

環境と健康

リスク評価と健康増進の科学

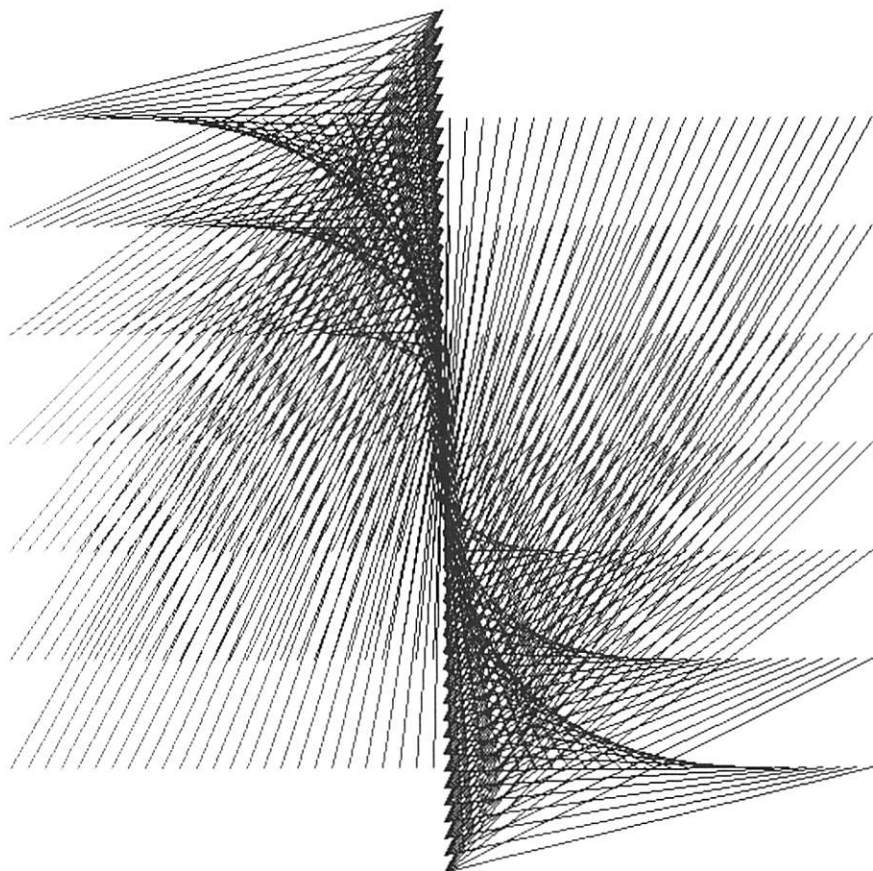
Vol.7 No.1

February

1994

Environment and Health
Scientific Approaches to Risk Estimation and Wellness

より広く、より多く、地域医療に貢献するために



技術と経験に基づいた精度の高い各種検査を行います。

臨床検査

血清学的, 血液学的, 病理学的, 寄生虫学的, 生化学的, 微生物学的, 生理学的……各検査

公害検査

水質, 土壌, 食品, 底質, 汚泥, 体液, 大気……

眼球銀行



財団法人 血液研究所
体質研究会

本部 〒606 京都市左京区一乗寺大新開町 26 TEL.075(781)7118(代)・FAX.075(722)8170
舞鶴センター 〒625 舞鶴市字北吸1055-3 舞鶴市医師会メディカルセンター内 TEL.0773(64)0828(代)・FAX.0773(64)0841
滋賀営業所 〒520 滋賀県大津市富士見台 26-7 TEL.0775(34)3727(代)・FAX.0775(34)3841

登録番号

京都府衛生検査所登録 第3号・京都府衛生検査所登録 第17号・京都府計量証明事業登録 第1010号

環境と健康
-- リスク評価と健康増進の科学 --
Vol.7 No.1 February 1994

目 次

【 論 説 】

放射線パラダイム再訪 1

【 資 料 】

食品照射：人々の反応とそれを左右する因子 7

【 *BIO-UPDATE* 】

胚操作技術と発生工学の近況 12

【 *BOOKS* 】

低レベル放射線の健康影響 15

低レベル放射線と生体系 21

環境と文明 23

【 サロン談義 】

あんた『怖いもん』なし？ 24

【 *RANDOM SCOPE* 】

乗り物酔いは遺伝するか 6

簡単な不妊テスト 20

ピルと喫煙と女性 31

放射線パラダイム再訪

菅原 努

1. はじめに

昨年は年の初めに本誌で「パラダイム・シフトの時代」を特集し(Vol.6 No.1 おび No.2)、放射線パラダイム・シフトについて私見を述べた(Vol.6 p52-56)。その後 10月、12月に夫々中国の長春¹⁾、インドのボンベイ²⁾で開催された放射線生物学に関係した国際会議で、その後の検討を加えて発表した。長春では“低線量放射線発がんの epigenetic nature (遺伝子そのものの変化ではなく遺伝子発現以後の諸段階の変化のかけ合い)”で新しいパラダイムへの模索を、またボンベイでは“放射線パラダイムの展望”ということで本誌 Vol.6 No.2 で述べたことに長春での話の要点を加えて講演した。何れも新しい提案として興味を持ったと好評であったので、ここで本誌の前の特集の続編として現パラダイムの問題点を整理し、今後の研究の進め方について提言する。

¹⁾ International Symposium on Biological Effect of Low Level Exposures to Radiation and Related Agents, Changchun, China, Oct. 12-16, 1993

²⁾ International Symposium on Emerging Frontiers in Radiation Biology Bhabha Atomic Research Centre, Bombay, India, Dec. 1-3, 1993

2. 放射線パラダイムと放射線の生物作用

現在の低線量放射線のリスク推定する為に使われているパラダイムは国際放射線防護委員会(ICRP)1990年勧告に、生物学的枠組みとして端的に示されている。前稿に於いてその要点を紹介したが、せんじつめると放射線によるDNAの変化→突然変異→癌という三段論法である。すなわちDNAの変化に対して修復機構があって大部分は元に戻るが、ある確率のものは次の突然変異に進むであろう。生じた突然変異の全部ではないが、その一部に癌遺伝子や癌抑制遺伝子の突然変異が含まれており、それが癌へと進むと考えるのである。夫々の確率を q_1 、 q_2 、 q_3 とすれば癌の生じる確立 Q は $Q(D) = q_1(D) \times q_2 \times q_3$ となり、線量 D がどんなに少なくても零にはならず線量に比例する。従ってしきい値もないということになる。

ICRP 1990 は次のように結論している。

§ 68 多分そうであろうと考えられるのであるが、もしある種のがんが、1個の細胞に生じた損傷から発生することができるならば、防御機構が小線量において完全に有効である場合のみ、この種のがんの線量反応関係に真のしきい値が存在しうることになる。細胞に

おける損傷と修復のバランス及びそれに続く防御機構の存在は、線量反応関係の形に影響を及ぼすことはできるが、それらが真のしきい値を生じさせていると考えることはできない。

§ 69 バックグラウンドに少し線量が増えただけでは、がん誘発される確率は確かに小さく、被ばくグループの線量増加分の寄与によるがんの期待数は、大グループの場合でも1よりはるかに小さいであろう。したがって、がんの増加がみられないことはほとんど確かであるが、だからといってそれは真のしきい値の存在の証拠にはならない。

これに対して発癌に関係すると考えられる放射線の細胞に対する作用はどうもこの考え方になじまないという疑問が Trosko によってまとめられている。すなわち彼は Does radiation cause cancer? (放射線はがんの原因になりうるか)と題して次の放射線作用の特徴をあげその疑問の根拠にしている。

- 1) 放射線は変異原としては弱いものようである。
- 2) 高線量では放射線は(細胞を殺し再増殖を妨がすという意味で)間接的プロモーターになりうる。
- 3) 放射線は癌抑制遺伝子の不活性化には効果的で、従って発癌後期の過程でプログレッサーとして働かうる。

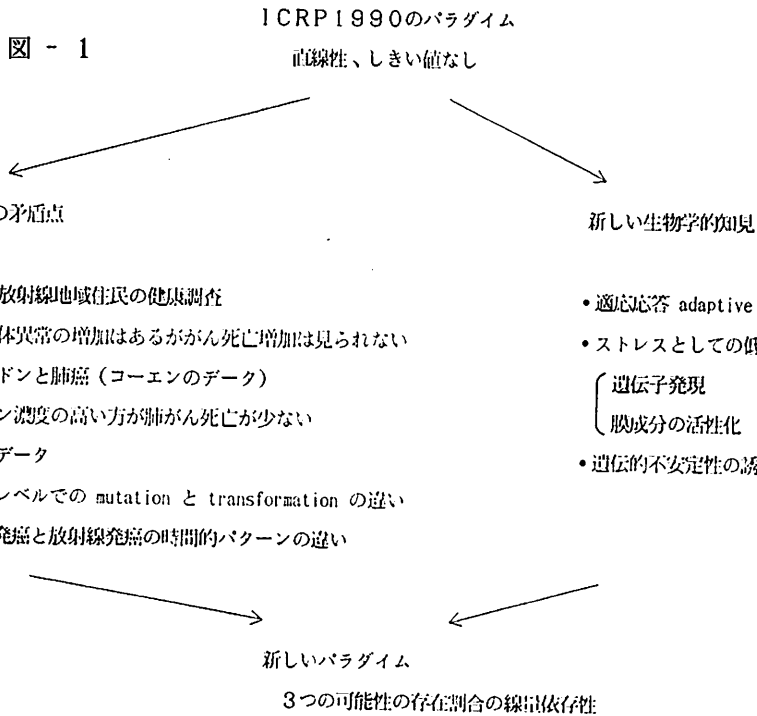
これに答える一つの考え方として S.Kondo はその近著³⁾において放射線により組織が損傷され、その回復過程で細胞が変わった環境での増殖を強いられるために適応突然変異として癌遺伝子などの突然変異が起こるという仮説を提示している。これによって放射線発がんにはしきい値があり、また一回の照射で次々と癌関連の突然変異が起こることを説明するのである。

³⁾ S. Kondo : Health Effects of Low-level Radiation. Kinki University Press, Osaka, Japan 1993.

