

環境と健康

Vol.26 No.1 SPRING 2013

特集 / 放射線とマスメディア

Editorial / 遺伝学の革新が与えてくれる新しい人生観

いのちの科学 / 環境中のホルムアルデヒドを吸収・同化する遺伝子組換え植物の開発

コラム / 漫画冊子「ママと呼んでほしいから」の製作にかかわって

随想 / ノルウェー紀行 - 森と湖の国の健康志向 -

／米国一般外来緊急治療室体験記

サロン談義 / 低線量被ばくを考える(II)

Books談義 / 「共生する生き物たち」をめぐる(II)

「脂肪の功罪と健康」をめぐる(I)

連載講座 / メタボの正体(IX)

／感染症あれこれ(VI)



献眼登録にご協力をお願いします

アイバンクとは、角膜を提供して下さる方と角膜移植を受ける患者さんとの橋渡しを担っている団体です。当アイバンクは昭和38年に**財団法人体質研究会(現在 公益財団法人)**の一部として設立されました。法律上、角膜あっせんはアイバンクを通してでしか行えないことになっています。

角膜は眼球の最前部にあるいわゆる「黒目」の表面にある、透明な膜です。これを通して光が網膜に達し、はじめて物が見えるのです。病気やケガで角膜が白く濁ったり、傷ついたり、変形が生じると視力が低下したり見えなくなったりします。この角膜を透明な角膜と取り替える手術を角膜移植といいます。

移植に使う透明な角膜は亡くなられた方からご提供いただきます。角膜の寿命は200年ともいわれており、年齢制限はなく、近視や乱視、白内障や緑内障のある目でも角膜移植に使えます。ただ、伝染病(HIV、B、C型肝炎など)や血液の病気で亡くなられた場合や変死の場合は使えないこともあります。

1,242,844人

現在、全国のアイバンクへの登録者総数は約124万人ですが、手術を待っている人たちの数から比べると、まだまだ登録者がたりません。

36,262人

これまでに献眼された方は約36,000人です。

2,489人

今すぐ手術を受けなければならぬと診断され、角膜移植を申し込んで順番を待っている方は約2,500人もおられます。

1~3年

今、角膜移植を受けたいと申し込んでも移植まで1~3年先で、待っている間は、とても不自由な生活や思いをされています。



6~10時間

角膜摘出は死後、夏季は6時間以内、冬季は10時間以内に特殊な保存液内にて保存しなければいけません。早急なご連絡が必要となります。

*表示している数字は日本全国のもので、2012年3月末現在の(公財)日本アイバンク協会のデータです。

親族への優先提供

平成22年1月17日の臓器移植法改正に伴い、親族(配偶者、子、父母)への角膜提供が可能となりました。

献眼登録のお問合せは、下記へお願いします。

公益財団法人 体質研究会 アイバンク

〒606-8225 京都市左京区田中門前町 103-5

パストゥールビル 5F

Tel.075-702-0824 Fax.075-702-1141

ホームページ <http://www.taishitsu.or.jp/eyebank/>

特集 “放射線とマスメディア”

2011年に起こった福島第一原発事故は、技術立国の日本に起こっただけに世界中に大きな衝撃を与えました。誰もが想定しないことが起こったのです。それに伴って国民生活のあらゆる分野に影響が波及しました。この事故にどう向き合って、どう乗り越えて、不幸な事故を次世代へ財産としてどう受け継ぐかが我々に問われています。そのためには情報の理解と伝達手段について立ち止まって考えることも必要です。本特集が読者諸氏にとって、放射線の人体影響をキーワードとして情報伝達のありようを考えるための一助となれば幸甚です。



