

食べ物が記憶に与える効果

抄 録

先行研究では記憶力を上げる栄養素や食べ物が示されていたが、どの栄養素が一番効果があるのかという順位付けがなされておらず、記憶力を一番効果的に上げる栄養素、食べ物を明らかにしたいと思い、この研究を始めた。本研究の目的は記憶力を食べ物によって向上させることができるのかを明らかにして、オリジナルレシピを作ることである。この研究では、記憶力を高めるとして有名な複数の食品に含まれる栄養素を短期記憶・長期記憶の2つに分けてどの栄養素が一番効果があるか実験した。

キーワード：短期記憶、長期記憶、ブドウ糖、DHA・EPA、レシチン

1. はじめに

1.1 研究動機

最近、コンビニやスーパーで、勉強や仕事の合間に食べるチョコレートなどの商品が売られており、どのようにして商品開発したのか興味を持っていた。また、先行研究では、記憶力を上げるにはこの栄養素、この食べ物に効果があるということが明らかにされているが、その理由はなぜなのか、それぞれの共通点は何なのか、どれが一番いいのか、など疑問に思うところが多かった。その疑問を少しでも明らかにしたいと思い、この研究テーマにした。

1.2 研究目的

食べ物によって記憶力を上げることを指標とし、食べ物によってどのくらい記憶力を上げることができるのか、どの栄養素が一番効果があるのかを明らかにし、実験結果から食べ物を組み合わせ、記憶力を上げるオリジナルレシピをつくることを目的とする。

2. 研究方法

2.1 文献調査

記憶力と食べ物の関係、記憶力向上に効果的な栄養素、食材を調べる。

2.2 実験

2.2.1 実験目的

この研究では記憶力を向上させる栄養素でどのくらいの効果が出るのか、また文献調査で分かった記憶力向上に効果があるブドウ糖・DHA・レシチンの内、どの栄養素が一番記憶力向上に効果があるのかを調べるために実験を行った。

2.2.2 実験対象者、期間

実験の対象は、他の場所に住む親戚や友達では食事管理が難しいことから自分の家族計3人（男性1人（40代）、女性2人（10代））で行った。

実験の期間は短期記憶が2021年8月18日～8月26日、長期記憶が2021年8月28日～9月12日、2022年1月4日～1月19日まで行った。また、実験の改良版を2022年7月20日～8月1日まで行った。短期記憶は計21回、長期記憶は計28回実験を行った。

2.2.3 実験手順

先行研究で調べた食材と同じ、または似た栄養成分の食材を普段の料理に加え、短期記憶・長期記憶の2つの項目に分けてどれくらい記憶力が伸びたかを実験する。またブドウ糖、DHA・EPA、レシチンの3つの栄養素を含む食材を使って、どの栄養素が記憶力向上に一番効果があるかを実験する。

- (1) 現状どれだけの記憶力かをテストする。
- (2) 先行研究で記憶力を上げる効果があると分かった食材または似た栄養成分の食材を1、2品普段の食事に取り入れる。

※ このとき、ブドウ糖は、白米、バナナ、芋類など、DHAは青魚の中でも特に鰻、鯖、鮭、鰯など、レシチンは卵や大豆製品の中でも豆腐、納豆、枝豆などを使用した。

- (3) 食事後に短期記憶、長期記憶で分けて時間を決めテストを行う。

① 短期記憶はアプリ（瞬間記憶チャレンジ）を使い、スコアによってデータを取る。（食べる前に一回、食べて1時間後に一回アプリでスコアを測り、二回の変化量（2回目のスコア－1回目のスコア）をデータとして取る。） ※これを実験①とする。

② 長期記憶は3文字の無意味つづり（意味を持たないひらがなの羅列）を食べ終わってすぐ後に10個覚えて、1時間後、2時間後に10個の内どれだけ記憶しているか確認テストを行う。 ※これを実験②とする。

※実験①②で、同じ食材を摂取しても数値の差が大きかった理由を調理方法で栄養が失われているのではないかと考え、より効果的に栄養素を摂取するために実験①②の改良版として実験を再度行った。

ブドウ糖は効率的にエネルギーを吸収するためにビタミンB群（豚肉）を一緒に摂取した。また、実験①②で使用した白米やとろろよりもブドウ糖を多く含むバナナやさつまいもを食材として加えた。DHA・EPAは脂を逃さないため、出来るだけ揚げ物を避けてグリル焼きやフライパン焼き（約75℃）にしたり、刺身で生で食べたり、缶詰の汁も捨てずに摂取した。レシチンは熱に不安定という特性があるが、実験①②で加熱せずに生で食べる方法であったので、とくに設定は変えなかった。 ※これを実験③とする。

- (4) 集まったデータを栄養素ごとにランキング分けし、短期記憶、長期記憶それぞれにおいてどの栄養素が一番効果があるのかをまとめる。

2.2.4 分析方法

短期記憶は実験で使ったアプリのスコアの変化量（2回目のスコア－1回目のスコア）で分析する。数が大きいものほど、変化量が大きいため記憶力をあげることににより効果があると考ええる。

