

高齢ドライバーのための簡易な注意機能計測

○永原 三博 朴 啓彰 岡 宏一 熊谷 靖彦 (高知工科大学)

A novel and simple measurement of attention function for elder drivers

Abstract— Traffic accidents caused by elder drivers have become one of social important problems because of a rapid increase in the number of the elderly in Japan. However, the elder drivers do not often aware driving risks and some of them continue to drive in spite of signs resulting in traffic accidents. Therefore, we have developed the PC program by which attention function can be simply evaluated from the point of view of reaction speed and color discrimination.

Key Words: attention function, elder driver measures

1. 背景

近年, 認知機能検査の義務化で免許取消や自主返納 1) も増えているが, 特に地方部では危険性を感じていながら実際運転免許を返納すれば生活できない高齢者も数多いと考えられる 2)。最近の交通事故統計の傾向として, 全体の事故件数は減少しているが高齢者による事故発生比率の増加が懸念されている。2009 年 6 月から義務づけられた認知機能検査では半年間に受けた約 23 万 8000 人のうち 2.4% が「記憶力・判断力が低くなっている」, 26.5% が「やや低くなっている」と判定された。このうち 2 人が免許取り消し処分を受けたほか, 25 人が公安委員会や家族の助言で免許を自主返納している。しかし地方部では公共交通が行き届いておらず, 買い物や通院のため運転免許を返上できない高齢者も数多いと考えられる。運転行動時に要求される空間認識, 瞬間的判断力が脳機能の活性化に役立っており, 高齢者でも安全性が確保でき, これまでより長く運転機能が維持できれば社会全体に好影響と考えられ, 将来増加が予想される高齢ドライバーへの交通事故対策は社会的な重要課題といえる。しかし日常の運転時には危険度の自覚はなく, 運転を続ける者も多い。そこで年齢と注意機能の関連性を解析し, 難しい予備知識を必要とせずパソコンやタブレット PC などユーザーフレンドリーな環境によって簡易に注意機能を評価し, 蓄積したデータを定量的に評価する手法を提案する。

2. 研究の位置付け

簡易的に注意機能を評価するために, 本研究では, パソコン上で動作する注意機能プログラムを開発した。このプログラムは, 画面上を移動するブロックが境界線上に到達した際にタイミング良くボタンを押すことで反応時間などを計測する。反応・弁別・持続性といった検査バッテリーを評価し, その妥当性を検討することが最初の目標である。また受診者が多く待ち時間が限られているため検査課題はなるべく短時間で多くの課題を含むよう設計した。本研究において開発した検査課題について, 注意機能との関連性を既往研究での分類方法から整理した 3)。

2-1. 単純反応時間の計測

単純反応課題と呼ばれ, 実験心理学における感覚・

知覚検査に用いられている方法である。本研究では, モニタ画面上に条件を提示し, 条件が満たされた場合にボタンを押下することで反応と見なしている。

2-2. 弁別反応時間の計測

弁別反応課題と呼ばれ, 多種の属性をもつ呈示された視覚刺激や聴覚刺激に対して, 多種の反応様式で正確に素早く反応する課題。実験心理学で用いられている。本研究では, 画面上の色分けしたブロックへの反応を弁別と見なしている。

2-3. 計測データの分類

前述の課題をさらに細分化・グループ分けした。

①正解のうち, 速い反応のしめる割合を「速い反応」と呼ぶ。②正解のうち, 遅い反応のしめる割合を「遅い反応」と呼ぶ。③不正解のうち, 境界に差し掛かる前にボタンを押下した場合を「おてつき」と呼ぶ。④不正解のうち, 境界を越えてしまった場合, 「見落とし」と呼ぶ。⑤不正解のうち, 赤い色と青い色を間違えてしまった場合を「弁別ミス」と呼ぶ。

