

図 3 B. メタボリックシンドロームを形成する各項目の出生別発症率の 16 年間の変化

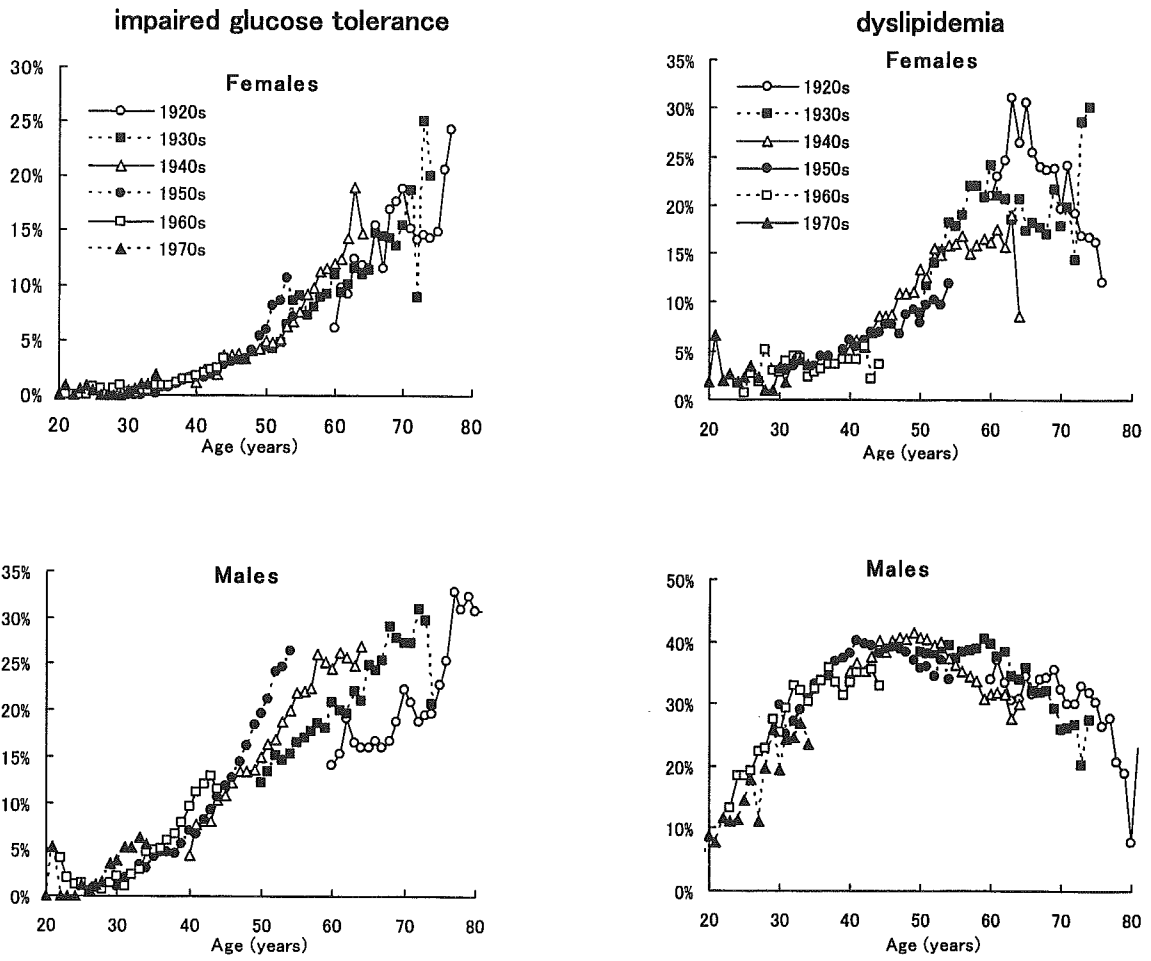


図4. 縦断的調査を基に推定した年齢別メタボリックシンドローム発症率（1997年の予測値）

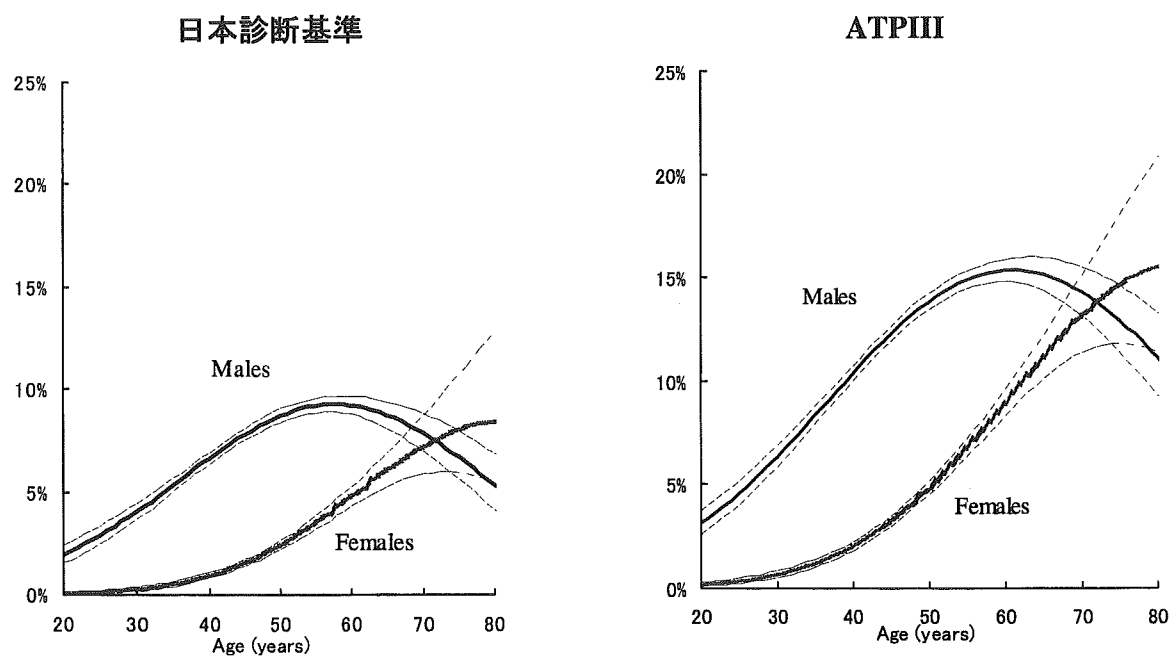


図5. 縦断的調査を基に推定した年齢別メタボリックシンドローム構成因子の有病率

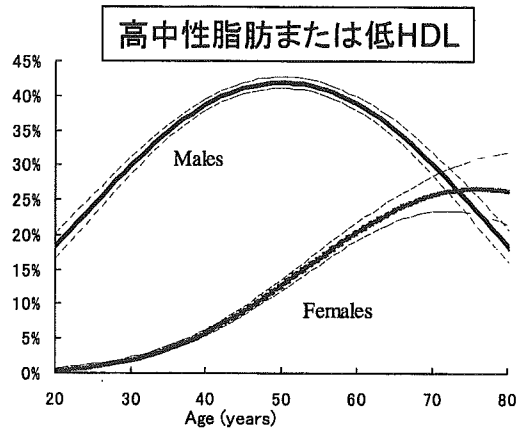
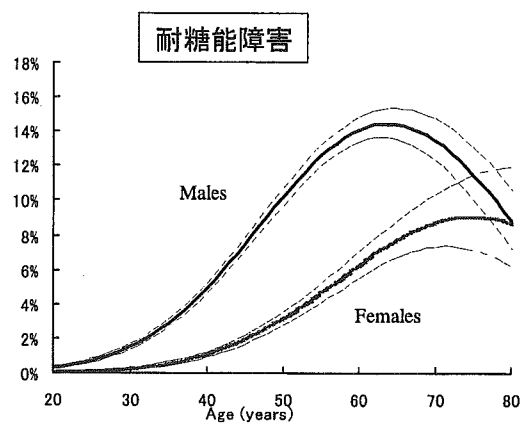
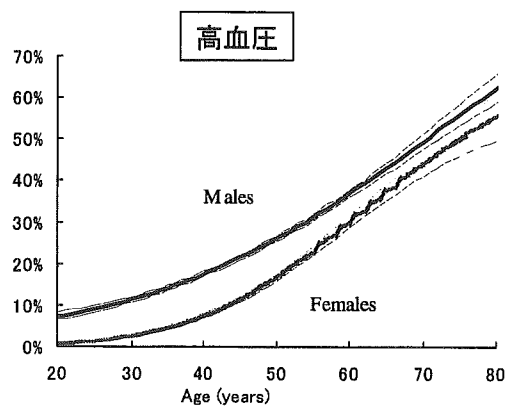
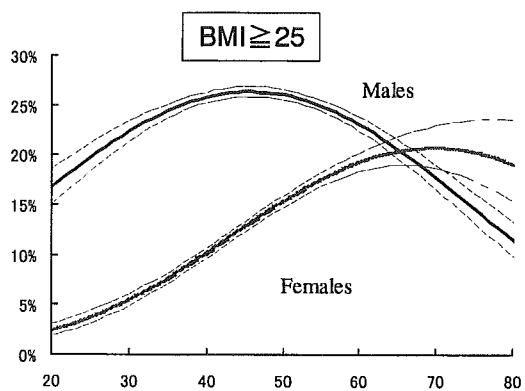


