

## ⑥ 一般及び軽度認知障害高齢者の運転行動の分析

自動車研究部 ※榎本 恵 関根 道昭 杏林大学医学部 長谷川 浩 元自動車研究部 森田 和元

### 1. はじめに

わが国は2030年には全人口に占める65歳以上の割合が約32%と予測され、高齢ドライバーも増加していくことが見込まれている。高齢ドライバーは運転頻度を考慮すると、他の年齢層に比べ事故を起こしやすいことが分かっている<sup>1)</sup>。

65歳以上の罹患率が10-20%である軽度認知障害(mild cognitive impairment: 以下、MCI)とは、正常の生理的な老化過程で予想されるよりも認知機能が低下している状態であり、主観的・客観的に記憶障害を認めるが、全般的認知機能や基本的日常生活能力はほぼ保たれている状態である<sup>2)</sup>。認知症への年間移行率は10~15%、5年間で約半数が進行するといわれている<sup>3)</sup>。

MCIを罹患していても、基本的な日常生活機能は正常であり、移動のための自動車の運転は可能である。このため、MCI傾向が見られる高齢ドライバーが安心して運転できるよう、適切な運転支援方法を検討することとした。まず、本研究では支援が必要な場面を抽出することとした。

### 2. 実験方法

ドライビングシミュレータ(以下、DS)を用い、市街地走行中のイベントに対して走行データを取得した。あわせて、認知機能検査を行った。

#### 2. 1. 実験参加者

杏林大学においてMCIと診断された男性3名(70歳、79歳、82歳、以下、MCI高齢者)及び三鷹市在住、運転頻度が週に数回である65歳以上の男女10名(平均年齢68.2歳、最小65歳、最高73歳、以下、一般高齢者)が参加した。

この実験は杏林大学医学部倫理委員会の審査及び(独)自動車技術総合機構の「人間を対象とする実験に関する倫理規程」に基づいて行った。

#### 2. 2. イベントとシナリオ

子どもの飛び出しなど市街地走行時に遭遇する可能性のある6種類のイベントに対し、単独で発生する場合と同時に別のイベントが発生する場合(計12種類、図1)においての実験参加者のそれぞれの反応時間等を比較することとした。

片側1車線の市街地道路約1.3kmを1走行とし、一人あたり8走行中、12種類のイベントを2回ずつ計24回発生させた。

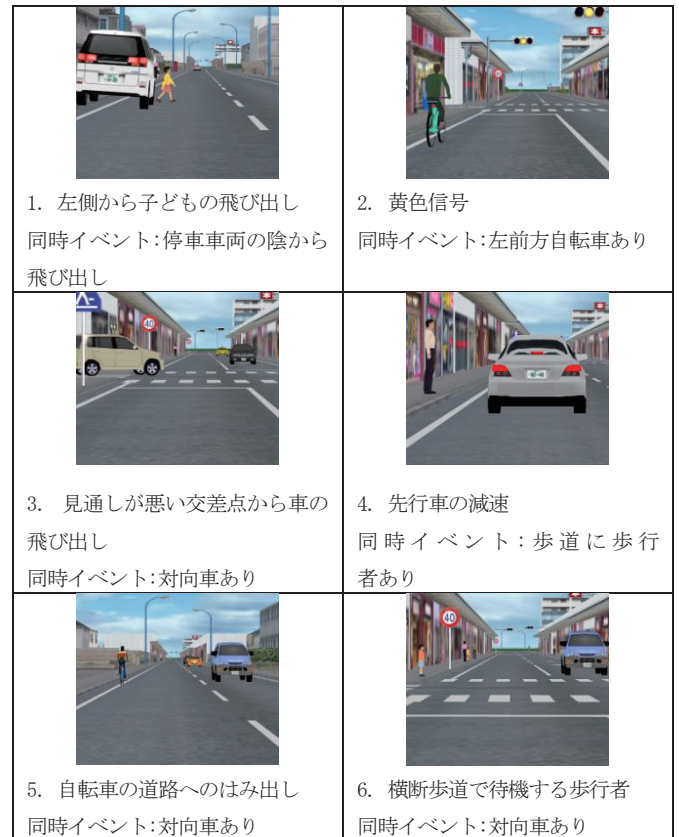


図1 イベント一覧(6種類×同時イベント有無)

### 2. 3. 認知機能検査

DS走行の合間に、認知症のスクリーニングとして一般に広く用いられている精神機能短縮検査(Mini-Mental State Examination: 以下、MMSE)、高齢者用うつ尺度短縮版日本版(GDS-S-J: 以下、GDS)<sup>4)</sup>及びTrail Making Test(以下、TMT)<sup>5)</sup>を実施した。

TMTは、脳機能を評価する検査であり、タイプAは「1~25」までの数字を順に結び、タイプBは「1~13」までの数字と「あ~し」までのひらがなを交互に結んでいく(図2)。

