

美術文化活動と高齢者の脳機能について

—静岡県 I 市における調査—

内田 誠也¹ 津田 康民¹ 木村 友昭¹ 山岡 淳¹

抄 録

本研究の目的は、脳機能の活性化と関連するライフスタイルを調査することである。特に、美術や文化活動、食事に関するライフスタイルは、脳機能の活性化に関連すると仮説を立てて、脳年齢推定・痴呆判別ソフト（ATMT: Advance Trial Making Test）による脳機能の評価および美術や文化活動、食事のライフスタイルアンケート、QOL、運動機能との相関を調べた。対象は、236名（縦断面解析）および48名（横断面解析）の静岡県 I 市の高齢者であった。その結果、脳年齢と美術や文化活動、野菜中心の食生活と有意な相関を示した。つまり、脳機能が高い人は、美術や文化活動によく参加し、新鮮な野菜を中心とした食生活であることが分かった。ATMTは軽度認知症の評価にも使われていることから、美術文化活動、野菜食のライフスタイルと認知症予防には関係があることが示唆された。

キーワード

脳年齢推定・痴呆判別ソフト（ATMT）、美術文化、野菜、SF-8、運動機能

1. 緒 言

2003年に厚生労働省老健局が報告した「高齢者介護研究会報告書『2015年の高齢者介護』」によれば、2002年に約150万人であった認知症の高齢者が、2015年までに250万人、2025年には350万人になると推計されている^{1,2)}。このように、日本ではここ数十年の間に急速に、認知症をもつ高齢者が増え、認知症に対するケアが必要になってきている。

軽度認知症の客観的な検査方法として、trail-making-test（TMT）をコンピュータ技術で応用した方法が開発されている。TMTとは、A4判の紙にランダムに配置された1から25までの数字を、なるべく速く線で結

んでいく課題である。25個の数字を線引きする時間を測ることで、神経内科領域の疾患の精神機能評価に用いられている。そこで、従来のTMTの問題が、タブレットコンピュータを用いることで改善され、情報量および機能性が高い検査方法（脳年齢推定・痴呆判別ソフトATMT: Advance Trial Making Test）が開発され、軽度認知症の評価に有効であると報告されている³⁾。しかし、ATMTの結果と高齢者のライフスタイルとの相関については、研究されていない。

一方、認知症のケアには薬物的療法と非薬物的療法があるが、非薬物療法として芸術療法の応用が、近年注目されてきている。芸術療法は、創造性に関する脳機能に働きかけることで、記憶や言語、行動等の障害を受けた機能を代償するような効果を得ようとする特徴を持っていると言われている⁴⁾。認知症患者に音楽療法⁵⁾や園芸療法⁶⁾等が有効であるとの報告や、また簡単な読み書きや計算を行うことで、軽度認知症の進行が抑制されたとの報告^{7,8)}もある。これらの報告によれば、脳機能の活性化と認知症の治療や予防には何

¹ 財団法人エム・オー・エー健康科学センター

〒413-0038 静岡県熱海市西熱海町1-1-60

連絡先:

内田誠也. TEL: 0557-86-0663, FAX: 0557-86-0665,

E-mail: seiya-u@mhs.or.jp

受付日: 2008年10月16日, 受理日: 2009年8月29日.

らかの関係があることが推測される。

本研究の目的は、脳機能の活性化と関連するライフスタイルを調査することである。特に、美術や文化活動、食事に関するライフスタイルは、脳機能の活性化に関連すると仮説を立てて、ATMTによる脳機能の評価および美術や文化活動、食事のライフスタイルアンケート、QOL、運動機能との相関を調べた。

2. 対象および方法

静岡県 I 市高齢者支援室が主催する運動教室内の参加者で、研究に文章で同意した人を計測した。1 回目の調査は2007年4月から6月に計測し、2 回目は2007年12月、2008年1月に計測した。1 回目の対象は328名（男性62名、女性266名）であり、2 回目は224名（男性42名、女性182名）であった。その対象の内、1 回目および2 回目共に計測した対象は99名であり、どちらか一回でも計測した対象は236名であった。

横断面解析については、236名のデータを用いて解析した。ただし、2 回とも参加した被験者のデータは1 回目のデータを用いた。一方、縦断面解析については、2 回とも参加し、かつ脳年齢のデータが有効であった48名のデータを用いた。

表1は横断面解析および縦断面解析に用いた対象者の数および性別、平均年齢、最低最高年齢を示す。横断面解析の対象者は236名（男性52名、女性184名）であり、平均年齢は77.2歳、最高年齢は90歳、最低年齢は62歳であった。縦断面解析の対象者は、48名（男性23名、女性25名）であり、平均年齢は76.6歳、最高年齢89歳、最低年齢76歳であった。

表1 対象者の数および性別、平均年齢、最低最高年齢

	横断面解析	縦断面解析
対象	236	48
男性	52	23
女性	184	25
平均年齢（歳）	77.2	76.6
SD	5.4	5.0
最高年齢（歳）	90	89
最低年齢（歳）	62	76

2-1 調査および測定項目

2-1-1 ライフスタイルアンケート

年齢、性別、日常のライフスタイルに関して質問紙を用いて、面接方式で計測した。ライフスタイル質問紙は20項目で構成され、詳細は表2に示す。表2には、項目名および質問紙の質問内容と回答内容を示す。解析では回答内容の得点が用いられた。

