

専攻分野の名称	栄 養 学
専 攻 の 区 分	栄 養 学

テーマ名：高齢認知症者の認知機能評価における栄養・作業・運動療法の影響

氏名： 若林 真希

— 目 次 —

I	はじめに	
1.	認知症	1
2.	発芽玄米	1
3.	脳トレーニング	1～2
4.	運動トレーニング	2
II	目的	2～3
III	方法	
1.	対象者	3
2.	研究期間	3
3.	研究実施体制	3
4.	複合療法	4～5
	1) 栄養療法 2) 作業療法 3) 運動療法	
5.	評価	5～6
	1) 認知機能評価	
6.	データ解析	6
IV	結果	
1.	認知機能への複合療法の影響	7
2.	栄養・作業・運動療法の実施状況	
	1) 栄養療法：発芽玄米摂取回数	8
	2) 作業療法：脳トレーニング実施枚数	8
	3) 運動療法：運動トレーニング実施回数	9
3.	認知機能への栄養療法の影響	9
4.	認知機能への作業療法の影響	10
5.	認知機能への運動療法の影響	10
V	考察	
1.	認知機能への複合療法の影響	11
2.	認知機能への栄養療法の影響	11
3.	認知機能への作業療法の影響	11～12
4.	認知機能への運動療法の影響	12
VI	まとめ	12～13
	謝辞	13
	参考文献	13～14

I はじめに

1. 認知症

認知症とは、脳の病変によって、記憶や遂行機能、視覚認知など複数の認知機能が後天的に低下し、社会・家庭生活に支障をきたすようになった状態である¹⁾。認知症を引き起こす原因は様々だが、ほとんどは脳の加齢に関連するもので、脳実質の変性によって起こる変性性認知症と、脳血管の障害によって起こる脳血管性認知症がある。症状は、大きく中核症状とBPSD(行動・心理症状)の2つに分けられる²⁾。記憶障害や日付などの見当識障害、思考・判断・遂行機能などの障害が中核症状と呼ばれ、認知症の核となる症状である。これに対して、周辺症状である幻覚・妄想、徘徊、暴言・暴力などの心理・行動症状はBPSDと呼ばれている³⁾。

わが国の認知症高齢者の数は、2012(平成24)年で462万人と推計されており、2025(平成37)年には約700万人、65歳以上の高齢者の約5人に1人に達することが見込まれている⁴⁾。世界各国でも高齢化が問題視されており、平均寿命が延びている現代では、ますます認知症患者が増える恐れがあるが、認知症を完全に治す治療法はまだ確立されていない。現在の認知症の治療は、できるだけ症状を軽くして、進行の速度を遅らせることが目的となっており⁵⁾、記憶トレーニングや計算などに取り組む学習療法、昔の体験や思い出を語り合う心理療法の一つである回想法、運動療法等がある³⁾。

2. 発芽玄米

発芽玄米は玄米に加水し、発芽を誘発させた米である。玄米は脚気予防に効くvitB₁が豊富であるが、噛まないで喉を通りにくく食べにくい。その点、発芽玄米は玄米をある程度発芽させ一度休眠状態にしてあるため玄米に比べて食べやすく、食物繊維や不飽和脂肪酸およびγ-オリザノール(粗製vitB₁)にも富んでいる。また、発芽玄米は、精白米に比べ数倍量多くGABAが含まれている⁶⁾。GABAは脳の血流を促進する作用があることから記憶力の向上が期待され、認知症の予防と症状の改善に効果があると報告されている⁷⁾。

3. 脳トレーニング

われわれの脳は成長期に神経回路が形成され、脳細胞数も増え、記憶量が飛躍的に上昇する。しかし、成人に達すると脳細胞の増殖は止まり、その後は減少していく⁸⁾。また、脳には可塑性があり、ある部位を使えばその機能が上昇し、使わなければ退化していく。

そのため記憶力の減退を防ぎ、脳機能の維持または向上を図るには既存の脳細胞を使い、シナプスを増加させて脳内の神経回路を増やしていくことが提唱されている⁹⁾。

計算問題、パズル、音読等を用いた脳トレーニングは、誰でも手軽に行える記憶力を高めるために有効な手段の1つであり、軽度認知障害者を対象とした介入研究において、6ヶ月間脳トレーニングを継続した群と、脳トレーニングをしていない対照群の認知機能検査(MMSE)を比較したところ、学習群は有意に改善したという報告がある¹⁰⁾。

4. 運動トレーニング

運動は運動性記憶によって様々な筋肉を動かす一連の動作であり、運動性記憶があるからこそ複雑な運動ができる¹¹⁾。運動は、前頭前野からの指令によって始まり、この指令が脳基底核へ行き、そこで選ばれた運動プログラムを実行する。プログラムには、動かす筋肉の種類や動かす順番などが記憶される。これが運動性記憶である。どんな運動も学習によって、脳に回路を造り、運動性記憶となって初めて可能になる¹¹⁾。運動の頻度と認知症との関係を調べた研究によると、週3回以上の運動を行っていた群では、週3回未満の群に比べて認知症のリスクが0.6倍程度であることが報告されている¹²⁾。認知症予防の運動は、週3回を目安とし、歩行よりも強い運動を実践することが有効であり、運動に加えて他者とのコミュニケーションを楽しむことで、さらなる認知症の予防効果が期待できる¹²⁾。

II 目的

認知症患者は年々増加しているが、有効な治療法は現段階では確立されておらず、症状進行を防ぎ、認知・身体機能を維持・改善させることが現在の主な治療となっている⁵⁾。

現在までに、和久らにより栄養療法として、発芽玄米と栄養成分がほぼ同等の脱ロウ玄米を継続的に摂取することが認知症患者の認知機能の低下予防に有効であることが報告されている¹³⁾。また、長友らにより軽度および中等度の高齢者認知症者において、作業療法として計算ドリルやプリントを実施したところ、3ヶ月後に認知機能が有意に改善したことが報告されている¹⁴⁾。さらに、島田らによると、軽度認知障害の高齢者において、運動療法として週2回のステップ運動ラダートレーニングを実施した群に認知機能の低下抑制や記憶力の向上効果が認められたことが報告されている¹⁵⁾。上記のように栄養療法、作業療法および運動療法のそれぞれにおいて高齢者の認知機能への影響を検討した研究はあるが、こ

れらを複合的に継続実施した際の認知機能への影響についての報告は数少ない。そこで、本研究では、高齢認知症者を対象に栄養療法、作業療法および運動療法を複合的に実施した際の認知機能への影響を検討し、高齢認知症者の認知機能の維持・改善に寄与することを目的とした。

Ⅲ 方法

1. 対象者

富山県内の介護福祉施設2カ所に入所している高齢認知症者43名(開始時年齢85.6±6.5歳)のうち、栄養療法、作業療法および運動療法に参加可能であり、1年間を通じて認知機能検査を行った14名(女性14名 84.8±5.6歳)を対象とした。研究開始時の認知症自立度はⅠ～Ⅲであり、全員介護が必要な状態であった。なお、本研究は、富山短期大学の倫理委員会で承認を得ており、実施する際は、対象者およびそのご家族に、研究の趣旨および方法に加えて健康状態の悪化や精神・身体機能の低下、重度の合併症や怪我による意欲の減退、言語理解の低下、会話の拒絶等、何らかの理由が生じた際には、自由に研究協力をやめることが出来ることを十分に説明した。

2. 研究期間

本研究は富山短期大学、田淵教授の研究室で平成19年11月から実施されている継続研究の一部である。私が実際に研究に参加したのは平成30年4月から令和元年5月までの14ヶ月間であった。対象者の研究開始時から1年間のデータを解析した。対象者により、中断、退所、入所のための途中参加があり研究実施期間は一致していない。

3. 研究実施体制

本研究の主務者は、富山短期大学専攻科食物栄養専攻の3名(若林、成瀬、慶山)であるが、施設訪問の際は同じ研究室に属する学生2名(小森、森澤)にも協力してもらった。

施設訪問は週2回程度訪問した。施設を訪問した際には、脳トレーニングと運動トレーニングの指導および補助を行った。データ入力は、月に1回発芽玄米摂取状況、脳トレーニング実施状況、運動トレーニング実施状況の記録表を回収した際と、2ヶ月に1回認知機能評価を実施した際に行った。

4. 複合療法

複合療法とは、栄養・作業・運動療法の全てを対象者に実施してもらうことを指す。

1) 栄養療法

発芽玄米は、(株)クレハまたは高田食糧(株)製のものを使用した。発芽玄米と精白米の100g当たりの栄養成分を比較したものを表1に示す((株)クレハより提供)。食べやすさを考慮し、白米と発芽玄米を3:1の割合で混合し炊飯したものを施設の厨房で用意してもらい、対象者に主食として原則1日3食摂取してもらった。

表1 発芽玄米と精白米の栄養成分(100g 当たり)

	精白米	発芽玄米		精白米	発芽玄米
エネルギー (kcal)	356	355	カルシウム (mg)	6	11
タンパク質 (g)	9.2	6.8	マグネシウム (mg)	33	95
脂質 (g)	1.3	2.4	ビタミンB ₁ (mg)	0.12	0.35
炭水化物 (g)	73.1	76.5	ビタミンE (mg)	0.4	1
食物繊維 (g)	0.3	3.1	γ-アミノ酪酸 (mg)	0.5~1.9	7.0~25.0
ナトリウム (mg)	2	2	遊離アミノ酸 (mg)	11.6	41.6

2) 作業療法

脳トレーニングテキスト¹⁶⁾を参考に、個々のレベルに合わせて作成した脳トレーニング問題を週5日、1日20~30分程度取り組んでもらった。

問題の項目は、能力別に「記憶力」・「集中力」・「読解力」・「表現力」・「観察力」・「計算力」・「理解力」・「応用力」・「技能力」の9つに分かれている。均等に解いてもらうために問題作成の際は、能力別の問題が被らないように、1日5枚組み合わせた。脳トレーニング問題の例を図1に示す。また、図1の他に、1枚に10問の足し算、引き算、かけ算、割り算の計算問題が書いてあるプリント5枚を解いてもらった。

訪問し、脳トレーニングの補助を行う際には、対象者の横に付き添い、なるべく多く自力で問題を解いてもらうよう促すとともに、楽しんで取り組めるよう会話を交えながら行った。

