

栄養・作業・運動複合療法による認知症治療効果：精神機能評価 Effect of Nutrition-Occupation-Exercise Combined Therapy on Dementia: Assessment of Mental Function

田 淵 英 一

TABUCHI Eiichi

【要約】

高齢認知症患者 38 名 (85.6±6.5 才) を対象に、発芽玄米 2 割の主食を 1 日 3 食摂取 (栄養療法)、脳トレーニングドリル問題を週 5 日約 10 分 (作業療法)、座位ストレッチを週 5 日約 15 分 (運動療法) 継続的に実施し、2 ヶ月毎に精神機能評価 (簡易精神機能検査) を 2 年間実施した。

その結果、栄養・作業・運動複合療法の介入により、MMSE 得点は、期間間で有意な変化はなかったが ($P > 0.05$, ANOVA)、クラスター解析により、解析対象者 32 名のうち、MMSE 得点が維持または改善された群 (25 名) と悪化した群 (7 名) に分かれた。また、脳トレーニングドリルの枚数と MMSE 得点との間に正の相関がみられた ($P < 0.05$, Bonferroni)。

以上より、栄養・作業・運動複合療法により、約 3/4 の高齢認知症患者 (25/32 名) の精神機能悪化を防止できること、作業療法 (脳トレーニング) が認知症患者の精神機能に大きく影響することがわかった。

キーワード

認知症 脳トレーニング 栄養 運動 作業

I. はじめに

1. 認知症

認知症とは、ICD-10 (国際疾病分類第 10 版) によると「脳疾患による症候群で、意識は聡明であっても、記憶、思考、見当識、理解、計算、学習能力、言語、判断などの障害を示し、日常生活に支障をきたした状態が少なくとも 6 か月間は認められるもの」とされている。平成 24 年厚生労働省調査によると、全国の 65 歳以上の高齢者の認知症有病者数は約 462 万人、その他認知症が疑われる数は約 400 万人と推計されている。高齢者の約 4 人に 1 人が認知症の人又はその予備群であり、発症率は年齢と共に増加していく傾向があり、80~84 歳では 14.6%、85 歳以上では 27.3% の割合で認知症が発症している¹⁾。認知症を引き起こす原因は様々だが、加齢による脳の病的老化が主要因であり、脳実質変性によって起こる変性性認知症 (アルツハイマー病) と脳血管障害によって起こる脳血管性認知症がほとんどである¹⁾。

認知症は、要介護状態に陥る主要疾患の一つであり²⁾、その治療には介護が不可欠であるため、介護に関わる身体的、精神的、経済的負担も社会問題となっている³⁾。高齢化が加速している現代では日本だけでなく世界中で重大な社会問題となっている。これまで、世界で様々な認知症研究が行われおり、栄養、運動、知的活動あるいは他者との関わりなど様々な因子が認知症の予防や治療に効果があることがわかってきている⁴⁾。また、栄養状態や運動習慣を改善することは、脳の生理的状态を良好に保つことに繋がり、それが認知症の発症や進行に影響を及ぼすと考えられている⁴⁾⁵⁾。しかしながら、認知症の有効な治療はまだ確立しておらず、臨床的には対症療法が主体である。

2. 栄養療法：発芽玄米摂取

高齢者の認知機能と食事や栄養素の関係を調べた疫学調査は比較的多くある^{6)~11)}。これらを要約すると、高齢者の栄養失調や栄養バランスの欠如から、栄養素や摂取エネルギー増加の必要があり、それによって高齢者の認知機能が改善すると述べている。高齢認知症者にも同様の問題点が指摘されており^{12) 13)}、近年、認知症患者の栄養評価や改善をする施設、病院が増えてきている。

生活習慣病罹患率の増加が問題視される中、健康食品として玄米や発芽玄米が見直され、コメの生体に及ぼす有用な働きが脚光を浴びている。精米していない玄米は栄養のバランスにおいて大変優れた食物であるが、玄米は炊飯しても固く、美味しさに難があるため一般的には一般的に好まれていないのが現状である。古くから嗜好性を高めるために精米した胚乳のみの白米“ゴハン”は、糖分が多いため美味しく贅沢な食べ物として人々の貴重な食物であった。しかし、糠に含まれる多くの栄養素の多くが失われているため現代ではゴハンの食べ過ぎ（エネルギーの摂取過多）が問題となっている¹⁴⁾。その点、玄米を発芽させた発芽玄米は、発芽の際に酵素が活性化し、出芽のために必要な栄養を玄米の内部に増やしてくれるため玄米よりも栄養価が高い。また、活性化される酵素の働きによって外皮が柔らかくなり、栄養素をしっかりと保ちつつ、玄米の欠点である炊きにくさ、硬さ、糠臭などが改善され、米の特性が最大限に引き出されている^{15)~17)}。

