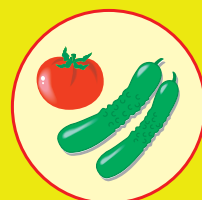


Health&Meat '06

健康なからだづくりに食肉の栄養を ————— 食肉と健康に関する最新レポート



「食肉と健康に関するフォーラム」委員会

はじめに

「食肉と健康に関するフォーラム」委員会の活動は、第19年度を終了し、その成果を公表する運びとなりました。

本冊子では、ストレス時代を生き抜くことを念願して、ストレスが糖尿病、生活習慣病あるいは免疫にどのように影響しているかを解説していただき、ストレスによって免疫機能が低下して生起する疾病に対して、プロバイオテックとして有効な乳酸菌などの働きも紹介されています。

脳機能に及ぼすストレスの影響に対して、食肉に起因する栄養成分や食品の香り成分の効果も述べられています。コレステロールをめぐってストレスと脳機能について最新の知見が論じてあります。就業と退職にかかわるストレスや、高齢期のストレスとその対処法が考察されていますし、ストレスと食の問題に入って、摂食障害をめぐる問題から食品の抗ストレスおよびアンチエイジング効果について述べていただき、サクセスフルエイジングの条件として長寿・高いQOL・社会貢献が説かれてあります。

本冊子が食肉の消費に関する一層のご理解と日本人のさらなる健康と長寿に少しでもお役に立つならば、関係者一同望外の喜びとするところでございます。

終わりに、当「フォーラム」委員会にご参加くださり、ご教示、ご討議いただいた諸先生に厚く御礼申し上げます。また、当「フォーラム」委員会の開催から本冊子の発行に至るまで、並々ならぬご尽力をいただきました財団法人 日本食肉消費総合センターの田家 邦明理事長はじめ関係各位に深甚な謝意を表する次第です。

「食肉と健康に関するフォーラム」委員会座長
東京大学名誉教授/お茶の水女子大学名誉教授

藤巻 正生

● Contents ●

はじめに1

東京大学名誉教授／お茶の水女子大学名誉教授

藤巻正生

Chapter 1 ストレスが体に及ぼす影響5

・ ストレスと免疫6

日本大学生物資源科学部食品科学工学科 食品機能化学研究室教授／
東京大学名誉教授

上野川修一

・ ストレスと生活習慣病14

茨城キリスト教大学生生活科学部食物健康科学科教授／
国立健康・栄養研究所名誉所員

板倉弘重

・ ストレスと糖尿病26

香川大学医学部長／臨床検査医学講座教授

田港朝彦

Chapter 2 ストレスと脳機能の関係39

・ 脳機能に及ぼすストレス・栄養の影響40

静岡県立大学食品栄養科学部／大学院生活健康科学研究科教授

横越英彦

・ ストレスと脳機能——コレステロールをめぐって48

浜松医科大学名誉教授／昭和女子大学客員教授

高田明和

Chapter3 ストレスとサクセスフルエイジング ……61

- ・ 高齢期のストレスとその対処法 ……62
東京都老人総合研究所主任研究員 権藤恭之
- ・ 就業と退職にかかわるストレス ……70
桜美林大学大学院老年学教授／東京都老人総合研究所名誉所員 柴田博

Chapter4 ストレスと食 ……79

- ・ 摂食障害をめぐって ……80
東邦大学医学部教授／同卒後臨床研修・生涯教育センター長 中野弘一
 - ・ 食品の抗ストレスおよびアンチエイジング効果 ……86
杏林大学医学部精神神経科学教室教授 古賀良彦
- おわりに ……94
財団法人 日本食肉消費総合センター 理事長 田家邦明

Chapter

1

ストレスが 体に及ぼす影響

ストレスと免疫



日本大学生物資源科学部
食品科学工学科 食品機能化学研究室教授
東京大学名誉教授

上野川 修一

S U M M A R Y

ストレスと免疫が密接に関係していることは、ずいぶん前から明らかになっていました。ストレスによって免疫系の機能が低下すると、がんや感染症、場合によってはアレルギーを含め、さまざまな病気を導き出すことがわかってきています。一般に、われわれの体に外からのストレスが加わると一旦は抵抗性が上がります。しかし強度のストレスが続くと抵抗性が落ち、免疫系が変動を起こし、さまざまな病気を引き起こすわけです。がんのほかにもストレスが免疫系に影響を与え、その結果引き起こされる疾患には気管支ぜんそく、動脈硬化、過敏性腸症候群、潰瘍性大腸炎、アトピー性皮膚炎、慢性関節リウマチ、心筋梗塞、脳梗塞、胃・十二指腸潰瘍、高血圧症などがあるといわれています。免疫系とは何か、ストレスはどのように免疫系に影響を与えるのかについてお話しします。

Key Words

- 自然免疫と適応免疫
- 食細胞とNK細胞
- サイトカインと免疫グロブリン
- ホメオスタシス
- 腸管免疫
- 腸内フローラ

1. 次々にわかってきた免疫系の仕組みと働き

免疫系というのは一般に、病原細菌や病原性のウイルス、あるいはがん細胞、特に病原性の細菌やウイルスが体内に侵入した時に、これを攻撃し破壊する、あるいは体内の老廃物を完全に除去する働きを通じて体の中の恒常性を維持する仕組みのことです (図1)。

体の免疫器官には、造血幹細胞をつくり出す骨髄、それをT細胞に分化す

る胸腺やリンパ節の類い、そしてわれわれの体の中で最も巨大で最も精巧な免疫系である腸管の免疫系があります。これらが、われわれの体の免疫系を維持していると考えられています (図2)。

免疫系はこうした複雑でいろいろな細胞から成り立っており、それぞれが互いに分担し、協力し合って全体の免疫系を維持するかたちを形成しています。

免疫系の仕組みには、IとIIの2つの種類があります。Iは自然免疫といわれる免疫系で、われわれの体の中に常時存在する、ある一定数の細胞です。1つは第1次的に侵入してくる病原菌のウイルスや悪い細菌をやっつける仕事をしている食細胞（phagocyte）です。

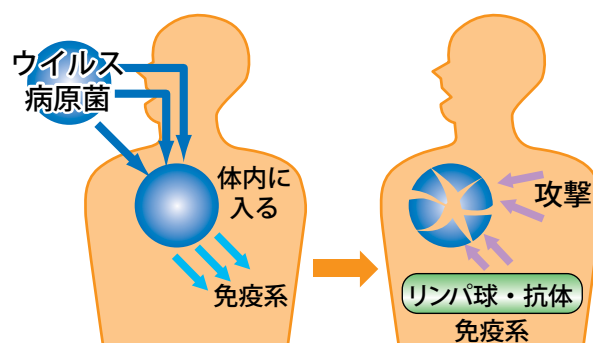
もう1つはナチュラルキラー（NK）細胞といわれており、がん細胞にスペシフィックなものです。NK細胞の仕組みは、最近、だいぶよくわかってきました。特にがん細胞や、われわれを構成する細胞を認識するかどうかという機構については随分わかってきています。

簡単にいうと、われわれの体の中で細胞の中に表現されているMHCクラス1といわれる免疫遺伝子からつくられるたんぱく質がない時に、このNK細胞は働きます。がん細胞というのは体内で新しく変化するものですから、MHCクラス1と呼ばれるマーカーがないために、NK細胞が集中的に攻撃をし、がん細胞を壊すといった仕組みがあるということが最近になってわかっております。

いずれにしろ、日常的にわれわれの体の中に存在する細胞によって、体の中に侵入する、あるいは体の中にできるがん細胞などを排除する仕組みが自然免疫としてよく知られているわけです（図3）。

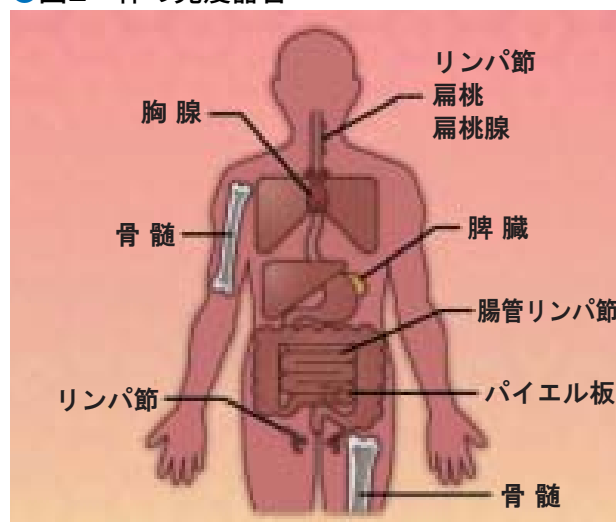
IIは、自然免疫系では排除できない場合に働く免疫システムを表したものです（図4）。これだけではありませんが、非常に強烈な病原性細菌をやっつける場合の1つの典型的な例として、適応免疫あるいは獲得免疫と呼ばれる免

●図1 免疫反応



ウイルス・病原菌を攻撃する

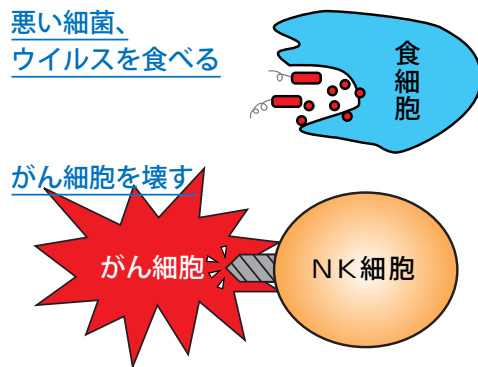
●図2 体の免疫器官



疫のシステムがあります。例えば細菌が侵入すると、抗原提示細胞（現在では自浄細胞というのが最も有能な抗原提示細胞といわれています）が細菌を取り込んで、その細菌の一部を認識し、その情報をTリンパ球に与える。もちろん細胞間の相互作用、いわゆる接触した相互作用が起こるわけですが、さらにその後でTリンパ球がその情報をBリンパ球に伝達します。その時に、抗原情報と同時にサイトカインによる情報が重要な意味を持っているとされて

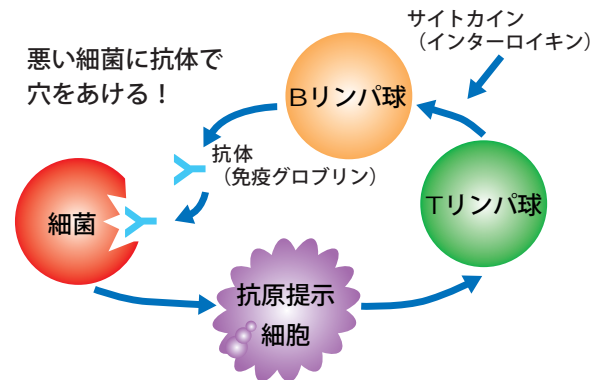
おり、最初の細菌の中の構造を記憶しているわけですから、その記憶に基づいて細菌のみをやっつける抗体、免疫

●図3 免疫の仕組み I



グロブリンをつくり出すという仕組みです。非常に複雑な働きですが、現在ではかなりよくわかってきています。

●図4 免疫の仕組み II



2. 生体ホメオスタシスを維持する神経系・内分泌系・免疫系

一般にわれわれの体は体温や細胞の数から始まり、ホメオスタシス（恒常性）というかたちで説明されています（図5）。われわれの体には体の恒常性を維持する基本的なシステムとして神経系、内分泌系、免疫系があり、それらが互いに見張り合い、相互作用して、体が正常に機能するように調節していると考えられています。この三者はそれぞれ独立してはおらず、互いに協力し合っているのです。

このような関係の中で、先ほどの一連の話から、細菌やウイルスに感染した場合にはいったいどのようなことが起こるのでしょうか。例えば、われわれの体が病原性の細菌やウイルスに感染すると、それに対応して免疫反応が起こります。免疫反応が起こると、抗原提示細胞、T細胞、B細胞などがサイト

カインと呼ばれる一連の物質を出すわけです。例えばインターロイキンであったり、 $TGF-\beta$ であったり、さまざまな物質が出されるわけですが、その多くが、特に神経系の細胞の性質・機能に影響を与えているといわれています。

一方、ストレスを感じると神経系で反応が起こります。神経系で反応が起こると、そこから神経物質が分泌されます。するとその物質は神経系だけでなく免疫反応系にも影響を与えます（図6）。

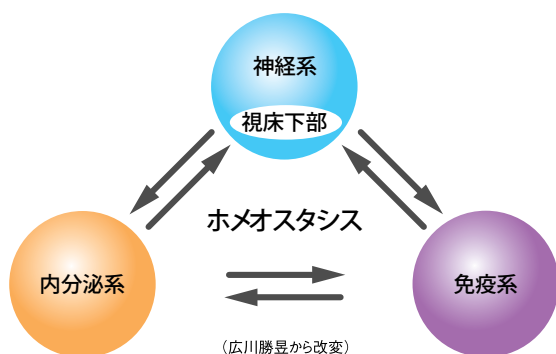
実際に、免疫系と神経系は細胞間の相互作用をする場合、あるいは細胞間の相互作用なしに、分泌した物質によって互いに影響を与え合っていることが考えられるわけです。それが正常であれば、われわれは基本的に健常でいられますが、その協力の仕方が異常に

なればさまざまなアンバランスが起きてきて、体の不調が起こり得ると考えられているわけです。

三者間の物質で、お互いに影響を与えるものには、免疫系の産物としてはインターフェロン γ 、インターロイキン、胸腺から出るペプチドなどがあり、神経系の産物としてはエンドルフィン、エンケファリン、ソマトスタチン、サブスタンスPなどがあります。内分泌系の物質としては、副腎皮質ホルモン、放出因子、副腎皮質刺激ホルモンといったようなものがあり、コルチコステロン、性ステロイド、アセチルコリン、アドレナリンなどが内分泌系から出されています。それらが互いに免疫系や神経系に影響を与えています。

セロトニン、ヒスタミン、プロスタグランジンといった、いわゆるアレルギー系やアレルギーと関係するようなさまざまな炎症物質も、やはり関係しているのではないかと推定されています。互いに出されている物質が、それぞれ独自のシステムのコントロールに役立っている。しかし、実

●図5 神経系、内分泌系、免疫系の3つの異なった系の相互作用による生体ホメオスタシスの維持

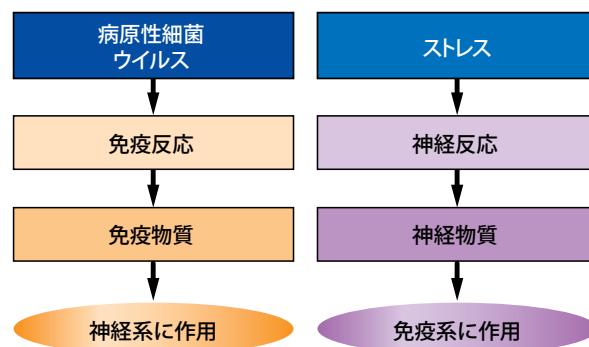


はほかにも影響を与えており、中でもコルチコステロンという物質は典型的なステロイドホルモンで、これが免疫系を抑える働きをしています。ストレスによって放出され、免疫系を抑える代表的な物質とされているわけです。

比較的軽度のストレスの場合、どちらかというともわれわれの免疫系を高めたりする働きをするわけですが、強烈な過度のストレスの刺激を受けた場合、神経系では視床下部からストレス刺激によって副腎皮質ホルモンや放出因子が、さらに副腎皮質刺激ホルモンが下垂体から出されます。

すると、副腎皮質からはコルチコステロンなどが出されてくることが知られています。こういった物質が出される結果、胸腺の萎縮が起きたり、細胞性免疫応答が抑えられたりするわけです。また、ナチュラルキラーの場合はアドレナリンシステムのレセプターを持っており、それによってナチュラルキラーの細胞活性が落ちるのではないかと推定されているので、そのレセプターも確認されています。

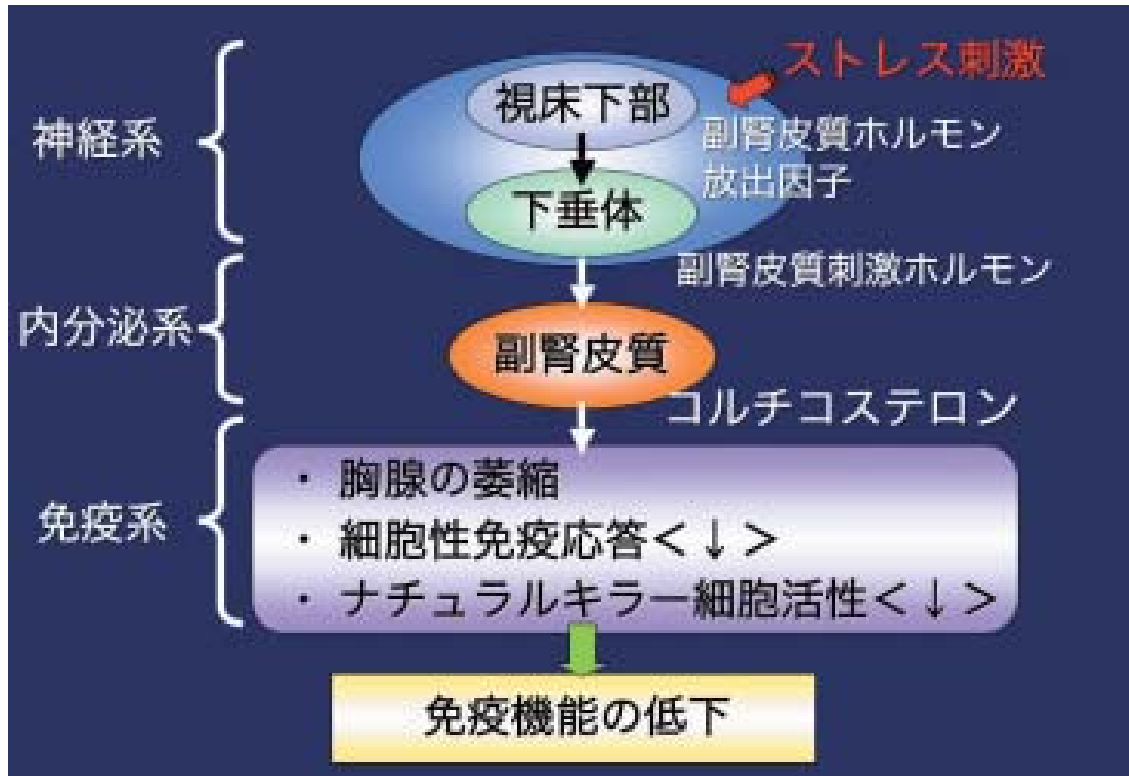
●図6 免疫系と神経系の相互作用



このように、過度なストレスによって免疫機能が低下するということは、現

在、物質レベルである程度わかりつつある状況にあるわけです（図7）。

●図7 過度のストレス刺激による免疫応答への影響



(広川勝曼から改変)

3. 免疫器官として重要な役割を果たしている腸管

最後に、腸管免疫の重要性についてお話ししましょう。悪い菌は口や皮膚から侵入します。コレラ菌、チフス菌、O-157など7割くらいの病原細菌は口から侵入し、それ以外の菌は傷口（皮膚）や粘膜から侵入します。口から入ってきた7割もの悪い菌が腸管に達するわけですから、腸管に免疫系がないと守り切れません。

腸管は全長7m、表面の面積はテニスコート約1面分といわれており、免疫担当細胞が散在しています。われわれの体の全末梢リンパ球の6割ないし7割がそこに集中しているわけです。抗体産

生細胞の80%、末梢T細胞の半数が、そういう形で存在しているといわれており、腸管の免疫系なくしてわれわれの体の防御系は十分ではありません。

そして、このほかにわれわれの体を守っているものに常在細菌があります。常在細菌のBifidobacteriumやLactobacillusが免疫系の形成に非常に重要な働きをしていることが、この数年間でだいぶわかってまいりました。

腸管には微絨毛といわれるものがあり、その周りに上皮細胞があり、その間に免疫細胞が点在しています。（図8）はその仕組みを示したものです。その中で

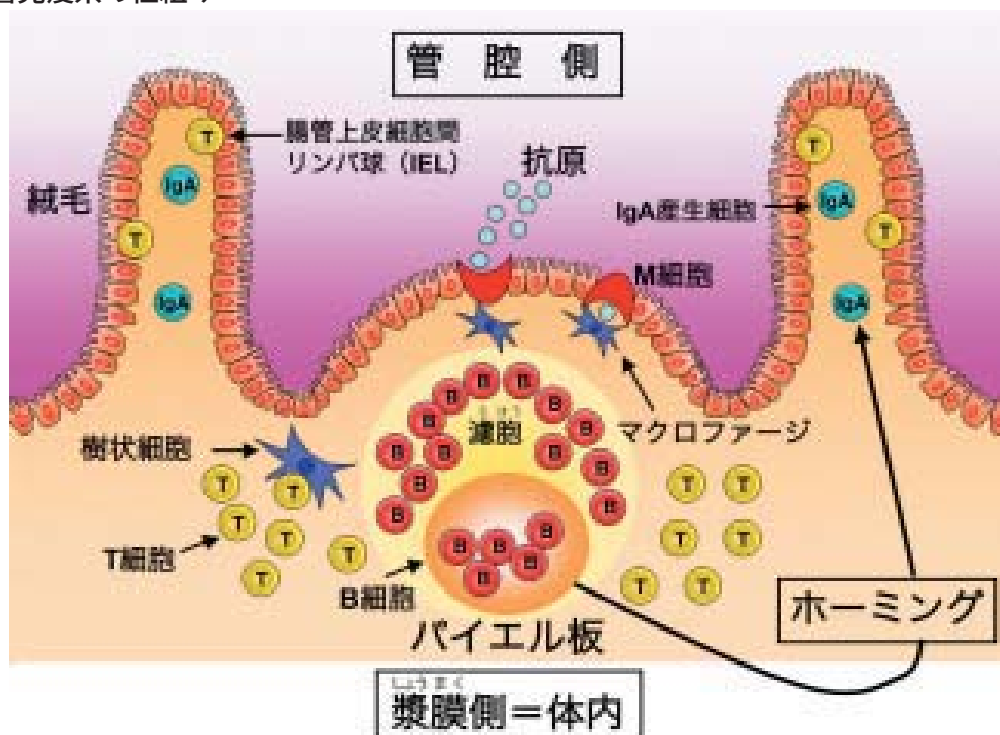
特に重要なのがパイエル板です。人間の場合、パイエル板が真ん中に約120個あり、実際に腸管を見るとパイエル板がきちんとした器官として十分に存在していることがよくわかります。

口から入る病原細菌などは、パイエル板の表面にあるM細胞から中に取り込まれます。取り込んだ入り口でこれが一体どういう種類の微生物か、悪い微生物かよい細胞かを認識するわけです。この中には樹状細胞、マスト細胞、

マクロファージ、抗原提示細胞、T細胞、B細胞がぴったり入っており、病原細菌の場合にはその情報をきちんと処理し、腸管独特の細胞といわれているIgAをつくり出します。

パイエル板でつくられたB細胞はIgAを特異的に生産するわけですが、この細胞は腸管にも戻ってきて、母乳やわれわれの目、鼻、口といった粘膜にも送り出されており、粘膜からの悪い細菌の侵入も防いでいるわけです。

●図8 腸管免疫系の仕組み



4. 腸内フローラに影響を及ぼすストレス

マウスにストレスを与え、腸の粘液の中や腸管中に分泌されるコルチコステロンの量が上がるか上がらないかを調べてみると、ストレスをかけた場合には有意に上昇していることがわかりました。さらに、腸管免疫系の1つの大き

な役割である、腸管でつくられ、全身免疫系で最も多いIgAという抗体があります。

血清中ではIgGが最も多いわけですが、全身、粘膜中を含めた免疫グロブリンの量を測定すると、ストレスがな

い場合とある場合では明らかにIgAの量は異なっています。ストレスにより、恐らくコルチコステロンによって免疫細胞が何かのダメージを受けて下がったのではないかと、といわれるような結果が得られています。

その時の腸内フローラはどうかということ調べてみました。昔から、ストレスによって腸内フローラも大きな影響を受けるという報告がありますが、マウスを使った実験では善玉菌の**Lactobacillus**に影響が出ています。

しかし、なぜか不思議なことに、**Bifidobacterium**という人間やラットに存在する善玉菌はあまりありません。マウスの善玉菌と呼ばれる有益菌の場合は**Lactobacillus**ですが、これはストレスを与えると明らかに下がるということで、この実験では、ストレスを与えた場合には腸内フローラのほうへも影響が見られるということが立証されました。その仕組みについてはまだ明確ではありませんが、そういうことが見て取れるかと思えます。

もう1つの優勢菌である**Bacteroides**については、ストレスによってあまり変化しません。有意に差はあるけれども大きな差はないということで、菌によって随分違う影響を受けるのではないかと考えられます。

このような**Bacteroides**や**Lactobacillus**は、腸内での定着性に関しては不明な点も多いのですが、腸管との相互作用があり、ストレスが、例えば神経系や免疫系に影響を与え、その結果、さまざまな物質が出され、腸内フローラに対してはこのような影響が見られたということが、この実験でわかって

おります。

実は、ストレスを与えているとコルチコステロンが上がり、IgAが下がるというのは何も私たちが見つけたわけではなく、当然のことながら基本的には知られているわけです。しかしながら、プロバイオティクス、ビフィズス菌はマウスにはない。一応、実験系としてはマウスの腸管免疫系統に使えるわけで、ビフィズス菌の菌体成分(**BIM**)を経口的に投与した場合に、ビフィズス菌は免疫系を上げることが知られているので、どういう影響が見られるかということ、ストレスを負荷した場合とストレスなしの場合とで、実験で見てみました。

すると、ストレスなしの場合には**BIM**を加えるとIgA産生を増加させることが知られています。ストレスを負荷した場合に、非投与の場合と比べた場合も、やはり**BIM**の投与によって上げることができるということがわかっていて、一応この図からは、腸管内の総IgAの低下を抑制するというようなことがいえるのではないかと思います(図9)。

● 図9 ビフィズス菌を経口投与するとストレスによる腸管内の総IgA量の低下を抑制する



●図10 プロバイオティクスとストレスによる腸管免疫応答

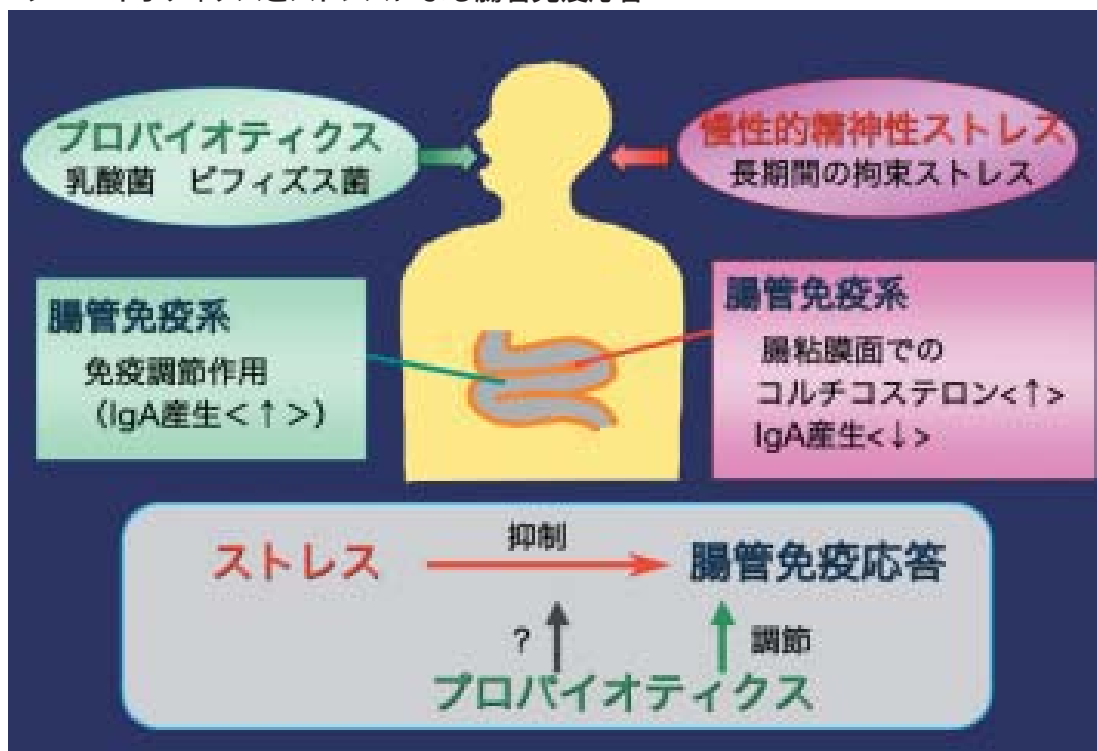


図10はプロバイオティクスとストレスによる腸管免疫応答を表したものです。向かって右側は、長期間の拘束ストレスなど、慢性的な精神的ストレスを与えた場合にコルチコステロンが上昇し、IgA産生が減少するという意味です。すなわち、免疫系の機能が落ちるという現象が見られた時に、プロバイオティクスとして乳酸菌やビフィズス菌を与えた場合どうなるかを調べたわけですが、少なくともIgA産生は上昇することがわかりました。

しかしその解釈としては2通りあります。最初に申し上げたように、例えばストレスが加わると免疫応答は下がります。その仕組みとして、プロバイオティクスを上げた場合には、ストレス

が出てきて神経系自体に対して何らかの影響を与えたのか。あるいは、単純に腸管の免疫系に影響を与えたのか。要するに、免疫系と神経免疫系の相互作用に関して、特に神経系に与えた影響であるような回復が見られたのか。あるいは神経系と関係なく、いわゆる腸管の免疫応答を刺激しただけで、見かけ上、上がったただけなのかということに関しては、今後の研究が必要だと思います。

いずれにしろ、ストレスによって下がった免疫系、あるいはほかの要因で下がった免疫系に対して、こういったものは有効であることが得られたと考えられるので、ご報告させていただきました。

ストレスと生活習慣病



茨城キリスト教大学
生活科学部
食物健康科学科教授／
国立健康・栄養研究所
名誉所員

板倉 弘重

S U M M A R Y

今回は、生活習慣病についてストレスと関係した内容を述べたいと思います。生活習慣病という考え方は、以前は成人病と同一視される傾向がありましたが、現在では食習慣や運動習慣、喫煙、飲酒など、生活習慣全般にかかわる項目が、病気の発症・進展に関与するケースが多いために、糖尿病を筆頭に、高脂血症、循環器疾患、がん、あるいは肝疾患など多岐にわたっています。また、これらの病気は潜在的に発症して発症時点がつかみにくい、経過が長く慢性的ということが特徴で、疾病連鎖と複数疾病の併存も極めて多く見られます。そういう点で、病気と健康の境界がわかりにくく、潜在的に進行すると合併症を起こし、最終的には死に至ることもあります。このように生活習慣病においては、重大な疾病が潜在的に進行するというポイントが最大の問題となります。

Key Words

- 生活習慣病
- メタボリックシンドローム
- 内臓脂肪肥満
- 体内時計
- 気質・行動パターン
- 消化器疾患

1. ストレスに関係する主な生活習慣病と合併症のリスク

生活習慣病の危険因子としては、遺伝素因、食事、運動、これらがすべてからみ合って、さらに精神的要因としてストレスがかかわってきます。また喫煙、その他環境の汚染物質、あるいは感染症、炎症反応、臓器障害としては、甲状腺、腎障害、肝臓、膵臓など

の二次的な障害が生活習慣病の発症にかかわってきます（表1）。

例えば糖尿病、高脂血症、高血圧などは病気としますけれども、この前段階の、例えば空腹時血糖値は正常であるのに食後血糖値が高くなるとか、空腹時は正常でも食後に脂質が高くなる

●表1 主な生活習慣病と疾病の発症機構

・食習慣	2型糖尿病, 肥満, 高脂血症 (家族性を除く), 高尿酸血症, 循環器病 (先天性を除く), 大腸がん (家族性を除く), 歯周病など。
・運動習慣	2型糖尿病, 肥満, 高脂血症 (家族性を除く), 高血圧症など。
・喫煙	肺扁平上皮がん, 循環器病 (先天性を除く), 高血圧症など。
・飲酒	アルコール性肝炎など。
・疫学特性	潜行的に発症し, 発病時点がつかみにくい。経過が長く慢性的。疾病連鎖と複数疾病の併存。

生活習慣病は潜在性で慢性に経過し、徐々に進行、合併症を発症。心筋梗塞、脳梗塞などで死に至ることもある。

生活習慣病の危険因子

- | | |
|---------------------------|----------|
| ①遺伝要因 | ⑤喫煙・汚染物質 |
| ②食事要因 | ⑥炎症・感染 |
| ③運動要因 | ⑦臓器障害 |
| ④精神的要因—ストレス (甲状腺、腎、肝、膵など) | |

とか、あるいは正常高値の状態、これは病気とはされておりませんが、境界域としてとらえることがあります。

また、糖尿病では、例えば空腹時血糖値が126ですと、「あなたは糖尿病です」「病気です」という診断になりますが、以前は126であれば病気とはされませんでした。140以上だったら病気だと学会が基準値を決めて、その基準値以上になると病気と定義するようになりました。

最近では学会でガイドラインがつくられる際に、その基準値がどんどん低くなる方向にあります。血糖値も、血

圧も、脂質も低くなってきました。私が学生の頃は、コレステロールは250くらいならば正常であるとされました。

正常値を求める方法としては、健常人、健康者の値を測って、平均値プラスマイナス2標準偏差から250くらいは正常範囲としていました。ところが、将来、狭心症、心筋梗塞、脳梗塞、これらの動脈硬化が進行するといけないという予防的な意味を含めて、低い値が設定されるようになりました。

それを病気とするのか、しないのか。自覚症状も何もなくて日常生活に何の苦勞もない、そういう状態は病気と呼

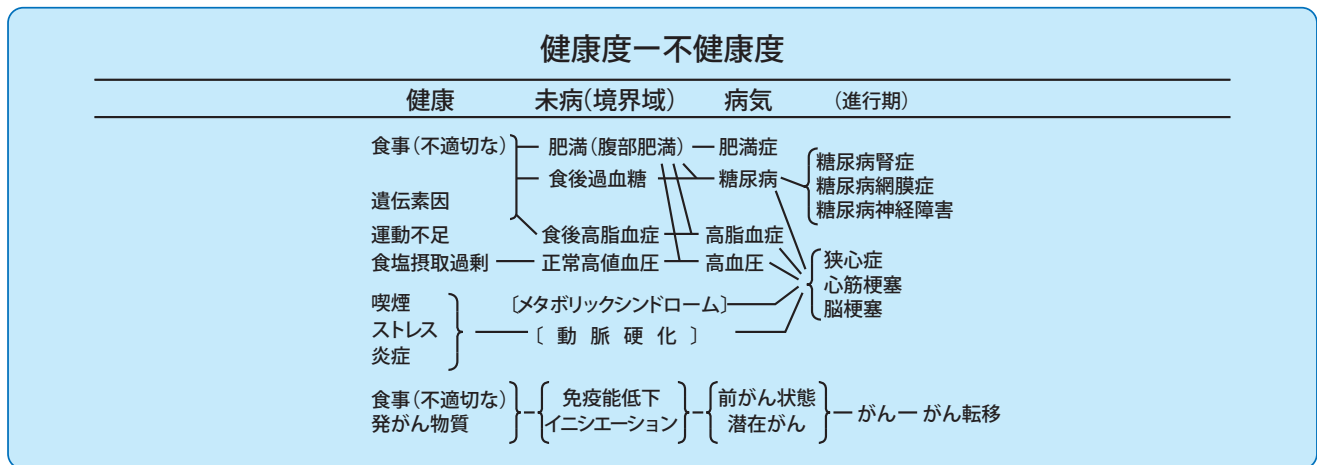
ばなくてもいいといえるでしょう。糖尿病、高脂血症、高血圧と診断された人の多くは、検査をすると病気になるけれども、検査をしなければ病気ではないということになります。

このように、生活習慣病というのは、はっきりした境界のあるものではありません。ただ、生活習慣病が進行すると、

表2の右側にありますような重大な合併症につながり、死に至る。これを予防し、健康状態をいかに維持させるかということが狙いです。

そのリスクがどのくらいの確率、危険性を持っているのかによって、現在なし得る予防対策を考えていくことになると思います。

●表2 生活習慣病にははっきりした境界がない



2.メタボリックシンドロームは「病気」といえるか

そういう意味で、メタボリックシンドロームという考え方は、病気ではない状態、すなわち境界域の状態でも、それが重なると1つの疾病、例えば糖尿病が単独にある場合と同じようなリスクで狭心症、心筋梗塞を発症する可能性があり、予防的な処置が取られます。しかし境界域にある状態で、メタボリックシンドローム自体は必ずしも病気としなくてもいいとも考えられると思います。