図6. 年代別メタボリックシンドローム発症率の経時推移

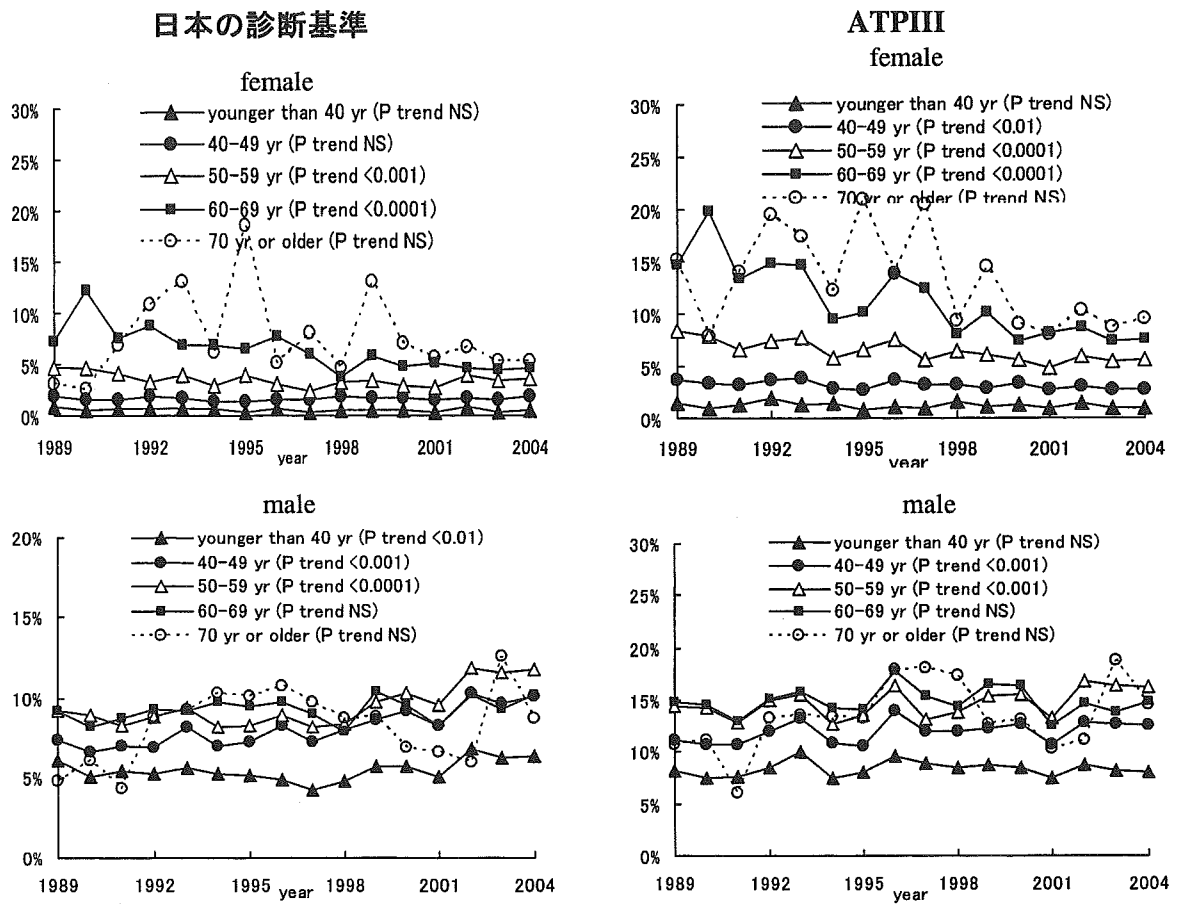
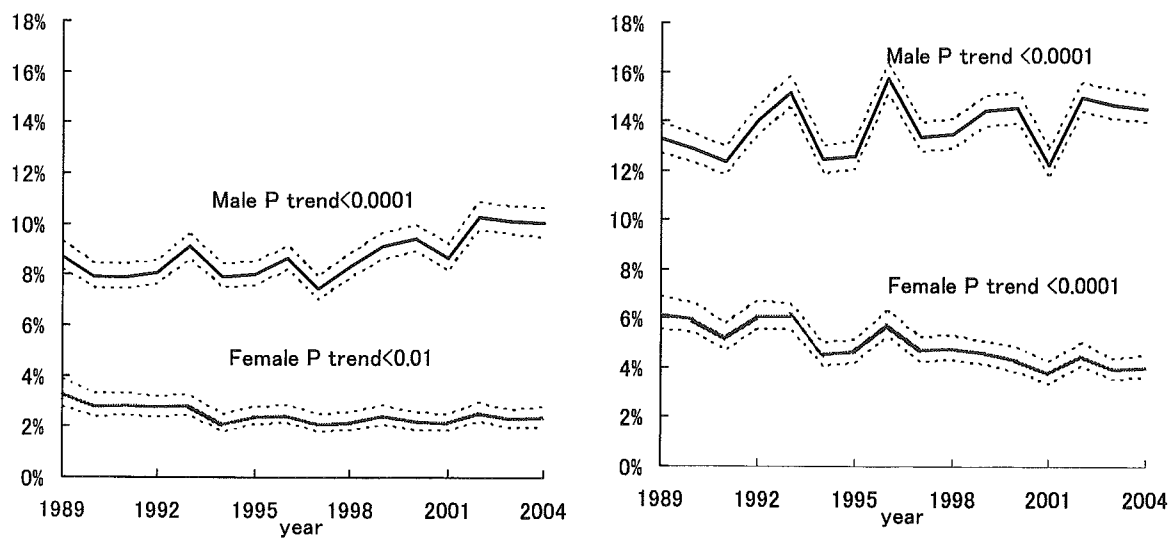


図7. 縦断的調査を基に推定したメタボリックシンドローム有病率の経時推移 (50歳の予測値)



# 地域在宅高齢者における神経学的所見の長期縦断研究

分担研究者 中川正法 (京都府立医科大学神経内科・老年内科)

## 研究要旨

【目的】神経系に対する加齢の影響を明らかにするために、われわれは離島における在宅高齢者の神経学的検診を1991年から行い、加齢による神経系への影響について検討してきた。今回、在宅高齢者の神経学的所見の10年間隔における縦断的变化について報告する。

【方法】1991～2005年にわたり、鹿児島県大島郡K町(人口7524名)の60歳以上の在宅高齢者を対象に、神経内科専門医による神経学的診察を隔年毎に行った。検診では、神経学的診察以外に、既往歴、生活習慣に関する問診、血圧、Mini Mental Scale Examination (MMSE)、栄養状態について検討した。本検診を開始した1991～2005年までの検診受診者の延べ人数は3319名であった。今回は10年間隔で検診を受けた172名(女性119名、男性53名)を検討対象とした。

【結果および考察】初回時の年齢は70.5歳、10年後の年齢は80.3歳であった。10年間に症状悪化が症状改善より10%以上高かった神経所見は、女性では、握力、つぎ足歩行、膝蓋腱反射、アキレス腱反射、歩行困難、片足立ち、下肢振動覚、しゃがみ立ち、尿失禁などであった。男性では、片足立ち、アキレス腱反射、握力、つぎ足歩行、聴力、Mann 試験、下肢数字識別覚、MMSE、指一指試験などであった。MMSEスコアは、全例で初回 $26.9 \pm 2.5$ から10年後 $26.2 \pm 3.6$  ( $p=0.00667$ )、女性では初回 $26.9 \pm 2.4$ から10年後 $26.3 \pm 3.5$  ( $p=0.07049$ )、男性では初回 $26.9 \pm 2.6$ から10年後 $25.8 \pm 3.9$  ( $p=0.03363$ )と男性で低下が認められた。MMSEスコアの変化は、年齢、BMIと有意な相関を認め、女性では握力との相関も示唆された。他の神経所見、生活習慣、栄養素などの相関はみられなかった。手袋型感覚障害などの表在感覚や運動失調などが加齢による影響をうけにくいことが明らかとなった。

