

免疫・感染症研究連絡委員会報告

－わが国の免疫学の飛躍的進展のための方策について－

平成3年3月25日

日本学術会議

免疫・感染症研究連絡委員会

この報告は、第14期日本学術会議免疫・感染症研究連絡委員会の審議結果を取りまとめて発表するものである。

委員長 斎藤 和久（日本学術会議第7部会員，慶応義塾大学名誉教授）

幹事 奥村 康（順天堂大学医学部教授）

竹田 美文（京都大学医学部教授）

委員 木村三生夫（東海大学医学部教授）

木村 義民（日本医科大学名誉教授）

清水喜八郎（東京女子医科大学教授）

多田 富雄（東京大学医学部教授）

高田 季久（大阪市立大学医学部教授）

高橋 理明（大阪大学微生物病研究所教授）

花岡 正男（京都医療技術短期大学学長）

I. はじめに

免疫学は、現代の生命科学の最先端を走っている基礎科学であると同時に、AIDSをはじめ感染症、移植、癌、自己免疫病、アレルギー、老化など、人類が直面している医学的諸問題にかかわる重要な学問である。

感染症の予防と治療を目的として今世紀に入ってから成立したこの学問は、II. で述べるように、近年、優れた方法論と新しい生命科学技術導入により新たな展開を遂げた。抗体遺伝子の解明に始まる免疫系遺伝子の解析が、現在の生命科学の爆発的發展の引金となったことは記憶に新しいが、免疫学は現代の生命科学研究の中心的な分野として医学生物学に重要な位置を占めるようになり、免疫学は現代生命科学においても、最前衛の、しかも多くの革命的成果が期待される学問である。

一方、免疫学の直接の成果は、例えば天然痘の地球からの撲滅など人類の健康維持、救命に大きく貢献しているが、AIDS、肝炎、マラリアなど未解決の地球規模での感染症に対する早急な免疫学的対応が要請されており、また、移植、癌、自己免疫病、アレルギー、老化など、人類の当面する医学的重要課題を解明するためにも免疫学に対する期待は大きい。更に、新しいワクチンの開発はもちろん、免疫学的診断・治療技術の開発などの医療に直接結び付いた科学技術、また免疫系の優れた識別能の工学的応用など、応用面における免疫学への期待も少なくない。

このように免疫学は、生命現象を解明するための先端的研究分野として、また人類に直接の福利をもたらす生命科学技術として、現在最もめざましく発展しつつある学問である。

免疫学は上述のように近年爆発的に進展し、研究対象も多方面にわたり、多方面の免疫学者間の協力や学際的研究が重要になった。III. で述べるように、欧米先進諸国では、先見的にいち早くそれに対応するための施策を行い、免疫学を中心とした国立、あるいは法人の研究所を設立し、そこに免疫学各分野の精鋭を集めて研究を強化し、それを免疫学の中核的研究機関とすると共に、これと他の研究機関との研究協力を可能にするネットワークを組織し、レベルの高い研究態勢を作っている。

以上に反し、わが国の免疫学の研究態勢は、免疫学の爆発的進展にどうも対応できる状態ではない。IV. で述べるように、日本では数少ない大学において、小規模の講座や研究施設が分散的に存在するにすぎない。日本の免疫学は、いくつかの限られた研究領域においては、明らかに世界をリードする優れた研究を生み出して

いるが、その研究者の層は薄く、ことに免疫学が多方面の研究者の協力態勢を必要としているにもかかわらず、分散して存在する講座単位の研究態勢では総合的な取り組みができない現状にある。

そのひとつの例が、現在世界的な問題となっているA I D Sの研究である。分子免疫学、細胞免疫学、感染免疫学、臨床免疫学など多方面の免疫研究者を擁したアメリカ National Institutes of Health (NIH) の国立感染症アレルギー研究所(NIAID)やフランスのパスツール研究所では、A I D Sが社会的な問題となった際に、いち早く強力な総合的研究チームを組み、その協力態勢によって病原体ウイルスの遺伝子構造から細胞や生体の反応性、ワクチンの開発に至るまでの研究を強力に推進している。この問題に対する日本の貢献が期待されているにもかかわらず、わが国では分散した研究者による個別的な研究しかできないのが現状であり、大きな貢献は期待できない。A I D Sの場合のような事態に対して、迅速に総合的な研究態勢を組めるような免疫学の研究機関が日本には存在しないのである。

上記から明らかのように、免疫学進展の現状と将来を考えると、わが国の免疫学研究の態勢は欧米先進諸国に大きな遅れをとっているといわざるを得ない。わが国の免疫学研究を飛躍的に進展させ、また先に挙げたA I D Sのような、重要な免疫学的課題の発生に迅速に対応してその解明に当たるためには、多方面の優れた免疫学研究者が有機的に協力していく態勢と環境、すなわち免疫学の中核となる研究所が絶対に必要である。21世紀の生命科学、医学研究進展の大きな担い手と期待されている免疫学の研究の中核となる研究所を設立することは、わが国の基礎科学推進の上からも急務である。

