

- factor analytic study. *Age Ageing* 11 : 121-126, 1982
- 5) 博野信次, 森悦朗, 池尻義隆, 今村徹, 下村辰雄, 橋本衛, 山下光, 池田学 : 日本語版 Neuropsychiatric Inventory — 痴呆の精神症状評価法の有用性の検討一. *脳神経* 49 : 266-271, 1997
 - 6) 博野信次 : 認知症学 (1) — 高齢社会と脳科学の進歩— 臨床編 IV. 病期 (ステージ) 分類 Neuropsychiatric Inventory (NPI). *日本臨床* 61 増刊号 9 : 154-158, 2003
 - 7) 博野信次 : 痴呆の行動学的心理学的症候 (BPSD) を評価する事的重要性. *老年精神医学雑誌* 15 : 67-72, 2004
 - 8) Ikeda M, Tanabe H : Reducing the burden of care in dementia through the amelioration of BPSD by drug therapy. *Expert Rev. Neurotherapeutics* 4 : 921-922, 2004
 - 9) Kaufer DI, Cummings JL, Christine D, Bray T, Castellon S, Masterman D, MacMillan A, Ketchel P, DeKosky ST : Assessing the impact of neuropsychiatric symptoms in Alzheimer's disease : the neuropsychiatric inventory caregiver distress scale. *J Am Geriatr Soc* 46 : 210-215, 1998
 - 10) Kaufer DI, Cummings JL, Ketchel P, Smith V, MacMillan A, Shelley T, Lopez OL, DeKosky ST : Validation of the NPI-Q, a Brief Clinical Form of the Neuropsychiatric Inventory. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 12 : 233-239, 2000
 - 11) McKeith IG, Galasko D, Kosaka K, Perry EK, Dickson DW, Hansen LA, Salmon DP, Lowe J, Mirra SS, Byrne EJ, Lennox G, Quinn NP, Lovestone S, Collerton D, Jansen EN, Ballard C, de Vos RA, Wilcock GK, Jellinger KA, Perry RH : Consensus guidelines for the clinical and pathologic diagnosis of dementia with Lewy bodies (DLB): report of the consortium on DLB international workshop. *Neurology* 47 : 1113-1124, 1996
 - 12) Mckhann G, Drachman D, Folstein M, Katzman R, Price D, Stadlan EM : Clinical diagnosis of Alzheimer's disease : report of the NINCDS-ADRDA Works group under the auspices of department of health and human services task force on Alzheimer's disease. *Neurology* 34 : 939-944, 1984
 - 13) Neary D, Snowden JS, Gustafson L, Passant U, Stuss D, Black S, Freedman M, Kertesz A, Robert PH, Albert M, Boone K, Miller BL, Cummings J, Benson DF : Frontotemporal lobar degeneration — A consensus on clinical diagnostic criteria. *Neurology* 51 : 1546-1554, 1998
 - 14) Steele C, Rovner B, Chase GA, Folstein M : Psychiatric symptoms and nursing home placement of patients with Alzheimer's disease. *Am J Psychiatry* 147 : 1049-1051, 1990
 - 15) Roman GC, Tatemichi TK, Erkinjuntti T, Cummings JL, Masdeu JC, Garcia JH, Amaducci L, Orgogozo JM, Brun A, Hofman A, Moody DM, O'Brien MD, Yamaguchi T, Grafman J, Drayer BP, Bennett DA, Fisher M, Ogata J, Kokmen E, Bermejo F, Wolf PA, Gorelick PB, Bick KL, Fajean AK, Bell MA, DeCarti C, Culebras A, Korczyn AD, Bogousslavsky J, Hartmann A, Scheinberg P : Vascular dementia : diagnostic criteria for research studies : report of the NINDS-AIREN international workshop. *Neurology* 43 : 250-260, 1993
 - 16) Shigenobu K, Ikeda M, Fukuhara R, Maki N, Hokoishi K, Nebu A, Komori K, Tanabe H : Reducing the burden of caring for Alzheimer's disease through the amelioration of "delusions of theft" by drug therapy. *Int J Geriatr Psychiatry* 17 : 211-217, 2002
 - 17) Wood S, Cummings JL, Hsu MA, Barclay T, Wheatley MV, Yarema KT, Schnelle JF : The use of the neuropsychiatric inventory in nursing home residents. Characterization and measurement. *Am J Geriatr Psychiatry* 8 : 75-83, 2000
 - 18) Zarit SH, Reever KE, Bach-Peterson J : Relatives of the impaired elderly : correlates of feelings of burden. *Gerontologist* 20 : 649-655, 1980

