

高等学校情報科「情報Ⅰ」 教員研修用教材

第1章 情報社会の問題解決

第1章

情報社会の問題解決

◆本単元の学習内容

【学習内容の全体像】

(1) 情報社会の問題解決

(ア)

問題を発見・解決する
方法

- (1) 情報やメディアの特性
情報とは, 情報の特性, メディアの特性, 情報の可視化
- (2) 問題の発見・解決
問題解決の流れ, 思考の広がりや深まり, 科学的な根拠,
ゴールの想定
- (3) 問題解決の振り返りと改善
成果の発信, 共有と蓄積, 改善

(イ)

情報社会における個人
の果たす役割と責任

- (1) 情報に関する法や制度
知的財産権, 個人情報保護法, 不正アクセス禁止法
- (2) 情報セキュリティの重要性
機密性・完全性・可用性, 組織的・個人的・技術的な対策,
ソーシャルエンジニアリング
- (3) 情報社会における個人の責任と情報モラル
法規・制度の順守, マナーの意義, 情報の取り扱い

(ウ)

情報技術が果たす役割
と望ましい情報社会の
構築

- (1) 情報技術が人や社会に果たす役割と及ぼす影響
人工知能, 利便性の向上, サイバー犯罪, 情報格差,
健康への影響
- (2) 情報と情報技術の適切かつ効果的な活用
情報機器の適切なコントロール, ユニバーサルデザイン,
ユーザビリティ, アクセシビリティ
- (3) 望ましい情報社会の構築
情報社会の在り方, 情報技術の補助, 人に求められる
能力の変化

(全体)

科目の導入として位置付け, 「情報I」の(2)コミュニケーションと情報デザイン(3)コンピュータとプログラミング(4)情報通信ネットワークとデータの活用の内容に結び付けられるようにするとともに, 情報と情報技術を用いて, 生徒が情報社会の問題を主体的に発見し, 明確化し, 解決策を考えられるようにする。

【学習目標】

- 情報やメディアの特性を踏まえ、情報の科学的な見方・考え方を働かせて、情報と情報技術を活用して問題を発見・解決する学習活動を通して、問題を発見・解決する方法を身に付ける。
- 情報技術が人や社会に果たす役割と影響、情報モラルなどについて理解し、情報と情報技術を適切かつ効果的に活用して問題を発見・解決し、望ましい情報社会の構築に寄与する力を身に付ける。
- 情報社会における問題の発見・解決に情報と情報技術を適切かつ効果的に活用しようとする態度、情報モラルに配慮して情報社会に主体的に参画しようとする態度を身に付ける。

【本単元の取扱い】

- この科目の導入として位置付け、「情報」の(2) コミュニケーションと情報デザイン (3) コンピュータとプログラミング (4) 情報通信ネットワークとデータの活用との関連に配慮するものとする。
- (イ) 及び (ウ) については、生徒が情報社会の問題を主体的に発見し明確化し、解決策を考える活動を取り入れるものとする。

【中学校までの学習内容との関連】

- 問題を発見・解決する方法については、中学校までの段階で学習するものを踏まえて、情報と情報技術を活用した具体的な問題解決の中で扱う。
- 情報に関する法規や制度およびマナーの意義、情報社会において個人の果たす役割や責任、情報モラルなどの指導にあたっては、中学校技術・家庭科技術分野の内容「D 情報の技術」をはじめ、中学校までの各教科・科目における学習を踏まえて扱う。

■研修内容

【研修の目的】

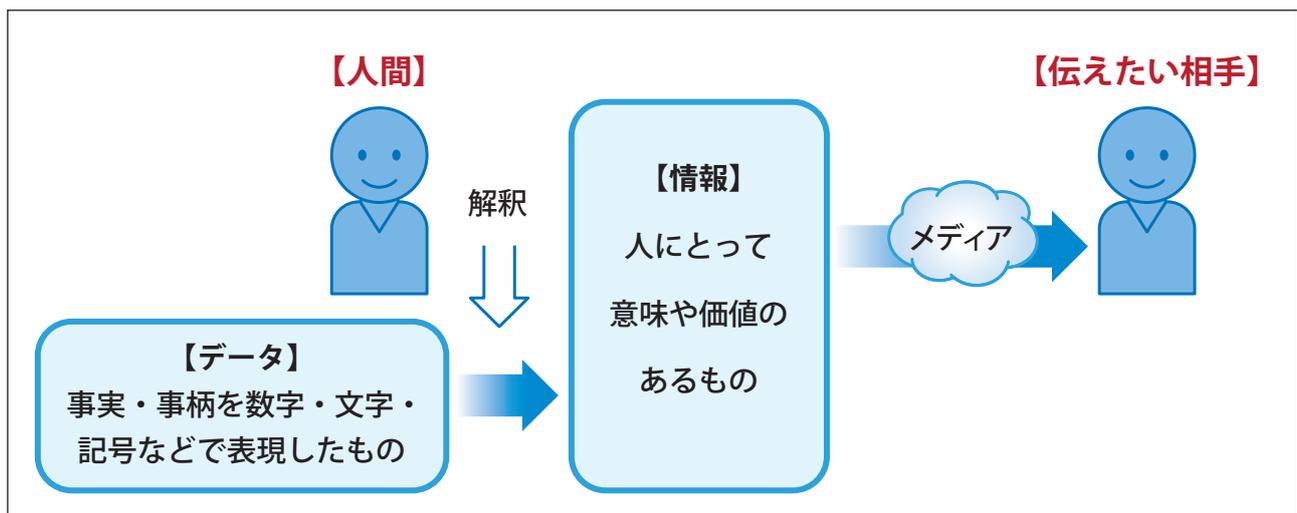
- 情報の成り立ち、情報やメディアの代表的な特性について理解し、生徒に情報の特性について考えさせる授業ができるようになる。
- 問題解決の意味や問題解決の流れ、ゴールの重要性を理解するとともに、選択した解決方法によって作業の効率や得られる結果が異なる場合があることを理解させる授業ができるようになる。
- 情報を可視化し、思考を広げ、整理し、深めさせるとともに、情報を比較し組み合わせたり、新たな情報を作り出したり、科学的な根拠を持ち合理的に判断させたりする授業ができるようになる。
- ふり返りの重要性を理解するとともに、成果を発信し周りと共有することで情報が蓄積され、自らの問題解決が社会に貢献できる可能性があることを、生徒に理解させることができるようになる。

(1) 情報とメディアの特性

情報と情報技術を活用して問題を発見・解決するために、情報の成り立ちや情報の代表的な特性、メディアの特性を理解する。

事象や現象を数字や文字などで記号化したものがデータであり、意味や価値が付加されたデータやメッセージを情報という。得られた情報を分析し蓄積したものが知識である。一般には、情報という言葉の意味は広く、データやメッセージ、知識を含めて指す場合もある。また、表現、伝達、記録など、情報のやりとりを媒介するものをメディアという。

情報は、人が判断をしたり行動を起こしたりする際に必要なものであり、また、意思決定を行ううえで欠かせないものである。私達は、情報を元に、問題を発見したり、その原因を考えたり、解決策を決定したりする。コンピュータや情報通信技術が発達した現代の情報社会では、情報やメディアの特徴を正しく理解し、情報を適切に扱う力が求められている。

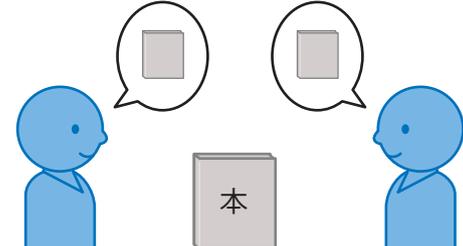
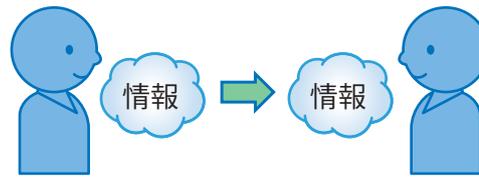
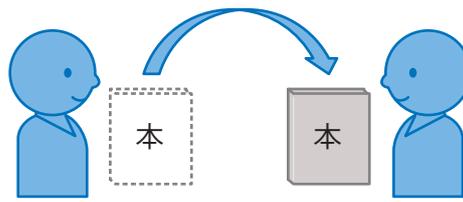
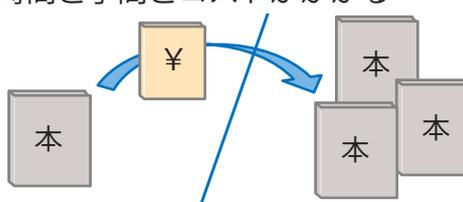
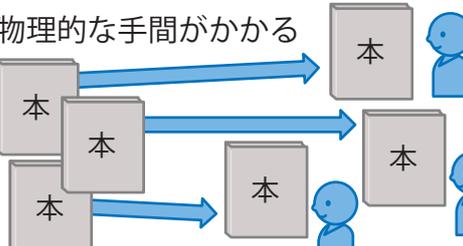


図表1 情報の成り立ち

情報の代表的な特性として、以下の4つがあげられる。

- ①形がない ②消えない ③簡単に複製できる ④容易に伝播する

これらの特性は、「もの」と比較して考えると分かりやすい。

	情報	もの(本)
形がない	見えない → 各自が解釈する → 人によって解釈が変わる可能性 	見える → そのものを認識できる 
消えない	内容が複製され伝わり、元に残り続ける → 複製されたかどうか分からない 	宛先に移動され、元の所から消える 
複製	デジタル媒体は複製が容易 	時間と手間とコストがかかる 
容易に伝播する	ネット経由で瞬時に伝わる 	物理的な手間がかかる 

