



国内 750 大学の調査から 見てきた情報学教育の現状

— (1) 調査の全貌編 —

掛下哲郎 (佐賀大学) 高橋尚子 (國學院大學)

情報学分野の大学教育に関する 現状調査とは

昨年 (2016) 11 月から 12 月にかけて、国内の全大学における情報学分野の教育に関する調査が行われた。この調査は、本会が文部科学省から委託された「超スマート社会における情報教育の在り方に関する調査研究」の一環である。

これまで情報教育にかかわる団体や組織、教員等が個々に調査した事例は過去にもあるが、情報教育に関して、国内の全大学 (約 750 大学) を対象とした大規模な調査は初めての試みである。2016 年 3 月に「情報学の参照基準」¹⁾ が取りまとめられたことを受けての実施だ。文部科学省が調査の実施を決定し、担当官が「これだけの大規模調査は二度とできない」と意気込むくらい、強力に推進した。

この調査の結果は、文部科学省において、大学における情報学分野の教育改善のための基礎資料として活用される予定である。本会も、情報専門学科におけるカリキュラム標準 J17 の策定にあたって、この調査結果を活用する予定だ。

この調査では、多数の大学の関係者が苦勞して回答したに違いない。そこで、これだけの調査結果を 1 回で紹介するのは不可能であるため、今回は調査の概要と集計の速報を紹介する。個別の調査結果の詳細は来月号に掲載する。

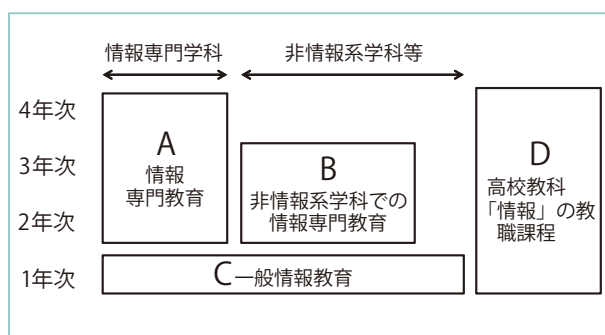


図-1 大学における 4 種類の情報教育

多様な情報教育の分類：調査種別 A ~ E

この調査では、大学における情報学分野の教育を図-1 に示す 4 種類に分け、プログラム構成、教育内容と教育レベル、プログラム履修者、担当教員・補助者、教育環境などのデータを収集した。

- (A) 情報学分野の専門教育に関する調査
情報学分野を専門とする学科、課程、コース等を対象とする。
- (B) 非情報系学科での情報専門教育に関する調査
情報学以外の分野を専門とする学科、課程、コース等のうち、専門教育の一部で情報学分野の教育を実施している学部、学科、課程、コース等を対象とする。
- (C) 一般情報教育に関する調査
全学または学部等の共通教育において、情報学分野の教育 (一般情報教育) を実施しているものを対象とする。

出典	情報学の参照基準での区分	領域名
J07-GEBOK		一般情報教育
情報学の参照基準	(ア) 情報一般の原理	情報一般の原理
		情報の変換と伝達
		情報の表現・蓄積・管理
	(イ) コンピュータで処理される情報の原理	情報の認識と分析
		計算
		各種の計算・アルゴリズム
		コンピュータのハードウェア
	(ウ) 情報を扱う機械および機構を設計し実現するための技術	入出力装置
		基本ソフトウェア
		社会において情報が創造・伝達される過程と仕組み
	(エ) 情報を扱う人間社会に関する理解	情報を扱う人間の特性と社会システム
		経済システムの存立と情報
		情報技術を基盤にした文化
		近代社会からポスト近代社会へ
	(オ) 社会において情報を扱うシステムを構築し活用するための技術・制度・組織	情報システムを開発する技術
情報システムの効果を得るための技術		
情報にかかわる社会的なシステム		
情報システムと人間のインタフェースに関する原理や設計方法		
	情報学を学ぶ学生が獲得すべき専門的能力 (情報学に固有の能力)	
	情報学を学ぶ学生が獲得すべきジェネリックスキル	

