HOF 01-017

本田財団レポートNo.17

「寿　命」

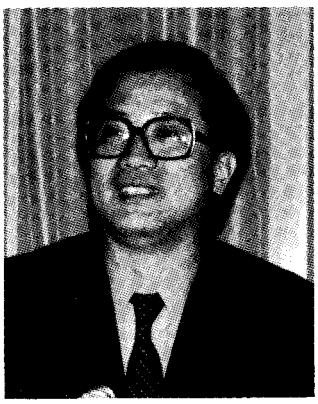
東京大学教授　古川俊之

講師略歴

古川俊之（ふるかわ としゆき）
昭和６年　大阪に生まれる。
昭和30年　大阪大学医学部を卒業。
昭和35年　大阪大学大学院研究科を修了。
現在　東京大学医学部教授（医用電子研究施設）
専攻　医用生体工学
著書　「体液電解質平衡」（永井書店）
「医学サイバネテイクスの展開」（共著・学研）
「生体とシミュレーション」（共著・金原出版）
はじめ多くの著書がある。

このレポートは昭和55年３月28日、パレスホテルにおいて行なわれた第12回本田財団懇談会の講演の要旨をまとめたものです。

はじめに



本日はなるべく本業に近いお話をしようと考え、寿命という刺激的な題をあえて選びました。

私のバックグラウンドは俗な言葉で言いますと、コンピュータ診断の研究です。コンピュータ診断と言うと、自動診断、つまり機械に数字を入れると診断名が出て来るといういいかげんな仕組みを連想される方もありますが、実はそのようなものではなく、研究の目標は「病気というものは本当に測れるかどうかの問題」にあるのです。今までの医学では病気を「形」とか、「物」として測って来ました。たとえば、奇形とか内分泌異常による成長障害は目に見える「形」の異常です。ホルモンやビタミンのような物質の過不足によって起る病気もよく知られております。近代医学は病気を「物」としてとらえることによって、適確な治療手段も手に入れるという成功をおさめたのですが、それ以外の概念としての病気が有るのではないか。たとえば病気の勢いとか、生命力とかいったものが医学の立場から測れるかという研究には、情報とかポテンシアルとして病気をとらえる必要があります。

また「診断過程ははたして定式化できるか」すなわち医師が診断しているプロセスを、定式化して誰でも同じ再現性を持って実行できるかという研究もあります。

大学紛争のころ、学生にコンピュータで診断を下すのはけしからんと非難されて以来、誤診の研究であるという説明も時々しますが、情報が生体を通って、症状として出てきた時や人間の頭脳を介した過程でどれだけ失われるか、という事も重要な研究テーマであります。

「寿命」はそれらの計量解析の1つのテーマでして、国際的にも生物学、医学に共通した課題でありながら計量的な研究はこれからという状態にあります。

今日はあまり固い話でなく、健康で長生きして活躍するためにはどうしたら良いかという点に収束させたいと思っております。

イソップ物語における人間の寿命

先づ最初に、イソップ物語の第 139話をご紹介します。

ここには非常に示唆的な事が書いてありまして、『ゼウスが人間を作った時には、実は非常に短い寿命しか与えなかったのです。しかし人間は自分の才覚で冬が来れば家を建ててしのぐ様になりました。ある冬、ことの外寒さが厳しく雨まで降るので馬が我慢しきれずに人間の所へやって来て、「どうか宿を貸して下さい」と頼みました。そこで人間は「おまえの寿命を少し分

けてくれたら喜んで宿を貸してやろう」と言い、馬は寿命をゆずって家に入れてもらいました。その後やはり牛が嵐に辛抱しかねて人間の所へやって来て、人間は牛からもまた寿命を譲り受けました。そして最後に犬が寒さで死にそうになってやって来て、人間に寿命を譲ってこれまた家の中に住む事を許されました。』というわけで、人間はゼウスからもらった年齢の内は無邪気で善良でありますが、馬からもらった年齢になりますと、ほら吹きで高慢ちきになる。牛の年齢になりますと、人間を支配する事に集中するようになり、犬の年齢になりますと、怒りっぽくて口やかましくなる。これは高等教育を終わった頃がまさに馬からもらった年で、ほら吹きで高慢ちきになる。そして不惑の年から過ぎようという頃から、支配する事に熱中してくる。さらに年を取りますと、怒りっぽくていろいろと小言を仰言るということになる様です。

イソップ物語の様な説話の中に、かっての人間の寿命がどうであったかとう事が記録されているわけです。この物語から導き出されることは、第1に寿命というものが動物の体の大きさに比例するという事が昔からだいたい解っていたようです。つまり寿命は脳の重さにもだいたい比例しています。

第2は、原始時代の人間は家畜とたいして寿命は変わらなかったのに、文明化によって少しづつ延びていったという事が解ります。

寿命の変遷

寿命の変遷を研究するのに、日本ではお寺に過去帳という非常に良い資料があってずいぶん正確に調べる事ができます。西欧社会でも教会の基石に十字架と、生年没年が刻まれておりますので、これを多数集計して昔の寿命がどれくらいだったかという事がわかるわけです。もちろんこの方法には誤差があり、生まれたばかりの子を間引いたことなど、記録に残っていませんから、過去帳や墓石のない死亡者の分は誤差になります。

まず 100年前の日本ではどうであったかと言うと、東大の根岸教授らの引用ですが、岐阜県の大野郡に往還寺というお寺があって、そこのお寺の宗門帳に1880年の統計が残っています。当時の死因まで書いてある非常に重要な記録だそうです。それによると、今からちょうど 100年前はだいたい男女ともに寿命は27歳だったのです。人口は寿命に良く比例していまして、鎌倉・室町時代は日本の人口はだいたい1千万人で、面積から言いますと、現在のスウェーデンよりも少し人口密度が高いかなという程度であったわけです。戦国時代になりますと、倍の2千万人になり、江戸時代には4千万人程度で安定しておりました。現在の寿命はご存知の様に、世界でも有数の長寿国で人口過密の国になったわけですが、いったい何が変わったのかということを考えてみたいと思います。

●死亡率曲線と機械の故障率曲線

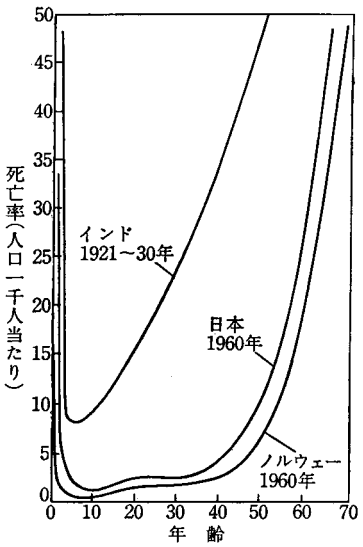


図1　各国の男子年齢別死亡率曲線

まず 第1図の「各国の男子年齢別死亡率曲線」をご覧下さい。この図の年齢、死亡率と国名を消して、横に時間、縦に故障率と書いてエンジニアに見せますと、機械の故障率曲線だと仰言います。一方機械の故障率曲線を消して死亡率、年齢という言葉を入れて医師に見せますと死亡率曲線だと思いこんでしまいます。それほどこの2つの現象には共通点が多いのですが、生まれたすぐのたいへん高い死亡率は、機械で言えば初期故障の時期に相当します。10歳代には文明国では死亡率は最低になり、突発故障期になるのではないかといわれます。そして40歳くらいから急速に死亡率が上昇し、機械の摩耗故障に相当するものと思われます。

このように人間の運命と機械の故障のアナロジー（analogy）は、非常に良くあてはまります。たとえば10歳代の子供の死因を調べてみますと、歴然として事故が第1位なのです。事故の内訳での首位は火傷で、お風呂場で煮えたぎったお湯の中へ落ちるという様な事故ですが、その次に多いのは中毒です。10歳代というのは一番生命力がありまして、2階から飛び落ちても怪我もしない、重大な事故に会っても子供だけ生き残るという年齢です。

これからいろいろな示唆が得られます。その1つは、たとえば初期故障を減らすために機械工学の智恵を拝借しますと、医師の側としては初期故障を起す様な不幸な星を持った子をなるべく産まない様にするということです。生産管理といいますとずいぶん叱られそうな言葉ですが、それ以外には確実な方法が無かろうという事になります。突発故障をなくすという立場からは、火傷、中毒といった事故から親や保護者が子を守るしかありません。それから3番目の摩耗故障については、機械では定期点検と部品の交換が必要ですから、人間も40歳を過ぎれば定期的に点検をして、傷んだ心臓や傷んだ脳が有ったら取り替えるのがよいと言うことになりますが、もちろん現在の医学ではそこまでは不可能です。

