

○山下泰弘（電通大情報システム学研），福田 宏，山根梨恵，勝矢光昭（静岡県立大）

1. はじめに

新たに生み出される専門分野は、その形成期において研究者や方法論、適用分野等の供給を分野外部に依存せざるを得ないため、必然的に既存の専門分野と深い関係を持つ。これらの新分野の多くは、多数の既存専門分野や研究機関、部局に少数の研究者が分散して所属する形態を持つため実態が把握され難く、確立した専門分野に比べその振興が困難である。本研究は、このような分散的かつ小規模な新分野の実態分析のケーススタディとして、リモートセンシングを対象に調査を行うものである。

リモートセンシングは、人工衛星からの観測データを用いて大気や海流、植生、土地利用状況など主として地球上の広範な現象を分析する学問である。適用分野が極めて広範なため、農学や気象学、地理学など多くの分野と関係を持つ学際研究領域となっている。この分野は新しいこともありまだ十分認知されているとは言えず、現状では科学研究費補助金の分科細目表をはじめほとんどの専門分野分類表において固有の分類を与えられておらず、また研究者が多様な分野や機関に分散しており、その実態が十分に把握されていない状況にある。

本研究では、比較的把握が容易な我が国の高等教育機関と国内学会の2点に着目し、平成8年度研究者ディレクトリを用いた高等教育機関の研究者のプロフィール分析を行い、その結果を踏まえて当該分野の国内における中心的学会である日本リモートセンシング学会の論文誌収録論文を用いた研究活動状況の分析を試みる。

2. 我が国の高等教育機関に所属するリモートセンシング研究者のプロフィール

本章では、平成8年度研究者ディレクトリの収録データを用いて、我が国の高等教育機関におけるリモートセンシング研究者のプロフィールを分析する。

2. 1 研究者の抽出

研究者ディレクトリは、学術情報センターが提供している我が国の大学等に所属する研究者のプロフィールを収録したデータベースである。平成7年度のデータを対象とした調査（柿沼他，「我が国における学術研究活動の状況－平成7年度学術研究活動に関する調査結果－」，学術情報センター，1998）では、調査対象となった大学等の研究者の80%超が回答しており、極めて網羅性が高い。なお、「NACSIS-IR 講習会 データベースシート集」（p99）によれば平成8年度の収録データ（研究者数）は、140,000件である。

研究者ディレクトリには、研究者の氏名、所属機関、出身学校、専門分野、研究課題、研究業績などが日本語・英語の2言語について収録されている。また、機関や分野はコード化されており、自由記述とコードが併用されている。研究者の専門分野は研究者1人当たり3つまで記入できるようになっている。研究課題は研究者1人当たり3つまで記入可能で、それぞれの課題につき3研究分野まで記入できるようになっている。専門分野および研究分野は、それぞれ重要なものから順に記入される

ことになっている。本研究では研究者の専門分野のうち一番最初に記載されているものから順に主専門分野、第2専門分野、第3専門分野と呼ぶこととする。

本研究では、リモートセンシング研究者の人数が少ないため、比較的緩い基準で抽出を行った。具体的には、専門分野の自由記述項目ないし研究課題のキーワードに「リモートセンシング」ないし“remotesensing”を含む語を記入した研究者をリモートセンシング分野の研究者と見做し検索を行った。ただし、今日ではリモートセンシングはすなわち衛星リモートセンシングを指すと考えられるため、「航空写真測量」など人工衛星以外を前提とする類義語は検索語に使用していない。この検索の結果230名の研究者を抽出した。うち3分の1強の82名が専門分野にリモートセンシングを記述しているが、それ以外は研究課題にのみ記述しておりどちらかと言うと研究対象というよりは道具として使用しているものと考えられる。

