

環境と健康

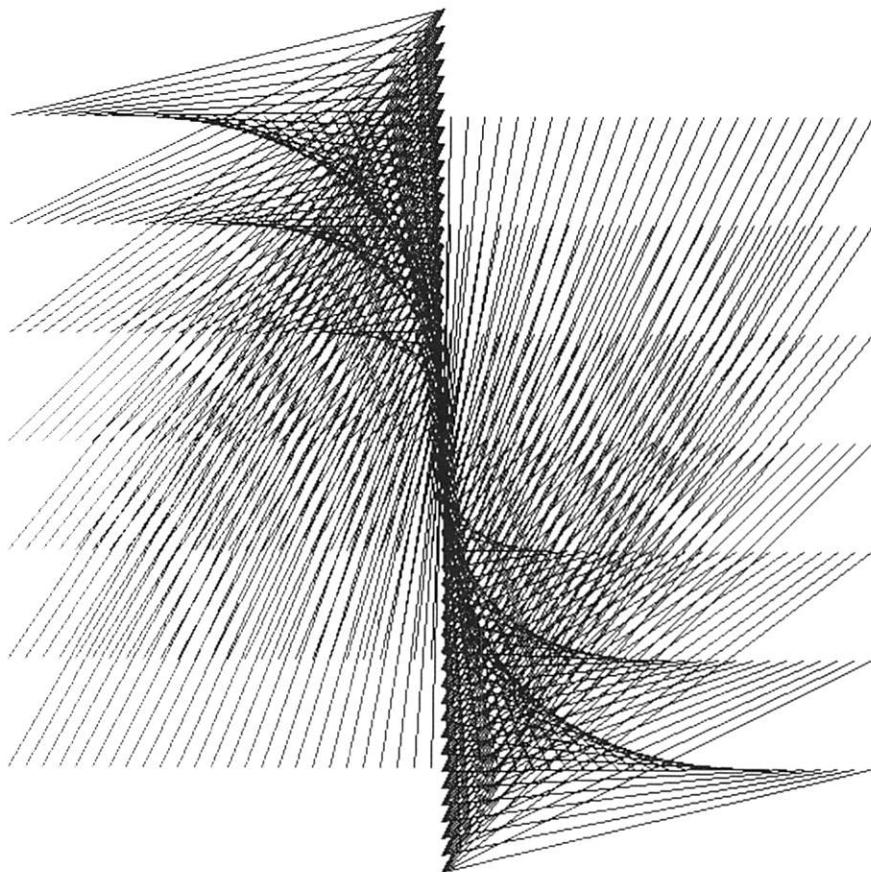
Environment and Health

Vol.10 No.5

October

1997

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、土壤、食品、底質、汚泥、体液、大気……

眼球銀行



本 部 〒606 京 都 市 左 京 区 一 乗 寺 大 新 開 町 26 TEL.075(781)7118㈹・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㈹・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㈹・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

目次

Vol. 10 No.5 October 1997

Editorial	行政改革に一言 科学者の社会的責任を主張している立場から。官僚よ町へ出よ。学会で科学者の生の声を聴け、積極的に市民の声を聞く努力をせよ。	菅原 努 193
研究	マウスに異種移植したヒト皮膚汗腺による発汗の新しい研究法 汗をかくのは誰でも経験することであるが、そのメカニズムにはなおいくつかの疑問がある。それに新しい生物学的手法でいどんだ。	小坂 光男 197 鷗津 宗典
連続講座	研究を目指す市民の為に・・・ 研究方法論序説（5） ダイオキシンの話から発展して環境問題をリスク論で考える。リスクトレイドオフとは、リスク比較とは。	菅原 努 205
生活と健康	我が国における糖尿病事情とその対策 糖尿病はがん、心血管病とならぶ重要な生活習慣病である。その研究の現状を主に対策面から論じる。	葛谷 英嗣 209
BOOKS	西村周三著 医療と福祉の経済システム 池上直己著 日本の医療 統制とバランス感覚 笠谷和比古著 士（サムライ）の思想 日本国の組織と個人の自立 加地伸行著 現代中国学 〈阿Q〉は死んだか	217 219 222

Random Scope

自動車の話題を 3 つ 196
高血圧患者はグレープフルーツジュースに注意 218
南極の氷が解けている 224

投稿規定

225

EDITORIAL

行政改革に一言

菅原 努

私としてはここで政治論争をする積もりはないが、これだけ行政改革が喧しく論じられている時に、科学者の社会的責任をいつも主張している立場からは一言あってしかるべきだろう。私は政府の機構いじりより、根本的な官僚のあり方に苦言を呈しておきたい。その根本は役人よ町へ出よ、という一言である。それを幾つかの具体例で考えて行こう。

役所ではそれぞれは何々課長であり、課長補佐であったりする。即ち人間ではなく肩書きが歩いている。すると相手も同じように見る。それでも教授の時はまだ良い、病院長の時は極端なものである。教授には一応何かの専門家というレッテルが張られているから、その点でこちらの人格の一部が認められる。しかし病院長となるとそれは彼等にはただ一介の中間管理職にすぎない。こちらの人格は全く無視されて肩書きだけが総てになる。肩書きなどほんの一時のかりもので、また自分のほんの一部を占めているにすぎないと思っている私には実に不愉快きわまることがあった。このことが反対には肩書きが総てと考えている官僚によって不正が行われるということの原因なのであろう。これは単に個人の心掛けのように思われるかも知れないが実はその基は役所の運営の仕方にあるようと思える。

最近ではわれわれの学会での議論も規制など政府に関係した事項も少なくない。新しい治療法の開発なども医療のあり方に大きく影響する。これらの情報は政府の役人にも当然必要である。われわれはその時に生の声を聞いてほしいので、担当の役所の人を学会などに招待するが、めったに来られたことはなく、来ても公式の祝辞でも述べるとさっさと退席するのが普通である。新しい情報をどうして実際の施政に反映させるのかと尋ねれば、それは審議会を通じて、という返事がかえって来るであろう。この生の声を聞こうとしない閉鎖性こそ問題であると先ず指摘しておきたい。昨年私はアメリカで毒性学での用量と影響の関係についての会議（Third BELLE Conference on Toxicological Defense Mechanisms and the Shape of Dose-Response Relationships）というのに出席したが、その時に規制に関係している政府機関から沢山の人が参加しており、最後にはそれらの人達が“環境にある低濃度の毒性物質の作用機構についての研究成果をどのように規制に生かして行こうとするのか”という開催者の質問に順に答えていたのには関心した。彼等とて役人なのでその答えには型どおりの面もあったが、専門家の討論に加わり自分なりに答えようとする姿勢を感じることが出来た。私はその

中の一人と文通を続けることによって、次に述べる市民参加についての情報を得ることができた。

原子力の分野では本誌でも紹介したようにもんじゅの事故から昨年初めて原子力政策円卓会議というものが持たれ、広く社会からの意見が集められた。その後それを発展させてということが期待されていたが、不幸にもこれに係わる動燃で問題が続出して混乱におちいり、折角の開かれた討議の場の発展が宙に浮いたままになってしまっている。一方情報公開も世論に押されて少しづつ進みつつあるが、まだまだ形式的な域を出ない。今私達が一番注目しているには放射線審議会の国際放射線防護委員会の1990年勧告の取り入れについての結論である。その基本方針の案が公表されて意見が求められたが、我が国としては珍しくたった一月の間に千何百通という意見が出されたという。これはある意味では大変良いことでこれを踏まえて多くの人の納得のいく結論をだしてほしいものであるが、多分それは無理であろう。それは本来の我が国における審議会の密室性に問題があるからである。審議会を単に公開するだけでなく、その委員の選び方から根本的に改める必要がある。それこそ行政改革でとりあげてもらいたい問題である。放射線のようなエネルギーから環境問題さらには人の健康に関する問題に対してはいかにして人々のコンセンサスを得るかが大切なことは今更言うまでもない。そのためにアメリカではかねてから審議会への市民の参加がすすめられている。

市民勧告委員会 (citizen advisory group、CAG) はアメリカの環境問題だけはもう30年の歴史をもっている。最近ではEPA(環境保護庁)などが積極的にそれを活用している。そのやり方の例を次に示す。

EPAの場合は委員はボランタリーのこともあるが、時には政府の正式のものとして費用が払われることもある。CAGのメンバーは次のようなグループから選ばれる。a) 問題のサイトの近くの住民か住居の所有者及びそのサイトから直接に影響を受ける可能性のある人、b) サイトに近くでなくともそこからの放出によって害をうける可能性のある人、c) その地域で開業している医師、d) アメリカ先住民、e) 少数民族及び低収入の人達の代表、f) その地域の市民・環境・公益問題運動家、g) EPAから技術援助基金が交付されている時はその被交付者、h) 地方政府、i) 地方労働組合の代表、j) 施設の所有者及び他の有意な potentially responsible parties、k) 地域の企業代表、l) そのたの関心をもつ人々。メンバーは15-20人位で、座長を互選する。自らその目的を定め、訓練を行い、運営方法をきめるように求められている。

EPAでは、現在11の州で環境問題についてのリスク比較研究を行い、その結論を得ている。それにはこの市民参加の方式がとられている。次にアリゾナの例を示す。1993年2月にアリゾナ州知事の命令でアリゾナ比較環境リスク計画がたてられた。運営委員会は三つの技術委員会：生態系、人体健康、および生活の質、を設立した。この三つの委員会はアリゾナにおける環境問題の最初のリストを作った。14の環境リスクが確認され、最終的な順位づけリストが仕上げられた。

ハイリスク：a) アレルゲンと渓谷熱、b) 環境のタバコの煙、c) 環境微粒子、d)

食品の安全性、e) 電離放射線、f) 鉛中毒、g) ラドン。

中リスク：a) 飲料水、b) 有害空気汚染、c) 医用放射線、d) 自然災害、e) 有害物質への職業被曝。

連邦および州のスーパーファンドのサイトは健康上低リスクに、同様に有毒物質の事故的放出や地下の貯蔵施設からのもれなども低リスクの群にいれられた。

特別の人だけで審議会を作りその結果を公開して意見を聞き、それであとはまた閉鎖のままという形式的なやり方はもうやめるべきである。

最後に私が関係してきた問題の中で、学者が解決法を提示し、始めはしらぬ顔の政府もそれに加わり成功を納めつつあるものに動物実験代替法の開発がある。最近のCAAT (Center for Alternatives to Animal Testing : アメリカの動物実験代替法センター) からの話によると、アメリカでの動物実験をめぐる世論は最近極めて静かであるということである。かつて動物実験の施設が破壊されたり、学生実習に犬を使っている獣医学部長がやめないと銃殺するぞとおどかされたりしていたことを考えるとこれは極めて注目すべき変化である。これは動物実験を減らししかも人々の安全を守ろうという科学者の努力が実ったものといえよう。我が国でも私達が呼びかけてその為の学会をつくり努力をしてきたが、役人は国際的な規制の会議には出かけて行くが、われわれの学会にも国際会議にも参加しない。肌に感じるということの大切さを知らず、外国の情報だけを委員会で聞いて結論を出そうというやり方はいずれ世論の反発をかうであろう。役人よ街は出よ、その為の制度や組織の改革こそ大切である、というのを私の結論とする。