ところが病気の勢いというのは測ることができます。いろいろな病気について調べてみますと、最初は緩やかに進行し、重症になるにつれて死に急速に接近します。ちょうど飛行機が墜落する時の様に、安定を失ってまっ逆さまに落ちるのです。その逆の時は、薄紙をはがす様に治るというたとえが当てはまります。そういう事がわかっていますので、初期に病気を発見して適当な手当てをすれば、回復の速度は重症の時に比べてはるかに早いと推定されます。

従って臓器、つまり部品は取り替えられなくてもやはり定期点検はしなくてはならないという事は確実なのです。

●生命力のモデル

なぜこの様なバスタブ型、あるいは舟底型と言われる形の死亡率曲線ができるのであろうかという疑問を解くには、生命力という概念を取り入れるのが良いと思われます。人間や生物には生命力という概念が有り、この生命力は成長期間中に段々増えていきますが、そのあとはある時期一定の値を取り、さらに老化の段階では年と共に減少します。このような仮定のモデルを作りますと、コンピューターで死亡率曲線はみごとに実現できます。

図2および図3に、実例とコンピューターでシュミレートした結果を示してあります。これらはどちらも生存率曲線、すなわち100から死亡率を差引いた値を示してあります。

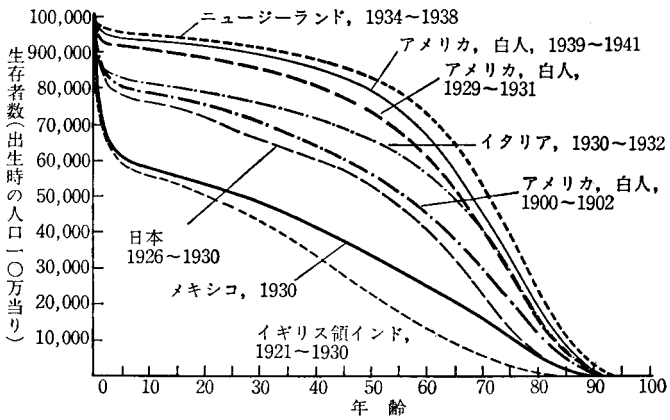


図2　さまざまのヒトの集団における生存率曲線(Comfort, 1956)

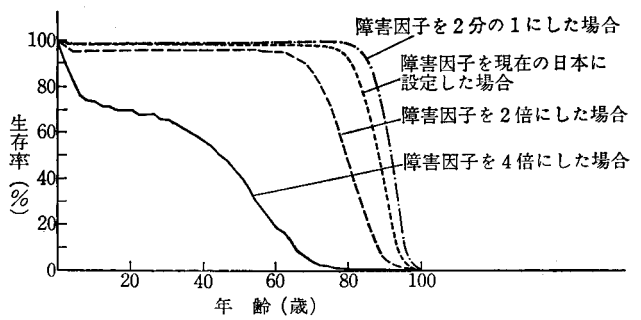


図3　シミュレーションによる生存率曲線(環境因子を変えた計算結果)

このモデルで生命力と拮抗して破滅を来たすのは、内因性および外因性の致死因子ですが、外因性致死因子は衛生環境の良否に関係します。コンピュータで計算してみますと、メキシコの現在の死亡率は、日本の現在の衛生環境の致死因子の強さを4倍にしたくらいのところだろうと推定できます。

将来、日本人の生活がさらに良くなればどうなるかを調べてみますと、図3の一番右端にあります障害因子を2分の1にした場合のように、子供の死

亡は全然変わらないで、結局老齢人口だけが増えるということになります。こういう高齢化社会の経済的な裏付けは今から用意しておきませんと、日本の繁栄も期待できないわけです。

●ワイブル関数と社会現象

次に機械の故障と人間の寿命の類似性に注目し、さらに詳しい分析を行なうために、ワイブル分布を利用してみました。図4および図5には、図1で示した死亡率曲線をワイブル関数にあてはめたものが示してあります。

ところでワイブル関数とは、エンジニアリングの領域の方には今さら説明する必要はないわけですが、これが実は色々な社会現象とか生物の行動や病気などの現象に当てはまるという事が最近見出されてきました。

手前味噌になりますが、医学では私が早くから手をつけたのですが、社会現象では、慶応におられて現在ハワイに移られた心理学の印東太郎教授が、非常におもしろい研究をなさっています。

たとえば、アメリカの年間統計をもとにストライキが始まってから終わるまでの期間を調べると、初期故障型の単純ワイブルに従うことがわかります。ストライキは労使双方ともに早く終結させたいというモチイフが有るわけで、このモチイフによってストライキという状況は死滅するわけです。ストライキの死滅は時期が早い程高率ですが、時間が経つとなかなか妥結できず膠着状態になります。その限界は60日くらいだという統計が出ています。これは非常にみごとな結論です。

印東教授が分析されたもう1つの問題は、「離婚した夫婦の婚姻期間はどのくらいか」ですが、これがまた単純ワイブルになり、厳密には初期故障型ですが、ほとんど突発故障型に近いのです。この事は、年月が経っても瞬間離婚率はなかなか低下しない、または低下傾向が非常にゆるやかであるということになり、夫婦とはやはり元々他人で、何年一緒に暮してもちょっとした動機があればすぐ別れてしまうものだということを示しています。また逆に結婚に至る時期は2つの混合ワイブルでして、交際がはじまって1年間は急速に瞬間結婚率が増加します。ところが1年経ちますと別のワイブル分布に移行し、なかなか結婚に至らないという別のモードが出現します。どちらが幸わせなのかは良く解りませんが、出合って1年間は夢中で結婚してしまう。それから先は冷静になってなかなか行動に移らないということの様であります。

●人間の寿命とワイブル分布

それにならって、寿命に関したいろいろな現象を分析してみようというわけです。図4の日本人の寿命のワイブル分布を見ますと、生まれてから10歳くらいまでの間はＭＴＴＦ（故障までの期間）の長い、極めて安定した初期

故障型の性質を持っていることがわかりますが、10歳くらいから１つの摩耗故障が起ってきます。

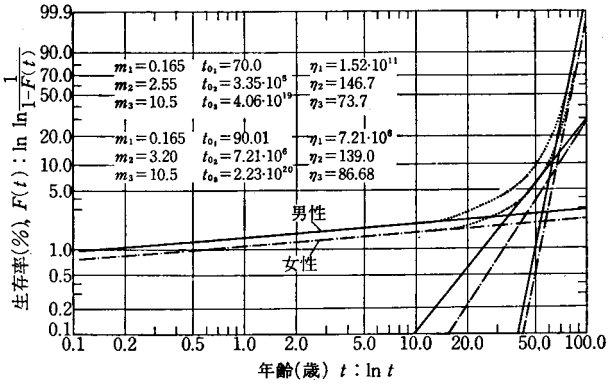


図４　日本人の寿命のワイブル分布（資料は昭和46年生命表）

実は先程10歳代の死亡は突発故障だと申しましたが、実際には見込みと違って、様々な因子が積み重って起こる摩耗故障型であることがわかります。40歳代から最後の摩耗故障特性が現われて、これが平均寿命を決定するわけです。ところで男性と女性とはどう違うかを見ますと、明らかに女性は生涯にわたって男性より有利な立場にあるということがわかります。

●人間の寿命とエージング

エンジニアリングの領域で、エージングと呼ばれている作業があります。たとえば放送用の大出力の真空管などは、信頼性を上げるために定格よりは少し厳しい条件のオーバーロードをかけてある期間処理をします。それによって初期故障を起すものは、この間に全部こわれてしまう。そして１週間経って出荷したものは、１年や２年はこわれないという工程をエージングと言うそうです。

ところで人間にもエージング効果が無いだろうか。非常に悪い環境で暮している開発途上国の子供は、エージング効果を受けてふるい落されている可能性があります。それで成年まで生き残った個体は、先進国の人間よりも丈夫ではなかろうかと想像されます。それをワイブル関数を使って調べてみたのが図５ですが、この予想はどうも当らないという結論が得られます。つま

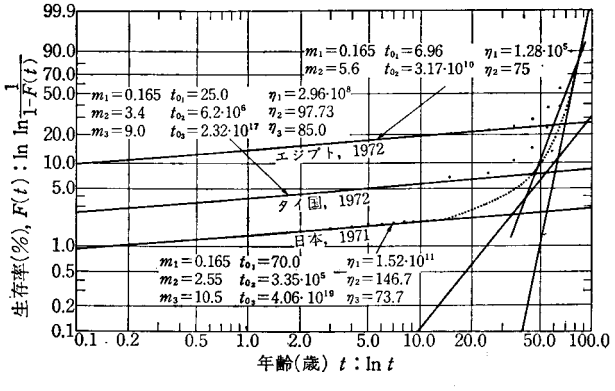


図５　人間の寿命のワイブル分布の国際比較（男性）

り環境因子には、エージングのように良くない製品をふるい落とすという効果は無い様です。エジプト、タイ、日本を比べますと、いずれの年代でもワイブル分布に当てはめた場合に、各母数は変わらないのです。もっともこの推論には多少怪しいところがありまして、開発途上国では人口統計が確実でない。戸籍が完備して死亡統計が確実になった頃には、文明化していて衛生環境も悪くないという事になりますので、推論を確めるデータは仲々無いのです。