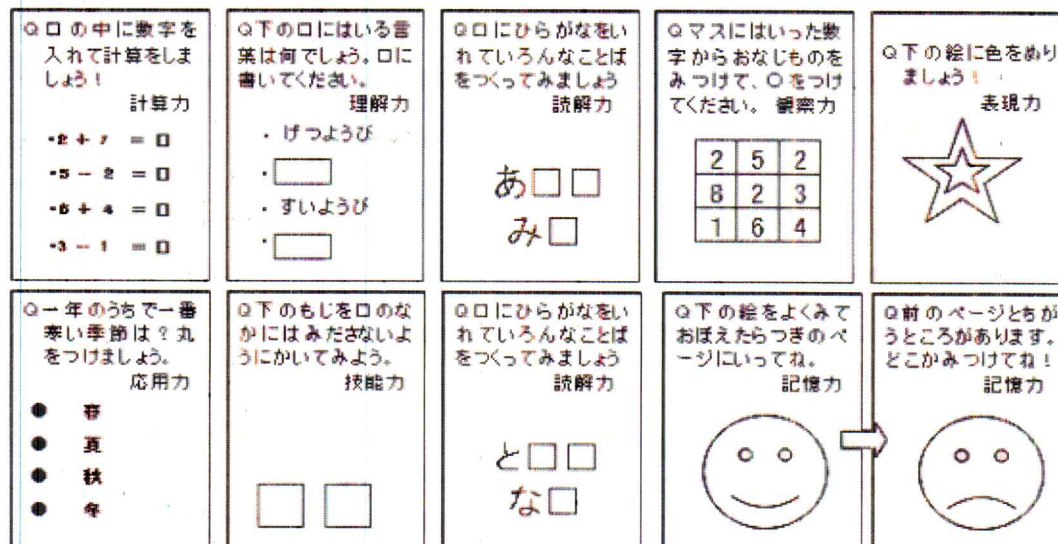


図1 脳トレーニング問題例

3) 運動療法

対象者が高齢のため、杖や歩行器、車いすを利用している方でも無理なく取り組める座位でのストレッチを中心とした運動トレーニングを、週5日、1日15分程度無理のない程度行ってもらった。運動トレーニングの例を表2に示す。

表2 運動トレーニングの例

1. 腕の曲げ伸ばし 10回
2. 片手をあげて反対側に体を曲げる(左右) 10秒ずつ
3. 肩を回す(前回し、後ろ回し) 10回
4. 片足の曲げ伸ばし(左右) 10回×2
5. 首の運動(前後・左右に傾ける、ゆっくりまわす) 2回ずつ
6. 深呼吸 3回
※座位の状態で行った。

5. 評価

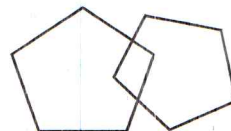
1) 認知機能評価

本研究開始時および開始後2ヶ月毎に、国際評価基準であるMMSE (Mini-Mental State Examination)を使用して認知機能検査を実施した。MMSEとは、簡単な質問・記述による11

の項目からなる 30 点満点のテストで、認知障害のスクリーニングに有用とされる尺度である。30～27 点で“健常”、26～22 点で“軽度認知障害の疑いがある”、21 点以下で“認知症である可能性が高い”と判断される¹⁷⁾。

表 3 MMSE の例

	最高点
1. 今年は何年ですか？今の季節は何ですか？今日は何曜日ですか？ 今日は何月何日ですか？	5
2. ここは何国ですか？ここは何県ですか？ここは何町(市)ですか？ ここは何施設ですか？ここは何階ですか？	5
3. 3 つの物品の名前(リンゴ、硬貨、机)、1 秒に 1 個ずつ言う。 3 個の名前を答えさせる。3 個すべての答えるまで繰り返す、6 回まで。 点数は 1 回目の答えによる。	3
4. 100 から 7 を引く。それからまた 7 を引く。 5 回まで(93、86、79、72、65)。点数は正しく答えた数。	5
5. 3 個の物品名を復唱させる。	3
6. 鉛筆と時計を示し、指した方の名前を答えさせる。	2
7. 繰り返し言わせる。「しかし、それ、そして、また」。繰り返しは 1 回のみ。	1
8. 3 段階の指示に従わせる。「右手にその紙を持って下さい。それを半分に 折りたたんで下さい。机の上に置いてください」。1 つの正しい遂行につき 1 点を与える。	3
9. 次の文章を読んで指示に従ってください。「目を閉じなさい」。	1
10. なにか文章を書いて下さい。	1
11. 次の図形を写してください。(重なった五角形)。	1



6. データ解析

対象者によって研究へ協力していただいた時期や期間が異なるため、研究開始日を基準にその後 1 年間のデータを使用した。MMSE 開始時、6 ヶ月後、および 12 ヶ月後の MMSE 点数を平均値±標準偏差で示し、開始時と 6 ヶ月後、6 ヶ月後と 12 ヶ月後、開始時と 12 ヶ月後後を対応のある t 検定で比較した。また、発芽玄米摂取回数、脳トレーニング枚数、運動トレーニング実施回数および MMSE (認知機能検査) の結果をそれぞれ平均値±標準偏差で示し、Pearson 相関解析を用いて MMSE の点数結果と各療法の実施回数との相関を調べた。統計処理は SYSTAT 13 を用い、有意水準を 5%未満とした。

IV 結果

1. 認知機能への複合療法の影響

複合療法の認知機能への影響を図2に示した。対象者14名の複合療法開始前の平均点数は 20.1 ± 4.1 点であり、6ヶ月後の平均点数は 22.3 ± 3.4 点、および12ヶ月後の平均点数は 18.6 ± 6.0 点であった。開始前と6ヶ月後、6ヶ月後と12ヶ月後の間では有意差が認められた($p < 0.01$)。

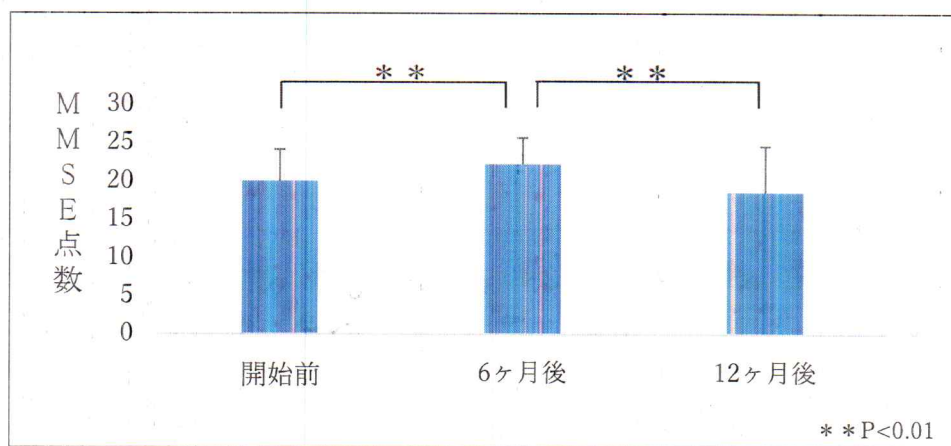


図2 複合療法の認知機能への影響

対象者14名の2ヶ月毎の平均MMSE点数を図3に示した。1年間の平均MMSE点数は 20.8 ± 2.7 点であった。研究開始時と比べると、2ヶ月後と6ヶ月後で対象者全員のMMSE平均点数は上昇したが、8ヶ月以降から緩やかに減少した。

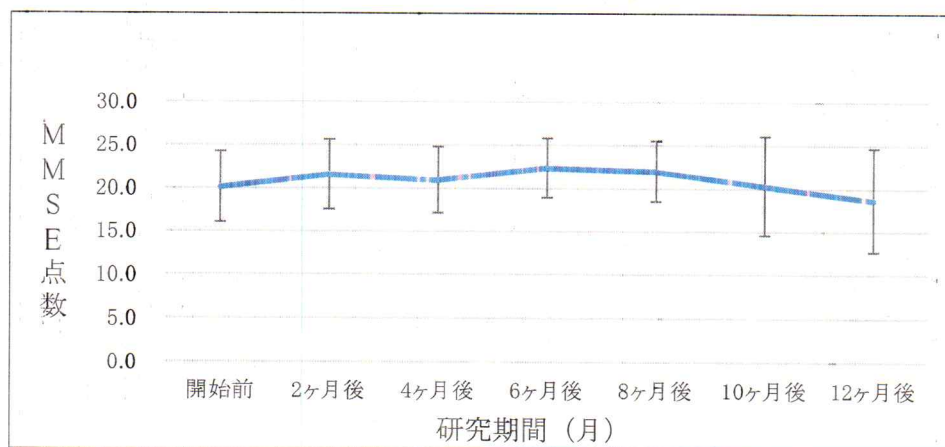


図3 研究開始前および開始後2ヶ月毎の平均MMSE点数

2. 栄養・作業・運動療法の実施状況

1) 栄養療法：発芽玄米摂取回数

対象者全員の1ヶ月毎の1日平均発芽玄米摂取回数を図4に示した。1年間の1日平均発芽玄米摂取回数は 2.6 ± 0.3 食/日であった。

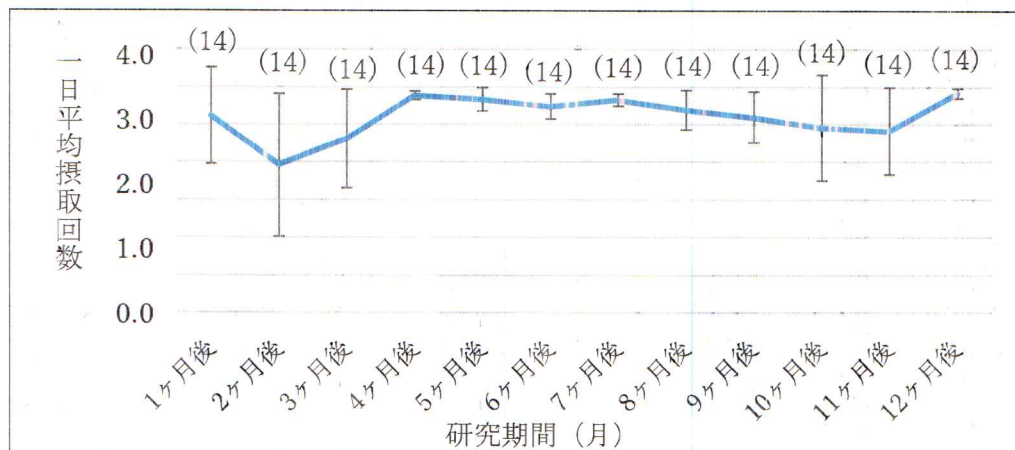


図4 月毎の1日発芽玄米摂取回数 () 内：対象者数

2) 作業療法：脳トレーニング実施枚数

対象者全員の1ヶ月毎の1日平均脳トレーニング実施枚数を図5に示した。1年間の1日平均脳トレーニング実施枚数は 7.0 ± 1.4 枚/日であった。1日に行う枚数は対象者の体調不良や認知症の進行等の理由によって、0～15枚と個人差があった。

