

リサーチ・フロントにおける技術情報
流通の実証的分析

—パターン情報処理システム開発研究の事例を中心に—

Analysis of Technological Information Transfer
at a Research Front

高山正也
Masaya Takayama

Résumé

The author analyzed information uses and outputs of more than 300 researchers and engineers who had worked in the Research and Development on Pattern Information Processing Project supported by the Electrotechnical Laboratory, Ministry of International Trade and Industry, and six Japanese computer makers; Hitachi, Toshiba, Mitsubishi Electric, NEC, and Fujitsu. This R&D project was carried out in the period of 1971-1980. The computer technology in Japan has reached to the most advanced level in the world owing to this project. According to the author's analysis, the following are found out:

- (1) The R&D project makes the quantity of information increase, comparing inputs with outcomes of information.
- (2) Most of outputs of information from the R&D project are presented at scientific and technological meetings by words or writings in Japanese.
- (3) The researchers interested in basic and /or theoretical fields give much importance to publishing the results in journals, but the engineers engaged in development works more to patent applications. Therefore, in basic research, the earliest output of information on the result of research appears in journals, but in applied development works, the earliest is found among patent applications.
- (4) Many of Japanese researchers and engineers are not very eager to obtain the international approval for their achievements, but rather want to contribute to the organizations or teams to which they belong.
- (5) The researchers and engineers participated in the project are, judging from their information behaviors, categorized in the following four types; ① core type, ② information-carrier type, ③ isolated type, ④ marginal type.
- (6) The most productive of outputs of information are core type and information-carrier

高山正也：慶應義塾大学文学部図書館・情報学科助教授

Masaya Takayama, Associate Professor, School of Library and Information Science, Keio University.

type researchers. However, those who are the most contributive to the project are information-carrier type researchers.

はじめに

- I. 分析対象事例の概要と調査分析方法
 - A. パターン情報処理システム研究開発の概要
 - B. 調査・分析の方法
 - II. 技術研究活動からみた情報の流れ
 - A. 情報流通と研究開発活動
 - B. メディア別, 言語別の分析
 - III. 技術研究活動内部における情報流通
 - A. 情報流通メディアとしての研究者
 - B. 情報媒介型研究者の情報行動
- おわりに

はじめに

近年の図書館・情報学における情報メディアの研究の一部は、伝統的な図書や雑誌を主体とするフォーマルな情報伝達領域から、雑誌論文刊行以前のインフォーマルな情報伝達領域をも志向しつつあるが、この動きは図書館の情報収集機能を強化・革新し、より有効な情報サービスを展開するために必要不可欠で正当な方向であると言える。このような図書館・情報学のインフォーマルな情報伝達領域への拡大は当然、リサーチ・フロントにおける情報の利用と生産の問題に当面する。

最近わが国においても、このリサーチ・フロントに通ずるインフォーマルな情報伝達領域の研究が増加しつつあるが、それらの多くは¹⁾リサーチ・フロントにかかわる研究者の情報利用側面のみを対象とした調査であり、その調査も対象とする研究者にコミュニケーションの相手を回答してもらうという意識調査の形をとっている。これらの研究の中で唯一の情報生産側面を対象にした友光論文²⁾も調査分析の対象は情報生産の側面に限定されている。

更に、従来の調査対象となった主題分野は医学・生物学系分野並びに社会科学分野であった。既に T. J. Allen³⁾によって指摘されているように、情報行動に関しては scientist と engineer との間には歴然たる差異があり、同様の差異は、例えば経済学情報と経済情報、経営学情報と経営情報といった社会諸科学情報と社会現象としての諸情報との間についてもあてはまる。

そこで本稿では、T. J. Allen の指摘にありながら、まだわが国では殆ど未開拓のままに放置されており、またその主題研究水準が世界的に最先端にある工学、特に電子工学分野を対象に、世界的レベルでの真のリサーチ・フロントに於いて技術研究活動にたずさわる技術研究者の情報利用と研究成果発表の実態を以下に分析してみたい。

I. 分析対象事例の概要と調査分析方法

A. パターン情報処理システム研究開発の概要

本稿の分析対象としては工学技術研究分野の中から、世界的にみてわが国の水準がトップレベルにあり、工学技術分野を代表するに足る充分な量のデータが得られるだけの規模をもった技術研究開発プロジェクトとして、工業技術院の大型プロジェクト、“パターン情報処理システム”研究開発プロジェクトを選んだ。

同プロジェクトは昭和46年度から昭和55年度に至る10ケ年にわたり、総額 220 億円の研究予算を投じて、1980年代に世界をリードしうる情報処理システムに必要な技術を研究開発することをねらいとしていた。

同プロジェクトの基本目標は次のとおりである。

(1) 文字、図形、物体、音声などのパターン情報を直接入力し、認識し、記憶し、演算処理し、出力できる。

(2) 基本的な文章処理ができる。

(3) パターン情報の処理が実用的な速度でできる。⁴⁾

以上の目標を達成するために、次の手順で研究開発を

行った。

- (1) 部品材料（光電子材料デバイス、磁気バブルデバイス、半導体デバイス、等）の研究開発。
- (2) 情報処理システム（光応用システム、磁気バブルメモリシステム、マイクロコンピュータ、計算機複合体等）の研究開発。
- (3) パターン認識方式（文字、図形、物体、音声の個別認識および自然言語処理の方式）の研究開発。
- (4) (1)～(3)をまとめて総合システムプロトタイプの開発試作とその運転評価の実施。⁵⁾

この研究開発に際しては工業技術院電子技術総合研究所（以下電総研と言う。）に於いて行われた基礎的な技術研究プロジェクト（本稿に於いては便宜上A～Gの名称を冠して呼ぶ。）と委託先企業において行われた応用開発的研究14プロジェクト（同様にH～Uの名称を付す。）に分割して行われた。

この合計21のプロジェクトに分かれての研究開発活動において利用された情報並びに研究開発成果として発表された情報を本稿においては分析の対象としている。

B. 調査・分析の方法

本稿の主たるねらいは次のとおりである。即ち、当該領域でのリサーチ・フロントで研究していると何らかの方法で仮定された研究者の研究活動をその研究者に対しての意識調査から把握するのではなく、研究活動の実態の中で把握することにより、研究者の意識を透すことによるバイアスを排除するとともに、より実証性の高いデータを分析対象とすることにある。このねらいを実現するためには次の条件に叶うデータを確保することが必要である。

- (1) 研究活動、特に情報の利用と発表についての全容の把握が可能であること。
- (2) 得られたデータが工学技術研究活動領域の特性を少なくとも代表するに足るだけの広がりや量を有すること。
- (3) 得られたデータが特定の時期的な偏向を受けないよう、十分に長時間にわたる研究活動を記述していること。
- (4) 得られたデータが特定の研究者、研究機関による偏向を受けないよう、十分に多数の研究者の行動を記述しているとともに、研究者の所属機関が充分多岐にわたること。
- (5) 調査・分析対象分野が真にその分野のリサーチ・フロントにあることが客観的に明らかであること。

以上の条件にあてはまる調査・対象事例として、既述の工業技術院大型プロジェクトの中から“パターン情報処理システム”の研究開発を選択した。この事例が上にあげた5項目の条件に適合するか否かを吟味すると次のとおりである。

- (1) 国費による特定目的のための研究活動であり、またその実施にあたっては、技術研究組合を組織しての研究であるため、一般の学術研究や通常の一機関内での研究開発活動と異なり、その活動記録が詳細に把握可能であった。具体的には『大型プロジェクトパターン情報処理システム研究開発成果発表論文集』⁶⁾が発行されており、この論文集を分析することにより、所要のデータを入手することができた。
- (2) 対象とした研究活動のテーマは、前節でも述べたように部品材料の研究開発から始まり、情報処理機器の開発、パターン認識方式の確立を経て、総合システムプロトタイプの開発試作とその評価に至る、名称どおりの大型の研究開発プロジェクトである。従って、当該研究開発プロジェクトの背後には工学の殆ど全ての分野の技術に関連を有すると同時に、同プロジェクトが多くのサブプロジェクト（21のプロジェクトに再分割できることは既述のとおり）から構成されており、その対象となる技術分野は広範囲に及ぶ。
- (3) 本事例の研究開発期間は昭和46年度から55年度に至る10ケ年間であり、調査・分析対象となったデータも10年間に及ぶ。これは、情報流通についての調査分析においては最も長期に及ぶ研究の1つであるといえよう。
- (4) 本事例研究は工業技術院電総研と情報処理機器メーカー5社との間で技術研究組合を構成しており、また研究開発の過程でその他の民間企業、国立・私立大学の研究者も参画し、その結果、研究成果発表に名を連ねた研究者数は300名以上に及ぶ。したがって研究者数とその所属機関の種類と数についても、十分な普遍性を確保しうるものと考えられる。
- (5) 本事例の研究開発はその発足当初からその目標を当時の世界的技術の最先端水準を越えたレベルに設定し、国内の最高水準にある官学民の研究機関と研究者を動員して実施された。その結果、この分野での急速なわが国での研究技術水準の向上が、政治経済面で国際問題を惹起している事実、また具体的には研究成果として、119件に及ぶ国内特許出願、9

件の外国特許出願が行われた事実が、当事例の研究内容が真に国際的に最先端水準にあることを示している。

以上の結果、「パターン情報処理システム」研究開発を調査分析対象とすることとし、この研究開発に参画し、研究成果を発表した研究者をリサーチ・フロントにある工学技術研究者とみなして、工学技術研究者の有する情報行動特性を分析することとした。

