

時系列的に見た研究者の論文発表活動

Pattern of Scholarly Publication by Chronological Analysis

柴野 麻里子  
*Mariko Shibano*

倉田 敬子  
*Keiko Kurata*

*Résumé*

The purpose of this paper is to clarify the process of scholars, publication activity by following their scholarly productivity through their life. About 2 winners of the 1981 Nobel Prize for physics and chemistry, their career, publication records, type of publications, language in publications, and coauthorship are examined.

Main findings are as follows:

(1) In both of physics and chemistry, their publications are mostly collaboration. And a high degree correlation between coauthorship and research productivity are found. But type of coauthorship are different in physics and chemistry.

(2) Relation between the career and research productivity is found in only chemistry.

(3) In chemistry, journal article and patent are mainly used. And type of publications are different by coauthor group. In physics, most of publications are journal articles.

- I. 学術情報の生産としての論文発表活動
- II. 研究者の論文発表活動に関する時系列的調査
  - A. 調査目的
  - B. 調査方法
  - C. 化学分野に関する調査結果
  - D. 物理学分野に関する調査結果
- III. 研究者の論文発表活動に関する考察

---

柴野麻里子：慶應義塾大学三田情報センター，東京都港区三田 2-14-45.

Mariko Shibano: Mita Information Center, Keio University, 2-15-45, Mita, Minato-ku, Tokyo.

倉田敬子：慶應義塾大学文学部図書館・情報学科助手，東京都港区三田 2-15-45.

Keiko Kurata: Lecturer, School of Library and Information Science, Keio University, 2-15-45, Mita, Minato-ku, Tokyo.

## I. 学術情報の生産としての論文発表活動

### 1. 論文発表活動の時系列的分析の意義

学術情報の生産過程を研究者の論文発表という観点からみていく研究は、既にいくつかなされてきた。それらの研究では、研究者の論文生産性に影響を及ぼす要因としてどのようなものがあり、またそれら要因の中でどの要因が最も生産性に影響しているかが調査されてきた。しかし、それらの研究は、ある程度多数の研究者に関するある一時点における分析であったため、その分野の論文の生産性の一般的な特徴を全体として把握することはできるが、個々の要因が実際にどのような形で研究者の論文発表活動に絡まってくるのかといった点まではわかっていない。

そこで本論文においては、ある研究者が一生を通じてどのように論文を発表し、その流れの中でどのような要因がどのような形で関わってくるのかということを知るために、研究者の論文発表活動を時系列的に分析していくことを目的とする。論文発表活動を縦の流れととらえ、これに横の流れとしての様々な要因が関わって行く様子を、色々な観点から分析することで、研究者の論文発表活動、ひいては学術情報の生産過程をより詳細に研究していくこととしたい。

なお、本論において、論文発表などで用いる「論文」という表現は雑誌論文だけを指すのではなく、研究者によって公的に発表された文献、資料、つまり公表された研究成果を総称する意味で用いている。

### 2. 論文発表活動に関わる要因

研究者の論文発表活動に影響を及ぼすと考えられてきた要因に関しては筆者らの一人が既にまとめている<sup>1)</sup>。従来よく取り上げられてきたものとしては、年齢、出身大学、学位、所属組織、地位などがあり、さらに調査例は少ないが、研究者の研究活動そのものにより密接したものとして、授賞した賞や被引用数<sup>2)</sup>、共著関係<sup>3)</sup>、発表メディアの種類<sup>4)</sup>と論文生産性との関係を研究したものもある。

今回は、研究者の一生を通じての論文発表活動を時系列的に追って行く過程で、従来影響を及ぼすと考えられてきた要因に関してはできるだけ多く考慮し、総体的に研究者の論文発表活動を捉えていきたいと考える。まず、今までよく取り上げられてきた年齢、出身大学、学位、所属組織、地位に関しては、研究者の経歴を詳細に

調査することによって、ほぼ把握できる。つまり、研究者の経歴と論文発表活動の関係を見ることで、従来よく取り上げられてきたそれらの要因が研究者の論文発表活動にどのように関連してくるかを見ていく。

次に、実際に論文を発表するという活動により直接結びついている要因として、共著関係、発表メディアの種類がある。特に共著関係については、物理学分野を対象とした研究において、年齢・出身校・学位・所属機関・地位・共著者の数という6要因で生産性の変化を説明するモデルを作った場合、それら要因の中では共著者の数という要因が、最も強く影響していることが明らかになった<sup>5)</sup>。今回は、単に共著者の数だけでなく、共著関係を詳しく分析することにより、共著ということがどのように論文の発表活動と関わっていくかを分析する。また、研究発表メディアの種類、さらに発表論文の言語に関しても取り上げていきたい。

## II. 研究者の論文発表活動に関する時系列的調査

### A. 調査目的

今回の調査においては、研究者の論文発表活動の流れと、これに関わって来る様々な要因との関係について、時系列に分析を行なう。このような調査のためには研究者の出来るだけ詳細な経歴、およびその発表論文について、何十年分ものデータを追う必要が生じる。そのため今回は調査対象とする人数を、最小限に抑さえ、その代わりに研究者の論文発表活動をできるだけ総体的に把握することを目的とする。また、調査対象とする研究者は従来から比較的研究がなされている自然科学分野の研究者とする。

研究者の論文発表活動に関わる要因を今回はできるだけ総体的に取り上げていくと前章で述べたが、それらは基本的には次の四つの観点にまとめられる。

- (1) 研究者の経歴
- (2) 発表に使用されたメディアの種類と、その変化
- (3) 発表に使用された言語と、その変化
- (4) 共著者の数、メンバーの特徴、それらの変化

この四つの観点が相互に影響しあいながら、研究者の論文発表活動にどのように関わっていくかを分析していく。

### B. 調査方法

#### 1. 調査対象とする研究者の選定

研究者の研究発表活動と、それに何等かの影響を与えるであろう要因との関係を総体的に探ることが、今回の調査の目的である。従って、研究生生活が長く、発表論文が多く、授賞経験もある、というように複数の角度からの分析が可能な研究者を選ぶ必要がある。そこで、今回は自然科学分野の比較的最近のノーベル賞授賞者を対象とすることにした。

ノーベル賞授賞者を調査対象としたのは、この賞が科学界において最高の栄誉となっており、その授賞者はその分野の第一人者といえ、活発な研究活動を行なっていると考えられるからである。また比較的研究がなされてきた自然科学分野のなかから、ノーベル賞の対象となっている化学と物理学分野を選んだ。

実際の調査対象となる研究者を選出するに当たっては、1980年以降のノーベル化学賞・物理学賞の授賞者について、各々簡単な経歴調査を行い、その結果、関連資料が極端に少ない、日本語・英語圏以外でかなりの論文発表を行なっていると考えられる、移動等の経歴がはっきりしない、といったデータ収集の困難な研究者を省き、それ以外の授賞者の中から比較的調査し易いと思われる2名を選出した。

化学分野からは、1981年度ノーベル化学賞を授賞した福井謙一を、物理学分野からは、同じく1981年度授賞の Nicolaas Bloembergen を調査対象とした。

## 2. 調査項目

### (1) 経歴

研究者の経歴に関して、生年、学歴、職歴をはじめとして、主な授賞歴、著名な研究、学会活動、他の研究者との接触状況、などを各種人名事典<sup>6)</sup>、新聞、雑誌記事<sup>7)</sup>、関連図書<sup>7)</sup>からできる限り詳細に調べた。

### (2) 発表論文

研究者が発表した論文を、以下のツールによって調査した。

- 〈化学〉 ・日本化学総覧(1936-73年分)
- ・日本科学技術文献速報(1974-86年分)
- ・Chemical Abstracts(1907-66年分はマニュアル、1967-87年分はデータベース検索による。)
- 〈物理学〉 ・Physics Abstracts(1938-68年分)
- ・INSPEC(1969-87年分)