遺伝学の革新が与えてくれる新しい人生観

山岸秀夫*

春の訪れを実感させてくれる花は、何と言っても梅である。京都の北野天満宮では、祭神の菅原道真公の命日にあたる、2月25日の早春に梅花祭が行われ、梅園には、白梅、紅梅、淡紅梅と、色とりどりの花の香りが漂う。筆者の住む城陽市にも、南部に有名な青谷梅林があるが、毎年近くの正道官衙（奈良時代の郡役所）遺跡公園を訪ねて、梅の木の枝に咲き分けた、ピンクと白の花模様をめぐるのを楽しみにしている。4月中旬になると、京都大学理学部附属植物園に植えられた、ハナモモには、枝だけでなく花弁も含めて、文字通り桃色（ピンク）と白に咲き分けた見事なモザイク状の花柄が、毎年異なった模様として見られる。平安の昔の源氏と平氏の旗の色に因んで、世に人は源平咲きとも呼んでいる。しかし、このように多様な姿の梅も桃も、それぞれの種としての「いのち」を連続として、世代から世代へとつないで、今日に至っていることに変わりはない。

時代を19世紀の中頃に遡ってみると、オーストリアのブルノ（現チェコ共和国領）の修道院にいたG.J.メンデルは、その中庭で、8年間に亘ってエンドウを育て、その交配実験の結果をブルノ自然学会誌に1865年に掲載した。その結果は、親から子に連続として伝えられる不変の遺伝的因子（遺伝子）の存在を確信させるものであったが、その成果が「メンデルの法則」として確立されたのは、彼の死後、3人の植物遺伝学者によって独立に再発見された、20世紀の幕開けの1900年であった。すなわち、遺伝子型（原因）と表現型（結果）との因果関係を明らかにした、要素還元的手法の勝利であって、以後20世紀の遺伝学の主導原理となる。

20世紀に入ると、ショウジョウバエのような世代交代の早いモデル生物を用いて、遺伝学は急激な進歩を見せ、これまで概念的な存在であった遺伝子が、細胞分裂中に観察される染色体上に実在することが明らかになった。20世紀も中頃になると、第2次世界大戦後、モデル生物として、単細胞の微生物が、多細胞生物に代わって用いられるようになり、とりわけ大腸菌とその寄生ウィルス（ファージ）の系で、生体高分子としてのDNAが遺伝子の実体であることが、1952年に最終的に証明された。その翌年の

*（公財）体質研究会主任研究員、京都大学名誉教授（分子遺伝学、免疫学）

1953年には、遺伝情報の複製を説明するには申し分のない、DNA 二重らせんモデルが提出された。引き続き 10 数年の間に、巨大な DNA 分子から、各遺伝子に必要な情報を転写する RNA 分子が同定され、RNA の情報を実際に細胞内で働くタンパク質に翻訳する機構が解明され、遺伝子の働きを分子のレベルで探究する分子遺伝学が誕生した。1 個の大腸菌細胞でさえ、環境次第で、必要な栄養物を合成するべきか、消費してエネルギーに変換するべきかを選択する機構を備えていることも明らかになった。

20 世紀も後半になると、分子遺伝学は高等動植物まで普遍し、全ての生物の遺伝情報（ゲノム）が、4 種の有機塩基の配列として記載されることになった。20 世紀末には、国際的な研究協力の成果として、ヒトゲノムの 32 億の塩基からなる概略配列が発表され、総数 22,000 個の遺伝子配列が同定されたが、全ゲノムの 2%にも満たないものであり、残りのゲノムの役割が未知のものとして今世紀に持ち越された。おそらくその大部分は、ウィルス感染を含む、遺伝子の重複と変異による進化の過程で、不要となった遺伝子の墓場だと考えられていた。