尚、分析対象データは『大型プロジェクトパターン情報処理システム研究開発成果発表論文集』に収録された諸データを利用した。その結果研究成果としての情報発表については綿密なデータが得られたが、利用情報については、各種の委員会等の会合や各機関が世界主要拠点に派遣している情報アタッシュからの報告、更には現場視察等による情報入手等により研究者が入手した情報の比重も小さくないと考えられるが、これらの口頭や私的文書による情報交換は本稿では無視せざるを得なかった。その結果利用情報は専ら研究者によって挙げられた引用文献に依ることとなった。この限りにおいて本稿での報告内容は既存の図書館・情報学における報告事例の域を出ることはない。また研究成果情報の発表のデータに比較して引用文献の記載には研究者の諮意性が反映されるという引用文献データのもつ本来的欠陥の故に、利用情報(入力情報)データの信憑性が情報発表、出力情報のデータ程には高くないという限界が生じることともなった。しかし、ここに述べた限界を除けば本事例が、本稿のねらいにかなったデータを提供することは既に検討したとおりである。

II. 技術研究活動からみた情報の流れ

A. 情報流通と研究開発活動

研究開発活動を情報流通の側面から観察するなら、それは無から有を生ずる活動ではなく、既存の情報を入力情報として利用し、入力された情報の構成要素の分析と再構成及び観察結果から得られる新データと研究者のアイディアの付加による増幅・再生産活動と考えることができる。即ち、仮に情報量や情報価値が客観的統一尺度で計測可能であるとすれば、研究活動に利用された入力情報と、研究成果としての出力情報ではその量と価値の両面ともに出力情報が入力情報を上廻っているはじめて、その研究活動は生産的であるということが可能である。

今、情報の計測尺度として極めて不備ではあるが情報

量を情報の発表件数で代用するなら、パターン情報処理の事例では、第1表より次のような結果が得られる。

$$Op/Ip=763/468\approx 1.63$$

但し、Ip：入力情報件数

Op：出力情報件数

この結果、対象としている研究活動は充分に生産的であると仮定することができる。ここで生産的と言う理由は、単位当りの情報の質、価値が一定との仮定の下で、情報量の増大は将来のその分野での情報利用者にとって貢献しうるものであるという立場に立つからである。

そこで第1図の如く、入力情報件数と出力情報件数をプロットする。ここで研究開発活動の成果は出力情報としての曲線だけであらわされているのではない。情報生産活動と経済生産活動の最も大きな相異点は、情報生産活動においては、研究開発活動のための入力情報が新たな出力情報を産み出した後もそのまま費消されずに残るといふ点にある。むしろ入力情報として、情報の存在、所在を明らかにされたことによって、その情報の利用価値を高めることにもなる。したがって研究開発活動の成果を第1図で述べるなら、その成果は出力情報件数だけではなく、入力情報と出力情報の和としての総合情報件数でこそ示されていると見るべきであろう。

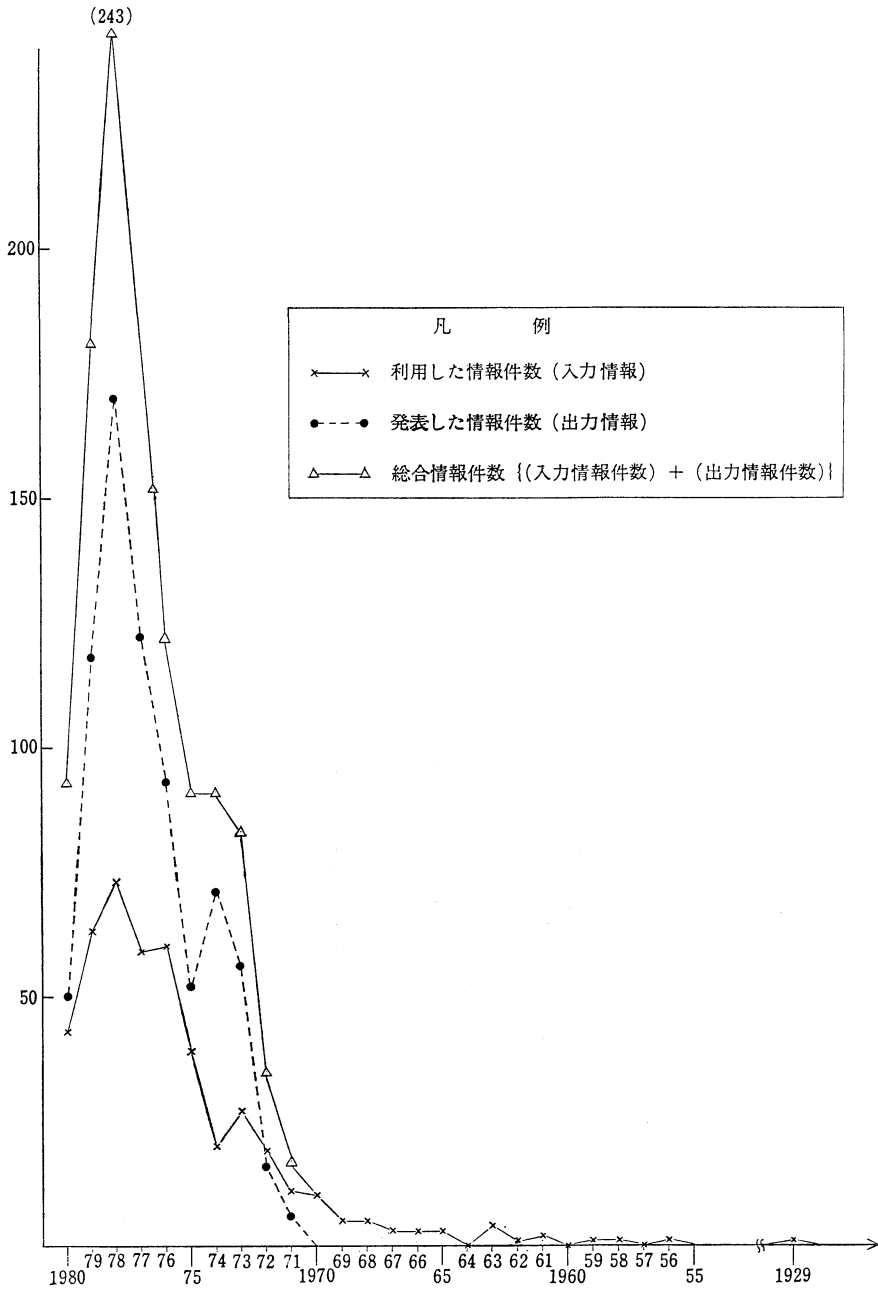
第1図における入力情報件数は、いわゆる参照(引用)度数曲線、 $\frac{1}{n^2}$ に近似する。⁷⁾一方、総合情報件数も同様に $\frac{1}{N^2}$ 曲線に近似した曲線を描くが、参照度数曲線の形態は当該分野の情報量の増大の結果と解釈することができる。したがって総合情報件数曲線が $\frac{1}{N^2}$ で示せることは、研究開発活動の成果を単に出力情報件数のみでなく、総合情報件数で見なければならぬことと、 $n < N$ の程度が研究開発活動の有効性を示す評価指標にもなりうる可能性をも示している。

B. メディア別、言語別の分析

1. 情報入力の実態

第1表の結果を図示すると第2図の如くに示せる。

研究活動に入力された情報をメディアの種類でみると、会議録、雑誌、図書、特許・規格、部内資料等になる。これを件数比でみると、過半数の53.6%が会議録で占められており、雑誌は31.8%、図書は7.9%にすぎない。この数値より、技術研究者の情報利用のための中心的メディアは、少なくともリサーチ・フロントにおいて雑誌から会議録に移行していると言える。ここでの会議録の利用とは、会議録の読解による情報の入手を意味するのでは無く、むしろ会議出席等による情報入手を書誌