【結論】今回の縦断研究で、握力、下肢バランス機能が加齢の影響を最も受けること、表在感覚は加齢による影響を受けにくいことを明らかにした。MMSEの縦断的变化と年齢、BMIに有意な関連が認められた。

## 共同研究者

納 光弘 (鹿児島大学医学部神経内科・老年医学)

有村公良 (同上)

秋葉澄伯 (鹿児島大学医学部公衆衛生学)

児玉知子 (国立保健医療科学院)

立川俱子 (鹿児島県栄養士会)

過去の研究において、神経系の加齢変化に関する横断的研究はみられるが、長期の縦断的研究はまれである。われわれは、離島における在宅高齢者の神経学的健診を1991年から行い、加齢による神経系への影響について縦断的に検討した。

## B. 研究方式

1991年から2005年にわたり、人口流動の比較的少ない鹿児島県大島郡K町(人口7524名、男3618名、女3906名)の60歳以上の在宅高齢者(60歳以上の人口2410名、男性1005名、女性1405名)を対象に、神経内科専門医による神経学的診察を行った。K町を東西

## A. 研究目的

加齢に伴い種々の身体機能が影響を受けることは周知のことであるが、神経系に対する加齢の影響とその背景因子を明らかにすることは、今後の高齢化社会における老化予防という点からみてもきわめて重要である。

の2地区に分けて、それぞれの地区を隔年毎に健診した。

健診では、神経学的診察以外に、既往歴、生活習慣に関する問診、血圧、Mini Mental Scale Examination (MMSE)、心電図、血液検査、体脂肪率および管理栄養士による食生活を含む栄養状態の調査(エネルギー、たんぱく質、脂質、糖質、食物繊維リン、カリウム、鉄、ビタミンA、ビタミンB1、ビタミンB2、ビタミンC)を行った。

今回は、91年-2001年、92年-2002年、93-2003年、94-2004年、95-2005年の各10年間隔で健診を受けた172名(初回健診時70.5±6.3歳)、女性119名(70.2±6.3歳)、男性53名(平均年齢71.3±6.3歳)を対象として解析を行った。栄養調査との関連については、1995年から2000年の調査結果を用いて検討した。

解析には、統計ソフトSPSSVers. 11.0を用いた。

#### 倫理面への配慮

健診受診者に対して、本研究の目的・内容について文書にて説明を行い、健診への参加について文書にて了解を得た。また、各データは健診受診番号のみでデータベース化し、データベースファイルはパスワードで管理し、個人のプライバシー保護には十分な配慮を行った。

#### C. 研究結果

本健診を開始した1991年から2005年までの健診受診者の延べ人数は3319名(女性2099名、男性1220名)であった(表1)。10年間に改善より悪化が10%以上認められた神経所見は、女性では左握力(-39.3%)、右握力(-36.8%)、つぎ足歩行(-23.5%)、膝蓋腱反射(-22.2%)、アキレス腱反射(-21.4%)、歩行障害(-20.0%)、片足立ち(-19.8%)、左下肢振動覚(-18.8%)、しゃがみ立ち(-18.4%)、尿失禁(-16.1%)などであり、男性では片足立ち(-24.5%)、アキレス腱反射(-24.0%)、左握力(-20.7%)、つぎ足歩行(-18.9%)、聴力(-17.0%)、右握力(-16.0%)、Mann試験(-15.1%)、下肢数字識別覚(-14.3%)、MMSE(-13.5%)、指一指試験(-11.3%)などであった(表2)。握力および下肢振動覚は、10年間で有意な低下を認めた(表3)。

MMSEスコアは、全体では初回26.9±2.5から10年後26.2±3.6( $p=0.00667$ )、女性では初回26.9±2.4から10年後26.3±3.5( $p=0.07049$ )、男性では初回26.9±2.6から10年後25.8±3.9( $p=0.03363$ )と男性で有意な低下が認められた(表3)。初回と10年後のMMSEは正の相関を示し(図1A-D)、年齢とMMSEとの関係では、10年後MMSE値は、初回時年齢、10年後年齢ともに負の相関を示した(図2A、B)。同様に、初回時年齢、10年後年齢とMMSE変化量も、負の相関を示した(図3A、B)。年齢以外には、MMSE変化量とBMIとの相関が示唆されたが(図4A)、この相関は男性にてより顕著であった(図5B)。女性では、体脂肪率とMMSE変化量との相関が示唆された(図6A)。生活習慣、栄養素などとの相関はみられなかった(図7A、B)。神経所見との関連では、握力とMMSEの相関が認められ( $p=0.002$ )(図8B)、特に女性でMMSE変化量と握力との関連が示唆された(図9A)。

一方、手袋型感覚障害、Romberg徴候、下肢触覚障害、下肢不随意運動、胸髄型感覚障害、手袋靴下型感覚障害、便失禁、坐位保持困難、Barre徴候、下肢痛覚異常、駆幹失調、頸髄型感覚障害などが加齢による影響をうけにくいことが明らかとなった(表4)。

#### D. 考察

1991年より行っている鹿児島県K町高齢者健診15年間に10年間隔で2回健診を受けた172名の在宅高齢者の神経所見の縦断的变化について検討した。これまでの2年間隔、4年間隔、6年間隔、8年間隔での検討と比較して共通していることは下肢機能の低下が目立つことであった。このことは、下肢機能の老化予防が神経系の加齢予防に重要であることを示唆している。

MMSEと神経所見、生活習慣との関連では、年齢が強く関与していることが改めて確認された。MMSE変化量に関与している要因として、年齢以外にはBMI、体脂肪との関連が示唆された。“やせすぎている”高齢者は、MMSEの低下が顕著であることを示唆している。このことは、しっかりとした食事をとることが認知機能を維持する上で重要なことを示唆している可能性がある。

神経所見の縦断的検討を行う上での大き

な問題は、検者間で所見の取り方に“ばらつき”が見られることである。今回、比較的多数例で検討することにより、検者間でばらつきによる誤差をある程度補正出来たのではないかと考える。

生活習慣と認知機能との関係では、歩行時間、睡眠時間などと MMSE 変化量との間に関連はみられなかった。この点では、今回の 10 年間隔での神経所見を検討した 172 名は、われわれの行っている健診を定期的に受診している高齢者が多く、自分の健康に対する問題意識が高く、管理栄養士による栄養指導をよく守っていることと関連している可能性も否定できない。

今回検討した 172 名は、10 年後の健診参加が可能であったということ自体が参加者の健康度を示すとも考えられるが、“健康高齢者”の神経学的変化については、さらにデータの蓄積が必要である。

今回の検討は、比較的人口流動の少ない離島の町で行ったものであるが、今後、都市部、山村部のデータを比較することにより、神経所見の経年変化と生活習慣・環境などとの関連がより明確になるものと考えられる。地域住民者を対象とした神経所見の縦断的解析は、健康高齢者の神経学的変化を究明する上でも重要であり、今後さらに検討を進める必要がある。

## E. 結論

今回の 10 年間隔の縦断的検討にて、MMSE、握力、下肢バランス機能が加齢の影響を最も受け易いこと、表在感覚は加齢による影響を受けにくいことが明らかとなった。MMSE の縦断的変化と有意な関連を示す要因は年齢、BMI、握力以外には見いだせなかった。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 中川正法。痴呆症の新たな治療戦略—治療—オーバービュー。臨床神経 45 :857-860, 2005
- 2) Futatsuka M, Kitano T, Shono M, Nagano M, Wakamiya J, Miyamoto K, Ushijima K, Inaoka T, Fukuda Y, Nakagawa M, Arimura K, Osame M. Long-term follow-up study of health status in population living in methylmercury-polluted area. Environ

Sci 2005;12 (5) :239-282.

