

[Original Paper].

A study for facial recognition of mild Alzheimer's Disease patients

Hiroyuki Koumi*, Yusuke Kishikawa**, Kaoru Sonoda**,
Hiroshi Ishii** and Jin Narumoto***

* Department of Clinical Psychology, Aino Hospital

** Psychiatric Medical Center for Aging, Aino Hospital

*** Department of Psychiatry, Graduate School of Medical Science,
Kyoto Prefectural University of Medicine

Abstract

The purpose of this study is to obtain the basic data concerning the emotional function of persons with dementia. The subjects were 10 normal elderly persons and 10 inpatient elderly persons with mild Alzheimer's disease. They were requested to take the Mini-Mental State Examination and Emotion Recognition Test. Then, we statistically verified significant differences between the data of these two subject groups. The statistical analyses revealed that the reaction times of the mild Alzheimer's disease group were slower than those of the normal group in the case of happy and neutral emotional expressions. Further, the error rates of the misunderstanding anger as a sad emotional expression in the Alzheimer's disease group were higher than those of the normal group. These results were believed to indicate the possibility of the existence of conditions peculiar to mild Alzheimer's disease. It is important for future studies to relate these results with those of brain functional imaging studies.

Key words : Alzheimer's Disease, facial recognition, emotion recognition test

軽度アルツハイマー型認知症者の表情認知に関する研究

小海宏之*, 岸川雄介**, 園田 薫**
石井 博**, 成本 迅***

【要 旨】 本研究は、認知症者の情動機能に関する基礎資料を得ることを目的とする。対象は健常な高齢者 10 名と、軽度アルツハイマー型認知症（軽度認知症）の入院患者 10 名である。方法は、対象者に Mini-Mental State Examination および Emotion Recognition Test を実施し、両群間における有意差を検証した。統計分析により、軽度認知症者は健常者と比較して、とくに、「幸福」と「ニュートラル」の表情認知に時間を要し、さらに、「怒り」の表情認知課題を、「悲しみ」と誤る率が高いことが明らかとなった。今回の結果が、軽度認知症者特有の病態と関連している可能性を示唆すると考えられ、今後は脳機能画像研究と相互に関連づけることが重要になると考えられる。

キーワード： アルツハイマー型認知症、表情認知、情動認知検査

I. はじめに

わが国の高齢化の将来推計によると、2020 年には 4 人に 1 人が、2050 年には 3 人に 1 人が 65 歳以上の高齢者という超高齢社会を迎えると考えられている。それにともない高齢になるほど認知症の発症率も上昇するため、認知症高齢者の増加が大きな社会問題になりつつある。そして、認知症者への適切なケアを行う上では、障害されている精神機能と保持されている精神機能についての的確にアセスメントを行い、それらに応じた心理・社会的アプローチが重要となる。そのため、従来から認知症者における主に知的側面に関する認知機能の研究が積極的に行われてきた。一方、このような認知症者における情動的側面に関する認知機能

の研究は、まだ緒についたばかりである。

このような認知症者も社会生活を営むうえでは、他者とコミュニケーションをとることが重要であり、われわれヒトには、他の動物にはみられない言語という非常に優れたコミュニケーションの手段がある。また、ヒトには非言語的コミュニケーションの手段として身振り・表情などの動作や声の抑揚を用いて、感情・情動を他者に伝えることが可能であったり、さらに、同じく非言語的コミュニケーションの手段としての、象徴的・表象的イメージを用いて、感情・情動を他者に伝えることも可能である。

ところで、他者の表情理解について菊池¹⁾が発達の観点からの研究を行っており、その中で幼児の場合は、表情写真からその背景にある情動を推定するよりも、

* 藍野病院臨床心理科

** 藍野病院加齢医学精神医療センター

*** 京都府立医科大学大学院医学研究科精神医学教室

線画やイラストなど表象的イメージからその背景にある情動を推定することの方が、より暦年齢の若い段階で可能であると指摘されている。つまり、情報量の多い表情写真からその背景にある情動を推定するよりも、イラストや線画など表象的イメージからその背景にある情動を推定することの方が、より容易に情動の認知判断をし易いと考えられ、認知症者の場合も同様の傾向を示すのか否かを検討することが、今後の認知症者における情動的側面に関する認知機能の研究をするうえで大切になると考えられる。

そこで本研究では、軽度アルツハイマー型認知症者における表情認知の特徴について、表情写真刺激、イラスト刺激、線画刺激による認知の仕方を検討することにより、アルツハイマー型認知症者における情動機能に関する今後の研究の基礎資料にすることを目的とする。

II. 対象と方法

対象は、地域で生活しているか看護補助者として就労している認知症状のない健常な高齢者10名（健常群：男性5名、女性5名）と、American Psychiatric Association²⁾によるDiagnostic and Statistical Manual-IV-TR (DSM-IV-TR)でアルツハイマー型認知症 (Dementia of the Alzheimer's Type; DAT)と診断され、Hughes et al.³⁾によるClinical Dementia Rating (CDR)で認知症の重症度が軽度 (CDR 1)と判定された老人性痴呆疾患治療病棟に入院中の患者10名（軽度認知症群：男性5名、女性5名）で、両群ともに今回の研究課題への反応速度に影響を及ぼす可能性のある上肢の運動機能にとくに障害のない者である。

Emotion Recognition Test (ERT)は、次のような方法で作成した。刺激材料としての表情写真刺激における表情表出者は、顔の既知的効果を避けるため、被験者と面識のない壮年期の男性および女性、各1名のコメディカルスタッフとした。また、表情表出者に幸福、怒り、悲しみ、真顔（ニュートラル）の情動を表情表出してもらい、デジタルカメラにより顔の表情写真を撮影した。そして、撮影した表情写真の感情強度を統一するために、認知心理学専攻の大学院生6人（男性3名、女性3名）による事前評定を行った。この評定者によって、同程度の感情表出であると感じる表情写真を性別（男性、女性）×情動別（幸福、怒り、悲しみ、ニュートラル）の計8枚、選出し、表情写真

刺激とした。イラスト刺激は、同情動認知を誘発するであろうものを新たに作成し、評定者によって同情動認知を誘発すると感じるイラスト画を性別（男性像、女性像）×情動別（幸福、怒り、悲しみ、ニュートラル）の計8枚、選出し、イラスト刺激とした。線画刺激は、同情動認知を誘発するであろうものを新たに作成し、評定者によって同情動認知を誘発すると感じる線画を情動別（幸福、怒り、悲しみ、ニュートラル）の計4枚、選出し、線画刺激とした。なお、刺激材料の作成段階にて恐怖を誘発するであろう表情写真刺激、イラスト刺激、線画刺激も作成したが、事前評定にて評定者による評定のばらつきが大きかったため、本研究の刺激としては使用しなかった。さらに、Cedrus Corporation⁴⁾のSuperLab Pro Version 2.0を用いて、これらの表情写真刺激、イラスト刺激、線画刺激を対象者ごとにカウンター・バランスがとれるようランダムに提示し、情動カテゴリー名は数字キーボード（1：笑顔、2：怒った顔、3：悲しい顔、4：真顔）にて強制選択させ、正誤反応および反応時間（msec）の記録をできるようにプログラムを作成した。

方法は、まず、対象者にFolstein et al.⁵⁾によるMini-Mental Stateを小海ら⁶⁾が訳出しておいた日本語版Mini Mental State Examination (MMSE)を実施することにより、対象者の全般的な知的側面の認知機能に関して評価した。次に、対象者に幸福、怒り、悲しみ、ニュートラルの情動認知を誘発するとされた表情写真刺激8枚と、同様の情動認知を誘発するとされたイラスト刺激8枚および線画刺激4枚の計20枚をノート型パソコンにてSuperLab Pro Version 2.0によりスライドショーとして1枚ずつランダムに提示し、「これから画面にしたがって、あなたのペースで進めてください」、「まず最初に、『+』マークが出た後、顔が表示されます。その顔がどのような表情かを判断し、答えに対応するキーを押してください」、「判断して頂く表情は『笑顔』『怒った顔』『悲しい顔』『真顔』の4種類で、対応するキーは『笑顔=1』『怒った顔=2』『悲しい顔=3』『真顔=4』です」と教示し、それぞれの刺激図版に対して情動カテゴリー名を数字キーボードにて強制選択させる課題を行った。なお、SuperLab Pro Version 2.0による刺激図版の実際例は図1～図5の通りである。

そして、軽度アルツハイマー型認知症者における表情認知の特徴に関して、表情写真刺激、イラスト刺激、線画刺激ごとに認知の仕方が健常者と異なるのか否かについて検討を行うために、両群間における各刺激に