表-1 調査に用いた領域名

(D) 高校教科「情報」に関する調査

高校教科「情報」の教職課程を設置し教科に関する科目を実施している学部、学科、課程等を対象とする。

これらに加えて、調査(E)として、全学、キャンパス、学部、学科等で運用している教育用電子計算機システムを調査対象とした調査を行った。

区分)

- プログラムの教育内容と教育レベル (次節を参照のこと)
- プログラム履修者 (標準対象学年, 学生定員, 履修者数, 卒業生の進路)
- プログラム担当者・補助者 (授業担当教員, 授業補助者, 教育関係委員会, 教育実施体制)
- 教育環境 (教育用電子計算機, 学生 PC, 授業での PC 活用, 教育用言語)
- 将来計画, アピール事項, 情報系資格との連携, 特記事項

調査項目の概要

* 調査 A ~ D

調査 (A) ~ (D) の調査項目は、次の中から調査の種別に応じて指定した。

- 対象組織名 (大学, 学部, 学科, コース等)
- 回答者の立場
- プログラム構成 (昼間・夜間・通信制の別, 学校基本調査の区分に基づく対象領域, 本会 J07 カリキュラム標準の区分に基づく専門領域, 卒業要件単位数, 科目総数, 開講クラス数, 科目

* 教育内容と教育レベルの調査

情報学分野における教育内容を調査するため、情報学の参照基準および J07-GEBOK²⁾ に基づき、21 領域・90 項目の調査項目を定義した。そのうち 21 の領域を表-1 に示す。参照基準のうち、(イ) から (オ) は大分類の項目に分けたが、(ア) は 1 項目とした。

一方、個別の項目における教育レベルを調査する

レベル	知識達成度	技能達成度
0	修得済みまたは教育上不要のため教えていない。	教えていない。
1	時間的な制約がある，または内容が高度すぎるため教えていない。	講義の中で単純な演習課題に取り組ませている。
2	授業で教えており，学生は個別の用語を聞いたことがある。	演習等の中で単純な課題に取り組ませており，具体的な指示があれば，学生はその内容を実行できる。
3	授業で教えており，学生は個別の用語の意味を説明できる。	実験等の中で複合的な課題に取り組ませており，大まかな指示があれば，学生はその内容を実行できる。
4	授業で教えており，学生は関連する用語の相互関係や違いを説明できる。	卒業研究等の中で総合的な課題に取り組ませており，学生はその内容を自律的に実行できる。
5	授業または卒業研究で教えており，学生は用語に関連する分野や科目の相互関係を他者に教えられる。	卒業研究等の中で総合的な課題に取り組ませており，学生はその実践を他者に指導できる。

表-2 達成度レベルの定義

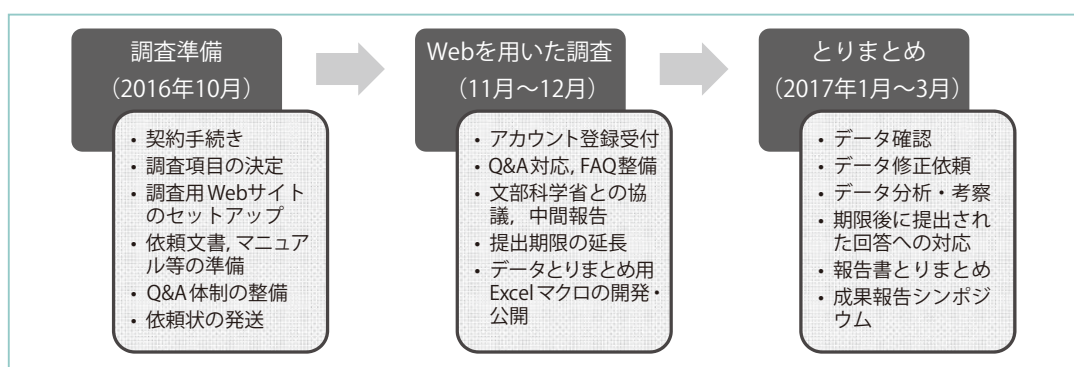


図-2 調査プロセスの概要

ために，表-2に示すレベル定義を用いた。情報専門教育と一般情報教育では目標とするレベルが異なるが，両者の意見を擦り合わせ，調査の目的を考慮して共通の定義を用いた。技能達成度では，「演習等」「実験等」といった例示にとらわれず，レベルを選択するよう求めた。