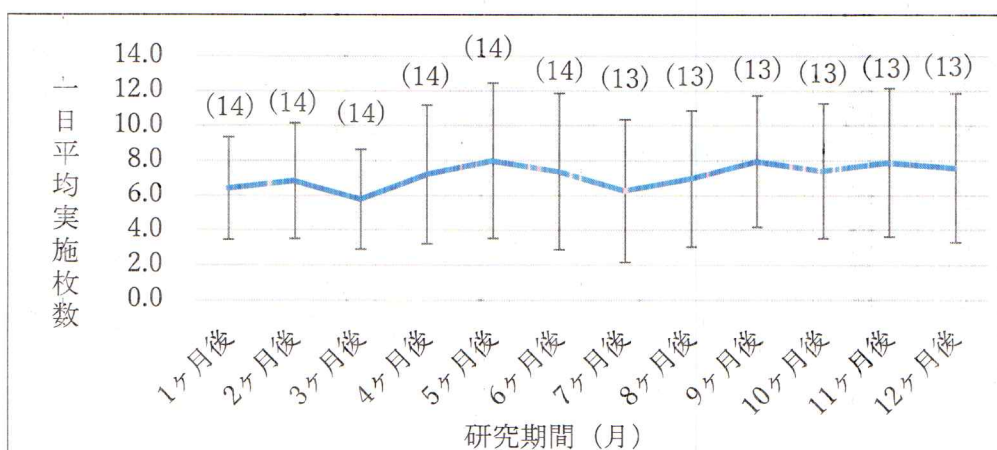


図5 月毎の脳トレーニングの1日平均実施枚数 () 内：対象者数

3) 運動療法：運動トレーニング実施回数

対象者全員の1ヶ月毎の運動トレーニング平均実施回数を図6に示した。1年間の1ヶ月平均運動トレーニング実施回数は 13.8 ± 3.9 回/月であった。

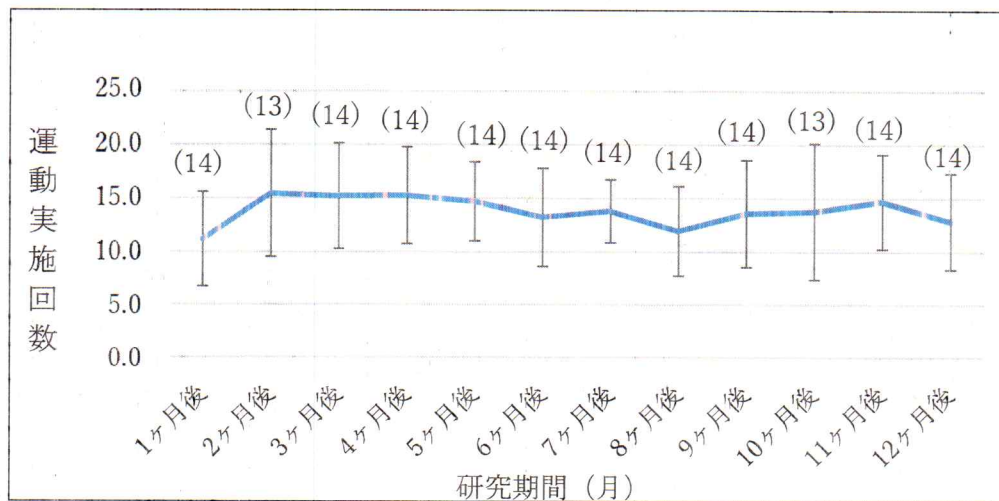


図6 月毎の運動トレーニング実施回数 () 内：対象者数

3. 認知機能への栄養療法の影響

本研究開始6ヶ月後、12ヶ月後のMMSE点数と1日平均発芽玄米摂取回数の相関を図7に示した。6ヶ月後、12ヶ月後のどちらの時点でも発芽玄米摂取回数とMMSE点数の間には有意な相関がみられなかった($p > 0.05$)。

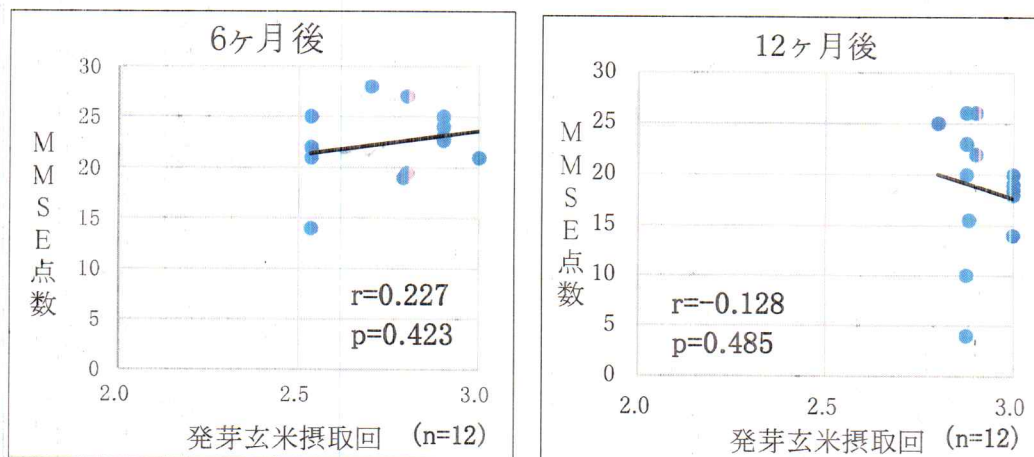


図7 MMSE点数と発芽玄米摂取回数の相関

4. 認知機能への作業療法の影響

本研究開始6ヶ月後、12ヶ月後のMMSE点数と脳トレーニング実施枚数の相関を図8に示した。6ヶ月後と12ヶ月後どちらの時点でも脳トレーニング実施枚数とMMSE点数の間に有意な相関がみられた。12ヶ月後では6ヶ月後に比べて脳トレーニング枚数とMMSE点数の間に強い正の相関がみられた($p < 0.05$)。

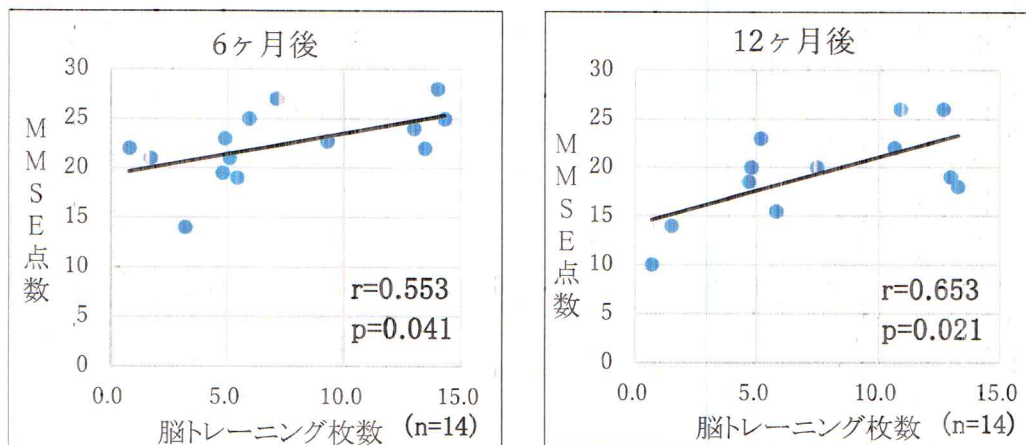


図8 MMSE点数と脳トレーニング実施枚数の相関

5. 認知機能への運動療法の影響

本研究開始6ヶ月後、12ヶ月後のMMSE点数と運動トレーニング回数の相関を図9に示した。6ヶ月後、12ヶ月後のどちらの時点でも有意な相関はみられなかった($p > 0.05$)。

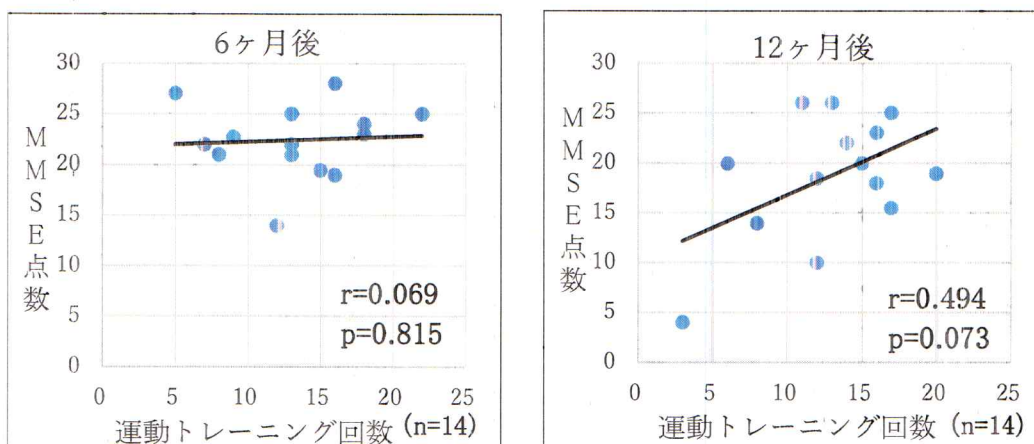


図9 MMSE点数と運動トレーニング実施回数の相関

V. 考察

本研究では、介護福祉施設に入所している高齢認知症者を対象として、複合療法の認知

機能への影響を検討した。その結果、複合療法の開始時と 6 ヶ月後、6 ヶ月後と 12 ヶ月後の MMSE 点数の間に有意差がみられた ($p < 0.01$)。また、脳トレーニング実施枚数と MMSE 点数の相関を調べたところ、6 ヶ月後と 12 ヶ月後のどちらの時点でも有意な相関がみられた。しかし、発芽玄米摂取回数と MMSE 点数および運動トレーニング実施回数と MMSE 点数の相関を調べたところ、どの時点でも有意な相関はみられなかった。

1. 認知機能への複合療法の影響

複合療法開始前と 6 ヶ月後、6 ヶ月後と 12 ヶ月後の MMSE 点数の平均値を対応のある t 検定により検証したところ、有意差がみられた (図 2)。しかし、複合療法開始前と 12 ヶ月後を検証したところ、MMSE 点数に有意差がみられなかった。これは、対象者が後期高齢者であり、加齢によって体調不良や意欲低下等がおこり、身体および精神の状態が開始時と大きく変わっていることによると考えられる。対象者全員の 2 ヶ月後毎の平均 MMSE 点数は、複合療法開始 6 ヶ月後までは上昇したが、8 ヶ月以降の MMSE 点数が低下していることから、期間を 6 ヶ月にくぎり、複合療法を行うことが、高齢認知症者の脳機能を活性化させ、認知機能の維持・改善に効果がある可能性が示唆された。また、本研究の複合療法の効果をより明らかにするために、複合療法の介入群と非介入群を比較する必要性があったと考える。

