

平成18年度水産庁補助事業
水産物消費改善事業
(指導員研修事業)

〔おさかなシンポジウム〕

アンチ・エイジングと魚食

平成18年12月

社団法人 大日本水産会

平成18年10月16日(月)

石垣記念ホール

主催/社団法人 大日本水産会

後援/水産庁・社団法人 東京都栄養士会

はじめに

最新の研究によると人間の寿命は、本来 125 歳であるといわれています。それが、様々の要因で短命に終わっているのは何故でしょうか？

アンチ・エイジングとは、元々、アメリカで考えられたコンセプトです。エイジング (Aging) とは、英語で「老化」「加齢」のことを意味します。つまり「アンチ・エイジング」は、「老化・加齢に対抗する」ということです。

急速な高齢化社会が到来し、そろそろ、団塊の世代が定年を迎えます。健康で明るい老後を過ごせるかどうかは大きなテーマであり、重要なのは食生活です。水産業界は健康な老後の為にお魚が役に立っていると自負しています。

望ましい食生活について、様々な論点、視点より、議論され、水産物の果たす役割が益々人々に認識されることを希望し、この小冊子が皆様のお役に立つことを祈念する次第です。

平成 18 年 1 2 月

社団法人 大日本水産会
会長 中須勇雄

目 次

- アンチ・エイジング最前線 1
（ここまで解った老化の仕組みと対策）
安藤 進
（東京都老人総合研究所 名誉所員）
- アンチ・エイジングと魚食 23
（さかなで保つ、若さと知能）
鈴木 平光
（女子栄養大学 教授）

プロフィール(略歴)

安藤 進

1. 学歴

- 1966年3月 東京医科歯科大学医学部卒業
- 1966年4月～1967年3月 東京医科歯科大学医学部附属病院にてインターン
- 1967年4月 東京大学大学院基礎医学専門課程入学
- 1968年5月 第44回医師国家試験合格(医籍登録1968年9月18日; 199,037号)
- 1971年3月 東京大学大学院基礎医学専門課程修了(医学博士号取得)

2. 職歴

- 1971年7月 東京都養育院附属病院医師として採用される
- 1972年4月 東京都老人総合研究所生化学部研究員
- 1979年4月 東京都老人総合研究所生化学部室長
- 1991年4月 東京都老人総合研究所生体膜部門部長
- 1997年7月 東京都老人総合研究所副所長、ポジトロン医学研究施設長
併任
- 2004年3月 東京都老人総合研究所を退職し、同所名誉所員の称号を得る。

3. 職務上の活動

- 1996年～2002年「老人性痴呆に関する総合的研究」プロジェクトのリーダーを務める

4. 教職歴

- 1992年～1993年 東京医科歯科大学客員教授
- 2002年～2004年 東京農工大学連携大学院教授「環境老化学」担当
- 2004年4月～ 文京学院大学講師「老年医学」担当

5. 国外での研究歴

- 1975年10月～1977年11月 米国エール大学神経内科神経化学へ留学
- 1982年10月 米国アルバート・アインシュタイン医科大学神経学客員研究員
- 1990年4月 米国バージニア州立大学医学部生化学講座客員研究員

6. 所属学会

日本生化学会

日本神経化学会
日本神経科学会
日本基礎老化学会
日本脂質栄養学会
国際神経化学会(International Society for Neurochemistry)
国際脳研究組織(International Brain Research Organization)

7. 学会、学術雑誌における役割

日本油化学会理事(歴任)
日本基礎老化学会監事(歴任)
日本神経化学会国際対応委員(歴任)
日本脂質栄養学会副会長(現)
日本神経化学会評議委員(現)
日本生化学会評議委員(現)
PS 研究会会長(現)
日本脂質栄養学会第5回大会会長(1996年9月)
日本神経化学会シンポジウム「老齡脳と可塑性」主催(2003年9月)
Editor for International Journal of Developmental
Neuroscience(歴任)
Associate Editor for Journal of Neuroscience Research(現)
Editor for Neurochemical Research(現)
Editor for Journal of Lipid Research(現)

8. 受賞

1980年10月「赤血球と脳のスフィンゴ脂質の研究」に対して日本生
化学会奨励賞受賞
1987年10月「神経膜老化の研究」に対してサンド財団(スイス)より
受賞

アンチ・エイジング最前線

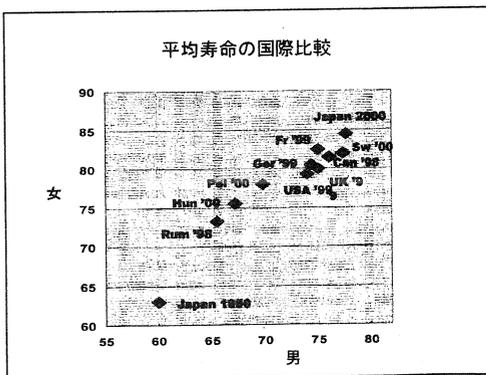
(ここまで解った老化の仕組みと対策)

東京都老人総合研究所名誉所員
前副所長 安藤 進

本日のテーマは、老化への対処法です。10年くらい前では、老化とは何か、年を取ると体はどうか、物忘れがひどくなると痴呆症になるのか、といった話が多かったのですが、最近では老化に対処したい、長生きしたいという願望、アンチ・エイジングという話題が多くなってきました。多分人間以外にはこの願望はないと思います。しかし、長生きしたとしてもいずれ死は訪れてきます。平均して死ぬ7年くらいの前は、不健康な状態に悩ませられる時期があるという統計があります。これらを考えると、アンチ・エイジングの目的は、単に長生きするのではなく、病気をしないで健康のまま長寿を達成したいということになると思います。本日は健康長寿へのキーワードとして、病気にかからないこと、アンチ・エイジングの努力、という二つを示し、これについて話を進めていきたいと思ひます。

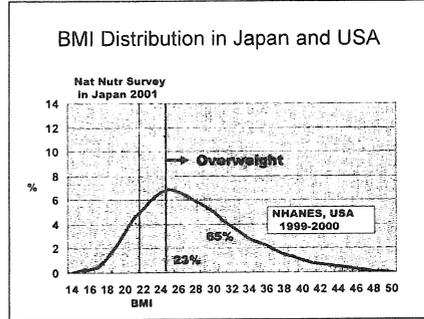
第一は病気にかからないようにすることです。年を取ると病気にかかりやすくなりますので、かからないように予防に心がけることが大事です。第二にはアンチ・エイジングの努力をすることです。心身の若さを保つためにはどのようにしたらいいのか、老化を理解しながら工夫していく努力です。

最初に寿命という観点から見ていくと、日本は1950年当時男性60歳、女性63歳くら

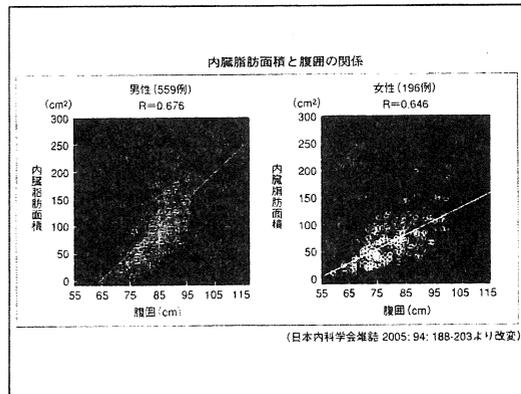


いだったのが、現在では多くの国々を抜いてトップです。国民平均でこれですから、たいしたもの。理由の第一は、乳児死亡が非常に減少したこと。また、結核などの感染症も激しく減少しています。それから、心臓病、ガンは増加していますが、特に1965年以降脳梗塞、脳出血が制圧されてきたことも寿命を延ばしてきた理由の一つです。

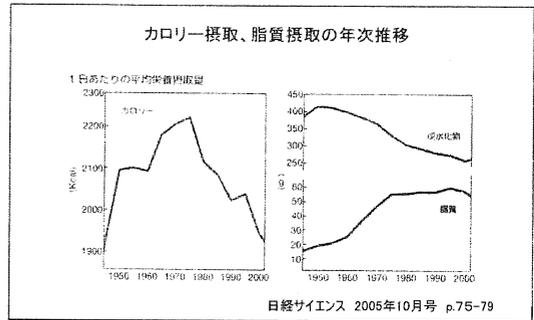
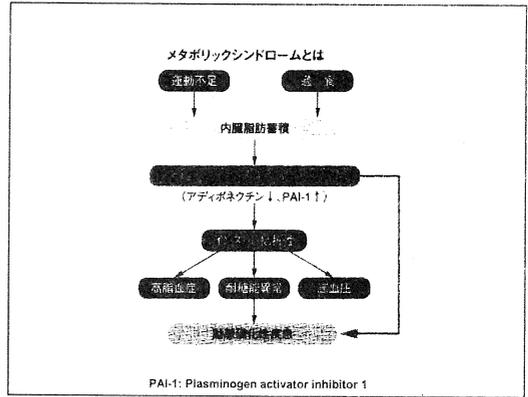
もう一つが栄養の改善で、これが健康状態をよくしてきたと言われています。これはポジティブな側面になりますが、その反面、体格指数（BMI）でみると肥満が増えてきているのはネガティブな側面ではないかと思えます。日米で比較したグラフを見ると、



アメリカではBMI 25以上が多く、日本では標準BMI 22にピークの頂点があるので非常に美しいカーブになっています。ところが、完全な左右対象ではなく、25以上が最近増えてきて、日本型肥満として注目されてきています。特に内蔵脂肪型の肥満が問題になっています。CTスキャンで見て100 cm²が一つの基準で、100 cm²以上になると肥満に関連する病気が増えてきます。家庭ではCTスキャンできませんので、この100 cm²が胴回りで見るとどのくらいなるかという、日本独自のデータに基づく男性85cm、女性90cmとなり、これが現在のガイドラインになっています。国際的には逆なので、将来見直されるかもしれません。

