

No. 49

May 30, 1995



Information

講 演

1995年3月8日（水）・第68回談話サロン（東京・弘済会館）

講師・題目

玉真 哲雄：「米国政府報告書類に見る冷戦後の安全保障と技術産業基盤」

日本工学アカデミー

THE ENGINEERING ACADEMY OF JAPAN

米国政府報告書類に見る 冷戦後の安全保障と技術産業基盤

玉真 哲雄

1933年 5月 6日 生まれ
1958年 3月 東京大学大学院電気工学専門課程修了
1958年 4月 三菱電機㈱入社
1976年12月 同 通信機製作所電波製造部長
1987年 4月 同 本社防衛システム推進部長
1991年10月 同 本社電子システム事業本部技師長
1994年 4月 ㈱ディフェンス リサーチ センター主任研究員
この間、1960年～1961年米国 Westinghouse 社研修派遣、
1991年～1994年㈱ディフェンス リサーチ センター研究委員
科学技術庁科学技術政策研究所特別研究員、日本航空宇宙
学会電子機器部門委員長、電子情報通信学会宇宙・航行エ
レクトロニクス研究専門委員長、防衛研究所講師等歴任、
著書に電子通信ハンドブック、電子情報通信ハンドブック、
電波技術ハンドブック（いずれも共著）等がある。



司 会（馬場準一会員） お待たせ致しました。
定刻を若干過ぎておりますので、第68回談話サ
ロンを始めさせていただきます。私は三菱電機の
顧問を致しております馬場でございます。

きょうは、ディフェンス リサーチ センター主
任研究員の玉真さんに「米国政府報告書類に見る
冷戦後の安全保障と技術産業基盤」という題名で
お話をさせていただきます。

玉真さんは、東大の電気工学科で本日お見えの
日本工学アカデミー会長岡村総吾先生のところの
院生として、1958年に修士を終了され、同年私と
同じ三菱電機に入社されました。当時エリートコ
ースといわれた米国ウェスチングハウス社への研修
生として1年間派遣された後、工場でレーダーの
開発に従事され、電波製造部長、あるいは本場で
防衛システム推進部長を務められ、電子システム
事業本部技師長を最後に1994年定年退職されて現
在に至っております。

社外の技術活動としましても、科学技術庁の科
学技術政策研究所の特別研究員、航空宇宙学会・
電子情報通信学会の専門委員会委員長や、防衛研
究所の講師を務められるなど、幅広く活動してお
られます。では玉真さん、お願い致します。

バックグラウンド及びDRCの紹介

玉 真 御紹介をいただきました玉真でございま
す。岡村会長、馬場顧問をはじめ、諸先輩多士
済々おられますところで大変おこがましく存じま
すが、お招きを頂戴しましたのでお話をさせてい
たいただきます。

最初に私のおりますディフェンス リサーチ セ
ンター（DRC）の紹介をさせていただきます。
非営利団体ですからコマーシャルではないんです
が、一言で言いますと安全保障と技術の関係を、
技術プロパーではなくて政策的に研究する、ささ
やかな研究機関でございます。お手元の英文紹介
パンフレットの右上に出ておりますシニア エグゼ
キュティブ ディレクター（専務理事）の上田愛
彦、彼は由緒正しき軍人の家柄で、防衛大学校1
期生で陸上自衛隊に入り、陸将・開発官というい
わゆる技術将校としての最高位で退官しまして、
総合警備保障へ入社しました。この総合警備が経
団連1%運動で社会還元のために研究機関を二つ
作る。一つは都市防犯センターという本業のほう、
もう一つはちょっと本業と関係なさそうに見えま
すが、究極の安全は国家安全保障であるというこ
とで、3年前に作り出したのがディフェンス リサ
ーチ センター。そして上田が、総合警備取締役の傍

らその専務理事に就任しまして、事実上の原動力としてやって参りました。

総合警備一社の出資ですから、研究員をおおぜい養う金はない。多くは自衛隊OBを主とする技術畑の方々、今は会社の顧問等をしている方々で、会社の御了解を得た上で、無給でパートタイムの研究委員となって研究をしていただく方が十数人。私も三菱電機でずうっと防衛電子をやっておりましたので、上田とは仕事の上で縁がありましたほかに、小6から高3まで彼のクラスメートだったこともありまして、在社中から無給の研究委員をやっておりましたが、大変興味深く感じまして、退社後唯一のフルタイムの研究員としてここへ参った次第でございます。

そういうわけで、私のバックグラウンドとしては防衛を主とする電子技術プロパーなのですが、いわゆる技術政策的なことにもかねがね興味がございまして、在社中から調べていたこと、またDRRCで勉強しておりますことを含めて、本日お話し申し上げるわけでございます。

1. 米国政府刊行 報告書類展望

米国政府の刊行する報告書類が多数ありまして、我が国でもよく話題になる。安全保障と技術に関連するものを過去6年ばかりにわたって集めまして28件（国防省16件、議会7件、商務省2件、国家緊要技術パネル2件、ホワイトハウス1件）、発刊順に一覧表にして1件数行ずつ解説してございます（表1）。時間の関係上、通し番号をつけた中からかいつまんで御紹介致します。大体、以下の四つのテーマが見えます。

A. ソ連の軍事力。Soviet Military Power というのが毎年出まして、メッセージはただ一つ、「ソ連は恐ろしいゾー」というもので、国防予算の根拠にした思惑じゃないかと思いますが、ソ連が消滅してしまったのでこれは終焉。

B. 技術レベルの国際比較。特に日本の技術レベルがよく登場しまして、ソ連の軍事脅威に代わる日本の技術脅威を強調した思惑じゃないかと感じられるものもありました。このごろバブルがしなびて日本も迫力がなくなってきましたが、

C. アジア・太平洋地域の安全保障。大事な問題でますます重要ですが、本日は省きます。

D. 国防予算通減への適応。どうやって技術産業基盤を維持するか。

以上のうち、BとDとに着目してお話を致します。結論を先に言うと、最近では日本の技術脅威もはやりませんで、BとDとが合一して、そのメッセージは国防省イコール科学技術省だよということなのですが、科学技術省でもある国防省が、減ってきた資源をいかに有効に投資して科学技術基盤を維持し経済全体の活性化を図るか、というのが最近の大きなテーマのように見えます。

官僚、シンクタンク及び専門性

余談ですが、アメリカでこの手の報告書が実にたくさん出る。アメリカはシンクタンクの盛んな国ですね。日本にシンクタンクはあるか。何々総研もありますが、日本では官僚が最大のシンクタンクだと言われます。実際そうか。

官僚というところの聞きがわるいですね。私も官僚にはあまりよい感じは持っていないんですが、実は大企業も官僚なんで、天に向かって唾するだけなんです。官僚が毎年予算書を作って、部内審議して、省内審議して、大蔵審議して徹夜で予算案が決まる。大企業でも、工場内審議をして、事業部内審議をして、常務会審議をして、予算が決まる。オンナジことをやっているんですから、官僚のことをどうこう言えませんが。

官僚というのは専門性がないんですよ。2、3年ごとに持ち場が変わるでしょう。それによってキャリアが広がり、また皆さん秀才ですから2、3年でちゃんとモノにされて、それなりの業績で次へ変わられるんですが、それは本当の専門性じゃない。この点はアメリカも同じですが、ちがうところはシンクタンクが専門性を保っている。

たとえばマイター（MITRE）とか、ランド（RAND Corporation）とか、アイダ（Institute for Defense Analyses, IDA）とか、よく名前を聞く膨大なシンクタンクを全部、軍ないし国防省の予算で養って、一ヶ所で何百人という専門家が研究を続けて専門性を保っている（DRCCもいずれそうなればなアと思っているワケです

表1 米国政府刊行 技術と安全保障に関する報告書類 (1/4)

No.	報 告 書 名	由 来	内 容 概 略	要 注 意 点
①	Critical Technologies Plan 1989 (5 March 1989, Revised 5 May)	国防総省 →議会 軍事委員会	国防緊要技術22項目につき、技術内容・開発状況・国際比較等を列記。約250頁。1989年3月に初刊、5月改訂版あり。米ソ日欧の技術レベル国際比較マップ。	日本の評価概ね高い(NATO以上7項目、以下4項目)中で12. Phased Arraysだけ特に低い。
②	Soviet Military Power 1989 (September 1989)	国防総省 →一般	1981年から毎年発刊。ソ連の軍事力の図解的解説。これまでの「ソ連は恐ろしいゾ」一辺倒から、ソ連の変化に言及しつゝ警戒を説くスタンスへ。'89年9月刊、159頁。	7章「研究開発：技術競争」の中で、No.①Crit Tech 1989の米ソ日欧国際比較を引用。
③	Defense Industrial Cooperation with Pacific Rim Nations (October 1989)	国防総省 国防科学会議 (D S B)	防衛産業交流に関する1983(NATO)、1984(日本)についてのTask Group報告書に続くもの。リダはCurrie氏。1989年8月刊行(10月版もあり)、約100頁。	安保面・政経面の統合的考察、両用技術が駆動力との認識、双方向協力の必要を提言。
④	Critical Technologies Plan 1990 (15 March 1990)	国防総省 →議会 軍事委員会	1989年版(No.①)に続く第二版。項目の統合・新設で20項目につき、第一版同様、技術内容・開発状況・国際比較等を列記。1990年3月刊、約250頁。	前年(No.①)の Phased Arraysは消えた。日本の評価高い。(NATO以上5項目、以下2項目)
⑤	A Strategic Framework for the Asian Pacific Rim: Looking toward the 21st Century (April 1990)	国防総省	アジア太平洋地域の今後の戦略的枠組みにつき、地域・国別に記述。わずか26頁、由来の説明等なし。(後述の第2版(No.17)から見て議会への報告と判明)	インタオペラビリティのため、日本に米国と非相補的な装備開発をさせぬよう、等記述。
⑥	The Competitive Status of the U.S. Electronics Sector (April 1990)	商務省 通商局	材料・部品から電算機・通信機まで、米国電子産業の国際競争力の現状と将来。現傾向が続けば'90前半に日本が1位に、統合対策が必要。目次要約13頁+本文221頁。	No.⑦よりはかなり上等だが、半導体を例に日本を主競争者と見て危機感を煽る感否めず。
⑦	Emerging Technologies A Survey of Technical and Economic Opportunities (Spring 1990)	商務省 技術局	有望技術4分野12項目につき、2000年までの市場予想および日本・ECとの優劣比較。4分野とは材料、電子情報、製造、生命科学。1990年春刊、要約9+本文55頁。	日本に比し(現状)遅れ5、同等1、進み6。(将来)遅れ10、同等2、進みナシ、など煽情的記述。

表1 米政府刊行 技術と安全保障に関する報告書類 (2/4)