発芽玄米には、ビタミン、ミネラル、必須アミノ酸などが多く含まれ、加えてフェルラ酸やビタミンE・Cといった抗酸化作用をもつ栄養素が含まれ¹⁷⁾¹⁸⁾、機能性食品としても注目されている。様々な生理活性機能を持つことでも知られ、脳代謝改善効果¹⁷⁾¹⁹⁾²⁰⁾、学習能力向上²⁰⁾、高血圧予防、血中コレステロール・脂肪低下、血糖値正常化、肝・腎機能活性化¹⁹⁾、消化吸收促進、血圧調整作用、γ-アミノ酪酸(GABA)富化¹⁶⁾、アレルギー治療効果¹⁷⁾²¹⁾、食物繊維による便秘や肥満の予防^{22)~24)}、ビタミンEと脂質の相乗効果による老化防止、カルシウムによる骨粗しょう症予防²⁵⁾などがみつかっている。

このように、発芽玄米は、高い栄養価と豊富な生理活性機能をもち、かつ主食として無理なく継続的に摂取することが可能と考えて導入した。

3. 作業療法：脳トレーニング

脳トレーニング、いわゆる脳トレは学習療法の一つで、脳科学領域で既に明らかとなっている“事象と脳機能との関連”について解説を加えた脳機能を改善するトレーニングである²⁶⁾²⁷⁾。近年、学習療法を認知症予防に取り入れる施設も全国的に増えており、その有用性も提唱されている²⁸⁾。脳は身体と同様に“使った機能は強化され、使わない機能は退化する”を基本コンセプトとして様々な脳部位を刺激してシナプスを増加させて脳内回路を増やしていくことが提唱されている²⁶⁾²⁷⁾。そこで、認知症者の停止している脳機能の回復や、特定の脳領域が器質的に欠損している場合でも、残存脳領域の代償作用による失われた脳機能の回復を期待して、患者個人の状態に合わせた脳トレーニングを導入した。

4. 運動療法：運動トレーニング

身体活動は、認知機能にも影響を及ぼし、運動トレーニングは直接的な神経生理学的刺激効果を有する。運動により脳の様々な部位を使用し、脳の代謝が活発になるため、運動トレーニングが認知障害を予防・改善する効果があると考えられている²⁹⁾。

対象者の多くが後期から超高齢者であったため、負荷の軽い座位での適度な運動トレーニングを身体・精神機能の悪化防止を期待して導入した。(後稿参照)。

II. 目的

認知症発症者は年々増加しているが有効な治療法は確立されておらず、症状進行を防ぎ身体・精神的機能を維持させることが現在の主な治療となっている。本研究では、高齢認知症者を対象に、栄養(発芽玄米摂取)・作業(脳トレーニング)・運動療法(運動トレーニング)を継続的に実施し、認知症治療効果を精神機能検査と身体機能検査により評価した。

本稿では、精神機能検査の結果について述べる。

III. 方法

1. 対象者

対象者は、某介護福祉施設に入所している高齢認知症者 38 名(女性 36 名、男性 2 名)で、研究開始時、年齢 85.6±6.5 歳、認知症自立度 I～III であった。

2. 研究期間

平成 19 年 11 月～平成 28 年 3 月の期間、研究参加者を随時募集し、研究内容について説明して同意をいただき、かつ家族の同意が得られた対象者が研究に参加した。本稿では、研究参加開始から 2 年間のデータについて集計して統計解析した。

本研究は、富山短期大学倫理委員会規程を充たし、かつ米国の国立保健研究所 (NIH) のヒト倫理委員会基準も充たしている。

3. 栄養・作業・運動複合療法

1) 栄養療法:発芽玄米摂取

協力施設の調理員または栄養士が、白米と発芽玄米を 3 : 1 の割合で混合して炊飯したごはんを主食に取り入れ、対象者に原則毎食摂取してもらった。発芽玄米は、農薬の使用を最小限に抑えた特殊栽培米を使用している(株)クレハ(富山市)の『風芽』または高田食糧(株)(富山市)の発芽玄米(富山県産コシヒカリ 100%)を使用した。発芽玄米と精白米、それぞれ 100 g の栄養成分を比較したものを、表 1 に示す((株)クレハ調査・提供)。