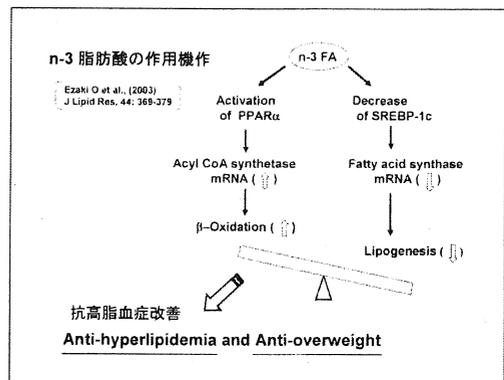


肥満からくる生活習慣病、これは医療福祉政策の行政上使われる言葉で、これに対応する医学的な言葉はメタボリックシンドロームです。完全にオーバーラップはしていませんが、かなり内容は似ています。過食と運動不足で内臓脂肪が蓄積し、途中は省略しますが、動脈硬化性疾患を起こします。従って、過食と運動不足という生活習慣からメタボリックシンドロームにならないようにするべきだという指導になっています。



国民レベルでカロリー摂取量の変遷をみると、30年くらい前から全体では少しずつ減ってきています。注目されるのはグラフを見て分かるように、カロリー摂取の内訳で脂肪の摂取量が増えていることです。この脂肪の中身についての議論は、よく聞かれていると思います。

今日の話は、海産物に含まれるn-3系の脂肪酸です。陸上の動物はn-6系の脂肪酸が主になっています。

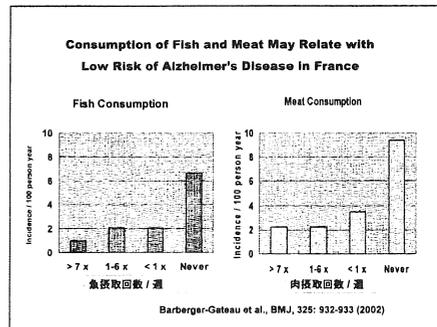
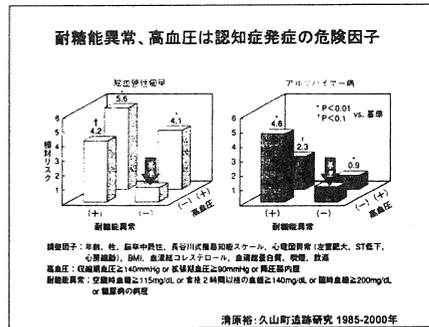
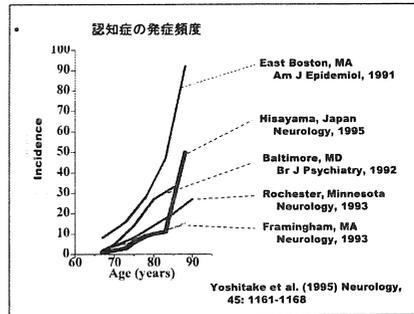


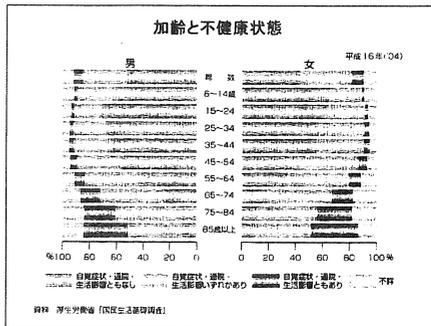
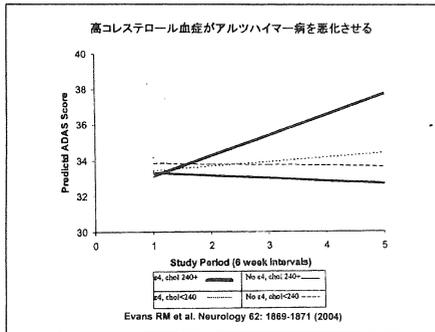
n-3系の効用、生化学的なプロセスを図にしていますが、肝心なことは、脂肪を燃やす、脂肪の方から言うとはよく燃えるという効用です。その効用が高脂血症を改善する効果があると言われています。

認知症の話に移りますが、認知症は世界各国でいろいろな疫学的調査が行われており、日本では久山研究が有名です。年齢が90歳くらいになると久山研究でも50%くらいの方が認知症になります。これは健康長寿という観点から見ると、人間性の崩壊に至る病気なので、重大な問題で何とかしなければいけません。

生活習慣と認知症の危険因子との関係は、アルツハイマー病で見ると、耐糖能異常、いわゆる肥満からくる糖尿病の素因、症状を持っている方はリスクが高くなります。高血圧はあまりアルツハイマー病には関係していないようです。ところが、脳血管性痴呆では糖尿病も高血圧も両方が危険因子で、重なると更に危険因子は高くなります。生活習慣と認知症にはこのような関係があるようです。

フランスの食との関係の疫学調査では、魚でも肉でもよく食べる方が、アルツハイマー病のリスクが低いということです。魚の方がリスクは少し少ないようですが、多分有意差はあまりないようです。他にも同じような報告があるの





で、多分このような傾向があると思われます。

高脂血症とアルツハイマー病との関係を見ると、遺伝子からの研究も進んでいて、その遺伝子タイプとの絡みで、高脂血症でコレステロール値が高いグループは危険性が高いと言われています。ただ、これはまだ議論のあるところで、単にコレステロール値が高いということで、アルツハイマー病の危険性が高いというわけではありません。

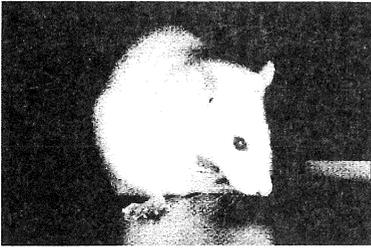
高齢になると、不健康な状態に悩まされることが多くなります。不健康とは、実際に病院に通っていると、日常生活や仕事に差し障りがあることです。65歳以上になると、このような方が60～80%くらいに増えてきます。高齢になると不健康な状態の方が多いうことが分ります。従って、病気の予防、病気にならないようにすることが健康長寿を達成する上で、非常に大切なこととなります。

老化とアンチ・エイジングというテーマに話を移らせて頂きます。老化の定義とは、

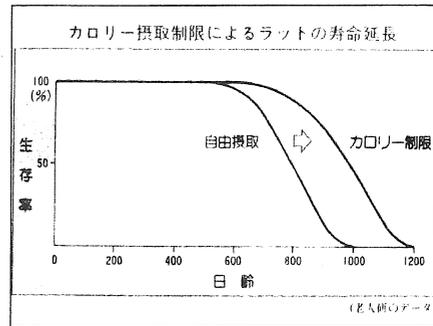
1. 生殖期後に不可逆的に進行する生理的・形態学的衰退現象
2. 精子・卵子を運んでいた体細胞に現れる衰退現象
3. 死亡率の増加

で、3. は集団が老化しているかをみる指標なので、今回説明は省きます。

これは老化の実験によく使われるラットです。左は6ヶ月齢の雌で、人間だと20歳ぐらいです。3年ぐらい生きると右のような顔つきになります。動物でも年を取ったように見えてきます。現在、老



化を確実に防ぐ方法として、殆どの研究で一致しているのが、制限食と言われているカロリー制限です。グラフのように自由摂取をしていると600日齢頃から老化が始まり、1000日齢では集団が終わりになります。ところが自由摂取の3~4割カロリー制限すると、2~3割寿命が



延びます。これは実験動物の話で、なかなか人間では実験できないので、結論はまだ出ていません。現在、アメリカでは大型のサルを使って大規模な研究が、何年間に亘って行われていますが、まだ最後の成績は出ていません。

制限食は単に寿命を延ばすだけではなく、いろいろな病気を抑えます。その代表的なものは、腫瘍の発生を抑えることです。2種類のサルを使った実験では、制限食で悪性腫瘍、良性腫瘍が減っています。制限食下では、腫瘍の発生を抑えること

制限食は腫瘍発生を抑える

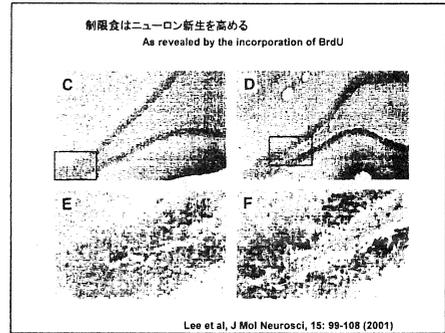
Monkey group		Malignant	Benign	Total
Rhesus	Control	4	2	6
	DR	1	1	2
Squirrel	Control	4	0	4
	DR	0	0	0

Lane et al, Ann NY Acad Sci, 928: 287-295 (2001)

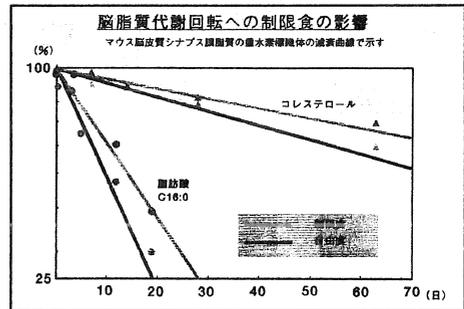
が解ります。

メタボリックシンドロームには入っていませんが、腫瘍もガンも生活習慣病に括られています。生活習慣、制限食がいかに大切なのがよくわかると思います。

制限食が脳に効果があるという一つの証拠が、右の写真です。神経細胞が再生しないというのはよく知られていますが、ごく一部の場所では再生しています。これがどのような意味を持つかはまだ分かりませんが、記憶に関係した部位の神経再生をみると、Dの方が制限食ですが、Cと比べて同じ年齢でもまだ活発に神経細胞が再生できています。多分いいことなのだろうと理解できます。



脳脂質代謝回転への制限食の影響について調べてみると、これは私どもが新しく開発した、見えない体の中の代謝を見えるようにしたもので、制限食と自由食を比べると、代謝速度は自由食の方が早く落ち、代謝回転が速いということになります。これは対数目盛になっているので、このわずかな差でも倍ぐらいスピードの違いがあります。即ち、制限食の方が代謝速度が遅くなっています。老化時計というものが頭の中にあり、この時計が自分の体の寿命を刻んでいるとすれば、この進み方を遅らせているということが考えられるデータです。逆に言った方が解りやすいかもしれません。制限食ではなく好きなだけ食べると、老化時計を早く進ませる、即ち自分の人生を駆け足で進む



ことになりますよ、という警告です。このように、体の中の代謝が見えるようになると、実際に、制限食は体の中の代謝を変えているのだということが解ってきます。

老化のメカニズムの学説は沢山ありますが、代表的なものだけ大きく二つに分けて説明します。一つは確率的理論（細胞レベルの老化）です。遺伝子であるDNAがだんだん壊れてくる、細胞の中でエネルギーを作るミトコンドリアに障害がでる、その原因は酸化傷害です。私どもが吸わざるを得ない酸素の副作用としての酸化傷害、いわゆる酸化ストレスに全ての臓器が毎日毎日さらされているから起こるというものです。