### (3) 発表メディアの種類および言語

発表に使われたメディアの種類を雑誌論文、会議録、特許、図書に分けてカウントした。また発表された論文

の言語を調べた。

### (4) 共著者の移り変わり

共著論文の数、共著者の数、共著者の主なメンバー、共著関係の継続年数等を調べた。

## C. 化学分野における調査結果

まず、化学分野に関する調査結果から述べる。

### 1. 論文発表数の変化と経歴

福井の最初の発表論文が見つかった1943年から1986年までの発表論文数は769件となり、その件数の推移を一年ごとに示したのが第1図である。また下には、福井の主な学歴、職歴、授賞歴、著名な研究等を、上のグラフと対応するように示してある。

第1図を見ると、中央部がもりあがり、ちょうど山のような形になっている。これは、論文発表が1950年ごろから徐々に増え始め、60年から70年にかけて大変活発になり、71年以降減少していき、83年以後はさらに減少していく様を表している。

これを福井の経歴と絡めて見ていくことにする。1943、44年に示されている17件の論文は、福井が陸軍短期現役将校として、陸軍燃料研究所に所属していた期間のものであり、そのほとんどが軍の要請による「特許」であり、福井の論文発表活動としては例外的なものとなせ

る。1945年、福井は京都大学工学部助教授に就任する。助教授時代の1945-49年の期間は、年間発表件数こそ平均2.6件と少ないが、論文発表は増加傾向を示している。

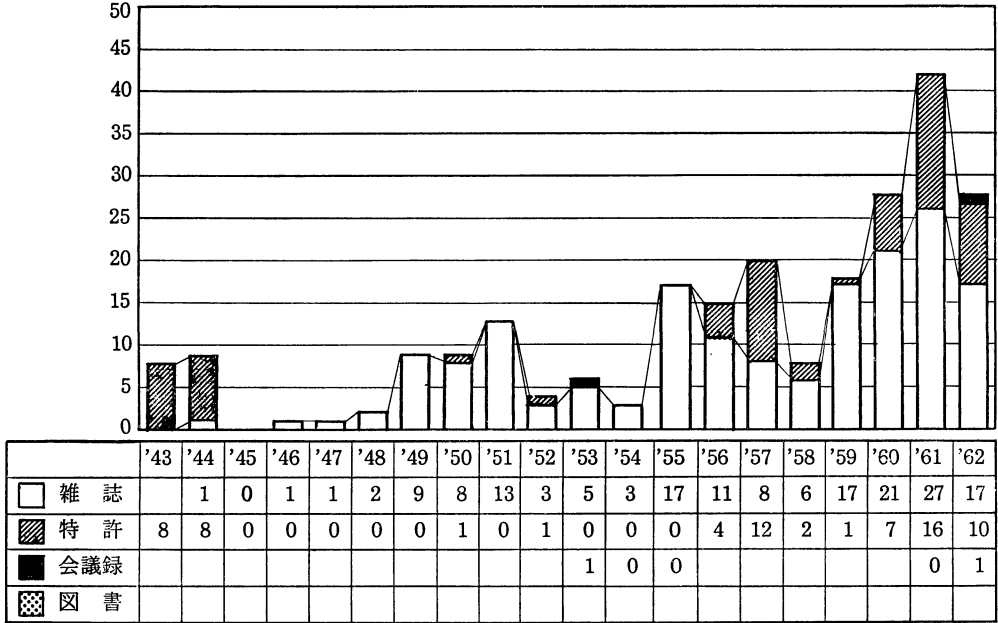
1951年、福井は教授に就任し、これ以降1970年にかけて論文発表件数は着実に増加して行く。特に1960年代は、年間平均発表件数が37.1件にものぼり、非常に活発な論文発表がなされていたことが分かる。なお、1962年には「化学反応の産物に関する研究」に対し日本学士院賞を授賞している。

しかし、1971年のところにきて発表件数は急激に減少し、それまでのほぼ半分になる。これは、福井が京大評議員および京大工学部長に就任した時期と一致する。つまり、発表件数が急激に減少したのは研究以外の学校業務が増えたためと考えることが出来る。

1981年、彼は「化学反応の理解を深めた業績」によりノーベル化学賞を授賞、続いて文化勲章、文化功労者章を受けている。しかしこれは1952、54年に発表した「フロンティア電子理論」が認められたもので、この授賞が論文発表活動に影響した点は読み取れない。

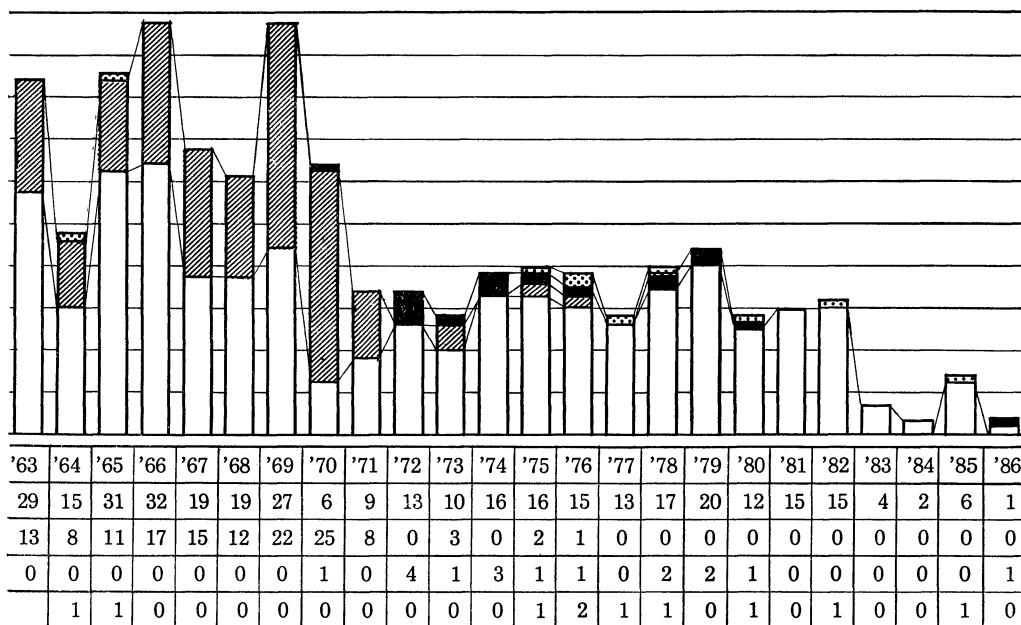
時系列的に見た研究者の論文発表活動

(単位：件)



'41	'43	'44	'45		'48	'51	'52	'54		'62
陸軍短期現役将校として 京都帝国大学 工学部 燃料化学教室に大学院生として所属 卒業	京都帝国大学 工学部 講師 技術有功章を受ける	京都帝国大学 工学部 助教授			工学博士号 を取る	京都大学 工学部 教授 (『フロンティア理論』 第1報発表)	(『フロンティア理論』 第2報発表)			日本学士院賞 受賞(「化学反応の産物に関する研究」に対して)

第1図 経歴と1年毎の論文



'64

「ウッドワード・ホフマン則」が発表される

'70 '71

京都大学 評議員  
 京都大学 工学部長  
 海外の学会へ積極的に参加 開始

'73

京都大学 評議員・工学部長任期終了

'78 '79

日本化学会 副会長  
 日本化学会 副会長任期終了

'81 '82 '83 '84

日本化学会 会長任期終了  
 日本化学会 会長  
 京都工芸繊維大学 大学長  
 京都大学 退官 京都大学 名誉教授  
 文化勲章・文化功労者章 を受ける  
 ノーベル化学賞 受賞(化学反応の理解を深めた業績  
 「フロンティア電子理論」に対して)

発表件数 (化学: 福井謙一)

### 時系列的に見た研究者の論文発表活動

この後、1983年にきて発表件数が更に落ち込み、以降86年までの年間平均論文数は3.8件とかなり低くなっている。この原因としては、1982年に彼が京大を退官して第一線の研究活動から退いたこと、京都芸工繊維大学の大学長に就任し、研究以外の仕事が更に忙しくなったこと、等が挙げられる。

