

日本における統計学の発展

第 34 卷

話し手 田 島 一 郎

聞き手 鈴 木 義 一 郎



1981年1月8日(木)

田 島 宅 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*、三瀦信邦*、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

田島 日本の統計教育の発展ということですね。

鈴木 あまりそれにこだわらずに、田島先生の半生記を伺いたいわけですよ。

田島 戦前から戦中にかけてのことは、実はよく知らないんです。だって、ぼくが数学教育のことに直接タッチし出したのは、新制高等学校が昭和23年からスタートして、検定教科書をやり出したころからなんです。そして、28年ごろから日数教（日本数学教育学会）に関係した。

だから、戦時中のことは話に聞いているだけで、よく知らない。その辺のところは島田茂さんのところに行ってみると、よくわかるでしょう。

鈴木 さしあたって、先生が数学教育の方に関心を持った動機みたいなのは、どういうことなんですか。大学は慶応ですか。

田島 出たのは、東大数学科ですよ。何だ、それ知らなかったんですか。

鈴木 河田敬義先生の……。

田島 2つ上。亀谷君という、お茶の水女子大にいた方なんかと一緒に。

鈴木 前の統数研の所長だった末綱先生から習ったんですか。

田島 習いました。ぼくが大学を出た昭和11年に、考へ方研究社から「高数研究」という雑誌が創刊されたんです。いまの「数学セミナー」の前身みたいなものです。高等数学を略して高数といった。それは、大学数学開放、高等数学大衆化という趣旨の雑誌で、文検の受験生も読んだけれども、単なる受験雑誌というのでなしに、高等

数学をもっと広く大衆化しようというのです。ぼくはその編集をしました。

鈴木 主に微積分みたいな、いろいろな問題なんかを扱ったものですか。

田島 いや、もっともっとすごい論説、研究もたくさんあるんだよ。それから解析学とか幾何学とか、いろいろなものを平易化してよくわかるようにぼくらが書く。いろいろな懸賞問題というのもあって、読者から問題とともに答案をつのるということもやりました。ここに、高木貞治先生の「数学の自由性」という本があるが、これはこの「高数研究」から生まれたものです。

鈴木 考へ方研究社から出した本ですね。

田島 この「高数研究」に、高木先生には毎年1回は何か書いていただいたのですが、それをまとめて、戦後の昭和24年に出したんです。

鈴木 数学の自由性——こういうタイトルだと、いま復刊しても売れそうですね。

田島 先生の「数学雑談」(共立出版)にも匹敵するような本で、ぜひ復刊したいものの1つです。

とにかく、そういう雑誌の編集をやってしまして、それから藤原工業大学ができたときに、藤原工大の先生になった。雑誌の編集なんかやって、わりあいそういうジャーナリスチックなこと好きだったわけよ。そのうちに兵隊にとられて、終戦になって帰ってきた。

今度は新制高等学校ができて、検定教科書が出ることになったわけですよ。そうしたら、藤原工業大学で教えた1期生で秋口君というのかいて、それがちょうど学校図書という会社に就職していた。検定教科書なら、田島さ

んの講義おもしろいから、田島さんに書いてもらったらどうかということも社長にいつて、ぼくのところにやってきましたんで、おもしろいからやってみようということになったわけ。

鈴木 それは何の出版社ですか。

田島 それは学校図書——学図と略していう。そのころは、学校図書と好学社と同じ会社なんだけれども、小中は学図で、高等学校は好学社でというふうに分かれてやっていた。好学社から高等学校の検定教科書を出さないかというので、じゃやってみましょうといつてやったわけ。

それが「解析Ⅰ」、「解析Ⅱ」、「幾何」なんという教科書。それから「一般数学」というのがあった。

鈴木 「解析Ⅰ」、「解析Ⅱ」、「幾何」だけだったんじゃないですか。「一般数学」もあったんですか。

田島 一番最初は「解析Ⅰ」、「解析Ⅱ」だけだった。昭和26年には「一般数学」、「解析Ⅰ」、「解析Ⅱ」、「幾何」。

鈴木 「一般数学」の中に「代数」みたいなのが入っていたんですか。

田島 この辺はアメリカさんの影響で、実務数学みたいなものがいっぱいあるわけよ。消費数学みたいなことがいっぱいある。その中に、「確率、順列、組合せ、統計」皆入っている。そういうので教科書をやろうといつて、教科書を昭和27～28年に出したわけ。

そのころ、民間でそういう数学の教科書を出す会社は、好学社と大日本図書と三省堂とこの3つの会社だけだった。

鈴木 当時は3つだけだったんですか。

田島 そう。

鈴木 高校への進学率もそんなに高くなかったでしょう。

田島 当時はそうね。中学からの進学率は42%から50%くらいいっていた。その3社の検定教科書を使った。一番初めは、とにかくみんな英文に翻訳して、GHQに持っていくんだよ。文部省どころじゃないんだ。

鈴木 全部英訳するんですか。

田島 それが金かかってしょうがなかったんだね。そしてGHQで「APPROVED BY GHQ」という判こをもらわないとダメ。そういう時代だった。

その3社だけだったんだけど、ぼくの好学社の教科書が一番売れ行きがよくて、全国のシェアの70%を占めていた。

鈴木 7割超えたんですか。

田島 そう、えらく売れたわけよ。だから高等学校の年配の先生は、ぼくの好学社の数学教科書を1度や2度使わない人はいないわけ。その後からだんだんいろいろな会社かふえてきたけどね。

そうして教科書の著者ということで、自然に、どうしても数学教育のいろいろな会合やなんかに顔を出さなければならなくなってくる。それで引っ張り込まれて、昭和28年ごろから日数教のいろんな仕事をするようになったわけです。

