

我が国の統計科学振興への提言

平成 19 年 2 月 16 日

統計関連学会連合理事会、および有志

岩崎 学	(成蹊大学教授、連合理事)
岡太 彬訓	(立教大学教授、連合理事)
狩野 裕	(大阪大学教授)
刈屋 武昭	(明治大学教授)
北川 源四郎	(統計数理研究所所長、連合理事)
今野 良彦	(日本女子大学教授)
清水 邦夫	(慶応義塾大学教授、連合理事)
白旗 慎吾	(大阪大学教授、連合理事)
田栗 正章	(大学入試センター教授)
竹村 彰通	(東京大学教授)
田中 勝人	(一橋大学教授、連合理事)
谷崎 久志	(神戸大学教授)
丹後 俊郎	(国立保健医療科学院部長、連合理事)
馬場 康維	(統計数理研究所教授、連合理事)
広津 千尋	(明星大学教授、連合理事長)
水田 正弘	(北海道大学教授、連合理事)
矢島 敬二	(元東京理科大学教授、連合理事)
山口 和範	(立教大学教授、連合理事)
柳井 晴夫	(聖路加看護大学大学院担当教授)
和合 肇	(名古屋大学教授)

我が国の統計科学振興への提言

我が国における若者の理工系離れ、数学力の低下については様々に議論されているが、とくに 2006 年 5 月、細坪、伊藤、桑原（文部科学省科学技術政策研究所）による「忘れられた科学—数学」では、我が国数学研究の現状が定量的に分析され、数学研究振興のために幾つかの具体的提言もなされた。

これを受けて日本数学会は 2006 年 9 月に、「我が国の数学力向上を目指す」という提言を発表している。統計科学は数学の中でも、様々な実質科学分野への具体的な応用を持つのみならず、実質科学分野から提起された問題を解決することによって研究を進展させてきたという特異な位置付けを有する。とくに今日、人文、社会、経済、産業、医薬、情報、環境の諸科学技術、政府統計等々において、複雑に絡み合う多要因、大規模、超多次元、時空間データの本質を解き明かし、実質科学に適切な具体的行動指針を与える方法論として統計科学の需要は増大するばかりである。絶えず提起される実質科学の問題が新たな統計的方法の研究を産むのは統計科学の著しい特徴であるが、それらは最早単一分野の問題ではなく、多分野の協調なくして到底その解決は望めない。各分野で開発された統計的方法が分野を超えて縦横に水平展開されるのみならず、それら多分野と互いに境界を無くした全分野融合型の共同研究が求められている。さらに、全ての研究開発（R&D、Research and Development）には、その途上幾つかの段階があり、しばしば研究の継続、中止あるいは修正の決定を迫られることがある。統計科学は詳細なデータ解析を基にその先を予測し、広い視野を持って、その決定に適切に寄与しなければならない。すなわち、統計科学の支援無くして、実質科学の健全な進展は望めず、社会全体への影響は計り知れないと言って過言でない。

ところで、日本の大学に統計学科が存在しないことは、独立した統計学科、あるいは生物統計学科を有する欧米のシステムとの根本的な相違である。日本では、統計学は本来それぞれ実質科学を背景として教育・研究されるべきとの理念の下に、当初経済学部、工学部、理学部、医学部、農学部、薬学部等に講座が分散配置された。その理念にはそれなりの根拠があったものの、その小規模さ故に、現在の統計科学の広がりを支えるのに十分な力が発揮されているとはいえない。日本学術会議による過去 2 回の統計学大学院構想の提言にも拘わらず、現在なお、多分野の統計家を集積する組織は統計数理研究所と総合研究大学院大学統計科学専攻のみである。このことは後述するように、実質科学分野で働く統計家の絶対数の不足を招き、欧米に比べて実質科学諸分野の足腰を弱体化し、国際競争力を低下させている。

以上社会における統計科学の必要性を述べたが、そこから次のような提言を試みたい。

- (1) 統計科学の広がりに対応して、過去に類を見ない産官学、かつ全分野融合型の研究の場の創出。
- (2) 我が国の統計家の絶対数の不足に鑑み、Ph.D.を有する統計家育成の具体的施策。
- (3) 統計科学の全分野的性格、全部門、全部署での必要性に鑑み、初等・中等・高等教育の各段階における統計リテラシー教育の強化。