自動車の話題 3つ

21世紀へ向けて自動車産業はどうなるのか、現在のガソリン車のままでは資源・環境の両面から行き詰まりは明白であろう。その中で将来へ向けてのいろんな工夫がなされている。最近の New Scientist からその話題を3つとりあげる。

ガソリンから蒸気ピストンに戻って、その蒸気の代わりに圧縮空気を使う案は読んだことがある。（New Scientist 1994年8月4日号）が、今度はそれを窒素ガスで動かそうと言うのである。液体窒素は-196°Cで、それを室温に出せばピストン・モーターを動かすのに十分なパワーが出ると言うのである。計算によると360リットルあれば400kmは走れる。しかし反対する人はこんな大きなタンクを積むとタンクと人だけで車は一杯になるし、第一事故でも起こして爆発したらどうなるのだ、と。しかし、一つのアイディアであることは間違いない。

新しいエネルギー源としては、水素を使ったバスが、アメリカ、ジョージア州のオーガスタにお目見えしたという。水素はニッケル水素化物という形で蓄えられ、加熱すると水素を出し、これが燃料に使われるという。この場合は圧縮ガスは全く不用である。

もう一つはトヨタが特許を取ったと言うもの。ラスベガスでギャンブラー達がルーレットの廻りで居眠りをしないように室内に酸素を吹き込んでいる。これにヒントを得て、運転中のドライバーの居眠り防止のこの考えを使おうというものである。外気を磁場のある円筒を通して取り込むと、酸素は常磁性であるので壁に沿い、窒素は磁性がないので中央を流れる。このように酸素を取り分けて自動車内に送り込むというわけである。

自動車業界の工夫と発展を祈る。

(Tom)

New Scientist 1997年8月16日号 p.12 & p.9 ; 8月30日号 p.13

研究

マウスに異種移植したヒト皮膚汗腺による発汗の新しい研究法

長崎大学熱帯医学研究所
小坂 光男・鷗津 宗典

【はじめに】

発汗は大古の昔から人類が身をもって体験し、ヒポクラテスの時代から注目されてきた生体反応の一つであるがその生理学的意義に関する研究知識はごく最近まで皆無であった。

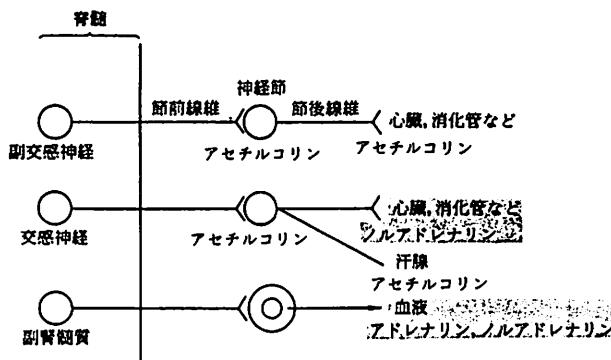
系統的発汗研究の開始は今から約 70 年前、本邦の久野 寧博士ら一門の功績によるところが大であり、その研究データは国際的にも高い評価を得ている。図表 1 に示す如く、汗腺 (sweat gland) は、小さな管状腺で、実際に分泌能力のある汗腺（能動汗腺）は、全身総計約 250-300 万個あるが、個人差および分布の体部位差が大きい。汗腺には皮膚面への開口部が毛包に無関係なエクリン腺 (E 腺) と、アポクリン腺 (A 腺) の分布、およびその意義には動物種差が大きい（図表 1-a 参照）。ヒトでは、

図表 1-a ヒトのエクリン腺とアポクリン腺の比較（小坂, 1978）

	エクリン腺 (E 腎)	アポクリン腺 (A 腎)
名称・分類	小汗腺・無毛腺（進化した汗腺）	大汗腺・毛上腺（未分化の汗腺）
汗腺の分布	ヒトの体表のほとんど全面	腋窩、会陰部、乳暈、眼瞼、外耳道部
汗の性状(量)	希薄な液、無臭（多量）	汗の他に有機物を含む。細菌感染で有臭（少量）
汗の分泌様式	発汗時、腺の形、大きさ不変	腺細胞の一部がちぎれて排出される。腺腔の変形
汗腺分泌の神経支配	コリン作動性・交感神經 弱（アドレナリン反応性・ α -レセプター）	アドレナリン作動性 コリン作動性 } の 2 重神経支配 (動物によって異なる)
動物との対比	類人猿、サル、イヌ、ネコ、ラット、マウスなどの足跡	ほとんどの哺乳動物の一般体表
生理的役割	体温調節の熱放散機構	不明（性との関係？）

一般体表のエクリン腺が、体温調節性の発汗をする（温熱性発汗）。その分泌神経は、交感神経であるが、末端からの伝達物質は、アセチルコリンであるという特殊な神経支配を受けている（図表 1-b）。汗腺細胞には、またアドレナリン受容体があり、局所投与のアドレナリンに反応して分泌が起こる（アドレナリン作動性発汗）。アドレナリンには皮膚血管収縮作用があるので、発汗器官の進化の過程でアドレナリン作動

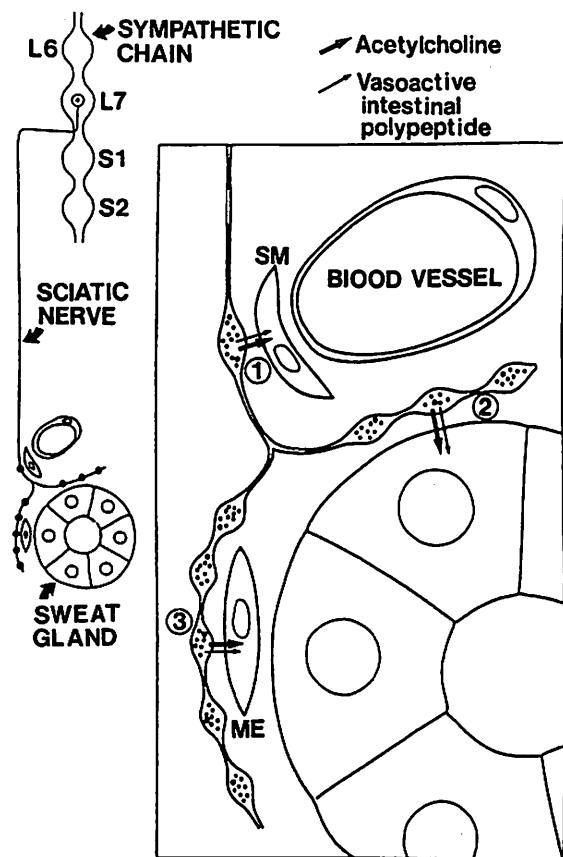
図表1-b 自律神経と興奮伝達物質



発汗中枢に深い関連をもつ高い Q_{10} 値の温ニューロン（温度の上昇に伴ってニューロン活動が著しく上昇する温度特性）が前部視床下部（PO/AH）において発見され、次いで1980年、交感神経を介する発汗分泌神経末端から（*vaso-active intestinal poly-peptide*）VIPが分泌されたとの研究成果があり、図2に示す如く、ラットの座骨神経末端から分泌されるVIPが、（1）血管周囲の平滑筋（SM）、（2）直接汗腺細胞、（3）汗腺の周囲にある筋上皮（ME）に作用すると報告され、発汗の中枢や末梢神経メカニズムの解明に光明が投じられ、発汗学の第2ルネッサンスの到来と期待を膨らませている昨今である（図2）。発汗現象の中枢メカニズムに一応の解決が付いた今、さらに残された一つの問題がある。図表1-bの如く、生理学を含めた全医学書には“ヒトの汗腺を支配しているのは交感神経だが、その末端から分泌される神経伝達物質はアセチルコ

リン作動性発汗が漸次優勢となり、現在の神経支配に至ったものと考えられる。しかるに、大戦当時の研究手法や技術面の不備は研究進展において多大な困難を伴い、久野門下生の研究成果といえども完全でなく、とくに発汗の中枢メカニズムの解明に問題を残してきたことは否めない（図表1-b）。幸運にも1960年代に入って、久野門下生の中山昭雄博士らの研究によって、

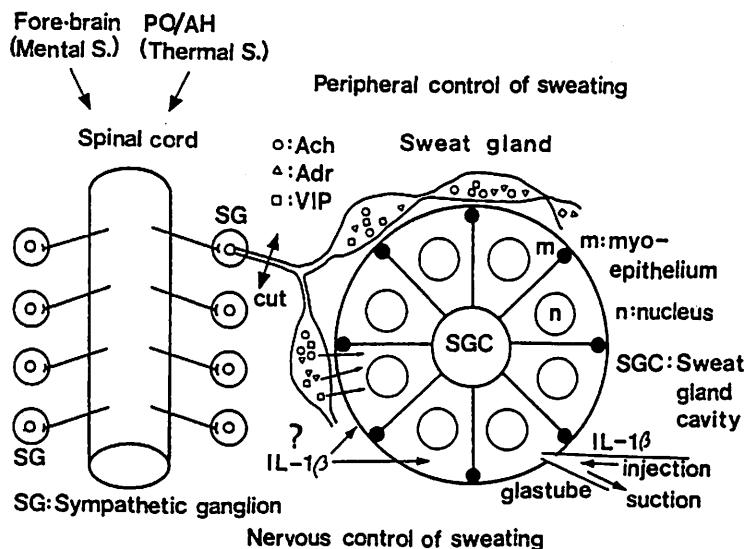
図2. VIPと汗腺細胞の関係



Modified after
Hökfelt, T., et al., Nature 284, 10 (1980)

リン (Ach) である”と記載されている。私共の常識ではヒトの交感神経末端は当然、アドレナリン、ノルアドレナリンと考えられている。図3は、このあたりを詳細に図解したものである。

図3. 汗腺に分布する交感神経末端からの神経伝達物質の図解



1945～1957年に亘ってイギリスの汗の研究家 Evans 博士らウマの発汗がアドレナリン注射で誘起されるとの論文に久野博士は強く刺激され、氏は 80 才にしてヒトの皮膚に少量のアドレナリンを皮下注射し、発汗を観察している。しかしに高温負荷時の中等度以上の発汗ではアドレ

ナリン拮抗物質で局所発汗抑制、アドレナリン系のノルアドレナリンの高濃度で発汗抑制、中濃度では反応なく、ヒトのエクリン汗腺でのアドレナリン作動性は否定的な見解が多い。しかし多くの研究者はアドレナリン作動性機構の存在を全く否定しているわけではなく、また、或る研究者はアドレナリンが発汗活動の開始時の引き金の役割を演ずるとも言う。