Abstract

Validity and Reliability of the Japanese Version of the Neuropsychiatric Inventory Caregiver Distress Scale (NPI-D) and the Neuropsychiatric Inventory Brief Questionnaire Form (NPI-Q)

by

Naomi Matsumoto*, Manabu Ikeda*,
Ryuji Fukuhara*, Takayuki Hyodo*,
Tomohisa Ishikawa*, Takaaki Mori*,
Yasutaka Toyota*, Teruhisa Matsumoto*,
Hiroyoshi Adachi**, Shunichiro Shinagawa***,
Kazuhiko Hokoishi*, Hirotaka Tanabe*,
Nobutsugu Hirono****

from

* Department of Neuropsychiatry, Neuroscience
Ehime University Graduate School of Medicine

** Osaka University Health Care Center

*** Department of Psychiatry, The Jikei University
School of Medicine

**** Faculty of Humanities and Science, Department of
Human Psychology, Kobe Gakuin University

[Correspondence to] Naomi Matsumoto : Department of Neuropsychiatry, Neuroscience, Ehime University Graduate School of Medicine, Shitsukawa, Toon-shi, Ehime 791-0295, Japan

Objective : Neuropsychiatric disturbances are common and burdensome symptoms of dementia. Assessment and measurement of neuropsychiatric disturbances are indispensable to the management of patients with dementia. Neuropsychiatric Inventory (NPI) is a comprehensive assessment tool that evaluates psychiatric symptoms in dementia. We translated the NPI-Caregiver Distress Scale part of NPI (NPI-D) and NPI-Brief Questionnaire Form (NPI-Q) into Japanese and examined their validity and reliability. *Subjects and Methods* : The subjects were 152 demented patients and the caregivers who lived with them. These patients con-

sisted of 76 women and 76 men ; their mean age was 73.9 ± 7.8 (S.D. ; range : 49 to 93) years. Their caregivers consisted of 46 men and 106 women ; their mean age was 65.0 ± 11.4 (S.D. ; range : 35 to 90) years. The Mini-Mental State Examination (MMSE) was conducted with all patients and NPI-Q, NPI, NPI-D, and the Zarit caregiver burden interview (ZBI) were conducted with all caregivers. We examined validity of NPI-D by comparing its score with the MMSE and ZBI scores, and the validity of NPI-Q by comparing its score with the NPI and NPI-D scores. In order to evaluate test-retest reliability, NPI-D was re-adopted to 30 randomly selected caregivers by a different examiner one month later and NPI-Q was re-executed by 27 randomly selected caregivers one day later.

Results : Total NPI-D score was significantly correlated with ZBI ($r_s=0.59$, $p<0.01$). Test-retest reliability of NPI-D was adequate ($r_i=0.47$, $p<0.01$). Total NPI-Q severity score and distress score were strongly correlated with NPI ($r=0.77$, $p<0.01$) and NPI-D ($r=0.80$, $p<0.01$) scores, respectively. Test-retest reliability of the scores of NPI-Q was acceptably high (the severity score ; $r_i=0.81$, $p<0.01$, the distress score ; $r_i=0.80$, $p<0.01$). Conclusion : The Japanese version of NPI-D and NPI-Q demonstrated sufficient validity and reliability as well as the original version of them. These are useful tools for evaluating psychiatric symptoms in demented patients and their caregivers' distress attributable to these symptoms.

(Received : February 10, 2006)

原 著

アルツハイマー病の危険な自動車運転者を スクリーニングする基準について

松本 光央

愛媛大学大学院医学系研究科医学専攻高次機能統御部門脳・神経病態制御医学講座 脳とこころの医学分野

Data-based criteria detect unsafe drivers with Alzheimer's disease

Teruhisa Matsumoto

Department of Neuropsychiatry, Neuroscience, Ehime University Graduate School of Medicine

Summary

Background : There are no evidence-based standardized methods or criteria to screen for high risk drivers with Alzheimer's disease (AD).