2. 2 分析結果

(1) 研究者の専門分野

平成8年度の分科細目表においてリモートセンシングは独立した細目として含められていないが、研究者が自分の専門分野を選ぶ上で参考とするためのキーワードとしては含められている。具体的には、平成8年度の分科細目表の付表キーワード一覧では、土木工学の分科に含まれる「交通工学・国土計画」と農業工学の分科に含まれる「農業土木学・農村計画学」の2細目のキーワードとして「リモートセンシング」が挙げられている。しかしながら、表2-1に示すように「交通工学・国土計画」を専門分野として挙げた研究者は20人（うち主専門分野とする者11人）、「農業土木学・農村計画学」に至っては9人（うち主専門分野とする者8人）と両細目ともリモートセンシング研究者は決して多くはない。むしろ、「気象・海洋物理・陸水学」（37人、うち主専門分野とする19人）、「情報通信工学」（27人、うち主専門分野とする20人）、「計測・制御工学」（40人、うち主たる専門分野とする20人）、「水工水理学」（24人、うち主専門分野とする20人）、「環境動態解析」（38人、うち主専門分野とする者30人）などの方が、リモートセンシング研究者数が多い。

表2-1 研究者の専門分野（5名以上所属の分野）

単位（人）

専門分野(細目)		主専門	第2専門	第3専門	その他
理学	気象・海洋物理・陸水学	19	12	6	37
	応用光学・量子光学	3	2	1	6
工学	情報通信工学	20	4	3	27
	システム工学	3	2	1	6
	計測・制御工学	20	17	3	40
	地盤工学	4	2	1	7
	水工水理学	20	3	1	24
	交通工学・国土計画	11	4	5	20
	土木環境システム	7	8	3	18
	建築環境・設備	9	0	0	9
	海洋工学	3	2	0	5
	林学	6	0	0	6
農学	水産学一般	5	0	0	5
	農業土木学・農村計画学	8	1	0	9
	生物環境	4	3	0	7
	自然地理学	4	3	1	8
複合領域	計算機科学	7	4	2	13
	知能情報学	7	6	3	16
	情報システム学	6	2	4	12
	自然災害科学	0	5	5	10
	環境動態解析	15	15	8	38
	環境保全	1	4	5	10
広領域		5	4	2	11

(2) 研究者の所属機関と部局

リモートセンシング研究者の所属機関種の構成は表2-2の通りである。比較的高等専門学校に所属する者が多いのは、工学系研究者が多いことによると考えられる。リモートセンシング研究者の所属部局を表2-3に示す。工学部をはじめ工学系が圧倒的に多く、農学部、水産学がそれに次いでいるが数人規模に止まっている。適用分野である後者に属する研究者数が少ないことから、この分野では工学研究者がリモートセンシング技術を持って他分野に進出することが多いのではないかと考えられる。また、文学部や教育学部など文科系学部にも属する者もいるが、それらの研究者も理工系のバックグラウンドを持つ者が多い。表中には表れていないが法学部に属する宇宙法の研究者も1人おり、若干ではあるが社会科学とも関係を持っている。

表2-2 リモートセンシング研究者の所属機関

機関種	人数(人)	%
大学	198	86.1
短大	4	1.7
高等専門学校	25	10.9
大学共同利用機関	1	0.4
民間学術研究機関	1	0.4
不明	1	0.4
計	230	100.0

表2-3 リモートセンシング研究者の所属部局

所属部局	人数(人)
工学部	57
理工学部	12
農学部	11
環境リモートセンシング研究センター	10
生産工学部	5
水産学部	5
理学部	4
大学院工学研究科	4
生産技術研究所	4
教育学部	4
文学部	3
大気水圏科学研究所	3
環境学部	3
海洋学部	3

(3) 所属学会

研究者の所属学会は、日本リモートセンシング学会(113人)、電子情報通信学会(54人)、日本写真測量学会(53人)、土木学会(49人)、IEEE(36人)の順で多い(表2-4)。12位にリモートセンシング学会(Remote Sensing Society、18人)が入っているが、表記のゆれが非常に多く、このうち何件かは日本リモートセンシング学会の書き間違いであると考えられるため、日本リモートセンシング学会所属者は抽出された研究者の50%を超えると考えられる。なお、ここでは、学会レベルのみを考慮し、その下にある分科会レベルは学会としてまとめてカウントしている。

表2-4 研究者の所属学会(10人以上所属しているもの)