また丹羽太貫は本誌(Vol.6 No.3 pp.85-90)に“放射線発癌の分子機構の問題点”と題して、放射線によって誘発される突然変異が化学変異原によるものよりむしろ自然突然変異に近いパターンを示すこと、放射線による間接的突然変異誘発と遺伝的不安定性の誘導の可能性を論じ従来の放射線の標的説、ヒット説とは異なる考え方の必要性を論じている。

3. 現パラダイムの問題点

前節の初めに説明した ICRP 1990 のパラダイムは、すでにくつつかの点で問題を含んでいると考えられる。まず疫学あるいは実験データでいくつかの矛盾点が指摘できる。またもう一方で低線量放射線の生物作用として現パラダイムで考慮されなかったいくつかの新知見が次々と見出されている。これらをのりこえて新しいパラダイムに発展すべきものとして、これを図1にまとめた。



勿論この ICRP のパラダイムは一応科学者のコンセンサスの上に成り立っているのでクーンも述べているように簡単に崩れるものではない。ここに示した矛盾点に関しては、それは矛盾でなくデータの不確実さの中に入ってしまうものであるとか、実験系は真にヒトの癌をあらわしてないとか、新知見は癌と関係のない話であるとか、片付けられるかも知れない。しかし創造的な研究はパラダイムの穴埋めによってではなく、パラダイムの問題点をえぐり出し、新しいパラダイムを提示することでなければならないとの考えから、私はこれをパラダイム・シフトを促す問題点としてとらえたのである。

図1に示した各項目の詳細を述べる余裕は持たないが、重要な点を2、3指摘しておきたい。自然高放射線地域に住む人々に末梢血の染色体異常は増加しているが、癌死亡率は増加していないというデータが蓄積されつつある。現 ICRP の三段論法でいくならば染色体異常のうちある確率で癌になるのだから、染色体異常の増加と癌の増加とは平行しなければならない。現実にそうならないとすればここで見ている染色体異常と癌とは直接の関係はないと言わざるを得ない。高放射線地域住民の調査はこの意味で、単に癌死亡率の増減だけでなく放射線パラダイムの本質にせまるものとして極めて大きな意義があると考ええる。

新しい放射線作用として適応応答とは cGy 程度の前照射によって次の Gy オーダーの照射に対して染色体異常の誘発や増殖能でみた致死効果に対して抵抗性が誘発されることを意味する。この現象があることは 1992 年の京都での低線量放射線と生体応答国際会議で

も全出席者のコンセンサスが得られたが、ヒトの末梢淋巴球についてはその程度に個人差のあることが指摘された。この点から我々の会議でも伴貞幸は“低線量放射線の adaptive response はヒトに存在するのだろうか？”という疑問を提出している(本誌 Vol.6 65-66, 1993)。しかし私は後述するようにこれをストレス反応の一つとしてとらえ、その発がんへの関与を想定すると、その反応に個人差のあることこそ誰にがんが生じるかのきめてになり、放射線発がんの感受性に対応する可能性を示すものとすなわちこの放射線発がんが全くランダムか、感受性が高い人に起こるのかという問題に対して今まで染色体異常やコロニー形成法での感受性を見てきたのは問題で、発がんに関係しない事象を見ていたという誤りをおかしていたのではなかろうか。

そのほか次々と新しいストレス応答と考えられる現象が見出されているがより大事なのは発がん過程における癌遺伝子などの突然変異の生起に一定の順序が必要か、また慢性骨髄性白血病にみられる Ph1 染色体のような転座はランダムに生じたものの中の偶然の一つかという問題ではなかろうか、最近渡辺正己らは(私信)試験官中発がんの系で anti-DNA を用いて、正常からトランスフォームに到るいろいろの過程で DNA の働きをおさえ、突然変異様変化を起こさせると発がんというプロセスに対して時期によって同じ変化が抑制的に働いたり、促進的に働いたりすることを見出した。これは発癌過程における突然変異誘起の順序が大切なことを示している。

また Ph1 染色体に両親のインプリンディングがあり、転座する 2 つの染色体の親が一定の組み合わせの時にだけ白血病になると報告されている。若し放射線によってランダムに生じたものの中に Ph1 と同じ組み合わせが生じそれが発がんするとすれば、被ばく者に Ph1 様の染色体異常がみられるがその 1/4 のみが白血病になっている筈である。この点の調査は早速やってもらいたいものである。

もう一つ大切と私が考えるのは遺伝的不安定性であって丹羽は先に紹介した本誌の論説で α 線照射後の Evans らの報告の話をしているが、渡辺正己はヒト培養細胞に cGy の X 線を週一回反覆照射するという系を用いてこの問題にせまっている。今のところいくつかの現象が見出されているが、その分子的メカニズムの解析は今後の課題である。

4. 新しい放射線パラダイム解明への道

放射線作用の最初のターゲットは DNA であり、それに直接的な変化を与えることから放射線の生物作用が始まるというのが ICRP の勧告にある考え方でこれが現在のパラダイムである。しかし最近の低線量放射線に関する研究は放射線にはこれ以外の作用があることを示している。化学発がん物質の場合には、本来変異原であるものの他に変異原性はないのに発がん性のある物質のあることが知られておりこれを遺伝子毒性と非遺伝子毒性とに分けている。放射線にはこの両方の性質があるといえるのではなかろうか。この他に未だそのメカニズムが不明であるからこのどちらにも分類できないものとして遺伝的不安定性がある。これらをまとめると以下ようになる。

電離放射線の生物作用

A) 遺伝子毒性

1) 体細胞突然変異本来ランダムに発生する

現在のパラダイム(発癌の体細胞突然変異説)

例: 染色体異常、コロニー形成能

2) 非ランダムな突然変異

例: 発癌過程における突然変異の順序の意義(渡辺正己、私信)

Ph1 染色体 t(9:22) における親からのインプリンティング(O.A.Haas ほか、1992)

B 細胞白血病時の B 細胞と T 細胞の染色体異常の違い

……T 細胞に放射線被ばくに相当する異常が見られる (J.N.

Lucas, 1993)

B) 非遺伝子毒性

1) 適応応答

2) サイトカインや生長因子の活性化や誘導

3) インテグリンの発現上昇

4) プロトオンコジーンの発現 など

C) 遺伝的不安定性

例: α 線照射後の染色体不安定性の後代への伝達(M.A.Kadhin ほか 1992)

低線量反覆照射によりヒト胎児培養細胞に誘発される染色体の異数性 (M.Watanabe ほか 1992)

では、これから我々がなすべきことは何であろうか。低線量放射線のリスク推定ということ念頭において次の3項目についての実験的研究の推進を提案したい。前節で示したように現在のパラダイムは多くの問題点を含んでいる。しかし新しいパラダイムを構築するためには未だ多くのことを明らかにしなければならない。それは次の3項目を集約されるであろう。

1) 非遺伝子毒性 (Non-genotoxic) 作用の分子機構

ただしこのなかには上記のようにいろいろのものがあ、発癌を考える場合にどれがより密接な関係があるかは、もうしばらく研究の進展を待たなければならないだろう。なお便宜上遺伝的不安定性もこの中に含めて以下の項目を考えることにする。

2) 非遺伝子毒性/遺伝子毒性の線量、線量率関係

低線量においてはしきい値から上で前者の方が大きくなるのか、または発がんについてはこのどちらかだけが関係していて他方は関係がないのか。すなわち今までのパラダイムか、別のパラダイムか。これらを含め線量、線量率との関係は重要である。

3) 非遺伝子毒性から遺伝子毒性(がん突然変異)へのプロセス

癌に多くのがん遺伝子、癌抑制遺伝子の突然変異が起こっていることは現在では周知のことである。従って最初は放射線の作用が非遺伝子毒性としてあっても最終的には特定の遺伝子に対して遺伝子毒性をもたらさねばならない。このプロセスは如何なるものであろうか。Kondo は適応突然変異を考え、私は遺伝的不安定性を考えている。この両者の違いは後者の場合は高頻度でランダムに突然変異が起こることを考えているが、前者ではそれに一つの方向性を考えていることであろう。

最近わが国にも米国の NCRP(National Council on Radiation Protection and Measurement) に相当するものを作るべきだとの議論が起こっているが、予てそのことの必要性を主張してきたものとして何とかそれを実現したいと考えている。その日本版 NCRP の最初の仕事として、平行して進められるべきこれらの研究の成果を受けて放射線防護の新しいパラダイムを構築することが考えらる。

その為には私がここで述べたような考察を、より十分な資料を集め、科学者の英知を結集して進めていくことから始めるべきではなからうか。

RANDOM SCOPE ~ 乗り物酔いは遺伝するか ~

ペンシルベニア州立大学の Robert・Stern は彼の乗り物酔いを起こす「視性運動性ドラム」を用いて、アジア人と欧米人との乗り物酔いに対する違いを発見し、しかもそれは遺伝的效果であると言う。この装置は白黒の縞模様のある回転するドラムのなかにしつらえた椅子の上に座った被験者に錯視を生じさせ、吐き気を起させるまでの時間を記録するようになっており、また胃の動きを記録する電極もついている。45人の学生による調査では中国人はアフリカ系アメリカ人、ヨーロッパ系アメリカ人よりより早く吐き気を感じ、胃はより混乱した動きを見せた。Stern は中国人のアメリカでの生活環境を疑ったが、アジア系アメリカ人でも尚同じ傾向を見せたのである。共同研究者である胃腸学者の Kenneth・Kochは、体液調節物質である vasopressin との関連を示した。vasopressin は吐き気感覚と平行して血中濃度が増減するがアジア系の人々の増大量は検査中により大きく出るのである。それでは吐き気は vasopressin の増減の結果であるのか原因であるのか…我々ほもっと実験を続けねばならないと Kochは語っている。(RAM)

New Scientist 8 Jan.1994

食品照射：人々の反応とそれを左右する因子

小林定喜¹⁾、菅原 努²⁾、武田篤彦²⁾

¹⁾放射線医学総合研究所 ²⁾(財)体質研究会

まえがき

食品照射という食品処理の技術は1960年頃から国際的に積極的に開発され、照射食品の健全性評価が国際的に行われ今では多くの国で実用化されている。これは放射線照射によって食品の健全性をそなわず保存性をよくし、あるいは滅菌をしようとする技術である。放射線を使うということで、しばしば人々の心配をまねき、国によっては仲々一般に受け入れられないところがある。わが国でも多くの研究がなされたが、現在認可されているのは馬鈴薯の発芽防止のための照射だけである。この場合専門家の理解と消費者の受け入れの間には大きなギャップがある。このギャップを埋めるためにどのようにすべきかを研究するのがリスクコミュニケーションという新しい分野である。

食品照射についての世論調査は米国、中国等で行われた由であるが、わが国では未だきかない。しかし食品照射を支持しない意見が何成り根強くあることは新聞などの記事で推察できる。そこで食品照射を一つのモデルとして取り扱ったリスク・コミュニケーションを紹介して参考に供したい。ただしこの報告は食品照射そのものについて殆ど説明していないのでその点は次の機会に紹介することにする。

Richard J. Bord and Robert E. O'Conner:

Risk communication knowledge and attitudes: Explaining reactions to a technology perceived as risky. Risk Analysts 10(4), 499-506, 1990

ボード及びオコナー著 リスクコミュニケーション、知識および態度：リスクがあると受け取られているテクノロジーに対する反応の説明

要約

食品照射はリスクのあるテクノロジーであると人々に受け取られている。食品照射の「受容」について3次元の設問をして得られた答えから意志決定の要因が得られる。リスクメッセージの特性、回答者のバックグラウンドの特性、知識および態度は独立した要因である。受容の程度はまた、設問の焦点の置き方で変わる。メッセージを与えることによって意志決定に有意な効果があったのは照射食品の使用者（特別な人、有名人）、権威ある国内・国際機関による安全保証の情報である。

