

# 共通教科「情報」の指導法

科目：「情報の科学」

単元：「コンピュータと情報通信ネットワーク」

篠原 孝太郎

## 1. 科目「情報の科学」について

### (1) 科目の目標

「情報の科学」の科目目標は次の通りである。

「情報社会を支える情報技術の役割や影響を理解させるとともに、情報と情報技術を問題の発見と解決に効果的に活用するための科学的な考え方を習得させ、情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てる。」

ここで特に留意しなければならないことは次の3点である。

- 1) 問題の発見と解決を学習の軸に位置付け、これとの係わりで情報や情報技術を効果的に活用するための科学的な見方・考え方、基礎的な知識・技術を習得させようとしている点。この科目で取り扱うアルゴリズム、モデル化とシミュレーション、データベースなどの情報技術は、すべて問題解決との係わりで扱われ、何でもかんでも取り扱えばよいというものではないことに留意する。
- 2) 共通教科「情報」の目標である「社会の情報化の進展に主体的に対応できる能力と態度」の育成を、この科目では「情報社会の発展に主体的に寄与する能力と態度を育てる」ととらえている点。「主体的に寄与する能力と態度」とは、情報社会の発展に役立つことを自ら進んで行い、よりよい情報社会にするために貢献できる能力と態度

のことである。

- 3) 膨大なデータを分析し、そこから価値のある情報を生み出す活動、他者と協働しながら問題を解決したり、思考を洗練させたりしていく能力や態度を育てる点。

### (2) 科目の内容

この科目は、「コンピュータと情報通信ネットワーク」「問題解決とコンピュータの活用」「情報の管理と問題解決」「情報技術の進展と情報モラル」の4つの内容項目で構成されている。科目の内容で特に留意しなければならないのは次の3点である。

- 1) アルゴリズム、処理手順の自動実行、モデル化とシミュレーション、情報通信ネットワークの活用、データベースなどについて、問題解決と関連付けながら学ぶように内容を構成している点。
- 2) 問題解決について評価と改善を内容項目とした点。高等学校段階における情報教育においては、様々な学習活動について活動したということで学習が終わらせるのではなく、学習活動を振り返り、活動の過程や成果を評価し、その結果を次の同様の活動にフィードバックすることが極めて重要である。
- 3) 情報モラルを内容項目として位置付けた点。その際、情報モラル教育を、情報化の影の部分の理解をねらいとする教育と捉えるのではなく、情報社会やネットワークの特性の一面として影の部分を理解した上

で、よりよいコミュニケーションや人間関係を作るために情報手段をいかに上手に使っていくか、そのための判断力や心構えなどを身に付けさせる教育と捉えることが重要である。

### (3) 単元：「コンピュータと情報通信ネットワーク」の内容とその取扱い

#### ①内容について

##### ア コンピュータと情報の処理

コンピュータにおいて、情報が処理される仕組みや表現される方法を理解させる。標本化や量子化などについて扱うこと。

##### イ 情報通信ネットワークの仕組み

情報通信ネットワークの構成要素、プロトコルの役割、情報通信の仕組み及び情報セキュリティを確保するための方法を理解させる。情報のやり取りを図を用いて説明するなどして、情報通信ネットワークやプロトコルの仕組みを理解させることを重視すること。

##### ウ 情報システムの働きと提供するサービス

情報システムとサービスについて、情報の流れや処理の仕組みと関連付けながら理解させ、それらの利用の在り方や社会生活に果たす役割と及ぼす影響を考えさせる。情報システムが提供するサービスが生活に与えている変化について扱うこと。

#### ② ねらい

- ・コンピュータと情報の処理、情報通信ネットワークの仕組みに関する基礎的な知識や技能を習得させること。
- ・情報システムの働きと提供するサービスに関する基礎的な内容を理解させる。
- ・利用の在り方や社会生活に果たす役割と及ぼす影響を考えさせること。

#### ③指導のポイント

- ・コンピュータによって情報を表現し処理する仕組み、情報通信ネットワークの仕組み

及び情報システムにより提供されるサービスの仕組みを理解させる。

- ・サービスに係わる人達の役割と活動などを考えさせたり、調べさせたりすることを通して、情報社会における様々なサービスと実生活との関わりを考えさせる。
- ・具体的なサービスを利用した時の利便性やそれに伴う問題点などを考察させる。
- ・サービスが社会に与える影響や変化について討議させたりする活動を通して、社会生活において情報手段の効果的な活用が不可欠であることを理解させる。

## 2. 単元「情報通信の取り決め」

### (1) 指導目標

ネットワークを利用して、情報を共有したり、情報交換などをしたりする場合には、共通の取り決めが必要となることを理解させる。そのための通信プロトコルの役割について理解させる。

### (2) 評価規準

#### 【関心・意欲・態度】

コミュニケーションをスムーズに行うためには、共通の取り決めが必要であることに関心をもつ。

#### 【思考・判断・表現】

今、2人が向かい合って会話をしているとき、互いに正しく会話をするためにはどのようなことが必要かを考える。

#### 【技 能】

通信プロトコルについて、日常の友達との会話やメールからどのような共通の取り決めが必要かを表現する

#### 【知識・理解】

インターネットや電子メールに通信プロトコルがなぜ必要かを理解する。

### (3) 授業の展開

#### ① 授業の導入

本時の授業の内容について説明しながら、プロトコル（protocol）について身近な例を引きながら生徒の興味・関心を引き出す。身近な例として、メールのやり取りや郵便のやり取りをあげると良い。