1. 提案に至る経緯

日本学術会議は既に 1973 年に、加速する情報の生産ならびに蓄積に対応して、統計学が情報を解析し、その本質を抽出するための有力な方法論であると位置付け、学界、官庁、産業界、教育界において統計学の専門的知識を持つ人材への需要が増加しており、その育成が緊急の課題となっていることを指摘した。また、そのための具体的施策として複数の大学院統計学専攻の設置を政府に勧告している。1990 年には、日本学術会議統計学研究連絡委員会が、その後の高度情報化の進展により、学術をはじめ社会の全分野における情報資源の急激な蓄積にともなって、統計的情報処理を適切に実現できる人材に対する社会的需要が著しい高まりを見せているにも拘わらず、前記勧告に対する適切な措置が取られていないことを憂え、あらためて具体的な統計学の研究科構想を提言している。それは、統計科学の広がりに対応する他の研究科との協力、および社会に対して開かれていることを特徴としている。その提言はさらに、日本の統計学関連研究者の数は、人口比率で考えると米英のおよそ 7 分の 1 程度に留まっており、我が国の学術、生産などの活動の現状を考慮すると、少なくとも 4 倍の統計学関連研究者を確保する必要があると述べている。これらの提言にも拘わらず、現在、欧米との格差はますます拡大している。

2. 社会における統計科学の必要性

冒頭に述べたように今日、人文、社会、経済、産業、医薬、情報、環境の諸科学技術、政府統計等々において、複雑に絡み合う多要因、大規模、超多次元、時空間データの本質を解き明かし、実質科学に適切な具体的行動指針を与える方法論として統計科学の需要はいや増すばかりである。以下、幾つかの例示を試みる。

〔品質管理分野〕

かつて、戦後の日本工業製品の代名詞「安かろう、悪かろう」を、世界最高品質に転じた原動力は統計的品質管理 (SQC、Statistical Quality Control) であった。当時 SQC 研究者は研究室に留まらず、現場の人々と共に積極的に問題解決に当たった。その際、日本科学技術連盟 (JUSE、Japanese Union of Scientists and Engineers、旧科学技術庁所管団体)、および日本規格協会 (JSA、Japan Standards Association、旧通産省所管団体) は現場と研究者を結ぶ重要な役割を果たした。とくに、JUSE に設置された増山元三郎博士の M^2 部会、石川馨博士等のデミング賞委員会、また、JSA の田口メソッド研究会は当時当該分野における世界最先端の研究を行うと共に、その現場への定着に貢献している。それまで世界をリードしていた G. E. P. Box 博士や、その後世界をリードすることになる Jeff Wu、Vijay Nair 博士等 (米国) もこの活動を見学に来日し、討論を行っている。これらの機関は学術と啓蒙のための雑誌も発刊し、とくに JUSE は英文レポート (Reports of Statistical Application Research) によって日本の SQC 活動を世界に発信している。JUSE は、1971 年日本品質管理学会創設以来その事務局機能も果たしている。その後日本では、生産工程の高度安定化に伴い、SQC は TQC (Total Quality Control)、TQM (Total Quality Management) へと変遷し、その影響力が低下した。しかるにその我が国で今、パソコンの

発火事故、車のリコールなどが相次ぎ、品質の危機が叫ばれている。市場拡大や効率追及のつけとも説明されるが、むしろ技術の高度化に伴い、事故原因が複雑に絡み合い原因特定すらが困難を極める複合汚染の問題が深刻化し、かつて成功を収めた古典的 SQC 手法による不良潰しでは手に負えなくなっているのが現状である。今やこの例に見るように、閉じた領域での研究では役に立たない。かつての品質王国の信頼回復のためには、IT(情報技術)始め諸分野との協力により、新しい統計方法の創造が急務である。

