

教科「情報」の学習状況の調査について

A Study on Learning Situation of Informatics for Freshmen

岩根 典之

Noriyuki IWANE

広島市立大学情報科学部

Faculty of Information Sciences, Hiroshima City University

Email: iwane@hiroshima-cu.ac.jp

あらまし：高校で教科「情報」が教えられるようになり、大学の一般情報処理教育もそれにあわせて見直されてきた。その後、学習指導要領が改訂され、現在、高校で「社会と情報」や「情報の科学」を学習した学生が入学してきている。そして高大接続改革では、学生が入学以前に培った「学力の3要素」を基に、三つのポリシーから大学教育の質の向上が求められている。そのためには、まず、新入生の学習状況を知る必要がある。本稿では、新入生を対象に実施したアンケート調査について述べる。

キーワード：情報教育、高大接続、プレースメントテスト、ポリシー

1. はじめに

高校で教科「情報」が教えられるようになり、大学の一般情報処理教育もそれにあわせて見直された。その後の学習指導要領改訂⁽¹⁾により、現在、高校で「社会と情報」や「情報の科学」の教科「情報」の科目を学習した学生が入学してきている。そして高大接続改革では、学生が入学以前に培った「学力の3要素」を基に、三つのポリシーから大学教育の質の向上が求められている。アドミッションポリシーに対して多様な知識レベル、能力レベルで入学してくる学生を、ディプロマポリシーに従って卒業する学生の質を保証できるカリキュラムポリシーが重要になってくる。三つのポリシーは相互に関係しているだけでなく長期的に大学経営にとってたいへん重要である。ポリシーを満たしていることを証明するひとつの手段は、具体的に入学者の学習レベルや学業の成果と紐づけられ根拠として示せるようにすることであろう。そのためには、まず、新入生の学習状況を知る必要があり、何らかのプレースメントテストが必要である。学習状況をスタートに大学が定める目標に向かって教育することでスムーズな高大接続となるはずである。

本稿では、新入生を対象に実施した教科「情報」の学習状況のアンケート調査について述べる。調査は、高校の情報教育に関する紙ベースのアンケート（事前アンケート）と、eラーニングシステムのアンケート機能を用いた学習状況に関する質問と選択肢（eラーニングアンケート）で実施した。その結果、新入生の学習レベルの分布が多様化していることや大学の情報教育に対する期待などがわかった。

2. 調査概要

事前アンケートは、入学後最初の2クラスの授業で実施し、115名の回答があった。eラーニングアンケートは、授業後に回答時間は制限せずに期限を設定して実施し、77名の回答があった。回答に際し、

入学までの情報教育の学習状況の調査であること、すべて択一式問題であること、調べたりせずわかる範囲で正直に回答すること、を明示した。また、試験ではないということを知らせるとともに、そのことを示すためeラーニングシステムのテスト機能ではなくアンケート機能を利用した。事前アンケートとeラーニングアンケートの調査項目は以下のようである。

2.1 事前アンケート

コンピュータを使い始めた時期、中学での学習内容と高校での情報科目の選択や履修学年、授業時間数、コンピュータ実習の比率を質問し、教科「情報」の満足度やコンピュータに対するイメージを質問した。そのほか、小中高で情報の収集、処理、表現などで習ったこと、コンピュータの習熟度、プログラミングに対するイメージ、授業に期待することなどを質問した。

2.2 eラーニングアンケート

教科「情報」の学習内容に関する36項目の質問からなり、それぞれ回答選択肢は5択（わからないも含む）である。質問は、各科目で扱われている、補数の表現、記憶装置、クラウドコンピューティング、DNSサーバ、パスワード、ネットショッピング、宅配システム、パブリシティ権、フィッシング詐欺、画素の表現、ウェアラブル端末、キーボード入力、Excelのセル参照などである。

3. 調査結果

eラーニングアンケートに協力してくれた回答者77名を対象に履修状況と学習状況を分析した。

3.1 履修状況

コンピュータの使い始めは8割以上の学生が高校入学前であり、主に文書作成やインターネット調査を学んでいた。大多数が現在の学習指導要領による情報科目を履修しており、2012年以前の学習指導要領の情報Aなどの履修者は数名だった。履修年次を

覚えていた学生について、1年生か2年生での履修がほとんどで3年生での履修者は数名であった。さらに、「社会と情報」の履修者は39名で「情報の科学」は22名だった。また、前者は1年生と2年生のいずれかで履修した学生がほぼ同程度の人数で、若干名は両方の学年で履修とあった。後者は、1年生で履修した学生の割合が2年生の倍だった。履修年次を覚えていない学生の割合は後者のほうが数パーセント高かった。