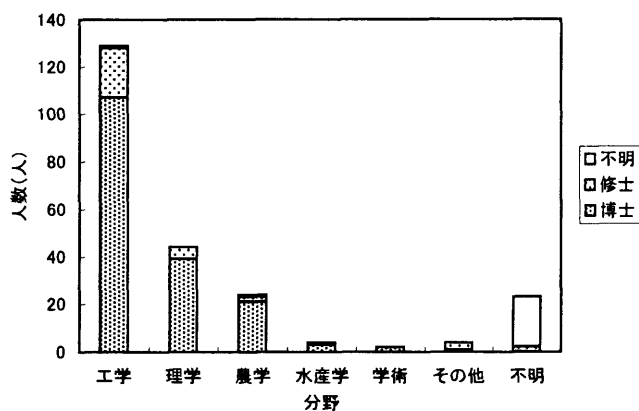
学会名	人数(人)
日本リモートセンシング学会	113
電子情報通信学会	54
日本写真測量学会	53
土木学会	49
IEEE	36
情報処理学会	27
水文・水資源学会	26
日本気象学会	22
計測自動制御学会	22

日本海洋学会	20
AGU	19
リモートセンシング学会(RSS)	18
地理情報システム学会	14
日本物理学会	13
電気学会	13
農業土木学会	10
日本雪氷学会	10
日本建築学会	10
応用物理学会	10

(4) 学位

研究者の取得学位の分野は、工学がもっとも多く、博士 107 人 (46.5%)、修士 21 人 (9.1%)、工学全体 (博士と修士、不明) では 129 人 (56.1%) と全体の過半数を占めている (図 2-1)。次いで理学が 44 人 (全体の 19.1%、博士 39 人、修士 4 人)、農学が 24 人 (全体の 10.4%、博士 21 人、修士 2 人、不明 1 人) の順で人数が多い。それ以外の分野は極めて人数が少ない。なお、中の分野不明の内訳は、博士が歯学、修士が文学、法学、教育学で、人数はそれぞれ 1 人ずつである。博士学位について見ると、工学と理学、農学の比率は、2.74:1:0.62 であるのに対し、平成 7 年度のデータを対象とした調査 (柿沼他, 「我が国における学術研究活動の状況 - 平成 7 年度学術研究活動に関する調査結果 -」, 学術情報センター, 1998) では、1.26:1:0.24 となっている。

図 2-1 研究者の取得学位



3. 国内学会における状況

本章では我が国の学会におけるリモートセンシング研究の状況を分析する。分析対象として、研究者ディレクトリから抽出された研究者の所属する学会中で最も人数が多かった日本リモートセンシング学会 (230 人中 113 人) をとりあげる。本章での分析内容は、リモートセンシング研究に携わっている機関とリモートセンシングの研究課題 (分類とキーワード) の 2 点である。

3. 1 データソース

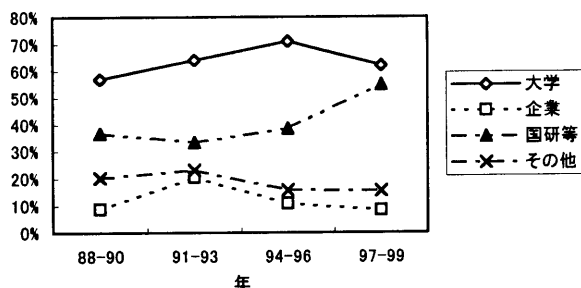
分析データには、1999年9月14日現在 JICST の JOIS に収録されていた『日本リモートセンシング学会誌』の論文データ（1988年1号から1999年2号の一部の論文を収録）のうち論文および短報を使用する（計331件）。また論文数の経年変化を調べるために、1988年から1990年までを第1期（論文数78件）、1991年から1993年までを第2期（論文数77件）、1994年から1996年までを第3期（論文数83件）、1997年から1999年までを第4期（論文数71件）のように全期間を4期に分類する。また、全機関を大学等（大学、短期大学、高等専門学校、大学共同利用機関）、企業、国研等（『全国試験研究機関名鑑'97-'98』（Lattice 刊）に収録されている国立試験研究機関、公立試験研究機関、特殊法人、国立大学校。外国機関は The World of learning 1995 ないし International Research Centers Directory 1992-1993 に収録されている国立研究機関）、その他（その他の公益法人、地方公共団体、不明）の4つの機関種に分類して機関種ごとの傾向を分析する。

