

## 情報Cの教科書比較検討 特に二進法と著作権の解説に関して

岡本 史子、和田 勉

〒386 -1298 長野県上田市下之郷658 -1  
長野大学 産業社会学部産業情報学科

高等学校の必修科目・普通教科「情報」の中から、情報Cの教科書を出版社別に比較する。

特に二進法と著作権について比較し、教えている内容や方法の違いに注目しそれにより各出版社がその項目に対して何を教える事を重視しているかを比較検討する。

2進数を教える項目では、各教科書がどのような手法を用いて教えているか、それによって生徒が同じ内容であっても教えられるのかなどを検討する。著作権では、特に教えている内容の文章に特に注目し、著作権法などの専門的知識どこまでの範囲教えるかという部分と、情報機器の発達によって発生した新しい著作権についてどのように教えているかを検討する。

比較した結果、特殊な教え方で教えることで、生徒達に理解してもらう方法をとる教科書や、専門的にある程度のところまで細かく教えるものなど、様々な教科書があった。教科書によっては、生徒たちに多少の誤解を招く内容もあるため、教師は間違った教え方をしないように考慮する必要があるだろう。

### A comparison of textbooks of the "Information C" - especially on the introduction of binary-system and copyright

Fumiko OKAMOTO and Ben Tsutom WADA

Industry and Information Science, Department of Social Science, Nagano  
University

658-1, Shimonogo, Ueda-shi, Nagano 386-1298, Japan

E-Mail:mo22\_com@hotmail.com

We compare those textbooks of "Information C" by each publishers. Especially we focus on binary-system and copyright, and examine the difference in their contents and methods, so that we examine what kind of contents in each items are regarded as important, by each publisher or authors of those textbooks. On those sections on binary-system, we examine what kind of method is used in each textbook, and how students are taught for the same item. On those sections on copyright, we especially focus on the Japanese texts, and we examine how deep they are taught on the specialized knowledges such as copyright law. Also we consider whether the new copyright is taught or not, which arose according to the improvement of information technologies. As a result of our research, it became clear that the way of teaching has much variations, for example, a special teaching method is used in a textbook, and deep and technical knowledges are taught in another textbook, and so on. We even saw some texts which will be somewhat misleading students. Therefore teachers should pay attention for not mistaking in his/her method for teaching.

#### 1. はじめに

高等学校の普通教科「情報」は「情報A」「情報B」「情報C」の3科目からなっている。高校普通科の生徒はそのうち1科目を必ず学ぶことになっているが、実際は「情報A」だけを学ばせている高等学校が75-80%である。このため教科内容や授業実践に関する研究も「情報A」に関するものが多い。

しかしそれでもここ数年は「情報B」や「情報C」を学ばせる割合もわずかながら増えてきており、また、現在の中学生は中学校「技術・家庭」で「情報A」と相当程度重複する内容を学んでいることから、将来は「情報A」は高等学校段階からは消えてなくなることが予想され、またそのように提言もされている。

私は情報科教職課程を履修中の学部4年生であり、昨春（2005年春）には母校で教育実習を行なったが、その際は「情報C」を教えた。そのこともあってその後、あえて

「情報A」でなく「情報C」に関して、いくつかのトピックに関して教科書を比較検討を行なってきた。今回はその結果を報告する。

## 2. 二進法項目の比較

情報のデジタル化の解説として、2進法の解説をするのだが、現在中等教育では2進法は必修ではなく選択制となっているため、生徒

の中には今回初めて2進法を教わる者もいる。まず最初に2進法がどのような内容で、生徒達に理解してもらうようにしているかを比較するため、使用している表や文中の解説に注目する。

### 2.1全体に関して

どの教科書でもデジタル情報は、0と1で構成されているということを説明するため、2進法の説明をしているのは同じであった。しかしその際教科書によっては表記が

異なり2進法を、先頭に0を付けない通常の二進数ではなく、すべて4桁、つまり4ビットの形で表記している教科書があった。

表1.1通常（C社、E社） 表1.2 4ビット表記（A社、B社）

2進数	2進数
0	0000
01	0001
10	0010
11	0011
100	0100
101	0101
110	0110
111	0111
1000	1000
1001	1001