小中高でキー入力を習った割合はこの順に、58(75.3%)、51(66.2%)、48(62.3%)と変化していた。同様に、文書作成は12(15.6%)、33(42.9%)、62(80.5%)、表計算は5(6.5%)、26(33.8%)、62(80.5%)、プレゼンは4(5.2%)、15(19.5%)、61(79.2%)、Web作成は0(0.0%)、7(9.1%)、15(19.5%)、プログラミングは2(2.6%)、8(10.4%)、8(10.4%)、と変化していた。さらに、コンピュータスキルは初級43(57.3%)、初中級21(28.0%)との自己評価していた。プログラミングに対するイメージは、好き4(5.3%)、面白そう28(36.8%)、難しそう42(55.3%)だった。大学での情報教育の必要性に対して、必修とすべき42(55.3%)、選択でよい27(35.5%)だった。最後に、授業に期待することについて自由記述してもらった学びたいことには、「プログラミング、コンピュータの基本(操作や知識)、タッチタイピング、コンピュータ全般、C言語、Word/Excel/PowerPoint、高校の復習、情報の基本、パソコンの操作」などがあつた。自由記述に回答し

た33名について、「プログラミング関係」19名、「社会、会社、将来役立つ知識スキル関係」8名、「コンピュータの基本知識や操作関係」7名、「文書作成や表見さんソフト関係」5名、「特になし、まだわからないなど」3名だった。

3.2 学習状況

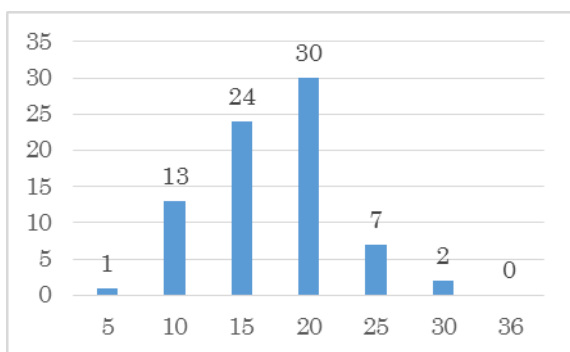
正答を1問1点として満点が36点で77名の平均点15.2、最高点30、最低点5、中央値16.0だった。また、得点の分布は5点間隔、3点間隔でそれぞれ図1のようになった。5点間隔のヒストグラムでは、山の高得点側が崩れているようにみえる。また、3点間隔のヒストグラムは15点前後を境に山が二つあるようにみえる。いずれにしても得点分布が不自然なようだ。

学習状況の特徴を表す各質問の回答は次のようであつた。2の補数の質問は「わからない」が8割強、正答者ほぼいなかつた。補助記憶装置の質問は、質問文がヒントになるためか正答率が8割強だった。主記憶装置の質問も正答率が8割強で補助記憶装置の正答者はこの質問もほぼ正答だった。DNSサーバの質問は「わからない」が7割弱、パスワードは正答率6割強、ネットショッピングは正答率が6割強、宅配システムは正答率8割弱だった。パブリシティ権の質問は誤答率が9割強で9割弱は肖像権と勘違いだった。また、フィッシング詐欺の質問は誤答率6割強で、質問文にあつた「クリック」に惑わされたようだった。RGBの質問は正答率6割強、ウェアラブル端末は正答率6割強だった。キーボード入力の質問はコンピュータを使用して回答するので正答率ほぼ10割だった。Excelのセル参照の質問は「わからない」が6割弱だった。機能を専門用語に紐づけた理解は不足している可能性がある。

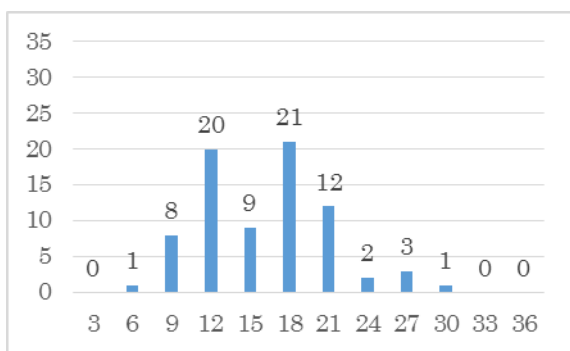
eラーニングアンケートの質問36項目をカテゴリに分けて正答率を分析すると以下のようだった。