ヒト以外サルの汗腺では α β 受容体が具わっており低濃度のコリン作動薬に対しても β 作動薬が部分相加的に作動しアドレナリン作動機構を否定できない。

ヒトについてエクリン汗腺のアドレナリン作動性神経支配は否定的だが、多くの研究論文でも結論の部分で汗腺の神経支配や神経伝達物質の分泌同定には確定を欠いている。

こんな状況において私共は最近、はからずも新しい発汗の研究法にめぐり合う幸運を得た。神奈川県と民間企業で設立した神奈川科学技術アカデミー (KAST) と東海大学医学部および実験動物中央研究所の研究グループが免疫を担うリンパ球の T 細胞と B 細胞の欠落した重症複合免疫不全症のスキッドマウス (SCID-mouse) と T 細

胎欠落の弱免疫 nude mouse の交配による Hybrid である BALS/cA nude SCID mouse の作成に成功、このマウスにヒトの頭部の皮膚移植が可能となり、マウスにヒトの頭髪が生えると報告（1993）。私共がこのグループの共同研究組織に参画して一年余り経つが、この新しいマウスに乳癌患者の乳房の移植皮膚にはヒトのエクリン汗腺が生存している事が確認された。そこで、今回私共は、ヒト皮膚汗腺機能解析において、*in vivo* で且つヒト生体からの神経支配と体液性効果を取り除くという従来には無かった発想に立ち、本研究法は考案されたものである。BALB/cA-nu, scid マウスをはじめ 3 種の免疫不全マウスに異種間移植したヒト皮膚を用い、発汗の末梢機序における汗腺支配神経と神経伝達物質の連関について検討した。

【材料および方法】

CB-17-scid (スキッド) マウス；24~29 週齢、体重 15~27g・BALB/cA-nu, scid (ヌード スキッド) マウス；29 週齢、体重 20~23g (東海大学、神奈川科学技術アカデミーの携帯により、実験動物中央研究所で開発された CB-17-scid と BALB/cA-nu の交配種) BALB/cA-nu (ヌード) マウス；29 週齢、体重 18g~20g これら 3 種の免疫不全マウスに移植したヒト皮膚を使用した。各マウス背部皮膚正中にヒト皮膚片が生着している。実験はヒト皮膚移植後 17~20 週目に行った。なお、実験方法に関しては、実験動物中央研究所内の ACUC (Animal Care and Use Committee) にて承認を受けた。

[プロセス] 室温 26°C、相対湿度 60% の人工気候室にて発汗反応の観察を行った。

図4. マウスに異種移植したヒト皮膚からの発汗

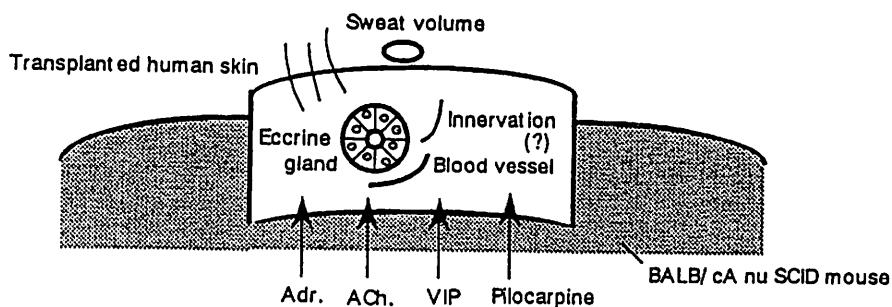


図4は、弱免疫の BACB/cA-nuSCID マウスに移植されたヒト皮膚からの発汗実験を図的に示している。神経支配から解放された汗腺からの発汗を各種神経伝達物質によって誘発する試みである。即ち、マウスは無麻酔で、四肢をソフトな粘着テープでボードに固定した。発汗反応の確認はミノール法 (Minor method) を用いた。ミノール法はヨウ素を溶解した無水アルコールを皮膚に塗付し、さらに澱粉を浮遊させたヒマシ油を塗付しヨウ素-澱粉反応により発汗を視覚化する方法である。皮膚の観察部位 0.5cm^2 をビデオマクロスコープにて拡大し、発汗反応を観察・記録した。発汗刺激

物質として、生理食塩水に溶解した、アドレナリン（1.0mg/ml）、アセチルコリンのアゴニストのピロカルピン（10mg/ml）、VIP（0.33mg/ml）各溶液0.01mlを26G針にて、観察部位から約5mmの位置に皮内投与した。対照には同量の生理食塩水を皮内投与した。各物質の単独投与に加え、ピロカルピン投与の1.5分前にアトロピンを投与しての複合投与も行った。一個体には一日一回のみ一種類を投与した。全ての実験系の最後に過量の麻酔薬を投与した。移植したヒト皮膚片はホルマリン固定後、HE染色による組織切片を作成し、組織学的検索を行った。またヒト由来の神経線維を同定するためS-100蛋白免疫染色も行った。

【結果】

- 1) ピロカルピン、アドレナリン投与にて発汗反応が認められた。

ピロカルピンの場合、投与後1分以内に汗滴の出現が認められ、発汗反応が確認された。汗滴の数と面積は経時的に増加した。アトロピン投与後にピロカルピンを投与した場合発汗反応は著明に減少した。アドレナリン投与では少量ではあるが、約1.5分後より発汗を認めた。

- 2) 各物質による発汗刺激効果はピロカルピン>アトロピン+ピロカルピン>アドレナリンの順であった。図表5はBALB/cA-nuSCIDマウスに移植されたヒトの胸部体表皮膚に各種化学物質を注射して発汗の誘発実験を試みた結果を表にまとめたものである。

図5. 各種化学物質刺激によるマウスに異種移植したヒトの汗腺への効果

Effect of chemical stimulation on human sweat gland in the nude SCID mouse

Chemical stimulant \ Animal	Adrenaline	Pilocarpine	Atropine+Pilocarpine	VIP
(re) (spots) (area)	(re) (spots) (area)	(re) (spots) (area)	(re) (spots) (area)	
CB-17 SCID	+	4 0.109	+	5 0.103
BALB/cA nu. SCID (N=4)	+	8 0.284	+	14 1.830
	+	3 0.038	-	-
	-		+	4 0.077
	-		+	13 0.098

(re) : response, whether sweat were induced (+) or not (-).

nt : no trial

(spots) : the number of sweat spots.

(area) : area wetted by sweat (mm²).

(Shimazu M, Kosaka M, et al, 1994)
unpublished data

- 3) VIPによる発汗反応は、投与したいずれのマウスにおいても認められなかった。BALB/cA-nuマウスと一例を除くCB-17-scidマウスでは発汗反応は認めなかつ

た。

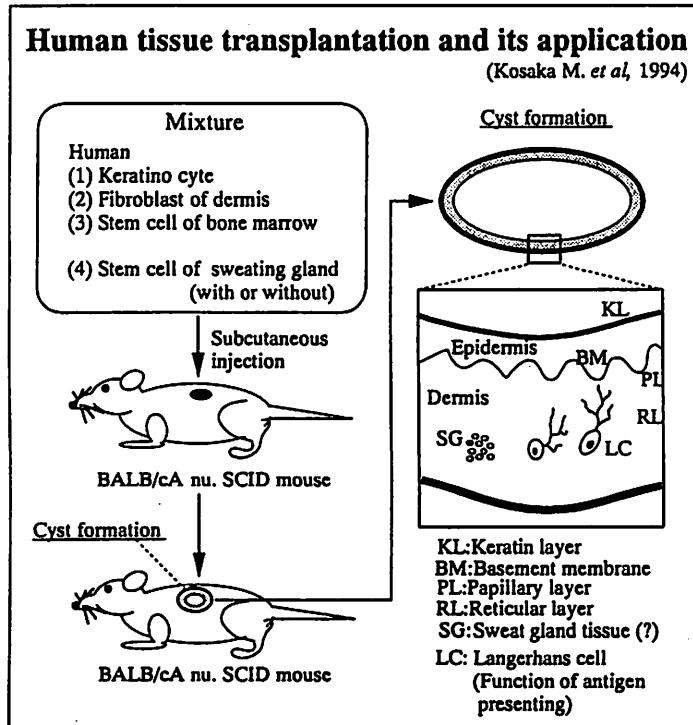
- 4) 組織学的検索に於いて、BALB/cA-nu, scid マウスに移植した、発汗反応を認めたヒト皮膚の組織所見は、真皮に多少の線維化が見られたものの、生着は良好で、炎症所見は全く認めなかった。エクリン汗腺は変性を認めず形態は良好に保たれていた。発汗を認めなかった BALB/cA-nu マウスおよび CB-17-scid マウスの組織では炎症所見と汗腺の変性が認められた。S-100 蛋白免疫染色では、ヒト由来の変性した神経線維を認めるのみであった。

【考察】

免疫不全マウスに異種移植したヒト皮膚は、ヒト皮膚汗腺の機能解析に応用可能な事が示唆された。異種移植したヒト皮膚を用い *in vivo* での汗腺の薬剤刺激による汗腺機能解析法は、我々が知りうる限りに於いて、本研究が最初の報告である。VIP を除く他の交感神経伝達物質すなわちアドレナリン作動薬、コリン作動薬の投与はいずれも汗腺を刺激することが可能であると判明した。移植後もムスカリン作用機序が優位であると考えられるが、最終的な判断は量-反応関係を検討した上で行うべきと考える。本実験においては VIP 単独投与による発汗反応は認めなかった。VIP の発汗作用は現在言われている

ようにやはり血管拡張を介する二次的発汗促進作用の可能性が強いと考えられるが、アセチルコリン存在下で VIP を複合投与した場合についての検討も必要であると考えられる。この新しい発汗研究法により、薬理学的手法と組織学的手法を同時に応用することが可能になったといえる。将来、皮膚組織以外、腫瘍組織にも応用を期待している。さらに、図 6 に示す如く、ヒトのケラチン細胞、真皮の線維芽細胞、骨髄の幹細胞、汗腺の幹細胞を液状に混合したものと弱

図 6. ヒトの組織の異種移植とその応用



免疫マウスの皮下に注入してヒトの皮膚を再生する様な試みも考えられ、研究進展が期待される。

【覚書】

久野 寧先生の逸話

発汗学の創始—文化勲章に輝く久野寧先生の不朽の名著 *Human Perspiration* が、ノーベル賞に届かなかった訳

発汗研究の創始者（1963年文化功労賞・文化勲章受章者）久野寧（1882-1977年）に関し、下記の事実がある。1972年2月、京都大・医：井上章（生理学・教授）、京都府立医大：吉村寿人（生理学・教授）、熊本大体质医研：緒方維弘（生理学・教授）、同体质医研：佐々木隆（同・助教授）らの6ページからなる推薦書（久野寧教授による発汗学研究の貢献）が、井上章先生を介してスエーデンのノーベル賞選考委員会の委員長 Ulf.Svante von Euler (1905-1983) 教授の元に送り届けられた。しかるに、久野寧先生の生存中、残念ながら、朗報は、届いていない。今日までのところ、その理由について、体温調節生理学者の間での詮議は、久野先生の発汗学研究全般については、優秀であるが、(1) 発汗の中枢機序と(2) 発汗の末梢機序における、(a) 汗腺支配神経と(b) 神経伝達物質の連関の2点について、さらにデータの補足を要すると指摘されている。（佐々木隆：熊本大学名誉教授・談 1994年、10月）。

