

平成 22 年 5 月 27 日現在

研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2007 ～2009  
 課題番号：19591374  
 研究課題名（和文）高齢ドライバーの危険判断能力ー光トポグラフィと皮膚電位反応を用いた検討ー  
 研究課題名（英文）Ability of elderly drivers to respond risky driving situations: Using near-infrared spectroscopy  
 研究代表者  
 三村 将（MIMURA MASARU）  
 昭和大学・医学部・精神医学教室・准教授  
 研究者番号：190728

## 研究成果の概要（和文）：

本研究では、健常高齢ドライバーと脳損傷ドライバーを対象に、光トポグラフィを用いて客観的に運転安全性の評価を行うことを目的とした。その結果、軽度のアルツハイマー病患者においては、危険場면을疑似運転中に、ブレーキ反応の遅延とともに、前頭葉の活動性低下をみたケースでは、運転リスクが高いと考えられた。また、有効視野計測（UF0V）の手法に go/no-go 課題を加えた独自の課題（VFIT）を用いた検討では、健常高齢ドライバーにおいて、運転頻度と VFIT との成績に相関があることが示された。

## 研究成果の概要（英文）：

It is important to appropriately evaluate the driving performance of elderly persons. Near-infrared spectroscopy (NIRS) was employed to investigate differences of brain function between individuals with Alzheimer's disease and healthy elderly controls while they were being tested using a driving simulator. Changes of the oxyhemoglobin level in the prefrontal areas of each subject were measured by NIRS during a driving task (collision avoidance). Compared with healthy controls, the Alzheimer's disease group showed a less prominent increase of oxyhemoglobin in the prefrontal cortex during the collision avoidance task. The correlation between delay in braking and changes of oxyhemoglobin was positive in the healthy controls and negative in the Alzheimer's disease group, suggesting that a task-related prefrontal increase of oxyhemoglobin has different implications under normal and pathological conditions. NIRS is a potentially useful tool for real-time monitoring of prefrontal activity during simulated or actual driving.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2008 年度	700,000	210,000	910,000
2009 年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学・精神神経科学

キーワード：神経科学，脳・神経，老化，自動車運転，光トポグラフィ

### 1. 研究開始当初の背景

65 歳以上の高齢自動車免許保有者が 1000 万人以上となった今日の日本においては、高齢ドライバーや認知症ドライバーの運転安全性を的確に評価することは急務である。運転安全性を的確に評価する指標はまだ十分に確立されていない。

### 2. 研究の目的

本研究は、健常高齢ドライバーと脳損傷ドライバーを対象に、光トポグラフィを用いて客観的に運転安全性の評価を行うことを目的とした。

### 3. 研究の方法

- (1). NIRS: 昭和大学東病院・精神神経科外来において、52 チャンネルの光トポグラフィ装置と運転シミュレータ Teddy を用いて、高齢健常者計 64 人、軽度の認知症患者 14 人、軽度認知障害 (MCI) 患者 8 人、頭部外傷や脳血管障害による高次脳機能障害の患者 22 人を対象に、安全場面走行中と危険場面走行中、さらに安全場面走行中と安静時とを比較した。
- (2). UFOV: 有効視野計測 (UFOV) の手法に go/no-go 課題を加えた独自の課題を VFIT と命名し、(1) と同じ対象被験者に実施した。
- (3). 運転と認知機能研究会: 本研究と関連して、研究代表者を中心に第 1 回・第 2 回の「運転と認知機能研究会」を昭和大学で開催した。

### 4. 研究成果

(1). NIRS: 軽度アルツハイマー病患者においては、危険場面を疑似運転中にブレーキ反応の遅延と反応強度の低下を認めた (Fig. 1)。

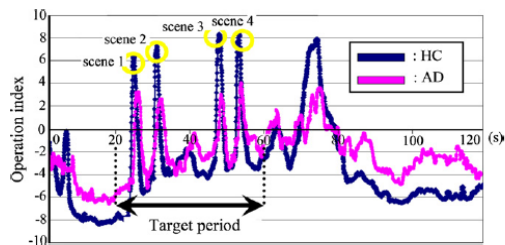


Fig. 1. Sequential changes of the operation index in healthy control (HC) (blue line) and Alzheimer's disease (AD) (pink line) groups during the driving task. The operation index ranges from -11 (flooring the accelerator pedal) to 11 (flooring the brake pedal). During the target task period, four collision avoidance scenes were successively presented. (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of the article.)

