## 왜 이 세 가지를 대한민국의 핵심 난제로 선정했는가

중요한 사회문제를 나열한 것이 아니라, 국가의 인구·공간·자본을 연결해 검토할 세 축을 저자가 골랐습니다. 최소성이나 인과경로를 실증한 결과는 아닙니다.

**01 · 장기 영향**

향후 10~30년의 성장경로와 재정 지속성을 바꾸는가

**02 · 비가역성**

임계점을 넘으면 회복비용이 급격히 증가하는가

**03 · 실증 가능성**

시군구·가구·교통·금융 데이터로 검증할 수 있는가

**04 · 수학적 적합성**

판별다양체·열대기하·대수적 식별성으로 새 문제를 정의할 수 있는가

**인구: 저출생·지역소멸**

청년 유출과 생활서비스 축소의 상호작용을 검토합니다.

**공간: 수도권 집중**

일자리·서비스 집적과 주거비·통근비의 관계를 검토합니다.

**자본: 주택·가계부채**

주거비·부채가 소비·혼인·출산 선택에 미치는 영향을 검토합니다.

**인구가 기초변수인 이유**

출생과 이동은 노동·교육·의료·재정 수요를 결정합니다. 지역의 회복 가능성과 비가역적 소멸경계를 구분해야 합니다.

**공간이 전달경로인 이유**

같은 인구감소라도 접근성·일자리·주거비 구조에 따라 충격이 달라집니다. 집적효과와 균형발전의 동시 해가 필요합니다.

**금융이 증폭장치인 이유**

금리·주택가격과 가계 선택의 연결을 가설로 둡니다. 전염경로를 추정하려면 차주와 기관의 연결, 시차, 상환 자료가 필요합니다.

**범위의 원칙.** 기후변화·연금·교육·노동·안보도 중대한 난제입니다. 기후변화는 별도의 세계 시스템 난제로 분리했고, 국내 구조를 설명하는 저자가 선택한 세 축으로 인구·공간·자본의 세 축을 선정했습니다.

---

2025년 출생 통계 확정 · 2025년 사망원인통계 확정 · 2026년 9월 국내인구이동통계 · 2025년 가계금융복지조사 결과 · 한국의 사회동향 2023 수도권과 지방 간 의료시설·의료인력 불균형