〔臨床試験分野〕

生物統計の中でも臨床試験解析は、現場から統計科学へ協力要請のあった特異な分野である。一つには行政による新薬の許認可に関連して、統計的方法による有効性・安全性の検証が求められること、またかつて 1980 年代に、米国食品医薬品安全局 (FDA、Food and Drug Administration) への新薬許認可申請が、統計的方法の不備によって片端から却下されたことにより、現場から統計科学に対しサポートが要請された。医薬品開発は最初化合物の発見から、試験管試験、動物試験、ヒトによる生体試験を経て市場に出るまで数年から十数年を要する。その各段階において開発を続けるか、中止するか、また続ける場合に方向性をどう修正するか決定にも統計科学は本質的な役割を果たす。独立行政法人医薬品医療機器総合機構 (PMDA、Pharmaceutical and Medical Devices Agency) は新薬審査を担当すると共に、開発の各段階における様々な問題について、企業の相談指導も行っている。この分野は、ヒトという一定条件下で繰り返しデータの得られない難物を対象とし、さらに開発の促進とグローバル化に伴い国際共同試験という新たなテーマを抱え、解決を迫られている問題が山積している。また薬剤疫学研究では、有効性のみならず、長期に遅延する副作用を始め、市販後の膨大な安全情報の収集と解析を迫られており、その結果は直ちに国民全体の健康に影響を与える。さらに、平均寿命の増加につれ、生活の質 (Quality of Life) を高める人間の生き方が問題になっているが、多次元質的データである Quality of Life の測定法も統計科学の新しい研究課題と言える。ここで障害となるのは諸外国と比較した当領域における研究者の層の薄さである。例えば、米国審査機関 FDA には独立した臨床統計部門があり、100 人の生物統計家 (Bio-statisticians) を擁する。しかるに我が国の審査機関 PMDA は、ごく最近ようやく 10 名の生物統計家を擁するようになったものの、独立した部門はなく、それぞれ治療域で分類された専門部所に配属され、審査に協力しているというのが現状である。また、世界的製薬メーカーであるノバルティスはバーゼル本社だけで 80 名、全世界では 150 名を越える生物統計家を擁し、その半数が Ph.D.、残りが M.Sc. と言われる。この背景によって欧米では、現場から活発な問題提起と研究発表が行われている。一方、我が国の製薬メーカーでは、おそらく高々 5 名の生物統計家を擁すればよしとするのが現状であろう。現場研究者の多くは現業に追われ、研究のための十分な時間と予算を有しない。日本は世界に比して、新薬審査期間の遅れ、そしてそもそも新規医薬品の創造性の希薄さが指摘されている。この分野で世界に立ち向かうためには、産官学で働く多くの統計家を養成することが急務である。

〔心理教育統計分野〕

心理教育統計の分野においては、全国統一の大学入学試験として、1946 年から 1954 年まで進学適性検査、1964 年から 68 年まで能研テスト、さらに、1979 年から共通第一次学

力試験、1990年から大学入試センター試験が実施され現在に至っている。共通第一次学力試験の開始と併行して、大学入試センター研究開発部が設置され、テストの信頼性、妥当性など心理測定学の見地からの分析、および、理科、地歴、公民などの選択科目で平均値に大きな差が生じたときに実施される得点調整の方法に関する研究などが行われ、良質な試験問題作成のための様々な提言を行ってきた。しかし、先に述べた臨床統計部門と同様に、ここで障害となるのは、テスト作成に関わる心理測定理論を専門とする研究者層の薄さである。米国にある大学入試共通試験を作成している教育測定研究所(ETS、Educational Testing Service)は2000人のスタッフを擁し、その中の約1割は、心理測定学、および統計学の専門家である。一方、我が国の大学入試センター研究開発部には20名弱の統計諸科学の専門家しかいない。全国の多くの大学において1990年以降、アドミッションオフィスが設置され、入試データの分析が行われているが、統計学、および心理測定学の専門家は極めて少ないのが現状である。2003年から実施された法科大学院適性試験問題の作成、およびその分析を円滑に実施していくためにも、心理測定学や統計学の専門家が必要であることは言をまたない。また、21世紀の一部のテストは、米国が開発したTOEFLのようにコンピュータテストになる可能性があるが、我が国においては、コンピュータテストを可能にする米国の最新のテスト理論に造詣の深い研究者が少ない。大学入試によって適切な人材を選ぶことは、21世紀の日本を背負うリーダーの育成につながる国家的問題である。このためにも、良質な問題の作成につながる大学入学試験の統計的、心理測定的分析を行う専門家の育成は急務である。