II. 免疫学進展の道程と展望

感染症の予防と治療という面から、今世紀に入ってから成立した免疫学は、感染症に関しては天然痘の地球からの撲滅など人類の健康維持や救命に貢献しているが、一方、免疫学は、1960年代に始まった免疫を担う細胞の解明、多細胞性調節機構の発見、それら細胞の産生する生物活性物質（サイトカイン）の発見などにより、免疫系が神経系、内分泌系と共に生体の高次調節機構であり、生体の恒常性維持に重要な役割を担う生体システムであることを明らかにした。そして1980年代における遺伝子工学的手法の導入などにより、免疫学は近年著しい新たな展開を遂げ、現代

の生命科学の重要な分野として医学生物学に中心的な位置を占めるようになった。免疫学は優れた方法論と新しい生物科学技術の導入により、応用面では例えば抗体産生ハイブリドーマ作製により単クローン抗体を得ることを可能にし、医学のみならず他の生物学分野などに大きな貢献をしている。また、生命科学の面では、抗体遺伝子の解明に始まる免疫系遺伝子の研究成果が、生命科学の今日のような発展を促す大きな一因となったのである。このように免疫学は生命現象の基本を解明するための先端的な研究分野として最もめざましく発展しつつあり、他の生物学分野、医学分野などにも大きな波及効果を及ぼしている。

免疫学は、生体の高次調節機構である免疫系の、極めて特徴的な自己と他の識別能力に基づいた精緻な応答性や自己認識に基づいた自己組織化機構、多細胞性の調節機構などを分子レベルで解析する現代生命科学の最前衛の、しかも多くの革命的成果が期待されている学問である。そして、自己と他の識別能、自己認識に基づいた自己組織化機構など、免疫系の特徴であるが故にそれらに関して得られつつある先端的な研究成果は、生命科学の他の分野の研究にも大きく貢献することが期待され、また、免疫系と神経系、内分泌系との相互の関係の解明は、生体の恒常性維持の全体像の解明につながるものとして期待されている。また免疫学は、感染症はもちろん、移植、癌、自己免疫病、アレルギー、老化などの免疫学的基礎を解明する医学に密着した学問として重要であり、近年ますます重要性を増しているAIDSその他の新しいタイプの感染症、また未だ解決されていないマラリアなど地球規模の感染症に対応するためにも、現代生命科学の先端を走っている免疫学の成果が期待されている。更に、免疫学の基礎研究の応用として、例えば免疫細胞が作り出す微量生物活性物質（サイトカイン）の遺伝子構造の解明が有用物質の大量生産に結び付き、このようにして大量生産されたサイトカインの中のインターロイキン2やインターフェロンを利用した癌治療やAIDS患者の症状改善の試みがなされているのをはじめとして、免疫学の成果は、新しい免疫学的治療・診断技術の開発、新しいワクチンの開発など医療に結び付いた科学技術にめざましい進展をもたらすものと期待されている。また、免疫系の優れた識別能の工学的応用などの面でも免疫学の成果は期待されている。

このように免疫学は、21世紀の生命科学、医学の研究進展の担い手と目され、免

疫学の進展は生命科学に革命的成果をもたらし、またそれらの成果が人類に福利をもたらすと期待されているのである。

Ⅲ. 欧米先進諸国における免疫学の研究態勢

I. で触れたように、欧米先進諸国では先見的に免疫学の進展に対応するための施策を行い、免疫学を中心とした国立あるいは法人の研究所をいち早く設立し、そこに精鋭を集め研究を強化、また絶えずその組織を弾力的に変革、拡充して免疫学の進展に対応、それを免疫学の中核的研究機関としている。そして、これを中核として他の研究機関との研究協力を可能にするネットワークを組織してレベルの高い研究態勢を作っている。

例えば、アメリカ合衆国ではNIH内に国立アレルギー感染症研究所(NIAID)を持ち、そこに世界最大の多方面にわたる免疫学者の集団を構成して免疫学の中核的研究研究所を作っているほか、数多くの癌研究所、感染症研究所などが数部門の免疫研究部門を保持して多くの州において免疫学研究の中心となっている。イギリスではMill Hillの国立医学研究所に免疫学の優れた人材が集って世界第一級のレベルを誇っている。フランスでは伝統あるパスツール研究所が多数の免疫学者を擁しているが、1973年にはマルセイユに国立保健医学研究所(INSERM)の一部として独立した国立免疫研究センターが設立され、世界各国の研究者を集めて活動的に研究を推進している。ドイツではフライブルグ、チュービンゲンのマックスプランク研究所や、ハイデルベルグの国立癌研究所の一部に多くの免疫学者を集め中核的グループを作っている。スイスには名高いバーゼル免疫研究所があつて、ノーベル賞受賞者を多数出していると同時に、世界における免疫学研究の重要なシンクタンクになっている。オーストラリアでは、ウォルターエライザホール研究所(Walter and Eliza Hall Institute) が、ノーベル賞受賞の免疫学者 Sir MacFarlane Burnet により設立され、世界の免疫学研究の中心の一つとなっている。カナダではオンタリオ癌研究所に、スウェーデンではカロリンスカ研究所に免疫学者を集めている。そのほか、ソヴィエト連邦、中国、ハンガリー、ブルガリアなどの諸国にも独立した免疫学研究研究所がある等である。

