

# 天井高が認知課題成績に及ぼす効果：拡散－収束課題，空間記述文 読解を用いた検討

## The Effect of Ceiling Height on Cognitive Task Performance: An Investigation Using Divergent and Convergent Thinking Tasks and Spatial Description Reading

杉本 匡史<sup>1</sup>, 楠見 孝<sup>1</sup>, 栗田 季佳<sup>1</sup>, 石川 敦雄<sup>2</sup>, 坂口 武司<sup>2</sup>, 鍋谷 めぐみ<sup>2</sup>, 西田 恵<sup>2</sup>  
Masashi Sugimoto, Takashi Kusumi, Tokika Kurita, Atsuo Ishikawa, Takeshi Sakaguchi, Megumi Nabetani, Megumi Nishida

<sup>1</sup>京都大学, <sup>2</sup>竹中工務店  
Kyoto University, Takenaka Corporation  
sugimoto.masashi.85m@st.kyoto-u.ac.jp

### Abstract

Although many studies have revealed that the architectural environment affects feeling and emotion, very few studies examined the effects of the environment on cognitive processing. This study examined the effect of ceiling height on performance in cognitive tasks. In two experiments, participants performed a divergent task, a convergent task, and a spatial description reading task, on a PC with background images of rooms with different ceiling heights. When the ceiling was low, participants performed better in the convergent task and in spatial description reading in route perspective. When the ceiling was high, they retrieved spatial information more accurately. These results suggest that when the ceiling is low, participants perform tasks in a more item-specific way. When the ceiling is high, they exhibit more relational processing. This finding shows that low and high ceilings have different effects on cognitive processing..

**Keywords** — ceiling height, architectural environment, divergent thinking, convergent thinking, spatial description reading

本研究では建築環境の1つの要因としての天井の高さが人の認知活動に与える影響について検討を行った。学校の教室や図書館，オフィスといった建築空間が人の認知に影響を与えることは想像に難くない。人は常に何らかの環境の中に存在しており，外部の環境から認知過程への影響があるとすれば，それは課題の性質や個人の特性と同様に，人の認知活動に常に影響を与えているといえる。建築環境からの影響についてはいくつかの研究が行われており，たとえば実際のカフェレストランの室内の壁の色を操作し，それが建築空間

内の個人の気分に影響することが示されている[1]。また学校の教室においてもその空間設計が児童や生徒の教室評価に影響を与えることが知られている[2]。しかしこれらの研究はその環境に対する主観的なアンケート調査によって行われており，建築環境のもつ，認知プロセスへの具体的な影響については十分検討されているとは言えない。

天井が人の認知過程に与える影響を検討した Meyers-Levy らの研究[3]では，高い天井が自由に関連する思考を活性化する一方，低い天井は束縛に関連する思考を活性化することを明らかにした。実験において，参加者は約 3m の高さの天井の部屋(高天井条件)と約 2.4m の高さの天井の部屋(低天井条件)に割り振られた。そのうえで参加者は，自由に関連する身体状態(自由でいる感覚，束縛されていない，開かれている)および束縛に関する身体状態(ふさがれている感覚，抑制，制限)について自己評定した。自由に関連する身体状態については高天井条件の参加者が低天井条件よりも高い得点を示し，束縛に関連する身体状態に関してはその逆の結果となった。また，参加者は，自由や束縛に関連する項目，およびそのどちらにも関連しない項目が含まれるアナグラム課題に取り組んだ。自由に関連する項目では高天井条件で回答時間が促進され，束縛に関連する項目では低天井条件で回答時間が促進された。どちらにも関連しない項目については天井の高さによる回答時間の差は見られなかった。これらの結果から Meyers ら

は高い天井の下では自由に関連した概念が活性化されることにより関連的(*relational*)な処理様式が促進され、データの統合や抽象化がなされる一方、低い天井の下では束縛に関連した概念が活性化されることにより項目特異的(*item-specific*)な処理様式が促進され、具体的なデータの分割的、特定の処理が促されるというモデルを提唱した。

Meyers らの結果は、天井の高さが人の課題処理のスタイルに影響していることを示しているが、そこで用いられた課題は学校の教室やオフィス、図書館といった建築空間内で実際に行う活動とは隔たりがある。したがって本研究では日常場面で行う認知活動を収束的思考と拡散的思考の2つに分類した[4]。収束的思考とは計算や資格試験の勉強といった、システムティックに1つの解を求める活動の際に用いる思考であり、それに対して拡散的思考とは進路を考えたりレポートを書いたりするような多様な発想に基づいて多くの解決方法を模索する思考のことである。低い天井が束縛に関連する自己概念を活性化する[3]ならば、決められた手順に従った回答が求められる収束的課題(e.g., 計算)の成績は低天井で向上するだろう。その一方、高い天井が自由に関連する概念を活性化させる[3]ならば、自由な発想に基づき様々な解決方法を模索する必要がある拡散的課題(e.g., 創造性課題)の成績は高天井で向上するだろう。