今世紀に入って、DNA 塩基配列決定技術が急速に進歩し、遺伝学は大きく革新されることになった。まずヒトゲノムの 1%に絞って、147 種の細胞株を用い、より詳細な遺伝子解析がなされた。その結果、これまで遺伝子の墓場だと考えられていた DNA の大部分に、各遺伝子の発現を調節する役割のある事が明らかにされた。これはまだ全ヒトゲノムの役割の解明を目指した ENCODE（DNA の百科事典）計画の一端であって、昨年秋に Nature 誌に掲載された 6 編の論文から、その一部を垣間見ると、あたかも一つの遺伝子を作動させるのに必要な、能力の異なるアクセルとブレーキが多数あり、しかもそれぞれが複数の遺伝子の発現に関わっている図式が伺える。まさに遺伝子発現の調節機構自体がネットワークをなしている。ここでは、形質発現を結果する因子としての遺伝子の、これまでの定義自体の見直しが迫られている。すなわち、たとえ一卵性双生児として同一のゲノム構成の受精卵から発生を始めたとしても、各発達段階での遺伝子の発現は、種々の環境要因によって、微妙に多様化することが考えられる。遺伝子発現を、複数のアクセルとブレーキを持った自動車の運転に例えてみれば、日々新陳代謝される、新たな「いのち」を生きること自体が奇跡であるとしか言いようがない。

ところが同じ年の春の Science 誌に掲載された論文によると、精巧に発現制御されている遺伝子でさえ、単一受精卵から各種臓器に分化する過程では、肝心の発現情報を受容

する遺伝子領域自体に、様々な不可逆的な変化がモザイク状に生じている可能性が示された。そのきっかけは、筆者らがほぼ 30 年前に Gene 誌に発表した、マウスの体細胞に存在する染色体由来の微小の環状 DNA であった。しかも微量であったので、数百匹のマウスを用いて、やっと検出できるほどのものであった。しかし DNA 塩基配列決定技術と並んで、急速に進歩した DNA 分子の試験管内増幅技術が、その微量 DNA の解析を可能にした。結論として、微小環状 DNA は、遺伝子が発現情報を受理する領域の微小な欠失部位に由来し、その欠失がマウスの脳や心臓や肝臓のような体細胞にキメラ状に分布することが示された。すなわち、不可逆的な微小欠失変異が、それぞれの個体や臓器に特有のものとして、その生理学的機能に影響することが示唆されたのである。このような見地を立てば、再生医療の切り札と考えられている iPS 細胞（人工多能性幹細胞）の、生殖医療への適用に倫理的規制が加えられるのは当然と考えられる。

私たちが、この世に「生を受けた」ことに対しては、「いのち」の継承として両親に感謝しなければならない。しかも両親の生殖細胞からそれぞれの遺伝的因子を受け継いでいることに関しては、「メンデルの法則」の枠内にある。しかし、それぞれの遺伝子がどのように個人の中で発現し開花するかに関しては、ほとんど無限の可能性が残されており、その実現の可能性は個々の体細胞遺伝子の中に刻み付けられていることになる。この見地から見れば、加齢は単なる細胞老化の過程ではなく、それぞれの細胞の機能の成熟あるいは個別化と考えてもよい。マウス胎仔の増殖中の脳細胞にも、おとなの脳細胞にも、染色体由来の微小環状 DNA が遺伝子プールとして存在している事実は、それぞれ新たなシナプス結合産生との関連も示唆するように思える。毎年咲き分けて、個性的な花模様を演出するハナモモのように、各人が両親から受け継いだ遺伝子の脚本の如何にかかわらず、自らの人生を豊かに演出するのは、それぞれの自律的な人生観によるところが大きいと考える。つまり生物進化の中で形成された、世界で一つのゲノム情報の枠内で、「人生を全うする自由」が与えられているのである。

