

これからの大学における初年次教育としての情報教育について

吉 田 典 弘 (共通教育センター)

要 旨

情報教育は、大学に入学すると初めて実施され、1990年代前半から初年次教育として様々な大学で行われて来ている。この大学での情報教育は、2003年度から開始された高等学校における普通教科「情報」の実施により、何を教えるべきかが検討されて来た。また、2013年には、高等学校での教科「情報」の学習指導要領が改訂されたことと、さらに2020年には、高大接続システム改革と、公立の小・中・高等学校に、教育用コンピュータが一人1台導入予定であることから、今後も大学での情報教育は変化を続ける必要がある。特に、高大接続システム改革においては、入試科目に高等学校の情報科を取り入れた内容とする方針が立てられており、このような背景において、これからの大学における情報教育がどのようにあるべきかが問われている。

そこで、本稿では、大学における初年次教育としての情報教育として、1990年代前半から開始された大学における一般情報教育の在り方の変遷を踏まえ、2020年までに予定されている大学の情報教育に関する動向を示し、日本学術会議が2015年(平成27年)に提唱している「情報学分野における参照基準」を基に、2008年に情報処理学会が示した一般情報教育の知識体系 GEBOK を参考にして、これからの大学における一般情報教育の教育内容について提案をする。

1. 研究の背景

情報教育は、大学等に入学して初めて教育されるものとされていた。大学等における情報教育の在り方の教育と研究は、1990年代の前半に各大学において、一般教養の教育として、複数の国立大学で必修科目の「情報処理基礎」が開始されたことから始まる(表1)。この時期に、情報処理学会で文部科学省の委託研究として、「大学等における一般情報処理教育の調査研究」が行われた(以下、大岩委員会報告とする)[1]。1990年代の前半は、パーソナルコンピュータが普及し始め、大学での情報処理教育として、プログラミング教育が実施されていた。当時のパソコンには BASIC が搭載されており、これを利用する、あるいは、C 言語などのプログラミング教育が文系の学部学科でも行われていた。その後も情報教育は、情報通信技術 (ICT) の発展と共に変化をしてきた。特に注目すべきは、1995年の Windows95 の発売で、インターネットへの接続が個人でも簡単に設定が行えるようになったこと、これにより大学等の教育機関でもインターネットへの接続ができる教室のある教育環境が構築されていることなどが挙げられる。更に

表1 大学の一般情報教育と高等学校の教科「情報」の動向

大学等における一般情報教育		高等学校 教科「情報」	
1992年	国立大学で必修科目として一般情報処理教育の授業が開始される		
1993年	大岩委員会による一般情報処理教育の調査		
2002年	川合委員会による一般情報処理教育の在り方に関する調査研究とカリキュラムの提案、教科書の作成		
		2003年	普通教科「情報」の実施
2008年	河村委員会による J07における一般情報処理の知識体系 GEBOK の策定		

Windows パソコンに搭載された Office、つまりワープロソフトである Word、Excel の登場により、この利用方法を教える内容が広まり、大学での情報教育の在り方に大きな影響を与えた。しかし、このようなソフトウェアの操作や利用方法を教えることは、大岩委員会の目指したコンピュータサイエンス（計算機科学）を基礎とした教育内容とは異なっていたこともあり、その後も大学における情報教育については、様々な議論がされて来たのである。2002年3月には、川合委員会として、その後の一般情報処理教育に関して、その在り方に関する調査研究が行われ、カリキュラムの提案と教科書が作成された [2]。

この翌年の2003年には、大学の情報教育にとって重要な動向があった。それは、高等学校における普通教科「情報」の実施である。これにより、情報教育は大学ではなく、高等学校で初めて実施されることとなり、この教育を受けた生徒が大学に入学してくることで、「2006年問題」として大学でどのような情報教育を実践すべきかが問われるようになった。それに答えるように、情報処理学会は、2008年の情報専門教育カリキュラム策定プロジェクト J07の中で、河村委員会により一般情報処理教育の知識体系として GEBOK (General Education Body Of Knowledge) を策定している [3]。また、ここまでは一般情報処理教育という名称であったが、2008年からは、情報処理学会の委員会名においても、一般情報処理教育から一般情報教育となっている。