また上記の収束的・拡散的課題に加えて空間記述文の読解課題を行った。空間情報を記述する際にサーベイパースペクティブ(AはBの東にある)とルートパースペクティブ(Aを通り過ぎるとBが右手に見える)という2つの記述方法が存在する[4]。サーベイパースペクティブによる空間記述文の読解の際には空間を俯瞰的な視点からとらえ、それぞれのランドマークの位置をまとめて理解し、その空間の全体構造を把握する必要がある。したがってサーベイ記述による文の読解や空間情報の想起はデータの統合や抽象化といった関連的な認知を必要とする拡散的課題の一例であり、高い天井によって促進されると考えた。その一方ルートパースペクティブで書かれた文を理解するために

は、連続して登場する個々のランドマークと自分との間の関係を理解する必要がある。そのためルート記述による空間記述文の読解や空間情報の想起は、自分と他のオブジェクトの位置関係の個別処理を行うという点で収束的課題の一例であり、低い天井によって促進されると考えられる。対話の相手が使用するパースペクティブによってサーベイパースペクティブとルートパースペクティブの選好が変更することは先行研究[5]で示されており、本研究ではパースペクティブ選好に対する環境の影響を検討する。日常生活の中の行動は拡散的、収束的の片方に必ずしも分類されるわけではない。ある行動の一部では拡散的思考が行われ、別の一部では収束的思考が必要になるということも考えられる。したがって空間記述文の読解という同じ目標に対して、サーベイとルートという異なる2つのパースペクティブを用いる空間記述文課題は、より日常場面での行動に近いといえる。

本研究の目的は天井の高さが人の認知活動に与える影響を検討することである。具体的な予測は以下の4つである。(1a)高い天井は低い天井に比べて拡散的課題の成績を向上させる。(1b)高い天井は低い天井に比べてサーベイパースペクティブで書かれた空間記述文の読解を促進する。(2a)低い天井は高い天井に比べて収束的課題の成績を向上させる。(2b)低い天井は高い天井に比べてルートパースペクティブで書かれた空間記述文の読解を促進する。

外部環境としての天井の高さを操作するメリットとしては以下の2点が考えられる。第一に検討の容易さである。天井の高さは長さという1次元の物理的な量と結びついており、外部の環境が内部の認知過程に与える影響の方向を仮定しやすい。建築環境と認知過程の関係については複雑なプロセスを仮定するのに十分な知見があるとは言えず、環境を単純な物理量に変換して、その物理量による影響を仮定することができるのはメリットであるといえる。第二に実際の建築空間への応用可能性が挙げられる。部屋の広さや形状と異なり、天井の高さは天井を低くする、床を高くするなどの

方法で比較的簡単に操作が可能である。したがって本研究から得られた知見は実際の建築環境デザインへの応用が容易であるといえる。

## 実験 1

実験 1 では予測 1a および 2a を検討するためインターネット実験を行った。調査会社モニターの全国の大学生男女 300 名が自宅などからインターネットを通して実験に参加した。

方法 拡散的課題と収束的課題を用意した。両方の課題の回答時に背景画像としてコンピュータグラフィックスで作成された部屋の画像が提示された。部屋の天井の高さは参加者間要因であり、高・中・低の 3 種類が用意された(図 1)。天井の高さ以外に背景画像の違いはなかった。

拡散的課題としては遠隔連想検査を用いた。参加者は提示された 3 つの単語と関連する単語を回答用の 3 つの単語でなる語群の中から選択した(例:「動物・経営・付属」を提示され「獣医・病院・ペットショップ」の中から関連する単語「病院」を選ぶ)。

収束的課題としては米国大学院統一試験 GRE の計算課題を用いた。参加者は画面に提示された 2 つの計算(例:  $22 \div 7$ , 3.14)の回答の大小を暗算で 3 択から選択した(「左が大きい」, 「同じ」, 「右が大きい」の中から「左が大きい」を選ぶ)。

両方の課題で参加者はなるべく早く,かつ正確に回答を行うように教示された。拡散的課題および収束的課題の実施順序は, 拡散的課題を先に行う参加者と収束的課題を先に行う参加者が同数になるようにカウンターバランスをとった。