●疾病による死亡発生のモード

次に見ていただくのは、脳卒中と心筋梗塞の余命のワイブル分布ですが、図6の脳卒中の方は秋田県のある村で10年間にわたって全住民の健康追跡を

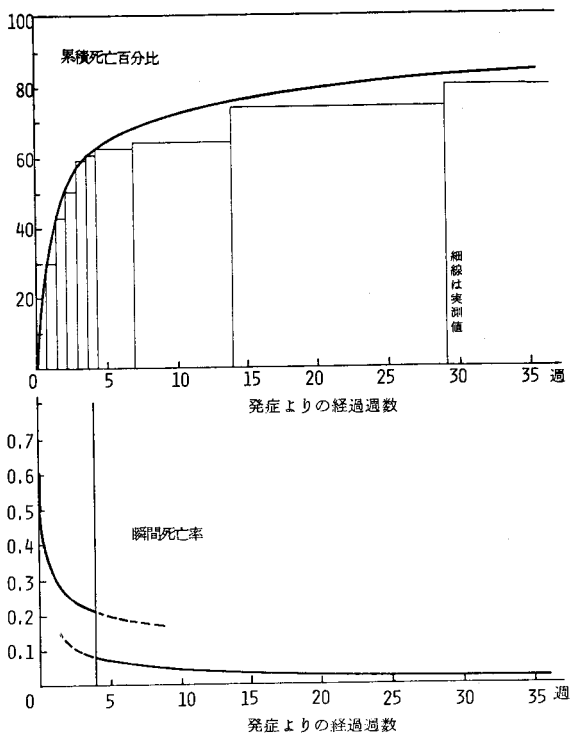


図6　脳卒中の余命のワイブル分布（秋田）

したデータです。ここで判ったことは後で長生きの秘訣というくだりでもお話したいと思いますが、まず申したいのは、脳卒中にかかった人が死ぬまでの期間は初期故障型の死亡率曲線になることです。つまり発症直後は非常に高率に死ぬが、時間が経つと急速に死亡率が低下していくのです。しかもワイブル分布に当てはめて発見できたもう1つのことは、1か月くらいで別のモードに変わることです。1か月病人が保つと病勢が峠を越すというのは、昔から何となく言われていたわけですが、確かにその通りになります。

図7の心筋梗塞ですが、これも1か月くらいの所で病気の死亡モードが変わって、1か月がんばることができればその後の運命は明るくなるというこ

とです。

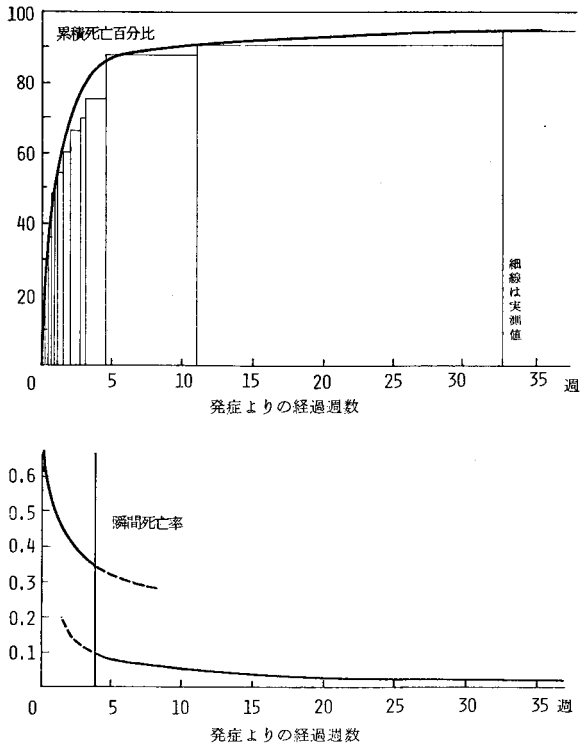


図7　急性心筋梗塞症の余命のワイブル分布

●社会と医療

現在医療について様々な批判があります。その1つにたらい回しだとか、重病の患者を診たがらないということが言われていますが、マスコミが思っている程にはまだ医師のモラルは落ちていません。やはり自分の専門の領域の患者さんは、どんな都合をしてでも診ようという意欲は強いものです。たとえば眼科の専門医は相対的に少数ですから、地域によっては偏在はやむをえないことです。そのため手遅れになったという話も聞きますが、これは全く情報の伝達が悪いことに原因があります。緑内障の研究をしている医師を例にとりますと、夜中であっても自分が研究している病気の患者さんがいれば、必らず起きて処置をすることは確かなことです。私が思うに、初期故障型の病気たとえば緑内障なども放っておきますと失明しますが、そういう初期故障型の病気は医師が喜んで起きる病気です。脳卒中、心筋梗塞あるいは緑内障や外傷などの病気に対しては、人間も資材も惜しみなく投入して初期のある期間を乗り越えるだけの事をやれば、それだけの効果が期待されるのです。つまり報われるところが大きいと言ってもよいと思います。それに対して悪性腫瘍、動脈硬化、その他の慢性疾患は死亡率が徐々に上る摩耗故障型になります。これはいかなる手段を施しても短期間には変わらないと思われますので、こういう人達にはたとえばホームケアとか、家族と過す時間を増すとか、いろいろな対策を社会と医療側とが話し合って方向を決める必要

があると思います。死ぬ人すべてにあらゆる医療の努力を尽せというのはたいへんな事です。

最近イワン・イリッチという人が、「文明国の困った風土病は病院で死ぬという事だ」と喝破しておりますが、正にその通りだと思います。日本でも40%の人が病院で死んでいます。因みに申しますと、昭和25年には出産に医師が立ち合った割合は僅か5%でしたが、現在は90%をこえています。そのために何が起ったかと申しますと、極度の奇型の様な不幸な子どもを生かすために最大の努力がはらわれ、かなりの人が生き残る事態が出て参りました。すべての人が病院で死ぬという事は本当に幸福かどうか、考えてみなければいけない事だろうと思います。

●厄年の概念

日本とか中国では厄年という概念が有りますが、西欧圏の人達に話しますと非常に奇異の念を持つ様です。しかし先程申しました様に、人間の死亡率は40歳代から急速に摩耗故障期に入ります。これは死亡率曲線を単純に見ても、またワイブル関数にあてはめても明らかな事実です。

本当に厄年なるものがあるのかという事ですが、数学的な手法で分析しますとおもしろい事が発見されました。人間の眼の調節力（要するにハッキリ見える距離の範囲）、肺活量、最高・最低血圧、腎臓の血液流量、指尖の振動感覚など、10項目の検査データを多数の人で調べて、それを数学的な手法で分析したわけです。主成分分析という手法を使ったのですが、これを私は「電気筮竹である」と言って統計の先生に叱られたことがあります。要するに観測されたデータの構造を、医学だとかその他の背景を離れて解析する方法です。

その結果は図8に示しますが、40歳代で老化の方向に明らかな変化が出現します。若い時から40歳代までの方向と、40歳からさらに高齢に向かう方向とが違うわけです。これを更に詳しく分析した結果、40歳を過ぎて特徴的な現象は、細胞の数が減る、脳細胞数はもちろん体細胞数も減る事が厄年の背後にあるらしい事がわかります。七五三の様な数に語呂合わせした厄年というものは、いかように分析してみても出て来ません。女性の場合はどうかと言うことですが、実は実験をした時期はかなり昔なので、女性を多数集めることはできませんでした。最近3万人

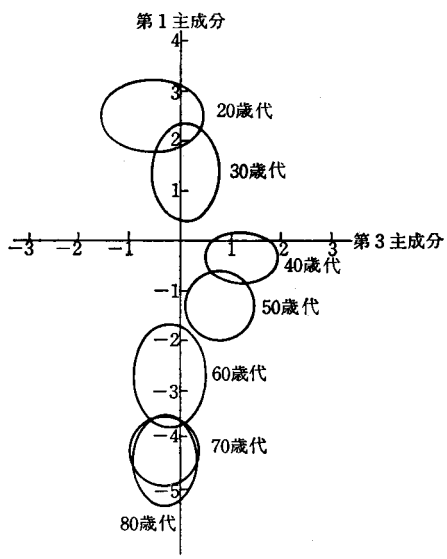


図8　年齢別の生理機能検査ベクトルの主成分分析の得点分布

ばかりの住民を検査したデータが入手できましたのでそれを分析しますと、女性の老化はずいぶん違うモードです。男は40歳でガクッと変わりますが、女性はこの時期にジャンプを示します。たぶんこれは閉経期に女性が、重大な時期にさしかかることを反映している様です。

