

環境と健康

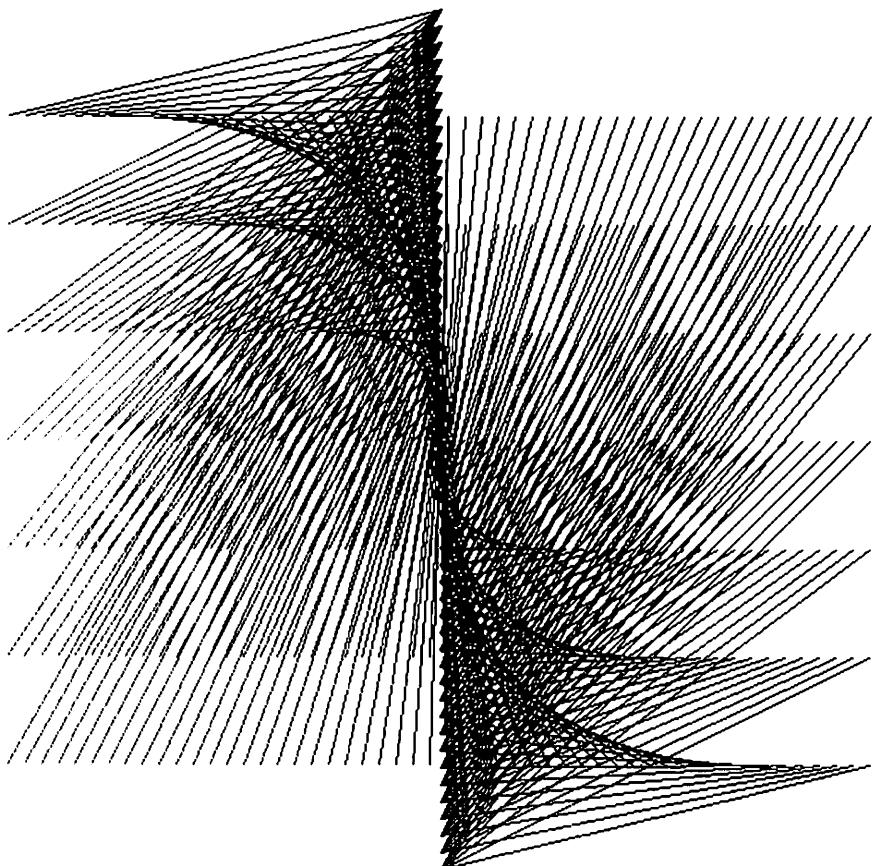
Environment and Health

Vol.9 No.1

February

1996

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



論 説

- ホメオスタシスについて 古河 太郎 1
ホメオスタシスと言う言葉はよくきくが、その由来、
基本的な考え方など余りつきづめないで使われている。
それをつっこんで考察した。

提 言

- 人口動態と死亡率、疾病率統計等のベー 武田 篤彦 7
スライインに係わる情報整備の推進について
この世の中はリスクにあふれている。それは刻々と変わ
っている。その事態を知るための情報整備について訴え
る。

公開セミナーシリーズ：太陽紫外線との正しいつきあい方(1)

- 「太陽光を知る」—紫外線と地球環境— 花田 勝美 24
太陽光の中で問題となっている紫外線とは何か。

研 究

- 青年期の交通事故死の解析—第2報 東 庸太郎ほか... 32
全国を都道府県まで区分して高校生のバイクによる事
故死の変動を調べ、事故防止策との関連を論じる。

Books

- 田口 善弘著 砂時計の七不思議 46
松井 孝典著 地球倫理 48

Random scope

- β カロチンはがんを減らさない 23
野生種の保存もお金がかかる 47

論 説

ホメオスタージスについて

古河 太郎

東京医科歯科大学名誉教授
(生理学)

1. はじめに

我々の体は正常の状態を保ち、また正常からずれるような事があってもすぐに元の状態を回復する。この様な働きあるいは能力は腎機能と体液の調節、循環、呼吸、内分泌、体温調節などの諸機能について広く観察されており、それがホメオスタージスの概念（あるいは原理）である。この用語をコインしたのは米国の生理学者Walter B. Cannon (1871-1945)で、1926年のことである。それより先にフランスの生理学者 Claude Bernard (1813-1878) は我々のからだが正常に機能するためにはその内部環境、すなわち体の細胞が浸っている体液などが定常かつ最良の状況に保たれる事が重要であることを唱えており、Cannonはその概念を発展させてホメオスタージスと命名し、またそれに対して自律神経も一定の役割を果たす事を明らかにしたのである。

2. ホメオスタージスの機序

ホメオスタージスの概念は今日では普及して一般の知識になっている感があり、ホメオスタージスの語はかなり広く使われている様である。その反面、最近は生理学の教科書を見てもホメオスタージスの概念について詳しく説明すると言った事が概して余りされていない様な印象を受ける。この度 欧米の生理学教科書の新しい版を何種類か調べてみたがやはりそのことは間違っていた。言うまでもないが、ホメオスタージスの具体的な様相やそれを支えている機序はそれぞれ関係した部分で詳しく述べられている。

そこで歴史に戻るが、Bernardは内部環境の恒常性が保たれる機序について全く述べなかったと言う事である。Cannonはそれと違いホメオスタージスにはいろいろの様相があり、その各々について別々の機序を考えねばならぬとしていろいろ述べているが、その多くを将来探求すべき課題として残した。実際調節されるべき事項や因子は数多く存在し、それらの間の相互関係も複雑であり、Cannonは単純な機械論的な考えはとるべきでないと警告している。その後の発展としてホメオスタージスが維持される状況をnegative feedbackなど制御工学の考えを導入して解釈しようとする動きが出てきた。これはなかなか人気があり、例えば筆者が編集に関与した生理学教科書（現代の生理学第3版、金原出版、1994年）でも調節系が制御装置、制御対象、センサー、誤差検出器などから構成されているとする説明用のブロックダイアグラ

ムが血圧調節、呼吸の化学的調節、ホルモン分泌の調節などの項に繰り返し掲載されている。考え方として何か変化が起こって来るとそれを検出し、それを打ち消す方向の変化が起こるようにすると言う事であるが、後に紹介するCannonの文章を見て頂くと分かるが、既にその様な事が述べられているのである。筆者は負帰還や制御と言った事に通じているわけではないが、ここで変動の検出や制御の実行に使われる手段がどのような範囲にわたり得るかちょっと考えて見る事にする。

上に挙げた生理学でよく引き合いにだされるような制御は主として自律神経や内分泌系の働きによるものであるが、その場合センサーとして受容器（細胞レベル以上の時）或は受容体（分子レベルの時）といった割合はっきりしたreceptorが存在すると考えている。一方、制御の実行は諸器官に対する交感神経、副交感神経の支配、或はホルモンの作用を介して行われる。しかし、負帰還による制御はこの様なものに止まらず、体内での物質代謝の調節などにもあまねく採用されているようである。Lehningerの生化学の教科書(Principle of Biochemistry, 2nd Ed, Worth, 1993)の索引で調べて、「調節酵素が代謝の弁として働く」という項にホメオスタージスの語が使われている事が分かった。調節酵素が制御素子として重要な役割をするわけで、それがどのようなものか饒々述べられているが、要するに受容体と実行体とを兼ねたものといえるようである。

次に細胞周期や遺伝子発現とホメオスタージスとの関係がどうかと思って何冊かの分子生物学の教科書を調べたが索引にhomeostasisの語を見つける事は出来なかった。しかしfeedback controlは出ており、例えばGriffiths, A. J. 外4名:An Introduction to Genetic Analysis, 5th Ed., Freeman, 1993に遺伝子発現におけるfeedback controlについて饒々述べられていることがわかった。しかしそれより興味が深いのはた細胞周期調節についてのfeedback (checkpoints説)で「中村桂子ほか監訳：細胞の分子生物学第3版、教育社、1995年」の888頁に出ている。大体このcheckpointsの存在は放射線照射実験によって見つけられたものだと言うことである(Carr, A. M. : Checkpoints take the next step, Science, 271, 314, 1996)。この様な機序による調節が広義のホメオスタージスと言えるかどうか、或は議論の分かれる所かもしれない。

3. クロードベルナールの論文の抜粋

Claude Bernardは「内部環境」が恒常に保たれる事の重要性を最初に唱えた学者であるが、以下に紹介するのはそれに関したものとして一番よく引用される論文*の一節である。(*Bernard,C. (1878) : 動物と植物に共通した生命現象の講義, vol. 1. Ballière, Paris.)

生命体がそれを取り囲む環境から開放され、独立を勝ち取るために内部環境が安定に保たれる事が最重要の条件である。その際 生理学的な機序が働いて体を構成する細胞要素の生存に不可欠な条件が維持される事が必要である。外部の環境に直接に接触する単細胞生物には自由も独立も存在しない。生物がより複雑になり分化が進むようになって初めて自分の内部環境を自ら整える事が出来るようになった。こ

の様な内部環境の安定性は生物が外部からの変動に絶えず対抗する能力を持つ事によって可能となった。生物が外部の環境から独立する度が高いほど、その細胞と内部環境との関係が密接になるので、内部環境に関する完全な管理が要求され、その管理作業が精密な化学天秤と比べられるくらいの正確さで遂行されることが必要になって来る。

4. Cannon (1871-1945) について

Cannonは1871年にWisconsin州で生まれ、ハーバード大で学び1896年にA. B.、1900年にM.D.の学位を獲得。心筋について全か無の法則を証明した事で有名な生理学教授 Bowditchのもとで助手になり、1906年にその後をついで教授に就任、没するまでその職にあった。昨年は彼の死後50年目に当たり、X線発見の100周年でもあった。Cannonがまだ医学生であったころ、鉄の球がアヒルの食道を下ってゆく様子が蛍光板上ではっきりと眺められるのを見て、X線が消化管の運動の研究に使えることを思い付き、早速僅かな亜硝酸蒼鉛を混ぜた餌をネコに食べさせてX線で調べたのであった。消化の際に胃壁が収縮し、胃の内容物が移動する様子が観察できる事を知り、さらに観察を進めて消化管の運動が精巧な事、それが感情など神経の状態（情動）によって鋭敏に影響される事を見出した。それらの研究の結果は3編の論文としてAmer. J. Physiol., 1, 359-382, (1898年)に発表されたが、臨床で消化管の検査に放射線が使われるようになったのはその年以降の事であり、それよりも先んじていたわけである。

Cannonは交感神経が活動する場合にその末端から遊離される伝達物質の研究を熱心に行った事でも知られている。彼は伝達物質の生物検定を行うのにネコの除神経した心臓、瞬膜、非妊娠子宮などを使うことによって交感神経の末端から出て来る伝達物質（彼はそれを sympathin と呼んでいた）に2種類のものがある事に気付き、それぞれを sympathin E, sympathin I と命名したが、Sympathin E の本態が nor-adrenaline であると同定する事が結局出来ずに終り、彼の死後その功績がスウェーデンの von Euler の上に輝いた。

5. ホメオスタージスの語が最初に使われた論文

CannonがHomeostasisなる用語を使ったのは1926年が最初で、1931年にはそれを発展させて出来た有名なThe Wisdom of the Bodyが出版されている。Cannon Homeostasisについて述べた論文としてよく引用されるのはPhysiological Review (1929) のもので、1926年の論文はあまり引用されないが、それはCharles Richetと言う人物の誕生50年を祝う記念出版*といったobscureな書物に出てるからである。しかし、Fultonの著書**にその全文が引用されているので、以下にその邦訳を転載する事にした。なお、示されている文献はFultonが補充したもので、不必要と思われる向きもあると察せられるが、眺めると時代の背景が浮かび上がって興味が深いのであえて省略せずに掲載させてもらった。

* À Charles Richet: ses amis, ses collègues, ses élèves, 22 Mai 1926.

Auguste Pettit, Ed. paris, Les Éditions Médicales, 1926. 102 pp. ÅG

** Fulton, John F.: Selected Readings in the History of Physiology, 493 pages,

Charles C. Thomas, Springfield, 2nd Ed. 1966

正常状態の生理学的調節：生物学的な homeostatics に関する試験的な提言

「生物は安定している。それが無ければ、生物は周りの しばしば害作用を及ぼすような数々の巨大な力によって破壊、溶解あるいは分解されてしまうだろう。生物が安定しているのは、それが変化を受け入れれることができるからであり、生物が真の安定性をもつためには僅かな不安定性が不可欠な条件である。」以上はRichet が1900年に述べていることである(1)。この安定性は正常状態が攪乱されたときに発動される数多くの調節作用によって維持されている。Bernard (クロードベルナール) も言っているように、「生命機序はそれがどのように違ったものであっても、目的としているのはただ一つで、内部環境中におかれている生命体の状況を恒常に保つことである」(2)。

体を作っている液体性の基質の定常性は生理学的な反応によって維持されているのが普通であるが、それらの生理学的反応は単純な物理化学的平衡に関与するものよりも遙かに複雑な過程である。そのため 特別な用語を工夫した：生命体の安定性を表すために「ホメオスタージス (homeostasis)」の語を、安定性の詳細を示すために「ホメオスタージスが保たれている状況 (homeostatic condition)」の語を、さらに安定性維持の手段を表すために「ホメオスタージス維持反応 (homeostatic reactions)」の語を作った。

ホメオスタージスの用語がうまくあてはまる要件として以下のようないふしが挙げられる：-

1) 我々の体のように構造が不安定で絶えず外乱にさらされている開放系では定常性が保たれていること自体が 定常性を保持するためにいろいろの因子が動作しているか、或はいつでも動作出来るように準備されている事の証拠である。この事はホメオスタージスが保たれている状況のすべてについて証明されているわけではないが、この要件がはっきりと示される場合も多いのであって、例えば体温の恒常性がそれに該当する。さらにエーテルを作用させてホメオスタシス維持反応が起こらない様にしてやると 体温がほぼ一定の水準に保たれるという事がなくなってしまう。ホメオスタージスが維持される仕方はいろいろで、心臓神経の場合のように拮抗する作用が働いて維持される事もあるが、腎のようにoverflowによって維持される場合、渴きという欲望刺激による場合、CO₂過剰と言った定常刺激が増強される場合、さらに高地滞在のように赤血球增多と言った構造的な調節が起こる場合も知られている。

2) 仮にホメオスタージスが保たれている状況が持続することがあるとすれば、その理由は何か変化を起こす傾向が生じると その変化を減少させる方向に働く因子や因子群が自動的に効率を上げて来るからである。この提言はLe Chatelierの原理と類似

しているが、条件に依存する点が違っている；と言うのは生物学では例えばアナフィラキシーの様に傷害作用因子に対する抵抗が増加でなく逆に減少する事もあるからである。上記の提言にぴったり適合する例としてまず渴き感が挙げられるが、これは水分の欠乏が続く限り続き、耐えられない度が加速するが、水を飲むとすぐに消失してしまうのである(3)；別の例に肝からの糖の遊離機序があり、これは低血糖の度が強まると共に増加するが、いったんブドウ糖が静注されると即座に停止してしまう(4)。

3) ホメオスタージスの実行因子 (homeostatic agent) が単一の場合、それが同じ点で反対の方向に働く事はない。例えばインシュリンは正常動物では肝の糖貯蔵を減少させる一方(5)、糖尿病動物では糖貯蔵を増加させると言われるが(6)、それは間違っている。肝における解糖の証明として引用されている実験では痙攣が起こるくらいに大量のインシュリンが投与されたために反対方向に働く別のホメオスタージス実行因子が発動したのである。

4) ホメオスタージスの実行因子が幾つか存在する場合にはそれらが体のある部位では互いに拮抗して働き、他の部位では協同的に働くことがある。例えば交感神経のアドレナリン因子とインシュリン、あるいは恐らく迷走神経とインシュリン因子も肝臓では互いに逆に働くが、筋では協同的に働く。すなわち、筋ではそれぞれが代謝を促進し、活動している器官での糖の利用を促進する。それ故にホメオスタージスの状態を議論する時には調節因子の作用部位を明確に規定する必要がある。

5) ホメオスタージスの状態を規定する調節系が多数の共同的因子を含む場合には、それらは同時に働く事もあり、次々と働くこともある。例えば体温が低下する傾向にある時には血管が縮小して体熱の放散をチェックし、アドレナリンの分泌が増加して代謝を促進させ、ふるえがさらなる熱産生の増加を来し、毛髪がより旺盛に生育して保護を強めると言った事が起こる；逆に体温が上昇する傾向にあると血管拡張や発汗が起り、呼吸が促進して変化を抑える。もし組織への酸素の供給が不足すると肺の換気と循環の促進がまず起り、遅れて赤血球の産生が増加する。摂食が低下すると最初の防衛として食欲の増加が起り、それでも不十分であると飢餓や渴きの感覚が非常に強く起って来る。

6) ホメオスタージスの状態をある方向にシフトさせる因子が存在する場合、その因子の自動的なコントロール、すなわち逆の効果をおこす因子や因子群も存在する筈である。

この最後の提言はそれより前の提言のところであげた幾つかの説明例に由来するものである。体内でホメオスタージスが保持されている諸々の状態やそれらの調節にあずかっている過程を探求する事は生物学的に、また医学的に非常に興味がありかつ重要でもある。この分野にはこれまであまりにも注意が払われて来なかつたということもあり、以上挙げた提言は不十分でありまた試験的なものであるが、今後生体の生理学の研究を推進するに当たつて役に立つと思われる。

文 献

1. Richet, Charles. “生理学辞典” Paris, Bailliere et Cie, 10 vols., 1895-1923.
2. Bernard, Claude. “動物と植物に共通した生命現象の講義” Paris, J.B. Baillie et Fils, 1878-79. 2 vols.
3. Cannon, W. B. “Croonian Lecture. 渴きの生理学的基礎” Proc. roy. Soc. B, 1917-1919, 90, 283-301.
4. Cannon, W. B., McIver, M. A. and Bliss, S. W. “内分泌腺活動の条件 XIII 低血糖時糖動員に対する交感神経とアドレナリンの機序” Amer. J. Physiol., 1924, 69, 46-66.
5. McCormick, N. A. and Macleod, J. J. R. “正常動物におけるグリコーゲン形成に対するインシュリンの効果” Trans. roy. Soc. Can., Sect. V, 1923, 3d ser., 17, 63-73.
6. Banting, F.G., Best, C. H., Collip, J. B., Macleod, J. J. R., and Noble, E. C. “糖尿病動物の肝その他の器官における脂肪と糖の割合に対するインシュリンの効果” ibid 1922, 3d ser., 16, 39-41.
7. Cannon, W. B. “代謝に対する内分泌の影響の一般的特性” Amer. J. Med. Sci., 1926, 171, 1-20.
8. Britton, S. W. “内分泌腺の活動状況の研究. XVII. インシュリン分泌の神経性調節” Amer. J. Physiol., 1925, 74, 291-308.
9. Hepburn, J. and Latchford, J. K. “摘出家児心臓の糖消費に対するインシュリンの効果” Amer. J. Physiol., 1922, 62, 177-184.
10. Burn, J. H. and Dale, H. H. “インシュリン作用の部位と本態” J. Physiol. (Lond.), 1924, 59, 164-192.
11. Cannon, W. B. and Querido, A. “体温の化学的調節に対するアドレナリン分泌の果たす役割” Proc. nat. Acad. Sci. (Wash.), 1924, 10, 245-246.
12. Cannon, W. B. and Washburn, A.L. “空腹感の説明” Amer. J. Physiol., 1912, 29, 441-454.

