



覚醒状態を改善するための室内自然光制御

王晓銳（おう ぎょうえい）

生活科学研究科

松下大輔研究室

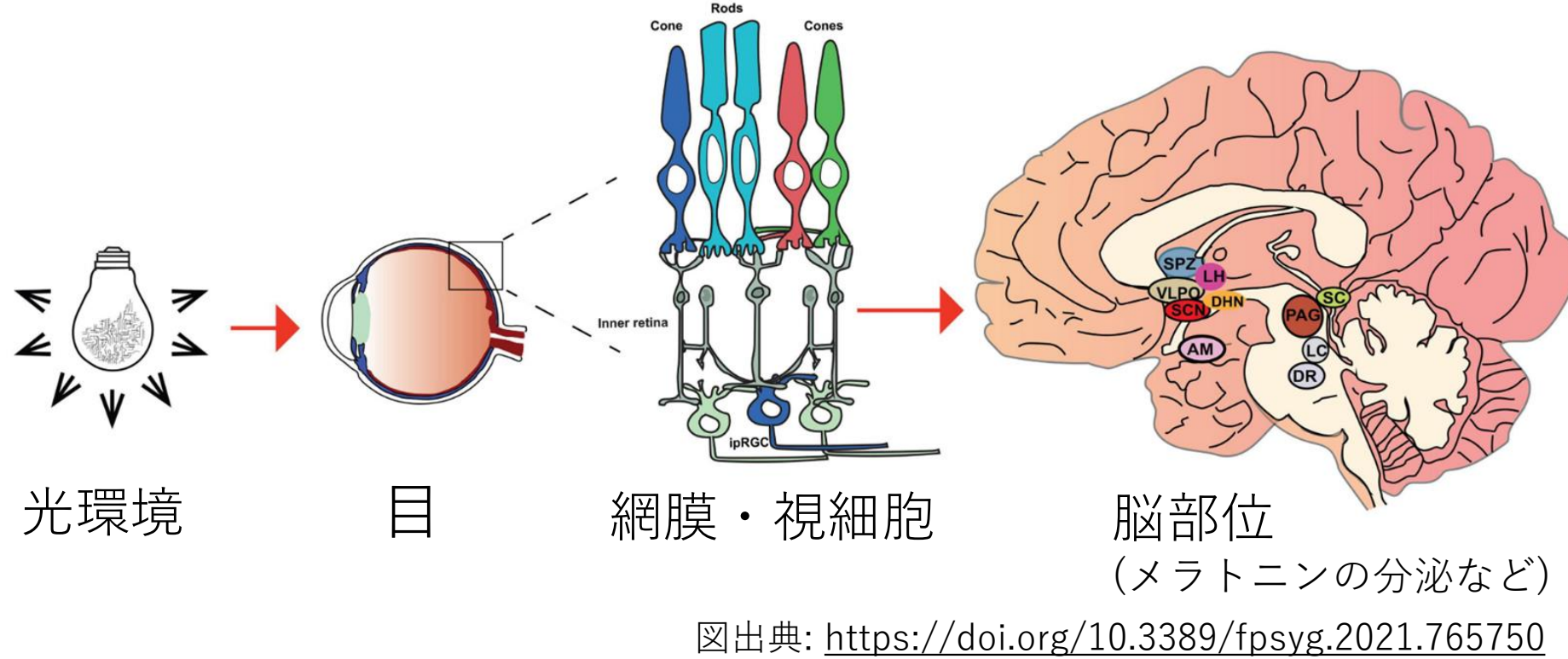
プログラム指導教員：松下大輔先生

袁繼輝先生

1 なぜ建築分野で睡眠を研究するのか？

- 緊急性：現代人の睡眠問題**
約64%が入眠や睡眠維持に困難を抱え
- 有害性：睡眠問題が生活に与える影響**
脳の感情調節機能に影響し、不安や抑うつリスク
反応速度と覚醒度を低下させ、交通事故のリスク
高血圧・冠動脈疾患・不整脈と関連し、心血管疾患のリスク
- 実現性：建築分野からの実践が必要**
人は約80%の時間を室内で過ごす
睡眠行動の多くは寝室で生じる