このようにいろいろなファクターを持っている場合に、潜行的に徐々に動脈硬化は進行していきます。通常健康診断では動脈硬化度は測定しませんので、こ

れまで健康だった人に突然、高度の障害が起こった時、心筋梗塞などの形で発見されます。

従って生活習慣病のリスクを考える場合には、同時に、これらの要因のほかに、喫煙とかストレスとか、炎症などのファクターも考慮に入れて対策を取る必要があると思います。

また、それぞれの発症についても、その人の遺伝素因、体質によって、不適切な食事の仕方によって肥満が起りやすい、血糖が上がりやすい、あるいは高脂血症が起こるとか、それぞれ変わってきます。健康を維持するためには体質に

じた適切な食事の指導、あるいは運動に注意が必要です。

食塩も、特に感受性の高い人では問題が起こってくる可能性があります。地域によって摂取状況に大きな差がある問題の場合には、また別個考えなければいけない問題だろうと思います。

食事とか体質は、動脈硬化と、もう1つの生命の大きなリスクになるがんにも共通の問題があります。免疫能の低下、これがイニシエーションを起こして前がん状態から潜在性のがんを起こします。しかし、この状態は通常は病気とはいいません。

明らかに大きながんができて生活に支障をきたした時に初めて、「病気である」ということになります。そういう意味で、病気という考え方も、当然、患者の状況とリスクに応じて判断することが求められます。

現在、腹部肥満、そのほかに血糖値、血圧、トリグリセライド、これが境界域程度であっても問題視されるようになりました。それがメタボリックシンドロームです。

メタボリックシンドロームの概念は、アメリカの心臓学会（AHA）から、2002年に米国コレステロール教育プログラムの中で示されました。いくつかの危険因子が重なってくると動脈硬化が起こりやすい。これは疫学的なことからも証明されています。

従って、通常は単独では病気ではない状態でも、それが複数重なると糖尿病だけの人と同じように危険性があるということで、病気でもなくても注意を必要とする状態、これを予防的な観点で注意を促すためにメタボリックシンドロームという概念がつくられたわけです。

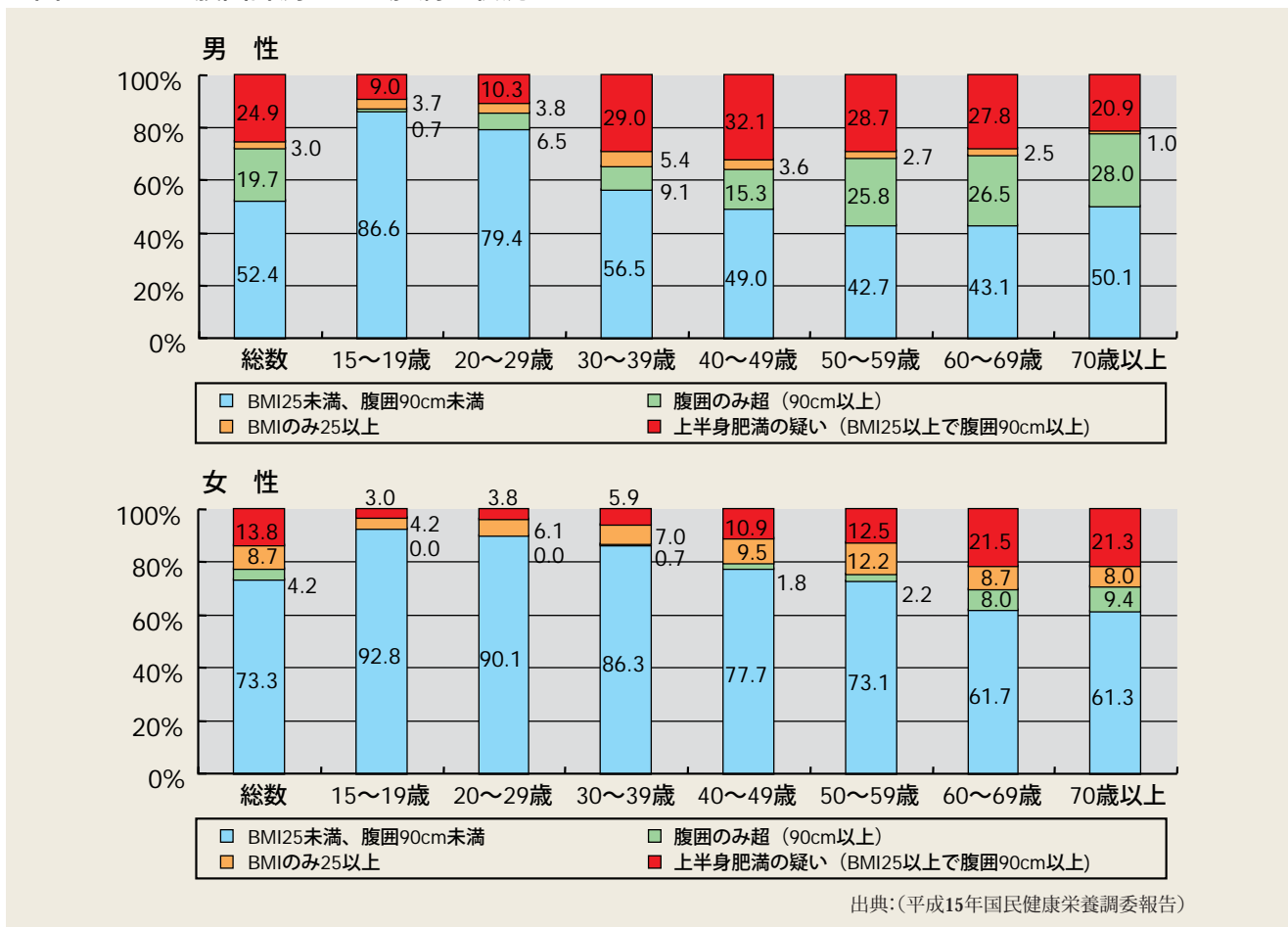
そういう意味で現在は1つの病名のように使われていますが、病気ではないといってもいいのではないかと私自身は考えています（表3）。ただし、メタボリックシンドロームで病気にならないために、食事や運動を心がける必要があると思います。

図1は、平成15年度の日本人の国民栄養調査の報告です。上の棒グラフが男性、下が女性で、腹囲のみ90cm以上、

●表3 日本人におけるメタボリックシンドローム診断基準

メタボリックシンドローム			
境界域検査値のリスク評価の重要性			
日本人におけるメタボリックシンドローム診断基準			
①腹部肥満:ウエスト周囲径	男性	≥85cm	判定基準:①に加え②～④のうち2項目以上強い動脈硬化惹起病態であり、これまでインスリン抵抗性症候群、死の四重奏、シンドロームX、マルチプルリスクファクター症候群などと呼ばれていた。
	女性	≥90cm	
②空腹時血糖値;		≥110mg/dl	
③高血圧; 収縮期血圧		≥130mmHg	
	かつ/または		
	拡張期血圧	≥85mmHg	
④血清トリグリセライド		≥150mg/dl	
	かつ/または		
	HDLコレステロール値	<40mg/dl	

●図1 BMIと腹囲計測による肥満の状況



BMIのみ25以上、そして両方重なったものなど見ますと、男性では10歳代、20歳代で1割を超え、30歳を超えると3分の1に近づき、さらに上の年代では半分以上は肥満に入ります。

女性の場合にはそれよりも少ないですが、「上半身肥満の疑いのある人」とはBMIが25以上で、腹囲が90cm以上となっています。もしも女性を、例えば90cmの人は少ないから80cmくらいにしようとか、85cmくらいにしようということになると、この比率はもっと高まります。

果たしてそうすることの意義がある

かという点になると、女性のほうが心筋梗塞の発症率は低いし、男性よりも長寿である点で、女性のほうを厳しくする必要はあまりないのではないかと考えられます。

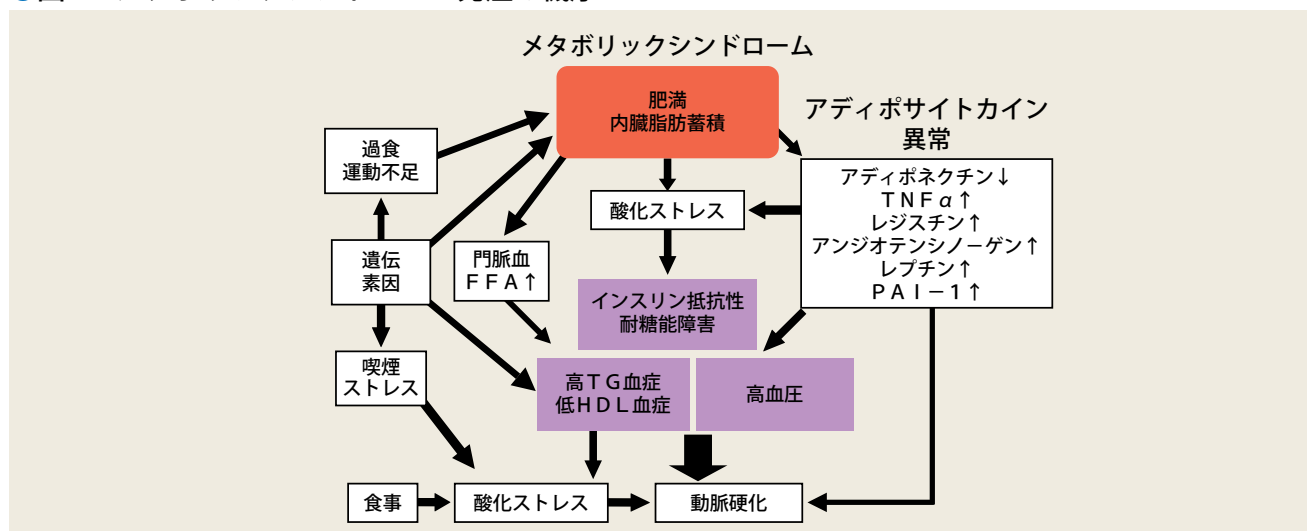
こういう状態が将来、重大な病気を引き起こすかどうか、その予測としての1つのマーカーになりますが、これだけでリスクを予測することは非常に難しいので、将来はメタボリックシンドロームに絡んで、ほかにどのようなマーカーを合わせて評価したらいいかという研究が必要ではないかと思っています。

3. 炎症性反応に着目して生活習慣病を予防する

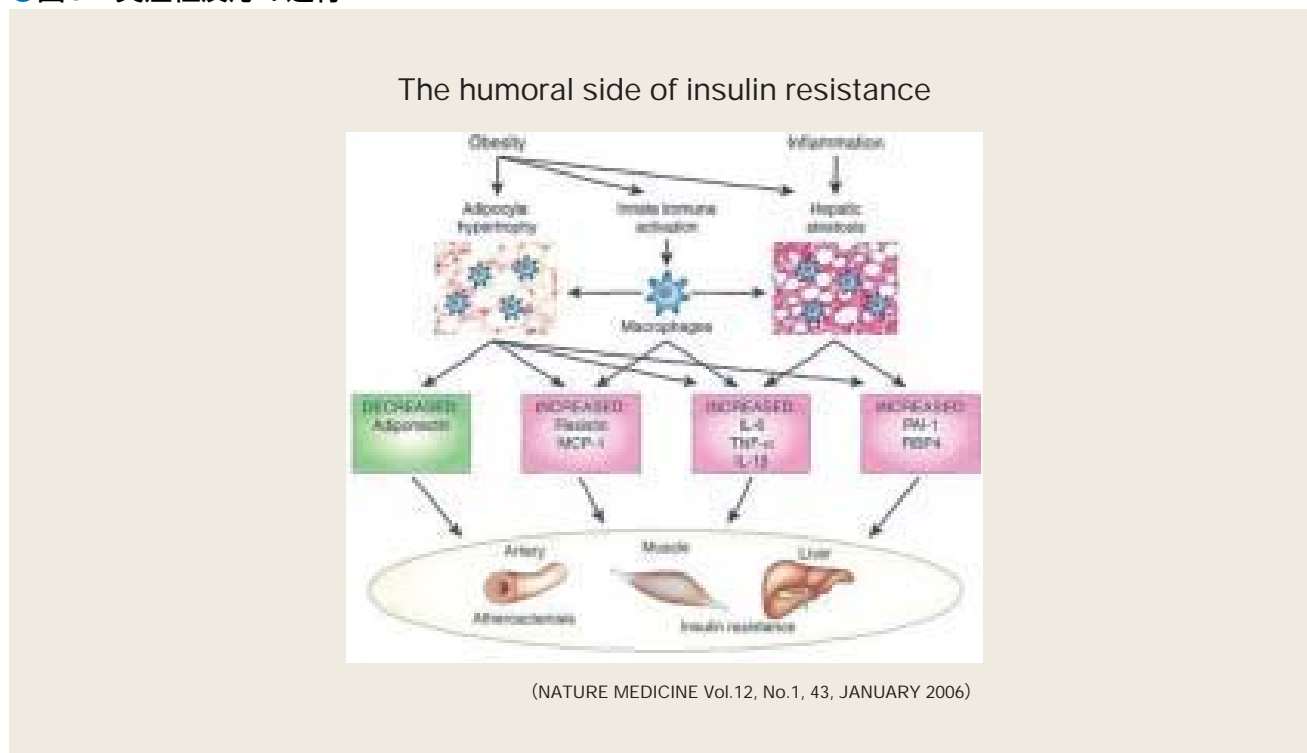
メタボリックシンドロームというのは、将来、予防的な観点から対策が求められてくると思います。そのためのいろいろなアディポサイトカインがわ

かってきました。動脈硬化を促進させ、高脂血症、糖尿病、高血圧を引き起こしやすい、その警告として、内臓脂肪肥満というものを取り上げるのがいい

●図2 メタボリックシンドローム発症の機序



●図3 炎症性反応の進行



と思います (図2)。

これらの病状を修飾する因子としては、喫煙、ストレスなどがあり、また進行要因にもなってくると思います。食事のとり方、運動不足、遺伝素因、これらもからみ合ってきます。この間には、例えば脂肪肝とか、インスリン分泌障害を引き起こすとか、このようなことを伴って病状が悪化していく可能性が考えられます。

現在、脂肪組織から炎症性サイトカ

インができる機序の1つとして、マクロファージの関与が考えられています。脂肪組織を調べると、脂肪細胞の間にマクロファージが集まってきていることが観察されて、これがさまざまなサイトカインも併せて炎症反応の進行に関係しているのではないかと考えられています。血管系、筋肉、肝臓など内臓組織に作用して、将来さまざまな病態を引き起こす可能性があると考えられます (図3)。

4. 体質から生活習慣病リスクを評価して早期発見と予防につなげる

例えば高脂血症、血糖値の異常、糖尿病、血圧異常、こういうものがあるだけなら別に病気としてとらえなくもいいのですが、将来、動脈硬化から心筋梗塞を起こす心配があります。

健康な段階で防ぐためには、体の中での各代謝状態の機能を評価して適切な予防法を取っていくことが必要になります (表4)。その意味で、それぞれの体質素因、食生活などで現れてくる表現系に違いがあるので、適切な診断評価が非常に重要になってくるだろう

●表4 生活習慣病合併症の予防

肥満 (特に内臓脂肪型肥満) の改善
マルチプルリスクファクター症候群
メタボリックシンドローム

アディポサイトカイン — アディポネクチン、
レプチン、TNF α

糖代謝
脂質代謝
血圧

肝機能 — NASH

と思います。

例えば糖代謝系では、インスリン抵抗性と、特に食後の高血糖がどうかとか、酸化ストレスとか、高脂血症ではLDLコレステロール、HDLコレステロールなどをチェックします。これからの健康診断では総コレステロールは使

●表5 生活習慣病の評価

糖尿病	インスリン抵抗性、食後高血糖、AGE、糖化タンパク、酸化ストレス
高脂血症	LDLコレステロール、HDLコレステロール sd-LDL、レムナント (RLP)、アポB、酸化LDL
高血圧	家庭血圧、レニンアンジオテンシン・アルドステロン系 酸化ストレス
動脈硬化	内皮細胞機能、頸動エコー検査 炎症マーカー (高感度CRP、IL-6など) 酸化LDL、酸化ストレス

わないでLDLコレステロールを使うという方向性が出ています。このように将来のリスクを考えた場合は、新たな評価が必要になってくるだろうと思います（表4）。

高血圧についても、診療所での血圧ではなくて、家庭血圧の状況とか、あるいはレニンアンジオテンシン・アル

ドステロン系の機能の状態とか、その因子があるかないか、程度が重いか軽いかなどを評価します。また、動脈硬化については、内皮細胞機能、頸動脈の動脈病変を直接観察することなどを併せて評価することによって、リスクが見えてくるようになるのではないかと思います。

5.生活習慣と体内時計を狂わせるさまざまな要因

よくあるケースですが、どうしてもつき合いで夜遅くまで仕事をしないといけない、毎日夜遅くまでお客さんと一緒に飲まないといけないということで、夜間まで起きていざるを得ない。このような生活習慣の1つのリスク、ストレスとして、いわゆる体内時計の不一致性が問題になってくると思います。実際、職場で夜間シフトワーカーでは心血管イベントが多いという報告があります（表6）。

もう1つは、最近の生活では夜テレビを見ることが多い。サッカーなどを含

●表6 生活習慣と体内時計の不一致は循環器疾患の発症のリスクになる？

夜間シフトワーカーに心血管イベントが多い
夜食症候群では食後過血糖、TG上昇、肥満を
招きやすい

レニン過剰発現トランスジェニックマウスを
22時間の明暗サイクルで飼育すると血圧がさ
らに上昇し短命
(Canal-Corretger MM 2001)

心筋症自然発症ハムスターを12時間ごとの
明暗サイクルを1週間ごとに逆転した環境で
飼育すると寿命が11%短縮 (Penev PD 1998)

めて、地球は24時間活動状態にあるので、どうしても夜遅くまで起きていることがありますし、夜食症候群のような病態もあります。このような状態では、食後の過血糖とか肥満などを招きやすいといわれています。マウスを使った動物実験で証明されていますが、心筋梗塞、その他、重大な病気を起こしやすい体質素因を持っている場合には、生活のサイクルとか食事に気をつけないと、病気がより進行しやすく、逆にそういう素因を持っていたとしても、生活習慣に気をつければ病気を防げることがわかっています。

体内時計については、最近、いろいろ詳しくわかってきました。夜型のライフスタイルを続けていると、体の覚

●表7 さまざまな体内時計のズレ症状

概日リズム睡眠障害

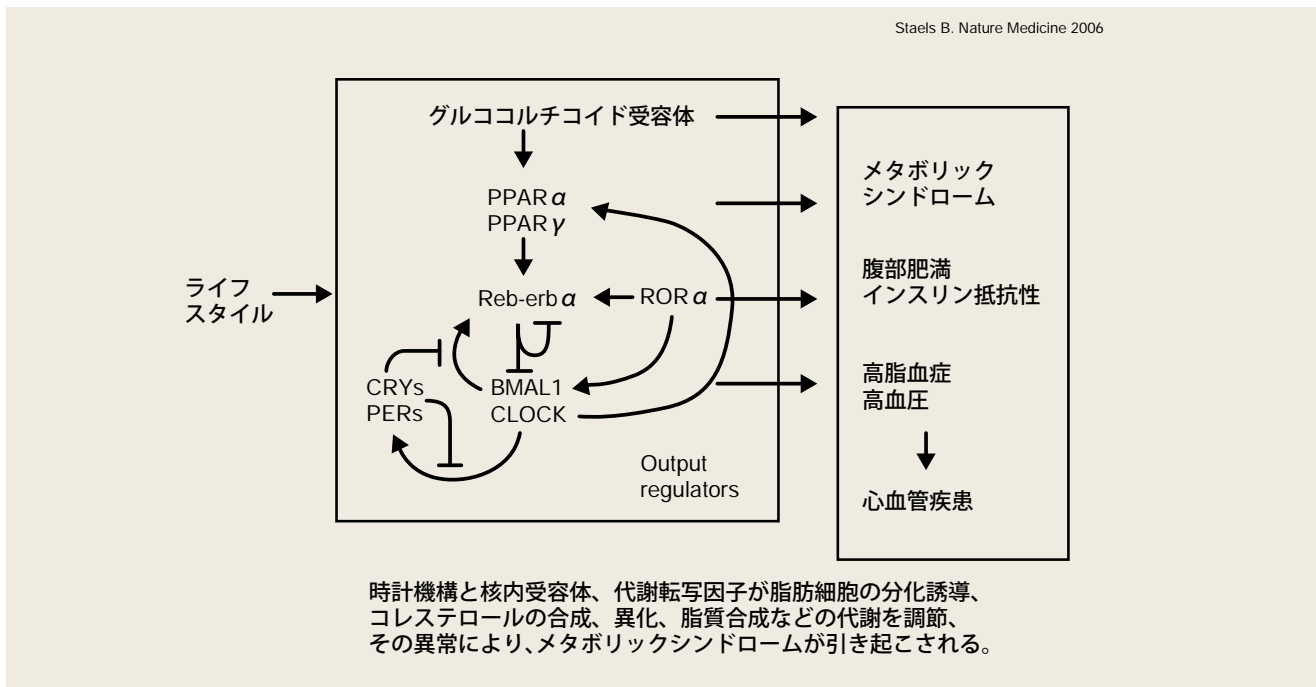
1. 時間帯域変化（ジェット時差）症候群
2. 交替勤務性睡眠障害
3. 睡眠相後退症候群（DSPS）
4. 非24時間睡眠覚醒症候群（Non・24）
5. 睡眠相前進症候群（ASPS）
6. 不規則型睡眠覚醒パターン

醒、睡眠のサイクル、時間が刻まれる、体内の親時計から分泌されるたんぱく質に影響が出ます。このような体内時計での産物が、代謝に非常に関係しているということで注目され始めました。そして、メタボリックシンドロームの発症とか高脂血症、その他に関係しているようだとわかってきました。これらが将来の心血管疾患の発症につながってくるという点で、ライフスタイルによるストレスが、代謝に影響している機序とともに、その体質素因に

応じた対策を、健康な時から考えていくことが必要ではないかなと思います(図4)。

現在では、このようなサーカディアンリズムを狂わせるいろいろな要因はわかっています。活動する人たちは世界をまたにかけて活動しますから、ジェット時差も起こりますし、交替勤務も起こります。うつ、その他で睡眠障害なども起こって、その結果、体内時計のズレが起こってくるのだろーと思えます(表7)。

●図4 体内時計機構と核内受容体の関係



6. 動脈硬化と気質、行動パターンの関係

動脈硬化と気質、行動パターンの関係として有名なのは「A型行動パターン」です。虚血性心疾患の発症進展に深いかかわりを持つ行動様式として、1959年にA型行動パターンが提唱され

ました。

目標を達成しようと強い欲求を持って、競争心が強いとか、また、周囲からの高い評価や昇進を望む。そして多くの仕事に没頭して、いつも時間に追

いまくられている。自分の精神的・肉体的活動の速度を常に速めようとする。精神的・肉体的にも著しく過敏である——こういうものをA型行動パターンとして、このパターンの人は冠動脈疾患が高率に発症することがよく知られています（表8）。

この正反対の行動パターンを「パターンB」としています。パターンBに似ているが、慢性的な不安と自己の不適切感を持つものが「パターンC」として分類されています。

パターンAでは、コレステロール値が高く、血液凝固時間が短く、狭心症や心筋梗塞の発症が多い。また、糖

尿病の発症率も高いということは過去に報告がありました。

しかしその後の研究結果を見ますと、どうも必ずしもそうとはいえないのではないかと考えられています。A型行動パターンを取る人は、確かに心臓病を発症するかもしれないが、一度心臓病を発症すると、今度は病気を予防しようとする意識も高まるために再発率が低い。このように良い点もかなりあり、現在はA型行動パターンはそれほど問題ないのではないかと、自分の健康を考える方向に働いて、かえっていいのではないかとということも指摘されています。

●表8 A型行動パターンおよびパターンB、パターンC

Coronary _ prone behavior pattern

虚血性心疾患の発症および進展と関係の深い行動様式として1959年に提唱された
(Friedman & Rosenman)

- ①目標を達成しようという強い欲求を持つ
- ②競争心が異常に強く、敵意を示しやすい
- ③常に周囲からの高い評価や昇進を望む
- ④多くの仕事に没頭し、いつも時間に追まわれている
- ⑤自分の精神的・肉体的活動の速度を常に速めようとする
- ⑥精神的・肉体的に著しく過敏である

正反対の行動の特徴をパターンB

パターンBに似ているが慢性的な不安と自己の不適切感を併せ持つものをパターンC

パターンAではコレステロール値が高く、血液凝固時間が短く狭心症や

心筋梗塞の割合が多いとされた

現在はA型行動パターンと虚血性心疾患との関連は少ないとされるようになった

7. ストレスと消化器疾患

ストレスと消化器疾患との関係について簡単に触れたいと思います。急性

胃炎、特にこれを急性胃粘膜病変（acute gastric mucosal lesion／

AGML) と呼び、これがストレスで起こりやすい病気としてよく指摘されます。

胃の粘膜にいろいろな炎症が引き起こされて、お腹が痛い、気持ちが悪い、時には出血を起こしたりしますが、その原因として、いろいろな薬物、食事、その他がありますが、特に精神的ストレス、肉体的ストレスが指摘されています。

それから、ストレスが関係する病気では、機能性消化不良 (**functional dyspepsia** / FD) という病態があります。はっきりした器質的な異常はないけれども、何となく具合が悪くなり、腹部の不快感を起こします。お腹が張りやすいとか、何となく気持ち悪いとかありまして、この原因として大きなものが精神・心理的なストレスです。

また、ヘリコバクター・ピロリ菌の感染なども重なってくるだろうと考え

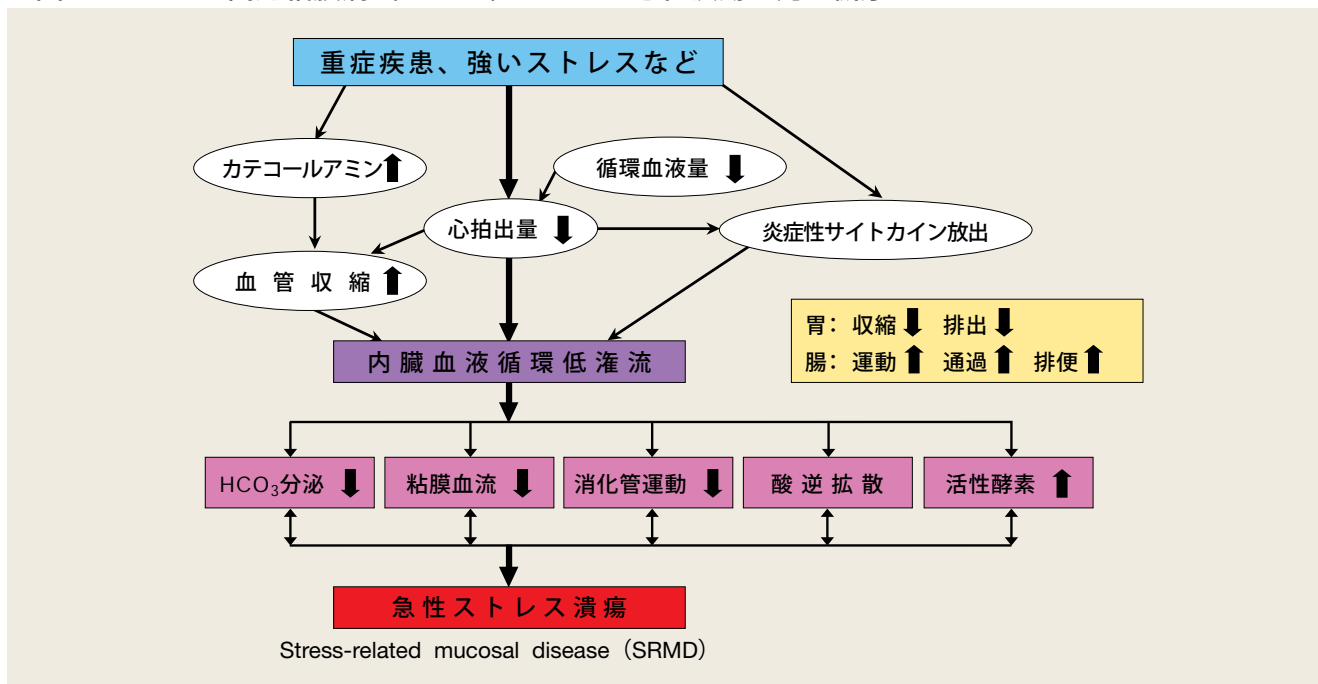
られ、はっきりした症状はないのに、過去に不安とか抑うつ状態が認められることが多いので、こういうものがある場合の症状としてはこういう病気を考えて、むしろ心療内科的な対策が必要になってくる病態です。

それから、非常に多い病気の1つに過敏性腸症候群があります。腹痛と便通異常が慢性的に持続する状態で、主要文明国では人口の10~15%くらいに見られて、QOLを低下させるものです。これも中枢機能、消化管機能との関係で引き起こされる病態です。

似たような病態でクローン病があります。クローン病の発症には炎症反応がかなり伴ってきます。まだ原因はよくわからないのですが、炎症性のサイトカインとか免疫異常が関係しているのではないかと思います。それから、潰瘍性大腸炎。

クローン病とともにストレスの関与

●図5 ストレス関連粘膜病 (SRMD) における急性潰瘍の発生機序



も指摘されていますが、ほかの要因がもっと大きいのではないかと考えられます。原因不明ですが慢性に経過する病気です。

まさにこういう消化器疾患も、強いストレスがあると、カテコールア

ミン、血液血行障害、あるいはサイトカインなどを介して粘膜機能を障害させて、そこに潰瘍を起こします。消化器疾患とストレスという点では、こういう病態に配慮することが必要ではないかと思います (図5)。

ストレスと糖尿病



香川大学医学部長／
臨床検査医学講座教授

田港 朝彦

S U M M A R Y

ストレスとは、わかりやすくたとえると、サッカーボールがサッカー選手に蹴られてクニャッと凹む、これがストレスを受けている状態です。蹴っているのがストレッサーというわけです。人体に適度なストレスがあるという状態で、体の機能が維持できたり、機能が成長したり、促進されたりします。これが弱いと、逆に機能が低下したり、機能そのものがダメになっていったりする危険性もあります。ストレスが過多になると、さまざまな機能障害が起こります。ストレスのかかった状態が慢性的に続くと、過労や機能低下という状態になっていく。これがストレスとストレッサーの関係です。私の専門分野である「糖尿病」において、ストレスにどのような意味があるのか、それが糖尿病にどのような影響を及ぼしているか、という内容で述べたいと思います。

Key Words

- ストレッサー
- ステロイド
- 急性疾患と血糖コントロール
- ストレス食
- 肥満と運動

1. 現代日本人にとってのストレス

われわれがストレスを感じるのは、体あるいは中枢神経系で、それを感じて生体反応を起こすのは、神経系の支配下にある各臓器です。一番特徴的なのが、ストレスを感知して緊張すると交感神経の興奮が起こり、瞳孔が散大するという状態です。

時間が進むと、ストレッサーと体と

の折り合いをつけるために緊張が続きます。これが一段落すると、慢性的に折り合いをつけようとして徐々に機能が上がったり下がったりする。それがあまり続きすぎると疲憊につながるというわけです。

昨今のわが国には、現代社会特有のストレスがあります。近代社会におい

ては、寒さ、暑さという外的要因に起因するストレスについてはかなり克服できています。現代社会における主なストレスは、いわゆる精神的なストレスではないでしょうか。

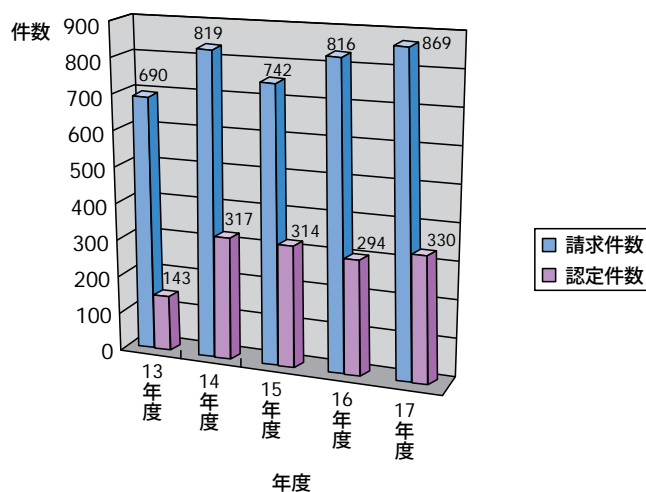
最近の厚生労働省の報告を見てみましょう。このデータは、労災申請、過労死の申請のケースです。最近では、

過労死の件数が特に増えています。それと精神疾患の申請・認定件数が非常に勢いで増えている（図1）。これは、現代社会が、いかに精神的なストレスに満ちたものであるかを意味しています。ストレスというと、特に「過重労働」をイメージします。

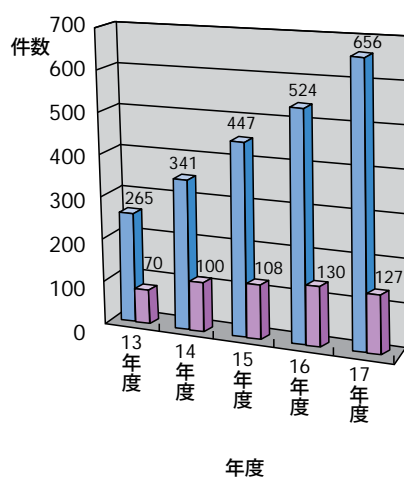
これも厚生労働省のデータですが、

●図1 増加するストレス障害

脳・心臓疾患にかかわる労災（過労死）

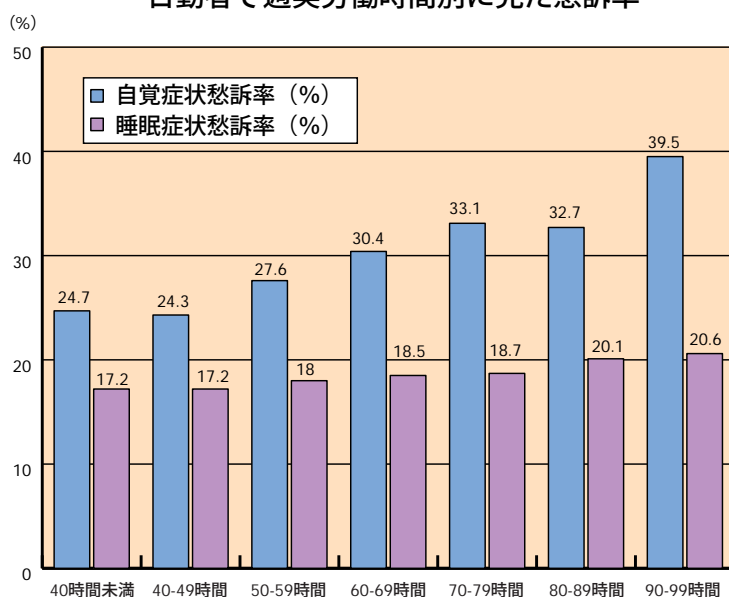


精神疾患にかかわる労災



●図2 労働時間とストレス障害

日勤者で週実労働時間別に見た愁訴率



注) 年齢調整した値

日勤者に限って週の労働時間と愁訴率、特に睡眠障害を含めて見ると、労働時間に比例して愁訴率が増えています(図2)。

これも一種の過重労働によるストレス障害と考えることができます。現代ではこういうタイプのストレスが増えていることがわかります。

では、生活の中で何がストレスか、どんなものがストレスと感じられるのでしょうか。ストレスの強度が高いも

のは、配偶者の死や離婚、別居です(表1)。日本は経済的に発展したから豊かになった。ところが、人の心はどのようなのでしょうか。表2の川柳などを見ますと、日本人も捨てたものではない、日本人の心は結構潤っている、余裕があるのではないかと思えてきます。これらはストレスをキーワードにして集めた川柳です。なかなか皆さん、ストレスをしっかりと受けとめて頑張っています。

