“日本の高度研究体制とレーザー医学”

渥 美 和 彦

鈴鹿医療科学技術大学

“Japanese Highly Estimated Research Systems and Promotion of Laser Medicine”

Kazuhiko Atsumi

Suzuka University of Medical Science and Technology

Abstract

The US governmental policy on science & technology is aiming to be strategic for economic stability and the following five targets are included.

1) Maintenance of leadership on scientific knowledge. 2) Enforcement of linkage between basic researches and national targets. 3) Promotion on investments for basic sciences. 4) Training on excellent scientists towards 21 century. 5) Enhancement on American peoples' understanding for sciences.

The characteristics of research & development in medical fields in Canada are indicated as the two targets — one is network for research core facilities and partnership between universities and industries.

Recently, the Japanese government are interest to construct “Highly Estimated Research System” which included the plans on increase of research funds and improvement of research conditions of researchers and research circumstances.

Finally, the requirements to promote on research on laser medicine and the establishment of “the International Research & Development Center of Laser Medicine” was discussed.

1) 米国の科学技術政策

米国クリントン政権の科学技術政策は、経済安定保障戦略的な色彩が強く、3つの目標をあげている。それは次のようなものである。

1) 雇用を創出し、環境を保護する長期の経済成長

2) より効率的、かつ対応力のある政府の創出

3) 基礎科学、数学および工学分野での世界的リーダーシップ

これらの政策の推進体制の中核としては

a) 国家科学技術会議 (NSTC) および b) 大統領科学技術諮問委員会があり、後者は18名のメンバーより成り、大学および産業界より選ばれる。

米国は、科学政策の国家目標として、次の5

つを掲げている。

- 1) 科学的知見の最先端でのリーダーシップの維持
- 2) 基礎研究と国家目標との連携の強化
- 3) 基礎的科学と工学への投資を促進し、かつ、人的、物的、資金的資源の有効利用を促進するパートナーシップの奨励
- 4) 21世紀のための最も優れた科学技術者の養成
- 5) 全ての米国人の科学技術に対する理解の向上

以上の環境の中で、米国の1996年の科学技術予算で重視されたものは、

- 1) 国防 (DOD, DOE, 4.4%増)
- 2) 生体医用研究 (NIH 6.2%増)
- 3) 基礎研究 (NSFなどほぼ横這い)

であり、上記以外の研究開発費は全く減少した。

II) 米国における科学研究費

各国の研究開発費の国民所得に対する百分率は1993年において、日本は米国およびドイツなどと上位を占め、2.5%を超えている。

日米の研究開発システムを比較してみると興味深い。資金の流れは、米国では各省から大学、国の研究所、産業界へと流れ、大学が重要な役割を示しているが、日本では文部省からは大学、各省から国の研究所へ流れ、産業界は産業界へ流れる。研究費の配分は、米国はプロジェクト中心、日本は組織中心であり、米国の決定はPeer reviewによる。

さて、1992年における各国の国民の科学への関心度をみると、最も高いのは、フランスおよびギリシアの47で、英国40、米国36、ドイツ26とつづき、日本は14と欧米に比して低い。これを医学への関心度でみると、最も高いのは米国の66であり、次いでフランスの58、オランダの57とつづき、英国52、ドイツ34、日本は32と欧米に比して低い。これはすなわち、米国国民の医学についての科学技術の研究開発への期待が大きいことを示している。

このような背景から、米国における医学関連の研究開発費の配分は、他の宇宙、エネルギーなどに比較して多いことが図(1)に示されており、その傾向は年々高まっている。

そこで、全研究開発費、医学研究費、全医療

費の年次推移をみると、医学研究費の伸びは全研究開発費および全医療費の伸びと比較して大きく、1993年は1985年に比して約50%増加の伸びを示している。

III) 日米の医療政策の比較

ここに、日米の医療政策を比較すると興味深い。基本理念においては、米国は自由を目指し、日本は平等、公平である、一次目標としては、米国は最高の医学の実現をあげ、アクセスは個人の問題であるというのに対して、日本は、国民の医療機関へのアクセスを保障している。具体的政策に関しては、米国は医学・生命科学研究への大規模な助成を考え、日本は国民皆保険制度の実現を目指している。そして、問題点としては、米国には多数の無保険者が存在することになり、日本では、基礎研究の弱さが目立っている。

