극한기상현상이 한국노동시장에 미치는 영향 분석

김지태(서울대학교 행정대학원)

1. 서론

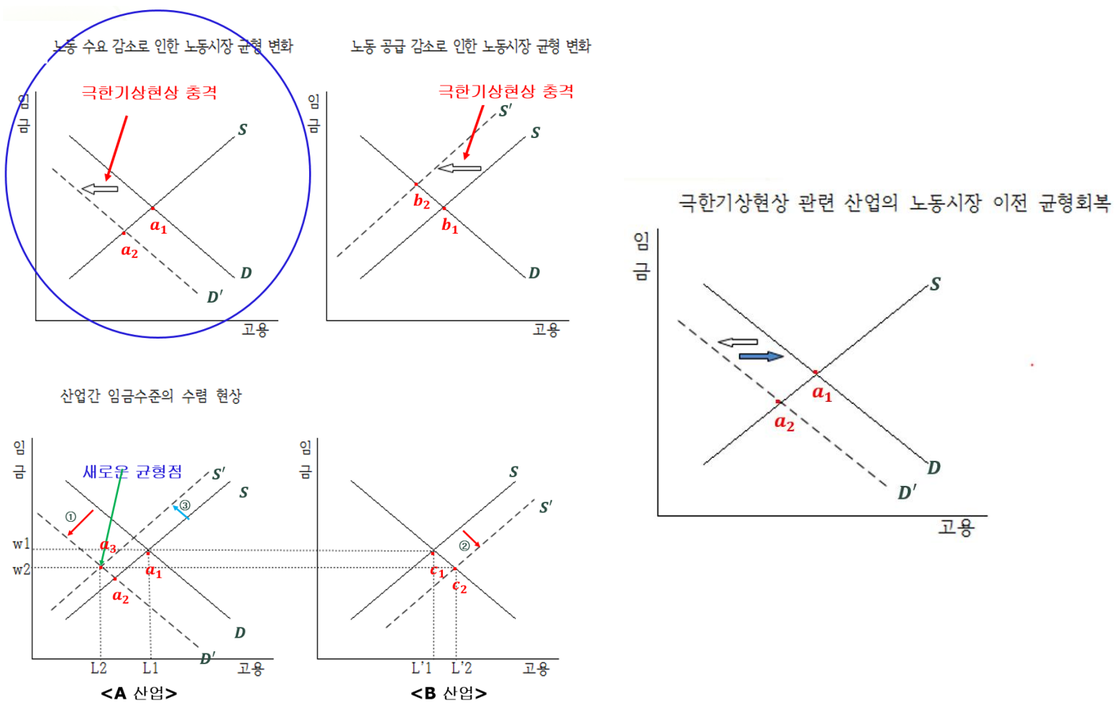
기후변화 문제를 해결하고 대응하기 위해서는 기후변화로 인해 피해를 받는 대상을 정확하게 파악하고 그에 맞는 전략을 수립해야 한다.

기후변화 특히 극한기상현상의 발생은 ①산업에 부정적인 외생적충격을 가하여, 기업의 생산을 줄이거나 생산시설을 파괴할 수 있다. 이는 노동수요를 감소시켜 노동시장에서 근로자의 임금을 하락시키고 근로시간을 감소시킬 수 있다. ②노동공급 측면에서는 근로자들의 신체적, 정신적 충격으로 인해 노동의 의욕저하 및 생산성 저하를 일으킬 수 있다. ③또한 극한기상현상은 부정적인 영향은 다른 산업의 노동시장으로 파급될 수도 있다.

본 연구는 극한기상현상이 한국 노동시장에 어떠한 영향을 미치는지를 개인별 패널 자료를 통해 실증분석하였다. 집중호우와 폭염으로 인한 근무일 또는 근로시간 감소와 월평균 소득이 폭염취약직종인 건설업 및 농림업 일용직 근로자에게 어떻게 영향을 미치는지 살펴보았다. 또한 노동시장이 있었는지를 분석하였다. 이를 통해 기후변화로 인한 불평등을 개선하고 지속가능한 발전을 위한 시사점을 제공하고자 한다.