Aim : To establish simple, data-based criteria to screen for high risk drivers in patients with Alzheimer's disease.

Method : Forty-nine consecutive AD patients who drove at the initial assessment were divided into two groups : patients with driving problems in the past and patients with no driving problems in the past. The patients' profiles and scores on the Clinical Dementia Rating (CDR) and subtests of the Mini-Mental State Examination (MMSE) of the two groups were compared and examined carefully to classify them correctly.

Results : Twenty-six patients had some driving problems in the past and twenty-three patients had no driving problems in the past. All patients who fulfilled the criteria of CDR2 or CDR3 had had driving problems in the past. The criteria of classification as CDR1, failing both on the orientations and serial 7s of MMSE correctly classified 90.9% of the patients with driving problems in the past and 100% of the patients without driving problems in the past. Some patients with very mild dementia had had driving problems.

Conclusion : Our criteria of using the CDR and MMSE score was a simple and useful way to identify unsafe drivers with AD. Therefore this criteria is feasible for implementation and assessment at the primary care level.

Key Words : criteria, unsafe driver, Alzheimer's disease

緒 言

近年、我が国の高齢運転者数は急増しており、平成17年には900万人を超えたといわれている。なかでも75歳以上の高齢運転者による交通事故はこの10年間で4.7倍に増加しており、特に死亡事故の発生率が高いことが社会的に問題となっている^{1)~5)}。

認知症患者の自動車運転免許保有者数は免許保有者数と認知症の有病率から、約30万人に上ると推定される。また、認知症患者は健常高齢者に比べ衝突事故の危険性が2.5倍から4.7倍高く、その重症度とともに事故の危険性が高まることが知られており^{6),7)}、認知症

患者による事故をいかに防止するか、各方面の対応が急がれている。我が国では2002年の道路交通法の改正により、「公安委員会は痴呆症患者の運転免許証を停止、あるいは取り消すことができる」ようになったが、原因疾患により認知症の症状・程度は多様であり、運転中止の対象となり得る者をどういった方法で検出するのか、どういった基準で「痴呆症患者」を判定し、どういった評価方法で運転中止を決定するのか、といった具体的な指針は示されていない^{2),3),8),9)}。

海外ではごく初期のアルツハイマー病 (Alzheimer's disease : AD) 患者は安全に運転する能力が保たれて

2006年9月15日受付 2007年1月10日採用

いる、とする報告^{10),11)}もあり、どの段階で中止すべきか、といった指針も、根拠に基づいて確立され、統一した見解に至ったものは存在しない。

現在、世界で用いられている認知症患者の自動車運転中止基準には米国神経学会 (The American Academy of Neurology : AAN)¹²⁾や米国精神医学会 (American Psychiatric Association : APA)¹³⁾の提唱しているClinical Dementia Rating (CDR)^{14),15)}を用いたものや、カナダで提唱されているMini-mental State Examination (MMSE)¹⁶⁾を用いたもの¹⁷⁾などがある。我が国ではAANに倣った日本神経学会の提唱する基準がある。しかし、それらの基準はいずれも妥当性を確認されていない¹⁸⁾。

また、運転能力の評価方法にも確立されたものは存在しないが、海外では実車を用いた路上評価が推奨されている。日本では70歳以上の高齢者には免許更新時に特定高齢者講習の受講が義務付けられ、実車とドライビングシミュレーターによる評価を受ける、とされているが、講習の主な目的は運転指導であり、運転を中止させるべきか判断することを目的としたものではない¹⁹⁾。また、実地運転能力評価には時間と経費がかかり、天候などの周辺の環境の再現性がないことが欠点で、ドライビングシミュレーターもそのみで安全な運転の継続が可能か否か判断するためには改良の余地がある²⁰⁾。そのため、認知症と診断されたもの全員にそれらの検査を施行することは実際的ではない。このため、明らかに安全に自動車を運転できる、あるいはできない患者を検出する妥当性のあるスクリーニング検査を開発することが必要である。そして、その検査は認知症患者の多くが受診するプライマリケア医の段階で施行・判定できる簡便さと高い精度が必要である。