表 1 発芽玄米と精白米の栄養成分比較

栄養成分	精白米	発芽玄米	栄養成分	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

脳トレーニング問題は、脳トレーニングドリルテキスト²⁶⁾²⁷⁾を参考に、記憶力、集中力、読解力、表現力、観察力、計算力、理解力、応用力、技能力別に作成した。1日に平均 5~15 問、毎回異なる問題を解いてもらい、対象者が飽きないように工夫した。問題の数や種類は対象者に合わせて変更した。脳トレーニングドリル問題の見本を図 1 に示す。

3) 運動療法:運動トレーニング

座位でのストレッチを中心とした運動トレーニングを 15~20 分程度、週 5 日行った(後稿参照)。

4. 精神機能評価

研究開始前および研究開始から 2 ヶ月毎に MMSE (Mini-Mental State Examination) を使用して精神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、認知症の国際評価基準として広く用いられている³⁰⁾。実施者は、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 分程度を要して実施した。表 3 に MMSE の質問項目を示す。

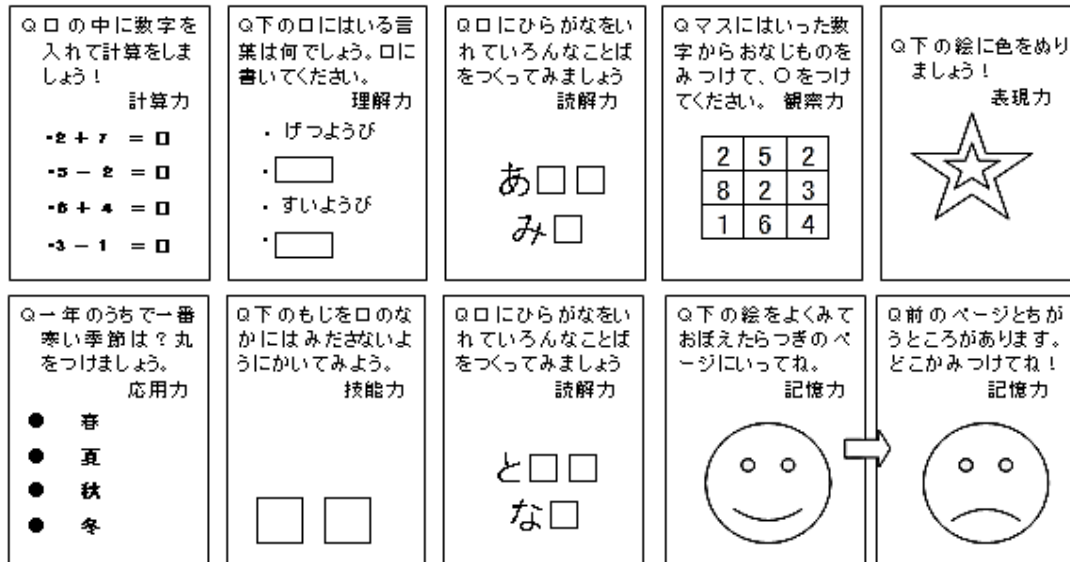


図 1 脳トレーニング問題の見本

表 2 MMSE の質問項目

	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

5. データ解析

対象者によって研究を実施した時期が異なるため、研究開始日を基準に2年間のデータを使用し、対象者の精神機能を評価した(一部の対象者のデータは2年間に満たしていない)。

対象者の MMSE 得点を 2 ヶ月毎に集計し、一元分散分析 (One way-ANOVA) による有意差検定して、期間の比較を行った (統計ソフト: Statview-J5.0, SAS Institute Inc.)。Post-hoc テストは Fisher's LSD を用いた。また、Pearson 相関解析により、脳トレーニングドリル実施枚数と MMSE 得点との関連性を調べた。有意差は Bonferroni 法を用いた。加えて、運動機能評価各項目についてクラスター分析による群分けを行った。有意水準は $P < 0.05$ とした。

IV. 結 果

1. 栄養・作業・運動複合療法の実施状況

1) 栄養療法：発芽玄米摂取回数

全対象者における月毎の 1 日平均発芽玄米摂取回数を図 2 に示す。2 年間全体の平均発芽玄米摂取回数は 2.6 ± 0.4 (回/日) であった。一部の月を除き平均摂取量はほぼ安定しており、対象者のほとんどがほぼ毎日発芽玄米を 3 食摂取していた。献立が、行事食、麺類、外食の時や、対象者の食欲不振等により、摂取回数に変動している。