第1図 利用・発表情報の年代別分布

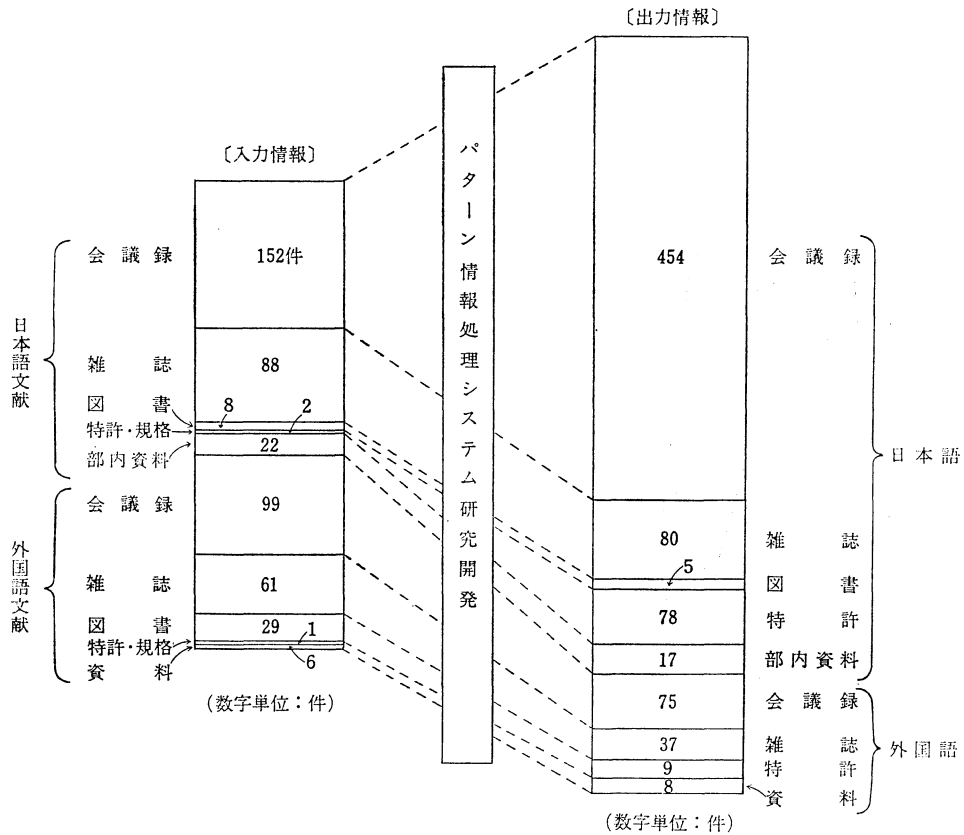
リサーチ・フロントにおける技術情報流通の実証的分析

第1表 パターン情報処理システム研究開発入出力情報比較表

(単位：件数，カッコ内%)

		会議録	雑誌	図書	特許・規格	部内資料等	計
入力情報	日本語	152 (32.5)	88 (18.8)	8 (1.7)	2 (0.4)	22 (4.7)	272 (58.1)
	外国語	99 (21.2)	61 (13.0)	29 (6.2)	1 (0.2)	6 (1.3)	196 (41.9)
	計	251 (53.6)	149 (31.8)	37 (7.9)	3 (0.6)	28 (6.0)	468 (100)
		会議録	雑誌	図書	特許	資料等	計
出力情報	日本語	454 (59.5)	80 (10.5)	5 (0.7)	78 (10.2)	17 (2.2)	634 (83.1)
	外国語	75 (9.8)	37 (4.8)	0 (0)	9 (1.2)	8 (1.0)	129 (16.9)
	計	529 (69.3)	117 (15.3)	5 (0.7)	87 (11.4)	25 (3.3)	763 (100)

注) 入出力情報の対応しうるプロジェクトを抜き出し集計したため，他表の数値とは必ずしも一致しない。



第2図 パターン情報処理システム研究開発における入・出力情報のメディア別フロー

的体裁を整えて記述した結果であると考えられる。その限りで Garvey の研究結果⁸⁾を裏づける結果が示されている。

言語別にみると日本語と外国語のメディアの利用比率はほぼ6:4であるが、日本語メディアの中では会議録のもつウェイトがより高い反面、図書の比重は非常に低い。一方、外国語メディアの場合は会議録の比重が相対的に低下する反面、図書の比重が上昇している。この理由については断定しうる根拠となるデータは無いが、現状の日本の技術研究が国際的な（もしくは外国での）基礎的研究成果の上に立って、先進的技術研究を国内で活発に展開しているという結果が、このようなメディア別言語別情報利用率に反映されているのではないかと考えられる。

2. 情報出力の実態

技術研究活動の成果を情報出力として把握すれば、情報出力面では次のような特徴がみられる。（第1表、第2図参照）。

出力される情報メディアの中で会議録が最も比重が高いのは入力の場合と同様である。入力の場合に比べて出力の場合は会議録の比重がより高く、雑誌や図書の比重がより低いという傾向があるが、これは入力の場合に比較して出力の場合になお一層顕著になる。⁹⁾ また日本語出力情報では特許の比重が高まり、殆ど雑誌論文と同程度の比重となっている。このことは出力される情報に注目する際には、会議録を中心に、あわせて雑誌と特許にも注意を払う必要性を示唆している。

言語別にみると日本語では会議録への集中が一層顕著である反面、外国語では相対的に雑誌の比重が高まっている。

出力情報における会議録というメディアは言うまでもなく、研究成果の発表が会議・集会等での発表形式をとっていることを文献ベースで記述した結果である。Garvey によれば、このような会議・集会での発表内容がフィルターの機能を発揮する情報流通過程を経て、やがて雑誌論文にまとめられると述べている¹⁰⁾が、本事例では必ずしもそのような経過が明確には認められなかった。むしろ、研究の各発展段階をその都度、各種の会合で報告するが、その結果はまとめて、雑誌論文、特許出願、製品開発のいずれかの形で行なっているケースが多いと見受けられる。これは研究活動の種類が学術研究と技術研究とに異なることによって起こるものであろうと推定される。

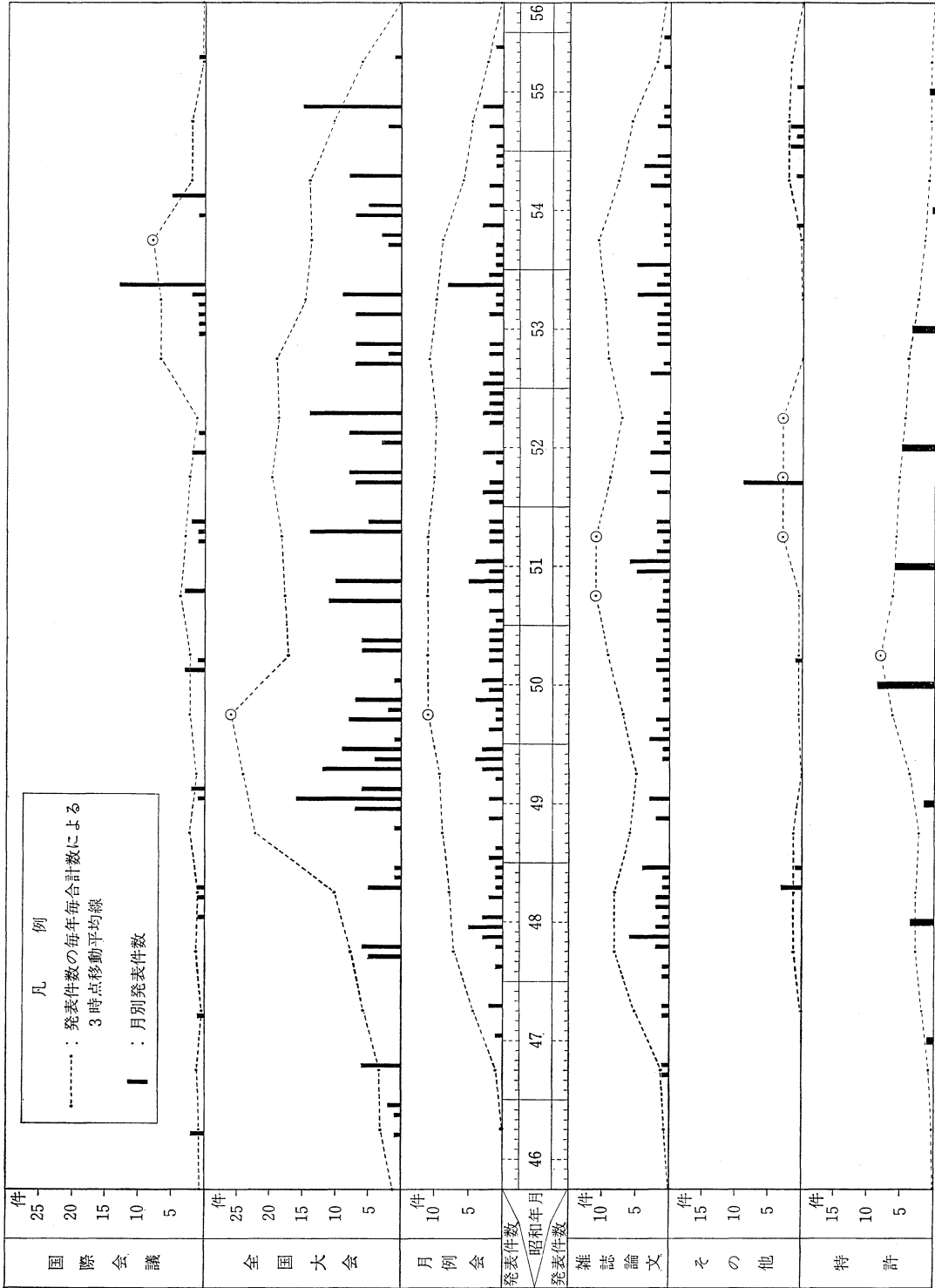
一方、情報出力について、そのメディアの利用状況を時間的経過とともに追ってみた。より詳細な分析を行なうために、上述の学術研究と技術研究との相違に則り、“パターン情報処理システム”研究を基礎的技術研究と応用開発的技術研究に分けて、出力情報メディアの利用頻度を時系列で表示してみた。その結果は第3図、第4図に示すとおりである。図より明らかなように、応用開発的技術研究の情報出力は基礎的技術研究に比較して、短期間に集中している。しかし、これには研究開発計画がそのように組まれていたという点も考慮しなければならない。すなわち第2表の1プロジェクト当りに要した月数では応用開発的研究は基礎的技術研究の約 $1/7$ の短期間に集中的に情報を出力しているが、発表1件当りの平均月数では基礎的技術研究の1ヶ月に対して、応用開発的研究は2.2ヶ月を要している。