合理的／技術的な意志決定よりも規範的／価値的な意志決定の方が支持が多い。食品照射についての知識の有無はその支持に関係するが、もっと大きな決定要因は「信頼」因子である。このような解析に基づいて有効なリスクコミュニケーションについての示唆を述べている。

1. 序

食品照射はしばしばリスクのある技術であると思われる。この技術に対する人々の反応をアメリカの成人女性を対象にして調査し、反対、受け入れを決める因子を検討した。女性を対象にしたのは、性別による区別はなくなったとはいえ、家庭で食品を選ぶのはやはり女性が中心であると考えたからである。

2. 理論と仮説

- (1) 食品照射は一般大衆の反対がかなり強い技術である。その理由として次のようなことが考えられる。
 - (i) 比較的未知の技術で、殆どよく理解されていない。
 - (ii) 核戦争、がん、その他の恐ろしい健康問題を連想させるプロセスを含んでいる。すなわち放射線照射ということ。
 - (iii) 問題になるのが、長期にわたる確率的で不確定なリスクである。
- (2) 反核運動家のある本では消費者の態度を調査した結果はその圧倒的多数が照射食品を望んでいないといっているが、必ずしもそうではない。北米の調査では「圧倒的多数が反対」ではなく、大多数は「未定」20~30%が「受け入れ」、5~20%が「反対」であった。殆どの人は「聞いたこともない」で、返事をした大多数は「照射食品を買うだろう」「明確な照射食品の表示が必要と思う」「安全性試験を更に進めてほしい」といった意見を述べている。
- (3) 人々の反応を理解するための方法論
次のような2つの方法論が考えられる：
 - (i) 技術的／合理的意志決定
この場合は科学技術的知識に基づいて個人が費用・便益の解析を行って意志を決定すると考える。専門家が安全というのに反対というのは「実際の客観的リスク」の無知に起因することになる。従ってPAは有効なリスクコミュニケーションの問題に帰着する。
 - (ii) 規範的／価値感による意志決定
一般の人々は必ずしも上手な技術的意志決定者ではない。破滅的事故の可能性、制御可能性の限界、科学的不確かさ、公正さは保てるか、未来世代へのリスクがある、などを定性的に問題にするものである。この場合の意志決定は、ある限られた情報に基づく単独のこととしてではなく、社会的ネットワーク、組織への所属（仲間意識）、社会的階層、テクノロジーの成功と失敗の歴史から派生する文化的理解など全体的な枠組みが大きく関与する。これには宗教、モラル、政治、心理的考慮も含まれる。

(4) 決定的因子

これを人々がどの態度をとるかを(3)の分類に従って整理すると次のように分類される。

A. 技術的/合理的意志決定

- ① 客観的情報を伝えるリスクコミュニケーション
- ② 技術についての知識
- ③ 経済的費用についての理解
- ④ 教育

B. 規範的/価値観による意志決定

- ① 技術の人間の側面を強調したリスクコミュニケーションの有無
- ② 使用・規制者への信頼
- ③ 近代社会からの疎外感
- ④ 「反テクノロジー」的態度
- ⑤ 放射線に対する一般的な恐れ

3. 調査方法

(1) 成人の女性を対象とする

(2) データの収集方法：次の4段階で行った。

- ① 回答者が第1の質問表に答える。
- ② 回答者に照射食品について8つのうち1つの情報を与えている。
- ③ 回答者は第2の質問表に答える。
- ④ グループ討論により「態度」と「意向」を決定する。

第1と第2の質問について質問表が示されていないので詳細は残念ながら不明であるが、第1の質問で分かったことは 1/3 の人が食品照射について何も知らなかったことである。しかし、このことは第2の質問への反応に影響しなかったと記されている。途中で与えた情報とは次の8つのうちの1つである。

表1. 照射食品についての情報の内容

番号	照射食品についての経緯	賛否両様の議論の紹介
1. 技術的説明	照射食品についての経緯	賛否両様の議論の紹介
2. //	//	なし
3. //	なし	賛否両様の討論の紹介
4. //	なし	なし
5. 技術的説明なし	照射食品についての経緯	賛否両様の討論の紹介
6. //	//	なし
7. //	なし	賛否両様の討論の紹介
8. //	なし	なし

最終的に集約した質問項目とその点数のつけ方は以下の表2-3に示す。

表2. 相互に関係する項目

自分で試みるか	はい、多分はい、多分いいえ、決して使わない
家族に使うか	喜んで、多分喜んで、多分いや、決して使わない
アメリカで使用禁止されたら	禁止に賛成、多分賛成、多分反対、強く反対

表3. 独立の要因

不信である	1. 政府の官庁に対して 2. 食品照射産業に 3. 産業全体に 4. 照射食品が安全である科学に対して
疎外感	1. 政府は公衆よりも特定の個人を守っている 2. 富める者ほど力がある。 3. 政府は大衆のことを言うばかりである。 4. 国は大企業より個人や家族産業を支援すべきである。
反テク感情	1. 近代科学は複雑で誰もどうなるか分からない。 2. 新しい発見には常に予期しない悪い結果が隠されている。
放射線への恐れ	1. 原子力からの放射線リスク 2. 核兵器実験による放射線リスク
知識	1. 照射食品に放射能が残留しているか 2. 食品照射には原子炉が必要か 3. 食品照射で異常なものが食品中に残るか 4. 食品照射で食品の化学組織が変わったか
リスクについての知識	1. 自動車事故をどの程度に重くみるか 2. 喫煙の害をどの程度重くみるか (リスクの評価が専門家のそれと一致するか)

4. 結果

- (1) 殆どの人が食品照射の知識がなく、1/3だけが知っていた。しかしこれらはその反応には関係がなかった。
- (2) 「賛否両様の討論の紹介」の有無は結果に影響しなかった。
「照射食品についての経緯」の情報は大きく影響した。
「技術的証明」も影響しなかった。
特殊な人物(有名人)の関与(使用)や、定評のある機関(国内、国際)による承認は「受け入れ」を増大させる。
- (3) 個人としては「受け入れる」が多いが、家族のことになると慎重になるようである。
「禁止(法)」は法規に対する個人の意向をきいているので大変慎重な反応を示した。
- (4) 以上の結果は表4に示した。

表4. 表2. に示した各項目に対する該当者の割合(%)

自分で試みるか	1. はい	14%
	2. 多分はい	63
	3. 多分いいえ	17
	4. 決して使わない	5
	5. 無回答	1

家族に使うか	1. 喜んで	12
	2. 多分喜んで	40
	3. 多分使わない	34
	4. 決して使わない	17
	5. 無回答	1
アメリカで使用禁止されたら	1. 禁止に賛成	4
	2. 多分賛成	35
	3. 多分反対	49
	4. 強く反対	7
	5. 無回答	5

(5) 「自分で試みるか」に対する独立要因の分析結果

- ① 「不信（信頼出来るかどうか）」が最大の要因である。
第2は「放射線への恐れであり、「経緯」「技術」についての知識、「反テク」「疎外感」もかなり影響していると考えられる。
- ② 「放射線への恐れ」は「専門家の判断」と「一般公衆の持っている感じ」との一致度を示す尺度である。
- ③ 一般の人は放射線のリスクが高いと思っている。これは合理的な判断に基づくものではない。これには「教育レベル」そして更に強く「疎外感」が関係している。
- ④ 「放射線への恐れ」は合理的／技術的判断でも規範時／価値感的判断による場合にも関係する要因である。

(6) 「家族に使うか」の分析結果

- ① 最大の要因は「信頼」である。
- ② 第2の要因は「知識」である。
- ③ 「放射線への恐れ」と「疎外感」が大きいと「受け入れ」は低下する。
- ④ 年令・老人は受け入れに傾くが、若い女性は子供への影響を心配している。
- ⑤ 大部分は規範的／価値感で説明できる。

(7) 「禁止(法)」への反応の分析

- ① 「知識」と「低費用」のことをよく理解しているものは禁止にはむしろ反対である。
- ② 「放射線への恐れ」、「不信」、「疎外感」は禁止支持へ向かわせる。

5. 結論

- (1) 有効なリスク・コミュニケーションとしてはリスク／便益解析を分かり易く説明するよりも信頼を確保することが大切である。
- (2) 人間の過ちや弱点が人々の最も大きく懸念するところである。
- (3) 一般公衆を納得させるのに説明技術の向上よりも、安全使用の歴史と産業／規制の一体的な情報である。

胚操作技術と発生工学の近況

3年前のこの欄で遺伝子操作動物について書いたが¹⁾、これに用いられる胚操作技術の進歩は目をみはるものがあり、遺伝子操作マウスなどはますます簡単にまた短期間に作製し得るようになってきている。そのためヒトやマウスなどでの遺伝子関係の基礎研究分野においては、なにか新しい遺伝子をクローニングした場合にその機能を解析する手段の一つとして、必ず遺伝子操作マウスを作製して、それが固体レベルでどのような影響をもつかをしらべることが日常となっている。そして、この技術は、なにも関東や関西の大学などの拠点となる研究機関のみでなく、地方大学レベルでも一般化しつつある現状となっている。今回は、この胚操作技術のなかで、最近になって新たに試みられている生殖細胞に対して遺伝子操作技術を直接応用する方法を紹介する。

遺伝子操作動物を作るには、どのような過程が考えられるであろうか？ 図は、マウスを例にとって個体発生を見たものである。個体発生の大本である始原生殖細胞 (primordial germ cell:PGC)は、発生のごく初期に他の体細胞より分離され、生殖器官の原器である生殖丘ができた時期に、そこへ移動する。その後、雌の個体では卵巣のなかで卵原細胞、雄の個体では精巣中で精原細胞となり、さらに卵母細胞・精母細胞を経て卵子と精子に分化する。卵子の精子による受精で開始した発生過程のごく初期の胚では、体細胞と生殖細胞は分化していない。このような時期の初期胚の幹細胞(embryonal stem cell:ESC)がその後の体細胞のすべてと生殖細胞に分化する。生殖細胞の分化は、ちょうど体細胞が内、中、外胚葉に分化するころに決定される。このようなプログラムは、マウス・ヒトをとわずすべての哺乳動物に共通である。

遺伝子操作動物を得るためのいちばん直接的な方法としては、図にある受精卵に遺伝子を注入するものである(←印で示す)。この方法はその簡便性のため、もっとも広く用いられているものであるが、問題もある。すなわち、こうして得た個体では導入遺伝子のコピー数は概して多く、さらにその個体が本来もっている遺伝子にたいする操作はできない。この問題点を解決するには、培養系に持ち込んだ細胞について思うままの遺伝子操作技術を駆使し、満足するものを用いて個体を作れば良い。このために考えられた方法がESCを用いるものである。

マウスの初期胚を特殊な条件で培養すると、そのなかからESCが増殖してくる。ESCは初期胚に戻してやると、正常に分化して体細胞や生殖細胞となる。このため、ESCに遺伝