一口に認知症といっても、個々の患者で様々な認知機能が様々な程度障害されるため、異なった自動車運転技能の障害が生じうる²¹⁾。例えば記憶障害のある患者は目的地を忘れてしまうことがあるであろうし、視空間認知障害のある患者は反対車線を走行してしまうかもしれない。注意障害のある患者は重要な標識を見逃してしまう可能性があるし、意味記憶障害のある患者はそもそも標識の意味が分からないこともあり得る。実際、これらの様々な認知機能障害に関する検査は路上運転技能評価成績や事故の発生を予測することが報告されている^{22)~26)}。今回筆者は、認知症の中で最も患者数の多い、ADを対象に、発症後に事故、も

しくは重大な交通違反を起こすようになった者と安全な運転が継続できている者の神経心理学的検査結果を比較することで、事故を起こすリスクの高い認知症患者をスクリーニングできる簡便で鋭敏な基準の作成を試みた。

対象および方法

対象は、1996年1月から2005年12月の期間に、愛媛大学附属病院精神科神経科高次脳機能外来、及び高知大学附属病院神経科精神科専門外来を受診した連続例で、初診時に自動車の運転を日常的に行っていたAD患者で、ADを発症する前に脳梗塞、アルコール関連疾患や精神疾患の既往がなく、老年精神医学の専門医によってNINCDS-ADRDAの診断基準²⁷⁾でProbableADと診断された者である。それらの患者は全例、ビタミンB12、葉酸、甲状腺ホルモン、感染症のスクリーニングを含む血液検査と、脳波検査、MRI、脳血流シンチにより、AD以外に診察時の認知機能に影響を及ぼしている明らかな要因が無いことを確認されている。

また、初診時にはMMSEによる全般的な認知機能評価と、患者の日常行動を最もよく観察できている介護者に対するCDRによる認知症の重症度の評価をはじめとする包括的な神経心理学的検査と情報聴取を行っている。それらに加え、患者が自動車を運転する環境、頻度、運転経験歴と、AD発症後に患者が起こした事故の有無、過去の文献の記載からADをはじめとする認知症患者の運転行動に多く見られるとされる運転上の操作の誤り、交通違反^{24),26)~30)}の有無を全ての患者、介護者に同じ問いを行い回答を得る半構造化面接にて聴取した。その情報から、AD発症以降に事故、もしくは安全に運転することができない、事故に直接結びつくと考えられる、車両の路上放置、一方通行無視、信号無視、重大な違反などの運転上の問題を経験した群 (問題あり群) と経験していない群 (問題なし群) の2群に分類した。

また、問題あり群に多く認められた運転行動上の問題は「行き先忘れ」「迷子」「接触事故」であった。これらはそれぞれ記憶障害、場所の見当識障害、注意障害、視空間認知操作機能の障害と関連があると考えられた。そこで、MMSEの質問項目のうち、上記の障害を反映すると考えられる「想起課題」「場所の見当識課題」「計算課題」「図形の模写課題」とCDRについて I) CDRのみ、II) MMSEから抽出した項目のみ、III)

それらを併せた基準、で問題あり群と問題なし群を比較し、2群を弁別できる精度、陽性尤度比 (Positive Likelihood Ratio : LR (+)), 陰性尤度比 (Negative Likelihood Ratio : LR (-)), 陽性的中率 (Positive Predictive Value : PPV), 陰性的中率 (Negative Predictive Value : NPV) を算出した。

それらの結果を基に、問題あり群と問題なし群を最も鋭敏に分類できる基準を検討した。MMSEの各課題は1点でも失点していれば「失点あり」とした。

結果

上記のように2群に分類すると、問題あり群は26名、問題なし群は23名であった (Table 1)。2群間で自動車の利用頻度、運転環境、運転歴は同様の傾向であった。

Table 1. Demographic characteristics of problem (+) and problem (-) patients

Characteristics	Problem(+) (n=26)	Problem(-) (n=23)	P-value
Age (years) (mean ± sd)	73.6 ± 9.0	69.4 ± 7.9	0.15* (t=-1.46)
Sex (man : woman)	20:6	15:8	0.76**
MMSE total score	20.5 ± 5.4	23.0 ± 3.0	0.16* (t=1.42)
CDR score 3:2:1:0.5	1:6:11:8	0:0:9:14	0.01*** (U=186)

