
원자력시설의 잠재적 위험이 인근지역 토지가격에 미치는 영향

: A Study on the Potential Hazard of Nuclear Facilities Affects Land Price in Nearby Areas

2023. 11. 25

광운대학교 부동산법무학과 박사과정
신정훈

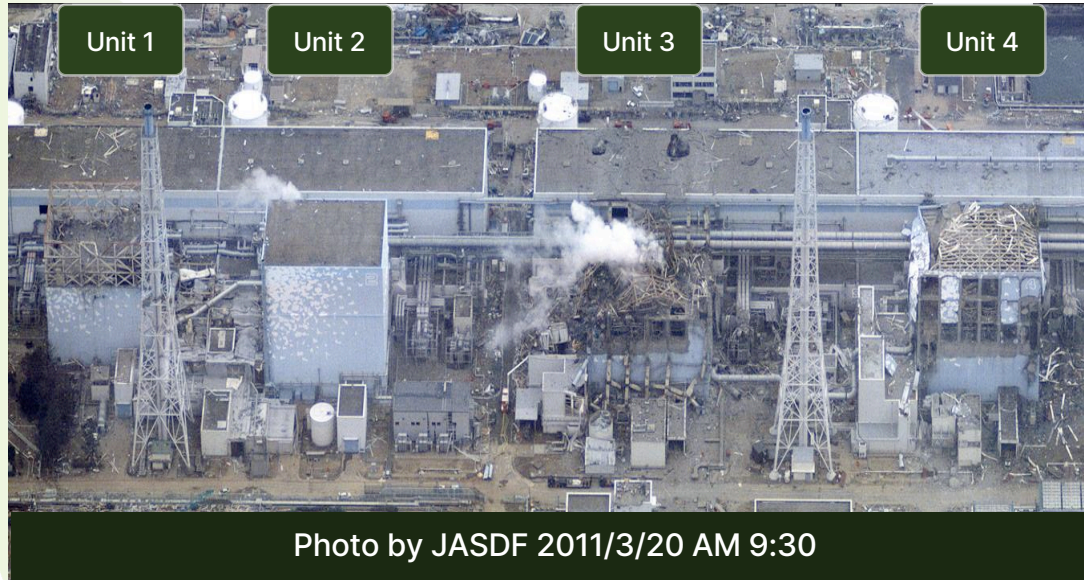
제 1장 서론

IAEA 국제원자력사고등급(INES)



7 대형 사고	체르노빌 사고(1986년) 후쿠시마 사고(2011년) 방사성 물질 대량 누출로 인체·환경에 광범위한 영향
6 심각한 사고	옛 소련의 핵폐기물 재처리공장 사고 (1957년) 방사성 물질 상당량 외부 누출
5 시설 외부 영향 사고	스리마일섬 사고(1979년) 등 4건 방사성 물질 일부 외부 누출 및 수명 사망 노심의 심각한 손상
4 시설 내부 영향 사고	방사성 물질 미량 외부 누출 및 1명 이상 사망 방사성 물질 상당량 내부 누출
3 심각한 사건	상당하지만 치명적이지 않은 방사선 피폭 등
2 사건	연간 허용치 이상의 방사선 피폭 등
1 이상 가동	안전상의 사소한 문제
0 이상 가동	안전상 중요하지 않은 경미한 문제

자료: 국제원자력기구(IAEA)



도쿄전력社 후쿠시마 제1원전 사고(2011.03.11)