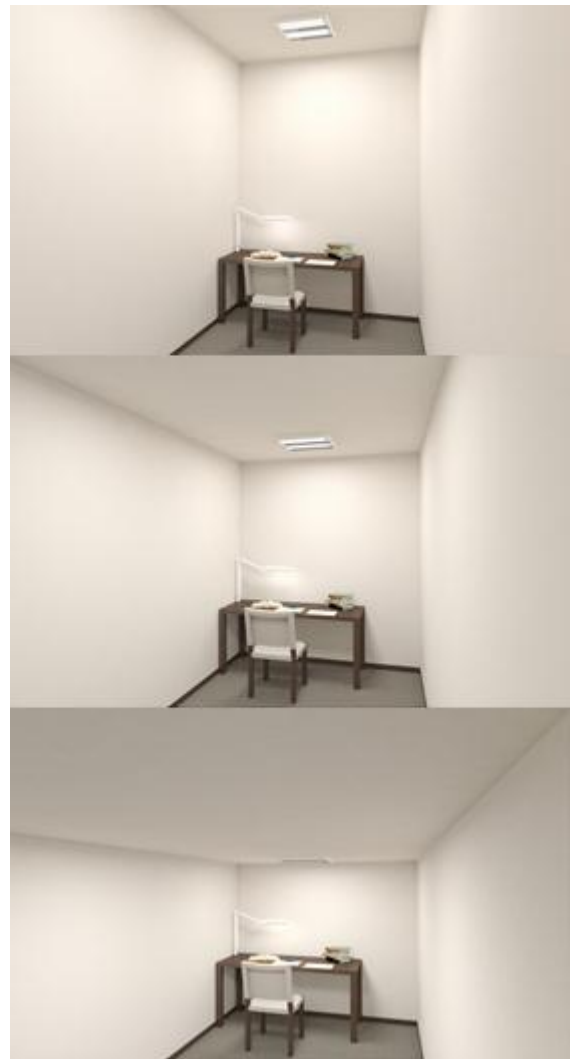


図 1 背景画像として提示された天井(上: 高天井条件 (3m), 中: 中天井条件 (2.4m), 下: 低天井条件 (1.8m))

## 結果

拡散的・収束的課題の両方において回答時間が 30 秒を超えた試行は外れ値として分析から除外した。

拡散的課題について回答時間を指標とした 1 要因(天井の高さ; 高天井/中天井/低天井, 参加者間要因)の分散分析を行った。図 2 に示すように高天井, 低天井, 中天井の順に回答時間が短くなる傾向がみられたが, この傾向は統計的に有意ではなかった( $F(2,297) = 0.349$ ,  $p = .71$ ,  $\eta_p^2 = .00$ )

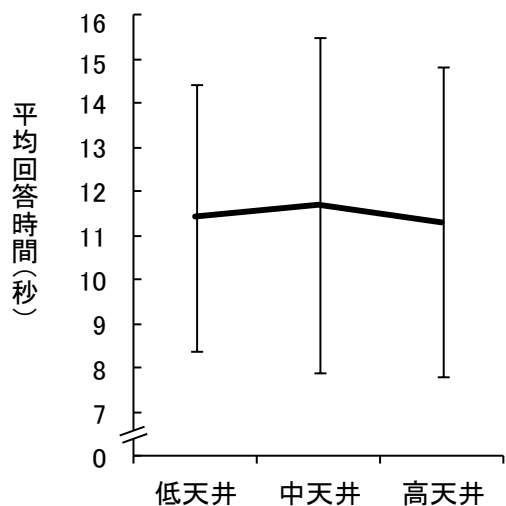


図2 実験1での拡散的課題における平均回答時間 (バーはSD)

収束的課題についても同様に1要因の分散分析を行った。中天井, 高天井, 低天井の順に回答時間が短くなる傾向がみられたが, この傾向は統計的に有意ではなかった ( $F(2,297) = 0.332, p = .72, \eta_p^2 = .00$ )

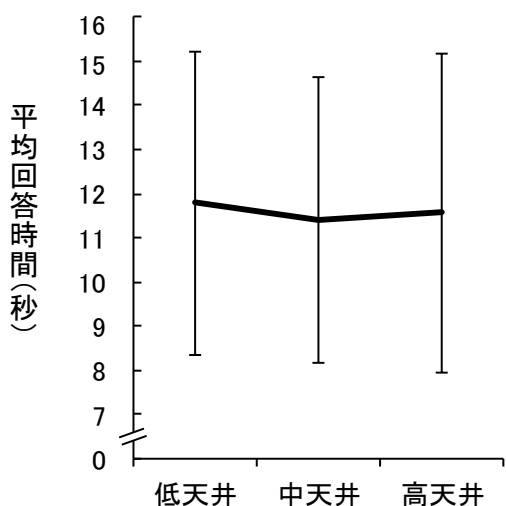


図3 実験1での収束的課題における平均回答時間 (バーはSD)