以上の結果、論文発表件数と経歴の関係について以下の傾向が明らかになった。

(1) 研究者としての地位が上がるにつれ、論文発表件数は増加して行く。

(2) 研究発表の最も盛んな時期は、40才後半から50才前半にかけてである。

(3) 研究の盛んな時期に、所属の移動、留学といった大きな移動は特に見られない。

(4) 学部長、学長、学会の会長などの役職は、論文発表活動をむしろ低下させる。ノーベル賞、文化勲章などの授賞の論文発表活動への影響は見られない。

#### 2. 発表メディアの種類

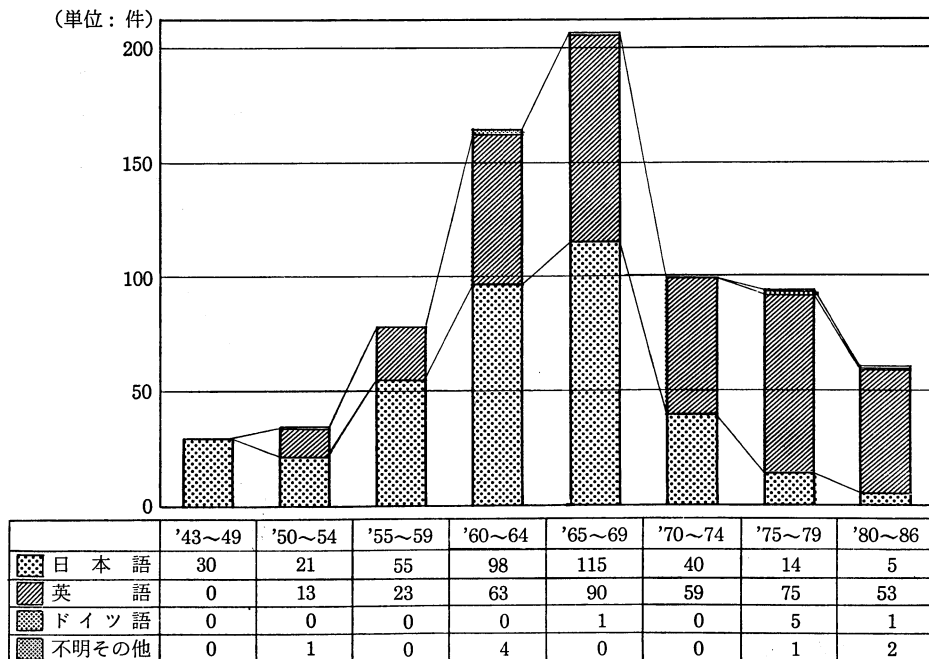
1943-1986年の発表論文数全体をメディア別にみると、雑誌論文が69.2% (533件)、特許が26.9% (206件)、会議録が2.6% (20件)、図書が1.3% (10件)で

あった。各メディア別の発表論文数を一年ごとに見たのが、前出の第1図である。

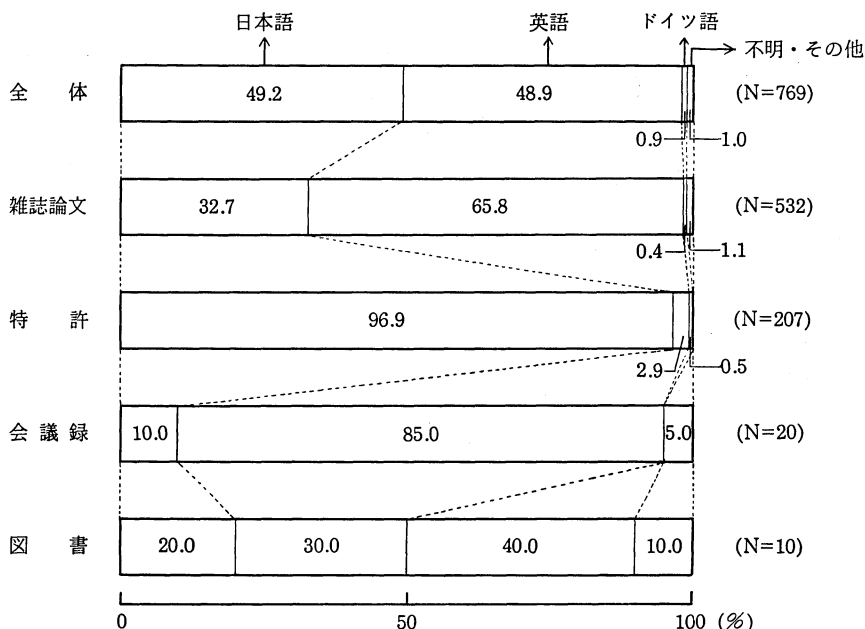
雑誌論文は全体の約70%を占めており、中心的なメディアと言える。また、1943年を除いて86年まで毎年発表されており(第1図参照)、全体の論文発表活動が最も盛んな1960年代に、やはり年平均23.7件と数多く発表されている。1970-73年にかなりの減少が見られるが、全体の論文数としてはかなりの減少をみせる1974年以降も、1982年の京大退官までは年平均15件以上の発表数を維持している。雑誌論文の発表数が急激に落ち込む1970-73年はちょうど京大の評議員、工学部長の職にある時期と一致しており、1974年以降雑誌論文数が持ち直すのは、1973年で評議員、工学部長の任期が終了し、研究活動に復帰できるようになったためと考えられる。

次に全体の約27%を占める特許は、毎年コンスタントに使われていた雑誌論文に対し、1956年から1971年頃にかけて目立って発表されているだけで、後はほとんど出て来ない(第1図参照)。この時期は福井の研究発表活動が活発化して行き、全盛になる期間とちょうど重なっている。

会議録は全体のわずか3%を占めるだけであるが、そ



第2図 5年毎に見た言語別論文数の推移 (福井)



第3図 発表メディア別使用言語の内訳 (福井)

のほとんどは、1970-80年の10年間に発表されている。これは福井が、1970年から海外の学会へ意欲的に参加し始めたことと関係があると考えられる。

最後に図書は全体で10件しか発表されておらず、そのほとんどは1975年以降の発表である。

### 3. 発表に使用された言語

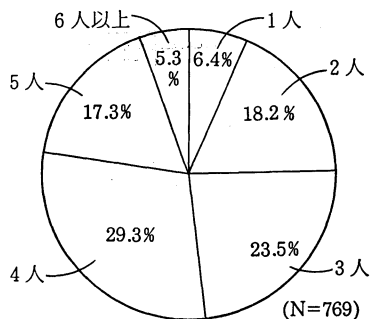
発表論文数全体を使用言語別に見ると、日本語と英語が各々約49%ずつを占め、ドイツ語は1%にも満たない。この使用言語別発表件数を約5年毎の推移で見て行ったものが第2図である。日本語の論文は1943年-82年にかけて発表され、1960年代までは英語の論文よりも多く発表されている。英語は1951年以降使われはじめ、1960年代以降論文数が増え、1970年以降日本語論文数を上回るようになり、1986年まで発表されている。このように論文数全体を言語別にみても、はっきりした特徴がつかめないで、発表メディア別にその使用言語の内訳を見てみた(第3図参照)。

雑誌論文の場合、全体の65%以上が英語で、残りの30%以上が日本語によるものである。それに対して特許の場合、そのほとんど全て(約97%)が日本語によるものである。また、会議録の場合、85%は英語によるもので、日本語は10%にすぎない。図書の場合、最も多いのがドイツ語、次いで英語、日本語となっている。つま

り発表メディアによって、使用される言語に明らかな差があるといえる。逆に見れば、英語論文のほとんど(93%)は雑誌論文であるが、日本語論文は雑誌論文と特許がほぼ半数ずつであることがわかる。このうち、日本語と英語がそれぞれ使われている雑誌論文の場合を、時系列的に見ていくと、1950年までは日本語による発表だけで、1950年以降英語が使われ始め、1960-64年になって英語の割合の方が多くなり、1970年以降その傾向が強まっていく。