また情報の出力状況をメディア別にみると、基礎的技術研究では、月例会、全国大会のような会議・集会での発表が先行するのに対し、応用開発的技術研究では特許の先行性が明らかになっている。このように、科学的学術的研究と異なると言われる技術研究に於いても、更にその中を細分すると、基礎的技術研究と応用開発的技術研究では異なった様相を示す。すなわち、基礎的技術研究はより学術研究に近い情報出力パターンを示し、応用開発的技術研究の情報出力パターンと異なる。

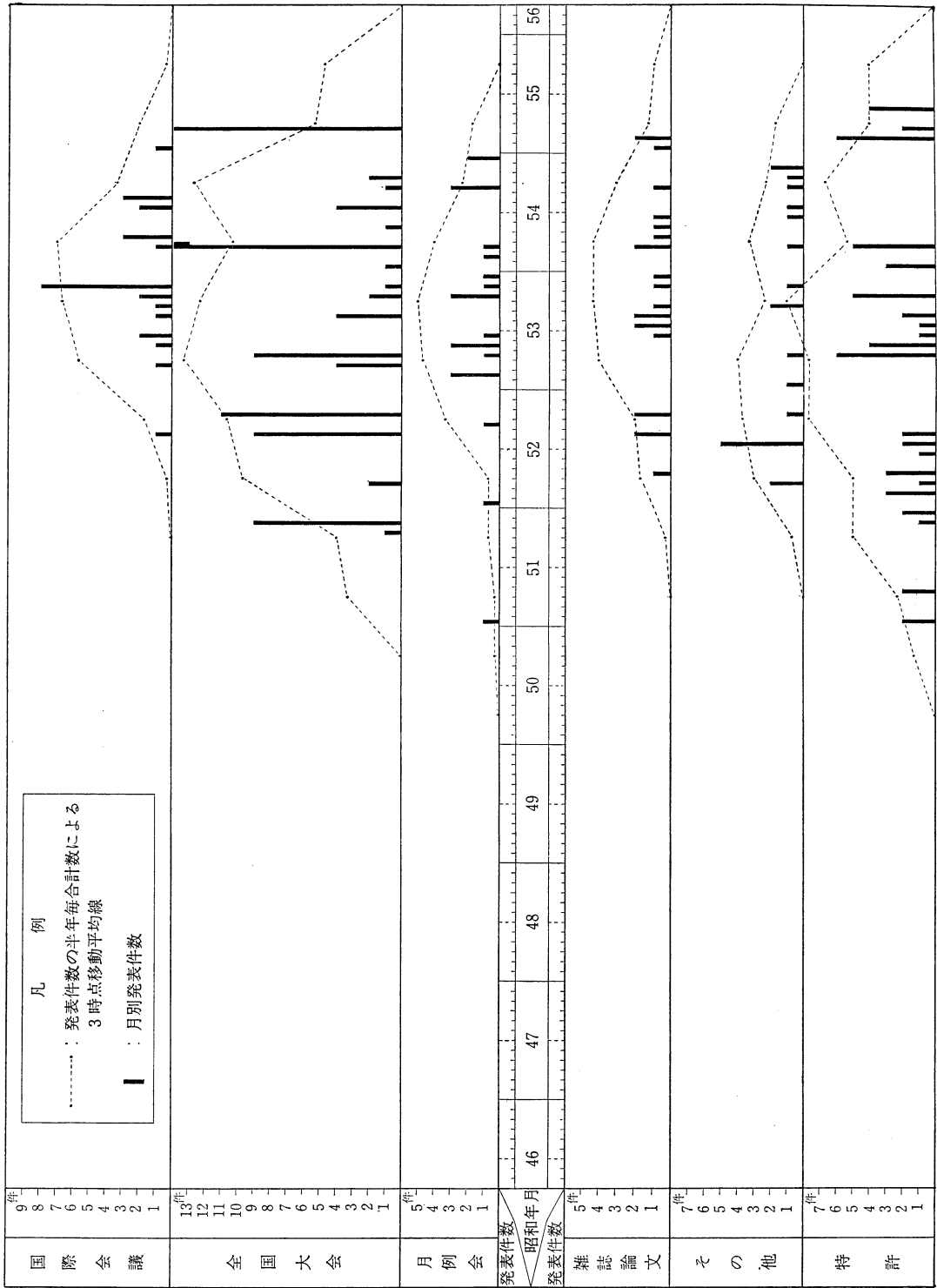
このように研究の性格に応じての情報出力パターンの相違とメディア別の発表の先行性の把握は情報分析のための情報収集に際して基本的に心がけなければならない事項であるが、第3図、第4図に示す如く、基礎的技術研究と応用開発的技術研究では、明らかに先行する情報出力メディアに相異が読みとれる。

3. 情報入出力の比較

既に情報の入力、出力のそれぞれの検討で明らかになったように、研究活動をはさんでのメディア別情報の流通において、会議・集会における報告・発表とその記録としての会議録が情報伝達メディアとして圧倒的な主流となっている。雑誌や図書等の、いわゆるフォーマル・コミュニケーション・メディアは単に利用される比率が小さいだけでなく、入力件数と出力件数の比、すなわちOp/Ipが1を下廻っている。ただ特許については会議録同様Op/Ipが1を上廻っており、研究活動が特許情報の増幅に大きく貢献することが示されている。したがって、技術研究活動に関する情報分析においては、フォーマル・コミュニケーション・メディアとして、雑誌論文



第3図 基礎的技術研究の情報発表パターン



第4図 応用開発的技術研究の情報発表パターン

リサーチ・フロントにおける技術情報流通の実証的分析

第 2 表 プロジェクト別

		研究者数 (人)	研 究 成 果 発 表					計
			口 頭 発 表		雑 誌 論 文 等 文 献			
			国 内	国 際	国 内	国 際		
基 礎 的 技 術 研 究	A	29	75	10	15	3	103	
	B	10	34	4	10	0	48	
	C	28	54	16	33	11	114	
	D	18	153	10	20	6	189	
	E	26	41	5	15	0	61	
	F	24	36	3	27	0	66	
	G	24	46	4	10	3	63	
	小 計	(延べ) 159	439	52	130	23	644	
研究者 1 人当り平均	(件数)	—	2.8	0.3	0.8	0.1	4.1	
プロジェクト当り平均	(件数)	22.7	62.7	7.4	18.6	3.3	92.0	
発表 1 件当りの月数		—	1.5	12.6	5.0	28.4	1.0	
応 用 開 発 的 技 術 研 究	H	5	9	0	4	0	13	
	I	11	3	1	0	1	5	
	J	15	11	6	2	1	20	
	K	12	27	3	0	0	30	
	L	8	7	2	0	0	9	
	M	32	7	4	3	2	16	
	N	48	22	5	3	2	32	
	O	3	7	0	1	0	8	
	P	9	12	1	0	1	14	
	Q	4	4	0	0	0	4	
	R	6	5	2	1	0	8	
	S	16	8	1	2	0	11	
	T	7	8	2	3	0	13	
	U	16	7	1	1	0	9	
	小 計	(延べ) 192	137	28	20	7	192	
	研究者 1 人当り平均	(件数)	—	0.7	0.1	0.1	0.04	1.0
プロジェクト当り平均	(件数)	13.7	9.8	2.0	1.4	0.5	13.7	
発表 1 件当りの月数		—	3.1	15.3	21.4	61.0	2.2	
総 合	総 計	(延べ) 351	576	80	150	30	836	
	研究者 1 人当り平均	(件数)	—	1.6	0.2	0.4	0.08	2.4
	プロジェクト当り平均	(件数)	14.6	24.0	3.3	6.3	1.3	34.8
	発表 1 件当りの月数		—	1.9	13.5	7.2	36.0	1.3

研 究 発 表 状 況

表 (件) 特 許	発 表 期 間			発 表 形 式 (件) (特許は除く)			研究者1人1 ヶ月当り平均 発表件数
	最 初	最 後	所要月数	単 独	共 同	合 計	
—	47年 7月	55年 4月	94	28	75	103	0.04
—	46 " 12 "	55 " 5 "	102	24	24	48	0.05
—	46 " 9 "	55 " 5 "	105	56	58	114	0.04
—	48 " 2 "	55 " 5 "	88	89	100	189	0.20
—	48 " 10 "	55 " 5 "	80	27	34	61	0.03
—	48 " 6 "	55 " 3 "	82	23	43	66	0.03
—	47 " 4 "	55 " 10 "	103	7	56	63	0.03
61	—	—	(延べ) 654	254	390	644	—
0.4	—	—	—	1.6	2.5	4.1	0.06
8.7	—	—	93.4	36.3	55.7	92.0	0.04
10.7	—	—	—	2.6	1.7	1.0	—
2	52年 7月	54年 9月	27	8	5	13	0.10
1	52 " 7 "	54 " 3 "	21	0	5	5	0.02
4	52 " 7 "	55 " 2 "	20	1	19	20	0.07
4	52 " 8 "	55 " 3 "	32	12	18	30	0.08
4	52 " 3 "	55 " 8 "	42	1	8	9	0.03
4	52 " 7 "	54 " 7 "	25	3	13	16	0.02
17	51 " 1 "	55 " 3 "	51	6	26	32	0.01
0	52 " 10 "	55 " 3 "	30	3	5	8	0.09
0	51 " 10 "	54 " 10 "	37	2	12	14	0.04
2	52 " 8 "	55 " 3 "	32	0	4	4	0.03
0	52 " 10 "	55 " 3 "	30	3	8	8	0.04
7	53 " 10 "	55 " 3 "	18	0	11	11	0.04
7	51 " 11 "	54 " 11 "	37	2	11	13	0.05
6	53 " 3 "	55 " 3 "	25	0	9	9	0.02
58	—	—	(延べ) 427	41	151	192	—
0.3	—	—	—	0.2	0.8	1.0	0.05
4.1	—	—	30.5	2.9	10.8	13.7	0.03
7.4	—	—	—	10.4	2.8	2.2	—
119	—	—	(延べ) 1081	295	541	836	—
0.3	—	—	—	0.8	1.5	2.4	0.05
5.0	—	—	45.0	12.3	22.5	34.8	0.05
9.1	—	—	—	3.7	2.0	1.3	—