鈴木 高校数学の内容で、確率、統計が入るようになったのは、いつごろからですか。

田島 その話になると、戦前、戦中の話からしないといけなくなるんだ。昔の旧制中学校の数学は、代数、幾何、

三角、立体幾何となっていたわけでしょう。それが、太平洋戦争が始まる前から、もっと中学校の数学をレベルアップしなければいけない、微積分の初歩も入れなければいけないという機運になったわけ。やさしい微積分を中学校の数学に取り入れるというのが、日本の中学校の先生方の悲願だったんだ。

それで、どこから話したらいいかな。昭和6年はちょっと古過ぎるね。

鈴木 昭和15年くらいの……。

田島 昭和17年、その辺から行きましょう。昭和17年に要目改正というのがあって、

「昭和16年1月頃より文部省内にも中等学校数学教授要目調査委員会が設けられて、

掛谷 宗一、△木村 秋子、△黒田 成勝
佐藤良一郎、清水辰次郎、高木 貞治
△田中 良運、戸田 清、西山 毅

(△は起草委員)

の諸氏が省外の委員となり、昭和17年1月8～9日に要目案の議決をした。」(「日本数学教育会五十年史」)。

そのときに、数学の第一類、第二類ができたわけよ。

鈴木 「統計的处理」が入っているんですね。

田島 統計というのは、小学校の算術や算数にもともとあるわけ。統計は確率なんかよりずっと古いわけですよ。どういう意味の統計かは別として。

鈴木 「日常卑近ナル事項ニ就キ統計的ニ考察スル態度ト的確ナル処理ヲナス能力トヲ養フ」。

田島 主に、表にしてパーセントを円グラフにするとかなんとかという技術の方に走っちゃうんだけれども、一

応そういうことがあるわけでしょう。

それでずっと来て、1年に「統計的处理」があって、第4学年に「箇数の处理」というのが出てくるわけよ。

鈴木 「順列」「組合せ」。

田島 「確率」「二項定理」。「有限個ノモノヲ分類処理スル能力ヲ養フ」というのが出てきて、「順列」「組合せ」「確率」「二項定理」、ちょっとおまけみたいに、この辺で初めて「確率」という言葉が出てくるんです。第5学年、旧制中学ですから5学年まである。

鈴木 いま、これがちょうど高校3年ぐらいの感じですね。

田島 第5学年にあって、第1類の最後に「統計図表ノ考察」というのがある。「度数分布」「平均ト偏差」「相関関係」「実験式」が出てくる。これが昭和17年の要目改正で、もう太平洋戦争が始まっているわけ。

鈴木 高等女学校というのも、内容がまた違うのですか。

田島 昔は中学は男女別で、こっちは少しやさしくしたようなものですよ。

鈴木 ここにも5学年に、「順列・組合せ・確率」入っていますね。

田島 これが昭和17年の改正で、それをどうしたんだろう。昭和18年の要目は同じものなんですよ。

鈴木 「教科書のない1年間」というのは、どういうことなのですか。

田島 戦争が激しくなって、こういう要目があっても…

鈴木 教科書が出版できないわけですか、紙がなくて。

田島 そうでしょう。「昭和17年3月に新しい要目は発表

されたが、それに準拠した教科書は一つもない。」

鈴木 昭和17年ごろは、田島先生何も書いてないのですか。

田島 書いてない。何もぼくはそれにタッチしてない。ぼくは、そのころは、藤原工大の先生になったばかりで、18年には兵隊に引ッ張られちゃいまして、その辺のことは直接知らないのです。

鈴木 当時、島田茂先生はどこにいたんですか。

田島 文部省。

鈴木 文部省の検定課ですか。

田島 検定課じゃない。文部省の教科調査官。要するに、この辺の改定で、「微分・積分」と「順列・組合せ」「統計と確率」、そういうのが初めて中学校の数学の中に入ってきた。

鈴木 「近似値の扱い」というのもありますね。

田島 よく知らない、どういうことをやったのか。

鈴木 四捨五入とか、まるめ方のあれじゃないですか。

田島 そういうことでしょうね。

それで戦争が激しくなって、あとはごちゃごちゃなんだな。でも、こういう教科書がその後できたんだよ。

鈴木 ないのは1年間だけなんですか。

田島 そのあとちょっと、一類、二類という教科書ができたんだ。わら半紙の薄っぺらの表紙もないようなへんちくりんなやつで、見たことあるよ。

その前に、数学教育再構成研究会という運動が、戸田清さんとか、日数教の連中で行われたのです。それがだんだん盛り上がって行って、文部省で、そういういまのような改定に踏み切るようになったんですね。15年、16

年あたりは、再構成でワアワアやっていた。

なぜそういうふうになったかという、その前の事情を説明しなければいけないんだけど、とにかく、数学教育再構成運動というのが全国的にあった。それでいまのように、数学一類、数学二類というものになった。微分、積分の初歩を入れる。個数の処理みたいなものが入ってくる。解析幾何の初歩を入れる。要するに、旧制高校でやっている数学の一部を下に持ってこようという運動があったわけなんです。それで戦争がだんだん激しくなっていって、教科書のない／＼年間があったりなんかして、数学一類、二類という教科書がやっとこすっとこ出たんだけど、とうとう終戦になっちゃった。

それで終戦になると、6・3・3制というのをアメリカから押しつけられて、22年に新制中学ができて、23年に新制高校ができて、24年に新制大学が発足するということになるわけですね。

鈴木 22～23年のころは、どういう教科書を使っていたんですか。23年の要綱改定の前のものを使っていたんですか。

田島 前のものを使っていた。特に、小中では墨を塗って。

そして、昭和22年から新制中学がスタートして、単元学習というのが盛んになったわけですね。特に小学校の算術で、塩野直道さんの緑表紙の「カズノホン」は世界的な名著なんです。実際いまから見ても、国粹主義的な部分はあるけれども、大変よくできていた。昔の黒表紙の「小学算術」というのから塩野さんの緑表紙の「カズノホン」になった。