〔経済・金融分野〕

経済分野では、経済理論のモデル化のあり方とその科学的実証法を担う統計学は計量経済学として発展し、景気分析、経済予測や需要予測など、国の経済政策意思決定から企業の戦略的意思決定に至るまで、様々な寄与をしてきた。他方、金融の世界では、資本市場に関わるリスク・リターン分析と投資の意思決定分析法として、ポートフォリオ統計的分析法が、生保や年金などの資産運用の場で積極的に利用されている。年金の有効な運用法の開発は、日本の年金制度に安定性を与えるものであり、国民への影響が大きい。このポートフォリオの統計モデル分析の考え方は、銀行などの保有資産のリスク管理の基礎となり、国際決済銀行の自己資本比率規制(バーゼルⅠ規制)の市場リスク量計算の基礎を与えている。2008年3月末からスタートする国際的金融機関の自己資本比率規制(バーゼルⅡ規制)では、自己モデルで計測するリスクは、市場リスク、信用リスク、オペレーショナルリスクを統合して評価することになり、その評価モデルの構築では、相関関係の分析はもちろん、多変量時系列分析など高度な統計的能力が要求される。実際、例えば信用リスクは、貸出債権や社債、売掛債権などのデフォルト確率(倒産確率)として考えることが出来るので、その分析には生物統計などで利用されている生存時間モデル解析やロジット・プロビット分析などの多様な統計モデルが利用されている。

金融工学の世界では、金利や為替、株価や石油価格などの金融派生商品の価格評価において多用な理論・実証モデルが利用されているが、統計的方法はそこでも重要な役割を担っている。最近では、天候や地震のリスクの移転を可能にする金融派生商品が取引されており、そこでは気温などの時系列モデルや地震の統計モデルが基礎になっている。

さらに、事業会社のリスクマネジメントにも金融リスク管理の考え方が導入され、原材料や為替などの価格の市場リスクや、景気などに関わる需要の変動リスクの統計的モデルを構築して事業リスクの評価を行うとともに、企業全体のリスク・リターンの視点から有効なリスクの保有の意思決定を求めることが世界的潮流となっている。国際競争力を保持するためにも、このような意思決定を支える人材の育成は急務である。以上のように、企業が直面するリスクを評価するために、統計学の知識が必要であることは明らかであり、2006年から公認会計士試験の論文式試験の選択科目に、従来の「経済学」、「経営学」、「民法」に加えて「統計学」が加わったことはその証左である。

一方、マーケティングにおいては、集団全体への最適な販売戦略を考慮した従来のマーケティングに対して、近年は顧客ひとりひとりの属性・嗜好や販売履歴を考慮するマイクロマーケティングが発展しつつある。これは企業の経営効率の向上や省資源に役立つばかりでなく、ユーザにとってもさまざまな利点があるが、この手法の確立のためには、ベイズ推論などの方法を用いて、極めて多数の要因への条件付分布に基づく統計的推論を行うことが必要である。

〔環境分野と大規模シミュレーション〕

社会環境と自然環境の分野において、環境保全や自然保護、資源ごみのリサイクル、温暖化、汚染物質排出量削減などの諸問題への様々な切り口・接近法がある中で、統計科学は環境を表現するデータの取り扱いに関して貢献が期待されている。例えば時間・空間的に高い変動性を持つ風向・風速や降雨などの気象要素の解析のためには統計的方法の利用は必須と言える。大規模時空間データの典型例として、リモートセンシング手法により観測される地球環境データをあげることが出来る。とくに、温暖化などの気象変動や津波などの大規模災害を対象として、地球シミュレータや次世代スーパーコンピュータを活用する大規模地球シミュレーションが重要な課題となっている。このような数万変数以上のパラメータを持つ地球システムのモデルのデータ同化のためには、大規模データを処理するための非線形フィルタリングの方法の飛躍的発展が不可欠である。

