

T 02
N 69
13

日本における統計学の発展

第 13 卷

話	し	手	小	町	喜	男
			柳	川		洋
			古	川	俊	之
			加	納	克	巳
			辻	岡	克	彦
			嶋	本		喬
聞	き	手		沢		勉



1981年2月5日(木)

統計数理研究所にて

ま え が き

1) この速記録は、昭和55、56、57年度文部省科学研究費総合(A)によるもので、研究者は次の通りである。

江見康一、丘本正、大屋祐雪、坂元慶行*、鈴木雪夫、竹内清、西平重喜*(代表者)、野沢正徳、広田純*、藤本熙、松下嘉米男、松田芳郎*、三瀨信邦*、森博美*、山元周行 (* 推進係)

2) インタビューの聞き手としては、研究者以外の方々のご援助を得た。その方々のお名前は、別巻を参照のこと。

3) この速記録の原本は、統計数理研究所図書室に登録保管される。そのほか、話し手と聞き手及び関係の協同研究者が保存する。

4) この速記録の利用に制限はつけないが、話し手、聞き手、研究代表者または推進係と話し合った後にされるよう希望する。

5) 速記録を個人的に研究するため、コピーを希望する方は、代表者がコピーしやすい形で保管しているので、それを利用することができる。

以 上

小町 早速ですが、統計が医学にどういうふうに使われておったか、あるいはまた現在役立ちつつあるかというところを記録として残したいとおっしゃいますので、古川教授初め専門の方々にご参集願いました。

私は疫学をやっておる関係上、統計は使わせてもらっておりますが、統計解析専門じゃございません。ユーザー側というような立場かもしれませんが、どういうふうに使われてきたかというところが、ある程度わかると思います。テクニカルな問題といたしましては、皆さん専門の方がおられますので、そういうテクニックの開発が行われたからどうなったんだという細かいお話は、むしろ話し手の方々にお返ししていきたいと思っております。

話の発端といたしまして若干申し上げてみたいと思うんですが、M=メディカルサイドに統計がどのように使われておったか。きわめて近年まで、非常にそれが確固として、どこに見せても恥ずかしくないように、皆さんすべての分野に使われておったとは決していいにくいわけではございません。

それがかなり一般化してきたのは戦後であり、しかも最近のことだと思いますが、戦前でも疫学の立場で、医学的なこともある程度統計的な手法で見えていくということではございました。

一番初めに疫学で、明治とかいろいろなことはさしておきまして、昭和に入りましてから疫学者としてクローズアップされたのは、われわれの範囲では、先年亡くなられた東北大学の近藤名誉教授だと思っております。しかし、先

臨床関係のことも全部カットしておりますので、臨床のことも通じ、またMEサイドのことも通じ、統計的なことにも通じておられる古川教授から、ちょっとそのあたり、話の口火を切ってもらえたらと思います。

古川 臨床の立場で統計がどう使われてきたかを、時代を追って簡単にまとめてみますと、最初にこの領域で大きな衝撃を与えたのは、増山さんの「少数例のまとめ方」が世に出たことであろうと思います。その次の大きな出来事は、コンピュータを医学の領域で使ってみようという動きが起こったことでしょう。わが国でコンピュータを初めて診断に応用した研究が、広く人々の目に触れたのは、1964年に大阪で行われた医学会総会のときなので

す。それと前後してのことと思いますが、グロンサン告発、チオクタン告発、アリナミン告発という一連の薬効批判の火の手が上がって、統計的手法を使ってない薬効判定は無意味であるという認識が、ようやく医師の間に広まってきたわけです。

ちょうどそのころ、上野桜木町で開業している藤沢正輝さんという臨床医の方が「診断工学」という本を書いて世人を驚かせました。この方は医師会の理事でもいるのですが、この本の中で、自分の診察室の机の中にコンピュータを組み込んで、病名選択をやっている様子が紹介されています。

まず黎明時代の幾つかのエピソードを振り返ってみるとおわかりのように、原理が発表されただけでは応用の普及にはならないというのが、臨床だけではないと思いますけれども、これまでの医学界全体の傾向かと思えます。

まず増山さんの「少教例のまとめ方」という本は、いまでも使われると思いますけれども、それを基礎にした高橋暁正さんが、薬効評価には実験計画と統計検定が不可欠であるということも、あのように劇的なやり方で告発して、実際に効かない薬を名指しで攻撃するまでは、効果のある衝撃を与えるに至らなかった。

それから、コンピュータ応用にしても、日本の研究開始は非常に早かったわけですね。ちょっとコンピュータ診断という立場での計算機や数理の応用をたどってみますと、戦後間もなく、1955年ごろに、アメリカで2~3人の学者が、論理代数やベイズの確率定理を使うと病名選択ができるということを出して、1960年前後に幾つかの論文が発表されました。1963年にはミシガン大学で、ベイズ定理を用いた臨床診断研究者の会議が開かれています。日本でも、先ほど申しました1964年大阪の医学会総会で、高橋暁正さんのアナログコンピュータと、それから宮脇一男さんのデジタルコンピュータが、展示会場で隣合わせで、はしなくもどちらも肝臓病の鑑別診断をして、東西コンピュータ合戦の観を呈したことがありました。(笑) 日本の研究の開始時期は、アメリカと僅差であったわけですね。

コンピュータが使えることになれば、当然多変量解析という考え方が注意を引くはずなのですが、これが普及し始めたのは1965年くらいだと覚えております。その間の5年くらいの間に、単なる病名選択ではなくて、数学的な手法を使って意思決定をする、行動選択の原理に使うということが、徐々に認識されてきたのだと思います。一方では、それまでの統計は、臨床医から非常に軽視

されていた面があるわけです。たとえば、死亡率が95%であるという、いままでの95人はみんな死んだから、96人目の患者は多分助かるだろうといった笑い話に使われて、いわば統計はバカにされてきた。まじめな人でも、統計的に治療が何%効くからやるというのでは、個人差とかさじかげんを無視した治療であるという批判がありました。しかし、多変量解析の導入に至って、意思決定や行動選択という概念が認識されるとともに、統計学を使うと個体差が扱えるんじゃないかということが、おぼろげながらわかってきたようです。

1965年くらいから起こってきた現象は、中央検査科が全国の大学に普及して、検査データの洪水が始まりました。この膨大なデータの処理を何とかせねばいけないということで、中央検査室をり臨床病理教室に多変量解析が普及していった。これは、コンピュータの応用が可能だということがわかって、5年ないしそれ以上の年月を経て、データ洪水の出現に遭って初めて普及を始めたことは、やっぱり私には大変印象的であります。

1975年、いまから5~6年前くらいから、多変量解析は大体行き渡って、大抵の臨床病理学講座で使われるようになってきました。そうすると、次の研究テーマはどのようなかということなんですけれども、多変量解析には1カ所弱いところがあります。それは、疾病の時間経過を記述するのに不適であるという弱点です。時間を独立変数として持たないから当然かもしれません。そこで、疾病の経過モデルをつくらうという動きが、1975年くらいからかなり関心を持たれてきました。それが実用化した一つの例が、疫学で使われるリスク関数だと思います。

こういうものの価値が認められてきた一方では、診断プロセスそのものを研究していた人たちが、また別の問題に気づきました。それは、診断過程というものが、医学では非常に珍しい逆問題であるという事実です。いままでのいわゆる医学実験はすべて順問題です。動物にいろんな化学物質をやる、あるいは特別な環境条件を強いる、そういうことで疾病や異常な動物をこしらえるのは、すべて順問題ですが、診断過程は順問題ではありません。これは結果から原因を推定する逆問題なわけです。そこで、診断のプロセスでどうして不確実性が発生するかということが、何とか数学的に扱えるのではないかということが注目され始めました。

順方向に情報が伝達されるプロセスで、情報の次元数という概念に注目すると、次元の高い情報は非常に平滑化されるという伝達特性を持っております。そのために、逆問題を解く場合には、次元の高い情報の推定が不安定になるということが起こります。次元数の低い成分とはどういうものかといいますと、たとえば病名とか、あるいは病気の原因といった大局的な性質が相当すると思われれます。それに対して個人差のようなものは、多分次元数の高い成分であるために、病因空間から症候空間に伝達される間に、個人差のような成分は失われるという性質があります。したがって、個体差などのこまやかな情報を逆問題解によって求めるのははなはだむずかしい。

そこで別の工夫を試みない限り、いままでの単純な数学的な手法では、個体差を考慮して意思決定をする際に壁があることがわかりました。熟達した医師、いわゆる名医の診断プロセスを数学的に記述するにはどうするか、

こういう問題がやっといま気づかれて、この5年くらい、研究者が注目し始めていると思います。

私が30年ほど前に統計学の講義を初めて聞いたのが、いま計量経済学をやっている横山保さんが医学部志望の学生に統計学の講義をしたんですけども、出席者がほとんどなくて、5人か6人しかいませんでした。(笑) 最近では、医学部MIIの統計学の講義には、大体40人から50人くらい出席します。出てこない学生も、テストをしてみると結構いい成績をとるという時代になりました。この30年の間に非常な変革があったことは、このことからわかります。いまでは、基礎的な統計学や計数理論の初歩は、医学領域でも大体行き渡ったということがいえると思います。

小町 どうもありがとうございます。

いま最後におっしゃられた三十数年前、一般には関心が少ない。そうですね、私なんかは学生のころ、 χ^2 検定というのわからぬ人がたくさんあって、臨床の効果判定なんていうのは χ^2 検定すらやっていなかったという時代がずいぶん続きましたですね。やっと χ^2 検定を持ち込む。どういうことだ、そんなむずかしいこといわなくてもいいじゃないか、効果のあったものは効いたんだというような、非常に主観的ともいえるような判断がずいぶん長い間続いたと思うんです。これはもともと数学の弱い者が医者になるんだというような笑い話もあるくらいですから、やむを得なかったわけですが、それが現在教育方法の改正とか、また子供のときから統計には非常になじみやすい時代になってきておりますから、いまいわれたような、かなりの理解力が示されるということにな

ってきていますね。

いま古川先生が衝撃を与えたといわれた増山さんの「少数例のまとめ方」の推計学というのは、われわれもびっくりして期待を持って読んだこともあります。全部がわかたかといわれますと、全部はわからなかつたわけですが、とにかく非常に少数と多数のものを同一次元で比較するのはけしからぬ、まずサンプルをきちっと整理し、セツトして、多いんだから正しいんじゃないんだ、どういうサンプルがどういうサイズで出てきたんだということ、しかもそれがある程度少なくて全体の特性が把握できる、あるいは「コンパラティブ」に比較できるというようなことが出ましたね。

加納君、その辺、どうですか。

加納 先ほど古川先生がおっしゃっていた、医学領域の人たちに非常に大きな影響を与えた増山先生の「少数例のまとめ方」は、実は1943年に第1版が出ているわけです。ですから、推計学が医学領域に導入されたのは、そんなに昔のことでもない。私が推計学に興味を持って勉強したのが、いまから14~15年前だったと思います。

増山先生あるいは高橋先生たちは、標本と母集団とは全く別個の概念であり、これらは明確に区別して取り扱わなければならないことを主張されていたと思います。それまでの医学では、そのあたりはもうゴツチャになっていて、わずかな標本でも標本そのものを母集団と考え、かなり飛躍的な結論を出していたということだったと思います。

医学では、動物実験や臨床検査などで得られるデータは限られている。わずかなものである。この限られたデ

一夕から、その背景にある母集団の特性について知らうとすれば、従来のような大標本による記述統計学的方法でなく、確率論に基づく推計学を使わないといけないう問題提起されたんだと思うんですけども、医学の人たちが本当に十分に理解して使っていたかということ、かなり疑問な面があると思います。

いまでも、私たちのところに相談しに来られるような先生の話も聞いたりなんかしていると、たとえば有意水準だけで物を見ているというようなことがあるわけです。自分のやってきた仕事の紹介になると思うんですけども、いわゆる有意水準を設定する場合に、従来、慣例的に5%とか1%のような離散的な基準を決めてやっていたわけですが、これは問題があるのではないかと考えたことがあります。

たとえば本態性高血圧の血圧値の基準に果たしてどの程度の意味があるのか。それと同じように、有意性の基準というものが5%とか1%とか、そういう基準を決めた根拠は一体何であるのかと疑問を抱いたのです。有意水準の選び方によっては、仮説検定による結論が異なってくる。たとえば有意水準5%ならば帰無仮説は棄却され、1%ならば採択されるということが起こってくる。検定に必要な統計量は一定の確率密度関数の分布に従うので、標本から得られた統計量を用いて、積分の操作により、有意水準に相当する実際の確率(限界水準)を求めることができる。この確率を用いることによって、従来使われてきた有意水準の不合理性はなくなる。このようなことを発表したが、いまから12~13年ぐらい前なんです。

この確率を求めるには、電子計算機を使わないとほと

んど不可能ですが、FORTRANでプログラムをつかって、東大の計算機センターに登録したりしました。これは、いわゆるアプリケーションプログラムとして有名なSPSSなどにも使われているようです。