2-1-2 健康関連QOL

健康関連QOLは、SF-8で計測された。SF-8は健康に関連するQOL尺度であり、Waveらによって開発され、福原らによって日本語に翻訳された⁹⁾。8つの質問からなり、結果は身体総合得点（PCS）と精神総合得点（MCS）で、50点を平均とする標準偏差で評価される。

2-1-3 脳年齢

脳年齢計測には、ATMT（株式会社エルクコーポレーション）が用いられた。ディスプレイにランダムに表示された数字を、1から25までなるべく早く触れていくテストであり、その反応時間から脳年齢を推測する。つまり、実年齢より脳年齢が若い場合、脳の機能が俊敏であることを表す³⁾。近年、このような簡単なタスクを被験者に行い、反応時間や正答率などで評価する脳年齢計測が、軽度認知症や脳のストレス度の評価法として応用されている^{3,10)}。

また、脳年齢Hを脳年齢－実年齢で定義した。脳年齢Hがプラスであった場合は、実年齢に対して脳年齢が高いことを示し、マイナスであった場合は実年齢に対して脳年齢が若いことを示す。

2-1-4 運動機能

運動機能について、ファンクショナルリーチ、長座位居体前屈、10m速歩、開眼片足立、左右握力が計測された。ファンクショナルリーチは、両足を肩幅くらいに開いて直立し、手を軽く握った状態で、肩の高さで水平にし、肩と同じ高さを維持しながら、できるだけ前方に手を伸ばし、その距離を計測した。長座位体前屈とは、床の上に長座位で座り、両手を前方に伸ばして、前屈した距離を計測した。10m速歩は、平坦な床

表 2 質問紙の内容

項目名	質問内容
生命	生命力（新鮮なもの、旬のもの、地元のもの、自然農法のものなど）にあふれる食材を選んでいますか？ （1：意識して選ぶ、2：たまに意識する、3：意識していない）
薄味	うすあじに心がけて食べていますか？（1：心がけている、2：時々心がける、3：心がけていない）
野菜	肉類よりも野菜を多く食べていますか？（1：野菜を多く食べる、2：半々、3：肉を多く食べている）
正食	毎日、規則正しく食べていますか？（1：はい、2：時々不規則になる、3：いいえ）
運動	よく運動や散歩などをしますか？（1：毎日、2：だいたい毎日、3：時々、4：たまに、5：全然ない）
睡眠	良く眠れますか？（1：良く眠れる、2：時々眠れない、3：たびたび眠れない、4：あまり眠れない）
肩コリ	普段の生活や仕事で、肩が凝りやすいですか？ （1：非常に凝りやすい、2：凝りやすい、3：少し凝る、4：あまり凝らない、5：まったく凝らない）
疾病	病気の有無（1：有、2：無）
健康	現代の健康状態はいかがですか？ （1：とても良い、2：良い、3：どちらともいえない、4：悪い、5：かなり悪い）
満足	現代の日常生活に満足されていますか？ （1：大変満足、2：満足、3：どちらともいえない、4：不満、5：かなり不満）
ストレス	最近1ヶ月、どれぐらいストレスを感じましたか？ （1：まったくない、2：ほとんどない、3：多少ある、4：かなりある、5：とてもある）
感謝	食べ物と作る人に感謝していますか？（1：いつも意識している、2：たまに意識する、3：意識していない）
食楽	食を楽しんでいますか？（1：いつも楽しんでいる、2：時々楽しむ、3：あまり楽しんでいない）
自然	四季の自然美（景色を見る、花をいける、お茶を点ていただくなど）を楽しんでいますか？ （1：毎日、2：だいたい毎日、3：時々、4：たまに、5：全然ない）
美術	美術（絵画、書、陶芸など）を楽しんでいますか？ （1：毎日、2：だいたい毎日、3：時々、4：たまに、5：全然ない）
文芸	和歌、俳句、読書を楽しんでいますか？（1：毎日、2：だいたい毎日、3：時々、4：たまに、5：全然ない）
芸能	芸能（映画、演劇、舞踊、音楽など）を楽しんでいますか？ （1：毎日、2：だいたい毎日、3：時々、4：たまに、5：全然ない）
香り	アロマや香道など香りを楽しんでいますか？ （1：毎日、2：だいたい毎日、3：時々、4：たまに、5：全然ない）
タバコ	タバコを吸いますか（1：はい、2：いいえ、3：以前）
飲酒	アルコール類はどのくらい飲みますか？（1：ほぼ毎日、2：週3-4回、3：週1-2回、4：ほとんど飲まない）

面上を最大速度歩行で10mの直線歩行を行い、その間の時間を計測した。被験者が歩行する際、介助者が併走し、転倒防止の対策を行った。左右開眼片足立ちは、開眼で片足で立ち、足を上げている足が地面に付くか、あるいは軸となっている足が移動するまでの時間を計測した。被験者は左右の足で一回ずつ計測し、最大値を記録した。握力は、メスドレー式握力計を用い、左右計測した。すべての運動機能の計測中における事故および傷害の発生はなかった。