Fig. 1 アルツハイマー病 (AD) と健常高齢者 (HC) における危険場面でのブレーキ反応

また、危険場面を疑似運転中、アルツハイマー病患者においては健常高齢者に比べて前頭葉の活動性低下 (前頭前野の酸化ヘモグロビン増大の不良) を認めた (Fig. 2)。危険場面において、ブレーキ反応の遅れと前頭前野の酸化ヘモグロビン増大の不良をみたケースは運転リスクが高いと考えられた。

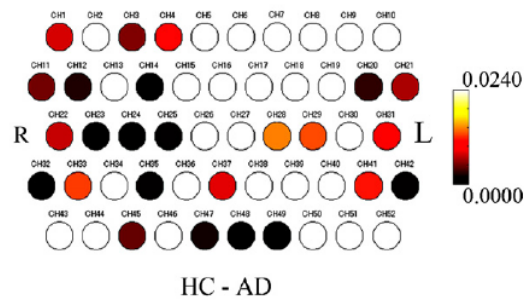


Fig. 2 健常高齢者 (HC) に比してアルツハイマー病 (AD) では前頭前野の酸化ヘモグロビン増大が乏しい (カラードット: 有意差)

### (2). UFOV:

健常高齢ドライバーに関しては、運転頻度と VFIT との成績に相関があることが示された。

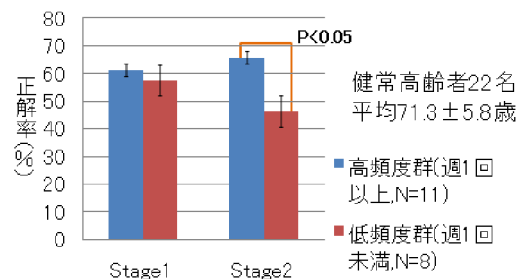


Fig. 3 運転頻度とVFIT正解率

### (3). 運転と認知機能研究会:

第 1 回 (2008 年 11 月)・第 2 回 (2009 年 11 月)とも 約 150 名の多職種の参加を得た。活発な意見交換がなされ、この領域の関心の高さがうかがわれた。また、平成 22 年 1 月には、国土技術センター主催の「認知症高齢者とまちづくり」シンポジウムが行われ、最終的な本研究の成果の一部を認知症ドライバーの問題として総括報告した。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 21 件)

1. 三村 将: 高齢および認知症ドライバーの運転能力. 日本交通科学協議会誌, 6(2): 3-11, 2007, 査読なし
2. Ishizaki J, Mimura M et al: Changes in regional cerebral blood flow following antidepressant treatment in late-life depression. *Internat J Geriatr Psychiatry*, 23(8): 805-11, 2008, 査読あり
3. Ijuin M, Mimura M et al: Validation of the 7-minute screen for the detection of early-stage Alzheimer's disease. *Dem Geriatr Cogn Disord*, 25(3): 248-255, 2008, 査読あり
4. Tei E, Mimura M et al: Use of serum insulin-like growth factor-I levels to predict psychiatric non-response to donepezil in patients with Alzheimer's disease. *Growth Horm IGF Res*, 18(1): 47-54, 2007, 査読あり
5. 三村 将: 警察庁の新しい高齢運転者対策. *老年精神医学雑誌*, 19(増刊号I): 154-163, 2008, 査読なし
6. 藤田佳男, 三村 将: 認知症と運転. *治療*, 89(11): 3046-3053, 2007
7. Mimura M, Komatsu S: Cognitive rehabilitation and cognitive training for mild dementia. *Psychogeriatrics*, 7: 137-143, 2007, 査読なし
8. Nakano Y, Mimura M et al: Executive dysfunction in medicated, remitted state of major depression. *J Affect Disord*, 111(1):46-51, 2008, 査読あり
9. Kobayakawa M, Mimura M et al: Decision making in Parkinson's disease: Analysis of behavioral and physiological patterns in the Iowa gambling task. *Mov Disord*, 23(4): 547-552, 2008, 査読あり
10. Hayashi M, Mimura M et al: Effect of high-dose milnacipran in patients with depression. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 3(5): 699-702, 2007, 査読あり
11. Ikezawa S, Mimura M et al: Gender differences in lateralization of mismatch negativity in dichotic listening tasks. *Int J Psychophysiol*, 68(1): 41-50, 2008, 査読あり
12. Tomioka H, Mimura M, et al: Detection of hypofrontality in drivers with Alzheimer's disease by near-infrared spectroscopy. *Neurosci Lett*, 451(3): 252-256, 2009, 査読あり
13. Hongo J, Mimura M, et al: SPECT-identified neuroanatomical predictor of the cognitive effects of donepezil treatment in patients with Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 26(6): 556-566, 2008, 査読あり
14. Mimura M: Memory impairment and awareness of memory deficits in early-stage Alzheimer's disease. *Tohoku J Exp Med*, 215(2): 133-140, 2008, 査読あり
15. 三村 将, 古田伸夫: 軽度認知障害への対応・訓練: 説明と病名告知を含めて. *老年精神医学雑誌*, 20: 287-293, 2009, 査読なし
16. 三村 将, 藤田佳男: 認知障害と運転—高齢者のための自動車. *テクノプラス*, 2: 49-54, 2009, 査読なし
17. 小久保羊介, 三村 将, ほか: うつ病の薬物治療反応性と近赤外線スペクトロスコピー所見—反応良好群と反応不良群との比較—. *昭和医学会雑誌*, 69(2): 182-189, 2009, 査読あり
18. Mimura M, et al: Neuro-Behcet's disease presenting with amnesia and frontal dysfunction. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 111(1): 889-892, 2009, 査読あり
19. 山縣 文, 三村 将: 高齢者のうつ病と認知機能障害. *Geriatric Medicine*, 47(11): 1439-1444, 2009, 査読なし
20. 仲秋秀太郎, 三村 将: 初期記憶障害の特徴とその評価法. *老年精神医学雑誌*, 20(10): 1071-1081, 2009, 査読なし
21. 三村 将: 「認知症」は高次脳機能障害に含まれるのでしょうか. *Modern Physician*, 30(1): 10-12, 2010, 査読なし