【文献】

1. T.Ogawa, J.Appl.Physiol., 28 (1970) 18-22.
2. T.Ogawa, S.Ito, K.Ogawa and H.Yoshimura (eds.), *Advances in Climatic Physiology*, Igakushoin, Tokyo, 1972.
3. M.Kosaka, J.M.Lee, T.Matsumoto, K.Tsuchiya and N.Ohwatari, XXXII Congress of the International Union of Physiological Sciences (ABSTRACTS), Glasgow, (1993) p.99.
4. M.Kosaka, J.M.Lee, G.J.Yang, T.Matsumoto, K.Tsuchiya, N.Ohwatari and M.Shimazu, Temperature regulation; Advance in Pharmacological Sciences, pp.35-39., 1994.
5. M.Kosaka, K.Tsuchiya, N.Ohwatari, T.Matsumoto and M.Shimazu, SEITAINO KAGAKU (in Japanese), 45(4) (1994) 371-380.
6. M.Kosaka and M.Shimazu, Trop. Med., 39(1) (1997) 1-6.
7. T.Hokfelt, O.Johansson, A.Ljungdahl, J.M.Lundberg and M.schultzberg, Nature, 284 (1980) 515-521.
8. J.M.Lundberg, A.Anngard, J.Fahrenkrug, T.Hokfelt and V.Mutt, Proc. Soc. Nat. Acad. Sci. USA, 77 (1980) 1651-1655.
9. B.A.McIntyre, R.W.Bullard M.Banerjee and R.Elizondo, J.Appl.Physiol., 25 (1968) 255-260.
10. D.Cutler, Nature, 359 (1992) 773.

11. S.Reitamo, H.S.Anttila, L.Didierjeam and J.H.Savarat, Br.J.Dermatol., 122(3) (1990) 315-323.
12. M.Shimazu, T.Matusmoto, M.Kosaka, N.Ohwatari, K.Tsuchiya, Y.Ueyama, K.Urano, Y.Katakai and M.Saito, Experientia, 52 (1996) 131-135.
13. M.Shimazu, T.Matusmoto, M.Kosaka, N.Ohwatari, K.Tsuchiya, Y.Ueyama, K.Urano, Y.Katakai and M.Saito, Eds:Bodil Nielsen Johannsen Ruth Nielsen, Thermal Physiology 1997, The August Krogh Institute, Universitetsparken 13, DK-2100, Copenhagen ø, Denmark (1997) p.106.
14. Y.Kuno, Human Perspiration, Thomas CC, Springfield, Illinois, USA, (1956) pp.1-416.
15. 上山義人, 斎藤宗雄, 浦野浩司 他, 日本経済新聞, 10月18日, (1993)

連続講座

研究する市民を目指す人々の為に…

研究方法論序説（5）

菅原 努

リスク論入門

1) ある新聞記事から

今年の8月12日付の毎日新聞に「焼却場停止求め提訴へ…ダイオキシン汚染の危険…茨城の市民団体」という記事がありました。今ここではダイオキシンの危険性を論じるのではなく、その論の立て方を考えてみたいのです。新聞記事の問題の部分を次に紹介します。

“訴訟を起こすのは竜ヶ崎市の住民で作る「竜ヶ崎市自然と環境を守る会」。同焼却場は1971年から同市など2市2町のごみを処理している。同会は昨年から同焼却場を中心とする半径2キロ以内の土壤の分析を宮田秀明・摂南大薬学部教授に依頼。その結果、工場の風下の南側200メートル地点で土壤1グラム当たり最高250ピコグラム（毒性換算量、1ピコは1兆分の19のダイオキシンが検出された。ほかの地点でも環境庁の基準を上回るダイオキシン汚染が判明し、「周辺住民のがん死亡率との因果関係もはっきりした」として同焼却場と新工場計画への反対を強めていた。”

ここで問題はこの最後の「…」のなかの文章です。そこでリスク論が必要になるのです。それを次に述べましょう。

2) 公害とリスク

私達日本では環境問題は公害から始まりました。公害というのはそこにいる人々に明らかな健康障害が起り、その原因が環境汚染によるというところから生じます。即ち健康障害と環境汚染とが因果的に結びつけられるということです。上の住民運動も同じ形を目指して展開されているように思えます。「がん死亡率との因果関係もはっきりした」という言葉にそれが読みとれます。しかし、まだ監督官庁でも一部にはまだ古い公害的な感覚を持っているところがないとは言えませんが、原則として現在の環境問題はこれから説明するようなリスク論に基づいてなされているのです。それを良く知らないと折角の市民運動も実らないことになってしまうでしょう。

その前に「がん死亡率との因果関係」と簡単に言われるが如何にそれが難しいかを説明しましょう。現在がんは大変多い病気です。それが増えたか減ったかを明らかに

するには膨大な数の統計が必要です。その為には何万人かの住民の何十年かにわたるデータを分析しなければなりません。しかもがんには10年20年という潜伏期があり、10年20年前の汚染の状況が問題になるのです。この竜ヶ崎市の場合は1971年の開始ですから或いは10年前までの汚染状況を推定することは可能かも知れません。がん死亡率はあるいは保健所に統計があるかも知れません。しかし該当する人口はどの位でしょうか。常識的に考えて統計的に有意な増加を証明することはなかなか難しいと考えられます。問題はこのような時にがんの増加ではなく、リスクから問題を取り上げるべきだということです。環境庁の基準もこのリスクの基づいて決められている筈です。ダイオキシンの摂取量とがん死亡率に関してはヒトのデータはありませんので、動物実験の結果からいろいろな仮定をおいて計算し推定して決められています。この推定の仕方従ってダイオキシンの濃度と発がん率との関係については議論のあるところですが、兎に角このようにして求めたがん死亡率がこの際のリスクになります。その一例を表1にしめします。通常 10^{-6} 以下のリスクは無視出来るものと考えられています。

表1 1日許容摂取量と発ガンリスクの算出（70年生涯の場合）

1日被曝量 (pg/kg/日)		発ガンリスク
最大	0.041	4.5×10^{-7}
平均	±0.015	1.6×10^{-7}
最小	0.0053	0.58×10^{-7}

西ドイツのデータから

3) リスクの求め方

リスクとは何かと言ってその定義を問題にするといろいろな議論があって、きりが無くなりますが、今ここではそれぞれの原因による死亡率をそのリスクとすることにします。上のダイオキシンのリスクは計算によって求めましたが何時もそうだとは限りません。例えば交通事故による死亡では過去の死亡率のデータがあります。その値と変化の予測からリスクを決めることが出来ます。放射線によるがんのリスクは原爆被爆者ががん死亡のデータなどを基に推定されています。従ってリスクの値の確実性は大変まちまちです。しかもそれが一種の予測であるという性質があります。予測には日食の予測のように良く当たるものと天気予報のようにある程度当てにはなるが正確とは言えないもの、地震のように予測出来るかどうか議論されているものまで広い幅があります。それはその現象についてどれだけの事が分かっているかによることがあります。

リスクという言葉は日本語では危険と訳されるので、危ない物という印象が拭えませんが、ここでリスクというのは死亡の起こる確率ですから、それが大きい時には危

険を意味しますが、小さい時にはむしろ安全の程度を表しているとも言えます。そこであえてリスクというカタカナを使っているわけです。ここではリスクを死亡の確率としましたが、同じ死でもがんで永年病んで死ぬのと事故で即死するのとは同じに考えてよいかという疑問がいつも出されます。これに対して失われた余命を指標にしようというような提案があります。それはこれから述べるリスク比較で問題になる事です。

環境問題も今までのよう何か大事件が起こってから対処していたのではまずいので、予めリスクを計算し、それをもとに対策を考えいくべきであるというのが今的基本的な考え方です。上のダイオキシンの場合にもこのやり方をすべきだと思います。しかしダイオキシンのリスクを下げるには必要かも知れませんが、世の中のリスクが全くない、即ちゼロリスクということはあり得ないので、ダイオキシンのリスクは減ったが他のリスクが増えたというのでは困ります。そこでこれをどう取り扱うかというのがここで言うリスク論です。リスクを取り扱う学問をどう呼ぶかはまだはつきりとは決まっていません。そこで私はここで仮にリスク論としましたが、学会などはリスク解析学会などと呼ばれています。またそれを規制などに使うことでリスク管理とよぶこともあります。それはリスクを求める所から始まって、最後に対策を決定するまでの幾つかの段階を含んでいます。私にはその全体を解説する力も余裕もありませんが、市民の参加が期待されるもう少し先まで話を進めたいと思います。

4) リスク・トレードオフとリスク比較

リスクを取り上げて問題にしようという時には、その目標とするリスクに対して対抗するリスクが生じないかどうかを良く考えてみる必要があります。例えば頭が痛いのでアスピリンを飲むと頭痛には良いのですが、胃を痛める恐れがあります。ガソリンの消費を押さえ空気汚染を減らそうと小型車の普及をはかると、事故による死亡が増える恐れがあります。このような事を経済用語を使ってトレードオフと言います。国際放射線防護委員会は放射線を安全に利用する為にリスクを多い目に見積もることが役立つと考えて“放射線は微量でもリスクがある”という仮説をとりました。しかし人々はこれを“どんな微量でも危険”と誤解し、 Chernobyl 事故の後に多くの放射線恐怖症という病気をうみ、ハンガリーでは沢山の堕胎が行われました。これは正にこの委員会がトレードオフを考慮しなかった結果ではないでしょうか。

さてこの様にわれわれの生活とその環境には沢山のリスクがあります。正にわれわれはリスクの海を泳いでいるようなものです。そこでこれに旨く対処する為にはこれらを比較検討して対策の順位づけをしなければなりません。ことにわれわれの手にしている資源も時間も限られているのですからなおさらです。表 2 はそのような為に 1980 年代によく使われたものです。

表2 リスク比較

次の事項により 100万人当り 1人死亡	
650km の航空機旅行	
100km の自動車旅行	
デンバーに 2 カ月滞在	
石造りの家に 2 カ月生活	
1~3 本の紙巻き煙草	
1.5 分の登山	
60 歳で 20 分の生活	
2 1/2 週間の経口避妊薬の使用	
1/2 本のワイン	
10mrem の被曝	最大許容線量率での 1/2 日間の被曝（職業的）
	または、原子力発電所の近傍での 3 年間の生活

