

ひとの健やかでこころ豊かな未来を実現するために

# ひと・健康・未来

## ひと・健康・未来シンポジウム2014東京

「少子化と子育て支援の問題点を探る」

- 01 ゴリラから見た人間の少子化と子育て
- 02 家族形成意欲の生物学的因子とその現代的課題
- 03 子育て支援の意義を確認する～児童虐待と癒されない傷～
- 04 家族支援を充実させるための法制度的課題
- 05 総合討論

第3号  
2014.7

## 第9回御池放談会

放射線生物学は生命を解く鍵

## 第10回御池放談会

身体にやさしい特別な食べ物 特定保健用食品



## ひと・健康・未来

第3号 2014年7月発行

発行 公益財団法人 ひと・健康・未来研究財団  
〒604-8171 京都市中京区烏丸通御池下ル虎屋町566-1  
井門明治安田生命ビル6F TEL&FAX:075-212-1854

印刷所 サンメッセ株式会社 京都営業所  
〒600-8216 京都市下京区西洞院通七条下る東塩小路町  
607-10サンプル京都ビル5階 TEL:075-366-0124

ひと・健康・未来シンポジウム2014 東京  
「少子化と子育て支援の問題点を探る」

01 「ゴリラから見た人間の少子化と子育て」  
山極 寿一 京都大学大学院理学研究科教授

02 「家族形成意欲の生物学的因子とその現代的課題」  
篠原 一之 長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科教授

03 「子育て支援の意義を確認する ～児童虐待と癒されない傷～」  
友田 明美 福井大学 子どものころの発達研究センター 教授

04 「家族支援を充実させるための法制度的課題」  
水野 紀子 東北大学大学院 法学研究科教授

05 総合討論

第9回御池放談会

「放射線生物学は生命を解く鍵」  
渡邊 正己 京都大学 名誉教授 公益財団法人ひと・健康・未来研究財団 副理事長

第10回御池放談会

「身体にやさしい特別な食べ物 特定保健用食品」  
山崎 壮 実践女子大学 教授

研究助成採用者メッセージ

田原 栄俊 広島大学大学院 医歯薬保健学研究院 細胞分子生物学研究室 教授

コラム

閑古鳥の囁き 第3回

渡邊 正己 京都大学 名誉教授 公益財団法人ひと・健康・未来研究財団 副理事長

事務局からのお知らせ

# 心身医学の医療モデルと財団の活動

公益財団法人ひと・健康・未来研究財団 理事  
中井 吉英 関西医科大学名誉教授  
洛西ニータウン病院名誉院長 心療内科部長

私は心身医学を専門にしている心療内科医です。心身医学はもともとドイツで誕生し、二〇世紀に入って米国に渡り発展してきました。機械文明の発展に伴うストレスが増大し、臨床医学の細分化と機械化に伴い、全人的な医療の実践と教育が困難になってきたことが米国で発展してきた大きな理由です。わが国では、私の恩師である池見西次郎先生(九州大学 医学部心療内科初代教授、故人)と日野原重明先生が心身医学を日本に持ち帰り、内科医をはじめとした身体科医が中心になって発展してきました。一方、米国の心身医学は精神分析を行う精神科医が中心であったため衰退しました。現在、心療内科という科があるのはドイツ(心身医学科)とわが国だけです。ドイツでは、ほぼすべての医学部・医科大学に心療内科の講座(心身医学講座)がありますが、わが国では八〇ある医学部・医科大学のうち六大学に講座が、二大学に診療科があるに過ぎません(計八大学)。

西洋医学の医療モデルはbiomedical model(生物医学的モデル)です。このモデルが原因→結果といった線形モデルなのに対し、心身医学の医療モデルはbio-psycho-social medical model(生物学的・心理的・社会的医学モデル)で、それぞれの要因の関係性(心身相関)を重視する非線形モデルです。池見はそのモデルに

ecological(環境的)とethical(倫理的)を付け加えました。疾病中心の生物医学的モデルは感染症など多くの病気を克服してきました。しかし、生活習慣病、ストレス病など二〇世紀以降の疾病構造の複雑な変化により、従来の線形モデルではこれらの病気に対応できなくなりました。

心身医学の医療モデルは疾病中心から患者中心にシフトし、身体面、心理面、社会面・環境面との関係性を重視します。従来の医療モデルは疾病志向医学で、病気を悪と考へ、医療の目標はcure(治癒)にあり、病因の追求を重視します。心身医学の医療モデルは全人的医療を行う上で必要な患者中心医学であり、病気を悪とは考えず成長の場として考えます。医療の目標は治癒とともにケアを重視します。このような心身医学の医療モデルは健康医学、予防医学、高齢者医療、緩和医療、災害医療、プライマリ・ケア、慢性疼痛、生活習慣病など二一世紀の医療の中心になる領域に生かすことができます。

ひと・健康・未来研究財団の事業の内、私は理事として「ひと・健康・未来研究探索事業」の中の「ひとプロジェクト」を担当しています。心身医学の最も重視する「関係性」の医学・医療を事業に生かしたいと考えております。

## プロフィール 中井 吉英

1942年京都市生まれ。1969年関西医科大学卒業、同大学大学院医学研究科入学(内科学専攻)。1972年九州大学医学部心療内科入局、助手、講師を経て、1986年関西医科大学第1内科講師、助教。1993年関西医科大学第1内科学講座初代教授。2000年関西医科大学心療内科科学講座初代教授。2009年関西医科大学定年退職。同年より関西医科大学名誉教授、洛西ニータウン病院名誉院長・心療内科部長。関西大学客員教授、日本心療内科学会理事、日本心身医学会前理事長、進歩科学者日本会議(JCSD)会長ほか。専門分野は心身医学、消化器病学、疼痛学、医療行動科学。



# 今、日本の家族に 起こりつつある さまざまな問題の 根源と対策を考えるために

本シンポジウムは、現代の日本の家族に  
起こりつつある問題について、  
霊長類学・人類学、神経機能学、脳科学、  
法学などさまざまな専門家の立場から  
最新の研究成果に基づいて解析し、  
未来を見据えた提言につなげることを  
目的に開催されました。



## 少子化と子育て支援の問題点を探る

二〇一四年二月一六日(日)

共同の子育てと共食による分かち合いから  
生まれた『家族』は人間にしかない

01 ゴリラから見た人間の少子化と子育て

山極 寿一  
京都大学大学院  
理学研究科 教授



日本の若者の間で、恋愛のポジティブ  
スパイラルが回らない『草食化』が起こっている

02 家族形成意欲の生物学的因子とその現代的課題

篠原 一之  
長崎大学大学院  
医歯薬学総合研究科 教授



虐待を受けた子どもの脳は傷つき、  
人生のあらゆる時期にその影響があらわれる

03 子育て支援の意義を確認する  
〜児童虐待と癒されない傷〜

友田 明美  
福井大学 子どものこころの  
発達研究センター 教授



家制度の上に成り立ってきた日本社会では、  
弱者を守る法制度が機能していない

04 家族支援を充実させるための法制度的課題

水野 紀子  
東北大学大学院  
法学研究科 教授



### 総合討論

コーディネーター

黒田 公美  
独立行政法人理化学研究所  
脳科学総合研究センター ユニットリーダー

# 01 ゴリラから見た 人間の少子化と子育て

山極寿一 京都大学大学院 理学研究科 教授

## 「家族」は人間にしかない

家族を「生涯にわたって継続する」「複数の家族が集まって共同体を作る」という二つの特徴にあてはめてみると、人間以外の動物には家族はありません。家族の中では、見返りを求めずに奉仕する「家族の論理」が働きます。一方、家族の外に出れば互酬性と呼ばれる「集団の論理」が働きます。つまり何かしてあげればお返しを期待できるという関係です。この二つを両立させるのは困難です。たとえば地域で共同して何かをしようとするとき、家族の中で重要なことが起こるとそれを優先させてしまうような依怙最良の関係は、対等な互酬性とは両立しません。このため、人間以外の動物では、サルや類人猿の集団であっても、家族的な集団を作っているか、あるいは集団の論理で群れを作っているかのどちらかです。家族と、それが集まった共同体の二つを両立させて社会を作っているのは人間だけなのです。

たとえば、人間に近い類人猿にはゴリラ、チンパンジー、オランウータンなどの動物があります。生物学的にはサルよりも人間に近く、ヒト科に分類される霊長類が遅いのが特徴です。離乳してもすぐには大人と同じものを食べられないため、大人から特別な食物をもらって成長しなければならぬ「子ども期」があります。そしてこの長い子ども期に、共同の子育てと共食の分かち合いが必要となったことが、人間の家族の形成につながったと考えられています。

## 人間の生活史の特徴とその背景

人間の生活史には、類人猿たちと比べて特徴的なことがいくつかあります(図2)。これには、人類がアフリカ大陸の熱帯林の外に出て暮らすようになり、広い範囲から食べ物を集めるために二足歩行をするようになり、進化して脳を発達させてきた適応の歴史が関わっています。

第一の特徴は、前述したように乳児期が短いことです。これは、木に上って身の安全を確保できなくなり、肉食獣による幼児死亡率が上がったことに対して、多産という戦略をとったためです。授乳中は次の子どもが産めないため、早く切り上げて出産間隔を短縮しました。これによって人間特有の「子ども期」ができ、母親だけでは子どもを育てられなくなって共同保育が必要になったわけです。

二番目に、成年期の前に「青年期(思春期)」があることです。これは、脳の発達に関係があります。二足歩行による骨盤の変形により産道の大きさが限られてしまったことと、脳の大きさが増加したことから、赤ちゃんを産んでから早い成長速度で脳を発達させることにしたの

です。その中で私が研究対象としてきたゴリラは、一頭のおスを中心に、数頭のおメスとその子どもたちからなる家族的集団で生活します。怪我をした子どもを労ったり、互いに助け合ったりする姿が観察されますが、ほかの家族的集団と共同体を作ることはありません。

## 共同の子育てと共食による分かち合いから家族が生まれた

ゴリラの赤ちゃんは体重一・八キログラムと小さく生まれ、二〜四年間お乳を飲みます。最初の一年間はお母さんが赤ちゃんを離すことがないので、赤ちゃんは泣く必要がありません。子どもが乳離れをすると、お母さんは子どもをお父さんに預けて育児をバトンタッチします。少年期の子どもは、父親を中心とした家族的集団の中で、仲間と同じものを食べながら成長していきます(図1)。

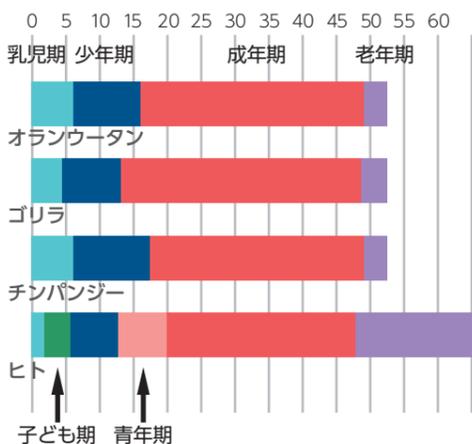
これに対して、人間の赤ちゃんは体重約三キログラムと相対的に大きく生まれますが、お母さんにつかまることはできません。大きな声で泣き、ニッコリ笑います。お乳を飲むのは一年か二年で乳離れは早いのですが、成長

です。生まれたときの赤ちゃんの脳は大人の六〜八分の一と小さく、一年で二倍になり、五歳までに大人の九〇パーセントになり、二〜一六歳で完成します。五歳までは、摂取エネルギーの四〇〜八五パーセントを脳の成長に回します。脳の成長を優先するために身体の成長は遅くなります。優先してきた脳の成長に身体の成長が追いつくのが思春期です。女子一〇〜一八歳、男子一二〜二二歳のころに成長速度が加速し、これは「思春期スパート」とも呼ばれます。繁殖力とともに学習によって社会的能力を身につける期間ですが、事故に巻き込まれたり悩みを抱えて自殺したりと、死亡率が高くなる時期でもあります。