2. 認知機能への栄養療法の影響

MMSE 点数と発芽玄米摂取回数との関連性を調べた結果、6 ヶ月後、12 ヶ月後のどちらの時点でも有意な相関はみられなかった。しかし、発芽玄米と栄養成分がほぼ同等の脱ロウ玄米の継続的摂取が、低認知機能と評価される高齢者の認知機能の低下予防に有効であるという報告があることから¹³⁾、発芽玄米を継続的に摂取することにより、発芽玄米に含まれる GABA 等の栄養成分が高齢認知症者に何らかの影響を与えることが考えられる。本研究では、全対象者が 1 日ほぼ 3 食発芽玄米を摂取していたが、毎食完食していない対象者もあり、個々の対象者の正確な発芽玄米摂取量が把握できなかったことも認知機能の維持・改善の効果が現れなかった理由の一つとして考えられる。また、1 日の GABA の有効摂取量の目安として、精神安定作用や記憶学習促進作用等の作用について効果が期待できる摂取量の目安は 1 日当たり 30mg 程度以上とすることが適当であるという報告がある¹⁸⁾。しかしながら、本研究で発芽玄米を 1 日 3 食完食しても約 10mg しか摂取出来ない。このことから、白

米よりも GABA を多く含む発芽玄米の摂取だけでは不十分かもしれない。発芽玄米摂取による栄養面での強化がどの程度認知症に影響を及ぼすかという点について、摂取量の面からも検証をする必要があると考えられる。

3. 認知機能への作業療法の影響

MMSE 点数と脳トレーニング枚数との関連性を調べた結果、6 ヶ月後と 12 ヶ月後のどちらの時点でも脳トレーニング実施枚数と MMSE 点数に相関がみられた。このことから、複合療法の中で作業療法は認知機能の維持・改善に効果があったと考えられる。学習（作業）療法が認知機能に与える効果については、読み、書き、計算、音読といった学習教材の体験は、前頭前野が刺激され、脳血流循環の増大が推察されることから、認知症短期集中リハビリとして有効であることも報告されている¹⁴⁾。このことから、脳トレーニングの実施は、衰えた認知機能の回復に何らかの影響を与えた可能性が考えられる。

4. 認知機能への運動療法の影響

MMSE 点数と運動トレーニング実施回数の関連性を調べた結果、6 ヶ月後、12 ヶ月後のどちら時点でも有意な相関はみられなかった。しかし、島田らにより軽度認知障害の高齢者において、運動療法として週 2 回のステップ運動やラダートレーニングを実施した群に認知機能の低下抑制や記憶力の向上効果が認められたことが報告されている¹⁵⁾。本研究では先行研究で実施されたステップ運動のような有酸素運動ではなく、からだの負担になりにくい座位でできる運動トレーニングを実施したため、運動療法の効果が確認されなかったと考えられる。有酸素運動は、認知症と関係の深い前頭前野や海馬の血流をよくすることも報告されており¹⁹⁾、本研究で実施した運動トレーニングに有酸素運動を加えることで認知機能に何らかの効果が得られる可能性も考えられる。

VI まとめ

本研究において複合療法の高齢認知症者の認知機能への影響を検討した結果、複合療法は認知機能の維持・改善に何らかの影響を与えることが明らかとなった。また、MMSE 点数と脳トレーニング実施枚数（作業療法）の間に、有意な相関が認められたが、MMSE 点数と発芽玄米摂取回数（栄養療法）および運動トレーニング実施回数（運動療法）の間には有意な相関は認められなかった。このことから、複合療法の中で作業療法が高齢認知症者の認知

機能の維持・改善に効果がある可能性が示唆された。脳トレーニング問題を継続して解くことで、脳内の神経回路を増やし、記憶力の維持にも結び付いたと考えられる。

栄養療法、作業療法および運動療法単独の効果に差はあるものの、認知機能が複合療法の実施により6ヶ月後までは改善したが、長期間にわたって効果を示すかどうかは、更なる検討が必要である。

また、本研究では、発芽玄米摂取と運動トレーニングの認知機能への影響は確認されなかったが、適切な栄養の摂取および適度な運動の実施には、高齢者のQOLの維持・向上に関与することから、認知症の予防にかかわらず発芽玄米摂取と運動トレーニング実施することが望ましいと考えられる。

謝辞

本稿の作成にあたって、終始ご指導ご鞭撻いただきました富山短期大学専攻科食物栄養専攻の田淵英一教授に深謝いたします。また、本研究の調査にご協力していただいた富山市内の介護施設の酒井重数施設長はじめ施設職員の皆様、対象者の皆様、対象者のご家族の皆様、および高田食糧株式会社営業部営業部次長・渡辺良様、さらには本研究にご支援いただいた滝の坊学園の渡辺祥子様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 佐土根朗 松沼記代 山上徹也：認知症の正しい理解と包括的医療・ケアのポイント 第2版 株式会社 共同医書出版 p.2, 2013.
- 2) 宇高不可思(監修) 医療情報科学研究所(編集)：脳・神経. 病気が見える vol.7 認知症 pp.336-351, MEDIC MEDIA, 東京, 2011.
- 3) 松下太：認知症の人へのリハビリテーションアプローチによる生活行とQOLの改善～作業療法を中心に～, 森ノ宮医療大学保健医療学部作業療法学科, 2017.
- 4) 厚生労働省：認知症施策推進総合戦略（新オレンジプラン）
https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12300000-Roukenkyoku/kaitei_orangeplan_gaiyou.pdf (2020年3月30日アクセス)
- 5) 厚生労働省：知ることからはじめよう みんなのメンタルヘルス
https://www.mhlw.go.jp/kokoro/speciality/detail_recog.html (2020年3月30日アクセス)

- 6) 間野康男：発芽玄米の食品学的機能，北海道文教大学研究紀要 第30号，p. 40，2006.
- 7) 篠原菊紀(監修)：脳が活性化する発芽玄米食のすすめ，物忘れ・認知症を防ぐ！脳活ドリル 脳が若返る 100 日間(監修) 萩原菊紀，pp6-7，宝島社，東京，2016)
- 8) 田淵英一：物忘れが気になる人の脳トレーニングドリル，PHP 研究所，東京，p. 3，2005.
- 9) 田淵英一：ボケないための脳トレーニングドリル，PHP 研究所，東京，p6，2005.
- 10) 河野和彦：完全図鑑 新しい認知症ケア医療編，株式会社 講談社，p244，2013)
- 11) 田淵英一：物忘れが気になる人の脳トレーニングドリル，PHP 研究所，東京，p. 46，2005.
- 12) 石井千恵 梅田陽子 小関潤 松浦亜紀子(著) 谷口優(監修)：認知症の危険因子と防御因子，脳と心の介護予防フィットネス，誠文堂新光社，pp. 32-39，2015.
- 13) 和久那津実 上延麻耶：ロウ層を除いた玄米の継続的摂取が老人福祉施設入居者の認知機能に及ぼす影響，第 64 回日本栄養改善学会学術総会講演要旨集，第 75 巻，第 5 号，3Hp-02，p. 222，2017.
- 14) 長友勇人：認知症高齢者の認知機能改善における短期集中リハビリテーションの介入効果愛知県理学療法学会誌，第 23 巻 第 2 号，p. 53，2011 年 12 月
- 15) 島田裕之 牧迫飛雄馬：認知症予防のための運動療法 日本基礎理学療法学雑誌，第 18 巻 2 号 (2015)
- 16) 田淵英一：ボケないための脳トレーニングドリル，PHP 研究所，東京，pp. 7-94，2005.
- 17) 森悦郎 三谷洋子 山鳥重：神経疾患患者における日本語版 Mini-Mental State テストの有用性，神経心理学，Vol. 1，No. 2，pp. 82-89，1985.
- 18) 佐々木泰弘 河野元信：ギャバ (GABA) の効能と有効摂取量に関する文献的考察，美味い技術研究会誌，No. 15 pp32-37，2010
- 19) 本間昭：認知症予防・支援マニュアル，p. 39，2009.

専攻分野の名称	栄 養 学
専 攻 の 区 分	栄 養 学

テーマ名：高齢認知症者の運動機能評価における栄養・作業・運動療法の影響

氏名：成瀬 明日香

— 目 次 —

I はじめに	
1. 認知症	1
2. 発芽玄米	1
3. 脳トレーニング	1～2
4. 運動トレーニング	2
II 目的	2～3
III 方法	3
1. 対象者	3
2. 研究期間	3
3. 研究実施体制	3
4. 複合療法	3～5
1) 栄養療法 2) 作業療法 3) 運動療法	
5. 評価	5～6
1) 運動機能評価 2) 認知機能評価	
6. データ解析	6
IV 結果	
1. 栄養・作業・運動療法の実施状況	7～8
1) 栄養療法：発芽玄米摂取回数	7
2) 作業療法：脳トレーニング実施枚数	7～8
3) 運動療法：運動トレーニング実施回数	8
2. 運動機能評価	9～10
1) 10m歩行 2) 手技 3) 言語運動	
3. 運動機能評価と発芽玄米摂取回数の相関	10～11
4. 運動機能評価と脳トレーニング実施枚数の相関	11～12
5. 運動機能評価と運動トレーニング実施回数の相関	12～13
V 考察	
1. 栄養療法	13～14
2. 作業療法	14
3. 運動療法	14
VI まとめ	14～15
謝辞	15
参考文献	15～16

I はじめに

1. 認知症

認知症とは、一度正常に発達した「記憶」、「学習」、「判断」、「計画」といった脳の認知機能が後天的な脳の器質障害によって持続的に低下し、日常・社会生活に障害をきたす状態をいう¹⁾。症状は中核症状と周辺症状の大きく2つに分かれる。中核症状とは、脳の障害により直接起こる症状であり、記憶障害、見当識障害、失語、失行、失認、遂行機能障害などがある。周辺症状は中核症状に付随して引き起こされる二次的な症状で、不眠、徘徊、幻覚、妄想などがある¹⁾。

平成29年の国勢調査によると、我が国の総人口が減少する一方、人口に占める高齢者の割合は27.7%まで増加している²⁾。これに伴い2012（平成24）年には462万人であった認知症高齢者数は、2025（平成37）年には約700万人まで達すると予想されている³⁾。しかし、現在認知症には有効な治療法がなく、症状の進行を遅らせ、身体・認知機能の悪化を防止することに重きが置かれている。認知症を罹患することで、患者のQOL（生活の質）が低下するとともに、介護者のQOLが低下することも問題として挙げられている。