この表は 10mrem (0.1mSv) のリスクはこんなものだという説明として作られたものですが、今ではこれに対してもいろんな疑問をもつ人がいるでしょう。例えば、私はタバコをリスクを承知で好きだから吸っているとか、自動車は生活に欠かせないがそれと一緒にされては困るとか。そこでこの様なリスク比較を専門家が一方的に決めつけるのではなく、人々のリスクの受け取り方（リスク・パーセプション）を考慮して人々と一緒に考えみんなが納得のいく結論を出すべきであると考えられるようになってきました。

リスクそのものにも前に述べたように不確かなところがあり、その求め方を含めリスク比較をして対策の重点を決めていく過程をオープンにして広く同意を得ようというのが最近のアメリカなどの状況です。

我が国では残念ながら、リスクという概念すら未だ良く理解されていない状況ではないでしょうか。市民の皆さんのがこのリスクを良く理解し、その上でリスク比較に参加して頂けるようにと希望してこの講座を書きました。リスク論の入門書としては「中西準子著：水の環境戦略（岩波新書）」をお勧めします。内容に私が全面的に賛成している訳ではありませんが、水の管理にはどうしてもリスク管理の考え方が必要で、それを実際にどうするかがこの本で理解出来ると思います。

生活と健康

我が国における糖尿病事情とその対策

国立京都病院臨床研究部 葛谷英嗣

I. はじめに—糖尿病—

糖尿病は慢性的な高血糖状態によって特徴づけられる疾患である。この高血糖は体内でのインスリンの作用不足によって引き起こされる。脾臓のランゲルハンス島にある β 細胞で合成され血中に分泌されたインスリンは、肝、筋肉、脂肪組織へ運ばれ作用を発揮するが、インスリンの合成、分泌が低下していたり、組織のインスリンに対する感受性が低い（このような状態はインスリン抵抗性と呼ばれる）等のため、体内でインスリンの作用が充分でないような時、糖尿病が発症する。

糖尿病のなかでもインスリン依存型糖尿病（IDDM）では、脾 β 細胞が破壊され、このためインスリンの合成・分泌は著しく障害されている。いわゆるインスリンの絶対的欠乏状態である。一方、インスリン非依存型糖尿病（NIDDM）では、その成因にインスリン抵抗性が大きな役割を演じている。脾 β 細胞からのインスリン分泌はあるが、このインスリン抵抗性を代償するには不十分なため、糖尿病が発症する。このように NIDDM ではインスリンの相対的欠乏があるといえる。我が国の全糖尿病のうち 90%以上が NIDDM である。

高血糖があっても、程度が強くないかぎり、ほとんど自覚症状を伴わない。殊に、NIDDM は中年以降に肥満を伴って発症する事が多いが、口渴や多尿などの典型的な症状を欠き、検診や他の疾患の治療中にたまたま見つかることが多い。しかし自覚症状がなくとも、高血糖が年余に渡って続くと網膜症や腎症といった細小血管合併症や末梢神経障害が起こってくる。さらに、糖尿病では、動脈の硬化性病変が促進され、虚血性心疾患、脳梗塞、下肢の閉塞性動脈硬化症を伴いやすい。糖尿病患者の生活の質や生命予後はこの合併症によって大きく左右される。

II. 我が国に於ける糖尿病事情

さて、現在、我が国では糖尿病が著しく増加している。厚生省糖尿病調査研究班ではいくつかの地域住民を対象に 75g 経口ブドウ糖負荷試験（75gOGTT）を行い、糖尿病有病率を求めた。この 75gOGTT は無症状の軽症の糖尿病の診断にひろく行われている検査法であるが、75g のブドウ糖を経口的に投与し、その前後で経時的に血糖を測定し、表 1 に示すような判定基準（WHO の判定基準）を用いて診断するものであ

る。判定基準では、糖尿病以外に、“今は糖尿病ではないが、将来糖尿病に移行する率が高いもの（いわゆるハイリスク群）”として耐糖能異常（impaired glucose tolerance、IGT）なるカテゴリーが定義されている。

表1 75g経口ブドウ糖負荷試験の診断基準
(WHO, 1985)

静脈血漿ブドウ糖濃度 (mg/dl)	
糖尿病 (DM)	
空腹時	≥140
あるいは 負荷後2時間	≥200
耐糖能異常 (IGT)	
空腹時	<140
かつ 負荷後2時間	140～199
正 常 (NGT)	DM, IGTのいずれの基準をも満たさないもの

この調査の結果、40歳以上の人口の約10%が糖尿病に罹患しており、患者数は500万人に上ることが明らかにされた。糖尿病有病率は男性に高く、加齢とともに上昇している。40～44歳では4.5%であるが、60～64歳では14.9%にも達する。この糖尿病人口500万という数字は我々の予想を上回るものであった。糖尿病受療者は約157万人（1993年）と報告されているので、実にその約3倍以上の糖尿病患者がいること、しかもその70%が糖尿病であることを知らないか、あるいは知っていても未治療のまま放置していることになる。糖尿病のなかでも、その大部分を占めるNIDDMでは、初期の段階では殆ど自覚症状を伴わない。従って、発見が遅れがちになるし、かりに発見されても、糖尿病についての知識がないと放置されやすい。

それでは糖尿病がいつ頃から増加してきたかの点であるが、以前は糖尿病の有病率を求めるのに今回のような75gOGTTに基づいたWHO方式がとられていなかったため正確な比較は難しい。しかし、従来の国民健康調査や国民生活基礎調査の結果を見ると、特に1970年代後半から顕著な増加が認められる。

このような糖尿病の高い有病率とともに、さらに我々を驚かせたのは、糖尿病のハイリスク群とされるIGTの有病率が20%（約1000万人）にも達した点である。世界各地での調査をまとめると、5～10年でIGTの19～61%が糖尿病を発症している。従って、このまま対策をたてずに放置していると、我が国の糖尿病人口が現在の2倍になるのにそれ程時間がかかるのではないかと思われる。

最近の糖尿病の病態の重症化も大きな問題点としてあげられる。糖尿病患者の高齢化に伴い、進行した合併症を有するものが増加してきた。1990年11月某日、全国の35医療機関（大学病院～診療所）を受診した2,000名の糖尿病患者の慢性合併症の有病

率が調査された⁽¹⁾。表2はその成績の一部で、罹病期間10年以上のNIDDMの患者に於ける主な合併症の有病率を示す。

表2 合併症の有病率
罹病期間10年以上のNIDDM

網膜症	54.3 %
増殖性網膜症	15.3
失明	3.1
蛋白尿	26.4
慢性腎不全	5.6
血液透析	1.0

文献1.より作成

の失明の最も多い原因是糖尿病であり、年間3,000名が糖尿病が原因で失明しているということである。米国での20,000人には及ばないが、やはり大変な数である。また6,400名の糖尿病患者が新たに腎不全のため人工透析を始めている。心筋梗塞の患者の36%、脳梗塞の患者の53%が糖尿病を有するといわれている。

このような状況を反映して、糖尿病にかかる医療費も大きく伸び、1993年には糖尿病一般診療医療費は、8,249億円にも達している。ただし、これは合併症にかかった医療費が含まれていないので、これらを含めると、糖尿病にかかる医療費はゆうに1兆円を超えると推測されている。

現在の糖尿病診療の中心となるのは、合併症の発症予防と進展阻止を目指したいわゆる三次予防であるが、我が国の糖尿病の現況を考えると、糖尿病の一次予防と二次予防にもっと目を向けていく必要のあることは明白である。ハイリスク群を対象とした糖尿病発症予防（一次予防）、早期発見と早期治療による糖尿病の寛解や進行阻止（二次予防）である。

III. NIDDM の発症過程と IGT

さてそれでは糖尿病の予防のためには、どのような方策があるのであろうか。

NIDDMの一次予防を考えるにはNIDDM発症過程について知らねばならない。一般にNIDDMではその発症に、インスリン作用障害（インスリン抵抗性）とインスリン分泌不全の両者が関与している。即ち、何らかの遺伝素因（その本態は不明である）を有するものに、加齢・肥満・運動不足などの因子が加わってインスリン抵抗性が惹起される。加齢・肥満・運動不足はいずれもインスリン抵抗性を惹起する代表的なものである。インスリン抵抗性があると、膵β細胞からのインスリン分泌が増加しインスリン抵抗性を代償する。血中インスリン濃度は増加し、血糖は正常範囲に保たれる。しかし、もし膵β細胞の数がなんらかの原因で少ないと、正常に機能しないなど、膵の方にも問題がある時、膵はインスリン抵抗性を十分に代償することができず、血糖は上昇し始める。血糖の上昇はたとえ軽度であっても、膵β細胞の機能を一層低下させ、

於ける主な合併症の有病率を示す。糖尿病性網膜症は54.3%に認め、視力障害を伴った重症の網膜症である増殖性網膜症は15.3%に見られる。腎症の指標である蛋白尿は26.4%に見られ、5.6%に腎不全があった。このような、合併症は患者の社会生活を制約し、QOLを頗る低下させることになる。やはり厚生省の調査結果であるが、成人

また組織のインスリン抵抗性を一層増加させる(糖毒素)といわれる。こうして IGT の段階をへて、糖尿病が発症する(図 1)。

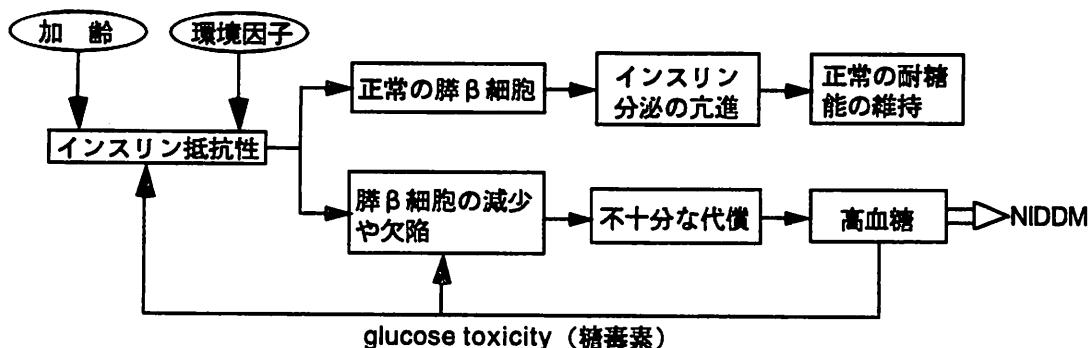


図 1 NIDDM の発症機序

ここで少し IGT について解説を加えておきたい。IGT は WHO の判定基準により、空腹時血糖値(静脈血漿)が 140mg/dl 未満、75g ブドウ糖経口負荷後 2 時間の値が 140mg/dl と 200mg/dl の間にあるものと定義されているが、上に述べたように、IGT のなかには NIDDM への発症過程にあるものが含まれており、糖尿病の発症予備軍であるといえる。