増山先生、高橋先生が医学に推計学を導入したということは、いい面ももちろんあるわけですが、それがかかり誤って理解され、何でも推計学を使わないといけないとか、きわめて少数例であっても積極的に何かいえるというところで、(笑) そのあたり、かなりの誤解がある。もうちょっと厳密に、正しく使う必要性を痛感します。たとえば、3例とか4例ぐらいで、本当は推計学的に検討しなくても、それで有意性があるのにもかかわらず、標本数が少ないがために、検定をしたら有意差がなかったとか、有意性がなかったとか、そういう問題が出てくるわけです。

ですから、推計学の功罪を少し考える必要があるんじゃないかと思うんです。推計学でやればより科学的だということですが、手順がちゃんと踏んであれば結構だと思えるわけですが、ひどい場合ですと、ただいわゆる有意水準、これをもてあらわして、検定統計量として何を使ったか、どういう値になっているか、あるいは標本数がどうなっているか、そういう表現をしなくてもだけで見ている。そういう論文を目にするときもあるわけです。(笑) ですから、本当に理解して使っているのかどうか、ときどき疑問に思うわけです。

小町 いまちょっと有用性を飛び越えて、それに対する批判も入っていたわけで、ちょっとその辺を整理しなかりゃいけないと思うんですが、加納君も初めにいわれた

ように、医学に統計的な概念が持ち込まれてきたことは否定されなわけですね。

それまでは、いろんな問題でかなり少数のものが多いから、都合のいいのだけ並べた効果があった、なかったってというような時代がずいぶん続いてきたんですね。それで、増山先生が古川先生にインパクトを与えたという推計学のまとめ方、われわれもそりゃ本当にびっくりして読みましたけれども、サンプルの選び方とサンプルサイズの決定に、やはり初めからの意思が必要であるというあたり。それから、いまいわれる有意水準の設定というようなこと。しかし一面、逆にいえば、それをもっともらしく羅列すれば、七検定で何でもいえるんだというあたりにも問題がある。

確かにそうなんで、トレンドとしてはずっとなある程度主観的に見られてきたものが、推計学でそのようなやり方ではだめだと批判された。そうすると今度は、安易にそれを応用して、七検定で物を言うようになった。それに対して、また批判が出てきたと、こうなんですね。

その辺について、柳川先生のご意見は……。

柳川 ちょっとその辺、よくわからない。私、疫学の立場で統計がどういうふうに……。

小町 だから疫学的な立場のことは後で聞くんだけど、いままで疫学の方はかなり初めから統計的な意思を持って参加されているから、ここでの話はもう少し後のところで出てくると思うんですね。ですから、臨床的な立場で入られた方は統計という概念があまりなくて、それに対して増山先生の少数例のまとめ方という推計学の概念が入ってきた。それについては、先生にはどういう

ふうに感じられたか、その辺を聞きたいのですがね。

柳川 臨床で扱う症例というのは、症例自身が病院に来る症例であるという偏りがあります。たとえば薬の効果判定を考へるときに注意しなければならないことは、特に、すでに治療の行われた症例を振り返って検討する場合、症例の選択に偏りが入っているということです。そういう症例を、レベルの高い統計学的手法を使って見ても、得るものは少ないということです。したがって、サンプルの選択、割り付けの問題などを厳密に行えば、少数例であっても有効だと思えます。

小町 や、やはり症例の選び方を誤ると、後でいかにコンパクトな理論武装をしても、もともとの材料にバイアスがかかっているということですから、何にもならない。これは後の多変量解析だって、全部そういうことばついで回るわけですからねども、辻岡君はやっぱりクリニカルインベスティゲーターとして、あなただが入局されたころは、増山先生のころからは大分後になってきていると思うけれども、振り返ってみてどう思う？統計を使った臨床家としての立場で、まず初めに推計学ということについて。きょうの主題が、統計学がいかにメディカルサイドに有用であったかということですから、ここが有用であった、ただしこういう問題については問題があるというようなことはいいんですから。

辻岡 そんなに昔のことをいうほどのことはいいんですけれども、ぼくが卒業して入ったところが、たまたま古川先生のいらっしゃったところだったので、臨床の分野であったけれども、もうすでに統計的な考へはかなり行き渡っているという感じはしておったんです。(笑)

それでノッだけ、最近のことでいいますと、おそらくそのころでも、普通の検定に使われていたのがt検定ということとで、2群の比較が行われていたというのが、ごく最近まで続いた現状なんです。ところが、この2年ほどの間に、むしろごく最近の話なんですけれども、臨床データでしばしば3群、4群を比較するのに、t検定を繰り返し使うという誤りを行っていきることが指摘されるようになって、それで循環器系統の世界のトップレベルの雑誌に1回か2回、そういうことに関する警告が出された。そういう場合は必ず分散分析をせよという警告が出てくるようになったというのが、最近の流れじゃないかと思えます。

それでいきますと、ぼくの知っている範囲内でも、最初ばt検定やっておればそれでオーケーという時代から、少しずつ一般にそういう危険、つまり統計的方法を用いるのが当然になって、その誤用というか、そういうものに対して注意が向けられるようになってきたということです。

小町 阿部内科の一門はやはり進んだ立場ですから、統計的手法を用いることは当然であって、その誤用を防ぐことが中心的な話題になる。加納君もそういう話をするわけで、一般から見ると少し次元が高過ぎるんで、いまから20年、30年前のわが国のメデイカルサイドの状態に初めてそういう推計学が入ってきた、それがどういう功績を与えたかというのをもう少しポピュラーに、専門的な立場でもいいんですが、発言してもらったらどうかと思うんです。古川先生、どんなものですか。

古川 これはむしろかしいですね。誤解を受けるおそれは

ありますが、統計の害の方をちょっと申し添えたいと思います。

増山さんの名著の「少数例のまとめ方」という題は、いま考えてもきわめて今様の言葉で、ショックを与える力を持つ言葉です。本来であれば「医学における統計学入門」といったような表題にすべきであったのに、「少数例のまとめ方」ということにしたために、非常に大きなインパクトを、臨床医だけではなく、医学全般に与えた一方では、医学関係の少なからぬ人たちが、少数例で十分だという誤解をしたことは、大きなマイナス効果だと思ふんです。

それから、少数例ということ強調する前に、研究実験のための計画はこうするということも、もっと声を大きくして主張すべきであったと思います。統計の手法だけを安直に利用して、緻密な実験計画を軽視する風潮は日本だけではないことは、いまの循環器領域の国際雑誌での警告にもあらわれているわけですが、医学の側の責任とはいえ、そういう誤解を生みました。いまになってやっと、実験計画に関する感覚を養わないといけないことになって、正しい統計の使い方に目が向けられるようになったわけです。しかし最初のうちは、も検定でも、統計的処理をしてあるというだけで、学位論文を出しますと、年配の教授はびっくりして、すんなり通ったということがありますね。(笑)

小町 それはもう、統計的処理をしてあるということがお墨つきになってまかり通ったという、こわもての面はありましたね。

ただ私なんか、「少数例のまとめ方」というときに、20

年くらい前、循環器を始めるころに議論したときには、やはり実験計画の立て方というのは、増山さんもいっておられたように、私は記憶しております。ただ、それを使う方が、計画というのをおろそかにして、あるいは本来なら計画があって仕事が始まって、その結果に基づいて少数例なり、推計学を使った検定をすべきであるのに、やったことを任意的に集めて、それをその手法を使ってきた。どうも初めと終わりの方がごっちゃになって、実験計画が十分なくて、たまたまやったようなものを集計していくという甘さがずいぶんあった。ということは、やっぱりM側の批判として私はあると思う。

それとは逆に、確かに古川先生がおっしゃった、条件さえそろえば少数例でもいいんだということか、果たして——きょうは統計の方にいい話をする事になっているのですが、文句をつけることが多くて、ちょっとまずいんじゃないかなという気は若干するんですが、(笑)しかしそれは後の方の統計の発展につながるということでお許し願うとして、検定をするためには少数例でもいいんだということになると、努力して多数を集めない。たとえば「臨床じゃなくて、疫学なんかでやりますと、地域に行って、これだけの条件を満たすためには40歳の男子を50人集めたらよろしい」というと、50人だけやりゃいいんだ。また60歳は55人、これを集めて比較するというようなことが一時はやったことがありますね。

そうしますと、それが本当にフォローアップにつながるかという問題がある。分断された形で、プロスペクティブ・フォローアップスタディ—というものになかなかかかりにくい。そこから脱落していくものは初めから

計算すればいいんでしょうけれども、集団特性をあらゆる努力を通じて取ってくるというときに、余りにもスマート過ぎて、どうももう一つ迫力がないというふうに、私なんか第一線のプラクティショナーとして医学を実践する場合には感じて、そういう批判もしたことはあるんです。

先ほど古川先生がいわれた、少数であるよりは多数の方がよりベターなんだということば、もう少しいわれると統計的にだけですか、それとももう少し統計を離れて、実際にMの持つ一つの宿命的なものも含めていわれたんですか。

古川 これは認識の作法のすべてに通じることでしょね。少数の経験から引き出せるという、本質を見抜くことのできるような感覚を持った人と、そういう能力のない人とありますからね。

教が多いということは一つの利益があった、一つは統計的な処理が非常に容易になって信頼幅が増すことです。もう一つは、初めに設けた作業仮説以外の仮説を導き出すことができる、つまり新しい発見につながるということを見逃してはならないと思います。ですから、やむを得ない場合以外、少数ではよくないということも十分いっておくべきだと思います。

もちろん、増山さんの本には、最初に実験計画のやり方がちゃんと書いてあるわけで、本の表題が少数側というのをうたったがための誤解ですね。(笑) だからこれは統計を使う側の行動がどのようなものかを知っていたら、もっと慎重な表現であったと思うんです。実地に統計を調査することは、余り楽しくないどころか、苦勞ばかり

なんですね。特に協力者には、かなり無理をかけることが避けられない。また研究者は、自分の仮説が正しかったということが明確にされればよいのであって、統計を勉強しようとは露思っていない。だから統計の本の、どうしても自分の研究に当てはまりそうだとページを開いて、例題のとおり計算して、結果が出たら喜んでやめるわけです。だから分布も検定してないし、果たしてその方法でいいのかどうかも無視して、相関行列も見ないまま主成分分析をして結論を出すような、勇ましい論文も出てくる。

これは統計の専門家に対する注文ですが、やっぱりかなり実践向けに砕いた解説書なり入門書なりをつくっていただかないと、間違いはなくなる。全然別なたとえ話で恐縮ですが、国民生活センターにこんな苦情が寄せられたということです。この人は天才的だと思うんですが、「トースターの中に小麦粉を溶いて流し込んで、スイッチを入れたけれどもパンができませんでした。どうしてくれる！」というんですね。統計学に対する誤った期待というのは、えてしてそういうものである。(笑) メーカーの側から冷静に考えると、小麦粉を溶いて流し込んで、スイッチを入れてやればパンができる機械をつくれれば売れるなということに気がかなければならない。統計学者は、幸外そういう使用者のとっぴな行動には関心がないので、理論を正しく使えとだけおっしゃる。そのことは間違っているはいないんですが、ユーザーとはそんなものすごい傾向のものだということを考えていただくことも必要ではないかと思えます。

加納 全く同感です。統計学関係の人と医学関係の実際

のユーザーとのギャップが余りにも大きい。数式で書いてあれば、数学、統計学関係の人たちはそれで理解できるとすけれども、医学関係の多くの人たちは、高校あるいは大学の教養課程のときに勉強した程度ですから、数式による抽象的な表現による説明は、おそらくなかなか理解できないと思います。初めに問題があって、その問題に対してこういうやり方がありますというような、自分たちが実際に抱えている具体的問題と数式が結びついているような問題解決型の本があればいいと思います。

数理統計学的な本で数式だけによる説明というのは、おそらくほんの一部の人を除いてほとんど理解できないと思います。有名なホーエルの「初等統計学」は叙述的に書いてあって、数式は余り使っていない。高校程度の数学の知識で統計学の概念的なことが理解できる。そのようなすぐれた本が、日本で現在、医学の人たちに向けて出ているだろうか。医学とはほとんど無関係のような例題が出ていたり、数式だけで説明してある本では興味がわかないし、消化不良になると思います。医学の人たちを対象にした、統計学ないし推計学の概念を十分理解させ得る、やさしい、すぐれた本があれば、いま古川先生がおっしゃっていたような間違いも、かなり防げるんじゃないかという気がします。

小町 お聞きしていただきますとまことに、ともなことで、使う方のイージーさというか、理解力が足りない、ことに推計学を使う場合には全く初歩ができてなかったということに尽きるところが多々ありますね。

もうノフは、確かに少数例でもできるということがちよつと強調され過ぎていんじゃないかということ、

大数とか傾向、あるいはそのグループの持つ、先ほど古川先生が作業仮説といわれたこと、私は1つの作業仮説をつくるには、全体を把握して、その中から1つのルールを先に直観的に見出す洞察力というものがあって、それを整理して、また統計的に処理していくということが必要だと思います。洞察力をもって直観で感じたことが正しいのかということも非常に直線的に迫っていく迫力が、統計を使う本当の醍醐味じゃないかと常々思っているわけです。そういう面で、臨床に限らず、医学をやる方の面には、統計以前の数式あるいは数字に対する、余りにもイメージなというか、理解のなさは確かにあったと思いますね。