No.	報告書名	由来	内容概略	要 注 意 点
⑧	Arming our Allies: Cooperation and Competition in Defense Technology (May 1990)	議会 技術評価局 (OTA)	米国、西欧、西太平洋等、西側諸国との防衛技術交流の歴史・現状・意義づけ。日本についても日本語文献も広く参照し詳細でバランス取れた記述。本文 113頁。	日本は民生／防衛技術の相互流通に熟達、と見て日本の今後に多少の懸念。高度な内容。
⑨	Soviet Military Power 1990 (September 1990)	国防総省 →一般	No.②の'90年版。ソ連の潜在軍勢力を警戒しつつも、その経済危機とワルシャワ条約解体過程で、二極化世界と異なる一層複雑な将来への対処の要を説く。111頁。	'89版 (No.②) の日欧を含む技術比較は消え、米ソ比較のみ4章に。内容はNo.④そのまゝ。
10	Report to Congress on the Defense Industrial Base (October 1990)	国防総省 →議会	国防産業基盤維持の国防省施策を議会へ報告したもの。No.④の20項目を重点8、非重点12に分け別見地から記述。項目によっては業界統計、主要企業の業績にまで言及。	No.④の緊要技術20項目に即しているが、産業分野別の視野から記述。商務省No.⑥も引用。
11	Report of the National Critical Technologies Panel (March 1991)	国家緊要 技術パネル →大統領	'90年創立の国家緊要技術パネルの初報告書、今後2年毎に。6分野22技術項目の内容、選定理由、国際動向を記載。本文116 + 付録9頁。文章ばかり、図表皆無。	国防総省No.④、商務省No.⑦との項目対照表あり。日本を屢々引き合いに出し警告的論調。
12	Critical Technologies Plan 1991 (May 1991)	国防総省 →議会 軍事委員会	①、④に続く第三版。第二版に1項目を加えた21項目、名称変更もあるが前回より変動小。各項目の技術内容・開発状況・国際比較等を列記。約400頁。	技術レベル国際比較は進展速度も記入。依然日本を高評価 (NATO以上7項目、以下3項目)。
13	Global Arms Trade Commerce in Advanced Military Technology and Weapons (June 1991)	議会 技術評価局 (OTA)	No.⑧と同じ流れ、冷戦後・湾岸を踏まえ武器技術の拡散状況と意義づけを地域別に記述。日本が競争者となるやの言及もあるが全体にバランス取れた論調。180頁。	日本防衛技術の自立努力、武器輸出3原則、技本の役割、FSXとそのAPARなど詳細記述。
14	Redesigning Defense: Planning the Transition to the Future U.S. Defense Industrial Base (July 1991)	議会 技術評価局 (OTA)	冷戦後の国防技術産業基盤 (DTIB) の将来像。研究開発能力を第一優先で維持しつつ、紛争時に民間生産力を即応動員できる体制が必要と説く。118頁。	冷戦後の防衛技術・産業維持につき研究開発優先を提案、時宜を得ており参考になる。

表1 米国政府刊行 技術と安全保障に関する報告書類 (3/4)

No.	報 告 書 名	由 来	内 容 概 略	要 注 意 点
15	1991 Military Forces in Transition (September 1991)	国防総省 →一般	No.②、⑨に続く91年版「ソ連の軍勢力」のはずが、ソ連の激動で装いを変え過渡期のソ連軍の能力と経済要因を記述。1991年9月刊、分量も例年より減って60頁。	No.⑨同様技術比較は米ソ間のみ、No.12の米ソ部分抜き出し。 ('92版は出ず、本号で終刊)
16	Report to Congress on the Defense Industrial Base (November 1991)	国防総省 →議会	No.⑩の第2版。初版とこと変わり国防予算削減下での産業基盤維持策。「緊要技術」との関連づけはなくなり航空機・ミサイル・電子等産業別記述。表多数。68頁。	削減下でも研究開発試験評価予算は安定、DUT・民生品の活用等述べるがかなり苦慮の色。
⑪	After the Cold War Living with Lower Defense Spending (February, 1992)	議会 技術評価局 (O T A)	過去の戦後(大戦・朝鮮・ベトナム)と比較して経済への衝撃度を見積りつつ、軍人・技術者など職種・地域・産業別の適応方向を示唆。経済の新年向は続編に(No.24)。	米経済全体の後退(日本の挑戦云々)で難度増大。ソ連解体後2か月でこれだけの検討!
18	A Strategic Framework for the Asian Pacific Rim: Report to Congress 1992 (April 1992)	国防総省 →議会	1990年版(No.⑤)に続く第二版。同様に今後の戦略的枠組みを国別に記述、概ね初版より穏健。ソ連崩壊でもこの地域は不安定で米国の存在必要との論調。30頁。	\$ 3.3B「思いやり予算」で日本駐留は世界一安価と評価。初版インクバレイティ類似記述はない。
19	Building Future Security Strategies for Restructuring the Defense Technology and Industrial Base (June 1992)	議会 技術評価局 (O T A)	No.14の完結編。国防技術産業基盤(DTIB)維持策としてNo.14の8強調点を5群化して詳述。R&D能力、プロトタイプ試作構想、防・民技術の流通化等。切実で迫力あり。	付録で加・佛・獨・日・英のDTIB略述(2頁)。日本の項ではDUT、会社R&D、日米協力等言及。
20	DoD Key Technologies Plan (July 1992)	国防総省 →一般	昨年までの“Critical Technologies”(No.①、④、12)をモデルチェンジし、11項目の“Key Technologies”と、Sci & Tech Strategies中で7項目の“Thrusts”とを挙げ、両者をマトリクス状に関連づけて二次元化。7 Thrusts とは監視・通信、精密打撃、制空・防空、制海・制海底、先進地上戦、合成環境、廉価化技術。Technologies は縦長230頁、Strategy は横長120頁。	11 Key Technologiesとはコンピュータ、ソフト、センサ、通信網、電子デバイス、環境効果、材料プロセス、エネルギー貯蔵、推進・エネルギー変換、自動設計、ヒューマンインタフェース。国際比較は従来より平板化し差が少ない。日本はNATO以上2項目、以下2項目と平準化。
21	Defense Science and Technology Strategy (July 1992)	国防総省 →一般		

表1 米国政府刊行 技術と安全保障に関する報告書類 (4 / 4)

No	報告書名	由来	内容概略	要 注 意 点
22	High-Technology Competitiveness Trends in U.S. and Foreign Performance (September, 1992)	議会 会計検査院 (GAO)	Bentzen 上院議員(その後財務長官)の要求で、指定のハイテク11項目につき過去10年の米国競争力を吟味。尺度の規定が難しいが、程度の差はあれ減退が見られると。	とくに日本との比較が主眼。米国の減退は比較的ロウテク部分で顕著、など記述は慎重。
23	Adjusting to the Drawdown (December, 1992)	国防総省 国防転換委 (DCC)	国防予算通減規模は大戦・朝鮮・ベトナム戦後より小だが地域差が大。長期経済成長と短期援助の統合施策を提言。防民産業基盤の統合、国立研究所の技術移転等の必要性。	施策自体は他でも論じられているが、地域別・職種別の減率などデータにもとづく記述。
24	Second Biennial Report National Critical Technologies Panel (January, 1993)	国家緊要 技術パネル →大統領	No11の2年毎更新の初回。22技術項目は不変、経済との関係を新たに重視し、高度技術依存産業9分野と商業化への10障壁を挙げて対策を検討提言、興味深い。	高度技術依存産業9分野の国際比較を実施(英仏独日韓台)、やはり日本に○が多く付いている。
②⑤	Technology for America's Economic Growth (February 22, 1993)	Clinton 大統領 Gore 副大統領	経済成長3目標のための技術6政策を大統領・副大統領名で提示したもの。①環境保護しつつ雇用生成、②政府の効率化、③科学・数学・工学で世界をリードへ。本文36頁。	6政策：税制優遇、情報インフラ、先進製造技術、新世代自動車、教育訓練、省エネビル。
②⑥	Defense Conversion Redirecting R&D (May, 1993)	議会 技術評価局 (OTA)	エネルギー省資金で核技術を司る三国立研究所を題材に、冷戦後の研究開発新ニーズへの適合を検証。民間への技術移転が進まぬ現状を分析。本文(サマリ部)36頁。	政府研究開発予算の日本他との比較等、サマリとしても有益。No17の続編というが関連不足。
②⑦	Defense Science and Technology Strategy (September, 1994)	国防総省 →一般	'92年版(No20, 21)の後'93年は発刊なく、'94年版がこれ。同じく2分冊ながらマトリクス構成ではなく、No27で総括と5指導原理、No28でそれを19(サブ共で23)技術項目に展	'92年版技術11項目から今回19(サブ共で23)項目に増、旧項目復活もあるが衣服繊維食料、
②⑧	Defense Technology Plan (September, 1994)	国防総省 →一般	開。前回版の7推進分野は性質の異なるものが混在の感があり、今回の5指導原理の方が明快。5指導原理とは：前線戦闘と技術の直結、コスト削減、民生・防衛共通産業基盤強化、基礎研究振興、科学技術の品質確保。	土木、人材訓練など一般的新規項目も。「国防総省の科学技術省性」顕在化か。前回まで注目された国際比較はなくなった。

が)。ですから米国政府の報告書類というのも数が多いだけでなく、非常に興味深く参考になるものも多いですね。日本でそれに対応するものといえど何々白書でしょうが、失礼ながらそれには較べものにならないくらい面白いのが多いと思います。また後で具体的に御紹介します。

2. “Critical Technologies” の流れ 一技術レベル比較から、防衛民生共通基盤まで一

まずテーマB、クリティカル・テクノロジーの流れ。アンダーライン（表では○印）の付いているのを順番に御紹介します。

1番、ディフェンス・クリティカル・テクノロジー。89年から毎年出ることになりまして、これが初版です。22項目の国防緊要技術を挙げて、内容や対策、予算などを説明しています。わが国で一番話題になったのは、22項目の技術レベル国際比較です。ワルシャワ条約諸国、NATO、日本の欄を設けて比較しています（図1）。私はサイコロ・マップと呼んでいるんですが、サイコロが最高四つ。日本の評価がえらく高い。NATOと言えば英・仏・独みなあるわけですが、それを合わせたよりも日本の方がサイコロの多いのが22の内では7項目、イコールが11、NATOの方が多いのは二つしかない（あと2項目は該当なし）。

これで日本で喜んだ方がおられまして。私のように防衛・宇宙の分野に居りますと、米国の技術優位が揺らいでいるとは全然思えないんですが、世間にはそう見ない方が居られますね。万歳、もうアメリカを追い越したと。このサイコロ四つの意味ですが、アメリカより“significantly ahead”、かなりリードしている、ただしよく見ると“in some niches of technology”、つまり技術のある部分において、ということなんです、四つ付いているから日本が勝った、と短絡された方もあった。