鈴木 それは副読本ですか。

田島 いや、文部省の教科書なんです。多少色刷りも入っているしね。

鈴木 出版社はどこですか。

田島 文部省。国定なんです。塩野直道という有名な傑物がいたでしょう。当時は、文部省の図書監修官というのかな、その人が心血を注いでつくったわけです。

鈴木 /人で……？

田島 あと、前田隆一さんという人も協力したけれども、ほとんど1人で。

それが全部やめになって、単元学習でやりなさいということになった。生活単元というやつですよ。たとえば、おもしろいんですよ。「第1単元、住宅の学習指導の目標、こういうことが書いてある。まず「社会的なもの」、「日本の家屋には、次のような特徴のあることを理解する。
a. 夏向きで開放的である。 b. 融通性に富む。 c. 私室はないが家族的である。 d. 非衛生的である（特に便所・畳・夏ののみ、か、はえ）。 e. 設備がふじゅうぶんで混雑におちいる。 f. 動作進退が非能率的である」なんて、こんなのを「住宅」というテーマでやりましょう。

次に、「B 数学的なもの」「(1) 建築物などについて、円すい、円柱、球、直方体、立方体、角すいなどを認め、またその必要性を理解して用いる」というて出てくるわけ。

鈴木 かなり総合的ですね。

田島 そうなんです。おもしろいですよ。「2. 態度・心がまえ」、「通風・換気・保温などを適当にするようにくふうする態度を養う。」それから「習慣」でしょう。「技能」

というところには、「(1) 円すい・円柱・直方体・立方体などの形を作る技能を得させる。」

鈴木 「平均」が出てきますね。

田島 「ノテ当りの平均など、平均の考えを用いる技能を得させる。」「絵グラフ・棒グラフ・折れ線グラフを作ったり読んだりする技能を身につけさせる。」

鈴木 これが中学の数学の(1)の要目にあるんですね。

田島 あるんです、そういうのが。

だから、よほどゆっくり時間をかけて、かなり偉い先生が上手にやればいいでしょうけれども、大変でしょう。

鈴木 大変ですね、急に数学やったら。

田島 おもしろいことはおもしろい。たとえば算数の時間に、さようは魚釣りをやりましょう。何をやるのかと思うと、まず、えさをとりに行かなければならない、えさを入れる箱をつくりなさいといって直方体の話が出てきたり。そういうのをコアカリキュラムというんだ。それに振り回されたわけだ。新制高等学校ではそれほど影響ないわけ、そういう生活単元学習には。

鈴木 ある意味では、あまり首尾一貫性ないんじゃないですか、数学教育に関して。

田島 何が……？

鈴木 日本の数学教育、そのときどきにあまり変わり過ぎて。

田島 そうだね。

鈴木 「集合」を入れたり、外してみたり……。

田島 ちょっと待ってよ。そんなに一遍に話が飛んじやうとこんがうかるから。

新制高等学校は昭和23年からスタートするでしょう。

鈴木 教科書のこういう改定要綱みたいなのが出て、すぐ教科書ができるんですか。

田島 教科書はとりあえず昭和24年くらいから出ている。半官半民の中等学校教科書株式会社というのが、「数学一類、二類」というのを出した。その会社から23年に、とりあえず教科書は出たんだ。だけれども、本当の意味の民間の検定教科書はもう少し後なんですよ。本式のものが出たのは昭和26年なんです。そのときに新制高等学校ではさっきいった「一般数学」と「解析Ⅰ」と「解析Ⅱ」と「幾何」という4つの科目になった。そしてその「一般数学」の中で「統計」というのがかなり重要視されて出ているわけですね。

鈴木 ぼくなんか高校に入っ たのは昭和28年ですが、そのころ、何か「一般数学」の記憶はないんですけれどもね。

田島 それは普通の学校では「一般数学」なんて、あんなもの教えるのも大変だし、第一、大学の入学試験に出ないから。しかも「解析Ⅰ」「解析Ⅱ」「幾何」でもみんなやらなくても、大概1科目だけか、あるいは2科目やればいいでしょう。そうすると「幾何」が敬遠されたわけよ。それで「幾何」がだんだん衰えちゃう。

鈴木 「一般数学」は、工業高校とか商業高校で使っていたんですか。

田島 やや使った学校もあったけれども、結局、すぐなくなってしまいましたね。「解析Ⅱ」の中に「統計と確率」というのが出てくるわけですよ。だけれども、それも試験に無関係だからあまりやらない。

昭和26年に決まった新制高校の学習指導要領で「一般

数学」というのが入って、その中に「統計」というのがかなりのウエートを持って出ているけれども、現場では「一般数学」はほとんどやらないから、あまり影響なかった。むしろ「解析Ⅱ」の方で「統計と確率」が入って、それが現在までずっと残っているわけですね。

鈴木 受験問題なんかでも、そういうのにひっかけて極限を計算させるとか、何かひっかけた問題は出ていたと思うんです、どこかの大学の入試問題で。

田島 ええ。それでうんと話が飛んで、「解析Ⅱ」に「統計と確率」あるいは「確率と統計」という項目があって、それが今度は指導要領が昭和30年、これは中間的なもので、高等学校は昭和35年ですね。それまではガシャガシャやっていたのが、ようやくこれで系統学習にきちんと戻した。それは生活単元で小中が乱れていた。それを昭和33年に、小中が系統学習に戻したわけですね。

鈴木 35年の改定ぐらいのときから「解析」というのがなくなったんじゃないですか。

田島 昭和35年からは、「数Ⅰ」「数Ⅱ」「数Ⅲ」というふうになった。その「数Ⅲ」の中に「確率、統計」というのがあるわけでしょう。けれども入学試験には無関係だから、あまり現場ではやられてないわけだ。

