

# 第1回国勢調査と日本の統計学

—— 亀田豊治郎による抽出結果の学説史的意義 ——

上 藤 一 郎

本稿の目的は、亀田豊治郎が試みた第1回国勢調査の抽出集計を通じて日本における「統計学の数学化」を検証することである。「統計学の数学化」とは本来国家科学や社会科学として構想されていた統計学が次第に数理科学へと変貌を遂げる過程を指して筆者が定義した概念であるが、1920年前後から「統計学の数学化」を示すさまざまな試みが国際的に顕在化し始めていた。日本においてそれを最も初期に示したのが亀田による個票の抽出集計である。そこで本稿では、標本抽出理論を当該抽出集計に応用し得た背景や「統計学の数学化」をめぐる国際的な研究動向を俯瞰した上で、亀田の抽出理論とそれに基づく抽出集計の意義について評価を試みる。

JEL Classification Codes: B, C, Y

## 序論—課題と方法—

日本の統計学は、杉亨二が M. Haushofer の『統計学教程』を紹介し、ドイツから国家科学 (Staatswissenschaft) としての統計学を導入して以来、国家行政と密接な関連を持ちながら発展普及していった<sup>1)</sup>。その到達点の一つが第1回国勢調査の実現である。国家行政の効率的な運営を目的とした国家科学としての統計学は、その意味では明治国家建設の理念や目的に合致しており、国勢調査の実現に向けて多大な役割を果たし得たと評価できよう。

しかし第1回国勢調査の実現は、日本の統計学における一つの到達点であると同時に転換点でもあったと筆者は考えている。国家科学及び社会科学としての統計学から数理統計学への転換である。それを具体的に示しているのが亀田豊治郎の標本抽出論とそれに基づく第1回国勢調査の抽出結果 (統計局 (1924) 参照) である。

亀田によれば、個票抽出による集計と推定は、関東大震災によって国勢調査の集計に遅れが生じたために行わざるを得なかったとしている (Kameda (1930), p. 3)。その際、亀田が採用した方法は、系統抽出法を用いて国勢調査の個票をランダムに抽出し、その集計結果に対して

統計的推測の方法を応用し誤差を評価するというものである。守岡隆によれば、亀田にはこの国勢調査の抽出集計以前に同様の方法で簡易保険加入者の職業別統計を作成した経験があったとされる (守岡 (1951), 332 頁)。

亀田は、この抽出法を「標本抽出法 (sampling method)」もしくは「代表法 (representative method)」と呼び、標本抽出法と代表法は同じものとして認識しているが、木村和範の研究にもあるように、標本調査法をめぐる国際的な議論は既に 19 世紀末頃から始まっており、少なくとも 1930 年以前においては、代表法とは有意選出法を含む一部調査の意味として受け止められていた (木村 (2001) 参照)。しかしながら、日本の統計学は前述のように国勢調査を主要な目的としてきたために、有意選出や標本調査等の一部調査の方法については、少なくとも国勢調査が実施された 1920 年 (大正 9 年) までの段階では実際の適用においても研究上においても活発な議論は展開されてこなかった。それについては、当時の統計行政当局や統計教育・研究機関が全数調査を前提としたドイツ統計学の影響を強く受けていたという事情もある。そのような環境下において、亀田は公的統計に代表法としての標本調査の考え方を導入した。こ

れは次の二つの点で重要な意味を持っている。

一つは当時の国際的な統計学の研究動向である。亀田が抽出作業を行った1920年前後というのは、今日のような数理統計学はまだ形成されてはいないものの「統計学の数学化」と言うべき試みが様々な分野で見られた時期である。「統計学の数学化」とは本来国家科学や社会科学として構想されていた統計学が次第に数理科学へと変貌を遂げる過程を指して筆者が定義した概念である。筆者の歴史評価によれば、数理統計学のパラダイムを明確に確立したのはNeyman-Pearson理論であるが、この時期に見られた様々な「統計学の数学化」の試みが最終的にはF. GaltonやK. Pearsonの生物測定学からR. A. Fisherを経てJ. NeymanとE. S. Pearsonに至るイギリス数理統計学に収斂していくことになった。留意すべきは、「統計学の数学化」の試みの多くが統計学に数学を応用したものであって、必ずしも「数学としての統計学」、つまり独立した一つの科学としての数理統計学の確立を目指したものではなかったこと、しかし数理統計学の確立には「統計学の数学化」という過程が不可避であったことである。本稿で取り上げる亀田豊治朗の試みもこうした「統計学の数学化」の中の一つであると看做し得る。

もう一つは統計官僚という専門家集団において数学科出身の統計官僚が出現したことである。周知のように、亀田自身は簡易保険を管轄する通信官僚であり統計官はあくまでも兼務しただけであったが、この時期に前後して森数樹等の東大数学科出身者が専任の統計官として統計行政の一端を担うことになったことは制度的側面から「統計学の数学化」を理解する上で重要な意味を持つ。統計行政を所掌する組織では数学的知識を有する人材を必要とし始めていたのである。

そこで本稿では、この時期の日本における「統計学の数学化」を亀田の抽出理論を通じて検証することに主たる目的を置く。そのため、先ず第1回国勢調査以前の、主として明治期における日本の統計学を検討し、ドイツ統計学が日本の統計行政、統計調査の拡充に果たした役

割を明らかにする。続いて、亀田の抽出理論とそれに基づく第1回国勢調査の抽出結果をKameda(1930)及び統計局(1924)を中心に検討する。併せて、亀田がそのような抽出理論を国勢調査に応用し得た背景についても言及する。最後に、「統計学の数学化」をめぐる国際的な研究動向を俯瞰した上で、亀田の抽出理論の果たした意義について評価を試みる。

## 1. 明治・大正期における日本の統計学と国勢調査

本章では、先ず亀田豊治朗の抽出理論の背景となった19世紀後半から20世紀初頭の統計学における国際的な研究動向とそれに連動した日本の統計学について検討する。この時期は、統計学が日本に輸入された幕末・明治期から第1回国勢調査が実施された大正期に相当し、言わば日本における統計学の黎明期として看做することができる。当然のことながら、この時期の日本の統計学は国際的な統計学の研究動向と無関係では有り得ない。むしろ輸入、模倣の時期であるが故に独自性がない分、日本の統計学は当時の国際的な研究に大きく左右されていたと言い得る。

日本の統計学は、杉亨二がHaushoferの統計学に基づき統計や統計学の啓蒙活動を推し進めたこと、その一方、大学アカデミズムにおいてはミュンヘン大学のG. von Mayrに師事した高野岩三郎がMayr流の統計学を教育研究の基本に据えたこと等からも明らかのように、少なくとも大正期まではドイツの統計学を模範としていた。後述するようにHaushoferの統計学とMayrの統計学ではその統計思想に大きな乖離があるとは言え、ドイツが当時の統計学研究の先進国であったことに鑑みると、日本の統計学は国際的な研究動向をある程度忠実に反映していたとも言える<sup>2)</sup>。

そこで本章では、「統計学の数学化」がどのような歴史的過程を経てもたらされたものなのかを確認するため、以下、筆者の考える統計学の歴史区分とそれに対応した日本の統計学における歴史区分を示しその意味について明らかに

表1. 発生史的に見た(第二の視座)統計学の歴史的発展

歴史区分	期間	特徴
前史	1650年前後～1750年前後	「統計」概念の形成期
第1期	1750年前後～1830年前後	国状学と「統計表」概念の形成期
第2期	1830年前後～1920年前後	国家科学・社会科学としての統計学
第3期	1920年前後～現代	数学としての統計学(数理統計学)の確立・発展期

する。

### 1.1 発生史的に見た統計学の歴史的発展

統計学はおよそ350年の歴史を有するが、「統計学とは何か」という問題の受け止め方によってその歴史記述は大きく相違する。例えば、近年、統計学史研究の中心となっている科学史分野では、科学史研究の方法論(パラダイム論)に基づいた数多くの研究成果が生み出されており統計学に関する歴史研究の豊富化をもたらした(例えばStigler(1986)やPorter(1986)参照)。しかしながら、科学史分野における統計学の歴史研究は現代統計学のパラダイムを前提としており、そのことに起因する問題があることには留意すべきである<sup>3)</sup>。

科学史・科学哲学の分野で想定している現代統計学のパラダイムとは、既述のとおり20世紀前半に確立されたイギリス数理統計学の理論的成果に基づいたものであり、故に当該分野で統計学のパラダイムとは数理統計学のパラダイムと等価である。具体的には、母集団に厳密な確率分布の仮定を置き、その条件の下で母集団分布に含まれる未知パラメータに対して最適な統計的推測の方式を求めること、つまり統計的推測の最適性について「問い方」や「答え方」のモデルを与えるのが数理統計学のパラダイムであると言える。自然科学の分野では、それが統計学一般のパラダイムとして広く受け止められており、科学史・科学哲学分野における統計学の歴史研究にも直結している<sup>4)</sup>。しかしながら、筆者が問題視するのは、そのようなパラダイムの転により、科学史・科学哲学分野における数々の研究が「統計学の歴史」という表看板を掲げながら実態は「数理統計学の歴史」に終始せざるを得なくなっている点である。