長期記憶は結果を1時間後と2時間後の点数を合計して20点満点中何点として表す。短期記憶と同様、数が大きいものほど記憶力をあげることににより効果があると考ええる。

（例）短期記憶 一回目のスコア＝2530 二回目のスコア＝3460の場合

データ（スコアの変化量）＝ $3460 - 2530 = 930$

長期記憶 1時間後＝10個中4個、2時間後＝10個中4個覚えていた場合

データ（1時間ごと2時間後の合計） 8点/20点満点中

3. 結果

3.1 文献調査

ア．記憶のしくみ・脳と食べ物との関係

「頭脳学のみかた。」には、記憶にはいくつかの種類があり、時間的な長短をもとにして短期記憶と長期記憶に分類でき、側頭葉の内側の海馬が長期記憶に関与する重要な構造であることが指摘されているとある。また、ふだん口にしている食べ物は、記憶を含む脳全体に関係している（Meike Vernooij, 2018）。さらに、須藤伸之氏によると、腸内環境が乱れると生体防衛の枢軸であるHPAaxis（視床下部・下垂体・副腎軸）が乱れ、海馬神経細胞が壊れることで、記憶力に悪影響が及ぶことが分かっている。

イ．記憶力向上に関係する栄養素・食べ物

記憶力向上には脳のエネルギー源である単糖類のブドウ糖、細胞膜を構成しているリン脂質の一種のレシチン、脳を活性化し、情報伝達をスムーズにする多価不飽和脂肪酸であるDHA・EPAなどが効果的であり、それぞれチョコレートやバナナ、青魚、大豆製品、卵に多く含まれているということがわかった。

記憶力向上には、ブドウ糖、DHA・EPA、レシチンなどが効果的である。

ブドウ糖は脳がエネルギーとして利用できる唯一の物質で、脳のエネルギー源となり、チョコレートやバナナに豊富に含まれている。また、DHA・EPAは脳と神経細胞の構築に使われ脳を活性化し、情報伝達をスムーズにする多価不飽和脂肪酸で、青魚などに豊富に含まれている。2008年の米国国立衛生研究所の実験によると、DHAを与えられずに育ったマウスは記憶・学習能力が低下することが分かっている。レシチンは細胞膜を構成する主要な成分で、学習や記憶、睡眠に関わっており、大豆製品や卵に含まれる。また、ブドウ糖はブドウ糖をエネルギーに変換するビタミンB1、ビタミンB6と、DHA・EPAは抗酸化作用のある緑黄色野菜や柑橘類と一緒に食べることでより効果がある、ということも分かった。

3.2 自分が考えた予想

自分は、ブドウ糖が脳の最大のエネルギー源であるので、ブドウ糖が一番記憶力向上に効果のある栄養素だと考えた。また、栄養素が脳に作用する時間には差があるので短期記憶と長期記憶では最も効果的な栄養素が異なるという結果になるのではないかと考えた。

3.3 短期記憶の実験結果のまとめ

短期記憶 実験①

栄養素ごとのテストスコアの比較

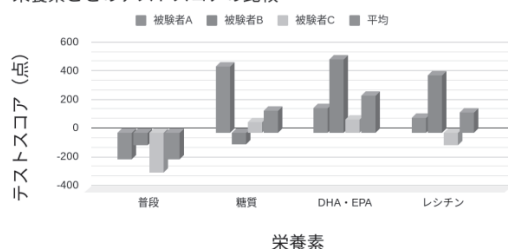


図1 実験①の結果

短期記憶 合計

栄養素ごとのテストスコアの比較

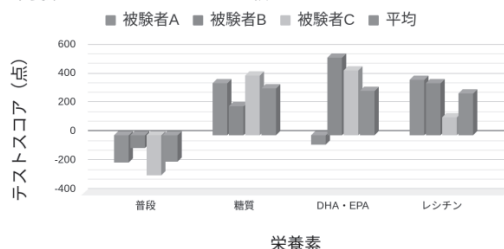


図2 実験①と実験③の合計

図は、短期記憶における栄養素ごとのテストスコアの比較を表しており、図1が実験①の結果、図2が実験①と③を合わせたものである。実験①と実験③での違いが大きかったため、2つのグラフを掲載した。

短期記憶の栄養素ごとのテストスコアは、実験①では被験者平均で普段の食事が-186、ブドウ糖が150、DHA・EPAが257、レシチンが137となり、実験①と実験③を合わせると、普段の食事は-186、ブドウ糖が324.58、DHA・EPAが306.25、レシチンが287.08という結果になった。実験③では、短期記憶の実験結果は被験者平均では、ブドウ糖、DHA・EPA、レシチン、普段の順にテストスコアが高かった。テストスコアでは被験者全員がーという結果になった。