2 光環境と睡眠



- 光刺激**は網膜および視細胞を介して松果体や視交叉上核に作用し、メラトニンの分泌と概日リズムを調節

3 起床前の光曝露による覚醒効果

- 文献1** Dongら 夏季に起床前に自然光を浴びることが、朝の覚醒度・気分・深睡眠時間と関連すること
出典: doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108060
- 文献2** Thompsonら 睡眠最後の30分間の光照射が、起床後の主観的覚醒度・認知能力・身体機能が向上すること
出典: doi.org/10.1007/s00421-014-2831-z
- 文献3** Gabelら 睡眠最後の20分間の光照射が、高齢者の運動機能と覚醒度を高めること
出典: doi.org/10.1093/sleep/zsaa082

4 研究空白・目的

- 多くの研究は人工照明下で行われ、自然光の影響は十分に検討されていない
- 対照実験による体系的な検証は少ない
- 自然光の積極的活用や覚醒促進効果の解明を目的とした研究は限られている
- 自然光の照射時間を調整し、異なる起床前の照射パターンが睡眠と覚醒状態に与える影響を比較・検証

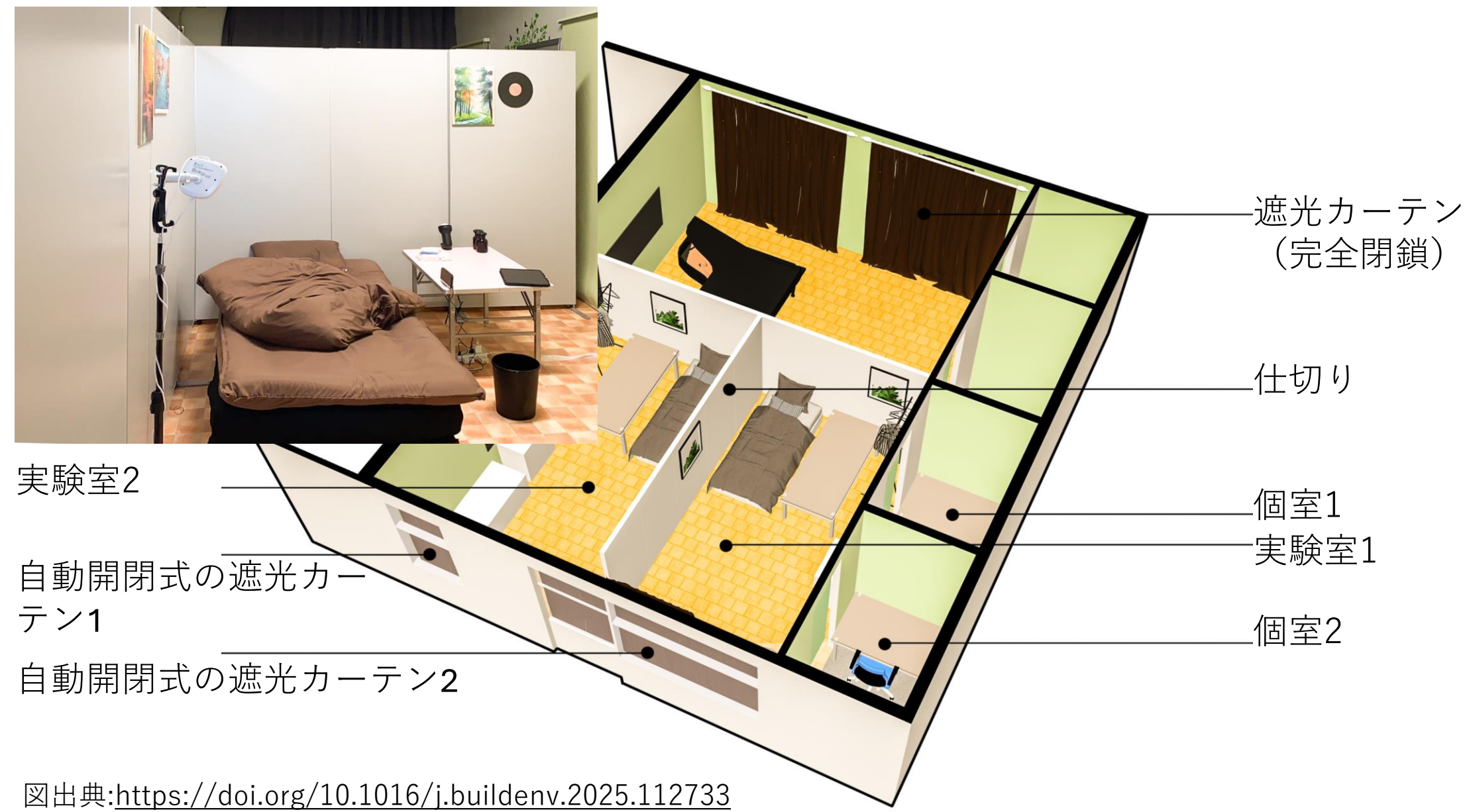
5 研究方法

- 自然光制御条件の設計**
介入条件IA：起床20分前から自然光照射
介入条件IB：夜明け時刻から自然光照射
対照条件CC：起床前に自然光照射しない
- 自然光制御方法**