●表1 生活とストレス

順位	日常の出来事	ストレス 強度	順位	日常の出来事	ストレス 強度
1	配偶者の死	100	22	仕事上の地位の変化	29
2	離婚	73	23	子女の結婚	29
3	夫婦別居	65	24	親戚関係でのトラブル	29
4	刑務所への収容	63	25	個人的な成功	28
5	近親者の死亡	63	26	妻の就職・退職	26
6	本人の大きなけがや病気	53	27	進学・卒業	26
7	結婚	50	28	生活環境の変化	25
8	失業	47	29	個人的習慣の変更	24
9	夫婦の和解	45	30	上司とのトラブル	23
10	退職・引退	45	31	労働時間や労働条件の変化	20
11	家族の健康の変化	44	32	転居	20
12	妊娠	40	33	転校	20
13	性生活の困難	39	34	レクリエーションの変化	19
14	新しい家族メンバーの加入	39	35	社会活動の変化	19
15	仕事上の変化	39	36	宗教活動の変化	18
16	家族上の変化	38	37	1万ドル以下の借金	17
17	親友の死	37	38	睡眠習慣の変化	16
18	配置転換・転勤	35	39	家族の数の変化	15
19	夫婦ゲンカの数の変化	35	40	食生活の変化	15
20	1万ドル以上の借金	31	41	長期休暇	13
21	借金やローンの抵当流れ	30	42	クリスマス	12

●表2 ストレスの川柳

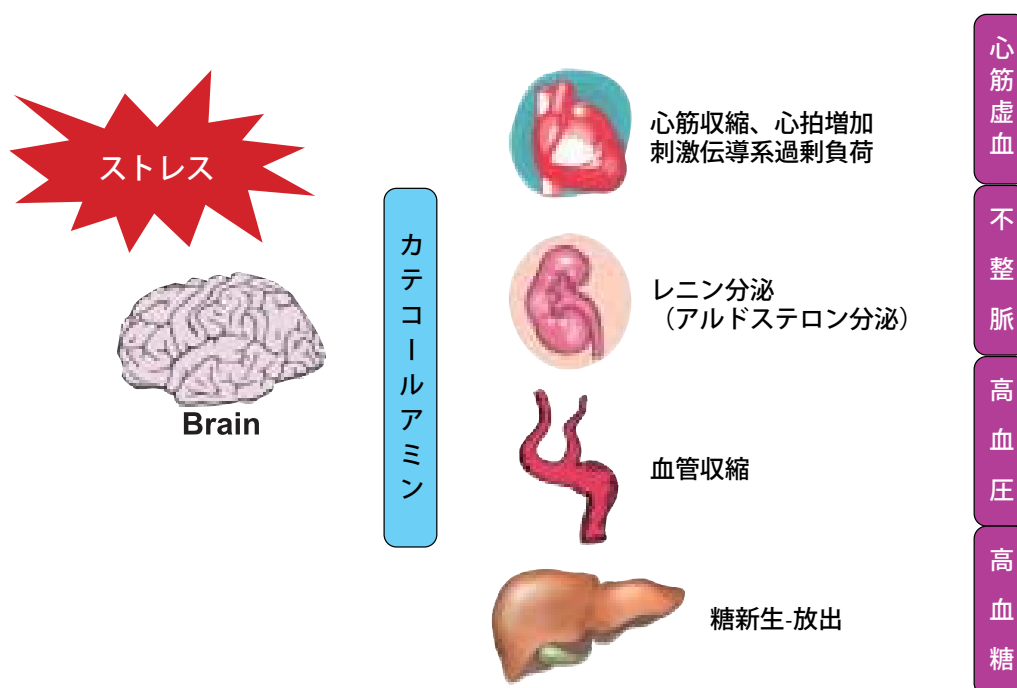
結果見て 体調くずす 人間ドック ストレスマン	ストレスの 元が君とは 言えぬ僕 まじめ公務員	ダイエット したいがそれが ストレスに なんちゃん	ストレスの 度合いを計る 腹まわり サン	太っても ストレス性だと 自慢腹 愛姫
----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------	------------------------------

2.急性期のストレス反応

ストレス反応について考えてみましょう。ストレスを感知した神経系が、副腎皮質からカテコールアミンを出す。それが心血管系、腎臓に作用して、心臓の収縮・心拍増加・レニンの分泌・アルドステロンの分泌・血管の収縮な

どを通じて、心筋虚血、不整脈、高血圧といった心血管系の異常を起こします。また、代謝系では主に肝臓に働いて、糖新生・放出を行います。急性期にはこういった反応を起こすわけです(図3)。

●図3 ストレス反応・急性期



ストレス時に出てくる内分泌の変化としては、カテコールアミン以外にステロイドホルモン、コルチゾルをはじめとした副腎皮質ホルモンを挙げることができます。

副腎皮質ホルモンも慢性的に投与するとステロイド糖尿病という状態を起こします。

慢性的に大量のステロイドを飲んでいると、糖尿病がかなり高い確率で起こりますし、比較的急性な変化としても、2~3時間くらいで血糖値の変化が起こることがわかっています。ステロイド使用中の糖尿病の患者は血糖値が非常に上がる。だから治療の際は、飲み薬からインスリン注射に変えること

は少なくありません。

この機序については、肝臓での糖新生の亢進が一番メインの働きですが、それ以外に、インスリンの効きが悪くなる。

つまりインスリン抵抗性が起こる。それから、急性に大量のステロイドホルモンを投与すると、インスリンの分泌が落ちて、その結果として、総合的に見ると血糖値が上がる方向に働くわけです。

慢性的なステロイド過剰の状態では糖尿病が起こります。特徴は、空腹時血糖は高くなくて、日中の特に食後の血糖値が高いが、朝方には正常に近い値になります。

3. ストレスとタバコ

生活習慣病の時に必ず悪玉視されるのが「喫煙」。特に心血管系のリスクファクターのトップバッターになっているくらいです。でもこれがストレスだとは誰も指摘しない。私は、喫煙そのものがストレスではないかと考えています。

これもかなり昔に行った実験ですが、アルギニン（Arginine）を静注しますとインスリンが一過性にパッと出てきます。

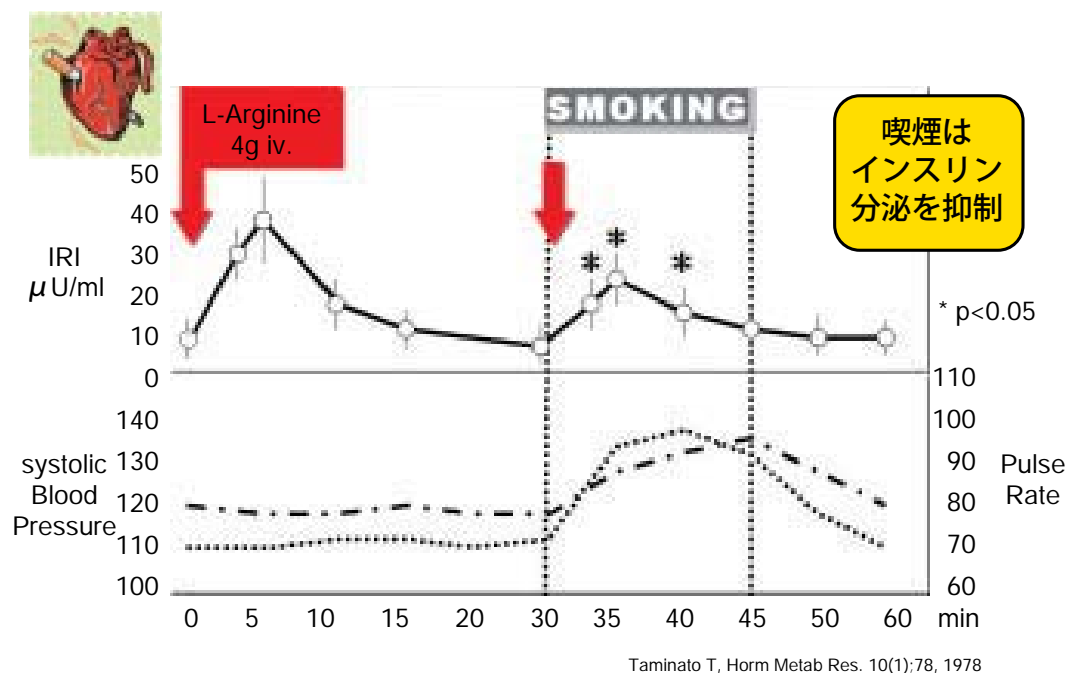
それを繰り返して行っても、再現性良く分泌されるわけです。この2回目のアルギニン静注の時にタバコをピース3

本、続けて吸わせます。喫煙中はアルギニンのチャレンジに対するインスリンの分泌が抑制されてしまうことが証明できます（図4）。

その期間中は血中や尿中のカテコールアミンを測っていませんが、血圧、脈拍の増加の状態を見ると、恐らくニコチンがカテコールアミンを増やしたのではないかと考えられます。ご存じのように喫煙は血管の病気にとっても悪い。

血管の収縮を促し、血圧も上げます。私は、喫煙は一種の人工的なストレスではないかと考えています。

●図4 喫煙はストレス？



4. ストレスと血糖値の関係

大きなストレスをもたらすものとして心筋梗塞（AMI）があります。私が外来で診ていた患者ですが、途中までは飲み薬で血糖コントロールは改善していました。ところが、ある日突然、心筋梗塞になってしまった。外来では飲み薬だけを投与していたのですが、心筋梗塞になった途端に血糖値が上がり、CCUに収容した時には、血糖値の上昇を抑制するためにインスリンを投与せざるを得なかったのです。

つまり、AMIの急性期にも強いストレスのためにカテコールアミンが出て、血糖値が上がり、それまでうまくいていた糖尿病治療が挫折することがあるのです。

ごく最近も、心筋梗塞や外傷、火傷などでICUやCCUに収容されるような急性疾患で、血糖コントロールが非常

に大事だということが注目されています。急性疾患では血糖値が上がるので、その時の血糖値の抑制の仕方が大変重要なのです。

これは5年ほど前の『The New England Journal of Medicine』に掲載された記事です。

急性期の重傷患者で血糖値が上がるわけですが、その時の血糖値を厳密にコントロールすればするほど患者さんの予後が良好である（＝死亡率が下がる）ということが証明されました（図5）。

その背景は、血糖値をうまくコントロールすることによって手術後の感染症が減り、死亡率が明らかに減ったということです。つまり、急性期には血糖値が上がるけれども、それをうまくコントロールすればするほど予後がいいことがわかりました。

●図5 外科集中治療室患者における強化インスリン療法群と従来療法群の比較

血糖管理法	従来法	強化療法
インスリンの使用	152人	76人
インスリン投与量 (単位/日) 中央値	23 単位	21 単位
	(1.4/時間)	(3.2/時間)
インスリン使用期間	中央値/日 範囲	67%
平均血糖値	患者全体 152 mg/dl	100 mg/dl
	インスリン治療 152 mg/dl	100 mg/dl
低血糖 (血糖値 40mg/dl 以下)	6/23 (26%)	2/21 (10%)
治療成績		
死亡 (率) (ICU 期間中)	患者全体 43 (28%)	29 (38%)
	ICU 期間>5日	49 (29.7%)
10日入院・現在入院		
心臓手術	25/403 (6.2%)	10/471 (2.1%)
呼吸器科手術	7/20 (35.0%)	6/21 (28.6%)
腸胃手術	12/30 (40.0%)	5/20 (25.0%)
泌尿器科手術 (複雑)	6/28 (21.4%)	6/45 (13.3%)
心臓手術	25/403 (6.2%)	10/471 (2.1%)
非緊急手術患者	患者全体 51/880 (5.8%)	31/844 (3.7%)
	ICU 期間>5日	29.8%
緊急手術患者	患者全体 6/126 (4.8%)	6/101 (5.9%)
	ICU 期間>5日	11.0%
死亡原因		
低血糖を伴う脳*	23人	8人
それ以外の脳*	11人	14人
脳梗塞	6人	3人
急性腎臓不全	7人	10人
高血糖関連	11 (3.0%)	20 (4.2%)
	ICU 期間>5日	124 (13.7%)
入院死亡	患者全体 66/763 (8.7%)	56/716 (7.8%)
	ICU 期間>5日	64/242 (26.4%)

術後重症患者の血糖を極めて厳密にコントロールすると、主として感染を予防することによって、ICUにおける死亡率と合併症罹患率を減少させる

Van den Berghe G, et al. N Engl J Med 345:1359, 2001

では、血糖値がどうして予後を悪くするのでしょいか。例えば血糖値が高いと、血管に悪いということもいろいろ証明されてきました。

フリーラジカル、高血糖そのものが酸化ストレスであるということ。それから接着分子の発現や、炎症性サイトカインが出てくる。たんぱく質の糖化が起こってリポたんぱくの機能がうまくいかなくなる、あるいは、エンドセリン、その他が内皮細胞機能の異常を

起こします。

結果として、血管拡張因子であるNOの産生・放出がうまくいかなくなるなど、そういうことを含めて血管に特に悪い影響があるのです。動脈硬化の元になるということですね。血糖値が高いことが、酸化ストレスを介してさまざまな悪影響を及ぼしているということがわかります。ですから、高血糖を長続きさせないことを常に考えていないといけなわけです。

5. 糖尿病とうつ&糖尿病になりやすい職業

糖尿病患者はどのような精神状態に陥るのでしょいか。これもかなり昔のデータです。私が担当した外来通院中の糖尿病患者を、食事療法だけで治療している群と、飲み薬で治療している群、インスリン治療を行っている群の3

つのグループで、それぞれ比べてみました。

SDS (うつの度合いを見る、Zung, W.W.K.が開発した非常に有名なスコア)で見ると、糖尿病患者は正常者に比べると、やはりSDSスコアが高い傾

向があります。ただ、食事療法群ではあまり正常の人と変わりがありません。飲み薬からインスリン治療へと変わっていくに従ってSDSスコアが高くなっていきます（図6）。

つまり、うつの度合いが強くなっていきます。このスコアでは、40以上はうつといってもいいとあります。これで見ると、インスリン治療をやっている人はうつに近い状態になっている。治療そのものが、本人の精神状態に大きな影響を与えているということもあります。

では、糖尿病になりやすい職業があるかどうかということですが、ある調査によると、プロのドライバーが最も多い。つまりバスやタクシーの運転手が、職種としては1番糖尿病の有病率が高いのだそうです。

事務職は運動が足りないので多いのではないかと思ったのですが、意外にそうでもない。考えてみると、プロのドライバーは仕事では運動できないし、運転そのものが非常に強いストレスですから、それらが影響しているのかもしれない。

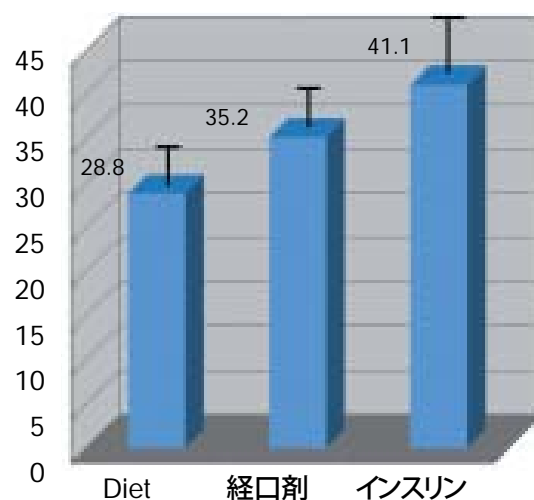
6.日本人の肥満状況と糖尿病の特徴

最近ではアジアにおいても肥満が大きな問題になっています。アジアという、かつては開発途上国、後進国といわれていて、最近急速に豊かになってきましたが、東南アジアとか中国で肥満が増えてきたそうです。

日本ではどうかというと、これは日本の各都道府県の平均BMIを表してい

●図6 糖尿病患者におけるうつ度

SDSスコア



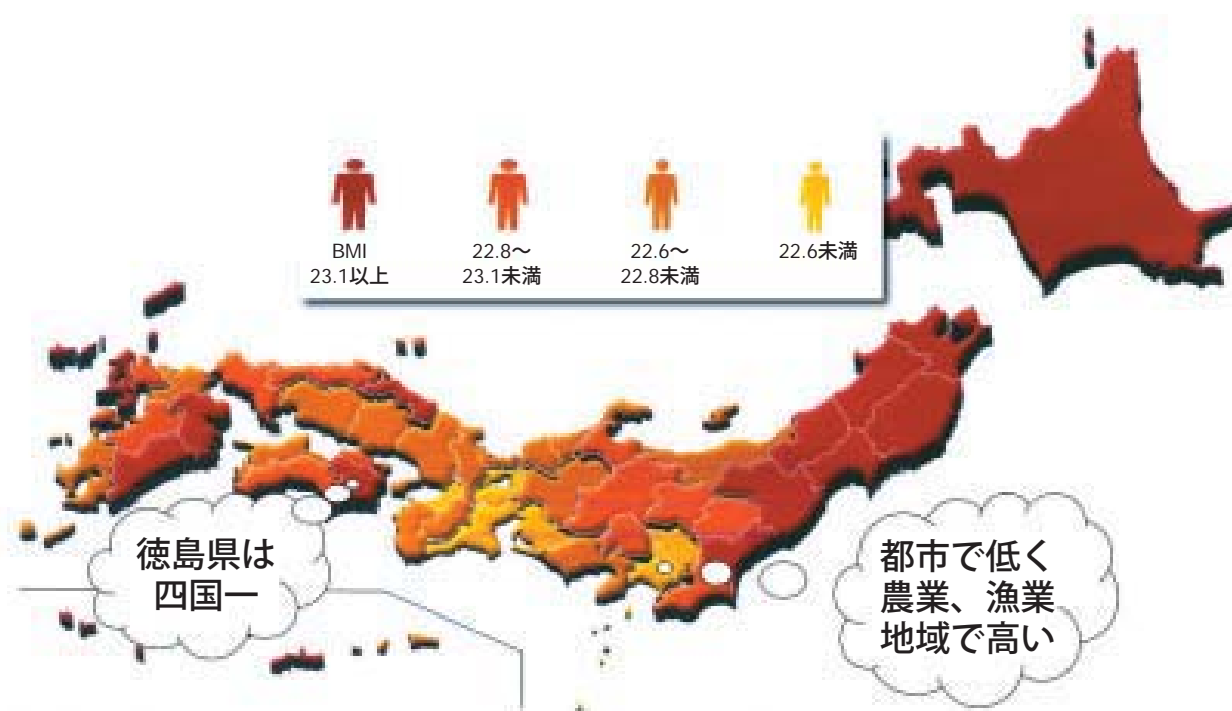
SDS:self-rating depression scale
Zung WWK: Arch Gen Psychiat 12:63-70,1965

このように強いストレスが日常的にかかっている状態では、過緊張の状態が続き、かろうじて過剰な反応によって正常なホメオスタシスを維持しようとしみます。

ストレスに対する反応がうまくいなくなり、正常なホメオスタシスが維持できなくなると生活習慣病になるわけです。

ます（図7）。色の濃いほうがBMIは高くなっています。都市部では平均BMIが低く、地方、特に農村部では高い傾向があります。東京の人はよく歩きます。地方ではほとんど歩かない。ドア・ツー・ドアを車で移動してしまいます。そういうことも大きな理由でしょう。

●図7 日本人の肥満 都道府県別の平均肥満指数 (BMI)



特に徳島県は糖尿病死亡率が日本で、肥満の割合、BMIも四国一です。徳島県は特に山村部に行くと、ほとんど公共交通機関がありません。平家の落人がつくったといわれている山深い村落に家をつくる場合が多く、移動手

段は自家用車しかない。こういったライフスタイルからも、日本の肥満の特徴的な傾向がうかがえます。

肥満に続く日本人の糖尿病の特徴を、表3のようにまとめることができます。もちろん肥満していれば糖尿病になりやすいのですが、日本では、実際に糖尿病になった人の肥満の割合は意外に多くない。3分の1くらいです。白人と比べますと、同じ肥満度では2~3倍糖尿病になりやすいといわれています。日本人の場合は、インスリンの分泌不全のほうが抵抗性の強さよりも勝っている。また細い血管が弱いので、腎臓や網膜などの合併症が起こりやすいのではないかとされています。

糖尿病患者のBMIと糖尿病の発病率を見たものです。これを見ると、日本人は肥満といわれる25よりも低い数値

●表3 日本人の2型糖尿病の特徴

- 1) 中高年に多い
- 2) 肥満者は約1/3
日本人糖尿病患者のBMIは、外国人と比べて低い
- 3) 同じ年齢、体重、性別の人を比べた場合、
日本人は白人の2~3倍糖尿病になりやすい
- 4) インスリン抵抗性よりインスリン分泌不全が顕著
- 5) 外国人と比べれば、虚血性心疾患は少ない
しかし、日系米人の糖尿病患者には、虚血性心疾患が白人並みに多い(今後、増加の可能性?)
- 6) 白人よりも糖尿病網膜症、糖尿病性腎症になりやすい?

からすでに糖尿病の増加が始まっています。これは中国でも同じらしく、モンゴル系の人の特徴なのかもしれません。白人、特に欧米人で糖尿病になる率が急に上がるのはBMI30を超えてからですが、BMIだけでもものをいい過ぎるのは問題だと思います。インドはちょっと特別だと思います。インドも糖尿病が激的に増えていて、虚血性心疾患が異常に多いことが問題になっています(図8)。

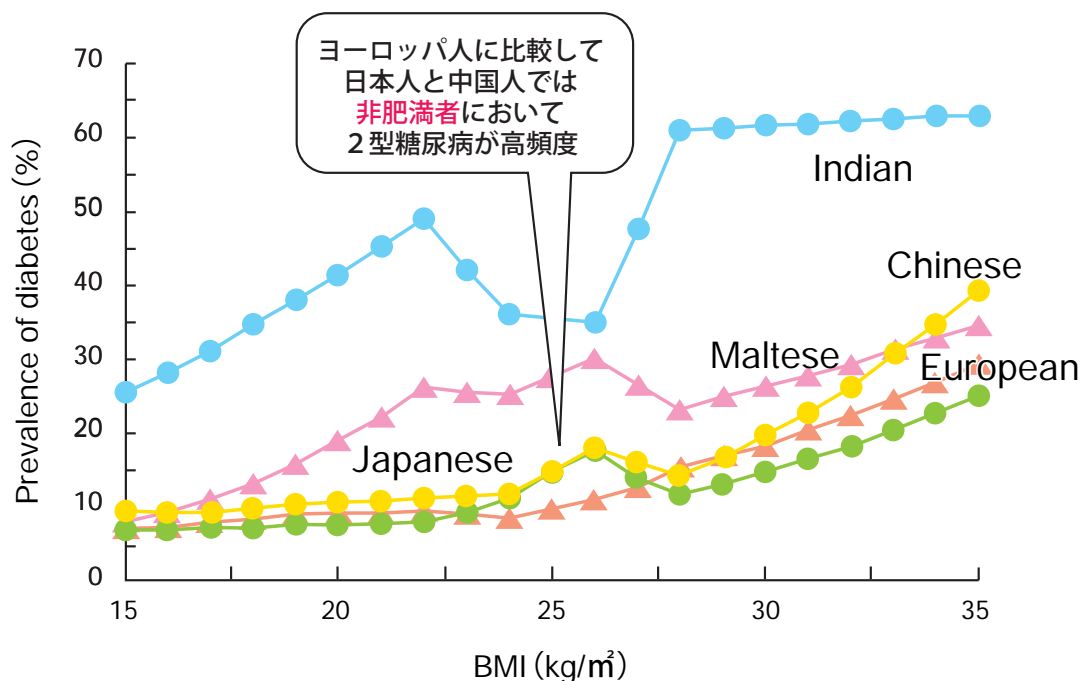
前述した、歩かない習慣が糖尿病につながるのではないかということについて、図9は、厚生労働省が発行している刊行物からデータを拾ってきてプロットしたものです。これを見ると、1日の歩数が多ければ多いほど糖尿病の発病率、罹患率は低い。歩かないほど高いのです。徳島県は7000歩にも届いていません。歩かないと糖尿病になりや

すいというのは、統計上からもはっきりしています。

最近では、「メタボリックシンドローム」という言葉が世間を席卷しています。その目安として、内臓脂肪を表す85や90というウエストの計測値が、まるでキーワードのように世の中に広まっています。

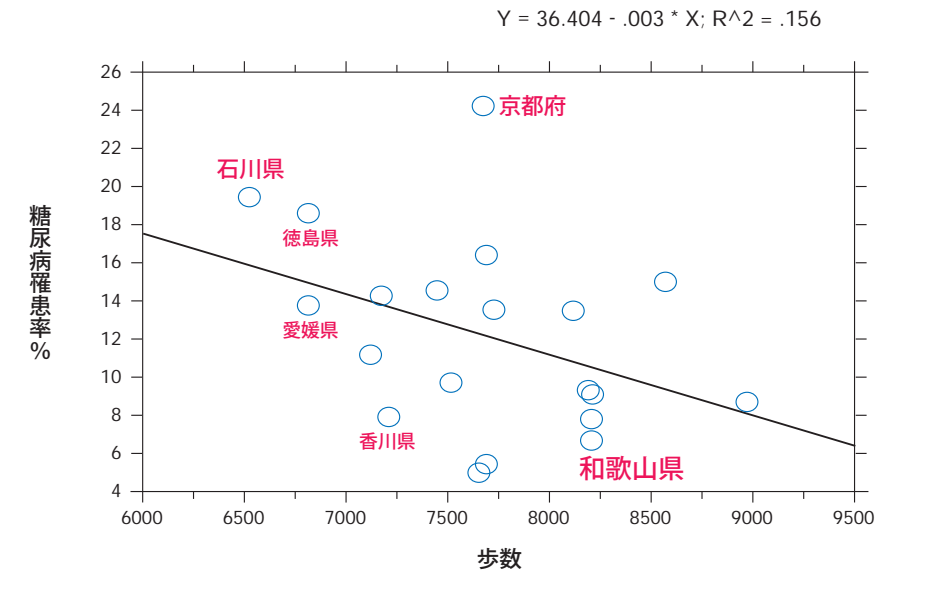
メタボリックシンドロームの概念は、生活習慣病を防ぐという意味では非常に大きなインパクトを与え、一般の国民にウエストサイズという具体的かつ視覚的な目安をもって「生活習慣病の予防」に意識を向けさせた功績はあると思います。しかし実際には、診断基準のウエストの大きさとか、メタボリックシンドロームというものを1つの概念としてとらえることが適切かどうかということについて、まだ議論の余地があります。

● 図8 BMIと2型糖尿病の関係の民族差



Diabetologia (2003) 46: 1063-1070

●図9 1日歩行数と糖尿病発症



	回帰係数	標準誤差	標準回帰係数	t値	p値
切片	36.404	13.324	36.404	2.732	.0137
歩数	-.003	.002	-.394	-1.821	.0853

7. ストレスと肥満の関係

特に最近では、抵抗期に強いストレスが慢性的にかかっている状態で、食欲そのものが犠牲になっている傾向があるということがいわれています。いわゆる「ストレス食い」とか「気晴らし食い」という状態が起こっているのではないかとということです。難しいのは、本当にストレスが食欲を増やしているのかどうかということです。ここでは、ストレスと食欲の関係について考えてみたいと思います。

主婦を対象としたあるアンケート調査（京都）で、「一番ストレスと感じているものは？」と聞いたところ、このような結果が出ました。ワースト5、こういったことが起こると食べてしまう

のだそうです（表4）。

次の図10は男性のサラリーマンの場合です。やはりサラリーマンも日ごろ自分の健康には不安を感じていますが、その内容は、「疲労」や「ストレス」が

●表4 過食とストレス

過食原因になっていると思われる"ストレス"の原因
(患者の聞き取り調査)

1. 嫁姑の確執
2. 主人の帰宅時間が遅い
3. 子どもの受験
4. 借金、ローン
5. 夫の浮気

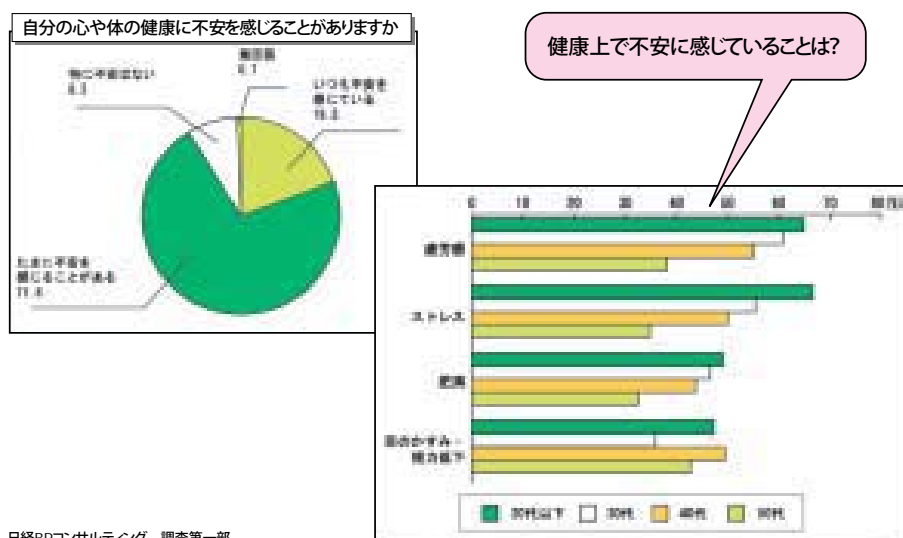
多いようです。

20～30歳代以下の方のほうが疲労感やストレスを強く感じている傾向がある。最近では、ストレスというのはごく日常的に健康不安の重要な要素として挙げられるわけです。

次にストレスの解消法です。男性の

場合は一番多いのが飲酒。しかも中年、40歳代くらいまでは飲酒でストレスを晴らしている度合いが強い。女性の場合はいろいろありますが、「食べる」という人が結構多い。飲んだり食べたりしてストレスを発散させているわけです。

●図10 健康上で不安に感じていることは？



日経BPコンサルティング 調査第一部

8. 食欲とストレス

食べることによってストレスを発散するという行動は、それによって肥満や糖尿病を増やす場合があります。しかし、その細かいメカニズムについてはまだまだわかっていないところも多いのです。

ただし、最近では特に食欲の刺激伝達系がよく研究されており、食欲を増やすもの、減らすもの、それぞれの神経内分泌学的な研究が進んでいます。最近特に、人間が心地良いと感じる、快を感じる経路、それと食欲、肥満との関係が注目されています。

ストレスとの関係で考えると、ストレスがあると何らかの代償を求める。つまりストレスの代償として自分に心地良さをもたらすものを求めます。食べることによって心地良さがもたらされると、それを繰り返す。その心地良い記憶に頼ってさらにそれを繰り返すということです。前述の「ストレス食い」も、この筋書きで考えないといけなのではないかと考えています。

これは神経生理学では「報酬系」と「罰系」の概念で説明されています。つまり、行動がもたらす結果が、その本

人に心地良いと感じられると、これは報酬だと考えます。それで、報酬が受けられる行動を繰り返してしまうのです。逆に「罰系」は、ある行動に罰が与えられる、痛みや不快なことを与えられると、これを避けて二度と繰り返さないようにするわけです（図11）。

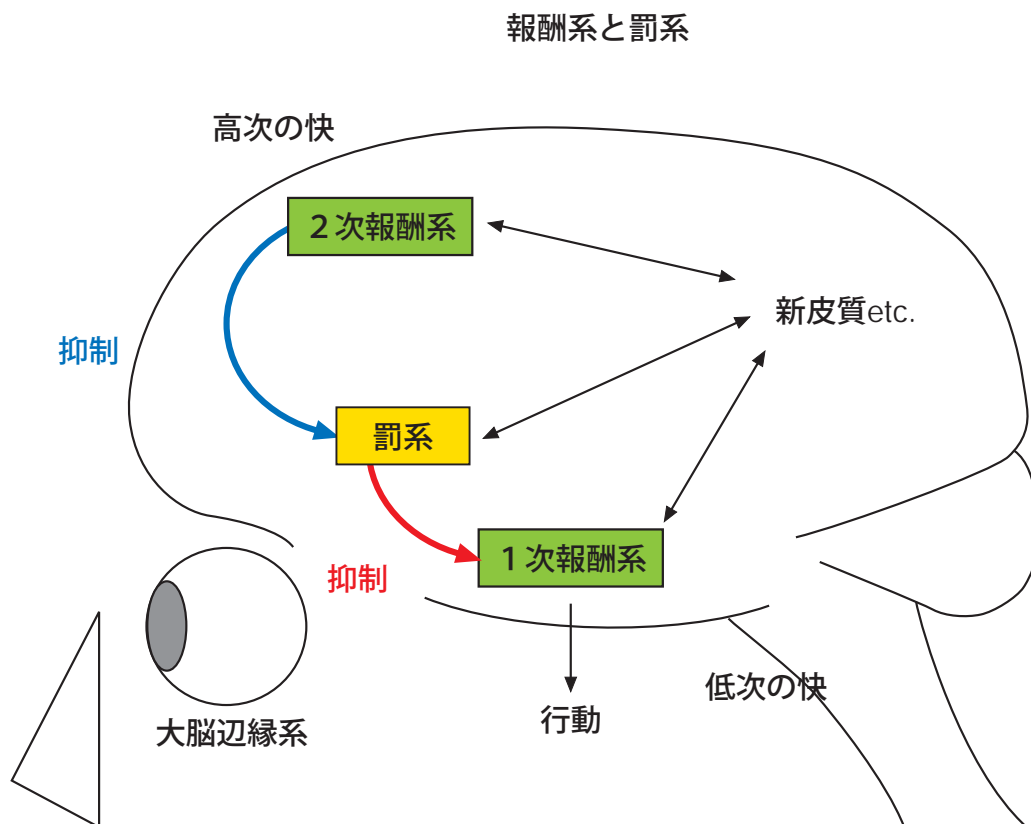
「ストレス食い」で肥満が起こる。その結果、血糖値が高くなる。ストレスによってどんどん糖尿病の状態が悪くなることを抑制するためには、「ストレス食い」そのものの原因になるストレスを取り除くのが一番です。

しかし、簡単にそれが成し遂げられ

ないとすれば、快樂報酬を求めて過剰な食欲に走るということから肥満を取り除いてやるという薬物治療がこれから日本でも行われるのではないかと思います。内因性マリファナ受容体の拮抗剤などが、すでに欧米では良い結果を出しています。

ストレスと肥満、ストレスと糖尿病についてはなかなか一筋縄ではいかない、非常に難しい問題がたくさんあります。しかし何とかこの難局を乗り切って、日本人が総糖尿病化するのをどこかで阻止しなければならないと考えております。

●図11 報酬系と罰系（強化学習）



Chapter

2

ストレスと 脳機能の関係

脳機能に及ぼすストレス・ 栄養の影響



静岡県立大学
食品栄養科学部/
大学院生活健康科学
研究科教授

横越 英彦

S U M M A R Y

私たちの「人間らしさ」を決めているのは、脳機能だといわれています。脳機能を健やかに保つには、食品からとる栄養が欠かせません。その一方で、日々のストレスは脳機能にさまざまな影響を与えています。栄養やストレスは、脳機能とどのように関係しているのでしょうか。さらに、食品がそれぞれ持っている香りも、脳機能に大きな影響を及ぼしています。今回、食品の香りの一例として、柑橘類の香りについてもお話ししたいと思います。

Key Words

- アミノ酸
- ニューロトランスミッター
- テルピネン
- リモネン
- コルチコステロン

1. 脳と食べ物（栄養素）は関係があるか？

40歳を過ぎると、人は仕事などで疲れを感じた時、例えばテレビの前でちょっと一服し、疲れが癒えたらまた仕事をしようと思っても、一旦椅子に座ってしまうと次の行動を起こせなくなってしまう“**forget start again**”という状態に陥ります。また例えば、日曜日に運動をしたら、その影響が水曜日まで残ってしまう。これは「加齢とともにそうなる」ということもありますが、こういった行動を規定しているのは、やはり脳の働きです。

現在、非常にストレスの多い社会で、しかも高齢社会ですが、その中で人間

誰しものが健康長寿を願っています。しかし、ただ単に長生きしただけではあまり意味がないかもしれません。すなわち100歳以上長生きしても、例えば夜中に徘徊しているようではちょっと困ります。あるいは筋骨隆々としていても、何か罪を犯して刑務所に入っているようでも困ります。「困る」というのは、人間らしさがどこか失われている状態だからです。

この場合、「人間らしさ」を決めているのは脳の機能ではないかということになります。人間は生まれてから年をとるにつれて、いろいろな社会的問題

に遭遇します。受験やイジメ、仕事上の悩み、年をとってからの認知症や統合失調症など、こういった症状になってしまったら、もうこれはお医者さんや薬学の力を借りなければなりません。栄養学というのは、なるべくこのような症状にならないように予防するとか、深刻にならないようにするといった意味合いを持っています。