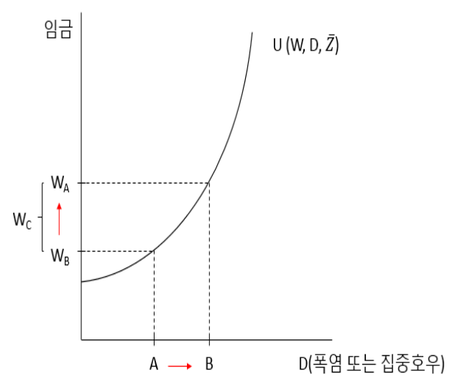
2. 본론

1) 이론-1: 노동시장에서의 수요와 공급



극한기상현상 관련 산업의 노동시장 이전 균형회복

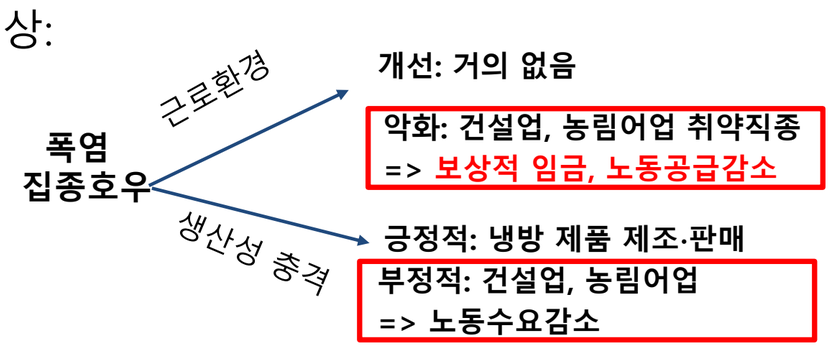
1) 이론-2: 보상적 임금격차(근로환경 악화시 임금 보상)



U= U (W, D, $\bar{Z}$), W: 임금, D: 근로환경악화, $\bar{Z}$, 기타요인들

- $\frac{\partial U}{\partial w} = U_w > 0$, $\frac{\partial U}{\partial D} = U_D < 0$
- 폭염-근로환경악화-효용유지-임금보상 또는 근로환경 개선 $\frac{\partial w}{\partial D} = U_w < 0$
- 근로자 효용: U= U (W, D, $\bar{Z}$) ,D=D(폭염)
- 효용극대화: $dU = U_w w_D dD + U_D dD = 0$, $w_D = -\frac{U_D}{U_w}$
- 사용자 비용: $w(D) + c(D)$
- 비용최소화: $w_D = -C_D$

2) 연구대상:



일용직 근로자 중에서 근로시간이 불규칙적이고 계절에 따라 영향을 받는 자&정규근로시간을 가지고 있지 않는 자&임금을 일당제 또는 시간급제로 매일 지급 받는 응답자 - 선정이유: 임금 계약주기(1일~1달)가 짧음, 다른 노동시장으로 이동하는데 있어서 자유로움, 상용직의 임금 및 근로시간은 미리 결정될 가능성이 높음

①극한기상 변수:

16개 광역시

(2000년-2018년) 폭염과 집중호우 일수

		최고기온	폭염 유무	하루강수량	집중호우 유무
1	2017년 8월1일	27	0	85	1
2	2017년 8월2일	35	1	5	0
3	2017년 8월3일	31	0	30	0
4	2017년 8월4일	25	0	0	0
5	2017년 8월5일	24	0	80	1
6	2017년 8월6일	27	0	20	0
7	2017년 8월7일	36	1	100	1
응답자	2017년 8월8일	일주일 간 폭염일수	2	일주일 간 집중호우일수	3

②종속변수: 일용직근로자 월평균 임금 및 주당 근로시간 – 노동패널자료(1회조사- 평균 13,000명)

④통제변수: 임금 및 근로시간에 영향을 미치는 변수(성별, 나이, 학력, 년도, 지역 등)

3) 극한기상 현상 취약 직종 선정

●극한기상현상으로 인해 근로환경 악화 - 건설업 관련 직종

근로환경조사 직종명	노동패널 직종명	전체 근무시간 중 고온위험노출정도	전체 근무시간 중 자세위험노출정도
건설구조관련 기능종사자	건설골조 및 관련기능종사자	37.89%	46.5%
건설관련 기능종사자	건물 도장, 청결 및 관련기능 종사자	34.26%	48.02%
건축마감관련 기능 종사자	건물완성 및 관련 기능 종사자	25.7%	41.35%
채굴 및 토목관련 기능 종사자	광원, 발파원, 석재 절단 및 조각 종사자	25.42%	34.65%
주조 및 금속 가공관련 기계조작원	금속주형, 용접 및 관련 기능 종사자	47.13%	47.14%
건설 및 채굴 기계운전원	광원, 발파원, 석재 절단 및 조각 종사자	46.25%	41.25%
건설 및 광업 단순 종사원	광업 및 건설 관련 단순 노무 종사자	34.52%	47.29%
건설업(계)		35.88%	43.74%