目次

特集 / 放射線とマスメディア

Editorial

遺伝学の革新が与えてくれる新しい人生観 2
山岸秀夫

執筆者紹介 8

特集：放射線とマスメディア

特集“放射線とマスメディア”にあたって 10
福本 学

低線量放射線の人体影響－発がんか健康効果か－ 13
中村仁信

放射線について市民は何を知りたいのか、どう伝えればよいのか 22
木下富雄

マスコミから見た放射能問題 31
室山哲也

分かっていないことをどう伝えるか？ 38
中村 典

いのちの科学プロジェクトシリーズ

テーマ：共に生きる

③④環境中のホルムアルデヒドを吸収・同化する遺伝子組換え植物の開発
..... 43
泉井 桂

連載講座

メタボの正体 (IX) 53
篠山重威

感染症あれこれ (VI) 64
今西二郎

コラム

漫画冊子「ママと呼んでほしいから」の製作にかかわって 68
本庄 巖

随想

- ノルウェー紀行－森と湖の国の健康志向－ 71
竹下 賢
- 米国一般外来緊急治療室体験記 76
秋山麗子

サロン談義

- サロン談義 10 低線量被ばくを考える (Ⅱ)
コメント 2: 食品の安全性など 84
内海博司

Books 談義

- Books 談義 15 ともに生きる科学シリーズ 2: 岩槻邦男・仁王以智
夫 著「共生する生き物たち」をめぐって (Ⅱ)
コメント 4: 人類さん、待ったなしですよ 90
瀬野悍二
- コメント 5: 共生に対する視点の転回 92
宇高恵子
- Books 談義 16 人と食と自然シリーズ 3: 河田照雄 編著「脂肪の功罪
と健康」をめぐって (Ⅰ)
コメント 1 (内容紹介を兼ねて): 脂肪食に求められる節度のある食習
慣と食育 93
山岸秀夫

Books

- 秋田 巖・金山由美 編 95
『死を育てる』
- 小泉義之 著 95
『生と病の哲学－生存のポリティカルエコノミー』
- 金馬宗昭 著 96
『不登校、ひきこもり ころの解説書－僕がひきこもりだった時に言えな
かったこと』
- 野間俊一 著 97
『身体の時間－(今)を生きるための精神病理学』
- 門田隆将 著 98
『死の淵を見た男 吉田昌郎と福島第一原発の五〇〇日』

Random Scope

血液検査で複数の早期がんを簡便に検出—新しいプレがん検診に期待 ……	37
ヒト単一細胞での遺伝子変異の検出が可能になった ……………	67
ヒト精子単一細胞の DNA ゲノム解析が染色体の組換え能と異数性との関 連を示した ……………	67
内耳有毛細胞の感覚糸の特殊な構造が遺伝性難聴に関係する ……………	70
がんを知り、がんを制す ……………	83
腸管出血性大腸菌が腸内に定着する化学感知系 ……………	94

読者のコーナー ……………	100
----------------------	-----

おしらせ ……………	101
------------	-----

編集後記 ……………	103
------------	-----

25 巻総合目次 ……………	104
----------------	-----

投稿規定 ……………	109
------------	-----

訂 正 ……………	109
-----------	-----

本誌購読案内 ……………	110
--------------	-----

執筆者紹介

Editorial: 山岸 秀夫 (やまぎし ひでお)

1934年生まれ。京都大学理学部卒業、京都大学理学研究科博士課程(植物学)終了、理学博士。大阪府立放射線中央研究所技師、カナダ政府 NRC フェロー、米国カーネギー財団フェローを経て、1969年より京都大学理学部生物物理学教室助手、講師、助教授、教授を勤め、1998年停年退官後、(公財)体質研究会主任研究員、京都大学名誉教授。専門は免疫・分子遺伝学。著書に「遺伝子を観る」(裳華房)、「免疫系の遺伝子戦略」(共立出版)、「生命と遺伝子」(裳華房)、訳書に「オオノススム、遺伝子重複による進化」(岩波書店)など。

特集: 福本 学 (ふくもと まなぶ)

1950年生まれ。京都大学医学部卒業。京都大学医学部助教授を経て、東北大学加齢医学研究所教授。専門は病理学。日本放射線影響学会第55回大会長を勤め、2013年日本病理学会にて放射線病理学(トコロラスト症・放射線耐性・福島原発家畜のアーカイブ構築)で宿題報告予定。

中村 仁信 (なかむら ひろのぶ)

1946年兵庫県生まれ。1971年大阪大学医学部卒業。1995年大阪大学医学部教授(放射線医学講座)。1997年から4年間、国際放射線防護委員会(ICRP)第3委員会委員。2004~2007年大阪大学附属図書館長。2009年大阪大学名誉教授。現在は医療法人友誼会 彩都友誼会病院長としてがん診療に従事。日本医学放射線学会 第66回会長、日本IVR学会 第34回会長。「肝癌の低侵襲治療」(医学書院)、「画像診断学」(南山堂)、「IVRの臨床と被曝防護」(医療科学社)、「低量放射線は怖くない」(遊タイム出版)など。