次に7番、これは国防省でなく商務省ですが、傑作なんです。90年の春に出ました“Emerging Technologies（有望技術）”、これもいくつかの技術項目を挙げて日・米・欧の比較をしております。4分野12項目ありまして、材料2項目、製造

3項目、電子情報5項目、生命科学2項目（図2）。矢印がついています。横が時間軸で、矢印が下がっているのはアメリカが追い越されつつある、上がっているのはアメリカが追い越しつつある。実線は日本、破線はヨーロッパ。これを見ますと、日本に対してはたかだか水平線が一つあるだけで、あとは全部右下がり、ということは、有望技術が全部日本に追い越されつつあるということです。ヨーロッパに対しては、一つ二つ右下がり、右上がりもあったりするんですが、日本に対しては全部追い越されつつある、そんな言い方でございます。

さらにこれを露骨に表にしておりまして（図3）、アメリカのレポートカード、通信簿ですね。上は現在、下は将来。将来は日本に対して Losing Badly, 敗北が4項目、遅れるのが6項目、対等が2項目、日本に較べて進むのはナシ！と書いてございまして、いわゆる民生技術で日本はアメリカを追い越した、自動車を見ろ、鉄鋼を見ろ、半導体を見ろ、とおっしゃった方が多数居られましたのも、この辺の風潮が影響した向きもあったのではないかと思います。

そういう例を二、三御覧いただこうと存じます。

日米格差：日本側所見の例

「つのる米国のいらだち」、某経済研究所の所見。日本に対してアメリカは単純な保護主義で日本製品の阻止をはかったが、円高に対応して日本が合理化、ハイテク・シフトをしたので、日本からの輸入はアメリカの消費者や産業にとってなくてはならないものばかりになってしまった。構造協議は日米産業の競争力格差という明白な事実を全く無視し、米国が日本にゴリ押しで半導体20%よこせとか、公共工事入札で特例をよこせという話に落ちてしまっている、とおっしゃいます。

もう一つ、「90年代の日米産業比較」、学士会夕食会におけるある御講演です。

アメリカと、これから21世紀エレクトロニクス産業の頂点に立つであろう日本とを対比すると、まず日米のコンピュータ産業。演算装置など手づくりに近いものはアメリカが非常に得意ですが、メモリーでは日本の方がはるかに上で、日米間で

図1 国防総省 '89/3 ('89/5改訂)
「緊要技術計画」報告書

—— 22項目国際比較 ——
Summary of Foreign Technological Capabilities

Critical Technologies	Warsaw Pact	NATO Allies	Japan	Others
1. Microelectronic Circuits and Their Fabrication	■	▨	▨	▨ Israel ▨ S. Korea
2. Preparation of GaAs and Other Compound Semiconductors	■	▨	▨	
3. Software Producibility	■	▨	▨	▨ Many Nations
4. Parallel Computer Architectures	■	▨	▨	
5. Machine Intelligence/Robotics	■	▨	▨	▨ Finland, Sweden
6. Simulation and Modeling	■	▨	▨	
7. Integrated Optics	■	▨	▨	▨ China, Israel, S. Korea
8. Fiber Optics	■	▨	▨	▨ Various Sources
9. Sensitive Radars	■	▨	▨	▨ Sweden
10. Passive Sensors	■	▨	▨	▨ Israel
11. Automatic Target Recognition	■	▨	▨	▨ Israel, Sweden
12. Phased Arrays	■	▨	▨	▨ Israel
13. Data Fusion	■	▨	▨	
14. Signature Control	■	▨	NA	
15. Computational Fluid Dynamics	■	▨	▨	▨ Sweden
16. Air-Breathing Propulsion	■	▨	▨	
17. High Power Microwaves	■	▨		
18. Pulsed Power	■	▨	▨	
19. Hypervelocity Projectiles	■	▨	▨	▨ Australia, Israel
20. High-Temperature/High-Strength/Low-Weight Composite Materials	■	▨	▨	
21. Superconductivity	■	▨	▨	
22. Biotechnology Materials and Processing	■	▨	▨	▨ Many Nations

LEGEND:

Position of Warsaw Pact relative to the United States

- significant leads in some niches of technology
- ▨ generally on a par with the United States
- ▨ generally lagging except in some areas
- lagging in all important aspects

Capability of allies to contribute to the technology

- ▨ significantly ahead in some niches of technology
- ▨ capable of making major contributions
- ▨ capable of making some contributions
- ▨ unlikely to make any immediate contribution

NATO < 日本 7項目
= 11 "
> 2 "
不明 2 "

図2 商務省 '90/9 「有望技術」報告書 (1/2)

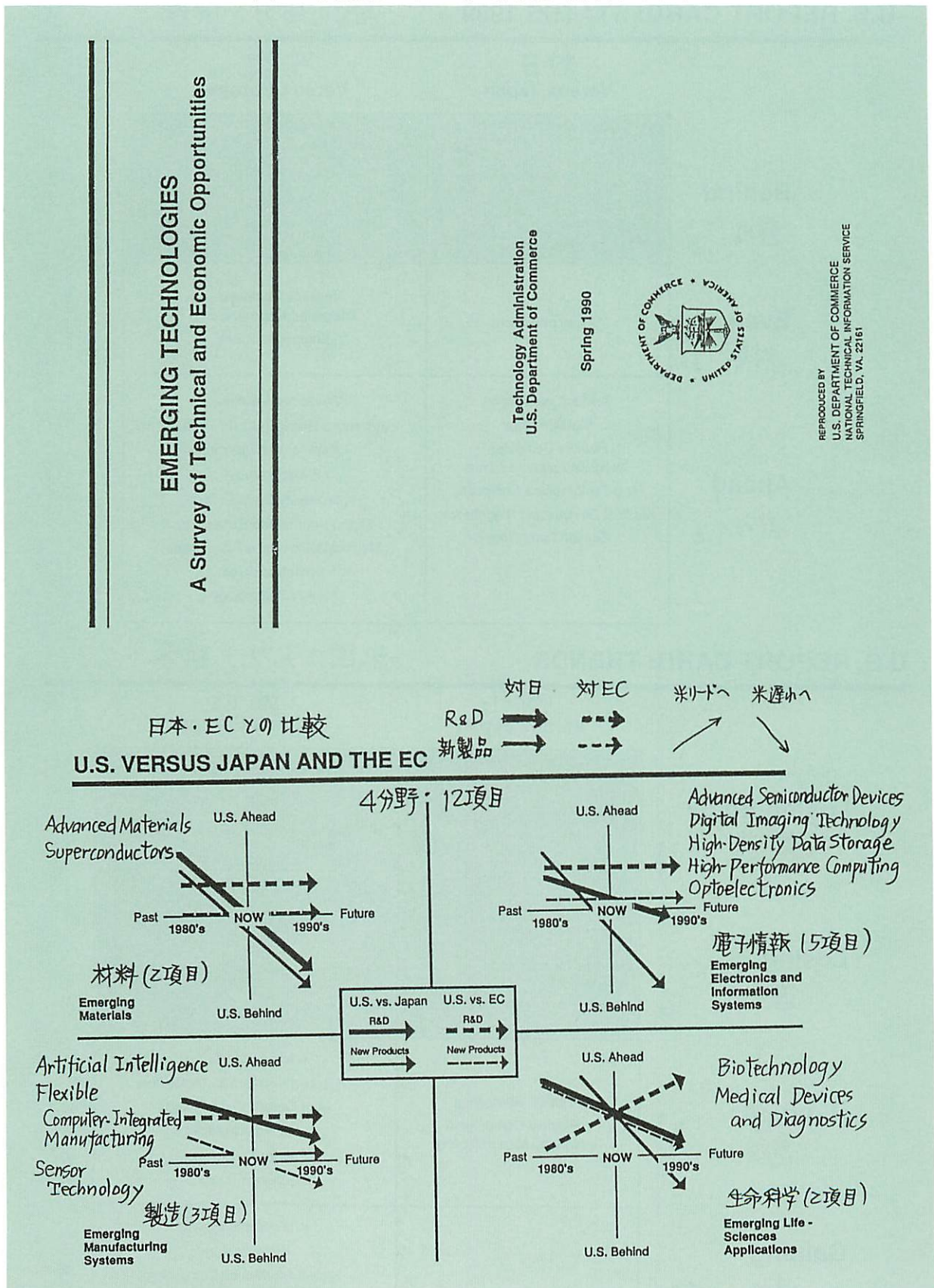


図3 商務省 '90/9「有望技術」報告書(2/2)

U.S. REPORT CARD: STATUS 1989

米国の実力：現在

	対日 Versus Japan	対欧 Versus Europe	
Behind 遅れ 5	Advanced Materials Advanced Semiconductor Devices Digital Imaging Technology High-Density Data Storage Optoelectronics	Digital Imaging Technology	1
Even 対等 1	Superconductors	Flexible Computer-Integrated Manufacturing Superconductors	2
Ahead 進み 6	Artificial Intelligence Biotechnology Flexible Computer-Integrated Manufacturing High-Performance Computing Medical Devices and Diagnostics Sensor Technology	Advanced Materials Advanced Semiconductor Devices Artificial Intelligence Biotechnology High-Density Data Storage High-Performance Computing Medical Devices and Diagnostics Optoelectronics Sensor Technology	9

U.S. REPORT CARD: TRENDS

米国の実力：将来

	対日 Versus Japan	対欧 Versus Europe	
Losing Badly 敗北 4	Advanced Materials Biotechnology Digital Imaging Technology Superconductors	Digital Imaging Technology Flexible Computer-Integrated Manufacturing	2
Losing 遅れ 6	Advanced Semiconductor Devices High-Density Data Storage High-Performance Computing Medical Devices and Diagnostics Optoelectronics Sensor Technology	Medical Devices and Diagnostics	1
Holding 同等 2	Artificial Intelligence Flexible Computer-Integrated Manufacturing	Advanced Materials Advanced Semiconductor Devices High-Density Data Storage Optoelectronics Sensor Technology Superconductors	6
Gaining 進み ナシ!		Artificial Intelligence Biotechnology High-Performance Computing	3

はすでに決定的とも言える差がついており、アメリカが日本に追いつくことはむずかしい。製造業の世界においては日本の方がはるかに前を走っているという状況になりつつある。手づくりの分野ではアメリカも得意なものがあります。航空・宇宙・防衛産業も得意であると言えます。しかし、重要な部品は日本製がほとんどを占めているのであります。どう考えても、2000年から2010年ぐらいの間に日本がG N Pの大きさにアメリカを追い抜いてしまう。本当に自由貿易で競争すると日本が圧倒的な競争力を持ってしまう。…万歳、というわけです。