図表 2 情報の代表的な特性

一方で、情報には「形がない」ことから、情報をやりとりするにはメディアが媒介することになる。

表現手段としてのメディアには、文字、音声、静止画、動画などがある。事象や事実を伝えるには静止画や動画が、また、明確な意図を持ったメッセージを伝えるためには、文字・音声がよく用いられるなど、私たちは目的に合わせて意図的にメディアを使い分ける。同様に、郵便、電話、新聞、インターネットなどの伝達手段としてのメディアについても、伝えたい相手がどこにいるのか、特定の者に伝えたいのか、すぐに伝えたいのか、などという観点から、メディアの特性を意識して使い分けている。情報を記録しておくために使われるメディアについても同じように、容量や手軽さ、対応する情報機器などによって使い分けられている。

<演習 1>

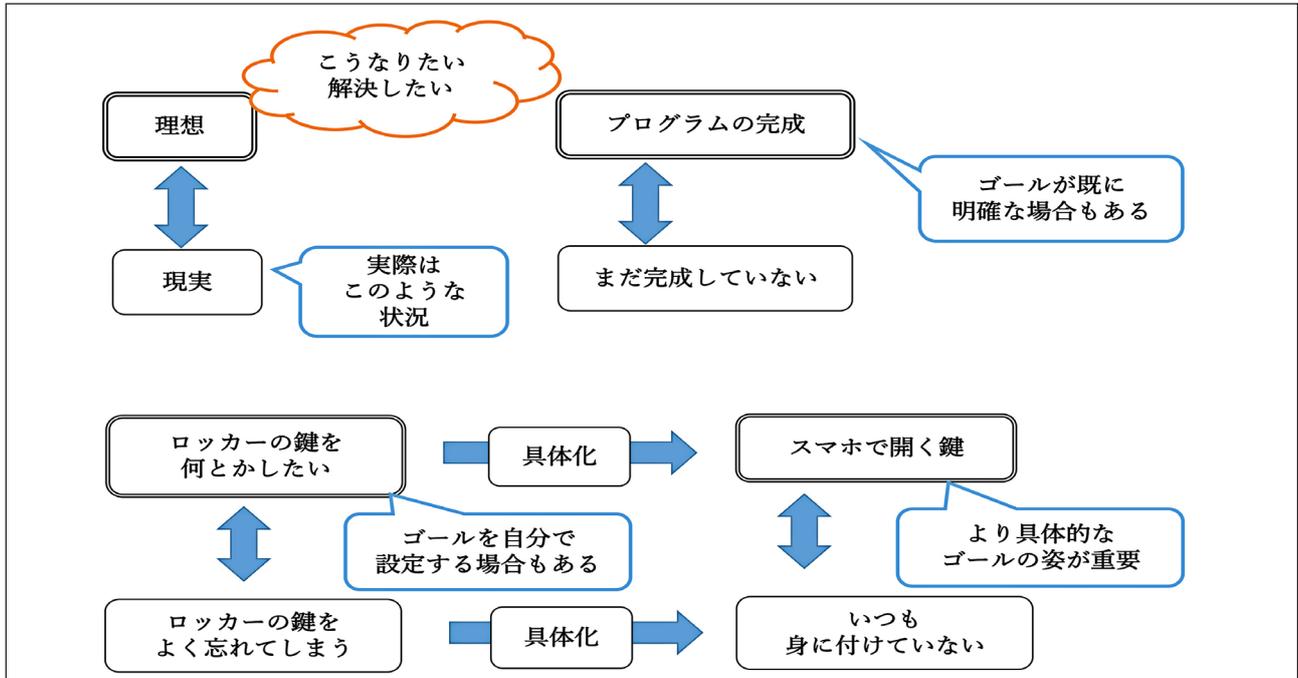
情報の特性である ①形がない ②消えない ③簡単に複製できる ④容易に伝播する というそれぞれの特徴を生徒に考えさせるための、具体的な問いかけの内容や簡単な実習内容等を考えてみましょう。また、生徒に情報の信頼性や信ぴょう性を確かめさせる具体的な方法をいくつか挙げてみてください。

(2) 問題の発見・明確化と問題解決の流れ

問題解決の流れを理解し、問題の明確化の重要性を理解するとともに、解決方法により効率や結果が異なることがあることを理解する。

問題という用語は「あるべき理想の姿と現実とのギャップ」や「解決や解消を必要とする状況」などという意味で良く用いられる。

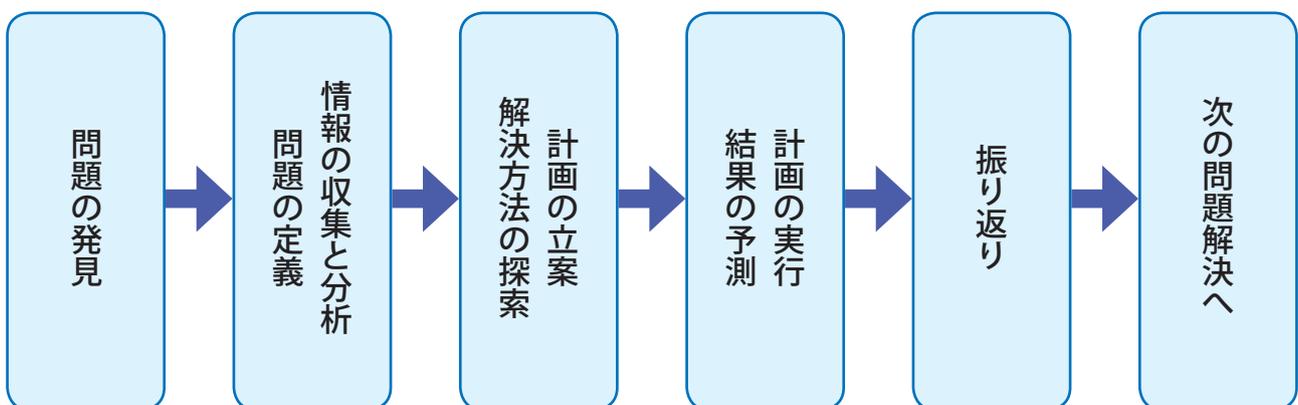
ただし、問題には、例えば「特定の機能を持つプログラムを指定した言語で作成する」というような、ゴール（理想の姿）やそこに到達する手段が既に明示されているようなもの（「課題」と呼ばれることがある）のほか、「ロッカーの鍵を忘れやすく困っている」といった、自らゴール（理想の姿）を設定したり、そこに到達する手段を自ら検討したりしなければならないようなものも存在する。



図表3 問題の発見・明確化

問題を発見することは、問題解決を行う上での基本的な第一歩であるが、生徒の状況や時間数などに応じて、教師側で適切な課題やテーマ等を設定しても良い。ただし、問題解決は、単なる「調べだけ」の学習に留まらず、そこから主体的に何かを考えたり判断したりしながら、解決された状態に近づけるための行動を伴うように授業設計をするべきである。そのためにも、ゴール（理想の姿）の設定は非常に重要な要素となる。

問題解決の手順としては、問題の性質に応じていろいろな方法があるが、情報科の学習過程のイメージとして、次のような進め方や、PDCA サイクルなどがある。



図表4 問題解決の流れ

問題解決の過程において、情報収集や分析にどのように ICT 機器を活用するのか、また、アンケート調査を行うにあたって、どのような問いや選択肢を設定するのか、などによっても、結果や効率が変わってくる可能性がある。効率や手間をある程度想定させ、ゴールを意識しながら問題解決を行わせるような指導が必要である。

<演習 2>

生徒に例として提示する，身の回りの「問題」とその具体的なゴールを考えてみましょう。また，それを，将来的なものも含めた情報技術を用いて解決する方法や，すでに解決されている（あるいは解決されつつある）例などについて調べてみてください。

(3) 情報の可視化と新たな情報の創出

問題解決を進める上で，情報を収集・分析し，原因や解決策を効果的に考えることは欠かせない。そのために，目に見えないアイデアや考えなどの情報を可視化することは非常に重要である。