三番目に、老年期が長いことです。まだ健康なうちに出産を前倒して止めてしまい、自分は次世代の出産を手伝う、あるいは孫の世代の生存を高める側に回ったことで老年期が伸びたと推測されています。

## 少子化の時代を迎えた現代日本の子育ては?

早い離乳と遅い成長という人間の生物学的特徴は、いろいろな人の手によって共同で子どもを育て、共に食べ、共に生活するという共通の目的のもとで、向社会性をもった人間の家族を誕生させました。この基本的な生物学的特徴は、少子化が問題となる現代でも変わるものはありません。少子化の背景や現代の子育ての問題、子育てを支える仕組みについて、それぞれの先生にお聞きしたいと思います。



〈図2〉ヒトと類人猿の生活史



父親による少年期の子育て

- お乳以外のものを食べ始める頃母親が父親に預ける
- 父親は遊び相手と仲裁者の役割を果たしながら集団の中で子どもを育てる



母親による乳児期の子育て

- 小さく産んで大きく育てる
- 3年間お乳を飲む
- 1年間は赤ん坊を離さない
- 赤ちゃんは泣かない

〈図1〉ゴリラの子育て

講演者 山極寿一

1952年東京生まれ。京都大学理学部卒、理学博士。(財)日本モンキーセンター研究員、京都大学霊長類研究所助手を経て、現在京都大学大学院理学研究科教授。1978年よりアフリカ各地でゴリラの野外研究に従事。現在はゴリラとチンパンジーが熱帯林の同じ場所でのように共存しているか、他の生物といかに共進化してきたかを研究している。類人猿の行動や生態をもとに初期人類の生活を復元し、人類に特有な社会特徴の由来を探っている。また、ガボンではJST/JICAの地球規模課題対応国際科学技術協力「野生生物と人間の共生を通じた熱帯林の生物多様性保全」事業、コンゴ民主共和国では「ゴリラと人との共生を目指したNGOボレボレ基金」を推進している。

著書に『家族進化論』(東京大学出版会)、『ゴリラは語る』(講談社)、『野生のゴリラと再会する』(くもん出版)など。



# 02

## 家族形成意欲の生物学的因子とその現代的課題

篠原 一之 ひしはら かずゆき 長崎大学大学院 医歯薬学総合研究科 教授

### 少子化の現状と背景にある恋愛意欲の低下

日本では、戦後の高度経済成長期に出生数・婚姻数ともに増加しましたが、バブル期崩壊後からは持続的な減少が続いています。一九七〇年代前半には年間二〇〇万人の赤ちゃんが生まれていましたが、現在はその半分になっていきます。少子化が進むと人口構造が変化し少子高齢化となり、生産年齢の人口減少により社会の活力が失われていくことが懸念されています。

この少子化の背景としては、婚姻率の低下で晩婚になり、出産年齢が高齢になるため、子どもができにくくなっていること、家族を作ろうという意欲はまだあるものの経済・雇用環境の悪化や子育て支援ネットワークが不十分で女性のキャリアと子育ての両立が困難なため育児負担が大きいことが挙げられます。

さらに、私たちはもう一つ、家族形成意欲自体が低下しているのではないかと考えています。家族形成意欲には、恋愛意欲と子どもを育てようという養育意欲の二つがありますが、今日は恋愛意欲の低下、いわゆる草食化に絞って、生物学的側面から考えてみます。

### 人の恋愛行動に影響する生物学的因子

人の恋愛行動に関わる生物学的因子として、ホルモン、フェロモン、遺伝子、触れ合いの四つがあります。

【ホルモン】身体の中で作られ、臓器の働きを調整する生理活性物質のことです。女性の恋愛に関係するホルモンとしては、月経期、排卵期、黄体期という月経周期を調整する一連のホルモンがあります(図1)。排卵直前には女性ホルモンであるエストロゲンが非常に増加し、受精して妊娠しやすくなり、これを排卵期と呼びます。排卵後にはエストロゲンが減少して別のホルモンが増え、妊娠が不可能な黄体期があります。ホルモン環境の変化は恋愛行動にも影響し、妊娠可能な時期の女性は、魅力的な異性を強く気にします。一方、男性の場合は、男性ホルモンであるテストステロンが高いほど性欲が高く、恋愛意欲と密接に関係しています。通常、パートナーができる男性ホルモンは減少しますが、中には複数のパートナーを持つことでテストステロン濃度が高いままの「肉食系」男性がいることも知られています。

【フェロモン】生体により作られる化学物質で、他の個

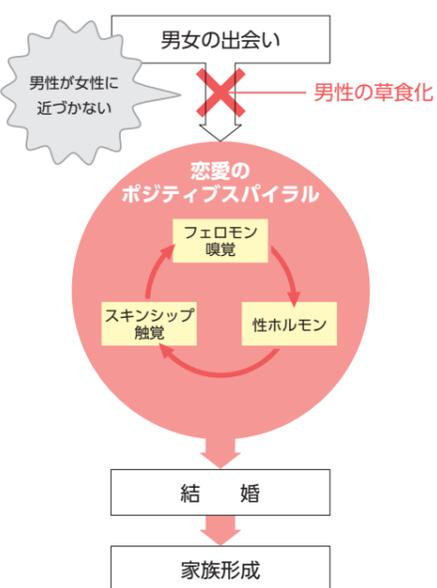
体の嗅覚に働きかけて特異的な行動や生理的応答を生じさせます。男性のフェロモンを女性に嗅がせると、女性ホルモンが増え、受精の準備が早まります。一方、女性のフェロモンについては、受精可能な時期の女性が出すフェロモンだけが男性のテストステロンを増加させます。さらに、女性同士のフェロモンが影響し合うことで、月経周期が同期する「寄宿舎効果」が起こると考えられています。

【遺伝子】人の免疫を担うHLA遺伝子には多くの型がありますが、女性は男性の匂いで、その型を識別することができます。そして妊娠可能な排卵期には、顔や声ではなく匂いで男性を選び、できるだけ遺伝子の遠い男性を好む傾向があります。そうすることで感染に強い子どもを作ろうとするわけです。逆に妊娠と同様のホルモン状態である黄体期には、匂いではなく顔や声で、自分に危害を加えるおそれのない、遺伝子が近い男性を選びます。

【触れ合い】手のひらを柔らかいベルベットで触ると、脳の前頭前野の報酬系が活性化され、快感を生じたり、モチベーションが湧いたりすることがわかっています。男女のスキンシップは、脳の報酬系を活動させるのです。

### 恋愛のポジティブスパイラルが回らないのが草食化

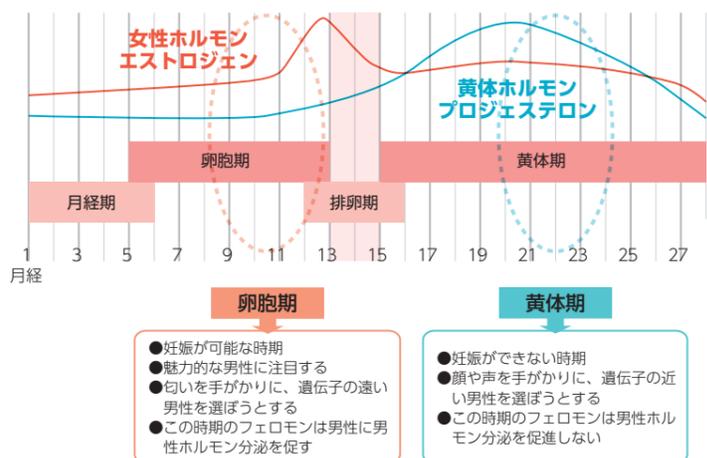
恋愛行動の生物学的側面から考えると、男女の恋愛行動はうまく回るようになってきています。仲がよくなり、好きになるとスキンシップをし、まず触覚で脳の報酬系が活動します。近づいてお互いの匂いを嗅ぎフェロモンを



〈図2〉家族形成へ向けた恋愛のポジティブスパイラルと草食化の影響

交換すると、男性ホルモン、女性ホルモンが増えて恋愛行動につながり、さらにスキンシップするようになります。いわゆる恋愛のポジティブスパイラルです(図2)。

草食化は、この最初の部分に問題があつて、男性が女性に近づけないのでスパイラルが回りません。恋愛はすばらしい経験ですが、失敗した場合には失恋という非常に大きな痛みを伴います。最近の若者はリスクをとってまで恋愛をしようと思わないのではないのでしょうか。テストステロンが高いと再挑戦する能力も高いと言われていますが、テストステロンが低いために競争を避けてリスクをとらない、これが草食化ではないかと考えています。その原因は明らかではありませんが、一つの可能性として、内分泌攪乱物質による環境汚染が考えられます。いわゆる環境化学物質の影響によるテストステロンの低下です。生物学的な要因と、現代社会のいろいろな問題が複雑に関連して、草食化、すなわち恋愛意欲の低下が起きていると思われる。



〈図1〉女性の月経周期と恋愛行動の関係

講演者 篠原 一之 ひしはら かずゆき

1957年東京生まれ。長崎大学医学部卒業後、東海大学医学部大学院にて児童精神医学を学び、北海道大学医学部生理学講座助手、横浜市立大学医学部生理学講座講師(この間、オランダ・クロニンゲン大学、米国のヴァージニア大学客員講師を経て、現在、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 神経機能学教授。2004年よりJST社会技術研究開発事業研究課題「非言語的母子間コミュニケーションの非侵襲的解析」、2008年より文部科学省特別教育研究経費事業(学童の社会的問題の科学的解決法の創出)に従事。この間、情報工学的「画像・音声」解析による乳幼児コミュニケーション能力の客観的評価法確立、脳機能計測による親子関係評価法の確立を通じて、父性・母性・相母性「愛」の神経学的・分子生物学的基盤の研究を行ってきた。現在は、文部科学省国立大学改革強化推進事業として「3大学革新予防医学共同大学院」の設置に向け、母子出生コホートにおいて環境(養育環境、化学的環境)とゲノムの相互作用が子どもの社会的発達に及ぼす影響について研究を行っている。一方、我々のできる最大の少子化対策として、家族形成意欲(恋愛性)行動(出産・子育て)低下の神経学的・分子生物学的基盤の解明をめざした研究も行っている。



# 03

## 子育て支援の意義を確認する 〜児童虐待と癒されない傷〜

友田 明美 ともたけ あけみ 福井大学 子どものこころの発達研究センター 教授

### 児童虐待とこころの後遺症

少子化が深刻化する中、子どもの虐待は、みなで考えていくべき重要な問題です。児童虐待が最初に医学的問題として取り上げられたのは約五〇年前で、当時は身体的虐待が対象でした。現在では、性的虐待、暴言による心理的虐待、両親間の家庭内暴力(DV)曝露、子どもの養育を放棄してしまうネグレクトなどさまざまなタイプの虐待が知られています。

日本では、子どもの数が減っているにも関わらず、児童相談所の虐待相談件数は年々増加しており、深刻な事例として対応されています(図1)。虐待をしているのは六割弱が実の母親で、三割が父親です。

私は大学で「子どものこころ診療部」の小児科医をしています。被虐待児症候群や、小さいときに親と愛情のキャッチボールがきちんとできない状況で育った子どもにみられる愛着障害の症状を呈する子どもが増え、危機感を感じています。

このような子どもは、幼児期には衝動や不安をうまくコントロールできずに切れやすく、パニックを起こしや

すい多動性行動障害、進展すると最終的に人格が変わってしまう「解離」が起こります。思春期になると抑うつ症状や、心的外傷ストレス症候群(PTSD)の一つとして、ささいなことで夜眠れない警戒機状態、過覚醒がみられます。自分だけが認められないという被害念慮がつきまとい、派手な問題行動を起こします。性犯罪の被害者にも加害者にもなります。それからDV、学校への不適応、薬物やアルコールへの依存なども起こります。子ども時代に受けた虐待の影響は、人生のあらゆる時期にさまざまな形で表れるのです。