提 言

人口動態と死亡率、疾病率統計等のベースラインに係る 情報整備の推進について

(財) 体質研究会 主任研究員
武田 篤彦

平成7年9月、原子力発電所における放射線業務従事者について、その被ばく線量とがん死亡率との関係に関する調査結果「原子力発電施設等放射線業務従事者に係る疫学的調査」が、公表された。このような情報の公開は世間の大きな注目を集めるものであったが、それは多くの人びとにとって、低線量率の人工放射線による日常的な被ばくにともなうリスクの大きさが、常に関心の的になっているからである。

この放射線放射線被ばくによるリスクに対置して、日常生活におけるさまざまな要因のもたらすリスクの大きさについての各種情報を収集し、これらを比較・評価できるようデータを整備することは改めて重要であると考えられる。

ICRPは1977年、放射線被ばくによる年間の発がん死亡リスクを、産業活動によつてもたらされるいろいろな職業の年間死亡率と比較し、年間被ばく線量の実態と併せて勘案すれば、いわゆるALARAの理念は達成できているとしている。

しかし、そこで触れられているいろいろな職業の従事者におけるリスクは、世界的に画一的な数字で提示されていて、わが国の実情に根ざした、身近なものとはなっていない。そこで、日本における放射線被ばくがもたらすリスクと比較できる、日本および諸外国の産業活動や日常生活上のデータを整備し、それによって放射線リスクへの理解を深めることは望ましいことであると考える。

ICRPはその後、1990年勧告において、このリスク比較による考え方を改めたが、基本的には各種のリスクを念頭に置きながら、総合的な判断を下しているのである。従って、産業活動や日常生活におけるリスクの情報整備は、決してその必要性を失っていないのである。

このような視点から、わが国における産業活動や日常生活におけるさまざまな要因が、健康、生命、財産などにおよぼすリスクの大きさについて検討を加えようとするとき、基本的に必要となるのは、これらの状況を数字で捕らえている各種の統計資料の網羅である。現在、各省庁で刊行されている統計資料の一部を〔資料1〕に示した。

しかし、これら統計資料は、それぞれの省庁ごとに固有の目的をもって編成されているので、さまざまな事項について上記の目的のために比較検討できるようにするには、必要な数値について精査し選抜する作業が必要となる。参考までに既存の統計資料について、その記載項目の一例を〔資料2〕に示す。

これに関連する作業は、すでに（財）原子力安全研究協会により1994年度まで「放射線影響問題に関する調査」の一部として実施され、その内容は報告書^{1,2,3)}にまとめられた。しかし、それ以後は実施されずに今日まで推移している。その内容から考えて、この作業の必要性は大きく、ぜひとも継続的、組織的に実施されるべきものである。

そのうえで、これらの数値を時系列的に整理することにより、経年的に変動するリスクの種類とその程度について、動態を把握することができる。また、変動するリスク要因は、いろいろな程度に相互に作用をおよぼしているから、その経年変動は数多くのリスクの相關した動態として理解できるよう整備することが大切である。このような整備から得られた相互関連を論ずる簡単な試みが、すでに行われている^{3,4)}。文献3)に収載されている報文の一部を〔資料3〕に掲出した。

さらに、諸外国のデータと比較できる資料整備も、欠くことのできない作業項目である。自然放射線被ばくにおけるラドンの寄与⁵⁾、人工放射線としての医療用放射線による被ばく⁶⁾は、いずれも日本と諸外国とでは、かなり大きな差のあることが知られている。これらについての評価に資するためにも、諸外国とのあいだにある、政治形態、社会習慣、国民総生産などの相違も、リスク比較にあたって、統計資料に盛られた数値について、よく認識して比較・評価しなければならない。それらに役立つ整備も、必要である。

低線量（低線量率）放射線の安全評価は、きわめて関心の高い問題であるが、われわれの日常は、さまざまな多数のリスクに取り囲まれた毎日であることを忘れてはならない。

リスクの受容にあたっては、その数的表現に代表される客観的な資料に基づく認知と周囲の条件しだいで、すすんで（能動的に）、あるいはやむを得ず（受動的に）受け入れるかという主観的な場合とで、その評価が大きくなることは、よく知られている⁶⁾。しかし、リスク評価の基準としては、やはり数値による客観的な表現が普遍性のあるものといえよう。

また最近、現実にはゼロリスクということはありえないのであり、リスク管理は、微少な危険性をもリスクとして評価するかわりに、現実にあるリスクをも頭において、ある程度のリスクは許容しようという主張が出されている⁷⁾。環境の有害物や社会活動で発生する多くのリスクについて相互に比較して評価することは、社会環境の将来予測という点からも基本的に重要であり、そのためにはさまざまリスクについての数的情報を蓄積し、この分野の研究体制の基盤づくりをすすめることにより、多様な目的の研究要請に対応できるよう整備することが、つよく望まれることである。

文献

- 1) 放射線影響問題に関する調査最終報告書（昭和63年度～平成2年度）
pp.102-232,(1991)
- 2) 放射線影響問題に関する調査経過報告書（平成3年度下期） pp.135-174,(1992)
- 3) 放射線影響問題に関する調査経過報告書（平成4年度下期） pp.103-132,(1993)
- 4) 環境と健康 5, No.6, 8-13,(1992)
- 5) 環境と健康 7, No.2, 52-64,(1994), 同 7, No.3, 106-127, (1994).
- 6) 岡本浩一：リスク心理学入門(1992,サイエンス社)
- 7) 中西準子：環境リスク論(1995,岩波書店)

資料 1

社会的および日常生活上のリスクに関する

統計資料分類表

分類			区分と資料名
大	中	小	資料番号
1			【総理府】
1	1	1-1-01	[警察庁交通局] 交通事故統計年報
2			【総務庁統計情報部(旧 総理府統計局)】
	1	1-2-01	国勢調査
	2	1-2-02	人口動態統計
	3	1-2-03	人口推計資料【各年10月1日現在、各歳、男女別推定人口】 (1976~1979, 1981~1984, 1986~1989)
	4	1-2-04	日本の人口(全国都道府県市町村人口総覧)
3			[科学技術庁]
2			【厚生省】
1	1	2-1-01	[厚生省大官房統計情報部] 悪性新生物死亡統計(昭和47~59年) 人口動態特殊報告(1986)
1	2	2-1-02	不慮の事故及び有寄作用死亡統計 人口動態特殊報告(1985)
2			[(財)厚生統計協会]
	1	2-2-01	国民衛生の動向(厚生の指標・臨時増刊)(1964, 1979~1995)
3			【通商産業省】
1	1	3-1-01	[資源エネルギー庁] 各年度 実用発電用原子炉施設における従事者の被ばく状況について
4			【運輸省】
1	1	4-1-01	[運輸省運輸統計部] 航空輸送統計年報
2			[運輸省運輸政策局情報管理部]
	1	4-2-01	航空運輸統計年報
3			[海上保安庁]
	1	4-3-01	海上保安統計年報
4			[気象庁]
	1	4-4-01	気象年鑑
5			【労働省】
1			[労働大臣官房政策調査部]

分類			区分と資料名
大	中	小	
		資料番号	
1	5-1-01		労働災害動向調査報告
2	1	5-2-01	【労働基準局監督課】 労働基準監督年報
3	1	5-3-01	【労働基準局労災保険業務室】 労働者災害補償保険労働災害統計年報(1967~1988,1988 = 欠)
6			【建設省】
7			【自治省】
1	7-1-01		【消防庁防災課】 火災年報
8			【関連団体】
1	8-1-01		【原子力委員会】 原子力委員会月報「実用発電用原子炉施設における従事者の被ばく状況について」[Vol.22 No.7, Vol.23 No.9(1951,1952年度)]
2	1	8-2-01	【原子力安全委員会】 原子力安全委員会月報「実用発電用原子炉施設における従事者の被ばく状況について」[Nos.12, 24, 36, 48, 60. (1953~1982年度)]
3	1	8-3-01	【日本道路公団】 日本道路公団年報
4	1	8-4-01	【(社)日本保安用品協会】 フィルムバッジ・ニュース
5	1	8-5-01	【(財)全日本交通安全協会】 交通統計
6	1	8-6-01	【日本航空協会】 航空統計要覧
9			【その他】
1	9-1-01		【白書】 警察白書(警察庁)
2	9-1-02		交通安全白書(総務庁)
3	9-1-03		消防白書(消防庁)
4	9-1-04		防災白書(国土庁)
0			【海外資料】

〔海上保安庁〕 海上保安統計年報（第45巻、平成6年）

目 次

第一部 警備統計

1 船舶立入検査状況	3
2 犯罪処理状況	4
(1) 管区別罪種別処理状況	4
(2) 部署別罪種別送致状況	6
(3) 海事関係法令違反状況	8
イ 部署別送致状況	8
ロ 事項別処理状況	10
ハ 航路別海上交通安全法違反状況	11
(4) 渔業関係法令違反状況	12
イ 部署別送致状況	12
ロ 事項別処理状況	16
(5) 出入国関係法令違反状況	19
イ 事項別送致状況	19
ロ 手段別送致人員調	20
(6) 貿易関係法令違反状況	21
イ 事項別送致状況	21
ロ 手段別送致状況	21
ハ 物資別価格調	22
(7) 海上公害関係法令違反状況	23
イ 管区別送致状況	23
ロ 事項別処理状況	24
(8) 刑法犯管区別送致状況	26
3 日本船舶被犯捕状況	27

第二部 救難統計

1 部署別要救助海難発生救助状況	30
2 要救助海難発生地点距岸別調	37
3 要救助海難種別調	39
4 航路別要救助海難発生状況	40
5 要救助海難船舶見積価格調	41
6 人身事故発生救助状況	42
(1) 管区别人身事故発生救助状況	42

6 人身事故発生救助状況

(1) 管区別人身事故発生救助状況

(単位:人)

救助 大別 管区別	海難に上らない乗船者の事故						海難事故等					
	計	救助人數			自力救助	死亡・行方不明	計	救助人數			自力救助	死亡・行方不明
		小計	海上救助	海上保険部門以外救助				小計	海上救助	海上保険部門以外救助		
合計	898	254	152	102	278	366	1,653	576	115	463	99	976
一管区	141	28	11	17	54	59	135	44	4	40	6	85
二管区	102	15	8	7	40	47	139	35	1	34	10	94
三管区	120	33	20	13	42	45	299	109	14	95	28	162
四管区	45	11	6	5	15	19	110	37	16	21	6	67
五管区	97	34	22	12	28	35	153	51	11	40	13	89
六管区	97	29	21	8	28	40	192	57	16	39	12	123
七管区	125	37	22	15	37	51	212	82	33	49	9	121
八管区	45	12	7	5	9	24	133	63	6	57	3	67
九管区	36	14	8	6	8	15	84	25	0	25	2	57
十管区	60	29	20	9	8	23	113	31	4	27	3	79
十一管区	30	13	8	5	9	8	83	44	8	36	7	32

(2) 海難によらない乗船者の事故内容別調

(単位:人)

船種別 内訳	合計	汽船	中型汽船	汽船	内航	内航	内航	内航	内航	内航	内航	内航
合計	855(366)	232(162)	302(45)	254(80)	26(2)	11(3)	59(45)	14(9)				
一般船舶	555(195)	96(67)	185(33)	181(45)	24(2)	5(2)	58(44)	6(2)				
漁船	343(171)	136(115)	117(12)	73(33)	2(1)	0(1)	1(1)	8(7)				
港内	計	269	72	112	52	14	3	11	5			
一般船舶	230	50	102	50	14	2	11	1	1			
漁船	39	22	10	2	—	1	—	4				
3~12 総合	計	239	69	58	56	9	2	22	3			
一般船舶	143	27	33	48	9	2	22	2	2			
漁船	96	62	25	8	—	—	—	1	1			
13~50 総合	計	135	33	38	41	1	5	15	2			
一般船舶	80	10	15	37	1	—	15	2	2			
漁船	55	23	23	4	—	5	—	—	—			
51~100 総合	計	121	20	51	40	—	—	7	3			
一般船舶	55	7	17	23	—	—	—	7	1			
漁船	66	13	34	17	—	—	—	—	2			
100~200 総合	計	33	3	12	16	—	—	2	—			
一般船舶	15	—	5	8	—	—	—	2	—			
漁船	18	3	7	8	—	—	—	—	—			
200~500 総合	計	24	3	9	11	—	1	—	—			
一般船舶	14	—	5	8	—	1	—	—	—			
漁船	10	3	4	3	—	—	—	—	—			
500~1,000 総合	計	26	2	11	11	—	—	2	—			
一般船舶	10	1	5	3	—	—	—	1	—			
漁船	16	1	6	8	—	—	—	1	—			
1,000~5,000 総合	計	51	10	11	27	2	—	—	1			
一般船舶	6	1	3	4	—	—	—	—	—			
漁船	43	9	8	23	2	—	—	—	1			

注 () 内は、死亡・行方不明者数で再掲である。

(3) 海浜事故等の事故内容別調

イ 管区別調

(単位:人)

内容 管区別	合計	遊泳中	磯釣中	サーフィン中	ボーリング中	スキューバダイビング中	岸壁から転落	自殺	その他
合計	1,653(976)	391(215)	194(89)	26(3)	40(3)	78(33)	264(164)	413(371)	247(219)
一管区	135	20	20	—	—	1	30	37	27
二管区	139	31	14	—	2	—	34	45	13
三管区	299	90	30	21	14	28	23	52	41
四管区	110	11	10	1	2	—	13	42	31
五管区	153	19	20	—	14	4	26	53	17
六管区	192	17	12	—	2	2	58	70	31
七管区	212	41	49	—	2	8	34	54	24
八管区	133	54	14	2	—	14	14	18	17
九管区	84	53	3	1	1	—	8	10	8
十管区	113	25	22	—	3	2	19	25	17
十一管区	83	30	—	1	—	19	5	7	21

注 ()内は、死亡・行方不明者数で再掲である。

ロ 月別調

(単位:人)

内容 管区別	合計	遊泳中	磯釣中	サーフィン中	ボーリング中	スキューバダイビング中	岸壁から転落	自殺	その他
合計	1,653(976)	391(215)	194(89)	26(3)	40(3)	78(33)	264(164)	413(371)	247(219)
1月	102	1	12	—	6	3	27	39	14
2月	80	1	7	1	7	8	18	29	9
3月	81	2	6	1	4	2	19	37	10
4月	95	5	12	1	1	2	29	37	8
5月	122	6	23	2	7	4	23	38	19
6月	111	9	14	—	—	8	19	40	21
7月	254	137	11	3	5	11	12	32	43
8月	389	211	33	5	2	15	27	43	53
9月	141	13	21	7	1	13	22	31	33
10月	128	2	23	5	6	8	25	34	25
11月	80	3	19	1	—	1	23	28	5
12月	70	1	13	—	1	3	20	25	7

注 ()内は、死亡・行方不明者数で再掲である。

月別にみた死亡動態の経年変化とそれに関する経済的要因について

菅原 努 ((財)体質研究会)、唐沢敬 (立命館大学国際関係学部)、武田篤彦 ((財)体質研究会)

1. はじめに

この研究は日本人の長寿の科学的研究の一端をなすものである。

そのねらいは2つある。一つは健康リスクが減少して長寿を獲得するという過程から逆にリスクそのものに迫ろうということと、もう一つは、その長寿に直接関係すると考えられる保健・医療以外の経済的要因を探ろうとすることである。平均寿命をその集団の一つの健康指標と見做して、それを向上させる経済的な目安を得ることが出来れば今後途上国を含めて世界の健康リスク減少への一つの指針に示唆を与えることが出来るであろう。