筆者は、このような統計学史研究のアプローチ、即ち現代統計学のパラダイムを前提とし、そこから遡及して統計学の歴史を見る視座を「第一の視座」と呼び、それとは対照的に、統計学の原点から発生史的に統計学の歴史を見る視座を「第二の視

座」と呼んでその重要性を主張してきた(上藤(2013)参照)。統計学の歴史を「数学史」の一齣としてではなく統計学固有の歴史として記述するためにはこのような視座が不可欠であると考えるからである。そこで筆者の考える「第二の視座」に立脚した統計学の歴史区分を表1で示し、その結論のみを簡潔に述べておこう(上藤(2009a)及び上藤(2015)参照)。

「第二の視座」に立脚した場合、その歴史区分の起点は1660年にH. Conringが「諸国家の知識(notitia rerum publicarum)」と題する体系的な学問を講じたことに置かれる。このConringの「諸国家の知識」とは、公共の福祉という国家目的に資する諸国家の様々な措置や制度の現状把握を指しており、それはまた諸国家の「国家理性(ratio status)」を具体的に把握することと等しい意味を持つ。そしてこの国家理性を顕現するもの、つまり諸国家の知識を具体的に意味するのが「国家制度の現状」であり、それを表す用語として創り出されたのが「統計」であった。

Conringが創始した「諸国家の知識」をドイツ語に読み換えた国状学(Staatskunde)は、その後ドイツの各地域に普及していくが、これを国家科学の一分科として体系化させたのがG. Achenwallである。Achenwallの国状学に関する著作の初版本が『最も主要なヨーロッパの帝国及び共和国に関する最新の国家科学概要』という表題で公刊されたことは国状学が国家科学の一分科であることをはっきり示している(Achenwall(1749)参照)。Achenwallは、国家理性の具体的な状態を把握する学問が国状学であり統計学とも呼び得ると述べている(Achenwall(1749), S.1)。

このドイツ生まれの統計学は、今日のような

統計数字による国状把握ではなくあくまで文書記述による国状把握を主要内容としていたが、次第にイギリスやフランスなどのヨーロッパ諸国に広まっていく。ドイツ固有の学問という枠組みを超えて統計学の一般的普及が見られ出した時期であり、これが第1期に相当する。同時にこの時期は、政治算術における「人口表」が国家の状態を意味する「統計」概念と融合し、所謂「統計表」の概念も形成されていく(上藤(2015)参照)。そしてこのような「統計表」概念を前提とした数字情報としての「統計」概念がはっきりと確立されるのが1830年代である。この「統計」概念を前提として統計学は新たな歴史的段階、即ち第2期に移っていく。

今日の統計学に直結する統計学が本格的に形成され出すのはこの第2期で、統計学の発祥の地であったドイツを中心に、主に二つの潮流が、錯綜、混交、折衷する形で斯学の動向を占めていた。一つはドイツ国状学以来の知的伝統を継承する一方で「統計」概念の変容を伴いながら国家の状態に関する数量記述の学問へと変化しつつあった国家科学としての統計学である。もう一つはA. Queteletの社会物理学の影響を受けつつ統計学を数量的な社会法則を追求する学問へと昇華させようとした社会科学(Sozialwissenschaft)としての統計学である。両者の決定的な相違は、統計学の目的を国家に置くのか、社会に置くのか、この点にある。統計を国家行政の手段として位置付け、その意味で統計の活用を目的とする統計学を構想するのが国家科学としての統計学であり、他方、社会認識の手段として統計を位置付け、それを活用することによって社会における自然法則を導き出すべく「社会」の「科学」を構想するのが社会科学としての統計学である。

この第2期の統計学がドイツで発展していく傍ら、イギリスやフランスを中心に統計学を数学として構想しようとする試みが顕在化していく。それが表1で示された第3期に相当する。その背景には「統計」概念の変容があると筆者は考えている。19世紀も後半になると、本来「国家の現状」を意味する「統計」概念が、少

なくとも形容詞については抽象的な「集团的」という意味に変化しつつあった。この点については別稿で改めて検討するが、それが「統計学の数学化」と無関係ではあり得ないという筆者の考えは本稿でも示しておきたい。

「統計学の数学化」という研究動向は、主に人類学、天文学、生物学、数学等の分野で見られるが、これらの研究に共通しているのは集団現象を数学的に分析する方法としての「統計的方法(statistical method)」を研究対象にしている点である。これらの試みは、最終的にはF. Galton, K. Pearson, R. A. Fisher等のイギリス数理統計学に収斂し、「数理統計学」という名の下に統計学の主要な理論として今日その地歩を固めたことは既述のとおりである。勿論、こうした研究動向が日本の統計学にも多大な影響を与えたことは否定できない。それをはっきりとした形で示しているのが亀田豊治郎の抽出理論なのである。

## 1.2 国家科学と統計学

前節で見たように、日本の統計学は第2期の統計学を輸入したことになるが、国家科学か社会科学か、その錯綜した学説が統計学という一つの学問として語られることになった。もともと西欧の学問について歴史的な地盤のなかった我が国にこのような錯綜した形で統計学が輸入されたことは、論者によって学説の理解の仕方に大きな相違を生み出すことにもなった。そこで本節では、19世紀から20世紀初頭の統計学をめぐる諸学説の錯綜した状況を読み取り、同時に日本の統計学者達がそのような状況にあったドイツの統計学をどのように評価したのか、またそうした状況が第1回国勢調査の実施とどのように関連するのか、これらの点を中心に検討する。

杉亨二とその門弟達が規範としたのがM. Haushoferの『統計学教程』であったことは既述のとおりである。良くも悪しくも我が国統計学の原点となったわけであるが、同書には当時のドイツ統計学の錯綜した状況が敏感に反映されている。この点について筆者は本稿序論で

Haushofer が国家科学としての統計学を構想していると指摘しておいた。しかし、より正確に述べるならば、Haushofer の『統計学教程』は、ドイツ国状学の知的伝統を継承し統計学の国家科学的性格を重視しつつも、ドイツ・ケトレー学派の影響を受け社会科学としての視点も見据えた著作であり、ドイツの統計学における諸学説が交錯した産物であったと言える。それ故に、この Haushofer の著作を受容した日本の統計学者にとっても評価が分かれることとなった。特に Haushofer の統計学に依拠した杉一門と対極をなす評価を与えたのが高野岩三郎である。

高野は、Haushofer を一流の学者ではないと断定した上でその著作を凡作であると酷評している(高野(1944), 20 頁)。また大内兵衛の述懐によれば、高野は、「もし杉博士が、ハウスホーフェルの数年後に出たこのマイアを知っておったと仮定し、そしてそれを彼が日本で祖述したとするならば、日本での社会科学としての統計学の発展は、一層早く且つその方向ももっと正しかったであろう」(大内(1958), 135 頁)と述べていたという。このように高野が杉やその門弟達の統計学に対して冷ややかな眼差しで見ていることは、この時期の統計学をめぐる国際的な動向が影響していた。

確かに、当時最新の統計学を学んだ高野にしてみれば、統計学を「方法としての統計学」、「学問としての統計学」、「国家行政の一分科としての統計学」という三つの視点で理解した Haushofer の統計学は中途半端なものとして映ったに違いない。また V. John が「ドイツ大学派の流派に属している」(John(1884), S. X, 訳書 4 頁)と看破したように、統計学を国家科学として見る Haushofer の立場は、Mayr から社会科学としての統計学を指導された高野にとって受け入れ難いものであったと思われる。しかしながら、西欧流の近代国家建設を目標とした明治政府にとっては、むしろ Haushofer のような国家科学としての統計学こそ必要としていた。

杉のような幕末動乱期に欧米列強の力を目の当たりにした多くの知識人にとって、西欧から

輸入された科学や学問は国家の近代化に資するものでなければならなかった。統計学もその例外ではない。従って、統計学が国家科学の一つとして我が国にもたらされたことは、支配の近代化を目指す明治国家にとって大きな意義を有していた。瀧井一博も指摘するように「明治国家にとって、ドイツ学、とりわけドイツ国家学はその支配の支柱となる知的源泉だったのであり、その意味でそれは紛れもなく明治国家の「国制知」であった」(瀧井(1999), 3 頁)からである。

国家行政の効率的な運営をめぐる国家科学として統計学が関与し得るのは、統計を通して国家の現状(国力)を精密に理解することである。殊に人口統計の作成とそれによる現状把握は最も重要であり、統計に基づき大数法則としての社会法則を導き出すことは必ずしも最終目標とはなり得ない。国家科学の観点から見た統計とは、杉がいみじくも述べたように「国家経綸の第一要事」なのであり、国家の盛衰が「人民の隆替」にある以上、第一に「人民之智愚勤怠貧富」等を明白に記載することが求められるものなのである(杉(1873), 附録 38 頁)。

このように考えると、国家科学としての統計学は、日本における統計行政の整備、人口把握のための国勢調査への準備、またそのための国民に対する統計及び統計調査の啓蒙等に一定の役割を果たし得たと言ってよい。またこうした一連の活動を「統計活動」と総称するならば、統計を通して社会法則を導き出すことを究極の目標とした Mayr 流の社会科学としての統計学は、このような統計活動を支える理論的支柱とは成り得なかったのではないか。佐藤正広は国勢調査実施に向けた統計家の活動を詳細に分析しているが、活動の中心を担った統計家が杉やその門弟達であったことは留意すべきである(佐藤(2002)参照)。従って、高野の評価とは異なり、奇しくも杉亨二が Haushofer の著作と出会い、それを自身の統計活動の理論的支柱に置いたことは、濫觴期における公的統計の発展にとってむしろ僥倖だったのではないかと考えられる。こうした杉やその門弟達の尽力によっ