IV) NIHの研究

NIHは、医療に関する研究施設としては世界最大の規模で、がん、心臓、アレルギー、糖尿病、神経障害などの14の研究所、ヒトゲノム、研究資源の2つのセンター、それに図書館、コンピュータ部門および臨床センターを有している。1995年のNIHの研究費は112億8420万ドルで、表(1)の如くがんが最も多く21億2990万ドル、心臓・肺が12億9960万ドル、アレルギーおよび感染疾患が10億9250万ドルとなっている。

1994年の、NIHの研究費をみると、大学・医学校に68億100万ドル、他の非学術団体が17億2300万ドル、NIHの施設に15億4000万ドルが配分されている。

1991年における研究者は、M.D.、PhD などを含めて5,605人(米国人が3,689人、外国人1,916人)となっている。

訪問プログラムおよび招待研究員、ボランティア、などをみると、日本が最も多く、各々126、322人であり、次いで中国の68人、227人、さらにイタリアの87人、135人となっている。

V) カナダの医療の研究開発

カナダの保健・医療の研究開発の費用は、1994年において15億1900万ドルであり、その内訳は、企業へ4億6900万ドル、高等教育 3億1400万ドル、医学研究会議(MRC)へ2億5600

万ドル、となっている。カナダにおける医療研究の特徴は、ネットワークとパートナーシップ（産学協同）である。

a) 医療研究拠点のネットワーク

カナダは広大な国であり、その研究機関を通信ネットワークを結び、情報の交流の効率をあげている。そのネットワークでは細菌性疾患、遺伝疾患、脳神経、蛋白工学などがあり、その予算、科学者、研修生の数などが表（2）に示されている。

b) パートナーシップ

カナダでは、産学協力を密にするために、いくつかの段階での資金の導入をはかっている。基礎的研究に、前ベンチャー資金が入り、スタート企業が生まれ、次いで薬剤資金などが入り成長企業となり、さらに公的資金が入り、成熟企業へと発展していくというプロセスを考えている。

VI) わが国の高度研究体制

平成7年8月、日本学術会議は、わが国の高度研究体制について、とくに研究費、研究者および研究機構について表（3）の如き提言を行っている。これらの各項目について詳細な説明を行うことにする。

VI-1) 研究費

- a) 原理的な基礎研究の学問的価値、応用開発研究の社会的重要な生に加えて、戦略研究の将来における応用の潜在力に注目する。
- b) わが国の全体の研究費の支出は欧米に比して少なくないが、それは企業の研究費が多いからである。政府支出はGNP比は0.6%であり、欧米の1.0%レベルに高める。
- c) 研究費を投資的経費と考え、研究施設を新しい資本として認める。
- d) 民間の研究助成を推進する。

VI-2) 研究者

- a) わが国の大学、国立研究所などの研究環境条件は劣悪であり、それを整備する。
- b) 契約研究者を追加して、雇用形態を重層化する。たとえば、ポストドクターや非常勤研究員を増加し、終身雇用とする。
- c) 人材の国際化のために外国人を雇用する。将来、外国人研究者の比率が30～40

%になることを見越しての対策が必要である。

- d) 研究者の養成に努力し、創造性に富む若手研究者の活動を促進する。奨学制度や特別研究員制度、自然科学の教育、専門の実験研究施設などの充実をはかる。
- e) 社会的、地域的要請と、個人の研究の自立との両立をはかる。自主的な選択の自由度を高め、地球的規模問題の研究者を確保する。
- f) 研究者の倫理を確立する。特に研究の結果に対する責任の自覚、研究成果の乱用や悪用を阻止する。
- g) 研究者の人権を保護する。科学アカデミーの国際人権ネットワークの提案

VI-3) 研究機構

- a) 大学、政府、企業の各研究所の均衡のとれた発展を考える。特に国立研究所/大学の研究費の比率は、日本は0.46%と低い。（米国0.64、ドイツ0.87、フランス1.30）
- b) 現状では研究者の自由度が制限されており、3つのセクター間の人事交流や研究協力を促進する。
- c) 弱体な大学および国立の研究所を拡充する。大型で、研究者が多く、インフラの整備した研究所が必要であり、ネットワークによる研究所複合体も形成する。
- d) 研究組織に安定性と流動性の二重性を導入する。たとえば、恒久的な組織と時限つきの組織の並列などである。
- e) 研究支援者を充実する。研究者対技術者の一定数の確保、技術者の待遇を改善し、職階性を整備する。
- f) 研究計画の優先順位を決めるメカニズムを整える。公正で多角的なメカニズムで、科学の卓越性、戦略性、国際貢献度などを考える。
- g) 高度研究体制に統合機能をもたせる。国家的プロジェクトの立案、省庁の縦割を超えた予算配分などを統合する機構の設立、科学技術会議と日本学術会議の連携などが検討されるべきである。

