

我が国の情報科学研究者とその研究分野

○西澤 正己

孫 媛

矢野 正晴

Researchers of Information Sciences in Japan and their Research Fields

Masaki NISHIZAWA

Yuan SUN

Masaharu YANO

Abstract

The research fields of informatics or computer-related sciences are very wide. It is said that Japan is far behind the United States in these fields, but there are not many persuasive data for it. In this paper, we give some statistical comparisons between Japan and the United States about the number of researchers, the number of papers per fields, and so on. They are done using "Directory of Researchers" Database by National Institute of Informatics, and so on.

Further, in order to investigate the content of information sciences and the validity of the classification of "Directory of Researchers" Database, we compare the declared research fields and the fields of their research themes with the classification by "Handbook for Information Processing" by Information Processing Society of Japan. Also, we analyzed the relation of three research fields declared by each researcher.

1. はじめに

情報関連の研究の専門分野は範囲が広く抽象的に我が国は米国に比べて大きく遅れているとの認識があるが、説得力のあるデータがあまりない。そこで、情報関連分野の実体として、研究者数、分野別論文数等を国立情報学研究所の研究者ディレクトリデータベース等を用いて調査し、日米比較を行なった。

また、我が国における情報科学の実体および研究者ディレクトリデータベースの分野分類の妥当性を調べるため、我々は研究者ディレクトリで大学の各研究者が申告した研究分野および研究課題の分野と情報処理ハンドブックの分野分類とをつきあわせてみた。さらに、我が国の情報科学研究者の情報科学以外の分野との関わり合いを調べるため、研究者ディレクトリデータベースに登録された研究者が申告した、3つの専門分野の間の関係についての分析を行った。

2. 関連研究の実体 (研究者数、分野別論文数等)と日米比較

なぜ米国は情報技術／情報科学の多くの面で世界をリードすることができたのか。そのなぞを解き明かすことは、我が国が情報技術／情報科学において優位性を確保するための必須条件となる。そのためには、米国と日本との比較研究をすることにより、その違いを明らかにすることが重要であると考え、人的資源、研究費、論文数等の情報科学研究を取り巻く実態を比較研究した。その結果、日米両国の情報科学研究について以下の点が明らかになった。

大学院生数及び研究者数では、日米の人口比を考慮すると、大学院生の数については日米ほぼ同じ水準にあるが、研究者の数については日本の研究者数は米国の半分以上の水準である。

表 1 日米大学院生数(修士・博士)

	1985	1990	1995	1985	1990	1995
日本	在職者数			割合		
理学工学全体	42,940	57,073	100,334			
情報科学関係	5,469	8,420	16,028	12.7%	14.8%	16.0%
外国人(理学工学)	1,979	4,309	6,577	4.6%	7.5%	6.5%
米国						
理学工学全体	139,845	152,079	159,869			
情報科学関係	29,769	34,257	33,432	21.3%	22.5%	20.9%
外国人(情報科学)	-	10,906	10,794	-	31.8%	32.3%

出典: 学校基本調査報告書、Graduate Students and Postdoctorates in Science and Engineering - Fall 1996

表2 博士学位取得の数理・情報科学分野研究者数の日米比較(1995年)

	現在の専門分野1)		学位取得分野	
	日本	米国	日本	米国
科学・工学全体	78,592	178,190	78,592	193,600
数理・情報科学	4,013	19,430	3,737	16,900

出典: (米国) Characteristics of Doctoral Scientists and Engineers in United States: 1995

: (日本) 平成7 年度研究者ディレクトリ調査

注1) 米国ではNSF 分類の現在の専門分野(現在の職務の分野)による。日本では研究者ディレクトリ調査項目の「現在の専門分野」の第1 欄に回答されたコードによる。

論文数の比較では、米国 Institute for Scientific Information(ISI)社が作成した文献抄録データベース Science Citation Index(SCI)を用いて分析を行った。その結果、「情報システム」、「ハードウェア／アーキテクチャ」、「理論／方法論」の分野では、日本の研究は相対的に盛んであるが、「ソフトウェア／グラフィクス／プログラミング」の分野は相対的に盛んでない。

$$\text{日本対米国研究活動指標 } AI_j = \frac{\text{日本における分野 } j \text{ の論文数比率}}{\text{米国における分野 } j \text{ の論文数比率}}$$

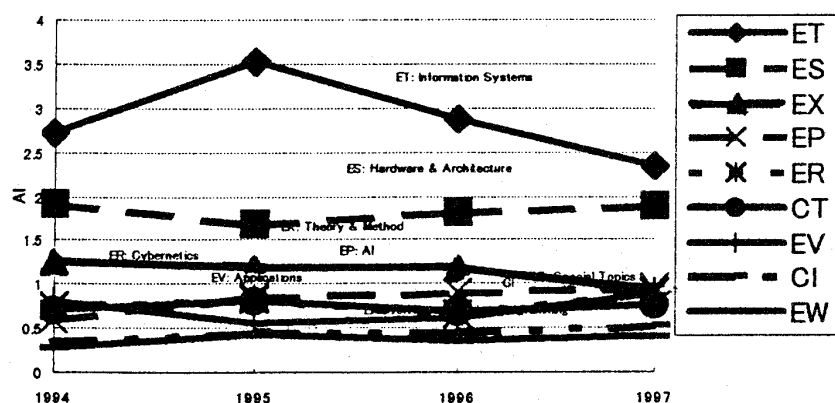


図 1 日本対米国の分野比重変化

3. 情報科学研究の分野分類

平成 7 年度に学術情報センターの「学術研究活動に関する調査」によって作成された「研究者ディレクトリ」にある研究者のうち、大学に在籍し、かつ現在の最も主要な専門分野が情報科学である 2,011 名を対象に分析を行なった。同データベースにおいては情報科学は「計算機科学」「知能情報学」および「情報システム学」の 3 つの細目に分けられており、各細目の一人一人の研究者を「情報処理ハンドブック」の 16 の小分野と照らし合わせたところ、「計算機科学」の小分野の設定は、工夫の余地がありそうなのが分かった。さらに、分野分類と細目間の関係を知るために対応分析を行ったところ、おおむね 3 つのクラスタにまとめられることが分かった。