### 2. 学会発表

中川正法。第 46 回 日本神経学会総会  
シンポジウム 2 痴呆症の新たな治療戦略「痴呆症の治療—オーバービュー—」  
平成 17 年 5 月 25 日 鹿児島



表 1. 15 年間の高齢者健診参加者数

実施年	女性	男性	合計
1991	89	51	140
92	175	119	294
93	197	96	293
94	183	102	285
95	222	109	331
96	198	114	312
97	279	143	422
98	189	109	298
99	146	88	234
2000	85	64	149
2001	80	61	141
2002	84	59	143
2003	34	33	67
2004	51	29	80
2005	87	43	130
合計	2099	1220	3319

表 2. 10年間で悪化した神経所見

全例 172 例		女性 119 例		男性 53 例	
握力(右)	-47.3%	握力(左)	-39.3%	片足立ち	-24.5%
握力(左)	-41.4%	握力(右)	-36.8%	アキレス腱反射	-24.0%
アキレス腱反射	-22.2%	つぎ足歩行	-23.5%	握力(左)	-20.7%
つぎ足歩行	-22.0%	膝蓋腱反射	-22.2%	つぎ足歩行	-18.9%
片足立ち	-21.3%	アキレス腱反射	-21.4%	聴力	-17.0%
下肢振動覚(左)	-20.1%	歩行障害	-20.0%	握力(右)	-16.0%
下肢振動覚(右)	-19.5%	片足立ち	-19.8%	Mann 試験	-15.1%
膝蓋腱反射	-18.3%	下肢振動覚(左)	-18.8%	下肢数字識別覚	-14.3%
上肢振動覚(右)	-17.8%	しゃがみ立ち	-18.4%	MMSE	-13.5%
歩行障害	-17.3%	尿失禁	-16.1%	指一指試験	-11.3%
上肢振動覚(左)	-15.4%	下肢振動覚(右)	-13.7%	歩行障害	-11.3%
しゃがみ立ち	-15.0%	頻尿	-13.6%	下肢振動覚(右)	-10.1%
Mann 試験	-13.0%	上肢振動覚(左)	-12.8%	眼球運動	-9.6%
下肢数字識別覚	-12.5%	Mann 試験	-12.1%	膝蓋腱反射	-9.6%
頻尿	-12.3%	上肢振動覚(右)	-12.0%	上肢振動覚(右)	-9.5%
尿失禁	-12.3%	下肢数字識別覚	-11.7%	便秘	-9.4%
MMSE	-11.8%	MMSE	-11.0%	頻尿	-9.4%
聴力	-11.8%	眼球運動	-11.0%	階段昇降	-7.7%
眼球運動	-10.6%	爪先立ち	-9.5%	指一鼻試験	-7.5%

表 3. 神経所見の 10 年間の変化

	初回	10年後	P値
年齢			
全例 (n=172)	70.5±6.3	80.3±6.3	
女性 (n=119)	70.2±6.3	79.9±6.2	
男性 (n=53)	71.3±6.3	81.2±6.3	
MMSEスコア			
全例	26.9±2.5	26.2±3.6	p =0.00667
女性	26.9±2.4	26.3±3.5	p =0.07049
男性	26.9±2.6	25.8±3.9	p =0.03363
握力			
右 全例	22.4±6.8	19.7±7.5	p <0.0001
女性	19.3±5.0	16.8±6.0	p <0.0001
男性	29.3±5.0	26.1±6.6	p=0.00016
左 全例	21.4±7.5	17.9±7.0	p <0.0001
女性	17.8±4.8	15.2±5.4	p <0.0001
男性	29.6±6.0	24.0±6.4	p <0.0001
振動覚			
上肢 右 全例	14.0±3.4	13.1±3.6	p =0.00983
女性	14.0±3.3	13.2±3.7	p =0.08639
男性	14.2±3.7	13.0±3.4	p =0.02323
上肢 左 全例	14.2±3.5	13.3±3.6	p =0.01091
女性	14.2±3.4	13.3±3.8	p =0.04305
男性	14.1±3.8	13.2±3.3	p =0.10974
下肢 右 全例	10.6±3.3	9.3±3.4	p =0.00014
女性	10.5±3.4	9.4±3.4	p =0.01035
男性	10.7±3.1	9.0±3.5	p =0.00086
下肢 左 全例	10.6±3.6	9.3±3.5	p =0.00018
女性	10.7±3.6	9.4±3.5	p =0.00569
男性	10.2±3.7	8.9±3.5	p =0.00179

Paired *t* test

表4. 10年間で変化を認めなかった神経所見

全例 172 例		女性 119 例		男性 53 例	
手袋型感覚障害	-0.6%	関節位置覚	-0.9%	嚙下障害	0.0%
Romberg 徴候	-0.6%	頸部運動痛	-0.9%	Barre 徴候	0.0%
失行	-0.6%	ㇿ-ㇿ 徴候	-0.9%	指微細運動	0.0%
便失禁	0.0%	二頭筋腱反射	-0.9%	運動転換	0.0%
手袋靴下型感覚障害	0.0%	立位保持	-0.9%	下肢不随意運動	0.0%
胸髄型感覚障害	0.0%	指-鼻試験	-0.8%	筋卜-双	0.0%
下肢不随意運動	0.0%	筋卜-双	-0.8%	便失禁	0.0%
下肢触覚	0.0%	軀幹失調	0.0%	頸部型感覚障害	0.0%
失語	0.6%	下肢不随意運動	0.0%	胸髄型感覚障害	0.0%
坐位保持	0.6%	便失禁	0.0%	失語	0.0%
失認	0.6%	手袋型感覚障害	0.0%	失認	0.0%
下肢痛覚	0.6%	胸髄型感覚障害	0.0%	構音障害	1.9%
Barre 徴候	0.6%	失行	0.0%	腸腰筋筋力	1.9%
軀幹失調	0.6%	坐位保持	0.0%	坐位保持	1.9%
頸部型感覚障害	0.6%	下顎反射	0.8%	Romberg 徴候	1.9%
視力	1.2%	失語	0.9%	下顎反射	1.9%
下顎反射	1.2%	失認	0.9%	口輪筋反射	1.9%
ㇿ-ㇿ 徴候	1.2%	Barre 徴候	0.9%	軀幹失調	2.0%
腰髄型感覚障害	1.2%	腰髄型感覚障害	0.9%	腰髄型感覚障害	2.0%