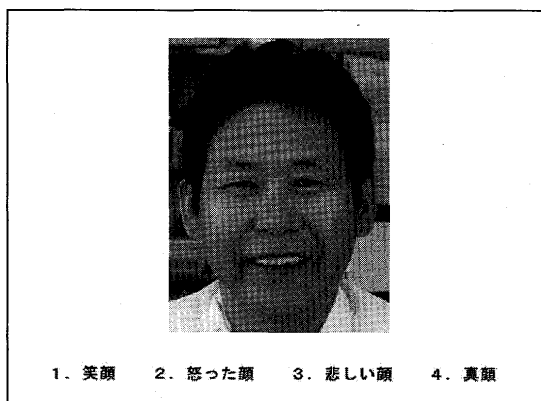


図1 SuperLab Pro Ver.2.0による提示刺激が男性像の表情写真で、情動タイプが幸福の表情認知課題例

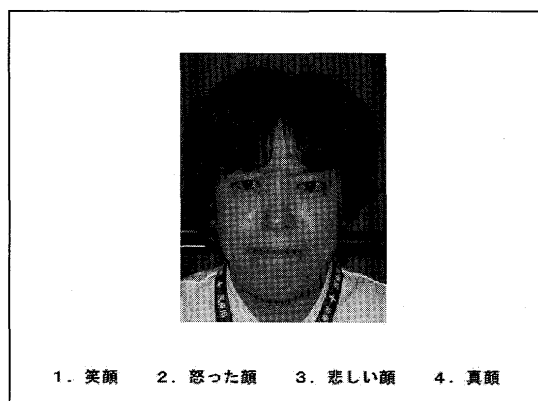


図2 SuperLab Pro Ver.2.0による提示刺激が女性像の表情写真で、情動タイプが怒りの表情認知課題例

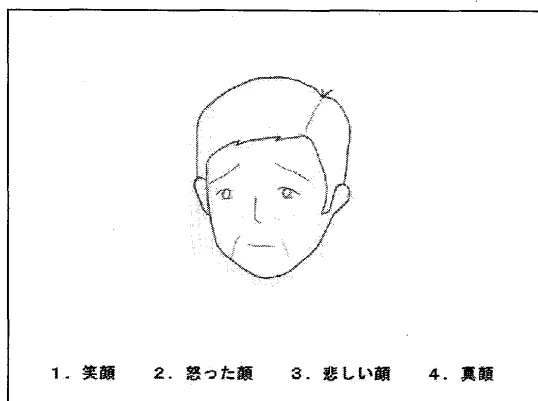


図3 SuperLab Pro Ver.2.0による提示刺激が男性像のイラストで、情動タイプが悲しみの表情認知課題例

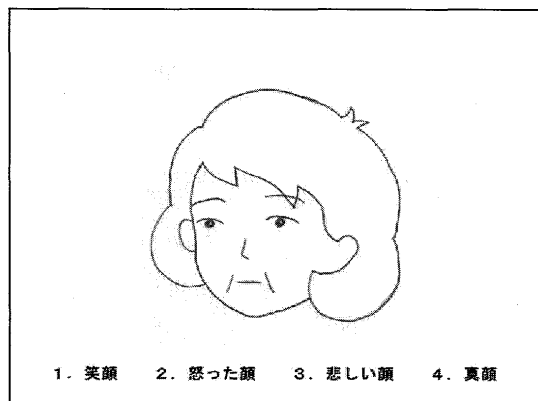


図4 SuperLab Pro Ver.2.0による提示刺激が女性像のイラストで、情動タイプがニュートラルの表情認知課題例

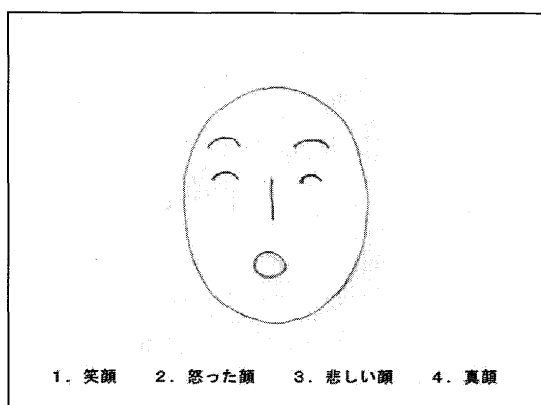


図5 SuperLab Pro Ver.2.0による提示刺激が線画で、情動タイプが幸福の表情認知課題例

に対する正反応の出現率に有意差があるのか否かについてを χ^2 検定により検証し、また、両群間における各刺激に対する反応時間に有意差があるのか否かについてを t 検定により検証した。

さらに、線画は表情写真およびイラストと異なり性の区別がないため、提示刺激における表情写真および

イラストは男性像と女性像に分けた上で、要因A(群)×要因B(提示刺激)×要因C(情動タイプ)の3要因の分散分析を行った[†]。そして、各刺激に対する正反応率を逆正弦変換した値を用いて要因A(群)×要因B(提示刺激)×要因C(情動タイプ)の3要因の分散分析を行い、各刺激に対する反応時間に関しても、要因A(群)×要因B(提示刺激)×要因C(情動タイプ)の3要因の分散分析を行うことにより、各要因間に有意差があるのか否かを検証した。

なお、統計分析は、SPSS Version 12.0Jを使用し

[†] 線画刺激は性の区別がないため情動タイプ別の4つの刺激課題で構成され、表情写真刺激とイラスト刺激には性別および情動タイプ別の8つの刺激課題で構成されている。したがって、刺激課題数が異なるため、このままでは要因A(群)×要因B(提示刺激)×要因C(情動タイプ)の3要因の分散分析を行うことはできない。そこで今回は、今後の情動研究の基礎資料を得ることを目的に、最善の分析方法ではないが提示刺激を男性像と女性像に分けて分析を進めた。

て行った。

Ⅲ. 結 果

対象者の基礎統計は表1に示す通りである。健常群の平均年齢は67.4 ± 6.6歳（男性69.2 ± 7.9歳，女性65.6 ± 5.3歳），MMSEの平均得点は29.2 ± 1.1点（男性29.2 ± 1.3点，女性29.2 ± 1.1点）であり，軽度認知症群の平均年齢は76.0 ± 11.6歳（男性81.4 ± 10.7歳，女性70.6 ± 10.8歳），MMSEの平均得点は17.4 ± 3.0点（男性16.8 ± 3.8点，女性18.0 ± 2.0点）であった。両群における年齢に有意差は認められなかったが，MMSEの総得点には1%水準での有意差が認められ，健常群に比較して軽度認知症群が低かった。

健常群および軽度認知症群別の表情認知刺激ごとの正答率および χ^2 検定結果は表2に示す通りである。表情写真の「怒り」の表情認知に関して両群間に1%水準での有意差が認められ，軽度認知症群の方が健常群に比較して正答率が低かった。また，表情写真の「幸福」，イラストの「悲しみ」，線画の「怒り」の表情認知に関して両群間に5%水準での有意差が認められ，軽度認知症群の方が健常群に比較して正答率が低かった。このうち，1%水準での有意差が認められた「怒り」の情動タイプに関する誤答内容は，表3に示

表1 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の基礎統計

| | 健常群 N=10(M:F=5:5) | 軽度認知症群 N=10(M:F=5:5) | 有意 確率 |
|------|----------------------|-------------------------|----------|
| 平均年齢 | 67.4 ± 6.6 | 76.0 ± 11.6 | ns |
| 男性 | 69.2 ± 7.9 | 81.4 ± 10.7 | ns |
| 女性 | 65.6 ± 5.3 | 70.6 ± 10.8 | ns |
| MMSE | 29.2 ± 1.1 | 17.4 ± 3.0 | p < 0.01 |
| 男性 | 29.2 ± 1.3 | 16.8 ± 3.8 | p < 0.01 |
| 女性 | 29.2 ± 1.1 | 18.0 ± 2.0 | p < 0.01 |
| CDR | 0 | 1 | |

表3 軽度認知症群10名の「怒り」の情動タイプに関する誤答内容

| 誤認した情動タイプ | 数 | % |
|-----------|----|------|
| 幸福 | 1 | 4.5 |
| 悲しみ | 15 | 68.2 |
| ニュートラル | 6 | 27.3 |
| 計 | 22 | |

全誤答数22の内訳は，表情写真における誤答数13，イラストにおける誤答数2，線画における誤答数7である。

す通りであり，全誤答数22（表情写真における誤答数13，イラストにおける誤答数2，線画における誤答数7）のうち，誤認した情動タイプは，「幸福」1（4.5%），「悲しみ」15（68.2%），「ニュートラル」6（27.3%）であった。