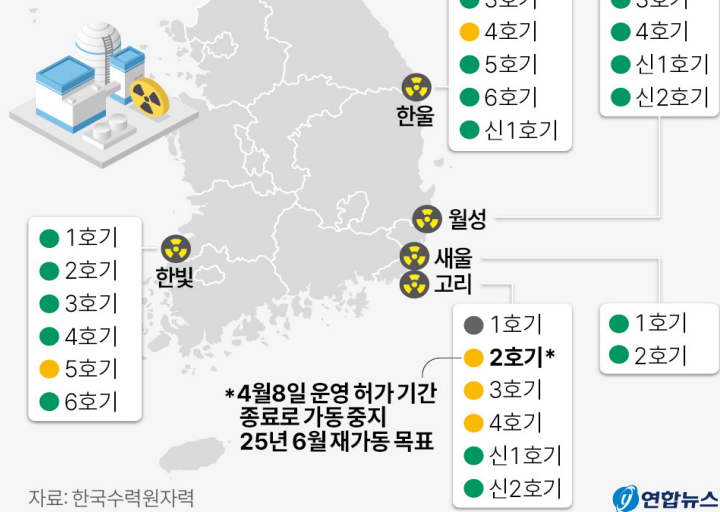
- ✓ 2011.3.11, 동일본 대지진으로 인한 쓰나미로 인해 후쿠시마 제1원전 사고 발생(2011.3.12.)
- ✓ 1, 3, 4 호기 : 수소폭발 발생, 원자로 건물 파손 및 1, 2, 3 호기 : 격납용기(PCV)에서 방사성물질 누출
- ✓ **후쿠시마 사고**로 인한 사고수습 및 복구 작업 진행 중
- ✓ 도쿄전력에 대한 소송으로 JPY13조 3210억의 배상 판결(2022년 7월 13일 도쿄 지방재판소 판결)
- ✓ 후쿠시마 사고에 따른 지역 재건비용으로 총 JPY 67.9~113.9조의 자원 필요(Japan Center for Economic Research, 2019)

국내 원자력발전소 운영 현황

2023년 4월 9일 기준

● 운영 ● 정비중 ● 정지

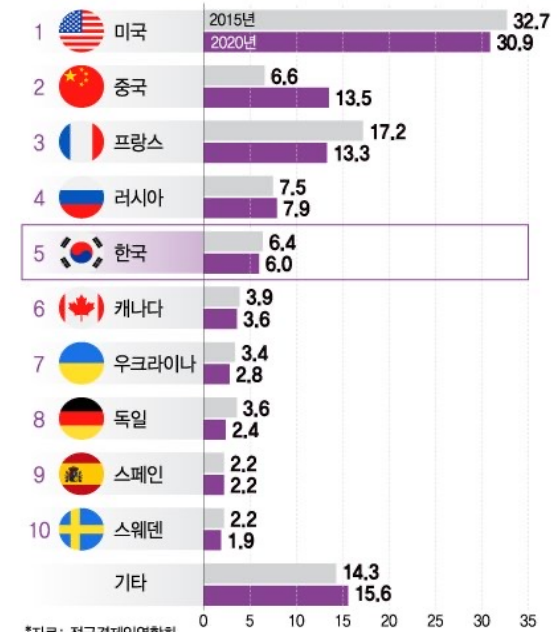
25기 중 18기 운전중



박영석, 김민지 기자 20230409

2020년 세계 원전 발전량 점유율 TOP10

(단위: %)



- 전 세계에서 가동 중인 원자로로는 412기, 정지 중인 원자로로는 25기, 건설 중 원자로로는 58기
- 대한민국은 25기의 가동 중인 원자로와 2기의 정지 중인 원자로, 3기의 원자로 건설 중

- 대한민국의 원전 점유율은 약 5.8% (5위) 수준에 해당
- 대한민국의 원자력 발전소로 인한 잠재적 위험 정도가 상당히 높아지고 있음

✓ **안전성** 대형사고시 상상할 수 없는 피해 발생



국토면적 10만km² 당 원전수

25.7기



한국

11.5기



일본

1.1기



미국

원전 밀집도는 일본의 2배 이상. 미국의 25배 이상

원전 30Km 인근 인구수



382 만명



고리



후쿠시마

17 만명



고리원전 인근 지역 인구수는 후쿠시마의 20배 이상

자료 : 한국에너지공단



한빛 원자력 발전소와 고리 원자력 발전소의 위치 특성은
중대사고 발생 시 방사성 물질 확산 가능성 존재



원전 인근 지역의
토양 정화 작업과 토양 오염대책, 손해배상 논의 필요



지하수 오염으로 인한 지반환경과 지하수 오염 가능성 존재



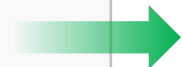
재난 및 안전관리 기본법에 따라 국가와 지방자치단체는
재난 복구 계획 수립 및 국고보조 지원 책임이 있음

위험(Hazard)이란? 파괴적인 현상이 특정한 기간과 지역 내에서 잠재적으로 발생할 수 있는 확률(UNDRO, 1991)