#### 考察

実験1ではインターネット調査を通じて(1a)高い天井は低い天井に比べて拡散的課題の成績を向上させる, (2a)低い天井は高い天井に比べて収

束的課題の成績を向上させる, という2つの予測の検討を行った。拡散的・収束的課題の両方において, 天井の高さによって回答時間に大きな差は見られず, 予測していた結果は観察できなかった。

この結果の原因として, 参加者ごとの実験環境が大きく異なるインターネット調査では個人によって異なる実験場所の効果が大きく, 背景画像として提示した天井の高さの効果が相対的に弱いものになってしまったことが考えられる。具体的には, 画面の中の部屋の天井の高さよりも, 実験参加者がいる実際の環境のほうが強く影響を与えていたということである。したがって実験2では参加者ごとの実験環境を統制するために実験室実験を行った。

#### 実験2

実験2では実験1よりもより統制された環境で, (1a)高い天井は低い天井に比べて拡散的課題の成績を向上させる, (1b)高い天井は低い天井に比べてサーベイパースペクティブで書かれた空間記述文の読解を促進する, (2a)低い天井は高い天井に比べて収束的課題の成績を向上させる, (2b)低い天井は高い天井に比べてルートパースペクティブで書かれた空間記述文の読解を促進させる, という4つの予測の検討を行った。

拡散・収束課題については大学生・大学院生51名男性29名, 女性22名)が, 空間記述文課題についてはそのうち大学生・大学院生20名が参加した。参加者全体の平均年齢は21.7歳(18-35歳,  $SD = 3.46$ )であった。

全ての課題において, 課題実施中はPC画面の背景にコンピュータグラフィックスで作成された部屋の画像が提示された。部屋の天井の高さは高天井(3m)と低天井(1.8m)のいずれかであった。天井の高さ以外に背景画像の違いはなかった。天井の高さは参加者間要因であった。

収束的課題では一桁どうしの足し算課題を用いた。参加者は足し算の一の位の数字のみをテンキーで回答するように教示された(例  $3+6 \rightarrow 9, 5+7 \rightarrow 2$ )。計算は1分間連続で提示され, 参加者はな

るべく早く、かつ正確に回答を行うように教示された。1 分間のブロックが終了すると、5 秒間の休憩をはさんで次のブロックが開始された。課題は合計で 5 ブロック行われた。

拡散的課題では、参加者は 5 分以内に 10 円玉の使い方をなるべく多く上げるように求められた。回答は画面中央のテキストボックスに入力し、テキストボックス右下の OK ボタンを押すことで確定した。

空間記述文課題では先行研究[6]で用いられた 2 つの架空の場所についての文章を 1 文ずつ提示し、参加者のペースで黙読させた。空間記述文はサーベイもしくはルートいずれかで書かれており、1 つの場所はすべてサーベイパースペクティブで、もう片方の場所はすべてルートパースペクティブで提示された。1 つの場所について全ての文を学習した直後に、参加者は正誤判断課題に回答した。正誤判断課題はまず位置情報の有無で大きく 2 つに分かれた。位置情報を含まない項目は非位置課題、位置情報を含むが再認のみで空間推論を行う必要がない項目は位置再認課題と命名した。位置情報を含む課題で、なおかつ学習した記述文に直接書かれていない位置関係を推論する必要がある課題は、テスト時のパースペクティブによってサーベイ推論課題とルート推論課題の 2 つに分割した。したがって正誤判断課題については学習時のパースペクティブ 2 種類（サーベイ、ルート）× 問題タイプ（非位置、位置再認、サーベイ推論、ルート推論）の 8 種類が存在することになる。

参加者はまず潜在連合検査[7]を終えた後、収束・拡散課題のいずれかを行った。片方の課題が終わった後にもう片方の課題を行った。その後 5 分間の休憩をはさんで空間記述文課題に回答した。潜在連合検査については本発表では言及しない[8]。

結果 拡散的課題について回答の産出数を図 4 に示した。9 名の参加者（低天井 4 名、高天井 5 名）については回答が得られなかったため分析からは除外した。回答算出数を指標とした 1

要因（天井の高さ；高天井/低天井，参加者間要因）の分散分析を行ったところ、条件間で成績に有意な差は見られなかった( $F(1,41) = 0.136$ ,  $p = .71$   $\eta_p^2 = 0.00$ )。