とともに特許文献が重視されなければならないが、研究の性格が基礎的であれば、より雑誌論文に、応用開発的であればより特許文献に比重をおいて収集・分析する必要がある。また会議録の収集・分析の必要性については言うまでもなく、研究の性格の如何にかかわらず、重要視されなければならない。

次に言語別にみるならば、日本語における情報の Op/Ip は十分に大きな値を示しており、研究開発活動の有効性が Op/Ip の値に比例するものと仮定すれば、情報面からも“パターン情報処理システム”研究開発活動の有効性は明らかである。しかし外国語における情報の Op/Ip は情報出力の中心となる会議録においてすらも^{76/99}で1を下廻っており、トータルでは^{129/196}である。外国語において Op/Ip 比率が1を上廻るのは特許と資料類にすぎない。特に特許は^{9/1}であり、この面でも特許メディアの健闘が目立つとともに、この数値は研究内容が国際的水準に比較して決して低いものでは無いことを示している。このような出力における日本語偏重の原因は技術研究における研究者の行動様式や行動規範が、Garvey の言う“認知欲求”¹¹⁾には必ずしも基づいていない点に一因が求められよう。諸外国の技術研究者に比較して日本の技術研究者の“認知欲求”が相対的に低いとすればそれは日本の技術研究者の雇用環境、即ち、終身雇用制、年功序列による人事管理、均質的な平等社会等が日本独自の技術研究者の行動様式を生み出しているとも考えられる。

このように国際的にみて水準の高いリサーチ・フロントでの研究成果の Op/Ip が1を下廻ることは、技術研究情報が人類共通の財産であるとの前提に立つなら、日本の技術研究活動が情報面で国際的に債務超過であることを意味していることになる。もとより日本語での出力情報が秘匿されているわけではないから、そのような指摘は基本的に正しいとは言えないだろうが、日本語の国際的流通度が現状のような低水準に放置されるなら、早晚、情報流通の国際摩擦を惹起しかねない。最も安直な解決法は研究成果の発表を外国語で行うことであるが、第2表より明らかな如く、1ヶ月に1件のペースでの情報出力を外国語で行わせることは、いたずらに研究活動を制約することになる。

そこで、このような日本語と外国語における Op/Ip の不均衡による情報問題の国際化を未然に防止することが急務であるが、そのためには、日本語の国際的流通性を高めるための政治的努力と、日本語での出力情報を外国

語、特に国際共通語としての英語に変換するための制度・機構の整備とが、当面早急に着手されなければならない問題であることも本分析から明らかになる。

III. 技術研究活動内部における情報流通

A. 情報流通メディアとしての研究者

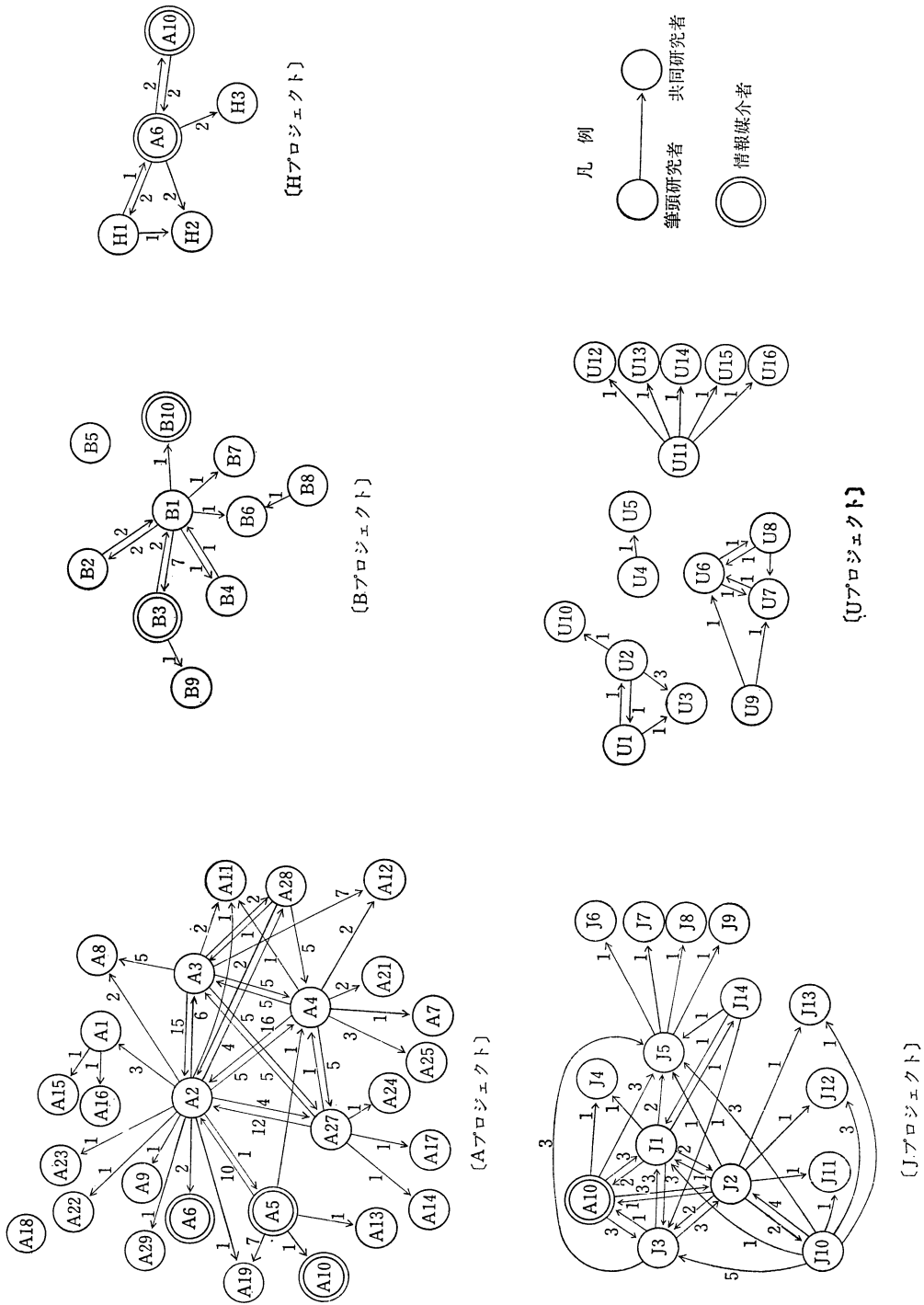
前半においてはリサーチ・フロントにある技術研究活動がどのような情報を入力し、どのような場で、またどのような方法で情報を出力するかを客観的に把握考察してきた。そこで次にそのようなリサーチ・フロントにおける1つの技術研究活動内での情報の伝達について考察を加える。

1つの研究活動から他の研究活動への情報伝達については研究者の成功願望や認知欲求¹²⁾に支えられて、研究活動の外部からの観察・把握が容易であるが、1つの研究活動内部での情報伝達の場合は、それが個人を中心とする学術研究とは異なり、多数の研究者による共同研究の形態をとる技術研究活動の場合は明確に把握することが難しい。しかし、情報が伝達されるには必ず何らかの媒体が必要である。研究者は情報の利用者、生産者としてだけでなく、情報の最良の伝達媒体、即ち情報の媒介者として機能することは言うまでもない。

そこで本稿における分析対象事例において、何らかの研究発表にたずさわった研究者をリサーチ・フロントで研究する研究者とみなし、それらの先進的技術研究者間での情報の伝達の実態を研究者の共同研究発表関係にあらわされているとみて分析する。このような研究者の情報行動についての調査・研究の事例は Crane,¹³⁾ Orr,¹⁴⁾ Garvey¹⁵⁾ 等多くの著名な報告があり、また本稿と同じく技術研究を対象とするものとして Allen¹⁶⁾の報告が知られている。

しかし、本稿での報告とそれら既存研究との主たるちがいは、本稿では技術研究者全体を対象とするのではなく、パターン情報処理技術研究者で、しかも最先端技術分野の基礎的研究から開発的研究に至る一連の管理された総合研究課題の中での研究者を対象としている点、及び、既存の研究では共同研究者とされる同一研究課題に属する研究者群の中での情報の伝達・共有関係を分析している点にある。本稿はいわばよりミクロな視点での分析を行なった点に特徴を有する。