3. 実験方法

反応と弁別の正答率を測定し年代別グループ分けを行い比較する。被験者には画面上を移動するブロックが中央の境界線にさしかかったらブロック色に対応したボタンを押すように教示される。検査中, 画面上下左右端から中央に向かってブロックが移動する。合計 100 個のブロックが出現し, 同時に複数の出現する場合もある。移動速度には 3 段階あり, 色は青色と赤色の 2 種類ある。検査時間は約 3 分間継続する。反応速度の分類条件は, ブロックが境界線上にさしかかった時タイミング良くボタンを押した場合に, ブロックが境界のどの位置にあったかで反応速度を分類する。境界に差し掛かった直後 (進行方向からみて先端 20% 部分での反応) であれば速い反応とする。ブロックの 60% 部分は普通の反応とし, 末端 20% 部分でのボタン押下を遅い反応とした。

実験には Microsoft Windows が動作する一般的なデスクトップ機を使用し, ユーザインタフェースに

は青色・赤色のボタンを用意した。被験者がボタンを押した際に、スピーカでチャイム音を再生，正解・不正解を被験者に通知している。



Fig. 1: experimental equipment.

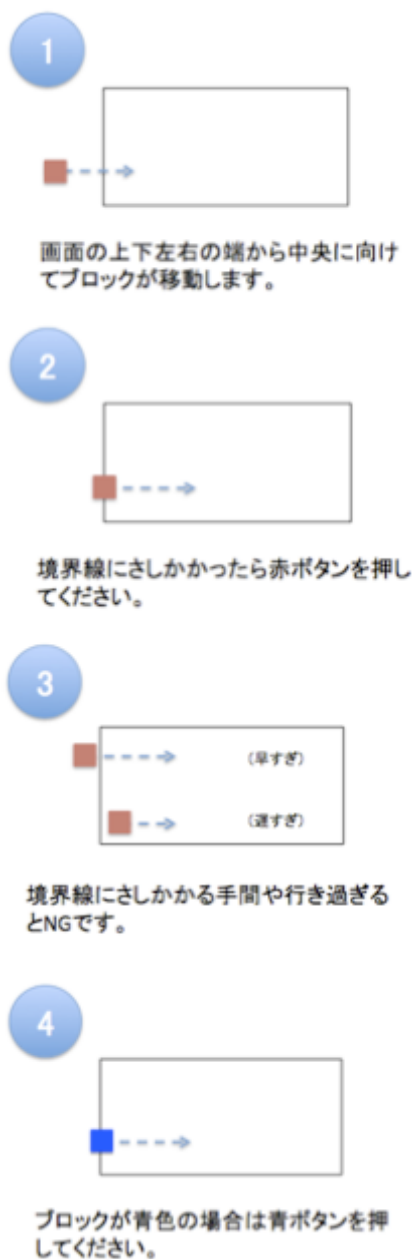


Fig. 2: inspecting explanation.

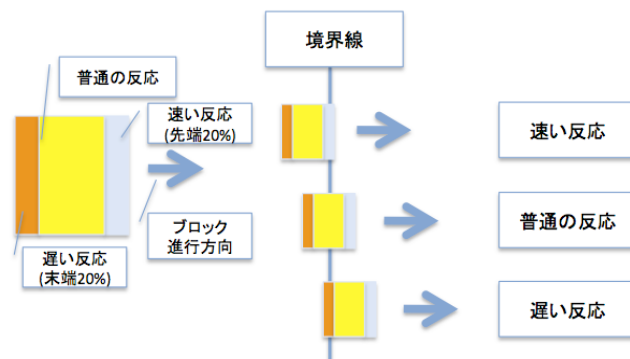


Fig. 3: response speed classification.

4. 集計結果

実験は，高知検診クリニックの協力を得て，同院を受診した方の中から希望者に実施，30代から70代まで244人（2011年5月20日～2011年7月30日）のデータを得た。年齢の構成は以下の通り。

- ・30歳代 34名(男性13，女性21)
- ・40歳代 80名(男性40，女性40)
- ・50歳代 90名(男性44，女性46)
- ・60歳代 26名(男性15，女性11)
- ・70歳代 4名(男性2，女性2)