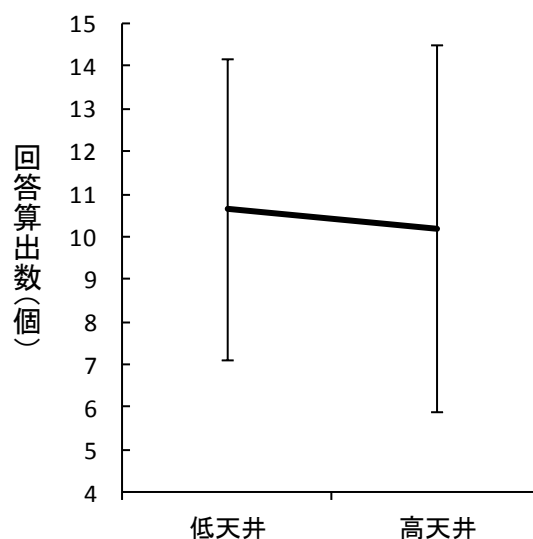


図 4 実験 2 での拡散的課題における回答算出数 (バーは SD)

収束的課題について回答時間を図 5 に示した。回答時間を指標とした 1 要因（天井の高さ；高天井/低天井，参加者間要因）の分散分析を行ったところ、条件間で有意な差がみられ、低天井条件において高天井条件よりも回答時間が短くなった( $F(1,50) = 4.205$ ,  $p = .05$   $\eta_p^2 = .08$ )。

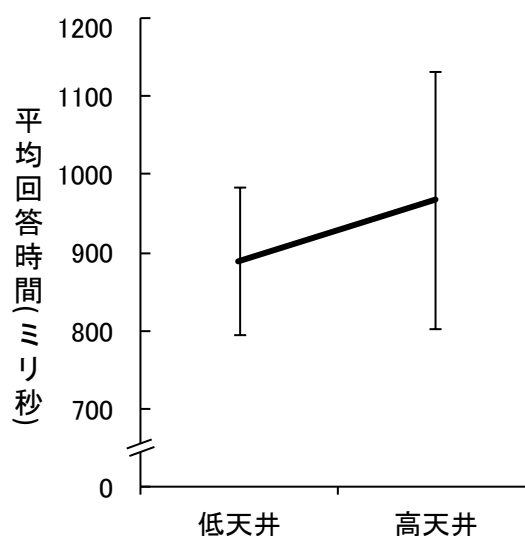


図 5 実験 2 での収束的課題における回答時間 (バーは SD)

空間記述文課題については、学習時と想起時の2点で分析を行った。学習時の1モーラあたりの読み時間について天井の高さ(高天井/低天井, 参加者間要因)×学習時に使用したパースペクティブ(サーベイ/ルート, 参加者内要因)×文のタイプ(空間情報無し/有り, 参加者内要因)に関して3要因の分散分析を行った(図6)。その結果パースペクティブ×文のタイプ×天井の高さの交互作用の効果量が大きいため単純主効果の検定を行った( $F(1, 18) = 2.269, p = .15, \eta_p^2 = .11$ )。その結果, ルートパースペクティブで空間情報を含む文の学習を行った場合にのみ効果量が大きく, 低天井条件で読み時間が短くなった( $F(1, 18) = 3.481, p = .08, \eta_p^2 = .16$ )。天井の高低についてそれ以外の箇所での有意差は見られなかった( $ps > .1$ )

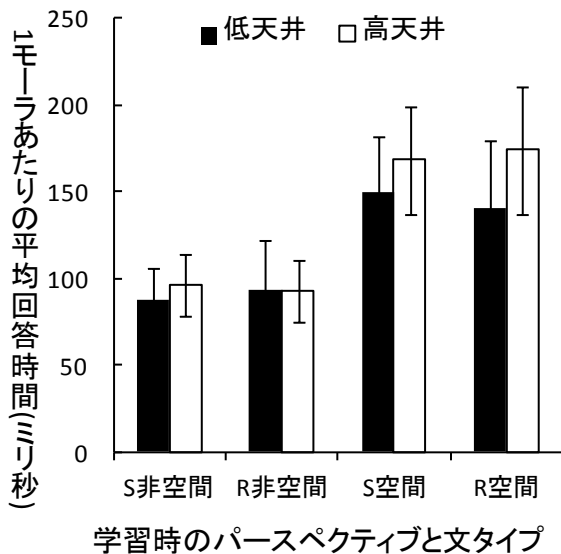
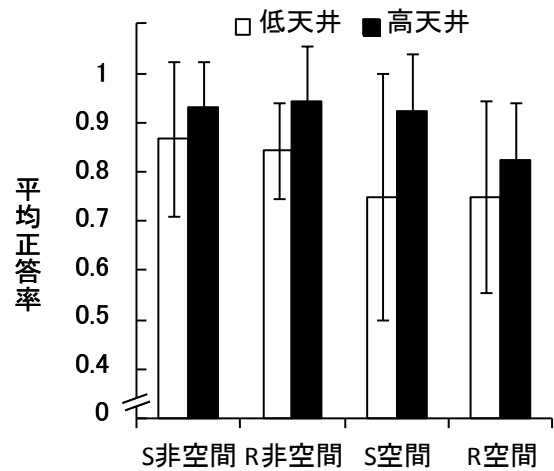