情報を可視化する方法として，まずは言葉に表現（記号化）することが考えられる。アイデアを生み出す上では，ブレインストーミングが良く用いられる。

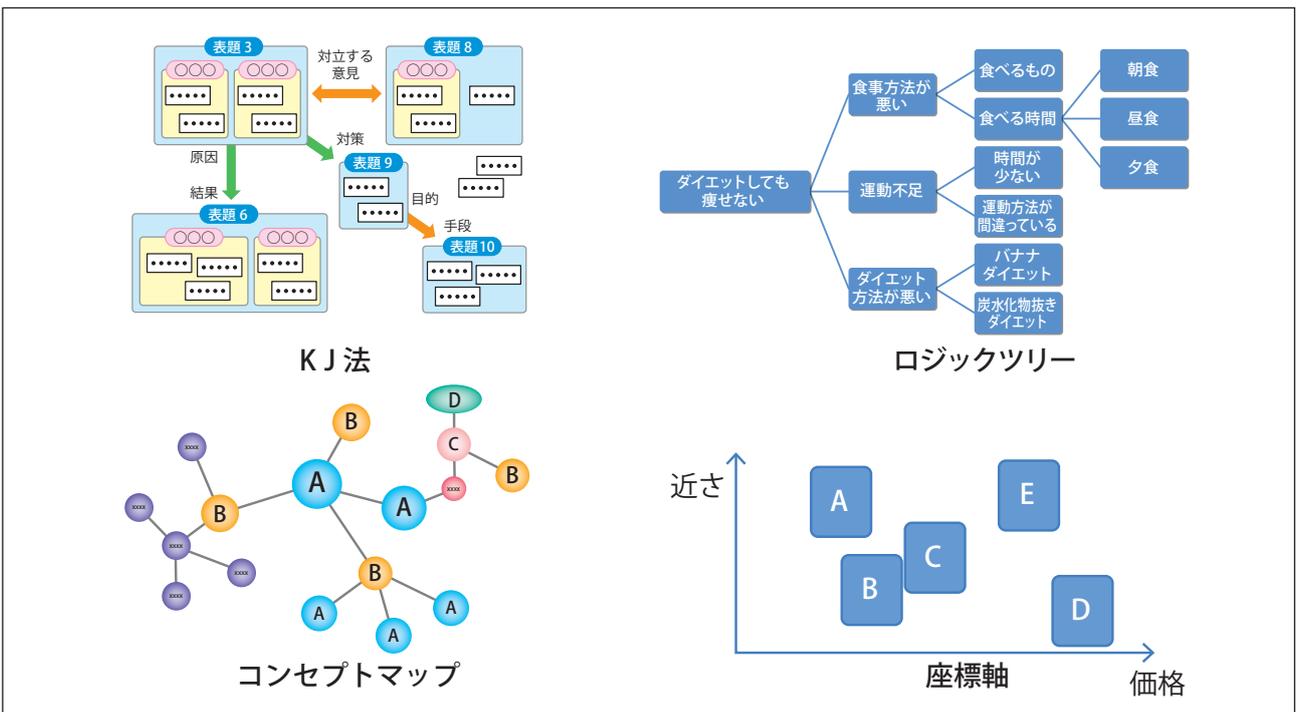
ブレインストーミングは，米国の広告代理店 BBDO 社の A・F・オズボーンが考案した手法である。この手法は，彼が 1788 年にフリードリッヒ・シラーというドイツの詩人が，アイデアが浮かばないと嘆く友人に宛てた手紙からヒントを得たものと言われている。

ブレインストーミングには以下の 4 つのルールがある。

ルール	説明
質より量	アイデアの良い悪いは問わず，とにかくたくさんアイデアを出す
制約を設けない	テーマに関係しそうなことならどんな奇抜な発想でも受け入れる
便乗の奨励	他人の意見を参考にさらに発想を広げるアイデアも歓迎する
批判の禁止	批判すると相手が萎縮してしまい発想の範囲が縮まる恐れがあるため，アイデアを出す段階では批判をしない

図表 5 ブレインストーミングのルール

アイデアを整理し可視化する有効な手法として，アイデアをそれぞれカードに記し，二次元に配置しながらグループ化したり表題をつけたり関連づけたりするなどして有意な解釈や新たなアイデアなどを生み出す方法や，アイデアや項目などを一定のルールのもとに線でつなぎながら関連を分かりやすく示す方法などがある。前者の代表的な例として「KJ法」が，後者の代表的な例として「ロジックツリー」「コンセプトマップ」などが挙げられる。解決策を決定する場面などでは，座標軸を元に 2 つの評価項目を設定し，それぞれのアイデアを評価し配置しながら解決策の決定理由を可視化させるという方法もある。



図表 6 アイデアを整理し可視化する手法

また、数値などの情報をわかりやすく表現する手段として、2次元配列で表したマトリクス表を作成したり、グラフ化したりする方法がある。マトリクス表は表計算ソフトウェアを用いて活用することもでき、いくつかの解決策を評価する上で利用することもできる。

重み	ぜひやりたい 5	やってみてもよい 4	どちらともいえない 3	あまりやりたくない 2	やりたくない 1	点数合計
未来情報館見学	7	12	15	6	2	
川でバーベキュー	10	15	10	5	2	
芸術鑑賞	5	20	12	4	1	
地域オリエンテーリング	4	15	20	3	0	
班別自由行動	2	12	17	8	3	
テーマパーク	9	12	15	6	0	

図表7 マトリクス表

<演習3>

自分の学校の生徒にブレインストーミングをさせるとき、どのような場面でのどのような題材をもとにどのように実施しますか。人数や実施時間など、具体的に例を挙げてみてください。

(4) 問題解決と情報の発信・振り返り

問題解決の手順を繰り返し、問題を継続的に改善していくことによって、次の新たな問題を発見し向上していくことができるようになる。結果と理想とを比較し、どの部分を改善すると効果的かを考え、次の問題解決につなげることを意識する必要がある。特に、情報発信を振り返りの一つの大きな場面として利用し、他者からフィードバックをもらうことは重要である。

問題発信や共有の方法には、例えば次のようなものが考えられる。状況に応じて発表方法を使い分けるなど、効果的なフィードバックにつながるようにすると良い。

方法	主な特長	注意すべき点
ペアでの口頭発表	<ul style="list-style-type: none"> 短時間で手軽に実施可能 一人ひとりの参加の重みが強い 	<ul style="list-style-type: none"> 配慮すべき生徒への対応 全体に目が行き届かない場合がある
グループ内口頭発表	<ul style="list-style-type: none"> 比較的短時間で手軽に実施可能 複数の意見をもらえる可能性 	<ul style="list-style-type: none"> 全体に目が行き届かない場合がある 参加しない生徒が出る可能性がある
全体への口頭発表	<ul style="list-style-type: none"> 緊張感を持って発表できる 全体で内容を共有できる 	<ul style="list-style-type: none"> 全員が発表できない場合がある 一人ひとりの参加の重みが小さくなる
ポスター発表	<ul style="list-style-type: none"> いろいろな発表を見学できる 発表者に気軽に質問できる 	<ul style="list-style-type: none"> 発表する掲示板やスペースが必要 ポスターを作る時間が必要
Webでの発表	<ul style="list-style-type: none"> 好きな時に見ることができる リンクなど他の情報も統合できる 	<ul style="list-style-type: none"> システム設計が必要 Webを作る手間がかかる

図表8 問題発信や共有の方法

また、情報発信においては、社会の問題解決に貢献している、という側面を意識させることも大切である。特に、生徒が享受している教科書などの知識は、先人たちの努力の積み重ねであり、誰かがそれを発信・共有してくれたからこそ存在している点に気付かせたい。自分自身では大したことのない内容と思っても、例えば、失敗も含め、その内容を必要とする後輩の生徒が現れるかもしれない。「勉強は自分自身のため」というだけでなく、発信することによって、社会の役に立つ可能性があることを生徒に理解させるとともに、その意味でも、発信内容を分かりやすく整理し、論理的にまとめることの重要性を理解させると良いだろう。

<演習4>

「ネット上のトラブルから利用者を守る」というメインテーマで、問題解決学習を4～6時間で構成したい。「個人で提案用のスライド1枚を作成し、それをもとにグループ内発表をする」という条件で、情報科の問題解決の流れに沿った授業を考えてみてください。

<参考文献・参考サイト>

- 水越敏行, 村井純, 生田孝至 他, 『新・情報の科学』日本文教出版, pp.92-108, 2017年
- 岡本敏雄, 山極隆 他, 『高校社会と情報』実教出版株式会社, pp.6, 114-115, 2014年
- 文部科学省, 高等学校学習指導要領解説 情報編 平成22年5月, 開隆堂, 2010年
- 「高等学校学習指導要領解説 情報編」, http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/07/13/1407073_11.pdf
- 【3分でわかる】ロジックツリーの使いこなし方, <http://www.i-i-b.jp/blog/2903/logictree/>

■ 学習活動と展開

【学習活動の目的】

- 情報の特性（残存性、複製性、伝播性など）について、を理解し、その特性に応じて情報を活用する力を身に付ける。
- 情報と情報技術を活用し、問題を発見・解決する方法を考え身に付ける。

○ 学習活動とそれを促す問い

	問 い	学習活動
展開 1	情報とものとの違いについて考え、情報をどのように扱うべきか考えてみよう。	ブレインストーミングを用い、情報とものを比較することで、情報の特性について考え、情報をどのように扱うべきかを考える。
展開 2	自分たちの携帯端末の利用について考えてみよう。	違うグループ（またはペア相手）に利用目的、方法や利用時間などについてヒアリングしながら問題点を発見し、その具体的な解決策を相手に提案するとともに、それに対する振り返りを行う。

展開 1

問 い	情報とものとの違いについて考えてみよう
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> 教師から提示された具体例を基に、情報とものを比較する活動を通じて、グループで情報の特性について考える。ブレインストーミングを用いて互いにアイデアを出しながら、KJ法を用いて簡単にまとめていく。 アイデアがまとまったら、グループごとに発表を行う。 情報の特性を踏まえた上で、情報をどのように扱うかについて、自分の考えをまとめる。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> 具体的な「もの」の例を挙げるとともに、ブレインストーミングのルールをしっかりと意識させ、生徒自らが情報の特性に気づくよう促す。 グループを想定しているが、状況に応じて、個人作業で行うことも考えられる。また、発表についても、時間等の関係で、グループ内での個人発表や、隣のグループに対して発表するなどの工夫も考えられる。 情報をどのように扱うべきかについては、形がないことから、誤解が生じたり情報の信頼性や信ぴょう性について気付かせたり、また、消えないことから、ネットいじめなどの情報モラルに結び付けたりするなどの内容が考えられる。



