



## 米国に於ける科学技術振興方策

正員 工学博士 千秋邦夫\*

**I. 研究振興の経過** 科学技術行政協議会の推薦に依り昨年8月より3ヶ月米国に於ける科学技術の振興方策を視察した。一行は工業技術庁長官井上春成氏、東京工業大学教授池原正次氏、文部省大学々術局研究助成課長中西勝治氏、大蔵省主計局総務課長山下武利氏と5名であつた。

米国に於ける科学技術が振興したのは決して古くはない。併しその時期を判定するのは極めて困難ではあるが、大体1920年頃からと云える。而して最初に科学技術の研究を組織的に着手したのが化学工業と電気工業とである。そのうちで大規模に研究を開始したのが石油会社で、その後少し遅れて製鉄会社が研究に着手した。而して第二次世界大戦以来急速に研究が進み、戦争中は特に合成ゴムの研究が行われた。現在米国は染料を除いては化学工業は世界一であると自負している。

米国に於て従来研究費がどの位使用されていたかは表-1に示してある。連邦政府が支出した研究費は、1930年は2300万弗で34年の不景気時代には少しく低下したが、その後逐年増加して戦争直前には、6800万弗となつた。而して戦争に入つてから急に5億弗を支出して軍事研究の速進を計つた。戦争前に於ては米国の研究は産業界が主であつて、30年には政府支出の約5倍の11600万弗で40年には23000万弗であつた。戦争になつてから平和産業の研究から軍事研究に切換えられ、産業界の研究機関が動員された結果、産業技術の研究は8000万弗となつてしまつた。戦争終

表-1 米国に於ける研究費 (単位百万ドル)

機関名 年度	連邦政府		産業界		大 学		其 の 他		計
	金額	%	金額	%	金額	%	金額	%	
1930	23	14	116	70	20	12	7	4	166
1934	21	12	124	73	19	11	8	4	172
1938	48	18	177	67	28	11	11	4	264
1940	68	19	234	68	31	9	13	4	345
1941~45	560	83	80	13	10	2	10	2	600
1947	625	54	450	39	45	4	40	3	1160
1951	1400	58	800	33	200		9%		2400

\* 総理府科学技術行政協議会事務局長

了後1946年にスティールマン氏(大統領の補助者と云う職名で白亜館に勤務している)が大統領から特に指名されて過去に於ける科学技術の振興政策について反省し将来の対策を樹てた。これが我国で所謂スティールマン報告として紹介されている。

この報告には幾多の結論があるが、そのうちで10年後には1947年の62500万弗の3倍にしなければならぬと述べられてある。又産業界に於ては戦後直ちに45000万弗と戦争直前の約2倍となつている。来年度の予算についてはスティールマン氏の発表によれば政府の振興予算は14億弗、産業界は8億弗、大学其他が2億弗合計24億弗になるとの事である。米国民の所得は2500億弗、政府の収入が400億弗でその3.6%に当つている。

大学に於ける研究費は1930年は2000万弗で、戦時中は僅かに1000万弗となり終戦後に於ても4~5000万弗より使用していない。之より大学の研究費は非常に少い様に考えられるが実際はそうではない。表-2より政府の振興予算62500万弗の中政府の直轄研究機関で使用するのは僅かに20000万弗で、大部分の42500万弗は大学並びに産業界の研究所に委託研究されている。又表-1の産業界の研究費45000万弗の中にも大学との契約研究が多数存在している。従つて大学に於ける研究は非常に盛んである。又この様な政府の振興政策により種々なる形式の非営利の研究機関が発達している。

表-2 1947年の研究に関する国庫予算内訳 (単位百万ドル)

種 類	機 関 名		計
	陸海軍	其他各省	
政府 研究 所	100	100	200
産業界及大学研究所への委託	400	25	425
計	500	125	625

**II. 連邦政府の研究に関する機関** 政府所属の研究機関で、研究している事柄は軍事研究か又は他の非営利並びに営利の研究機関で行われない事項が主である。

1. 国防省 1947年 National Security Act

により陸海空軍が統合されたとき陸海空軍の研究に関する統制を行うため Research and Development Board が作られた。之れに 15 の委員会が所属してあるが、研究所は附置されていない。従つて委員会で決定された事は契約研究とするか、3軍に属する研究所で行われる。この3軍に属する研究所については省略する。

2. 内務省 内務省に属する研究機関の中で鉱山局は主なものである。1947年の経費は13百万弗で爆薬の試験、鉱山の保安並びに石炭液化の研究をしている。1942年に8年継続事業として総額60百万弗の予算で Bruceton に大規模の Pilot Plant を、其の他の各地に支所を作つた。米国に於ては石炭液化は必要ないものと考えられるにも拘らず、将来を見越して莫大な費用を投じているので、現在1cal.当り20仙迄研究が進んでいる。