図6 実験2での空間記述文課題における平均学習時間 (バーはSD, Sはサーベイ・Rはルートを意味する)

また想起時の正誤判断課題正答率について、空間情報を含まない非空間再認課題、空間情報を含み推論を必要としない空間再認課題、空間情報を含み推論を必要とする空間推論課題3種類の分析を行った(図7)。非空間再認課題、空間再認課題においてはそれぞれ天井の高さ(高天井/低天井, 参加者間要因)×学習時のパースペクティブ(サーベイ学習/ルート学習, 参加者内要因)について2

要因の分散分析を行った。



学習時のパースペクティブと問題タイプ

図7 実験2での空間記述文課題(再認課題)における平均正答率 (バーはSD, Sはサーベイ・Rはルートを意味する)

非空間再認課題については天井の高さについて有意傾向の差が、空間再認課題では有意な差がみられ、ともに高天井条件で正答率が高くなった( $F(1, 18) = 3.560, 6.429, ps = .08, .02, \eta_p^2s = .17, .26$ )。また空間再認課題においては天井の主効果が有意で、高天井条件で低天井条件よりも正答率が上昇した( $F(1, 18) = 6.429, p = .02, \eta_p^2 = .26$ )。その他の主効果, 交互作用は非有意であった( $ps > .1$ )。

空間推論課題については天井の高さ(高天井/低天井, 参加者間要因)×学習時のパースペクティブ(サーベイ/ルート, 参加者内要因)×テスト時のパースペクティブ(サーベイ/ルート, 参加者内要因)の3要因の分散分析を行った。学習時のパースペクティブ×テスト時のパースペクティブ×天井の高さの3要因の交互作用は効果量が大きかったため単純主効果の検定を行った( $F(1, 18) = 2.854, p = .11, \eta_p^2 = .14$ )。その結果ルート学習ルートテスト条件において低天井条件よりも高天井条件の方で正答率が高くなった( $F(1, 18) = 11.203, p = .00, \eta_p^2 = .38$ )。それ以外の箇所について天井の有意な単純主効果は見られなかった( $ps > .1$ )。また天井の高さの主効果が有意で、高天井条件において低

天井条件よりも正答率が上昇した( $F(1, 18) = 8.799, p = .01, \eta_p^2 = .33$ )。

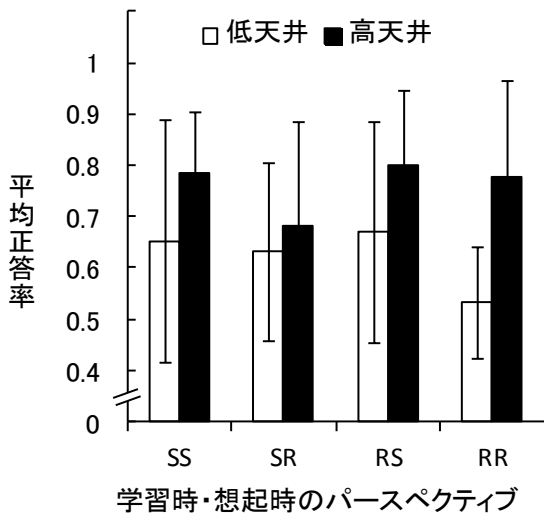


図8 実験2での空間記述文課題(推論課題)における平均正答率 (バーはSD, Sはサーベイ・Rはルートを意味する, SS = サーベイ学習サーベイ想起, SR = サーベイ学習ルート想起)

考察 実験2では天井の高さが人の認知プロセスに影響を与えるという仮説に基づき、収束的課題と拡散的課題、および空間記述文課題の成績を異なる高さの天井をもつ背景画像を使って検討した。それぞれの課題におけるパフォーマンスについての予測は、(1a)高い天井は低い天井に比べて拡散的課題の成績を向上させる、(1b)高い天井は低い天井に比べてサーベイパースペクティブで書かれた空間記述文の読解を促進する、(2a)低い天井は高い天井に比べて収束的課題の成績を向上させる、(2b)低い天井は高い天井に比べてルートパースペクティブで書かれた空間記述文の読解を促進させる、という4つであった。

予測1aについて、高い天井が拡散的課題のパフォーマンスを向上させるという結果を確認することはできなかった。実験1と同様に高天井・低天井の両方の条件において拡散的課題はほぼ同等のパフォーマンスを示した。