その後、2013年での高等学校における学習指導要領の改訂により、共通教科「情報」の実施がされており、この改訂によっても大学における情報教育がどうあるべきかが現在までに多くの学会等で検討されてきている。つまり、近年における情報通信技術 (ICT) の急速な変化に対応するように、大学の情報教育も変化が求められて来ていること、また、高等学校の教科「情報」からの連続性を考えた、情報教育のカリキュラムを構築することが必要とされている。

本稿では、このような背景のもとで、これからの大学における初年次教育の情報教育として、2020年に向けた情報教育に関する様々な動向を紹介した上で、日本学術会議が提唱する「情報学分野における参照基準」を基に、J07における GEBOK を見直し、新しい一般情報教育の教育内容を提案する。

2. 2020年へ向けた情報教育に関する動向について

この章では、これからの大学における情報教育の在り方を考察する上で、ポイントとなる2020年に向けてのいくつかの動向について取り上げる。

2.1 高大接続システム改革と入試科目としての「情報」

これからの大学初年次教育を検討する上では、2020年（平成32年）がポイントとなる。大学入試改革の一つとして大学入学希望者学力評価テスト（仮称）の実施が予定されているからである。これは現在の大学入試センター試験に代わる物であり、高大接続システム改革という、社会改革としての「教育の転換」を高大接続システム改革会議が中心となって行っている実行プランの一つである。

高大接続システム改革の目的は、「十分な知識を持ち、それを活用できる思考力・判断力・表現力を臨機応変に発揮でき、主体性を持って多様な人々と協働し、学ぶことのできる力を持った人材を育成する」であり、この内容は、今後の日本にとって必要とされる人材について誰もが賛同する方向性を示している [4]。また、実施される項目として、

1. 高等学校教育改革
2. 高等学校基礎学力テスト（仮称）の導入
3. 大学教育改革
4. 個別大学における多角的評価における入学者選抜
5. 大学入学希望者学力評価テスト（仮称）の導入

が検討されており、この動向に大学における情報教育も無関係ではない。それは、この大学入学希望者学力評価テスト（仮称）に、高等学校の情報科での内容が含まれる可能性があるからである。

また、大学入試科目に高等学校の教科「情報」を導入する動きがある。近年、情報入試研究会を中心に、入試科目としての「情報」がどのようにあるべきかが検討されている。この理由として、国語や数学などの主要5科目と呼ばれる大学入試科目については、その重要性が日本全国のどの高等学校あるいは、大学の入試においても認識されている。しかし情報は、第2章で示したように、2003年度から開始されたが、大学入試科目ではないため、2006年には、未履修問題、つまり時間割上に科目があるのだが、情報科の授業が行われていないなど、その時間を他の科目の学習時間に当てるなどの問題が発生したからである。その後も、情報科に関しては、各高等学校での扱い方に差があり、それを解消する一つの方法として、大学入試科目に「情報」を取り入れることで、このような問題を無くす方法が検討されている。なお、ここ数年で、私立大学の情報系学部において、入試科目に情報を設定する、あるいは、AO入試などで情報入試研究会が実施している模擬試験の受験を推奨する、入試対策として、この模擬試験を参考にしている大学もある。

よって、大学入学希望者学力評価テスト（仮称）の検討において、情報科の内容を問うことが提案されていることは、2003年からの実施されてきた、高等学校での情報教育に関する在り方に

