HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	短波長光への暴露がMotion sicknessの感受性に及ぼす影響［論文内容及び審査の要旨］
Author(s)	金, 京室
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(保健科学)
Dissertation Number	甲第13193号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70149
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kyungshil_Kim_abstract.pdf, 論文内容の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学位論文内容の要旨

博士の専攻分野の名称：博士（保健科学）　　氏名：金　京室

学位論文題名

短波長光への暴露が Motion sickness の感受性に及ぼす影響

背景：Motion sickness は，実際または仮現の動きに反応し，引き起こされる不快な状態であり，主な症状には吐き気，嘔吐，顔面蒼白，冷汗，めまい，眠気等がある．未だに明確な原因は不明であるなか，現在，最も広く引用されている仮説が感覚不一致説である．この説によると，視覚と前庭覚のように相違する感覚システムから入力された情報が，身体の現在の動きに関して不一致した情報を与えるときや，意図した動きによって過去の記憶に伴い期待された感覚フィードバックが，実際に生じたものと一致しないときに Motion sickness が引き起こされるという．これらの発症機序において，扁桃体や海馬などの大脳辺縁系が関与している．

技術の進歩による自己発光電子機器は，VDT（Visual Display Terminals）症候群のリスクをもたらす．VDT 症候群の主な視覚関連症状は，眼精疲労，ドライアイ，かすみなどがあり，さらに，酔い症状と似た症状である頭痛，めまい，軽度の吐き気なども呈する．VDT 関連のドライアイを持つヒトにおいて，ブルーライトカットレンズを使用し，短波長光への暴露を制限することで，光散乱が防止され，視機能が改善されたとの報告がみられる．さらに，長波長光と短波長光に暴露されることで，偏頭痛患者が不快を感じる閾値がより低くなることが報告されており，その原因の一つとして，短波長光に敏感な内因性光感受性網膜神経節細胞（intrinsically photosensitiveretinal ganglion cells，以下，ipRGCs）の関連が挙げられている．ipRGCs は，光同調の概日リズム調整や夜間の松果体メラトニン分泌の抑制に関わる視交叉上核や腹外側視索前核のみならず，視索上核，腹側室傍核下部領域，内側扁桃体，外側手綱核，海馬へも投射する．

短波長光に敏感である ipRGCs の神経伝達領域と Motion sickness の発症機序に関連する大脳辺縁系領域（扁桃体や海馬）が一部共通しているため，ipRGCs を介して伝達される情報が Motion sickness メカニズムに何らかの影響を与えるかもしれない．さらに，VDT 症候群に短波長光が関与し，Motion sickness 症状の一部が共通することも短波長光と Motion sickness との関連性を示唆する．

目的：短波長光への暴露が Motion sickness 症状を増強させるかを明らかにすることである．

方法：対象は，健常成人 28 名（男女各 14 名，平均年齢± SD，25.96±3.11 歳）である．

Motion sickness を誘発する刺激として，0.4-0.6Hz 範囲内で揺れる 2 種類の波刺激を用いた：短波長光を含む青波刺激（主な波長は 460nm）と中波長光を含む緑波刺激（主な波長は 555 nm）．すべての対象者は，2 つの異なる期間（Period1，2）を通し，両方の刺激に暴露された．対象者は，Baseline（4 分）に続いて 3 回繰り返される同じ波刺激の暴露（各 4 分）を経験した．主観的な酔いの程度を調べるために，Simulator sickness questionnaire（以下，SSQ）が刺激提示間で測定された．さらに，Motion sickness 症状と関連する胃腸系関連活動や心臓自律神経系活動を調べるため胃電図や心拍変動が刺激暴露中に記録された．各データの解析には線形混合効果モデルを用いた．

結果：SSQ の「吐き気」の下位項目において Period，Time point，Color の主効果が確認された．事後検定により，青波刺激を使用した課題では，刺激暴露の後半で「吐き気」スコアが上昇する一方，緑波刺激を使用した課題では課題後半での「吐き気」スコアの得点上昇は確認されなかった．胃電位活動関連の生理学指標である normogastria/tachygastria 比では，Color の主効果が確認された．normogastria/tachygastria 比の経時的変化から，青波刺激暴露時の normogastria/tachygastria 比は緑波刺激暴露時の normogastria/tachygastria 比より高い値で推移し，青波刺激暴露時の normogastria/tachygastria 比は暴露の繰り返しにより低下する傾向があることを示した．

考察：青波刺激暴露時の SSQ の「吐き気」スコアの増加，normogastria/tachygastria 比の変化は短波長光による影響であることが推測される．またこれらの変化は，全て Motion sickness における胃腸系関連症状に関する項目で生じており，短波長光によって胃腸系関連症状が特異的に増強された可能性が示唆された．その原因は依然として不明だが，推定可能なメカニズムの一つに，短波長光と脳幹の嘔吐中枢との関係が挙げられる．短波長光が眼へダメージを与えるなどで扁桃体や海馬を介し，ストレス因子として脳幹の嘔吐中枢を刺激した可能性や，青波によって船酔いの記憶が想起され，不快な情報として脳幹の嘔吐中枢を刺激した可能性が挙げられる．