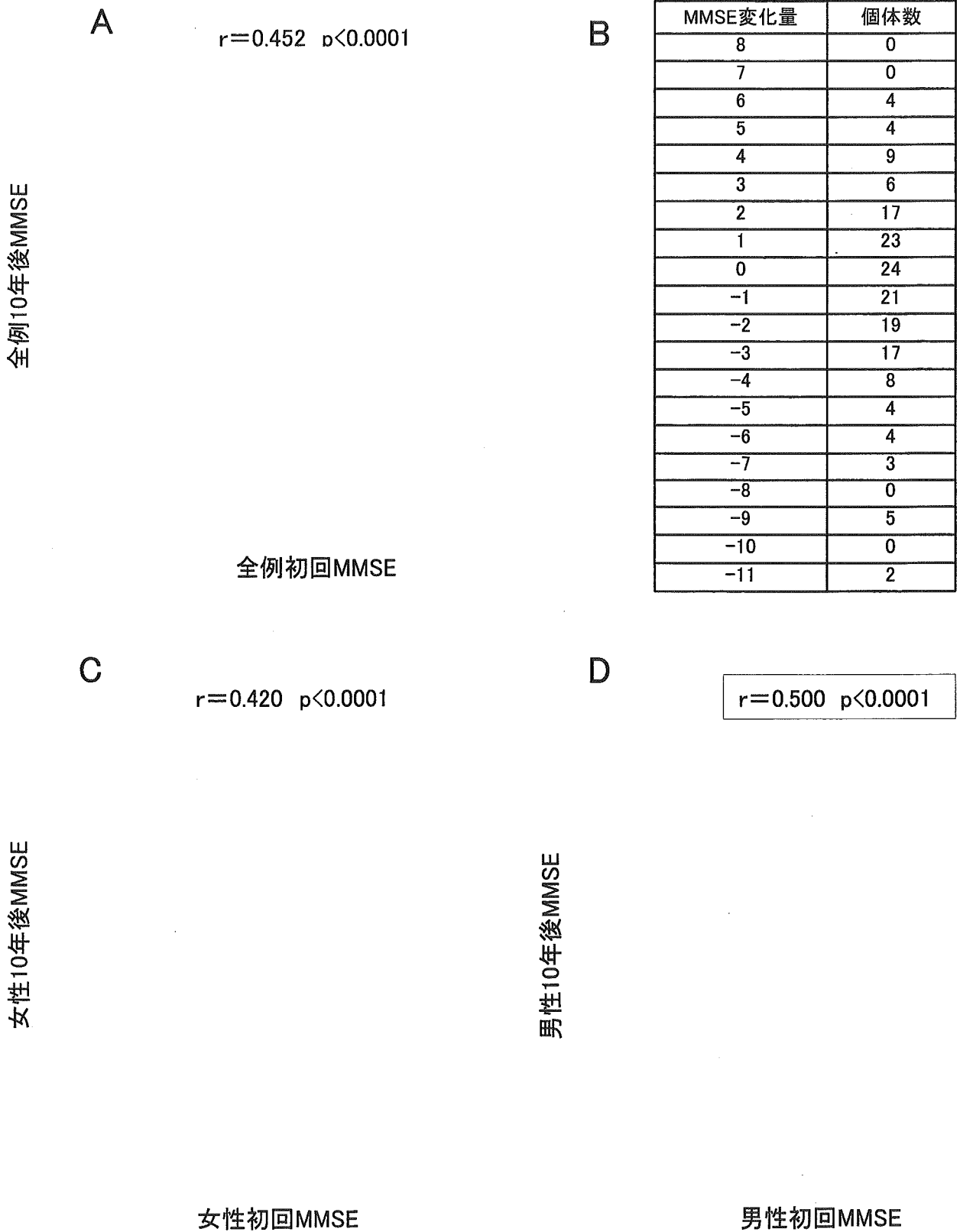


図1. MMSEの10年間変化  
A: 全例、B: 女性例、C: 男性例

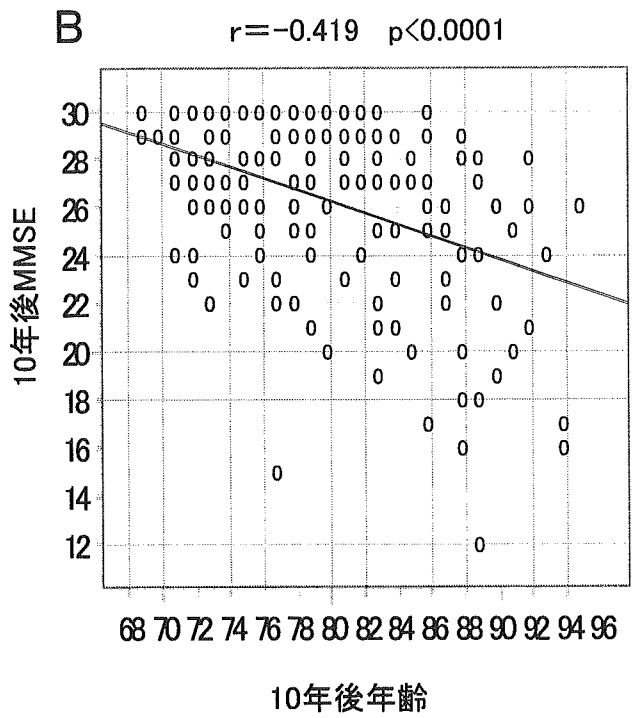
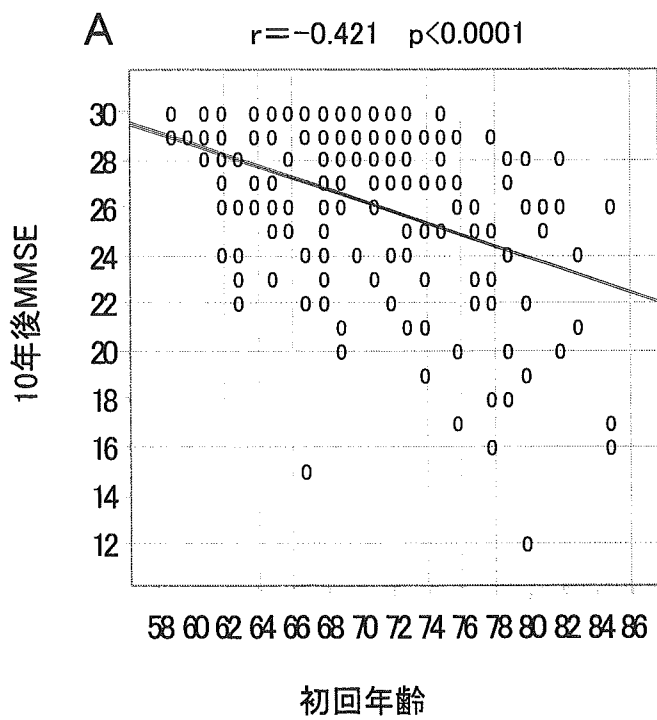


図2. 年齢とMMSEとの関連

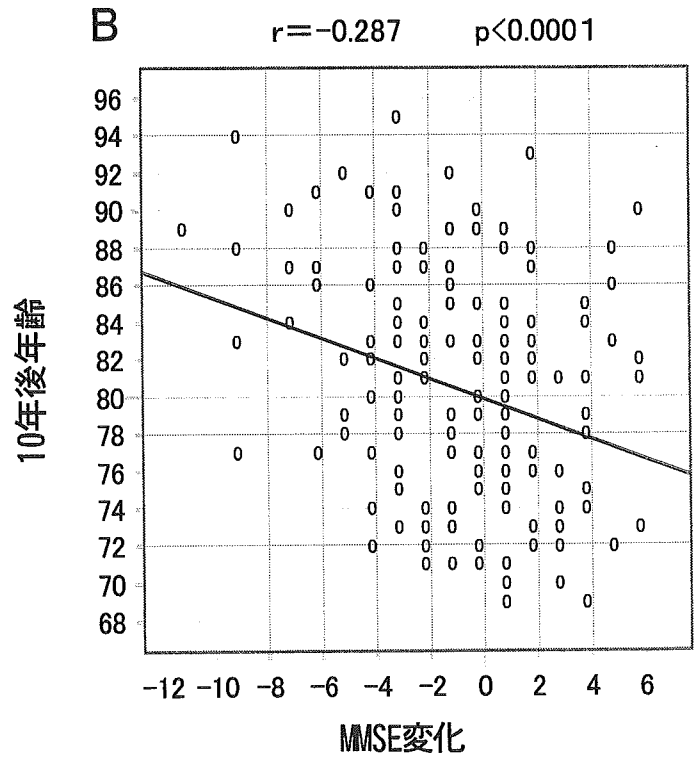
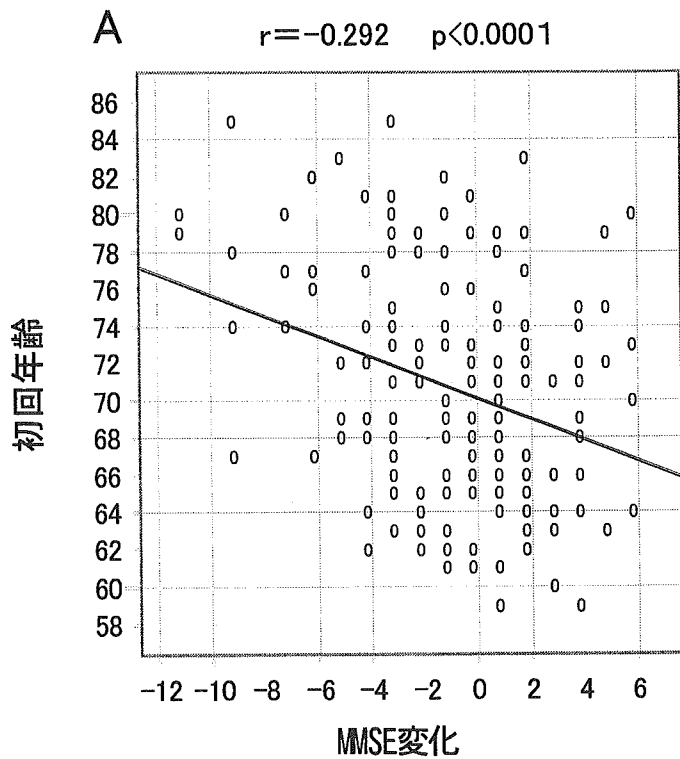