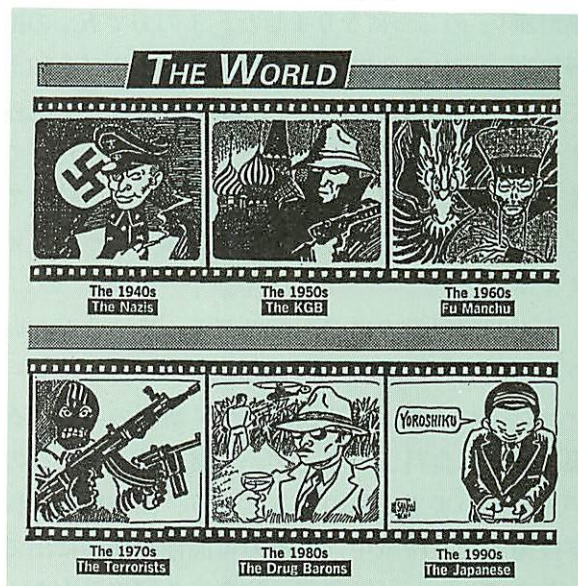
これも余談ですが、G N Pというのは曲物でして、物価が高ければG N Pは大きくなりますね。そのころ長男が結婚しました。今や若夫婦、東京都内には家を持ってないという世の中。千葉県の方に中古マンションを買いまして、3000万円のローンを組んで、ローン地獄でやっています。同じ頃にアメリカで若者が結婚したとする。住宅地獄というものはないから、多分300万円くらいでどこかにアパートを借りて優雅に住む。日本の若者は3000万、アメリカの若者は300万。これ、G N Pで比較すると、日本の若者の方が10倍、良い暮らしをしていることになるんでしょうね。そういう尺度でおっしゃっていること自体問題がありますけれども、それにしてもこういう議論が一時横行した。

90年代の大悪人

こういう漫画をあるところで見ることがあります(図4)。タイトルは私がつけたんですけれども、「大悪人がおらんと話がおもしろうならん」。1940年代、ナチ。50年代、K G B。60年代、フー・マンチュー。フー・マンチューというのはお聞き及びかと思いますが、昔、アメリカの三文小説にあった中国のスーパー科学者なんですね。黄禍を体現したようなスーパー科学者で、要するに中共ということでしょうね。70年代、テロリスト、80年代、麻薬、90年代、日本。

論より証拠、例の「ジュラシック・パーク」で大当たりしたマイケル・クライトンが、「ライジング・サン」というのを書きましたね。全く個性のない、へんちくりんな日本人が多勢出てきて、

図4 You Have to Have Real Bad Guys to Make a Good Story



ここで言っているように「よろしく、よろしく」と言って、にこにこ笑ってもみ手して、頭を下げながら、背後では大陰謀をしていると言うような、そういう話ですね。やはり、御存知のトム・クランシー、「レッド・オクトーバー」以来有名ですが、あれもソ連がつぶれましたので、今度はやっぱり日本が悪者ですね。「デット・オブ・オナー」という大長編が出ました。今後はいいよいよ日米戦争なんです。そういう大流行作家が日本をさかんにしてヒット作を書く。

また、それに対して日本から論評や発言があったと言う話はあまり聞かない。ますますもって日本人というのは、表面だけににこにこして何を考えているのかわからない、フェースレスで感じよくないというイメージが広がっているんじゃないかと心配になるような事態、日本の技術脅威とすることを言い立てて、思惑の対象にしたんじゃないかと疑われる事態が多々あったわけでありませう。

“Critical Technologies”の近況

それでは、クリティカル・テクノロジーの流れが最近になってどうなったかというところへちょっと移ることにします。27番、28番。

その後、これが二つの報告書に展開されるようになりまして、最近の94年版では「Defense Sci-

ence and Technology Strategy (国防科学技術戦略)」と「Defense Technology Plan (国防技術計画)」の二つになりました。1の方で五つの指導原理、それを2の方で19の、これにサブを加えて23項目の技術に展開して、開発状況などを記述する。レベルの国際比較はなくなっちゃった。ですから、ヨーロッパに較べて、特に日本に較べてどうこうと言ってもあまり迫力がなくなったと見えます。

その23項目の中にどんなのが入っているかというと、旧項目で復活したのもあります、シミュレーション、バイオ、創造技術。全く新規のもの、衣服、繊維、食料、土木工学、人材訓練、そんなのが入っています。私の見るところ、国防総省は科学技術省だ。冷戦中は戦争の可能性が前面に出たので、いわば国防省は防衛庁を何倍か大きくしたものだという感じでしたけれども、冷戦が終わると、国防省というのは、実はもともと防衛庁プラス科学技術庁プラス通産省だったと思うんですけれども、そちらの面が非常にはっきり出て来たように感じられます。

しからば、その五つの指導原理とは何か。一つは Transition Technology to Address War-fighting Needs。要するに戦場とその技術をもっと直結させろというわけです。二番目がコスト削減、これは当然。三番目、民生・防衛共通の産業基盤を強化する。それから、基礎研究を促進する。最後に品質と書いてあります。これも一見、「それ、製品品質だ。日本に見習え」。そうじゃないんです。サイエンス・アンド・テクノロジーの品質です。この五つの指導原理のもとに23の技術をあげていますが、特徴的なのは4番、バイオメディカル、5番、これが例の衣服・繊維・食料、12番 a、エンバイロンメンタル・クオリティ。エンバイロンメントというのがもう一つ、3番に戦場環境というのがありまして、これは確かに戦闘に際してどんな環境でも動けるといような、そういう意味なんですけれども、12aで言っているエンバイロンメンタル・クオリティというのは完全に環境保全です。このごろ、演習しても何しても演習場の環境を汚さない、あるいは、軍事施設をつくっても環境を汚さないという配慮を一生懸命し

ているようで、そういう意味で全くの環境保全。それから、12番、土木工学、14番、人材教育・訓練、18番、製造技術、19番、モデリング・シミュレーション。このころシミュレーションばやりで、ディズニーランドだって、このごろあるいろんなロールプレイング・ゲームでもシミュレーションですけれども、特に軍の方では実戦以外全部シミュレーションで、シミュレーションによる教育・訓練が猛烈な力の入りようです。まあ、そういうことが見えてきたわけであります。

一応、以上がテーマBの流れでありまして、従って、国防上必要技術というの、国防の上で技術レベルを比較していたのから、今は技術基盤というようなことで、テーマDの方と合一してきたわけであります。

3. “DTIB” (国防技術産業基盤) の流れ — 「国防省＝科学技術省」の顕在化—

続きまして、テーマD、国防技術産業基盤 (Defense Technology and Industry Base, DTIB) の代表的なものを17、25、26、三つだけ御紹介します。17はちょっと飛ばしまして、25、26を御紹介致しましょう。

25は、これも日本で話題になりました、大統領・副大統領の名前で出ている、クリントン、ゴアの「経済成長のための技術」という報告書。93年2月に出まして、言っていることは、経済成長3目標のための6政策。経済成長3目標とは何か。環境を保護しつつ、長期経済成長、雇用の生成。2番、政府の効率化とレスポンス改善。3番、基礎科学、基礎工学で世界をリードすること。そのための6政策、研究税制優遇、全国情報インフラ、先進製造技術、新世代自動車、教育訓練・技術改善、省エネ性建物。こうしてみると、最近の国防省の緊要技術とあまり変わらないわけです。情報とか、シミュレーションとか、基礎科学とか、だいたいダブっていますね。それでますます「ああ、そうか」と思うのは、国防省というのは科学技術省だった。冷戦中はいわゆる軍備としての国防省が目立っていましたけれども、今や科学技術省の性質がかなりはっきり見えてきたということであ

ります。

26番、「Defense Conversion: Redirecting R&D」、要するに国防の変換が必要なわけですね。国防を変換する中で研究開発をどのように方向づけていくか。アメリカの研究開発費というのは非常に大きいんですけども、防衛を除くと差は非常に縮まると言っております。防衛を除くと、絶対額で日本の倍ぐらい、ドイツの3倍ぐらい。これをGNPの率でいうと日本、ドイツより低いという反省をしております。

何しろ米国政府の研究開発費の中で、防衛と名のつくのが6割なわけですね。基礎研究から何から含んで、政府の出している金の6割は国防という札が付いて出て来ている。国防省だけでなくエネルギー省も含みまして、ローレンス・リバモアとかサンディアとかいう核技術をやっていたところはエネルギー省所管だったりするんですけども、何分6割防衛という世の中でありますから、防衛予算の将来が怪しくなるということは、アメリカの科学技術構造全体にわたる問題だということで、先ほど大統領、副大統領の名前で情報スーパーハイウェイとかインフラをはじめとする方針を打ち出して、新しい時代へ向かって行かないかといふと提言しているわけでございます。

これを日本に対比してみますと、村山さんと河野さんが連名でこういう報告書を出して、日本の将来はこういう方面の科学技術で、こういう目的を達成するためにこういう政策を実行するんだ、そのためには情報スーパーハイウェイをつくってどうこうするのじゃと言うことに相当するわけですが、日本ではちょっとありそうもない話であります。

4. 我が国での対応、その他所見

技術マップの試み

まず、「ミツワ・マップ」(図5)。ミツワ・マップというのは私が勝手に作ったんですけども、1番という最初に御紹介した報告書に出て来る日・米・欧の技術比較というのを、単にサイコロの数じゃなくて、ちょっとは技術マップを作って分類してみようというので、私がごく簡単にやりまし

たものでございます。

まず、こういう乱暴な図を作ります。ミツワ石鹼というのが昔ありましたけれども、ここにデータの技術、ここにパワーの技術、下に両方を支える材料と製造の技術。それから、右側にエレキのシステムの技術、左側にメカのシステムの技術。何で左か右かはあまり関係ないんですけども、こういうミツワ石鹼プラス四角という乱暴なマップを作ります。その上に、先ほどの最初の89年のクリティカル・テクノロジーに出ていました21項目を、これも独断と偏見でヤツとばらまきます。こうなるわけですね。これは、逐一御覧になって論評されると私は非常に困る。ごく大まかなところを示しました。

さて、これに、先ほど出ていた日本のサイコロの数、日本の採点を加えます。プラス三つというのは採点が一番高いやつ。マイナス三つは一番低いやつ。これを目を細くして見ると、この辺にプラスが多いですね。ということは、材料、製造からデータの工学に関わる部分、この辺は点がいい。左の方、パワーの段階は点がよくない。左右に出てシステムの段階という一層点が悪い。これぐらいのことが見える。したがって、点がよかったのはどちらかというと要素技術の方であって、それをシステムに持っていく方については決して点は高くない、という分析をしてみたわけでありす。