そして，健常群および軽度認知症群別の表情認知刺激ごとの反応時間およびt検定結果は表4に示す通りである。表情写真の「幸福」および「ニュートラル」，イラストの「ニュートラル」において両群間に1%水準での有意差が認められ，軽度認知症群の方が健常群に比較して反応時間が遅かった。また，イラストの「悲しみ」，線画の「幸福」および「ニュートラル」において両群間に5%水準での有意差が認められ，軽度認知症群の方が健常群に比較して反応時間が遅かった。

また，提示刺激における表情写真およびイラストは男性像のみとし，各刺激に対する正反応率を逆正弦変換した値を用いて，要因A（群）×要因B（提示刺激）×要因C（情動タイプ）の3要因の分散分析を行った結果は表5に示す通りである。要因A（群）の主効果，要因B（提示刺激）の主効果，要因C（情動タイプ）の主効果に1%水準での有意差が認められた。要因B（提示刺激）の効果についての多重比較の結果は表6および図6に示す通りであり，表情写真とイラストとの間に1%水準での有意差が認められ表情写真がイラストよりも正答率が低く，イラストと線画との間

表2 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題別における正答率と両群間の χ^2 検定結果

| 提示刺激 | 情動タイプ | 健常群 (N=10) 正答数 (正答率) | 軽度認知症群 (N=10) 正答数 (正答率) | χ^2 値 | 有意確率 |
|------|--------|-------------------------|----------------------------|------------|----------|
| 表情写真 | 幸福 | 20 (100.0) | 15 (75.0) | 5.571 | p < 0.05 |
| | 怒り | 19 (95.0) | 7 (35.0) | 15.429 | p < 0.01 |
| | 悲しみ | 14 (70.0) | 9 (45.0) | 2.494 | ns |
| | ニュートラル | 16 (80.0) | 12 (60.0) | 1.857 | ns |
| イラスト | 幸福 | 20 (100.0) | 20 (100.0) | 0.000 | ns |
| | 怒り | 19 (95.0) | 18 (90.0) | 0.351 | ns |
| | 悲しみ | 19 (95.0) | 13 (65.0) | 5.484 | p < 0.05 |
| | ニュートラル | 18 (90.0) | 13 (65.0) | 3.495 | ns |
| 線画 | 幸福 | 10 (100.0) | 8 (80.0) | 2.111 | ns |
| | 怒り | 8 (80.0) | 3 (30.0) | 4.798 | p < 0.05 |
| | 悲しみ | 8 (80.0) | 4 (40.0) | 3.167 | ns |
| | ニュートラル | 7 (70.0) | 7 (70.0) | 0.000 | ns |

表4 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題別における反応時間と両群のt検定結果

| 提示刺激 | 情動タイプ | 健常群 (N=10) 平均値±SD (msec) | 軽度認知症群 (N=10) 平均値±SD (msec) | t値 | 有意確率 |
|------|--------|-----------------------------|--------------------------------|--------|----------|
| 表情写真 | 幸福 | 2677 ± 1863 | 6221 ± 2883 | 4.618 | p < 0.01 |
| | 怒り | 4734 ± 5064 | 7473 ± 6488 | 1.488 | ns |
| | 悲しみ | 5433 ± 4466 | 8010 ± 8082 | 1.248 | ns |
| | ニュートラル | 3948 ± 2556 | 6270 ± 2644 | 2.824 | p < 0.01 |
| イラスト | 幸福 | 1824 ± 609 | 5462 ± 8732 | 1.859 | ns |
| | 怒り | 3437 ± 3071 | 3775 ± 1573 | 0.439 | ns |
| | 悲しみ | 4293 ± 2365 | 7160 ± 4519 | 2.514 | p < 0.05 |
| | ニュートラル | 3772 ± 1813 | 6988 ± 3493 | 3.654 | p < 0.01 |
| 線画 | 幸福 | 2538 ± 1892 | 4480 ± 1797 | 2.354 | p < 0.05 |
| | 怒り | 3973 ± 2800 | 6940 ± 4073 | 1.898 | ns |
| | 悲しみ | 6792 ± 4561 | 6691 ± 4768 | -0.048 | ns |
| | ニュートラル | 4118 ± 2530 | 9359 ± 5836 | 2.606 | p < 0.05 |

表5 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する逆正弦変換後の要因A（群）×要因B（提示刺激：男性像）×要因C（情動タイプ）の分散分析表

| 変動因 | SS | df | MS | F | Pr. |
|------------------|--------|-----|-------|--------|-------|
| 主効果：要因A（群） | 3.163 | 1 | 3.163 | 24.816 | 0.000 |
| 誤差：要因A | 2.294 | 18 | 0.127 | | |
| 主効果：要因B（提示刺激） | 1.715 | 2 | 0.857 | 5.863 | 0.006 |
| 誤差：要因B | 5.265 | 36 | 0.146 | | |
| 交互作用：要因B×要因A | 0.391 | 2 | 0.196 | 1.337 | 0.275 |
| 主効果：要因C（情動タイプ） | 2.809 | 3 | 0.936 | 5.208 | 0.003 |
| 誤差：要因C | 9.709 | 54 | 0.180 | | |
| 交互作用：要因C×要因A | 0.493 | 3 | 0.164 | 0.913 | 0.441 |
| 交互作用：要因C×要因B | 0.993 | 6 | 0.165 | 1.256 | 0.284 |
| 誤差：要因C×要因B | 14.229 | 108 | 0.132 | | |
| 交互作用：要因C×要因B×要因A | 0.872 | 6 | 0.145 | 1.104 | 0.365 |

※提示刺激における表情写真およびイラストは男性像のみである

表6 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する要因B（提示刺激）の効果についての多重比較結果

| i \ j | イラスト | 線画 |
|-------|-----------|---------|
| 表情写真 | -0.190 ** | -0.024 |
| イラスト | | 0.166 * |

※平均値の差：i-j
 ※多重比較：Bonferroni
 *p < 0.05 **p < 0.01

に5%水準での有意差が認められイラストが線画よりも正答率が高かった。要因C（情動タイプ）の効果についての多重比較の結果は表7および図7に示す通りであり、「幸福」と「怒り」との間に5%水準での有意差が認められ「幸福」が「怒り」よりも正答率が高く、「幸福」と「ニュートラル」との間に5%水準での有意差が認められ「幸福」が「ニュートラル」よりも正答率が高かった。提示刺激における表情写真およびイラストは男性像のみとした，健常群および軽度認知症群別反応時間の基準統計量は表8に示す通りであり，反応時間に関して，要因A（群）×要因B（提示刺激）×要因C（情動タイプ）の3要因の分散分析を行った結果は表9に示す通りである。要因A（群）の主効果にのみ1%水準での有意差が認められた。

さらに，提示刺激における表情写真およびイラスト

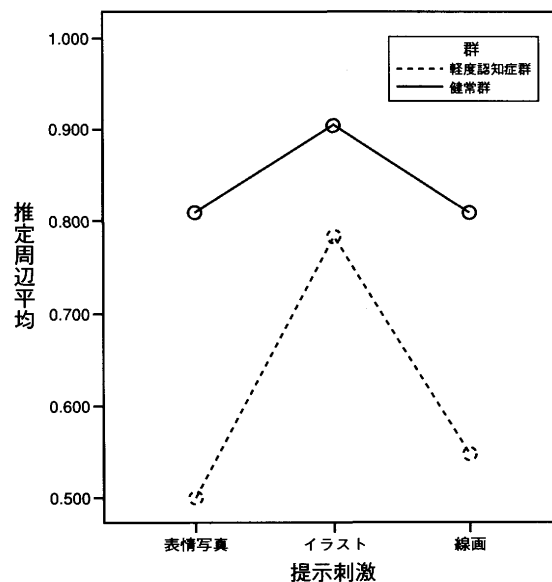


図6 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する要因B（提示刺激）の効果についての多重比較結果

は女性像のみとし，各刺激に対する正反応率を逆正弦変換した値を用いて，要因A（群）×要因B（提示刺激）×要因C（情動タイプ）の3要因の分散分析を行った結果は表10に示す通りである。要因A（群）

表7 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する要因C（情動タイプ）の効果についての多重比較結果

| i \ j | 怒り | 悲しみ | ニュートラル |
|-------|---------|--------|---------|
| 幸福 | 0.238 * | 0.158 | 0.285 * |
| 怒り | | -0.079 | 0.047 |
| 悲しみ | | | 0.127 |