教育内容と教育レベルの調査では，各教育機関に依頼して，必修科目と選択科目のそれぞれについて，調査項目ごとに学生の達成度レベルと履修者数のデータを収集した。収集したデータを分析することで，各教育機関や全大学における情報教育の質（教育レベル）および量（教育した学生数）を把握できるようにした。

* 調査 E

調査 (E) の調査項目は次のようである。

- ・ 対象組織名（大学，学部，学科等）
- ・ 教育用電子計算機システム（レンタル契約年数，月間レンタル料，購入・提供している学生用端末・PC総数，教育用ソフトウェア，デジタル

ルコンテンツ)

- ・ システム管理・運営体制（教職員・学生アルバイト，委員会，外部委託）
- ・ 将来計画，アピール事項，特記事項

調査プロセス

この調査は，2016年10月初旬に文部科学省と本会の間で委託調査研究契約を締結後，2017年3月に報告書を提出するまでの6カ月間で，図-2に示す調査準備，Webを用いた調査および調査結果のとりまとめを行った。この調査では，対象者をあらかじめ確定できないため，調査用Webサイト³⁾に回答者自らがユーザ登録および回答データのアップロードを行う仕組みを採用した。

Webを用いた調査期間中には約500件の問合せに対応するとともに，質問内容を踏まえてよくある質問 (FAQ) を整備した。また，回答者からの要望に応え，文部科学省とも協議して当初設定した提出期限を年末まで延長した。その結果，約3,000件の

	国立	公立	私立	計
依頼大学数	82	86	590	758
登録大学数	79	73	499	651
募集停止・非該当	0	0	7	7
登録率	96.3%	84.9%	85.6%	86.7%

表-3 調査用 Web システムへの登録率

回答が全国の大学から寄せられた。

また、教育内容と教育レベルの調査に関するデータのとりまとめを自動化するための Excel マクロの開発・公開を行った。これを通じて回答者の負担軽減を図った。

さらに、Microsoft Access を用いて収集したデータを分析するアプリケーションを開発し、これを用いて回答データを点検した。点検結果を踏まえて回答者にデータの確認および修正を依頼した。

回答状況

* 調査用 Web システムへの登録

まず、日本国内の4年制大学すべてを調査対象として依頼状を郵送した。依頼状には文部科学省からの依頼も含まれていたため、各大学の事務局の協力を得ることができた。表-3に調査用 Web システムに1件以上のアカウントを登録した大学の比率を示す。回答者に対して Web システムへの登録を求める調査としては86.7%という非常に高い登録率を得た。なお、「非該当」は学内で情報教育をまったく実施していない大学である。

* 調査種別ごとの回答分析

データの確認・修正を経てとりまとめた調査種別ごとの回答数を表-4に示す。

調査 A では国立 55 校（登録大学の 69.6%）、公立 25 校（同 34.2%）、私立 119 校（同 23.8%）、計 199 校（同 30.6%）からの回答が得られた^{☆1}。調査 A の対象となる情報専門学科の全国調査は初め

^{☆1} 個別の大学から学部・学科・コースといった対象組織ごとに回答を収集したため、表-4の回答数と大学数は必ずしも一致しない。

調査種別	国立	公立	私立	計
調査 A：情報専門学科	84	35	177	296
調査 B：非情報系学科	302	64	632	998
調査 C：一般情報教育	96	69	574	739
調査 D：教科「情報」	85	18	235	338
調査 E：教育用電子計算機	128	73	368	569
合計	695	259	1,986	2,940

表-4 調査種別ごとの回答数

てであったが、理工系情報学科・専攻協議会に登録している 151 学科と調査 A に回答した学科を比較したところ、127 学科（84.1%）からの回答が得られた。

調査 B では国立 66 校（登録大学の 83.5%）、公立 39 校（同 53.4%）、私立 255 校（同 51.1%）、計 360 校（同 55.3%）からの回答が得られた。調査 B の回答数はほかと比較して最も多いが、これは情報専門教育が多く学部・学科で必要とされていることを反映したものである。