2-2 解析

すべての統計解析について、SPSSソフトウェア（Ver 11.0.1J）が用いられた。

横断面解析では、ライフスタイルアンケートと各種計測データ間のSpearman相関係数が求められ、2つの変数間に $p < 0.05$ の相関が見られた場合、有意な相関であると判定した。男女間における判定は、Mann-Whitney検定を用い、 $p < 0.05$ の相関が見られた場合、有意な相関であると判定した。

ライフスタイルアンケートは主成分分析（バリマックス回転）を行い、ライフスタイルアンケートの相関パターンを説明する因子を識別した。固有値が1以上までの因子を採用し、各々の成分の因子負荷量、寄与率および累積寄与率を算出した。

次に、導かれた因子の主成分得点と脳年齢およびQOL、運動機能との相関を調べ、有意な相関関係を示す因子を解析した。特に、脳年齢と有意な相関を示した因子を絞り込み、脳年齢関連因子得点を下記の式で定義した。

脳年齢関連因子得点 =

$$\sum_{i=1}^n ([\text{アンケート項目}]_{\max} - [\text{アンケート項目}]_i)$$

ただし、 $[\text{アンケート項目}]_i$ は、表2における脳年齢と関連があるアンケート項目の回答番号を示し、 $[\text{アンケート項目}]_{\max}$ は、そのアンケート項目の回答の最大番号を示す。nはアンケート項目の数を示す。

横断面解析について、計測に2回参加し、かつ脳年齢を計測した48名のデータセットを用いて、脳年齢の変化と脳年齢関連因子得点の変化について解析した。

1回目の脳年齢が半年後の2回目の脳年齢より10歳以下に若返った群（若返り群）と、10歳以上上昇した群（老化群）、変化量が10歳未満の群（維持群）に分けた。まず、3群間における脳年齢関連因子得点のKruskal-Wallis検定を行い、 $p < 0.05$ であった場合、有意であるとした。次に、3群間の検定で有意であった場合、各々の2群間に関して、Mann-Whitney検定を行い、 $p < 0.05$ の場合を有意であると判定した。

3. 結果

3-1 横断面解析の結果

3-1-1 ライフスタイルとQOLおよび脳年齢、運動機能の相関

表3は、20項目の質問とQOL、脳年齢、運動機能の相関を示す。20項目の質問と年齢との間に相関は見られなかった。

PCSは、「薄味」($r = -0.194$) および「運動」($r = -0.324$)、「睡眠」($r = -0.135$)、「肩コリ」

($r = 0.278$)、「疾病」($r = 0.232$)、「健康」($r = -0.496$)、「満足」($r = -0.185$)、「ストレス」($r = -0.148$)、「文芸」($r = -0.147$)、「香り」($r = -0.179$)と有意な相関であった。

MCSは、「運動」($r = -0.132$) および「健康」($r = -0.324$)、「満足」($r = -0.324$)、「ストレス」($r = -0.432$)、「感謝」($r = -0.168$)、「自然」($r = -0.254$)、「飲酒」($r = -0.172$)の項目と有意な相関であった。

脳年齢は、「生命」($r = 0.276$) および「美術」($r = 0.293$)、「芸能」($r = 0.197$)と有意な相関であった。脳年齢Hについても、脳年齢と同様に「生命」($r = 0.271$) および「美術」($r = 0.310$)、「芸能」($r = 0.266$)と有意な相関であった。

運動機能について、ファンクショナルリーチは有意な相関が見られなかった。長座位前屈は、「薄味」($r = -0.218$) および「野菜」($r = -0.184$)、「満足」($r = -0.145$)、「食楽」($r = -0.182$)の項目と有意な相関であった。10m速歩は「美術」($r = 0.165$) および「タバコ」($r = -0.169$)、「飲酒」($r = 0.185$)の項目と有意な相関であった。片足立ちは、「運動」($r = -0.161$) および「疾病」($r = 0.168$)の項目と有意な相関であった。握力は「疾病」(右: $r = 0.183$ 、左: $r = 0.176$) および「感謝」(右: $r = 0.175$ 、左: $r = 0.240$)、「タバコ」(右: $r = 0.401$ 、左: $r = 0.339$)、「飲酒」(右: $r = -0.281$ 、左: $r = -0.395$)の項目と有意な相関であった。

表4に20項目の質問に対する男女間の回答の違いを示す。回答の1から5までの数字は、表2における選択肢の数字に従う。表内の値は、回答した人数と比率を示す。男女間の検定はMann-Whitney検定を用いた。

「生命」に関する質問では、女性の方が意識して選ぶと答える比率が高かった（女vs男: 66.7% vs 40.4%）。「薄味」に関する質問では女性の方が薄味に心がけていると答える比率が高かった（女vs男: 71.7% vs 50.0%）。「肩コリ」に関しては、女性の方が凝りやすいおよび非常に凝りやすいと答える比率が高かった（女vs男: 27.7% vs 13.7%）。「ストレス」に関しては、女性の方が、ストレスが多少およびかなりある、とても