表 2. 亀田豊治朗の経歴

年次	事 跡
1885	明治 18 大阪府に生まれる(本籍地：東京府)
1897	明治 30 逓信省鉄道作業局に勤務
1899	明治 32 工手学校(工学院大学の前身)卒業
1901	明治 34 府立四中学校(東京都立戸山高等学校の前身)の卒業検定試験に合格
1904	明治 37 この頃藤澤利喜太郎に知己を得る 数学の中等教員検定試験に合格
1905	明治 38 滋賀県立第一中学校に赴任
1906	明治 39 国有鉄道の鉄道技師に任官 共済組会制度の調査研究に従事
1908	明治 41 第一高等学校卒業検定試験合格 国有鉄道の技師から嘱託に変更 東京帝国大学理科大学数学科に入学
1911	明治 44 東京帝国大学卒業(恩賜の銀時計を受ける) 恩師の藤澤利喜太郎の推薦により逓信省の下村宏為替貯金局長の下、 保険調査部の嘱託として簡易保険の調査研究に従事
1913	大正 2 保険制度の調査研究のためドイツ留学
1915	大正 4 帰国 東京帝国大学文科大学講師
1916	大正 5 逓信省簡易保険局統計課長に任官
1918	大正 7 理学博士(東京帝国大学) 「母函数理論及其の確率論に於ける応用」
1920	大正 9 国勢院の兼任統計官
1921	大正 10 労働保険調査会臨時委員
1938	昭和 13 厚生省保険院総務局数理課長に任官 同年、官を辞して第一生命保険相互会社の取締役役に就任
1944	昭和 19 逝去

て1920年(大正9年)、日本において第1回国勢調査が実施されることとなった。この国勢調査については様々な視点から評価することが可能であろうが、日本の統計学という視点から見ると国家科学としての統計学がその役割を具体的に示し得た一つの到達点として評価することができる。

## 2. 亀田豊治朗の抽出理論

見たように、第1回国勢調査の実施は、杉亨二やその門弟達の統計学が達成し得た具体的な成果であった。しかしながら、統計学の国際的な潮流はこの時期を境に大きく変化していく。一つはドイツの統計学が社会科学としての統計学を志向する傍ら、G. von Mayr 流の社会法則を求める精密社会科学としての統計学から社会科学の方法論としての統計学へと新たな方向性を打ち出していくことである。もう一つの変化

が本稿の課題である「統計学の数学化」である。それを具体的に示したのが亀田豊治朗による第1回国勢調査における抽出結果であることは既述の通りである。そこで、以下では抽出結果公表までの亀田の経歴を、亀田に最も影響を与えた藤澤利喜太郎との関係を中心に見た後、亀田の抽出理論とその集計結果について検討する。

### 2.1 亀田豊治朗の経歴と統計学

亀田豊治朗は、1885年(明治18年)1月、亀田安兵衛の二男として大阪府に生まれた(表2参照)。斎藤齊によれば、1897年(明治30年)12歳で鉄道(逓信省鉄道作業局)に勤務とあるので、当時の学制を考慮すると高等小学校2年で卒業したと推定される(斎藤(1956), 106頁)。鉄道作業局勤務の傍ら、1899年(明治32年)には今日の工学院大学の前身に当る工手学校を卒業し、更には1901年(明治34年)に府立第四中

学校の卒業検定試験に合格している。志を立て、苦学力行の末、着実にその成果を上げていった亀田の勤勉な性格と優れた才能を窺い知ることができる。

こうした亀田の努力と才能が認められたのか、鉄道局長官であり、鉄道技師としても名高い平井晴二郎の紹介で、亀田は、1904年(明治37年)に藤澤利喜太郎の知遇を得る機会に恵まれた。最初の面会は中等学校教員の検定試験受験について藤澤の意見を求めたものであったが、この藤澤との邂逅が亀田の人生に大きな影響を与えることになる。藤澤の慇懃宜しきを得て、その後亀田は、第一高等学校卒業検定試験合格、東京帝国大学理科大学数学科入学、更に恩賜の銀時計を授かって数学科を卒業、と自身の才能を開花させていく。そして藤澤の指導の下で、1918年(大正7年)には理学博士の学位が授与されることになるのである(Kameda(1915)参照)。

藤澤の亀田に対する厚誼は学術面だけではない。大学卒業前の1908年(明治43年)に亀田は藤澤の紹介で当時通信省の為替貯金局長だった下村宏と面会し、郵便局の生命保険の仕事に従事するよう要請を受け、実際に卒業後為替年金局嘱託として保険調査部に配属されることになる。これはもともと亀田自身が大学在学中より数学を活用する分野で仕事をしたいという希望から保険に関心を寄せていたということもあるが、藤澤の影響も看過することはできない。

藤澤は、日本における西洋数学の定礎者として名高いが、日本初の生命保険に関する著作を1889年(明治22年)に『生命保険論』として公刊させたことでもよく知られている。しかし同書は、当時の日本の統計及び統計学に対する痛烈な批判の書であるという一面も併せ持つ。藤澤は、当時公表されていた日本の人口統計を使って死亡生残表を作成しているが、その際に様々な不整合が生じたことに対して統計批判を展開しているのである<sup>5)</sup>。しかしながら、藤澤が参照した当時の人口統計は戸籍情報に基づいて作成されたものであり、藤澤に指摘されるまでもなく杉やその門下の統計学者達にとっても

問題があることは十分認識されていた。例えば佐藤正広は、戸籍情報に基づく人口統計の問題と人口調査の必要性を統計学者が指摘した最も早い事例として、1886年(明治19年)に東京統計協会が統計局長宛に出した「人口調査草案」を上げているが(佐藤(2002), 23頁)、この事実は、藤澤が指摘する以前から統計学者の間で現行の人口統計の問題とそのための人口調査の必要性が共有されていたことを示しており、それが国勢調査の実施を目標とした杉やその門弟達の統計活動の原動力になったことは既に指摘したとおりである。

こうした事実に鑑みると、藤澤の批判は肯綮に当たるとは言え、統計作成の現状からすれば無理難題に類する批判であったとも言える。しかし藤澤の批判の矛先は、問題のある統計を世に流通させている当時の統計学者、具体的には杉とその門弟達にも向けられていた。藤澤は、『生命保険論』公刊後間もなくして「統計活論」と題する講演で「統計は学問ではない」と喝破し杉一門の呉文聰らと激しい論争を繰り返すことになるが、その背景には『生命保険論』における藤澤の統計批判、統計学者批判があった。しかしながらこうした議論が契機となって、藤澤は統計学や保険数学、延いては統計行政や保険行政にも接点を持つようになっていくのである。

藤澤はその生涯に二度統計学に関する講義を行っているが、そのうちの最初は1895年(明治28年)から翌年にかけて東京帝国大学法科大学で行われた講義である。その講義に学生として受講していたのが前述の下村宏である<sup>6)</sup>。藤澤は下村宏等の通信官僚との関係を通じて保険行政にも深く関与することになっていくが、このような藤澤の保険数学に対する関心、また保険行政に対する関心が亀田豊治朗に大きな影響を与えたことは否定できない。また亀田自身も藤澤の知遇を得て、保険数学の専門家として、また保険行政を専門とする通信官僚として確固たる地位を築いていくことになるのである。

亀田の履歴に立ち戻ろう。大学卒業、通信省の嘱託業務を通じて保険数理と保険実務の経験

を積んだ亀田は、ドイツ留学後学位を得て1916年(大正5年)逓信省簡易保険局統計課長に任官し、この頃より統計学と統計実務に関与していくことになる。その前年、亀田は東京帝国大学文科大学の講師として社会学科で統計学の授業を担当している。老川寛によると、社会学科の統計学は社会学講座の教授であった建部遯吾によって設置されたようで、亀田が担当した1917年(大正6年)の講義は「理論統計学及其社会学に於ける応用」だったという(老川(2000), 3頁)。また簡易保険局の統計課長時代には、1916年(大正5年)から1919年(大正8年)の4年間に結ばれた簡易保険契約の被保険者について職業別統計を作成しており、その際に契約証書を抽出して集計したという経験を亀田は積んでいた(簡易保険局(1920)参照)。こうして統計実務の経験を積んだ亀田は、恐らく中央統計委員会の委員でもあった藤澤の推挽もあって、国勢調査の実施年である1920年(大正9年)に国勢院の統計官を兼務することとなり、ここに亀田と第1回国勢調査の接点が生まれることになる。