現在でも、私の考えだと、統計的な手法を駆使しているんなものをする場合には、システムを理解しなきゃ何もできないと思いますね。これは後でコンピュータで出てくるとは思いますが、そのシステムに対する準備がなく、個人が何かやるだろうといった感じが多いのですね。どうもMのサイドには、システムに対する理解が少ないように思います。

だから、いままでの批判も、統計学者としては思いもよらぬ批判を受けたとか、誤解もはなはだしいとか、そんなものはとぼちりであって迷惑千万であるというお考えもあるかもしれませんね。そういう点について、柳川君はシステム的なものの進め方にすぐれておられるんですが、どう思われますか。

柳川 統計の専門家と医学の専門家は、いままで勉強してきた内容もかなり違う。医学の人がいろいろなテーマを統計的に処理する必要がありますが、なかなか統計の

専門領域まで入っていただくだけの能力がない。数字を見ただけでアレルギーがおこる人が、医学の領域にはたくさんいます。しかしながら、統計的な処理をやらなければならぬことはよく知っています。おそらく統計の専門家たちも、実際に応用する、実際の医学の問題に統計的な技術を当てはめるときに、医学の専門領域に入り込んでくることはむずかしいのではないのでしょうか。両者が相手の領域をよく理解し合うことが基本的に重要な問題ですね。

最初のデザインの時点から、統計の人たちと医学の人たちが一緒に考え、お互いに何をやろうとしているかをできるだけ理解した上で仕事を始める必要がある。そしてその結果を統計的に評価するという方法で、仕事を進めていかなければいけない。医学をやっている者にはいくら統計を理解させようと思っても限界があります。

医学の面で、たとえばは疾病と発生源との因果関係を考える場合、医学的な常識に合致するかどうか、周辺の科学（生物学、病理学など）、臨床医学などの面ですでにわかっていることと矛盾なく説明できるかどうか、いろんなことがある。そういったことを統合した上で、統計の専門の立場から、最終的に統計的な処理をやっていただけ必要がある。さらにその結果をまた議論し合って評価していかなければならない。特にコンピュータが入ってくると、ますます複雑な統計解析が可能になり、われわれ医学の専門家の手の届かないところに行ってしまうのではないだろうか。

小町 しかし、そうはいいまして、20年、30年前に比べると、いまは隔世の感があるわけですね。おからなく

ても統計を使わなければ物がいえませんかということは、皆さんが理解を示し、同意しているということですが、先ほどのように、その使い方も問題がある。あるいはまた、統計のとり方自体にも少し考えなければいけない点もあったということが伏線としてある。

しかし、大きな流れとしては、統計を用いることによって客観的な評価がしやすくなった。こういうことはきわめてあたりまえのことですけれども、医学の場合には、統計ときっちり対処しなければいけないような状態であったことも事実じゃないかと思えますね。

古川 いうなれば、基礎医学の実験は、動物実験や試験管培養のレベルでは、条件を比較的単純化できる状態ですね。実験計画法ということをやがわがわがいわなくても、試験管30本と30本を別の条件にしておいて、さてその差を精密に調べれば次の方向がわかるということは、統計学の普及で疑問の余地もなく明確になりましたね。いうまでもないことですが、30年前には、何例中何例、有意差はと聞いたたら、「有意差って何ですか」というありさまで。(笑) そんなバカなことをいう人がいなくなっただんで、それはもう確実に隔世の感があります。

統計学を導入したことの功罪の功の方ですが、基本的な知識は完全に一般化してしまっただので、いまさらいうのもおかしいくらいです。ところが、実験計画を立てなければ何ともならぬような、ドロドロした臨床やフィールドの疫学での普及には、まだ問題が残っている。そういう領域でも、1ついついいいのは、薬には限りませんが、治療一般についての評価が、統計的な数字に基づく明確なものになったのは確かです。効かないものは効か

ない。外科手術にしても、こういう条件の群の5年生存率に差があるとかないとかいうような議論は、30年以上前にはまれでしたね。いまでは当然そんなことはだれでもやりますから、いま書かれる教科書には、手術術式の効果が5年生存率で幾らの差があると、はっきり書かれるようになりましてね。これは医学がかなり客観化した証拠だと思います。

小町 私は、医学を科学にするためには客観化しなけりゃいけないと、常々いい続けてきたわけですから、そういう面では、医学を科学にするために統計学の果たした役割りは非常に大きいということです。

小町 推計学をめぐる問題はこの辺にしておきまして、その次はコンピュータの導入ということが話題になるわけですが、臨床医学の中では、先ほどいわれたように中央検査室で、検査をどんどんと一定の方式のもとに処理していき、それについての意味づけをすることから、計量医学も当然そのあたりから入ってきたといわれる。

一方、疫学的な検討でも、一定の方式で種々の事象を見ていくということが要求される。この場合に、コンピュータの導入が大きな力を発揮するということになります。しかし、そこに話がいくまでには、一応疫学的な解析の流れといったものに触れてみましょうか。

嶋本 疫学の方は臨床の立場と違いました、先ほど柳川先生いっておられたように、既存のデータで後からそれを分析してどうだということも、小町先生が紹介された佐々木先生などがやっておられた既存の統計資料を活用

してという段階は確かにありました。

その後、たとえば地域においてデータを、ある一定のデザインのもとに実際にとってくるということになりますと、今度は、先ほどの少数例の問題なんかとまた違った、その地域の特性というものを本当に代表し得るにはどういふとり方をすればいいのか。そこに、先ほど小町先生がいわれた、ランダムサンプリング的なとり方をやるやり方と、それからサンプリングではなく、一つの地域をまとめてとってしまふというような、普通のやり方で大体進んできたんだと思います。

たとえば、統計学的に有意差があるとかないとかいうことだけを、単にある断面で一つのことについていおうと思えば、これは50例あればできるというようなことで、それがその場限りであればできる。しかし、その後もずっと続けてフォローアップスタディーを行っていくということが、慢性疾患の発生要因を追求したりする場合に必要なのけですけれども、そういう後々も追跡していく、長くやっていくということをする場合には、アトランダムに選んだ50人の人が、その後もずっと調査をする側の人間と人間的なコンタクトを保ってやっていけるかということになると、實際上、Mの側、実際にやる側の人間として非常にむずかしい。やる側の人間は、そこでランダムサンプリングという立場よりも、悉皆的に全部押さえてみようという立場に立って進めてきた、そういうことが流れとしては大きいと思います。

その結果、たとえば1000人なら1000人という地区から、まずその対象全体の性格を損なわない90%ぐらいの人々をとらえて、それを追跡調査していく。そして、たとえ

は脳卒中とか心臓病というものについて、食べ物であるとか、労働の状態であるとか、いろいろ最初に調査を行った状態、それから今度追跡を行って、その間に脳卒中、心臓病が発生した、あるいは発生しないという人を、起こした人、起こさない人という観点で比較している、基本的にはこういう立場に立ってやった。

そういう立場に立ってやってみますと、先ほどの少数例の検討ということを離れて、むしろ大きなノアの傾向ということに進んできた。しかし、こういう慢性疾患にかかわってくる病気を起こす、あるいはそれに関連すると思われる要因は、非常にたくさん種類がある。たとえば脳卒中をとってみても、血圧も関連しそうだ、コレステロールなんかも関連するかもわからない、太り過ぎであるとか、やせ過ぎであるとかいうことが関連するかもわからない、どんな食べ物をどんなぐあいに食べているか、あるいはどういう労働をしておるか、いろんなことが関連してきそうだ。

そうすると、どの因子が果たして関連が深いのだろうかというときは、たとえば血圧が関連が深そうかどうかということだけを単に見るだけであると、発作を起こした人、起こさなかった人の両方の血圧の分布の追跡調査を行った結果、振り返って調べてみると、およそ見当はつくわけです。しかし、血圧も関連がありそうだ、肥満度もありそうだ、あるいはお酒の飲み方も関連しそうだというふうにはたくさん出てきますと、今度はそういう関連のありそうな因子だけについて分けてながめてみたのでは、あれも関連しそう、これも関連しそうということだけで、本当にわからなくなってくる。

そこで困っていたところへ、フラミンガムスタディーが、私たちと同じように、脳卒中じゃなくして向こうは心臓病が重点だったわけですが、そこに多変量解析の方法というものを導入した。

小町 多変量解析に行くまでには、たとえばレラティブリスクというような問題のとらえ方のところに統計の手法というものが……。

嶋本 統計の手法として、3つと項目を、たとえば血圧が高くても太っている人、血圧は高いが太っていない人というような組み合わせがありますね。幾つか項目を組み合わせていくというやり方によって、そして相対的な病気を起こす危険度を見ていったわけですから、そこで……。

小町 初めは単純な相関を見る、たとえば脳卒中と血圧、高血圧者の出現頻度とその地域の脳卒中、それは正の相関あり、相関関数0.5。それだけで鬼の首を取ったように喜ぶ人はたくさんいるが、それじゃそれに第3のファクターが加わって、両方に関連するとどう説明するのかという考え方が、だんだん出てきていくでしょう。だから、その血圧をめぐる初歩の問題をあわせながら、レラティブリスクをどういうふう to 評価していくかということが行われました。その辺の功の方を少しいってもらわぬと、きょうの主題にちょっとなりにくいと思うんだけど。

加納 レラティブリスクとか、アトリビュータブルリスクとかはいつごろから使われるようになったんでしょうか。

柳川 マクマホン (MacMahon) の疫学の本 (Epi-

miologic Methods, 1960年の旧版)には、レラティブ
リスクとアトリビュータブルリスクの両方が定義されて
います。レラティブリスクは、ある要因に曝露されたグ
ループと、されないグループとの間に、病気の発生とか
死亡がどれくらい違うかを率の比で示したものです。

いろいろな因子がいはい入ってくるということですが、
けれども、単純には、調べようとする両群の率の比なり、
差なりで大部分のことはわかるし、それで簡単に出不い
ようなものは、一体疫学的にどれだけの意味があるか、
ということになると、あんまり意味のない場合が多いわ
けですね。

いま疫学における統計の利用の問題が生まれたが、以
前、急性伝染病が中心だったころは、それほど複雑な統
計の手法は必要ではなかった。それが慢性伝染病に変わ
ってきて、少し複雑になってきた。しかし、戦後、人口
構成の変化とともに、非感染性の疾患、すなわちがん、
脳卒中、心臓病などの成人病、さらに難病、公害などが
問題となってきた。これらの病気の発生には多くの因子
が長い期間絡み合って関係していると考えられる。それ
を解きほぐしていくには、一人の人間がこれまでに生き
てきた過去のいろいろな要因を調べなければならない。そ
ういったときに、統計的な手法は重要な武器となる。

多くの要因のそれぞれがどういう役割りを果たしてい
るか。疫学方法論には、まず記述疫学的な場面がある。
病気の分布が時間的にはどうか、どういう人にその病気が
多いか、どういう場所に多いか、まず病気の分布をで
きただけ詳細に記述して、関連要因を多くの要因の中か
ら探し出さなければならない。効率的に探し出す方法と

して、統計学の果たしてきた役割りは大きいと思います。

疫学分野では、このような仕事は多く行われていますが、そこだけだとまっしては、あまり意味がない。既存資料をいっぱい集めてきて、ぼくなんかも、それでよく小町先生にしかられているんですけども、(笑)重要な因子を幾つか拾い出してくる。疫学はそこがスタートだと思うんですけどね。いっぱいある要因を、効率的に焦点をしぼって、そのしぼった要因が果たして病気の発生に関与している因子として重要であるのか、最終的には因果関係にあるのかどうかということまで行かなければならないわけです。そこから後は統計学も非常に重要な役割りを果たすでしょうけれども、統計学よりもむしろ生物学的なほかのいろんな領域との関係を考えた上で進めていかなきゃいけないんじゃないかと思えますね。

小町 そのこのところが一番大事なところで、ですから、疫学で見える場合に、いきなりより細かい分析に入る前に、マクロな観点からトレンドを見るということも、やっぱり統計の果たす一つの大きな役割りですね。どうも一般には、日本人の特徴を見ずに、どの疾病も同じような概念で日本人に当てはめる。私などが、脳卒中についてはそれを非常にやかましくいつているんですけど、まずマクロで世界の中の日本を見る、日本の中の各地を見る、各地の中のまたいろんな職域、職種を見る、その中でまた個人というふうなことになる。

これは、全部非常にシンプルなことかもしれませんが、やっぱり統計を使わなければできないことですから、統計の功罪の功の方だ。そんなことあたりまえじゃないか、しかし、きょうはやっぱりそういう話をしなきゃいけない

い。その功としての評価はきちっと立てておかねえいけませんね。マクロからミクロに入っていくという分析の仕方。

そのミクロへ入っていく過程の中に、いろんな統計的な手法も入ってくる。と同時に、いまいわれたような生物学的か、医学的というふうな意味のサーベイの方法が入ってくる。こういうことが当然であるにもかかわらず、マクロな観点からの検討がなされずに、いきなりミクロな観点からなされて、混乱したということも本当にありますから、マクロな観点からの判断、地域診断、いろんなものに果たした統計の役割は非常に大きい。