※70歳代はサンプル数が少ないため除外している。計測した結果を年代ごとに集計し，ヒストグラムの正規曲線でそれぞれ比較した。

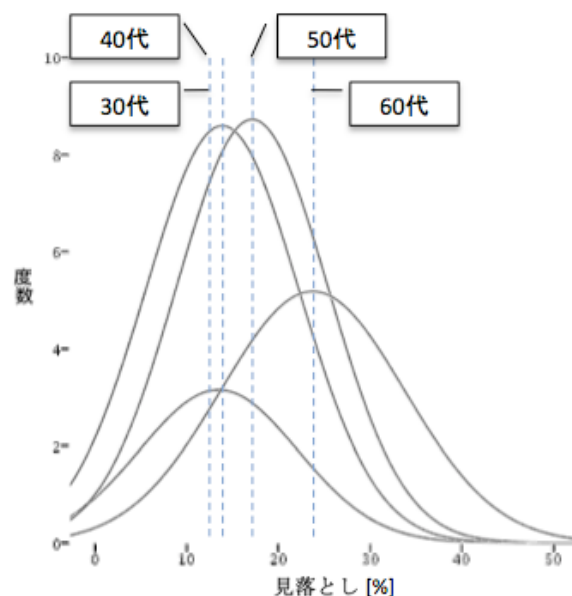


Fig. 4: overlook passage distribution.

Table. 1: overlook passage distribution.

	30代	40代	50代	60代
平均値	13.47%	13.88%	17.13%	23.73%
標準偏差	8.61	8.35	8.23	10.01

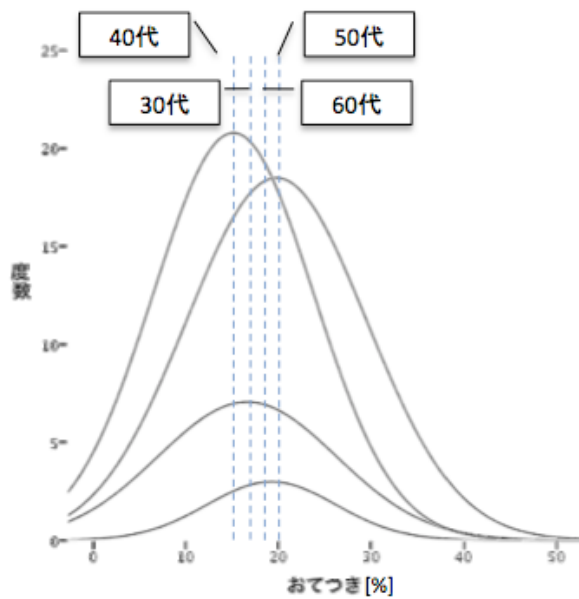


Fig. 5: mistake touch distribution.

Table. 2: mistake touch distribution.

	30代	40代	50代	60代
平均値	16.62%	15.13%	19.79%	19.23%
標準偏差	9.63	8.64	9.71	6.965

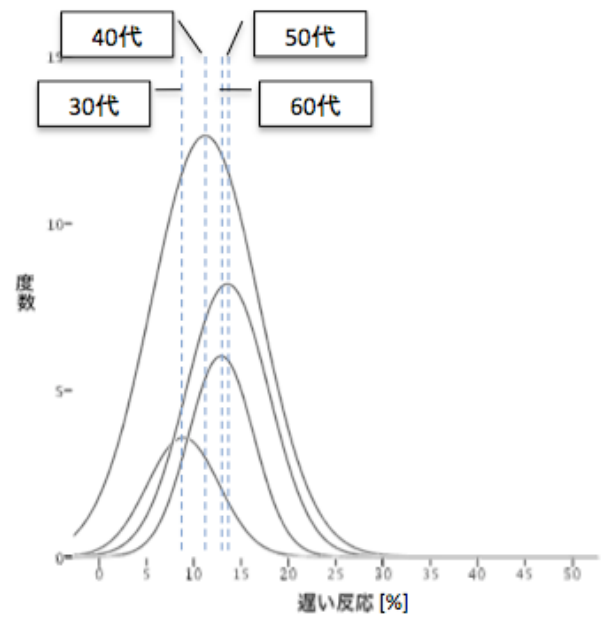


Fig. 7: slow response distribution.

Table. 4: slow response distribution.