もう一つは、体系的理論（個体レベル）です。代謝仮説ですが、代謝の速度を調節している遺伝子の発現がだんだん狂ってくると、体全体がおかしくなってくるという説明です。先ほど言いました制限食にして代謝速度が遅くなって寿命が延びるという説は、この学説によく合った事実だと思います。

老化学説の一世を風靡したものが、アメリカのヘイフリック博士の細胞老化、分裂寿命という学説です。皮下組織の細胞を採ってシャーレーに移すと、一杯にまで増殖します。これを半分に分けて別の新しいシャーレーに移します。また一杯になります。このように培養していくと、いつまでも続くわけではなく、大体60回ぐらいで分裂が止まります。これを基にヘイフリックは身体の細胞には分裂寿命があると言い、これが老化の説明になると皆飛びつきました。しかし、東京都老人総合研究所の初代所長、太田邦夫先生は我々の個体の死の説明にはなりません、とヘイフリックの説に異を唱えました。我々の身体の手足とか臓器の細胞がどんどん死んでいって、最後に命がなくなるかということ、そうではありません。もうご臨終ですと言われる前まで、ちゃんと血液は流れていて、大方の細胞は弱ってきているかもしれませんが、生きています。従って、分裂寿命がきて我々の細胞が死ぬのではなく、身体の中で制御していたものが、もうタイムリミットですよ、と言った時に身体全体が死ぬ、という中枢老化という考え方を提出しました。私どもはこの説

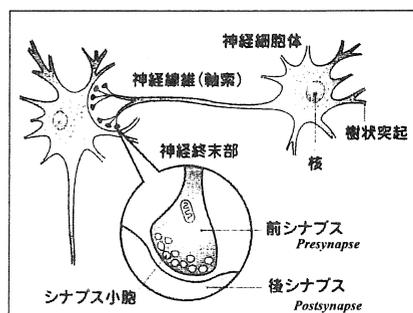
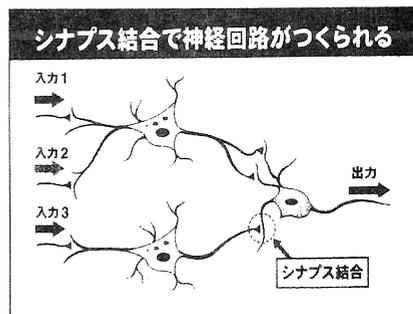
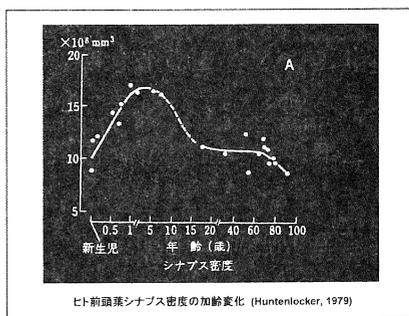
に心酔し、この説に従って研究を進めてきました。

脳からは神経が出て、身体中の臓器、組織を統御しています。従って、脳に老化のセンターがあるだろうということは、想像できると思います。脳が老化すれば、身体全体に影響を及ぼすということで、脳の老化こそが研究のターゲットだろうと考え研究してきました。

脳は何か運動している訳では無く、コンピュータと同じで単に情報処理をしているだけです。その役目を果たしているのは、シナプスです。シナプスは、生まれた時は過剰に多く存在し、それから社会的なルールやいろいろなことを学び、人間として成熟した時には、必要なシナプスだけが残されて、最後のところではその必要なシナプスも少なくなり、支障をきたすだろうということです。

模式図で表すと、神経細胞に線維が出ていて、見たものとか聞いたものが入ってきて、その情報が前に経験したものと次のシナプスによって結合され、修飾されて新しい出力になっていくわけです。このシナプスに秘密があるのです。

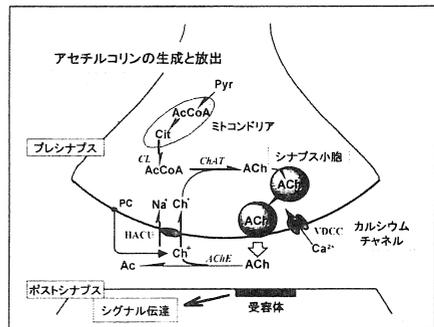
電気信号で神経インパルスが来ますが、神経終末部を拡大すると図のように前シナプスと後シナプスの間に隙間があります。電気はここまですが、電気刺激が来た時、シナプス小胞に入っているアセチルコリンなどの神経伝達物質が出ま



す。これは模式図ですが、実際電子顕微鏡で見ると、写真のようになっていいます。前シナプスと後シナプスの間にわずかな隙間があり、シナプス小胞に入っているアセチルコリンなどの神経伝達物質で神経伝達が行われます。

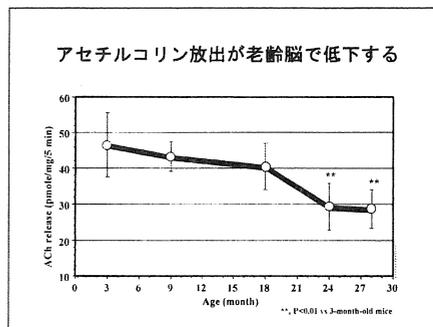


アセチルコリンの生成と放出について説明すると、上から来た信号でアセチルコリン (ACh) が合成され、アセチルコリンを含んだシナプス小胞がシナプス膜に接近し、カルシウムチャネルを1000分の何秒というミリ秒単位だけ開くと、カルシウムが少し入り、穴が空きアセチルコリンが出て、次の神経線維あるいは神経細胞にアセチルコリンが結合して



新しい電気シグナルが出ていく、これが神経伝達です。前シナプスの電気を単に伝えるのではなく、単に on、off ではなく、信号の伝え方が微妙に調節されている仕組みが、このシナプスにはあります。

アセチルコリンの放出が老化でどうなるかという、ラットの研究ではグラフのようになります。18ヶ月ぐらいで老化になり、アセチルコリンの放出が低下してきます。そうすると、シナプスがあっても、シナプスの機能が少しずつ下がってくるという説明

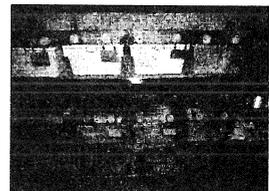


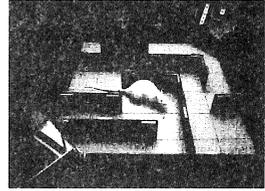
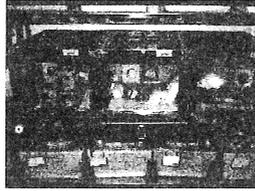
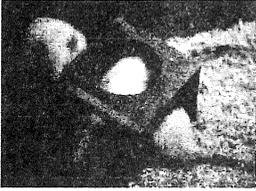
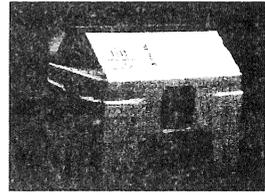
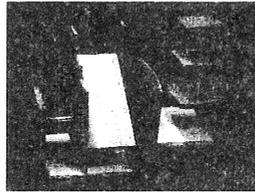
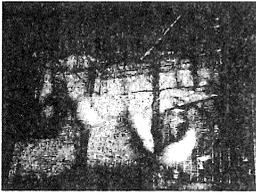
ができます。

脳の老化とは、一つはシナプス数の減少、もう一つはシナプスは残っているがアセチルコリンの出が悪くなりシナプス機能が低下する、という二重の要因で神経機能が低下してくるということです。10年ぐらい前まではこの説明でよかったのですが、最近はこの暗いイメージだけではなく、脳の可塑性という明るい一面があるということ、私は強調しています。可塑性とはプラスチックが力を加えるとどんな形にもなる、あるいは教育心理学では子どもを育てる際、脳の可塑性という考え方がよく言われます。どうにでもなるという柔軟性を可塑性と言います。シナプスを再生、強化するか、あるいはアセチルコリンの出方を増やす、つまりシナプスの機能を賦活すれば、脳機能の向上に寄与するということです。しかし、この可塑性は逆方向にも働きますので、もし使わなければまた元に戻って、もっと退化、萎縮することです。従って、この可塑性は努力しないで怠けていると、どんどんと衰えてしまいます。このように両側面のあることを含んで、ご理解頂きたいと思います。

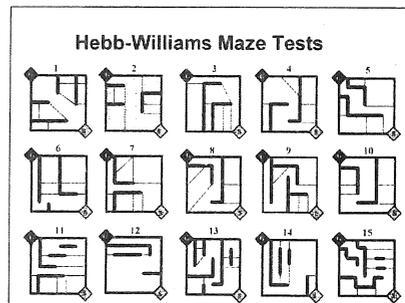
2003年9月のシンポジウム“脳の老化と可塑性”で発表した「豊富環境によるシナプス可塑性と認知機能向上」についてお話したいと思います。豊富環境とは動物を使った実験での言葉で、人間の場合には使われていません。最近ではこのような研究が非常に増えてきています。動物園の動物も単に狭い所で飼うのではなく、できるだけその動物なりに豊かな環境で育てるべきだという考え方が広まってきています。人間にも当てはまるかもしれませんが、動物にとって豊かな環境で育つということが、シナプスを可塑性、によってよく発達させて認知機能が向上してくるという研究です。

通常、実験室でラットは写真のような小さなケージで飼われ、餌と水と寝るためのチップが入っているだけです。言ってみれば、食べては寝るという安穏な生活をしています。これに対して、もっと大きなケージの中に、





輪回しや道具類を入れ、大勢の仲間との相互作用ができるような環境にします。写真はプロトタイプなので、手元にあったものを入れてあります。その後、ラットが好きそうな滑り台やステップ代も入れてみました。次の写真は段ボールで作った高床式住居で、天井にも出入り口があります。次の写真はある目的で作った、6面体のボックスで4方向だけ穴が空いているもので、いろいろと組み合わせると非常に複雑な通路が中にできるものです。次の写真、上段は大きなケージ、下段は普通のケージで、上段のケージは3室繋げて、小さな出入り口で行き来出来るようになっています。ケージの中に入れた6面体のボックスで作った構造物を1週間に2回ぐらい組み直すと、中の通路はいろいろと変わってきます。肝心なことは、ラットに新奇性、新しい環境を与えるということです。そして、この二つの異なる生育環境で育ったラットでは、それぞれ脳の働きがどうなったかをみるのに、迷路学習のテストを行います。迷路では袋小路があるので、最初は餌がどこにあるか解らないので探索します。袋小路に入ったらマイナス1点、という方式で行います。実際には、図のように沢山の迷路があり、すべてのエラーを集計したところ、グラフのようなデータが出ました。