実験室の窓に自動開閉式の遮光カーテンを設置し、自然光の照射時間を制御

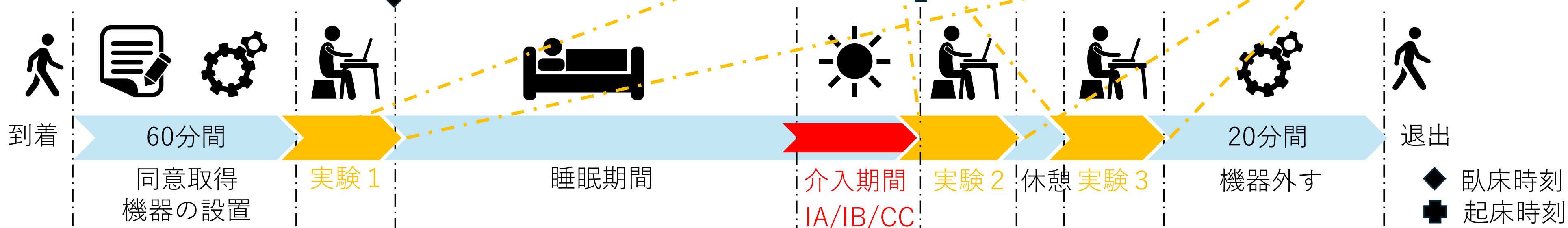
●睡眠実験環境



●被験者

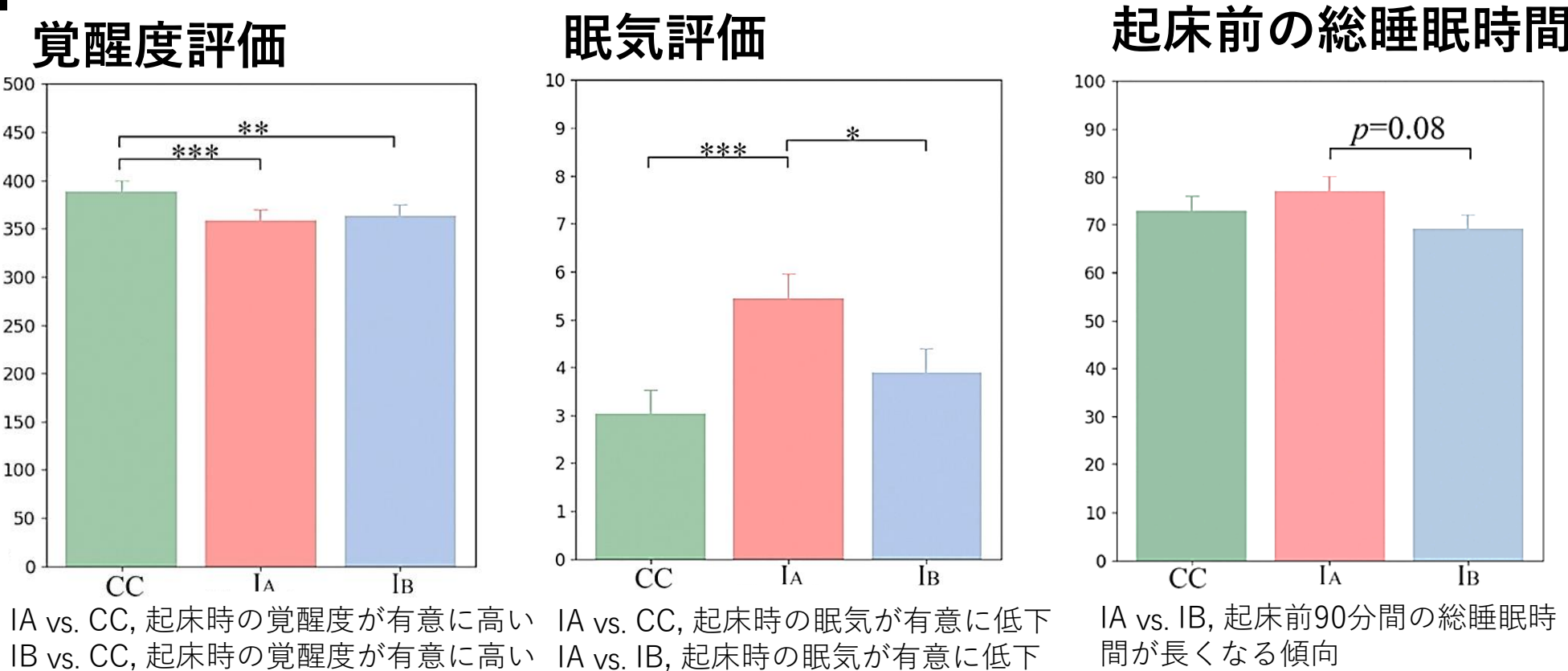
- 20～30歳の睡眠に関する健康問題のない成人22名（男性12名）

●ランダム化比較実験（一日の実験の流れ）



各被験者は3日間連続で21時～9時の睡眠実験を行い、IA、IB、CC各条件をランダムに1日ずつ実施

6 研究結果・結論・考察 (* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$)



●成果物・謝辞

Wang, X., Gu, Y., Yuan, J., Matsushita, D*. (2025). Natural light control to improve awakening quality. Building and Environment, Volume 273, 112733. JSPS科研費 [21H01509、24K01053] およびJST SPRING [JPMJSP2139] の支援を受けて実施された。

●結論

1. 自然光は起床時の覚醒状態を改善、眠気を軽減、反応速度を向上
2. 各条件の比較では、起床20分前の自然光照射が最も効果的
3. 過度な自然光照射が睡眠や覚醒状態に悪影響を及ぼす可能性

●限界

1. 介入条件が少ない
2. 照射時間と照度のみ検討し、光スペクトルや色温度は未検証

●考察

窓設備による自然光制御が起床時の覚醒状態改善に有効であることを検証し、自然光を寝室に導入する適切な方法とその実現可能性を示すことで、日常の寝室環境における睡眠問題の研究に学際的な示唆を与え、今後の自然光制御手法の発展に向けた実践的基盤を提供した。