変化をもたらすと共に、この教育内容が変化すれば、その後に行われる大学の初年次教育としての情報教育の在り方にも影響することを意味している。

2.2 学習指導要領の改訂

前節で述べた高大接続システムの改革と並行して、2017年（平成29年）に高等学校の学習指導要領の改訂、2020年（平成32年）から実施が予定されている。高等学科の情報科に関しては、2003年（平成15年）から普通教科として、「情報A」、「情報B」、「情報C」が行われた。この実施は、それまで大学に入学すると初めて行われていた情報教育が高等学校で行われるようになり、2006年には、大学にこの教育を受けた生徒が入学するという事で、「2006年問題」として、大学での情報教育についても検討がされた。また、情報科が入試科目でないために、高等学校で授業が行われていない、いわゆる未履修問題などが発覚した。その後、学習指導要領は10年毎に改訂されるので、2013年（平成25年）からは、「社会と情報」、「情報の科学」のどちらかを必修科目として情報教育が行われて来ている。この2つの科目について、全国の高等学校では「社会と情報」が70%。「情報の科学」が30%という実施率である。この理由は、「情報の科学」が情報工学や情報技術の観点から難しいとされる内容を取り入れているからである。

そして、高度情報化社会に対応する情報教育として、2017年からの次期学習指導要領では、「情報と情報技術を問題の発見と解決に活用するための科学的な考え方等を育成する」共通必修科目と、この科目の履修を前提とした発展的な内容の科目が検討されている。いずれも2単位とされている。このような教科「情報」の学習指導要領の改訂は、大学の情報教育の在り方に影響を与えることは必然であり、高等学校からの連続性を考えたカリキュラムを構築することは重要である。

2.3 ICT 環境の整備と21世紀型スキル

大学における情報教育を考察する上で、初等中等教育の情報教育、つまり、小学校、中学校の動向もについて考慮しておく必要がある。まず、教育のIT化に向けた環境整備である。文部科学省は、2017年度（平成29年度）までに、教育用コンピュータ1台当たりの児童生徒数を3.6人とすることを目指している。また、政府は2020年度までに児童生徒に一人1台の環境を構築する予定も発表している。このような動向と共に、電子黒板や電子教科書など、今まで利用されて来なかった新しい機器の使用が活発化されることが予想されている。これらのことは、新しい教育環境で学習して来た生徒が大学に入学してくることを意味する。よって、今から、新しい教育環境で学習して来た生徒にどのような教育を行うかを大学は準備していく必要がある。

また、このような動向に合わせて注目されている学力観がある。小・中学校の新しい学力観として、「21世紀型スキル」である [5]。このスキルでは、「思考の方法」、「働く方法」、「働くためのツール」、「世の中で生きる」というカテゴリーでの教育目標を示しており、特に協調的な問題解決に取り組む際に「イノベーション（革新的）」な側面を重視している。「働くためのツール」では、情報リテラシー、ICTリテラシーのスキル育成が定義されており、この学力観での教育を実践する上では、小・中学校における情報教育の在り方も今後、大きく変化することが明白である。これにより、高等学校、大学の情報教育の在り方にも大きく影響を与えることが予想され

る。その理由として、小・中学校での上記のような教育内容、教育方法を受けた生徒が、高等学校、大学に入学をして来るので、例えば現在、各教育機関で行っているような教育内容や方法を、5年後、10年後に行っているべきかという当然変化が求められるはずである。また、大学においても近年、アクティブラーニング等の教育実践が推奨されており、この新しい学力観における教育実践方法を、どの教育機関においても現在から準備し検討していく必要がある。

3. 情報学分野の参照基準を踏まえた一般情報教育の教育内容の提案

大学における一般教養としての情報教育のカリキュラムを考察する上で重要な動きがある。それは、日本学術会議と情報処理学会情報処理教育委員会で作成された「情報学分野の参照基準」である〔6〕。参照基準とは、大学における各分野の学びのコア（芯）を言語化したものである。当初、大学における情報教育は、コンピュータサイエンスに基づいた情報学が提唱されていたが、インターネットなどの普及により、情報工学や情報科学を専門としない学問分野においても情報を研究することがあり、その指針が必要とされていた。また、インターネットの普及においては、情報社会に参画する、あるいは情報倫理を教育すべきことも必要とされている。そこで、この章では、情報学分野での参照基準を紹介し、その後、大学初年次としての情報教育の教育内容をどうすべきかを提案する。

