









学位論文審査の結果の要旨

審査区分 課・ 	第374号	氏名	平川博文
審査委員会委員	主査氏名	今井 浩光 	
	副査氏名	藤木 稔 	
	副査氏名	木村 成志 	
論文題目 Relationship between ambient light and glucose metabolism in healthy subjects (健常者における環境光と脳糖代謝の関連について)			
論文掲載雑誌名 BMC Neuroscience			
論文要旨 環境光と抑うつ気分には負の相関があり、普段から光を多く浴びる人の方がすっきりとした気分であると報告されている。この研究の目的は、健常な被験者において、環境光と機能的に関連のある脳部位を調査することである。 著者らは先行研究でのコントロール群（日常生活行動下で5日間、アクチグラフィにより環境光値を計測された）28名の健常な成人被験者（男性16名、女性12名）を対象に脳画像研究を行った。年齢は30.1±8.8歳であった。環境光値測定後に、18F-fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography (PET)を撮像した。また、18F-FDG PET撮像前に採血を行い、血清メラトニン値を測定した。 精神症状の評価として、Hamilton Depression Rating Scale (HDRS)、Beck Depression Inventory (BDI)、Young Mania Rating Scale (YMRS)を測定した。環境光値と血清メラトニン値や精神症状評価尺度との相関はPearsonの相関係数を用いて分析した。統計解析にはSPSS ver. 21を用いた。環境光と脳機能画像との関係は、SPM8を用いて脳画像解析を行った。 測定した環境光値の分布には偏りを認めたため、対数変換して正規分布したLog変換後の環境光値を解析に用いた。Log変換後の環境光値は血清メラトニン値と有意な負の相関を認め、HDRS・BDI・YMRSとは有意な相関を認めなかった。Whole brain analysisの結果、Log変換後の環境光値は、左小脳虫部の糖代謝と有意な負の相関を認めた。さらに、共変量として年齢・性別・血清メラトニン値で補正しても、同部位の糖代謝はLog変換後の環境光値と有意な負の相関を認めた。 今回の結果は、環境光と左小脳虫部の機能が関連することを示唆する。小脳は、感情や行動を制御する機能に関与しており、小脳虫部の血流が増加すると健常成人やうつ病患者で抑うつ気分が出現したとの報告がある。そのため、小脳虫部は気分の高揚を抑制している可能性がある。今回の結果では、普段から環境光を浴びている人ほど、左小脳虫部の脳代謝機能が低いと考えられる。これらを組み合わせると、環境光により、気分抑制的に働く小脳虫部の機能を抑えて抑うつに傾くことを予防している可能性が示唆された。問題点としては、被験者数が比較的に少ないことが挙げられた。 今回の結果から、健常な成人の被験者において、左小脳虫部と環境光が関連していることが示唆された。 本研究は、ヒトの光への曝露と脳の局所的糖代謝の関連を検討した初の研究であり、小脳が光曝露と関連する可能性を示唆するものである。この研究成果は、気分障害を始めとする精神神経疾患のリスク因子解明や治療的介入の可能性に繋がるものであり、学術的意義の高い研究成果であると言える。このため、審査員の合議により本論文は学位論文に値するものと判定した。			