なお、本研究はようやくその緒についたばかりで、今後より多くの協力者を得て発展させることができれば幸である。

2. 材料と方法

厚生の指標「国民衛生の動向」を出発点とし、厚生省人口動態統計その他夫々の図に示した各種資料より、統計処理、作図などを行った。

なお経済的要因としては、以下のことを一応念願においた。

- 1) GNPの生長率
 - 2) 国民一人当たり所得とその生長率
 - 3) 国民一人当たりのエネルギー消費
 - 4) 工業及び労働生産性とその向上
 - 5) 国民一人当たり居住面積の伸び
 - 6) 室内温度調節の普及度
 - 7) 窓枠のアルミサッシなど気密性のものの普及度
 - 8) 各種家庭用電気製品の普及度
 - 9) 日常生活における食物、薬品、衣類、家具などへの消費の向上
 - 10) 教育、スポーツ、娯楽などへの消費の増加
 - 11) 保険、リクリエーション施設、教養・訓練システムなどの社会施策の充実度
- 残念ながら、今までのところこのすべてについて資料をそろえることは出来なかつたが、以下に示すように概略の方向性をつかむことが出来たと考えている。

3. 結果

Fig.1に1960~90年の間の我国を含む先進諸国の平均寿命の伸びを男女別に示した。この間に男女ともに我国の平均寿命が最低から最高へ急速な伸びを示している。その伸び方は最近の数年は若干鈍化の傾向にあるが、それまでは殆ど直線的に伸びている。これには当然医療の充実、衛生環境の向上が大きく貢献していると考えられ、GNPと医療費の伸びを示したもののがFig.2である。平均寿命の曲線と医療費の曲線とは1980年以後に若干のズレがみられるが、それまではよく一致している。

そこで医療費以外の経済的要因との関係を調べるためにFig.1を別の観点から調べることにした。それは年間の死亡率の季節による変動である。年間の死亡率、その反映としての平均寿命は医療費に大きく依存しているが、季節変動は生活条件に大きく左右され、それには経済的要因が大きく働くと考えたからである。1960年と85年の0才と70才の月別死亡率の変動を示したものがFig.3a及びbである。Fig.3から0才、70才の何れに於いても死亡数そのものが著しく減少しているのみならずその月別変動も著しく減少しているこ

とが分かる。ことに冬期の死亡の減少が目につく。この傾向を 1960~90 年にわたって調べるため月別死亡率の variance を求めたものが Fig.4 である。これから 1970~75 年の間に生活環境が著しく改善されたことが示唆される。

そこで個人の生活環境に関連すると考えられる経済的要因について統計資料よりその年次推移を調べた。

家庭当たりの年間の冷暖房費を示したものが Fig.5 で、1975 年頃に一定のレベルに達し、それからは大きく変動しながら上昇を続けている。Fig.6 は家庭当たりの耐久財のコストであるが、1965 年から 1975 年頃まで急激に増加し、その後増加の傾向が少しゆるやかになっている。より明瞭な傾向を示すものは Fig.7 に示すアルミサッシの生産量で 1975 年をピークにして、それ以後ゆるやかな下降傾向を示している。

なお平山によれば動物性脂肪の摂取量が伸び続けていたものが、1973 年以後ブレークになり、これは多分石油ショックにより牛肉の価格の高騰によるものであろうと解釈されている。

4. 考察

戦後の先進国での経済生長は目ざましいものがあり、米国及び西欧の GNP は 1955~69 年の間、年間 6~9% の伸びを示した。同じ期間我国の GNP も 6.3~13.5 % という著しい伸びを示していた。しかし、1973~74 年の所謂オイルショックによって多くの先進国はゼロ生長という厳しい状況に追い込まれたが、我国のそれは何とか回復を示し 1980 年代には 3% の生長率をとりもどした。

Fig.4~7 は、我国においては個人及び家族の生活環境はこのオイルショックまでに、おおむね十分な向上が見られ、死亡の季節変動が著しくへるということに貢献したと考えられる。このことは英國において今なお冬期に何千人という高齢者の寒さによる死亡が見られるのと対比できる。

問題は、それでは 1975 年以後にもなお続く平均寿命の伸びには、どのような経済要因が関与しているであろうかということである。私達はこの要因として材料と方法にあげた 9)、10)、11) の要因、すなわち個人的にも社会的にも快適な生活を楽しむことが出来るように、経済的努力が払われたことがあるのではないかと考え、以下その点について資料を集めつつある。

健康リスクをへらし、健やかな長寿を楽しむために何をなすべきか、それには個人レベルでの経済レベルの向上と社会レベルでのそれがあり、その夫々への適当な配分が必要であろう。また 1975 年のレベルで死亡率から見て個人の生活環境がかなり満足すべきものであったということは注目すべきことであろう。

我国の長寿の研究は、その要因と夫々の役割を明らかにすることにより世界人類の健康向上に役立つものと考える。

Fig. 5 Cost for heating and cooling per family per year

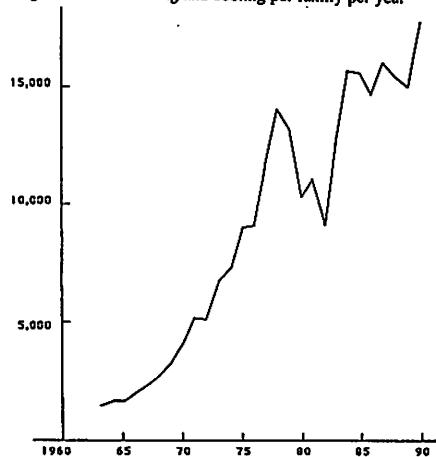


Fig. 6 Cost for domestic durables per family per year

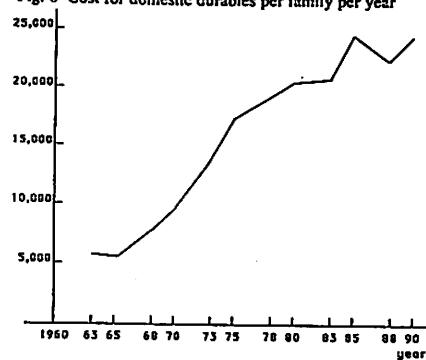


Fig. 7 Yearly product of aluminum sash

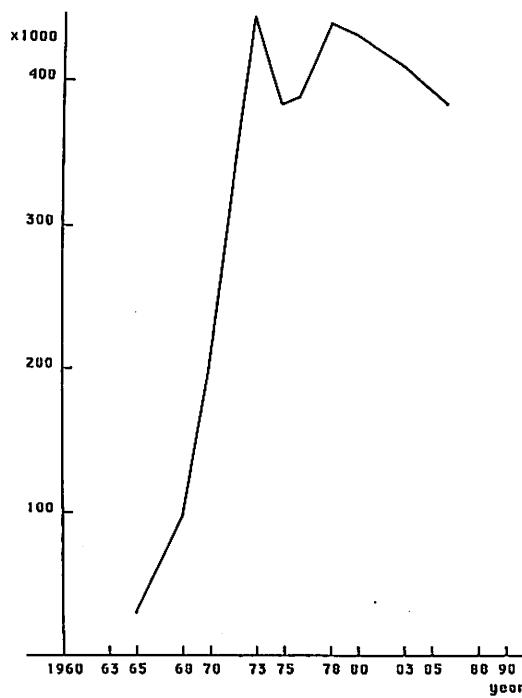


Fig. 1 Average lifespan in developed countries

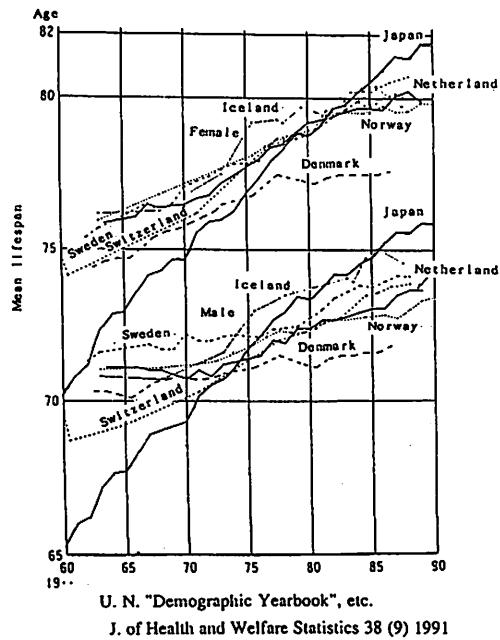


Fig. 2 Changes in national medical expenses

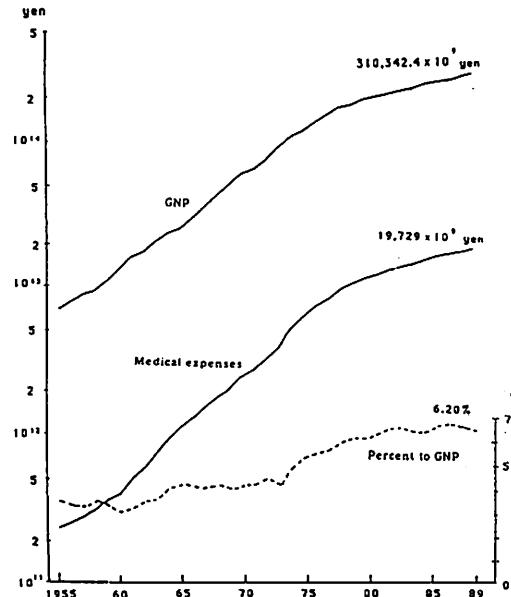


Fig. 3 a Monthly distribution of deaths at age 0 and 70 in 1960

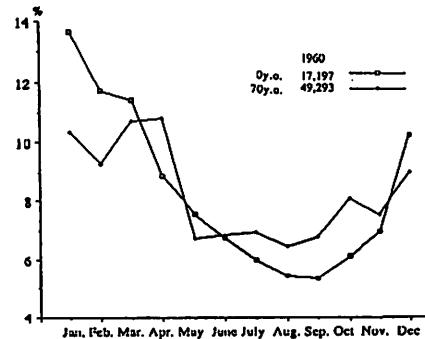


Fig. 3 b Monthly distribution of deaths at age 0 and 70 in 1985

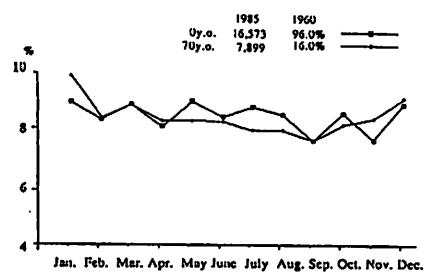
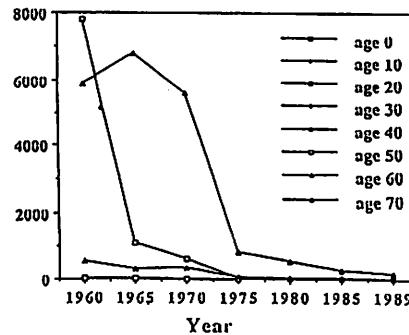


Fig. 4 Variance of mortality per month within one year



統計値にみられる過去30年間の火災による人的、物的損失の経年推移
 武田篤彦 ((財)体質研究会)、菅原 努 ((財)体質研究会)

火災統計は消防庁刊行の「火災年報」に収録されている。年刊で平成2年が第47号となっているので、刊行開始は昭和18年と考えられる。これに基づいて、出火件数、焼損面積、罹災世帯数、死傷者数などの1946年以降の数値が入手できているが、統計的な検討に使用できるような項目の加わるのは1954年(昭和29年)からで、かなりの充実がみられるのは、1970年(昭和45年)からである。ここでは1954年～1989年の数値を用いて、おもに建物火災の経年推移を考察する。

年間死傷者数は1989年が7658(うち死亡者1184、負傷者6474)で、人口10万あたりでは7.33(同1.42、5.92)となり。この数年ほぼ横ばいであるが、経年的には図1のようで、1976年までは増加、以後はわずかに減少に転じている。この死傷者数は災者と消火作業に専従する消防吏員・団員で構成される。火災発生件数の95%程度が建物火災であり、居住者が災者であるから建物火災について居住者のリスクを考えるにあたっては、全死傷者を対象にするよりは、消防吏員・団員の死傷者を除いた「修正死傷者」について検討するのが、適切と考えられる。

全火災(建物、林野、車両、船舶、航空機、その他)についての死傷とこの修正した死傷の経年変

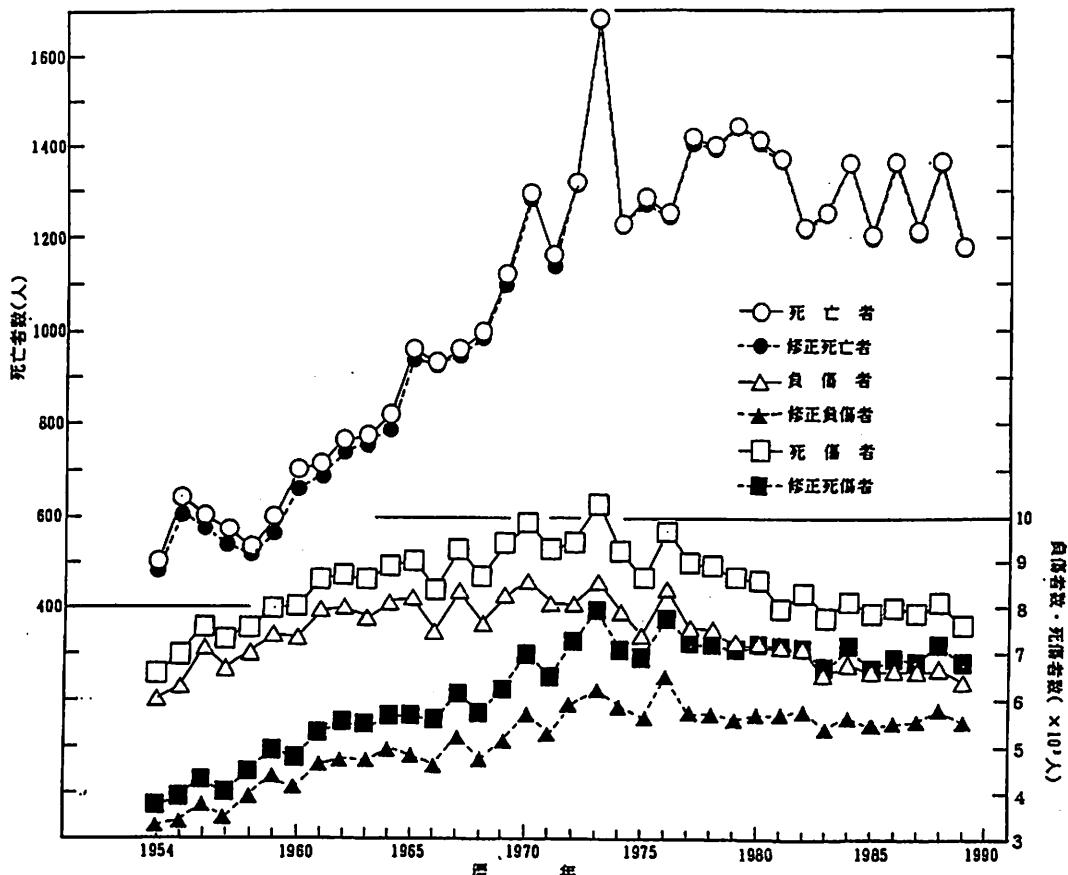


図 1 全死傷者数および消防吏員・団員をのぞく死傷者数の経年変化
 (「修正」：消防吏員・団員をのぞいた場合)

化を、図1に示した。死者については、両者に大きな違いはないが、負傷者の修正率は86%で約14%が消防専従者で占められているので、この寄与は無視できない。しかも1954年当時、り災した負傷者は全体の50%であったのが、40年間ほぼ直線的に増加を続けてきている。消防吏員・団員の死傷数は全火災については記載があるが、建物火災など火災種別ごとの数値はないので、全火災における死亡、負傷、死傷について各年の修正率を求め、これを記載されている各年の建物火災についての死亡、負傷、死傷のデータに乘じる方法でそれぞれの「修正」数を求めた。

建物火災について、1989年と1954年を比較すると、件数は1.6倍(35186件/22618件)、死亡者数は2.3倍(1184人/525人)、負傷者数が1.1倍(6474人/6056人)、死傷者数は1.2倍(7658人/6581人)となっていて、いずれも増加しているが、それは死亡で著し

下記あたり	比(1989年/1954年)					
	死亡者		負傷者		死傷者	
	全 数	修 正 数	全 数	修 正 数	全 数	修 正 数
出火1件	2.2	1.6	0.7	1.1	0.8	1.2
焼損1棟	2.5	1.8	0.8	1.3	1.0	1.3
り災1世帯	2.7	1.9	0.9	1.4	1.1	1.5
焼損面積100 m ²	4.4	3.2	1.5	2.3	1.7	2.4
り災100人	4.3	3.0	1.4	2.3	1.7	2.4
人口10 ⁵	2.4	1.7	0.8	1.2	0.9	1.3