表3 アンケート項目とQOLおよび脳年齢、運動機能との相関

n	年齢 235	PCS 235	MCS 235	脳年 164	脳年H 164	リーチ 201	前屈 201	速歩 201	片立 201	握力右 201	握力左 201
生命	0.091	-0.107	-0.013	0.276 **	0.271 **	-0.111	0.009	0.061	-0.119	0.019	0.063
薄味	0.055	-0.194 *	-0.087	0.057	0.040	-0.068	-0.218 *	-0.022	-0.097	0.048	0.093
野菜	-0.017	-0.077	0.038	0.067	0.060	-0.076	-0.184 *	0.029	-0.004	-0.021	-0.037
正食	-0.096	-0.083	-0.051	-0.001	0.098	-0.011	-0.029	-0.110	0.020	0.033	0.008
運動	-0.009	-0.324 ***	-0.132 *	0.042	0.012	-0.070	-0.072	-0.055	-0.161 *	0.064	0.069
睡眠	-0.051	-0.135 *	-0.088	-0.108	-0.072	-0.020	0.047	-0.007	0.025	-0.064	-0.014
肩コリ	0.100	0.278 ***	0.112	-0.024	-0.063	-0.002	-0.055	-0.058	-0.078	0.066	0.101
疾病	0.010	0.232 **	0.036	-0.076	-0.055	0.012	-0.009	-0.087	0.168 *	0.183 *	0.176 *
健康	-0.020	-0.496 ***	-0.324 ***	0.011	-0.012	-0.054	-0.052	0.111	-0.126	-0.111	-0.070
満足	-0.048	-0.185 *	-0.342 ***	0.117	0.125	-0.027	-0.145 *	0.087	-0.045	-0.084	-0.061
ストレス	-0.116	-0.148 *	-0.432 ***	-0.123	-0.100	-0.051	-0.025	0.088	-0.021	-0.076	-0.093
感謝	-0.109	-0.104	-0.168 *	-0.087	-0.011	0.066	-0.095	-0.105	-0.041	0.175 *	0.240 **
食楽	-0.042	-0.025	-0.146 *	-0.073	0.006	0.053	-0.182 *	-0.067	0.048	0.086	0.086
自然	0.057	-0.051	-0.254 ***	0.054	0.028	0.061	-0.092	-0.074	-0.072	0.002	-0.021
美術	0.000	-0.094	-0.114	0.293 **	0.310 ***	0.018	-0.070	0.165 *	-0.080	-0.095	-0.113
文芸	-0.026	-0.147 *	-0.116	0.088	0.095	-0.032	-0.030	0.031	-0.084	-0.068	-0.101
芸能	-0.057	-0.124	-0.077	0.197 *	0.226 *	-0.010	-0.082	-0.032	0.039	0.043	0.090
香り	-0.033	-0.179 *	-0.069	0.038	0.014	-0.036	-0.090	-0.018	-0.015	0.082	0.131
タバコ	0.045	0.012	-0.053	-0.117	-0.059	-0.092	-0.042	-0.169 *	-0.001	0.401 ***	0.339 ***
飲酒	-0.043	-0.039	-0.172 *	0.027	-0.005	-0.026	0.064	0.185 *	0.057	-0.281 ***	-0.395 ***

表の数字はSpearman相関係数を示す。*: $p < 0.05$ 、**: $p < 0.001$ 、***: $p < 0.0001$

表 4 20項目の質問に関する男女差

		回答 (表 2 の選択肢の数字に従う)					合計	検定
		1	2	3	4	5		
生命	女	122(66.7%)	46(25.1%)	15(8.2%)			183(100%)	**
	男	21(40.4%)	19(36.5%)	12(23.1%)			52(100%)	
薄味	女	132(71.7%)	43(23.4%)	9(4.9%)			184(100%)	**
	男	26(50.0%)	15(28.8%)	11(21.2%)			52(100%)	
野菜	女	135(73.4%)	45(24.5%)	4(2.2%)			184(100%)	
	男	38(73.1%)	14(26.9%)				52(100%)	
正食	女	157(85.3%)	24(13.0%)	3(1.6%)			184(100%)	
	男	41(78.8%)	11(21.2%)				52(100%)	
運動	女	48(26.1%)	63(34.2%)	48(26.1%)	17(9.2%)	8(4.3%)	184(100%)	
	男	12(23.1%)	14(26.9%)	18(34.6%)	6(11.5%)	2(3.8%)	52(100%)	
睡眠	女	95(51.6%)	70(38.0%)	8(4.3%)	11(6.0%)		184(100%)	
	男	30(57.7%)	19(36.5%)	1(1.9%)	2(3.8%)		52(100%)	
肩コリ	女	16(8.7%)	35(19.0%)	60(32.6%)	46(25.0%)	27(14.7%)	184(100%)	*
	男	3(5.9%)	4(7.8%)	17(33.3%)	13(25.5%)	14(27.5%)	51(100%)	
疾病	女	172(93.5%)	12(6.5%)				184(100%)	
	男	45(86.5%)	7(13.5%)				52(100%)	
健康	女	6(3.3%)	116(63.0%)	51(27.7%)	11(6.0%)	0(0.0%)	184(100%)	
	男	3(5.8%)	25(48.1%)	20(38.5%)	3(5.8%)	1(1.9%)	52(100%)	
満足	女	17(9.2%)	138(75.0%)	26(14.1%)	3(1.6%)		184(100%)	
	男	4(7.7%)	38(73.1%)	8(15.4%)	2(3.8%)		52(100%)	
ストレス	女	9(4.9%)	68(37.0%)	99(53.8%)	8(4.3%)	0(0.0%)	184(100%)	*
	男	7(13.5%)	24(46.2%)	16(30.8%)	4(7.7%)	1(1.9%)	52(100%)	
感謝	女	154(83.7%)	26(14.1%)	4(2.2%)			184(100%)	**
	男	32(61.5%)	15(28.8%)	5(9.6%)			52(100%)	
食楽	女	157(85.3%)	25(13.6%)	2(1.1%)			184(100%)	*
	男	37(71.2%)	12(23.1%)	3(5.8%)			52(100%)	
自然	女	40(21.7%)	43(23.4%)	64(34.8%)	30(16.3%)	7(3.8%)	184(100%)	
	男	10(19.2%)	14(26.9%)	10(19.2%)	9(17.3%)	9(17.3%)	52(100%)	
美術	女	7(3.8%)	8(4.3%)	62(33.7%)	48(26.1%)	59(32.1%)	184(100%)	
	男	3(5.8%)	8(15.4%)	12(23.1%)	10(19.2%)	19(36.5%)	52(100%)	
文芸	女	16(8.7%)	18(9.8%)	59(32.1%)	47(25.5%)	44(23.9%)	184(100%)	
	男	10(19.2%)	6(11.5%)	13(25.0%)	9(17.3%)	14(26.9%)	52(100%)	
芸能	女	14(7.6%)	30(16.3%)	79(42.9%)	42(22.8%)	19(10.3%)	184(100%)	
	男	6(11.5%)	6(11.5%)	18(34.6%)	13(25.0%)	9(17.3%)	52(100%)	
香り	女	9(4.9%)	11(6.0%)	36(19.6%)	40(21.7%)	88(47.8%)	184(100%)	*
	男	3(5.8%)	1(1.9%)	5(9.6%)	6(11.5%)	37(71.2%)	52(100%)	
タバコ	女	3(1.6%)	180(97.8%)	1(0.5%)			184(100%)	***
	男	3(5.8%)	26(50.0%)	23(44.2%)			52(100%)	
飲酒	女	1(0.5%)	2(1.1%)	12(6.5%)	169(91.8%)		184(100%)	***
	男	18(34.6%)	3(5.8%)	9(17.3%)	22(42.3%)		52(100%)	