「ああ、大したことないな」

実は私、象徴的な場面を目撃しました。御存知のケープケネディの打ち上げ基地を見学したことがあります。打ち上げのコントロール・ルームにでかいパネルがたくさん並んで、正面に大きなスクリーンがあって、フロアへ下りて勝手に見学できるわけです。某社のさる技術者の方が、このパネルを御覧になって「ああ、大したことないな」とおっしゃいました。確かに無骨なパネルでして、こんなでかいロータリー・スイッチ、バチバチバチッというのがあって、こんなでかいメーターが付いていて、これはやっぱり小錦、曙が扱うパネルだわいというような非常にごついものですね。日本人に作らせたなら、エレクトロルミネッセンス

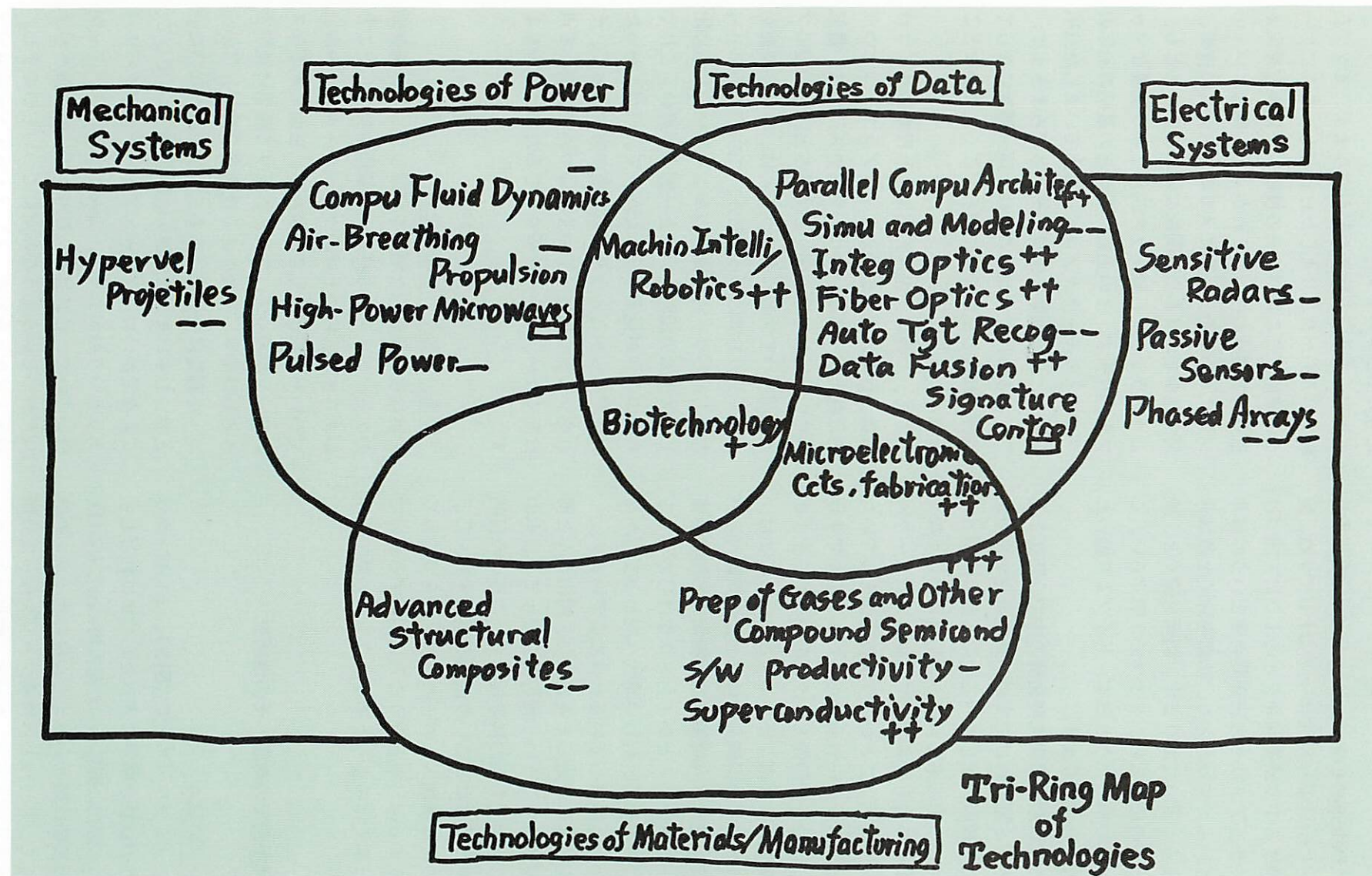


図 5 日本技術の評価

か、それともプッシュスイッチか知りませんが、小ぎれーいなパネルを作りますね。ところが、そのパネルの背後にあるものは何かといったら、全世界に観測網をしいて、テレメーターして、宇宙へ人間を打ち上げて、月まで送って、そのうちにボイジャーか何かで太陽系の果てからもっと先まで行って画像を送ってくる、そういうパネル一つの背後にあるシステム、それについては全く御覧にならずに、パネル一つを見て「ああ、大したことないな」とおっしゃった。これは日本のある部分を象徴しているのじゃないかと思って、非常に印象深く拝見したということであります。

防衛白書など

以下のことを申し上げるのはちょっと慎重を要するんです。というのは、私は防衛庁さんの仕事を中心に飯を食って参りましたから、私も国防族の一種と言ってもいいくらいなんで、これから申し上げることは少なからず心が痛むんですが、防衛だからというのじゃなくて、ある日本のあり方を象徴していると思って御紹介致します。94年防衛白書。防衛力の具体的機能。そのさわりだけ申し上げますと、「着上陸侵攻対処」と書いてあるんですね。つまり、日本海の向こうから某国の機動部隊が隊伍堂々下ってきて、それから、フォックスバットだか、フロッガーだか、フランカーだか、ブラックジャックだかが大挙空襲してきて北海道某所に揚陸艇と水陸両用戦車でグーッと来る、それを要撃する。これが陸上戦闘の想定なんですね。何年も前からそう書いてある。冷戦後になった。世の中すっかり変わった。今も着上陸侵攻対処と書いてあるんです。もちろんこれだけじゃないですよ。ルワンダでPKOで苦労した話とか、阪神大震災はまだ出てませんけれども、普賢岳でどれだけ民生に協力したか、いろいろそういう新しい面が出ていますが、陸上兵力の使い道の根幹は着上陸侵攻対処だというわけですね。これは、「脅威イコール意図掛ける能力である。能力は一夜にしては出来ないが意図は一夜にして変わり得る。だから能力を持っているところは一応全部脅威だ」と、そういう鉄則があるわけですし、それからいえば一応、先方にも能力はおありでしょう。

しかし、世の中は変わって来ましたがけれども、今でもこう書いてある。「ああ、日本というのはなかなか変わらぬ国だな」ということでございます。

再び官僚ということ

これは私の専門の領域に近いので、たまたま以上の例を引かせていただきましたけれども、いわゆる何々白書というものの、多かれ少なかれこういうのじゃなからうか。これは先ほども申した官僚ですね。大企業を含めての官僚ですね。官僚の本質としては、それもある必要なんですね。過去の前例にのっとり将来へ外挿投影して対処する、これは官僚の役目ですからね。惜しむらくは、その官僚をオーバーライドして舵を切る人、ないし仕組みがどこにあるのかという国で、何年前と大差ない白書を書いているのが日本の現状とかなりの程度言えるのではないかと。

米国での対処との比較

それに較べると、アメリカがシンクタンクを活用して、非常に早い時期から新しい対処を打ち出しているのは対照的です。報告書17番などは、冷戦終了後2、3ヶ月にして、既に冷戦後の新しい詳細にどうやって国防産業技術基盤を対応させて行くかというようなことを詳細に論じているわけですね。そんなものを見ますと、やっぱり日本とはちょっと違うのじゃないかという気がするわけでございます。

17番は、「冷戦の後で」、Living with Lower Defense Spending（防衛予算削減のもとで生き残るには）という題名で、世界大戦、朝鮮、ベトナム等の戦後と比較して経済への衝撃度はどれぐらいか。軍人、技術者など職種、地域、産業別にどうやって適応したらいいか。アメリカ経済全体の後退で難度は増大しているが、経済の新しい方向はこの後継続して検討する、と言っています。何しろソ連解体後2ヶ月でこんな報告書が出ているというあたりが、やっぱり一生懸命やっているのだなという感じがあります。その点、日本は、残念ながら官僚以上のシンクタンクがあまりないという事実が相当効いているのではないかと考え込むわけがあります。

科学技術の担い手の問題

最後に、こういう状態で科学技術の担い手—担い手という意味は科学技術の費用の担い手、それがどこから出て来るのだろうかという心配でございます。馬場顧問、御記憶でしょうか。以前、私信を頂戴したことがありますして、その中で、国防というのは短期の経済原則に乗らない科学技術予算の源泉として非常に特殊な存在であった。冷戦後、短期の商業原理に乗らない科学技術を支える費用はどこから来るのだろうかという意味の問題提起を頂戴しまして感銘を受け、今も大切に保存しているんですけども、本当にこれは大問題だ。特にアメリカのように政府負担により科学技術予算が非常に大きくて、しかも、それが歴然と低減しつつあるという国では特に問題が大きいと思いますけれども、それは多かれ少なかれ日本も同じでして、冷戦後、すっかり世の中が変わって、その中でどうやって日本の科学技術を担って行くか。これまで日本の科学技術というのは、大体欧米に追随していればよかった。一体これからどうなるのかなというところでございまして、その辺でいったん締めさせていただきますと存じます。

インフラ国と端末国

と申し上げて時計を見ますとあと5分ほどありますので、もう一つ駄弁を付け加えますと、ディフェンス リサーチ センターというところは、先ほど申し上げましたように飯を食う金はあまりないけれども、海外旅費ぐらいは出せるというので、しばしば海外研究調査に参ります。

1月に行ってきた時の見聞なんですけれども、お手元の「DRC」という季刊の会誌でございしますが、この次の号に載ります私の「インフラから築く国での見聞」という感想を御紹介させていただきます。

軍を中心にアメリカのシミュレーションとか、トレーニングとか、コマンド・アンド・コントロールとかを見て来たんですけども、これは個々別々ではなくて、何かより大きな構図の各局面を見ているのじゃないかという思いが絶えなかったわけです。しかも、その大きな構図感が防衛問題に固

有ではない。情報スーパーハイウェイとか、全国情報インフラとか宣伝されている、例のクリントン・ゴア論文（25番）にまでさかのぼるものだろう。最高指導者の名で基本構想が示されて、21世紀情報社会への模索がいたるところで進められているというところから大きな構図の感じがするのじゃないか。加えて、科学技術の研究開発に占める政府資金の比率が我が国の2倍半、絶対額としてはさらに何倍かあるんですけども、その6割が国防から出ている。インターネットも国防省に由来する。国防省はやっぱり科学技術省であって、その中で米国国防関係者が情報化社会への対処に必死になるのは当たり前だろう。