2. 発芽玄米

発芽玄米は、玄米に加水し発芽を誘発させた米である。玄米と同様に糠層と胚芽を持ち、食物繊維、ビタミン、ミネラルを豊富に含んでいる⁴⁾。また、玄米を発芽させることでγ-アミノ酪酸（GABA）が増強される。γ-アミノ酪酸はアミノ酸の一種で、主に哺乳類の脳や脊髄に存在する物質であり、脳の血流を促進する働きと興奮した神経を落ち着かせる働きがある⁵⁾。さらに、ポリフェノールの一種であるフェルラ酸も含んでいる。米糠に含まれるγ-オリザノールが代謝によってフェルラ酸に転換され、体内で抗酸化作用を発揮し⁶⁾、アルツハイマー型認知症の原因となるβ-アミロイドたんぱく質による神経毒性、記憶障害を抑制することが報告されている⁶⁾。

3. 脳トレーニング

脳には可塑性があり、使えばその部位の機能が上昇し、使わなければ退化する⁷⁾。成長期には、脳内では回路がどんどん形成され、記憶力が飛躍的に上昇するが、成人に達すると脳の細胞増殖は止まり、その後は減る一方である。しかし細胞と細胞をつなぐシナプスの数を増やすことで、記憶力は維持または上昇させることさえ可能である⁸⁾。シナプスの数を増や

すためには脳の神経回路を使う必要があり、なかでも脳トレーニングは誰でも手軽に行える有効な手段の1つである。軽度認知障害（MCI）者を対象とした脳トレーニング介入研究において、6ヶ月間脳トレーニングを継続した学習群と、対照群の認知機能検査（MMSE）を比較したところ、学習群は有意に改善し対照群は低下したという報告がある⁹⁾。脳の前頭前野はコミュニケーションや記憶のコントロール、行動の抑制や意欲など、日常生活を送るにあたって重要な機能と関係している。その前頭前野を脳トレーニングによって活性化させることで、認知症の進行を予防・改善させることが学習療法の目的であることが提唱されている⁹⁾。2019年には、脳トレーニングが認知症予防・対策として国の重要項目の一つにも選定されている¹⁰⁾。

4. 運動トレーニング

運動をすることで、筋肉や骨などが強化され「身体の機能が高まる」、「精神的にも意欲的になれる」といった効果がある¹¹⁾。運動の頻度と認知症との関係を調べた研究によると、週3回以上の運動を行っていた群では、週3回未満の群に比べて認知症のリスクが0.6倍程度¹²⁾であることが報告されている。認知症予防の運動は、歩行よりも強い運動を週3回程度実践することが有効であり、これに加えて他者とのコミュニケーションを楽しむことでさらなる認知症の予防効果が期待できる¹²⁾。また運動療法は認知機能に影響を及ぼし、直接的な神経生理学的刺激効果を有することが知られている¹³⁾。一般的に、ウォーキングや水泳などの有酸素運動が認知症予防に取り入れられているが、本研究の対象者は高齢のため、座位で行える運動トレーニングを取り入れ、身体・認知機能の改善を期待した。

II 目的

認知症は今後も増え続けると予想されているが、前述の通り根本的な治療法は現段階では確立されておらず、臨床では進行を防ぐための対症療法が主に行われている。そこで本研究では、栄養・作業・運動の複合療法による認知機能および運動機能への影響を検討し、高齢認知症者の認知症症状やQOLの維持・改善を目指すことを目的とした。栄養療法では、発芽玄米摂取による β -アミロイドの神経毒性・記憶障害抑制や精神安定作用を、作業療法では、脳トレーニング実施によるシナプス数増加に伴う記憶力の維持・向上を、運動療法では、座位での運動トレーニングによる身体機能向上および認知機能の維持・改善をそれぞれ期待した。

栄養・作業・運動の複合療法により、総合的に認知症の進行防止さらには改善に効果があるかを検討するため、認知機能評価と運動機能評価を定期的に実施した。

III 方法

1. 対象者

富山県内介護福祉施設 2 か所で療養中の高齢認知症者 43 名のうち、認知機能検査ならびに運動機能検査に参加可能であり、研究協力に本人および家族より同意をいただいた 43 名（女性 41 名、男性 2 名）を対象とした。開始時年齢は 85.6 ± 6.5 歳、自立度は I～III であり、全員介護が必要な状態であった。なお対象者は研究期間中随時募集し、同意が得られ次第研究に参加してもらった。

2. 研究期間

本研究は平成 19 年 11 月からの継続研究であるが、実際に研究に携わったのは平成 30 年 4 月～令和元年 5 月までの 14 ヶ月間である。本研究では過去のデータも使用した。対象者の研究開始時から 1 年間のデータを解析し、栄養・作業・運動の複合療法による認知症の運動機能について評価した。

対象者によって中断、退所、入所等の理由により途中参加があったため研究実施期間は一致していない。また日によって体調や気分が優れず、すべて同じ条件での測定は行えなかった。

3. 研究実施体制

本研究の主務者は富山短期大学専攻科食物栄養専攻生の 3 名（成瀬・慶山・若林）である。また、施設訪問は同じ研究室に所属する 2 名（小森・森澤）にも協力してもらった。施設訪問は週 2 回程度行い、月に 1 回発芽玄米摂取状況、脳トレーニング実施状況、運動トレーニング実施状況の記録表を回収した際と、2 ヶ月に 1 回認知機能評価と運動機能評価を 6 名（成瀬・慶山・若林・小森・森澤および田淵教授（指導教員））で行った際にデータ入力を行った。

4. 複合療法

本研究は施設職員の協力を週 5 日間得て、高齢認知症者を対象に各療法を以下の方法で

行った。

1) 栄養療法

食べやすさを考慮し、白米と発芽玄米を 3:1 の割合で混合した主食を、対象者に原則 1 日 3 食摂取してもらった。発芽玄米は、(株)クレハ¹⁴⁾ または 高田食糧 (株)¹⁵⁾ のものを使用した。発芽玄米と精白米の 100g 当たりの栄養成分の比較を表 1 に示す ((株)クレハより提供)。発芽玄米は精白米と比較すると、食物繊維、カルシウム、マグネシウム、ビタミン B₁、 γ -アミノ酪酸 (GABA)、遊離アミノ酸が特に多いことが読み取れる。

表 1 発芽玄米と精白米の栄養成分(100g あたり)

	精白米	発芽玄米		精白米	発芽玄米
エネルギー (kcal)	356	355	カルシウム (mg)	6	11
タンパク質 (g)	9.2	6.8	マグネシウム (mg)	33	95
脂質 (g)	1.3	2.4	ビタミンB ₁ (mg)	0.12	0.35
炭水化物 (g)	73.1	76.5	ビタミンE (mg)	0.4	1
食物繊維 (g)	0.3	3.1	γ -アミノ酪酸 (mg)	0.5~1.9	7.0~25.0
ナトリウム (mg)	2	2	遊離アミノ酸 (mg)	11.6	41.6

2) 作業療法

脳トレーニングテキスト¹⁶⁾を参考に作成した脳トレーニング問題を施設に持っていき、週 5 日、1 日 20~30 分程度取り組んでもらった。問題は 1~15 枚の 1~55 問で対象者の体調や気分に応じて問題数や難易度は変更した。

問題の内容は、「計算力」、「理解力」、「読解力」、「観察力」、「表現力」、「応用力」、「技能力」、「記憶力」、「集中力」の 9 つに能力別で分かれており、平等に解いてもらうため能力が被らないように 1 日 5 枚組み合わせた。脳トレーニング問題の例を図 1 に示す。また図 1 のような脳トレーニング問題の他に、1 枚に 10 問の足し算・引き算・かけ算・割り算の簡単な計算問題が書いてあるプリント 5 枚を必須とし、解いてもらった。施設訪問時には対象者の横に付き添い補助を行った。対象者が楽しみながら継続して問題を解けるように、ゆっくりと説明して会話をしながら行った。また、脳トレーニングを通して対象者と会話を楽しくめるように努めた。

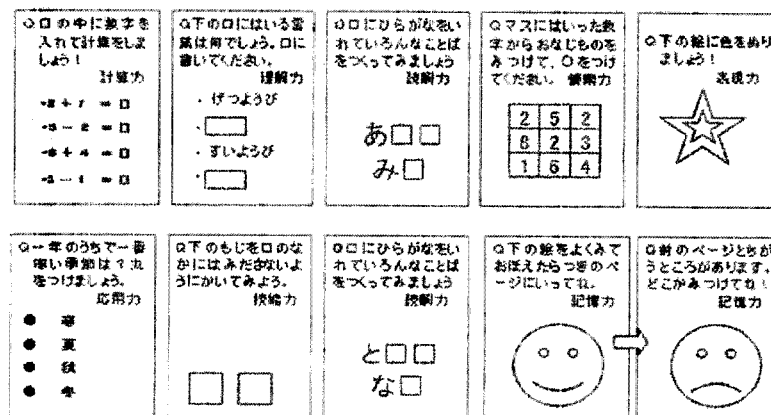


図 1 脳トレーニング問題例

3) 運動療法

対象者が高齢のため、座位でできる運動トレーニングを原則週 5 回 10～15 分程度、対象者全員で声を出して回数を数えながら行ってもらった。運動トレーニングの例を表 2 に示す。また、週に 1 回トレーナー指導の下ボールやイスを使用しての運動も行ってもらった。運動を座位で行うことで転倒の危険はなく、体にあまり負担がないので対象者が無理なく継続できることを期待した。腰痛、関節痛などによりうまく動かせない部位のある方も多いので、無理のない範囲で運動してもらった。

表 2 運動トレーニング例

座位の状態 1. 腕の曲げ伸ばし 10 回 2. 片手を挙げて反対側に体を曲げる（左右）10 回ずつ 3. 肩を回す（前回し、後ろ回し）10 回ずつ 4. 首の運動（前後・左右に傾ける）10 回ずつ 5. 片足の曲げ伸ばし（左右）10 回×2 6. 深呼吸 3 回
--

5. 評価

1) 運動機能評価

本研究開始時および開始後 2 ヶ月毎に運動機能検査を実施し、10m 歩行、手技能、言語運

動能を次のように測定した¹⁷⁾。

【10m 歩行】

10m の距離をできるだけ速く歩くよう指示し、歩行にかかった時間を測定した。自分の力だけで歩くことができない対象者には杖や歩行補助器の使用を認めた。

【手技能】

利き手で卓上のお手玉、または手のひらサイズのボールを左右へできるだけ速く移動するように指示し、10 往復する時間を測定した。

【言語運動能】

提示される 10 枚のカードに書かれたひらがな 3 文字（例 とけい）の言葉をできるだけ速く声に出して答えるよう指示し、10 枚答える時間を測定した。カードの大きさは縦 15cm 横 20cm で文字の太さは 0.5cm で行った。

2) 認知機能評価

本研究開始時および開始後 2 ヶ月毎に MMSE (Mini-Mental Scale Examination) を使用して認知機能検査を実施した。実験者が対象者と 1 対 1 で、テストの各項目（計 11 項目）について質問や指示を行い、15～30 分程度で実施した。MMSE とは、簡単な質問や記述による 11 項目からなる 30 点満点のテストで、認知症のスクリーニングに有用とされる尺度である。