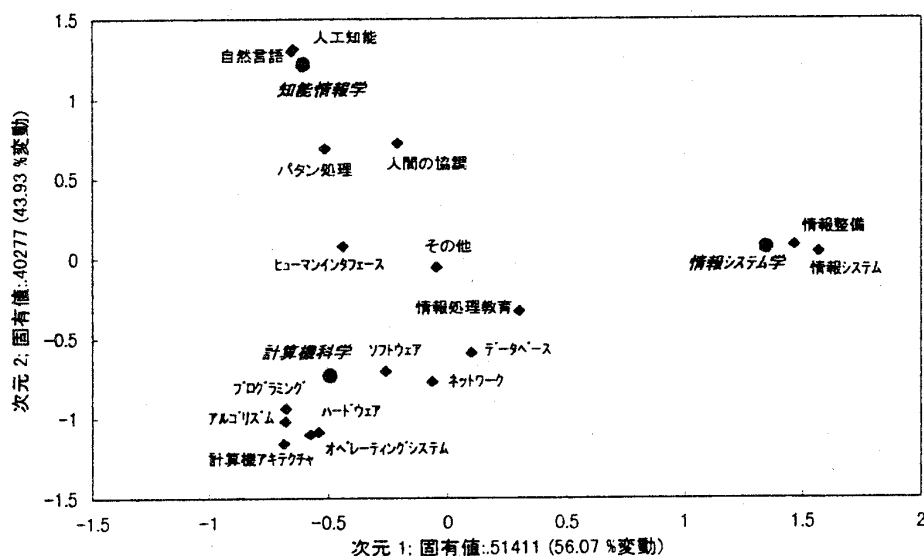


図 2 対応分析による 3 専門分野と 16 小分野分類の同時プロット

4. 情報科学研究者の他分野との関わり

情報科学以外を主たる専門とする研究者が、第 2、第 3 の専門分野として情報科学を挙げている人数を調べた (表 3)。また、逆に、情報科学を主たる専門分野とする研究者が第 2、第 3 の専門分野としてどのような分野を挙げているかを調べた (表 4)。未記入が 3, 387 あるが、これは、1 人の研究者に 3 つ与えられた記入欄の数であり、全 7, 521 欄のうち 3, 387 (45.0%) が空欄、つまり主たるもの以外の専門分野を記入しなかったことを表している。

5. ディスカッション

- (1) 情報科学の研究者数では、日本は米国の半分以下の水準である。
- (2) 論文数で見ると、日本は「ソフトウェア／グラフィクス／プログラミング」の分野は盛んではない。
- (3) 情報科学は、3 つのクラスタ (計算機科学、知能情報学、情報システム学) にまとめられる。
- (4) 情報科学とそれ以外の分野の融合により、新たな学問分野が生まれようとしているのではないか。
- (5) 情報科学以外の分野の研究者が、情報科学分野に移りつつあるのではないか。
- (6) 情報科学の研究が、他の幅広い分野に影響を及ぼし始めたのではないか。

表3 情報科学以外を主たる専門とする研究者の情報科学との関わり

		専門分野1の人数	専門分野2または3が 情報科学	パートタイム比率
1	教育工学	380	72	18.95
2	システム工学	340	58	17.06
3	社会システム工学	246	41	16.67
4	統計科学	206	23	11.17
5	情報通信工学	1,372	123	8.97
6	知能機械学・機械システム	354	31	8.76
7	数学一般	765	57	7.45
8	経済統計学	239	14	5.86
9	医用生体工学・生体材料学	336	19	5.65
10	科学教育	230	13	5.65
11	計測・制御工学	869	49	5.64
12	素粒子・核・宇宙線	1,170	57	4.87
13	応用物理学一般	188	8	4.26
14	経営学	1,431	60	4.19
15	実験系心理学	740	29	3.92

(以下略)

表4 情報科学を主たる専門とする研究者の他の分野との関わり

		計算機科学	知能情報学	情報システム学	合計	主たる分野
	未記入	1,529	756	1,102	3,387	1,905
1	計算機科学	159	79	55	293	1,123
2	知能情報学	132	107	31	270	632
3	情報システム学	96	42	65	203	752
4	情報通信工学	57	25	10	92	1,372
5	教育工学	35	27	19	81	380
6	システム工学	14	29	14	57	340
7	計測・制御工学	14	37	1	52	869
8	社会システム工学	9	5	23	37	246
9	知能機械学・機械システム	7	21	4	32	354
10	経営学	4	2	22	28	1,431
11	数学一般	17	7	3	27	765
12	文学計	4	7	11	22	12,883
13	心理学・社会学・教育学・文化 人類学その他計	1	4	17	22	7,592
14	医用生体工学・生体材料学	4	13	4	21	336
15	広領域	5	5	11	21	2,725

(以下略)

6. 参考文献

1. 情報処理学会編, 「コンパクト版情報処理ハンドブック」, オーム社, 1997.
2. 西澤正己, 柿沼澄男, 孫媛, 矢野正晴, 「情報科学研究の日米比較」, 学術情報センター紀要, 第11号, pp.179-196, 1999.
3. 西澤正己, 孫媛, 矢野正晴, 「情報科学研究の分野分類に関する調査研究」, 学術情報センター紀要, 第12号, 2000 (印刷中).

国立情報学研究所 National Institute of Informatics