以上のような亀田の経歴を見ると、日本における「統計学の数学化」について二つの論点が明らかになる。一つは、亀田が早い段階で確率論の基礎と応用を習得し、それが保険数理と統計学に活かされることになったという点である。これは指導教授であった藤澤の影響が強く作用している。法科大学における藤澤の講義録を見ると、統計とは人間に関する事実を調査したものであるという、一見するとドイツ統計学的な定義が与えられているが、同時に「統計ニ必要ナルハ公算(確率)ナリ」と数学者らしい意見も述べている(藤澤(1896), 2頁)。恐らく数学者の藤澤の目には、杉やその門弟達が統計学の専門家と称するに値しない者達に見えていたのであろう。また藤澤自身は停年退官の二年前、恐らくは自らの意思であったと推量されるが、数学科に「確率及統計論」という講義を設置し担当している。このときの講義資料を見ると、法科大学の「統計学」講義とは異なり、「統計」ではなく「統計的方法」を主内容とした講義を

行っていたことが明らかとなる。藤澤は、明治末期から大正期にかけての統計学の変化、即ち「統計学の数学化」を敏感に読み取り、その重要性を理解していたものと考えられる<sup>7)</sup>。亀田に確率論の研究をさせ、更には確率論に関する論文で学位まで取得させたのは、藤澤に亀田を保険数学のみならず統計学の専門家としても育てる意図があったのではないだろうか(亀田(1915)参照)。

もう一つの論点は、公的統計作成において数学の知識が必要とされ出したということであり、統計官僚に森数樹のような数学科出身者が採用され出したということである。関東大地震という予期せぬ難事があったとは言え、標本抽出によって集計結果の推定値を求め得たのは亀田が数学、殊に確率論の知識を有していたからに他ならない。また亀田自身が個票抽出結果の誤差評価のような確率論を公的統計に応用する方法を考案し得た背景には、統計学が確率論との紐帯を強め次第に数学理論としての統計学が形成され出していく研究業績が国際的に出現し始めていたという事情も作用している。そこで次に亀田の抽出集計の方法を概観しその意義について検討しよう。

## 2.2 亀田豊治朗の抽出方法と集計結果

亀田豊治朗による国勢調査抽出集計の方法については、Kameda(1930)と内閣統計局(1932)に詳しく示されている<sup>8)</sup>。Kameda(1930)によれば、1923年(大正12年)の関東大地震で第1回国勢調査の集計作業に遅れが生じることになり、長い遅延を回避するため抽出集計を試みたのが統計局(1924)の『抽出方法に依る第一回国勢調査結果の概観』である。同書の「緒言」によれば、国勢調査の集計結果は、各市町村世帯・人口、確定人口、道府県の製表の順に公表されるようで、当時既に京都府と滋賀県の製表作業と公表は終わっていた(統計局(1924), 「緒言」1頁)。こうした事情もあってか、関東大地震の影響で集計作業の遅延は不可避であったにも拘わらず、「一日も速やかに之を知らんと欲する者多き」ため統計局は抽出集計に着手し



表3. 抽出世帯個票の概要

世帯区分	世帯数	人員数
全世帯	11,220,849	55,963,053
特別世帯	4,406	295,243
特別世帯を除いた世帯	11,216,443	55,667,810
抽出世帯	11,216	55,849

表4. 抽出結果の精度

項目		世帯数	人員数
特別世帯を除いた世帯	有限母集団	11,216,443	55,667,810
抽出世帯	標本	11,216	55,849
推定値			55,849,000
標本誤差	標本値-母集団真値		181,190
標準偏差			332,684

たようである(統計局(1924),「緒言」1頁). 従って, 統計局にとってはこの抽出集計は「一種の便法」であって, 正確な数字は「全国表」の完成を待つ必要があることを強調している(統計局(1924),「緒言」1~2頁). つまり当局としては, 調査方法としての標本調査はあくまで国勢調査の集計結果を推定するための一技術であり, 後の様々な統計調査に標本調査を導入する意図は全くなかったと言える.

なお同書の英文表題は General Results of the First Population Census Estimated by the Sampling Method となっていることから, 邦文表題の「抽出」が「標本抽出」を意味し, 「集計結果」が標本に基づく「推定結果」であることは明らかである(Kameda(1930), 3頁). 木村和範によれば, 亀田が当該論文を発表した当時は「有意抽出法であれ, 任意抽出法であれ, 代表法(標本調査)の有効性が, すでに国際的に認められていた」(木村(2001), 292頁)とされるので, Sampling Method が現代の用法のように専ら無作為標本抽出を指すものであるとは必ずしも言えないが, 亀田が実際に用いたのは系統抽出であり, 標本は「ランダム(at random)に抽出された」(Kameda(1930), p.5)とも述べているので, 亀田が Sampling Method として含意していたのは Random Sampling Method であったことは異論の余地がない. 無作為標本抽出法の代表法としての有効性を決定付けたと

される Neyman(1934)の研究が公表される以前から, 亀田は無作為標本抽出法の有効性を評価していたものと考えられる.

Kameda(1930)では, 表3にあるように, 先ず国勢調査の個票, 11,220,849世帯から系統抽出によって0.1%抽出を試みるのであるが, その際, 皇族, 陸海軍(職業軍人), 囚人等の世帯4,406世帯数を除外した11,216,443世帯の母集団に対して11,216世帯をランダムに抽出している. この抽出した標本11,216世帯に対して, 平均世帯人員数, 道府県別比率, 男女比率, 年齢別比率等の各推定値を求め, これらの平均や比率から抽出率の逆

数である乗率を使って各々の人口数を推定するというのが亀田の抽出集計である. その際, 亀田がこの方法の理論的根拠としたのが, 今日, De Moivre=Laplaceの定理と呼ばれる2項分布の正規近似を証明した定理と中心局限定理である<sup>9)</sup>. 周知のように中心局限定理を使えば比率や平均の区間推定が可能となり, 定められた標準偏差の大きさにより標本誤差の大きさを評価することが可能となる.

具体的に見ていこう. Kameda(1930)では, 抽出した各世帯個票の人員数から総人口の推定値を求め, 実際の数値との差(標本誤差)を世帯人員数の標準偏差と比較し, 0.1%抽出の誤差精度を評価している. 表4はその結果を示したものであるが, それによると抽出世帯数11,216世帯より得られた各世帯人員数の合計は55,849人で, それに1000を乗ずると総人口の推定値55,849,000人が得られる. この標本推定値と母集団の真値である実際の総人数55,667,810人の差, 即ち標本誤差は181,190となり世帯人員数の標準偏差332,684に比べて「十分に小さい」と評価している(Kameda(1930), p.8).

亀田は同論文で男女別年齢階級別人口(5歳階級)や世帯規模別世帯数等の推定値も求め, 現代の表記法で示すと以下のような標準化の統計量 $t$ を用いて評価している.

$$t = \frac{\hat{\theta} - \theta}{\sigma} \quad \dots(1)$$

但し、 $\hat{\theta}$  は推定量、 $\theta$  は母集団パラメータである。この結果は概ね 1 以内に収まっているケースが殆どを占めており、この標本抽出方法は理論と適合的で実用的であり満足すべき結果が得られたと亀田は評価している(Kameda(1930), p.13).

以上が Kameda(1930)の抽出方法の概要であるが、一見すると古典的な観測誤差論を単純に応用したようにも受け止められる。しかしながら、理論と実践の二つの意味で亀田の試みは、伝統的な観測誤差論の枠組みを脱却し、K. Pearson 流の生物測定学の統計的方法を斟酌した業績であると評価できる。先ず理論面では、亀田の説明の中に標準偏差(standard deviation)の概念が明確に示され、それに基づいて標準正規分布の分布関数を定義していることがその表徴であると指摘できる。Kameda(1930)は、 $\sigma$  を標準偏差、 $a$  を期待値、 $\gamma$  を任意の数値と定義した上で、観測値が  $a - \gamma\sigma$  から  $a + \gamma\sigma$  の範囲にある確率  $\Phi(\gamma)$  を次のように示している(Kameda(1930), 5 頁)。

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-r}^r e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \Phi(\gamma) \quad \dots(2)$$

Kameda(1930)では、この分布関数が正規分布あるいは誤差分布であることを明示していないが、(2)式が亀田の言うところの Laplace の定理を説明するためのものであり、 $\Phi(3) = 0.997300$ ,  $\Phi(3.5) = 0.999535$ ,  $\Phi(4) = 0.999937$  としていることから、それが期待値 0、標準偏差 1 の標準正規分布を意味していることは明らかである。しかしながら C. F. Gauss 以来の伝統的な観測誤差論、少なくとも 19 世紀末までの観測誤差論では、正規分布の分布関数の定義が(2)式とは多少異なるものであったことは指摘しておく必要がある。

そもそも「標準偏差」という統計量は、1894 年(明治 27 年)に公刊された「進化の数学的理論に対する寄与」と題する論文の中で K. Pear-

son が初めて提示したものである(Pearson(1894)参照)。観測誤差論では、Gauss(1816)以来、標準偏差ではなく精度定数(Präzisionskonstante)と呼ばれる統計量  $h$  が誤差分布を表現するパラメータとして利用されていた。精度定数と標準偏差の関係は、

$$h = (\sqrt{2}\sigma)^{-1} \quad \dots(3)$$

となるが、この統計量を使って Gauss(1816)では誤差分布の確率密度関数を

$$f(\Delta) = \frac{h}{\sqrt{2\pi}} e^{-h^2\Delta^2} \quad (\infty < \Delta < \infty) \quad \dots(4)$$