小町 そうすると、いよいよそこでレトロスペクティブなスタディーとプロスペクティブスタディーというもの、これは当然プロスペクティブスタディーの方が、いろんなことが正確にわかる、細かいことがわかるということ。いいわけですから、レトロスペクティブスタディーで大体の勘どころを押さえておいて、それでプロスペクティブなデザインの中に持っていく、これは当然あることです。

プロスペクティブスタディーの中から出てきていること、先ほど嶋本君が言っていたレラティブリスクということ。しかし、その中には、またいろんなファクターが混在してくる。そこにまたどういうリスクが、いろんなウエートを持ちながら組み合ってくるかというところで、いよいよ計量医学の中での、特に多変量解析というものが登場するわけですね。古川先生、その辺の前後のことで、何かご発言ありませんか。

古川 最初に多変量解析のことをいったので、ちょっと関連したことに限りたいと思うのですが、柳川先生が、伝染病の時代には余り統計学を使わなくてよかったとおっしゃったようですが、検定感度を上げるために統計学が使われたことがあるんですね。たとえばBCGが確かに有効であるというのは、統計調査によってわかった。結核は、ストレプトマイシンという圧倒的な効果を持つ物質ができたら、その後は統計のお世話に余りならずによかったのですね。しかし、後で砂原さんが、イソニコチン酸ヒドラジドの代謝が日本人と欧米人では違うという事実を、統計資料を検討して発見されたんですね。つまり奏効率のわずかな差から、イソニコチン酸ヒドラジドの代謝に関与している酵素活性が人種によって違うことを見出されたわけですから、いまでは過去のものになった感染症といえども、統計的な手法によって仮説の検定感度を上げてきたのは事実です。

小町 ただ、急性伝染病の場合は、直線的な関係があったから、比較的そのウエートが少なかったという意味ですね。

古川 おそらく結核に対するはかない抵抗が積み重ねられてきた段階の間に、統計学はかなり医師に信用されるようになってきたと思います。現在はもっと多くの伝染病に有効な治療法ができ、さて残された成人病に対する戦略はというと、やっぱり結核と同じような手順で攻めていくのが当然の筋道ですね。つまり、考えられる要素を逐次丹念に統計学的に選り分けていくというのが、われわれの未来ではなからうかと思っています。

前置きが長くなりましたが、多変量の話にちょっとたと

りつきました。

いまでも覚えていっているのですが、1960年ごろ、判別分別をやりたいと行って工学部に出かけていったら、官脇一男先生が当時助教授でしたが、「お医者さんもやっ和多変量解析までたどりつきましたか」といったんで、がっかりしたことがあります。(笑) 工学の分野では多変量はあたりまえだという時代でも、われわれは結核から出発して、成人病の因子を分析しようという段階になって初めて多変量解析にたどりついたのが事実です。やがて多変量に時系列の観念が入り、リスク関数が使われるようになって、今日ではかなり検出力がよくなってきたと思うんです。

ここで多変量解析という、かなり融通性のない、使いにくい手法を使いながらも実用化している例を一つ申します。それは東大の産婦人科の坂元教授の教室ですが、ここでは、分娩のために入院してくる患者さんはすべて判別関数でリスクを計算する。教授の前に今夜の当直体制の決定を仰ぎに行くときは、必ず判別関数値を一緒に持っていく。こうして決めた予想は、まず一つとして外れないということですが、これは非常に象徴的なんです。

多変量解析は、データの欠落があつたらたちまち精度が落ちますが、産婦人科は受胎、成長、分娩という現象がちゃんと順序を踏んで進行するわけですから、手抜きさえしなければデータはそろうわけです。出産を待っている間にデータが収集されて当然なんです。データの欠落のおそれがないと、ここまで実用化できる。これは多変量解析の数少ない実用例の一つだと思います。

小町 ほめろというと、またえらいやつが出てきました

な。

如納 私も多変量解析を使ってきたんですが、ただ単に現象だけを解析していて、それが本当に実際に役に立つのかどうかということ、ときどき疑問に思いながら使っているような状態です。医学においては、統計学は目的でなく、あくまでも手段でしかないと思います。医学においては、はまりと役に立つことを示さないと評価してくれない。多変量解析を統計学として勉強するのはいいんですけども、実用性という点では、期待したほどの成果が、いまのところそれほど得られていないのではないかという感じがするわけです。考え方としてはおもしろいんですけども、実際にこのように役に立つという決定的な説得力のある実用例が、使われたわりにはまだ余り出ていないという印象を受けます。何かお遊び的という感じすらするわけです。ですから、いまの先生がおっしゃっていたのは、非常に貴重な例だと思います。

古川 もう一つは、リスク関数の考え方が入ってきて、心筋梗塞や脳卒中、これは小町先生の貴重なお仕事ですが、そういうものに対して予測の可能性が証明されてきたということも、非常に重要なことだと思います。戦後から今日まで、医学の中心は生化学であって、ものとして病気を認識することのみ集中してきました。やっとなリスク関数のおかげで、いままでコレステロールが悪いといわれていたのは本当なのかという見直しが可能になったのですが、これは統計の力が既成の概念に痛烈なパンチを与えた例だと思います。

それから医学の側で、統計や多変量解析をやっているわれわれ自身の自己批判ですが、数年前の「医学におけ

るコンピュータの功罪」という論文の中に非常に重要なことが書いてあります。まず第1に、コンピュータでなければ絶対にできないということを証明する事例がないということです。(笑) 第2は、前者の失敗に学ぶことが余りにも少なかつたということです。統計学のアプリケーションにおいて医者が犯した間違いも、この二つだと思ふんです。

たとえば、判別関数を使ったために、人工分娩、人工介助の必要な症例を的確に予測し、自然分娩も的確に予測して、余分な労力を省いたということは明らかに評価されます。しかし、そのほかの例では、判別関数を使ったために死亡率が減ったとか、退院日数が縮まったという明確な効果が証明されていない。そういう証拠がないがために、まだいい意味で普及しない。

小町 だから、それは加納君がさっきいった、非常にネガティブというか、ちょっと悲観的というか、そういう物の考え方は確かにあるんだけど、その場合には、統計手法でもより進んだものを使うべき状態にないところに無理に使っているということが、非常に大きな問題になってくるね。

加納 そういうこともあります。先ほどの例は、かなり条件が設定されるというか、決まっているんでいいんですけども、特に社会医学領域では、人間集団の健康現象をとらえるわけで、これは要因が非常にたくさん絡んでいる。ですから、変量の選択がなかなかむずかしいと思います。

小町 だから、先ほどちょっと私がシステムという話を取り上げたときにいった、変量の選定がむずかしいとい

う話が、途中で飛んでいゝんだけれども、やはりシステムティックに物事を見ていくという一つの考え方が、Mのサイドにはまだ少ない。

統計をとるといふ限りは、少なくとも共通な合意事項というものがあつて、先ほどの産科の非常に数少ない成功というのも、やはり初めにデザインされたことについてのインフォメーションを、各医員がきちっと守つていて記載されていゝから、それが判別関数によつて非常に的確に把握されるようになっていゝんです。

私は大阪でもいろいろ病院の例を見ていますけれども、一つのルールをつくる、システムとしての行動に移すといった場合には、常にそれに相反する個としての動きが出た場合には、統計学まで行かなくたつて、統計的手法に耐え得ないサンプルというものが非常にたくさんあるということであつて、やはりMの側としては反省しなけりゃ、統計学者に対しては非常に申しわけない。

私は、いつも統計学者には、多分に批判的なところもあるんですよ。統計的に有意ならば何でも本当かなんていって、かみついておる方ですけれども、Mの方も、その統計を使って研究した場合には、Mの方にはここまでは間違いがありませんという保証をしつてあげなければ、とてもしない。だから、システムを理解した動きをしなけりゃいけないと、私は思うわけなんです。

コンピュータを使う前に、臨床サイドでは、そういうことに対する呼びかけはどの辺まで合意ができ、実施されていゝかというのは、辻岡君どうですか。

辻岡 臨床の方では、先生おっしゃつていたいまのシステムティックなやり方というのは、うまく行えないとい

うのが、本当のところの実情ですね。日々の臨床のデータで、そのままにたとえば統計的解析に耐え得るかどうかということ、まず耐え得ないのが当然で、特に多変量解析になりますと、すべてのデータ、10項目とか20項目あったら、欠落のないものを集めないといけないということになってきます。そんなデータがうまくそろうかということ、まずそんなことは不可能というのが1つですね。

その次に、そうしたら、そういうデータをそろえればいいじゃないかということになるわけですが、これが医者というのは、わりに1人1人が独立心が強いというか、(笑) なかなか協力をしない。特に、そういうデータというのはわりと単純なことがあって、必ずしも特殊なことではないので、自分が興味を持っていないと、ごく単純な、たとえば「聴診所見が書いてあればいいのに、書いてないようなことがあり得て、データにならないということがかかり多い。

結局は、やはり臨床データでそういうふうには分析できるかということ、本当にあることを研究しようと思って、そのために何人かが本当にそれを目的として、それに対して共鳴した人が協力したときぐらいしかできないというのが実情です。

小町 私もそう思うんですが、その場合に、そうしますと統計学の進歩によって、非常に精度の高い分析がなされるようになったが、それを応用するインフォメーションソースの方に、むしろいろんな問題がある場合に、どこまでこれを求めるべきか、もっと最新の統計学的手法をどんどん入れて、それはうんとコンパクトになったんだけど、もともと頼りないのにコンパクトにして

いのかどうかという判断。先ほどこちよっとお遊びだとう意見を加納君がいつているのは、その辺のことむずぶん影響しているんじゃないかなと思うんだけれども、う一遍加納君に聞きますが、どうですか。

納 この10年近く、多くの人たちがいろいろ研究なやしていて、使えるところと使えないところが、かなりはきりしてきたと思います。

町 古川先生、どうですか。いまごろの時期にその辺ところの整理をする必要はあるんじゃないか。

川 そうですね。その問題は最後の結論になってしまいますが、私は前から思っているのは、生物実験に対し事前に見通しができるような統計学者、逆にどういう計手法が使えるかというところがわかっていく医学研究、この両方を一緒の部屋に入れるのが理想なんですけれども、非常にむずかしいと思います。ですから、おそらくこれから努力すべきことは、両方の能力を持った両類を育てぬといかぬと思うんです。(笑)

町 アメリカでは、統計学者が1つの中にほとんど入っていますね。

川 日本では、文部省の人事でも、そういう部局設置なかなかやってくれませんかから、やはり両棲類を育てないと、いい研究成果が生まれないと思います。一緒ひっつけただけでは、しょせんけんか別れをする可能もありますので、いい発展が期待しにくいかもしれまん。

ただ、多変量解析については、大体普及したので、はきりいうと発見的な効果はもうあんまり期待されてなですね。いままでいろんなアプリケーションをやっ

みて、できるものはできるということがわかり、できないものは、やっぱりできないということがわかった。(笑)
 こういって、統計の一部の先生からものすごく怒られるんです。けっ、こう率直な人が多いから、「そんなこといって、多変量で食っている者の立場から、いまさらおもしろくなくなっただけというわけにいかぬ。そうしたら大先生に怒られる」なんていう人がいる。これ、オフレコにしてください。(笑)

そういう例を観察していると、非常に重要なことが、
 案外統計学者も利用者も、両方とも抜けていたということもわかります。たとえば、「データをいきなりコンピュータにかけるな。まずグラフ用紙の上に鉛筆と消しゴムで書いてみる。そうすると大体見通しができってくる。大体こうだなという見当がついたところで計算機で一気にやれ」というのが林知己夫先生の見解です。

私、実は1つ論文を抱えて四苦八苦しているんですけどね、親しい人から頼まれた学位論文です。とにかく分布の検定はしてないし、相関マトリックスは出ていない。それがいきなり主成分分析で要素を引き出して、それからどういうわけだか、今度は因子分析をやっている。理由を尋ねても、本人が答えられない。たまたまそのプログラムがあったから使ったと想像しています。だから、ついに審査で落ちた書き直しということになったのです。そうすると、今度はこちらに計算の仕方を教えてくれというから……。

小町 被害甚大だな。

古川 何にも知らぬ人に、相関分析から手をとってやるとなったら、之らいことです。

加納 多変量解析を解くというのは、一般的には手計算では不可能ですから、電子計算機を使ってやるわけですね。昔だったらプログラムをつくらせてやりますから、プログラムをつくる段階である程度の知識がないとできない。ところが、いまではアプリケーションプログラムというでき合いのプログラムが用意されている。判別関数にしても、因子分析にしても、データを一定の様式に従って入れれば、数秒間あるいは数分間で間違いなく結果が出てくる。計算の過程が全くわからなくても、分析した結果だけは間違いなく出てくる。

いまみたいにコンピュータが普及して、多変量解析のアプリケーションプログラムが容易に使えようになると、わか教時間勉強をしたただけでも、データをぶち込むと多変量解析的手法による分析結果が出てくる。電子計算機が広く一般の人々にも利用できる面ではよかったですけれども、統計学について十分理解していないでデータを入れても結果が出てくる。そういう悪い面も、いま、あるわけです。