一方、この分野では回帰分析、判別分析、主成分分析などの伝統的な多変量解析や時系列解析が日常的によく使用されており、統計学はもはやリテラシーの感がある。さらに、非線形モデル、サポートベクターマシン、統計的学習理論、クラスタ分析などの統計学的手法を駆使して研究が遂行されている。このような状況の下、応用統計学会はリモートセンシング分野への統計学の貢献を模索し、2006年には日本リモートセンシング学会学術講演会において共同セッションを持った。このような統計科学と実質科学との共同セッションの開催は今後不可欠な方向と考えられる。

〔統計調査分野〕

国の統計調査も今様々な問題を抱えている。我が国の政府統計は、戦後の統計制度の整備以来、経済活動や国民の生活全般について高い精度の基礎統計データを提供して来た。経済活動や国民の生活を正確に反映した政府統計データは、社会の情報基盤として不可欠のものである。しかしながら、近年我が国の統計制度について、社会の変化に、より柔軟に対応するための改革の必要性が指摘されるようになった。特に、我が国の政府統計制度は、極端な分散型となっており、これが柔軟性欠如の一つの原因となっている。また政府統計

に関する研究機能・人材養成機能がこれまで軽視される傾向にあったため、政府統計に関して専門性を有する人材の不足も深刻となっている。このような問題に対して、2005年6月に政府の「統計制度改革検討委員会」の報告がとりまとめられ、行政のための統計ではなく社会の情報基盤としての統計を提供することの重要性や、統計整備に関する「司令塔」機能の強化を実現する制度設計について提言がなされ、政府統計改革が本格化することになった。より具体的には、過度な分散型統計機構の弊害の排除、行政記録の活用、国民が利用しやすい形でのデータの公開などが検討されている。一方、少子化に伴う家族構成の変化や、統計調査員の意識や倫理観の低下などによって生じる国勢調査実施の困難さも浮き彫りにされている。このように社会の情報基盤としての統計情報がますます重要性を増している時期に、調査環境が悪化してこれまでの伝統的な調査員による調査が困難となってきており、これらの諸問題の早急な解決が求められている。統計科学がこれら諸問題に適切に対応するためには、政府統計に関しても専門性を有する人材を養成し、産官学が協力して政府統計に関する研究開発・人材養成機能を強化することが重要である。

一方、人間の行動現象に計量的にアプローチするという方法論に共通の関心を持つ、自然・人文・社会の諸領域の研究者が参画する学際的学会である日本行動計量学会は、「国民性調査」を始めとする各種調査の解析、入学者選抜法、社会的価値観の分析といった学際的研究を多く発表してきたが、近年、日本教育社会学会および日本社会学会と協同で、社会調査教育の向上、必要知識・技能・倫理観をもつ人材の供給、実務者に対する研修・啓蒙を目的として社会調査士および専門社会調査士資格認定機構を立ち上げ、社会調査に必要な統計学の教育も行っている。研究とは別に、このようなリテラシー教育も統計科学にとって必要不可欠と言えよう。

3. 分野融合型の必要性

統計科学は本来分野横断型であるが、近年そもそも分野の境界線が薄れている。例えば先に述べたように、経済分析分野では生存時間モデル、ロジット、プロビット解析など、元来生物統計で開発された分析手法や、気温の時系列モデル、地震の統計モデルなどが多用されている。

さらに、分野横断型の方法論として近年脚光を浴びているデータマイニング (data mining) の基本も統計的方法である。データマイニングは、従来経験の少ない大規模多次元データベースから有益な情報を取り出すための一連の方法論である。コンピュータの記憶容量の増加と処理の高速化およびネットワーク環境の劇的な変化により、多くの分野において種々の大規模データが蓄積され、その有効活用が喫緊の課題となってきている。データマイニングは、企業に蓄積された顧客データの有効活用を目指してのビジネスでの応用が端緒であったが、それに留まらず近年では、医薬、環境など様々な分野での広がりを見せている。とくに、医薬品の市販後における未知重篤な副作用の早期発見は、シグナル検出の名の下にデータマイニングの技法が用いられている。最近では、膨大な知見が蓄積されつつあるゲノム情報の解析への応用が期待されている。とくに、マイクロアレイデータの技術によって大量の情報が利用可能となり、テーラーメイド医療・創薬なども研究されつつ