と定式化している。この(4)式は、その後、観測誤差論の中では誤差分布を表す標準的な定義式として定着していく。今、標本誤差  $\Delta$  を  $x$  に置き換え、それが  $-a$  から  $a$  の範囲にある確率を求めるには

$$P(-a < x < a) = \frac{h}{\sqrt{2\pi}} \int_{-a}^a e^{-h^2x^2} dx \quad \dots(5)$$

となる。また(1)式の  $t$  を用いて(5)式を書き換えると以下ようになる。

$$P(-a < x < a) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_{-ah}^{ah} e^{-t^2} dt \quad \dots(6)$$

K. Pearson は、この精度定数  $h$  に代わって標準偏差という概念を導入し、それに  $\sigma$  という変数名を充てて誤差分布を正規分布として(2)式のように再定式化したのであるが(Pearson(1894), p.80), そこには観測値の良し悪しを判断する「精度」ではなく、観測値に示される「変異」の確率を評価しようと試みた生物測定学の統計思想が反映されていると考えられる<sup>10)</sup>。

Galton や K. Pearson による生物測定学の統計的方法は、明治期末から大正初期にかけて日本にも紹介されるが、統計学としてではなく遺伝学や進化論の方法としてもたらされた。例えば、成書として公刊されたものに限定しても、記述的な統計量の意味としては見波(1914)にお

いて、正規分布のパラメータとしては松本(1917)において、標準偏差の記載がそれぞれ確認できる。その反面、数学の分野では、Gauss流の観測誤差論の影響から誤差分布を最小2乗法の中で紹介するのが一般的で、少なくとも筆者の調べによると、同時期に成書として公刊された確率論や最小2乗法の著作では、例外なく(4)式及び(5)式で誤差分布が定義されている<sup>11)</sup>。しかし大正も末期になると、この領域でも生物測定学の統計的方法是は認知され出したようで、例えば小倉(1925)では、標準偏差 $\sigma$ の定義とそれを前提とした(2)式による誤差分布が示されている。これは、その期間に、生物測定学の統計的方法が遺伝学や進化論に固有の方法論であるという認識から次第に一般的な数学的方法論として理解されるようになり、数学の問題として統計的方法の数理が数学の領域で俎上に上るようになっていったことを意味している。つまり筆者の言う「統計学の数学化」の兆候がこの時期に現れ始め、それはまた亀田の抽出理論においても確実に反映されていたことになる。

亀田は観測誤差論と生物測定学における統計的方法の差異を明確に認識していた。亀田(1932)が、標準偏差 $\sigma$ を前提とした(2)式を示した後、精度定数 $h$ を使って(5)式を導出しているのはその証左である(亀田(1932), 159~160頁)。それ故、亀田が試みた抽出方法の理論は、GaltonやK. Pearsonの生物測定学を経てR. A. Fisherに至るイギリス数理統計学の日本における先駆的な業績と看做することができる。換言すれば、日本における「統計学の数学化」を具現化した業績であると評価することができる。

亀田の研究と実践が日本における「統計学の数学化」の先駆的業績と見ることのできる実践面での根拠は、前述のようなPearson流の統計的推測論、つまりその後の数理統計学の先鞭を付けた方法を標本抽出の問題に応用したことである<sup>12)</sup>。具体的に述べると、「ランダムなデータ」に基づいて標本(個票)抽出を行ない、更に標本から得られた結論を母集団である全数調査の結果と実際に照合することによって抽出結

果を実証的に評価した点である。

当然のことではあるが、観測誤差論においても統計的推測論においても、適用されるデータはランダムに得られているということが前提とされる。この前提が成り立たない場合、仮定された確率分布に基づいて確率変数の実現値が出現したとは看做されないからである。しかしながら、このデータに対するランダム性の問題が意識され出すのはK. Pearson以降のことであって、伝統的な観測誤差論ではこの点の重要性が十分に認識されていたとは言い難い。そのK. Pearsonにあっても、標本と母集団を区別し標本は母集団からランダムに得られたものであることの重要性は認識していたものの、後にR. A. Fisherが「実験計画法」で示したような「ランダムなデータを計画的に作り出す」という発想は見られない。とは言え、データがランダムに抽出されていることの重要性はイギリス数理統計学に共通した理解であり、Kameda(1930)でもその点はしっかりと認識されている。また、この当時、一部調査の代表性をめぐって有意選出法と無作為抽出法の適否が国際的な論争となっており、それは我が国でも紹介されているので、こうした論争が亀田の試みに影響したことも否定できない。

この一部調査の代表性をめぐる論争について木村(2001)は、「ネイマンによって定式化された一部調査法(任意抽出法)では、誤差が数学的に評価される。したがって、ドイツ標本調査論争の過程で代表性の有効性を確かめる目的で実施された「事後的検査」(全数調査と標本統計との事後的な比較対照)は不要とされる。…このことは代表法が全数調査を前提としないで実施できることをも意味する。…代表法はセンサスから自立することになったのである」(木村(2001), 295頁)と述べている。木村のこの指摘を逆に理解すると、ネイマン以前の代表法論争の渦中にあつては、たとえ無作為標本抽出であったとしてもその有効性を事後的に評価する必要があったとは言えないだろうか。全数調査の個票抽出という事後的検証が可能な条件下にあつたとは言え、Kameda(1930)及び統計局

表5. 数理統計学に関する著作

分 野	文 献	応用分野
ドイツ語	Wittstein(1867)	人口学, 人口統計
	Blaschke(1906)	人類学, 解剖学, 生理学, 心理学
フランス語	Laurent(1908)	経済学
英 語	West(1918)	生物学

(1924)は、その必要性を理解した上で実検し一定の成果を上げたと見ることができる。

亀田(1920)によれば、統計とは「一定範囲の事象の全部を観察して之れを適当に分類集計」(亀田(1920), 1頁)したものであるという。この点では、亀田もまた全数調査を前提とした統計を「正式」な統計と見ており、ドイツ統計学の影響を看取することができる。しかしながら、亀田は、「数学における確率論の一応用にして全部の統計を正式に調査する代わりに其の一部分例へば百分の一、千分の一を取りて之を分類して統計調査の目的を達せんとするもの」が簡易統計(無作為標本調査)であるとし、「二年以上の実験を経て正式統計(全数調査に基づく統計)の代用たる価値を実証し得たるものなれば諸般の調査に応用して益する所少からざるべきを信ず」(亀田(1920), 1~2頁)とも述べている。この指摘は、亀田が、国勢調査の抽出結果以前に簡易保険加入者の職業別統計作成において同様の試みを行ない、抽出誤差の数学的評価と全数による事後的な検証を試みていたということ、またそれを今後その他の調査にも応用すべきであると主張している点において重要な意味を持つ。つまり戦後に導入されたさまざまな標本調査の言わば準備段階として亀田の試みを評価することができ、併せてそれは、公的統計の領域において日本の「統計学の数学化」を最も早い段階で且つ具体的に示し得た試みであったと評価することができるのである。またアメリカでは1940年(昭和15年)の国勢調査で5%の抽出集計が試みられた事実に照らし合わせると、亀田の試みは、国際的にも「統計学の数学化」を逸早く具体的に示していたとも評価できよう(Cochran(1963), Anderson(1988)参照)。

### 2.3 国際的視点から見た亀田豊治朗の試み

以上見たように、第1回国勢調査の抽出集計に関する亀田豊治朗の試みは、最も早い時期において日本の「統計学の数学化」を理論と実践の双方で具体的に示したものであった。同時にこの時期は、イギリスやフランス等においても「統計学の数学化」が進行しつつあった。そこで本節では、こうした国際的な研究動向の中で亀田の試みがどのように評価されるべきか検討する。

足利末男の研究によれば、少なくとも統計学の本流であったドイツで「数理統計学(Mathematische Statistik)」の名称を最初に掲げたのは、Wittstein(1867)であったとされる(足利(1966), 337頁)。Wittstein(1867)は、人口統計に確率論を応用すれば、「数理統計学」と称すべき新たな精密科学を生み出し得ると説いているのであるが、そのような精密科学は「今のところ存在していない」(Wittstein(1867), S. 1)と述べている。つまりこの時点ではまだ数理統計学と呼び得る科学がドイツには存在していなかったことになるが、20世紀に入ると存在していなかった数理統計学が実際に著作として公刊されるようになる。それを示したのが表5で、これは、筆者がドイツ語、フランス語、英語において最も早期に「数理統計学」と銘打った著作とそれらが想定している応用分野について調べた結果を纏めたものである。

これらの著者達は、何れも数学や理工学の高専教育機関に所属している数学研究者である。しかし留意すべきは、Blaschke(1906)もLaurent(1908)も応用数学として数理統計学を論じていることである。これは前述のWittstein(1867)も同様であることは前述の通りである。例えば、Blaschke(1906)では、人間集団に関する学問、具体的には人類学、解剖学、生理学、心理学等への応用を想定して、様々なタイプの測定値集合(Maßzahlen)を処理し、活用する科学が数理統計学であると定義されている(Blaschke(1906), S. 1-2)。またLaurent(1908)は、経済学への応用を明示した上で、数理統計学とはよい観測値を精査することであり、実験