VII) 国際的レーザ医学研究開発機構

わが国の高度研究体制の中で、レーザ医学を

推進するためには、国際的レーザー医学研究開発機構を設立する必要がある。それには、企画・立案、国際レーザー医学学術会議、および研究・開発センターの設立などがあげられる。これらの各々の内容項目については次のようなものがあげられる。

a) 企画・立案

- 1) 国際機関との連携（WHO、国連など）
- 2) 予算計画
- 3) 年次（将来）計画
- 4) レーザ医学発展のための戦略計画

b) 国際レーザー医学学術会議

- 1) 教育・研修のカリキュラムの立案

2) 国際的安全規格などの検討

3) 各国における企業の展開

4) 各国における学術研究開発状況

c) レーザ医学研究・開発センターの設立

1) 国立レーザー医学研究・開発センター

2) 地域レーザー医学研究・開発センター

3) 国際レーザー医学研究・開発センター

日本レーザー医学会は、地域あるいは世界の国際会議と連携をとりつつ、これらの研究・開発センターの設立に努力すべきである。特に国際センターについては、わが国がイニシアチブをとり推進すべきものであり、それは、図（2）に示す如きものであろう。

(図1) 米国における研究開発費の配分 (1980-1995) (NSF)

(表1) 1995年にNIHにて使用された研究費の分類(単位、百万ドル)

・がん	2,129.9	・女性の健康、少数派プログラム、その他	238.4
・心臓、肺および血液疾患	1,299.6	・関節、筋・骨格、皮膚病	231.9
・アレルギーおよび感染疾患	1,092.5	・アルコール乱用	190.7
・分子・細胞生物学	904.9	・歯科研究	174.0
・糖尿病、消化器および腎疾患	737.1	・聾啞などコミュニケーション障害	168.1
・神経疾患および脳卒中	649.3	・ヒトゲノム研究	153.9
・精神衛生	631.1	・国立医学図書館	127.9
・小児の健康および人間の発育	570.4	・建築、設備の維持および建設	114.1
・薬剤(麻薬)の乱用	437.1	・看護研究	52.7
・加齢研究	433.3	・フォガティ国際センター	23.7
・研究資源	352.0		
・視覚研究	299.5	合 計	11,284.2
・環境衛生	272.1		

(表2) 研究拠点のネットワーク(カナダ, 1994-98)

ネットワーク	予算 (百万ドル)	科学者の数	研修生の数
カナダ細菌性疾患	7.5	51	131
カナダ遺伝疾患	15.7	52	154
脳 神 経	22.4	138	79
蛋 白 工 学	8.7	55	76
呼吸保健・医療	10.3	85	96
治 療	6.5	60	0
全 体	71.1	441	536

(表3) わが国における“高度研究体制”の策定について

(日本学術会議, 平成7年8月)

- I) 研究費
 - 1) 戦略研究の推進
 - 2) 政府研究費支出の増加
 - 3) 投資的経費としての研究費
 - 4) 民間の研究助成の促進
- II) 研究者
 - 1) 研究環境の整備
 - 2) 契約研究者と雇用の重層化
 - 3) 外国人研究者の雇用
 - 4) 研究者の養成
 - 5) 社会的要請と個人研究の自由
 - 6) 研究者の倫理
 - 7) 研究者の人権
- III) 研究機構
 - 1) 大学、政府、企業の各研究所の均衡
 - 2) 上記各セクターの研究所の間の人事交流と研究協力
 - 3) 大学・国立研究所の拡充
 - 4) 研究組織の安定性と流動性
 - 5) 研究支援者の充実
 - 6) 研究計画の優先順位決定のメカニズム
 - 7) 高度研究体制の統合機能

(図2) 国際レーザー医学研究開発センター構想