回答の欄の数字は、表 2 の選択肢の数字に従う。カッコ内の数字は割合を示す。

有意差の検定は、Mann-Whitney 検定を用いた。*: $p < 0.05$ 、**: $p < 0.001$ 、***: $p < 0.0001$

あると答える比率が高かった（女vs男：58.1% vs 40.4%）。「感謝」に関しては、女性の方が作る人についても感謝の意識を持っていると答える比率が高かった（女vs男：83.7% vs 61.5%）。「食楽」に関しては、女性の方が食をいつも楽しんでいると答える比率が高かった（女vs男：85.3% vs 71.2%）。「香り」に関しては、女性の方が、香りを毎日あるいはだいたい毎日、時々、たまに楽しんでいると答える比率が高かった（女vs男：52.2% vs 28.8%）。「タバコ」に関しては、男性の方が喫煙および過去に喫煙していると答える比率が高かった（女vs男：2.2% vs 55.8%）。「飲酒」に関しては、男性の方が週1-2回以上の飲酒と答える比率が高かった（女vs男：8.2% vs 57.7%）。

3-1-2 ライフスタイル調査表の主成分分析

ライフスタイル調査結果を主成分分析し、固有値が1までの因子は7因子であった。表5は、第1主成分

の成分行列から第7主成分の因子負荷量および固有値、寄与率、累積寄与率を示す。表5では、各々の因子負荷量で、比較的高い値を示したところを四角で囲み、そのパターンから、次のように因子を意味づけた。第1主成分は、「文芸」および「芸能」、「美術」、「香り」、「自然」の項目からなり、芸術趣味因子と名づけた。第2主成分は、「満足」および「健康」、「ストレス」の項目からなり、生活の質因子と名づけた。第3主成分は、「食楽」および「感謝」、「運動」の項目からなり、食事運動因子と名づけた。第4主成分は「睡眠」および「運動」、「肩コリ」の因子からなり、睡眠因子と名づけた。第5主成分は「タバコ」および「飲酒」、「薄味」の因子からなることから、嗜好因子と名づけた。第6主成分は「生命」および「野菜」の因子からなることから、食材因子と名づけた。第7主成分は「正食」および「疾病」からなることから、食事リズム因子と名づけた。