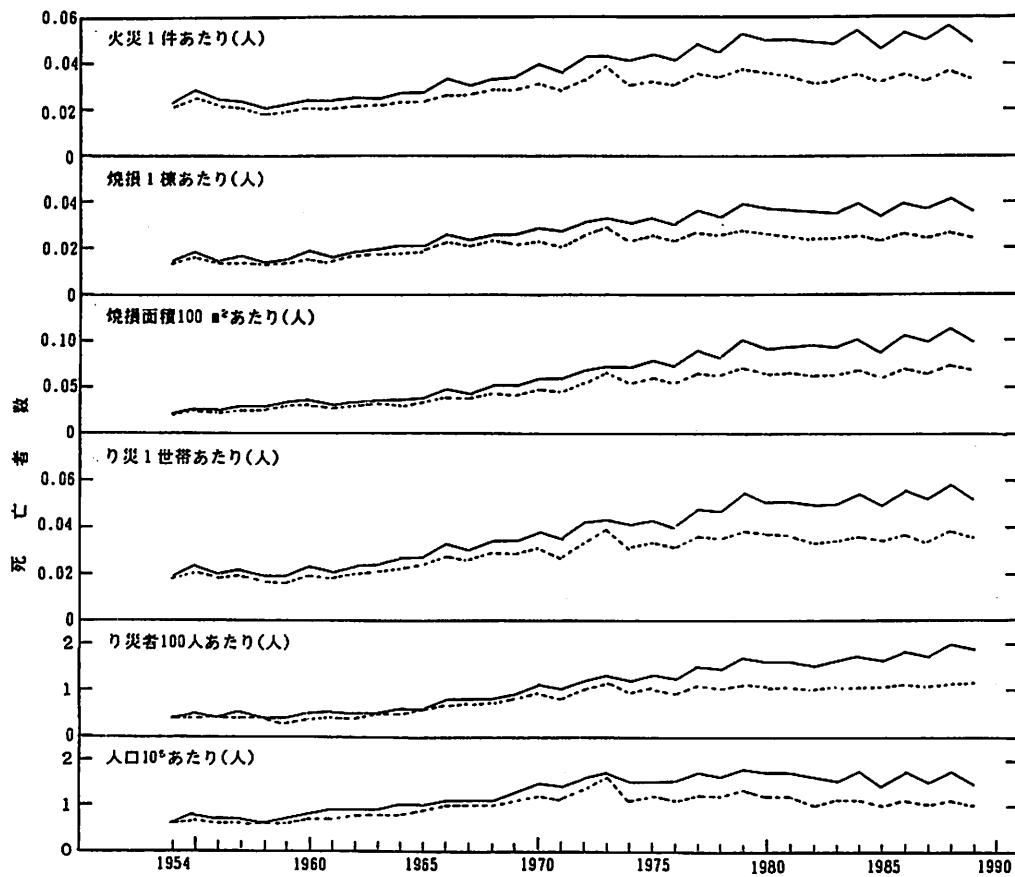
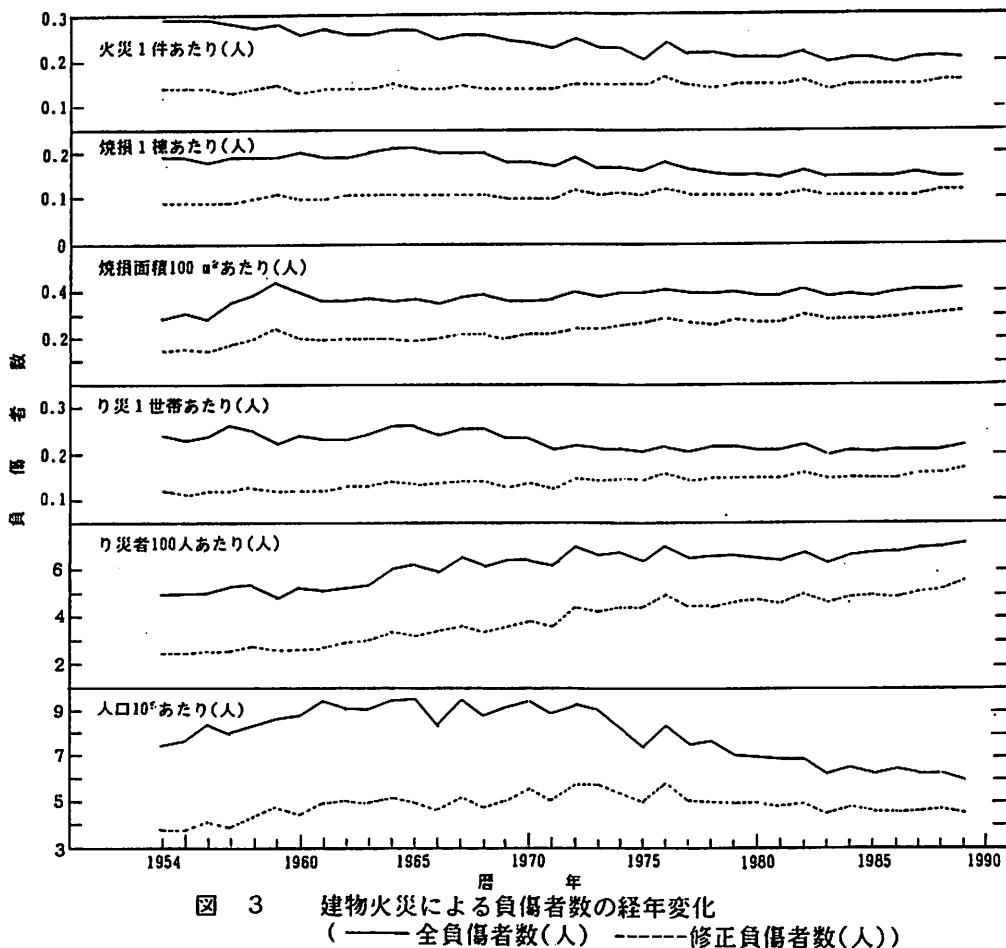


図 2 建物火災による死亡者数の経年変化
(——全負傷者数(人) - - - - 修正負傷者数(人))

く、負傷では小さい。しかいろいろな事項についてこの2ヶ年の比を全死傷数と修正死傷数で比較してみると、図2と図3および前ページの表に示すように両者に差があることがわかる。おもな特徴をあげると、死亡については消防吏員・団員の占める割合が大きい、負傷については全体として減少を示すが、り災者の割合が増大してきている。

図4は建物火災による損害額をいろいろな事項について示したもので、いずれについても1976年に突出がみられるが、全体として経年的に増大しているといえよう。物価指数と関連させた検討も必要である。

出火原因別の出火件数が、26項目にまとめられて整理されているが、その各年における構成割合（合計に対する%）を求め、1954年における数値を100としたときの経年推移のうち 15項目を、図5～図7に示した。図5にふくまれる項目は、日常生活での熱供給源として長く親しまれてきたものであるが、いずれも1970年代前半には減少傾向が顕著で、これらの利用が低下してきたことがその原因のひとつであることをうかがわせる。これを反映してか、図6にみられるようにストーブによる出火が1960年代から急増し、3～4倍の高い値を維持している。こんろによる出火割合の持続的な上昇もこれに準じたものと推量される。たき火、火あそび、たばこ、マッチ・ライターなどによる出火の増大は、火のとりあつかいについての態度、マナーがルーズになってきていることを示



唆するものかもしれない。驚くべきは放火による出火の激増ぶりで、図7に示した。1954年に、放火；668件、放火のうたがい；423件、合計；1091件であったものが、1989年にはそれぞれ5016件と3938件、合計8954件、増加率は、放火；7.5倍、放火のうたがい；9.3倍、合計；8.2倍である。「放火」という犯罪行為に対する意識の変化など、多面にわたる解析が必要である。

このほか、建物火災の月別出火件数の経年変化について検討を行った。各年について各月の出火割合(%)を求め、値の大きい月から順に順位1～12を設定した(次ページの表)。その順位に従つて点数1～12を配点して1954年～1989年までの35年間の平均点を計算した結果は次のとおりである。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
順位	3	4	1	5	6	11	10	9	12	8	7	2
平均点	2.58	4.69	2.11	4.83	6.53	9.92	9.83	9.25	11.75	8.89	6.72	2.56

この表から火災の多い月は、1月、3月、12月で、6月と9月に少ないことがわかる。35年間ににおける順位の変動傾向について、さらに検討中である。

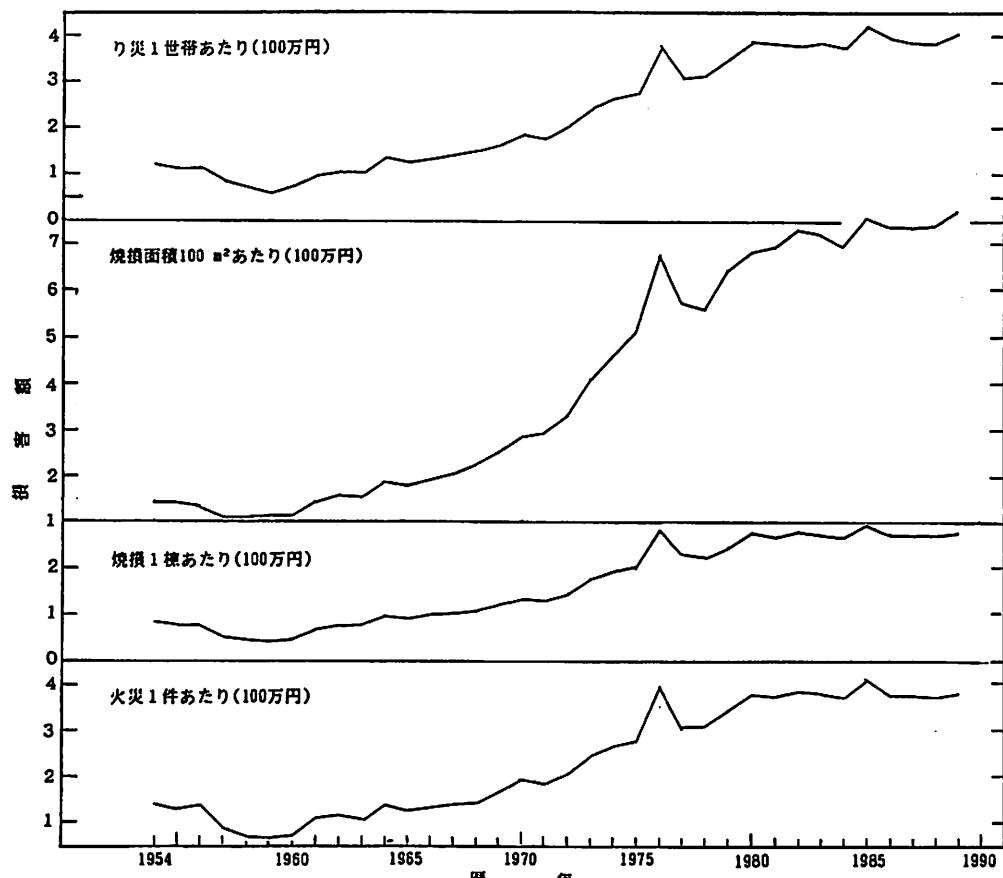
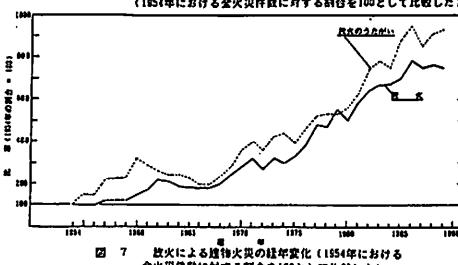
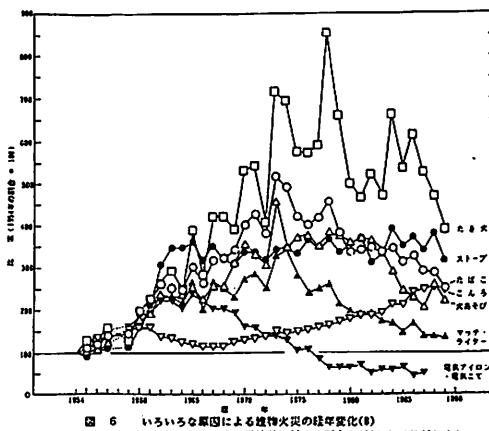
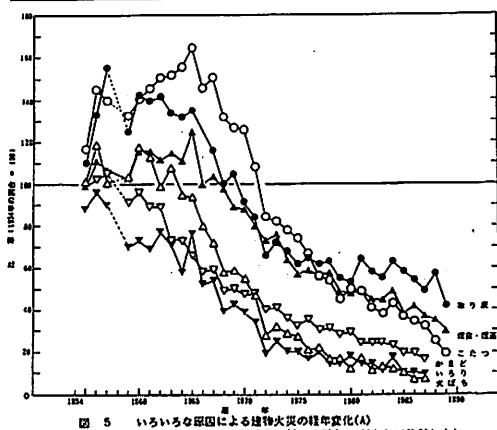


図 4 建物火災における損害額の経年変化

各年における各月の出火割合の順位 (ID～ID : 第1位～第12位)									
	'55	'60	'65	'70	'75	'80	'85	'90	'95
1月	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2月	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3月	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4月	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5月	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6月	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7月	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8月	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9月	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10月	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11月	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12月	12	12	12	12	12	12	12	12	12



β-カロチンはがんを減らさない

1980年代からがんの化学予防と言うことが言われるようになり、種々の化学物質を用いた動物実験はもとより、大きな集団についての介入疫学の研究もアメリカを中心として行なわれて来た。そのなかで最も注目されていたのは自然の食品成分ことに β -カロチンであった。ところが一昨年フィンランドでヘビースモーカー約3万人に β -カロチンの腫瘍予防効果を調べたところ、これを投与した方が却ってがん発生率が高いという結果が発表されてみんな驚いた（菅原努：予測の科学：健康の問題、本誌7 (4) 133-141, 1994）。この研究はアメリカの国立癌研究所の研究費によるものであるが、このほか2つの大きな β -カロチンのがん予防の研究が行なわれている。一つは18,314名の愛煙家とアスベスト高被曝者に投与したところ投与群で肺がん罹患者が28%、死亡者が17%もふえたというもので、4,200万ドルを使った。もう一つは、医師健康調査というもので22,071名の医師に β -カロチンと偽薬とを12年間与えたものである。これに2,250万ドルを使ったが、害こそなかったが、全く予防効果はなく、この計画もこれで中止された。

残念ながら β -カロチンは魔法の弾丸ではなかった。矢張りまずたばこを止めることだ。というのが今日の結論である。

(Tom)

— K. Peterson Science 271, 441 26 Jan. 1996 —

公開セミナーシリーズ

太陽紫外線との正しいつきあい方（1）

「太陽光を知る」—太陽紫外線と地球環境—

花田 勝美
弘前大学医学部
皮膚科学助教授

〈太陽光〉

太陽光は幾つかの電磁波の複合体であります。波長の長い方から順番にゆきますと、電波、赤外線、可視光線、紫外線、そしてエックス線であります。（図1）

今日の本題となりますのはこの紫外線であります。この紫外線はこのオゾン層で一部吸収されてしまいます。

〈太陽紫外線〉

紫外線には実際に波長の異なる3つの紫外線が含まれています。

紫外線のAといいますのは長波長、Bといいますのは中波長、そしてCといいますのは短波長領域の各紫外線を意味しております。しかも、波長の短い紫外線ほど生体に与える障害は極めて大きくなります。ところが幸いなことに地球上に到達する紫外線には短波長の紫外線UVCが含まれておらず、300nm以上の紫外線しか到達致しません。障害性の強いUVCはいい具合にカットされているわけです。結局私たちが地上で享受する紫外線はUVAとUVB（一部カット）であります（図2）。加えて豊かな色彩として認識できる可視光線そして赤外線などが太陽光に含まれます。

太陽光、特に紫外線と生命の係わりには長い歴史があります。ひとつは地球が始ま

図1

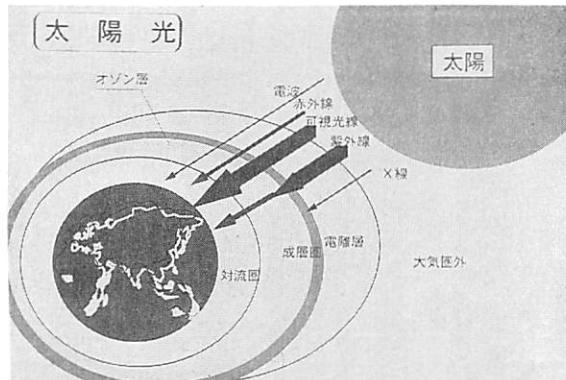
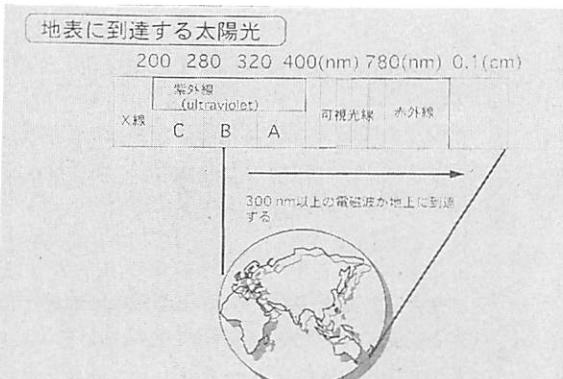


図2



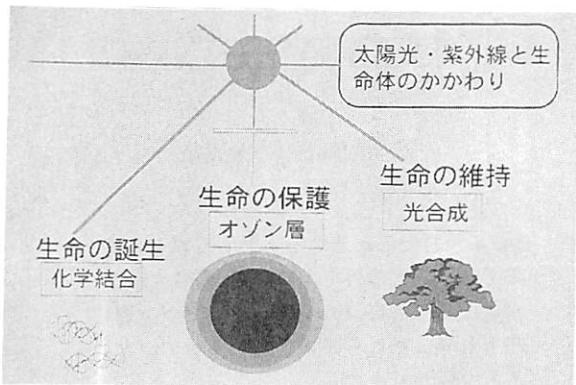
って45億年になるわけですが、それ以降10億年くらいは生命の誕生のための化学進化という時代がありました。そのときに現在の細胞の核の中にはDNAの基が作られていく過程が何度か試みられたわけですが、核酸の材料となるヌクレチドなどの化学結合に紫外線がおそらく重要な役割を果たしたであろうと想像されております。