※平均値の差：i-j
 ※多重比較：Bonferroni
 *p<0.05 **p<0.01

の主効果，要因B（提示刺激）の主効果，要因C（情動タイプ）の主効果に1%水準での有意差が認められ，要因B（提示刺激）×要因C（情動タイプ）の交互作用に5%水準での有意差が認められた。要因B（提示刺激）の効果についての多重比較の結果は表11および図8に示す通りであり，表情写真とイラストとの間に5%水準での有意差が認められ表情写真がイラストよりも正答率が低く，イラストと線画との間に1%水準での有意差が認められイラストが線画よりも正答率が高かった。要因C（情動タイプ）の効果についての多重比較の結果は表12および図9に示す通りであり，「幸福」と「悲しみ」との間に1%水準での有意差が認

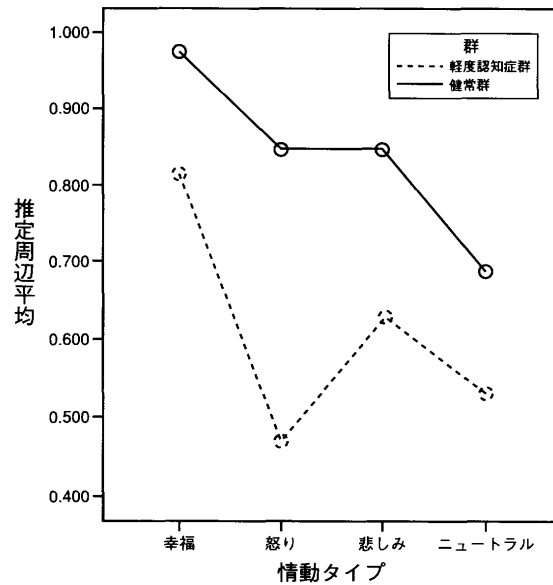


図7 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する要因C（情動タイプ）の効果についての多重比較結果

められ「幸福」が「悲しみ」よりも正答率が高く，「悲しみ」と「ニュートラル」との間に5%水準での有

表8 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題別における両群の反応時間の基準統計量

| 提示刺激 | 情動タイプ | 健常群 (N=10) 平均値±SD (msec) | 軽度認知症群 (N=10) 平均値±SD (msec) |
|------|--------|-----------------------------|--------------------------------|
| 表情写真 | 幸福 | 3123 ± 2552 | 6704 ± 2920 |
| | 怒り | 5566 ± 6805 | 5644 ± 2547 |
| | 悲しみ | 4749 ± 3730 | 5602 ± 3873 |
| | ニュートラル | 3615 ± 1466 | 7104 ± 2785 |
| イラスト | 幸福 | 1973 ± 783 | 8111 ± 12032 |
| | 怒り | 3680 ± 3246 | 3509 ± 1521 |
| | 悲しみ | 4231 ± 2162 | 6995 ± 3935 |
| | ニュートラル | 4256 ± 2300 | 7287 ± 3577 |
| 線画 | 幸福 | 2538 ± 1892 | 4480 ± 1797 |
| | 怒り | 3973 ± 2800 | 6940 ± 4073 |
| | 悲しみ | 6792 ± 4561 | 6691 ± 4768 |
| | ニュートラル | 4118 ± 2530 | 9359 ± 5836 |

※提示刺激における表情写真およびイラストは男性像のみである

表9 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の反応時間に関する要因A（群）×要因B（提示刺激：男性像）×要因C（情動タイプ）の分散分析表

| 変動因 | SS | df | MS | F | Pr. |
|------------------|----------------|-----|---------------|--------|-------|
| 主効果：要因A（群） | 370287399.504 | 1 | 370287400.000 | 13.299 | 0.002 |
| 誤差：要因A | 501185740.142 | 18 | 27843652.000 | | |
| 主効果：要因B（提示刺激） | 14799841.075 | 2 | 7399920.500 | 0.348 | 0.708 |
| 誤差：要因B | 765490307.083 | 36 | 21263620.000 | | |
| 交互作用：要因B×要因A | 8860426.008 | 2 | 4430213.000 | 0.208 | 0.813 |
| 主効果：要因C（情動タイプ） | 93420065.779 | 3 | 31140022.000 | 1.884 | 0.143 |
| 誤差：要因C | 892341495.692 | 54 | 16524843.000 | | |
| 交互作用：要因C×要因A | 121212425.779 | 3 | 40404142.000 | 2.445 | 0.074 |
| 交互作用：要因C×要因B | 110460661.058 | 6 | 18410110.000 | 1.238 | 0.293 |
| 誤差：要因C×要因B | 1606202348.583 | 108 | 14872244.000 | | |
| 交互作用：要因C×要因B×要因A | 101173732.858 | 6 | 16862289.000 | 1.134 | 0.348 |

※提示刺激における表情写真およびイラストは男性像のみである

表10 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する逆正弦変換後の要因A（群）×要因B（提示刺激：女性像）×要因C（情動タイプ）の分散分析表

| 変動因 | SS | df | MS | F | Pr. |
|------------------|--------|-----|-------|--------|-------|
| 主効果：要因A（群） | 3.669 | 1 | 3.669 | 18.794 | 0.000 |
| 誤差：要因A | 3.514 | 18 | 0.195 | | |
| 主効果：要因B（提示刺激） | 1.553 | 2 | 0.776 | 7.861 | 0.001 |
| 誤差：要因B | 3.555 | 36 | 0.099 | | |
| 交互作用：要因B×要因A | 0.215 | 2 | 0.107 | 1.086 | 0.348 |
| 主効果：要因C（情動タイプ） | 3.919 | 3 | 1.306 | 9.744 | 0.000 |
| 誤差：要因C | 7.24 | 54 | 0.134 | | |
| 交互作用：要因C×要因A | 0.877 | 3 | 0.292 | 2.181 | 0.101 |
| 交互作用：要因C×要因B | 1.849 | 6 | 0.308 | 2.967 | 0.010 |
| 誤差：要因C×要因B | 11.217 | 108 | 0.104 | | |
| 交互作用：要因C×要因B×要因A | 1.079 | 6 | 0.180 | 1.732 | 0.120 |

※提示刺激における表情写真およびイラストは女性像のみである

表11 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する要因B（提示刺激）の効果についての多重比較結果

| i \ j | イラスト | 線画 |
|-------|-----------|----------|
| 表情写真 | - 0.143 * | 0.047 |
| イラスト | | 0.189 ** |

※平均値の差：i-j
 ※多重比較：Bonferroni
 *p<0.05 **p<0.01

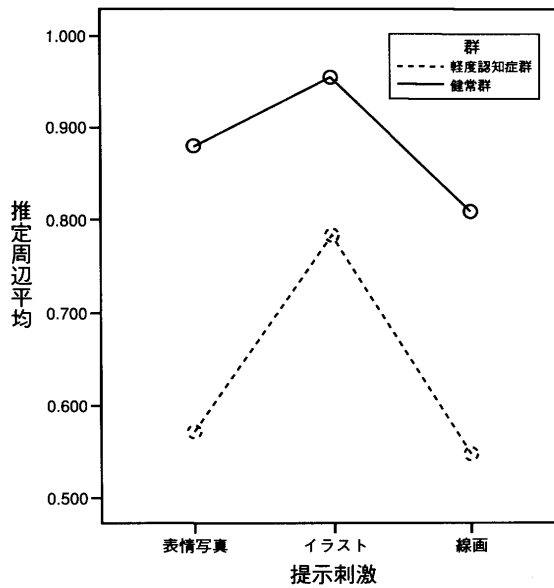


図8 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する要因B（提示刺激）の効果についての多重比較結果

意差が認められ「悲しみ」が「ニュートラル」よりも正答率が低かった。要因B（提示刺激）×要因C（情動タイプ）の交互作用は図10に示す通りであり，幸福，怒り，悲しみのいずれの情動タイプもイラストが最も正答率が高かったが，ニュートラルの情動タイプのみ，線画よりイラスト，さらにイラストより表情写真の方が正答率が高くなる傾向が認められた。提示刺激における表情写真およびイラストは女性像のみとし

表12 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する要因C（情動タイプ）の効果についての多重比較結果

| i \ j | 怒り | 悲しみ | ニュートラル |
|-------|-------|----------|-----------|
| 幸福 | 0.173 | 0.348 ** | 0.095 |
| 怒り | | 0.175 | - 0.078 |
| 悲しみ | | | - 0.253 * |