3.1 情報学分野の参照基準について

日本学術会議は、文部科学省高等教育局からの依頼を受け、2010年（平成22年）7月に「大学教育の分野別質保証の在り方について」を取りまとめ、同年8月に文部科学省に提出した。この中では、大学（学士）専門課程の分野別質保証のための手法として、分野別の教育課程編成上の参照基準を策定することを提案している。情報学分野については、情報処理学会の研究会を中心に、関連学会でのシンポジウムなどで発表され、最終案として、2015年（平成27年）10月に公開シンポジウムが開催された。

この参照基準では、情報学の定義として、「情報学は、情報によって世界と意味と秩序をもたらすとともに社会的価値を創造することを目的とし、情報の生成・探索・表現・蓄積・管理・認識・分析・変換・伝達・共有に関する原理と技術を探求する学問である。」としている。また、この参照基準では、具体的な提案として、情報学を学ぶ学生が獲得すべき能力として以下の項目が挙げられている。

※獲得すべき専門的能力（情報学に固有の能力）

- 情報処理・計算・データ分析
- システム化
- 情報倫理・情報社会

さらに、情報学の学修を通して獲得が期待されるジェネリックスキルとして、以下の物が挙げられている。

※ジェネリックスキル

- 創造性
- 論理的思考・計算論的思考
- 課題発見・問題解決
- コミュニケーション
- チームワーク・リーダーシップ・チャンスの活用
- 分野開拓・自己啓発

次節では、この「獲得すべき専門的能力」と「ジェネリックスキル」の項目を入れた教育内容の提案を行う。

3.2 情報学分野の参照基準を踏まえた一般情報教育の教育内容について

3.2.1 J07における一般情報処理教育の知識体系 GEBOK

ここでは、J07における GEBOK について紹介する。この中で一般情報処理教育の教育目標は、以下のように述べられている。

「将来、高度情報社会において中核となる大学生に対して、情報およびコンピュータに関する基礎理論や概念および応用知識を理解させるとともに、それらを自由自在に活用できる能力を身につけさせることとする。」

また、この知識体系の全体構成については以下のように説明されている。この教育目標を実現するために、コンピュータのハードウェア領域からソフトウェア領域まで、および、基礎理論から抽象化さらには実現技術まで、トピックスをバランスよく網羅するように体系が構成されている。情報のデジタル化、コンピューティングの要素と機構、アルゴリズムとプログラミング、データモデリングと操作、情報とコミュニケーション、情報ネットワーク、情報システム、情報倫理とセキュリティの8エリアを教育すべき項目としている。また、これらのほかに、科目ガイダンスと、先修条件としてのコンピュータリテラシー補講の2エリアを含めることとした。科目ガイダンスは必修扱いとし、コンピュータリテラシー補講は先修条件として選択扱いとする。コンピュータリテラシー補講は、高等学校で習得できなかった部分のみを選択的に履修できる授業形態を想定している。このため、場合によっては、各大学において、コンピュータリテラシーの習得状況を評価するための事前テストなどやアンケートが必要になるかもしれない。なお、エリア毎の順序については、とくに規定することはせず、それぞれの大学の事情に合わせて配置するものとしている。

以下に全体構成を示す。

GEBOKの全体構成

GE-GUI 科目ガイダンス [コア 1時間]

GE-ICO 情報とコミュニケーション [コア 3時間]