3. 農林省 1900年には予算は70万弗に過ぎなかつたが、現在では30百万弗を越し、この内600万弗は州に補助している。研究機関としては Bureau of Animal Industry, Bureau of Agricultural and Industrial Chemistry, Forest Service, Bureau of Plant Industry and Soils, 及び Bureau of Entomology がある。

4. 商工省 科学研究に対しては10百万弗を使\*

\*用しているが、その70%は National Bureau of Standards の経費である。この Bureau は長さ、質量、時、電気単位及び色等の標準の検定、常数の決定、並びに標準物質の製造之れに関連した研究を主としており政府の直接経費以外に8百万弗の契約研究をしている。

5. 其の他 以上の他合成ゴムの研究には非常に力を入れている。尙 National Science Foundation 並びに Interdepartmental Committee on Scientific Research and Development については他日詳細に報告したいと思う。

III. 大学 第2次世界大戦前における米国の科学技術政策は基礎研究は歐洲において、実用化研究は米国が行うことを建前としていた。併しこの結果は戦争中甚だ不便を感じたので、戦後は基礎研究も米国において行わなければならないとの結論となり、全部の基礎研究は大学が受持つことゝなつた。

米国には200以上の大学があつて各々が特長を有している。ノースウエスタン大学の如く学生の教育に力を入れている処もあれば、マサチューセツト工業大学(M.I.T.)の如く契約研究に重点をおいている学校もある。今 M.I.T. とハーバード大学の収入を比較すると表-3の如くである。\*\*

表-3 大学の収入

種 類	収入金額(ドル)	学生数	基本金利子	寄附	授業料	研究契約	政府補助	州補助	其の他
ハーバード大学	28 900 000	11 500	24%	13%	43%	8%	—	—	12%
M. I. T.	23 350 000	2 000	6	9	16	64	—	—	5
オハイオ大学	37 300 000	21 000	0.3	0.05	7	6	6	52	29

\*\*表-3 からハーバード大学では300年の歴史があるため基本金を巨額に有して、授業料による収入は総額の半分以下であり、又篤志家の奨学の寄附も相当あつて我國の私立大学の現状と甚だしく異なる。M. I. T. では基本金の利子及び寄附も幾分はあるが、政府其の他との研究契約に依る収入が大部分を占めている。之より如何に工業に関する研究が盛んであるかを知り得るので、特にこゝでは Division of Industrial Corporation が設けられてある。

次に州立大学も最近特に設備並びに陣容を充実しつつある。表-3のオハイオ大学の収入より知る如く基本金及び寄附は甚だしく聯邦政府並びに州政府の補助が大部分で、又学校自身が種々なる収益を計り製品の売却、病院、寄宿舎及び食堂の収入も相当である。契約研究も200万弗あつて大学の中に研究財団が設け

られてある。

最近スティールマン報告にもとづいて特に基礎研究の振興に力を入れていて連邦政府の支出する契約研究の費用も莫大であつて、その内訳は工学37%、物理25%、生物学並びに医学21%、農学14%、其の他3%である。このため米国科学研究財団が設置された。将来は恐らくこれで研究の集中化が行われることであろう。この研究の集中化に対して一部の教育者から連邦政府の大学に対する多額の補助金は大学本来の活動を拘束する可能性ある事を指摘されている。併し工業への貢献は実に盛大である事は認めざるを得ない。且つこれは大学の研究を振興せしめつゝあるのみならず各種の形体の研究機関特に研究財団を發達せしめつゝある。

IV. 研究財団 州立大学には一つの惱みがある。そ

れは公務員であるために教授の給料が他に比し低い。且つ教授が基礎研究をしている間はよいが、応用研究について部外者と直接取引すると種々の弊害が起きる恐れがある。それで大学とは別個ではあるが特殊の関係、例えば同じ理事の下に在る財団を設けて、政府並びに一般産業界からの依頼に応じて研究を引き受け教授の収入の増加を計るのである。委託研究の申請は大学総長の補助者に提出される。この補助者は研究財団の所長と協議して研究事項に適した教授を指名して研究せしめる。これに依る教授の増収入も他の振上限度があつて給料の 30~35% である。この様に有能な教授を大学に保持するに役立つのみならず、予算の流用が簡単に出来るから研究を行うのに多大の便宜がある。又日本と同様大学教授には身分保証があつて一旦教授に任命されると不適任である事が判明しても辞職させる事が出来ない。併し研究財団では研究毎に契約されるのであるから依頼された研究が終つたら不適任者は解職する事が出来る。而して教授には多年委託研究で優秀な成績を挙げた人を任命し得る便がある。