3. 2 分析結果

（1）リモートセンシング研究に関与している機関

図3-1に機関種別の論文数の比率の変化を示す。大学等によるものが圧倒的に多く198件と全体の65.9%を占めている。しかし論文数シェアの時間変化を見ると、国研等のシェアが増大しており、1997-1999年には全論文の55%までに関与している。企業の論文シェアは91-93年をピークに低下傾向にある。個別機関では、宇宙開発事業団41件、（財）リモートセンシング技術センター29件、千葉大21件の順に多い。

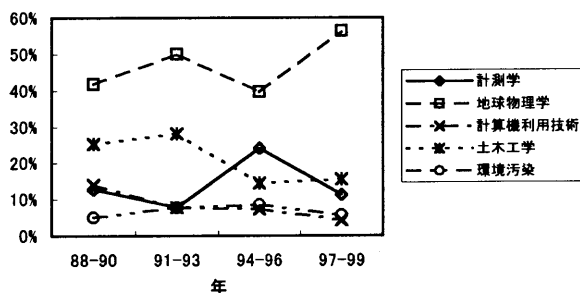
図3-1 各機関種の論文数の比率の変化



（2）研究課題とその変化

リモートセンシング論文の主題は、J I C S T 科学技術分類表の大分類（第1階層）中の9分類（科学技術一般領域、物理学、宇宙・地球の科学、生物科学、農林水産、情報工学、機械工学、建設工学、環境工学）に分散している。中分類（第2階層）レベルで見ると、地球物理学に分類される論文が極めて多く全体の47%（144件）を占めている。図3-2に示すように、期別に見ると、地球物理学に分類される論文の比率は近年増加しており1997-1999年には全体の56%を占めるに至っている。逆に土木工学、計算機利用技術の論文は減少傾向にあり、その他の分類の論文も97-99年にはシェアを落としているため、この期の論文は地球物理学に分類されるものが大きな割合を占めている。

図3-2 分類別論文数比率(複数分類)



次に、論文のキーワード出現頻度から研究課題変化を見る。JOIS ではキーワード検索の際シソーラス中でそのキーワードの下位の階層にある語を含む論文も検索されるため、より正確な分析を行うためにはシソーラスの階層関係までも考慮すべきであるが、人手がかかるためここでは無視している。論文に付与されたキーワードは、多い順に「リモートセンシング」(頻度 243)、「衛星利用画像」(同 128)、「画像分析」(同 54)、「気象衛星」(同 51)、「植生」(同 34)、「輝度温度」(同 29)となっている。頻度が極めて大きい語は非常に広義でありトピックを知る上で有用ではないが、3 位以下の語は中心的トピックを表していると言えよう。図 3-3 に示すように、期別に見ると、植生に関する論文が年々増加する傾向にあり、97-99 年には全体の 17% (12 件) を占めている。

4. まとめ

本研究では、高等教育機関の当該分野研究者のプロフィールと、我が国の学会における論文著者のプロフィールおよび研究トピックの分析を試みた。その結果、リモートセンシングの適用分野は極めて広範であるが、その研究に携わる研究者の多くは工学系である。学会における論文産出の点では大学がもっとも多く、国研等がそれに急迫していることなどが明らかになった。

リモートセンシングは研究者ディレクトリを見る限り小規模な分野であるが、その適用分野が広いため潜在的な研究者数はかなり多いものと考えられる。実際、日本リモートセンシング学会の会員数は 1998 年の時点で約 1,000 人に及んでいる。その全容を把握するためには、今回のような少数の書誌データによる分析のみでは不十分であり、より網羅的ないし詳細なデータが必要となる。本稿では扱っていないが、本研究の一環として論文本文の電子化を進めている。今後はこの全文データを併用したより緻密な分析を実施する予定である。

図3-3 キーワード出現頻度の変化(全論文に占める比率)