### 虐待により傷つく子どもの脳〜脳科学のエビデンスから

私たちは、虐待による長期的で極端なストレスが、子どもの脳を傷つけるのではないかとという仮説を立てました。大量のストレスホルモンが脳の発育に影響を与えることは知られていましたが、虐待ストレスによって、脳にどのような影響が出るかは明確ではなかったのです。そこで私たちはハーバード大学との共同研究によって、子どものこころに虐待経験を持つ人の脳をMRIで可視化

し、脳にできる傷を調べました。今日はその結果わかった、心理的ストレスが脳に与える影響のいくつかを紹介いたします(図2)。

【暴言虐待による聴覚野への影響】母親から「ゴミ」と呼ばれたり、「お前は生まれてこなければよかった」というような言葉を浴びせられたり、物心ついたところから暴言による虐待を受けた一〇〇〇人近い方を集めて、脳を調べました。その結果、スピーチや言語、コミュニケーションに重要な役割を果たす脳の聴覚野という部分が変形していることがわかりました。言葉の暴力は、身体には傷をつけません、脳に傷をつけるのです。驚くべき発見でした。

【激しい体罰による前頭前野の萎縮】厳格な体罰を受けてきた一五〇〇人の調査では、心を司っている脳の前頭前野が影響を受けることがわかりました。前頭前野の一部で、感情や思考、犯罪抑制力に関わっている内側前頭皮質のサイズが小さくなっていました。この部分が傷害されると、うつ病の一つである感情障害や、非行を繰り返す行為障害などにつながります。体罰としつけの境界は明確ではありません。親はしつけのつもりでも、ストレスが高じて過剰な体罰になってしまう、これが最近の虐待数の増加につながっているのではないかと考えられます。

【両親のDV目撃による視覚野の縮小】夫婦間の暴力を目撃させる行為が心理的虐待の一つにあたることから、児童虐待防止法でも定義されています。DV曝露を受けた子どもにはさまざまなトラウマ反応が生じやすく、知

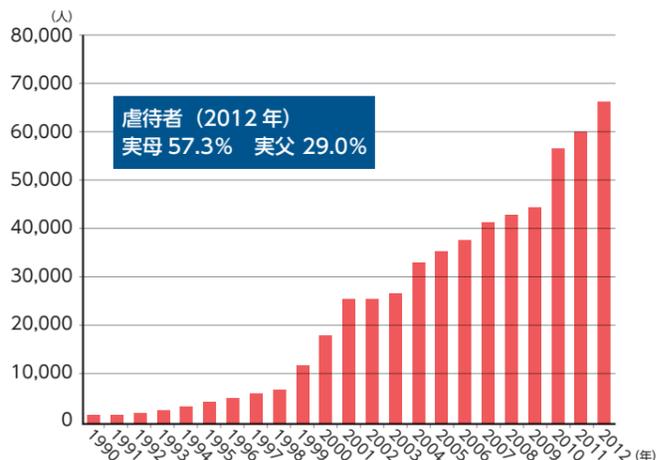
能や語彙理解力にも影響があることが知られていました。私たちもハーバードの女子大生を対象に同じような研究を行い、小さいときに両親の夫婦喧嘩を見て育った人たちのグループは、IQと記憶力の平均点が低いことを確かめています。脳のMRIでは、視覚野が小さくなっていました。また悪い影響が一番出やすい時期は、一〜三歳であることがわかりました。

### 健全な次世代を作るためにできること

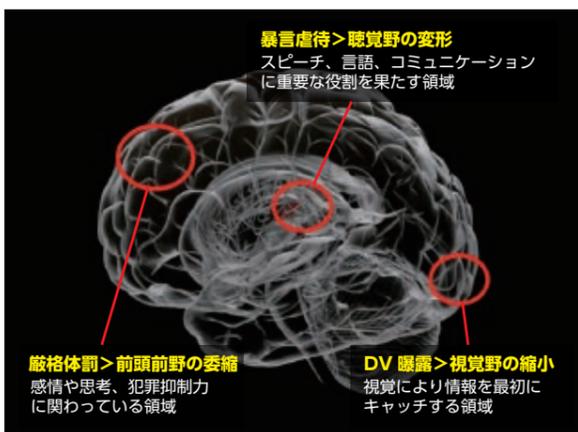
虐待を受けた子どもたちが親になると子どもに虐待を行うという、虐待の世代間連鎖が知られています。連鎖を断ち切るためには、早いうちに虐待の現場から引き離し、社会的支援を行っていくことが必要です。子どもの脳は発達途上であり、可塑性という柔らかさを持っているため、早いうちに手を打てば、回復することもわかっているからです。

まずは安定して生活できる場を確保します。里親、特別養子縁組、児童養護施設や児童自立支援施設など社会的擁護と法整備が必要です。そこで時間をかけて、愛着の形成を行います。子どもたちは「親試し」と言って、赤ちゃん返りをしたり、お母さんを嘔んだりして、本当に自分の親になってくれるか試しながら徐々に愛着が戻ってきます。生活支援や学習支援も必要です。

そして専門的な治療です。フラッシュバックや解離に対する心理的な治療、専門家によるトラウマの曝露治療などを慎重に、時間をかけて行います。さまざまな専門家が連携して、早く対応することが重要と考えます。



〈図1〉児童相談所の虐待相談対応件数



〈図2〉虐待により傷つく脳

講演者 友田 明美

1960年熊本県生まれ。熊本大学医学部卒、医学博士。熊本大学医学部小児発達学分野准教授を経て、現在、福井大学子どものこころの発達研究センター教授。五大学連合大学院小児発達学研究所福井校教授および福井大学附属病院子どものこころ診療部副部長兼任。

2003〜05年 マサチューセッツ州マクリン病院発達生物学的精神科学研究プログラムに留学、ハーバード大学精神科学教室客員助教授。  
2009〜11年 日米科学技術協力事業「脳研究」分野グループ共同研究 日本側代表者。  
2012年 自然科学研究機構 生理学研究所客員教授(兼任)。

参考著書は、「新版 いやされない傷―児童虐待と傷ついている脳(診断と治療社2012年)など。  
研究室ホームページ <http://tomodame/>



# 04

## 家族支援を充実させるための 法制度的課題

水野 紀子 みずの のりこ  
東北大学大学院法学研究科教授

### 変わってきた日本の育児風景

日本社会は、明治から始まった産業構造の変化に伴い、サラリーマンが増え、都市化が進展するという大きな変化を遂げてきました。この過程で、子どもの育児は、大家族や地域社会での育児から、孤立した家庭内で行われるようになりました。母親も、仕事の傍ら育児をする農家や商家のおかみさんではなく、一九一〇年代に誕生した専業主婦がやがて増えていきます。母親に育児の責任が集中し、子どものできによって自分の存在意義をはかるようになる、「優秀ないい子であれば愛してあげろ」という「優しい虐待」が生じます。子どもは無条件に自分を受け入れて愛してもらおうと健全に成長できますが、条件付きの愛情では、それがありません。夏目漱石の小説「坊ちゃん」の時代の大家族でしたら、「お清ばあさん」が、親の代わりに肯定してくれる存在でしたがそれもありません。近所の人が縁側から駆け込んで助けしてくれることもなくなりました。

高度成長期には長時間労働の基幹男性労働者と家庭内の無償労働を担う主婦という家族の理念が一般化しましたが、女性労働者の二重負担は重くて婚姻からの逃避が始まり、やがて雇用環境の悪化により男性労働者も常勤職につけなくなりました。このことにより、ますます晩婚化、少子化が進行しました。

会が解決しない日本社会の特徴につながっています。

### 家族をめぐる法制度

明治民法は、一八九八年（明治三〇年）に公布されました。この民法は、欧米諸国との間に結ばれた治外法権を含む不平等条約改正のために、外圧によって誕生したという背景を持ちます。この中に、家族間の権利義務を定めた家族法があります。明治民法の家族法は、家屋ごとの住民登録簿であった戸籍を基準にして家族を特定しました。すなわち戸籍の単位であった「家」を法定家族集団とし、「家」の自治に委ねることが基本姿勢でした。フランス民法を手本にした部分が多く、たとえば親権濫用があつた場合には検事が親権の喪失を申し立てる手続きも盛り込まれています。しかし、日本ではフランスと違って検事が民事で働くことがないなど、司法機能の違いもあり、機能しませんでした。

一九四七年に改正された現行民法は、日本国憲法の自由と平等の原則に合わせて「家」制度を廃止し、徹底的な平等を基本とする民法で、明治民法と対照的であると言われています。しかしながら、家族の問題に介入しない、家族の自治に任せるといふ明治民法と共通の特徴を持つており、弱者保護ができないという問題点があります。司法が介入できる部分が、諸外国に比べて圧倒的に少ないのです。

### 虐待から子どもを守れない日本の制度的問題

家庭内に支配や暴力がある場合、社会の介入がないと、それはエスカレートしていきます。基本的に家庭の自治に任せるといふスタンスの日本民法の下では、戦後の急速な社会変化に伴って大家族と地域共同体の包容力を失い、安全弁を喪失した現代社会で、弱者を守るこ

### 日本の家族制度の特徴

家族とは、次の世代を作り出す場です。必要な愛着を子どもに与えて、健康な人間を育てるとともに、人間に社会的な刷り込みを行う場です。世界の家族制度には、地域や民族による違いがみられます。

日本の伝統的な家族制度は「イエ」制度でした。かつて近世に確立していた「イエ」は、共住・共食を基本とするある一定の生活集団でした。日本人はいずれかの「イエ」に属して家業や家職に従事して生きていました。戸主は成員を扶養し、生存を支える義務を有していました。「イエ」は「法人」ないし「機構」のような存在で、社会の中で活動しており、世間との調和が求められました。また「イエ」はその存続のために、「婿養子」や「成人養子」などによって家長を外から迎えることもあり、妻である「おかみさん」が共同経営者の役割を果たしていました。

このような「イエ」を中心とした習俗（社会に伝わっている風習や習わし）の力で社会秩序が維持されてきたことが、日本の社会の大きな特徴です。諸外国では社会福祉として提供されるケアの大部分が家族に委ねられ、紛争解決も当事者の自律と合意に委ねられてきたのです。産業構造の変化と都市化によって、「イエ」制度は崩壊して久しいのですが、一人では生きていけない弱者を支える問題をもつばら家族に依存して委ねてしまい、行政や社

最近では児童虐待防止法（児童虐待の防止等に関する法律）が二〇〇〇年、DV防止法（配偶者からの暴力の防止及び被害者の保護に関する法律）が二〇〇一年に制定されました。これらは必要な法律ではありましたが、議員立法であり、民法と連携していません。民法の親権が壁となつて、被虐待児童を十分に救っていません。二〇〇四年には児童虐待防止法が改正され、虐待が疑われる場合に臨検捜索、つまり自宅への立ち入り調査を行うことができるようになりました。しかし裁判所の許可が必要ないため、使われていません。児童相談所が必要と認めて親との引き離しを行う場合には、児童福祉法によって裁判所に分離を認めてもらうことができますが、これもあまり使われていません。

虐待の社会的コストは、直接費用約一〇〇〇億円と試算されています。人口が日本の倍の米国では、三兆三〇〇〇億円、人口が五分の一のオーストラリアでは約三〇〇〇億円です。民法を改正し、法制度を整備したとしても実質的に子どもを虐待から守るためにはたくさんの人手と、裁判官の協力が必要です。予算の面からも、裁判官の数が足りないというインフラの面からも、きめ細かな対応ができないのが日本の現状です。

### 力を合わせて子育て支援を

行政的な支援が少なく、裁判所のチェックが非常に困難という問題点を抱えた日本では、ありとあらゆるものを使って子育てを支援する必要があります。行政的支援や司法の拡大は必要ですが、地域の近隣の人々であれ、ボランティアであれ、使えるものを目一杯使うことで、安全弁が失われてしまった日本の子育ての風景をなんとかまともにしたいと考えています。