本稿対象事例内での情報の伝達については、先端的に細分化された高度な技術研究情報は共同研究者間でのみ共有されるとの仮定に立ち、その共同研究関係は研究成



第5図 プロジェクト別共同研究発表状況例

リサーチ・フロントにおける技術情報流通の実証的分析

第3表 情報媒介者の

		研究成果発表 (件)					
		口頭発表		雑誌論文		特許出願	計
		国内	国際	国内	国際		
基礎的技術研究プロジェクト間の情報	B 3	18	3	3	0	0	24
	B10	10	0	1	0	0	11
	D11	36	1	1	1	0	39
	D12	21	2	6	0	0	29
	E 1	15	1	2	0	0	18
	E11	5	1	0	0	0	6
	F 9	21	2	3	0	1	27
	F10	7	1	4	1	0	13
	F15	3	0	0	0	0	3
	小計	136	11	20	2	1	170
平均 (件)	(2.2)	(0.2)	(0.3)	(0.03)	(0.01)	(2.7)	
発表1件当りの月数 (月)	15.1	1.2	2.2	0.2	0.1	18.9	
	4.4	54.3	30.0	298.5	597.0	3.5	
基礎的技術研究プロジェクトと応用	A 6	10	0	3	0	1	14
	A10	8	3	4	1	0	16
	F 1	22	4	19	0	0	45
	F10	7	1	4	1	0	13
	F17	4	2	2	0	1	9
	F22	2	0	0	0	0	2
	F23	3	0	0	1	0	4
	G20	3	6	2	0	0	11
	小計	59	16	34	3	2	114
平均 (件)	(0.9)	(0.2)	(0.5)	(0.05)	(0.04)	(1.8)	
発表1件当りの月数 (月)	7.4	2.0	4.3	0.4	0.3	14.3	
	6.6	24.3	11.4	129.3	194.0	3.4	
応用研究プロジェクト間の情報媒介者	N28	7	0	1	0	0	8
	N36	6	0	1	0	0	7
	小計	13	0	2	0	0	15
平均 (件)	(1.9)	(0)	(0.3)	(0)	(0)	(2.1)	
発表1件当りの月数 (月)	6.5	0	1	0	0	7.5	
	4.2	0	27.5	0	0	3.7	
摘要							

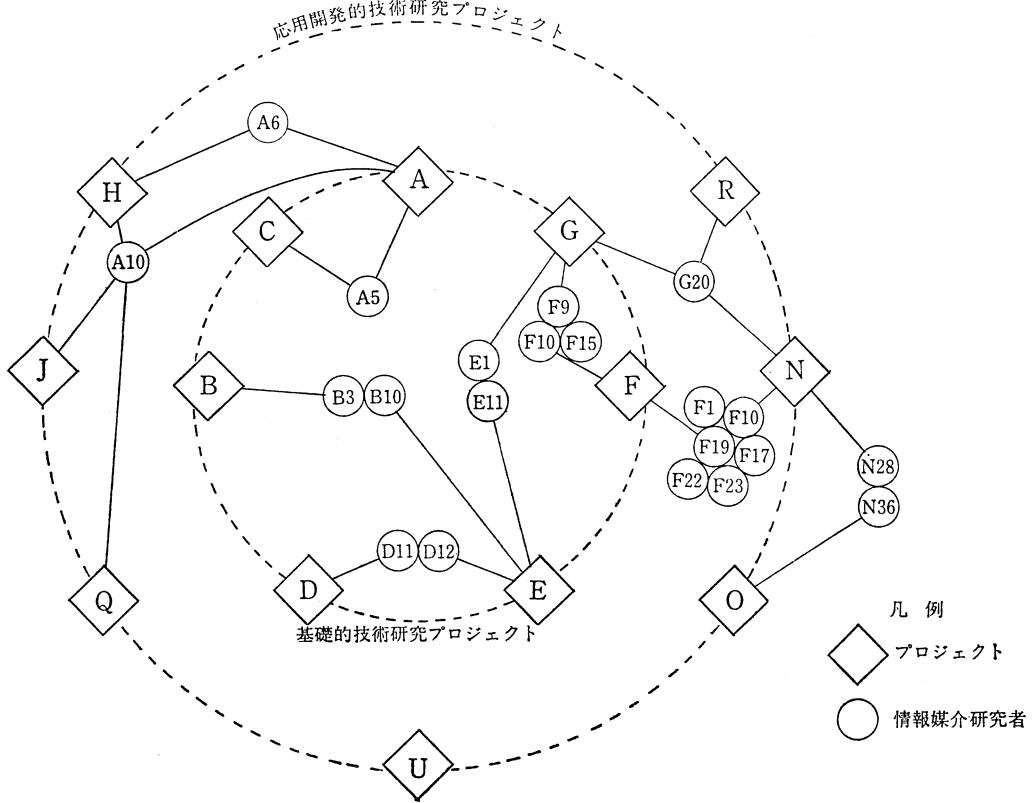
研究発表状況

発表期間			発表形式(件)			共同研究者数	1ヶ月1人当り発表件数	備考
最初	最後	月数	単独	共同	計			
46年12月	54年11月	96	3	21	24	3	0.06	
49 " 7 "	51 " 1 "	19	7	4	11	6	0.08	
48 " 10 "	55 " 5 "	80	8	31	39	6	0.07	
48 " 10 "	55 " 1 "	76	10	19	29	11	0.03	
48 " 10 "	55 " 10 "	85	3	15	18	5	0.04	
52 " 1 "	55 " 10 "	46	0	6	6	4	0.03	
48 " 6 "	55 " 10 "	89	2	25	27	11	0.03	
47 " 9 "	54 " 3 "	79	0	13	13	6	0.02	
53 " 3 "	55 " 5 "	27	0	3	3	2	0.04	
—	—	(延べ) 597	33	137	170	54	—	()内は平均共同研究者6.0+1で割った値で 実質研究者1人当りの 発表件数を示す
—	—	66.3	(0.5)	(2.2)	(2.7)	6.0	0.04	
—	—	—	3.7	15.2	18.9	—	—	
—	—	—	18.1	4.4	3.5	—	—	
48年 3月	54年 9月	80	6	8	14	5	0.03	
49 " 7 "	55 " 3 "	69	0	16	16	9	0.02	
48 " 8 "	54 " 6 "	71	9	36	45	19	0.03	
47 " 9 "	54 " 3 "	79	0	13	13	7	0.02	
51 " 1 "	54 " 3 "	39	0	9	9	6	0.03	
54 " 3 "	54 " 3 "	1	0	2	2	1	1.00	
53 " 12 "	54 " 3 "	4	1	3	4	1	0.50	
51 " 11 "	55 " 7 "	45	4	7	11	9	0.02	
—	—	(延べ) 388	20	94	114	57	—	()内は実質研究者1 人当り発表件数
—	—	48.5	(0.3)	(1.5)	(1.8)	7.1	0.21	
—	—	—	2.5	11.8	14.3	—	—	
—	—	—	19.4	4.1	3.4	—	—	
53年 6月	55年 3月	22	2	6	8	2	0.12	
51 " 11 "	54 " 7 "	33	1	6	7	3	0.05	
—	—	(延べ) 55	3	12	15	5	—	()内は実質研究者1 人当り発表件数
—	—	27.5	(0.4)	(1.7)	(2.1)	2.5	0.09	
—	—	—	1.5	6	7.5	—	—	
—	—	—	18.3	4.6	3.7	—	—	
							研究者数=共同研究者数+1	

リサーチ・フロントにおける技術情報流通の実証的分析

第4表 研究者類型別研究成果発表状況

項目	プロジェクト別状況			中核型研究者		媒介型研究者		孤立型研究者	
	プロジェクト	研究者数	発表総件数	研究者	発表件数	研究者	発表件数	研究者	発表件数
実績	A	(人) 29	(件) 265	A 2	(件) 73	◎A 5	(件) 19	A18	(件) 1
	B	10	71	B 1	20	A 6	13	B 5	2
	C	28	198	C 1	51	A10	15	E 1	18
	D	18	326	D 1	50	◎B 3	25	E 9	2
	E	26	94			◎B10	11		
	F	24	162	F 6	18	◎D11	42		
	G	25	175	G 1	32	◎D12	28		
	H	5	25			◎E 1	18		
	J	15	86	J 3	18	◎E11	8		
	N	48	102			F 1	49		
	O	3	13			◎F 9	28		
	Q	4	13	Q 1	4	F 10	13		
	R	6	14			◎F15	3		
	U	16	24			F 17	9		
績						F 19	6		
						F 22	2		
						F 23	6		
						G 20	12		
						※N28	8		
						※N26	7		
基礎的研究	研究者1人当たり平均	8.1	—	40.7	—	20.2	—	5.8	
応用開発的研究	〃	2.9	—	11.0	—	7.5	—	—	
総合	〃	6.1	—	33.3	—	16.1	—	5.8	
備考						◎基礎的研究相互間 ※応用開発的研究相互間			



第6図 情報媒介者によるプロジェクト相互関係

果の共同発表によって把握可能と仮定した。

この仮定の下で、本稿対象事例を構成する21のプロジェクトにおける研究者間の連携の一部をみると第5図に示すとおりである。この第5図を注意深く観察すると、研究者は概ね次の4種類に分けられることがわかった。

- (1) 1つのプロジェクトに専属し、そこで多数の研究発表を行う研究者で、言わばそのプロジェクトの中核研究者と言える。例えば第5図のA2, B1等で示される研究者である。
- (2) 複数のプロジェクトにわたって研究発表に名を連ねる研究者で、共同研究者間でのみ先端的な細分化した情報が共有されるとの前提に立てば、このような研究者はプロジェクト相互間の情報伝達の媒介をしていると考えられる。言わば情報媒介的研究者¹⁷⁾とも呼ぶ研究者で、例えばA6, A10, B3, B10等の研究者である。