こうして出来上がった生命もまともにこの世の中に出でますと忽ちその紫外線によりDNAは壊されて生存することができなかつたわけあります。しかしながらうまいことにこのDNAの障害を比較的受けずらいような深い深海で藻類が発生した酸素がやがて地表に蓄積いたしました。それが太陽の紫外線を受けオゾン層を形成してくれたわけです。このお陰で有害な短波長の紫外線をカットすることができたわけです。このようによく我々の祖先がこの地上にはい上ることができました。したがつて、実は物凄い偶然隙間の中に我々は生存するスペースをみつけ得たということになるわけです。生命誕生の背景に紫外線が関与していたことが理解いただけたと思います（図3）。

その後この太陽光線のお陰で光合成が行われ、このエネルギー源を摂取することで我々は現在この地上に生存し得るということになります。紫外線についてもう少し詳しく見てみましょう。先ほどの図にも示されました通り紫外線はUVC、UVB、UVA、短波長、中波長、長波長の紫外線が太陽から放射されている訳ですが、実際地上には先程述べましたとおりUVCは全く到達いたしません。0%です。UVBはおよそ10%ほどが到達いたします。

UVAは長波長の紫外線ですが、このオゾン層に殆ど影響されることなく地上に到達しているわけです。オゾン層で吸収された

図3



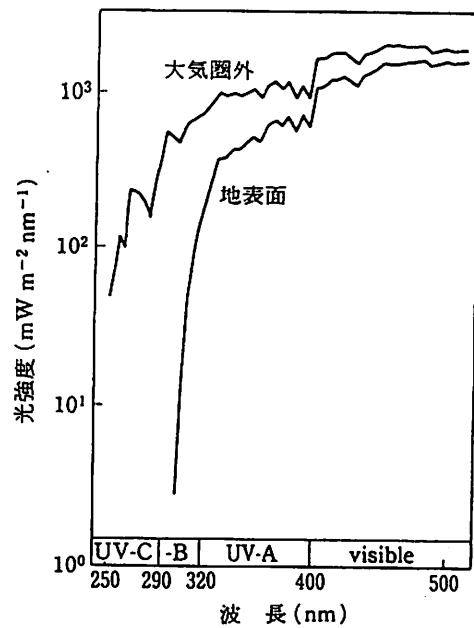
UVが私達に何の影響を与えないかというとそうではありません。紫外線がオゾン層に吸収されます時に多量の熱を発生致します。その場所は地上の空気の流通のある対流圏のその上にある成層圏、熱を発生いたします。この発生する熱は我々が生命を存続させるのに適当な温度であって、これが我々の地球を温めている因子の一つとなっています。短波長の紫外線UVCは先程も言いましたとおり非常に細胞毒の強いものであります。

UVCに代表されるのはいわゆる殺菌灯でして、デパートやホテルへ行きますと洗った手をドライにするためにエアーが出てまいりますがそれとともに紫の光りが出て来るものがあります。あれが皮膚表面の殺菌を目的にUVCで人工的に作られたものであります。

〈他の太陽光〉

さて、もう一つ太陽光から流れている可視光線に話を移しましょう。正に可視、目に見える光線そのものを指すわけあります。人によっては可視光線の巾が少し違うのだそうです。ですから見えている世界が若干ずれている方があります。しかし、大体虹の色に代表されるようなカラーが私達の目で確認されます（可視光線）。

この可視光線がいわゆる光合成の主体であります。ですからこの光によって得られましたエネルギーが色々な植物に蓄積されます。従って、植物は太陽エネルギーの缶詰であると称される方があります。大変含蓄のある言葉だと思います。まだ他にも私達が浪費している石油や石炭があります。あれとても所詮は植物をエサとした有機体や太古の植物が堆積してきたもので、私達は太古に蓄積された太陽のエネルギーを現代になってから消費しているわけです。



大気圏外および地表面における紫外線の強度

図2に示したことをもっと詳しく調べたものです。大気の外では障害性の強いUVCが沢山あるのに、大気の下ではオゾン層に守られて、それらが地上に到達していないことが分かります。

可視光線はそういう意味では物を見るというだけではなくてエネルギー源として重要な役割を果たしているということです。

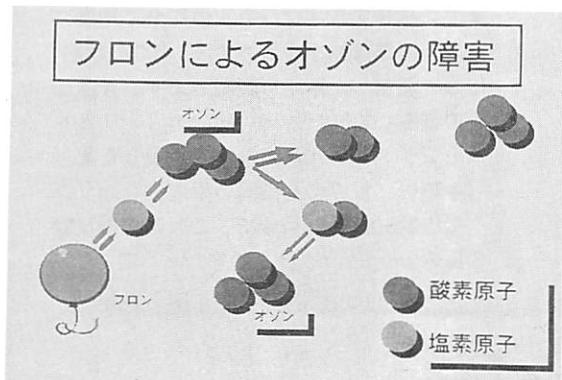
もう一つは赤外線があります。赤外線は先程の紫外線がオゾン層の所で発生する熱とは違って地球の表面に最も近い対流圏、空気の流れのある層ですが、ここで炭酸ガスや水蒸気に吸収されそういう意味でこれも大変重要なものであるということです。地表の熱をうまくコントロールします(熱線)。

〈フロンガスとオゾン層〉

今日、フロンガスが地球のオゾン層を破壊するという問題が沢山新聞やマスコミで大きく取り上げられております。実際はどの辺までが本当に信じてよいものか解らなくなります。新しい科学の分野ですから、詳細はまだこれから解決されるべきものです。ここでは、現在一般に認められているところ迄を少し皆さんと共に勉強して行きたいと思います。

さて、「オゾン層」という言葉が先程来てまいりましたが実はこの「オゾン層」という言葉を除いて紫外線の自然環境に与える障害を語ることはできません。オゾン層とはその名の通り、酸素原素3つが結合したもので(図4)、オゾン層はこれを高濃度に含む層をいいます。海面から15キロメートルくらいの間を対流圏とよんでいて、空気の流通が盛んに行われているところということですが、それから上の50キロメートル迄を成層圏と呼んでおります。空気の流れはありませんがオゾン層は実はこの成層圏の中にできているわけです。ですから意外に地表からオゾン層までは遠い距離というわけではありません。実際に地球というものは薄い皮膜に包まれているデリケートな天体であるということができると思います。

図4



オゾン層に関する幾つかの疑問があります。

1. オゾン層は本当に減少しているのか。
2. その原因は何か。
3. 減少するとすればどうなるのか。
4. その対策はどうすればよいのか。

1に対しては「はい」ですが多少ためらいがちの「はい」です。

2の原因はと言いますと、チッソ酸化物や臭素化合物があげられます。これは勿論自然界でも産生されるものです。しかしながら人工的に産生されるハロカーボン（フロンやハロンなどを含む）は私達が人工的に作り上げた障害物で、これが今日最も問題視されているわけです。

3、本当に減少すればどうなるのか。この皮膚に対する障害はこれから宮地先生、市橋先生が述べられます。しかしその他にも食物連鎖の破壊します。それから異常気象が予想されるなど確かに無視できません。

その対策はこれは「？」です。完全対策はちょっと期待できそうもありませんが、後で考えてみましょう。

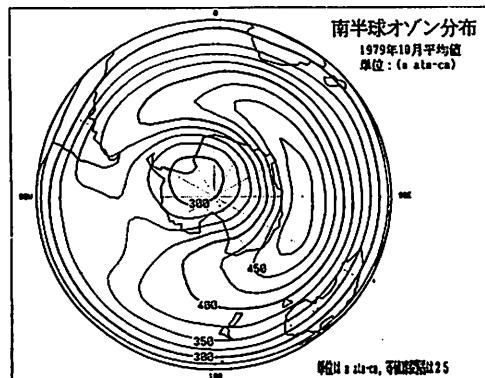
次にオゾンホールについて少し述べてみたいと思います。オゾンホールと言いましてもここに本当の穴ができているということではなくて、極地的にオゾンが希薄化しているということの意味あいです。それがどのくらい薄くなっているかというような図がしばしば登場します。

1987年ではオゾンホールが見られたり、見られなかったりしておりました。しかしながら最近ではだいたい常にこのようなオゾンホールが見られるといわれています。

じゃあ北極の方はどうなのでしょうか。おそらく北半球の方でも類似の現象が起きているだろうということは数々のデーターが示されております。

原因の元凶とされていますフロンですが

伊藤 利之



オゾンの南半球分布図

1979年10月の月平均オゾン全量。等価線は25m atm-cm毎。人工衛星の観測データ（NASA/TOMS 第6版）により作成。

オゾンの量は通常、地表面から大気の上限までに存在するオゾンを、仮に全て地表に集め、標準状態すなわち気圧、0°Cの状態にして測定した厚みで表現します。普通はその値を1,000倍し、m atm-cm（ミリアトムセンチメートル）の単位で表現します。ちなみに、世界の長期間の平均的なオゾン全量は約300m atm-cmで、これは標準状態で厚み3mmということです。

図5

特定フロンとその主な用途		
フロン(CFC)番号	用	途
CFC11	発泡剤	
CFC12	冷媒	
CFC113	洗浄剤	
CFC115	冷媒	

フロンにも色々種類がございます(図5)。

クロロフロロカーボンというのが本当の名前ですが、通称これをフロンと略しているわけです。これにも沢山の種類が有りますのでクロロフロロカーボンズと代表されたり、プロム、臭素の入ったフロンのことをハロンと呼んでいますので、これらと一緒にしてハロカーボンという言葉を使っていることもあるわけです。このフロンというガス体は色々なものに使われます。主なものは発泡剤、冷媒、洗浄剤などです。発泡剤として有名なのはスプレー・やウレタンとして、冷媒としては、車のエアコンでありますとかクーラーなんかに使われます。ウレタンのような外力を吸収するような素材や断熱材とか暖房材が現在では大変大きなウエイトを占めるといわれております。最近はこのスプレーの方は殆ど使われなくなりましたのでこの当初は10%ぐらい占めていたものが殆どなくなりつつあるというところです。

洗浄剤がじつは半分くらいを占めています。これは主にIC産業で使われているもので、日本でも世界でも全体のフロンのおよそ半数を占めているわけです。

フロンによるオゾンの障害は図4でいいました。フロンの中に含まれている塩素原子がオゾンを、破壊し一個の酸素分子と一個の酸素原子にしてしまう。そして壊したその塩素が又再び使われていくという連鎖反応を起しオゾン層を長期に渡り破壊し続けることになるわけです。

人体への影響についてはこれから詳しくお話ししますので割愛させていただきますが、目や皮膚にもかなり大きな障害を与えます。オゾン層が1%破壊されると中波長紫外線であるUVBは2%増加するといわれています。

植物への影響はどうなのでしょう。

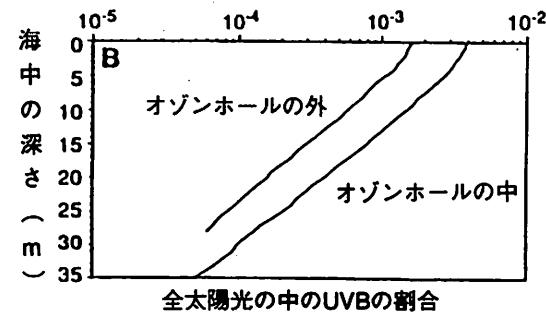
それは葉と茎の成長が遅れて光合成の能力が減退します。したがって当然収穫が減ることになります。

穀物への影響も深刻だそうです。穀類はダメージを受けやすく、特に米やえんどう、大豆の収穫が減少するといわれています。このまま進みますと半分くらいになるのではないかと予想がされております。メロンやキャベツ、からしの減収それからトマト、ポテトの質の低下なども心配されているわけです。これらは既に実験的に証明されております。

水中の生態系への影響はもっと深刻です。この地球上を占める70%の海、海洋が実は大変プランクトンが豊富です。植物プランクトンは植物と同じように光合成を行っているわけですが紫外線UVBによりこれらの数が減り、更に光合成の能力が低下すると言われております。したがってこれを食べる動物プランクトン、その更にその動物プランクトンを食べるこういう魚類が減っていくであろうと想像されます。結論から言えば私達が食べる物が激減していくであろうと想像されているわけです。

近年オーストラリアやドイツでは増加する紫外線量に対して人間がどうやってこれを防御したらよいかについて、日焼け指数を設定しています。日焼け指数を出すことによって日に当たることのできるのは30分から120分とかに制限することを「紫外線情報」として流すわけです。まだ日本はこの段階には至っておりませんがやがてはこうなる可能性があると思います。

やがてはと言いましたのは現在オゾン層を破壊しているフロンと言いますのはおよそ10年前のフロンなわけです。ですから、今止めたとしましても過去10年間に排出したフロンは残っていますから、やはり継続してオゾンを破壊し続けると言うことにな



UVBは、よく透きとおった水では20m以上の深さにも達し、透きとおらない水でも5m以上に達します。それがオゾンホールの下ではさらに7mも深く入ることを示しています。

図6

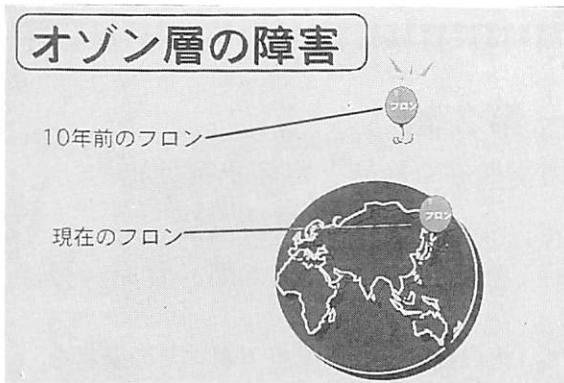
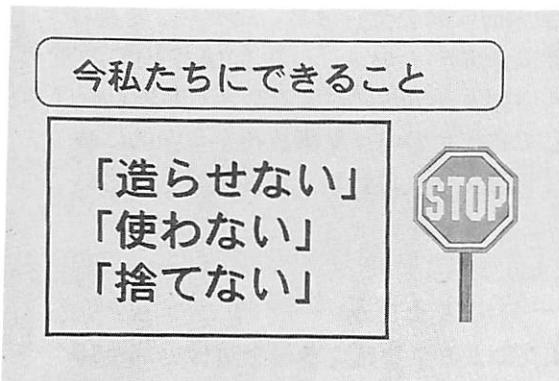


図7



ります（図6）。したがって、私達はできるだけ早くフロン、ハロンの使用を禁止しなければならないということになります。

どういった対策があるのでしょうか。

代替え品を作る、回収する、分解するというこんな作業があるわけですがいずれにしても大変お金がかかる作業です。このところがやはり第一の大きなネックになっているわけです。

私達出来ることは作らせない、使わない、捨てない（図7）ということになろうかと思います。

1995年9月の環境庁の調査によればここ大阪府では自治体や会社単位でこのフロンの回収に大変尽力されているところがあります（池田市、守口市、箕面、柏崎市、羽曳野市）。

傷ついた地球は太陽紫外線の恩恵を最早、享受することのできない地球になってしまいます。

長く太陽と共存するためには何が必要か考える好機でもあります。

研究

青年期の交通事故死の解析－第2報

青年前期（高校生年齢相当）の交通安全教育とバイク事故死

（財）体質研究会

東 庸太郎、菅原 努

著者らは既に青年期の交通事故死について「人口動態統計（厚生省編）」の資料を中心に調査、検討を行い、結果を報告した¹。今回は、青年前期（高校生年齢相当）の自動車事故（主として原動機付自転車＜バイク＞）について「交通事故統計年表（警察庁交通局編）²」の資料に基づいて、全国的に調査検討をおこなった。結果は死亡数と共に「日本長期統計総覧（日本統計協会編）³」および「平成2年度国勢調査報告（総務庁編）⁴」の資料に基づき同年齢人口10万人当たりに対する割合でも表した。前回の報告の中でも述べたが、今回は主として高校生のバイク事故死を全国的に減らす目的で進められている「三ない運動」〔昭和56年（1981年）から展開されている〕について検討し、考察を加えた。

1. 昭和50年（1975年）から変動パターンによる区分

全国の高校生年齢相当（16～19歳）のバイクによる事故死者数を図1に、全国を北海道から沖縄までを10ブロックに区分して図2にそれぞれ示した。図1では全体として増加の傾向があることが分かる。（図の中の直線は回帰直線を示す。以下同じ）