*Student's t-test

**Fisher's exact test

***Mann-Whitney's U-test

I) CDRのみによる比較

CDR 2 と CDR 3 の群には問題あり群の患者のみが含まれていた。CDR 1 の群には問題あり群が11名、問題なし群が9名含まれ、CDR 0.5 の群には問題あり群が8名、問題なし群が14名含まれていた。CDRのみを用いている運転中止のガイドラインにはAANとAPAのものがあり、それぞれの基準の問題あり群と問題なし群を弁別できる能力を検討した。まず、AANの基準のようにCDR 2 以上の群とCDR 1 以下の群に分類する基準では感度26.9%、特異度100.0%、LR(+)∞、LR(-)0.73、PPV100.0%、NPV54.8%であった。次にAPAの基準に従ってCDR 1 以上の群とCDR 0.5 の群に分類し検討を行うと、感度69.2%、特異度60.9%、LR(+)1.77、LR(-)0.51、PPV66.7%、NPV63.6%であった。

II) MMSEによる比較

カナダのガイドラインで提唱されているように、総得点24点以上の群と23点以下の群に分類することで問題あり群と問題なし群を弁別できる能力を検討した。

その結果、感度42.3%、特異度43.5%、LR(+)0.75、LR(-)1.33、PPV45.8%、NPV40.0%であった。

次に、ADの運転行動上の問題と関連があると考えられるMMSEの項目について検討すると、想起課題は1例を除く全例で失点しており、図形の模写課題では問題あり群の3例と問題なし群の5例を除く全例が得点できていた。これらの課題の成績は2群間でほぼ共通しており、2群を弁別することはできないと考えられ、今回の検討からは除外した。残る2項目の計算課題、場所の見当識課題ともに失点している例は問題あり群に19例、問題なし群に8例存在した。このことより、MMSEの2項目を用いると、問題あり群の70.4%と、問題なし群の65.2%が正しく分類されることが示された。

III) CDRとMMSEの併用による検討

I) と II) の結果より、CDR、MMSEの総得点、項目のみによる基準では、特にCDR 1 と0.5の群に関して問題あり群と問題なし群を鋭敏に弁別する基準として不十分であることが示唆された。そこでCDRとMMSEの項目を併用し、問題あり群と問題なし群の比較を行った (Table 2)。

Table 2. Classification of the cases by CDR, MMSE and presentation of problems

CDR score	MMSE subtests	Problem(+)	Problem(-)
3	passed	0	0
	failed	1	0
2	passed	0	0
	failed	6	0
1	passed	1	9
	failed	10	0
0.5	passed	6	6
	failed	2	8

CDR = Clinical Dementia Rating

MMSE = Mini-Mental State Examination

MMSE's subtests : "orientation to place" and "serial 7s"

i) CDR 1 の群について：場所の見当識課題、計算課題ともに失点している例は問題あり群で10例、問題なし群では0例であった。このことから、CDR 1 でかつ、場所の見当識課題、計算課題ともに失点している、という基準では、問題あり群の90.9%と問題なし群の全例が正しく分類されることが示された。

ii) CDR 0.5 の群について：場所の見当識課題、計算課題ともに失点している例は問題あり群で2例、問題なし群では8例であった。

このことより、CDR0.5でかつ、場所の見当識課題、計算課題ともに失点している、という基準では問題あり群の25.0%と問題なし群の42.9%が正しく分類されることが示された。

考 察

今回の研究の結果を要約すると、1) CDR 2以上の全例と、2) CDR 1でかつ、MMSEの場所の見当識課題、計算課題両方で失点がある例は全て運転行動上の問題を経験していた。また、3) CDR0.5の群の中にも運転行動上の問題を有する例が含まれていた。今回の研究からは、AANやAPAのガイドラインのCDRのみによる基準やカナダのMMSEのみを用いた基準では、運転に問題のある群とない群を明確に選別するには不十分であることと、ごく軽度AD群であるCDR0.5であっても何らかの運転行動上の問題を経験していることが示された。