調査 C では、国立 69 校（登録大学の 87.3%）、公立 58 校（同 79.5%）、私立 404 校（同 81.0%）、計 531 校（同 81.6%）からの回答が得られた。これも、多くの大学で教養教育として情報教育を必要としていることを表している。

調査 D 「教科『情報』」の回答数は調査 A 「情報専門学科」の回答数を上回る。これは、非情報系学科の中にも教科「情報」の教職課程を設置しているケースがあるためである。文部科学省の Web ページによると高校教科「情報」1 種免許状を取得可能な課程の設置数は 521（国立 107、公立 17、私立 397）ある。このうち調査 D に回答した課程は国立 75（対象課程の 70.1%）、公立 14（同 82.4%）、私立 251（同 63.2%）、計 340 課程（同 65.3%）であった。

調査 E では、国立 74 校（登録大学の 93.7%）、公立 57 校（同 78.1%）、私立 318 校（同 63.7%）、計 449 校（同 69.0%）からの回答が得られた。

以上を総合すると、調査 B を除き、大学における情報学分野の教育の全体像を把握する上で十分な回答数が得られたと考えられる。

		J07 カリキュラム標準						総計
		CS	CE	SE	IS	IT	その他	
学校基本調査	工学	55	26	1	22	13	42	159
	その他	5		2	1	3	45	56
	社会科学	1			6	7	16	30
	理学	13			1		6	20
	人文科学					2	3	5
	保健 (医学・歯学以外)				3	1	1	5
	芸術			1		1	1	3
	教育						1	1
総計		74	26	4	33	27	115	279

表-5 学校基本調査の区分と J07 カリキュラム標準の専門分野に基づく回答分布

情報学教育の現状：調査種別ごとの全体分析

* 調査 A：情報専門学科

この調査に回答した 296 学科等（以下、学科と略記する）のうち、回答内容から情報専門学科には該当しないと判断した 17 学科を除く 279 学科についての分析結果の一部を示す。

1 学年の履修者総数は 26,112 名（男 21,529 名，女 4,583 名）であった。調査に対する回答率から判断して 2.8 万名程度の学生が情報学分野の専門教育を受けていると推計される。これは大学 1 年次の学生数 626,865 人⁴⁾ の約 4.5%にあたる。

卒業生の進路を見ると、情報系大学院への進学者が 19.0%，公務員や教員を含む就職者が 69.0%である。進路の比率は国立・公立・私立大学によって大きく異なる。

情報専門学科は、さまざまな学問分野に広く分布している。表-5 には学校基本調査に基づく区分と、本会 J07 カリキュラム標準に基づく専門分野に基づく学科数のクロス集計を示す。

57.0%は工学分野に含まれると回答しているが、文系分野や保健分野との回答も 15.8%見られた。「その他」と回答した学科は、情報学部等、既存の区分に該当しない学部所属するケースが多く見られる。

一方、J07 カリキュラム標準に基づく専門分野では CS (コンピュータ科学) が 26.5%を占めるが、「その他」と回答した学科が 41.2%見られる。これら

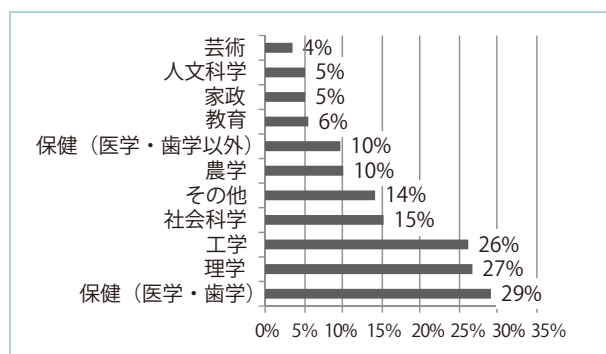


図-3 学校基本調査の区分ごとの履修者数比率

の一部は複数の J07 専門領域に属すると考えられるが、既存のどの専門領域にも属しないと判断されるケースも見られるため、現在、より詳細な分析を進めている。

* 調査 B：非情報系学科

回答を収集した学部・学科等の 1 学年の履修者総数は 87,261 名 (男 58,948 名, 女 28,313 名) であった。

学校基本調査の区分ごとに学生数⁴⁾ と上記の履修者数の比率を求めた結果を図-3 に示す。全体的に理系学部の比率が高い。これは、専門教育の一部としての情報教育の実施率を反映していると考えられる。一方、文系学部の多くでは履修者数比率が低い傾向が見られる。これは、一般情報教育を通じて情報教育を提供しているケースが多いと推測される。