図1 全国の高校生相当年齢者の
バイク事故による死亡者の推移

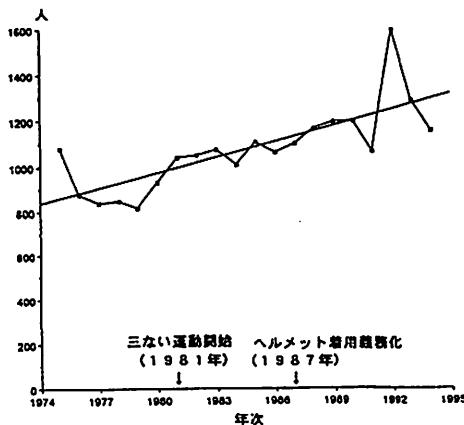


図2 全国ブロック別バイク事故死者数

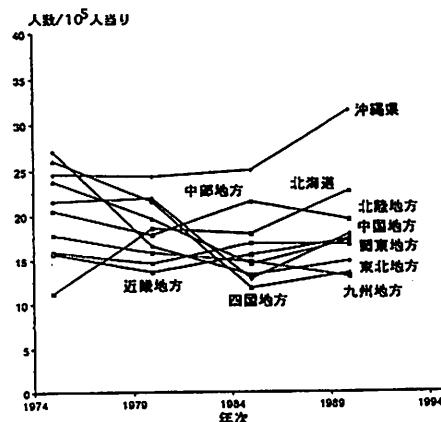


図2から判るように、全国をブロック（地方）別に観察すれば、経年に増加の傾向が見られる地方（I型）と、逆に減少している地方（II型）およびあまり変化が見られない地方（III型）の3つに分類される（図3-a, b, c）。近年のバイクによる事故死者数の変動を考える上では、図1に示したように1987年（昭和62年）から始められた警察庁の「原動機付自転車の運転者にヘルメット着用を義務付けした」ことの効果を考察しなければない。その為には、同一地方の中でも都府県によって実際の高校生に対する指導の内容も異なり、また死亡数の変動の傾向が異なるので、以下にそれらについて検討する為、先ず地方別と都府県別（以下地域という）についてまとめて表1に示した。

図3-a

バイク事故死者の多い
I型地方（北海道・関東・近畿・沖縄）

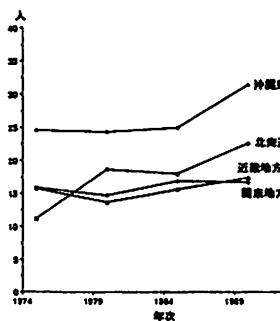


図3-b

バイク事故死者数の少ない
II型地方（東北・北陸・中国・四国・九州）

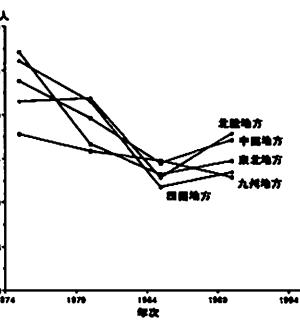


図3-c

バイク事故死者数が変わらない
III型地方

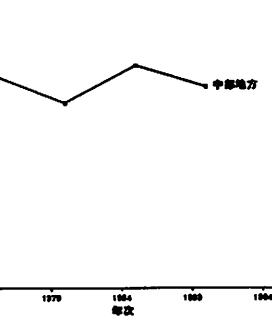


表1 全国地方別・都府県別バイク事故死者数の変動傾向

全 地 方 別	増 加 倾 向	減 少 倾 向	変 化 な し	
	関東 [$x = 0.31$] 北海道 [$x = 0.68$] 沖縄 [$x = 0.41$] 近畿 [$x = 0.13$]	四国 [$x = -0.96$] 中国 [$x = -0.50$] 九州 [$x = -0.32$]	東北 [$x = -0.81$] 北陸 [$x = -0.40$]	中部
都 道 府 県 別	三重県 [$x = 0.93$] 神奈川県 [$x = 0.50$] 長崎県 [$x = 0.40$] 岐阜県 [$x = 0.25$] 福島県 [$x = 0.18$]	高知県 [$x = -2.00$] 岩手県 [$x = -1.36$] 愛媛県 [$x = -0.86$] 香川県 [$x = -0.74$] 大分県 [$x = -0.71$] 西山県 [$x = -0.55$] 新潟県 [$x = -0.53$] 奈良県 [$x = -0.49$] 広島県 [$x = -0.46$] 石川県 [$x = -0.40$] 静岡県 [$x = -0.33$] 福岡県 [$x = -0.32$] 島根県 [$x = -0.20$] 佐賀県 [$x = -0.18$] 愛知県 [$x = -0.13$]	島根県 [$x = -1.47$] 群馬県 [$x = -1.11$] 徳島県 [$x = -0.85$] 熊本県 [$x = -0.72$] 山形県 [$x = -0.61$] 鹿児島県 [$x = -0.55$] 和歌山県 [$x = -0.52$] 香川県 [$x = -0.47$] 宮城県 [$x = -0.40$] 福井県 [$x = -0.38$] 山口県 [$x = -0.32$] 千葉県 [$x = -0.27$] 埼玉県 [$x = -0.18$] 栃木県 [$x = -0.15$]	山梨県 滋賀県 秋田県 京都府 長野県 宮崎県 富山县
三 ない 運動実 施府県	大阪府 [$x = 0.42$] 兵庫県 [$x = 0.12$]	群馬県 [$x = -1.10$] 愛知県 [$x = -0.13$]	静岡県 [$x = -0.33$]	

*変動が大きく有意な直線回帰が得られない。

2. 三ない運動の特質

a. 全国で三ない運動を展開している府県

〈バイク事故死亡者数が増加傾向を示している府県〉

図4に全国で三ない運動を展開している府県での死亡数の変動を示した。表1に示したように、この中でバイク事故死亡者数が増加傾向を示している府県は大阪府と福島県である。高校生相当年齢人口の変動および同人口10万人当たりのバイク事故死亡者数の変動並びにバイク事故死亡者数（実数）をそれぞれ図5、6、7、8、9、10に示した。大阪府の高校生相当年齢人口の著しい増加（図5）と、反対に福島県でのその減少（図8）が注目される。

図4 全国の三ない運動実施府県

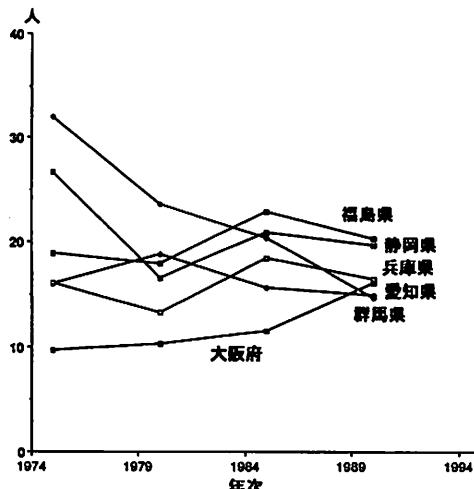


図5

大阪府の高校生相当年齢人口の変動

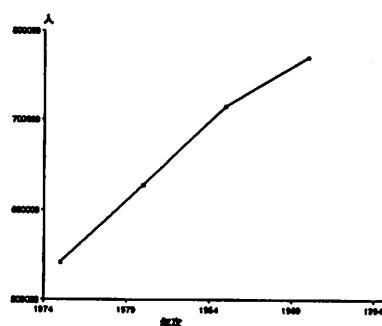


図6

大阪府の高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死亡者数の変動

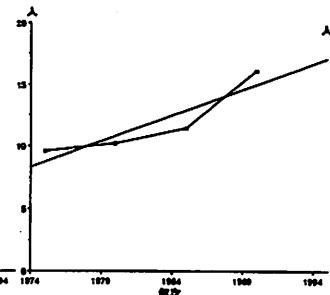


図7

大阪府のバイク事故死亡者数（実数）の推移

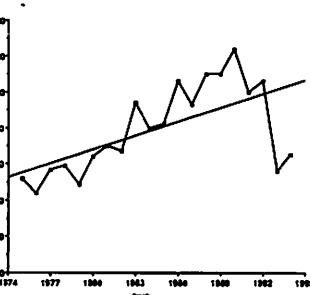


図8

福島県の高校生相当年齢人口の変動

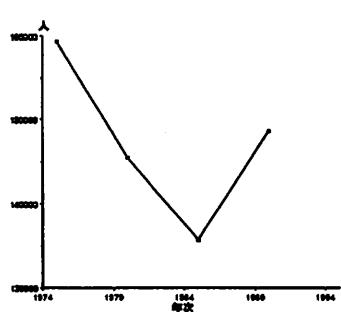


図9

福島県の高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死亡者数の変動

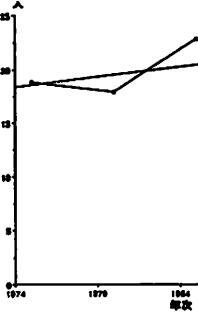
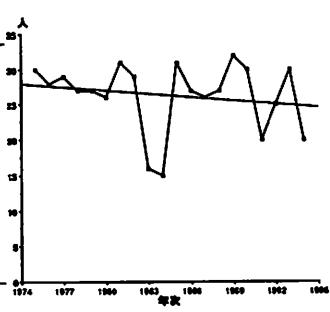


図10

福島県のバイク事故死亡者数（実数）の推移



大阪府について詳しく検討すれば図7で示すように、事故死者数は1976年から1982年まで44人から70人の範囲で推移し、1983年に急激に増加して94人となる。以後2年間は80人から82人の範囲で減少するが、1986年には再び急激に増加して106人となる。1987年から1989年までは93人から110人の範囲で増加し、1990年には最高の124人となる。1991年から1994年までは106人から56人の範囲で減少する。大阪府は三ない運動を展開しているが、図から判るように1981年から始められたこの運動の効果は余り見られず、1990年まで増加している。図6から大阪府においては高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数は明らかな増加傾向（10年で4人の増加）を示しているが、より詳細に見ると図7で示す如く1991年からの減少傾向が見られ、寧ろヘルメット着用の義務付けの効果の方が大きく関与しているともに推測される。

つぎに福島県について検討すれば、総体的には図9で示すようにわずかながら増加（10年で約2人の増加）している。しかしこれを実数で見ると、図10で示すようにバイク事故死者数は1982年まで30人から26人の範囲で減少するが、1983年から1984年の2年間急激に減少し、15人となる。1985年からふたたび増加し32人から20人の範囲で増減を繰り返していて、実数の上では若干減少の傾向にある。1990年以降の人口当たりの値に注目したい。福島県では高校生相当年齢人口は図8に示すように、1985年に急減し、以後半分程度回復している。

つぎは兵庫県について検討する。ここでも高校生相当年齢人口の増加は著しい（図11）。

図11
兵庫県の高校生相当年齢人口の変動

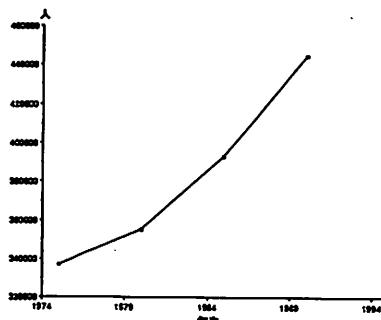


図12
兵庫県の高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数の変動



図13
兵庫県のバイク事故死者数 (実数) の推移

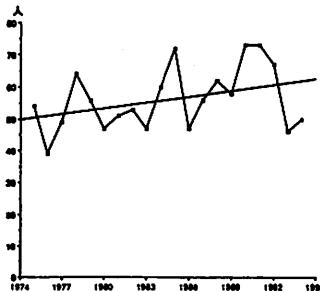


図13に示すように、実数としては1976年に一時的に減少し、39人となる。以後2年間急激に増加して、64人となる。1979年から1983年まで、56人から47人の範囲で減少するが、1984年から1985年まで再び急激に増加し、72人となる。1986年から1989年までは、一時的に減少し、47人から62人の範囲で緩やかに増加に転じ、1990年から1994年までは、一時的に増加し、73人となるが以後67人から46人の範囲で減少する。全体としてはゆるやかな増加を示している。高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数（図12）は人口の増加が著しいので増加は大阪府に比べてゆるやかで、ことに1990年には大阪府とは対照的に減少傾向を示しているのが注目され

る。この傾向はヘルメット着用の義務付けの効果の方が関与している可能性も考えられる。

〈バイク事故死者数が減少傾向を示している県〉

群馬、静岡、愛知の3県（表1）である。これらのいづれの県でも高校生相当人口の増加が見られる（図14、17、20）。

図14

群馬県の高校生相当年齢人口の変動 群馬県の高校生相当年齢人口10万人当りのバイク事故死者数（実数）の推移

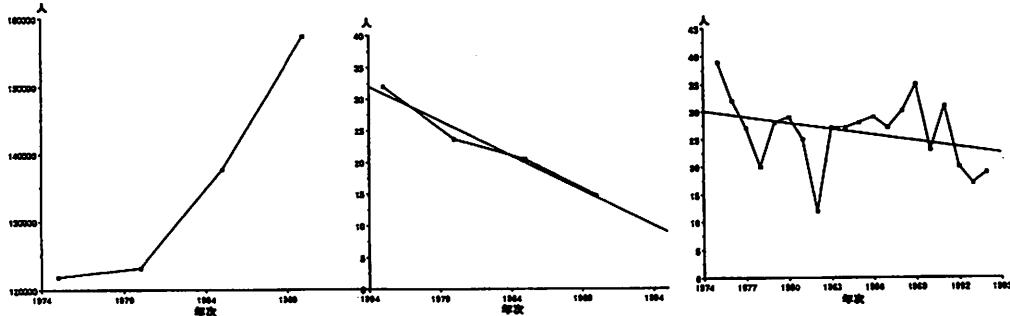


図15

群馬県の高校生相当年齢人口10万人当りのバイク事故死者数（実数）の推移

図16

群馬県のバイク事故死者数（実数）の推移

図17

静岡県の高校生相当年齢人口の変動 静岡県の高校生相当年齢人口10万人当りのバイク事故死者数（実数）の推移

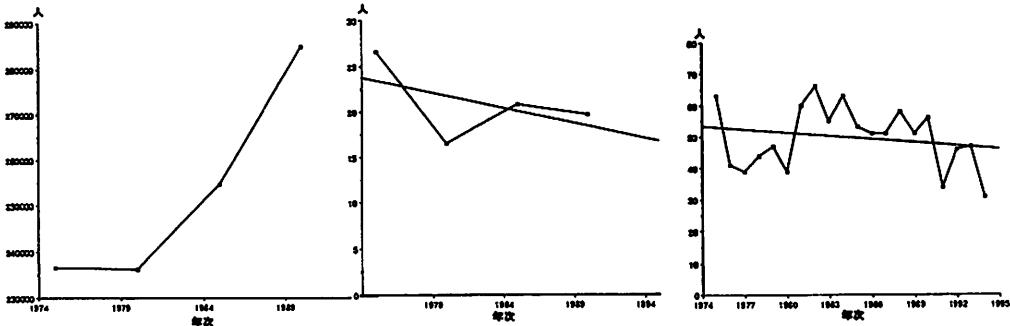


図18

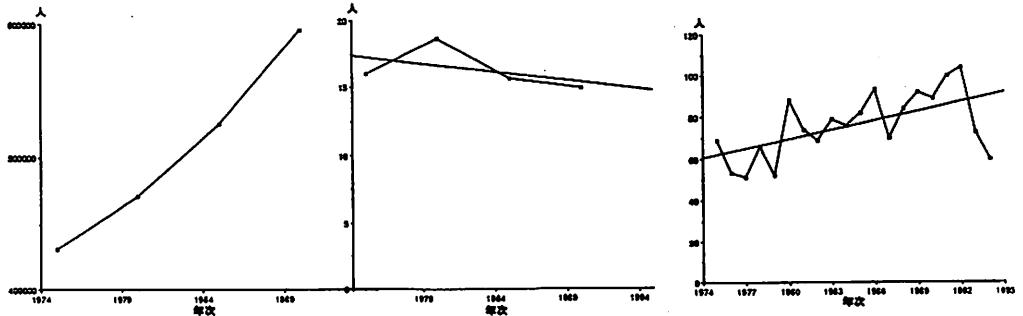
静岡県の高校生相当年齢人口10万人当りのバイク事故死者数（実数）の推移

図19

静岡県のバイク事故死者数（実数）の推移

図20

愛知県の高校生相当年齢人口の変動 愛知県の高校生相当年齢人口10万人当りのバイク事故死者数（実数）の推移



群馬県から検討すれば 図16で示すように、1975年から1978年まで事故死者数は39人から20人まで、直線的に減少する。1979年から1980年までは、一時的に増加し29人となる。1981年から再び減少し、25人になり、1982年には最も少ない12人となる。以後1989年まで27人から35人の範囲で増加傾向を示す。1990年に減少し23人となり、1991年に一時的に増加して、31人となるが、1992年から再び減少に転じ、1994年には19人となる。表1に示すように群馬県のバイク事故死者数は10年間に11人ずつ減少している。高校生相当年齢人口が増加している（図14）が、図15に示すように高校生相当年齢人口10万人当りのバイク事故死者数は著しい減少傾向をしめしている。したがって、群馬県では三ない運動を展開している府県の中で最も成果を挙げているといえる。

静岡県では図19から判るように、事故死者数は1975年から1980年まで、63人から39人の範囲で減少する。1981年に一時的に増加し60人となり、1982年にはさらに増加して66人となるが、1983年から1991年まで、63人から34人の範囲で減少する。1992年に若干増加し46人となり、1993年もほぼ同数の47人となるが、1994年には減少して31人となる。

静岡県も図17に示すように高校生相当年齢人口が増加しているが、図18に示すように高校生相当年齢人口10万人当りのバイク事故死者数は減少傾向を表している。総体的に緩やかな減少傾向の中で三ない運動は一応の成果をあげているように考えられる。

つぎに愛知県について詳しく検討すれば図22から判るように、事故死者数は1975年から1979年まで、69人から51人の範囲で減少し、1980年に一時的に増加し、88人となる。1981年から1986年まで、69人から93人の範囲で増加する。1987年に一時的に減少して70人となるが、1988年から1992年まで、84人から104人の範囲で増加し、最高となる。以後1994年まで減少し60人となる。したがって、全体として実数の上では増加の傾向にあるが1980年代をピークとして以後減少しつつあると見ることが出来る。愛知県の場合は、三ない運動の中味に「乗せてもらわない」の項目を加えて「三十一ない運動」を展開している。このようなことがこの変化に反映されているのかも知れない。図20に示すように高校生相当年齢人口が増加しているが、図21に示すように高校生相当年齢人口10万人当りのバイク事故死者数もわずかながら減少傾向を表している。