予測1bについて空間記述文の学習時には予測と一致する結果は見られなかった。高い天井がサーベイパースペクティブで書かれた文に対する読

み時間を短縮させるという効果は見られなかった。テスト時にも高い天井がサーベイパースペクティブでの想起に影響するという結果は見られなかった。しかし高天井条件では問題のタイプによらず、正誤判断課題の正答率が全体的に上昇した。

予測2aについては実験2で仮説と一致する結果になった。参加者は低天井条件で高天井条件よりも素早く課題に回答した。

予測2bについては仮説と部分的に一致する結果になった。ルートパースペクティブで書かれた文の読み時間は低天井条件で高天井条件よりも短くなった。しかし想起時には低天井条件は全体として低い正答率を示した。

以上の結果より、低い天井が収束的課題のパフォーマンスを向上させることが示された。このパフォーマンスの向上は拡散的課題では見られなかったことから、低い天井は課題全体ではなく収束的課題にのみ選択的に影響を与えていることが示唆された。今回収束的課題として使用した計算課題は個人間で異なる方略を導入しにくい単純な課題であり、決まった手順に従って遂行することが求められるものである。したがってこの結果は統制された条件下では低い天井が収束的な認知プロセスを促進させることを示しているといえる。これは先行研究[3]と一致する結果であり、低い天井が制限に関連する概念を活性化し、項目特異的な処理を促した結果だと考えられる。

その一方、高天井条件における拡散的課題での成績向上は見られなかった。このことの原因としては指標の鈍感さと、課題の個人差に対する条件間の効果量の小ささが考えられる。特に実験2での拡散的課題では5分間という制限時間に対して平均回答数は10個前後であり、回答数に比べて回答時間が余ってしまったことが推測できる。したがって今後の研究では指標の敏感さを上昇させるために、回答時間を調整し、天井の効果が最も顕著に表れる課題設定を行うことが必要である。また参加者全体での回答数の最小が5個、最大数が24個と非常に個人差が大きくなっている。そのため天井の効果が個人差によって覆い隠されて

しまった可能性が存在する。したがって天井の効果を強くするための工夫や、個人差の小さい拡散的課題を用いることが必要だと考えられる。

また低い天井は特にルートパースペクティブで書かれた文の読解を促進した。この促進効果は空間情報を含まない文の読解には見られず、空間表象を構築する際にのみ天井の高さが影響を与えていることがわかる。ルートパースペクティブで記述された文の学習には連続的な認知プロセスが関係していることが示されており[9]、この連続的なプロセスの1つ1つが低い天井によって促進されたのではないかと考えられる。しかし想起時を見てみると、正誤判断課題の成績は学習時・テスト時に使用するパースペクティブによらず一貫して低天井で正答率が低くなっている。これらの結果に関しては2つの解釈を行うことができる。第一に低い天井が収束的な処理を促すあまり、参加者が抽象的な空間表象を構築することを妨げたというものである。実験2で使われた空間記述文にはそれぞれ12のランドマークが登場する。それら12個のランドマークをすべて並列的に処理することは不可能であり、学習時には順に登場するそれぞれのランドマークを個々に処理していくことになる。これらの処理は項目特異的な性質をもっている。したがって、項目特異的な処理を促進する、低い天井において、処理時間が早くなったと考えられる。しかし想起時、特に推論課題で必要となるのはランドマークを統合した抽象的な空間表象であり[6]、項目特異的にランドマークを登場した順に並べただけでは解答できない。したがって、関連的な処理を促進する高天井の方が、低天井よりも正答率が高くなったと考えられる。以上のように、低い天井は個々のランドマークの処理という具体的なプロセスを加速させて読み時間を短縮させる一方、高い天井は空間表象の構築という抽象的な処理を重視することで想起時の正答率を向上させたというものである。

第二は低い天井が想起時に影響し、正確な想起を妨げるというものである。参加者は学習時には高天井条件と低天井条件で同等の空間表象を構

築しているものの、想起時には低い天井が圧迫感を感じさせることで学習した空間とは別の、背景画像として提示されている空間を意識させることで競合し、先に学習した空間表象へのアクセスを妨げるというものである。逆に高天井条件においては、提示されている空間のサイズが大きくプレッシャーを感じさせにくいため、この競合は起こりにくいと考えられる。学習と想起は単に同じプロセスの順序を逆にしたものではなく、そこで用いられるコンポーネントが異なる[10]。そのため学習時の認知プロセスと想起時の認知プロセスに天井の高さが質的、あるいは量的に異なる影響を与えている可能性がある。したがって、これら2つの可能性を検討するためには、学習時のみ、あるいは想起時のみに天井の高さをプライミングする条件を用意する必要がある。