- 자연적 위험은 파괴적인 사건(지진, 화산분화 등)을 일으킬 수 있는 지구시스템내에서의 자연적 과정이나 현상
- 인공적 위험은 파괴적인 현상(대기오염, 산업유해물질 사고, 원자력 사고 등)을 가속화하고 악화시키는 인간활동으로부터 발생하는 지구시스템 내에서의 일시적 변이와 자연적 과정
- 사회적 위험은 기술적 또는 산업적 사고, 기간시설파괴 및 인간활동으로부터 발생하는 위험으로서 인명피해, 재산피해, 사회적·경제적 혼란과 환경파괴 유발

1

잠재적 위험



원자력시설이 위치함에 따라 발생할 수 있는 생명 및 재산의 손실이나 파괴를 일으킬 수 있는 사고가 발생할 수 있는 가능성

2

원자력 시설

원자력 발전소 및 핵연료를 취급하는 관련 시설을 포함하며,
방사성 물질을 다루는 시설도 포함

3

원자력 사고

원자력 손해를 일으켰거나, 일으킬 수 있는
중대하고도 긴박한 위험이 있는 사건

4

표준지공시지가

『부동산 가격공시에 관한 법률』의 규정에 의한 절차에 따라 국토교통
부 장관이 조사·평가하여 공시한 표준지의 단위면적당(m^2) 적정가격

잠재적 위험과 부동산 가격 관련 연구

배정한
(2013)

선택실험설문을 통해 원전에 내재한 환경오염사고 위험성 분석을 진행하였고, 방사능 위험도가 고용 보장성이나 근무강도, 회사 입지보다 더 중요한 요인이라는 결론 도출.

서미숙·조흥종
(2018)

원자력발전소의 잠재적 위험성이 국내 주택가격에 미치는 영향을 연구하며, 후쿠시마 원전 사고 발생은 아파트 및 주택 시작에 부정적인 영향을 미쳤다는 결론 도출.

서정석·오지훈·김정섭
(2020)

재난위험 정보공개가 주택가격에 미치는 영향을 연구하며, 침수위험은 주택가격에 부정적인 영향을 미치고 있지만 침수위험 공개 자체가 위험지역 내 주택가격을 추가적으로 하락시키지 않는다는 결론 도출.

원자력 시설 및 원자력 사고 관련 연구

한병석·장정욱
(2018)

미국, 소련, 일본의 원자력 사고로 원자력손해배상제도의 한계가 드러나며, 국내 제도를 검토수정하여 피해 대응의 실질적인 효과를 갖출 필요성을 제시.

김상태·김동훈·지인배
(2020)

원자력발전소 인근지역에서 생산된 농산물에 대한 소비자의 지불의사금액 계측을 통해 피해 규모를 산정하는 연구하며, 농산물 가치 피해 규모를 산정하였고 원자력발전소의 잠재적 위험성으로 인한 경제적 보상에 대한 고민을 실증 분석 결과로 도출.

강형구·전상경
(2022)

후쿠시마 원자력사고로 인해 보장된 배상조치액이 미국의 원자력손해배상제도에 비해 부족하며, 해외 주요국가와 국제협약과의 비교분석을 통해 국내 원자력손해배상제도의 재무적 효과를 개선하기 위한 방안을 고찰.

차별성



선행연구 고찰 결과

잠재적 위험과 부동산 가치평가, 위험 정보에 따른 부동산 가치평가, 원자력손해배상제도의 한계 등이 논의되고 있는 상태이며, 원자력 발전소 인근 토지에 대한 원자력 손해배상 논의는 부족한 상태.



연구의 목적

원자력 발전소 인근 토지에 대한 실질적인 손해배상 체계 확보의 필요성을 강조하고, 영향이 광대한 토지가격을 기준으로 상대적 객관성을 확보한 표준지공시지가 데이터를 활용하여 원자력시설의 잠재적 위험이 인근지역 토지가격에 미치는 영향을 확인하는 연구를 진행하고자 함.