6. データ解析

本稿では運動機能評価を軸に解析・考察を展開する。認知機能評価の考察については富山短期大学専攻科食物栄養専攻・若林真希の学修成果（レポート）を参照。

対象者によって研究へ協力していただいた時期や期間が異なるため、研究開始日を基準に 1 年間のデータを使用し、栄養・作業・運動療法による認知症者の運動機能の評価を行った。まず実施状況と結果を把握するため発芽玄米摂取回数、脳トレーニング実施枚数、運動トレーニング実施回数の平均値±標準偏差をそれぞれ算出し、運動機能評価（10m 歩行テスト遂行時間、手技能テスト遂行時間、言語運動能テスト遂行時間）の結果も示した。その上で Pearson 相関法を用いて、運動機能評価と各療法との相関を調べた。有意差は、Bonferroni 法により検定し、有意水準を $p < 0.05$ とした。

IV 結果

1. 実施状況

1) 栄養療法：発芽玄米摂取回数

対象者全員の1ヶ月毎の1日平均発芽玄米摂取回数を図2に示す。1年間の1日平均発芽玄米摂取回数は、 2.8 ± 0.4 食/日であった。摂取回数に変動があった理由としては、行事食や麺類、外食、対象者の体調不良による食欲不振、食形態の変化などが考えられる。

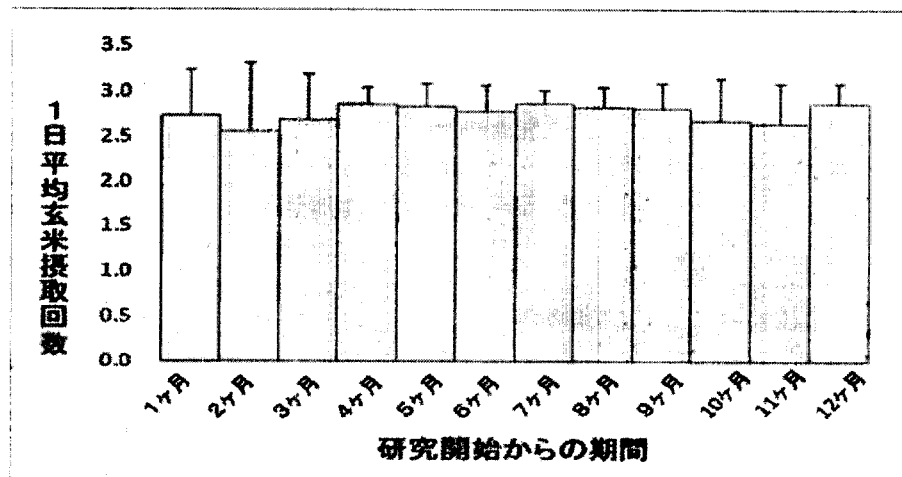


図2 発芽玄米摂取回数

2) 作業療法：脳トレーニング実施枚数

1ヶ月毎の1日平均脳トレーニング実施枚数を図3に示す。1年間の1日平均脳トレーニング実施枚数は 5.6 ± 4.5 枚/日であった。脳トレーニング実施枚数に変動があった理由としては、対象者の気分や体調、認知症の程度、対象者の加齢による視力低下や問題の内容が理解できなかったことなどの要因が考えられる。1日に行う枚数は0~15枚と、個人の能力による差が大きかった。そのため、標準偏差は大きい。

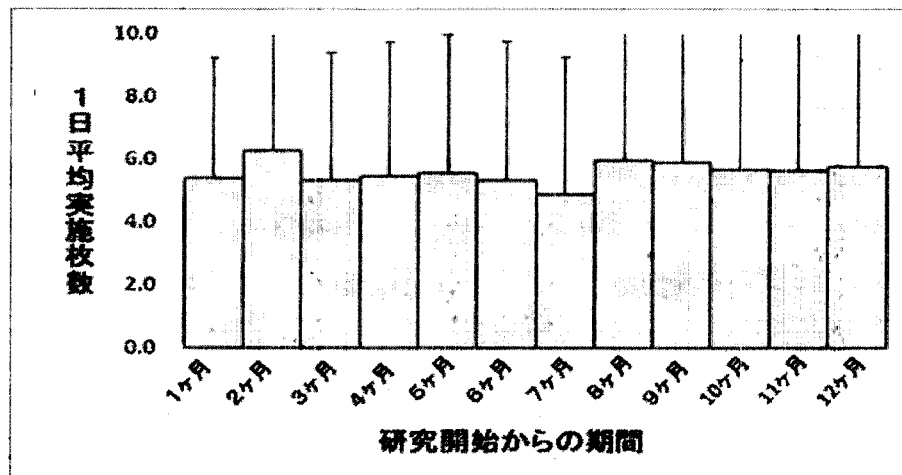


図3 脳トレーニング実施枚数

3) 運動療法：運動トレーニング実施回数

1ヶ月毎の運動トレーニング平均実施回数を図4に示す。1年間の1ヶ月平均運動トレーニング実施回数は 10.7 ± 5.6 回/月であった。運動トレーニング実施回数が週5回のため、土日祝日を除く全日参加すると月に20回前後となるはずだが、実施回数に変動があった理由としては、対象者の認知的・身体的状態に加え、担当学生が学校の授業や行事で施設を訪問する回数が減った月があったことが考えられる。したがって、平均で1～2日間に1回の割合で運動トレーニングを実施していたことがわかる。

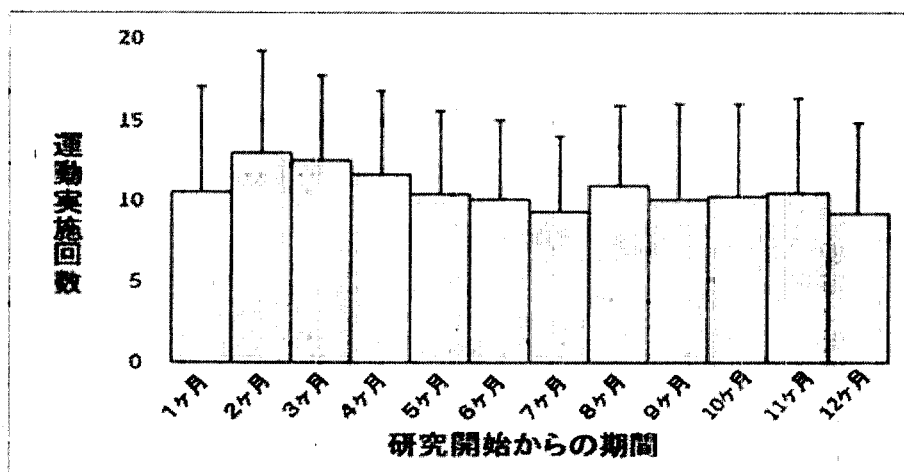


図4 運動トレーニング実施回数

2. 運動機能評価

1) 10m歩行

2ヶ月毎に測定した10m歩行テストの平均遂行時間の結果を図5に示す。対象者により、中断、退所、入所のための途中参加があったり、日によって体調や気分が優れず参加していただけなかったりと月により対象者数にばらつきがある。1年間を通してみると10m歩行平均遂行時間は安定していた。

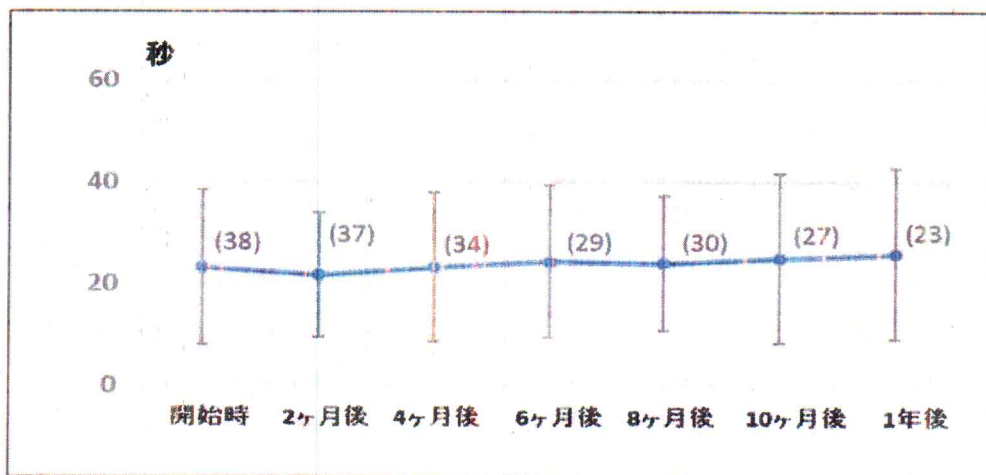


図5 10m歩行の平均遂行時間 (): 対象者数

2) 手技

2ヶ月毎に測定した手技能テストの平均遂行時間を図6に示す。1年間を通してみると手技能テストの平均遂行時間は短縮していた。

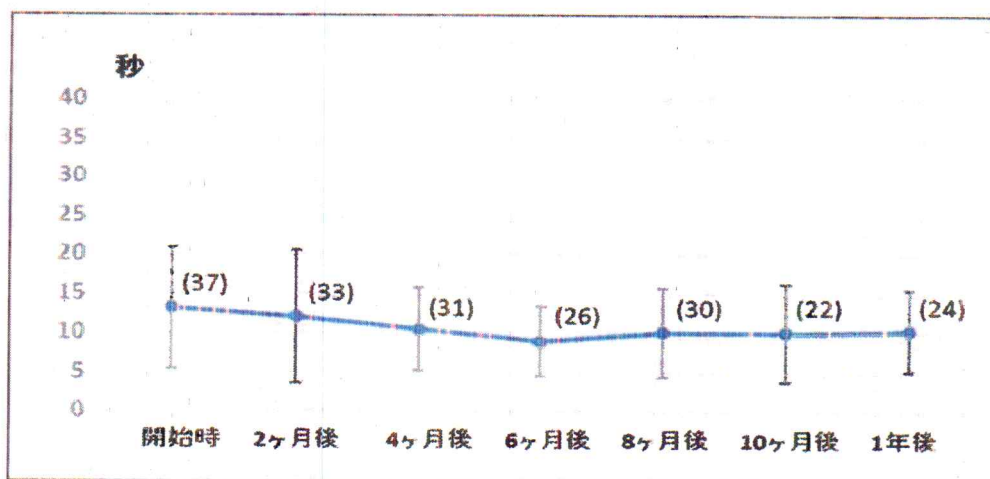


図6 手技の平均遂行時間 (): 対象者数

3) 言語運動

2ヶ月毎に測定した言語運動能テストの平均遂行時間を図7に示す。2ヶ月後、4ヶ月後の標準偏差が大きいのは言語障害や視覚障害を有する者が1名おり、100秒以上かかったためである。1年間通して言語運動能テストの平均遂行時間は安定していた。