- ② コミュニケーションと通信プロトコル
- OSI 基本参照モデルでは 7 階層にモデル化しているのが特徴であるが、ここで

は直接この 7 階層から説明すると生徒は理解しにくいので、会話のプロトコルについて下記の図 1 を板書し、説明していく。日常、友達と会話を例に取り上げ会話をするには共通の取り決めが必要である。1 つのプロトコルだけでは大規模で複雑になるので、図 1 のように 4 つの層に分ける。

（ここで下記の表を板書する。）

【板書事項】

	送信側		受信側
4 層	考えをまとめる	← 同じ考え方 →	意味を理解する
3 層	言葉で表す	← 同じ言語 (日本語) →	言葉に直す
2 層	声に出す	← 同じ方法 →	音を聞く
1 層	伝送方法（空気）		

図 1 会話のプロトコル

送信側では下向きに 4 層から 1 層に向かって処理を進めていき、受信側では逆の上向きに 1 層から 4 層に向かって処理を進めていく。

- ・送信者 … 相手に伝える考えをまとめ、それを言葉で表し、声に出す。その声が空気中に伝わる。
- ・受信者 … 空気中に伝わってきた音を聞き、頭の中で言葉に直し、送信者が考えている意味を理解する。

この場合、4 層で送信者と受信者が同じ考えになるためには、3 層では同じ言葉、2 層では音声、1 層では空気という同じ方法でやり取りをしなければなら情報が伝わっていく。

また、約束事を層に分けておくと変更しやすい。例えば、手紙で情報を伝達す

る場合、1 層の「伝達方法」の「空気」を「郵便」に、2 層の「音声」による約束事を「文字」による約束事に変更するだけでよく、3 層、4 層は変更しなくてよい。

- ③ インターネットのプロトコル
- インターネットでは、様々なプロトコルを組み合わせた TCP/IP が使われている。
- TCP/IP は、1 層のネットワークインタフェース層、2 層のインタフェース層、3 層のトランスポート層、4 層のアプリケーション層の 4 層に分かれている。

(ここで下記の表を板書する。)

【板書事項】

表1 インターネットのプロトコル

階層		主な役割とプロトコルの例
4層	アプリケーション層	通信ソフトウェアとの間でのやり取りに関するプロトコル HTTP, SMTP, POP, FTP等
3層	トランスポート層	信頼性の高い通信を行うためのプロトコル TCP等
2層	インターネット層	データを目的地に運ぶためのプロトコル IP等
1層	ネットワーク インタフェース層	電気的な信号のレベルなどの取り決め イーサネット等

送信側では下向きに4層から1層まで処理を進めていき、受信側では逆の上向きに1層から4層まで処理を進めていく。下向きの場合、送信側の4層で作成したデータに、各層で行われた処理に関するヘッダ (header) が次々と付加されていく。上向きの場合、付加されたヘッダに従って処理され、順番にヘッダが取り除かれて受信側の4層にデータが届

く。

3層～1層のヘッダは全パケットに付加されるが、4層のヘッダは付加されないパケットもある。また、ネットワークインタフェース層では、ヘッダ (header) だけでなくデータの最後にエラーをチェックするためのトレーラ (trailer) と呼ばれる情報も付く。

(ここで下記の図を板書する。)

【板書事項】

図2 情報伝達の流れ

\*付加されるヘッダ

送信側		データ		データ		受信側
4層	アプリケーション層	↓データ*		↑データ*		4層 アプリケーション層
3層	トランスポート層	↓データ**		↑データ**		3層
2層	インタフェース層	↓データ***		↑データ***		2層 インタフェース層
1層	ネットワーク インタフェース層	↓データ****	→	↑データ****		1層 ネットワーク インタフェース層

④ TCP/IPの各層での役割

(Ⅰ) アプリケーション層 (4層)

この層のプロトコルとして、Webページ閲覧の際に使用するHTTP、電子メール送受信の際に使用するSMTPやPOP、ファイル転送の際に使用するFTPなどがある。クライアントに入っている通信用のアプリケーションソフトは、この層のプロトコルに

従ってクライアントとサーバ間で処理される。

(Ⅱ) トランスポート層 (3層)

この層のプロトコルとして、TCPなどがある。3層のヘッダとして、送信するデータにTCPヘッダが付加される。この中に、どのアプリケーションソフトにデータを渡すかを表す送信側と受信側のポート番号やパ

ケットの順番のシーケンス番号などが入る。

### (Ⅲ) インターネット層（2層）

この層のプロトコルとしてIPなどがある。2層のヘッダとしてIPヘッダが付加される。この中に、送信側と受信側のコンピュータなどの装置の番号を表すIPアドレスが入る。

### (Ⅳ) ネットワークインタフェース層（1層）

この層では、電氣的な取り決めなどを管理している。1層のヘッダとして、院サーネットヘッダなどを付加される。この中に、隣接する装置間の通信に使用されるMACアドレスなどが入る。

## ⑤ まとめ

単元のプロトコルの各階層が生徒にとっては、分かりづらい箇所であり理解しにくい単元であるので、図を使い、繰り返しポイントを説明する。時間があればOSI参照モデルの7層についても触れて置くとよい。

以上

---

### 【参考文献】

- ・文部科学省「学習指導要領 情報解説」
- ・実教出版「新設情報の科学」