小町 これは一番初めにいわれた推計学のところに出てきた話と同じように、やはりこれの使い方というのはちゃんとあるんですから、それは、基本的なそれに臨む姿勢の問題であるということであって、少なくとも統計学の罪じゃないわけですが、統計を使うという現実的な立場に立てば、それに対する十分なコントロール、指導が必要だということですね。いまの加納君の話は、私はそういうふうに理解するんです。

そうしますと、もう一遍計量医学的なものに戻します

と、コンピュータを操作し、多変量解析をやるという話までいきまして、それでリスクファクターの検討が客観的に行われるようになったということは、やはり功の方に教える必要があると思うんです。

そのリスクファクターの検討についても、どういふ点か問題であるか、功は功なんだけれども、どういふ点をチェックしながら進まなければいけないかということはいやほやほや当然あると思うのです。それについては、嶋本君、どうですか。

嶋本 これは功が大きいのですから、まず先に功をいわなければならぬと思うんですが、やはり慢性疾患で幾つもの要因が長期間にわたって発病するというようなときに、後つも絡んできそうな要因がこんがらがっておる。ノッノッ取り出して、これは関係がありそうだなとか、なさそうだなとかいっていても、それぞれの要因が、では、どれくらいの重みで関連があるのか。あるいは見かけ倒して、本当はほかの要因に引きずられて、関連があるように見えていゝのではないかとかいうようなことを解きほぐして、数量的に、それをかなりはっきりした形で示してくれたという点では、非常に功が大きいというふうに思います。

それまでは、やはり多くの変量というものをノッノッ扱って、レラティブリスクでながめたりしていゝときは、たくさんの変量をやや持つ余しぎみであったわけですから、ある程度それがお互いの関連づけをしながら整理できたという点では、これは非常に功が大きいと思います。

ただ、罪といつては少し気の毒かも知れませんが、これも、これは必ずしも多変量解析の罪ということにはほな

らないと思うのですけれども、リスクファクターの検討の場合には、個人個人のデータということも欠落なく埋めていくことが前提になります。そうすると、個人個人のデータが数字になって出てきにくいものが、こういう検討から取り残されたということがあると思うんです。

たとえば、ある一つの地域の中で、脳卒中なり心臓病なりのリスクファクターを探るときには、その地域の、1000人なら1000人を調べますと、たとえばその地域の気象条件なんかはどう関係するんだらうかとか、あるいは食べ物なんかはどうだらうかということになると、個人個人のデータを拾ってみても、その気温はみんな一緒であるということと、いままでの多変量解析を使った個人ごとのデータを生かしたリスクファクターの検討というところからは、そういうものは飛んでしまったという点。

これは必ずしも統計の罪ということにはならないと思えますけれども、今後そういう点が解決されてくれば、もっといいものになるんじゃないか。いまの多変量というもののの中から、それはどうも飛んでいってしまうようなきらいがある。

小町 そうすると、やっぱりそこに多分に記述的な分析というものの復活が出てくる。

嶋本 現在では、記述的にそれを補っている。

小町 ところが、記述的なものということになると、先ほどのように、評価が逆に低くなって、そういう前時代的なことをやってももらったら、余り学問でないというムードもだいたい出てきていますね。そのあたりは、舶来と国産というぐらいの、(笑) 一つの何か概念的なものの使

い方になっていふというふうには、私、皮相的な見方をしているわけです。

確かにそのとおりで、栄養だって数量化できるじゃないかという意見があるかもしれないけれども、現状だけを見た数量化が多いのです。過去から現在につながる変化を加味した数量化というようなものが、果たして可能なのかどうかということですね。気象条件にしたって、いまいったのは皆同じだ、だったら、皆同じ点数を入れればいいじゃないかということ以外に、そういう人たちの暖房がどうなっているんだとかいうようなこと、全部含めてやるのか、いや、ここは東北だから何点だということだけで点数をつけられたら、ちょっとたまったものじゃないという問題もある。

環境要因の問題では、数量化できるものとできにくいものとのがやはりあるんで、その辺の分析には、どういうアプローチが要するかということが、一つ、やはり今後の問題としては残ると思う。

それから、古川先生が一番初めにいわれたんだけれども、経時的な変化を取り扱っていく場合に、なかなか問題があるといわれていますね。たとえば脳卒中をまた例にとって恐縮ですが、脳卒中のように経過が長いもの、つまり高血圧が起こってから脳卒中になるまで20年、30年とかかってくる。その間に、リスクファクターとなる高血圧の重みは、生活が近代化するにつれて変わってきているだろうということは、十分考えられさるわけですね。

初診時から10年、20年たつて、どれだけのものが発症したかという場合には、初診時の血圧の重みづけを、いま見ているわけですね。当然その間に、時間の経過によ

る質的变化も、発症した人は受けているわけですから、計算して得られる重みづけが、最初の血圧値に関してきちりと行われているかという問題です。だから、環境変化が重みづけにどういうふうに作用しているかということができにくい。

あるいはまた、卒中発症例がいま減ってきていますけれども、それがどういう過程で減ってきているかということを経量的に把握することはなかなかむずかしいんですが、その辺は辻岡君、どうですか。

辻岡 いまちょっと考えたのは、ノットはいままで歴史ということもあるんですけども、少し将来のことを考えていまして、多変量解析の使いにくさというものの一番は、要するに余りかた苦しいわけですね。リジッドである。世の中全体として、余りリジッドなものからもっとソフトに、使いやすいものの方に動いているということもありまして、統計の方にもし要請するということになってきますと、多変量解析のいいところは、多くの要因を同時に考えられるということなんですが、そのかわりに数学的な要請として、リジッドになってしまったやつを、もう少しソフトに何とかできないかというものがノットですね。

もうノットは、いまの経時的な変化を、医者には確実に重視していただきますから、前に日赤医療センターにおったときでも、検診でたとえばレントゲンを見ていまして、ややこしいのが出てきたら、去年のやつを抜き出してきて見る。比較すると、本来はノットだけではノイズの中に隠れてしまうようなものでも、ちゃんと見つかってくるということはあるわけですね。そういうことを扱うところが、

統計的な手法がほとんど開発されていない。その辺が/フ望むところ、統計学者の人々にせひやっていただきたいという気がします。

小町 たとえば古川先生のところが、コンピュータを導入されて一番初めにおやりになったころは、慢性腎炎の予後を手がけられたと思うんですが、そのようないきさつを踏まえて、いまの私の問いに対してどういうように考えられますか。慢性腎炎ネフローゼというような問題、たとえばそこにマルコフの理論を導入されてきた。

辻岡 今の場合も、結局は/人の人間が経時的にどう変わったというの、やはり直接は取り扱っていないわけですし、集団対集団になっていきますから、そういう意味では、本当の意味で/人の人間が毎年こう変わってきた、だからこの人は予後はいいだろうかとか、悪いだろうかというタイプの手法はほとんどない。たとえばそこに回帰分析みたいなやつを無理やり当てはめるとか、そういうことになってくるんだと思うんですが、余り適切な手法がない。

小町 古川先生はどうですか、それについては。

古川 マルコフモデルは、いまのお話のとおり、個人についての予測はできぬという欠点があります。ところが、これもまれなる成功例の/つですが、15~16年前、当時人工透析が始まった時代に、腎不全患者の余命を調査した研究があります。初診時の検査から余命を推定する重回帰式ができたのです。たぶんグラフをしさいにながめて、直観的に指数分布をしそうだといいので、 $\log t$ に対する重回帰式を求めたところが、それが非常にうまくいったのです。この成功例は、東大の内科の長坂昌人さ

んの古い仕事ですが、その後多くの人が、予後とか疾病の罹患期間とか、いろいろなものを $\log t$ にとってやったことがあります。ほとんど成功しなかつたのです。

いまにして思えば、疾病の罹患期間は、リスク関数でコックス (Cox) が最初に検討している exponential Weibull 関数で近似できるのです。式を見ると、 $\log t$ に対して回帰したりは、ワイブル分布を知らずに使っていたことになります。それはたまたま成功したのですが、以後の追随者は真の作業仮説なりモデルを知らぬまま、無理やり重回帰をやったのですから、成功するわけはなかつたのです。

いまでは脳卒中、心筋梗塞といった急性症の死亡発生は、初期故障型ワイブル分布であることまでわかっています。ですから、それらの患者がいつ死ぬかという予測に使えるモデルが成り立つという証明ができるのは、臨床家の協力があれば容易だと思えます。

小町 これはまた非常に明るい見通しをきょうは聞いたわけで、これは功じゃなくて、将来に対する展望がひらけるんですが……。

古川 その場合に / つ追加しておきますが、こういう数学モデルを提案するのは容易で、また当てはまりそうだという見通しを得るまでは比較的容易なんです。実際に当てはまるという証明をするのは、10年以上かかるんです。ということは、仮説の訂正をしなければならぬ事態が起こるとしたら、10年かかって壮大なむだをやることになる。私も実際に経験したのですが、591例のネフローゼ患者をコンピュータのファイルに入れて、最初2年間の追跡からマルコフモデルを出したんですが、そ

のときのモデルで予測しますと、非常に予後が悪いんです。それで、どうも不自然な死に方をした例を除いて計算してみても、やはり予想よりも非常に予後が悪いという推論が出てくるのです。この群を10年目にもう一度調査をしました。アンケート方式で、回収率は60%で「まずまず」の水準ですが、その結果、10年前の仮説の大修正を余儀なくされたのです。それは当時の考えが甘かったのではなくて、その時点では絶対に検出も証明もできないファクターがあったわけです。

最初の2年間の追跡で状態の区別はできますが、完全寛解といわれる状態、つまり症状がなくなっただけのように見える状態に、二度と病気になる、つまり完全治癒と、やがて再発する一時的な寛解とがあるわけです。その比率は、10年間追跡してみれば確実にわかることなのです。試行錯誤で一番妥当な値を求めますと、それが0.4対0.35であるということがやっとわかりました。その結論が出るのに10年かかっているのです。

ところで、10年たってみると、臨床の人たちは、当時の検査に関心を失って、新しい検査が予後を左右するとか、敏感だという議論をしています。そのために聞きたいのは、いま研究しているこの検査はどう考えた方がいいのかということになって、これに対しては答える力がなわけです。いつも時間がすれて後追いをしなければならない。

小町 それは統計をとる者に課せられた非常に宿命的なもので、たとえばリスクファクターの検討がそうですね。脳卒中のリスクファクター、あるいは血圧のウエートがこれだけだということを出す場合に、やっぱり10年以上

かかりますが、出たときには社会経済環境が大いに変わっていているから、栄養のとり方、労働の変遷、果たして今度の10年間に同じウエートづつで考えられるとは、とても考えられない。そういうことが、やっていてどうもやりきれなく感じるんですね。

臨床の人は、そういうことはおかまいなしに、「現在、血圧はこんなですよ、食べている物はこう変わっていますよ、私らは未来の先取りで物をいっているんだ、統計学者は常に後追いじゃないか」。しかし、彼らのいう「先取り」は、アメリカの医学の受け売りだ。日本人で考察を加えたものは少ない。先取りよりむしろ、物まねである。(笑)

ですから、常に彼らの方が先見性に富み、われわれが後見性に富んでいるようないわれ方をするんだけれども、われわれとしてはやっぱり原点を明らかにして、歴史の流れをはっきりしながら、今後出ていく流れを見ていかにやいけない。当然未来予測というものも、その上に立った軌跡でなけりゃいけないということでもがんばっていますけれども、いま古川先生のいわれたように、常にそういう悲哀を感じますね。

柳川君、その辺はどうですか。

柳川 むずかしいですね。先ほど、先生、マルコフモデルの話がありましたけれども、実は私も同じような仕事をしたことがあります。たとえば子宮がんの健康診断が一体どれだけ効果があるかということを考えるのに最もいい方法は、子宮がん検診を実施して、その集団をずっと10年、20年追っかけていき、受診者と未受診者に、どういう割合で子宮がん死亡が起きていくかを見ることで

す。しかし、20年たってから、じゃ対策をこうしようというわけにはいかない。(笑) そこで、現在知り得るいろいろな資料から、子宮頸がんの0期から1期に一体どのくらいの速さで進むか、健康な人口集団から、どのくらいの割合で0期がんが起きてくるか、そういった子宮頸がんの自然史を示す数字を使い、ある程度単純化したモデルを設定して評価を考えるのも1つの方法です。

私は驚いたのですが、このようなモデルを実際に当てはめてみると、疾病の自然史に関してだれでも知っていると思われるようなことで、わかっていることがいっぱいあるわけです。たとえば「40歳女子の集団で、前がん状態といわれている異型表皮の状態に年間どのくらい移行するか。これはある程度わかりますけれども、異型表皮の人が何年間異型表皮の状態にとどまっているか。何%の人が0期がんに進捗するか。0期がんから1期がんまでどのくらいかかるか。1期がんからさらに2期がん、3期がんとずっと進んでいくわけですからけれども、その進むスピード、1つの状態にとどまっている期間などは、わかっていそうでありながら、余りデータがない。また、年齢によって速さが違うのかどうか、40歳台の異型表皮と50歳台の異型表皮とでは、進行のスピードが違うのかどうかなどは、ほとんどわかっていない。