- コンピュータの構成と動作原理 (75.8%)
- 情報システム(61.3%)
- アカデミック ICT スキル (45.5%)
- メディアとコンピュータの歴史 (43.8%)
- 情報ネットワーク (40.8%)
- 問題解決技法 (34.9%)
- 情報倫理とセキュリティ (26.8%)
- データモデルとデータベース (24.7%)
- 情報のデジタル化 (14.3%)

コンピュータの構成と情報システムは、情報科学部生でコンピュータへの興味関心が強いいためか、正答率は6割から7割強と高い。ICTスキル、歴史、ネットワークは4割から4割強で半分近くの学生が正答した。問題解決、セキュリティ、データベースは2割強から3割強と正答率が低い。内容が専門的なためか高等学校での取り扱いが不足している可能性がある。情報のデジタル化は1割強と特に低い。2進数の演算など比較的やさしい質問ではなかつたためか、補数の表現や情報量の計算であり未回答



(a) 5点間隔



(b) 3点間隔

図1 得点分布

(71.4%)が多かった。高校での取り扱いも不足している可能性がある。

- 一方、誤答率が高いカテゴリは以下のようだった。
 - 情報倫理とセキュリティ (61.6%)
 - データモデルとデータベース (37.2%)
 - 情報システム (31.9%)

情報倫理とセキュリティは問題文の表現につられて間違った可能性はあるが、いずれにしても知識が確かなものではなかったといえよう。データベースは個人データの目的と利用における理解が不足しているようだ。また、情報システムはその影響に対する大局的な視点が不足している可能性がある。

4. 考察

図1のeラーニングアンケートの得点分布から学習状況が二極化している可能性がある。「社会と情報」履修者39名は、平均点15.5、最高点25、最低点5、中央値16.0だった。「情報の科学」22名は、平均点14.8、最高点30、最低点7、中央値13.5だった。図2は履修科目別の得点分布である。前者が文系、後者が理系といった内容で履修者が倍近く異なるが、限られた授業時間数で入試科目でもないので、理系でも前者を採用する高校が多いのであろう。「情報の科学」は「社会と情報」に比べ、より高度な内容が含まれており、学ぶ側にも難しいし、同様に教えるのも難しいのであろう。高校全体では文系が理系より人数が多いのであろうが、情報科学部に入学

表1 正答率の差異

	クラウド	POS	文字コード	文書ファイ	PDCA
下位群	45.2%	25.8%	6.5%	12.9%	25.8%
上位群	94.9%	71.8%	51.3%	56.4%	71.8%
全体	74.0%	53.2%	29.9%	35.1%	53.2%

してくる学生の履修科目の状況がこのようになっていのだとすれば少し残念である。かろうじて最高点は「情報の科学」の履修者である。母数が少ないためか本当に多極化が進んでいるためか、自然な分布になっているには見えない。どちらの履修者も15点前後に境があると考えて、16点以上の上位群と13点以下の下位群にわけて正答率を分析した。その結果、上位群と下位群の正答率に40%以上の差異があった質問は表1のようだった。同表で特に、クラウドコンピューティング、情報システムのPOS、問題解決におけるPDCAサイクル、において上位群は7割以上が正答であり、これらができたかどうか15点より上になるか下になるかの分かれ目になったようである。

今回の対象者で、「社会と情報」の履修者は「情報の科学」の履修者のおよそ1.8倍である。平成29年度の広島県の高等学校では県や市のホームページの教科書採択結果⁹⁾によれば、県立は84課程が「社会と情報」、9課程が「情報の科学」、市立は5課程すべて「社会と情報」である。広島県の公立高等学校は8割以上が「社会と情報」を採用している。この比率が3年前もほぼ同じと考えると、今回の調査対象の学生は「情報の科学」の履修者が多かったといえよう。

今回、全体で最も正答率が低かったのは、補数の表現とパブリシティ権の質問でどちらも5.2%だった。しかし、補数の表現は未回答が84.4%と多いのに対し、パブリシティ権は肖像権と混同した誤答が94.8%と多かった。そこで全国的にも広島県の公立高校でも最も採用の多いA社の教科書を調べてみた。

「社会と情報」は平成24年検定平成26年発行、「情報の科学」は平成24年検定平成27年発行、の教科書である。肖像権やパブリシティ権は、どちらもほぼ同じ内容であった。ただし、「社会と情報」は法律的な課題にも言及されていた。内容が法律に関することで理解が不十分だったためだろう。補数については、「社会と情報」の教科書では説明がなかったが、「情報の科学」の教科書には補数表現のメリットも含めて詳しく説明されていた。ただし、操作的な定義のみでなぜコンピュータに必要なかは説明されていなかった。平成28年検定平成29年発行の同社の「情報の科学」では詳しい説明がなくなり、関連する箇所簡単に言及されている程度の扱いとなっていた。別のB社の平成28年度検定「情報の科学」ではA社の平成24年度検定のものと同程度で補数の説明がある。情報の分野は内容が多く、高校の教科書で何を取り上げるか、執筆側にとっても採用側や教える側にとっても難しい判断であろう。