以上より、筆者は運転中止の基準として、“CDR \geq 2”，“CDR = 1 かつ、MMSEの場所の見当識課題、計算課題で失点がある” AD患者には運転の即時中止を勧め、それ以外のAD患者は更に詳しく運転行動を観察できる検査での、運転能力評価を受けることを勧める、という基準が望ましいと考える。しかし、今回我々の基準では9例(CDR 1 : 1例, CDR0.5 : 8例)の問題あり群を検出することができなかった。その理由としてCDR0.5の軽度認知症患者はその認知障害の程度や精神症状が多様であり、今回我々が検討したような簡便な基準でスクリーニングすることは困難であることが考えられる。したがって、上記基準に該当しないAD患者の運転能力は、高齢者特定講習で行われているような実車やドライビングシミュレーターによる実際の運転場面を観察できる方法で個別に評価される必要があると考える。

現在の我が国では、電車、バスといった公共機関が日常的に利用できる者は主要都市近辺に居住している場合に限られる。一方、高齢者においては山間部に居住している例も少なくない。また、農業や山林業に従事している高齢者では仕事の上で自動車の運転が必要不可欠である場合も多い。したがって、代替輸送機関などの社会的資源がほとんど整備されていない地域では、自動車運転の中止が認知症患者の社会的孤立を招くことが予想される³¹⁾。また、患者の運転の中止は、毎日の買い物や通院といった生活上必要な移動手段を

患者の運転に依存している場合などにおいては介護者にとっても大きな影響を及ぼすため^{32)~34)}、認知症患者の運転中止基準は十分な妥当性と信頼性を有するものを、慎重に設定する必要がある。さらに、認知症の中で患者数が最も多いとされるAD患者の全例に実車、もしくはドライビングシミュレーターを用いた検査を行うことは時間と経費の面からもほぼ不可能であり、患者を診察しているプライマリケア医の専門分野も多岐にわたると推測される。その点において、特別なトレーニングを必要とせず、普段の診察において簡便に短時間で行える我々の提案する基準は将来的に事故を起こす可能性が極めて高い群を鋭敏にスクリーニングできる基準として有用であると考えられる。

また、今回の研究の限界として、運転上の問題を起こした時点と、検査を行った時点に時間的な隔りがある例が含まれ、必ずしも事故を起こした時点の認知機能を評価していない可能性が挙げられる。今後の課題として、運転環境の異なる複数の地域を含む更なる多数例での前向き研究による本スクリーニング基準の妥当性の検討に加え、スクリーニング基準を一般に広く適用できるよう更なる法整備をはじめとした社会的なシステムの整備が必要不可欠である。

本研究の一部は、平成15・16・17年度厚生労働科学研究費補助金長寿科学総合研究事業「痴呆性高齢者の自動車運転と権利擁護に関する研究」(課題番号H15-長寿-032)の補助を受けて実施された。

謝 辞

本稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を賜りました愛媛大学大学院医学系研究科 脳・神経病態制御医学講座 脳とこころの医学 田邊敬貴教授、ならびに熊本大学大学院医学薬学研究部脳機能病態学分野環境生命科学講座池田 学教授に深謝いたします。また本研究の遂行にご協力を頂きました脳・神経病態制御医学講座 脳とこころの医学分野の皆様に感謝いたします。

文 献

1. 高齢者の交通事故防止調査研究報告書. 愛媛; 愛媛県交通安全協会, 2004.
2. 深津亮: 高齢者と交通安全. 老年精医誌 2002; 13: 252-3.
3. 上村直人, 掛田恭子, 下寺信次ほか: 痴呆性老人と自