ところが、昭和43年に小、44年中、45年高等学校、こういう改定が行われた。この改定がいわゆる現代化指導要領です。

鈴木 集合論が入ったのは、43年ごろですか。

田島 集合というのは、昭和35年改定のときに高校だけには入った、というよりも、本文にはないんだけれども、指導上の留意事項というところに「望ましい」と書いて

あるわけですよ。集合の考えを入れて取り扱うことが「望ましい」となっている。それで小学校や中学校もそういう考えでやりましょうというので……。

鈴木 この昭和35年の改定の辺で、抽象代数みたいなものちょっと入ってきたんじゃないですか、群論的な。

田島 群論的なのはそれはまだ。43年、44年、45年の小中高の改定で、たとえば中学2年の数学に「数の集合の持つ構造」とか、何かしゃれたことが出ているわけですね。

大事なことは、昭和35年の高等学校の「数学Ⅲ」のところに「確率、統計」というのがあって、「数学Ⅰ」「数学Ⅱ」には全然ないわけですよ。ところが昭和45年の改定では、それではまずいからというので、「数学Ⅰ」に確率の一部をおろしたわけですね。それから大学入試に確率がいっぱい出るようになったわけですよ。

鈴木 「数学Ⅱ」にも確率は出ているでしょう。

田島 「数学Ⅱ」にAとBがある。Aの方に確率、統計が入っている。

もう一遍整理していうと、さっきの昭和17年の要目改正で、戦争中、代数、幾何、三角、立体となっていた旧制中学の数学を代数的なもの、幾何的なものというふうに一類、二類として、代数的なものの方に順列、組合せ、確率というものが入ってきたわけです。それから統計は、もともと小学校からの延長で、統計でグラフにあらわす技術とかなんとかということ。順列、組合せは個数の処理とかいう考え方でちょっと出る。それが昭和17年の要目改正でそうなってきたわけですね。

それから一方において、連続的变化ということ、微

積分の考えを中等数学に取り入れたわけですね。それで教科書がうまくつくれないまま、終戦になってしまった。鈴木 22年の改定ときは、お仕着せのものなんですね。26年くらいからようやくお仕着せでなくて。

田島 26年の小学校はお仕着せが残っていて、生活单元がずっと残っていた。それから脱却するのが昭和33年なんですね。

そのときに、遠山さんなんかの数教協、ああいう人たちが水道方式をやらなければダメだとか、フアフアやっただけです。けれども、新制高校の数学は、それほど生活单元には影響受けてないわけです。それでさっきのー類、二類の流れがそのまま、大体残ってきているわけですね。それで微積分が高等学校の数学に入ってきてちゃうわけです。それから、個数の処理ということと順列、組合せ、確率というのが入ってきているわけだ。

それが、昭和26年の「一般数学」の中にそういう実務的なものがあるために、統計というのがわりあいに重視されて、「一般数学」の中には相関関係というのが入っているわけですね。「解析Ⅱ」にもそういうのが入っているわけです。そして昭和35年になって、「数学Ⅲ」に「統計と確率」というのが入ってきたというわけです。

鈴木 改定前に「応用数学」は入っているんじゃないですか。

田島 ごめんなさい。35年のときに「応用数学」という科目が設けられているんですね。

鈴木 「応用数学」の中には統計が入っているわけですね。

田島 入っている。そっちの方がどっさり入っていると

いう感じなんです。

「数学ⅡA」にも「確率と統計」があつて。

鈴木 「順列と組合せ」「確率の意味」「確率の計算」。

田島 「統計」では、「標準偏差」「推測統計の考え方 母集団、標本、標本調査」、これが「数学ⅡA」です。それから「数Ⅲ」の方にも「確率と統計」となっている。

鈴木 「平均とちがはり」「二項分布、正規分布」が入っているんですね。

田島 ここではっきりこういうのが出ているわけですね。その中に「母集団」「標本調査」「抜き取り検査」「品質管理」、こういうものまで入ってきているのです。

鈴木 「応用数学」にも入っているんですね。

田島 「応用数学」も同様です。「確率と統計」、これが35年で、その間に現代化とかなんとか、ワアワアいわれて、集合の考えで小中高一本にした指導要領を、もう一度っくり直そうということになってくるわけ。35年には高等学校だけ、やや現代化的な気持ちがあるのですけれども、小中はまだないわけです。

この35年の指導要領の「数学Ⅰ」という科目の本文ではないんだけど、「指導計画作成および指導上の留意事項」というところの一番最後に、「数学的な考えの一つとして、集合の考え方を、たとえば不等式と領域、軌跡などのような内容と関連して、指導することが望ましい。また、集合の「含む」、「含まれる」の関係を表わすのに、記号 \subset 、 \supset を用いてもさしつかえない」というのがある。

鈴木 表現は「望ましい」という表現ですね。

田島 だから、本文の項にはないわけです。こういうのが入ったのは、その前の何年か、高等学校の数学につい

ての方々の研究会などで、集合、集合とみんないい出した。だからこういうのが出てきたわけですね。

その影響で小学校、中学校もそういう考えでやろうということになって、その次の43年ですか、ここで小学校の6年生に「確からしさの考え」というのが入る。それから44年の中学校では、中学校の2年で「確率」ということが入ってくるのです。だんだんそういうふうになおりました。統計はもともと小中にはあるけれども、確率というのがちょっと下におりていったわけです。