以上は州立大学の例を述べたのであるが、私立大学にもこれと同じ様な組織がある。但し給与の高い私立大学では教授の収入増加を計る必要もなく従つて教授の兼務の必要もなく大学とは別個の組織である。イリノイ工業大学に於けるアーモナー研究財団、スタンフォード大学に於けるスタンフォード研究所、ピッツバーク大学に於けるメロン研究所の如きがその例である。

この内でメロン研究所は非常に特長がある。カンサス大学教授ダンカン氏の意見に賛成したメロンと云う銀行家が彼をピッツバーク大学に 1907 年に招いて設立した研究所である。理事はメロン一家とピッツバーク大学の総長で、メロン氏は莫大な基本金と立派な建物を寄附した。総長が研究所長を兼務しその下に 6 人の補助者がいる。外部から研究の依頼があつたときその研究が 1 年位で終了する様な簡単なものであれば拒絶する。即ち若い研究者が数年間専心研究するに足る問題のみ契約する。そして若い優秀な主任の研究者とその補助者を傭いメロンの職員とする。この研究者の給料及び其の他必要な直接経費を委託者が支払う事に依り研究成果を獲得する事が出来る。この間メロン研究所は何等の利益を得ていない。莫大な設備と基本金を出して自己と全然無関係の他の会社の研究を無利益で行つている。且つこの研究に携つた若い研究者をその会社の重要な地位に付けさせている。即ちこの研究所は“他人のために在る”と云い得るので、この主任研究者には数千人の希望がある。

**V. Consulting Research Laboratories** 研究機関を有していない民間会社又は研究機関を有していても特殊の研究でこれに適當する研究能力を有しない民間会社からの委託研究を行う研究機関である。例えば Arthur D. Little は化学の研究で有名であり、National Research Corporation は分子蒸溜及び低温の研究が主で何れも Pilot Plant に於ける研究まで行つている。

**VI. Trade Association Research Laboratories** 協会により経営されている研究機関で、むしろ英国で発達している。併し米国に於ても 30 の協会で研究機関を有し約 1,000 人の科学者が研究に従事している。この内で最も大きなもの一つにポートランドセメント協会の研究所がある。全米の重なる 60 社のセメント会社（これの生産量は 90% になつている）が 300 万弗出資して 1916 年に協会を作りセメントとコンクリートに関する研究と出版とを行つている。各会社の販売品には全然関係しないが、各会社はその報告を間接に利用するので製品の試験は各会社が直接行つている。

変つた研究機関にアンダーライター研究所がある。これは各種の安全装置特に電気装置の火災防止に関する試験をしている。研究所は 2 ヶ月に 1 回出版物を発行して製品の確実性及び一定の規格に在る事を保証するので、製品会社は販路を多くするための広告に利用する。この研究所の建設費の出所は National Board of Fire Underwriter's と云う火災保険の協会であるのは奇異の感に打たれるのであるが、火災防止の研究を行う事に依り保険料金の低率化を計り火災保険加入の増大を期待し得るのである。

我国の政府の研究機関は米国式に考えれば協会に依り運営された方がより適切なる研究を行ひ得ると思われるのである。我国の如く急速に文化の進んだ国では民間資力の関係上急速に移行する事は困難であるが、将来の問題として大いに検討しなければならない。

**VII. Commercial Laboratories** 営利を目的とする研究機関で、小規模の工業会社で購入品の試験をするのは設備並びに人員の点から不経済である。それでこの種の試験所に依頼するのである。この中で大きいのはピッツバーク試験所である。業務の内容は材料の強度規格の調査等を ASTM の標準により試験検査する。この検査証明があると銀行も信用して種々の便宜を与え輸出検査にも合格する。又常例的の仕事として鉄道会社で使用する材料の検査を長期にわたり契約している。利潤の 30~40% を税金に出して且つ過去 15 年間 1 割の配当をしている。

VIII. 民間産業に於ける研究機関 工業界に於て新しく製品を作り又は製造方法の改善等のため研究は必要欠くべからざるものであつて、生産工業会社の将来は一つに研究所の能力に懸つている。従つて民間会社に属する研究所は米国には 24 ケ所以上もある。而して小会社でも比較的多く研究機関を有し 1 年の売上高が 25 万弗以下の処でも 48% は研究所を有する。1 000 万弗以上の大会社は 95% は之を有する。