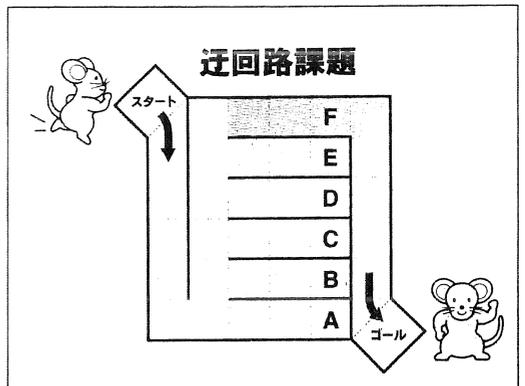
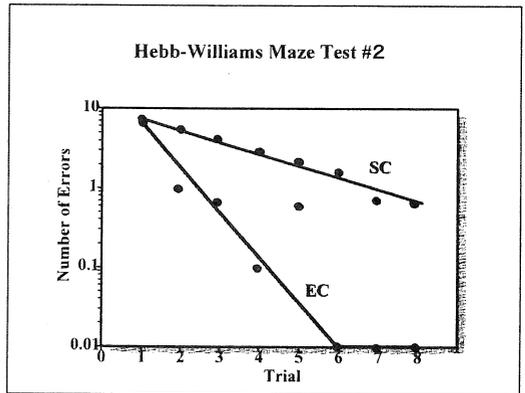
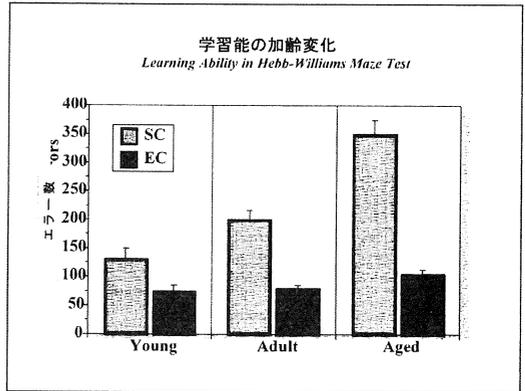


SCは小さなケージ、標準条件、Standard Condition という意味、ECは豊富環境、Enriched Condition で比べてみると、SC群では年を取るとエラーの総数は非常に多くなってきています。知能がどんどん悪くなってきているのだらうと思われます。これに対してEC群では、余り悪くなっていないということが解ってきました。多分、環境の刺激が脳の発達に差をつけたのだらうと考えました。

実際に、学習課程でエラーがどのくらい早く無くなるかという学習速度でみてみると、グラフのようにECはSCよりかなり速く学習できることが解ります。

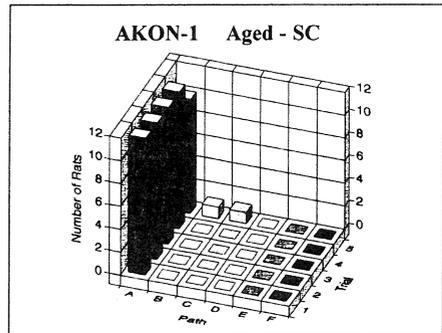
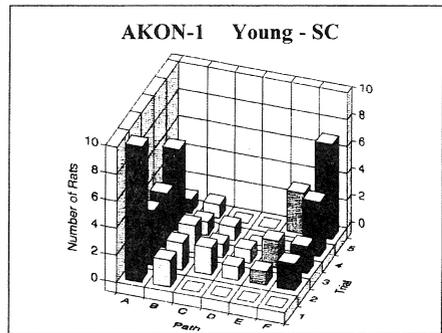
図は、私どもが開発したもっと難しい迷路です (AKON と名づけました)。衝立を立てる前に最初にトレーニングしていますので、このラットは対角線に餌があることを知っています。

そこで衝立が新しく立てられると、まずAに行きます、Aは袋小路なのでBに行き、ここも袋小路なので次へ行き、最後にFを見つ



けてゴール（餌）にたどり着きます。ゴールから遠ざかる方向へ行かないと、新しい通路がないということで、迂回迷路と呼んでいます。どんなにうろうろしても、どんなに迷って何回エラーしてもゴールにたどり着けるといのが、この迷路のいいところです。どんなに失敗しても必ず褒美がもらえるということで、褒美で学習をすることは非常に大事なことです。動物学習でよく行っているのは、パニッシュメント、罰を与えるもの、電気ショックを与えたり水に浸けたりするものです。非常に良くないことです。少し呆けた年寄りのラットでも、報酬を与えられるとテストでは一生懸命に走ります。

このテストで、どのように採点するかというと、5回行い、毎回最初に何処に入ったかだけを記録します。勿論、トータルのエラーも記録しますが、グラフは最初に何処に入ったかのデータです。若いSC（標準条件）のラットで調べてみると、1回目はBにも入っていますが殆どがAに入っています。2、3回と回数を増やしていくと、中間の学習段階になり、最後に完全に学習しました。Fは途中何処にも入らないで真っすぐゴールへ行くもので、完全に学習したことを意味します。



年取ったSC（標準条件）で育ったラットで調べてみると、グラフのようになります。5回走らせて、学習は全く出来ていません。同じエラーを繰り返しています。

一方、EC（豊富環境）で年取ったラットは、学習能力がすばらし

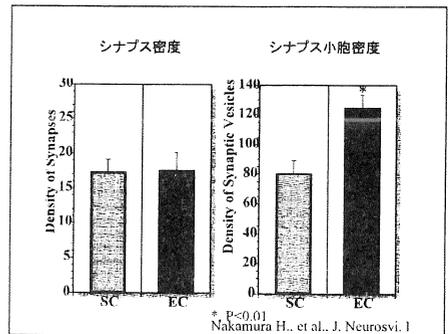
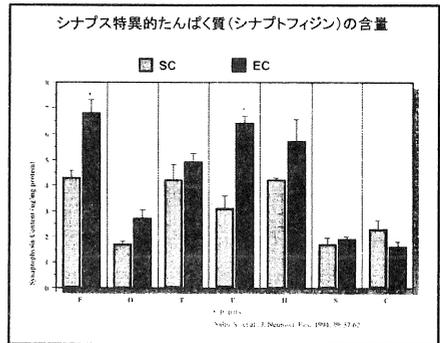
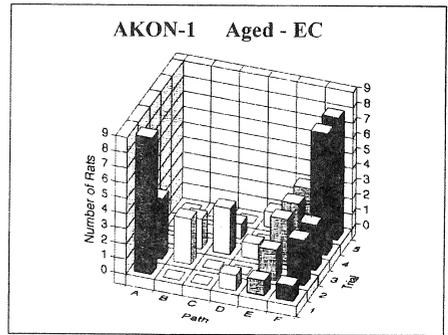
く保たれています。3回になるともうAに入るものはいなくなり、年を取ってもSCと違って非常に知能が発達していることが解ります。非常に驚くべきことです。私の関心は、生育環境において環境から刺激を多く受けたことが、脳の発達に本当に影響しているのかということです。

先ほど脳の働きはシナプスによると言いました。そこで、最初に、シナプスの量が多くなったのではと考え、シナプス特異的たんぱく質(シナプトフィジン)の含量について調べてみました。記憶に関係している脳の部位

(F, O, T, E, H) では、ECの方がシナプスが増えていることが解りました。

これはシナプトフィジンを見たもので、実際にシナプスを見ていません。専門家に電子顕微鏡で調べてほしいと頼んで、数を数えてもらったら、シナプス密度はSCとECを比べても格別変わりがありません、ということでした。

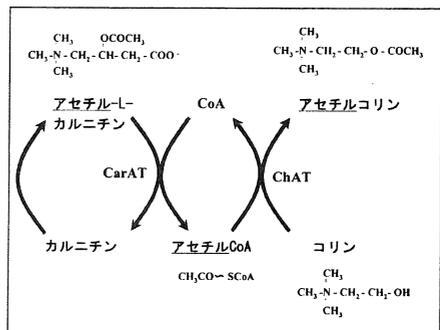
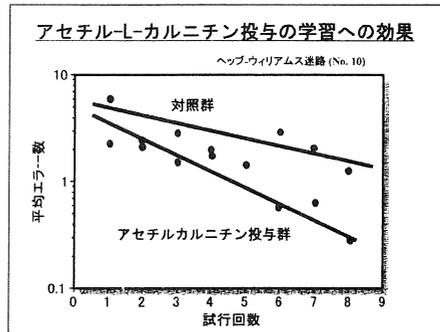
シナプトフィジンが増えたのに、何故シナプスの数が増えていないのか、しばし研究プロセスを考え直すことになりました。そこではと気づいたのが、このシナプトフィジンというのはシナプスの中にあるシナプス小胞の特異的なマーカーだということでした。その当時は、シナプトフィジンというのはシナプスのマーカーとして使



われていました。今度は、シナプスの中のシナプス小胞を数えてくださいと頼みました。半年ぐらいかかりましたが、グラフのように1個当たりのシナプスの中のシナプス小胞の数が、格段に増えていました。大人の神経回路はもう出来上がっています。この出来上がったところに新しいシナプスが増えて追加されるのではなく、既存のシナプスが大きく発達するということです。シナプス小胞が増え、それぞれのシナプスが強化され、その神経伝達効率がよくなると理解されることになりました。この新しい説を、アメリカの専門誌に投稿したところ、審査員全てから、素晴らしい発見との賞賛をもらい、即掲載されました。研究者にとって、これほど嬉しいことはありませんでした。

今までお話した制限食と豊富環境は、薬を使わない非薬理的なアンチ・エイジングです。残りの時間は「カルニチンによるシナプスの発達と認知機能の向上」についてお話ししたいと思います。カルニチンを、例えばサプリメントを摂ることによる薬理的なアンチ・エイジングです。先ほども言いましたように、アセチルコリンは老化によって減ってきます。アセチルコリンは重要な神経伝達物質ですが、通常はコリンとアセチルCoAから作られます。しかし、これがたりない時は、カルニチンからアセチル-L-カルニチンになって