	30代	40代	50代	60代
平均値	8.88%	11.20%	13.54%	12.88%
標準偏差	3.8	5.68	4.39	3.45

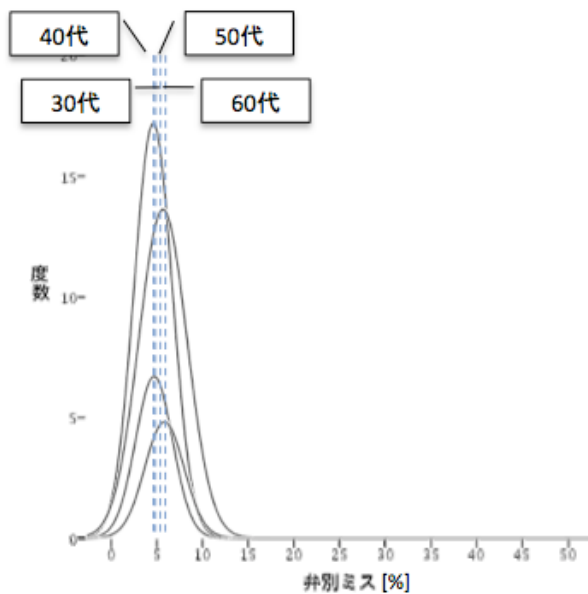


Fig. 6: distinguish miss distribution.

Table. 3: distinguish miss distribution.

	30代	40代	50代	60代
平均値	4.68%	4.58%	5.64%	5.81%
標準偏差	2.03	2.09	2.64	2.15

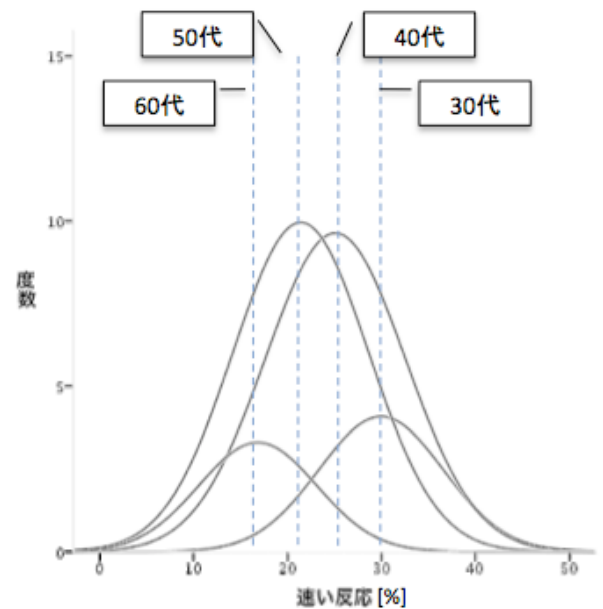


Fig. 8: fast response distribution.

Fig. 5: fast response distribution.

	30代	40代	50代	60代
平均値	29.97%	25.10%	21.42%	16.85%
標準偏差	6.64	7.45	7.21	6.27

5. 考察とまとめ

本研究の結果では、年齢が上がると移動体を見落とす確率が高くなる傾向があり、高齢者ほど注意分散機能が低下していると考えられ、実際の運転時に反応速度の低下がアクシデントの回避等に影響を与えている可能性がある。運転中のリスク知覚に差はないが、反応時間が遅れる、重要な点を見逃す、といった能力低下を自覚していないことが、結果的にリスクを引き上げていると思われる。コンパクトな実装でも単純反応などの機能が計測できたことで、診療所などに簡単に設置でき、また web 配信などによって個人への普及も考えられる。計測結果には個人差が存在するものの、継続してデータを蓄積することで反応速度など運転技能に関わる能力低下を指摘し、注意を促すといった仕組み作りを通して、高齢ドライバーの安全運転につなげていきたい。

- 1)警察庁 平成 21 年版 運転免許統計「申請による運転免許の取消し件数年別推移」, P18
- 2)警察庁 平成 17 年版 警察白書第 1 章 3 節「超高齢化社会への対応」
- 3)浜田博文 2003 注意の障害, よくわかる失語症と高次脳機能障害 (鹿島, 種村編). 永井書店, 412-420
- 4)加藤元一郎 2003 注意の概念—その機能と構造. 理学療法ジャーナル, 37, 1023-1028