人口集団を押さえて、そんなに大きな集団でなくても、数年フォローアップするだけでわかりそうなことが、いっぱいわかっていない。これらの資料は、対策を進めていく上で重要な情報を与える。逆に統計的な考え方からこのようなことが示唆されるわけで、統計学の功績では

ないでしょうか。

小町 フロスペクティブですね。

柳川 そうですね。それから、先ほどのテーマで、多変量解析の罪のお話がありましたけれども、やはり多変量解析をやる前に、私は最も単純な相関、先ほど古川先生がおっしゃったように、相関図表を念入りに書くということが一番重要じゃないかと思うんですね。念入りに書き、そして常に原票に戻る。個人個人の一番もとに戻るということですね。わからなかったら、さらにもとへ戻るということも常に繰り返すことが重要です。

特に慢性疾患の発生や進展に関与する要因はたくさんありますが、1つ1つがそんなに大きく作用していない場合が多い。それぞれがどの程度強いのか、どういう性格なのかを知るには、めんどうでも、1つ1つ書いてみる必要だと思います。いきなり7つか8つの要因を同時に考えて、多変量というわけにはいかないと思います。常に1つ1つ書いていく、そして原票に戻るという作業をやっていけば、多変量をやらなくても、大部分の要因についてはウエートをつかむことができるのではないかと思います。

それをやって、それから多変量で非常にかっこのいいデータが論文になったのがいっぱいありますけれども、あの論文のうち、もし多変量をやらなくて、単純な相関図なりその辺のレベルの仕事をやっただけで、あの多変量で出ている結論と同じような結論の出ないものが、一体どれだけあるかということは、やっぱり統計の先生方、ぜひ示していただきたいと思いますね。(笑)

辻岡 いまのは、しかし、確かにぼくも前半は賛成なん

ですけれども、後半はちょっと賛成しかねるところもあるんです。

基礎的なデータで、たとえば「相関図をとってあるとか、目に見える形にしているのは大切である」というのは、ものすごく痛感するところで、ぼくもちょっと小町先生のところで仕事をさせていただいたときに、多変量解析をやってみて、非常にやりやすかったことが1つありました。それは、たとえば鳩本先生とか話をすると、基礎的なデータについてもものすごく詳しい知識があって、こちらの出した結果が、なるほどいままでのことをちゃんと裏付けているとか、奇妙な結果が出てきたとか、そういうことがすぐレスポンスを得られる。そうすると、たとえば計算し直すとか、あるいはモデルを組み直すということがきわめて容易になってきて、しかも意味のあることができる。

ところが、そういう前もっての分析がデータに対してなされていないと、統計で出てきても、それがデータの質が悪いためなのか、それとも本当に意味のあることなのかというのが、なかなか迷って、そこでものすごく時間がとられるということはあるわけですので、実際、こっちがほかのデータでちょっとやってみたものなんかでも、そういうことがすぐ出てくることがあります。

ですから、そういう多変量に移る前に、基礎的にまず単純な相関をとり、あるいは回帰をとりということの重要性というのは、間違いないと思うんです。

ただ、先生がおっしゃった後ろの、多変量を使わないと結果が出てこないものがどれだけあるかということに関しては少し違っていて、やはりそういう意味でいいま

すと、たとえば確かにリスクファクターなんかで、多変量を使わなくても、ある程度わかるというのは事実だと思ふんですけれども、それを科学としてきちっと数字であらわす、あるいは定量的にあらわすというところになると、多変量解析がものすごく重要な役割りを果たしている。ある意味では、ある程度わかっていることを明確にするというきわめて大きな功績があったと思ふんです。

小町 それは柳川君は専門家だから、そういう意味でいっているんでしょう。

柳川 それを、みんなにわからせる必要があると思ひます。

古川 いままで話が出なかったようですが、多変量解析は明らかなるものを明瞭にただけではなくて、いままで明らかでなかったものを明確にした功績もあるのです。心理学なり精神病学の分野では、質問に対する応答が一体何を意味しているのか、厳密にはわからなかったといえます。そこに因子分析などの手法があったから、初めて人間の性格構成要素にはどうやら十何種類の大きな要素があるらしいということが見出されて、いまではみんなが承認している。あれは多変量の技術がなければ絶対不可能であった。

それを見て、はたと気がついて、わかり切っていると思われるものをもう一回見直す必要があるのではないかと考えて、疾病の構造分析を試みたわけです。その結果、病気という状態は、多次元の空間の中で、大きな成分の因子標点病気の推移を反映して動いていく現象が幾つも見つかりました。特に重症で死亡する例では、病態の

変化がかなり速いスピードで死の領域に動いていくこともわかりました。そういう応用があることが、もう少し多くの人の関心を集めて、もっと日常的にわかり切ったようなことを、さらに厳密に表現するようになりますと、死期や治療の時期が推定できるだらうと思うんです。

このごろの学生を見ていて、最初にもちよっといいましたように、昔の学生は教えるのに手間ひまがかかったんですけど、いまの医学部の学生は、統計計算のできる電卓を持っていくわけです。そこから先はコンピュータ端末を使わしてやることができますから、そういう新しい人材が医学部にどんどんふえてきたら、またかなり状態が変わるのではないかと期待しています。

小町 これほ物の両面をいっておられると私は解釈しているんで、柳川君なんて、やっぱりコンピュータを使う双壁の一人ですから、いわれること、むしろぼくがいいたいようなことを柳川君が代弁して、古川先生のいわれたことを、柳川君がいったかった点もあると思うんです。

確かに、さいせん辻岡君がいったように、われわれのところで多変量解析がかなりすらすらと短時間に整合していったという裏には、いわゆる単純な、統計的な積み重ねを非常に丹念にやりましたね。その前には、ユニフォームなデータのコレクションを徹底的にやりました。ですから、心電図だって、基準に基づくミネスタコードを徹底的に導入する。ですから、単純な分類はいけません、非常に細かい分類を採用しますということも私はいつ、ミネスタコードの採用にはかなり抵抗がありました。基準を定めました。そして、それがきらいな人は主観も書きなさい、だけど、客観的判断を必ず書いて、それに

検査者の任意な総合診断もつけてくれという二段構えでやっただけですね。

だから、いまの臨床家に望むことは、そういうことが要ると思うんですね。その人の卓越した洞察力は確かにあるかもしれない。プラスアルファというものがあられるわけですから、その決められた分類基準には乗らないようなものが頭の中にひらめく方は、お書きになったらいい。だけど、ミニマムリクワイアメントとしての共通的な事項は書き添えてほしいということ。これは私が20年前から、徹底してわれわれのグループに課したことです。

それで多変量解析の手法を知らなかったから、実に単純な手法ばかりを繰り返して丹念に集めてあったから、大きな傾向がつかめていたわけですね。先ほどいわれたように、多変量解析の功としては、それを迂回君がいっただように、量的にあらわすということ、これは非常に大きいですね。だから、相関関係があるということだけでなく、どれだけの確からしきでどうなんだ、あるいはどれだけの重みづけでどうなんだといわれることができたということは、非常に功の方だと思います。

ただ、使い方を誤っている例が余りにも多いので、単純集計で全然はしにも棒にもかからぬものを分析したりする。しかし、古川先生がいわれたように、何かわからぬものをまた非常にうまく整合性を持って見ていくという面にも、大いに役立つことはあるんだけど、いつもそうもいかないところに、またノツの問題も出てきますな。

だから、物事の両面を見られたんで、ずっとなんて単純なところから複雑なものの方に入っていた。しかし、そこ

でその限度を感じているところへ、質的な飛躍としての多変量の使い方というのも、また事実、1つあったんだというその評価をしなきゃいけない。だけど、その間に谷間があって、全然正しくないものまで多変量にかけて、谷底へ落としては喜んでおったということも、1つやっぱり使い方の誤った例としてであるけれども、きちんと整理して、こういう場合はダメですよというような評価をしておかなければいけない時代には来ていると思うんですね。

次に、主成分分析を使ってやるということ。先ほど、未来の予測がなかなかできないという話をちょっとしてきましたけれども、主成分分析で1つの方向づけをしていくという場合に、それならば未来の流れに1つの曙光を見出すかどうかというところ、その辺の検討はどうですか。辻岡君、前にやってくれたでしょう、主成分分析でいろいろな検討。

辻岡 あのとときは、いまの趣旨と若干違いました、やったのは栄養のデータでしたので、ものすごく多数あるというところから、どちらかといえばデータ数のリダクションの方向でちょっとやったわけですね。栄養のやつは、先生もご存じのとおり何十項目とあるので、そのままではどうにもしようがないということで、主要な要素だけをデータリダクションをやるための感じですね。

むしろやり残してできなかったことというので1つあるのは、いまさっき話に出ておりましたコックスのモデルのタイプのような時間を変数に含み込んだやつで、経時的変化というのとはちょっと違うんですねけれども、それはいまさっきのリジッドということとも関係ありまし

て、疫学でのデータでは、普通プロスペクティブのスタディ
 ーだったら、たとえば追跡年限を10年とか5年とかい
 うふうにきちっと切ってしまうと、その間きちり追
 いかれたものしか生きてこないわけです。ところが、
 実際上はたとえば"フォローアップし始めますと、全員を
 はっと同じ瞬間にやり始めるわけではないので、たとえ
 ば5年追いかけているのもあれば、15年追いかけている
 のもある。そういうタイプのデータは、疫学の方もそう
 ですし、臨床のものもなお一層そうだ"というところで、
 そういうフォローの時間がいろいろに変わっているのを
 何とか一緒にする。そういうのをやりたかったんですが、
 できなかつたということ。

小町 ただ、それはむしろかしいことをいえばそうなん?
 しょうが、主成分分析で、たとえば"20代、30代、40代、
 50代"ということが連続的に結びつくことによって1つの
 方向性が見出される。将来は、次のジェネレーションに
 はこちらに来るだろうというふうな検討はどうですか。

辻岡 それはありますね。あの場合は、結局いまのデー
 タ数をリダクションしたということに関係してきて、本
 来のそのままの栄養のデータですと何十次元というやつ
 を、2次元の図の上に書くことができます。そうすると、
 年齢変化というのを矢印で書ける。人間の目にすぐ見え
 るようになってくる。そういう効果があの場合にはあっ
 た。

小町 私は、あれは非常に評価すべきことだと思うん
 ですが……。

辻岡 それに関しては、ノブ古川先生に聞いていただけ
 たいんですが、内科の方で、肝機能の例から肝硬変、肝

がんが進んでいく状態を表示したようなやつがありましたね。

1人の人間について主成分分析して、2次元の図の上に表示しまして、肝機能検査で、だんだん肝硬変から肝がんへと進んでいった状態が、目に見えるようにできたという成功例がある。

古川 そのとおりです。そういうのがいろんなところに出てくるといいんですけども、研究者というのは因果なもので、だれか1人そういう発表をすると、二度と同じことはやってくれない。(笑)

小町 だから、それが多数証明されて、これは非常に普遍性があるというようなこと、あるいは地域によっても違うんだとか、職種、状態によっても違うんだというようなことが出てくると、また1つの学問が発展するんですけども。

古川 いま人工心臓をやっている渥美さんのところのデータ処理をそばで見えています。シリコンとビニールの重合体でアブコサンという物質が非常に強い抗血栓性があるんで、それで内面をコーティングした人工心臓と、それ以前のものと比較している。

小町 それの予後を見る。

古川 それから、抗凝固剤を投与するかしないか、組み合わせは4組あるわけですが、これを、いま辻岡君がいったのと同じような手法で分析しますと、明らかに病態の進行方向が違うのです。人工心臓を植えられた山羊が死ぬまでの病態像のルートが、アブコサンを使うと全然別の方角をたどる。おまけに歩みが遅々として、なかなか死に向かって進まない。しかし、死ぬときは大体同じ占

有空間に収束するようです。その意味づけをするのは、人工心臓を必死で研究している人たちが、データから真理を読み解かねばならない。いずれにしても、多変量解析は、われわれが対象にしている生体の時々刻々の変化を追っていくのにも、何か使えそうな手法です。

加納 主成分分析を使った私の仕事でこんなのがあります。いわゆる地区診断というか、地域の健康水準を把握する場合に、ある一つの指標で見ると、その側面だけしかとらえていない。それはそれで意義があるわけですが、実際には、健康水準というのはいやはいや総合的にとらえる必要もあるということで、いろいろな指標を変量にし、それを主成分分析により総合指標としてあらわし、地域の健康水準を多次的視点から見ることが試みたことがあります。結果は大体常識的な見方と合っていました。ですから、地区診断などでは主成分分析は使えるんじゃないかと思います。

ところで、いまのはやりをして、シミュレーションなんかのモデルでやったのがあると思うんですけども、ああいうのはこれからどうですか。

小町 シミュレーションというは、また話がだいぶ変わってくるので、もうちょっと置いておいて、いまの主成分分析を使ったこと、私はああいう表示の仕方というのには、われわれ実際にいろんな統計を使っていく人間にとって非常に役に立つし、今後の予測というか、どちらの方の備えをしなきゃいけないかなとか、また違うパターナーがある、なぜだということですね。いままで漠然と考えていることが非常にクリアに示されているという効果はあったと思いますね。そういう締めくくりでこれ