展開 2

問 い	自分たちの携帯端末の利用について考えてみよう。
学習活動	<ul style="list-style-type: none">・グループに分かれ、信頼できるサイト（総務省の情報通信白書）から情報を集めるとともに、隣のグループに実際の使い方のヒアリングをし、その結果を比較することを通じて問題を発見し、具体的な解決策（ゴール）を根拠を添えて提案する。・提案した相手からフィードバックをもらい、自分の考えを振り返る。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none">・情報の特性を踏まえ、信頼できるサイトについては生徒に判断させることが望ましいが、生徒の実情に応じて検索方法や判断の方法を指導するなどの工夫も考えられる。・相手を否定するような言動や行動とならないように十分に注意させる。・利用することにはメリットもあるはずなので、利用しないことが良いことと決めつけないように注意させ、メリットも含めて提案させるように誘導することも考えられる。また、サイトの情報をもとに自分たちのゴールを判断できるようにさせ、サイトのとおりになることがゴールではないことに注意させる。



まとめ

まとめ	<ul style="list-style-type: none">・情報の特性を理解し、それらを整理させるとともに、その結果から起こりうることを想像しまとめさせ、情報を適切に扱うことの重要性を再認識させる。・問題解決での重要点をまとめさせ、ゴールを明確化し見えない情報を言葉などで可視化し、思考を広げ深めることが重要であること、また、相手に提案することにより、相手の問題解決につながることを、さらに、振り返りなどフィードバックをもらい、改善していくことの重要性などを再認識させる。
-----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

■研修内容

【研修の目的】

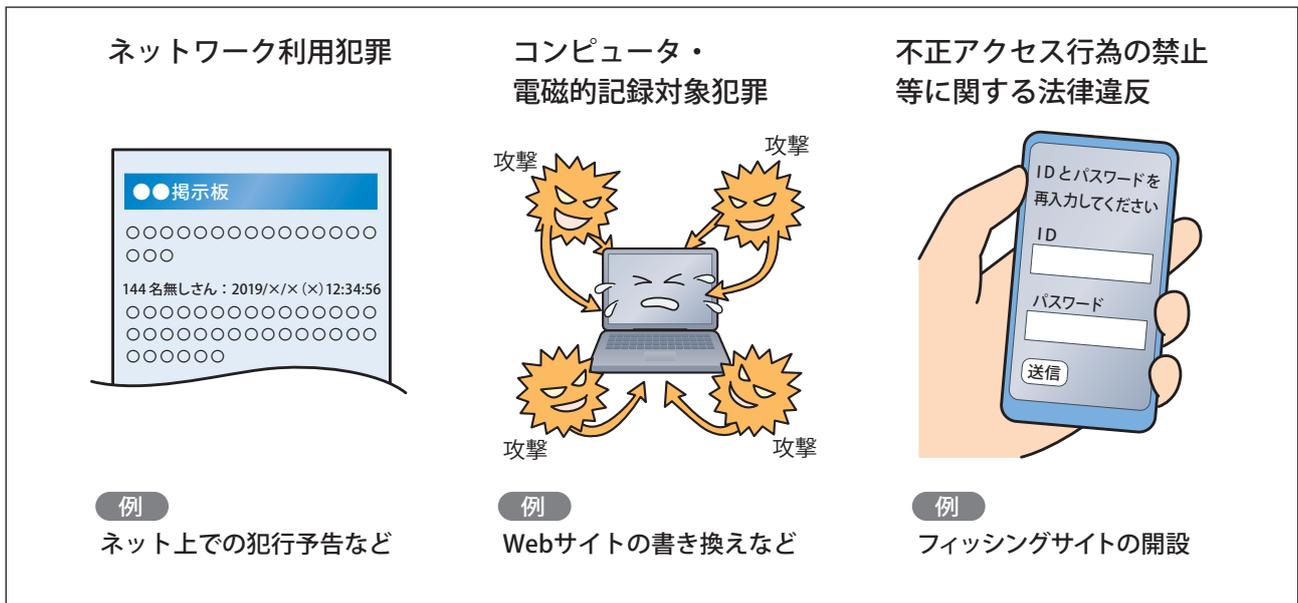
- サイバー犯罪とは何かを理解する。
- 情報セキュリティを確保することの重要性を理解する。
- 情報セキュリティを確保するには、組織や個人が行うべき対策があり、技術的対策だけでは対応できないことを理解する。
- 情報セキュリティについて、生徒に考えさせる授業ができるようになる。

(1) サイバー犯罪にはどのようなものがあるのだろうか？

サイバー犯罪とは主にコンピュータネットワーク上で行われる犯罪の総称である。ネットワークの世界規模での発展により、サイバー犯罪も増加し、高度化している。世の中がネットワークに依存すればするほど、サイバー犯罪の脅威は増すため、社会にも個人にも適切な対応が求められている。

日本では、サイバー犯罪を次の3つの類型に区別されている。

1. コンピュータ，電磁的記録対象犯罪
2. ネットワーク利用犯罪
3. 不正アクセス行為の禁止等に関する法律違反



図表1 サイバー犯罪の例

なお、ネットワークを利用したサイバー犯罪には、次のような特徴がある。

1. 匿名性が高い（匿名性）

犯人がネットワークを利用することで実際に会う機会がなく、別の人物になりすます場合もあり、人物を特定しにくい。

2. 証拠が残りにくい（無痕跡性）

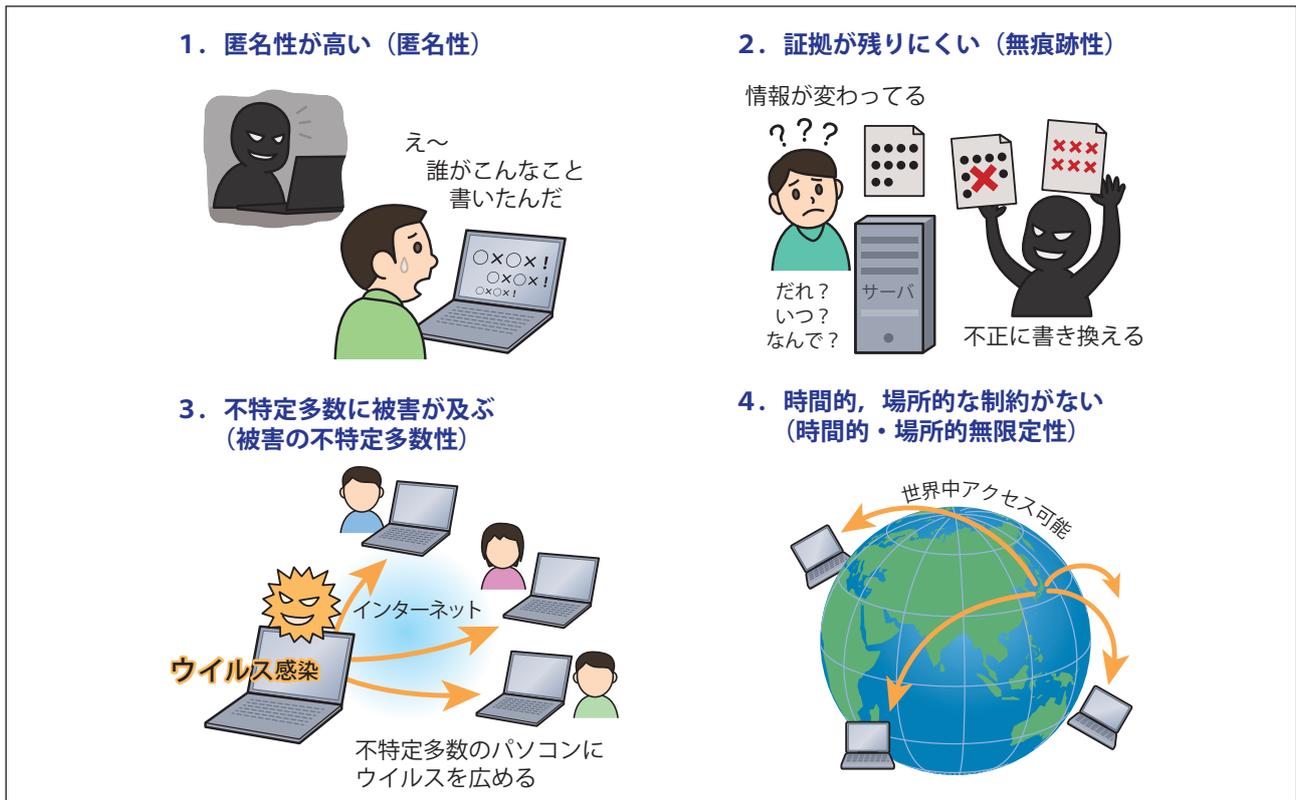
ネットワーク上の行為は、物理的痕跡が残らない。証拠はファイル及びシステム使用履歴（ログ）等の電子データのみであり、犯人に消去される場合もある。