01 연구설계

연구 대상 및 범위 선정

수집방법 및 연구방법 선정

데이터 전처리 진행

1. 실험군 데이터 취합 및 전처리
2. 대조군 데이터 취합 및 전처리

기초 통계 분석 및 시각화

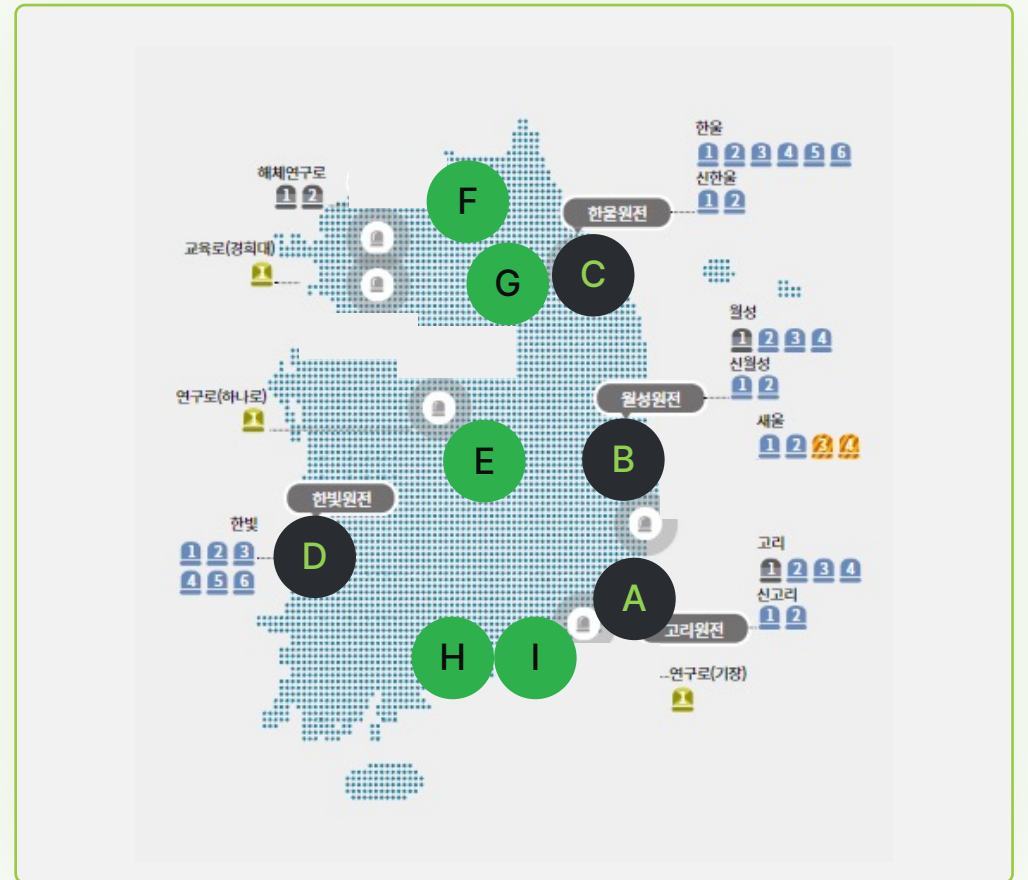
1. 지역변수, 실험군, 대조군별 표준지공시지가 변화 시각화(전체 데이터)
2. 지역변수, 실험군, 대조군별 표준지공시지가 변화 시각화(극단값 제거)

이중차분법(DID) 분석

1. 이중차분법(DID) 평행추세 가정 확인
2. 2011 vs 2012년도, 2011 vs 2013년도 이중차분법(DID) 분석
3. 2017 vs 2018년도, 2017 vs 2019년도 이중차분법(DID) 분석