はいですか、

古川 効果があったというだけでなく、これからまだまだ効果が期待できると思います。どうもきょう集まったのは先駆的な人たち過ぎるので、(笑) 多変量解析の次に何が来るかという議論になっていきますけれども、まだ一般の臨床医の段階とか、データ処理の中心になるであろう臨床検査室とかへの普及も、実はまだまだ不十分です。

小町 ただ、その場合には、あくまでも正確なデータコレクションということが前提で、やはりそのことをもっともっと熱く訴えていかなければいけない、こういうことですね。

小町 それじゃ、次の未来予測で、加納君が話題にしたシミュレーションについて……。

加納 私は、実際的なことについてはよくわからないんですけども。

小町 私は、まだ経験がないからわからないが、阿部内科あたりでいろいろ心臓機能のシミュレーションなんていうのはやっていますね。いまの現状とか概略、話してくださいませんか。

辻岡 うちの内科でやっているシミュレーション、現在のところは、どちらかというともっと生理的な機能のシミュレーションあるいは生体機能のシミュレーションという形になっている。それで、わりにミクロになっておりますので、マクロのところとは、むしろ余り直接関連してこない。それに近いものということになりますと、古川先生のやっておられる老化のモデルとか、そちらの方の話が……。

小町 しかし、心機能のシミュレーションがあるでしょう。

辻岡 心機能の場合は、心臓がどうして収縮するとか、そういうふうな……。

古川 私の意見を申しますと、シミュレーションはシミュレーションなりの欠点、限界があると思うんです。欠点の1つは、与えたモデルから外へなかなか出ていけないということです。内へ内へと見ていくのにはいいけれども、モデルの外に出ていくことがなかなかむずかしい。だから、多変量的な感覚、その他の統計学的手法とシミュレーションとを、どこかどうまく結びつけて、あるところは多変量解析を使い、そこで行き詰まったらシミュレーションに切りかえて、進んだところでまた多変量に戻るというやり方を、説得力のあるいい例でやらなければならぬという気が強くしています。

そうでないと、シミュレーションで何がわかるかという点、例として残念と思っっているのは、心臓のシミュレーションや循環の計測をやっている研究者が、しばしば目的を混乱しているように見えるのです。医学的な立場から何を知りたいのかというと、死の危険やその予想時期、あるいは患者の重症度です。最初のころの心電図は、こうした目的に使うには飽き足らぬというので、心拍出量に関心が移り、次に心臓の収縮力、ついに心筋の張力特性というように、だんだんマイクロに向かってきたのですが、結論としていえることは、患者の死期は全く予想もできない。これがわからぬのは、何か踏み迷っているのです。心臓がかくのとおり動くとか、こんな力学特性ということば、すべて実学ではなくて虚学だと思うん

です。(笑) もちろん、虚学であるならば、りっぱな理論体系をつくれれば、それで目標は達せられます。しかし、臨床に即した研究者である限りは、患者の死期を当てるような研究でなければ、意味ははなはだ希薄になります。そこで、さきにも申しましたが、統計的に疾病の状態を記述する手法に、制約条件のある可観測性を補うものとして、シミュレーションという形で先験的な知識を結びつける、そのような手法が要するという気がするのです。

もう一つ、ついでに発言しますが、マクロモデルはまだ役に立つと思います。たとえば、ある医療政策を実行するに当たって、それに費やされるコストと得られるベネフィットの比率を計算してみる。ソークワクチンを子供に投与して小児麻痺を予防しますが、あれはコスト・ベネフィット比がたしか60倍以上です。ソークワクチンをすべての子供に投与する費用と、自然の発症にまかせて、小児麻痺による身体障害者に補助を提供するコスト比は、はなはだしい差のある、効率のいい仕事なんです。

ところが、フェニールケトン尿症のスクリーニングですが、昔は尿でやっていたんですが、このころ採血して分析するようになると、スクリーニングに要するコストが上昇します。この疾患は1万例に1例くらいしか見つかからない。そうすると、スクリーニングのコストと、放置したために起こる損失費用を計算すると、1対0.6くらいにしかならないということです。

ところが、そこまで得失がはっきり割り切れても、いまの時代なら大蔵省で予算が認められるのです。教量的に得失がはっきりすることによって、われわれの社会が

負担可能な範囲も見通しができるところです。もちろん昔の日本なら、そんなに福祉に資金は出せなかったはずで
す。こういう実績を経時的にすつと積み上げていて、
われわれの福祉はどのように進めるべきだろうかという
ことも予測できると思うんです。

小町 コスト・ベネフィットの考え方というのは……。

古川 そういう簡単なモデルでも役に立つだろうと私は
思います。

小町 これは先ほどの生命予測ということよりは、まだ
比較的簡単にできるものですから、そのやり方は取り
入れやすいわけですね。それがいいか悪いかというよう
な問題はまた別として、そういう考え方が……。

地域医療に当然それなんかも入ってくるわけで、たと
えば胃がんの問題でもそうですね。胃がん患者を見つけ
るために、レントゲンを撮る予算がどれだけ、その被
曝量によって起こる間接的な影響がどうで"というような
ことを全部計算すると、とても間尺に合わぬ、やめた方
がいいという意見が非常に強い。ただ、それだからとい
ってやめていいかという問題、これはまようは社会問題
を議論しているんじゃないからやめておきますが、イン
プットすべきインフォメーションが定量的に出ています
と、そのような計算は非常に簡単であるからやられる。
そういう学問もかなり出ていますね。

コスト・ベネフィットのことは、柳川君、経験あるで
しょう。

柳川 いまの胃がんの集団検診の問題もそうですし、子
宮がんの問題もそうですし、先ほどBCGの話が出まし
たけれども、いま日本でける歳までの間にBCG/回は

さすということをやっているわけですね。結核の感染率が非常に高い時代には、BCGの効果も高かったわけですね。けれども、いまだと年間の感染率が0.1%くらいですね。そうすると、たとえば1000人生まれると、来年までに感染する者はたかだか1人です。1000人にBCG接種をしても、BCGを必要とする者、すなわち感染する者はわずか1人です。感染した者をほっておいても、発病する者は10%かせいぜい20%くらいです。現在の日本の結核蔓延度では、1万人の中で1~2人が、BCG接種をしなければ結核になる。結核になってから治療すれば、おそらく95%は治るであろうと考えられます。手おくれになるとか、髄膜炎を起こすとか、そういう症例はさらに少なくなる。全国的にBCGを実施するか、それとも中止するかは、いまの疫学的な資料から、かなりの確にデシジョンし得ると考えられます。

全国的に、たとえば高血圧の検診、胃がん検診、子宮がん検診を実施するときも、負担と費用は大きい。この場合も、BCGの例と同じように、疫学的な資料を十分に使って、より効率的な方法を探り、政策を転換する時期を失してはならないと思います。そういった意味で、こういうアプローチは必要だし、有効だと考えますね。

古川 統計に対する期待ですよ。

小町 その辺が、ドライとウエットの物の考え方がありまして、いまのはきわめてドライ派の代表で、(笑) ウエット派は、人間の命は地球より重いんだ。たとえ1人でも殺したらいかぬから、そういうものがあるならば絶対やるべきだということ……。

柳川 それは先生のおっしゃるとおりです。BCGを、

1000人にやらずに、別の方法でその費用を使えばもっと効果があるんじゃないかということ、やっぱり考えなければならぬと思うんですね。たとえば“患者が出たら、ハイ・リスク・グループである患者家族を徹底的に洗う。BCG接種を1000人分実施する費用でそちらをやれば、おそらくもっとよい効果上がるんじゃないだろうか。

小町 それは理論的にはそうなんだけれども、ただ実際には、政策として導入する場合に、そういうふうにはハイ・リスク・グループとかいろいろなところに持っていったときに、ハイレスポンスがあるかということ、そうでもない。逃げられて、やっぱりつかまえにくいとか……。

柳川 それは、たとえば高血圧とか、がんの検診の場面でよくあることです。結核の場合は、実際に実施に移せる段階だと思うんです。

小町 だから、そのあたりはやっぱり政策とか、科学に対する社会観とか、哲学の問題がそこに入ってくるわけですね。そうすると、やっぱり哲学の問題にまで行く。

古川 ぼくは正しい方向に戻ったと思うんです。ステイタスというのには、要するに政治数学という意味ですね。統計に基づいて政策を決定しようという、ドライというより理性的な方向です。やはり、いまや福祉予算が限られた中で、切り捨てた何がというのに、優先順位をつけるのに、確たる証拠なしに感情でつけられたら困る。

加納 医療費のことでも、シミュレーションモデルである程度予測もできるわけですね。それが余りやられてなかったわけですね。医療政策あるいは行政に、新しい統

計学が本当に有効に生かされているかどうかということですが、シミュレーションの考え方は、将来予測も可能であり、今後かなり使われそうですね。

小町 だから、そこはほくはやっぱりきょうここへ出てきているんだから、統計を否定するつもりもないし、統計を本当に使っていった政策まで決定する。ただ、その場合に、インプットすることが非常に誤っておる。

またもへ戻りますけれども、どうも統計に堪能な人は、今度は現状分析には非常に堪能かということ、必ずしもそうでない。そのあたりがあるから、やはり両者相まってインプットしていかれるということがないと、それで政策を簡単に決定されたらたまらぬという一つの警告は、同時に発しておかぬといかぬ。それは私なんかは地面をはって疫学をやっておるわけで、そういう面では、ちょっと危険性は感じるわけです。ですから、いまあえて異を唱えたんで、さいぜんと立場がだいぶ逆転してきた、そういう慎重なことをいうんですが……。

小町 きょうは大体来るところまで来たように思うのですが、一番抜けたのが、むしろ計量医学が発展してくるもとに、ちょっと古川先生が初めにいわれた計量診断、たとえば「肝機能がどうだ」とか、肝臓疾患の診断を自動的にやるとか、そういう問題はあんまり触れなかったんだけれども、私はそれでもいいと思う。かなり以前の問題でもあつし、私はあんまりそれを問題にしていきたくもなかったから、すつと行つたんですが。

次に、人工頭脳の問題はどうでしょうかね。非常にすぐれた人の考え方を、論理回路をインプットしておいて、

いろいろなインフォメーションをほうり込んでどういう答えを出すかということでしょうが、これも問題ですね。古川 それではちょっと簡単に申します。

ラステッド (LUSTED) さんとか、ワーナー (WARNER) さんが始めたころの1950年代の計算機診断や、60年代に大阪で医学会総会をやったころの計算機診断は、いずれも明らかに自動診断を目指したものです。いろんなデータを入れれば、医者も介在せずに、病名はもちろん、治療法まで客観的に出てくると思込んでいたわけですね。ところが、それが愚かな思いつきであったということには、すぐにみんな気がついて、そんなこと、いまだれもやっていません。

それでは意思決定に対して何が役立つかというと、多変量解析では満足な意思決定はできないこともわかってきた。できない理由は、危険率幾らであっても、人の命ははかれないほど重いというしからみがあるからです。こういう超法規的な条件が入ると、多変量解析も何の役にも立たぬわけですね。それくらいならば、名医の論理を転写してみようというので、名医のロジックを片っ端から計算機の中へ入れて、それをかなり機械的に解きほぐした上で、整然と組み直したものが人工知能だと、乱暴にいえばそうなると思います。この手法は、医学上の診断だけではなくて、政策決定とか、あるいは大きな装置産業での故障の予防や保守というところでも、名人上手の判断というのはどうしてやっているんだろうという興味と、実利的には、それが多変量的に、積み上げ的にやっていく判断よりはるかに先見性があり、効率的であると期待されている段階です。

けれども、結論からいうと、医学診断への応用は多分
 だらだだと思えます。というのは、いまやかつての名医の
 ように、われわれ弱小の医者から崇拜の念をもって見ら
 れる名医が存在しなくなった。「こういう診断つけた」「な
 せですか」「オレがいうからだ」、それでみんなハッと平伏
 するような先生はいないですよ。名医は絶滅したという
 ことです。

小町 ちょっとそこには異議があるが、だいぶ時代と……。

古川 これは統計の先生に後で読んでもらうんですから、
 そういう問題意識があるということを指摘しておきます。

名医が仮に存在したとしても、自分の論理をすっきり
 計算機に書き込むまでつき合ってくれるかどうか、はな
 はだ疑問です。計算機がわかる両棲類には、残念ながら
 神秘的な名医はいませんので、満足できる論理が出てこ
 ない。だから、永久に成功しないと思う。

ただし、こういうやり方はあるんですね。将来、多変
 量解析がいまよりもっと拡散して、医学部の2年生のとき
 にはみんな多変量解析くらいやすやすと解けるような
 時代になると、簡単な人工知能というか、知識ベースが
 できる。「これこれの診断である。それは、以下の10項目
 の分析をだれそれがこしらえた判別分析に入れて計算し
 てみると、残りの点数が得られた。したがって、確率と
 のくらいでこの病気だ」といって差し支えをい」。それを聞
 くと、未来の医師は、ああそうかとすぐ理解して、その
 とおりにやるかもしれない。だから、これは将来の時代
 の違いでずいぶん変わるに違いない。そのころになっ
 ても、明治生まれの人は、沖中先生の論理によるこうだ
 といわれて、ああそうですかと納得しているかもしれない