物理学が数理物理学でなければならないように、それは合理的な経済学の実験的な一部分でなければならないと述べている(Laurent(1908), p. 1). なお筆者のこれまでの調べでは、日本で最も初期に「数理統計学」という用語を使用しているのは佐藤(1923)である。同論文は、表題こそ「数理統計」になっているものの、本文では「数理統計学の定義」と題する一節を設け議論を展開している(佐藤(1923), 39~40頁)。ただし本人も認めるように、この数理統計学という用語は Blaschke(1906)の *mathematische Statistik* を翻訳したものである。

これらの研究に共通しているのは、理論的には伝統的な観測誤差論を基本としており、Kameda(1930)に見られたような Pearson 流の生物測定学の数理は展開されていない。その反面、これらは、観測誤差論が本来想定していた応用分野である天文学から、広い意味での社会や経済に関する人間集団に観測誤差論の方法を拡張しようとした試みであると看做すことができ、この点で Kameda(1930)との共通点を認めることができる。

これに対して West(1918)は、その序文で「統計理論については Karl Pearson 教授の業績に依拠している」(West(1918), 1頁)と明言しているように、K. Pearson 流の生物測定学の方法を「数理統計学」と称した最も早期の事例である。応用分野としては生物学(生物測定学)を想定しているのであるが、同書で展開されているのは統計的方法の数学理論であり応用分野の問題は殆ど取り上げられていない。抽象的且つ形式的な統計的方法の数学理論を示すことで科学一般への応用を照準に定めていたものと考えられる。観測誤差論から数理統計学へと移行していく具体的な形態を West(1918)から読み取ることができ、この点でも Kameda(1930)との共通点を認めることができる。

以上の検討から、観測誤差論から数理統計学への展開については次の二つの段階を経て進行していたことが解る。先ず応用面で観測誤差論の方法論を様々な領域や分野に拡張させようとする試みがあり、これが第一段階である。この

第一段階に続いて、第二段階では、旧来の観測誤差論における確率論の方法を K. Pearson 流の統計的推測の方法に書き換え統計的方法の数学理論として体系化させようとする試みが示される。こうした試みは、やがて R. A. Fisher によって結実し、更には Neyman-Pearson 理論の登場によって数理統計学が文字通り「数学としての統計学」へと展開していくことは既に述べたところである。

このような 1900 年初頭の動向を念頭に置いて、Kameda(1930)及び統計局(1924)の試みを改めて評価するとすれば、応用面では前述の第一段階に当る業績であり、しかもサンプリングの問題に応用した最も初期の試みであり、加えてその成果を全数調査の結果と照合し検証できた稀有な試みであると看做すことができる。また理論面では第二段階に当る業績で、K. Pearson 流の統計的推測の方法を熟知し、それに基づく概念を応用に活かすことができた試みであると評価することができる。つまり亀田の試みは、来るべき数理統計学の形成を先取りした業績であり、当時の「統計学の数学化」という国際的な研究動向を明確に且つ具体的に体現した業績であった評価され得る。亀田の試みは国際的にも最先端の研究成果の一つだったのである。

## 結論

以上、亀田豊治郎の第1回国勢調査における抽出集計の歴史的評価を試みた。結論を改めて要約すると次のようになる。

杉亨二によって日本にもたらされた国家科学としての統計学は、明治国家にとって文字通り国家の学問として、瀧井(1999)の用語に親炙すれば「国制知」として、国家の確立とその運営に一定の役割を果たしたと言ってよい。その到達点が第1回国勢調査の実施であった。第1回国勢調査は、日本の近代化を示す象徴的な出来事であり官民挙げての大事業となったが、その実現には杉やその門弟達の統計活動が与って力があつた。彼等の統計活動が実を結んだ背景には、国勢調査が国家の近代化に向けた明治国家による様々な取り組みの一つであったこと、ま

た彼等が準拠した Haushofer 流の統計学がそうした明治国家の目的に合致していたことが挙げられる。

しかし国家科学の本国であるドイツでは、瀧井(1999)も指摘するように国家科学そのものが19世紀後半から衰退の一途を辿っていた。その一方で、従来の国家科学に変わって社会科学の概念がドイツでも定着していく。統計学もまたその流れと独立では有り得ない。足利(1966)によると、国状学の知的伝統を継承し国家科学としての統計学を明示した最後の著作は Walcker(1889)であったとされるが、筆者はこの点について、Haushofer(1872)及び Haushofer(1882)には Walcker(1889)と多くの共通点が見られるが、同時に第2版に当たる Haushofer(1882)には、社会科学としての統計学に対する方向性が含まれていたことも指摘しておいた(上藤(2016)参照)。このことは、国家科学の衰退と社会科学の興隆に伴って Haushofer の統計学も変革を余儀なくされつつあったことを意味しており、こうした統計学の変革が社会科学としての統計学、所謂ドイツ社会統計学の形成に繋がっていったものと考えられる。ドイツで当時最先端の社会統計学を学んだ高野岩三郎が Haushofer の統計学に対して低い評価を与えた理由もそこにある。

杉やその門弟達が第1回国勢調査の実施に向けて奔走していた時期、彼等の統計活動とは一線を画し講壇からドイツ社会統計学の普及と発展を目指した高野は、着実にその基盤を固めていく。戦前期の大学における経済・商学系の分野では社会統計学の教育研究が中核を担うことになっていくのである。しかし、その社会統計学も第1回国勢調査が実施された1920年頃を境にして次第に Mayr 流の統計学から社会科学の方法論としての統計学へと変貌を遂げていく。同時に統計学はもう一つの方向、つまり「統計学の数学化」が進行していくのである。それを日本において最も早い時期に、公的統計の領域で、理論と実践の双方において具体的に示したのが亀田の抽出理論と集計結果であった。

亀田(1923)によると、数理統計とは「比較的

高等なる数学の統計学に於ける応用」(亀田(1923), 1頁)であるとされる。この発言で注目すべきは、少なくともこの時点においては「数理統計学」ではなく「数理統計」としている点である。これは、亀田が「数理統計」を独立した一つの学問、つまり数理統計学としては認識しておらず、あくまで統計学に数学を応用した研究分野として理解していたことを意味する。それについては、この当時、国際的にも「数理統計学」と称する著作が公刊され始めた時期で今日のような数理統計学の体系がまだ形成されていなかったことと、亀田のような数学者であってもドイツ統計学の影響を受けていたことは既に指摘した通りである。故に亀田の試みは、「統計学の数学化」を示すものであって「数学としての統計学」を目指したものではなかった。「統計学の数学化」の試みが必ずしも「数学としての統計学」を目指していたわけではないことに留意しなければならない。しかしながら、「数学としての統計学」は不可避免的に「統計学の数学化」という過程を経る必要があり、そのことを明確に示していたのが亀田の試みであった。単なる観測誤差論の統計学への応用といった水準を乗り越え、理論的には K. Pearson の生物測定学の方法を先取りし、実践面ではランダムサンプリングを適用することで、それらが来るべき数理統計学への先駆的試みであったことを亀田の研究は示していたのである。

繰り返しになるが、統計学史の視点から第1回国勢調査の実施を見ると、それは、国家科学としての統計学の到達点であったと同時に「統計学の数学化」への起点でもあったという意味で一つの岐路に立っていた。しかしこの「統計学の数学化」はやがてイギリス数理統計学へと収斂していく。その数理統計学が日本の統計学において認知され出すのは昭和期に入ってからである。この時期になると Fisher 理論や Neyman-Pearson 理論も紹介され、廣重徹が指摘した戦時下における「科学動員」体制下において工業生産や軍事研究への応用も試みられていく(廣重(1973)参照)。つまり、「統計学の数学化」の段階を経て「数学としての統計学」の

取り組みが既にこの頃より顕在化していたということである。そのことを制度面から象徴的に示しているのが、1939年(昭和14年)に九州帝国大学理学部数学科に数理統計学の講座が設置されたことと、1944年(昭和19年)に文部省に統計数理研究所が設置されたことである。またこれらの機関は、結果として戦後の日本における数理統計学の研究を推進させていく母胎となった。これらの歴史的検討は本稿の射程外であるため改めて別稿で検討することとするが、こうした事実を鑑みれば、戦前期の日本における数理統計学は、第1回国勢調査の前後から始まった日本における「統計学の数学化」を経て既に一定の水準に達していたことは強調しておきたい。経済史で謂われる「資本の原始的蓄積」に譬えるならば、大正期における「統計学の数学化」の試みが「知識の原始的蓄積」となって昭和期の「数学としての統計学」の研究に結実したと言える。亀田の抽出理論と集計結果について見るならば、それは戦後の統計調査に標本調査法を円滑に導入し得た要因の一つであったと評価することができよう。

戦後間もなく、推測統計学が大流行し(所謂「推計学ブーム」)、それをめぐって様々な論争が繰り広げられた。それと連動して無作為標本抽出法を統計調査に導入することについても様々な議論が展開された。こうした一連のブームが急に生じたこともあり、統計的推測論や無作為標本抽出法は、戦後アメリカから突如としてもたらされたという印象が強い。それについては、戦前期の統計教育がドイツ社会統計学の影響下にあったことも作用している。しかしながら、推測統計学や無作為標本抽出も既に戦前期において一定の水準に達しており、決して唐突にそれらが日本に導入され普及したというわけではないのである。そのことを亀田の研究は我々に教えてくれているのではないだろうか。

(静岡大学学術院人文社会科学領域)