3. 不特定多数に被害が及ぶ（被害の不特定多数性）

ネットワークが犯罪に悪用された場合には、被害が瞬時かつ広域の不特定多数の者に及ぶ。

4. 時間的, 場所的な制約がない (時間的・場所的無限定性)

ネットワークには国境などの地理的制限がなく, 地球の裏側からでも瞬時にネットワークを利用した犯罪の実行が可能である。



図表 2 サイバー犯罪の特徴

そのほかにもサイバー犯罪として名称がついているものとしては, 架空請求・ワンクリック詐欺, フィッシング, ネットショッピング・オークション詐欺, 偽セキュリティソフト詐欺, 遠隔操作ウイルス, ランサムウェアウイルス, マルウェアといったものが挙げられる。年々, 新たな手法が出てきているため, 常に最新の情報を入手するようにしていく必要がある。

<演習 1>

Aさんにはこのようなメールが届いた。アカウントが停止されたままでは困るので, 本文内のリンクからアカウントの復元をしたが, 数日後にはアカウントを利用できなくなった。なぜ, Aさんのアカウントは利用できなくなったのでしょうか。その原因について理由を含めて考えてみましょう。

●●●●をご利用いただきありがとうございます。アカウント管理チームは最近●●●●アカウントの異常な操作を検出しました。アカウントを安全に保ち, 盗難などのリスクを防ぐため, アカウント管理チームによってアカウントが停止されています。次のアドレスでアカウントのブロックを解除することができます。

注:アカウントを再開するときは, 情報を正確に記入してください。3つのエラーが発生すると, アカウントは永久に禁止されます。このアドレスでアカウントを復元してください:
リカバリアカウント <<http://●●●●-support-●●●●id.com/>>

すぐに復元してください! 盗難によるアカウントの紛失を防ぐため, アカウント情報が時間内に確認されない場合, アカウント管理チームはアカウントを完全に凍結します。アカウントを再開する前に, アカウントを再登録しないでください。でなければ, アカウント管理チームはアカウントを凍結することになっております。

今後ともよろしくお願ひ致します。
●●●●サポートセンター

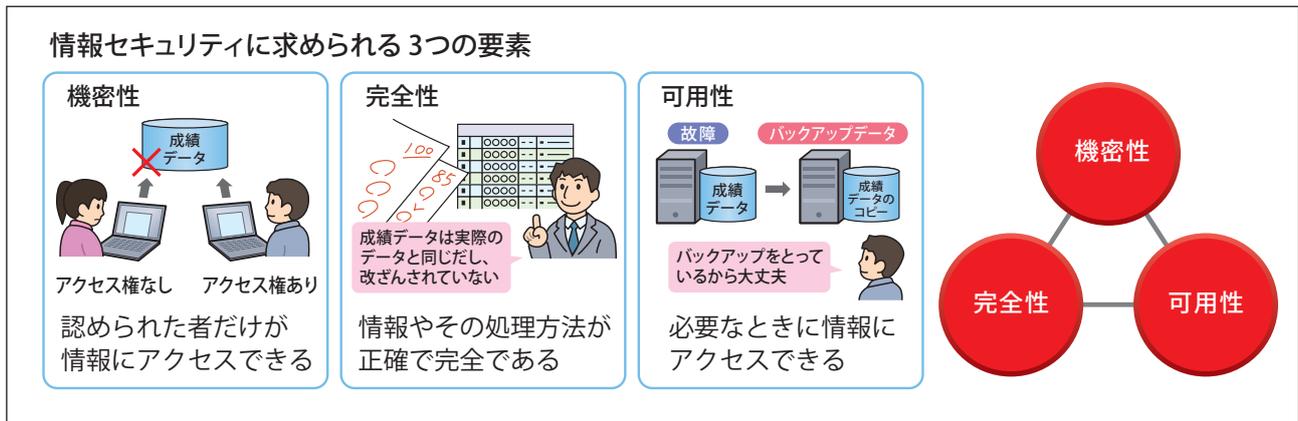
●●●● ID | サポート | プライバシーポリシー

Copyright 2017 ●●●● Distribution International, Hollyhill Industrial Estate, Hollyhill, Cork, Ireland. すべての権利を保有しております。

図表 3 Aさんに届いたメール

(2) 情報システムを安心して利用するための方法は何があるだろうか？

情報システムを安心して利用するには、情報セキュリティ対策が必要である。情報セキュリティとは、情報の機密性・完全性・可用性（情報セキュリティの3要素）を確保することである。



図表4 情報セキュリティの3要素

情報システムを運用する場合にはこのような情報セキュリティ対策を考慮しなければならない。ただし、どのような情報システムでもこの3要素を最大限に確保しなければならないのかというと、そうではない。導入コストや運用コストなどのトレードオフも考慮しながら、情報システム毎に3要素の重要度を検討する必要がある。2006年制定のJIS Q 13335-1ではさらに真正性(authenticity)、責任追跡性(accountability)、信頼性(reliability)、否認防止(non-repudiation)を加えて7要素と呼ぶ(JIS Q 13335-1のうちにJIS Q 27000シリーズに置き換えられた)。

真正性 authenticity	ある主体又は資源が、主張どおりであることを確実にする特性。本人を認証するシステムを備えていることなどを指す。
責任追跡性 accountability	あるエンティティの動作が、その動作から動作主のエンティティまで一意に追跡できることを確実にする特性。データベースやネットワークのアクセスログを取得しておき、誰が・どの情報に・いつ・どのような操作を行ったかを追跡できるようにすること。
信頼性 reliability	意図した動作及び結果に一致する特性。情報システムを稼働させたとき、故障や矛盾がなく、指定された達成水準を満たしていることを指す。
否認防止 non-repudiation	ある活動又は事象が起きたことを、後になって否認されないように証明する能力。デジタル署名等により、文書作成者がその文書を作成したのはその人本人であるという事実を否定できないようなことを指す。

図表5 情報セキュリティのその他の要素

これらを実現するためには、認証技術は欠かすことができない。認証はユーザーIDとパスワードを使って行うことが多い。一般の利用者が情報システムを利用するにあたり、設定するパスワードは通常、英数字、記号などを組み合わせ、他の人に容易に推測されない複雑なものにする必要がある。

安全なパスワード	危険なパスワード
<ul style="list-style-type: none"> ・名前などの個人情報からは推測できないこと ・英単語などをそのまま使用していないこと ・アルファベットと数字が混在していること ・適切な長さの文字列であること ・類推しやすい並び方やその安易な組み合わせにしないこと 	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の家族の名前、ペットの名前 ・辞書に載っているような一般的な英単語 ・同じ文字の繰り返しやわかりやすい並びの文字列 ・短すぎる文字列 ・電話番号／郵便番号／生年月日 ・社員コード など

図表6 パスワードの安全性

安全なパスワードを設定しても、パスワードが他人に漏れてしまえば意味がないため、パスワードの保管に関しても留意しなければならない。特に、他人に教えない、電子メール等でやりとりしない、ディスプレイなど他人の目に触れる場所に貼らないということは気を付けておきたい。

近年、様々なサービスが登場しており、目的に応じてサービスを使い分けることが増えてきた。パスワードの管理が面倒だからと複数のサービスでパスワードを使いまわすと、不正ログインされてしまうこともある。これは、あるサービスから流出したアカウント情報を使って、他のサービスへの不正ログインを試す攻撃が増えてきているからである。

なお、利用するサービスによっては、パスワードを定期的に変更することを求められることもあるが、実際にアカウントが乗っ取られたり、パスワードの流出が認められたりしなければ変更する必要はない。むしろ定期的な変更をすることで、パスワードがパターン化したり、簡単になる方が問題となるためである。^{*}

サービスによっては、生体認証や二要素認証の導入も進んでいる。生体認証とは、人間の身体的特徴や行動の癖などを用いて行う個人認証技術のことで、指紋や虹彩、静脈などの情報を用いた認証が一般的である。二要素認証とは、知識情報、所持情報、生体情報のうち2つを組み合わせて行う認証のことであり、2段階認証やトークンを用いた認証がある。



図表7 二要素認証の例

^{*}国民のための情報セキュリティサイト（総務省）

<演習2>

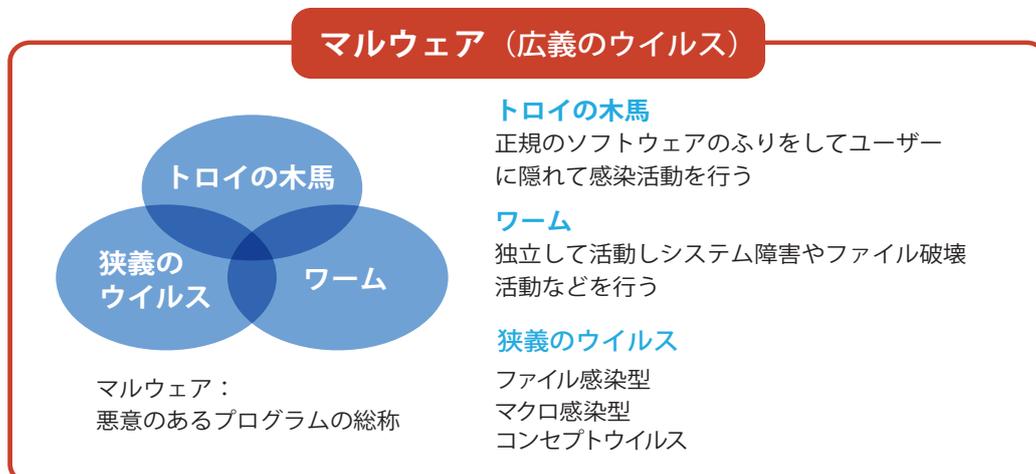
学校のパソコン室を機密性、完全性、可用性の3観点で評価してみましょう。
(それぞれの項目で求められる重要度を3段階で評価し、実態と合っているのか確認しましょう。)