我が国ではどうだろうか。防衛関係はちょっと措いておきます。防衛庁と国防省を比べるのは酷なんです、研究開発予算でいうと2桁ぐらい違うのですから。防衛関係は措くとしても、マルチメディア、インターネット、電子メールなどが個々に紹介されているが、あまり大局観が見られない。思えば我が国の工業経済は、繊維、船舶、自動車、半導体など、どれもスタンドアローン、個別端末ハードウェア生産で繁栄してきて、それらに乗せるインフラは全て欧米の既成構造の導入と後追いだったのじゃないか。情報社会にしても、単なる企業のビジネスチャンスとして「将来市場何兆円」式の論議ばかりが目立つ。源流インフラから築く米国に比べて、我が国はまたしても末流端末から作ろうとしているのじゃないか。それでいいんだというようなことをおっしゃる方もあるんですけども、また企業としては、作って何兆円の市場を志向するのは一応やむを得ないけれども、端末を越えたシステム、さらに源流インフラはやはり政府・官庁の領域ではないか。省庁の壁を越えた統合的取り組みの着想があるのだろうか。企業もそれに甘えているところがあるんですね。企業としても、端末メーカーの域を越えて統合インフラ構想の現実化を官庁に促すくらいでなくてはいかんだろう。日本メーカーに主導権を持たせたら規格統一が出来ないなどと割拠主義を批判されるようではいけない。

インフラ構築には時間がかかる。手っ取り早く端末で商売するほうが結果が早い。インフラなど

と柄にもないことを言わずに、日本人はものだけ作ってれば勝てる、に類する論議も折々耳に入るが、端末から作る国が一時の優位を占めても、最後に笑うのはインフラから築く国であることを我々は50年前に体験したのじゃないですか。しかも、結局はそのインフラに乗って商売する形で端末から作る国もそのおかげをこうむるのじゃないかということを考えて、少しでも端末国を脱してインフラに参画できるようにしないことには、次の時代は持たないのじゃないかというところまでを持ちまして時間になりましたので、一応終わらせていただきます。

どうもありがとうございました。

司 会 ありがとうございました。

それでは、ここで休憩にして、あと、質問をお願いしたいと思います。

(休憩)

司 会 お食事もそろそろお済みのようでございますので、質疑に移りたいと思います。

それでは、どうぞ。

菰 原 神奈川大学の菰原です。冷戦が終わって、アメリカは確かに軍事産業は大変だと思うんですが、具体的にはどの程度仕事が減っているものか、おおよその数字でもいいからございませんでしょうか。

玉 真 先ほど御紹介しました17番や23番、それに微に入り細をうがって出ておりまして、その内容詳細を持って参って居りませんで申し訳ないんですけれども、州ごとに出ておりまして、一番多いのがコネチカットだそうで、コネチカット州では職が3%ぐらい減ると言っておりました。それから支払金額でもそれ相応ぐらい。ですから多いところで数%。

結局、第二次大戦後とか、朝鮮戦争後、ベトナム戦争後に比べて、特に顕著ではないと言うんですね。ないんだけれども、それ以上に痛く感じられるのは、一つには技術の変換期にあるというような別の要素もあるのじゃないか、そのようなことを17番のレポートで言っていたと記憶します。

菰 原 そうしますと、景気なんかとは関係なく、一方ではアメリカの景気はだんだんよくなって来ますね。自動車もよくなって来る。そういうこと

と軍需産業が減ったのと、何かそこら辺の連関みたいなものは……。

玉 真 直接リンクしているとは思いません。というのは、アメリカといえども軍需産業が国全体の何%なのかちょっとよくわかりませんが、日本の場合は0.5%なんです、アメリカの場合でも、特に軍需産業だけでアメリカが傾くというようなことはないと思うんです。けれども、これまでお話したように、国防予算で科学技術の大半が賄われているという現状のもとに、果たして将来どうだろうか、本当の心配はそちらじゃないかと考えます。

菰 原 どうもありがとうございました。

竹 内 銀座で事務所をやっております竹内と申します。さっきインターネット、インフラのところでお話して下さいましたけれども、なぜああいうものに非常に大きなお金を投入してクリントンさんはやろうとしているんですか。便利な社会にするためでしょうか。本当のところはわからないものですから。日本でもそれをやるべきかどうか、そこら辺はどういうふうにお考えになりますか。

玉 真 先ほどの25番、クリントン・ゴア・レポートですけれども、日本でもよく言われている話で、過去において、百何十年前に全国に鉄道網を作った。それから、数十年前にインターステート・ハイウェイ網を作ったというのに匹敵する価値があるはずだ、そんなようなことを言っております。御質問に反問するというのはいけませんけれども、日本がほうっておいて何もしなかったらどうなりますかね。アメリカは、世界のインフラは自分が築く、一応そんな意識があるようですね。それで世界を自分が牛耳ろうというのがありますけれども、確かにアメリカのインフラに乗ってちゃんと飯が食えるという可能性もあるのじゃないかと思います。

竹 内 民主社会をつくるためだ、こういうのがありますね

玉 真 まあ、それもあるかもしれません。何でもソ連がひっくり返ったかという、情報でひっくり返ったんだという話があります。別途、SDIでひっくり返ったんだという話もあります。

これも余談ですが、SDIとか、今、TMDと

か言っていますね。これについて面白い解釈があります。湾岸でパトリオットでスカッドを落とした、これは有効だったかどうか。初めは90%要撃したとか言っていますが、要撃したと言っても、その残骸が降ってきて被害があったりして、あれは果たして有効だったのかという話がありますね。これに対しては、仔細に検討すればちっとも有効ではなかったという見方があります。それも事実だと思います。また、別に言えば、あれはシンボル効果が非常にあった。つまり、アメリカが、パトリオットを持ち込んだことでイスラエルが参戦することがなかった。そういう意味で非常にシンボリック効果はあったんだという話があります。

それと同じように、SDIが有効だったかという、あれは全部絵空事で何もならなかったという見方があります。それもそうですけれども、逆に言えば、ソ連がアメリカのSDIに対抗しようと思って一生懸命国防に投資したけれども、やっぱりこれはあかんということになって、ソ連消滅の一つの要素になった、そういう見方もありますので、実際にフィジカルに役に立ったかというのと、それ以前にシンボリックに役に立ったかというのと両方あると思うんですね。

さて、それでこの情報スーパーハイウェイですけれども、これは、民主主義を促進するため、そういうキャッチフレーズもあると思いますけれども、やっぱり情報時代になるんでしょうね。なるとすれば、端末を作って飯を食う手もありますけれども、アメリカとしては、将来を牛耳るように、全部自分のインフラで世界が動くようにしようと、そういう気持ちはあると思います。アメリカのインフラで世界が動いている例としては、航空機—航空機だけでなく、航空管制がありますね。エア・トラフィック・コントロール、あれは全部アメリカのインフラで動いていますから、英語が公用語で、世界中英語でコントロールしているとか、特に戦後アメリカの築いたインフラで世界が動いているという例が多々あるように思いますので、今度もまたそうかなという感じがします。

ちよっとお答になりましたかどうか。

城 水 城水と申します。富士通インターナショ

ナルエンジニアリングに居ります。先ほど国防省が科学技術省だと言うことで、確かに科学研究費がアメリカの開発の大部分を支えている、大きいと思うんですけども、大体その金額がどのぐらいで、国防費の何%ぐらい占めているんでしょうか。

玉 真 良い御質問でございます。日本が3%なんです。乏しい防衛予算の3%が技術研究本部の研究開発費である。それでも技術研究本部は日本最大の研究費用なんだそうです。これは種明かしがありまして、例のFSXを試作しておりますが、その費用が非常に大きいもので、本当は研究開発費というよりは試作費なんですけれども、今のところ防衛庁技術研究本部が日本で一番予算の多い研究所だそうで、それでも防衛予算の3%。それで、欧米は大抵5%以上、たしか7~8%ないし10%行っていたと思います。詳しい数字を持たないので申し訳ございません。ですから、日本に較べて絶対値が多い上に、研究開発費率も高いということになっております。

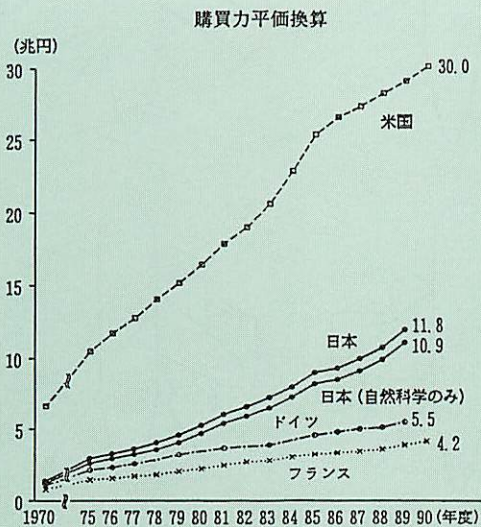
城 水 絶対値はどのぐらいでしょうか。

玉 真 これを御覧いただきます(図6)。これは私が集めたものですが、主要国における研究費の推移。科学技術白書の91年度版に出ているもので、アメリカが30兆円だそうです。これは購買力平均換算だといひます。日本が11兆円、ドイツが5.5兆、フランスが4.2兆など書いてあります。ですから絶対値でアメリカが日本の3倍弱ですね。

なお、これに対してさらに政府の比率がどうかという、政府の比率が日本で18%、アメリカで46%ですから、ここで2倍半ほど違う。さらに国防関係がアメリカは60%占めるということで、結論として、国防研究開発費ということになりますと、アメリカがGDPに対して0.74%。日本が0.02%ですから、ここでまた1桁以上違うということになるので、防衛庁と国防省の開発費は2桁違うということになるわけでありす。何をもってこう言っているか、いろいろ詮索したらきりありませんが、大体30兆円だそうです。

ついでに、その後、科学技術白書の有名な片肺飛行機の図というのがあります(図7)。これも国の比較なんですけれども、右半分は基礎的、独

図6 主要国の研究費



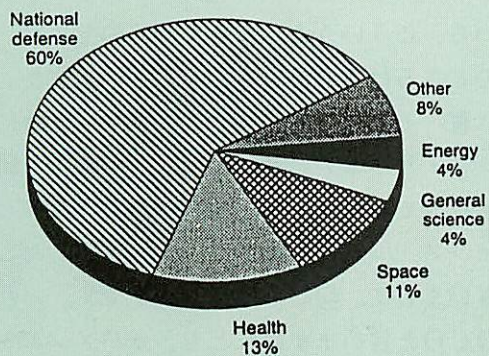
(1)

主要国における研究費の推移
(1991年版科学技術白書 156頁)

国名(年度)	政府	民間	外国
日本(1989)	18.6%	81.3%	0.1%
日本(1989) (自然科学のみ)	17.1%	82.8%	0.1%
米国(1990)	46.1%	53.9%	
ドイツ(1990)	32.5%	66.1%	1.5%
フランス(1988)	49.9%	43.9%	6.2%
イギリス(1988)	35.7%	54.3%	9.0%

(2)

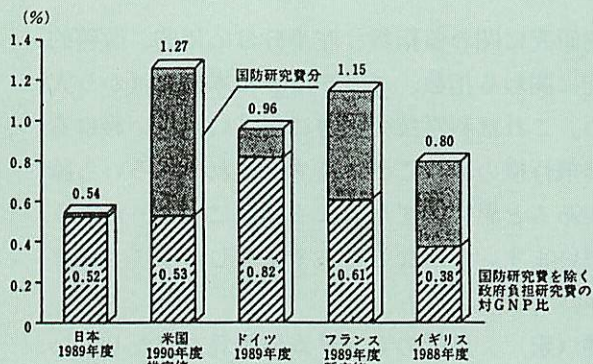
主要国研究費の組織別負担割合
(1991年版科学技術白書 159頁)



SOURCE: National Science Board, *Science and Engineering Indicators—1991* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1991), table 4-17.