からくるアセチルCoAが利用されます。従って、カルニチンがアセチルコリンの合成を高めるといことになります。実際に、ラットにカルニチンを与え



と、アセチルコリンの合成が高まり、実際に出方も増えてきます。)そこで老齢ラットに、カルニチンを投与したところ、グラフのように学習速度の改善が認められました。

脳に対するカルニチンの効果をまとめると、

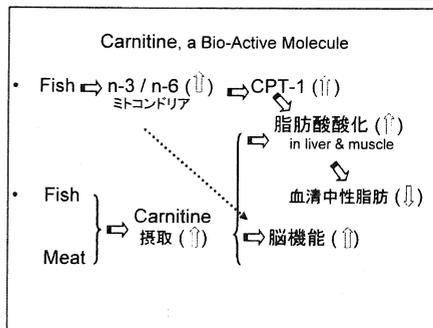
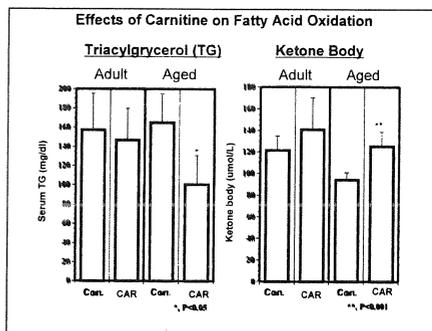
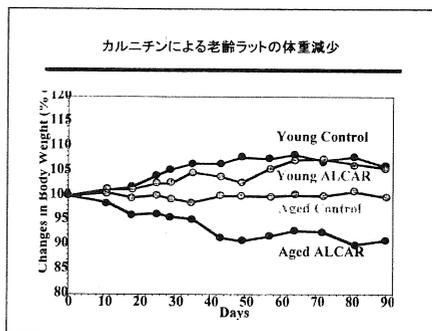
1. アセチルコリンの合成を促進した。
2. シナプスを大きく発達させた。
3. シナプス傷害による認知症モデル動物で、部分的に記憶能を改善した。

ということになります。

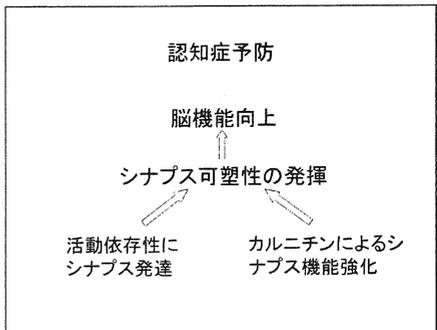
この研究でもう一つ新しいことに気が付きました。老齢のラットにカルニチンを投与すると、体重が減ってくる、いわゆる肥満の解消になるということです。理由は、体の中にある余分な脂肪を燃やしているのだらうということです。その証拠として、血中の中性脂肪がかなり減っています。その脂肪酸が燃えた証拠は、ケトン体(Ketone Body)が増えていることで解ります。

ここで魚の効用ですが、二つあります。一つはn-3脂肪酸によって脂肪酸酸化が高められることです。もう一つはカルニチンが含まれ、脂肪酸酸化と脳機能を高めます。このような機能があるので、魚は非常に有用だということです。

私が痴呆症のプロジェクトに

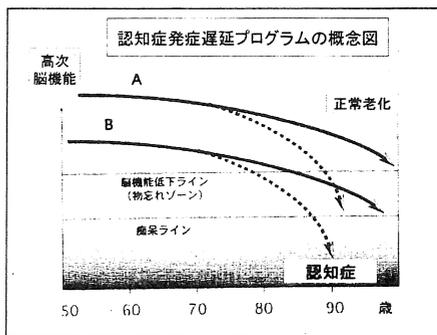


関わっていた時に作った認知症予防の戦略図です。活動依存性、先ほど豊富環境で脳が発達すると話しましたが、脳をよく活動させることがシナプスを発達させるということです。非薬理的な方法です。もう一つカルニチンでシナプスの機能



を強化させる、アセチルコリンを増やしたりシナプスを発達させたりということです。この薬理的な方法で、シナプスの可塑性を発揮させ、これによって脳機能が向上し、認知症の予防になるだろうということです。あるいは、認知症になるとしても、その発症を遅くすることが出来るだろうという考えです。

次のグラフは、縦軸に脳機能、横軸に年齢で表すと、Bレベルの脳機能の人は80、90歳になってくる物忘れラインを超え、認知症になる恐れがあります。それを今お話しした活動依存性とカルニチンの助けで脳機能を高めておけば、生きている



うちは物忘れゾーンには入るかもしれませんが、痴呆症にならないですむかもしれません。

もう一つの話、今老化メカニズムで有力な説は酸化ストレスです。そこで、以下のような抗酸化物の摂取が推奨されています。

1. 抗酸化ビタミン (V. A; V. B2; V. C; V. E; CoQ)
2. 抗酸化食品成分

フェノール性

フラボノイド (イソフラボン、カテキン、ケルセチン、アントシアニン)

フェニルプロパノイド (クロロゲン、カフェ酸、フェルラ酸)

リグナン（セサミノール）
フェニルジケトン（クルクミン）
スチルベン（レスベラトロール）

カロテノイド

カロテン（リコペン、 α -カロテン）

キササンチン（アスタキササンチン、クリプトキササンチン、ルテイン）

抗酸化アミノ酸（グルタチオン、アセチルシステイン）

セサミノールはゴマ、クルクミンはカレーの中に入っていて、論文としていくつか出てきています。レスベラトロールは赤ワインに含まれています。このレスベラトロールは、神経変性を防ぐという効果があります。損傷を与えた時に、何もしないと神経線維が駄目になり、レスベラトロールを投与すると神経線維が痛まないで済みます。

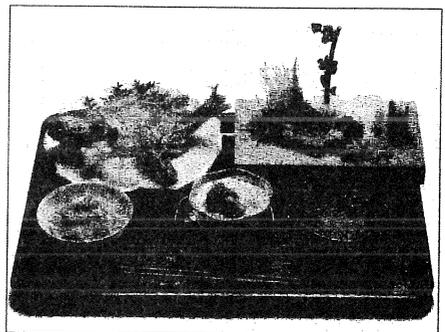
今年の夏、農水省から老化防止に期待できる食品のリストが発表されました。内容はリコピンやアントシアニン等を含んでいる食品です。

一昨年、後ほど講演される鈴木平光先生のお世話で、イギリスの王立協会で講演する機会を得ました。鈴木先生は「魚を食べると頭が良くなる」ということで、日本ではつとに有名ですが、このことはイギリスでも関心が高まっています。何故、魚を食べると頭が良くなるのか、その根拠を話してほしいと言われて話した「日本食のメリット」でのまとめは、

1. トータルのエネルギー摂取が、BMI でみて適当である。
2. 脂質によるエネルギー摂取比率が 25% ぐらいで、欧米と比べてかなり低い。
3. いろいろな海産物を摂取している。魚からはたんぱく質、n-3 系高度不飽和脂肪酸、カルニチンの三つの成分が摂取できる。

でした。

写真は日本食の代表的なものです。日常の食事としては豪華すぎますが、肝心なところは、焼き



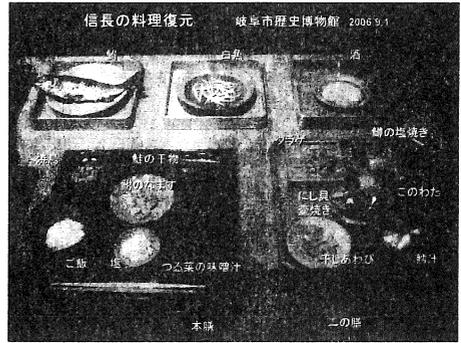
魚、お刺身といった油を使わない料理ということです。

もう一つは、岐阜市の歴史博物館の学芸員が、信長の料理を復元したものです(2006年9月)。これを見ると、陸上のものは焼き鳥ぐらいで、多くが海産物です。しかも、油を使わない料理

法になっています。当時の庶民の食事からはかけ離れたものですが、言えることは、日本人はこのように魚を摂取してきたということが伺える話だと思います。

本日お話してきたように、魚には長寿に関する秘密というか理由があると考えられます。

最後に、金さん、銀さんのように元気で長生きしましょう、ということでお話を終わりたいと思います。



プロフィール（略歴）

鈴木平光

所属： 女子栄養大学 教授
学位： 医学博士、水産学修士
専門分野： 栄養学、衛生学、水産食品学

学歴： 昭和49(1974)年3月 東京水産大学製造学科 卒業
昭和51(1976)年3月 東京水産大学大学院修士課程 修了
水産学修士号 取得
(魚介類の鮮度低下と揮発性成分に関する研究)
昭和57(1982)年3月 群馬大学大学院医学研究科 修了
医学博士号 取得
(重金属の代謝と毒性に関する研究)

職歴： 昭和57(1982)年4月 農林水産省食品総合研究所 入省
昭和62(1987)年4月 同所 主任研究官
平成3(1991)年9月 科学技術庁中期在外研究員 (英国脳栄養化学研究所)
平成3(1991)年10月 農林水産省食品総合研究所 機能生理研究室長
平成13(2001)年4月 独立行政法人食品総合研究所 機能生理研究室長
平成16(2004)年4月 国立大学法人東京農工大学及び茨城大学大学院客員教授
平成18(2006)年4月 女子栄養大学 教授 現在に至る

表彰： 平成6(1994)年 日本食品工業学会 奨励賞受賞
平成7(1995)年 日本脂質栄養学会 ランズ産業技術賞受賞
平成8(1996)年 大日本水産会 魚食普及功績者表彰
平成13(2001)年 文部科学省 文部科学大臣賞研究功績賞受賞

所属学会： 日本脂質栄養学会、日本食品科学工学会(旧日本食品工業学会)、
日本衛生学会、日本水産学会、他

論文： 英文誌、邦文誌への掲載多数（約110報）

著書： 「魚を食べると頭が良くなる」、KKベストセラーズ（平成3年）
「健康食・体になぜいいの？⑤いわし」、NHK出版（平成5年）
「魚のDHAが老化・ガン・アトピー・脳に効く！」、ハート出版（平成6年）
「頭が良くなる魚の本」、リヨン社（平成6年）
「魚パワーの超薬効」、小さな森プロ（平成12年）
「サケを食べれば若返る」、たちばな出版（平成14年）
「水産食品栄養学—基礎からヒトへ—」、技報堂出版（平成16年）
その他多数（約30刊）