주) 근로환경조사 직종명: 6차표준직업분류(2007코드) 소분류, 노동패널 직종명: 표준직업코드 5차개정(2000코드) 소분류

●극한기상현상으로 인해 근로환경 악화- 농림어업 관련 직종

근로환경조사 직종명	노동패널 직종명	전체 근무시간 중 고온위험노출정도	전체 근무시간 중 자세위험노출정도
농축산 관련 종사자	전답작물 재배 종사자	29.29%	36.49%
	과수작물 재배 종사자		
	정원사, 육묘 및 버섯재배 종사자		
	복합 및 시설작물 재배 종사자		
	동물사육 및 관련 종사자		
	작물 및 동물 복합 생산자		
	자급농업 종사자		
	수렵업 종사자		
임업관련 종사자	임업 숙련 종사자	27.50%	39.20%
농림어업관련 단순 조사자	농림어업관련단순노무종사자	25.63%	37.48%
농림어업(평균)		27.47%	37.72%

주) 근로환경조사 직종명: 6차표준직업분류(2007코드) 소분류, 노동패널 직종명: 표준직업코드 5차개정(2000코드) 소분류

4) 실증분석

①폭염, 집중호우일수가 건설업 일용직 근로자의 근무일, 근로시간, 월평균 소득에 미치는 영향

근무일	계수	표준오차	t 통계량	P-value
일주일간 폭염일수	-0.027	0.044	-0.620	0.330
일주일간 집중호우일수	-0.382	0.180	-2.120	0.019
성별(여성=1,남성=0)	0.040	0.232	0.170	0.862
연령	0.053	0.037	1.430	0.155
연령2	-0.001	0.000	-2.240	0.025
대졸여부	0.143	0.296	0.480	0.629
상수항	3.602	1.123	3.230	0.001
N	544			

주) 연도별, 직종별, 지역별 효과 통제함

근로시간	계수	표준오차	t 통계량	P-value
일주일간 폭염일수	-0.027	0.044	-0.620	0.330
일주일간 집중호우일수	-0.382	0.180	-2.120	0.019
성별(여성=1,남성=0)	0.040	0.232	0.170	0.862
연령	0.053	0.037	1.430	0.155
연령2	-0.001	0.000	-2.240	0.025
대졸여부	0.143	0.296	0.480	0.629
상수항	3.602	1.123	3.230	0.001
N	544			

주) 연도별, 직종별, 지역별 효과 통제함

월평균 소득	계수	표준오차	t 통계량	P-value
일주일간 폭염일수	-0.018	0.018	-1.000	0.317
일주일간 집중호우일수	-0.044	0.074	-0.600	0.547
성별(여성=1,남성=0)	-0.222	0.095	-2.340	0.019
연령	0.031	0.015	2.040	0.042
연령2	0.000	0.000	-2.900	0.004
대졸여부	0.025	0.121	0.210	0.834
상수항	4.4430	0.459	9.66	0.000
N	544			

주) 연도별, 직종별, 지역별 효과 통제함

②폭염, 집중호우일수가 일용직 근로자의 노동시장 이동에 미치는 영향 - 모형: 폭염으로 인한 직종변경 고용함수

$y_{i,t} = X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$

추정방식: 1차 차분

$y_{i,t}$: 개인 i가 t 시점에서 취업하고 있으면 1, 미취업상태이면 0

$X_{i,t}$: 개인 i의 t 시점 지역별 폭염일수

$\varepsilon_{i,t}$: 오차항

→ 전기(t-1)에 건설업(농림어업)에 종사하는 일용근로자 만을 대상으로 추정

→ 조건부 고용유지 확률(≡ $Pr[y_{i,t} = 1 | y_{i,t-1} = 1]$)을 1차 차분항 함수로 추정

건설업

	계수	표준오차	t	P>|t|
hot_D1	0.000119	0.000586	0.20	0.838
상수항	.0404747	.0137991	2.93	0.003***

농림어업

	계수	표준오차	t	P>|t|
hot_D1	.003444	.0043404	0.79	0.428
상수항	.28431 5	.1592685	1.79	0.075*

주1) hot_D1: 폭염의 차분값, 현재년도의 연도별, 지역별 효과 통제

주2) ***: 1% 유의 수준, ( ): 표준오차 주3)집중호우로 인한 결과도 유의하지 않음

4. 결론

1. 집중호우는 건설업 일용근로자의 주당 근로일에 영향을 미치지만, 근로시간과 소득에는 영향을 미치지 않았다.
2. 폭염은 건설업 일용근로자의 주당 근무일, 근로시간, 소득에 영향을 미치지 않았다
3. 보상적 임금이 존재하지 않는 분석결과는 잘못된 자료의 문제, 폭염이 큰 위험X, 표본 수 적음, 일용 근로자들의 특성, 노동시장 이동의 지연 등으로 인한 것으로 추정된다
4. 실증분석 결과를 통해, 기후변화 적응 및 완화를 위한 정책 방향 및 대응 방안을 제시해 줄 수 있음

