

気温の上昇は労働時間にどのような影響を及ぼすか？

Graff Zivin, Joshua and Neidell, Matthew (2014) "Temperature and the Allocation of Time: Implications for Climate Change," *Journal of Labor Economics*, vol.32 no.1, 1-26.

名古屋大学研究員 **米田 耕士**

厳しい暑さは不快感や疲労を引き起こす。そのため、気温は人々の時間配分の決定に大きな影響を及ぼすものと思われる。特に農業、建設、製造業などといった職場が気候の影響を受けやすい産業において、気温は労働者の限界生産力（および労働供給の限界費用）を変化させ、労働に配分される時間の変化をもたらす。また、気温は余暇の限界効用を変化させ、それに費やされる時間も変化させる。Graff Zivin and Neidell (2014) (以下本論文)は、日々の気温の変動が労働と余暇への時間配分に及ぼす影響を推定した初の研究である。本論文は、日々の気温の変化に対する反応を分析したものであり、長期的な気候変化の下で予想される反応を完全に反映するものではないものの、地球規模の気候変動が経済に及ぼす影響を検討する上でも、他に類をみない貴重な参考資料になりうると思われる。

本論文では、2003年から2006年のAmerican Time Use Survey (ATUS)の個票データをNational Climatic Data Centerによる気象データと接合し分析に利用している。このデータセットには、米国のほぼ全土にわたって高温をもたらした2006年熱波のデータが含まれ、そのことにより、気温分布の上限付近での行動について信頼性の高い推定結果を得ることが意図されている。ATUSは2003年から米国において毎年実施されているクロスセクションの調査であり、この調査の回答者は、Current Population Surveyで最終月の調査を終えた家計からランダムに選ばれた15歳以上の個人である。ATUSでは、あらかじめ指定された日について、回答者が24時間をどのような活動に費やしたのかを調査している。

分析では、まず気温と人々の時間配分の関係を明らかにするため、労働時間、屋内余暇時間、屋外余暇時間について、それぞれの決定式を推定している。例えば、気温の上昇により労働時間が減少した場合、その分の時間は余暇に配分されることになるため、3種類

の活動の時間変化の合計はゼロとなる。そのため、本論文では、3本の回帰式での気温の効果の合計がゼロになるという制約条件を設け、それら決定式を一般化モーメント法の連立方程式として同時に推定している。これらの回帰式には気温（日中の最高気温）が含まれるが、これは華氏5度（約2℃）ごとの気温区分に対応するダミー変数の形で導入され、華氏76～80度（約24～約26℃）をレファレンス・グループとしている。また、個人属性、気温以外の気象条件、月次固定効果、および郡固定効果が各決定式においてコントロールされる。

推定結果をみていくと、労働時間については高温時の減少傾向がある程度はみられるものの、統計的に有意な減少は認められない。しかし、追加の分析により、職場が気候の影響を受けやすい産業とそうでない産業の間で結果が相当異なることが明らかにされている。職場が気候の影響を受けやすい産業（農業、林業、水産、狩猟、鉱業、建設、製造、および運輸）の労働者グループでは、日中の最高気温が華氏100度（約37℃）以上の日には、華氏76～80度（約24℃～約26℃）のときと比較して、59分の労働時間の減少がみられ、この差は統計的にも有意である。余暇活動に関しては、一般的には、気温と屋外余暇の逆U字型の関係、および気温と屋内余暇のU字型の関係が知られており、これらは本論文の分析結果においても確認されている。また、これらの特徴は非就業者において最も顕著にみられるが、それは彼らが最も柔軟にスケジュールを決めることができるからである。

また、本論文では、気温の変化に対する適応行動についても検討が行われている。気温が高い日には人々は活動をより涼しい日が来るまで延期するかもしれない（日を越えての置き換え）。あるいは、活動を一日のうちのより涼しい時間帯に移動させるであろう（一日の中での置き換え）。

本論文では、日を越えての活動の置き換えが行われ

ているのかどうかを確認するために、ラグ付の気温(過去6日間における最高気温と定義される)を追加した回帰式の推定が行われている。もし日を越える置き換えが存在するならば、過去の高い気温は現在の労働時間を増加させる効果を持つと予想される。推定の結果、労働時間については日を越えた置き換えの傾向は観察されないが、非就業者の屋外余暇については、日を越えた置き換えが行われていることを示唆する結果が得られている。

さらには、一日の中での活動の置き換えが行われているかどうかの確認を意図して、労働時間、屋内余暇時間、屋外余暇時間をデライトの時間帯に行われたものとトワイライトの時間帯のものに区別し、それぞれの時間帯別に回帰式を推定している。ここでは、夜明けの2時間後以降から日没の2時間前までがデライトとして定義され、それ以外の時間帯はトワイライトと定義される。この分析の結果、(一日の中での置き換えを示唆するものではないが、)デライトの労働時間は暑さの大きな影響を受けない一方、トワイライトの労働時間は暑さに敏感に反応することが明らかにされている。また、トワイライトにおける労働時間の減少は華氏85度(約29℃)以上において統計的に有意である(華氏76~80度との比較)。こうした傾向がみられるのは、労働者はコアタイムの労働供給に対する決定権をほとんど持たないためと考えられる。さらに、トワイライトの時間帯を一日の序盤のものと終盤のものに分けた分析により、トワイライトにおける労働時間の減少のほぼすべてが一日の終盤に発生していることが判明したとされる。これは、一日の終盤には、暑さによるダメージが蓄積し、限界生産力が低下するためであると推測されている。なお、非就業者の屋外余暇については、人々が活動を一日のより好ましい時間に移動させているということを示唆する結果が得られている。

以上のような活動時間の置き換えに加えて、人々は

身体的な適応や技術の導入によっても気候の変化に順応するものと思われる。本論文では、短期的な順応に関して、気温の影響を6月と8月について別々に推定することにより、人々は暑さが日常化するにしたがって、あまりそれに敏感ではなくなるのかどうかということを明らかにしようとしている。また、長期的な順応を明らかにするため、6~9月の平均気温が上位3分の1の地域と下位3分の1の地域について、それぞれ別々に気温の影響を推定している。この分析は、暑い地域の人々は涼しい地域の人々と比較して暑さへの身体的順応も高く、暑さ対策により多くの投資を行ってきたであろうとの想定の下に行われている。これらの短期的および長期的な順応に関する分析の結果、いずれの分析においても、非就業者の屋外余暇時間については、(サンプルサイズの大幅な低下に起因して)統計的に有意ではないものの、人々が暑さに順応しうることを示唆する推定結果が得られている。

本論文は、地球温暖化が社会にもたらす影響について、これまで目を向けられてこなかった側面に脚光を当てている研究であるといえる。また、本論文では、日中の最高気温が華氏85度(約29℃)を超えると、農業や製造業などといった気候の影響を受けやすい職場において、トワイライトの労働時間の減少がみられることが明らかになった。このことは、それらの産業において気温の上昇による限界生産力の低下(あるいは労働供給の限界費用の上昇)が生じていることを示唆するものでもあり、本論文は、環境要因が労働市場において果たす役割の重要性を改めて浮き彫りにしている研究と位置づけることができる。

よねだ・こうじ 名古屋大学大学院経済学研究科附属国際経済政策研究センター研究員。最近の主な著作に「景気状況と長期的雇用関係」『プロGRESS』2014年5月号(共著)。労働経済学専攻。