表5 成分行列および固有値、寄与率、累積寄与率

因子	第1主成分 芸術趣味	第2主成分 生活の質	第3主成分 食事運動	第4主成分 睡眠	第5主成分 嗜好	第6主成分 食材	第7主成分 食事リズム
文芸	0.73	0.09	-0.03	0.10	-0.10	0.04	-0.02
芸能	0.70	0.19	0.13	0.03	0.14	-0.11	0.10
美術	0.67	0.25	-0.07	-0.17	-0.08	0.20	0.02
香り	0.57	0.02	0.21	0.19	0.24	-0.13	0.04
自然	0.52	-0.18	0.17	0.27	-0.28	0.29	0.06
満足	0.24	0.79	0.16	-0.03	0.07	0.05	0.07
健康	0.14	0.71	0.11	0.23	0.02	0.15	-0.02
ストレス	0.04	0.51	0.14	0.39	-0.05	-0.13	0.07
食楽	0.00	0.16	0.74	0.01	-0.12	0.11	0.27
感謝	0.10	0.06	0.72	-0.04	0.17	0.14	-0.17
運動	0.20	0.15	0.46	0.47	0.02	0.02	-0.07
睡眠	0.03	0.12	0.04	0.69	0.16	-0.06	0.08
肩コリ	-0.09	-0.16	0.22	-0.58	0.14	-0.31	0.15
タバコ	-0.04	0.08	-0.03	0.09	0.78	-0.04	0.03
薄味	0.11	0.28	0.33	0.08	0.39	0.00	-0.01
飲酒	-0.02	0.27	-0.09	0.10	-0.39	-0.39	-0.03
生命	0.30	0.03	0.17	-0.12	0.10	0.66	-0.08
野菜	-0.20	0.13	0.09	0.17	0.02	0.60	0.16
正食	0.09	0.20	-0.09	0.07	0.05	0.14	0.82
疾病	0.06	-0.41	0.23	-0.15	0.01	-0.14	0.56
固有値	3.6	1.7	1.7	1.2	1.2	1.1	1.0
寄与率	17.8	8.7	8.3	6.0	6.0	5.4	5.1
累積寄与率	17.8	26.5	34.8	40.8	46.8	52.2	57.3

表6は、7つの主成分から算出された主成分得点と、QOLおよび脳年齢、運動機能との相関を示す。芸術趣味因子は、MCS ($r = -0.135$) および脳年齢 ($r = 0.218$)、脳年齢H ($r = 0.213$) と有意な相関であった。生活の質因子はPCS ($r = -0.321$) およびMCS ($r = -0.337$) および10m速歩 ($r = 0.172$)、左右握力 (右: $r = -0.205$ 、左: $r = -0.206$) と有意な相関であった。食事運動因子はMCS ($r = -0.138$) および長座位体前屈 ($r = -0.198$)、握力左 ($r = -0.191$) と有意な相関であった。睡眠因子はPCS ($r = -0.266$) およびMCS ($r = -0.163$) と有意な相関であった。嗜好因子はMCS ($r = -0.168$) および握力左右 (右: $r = -0.253$ 、左: $r = -0.321$) と有意な相関であった。食材因子は脳年齢 ($r = 0.234$)、脳年齢H ($r = -0.240$) と有意な相関であった。食事リズム因子はPCS ($r = 0.233$) および片足立ち ($r = 0.173$) と有意な相関であった。

そこで、脳年齢および脳年齢Hと有意な相関を示した芸術趣味因子と食材因子から、脳年齢関連因子得点は下の式となった。

脳年齢関連因子得点 =

$$31 - (「生命」 + 「野菜」 + 「自然」 + 「美術」 + 「文芸」 + 「芸能」 + 「香り」)$$

ただし、「生命」、「野菜」、「自然」、「美術」、「文芸」、「芸能」、「香り」の得点は、表2における回答番号であり、最低点が0点であり、最高点が24点となった。

3-2 縦断面解析の結果

3つの群の人数は、若返り群が9名、老化群が10名、維持群が29名であった。その3群の1回目および2回目の脳年齢関連因子得点の変化を図1に示す。

1回目の計測では、若返り群の脳年齢関連因子得点は11.4であり、老化群が7.4、維持群が10.2であった。3群間で、Kruskal-Wallis検定で解析したところ、3群間に有意差は見られなかった。半年後の2回目計測では、若返り群の得点は14.1点と上昇した。老化群は9.2と若干上昇し、維持群は9.9点とほぼ変化しなかった。Kruskal-Wallis 検定で解析したところ、3群間に有意差が見られた ($p = 0.016$)。そこで、各々群間でMann-Whitney 検定を行ったところ、若返り群と老化群間で有意差 ($p = 0.017$) が見られた。

3つの群間に年齢および性別の有意な偏り、あるいはQOLおよび運動機能の有意な違いは見られなかった。

表6 7つの因子の主成分得点とQOLおよび脳年齢、運動機能との相関係数

相関係数	PCS	MCS	脳年	脳年H	リーチ	前屈	速歩	片立	握力右	握力左
芸術趣味因子	-0.125	-0.135 *	0.218 *	0.213 *	-0.002	-0.050	0.025	-0.070	-0.018	-0.011
生活の質因子	-0.321 ***	-0.337 ***	0.071	0.086	-0.049	-0.028	0.172 *	-0.088	-0.205 *	-0.206 *
食事運動因子	-0.059	-0.138 *	-0.091	-0.118	0.053	-0.198 *	-0.106	-0.062	0.126	0.191 *
睡眠因子	-0.266 ***	-0.163 *	-0.135	-0.121	-0.042	0.026	-0.031	0.014	-0.032	-0.045
嗜好因子	-0.037	0.168 *	-0.033	-0.012	-0.067	-0.005	-0.132	-0.025	0.253 **	0.321 ***
食材因子	-0.093	0.072	0.234 *	0.240 *	-0.028	-0.047	0.017	-0.074	-0.020	-0.026
食事リズム因子	0.233 **	-0.032	-0.057	-0.005	-0.019	-0.097	-0.062	0.173 *	0.042	-0.008