	重要度（3段階）	重要度の理由
機密性		
完全性		
可用性		

図表8 情報セキュリティの3要素に基づく評価

(3) セキュリティを確保するために、技術的に対策すること、組織や個人が行うべきこととは何だろうか？

インターネットが普及する前からコンピュータウイルスは存在している。ネットワークが普及する前はフロッピーディスクなどを媒体としていた。1995年の通商産業省（現・経済産業省）による定義では『自己伝染機能』『潜伏機能』『発病機能』のうち1つ以上を備えるもの』がコンピュータウイルスである。現在では、コンピュータに入りこんで不正な行為を行う不正プログラム全般をマルウェアもしくは広義のウイルスと呼び、トロイの木馬、ワーム、狭義のウイルスに大別できる。

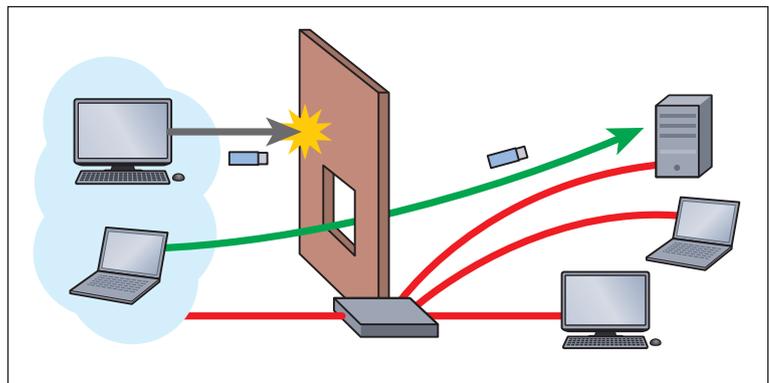


図表9 コンピュータウイルスの例

また、コンピュータウイルスはその特徴に応じていくつかの種類に分類することもできる。実行ファイルを持たないファイルレスマルウェアや Bluetooth の脆弱性を悪用したマルウェアなどの新しい攻撃も増えてきている。一方で、過去のウイルスもなくなることはないため、攻撃手段は増加の一途である。ウイルスは海外で流行したものが国内で流行することが多いため、ウイルス対策ソフトウェアを導入し、常にウイルス定義ファイルを最新に保っておく必要がある。

コンピュータはプログラムで動いている。プログラムには設計ミスなどにより、セキュリティホールが存在することがある。OS やアプリケーションソフトウェアのセキュリティホールなどの不具合を放置しておく、不正侵入やコンピュータウイルスの侵入を許す危険がある。そのため、OS やソフトウェアも最新の状態に更新しておく必要がある。

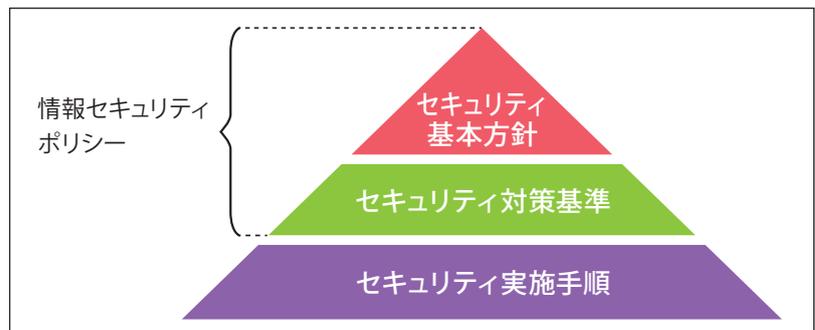
ファイアウォールを導入し、ネットワークへの不正侵入を防ぐことも有効な手段であり、パーソナルファイアウォールを各コンピュータに導入し、コンピュータへの不正侵入を防ぐことも効果的である。



図表 10 ファイアウォール

◇組織としての対応

組織における情報資産のセキュリティ対策について、その基本的な考え方をとりまとめたものを情報セキュリティポリシーという。どのような情報を、どのように利用し、何からどのように守るのかを洗い出し、組織全体で運用できるように考える必要がある。リスクの状況は変化していくため、情報セキュリティポリシーはつねに評価・見直しを続ける必要がある。



図表 11 組織におけるセキュリティ対策

◇ユーザーの心構え

従来、コンピュータウイルスなどはいたずら目的で不特定多数のコンピュータを感染させることが多かったが、ターゲットを絞って感染させる「標的型メール攻撃」が増えている。手口としてはメールの件名や送信者名を偽装し、内部関係者を装ってウイルス添付のメールを送信する方法である。これらは個人情報や技術・機密情報などの知的財産、金銭的利益の取得や破壊行為を目的として行われる。

組織として、このような怪しいメールは開かない等のルールを決めて守っていく必要があるが、個人としても様々な手法を理解しておく必要がある。

さらに、パスワードなどの重要な情報について情報通信技術を使用せずに盗み出すソーシャルエンジニアリングへの対策も必要になってくる。代表的な手法としては利用者または管理者になりすまして電話でパスワードを聞き出す、パスワードを入力しているところを肩越しに見る（ショルダーハッキング）、ごみ箱を漁る（トラッシング）などが挙げられる。

街中では公衆無線 LAN が増えてきているが、無線の性質上、通信内容が傍受（盗聴）される危険性があることを理解しておく必要もある。特に、悪意ある第三者が無線 LAN を設置している場合もあるため、利用時には信頼できるものかどうかの確認が必須である。無線 LAN の暗号化の方法にも気を付けると良い。古い暗号方式では数秒で暗号が解読されることもあるため、常に最新の暗号方式を利用することが推奨される。



図表 12 ユーザーの心構え

無線 LAN アクセスポイントを設置する場合には MAC アドレスによるフィルタリングを設定し、接続できる端末を制限する、SSID には利用者や組織名を使わずにステルス機能を利用するなど第三者に利用されにくい設定を心がけて利用したい。

インターネット (Web) は常時暗号化の流れとなっている。https で安全に通信できないサイトは利用を控える、ユーザー名・パスワード入力は https 通信時のみとするということも忘れずに心がけていきたい。

<演習 3>

普段から利用しているインターネットサービスに予期しないアクセスがあると生徒から相談されました。あなたはどのようにアドバイスしますか。

<参考文献・参考サイト>

- ・久野靖, 佐藤義弘, 辰己丈夫, 中野由章, 『情報 最新トピック集 2018 高校版』日本文教出版株式会社, p64-67, 80-81, 2018 年
- ・「警察庁サイバー犯罪対策プロジェクト」, https://www.npa.go.jp/publications/statistics/cybersecurity/data/H30_kami_cyber_jousei.pdf
- ・「サイバー犯罪から身を守る方法と被害に遭った時の緊急対策方法」Norton Blog, <https://japan.norton.com/cybercrime-7577>
- ・「Apple をかたるフィッシング」フィッシング対策協議会, https://www.antiphishing.jp/news/alert/apple_20181113.html
- ・「コンピュータウイルス事件簿～事件で追うウイルス史～」, <https://www.hummingheads.co.jp/reports/series/ser02/120315.html>
- ・「ウイルスにはどんな種類があるのか? 分類・特徴・マルウェアとの違い」McAfee Blog, <https://blogs.mcafee.jp/kind-of-virus>
- ・「国民のための情報セキュリティサイト」総務省, http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/security/index.html
- ・「コンピュータウイルス事件簿～事件で追うウイルス史～」 <https://www.hummingheads.co.jp/reports/series/ser02/121129.html>
- ・「サイバー犯罪とは (富山県警察本部サイバー犯罪対策課)」 <http://police.pref.toyama.jp/sections/6110/high-tech/cyber.html>
- ・「ここからセキュリティ! 情報セキュリティ・ポータルサイト」 <https://www.ipa.go.jp/security/kokokara/index.html>
- ・「Q 13335-1 規格」 <http://kikakurui.com/q/Q13335-1-2006-01.html>
- ・「RIG-EK 改ざんサイト無害化の取組」 https://www.jc3.or.jp/topics/op_rigek.html

■ 学習活動と展開

【学習活動の目的】

- ・ 情報社会で責任をもって生活していくために、情報セキュリティを確保する力などを養う。

○ 学習活動とそれを促す問い

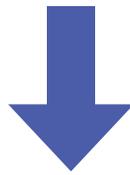
	問 い	学習活動
展開 1	最近起こったサイバー犯罪について調べてみよう。	実際に起こったサイバー犯罪について調べ、何が原因でどのような影響があったのか紹介し合う。また、どのような対策をしていれば防ぐことができたのかについても検討する。
展開 2	認証技術にはどのような種類があるだろうか？	個人を認証する方法について調べ、その安全性についても比較してみよう。
展開 3	技術的な対策だけでは防ぐことができないサイバー犯罪とはどんなことだろうか。どのようにすれば防ぐことができるのか考えてみよう。	ソーシャルエンジニアリングとは何かを調べ、どのように対策すればいいのかを考える。 (組織に属する方に必要な研修を行う、怪しいメールは開かないなどの、人的対応も考える。)