図3. 年齢とMMSE変化量との関連

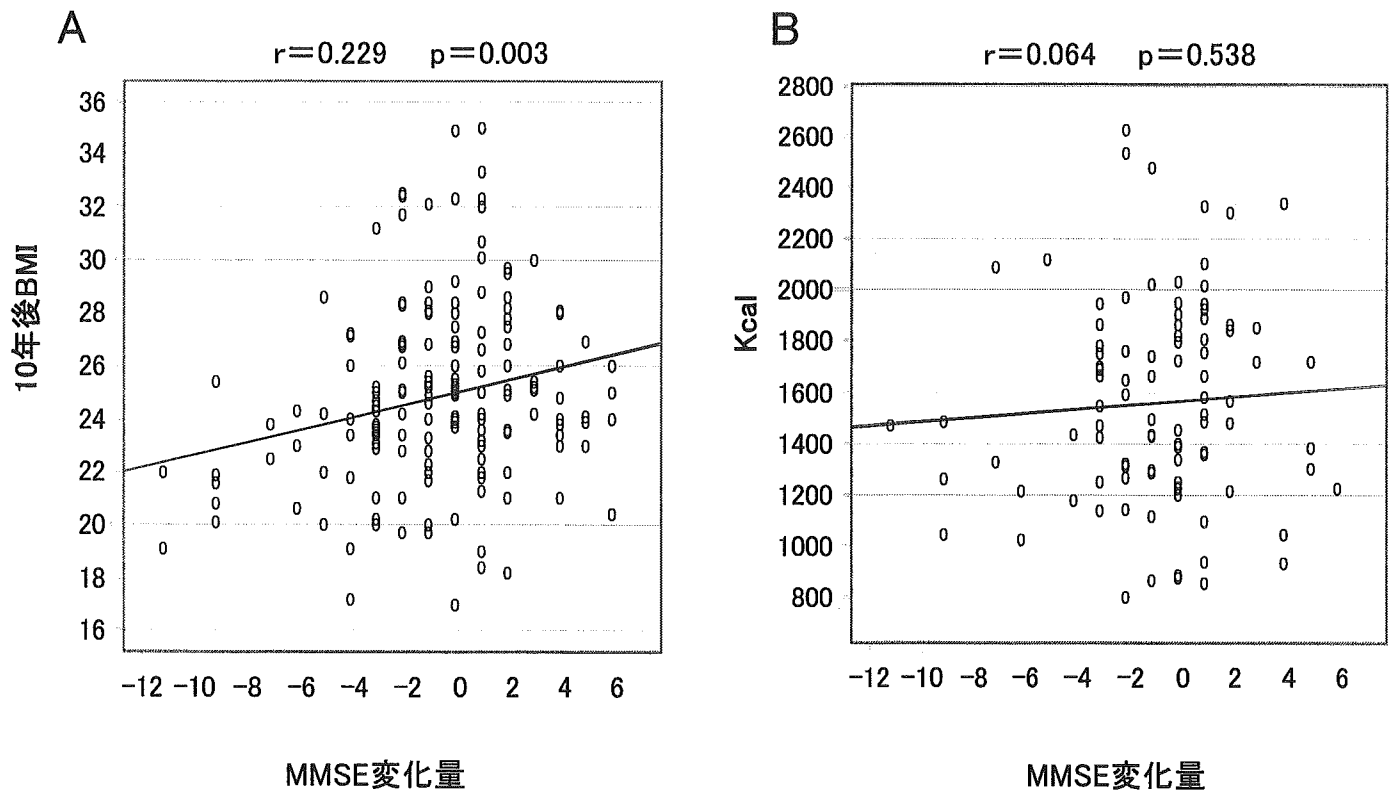


図4. BMI、KcalとMMSE変化量との関連

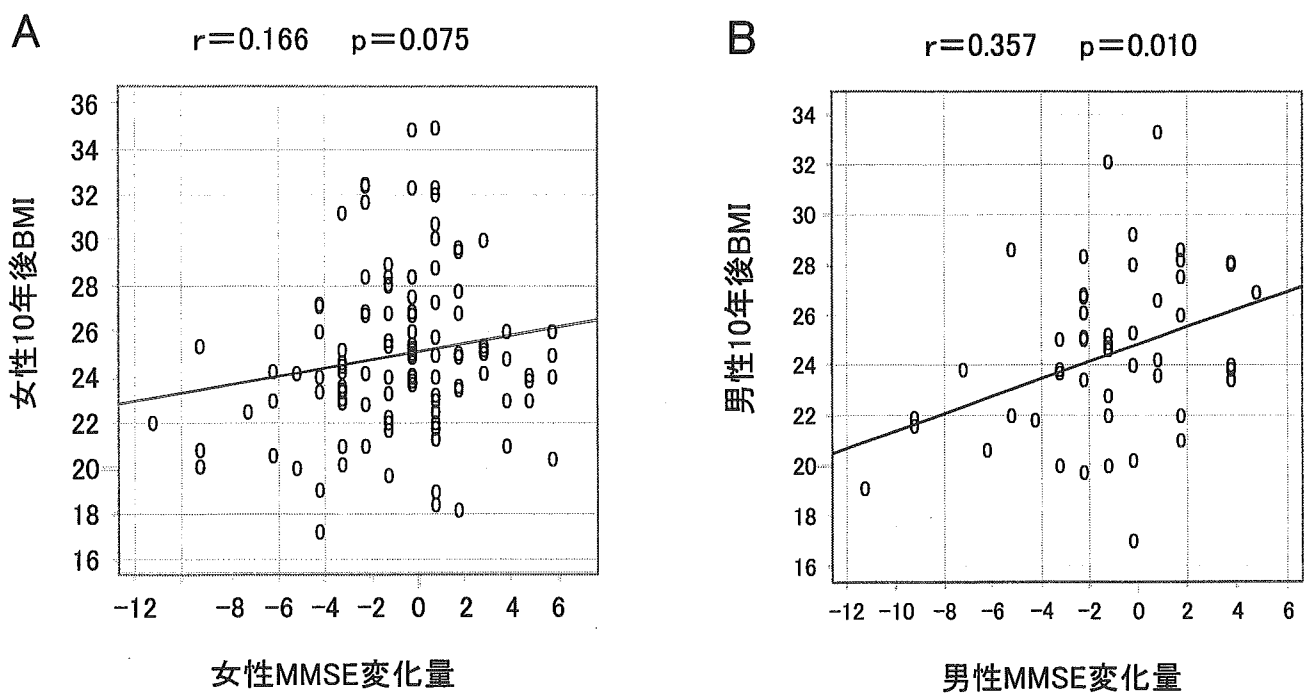


図5. 男女別のBMとMMSE変化量との関連

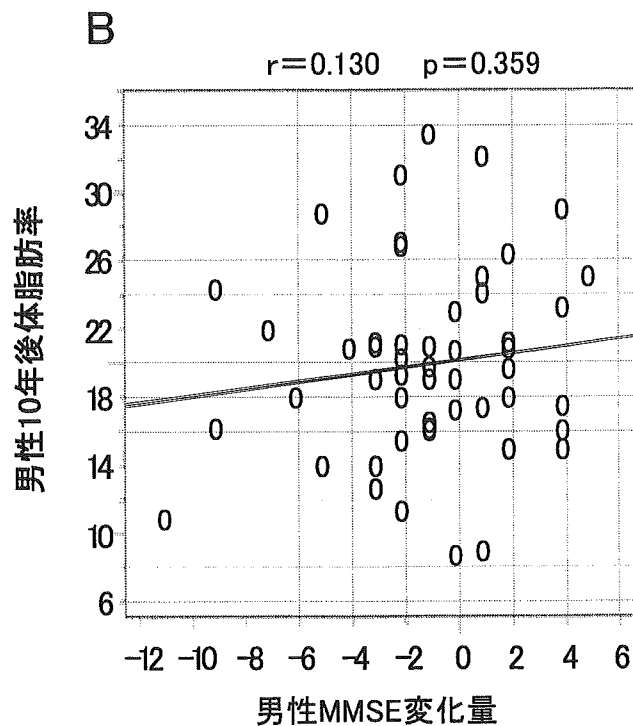
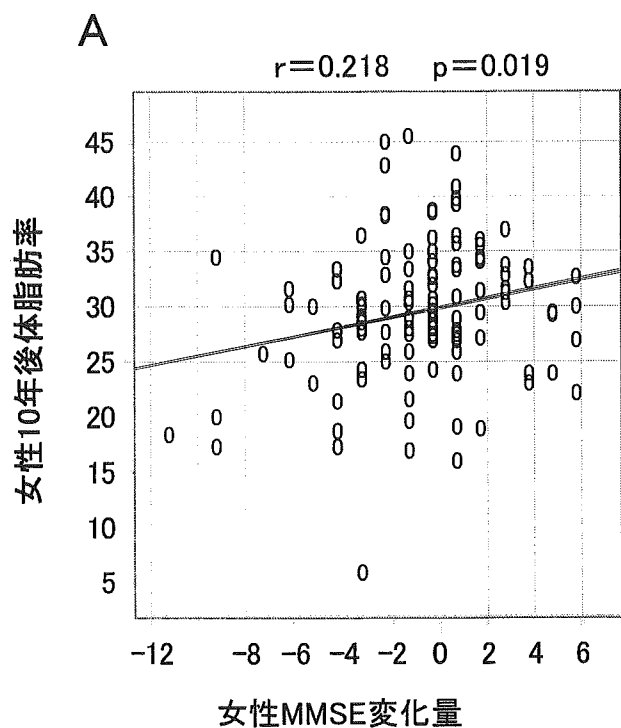