最近、いろいろな食品が出回っており、特定保健用食品などもあります。これらの食品でいろいろな症状を治そうというのは何となく間違っているのではないかという気がします。しかし、とりあえずは、何かこういった社会的問題が起きた時に、どれか1つでも食事によって予防することができればいいなあという立場であります。

中でも、それぞれのアミノ酸は、さまざまな栄養的代謝特異性を持っていますし、機能を持っています。

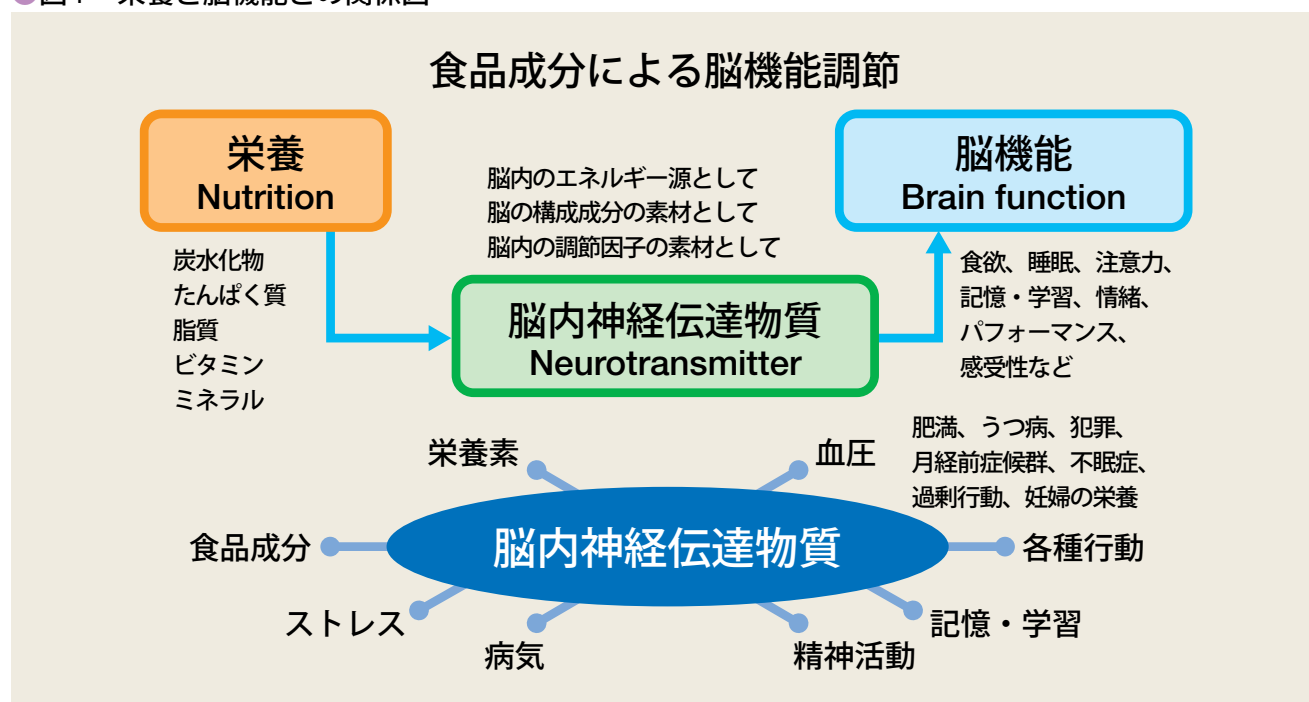
特に脳においては、アミノ酸それ自

体がニューロトランスミッター（Neurotransmitter：神経伝達物質）になっている場合もありますし、アミノ酸が一部修飾したり、あるいはアミノ酸がいくつかつながってペプチドという形でトランスミッターとして機能している場合があります。

従来、栄養学の研究というのは体内代謝を中心に行っていたわけですが。すなわち、食品成分が体内に入ってきた時に体内代謝はどうなるか、たんぱく質の合成・分解はどうなるか、コレステロールや脂質代謝はどうなるか、ということの研究をしていたわけですが。ところが、一旦ニューロトランスミッターというものに注目すると、現在、非常に問題になっているストレスや不安というようなことにもかかわらざるを得なくなっていました。

実際に食べ物と脳はどのように関係しているのだろうかということを示したのが図1です。脳も体の中の臓器の1

● 図1 栄養と脳機能との関係図



つですから、当然、それぞれの細胞、神経細胞などはエネルギーを必要とするわけです。脳のエネルギー源はどこから供給されるかということ、食べたものからくるし、脳は何からつくられるかということ、やはり食べたものからつくられる。

また、脳内の高次ホルモンや脳内神経伝達物質、これらもやはり食べたものを素材としてつくられることから、食べ物（栄養）は脳と密接な関係があ

るといえます。もし、食べたものにより神経伝達物質が影響を受けたとすると、さまざまな脳の働き——食欲や睡眠など——に関係しているということになります。

すなわち、食事により脳内神経伝達物質が変化し、脳機能に影響を及ぼし、その結果、いろいろな社会的な問題——例えば食欲であれば肥満、睡眠であれば不眠症——にまで、食べ物がかかわっていることになります。

2. 血液・脳関門を介して脳に取り込まれていく栄養素

では、ニューロトランスミッターはどの程度変化するのでしょうか。当初、脳内の重要な物質というのは、食事によってあまり影響を受けないだろうと思われていました。

そこで、いろいろな栄養素をラットに投与して、脳内物質がどの程度変化するかを調べました。その結果、いろいろなアミノ酸を投与したり、種類の違うたんぱく質や脂肪酸を与えたり、あるいは脂肪を与えたりということをやってみると、意外と容易に脳内神経伝達物質は変化することがわかりました。

また栄養素だけでなく、ある種の食品成分によっても影響を受けることがわかってきたので、かなり総合的に解析する必要性を感じ、現在に至ってい

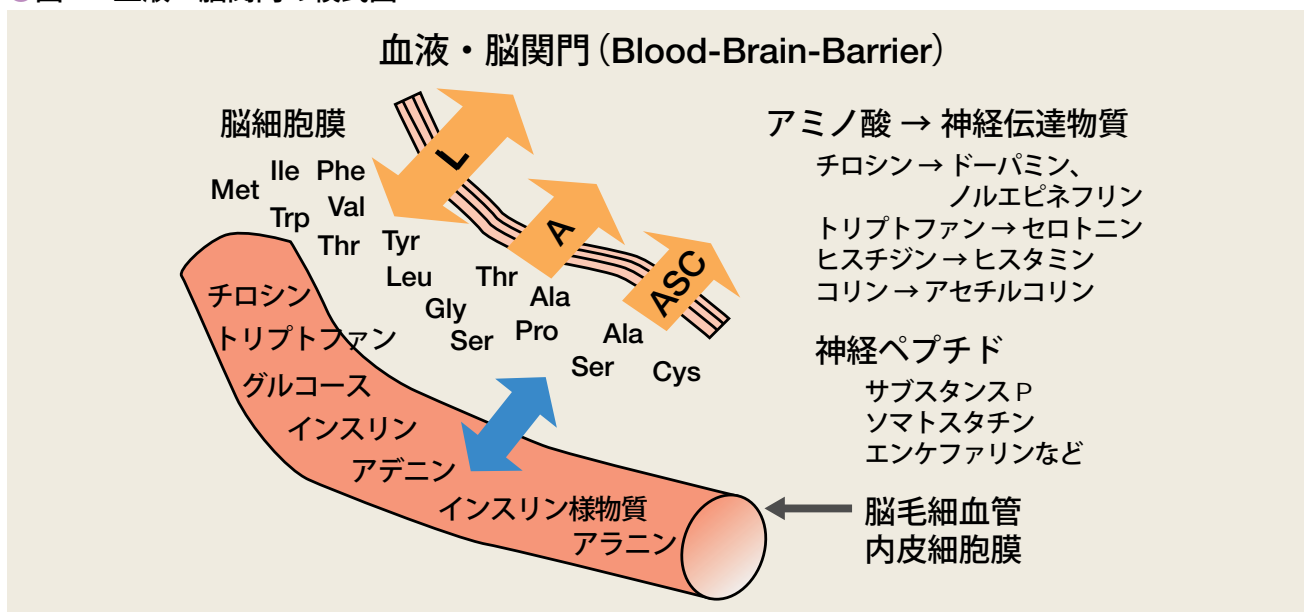
るわけです。

もともと、神経伝達物質というのはアミノ酸それ自体か、アミノ酸からつくられます。

アミノ酸の脳内への取り込みは、これもよくいわれていることですが、血液・脳関門というバリアを介して、脳内に取り込まれます。アミノ酸についても、ある特別なアミノ酸輸送系を介して取り込まれます。その一部を示した模式図が図2です。

これらの輸送系を介して、結局、血液中に溶けているアミノ酸が脳内に入り、例えばチロシンからカテコールアミンが、トリプトファンからセロトニンが、あるいはペプチドができるということになります。こういったことは、かなり以前からいわれていたわけです。

● 図2 血液・脳関門の模式図



3. 食べ物（栄養素）により影響を受ける脳機能

次に、神経伝達物質だけではなく、たんぱく質の合成能も測定してみました。1つの方法は、mRNAにリボソーム（Ribosome）が重合する割合を測ってみたのです。すなわち、mRNAにリボソームがたくさん重合している場合には、たんぱく質をより多くつくっており、逆にあまり重合していないモノマー（monomer）やダイマー（dimer）が多い場合には、あまりたんぱく質をつくっていないだろうということで、全体のリボソームに対するモノマー、ダイマーの割合を計算しました。その結果、食餌中のたんぱく質を0、5、20%と増やすと、この値は減少する（表1）。

無たんぱく質食の時にはこの値が大きいので、たんぱく質の合成能は低いということになります。また、栄養価の違うたんぱく質食の摂取による影響を調べた結果、栄養価の低いたんぱく

質ほどこの値が高くなり、たんぱく質合成能は低くなりました。

もう1つの方法は、直接たんぱく質の合成速度を放射性フェニルアラニンの大量投与方法で測定した結果、食餌中のたんぱく質を0、5、20%と増やすにつれて合成速度は高くなりました（表1）。また、栄養価が高いほど高く、栄養価が低いほど低いこともわかりました。すなわち、脳内のたんぱく質合成は、食餌中のたんぱく質の量や質の影響を受けるといえることです。

この結果も、ある意味驚いたことで、例えば、脳は一度出来上がったら、変動することなく、可塑性がないとその当時思っていたからです。今回の実験は、成熟したラットを用いているのですが、それでも、たんぱく質の合成能や合成速度は変化しました。すなわち、脳は、肝臓や他の臓器と同じように、非常に変化しやすいものなのです。

●表1 食餌たんぱく質の量・質の変化に対するポリリボソームプロファイルおよびたんぱく質成速度の影響

Quantity of dietary protein

	0%	5%	20%
Polyribosome profile, %			
大脳皮質	39.6 ^a	38.1 ^b	32.7 ^c
Protein Synthesis, Ks			
大脳皮質	18.4	20.3	25.7
小脳	26.5	32.7	35.9
海馬	22.8	25.8	31.5

Quality of dietary protein

	Casein	Gluten	Gelatin
Polyribosome profile, %			
大脳皮質	34.7 ^a	36.3 ^a	46.5 ^b
海馬	25.5	26.5	28.6
Protein Synthesis, Ks			
大脳皮質	21.3 ^a	17.0 ^b	13.8 ^c
小脳	26.5 ^a	22.4 ^b	17.7 ^c
海馬	30.4	27.2	26.3

4. さまざまな種類がある柑橘の香り成分

ここからは、香りの話をさせていただきます。食品は必ずそれに特有の香りを持っています。それらの香り成分が、脳にいろいろな影響を及ぼすという1つの例として、柑橘による影響を紹介させていただきます。

これまで、柑橘類の香気成分には、いろいろな生理作用、例えばモノテルペンであるリモネンは肝臓強壮作用、ピネンにも強壮作用、リナロールには鎮静・血圧降下作用などが知られています。また、レモン、ネーブルオレンジ、バレンシアオレンジ、グレープフルーツには、いろいろな成分がたくさん含まれていますが、共通して多く含まれているのがリモネン（Limonene）です。

また、これらの香り成分には、いろ

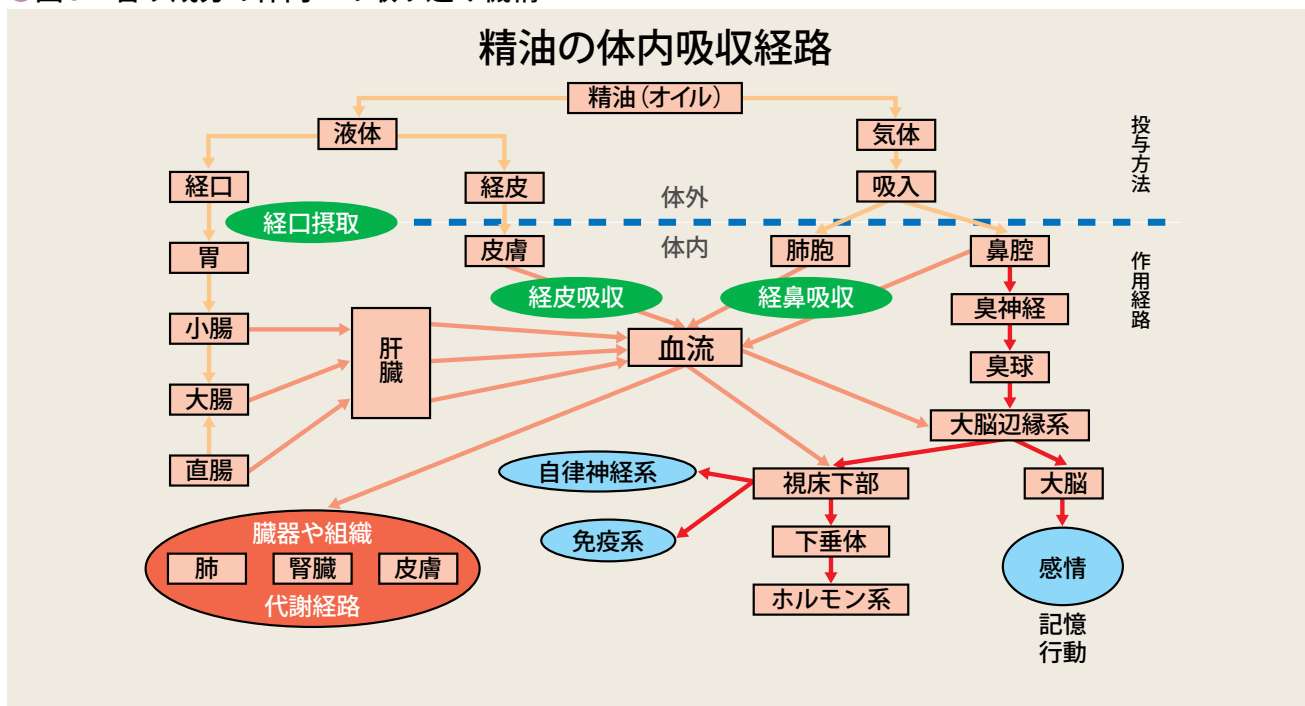
いろな異性体があります。モノテルペン（Monoterpene）でいうと、リモネンは（+）-リモネンとdl-リモネンがある。テルピネンでも α と γ があり、ピネンでも α -と β -がある。アルコールについても、リナロールは（+）-と（-）-があり、このように構造異性体、あるいは鏡像異性体が非常に多く存在しています。

香り成分は、いろいろな経路をたどり体の中に入ってきます（図3）。例えば、においをかぐと、鼻の中で嗅覚を介して脳に影響を及ぼします。経鼻吸収も相当あるということが、最近のわれわれの実験でもわかりました。それから、息を吸った時に肺に入り、肺胞から吸収される部分もあります。食として口に入ってきた場合には、いろ

ろな経路を経て入ってきます。このように、いろいろな経路があるわけですが、栄養学的なアプローチでは、とりあえず嗅覚を介さない実験をしたほう

が理解しやすいということで、ラットを用いた実験では、香り成分を腹腔に投与するなどして、嗅覚に影響のないかたちで行っています。

● 図3 香り成分の体内への取り込み機構



5. 精神的ストレスの緩和にも効き目を発揮した香り成分

こうした香り成分が脳内の神経伝達物質に影響を及ぼすということがわかったので、それならストレスに対してどういう影響があるだろうかという実験を行いました。

ラットを4℃、2時間の寒冷ストレスに曝露し、その際にストレス指標である血中コルチコステロンを測定しました。また、ストレス曝露する前に、テルピネンやりモネンといった香り成分を腹腔内に投与し、ストレス軽減作用があるかを調べました。

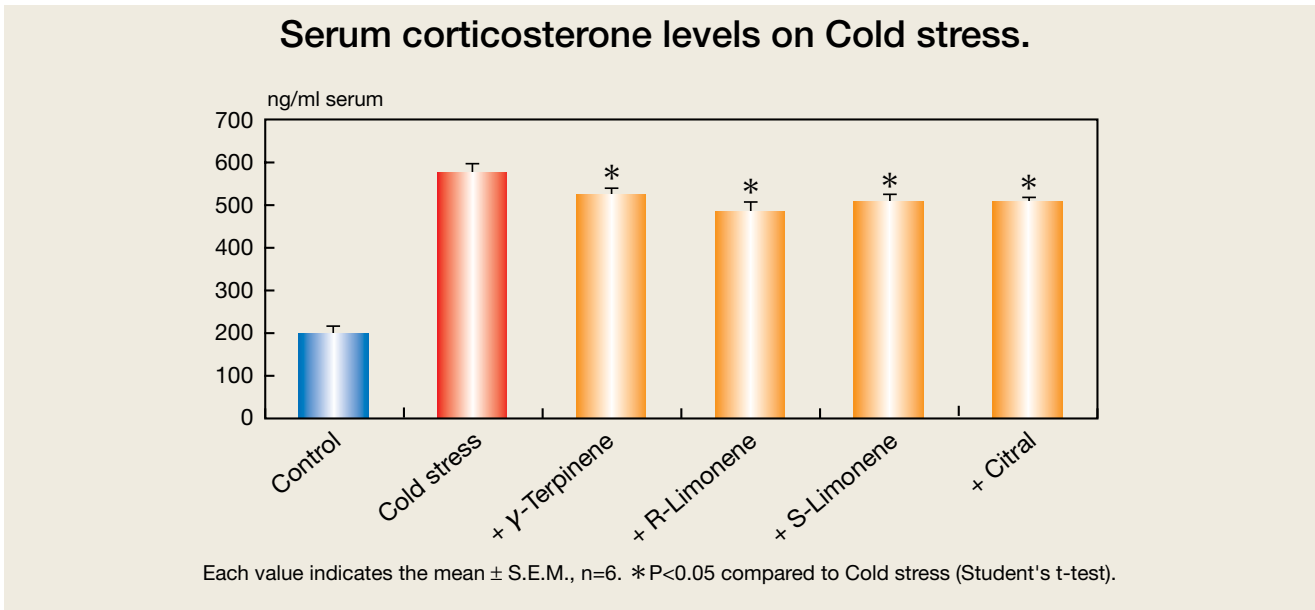
その結果、血中のコルチコステロン濃度は、寒冷ストレスにより顕著に増

加し、一方、テルピネンやりモネンをあらかじめ与えておくと、ストレスによる増加がわずかではあるが有意に抑制されました (図4)。

一方、脳内の神経伝達物質については、例えば、ノルエピネフリンの場合、寒冷ストレスを与えると0.77から1.34に増加します。しかし、あらかじめR-リモネンを与えておくと、この値が0.63と正常化します。S-リモネンについても、正常値に近づける作用が観察されました。

もう1つの解析は、Communication Boxを用いた、ラットの身体ストレス

● 図4 寒冷ストレス時のコルチコステロンに対する香り成分の影響



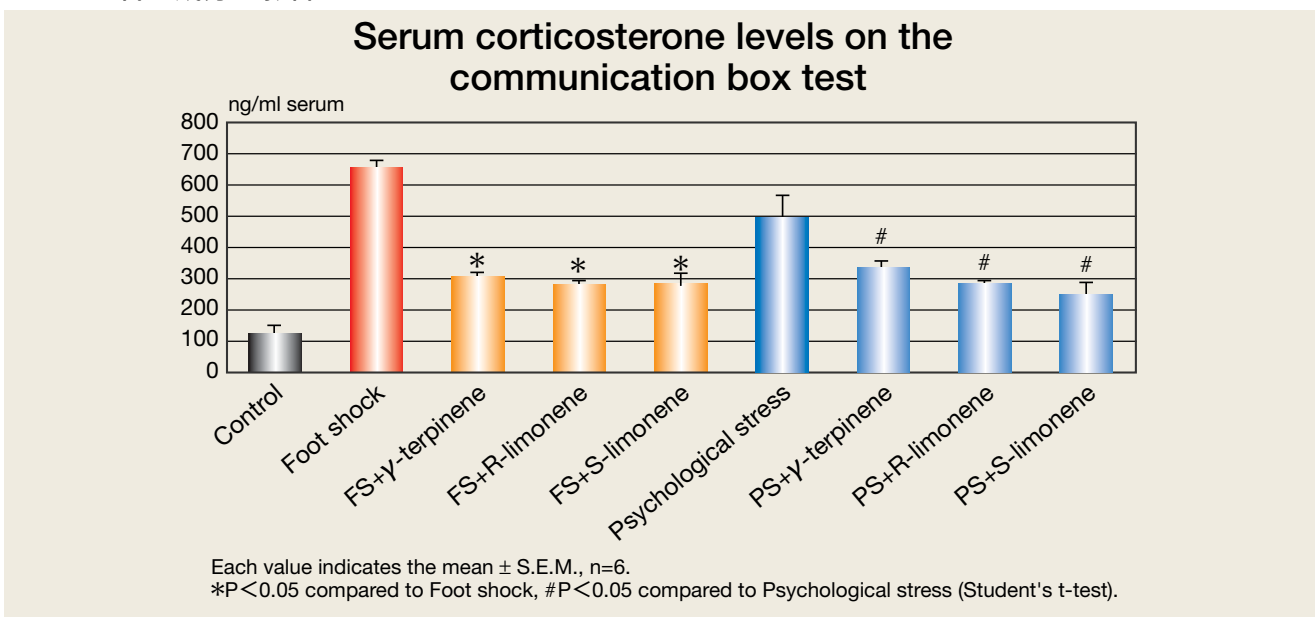
および心理的ストレスへの影響の解析です。

ラットは、直接電気刺激を与えられる箱と、もう一方の電気刺激は与えられないが、周りのラットの悲鳴や飛び跳ねる状況を見て恐怖心を与える箱のどちらかに入られます。そして、このストレスを与える前に、あらかじめ香り成分を与えておくとストレス指標

がどうなるかを調べました。その結果、まず血中コルチコステロン濃度ですが、実際に電気刺激が与えられると顕著に増加しますが、あらかじめテルピネンやリモネン、S-リモネンなどを与えておくと、コルチコステロンの増加は有意に抑えられました (図5)。

一方、電気刺激は与えられないが、恐怖心を与えられたラットでも、血中

● 図5 コミュニケーションボックスのストレス負荷に対する脳内モノアミン量の変化と香り成分の影響



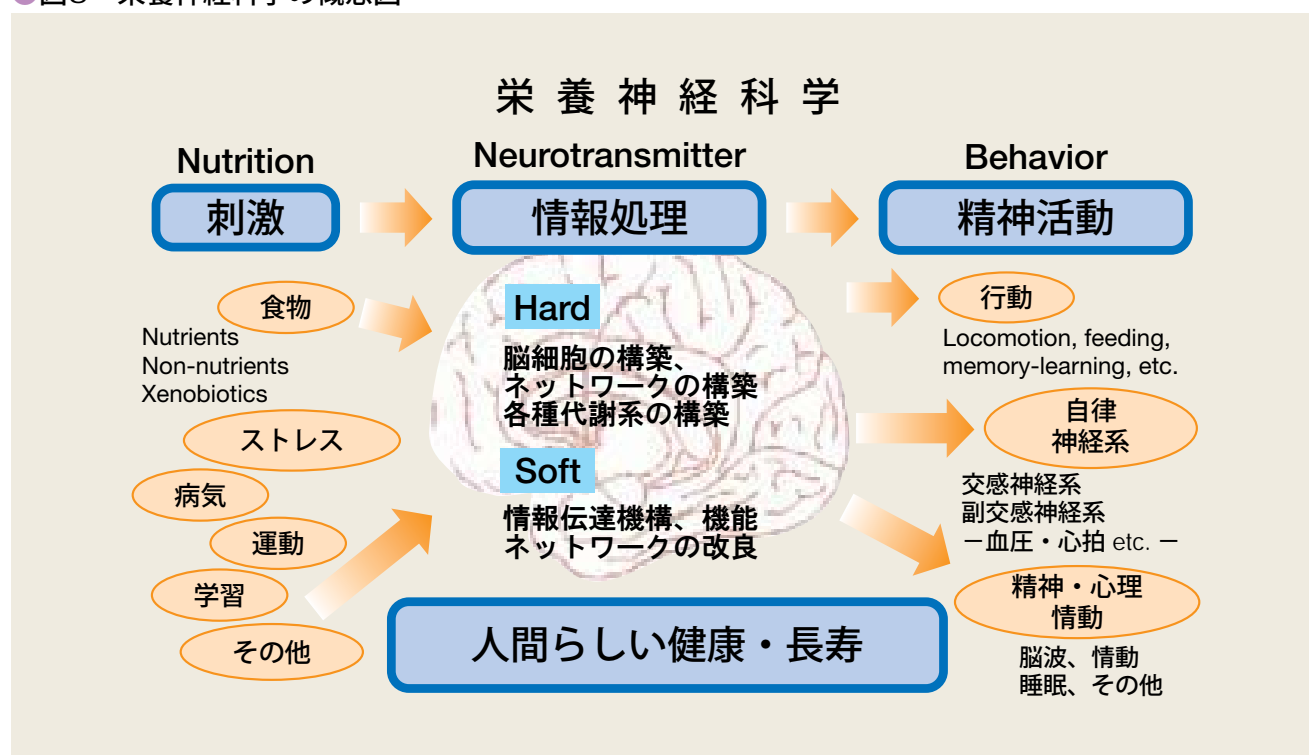
コルチコステロン濃度は顕著に増加しました。こうした精神的なストレスに対しても、物理的なストレスを与えられた時と同じように香り成分を与えると有意にこの変動が抑制されました。また、その時の脳線条体や視床下部での神経伝達物質の変動を測定すると、ストレス負荷による増減が、香り成分を与えることにより正常化することがわかりました。

ここでは、レモンを1つの例として、香り成分が実際に脳内に入り、その結果、ストレス現象に効くという実験に

についてお話ししました。脳には、食品に含まれているさまざまな成分やストレス、あるいは、学習などの情報が入力され、それに基づいて脳内での情報処理が行われ、その結果として、高次の精神活動や行動が制御されております(図6)。

これらの栄養神経科学については、広範な研究領域が含まれており、多くの分野の研究者との共同が必要とされています。現在、少しずつ研究が進められており、研究成果が期待されています。

● 図6 栄養神経科学の概念図



ストレスと脳機能 —コレストロールをめぐる—



浜松医科大学名誉教授／
昭和女子大学客員教授
高田 明和

S U M M A R Y

食べ物をめぐっては、さまざまな誤解や論争がありますが、コレストロールほど論議を呼ぶ成分はないのではないのでしょうか。コレストロールはどのようにして血液から脳内に入り、脳の中でどのようにして膜に入り込むのか、また、アラキドン酸はblood-brain-barrierをどのように越え、すぐそばのグリアを通過して神経細胞の膜にどのようにして入り込むのかという仕組みについては、まだまだわからないことが多いのです。コレストロールは生活習慣病をもたらす元凶とされていますが、誤解を解くためにも、主としてコレストロールと脳機能について最近の研究成果の一端をご紹介します。

Key Words

- 血中コレストロール
- 27ヒドロキシコレストロール
- APP (アミロイド前駆体たんぱく)
- β セクレターゼ
- γ セクレターゼ
- β アミロイド

1. コレストロールの代謝の仕組みと体内での役割

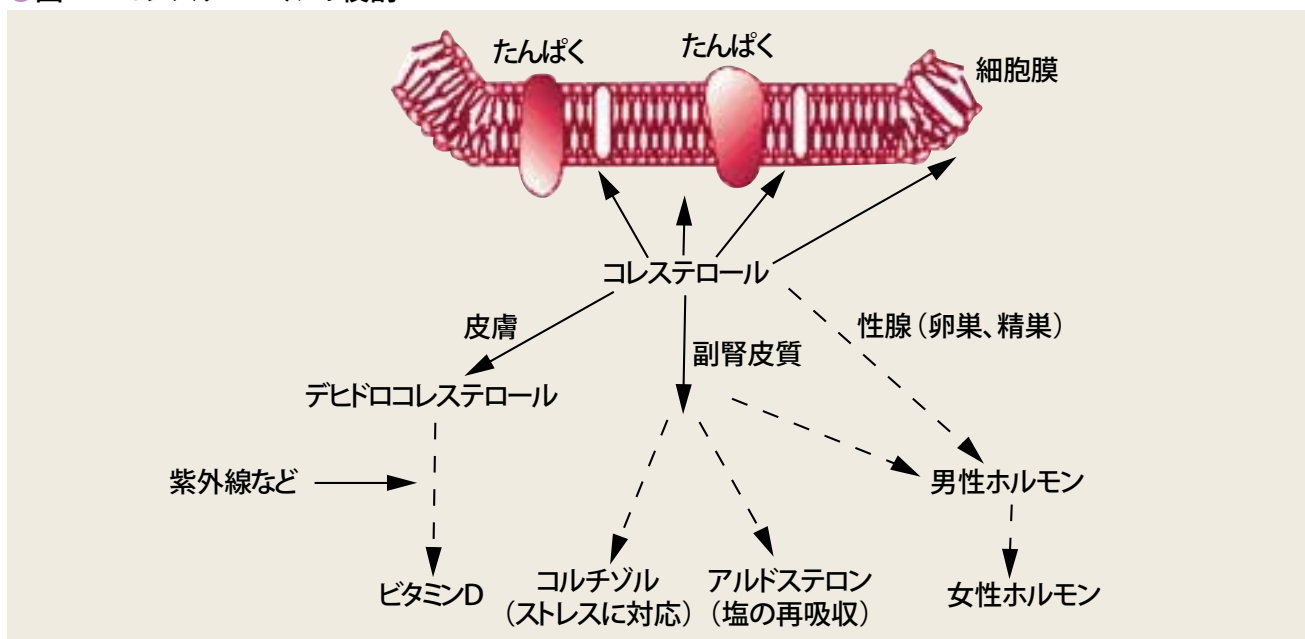
コレストロールは体重70kgの人で体内に140gほどあります。1日の食べ物から0.4gほど摂取し、あとは体内で0.7～0.8gほど合成され、それらが分解されたり尿中に排泄されたりします。

コレストロールは体内で悪玉的に働くどころか、すべての膜の成分として欠かせない成分です。皮膚の中でデヒドロコレストロールはビタミンDになり、副腎皮質ではさまざまな性ホルモンになって、これが体のさまざまな部分に送られない限り、われわれは正常な機能を営みません (図1)。

コレストロールを専門とする内科の医師は立場上、「コレストロール値の高い人は卵をやめなさい。週に1個でも多過ぎる」と言います。卵には100g当たり400mgほどのコレストロール、つまり肉の2倍くらいが入っており、単純に量だけ見れば、1個でもとり過ぎということになります。

しかし、家族性高コレストロール血症は別として、そうではない健康な人々がコレストロールを多く摂取したら、本当に生活習慣病、心筋梗塞になるのか、という問題から話を進めます。

●図1 コレステロールの役割

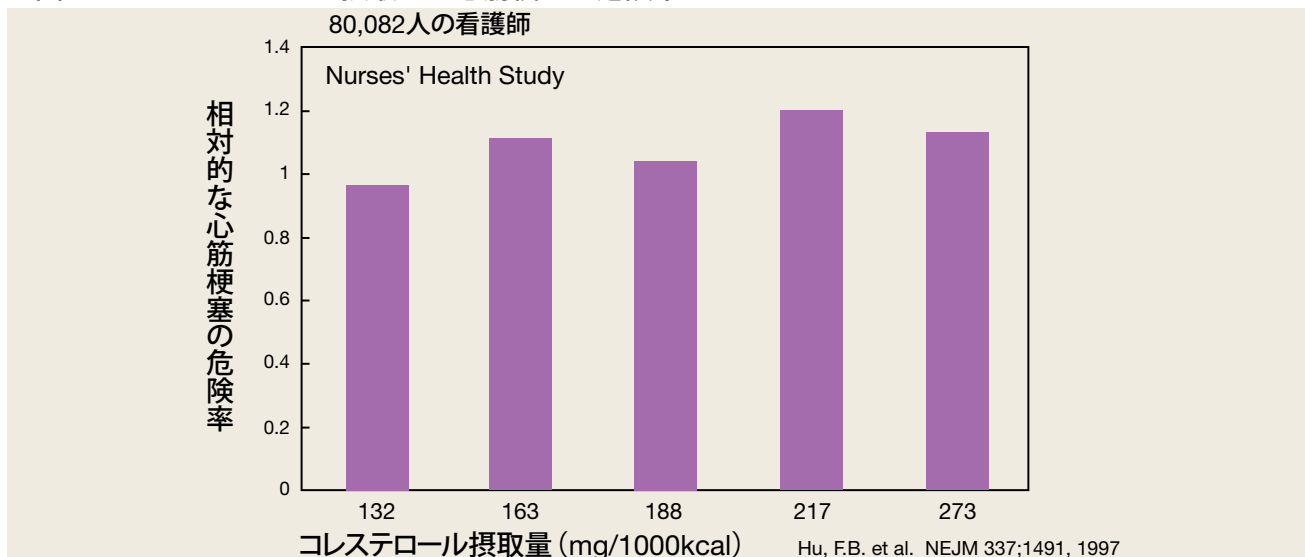


2.卵を多くとる人のほうが心疾患のリスクが低い

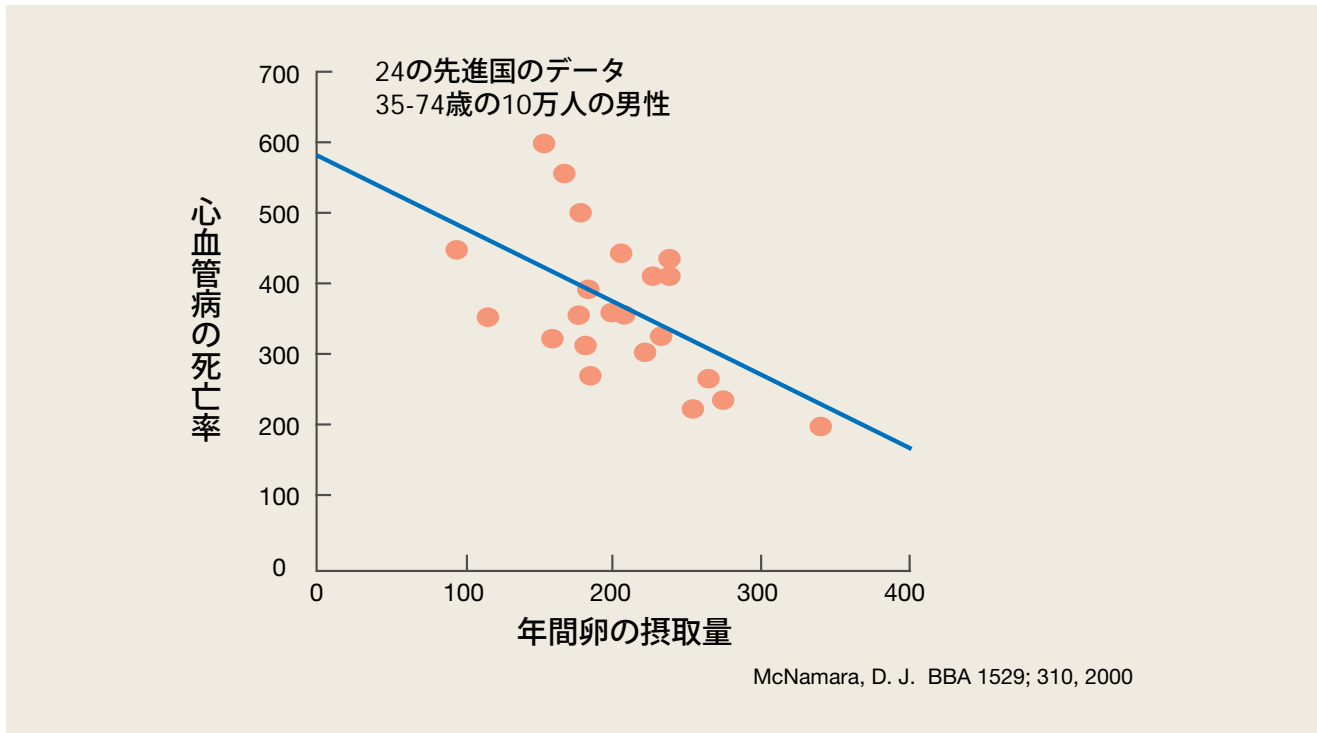
医師や看護師などヘルスプロフェッショナル4万3000人を長期間調べた結果、コレステロール摂取と心筋梗塞、虚血性心疾患とは関係ないということがわかりました。“Cancer Prevention Study”という2万人の調査でも、関係ないことが疫学的に証明されています。