展開 1

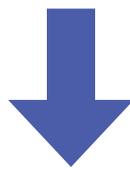
問 い	最近起こったサイバー犯罪について調べてみよう。
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ インターネットを活用し、ここ数年で起きたサイバー犯罪について調べる。その際、被害の度合い、発覚した理由、どうすれば防ぐことができたのかも合わせて考える。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ なかなか新しい事例がない場合には、過去の大きな事件の事例を詳細に調べるよう促す。 なぜ起こったのか、防ぐことはできなかったのかと考えさせるように指導したい。



展開 2	
問 い	認証技術にはどのような種類があるだろうか？
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> 個人を認証する方法について調べ、その安全性についても比較してみよう。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> 一般的な認証としては暗証番号やパスワードが挙げられる。それ以外の方法について調べるよう指導する。 最新のスマートフォンには指紋認証も搭載されている。その安全性について考えさせてもよい。 また、パスワードには数字だけでなくアルファベット、記号まで利用できることが多い。なぜ数字だけではだめなのかを考えさせることも有効である。



展開 3	
問 い	技術的な対策だけでは防ぐことができない犯罪とはどんなことだろうか。どのようにすれば防ぐことができるのか考えてみよう。
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ソーシャルエンジニアリングとは何かを調べる。 ソーシャルエンジニアリングを防ぐにはどうしなければならないだろうか。その対策をグループで考え、全体で共有する。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ソーシャルエンジニアリングという言葉聞いたことがない生徒がほとんどだと思われる。まずは、ソーシャルエンジニアリングとは何かを個人で調べ、理解し、その後グループ内で間違っていないか確認する。そこからソーシャルエンジニアリングへの対策を調べ、考えさせるとスムーズに行うことができる。 怪しいメールは開かないなどの組織構成員に対して教育すべきことなどについても考えさせる。



まとめ	
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> セキュリティ対策は技術的な面ばかり検討されることが多いが、実際には技術的な面以外も重要であることを確認する。 展開 3 で考えたりしたことはとても重要である。今後も新たな手口などが出てくるので自分で最新のセキュリティ事情について調べていく姿勢が大切である。

■研修内容

【研修の目的】

- 知的財産，個人情報とは何かを理解する。
- 知的財産，個人情報の保護，不正アクセス行為の禁止等に関する法律などを理解する。
- 情報を扱ううえでの個人の責任，情報モラルの必要性を理解する。
- 知的財産や個人情報について理解させ，情報モラルを身に付ける授業ができるようになる。

(1) 知的財産とは何だろうか？

知的財産権とは，人間の幅広い知的創造活動の成果について，その創作者に一定期間の権利保護を与えるようにした制度である。知的財産権は，産業に関する産業財産権と，文化や芸術に関する著作権に大きく分けられる。

情報機器端末が普及し，デジタル化が進んだことにより，映像や音楽，写真，文章など多くの著作物を簡単に利用できるようになった。また，簡単に複製することもできるようになった。だからこそ，著作権についてよく理解し，著作物を守り活用していくことが求められる。

著作権法については数年に一度の頻度で改正されている。文化庁のサイトで常に最新の情報を得ておきたい。また，公益社団法人著作権情報センターでも著作権Q & Aを公開している。著作物の扱いについて迷ったときにはこのようなサイトで最新の情報を確認しよう。

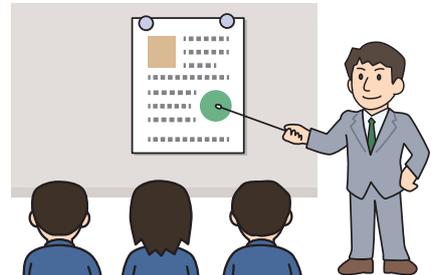
特許権，実用新案権，意匠権，商標権を総称して産業財産権といい，新しい技術やデザインなどに対して独占的に使用できる権利が与えられ，模倣されないように保護される。これらは，特許庁に出願し，登録することで権利が発生する。なお，権利の性質上，商標権は更新が可能となっている。図のように，身近な情報機器端末のスマートフォンにはたくさんの産業財産権が関係している。

知的財産権	著作権
	産業財産権
	その他

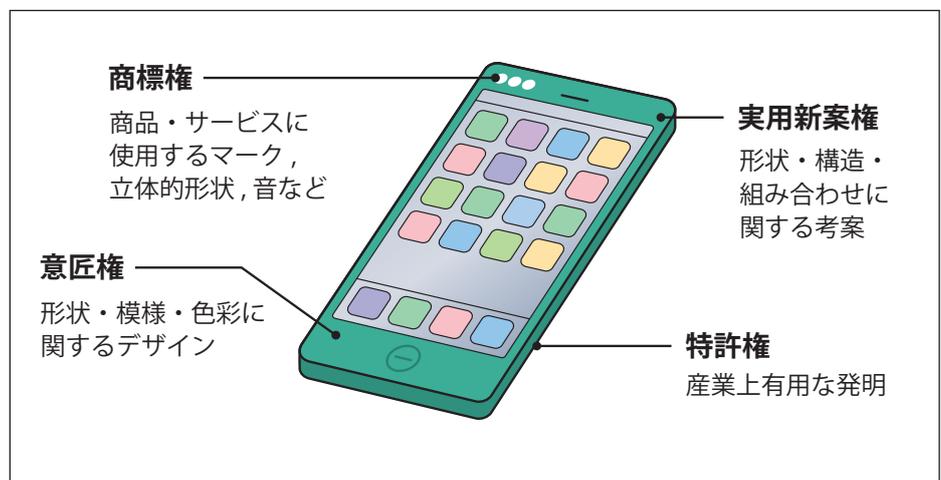
図表 1 知的財産権

授業での利用（著作権法第35条）

教育を担任する者、授業を受ける者は、授業の過程で利用するために、必要と認められる限度に置いて著作物を複製できる。ただし、著作権者の利益を不当に害することは違法になる。



図表 2 授業における利用（著作権法第35条）



図表 3 産業財産権

<演習 1>

- (1) 生徒に身近なスマートフォンを取り上げ、知的財産に関するどのような権利があるのか具体例を考えてみましょう。その際、特許権と実用新案権の違いを明確に生徒に理解させるためにふさわしい具体例を挙げましょう。
- (2) たくさんの権利の集合体である著作権のすべてを生徒に理解させることは難しい。そこで、著作権の基本的な考え方を学ばせたい。どのように学ばせればよいか考えてみましょう。

(2) 個人情報とは何だろうか

「プライバシー」を国語辞典で引くと、「個人や家庭内の私事・私生活。個人の秘密。また、それが他人から干渉・侵害を受けない権利。」という意味が出てくる。個人の生活に関することで、人から暴かれないことがプライバシーとされている。時代とともに、このプライバシーの意味も変わってきている。

19世紀の終わりごろ、人の私生活を暴くジャーナリズムが加熱していたことから、「プライバシーの権利」として人は一人にしておいてもらう権利があると米国の法律家サミュエル・D・ウォーレンとルイス・D・ブランドアイスは主張した。その後、人権の観点からもプライバシーが考えられ、保護されるようになった。このようなプライバシー観は情報化とともに変化し、1967年、コロンビア大学のアラン・ウェスティン博士が「プライバシー権とは、個人、グループまたは組織が自己に関する情報を、何時どのように、どの程度他人に伝えるかを自ら決定できる権利である」と著書で述べている。これが現在の個人の情報の扱いの考え方の基本になっていると考えられる。その後、コンピュータが個人の情報を扱うようになり、ヨーロッパ各国では個人データの処理を適切にするために法規制を検討するとともにOECD（経済協力開発機構）によって1980年に「プライバシーガイドライン」が勧告された。

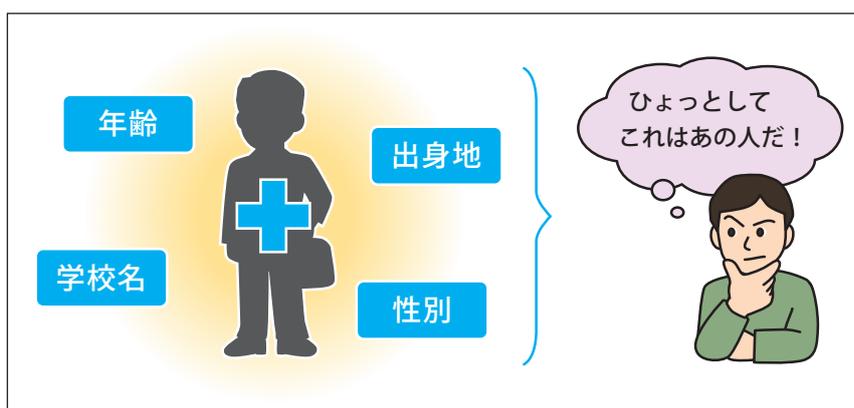
OECD プライバシー 8 原則

- | | |
|-------------|------------|
| 1. 収集制限の原則 | 5. 安全保護の原則 |
| 2. データ内容の原則 | 6. 公開の原則 |
| 3. 目的明確化の原則 | 7. 個人参加の原則 |
| 4. 利用制限の原則 | 8. 責任の原則 |