• 참고문헌

- Adam-Poupart A. et al, 2013, “Climate Change and Occupational Health and Safety in a Temperate Climate: Potential Impacts and Research Priorities in Quebec, Canada Industrial Health, 51, pp. 68-78.
- Abrell, J., Zachmann, G., & Ndoye, A., 2011, Assessing the impact of the EU ETS using firm level data. Bruegel Working Paper, 2011/08(July 2011).
- Burke, M., S. M. Hsiang, and E. Miguel, 2015, “Global Non-Linear Effect of Temperature on Economic Production”, Nature, 527, pp.235-239.
- Daniel, C. and C. Sofer., 1998 “Bargaining, Compensating Wage Differentials, and Dualism of the Labor Market: Theory and evidence for France.” Journal of Labor Economics, 16(3), pp.546-575.
- Dell, M., B. F. Jones, and B. A. Olken, 2012, “Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century”, American Economic Journal: Macroeconomics, 4(3), pp.66-95
- Chen, K et al., 2017, “Impact of climate change on heat-related mortality in Jiangsu Province, China”, Environmental Pollution, 224, pp.317-325.
- Gosling, SN. et al.,2009, “Associations between elevated atmospheric temperature and human mortality: a critical review of the literature”, Climatic Change, 92(3-4), pp.299-341.
- Hsiang, H. M., 2010, “Temperatures and Cyclones Strongly Associated with Economic Production in the Caribbean and Central America”, Proceeding of the National Academy of Sciences, 107(35), pp.15367-15372.
- Jianyong Wu et al.,2014, “Estimation and Uncertainty Analysis of Impacts of Future Heat Waves on Mortality in the Eastern United States”, Environment International, 122, pp.10-16.
- Lanfranchi, J., H. Ohlsson, and A. Skalli, 2002, “Compensating Wage Differentials and Shift Work Preferences”, Economics Letters, 74(3),393-398.
- Master G., P. B., and J. Flood, 2010, “Climate Change and Agricultural Commdoities”. CABI Working Paper 2.
- Nordhaus, W. D., 1991, “The Economics of The Greenhouse Effect”, The Economic Journal, 101(407), p.932.
- Nordhaus, W. D., 1994, Managing the Global Commons, The MIT Press.
- Nordhaus, W. D., and Z. Yang, 1996, “A Regional Dynamic General Equilibrium Model of Optimal Climate-Change Policy”, American Economic Association, 86(4), pp.741-765.
- Nordhaus, W. D., 2010, “Economic Aspects of Global Warming in a Post-Copenhagen Environment”, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 107(26), pp.11721-11726.
- Nardone, A. et al., 2010, “Effects of Climate Changes on Animal Production and Sustainability of Livestock Systems”, Livestock Science, 130(1-3), p.60.
- Olsen, L., 2009, The Employment Effects of Climate Change and Climate Change Responses: A Role of International Labour Standards?. Global Union Research Network(GURN) Discussion Paper No. 12. International Labour Office
- Schulte P. A. and H. Chun, 2009, “Climate Change and Occupational Safety and Health: Establishing a Preliminary Framework.” Journal of Occupational Environment Health 6 : 542 ~ 554
- Smith, R., 1979, “Compensating Wage Differentials and Public Policy: Aa review”, Industrial and Labour Relations Review, 32(3), pp.339-352.
- Stern, N., 2007, The Economics of Climate Change: the Stern Report. UK: Cambridge.
- Park, J., 2016, “Will We Adapt? Temperature Shocks, Labor Productivity, and Adaptation to Climate Change in the United States(1986-2012)”, Cambridge, Massachusetts, USA: Harvard Environmental Economics Program, pp.14-19.
- Rosen, S., 1986, The Theory of Equalizing Dfferences. Handbook of Labor Economics, 1(2), pp.641-692.
- Viscusi, W. K. “Wealth Effects and Earnings Premiums for Job Hazards.” The Review of Economics and Statistics 60 (3) (August 1978): 408-419.
- Zhai F. and J. Zhuang, 2009, “Argiculture Impact of Climate Change: A General Equilibrium Analysis with Special Reference to Southeast Asia”, ADBI Working Paper Series 131.