IGT のもうひとつ重要な点は IGT が狭心症や心筋梗塞など虚血性心疾患のハイリスク群でもあることである。糖尿病では高血圧や脂質異常など動脈硬化危険因子を伴うことが多いが、IGT に於いても同様で、IGT が虚血性心疾患のハイリスク群であるのは少なくともこれらの関与が考えられる。

Reaven⁽²⁾は IGT では、高インスリン血症、脂質異常(高トリグリセリド血症・低 HDL コレステロール血症)、高血圧を合併することが多いことを指摘し、これら虚血性心疾患の危険因子をあわせもつものをシンドローム X と呼び、インスリン抵抗性がその基盤にあると提唱した。即ち、インスリン抵抗性、あるいはこれによって引き起こされる高インスリン血症のために糖質・脂質異常や高血圧といった代謝や循環の異常が同一個人に集積して出現するとする説である。このシンドローム X はその後拡大され、多くの因子が新たに加えられて、インスリン抵抗性症候群やマルチリスク症候群との呼びかたが一般的となった。

一方、このようなインスリン抵抗性や高インスリン血症を中心にするえた考え方とは異なり、松沢ら⁽³⁾は腹部の CT 写真の所見から、腹腔内の脂肪の蓄積が危険因子の集積の基盤病変として重要であるとして、内臓脂肪症候群なる概念を提唱している。脂肪の過剰蓄積状態と定義される肥満には、脂肪蓄積の分布によって皮下脂肪型と内臓脂肪型に分けることが出来るが、内臓脂肪型肥満が IGT、高トリグリセリド血症・低 HDL コレステロール血症、高血圧など、虚血性疾患の危険因子と密接に関係して

いるというわけである。彼等によると、この内臓脂肪症候群は我が国の虚血心疾患患者のなかで大きな位置を占めるということである。

実際に、人間ドック受診者の成績をみても、IGT では肥満、高トリグリセリド血症、低HDLコレステロール血症、高血圧、高インスリン血症を伴うことが多い。

IV. NIDDM の予防のための戦略

NIDDM の予防は住民集団全体を対象とするより、ハイリスク群を対象とするのが実際的である。遺伝子診断によってハイリスク群を選び出す事はまだ出来ないので、NIDDM の前段階である IGT がターゲットとなる。IGT を対象に、先ずインスリン抵抗性を引き起こしている因子を可及的に取り除くことが考えられる。また、軽度の血糖の上昇であってもできるだけこれを、是正していくことも重要である。このような方法により、膵β細胞機能を促進維持することが糖尿病予防のための戦略となる。具体的には、インスリン抵抗性を増長させるような生活習慣を改めることである。即ち、

(1) 肥満を予防し、またこれを是正していくこと、(2) 運動をすすめ身体活動度を増加させていくことが中心になる。これらによって、NIDDM のみならず虚血性心疾患の予防にもつながることが期待される。

それでは、目標体重はどこに設定すればいいのか。運動はどの程度の運動をすすめるのか。肥満の有無や程度をしる指標として body mass index(BMI) が一般に用いられているが、これは $BMI = \text{体重}(Kg) / \text{身長}(m) \times \text{身長}(m)$ から求められる。日本肥満学会診断基準によると BMI 22 を標準とし、26.4 以上が肥満、24 以上 26.4 未満は過体重と定義されている。米国の中年女性の 14 年に及ぶ追跡調査によると、ベースラインにおける BMI が 22 以下であったものの糖尿病発症の相対危険度を 1 とすると、24.0 ~ 24.9 (太り気味) のものの年齢補正後の相対危険度は 5.0 にも達すると報告されている。BMI の増加とともに危険度はさらに直線的に上昇する。このような成績からいうと、太り気味程度の軽度の BMI の増加であっても十分に要注意ということになる。

身体のトレーニングによって、インスリンに対する感受性は増加し、血中インスリン濃度も低下する。骨格筋の糖輸送担体 (Glut4) やグリコーゲン合成酵素の活性が運動によって増加することが知られている。糖尿病の予防のためにはどの程度の運動が必要かについてもまだ十分にわかっていない。最近、中年の男性を対象にした米国における研究から、中等度以上の運動 (≥ 5.5 メツツ) を少なくとも 1 週間に 1 回、40 分間続けることが糖尿病の予防効果につながることが報告された。これ以下の程度の運動では持続時間を増しても効果がない。メツツは安静時の代謝率と運動時の代謝率の比として定義されるが、息がはずんで汗ばむ程度の歩行が 6 メツツとなる。

さて、表 3 は大阪市および周辺在住の人間ドック受診者 (年齢 30~60 歳) 1,581 名の成績である⁽⁴⁾。糖尿病、IGT、肥満 ($BMI \geq 24$) 、高トリグリセリド血症、高血圧、高インスリン血症を有するものの頻度を性別に示すが、いずれも男性で頻度が高い。 $BMI \geq 26.4$ のものは男女ともそれ程多くない。しかし過体重者を含めると、男性の場合、40%近くにも達する。日本人の場合、欧米人に比し強度の肥満者は少な

いが、所謂太り気味は結構多いことが示唆される。一方、これら受診者にアンケート調査を行ったところ、日常生活における身体活動度は「一日の大部分が座業で歩く時間は30分以内」としたもののが男性では50%以上あった。NIDDMを予防するため、生活習慣の改善を必要とするものはかなり多いことが予想される。

表3 大阪市およびその周辺の住民で人間ドック受診者(30~60歳)の成績
(n=1581)

	男性	女性
DM	10.4%	3.4%
IGT	26.2	14.5
BMI		
肥満	13.2%	11.5%
過体重	25.1	16.6
高トリグリセリド血症	33.3	11.7
高血圧	17.0	11.3
高インスリン血症	17.2	9.0
日常生活における身体活動度が軽度のもの*	54.3	41.8

* 大部分が座業
通勤や買い物に歩く時間が30分未満

(文献4より)

V. Diabetes Prevention Program

NIDDMの発症予防のためのライフスタイル介入研究としては、これまで代表的なものに、スウェーデンのMalmö市における研究⁽⁵⁾と中国DaQing市における研究⁽⁶⁾があった。いずれも IGT を対象に食事と運動に関する指導を行い、5~6年にわたりての追跡で、介入を行った群では糖尿病の発症率の低下を認めている。

最近、米国では NIH が中心となって NIDDM の一次予防のための全国的な多施設共同研究 (Diabetes Prevention Program) が始まった。これは4,000名のIGTを(1)ライフスタイル介入群、(2)薬物による介入群、(3)介入を行わないコントロール群にわけ、4年半の追跡で糖尿病の発症を比較しようとするものである。ライフスタイル介入群では目標として、(1)体重を今より少なくとも7%減らすこと、(2)運動量を少なくとも1週間に700kcal増やすこと、そして、(3)これらを長期にわたって継続させること、を掲げている。これらを実現するために、生活習慣の指導にはかなりの労力が費やされている。

一度出来上がってしまったライフスタイルを変えることは容易でないことが多い。強い動機づけが必要である。さらに困難であろうと思われるのが、それを長期にわたって継続していくことである。指導には、栄養士や保健婦など、多くの保健従事者の関わりが必要となってくる。

恐らくこのようなことのため、Diabetes Prevention Programでは薬物による介入も検討されている。ビグアナイド剤系のメトフォルミン、およびチオゾリジン系のトリグ

リタゾンである。ビグアナイド剤は肝におけるブドウ糖産生を抑制し、筋肉や脂肪へのブドウ糖取り込み増加させる。トログリタゾンは最近開発されたインスリン感受性増強剤である。これらはスルフォニル尿素剤とならんで、経口血糖降下剤として糖尿病の治療薬に用いられているが、スルフォニル尿素剤と異なりインスリン分泌は促進しないので低血糖の心配もなく、また高インスリン血症や体重増加をきたさない。しかしいずれも、インスリン感受性の改善、血糖の改善、ひいては膵 β 細胞の機能維持が期待しうる薬物である。

これまで、Diabetes Prevention Program のような、大規模で長期にわたる薬物介入の成績はないので、現時点で薬物介入の評価をすることはできない。IGT の中には種々のものが含まれており、全ての IGT が糖尿病に移行するわけではない。従って、IGT であるからといって全てを薬物介入の対象とするわけにはいかないであろう。またいつまで、薬物をのみつづけたらいいのかも問題である。このような点はクリアされねばならないが、もし確実な予防効果が期待できるとなると、薬物介入のほうが、受け入れられやすくむしろ安価な方法でありうるかもしれない。

IGT は NIDDM のハイリスク群であるとともに、先に述べたように、虚血性心疾患のハイリスク群でもある。それらの根底にはインスリン抵抗性が示唆されている。なんらかの確実な方法で、これらを予防することができたとするとその意義は大きい。その意味で 4 年後の Diabetes Prevention Program の介入研究の結果が待ち遠しいことである。しかしこれは米国での成績であるので、これが我が国にもそのままあてはまるかどうかは、また別問題であろう。

VI. これからにむけて

我が国では、人間ドックや検診の普及により、IGT や無症状の軽症糖尿病が発見されることが多い。しかし、折角発見されても、“糖尿病のけがあるから、食事に気をつけるように”といった程度のことで済まされてしまっている事も多いようである。これでは放置しているのと変わらない。早期発見が必ずしも早期介入に結びついていないのが現状である。

最近、健康増進、疾病予防のために生活習慣を改善することが有効であるという観点から、生活習慣病なる概念が新たに導入された。NIDDM はまさに生活習慣病の代表的なものである。健康的な生活習慣とは何か。具体的な指標について達成すべき目標とそのための手順を作成し、これを国民に広く普及することが必要である。いったん出来上がってしまった生活習慣を変えることはなかなか困難であることが多いので、生活習慣の基礎が形成される幼小児期における学校での保健教育も重要項目のひとつであろう。そしてこのような国民全体に対するはたらきかけとともに、一層急務であるのは、検診で見つかったハイリスク群をどのように扱っていくかではなかろうか。

先ず、医師を含む保健医療従事者が NIDDM は生活習慣の改善により一次予防、二次予防が可能な疾患であること、IGT を放置しないことの重要性を認識せねばならぬ

い。市町村、事業所、地域の保健所、医師会の連携のもとに、IGT を対象に生活習慣の指導を行うための体制つくりが必要である。さらに、効率のよい指導を行うための標準的なガイドライン、教材の作成も欠くことができない。IGT 全部をとりあげると数が多いので、その中から更にリスクの高い群を選び出していくことも必要かもしれない。

IGT から糖尿病となり、そして合併症がでそろってくる長い経過で、どこで治療をはじめるかはその人の人生に大きな意味を持つものと思われる。恐らく、早ければ早い程、支払われる犠牲は少なくすむし、また変化も可逆的であると考えられる。早期発見が早期介入につながるようにシステムをつくる努力が今必要である。