また、有名な“Nurses Health Study”という8万人について調べた調査でも、1000kcal当たりのコレステロール摂取量を132mgからずっと上げていくと、コレステロールが2倍以上になっても心筋梗塞の危険率は全く増えないことが明らかになっています (図2)。

●図2 コレステロールの摂取量と心筋梗塞の危険率



● 図3 卵の摂取量と心血管病の死亡率



卵の摂取についても同様の結果が出ています。図3はマクナマラという人が24カ国で10万人の男性に対して行った調査ですが、年間の卵の摂取量が多くなるとむしろ心血管病の死亡率は下がるという結果になっています。

また、1週間に卵を7個以上食べる人と1個食べる人では心疾患のリスクに全く差がなく、女性ではむしろ卵をたくさんとっている人のほうがリスクが低いという調査結果もあります。

卵はアラキドン酸を非常に多く含みます。アラキドン酸はリポたんぱく中にありますが、食べ物としてとった場合に、心筋梗塞が多くなるという決定的な証拠は現在のところないと考えています。

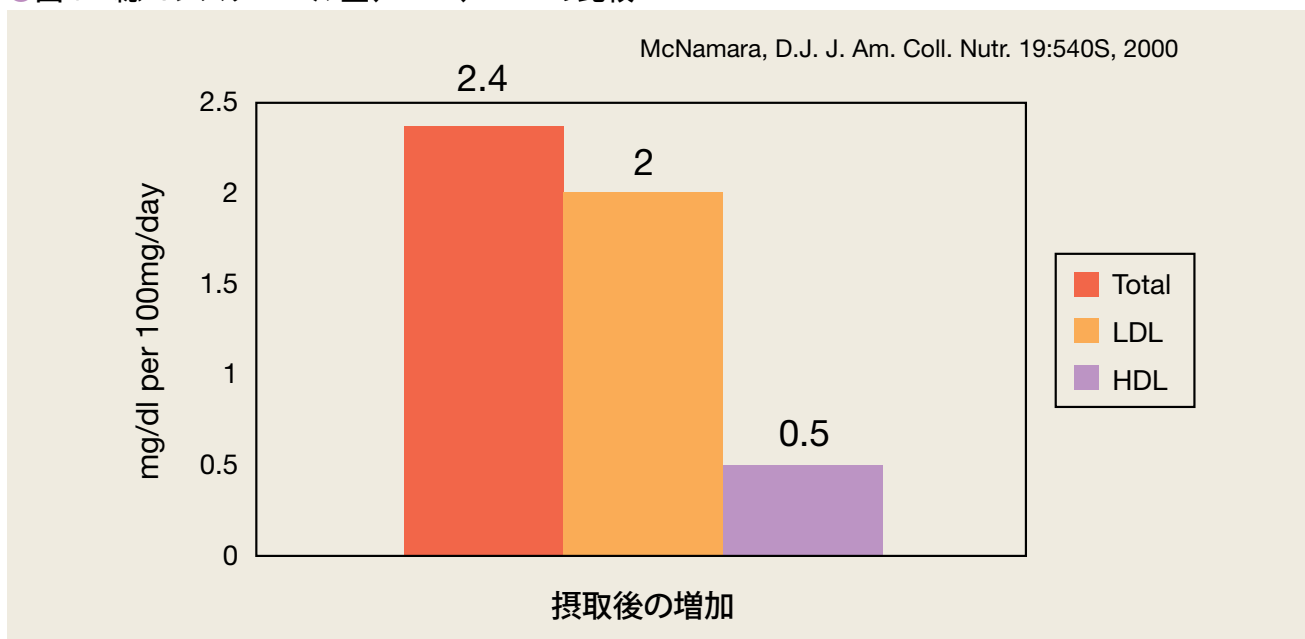
では、1日にコレステロールをたくさんとると血清コレステロールはどのく

らい変化するのでしょうか。食事で1日100mgのコレステロールをとると、体内のコレステロールは2.2mg/dl増すと、多くの研究データが示しています。500mgくらいとると、そのおよそ60%、300mgくらいコレステロールが体の中に入る。そうすると平均6mgくらい体内で増える。卵1個半を毎日とっても230mgくらいです。

さらに詳しく見ると、コレステロールを含む食事をとると、体内でトータルのコレステロールは増えますが、悪玉といわれるLDLが増えるだけではなく、善玉といわれるHDLも増えることがわかります。

LDLからいえば、1日100mgくらいのコレステロールを外部から摂取しても、血清コレステロールは2mgくらいしか増えないのです(図4)。

●図4 総コレステロール量、LDL、HDLの比較



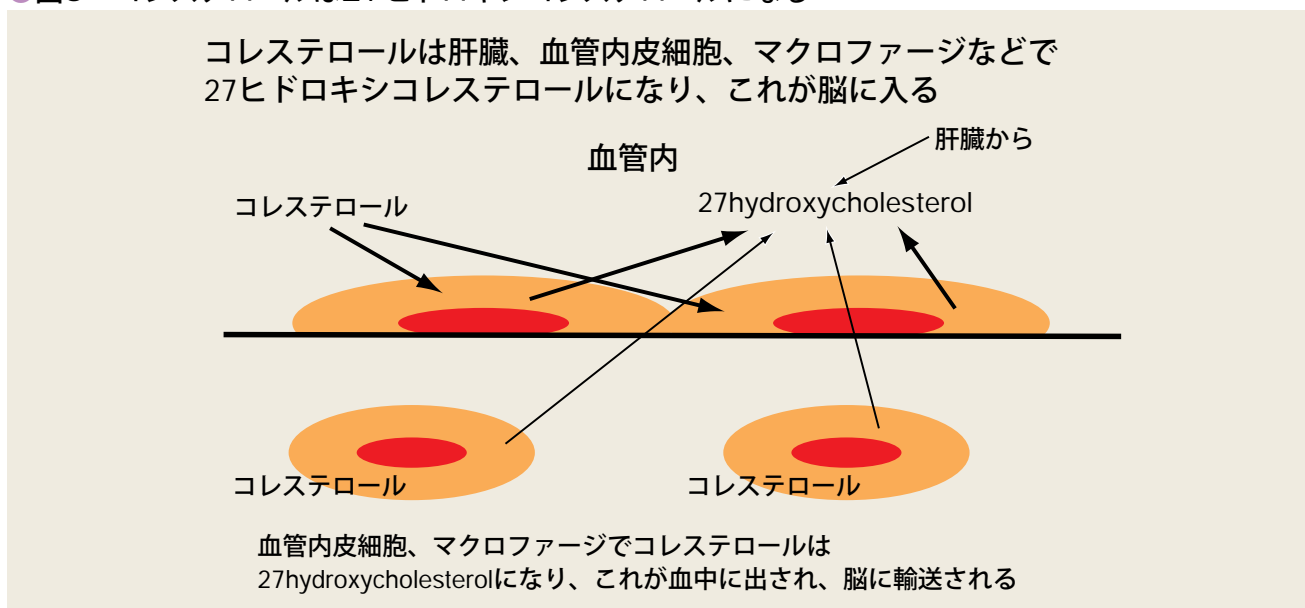
3. 27ヒドロキシコレステロールとして脳内に入ってコレステロールを合成する

コレステロールは脳の機能に欠かせませんが、実際に重水素を使ってコレステロールを投与したところ、脳の中に入らないという結果が出たため、「本当にコレステロールは血液の中から脳内に入るのだろうか」という疑問が出

てきました。

コレステロールは脳内で合成されるので、例えば血中のコレステロールが低い人はうつ病になりやすいというデータがあったとしても、脳がインディペンデントにコレステロールをつくる

●図5 コレステロールは27ヒドロキシコレステロールになる



のなら、血中のコレステロールを増やしても仕方ない、治療法はないということになります。

ところが最近、コレステロールの代謝産物である27ヒドロキシコレステロールが脳に入ることが確定的にわかりました。コレステロールは、肝臓、血管内皮細胞、マクロファージでつくられ、血管内皮細胞、あるいは肝臓で27ヒドロキシコレステロールになって、これが**blood-brain barrier**を通して血管の中に入ります（図5）。

27ヒドロキシコレステロールという

のは、27番目にOHがついているコレステロールです。24番目にOHがついていると、24Sヒドロキシコレステロールとなって、これは脳内から血管内に出て代謝されるという経路が考えられています。

「脳血管にはLDLの受容体があり、それを介して取り込む」という説も根強くあり、まだ議論の余地はありますが、何らかの理由で血中のコレステロールが多くなると、脳内のコレステロールが多くなることについては、最近、かなりコンセンサスが得られています。

4. 低コレステロールの人ほど認知症になりやすい

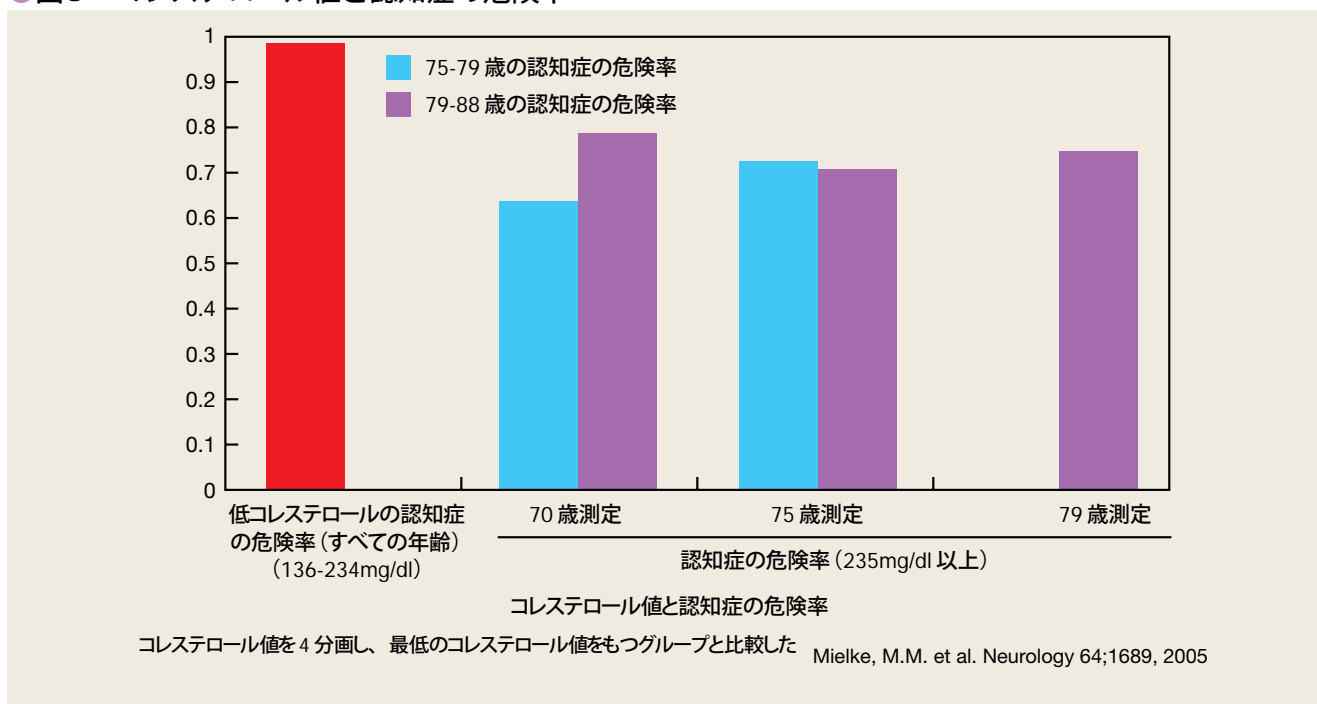
では、コレステロール量をどのくらいにすればよいのか。心臓血管病に限れば、コレステロール量が多くなると死亡率が高いわけですが、私は240mg/dlなら危険がないと考えてい

ます。

認知症に的を絞ると、コレステロールが多い人は少ない人に比べて認知症になる危険率はほぼ半分です。

海外の調査では、コレステロール量

● 図6 コレステロール値と認知症の危険率



が136~234mg/dlで「低コレステロールの人」、日本でいえば正常なコレステロールの人ですが、そのような人が認知症になる危険率を1とすると、それよりもコレステロール値が高い人は、70

歳、75歳、79歳時の測定で、いずれも危険率は0.6くらいでした。つまり、コレステロールの高い人は低い人よりも認知症になる危険率は低いと結論づけられます(図6)。

5. β および γ セクレターゼがアルツハイマー病の原因をつくる

なぜ、そうした結果になったのか。アルツハイマー病発症の仕組みをおさらいしておく、あらゆる細胞にはAPP(アミロイド前駆体たんぱく)があり、細胞膜を貫いています。APPの分泌、代謝には α 、 β 、 γ の3つのセクレターゼ(たんぱく分解酵素)がかかわっています。

この時、細胞膜の外側で働くのが β セクレターゼで、これによってAPPが切断されたものが β アミロイドです。 β アミロイドが蓄積されると細胞に障害を起こすわけです。次に、細胞膜の内側で γ セクレターゼが働き、APPを切断します。

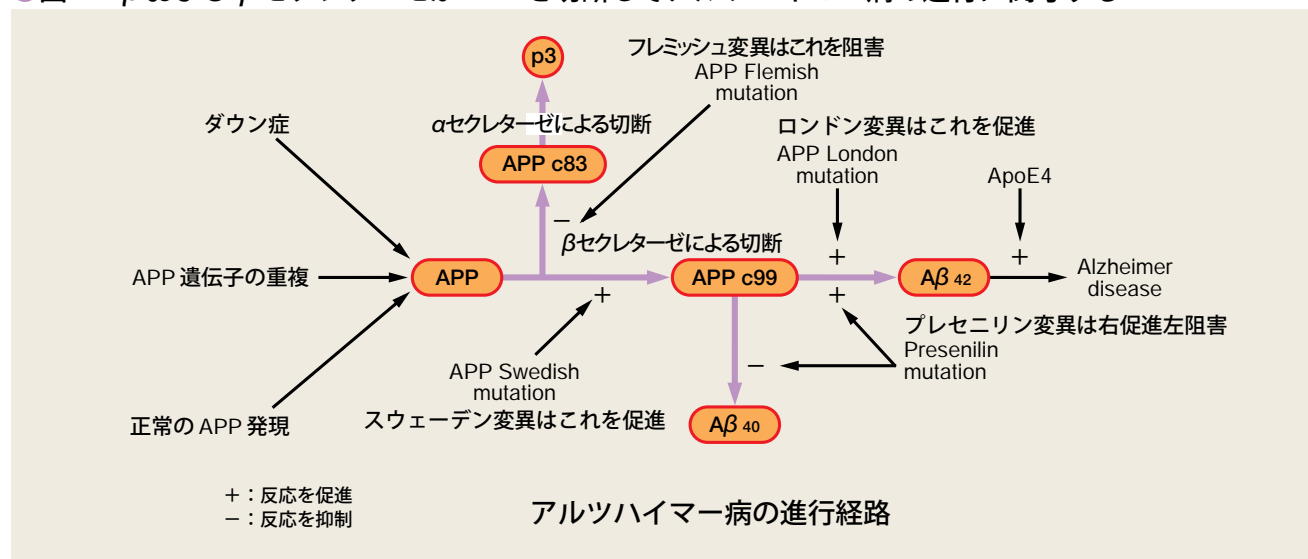
β および γ セクレターゼは40番目も

しくは42番目のアミノ酸で切断し、これは非常に凝集しやすく老人斑をつくりやすい。 α セクレターゼによって切断されたものは老人斑の生成には関係ないので、 β および γ セクレターゼによる切断を制御することが、現在、アルツハイマー病の治療法の1つになっています。

図7は β および γ セクレターゼによってAPPが切断される様子を詳しく示したものです。 γ セクレターゼは、プレセニンなどを含む酵素複合体です。 β アミロイドは2量体、3量体、4量体をつくる。そうすると脳細胞を障害するということがわかったわけです。

もう1つ、栄養は軸索などを通して神

● 図7 β および γ セクレターゼがAPPを切断してアルツハイマー病の進行に関与する



経末端に送られますが、神経にある微小管にタウたんぱくというものがくっついてきます。

これがリン酸化されると微小管がバラバラになり、神経細胞が障害されてしまいます。学問的には神経原線維変化、一般的に「タウのもつれ」と呼ばれるものです。

APPが β および γ で切断されると、いわゆるアミロイドペプチド（A β ペプチド）が出てきて、これがいろいろな細胞に障害を起こします。老人斑を顕微鏡で見ると、 β アミロイドの凝集物の周りを、神経突起の死骸のような「タウのもつれ」が取り囲んでいる様子を観察できます。

6. コレステロールはセクレターゼ活性を抑制し、 β アミロイド産生を防ぐ

α セクレターゼや β セクレターゼはあらゆる細胞が持っているようですが、膜内のコレステロールを増やすと元のAPPの量が多くなり、分解産物が少なくなります。つまりAPPの切断が、コレステロールによって阻害されていることが明白です。膜のコレステロールが増えてくればアミロイド前駆体の分解が防げるということです。

ボドヴィツたちは、コレステロールが多くなると、APPが切断されにくくなるという仮説を出しました。

アルツハイマー病の患者は脳内の膜のコレステロールが少ないことがわかっており、アルツハイマー病で亡くなった患者の脳は30%ほどコレステロールが減少しています。それを超遠心で分画をすると、APPとそれを切断する β セクレターゼ（BACE1）は別のところにある。ところが、コレステロールを減らしてやると、同じところに β セクレターゼの比重が移ってきて、非常に接触しやすくなるのです。

マウスで人間のAPPを発現させて、 β セクレターゼとAPPの場所を見ると、コレステロールが非常に少なくなると、

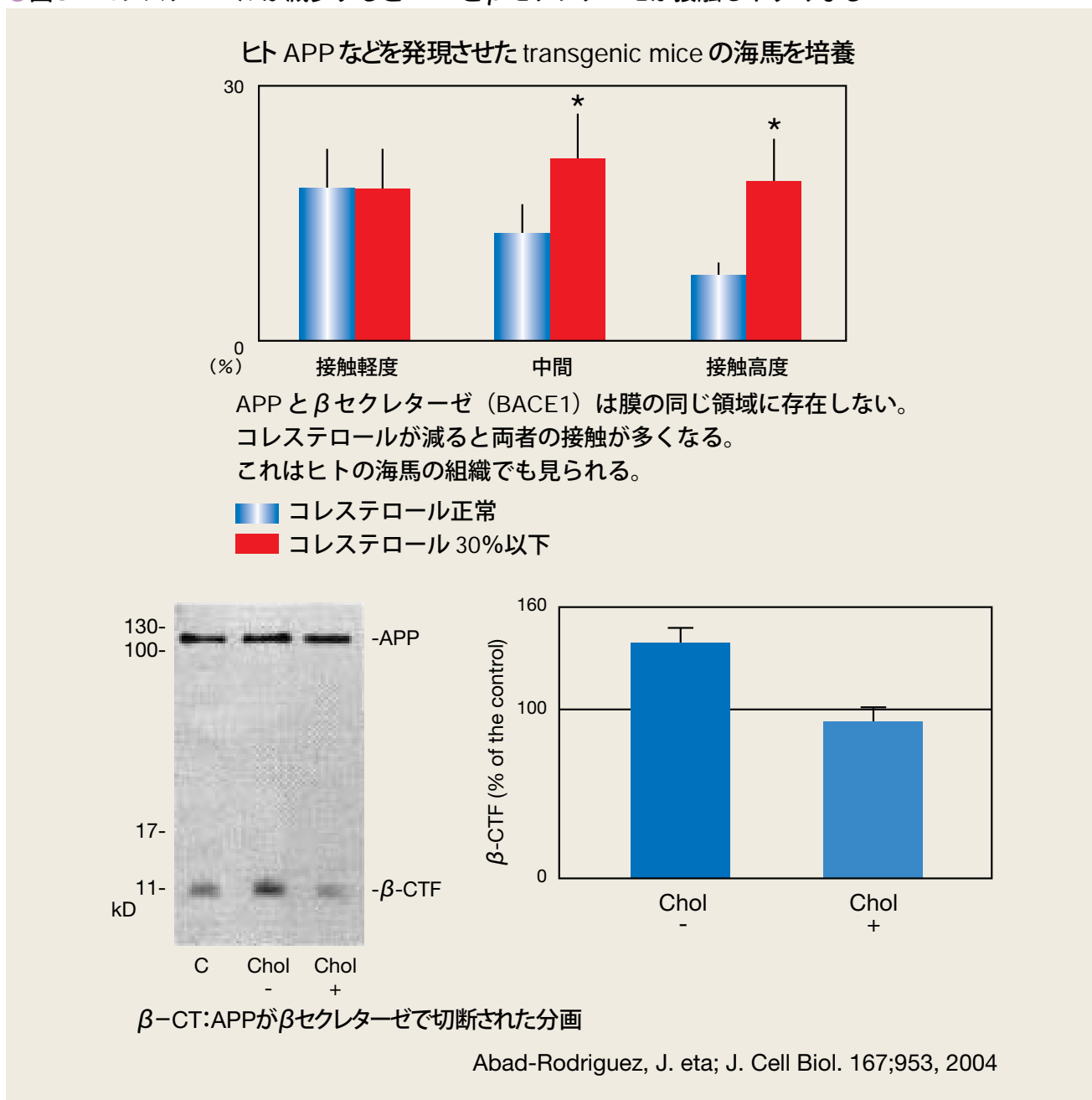
両者は同じ場所にあるようになります（図8）。アルツハイマー病患者の脳でコレステロールを増加させると、APPが β セクレターゼで切断される量が少なくなります。

人間の場合でも、人間のAPPを入れてやったマウスの脳細胞でも、コレステロールが増えると、APPを分解する酵素がAPPに接触できない、つまり老人斑ができにくくなることがわかります。

メイソンという人がX線解析を行った結果でも、コレステロールがあると β アミロイド・プリカーサーが膜の中に潜っている。逆に、コレステロールが少なくなると膜から出てきて、非常に切断されやすくなることが判明しています。こうしたさまざまな検証から、細胞膜のコレステロールは、アルツハイマー病のもとになるアミロイド β ペプチドをつくらせないようにしているといえるようです。

では、実際に食べ物を摂取した後でAPPがどのように変化するかを調べるために、人間のAPPを入れたマウスに、通常のエサとコレステロールを含むエサを与え、その後、細胞間液にある

● 図8 コレステロールが減少するとAPPとβセクレターゼが接触しやすくなる



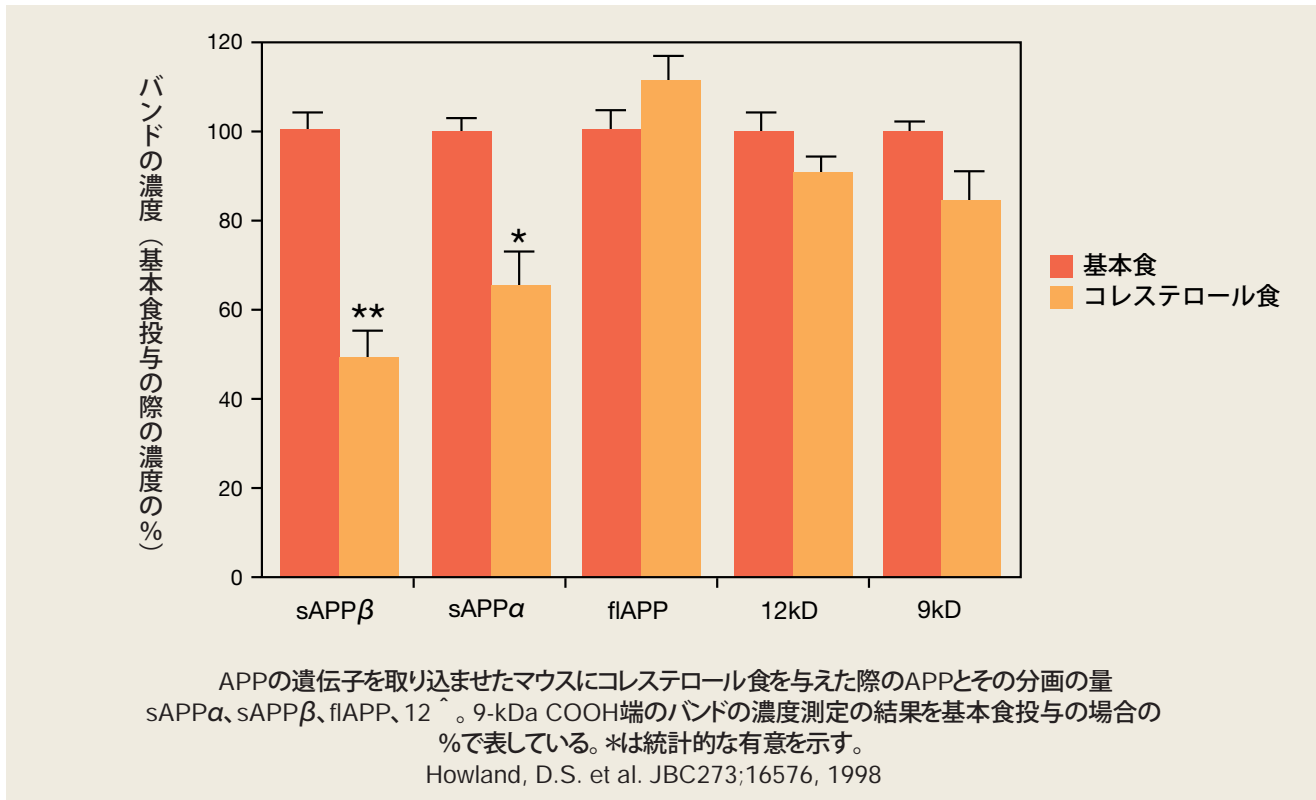
APPのβセクレターゼやαセクレターゼで分解された成分を比較した調査が図9です。

「sAPPβ」はβセクレターゼに分解された成分、「sAPPα」はαセクレターゼに分解された成分で、「flAPPβ」はいまだに分解されていないAPPを示します。明らかにコレステロールを含むエサを与えたマウスでは、通常のエ

サを与えた場合よりもAPPの分解が進んでいないことがわかります。

これは非常に大事なことで、ダイエタリーなコレステロールが老人斑をつくらせないようにしている。逆にいうと、血清コレステロールが高いとアルツハイマー病になりにくいことの実験的な証拠になり得るのではないかと思います。

● 図9 コレステロールを含むエサと通常のエサを与えた後のAPPの変化の比較



7. コレステロールの低い人ほどうつになりやすい

血清コレステロールが下がると危険だというさまざまなデータがあります。若い女性のanxiety（不安感情）のスコアを調べたアメリカの調査では、コレステロールの低い人はanxietyの点数が非常に高い。また、コレステロールの低い人はうつ病になる人が多いというカリフォルニアの調査結果もあります（図10）。

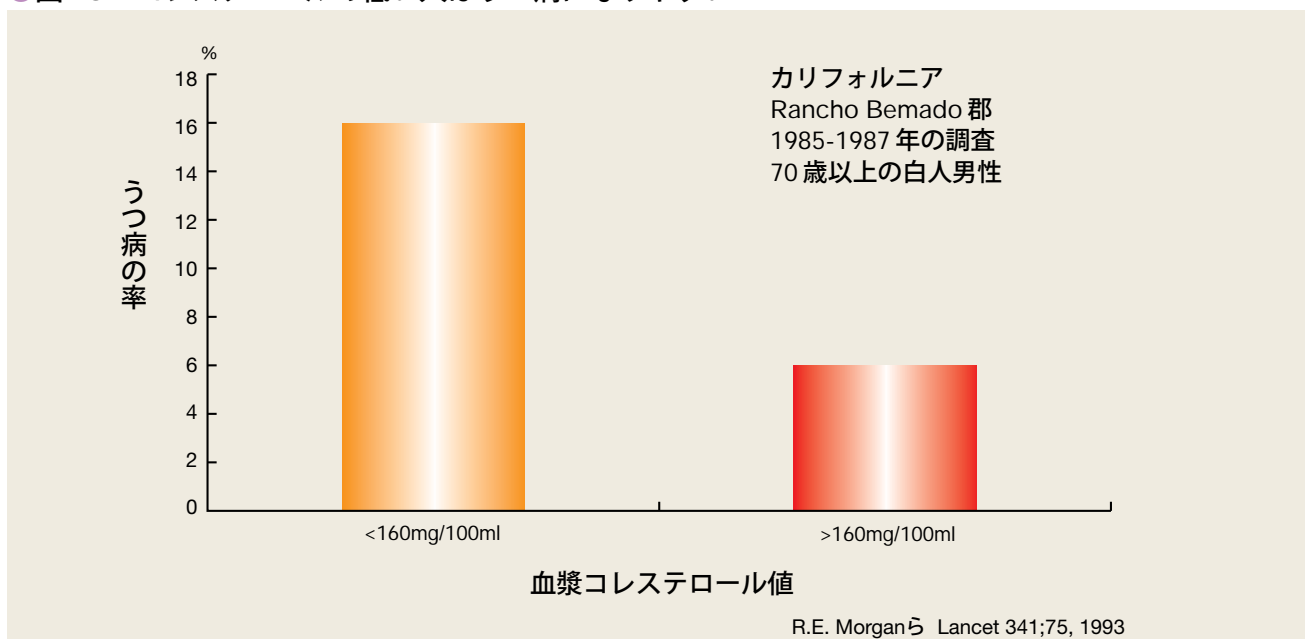
ズレイクが43～52歳までの6393人の自殺を調べた調査では、178mg/dl以下のコレステロール値の人は自殺の危険率が3倍くらい高かったのです。自殺にコレステロールが関係しているのではないかと疑われるわけです。

精神障害で自殺した人について血中

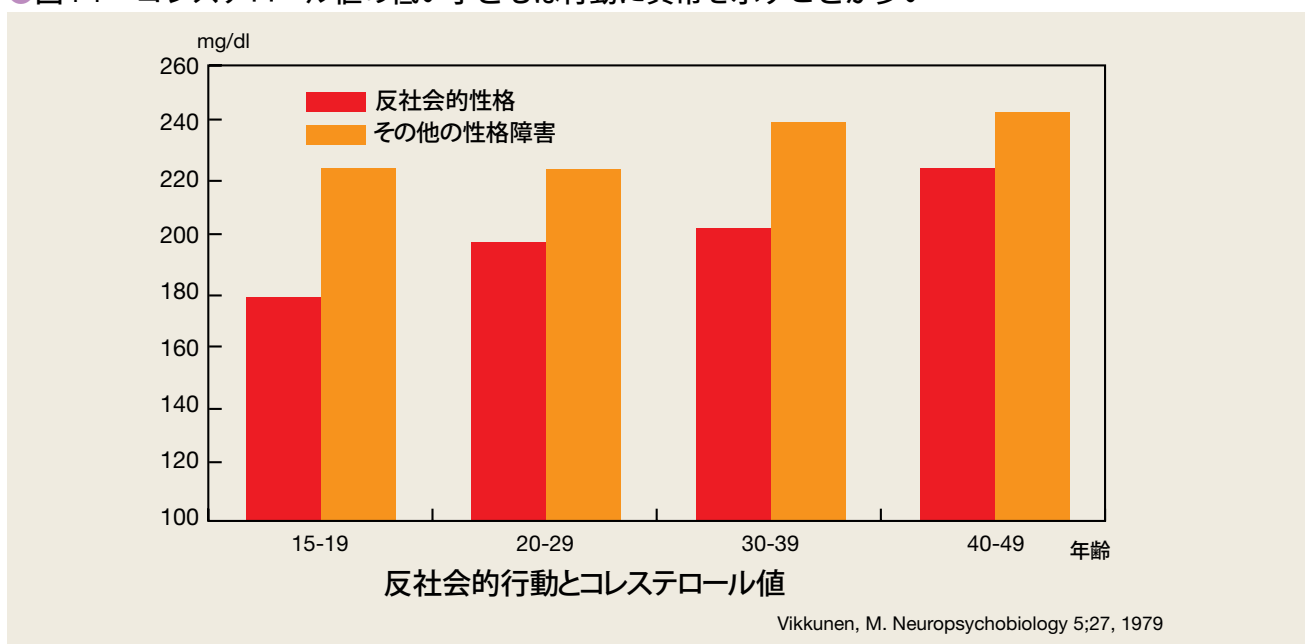
コレステロールの数値を比較した調査でも、健康な人と、統合失調症、双極性うつ病、うつ病について、ドーパミンの分解産物などさまざまなもので調べたところ、唯一、有意差があったのは、うつ病で自殺した人の血中のコレステロール値が非常に低かったことでした。

フィンランドのヴィックネンという人が長期間にわたり反社会的行為（antisocial behavior）を起こす人およびその他の人格障害について、血中コレステロール値を比較した調査は、子どもでもコレステロールが低いと行動に異常を示すことが多いという結果を示しています（図11）。

● 図10 コレステロールの低い人はうつ病になりやすい



● 図11 コレステロール値の低い子どもは行動に異常を示すことが多い



8. 高コレステロールの人は脳梗塞の症状が軽い

コレステロール値の高い人は脳梗塞の症状が軽いことが専門家には知られています。コレステロール値の高い人と低い人の入院時の臨床症状を比較すると、意識混濁、半盲、失語症、認知

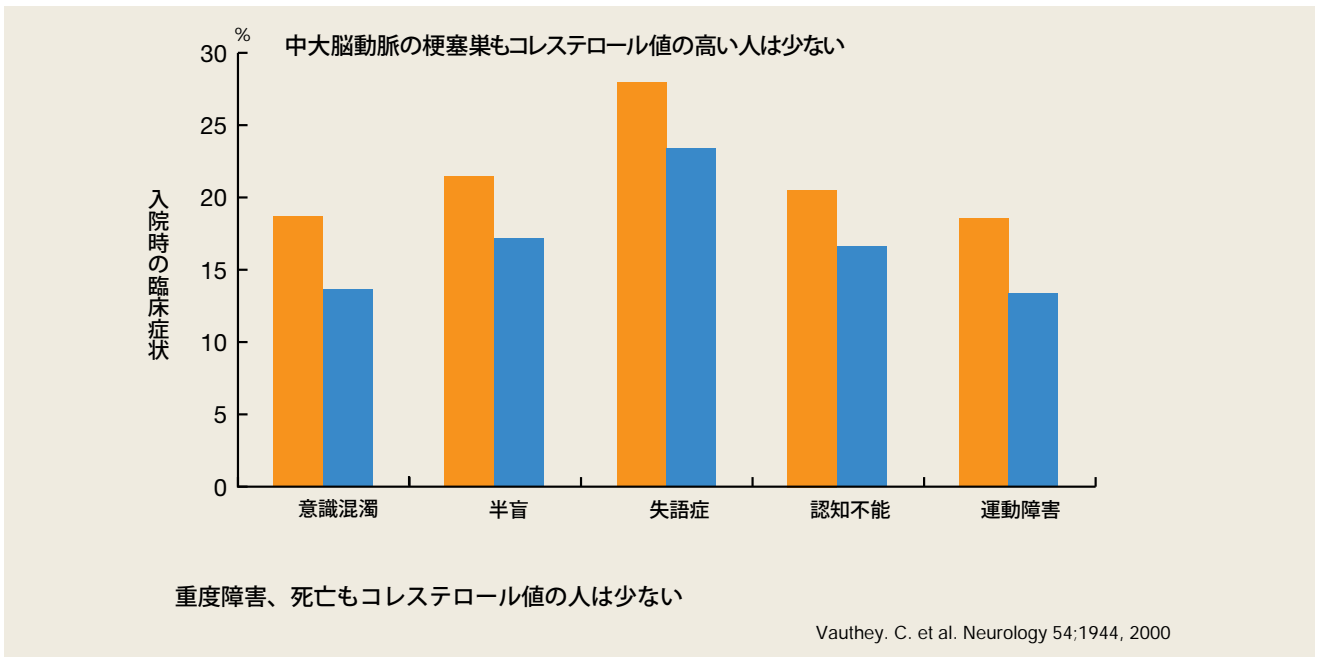
不能、運動障害、いずれもコレステロールの高い人のほうが症状が少ないのです。重度障害も死亡も、コレステロールが低い人に多く見られます(図12)。脳梗塞で入院直後に症状を示した患