ある。

データマイニングの成功には統計的センスが欠かせず、統計のバックグラウンドを持った人材の育成が急務である。データマイニングは統計とは一線を画すものとの意見も一部にはあるが、その実、統計手法をベースに展開されていることは疑いない。SAS あるいは SPSS といった統計ソフトベンダーが商用のデータマイニングソフトを発展させている事実がそれを物語っている。データマイニングは、精密な数学的統計理論とは一味違う方法論を必要とする。大規模データといっても、例えば市販後医薬品の安全性情報の分析では、データそのものは膨大であるにしても、特定の副作用と特定の医薬品の組み合わせでは、副作用の発現頻度は少数に留まることから、少数例の分析と大量データの扱いとを融合させた理論の構築が必要である。さらに、マイクロレイデータ解析では、一人の被験者から数千～数万の特性値が得られる一方で、被験者数はせいぜい 100 名程度しかえられないため、 $n \ll p$ (n : 人数、 p : 特性値の数) という状態での推論が要求される「新 NP 問題」が発生している。すなわち、大規模データ解析において、データがむしろ不足するという状況が発生している。これは従来の推定法では解決困難な問題であり、統計的推論方法の新たな発展が必要不可欠である。

データマイニングは、統計学に加え、データベース技術、人工知能、機械学習、パターン認識、情報処理などの諸分野、そして金融、マーケティング、医学など種々の応用分野の境界に位置し、それらの研究者、実務家間にとっての共通の研究テーマである。すなわち、それぞれの学問の縦割りではなく、分野融合的な展開が必要である。このように、統計科学は人文、社会、経済、産業、医薬、情報、環境の諸科学技術、政府統計等々多分野に展開されるのみならず、それら多分野と互いに境界無く融合した共同研究が求められている。

とくに、医薬品開発のプロセスでも触れたように、別個のデータ解析に留まらず、研究開発全体を見渡すのも統計科学の重要な役割である。例えば、小児科医、児童心理学者、脳科学者らによるコホート研究「日本における子供の認知・行動発達に影響を与える要因の解明」では、脳測定技術の進歩に伴う新しいタイプのデータ解析、および認知・行動発達を定量化する新しい指標の開発と共に、統計家が総合的視野を持って研究全体を統括する役割を担うべきとの議論がなされた。統計家は対象に対する興味と幅広い視野を持つことが要求される。

4. 統計教育

第 2 節の例示からも分かるように、日本の統計科学の体制は脆弱であり、社会の要請に十分応えているとは言い難い。この統計科学の脆弱性は、我が国の統計教育の体制と無縁ではない。

統計科学の 1 つのキー概念は不確実性であるが、これは初等・中等教育段階から現実のデータに日常的に接し、繰り返し訓練することによって初めてその感覚が養えるものである。現在、初等・中等教育段階における統計教育は、教科算数・数学の中で行われているが、まずそれらの教科内での統計の位置づけや教育内容について、時代の要請を十分に考

慮に入れて、より充実した形になるような見直しを行うことは喫緊の課題である。すなわち統計教育は、算数・数学の中で十分な基礎的内容の教育を行う必要がある。そしてその上で、理科・社会などで実際のデータを素材に、教科横断的な部分においてそれを十分活用するような教育が行われる必要もある。

欧米はもちろん、中国や韓国等のアジア諸国においては、近年の複雑な大量情報に対処する素養を育成するため、義務教育の早期段階から統計教育に力を注いでいる。これらと比較して我が国の現在の取り組みは不十分であると言わざるをえない。初等・中等段階における統計教育については、2005年6月に日本統計学会他15学会・法人が提出した「21世紀の知識創造社会に向けた統計教育推進への要望書」、および2005年7月の日本学術会議統計学研究連絡委員会報告「知識創造社会に向けた統計教育の推進について」に、具体的方策等が記されている。