- (3) 1つのプロジェクトに専属しながら、共同研究の筆頭研究者以外の研究者として名を連ねるにとどまり、発表件数もあまり多くない、言わば末端研究者とも呼ぶ研究者がいる。例えば、A22, B9, H3, J6等である。
- (4) 各プロジェクト内の共同研究ネットワークに組み込まれず、常に単独で研究発表を行う研究者がいる。これを孤立型研究者と名づける。例えば、A18, B5等である。このような孤立型研究者は、主に基礎的研究に多くみられ、応用開発的研究にはみられない。

B. 情報媒介型研究者の情報行動

前節で分類した研究者の類型の中で、研究活動内部での情報伝達メディアとしての機能を発揮するのは言うまでもなく、情報媒介型の研究者である。そこでこの情報媒介型の研究者が、研究活動を遂行してゆく中で、どの

リサーチ・フロントにおける技術情報流通の実証的分析

ような研究成果発表行動をとるかを分析してみる。

1. 研究成果発表件数

情報媒介型研究者は先端的技術研究情報を体得・把握して、その情報を必要とするプロジェクトの個々の研究に配布してゆくことが主たる任務の1つになっていると想定される。そうであるなら、その伝達する情報の発生源となった研究活動に深くかかわる一方で、情報の伝達対象となるさまざまな研究活動にも情報伝達者として参画する。しかもその場合に課せられている任務が情報伝達であるのなら、情報の利用と新情報の生産という研究活動には余り深くは関与しえない立場にあると想定される。このことは当然、研究成果発表としての情報の出力・生産の面にもあらわれるはずである。そこで、中核型研究者、媒介型研究者、孤立型研究者のそれぞれの研究成果発表件数平均と、「パターン情報処理システム」全体の研究者1人当りの研究成果発表件数を比較した結果が第4表である。

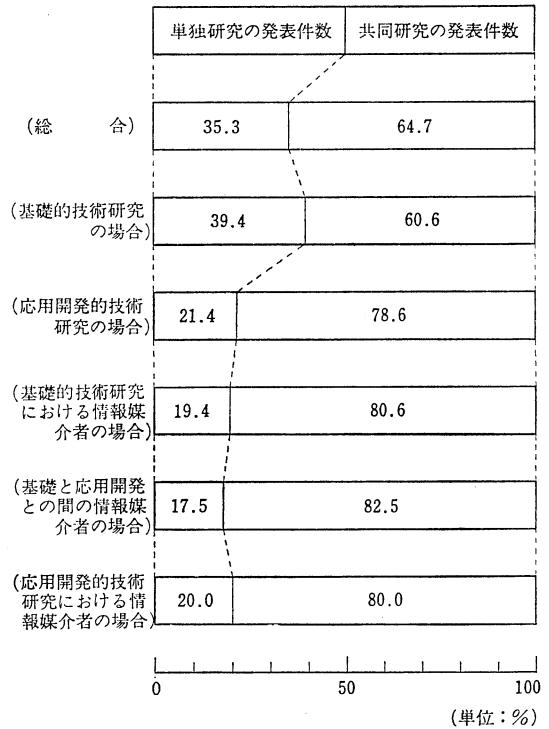
第4表より、媒介型研究者の研究成果発表件数は、基礎的研究、応用開発的研究の如何にかかわらず中核型研究者よりは低いが、孤立型研究者、末端研究者はもとより全体平均としての研究者1人当りの研究成果発表件数をも上廻っている。要するに、情報媒介型研究者は中核型研究者ほど、研究成果発表を行わないが、平均的研究者よりは多くの研究成果発表を行なっている。

このように情報媒介型研究者は自らも研究を行い、積極的に情報の出力生産を行うと同時に、情報を伝達することにより、「パターン情報処理システム」という21のプロジェクトから成る大規模な課題を第6図に見る如く、1つの課題にまとめ上げてゆく「要」としての役割を果している。このような情報媒介型研究者と、専ら情報の出力・生産に集中する中核型研究者との研究者としての特質上の相異点の究明については今回のデータだけでは不十分であり、今後の課題として残されている。

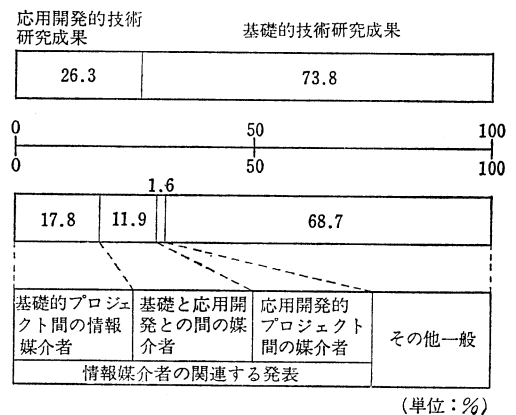
2. 研究成果発表方法

情報媒介型研究者と中核型研究者及び研究者全体の平均像とその研究発表の方法について比較した結果は、第7, 8, 9図に示すとおりである。

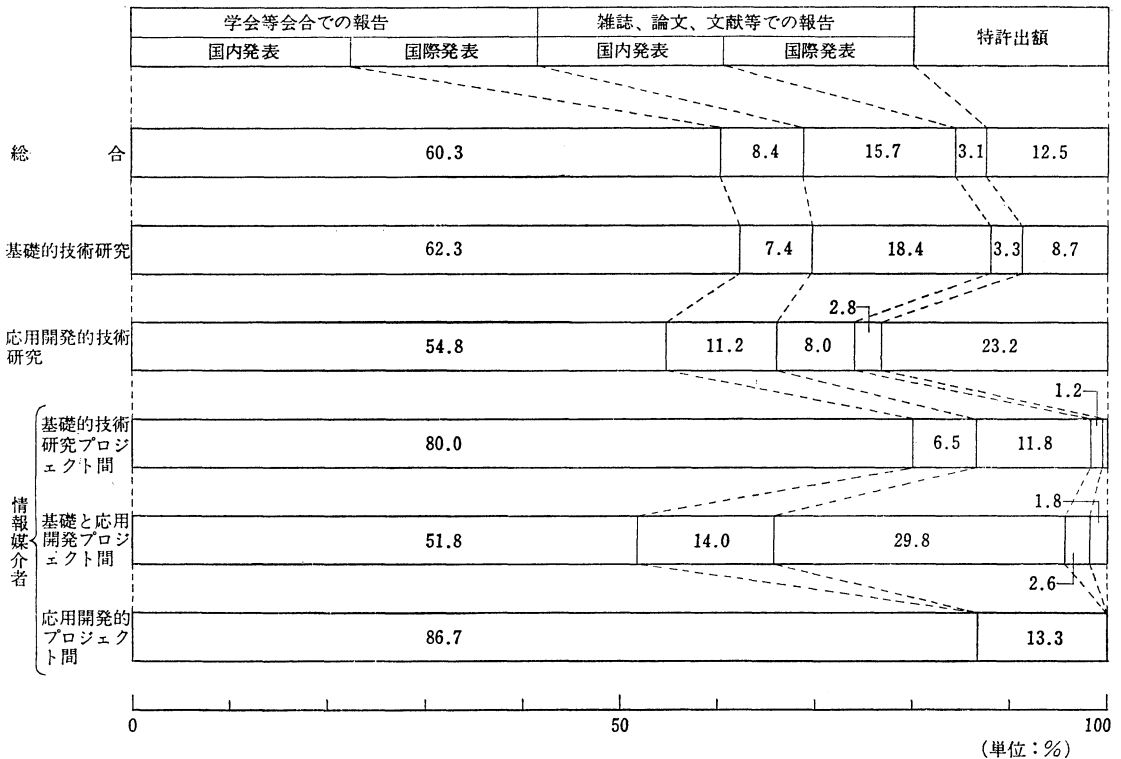
第7図に示されているように情報媒介型研究者の研究成果発表は、その他の研究者に比較して、基礎的技術研究、応用開発的技術研究を問わず、共同研究の比率が高まっている。第8図により、このような情報媒介型研究者の関与する研究発表件数は全体の3割強であることがわかるが、この3割の発表件数の内訳を見るとその過半



第7図 技術研究における共同研究の成果発表比率



第8図 研究成果発表件数の区分



第9図 研究成果発表形式別比率

数は基礎的技術研究プロジェクト相互間の情報媒介型研究者が関与する研究発表であり、反対に応用開発的技術研究プロジェクト相互間の情報媒介型研究者の関与する研究発表は少い。これは、第4表の1人当りの平均研究発表件数にもあらわれている。このことから、情報媒介型研究者にあっても他の研究者同様、基礎的技術研究に従事する研究者の発表件数が応用開発的技術研究に従事する研究者の発表件数に比較して多いということが判明する。更に第9図により、基礎的技術研究プロジェクト相互間の情報媒介型研究者に比較して、基礎的技術研究と応用開発的技術研究のプロジェクト間の情報媒介を行う研究者による研究成果発表形式では、雑誌論文等文献での研究発表や外国語を用いた国際的発表の比率が高いことが明らかになる。しかしその理由が情報媒介型研究者の使命が情報を広く伝達するため研究発表にそのような方法を用いたのか、あるいは広く国内外に名を知られている研究者が情報媒介型研究者になるためそのよう