者をコレステロール値250mg/dlより高いか低いかに分けて調べると、症状を示す患者の数は、コレステロールの低い人のほうが圧倒的に多い。このことから、コレステロールには神経作用をプロテクトする作用があると推測で

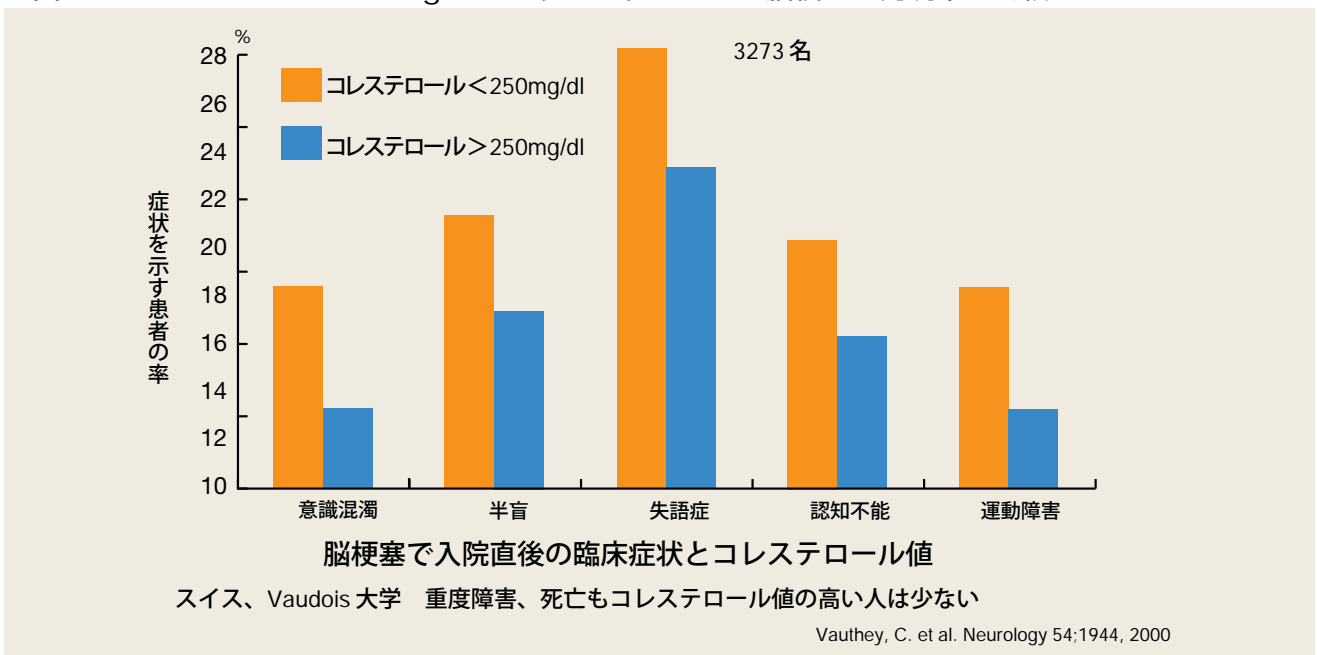
きます (図13)。

また、大きい血管や中大動脈全体など障害の領域を比較した研究でも、やはり総コレステロール量の高い人のほうが障害の領域が小さいことがわかっています。

● 図12 コレステロール値と脳梗塞の症状



● 図13 コレステロール250mg/dlより多いか少ないかで脳梗塞の発現率を比較



9. コレステロールの脳の保護作用はエストロゲンによる可能性もある

コレステロールの脳に対する保護作用の1つに、エストロゲン（estrogen）による可能性も指摘されています。

65歳以上の女性で調べると、年をとって6年の間はエストロゲンの値がどんどん下がっていきます。エストロゲンの低い人というのは非常に知能が下がりやすい。これは、エストロゲンが神経細胞を刺激するためではないかというインビトロの実験結果とも合致します。

エストロゲンの値と知能低下の危険率の調査結果でも、エストロゲン値の高い人は知能低下の危険率がかなり低いわけです（図14）。

次の写真図15は脳を酸欠状態（ischemia）にした時の海馬の様子です。線で図示しているのが歯状回（Dentate gyrus）で、酸欠状態にするとCA1、CA3と、海馬の細胞はかなり死滅します。

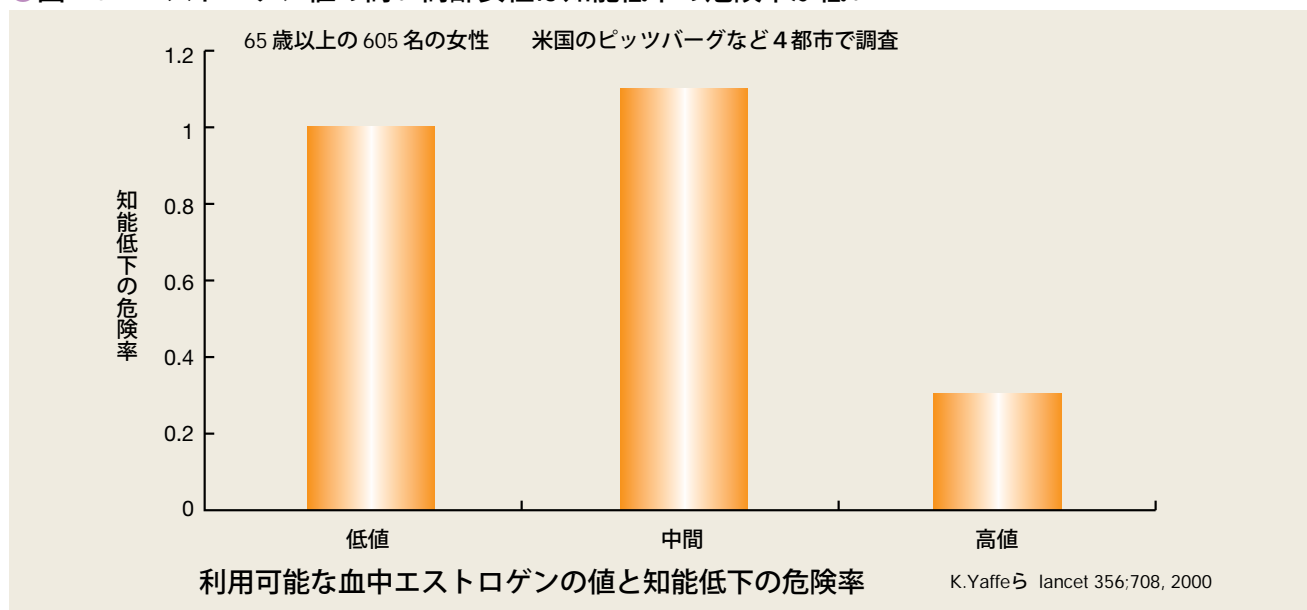
ところが、エストロゲンを与えた場合には明らかにプロテクトされています。

す。

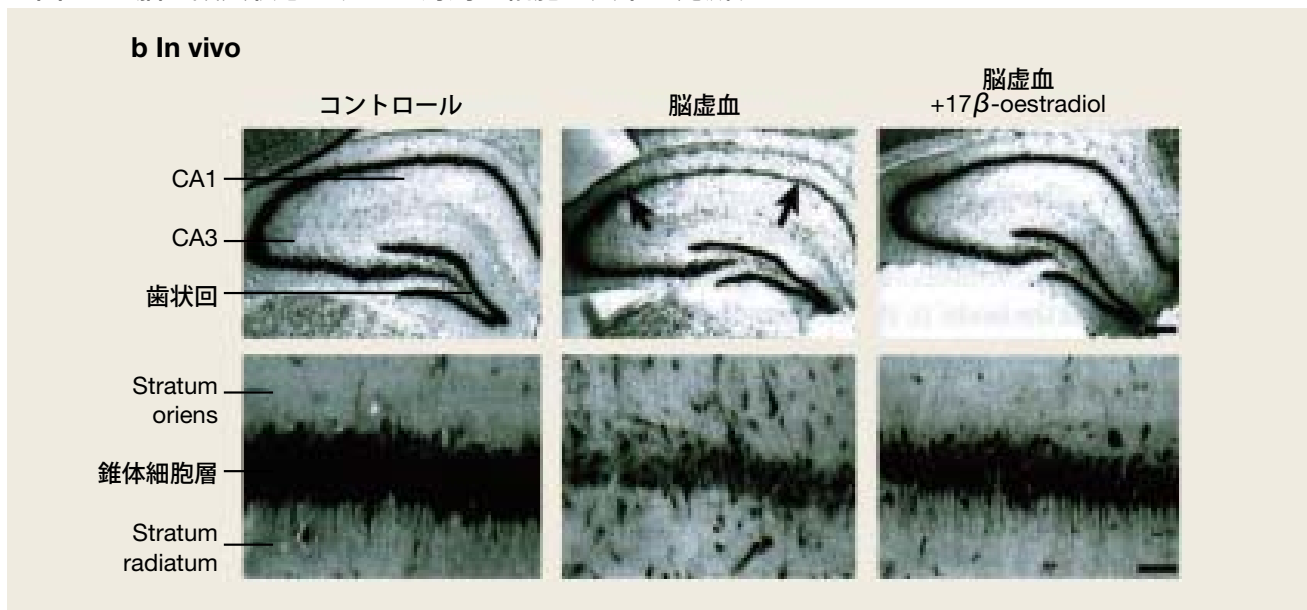
それで最近、エストロゲンの重要性が指摘されていて、エストロゲンというのはコレステロールからできるのですが、先ほどご説明したように、APPが β および γ セクレターゼで切断されると有害な β アミロイドができる。エストロゲンはこのような切断を防いでいるらしいのです。間接的にコレステロールが多いということは、女性ホルモンをつくってそれが脳をプロテクトしている、そういう働きもあるのではないかと思います。

そうしたことから考えると、やはりある程度のコレステロールをとっていないと、特に高齢者の脳の健康、心の健康は保てないのではないかと。コレステロールはあまりとらないほうがいいという風潮は問題で、精神科や神経内科の方たちにもっと栄養学を学んでいただきたいと思っています。

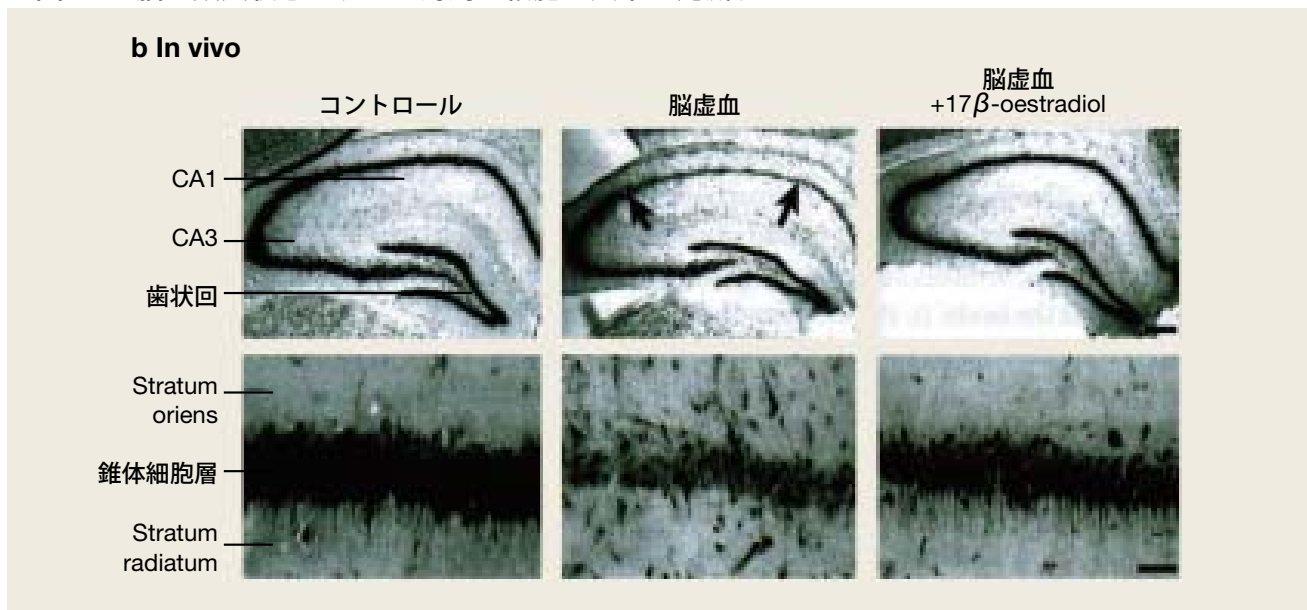
● 図14 エストロゲン値の高い高齢女性は知能低下の危険率が低い



● 図15 脳を酸欠状態にすると海馬の細胞の大半は死滅する



● 図15 脳を酸欠状態にすると海馬の細胞の大半は死滅する



Chapter

3

ストレスと
サクセスフルエイジング

高齢期のストレスと その対処法



東京都老人総合研究所
主任研究員

権藤 恭之

S U M M A R Y

高齢期のストレスといっても、いろいろなものがあります。ライフイベントのように直接的に経験するストレス事態もありますし、高齢期になって経験する「危機」といわれるようなものもあります。危機とは何か。ライフイベントというのはどういうものか。その発生状況、ストレスを低減させる要因、もしくは促進させる要因にはどのようなものがあるのでしょうか。高齢期のストレスが精神的健康にどのような影響を及ぼすのか、こうしたストレスにはどのように対処したらいいのかを、高齢者の縦断調査研究の結果を中心にご紹介したいと思います。

Key Words

- 喪失
- 最適化
- ライフイベント
- コーピング
- ソーシャルサポート

1. 高齢期における3つの危機

高齢期とはどういう時期でしょう。いろいろなとらえ方ができますが、その1つとして失っていく時期、喪失する時期だとする考え方があります。また、喪失に対してどのように対応していくか、喪失をどのようにして乗り越えるかが求められる時期でもあります。ペック（Peck, R.C.）という人が挙げた「高齢期における3つの危機」という説があります（表1）。

1つ目の問題は、「自我の分化か、仕事役割の没頭か」と呼ばれます。社会的役割を失うことによって生じる危機

です。男性においては引退の危機、女性の場合は子どもが独立することで仕事が終わるといふ、自分が今まで中高年期に携わってきた仕事を失うという危機があります。そういった危機をどのように乗り越えていくかが問われるわけですが、それは「新たな役割の発見と没頭」でもあるわけです。新たな役割を見つけてそこに思考をシフトしていく。今まさに、団塊の世代が退職し仕事を辞めた時に、どういった枠組みで退職後の自分の生活を組み立てていくかという問題に関係することに

●表1 高齢期の課題

- ・自我の分化か仕事役割の没頭か
 - －特に男性→(引退の危機)
 - ・仕事中心から広い範囲の役割 ステイタスの低下
 - －女性の場合→(子どもの独立)
 - ・仕事がなくなる(子どもの世話)
 - －新たな役割の発見と没頭
- ・身体を超越するか、身体へ没頭するか(身体健康の危機)
 - －加齢とともに病気、痛みの苦しみが増える
 - －健康に関心 Vs. 対人交流や趣味に関心
- ・自我の超越か自我への没頭か(死の危機)
 - －加齢に伴って死は現実のものとなる
 - －自分自身を役立たせようとする努力
 - －自我を超越 Vs. 自我への埋没

なると思います。

2つ目の問題は、「身体を超越するか、身体へ没頭するか」と呼ばれます。身体健康が損なわれることによって生じる危機です。年をとるとともに、病気や痛みといったものが増えてきます。これはある意味避けられないことですが、そういった自分の体に関することに常に関心を持ってしまうか、それとも、もっとほかのところに関心を持って生活を広げていくか。2つの対立軸の中で、自分の体の機能の低下をどのように乗り越えていくかということが2つ目の問題として挙げられています。

3つ目の問題は、「自我の超越か、自我への没頭か」と呼ばれます。死を意識した時に生じる危機です。自分の死を意識しはじめた時に、自分のことを「かわいく」思い自分を中心に考えるのか、それとも自分の人間としての役割を考えていくのか、ということです。これは、自分自身に注目して自分のことを考えて生きるのかということと、次の世代に自分の持っているものを伝える、次の世代のために生きていくかという対立軸になります。

昔から、そして現在も、高齢期にはこうした3つの課題があるといえるでしょう。

2. 高齢期の危機に対する適応

高齢期の危機を乗り越えていくプロセス、もしくは乗り越えた結果を示したものが、表2の「適応から見た人格類型」です。先ほどのような危機に対する適応状態から、高齢者を適応しているタイプと適応していないタイプの2つ

に分類したものです。

適応しているタイプは、それぞれ円熟型、安楽椅子型、装甲型と呼ばれています。円熟型は自分の老いを現実的に受容し、それに合った生き方をしているタイプで、適応的にあまり問題が

●表2 適応から見た人格類型

<ul style="list-style-type: none"> ・適応的 - 円熟型 (Mature) - 安楽椅子型 (Rocking-chair) - 装甲型 (Armed) 	<ul style="list-style-type: none"> 老いを現実的に受容 人に依存し楽 身体的衰えに逆らう
<ul style="list-style-type: none"> ・非適応的 - 憤慨型 (Angry) - 自己嫌悪型 (Self haters) 	<ul style="list-style-type: none"> 他者に敵意、非難・攻撃 失望と挫折感

ないといわれています。安楽椅子型は自分が弱ってきたという背景のもとに人に依存し、頼って楽に生きていくタイプです。

3つ目が装甲型といわれるタイプで、身体的な衰えに逆らうタイプ。今の日本社会を見ていると、こういうタイプを目指そうというのが社会の流れのようです。

身体的衰えに逆らう抗老化、抗加齢という考え方は、まさに加齢に対して武器を持って戦っていこうという適応の方略であります。自分がいつまでも若い時のまま暮らしていこうという考

え方で、これも適応的なタイプに分類されます。

一方、非適応的なタイプとは憤慨型、自己嫌悪型といわれるもので、自分が置かれている状況を受け入れることができずに、他人に敵意を持ったり攻撃したりするタイプです。自分の人生を受け入れられず、失望感や挫折感を抱えています。

高齢期には生物的加齢・社会的加齢が危機のきっかけとなりストレスを引き起こしますが、それに対してうまく対処できるか否かが高齢期の幸福感を左右します。

3. 高齢期の「喪失」にどう対応していくか

喪失を高齢期のストレス源として考えた場合、身体的な喪失、社会的な喪失、精神的な喪失という、大きく3つの側面が挙げられます(表3)。身体的な喪失とは健康の喪失で、社会的な喪失とは社会的な役割の喪失のことです。精神的な喪失とは自分の認知的機能が低下していると感じることや、自分のやる気が損なわれていると感じることなどが挙げられます。

こうした「喪失」にどのような方略

を用いて対処していくかということが、高齢期をうまく乗り切っていくために重要になるわけです。

心理学的にはこれらを乗り越えるためのモデルが提唱されています。SOC (Selective Optimization with Compensation) といわれる理論で、日本語に翻訳しにくのですが、「補償による選択の最適化」と便宜的に訳されています。

どういう理論かという、年をとって

●表3 高齢期のストレス

- ・高齢期は、喪失を伴う年齢である
 - －身体的
 - －社会的
 - －精神的
- ・ストレスとして働く喪失に対してどのような方略を用いて対処するかが、高齢期の幸福感に重要

喪失が起こった時に、どのように適応していくかということモデル化したものです。その時に使われるのが「補償」や「最適化」といわれる方略です。

これはバルテス（Baltes）という心理学者が提唱したもので、彼はよくピアニストのルービンシュタインの例を挙げています。

ルービンシュタインは、80歳を超えても現役のピアニストであり続けただけでなく、テクニックが円熟していったことで評価を受けていました。彼は若い時から指が速く動き、速弾きが売りのピアニストでしたが、その彼が年をとってきて指の動きが遅くなり、若い頃と同じように演奏できなくなるということが「喪失」として起こりました。

そこで彼はどうしたかという、目標を変えました。若い時のように弾くことを目標としなくなったのです。例えばここで一生懸命練習し、指を鍛え、先ほど紹介した装甲型で、若い時のままの枠組みで乗り切ろうとすると、かなり大変だったと思います。けれども彼はそういうことを目標とせず、まず、自分の演奏の中でテンポにコント

ラストをつける—速弾きのパートと、そうでないパートとのコントラストをつけることにしたのです。

つまり全体のスピードを遅くして、速く弾くところを速く弾いた。すると抑揚がついて、昔、速く弾いていた時と同じように、演奏に幅が出てきたそうです。

これをSOC理論では「補償」と呼んでいます。演奏する曲目を減らし、速く弾くことをやめる。つまり「選択」です。演奏する曲目を減らし、それらの曲の練習時間を増やしていく。目標に向かってチューニングする。これは「最適化」です。

目標を変え、自分の失った機能をほかのもので補償することで、昔と変わらない演奏の質を確保することができたわけです。すなわち、SOCの方略を用いることで加齢に伴う喪失によって生じる危機にうまく適応できたわけです。

彼の経験は、次に紹介するような直接経験するライフイベントによるストレスではありませんが、ストレス自体が起こった時も、ある程度使える方略だと思います。

4. ライフイベントについて

ライフイベントというのは、配偶者の死のように強い衝撃を持つ、人生における出来事のことです。一時的に急に起こり、誰が見ても絶対的に起こっているという出来事です。良いライフイベント、例えば子どもが生まれるとか孫が生まれるといった出来事は精神的に良い影響を与え、若さを取り戻して加齢に対して抑制的に働くと考えられます。

一方の悪いイベント、例えば自分や家族の病気やけが、事故や事件、失業、配偶者が亡くなるというようなことが

起こった時には、精神的健康が悪化し、その結果として加齢が進んでしまうのではないかということを仮定できるわけです。

また、悪いイベントを経験した時にその悪影響を抑える、あるいは緩衝する要因というものも考えられます。今回はソーシャルサポート、いわゆる社会的な人間関係が持つ効果をご紹介します。私たちは、約2000人の中高年の人々を対象に、10年間毎年ライフイベントや精神的健康に関する調査を行ってきました。その結果から紹介します。

5. ストレスフル・ライフイベントの研究から見てきたこと

50～80歳までの参加者を年齢別に分け、「平均して1年間にどれくらいの人がライフイベントを経験するか」を調べますと、「イベントあり」という人の数が、年齢が高くなるにつれて若干減少する傾向が見られました。しかし、イベントを経験するかしないかという側面から見ると、特に強い年齢の影響はないことがわかります。

イベントの体験数の調査では、若い時には1個よりも2～3個経験している人が多いのですが、年齢が高くなるに従って、1年間に経験するライフイベントは1個という人が増えていき、3個という人は随分と減ってしまいます。要するに、若い時は1年にたくさんを経験するけれど、高齢になるとだんだん経験する数が減っていく。これは非常に重要な現象だと考えています。

イベント内容に関して調べますと、年齢が高くなるに従って悪いイベントの経験が増えていく傾向が鮮明に見られます。つまり、年をとるに従ってイベントの経験数は減るが、その中に占める悪いイベントの割合がどんどん増えてくる。若い時にはいろいろなことを経験し、その中には良いイベントも悪いイベントもあるという傾向がきれいに見られました (図1)。

誰にかかわるイベントかという視点で分析しますと、むしろ自分にかかわるイベントというのが一番多くありました。年齢とともに増加するのを見ますと、友人や知人に関するイベントが増えていきます。このほとんどが、友人・知人との死別です。年齢が高くなるに従って死別イベントがどんどん増えていく傾向が見られます。また、

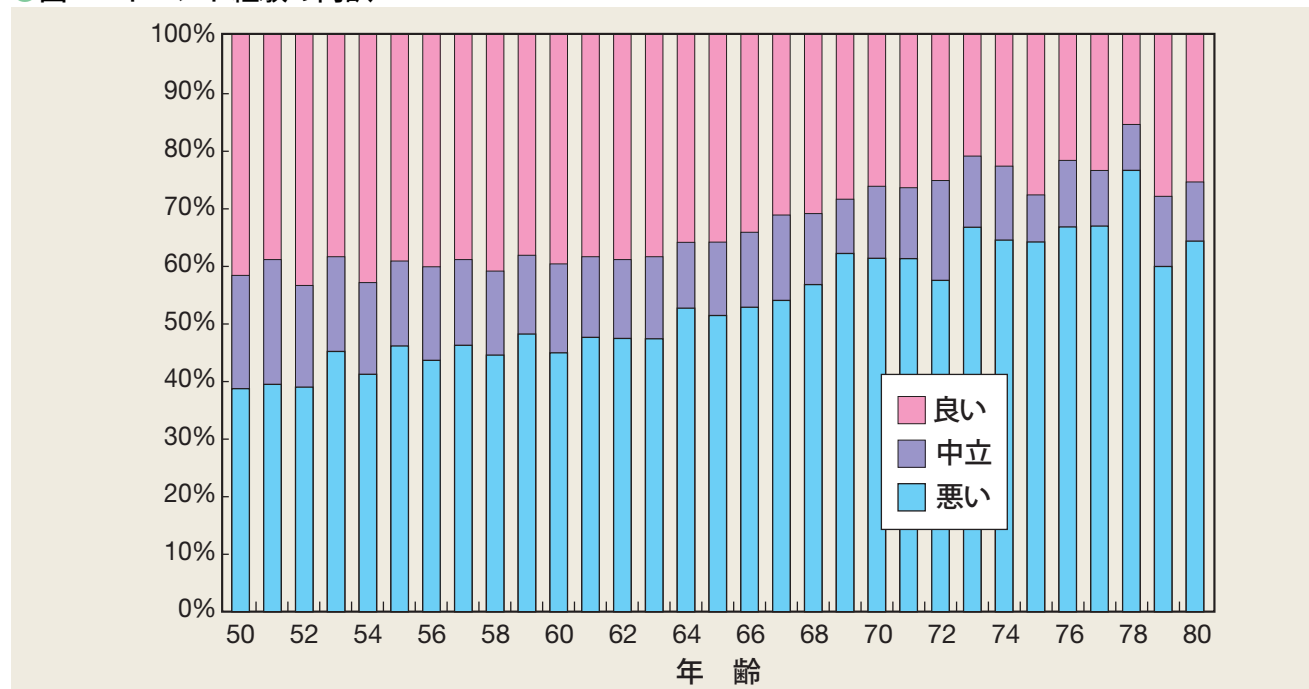
孫や曾孫にかかわる出来事は50代前半にはあまりないのですが、高齢期になると増えていき、年齢が高くなるとまた減っていくという傾向が見られます。

こういったイベントをよく経験しているかを見ると、一番多いのは自分や

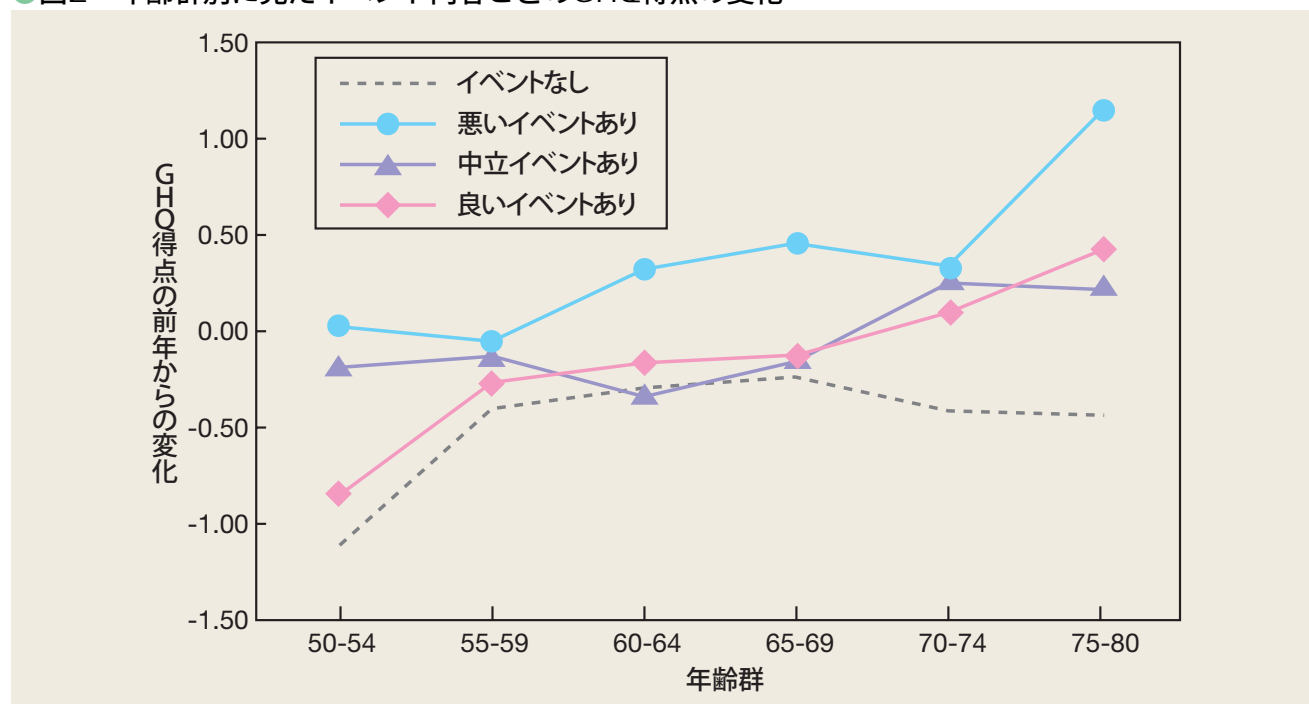
家族の病気やけがです。その次に多いのが死別で、兄弟や友人との死別というものが頻出してきます。

こういった悪いライフイベントを経験した時に、その人の精神的な健康はどうなるかということを見ると、当

● 図1 イベント経験の内訳



● 図2 年齢群別に見たイベント内容ごとのGHQ得点の変化



然ながら悪いイベントが1つ2つと増えるに従い、精神的健康も悪くなるという結果が見られました。

年齢群別に見たイベントの内容ごとの精神的健康（GHQ）得点の変化では、若い年齢の人は良いイベントがあると前年よりも精神的健康が良くなるという傾向がありますが、高い年齢の人はそういう効果があまり見られないことがわかります（図2）。

反面、悪いイベントがあった場合、

若い年齢の人はそんなに影響が大きくないのですが、年齢が高くなるに従って、悪いイベントの影響が顕著に出てくるようになります。どうしてそうなるかというのはよくわからないのですが、イベントの総数、経験する数が減っているにもかかわらず、質的には悪いことが増えていくということで、どうしても年齢が高いほうがネガティブなインパクトが大きくなるのではないかと考えています。

6. ライフイベントがもたらすストレスにどう対処する？

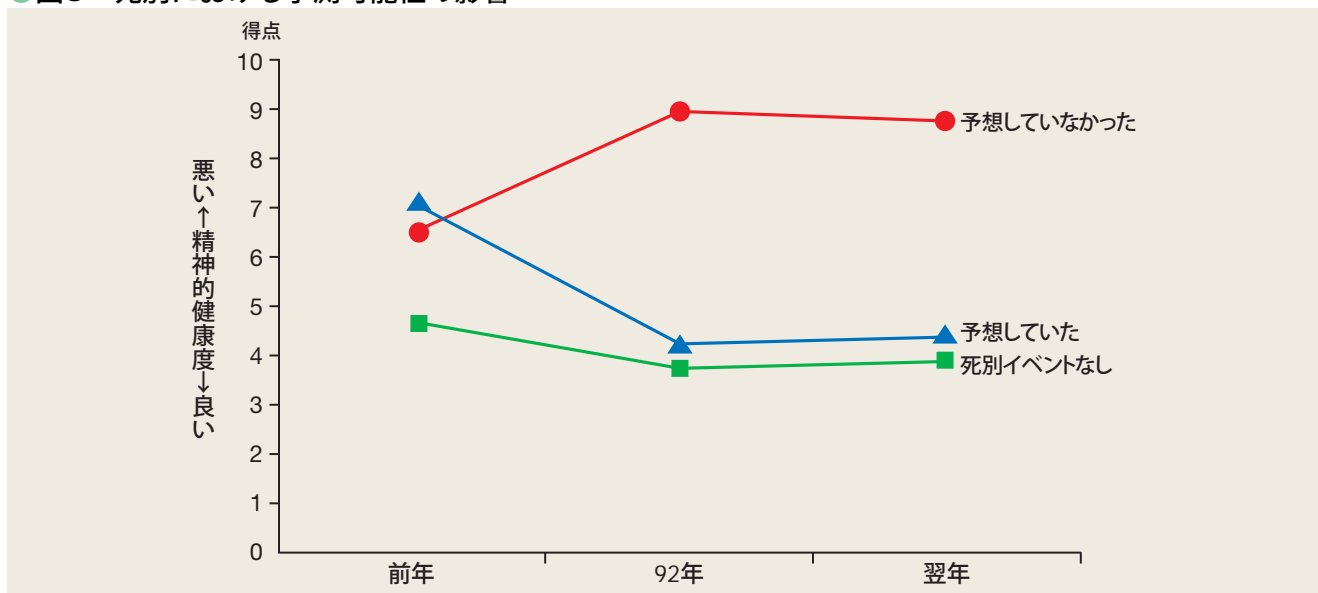
悪いイベントがあった場合、悪い影響を緩衝する要因はないのでしょうか。

死別イベントがどれだけ予想できていたか否かということで精神的健康の悪化の具合を見ると、配偶者の死を予測していなかった人は、経験後に精神的健康が悪化し、それを翌年まで引きずるようです。ところが、がんのように事前の段階である程度死が予測され

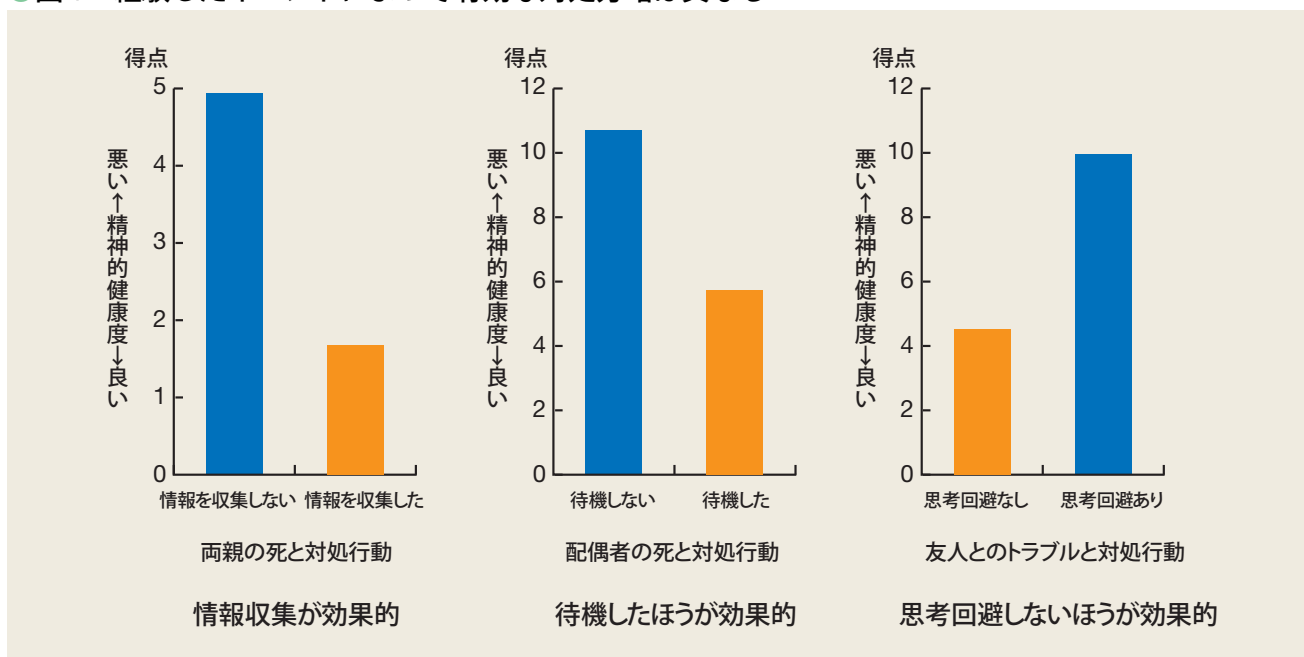
ていた場合は、経験後、精神的健康が改善される傾向にあります。つまり、予測できていたかどうかは、かなり重要な緩衝効果になるということが示されています（図3）。