- 子どもを育てるためには、**社会の支援**が必要
- 行政的支援・司法インフラの拡大
  - 行政と司法の協働を体系的に立法
  - 虐待などについての知識の共有
  - 近隣やボランティアなどの援助を組織化

講演者 **水野 紀子** みずの のりこ

一九五五年生まれ。東京大学法学部卒。東京大学法学部助手、名古屋大学法学部助教授・教授を経て、現在東北大学大学院法学研究科教授（一九九八年〜）。法制審議会の各種部会において婚姻法改正をはじめとする民法立法作業に従事し、児童虐待防止関連親権制度部会委員として二〇一一年親権法改正の準備作業を行ったほか、同時に行われた児童福祉法の改正にも委員として参加した。  
業績一覧は次のホームページにある。  
<http://www.lawtohokuc.ac.jp/~parenoir/>  
近編著に「社会法制・家族法制における国家の介入」（有斐閣二〇一三年）等。



# 総合討論

# 05

コーディネーター…黒田 公美

独立行政法人理化学研究所  
脳科学総合研究センター ユニットリーダー



いうことも考えられます。

### 児童虐待への対応はチームプレイで

**黒田** 友田先生には、教育に携わる方からの質問です。教育現場での虐待を受けている子どもたちへの対応には、各種機関の連携が不可欠ですが、実際にはうまく機能していると言えません。どのようなシステムをめざしていくべきか、また構築に向けた具体的な動きや、成功例について教えてください。

**友田** 学校教育の現場にも、虐待を受けている子どもはたくさんいます。学校の先生の負担は大きく、抱え込んでしまいたいへんです。校長先生、教頭先生、養護の先生、児童委員、民生委員、児童相談所、場合によっては医療関係者を巻き込んで、情報を共有し、地域でその子どもをどういうふうに見ていくかを話し合うのは有効です。また、学校教育の指導方針としては、子どもにもストレスを過剰に与えず、出来高評価をしてやってください。特別支援教育もその一つです。教育で子どもの人生が変わるので、あきらめずにチームプレイで取り組んでほしいと思います。

**黒田** もう一つあります。日本の青年は、諸外国に比べて自己肯定感が低いというデータをお示しに

て、責任を持って地域の財産として育てていくことです。昔に帰るのではなく、新しく行っていくための法制度や支援が必要だと思います。

**黒田** 続いて篠原先生への質問です。少子化の原因として、最も可能性が高い社会的状況は何でしょうか？

**篠原** 経済環境があまりよくない中で、男性の場合は格差社会ができていくことが問題と言われています。専業主婦を養えるような一部の男性に女性が集まり、残りの人たちはあきらめてしまう。それでも競争に勝とう、一回失敗してももう一度チャレンジしようとは思わなくなる。格差社会が男性を疲れさせているのだと思います。

**黒田** 社会的な環境のほかに、生物学的な要素、例えばテストステロンの低下や性成熟の遅れなどは関係していないのでしょうか？

**篠原** 男性のテストステロン濃度を経年的に調べた研究はありません。一方、現象としては、一日三時間以上子どもとスキンシップする男性では、テストステロンが減少し、優しい女性型になることがわかっています。先ほどの山極先生のお話をヒントに推論すると、母子分離ができて育つたために、テストステロンが抑制されてしまうのではないかと

### 子育てしやすい社会をめざそう

**黒田** 最後に、このような問題を抱えた日本は、これからどのような社会をめざしていけばよいのでしょうか？

**水野** 自分の経験も踏まえて、保育園に預けることは有効です。私の二人の子どもは、保育園で非常に健康に育ちました。虐待傾向のある親から引き離して保育園に預けることができれば、子どもには日中まともな教育や食事を与えられるし、親のストレスも軽くなります。日本の社会の中で、もう一度たとえば保育園などを基盤にして、ある種の共同体での育児というか、群れの中での健康な育児を作り上げていく可能性はあると考えます。

**友田** 今は子育てがしにくい時代です。外来診療では、よくお母さんから子育ての相談を受けます。若いお母さんたちは、なかなか周りの子育てマイスターに頼りにくいし、保健センターがあっても世間体があつて相談しにくいといったことを聞きます。社会的な共同体で子どもを育てていくために、いろいろな知恵を出し合ってやるべきことがあると思っ

ています。**山極** 核家族化が進み、育児の単位が小さくなっていく中で、男性の果たす役割はとて大切ですが、しかし男性は、育児の教育を受けていません。ほとんど育児を知らずに子どもを作って、子どもができたときにはじめて父親としての実感を得て、それから育児について考え始めるのは遅いのではないかと思います。予め育児教育をしたらどうかと思うのですが、しかしながらイクメンの増加と、男性の草食化はパラレルという話があり、難しいところですが(笑)。

**黒田** 理化学研究所の黒田と申します。本シンポジウムでは、四人の専門家に、まったく違う視点から多角的に、現代日本の少子化と子育て支援の問題についてお話をいただきました。来場者からの質問を口火に、総合討論を進めていきたいと思います

### 少子化が問題となる今こそ「共同での子育て」を

**黒田** まず、山極先生への質問です。ゴリラは少子出産ということですが、人間が多産から少子出産に変わってきた現代、ゴリラを見習って、社会を変化させていくとすれば、どのような点でしょうか？

**山極** 人間に近い類人猿にはオランウータン、チンパンジー、ゴリラの三種がありますが、ゴリラよりも、オランウータンで少子化が進行しています。三者の比較から、他者が母子に介入して子育てに関わっていないかと、どんどん少子になってしまおうという興味深い事実が見えてきます。

ゴリラは父親を中心に集団がまとまっており、年長の子どもやほかの雌が育児に協力しています。人間は、家族の外に共同体があつて、それが共同で育児を行ってきたわけですが、それを続けることをゴリラに学ばなければならぬと思います。母親だけに育児を任せるのではなく、いろいろな人が協力し

なりましたが、これは謙譲を美德とする国民性にも原因があるのではないのでしょうか？

**友田** そうですね。あのデータは、少子化と子育て支援の問題の解決策を考えるきっかけとしてお示ししました。脳科学的には、お金や食べ物やご褒美を与えるだけでなく、「よく頑張っているね」と学校の先生が子どもを認めることで自己肯定感が高まります。社会にいるみんなが自己肯定感を高める子育てをしていくことが、ひとつの手立てになるのではないかと思

います。**黒田** 水野先生には、日本では機能していない児童虐待の支援制度が、うまく機能している海外の例を教えてください。

**水野** フランスで、虐待がある場合の法的措置としてもっともポピュラーなのが育成扶助といわれる親権的部分的制限です。年間一〇万件的育成扶助判決が出ていて、二〇万人の子どもたちが育成扶助下で育っていると言われています。

育成扶助になると、担当のケースワーカーが最低週一回は親の子育てのようすをチェックして、親を支えます。「よく頑張ったね」と支えるのです。親を救わないことには子どもは救えませんから。それでも危ないときには、ケースワーカーが電話を一本入れると担当判事が引き離し命令を書いて、子どもを親から離します。ケースワーカーと判事が連絡を取り合つて、子どもを守り、親をサポートするのです。

**友田** 日本では、加害者の支援にまったく目が向けられていませんが、虐待を行う親の治療が必要で

す。**篠原** 以前は男女に期待された性役割があつたのが、だんだん男性が女性化して、平等になってきている。その中で草食化という現象があらわれてきたわけですから、今後、どういう社会をめざすのかによって、変わっていく可能性はあります。それから欧米の文化では、ハグし、握手する習慣があります。日本にはありません。スカイプや携帯の普及で、匂いや触覚が伝わるコミュニケーションができません。同性同士も含めてフェロモンの交換が起こりにくくなつた社会を変えていくというのも一つの方向性かなと考えています。

**黒田** さまざまな分野からの刺激的な発表と意見交換をありがとうございました。このような文理融合の討議の場が、さらに発展することを願っています。



## 放射線生物学は生命を解く鍵

渡邊 正己わたなべ まさみ 京都大学 名誉教授 公益財団法人ひと・健康・未来研究財団 副理事長

## 放射線エネルギーが万物をつくる

放射線と原子力は、切り離すことのできない存在ですが、人類が原子力の存在を知ってから高々一世紀を経たにすぎません。しかし、原子力の本質を見極めようとする人々の知的活動によって、人間の長い歴史に比べて極めて短期間の間に、原子力の源はエネルギー（放射線）であることが明らかにされ、エネルギーが宇宙万物の源であることが判ってきました。このことによって、私達は、人、植物、鳥、星など宇宙にあるあらゆるものがビッグバンで解放されたエネルギーで作られた原子でできていることを知ることができました。そしてエネルギーは、 $E=mc^2$ あるいは $E=h\nu$ の公式で示されます。 $E=mc^2$ は、有名なアインシュタインの特殊相対性原理を表す式で、 $E=h\nu$ は光速度一定原理を表す式です。こんな難しい話をすると頭が痛くなると嫌われそうですが、簡単にいえば、物質とエネルギーは同じもので相互に変換できることを意味しています。

その意味で、質量のある物質を“色”、質量のない光（エネルギー）を“空”と表し「色即是空空即是色」と説く。cyclotrons and cybernetic calculators.」という説明が添えられています。「人間は、サイクロトロンやコンピュータよりもつと力がある」ということなのです。ダリは、ひとの身体は、一見、独立して存在するように見えるけれど、実は、原子のレベルで見れば、宇宙と境界がなく、かつ、途方も無いエネルギーが秘められているという「物資の本質」を見抜いていたということです。

ついでに、もう一つ、面白い話を紹介しましょう。皆さんは、ベートーベンといえばなにを思い出しますか？多くの人が、交響曲第九番を思い出されることと思います。日本では、第九として親しまれ年末になるとあちこちで演奏されますが、この曲は、ベートーベンが宇宙創成をイメージして作ったものという事です。その第一楽章の第一小節は、「宇宙創成のカオス」をイメージして演奏することが指示されているといわれています。そこで使われている和音は「ド・ミ・ソ」の和音から「ミ」がぬけた、長調なのか短調なのかさえ判然としないという特異なもので、専門家たちからは「空虚5度の和音」と表現されているようですが、ビッグバンの直後のもやもやとした混沌のなかから、秩序のある世界が作られてゆくことを表現しているというのです。そこで、そのイメージをもつともよく表現できる指揮者は誰か？と考えたときに、その指揮者は、小沢征爾でもヘルベルト・フォン・カラヤンでもなくヴィルヘルム・フルトヴェングラーだろうというというのが私の答えです。交響曲の演奏は、一度、静止した指揮者のタクトが動くことで始まるのですが、フルトヴェングラーのタクトは、どうした訳かしつ

いた般若心経の一説は最先端の原子物理学そのものといえます。なぜなら、万物は、エネルギー（空）と物質（色）の間を行き来することができ、どちらが主体であるということはないということを示すとともに、ビッグバンに始まりブラックホールに終える宇宙の一生を表わす言葉なのです。古きに自分を見つめた賢人が、その思考のなかで辿り着いた結論と近代の実証科学の論が同じであったことに感動を覚えます。この現象に関してシュールリアリズム派の画家サルバドール・ダリが興味深い絵を残しています。その絵は、「ラファエロの頭の爆発」と名付けられ、人間のからだは頼り無き小さな断片になって剥がれてゆくように描かれています。そして、人間の頭のでっぺんに、ヨーロッパの古い教会のドームらしき屋根の頂上に丸い孔が空いているのが見てとれます。これは、教会建築によく見られる構造ですが、そこにはステンドグラスが嵌め込まれ、そこを通して虹色の光が教会に差し込みます。あたかも天国から美しい光が地上に降り注いでいるように見えます。