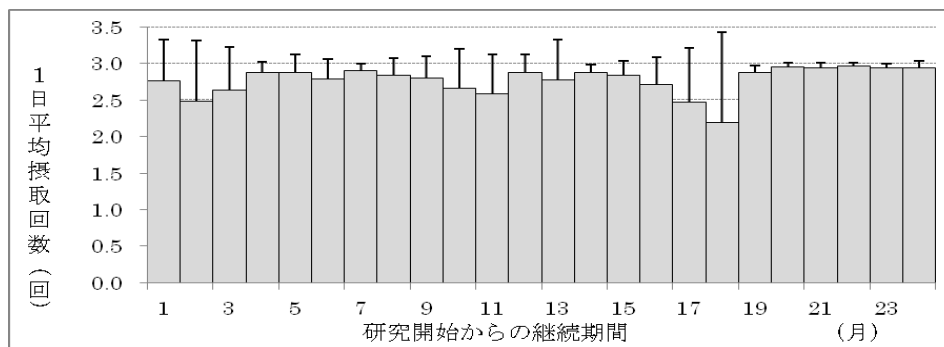


図 2 発芽玄米摂取回数

2) 作業療法：脳トレーニングドリル実施枚数

対象者全員の月毎の 1 日平均脳トレーニングドリル実施枚数を図 4 に示す。期間全体の全対象者の平均脳トレーニングドリル実施枚数は 4.0 ± 3.1 枚/日であった。対象者 1 名が 1 日に行うドリル枚数は 0~15 枚の範囲であり、個人の能力による差が大きく、平均値変動が大きい要因となっている。

3) 運動療法：運動トレーニング実施回数

運動トレーニングの実施状況については、後行論文「栄養・作業・運動複合療法による認知症治療効果：運動機能評価」の結果を参照。

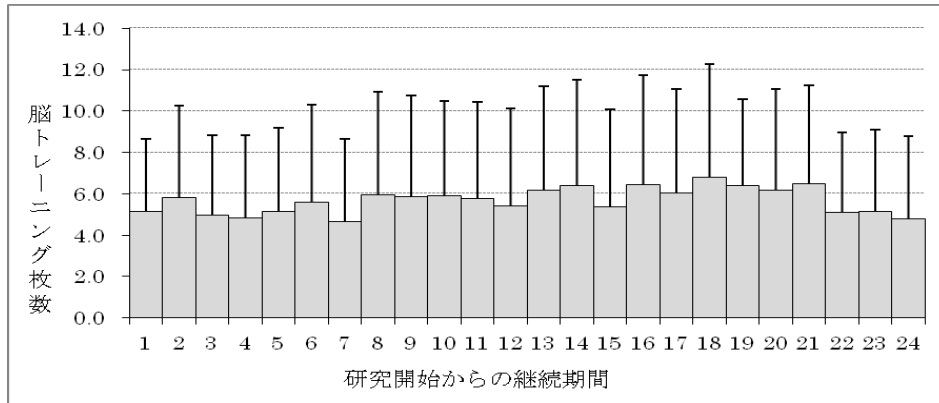


図 3 脳トレーニングドリル実施枚数

2. MMSE

2 年間にわたる対象者別 MMSE 得点の推移を図 5 に示した。研究開始時の MMSE 得点から、対象者の精神機能は、軽度から重症度まで範囲が広い。また、経過を観察すると、MMSE 得点が維持または改善されている者と悪化していく者がおり、前者が多く、後者が少ない。MMSE 得点の期間の比較では、有意差はなかった ($P>0.05$, ANOVA)。