#### 付記

本研究は、平成26年度～28年度日本学術振興会科

学研究費補助金「基盤研究(B)」,「近代日本における統計調査制度の発展に関する研究」(研究課題番号:26285074, 研究代表者:佐藤正広 一橋大学経済研究所教授)の助成を受けて行われた。

#### 注

1) 杉亨二が参照した Haushofer の統計学とは、Haushofer(1872)の『統計学教程』とその改訂版である Haushofer(1882)を指す。杉が最初に手にした Haushofer のテキストは、友人である赤松則良が欧州留学を終えて帰国した際に杉への手土産として与えたものであることが杉亨二の自叙伝で述べられており、それが明治7,8年頃であったというから、初版の Haushofer(1872)を赤松から贈与されたことになる(河合(1917), 76頁)。なお本稿では、社会科学との対比から Staatswissenschaft を「国家学」ではなく「国家科学」と訳する。

2) この当時(19世紀後半)は、先進国であったイギリスやフランスにおいても独自の統計学を生み出すに至っていなかった。そもそも統計学が一つの学問(science)であるかどうかについても議論があった。そのため、例えばイギリスの M. G. Mulhall は自著の序文で次のように言わざるを得なかった。「統計学を除いてあらゆる科学には辞典が不可欠であるが、統計学にそれが無いのは、多くの知識人達が統計学を科学の一分科として認めていないからである。本書はあらゆる言語における最初の統計学辞典である。」(Mulhall(1884), 序文)。またフランスにおいては独自の統計学として A. Quetelet の統計学が想起されるが、統計学史上高く評価されている Quetelet の統計学は、実は統計学ではなく「社会物理学(physique sociale)」であって、両者を厳密に区別した上で再評価されるべきであると筆者は考えている。この点については改めて別稿で検討したい。

3) 本稿では、Kuhn がパラダイムに代わる概念として提案した専門母型(disciplinary matrix)と等価の、極めて限定的な意味で使用。即ち、同じ価値観を共有する科学者集団内部において、一般に認められた科学的業績で、一時期の間、専門家に対して問い方や答え方のモデルを与えるものであり、研究の規範あるいは知的伝統と言い換えてもよい。周知のように、T. Kuhn は1962年に公刊された『科学革命の構造』で「パラダイム」という用語を科学史分析の道具として提案したが、1970年に出版された同書第二版の補章第二節では「パラダイム」に代わる用語として「専門母型」という用語を提案している。

Kuhn, T. (1970), *The Structure of Scientific Revolutions*, 2nd edition, The University of Chicago Press, pp. 181-187. 中山茂沢(1971), 『科学革命の構造(第二版)』みすず書房, 206~213頁。

4) 例えば Bandyopadhyay-Forster(2011)では、現代統計学のパラダイムとして次の四つを挙げている。「古典統計学・誤差統計学のパラダイム」、「ベイズ統計学のパラダイム」、「尤度原理に基づく統計学のパラダイム」、「赤池情報量規準に基づく統計学のパラダイム」。著者自身も認めるように、これらすべてが統計

的推測論に関わるパラダイムであることは明らかであろう。

5) 藤澤が『生命保険論』で使用した人口統計は、内閣統計局『日本帝國年鑑』、内務省『日本帝國民戸籍表』、内務省『大日本帝國内務省第一回統計報告』、Mayet, P., *Japanische Bevölkerungs-Statistik*, Rathgen, K., *Ergebnisse der Amtlichen Bevölkerungsstatistik in Japan*, などである。藤澤はこれらの統計を使って死亡生残表を作成するが、その過程で様々な問題を発見する。例えば、明治19年と20年の年齢別人口数と死亡数と比較すると、1歳から19歳までは、実際の死亡数と社会増減を除いた年齢別人口数の変化量が一致せず、結果として明治19年から20年の一年間に当該年齢の人口が増えていると藤澤は指摘している。藤澤の言葉によれば「此の統計事実を信するときは年齢一年より十九年迄の壮者数万人が忽然明治十九年間に生まれたとせざるを得ず」となる(藤澤(1889), 71~72頁)。

6) 下村宏は、ポツダム宣言受託後の玉音放送を差配した通信官僚として名高いが、学生時代、藤澤利喜太郎による統計学の講義を受けたことから藤澤との関係を持つことになる。なお藤澤の法科大学における統計学の講義はこの一回限りで、下村宏が記録した講義録の写しが法政大学大原社会問題研究所の『高野岩三郎文庫』に残されている。

7) 藤澤は、1919年(大正8年)、東京帝国大学理学部数学科に『確率及統計論』と題する講義を設置している。このときの講義資料が、法政大学大原社会問題研究所の『高野岩三郎文庫』と名古屋大学理学部数学教室図書室の『中川銓吉文庫』に残されている。筆者の調査では、この資料は、人類学者のR. Martinによるテキスト、*Lehrbuch der Anthropologie*, Gustav Fischer, 1914, の人類学に応用する統計的方法の部分をそのまま借用している(藤澤(1919)参照)。

8) 内閣統計局(1932)の巻末にある「抽出調査法及標準偏差の基礎理論」(内閣統計局(1932), 51~55頁)は、Kameda(1930)の“II. Theoretical Considerations”を直訳したものである。しかしながら統計局(1924)にはその記載がない。Kameda(1930)は、1930年(昭和5年)9月に東京で開催された第19回国勢統計協会の総会で提出された論文であり、その成果を得て同年に邦文で公表されたものと考えられる(国際統計協会会議準備委員会(1933), 99頁)。なお筆者の調べでは、戦前期に統計局(1924)以降で抽出集計が試みられたのは1930年(昭和5年)に実施された第3回国勢調査の場合のみである(内閣統計局(1932)参照)。

9) 亀田は、De Moivre = Laplace の定理を Laplace's theorem と呼んでいる(Kameda(1930), p. 5)。この定理の呼称はテキストによって様々で、例えば H. Fischer の著作では De Moivre's theorem としている(Fischer(2010), p. 14)。なお De Moivre = Laplace の定理が中心極限定理の特殊な場合であることを考えると、結局、亀田の抽出方法は中心局限定理の応用であると看做され得る。

10) F. Galton, K. Pearson 等の生物測定学から R. A. Fisher に至るイギリス数理統計学派は、進化論の数学的検証を大きな目的としており、そのため「変

異」を分析する統計的方法を重視していた。例えば Fisher(1925)は、統計学における変動の研究の重要性を説き、そこに「現代の統計学者の目的と昔の統計学者の目的との間の差異」を見出している。なおこの点に関する議論については上藤(1999)を参照のこと。

11) この時期までに公刊された確率論に関する著作はそう多くはないが、例えば我が国初の確率論の著作である陸軍士官学校(1888)や林・刈屋(1908)でも精度定数  $h$  を使って誤差分布を定式化している。なお陸軍士官学校(1888)については、復刻と考証を試みた上藤(2009b), 上藤(2009c), 上藤(2010)を参照のこと。

12) 日本では、一般に K. Pearson の統計学が相関係数等の業績から「記述統計学」の集大成のように評価されることがあるが、これは不適切な評価である。K. Pearson の一連の研究論文を通読すれば直ちに明らかになるが、K. Pearson の研究は、その多くが確率に基づくストカステックな推測論を問題にしているのであって、現代の意味における記述統計学を問題にしているものはほとんどない。筆者の考えでは、こうした K. Pearson の評価は彼の科学哲学における「現象の要約記述」と統計学における「要約記述」が混同して理解されていることに起因していると思われる。このような K. Pearson 評価に対する批判については上藤(1999)を参照のこと。

## 参考文献

### 1. 亀田豊治郎の著作及び論文

- Kameda, T. (1915) "Theorie der erzeugenden Funktion und ihre Anwendung auf die Wahrscheinlichkeits-Rechnung," *Proceedings of the Tokyo Mathematico-Physical Society*, 2nd Series, Vol. 8, pp. 262-359.
- Kameda, T. (1917) "Ein Verallgemeinerung des Poissonschen Problems in der Wahrscheinlichkeits-Rechnung," *Proceedings of the Tokyo Mathematico-Physical Society*, 2nd Series, Vol. 9, pp. 155-158.
- 亀田豊治郎(1920)「簡易統計論」、『生命保険会社協会会報』第10巻第2号, pp. 1-12.
- 亀田豊治郎(1923)「数理統計」, 統計局編『国勢院統計講習会講演録』帝国地方行政学会。
- Kameda, T. (1925) "Theory of Generating Functions and Its Application to the Theory of Probability," *Journal of the Faculty of Science Imperial University*, Section 1 Mathematics, Astronomy, Physics, Chemistry, Vol. 1, pp. 1-62.
- Kameda, T. (1930) "Application of the Method of Sampling to the First Japanese Population Census," *XIX<sup>e</sup> Sesseion de L'institute International de Statsistique*, Tokio.
- 亀田豊治郎(1932)『確率論及其ノ應用』共立社。
- 亀田豊治郎(1933)『保険数学』共立社。
- 亀田豊治郎(1936)『確率論及最小二乗法演習』共立社。