木下 冨雄 (きのした とみお)

1930年生まれ。(公財)国際高等研究所フェロー、京都大学名誉教授、文学博士。1954年京都大学文学部心理学専攻卒業、京都大学大学院文学研究科修士課程修了。京都大学教授、京都大学教養部長、総合人間学部長を歴任し、1993年京都大学を定年退官。その後、摂南大学教授、甲子園大学長を歴任し、2005年より現職。日本社会心理学会元理事長、日本リスク研究学会元会長。専門分野は、社会心理学、リスク科学。共著:柴田義貞「放射線リスクコミュニケーション」長崎新聞社(2012)他。

室山 哲也 (むろやま てつや)

昭和51年NHK入局。「ウルトラアイ」「クローズアップ現代」「NHKスペシャル」など科学番組プロデューサーの後、現職NHK解説主幹。科学技術、生命・脳科学、環境、宇宙工学などを中心に論説を行い、子供向け科学番組「科学大好き土よう塾」(教育テレビ)の塾長として科学教育にも尽力。モンテカルロ国際映像祭金獅子賞・放送文化基金賞・上海国際映像祭撮影賞・科学技術映像祭科学技術長官賞・橋田寿賀子賞ほか多数受賞。日本科学技術ジャーナリスト会議理事。日本宇宙少年団理事。

中村 典 (なかむら のり)

1946年生まれ。大阪大学工学部卒業後、東京大学医学部助手、(公財)放射線影響研究所主席研究員、同遺伝学部長などを経て現職(主席研究員)。専門は放射線遺伝学・生物学、被曝線量評価など。Journal of Radiation Research 編集長や Radiation Research 編集委員などを務めた。

いのちの科学プロジェクトシリーズ: 泉井 桂 (いずい かつら)

1941年生まれ。京都大学理学部卒業。京都大学農学部教授、京都大学大学院生命科学研究科教授、近畿大学生物理工学部教授などを歴任。専門は植物分子代謝制御学。現在、近畿大学先端技術総合研究所客員教授、京都大学名誉教授。共編著に、「二酸化炭素—化学・生化学・環境—」(東京化学同人)ほか。

連載講座: 篠山 重威 (ささやま しげたけ)

1937年生まれ。京都大学医学部卒業。日本循環器学会理事長、日本心不全学会理事長、浜松労災病院院長などを歴任。京都大学名誉教授。専門は、循環器内科学。2013年同志社大学教授を退任、現在は社会福祉法人宇治病院名誉院長。著書に『心機能 収縮のメカニズムと評価法』(中外医学社)、『狭心症』(編集 医薬ジャーナル社)、『心不全』(編集 医薬ジャーナル社)ほか。

今西 二郎 (いまいにし じろう)

1947年生まれ。京都府立医科大学卒業。同大学院博士課程修了。パリ第7大学留学。現在明治国際医療大学教授、京都府立医科大名誉教授(免疫・微生物学)。専門は、微生物学、補完・代替医療、

統合医療。主な著書に、「微生物学 250 ポイント」金芳堂、「免疫学の入門」金芳堂、「世界の伝統医学」(編著) 医歯薬出版、「代替医療のいま」(編著) 医歯薬出版、「看護職のための代替療法ガイドブック」(編著) 医学書院、「未病の医学」(編著) 医歯薬出版、「免疫疾患第 2 版」(編著) 医歯薬出版、「現代西洋医学からみた東洋医学」(編著) 医歯薬出版、「医療従事者のための補完・代替医療」(金芳堂)、「病気はなぜ起こる」プリメド社、「メディカル・アロマセラピー」金芳堂など。

コラム：本庄 巖 (ほんじょう いわお)