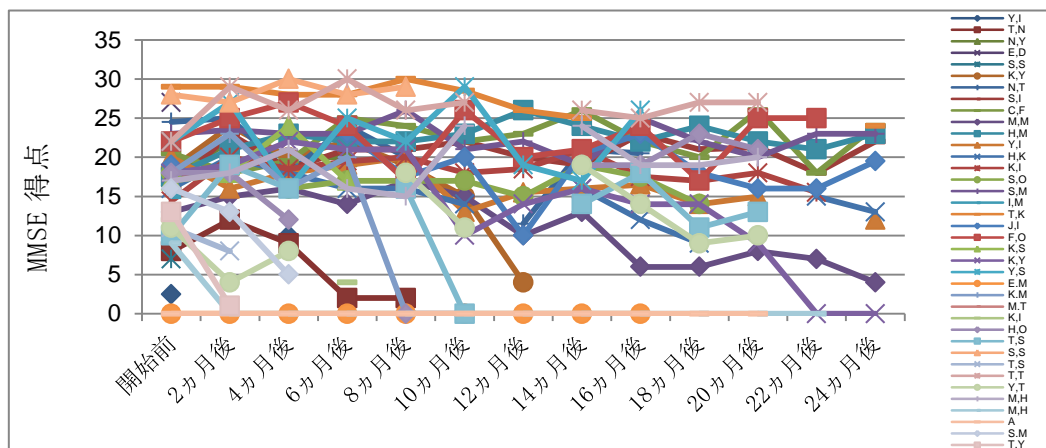


図 4 全対象者の個別 MMSE 得点

3. 維持・改善群と悪化群

研究開始前および研究期間中の MMSE 得点パターンをクラスター分析により分類した結果、対象者 32 名が MMSE 得点の維持・改善群 (25 名) と悪化 (7 名) 群の 2 つのパターン維持・改善群に分かれた (38 名中 6 名はデータ欠損等により棄却された)。維持・改善群および悪化群に分けた個別 MMSE 得点を図 6 および図 7 に示した。維持・改善群 (図 6) では、研究期間中の MMSE 得点が概ね維持または改善しており、全体として期間中の変化はなかった ($P>0.05$, ANOVA)。また、悪化群では、期間中の MMSE 得点がどの対象者でも悪化しており、全体として期間中有意に悪化していた ($P<0.05$, ANOVA)。

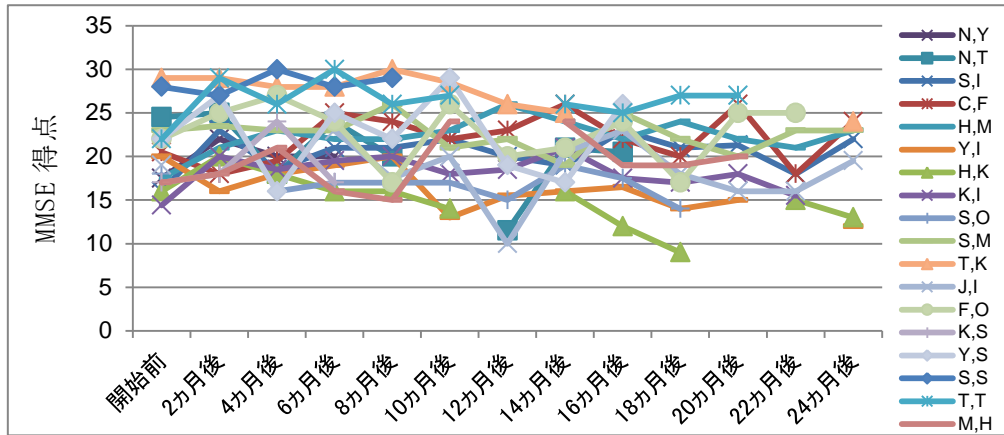


図 5 維持・改善群の個別 MMSE 得点

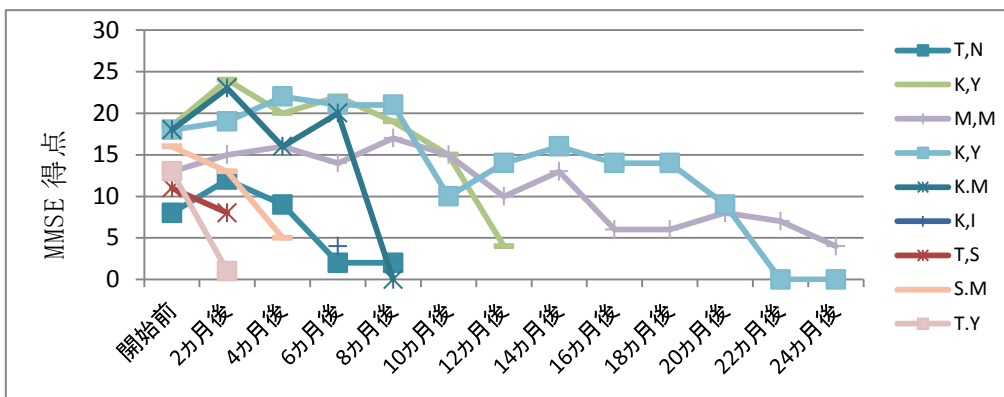


図 6 悪化群の個別 MMSE 得点

4. 脳トレーニングドリル実施枚数と MMSE 得点の関連性

Pearson 相関分析を用いて、脳トレーニングドリル実施枚数と MMSE 得点との関連性を研究開始時、1 年後、2 年後に調べた。その結果、研究開始時の脳トレーニングドリル実施枚数と MMSE 得点 (図 7 左上) および 1 年後の脳トレーニングドリル実施枚数と MMSE 得点 (図 7 右上) との間に正の相関がみられた ($P < 0.01$ & $P < 0.001$, Bonferroni)。2 年後の脳トレーニングドリル実施枚数と MMSE 得点との間には有意差はなかった ($P > 0.05$, Bonferroni) (図 7 下)。

V. 考 察

1. 栄養療法

栄養療法として導入した発芽玄米の摂取回数は、全対象者 2 年間の平均で 2.6 ± 0.4 (回/日) であり、研究期間中ほぼ毎日 3 食対象者に摂取してもらえた。