子操作をほどこしてこれを初期胚に戻して発生させ、遺伝子導入細胞に由来する個体を作製することができる。ESC 細胞で行われている遺伝子操作の多くは、細胞の細胞が本来もっている遺伝子を破壊したり、またその配列を少し変えて異なる機能をもつようにする、というなかなかこったものである。受精卵にたいする遺伝子操作では、単に外から遺伝子を突き込むといった荒っぽいものであったことをかんがえると、ずいぶん進歩している。

ただ、問題がないわけではない。すなわち、このようにして作られた個体は、本来もっていた正常な細胞と遺伝子操作された細胞の2種類よりなるキメラ個体であるという点である。このため、体の細胞のすべてが遺伝子操作された細胞よりなるという遺伝子操作動物を得るという操作が必要である。このためには、キメラ個体を交配して、その卵巣や精巣で遺伝子操作された細胞に由来する生殖細胞からこどもをつくることでようやく求める個体を得ることができる。このように、ESC を用いる方法は2段階よりなるという煩雑さはあるものの、昨今の遺伝子操作動物作製にはもっとも広く用いられている。

ESC を用いる際の問題を無くし得るものとして、PGC を用いる方法が考えられる。マウスでは、最近の技術の進歩により PGC を試験管内で 10日ほど培養することができる。この PGC は、新生児マウスの精巣や卵巣に移植してやると正常に分化して、精子や卵子を作る。そのため、新生児マウスとしてたとえば μ 変異のように遺伝的に生殖細胞の分化ができない突然変異個体を持ちいると、宿主の持つ生殖細胞はすべて供与体の PGC に由来するものができる。そのため、最初に分離した PGC にたいして遺伝子操作を施すことさえできれば、これを導入した新生児マウスの生殖巣で分化した精子あるいは卵子による交配で遺伝子操作個体ができる。ここでは、ESC による場合には必要な 2段階が、いうなれば 1.5 段階ですみ、遺伝子操作動物がずいぶん簡単にできる。

残念ながら、PGC の培養は現在のところ 10日位が限度である。いろいろな増殖因子やフィーダー細胞を用いてこれより長く培養することも可能であるが、そうすると PGC としての性質が変化し、ESC に非常に似通った細胞になってしまう。このようなものを胚生殖細胞(embryonal germ cell:EGC)とよぶ²⁾。EGC は ESC のような使い方はできても PGC のように直接生殖細胞へ分化することはない。

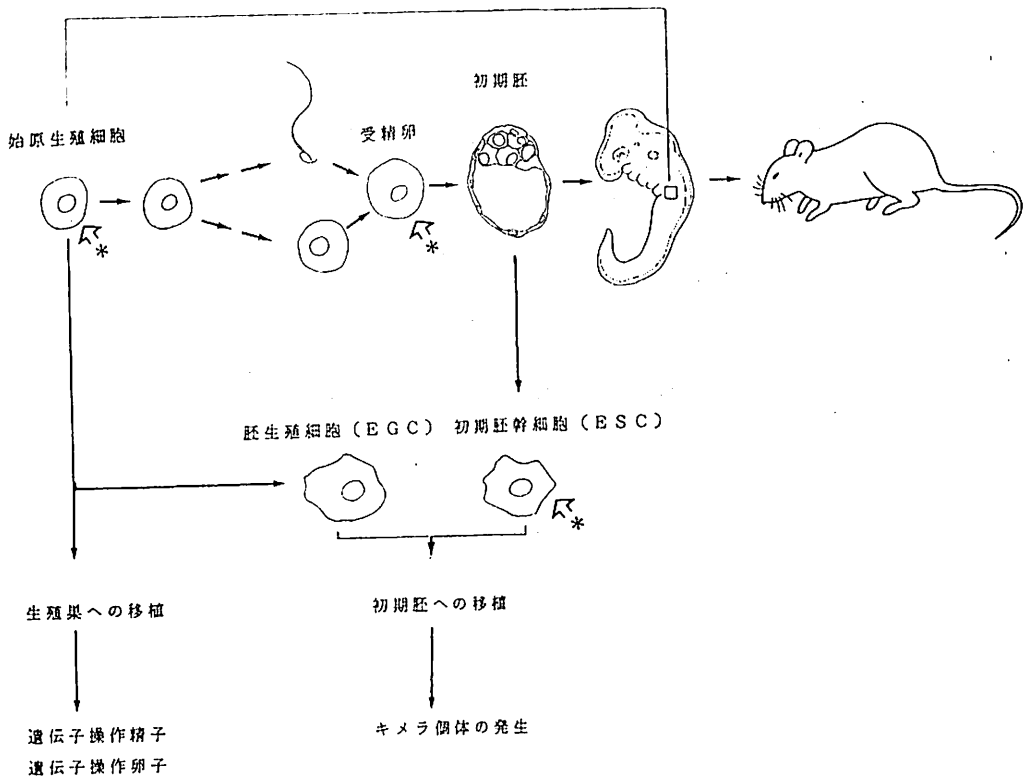
PGC を試験管内で精子にまで直接分化させようというところみもある。遺伝子操作をほどこした PGC を試験管内で精子に分化させ、これで適当な卵子を受精してやれば遺伝子操作動物の作製が可能となる。すなわち、新生児マウスへの移植など、面倒な過程を省くことができる。雄の精巣における精原細胞の精子への分化は、セルトリ細胞と接触した状況でおこる。現在の所、試験管内で PGC をセルトリ細胞と接触して培養すると精子にはなるが、この精子は受精能力がない。しかしながら、ヒトなどでよく試みられているが、卵子への精子の注入法による受精は可能であるので、今後はこのような手段での遺伝子操作動物の作製も可能になるのかも知れない。(余談ではあるが、ウナギの精原細胞は、試験管

内で受精能力のある精子にまで分化する。ウナギが精力絶倫の妙薬であるのは、むべなるかなといえる。)

このように、遺伝子操作動物を作る技術は毎年のように進歩がみられるが、その進歩は単に基礎研究からの進歩のみではなく、ヒトにおける不妊・出生前診断技術、家畜における優良品種改良技術など、おおくの領域を巻き込んだ形で進歩がみられる。その結果として、マウス以外にも対象となる動物種が広がってきている。最近では実験動物ではラットが、家畜ではブタやウシで遺伝操作動物が作られている。人間の考えることは、きりがないようである。
(Ochan)

文献

- 1) 初期胚細胞と遺伝子操作動物。環境と健康 3(3), 30-33, 1990.
- 2) Resnick, J.L. et al.: Long term proliferation of mouse primordial germ cells in culture. Nature 359, 550-551, 1992.



近藤 宗平 著 **低レベル放射線の健康影響**

Sohei Kondo: Health Effects of Low-level Radiation
 Kinki University Press, Osaka, Japan. 1993
 Medical Physics Publishing, Madison, WI, U.S.A. 1993
 Health Effects of Low-level Radiation (¥ 4,000.-)

放射線発がんが ICRP の言うような単純なモデルでは説明しきれないことは私も全く同意見である。それを中心にして近藤宗平教授は広く資料を展望し、彼のひらめきによる新しい学説を展開している。読み易い英文で書かれているといってもとても私にその個々について批評するだけの力はないので、昨年 12 月 4 日出版記念会の時に配布された教授のお言葉と、田ノ岡宏、武部啓両先生の「拾い読み」という紹介文を引用させて頂く。

(Tom)

御援助下さった皆様へ 1993年12月17日

阪大定年後、近畿大学で 7年間も研究できる幸運に恵まれ、この春定年退職しました。この間、24名の卒業研究生が立派に育ってくれました。12月 4日の記念行事には全国から駆けつけ、祝ってくれました。

研究の方では、「1ワットの低出力原子炉を用いて、世界に通じるものを作ってくれ」と、7年前、当時の研究所長前嶋俊壽先生に言われたことを肝に銘じてきました。定年後も、現在の柴田俊一研究所長の御推薦で顧問として勤めさせてもらっているおかげで、この 12月に、Health Effects of Low-level Radiation を出版することが出来ました。近畿大学原子炉が小さかったこと、原子力研究所の自由研究の空気、卒業研究にきてくれた学生の質実な活気、この三つが拙著を 4年がかりで作り上げる支援になりました。

英文で本を書くことより、造って出版すること、それよりも、その本を世間に廣めることが、さらに難事業であることを体験しているところです。

著者索引を見て頂きますと、専門分野の違いや拙著の焦点の違いのため、あなたの御名前は引用していないかも知りませんが、あなたの先達で御存知の方、特に個人の名を見つけて下さることを願っています。先達の業績を記録に残して、後世に、あわよくば、世界に知って貰いたいという願いを拙著にこめています。

私の本は、国内外の先達の業績が、90%、残り 10%のうち半分以上は、謝辞にその一部を記載しました方々の御援助で、残りが私の努力によるものです。拙著の出

版に対しまして、皆様からの過分の御援助を頂き、最新の情報処理機器を記念に頂きました。厚くお礼を申し上げます。お返しとしては、余りにささやかですが、上記の英文拙著と最近の和文随筆などを、先日、出版記念準備委員会をとうして、送らせて頂きました。万一にも、まだ着いていませんようでしたら、御連絡下さい。折り返し、送本させていただきます。

末筆になりましたが、寒さに向かいます折から皆様のご健康をお祈りしています。

近藤宗平

二仲：拙著 Health Effects of Low-level Radiation, By Sohei Kondo, Kinki Univ. Press and Medical Physics Publishing, Madison は次のところから、配布しています。

国内販売元：日本学会事務センター事業部

〒113 文京区本駒込 5-16-9, Tel:03-5814-5811; Fax:03-5814-5822

「低レベル放射線健康影響」の拾い読み

著者索引には 600余名一引用原著者の全員一；日本人が 253名も挙げられている。原爆放射線の影響（発癌、奇形、遺伝的影響、有益効果）の最新一次資料が一目で分かる。著者は、大学卒業直前、原爆投下後 1 週間目に京大物理原爆障害調査班員として広島市の爆心地帯に入った。「原子爆弾災害調査報告集」（pp.1-1642, 日本学術振興会刊、昭 28）が本書では最高に評価されている。戦後の餓死寸前の状態で、教授・助教授・助手・技官・看護婦・補助員・学生；民間・軍関係の医療専門家・補助員が、手弁当で、原爆の災害を正確・冷静に調査した。その概要が原著に凝集している。膨大な原著から 5 報告が、全著者明記で本書に引用されている。原爆に比べれば、チェルノブイリ原発事故の死傷は、数千分の 1 で、炭坑爆発の程度である。この違いの原因は、本書を読めばよく分かる。