(3)

Federal R&D Funds
by Budget Function, 1992
(Redirecting R&D p.6)



資料：各国資料より科学技術庁作成。

(4)

政府負担研究費の対GNP費
(1992年版科学技術白書 94頁)

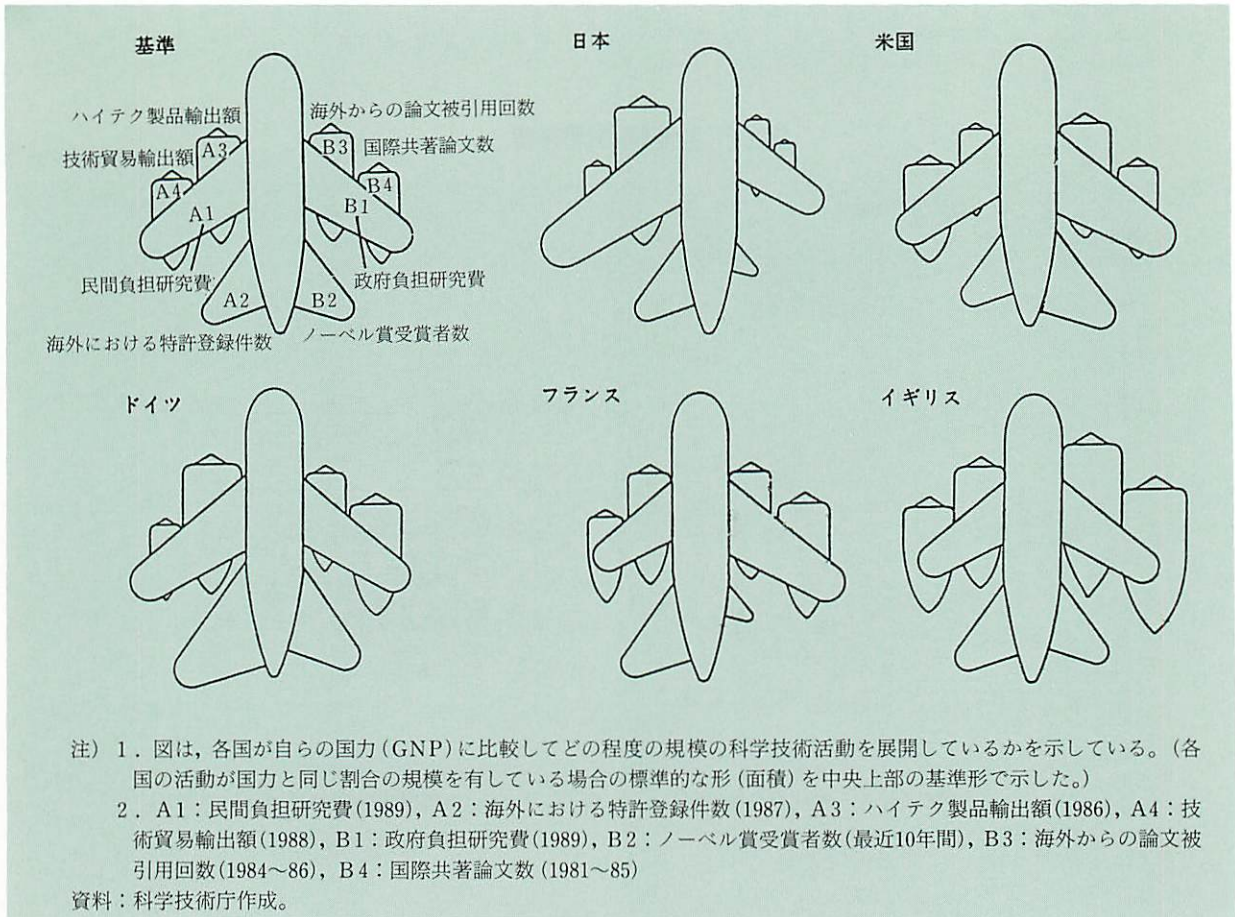


図7 主要国における科学技術活動の国際比較
(1991年版 科学技術白書 83頁)

創的研究に関わる指数、左半分は応用的、改善的研究に関わる指数、こうやると日本は左ばかり大きい。これは科学技術白書に出ていた、いわゆる片肺飛行機の図でございます。これもいろいろ論議があると思いますが、よく話題に上がったように思います。こんなところでよろしゅうございませうか。

桜井(宏) 最近のアメリカの予算を見たり、いろいろ新聞・雑誌を見ていると、特にエネルギー省の研究所が槍玉に上がって、大縮小だなんていう話が出ているということです。実際に予算を見ても減っているんですけども、その内容が、昔は原爆・水爆の研究、製造に使われた分が、もう原爆・水爆を作らなくてよろしい。場合によってはその解体、それに加えて、それを作るに当たって放射能や化学物質で汚したものをどうやって除去するかという研究とか、面白くないことばかりで、技術者の意気が上がらない、モラルが下がっ

ている、こういうような話を聞くのですが、その辺のところはいかかなものでございませうか。

玉 真 それは一応事実でございます。特にローレンス・リバモアとサンディアなどの国立研究所は核兵器で飯を食っていたわけですから。実はディフェンス リサーチ センターから訪問したことがございまして、何しろ大リストラです。いわゆるGOCOと言いますが、ガバメント・オウンド、カンパニー・オペレーテッドのオーナーが変わろうとして売りに出るとか、上級管理者は一律何割削減とか、それこそかなり急激なリストラの話が出ていまして、確かに意気は上がりませんでした。

その辺が26番というレポートにも出ていますのでございまして、これがサンディアとローレンス・リバモアの60年から92年までの研究開発費。これも92年までですから、まだ本当のリストラが始まる前ですけども、この後どうやって行くかとい

うあたりが、26番というレポートのかなりの部分を占めておりまして、相当な削減はやむを得ない、浪人研究者ができるのかということはやっばり避けられないようですね。

ローレンス・リバモアに「ノバ」という、大阪大学の「激光」みたいな巨大レーザーがあります。一つにはもちろん核融合、一つには核技術保存という目的だそうできて、今度その「ノバ」を拡大して「ナショナル・イグニション・ファシリティ」というのを作る予算が決まり、ちょっとばかり息を吹き返しているのかという話もありました。けれども、全体として非常なリストラの苦しみの中にいることは事実だと思います。そんなことでよろしゅうございましょうか。

桜井 心理効果はどうですか。

玉真 確かにそれもありますね。国立研究所、どこも5,000人、10億ドルぐらいの規模だったものが、相当なリストラを強いられて、心理的にもへたばっている向きはかなりあると思います。

市川(惇) 人事院の市川と申します。きょうのお話で、国防にしてもあるいは産業基盤にしても、アメリカというのはシンクタンクの報告をベースにして、非常にストラテジックに動く。それに対して、わが国はストラテジックに動くところが少ないといいましょうか、あるいは、頭がなくて手足が動いているという感じがします。アメリカのシンクタンクの報告類は、公開のもので、コピーをいくら取ってもいいというようなことが書いてありますが、そういうところで本当にナショナル・セキュリティがかかった意味でのストラテジーというのが出ているのか、それとは別にアメリカの政府には見えない形でストラテジーを生み出す、何かからくりがあるのでしょうか。

もう一つ、日本には全然ストラテジーがないと我々は思っているんですけども、外国から言わせると、ものすごい巧妙なストラテジーを全体としてとっているという見方がございますね。そこをどう考えればいいのか、不思議なんです。

玉真 大変面白い御質問、ありがとうございます。

まず、第一の方ですが、我々の手に入る報告書は表に出ている分ですけども、多くのものは、

それにクラシファイドの部分が付いていたりします。それから、マイターとかランドのように、アイダもそうですけれども、国防省ないし軍の丸抱えの研究機関ではオープンな研究もありますが、外に出ない秘密の研究が膨大にあるらしいですね。あるらしいですけども、出て来ません。あるいは、出て来たものも、これはアンクラシファイドの部分のみであると断ってあったりします。ですから、本当にストラテジックなものについては公開されないものが多いということだけは申せると思います。

それで、また余談ですけども、アンドリュース・マーシャルという人物が国防省の中にいるそうです。オフィス・オブ・ネット・アセスメントというあまり聞かない部門がありまして、ニクソン時代以来その長をやっている72才とかいう伝説的人物で、この人の話がある時「ウォールストリート・ジャーナル」に出ました。情報時代の軍事革命ということを早くから言っていた。もはや空母、戦車というような重装備の軍隊は要らない、遠距離打撃の精密誘導兵器で、陸・海・空の区別も将来はなくなると主張しているそうですが、それ以外にも、冷戦時代にも数々の秘密の研究で国防政策に影響を与えていたそうで、例えば、そんなような全て秘密のうちにやっているようなグループもいるようです。

次に、日本の動きが非常にストラテジックだと見ている国もあるという件。これは、実はディフェンス・リサーチ・センターから何回かアメリカへ行っている間に、「なるほど、そうか」とわかったことがあるんですね。この頃日本がどうこう言われることの一つに、日本に随分技術をやったじゃないか。戦後、日本が復興したのは誰のおかげか。欧米の技術のおかげじゃないか。その割に日本から何が戻って来たか。自動車とか半導体とかハードウェアが戻って来るばかりで、その源流になる技術があまり来ないと言うわけです。いや、来ない訳じゃなくて、鉄鋼、自動車をはじめ、生産技術の段階ではいろいろ向こうへ提供していると思うんですが、もっと源流の技術が来ないじゃないか、そういう声があるんですね。