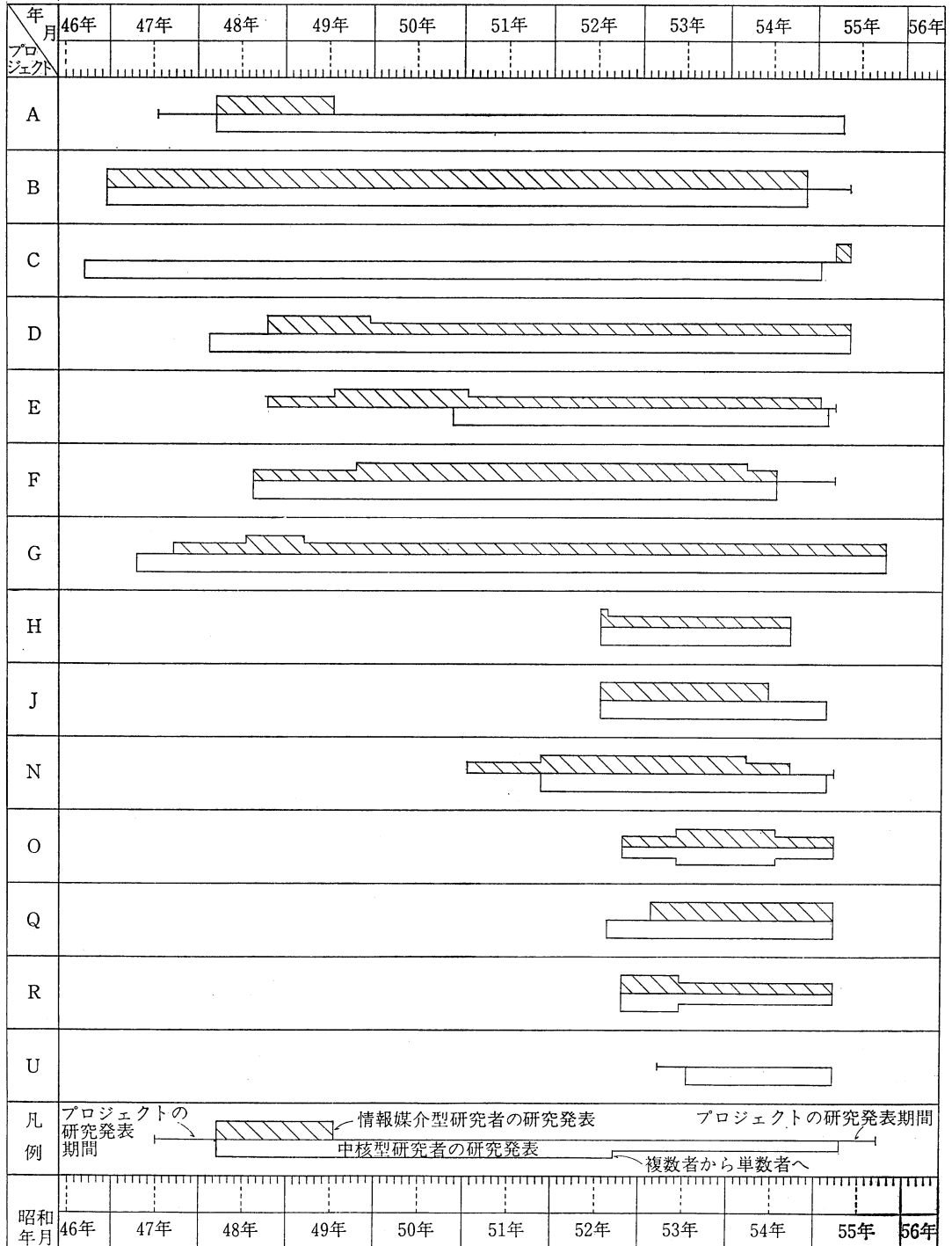
な結果になったのかは、今回の分析事例のデータからだけではいずれとも判定し難いが、その両要因が混在していると見られる。

次に中核型研究者の研究発表における時間的先行性の比較を試みた結果が第10図に示されている。その結果、全部で14事例のうち、中核型研究者の発表が先行したものの4事例、情報媒介型研究者の発表が先行したものの2事例、両者が同一時点から発表しはじめたものの7事例、比較不能1事例となった。

この結果、情報出力の先行性という点に関しては中核型研究者と情報媒介型研究者では差異が無いが、若干中核型研究者が先行するといった程度の傾向がみられた。

また、末端型研究者、孤立型研究者についての情報発表行動についての特性は、必ずしも入手しえたデータ量と種類が充分でないため、本稿ではこれらについての分析を差し控えることとした。

リサーチ・フロントにおける技術情報流通の実証的分析



第10図 情報媒介者と中核型研究者の研究成果発表時期

おわりに

今回の調査の結果、主に次の事が明らかになった。

- (1) 先端的技術研究活動から出力される情報は主として学会等の集会（月例研究会及び全国大会）で発表される。文献化される情報は特許出願を除いて時間的に遅れるばかりでなく、件数も少ない。
- (2) 雑誌論文は基礎的技術研究において情報出力のメディアとしても命脈を保っているが、応用開発的技術研究の成果発表は学会報告と特許出願に重点が置かれる。
- (3) 研究への入力情報で外国語情報源依存度は約40%であるが出力情報では80%強が日本語で行われる。日本語での発表比率の高さは必ずしも研究内容の低さを示すものではなく、その一因は雇用環境に代表される日本の研究・社会環境が研究者（特に技術研究者）の“認知欲求”を諸外国に比較して低く抑えこむという事実によっているものと推定される。このため、日本語による研究成果の国際的流通の方策を早急に確立する必要がある。これに失敗すると情報流通の国際摩擦を招来する危険性がある。
- (4) 研究者は、その情報発表の行動により、中核型研究者、情報媒介型研究者、孤立型研究者、末端研究者に分けられるが研究者群の中では情報媒介型研究者が研究活動の推進のためだけでなく、研究成果発表の面でも重要な役割を演じている。

以上の明らかになった諸点に加えて、今後に残された主な課題としては次の諸点が指摘できる。

- (1) 技術研究出力情報としての会議発表、雑誌論文、特許出願等の相互関係の一層の究明。
- (2) 情報媒介型研究者の研究活動と研究発表の特質の解明。
- (3) 研究管理の研究成果発表に及ぼす影響。
- (4) 社会組織風土の情報出力や研究者の情報行動に及ぼす影響。

これら残された課題の解明には、今回の“パターン情報処理システム”の事例だけでなく、更に多くの事例の分析が必要であろう。

今回の調査の結果は、既存の科学コミュニケーションの中で提唱されている理論に近いものとなったが、このような分析の積み重ねの上になつて、はじめて、図書館・情報学の中で未確立の情報分析作業をはじめとする図書

館や情報センターの諸活動の起点としての情報収集について、基礎的データが整備、提供できると考える。

- 1) 岡沢和世. “研究活動に占めるインフォーマル・コミュニケーションの位置とその研究動向,” *Library and information science*, no. 17, 1979, p. 56-7.
- 2) 友光はるみ. “子宮頸部異型上皮研究における Informal Communication,” *Library and information science*, no. 13, 1975, p. 125-42.
- 3) Allen, Thomas J. *Managing the flow of technology*. Massachusetts Institute of Technology, 1977. p. 35-57.
- 4) 長谷川清. “大型プロジェクトパターン情報処理システムの研究開発の概要とその意義,” *東芝レビュー*, vol. 36, no. 5, 1981, p. 412-3.
- 5) *Ibid.*
- 6) 通商産業省工業技術院. 大型プロジェクト パターン情報処理システム研究開発成果発表論文集. 東京, 日本産業技術振興協会, 1980. 384p.
- 7) Price, D. J. de Solla. *リトル・サイエンス ビッグ・サイエンス*, 島尾永康訳. 大阪, 創元社, 1970. p. 144.
- 8) Garvey, William D. コミュニケーション, 津田良成監訳. 東京, 敬文堂, 1981. p. 79.
- 9) この傾向は, Crane, D. 見えざる大学, 津田良成監訳. 東京, 敬文堂, 1979. p. 168-9. での結論に一致する.
- 10) Garvey, William D. *op. cit.*, p. 68-81.
- 11) *Ibid.* p. 25.
- 12) *Ibid.* p. 2-5.
- 13) Crane, D. *op. cit.*
- 14) Orr, R. H., et al. “The biomedical information complex viewed as a system,” *Federation proceedings*, vol 23, Sept-Oct., 1964, p. 1134.
- 15) Garvey, William D. *op. cit.*
- 16) Allen, Thomas J. *op. cit.*
- 17) Thomas J. Allen の言う“Gatekeeper”の概念と本稿の情報媒介型研究者は極めて近いが, Allen は Gatekeeper の要件として, 高度な技術者であること, 第一線の技術者を監督する立場にある場合が多いこと, 誰が Gatekeeper であるか容易に識別可能であること, の3点を挙げている. 本稿での情報媒介型研究者全員について, 特に前二者の要件にあてはまるか否かが未確認のため, あえて“情報媒介型研究者”という語を用いることとした. なお Gatekeeper の概念は Lewin, Kurt. “Group decision and social change,” in Swanson, G. E. et al., *Reading in social psychology*, New York, Henry Holt and Company, 1952, p. 459-73. の中で最初に紹介された.