1935 年生まれ。京都大学医学部卒業。京都大学医学部外科系大学院修了後、耳鼻咽喉科助手、関西医科大学耳鼻咽喉科講師、ドイツ・ヴュルツブルグ大学客員講師、関西医科大学耳鼻咽喉科助教授、高知医科大学耳鼻咽喉科教授、京都大学医学部耳鼻咽喉科教授を歴任。1999 年 京都大学名誉教授。主な著書に、小児人工内耳 (金原出版、2002)、聴覚障害 (金原出版、2001)、言葉を聞く脳・しゃべる脳 (中山書店、2000)、人工内耳 (中山書店、1999)、脳からみた言語 (中山書店、1997) など。

随想：竹下 賢 (たけした けん)

1946 年生まれ。1977 年、京都大学大学院法学研究科博士課程単位取得の後、関西大学法学部専任講師。同大学同学部助教授・教授を経て、2004 年から、関西大学法科大学院教授。関西大学法学部長、日本法哲学会理事長、関西大学副学長を歴任し、現在、温泉学会会長、JCSO 副会長。法学博士。専門は法哲学、環境法政策。著書に「法、その存在と効力」(ミネルヴァ書房)、「実証主義の功罪」(ナカニシヤ出版) など。

秋山 麗子 (あきやま れいこ)

1966 年、東京海上 (株) 自主退職後勉学のため渡米。ユニオンバンク (米銀) 国際部リサーチ・アナリスト、近鉄 USA 人事部門特別顧問を経て 2001 年退職。爾後、日系企業人事問題コンサルタント。短歌を趣味とし、著書に「二重奏 - A Poem Duet : English Poems Transformed into Tanka」(三樹書房、2003) などがある。

サロン談義：内海 博司 (うつみ ひろし)

1941 年生まれ。京都大学理学部卒。理学博士。京大医学部助手、京大放射線生物研究センター助教授、京大原子炉実験所教授を経て、2004 年退官。京都大学名誉教授。その間、米国アルゴンヌ国立研究所に留学、コロラド州立大学客員教授などを歴任。専門は、放射線生物学 / 放射線基礎医学。現在、(財) 京都「国際学生の家」理事長、NPO さきがけ技術振興会 理事長、(公財) 体質研究会 主任研究員。著書に「細胞培養から生命をさぐる」(装華房、1992) など。

Books 談義：瀬野 悍二 (せの たけし)

1932 年生まれ。国立遺伝学研究所名誉教授・総合研究大学院大学名誉教授。主として体細胞遺伝学の研究に従事。京都大学理学部植物学科卒。同大学院博士課程修了、理学博士。米国セントルイス大学医学部でポストドック、米国エール大学分子生物学・生物物理学・生化学部で客員フェロー。国立がんセンター研究所、埼玉県立がんセンター研究所、国立遺伝学研究所に勤務。共編に「動物培養細胞マニュアル」(共立出版)、「Oxford 分子医科学辞典」(共立出版)、共著に「日本人研究者が間違えやすい英語科学論文の正しい書き方」(羊土社)、「相手の心を動かす英文手紙と e-mail の効果的な書き方」(羊土社)、「困った状況も切り抜ける医師・科学者の英会話」(羊土社)、「一流の科学者が書く英語論文」(東京電機大学出版局) など。

宇高 恵子 (うだか けいこ)

1957 年生まれ。愛媛大学医学部卒業。愛媛大学医学研究科博士課程修了、医学博士。ペンシルベニア大学医学部、マサチューセッツ工科大学がん研究所、博士研究員を経て、ドイツフンボルト財団の奨学研究員としてマックスプランク研究所チュービンゲンにて研究。1994 年順天堂大学無給助手、1994 年京都大学生物物理学教室助手、1999 年助教授、2003 年高知大学医学部教授。専門分野は免疫学、分子認識、腫瘍免疫。

山岸 秀夫 (やまぎし ひでお) : 前掲

Books：山岸 秀夫 (やまぎし ひでお) : 前掲

本庄 巖 (ほんじょう いわお) : 前掲