中学校で確率をやるようになったのは、自分でいうのはおかしいけれども、日数教でぼくが出版部長をやっている、「現代化のための指導シリーズ」(明治図書)という本を三十何冊、3年間ぐらいの間につくったわけです。その中に「確率統計とその指導 中学校編」というのがあるわけです。それでぼくは「中学校における確率の指導」ということで、昭和40年の東京大会と41年の神戸大会で2年間、40年でまず試案を発表して、41年で実践してみた記録を発表した。そして「中学校における確率の指導」というガリ版刷りの印刷物を配ったんです。これが大変評判がよくて、それから中学校で確率をやるという機運が非常に盛んになったとっていいと思うのです。それで43年の指導要領に入ったんですよ。

昔は、確率をやるからには順列、組合せからやらなければダメだとか、固定的に考えていたでしょう。そうじゃなくて、樹形図か何かでやりましょうというんで、子供は非常におもしろがって、慶応の普通部という優秀な中学でやったせいもあるけれども、そういう学習指導をやりました。これ「中学校における確率の指導」が、41

年の5月に慶応の中学でやってみたやつです。これは、昭和41年の、日数教の全国大会で、ぼくと吉村啓君との連名で報告したものです。それから方々でこれに類した研究が行われるようになりまして、44年の中学校の改定の際に、確率は中学校でやろうということになったんです。

鈴木 改定の前にこれをやったわけですね。

田島 もちろんそうです。3年くらい前からそれをやっていたわけですね。

それから高等学校の「数学Ⅰ」にも確率が入るようになった。「数学Ⅲ」で確率、統計をまとめてやっていたのを、確率だけおろしたわけですね。高等学校の3年になれば確率を習わないのはおかしいというので、必修科目の中に確率を入れるようにしたわけですね。

昭和43年、44年、45年の小中学校では、確率は、小学校6年にちょこっと「確からしさ」というのがあって、中学2年で「確率」をやって、高等学校に来ると「数学Ⅰ」で「確率」をやった。

鈴木 「確率」という言葉を小学校で「確からしさ」という用語を使うのは、どういういきさつなんですか。

田島 「確率」という言葉は必ずかし過ぎるということなんでしょう。

鈴木 かえって混乱するんじゃないですか。

田島 かもわからないね。それで高等学校の「数学Ⅰ」に確率があって、「数学Ⅲ」にいくとまた確率分布というので、方々に出てくるようになったわけですね。

鈴木 結局、ダブっているんですね。

田島 それは指導要領の上ではダブらないようにしてあ

るつもりなんだけれども、教える先生がどうしてもダブらせちゃう。中学校の確率では順列や組合せの公式を使わないことになっているんだけれども、教えておくと便利だから、先生が教えちゃう。そうすると、高等学校の1年でやる確率とダブっちゃうということが起こってくるわけね。

だから、52年、53年の今度の改定では、あまりそういうふうにダブるのをやめましょうというので、また少しもとに戻っているところがある。

鈴木 今度は57年じゃないですか。

田島 高等学校は実施されるのが57年からで、指導要領の改定は53年なんです。

話があっちこっち飛ぶけれども、記憶に残っているのは、終戦後、日本は統計がおくれているとあって、アメリカのデミングなんかやってきて、品質管理や何かいろいろやったでしょう。ぼくらももともと、増山さんのいう推測統計ですか、そういうものをもっとちゃんとやらなければならぬというので、大学や何かではみんな一生懸命そういうことをやりましたね。それで……。

鈴木 東大では、先生、代数じゃなかったですか。

田島 ぼくは代数をやっていた。大学を出て、先生になってから、そういうのを少し勉強しなければいけないというのでね。

鈴木 改定なんかのときのそういった案をつくる、何とか委員ですか、そういうところへは、たとえば田島先生はどういういきさつで……。

田島 ぼくが入ったのは35年の改定からですよ。

統計をもっと重視しなければいけないというムードは、

確かに戦後あったでしょう。日本が戦争に負けたのも、そっちの方の研究、ORとかの研究がおくれていたとか、いろいろな作戦やなんかのときにも、日本はそういう方が進んでなかったということをよくいわれたんじゃないですか。河田龍夫さんなんか内閣のそういう研究やって、日本はこのままでは絶対負けると具申したら、怒られて解散させられたという裏話がある。

鈴木 いまのわれわれの統計数理研究所の設立もそういうムードで設立された。暗号解読とか、弾道の計算とか。だから、河田先生あたり一時あそこにいましたね。

田島 統数研。

鈴木 軌道計算なんかの序文が来ていたみたいですよ、終戦直前。

田島 どうやってもこれは勝てるはずがないという結論が出たのでそういったら、怒られちゃった。

鈴木 ところで、指導要領改定の委員会は普通は何人くらい。大体10人くらいですか。

田島 いや、20人くらいですね。大体、現場の先生と大学側半々くらいです。

鈴木 そういう会議での実現可能性という点は、どの程度ウエートを置いて議論されるものですか。理想論としてはかくあるべしというのと……。

田島 10年くらい実験をやってみて、その結果これをやろうなんというのんびりしたことは1回もやってないわけね。けれども、日数教やそのほかいろいろな研究団体がいろいろ実践してみてもうだったという報告はあるわけですよ。そういうものを頭に置いて。

鈴木 そういう資料は一応参考にするわけですね。

田島 参考にしているわけ。それから、改定が行われるようなところになると、方々から、いろいろな意見具申というか、要望などが舞い込んでくる。

鈴木 そういうのをある程度整理して……。

田島 委員の人は、そういうのを一応知っているような人は"かりですから、ああ、あれが来たなと思えばそれでいいわけです。

ただ、そういう報告は大概、うまくいったというふうなうまいこと報告しますから、本当にうまくいったかどうか、多少心配な面もあるわけです。

鈴木 教員の組織は基本的にはものすごく保守的だと思うんですけども、なかなか改革するのは……。

田島 教員の組織をぶち壊すような改定案をつくるはずがないんですね。ある科目を整理しちまうというのは出にくいわけですね。

統計教育となると、文部省で方々の学校に実験指定校みたいなのがあってずっとやっているんでしょう。

鈴木 統計教育に関してはやってないんじゃないですか。たとえば広島附属を使って、英語の教育法なんというのを比較実験やったことは聞いたことある。

田島 統計教育もありますよ。雑誌まで出ているんじゃないですか。

鈴木 「教育と統計」とかいう月刊誌出ていますけれども、あれは教育に統計を利用するという立場の教育統計という色彩なんですね。「教育と統計」というのは、最近名前が変わって、「教育と情報」とかなんとか、そういう題になっちゃった。