この絵には、「Human being is more powerful than

かりと停止しないので、各楽器が演奏を始める時期に微妙なずれを生じ、混沌さを良く表現できるのです（信じますか？）。

## 生命は放射線エネルギーそのもの

さて、話を戻しましょう。原子力を巡る研究は、科学をすることの意味を示す好例となります。そして、放射線生物学の研究で得られる結果は、生命の存在の仕組みを理解するうえで極めて重要な知見になります。哲学者が命題とする“私はなに？”という単純な疑問は、最先端の生命学者が持つ疑問“生命はなに？”と全く同じものと言えるでしょう。それに対する解答は、“生命は、エネルギーそのものである”と答えることができます。エネルギーは、原子を作り、原子は分子を作り、分子は、さまざまな高分子を作り物質を形作るのですが、生命もその例から漏れません。そして、生命が尽きると、私達の体は、分子、原子と分解し、最終的にエネルギーに戻ってゆきます。生命が存在するということは、一連のエネルギーの流れのなかでエネルギーの存在形態が物質化しているに過ぎないことが漠然と理解できるのではないのでしょうか。生命は、地球上に生まれ三十六億年の間、温度、圧力、放射線といったさまざまな物理化学的要因に満たされた環境で生き進化してきました。それらのストレスから切り離されて存在したことはないと言われます。言い換えれば、そうした「環境要因との間でエネルギーのやり取りをする営み自体が生きていること」にほ



かならないといえるでしょう。とすれば、生命が存在するということは、さまざまな周囲の要因とのエネルギーのやり取りであるということなのです。宇宙は、ビッグバンの後、膨張を続け、温度が絶対零度に近づいてゆきます。その状態を、エントロピーが増加するといいます。しかし、地球上の生物は、宇宙の法則に逆らって存在しています。すなわち、植物は、太陽から流れて来る光エネルギーを葉緑体でグルコースに変換し、細胞の中にエネルギーを溜め込みます。動物は、植物を摂取して植物に蓄えられたグルコースを分解して活動エネルギー(ATP)を作ります。この一連の現象をエルビン・シュルディンガーは、地球生物は、負のエントロピーを食べていると表現しています。

このように、生物は、細胞膜で囲まれた極めて狭い空間をつくって、宇宙の法則に逆らった自立的な環境を作り出すために進化を続けているといえます。しかし、生命は、未だその完全能力を獲得できていません。おそらく永遠に到達できないと思います。

しかし、こうした意味から考えると放射線(エネルギー)と生命(物質 $m_0c^2$ )は互いに切り離せない存在であり、生命の本質を知るためには、おそらく原子核物理や宇宙科学と同じように量子生物学といった視点での解析が必要になると思います。そうであることを理解された皆さんは、あるレベルの環境要因を生命に対する

そして、最近の放射線生物学の研究によって、被ばくによって生命が死に至る程度の線量(数グレイ程度)を被ばくした際と致死効果が現れない線量(数十センチグレイ以下)を被ばくした際に観察される生体の応答反応が大きく異なっていることが次第に知られるようになってきました。

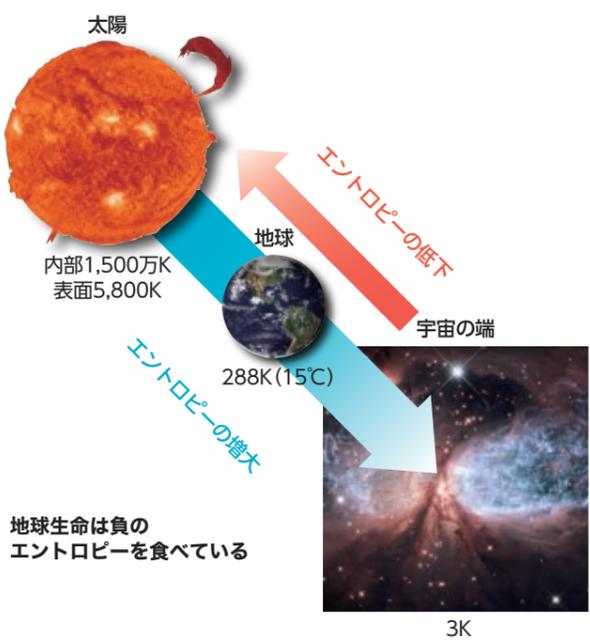
私の研究グループは二〇一〇センチグレイの線量域のX線を照射された細胞は、クロマチン構造の変化を感じ知して、遺伝子転写やDNA損傷の修復を促進し、細胞増殖が促進されることを明らかにしています。二〇一〇センチグレイの範囲の放射線を被ばくした時しかこうした反応は起きませんので、細胞は、明らかに数センチグレイレベルの放射線と、その十〜百倍にあたるグレイレベルの放射線を区別して認識できることを示しています。勿論、グレイレベルの大量の放射線を照射されると、細胞内に生ずるDNAなどの重要高分子の損傷は、細胞死の原因となるため、細胞周期の進行を停止させ、DNA損傷修復機構が活性化され損傷修復がなされねばなりません。そのために、ある程度を超える線量の放射線を被ばくした細胞では、細胞周期が一時的に抑制され、DNA損傷が修復される環境を整えるためにp53など一連の細胞増殖関連遺伝子が活性化されます。従って、細胞周期を停止したり、DNA損傷を修復するメカニズムを欠損する細胞は、放射線に高い致死感受性を示し容易に死んでしまいます。勿論、低線量の放射線被ばくを受けた細胞の応答反応が、その細胞の運命に

リスク要因として切り出すことはできないことに容易に気がつかれると思います。さらに、最近、注目されている自然放射線レベルに近い低線量の放射線に対する生体の応答反応の仕組みは、生命現象そのものと捉えるべきでありそのリスクを問うことに余り意味がないことに気づかれるでしょう。

**生命は自然放射線を認知できる**

私は、四十二年間にわたる研究者としての活動の中で、放射線、熱、圧力そして酸素の4つの物理化学的要因をストレスとして選び、生命とそれらの相互作用の仕組みを明らかにするための研究をおこなってきました。これらのストレスに対する応答機構を突き止めることによって、生命の基本的な仕組みを明らかにすることができると思っています。こうした物理化学的要因は、生活のさまざまな局面で利用され、特に、放射線宇宙や土壌、自分の体内などから年間二〜四ミリシーベルトの自然放射線を浴びていますし、現在の医療では放射線診断や放射線治療によって年間自然放射線量を超える線量の放射線を被ばくするのは、通常起こりうることでしょう。問題は、線量がどの程度まで達すると、生体はその放射線を異常ストレスとして応答するかを見極めることにあります。

にされている訳ではありません。しかしながら、自然放射線を生命から切り離すことができない限りその線量域における生体の応答反応は、生命のストレス応答現象そのものであり、「生命とはなにか?」に迫る鍵となる生命反応であると考えられます。この意味で、私は、「放射線生物学は極めて魅力的な分野であり、まさしく生命の根源を解き明かす重要な鍵である」と思っています。皆さんが原子力や放射線について興味を持って未来を開いてくれることを願います。



**シーベルト(Sv)**…ひとの身体に対する放射線の影響をあらわす単位で、線量当量と呼ばれる。吸収線量に、放射線の種類に応じた係数を掛けて算出する。ミリシーベルトは、シーベルトの1/1000分の1。ひとが一年間に曝される自然放射線量は、二・四ミリシーベルト(mSv)とされている(全世界の平均値)。

**グレイ(Gy)**…放射線のエネルギーが物質にどれだけ吸収されたかをあらわす吸収線量の単位。一グレイは、物質一キログラムに、一ジュールの仕事に相当するエネルギーを与えられる量である。センチグレイは、グレイの1/100分の1。



**講演者 渡邊 正巳**  
 昭和48年金沢大学大学院薬学研究科修士。薬学博士(東京大学)。金沢大学薬学部助手、ミシガン州立大学がん研究所研究員、横浜市立大学医学部助教、長崎大学大学院医歯薬学総合研究科教授を経て、平成17年1月より京都大学原子炉実験所教授。平成24年3月定年。同年4月より京都大学放射線生物研究センター特任教授に就任し、現在、本財団副理事長。現在の本職は、JA紀の里会員の柿農夫。

# 身体にやさしい特別な食べ物ー特定保健用食品

山崎 壮 たけし 実践女子大学 教授

私は二年前まで、厚生労働省の直轄研究機関である国立医薬品食品衛生研究所に二九年間勤めておりました。十数年前から「特定保健用食品」いわゆる「トクホ」の審査に関わってきました。この分野で審査の経験を積むうちにいつの間にかかなりの知識を得ることができました。そこで今日は、機能性食品を巡る話題として、「特定保健用食品」を審査する側から見た「健康食品」について話をさせていただきます。

## 特定保健用食品ってどんなもの？

まず、特定保健用食品の位置づけを簡単に説明しましょう。日本の法律(薬事法及び食品衛生法)では、口に入る物は「食品」か「薬」のどちらかであり、「健康食品」は「食品」として扱われています。食品は、一般食品のほか特別用途食品と保健機能食品の三グループに分けられます。特別用途食品は、主として、病人、乳幼児、妊婦など特別な状況にある人に提供されるもので、特別の状況に対応できるように栄養改善法に従って調製された食品で、厚生労働省が審査をして承認する食品です。保健機能食品は、さらに、特定保健用食品と栄養機能食品の二

グループに分類され、特定保健用食品が、いわゆるトクホと通称される機能性食品です。栄養機能食品は、ビタミン類とミネラル類です。

まず、保健機能食品は、他の食品と違って国が有効性と安全性を確認し、健康に良いという機能表示ができる特別な食品です。それ以外の「健康食品」とか「サプリメント」と言われる食品は、全て一般食品に分類され機能表示をすることはできません。しかし、これがしっかりと理解されていないので、最近では、ブームに乗って紛らわしい表示をして期待を持たせるような健康食品がたくさん出回り問題になっています。

## 特定保健用食品の効果は優しくゆっくり

私達がなぜ食事をするかを食品の機能という観点で整理してみると、三つに分けられます。第一の機能は、栄養素あるいはエネルギーの補給をするための食品としての栄養機能です。第二の機能は、味や香り、美味しさといった食事をする事で心身が寛く嗜好機能です。これがあるので、ついつい食べ過ぎたりするのですが、これも食品としてはとても重要な働きです。そし

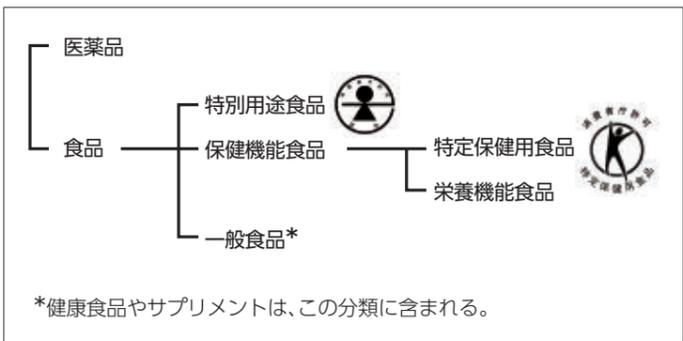
て、第三の機能は、この一〇年くらいの間に注目されてきた食品成分の生体調節機能です。中国では、古くから医食同源という考え方がありましたが、その考え方は、日本にも伝わり、食品に生体調節機能があることが知られていました。食事は、世界中で多かれ少なかれ体調を整える手段として使われてきたことは間違いありません。この三次機能に注目して開発されている食品がいわゆる機能性食品であり、生体調節機能が有効に発現するように設計された食品です。しかし、食品の場合は、効果があっても非常に緩慢にしか現れませんので、薬のように、その食品を食べたらすぐに病気が治るといふ即効性は期待できません。食べ続けると少しずつ健康になっていく、あるいは、病気に強い身体に体質改善されていくという効果が特徴です。これは、数日〜一年程度の運動では、健康増進効果がほとんど感じられないけれど、二〇〜三〇年間運動を続けた人は、その間全く運動してこなかった人より健康でいられるのと同じです。このように、何年という長い単位で見ると効果が現れるのが機能性食品の特徴です。