リスク・ファクター（早く死ぬための条件）

さて、これから少し長生きするための条件を考えてみたいと思います。

長生きの条件については、昔からいろいろの学説があります。たとえば、内分泌機能が衰えるから内分泌臓器を移植すれば良い。たとえば睾丸を移植するといった勇敢な実験が試みられていますが、そういう試みは今日まで全て失敗しています。結局のところ、真理を発見するには長生きしている人間を多く集めて研究する以外にないという事になり、大規模で長期の調査が行なわれる様になってきました。これは病気についても同様です。

●疾病発生のリスクファクターの予測と排除

心筋梗塞や脳卒中にはどうしてなるのか。逆にならないためにはどうしたら良いのか、ということは動物実験では何も発見できないので、結局人間集団でそういう病気にならなかったのはどういう条件の人であるかを探らなければなりません。しかし統計分析で昔からの常道である層別という手法を使うと、実はとんでもない事になるのです。日常生活で血圧がいくらぐらいだと高いとか底いとか、また何時間以上働くかとか睡眠時間はどのくらいかとか、喫煙、飲酒、食事のカロリー量、などと個人の特徴パターンを調べるために、20項目くらいは簡単に拾い上げることができます。もしその20項目がすべてはい、いいえのどちらかに分けられるものであったとしても１００万通りの組分けになります。１００万通りの層別したグループを有意の差で比較するために十分な数を仮に１群何１００例とすると、総数は億の桁に達します。こうした制約を突破するために、多重ロジスティック関数や多重ワイブル関数といった手法が開発され、層別の手順を踏まずにいろいろなファクターを相対的に比較することが可能になりました。

この方法を応用した研究で有名なのは、今から14～15年前にアメリカのボストンの効外で始まったフラミンガムスタディです。これは６千人の住人を12年間追跡して今も続いていますが、目標はその当時３大疾患、心筋梗塞と癌と脳卒中をアメリカから追放しようという運動の一端として始まった研究であります。

結論から言いますと、第１に危険な因子は、年をとるということです。それから第２は性別で、女性の方が安全で男性の方が危険です。この２つはどうしようもないわけで、不可操作性の因子であります。可操作性の因子は何かといいますと、第３に血清コレステロール値、第４に喫煙、第５に血圧と

都合良く続きます。たばこを止め、降圧薬を飲んで、食事制限でコレステロールを下げれば良いわけです。こうした対応策が本当に実効が上るかどうか、実は良くわかりません。という訳は、今申した3つの摂生を実行することは実は強烈な意志の力が必要で、なかなか簡単にはいかないわけです。

話を変えて、日本で脳卒中のリスク・ファクターを秋田県下で10年間にわたって調査した結果を調べますと、ここでも次のようなリスク・ファクターがあることがはっきり判っています。第1は年齢で、脳卒中は年をとれば起りやすい。第2が性別で、男性が危険である。この2つのファクターはやはりどうにもならないわけですが、第3は高血圧、第4は眼底の高血圧性変化、第5は心電図の高血圧性変化で、この3つ全部に高血圧が関係しています。そこで、秋田県のこの村では高血圧の追放運動を徹底して行ない、「まじめに薬を飲みなさい。そうして食塩の摂取をおさえなさい。」というキャンペーンを続けた結果、脳卒中の発生も死亡も急速に低くなったという実績があります。従って人間のグループで予測したリスク・ファクターは、それを排除すればたしかに効果があるという裏付けが一つ得られました。

秋田の研究で発見された非常に重要な事実は2つ有ります。第1は、肥満は罪でないということ。第2は、血清コレステロール値はあまり関係しないということです。この事は新聞紙上で時々ご覧になると思いますが、この研究は大阪の成人病センターの小町喜男部長が始めたもので、統計の分析を私の研究グループが相談を受けて一緒に行ないましたが、最初に発表した時には相当反激を予想したわけです。コレステロールは高くても平気どころか、高い方がむしろ安全な場合もある。それから肥っていても不利ではなく、デブは脳卒中で死ぬといわれていたのは嘘だというのですから、それまでの学説に真向から反対したのです。しかし今日では、どうやら日本では定説になりつつあります。

●長寿と文明

それでは長寿村の秘密を探ればもっと良い事が判るんじゃないかという意見が必ず出ると思います。不老長寿の国に行こうというのは昔から人間の願望ですが、現実にコーカサス地方やネパールのある地方にべらぼうに長生きの人がいるといわれており、実は先日もある民放で「長寿村を探る」と題して、160才のおじいさんが山にシバ刈りに行くところをTVの映像で追っていました。WHOもこうした長寿村に関心をいだき、大がかりな調査団を派遣したわけです。長寿村に共通した特徴はおわかりになると思いますが、長寿村は有っても長寿市とか長寿郡とか長寿国というものは無く、必ず村なのです。村落くらいの所にとんでもない長寿者がいるのです。それからその様な場所は必ず山間僻地のあまり人が行けない所であって、さらに重要な事はたいてい戸籍が無いという事です。この間の民放の取材でも、ソ連のコーカサス地方のコルホーズで働いている人たちの年齢をどうして調べたかと言いま

すと、昔の農奴生活時代には戸籍は無かったが、革命の時にコルホーズに皆で集まって確かめ合ったから確かだと本人たちが言っています。

実はそこの所が曲物でして、戸籍が無くて文明が無くて暮しているような人達は時間の経過にあまり関心を持ちません。時間の経過に関心が有るという所は、文明がかなり高度な所です。ＷＨＯがネパールにかなりな人間を派遣した調査では、非常に厳重な聞き取り調査を行ないました。そこは平均年齢が130何才という所ですが、１人ずつ根気良くインタビューをして、あなたが生まれた時、あるいは何歳の時にどんな事があったか、大風が吹いたとか山崩れがあったとか大雪で不作であったとか色々な事を聞きました。そうして集めた昔の出来事の年代をすべてつき合わせて、不審な所は全部取り除き、インドの気象台に残っている確かな記録などと照合してチェックしますと、確かに 100歳以上は１人も残らなかったということです。

日本でも沖縄か鹿児島の人で 116才くらいのおじいさんが居りまして、お酒の広告に肖像を勝手に使われたとか言って訴訟を起していますが、この人を実地に診察した専門家の話では、本当は20歳以上若いだろうということです。明治の初めには現代のようなしっかりした戸籍は無かったので、可愛がられていた長子が死んだのを不憫に思って届出をしないまま、20年後に生まれた子供にその戸籍を継がしてしまうといった例があったそうです。

このようなことから長寿村を調べてもあまり新発見は期待できないようで、我々にとっては夢が一つ消えた話になります。

●長寿の為の３つの条件

ワシントンＤＣで65歳以上のボランティアを募って、数 100人の人達で10年以上続けた調査があります。12年目にこの追跡調査がまとまり、そこでもリスク・ファクターの分析が行なわれています。その結果、高齢者の長生きの条件が３つ見出されました。１つは、血圧は低めの方が長生きであることが発見されています。つまり年齢プラス90と言われる標準血圧よりも低めの血圧が長生きです。２番目はやせている人よりは少し肥りぎみの方が長生きする傾向があります。極端な肥満はだめですが、少し肥っている方が良い。３番目は、世の中のいろいろの事に関心を持ち続けている人が長生きする事がわかりました。

日本では東京都老人総合研究所の簑野修一部長が、老人寿命を支配する要因の調査をしました。ここでも３つの条件が明らかになりました。第１は、長生きする人ほど学歴が高い。第２は、勤務していた企業の規模が大きい程有利だという事です。第３は、継続して何かスポーツをやっている人はどちらかと言えば長生きである結果が出ています。これを非常に卑俗に表現しますと、大学を出て役所に勤めてゴルフをやっていれば長生きするという事になります。意識的に統計を曲解するとこういう表現になるわけですが、実は大学に行った人は経済的にもその他の条件でもかなり恵まれていたであろう

と思われます。規模の大きな会社に勤める事も同じような意味でありましょうし、スポーツについては、今日のところ正直に申しますと科学的な答はプラスともマイナスとも出ていません。

●長寿とスポーツ

ある人はスポーツなんか役に立たないと言いますし、ある人はスポーツは役にたつと言いますが、少くとも昔学生時代に柔道部にいた、あるいはヨット部でがんばり通したおかげで、年をとってからも現役の社長として立派にやっているという説は間違いでして、学生の時にくだらない講義でいためつけられてもめげずにまだスポーツをやれたというくらいのタフな人は、いつまで経っても社長を続ける気力・体力があるというにすぎないわけです。長生きのためにスポーツが積極的に役立つという主張を支持するデータは、どうもあまり多くない様です。