本書の真価は、次の事実の取扱いである。「放射線を大量被爆すると熟年以降に癌の発生率が上昇するが、その年齢依存性は自然癌によく似ている」。著者は、最新の癌遺伝子の知識をフルに使って、説得力のある説明を試みている。まず、Fearon-Vogelstein の大腸癌発生モデルを紹介。腸上皮細胞癌化の初期に起こる ras 変異は、細胞の増殖に有利な優性の点突然変異である。この証拠（笹月ら、1993）の重みを掘り下げる。上皮細胞は固体のために働いている間（G1期：DNA合成無し）に、有益突然変異を獲得する。これは、恐竜がなくなった地球上で、原始哺乳類が爆発的に大進化したときにかれらが獲得した適応性の高い有益変異（今西説）と似ている。増殖に必要な適応変異の仕組みは？著者は英・米の著名学者と数回に及ぶ白熱的議論（fax 利用）で磨き上げた分子選択モデルを、本書に初めて発表した。これを適応変異の研究で有名な J. Cairns は、absolutely clear と評価

している。

利他的細胞死（ハッキリ遺伝子の働き）：これは、著者が 10 数年前から唱えてきた考えである。胎児は少しくらい被爆しても、放射線損傷の修復不全の細胞が、残存損傷を認識して、全て自爆死をとげ、その穴を、健康な幹細胞が増殖して埋め、奇形損傷は完全に治癒する。長年の著者のこの考えを裏付ける間接的証拠が、線虫の自爆促進遺伝子と抑制遺伝子の例で説明されている。自然流産が奇形の発生を抑える実例がハンガリーの家系のケースで述べられている。奇形発生の謎も分子レベルで解け始めたと、著者は楽観的である。

腸上皮細胞は働いたあと自爆するはずなのに、何故不死化し癌細胞に「進化」するか？ 腸癌化初期の良性線種組織の中に「p53 遺伝子の変異細胞」が孤立してみつかる国内の病理学的実例を、カラー写真で本書の冒頭に紹介している。この思い入れは、p53 変異が、細胞が自爆停止から不死化への進化するときの主役の一員であると、考えているからである。その証拠も面白い。

病気の診断で使う程度の放射線は無害。自然ラドンは健康によいという経験的事実。これらを科学的に否定する証拠はないのに、微量でも放射線は怖いといって素人を脅かす放射線専門家が多すぎる。微量被爆を怖がりすぎるのも、怖がらなさすぎるのもやさしい。本書は、正しく怖がるために必須の最新一次資料を網羅している。

終章では、禅と養生訓の先人の智慧、癌予防の智慧、ヒトに長寿をもたらした遺伝子群と生物大進化の関連、環境変異原の進化論的意味付けが述べてある。

田ノ岡 宏
武部 啓

目 次

まえがき	xiii
線量単位	xvii

第 1 章 広島・長崎原爆とチェルノブイリ原発事故の急性傷害の比較

1.1 原爆と原発事故の死傷者数は比較にならないほど違う	1
1.1.1 「長崎の鐘」と原爆災害	1
1.1.2 原爆とチェルノブイリ原発事故による死傷数の比較	4
1.2 原発事故と原爆の場合の急性傷害の比較	5
1.3 ビキニ水爆放射性降下物を浴びた漁船員の健康追跡調査	7

第 2 章 チェルノブイリ放射性降下物、リスクの推定、後遺症

2.1 チェルノブイリ事故によるハンガリー人体内汚染量の経日・経年変化	11
2.2 チェルノブイリ放射能の汚染地図と汚染地区の健康障害の予測	13
2.3 放射線の怖がり過ぎがもたらした後遺症	18
2.3.1 チェルノブイリ放射能におびえた市民のパニックとマスコミ報道	19
2.3.2 高汚染地域で頑張るソ連農民と長崎の原爆生存者； 絶望の噂に耐え抜く人々	22

第 3 章 低レベルの原爆放射線を浴びた人の健康追跡調査

3.1	原爆放射線を浴びた人のほうが寿命が長いと思われる例	27
3.2	原爆放射線を浴びた人のほうが癌の発生が低いと思われる例	33
3.3	原爆放射線による奇形	35
3.4	原爆放射線の遺伝的影響	38
3.5	広島原爆と長崎原爆の放射線の性質の相違	41

第4章 自然放射線の高い地域で暮らす住民の健康追跡調査

4.1	中国に於ける高レベル自然放射線地域住民の健康調査の総括	49
4.2	自然ラドンの健康影響	56
4.2.1	米国における肺癌率と室内ラドン濃度の間には逆比例関係	57
4.2.2	英国における肺癌率と室内ラドン濃度の間には逆比例関係	61
4.2.3	中国(旧奉天市)の肺癌死はラドン濃度が増えると低下の傾向	61
4.2.4	三朝のラドン温泉の健康影響	63
4.2.5	オーストラリアと米国における自然ラドンの健康促進の例	64
4.3	ラジウム塗り職人はガンマ線慢性被曝のおかげで長寿である	66
4.4	プルトニウムを浴びた作業員は死亡率が低い	69

第5章 放射線による奇形：経験法則と催奇性傷害の修復機構

5.1	マウスとヒトにおける放射線誘発奇形の特色	73
5.2	放射線による催奇性損傷の修復機構	77
5.2.1	DNA修復と催奇性損傷の修復の比較	77
5.2.2	プログラムされた細胞死、放射線超高感受性細胞、奇形の防止	85
5.2.3	結びと将来の展望	89

第6章 ヒトにおける放射線発癌の機構としきい値問題

6.1	発癌性突然変異の謎	94
6.1.1	幹細胞突然変異による発癌模型	94
6.1.2	幹細胞変異仮説による原爆白血病率の理論値と実際の値の比較	97
6.1.3	大腸癌	101
	(a)老化に伴う発癌率の急増は、既知の発癌変異機構では説明が困難	101
	(b)多重突然変異による癌化の進展	103
	(i) 大腸癌発生に関する遺伝子模型	103
	(ii) APC遺伝子の突然変異	104
	(iii) ras 遺伝子に発生する優性の発癌性変異	105
	(iv) p53 と DCC 遺伝子の突然変異とヘテロ接合喪失の関連	107
6.1.4	生殖細胞の p53 遺伝子変異保有者の高発癌率	107
6.1.5	生物進化と癌化における適応型突然変異の役割	108
	(a)大進化と癌化に共通の特色	108
	(b)大腸菌の定常状態に於ける適応型突然変異	110
	(c)適応型突然変異に対する分子選択模型	110
	(d)白血病を誘発する染色体異常はDNA組換えエラーに起因	111
	(e)人癌における適応型突然変異	114
	(i) ras 突然変異	114
	(ii) 大腸菌における2重変異から正常型への復帰	114
	(iii) APC突然変異	115
	(iv) 読まれる側のDNA鎖の高頻度変異と細胞周期の関連	116
	(v) p53 の点突然変異	117
6.2	癌は細胞社会の問題	117

6・2・1	新生物の進化は新環境への細胞の適応反応の結果である	118
(a)	プロト癌遺伝子群は細胞が環境変化に適応するときに働く	118
(b)	細胞の自爆装置の故障と癌化の進展	120
(c)	癌抑制遺伝子 Rb と p53 は細胞の周期回転の制御に関与	122
6・2・2	老化に伴う発癌の危険率の増加	123
(a)	老化細胞と癌細胞	123
(b)	老化に伴って癌防衛の全身機能が低下	124
6・2・3	放射線による慢性損傷の自然治癒のエラーが癌の原因	125
(a)	組織に傷がついたときの細胞社会の反応	125
(b)	トリウム造影剤を受けた患者の発癌頻度と被爆線量の関係	126
(c)	トリウム造影剤の注入に伴う慢性傷害と発癌	127
(d)	放射線発癌に対する「組織損傷の自然治癒エラー」仮説	128
(e)	組織傷害の自然治癒	129
(f)	組織傷害の自然治癒に内在する癌化要因	130
(g)	被ばくによる慢性傷害の自然治癒に働く体内要因が発癌の原因	131
6・2・4	肺癌－放射線とマスタードガスによる場合－	134

第7章 放射線による危険の推定

7・1	放射線の危険を正しく推定しよう	144
7・2	白血病と放射線	146
7・2・1	英国の核燃料処理施設の近くで多発した小児白血病	146
7・2・2	小児白血病の真の原因と思われるもの	146
7・2・3	原爆白血病は、被爆後、長期だが有限の期間に発生	147
7・2・4	硬直性脊椎炎のX線治療に伴う白血病はより短期間に発生	147
7・2・5	白血病細胞に見られる分化の中断	148
7・2・6	小線量慢性被爆の犬における造血能危機の克服と白血病	148
7・2・7	原爆白血病における ras 変異と染色体異常	151
7・3	固形腫瘍と放射線	151
7・3・1	原爆放射線による癌は被爆後ずっと遅れて発生	151
7・3・2	幼い子供が放射線に特別弱いということはない	152
7・3・3	放射線による発癌のしきい値	154
7・3・4	胃癌に見えられた APC 遺伝子の突然変異とその教訓	155
7・4	癌をおこす突然変異と放射線	156
7・4・1	発癌性変異の特色	156
7・4・2	放射線は発癌性変異を作りうるだろうか？	157
7・4・3	低レベル放射線による発癌の危険を推定する	158
7・5	むすび：問題点と将来の展望	158
7・5・1	分子疫学時代の到来	159
7・5・2	放射線発癌に対する「S字型の線量・反応曲線」	160

第8章 禅、長寿の秘訣、生物の大進化

8・1	中国における禅の起源	166
8・2	日本の武士に大事にされた禅	167
8・3	禅と茶道	169
8・4	禅僧の長寿と禅の修行	171
8・5	癌の予防	174
8・5・1	健康食に対する米国国立癌研究所の指導概要	174
8・5・2	米国における癌予防の臨床試験	175

8・5・3 緑茶の癌予防効果	176
8・6 自然毒素の中で生きてきた生物達の大進化	177
8・6・1 生命の起源と酸素毒性への抵抗機能	177
8・6・2 陸上植物の大進化	179
8・6・3 恐竜の進化と絶滅及び哺乳類の爆発的大進化	180
8・6・4 自然毒素に対する防護機能	183
(a)外部要因によるストレスに対する防護機能	184
(b)自然ラドンに対する人体の防護機能	184
(c)電離放射線と毒性酸素に対する防護機能	185
(d)「自然の殺虫剤」に対する防護機能	186
(e)むすび	186
あとかき	189
著者索引	193
項目索引	201~213

RANDOM SCOPE ~ 簡単な不妊テスト ~

男性用の不妊テストがまもなくホームテストキットで出来るようになるだろう。雄牛用の不妊テストから応用されたこのキットは、今年中にもオランダで売り出されると言う。このテストはベルギーの内分学者 Frank・Conhaire とフロリダの生物学者 Robert・Brisson が共同で開発したもので健康な精子が遊泳中に酸素を消費することを利用したものである。1ミリの尿中に2,000万以上の活動的な精子が存在すればサンプルはピンク色を示し、このレベルでは1年以内に90%のカップルで妊娠が見られると言う。不妊男性は通常1ミリの尿中に1,000万以下の活発な精子しか存在しない。この時サンプルは紫色を示す。もしテストが不確定もしくはネガティブならば、数週間後にもう一度テストを行ってみる。その時ネガティブならば医師と相談すべきである。不妊のカップルはその原因を50%ずつもっているが、最初に検査を受けるのは通常女性である。Conhaire は多くの女性が検査を受けなくても良くなることを期待し、カップルは家庭で何れに問題があるかを見だし、次に何をなすべきか、をリラックスした雰囲気の中で話し合うことが出来るだろうと語っている。(RAM)