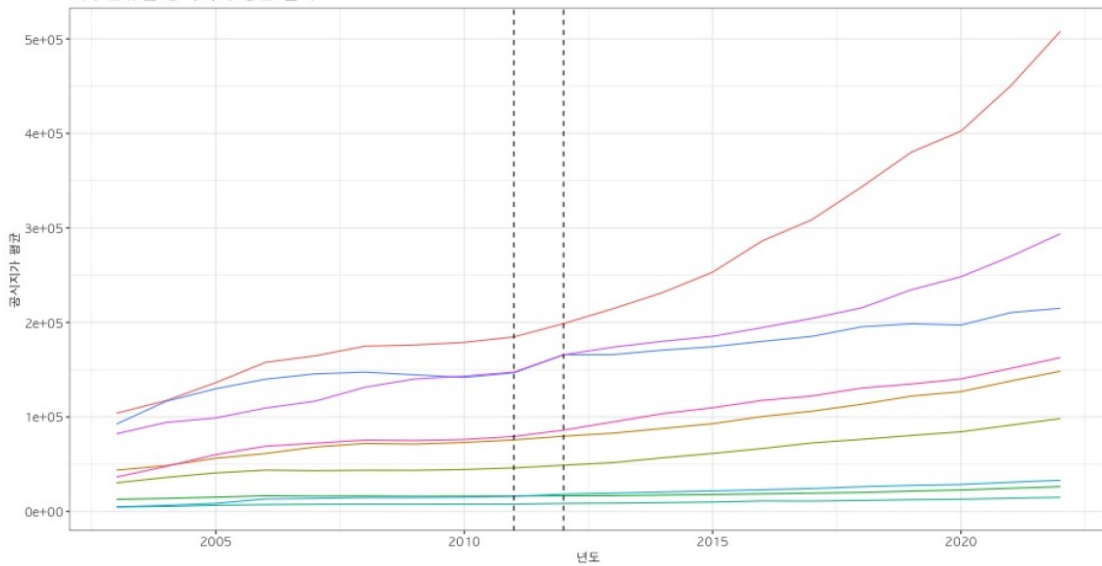
02 자료수집

지역변수			관측값 수	
실험군	A	고리원전 인근지역	506	2855
	B	월성원전 인근지역	1168	
	C	한울원전 인근지역	417	
	D	한빛원전 인근지역	764	
대조군	E	충청북도 영동군	71	459
	F	강원도 홍천군	68	
	G	강원도 평창군	83	
	H	전라남도 여수시	87	
	I	경상남도 통영시	150	



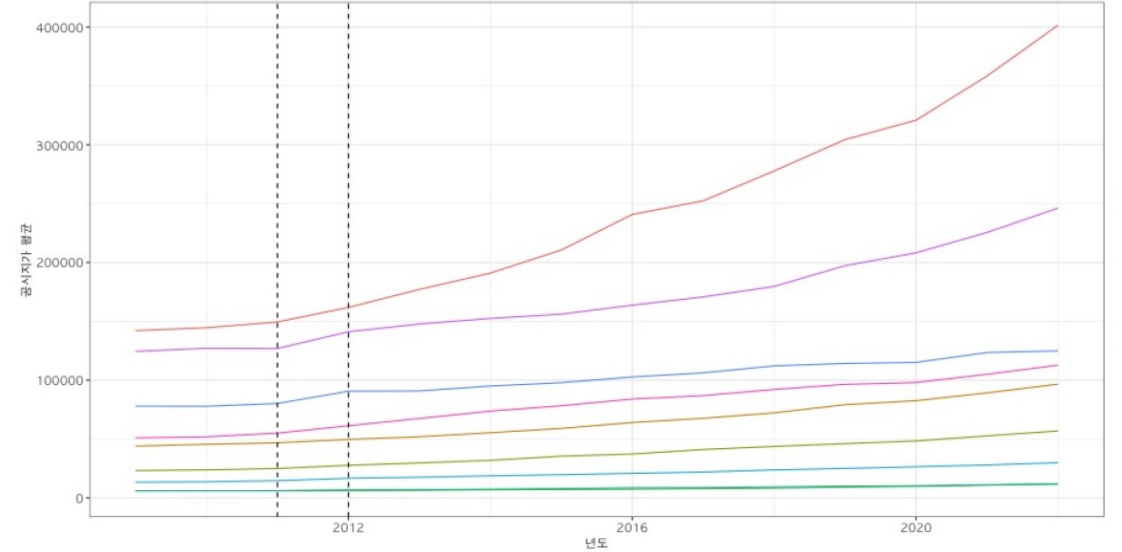
03 표준지공시지가 평균 변화

세부분류별 표준지공시지가 평균 변화



- A : 고리원전 인근지역 — B : 월성원전 인근지역 — C : 한울원전 인근지역
- D : 한빛원전 인근지역 — E : 충청북도 영동군 — F : 강원도 홍천군
- G : 강원도 평창군 — H : 전라남도 여수시 — I : 경상남도 통영시

세부분류별 표준지공시지가 평균 변화 (극단값 제거)