栄養療法では、1 日 3 回、主食として無理なく摂取できる発芽玄米を用いた。発芽玄米に多く含まれている GABA は、抑制性の神経伝達物質として知られており、その効果として血圧上昇抑制効果、脳代謝改善効果などが報告されている¹⁶⁾¹⁷⁾²¹⁾。さらに、発芽玄米に含まれ

るフェルラ酸は DNA 損傷を起こす活性酸素種やラジカルを抑制し¹⁸⁾、 β アミロイドタンパク

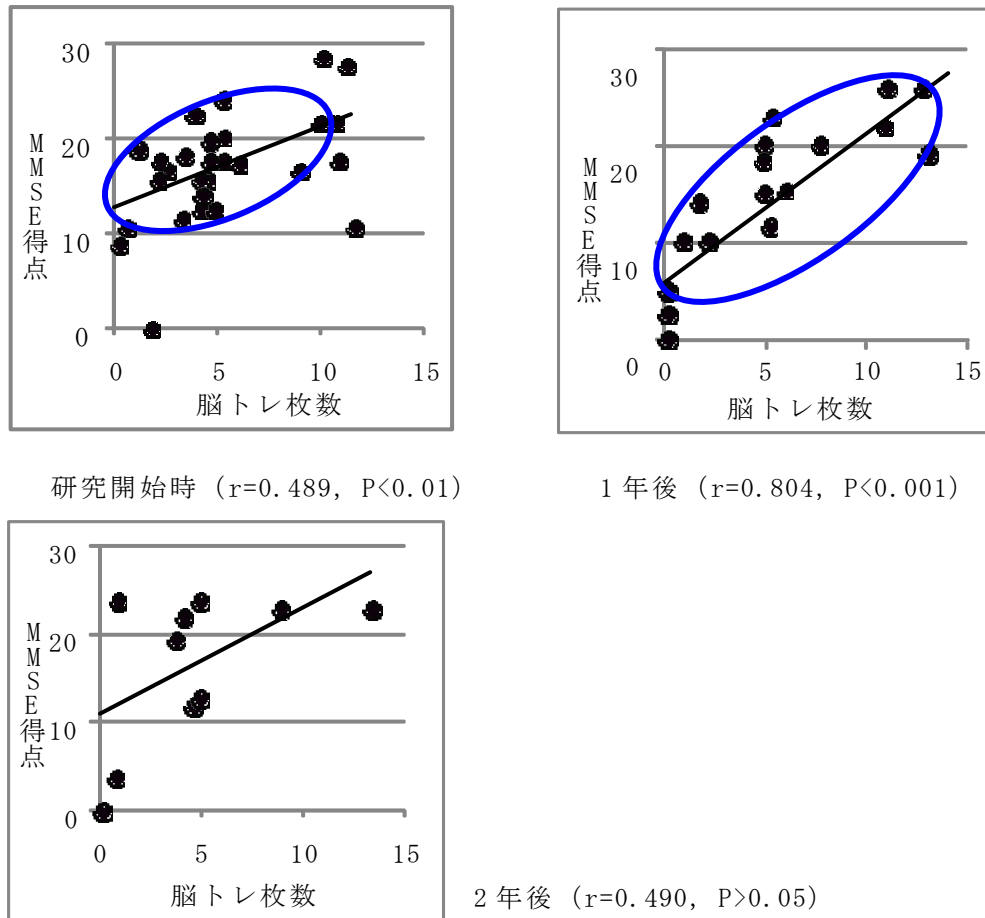


図 7 脳トレーニングドリル実施枚数と MMSE 得点の相関

による神経細胞死を防御するため、老化防止やアルツハイマー型認知症の予防が期待されている³¹⁾。また、ビタミン B 群欠乏・肥満・内臓脂肪の過多は、認知症を進行させる独立した危険因子であるが³²⁾、発芽玄米にはビタミンやミネラル、必須アミノ酸などが豊富に含まれ、栄養バランスがよく脳および身体の生理的状态を良好に保つ効果³³⁾も期待できる。

本研究では、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こととはわからないが、興味深いところである。

2. 作業療法

作業療法として導入した脳トレーニングドリルの実施回数は、 4.0 ± 3.1 枚/日であり、全体としては目標の 1 日 5 問に近い数値になっていたが、対象者個々の身体・精神状態により、大きく影響があった。実際、身体・精神状態が良好な対象者は、1 日に 10 問以上の脳トレーニング問題をこなしていたが、不良な対象者は、脳トレーニングドリルを拒否したり、できない日があった。