New Scientist 8 Jan.1994

N.G.Huigol, D.V.Gopinath and B.B.Singh (edited):

Low Level Radiation and Living State

低レベル放射線と生体系

Narosa Publishing House, New Delhi, Madras, Bombay, Calcutta. 1994

1992年に Bombay で行われた国際シンポジウムのプロシーディングスを中心に編集されたように聞いたが、そのことは本書にはふれられていない。

編著の序文によると

1986年のチェルノブイリ事故によって、低レベル放射線の影響についての論議に火がついた。この問題は対立する意見を含む話題であり研究者ことに分子生物学者の関心をひいている。分子生物学者の最近の還元論は今までのホリスティックな研究方法をいささか混乱させたようにも思える。

本書はインドと中国の高自然放射線地域の研究、遺伝的影響を調べるための試験管内研究方法、放射線の免疫に対する影響から適応応答までを含んでいる。チェルノブイリの影響についても新しく見直している。防護勧告のための生物学的根拠やリスク評価のメカニズムにも光を当てた。放射線発がんについての最新の知見も展望した。(以下省略)

この本が特に有用なのは中国の高自然放射線地域住民の疫学調査の結果もさることながら、インドの同様の地域ケララ地方の調査及びそれをめぐるインドの科学の研究がいろいろの面から示されていることである。この点、今までの情報不足をおきながら余りあるものがある。

(Tom)

Contents

Preface	v
1. Radiation Induced Cancer	1
J. W. Stather	
2. Environmental Radiation and Human Cancer	16
D. M. Taylor	
3. The Effects of Prenatal Irradiation on Carcinogenesis	24
L. Einhorn	
4. Genetic Effects of Radiation and Offspring Cancer	40
T. Nomura	
5. Consequences of Low Level Radiation-A review	57
E. B. Burlakova	
6. International Assessment of Radiological Consequenxes of Chernobyl Accident	63
D. V. Gopinath	

7. Investigation on Dose Assessment and Cancer Mortality in High Background Radiation Area of Yangjiang, China	69
W. Luxin, Z. Yongru, T. Zufan, H. Weihui, C. Deqing and Y. Yongling	
8. Cancer Risk of the Indian Population from Low Level Radiation , Projected from the Revised ICRP Risk Coefficients	77
Y. S. Mayya, P. V. Joshi and K. S. V. Nambi	
9. Study of Population Exposed to Natural Background Radiation in Kerala, India	85
M. K. Nair, N. Sreedevi Amma, P. Gangadharan, R. Sankaranarayanan, T. P. Ramachandran, P. Jayalekshmy and K. S. Mani	
10. Effects of Low Dose X-ray Irradiation on Autologous Tumour Killing System	93
A. Uchda, Y. Kariya, T. Takashi and K. Sugie	
11. Changes in Subpopulations of Lymphocytes after Exposure to Ionizing Radiation in vitro and in vitro	102
A. Dehos, R. Kriehuber, H. Czempiel, I. Baumgarther, C. Egblomasse and W. Burkart	
12. Adaptive Response Studies in Diploid Yeast Saccharomyces cerevisiae Exposed to HTO Beta and Gamma Radiation	109
B. S. Rao, K. B. Anjaria and N. Sankara Narayanan	
13. Biological Basis of Radiation Protection Standards (ICRP-60)	114
S. D. Soman and B. S. Rao	
14. Biomedical Effects of Ionizing Radiation	126
K. S. Parthasarathy	
15. Studies on Human Populations Living in Natural High Background Radiation Areas of Kerala: A review	143
K. V. Aravindan and S. K. Mahajan	
16. Congenital Defects and Post-Implementation Mortality in the Offspring of Gamma Irradiated Male Mice	153
D. Bhattacharjee	
17. Dose Rate Effect for the Induction of Genetic Damage in Diploid Yeast Cells Exposed to Gamma or Beta-Radiation	161
B. S. Rao, N. Sankara Narayanan and K. B. Anjaria	
18. Micronucleated Erythrocytes for Low-Dose Effects of Ionizing Radiation in the Bone Marrow of Mice: Role of sample size	169
H. N. Bhilwade, R. C. Chauvey and P. S. Chauhan	
19. A Computer Software Package for Determining Statistical Significance of Radiation Effect in High Background Radiation Area	179
M. B. Yadav, S. Jyothi and H. Singh	
20. Health Impact Assessment of Indoor Radon Levels in Some High Background Areas in India	185
M. C. Subba Ramu	

(註) インドで出版されたので入手が必ずしも容易でないと思われる。研究者に限りご希望の論文のコピーをお送りするから財団まで申し込まれたい。

湯浅 赴男 著 環境と文明 -環境経済論への道

新評論 1993 年 9月刊 ¥3,500

先づ次の文章で始まる：

“文明史を中心に人類と環境との関係を総括しようとする場合、まず視点として確認しておかなければならないことは、種としての人間は自然の一部でありながら反自然的な要素を持つ存在であるということである。従って、人類と環境との調和は本源的なものではなく、人間によって創造されなければならないものなのである。”

人間は道具として火を持ったことから環境の破壊の第一歩が始まった。この書き出しに引かれて読みだした。もう一つの本書の特色が多くの歴史書が西洋一偏倒であるのに対し、本書はオリент文明、グレコ・ローマ文明、中国文明、イスラーム文明、そして西ヨーロッパ文明と環境の問題を論じ、何れも文明自身が環境を究極的には破壊にみちびいて文明自身も大きくつまづかざるを得なかったことが述べられている。

そこで現在の我々につながる近代文明であるが、それまでの文明がすべて木材をその支えに使っていたのに対し、石炭から石油と化石燃料を活用し出したところが大きく違っており、従ってその環境への影響も今までにないものになって来た。

最後にもう一度本書から引用しておく。

“今日までのいずれの文明も人口の増大が資源の枯渇と環境の荒廃をもたらすことによって衰退する運命にあったことは、すでに見てきた通りである。ただ西ヨーロッパ文明だけが人口を自制するイデオロギーを持っていただけに、余力を残してルネッサンスを経験して、中世文明から近代文明へと飛躍して新しい境地を開き得たのである。

ところで、いま近代文明そのものが、この資源の枯渇と環境の荒廃というマルサスの罠にはまろうとしているのではなかろうか……。”

少し違った観点からの環境論として一読をおすすめする。

(Tom)

サロン談議

あんた『怖いもん』なし？

こんな経験がある。JRがまだ国電と呼ばれていた頃のこと、入り口すぐ横の二人席に座っていたら次の駅から乗ってきた青年が新聞を読み始めた。右側に座った彼の、新聞を持つ左手には削ったばかりの鉛筆4~5本が握られていた。何故か私はその黒い芯が気になった。目をつむってみたが頭の中で、何かの弾みで彼の手が左の方へ動かないだろうか、と思い始めた。目を開けてみると鉛筆は初めの位置にある。再び目を閉じたが今度は瞼の裏にその4~5本の黒い芯が大きく浮かんできた。黒い尖った芯が今にも目の玉に突き刺さるのではないかという気がし始めたのだ。そんなバカな、と打ち消しながら益々懸念が大きくなり、息苦しささえ覚え出してきた。こんな経験はこれまでしたことがなかった。

もう猶予はならぬ、私は青年に声を掛けた。「君、すまんがね、その鉛筆を何とかして呉れんかね、目の玉に突き刺さりそうでな。」と。

後になってこの状態を精神医学の書物で子細に知ることが出来た。尖端恐怖症という病的状態であった。

書物によると、

「自分でもなにか分からぬ漠然とした不安、恐れをずっと持っていたり、それに突然襲われたりする。不安に当たる anxiety, Angust, angoisse というヨーロッパ語は angere というラテン語からきており、せまくする(eng にする)、おしつけて、つまらせて、苦しめることである。不安は対象がなく、恐れは対象があるというのは哲学者の定義である。性的衝動や攻撃性をおさえつけておくと不安を生ずるという見方もある。…(中略)…。

恐怖(7067)はギリシャ語のフォボス、恐れからきている。物体に対する恐怖と、状況に関する恐怖とあり、なぜそういうものを恐れるかわけが分からないのに、特定なものに対しておさえられない恐れが起こる。鼠、犬、毛、鉄道旅行、橋を渡ること、広い場所に出ること、尖ったもの、閉じた場所に入ること、赤くなることなど。

気の小さい人にはよく期待不安がおこる。以前一度失敗したことのある状況への恐れで、その恐れのためその状況にぶつかるとよけい失敗するため、悪循環が起こる。性交不安、会話不安、演奏会不安など。このようなものはいわゆる正常人にも多かれ少なかれあるものである。」(精神医学の知識：西丸四方、南山堂、1969)

「尖ったものを見ると自分ではばかばかしいと思いながら、それは自分を刺すのだという考えが浮かぶのを抑えられない(強迫観念)。尖ったものを見るとそれをあちらむきにしないと気がすまない(強迫行為)。尖ったものを見ると恐ろしく、それを避ける(強迫不安、恐怖)。」(同上)ともある。冒頭に述べた私の経験はこういうことになるのだ。

さらに専門家の分類に従えば、心因性反応が発展する過程の内、神経症性発展に属する精神神経症の内、不安神経症と強迫神経症の二つの分野に跨るものということになる。(表-1参照)

(表-1)

心 因 性 発 展	1. 単純発展	a. 器官神経症	4. 不安神経症、恐怖
	2. 神経症性発展(神経症)	b. 精神神経症	7. 強迫神経症 8. 抑鬱神経症 2. 妄想性発展

(精神医学/知識:西丸四方、南山堂、1969 年)

【Aさんの場合】：人混みの中で、急にめまいがして歩きにくくなる。学生時代にいじめがあってから同世代の友人も出来ず、人混みの中で同級生に出会いはせぬかという恐怖心が心の奥にあり、それがめまいの原因になっているらしい。

この人に対するアドバイスを、花田雅憲教授(近畿大・精神神経科)は次のように述べておられる。(朝日新聞・紙上相談から)

「他人の視線が気になるのは、神経症の一種の視線恐怖症と思われる。仕事がうまくいかず、ストレスがたまり、会社に足が向かなくなるというのも神経症のひとつで、ストレスが大きくなれば、誰でもかかる可能性があり、精神安定剤や、気分転換で回復出来る。

この人の場合は、めまいを自覚し、病気ではないかと悩んでいる。人は誰でも思春期になると自分を意識し、他人の視線を気にし始める。それがひどくなったのが、この病気だ。人混みの中では他人の視線が気になるが、夕暮れや、人通りの少ないところでは症状は出ない。高所恐怖症や不潔恐怖症、赤面恐怖症などと同じような症状である。性格との関係では、細かいことが気になり敏感すぎて気が小さい。そんな性格の人はこの病気にかかり易い。