たとえばヒマラヤのシェルパの調査をくわしくやっている人がいますが、シェルパは失業して金がなく、カトマンズあたりでブラブラしている時の最大酸素摂取量が日本人よりはるかに低いのだそうです。ところが傭われて荷物を背負って歩き出しますと、5時間ぐらいの間に酸素摂取量が日本人を追いぬいて薄い空気でも楽々と歩き出すと言います。握力などは、どんなに訓練しても日本人の3分の2くらいしかないそうです。こうした事から、高等猿類を研究している人達の中には「スポーツはどうも人間だけの不思議な行動じゃないか。だいたい猿から人間に進化した時は、栄養を充分取って木の下ででもブラブラしている方が細菌感染に強いし、いざという時にも外敵からまぬがれる機会は多かったにちがいない。せかせかしている様な個体ほど取って食われたに違いない。」という人もいます。

まあそれは別にして、体力というのは健康の1つの条件、つまり十分条件ではありませんが必要条件であることは確かです。従ってこれからスポーツや体育の意義に、科学的なメスをどうして加えるかという事が大切な宿題になります。そうならないことには、スポーツが長生きに役立つかどうかという事はわかりません。

●老化

こうしたことの外に基礎的研究でも、いろいろな事がわかってきています。

世の中には不思議な病気があるものでして、早老症という病気は4歳か5歳くらいの子供が90歳の老人のような、ちょうど怪奇小説に出てくる不死の男の様な顔つきになり、間もなく死にます。これをつかまえて、早く老化する機構の本質は何なのかという研究をすればよいのですが、症例があいにくめったに見つからないので、研究体制をととのえて待っている事もできないものですから、非常にむつかしいことです。

それから動物では、年をとったネズミと若いネズミをパラビオーゼと言って、2匹をシャム双子の様に繋ぎ合わせてやりますと若い方は急に老化します。このことから老化には、血液の中の物質が関係しているのではないかという程度の予測はされておりますが、その物質が何であるかはまだわかりません。もし老化物質が抽出されたとしますとその物質を取り除くという次の操作が考案されますが、今日の医学ではまだそこはわかりません。

さらに生物界をながめ回し、早く死ぬ細胞と年をとっても死なない細胞とを比較する研究も役立つのではないか、と考える人もあります。たとえばオタマジャクシのしっぽの細胞は短命です。多くのカエルの寿命は1年ですが、越年するものではもっと長く生きるものがあります。しかしオタマジャクシのしっぽの先の細胞は自分で死んで消えて無くなりますが、これには何かのプログラムが有るにちがいないというので研究している人がいます。また魚の細胞は元来不死ではなかろうかという説を出している人があります。それは魚は年をとればだんだん大きくなるからです。100年生きた鯉など化物みたいに大きくなりますし、磯の主などというべらぼうに大きな石鯛がいたりします。このように魚類は寿命のかぎり成長してだんだん大きくなる特性が有りますので、魚類の細胞は本来死なない様にプログラムされているのではなかろうか、という研究も最近着手された様であります。何とか期待していいのではないかと思います。

●文明と寿命

文明と寿命の関係を最近ある学会の講演のために分析いたしましたが、その資料が図9です。これはクラスター分析という手法をとったもので、分析データは国際統計の中から文化度を含めたいろいろの特徴を表わすものをえらび、66ヵ国を分析したわけです。

第1のクラスターは上から3分の1くらいまでで、男女の平均寿命などがあり、このクラスターの意味は、だいたい社会の富とか情報の豊かさとかの2つであろうと考えられます。たとえば新聞の発行数、テレビの普及率、就学率などは情報の量に関係いたしましょうし、水洗便所の普及率、エネルギーの摂取量、摂取カロリー、犯罪率などは社会の豊かさを反映するものです。そうすると、平均寿命は社会の豊かさと情報の豊かさと深い関係にあるものだと言えるわけです。中央のクラスターは商業活動とか社会のアクティビティーに関するものなのでちょっと省略して、下の方の雑多なクラスターを見ていただきます。医師数とか病院のベット数当りの人口が、死亡率と隣り合った関係にあることがわかります。医者とベッドの数は死神との戦いをひき受けていることを示しています。また一番下に出ていますが、出生率は文盲率とクラスターを形成します。文盲国ではやたらと子供が生まれると言えます。

これらのことから見ると、人間に関する3つの要素である平均寿命、死亡

率、出生率のうちの2つ、出生率と平均寿命に情報の量とか教育が非常に大きく利いている事がわかります。将来の日本がどんな社会になっていくかということは、図9の分析からだけでは良くわかりませんが、少くとも開発途上国が社会環境を整備して発展してゆくには何をすればよいかという方向ははっきりしている様な気がします。

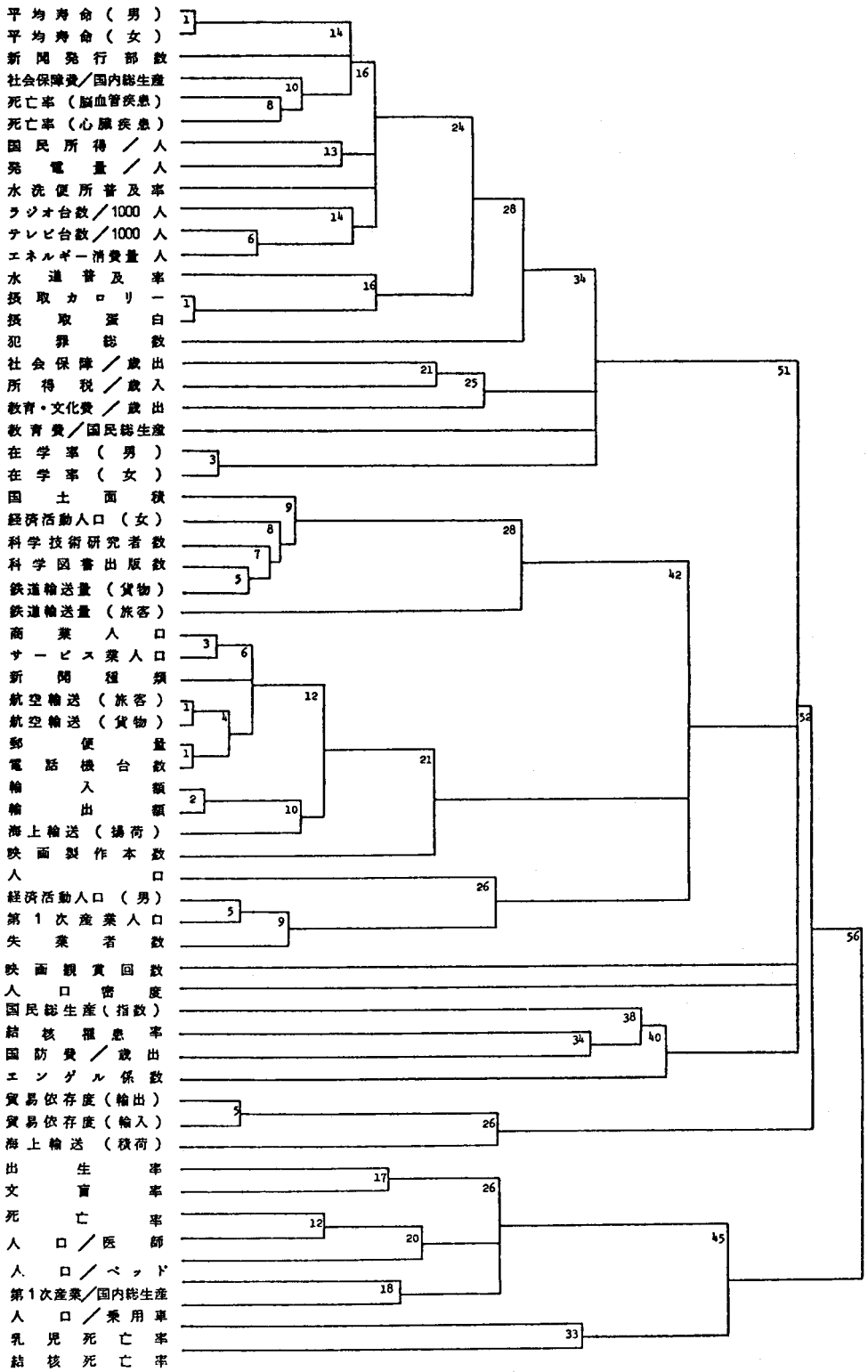


図9　クラスター分析

国勢をあらわす61変量の主成分分析（図10）でも、非常におもしろい事がわかります。スエーデンとか北欧の先進国と、それからベトナムとか北朝鮮のの様な開発途上国とが対極に位置する形で一直線上に分布します。開発途上国は将来右上の方に向って進んで行くのではないか、という事も想像されます。ところがこの原則からはずれる国が4つ有ります。それは日本、アメリカ、ソビエト、インドで、共通していることは、何かずうたいが大きくて目障りだと感じさせる国です。社会学関係の方が「日本は東洋の島国である。ために西洋とコミュニケーション、特にマインド・コミュニケーションができない。」と仰言ることがありますが、この図を見ますとそれだけではない様な気がします。ソ連やアメリカと同じ様に、大きい事が目障りだという性格を日本も持っているのではないかという気がします。