文 献

- (1) Kuzuya T. et al: Diabetes Res.Clin.Pract. 24 Suppl 1:S159-164, 1994
- (2) Reaven GM: Diabetes 37:1595-1607, 1988
- (3) Matsuzawa Y. et al: In; Recent Advances in Obesity Research, Berry EM et al(eds), p92, John Libbey, London, 1987
- (4) 糖尿病の予防・疫学に関する研究班第 2 グループ:平成 8 年度厚生省長期慢性疾患総合研究事業 糖尿病調査研究報告書、p77-85, 1997
- (5) Eriksson K-F. et al: Diabetologia 34:891-898, 1991
- (6) Pan X-R. et al: Diabetes Care 20:537-544, 1997

BOOKS

西村周三著

医療と福祉の経済システム

ちくま新書 1997.6.20 発行 ¥660+税

池上直己著

日本の医療 統制とバランス感覚

中公新書 1996.8.25 初版 ¥699+税

この二冊とも高齢化が進み老人医療費が高騰して保険財政が破綻をしそうな時に何をすべきかを論じている。従って医療と福祉を経済的な立場から論じている点では同じである。しかし印象として前者は現状を悲観的に見ており、後者は楽観的にみているような気がする。前者では日本が比較的低い医療費である程度の高い水準の医療を享受できたのは、経済の高い成長があったからである、とするのに対して後者は次のようにアメリカとの対比の上で日本の医療を一つのバランスの上に何とかうまく立っているとしている。即ち、“低い医療費、優れた保健指標、国民皆保険によって特徴づけられる日本の状態と対照的なのがアメリカである。アメリカの医療費は世界一高く、一人当たりの金額および対 GDP 比からみて日本の二倍にも達するにもかかわらず、保健指標は先進国の中では中位以下であり、また国民の八人に一人は医療保険に加入できない状態である。そのうえ、医療費を抑制するために、患者は受診できる医療機関が保険者によって限定されており、医師は患者を入院させる前に保険者から許可を得なければならないなどさまざまな制約が設けられている。その結果、アメリカの医学は最高であっても、アメリカの医療は先進国の中では最低であるかもしれない。”ということである。

西村は今までは経済的に医療費も福祉もいきづまるとして、長期積立型医療保険制度というのを提案している。そして“医療が一つの産業として定着し、巨大な装置産業となってきているのである。そしておそらく以前に比べて、「医療費が高い」という場合の、「高い」と感じる感じ方も変わってきている。いまだに一部の人は、医師の利益欲望が医療費の上昇の元凶だと思っている人がいるが、むしろ制度そのものに「壮大な無駄を生む」メカニズムが内在しているのだと筆者は考えている。”と述べ、そのメカニズムとは急速に進歩する新医療技術の経済的評価を適正に行うシステムが欠けている為であるとしている。

池上・キャンベルは医療の世界を「医療経済」をかける政府、科学主義をとなえる医師側と「消費者主義」にもられる患者の人権の乱戦の場と見ている。そこで、“日

本の医療費抑制の方法はいずれも一見場当たり的で、一貫性に乏しいようであるが、医療サービスの場合、その時々の情勢の変化を踏まえて交渉によって決める以外には適切な方法はない。その際、現在のように医療提供者がそれぞれ持っていた過去のシェアを尊重し、各医療機関が全体として採算がとれるように配慮して決定することも理にかなった一つの方法であるといえよう。しかしながら、診療報酬体系はもともと個人開業の医師のために考案されたものであり、それを大病院における医療や高齢者のケアにも採用し続けることにはとくに問題がある。”このような立場で今後の事を論じている。

池上・キャンベルの本はもともと上にも書いたように悩めるアメリカの医療に対して日本の制度を紹介する目的で書かれたものである。そこでの焦点は日本での医療費の抑制を可能にした構造的要因の解明であった。その延長として本書があるのでその前向きな姿勢が自ずから理解されよう。

これから医療の問題を考えようという為には両方の本をお勧めするが、気楽に読めて問題が良くわかるものとして池上・キャンベルのものをお勧めする。

(Tom)

Random Scope

高血圧患者はグレープフルーツジュースに注意

降圧剤を服用している患者がグレープフルーツジュースを飲んだために、急激な血圧低下に見舞われ、救急病院に運ばれたという話がある。これは服用した降圧剤の代謝が阻害され、急に薬物の血中濃度が上昇した為である。臨床研究では薬剤によっては、水で服用した場合に比べて血中濃度が2、3倍に上昇することが確かめられている。降圧剤としては広く使われているCa拮抗薬が問題である。

(Tom)

Medical Tribune 1997年9月25日号 p.26

BOOKS

笠谷和比古著

士（サムライ）の思想 日本型の組織と個人の自立

同時代ライブラリー309 岩波書店 1997.6.16 ¥1,000+税

「稟議システム」は日本独特の制度であるといわれている。稟議とは、どのようなことなのか。官僚にとっては日常のことであり、稟議を知らないなど云ったら、彼らは反り返り、民衆を愚として嗤うであろう。大会社でも稟議は、問題決定の重要な手段となっている。稟議を簡単に云えば、議事案にハンコを、下僚から上司に向かって順次捺し、最終決定者にあげていくことである。いわゆる集団決定法、責任を隠蔽するに最も安全な方法である。この責任不明の曖昧さは、いつも欧米諸国から批判的となっている。しかし、日本は決してこの稟議制を変えようとはしない。この日本の頑固さは、何から生まれ、何を淵源としているのか。本書では、この問題を取り上げている。

稟議は、江戸時代の藩に由来している。藩には、“押し込め”の制度があった。何を押し込めるかと云うと、主君である殿様を押し込めるのである。殿様が独断、あるいは側近とグルになって、おかしな事をすると、家老達が、藩の家臣を集合して衆議を催し、殿様派を批判した。多数決で“押し込め”が成立すると、殿様隠居となる。下手に騒いで幕府に知れると、お家取り潰しで、元も子もなくなる。民主主義のようでもあるが、これが原型となって稟議に発展する。

武士は武技を職能とする世襲の戦士身分のものである。戦国時代に国持大名が出現し、織田、豊臣、徳川となり、数百の藩に分かれ、官僚組織が順次成立した。稟議というきわめて特殊な手段ができたのもこの頃である。行政改革は平成の日本にとって、最大の課題といわれているが、いつも曖昧模糊として、先送りされる。ここで“稟議”に的を絞って、具体的に実行したらどうだろう。

(Sei)

日本型組織は武家の藩に由来するタテ型のもので、そこでの稟議というやり方が判子を沢山並べた無責任体制の元であるという見方もあるが、私はこの著者と共にその積極的な面を大いに評価したい。戦国時代の武士領主の家から始まり、江戸時代の藩によって完成する組織の発展を実例をあげながら説いていく本書に私は大いに感銘をうけた。我が国の官僚制度の基本が江戸時代の藩にあるということはかねてから言

われているが、それはどちらかと言うと否定的な意味であったように思う。しかし本書によってその一見硬直したかに見える制度の中に、適材適所の配置やひとり一人の個としての自立性、主体性を生かすシステムを持っていたことを知った。これがあればこそ今までその制度が生き延びたし、さらにその長所を生かして 21 世紀まで生き続けることが期待される。そのことを理解する為には是非この本を読んでもらわねばならない。

藩というのは縦型の専制的なものと考えられているが、著者の研究によればそこに主君「押込」という慣行があってその専制を抑えていたというのである。主君「押込」の行為とは、大名家（藩）において藩主に悪行、暴政が重なり、これに諫言するも聞き入れられない場合、家臣団（家老・重臣層）の手で藩主を監禁し、改心の為の猶予期間をおいたのちに、改心困難と見なされた時はこれを隠居せしめ、その実子を含む新藩主を擁立していくという主君廢立行為であった。その具体例がいくつか示されている。

つぎは「持分」的秩序で、大名家（藩）の政治的意志決定に際しては、家老・中老といった上級役人から、中堅の奉行クラスの人間、さらには末端の実務役人までもが、その決定や政策形成に実質的に参与しているのである。これがいわゆる裏議制である。これによって幅広い人が参加する合議決定型の性格を持った制度が確立されていた。それでは合議といってもその身分によって発言の資格が制約されることになるおそれがある。これを突破したのが足高制である。これは吉宗が導入したもので、現在の身分にかかわらずしかるべき役に登用しその期間だけ高い身分の待遇をするというものである。これによって有用な人材の抜擢が可能になった。

最後に幕末から維新にかけて役立ったのが御家人株の売買や養子制度である。これによって有能な庶民の支配階級である武家社会への参入の道がひらかれた。その例として幕末の外交で活躍した川路聖謨（としあきら）の働きが、彼の父が幕臣の「御徒（おかち）」の株を取得したことから始まったことを挙げている。その他、養子に入るなど多くの例があったようである。

このように藩の組織は固い制度とそれを柔軟に運用する仕組みを組み合わせることによって幾つかの難関を乗り越えてきたのである。そこにもっと学ぼうではないかというのが評者の読後感である。これが 21 世紀も生きつづけるというのが著者の結論でもある。

(Tom)

この 2 つの書評が書かれた後で、週刊金曜日に著者の自薦の言葉が載った。それを次頁にコピーしたので、読み比べてほしい。

日本型組織が直面する

閉塞状況を克服するために

著者 笠谷 和比古 (国際日本文化研究センター教授)

士(サムライ)の思想
岩波同時代ライブラリー/1000円

週刊金曜日 1997.9.12



今日の日本社会において企業や官庁の組織の基本をなしている日本型組織の原型は、徳川時代の「藩」の組織の中に求めることができる。タテ型の権力構造、イエ社会、終身的な組織帰属、年功型昇進システム、裏議制度を基礎とする意思決定、これら日本型組織を特徴づけている属性はすべて近世の「藩」の中で完成し、定着していったものである。

日本型組織の諸属性の発生論的な意味はどのようにであったのか、それらはいわゆる能力主義などのような関係にあったのか、等々の問題を分析し、もって今日の日本型組織が直面している閉塞的な状況を克服するための手がかりを見出したいと考える。

本書のいま一つの重要な主題は、これと密接に関係するが、日本社会における個人のあり方をめぐる問題である。それは過去の問題であるとともに、今日の問題として

もある。二一世紀の社会における個人のあり方をどのように構想していくかは、人文・社会科学にとって最重要の課題の一つと言つてよいであろう。

この問題の検討にあたつては、歴史学のみならず、哲学・宗教学、社会・経済・経営学、政治・法学、教育・心理学、情報学、等々の諸学を動員し、これら研究者による学際研究のなされことが求められる。そしてさらに重要なことは、この実践的な問題の決定主体は、専門研究者である以上に、社会の現実の中で生活するわれら国民一人ひとりであるということだ。