表の数字は Spearman 相関係数を示す。*: $p < 0.05$ 、**: $p < 0.001$ 、***: $p < 0.0001$

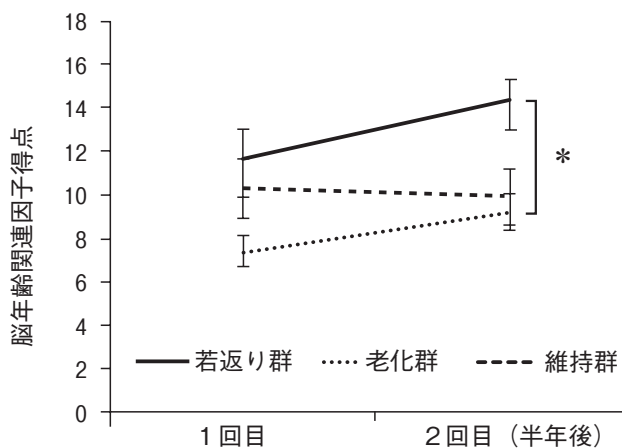


図1 3群間の1回目および2回目の脳年齢関連因子得点の変化

太線は若返り群 (n=9)、点線は老化群 (n=10)、破線は維持群 (n=29) の変化を示す。*はMann-Whitney検定で $p < 0.05$ であることを示す。

4. 考 察

本研究では、高齢者を対象に、ATMTによる脳年齢およびライフスタイルアンケート、QOL、運動機能との相関を調べた。まず、横断面解析を行い、脳年齢と有意な相関を示したライフスタイルは、「生命」および「美術」、「芸能」であった。次に、ライフスタイルアンケートの主成分分析を行い、7つの因子が求められた。それらの因子に関する主成分得点と脳年齢の相関を調べたところ、脳年齢は芸術趣味因子や食材因子と有意な相関を示した。そこで、芸術趣味因子および食材因子に関連が深かったライフスタイルアンケート項目を得点化し、脳年齢関連因子得点を決定した。

縦断面解析では、脳年齢の半年間の変化によって、若返り群および老化群、維持群に分類し、群間の脳年齢関連因子得点の変化を調べた。その結果、若返り群の脳年齢関連因子得点が有意に増加した。

ATMTの基本であるTMTの課題遂行時間は、知能指数¹¹⁾や教育年数¹²⁾の影響をうける問題点が報告されている。脳年齢と脳年齢関連因子の有意な相関は、それらが影響している可能性がある。しかし、TMT課題をタブレットPCに導入したATMTは、提示課題が改善され、課題遂行時の反応時間を詳細に記録およ

び解析することができるようになった。その結果、ATMTは教育年数による影響を受けず、また繰り返しの学習効果の影響が見られないことが報告されている³⁾。したがって、脳年齢と脳年齢関連因子との相関は教育年数や学習効果によるものではなく、脳年齢に影響するライフスタイルがあることを示唆する。

今回の研究によって、脳年齢と相関が高いアンケートの因子は、芸術趣味因子と食材因子であった。食材因子と脳機能との関連性について議論してみる。脳機能と食餌性脂質に関する動物実験において、食餌性高コレステロール血症によるアルツハイマーの発症に関連する脳内のアミロイド β タンパクの増加¹³⁾や、不飽和脂肪酸の食餌による記憶・学習効果¹⁴⁾が報告されている。また、人間においても不飽和脂肪酸と認知障害の関連が報告¹⁵⁾されており、脳機能は食餌性脂質によって影響をうけることが明らかにされている。また、献立を考えたり、野菜を切る、炒める、盛りつける等の調理習慣の導入によって、前頭部が活性化すること¹⁶⁾が、近赤外分光法 (near infrared spectroscopy: NIRS)¹⁷⁾や前頭部機能検査¹⁸⁾で確認されている。食材因子の「生命」および「野菜」の質問は、食餌性脂質の摂取や調理習慣にも関連すると考えられるので、脳年齢と食材因子の間に相関があると考えられる。

芸術趣味因子と脳機能の関連について、モーツァルトの曲を使った音楽療法では、前頭部の血流量が増加することが明らかにされている¹⁹⁾。川島らは、複雑な計算課題や困難な課題を行っている時の脳血流はあまり活性化せず、簡単な読み書き計算課題の方が前頭部の脳血流を増加し²⁰⁾、その課題を軽度認知症の高齢者に実施したところ、認知症の進行が抑制されたと報告している⁸⁾。芸術趣味因子を構成するアンケート項目には芸能や文芸の実施頻度が含まれており、芸術や趣味に関連するライフスタイルが脳機能を活性化し、脳年齢に影響を及ぼしていることが示唆される。

また、「自然」、「美術」、「文芸」、「芸能」、「香り」の質問は、「～を楽しんでいますか」という聞き方で行った。ただ単に頻度の問題ではなく、好んで質問の内容を行っているかということを確認するためであった。軽度精神遅滞児に対する読み書きの課題で、被験者が好きな課題である場合、脳血流は上昇するが、嫌いな

課題である場合、脳血流が変化しないことが報告されている²¹⁾。今回の質問内容では、十分に計測出来ているとは言えないが、ライフスタイルは単に頻度だけの問題ではなく、質的な要素も大きく係わると考えられる。

以上結果より、脳機能関連因子が高い人、例えば、美術や文化活動によく参加し、新鮮な野菜を中心とした食生活を送っている人は脳機能が高いことが考えられる。また、半年間のライフスタイルの改善によって、脳機能が改善する可能性があることを示唆する。ATMTは軽度認知症の評価にも使われている³⁾ことから、美術や文化活動、野菜食中心のライフスタイルと認知症予防には関係があることが示唆される。