図6. 体脂肪率とMMSE変化量との関連

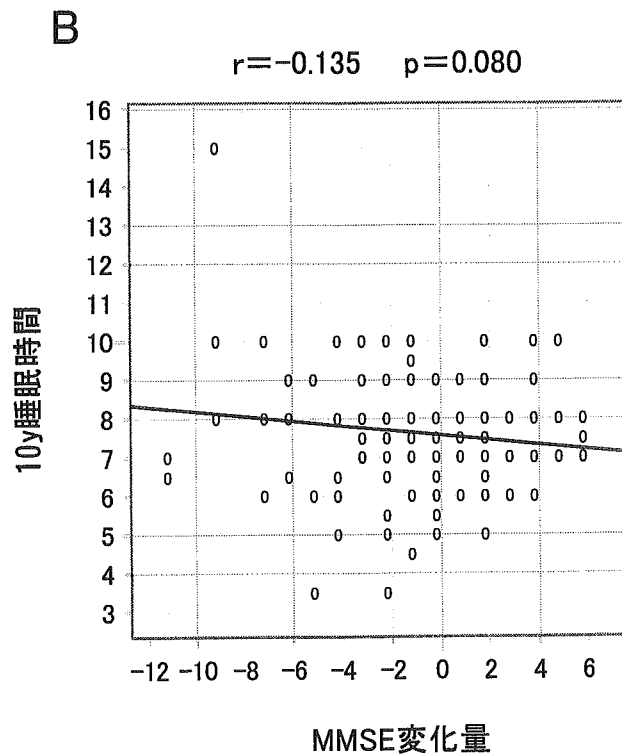
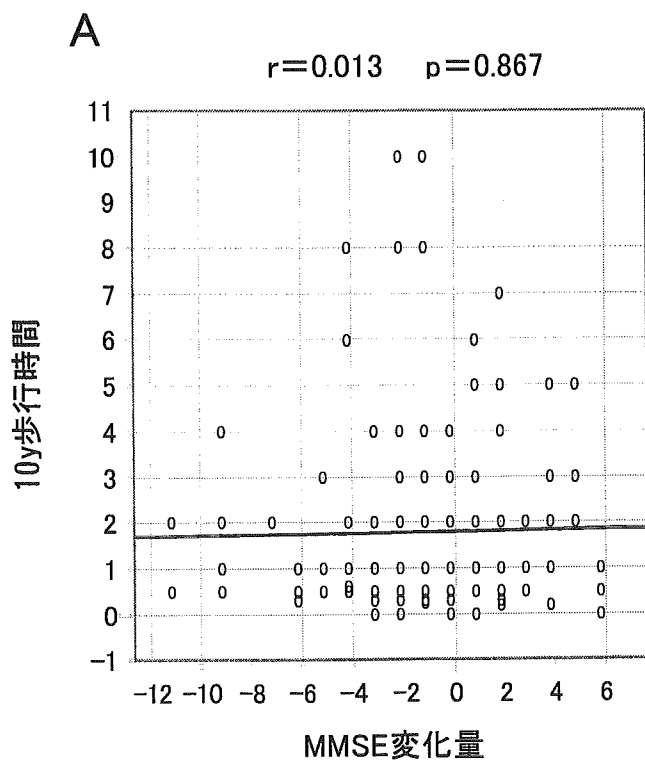


図7. 歩行時間、睡眠時間とMMSE変化量との関連



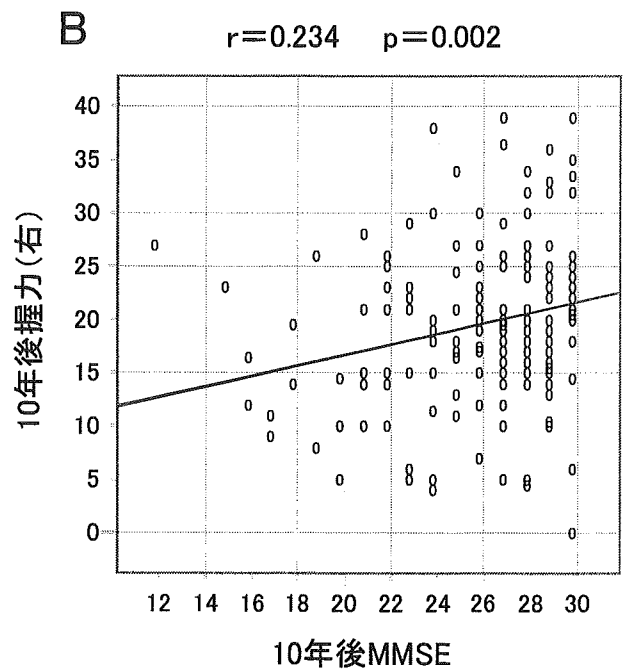
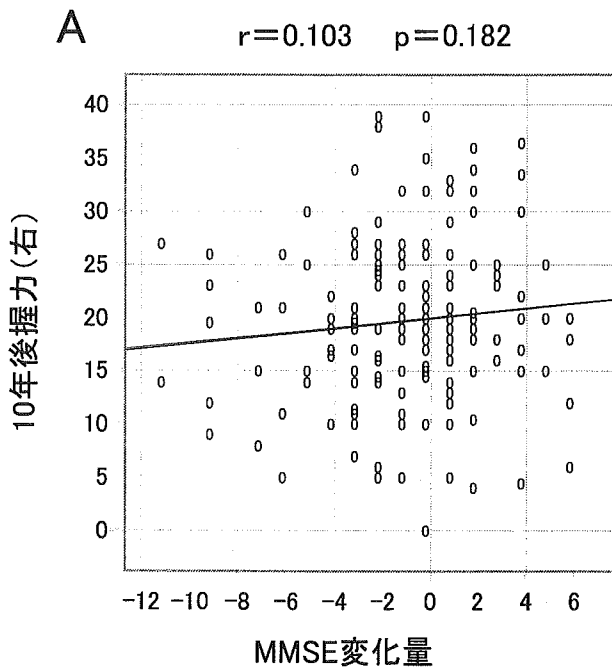


図8. 握力とMMSEとの関連

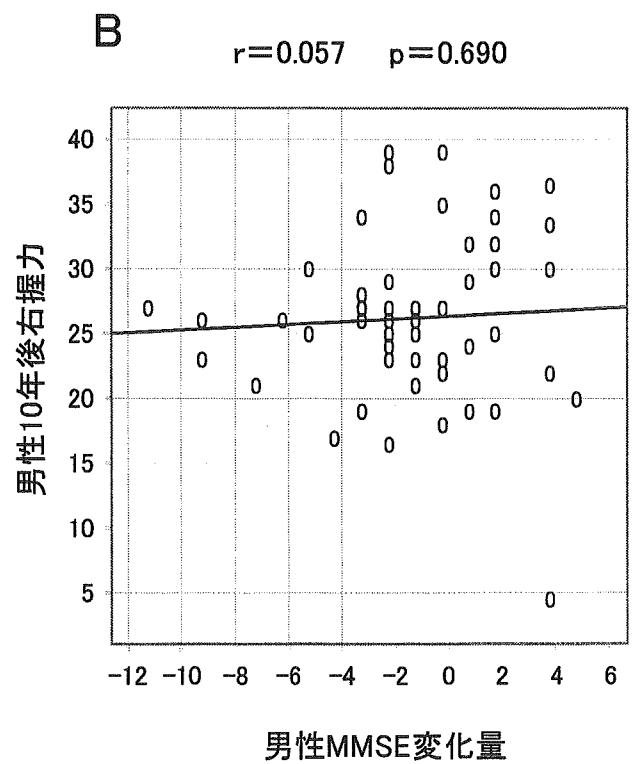
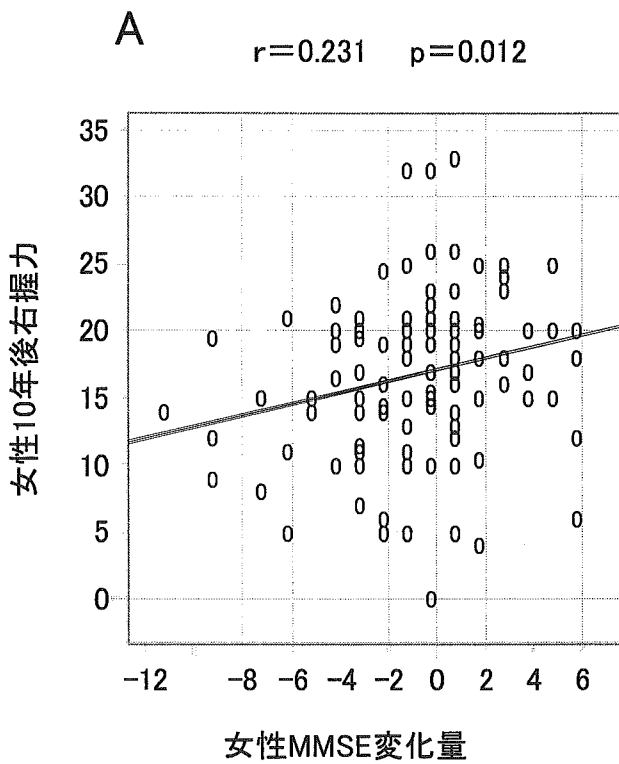