### 4. 共著者との関係

福井の発表した論文を、執筆者の人数別に見ると(第

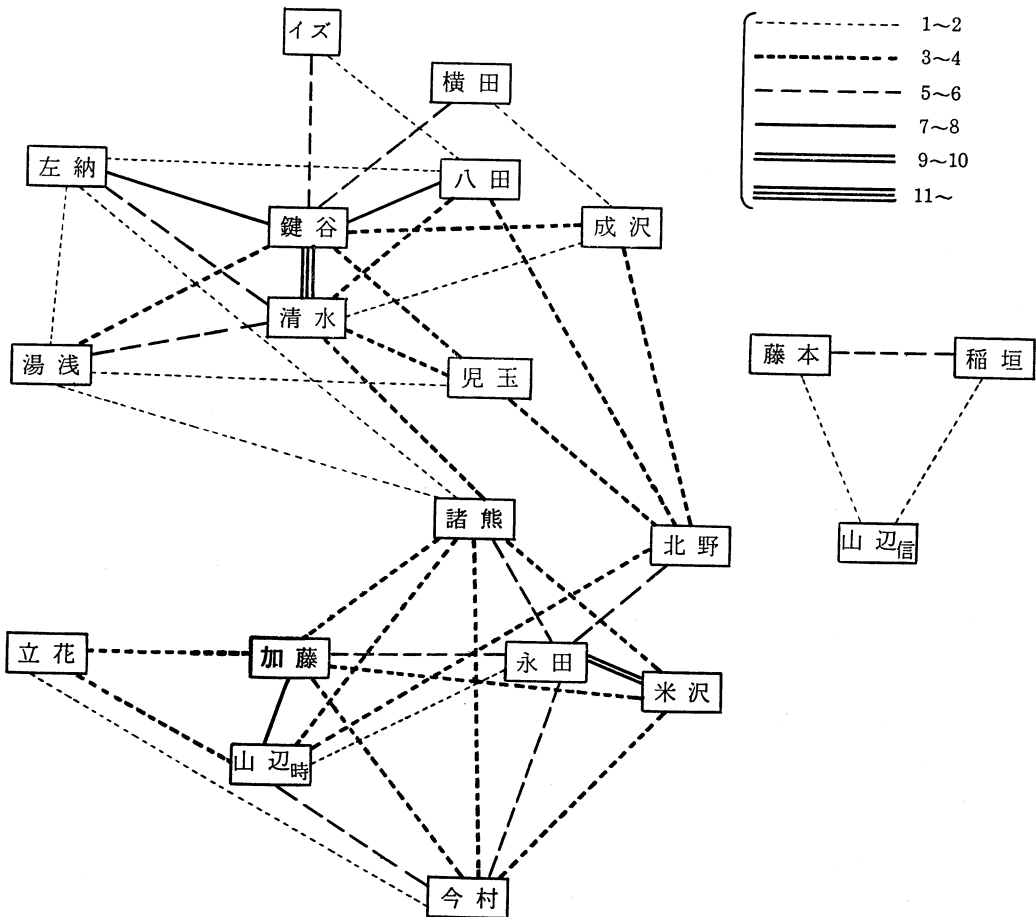


第4図 執筆者数のうちわけ (福井)

時系列的に見た研究者の論文発表活動

第1表 主な共著者 20名の顔ぶれと共著の見られる年(福井)

	上位 20 名	共著の 見られる年	共著件数		上位 20 名	共著の 見られる年	共著件数
①	児玉 信次郎	1943~63	45	⑪	山辺 時雄	60~85	81
②	米沢 貞二郎	51~66	76	⑫	左納 武蔵	61~68	31
③	永田 親義	53~63	53	⑬	八田 正和	63~71	20
④	北野 尚男	55~75	125	⑭	イズ マサツグ	64~69	22
⑤	鍵谷 勤	59~76	195	⑮	成沢 静雄	65~72	40
⑥	清水 剛夫	59~81	78	⑯	藤本 博	65~83	60
⑦	湯浅 幸雄	59~66	40	⑰	横田 久雄	65~75	48
⑧	諸熊 奎治	59~79	30	⑱	山辺 信一	71~80	26
⑨	加藤 博史	59~80	53	⑲	稲垣 都士	72~77	16
⑩	今村 詮	59~80	27	⑳	立 若 明 知	78~85	17



第5図 主な共著者同士のつながりの強さ



4図参照), その90%以上が共著論文であり, またこの共著が大部分を占める傾向は1943-86年を通じてほとんど変わらないことも分かった。なお, 執筆者の人数は最高8人であった。このように彼の研究発表活動の大部分が共著によって占められており, 共著ということが論文発表活動に大きな影響を与えていると考えられるため, どのような研究者とどれぐらい共著を行ない, それは論文発表活動とどのように関わってくるのかを分析していく。

#### a. 主たる共著者

まず, 福井の全論文において, 彼との共著件数が多い上位20名の研究者を抽出した。第1表は, その20名に関して, 福井との共著の見られる年代, および共著件数を示したものである。これは, 最初に共著が見られる年代の古い順に並べてある。これを見ると, 年代が経るに従い, 福井との共著を行なう人の顔ぶれが移り変わって行く様子がわかる。また, これらの共著の関係が15年以上もの長期にわたる研究者が10名も存在し, さらにこれらの共著関係は幾つも平行しているということも分かった。

第1表の共著件数は, 共著者各々に関して数えたもので, 重複が含まれている。例えば, 福井と米沢による共著は76件だが, そのうち33件は, 永田も加わったものである。そこで, この20名について福井との共著論文をすべて分析したところ, 彼らは各々, 福井を中心とした研究グループを構成しており, その内部ではお互いにかなり複雑なつながりを持っていることが判明した。そこで, ここでは福井とのつながりではなく, 共著者同士のつながりに注目し, その関係を点数化してみた。この点数は共著者同士のつながりの強さを示すもので, 共著の件数や, 論文発表年等は全く考えに入れていない。たとえば共著件数は多くても, 所属するグループの構成人数が多ければ, それだけ個人的なつながりは弱いと考え, 逆に共著件数自体は少なくても, 共著人数が少なければつながりは強いと考えている。また, ここで言うつながりの強さとは, あくまで他の共著者と比較した相対的なものである。

この点数を図示したのが第5図である。たとえば, 鍵谷は, 清水と最も強いつながり(13点)を持ち, 続いて八田, 左納とかなり強いつながりを持ち, 児玉, 湯浅とは弱いつながりを持っていることがわかる。この結果, 福井を取り巻く共著者達は, およそ3つの領域に散らばっていることが明らかとなった。1つは「鍵谷と清水」

を中心とした関係, もう1つは「米沢と永田」および「加藤と山辺(時)」を中心とする関係, 最後は「藤本と稲垣」を中心とする関係である。このうち最初の2つの領域は, 北野あるいは諸熊を通じてつながりがあるのに対し, 最後のは全く独立した領域である。

#### b. 主な共著グループ

以上のように福井との共著件数の多い上位20名の論文を分析してみると, 共著者同士にも特定の結びつきがあり, 結果として共著者グループというものが複数構成されていることがわかった。もちろん共著者となるメンバーは論文によって違いがあるが, 今回分析した共著者の半数にあたる10名を主なメンバーとする, 15の共著グループが明らかとなった。この主たる共著グループのメンバーとその発表件数, およびそのメンバーによる論文が発表された年代分布を示したのが第2表である。表中で $+α$ で示されているのは, ここで示した10人以外のメンバーが共著者として加わっていることを表している。たとえば, 児玉を主たるメンバーとする共著グループは二つ存在し, 一つは福井, 児玉, 鍵谷という三人によるグループであり, もう一つは福井, 児玉と他の誰かというグループである。この他の誰かというのは, この10人以外の誰か特定の研究者と言うわけではなく, 福井, 児玉以外に様々な研究者がその時々で入れ替わっており, その人数も一人の場合も複数の場合もあり得る。

共著のなされている年代をグループ別に見てみると, 時期を経るに従いあるグループから次のグループへと動いていくというよりは, グループ毎にかなり重なりを見せている。また, 主たる共著者となる人が同じでも, その他の共著の相手によって論文の発表年にずれが出て来ている。たとえば, 福井と米沢がなんらかの形で共著を行なっているのは, 1951年から1966年にかけてであるが, 福井, 米沢, 永田というメンバー(共著グループ4)による論文は1953-62年までであり, 福井, 米沢, 加藤(共著グループ5)による論文は1960-66年の間にのみ発表されている。