IV. わが国における免疫学の研究態勢

わが国の免疫学の研究態勢は、免疫学の爆発的な進展にとうてい対応できる状態ではない。日本では数少ない大学において小規模の講座や研究施設が分散的に存在するにすぎない。たとえば全国の大学医学部、医科大学80校中、免疫学を標榜する講座1を有するもの13校、寄生虫学・免疫学講座の如き講座を有するもの6校にすぎず、附属免疫学研究施設を有するものも僅か2校である。更に、非医学系の生物科学系学部では、免疫学の研究や講義がほとんど行われておらず、次世代の研究者を養成することが極めて困難な状態である。今日、免疫学研究者の需要は、官民の研究所を含めて非常に高いが、免疫学講座や研究施設の絶対数が少ないため、優れた研究者の供給が困難な現況にある。

日本の免疫学は、いくつかの限られた領域においては明らかに世界をリードする優れた研究を生み出しつつあるが、その研究者の層は薄く、また、さきに述べたように、免疫学の進展には多方面の研究者の協力態勢を必要としているにもかかわらず、分散して存在する講座単位の研究態勢では総合的な取り組みができない現状にある。更に重要なこととして、これまでも指摘されているように、優れた資質と能力を持つ人材がいるにもかかわらず、それら人材が重要な問題意識を持って独創的な研究を生み出していく環境は、現在の上述のような日本の免疫学の研究態勢には乏しいことを認めなければならない。

このようにわが国における免疫学の研究態勢は欧米の先進諸国のそれに比し大きな遅れをとっており、日本には中核となる免疫学の研究機関がないことは一目瞭然である。

V. わが国における免疫学の飛躍的進展のための方策

免疫学が、21世紀における生命科学、医学の進展の有力な担い手の一つと目され、わが国の免疫学のそれへの貢献が国際的にも期待されているにもかかわらず、わが国の免疫学の研究態勢は上述のように欧米先進諸国に大きく遅れをとっている。わが国の科学技術会議においても、昭和62年8月に「免疫系科学技術推進の基本方策に関する意見」を内閣総理大臣に提出し、その中で免疫系科学技術の推進が重要であることを提案しているが、わが国の免疫学の飛躍的進展をはかるためには、既存の免疫学の講座や研究機関を充実、また各々に特色を持たせることの他に、多くの

革命的成果と社会的にも貴重な貢献が期待される、この急速に進展しつつある免疫学の基礎研究を総合的に行い、世界をリードし得る研究を推進するための、免疫学の中核的研究機関を設立することが絶対必要である。免疫学は多くの基礎科学に応用されつつあり、優れた免疫学者のシンクタンクを持つ免疫学の中核的研究機関を設立することは、わが国の基礎科学推進の上からも急務である。

免疫学の中核的研究機関を設立するには、①新たな研究所の設立、②既存の研究機関の抜本的な改組拡充、③既存の研究所の統廃合による新生、の3つの方式が考えられるが、いずれの方式にしても、21世紀を見据えた研究所を設立すべきである。

すなわち、設立すべき免疫学の中核的研究所は、世界第一級の研究者を集め、免疫学の各領域 — 分子免疫学、免疫遺伝学、細胞免疫学、免疫化学、免疫病理学、免疫薬理学、感染免疫学、癌免疫学、理論免疫学等 — の異なったスペシャリティを持った研究者の常時の交流と有機的な協同作業を可能にし、免疫学のダイナミックな発展を促すと共に、人類の直面する免疫学的諸問題に対応する研究を強力に推進し、また独創的な若手研究者を養成しなければならない。更に本研究所は、AIDSのごとき重要課題が発生した場合に、それに迅速に対応して有機的な協同研究を強力に推進できるようにしなければならない。

この研究所の研究人員構成と運営に関しては、時代に即応した新しいやり方、また免疫学の進展にフレキシブルに対応可能にすることを提案する。すなわち、最少限の固定した常勤研究者と、重要課題の解明のために参画する時限任用の研究者、および期限つきの若手研究者（フェロー）を主軸とする人員構成とした上で、優れた外国人研究者の受け入れを積極的に行うなど、海外の免疫学研究機関と相互的人的交流を行い、国際的研究所としての活動を行う。当然のことながら、免疫学の中核的研究所の活動の一つとして、国内の他研究機関からの協同研究や技術習得のための流動研究員を受け入れる。また、寄付部門を積極的に募集し、官で対応しにくい人員や支援部分を大幅に民間活力と資金に依存する。そのためには既存あるいは新設の財団を附属させて官民協同の運営を可能にするよう企画することが考えられる。

ここに提案した新しいアイデアを取り入れた免疫学の中核的研究所が設立されることにより初めて、わが国の免疫学は飛躍的に進展し、21世紀に向けたわが国の生命科学、医学研究の進展、基礎科学の推進に大きく寄与、また国際的にも貢献で

きるものと信じ、このような免疫学の中核的研究所の設立が早急に実現することを強く期待する。