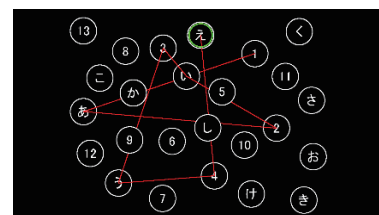


図2 TMT-Type B の例

### 3. 実験結果と考察

#### 3. 1. イベントに対する反応

各イベントにおいて、MCI 高齢者の人数が少なかったこともあり、一般高齢者との間に大きな差は見られなかったが、単独イベントと同時イベントには差があった。主な比較結果について述べる。

##### ・左側から子どもの飛び出し

歩行者は、自車両から歩行者までの距離を自車速度で除した TTC (Time To Collision) が 4 秒の時点で横断を開始させた。駐車車両の陰からの飛び出しでは、TTC が 4 秒の時点で歩行者を視認できるよう配置した。ブレーキタイミングに大きな差はなかったが、アクセルペダルを離した時点の歩行者までの TTC は、単独の場合に比べて駐車車両の陰からの飛び出しの場合に約 1.2 秒短くなった。歩行者がいるかもしれないという予測に基づき、早めにアクセルペダルを離す行動が見られなかった。

##### ・黄色信号

黄色信号点灯からブレーキを踏むまでの時間を調べたところ、単独イベントに比べて自転車ありの場合に約 0.8 秒長くなった。目前の自転車に注意を向けていたため、距離が離れた信号への対応が遅れたと考えられる。

##### ・自転車の道路へのはみ出し

自転車に対し減速した割合は、単独イベントの場合 47%、対向車ありの場合 88%であった。

##### ・横断歩道で待機する歩行者

歩行者に対し停止または減速した割合は、単独イベント 31%、対向車あり 56%であった。単独のイベントでは自転車や歩行者へ注意が向きにくい傾向がみられた。

#### 3. 2. 認知機能テスト

MMSE の平均は、一般高齢者 28.0 点、MCI 高齢者 27.9 点であり、一般高齢者において 26 点未満 (26 点以上が正常) は 2 名であった。一般高齢者の GDS の結果、5 点以上 (うつ傾向) 1 名、10 点以上 (うつ) 1 名であった。このことから、一般高齢者に認知機能に障害がある者が含まれていた可能性が考えられる。

また、追従走行において TMT との相関が見られた先行研究<sup>9)</sup>を参考に、TMT 遂行時間と速度維持のためのアクセル操作の関係を分析した。図 3 に難易度が高い TMT-B の遂行時間 (横軸) と 1 走行中にアクセルペダルを離した平均回数 (縦軸) との関係を示す。TMT

の遂行時間が長くなるにつれ、アクセルを離す回数が増加し、細やかなアクセル操作ができない傾向が見られた。

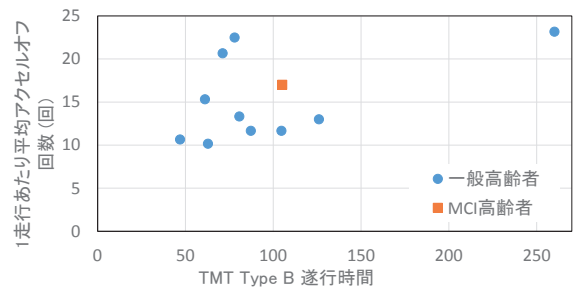


図 3 TMT とアクセルペダル操作の関係

#### 4. まとめ

MCI 罹患者を含む高齢ドライバーへの支援が必要な場面を、DS 走行と認知機能テストを用いて検討した。

- ・予測に応じた行動が不得手な可能性が考えられた。
- ・同時に注意を払う必要がある場面において、遠くの事象への注意がおろそかになる傾向が見られた。
- ・自転車や歩行者といった小さな対象に気がつきにくい可能性がある。
- ・認知機能が低下するにつれ、細やかなアクセル操作が苦手であると考えられる。

今後、実験参加者の追加及びイベントの追加による検討とともに、MCI 罹患者を含めた一般高齢者に対して必要な運転支援技術の要件を明らかにする。

#### 参考文献

- 1) 森田和元ほか: 被追突事故件数を媒介とした高齢ドライバーの交通事故の分析, 自動車技術会論文集, Vol. 44, No. 3, p.903-908 (2013)
- 2) 玉岡 晃: MCI の管理 (アルツハイマー病) -- (予防・管理), 最新医学, Vol. 66, p. 2156-2165 (2011)
- 3) 児玉 直樹ほか: 健忘型軽度認知障害からアルツハイマー型認知症への進行に関する研究, 老年精神医学雑誌, Vol. 22, No. 6, p.717-722 (2011)
- 4) 杉下 守弘ほか: 高齢者用うつ尺度短縮版-日本版 (GDS-S-J)の作成について, 認知神経科学, Vol. 11, No. 1, p.87-90 (2009)
- 5) 眞田 敏ほか: Trail Making Test 指標の発達的变化の検討, 岡山大学大学院教育学研究科 研究集録, No. 150, p.9-16 (2012)
- 6) Choi Seong Youl *et al.*: Cut-off point for the trail making test to predict unsafe driving after stroke., Journal of physical therapy science, Vol. 28, No. 7, p.2100-2103 (2016)