## 総合考察

本研究では、インターネット実験と実験室実験を通して、天井の高さが人の認知プロセスに与える影響について検討した。参加者間で実験実施環境により厳密な統制を加えた実験室実験(実験2)では低い天井が収束的課題およびルートパースペクティブで書かれた空間記述文学習のスピードを促進した。その一方高い天井は低い天井に比べて、空間表象の正確な想起を促進した。

本研究の意義としては、先行研究[3]で検討された天井の高さが人の認知プロセスに与える影響を、より現実場面に即した課題で検討した点である。先行研究でのプライミング課題とは異なり、今回用いた拡散的・収束的課題は現実の様々な活動の一面を表しているといえる。したがって本研究で得られた知見は実際の空間デザインに用いることが可能である。またその中の人間の主観的な評定によって行われてきた空間の評価[2]と異なり、今回の研究の知見は認知課題に対する参加者の客観的なパフォーマンスを検討している。このことは建築空間のもつ顕在的な認知に限定されない影響を検討しただけではなく、それが実際の活動に及ぼす影響について言及したという点で価値がある



といえる。

以下に本研究での限界を述べる。第一に、本研究では実際の天井の高さを操作したのではなく、課題の背景画像に提示する部屋の天井の操作という間接的な操作方法を用いている。そのため今後の研究では実際に天井の高さを操作した実験室において同様の実験を行うことが必要であると考えられる。第二に、本研究では天井の高さを参加者間要因として実験を行っており、高天井条件に割り振られた参加者は低天井の画像を見ておらず、低天井条件に割り振られた参加者は高天井の画像を見ていない。そのため参加者は背景画像で呈示されている部屋の天井が相対的に高いのか低いのかを意識することなく課題に取り組んだ。このことは天井の高さによる効果がパフォーマンスに現れることを妨害している可能性があるため、天井の高さを参加者内要因にした実験を行う必要がある。第三に、空間記述文の考察で述べたように、学習と想起の両方を同一の環境内で行っているため、天井の高さが学習と想起のどちらかに影響するのか、それとも両方に影響するのかという点については疑問が残されている。日常生活では、例えば家や図書館で勉強して教室でテストを受けるように学習と想起を別の場所で行うことが必要になるケースが見受けられる。そのため今後の実験では学習と想起を異なる高さの天井の下で行うことで、認知プロセスのどの時点で天井の高さが影響を与えるのか検討することが必要になると考えられる。

## 引用文献

- [1] Yildirim, K., Akalin-Baskaya, A., & Hidayetoglu, M. (2007). Effects of Indoor Color on Mood and Cognitive Performance. *Building and Environment*, **42**, pp. 3233–3240.
- [2] 橋本都子, 倉斗綾子, 宗方淳, 佐藤将之, & 上野淳. (2007). 教室の空間計画と心理評価に関する考察-児童生徒アンケート調査による教室評価の分析-. 日本建築学会計画系論

文集, pp. 57-64.

- [3] Meyers-Levy, J., & Zhu, R., J. (2007). The Influence of Ceiling Height: The Effect of Priming on the Type of Processing That People Use. *Journal of Consumer Research*, **34**, pp. 174–186.
- [4] Guilford, J. P. *The Nature of Human Intelligence*. (1967) McGraw-Hill
- [5] Andonova, E., & Coventry, K. R. (2011). Priming Spatial Perspective. *Proceedings of the 33rd Annual Conference of the Cognitive Science Society*. pp. 423-428.
- [6] Taylor, H. A., & Tversky, B. (1992). Spatial Mental Models Derived from Survey and Route Descriptions. *Journal of Memory and Language*, **29**, pp. 261–292.
- [7] Greenwald, A. G., McGhee, D. E., & Schwartz, J. K. (1998) Measuring Individual Differences in Implicit Cognition: The Implicit Association Test. *Journal of Personality and Social Psychology*, **74**, pp. 1464-1480.
- [8] 楠見 孝, 栗田季佳, 杉本匡史, 石川敦雄, 坂口武司, 鍋谷めぐみ, 西田 恵 (印刷中) 学習を促進する建築デザイン: 認知課題と潜在連合テストによる評価方法の開発 Design シンポジウム 2012
- [9] Pazzaglia, F., Meneghetti, C., De Beni, R., & Gyselinck, V. (2010). Working Memory Components in Survey and Route Spatial Text Processing. *Cognitive Processing*, **11**, pp. 359–69.
- [10] Brunyé, T. T., & Taylor, H. A. (2008). Working Memory in Developing and Applying Mental Models from Spatial Descriptions. *Journal of Memory and Language*, **58**, pp. 701–729.