表1.1、1.2のどれも実際は10進数との対応表として表記されている。同時に16進数も対応表に含まれて解説されているものもあるが、それは表2に記載する。

表2 各教科書の教え方

教科書	発行年	2進数	(2進数)4ビット	16進数	2進法
A社	H15年度				
B社	H17年度				
C社	H17年度				
D社	H17年度				

E社	H17年度				
----	-------	--	--	--	--

：2進数と関連付けた説明ではなく、別の手順で説明してある。

2進数とは表1.1のように通常の2進法通りの表記をされているもの、4ビットは表1.2のように、4ビットで表記されているものである。16進数は教科書上に16進数の解説があるか、2進法は取って2進数を2進法として説明してある教科書である。

通常の2進数表記はCE社。4ビットによる表記はAB社である。

どちらも同じ二進法ではあるが、表記が異なることで教え方は異なってくるであろう。

また2進数だけでなく、ABE社は同時に16進数も表記している。C社は同じ表には書かれておらず内容の解説もないが、後に別の手順で16進数の説明をしている。

なお表にないD社は、表ではなく図で2進数の説明がされており、1バイト=8ビットとし、8つのスイッチのどの桁がオンになると10進数ではいくつになるのか、という8ビット分の2進数を変換する方法の表記であった。

2進数を教える際に、「コンピュータは1と0とであらわされるので2進数」という

解説と「0と1とで表現する数を2進法とし、2進数は表された数値である」と二つを細かく説明している教科書もあった。これは2進法と2進数の概念を分けて教えることが必要だと考えていると思われる。

高等学校指導要領解説には、16進数の解説について記されていないが、一部の教科書で解説がなされているのは、コンピュータが2進数を扱っている限り、2進数を覚えるのなら同時に16進数を覚えることにも利点が生じてくるからであろう。一部の教科書にも書かれているが、16進数を扱うことの利点は、比較的簡単に2進数との変換ができること、少ない桁数でより多くの数を表現できることだ。

## 2.2 出版社ごとの特徴

A社の教科書の2進数の説明は、まずコンピュータでは2進数が使われていることを詳しく説明し、その後2進数の桁数が多くなるのを省くため、列を4桁に区切り16進数で表記するという説明をしている。そのため、16進数に変換させるときに、16進数

2進数対応表をみると比較しやすいようになっている。

またこの教科書には数学的問題を扱った例題が含まれており、2進数を16進数に変換するという問題もあるため、例題をやる時は16進数2進数対応表が役に立つ。表の場所も、先に桁数を省略するための16進数の説明と一緒に置かれており、わかりやすいように工夫されている。

しかし、4ビットのビットパターン表記と

先頭に0を置かない2進数の表記では、同じ2進数でも意味が異なると言える。確かに4ビット表記で16進数を置くことは効率がよいが、これを2進数と記述するのはやや妥当性を欠くではないかと思う。

B社による教科書の説明は0と1とで数を表現する方法を2進法と呼んでおり、それで表された数値を2進数であると説明している。16進数の説明は、やはり2進数の桁数が多くなるため区切ったものとして16進数を遣っているという説明があり。

そこで、4ビットの形式で2進数が表記されている。例題などはA社よりも少ないが、16進数を説明後に文字の表現という項目で、JISなどの解説がなされている。あらかじめ16進数はもう解説してあるため、文字コードの対応表を見ただけである程度内容が分

かるのではないだろうか。

C社は2進数との説明はあるが、16進数の説明はない。しかし、次の項目でJISコードの説明があり、その時にB社同様に文字の表現という項目で16進数を解説している。他の16進数を教える教科書が、4桁に省略することで分かりやすくする、という理由が多いのに対し、文字コードを表記するのに使用されるとかかっている。桁が多くなるので4桁で省略した方法が良く使われる。という理由よりも16進数の解説の流れとしては自然に思えた。