アンチ・エイジングと魚食

(さかなで保つ、若さと知能)

女子栄養大学

教授 鈴木 平光

今日は、最新研究発表ということで、「アンチ・エイジングと魚食」について話をさせていただきます。その前にイントロダクションとして、魚の栄養、魚と健康といった内容を含めながら話していきたいと思えます。先ほど安藤先生から科学的な素晴らしい話をして頂きましたので、私は、既に皆様方がお持ちの知識をある程度整理しながら、最終的には私どもが行っている研究の最新情報へと話が繋がっていけばよいと思っています。

昔の栄養学と最近の栄養学は、だいぶ変わってきたような感じがします。昔の栄養学は欠乏の栄養学で、何か欠乏する、例えばたんぱく質が欠乏すると成長しない、そのためにたんぱく質が必要です、ということでした。ところが、最近ではファンクションの栄養学、機能とか働きの栄養学に少しずつ変わってきています。例えば、ドコサヘキサエン酸（DHA）やエイコサペンタエン酸（EPA）は摂取量がかなり少なくても、成長に影響することはありません。ただし、脳の発達など、機能や働きの面では必要だということが分かってきました。さらに、DHA・EPAについては、多少多めに目に摂るか少な目に摂るかで、随分違いが出ることが分かってきています。このような意味で、今はファンクションの栄養学が大切だということになります。昔のように、欠乏するとすぐに欠乏症が出るというものではなく、自分たちの健康を保つ上では非常に重要な成分であるということです。こ

水産物に含まれる主な機能成分

機能成分	多く含む水産物	期待される効果
DHA	クロマグロ脂身、スジコ、ブリ、サバ	脳の発達促進、認知症予防、視力低下予防
EPA	マイワシ、クロマグロ脂身、サバ、ブリ	血栓予防、抗炎症作用、高血圧予防
タウリン	サザエ、カキ、コウイカ、マグロ血合肉	動脈硬化・心疾患予防、胆石予防
アスタキサンチン	サケ、オキアミ、サクラエビ、マダイ	生体内抗酸化作用、免疫機能向上作用
食物繊維	コンブ、アラメ、アオリ、ヒジキ	便秘促進、脂肪吸収抑制

の他、タウリン、アスタキサンチン、食物繊維などがありますが、今日はDHA・EPAを中心に、最近また新たに分かってきたことをお話ししたいと思います。

魚介類に含まれるDHA・EPAについては、五訂増補日本食品標準成分表脂肪酸成分表編に最新のデータが載っています。DHAとEPAの含有量が同じ程度の魚は非常に少なく、イワシ、ニシン、キンキぐら

魚介類に含まれるDHA・EPA量		
魚介類	(g/100g)	
	DHA	EPA
あんこう・きも	3.60	2.30
くろまぐろ・脂身	3.20	1.40
みなみまぐろ・脂身	2.70	1.30
すじこ	2.40	2.10
ぶり	1.70	0.94
さんま	1.70	0.89
まいわし	1.30	1.20
うなぎ	1.10	0.58

(五訂増補日本食品標準成分表脂肪酸成分表編)

いで、大部分はDHAの方がEPAより多く、一般的に2倍ぐらいの含有量になっています。

「DHA・EPAの摂取により期待される効果」については、だいぶ前から研究されてきました。期待される効果を挙げると、次のようになります。

1. 心血管系疾患の予防
2. 記憶学習能の低下予防
3. 抗腫瘍効果
4. 抗炎症作用
5. 糖尿病予防作用
6. 視力の発達、維持、改善

心血管系疾患の予防、例えば心臓病、脳卒中といった病気、勿論血栓症、動脈硬化症はその原因としてありますが、最近いろいろな国で行われた多くの人数での介入試験や疫学調査では、魚の摂取がその予防に効果があることがほぼ確立されてきました。

記憶学習能との関係では、脳の発達についての研究は日本よりも欧米の方が進んでいて、その欧米の研究では、DHAは脳の発達には必要だということもほぼ確立されつつあります。認知症との関係はどうなのか、この点ではまだまだ十分ではありませんので、私どもはこの点に着目して研究しています。

抗腫瘍効果、これはガンになりにくくなるという効果ですが、疫学的

にはほぼそうだろうと言われていています。ただ、ガンの人がDHA・EPAを摂って、症状が良くなるか治るかというところまではまだ明らかにはなっていません。そこまでは難しいというのが現状ですが、ただ罹りにくくなると思われます。

抗炎症作用、炎症にもいろいろありますが、例えばリウマチ性関節炎の症状が和らぐこともあります。ただこれも、元々の炎症を治すということではなく、症状の緩和です。炎症作用を起こすホルモンのような物質の生成を抑える効果があるということで、完璧に薬のように治すのではなく、症状を抑えるということです。

糖尿病予防作用、これはまだ十分に研究されていない部分です。実はヒトの研究はいくつか行われましたが、殆ど予防効果はないとか、症状改善にはならないとか、というデータが多いのです。ただよく見ると、魚の油を摂取した期間が短いのです。私どもは糖尿病予防と魚の油にはおそらく関連があるだろうと、現在研究しています。動物実験の段階では、血糖値を下げるというデータが出ていますが、ラットやマウスなどの寿命は2~3年で、人間の寿命と比べると非常に短いのです。ラットやマウスからすると3ヶ月とか6ヶ月はかなりの長い期間ですが、人間ではあっという間の期間です。

視力の発達、維持、改善にも効果があると言われていています。目の網膜にDHAが多く、そのためDHAは有効性や重要性が高い、ということが動物実験でも明らかにされています。数は少ないのですが、一部ヒトでの研究も行われています。

魚の油のDHA・EPAを我々はある程度普段から食べていますので、殆ど毒性はありません。ただ量の問題はあります。極端に多く摂れば問題はあると思いますが、平均の2~3倍ぐらい摂っても問題ないと思います。我々の体は、いつも食べているものを食べたらこう処理するよと分かっています。ところが、普段食べていないものを急に沢山食べたり、普段食べている量の10倍、20倍も食べたりすると、体が対応できなくなり、どのような障害が出るか分からないものもあります。このような意味では、DHA・EPAは多少多め

に摂っても問題ないものだと思います。

私はいろいろなところに講演で呼ばれる機会が多く、平均年齢70歳以上の高齢の方々を前に話をすることもあります。その時に、今は高齢社会、これからは超高齢社会なり、そうするといろいろな病気が増えてくるでしょう。例えば、循環器の病気、腰痛などの骨の病気、目の病気、糖尿病、老人性認知症が多くなることが予測され、皆さんどれにも罹りたくないでしょうが、この中で特に罹りたくない病気は何ですか、と聞くと、大部分の方は老人性認知症には罹りたくない、と答えます。非常に良心的な心得の方が多く、老人性認知症になって子供や孫に迷惑をかけたくないという理由が第一です。老人性認知症になると、本人は寂しいとかあるかも知れませんが、痛いとか苦しいという事が無いにも拘わらず、8~9割の方は老人性認知症になりたくないと言います。人口から考えると、このような方は現在2000万人近くいることになります。このような声を聞くと、我々もこのような方のために老人性認知症を予防する食事を考えても良いではないかということになります。一方、食品産業では、この2000万人のための食品づくりをしなくてははいけません。この辺のことを考えながら、研究を進めていかなければならないと思っています。

勿論マウスの実験では分かっていましたが、ヒトではDHA・EPAを多く摂ったらどのようなになるのか。最近の栄養学の研究では、マウスの実験は一つのヒントだと考えられており、科学的根拠として、ヒトでのデータをきちんと出さないと認められない傾向になっています。そこで、数年前に、特別養護老人ホームの高齢者30名（平均78歳）の協力により、無臭のDHAを含む魚油の摂取試験を行ってみました。それは、ボランティアの高齢者の方々に魚油として1日当り0.64~0.8gのDHAを朝食の味噌汁に添加し、それを6ヶ月間毎日摂取してもらい、摂取前と6ヶ月後の認知度を改訂長谷川式簡易知能評価スケール法（30点満点で20点以下が認知症とされる）により測定したものです。

その結果、点数が上昇し症状が改善したヒトは30名中18名、そのうち、認知症のヒトでは、22名中12名が改善、認知症でなかったヒトでは8名

中6名の点数が上昇しました。しかし、30名中3名の点数は変わらず、9名の点数は低下してしまいました。この点数が低下した高齢者には、重度の認知症のヒトが多くいました。このことは、軽度または中等度の認知症患者では、魚油の長期摂取により症状が改善す

結果

改善：30名中18名(60%)
 不変：30名中 3名(10%)
 悪化：30名中 9名(30%)

認知症：22名中12名(55%)が改善
 健常者： 8名中 6名(75%)が改善

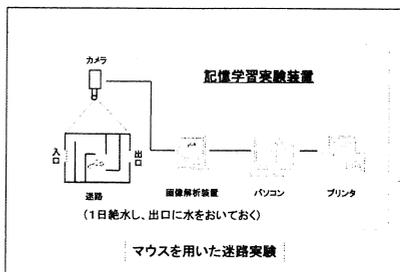
スコアが7以上上昇：3名
 スコアが5以上上昇：5名

森川洋一ら、脂質栄養学, 8 (1999).