研究に如何程の費用を投ずるのが最も適當であるかを定める問題は広告費と同様重要ではあるが困難な問題である。併し広告費は主として紙面其他これに類するものを買う費用であるから急速に増額も出来れば減額も出来る。然るに研究費は主として人件費であるから急速に増額しても効果は著らないし、急速に減額する事は優秀なる研究者を整理することであるから将来へ禍根を残す事になる。それで研究費は利益とか売上に關係せずその会社の長期計画の下になされる。併しどの位の研究費が使用されているかを調べるには利益が売上に對する比率に依るのが便である。之を調べると売上高に對して 0.44~3.34% で平均 1.6% である。

新しく製品が作られたとき研究費は 10% に過ぎず実用化試験が 25%、工場に於ける機械器具その他の設備費が 65% を占めるのが普通である。従つて研究費は寧ろ少額であるから各会社とも実用化試験に入るとき並びに生産に移る前に充分注意して計画している。

以上の様に各会社は研究に力を入れているのみならず研究者の訓練にも重点を入れている。ベルテレホン研究所では毎年 60 名の大学卒業生を新規採用しているが、この新規採用者を 2 年間特殊の訓練を行つている。この間に大学院へ行き学位を取る事も可能である。この様に会社負担の下に特別の教育をしても採用者の将来に何等の条件がつかない。即ち辞めたければいつでも辞められる。その代り研究者が能力がなければ会社はいつでも解雇する事が出来る。米国では研究者は労働組合を結成していない。勿論労働組合が要らないだけの待遇を受けているが、能力が無ければ淘汰されるのは当然と考えている。

IX. 結 語 今後の研究は非常に金のかゝる事を認識しなければならない。特に優秀な測定器具が無ければ立派な研究は出来ない。今から 20 年位前までは屋根裏の貧弱な研究室から立派な研究が生れたのであるが、現在では顕微鏡でも電子顕微鏡でなければ決して優秀な研究は出来ない。その他立派な機械が多数出来て之を設備するのに莫大な費用を要する。この事実を米国人はよく認識している。

過去 10 年間に於て米国政府が科学技術の振興のために行つた努力はすばらしい。特に第二次大戦後大統領補助者スティールマン氏を特に指名して所謂スティールマン報告を作り、着々と振興方策を実施している。而して同氏は学協会と緊密な連絡をとり且つ指導的な科学者と絶えず接触し大統領に重要な科学振興策を報告する、又予算局と科学に関する国会諸委員会との連絡を計る、科学技術に関する各省間委員会に列席する等の任務を有している。又最近に於てスポーア博士が國務省長官の顧問に就任し Science Adviser となつた。而してロンドンに在る米国大使館の科学使節団と連絡し又諸外国の駐米科学使節団と連絡をとり科学技術の振興策を樹てゐる。

政府のみではない。国会も科学技術に對し深い認識を有している。政府の科学技術政策に協力し膨大なる予算を承認しているのみならず、合成ゴムの研究に關してはその長官が定めた予算に對して大統領も国会も全然手を触れずに承認すると云う法律を制定してある。之れは国会が如何に科学を尊重し技術の振興を計つてゐるかを示すものである。

政府並びに国会のみではない。国民も亦科学技術に對し深い理解を有している。多数の富豪が個人の利益を離れて大学又は研究財団に多額の資金を寄附している。先述のメロン研究所のあの宏壯な建物の壁にメロン夫妻はこの建物を人類のため科学研究振興のため我々に与えたと書かれてある。メロン夫妻の様に人類の幸福と繁榮のため多大の資金を寄贈する人は米国に多数ある。又金持ちのみではない。大学の奨学金の中には零細な寄附金も沢山ある。即ち国民全体が認識を有しているのである。

この様な科学技術に對する理解と熱望に酬ゆる為研究者は研究に専心している。前述の如く研究者は労働組合を結成していないし、且つ自己の研究の結果による特許に對しても研究費負担者の所有を認めている。之れは一面彼等は研究能力に応じて好遇せられ生活の不安に悩まされず研究に没頭し得る事を示すのであるが、研究第一主義で一意専心研究しているのを知る。この様な事に米国に於ける科学技術の異常なる進歩の基を見出す事が出来る。

尙今後我国として科学技術の振興上考慮すべき点を列挙すれば、1. 委託研究制度、2. 大学に別途の独立会計の研究財団を附置する、3. 官庁研究機関と学協会との緊密なる結びつき、4. 研究用機械の充実と図書室の完備、5. 研究員の待遇改善と素質の向上、6. 在外に科学使節団の設置、7. 見返り資金による大学並びに民間研究機関の振興等である。