一方、医薬品には、明確な薬理作用が求められます。もちろん、安全性を確保する必要はあるのですが、有効性と安全性を天秤にかけて、有効性の方が勝っていれば、多少の副作用は容認できると考えられています。その典型例が抗がん剤です。抗がん剤は、強い副作用を持つている場合が多いですが、がんを抑制する効果の方が大きければ治療薬として使われます。この場合、薬の品質や有効性は、法律でしっかりと管理され、かつ、使用時には、医師や薬剤師が医薬品の用法と用量を管理して、最大の効果と最小の副作用が実現するようにコントロールします。

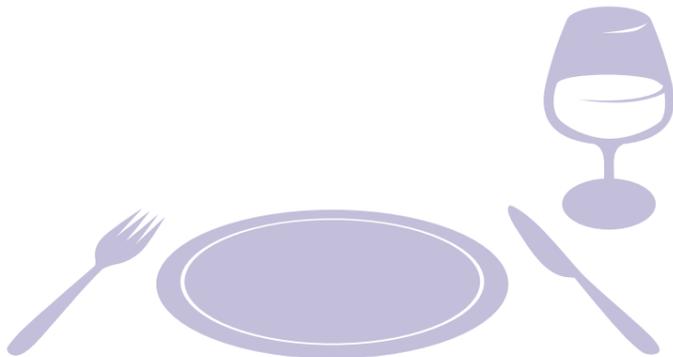
食品は、保健機能食品も含めて、何をどのようにして食べるかは消費者の自由です。しかし、保健機能食品の生体調節機能は、穏やかといっても、薬理作用によつています。その意味では、医薬品と同じですから、一般食品と違って安全性がしっかりと確保されていることが求められます。また、医薬品と食品の中間的な位置付けにあつて健康に良いという機能表示が認められた食品なので、摂取目安量も表示されます。

## 保健機能食品は医薬品ではありません

健康食品のなかで、国が機能表示等を許可しているのは、保健機能食品だけです。この保健機能食品には、特定保健用食品と栄養機能食品の二つがあります。どちらもあくまで食品であつて医薬品ではなく、病気の治療とか治療を目的に利用するものではありません。それでも医薬品のような強い効果があるのではないかと期待する人が多くおられます。そういう人は、医薬品を飲まずにこの保健機能食品を摂っていれば病気になるらない、あるいは病気が良くなると信じておられるようですが、決してそうした即効効果はありません。ですから、保健機能食品には、「糖尿病が治ります」とか「糖尿病を予防します」という「治療効果」は表示できません。また、「筋肉を増強します」とか「筋肉モリモリにします」という「身体的効果」を謳うこともできません。保健機能食品には弱いといつても薬理効果があるのですから、それを表示したいところですが、薬事法でがんじがらめに制限されているので、薬事法をすり抜けるような表現を使わざるを得ません。そのため非常に判りにくく、一般消費者にとつて、「一体何に効くのか判らない」ものが多くなつて



〈図1〉食品の分類



しまいます。我が国では、欧米諸国に比べ、この保健機能食品の効果を謳うために医薬品的な表現を認めることが大幅に遅れています。現在、我が国でも、表示のあり方の見直しが始めに考えられています。

それでは、保健機能食品を摂ることによって得られる効果について少し話してみよう。まず、保健機能食品の一つのグループである栄養機能食品です。これは、ビタミンとかミネラルのことで、栄養学的に効果発現の仕組みがかなり判っています。効果が期待できる摂取目安量あるいは最低必要量も判っていますので、食品にその量の成分が入っていれば、あらかじめ国が認めた機能表示をして、栄養機能食品として販売することができます。

もう一つのグループである特定保健用食品は、生活習慣病を初めさまざまな病気の発症を抑制することを目指して開発されている食品です。ですから、有効性、安全性、品質、表示内容に関して国が個別の食品ごとに審査をし、一定の効果が認められたものだけが承認されます。従って、確認された効果について、承認された内容だけを商品に表示することが許されます。例えば、脂っこいものをたくさん食べると、血中中性脂肪が上昇して、肥満や生活習慣病のリスクが上がります。一方、EPAとかDHAなどの多価不飽和脂肪酸には、食事とともに摂取すると、肝臓での脂肪酸合成を低下させて血中の中性脂肪を下げ、身体に脂肪を付きにくくする効果があることが知られています。そこで、魚肉ソーセージや清涼飲料にEPAとDHAを加えた商品が販売されています。しかし、この商品には、「脂質代謝異常が治る」とか

合、昔からの日本の食事をきちんとしていれば、必要なEPAやDHAは十分に摂取できます。しかし、農村の住民や女子大生などの平均摂取量は、一グラムを切っているようです。特定保健用食品の魚肉ソーセージや清涼飲料には、EPAとDHAを合わせておよそ一グラムが添加されていますので、魚をあまり摂っていない人が補助的に摂取すれば効果があると思います。

EPAとDHAには、血中中性脂肪を下げる働きのおかげに、もう一つ重要な働きがあります。それは、血液を凝固しにくくする、つまり血栓をできにくくする働きです。そのため、心筋梗塞、脳梗塞、血栓症、動脈硬化症などの予防にも効果があります。さらに、炎症症状も軽減されるということが判っています。このように、EPAとDHAの効果は、科学的に証明されています。

EPAやDHAを含んだ食品は、特定保健用食品として販売されていますが、国の審査を受けていない健康食品としても販売されています。ある食品会社が販売している健康食品にはEPAやDHAのことが「青魚サラサラ成分」と表示されていますが、血液を凝固しにくくする機能があることを表現していると思われまます。「血液を凝固しにくくする」と表現すると薬事法違反になるので、「血液サラサラ」と表示しているのですが、爽やかなイメージを感じますね。しかし、実際には「血液サラサラ」という表現は、医学的に意味がありません。皆さんは、かつて評判のテレビ番組の中で、血液中にある赤血球が櫛状の細いスリットの間を通る映像が示されて、赤血球が通りやすいと血液サラサラ、通りにくいと血液ドロドロと説明されたことがあるでしょう。しかし、これは、赤血球が変形をしてスリットをすり抜けているのであって、医学的に血液の凝固しやすさとは関係ありません。

「脂質代謝異常を予防できる」とか、「血中中性脂肪値が低下する」などは記載できません。その代わり、「血中中性脂肪を低下させる作用のあるDHAとEPAを含んでいます」とか「血中中性脂肪が気になる方に適した食品です」と表示されています。DHAとEPAが血中中性脂肪を低下させる成分が含まれていることは表示できますが、血中中性脂肪の増加に関連する疾病を治すことができるとは表示できません。表現の違いを判ってもらえませんか？

勿論、この食品を食べると血中中性脂肪を下げる効果があることは、臨床試験結果の審査で確認されています。しかし、医薬品のように、摂取した人のほとんどで病気を改善する効果があるといった厳しい基準で審査されるのではなく、その食品を摂取しない場合に比べて10〜20%程度低下すれば、効果があると判定されます。そうになると、あまり効果の miral ない人もいることになりませんが、効果がある人が一定割合いると、全体としては有効という評価になります。特定保健用食品は、医薬品ではなく、あくまで食品であることを忘れないください。

**魚は血液サラサラ成分の宝庫**

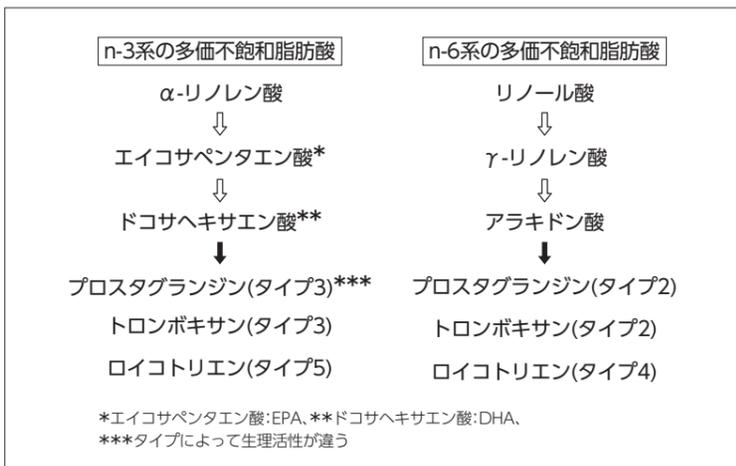
EPAとDHAは、魚介類、特に青魚に豊富に含まれている脂肪酸です。日本人の食生活では、毎日約一グラムを摂取しています。漁民は、魚をたくさん食べていますから、平均摂取量は、二グラムを超えます。日本人の場

ん。「血液サラサラ」はマスコミや健康本で広く取りあげられ、一般消費者になじみのある表現ですが、科学的には誤った情報なのです。同じように、バナナダイエット、ココアダイエット、インゲン豆ダイエット、タオルダイエットなどの健康改善法が人気のテレビ番組で取り上げられてブームになりましたが、内容を十分に確認する必要があると思います。

**特定保健用食品の摂取はバランス良く**

多価不飽和脂肪酸は、二重結合を二個以上含む脂肪酸で、二重結合の位置の違いによってn-3系とn-6系の二種類があります。人間は、どちらも生体内で作ることができませんので、食品から摂取しなければならぬという意味で必須脂肪酸と呼ばれています。n-3系の多価不飽和脂肪酸には、アルファリノレン酸、EPA、DHAなどがあり、EPAとDHAは、魚油に、アルファリノレン酸は、亜麻仁油、しそ油、ごま油に多く含まれています。一方n-6系の多価不飽和脂肪酸には、リノール酸、ガンマリノレン酸、アラキドン酸などがあります。リノール酸は、紅花油、ひまわり油、大豆油、ゴマ油、トウモロコシ油など、ガンマリノレン酸は、月見草油に含まれています。月見草油は、健康食品にもあります。アラキドン酸は動物組織にたくさん含まれています。

多価不飽和脂肪酸は、生体内で、トロンボキサン、プロスタグランジンおよびロイコトリエンなどのエイコサノイドという生理活性成分に代謝されていきます。注意してほしいのは、n-3系脂肪酸とn-6系脂肪酸の二つの代謝経路で作られるエイコサノイドは、それぞれ生体内での活性が違います。



〈図3〉多価不飽和脂肪酸の生体内代謝経路



〈図2〉魚はサラサラ成分の宝庫

n・6系由来のトロンボキサンは血小板を凝集させますが、n・3系由来のプロスタグランジンは、血小板の凝集を抑制します。つまりトロンボキサンは、出血時に血を止める働きを強め、プロスタグランジンは、血液中で血栓ができるのを抑制する働きをします。また、トロンボキサンは血管を収縮させ、プロスタグランジンは血管を拡張させます。二つの生理活性物質の作用は拮抗していますので、両者がバランス良く存在していないと血液はうまく流れないし、出血が止まらない状態になります。

もう一つのエイコサノイドであるロイコトリエンは、炎症反応に関係します。n・6系多価不飽和脂肪酸由来のロイコトリエンは炎症を促進するのに対し、n・3系多価不飽和脂肪酸由来のロイコトリエンは炎症を抑制します。

n・3系とn・6系の両者をバランス良く摂取することがとても重要です。EPAやDHAなどのn・3系多価不飽和脂肪酸を含む食品を多く摂取すると、プロスタグランジンの作用が強くなって血液が固まりにくくなり、出血しやすくなります。ですから、魚を大量に摂っているイヌイットは、血栓ができにくいのですが、同時に出血すると血液が固まりにくいと言われています。

最近、植物油でリノール酸が多く含まれていることを謳い文句にしている植物油がいくつかあります。リノール酸は、n・6系の多価不飽和脂肪酸です。リノール酸は、LDLコレステロールを下げるので高コレステロール血症の人に良い食品ですが、あまりたくさん摂ると、