次に図11の医療保健に関する13変量に限って主成分分析を行ないますと、今の様な差は無くなり、アメリカ、ソビエト、日本は先進国グループの中に含まれます。まん中は温帯から亜熱帯の国々が分布しています。これは医療や寿命が社会の富だけでなくどうも気候にも関係している様に思えます。

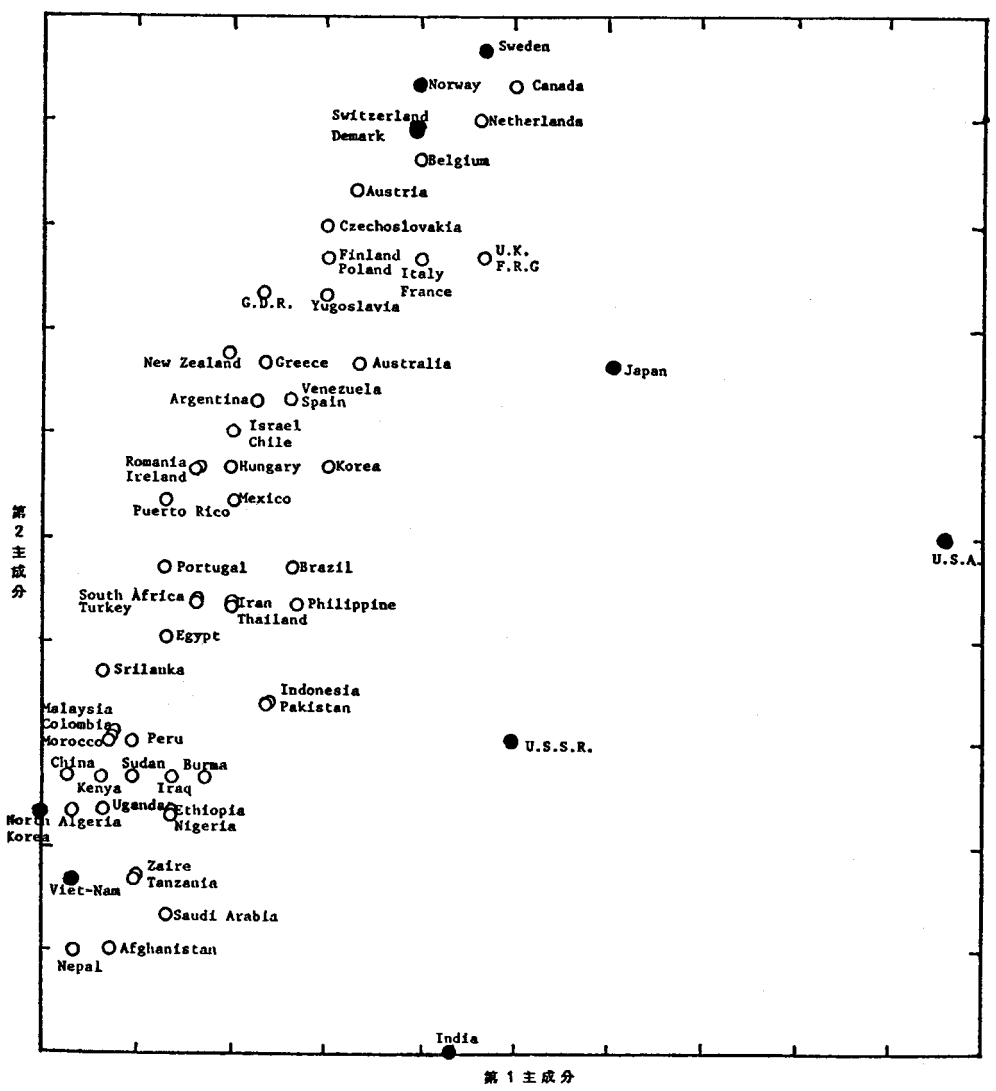


図10　国勢をあらわす61変量の主成分分析

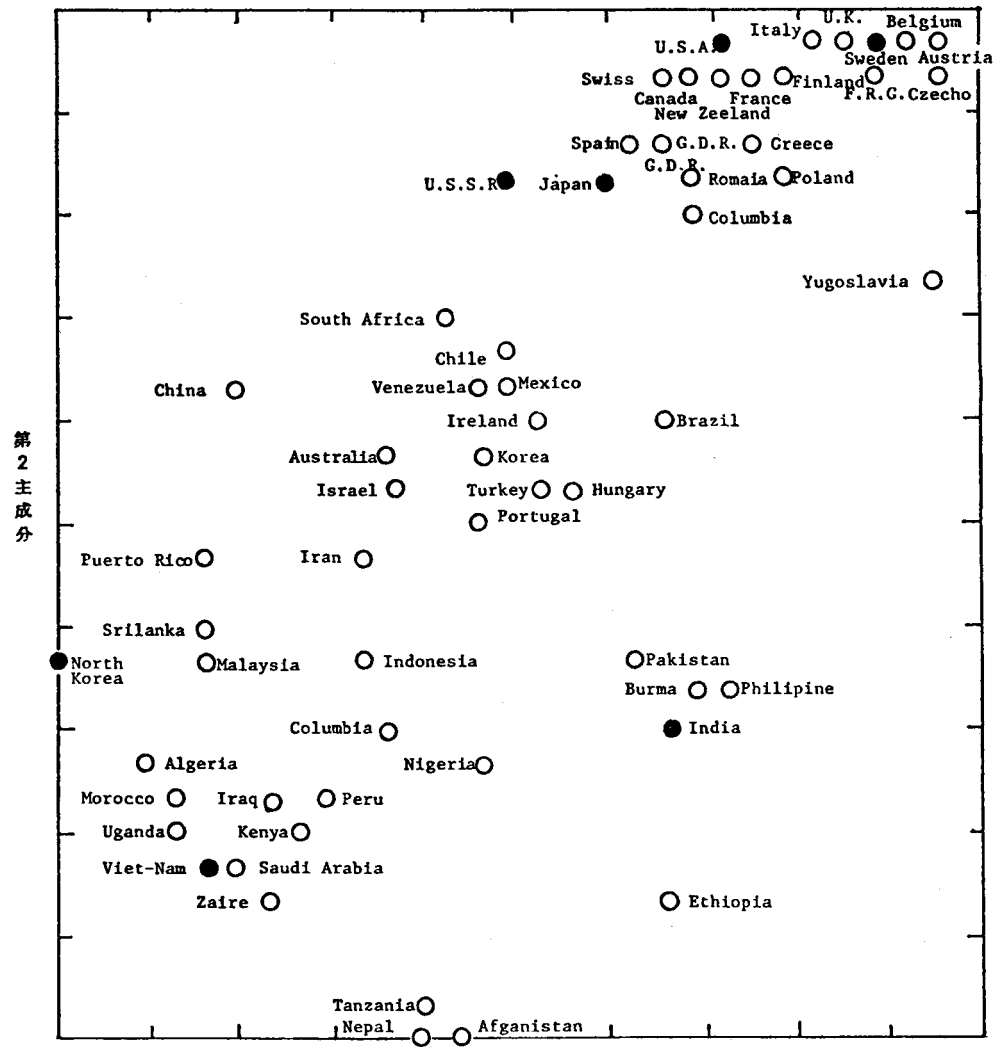


図11　医療・保健の指標13変量の主成分分析

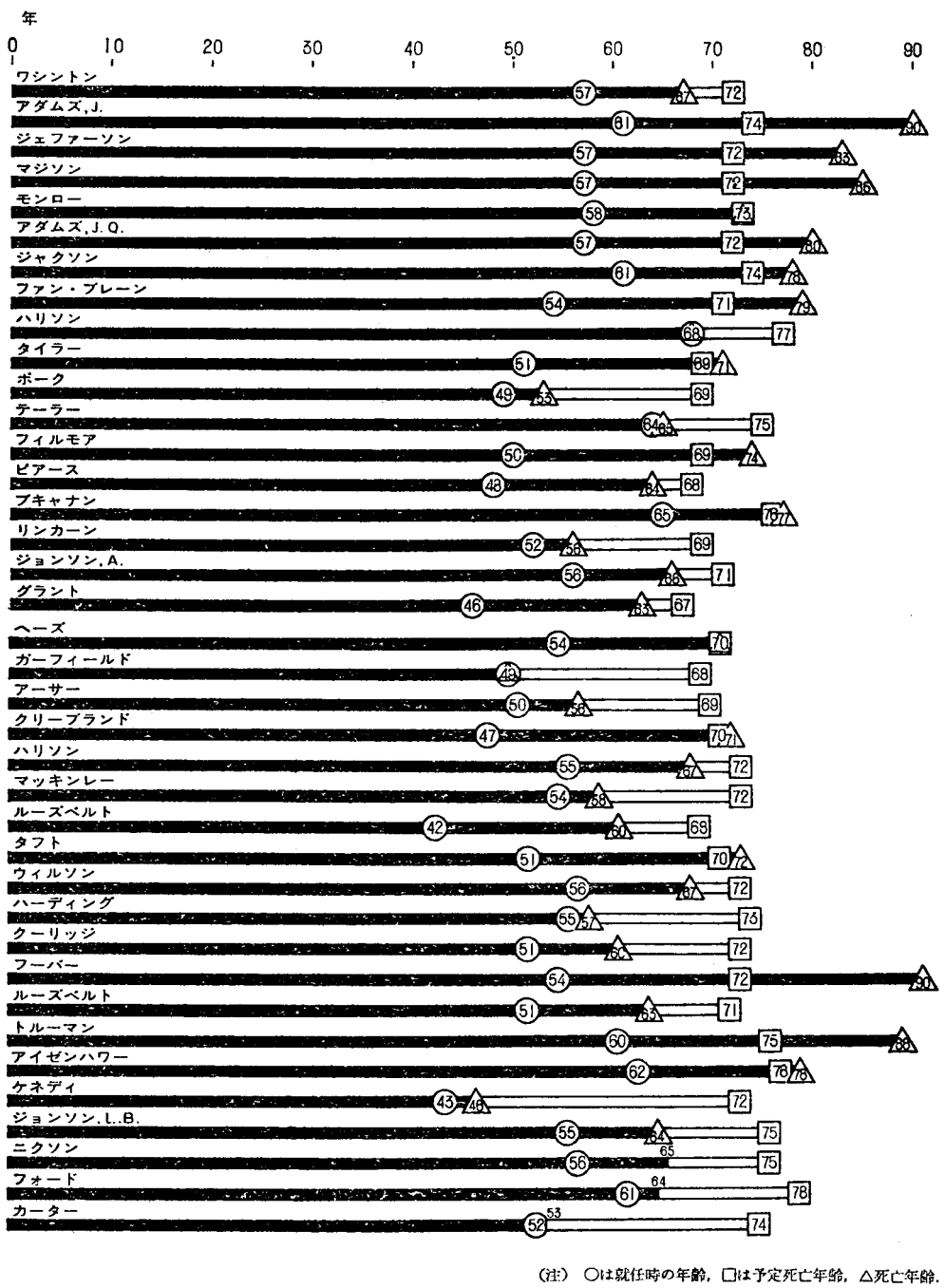
{男子平均寿命、出生率、死亡率、乳児死亡率、結核罹患率、結核死亡率、脳血管障害死亡率、心臓疾患死亡率、摂取カロリー量、蛋白摂取量、社会保障費、人口/病床、人口/医師}

●職業と寿命

最後に、職業と寿命の問題について申したいと思います。

昔から職業と寿命は関係が深いとよく言われており、先程の八王子の調査でも大企業の従業員は長生きだと言いましたが、古代ローマ人の平均死亡年齢を見ましても、職業とはっきりした関係があります。