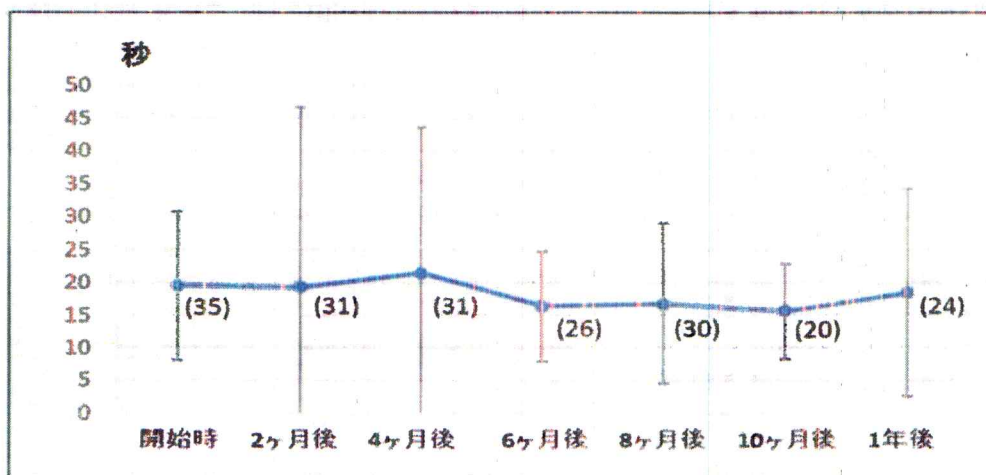


図7 言語運動の平均遂行時間 () : 対象者数

3. 運動機能評価と発芽玄米摂取回数

Pearson 相関法を用いて、発芽玄米摂取回数と運動機能評価3項目(10m 歩行テスト遂行時間、手技能テスト遂行時間、言語運動能テスト遂行時間)との関連性を本療法介入開始時から2ヶ月ごとに調べた(図8:有意差のみられた4ヶ月後および6ヶ月後の結果を表示)。その結果、発芽玄米摂取回数と10m 歩行テスト間では6ヶ月後に、発芽玄米摂取回数と手技能テスト間では4ヶ月後に、発芽玄米摂取回数と言語運動能テスト間では4ヶ月後に、有意な負の相関がみられた($p < 0.05$, Bonferroni)。

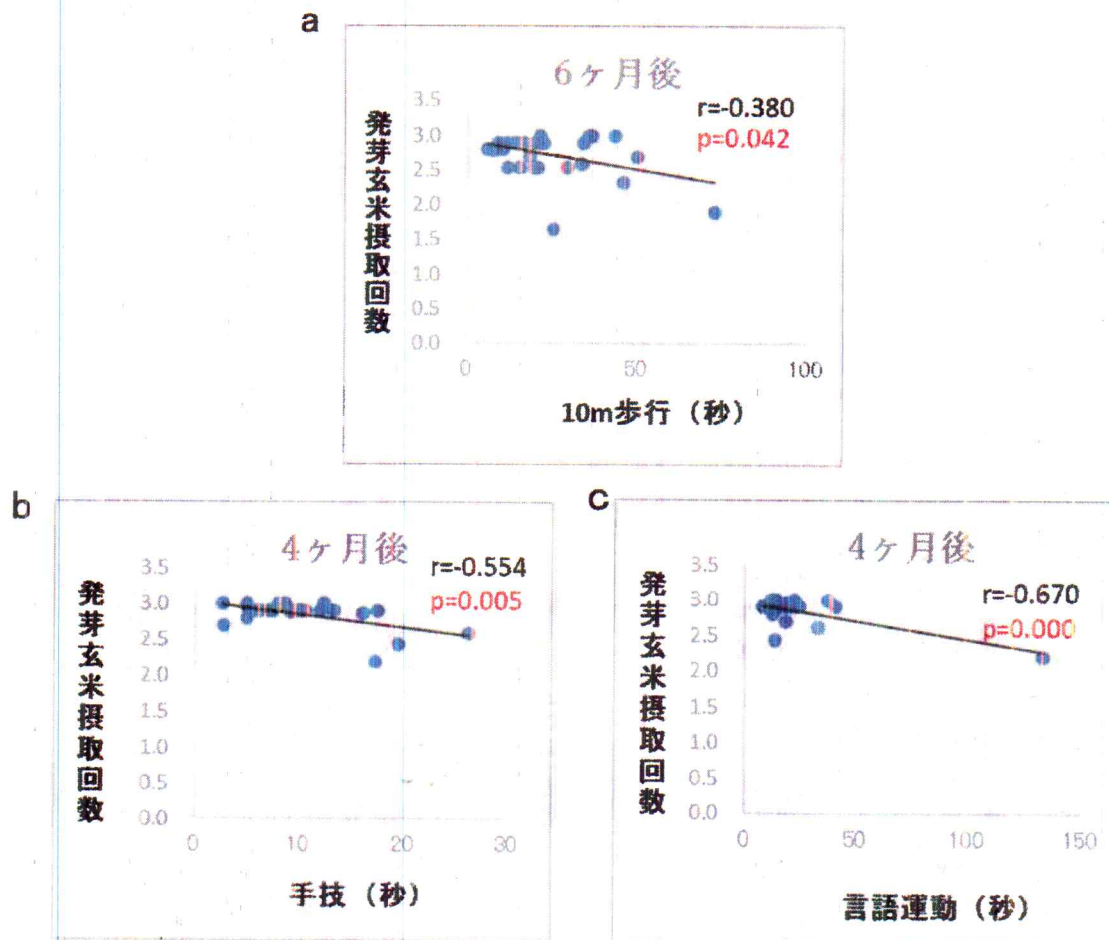


図8 10m歩行と発芽玄米摂取回数間〈a〉、
手技能と発芽玄米摂取回数間〈b〉、言語運動能と発芽玄米摂取回数間〈c〉の相関

4. 運動機能評価と脳トレーニング実施枚数

Pearson 相関法を用いて、脳トレーニング実施枚数と運動機能評価3項目（10m 歩行テスト遂行時間、手技能テスト遂行時間、言語運動能テスト遂行時間）との関連性を本療法介入開始時から2ヶ月ごとに調べた。その結果、3項目いずれも有意な負の相関はみられなかった。しかし、10m 歩行テストでは8ヶ月後（ $p=0.078$ ）に、手技能テストでは10ヶ月後（ $p=0.096$ ）に、言語運動能テストで1年後（ $p=0.082$ ）に負の相関傾向がみられた（図9）。

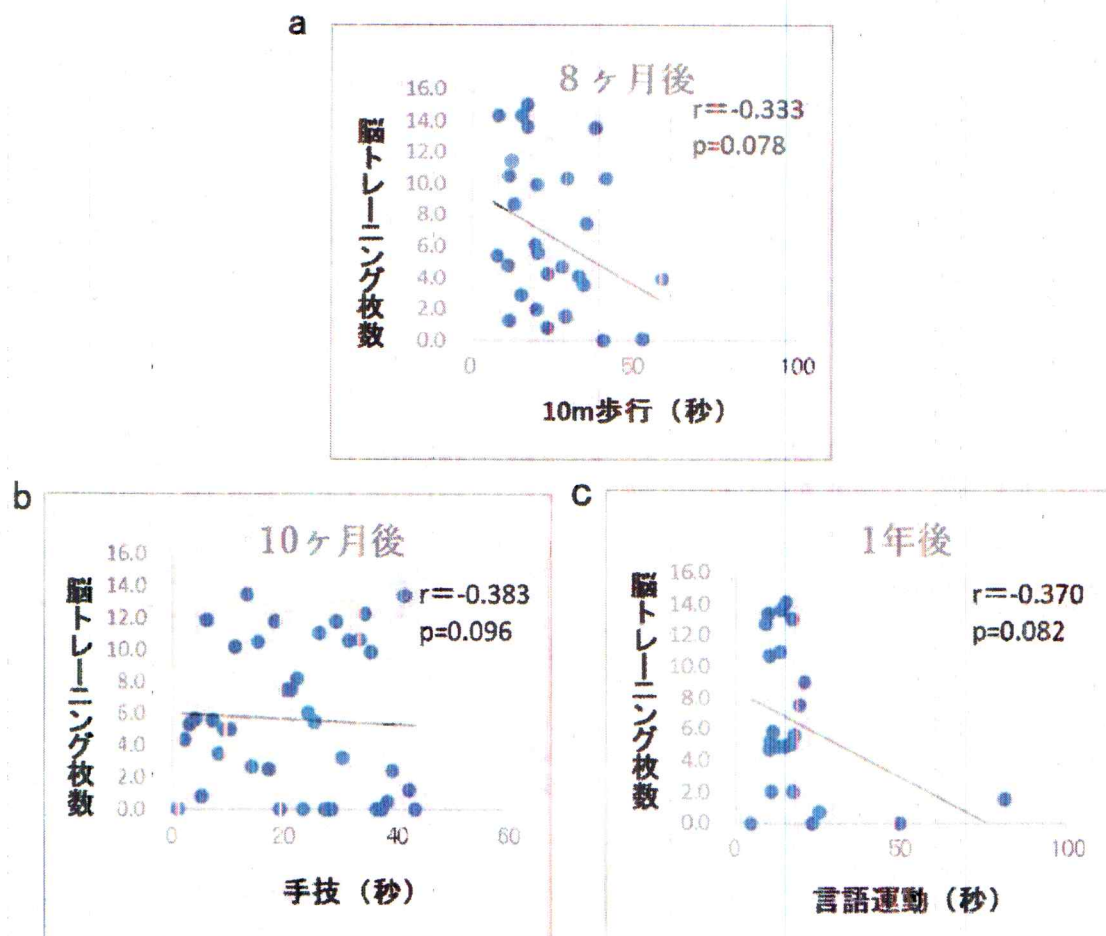


図9 10m歩行と脳トレーニング実施枚数間〈a〉、
手技と脳トレーニング実施枚数間〈b〉、言語運動と脳トレーニング実施枚数間〈c〉の相関

5. 運動機能評価と運動トレーニング実施回数

Pearson 相関法を用いて、運動トレーニング実施回数と運動機能評価3項目（10m 歩行テスト遂行時間、手技能テスト遂行時間、言語運動能テスト遂行時間）との関連性を本療法介入開始時から2ヶ月ごとに調べた（図10：開始時、2ヶ月後、6ヶ月後、1年後の結果を表示）。その結果、運動トレーニング実施回数と10m 歩行テスト遂行時間との相関では、2ヶ月後で有意な負の相関がみられた（ $p < 0.05$, Bonferroni）。また6ヶ月後には負の相関の傾向がみられた（ $p = 0.052$ ）。よって10m 歩行テスト遂行時間に関しては、運動トレーニング実施回数が多いほど改善している傾向が窺えたものの、他の2項目（手技能テスト、言語運動能テスト）ではどの時期でも有意差はみられなかった（ $p > 0.05$ ）。