いわゆる善玉コレステロールのHDLコレステロールも下げてしまいます。また、リノール酸は、体内でアラキドン酸に代謝されます。このアラキドン酸が多くなるとアレルギー反応を増悪させてしまうことがあります。また、多価不飽和脂肪酸は酸化しやすいので、過酸化脂質が増えてしまい、さまざまな不都合を生じます。

こうした例からも想像できるように、特定保健用食品には効果があるといっても、その効果を期待してたくさん摂って過剰摂取になると、食生活のバランスが崩れてしまい不都合が生じます。つまり、特定保健用食品は、食生活のバランスが乱れている人が、不足している成分を簡便に補うという目的で使う場合には便利なのですが、たくさん摂ったから、余分に健康になるというものではないことを理解することが重要です。

**お茶成分の瘦身効果**

京都は、お茶がとても有名ですが、お茶に含まれるカテキンが健康維持に有効だということが段々明らかになっていきます。また、ペットボトルのお茶が普及してたくさん飲まれています。茶カテキンは、脂肪を酸化して二酸化炭素と水に変える反応を促進します。そのため、カテキンを大量に入れたお茶が肥満対策の特定保健用食品として販売されています。

カテキンは、お茶の渋み成分ですから、そのままの形で飲料中の含有量を多くすると、渋くて飲めません。そこで、カテキンをシクロデキストリンに封じ込め、直接

**特定保健用食品の作用は医薬品の百分の一**

次に、特定保健用食品と医薬品の効果の強さの違いを話したいと思います。特定保健用食品は、食品なので、医薬品のようにキレのある効果は期待できません。しかし、穏やかですが、確かに効果があります。医薬品に比べてどれくらい効果があるかを示す例をご紹介します。

降圧ペプチドは、さまざまな食品由来のタンパク質を分解して作られ、特定保健用食品の機能成分として許可されています。牛乳、鰹節、ごま、イワシからキノコや海藻まで、実にさまざまな食品のタンパク質が原料になっています。これらの降圧ペプチドは、タンパク質の分解物なので、いろいろなペプチドの混合物であるため、多くの場合、主要なペプチドのアミノ酸配列しか決定されていません。降圧ペプチドは、血圧上昇に関与するアンジオテンシン変換酵素(ACE)を阻害して血圧を低下させます。この仕組みは、医薬品のACE阻害薬と同じですが、医薬品として使われているACE阻害薬と比べるととても弱い作用です。作用が弱いといっても作用メカニズムは同じなので、過剰に摂取すればACE阻害薬と同じ副作用が出る可能性があります。医薬品のACE阻害薬には、空咳の副作用があることが臨床的に判っていますので、降圧ペプチドを使った特定保健用食品にも「まれに空咳が出ることがあります」という注意書きをすることになっています。ただし、現在まで特定保健用食品を食べて空咳があつたという報告はありません。

ある企業がラクトトリペプチドを含み、血圧低下効果をもつ特定保健用食品を販売しています。これは、牛乳を乳酸菌発酵させて分子量の小さいペプチドを作って



- カゼインドデカペプチド
- かつお節ペプチド
- ゴマペプチド
- サーデンペプチド
- ノリオリゴペプチド
- ブナハリタケエキス
- ラクトトリペプチド LTP
- ワカメペプチド

〈図4〉特定保健用食品の関与成分として認められている降圧ペプチド

舌に触れにくいように工夫されています。シクロデキストリンはお腹に入ると消化酵素で分解されますので、カテキンが飛び出して消化管から吸収され、体の中で働くようになります。この効果を人でも実証するために、このお茶を二週間毎日飲んだ人とそうでない人の内蔵脂肪量、皮下脂肪量、ウエスト周囲長などが測定されました。するとこのお茶を飲んだ人では、男女ともにこれらの値が五〜一〇%程度減少しました。また、このお茶を飲み続けた人は、食後の酸素消費量が増え、脂肪燃焼率が増加しました。しかし、効果に個人差が大きくて、効く人もいれば効かない人もいるという状況です。健康で正常体重の人には効果が出にくく、太っている人ほど効果が大きいようです。

もう一つ、血中中性脂肪に関係する特定保健用食品の飲料として烏龍茶があります。この商品は、ウーロン茶重合ポリフェノールが消化管からの脂肪吸収を低下させるので、脂肪の多い食事とともにこの飲料を飲むと、食後の血中中性脂肪の上昇が穏やかになるといいます。この商品には、「脂肪の多い食事を摂りがちな方、血中中性脂肪が高めの方の食生活の改善に役立ちます」という表示がされています。臨床試験の結果では、「この飲料を食事とともに摂取すると、飲まない人に比べて、食後の血中中性脂肪量が二〇%程度低くなりました。さらに、食後に糞便に排出される脂肪量がおよそ二倍に増えるようです。ウーロン茶ポリフェノールが食品に含まれる脂肪と結合し、消化酵素が働きにくくなって、そのまま便に出てしまうのです。こういう仕組みで消化管からの脂肪の吸収量が減るのです。」

製品化したものです。この飲料を八週間続けて飲んでみると、収縮期血圧(最大血圧)および拡張期血圧(最低血圧)は、いずれも10mmHg程度低下します。飲むのを止めるとまたもとに戻っていきますから、この飲料が血圧降下をもたらしているのは間違いありません。10mmHg程度の降圧は余り大きなものではありませんが、「10mmHgも下がったので嬉しい」という人はたくさんおられます。ただ、特定保健用食品に含まれている降圧ペプチドのACE阻害活性は、医薬品としてのACE阻害剤(リシノプリルとかエナラプリルなど)の百分の一、千分の一程度と見積もられています。したがって、医薬品の代わりにこれらの特定保健用食品を摂って高血圧を治療できると期待してはいけません。

**特定保健用食品は科学的根拠に基づいて許可される**

特定保健用食品の機能は、科学的な根拠、つまり試験データがないと認められません。そして、有効性を担う成分(関与成分)が判明している必要があります。一般食品では、同じ野菜でも作る農家によって味が違うことがあります。味が違うということは含まれている成分が違うということです。一般食品ではよくあることです。特定保健用食品には、いつでも品質がきちんと保証されていることが要求されます。そのために、関与成分を定量する方法とこの食品の品質をきちんと管理する方法の両方が確立している必要があります。それから、有効性と安全性が確認されている必要があります。医薬

血中濃度が高くなってしまうことがあります。

特に問題になるのは、飲み合わせで血糖値とか血圧が急激に変動することです。極端な低血糖や急速な血圧低下は、ショック症状を引き起こします。血糖値や血圧に影響する特定保健用食品の場合には、同じ効果を持つ医薬品と相互作用があるかないかを慎重に評価します。例えばアルファ・グルコシダーゼ阻害効果を持つ医薬品との相互作用には要注意です。ヒトがでんぷんを摂取すると、消化管の中で消化されてブドウ糖(グルコース)になります。その時働く消化酵素がアルファ・グルコシダーゼです。ですから、アルファ・グルコシダーゼの働きを抑えてしまうと、でんぷんが分解されなくなってしまう便とともに体外へ排泄され、結果として血糖の上昇が抑えられます。アルファ・グルコシダーゼ阻害薬は、作用が緩やかで低血糖症などの副作用を起すにくいので、糖尿病の治療薬としてよく使われます。この薬と、難消化性デキストリン、グアバポリフェノール、小麦アルブミン、豆鼓エキスなどの食後血糖値上昇抑制効果がある特定保健用食品との併用は、注意が必要です。これらの食品成分も、消化管からのブドウ糖の吸収を抑制しますので、アルファ・グルコシダーゼ阻害薬と併用するとブドウ糖の吸収が抑制され過ぎて低血糖になるおそれがあります。また、アルファ・グルコシダーゼ阻害活性を持つ食品成分、たとえばコタラヒムブツ由来のチオグリシトールなどを含む特定保健用食品は、作用メカニズムが同じアルファ・グルコシダーゼ阻害薬との併用に注意をすることが必要です。

もう一つ注意する必要がある食品成分に、大豆イソフラボンがあります。大豆に含まれるイソフラボンは、女性ホルモンのエストロゲンと同じ作用メカニズムを持

品の場合は、ヒトでの有効性と安全性を評価するために、一つの薬ごとに少なくとも百億円は必要であると言われますが、食品では、とてもそこまでの投資はできません。それでも、特定保健用食品では、細胞実験や動物実験レベルで有効性発現の仕組みがある程度判っていて、小規模でもヒト臨床試験で有効性と安全性が確認されていることが求められています。いわゆる健康食品では、こうしたことも要求されませんから、ここが、特定保健用食品が健康食品と根本的に違うところなのです。

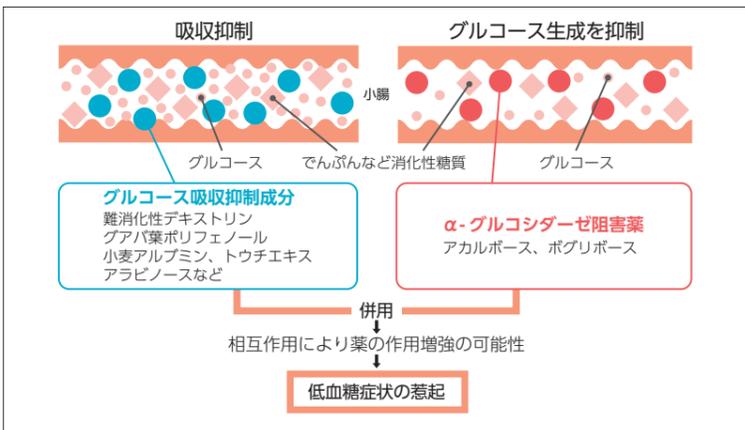
**特定保健用食品は食べ合わせにご注意**

もう一つ、特定保健用食品の審査の際に注意されていることを紹介します。それは、特定保健用食品の有効成分が医薬品と相互作用をするかどうかです。同じ作用メカニズムを持つ場合や関与成分が医薬品の吸収に影響する場合などには、医薬品の効果がプラスにもマイナスにも影響される可能性があります。医薬品は、身体に入ると薬物代謝酵素P450などの酵素の働きで代謝・解毒されます。したがって、関与成分が薬物代謝酵素を誘導したり阻害したりすると問題が起ります。こうした現象は一般食品でも起こることが知られており、有名なものは、グレープフルーツです。グレープフルーツの成分であるフラノクマリンが薬物代謝酵素活性を阻害してしまうので、グレープフルーツを食べた後、三〜四日間ぐらいは、その酵素で代謝を受ける薬の

ちます。エストロゲンには、骨粗鬆症を予防するのと同時に乳がんや前立腺がんの発症を予防する効果があるのですが、摂取量が多すぎるとかえって乳がんの発症や再発リスクを高めてしまいます。そのため、大豆イソフラボンを主成分とする特定保健用食品の摂取は、適量だと有効ですが、過剰になると有害になります。さらに、大豆イソフラボンを濃縮した商品は、あくまで食品です。大豆イソフラボンを濃縮した商品には、摂取の上限量が決められました。ただし、大豆はタンパク質、脂質、ミネラルなどの栄養源として栄養学的に極めて優秀な食品です。これまで日常的に食べられてきた豆腐などの大豆加工品や大豆を使った食品には、摂取制限は設けられていません。

**特定保健用食品は科学的医食同源を目指している**

特定保健用食品は、生活習慣病の発症を予防するのが目的で開発された特別な食品です。医薬品と同じように薬理効果がみられるものも少なくありません。しかし、あくまで食品ですから、医薬品と同じように短期間で疾病を治療するような劇的な効果はありません。効果は、すべての人に現れるとは限りませんが、長期間摂取すれば、かなり多くの人で健康の保持や増進効果がみられると考えられています。人々が、さまざまな食品をバランス良く食べる習慣をつけるために、食卓で特定保健用食品が果たす役割は大きいと思います。個々人に合った方法で、医食同源の願いを実現してくださることを願っています。