奴隷の平均寿命は17才半ですが、開放奴隷はぐっと延びて25～26才、貿易商や職人になりますと31～32才になります。政治家、教師、牧師の様な専門職になりますと36～39才、というように古代ローマ時代から職業と寿命とは深い関係があった様です。因みに男女別に分けてみますと、当時は分娩・出産が女性にとって非常に厳しい試練であったわけで、女性の死亡年齢には奴隷とか専門職とかの身分差が無いのです。女性はその頃、平均23才～24才で死ぬ運命にあったようです。

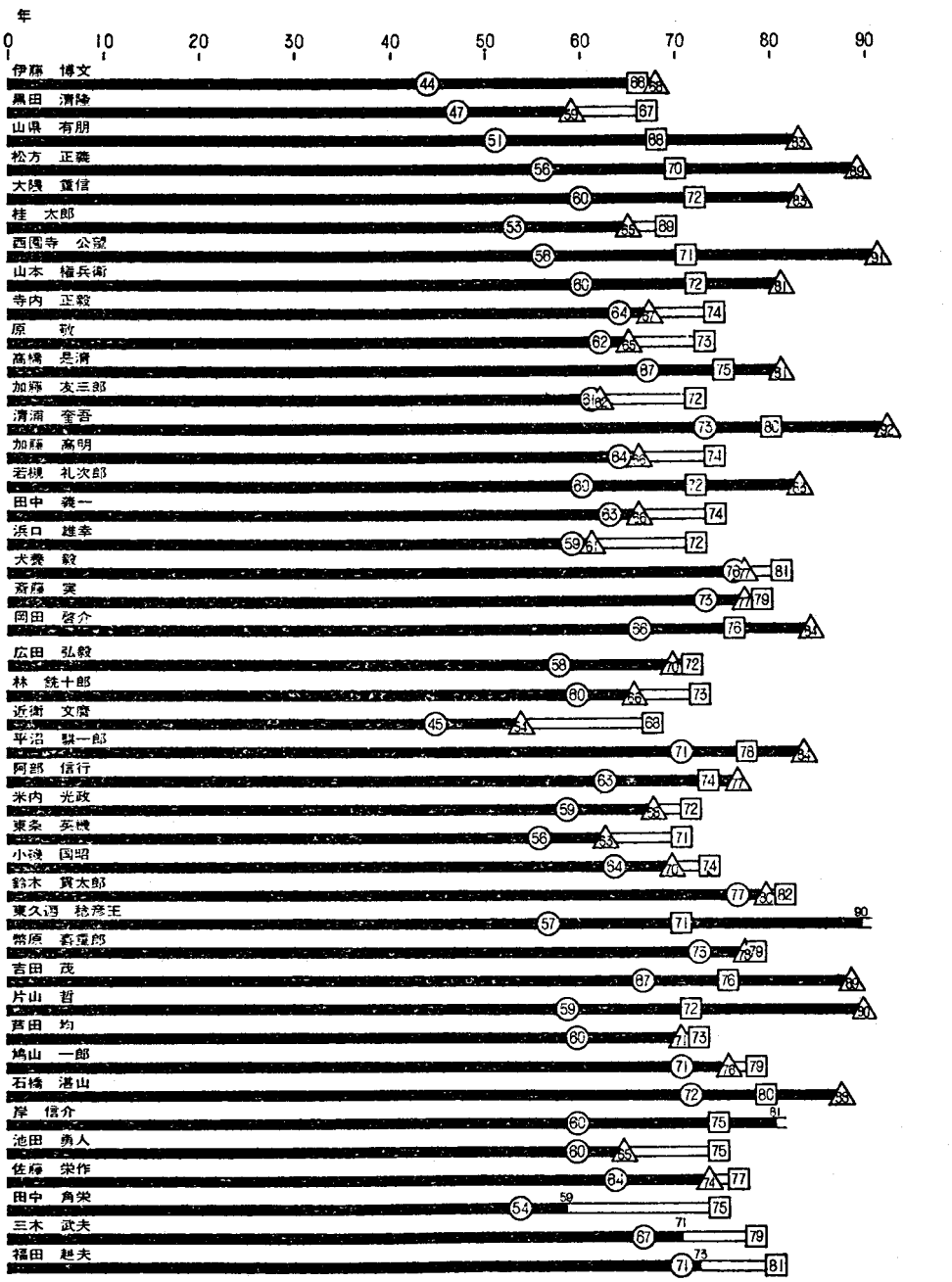
さて現代はどうかと言いますと、寿命学の研究をされている生命保険業界の菱沼さんという方が書かれた、「寿命の限界を探る」という本の中にあった表を借用したのが図12・13・14で、アメリカの大統領、日本の総理大臣、横綱といった職業の人達の寿命を調べたものです。寿命学では人間の期待寿命、予定死亡年齢を計算することができますが、それとこの3つのグループの人達を比べますと、まず第1にアメリカの大統領は暗殺された人を除いても非常に短命であるということが言えます。それに比べると、図13の日本の総理大臣は長命です。横綱はどうかと言いますと、これもリスク・ファクターの