[学会発表] (計 7 件)

1. Tomioka H, Mimura M et al: Driving evaluation for older adult drives using NIRS and driving simulator. 2007 Mid-Year Meeting of the International Neuropsychological Society (INS), 2007.7.6, スペイン・ビルバオ
2. Mimura M et al: Detecting risk of drivers with brain damage using a functional visual field device. 2008 Mid-Year Meeting of the International Neuropsychological Society, 2008.7.3, アルゼンチン・ブエノスアイレス
3. 三村 将: 遂行機能. 第 11 回日本ヒト脳機能マッピング学会, 2009.5.29, 新潟
4. Ikeda M, Mimura M et al: Epidemiological findings of drivers with dementia and new legal systems in Japan. Symposium IPA, 国際老年精神医学会, 2009.9月、カナダ・モントリオール
5. 藤田佳男, 三村 将 ほか: 高齢者における運転安全性評価—有効視野測定と神経心理学的検査との関連—. 第 43 回日本作業療法学会,

平成 21 年 6 月，長野

6. 藤田佳男，三村 將ほか：認知機能と運転安全性評価-有効視野と神経心理学的検査との関連. 第 33 回日本神経心理学会総会，平成 21 年 9 月，東京
7. 山本吾子，三村 將ほか：自動車運転にのみ固執傾向を示した前頭側頭型認知症の一例. 第 33 回日本神経心理学会総会，平成 21 年 9 月，東京

〔図書〕(計 5 件)

1. 三村 將：脳疾患におけるアパシー（意欲障害）の臨床. 新興医学出版，東京，pp. 120-130, 2008
2. 村松美由起，三村 將：皮質下性疾患と注意障害. 注意障害（加藤元一郎，鹿島晴雄，編），中山書店，東京，pp. 151-156, 2009
3. 鈴木孝治，三村 將：注意ネットワークとその脳基盤. 注意障害（加藤元一郎，鹿島晴雄，編），中山書店，東京，2009，pp. 20-26
4. 斎藤文恵，三村 將：標準注意検査法（CAT）・標準意欲評価法（CAS）. リハビリテーションにおける評価法ハンドブック，赤井正美（編），医歯薬出版，東京，pp. 73-76, 2009
5. 小西海香，三村 將：標準高次脳機能研究視知覚検査（VPTA）・標準高次動作性検査（SPTA）. リハビリテーションにおける評価法ハンドブック，赤井正美（編），医歯薬出版，東京，pp. 33-38, 2009

〔産業財産権〕

○出願状況（計 0 件）

○取得状況（計 0 件）

〔その他〕

ホームページ等

運転と認知機能研究会

<http://cogdrive.org/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

三村 將 (MIMURA MASARU)

昭和大学・医学部・精神医学教室・准教授

研究者番号：190728

### (2) 研究分担者

河村 満 (KAWAMURA MITSURU)

昭和大学・医学部・内科学講座

神経内科部門・教授

研究者番号：20161375

(H21 連携研究者)

大坪天平 (OTSUBO TENPEI)

(H20→H21 連携研究者)

研究者番号：20245856