次に, メイン・グループによる論文発表件数を, 1年毎の経年変化で見に行ったものが第3表である。この表により, いつ, どのような共著グループが, 幾つ存在し, 何件の論文が発表されているかがわかる。このメイン・グループによる共著は1946年から1985年にかけて合計595件見つかり, 総発表件数(769件)の77%を占めている。また, 複数のグループが重なりを示しながらも, 徐々に共著グループが移り変わって行くことも表か

時系列的に見た研究者の論文発表活動

第2表 共著のメイン・グループ別に見た発表件数の推移 (福井)

西暦	A		B			C		D	E			F	G	H	I	計	所属グループ数	総論文数
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
	福井 兄玉 +α	福井 兄玉 鍵谷	福井 米沢 +α	福井 米沢 永田	福井 米沢 加藤	福井 永田 +α	福井 永田 北野 +α	福井 北野 +α	福井 鍵谷 +α	福井 鍵谷 清水	福井 鍵谷 横田	福井 清水 +α	福井 加藤 山辺 +α	福井 山辺 +α	福井 藤本 +α			
1946	1														1	1	1	
47															0	"	1	
48	2														2	"	2	
49	9														9	"	9	
50	9														9	"	9	
51	9		1												10	2	13	
52	2		1												3	"	4	
53	3			2											5	3	6	
54				3											3	"	3	
55	1			1			2	12							16	5	17	
56	1		1	2		2	1	6							13	6	15	
57			4	2				13							19	"	20	
58				2			1	5							8	"	8	
59	1	2	4	5			1	2		1					16	8	18	
60		1	1	4		6		7					1		22	9	28	
61		1	1	7		3	2	17		4		2			43	10	43	
62			1	5				8		2		6			24	9	28	
63		3	1			2		4		20		1	1		34	8	42	
64								4		5		1		2	20	7	24	
65			4					10	10	3	2	1			35	9	43	
66			2					9	12	5	6	3			44	"	49	
67								3	11	4	8	1		1	2	30	7	34
68								4	8	4	9	1		1	1	28	"	31
69								3	25	1	9			5	5	48	"	49
70								2	10	1	12			2	1	28	"	32
71								1		1	5				5	12	6	17
72												1	1	1	8	11	"	17
73											2		2		4	8	"	14
74													3	3	7	13	"	19
75								1			1		2	4	2	10	"	20
76											1			1	6	8	5	19
77												1	3	2	1	7	4	14
78													3	5	3	11	"	20
79												1	1	7	2	11	"	22
80												1	2	3	2	8	"	14
81												1		5	5	11	3	15
82														10		10	2	16
83															1	1	"	4
84														1		1	1	2
85														3		3	"	7
計	38	7	21	33	22	13	7	111	86	46	55	21	17	58	60	595		(769)

ら読みとれる。

共著グループの数は、最初の一つであったのが、段々に増えていき、最高 10 のグループが同時に存在し、その後また減少していくことが明らかになった。このグループ数が最高に達したのは 1961 年で、その前後 10 年近く (1959-70 年頃) には、常に 7~10 というかなり多くのグループが同時に存在していた。この時期は、先に述べた論文発表の最も盛んだった時期 (つまり 1960-69 年) とほぼ重なっている。

また、福井の総発表件数とこのメイン・グループとの共著件数の年次変化を比較してみると、1946 年から 1970 年頃までは、このメイン・グループによる共著論文が福井の総論文数の大部分を占めていたが、1970 年以降徐々にこの割合は減っていく。これは、一つには 1971 年以降福井の単独論文の数 (割合) が増えること、もう一つは、メイン・グループとして取り上げるほどのまとまった共著関係が見られなくなっていくことが原因と考えられる。論文発表が最も盛んだった 1960-69 年頃は、このメイン・グループによる共著件数が全体に占める割合は、平均して 90% 弱という大変高い値であった。またこの時期存在する共著グループの数は 7~10 とかなり多かった。このことから、この約 10 年間論文発表が盛んだったのは、非常に活発な発表活動を行なう共著グループが、多数同時平行して存在していたことによると考えられる。

### c. 共著グループに見られる特徴

共著のメイン・グループの中心となっている、共著者 10 名に関して、その略歴、福井との関係を調べてみた (付録 1 参照)。卒業年度や現職に就いた年度など不明な点もあったが、これらの共著者の大部分が京都大学の関係者であることが判明した。福井自身京大を卒業し、京大の講師、助教授、教授となり、定年まで京大を動かなかったことから、彼の研究活動は、京大を中心としたものであることがわかる。

同じ京大関係者でも、児玉は福井の指導に当たる側の人間であるのに対し、それ以降のメンバーは皆、福井よりも年齢的に若く、彼の研究室に在籍するなど、福井の指導を受ける側の人々である。なお、福井研究室に在籍していたことがわかっている米沢、永田、加藤に関しては、彼らの研究室在籍期間と、福井との共著論文発表年が、ほぼ重なっていた。つまり福井と同じ所属 (学生としてであれ、同僚の研究者としてであれ) の時期のみ共著関係が見られたわけである。

その一方で、京大と関わりはあるものの、他の機関にも所属している北野、鍵谷の場合、上記で示したような純粋な京大共著グループとは異なる特徴が見られる。それは発表メディアの違いである。米沢、永田の発表論文はその全てが雑誌論文である。しかし、北野の場合、その約半数が特許である。しかも、この北野との特許が福井の全特許の約 1/4 を占めている。北野の詳しい職歴や、その移動の年代がわからないため、断定はできないが、北野の現在の所属が生産開発科学研究所であることから、このような共著者の所属が発表メディアにも反映されている可能性があるといえる。

## D. 物理学分野に関する調査結果

物理学分野 (Bloembergen) に関して、化学分野と同様の形で、調査結果を述べる。

### 1. 論文発表数の変化と経歴

Bloembergen の最初の発表論文が見つかった 1940 年から 1986 年までの論文数 (計 271 件) の一年ごとの変化と、主な経歴の流れを見たのが第 6 図である。

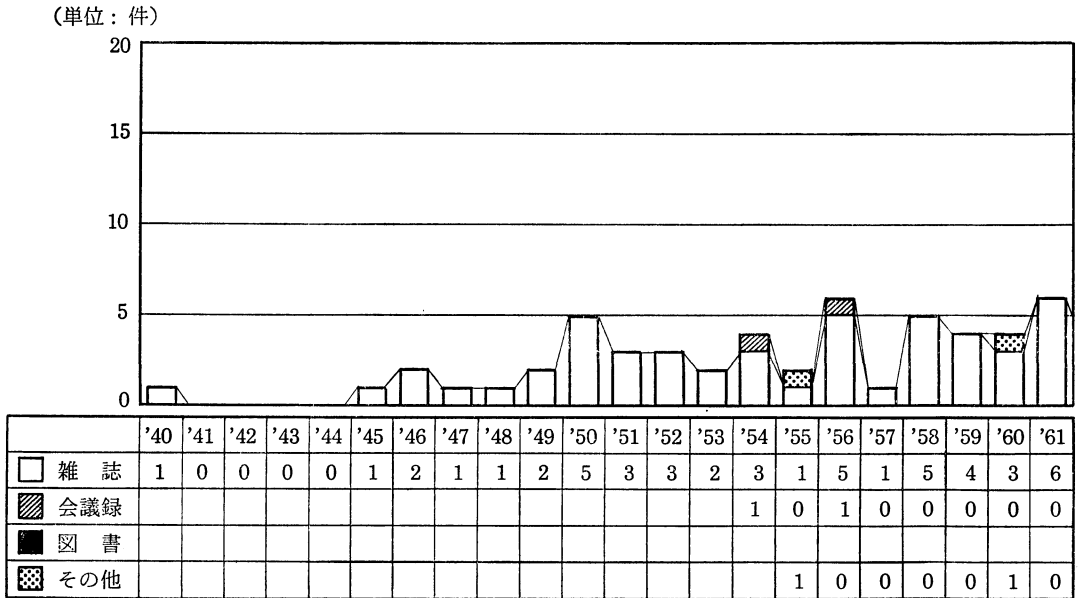
この図をみると、化学に見られたように、論文数が段々に増加し、ピークを迎え、やがて減少していくという山型のカーブを描いていない。1940-60 年に比べると、1960 年以降の発表活動は全体的には盛んであるといえるが、常に増加傾向を示しているわけではなく、特定の年つまり 1963, 1976, 1981, 1984 年の発表論文数が特に多く、それ以外の年は少ないという、ジグザグの形になっている。