また、実験①で、DHA・EPA、ブドウ糖、レシチンの順で、DHAと糖質、レシチンの差が大きかったが、実験③では、ブドウ糖、DHA・EPA、レシチンの順になり、差が極めて小さかった。

3.4 長期記憶の実験結果のまとめ

長期記憶

栄養素ごとのテストスコアの比較

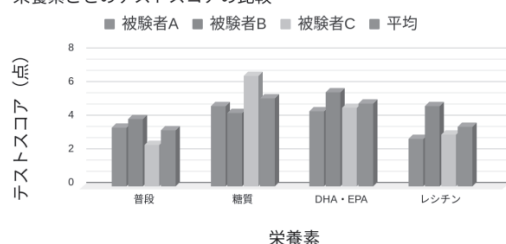


図3 栄養素ごとのテストスコア

長期記憶

1時間後と2時間後のテストのスコアの差



図4 経過時間によるテストスコアの差

長期記憶は、短期記憶ほど実験②と実験③の違いが見られなかったため、実験②と実験③を合わせたもののグラフを掲載した。

長期記憶の被験者平均における栄養素のスコアの平均は、普段の食事が3.33点 (16.65%)、ブドウ糖が5.26点 (26.3%)、DHA・EPAが4.93点 (24.65%)、レシチンが3.57点 (17.85%) となった。

また、長期記憶の1時間後と2時間後のテストスコアの差のグラフを掲載した。差は微小だが、ブドウ糖とレシチンは1時間後、レシチンは2時間後の方がスコアが高かった。

3.5 自分が考えた料理

実験結果と考察より、記憶力向上にもっとも効果的な食事はブドウ糖、DHA・EPA、レシチンの3つがほぼ均等な量で食事にあるものであると考えた。そこでこのことを考慮して5つの料理を考えた。

- ① 白米、納豆、しじみの味噌汁、鮭、ひじきと大豆の煮物
(大豆と納豆のレシチン、しじみと鮭のDHA・EPA、白米のブドウ糖、人参のビタミンK)
- ② パン、ブルーベリージャム、バナナ、サラダ、ヨーグルト、豆乳
(パンとバナナのブドウ糖、サラダと豆乳のレシチン、ブルーベリージャムの抗酸化物質、サラダに含まれる緑黄色野菜のビタミンとサラダ油のDHA・EPAとポリフェノール)
- ③ 炊き込みご飯、鰻、卵
(炊き込みご飯のブドウ糖、鰻のDHA・EPA、卵のレシチン)
- ④ カツカレー、サラダ、豆腐
(カツカレーに含まれるご飯のブドウ糖、カツのビタミンB1、サラダのビタミン、豆腐のレシチン)
- ⑤ サバの味噌煮、納豆、卵かけご飯、豚汁
(サバのDHA・EPA、納豆のレシチン、卵かけご飯の卵のレシチンとご飯のブドウ糖、豚汁のビタミンB1)

4. 考察

実験より、短期記憶、長期記憶ともに、普段の食事より、記憶力を向上させる食べ物を加えた食事の方が、短期記憶ではテストの点数の変化量で510点分（最初のスコアと一番高かったスコアを比べると約5倍）、長期記憶は1.6倍記憶力を上げることができた。

ブドウ糖、DHA・EPA、レシチンの3つの中で、ブドウ糖が一番テストの点数が高く、次いでDHA・EPA、レシチンの順にテストの点数が高くなったが、特に短期記憶ではスコアの差が小さかったので、一番記憶力を向上させるのに効果的な栄養素はブドウ糖だと言えるが、DHA・EPA、レシチンでも効果に大きな差はないと言える。また、長期記憶の1時間後と2時間後のテストスコアの差から、栄養素によって効果のある時間が異なるということが分かる。

5. 結論

食べ物によって記憶力を上げることができる。一番効果的な栄養素は、ブドウ糖であるがDHA・EPAやレシチンでも効果に大差はないということがわかった。そして、記憶力を向上させるには、DHA・EPA、ブドウ糖、レシチンを多く含む食材を使った料理を食べればよい。

6. 今後の課題

今回の研究は、食べ物によってどれくらい記憶力を向上させることができるのか、一番効果的な栄養素は何かということを解明することができたが、実験人数が少なく、年齢が偏ってしまったこと、実験の時間が2時間と短かったことが反省点としてあげられる。

7. 参考文献

飯田薫子、寺本あい（2019）「一生役立つきちんとわかる栄養学」

生田哲（2016）「よくわかる 脳にいい食、悪い食」 php研究所

船橋新太郎（1997）「記憶」『頭脳学のみかた』1997年8月10日 朝日新聞社

厚生労働省 e-ヘルスネット [情報提供] ブドウ糖

<https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/food/ye-030.html>（2020年7月29日）

横越英彦（2004）「脳機能と栄養」 幸書房

Wiley Online Library Behavioral Deficits Associated with Dietary Induction of Decreased Brain Docosahexaenoic Acid Concentration

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1471-4159.2000.0752563.x>