図9. 男女別の握力とMMSE変化量との関連

分担研究報告書

中高年者における歩行中の床反力特性  
-加齢変化とその性差-

分担研究者 安藤 富士子 国立長寿医療センター 疫学研究部室長  
研究協力者 道用 亘 国立長寿医療センター 疫学研究部流動研究員

研究要旨 国立長寿医療センター疫学研究部で行なわれている「老化の長期縦断疫学研究 (NILS-LSA)」の第三回調査データを用いて、地域在住中高年男女における歩行中の床反力の特性を記述した。性差が認められた床反力ピーク値は鉛直方向の Fz2 および Fz3、前後方向の Fy1、左右方向の Fx1、Fx2 および Fx3 であった ( $p < 0.001$ )。また年齢との関連が認められた床反力ピーク値は、男性は鉛直方向の Fz2 および Fz3、前後方向の Fy2 および Fy3、左右方向の Fx1 および Fx3、女性では鉛直方向の Fz1、Fz2 および Fz3、前後方向の Fy2 および Fy3、左右方向の Fx1 であった ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$ )。さらに性差および年齢との関連が認められた床反力ピーク値の内、鉛直方向の Fz2 および Fz3 に男性より女性における加齢変化の大きいことが認められた (Fz2: 自由度=1、F 値=34.74、 $p < 0.001$ , Fz3: 自由度=1、F 値=21.45、 $p < 0.001$ )。したがって、男女とも加齢によって歩行中における身体重心の上下運動が小さくなるが、その変化は女性の方が大きいことを示唆した。

A. 研究目的

高年男女における歩行の加齢変化は ADL 低下の危険因子の一つであり、その特徴を抽出することが重要である。運動力学的観点において、歩行は足が床面に接触した際に床から作用する反力（床反力）を利用することにより成り立つ。その床反力は鉛直・前後・左右 3 方向に分

類でき、それぞれの力の大小やピーク値の出現期間等を検討することにより、下肢への荷重や身体重心運動を推定できる (Perry, J., 1992)。

先行研究では、高年者の歩行中における床反力の加齢変化に関していくつか報告されているが (Marino&Leavitt, 1987, 植松と矢部, 1997)、その性差に関する研

究は少ない。歩行中の床反力における加齢変化の性差を大規模の対象から検討することにより、中高年男女の歩行動作の特徴に関してより詳細な検討ができると考えられる。

本研究の目的は、大規模な地域在住中高年男女における歩行中の床反力ピーク値を記述し、歩行動作の加齢変化とその性差を横断的に明らかにすることである。

## B. 研究方法

### (1) 対象

対象は「国立長寿医療センター研究所 老化に関する長期縦断疫学研究 (NILS-LSA)」の第三回調査に参加した40-84歳の地域住民男女である。

### (2) 測定項目

対象者が中央に二台のフォースプレート (9286, Kistler) を設置した9.5mの木製歩行路を通常歩行した際、右脚でフォースプレートに接地した支持期中の床反力データを1200Hzで記録した。分析項目は3方向の計9の床反力ピーク値(%:体重比)である(図1-3)。

1. 鉛直方向 (Fz1, Fz2, Fz3)
2. 前後方向 (Fy1, Fy2, Fy3)
3. 左右方向 (Fx1, Fx2, Fx3)

### (3) 統計的解析

1. 床反力ピーク値の性差を Student t 検定により算出した。
2. 床反力ピーク値と年齢との関連を相関係数により算出した。
3. 床反力ピーク値の加齢変化の性差を共分散分析(年齢・性の交互作用)により算出した。
4. 統計解析には SAS ver. 8.2 を用いた。

(倫理面への配慮)

NILS-LSA の調査研究は国立長寿医療センターにおける倫理委員会での研究実施の承認を受け、「疫学的手法を用いた研究等に関する倫理指針」および「ヒトゲノム・遺伝子解析に関する倫理指針」を遵守して行なわれている。対象者に対しては事前に研究目的・検査内容および結果の利用につき十分に説明し、文書による同意を得ている。また検査当日にも口頭で再度同意の確認をしている。

## C. 研究結果

対象は男性1204名(年齢 $60.0 \pm 11.7$ 歳)、女性1174名(年齢 $59.7 \pm 12.0$ 歳)であった。対象の年齢に有意な性差は認められなかったが、身長および体重に有意な性差が認められた( $p < 0.001$ , 表1)。

本研究における中高年男女の床反力ピーク値(%:体重比)を表2に示す。床反力ピーク値の性差を Student t 検定により検討した結果、Fz2は男性 $62.5 \pm 10.9\%$ 、女性 $65.2 \pm 10.4\%$ であり、女性の方が有意に大きな値を示した( $p < 0.001$ , 表2)。同様の結果が Fx2 および Fx3 に認められた( $p < 0.001$ )。また Fz3 は男性 $112.2 \pm 9.8\%$ 、女性 $110.7 \pm 8.9\%$ であり、男性の方が有意に大きな値を示した( $p < 0.001$ )。同様の結果が Fy1 および Fx1 に認められた( $p < 0.001$ )。

床反力ピーク値と年齢との関連を相関係数により検討した結果、男性は Fz2 と年齢との間に有意な正の相関が認められた( $R=0.15$ ,  $p < 0.001$ , 表3)。同様の結果が、男性の Fy2 および Fx1、女性の Fz2、Fy2 および Fx1 に認められた。一

方、女性の Fz1 と年齢との間に有意な負の相関が認められた( $r=-0.24$ ,  $p<0.001$ )。同様の結果が男性の Fz3、Fy3 および Fx3、女性の Fz3 および Fy3 に認められた。

性差および年齢との関連が認められた床反力ピーク値に関して共分散分析により検討した結果、鉛直方向の Fz2 および Fz3 に性と年齢の交互作用が認められた (Fz2: 自由度=1、F 値=34.74、 $p<0.001$ , Fz3: 自由度=1、F 値=21.45、 $p<0.001$ , 図 4)。

#### D. 考察

本研究では大規模地な中高年地域住民男女における歩行中の床反力ピーク値を示した。Chao, E. Y., et al. (1983) は、32-85 歳男女 69 名と 21-67 歳男女 38 名における歩行中の床反力ピーク値を報告している。本研究の男性において、鉛直方向の Fz1 が先行研究の 12.3%増、Fz2 (F2) が 13.2%減、Fz3 (F3) が 0.2%増であり、女性において、Fz1 (F1) が 18.2%増、Fz2 (F2) が 13.1%減、Fz3 (F3) が 1.2%減であった。岡田 (2000) は高齢者の歩行の総説において、床反力の波形は、歩行速度と歩行姿勢や動作に大きく関係していること (Yaguramaki et al., 1995) を言及している。先行研究との対象者数および年齢群の相違に加えて、歩行速度や下肢の運動の相違が Fz1 および Fz2 の値に影響を与えた可能性がある。

また本研究では、性差および年齢との関係が認められた床反力ピーク値における性・年齢の交互作用を検討した共分散分析の結果より、男性と比較して女性の

方が、鉛直方向の Fz2 および Fz3 に加齢変化の大きいことを示した。岡田 (2000) は高齢者の歩行の総説において、高齢者の歩行では床反力鉛直方向の二峰性の両方の山 (Fz1 および Fz3) の高さが低く、その間の谷 (Fz2) の深さも浅くなること (Marino&Leavitt, 1987, Maie et al., 1992) を言及している。このことから本研究の女性において顕著であった、年齢に伴う鉛直方向の Fz2 および Fz3 の大きな変化は、加齢変化の要因が大きいと推察される。Jansen, E. C., et al (1982) は、歩行速度や歩幅の影響を考慮した床反力パラメータに性差が認められなかったことを報告している。本研究では歩行速度および歩幅を調整して床反力ピーク値を評価していないため、今後、検討が必要である。

さらに本研究における床反力ピーク値から身体重心運動の性差を推定できると考えられる (Perry, J., 1992)。Cavagna, G. A. and R. Margaria (1966) は床反力波形と身体重心運動との関連について報告しており、本研究において女性の方が Fz2 および Fz3 の加齢変化が大きかったことは、支持期中期の上方向の身体重心運動が低下し、支持期後期の下方向の身体重心運動は低下し、その結果上下運動が平坦な通常歩行を行なったことに関連すると示唆される。

本研究は加齢変化の性差に関して、大規模地域住民集団を対象に横断的に検討したが、年齢との関連だけでなく年齢の影響を検討するには、縦断的な研究を行なうことにより、詳細な加齢変化およびその性差を検討する必要がある。また本