対処可能性に関しては、ストレスに対するコーピングといわれるもので見えています。ストレスに対する対処には、自分からその問題を積極的に解決しようと動

● 図3 死別における予測可能性の影響



●図4 経験したイベントによって有効な対処方略は異なる



くのか、それともそういったものをできるだけ避けていこうと動くのか、大きく分けて2つの方略があります。例えば両親の死に対峙した場合には、情報を積極的に収集したほうが効果的です（図4-左）。しかし、配偶者の死の場合は何もせず待機し、その後にコーピング行動をとらなかった人のほうが、精神的健康が良いということがわかりました（図4-中央）。一方、友人とのトラブルがあった時には思考回避ありの人のほうが悪いという結果になりました（図4-右）。トラブルのようなイベントは自分で対処すれば変えられるので、思考回避しないでいろいろ考えて動いた人のほうが問題の解決に結びつき、精神的健康にも良かったということです。

ソーシャルサポート（社会的サポート）の緩衝効果も重要です。人からどれだけ支えられているかの得点が、高い人と低い人で精神的健康度の悪化の

度合いを調べたところ、悪いイベントがない場合はもちろん、精神的健康はいいのですが、2個以上悪いイベントがあった場合、人に支えられていないと思っているソーシャルサポートの低い人は、支えられていると思っている人よりも、より精神的健康の悪化の度合いが大きいことがわかりました。このようにソーシャルサポートが、悪い出来事を経験した時の精神的健康の悪化に対する緩衝の効果を持っているのです。

高齢期になるとさまざまな喪失に伴う「危機」を経験し、年齢とともに、精神的に悪影響を与える悪いライフイベントが増加します。一方で、そういったものの影響を緩衝する要因や方略があります。自分の持っている精神的な資源、社会的資源、ソーシャルサポートを利用してうまく対処することが高齢期には重要になるわけです。

就業と退職にかかわる ストレス



桜美林大学大学院老年学
教授／
東京都老人総合研究所
名誉所員

柴田 博

S U M M A R Y

中高年期における職業からの引退は、非常に今日的なテーマです。よい人生を送って天寿を全うするという意味の「サクセスフルエイジング」を実現するために、後半生をどう生きれば幸福感や生活満足度の充足につながるのか。特に高齢者の「社会貢献」にスポットを当てながら、定年前後の人たちについて行った退職がもたらすストレスの影響についての調査・研究をご紹介します。

Key Words

- サクセスフルエイジング
- 高齢者のプロダクティビティ
- 主観的幸福観（ウェルビーイング）
- 生活満足度
- うつスケール
- ストレス要因
- コーピング効果

1. サクセスフルエイジングの3つの条件とQOLの概念枠組み

よい人生を送って天寿を全うすることを英語で「サクセスフルエイジング」といいます。その実現には3つの条件があり、まず第1に長寿、つまり逆から見れば総合的な疾病の予防の結果、寿命が延びること。第2に高い生活の質（QOL）。そして第3に高齢者のプロダクティビティ——私は「社会貢献」と訳していますが、もとは生産性を意味する経済用語で、この中に職業が当然入ってきます。

表1は生活の質の概念枠組みですが、①や③のような客観的に測定可能なものもあれば、②の生活の質への認知や

④の主観的幸福観というサブジェクティブな要因も入ってきます。

このうちの「主観的幸福観」の尺度を使ってこれからの研究を説明するわけですが、これには2つの測定方法があります。1つは「生活満足度」というもので、欧米で開発された尺度と日本で開発されたものの両方を使って、ダイレクトに見ていきます。

もう1つは「抑うつ状態」、つまりうつ状態を測定して、うつ度が低いほうが幸福感は高いという、逆からの評価をしていることを頭に入れておいていただきたいと思います。

●表1 生活の質 (QOL) の概念枠組み

- ① 生活機能や行為・行動の健全性 (ADL、手段的ADL、社会的活動など)
- ② 生活の質への認知 (主観的健康観、認知力、性機能など)
- ③ 生活環境 (人的・社会的環境、都市工学、住居などの物的環境)
- ④ 主観的幸福感 (生活満足度、抑うつ状態など)

Lawton WP: In the Concept and Management of Quality of Life in the Frail Elderly (Birren JE et al eds) pp4-27

2. 高齢者の社会貢献——情けは他人のためならず

表2は高齢者のproductive behavior——高齢者の社会貢献という概念を説明したものです。これには有償労働も含まれるし、家庭菜園づくりのような無償労働も含まれます。ボランティア活動には若い世代に対する支援や、相互扶助つまり高齢者同士の支え合いなどがあります。それからSelf-care、すなわち自分の健康を高めることが社会貢献だという考えもあるわけです。

これからお話しするのは、この中の有償労働という問題です。従来、老年社会学あるいは社会老年学の研究では、65歳以上、若くても60歳以上が対象でしたから、第1の最長職、最も長く働いた職場をすでにリタイアしている方がほとんどです。それでは今日的な問題の解決にならないということで、われわれはもっと若い年齢を設定して研究を行いました。

私が高齢者の社会貢献というテーマに興味を持つようになったきっかけは、1988年にアメリカで見つけた『American health』という健康雑誌に

●表2 productive behaviorの構成要素

- ・有償労働 (自営や専門的仕事)
- ・無償労働 (家庭菜園、家政など)
- ・ボランティア活動
- ・相互扶助
- ・保健行動 (Self-care)

Kahn R: J Am Geriat Soc 31:750-757,1983

掲載された次のような文章です。

‘The benefits of helping other people flow back to the helper’ —これを私なりに訳すと、「情けは他人 (ひと) のためならず」。他人のために一生懸命尽くす人は、いずれは幸福になるという考え方です。当時はまだ高齢者が社会からサポートされる側にカウントされており、この年くらいを境にして、高齢者は自分自身が幸福になるためにも、サポートを受けるだけでなく、自分か

らサポートを与えるべきだ——サポートの授受 (reciprocal exchange) という表現をしています。それが重要視されはじめました。

その後、社会貢献をしている人や、社会的ネットワークの広がりを持つ人がなぜか長生きだったり、ウェルビーイング (主観的幸福感) が上がってくるのがわかってきて、その原因として「βエンドルフィン説」や「セロトニン説」などが挙げられましたが、われわれはメカニズムよりもそうした事実のほうを重視しています。

どのようにすれば高齢期に幸せになれるかという問題を考える時、いわゆる安楽椅子型のハッピーリタイアメント——これは離脱理論といいますが、それが幸せだという考え方もあります。その一方で生涯現役を貫くのが幸せだという活動理論もあり、アメリカの中産階級はどちらかという活動理論が

圧倒的優位ですが、ヨーロッパはそうでもない。日本人は働いていることが生きがいになったりする民族なので、有償労働に対するスティグマ (恥辱) をあまり持っていません。このように、高齢期の有償労働に関しては賛否両論がありました。

しかし、2002年に国連が160カ国・4000人の代表を集めてマドリードで開催した「第2回国連世界高齢化会議」の場で、高齢者の社会貢献について議論されました。必ずしも無償労働だけではなく、有償労働も含めて議論され、高齢者を社会の資源として活用すべきであるという政治宣言が採択されました。このあたりから、われわれが国際学会で高齢者の社会貢献ということをしていても、あまり抵抗を受けなくなりました。これ以前は、高齢者の有償労働に触れると、カトリックの学者からは批判されることが多かったわけです。

3. 高齢者の就業問題をめぐる3つの論点

高齢者の有償労働、就業という問題について、今日的な論点をまとめると次の3点に絞れます (表3)。日本では高齢者の就業が重要視されながらも、65歳以上の労働力率がずっと下がってきています。

労働力率の分子は、仕事をしている人と仕事を探している人の合計ですから、要するに働く意欲のある人の割合です。これが下がっている。実は日本の自営業従事者の減少と平行になっています。

しかし、理念的には高齢者の就業推

進への圧力がある。少子化で年金の財源が危ぶまれる中で、高齢者が少しでも長く働けば年金の支給開始年齢を遅らせることができるのではないかとということで、「高齢者雇用安定法」などもできました。

一方で、高齢者の厳しい雇用情勢があります。有効求人倍率——求人数に対する求職者数の倍率は、全年齢平均で0.88倍、1.0倍に満たないわけですが、高齢者は平均よりもさらに低いという現実があります。3番目に、高齢者の職業継続と定年退職をめぐるさまざまな

●表3 高齢者の就業についての問題意識

1. 高齢者の就業推進への圧力
少子化 年金支払いの軽減
高齢者雇用安定法の改訂(2004)
2. 厳しい高齢者の雇用情勢と企業の処遇の変化
有効倍率 (全年=0.88、60-64歳 0.29)
成果主義
3. 高齢者における職業継続と定年退職

問題があります。

定年問題に関する研究の動向としては、いくつものアプローチがあります。1つは労働力政策としての制度の研究。これは定年法など政策学的な研究の流れです。それから、社会学・社会老年学での取り組みは、高齢者の役割論や経済生活との関係からの研究、心身の健康への影響などで、われわれも同様の視点から高齢者の研究をしております。

高齢者の社会貢献が本当に社会的な有用性を持っているかどうかについては、本人とのインタビュー調査ではなかなかわかりにくい。全く別な視野の研究が必要で、そういう意味では役割論、経済生活からのアプローチになるわけですが、われわれが中高年者を対象にインタビュー調査で行うのは、主として心身の健康に関する問題で、ここに焦点を当ててお話ししたいと思います。

4. 定年退職は悪いストレスにはならない

本研究は、1999年にベースラインの調査をし、2年ごとに追跡調査をしている文部科学省の特別プロジェクトで、目的は3つあります。まず第1に定年退職が主観的なウェルビーイングにどのような影響を与えるか。ここでいうウェルビーイングは主観的幸福度のうつ尺度や生活満足度です。2番目のストレス要因というのは、社会的にストレスと呼ばれているもので、ストレスが定年状態にどのように影響するかを見ています。もう1つはコーピング

効果です。どのようなものが緩衝的な効果をするかを見ていきます。

研究対象は、国勢調査地点の200カ所からランダムサンプルされた55歳から64歳までの6000人です。この年齢層を選んだ理由は、60歳という年齢をまたぐため、前向き研究において「定年」というものを分析できるだろうということからです。

2年に1回ずつ追跡調査していますから、調査を繰り返していくごとに、就業から撤退する人は当然多くなります。

しかし、インフォーマルな社会貢献、例えばボランティア活動を行う人は少しずつ増えていきます。これも前向き研究ではなかなかわからなかったことです。予測のつくことですが、年をとれば職業から引退し、仕事を何もしなくなる層も増える。しかし、実際には就業からの撤退とともにインフォーマルな社会貢献に向かう層がだんだん増えていました。

定年後に初めて就いた職業の分布状況を、定年前の職業別、男女別に表したのが表4です。一番左が定年前に就いていた職業で、右側のほうは定年後に再就職した職業を表します。一番右の「無職」は再就職しなかったことを意味します。

もともと専門職だった人の40%が再

就職して再び専門職に就いていますが、中小のホワイトカラーに転職した人が20%で、残りはすべて再就職しなかった人で40%です。

第2の職業は、概して社会的により不利な方向にいく傾向が見られます。大会社のホワイトカラーの人たちでも、再就職の場合には中小のホワイトカラーにいくほうが多い。就業できない人は52.8%に上っています。

私たち東京都老人総合研究所では、これまでに何度か定年の研究を行ってきました。そこでわかったのは、定年退職というのは悪いストレスにならないということです。ただ、定年前の退職、早期退職は悪いライフイベントに入ることがわかってきています。

●表4 定年前の職業別「定年後の初職の職業分布」

定年前の職業	定年後の初職の職業						% (n)
	専 門	大ホワイト	中小ホワイト	大ブルー	中小ブルー	無 職	
専門	40.0	0.0	20.0	0.0	0.0	40.0	100.0 (10)
大ホワイト	5.6	22.2	23.9	0.0	5.5	52.8	100.0 (36)
男 中小ホワイト	6.1	0.0	18.2	6.1	18.2	51.5	100.0 (33)
性 大ブルー	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	88.9	100.0 (9)
中小ブルー	0.0	0.0	0.0	3.8	38.5	57.7	100.0 (26)
総計	7.7	4.4	14.9	2.6	15.8	55.3	100.0 (144)
専門	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	50.0	100.0 (2)
大ホワイト	0.0	16.7	0.0	0.0	0.0	83.3	100.0 (6)
女 中小ホワイト	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0 (1)
性 大ブルー	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0 (1)
中小ブルー	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	100.0 (4)
総計	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	85.7	100.0 (14)

注) 大企業とは従業員規模が500人以上、中小企業は499人以下の企業である。ホワイトカラーには「管理職」「事務職」「販売職」が、ブルーカラーには「熟練」「半熟練」「非熟練」が含まれる。無回答・分類不能・不明は分析から除外した。

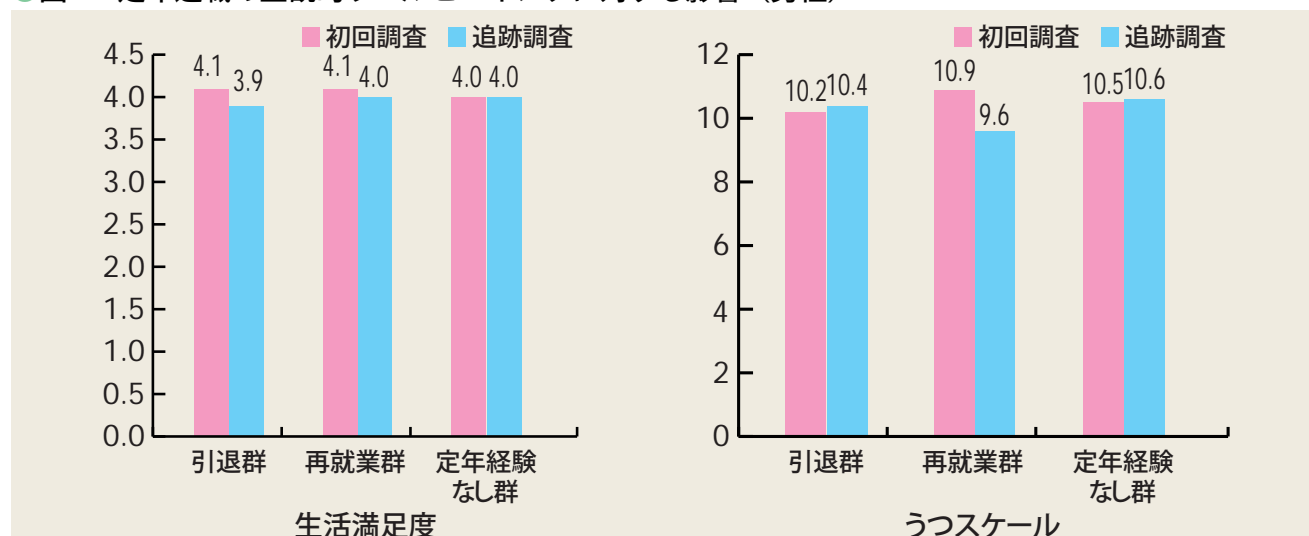
出典: 杉澤秀博、柴田博: 職業からの引退への適応—定年退職に着目して—, 生きがい研究12:73-96, 2006

図1は、男性の生活満足度とうつスケールについて見たものです。生活満足度は低いほうが悪くなるわけですが、引退した群つまり定年退職して再就職しなかった群、再就職した群、定年をまだ経験していない群の3つに分けた場

合、引退群の生活満足度が一番悪くなっているように見えます。生活満足度が4.1から3.9に下がっていますが、統計的には有意な差ではないので、あまり大きな差はないと考えています。

うつスケールは逆に点数が高くなる

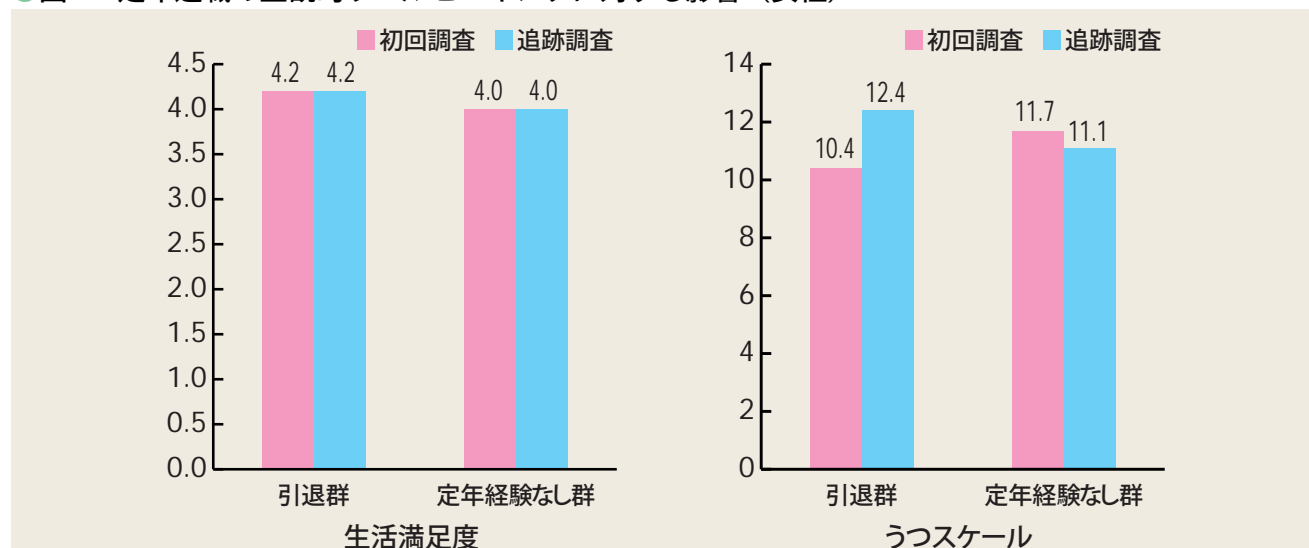
● 図1 定年退職の主観的ウェルビーイングに対する影響（男性）



注) うつスケールはCenter for Epidemiologic Studies-Depressionを用いている。このスケールはRadloffによって開発され、日本においては島らによって妥当性が検証されている。生活満足度は「全体として現在の生活にどのくらい満足しているか」との質問に対し、「大いに満足」「まあまあ満足」「どちらともいえない」「満足していない」「まったく満足していない」の選択肢を用いて回答を得た。各選択肢に5～1点を配点し、数量化を図った。共変量として年齢を投入し繰り返しの分散分析を行ったが、うつスケール、生活満足度の変化はいずれも、「引退群」「再就業群」「定年未経験群」によって有意な差が見られなかった。

出典: 杉澤秀博、柴田博: 職業からの引退への適応—定年退職に着目して—, 生きがい研究12:73-96, 2006

● 図2 定年退職の主観的ウェルビーイングに対する影響（女性）



注) 図1に同じ。共変量として年齢を投入し繰り返しの分散分析を行ったが、うつスケール、生活満足度の変化はいずれも、引退群、再就業群、定年未経験なし群によって有意な差が見られなかった。

出典: 杉澤秀博、柴田博: 職業からの引退への適応—定年退職に着目して—, 生きがい研究12:73-96, 2006

と悪いことを意味します。これも引退群ではちょっと上がって、うつ状態が進んでいるように見えますが、やはり統計的に有意ではありません。それから、再就業群はうつの点数が下がっています。一見うつ状態が改善したように見えますが、これも統計的には有意ではないので、あまり大きな変化はないと考えていいと思います。

同じ分析をした女性の結果では、引退して再就職しなかった群は、生活満足度では他の群との違いがあまり見られないのですが、うつスケールに関しては少し悪くなる傾向があり、男性より女性のほうが退職の主観的ウェルビーイングに対する悪い効果が少し大きいようです (図2)。

男性は職場からリタイア後に地域社会にとけ込めなくて困っている、女性は子育てを通じて地域社会とずっといい関係があるといわれますが、それはどうも専業主婦に限った話らしく、この年齢までずっと職業を持っていた女

性は、男性以上に地域社会とのコミュニケーションがうまくいかないことが問題になっているのかもしれませんが。

また、定年後の就業者のストレス要因についても、いろいろな分析をしています。この表はそのうちの仕事満足度を尺度にした男性の調査結果です (表5)。現在の仕事にどの程度満足しているか、定年後の就業者と、定年未経験のまま雇用されている人たちの間にどのような差があるのか、説明変数としてのストレス要因別に見ると、再就職した定年経験者は知識や技術をうまく活用してもらっていることが、当然プラスの要因になっています。これは、定年未経験の常勤雇用者でも有意に作用しています。

その下の雇用の不安定要因。これは、いつリストラされるかわからないという訴えですが、それは当然マイナスです。再就職した人も、定年を経験せずに現職にとどまっている人も、両方に悪い影響が出ています。

●表5 定年後の就業者の仕事満足度に対するストレス要因の影響 (男性)
——定年未経験の常勤雇用者との比較

ストレス要因	再就職した 定年経験者		定年未経験の 常勤雇用者	
	B	beta	B	beta
仕事の要求度	-0.018	-0.067	-0.004	-0.016
自由裁量	0.002	0.009	0.008	0.044
知識や技術の活用度	0.097**	0.339	0.063**	0.205
雇用の不安定	-0.118*	-0.144	-0.176*	-0.216
年間の就業収入	0.000	-0.009	0.000	0.154
切片	3.648		3.490	
R	0.132**		0.155**	
n	200		793	

注1) 統計手法は重回帰分析である。変数のうち1つでも欠測をもっているケースについては分析から除外した。

注2) Bは偏回帰係数、betaは標準偏回帰係数を表している。

注3) *, P<.05, **, P<.01である。

出典: 杉澤秀博、柴田博: 職業からの引退への適応—定年退職に着目して—, 生きがい研究12:73-96, 2006

5. 社会貢献が定年後のストレス・コーピングの効果を持つ

次に一種のコーピングの効果而定年未経験、再就職、定年を迎えて無職という3つのグループに分けて見えています(表6)。

これは男性の場合ですが、地域活動に参加している人ほど生活満足度が高いことが、定年の未経験者、無職の定年経験者、両方に有意に出ています。男性の場合には、インフォーマルな社会貢献あるいは社会参画が1つのコーピング効果をもたらしていると解釈できるでしょう。

もう1つのウェルビーイングの尺度であるうつ状態についても、男性の場合には地域との接触がコーピング効果をもたらしている。つまり、生活満足度を上げたり、うつ状態を軽減したりという効果を持っているようです。

表7は女性のデータです。先ほど結論をいってしまいましたが、女性の場合には男性に比べて、地域組織への参加頻

度が生活満足度に有意な影響を与えていないということです。コーピングの効果はあまりない。これが、実際にこの年齢まで就業を続けてきた女性の1つの大きな問題ということになるかと思えます。

社会的ネットワークとのかかわり方が女性のうつ症状にどう影響を及ぼしているかについての分析では、どの要因も有意な関係を持っていませんでした。

結論としては、男性にとっては定年というのはストレスにならない。定年を迎えた方は、再就職をした方であれ再就職をしない方であれ、社会的なネットワーク、社会参画はコーピング効果を持つ。しかし、女性にとっての定年は一種のストレスになっており、社会的ネットワークはコーピング効果を持たないという結果がこの年齢については得られております。

●表6 職業からの引退過程別「社会的ネットワークの生活満足度に対する効果」(男性)

社会的ネットワーク 調整変数	定年未経験者の 常勤雇用者		再就職した 定年経験者		無職の 定年経験者	
	B	beta	B	beta	B	beta
地域組織への参加頻度	0.029*	0.076	0.039	0.128	0.057*	0.150
友人・近隣との接触頻度	0.012	0.050	-0.010	-0.049	0.044*	0.155
年齢	0.010	0.035	-0.036	-0.122	-0.011	-0.025
慢性疾患への罹患数	-0.044	-0.055	-0.089	-0.132	-0.071	-0.088
切片	3.403		6.341		4.271	
R ²	0.014*		0.044*		0.074*	
n	857		214		288	

注1) 統計手法は重回帰分析である。変数のうち1つでも欠測を持っているケースについては分析から除外した。

注2) Bは偏回帰係数、betaは標準偏回帰係数を表している。

注3) *: P<.05, **: P<.01である。

出典: 杉澤秀博、柴田博: 職業からの引退への適応—定年退職に着目して—, 生きがい研究12:73-96, 2006

有償労働をずっと何らかのかたちで続けていくことは、社会的威信を保つなどいろいろな良い効果があるようです。ただ、この年代の女性は、男性よりも就業に伴うさまざまな問題を持っ

ていて、女性のこの年代特有の社会的な問題をどのようにバッファーしていくかというテーマに関して、まだ十分な手立ては見つかっていないということになります。

●表7 職業からの引退過程別「社会的ネットワークの生活満足度に対する効果」(女性)

社会的ネットワーク 調整変数	定年未経験者の 常勤雇用者		無職の 定年経験者	
	B	beta	B	beta
地域組織への参加頻度	-0.011	-0.030	0.001	0.002
友人・近隣との接触頻度	-0.005	-0.022	0.073	0.270*
年齢	0.004	0.016	-0.010	-0.026
慢性疾患への罹患数	-0.064	-0.062	-0.022	-0.024
切片	3.775		4.159	
R ²	0.006		0.069	
n	169		78	

注1) 統計手法は重回帰分析である。変数のうち1つでも欠測をもっているケースについては分析から除外した。

注2) Bは偏回帰係数、betaは標準偏回帰係数を表している。

注3) *, P<.05, **, P<.01である。

注4) 再就業の定年退職者については、ケース数が22と少ないため、分析を行わなかった。

出典: 杉澤秀博、柴田博: 職業からの引退への適応—定年退職に着目して—, 生きがい研究12:73-96, 2006

Chapter

4

ストレスと食

摂食障害をめぐって



東邦大学医学部教授／
同卒後臨床研修・
生涯教育センター長
中野 弘一

S U M M A R Y

近年、子どもたちの食習慣は非常に荒廃しています。ファストフードの一般化、孤食、食べ遊び……、そういった食生活の変化を背景に、自らの食欲を抑制する病気も発生しています。「摂食障害」は、主に思春期を中心にした女の子たちの病気です。過酷なダイエットを実行し、異常なまでのやせた体でありながら、なおもやせ続けようとします。しかし、「やせていないと価値がない」という信仰に近い考え方は、決して子どもたちがつくったものではありません。強いストレスが食欲のあり方そのものまで変えてしまう、先進諸国特有の病気、摂食障害の実態についてご説明します。

Key Words

- 食の崩壊
- 食べ遊び
- スリム信仰
- 過保護
- 完全癖

1. 食にかかわる疾病

食にかかわる心身症の疾病は、主に3つあります。その1つがうつ病です。うつ病は食べる欲がなくなる病気だと考えられていて、食との関係性が深い病気です。

例えば、うつ病患者が食物の味を感じられるようになってきたら、病気が良くなっている証拠です。うつによる食欲不振になって初めて、食べる欲というものに気がつく人が多いようです。認知症の患者も食に関する異常行動を示します。

摂食障害は「食べる行動が崩れた病気」

と考えられます。anorexia nervosa＝神経性食欲不振症、と直訳を聞くと、神経的に食欲がなくなる病気のように感じられます。しかしこれは訳語としては誤解を招きやすく、ストレスで精神的に食欲がなくなる病気ではありません。

「神経性食欲不振症」という病気は、食欲に関しては異常なほど亢進しています。過酷なダイエットを敢行し、食欲は猛烈にある。しかし食べないという、食の行動・食制限をする異常行動の病気といえます。

2. 摂食障害を生む要因

摂食障害は主に思春期を中心にした子どもたちの病気です。しかし、子どもたちが思春期に入って突然病気になるわけではありません。この背景としては、子どもだけでなく大人も含めて人間社会全体の食が崩壊しているという現状があります。

近年の調査によって、ほとんどの子どもたちの食卓状況が崩れていることがわかっています。孤食——1人でご飯を食べている子どもの数がとても多い。家族みんなで食卓を囲む機会が、非常に少なくなっているのです。摂食障害の子どもがいる家族は、一緒に食事をしないので、その兆候を見逃してしまう、そういったケースが圧倒的です。

摂食障害の最も大きな原因はダイエットです。現代の女性の間には「やせていないと価値がない」という、いわばスリム信仰のような考え方が蔓延しています。

もちろんこれは摂食障害に罹患した子どもたちがつくったものではありません。大人の女性とそのパートナーである男性がつくった信仰です。

加害者はこの文化そのものにあると

考えられます。現代の痩身神話——やせているほうが太っているよりも幸せになれるという神話が少女時代から刷り込まれていくのです。

摂食障害についてはさまざまな学説が出ましたが、実はいまだに解明されてはいません。一般的なのは、大人たちの「高い期待」と「過保護」が要因である可能性が高いという説です。

もともと食べる（噛む）という行為が鎮静をもたらすということは、古くから知られている事実です。人間はものを飲み込んだり、ものを食べると気分が落ち着くのです。従ってストレスを解消したいならば、食べればいい。なおかつスリム信仰を守るためには、十分に食べて吐き戻せば2つの目的が同時にかなえられることとなります。

この目的志向が、摂食障害という病気を生んだともいえるでしょう。食本来の目的からすると、目的外の行為です。食べることによる鎮静剂的機能は、お腹がすいた時に食べると落ち着くという発見で確かめられたものです。成績至上主義によるストレスを解消するために発見された事実でないのは当然です。

3. 摂食障害とは何か？

摂食障害は「拒食」という病態を示す特殊な病気です。この病気にかかりやすいのは、痩身神話が生きている領域、つまり芸能関係やスポーツ関係者。女性のスポーツ選手、フィギュアスケートの選手やマラソンランナーなどに

非常に多いといわれています。摂食障害は、ひたすら食事をしないタイプと、食べて吐くタイプ（＝パーキング）など、何種類かに分けられます（表1）。

神経性食欲不振症の「制限型」は異常にやせています。過食症の「排出型」

●表1 摂食障害の種類

- ・神経性食欲不振症
制限型
むちゃ食い／排出型
- ・神経性過食症
排出型
非排出型
- ・特定不能の摂食障害
・(むちゃ食い障害)
・(肥満症)

は普通の体型ですが、「非排出型」は肥満を呈します。一番頻度の高いのは普

通の体型なので、現在は過食症の排出型が一番多いといわれています。食べ過ぎる（過食）という病態を対極において、食べ過ぎて非排出（＝吐かない）の場合は太ります。食べ過ぎて吐けば元の状態です。

「肥満症」も、好きで食べて肥満になっているわけではありません。遺伝子レベルに要因があるという場合もありますが、食習慣の崩れ、適切な満腹というものを認知できないために起こる、心理的な病気とも定義できます。

4. 神経性食欲不振症の基本病像

神経性食欲不振症の、基本的症状は「拒食」です。食欲はあるけれども、自分を律して食べないことで異常な「やせ」をきたす状態です。やせの基準には、標準体重の何%とか、BMI値とか、診断の基準はありますが、診断には困りません。25kgくらいですと重症ですし、35kgくらいだと中等症という感じ（表2）。

心拍が40／分を割ると入院の閾値となりますが、大学病院のクライアントでは心拍が30～40／分はざらです。血糖値も50mg／d程度、それでも失神しない場合もあります。体たんぱくが崩壊していきますので、肝機能が異常な値を示すことが一般的です。

なぜ、そんなにやせ続けたままになるのかというのがこの病気の基本病像です。普通の女性たちならば挫折してしまうダイエットに、患者たちは挫折することがないのです。彼女たちは妥協を許さずダイエットを続行します。

●表2 神経性食欲不振症の基本病像

- ・標準体重の85%またはBMI17.5以下のやせ
- ・肥満への恐怖心
- ・ボディイメージの認識の障害
- ・無月経

その理由は、自分のボディイメージが一般のそれと少しズレているために、異常に太っているように感じているからです。そのために、その体を皆と同じように絞らなければいけないと考えて、異常なダイエットに入っていくわけです。

特筆すべきは「太っていることには絶対耐えられない」という、恐怖に近いような感性を持っていることです。これがないと、ボディイメージの障害だけでは疾病には向かいません。自分の体のイメージが、やや太っている、

もしくは、やややせているくらいの状態なのに、異常に太っていると感じる認識のズレ。さらには、体が太ることは人間失格に等しいという恐怖心、この2つが重なると異常なやせを持続させる危険性が生まれます。

神経性食欲不振症は非常に注目されている病気です。その理由は、死亡率が高いからです。ほかの精神的な病気では直接の原因で死ぬことはありません。

注目されるのは早期死亡です。たかがダイエットが過ぎた状態で、4年の間に20人に1人が死んでいくというのは驚異の数字です。半分は病気の症状が軽

減またはほぼ消失し、臨床的にコントロールされた状態となります。4年たってもほとんど変わりません。そして、悪化するケースが4分の1あります（表3）。

●表3 摂食障害の経過と予後

- 神経性食欲不振症
 - 4年では回復44%、不変28%、悪化24%、死亡5%（早期死亡率）
 - 回復75%、死亡5~10%（10年の観察）
 - 20年の観察では死亡20%
- 神経性過食症
 - 回復60%、悪化10%、死亡1%（6年の観察）

5. 神経性過食症の基本病像

神経性食欲不振症は拒食という状態なので、「欲」はある状態です。それを自分の意思で抑制するわけですから、そうは長くは続きません。拒食への欲の抑制が途切れると、拒食症の経過途中でたくさん食べてしまう「過食」状態が起こります。

しかし、痩身は守らなければいけないので、痩身を守るために自己誘発性嘔吐という状態を起こす。食べて吐い

●表4 神経性過食症の基本病像

- 繰り返す過食のエピソード
- 自己誘発性嘔吐や下痢・利尿剤・激しい運動
- 肥満に対する病的恐怖
- 自己評価が体重・体型に過度に影響

てプラスマイナスでゼロにしようとするわけです（表4）。

うまく吐き戻せない時には大量の下剤と大量の利尿剤を使います。これをパーキングといいます。こうして体重増加を処理する方法を工夫している点、拒食症とは異なりますが、あとの病像は同じです。肥満に対する恐怖と、自己評価が非常に低い状態です。

吐くのに便利な道具としてアルコールがあります。従ってアルコールに溺れていく形も非常に多く、摂食障害が一見良くなったようでアルコール中毒になっていくというケースも多く見られます。

あるいは、性的な抑制がとれてしまって、性を仕事にする患者も少なからず存在します。つまり、食や性という欲望のコントロールができない状態に

なる場合があります。あとは、うつ病になったり、引きこもりに陥る場合も少なくありません。

アルコール依存のほかにも摂食障害の併存症には、気分障害、不安障害（社会恐怖など）、人格障害（制限型：強迫、回避、依存 排出型：境界、演技）などがあります（表5）。

●表5 摂食障害の併存症

- ・気分障害（50%程度）
- ・不安障害 社会恐怖など（40%くらい）
- ・人格障害 制限型には強迫、回避、依存
排出型には境界、演技
- ・アルコール依存 など

6.完璧という幻想

摂食障害に陥る子どもたちは「自分はダメな人間だ。ダメだから、人一倍、〇〇でなければならない」という強迫観念に駆られています。〇〇は、成績がトップであったり、誰よりもやせているという事実をよりどころとします。1番でない心配だという心性こそが、この極端な行動を促すのです。

中学、高校くらいの過程における強迫性ならば、勉強だけしていればトップに君臨することは可能です。しかし価値観の多様な社会に出ると、ほとんど社会性が破綻し、自分の大事にしていた「1番になりさえすればいい」という神話が崩れて、それをつくり直さなければならなくなります。つくり直さなければいけない時に、人は多く「回避行動」をとります。その時に選ばれる方法が病気になるということです。

病気で摂食障害を選ぶ者もいますし、抑うつ状態を選ぶ者もいます。それから、無気力状態（**apathy**）を選択して青年期を過ごす者もいます。それぞれ人によって選ぶものは違うわけですが、それによって青年期の心理的なつくり換えをして、つくり上がった形がよければ

社会で使ってもらえます。ところが、うまくつくり換えられないと、治しても社会で使ってもらえないという状態が起こるわけです。この社会に根づいた成績至上主義の考え方が、この子どもたちをとことん壊していくわけです。

私自身は、こういった非常に厳しい病気を治療している経験上、「完全である」ということに恐怖すら覚えています。この病気はなかなか治りません。病気の背景には完全癖がありますが、完全癖を治すというのはなかなか困難なのです。