3. 三ない運動を展開していない都府県の動向

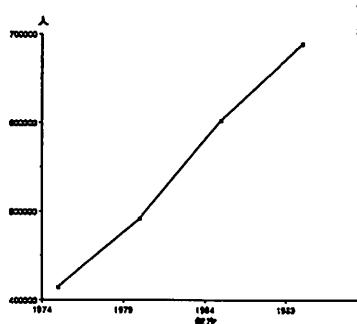
a. バイク事故死者数が増加傾向を示している府県

バイク事故死者数が増加傾向を示している都府県は、三重、茨城、神奈川、長崎、東京都、岐阜の6都府県がある。ここでは、神奈川県と東京都について検討する。何れも相当人口は増加している（図23、26）。

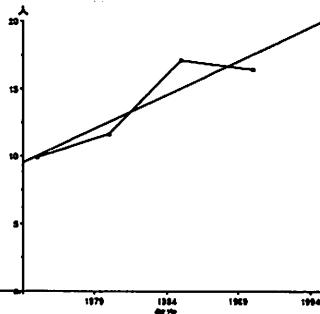
神奈川県の場合、図25に示すように調査開始の1975年から1980年まで事故死者数は41人から57人の範囲で増加するが、1981年から増加が顕著になり、78人となる。

図23

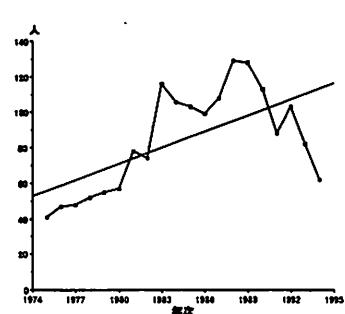
神奈川県の高校生相当年齢人口の変動

**図24**

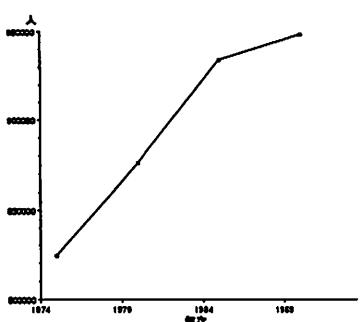
神奈川県の高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死亡者数の変動

**図25**

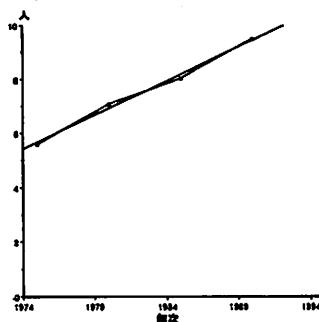
神奈川県のバイク事故死者数（実数）の推移

**図26**

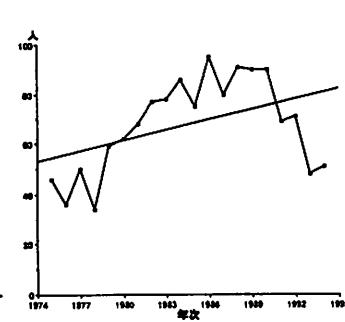
東京都の高校生相当年齢人口の変動

**図27**

東京都の高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死亡者数の変動

**図28**

東京都のバイク事故死者数（実数）の推移



翌年には一時的に減少するが、1983年から急激な増加に転じて116人となる。翌年から3年間は減少し、1986年に99人となるが、翌年から再び増加に転じ、1988年には最高の129人となる。1990年から再び減少傾向を示し、1994年には62人まで減少する。全体として静岡県と同様に1980年代をピークとしてそれ以後減少している。この急激な減少が見られるのは前述したように、ヘルメット着用を義務付けしていることと関係があるかも知れない。図23に示すように神奈川県においても高校生相当年齢人口が増加している。ところで、神奈川県は従来の「三ない運動」と対比して、1990年から県独自の運動である「かながわ新運動」を展開し、実技を含んだ交通安全教育の充実を図り、高校生の二輪車免許取得を禁止・規制する指導を取り止めていた。ここで、神奈川県での交通安全教育に関して、人口当りでは相当な増加（10年に5人）を示している。図24から考察すると、この「かながわ新運動」が定着して一定の効果が出るまでには相当な時間がかかるであろう。

東京都の場合は、図28に示すように、事故死者数は1975年から1979年までは46人から59人の範囲で推移し、1980年から1985年まで62人から75人の範囲で緩やかに増加し、1986年には最高の95人となる。1987年から1990年までは80人から90人の範囲で推移し、1980年代を大きな山として1991年から急激に減少して、1994年には51人となる。事故死者数が、1991年から急減しているのは前にも述べた様に、ヘルメッ

ト着用を義務付けしたことと関係があるのかも知れない。東京都の場合も図26に示すように高校生相当年齢人口が増加しているが、最近はその増加がゆるやかになり図27に示すように高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死亡者数は神奈川県よりは低めの（10年に約3人の割合・表1）増加傾向を表している。この増加率の違いは大都市における交通網の発達で、あまりバイクを必要としないことが1つの原因とも考えられる。

b. バイク事故死者数が減少傾向を示している県

バイク事故死者数が減少傾向を示している県は全国で29県ある。ここでは広島県と鹿児島県について検討する。前者では相当人口が増加し（図29）、後者では反対に減少している（図32）。

図29

広島県の高校生相当年齢人口の変動

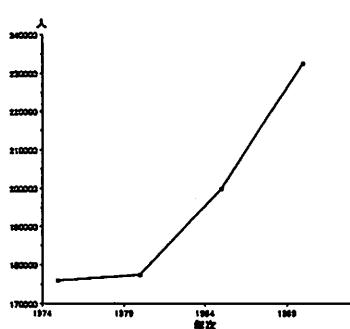


図30

広島県の高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数の変動

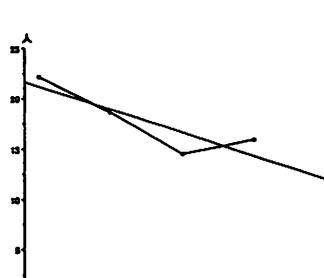


図31

広島県のバイク事故死者数（実数）の推移

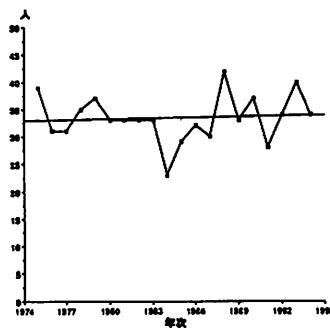


図32

鹿児島県の高校生相当年齢人口の変動

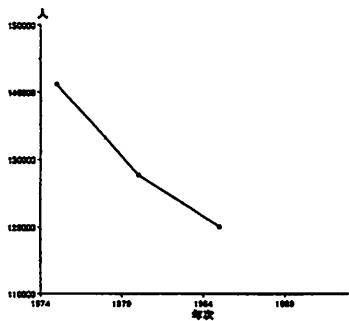


図33

鹿児島県の高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数の変動

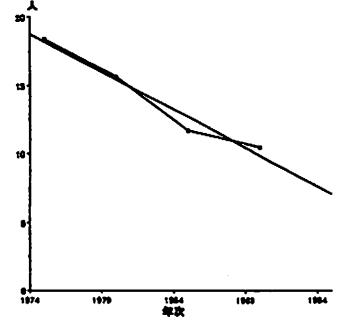
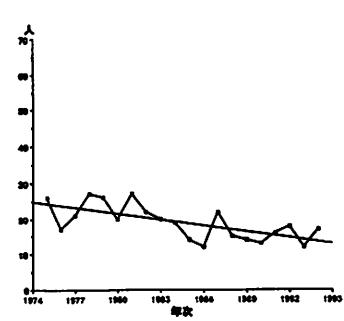


図34

鹿児島県のバイク事故死者数（実数）の推移



広島県の場合は、図31に見られるように1984年まで、39人から23人の範囲でバイク事故死者数は推移し、1985年から1994年まで28人から42人の範囲で推移していて全体としては殆ど変わらない。図30に示すように高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数は明らかに（10年に約5人の割合・表1）減少傾向を表している。しかしへルメット着用の効果としての1987年以後の変化に図30・31からは特に見られない。

鹿児島県の場合は、図34に示すように1975年から1994年まで、12人から27人の範囲で減少と増加を繰り返しながら全体として減少を示している。図33に示すように高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数も明らかに（10年に約6人の割合・表1）減少傾向を表している。しかしほルメット着用の効果は広島県の場合と同様で明瞭ではない。

c. バイク事故死者数が変化していない府県

バイク事故死者数が変化していない府県は、秋田、山梨、長野、富山、京都、滋賀、宮崎の7府県である。ここでは、京都府と滋賀県について検討する。何れも相当人口は増加している（図35、38）。

京都府では、図37に示すように1975年から1983年まで35人から26人の範囲で減少し、1984年から1990年まで36人から47人の範囲で増減を繰り返す。1991年から1994年ま

図35

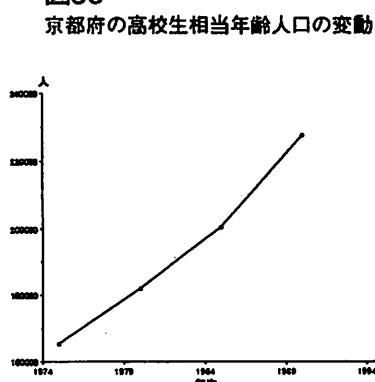


図36

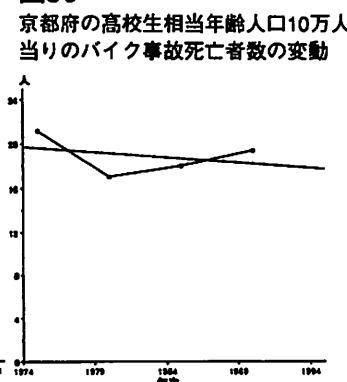


図37



図38

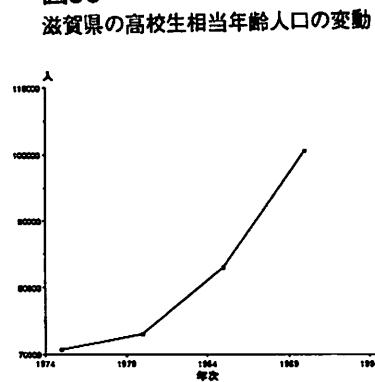


図39

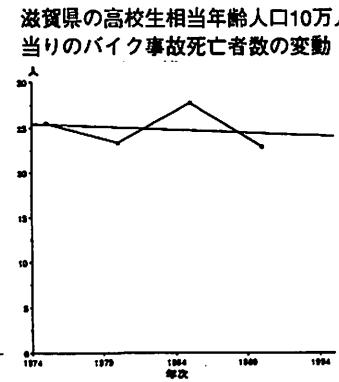
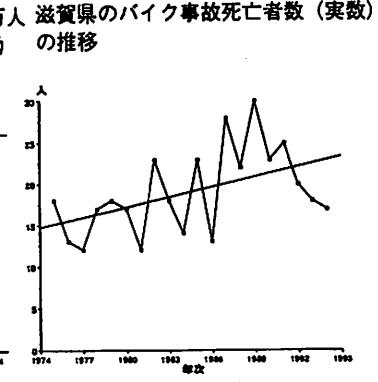


図40



で減少傾向を示していく多くの大都会を含むところで見られたように1980年代をピークとしている。これらはヘルメット着用の効果は現れていると言えるかも知れない。しかしながら、図35に示したように高校生相当年齢人口は増加している。総体的には図36に示すように高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数はあまり変化がない。

滋賀県の場合は図40から判るように、事故死者数は1975年から1981年まで、18人

から12人の範囲で減少と増加を繰り返し、以後2年間減少し1985年に再び増加に転じて、23人になる。1986年に減少し、13人となるが、1987年から1994年まで30人から17人の範囲で減少する。しいて言えば1980年代後半にピークがあると言える。総体的には図39に示すように高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数はあまり変化が見られない地域である。しかし、図37に示すように1992年から事故死者数が減少しているのはヘルメット着用の義務付の効果が関与しているように推測される。

4. 変則的な「三ない運動」を展開して効果を挙げている県

和歌県の場合は、高校生の通学は地理的な制約もあり、全面的な三ない運動の展開ができず、バイクの運転は許可制としている。和歌山県について詳しく検討すれば図43で示すように、事故死者数は1975年から1982年まで、24人から15人の範囲で

図41

和歌山県の高校生相当年齢人口の変動

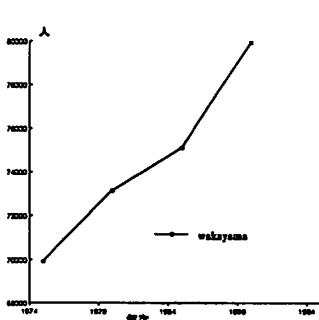


図42

和歌山県の高校生相当年齢人口10万人当たりのバイク事故死者数の変動

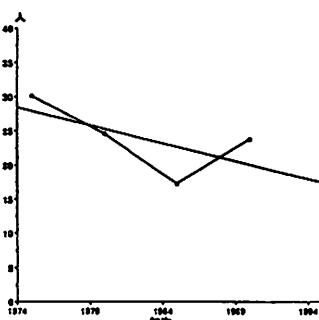
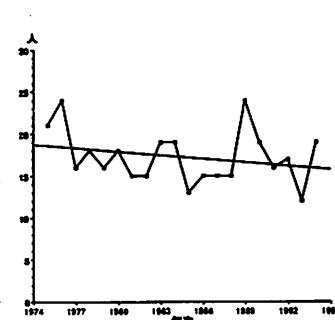


図43

和歌山県のバイク事故死者数（実数）の推移



減少し、1983年に一時的に増加し、2年間同数の19人となる。1984年から1988年まで、微少ではあるが13人から15人の範囲で増加する。1989年に一時的に増加して24人となる。1990年から減少に転じ19人となり、1993年には最も少ない12人となり、1994年に若干ではあるが増加に転じて19人となる。したがって死亡者数では変動が大きく、傾向としては殆ど変化がないように見られるが、相当人口当りでは明らかな減少（10年当たり5名減）を示している。この県の事故死者数の減少傾向はヘルメット着用の義務付の効果だけでなく、変則的ではあるが三ない運動を1982年から展開し、PTAを中心に、学校、教育委員会、さらに警察等が加わって一体となり、この運動を積極的に展開したことが効を奏しているように考えられる。和歌山県では交通事故防止にたいする取り組みは1967年（昭和42年）から始まり、PTA主導で「事故絶滅を期す。」という檄文から出発している。2年後の1969年には学校で単車の予備試験

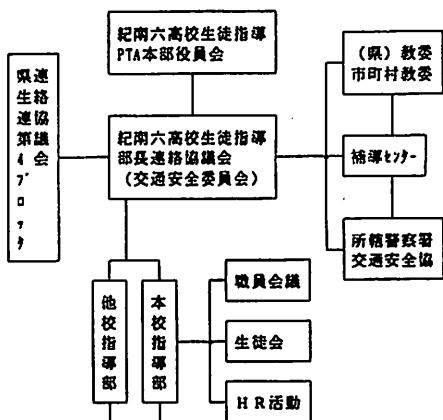
（警察が学校へ出張し、学科を教え、グランドで実地試験をおこなった。）を実施している。通学区域の広域さから必然的になされたものと考えられる。1973年には「単車は50ccが望ましい。」と打ち出し、1978年になると、明文化されて「単車は50ccとする。」となる。1980年に、県教育委員会の指導に基づき「自動車等の運転免

「許可制対策要項」が生まれ、1年生から適用され、許可制によりバイク通学が可能となる。

1981年から三ない運動が全国的に展開されるようになり、和歌山県でもこれに呼応して、本格的に取り組むようになる。図43から見ると、三ない運動の効果は4年後の1985年から現れ始め、3年間位持続する。1989年には逆に事故死者数が増加し、最高の24人となる。この時期に従来の三ない運動が見直され、従来の三ないに一をプラス（親が子どもの要求に「負けない」）した、「三ない+一ない運動」へと発展していく。PTA主導（紀南六高校PTA生活指導連合会）で、バイク通学のできる地域を限定し、事故防止を強くアピールする。翌年には、事故死者数が再び減少傾向を示す様になる。また、この年秋の全国交通安全運動の主要行事に「第1回紀南六高校ライダーズセミナー」を盛り込み、事故防止を広く地域全体に浸透させるチャンスとなる。以後この「ライダーズセミナー」の開催は恒例の行事となる。従来の交通安全に関する行事は、各高校の独自の取り組みで行われていたが、このセミナーの開催でさらに環が拡がり、警察の協力によって地域一体の取り組みの核ができる様である。翌年には、事故死者数が前年より、さらに減少している。1992年には、日本体育・学校保健センターから県立田辺工業高校が学校安全研究校に指定され、「学校・家庭・地域社会との連携を密にした交通安全指導の効果的な進め方について」を研究テーマとして1993年まで2年間研究と実践に取り組むことになる。研究組織を図44⁶に示す。学校内の生活指導部が中心となり、2年間におよぶ綿密な交通安全指導計画を作成し、生徒を中心とした生徒会活動に重点を置き「交通安全だより」