る可能性が高く、重度の認知症患者では魚油による症状の改善は難しいことを物語っていると思います。非常によい結果が出たということで、森川先生はその当時あった認知症の改善薬よりも効き目があると驚いていました。事実、その当時の改善薬は現在、薬としては認められておりません。

このように、予備的な実験になるとは思いますが、魚の油、DHAは人の脳の働きも良くする可能性があることが分かってきました。そこで、改めて日本人の食生活を考えると、魚をよく食べているので、n-3系列脂肪酸のDHA、EPA、ドコサペンタエン酸(DPA)を摂っており、更に、カテキン類を含む渋味や苦味のあるお茶を良く飲んでいきます。このカテキンは抗酸化物質で、これと魚の油と一緒に摂っている日本型食生活は、認知症予防に良いのではないかと考えられました。勿論、魚の油そのものは酸化しやすいのですが、最近のデータでは、魚の油は体の中に入ると組織の活性酸素を捕まえ、組織の酸化ストレスを下げる、いわゆる抗酸化的作用があるのではないかとされています。

それでは、魚の油と緑茶を同時に摂るとどうなるか、まずマウスで実験してみました。図では簡単な迷路ですが、実際にはもっと複雑な迷路になっています。迷路の入口から出口まで、マウスの動きをカメラで撮ります。マウスなので袋小路に迷い込んだりします。これを画像解析装置で動きを察知し、データとしてパソコンに取り込みます。そして随時

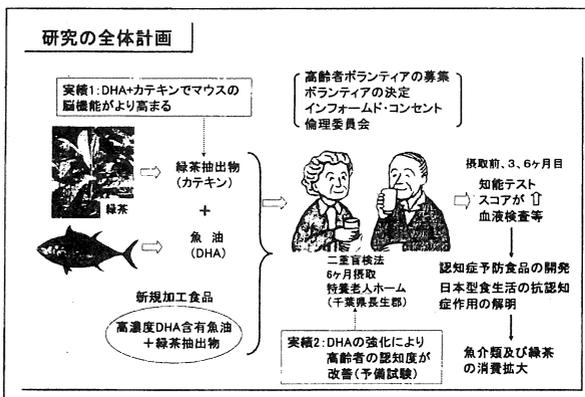
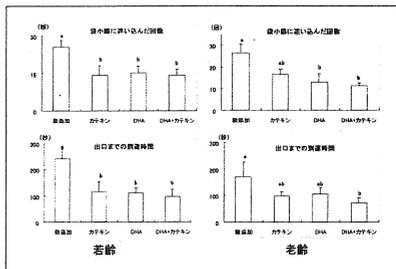


必要な時は、プリント出来ます。

若齢のマウスと老齢のマウスの結果を比べると、若齢のマウスでもカテキンなりDHAを摂ると、袋小路に迷い込む回数や時間が少なくなっています。かなり効果的で、脳の機能も良くなってきていることが分かります。

では、日本人は魚をよく食べる、カテキンが多く含まれている緑茶もよく飲む、DHAとカテキンを一緒にしたらどうなるのか、結果は確かにコントロール群よりは良いのですが、若齢では劇的に良くなることはない、ところが、老齢のマウスでは効果がありました。袋小路に迷い込む回数も減り、出口までの到達時間も速くなりました。

それでは、先ほどと同じように、魚の油と緑茶を同時に摂るとヒトの研究ではどうなるか。マウスではDHA+カテキンで脳機能がより高まる可能性があり、一方、先ほどの高齢者施設での研究例があるので、これらを組み合わせながら、DHA含有魚油の単独強化だけではなく、カテキンを高濃度に含む緑茶抽出物も同時に摂取したときの認知度に及ぼす影響を研究しました。勿論、このようにヒトの研究を始める前には、ボランティアの募集から始まって、インフォームド・コンセント、倫理委員会の承認を得るなど、いろいろな手続きを踏まないと研究できません。それから、最近では単純に食べる前と食べた後で比較するのではなく、二重盲検法といって、コントロール、即ち、プラセボを作って研究しなくてははいけません。

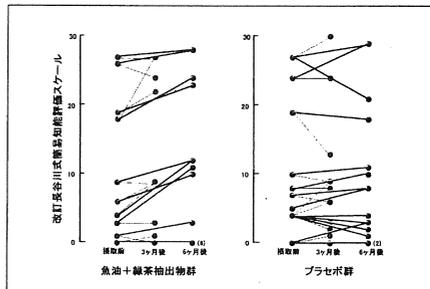


特別養護老人ホームのボランティアの方々には試験群15名とプラセボ群15名に分かれていただき、試験群の方々には魚油3g (DHAとして約0.7g) を毎日味噌汁に加えて摂取してもらい、緑茶抽出物は0.5g (カテキンとして約0.4g) をオブラートに包み飲用してもらいました。また、プラセボ群の方々には、魚油の代わりにサフラワー油を緑茶抽出物の代わりに小麦でん粉を同様にして同量摂取してもらいました。そして、摂取試験前、3ヶ月後、6ヶ月後に改訂長谷川式簡易知能評価スケール法により認知度を測定しました。高齢者ボランティアの年齢、性別、既往症は表の通りですが、既往症は試験半年か1年前のデータです。試験前のテストでは20点以下が両群とも13人で、認知症と判断される

高齢者ボランティアの年齢、性別、既往症(脳機能関係)

	魚油+ 緑茶抽出物群	プラセボ群
男性/女性(人)	3/12	5/10
年 齢 (歳)	85.3±7.1 (70~94)	84.9±7.2 (72~93)
脳出血 (人)	1	1
脳梗塞 (人)	8	5
老人性認知症(人)	7	8
改訂長谷川式テスト で20点以下 (人)	13	13

状況でした。結果をグラフで確認すると、3ヵ月後（細線）では大きな変化はありませんでしたが、6ヵ月後では試験群は上がっています。但し、最初0点だった人はほとんど変化有りません。認知症が、そこまで進んでしまった人はどうしようもありません。



簡易知能評価スケール法により認知度を測定しました。高齢者ボランティアの年齢、性別、既往症は表の通りですが、既往症は試験半年か1年前のデータです。試験前のテストでは20点以下が両群とも13人で、認知症と判断される

状況でした。結果をグラフで確認すると、3ヵ月後（細線）では大きな変化はありませんでしたが、6ヵ月後では試験群は上がっています。但し、最初0点だった人はほとんど変化有りません。認知症が、そこまで進んでしまった人はどうしようもありません。

この結果をどのように解釈するか、いろいろな方法がありますが、1点以上上がった人が何人いるかで大体の傾向をつかむのが一つ、平均値で統計的な処理をしても、これだけ幅があると有意差は出ないので、変化率、得点の変化を出し、ばらつきがあるので平均値とばらつきとの関係で統計的な

改訂長谷川式簡易知能評価スケール検査結果(例数)

	魚油+緑茶抽出物群		プラセボ群	
判定	3ヶ月目	6ヶ月目	3ヶ月目	6ヶ月目
改善 (1点以上増)	5	9	5	7
不変 (1点増)	8	6	3	3
悪化 (1点以上減)	2	0	7	5

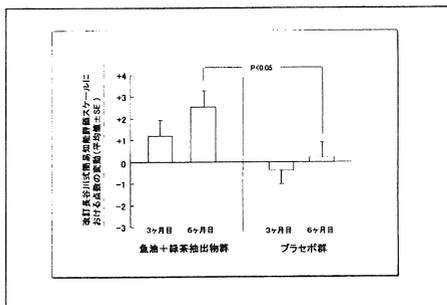
	魚油+緑茶抽出物群		プラセボ群	
判定	3ヶ月目	6ヶ月目	3ヶ月目	6ヶ月目
改善 (1点以上増)	4	8	3	5
変化なし (1点増)	10	7	8	7
悪化 (1点以上減)	1	0	4	3

差を出そうというのが一つです。

1点以上上がった方を改善、1点以上下がった方を悪化とすると、表で見ると3ヵ月後から大体の傾向は見られます。試験群の方はプラセボ群と比べて悪化が少なく、6ヵ月後では悪化がありません。この違いが今回は大きく出てきました。今度は2点以上上がった方を改善、±1点は変化なし、2点以上下がった方を悪化としても、同様な傾向が見られます。

これだけでは科学として通用しないので、先程の変化率の平均値±変動幅で調べてみると、3ヵ月後でも試験群は+1点のちょっと上、対してプラセボ群はむしろ-1点になっ

ています。6ヵ月後では試験群は+2.5より上、プラセボ群は+0.2ぐらいです。確かに魚油と緑茶抽出物を摂っていた方が、知能テストの成績がより良くなることがわかります。



一つ説明を付け加えると、こ

の人たちはどのような食生活をしていたのかというと、先程の特養老人ホームで普通の食生活をしていました。従って、プラセボの人も食事からDHAを0.7gぐらい毎日摂っています。お茶にしても1日数杯飲んでいるので、0.3gぐらいカテキンを摂っています。試験群は、約0.7gのDHAと約0.4gのカテキンがプラスされています。この違いが結果に出ているのです。

この長谷川式では、どのようなところで点数が上がったかを見ることが出来ます。見当識はそんなに差はありません。単語の復唱では5点の差、計算では7点の差がありますが+1点ではそんなに良くなったわけではありません。単語の遅延再生では5点の差です。これに対して、記憶の

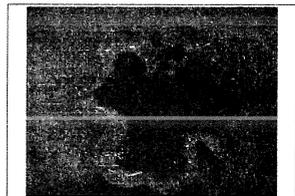
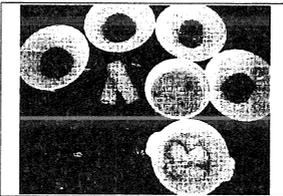
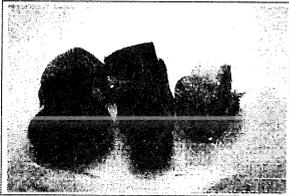
	魚油+緑茶抽出物群	プラセボ群
見当識	0	-2
単語の復唱	+7	+2
計算	+1	-6
単語の遅延再生	+8	+3
記憶の想起	+14	+5
言語の流暢性	+10	+2

想起では9点差、言語の流暢性では8点差ということで、これが良くなって先程の結果が出ているわけです。

この後、高齢者のボランティアの母集団を変え、今度は食品企業7社に御協力いただき、魚油と緑茶抽出物を含む食品で研究しました。前記と同様に魚油を3g、緑茶抽出物を0.5g含む加工食品を約30品目試作し、ローテーションを組んでこの

食品名	メーカー名	使用回数		
総菜 (6)		72	ココアプリン	和光堂
鯡のり佃煮	桃屋	16	あずきプリン	和光堂
鯡フレーク	桃屋	25	ウエハース	和光堂
蒲鉾(かに・鰹他)	藤光	19	ミルクティームース	和光堂
肉丼	江崎グリコ	4	ココアムース	和光堂
カレー	江崎グリコ	4	おかき	ブルボン
鶏肉クリーム煮	和光堂	3	ゴーフレット	ブルボン
デザート (17)		177	生チョコレート	ブルボン
水ようかん	桃屋	20	生チョコレートきなこ	ブルボン
ココアゼリー	桃屋	17		
どら焼き	最上屋	14	飲料等 (6)	
黒ようかん	最上屋	15	カフェオチーノ	和光堂
きみしぐれ	最上屋	12	カフェチーノ抹茶	和光堂
チーズケーキ	最上屋	12	玉子スープ	和光堂
クランツクッシュコラ	最上屋	10	和風ドレッシング	キッコーマン
ロールカステラ	最上屋	11	ごまだれ	キッコーマン
			ミルクココア	ブルボン