脳トレーニングドリル問題は、計算、文字、図形、音読などの比較的簡単なものを用いた。脳トレーニングドリルは、脳の活性化を目的としており、集中力・表現力・読解力・記憶力など日常生活を過ごす上でも必要な脳機能を活性化することを目標に作成した。認知症になっても学習効果があり²⁸⁾、難しい計算を解いているときより、簡単な計算問題を解いている時の方がむしろ脳は活発に働き、繰り返して脳を働かせることで脳が若返るという報告がある³⁴⁾。これらのことから、脳トレーニングを継続することは、高齢認知症者の精神機能の悪化防止さらには改善に効果があったと考えられる。

3. 運動療法

後行論文「栄養・作業・運動複合療法による認知症治療効果：運動機能評価」の考察を参照。

4. 精神機能評価

研究期間中、MMSE を 2 ヶ月毎に実施して高齢認知症者の精神機能を定期的に評価した。その結果、MMSE 得点が概ね維持または改善していく者と悪化する者に分かれていき、期間を追うごとに明確になっていった。この MMSE 得点の変化は、対象者個人の精神および身体状態とほぼ並行しており、精神・身体状態が安定していない対象者は MMSE 得点が低下する傾向がみられた。そのため、維持・改善群に属した対象者は、運動トレーニングや脳トレーニングに意欲的に取り組んでいたが、悪化群に属した対象者は、健康状態や精神機能が低下したり、合併症や怪我により、意欲の減退、言語理解の低下、会話の拒絶、感情障害等が進行して、最終的に研究の実施・継続が困難になっていった。

これらの現象は、脳トレーニングドリル実施枚数と MMSE 得点の相関(図 7)にも現れている。すなわち、脳トレーニングドリルを着実に実施している対象者は、MMSE 得点が維持または改善している。この結果は、脳トレーニングを継続できれば、後期～超高齢の認知症者においても精神機能は悪化しないという可能性を示唆している。なお、研究開始時および 1 年後で有意な相関があったが、2 年後に相関がみられなかったのは、対象者数が 2 年後で少なかったためと考えられる。

過去の報告では、認知症者の MMSE 得点は、1 年経過する毎に 2～3 点悪化することがわかっている²⁴⁾。このことから、本研究で観察された悪化群の MMSE 得点の低下は、何も介入していない一般的な認知症の進行を示している。また、栄養・作業・運動複合療法介入 2 年後においても、MMSE 得点が悪化しなかった維持・改善群がおり、しかも対象者の約 3/4 (25/32 名) もいたという発見は、栄養・作業・運動複合療法が有効な認知症治療法であり、今後の認知症の治療や予防に大きく貢献できることを示唆している。

VI. 結 語

栄養療法では、発芽玄米の高い栄養価と豊富な生理活性機能により、作業療法では、脳トレーニングによる脳機能の活性化により、運動療法では、運動による身体および精神機能の

向上により、認知症治療効果を期待した。この栄養・作業・運動複合療法の介入により、約 3/4 の後期～超高齢認知症者の精神機能(病状)悪化を 2 年間防止できた。

認知症患者に学習療法を行うと精神機能が回復するが、暫く学習を行わないでいると、徐々に学習前の状態に戻る傾向がある³⁵⁾。そのため、今後も本療法を継続して認知症者の精神・身体機能の維持を図るとともに、その経過を観察していく予定である。

謝 辞

研究の調査に協力していただいた介護施設の対象者のご家族の方々、施設長はじめ諸職員の方々、これまで本研究に携わってきた多くの富山短期大学専攻科生の皆様、および株式会社クレハ・高田食糧株式会社の担当者の方々に深く感謝いたします。本研究は、「やずや食と健康助成研究」、「富山短期大学特別教育研究経費」「滝の坊学園渡辺祥子理事長様寄付金」などにより遂行されました。ご支援いただいた方々に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 中村紫織, 本間昭: 我が国の痴呆の臨床疫学. 総合臨床 51(1): 25-31, 2002.
- 2) 厚生労働省: 平成 24 年認知症対策の現状, 2012.
- 3) Badgio P. C., Worden B. L.: Cognitive functioning and aging in women. J Women Aging 19(1-2):13-30, 2007.
- 4) 山上徹也, 細井順子, 妹尾陽子, 山口晴保: 脳活性化リハビリテーションによる認知症の進行予防の可能性—長期介入例の検討—. 老年精神医学雑誌 18 (10): 1105-1110, 2007.
- 5) Bourre J. M.: Effects of nutrients (in food) on the structure and function of the nervous system: update on dietary requirements for brain. Part 1: micronutrients. J Nutr Health Aging 10(5): 377-85, 2006.
- 6) Goodwin J. S., et al.: Association between nutrition status and cognitive functioning in a healthy elderly population. JAMA 249: 2917-21, 1983.
- 7) Riggs K. M., et al.: Relations of vitamin B-12, vitamin B-6, folate and homocysteine to cognitive performance in the Normative Aging Study. Am J Clin Nutr 63: 306-314, 1996.
- 8) La Rue A., et al.: Nutritional status and cognitive functioning in a normally aging sample: a 6-y reassessment. Am J Clin Nutr 65: 20-9, 1997.
- 9) Perrig W. J., et al.: The relation between antioxidants and memory performance in the old and very old. J Am Geriatr Soc 45: 718-24, 1997.
- 10) Ortega R. M., et al.: Dietary intake and cognitive function in a group of elderly people. Am J Clin Nutr 66: 803-809, 1997.