D社は2進数の説明のみ。小さな字で教科書の端に16進数の説明があるが、小さすぎ

### 2.3 全体の内容比較

コンピュータやメモリの基礎として16進数を教えるのなら、2進数を4ビットの形式で教えることは非常に効率的である。しかしこれが2進数と明記してある場合はどうだろうか。確かに数値からみれば4桁表記であるだけで、値は正しいが、16進数を教えるために16進数と4ビットを比較対照にしているとみたほうがよいようにおもわれる。教科書上ではっきりそのように説明した方が、情報のデジタル化の説明としてわかりやすいように思う。

正確な2進数表現を教えることがこの項目の本来の目的ではない。しかしビットとバイトの単位を扱うことを学習指導要領解説に書かれているのだから、2進数と同時に

### 3 著作権に関する項目の比較

近年情報機器の発達によって、動画や音楽の不正流出など、著作権法に抵触した行為が頻繁に起こるようになってきた。この行為の新たな特徴としてあげられるのは、誰にでも容易くその行為が出来るようになったということであろう。

#### 3.1 出版社ごとの特徴

まず著作権が何であるのかを説明してい

るため、主題として教えるつもりはないようだ。

E社の説明は比較的短いが、こちらもB社同様2進法に2進法を説明しており、ビット、バイトの説明がある。その後16進数の説明をしているが、表は通常の10進数、2進数、16進数の表である。0~9までを2進数で表す場合4ビット必要で、4ビットでは15までを表すことができるためという理由で16進数を教えているが、理由としては少し教える理由が薄いように思えた。また、16進数も同時に解説するのであればA社B社のように4ビット表記の方が見やすかったのではないだろうか。

16進数を教えるケースにおいてはその区別ははっきりとつけたほうがよいように思う。

また中には、B,E社のように、0と1の2つの組み合わせにより表現する方法が2進法、この方法で表される数値を2進数、というように2進法を先に教える教科書がある、実際の意味はそれほど変わらないが、0と1の組み合わせで表現する方法が2進法であるとまず解説することで、4ビット表現の2進数も単に2進法の表現の一つである、ということになるのかもしれない。しかし、それはあくまで2進数を2進数として扱い教える場合のみに限ったことで、多くの場合はビットパターンとして教えた方がわかりやすいように思う。

今後更に発展していく情報社会において、著作権法はますます誰の近くにもある身近なものとなっていくだろう。知識だけではなく、道徳観念としてどのような事柄が留意され、教えられていくべきであるか、教科書ごとにどのように書かれているのかを比較することで考える。

る部分に注目する。著作権について教科書上でどこまで生徒わかるのかを比較検討す

る。

A社は知的所有権の説明から始まり、著作権について説明がされている。著作権法で守られている著作物の種類も、文章・絵画・音楽など、今までの著作権法で保護されていたものから、一般の人々にとって新しい著作物として浸透してきたソフトウェアなどのプログラム等に対して著作権の適用が広がってきたことなどが、教科書を読むだけでもわかるようになってきている。

B社は知的財産権についての項目からしっかりと説明がなされている。その他にも、知的財産権の一つである工業所有権などと著作権とどこが違うのかを明確にし、著作権の権利も分かりやすいようにと工夫がなされ、工業所有権について権利ごとの内容などを図で表記したりと、他の教科書よりも詳しく説明がなされている。

C社は教科書上での説明は全体的に見て少ないが、説明文が分かりにくいわけではなく要点をまとめて説明しているため、簡潔で分かりやすい。全体的にみて、著作物の具体例などは横に図を並べることなど

### 3.2 全体の内容比較

著作権を教えるということから、まず基礎として知的所有権の種類に著作権というものがあるのだ、ということは教えなくてはならないだろう。

全部の教科書が知的所有権から著作権を説明がしている。BC社は工業所有権についても解説がなされており、特にB社は最も詳しく図等に表して説明している。C社は工業所有権という形ではなく、工業所有権の種類である四種について説明しまた著作権はそれと違うものであるということの説明している。

この工業所有権についてどこまで詳しく説明すべきか、難しいところではある。教えることは必須ではないが、商標権のロゴマークなどは著作物でいう絵画ともとれるものもある。もし教えるならば、知的工業