※平均値の差：i-j
 ※多重比較：Bonferroni
 *p<0.05 **p<0.01

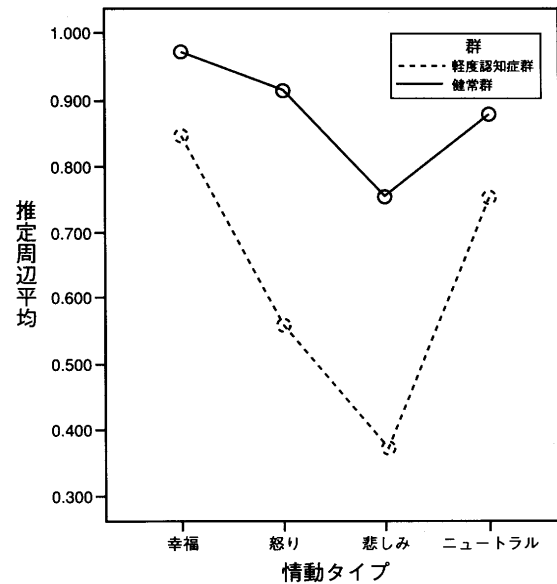


図9 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の正答率に関する要因C（情動タイプ）の効果についての多重比較結果

た，健常群および軽度認知症群別反応時間の基準統計量は表13に示す通りであり，反応時間に関して，要因A（群）×要因B（提示刺激）×要因C（情動タイプ）の3要因の分散分析を行った結果は表14に示す通りである。要因A（群）の主効果，要因C（情動タイプ）の主効果に1%水準での有意差が認められ，要因B（提示刺激）の主効果に5%水準での有意差が認められた。要因B（提示刺激）の効果についての多重

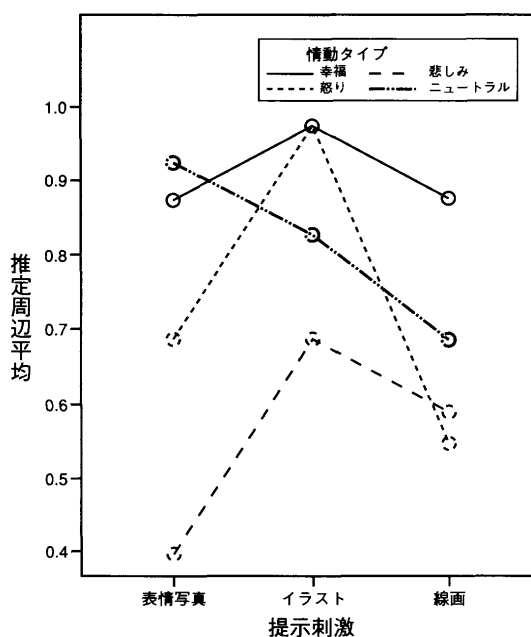


図 10 対象者（健常群 10 名，軽度認知症群 10 名）の表情認知課題の正答率に関する要因 C（情動タイプ）× 要因 B（提示刺激）の交互作用結果

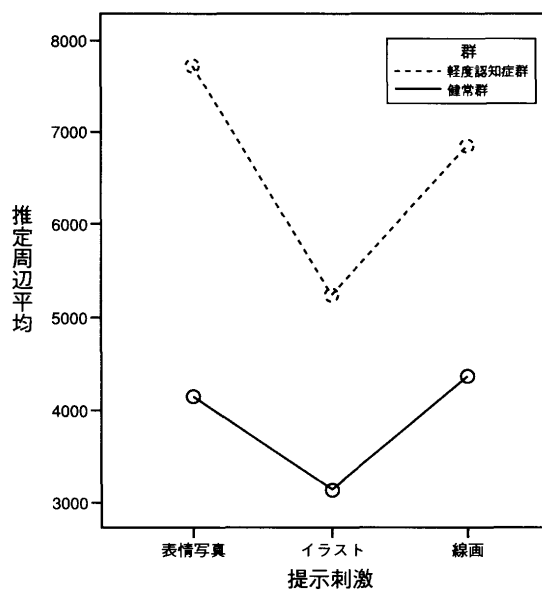


図 11 対象者（健常群 10 名，軽度認知症群 10 名）の表情認知課題の反応時間に関する要因 B（提示刺激）の効果についての多重比較結果

表 13 対象者（健常群 10 名，軽度認知症群 10 名）の表情認知課題別における両群の反応時間の基準統計量

| 提示刺激 | 情動タイプ | 健常群 (N = 10) 平均値 ± SD (msec) | 軽度認知症群 (N = 10) 平均値 ± SD (msec) |
|------|--------|---------------------------------|------------------------------------|
| 表情写真 | 幸福 | 2230 ± 609 | 5739 ± 2917 |
| | 怒り | 3903 ± 2505 | 9301 ± 8657 |
| | 悲しみ | 6118 ± 5210 | 10417 ± 10488 |
| | ニュートラル | 4280 ± 3376 | 5436 ± 2336 |
| イラスト | 幸福 | 1674 ± 349 | 2813 ± 767 |
| | 怒り | 3193 ± 3040 | 4042 ± 1660 |
| | 悲しみ | 4354 ± 2670 | 7326 ± 5251 |
| | ニュートラル | 3288 ± 1063 | 6689 ± 3574 |
| 線画 | 幸福 | 2538 ± 1892 | 4480 ± 1797 |
| | 怒り | 3973 ± 2800 | 6940 ± 4073 |
| | 悲しみ | 6792 ± 4561 | 6691 ± 4768 |
| | ニュートラル | 4118 ± 2530 | 9359 ± 5836 |

※提示刺激における表情写真およびイラストは女性像のみである

表 14 対象者（健常群 10 名，軽度認知症群 10 名）の表情認知課題の反応時間に関する要因 A（群）× 要因 B（提示刺激：女性像）× 要因 C（情動タイプ）の分散分析表

| 変動因 | SS | df | MS | F | Pr. |
|-------------------------|----------------|-----|---------------|--------|-------|
| 主効果：要因 A（群） | 447520777.204 | 1 | 447520777.000 | 11.956 | 0.003 |
| 誤差：要因 A | 673742026.375 | 18 | 37430113.000 | | |
| 主効果：要因 B（提示刺激） | 140105312.908 | 2 | 70052656.000 | 3.875 | 0.030 |
| 誤差：要因 B | 650874097.650 | 36 | 18079836.000 | | |
| 交互作用：要因 B × 要因 A | 23948785.108 | 2 | 11974393.000 | 0.662 | 0.522 |
| 主効果：要因 C（情動タイプ） | 418927835.313 | 3 | 139642612.000 | 9.838 | 0.000 |
| 誤差：要因 C | 766451747.992 | 54 | 14193551.000 | | |
| 交互作用：要因 C × 要因 A | 12061423.446 | 3 | 4020474.500 | 0.283 | 0.837 |
| 交互作用：要因 C × 要因 B | 87334331.725 | 6 | 14555722.000 | 0.928 | 0.478 |
| 誤差：要因 C × 要因 B | 1694675473.283 | 108 | 15691440.000 | | |
| 交互作用：要因 C × 要因 B × 要因 A | 135214113.992 | 6 | 22535686.000 | 1.436 | 0.207 |

※提示刺激における表情写真およびイラストは女性像のみである

表15 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の反応時間に関する要因B（提示刺激）の効果についての多重比較結果

| i \ j | イラスト | 線画 |
|-------|----------|--------------|
| 表情写真 | 1755.787 | 316.750 |
| イラスト | | - 1439.038 * |

※平均値の差：i-j
 ※多重比較：Bonferroni
 *p<0.05 **p<0.01

表16 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の反応時間に関する要因C（情動タイプ）の効果についての多重比較結果

| i \ j | 怒り | 悲しみ | ニュートラル |
|-------|------------|---------------|--------------|
| 幸福 | - 1979.283 | - 3703.600 ** | - 2282.400 * |
| 怒り | | - 1724.317 | - 303.117 |
| 悲しみ | | | 1421.200 |