(注) ○は就任時の年齢，□は予定死亡年齢，△死亡年齢．

図12　アメリカ大統領の寿命

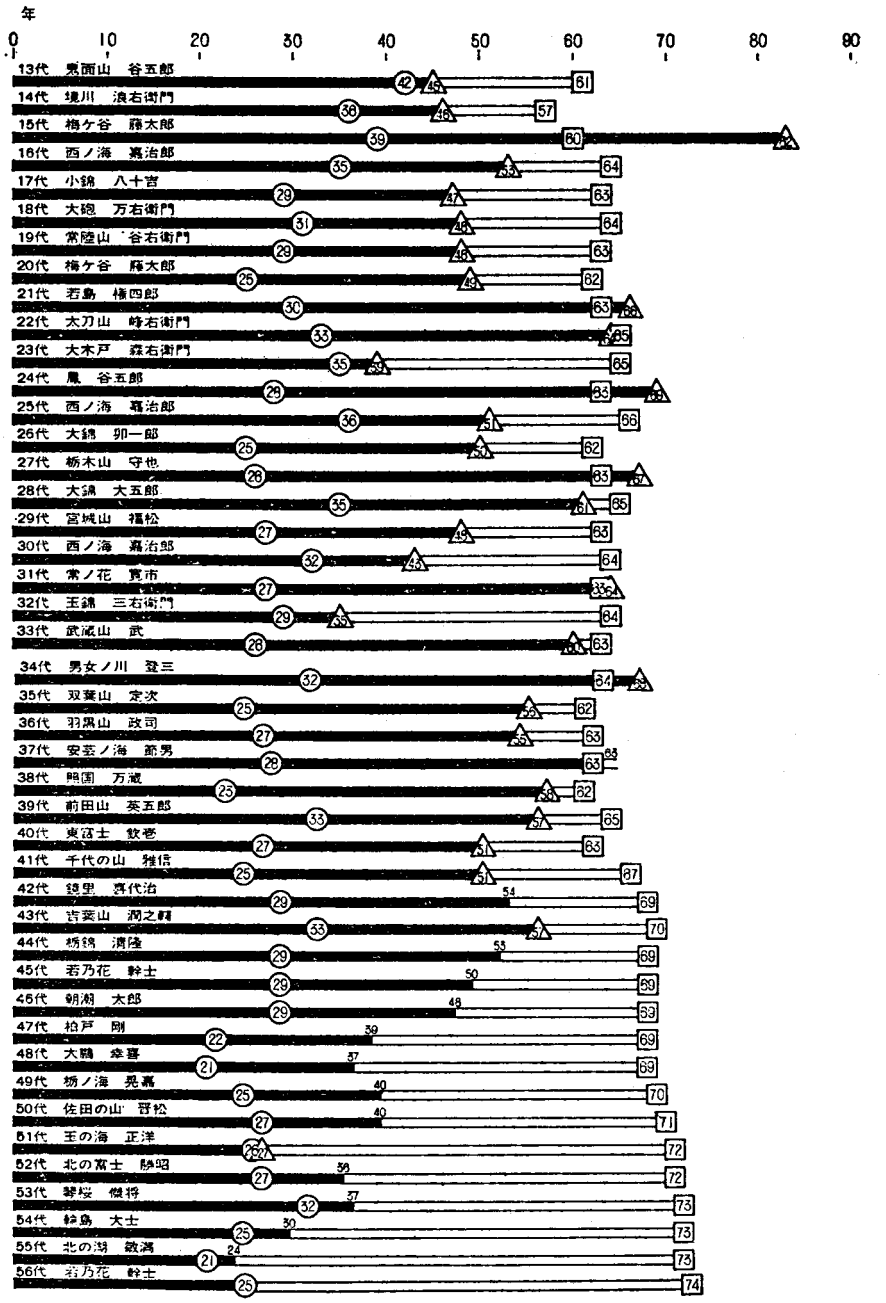
所で触れましたが、いくらかふっくりしている人の方が長生きだと言っても相撲とりほど肥りますと非常に短命で、予定死亡年齢よりもはるかに早く死んでいるのがわかります。アメリカの大統領と日本の総理大臣の差はなぜ起るのかの原因は、数学や科学の領域をはみ出たビヘービアの問題かと思います。推測されます1つの事は、日本の総理大臣は引退して元老院に入るのですが、これがどうやら長生きの秘訣ではなかろうかと思います。社会に対して活発な活動性を維持し、しかも色々なものに対して強い関心を持ち続ける事は、長寿の条件として非常に重要ですが、アメリカの大統領の例を見ますと、重



(注) ○は就任時の年齢，□は予定死亡年齢，△は死亡年齢．

図13 日本の総理大臣の寿命

要な決定をしなくてはいけないという事は強いストレスとして寿命をすり減らす作用をもつと思われます。日本の総理大臣が長生きするのは、元老院に入れば口出しをする権利は残しておりながら責任は負わなくて良いという非常に結構な身分になるわけで、これが長生きの要素になるのではなかろうかと私は思っています。



(注) ○は免許時の年齢，□は予定死亡年齢，△は死亡年齢．

図14 横綱の寿命

●タバコと寿命

別の数学的アプローチでは、タバコは寿命の敵であることが分析されています。心筋梗塞に限って計算しましても、紙巻きたばこ1本がだいたい寿命を5分30秒縮めているという数字が出ています。と申しますと愛煙家の皆さんはうそだと仰言いますが、良く考えていただくとうそではないのです。紙巻きたばこを20本喫いますと寿命は1日2時間短縮されるわけですが、これはだいたい10%です。そうすると20歳からタバコを喫い出すとして、70歳までの平均寿命で5年縮むという事になります。ですからある種の数字の魔術ですが、「あなたは5年平均寿命が縮みますよ」と言ったら、「いや5年くらいどうでも良いから喫う」と言ってソッポを向く人が多いのですが、「1日が22時間しか有りません」と言うとかなりの人が禁煙しようかという気持ちになる様です。タバコをお喫いの方は今からでも予防的にお止めになる方が宜しかろうと思います。近ごろタバコの害はしつこく研究されていまして、かつてヘビィスモーカであった人が悔い改めて止めたらどうなるのかという分析も行なわれています。それによると禁煙は明らかに効果があります。

本日は心筋梗塞・脳卒中の話が主になりましたが、癌はどうかと申しますと、これには非常にたくさんの因子が関係していまして分析が容易でありません。その上たぶん2000年までには癌の治療は何とか目途がつくだろうと予測され、その治療方法も病原体を撲滅するのと同じ方法で行なわれるだろうという予感をもっている人が多いようです。そのため心筋梗塞や脳卒中ほどには、厳密な統計的手法を使って困難な実地調査をしようという人は少いようです。それでも他の領域の研究に刺激されて何人かの人が研究を始めました。それによりますと、日本は非常に胃癌が多いのですが、あやしいと考えられる因子は、第1に喫煙、それについで食塩の取り過ぎのようです。それからコーヒーは関係が無いという統計が出ています。また焼魚のように高熱を加えた物も良くない、といった事がだいたい見当がついています。

心筋梗塞については、予防効果の有る因子も分析されています。それは適量のアルコールを飲むことが、安全ファクターとして有効であると推定されています。これは愛酒家にとっては非常に都合の良い事でありますが、実は適量がどのくらいかということはまだ決っておりません。たぶん1合か2合であろうというのが、政治的な歩み寄りではないかと思います。

長時間のご静聴どうもありがとうございました。

本田財団レポート

No.1	「ディスカバリーズ国際シンポジウム　ローマ1977」の報告	昭53.5
	電気通信大学教授　合田周平	
No.2	異文化間のコミュニケーションの問題をめぐって	昭53.6
	東京大学教授　公文俊平	
No.3	生産の時代から交流の時代へ	昭53.8
	東京大学教授　木村尚三郎	
No.4	語り言葉としての日本語	昭53.10
	劇団四季主宰　浅利慶太	
No.5	コミュニケーション技術の未来	昭54.3
	電気通信科学財団理事長　白根禮吉	
No.6	「ディスカバリーズ国際シンポジウム　パリ1978」の報告	昭54.4
	電気通信大学教授　合田周平	
No.7	科学は進歩するのか変化するのか	昭54.4
	東京大学助教授　村上陽一郎	
No.8	ヨーロッパから見た日本	昭54.5
	NHK解説委員室主幹　山室英男	
No.9	最近の国際政治における問題について	昭54.6
	京都大学教授　高坂正堯	
No.10	分散型システムについて	昭54.9
	東京大学教授　石井威望	
No.11	「ディスカバリーズ国際シンポジウム　ストックホルム1979」の報告	昭54.11
	電気通信大学教授　合田周平	
No.12	公共政策形成の問題点	昭55.1
	埼玉大学教授　吉村　融	
No.13	医学と工学の対話	昭55.1
	東京大学教授　渥美和彦	
No.14	心の問題と工学	昭55.2
	東京工業大学教授　寺野寿郎	
No.15	最近の国際情勢から	昭55.4
	ＮＨＫ解説委員室主幹　山室英男	
No.16	コミュニケーション技術とその技術の進歩	昭55.5
	MIT教授　イシエル　デ　ソラ　プール	
No.17	寿命	
	東京大学教授　古川俊之	昭55.5