を発行し、生徒自治会が校内の全生徒にアンケート等を取りながら、交通安全の重要さをアピールする。一方、生徒指導部においても部内で広報紙「きのやま」を発行して、全校挙げての大取り組みが行われる。1993年には事故死者数は最低の12人となる。この年に初めての試みとして統一して、しかも高校生が主体的に取り組み「第1回紀南六高校セイフティ・トラフィック・フェスティバル」が開催され、地域で話題になり地元の新聞で‘全国でも珍しい’取り組みとして取り上げられる。このような従来のキャンペーン型からイベント型への転換により、地域とより密着した恒例の行事となる。

図44 組織図



このような取り組みによって、事故死者数が減少して来たように考えられる。

5. 考察並びに今後の対策

図45に全国の交通事故死
亡者数の推移を示した³。図
から判る様に、我が国にお
いてはモータリゼーション
の進展に伴い、交通事故に
による死亡者数は1970年（昭
和45年）が最も多く16,765
人を記録し、史上最悪の状
況に至った³。

そこで交通安全の確保が
社会問題となり、国の政策と
して交通安全対策基本法⁵
(昭和45年法110)が制定さ
れた。それに伴い交通安全
基本計画が策定され、5年毎
に見直され今日に至ってい
る。

1975年（昭和51年）から1980年（昭和55年）までを計画期間とする第2次交通安全基本計画の実施により、1979年（昭和54年）に事故死亡者数が最も少ない8,466人となる。しかしそれ以降緩やかではあるが増加傾向を示している。ここで、本論の16～19歳（高校生年齢相当）に限定して考察する。1970年に国の政策として交通安全対策基本法（昭和45年法110）が制定され、この業務計画に文部省が関与するのは1981年～1986年までの第3次交通安全基本計画の実施からである。1981年（文体保第116号）文部省体育局長通達「交通安全の確保と交通安全教育の徹底について」により児童・生徒等の交通事故防止のための交通安全教育が学校で行われることとなる。高等学校では、生徒に対して二輪車・自動車の特性、交通法規、交通事故と防止対策を、二輪車の使用規制等の管理的な指導を行っている場合には交通安全教育の徹底が喰われた。1986年（文体保第141号）文部省体育局長通達「交通安全教育の徹底について」では高校生の二輪車による事故防止のため、学校内ではホームルーム並びに学校行事の中に交通安全教育に関する年間指導計画を作成し、課外指導等においても安全運転の実技指導を行い、生徒の二輪車の安全に関する意識の高揚と実践力の向上を図り、学校外では警察署、二輪車安全普及協会等の関係機関との連携の必要性を強調した。さらにPTAには登下校時の指導を、保護者には交通安全に対する理解と関心を高め、家庭においては生徒が交通安全に関する望ましい習慣を身につけるように協力を求めた。さらに1993年度の文部省交通安全業務計画の「交通安全教育の徹底」に関する文部省体育局長通達によれば、高等学校においては、交通安全教育は生涯にわたって行われる教育の一環とし、自他の生命の尊重という基本理念に立って、生徒の心身の発達段階や地域の実情に応じ、家庭、地域や関係機関・

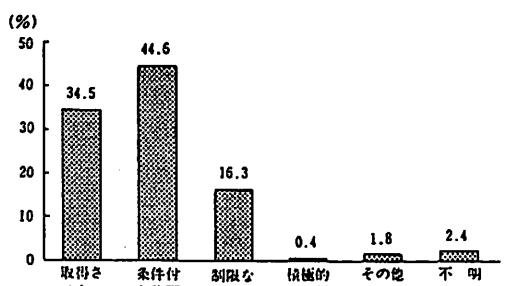
図45 全国の事故死亡者数の推移



団体との連携・協力を図りながら、学校の教育活動の全体を通じて計画的かつ組織的に行なうことを唄っている。さらに、学習指導要領の改訂を踏まえ、従来の特別活動のホームルーム活動、学校行事及び生徒会活動に加えて、教科「保健体育」の中に位置付けし応急処置などについて更に理解を深めさせるとともに、交通社会における良き社会人として必要な交通マナーを身につけさせることをねらいとしている。

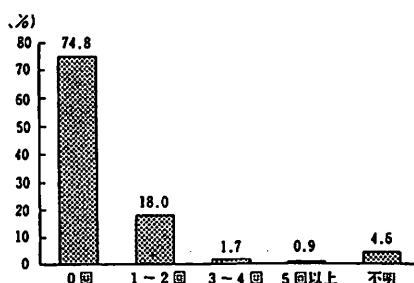
ここで、前に述べた和歌山県における交通安全教育の取り組みを重ね合わせると、和歌山県が寧ろ文部省の通達を先取りして、いろいろな取り組みを行った結果、地域に密着した恒例の行事とすることにより、高校生年齢相当の交通事故による死者が減少していると考えられる。1992年（平成4年）版の交通白書によれば、前年の1991年3月に（財）日本交通安全教育普及協会が全国の高等学校を対象に実施し「高等学校の交通安全教育に関する実態調査」結果を引用し、図46、図47³に示した。白

図46 生徒の原付免許取得への指導方針



注 ⑩日本交通安全教育普及協会「高等学校の交通安全教育に関する実態調査報告書」（平成3年）による。

図47 原付の実技指導実施回数



注 ⑩日本交通安全教育普及協会「高等学校の交通安全教育に関する実態調査報告書」（平成3年）による。

書では、従来の「三ない運動」と対比して、1990年から神奈川県で展開されている「かながわ新運動」の実技を含んだ交通安全教育の充実を図り、高校生の二輪車免許取得を禁止・規制する指導を取り止めていることを紹介している。ここで、神奈川県での交通安全教育に関して、前述したことであるがこの「かながわ新運動」が定着して一定の効果が出るまでには相当な時間がかかるであろう。白書もこの方式の交通安全教育を全国の高等学校で展開するには、まだまだ課題が多いことを指摘している。さらに、充実した交通安全教育を実施することなしに高校生の免許取得に対する規制を緩和することは、いたずらに高校生の交通事故を増加させるおそれがあるが、充実した交通安全教育を実施するには、その体制が十分確立されていないとも指摘している。そこで、著者らは、白書が指摘する「充実した交通安全教育が実施できる体制が十分確立されて」いなくても、一部の県で、条件付で許可した免許取得者に、実技を取り入れた交通安全教育を実践し、成果を挙げている一例として、和歌山県の取り組みについて報告した。これはほんの一例であるが、全国で今日まで取り組まれてきた実践報告並びに計画されている実践の成果の中から、その地域に適合した交通安全教育の方策を見出し、早い時期に実施し交通事故による死亡者の減少、願わくば皆無になることを切望する。

6. 結び

かねてより高校生のバイク事故死者数を少なくするために全国的に取り組んでいる「三ない運動」が行なわれている。われわれのこの調査によると、この運動に積極的に参加している府県でもその成果は一様ではない。逆に参加していない府県の中にも、バイク事故による死者数が著しく減少している所もあることが分かった。

このような運動を成功させ高校生のバイク事故死を減らす為には、その事故死の実態を明確に把握する追跡調査とその結果を運動して反映させるフィードバックが極めて大切であると考えられる。

われわれのこのささやかな調査がその一助になれば幸いである。

われわれとしては、残念乍ら今後の運動のあるべき姿について具体的な提案することは出来なかつたが、今後このような調査がより組織的、計画的になされ成果をあげることを期待したい。

[謝辞]

稿を終えるに当たり、和歌山県における交通安全教育の実践報告に関して、和歌山県立田辺工業高校教諭 平松 芳民氏の協力に深謝します。また、論文図表の作成にあたり協力頂いた体质研究会高木 昭美娘に感謝します。さらに、研究遂行にご協力頂きました和歌山県教育庁保健体育課指導主事 中前 光雄、大阪府教育委員会保健体育課指導主事 老田 準司、茨城県立土浦第三高等学校校長 大塚 雄一、大阪市立大学名誉教授 助川 義寛、大阪府警察本部刑事部科学捜査研究所次長 警視 小泉 清司、同交通部交通総務課課長補佐警部 五島 一代、同交通安全調査室警部 長野 稔、同室長 安田 泰二、奈良県警察本部交通部交通企画課巡回部長 坂本 謙治、同分析統計係長警部補 寛紀 晃、また研究遂行に御理解下さいました大阪府教育委員会および元天王寺高等学校校長 野村 公信（現大阪府教育委員会教育次長）、元天王寺高等学校教頭 寺田 英夫（現大阪府立千里高等学校校長）、天王寺高等学校校長 小川 修一、天王寺高等学校教頭 丸山 純一ならびに同校定時制課程教職員各位に謝意を表します。

文 献

- 1) 環境と健康 第5巻 No.6 1992
- 2) 交通事故統計年表（警察庁交通局編）1960年（昭和35年、40年、50年～63年、平成1年～7年）
- 3) 日本長期統計総覧（日本統計協会編集・発行）昭和62年第1巻
- 4) 平成2年国勢調査報告第2巻その1全国編（総務庁統計局編）
- 5) 交通安全白書（総務庁編）平成4年版
- 6) 第9回関西地区高等学校交通安全教育指導者研修会資料 主催(財)日本交通安全教育普及会
- 7) 平成5年・6年度学校安全研究報告書 和歌山県立田辺工業高等学校編

Books

田中 善弘著

砂時計の七不思議 粉粒体の動力学

中公新書 1995年 10月刊 ¥680

物理学は本来、事実を追求しそのなかに諸法則を発見し、それによって新しい事態に対して予測し、理解することを目標にしていたと考えられる。ところが本書で著者は、とてもこの通りはいかない例として粉粒体の動きを示した。下に述べるように粉粒体では普通の気体、液体、固体といった物理学であつかったものでは理解出来ない現象が沢山見られる。

著者のまとめ(第六章)によると、“物理学がたどり着いたのは

- (1) 物質主義的に理解出来る単純な場合。
- (2) 要素間の相互作用が問題になる場合は、
 - (a) 熱平衡状態（熱的死を抑えている系）とその近く。
 - (b) 散逸構造（熱的死ではないがエネルギーの出入りのバランスがとれていて安定な場合に見られる構造）の中でも単純なもの

これ以外のものは全く理解できない。だが実際には、我々の日常の現象ではこれらに含まれないもののほうが多いのである。”

台風の発生や天気予報はもとより、生物も散逸構造の一形態であって極めて複雑である。著者も物理学者はこのようなこの世のことがほとんどわかっていないと言っている。最近低線量放射線の影響について生物を分かっていることだけで理解しようとして直線仮説を主張する物理学者に閉口している評者には、誠にうれしい発言である。

いくつかの本の中に具体的な話題をひろいあげてみよう。

在京の私鉄のA社とB社とでは、人が素早く乗り降りできるようにドアを改良することにした。その為には個々の車両の出口を増やすか大きくしてやれば良い。A社はドアの数はそのままで一つ一つのドアを大きくした。B社はドアの大きさを変えずに数をふやした。結果はB社は予想通りにいったが、A社はうまくいかずむしろ余計に時間がかかるようになって了った。これが統制のとれた軍隊であればまた違っ

た筈で、満員電車というところに問題がある。これを粉粒体が孔から流れ落ちる時の目詰まりと比較しながら考える。

本書の題にある砂時計も何となく同じ速さで砂が落ちていくのを認めているが、これが水ならどうなるか。水圧で初めは速く、あとは遅くなる筈である。

砂丘にきれいな波模様が出来るのはどうしてか。雪崩や土石流は流れている時は水のように人も物も流れて行くが一旦とまるともうビクともしなくなつて人も生き埋めになつてそれまでである。

食卓にある食塩の瓶には屢々湿気除去用に米粒が入れてある。瓶をトントンと小刻みに叩くと米粒が塩の表面にうき上がつてくる。

粒体には普通に液体、固体で見るのと違つた面白い現象が沢山見られるが、一応の説明は出来ても本当に分かったと言えない。このような沢山の記述を通じて初めの結論が導かれている。

(Tom)

野生種の保存もお金がかかる

環境保護から絶滅する動植物種を守れという声は高い。そうだそのような貴重な生物はとつたり殺したりしないように大切にしなければと人々は簡単に考える。アメリカの最近の調査ではアメリカの動植物の3分の1が絶滅の危機にひんしているということである。

そこでアメリカの総経理局(General Accounting Office)が、これらの生物保護の為の58の計画を調べ、その経費を計算してみた。下の表に例を示すように驚く程お金がかかることが分かった。

保護すべき生物種	必要経費
緑がめ	153.8 百万ドル単位
アトウォーターの雷鳥	60.0
ホーホー鶴	48.0
灰色大ぐま(ロッキー山脈)	26.0
オザーク大耳コウモリ	3.2
ワイオミングひきがえる	1.6

(Tom)

— New Scientist 27 Jan. 1996 p.6 —

Books

松井 孝典著
地球論理へ

21世紀問題群ブックス(6) 岩波書店 1995年10月刊 ¥1,500

私がこの本を読もうと思ったきっかけは、かねてからビッグバンから太陽系、地球、さらに地球上の生命の進化といったことをまとめた本がないかと探していたからである。ところが読み始めるとその内容は私の予想をはるかにこえて、スケールの大きいものであった。著者は本来地球の進化を専門としておられる様だが、仲々我々の考えつかない大きなタイムスパンで人類の未来を見ておられる。一節にある“地球環境問題も、視野を宇宙、地球、生命史にまで拡大すると異なる側面が見えてくる。

地球環境問題とは人類による地球汚染の問題と認識されている。……この場合汚染とは、地球システムに新しい物質圏が付加し、その結果それ以前の状態が変化したことを意味する。実は地球史を読み解くと、地球史とは汚染の歴史であることが示される。

最初の海洋汚染は今から40億年以上も前に起こった。大陸の誕生によって、海に大量の大陸物質が流れ込む。その結果海は組成を変え、水素イオン濃度(pH)を変えた。その結果大気中の二酸化炭素が海に溶け込み、結果として大気も変化、すなわち汚染された。第二の海洋汚染と大気汚染は20～25億年前に起こった。光合成生物による遊離酵素の廃棄とその結果としての大気中への遊離酵素の蓄積である。このように考えると、現代とは地球史のうえで第三の汚染の時代、といえることが理解できるであろう。”

さて現代は、といっても約1万年前からと言うことであるが、間氷期で、それまでの気候に比べると大変安定している。そこで始めて人類が農耕牧畜を始めることが出来るようになった。現在いわれている地球温暖化の温度上昇率は10年間に全地球年間予約気温で0.3度であるが、この間氷期の前は10年間に6度前後も変動したという。この安定したところで人間圏が肥大化し、それが地球システムを構成する物質圏として、この安定を守りきれるか、今やその安定を保つぎりぎりのところにあるのではないかというのが著者の主張である。

さてこの安定をくずさずに進むにはどうしたらよいか。この本を読んでこの難問に共に向かって下さい。

(Tom)

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」に関する問題を広く取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（マッキントッシュまたは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 Environment and Health

Vol. 9 No. 1 (隔月刊) 1996年2月28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

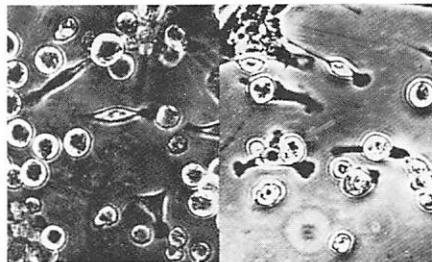
E-Mail: PAH01215@NIFTYSERVE.OR.JP

コーラサス
原産の

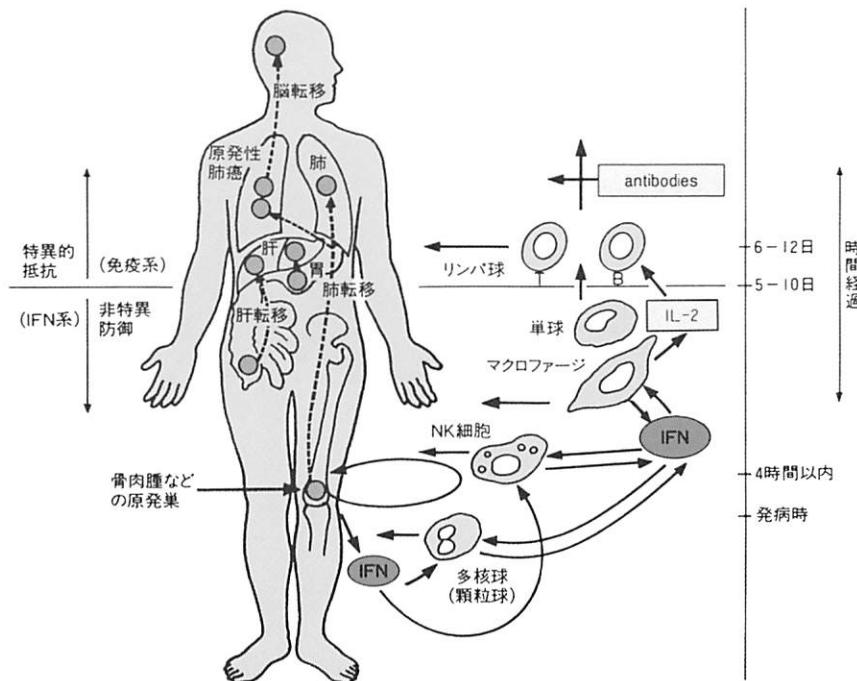
ナリネ菌と

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 紹太郎：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)京都バ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。

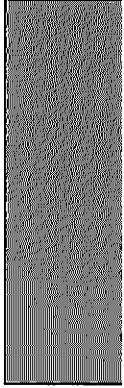
(財) 体質研究会では「ナリネ菌」の摂取による体質改善について、他の研究機関の協力を得ながら総合的な研究をすすめています。

財團法人 京都バストゥール研究所
財團法人 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