※平均値の差：i-j
 ※多重比較：Bonferroni
 *p<0.05 **p<0.01

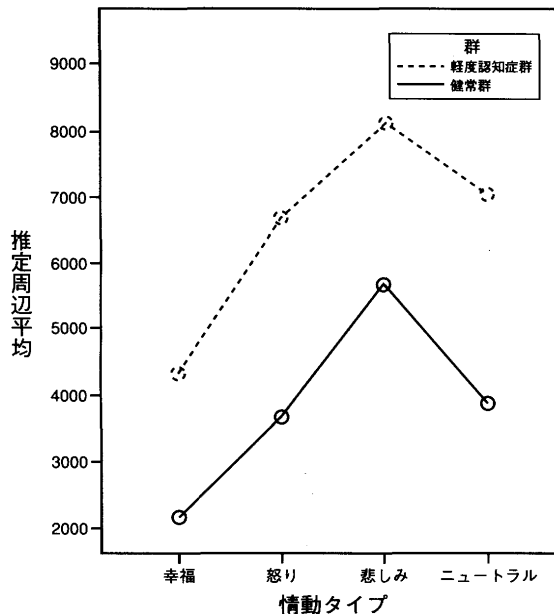


図12 対象者（健常群10名，軽度認知症群10名）の表情認知課題の反応時間に関する要因C（情動タイプ）の効果についての多重比較結果

比較結果は表15および図11に示す通りであり，イラストと線画との間に5%水準での有意差が認められ，イラストが線画よりも反応時間が短かった。要因C（情動タイプ）の効果についての多重比較結果は表16および図12に示す通りであり，「幸福」と「悲しみ」との間に1%水準での有意差が認められ「幸福」が「悲しみ」よりも反応時間が短く，「幸福」と「ニュートラル」との間に5%水準での有意差が認められ「幸福」が「ニュートラル」よりも反応時間が短かった。

IV. 考 察

1. 軽度アルツハイマー型認知症者における表情認知の特徴について

表情認知刺激の正答率については，表情写真の「幸福」と「怒り」，イラストの「悲しみ」，線画の「怒り」において，軽度認知症群の方が健常群に比較して正答率が低く，表情認知刺激ごとの反応時間については，表情写真の「幸福」と「ニュートラル」，イラストの「悲しみ」と「ニュートラル」，線画の「幸福」と「ニュートラル」において，軽度認知症群の方が健常群に比較して反応時間が遅かった。つまり，軽度認知症者は健常者と比較して，とくに幸福とニュートラルの表情認知に時間を要し，さらに，「怒り」の表情認知を誤る率が高いことが明らかとなった。このうち，軽度認知症群10名の「怒り」の情動タイプに関する誤答内容は，表3に示す通りであり，全誤答数22のうち，誤認した情動タイプは，「幸福」1（4.5%），「悲しみ」15（68.2%），「ニュートラル」6（27.3%）であった。これらのことは対人関係場面を想定すると，軽度認知症者は相手が親しみをこめて笑顔で話しかけてきても，親しみを感ずるとるまでに時間を要してしまったり，相手が怒っていても悲しそうと誤認して近づいてしまい，余計な対人関係上のもめごとを引き起こす可能性が高いことを示唆していると考えられる。

また，提示刺激における表情写真およびイラストは男性像のみとし，要因A（群）×要因B（提示刺激）×要因C（情動タイプ）の3要因の分散分析結果からは，イラストが表情写真および線画よりも正答率が高く，「幸福」が「怒り」および「ニュートラル」よりも正答率が高かった。同様に，提示刺激における表情写真およびイラストを女性像のみとした3要因の分散分析結果からは，イラストが表情写真および線画よりも正答率が高く，「幸福」および「ニュートラル」が「悲しみ」よりも正答率が高かった。さらに，イラストが線画よりも反応時間が短く，「幸福」が「悲しみ」および「ニュートラル」よりも反応時間が短かった。つまり，とくに情動タイプについては「幸福」の表情認知はごく短時間に誤りなく認知することが可能であり，提示刺激についてはイラストによる表情認知がごく短時間に誤りなく認知することが可能であることが明らかとなった。これらのことは，「幸福」の情動認知は，他の「怒り」や「悲しみ」の情動認知と脳の異なる部分で認知処理している可能性を示唆しているとも考えられる。そして，菊池¹⁾の研究から，幼児の場合は情

報量の多い表情写真からその背景にある情動を推定するよりも、イラストや線画など表象的イメージからその背景にある情動を推定することの方が、より容易に情動の認知判断をし易いと考えられたが、軽度認知症者の場合、イラストに関しては同様の傾向が認められたが、線画では異なっていた。このことは、軽度認知症者の場合、線画では情報量が少な過ぎ、背景にある情動を推定することが困難になることを示唆していると考えられる。なお、今回は、今後の情動研究の基礎資料を得ることを目的に、最善の分析方法ではないが提示刺激を男性像と女性像に分けて3要因の分散分析を進めた。今後は、提示刺激の性別と対象者の性別との関連性などについて、さらなる分析と考察を深めることが必要と考えられる。

さらに近年、軽度アルツハイマー型認知症者における単光子放射コンピュータ断層撮影法（SPECT；single photon emission computed tomography）による脳血流の検討により、北村⁷⁾は頭頂葉外側、側頭葉外側、そして後部帯状回における脳血流低下を指摘している。今回の結果は、後頭葉からインプットさ

れた表情刺激を認知する際に反応遅延やエラーを生じることから、後部帯状回や頭頂葉外側に関連する背側経路における機能低下や、側頭葉外側に関連する腹側経路における機能低下を示唆しているとも考えられる。つまり、今回の結果が前述した軽度アルツハイマー型認知症者特有の病態と関連している可能性が示唆され、今後は脳機能画像研究と相互に関連づけることが重要になると考えられる。

2. 認知症高齢者における情動認知研究の今後の展望について

認知心理学からみた顔貌失認の特徴や顔貌認知の中枢機序について、最近では、Damasio et al.⁸⁾による優れた総説がある。また、前田^{9,10)}による神経生理学的、精神生理学的な視点からみた顔貌・表情認知の中枢機序についてや、岡田¹¹⁾による統合失調症における顔表情認知についての知見を加えた総説などもある。Damasio et al.⁸⁾によると図13aに示されている脳領域の機能が障害されると何らかの顔貌失認を生じるとされる。Brodmann's cytoarchitectural map of

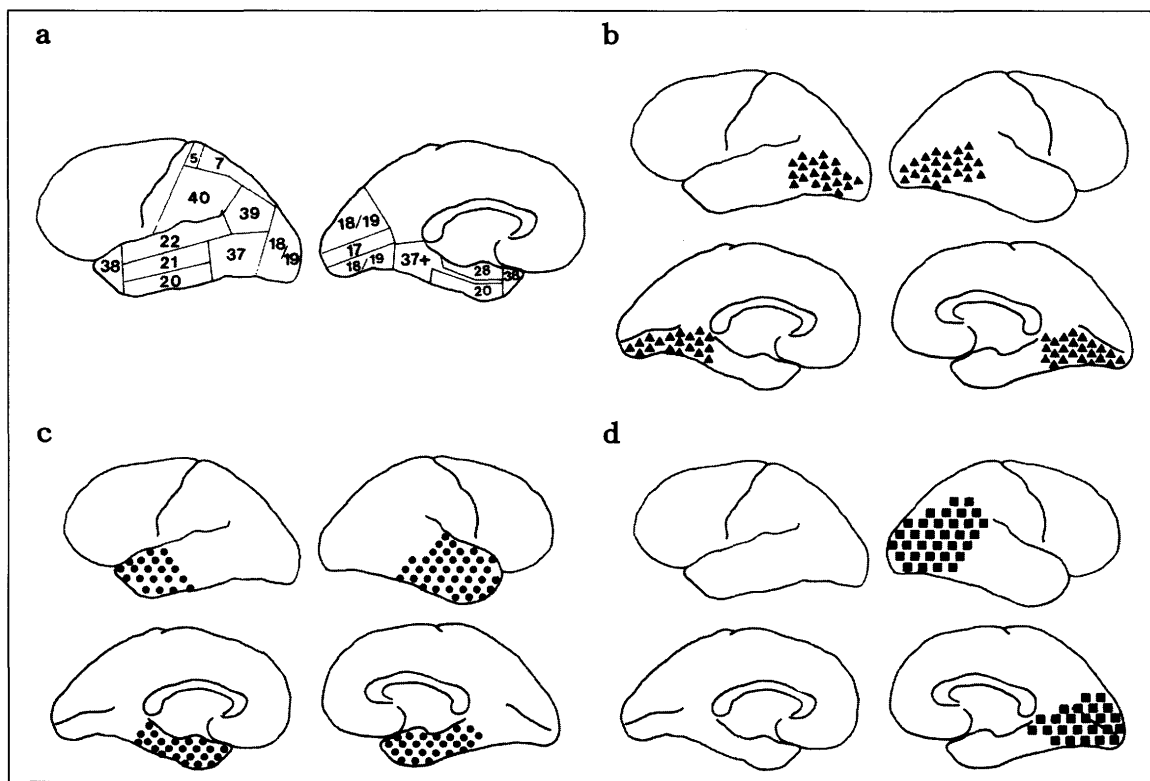


図13 Neuroanatomical correlates of face agnosia. a: Diagram of human cytoarchitectonic fields in regions whose damage is associated with prosopagnosia (face agnosia). b: Regions of damage correlated with prosopagnosia of the "associative" type. c: Regions correlated with the "amnesic associative" type. d: Regions correlated with prosopagnosia of the "apperceptive" type. From Damasio et al.⁸⁾