の方法により極力省き、一方で著作権だけにとどまらず著作物に関わる様々な権利についての説明がなされている。

D社の教科書は1ページ目のほぼ9割を図や実習などで占めており、著作権については知的財産権の一部という程度のことしかかかれていない。しかし図では知的財産権の一覧として、著作権のみならず、工業所有権についても細かく解説している。

E社は、例題による問題定義をまず先にし、そこからその問題定義の解法を各々で考えたり、読むことで理解していくという方法をとっている。そのため、教科書の内容を読んで生徒が知ることよりも、問題を解決していくことで生徒が理解していく形を想定しているように思われる。しかし教科書自体の内容は、知的財産権の一つとして著作権がある、という所から始まっている一方で、教科書には著作権にはどんなものの具体例はなく、著作権の対象物についても説明がなされていないため教科書単体では分かりにくい。

権は便利な道具を作るなどの発明や考案を対象とするもの、著作権は文章や思想や感情を創作的に表現したものを対象とするもので、両者は違うものであるということをも簡潔に教えれば違いがよくわかるのではないだろうか。

教科書により、著作権の項目は詳しい文で書かれているものと簡潔に図で記されているものがある。授業は教科書で全てを学ぶものではないとはいえ各社ごとに著作権についての項目での特徴は、以下のように総括できる。

A社は教科書全体の内容が豊富で、生徒自身が復習を兼ねて見る際にも十分情報が得られるであろう。しかし情報量が多い分まわりくどい部分もあり、覚える事柄を詰め込んでいる傾向がある。しかし内容が豊富であるため、まとめとして生徒に順に読み

上げてもらうのも時間がかかり、実習前に教科書の内容を先に読ませるとかえって生徒達の結論を固定化させてしまいかねないように思えたので、使いどころの難しい教科書であると思う。

B社はA社同様に、生徒用の教科書単体において詳細な知識を伝えようとしている姿勢があるが、工業所有権の説明はある意味脱線ともとれる。生徒達が知るべきは権利の内容ではなく、自身が著作物を侵害する恐れがあるということではないだろうか。

C社は一番著作権の項目が短い、その分簡潔で分かりやすく説明がなされている。しかし簡潔であるがゆえ、教科書を読んだだけでは理解が困難な生徒もいるかもしれない。まず先に教師が実習、解説などを行

ってから使用される教科書のようなものである。

D社は教科書全体が図・写真・表を多く取り入れているが、文書での説明が簡潔であるため、教師の説明の後に、教科書を見て演習や図などで確認するという形になるのではないだろうか。

E社の教科書も単体では活用できない内容である。実際授業があった場合、著作権の存在する著作物の具体例を挙げたり、あるいは著作権が知的財産権の一部であるという図に関しては、権利の種類によって何が違うのかを説明に加えた方がいいだろう。しかし教科書の例題に取り組み生徒が自身で考えて行く、という形が取れる教科書でもあると思う。

#### 4 感想

どの教科書をとっても、随分と細かい部分で異なる所が多かった。特に2進数の表記などは、何故4ビット表記にしているのか最初まったくわからなかった。2進数は正確な

数値で教えるべきだとは思わない。生徒に教えるべき本質は情報のデジタル化であって、進数の数学的理解ではない。しかし、教師は誤解を生じさせることがないように、留意すべきだろうと思う。

#### 5 おわりに

高等学校教科「情報」は、同じ内容であっても、教師自らが生徒達に教えるべきものを選択する教科であるとあらためて感じた。その分生徒達に教えるものの幅は広いが、逆にやはり教師自身が、教科書の内容

だけにとらわれず、それはあくまで例として、この教科「情報」を理解するべきなのだろう。

参考文献	出版社名	著者名	発行年
みんなの情報C	オーム社	大岩元他編著	平成15年発行
改訂版情報C	実教出版	岡本敏雄編著	平成17年発行
新版情報C	第一学習社	嵩忠雄他編著	平成17年発行
情報C	日本文教出版	水越敏行編著	平成17年発行
情報C	日本文教出版	水越敏行編著	平成15年発行
情報C	一橋出版	安藤明之他編著	平成17年発行
情報とコンピューティング	オーム社	川河村一樹編著	平成16年発行
高等学校学習指導要領解説	文部省		平成12年発行