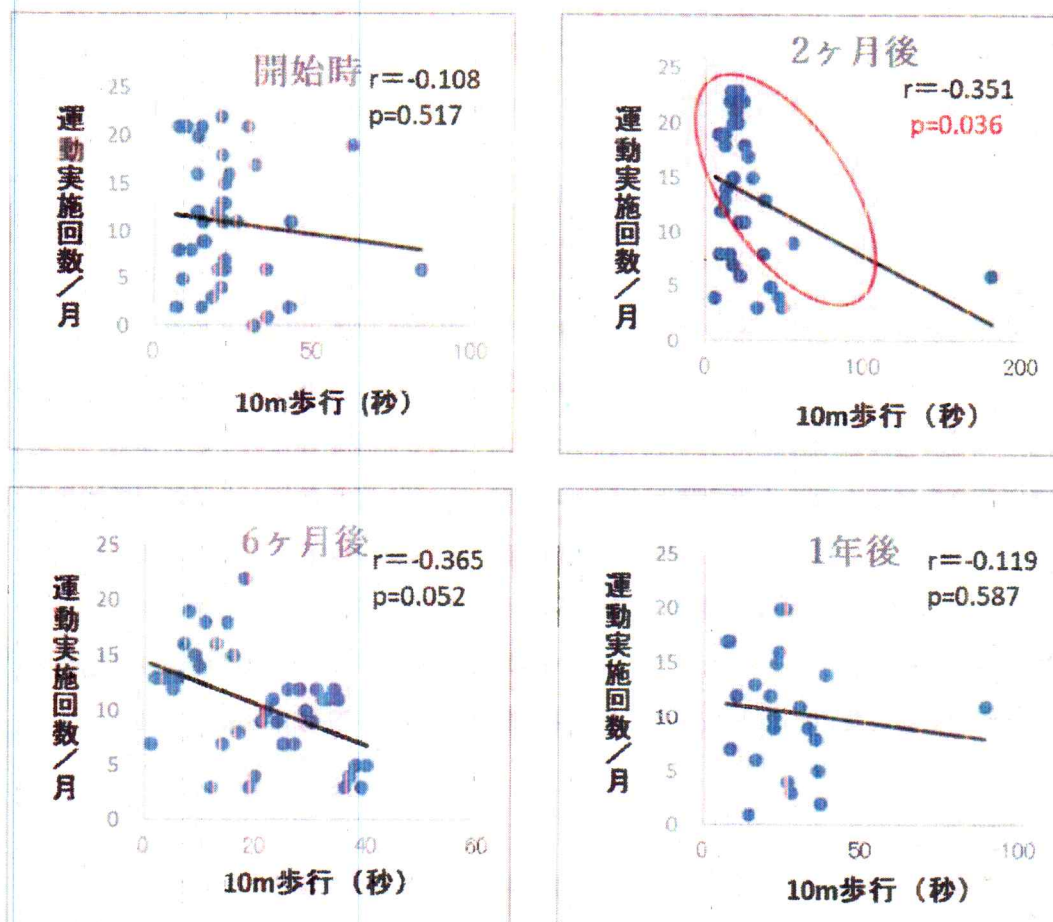


図 10 10m歩行テスト遂行時間と運動回数間の相関

V 考察

いずれの療法においても、対象者に無理のない範囲で協力していただくということを前提としているため対象者からは最大限に近い協力が得られたと考えられる。

1. 栄養療法

今回の研究では、運動機能評価 3 項目と発芽玄米摂取回数との関連性を 1 年間調べた。その結果、10m 歩行テストと発芽玄米摂取回数間では 6 ヶ月後に、手技能テストと発芽玄米摂取回数間では 4 ヶ月後に、言語運動能テストと玄米摂取回数間では 4 ヶ月後に、負の相関がみられ有意であった。これは発芽玄米単独の効果なのか、作業・運動療法も併せた総合的な効果なのかはこの結果だけでは判断しがたい。しかし、発芽玄米と栄養成分が同等である脱ロウ玄米の継続的摂取が、低認知機能と評価される高齢者の認知機能の低下予防に有効

であるという報告があることから¹⁸⁾、発芽玄米摂取という栄養面での強化がどの程度認知症に影響を及ぼすかという点は大変興味深いものであり、今後も検証を続けていく価値が十分にあると思われる。

2. 作業療法

運動機能評価3項目と脳トレーニング実施枚数との関連性を調べると、3項目いずれも有意な負の相関は見られなかった。しかし10m歩行テストでは8ヶ月後に、手技能テストでは10ヶ月後に、言語運動能テストでは1年後に負の相関の傾向がみられたことから、一定の効果が現れるには1年以上の期間が必要なのではないかと考える。一方で認知機能評価においては、1年という期間でも作業療法が認知症者の認知機能の維持・改善に効果的であるという結果になった（富山短期大学専攻科食物栄養専攻・若林真希の学修成果(レポート)を参照）。つまり脳トレーニングのような作業療法は、短期的には運動機能よりも認知機能に効果的であると考えられる。長期的な考察に関しては次回研究の課題にしたい。

3. 運動療法

運動機能評価3項目と運動トレーニング実施回数との関連性を調べると、10m歩行テストと運動トレーニング実施回数では、2ヶ月後には有意な負の相関が、6ヶ月後には負の相関の傾向がみられたため、10m歩行に関しては短期的な効果があったと考えられる。また、運動トレーニング実施回数と手技能テスト間、言語運動能テスト間では開始時から1年後まで有意差も、負の相関の傾向も見られなかったことから、手技能および言語運動能での効果を得るためには、作業療法と同様1年以上の継続が必要だと考えられる。しかし「歩行」という最も基礎的で重要な行動に効果が検証できた点は、運動療法を行っていく点で意義があるのではないだろうか。座位でできる運動トレーニングを行うことで無理せず楽しみながら継続できたことも、効果をもたらした要因であると考えられる。

VII まとめ

考察の通り、各療法によって検証できた効果に差はあるものの、本来時間の経過と共に衰えていく運動機能が大きく減少せず1年間保たれたということは、栄養・作業・運動療法の介入が高齢認知症者の運動機能の改善に効果的であったといえるだろう。

また訪問して指導を続けた実感として、認知機能が維持されていると自然と活動意欲が

向上し、日々の運動トレーニングや脳トレーニングにも積極的である様子がうかがえた。このことから複合療法によって運動機能の改善を図ることは、同時に認知機能の改善にもつながるともいえるであろう。それだけでなく、学生が施設を訪問して対象者と交流することで、一部ではあるが脳機能を改善できたのではないだろうか。

今後も本研究を継続して栄養・作業・運動療法が身体・認知機能の維持・改善にどの程度寄与するのか検討していきたい。

謝辞

本稿の完成に向けて、終始ご指導ご鞭撻いただきました富山短期大学専攻科食物栄養専攻の田淵英一教授に深謝いたします。また、本研究の調査に協力していただいた富山市内の介護施設の酒井重数施設長はじめ諸職員の方々、対象者とご家族の方々、さらには本研究にご支援いただいた滝の坊学園の渡辺祥子様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 宇高不可思(監修)：神経・筋の異常 認知症，病気が見える 脳・神経，Vol.7，医療情報科学研究所(編集)，メディックメディア(発行)，pp.336-351，2011.
- 2) 総務省：統計からみた我が国の高齢者（65歳以上）
www.stat.go.jp/data/topics/pdf/topics103.pdf（2019年7月17日アクセス）
- 3) 内閣府：高齢者の健康・福祉 www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/.../1s2s_3.pdf（2019年7月17日アクセス）
- 4) 伊藤幸彦：米の食味と機能性および食品素材化術Ⅱ発芽玄米の多様な機能メタボリックシンドローム対策としての可能性，Vol.48(24)，pp.41-47，2005.
- 5) 篠原菊紀(監修)：脳が活性化する発芽玄米食のすすめ，もの忘れ・認知症を防ぐ！脳活ドリル 脳が若返る100日間，宝島社，pp.6-7，2016.
- 6) Yan J, Cho J, Kim H. et al : Protection against β -amyloid peptide toxicity in vivo with long-term administration of ferulic acid, Br. J. Pharmacol, Vol.133(1), pp.89-96, 2001.
- 7) 中澤元喜(考案) 田淵英一(解説)：反復計算が衰えた脳を刺激する，なかざわ式50ます大人の計算ドリル，主婦と生活，pp.2-3，2006.
- 8) 田淵英一(監修)：記憶する力は、いまからでも鍛えることができる！，物忘れが気にな

- る人の脳トレーニングドリル, PHP 研究所, pp. 2-3, 2005.
- 9) 河野和彦: 完全図解 新しい認知症ケア医療編, 株式会社 講談社, p244, 2013.
- 10) 厚生労働省: 認知症施策推進総合戦略 (新オレンジプラン) www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000064084.html (2019 年 8 月 28 日アクセス)
- 11) 田淵英一: 脳はどうして衰える?, 脳トレウォーキング脳が生き生き! 仕事も生活も驚くほど変わる!, 宝島社, pp. 42-47, 2005.
- 12) 石井千恵 梅田陽子 小関潤 松浦亜紀子(著) 谷口優(監修): 認知症の危険因子と防御因子, 脳と心の介護予防フィットネス, 誠文堂新光社, pp. 32-39, 2015.
- 13) 大谷道明 岡村仁: 高齢者の認知機能と運動療法, PT ジャーナル, Vol. 41(1), pp. 47-51, 2007.
- 14) 株式会社クレハ HP: <http://www.touch-express.net/genmai/what.html> (2019 年 8 月 28 日アクセス)
- 15) 高田食糧株式会社 HP: <http://www.e-takata.co.jp/> (2019 年 8 月 28 日アクセス)
- 16) 田淵英一: ボケないための脳トレーニングドリル, PHP 研究所, pp. 7-94, 2005.
- 17) 河合恒 大淵修一 小島基永 新井武 中野美恵子 横山義昭: 介護予防対象者における身体的活動能力測定 (自立体力テスト) の信頼性, 理学療法科学, Vol. 26(1), pp. 41-48, 2011.
- 18) 和久那津実 上延麻耶: ロウ層を除いた玄米の継続的摂取が老人福祉施設入居者の認知機能に及ぼす影響, 第 64 回日本栄養改善学会学術総会講演要旨集, 第 75 巻, 第 5 号, 3Hp-02, p. 222, 2017.