いじめとの関係は、いじめを受けた時期、程度、期間など、詳しく聞かないと簡単には判断できないが、一般的にはいじめを受けたという理由だけで、昔の同級生に会うことが心配になり、人混みを恐れるということは考えにくい。若しそうだとすれば、いじめられた同級生にばったり出会った体験があるのではないか。それがきっかけでめまいがするようになったのなら、いじめとの関係がはっきりする。いじめが神経症に繋がったとしても、その場合はすぐに治り、尾を引くことはあまりない。入院治療を要する場合でも短期間で立ち直ることができる。環境を変え、いろんな人の話を聞けば気分転換ができる。

この人のめまいは、内耳の平衡感覚器である三半規管などの具合が悪い、ということも考えられる。耳鼻科か眼科の診察を受けて、異常がないことがはっきりすれば、次は神経科や精神科、神経内科に相談し、神経の病気か、精神の病気かをはっきりさせた上で、治療を受けるのがよい。

精神分裂病の場合は、人格面に歪みがあり、原因が分からないことが大半で、再発する

こともある。神経症を心の表面の病気とするなら、精神分裂病は、原因が心の奥深くに潜んでいる病気と言っていい。」

《恐怖症・フォビア》

最近「広場恐怖症」が増えているらしい。「人混みの中で息切れや動悸がする」「電車やバスに乗るのが怖い」といった訴えが殖えているというのだ。

【Bさんの場合】：通勤電車内で突然胸痛と動悸がし始める。死ぬかも知れない、という強迫観念と共に途中下車して屈み込んでしまい、病院に運ばれたこともあるが、心臓に異常は発見されない。

この症状に対する、八島章太郎医師（東京医科大・精神神経科）の解説を聞こう。

「広場恐怖症というと広場や大通りなどの広い空間だけを恐怖の対象とする恐怖症と誤解されがちですが、恐怖の対象には、実は電車やバス、長いトンネルなど閉ざされた空間や自宅から一人遠く離れることなどもふくまれます。つまり、具合が悪くなった時にすぐに避難したり、助けを求めることが難しい状況下におかれると、体に変調をきたしたり、パニックに襲われることを『広場恐怖症』というのです」（WEDGE 1994 February）

筆者が経験した症状は特定の物に対して起こった症状で、Aさん、Bさんの場合は対象となるのは状況であって、実際にみられる恐怖症は表-2に示すように範囲も広くて多様である。

（表-2）

単純性または特定恐怖症：特定のものや状況に対するもので、動物に対するものは3才～8才位で起き長年続くことがある。

蜘蛛恐怖症:Arachnophobia	女性恐怖:gynecophobia
出血創傷恐怖:Typanophobia	不潔恐怖:mysophobia
犬恐怖:Cynophobia	疾病恐怖:nosophobia
飛行恐怖:Aerophobia	暗闇恐怖:nyctophobia
(draughtphobia)	放置恐怖:paralipophobia
数字の13恐怖:Triskaidekaphobia	学校恐怖:schoolphobia
細菌恐怖:Microphobia	鉄道恐怖:siderodromophobia
疼痛恐怖:algophobia	食事恐怖:sitiophobia
対人恐怖:anthropophobia	梅毒恐怖:syphilidophobia
(homilophobia)	埋葬恐怖:taphophobia
がん恐怖:carcinophobia	死恐怖:thanatophobia
赤面恐怖:erythrophia	
(erythrophia)	

複合型恐怖症：この型の内広場恐怖症は18～28才の間に起き、社交恐怖症は11～16才の間に起きることが多い。前者は女性に、後者は男性に多くみられる。

広場恐怖症Agoraphobia: 広い所や人々が集まる所に出ることの恐怖。
社交恐怖症Socialphobia: レストランやパーティなど、大勢の中で見られていることに対する恐怖
閉所恐怖Claustrophobia: よく混んだバスや列車に詰め込まれる恐怖。

Bさんに見られる突発症状は、恐慌発作 panic attack または恐慌障害 p.disorder と呼ばれ、広場恐怖症は通常この発作が先行するといわれている。この恐慌発作は突発的に現れるから再発の不安と恐怖から電車、バスは勿論のこと外出すること自体が怖くなるのだ。

わが国では最近に注目されだしたが、特に新しい病気ではなく心臓神経症、不安神経症、自律神経症といった病名が付けられていた。米国では既に80年に精神疾患の一つとして、専門医による治療と原因の解明が続けられている。

《恐怖症のメカニズム》

恐怖症研究の現況を、ニューサイエンティスト誌から紹介しよう。

【単純性または特定恐怖症】：この型の恐怖症はそれほど深刻ではないが、この恐怖症の有る人は人口の8~40%位だと言われる。この手の恐怖症の有る人は恥ずかしがって隠そうとしてきたが、近ごろの傾向は進んで治療を受けるようになってきていることである。最近の研究では遺伝子の面からあるいは、ホルモンのレベルや時には人工光の影響に至るまで原因の探求がなされている。不安感とは生体防御の反応であり、不安に反応するメカニズムは、細菌や異種蛋白などが体内に侵入したときに起きる免疫応答のメカニズムに相当するものだという人もいる。

不安反応も免疫応答も共にすぐに生理的变化となって現れる。不安の場合には、まず過剰な心的反応が現れる。不安の起きるメカニズムは、自然淘汰の結果出来上がったもので、外部の何かの脅威から身を守るために起きる応答と考えられる。高所恐怖症は、立ちすくむことで転落を防ぎ、傷害恐怖症は、血圧が下がり失神を招くことで加害者の追加攻撃から身を守るものと言う。

不安の正常分布をみると、恐怖症のある人たちでも過剰不安は正常範囲の端の方にある。正常な不安であれば特に治療の必要はなく、抗不安薬などを使って治療するとむしろ害がある。

【複合型恐怖症】：ショッピングなど人混みの中に出かけるのが苦痛なケースで、20人に一人位の割合で見られ、家に閉じこもりがちとなり、結婚や社会生活に支障が出る。一部の人だけにこの恐怖症が見られたり、あるいは男性の場合には社交恐怖型が多いのに、女性の場合に広場恐怖が倍も多いのは何故だろうか。これらの疑問は遺伝的な素因や、生化学的变化に基づくもの、条件付けによって起こるものなどが研究の結果明らかになりつつある。

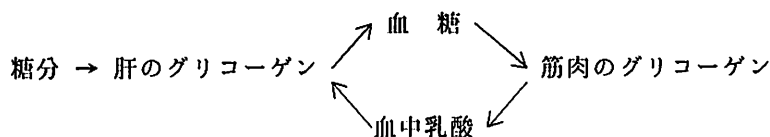
特定のものに対する恐怖症は、不快な刺激の繰り返しにより起こり、パブロフの条件反射説で説明が可能である。これを逆手にとり、怖いものに接触させ慣れさせることが治療の方法にもなっている。アレルギー患者に対して行う脱感作療法に通じるものがある。

具体的な例として、40人の蜘蛛恐怖症者に恐怖症と蜘蛛について話をし、続いて催眠療法を応用したグループ討議を行わせてから“蜘蛛の館”に連れていく。これはロンドン動物園で実際に試みられている“蜘蛛と仲良しプラン”と名付けた治療方法で、36人が午後の半日コースで治癒したという。別の例では、心理療法者が3時間の治療で、蜘蛛恐怖症者の71%に著明な治療効果をもたらしたケースがあり、1年経っても再発がないと言う。この治療では蜘蛛との接触をどんどん増やしていくことで、しまいには患者は背中や頭髮に蜘蛛を這わせて何ともないまでになった。

恐怖症患者は、彼らの注意を内へ内へと向けるので、引き起こされた肉体変化、例えば動悸やちょっとした息切れなどを更に増幅し易い傾向にある。普通の不安感であるのにそれが高じて病的な発作につながることになる。広場恐怖症とそれに付随する発作は、家族的要因（遺伝的）によることが多いのだと言う研究者がいる。これは広範囲な疫学的調査に基づいている。それによると、米国では住民の2%位がこうした恐慌発作 panic attack をある時期に経験していると言う。母や同胞にそんな経験者を持つ患者について調べたら、無作為に患者を選んで調査した結果に比べて、倍の数字が出た。双生児の場合にはさらにこの相関の度合いが高かったという。

こうしたことから精神病理学的な解明の手がかりを、遺伝子中の染色体の異常に見出せないかという観点からの研究も進められている。また別の研究で、広場恐怖症のある患者に乳酸ナトリウム^{*}を静脈内に注射すると発作が起きたが、正常者では無反応であったと言う。その機作は不明であるが、乳酸ナトリウムには血流中の二酸化炭素を分解する働きがある。二酸化炭素は中枢神経系に浸透し、脳内の化学受容体を刺激して呼吸数を増加させる。さらには乳酸塩類は、セロトニン^{**}が脳内へ取り込まれるのを促進するので、その結果、鎮静効果が低下する。

^{*} 乳酸の出どころは腸から吸収された糖分で、肝臓でグリコーゲンに合成される。筋肉には肝臓に次いで多量のグリコーゲンが含まれていて、筋肉を働かせるエネルギー源である。つまり摂取した糖分はグリコーゲンを経て乳酸に変化し、さらにピルビン酸へと変化しながらエネルギーが生産されていくのである。



^{**} セロトニンはタンパク質が分解されて出きるアミノ酸の一つで、必須アミノ酸の一つでもある。著明な血管収縮作用があり、同時にアセチルコリン、アドレナリン、ノルアドレナリンと共に神経の刺激伝達物質として重要な役割を持っている。

恐慌発作に見舞われる人達には、外部からの刺激や脅威に対して過剰に反応するシステムが備わっているらしい。古くは1940年代に、不安患者は、行動療法による訓練中に正常患者よりも、同じ状況のもとで乳酸塩類が余計に分泌されていたことが知られている。

薬物療法の効果については、乳酸の作用を抑える抗菌剤イミプラミンが、他の治療法に比べると、やや再発例が多いけれども費用／効果と使い易さの点で良いという人もいます。

恐怖症に関しては条件付けや遺伝・生物学的様態など以外にも多くの未解決な部分がある。広場恐怖症がなぜ男性より女性に多いか、ということも175人を対象に特に婦人科的な側面に視点を置いて、聞き取り調査を行ったところ興味あることが分かった。それは175人中妊娠に至った女性55人の半数が、妊娠中には症状が無くなったというのだ。ここでも神経伝達物質が関与してると思われる。妊娠中にはある種のステロイド特にプロゲステロンが増え、その代謝産物が脳を刺激するからである。

恐怖症と人工光の関係も検討されている。低周波を用いた蛍光灯はある患者にはストレスとなり、恐怖症につながる脳内生化学物質に変化をもたらす、という仮説である。ストレスの指標にはコルチゾールが使われる。蛍光刺激を与えてコルチゾール量の変化を調べて見ると、今のところごく初期の研究段階ではあるが、関係がありそうな変化が出ている。