加工食品を摂取することで認知症の予防改善効果が期待できるか否かを研究しました。DHAとカテキンの入った見た目にはプラセボ食品と全く変わらないどら焼き、黄身時雨、羊羹などの和菓子のデザート系、あまり評判が良くなかったのはプリン、ムースなど洋風なものでした。一方では、魚油の代わりにサフラワー油を緑茶抽出物の代わりに小麦でん粉を入れたプラセボの食品も作りました。

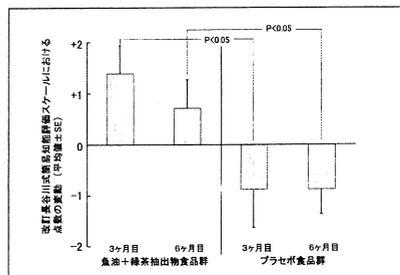
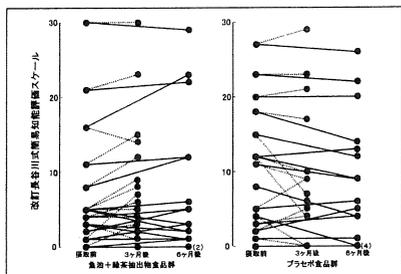


高齢者ボランティアは両方18名ずつで、男女比は同じでした。年齢も若干プラセボ群の方が高いですが、殆ど差はありません。既往症も余り差はありません。老人性認知症の方は試験群の方が多のですが、試験する前の長谷川式テストでは同じ結果で、それぞれ2名だけが健常者でした。この状態で、管理栄

	魚油 +緑茶抽出食品群	プラセボ食品群
男性/女性(人)	5/13	5/13
年齢(歳)	84.6±1.7 (72~96)	87.5±1.7 (71~96)
脳出血(人)	0	1
脳梗塞(人)	7	10
老人性認知症等(人)	13	8
改訂長谷川式テスト で20点以下(人)	16	16

養士の方にプログラムはお願いし、魚油と緑茶の抽出物を含む食品を飽きないように食べてもらいました。

改訂長谷川式簡易知能評価スケール法で差を見ると、明らかに有意差が出てきます。プラセボ群では悪化傾向があるのに対し、試験群の方はそれほど悪くならず、若干良くなる傾向にあるという結果になりました。

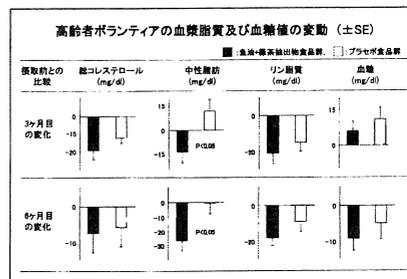


先ほどの魚油と緑茶抽出物の食品ではない研究とはちょっと違い、母集団の個人差があるからかもしれませが、見当識、単語の復唱、単語の遅延再生が良いというデータになっています。

改訂長谷川式知能評価スケールにおける得点の変化 (6ヶ月目－摂取前)の合計

	魚油＋ 緑茶抽出物添加食品群	プラセボ食品群
見当識	+6	-1
単語の復唱	+4	-2
計	-2	-2
単語の遅延再生	+7	-10
記憶の想起	-1	+1
言語の流暢性	+2	-2

このとき更に、血液も調べてみました。明らかに中性脂肪（トリグリセリド）は、試験群の方が3ヶ月目でも6ヶ月目でも低くなっており、中性脂肪を減らすという効果は明らかに出ています。血糖値も3ヶ月目で上昇が抑えられていて、6ヶ月目では低くなる傾向にはありました。もっと人数を増やして調査すれば、もっと有意差が出てくるとは思いますが、この人数でも傾向は出ています。ヒトでも動物実験で行ったような効果が、ある程度ありそうということが分かってきました。



今の話をまとめると、

1. 特養老人ホームでのヒト試験により、魚油を味噌汁に入れて、緑茶抽出物をオブラートにつつま摂取した場合も、加工食品に添加して摂取した場合も、通常の2倍量に強化することで、認知症の症状改善効果が認められた。
2. 魚介類と緑茶の多めの摂取は認知症リスクを低減する可能性がある。
3. いくつかの企業では、魚油及び緑茶抽出物を含有し、認知症予防を目指した加工食品の商品化を検討中である。

ということになります。

認知症の話はここまでとして、これからはメタボリックシンドローム（内臓脂肪症候群）についてお話ししたいと思います。ご存じのように、男性では2人に1人、女性では5人に1人くらいはメタボリックシンドローム及びその予備軍ではないかと言われています。内臓脂肪が多く、血圧、血清脂質、血糖値が高いと、メタボリックシンドロームと言われ、心筋梗塞、狭心症、脳梗塞、動脈硬化症に罹りやすいのです。その診断基準は、ウエストが男性85cm以上、女性90cm以上と言われています。それから、以下のような選択項目があり、この項目の2つ以上が該当すると、メタボリックシンドロームと言われます。

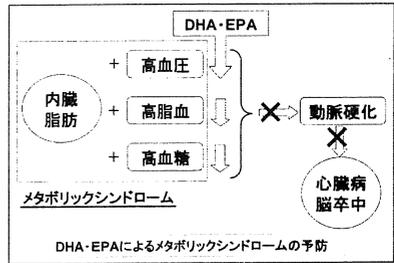
中性脂肪濃度	≥150mg/dl
かつ/または	
HDLコレステロール値	< 40mg/dl
収縮期(最大)血圧	≥130mmHg
かつ/または	
拡張期(最小)血圧	≥ 85mmHg
空腹時血糖	≥110mg/dl

DHA・EPAには以下のような有効性があり、選択項目を減らす可能性があります。

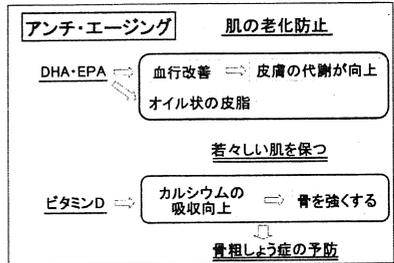
- ・血中中性脂肪を正常値に保つ
- ・血中HDLコレステロールを増やす
- ・血圧を下げる

・血糖の利用を高める（血糖低下）

イメージとしては、図のように内臓脂肪+高血圧、高脂血、高血糖でメタボリックシンドロームになるわけです。しかし、DHA・EPAは選択項目を減らしていくので、動脈硬化に罹りにくく、従って心臓病、脳卒中にも罹りにくいということになり、メタボリックシンドロームの予防には非常に効果があると考えられます。



アンチ・エイジングと言うと、肌の老化防止と考える人が多いようです。その場合、DHA・EPAはどんな効果があるかと言えば、血行改善作用が



があるので、その結果として皮膚の代謝を良くします。畜肉の脂は、常温や体温では固まり、ざらざらしています。一方、魚油はオイル状なので、出てきても油そのもので、ある面つるつるしています。従って、若々しい肌を保つにも役立つのではと、一般的には考えられます。ただし、この辺はまだ科学的根拠が十分にあるわけではありません。

また、魚にはビタミンDが多く含まれており、ビタミンDはカルシウムの吸収を向上させ骨を強くし、その結果骨粗しょう症の予防にも非常に役立つと思います。

DHA・EPAを調理加工しても、熱に強いので壊れません。ただ、煮たり焼いたりすると油ですから、油が浮いたりぼたぼたと落ちたりするので、それを食べない分ロスしますが、それでも8割は魚に残っています。天ぷら、唐揚げにしても、半分ぐらいに減りますが、それでも十分摂れます。それから、冷凍や干物にしても変わりありません。

では、このDHAを1日にどのくらい摂ったらよいのか、公に決まっている数値はありませんが、私どもの考えとして、一般には1日1グラムが適当だと思います。ただ、何か症状があるとか認知症を予防したいと

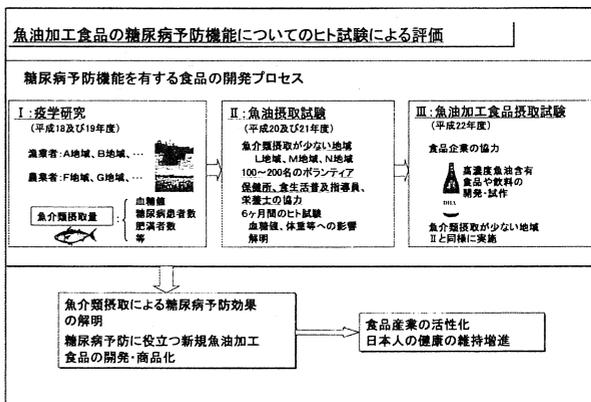
ということで積極的に摂りたい場合は、1.5～2倍は摂っても何の問題もありません。また、魚はどのくらい食べたら良いのかというと、1日1回の魚料理が理想的だと思います。当然食事は1日3回あるので、その中で魚以外の食品も摂って、バランスを保つのが良いことだと思います。現状では、魚の摂取量は日本人全体で見ると非常に良い状態ですが、若い人たちの摂取量が相当減っていますので、もう少し多く摂ってもらいたいと思います。

私どもが現在研究中なのは、「魚油加工食品の糖尿病予防機能について」の疫学調査です。平成18年、19年にかけて、漁村や農村で魚がどのくらい食べられているのか、その人達の血糖値は、糖尿病

の患者数は、肥満者数は、認知症の患者数はどうなのかということ調べていきたいと思っています。手始めに、魚を多く食べているであろうと思う千葉県漁村と魚をそんなに食べていないだろうと思われる群馬県の農村を比較しようと考えています。実際に調査をした後には、少ないところで魚油の摂取試験を行って、変化を調べたいと思っています。その場合でも、魚油で行ったり、飲料のように気楽に摂れるものを開発したりして、行いたいと思います。この研究を行うことによって、糖尿病の予防効果が明らかになり、なおかつ、予防を目指した加工食品も出来ることと思います。皆様方もこの情報を得て、糖尿病予防の食事、献立に役立てて頂ければと思っています。

今日は、DHA・EPAに焦点を当てて話をしましたが、これからも他の成分についても研究していきたいと思っています。

ご静聴有り難うございました。



おさかなシンポジウム
「アンチ・エイジングと魚食」

平成18年12月

編集兼発行 社団法人 大日本水産会

〒107-0052 東京都港区赤坂 1-9-13

三会堂ビル8階

電話(03)3585-6684

FAX(03)3582-2337