高等教育段階における統計教育については、教養としての統計リテラシー教育、将来統計手法を利用する学生のための統計教育、将来統計を職業とする学生のための教育などについて考える必要がある。これらはいずれも大学・大学院で行われるべき教育であるが、現在日本における最大の問題は、統計教育を担当する大学教員数の圧倒的不足である。これは、我が国において現在まで統計学部はもちろんのこと、統計学科も皆無であったことにも起因している。現状では、自然科学や工学を始め人文科学・社会科学などの研究者が、必要に応じて教育を行っているが、その内容は多様で、必ずしも十分な統計教育が実施されているとはいえない。統計科学の本質は、帰納的推論の中に演繹的論理の過程を導入することにより科学的な結論を導く点にある。しかるに現在の大学における統計教育では、演繹的論理のみの教育、または帰納的推論の枠を超えない教育が行われている例が少なくない。この観点からも、統計科学の本質をよく理解した教育・研究者の育成は極めて重要であり、そのためにも大学・大学院における統計教育の組織整備は、喫緊の課題である。しかしその実現は一日にしては困難な面もあり、当面は統計科学の研究者による小・中・高から大学に到るまでの教員に対する統計科学の考え方の教育により対処していかねばならない。

社会に対する統計教育については、質の異なる2種類が考えられる。その1つは、現代の情報化社会に生きるすべての人々にとって必要なリテラシーを涵養するための統計教育である。このためには、新聞・テレビ・ラジオ等のマスコミにより伝達する統計情報を正しく解釈でき、それを偏見なしに紹介できる記者・レポーターなどの育成が必要である。大学教育においてこのことを意識すべきことはもちろんであるが、統計研究者が社会に対して正しい統計の考え方や統計科学の有用性を発信すべきことも重要である。

もう1つの社会に対する、広い意味での統計教育は、産官学の全分野の研究者との共同研究・技術開発であり、これは本提言において最も強調したい部分の1つである。第2節、3節でも述べたように、統計科学はかつてないほどの広がりを見せており、社会のあらゆる分野における統計科学の重要性が今後ますます増大することは論をまたない。なぜなら、コンピュータの革命的進歩と共に、複雑で膨大なデータから有用な情報を抽出することが今正に求められているが、このための方法論を提供することこそが統計科学の使命だからである。一方、統計科学においても、学問としての独自性 (Identity) と統合性 (Integrity)

を失うことなく、諸分野の専門家とのコミュニケーションを通して、人間活動のあらゆる分野の新たな問題によって動機付けされることが極めて重要であり、このことなくしては統計科学の健全な発展は望むべくもない。以上を踏まえたとき、産官学の研究者による、全分野融合型の研究を行う場の創出は、我が国の科学・技術発展のためにぜひとも必要である。

5. おわりに

統計科学の振興は健康、生活の質（Quality of Life）、年金、日常身の回りの工業製品品質などを通して国民生活の直接的な改善に資する。また、国や企業の経済施策、環境対策、あるいは科学技術を支え、国際競争力を増大させることに寄与する。さらには、国の将来を担う人材育成など、社会、産業のすべてを活性化することに貢献する。

統計科学の振興で最も留意すべき点は、産官学で働く専門統計家の育成と、全分野融合型の研究の場の創出である。併せて、その全分野的性格に鑑みた初・中・高等教育にも留意されるべきである。

産官学、かつ全分野融合型の研究の場としては、かつて JUSE（旧科学技術庁所管団体）が工業分野において産学協同研究の場を提供し、品質管理関連の情報発信と国際化推進に貢献した事例が参考になる。新しい機構は、その機能を産官学、かつ全分野融合型に拡張し、常時幾つかのプロジェクト研究を推進することが期待される。また、諸分野で要請される専門統計家の育成、および、実質科学研究者への統計科学リテラシー教育に関して、初・中・高等教育を、より実践的な側面で補うことが期待される。

今、統計関連 6 学会（応用統計学会、日本計算機統計学会、日本計量生物学会、日本行動計量学会、日本統計学会、日本分類学会）は統計科学振興のために、統計関連学会連合を組織し、様々な問題へ対処しようとしている。付言すれば、新しい機構は、さらに、事務組織などによってその活動を支援し、あるいは情報発信の役割を果たすことが期待される。