本書はこの問題をめぐって、私の研究関心からする一つの提案である。そしてすぐれて論争的な提案もある。西欧近代が創造した個人主義 Individualism の個人モデルは、それとして尊重すべきものだと思う。しかし個人の自立について、もっと別の可能性はないものであろうか。日本社会にもっと適合的なそれを構想しえないであろうか、という観点で本書を執筆した。これが機縁ともなつて本問題をめぐる幅広い議論が、そして建設的な論争が繰り広げられることになればと願つてやまないのである。

BOOKS

加地伸行著

現代中国学 <阿Q>は死んだか

中公新書 1376 1997年8月25日発行 ¥800+税

これは中国の歴史学を基盤とする現代の中国の分析であり、それはまた大きな歴史の流れのなかでは、われわれ日本人の物の考え方の分析でもある。前に私は同じ著者による「儒教とは何か」（中公新書）を読んで大きな感銘を受けたが、今度は更に強い感動を受けた。それはそのすぐ前にアメリカ人の書いた中国の展望についての本を読んだから一層であったのかも知れない。このアメリカ人の本（リチャード・バーンスタイン、ロス・H・マンロー著小野善邦訳：やがて中国との闘いがはじまる。草思社刊）では中国はやがて経済軍事において真の大國になり、アメリカとの間に緊張が高まるというストーリーで話が展開している。アメリカで入手した資料の分析から表面的に推論すると確かにこのような結論も可能かもしれない。しかし加地の中国の長い歴史とその底を流れる文化の研究からは全く違った結論が引き出せる。

先ず、講義<名>優先の日本人・<実>優先の中国人から始まる。私は何よりメンツを重んじるのが中国人と思いこんでいたが、実はその反対であると教えられた。たとえば、日本にいるあいだ世話をした中国人が、帰国後、礼状も出してこない、と言って怒っている日本人がいる。しかしそく聞いてみると、その中国人が帰国するとき、お世話になった日本人にきちんとお礼のことばを述べているのである。すなわち気持ちを十分に誠意をもって伝えたのであるから、もう一度くりかえして感謝のことばを述べる必要はない。もし帰国後もう一度礼を言うとなると、帰国時に表現した感謝が十分でなかったことになるわけだ。ところが、日本人にしてみれば、何度も何度もお礼を言うのが、誠意を表すことになるのであるから、帰国後、礼状を出さないと言って怒るのが自然である。

社会主義市場経済というのはわれわれからすれば論理的に矛盾している。しかし中国人にはそうではない。というのは、これは社会主義・市場経済ということ、即ち政治は社会主義体制で経済は市場経済でやるということにすぎないのである。

儒教は今も生きている。儒教は死生觀として中国人の心に、そしてアニミズムと合体して日本人の心に、いまも生きている。仏教は中国に来てこの死生觀と妥協して大乗仏教となり、さらに日本にきて変形した。いずれにしても社会主義は表面の政治体制にすぎず、底にはなお儒教が脈々と生きている。日本との違いは靖国神社問題によ

く表れている。日本では死者の罪を追わない。しかし漢民族の場合、死者はいつまでも生者の時代のことを引きずり、死後もそのことを問題にする。この違いが靖国神社参拝で中国の反発をかい、日本人が対処に困惑する理由である。

中国では最近信仰の自由が認められたと言ってもそれは外向きのことである。真の狙いは無神論研究にある。即ち宗教をなくなすことを研究するのが中国における宗教研究なのである。この見事な使い分けに気づかずに鑑真和上像の中国への里帰り供養などしている。などなど著者の指摘は厳しい。確かに私などは全く勉強不足でお恥ずかしい次第である。

最後に科学者として欧米的思考と文章にならされてきた私には、最後の「漢籍を学ばぬ現代日本の政治家」という節ではこれは何も政治家に限ったことではなく、われわれ学者と称する者への苦言と受け止め大いに反省させられた。かつて、吉田茂・元首相は、日本の敗戦処理のための講和条約をめぐって、全面講和を唱えた左翼系知識人の代表の一人、南原繁・東大総長をさして「曲学阿世の徒」と難じた。この句に南原らは激怒してあれこれ反論したけれども、この一句に勝ることば、それも漢籍からのことばをついに見出せなかった。漢籍の素養に乏しい南原らのことばは、結局、やわな百万言として消え去り、「曲学阿世」という剛直な一句が、吉田を語る名句として残った。

私も中学生の頃には漢文といって漢籍に親しむ機会はあったのに、もう遠ざかって久しい。古典の引用には三種類あるということである。第一種は、ことわざのようにふつうに使われており、その出典についてあまり意識しないようなもの。第二種は、はっきりと、書名や人名、あるいは「古人が言った」とか「ことわざにこうある」というふうに、引用する場合。第三種は、引用ということが分かるような分からぬようない形で書き、その引用が分かる人には分かる、分からない人には分からない、という文章である。中国人はこの第三種の文章を好む由であるが、とても私にはそんな力はない。

以上にほんのその一部を紹介したが、全くの舌足らずである。是非一読をお勧めする。

(Tom)

南極の氷が解けている

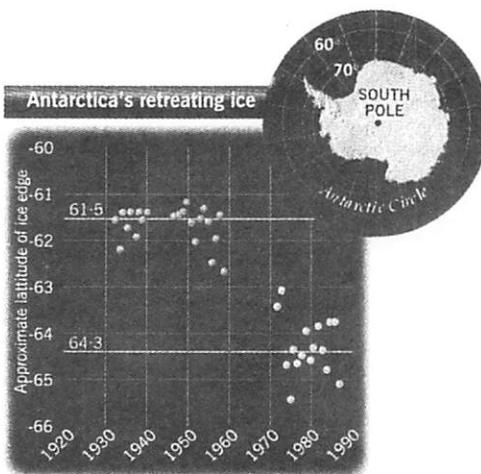
南極大陸から南極洋にかけてひろがっている氷の海が後退している。地球温暖化の影響は遂にそこまで来たか。ところが後退しているのは事実のようだが、それが最近のことではなく未だ温暖化が問題になっていた1960年から70年にかけてのことなのである。オーストラリアの環境庁南極局のWilliam K. de la Mareが1920年から捕鯨禁止条件の発効する1987年までの捕鯨船の記録から船が最も南極の方へ近づいた記録を調べた。

1931年から57年までイギリスとノルウェーの捕鯨船はblue, fine, humpback(ざとう)くじらを追って南極の氷一杯まで下っていた。その後これらの鯨が居なくなり北の方で捕鯨を行っていた。しかしそれも居なくなり、1972年からはminkくじらを求めて氷の近くに戻って行った。ところが図に示すようにこの間に氷の縁が大きく南へ変わって行った。

この氷の減少は南極海の氷の25%に相当する。これは単に氷のカバーがなくなるだけでなく、氷のとけた塩分のうすい水が深海に沈み炭酸ガスを持ち去り、全体の海流を変えるなど大きな影響が生じうる。しかし何故こんなことが起こったのか大きななぞである。

(Tom)

New Scientist 6 Sept. 1997



投稿規定

1. 本誌は「環境と健康」に関する諸問題を学術的な基礎に基づきながら出来るだけ一般の方々に理解し易い形で提供し、また誌上での自由な討論をふまえてみんなで問題を掘り下げたいという目的で出版しています。
2. (財) 体質研究会で行われた調査・研究を中心として編集していますが、読者からの投稿も受け付けます。
3. 投稿された原稿については編集委員会において査読し、採否の決定、必要があれば訂正の申し入れをすることを予めご了承ください。
4. 出来るだけ広く「環境と健康」に関する問題を取り上げたいと思いますので特別の枠は設けません。必要があれば既刊号をご参照下さい。
5. 特にサロン談義はサロンで甲論乙駁しているという気持ちで一見単純そうな話も実は賛否両論があって仲々難しいといった面白いものを期待しています。ふるってご投稿下さい。
6. 予めお申し込み頂ければ50部まで別刷を無料で差し上げます。原稿にその旨一筆下さい。
7. 原稿は400字詰原稿用紙またはA4版にワープロでその時はフロッピー(マックintoshまたはDOSのテキストファイル)を添付していただけると幸いです。
8. 掲載原稿には薄謝を差し上げます。

環境と健康

Vol. 10 No. 5 (隔月刊) 1997年10月18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

TEL 075(702)1141 FAX. 075(702)2141

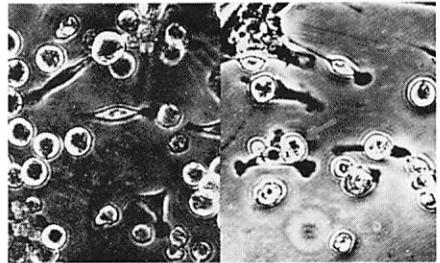
E-Mail: taishitsu@mail.taishitsu.or.jp

コーカサス
原産の

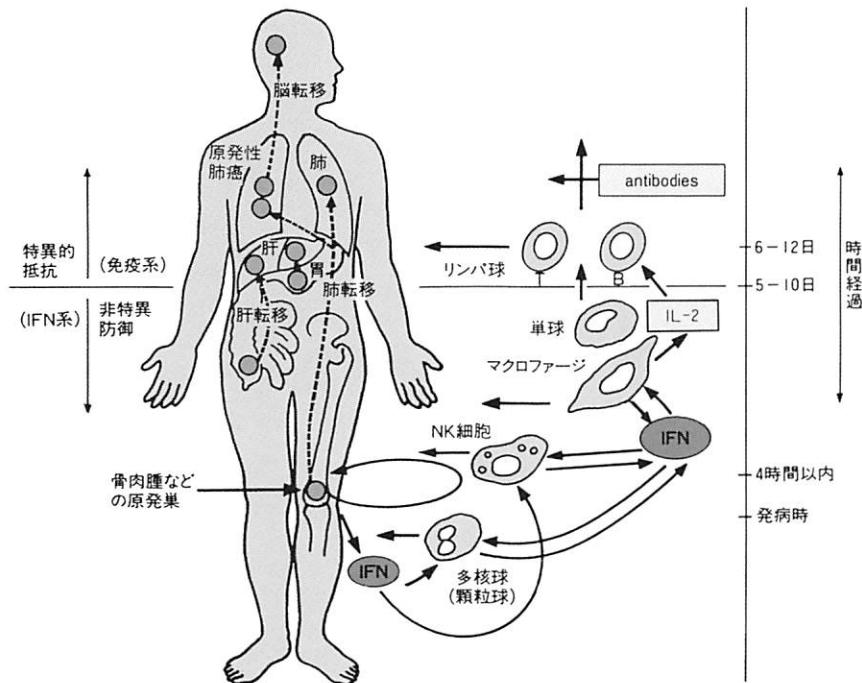
ナリネ菌と

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 純太郎：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、ライセンス契約にもとづいて我国に導入され、(財) ルイ・パストゥール医学研究センターで、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) 体质研究会では「ナリネ菌」の摂取による体质改善について、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 ルイ・パストゥール医学研究センター
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にお願いします。

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