それは確かにそうだと思うんです。また、その

来ないのが、何で来ないか。そこでちょっと微妙な話になりますが、防衛の例で言いますと、日本から技術を出そうとすると、これは武器輸出三原則に触れるとかありますね。そうすると、企業と官僚がもたれ合って、少しでも火の粉をかぶるまいと思って、極度に警戒するということがどうしてもあるんです。それが、向こうから見ると、まるでストラテジックにガードして技術を出さずにいる、そう見えるんです。本当にそういうケースを幾つも見ました。ですから、リスクを恐れてやらずにいることが、向こうからはストラテジックに技術を出さずに、ただ世界中の技術を取って、それをハードウェアにして世界の市場を脅かしている、それこそ1990年代の悪者は日本人というイメージに結びついている。確かにそういう関係があるように思えてなりません。

また余談ですが、一つ傑作なのを御紹介します。新聞で拝見しましたさる方の論説「基礎研究の落とし穴」。基礎研究という活動は一人歩きを始めかねない。欧州諸国では、研究開発資金の2割が基礎研究に投じられているが、技術革新や産業革新の力は弱い。ノーベル賞の受賞者数が増すと共に国力は衰える—という傾向を指摘する人もいるとほかしておられますけれども、これは御自身の意見に違いない。日本があまりにも早く基礎研究に熱中し過ぎては国力の衰退を招きかねない。現実社会から遊離した研究者が資源を大量に収支するようになる。他方、現場からは次第にエリートが抜け落ち、それは米国がたどった道であった。だから日本は基礎研究などにうつつを抜かさずに末端で物だけつくっておれ。ノーベル賞なんか貰うようになったら国力低下の印だ、そういうことをおっしゃる方もおられるということで、紹介させていただきます。

防衛庁さんという話なんですけれども、防衛庁ないし自衛隊というのは二つの面がありますね。つまりユーザーの面と、それから、それを開発する面とありまして、私は幸いに開発面にずうっとタッチしていたんですけれども、それで、技術研究本部には足を向けて寝られないわけなんです。

私が駆け出しの頃にさるレーダーをつくるということになりまして、当時は、もう三十何年前で

すから、こんなレーダーは国産出来るはずがないというので、某社さんは米国某社の方式、某社さんは他の米国某社の方式、私どもは命知らずで国産、独自の新方式なんていうのを提案しました。それで、それを御採用いただいたために今日ある訳なんですけれども、その時に担当官の方がいらっしゃいまして、当時三佐の方で今も御健在で、これも足を向けて寝られないんですけれども、その方が「よし、これは国産だ」と決めたら、わき目もふらないわけですね。「自衛隊、何のためにあると思いますか。戦争をして役に立つわけでなし、こんな時にそういう新しいプロジェクトに研究開発費を回すためでなかったら、もう自衛隊なんて価値ないですよ」。その担当官にかかったら、自衛隊がどうなろうと、防衛庁がどうなろうと、技術研究本部がどうなろうと、このレーダーができればいいんだ、そういう調子でしたから。それで、私が駆け出しの頃にレーダーを注文いただいたというのが全ての始まりだったんです。

ですから、その方がいみじくもおっしゃいましたように、日本で防衛庁、自衛隊、何の役に立つかと言ったら、研究開発をすることにあるんだとおっしゃったのは、公には言えませんが、私は今でも本当だと思いますね。ですから、防衛の今後というような話をさるところで致しました時に、これからどうしたらいいんだとの御質問がありまして、今後、日本の防衛費も決して先は明るくないですけれども、その中でわずか3%の研究開発費を少しでも増やす—たった3%ですから、ほかからちょっと持って来てもぐんと増える訳ですな。それをどうやってやるかということが、今後の日本の防衛産業の役目じゃなからうかと思ったわけでございます。これは、開発畑にいた人間の勝手な意見でございます。

城 水 ちょっとお尋ねしますが、アメリカで、国防省にダーパ（DARPA）という非常に基礎的なお金を出すところがありましたね。ああいうものが今まだ残っているんですか。

玉 真 残っておりますけれども、象徴的なんです。昔、ARPAと言ったんですね。Advanced Research Projects Agency。そのうちにDefenseのDがついてDARPA。またディフェンスのD

を取りましてARPAに戻りまして、やっぱりまだございます。

あれは、いわゆる予算配分官庁で、スタッフはそう多勢いないけれども、非常に大きな金を動かして、あちこちに研究委託をする。その役目は依然残っておりますけれども、Dの字が取れました。そんなところにも国防省の科学技術省性というようにところは見えるのじゃないかと思います。

古 山 非常に一般的な話なんです、最近、日本もアメリカのいろいろな点を見習おうというような機運にかなりなっているんですけども、きょうのお話は、アメリカは防衛費ということで政府が金を持っていて、それを配分することによって活性化されているというシステムが今までのアメリカの技術開発を進めてきたということなんです、その辺のシステムを見て、日本の科学研究行政が見習えそんなところというのは何かありますでしょうか。その辺、教えていただきたいと思います。

玉 真 基礎研究とは何ぞやという話があるんですが、ある方によると、基礎研究というよりは独創研究と言うべきだとおっしゃるんですけども、独創研究に金が行くような仕組みが要すると思いますね。研究の話へ行く前に、私共がずうっとやってきた開発施策ですけども、一つには日本の官庁の契約形態というのがちょっと困ったものなんです。発生原価方式といいますか、まず材料費幾ら、人工（にんく）が何時間、その単価が幾ら、それを掛けまして材料費を足しまして、それに1.何がしの適正利益を掛けて、それが価格である。日本の官庁の契約形態はそれ一本のように思われますね。そうすると、誰かが非常にいいアイデアを出して、材料も節約でき、人工も少なくて済むというようなものを出しますと何が起こるかという、契約金額を切り下げられて何の御褒美もないわけですね。ですから、日本の官庁の契約形態は、靴を5万足とか、分かり切ったものを買うための契約方式であって、ちょっとでも研究開発の要素とか、あるいは頭を使って良くする要素があるような、そういうものを調達するような仕組みになっていない訳ですね。

ですから、迂遠な話ですけども、例えばそう

いう官庁の契約形態一つにしても、もうちょっと改めなければいけない。インセンティブ契約、例えば安く上がったら何がしか実入りが戻って来るとか、そういうことにすれば研究開発費的なことの励みになるのじゃないかと思います。

あと研究開発上で学ぶべき点があるとすれば、どうやったら独創研究が出来るか。日本人には独創性はないとおっしゃる方がありまして、有名な川上正光先生、日本の大学は全部ブラックホールだ、海外の知識を供給するだけで何も出ない、大体教育というのが間違いで、詰め込むことではなく引き出すことだとおっしゃるんですけども、私が思うには、日本人に独創性がないというのは間違いで、ただ、その独創性が育つかどうかという文化の問題だということで、ちょっとこういうのがあるんです。

これは91年5月の黒川兼行先生の電子通信学会雑誌の巻頭言なんですけれども、日本で創造性の発揮を阻害しているのは日本の文化そのものだというのが私の結論だ。異質な考え方やふるまいをする者がいたら、グループで制裁を加えて当然という帰国子女に対するいじめの文化は、子供たちばかりでなく大人にも広く浸透していて—私はこれは逆だと思うんです。日本の大人がいじめの文化だから、子供がそれをまねするので、子供は大人の鏡ですから—小さな改良なら褒めるが、誰かが全く新しいことを言い出したり創造性を発揮しようとする、周りが袋叩きにしてやめさせようとする。創造性のある人はアメリカでも数%いるかないかであり、その割合は日本とあまり変わらないように思う。それに対して創造性が発揮されそうになった時のライバルを除く周囲の反応に、アメリカと日本では雲泥の差がある。一方は励まし、盛り上げようとするのに対し、他方は足を引っ張って引きずり落としてしまう。もし日本人の一人一人がこういった文化に無意識に行動するのでなくて、もう少し意識して行動するようになれば、少なくとも欧米と同じぐらいの割合で日本でも創造性のある成果が得られるのじゃないか、そういうことを言っていっぱいいます。

ですから、この辺は、組織、制度を学ぶというのではなくて、文化を変えていかなきゃいけない。

私の企業の経験から言っても、居るべき人が、居るべきところに、居るべき時にいたという場合にうまく行きますね。だから、創造的なことを重んじない人が居るべきところにいたらあきまへんな。私の場合、幸い、お客様の側にも居られたし、社内にも居られましたので、こんなものできるはずがないというレーダーを手がけることができたんです。ちょっとでも違うことをしたら袋叩きにして引き下ろすというこの文化を改めるという、少々迂遠なような話ですけども、すべてがこれに帰するのじゃないかと思います。

では、その文化が改まりつつあるかという、非常にゆっくりですけども、やっぱり変わってきていますね。話が飛びますけれども、一世代前、あるいはもっと前、私が学生だったころにラジオから聞こえる流行歌といったら演歌だけでしたけれども、今はものすごく多彩ですな。フォークあり、ロックあり、ソウルあり、何あり、かにありで、やっぱり若者の考えも変わっていますね。この頃の若い者という話はありませんけれども、私はやっぱりいい方へ向かっていると思います。ただ、その向かい方が、帰国子女いじめの話でもわかるように、世界のペースについて行けるような早さで変わるかという、これが非常に首をかしげるところがあります。

この頃、日本バイパス論というのがありまして、日本はいつまでたっても国際化しない。それなら日本をバイパスして、アジアの成長市場は他にもあるわいとか、欧米から見て日本バイパス論という警告を発する人もありますけれども、何とか間に合って文化を変えていかないと、21世紀に向かっ

て少々不安があるのじゃないか。ですから、皆さんは指導的立場にあられる方々でいらっしゃいますけれども、何しろ風変わりなことをとがめないことが必要だと思います。ところが、とがめる空気がやはりあるんですね。

私のもといたところで、恥ずかしい話ですけども、午後3時のラジオ体操を何%やっているとか、各職場を数えて回っていたことがあります。現場の工員さんはそれでいいですよ。何で設計技術者、開発技術者が午後3時に思考を止めてラジオ体操をせにゃあかんか。いまだにそういう企業の文化がよくありますね。

折々言うことなんですが、将軍と将校と下士官・兵とある。日本は下士官・兵の管理しかしておらん。下士官・兵は非常に優秀だが、将校、将軍は育たないと言われます。なぜかと言ったら、昔、将校、将軍は全部欧米任せで、日本は後から下士官・兵が物作りだけで追いかけていけばよかったんですけども、もうそろそろその段階ではない。下士官・兵を管理するだけじゃなくて、どうやって将校、将軍を育てるか、そういう時代に来ていると思うんですけども、果たして世界の変化に間に合う速さで文化を変えて行くことができるか。これが、これからの21世紀を迎える日本の課題を言い表すことになるのじゃないかなあと、かすかに思っております。

司会 ほかにございませんでしょうか。時間も若干過ぎておりますので、これで本日の談話サロンを終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

1995年 5 月30日

編集 日本工学アカデミー
発行

〒100 東京都千代田区丸の内 1-5-1

新丸ビル 4-007

TEL : (03) 3211-2441 ~ 2

FAX : (03) 3211-2443