- A : 고리원전 인근지역 — B : 월성원전 인근지역 — C : 한울원전 인근지역
- D : 한빛원전 인근지역 — E : 충청북도 영동군 — F : 강원도 홍천군
- G : 강원도 평창군 — H : 전라남도 여수시 — I : 경상남도 통영시

01 이중차분법(DID) 분석 결과_사건

2011 - 2012		
	Dependent variable	
	Log(value) DID1, DID2 (지역포함)	
	(1)	(2)
Time	0.069 (0.054)	0.069* (0.040)
Group	1.838*** (0.092)	-0.269* (0.159)
강원도 평창군		1.726*** (0.172)
강원도 홍천군		0.760*** (0.180)
경상남도 통영시		1.637*** (0.153)
경상북도 경주시		0.375*** (0.095)
경상북도 울진군		0.184*** (0.107)
경상북도 포항남구		1.126*** (0.099)
부산광역시 기장군		2.486*** (0.112)
울산광역시 북구		1.387*** (0.112)
울산광역시 울주군		2.381*** (0.105)
전라남도 여수시		2.641*** (0.170)
전라남도 영광군		-0.240*** (0.105)
전라북도 고창군		-0.490*** (0.098)
충청북도 영동군		
Time:Group	-0.044 (0.130)	-0.044 (0.095)
Constant	9.412*** (0.038)	8.750*** (0.087)
Observations	6.555	6.555
Adjusted R ²	0.111	0.524
Note	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	



2011-2012 기준 실험군과
대조군 간 이중차분법(DID)
분석 결과

실험군 대비 대조군이 2012년
표준지공시지가가 4.4% 더 상승함

01 이중차분법(DID) 분석 결과_사건

2011 - 2013		
	Dependent variable	
	Log(value) DID1, DID2 (지역포함)	
	(1)	(2)
Time	0.133 (0.054)	0.133* (0.040)
Group	1.838*** (0.092)	-0.274* (0.159)
강원도 평창군		1.711*** (0.172)
강원도 홍천군		0.765*** (0.180)
경상남도 통영시		1.666*** (0.153)
경상북도 경주시		0.394*** (0.095)
경상북도 울진군		0.173*** (0.107)
경상북도 포항남구		1.113*** (0.099)
부산광역시 기장군		2.506*** (0.112)
울산광역시 북구		1.387*** (0.119)
울산광역시 울주군		2.401*** (0.105)
전라남도 여주시		2.645*** (0.170)
전라남도 영광군		-0.261*** (0.105)
전라북도 고창군		-0.500*** (0.098)
충청북도 영동군		
Time:Group	-0.033 (0.130)	-0.033 (0.095)
Constant	9.412*** (0.038)	8.750*** (0.087)
Observations	6.556	6.556
Adjusted R ²	0.111	0.526
Note	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	



2011-2013 기준 실험군과
대조군 간 이중차분법(DID)
분석 결과

실험군 대비 대조군이 2013년
표준지공시지가가 3.3% 더 상승함

02 이중차분법(DID) 분석 결과_정책

2017 - 2018		
	Dependent variable	
	Log(value) DID1, DID2 (지역포함)	
	(1)	(2)
Time	0.069 (0.054)	0.069* (0.039)
Group	1.785*** (0.092)	-0.263* (0.157)
강원도 평창군		1.735*** (0.170)
강원도 홍천군		0.788*** (0.178)
경상남도 통영시		1.797*** (0.151)
경상북도 경주시		0.551*** (0.094)
경상북도 울진군		0.338*** (0.106)
경상북도 포항남구		1.075*** (0.098)
부산광역시 기장군		2.681*** (0.111)
울산광역시 북구		1.495*** (0.119)
울산광역시 울주군		2.611*** (0.104)
전라남도 여주시		2.585*** (0.168)
전라남도 영광군		-0.345*** (0.104)
전라북도 고창군		-0.517*** (0.097)
충청북도 영동군		
Time:Group	-0.007 (0.130)	-0.007 (0.094)
Constant	9.842*** (0.038)	9.110*** (0.086)
Observations	6.554	6.554
Adjusted R ²	0.102	0.534
Note	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	



