

# 屋内外の温熱環境の違いが知的生産性に与える影響

相場 祥平（筑波大・院），\*鈴木パーカー 明日香（立正大），日下 博幸（筑波大）

## 1. はじめに

近年の情報技術の発展に伴い、ヒトの知的生産性の向上が重要視されるようになってきている。知的生産性の向上には適切な労働環境の提供が欠かせない。労働環境の重要な要素として、空調や室温等の温熱環境が挙げられる。先行研究では、屋内の温熱環境は知的生産性に影響を与えることが示されている。一方、ヒトは空間移動に伴い常に温熱環境の変化にさらされている。よって、空間移動に伴う温熱環境変化がどのように知的生産性に影響を与えるのか調査することも重要である。本研究では屋内外の移動に伴う温熱環境の変化が、知的生産性にどのような影響を与えるのかを調査することを目的とし、被験者実験ならびに暑熱環境観測を行う。

## 2. 手法

本研究では2桁+2桁の加算テストの正答率をもって知的生産性を評価することとした。表1に被験者実験プロトコルを示す。まず、全被験者を15分間空調の効いた屋内で座位保持させ、その後1回目のテストを行った。続いて被験者を3つのグループに分け、Aグループは引き続き屋内座位保持、Bグループは屋外に移動して座位保持、Cグループは屋外で歩行を課した。それぞれの環境暴露/身体負荷時間は15分間である。グループごとの環境暴露/身体負荷の後2回目のテストを行い、以後15分間の屋内座位保持とテストを2回繰り返し、環境暴露からの回復の傾向を調べた。加えて、血圧・脈拍・皮膚温・深部体温の生理測定、ならびに屋内外の温熱環境観測を行った。実験は2016年8月中、7回に分けて行われ、総被験者数は96名（男性65名、女性31名、年齢 $21.8 \pm 2.0$ 歳）であった。なお、本実験は筑波大学生命環境系研究倫理委員会ならびに立正大学研究倫理委員会の承認を得て行ったものである。

表1：被験者実験プロトコル。環境暴露時間は全て15分間である。

| A      | B      | C    |
|--------|--------|------|
| 屋内座位保持 |        |      |
| テスト1   |        |      |
| 屋内座位保持 | 屋外座位保持 | 屋外歩行 |
| テスト2   |        |      |
| 屋内座位保持 |        |      |
| テスト3   |        |      |
| 屋内座位保持 |        |      |
| テスト4   |        |      |

## 3. 結果

実験実施日の天気概況は、7回中5回は晴で、残り2回は曇または雨であった。天候の良かった5回では、B/Cグループの屋外環境暴露中に直達日射が得られ、屋内外気温差は $5.8 - 9.9^{\circ}\text{C}$ であった。その他2回は直達日射が得られず、屋内外気温差は約 $3^{\circ}\text{C}$ 以下であった。

図1に、テスト1からの正答率変化を示す。2回目のテストでは、屋外環境暴露を経験したB/Cグループの正答率が低下しており、特にCグループの正答率は1回目比べて2%の低下が見られた（95%水準で有意）。B/Cグループの正答率は3回目以降回復の傾向が見られ、Aグループでは逆に低下の傾向が見られたが、いずれも有意ではなかった。Cグループの2回目のテスト正答率変化は、直達日射が得られた実験日の方が日射なしの実験日より有意に大きかった。そこで、屋内外気温差が $5^{\circ}\text{C}$ 以上であった実験日について、Cグループで2回目のテスト正答率が低下した群とキープした群を比較した結果、低下群では実験前日の睡眠時間、ならびに日常の身体活動が低い傾向が見られた。特に、実験前日の睡眠時間が450分以上と270分以下の被験者ではテスト正答率に有意な差が見られた。

以上の結果から、日常の身体活動が低く睡眠時間を十分に確保していない労働者は、屋内外気温差が大きいとき屋外で身体負荷を経験すると知的生産性が低下することが示唆された。

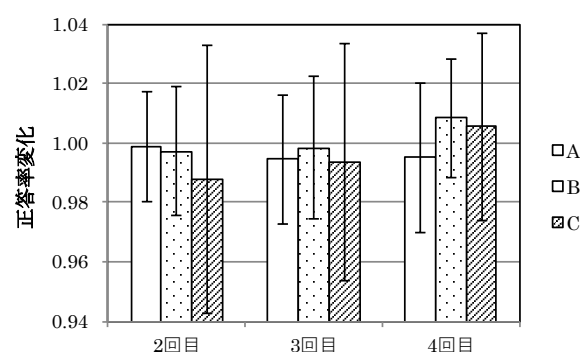


図1：1回目のテストからの正答率変化。棒グラフは平均，エラーバーは標準偏差を示す。

## 謝辞

本研究の一部は、文科省SI-CAT気候変動適応技術社会実装プログラムの支援により実施された。