the human brain (1905) の17野は第1次視覚皮質であり、大脳の内側面に位置する。図13bに示される部位、すなわち後頭葉下部(18, 19野の下半分)および側頭葉視覚連合皮質後部(37野)の両側性損傷により連合型顔貌失認(“pure associative” face agnosia)が生じ、図13cに示される部位、すなわち側頭葉前部(38, 20, 21, 22野)の両側性損傷により健忘型顔貌失認(“amnesic associative” face agnosia)が生じ、図13dに示される右側後頭・頭頂領域の視覚連合野(18, 19野全体, 39, 37野)の損傷により、統合型顔貌失認(“partial apperceptive” face agnosia)が生じるとされる。また、これらの所見から、まず顔貌を構成する要素知覚に始まり、全体像として統合された後に、固有人物のidentityと結合し個体認識が生じ、さらに、その個体に関するepisode記憶との連合も生じるとされる。つまり、顔貌認知の心理過程は、図13d→13b→13cという神経機序によって担われていることが示されており、この心理過程には表情から情動を読みとる表情認知の機能は含まれていないらしいが、臨床的なface agnosiaのアセスメントを詳細にする上でも、重要な視点を与えてくれるものと考えられる。

また、表情から、その背後にある感情を読みとる能力、すなわち表情認知を司っている中枢機序は、顔貌認知のそれとは異なるとされる。例えば、Adolphs et al.^{12, 13)}は扁桃核が両側性に破壊されると、顔貌による人物の同定は障害されないものの感情認知が障害され、とくに恐怖の認知が特異的にできなくなると報告している。また、吉川¹⁴⁾によると前頭眼窩野は、この領域を含む前頭葉内側部の損傷患者が示すさまざまな不適応行動から、人の正常な社会行動を支える多様で高度な調整機能を担う脳領域であり、この領域と扁桃体とのあいだには密接な神経結合があり、扁桃体の情動処理に対してトップダウンで影響を及ぼしていることが指摘されている。

近年は、Narumoto et al.^{15, 16)}が健常者を対象とした機能的磁気共鳴画像(fMRI; functional magnetic resonance imaging)を利用した表情の情動認知研究として、情動表情の認知課題が右前頭葉前部腹側部、右舌皮質、および左側頭葉紡錘皮質で血流増加が認められ、言語および非言語課題を付加することによって右前頭葉前部腹側部における交互作用が見られないことから、言語的要素が表情の情動認知処理としての神経回路網に異なる効果を与えることを指摘し、さらに、情動表情の遅延マッチング課題により、両側側頭葉紡錘状回、右上側頭溝、および両側頭頂間溝で血流増加

が認められ、とくに情動表情への選択的注意は右上側頭溝において賦活されることから、この領域が表情の情動認知における特別な役割を果たし、社会的知覚に関わる可能性も指摘している。

また、川島¹⁷⁾は多くの研究者との共同研究による健常者を対象とした膨大な高次脳機能に関する脳画像研究を体系的にまとめあげている。そのうち顔の表情による情動の判断に関する研究では、顔の表情弁別課題で有意な血流増加を示した領域は、大脳右半球の中前頭回、下前頭回、両側半球の外側後頭葉、右半球の側頭葉下面(紡錘状回)であることや、Baron-Cohen et al.¹⁸⁾による「心の理論(theory of mind)」に関する健常者を対象とした研究では、左半球の扁桃核は視線の方向の同定に関する視線方向の検知器(eye-direction detector)の中枢であり、右半球の扁桃核、左半球の島皮質、後部帯状回の領域は、対象の視線が自分自身の方に向けられていることに反応することなどがまとめられており、今後、臨床群との再比較検討をしていく上でも、重要な知見と考えられる。

さらに、Adolphs¹⁹⁾は、表情認知にかかわる神経機構を分散型ネットワークとしてとらえ、これまでの研究成果を統合して表情認知の神経機構モデルを提案し、次のようにまとめている(図14参照)。(1)刺激提示から120msごろまでに、網膜—上丘—視床枕—扁桃体(早い処理)の皮質下経路と、それに平行して、網膜—外側膝状体—初期視覚野に至る皮質経路で信号が送られ、表情のめだつ特徴や表情変化など粗い大まかな情報が処理される。(2)刺激提示から170msごろには、視覚有線野、紡錘状回、上側頭回、扁桃体(遅い処理)、前頭眼窩野、基底核、視床下部、脳幹まで信号が送られ、表情の詳細な特徴が処理され、情動反応が生起する。(3)刺激提示から300msごろには紡錘状回、上側頭回、前頭眼窩野でさらに処理が進行するとともに体性感覚野にまで信号が送られ、表情の示す情動についての概念的知識が活性化される。つまり、彼によると表情認知にかかわる神経経路は、脳の広範囲な領域に分散しており、認知のプロセスは、初期段階の粗い処理から後期の精緻化された処理までを、フィードフォワード、フィードバックを繰り返しながら進行すると考えられている。

ところで、高齢者における表情認知に関しても、いくつかの研究がMcDowell et al.²⁰⁾, Phillips et al.²¹⁾, Sullivan et al.²²⁾, 鈴木ら²³⁾, 宇良²⁴⁾によってなされ、これらの先行研究を総括すると、①怒り、悲しみ、ついで恐怖の表情認知には、高齢者における成績低下が