~~最終試験~~

の結果の要旨

学力の確認

審査区分 課・ 	第374号	氏名	平川博文
審査委員会委員	主査氏名	今井浩光 	
	副査氏名	藤木 稔 	
	副査氏名	木村 航 	
<p>学位申請者は本論文の公開発表を行い、各審査委員から研究の目的、方法、結果、考察について以下の質問を受けた。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 光曝露がヒトに及ぼす既知の影響は何か。</li> <li>2. 研究開始前の環境光と関連する脳糖代謝部位の予測はどうだったか。</li> <li>3. 環境光は気分や神経新生への影響以外にどのような脳への作用があるのか。</li> <li>4. 光のヒトへの作用に関して、太陽光と人工光曝露の質的相違はあるか。</li> <li>5. 生活習慣は季節によって変わるため、評価時期を一致させる方が望ましいのではないか。</li> <li>6. 生活環境により曝露光度が異なる場合、何らかの適応は起こらないのか。</li> <li>7. 環境光と小脳の糖代謝に負の相関を認めているが、環境光が抑うつに効果的であれば、相対的に脳糖代謝が増加している部位があるのではないか。</li> <li>8. うつスケールと小脳血流との関連は示唆されているか。</li> <li>9. 光曝露との関連が示唆された小脳の左虫部、左山頂部について、左右非対称性の解釈は。</li> <li>10. 検討を行った交絡因子以外に、運動や食事が結果に影響する可能性はないか。</li> <li>11. 先行研究での高強度光曝露者での脳局所糖代謝プロファイルの検討は行ったか。</li> <li>12. 本研究対象者の中で環境光曝露が相対的に強かった被験者の脳の糖代謝の検討は行ったか。</li> <li>13. Discussionで言及している 'Mood elevation' の概念を説明せよ。</li> <li>14. 健常成人5日間環境光計測結果とFDG-PET計測結果一回の関連について再現性の観点から考察せよ。</li> <li>15. 小脳のFDG-PET結果をGABA計測と比較した先行研究、将来展望について述べよ。</li> </ol> <p>これらの質疑に対して、申請者は概ね適切に回答した。よって審査委員の合議の結果、申請者は学位取得有資格者と認定した。</p>			

(注) 不要の文字は2本線で抹消すること。

# 学 位 論 文 要 旨

氏名 平川 博文

## 論 文 題 目

Relationship between ambient light and glucose metabolism in healthy subjects

(健康者における環境光と脳糖代謝の関連について)

## 要 旨

### 【緒言】

環境光と抑うつ気分には負の相関があり、普段から光を多く浴びる人の方がすっきりとした気分であると報告されている。この研究の目的は、健康な被験者において、環境光と機能的に関連のある脳部位を調査することである。

### 【研究対象及び方法】

28名の健康な成人の被験者（男性16名、女性12名）を対象に脳画像研究を行った。年齢は30.1±8.8歳であった。全ての被験者は5日間、アクチグラフィを用いて環境光値を測定された。環境光値測定後に、<sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography (PET)を撮像した。また、<sup>18</sup>F-FDG PET撮像前に採血を行い、血清メラトニン値を測定した。

精神症状の評価として、Hamilton Depression Rating Scale (HDRS)、Beck Depression Inventory (BDI)、Young Mania Rating Scale (YMRS) を測定した。環境光値と血清メラトニン値や精神症状評価尺度との相関は Pearson の相関係数を用いて分析した。統計解析には SPSS ver. 21 を用いた。環境光と脳機能画像との関係は、SPM8 を用いて脳画像解析を行った。

### 【結果】

測定した環境光値には偏りを認めたため、対数変換して正規分布した Log 変換後の環境光値を解析に用いた。Log 変換後の環境光値は血清メラトニン値と有意な負の相関を認め、HDRS・BDI・YMRS とは有意な相関を認めなかった。Whole brain analysis の結果、Log 変換後の環境光値は、左小脳虫部の糖代謝と有意な負の相関を認めた。さらに、共変量として年齢・性別・血清メラトニン値で補正しても、同部位の糖代謝は Log 変換後の環境光値と有意な負の相関を認めた。

### 【考察】

今回の結果は、環境光と左小脳虫部の機能が関連することを示唆する。小脳は、感情や行動を制御する機能に関与しており、小脳虫部の血流が増加すると健常成人やうつ病患者で抑うつ気分が出現したとの報告がある。そのため、小脳虫部は気分の高揚を抑制している可能性がある。今回の結果では、普段から環境光を浴びている人ほど、左小脳虫部の脳代謝機能が低いと考えられる。これらを組み合わせると、環境光により、気分抑制的に働く小脳虫部の機能を抑えて抑うつに傾くことを予防している可能性が示唆された。問題点としては、被験者数が比較的少ないことが挙げられた。

### 【結語】

今回の結果から、健常な成人の被験者において、左小脳虫部と環境光が関連していることが示唆された。