- 自動車運転—我が国における痴呆性老人の運転問題への対応—。臨精医 2002；31：313-21.
4. 三村将, 三品誠, 風間秀夫: 高齢者の運転能力と事故。老年精医誌 2003；14：413-23.
 5. 豊田泰孝, 池田学, 田辺敬貴: 地方都市における高齢者の自動車運転と公共交通機関に関する意識—痴呆と自動車運転の問題を中心に—。日医師会誌 2005；134：450-3.
 6. Friedland RP, Koss E, Kumar A et al: Motor vehicle crashes in dementia of the Alzheimer type. *Ann Neurol* 1998；24：782-6.
 7. Tuokko H, Tallman K, Beattie BL et al: An examination of driving records in a dementia clinic. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 1995；50：S173-81.
 8. 池田学: 痴呆性高齢者と自動車運転。老年精医誌 2003；14：404-5.
 9. 上村直人, 掛田恭子, 北村ゆり: 痴呆性疾患と自動車運転—日本における痴呆患者の自動車運転と家族の対応の実態について—。脳神経 2005；57：409-14.
 10. O'Neill D, Neubauer K, Boyle M et al: Dementia and driving. *J R Soc Med* 1992；85：199-202.
 11. Drachman DA, Swearer JM: Driving and Alzheimer's disease: the risk of crashes. *Neurology* 1993；43：2448-56.
 12. Dubinsky RM, Stein AC, Lyons K: Practice parameter: Risk of driving and Alzheimer's disease (an evidence-based review)-Report of the quality standards subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2000；54：2205-11.
 13. American Psychiatric Association: APA Practice Guideline for the Treatment of Patients with Alzheimer's disease and senile dementia. USA; American Psychiatry Publishing, 1997.
 14. Hughes CP, Berg L, Danziger WL et al: A new clinical scale for the staging of dementia. *Br J Psychiatry* 1982；140：566-752.
 15. Morris JC: The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology* 1993；43：2412-4.
 16. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR: Mini-Mental State. A practical method for grading the cognitive state of patients for clinician. *J Psychiat Res* 1975；12：189-98.
 17. Canadian Medical Association Web site: http://www.cma.ca/index.cfm/ci_id/18223/la_id/1.htm.
 18. Fox GK, Bashford GM: Driving and dementia: balancing personal independence and public safety. *Med J Aust* 1997；167：406-7.
 19. 荒井由美子, 新井明日奈: 痴呆高齢者の自動車運転と権利擁護 高齢者への交通安全対策 認知症高齢者の運転を中心として: 精神経誌 2005；107：1335-43.
 20. 松本光央, 池田学, 豊田泰孝ほか: アルツハイマー病の運転能力低下に関するスクリーニング検査—ドライビングシミュレーターを用いた運転能力評価について—: 老年精医誌 2006；17 (in press).
 21. Lloyd S, Cormack CN, Blais K et al: Driving and dementia: a review of the literature. *Can J Occup Ther* 2001；68：149-56.
 22. Owsley C, Ball K, McGwin G Jr et al: Visual processing impairment and risk of motor vehicle crash among older adults. *JAMA* 1998；279：1083-8.
 23. MacGregor JM, Freeman DH Jr, Zhang D: A traffic sign recognition test can discriminate between older drivers who have and have not had a motor vehicle crash. *J Am Geriatr Soc* 2001；49：466-9.
 24. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW et al: Driver route-following and safety errors in early Alzheimer disease. *Neurology* 2004；63：832-7.
 25. Kantor B, Mauger L, Richardson V et al: An analysis of an older driver evaluation program. *J Am Geriatr Soc* 2004；52：1326-30.
 26. Reger MA, Welsh RK, Watson GS et al: The relationship between neuropsychological functioning and driving ability in dementia: a meta-analysis. *Neuropsychology* 2004；18：85-93.
 27. Mckhann G, Drachman D, Fostein F et al: Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: report of the NINCDS-ADRDA Work Group under the auspices of Department of Health and Human Services Task force of Alzheimer's disease. *Neurology* 1984；34：939-44.
 28. Zuin D, Ortiz H, Boromei D: Motor vehicle crashes and abnormal driving behaviours in patients with dementia in Mendoza, Argentina. *Eur J Neurol* 2002；9：29-34.
 29. Carr DB, Duchek J, Morris JC: Characteristics of motor vehicle crashes of drivers with dementia of the Alzheimer type. *J Am Geriatr Soc* 2000；48：18-22.
 30. Dobbs AR, Heller RB, Schopflocher D: A comparative approach to identify unsafe older drivers. *Accid Anal Prev* 1998；30：363-70.
 31. Taylor BD, Tripodes S: The effects of driving cessation on the elderly with dementia and their caregivers. *Accid Anal Prev* 2001；33：519-28.
 32. Perkinson MA, Berg-Weger ML, Carr DB et al: Driving and dementia of the Alzheimer type: beliefs and cessation strategies among stakeholders. *Gerontologist* 2005；45：676-85.
 33. Azad N, Byszewski A, Amos S et al: A survey of the impact of driving cessation on older drivers. *Geriatr Today. J Can Geriatr Soc* 2002；5：170-4.
 34. 博野信次: 高齢痴呆症患者の自動車運転—今, 解決し

なくてはならない問題点—精神経誌 2005；107：
1322-7.