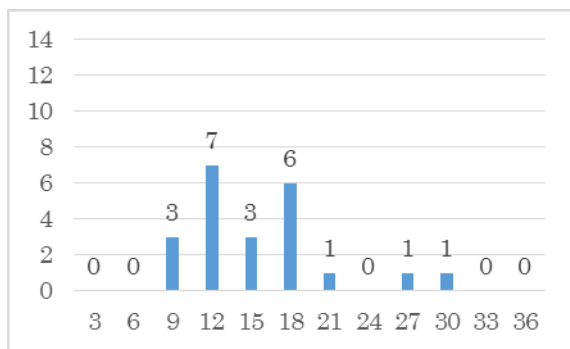
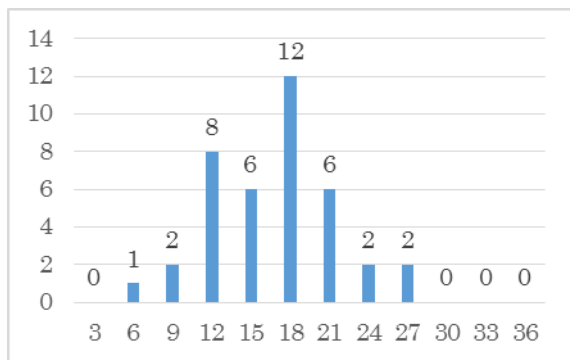


図2 履修科目別の得点分布

昔のように選抜の意味合いが強く競争が熾烈だったところは難問奇問が大学からのメッセージとなり高校の学習教育範囲に影響を与えることができたかもしれない。しかし、現在では大学入試は使われている全教科書で取り上げられている内容の範囲内で試験問題が作成される。高大接続においては大学側も高校教科書で何をどのように取り上げているか知る必要がある。学習指導要領も改訂されるし、教科書も改訂され、よりわかりやすい説明に変わっていくはずである。情報技術の進展は急速であり、取り上げられる内容の変化も激しいであろう。年度ごとに学習状況がどのように変化しているのかたいへん興味深い。しかし、そういった中で学習状況を正確に把握するのは難しく、それでも必要であろう。

教科「情報」の教員免許を取得するには、現在、教科に関する科目から必要とされる単位数を取得しなければならない。これら科目は教職科目として、「情報社会および情報倫理」や「コンピュータおよび情報処理(実習を含む)」などの6分野のいずれかに大学、学部学科ごとに配置されている。情報の教員免許取得者が高校で情報を教える場合は、大学で学んだことを背景に高校生に教えることになる。教員免許を取得しようとする学生を学習レベルの異なる学生とともにどのように教育学習支援していくか課題である。どのような教育学習支援環境を目指すか、その選択肢も様々である。学力の3要素の一部に対応する学習状況において、入学者の分布に対して限られた資源で、どのように目標設定(何を想定)するかにかかわる。たとえば、平均をどこに想定するか、最低保証をどこにするか、そのまま全体を右にシフトさせるのか、トップグループを右にシフトさせるのか、ボトムグループを右にシフトさせるのか、自然な分布にするのかなど、様々である。

学習指導要領の次期改訂では、教科「情報」の科目は、情報Ⅰが必修で情報Ⅱが選択となる。小学校からプログラミング教育が行われる。大学で情報学を学んだ情報の教職免許保持者による教育や、再課程認定で教職免許取得者の質の変化など、これからとりまく環境がますます変化していく。それにとともに学生の学習状況も変化していくであろう。しかし、その間も毎年学生が入学してくるので、そういった変化に合わせて大学の教育学習支援環境も適応していく必要があるだろう。

5. おわりに

情報科学部の新入生を対象に教科「情報」の学習状況の調査を試みた。今後、調査結果に示されたような多様な学習レベルの学生のための教育学習支援環境の整備が望まれる。また、高精度で広範囲な判定能力のあるプレースメントテストが望まれる。

謝辞 調査に協力頂いた広島市立大学情報科学部の原章先生と岡本勝先生に感謝します。

参考文献

- (1) 高等学校学習指導要領解説情報編(平成22年5月), 開隆堂出版
- (2) 教科書採択情報
<https://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/222054.pdf>
<http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/1222773918139/files/heisei29nenndosiyoukyoukayoutosyosaitakukkka.pdf>