〈図5〉  
グルコース吸収抑制成分と糖尿病治療薬であるα-グリコシダーゼ阻害剤の併用による相互作用

講演者 山崎 壮

実践女子大学生活科学部食生活科学科  
生活基礎化学研究室 教授  
専門：食品衛生学、天然物化学、免疫化学。

1983年4月〜2012年3月：国立  
医薬品食品衛生研究所に勤務し、食品添  
加物部および機能生化学部に所属。  
食品安全委員会専門委員、厚生労働省  
臨時委員、消費者委員会専門委員・臨時  
委員、医薬品医療機器総合機構専門委  
員などを歴任。



## 人と人のつながりが生む新たな研究展開

たはら ひでとし  
田原 栄俊

広島大学大学院 医歯薬保健学研究院 細胞分子生物学研究室 教授



助成研究テーマ(平成23年度)  
老化におけるエピゲノム変化とマイクロRNA機能解析

これまでの私の研究生活は、細胞周期の研究から始まり細胞老化の研究を続けてきた。細胞老化は、癌化と密接に関わっていることもあり、がん診断やがん治療などの研究も臨床の先生と共同研究を進めていろいろな人とのつながりが出てきたのが1995年あたりだろうか。テロメラーゼ活性の測定では、当時の井出利憲教授の下で1日200サンプル以上をこなして、たくさんの研究者が技術の習得に研究室を訪れていた。この頃は、テロメラーゼ活性での研究は競争が激しく、そのような世界的競争を経験したことは、後の研究に大きなものとなっていた。

それからテロメラーゼ遺伝子のクローニングやテロメラーゼによる細胞不死化の研究もさまざまな人との出会いを与えてくれた。私が教授に着任する前に開発したテロメアおよびテロメアGテール長の測定技術は、2012年に立ち上げた広島大学発のベンチャーである株式会社ミルテルの起業に至り、それがきっかけで、異分野の方々との出会いもあり、その技術を用いた加齢疾患予防の「テロメアテスト」の実用化ができた。これを広めていくのはまだまだこれからであるが、日本初の「マイクロRNA」による超早期疾患発見検査とともに、これからの健康長寿に生かせたらと思っている。

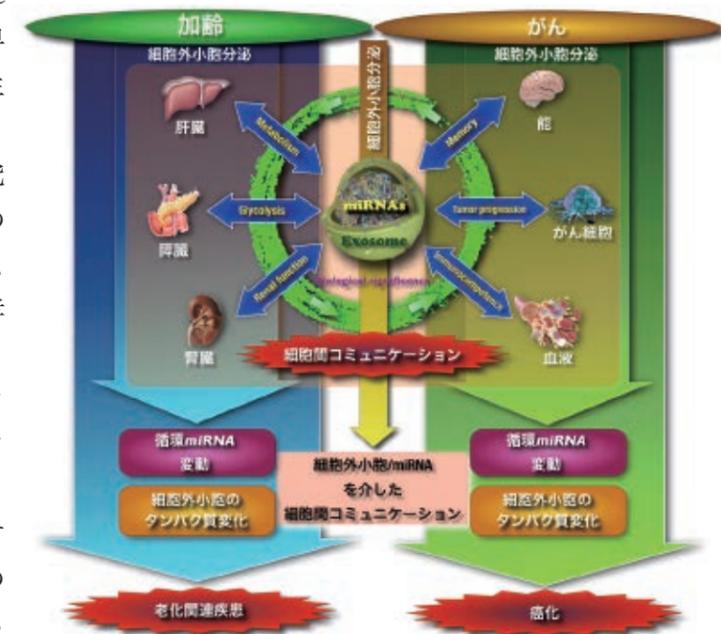
7年前に立ち上げた日本RNAi研究会は、私の研究テーマを大きく広げるものとなった。この研究会の立ち上げがなければ、今の研究がなかったであろう。その中でも、国立がん研究センター研究所の落谷孝広先生に刺激を受けた「マイクロRNA」のインパクトは強烈であった。それからスタートしたマイクロRNAと老化の研究で、老化において増加するマイクロRNAとしてmiR-22が、細胞老化に寄与していることや老化を誘導するマイクロRNAが、がんを抑制することも明らかにできた。この成果は、老化誘導型のマイクロRNAを核酸医薬として用いることができる

可能性を示せたものである。

また、マイクロRNAは、細胞が分泌する細胞外小胞であるエクソソームなどに含まれており、細胞と細胞とのコミュニケーションツールとして機能していることが証明され、大きな話題を呼んでいる。卵子と精子が受精するときにも卵子から産生されるCD9陽性のエクソソームが必須であるし、がんの転移でもエクソソームが寄与している。さまざまな細胞から分泌されるエクソソームは、血液などの体液を通して循環し、遠く離れた組織間でも遺伝子情報の伝達がなされている可能性が高い。その全貌は、まだまだ未知な部分が多く、今後、マイクロRNAの研究に加えて、細胞外小胞が寄与するさまざまな生物学的解明が、病気の診断や治療に大きく貢献する予感がする。

**エピゲノム:**ゲノム(遺伝子)の働きを決めるしくみに関わる情報の集まり。

**マイクロRNA:**細胞内に存在する長さ20から25塩基ほどのRNAで、タンパク質には翻訳されず、他の遺伝子の発現を調節する機能を持つと考えられている。



閑古鳥の囀き 第3回

## 物々交換の社会は理想

今日は、私達夫婦にとって、とても嬉しい日になりました。食卓の上に、銀むつの西京漬、春菊のお浸し、スナップ豌豆とブロッコリーとトマトのフレッシュサラダ、ジャガイモと新玉葱の煮物が並んでいます。なにが嬉しいかと言えば、これらの食材は、すべて自分で作ったものか、物々交換で手に入れたものだからです。私は、四十二年の大学勤務で、いろいろな都市に住みましたが、いずれもその県では一番大きな都市で、便利な生活を送っていました。そこでは、近くのスーパーマーケットで希望の食材を簡単に手に入れることができました。そんな便利な生活を続け経済的価値に基づいた競争世界を生きながら、次第に「このような生活が本当にひとを豊かにするのだろうか?」というぼんやりとした疑問を持ち始めていました。丁度、その時期に、狂牛病や汚染ギョーザ事件など食の安全が脅かされる出来事が起きたことが切掛けとなって、「衣・食・住」のうちで「食」を自給自足で賄ってみたいと考えるようになりまして。そして、五年前に思いきって高野山の麓・紀の川に移ったのです。この地は、平均年齢七十五歳を超え、六十六歳の私と家内が若いほうから二番目の家族という典型的な限界集落です。移り住んだ当初は、農業素人の私がまともに野菜を作れるはずはなく、農村に住んでいながら、スーパーマー

## 渡邊 正己

京都大学名誉教授  
公益財団法人ひと・健康・未来研究財団 副理事長

ケットで野菜を買って食べる状況でした。それが、移住して五年目にして初めて、私自身が作った春菊、スナップ豌豆とブロッコリーを近所にお裾分けすることができたのです。すると、八十歳を超えたA子さんが来られ「あんたの春菊、やらかくて美味しかったよ」という言葉とともに彼女が作った新玉葱とジャガイモを頂きました。私達夫婦にとって、やっと目標の第一段階をクリアできたのです。この経験から、当初目指した「自給自足」ではなく、周りの人々を巻き込んだ「物々交換」の方が、数段素晴らしいことを実感しました。

ひとは「生涯にわたって継続する家族を作り、複数の家族が集まって共同体を作る」唯一の動物であるといえます(本誌4ページを参照)。家族内では、見返りを求めずに奉仕する「家族の論理」が働きます。一方、家族の外に出れば、何かしてあげればお返しを期待できるという「互酬性」といわれる「集団の論理」が働きます。この二つを両立させるのは困難ですが、ひとは、この二つを両立させて社会を作れる唯一の動物なのです。しかし、今の日本を見ていると、経済成長期に一気に進んだ核家族化が「家族の論理」を崩し、極端な個人主義の台頭が「集団の論理」を破壊しています。福島原発事故後、福島では、少なからず家族離散が進み、事故対応で、個人主義



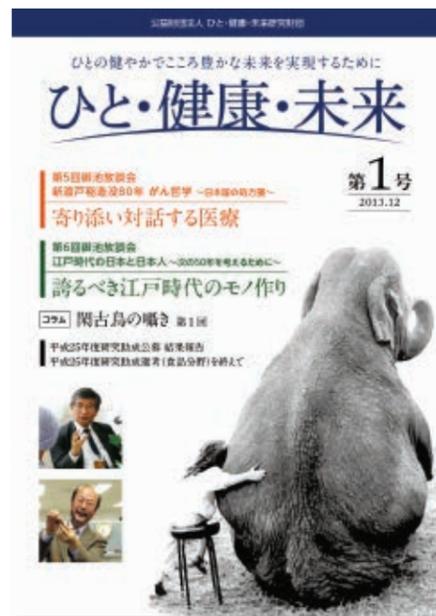
紀の川の桃畑

がむき出しになって社会崩壊が起きていると報道されています。こんな時こそ、家族を大切に、複数の家族が共同体として助け合う本来の優しいひとの社会を取り戻す必要があるのではないのでしょうか。この物々交換の精神は、最近、日本が陥っている困難な問題を解決できる最良の策だと思いませんか。

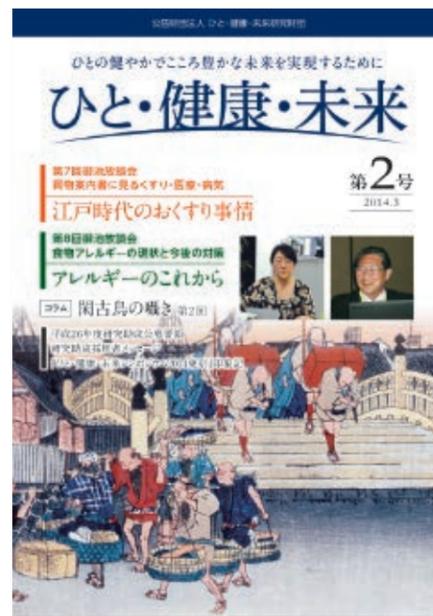
公益財団法人 ひと・健康・未来研究財団では、  
登録された方に無料で財団機関誌の配布を行っています。

登録をご希望の方は、お名前・ご住所・Eメールアドレスを  
ご記入の上、メールかFAXにてお申しください。

E-mail : [touroku@jnhf.or.jp](mailto:touroku@jnhf.or.jp) FAX : **075-212-1854**



第1号



第2号

バックナンバーをご希望の方は、お知らせください。

公益財団法人 ひと・健康・未来研究財団では、  
ホームページを運営し事業の広報活動を展開しています。  
研究助成公募や市民公開講座に関する内容はホームページをご確認ください。  
また「ひと・健康・未来研究の最前線」などの最新情報もご覧いただけます。

ホームページアドレス  
<http://www.jnhf.or.jp/>

財団のホームページが新しくなります

機関誌「ひと・健康・未来」をご覧いただきましてありがとうございます。

本財団は、ひとの健やかでこころ豊かな未来を実現するために、研究助成事業や調査研究事業を行っています。そして、それらの事業の内容や成果を皆様にお伝えするのが、機関誌や単行本などの出版物やホームページの役割です。

中でもホームページは、IT機器の普及に伴い、いつでもどこでも、時間や場所を問わず多くの方にご覧いただける環境になりました。皆様のお役に立つ正しい科学情報をお伝えするのは勿論ですが、その情報をどうお伝えするかも大切な要素です。今回は、「さらに見やすく、さらに分かりやすく」をテーマに、7月末にリニューアルを予定しています。

今後とも「公益財団法人 ひと・健康・未来研究財団」の活動にご理解とご協力をお願いいたします。



公益社団法人 ひと・健康・未来研究財団ホームページ  
<http://www.jnhf.or.jp/>