田島 しゃれた題になったんだな。

鈴木 「統計」という文字が消えたんじゃないですか、あの月刊誌は。

田島 でも、文部省で、このごろはどうか知らないけれども、しばらく前までは統計教育の実験指定校が毎年あって、その発表会があったはずですよ。

鈴木 けれども、官方で一番統計の弱いところが、むしろぼくは文部省じゃないかと思うのです、役人の中で。文部省自体に統計的な物の考え方が大事だという感じが、本当は実感として持っていないけれども、周りのムードで、統計的なものを入れないと時勢におくれるとか……。

田島 その文部省でやっている統計っていうのは、小学校なんかのは、うまいグラフをつくったとか、そういうコンクールみたいなのをやっていたんでしょ。

鈴木 あのコンクールの主催もとは、総理府統計局じゃないですか、文部省というよりも。そのときの入選作品を総理府統計局のカレンダーの絵に使ったりしていますから。何か文部省は、そういう統計振興策みたいなのは、むしろってないんじゃないですかね。

たとえば、うちでやっている社会人向けの統計技術員養成所に講義を聞きに来るのは、ほかの現業官方とかの人は来るけれども、自分のおひざもとの文部省の役人はほとんど聞きに来ないんですよ。

田島 要するに高等学校では、先生が本当の統計のことをよく知らないわけよ。それで数学として考えると、順列、組合せ、確率までは何とか数学の先生がわかるんだけれども、本当の統計となると別の要素が入ってきて、みんなよくわからない。けれども、指導要領では何となく確率と統計が入って、しかも時代のムードに押されて、

推測統計でなければいけないというので、推定とか検定まで一応入れたけれども、そこは教え切らないというのが戦後ずっと続いているわけですね。

鈴木 でも、私なんか思うには、さっきの高木先生の「数学の自由性」みたいなああいう思想が、数学教育とか教師の中にもっと浸透していれば、統計というのはそんなに異端視しなくても入りやすいと思うんですけども、それが変に受験教育の影響ですか、すっきりしたのが数学の本来的なものだという錯覚があるために、統計のちょっと歯切れの悪い部分がどうも数学と異質だということで、生徒を混乱させるもとになるという感覚があり過ぎるんじゃないですか。もう少し、あいまいなものが数学の対象になり得るという、本来の数学的思考がきちんと備わってないタイプの人が数学の教師をやり過ぎているんじゃないですか。

田島 そうかもわからないね。

鈴木 そうなると、学芸学部とか教育学部の教員養成課程の教え方にも問題があるんじゃないですか。

田島 なるほどね。

鈴木 特に、大学の数学の教授になるんなら、理学部の数学科教授になりたいという層が多いですからね。教育学部の数学の教授は何か亜流で、少し落ちこぼれたという意識を持っているせいか、変に教員を養成するという使命に徹し切れない。

田島 数学の先生って順々に理屈でやっていくんだけれども、統計のところに行くと、二項分布ぐらいまでならいいけれども、正規分布が出てくるとそこで途切れるわけですね。

鈴木 正規分布の必然的な動機づけはむずかしいくて、高等学校の範囲ではできないんじゃないですか。微分方程式を解くという考え方を持っていない。それから、連続分布という概念の導入の仕方がむずかしいですね。

田島 むずかしいね。そこであきらめて、そこから先はやらないというふうにしちゃうかという決断がつかずに、ずるずるときているという感じね。いつでも、これは大学に回そうじゃないかという話が出るけれども、やっぱり捨て切れなくているわけです。正規分布は一番よく出てくるから、やっぱりそれに触れておくべきじゃないかという意見になっちゃう。そうすると、こういうことが知られているということになって、ずっと技術的なやり方だけを教えるということになっちゃう。

鈴木 基本的には、モデルという考え方が少し数学に欠如しているんじゃないかという感じがするわけです。

田島 数学教育全般にね。

鈴木 あくまでもいろいろな概念はモデルであって、実際現象の直接的記述ではあり得ないという感覚が、ちょっと全般に欠け過ぎている。

田島 杉山高一君が研究会開いて、あんたが向こうに行っている間に、何回かやったけれどもね。

鈴木 何か2~3カ月に1遍くらいはやってみたいですね。

田島 正規分布については、「二項分布から正規分布へ——高校数学の立場から——」という題で、「数学セミナー」

(1974年3月号) に書いたことがあるんです。二項分布 $B(n, p)$ の $\frac{p_{r+1}}{p_r} = \frac{n-r}{r+1} \frac{p}{q}$ という関係式から、 $\frac{g'(x)}{g(x)} = -x$ $\therefore g(x) = C \exp(-\frac{x^2}{2})$ を導くのです。高校の微積分では

微分方程式をやっているから、とにかく指数関数が出てくるわけはわかる。「……であることが知られている」と天下りにやるところが多少やわらげられるわけ。ただ、 C が $1/\sqrt{2\pi}$ だというところがむずかしい。