- GE-DIG 情報のデジタル化 [コア 4時間]
- GE-CEO コンピューティングの要素と構成 [コア 4時間]
- GE-ALP アルゴリズムとプログラミング [コア 7時間]
- GE-DMO データモデリングと操作 [コア 5時間]
- GE-INW 情報ネットワーク [コア 7時間]
- GE-INS 情報システム [コア 6時間]
- GE-ISS 情報倫理とセキュリティ [コア 7時間]
- GE-CLI コンピュータリテラシー補講

これより、GEBOK の習得に必要なとなるコア時間（○に相当）は、合計44時間（ただし、講義だけでなく、演習も含む）となる。これを、大学での開講科目の時間数に合わせると、通年1コマ（90分×15回×2÷60分=45時間）相当になる。以上より、GEBOK を一般情報処理教育のカリキュラムに編成すると、通年1コマ分（たとえば、前期1コマかつ後期1コマ、前期2コマだけ、後期2コマだけ）で実施すればよいこととしている。

3.2.2 新しい一般情報教育の内容の提案

3.1節で紹介した「情報学分野の参照基準」における、獲得すべき専門的能力と、ジェネリックスキルを元に、第1章で挙げたJ07での一般情報教育の知識体系 GEBOK を参考に新たな教育内容を考察した。ここでは、現状の大学においては、2コマ分で一般情報教育を行うことは大変難しいと考えられる。そこで、大学入学直後に、半期1コマ分（90分×15分÷60分=22.5時間）相当とした。

新しい一般情報教育の内容

- 科目ガイダンス [0.5時間]
- 情報倫理とセキュリティ [3時間]
- 情報のデジタル化 [3時間]
- プログラミング [6時間]
- 情報ネットワーク [4時間]
- 情報システム [4時間]
- 情報とコミュニケーション [2時間]

獲得すべき専門的能力での、システム化と情報倫理・情報社会について、この名称の付いた授業を用意した。特に情報倫理教育は、今後も ICT が発展する中で、誰もが予想し得なかった状況が発生しており必要とされている。また、ジェネリックスキルとして挙げられている、創造性、論理的思考・計算論的思考については、プログラミングを通して行うこととしている。ただし、単にプログラミング言語の習得を目標とするのではなく、自動的な処理をどのように利用するのか、あるいは手順を踏まえた処理方法はどのように行うかを学ばせる。また、各項目の中で、課題発見・問題解決を念頭に入れた内容を題材として取り上げることと、これらを行う時にグループワークや発表をさせることで、コミュニケーション能力やチームワークなどについて学ばせる

ようにする。

4. まとめ

2020年に向けた情報教育に関する様々な動向を紹介し、これからの大学における初年次教育の情報教育として、日本学術会議が提唱する「情報学分野における参照基準」を基に、J07におけるGEBOKを見直し、新しい一般情報教育の教育内容を提案した。今後は、この教育内容について、どのような内容をどのように教えるべきかを考察して、一般情報教育のカリキュラムとしてふさわしくなるようにしていきたい。また、2020年に向けて様々な教育についての動向があり、これらの中で情報教育に取り入れるべき内容について検討を行っていき、高等学校の教科「情報」と連続性のある大学における一般情報教育のカリキュラムを提案していく。

参考文献

- [1] 情報処理学会, 1993, 大学等における一般情報処理教育の在り方に関する調査研究, 平成4年度報告書
- [2] 情報処理学会, 2002, 大学等における一般情報処理教育の在り方に関する調査研究, 平成13年度報告書
- [3] 情報処理学会, 2008, 学部段階における情報専門教育カリキュラム策定に関する調査研究, 平成19年度文部科学省「先導的大学改革推進委託事業」報告書
- [4] 安西祐一郎, 2015, 明日の日本を作る教育改革～高大接続・学習指導用要領改訂を中心に～, New Education Expo 2015講演資料 (2015.6.19)
- [5] 稲垣忠・鈴木克明, 2015, 授業設計のためのマニュアル ver.2, 北大路書房
- [6] 萩谷昌己, 2015, 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, 情報分野の参照基準に関する公開シンポジウム資料 (2015.10.17)