Bloembergen の経歴と絡めながら見ていくと、まず 1940 年代における論文発表はほとんどなされていない状況といえる。これは、Utrecht 大学の助手 (1942 年)、Leiden 大学の研究員 (1947 年)、Harvard 大学の研究員 (1949 年) となっているとはいえ、まだどちらかといえば勉強の途上であること、またオランダを中心に活動していること、第二次大戦の影響のためと考えられる。

1951 年に Harvard 大学の助教授に就任して以後、発表論文数は増大する。1950 年代の年間平均発表件数は 1940 年代の 4.4 倍 (3.5 件) となっている。

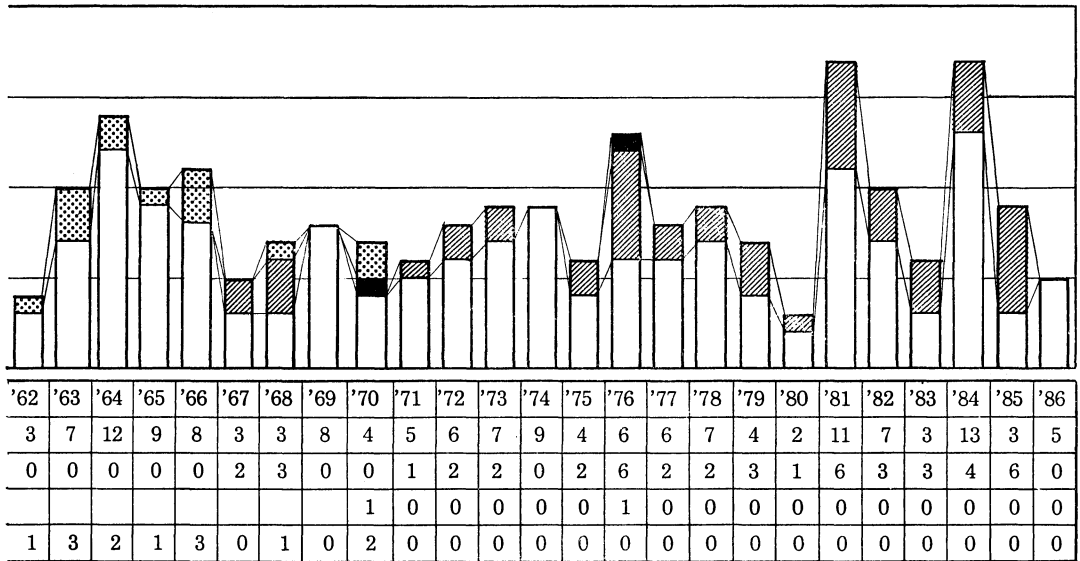
更に 1957 年に Harvard 大学教授となり、1958 年アメリカに帰化し、1958-61 年にかけて、3 つの賞 (アメリカ物理学会の Buckley 賞、Radio 化学者協会の Morris Liebmann 賞、フランクリン協会の Stuart Ballantine メダル) を授賞し、これをきっかけとして、以後活発な発表活動を行なうことになる。1960 年代の年間平均発

時系列的に見た研究者の論文発表活動



- '41 — Utrecht大学 (オランダ) 卒業
- '42 — Utrecht大学 助手 Utrecht大学にて修士号を取る
- '45 — 第二次世界大戦 終了
- '46 — Harvard大学 (アメリカ) にて研究開始
- '47 — Leiden大学 (オランダ) 研究員
- '48 — Leiden大学にて博士号を取る 【「核磁気緩和の研究」による】
- '49 — Harvard大学に戻り、研究員となる
- '51 — Harvard大学 助教授  
【Harvardに地位を得てから「マイクロ波分光」に頼り、「核4重極相互作用」などを手掛けた】  
Gordon McKay Association 教授
- '55 — Guggenheim大学 研究員  
【連続レーザー(三準位固体レーザー)を発明】
- '56 — Harvard大学 教授  
【水素原子の波長 21 cmの電波を受信するレーザーを作る】
- '57 — ☆Buckly賞を受賞(アメリカ物理学会) アメリカに帰化
- '59 — ☆Morris Liebmann賞を受賞 (Radio化学者協会)
- '59 — ☆Stuart Ballantine メダルを受賞(フロンタリン協会)
- '60 — 【レーザーの出現以降「非線形光学」を開拓】

第6図 経歴と1年毎の論文発表



- ☆Medal of Honor を受賞  
(Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- ☆Nobel 物理学賞をSchawlow と共同受賞  
【レーザー分光線 (Laser spectroscopy) の発展への貢献による】  
【「分子間の衝突によってだけ生じる、非線形光学現象」を予測】  
【これを実験的に確かめるのに成功】
- ☆Alexander von Humboldt Senior U.S. Scientist Award  
College de France (フランス) 訪問教授 を受賞(Munich)
- ☆Gerhard Grade大学 教授
- ☆Frederick Ives Medal を受賞(Optical Society of America)  
Bangalore 大学 (インド) 訪問教授
- ☆Raman 大学 (インド) 訪問教授
- ☆Lorenz Medal を受賞 (オランダ王立科学アカデミー)
- 【「円錐屈折の理論」を実験】
- ☆National Medal of Science を受賞 (Netherlands Club of New York)  
【「2分子吸収」をはじめ、「多光子吸収」とそれに伴う諸現象の解明  
に洞察を与える】
- ☆Runford大学 物理学教授
- ☆Leiden大学 (オランダ) 客員教授
- ☆Leiden大学 客員教授
- 【「円錐屈折の理論」に関する研究を発表】
- 【「反射の法則」「屈折の法則」「反射・屈折光の強度」に関する  
研究を発表】

件数 (物理学: N. Bloembergen)

### 時系列的に見た研究者の論文発表活動

表論文数は 7.9 件, 1970年代 8.2 件, 1980年代 9.5 件と、一定レベルでの発表活動を 30 年間に渡って、続けていることになる。

彼の論文発表活動、主たる研究のなされた時期、授賞歴を見ていくと、ある時期に主たる研究が集中するわけでもなく、また論文発表もいくつかの山は在るもののある年代だけ非常に飛び抜けて論文数が多いわけでもない。また、多くの賞を授賞しているが、その時期は 1960年代初期、1970年代中ごろ、1980年代初期となっている。もちろん、各大学への訪問教授や著名な賞の授賞は 1970年代後半以降に集中しており、これは彼の名声が高くなったためと考えられるが、そのような時期になっても活発な発表活動を続けている。つまり、彼は 1960年以降現在までの 30 年間の長きにわたって、常にほぼ安定した発表件数を保ち続け、彼の主たる業績といわれる研究も一定の間隔をおいてほぼ現在に至るまで次々と発表されており、賞もその時々で（おそらくはその時の研究に対する評価として）授賞しているといえる。

#### 2. 発表メディア

発表された全論文 271 件を、発表メディアの種類別にみると、雑誌論文 204 件 (75.3%)、会議録 50 件 (18.5%)、図書 2 件 (0.7%)、その他不明が 15 件 (5.5%) であった。その大部分は雑誌論文と会議録によって占められており、特許という形での発表はなされていなかった。

この発表メディア別の論文数の 1 年ごとの推移を追っていくと (第 6 図参照)、まず、全体の 75% を占める雑

誌論文であるが、全期間を通して最もよく使われるメディアである。しかし、1960年代前半までは、90% 近くが雑誌論文であるのに対して、1970年代には約 70%、1980年代には約 65% と徐々にその割合は低下している。