鈴木 「数Ⅲ」でできますかね。

田島 フリスの公式みたいなのあるから、無理すればなんとかな。

鈴木 ただ、積分でこういう無限大の範囲は……。

田島 この積分は高等学校にないのです。だからそれはダメなんです。だから、それだけは認めてもらうよりしょうがない。

鈴木 ただ、この話だけだと中心極限定理であって、正規分布そのものの導入じゃないですね。二項分布の1つの極限分布という導入の仕方ですね。ドゥーモアブル流のデフィニションで、ガウス流のデフィニションじゃない。

田島 正規分布の特徴はいつてないから。そういう特徴があれば、必然的に正規分布ということは何もいつてないわけだ。極限として出てくるというお話だけですね。教科書を書いていくと、サイコロを何回か振ると、だんだん山が右にズレる、これが正規分布だという話になるのです。そうすると、極限というのをちょっといいたくなるのですが、それもいまの教科書には何もないし、ただ、山になっていて、それがこの式であらわされることが知られているとやるわけだ。だから、これはやっぱりこれからの高等学校で、数学科の中における統計として、正規分布はどういうふうに考えるかということは問題なんだね。それから、推定とか検定というのを正規分布を

使って扱うかどうか。二項分布でやったっていいわけですからね。推定検定を二項分布でやる、それはそれでおもしろいのですよ。これも慶応の高等学校でやってみた。二項分布だけでやるときは、検定の方先にやるんだ。二項分布で検定をやって、どっちが強いとか、片側、両側という話をする。その場合、こういう二項分布の表をバツと与えておくわけですね。

鈴木 でも、いまは電卓がありますからね。電卓に二項分布の確率がバツと出るようなキーがなぜできないのかわからないんですよ。正規分布の確率だって、すぐ組み込めると思うのです。

田島 そうですね。

鈴木 二項係数は出るのですけれども、これはやっぱりちょっと細工しないとむずかしいですね、ファクトリアルが入ってくるから。

田島 二項分布だけで検定と推定をやる。これは高等学校で4回ぐらいで授業してみると、おもしろかったですよ。そういうようなのでやめちまおうかということですが、連続分布やらないで。ところが、小学校以来、統計をとる目的は何であるかというところ、結局は、あることを推定するのが最後の目的だということでしょう。統計をとただけでは意味がない。それをもとにして何かを予測したり推定したりすることのためにこそ、そういうデータを調べるんだ。

鈴木 そのために、たとえばチェビシェフの不等式なんて、もっと入れるべきですね。チェビシェフの不等式をもっと精密化するために正規分布の仮定をすると、幅がこのくらい縮まるというふうなことから、むしろ正規分

布を導入する。

田島 こういう特徴があればもっとこうなる、何もないければせいぜいこれだけはいえるというの。

鈴木 よりたくさん仮定を置くと、それだけ狭い推定、幅のものが得られる。ただし、仮定したものがずれると予想した結果は、そのままずれる危険があるとか、そういう感じのところで、正規分布を何気ないふうに入れちゃえばいい。

田島 正規分布というと、数学の先生は式を見せないと気が済まないらしいけれども、表があればいいじゃないか。正規分布の定義式だけじゃどうにもならない。表があればこそ役に立つんだから、この表で示されているような分布だということでもいいと思うんだよ。そういうふうにパッと変身できないということは、君がいったようにモデル的な考えがないから、そういうものを天下りに与えられると、気持ちが悪くてしょうがないらしい。

鈴木 中心極限定理があるということで、正規分布の汎用性を説得してもいいんですね。

田島 なぜ正規分布が大事か。そのものが正規分布でなくても、そこからとったサンプル・ミーンは正規分布になっちゃうということが大事なんだね。

鈴木 もう一つは、これはちょっとおずかしいかもしれないけれども、標本平均と標本分散が独立に情報をとれるというのが正規分布の1つのメリットですね。だから、そういう感覚が本当はもうちょっと何か盛り込めるといいのかもしれないですね。正規分布の特徴づけというと……。

田島 ポアソン分布なんかも、高等学校の数学でむしろ

……。

鈴木 入ってもいいくらいですね、ポアソンは。

田島 正規分布ばかりのさばって……。

鈴木 だから、二項分布の1つの極限として正規分布、1つの極限としてポアソン分布、そういうような感覚で、ろっくらい入れる教科書にするのも1つですね。

田島 そうなんですね。今度の改定で「確率・統計」が1つの選択科目になったでしょう。その中にはポアソンくらいあったって、おかしくないと思うんだよ。ただ、ああいうふうになると、大学受験の関係で、確率、統計をやる人がもっと減るだろうと行って、確率、統計を一生懸命やっている先生方は嘆いているわけだ。

いままでは確率が「数学Ⅰ」にあったから、うんと大学の試験に出ているでしょう。大学の先生は確率の問題が好きですからいっぱい出ているけれども、今度ああいうふうになると、選択する学生が非常に少なくなって、高校生全般としては、統計までいかにしても、確率のレベルはダウンすると見ているわけです。結局確率については、中学の確率どまりということになる。

鈴木 ただ、医学部などでは確率、統計を必須にするところか、ある程度ふえると思うんですね。

田島 あるいは経済学部なんかでもあるかもしれません。

鈴木 そうすると、予備校でそういう特別の講義かはやるんじゃないかという気がするんですね。学校ではめんどろ見てももらえないから……。

田島 予備校は先回りするから。行列をやると、教科書にはないのに、ケーリー・ハミルトンの定理なんて変なものまでちゃんと教えていて、固有値まで教える予備校

が出てくるらしい。

鈴木 田島先生、旺文社のラジオ講座か何かされていたのはいつごろですか。

田島 あれはよく覚えてないけれども、少なくとも昭和29年にはやっているから、30年近くやっているんだよ。

鈴木 いまもやっているのですか。

田島 いまもやっている。ただし、昭和55年度からは4月から10月まではやらずに、11、12、1、2と直前になるとやりました。先日久しぶりに自分の聞いてみた。このごろ文化放送は夕方6時半からだから、メシを食いながら自分のラジオ聞けるんだよ。いままで深夜だったけれども、深夜の方が電波代が高いんだって。