私も心理治療を担当していますが、心理治療で子どもたちに「1番になれ」「ちゃんとやれ」「先生が教えたとおりにやりなさい」とは決して言いません。「適当でいいよ」「そこそこやっごらん」「グッドイナフ（**good enough**）がいいよ」と教えるわけです。グッドイナフができれば、子どもたちの苦悩はすべて終わります。世の中全体がグッドイナフをよしとする風潮になれば、せめて完全癖による不幸な子どもたちをつくらずに済むのではないのでしょうか。

7.患者への食事指導

摂食障害の患者に対しては「食べないほうがいい」という考え違いを直すことが大切です。それをしないで、食事を無理にとらせたり、経静脈栄養や経鼻腔栄養を行っても効果はありません。入院中栄養補給をして体重が上がっても、退院して下がる。これを3~4年繰り返します。その後、病院が嫌いになって家に引きこもるケースも多いようです。

摂食障害は、栄養を補給すれば治ると考えている治療者が一部にいますが、栄養補給で一時的に良くしようとしても、数カ月後、数年後には必ず再発します。同意なしに強制的にカロリーを入れるという治療法は適切ではありませんが、生命の危機に瀕する場合は栄養は入れざるを得ません（表6）。

また、摂食障害の患者の特徴として、非常に偏った食品を摂取するという傾向があります。ご飯だけを食べる、漬物だけを食べるなど、そういった不思議な食事をするところがある。いろいろな食べ物が口に入るようになってくると、自分の持っている「こだわり」が少しとれてきていると考えていいと思います。

●表6 摂食障害の食事指導

神経性食欲不振症

- ・1000~1600キロカロリー／日で開始
- ・回復時マグネシウムとリンのチェック
- ・サプリメントとして総合ビタミン剤とビタミンDとカルシウム

神経性大食症

- ・食事習慣の確立
- ・食品の幅を広げる

8.摂食障害の治療の問題点

摂食障害は、心理・社会的な心の病気だと広く考えられています。心の病気から体が不調になり、それによってまた精神も不調になるという連鎖が出現します。

その中で、体と心の両方が病的になっていく病気です。デカルトの時代から心身は二分され、心を治すのは精神科、体を治すのは内科・外科と、二元論的になっています。

摂食障害は心身二元論の狭間に落ちた病気なので、現在では心身両面から治療できる施設はほとんどありません。精神科では体が治療できず、体の病棟

では心の治療はできないわけです。つまり、日本中どこにも同次元に心身問題を持った患者を入院させる環境・設備の整った場所はないわけです。

病態が厳しくなってくると、大学の中ですら治療の場所がないという状況になります。私たちが用意した箱の中で治療できるものは徐々に減ってきます。しかも、箱が用意できていないものは、この世にひたすらはびこっていくことになります。

摂食障害を本当の意味で治療するためには、この点を大いに問題視する必要がありますといえるでしょう。

食品の抗ストレスおよびアンチエイジング効果



杏林大学医学部
精神神経科学教室教授
古賀 良彦

S U M M A R Y

今やアロマセラピー（植物の芳香を利用した自然療法）は、日本の文化にすっかり定着した観があります。香りが脳に影響を与え、リラックスや活性化を促すことを無意識のうちに知っており、私たちは日常生活の中で自然と行っているのです。実際、食品や香りは人間の脳のどの部分に影響を与えて、リラックスや活性化が起こるのでしょうか。ストレス対処法として知られる3つのR……Rest、Relax、Recreation。これらは、香りによってどのような影響を受けるのでしょうか。そこで、脳波のデータを分析して、食品や香りが脳の機能に働きかけるシステムを考えてみました。

Key Words

- 3つのR
- α 波
- アロマセラピー
- P300
- アラキドン酸

1. ストレスに対処する3つのR

広い意味でのストレス対処法である「3つのR」をご存じでしょうか。

「Restをとる」、「Relaxする」そして、「Recreationを持つ」の3つです。Restは休養、Relaxationは癒し、Recreationは活性化です。これらに影響を及ぼす食品や香りの効果について考えてみましょう。

近頃では、投薬などの狭い意味での医療ではなく、統合医学あるいは代替医学が注目されています。そういった

幅広い意味でのストレスへの対処法について、食品と香りはどのような影響を与えるのでしょうか。

アロマセラピー、食品、サプリメントなどがストレスの対処法として効果効能を示すのかどうか、エビデンスを示すために、従来は官能検査というテストを行っていました。その食品あるいは香りについて、被験者が得た印象を、簡単なテスト、あるいは妥当性のある心理検査によって評価するもので

す。これが本当に人間に効果や影響があるのか、さまざまな生理学的な方法を使って研究してきました。生理学的には脳の血流量を測定する方法もありますが、有用で安全なのは現在私たちが用いている脳波の分析です。

脳波には α (アルファ) 波と、事象関連電位を分析する方法があります。 α 波はリラクゼーション、事象関連電位は活性化を反映します。これらの指標を用い、食品や香りが脳の機能に本当に働きかけているかどうかを評価します。

2. 香りによるリラクゼーション効果

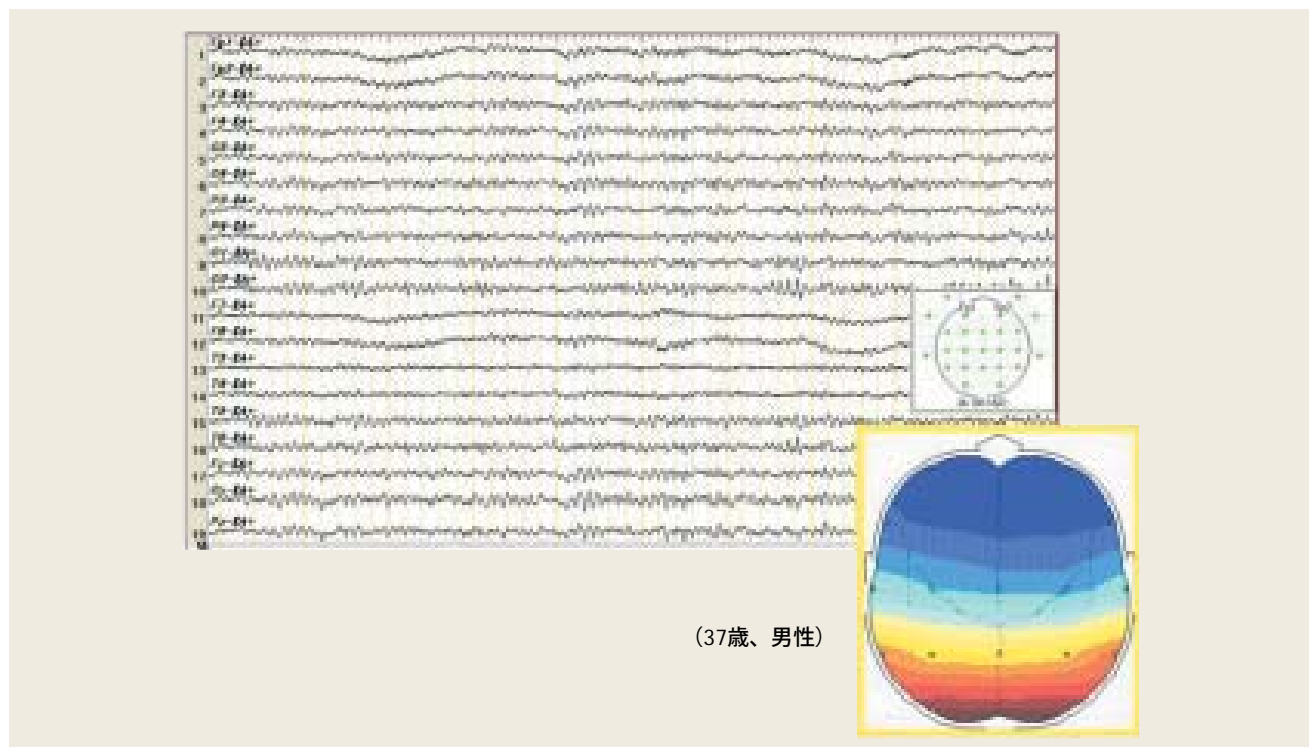
図1が脳波です。19部位からとったデータです。右下図はコンピューターでこの脳波を分析したもので、頭を上から見たように表示しています。ここでは赤が濃くなれば濃くなるほど α 波が多いということになります。

ご覧のとおり、 α 波はほぼ左右対称に分布していて、頭部の前のほうは少なく、後頭部に多い。 α 波の量によってリラクゼーションの度合いを見ることができます。すなわち、少なくとも

頭の後半部で α 波の量が増えるということは、リラクゼーションの度合いを反映することがわかってきます。

図2は蒸留水とカビのにおいの反応を比較したものです。蒸留水にはにおいがありません。においがいない状態と比較して、カビのにおいを嗅ぐと、それがストレスになって α 波が減っていきます。カビに限らずいわゆる生活臭といわれるものの影響をこのような実験から知ることができます。

● 図1 脳波 (α 波) の解析

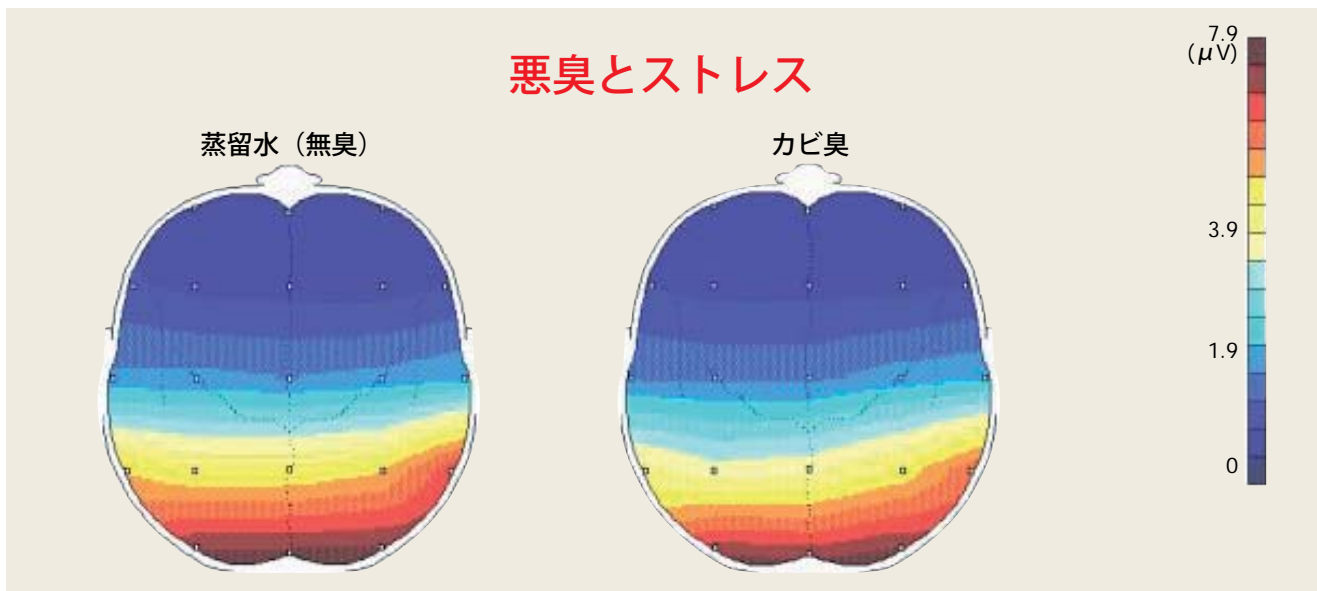


一方図3はタバコのおいでは、ノンスモーカーの被験者が、タバコのおいの中に浸かって15分、そして30分経つとこんなに α 波が減ってしまう。これは10例の平均です。 α 波というのは経時的に変化しますが、タバコのおいがあると減少の度合いが顕著になりました。

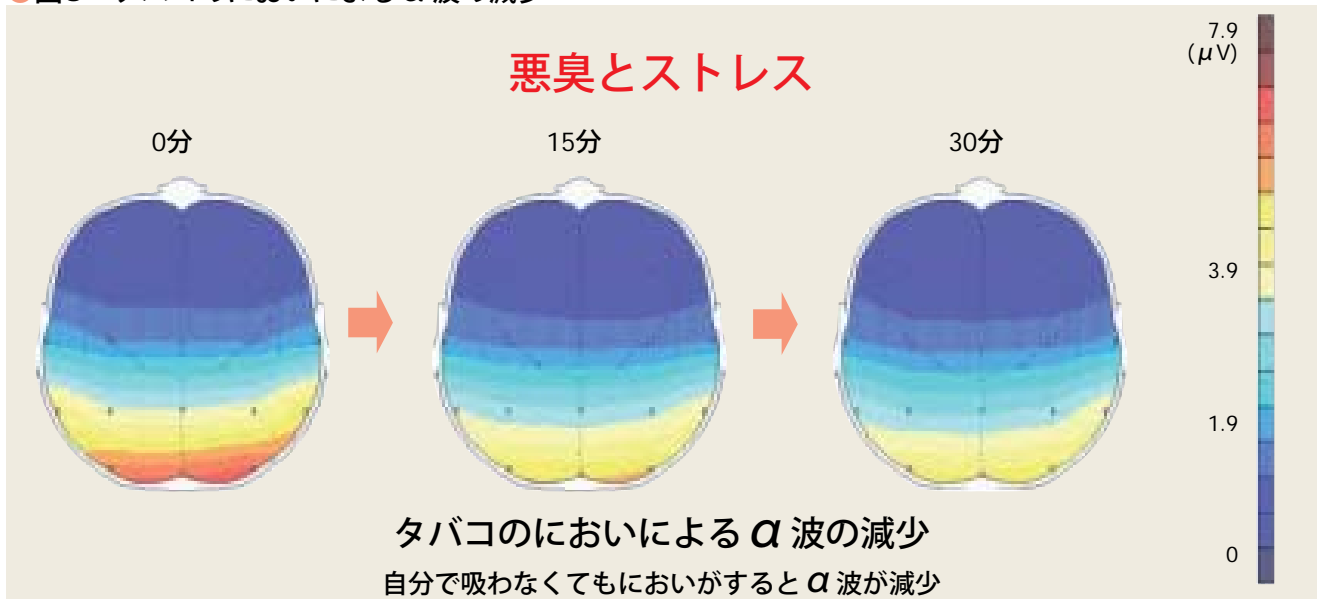
今やアロマセラピーはブームではなく、「文化」といってもいいほど一般に広まっています。図4はアロマセラピー

に用いられる代表的なエッセンシャルオイルを嗅いだ時の検査結果です。 α 波の数値をみると、無臭に比べ、レモンはそんなに増えていません。しかしラベンダーは非常に増えています。特に日本人の場合、ラベンダーというのはまるで薬のように α 波を増やすという結果もあります。この結果からラベンダーの香りが、高いリラクゼーション効果を持っているということがわかります。

●図2 カビ臭による α 波の減少



●図3 タバコのおいによる α 波の減少



● 図4 エッセンシャルオイルの香りのリラクゼーション効果

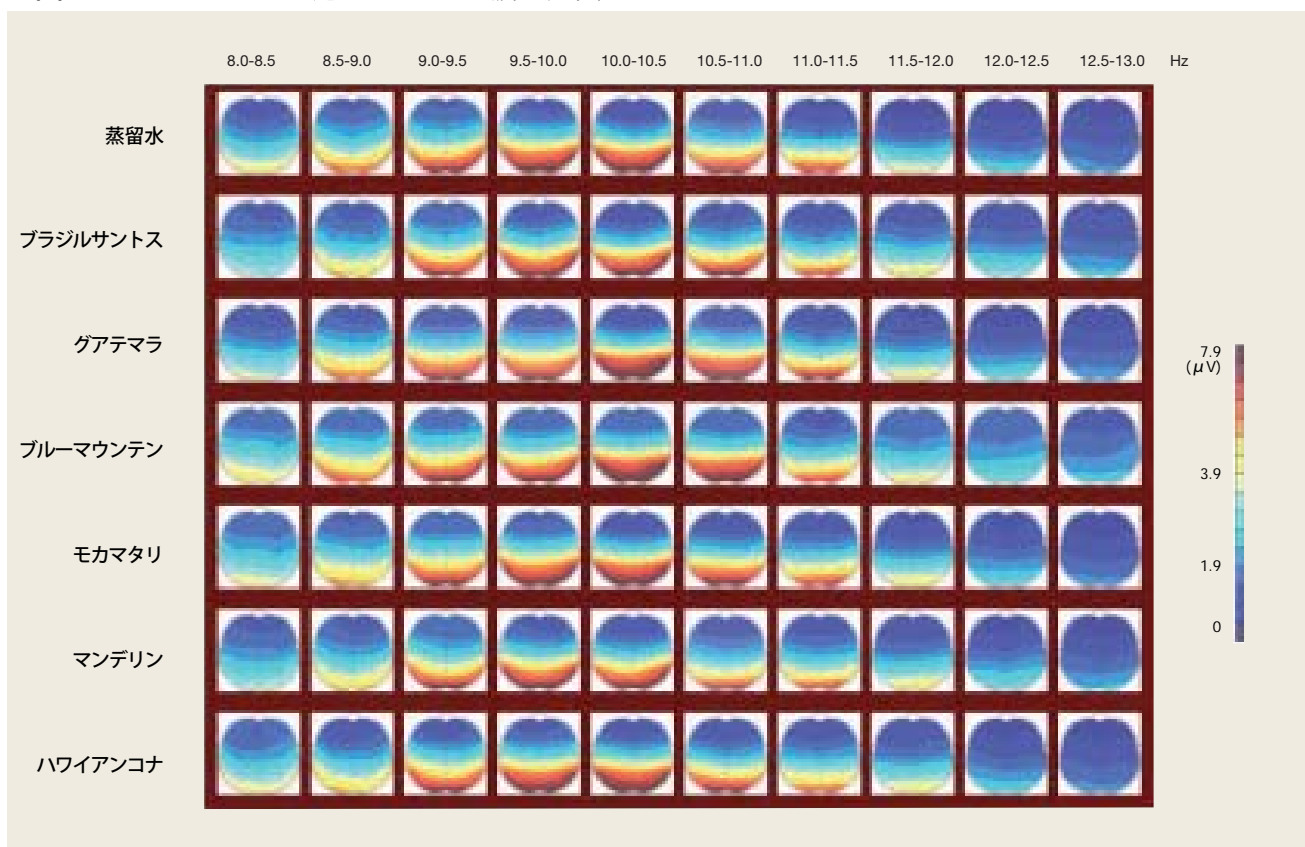


3. コーヒーの香りが α 波に与える影響

コーヒーの香りが、リラクゼーション、 α 波に影響を与えるのかどうかを検査して、10例の平均を出してみました。 α 波というのは実際にはさまざま

な周波数を持っており、最も優勢なのは10Hz前後です。

さまざまな種類のコーヒー豆の香りの影響を測定しましたが、蒸留水と比

● 図5 コーヒーの豆の違いによる α 波の差異

べてグアテマラとブルーマウンテンで α 波の増加量が大きく、モカやマンデ

リンは α 波が少ないという結果でした (図5)。

4.P300の変化についての実験

「3つのR」の中の**Recreation**についてはどうでしょうか。活性化を促す事象関連電位「**P300**」という指標を調べてみました。「認知→判断→行動」といった人の一連の行動を非常に簡単にモデル化してみます。

例えば信号を見て、赤信号だと思ふ。「間違いなくこれが赤です」と見定めるプロセスが「認知」(情報処理)です。「判断」は、赤だという間違いのない情報に基づいて、赤だったら止まらなくてはと考える。そして実際にブレーキを踏む「行動」を起こします。当然、ブレーキの踏み方にはフィードバックがかかります。私たちは覚醒している間は、このようなループのプロセスを絶えず行っているといえます。

「認知」のプロセス、それからそのプロセスの速さ、いわゆる頭の回転というものですが、これらに香りとか食品はどのように影響するのでしょうか。

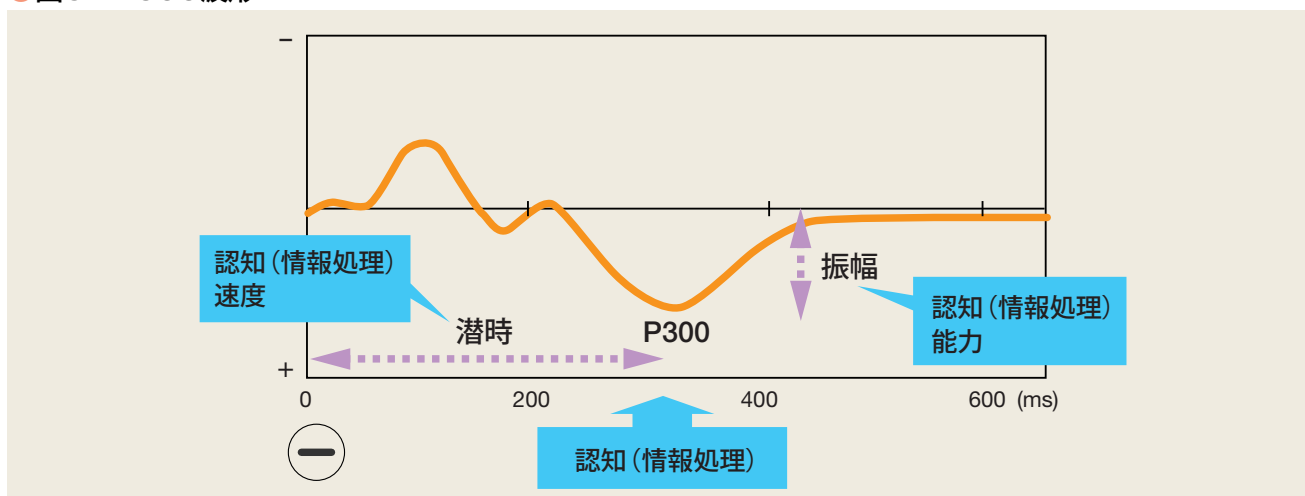
実験ではコンピューターの真ん中に白い丸を呈示して、それをいつも見ているように被験者に命じます。この丸の中に、赤か青かがランダムに提示される。もし目標とする赤が提示されたらボタンを押すという指示を与えます。すなわち表示された色が赤であるという「認知」、それならばボタンを押さなければいけないと「判断」し、それでボタンを押すという「行動」をとる。そういう一連のループを形成する実験を行いました。

赤と青はランダムに表示されます。赤の表示は青よりも少ない設定です。何度青が出ても無視です。赤が表示されるとボタンを押す。青が3回(無視、無視、無視)、赤(ボタン!)……というようなことを実験では繰り返すこととなります。

被験者の脳波をコンピューターで分析すると、確かに赤も青も見ているけれども、青が表示された時は**P300**の変化が少ない。つまり、実際に脳の中で行動につながるプロセスが起こらなくてはならない場合に、**P300**が大きく出現することなのです。目では両方の色を見ているけれども、脳の中では赤についての情報を処理しています。積極的に処理するインプットに関しては、処理を行っているという信号を脳はちゃんと出しているということなのです。

「これは間違いなく赤です」ということを脳が見極めたことを反映してくれる脳波の成分が**P300**で、そのパラメーターになるのは、**P300**という波形の大きさと、出現するまでの時間です。**P300**の大きさの意義をあえていえば、情報を処理する能力。波は、頭の回転というか、情報を処理する速さといったものを反映しています。例えば老化とか疲れ、あるいは注意力が低下すると、**P300**は小さく、そして遅くなることが認められています。若い人の場合、脳が活性化されると、**P300**は速く出るし、波も大きいという結果になります (図6)。

●図6 P300波形



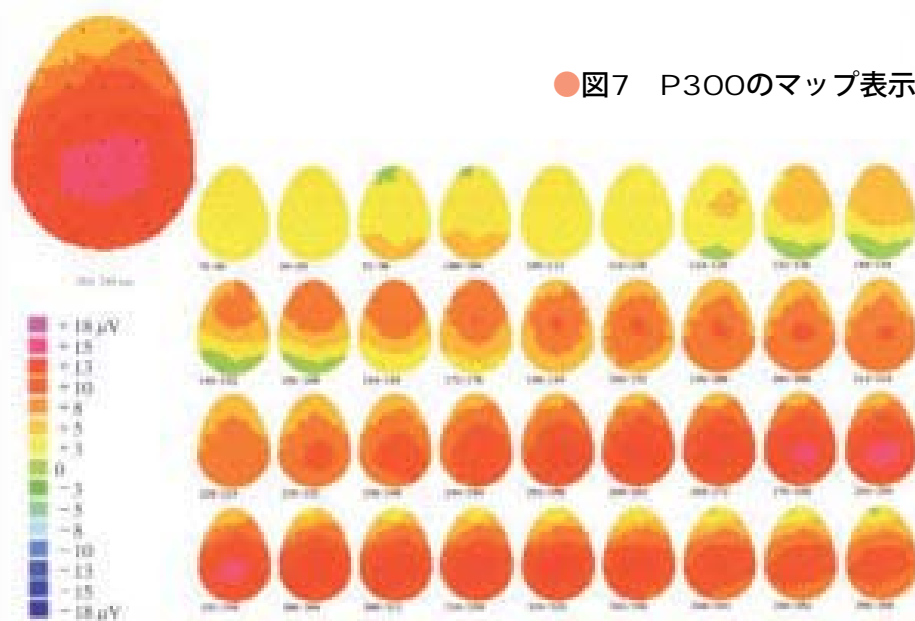
5. 相反するレモンとラベンダーの作用

頭のいろいろな部位でモニターしていくと、図7のようなかたちでさまざまな部位でデータが得られます。それをマップにすると、若い人の平均ですが、頭頂周辺で300msをちょっと切るくらいの時に頭頂部優勢に分布しています。

P300を先ほどのエッセンシャルオイルの香りを嗅いで測定すると、蒸留水すなわちにおいのない時と比べ、レモ

ンの香りはP300が大きくなり脳を活性化させる作用があることがわかりました。しかしラベンダーにはそういう作用はありません(図8)。

α 波とP300の結果を見ると、ラベンダーの場合は、 α 波は増えるけれどもP300は大きくならない。レモンに関しては、 α 波は増えないけれどもP300は大きくなるということです。す

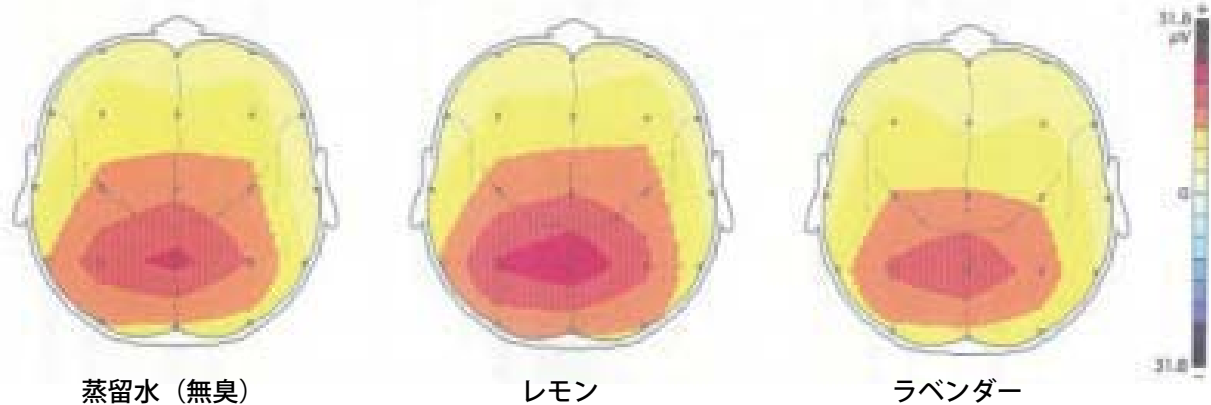


●図7 P300のマップ表示

なわちラベンダーはリラクゼーション、
レモンは活性化に効果があるというこ
とを、この2つのパラメーターが物語っ

ています。

●図8 エッセンシャルオイルによる脳の活性化



レモンの香りはP300を増大させる つまり、脳機能を賦活し、情報処理機能を高める

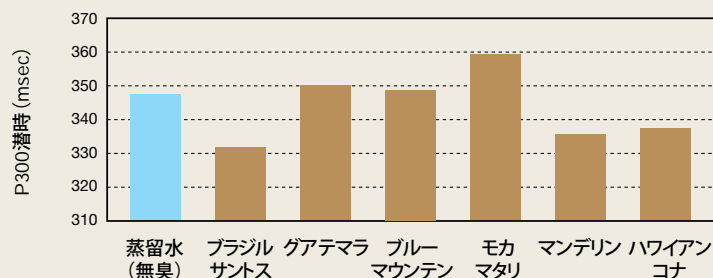
6. コーヒーの豆も使いよう

同様の比較をコーヒーで実験してみました。先にグアテマラは α 波が増える一方、マンデリンは α 波が減ると述べました。P300がピークに達するまでの速さは短いほど活性化をするということになります。先ほど α 波が多かったグアテマラはそんなに短くない。や

はり鎮静系のものに両方を期待するのは無理のようです。

一方、先ほど α 波が少なかったマンデリンの場合は、むしろP300は速くなっているという結果でした。すなわち、コーヒーの香りは目的に応じて選択すべきという結果でした (図9)。

●図9 コーヒーの香りによる脳の活性化



ブラジルサントスやマンデリンの香りはP300が早く出現する
つまり、脳機能を賦活し、情報処理速度を速める

7. アンチエイジング効果があるアラキドン酸

次にアラキドン酸について考えてみましょう。アラキドン酸は、n-6系の不飽和脂肪酸で、加齢とともに減少します。P300を使ってアラキドン酸の効果がみられるかどうかを実験しました。

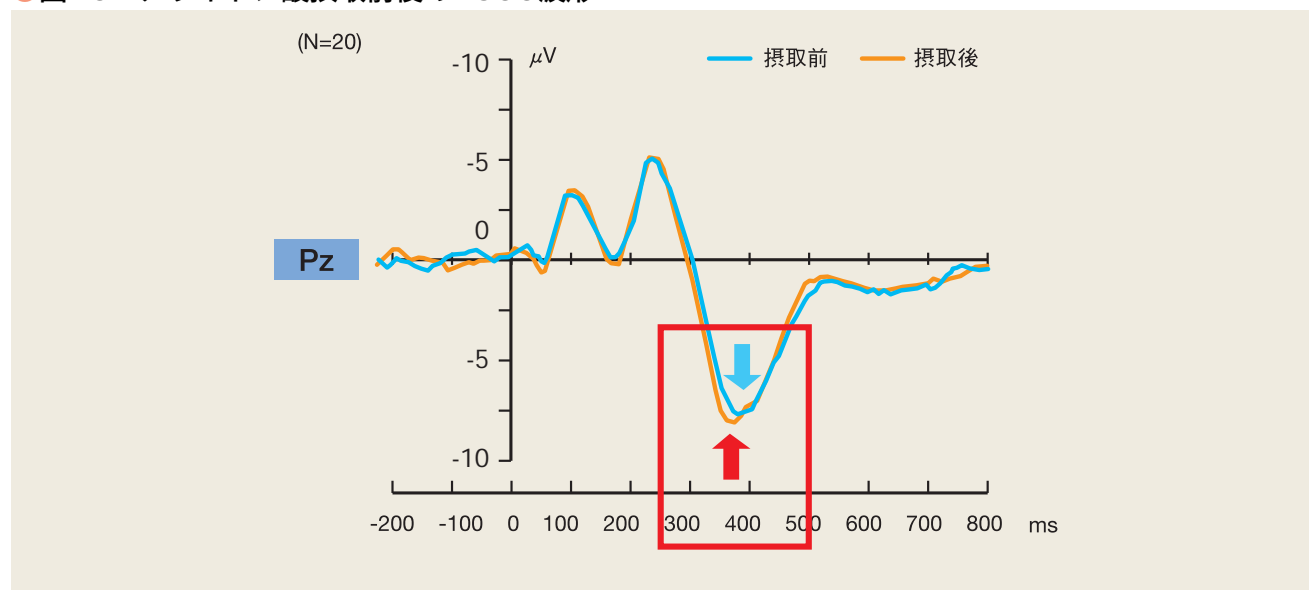
健康な高齢者20名に普段の食事に加えて、1か月アラキドン酸を1日に240mg摂取してもらい、次に1か月アラキドン酸もプラセボ（治験薬に似せた擬薬）も摂取しないで普通の食事をしてもらいました。さらにその後1か月間、今度はプラセボを摂取してもらいました。アラキドン酸をとる前と、とった後のP300を20例の平均で比較したものを示します（図10）。

結果を見ると、アラキドン酸を摂取して1か月たつと、P300のピークが8.3ms短縮していました。一方プラセボでは、1か月間摂取するとP300のピークはむしろ延長しています。つまりアラキドン酸を毎日とると、P300のピーク

クを速くするということです。P300というのは1年で1.2msピークが延長します。そうすると8.3msですから、割ればおよそ7年ということになります。そのくらい脳の中の処理スピードをアラキドン酸が速くしてくれる、すなわち若返らせてくれるという結果でした。

この時、うつ指標についてもデータをとりましたが、アラキドン酸を摂取して1か月すると、自己評価によるうつの得点はやや下がりました。これはちょっと憂うつな気持ちがとれるという結果でした。私はブレインヘルス協会といって、「脳がいつまでも健康であるように」というアンチエイジングを目指す協会の理事長を務めているので、そこで脳のレベルでのエビデンスを示すためにさまざまな実験を行っています。その中で、今回報告したような非常に興味深いこともわかってきたということをお示しました。

● 図10 アラキドン酸摂取前後のP300波形



おわりに

「食肉と健康に関するフォーラム」委員会 第19年度の成果が取りまとめられました。「ストレスが体に及ぼす影響」をはじめストレスと脳機能、ストレスが引き金となる摂食障害などストレスに纏わる今日的な問題が取り上げられております。

人が生活する上でストレスが加わることは避けて通れません。しかし、適切に対処しないと、心身の機能に障害をもたらします。このストレスに起因する問題が大きな社会問題の一つとなっています。委員会の成果として、関連する分野の専門家による知見が一冊の本にまとめられたことは、時宜にかなったものと考えています。

本冊子を多くの方に読んでいただき、ストレスを理解する上での一助となり、その対処法のヒントを得るために役立つことができれば、幸いに存じます。

終わりに、当「フォーラム」委員会の座長としてご尽力賜った藤巻先生をはじめ諸先生、農林水産省生産局、及び独立行政法人農畜産業振興機構の関係各位に厚く御礼申し上げます。

財団法人 日本食肉消費総合センター
理事長 田家 邦明



第1回「食肉と健康に関するフォーラム」委員会 会場風景

〈平成18年8月8日(火) 於：青学会館〉



第2回「食肉と健康に関するフォーラム」委員会〈平成18年8月28日(火) 於：乃木會館〉



第3回「食肉と健康に関するフォーラム」委員会〈平成18年9月11日(月) 於：乃木會館〉

2006年「食肉と健康に関するフォーラム」委員会出席者

五十嵐 脩	茨城キリスト教大学生生活科学部教授
板倉 弘重*	茨城キリスト教大学生生活科学部教授／ 国立健康・栄養研究所名誉所員
上野川修一	日本大学生物資源科学部教授／東京大学名誉教授
古賀 良彦	杏林大学医学部教授
権藤 恭之	東京都老人総合研究所主任研究員
品川 邦汎	岩手大学農学部教授
柴田 博*	桜美林大学大学院教授／ 東京都老人総合研究所名誉所員
清水 誠	東京大学大学院農学生命科学研究科教授
高田 明和*	浜松医科大学名誉教授／昭和女子大学客員教授
田港 朝彦	香川大学医学部長／臨床検査医学講座教授
中野 弘一	東邦大学医学部教授
(座長) 藤巻 正生*	東京大学名誉教授／お茶の水女子大学名誉教授
眞鍋 常秋*	社団法人日本食肉協議会副会長
横越 英彦	静岡県立大学食品栄養科学部教授
吉川 泰弘	東京大学大学院農学生命科学研究科教授

(50音順／敬称略 太字はフォーラム委員会委員 *：幹事)

農林水産省生産局

西口 政仁 畜産部食肉鶏卵課食肉流通班食肉流通係長

農畜産業振興機構

鈴木 清之 畜産振興部畜産振興第2課長
幸田 太 畜産振興部調査役

財団法人 日本食肉消費総合センター

田家 邦明 理事長
吉田 和正 専務理事
松本 隆志 総務部長
古賀南加子 調査研究部長兼消費者相談室長
上野由里子 調査研究部

「食肉と健康に関するフォーラム」委員会