生理的な面からの原因の追求では、恐怖症・恐慌発作のある10人中9人には内耳の平衡器官に障害のあることも指摘されている。恐怖症の治療に用いるベンゾジアゼピンや抗菌剤は、乗り物酔いなどの動揺病にも用いられ、何れも内耳の平衡調節器官に作用しているのだ。

失読症と恐怖症の間にも強い関係があり、どちらかの症状を持つ者はもう一つの症状も併せ持つ傾向がある。内耳の障害に原因があるという説によると、広場恐怖症の人が群衆の中で立っていらなくなるのは、群衆が恐いのでなく、その場の活気もたらす雑音に平衡調節器官が過剰に反応してめまいが起きるのだ、と説明される。(New Scientist 18 December 1993;)

正常な人でも全く不安を感じない人はいないだろう。多かれ少なかれ見られる“正常人の不安”も気の小さい人にとっては、表-1に示すⅠ.不安神経症に属することになり、さらにはⅡ.脅迫神経症に発展し、悪くすればⅢ.抑鬱症からⅣ.妄想性に到るかも知れない。

宮城音弥氏は「私は人間の性格を、自信が強く、自分の考えを曲げない<強気>、自信がなく、劣等感のある<弱気>、背のびして我をはる<勝気>と分けていますが、この弱気こそ精神衰弱の人の性格です。弱気または神経質は、遺伝している、ということもありましょうし、同じ家の中で生活しているために、同じ傾向を身につけるといってもありましょう。

神経質で不安感・劣等感をいだいている弱気の間人が、感情的なショックを受けますと、恐怖症とか脅迫観念といった、ひどい状態を招きます。これが精神衰弱です。」(ノイローゼ:宮城音弥 講談社 現代新書 1964)と性格を大別している。

スイスの心理・精神医学者ユング Carl Gustav Jung は、性格を、外向性と内向性の二つに大別した。

<弱気>の人は精神的なストレスが内攻し易く神経症となりがちな反面、魅力的な性格で、他人に対して思いやりや細やかな気配りをする人が多いと言われる。こんな人達が広場恐怖症などで普通の内科医を訪れ、心臓神経症とか自律神経失調症として診断され、正しい治療が受けられないとすれば、これは、お医者の方へ向かうと一緒に乗ってしまったようなものだろう。

欧米では悩みごとがあれば、気軽に心理療法士、或いは精神療法士というような、身体症候と神経症的疾患を専門とする医師（医師ではなくて、特別の技術を学んだ有資格者？）に助言を求める人が多いと聞く。

我国では心の悩みを他者に打ち明けることは、どうやら禁忌とされているように思われ、ましてや精神科医を訪れることには大きな抵抗がある。均質を志向する農耕社会型の風土で、弱みを他者に知られることは、突出することと同様に集団の中で自己の保身を難しくする。こんな風土の下にあって、心理療法士のような職能は育ち難いのかも知れない。

“ガン告知”の問題が、有名タレントの死を契機として再燃している。それが正しい方向に向かわずに、医師と患者の家族の間で、告知した、いや聞いてない、と言った水掛け論争の起る裏には、告知後の患者・家族に対する“心のケア”の問題が疎かにされていたように思うが如何であろうか？ 数少ない終末医療の施設の多くが宗教系のそれであり、それぞれに心の安らぎを与えながら手厚く看取りをしていると聞く。

先が長くて、生身にこれという肉体病変の無い、<弱気>の人はこれからも増えそうである。こんな人達への“心のケア”と、併せてフツのビョーニンに対する“心のケア”も、余りにもお粗末であるように思われる。現実には、第一級の総合病院のベテランナースから「私達の病院にはその道の専門家はいません。私達が出来る限り、患者さんの悩みを受けとめてあげたいと思っていますが…」という声を聞いた。臓器の移植や、脳死云々に先行して問直されるべき問題、と考えるが近い将来にどうなっていくだろうか。 (Yo)

参 考：

- 精神医学の知識：西丸四方、南山堂、1969； 朝日新聞；
WEDGE 1994 February； Heren Saul； New Scientist 18 December 1993；
医化学入門：荒谷真平、南山堂 1962； ノイローゼ：宮城音弥 講談社 現代新書 1964

RANDOM SCOPE ～ピルと喫煙と女性～

イギリスの研究者たちの喫煙する女性に対する研究で、不妊用ピルで子宮頸癌が増えることを示唆したことにより、喫煙が子宮頸癌を促進するかどうかと言う論議が新たに呼び起こされた。York 大学の Colin・Gardner は 58人の女性の塗抹テストで、異常を示した子宮頸部の DNA に対するダメージを測定した。

これは発癌物質によるアダクトと呼ばれる遺伝物質損傷を検出する phosphorus-32 postlabelling という感度の高いテクニックを用いるもので、Gardner はクロマトグラフプレート上に出来るパターンを調べた結果、煙草を吸い続けてきた人々から取った子宮頸部の細胞、肺その他の組織の細胞のパターンから「喫煙での炭化水素化合物による DNAダメージで特徴づけられる、アダクトの混合物の特徴を見いだした」と言う。

DNA アダクトは修復されなければ、DNA が複製される時、ガンにつながるエラーやミューテーションを引き起こす。Gardner は「経口避妊薬と煙草を摂取した女性は、煙草のみを摂取した女性に比べて DNA ダメージが高いことが我々の主たる発見であり、経口避妊薬に含まれる oestrogen が、アダクト生成反応を活性化させる酵素の増加や解毒酵素の減少を引き起こし、DNA アダクトの高レベルを来すのである」と言う。

実験動物による研究では、特定の化学物質による発ガン性は、ある一つの器官の DNA アダクト量とリンクしていることが示されているが、ヒトの場合は肺組織中のアダクトと、吸う煙草の本数の間に相関があることが明らかだが、子宮頸癌との相関は明かではない。研究者によれば子宮頸癌は英国では特に 35才以下で増加しているが、これはヒトパピローマウイルス (HPV) に原因し、喫煙習慣のある女性ではそうでない女性より 2倍から 4倍罹患率が高い。

Gardner によれば「HPV感染と喫煙の間に協力関係があり、喫煙による遺伝子ダメージは子宮頸癌をイニシエイトし、HPV はプロモーターとして働く」と言う。しかし Imperial 癌研究基金の伝染病学者 Valerie・Beral は喫煙が原因であることを否定している。DNA アダクトの子宮頸癌についての生物学効果が明らかでないと彼女は言う。喫煙者の子宮頸癌の超過リスクは、生活習慣とよりリンクしており、「性交渉の相手を多く持つ女性はより多くの煙草・経口避妊薬を摂取する女性のグループに属するのである」と彼女は言う。(RAM)

New Scientist 8 Jan.1994

環境と健康 —リスク評価と健康増進の科学—
Vol.7 No.1 (隔月刊) 1994年 2月20日発行

編集・発行 財団法人 体質研究会
編集人 菅原 努

発行所 〒606 京都市左京区田中門前町103-5
パストゥールビル5F
財団法人体質研究会

TEL (075)702-1141 FAX (075)702-2141
E.Mail: PAHQ1215@NIFTYSERVE.OR.JP
// : khn00127 (けいはんなネット)

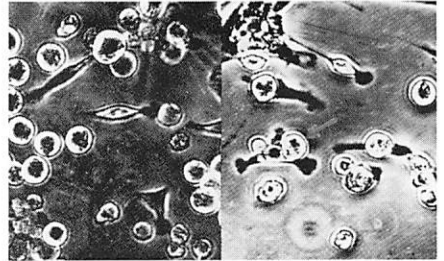
☆本誌は会員制で発行しています。年会費：¥3,000.-です。

コーカサス
原産の

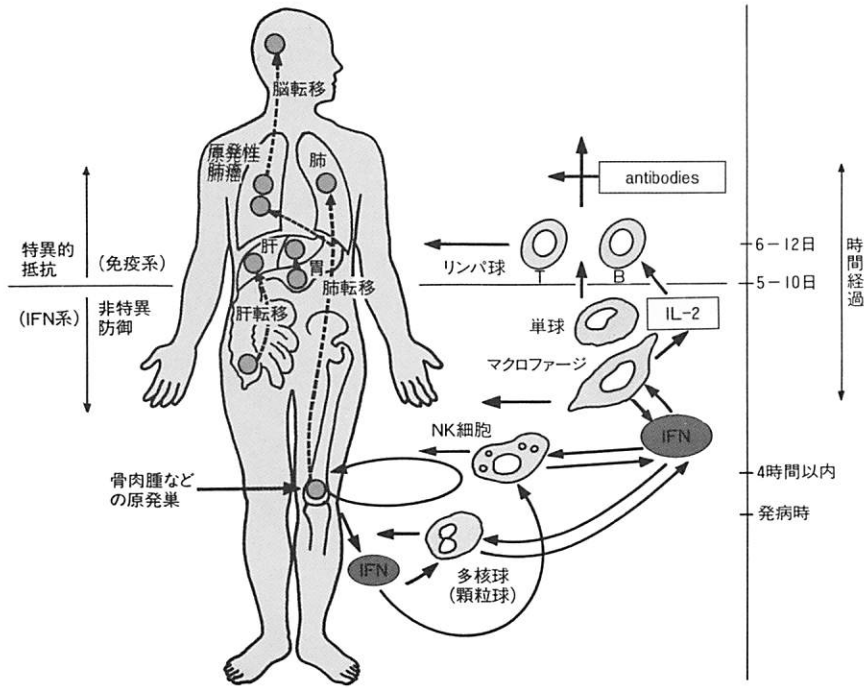
ナリネ菌と

インターフェロン産生能

食細胞のがん細胞を喰食する図（岸田写す）。



インターフェロンのない場合 インターフェロンのある場合



発病（腫瘍・ウイルス病など）後時間経過と生体内防御機構に活躍する諸細胞と諸因子との関連性
出典：岸田 綱太郎：Interferon、日本医師会雑誌93-8、付録、臨床医のための免疫科学

「ナリネ菌」はソ連邦アルメニア共和国科学アカデミーで開発された乳酸菌の一種で、ソ連政府とのライセンス契約にもとづいて我国に導入され、(財)京都パストゥール研究所で、その生理活性が研究されました。

その結果、「ナリネ菌」には体の中でインターフェロンを造り出す能力（インターフェロン産生能）を高める作用のあることが明らかになりました。インターフェロン産生能には個人差があり、「ナリネ菌」の摂取によって、その能力が増強されることが期待されます。

(財)体質研究会では「ナリネ菌」の摂取による体質改善について、他の研究機関の協力を得ながら総合的な研究をすすめています。

財団法人 京都パストゥール研究所
財団法人 体質研究会

「ナリネ菌」に関する資料その他のご照会は下記をお願いします。

ナウカ産業株式会社

〒532 大阪市淀川区西中島5-7-18 アストロ新大阪ビル
(電話 06-301-6200/FAX 06-301-2611)

財団法人 体質研究会
Health Research Foundation