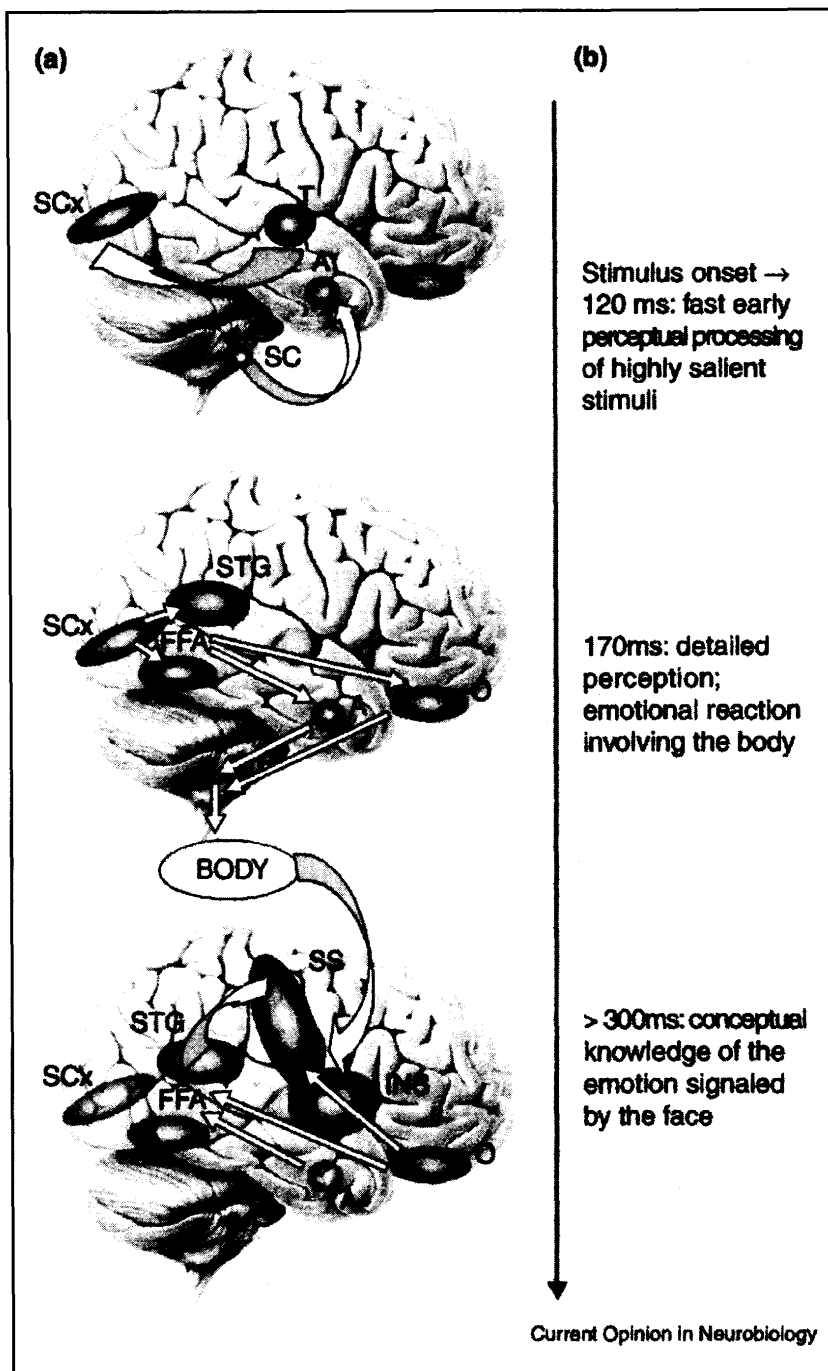


図 14 Processing of emotional facial expressions as a function of time. (a) Structures involved in emotion recognition at various time points. A, amygdala; FFA, fusiform face area; INS, insula; O, orbitofrontal cortex; SC, superior colliculus; SCx, striate cortex; SS, somatosensory cortex; STG, superior temporal gyrus; T, thalamus. (b) Time course of emotion recognition, from the onset of the stimulus at the top, through perception to final recognition of the emotion at the bottom. Attempts to localize the perception/recognition of the stimulus in space or in time suffer from the fact that the same brain structures participate in different components of processing at different points in time. Many of the mechanisms outlined here may be shared when recognizing emotion from other classes of stimuli, such as prosody. From Adolphs¹⁹⁾

比較的に一貫してみられ、②喜びの表情認知が上昇するとされる研究がある一方で、③喜び、驚き、嫌悪の表情認知には、加齢ともなう一貫した傾向がみられ

ないとされる研究もある。つまり、表情認知に対する加齢の影響は基本情動間で異なることが示唆され、とくに喜びと喜び以外の基本情動との間で表情認知に対

する加齢の影響が異なる可能性があることが示唆されている。

一方、認知症高齢者における表情認知に関する研究は、矢富ら²⁵⁾による認知症高齢者の笑いの特徴に関する研究として、子どもの写真などの刺激に誘発された外発的・情動的笑いは比較的保持されるが、ほめられるという刺激に対する外発的・情動的笑いはMMSE得点と相関し、あいさつなどに誘発される受身的な社会的笑いは比較的保持されるが、自己の発話中や発話後に笑いかける内発的・社会的笑いもMMSE得点と相関するという指摘や、Shimokawa et al.²⁶⁾によるアルツハイマー型認知症者における情動理解の悪化が対人行動におよぼす影響に関する研究として、彼らによるEmotion Recognition Test (ERT) 得点はMMSE得点と相関せず、Interpersonal Behavior Checklist (IBC) 得点と相関し、情動理解の悪化は一般的な認知機能との関連はみられなかったが、対人関係上の無関心や困惑に影響しているとの指摘などが散見される程度であり、今後の研究の集積が待たれる。

以上のような重要な知見は、近年、めざましい発展をとげてきた脳神経科学研究における、空間分解能に優れたfMRIや陽電子放出断層撮影法(PET; positron emission tomography)など、そして、時間分解能に優れた事象関連電位(ERP; event related potentials)や脳磁図(MEG; magnetoencephalography)などの装置を用いて得られた成果の蓄積によるところが大きいといえる。

したがって、認知症高齢者の情動認知研究における今後の展望としては、さまざまな臨床群における脳画像研究、健常者を対象とした脳画像研究、情動認知心理研究など、これらを相互に関連づけることにより、情動認知にかかわる神経機構の時空間特性が、さらに具体的に明らかになってくると考えられる。

おわりに

今回は、軽度アルツハイマー型認知症者における表情認知の特徴について検討し、認知症高齢者における情動認知研究の今後の展望について述べた。認知症高齢者に対する適切なケアを考える上では、今回の研究で明らかとなった認知症高齢者における表情認知の特徴についてもよく理解した上で、適切な心理・社会的アプローチを行っていくことが、今後、ますます重要となろう。

本研究は、第21回日本老年精神医学会における口頭発表(小海ら²⁷⁾)の内容に加筆・修正を加えたものである。

引用文献

- 1) 菊池哲平. 幼児における自分自身の表情に対する理解の発達的变化. 発達心理学研究 2004; 15(2): 207-16.
- 2) American Psychiatric Association. Quick Reference to the Diagnostic Criteria from DSM-IV-TR; 2000 [高橋三郎, 大野 裕, 染矢俊幸訳. DSM-IV-TR 精神疾患の分類と診断の手引 新訂版. 医学書院; 2003.]
- 3) Hughes CP, Berg L, Danziger WL, Coben LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. Brit J Psychiat 1982; 140: 566-72.
- 4) Cedrus Corporation; 2005 [引用2005-12-19]. URL: <http://www.cedrus.com/>
- 5) Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-Mental State". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. J Psychiat Res 1975; 12: 189-98.
- 6) 小海宏之, 朝比奈恭子, 岡村香織, 石井辰二, 東真一郎, 吉田 祥, 津田清重. 日本語版 Mini-Mental State Examination-Aino の重症度判別基準. 藍野学院紀要 2000; 14: 59-66.
- 7) 北村 伸. アルツハイマー型痴呆と血管性痴呆の境界と相同性をどうとらえるか—どう診断すべきか. 老年精神医学雑誌 2003; 14: 70-7.
- 8) Damasio AR, Tranel D, Damasio H. Face agnosia and the neural substrates of memory. Ann Rev Neurosci 1990; 13: 89-109.
- 9) 前田久雄. 顔貌・表情認知の情報処理過程Ⅰ. 脳波と筋電図 1997a; 25(5): 362-8.
- 10) 前田久雄. 顔貌・表情認知の情報処理過程Ⅱ. 脳波と筋電図 1997b; 25(6): 447-54.
- 11) 岡田 俊. 統合失調症における顔表情認知. In: 竹原卓真, 野村理朗編著. 「顔」研究の最前線. 北大路書房; 2004. p. 127-38.
- 12) Adolphs R, Tranel D, Damasio H, Damasio A. Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala. Nature 1994; 372: 669-72.
- 13) Adolphs R, Tranel D, Damasio H, Damasio AR. Fear and the human amygdala. J Neurosci 1995; 15: 5879-92.
- 14) 吉川佐紀子. 表情認知の脳科学. 分子精神医学 2004; 4(1): 12-7.
- 15) Narumoto J, Yamada H, Iidaka T, Sadato N, Fukui K, Itoh H, Yonekura Y. Brain regions involved in verbal or non-verbal aspects of facial emotion recognition. Neuroreport 2000; 11(11): 2571-6.
- 16) Narumoto J, Okada T, Sadato N, Fukui K,

- Yonekura Y. Attention to emotion modulates fMRI activity in human right superior temporal sulcus. *Brain Res Cogn Brain Res* 2001; 12(2):225-31.
- 17) 川島隆太. 神経心理学コレクション 高次機能のブレインイメージング. 医学書院; 2002.
- 18) Baron-Cohen S, Leslie AM, Frith U. Does the autistic child have a "theory of mind"? *Cognition* 1985; 21:37-46.
- 19) Adolphs R. Neural systems for recognizing emotion. *Curr Opin Neurobiol* 2002; 12(2):169-77.
- 20) McDowell CL, Harrison DW, Demaree HA. Is right hemisphere decline in the perception of emotion a function of aging? *Int J Neurosci* 1994; 79:1-11.
- 21) Phillips LH, MacLean RDJ, Allen R. Age and the understanding of emotions-Neuropsychological and sociocognitive perspectives. *J Gerontol B Psychol Sci* 2002; 57:526-30.
- 22) Sullivan S, Ruffman T. Social understanding-How does it fare with advancing years? *Brit J Psychol* 2004; 95:1-18.
- 23) 鈴木敦命, 星野崇宏之, 河村 満. 高齢者における表情認識. *高次脳機能研究* 2004; 25(3):233-41.
- 24) 宇良千秋. 高齢者の笑いの表情に対する年齢と認知能力の影響. *発達心理学研究* 1997; 8(1):34-41.
- 25) 矢富直美, 宇良千秋, 吉田圭子, 中谷陽明, 和気純子, 野村豊子. 痴呆性老人における笑いの表出. *老年精神医学雑誌* 1996; 7(7):783-91.
- 26) Simokawa A, Yatomi N, Anamizu S, Torii S, Isono H, Sugai Y, Kohno M. Influence of deteriorating ability of emotional comprehension on interpersonal behavior in Alzheimer-type dementia. *Brain and Cognition* 2001; 47:423-33.
- 27) 小海宏之, 岸川雄介, 園田 薫. 軽度アルツハイマー型認知症者の表情認知に関する研究. 第21回日本老年精神医学会抄録集 2006:175.