鈴木 あれは、どのくらいずつまとめて……。

田島 1回27分で、それなりにテキストをつくっておいて、旺文社の録音室に行って録音するんだ。昔なら1回に4本か5本ぐらい録音したことがあるけれども、いまはくたびれるから、ちょろちょろと2回しかやらない。

鈴木 テレビのあれは、いまあるのですか。何かそういう……。

田島 ぼくはテレビは出ない。初めてこういう数学の講義がラジオの波に乗ったのはNHKですよ。ぼくは初めてNHKで夏休みに、何か高校生の勉強についてというので2〜3回やらされたことがある。それが最初。それからしばらくして、NHKで高校通信教育というのを始めたんですよ。

鈴木 たとえば抜き取り検査方式みたいなのを、何かレ

バーで変えられるように、レバーをセットアップすると、不良品と良品がどのくらいの割合で蓄積されていくのかというのを、ビジュアルに少しずつふえていく部分が連続的にパッと見えるような装置なんか、考えられないものでしょうかね。

田島 乱数表で、一々手でやっているのが精いっぱいでしょう。そうすると、時間がかかるね。

鈴木 あるいは赤玉、黒玉でも、白と黒でも比率を変えて、そこから何個ずつか抜き取ったときに……。

田島 比率を変えておいて、それは生徒に黙っておいてやらしてみても、今度は幾らぐらいだ、今度は幾らぐらいだというふうにいろいろ推定させてみる。学校でやる実験のいい点は、そういう道具さえそろっていれば、一遍に50組ぐらいサンプルとれるでしょう。そこがいいところで、1人でやったらとても大変でめんどうくさいと思うものを、クラスでやれば一遍にとれるから、それを何回かやらせればかなりおもしろいと思うんだよ。

鈴木 野球でも、3回ぐらいまでの得点分布を、序盤、中盤、終盤といったぐあいに分けて集計したり、それから各チームの勝ったゲーム、主催地で勝った、先攻めで勝ったゲーム、後攻めで勝ったゲーム、負けたゲームというのをやると、50組ぐらいのデータが一遍に出るわけ、1年間分見ると。それを個別に生徒にヒストグラムなんかつくらせて全体を集計すれば、プロ野球のデータとか高校野球のデータは、かなり演習用の教材としては使えるんじゃないかという気がするんですけどもね。

田島 この間、高校の先生方に確率の話をしたときに、選挙というのが多数決で決まるでしょう。多数で決めた

方がいい結果になるような気がするでしょう。それは1人1人がまともな人間であるという前提のもとでいえることで、1人1人の判断力が2分の1以下だと、たくさんでやればやるほど全体としての判定能力は落ちていく。そういう計算は3人ぐらいでやってみると、手ごろな演習問題になる。1人の判断力 p の場合、あることをみんなでする場合、1人でやるよりもたくさんでやると悪い場合がある。 p が2分の1より小さいとかえってダメになる。2分の1より大きければ、たくさんの方がますます判定能力は上がっていく。

鈴木 同じパターンは、たとえばマル・バツ問題で、本当に能力があってわかっていて正しいのか、いかげんにやっても、偶然でもかなり当たるのかという差がありますね。そういうのを潜在的な構造として含むモデルを考えて、能力と偶然の割合が個人差がある場合に、本当にそこからどの程度能力がはかれるか。たとえばマル・バツ問題で、半分当たると零点とするのが一番いいと思うのです。

田島 10題のうち5題できているのは零点で、それから始めていく。マイナスを入れておけばそういうモデルになるわけか。

鈴木 大学なんかで試験問題として自由記入式だけにすると、ほとんどダメなのがなくて点つけようがないから、マル・バツ問題みたいのを1組くらい出すでしょう。もう一方の方には自分で考えて解かなければいけない問題を出して、こっちの方の結果を見ながらマル・バツの問題を勘案する。多少でたらしめにつけているか、納得して当たっているのか、そういうウエートづけて採点した

りしたことがありますけどね。

田島 さっきの問題でも、たとえば3人でやって、1人はふまじめなやつがいて、銅貨投げで表が出たらマルで、裏が出たらバツをつけようというやつがまざっていて、3人でやっても結果はダメで、1人でやったのと同じことになっちゃう。そういうのがいると、打ち消しちゃうわけ。

鈴木 情報がふえないわけですね。

田島 全然ふえない。そういう計算も、ちょうど確率の計算問題にいいんだよ。

鈴木 それから標本調査の方法で、最近、覆面手法みたいな、答えにくいような質問をする場合に、ランダムネスを入れて、何を聞かれたか調査員には直接わからないようにするのです。そこから情報をとる。偶数が出たらこの問題だと考えて答えの選択肢を選べ、奇数が出たときにはこっちの問題という解釈で選択肢を選んでくれ。偶数が出たか奇数が出たかは調査員に知らせない。回答者の方が偶然を利用して、どっちを答えているかわからぬようにする。たとえば、セックスの回数とふろに入る回数とか。(笑) 何かそういう直接的に聞きにくいのをやって、半分の情報はランダムに捨てられるわけです。本来聞きたい質問以外の質問が入りますけれども、それはランダムネスの構造がはっきりしていると、ある程度聞きたい方の質問のパーセンテージを取り出せるわけです。それを何調査法といったか、研究所の誰かがそういうのをやっている。岡山の学生が何かに調査した例があるのです。だから、偶然性の利用法というタイトルで書けば、本売れるんじゃないかと思う。

田島 なるほどね。そういう本をひとつ書いてください。