### 2. 亀田豊治郎に関連する文献

- 簡易保険局(1920)『大正八年度簡易保険局統計年報』簡易保険局。



国際統計協会会議準備委員会(1933)『第十九回国際統計協会会議報告』国際統計協会会議準備委員会。  
 松本浩太郎(1951)「亀田豊治朗」、『統計学辞典』東洋経済新報社, pp. 835-836。  
 守岡隆(1951)「標本抽出論——歴史」、『統計学辞典』東洋経済新報社, pp. 329-333。  
 内閣統計局(1932)『抽出方法に依る昭和五年國勢調査結果の概観』内閣統計局。  
 老川寛(2000)「家族の統計的研究への射程——建部遜吾と亀田豊治朗の貢献——」、『家族社会学研究』第12巻第1号, 2000年, pp. 3-4。  
 斎藤斉(1956)「亀田豊治朗博士小伝」、『保険学雑誌』保険學會, 395号, pp. 106-112。  
 統計局(1924)『抽出方法に依る第一回国勢調査結果の概観』統計局。

### 3. その他の文献(邦文文献)

安藤洋美(2000)「我が国における明治期の確率・統計の教育について」、『数理解析研究所講義録』1130号, pp. 174-188。  
 足利末男(1966)『社会統計学史』三一書房。  
 藤澤利喜太郎(1889)『生命保険論』文海堂。  
 藤澤利喜太郎講述・下村宏筆記(1896)『統計学』(非公開)。  
 ※ 1895~96年における講義を記録した下村宏のノートを1898年2月に転記したもの。  
 藤澤利喜太郎(1919)『確率及統計論参考書類』(非公開)。  
 林鶴一・刈屋人次郎(1908)『公算論』大倉書店。  
 廣重徹(1973)『科学の社会史』中央公論社。  
 河合安利編(1917)『杉亨二自叙傳』非売品。  
 木村和範(2001)『標本調査法の生成と展開』北海道大学図書刊行会。  
 松本亦太郎(1917)『智能の遺傳』心理學研究會出版部。  
 見波定治(1914)『遺傳進化學』東京成美堂。  
 内閣統計局(1926)「第十六回(一九二五年)国際統計協會總會決議」、『統計時報』内閣統計局, 第15号, pp. 68-79。  
 日本統計学会編(1983)『日本の統計学五十年』東京大学出版会。  
 小倉金之助(1925)『統計的研究法』積善館。  
 大橋隆憲(1965)『日本の統計学』法律文化社。  
 大内兵衛(1958)『我・人・本』岩波書店。  
 陸軍士官学校編(1888)『公算學』陸軍士官学校。  
 佐藤正広(2002)『國勢調査と近代日本』岩波書店。  
 佐藤良一郎(1989)「数理統計学への志向——数理統計学と50年——」、『佐藤良一郎先生白寿記念論文選集』図書文化社(非売品), pp. 347-403。  
 佐藤保児(1923)「数理統計序論」、『經濟學商業學國民經濟雜誌』神戸高等商業学校, 第35巻第4号, pp. 525-578。  
 杉亨二(1873)「明治六年三月建議書」, 世良太一編(1902)『杉亨二先生講演集』非売品。 ※当時の太政大臣と参議に宛てたこの建議書は次の文献の附録に活字化されて収められており本稿でもこの写しを参照した。  
 杉亨二講述, 横山雅男筆記(1980)『寸多知寸知久(ス

タスチック)歴史及理論之部第1巻・第2巻』(明治16年刊復刻版), 日本統計協会。  
 高野岩三郎(1942)『改訂増補版社会統計学史研究』栗田書店。  
 高野岩三郎(1944)「本書の手引き」, マイア(高野岩三郎訳)『社会生活に於ける合法則性』栗田書店, pp. 1-21。  
 竹内清(1977)「標本調査発達史についての一考察——抽出調査法の起源をめぐって——」、『経済学』東北大学, 第38巻第4号, pp. 75-84。  
 竹内清(1981)「19世紀末における代表調査法についての一考察」、『経済学』東北大学, 第42巻第4号, pp. 1-6。  
 瀧井一博(1999)『ドイツ国家学と明治国制——シュタイン国家学の軌跡——』ミネルヴァ書房。  
 東京帝国大學理學部数学教室藤澤博士記念會編(1935)『藤澤博士追想録』藤澤博士記念會。  
 東京統計協会(1911)『統計集誌——國勢調査問題記念号』東京統計協会, 第359号。  
 上藤一郎(1999)「優生学とイギリス数理統計学——近代数理統計学成立史——」, 長屋・金子・上藤編『統計と統計理論の社会的形成』北海道大学図書刊行会, pp. 209-251。  
 上藤一郎(2009a)「統計学と国家科学——社会統計学の一原型をめぐって——」, 杉森・木村・金子・上藤編『社会の変化と統計情報』北海道大学図書出版会, pp. 197-220。  
 上藤一郎(2009b)「日本における確率論の濫觴(1)——陸軍士官学校編『公算学』1888年の復刻とその書誌学的考証——」, 『経済研究』静岡大学, 第14巻第2号, pp. 45-62。  
 上藤一郎(2009c)「日本における確率論の濫觴(2)——陸軍士官学校編『公算学』1888年の復刻とその書誌学的考証——」, 『経済研究』静岡大学, 第14巻第3号, pp. 50-67。  
 上藤一郎(2010)「日本における確率論の濫觴(3)——陸軍士官学校編『公算学』1888年の復刻とその書誌学的考証——」, 『経済研究』静岡大学, 第14巻第3号, pp. 139-160。  
 上藤一郎(2013)「19世紀ドイツにおける観測誤差論の興隆——現代統計学のパラダイムから見た歴史評価とその問題——」, 『経済研究』静岡大学, 第17巻第4号, pp. 139-157。  
 上藤一郎(2015)「統計表の概念史」, 『立教經濟學研究』立教大学, 第69巻第2号, pp. 73-95。  
 上藤一郎(2016)「高野岩三郎と日本の統計学(1)」, 『経済研究』静岡大学, 第20巻第4号, pp. 55-70。  
 藪内武司(1995)『日本統計学史研究』法律文化社。

### 4. その他の文献(欧文文献)

Achenwall, G. (1749) *Abriß der neuesten Staatswissenschaft der vornehmsten Europäischen Reiche und Republiken*, Göttingen.  
 Anderson, M. J. (1988) *American Census: A Social History*, Yale University Press.  
 Blaschke, E. (1906) *Vorlesungen über Mathematische Statistik*, B. B. Teubner.

- Bandyopadhyay, P. S. and Forster, M. R., eds. (2011) *Philosophy of Statistics*, Noth Holland.
- Cochran, W. G. (1963) *Sampling Techniques*, 2nd ed., Wiley.
- Fischer, H. (2010) *A History of the Central Limit Theorem: From Classical to Modern Probability Theory*, Springer.
- Fisher, R. A. (1925) *Statistical Methods for Research Workers*, Oliver and Boyd.
- Gauss, C. F. (1816) "Bestimmung der Genauigkeit der Beobachtungen," *Zeitschrift für Astronomie und verwandte Wissenschaften*, Bd.1, S.187-197.
- Hald, A. (1998) *A History of Mathematical Statistics from 1750 to 1930*, Wiley.
- Haushofer, M. (1872) *Lehr- und Handbuch der Statistik*, Wilhelm Braumüller, Wien.
- Haushofer, M. (1882) *Lehr- und Handbuch der Statistik*, Wilhelm Braumüller, 2te Aufl., Wien.
- John, V. (1884) *Geschichte der Statistik. Erster Teil. Von dem Ursprung der Statistik bis auf Quetelet 1835*, Stuttgart. 足利末男(1956)『統計学史』有斐閣.
- Laurent, H. (1908) *Statistique Mathématique*, Octave Doin.
- Martin, R. (1914) *Lehrbuch der Anthropologie*, Gustav Fischer.
- Mulhall, M. G. (1884) *Mulhall's Dictionary of Statistics*, Routledge.
- Neyman, J. (1934) "On the Two Different Aspects of the Representative Method," *Journal of the Royal Statistical Society*, Vol. 97, No. 4, pp. 558-625.
- Pearson, K. (1894) "Contribution to the Mathematical Theory of Evolution," *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Series A, Vol. 185, pp. 71-110.
- Porter, T. M. (1986) *The Rise of Statistical Thinking 1820-1900*, Princeton University Press. 長屋政勝・木村和範・近昭夫・杉森滉一訳『統計学と社会認識——統計思想の発展 1820-1900年——』梓出版.
- Quetelet, A. (1835) *Sur l'homme et le développement de ses facultés, ou essai de physique sociale*, 2 tom, Paris. 平貞蔵・平山喬訳『人間に就いて』(上・下巻)岩波書店, 1939~1940年.
- Stigler, S. M. (1986) *The History of Statistics: The Measurement of Uncertainty before 1900*, Belknap Press.
- Walcker, K. (1889) *Grundriss der Statistik der Staatenkunde*, Mayer & Muller.
- Walker, H. M. (1929) *Studies in the History of Statistical Method*, The Williams & Wilkins. 足利末男・辻博訳『統計方法論史』高城書店, 1959年.
- West, C. J. (1918) *Introduction to Mathematical Statistics*, R. G. Adams and Company.
- Wittstein, T. L. (1867) *Mathematische Statistik und deren Anwendung auf National-Ökonomie und Versicherungs-Wissenschaft*, Hahn'sche Hofbuchhandlung.