一方、会議録は全体としては、約 19% を占めているが、実質的には、1967 年以降に使われていない。それ以降の全体に占める割合を見ていくと、1970年代には約 25%、1980年代には約 35% と増加する傾向にある。また、図書の発表件数はわずか 2 件で、このメディアはほとんど使われていないと言える。

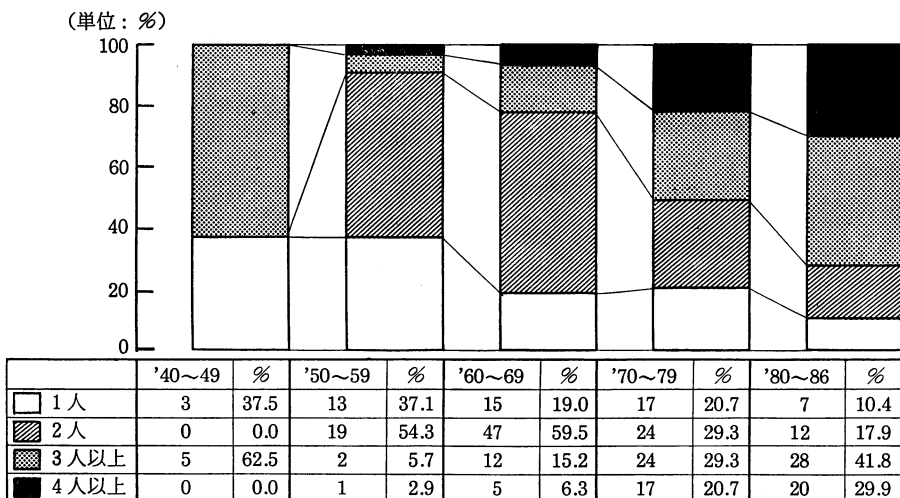
つまり、Bloembergen の発表メディアは基本的には、雑誌論文であるといえるが、1970 年ごろを境として会議録での発表がかなりなされるようになってきていることがわかる。

#### 3. 発表に使用された言語

発表に使用された言語を見ると、全体の 94% までが英語で、オランダ語の 1 件が判明しただけで、残りに関しては言語を特定できなかった。また言語が不明なものが特にある時期に集中していると言うことはなかった。ただし、先ほどのオランダ語の 1 件を抜かせれば、1965 年以降は総て英語による発表である。

#### 4. 共著者との関係

Bloembergen の発表した論文を、執筆者の人数から分析して見ると、全体の約 80% が共著論文で、執筆者の人数は最高 6 人であった。執筆者の人数別の割合を 10 年ごとに見て行ったものが、第 7 図である。これを見る



第 7 図 10 年毎に見た執筆者数のうちわけ

と、全体としては共著論文が80%を占めているが、1940-59年においては単独論文が40%近くを占めている。この単独論文の割合は1960-79年には約20%、1980年代には約10%と、徐々に減っている。つまり、それだけ共著論文の割合が増えているということになる。また執筆者の人数も、1950年代、1960年代には2人が多いのに対して、1970年代、1980年代と3人および4人以上による論文の割合が増えていっている。

1960年ごろと言えば Bloembergen が Harvard 大学の教授となり、アメリカに帰化した時期であり、これ以降活発な発表活動を続けていくことになる。つまり、共著論文が増える時期と、論文発表活動が盛んになる時期とが一致していると言える。そこで、更にこの共著者との関係を分析していく。

a. 主な共著者

Bloembergen との共著件数の多い上位19名の研究者を抽出した。この19名に関して、その共著件数、共著が見られる年代を示したのが第3表である。Bloembergen は、一部の例外(①⑧⑭)を除いて、ほとんどの研究者と3~4年ずつしか共著を行なっておらず、またそれら

の共著関係は、それほど重なりを見せていない。Liu (⑭), Yablonovitch (⑧) は、共著件数も多く、共著の見られる年代も長い。共著の時期が長ければそれだけ共著件数が多いと言うわけではない。

b. 主な共著グループ

Bloembergen と共著関係の強い、上位19名による論文を全て分析したところ、19の小グループが存在していることが明らかとなった。そこで、この19のメイングループに関して、そのメンバー、共著論文の発表年の推移、共著件数をまとめたのが第4表である。またこの表には1年ごとの共著グループの重なり数、全グループによる発表件数についても示してある。なおメンバーについては、第3表に示した①~⑭までの番号で示し、上位19名以外のメンバーは総て +α で表してある。

この結果、メイングループによる共著は1952年から1986年にかけて合計111件なされており、最高時、6つのグループによる共著が同時に存在していた。全体としては、年代を経るに従い、一つのグループから次のグループへと次々と共著グループは移り変わっており、共著グループが3つ以上重なるのは1965-66年、1976-78年、

第3表 主な共著者19名の共著件数と共著の見られる年 (Bloembergen)

	上位19名	件数	共著のみられる年代					
			40	50	60	70	80	
①	S. Wang	8		42.....	.....	.....72		
②	P. S. Pershan	6			60.....63			
③	J. Ducuing	7			62.....66			
④	Y. R. Shen	9			64..66			
⑤	P. Lallemand	7			65..67			
⑥	R. K. Chang	8			65.....68			
⑦	C. H. Lee	7			66.....69			
⑧	E. Yablonovitch	14				71.....	.....85	
⑨	M. D. Levenson	7				72.....76		
⑩	R. T. Lynch, Jr.	7				74.....78		
⑪	J. H. Bechtel	9				75.....78		
⑫	W. L. Smith	10				75.....78		
⑬	H. Lotem	8				76..78		
⑭	P. Liu	28				77.....	.....86	
⑮	R. Yen	13				78.....	.....82	
⑯	M. Downer	7					81..82	
⑰	T. B. Simpson	7					81.....85	
⑱	H. Kurz	16					81.....85	
⑲	A. M. Malvezzi	9						84..86

第4表 共著のメイン・グループ別に見た発表件数の推移 (Bloembergen)

メソバ	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	件数
A ① (+α)	1																		3	2	1														8	
B ②			1						1	1	2	2																								6
C ③												2	1																							3
D ④													5	1	3																				9	
E ⑤														3	3	1																			7	
F ⑥+③														2	1																				3	
G ⑥+⑦															1	1	2																		4	
H ⑧ (+α)																			1	1														8		
I ⑨																			1	1														6		
J ⑩+⑬																							5	1											6	
K ⑪+⑫																								4	1	1									6	
L ⑪+⑫+⑬+⑭																							3	2	2									7		
M ⑭+⑮																									1	1								2		
N ⑯																										1	3	1						7		
O ⑰ (+α)																												5	2					7		
P ⑱+⑲+⑳																												1	1	2					7	
Q ㉑+㉒ (+α)																											4	1						5		
R ㉓+㉔																													3	2	2				7	
S ㉕+㉖																													1	2	2	1			3	
全グループによる 発表件数	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	4	6	6	8	2	2	0	3	3	2	0	5	3	7	5	3	4	1	13	9	6	6	1	11	
グループの重なり の数	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4	2	1	0	1	2	2	0	1	2	3	4	4	2	2	5	6	4	5	3	1	



1981-85 年だけである。また、各グループの論文発表の時期は、大体 2～4 年の間で、連続して 5 年以上発表しているのは、M グループだけである。また、グループの構成人数もそれほど多くはなく、Bloembergen ともう 1 人、あるいは 2 人というケースがほとんどである。

Bloembergen の場合、何人かの共著者を中心としていくつもの共著グループが同時に構成されるというよりは、Bloembergen 自身を中心として、その時々で様々なメンバーと共著関係をつくっているといえる。今回分析した 19 のグループによる発表論文数は全体で 111 件で、全共著論文の半数強を占めるに過ぎない。その意味で、これで共著関係全体の傾向を言うことはできないが、ただ、共著グループの数が 3 つ以上重なっていた年代というのは、第 6 図で示した論文発表が盛んな時期とちょうど同じ頃であることは指摘できる。