2017-2018 기준 실험군과
대조군 간 이중차분법(DID)
분석 결과

실험군 대비 대조군이 2018년
표준지공시지가가 0.7% 더 하락함

02 이중차분법(DID) 분석 결과_정책

2017 - 2019		
	Dependent variable	
	Log(value) DID1, DID2 (지역포함)	
	(1)	(2)
Time	0.150 (0.054)	0.150* (0.039)
Group	1.785*** (0.092)	-0.244* (0.158)
강원도 평창군		1.716*** (0.170)
강원도 홍천군		0.781*** (0.178)
경상남도 통영시		1.801*** (0.151)
경상북도 경주시		0.583*** (0.095)
경상북도 울진군		0.338*** (0.106)
경상북도 포항남구		1.093*** (0.098)
부산광역시 기장군		2.709*** (0.111)
울산광역시 북구		1.506*** (0.119)
울산광역시 울주군		2.644*** (0.104)
전라남도 여수시		2.604*** (0.168)
전라남도 영광군		-0.321*** (0.104)
전라북도 고창군		-0.487*** (0.097)
충청북도 영동군		
Time:Group	-0.012 (0.131)	-0.012 (0.094)
Constant	9.842*** (0.038)	9.086*** (0.086)
Observations	6.557	6.557
Adjusted R ²	0.102	0.534
Note	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	



2017-2019 기준 실험군과
대조군 간 이중차분법(DID)
분석 결과

실험군 대비 대조군이 2019년
표준지공시지가가 1.2% 더 하락함

03 이중차분법(DID) 분석 결과



분석 결과

- ✓ 2011-2012과 2011-2013의 실험군과 대조군 간 이중차분법(DID) 분석 결과 실험군 대비 대조군이 각 4.4%, 3.3% 더 상승함을 확인하였다.
- ✓ 2017-2018과 2017-2019의 실험군과 대조군 간 이중차분법(DID) 분석 결과 실험군 대비 대조군이 각 0.7%, 1.2% 더 하락함을 확인하였다.



결론

즉 실험군(원전 인근지역)과 대조군(원전 원근지역) 간 표준지공시지가 상승률에 유의미한 차이가 확인되었으며,
후쿠시마 원전사고(2011년) 이후 대조군(원전 원근지역)의 표준지공시지가 상승률이 더 크고
탈원전 정책 발표(2017년) 이후 실험군(원전 인근지역)의 표준지공시지가 상승률이 더 큰 것으로 확인됨

- 대한민국은 **토지의 가치가 상승** 중이며, 전국 개별지가 총액이 사상 처음으로 한화 7,000조를 넘어섰다
- 원자력시설의 잠재적 위험이 인근지역 토지가격에 미치는 영향을 확인하였으며, 원자력시설에서 사고가 발생할 경우 동반되는 토지에 대한 배상을 고려할 필요가 있다.

이중차분법(DID)분석 결과

원자력시설의 잠재적 위험이 클수록 표준지공시지가의 증가분이 전반적으로 더 작음

- (2011-2012) 실험군 지역 대비 대조군 지역이 2012년도 평균 표준지공시지가 기준 **4.4%더 상승한** 결과 도출
- (2011-2013) 실험군 지역 대비 대조군 지역이 2013년도 평균 표준지공시지가 기준 **3.3%더 상승한** 결과 도출
- (2017-2018) 실험군 지역 대비 대조군 지역이 2018년도 평균 표준지공시지가 기준 **0.7%더 하락한** 결과 도출
- (2017-2019) 실험군 지역 대비 대조군 지역이 2019년도 평균 표준지공시지가 기준 **1.2%더 하락한** 결과 도출



토지 거래 시장에 참가하는 경제 주체와 정부 및 관련 전문가들은 후쿠시마 원전 사고로 드러난 외부 정보에 대한 위험 회피 행위 결과를 상대적 토지 가격 하락이라는 자산 가치 변화로 반영하였음.



원자력시설 활용으로 얻게 되는 편익은 우리나라 전체에 공정하게 배분되지만, 원자력시설이 위치한 인근지역에서는 실질적인 사회적 비용이 발생되어 지역 주민들에게 경제적 불이익을 안겨준다는 사실을 확인하였음.



원자력시설이 위치한 인근지역 주민들에게 사회적 비용으로 발생하는 경제적·사회적 불이익 문제 해결에 도움이 될 수 있는 후속 연구가 필요함

Thank you