- 11) Donini L.M., De Felice M.R., Cannella C.: Nutritional status determinants and cognition in the elderly. *Arch Gerontol Geriatr* 44(S1): 143-153, 2007
- 12) 下濱俊: アルツハイマー病の治療－現状と解決すべき諸問題. *日薬理誌*: 351～356, 2008.
- 13) Szekely C.A., Breitner J.C., Zandi P.P.: Prevention of Alzheimer's disease. *Int Rev Psychiatry* 19(6): 693-706, 2007.
- 14) 田淵英一: 食事と脳の関係. *美味技術学会誌* 11 (1) : 98-103, 2012.
- 15) 田淵英一: 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*, 萩原菊紀(監修), pp. 6-7, 宝島社, 東京, 2016.
- 16) 伊藤幸彦: 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. 米の食味と機能性および食品素材化技術Ⅱ, *食品工業* 48(24): 41-47, 2005.
- 17) 喜瀬光男: 発芽玄米の脳機能に及ぼす有用性について. *FOOD STYLE* 21 9(10) : 46-48, 2005.
- 18) Srinivasan M., et al. : Ferulic acid: therapeutic potential through its antioxidant property. *J Clin Biochem Nutr* 40: 92-100, 2007.
- 19) 喜瀬光男, 水口彩: 発芽玄米の高血圧症に対する改善効果. *FOOD STYLE* 21 8(7), 2004.
- 20) Mamiya T., et al.: Effects of pre-germinated brown rice on beta-amyloid protein-induced learning and memory deficits in mice. *Biol Pharm Bull* 27(7): 1041-5, 2004.
- 21) 石渡健一: 発芽玄米の栄養・機能性とその利用. *FOOD STYLE* 21 6(10): 70-73, 2002.
- 22) Miyoshi H., et al.: Effects of rice fiber on fecal weight, apparent digestibility of energy, nitrogen and fat, and degradation of neutral detergent fiber in young men. *J Nutr Sci Vitaminol* 32(6): 581-9, 1986.
- 23) Miyoshi H., et al.: Effects of brown rice on apparent digestibility and balance of nutrients in young men on low protein diets. *J Nutr Sci Vitaminol* 33(3): 207-18, 1987.
- 24) Benno Y., et al.: Effect of rice fiber on human fecal microflora. *Microbiol Immunol* 33(5): 435-40, 1989.
- 25) Ardiansyah, et al.: Rice bran fractions improve blood pressure, lipid profile, and glucose metabolism in stroke-prone spontaneously hypertensive rats. *J Agri Food Chem* 54: 1914-1920, 2006.
- 26) 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, 2005.
- 27) 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, 2005.
- 28) 関口敦, 川島隆太: 認知リハビリテーション医学－認知症に対する学習療法. *BRAIN and NERVE* 59(4)]: 360-363, 2007.
- 29) 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* 41(1): 47-51, 2007.

- 30) 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 1(2): 82-89, 1985.
- 31) 茅原紘: 危機に瀕する世界のコメ-その現状と課題、そして可能性. 平成 16 年度 第 10 回世界のコメ・国際学術調査研究報告会・シンポジウム (No. 16255012): 67-70, 2005.
- 32) Hamel E., et al. : Oxidative stress and cerebrovascular dysfunction in mouse models of Alzheimer's disease. Exp Physiol 93(1): 116-120, 2007.
- 33) 伊藤幸彦: 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. 米の食味と機能性および食品素材化技術Ⅱ. 食品工業 48(24): 41-47, 2005.
- 34) 林伸宏ら: 認知症高齢者における「学習療法」の効果. 厚生院記要 33: 21-24, 2007.
- 35) スプリーン O., ストラウス E. : 神経心理学検査法 第 2 版. 創造出版, 東京, P69-80, 2004.