今後の研究課題として、脳年齢関連因子得点に関連するライフスタイルの介入実験を行い、脳機能の活性を確認し、認知症の予防につながることを検討すべきであると考ええる。

謝 辞

本研究は静岡県 I 市健康福祉部との共同研究として実施しました。検査に協力していただいた、保健師はじめ、職員の方々および関連機関に感謝申し上げます。

[参考文献]

- 1) <http://www.mhlw.go.jp/topics/kaigo/kentou/15kourei/3.html>
- 2) 平成19年度厚生労働白書。
- 3) 梶本修身, 山下仰, 高橋清武ほか. Trail-Making-Test を改良した「ATMT脳年齢推測・痴呆判別ソフト」の臨床的有用性. 新薬と臨床. 49(4), 448-459. 2000
- 4) 朝田隆. 芸術療法. 認知ケア plus. 2006
- 5) Raglio A, Bellelli G, Traficante D et al. Efficacy of music therapy in the treatment of behavioral and psychiatric symptoms of dementia. Alzheimer Dis Assoc Disord. 22(2), 158-162. 2008
- 6) 吉長元孝, 塩谷哲夫, 近藤龍良. 園芸療法のすすめ. 創森社. 東京. 1998
- 7) Kawashima R. Bridges between brain-informatics and brain aging. Seikagaku. 78(3), 262-266. 2006
- 8) Kawashima R, Okita K, Yamazaki R et al. Reading aloud and arithmetic calculation improve frontal function of people with dementia. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 60, 380-384. 2005
- 9) Fukuhara S, Suzukamo Y. Manual of the SF-8 Japanese version. Institute for Health Outcome & Process Evaluation Research. Kyoto. 2004.
- 10) 梶本修身. 疲労の客観的評価 疲労の定量化法. 医学のあゆみ. 204(5), 377-380. 2003
- 11) Goul WR, Brown M. Effects of age and intelligence on trail making test performance and validity. Percept Mot Skills. 30, 319-326. 1970
- 12) Ernst J. Neuropsychological problem solving skills in the elderly. Psychol Aging. 2, 363-365. 1987
- 13) Sparks DL, Kuo YM, Roher A et al. Alterations of Alzheimer's disease in the cholesterol-fed rabbit, including vascular inflammation - Preliminary observations. Ann N Y Acad Sci. 903, 335-344. 2000
- 14) Greenwood CE, Winocur G. Cognitive impairment in rats fed high-fat diets: a specific effect of saturated fatty-acid intake. Behav Neurosci. 110(3), 451-459. 1996
- 15) Gillette Guyonnet S, Abellan Van Kan G, Andrieu S et al. IANA task force on nutrition and cognitive decline with aging. J Nutr Health Aging. 11(2), 132-152. 2007
- 16) 山下満智子, 川島隆太, 岩田一樹ほか. 調理による脳の活性化 (第一報) - 近赤外線計測装置による調理中の脳の活性化計測実験一. 日本食生活学会誌. 17(2), 125-129. 2007
- 17) 小泉英明, 牧敦, 山本剛. 近赤外分光法を用いた非侵襲高次脳機能イメージング. 臨床神経学. 41(12), 1201-1206. 2001
- 18) 山下満智子, 川島隆太, 三原幸枝ほか. 調理による脳の活性化 (第二報) - 調理習慣導入による前

- 頭前野機能向上の実証実験一. 日本食生活学会誌. 18(2), 134-139. 2007
- 19) Bodner M, Muftuler LT, Nalcioglu O et al. FMRI study relevant to the Mozart effect: brain areas involved in spatial-temporal reasoning. Neurol Res. 23(7), 683-690. 2001
- 20) 川島隆太. 高次機能のブレインイメージング. 医学書院. 東京. 2002
- 21) 片桐惇志, 石川真理子, 吉田甫. 音読・計算・書字の遂行が軽度精神遅滞児に及ぼす効果—脳活動を考慮した介入—. 立命館人間科学研究. 12, 1-10. 2006

Art Culture and Brain Function in Elderly

Seiya UCHIDA¹, Yasutami TSUDA¹, Tomoaki KIMURA¹ and Kiyoshi YAMAOKA¹

Abstract

We studied the relationship between the lifestyle and the brain function in elderly from the viewpoint of the prevention of the dementia. We hypothesized that the lifestyle of art culture would activate the brain function in elderly. The ATMT, which evaluated brain function, a lifestyle questionnaire for art culture and the meal, QOL and exercise function were measured for 236 (longitudinal section analysis) healthy elderly subjects and 48 healthy subjects (cross section analysis). As a result, brain function related art and cultural activities, the vegetables-centered eating habits significantly. Therefore, the elderly subjects of the high brain function are frequent in art and cultural activities and in the eating habits mainly on fresh vegetables. It was suggested that the lifestyle of art cultural activities and the vegetables food related to the dementia prevention in elderly, because ATMT could evaluate the mild dementia.

Keywords:

ATMT, brain function, art, culture, fresh vegetables, SF-8, exercise function

¹ MOA Health Science Foundation, 1-1-60 Nishi-atami, Atami, Shizuoka 413-0038, Japan.
Received 16 October 2008; accepted 29 August 2009.