### III. 研究者の論文発表活動に関する考察

以上、化学と物理学分野の研究者を対象として、論文発表活動を時系列的に分析してきた。それぞれの分野に関してその特徴をまとめてみる。

化学分野（福井）の論文発表活動には以下のような特徴が見られる。

#### (1) 論文発表活動は山型を描く

研究者としての地位の確保など経歴の流れに沿って段々に発表活動は盛んになり、最盛期を迎えた後、役職に就いたり、研究の第一線を退くようになって徐々に論文発表活動も低下していく。

#### (2) 発表メディアは雑誌論文と特許が中心である

#### (3) 使用言語は日本語と英語が半々である

#### (4) 発表メディアによって使用言語が異なる

#### (5) 9 割以上が共著論文である

#### (6) 主となる共著グループが同時に複数存在する

長期間に渡って共著関係を続ける比較的少数の共著者を中心として、共著グループが同時期に複数平行して存在する。

#### (7) 論文発表の活発な時期と、多くの共著グループが同時に存在する時期とが一致する

#### (8) 共著グループによって発表メディアに違いがある

物理学分野（Bloembergen）の場合には以下のような特徴が見られる。

#### (1) 論文発表活動は一定レベルで安定している

地位の確保など研究体制が整うことにより、論文発表活動は活発になり、その後年による上下はあるものの 30

年間に渡りほぼ一定のレベルでの発表活動を維持して現在に至っている。

#### (2) 発表メディアは雑誌論文が中心である

基本的には雑誌論文であるが、1970 年代以降会議録による発表が増大している。

#### (3) 使用言語はほとんど全て英語である

#### (4) 共著論文の割合が増える時期と発表活動が活発になる時期とが一致する

最初の頃は単独論文の割合がかなりあったが、共著論文の割合が全体の大部分を占める頃から発表活動も盛んになってきた。

#### (5) 共著関係は短く、次々と移り変わっていく

一人もしくは二人の共著者による、3～4 年の共著関係しかもたない共著グループが次々と現れ、共著グループが同時に多数存在することはあまりない。

#### (6) 共著グループが複数存在する時期と発表活動が盛んな時期とはほぼ一致する

少数とはいえ共著グループが重なっている年では、論文発表件数も増えている。

以上の結果をみると、二人の研究者の論文発表活動の傾向にはかなりの違いがみられる。今回は一応 4 つの観点から分析を行なったが、発表メディア、使用言語に関しては、研究分野や国籍に左右され、どちらにも共通していえる傾向は見出せなかった。経歴に関しては、化学分野の場合には、地位の上昇や役職への就任などの時期がそのまま論文発表活動が活発になったり、低下したりという動きと結びついていたが、物理学分野の場合には必ずしもその結びつきがはっきりとしなかった。

それに対して、両者とも共著論文が大部分を占め、その共著関係の移り変わりによって、論文発表活動の動きがかなり説明できることが分かった。特に化学分野の場合、中心となる共著グループの発表論文が全体のかなりの部分を占めており、この共著グループの動きを追うことで、全体の論文発表活動のかなりの部分が説明できた。しかも、その共著グループのメンバーの特徴によって、発表メディアに違いがあり、発表メディアの推移に関してもこの共著グループの分析によって一部分ではあるが説明できた。

このように、共著関係ということに注目することによって、研究者の論文発表活動の動きがかなり解明されることが分かった。また、一口に共著が多いといっても、その共著関係には様々な形が有り得ることも分かった。化学分野の場合、長期間に渡る共著関係を続けるある程

### 時系列的に見た研究者の論文発表活動

度少数の共著者がおり、その共著者同士が関わり合いながら、複数の共著グループが構成されていた。一方、物理学分野の場合、共著関係は短く、次々とメンバーが移り変わっていた。今回はこのように共著のパターンに違いがあることはわかったが、共著グループの特徴に関しては、化学分野の場合に一部調べることができただけであった。共著メンバーの所属やその研究者との関係、研究テーマなどをさらに調査することにより、共著およびそれと論文発表活動との関わりがより明らかになると考えられる。今後は、このようなより詳細な共著の分析、また今回取り上げられなかった引用との関わりなども含めて、研究者の論文発表活動を見ていくことが望まれる。

最後に、本論文を作成するにあたり、慶應義塾大学文学部図書館・情報学科の上田修一助教授から御指導を受けましたことを感謝致します。また、データの分析にあたって御協力いただいた慶應義塾大学大学院文学研究科の村主朋英氏、データ及び資料の収集に御協力下さった慶應義塾大学医学情報センターの落合啓一氏に感謝致します。

- 1) 倉田敬子. “日本の物理学者の生産性に及ぼす要因”. *Library and Information Science*. No. 23, p. 115-123 (1985).
- 2) Cole, J.R.; Cole, S. “4. Location in the Stratification System and Scientific output.” *Social stratification in science*. Chicago, The University of Chicago Press, 1973. p. 90-122.
- 3) Price, Derek J. de Solla; Beaver, Donald de. “Collaboration in invisible college”. *American Psychologist*. Vol. 21, p. 1011-1018 (1966).
- 4) 倉田敬子; 真弓育子. “国文学研究者の生産性”. *Library and Information Science*. No. 24, p. 133-144 (1986).
- 5) 使用した百科事典・人名事典は以下の通りである。ブリタニカ 国際大百科事典 16, グランド 現代百科事典 23, Who's Who in the World, Who's Who in America, World Who's Who in Science, 年刊人物情報事典 '82, 現代日本科学技術者大事典 第4巻, 世界科学者事典 2, 世界科学者事典 4, 科学・技術人名事典
- 6) ノーベル賞発表後の一般の新聞および雑誌, 化学, 物理学関係の雑誌記事を収集したが, 特に多くの情報を得たものとして, 以下のものがある。  
福井謙一. “私の履歴書 (1)-(29)”. *日本経済新聞*. 3.1. 朝刊~3.29. 朝刊 (1983).  
米沢貞次郎, 今村 詮. “1981年度ノーベル賞受賞者の業績と人柄—化学賞”. *科学*. Vol. 51, No. 12, p. 793-795 (1981).  
米沢貞次郎. “ノーベル化学賞受賞—福井謙一先生の人と業績—”. *高分子*. Vol. 31, No. 1, p. 22-24 (1982). “特集・福井謙一博士—その人と業績”. *化学*. Vol. 37, No. 1, p. 24 (1982).
- 7) 山辺時雄編 ノーベル賞科学者福井謙一; 化学と私. 京都, 科学同人, 1982. 253p.

付録 1 共著の柱となる 10 名の簡単なプロフィール

グループ タイプ	共著 順位	共著メン バーの柱	生年 (西暦)	主 な 経 歴	福井氏との接触
A	9	児 玉		・京都帝国大学教授 '57～ 住友化学に移る	'45～ 福井氏を指導
B	5	米 沢	'23	'46 京都帝国大学工学部燃料化学科卒 '52 同大学大学院工学研究科燃料化学専攻博士課程修了 '65～ 同大学教授	'46～65 福井研究室 在籍
C	7	永 田	'22	・京都大学工学部工業化学科卒 '62～85 国立がんセンター研究所生物物理部長	'50～62 福井研究室 在籍
D	2	北 野	'27	'47 大阪府立化学工業専門学校燃料科卒 ・京都大学工学部助手 ・現 生産開発科学研究所理事	'54 接触
E	1	鍵 谷	'27	・北海道大学理学部化学科卒 ・現 京都大学工学部教授	'58 接触
	8	横 田			
F	4	清 水	'33	・京都大学工学部燃料化学科卒 ・同大学大学院工学研究科燃料化学専攻修士課程修了 ・現 同大学工学部教授	'58 接触
G	7	加 藤	'23	'48 京都大学工学部燃料化学科卒 ・現 名古屋大学教養学部教授	'47～49, '57～65 福井研究室在籍
H	3	山辺(時)	'36	'59 京都大学工学部燃料化学科卒 '64 同大学大学院工学研究科燃料化学専攻博士課程修了 '81～ 同大学工学部教授	
I	6	藤 本	'38	・京都大学工学部燃料化学科卒 ・同大学大学院工学研究科燃料化学専攻博士課程修了 ・現 同大学工学部助教授	