* 調査 C：一般情報教育

調査 C に回答した大学・学部等の履修者総数は

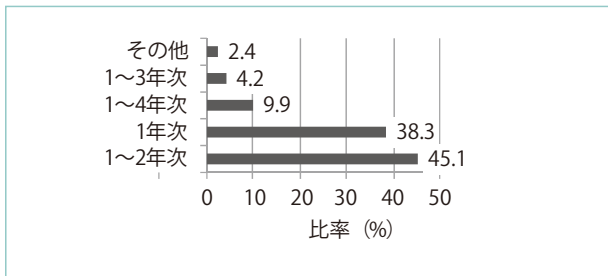


図-4 一般情報教育の対象学年

248,974名（男136,852名，女112,122名）であった。これは学校基本調査による1年次の学生総数の39.7%にあたる。ここからも一般情報教育が大学で広く実施されていることが分かる。

一般情報教育の対象学年に関する回答分布を図-4に示す。1~2年次が最も多く、次いで1年次となっており、専門教育に入る前に一般情報教育を実施しているケースが多いことが分かる。

* 調査D：教科「情報」

調査Dに回答した大学における情報専門学科（調査Aへの回答学科）の設置比率は、全体で77.7%（国立88.2%，公立88.2%，私立73.1%）である。これは、教科「情報」の課程認定を受けるためには20単位以上の情報専門科目の開講が必要とされるためと考えられる。

* 調査E：教育用電子計算機

教育用電子計算機の設置比率は、68.9%（国立93.7%，公立77.8%，私立63.7%）である。

情報専門学科（調査A）に限定すると、専用の教育用電子計算機を有する学科が29学科（国立21，公立4，私立4），学科専用システムはないが大学または学部等に教育用電子計算機が設置されているケースが186学科（国立46，公立18，私立122），教育用電子計算機が設置されていないケースが25

学科あった。

大学の財務状況の悪化が教育用電子計算機の設置にも影響している現状がうかがわれる。

今後の取り組みについて

今回は、調査種別ごとに全体的な集計結果を紹介した。なお、調査AおよびCについては、次号にて教育内容やレベルの分析も含む、より詳細な分析結果を示す。その他の調査についての分析結果も調査報告書としてまとめ、Web上で公開する予定である。

この調査では、「調査項目の概要」の章で示したようにさまざまなデータを収集した。収集したデータの分析を通じて、日本の大学における情報教育の全体像がおおむね明らかになることが期待される。提供していただいたデータを有効に活用するべく、最大限の努力をしたいと考えている。

参考文献

- 1) 日本学術会議 情報学委員会 情報科学技術教育分科会：大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準「情報学分野」(Mar. 2016)。
- 2) 河村一樹：情報専門学科カリキュラム標準 J07：7. 一般情報処理教育 (J07-GE), 情報処理, Vol.49, No.7, pp.768-774 (July 2008)。
- 3) Ohtsuki, M. and Kakeshita, T.: A Web-based Assessment Tool for Various Types of Self-evaluation Utilizing Common BOK in ICT, Proc. 3rd IEEE MITE 2015, pp.242-247 (Oct. 2015)。
- 4) 文部科学省：学校基本調査，平成28年度。
(2017年2月28日受付)

掛下哲郎 (正会員) kake@is.saga-u.ac.jp

佐賀大学工学系研究科准教授。ソフトウェア工学，データベース，情報専門教育に関する研究に従事。2012年本会優秀教育賞受賞。「超スマート社会における情報教育の在り方に関する調査研究」高等教育機関調査作業部会幹事。

高橋尚子 (正会員) n.takahashi@kokugakuin.ac.jp

富士通(株)，ナウハウス(有)創業を経て現在，國學院大學経済学部教授。本会一般情報教育委員会副委員長。「超スマート社会における情報教育の在り方に関する調査研究」高等教育機関調査作業部会主査。