い。

小町 ただ、その場合に、そういう教育あるいは訓練を繰り返した場合に、絶えずそういう型の、それこそ一つの定型人間というものの創造につながるかなという危険性もある。あるいは飛躍した理論を持ち込む余裕が出てくるのか。逆に、そうじゃないんだ、そんなわかり切ったことはそれに任せておいて、もっと違うことを考えればいいんだからという議論もあるが、また先ほどの少数例から始まり、多変量でも使い方を誤れば"とんで"いかないことになるという、同じことがやっぱりそこにも出てくる危険性もあるじゃないか、洗脳された集団の集まりになる可能性もあるじゃないかという危険性を持って私はそれを見ているんです。

しかし、このことはこれくらいにして、ほかは何かありますかね。

古川 統計をやっている専門家の方たちにぜひ知ってもらいたい、医学のドロドロした面があるんです。

まず、先生がいわれたように、疫学の現場に行くと大変な苦勞がある。追跡されている患者が逃げないようにするのにはどうしたらいいか。これははっきり言って、実はちゃんとした予算をつけた、この研究調査に協力してくれたら謝礼を出しますといえ、一般の人たちもかなり協力しやすくなる。(笑) 善意だけで長期大規模の調査をやるのは限界がありますよ。これを現実にやっているのは、たとえばスウェーデンで全住民の悉皆調査をやっているときなんか、その日に損失した給料までちゃんと国費から出しているわけです。

小町 まあ、それはあるね。

古川 そこまでやれば、全住民の90%が受診するようになり、かなり確度の高い調査をやって、客観的な政策決定の資料とすることができるところです。そのまねをするのがいいといっているんではありませんよ。しかし、正当な経費を社会が負担することでもかなりの問題が解決するのに、見過ごして放置しているのが現状です。大体、医科大学に生物統計や臨床統計の講座がないということも、同じような古い考えの基本線の延長にあると思うのです。

それと同じようなことで、たとえば、なぜ盲検法に代表される統計的手法が導入されても、薬の効果判定に役立たないかといえますと、幾ら厳密な検定に基づいてたぬめな薬だといっても、製薬会社の担当者が承服しない。彼らは、ある薬がいかに効いたかという実績を上げることによって、次の地位に昇進するのです。昇進した後でその薬が全く売れなくなっても、めったに責任を追及されない。時代が変わって新しい薬に追い抜かれたという言い訳がまかり通るのです。これは、何回かの経験で発見した真理です。

だから、ある種の有名教授で、製薬会社のあらゆる人たちから非常な感謝を受けている人がいます。その人が太鼓判を押した薬は、ほとんど世の中の役に立たずに消えているのですが、それでもメーカーの人は感謝している。というのは、さっきいったような出世力学によって、その教授とつき合う人はみんなが重役になっていくのですね。

ところが、まともな統計学をやる者の立場からは、大抵の薬は効かないという結論しか出ない。そうすると、

担当者は必死になって、血圧も下がらなかつたし、血液化学の分析も何もよくならなかつた、しかし気分はよくなったという人の数が、七検定で幾らの危険率でやが多い、患者の気分がよくなるというのは非常にいいことだ、こういう文章にして報告書の体裁を整えてくれといいます。こういう製薬メーカーの体質があるということです。

一方では、新薬審議会のメンバーというのは非常に愚直な——という、またこれは……。 (笑)

小町 きょうは、えらい話になってきたね。

古川 審議会では二重盲検法が金科玉条らしいですね。だから、二重盲検法をや、たら人権を侵害するおそれがある場合でも、なぜ二重盲検法をやらないかとしかられることがあると聞きます。これは、いったん信じ込んだら、今度は二重盲検法以外は受け付けないという困った体質ですね。(笑) こういうことがあるという事実は、統計の方には大変わかりにくいと思います。

それからもう一つ、生化学者の行動なり思考のパターンの問題があります。たとえば昔、日本でBCGの効果を経験的に調べた仕事が朝日賞を受けていますが、それを指して、統計を集めて物を言うのは別に学者でなくたってできると、当時の有名な生化学者が発言しています。

最近、ある会議で、某大学の学長で多変量解析や統計の全然わからない人に、統計の有名な先生が長々と説明したけれど、最後に発言したのは、「ああ、そうですか、そうすると多変量解析とか統計とかいうことは、自分に都合のいい仮説だけをとるためにやる手法なんですか」(笑) こういう程度の理解しかしないんですね。だから、それはとんでもない話であって、これまでの形態学者や

生化学者がやっている実験も、すべて自己の仮説を証明するためではないか。仮説の選択をもっと鋭敏にできる手法が統計学なのに、それを認めないとは何事かと憤慨したのである。

3つの非常に悪い事例を挙げましたが、事態はまだそんな状態にあるのですから、本当に初歩の統計の感覚から多くの人に浸透していく努力をしなければいけません。

その次には、統計から出てきた推論をどうして実行させるかということがある。たとえば、たばこのために発生している損害は1400億くらいですか、1700億とか計算されています。酒の害は3000億くらいですか、酔っ払って車でぶつかるという事故まで含めると。それがわかっていながらやめられない。それでは、統計を信じて理性的な行動を選んで、よくないことをやめさせるためには、小学校からの基礎教育をどうしていったらいいか、スタティスティックスを本当に実生活に反映させて生活を改善するにはどういう施策が有効か、そういう戦略も考えなければならぬ。そういうために、さっきいいましたように、政策もわかり、実際の統計が理解できるという両棲類的な人間を育てないとだめだという気がする。

それから、統計学者に最後に望むとすれば、いろいろな間違っただけの使い方をする人が、医学部でも、ほかの領域でも、これから続々と出ると思います。その対策として、使いやすいプログラムというより、安全なプログラムが必要だと思うのです。世の中がバカばかりで、トースターにいきなり溶いたメリケン粉をほうり込むというのであれば、それがすぐパンになる機械をつくる方が安全です。シャム猫を乾かそうと思って電子レンジの中へ

入れたら死んでしまったけど、どうしてくれるという苦情が電機メーカーに来たという話もあります。(笑) それなら、ぬれた猫を乾かすような機械をつくれればいいわけです。統計の先生にはなほだ乱暴な言い方もしませんが、やはり安全なプログラムをつくらせていただきたいということをおきます。

小町 後半は俄然古川ペースになりましたが、(笑) よく考えると、統計の功罪か、それから発展した社会問題か、なかなかむずかしいところですが、確かにいまいわれたような問題、今後の世の中をある程度漫画化すれば、そういうふうな図式も描けるという面ではそうでしょう。

ただ、統計を正しく理解したからたばこがやめられるかという、私は、人間というのはそれほど単純なものではないと思うので、たとえばがん学者がたばこを吸っているでしょう。それはどうなるんだというようなことで、また理屈で割り切れないのが人間だという問題もありますから、統計的にやっつて害が出てきた、出てきた結果、どう行動するのかといわれるんです。確かにアメリカの場合は、一応キャンペーンをはじめてやっておりますけれども、日本は余りはでにやらない。しかし、民族性の差ということも考慮に入れて発言せぬと、どうもなかなか取り入れていきにくいというところもありますな。

これを西洋と東洋の違いという、ではこれを数学的にどう検討するか、計量的にできるのかできないのかという問題もありますから、あれですけれども、私ら疫学で地域をさつとりサーチしていく立場に立つと、数字にできるもの、できないもの、その中で人間の心の動きというものも、また数量化できる部分とできない部分とが

あるわけですが。その辺のドロドロとしたところ、数量化していくことには努力しますが、それだけがすべてでもないということ、いまの私ら非常に甘いかもしれぬ、ウエットかもしれぬが、その中から何かまた新しいものが出てくる可能性もありますので、そこからさらにもう一遍それを数量化するというステップで、ノックアウトを繰り返しながら出ていくというところがあるし、ちょっと割り切りにくいところがあるのが人間じゃないかとも思っています。このように、私、統計の肩を持ちながら、最後にはそれについてもある程度の問題を口にしなければならぬという、私自身の踏ん切りのなさということもある。

きょうは結論になるかどうかわかりませんが、古川君のような非常に熱烈なる演説は、私はしにくいんですが、やってきた立場の差というところがあるんですね。実際、地域住民といったドロドロとした集団を見てくると、そこまで割り切れるかというところには、またやっぱり踏ん切りがつかない。

ただ、いえることは、きょう集まられた方々は、各方面で数量化の努力を重ねて、いかに医学を客観的に評価するかということに努力された人、これは先ほど古川先生もいわれたとおりでありますから、これからもまだまだそれを一般化していくための努力をしていかなければいけないし、そのときには、数学の先生方も根気よくつき合っていた方がいいということでしょうね。かなり理解しにくい面があるというのが一般の声であります。

また大学でも、コンピュータを購入するというと、実にいやな顔をされますな。「またあいつらはいうているぞ」

って。(笑) もっとひどいことをいうと、「コンピュータを使って、何か新しいことができるんですか。そんなことおかしい。手で計算しても同じじゃないですか。こういう試験管を振ると、新しいプロダクトができるかもしれない可能性を持っておる。コンピュータを動かしたら、何か新しいプロダクトができるんですか」というようなことをいう人がたくさんおられます。(笑) これは一般のレベル以外に、大学の先生方にも、やはりもっともっと教育していくという努力をやっていかねえけません。

駒沢 最後に、オブザーバーとしては発言しない方がいいのかもしれませんが、一番初めに歴史的なことをお話しになったと思います。日本の医学界が統計手法を使い出したのは、やはり戦後ですね。そのかかわり合った先生方にお聞きしているところによると、増山先生しか出てきませんでしたけれども、そのほかに戦後の三十何年たった中で、医学界の中に逆に統計学者が飛び込んで、または相談に乗ったときに、非常に親身になった。そういうかかわり合った先生方がおられたら、ちょっと最後にノ人ずつでも、こういう先生がいたと……。

小町 この大将を除外したらいかぬわね、林先生。異議ないでしょう。何だか森の石松的なことになった。(笑)

加納 先ほど統教研の人たちの名前が挙がってこなかったんですけども、やはり林先生を初めいろんなところで、いろいろな方法で影響をたくさん受けています。私も勉強を始めたときに、ここがちょうど改築工事だったんですか、駒込に行きまして……。

駒沢 ここができたのは昭和19年で、一番初めは飯田の

方と聞いていますけれども、駒込にあってたときは、この建物を建てたときに疎開して……。

加納 あそここの図書館を利用させていただいたこともあつし、そのときに林先生にもお会いして、いろいろ話を聞いたことがあります。私は根岸龍雄先生の教室におりましたので、その影響はかなり受けていると思います。

小町 柳川先生、どうですか。

柳川 先ほどから名前の挙がった人ばかりで、特に……。

小町 古川先生、総括的にどうですか。

古川 お名前を挙げ出したら限りなくあると思います。たとえば長崎の熱帯研に関係しておられる方とか、広島原爆研に関係した方とか、そういう疫学調査などの関係者を逐一挙げていったら、それぞれに統計のちゃんとした専門家、統計学者がいらっしゃるんですが、なぜききうは特定の人のお名前だけ出たかという、やはり本を書くことが非常に重大な影響を及ぼすからですね。つまり、ほかの方は本を書いておられないんです。大阪大学の工学部にいらっしゃる丘本正さんも、相談に行けば大変親身に乗り込んでくださる。しかし、医学部に乗り込んでまではおやりにならない。そのために、余り甚大な影響力をこうむらないという傾向があります。

小町 工学部のね。われわれも習いに行かせました。

古川 ただし、世の中も変わって、たとえば「数理科学」のような雑誌が出ると、こんなことを考えている人がいるのかと気づいて、そこへ手紙を出したり、訪ねていたり、やっとなんかそういう情報疎通がうまくいくようになったという印象です。これからこういう機会を利用して、かつての功績者を発掘してください。

駒沢 医学関係で本を書いておられるのは、統計入門書ですか、柏木先生という方は医学生向きに書いてありますね。そういうふうに、お医者さんでありながら統計書を書いている人もいろいろありますね。それはそれなりに……。

古川 それは、インパクトを弁えたか弁えていないかという言い方をしては悪いんですが、実際にいまわれわれが統計の講義をするときに使う例題は、やはり柏木繁男さんの例題を使います。増山さんの例題は使わない。統計学者の書いた本は、どちらかというところ統計の説明をするのに、サイコロを振る例が出てくることが多いように、現実と微妙にずれたものがしばしばあります。

小町 どうもきょうは司会の方が非常に不手際でございますし、あんまり適任でもないんですが、疫学をやっているということで、数学を使う場合、それと医学との結びつき、そういう接点におることはおりますので、司会をやらしていただきました。先生方のご協力で、何とかおもしろい話ができたとおもうんです。

結論は先ほど申したんで、くどくどしくいうのはやめたいと思います。どうもありがとうございました。