図表 4 OECD プライバシー 8 原則

日本では、このOECD勧告を受け、1989年に「行政機関の保有する電子計算機処理に係わる個人情報の保護に関する法律」を公布。その後インターネットの普及や政策としての高度情報通信社会推進の取り組みの中で「個人情報の保護に関する法律」（個人情報保護法）が2003年に成立した。この個人情報保護法は2015年に改正されており、時代に合わせて内容も変化している。

個人情報保護法によると、個人情報とは、『生存する個人に関する情報であって、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述などによって特定の個人を識別できるもの（他の情報と容易に照合することができ、それによって特定の個人を識別することができることとなるものを含む。）、または個人識別符号が含まれるもの。』と定義されている。同姓同名がいなければ、氏名はそれだけで特定の個人を識別できるものとなり、個人情報になりうる。さら



図表 5 個人情報

に、生体情報を変換した符号としてDNAや虹彩、声紋や指紋、公的な番号としてマイナンバーやパスポート番号などが個人識別符号となる。

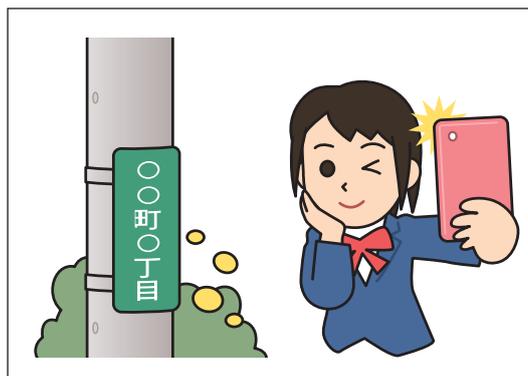
個人情報を扱う企業などには、どのようなことに利用するのか利用目的をあらかじめ公表または本人へ通知する必要があり、その情報を安全に管理しなければならないとされている。企業側もプライバシーや個人情報に敏感な時代になったため、適切に管理するようになってきているが、利用者であるわれわれはどうだろうか。

ブログや掲示板、SNSで自分の情報を簡単に発信できるようになっている。自分自身が情報を発信してなくても、友人や知人の投稿に自分が一緒にいたことが書かれていることもある。このような断片的な情報から、そ

の人となりやプライベートなことが浮かび上がってくることもある。実名ではなく、ニックネームを用いていくつかの情報を組み合わせて検索をしていくうちに本人の名前や住所などの個人情報がわかることもある。位置情報が記録された写真からどこにいたのかが判明する、背景から場所を特定されることも考慮しておきたい。

自慢していると思わせるような投稿や人を揶揄するような表現、不適切な行為の投稿などが反感を買い、投稿者の個人情報を集団がネットを使って調べ上げてネットですらして公開する例も増え、問題となった。場合によっては本人だけでなく、周囲の人のプライバシーが暴かれることもある。自分でプライバシーを守っていかなければならないからこそ、日頃から個人情報に関する書き込みには注意を払いたいところである。

最近では、個人情報を抜き出すようなスマートフォンのアプリも見つかっている。アプリのダウンロードは信頼できる場所から行うこと、インストール前にはどこまでのアクセスを許可することになるのか説明を確認し、不適切だと思ったら利用しないなど自分で判断することが求められている。自分の情報だけでなく、他人のプライバシーを守る意識を持ち、行動していきたい。



図表 6 個人情報の漏えい

<演習 2>

- (1) みなさんのスマートフォンにはどのような個人情報が保存されているのでしょうか。考えてみましょう。
- (2) みなさんが普段、活用しているアプリやサービスではどのような個人情報が利用されているのでしょうか。考えてみましょう。

(3) 個人情報の扱いについて考えてみましょう

個人情報は自分でコントロールしていくものであるため、当然ながら個人データを勝手に第三者に提供したり、提供されたりしてはいけない。グループ会社や子会社への提供も第三者への提供となる。そのような場合には原則としてあらかじめ本人の同意を得なければならない。一方で、次のような場合には第三者提供にあたらなため、本人の同意を得なくても個人情報を提供することができる。

- 同じ会社の他部署へ提供する場合
- 委託先へ提供する場合
- 共同利用をする場合（共同利用の範囲等を通知する必要あり）
- 事業承継の場合

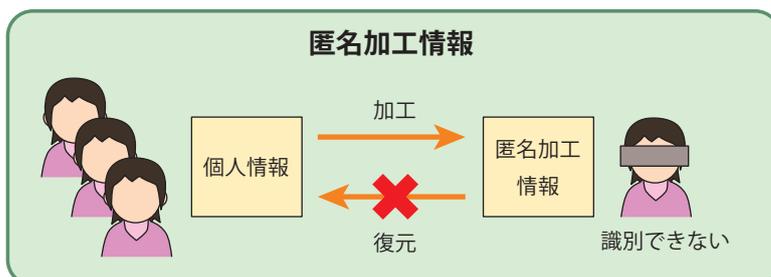
これらは個人データの提供先が第三者とみなされないため、第三者提供にならない場合である。

これとは別に、第三者提供にあたるものの、例外的に本人の同意なく個人データを提供できる場合がある。

- 法令に基づく場合（例：警察署、裁判所、税務署等からの照会）
- 人の生命・身体・財産の保護に必要（本人同意取得が困難）
（例：災害時の被災者情報の家族・自治体への提供）
- 公衆衛生・児童生徒の健全育成に必要（本人同意取得が困難）
（例：児童生徒の不登校や、児童虐待のおそれのある情報を関係機関で共有）
- 国の機関等の法令の定める事務への協力
（例：国や地方公共団体の統計調査等への回答）

本来であれば、個人データの第三者への提供には本人の同意が必要であるが、同意を求めるのが不合理な場合（上記の例）には、本人の同意なしに第三者提供が認められている。

2015年に改正された個人情報保護法では、匿名加工情報は一定のルールの下で、本人同意を得ることなく、事業者間におけるデータ取引やデータ連携を含むパーソナルデータの利活用を促進することを目的に新たに導入された。匿名加工情報とは、特定の個人を識別することができないように個人情報を加工し、当該個人情報を復元できないようにした情報のこ



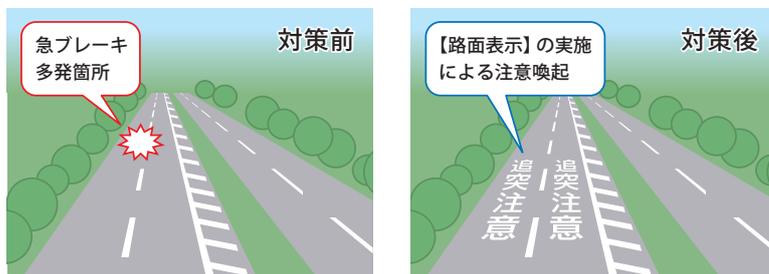
図表 7 匿名加工情報

とである。

これにより、次のことが期待されている。

- ポイントカードの購買履歴や交通系 IC カードの乗降履歴等を複数の事業者間で分野横断的に利活用することにより、新たなサービスやイノベーションを生み出す可能性
- 医療機関が保有する医療情報を活用した創薬・臨床分野の発展や、カーナビ等から収集される走行位置履歴等のプローブ情報を活用したより精緻な渋滞予測や天候情報の提供等により、国民生活全体の質の向上に寄与する可能性

法改正前の事例ではあるが、埼玉県と本田技研工業株式会社が「埼玉県と Honda の道路交通データ提供に関する協定」を締結し、道路を安心して快適に走行できる空間とするために、それぞれが保有する道路交通に関するデータを相互に交換し有効活用している。



図表 8 道路交通データの有効活用

この取り組みにより、埼玉県内で 160 か所の安全対策を実施した結果、急ブレーキが約 7 割、人身事故も約 2 割減るなど大きな効果が見られている。カーナビから得られる走行データの分析による道路危険箇所の解消である。

<演習 3>

個人情報保護委員会が出している個人情報保護法 ヒヤリハット事例集を参考に、実際に起こりうる事例についてどのようなことに気を付けなければならないか考えてみましょう。

学習塾で、生徒同士のトラブルが発生し、生徒 A が生徒 B にケガをさせてしまった。生徒 A の保護者は生徒 B とその保護者に謝罪するため、生徒 B の連絡先を教えてほしいと学習塾に尋ねてきた。学習塾では生徒名簿に記載されている生徒 B とその保護者の氏名、住所、電話番号を教えてしまいそうになった。

図表 9 個人情報保護法 ヒヤリハット事例集 (事例 1)

会社の営業部に、従業員の親を名乗る者から電話があり、至急子供（従業員）と連絡を取りたいので、携帯電話番号を教えてほしいと言われた。従業員が営業で外出中であったため、携帯電話番号を教えてしまいそうになった。

図表 10 個人情報保護法 ヒヤリハット事例集 (事例 4)

<参考文献・参考サイト>

- ・久野靖, 佐藤義弘, 辰己丈夫, 中野由章, 『情報 最新トピック集 2018 高校版』日本文教出版株式会社, p64-67, 80-81, 2018 年
- ・文化庁, <http://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/>
- ・公益社団法人著作権情報センター, <http://www.cric.or.jp/index.html>
- ・プライバシーマーク制度「一般財団法人日本情報経済社会推進協会」, https://privacymark.jp/wakaru/kouza/theme1_01.html
- ・情報信託機能の認定に係る指針 ver1.0 (案), http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin01_02000250.html
- ・高橋慈子, 原田隆史, 佐藤翔, 岡部晋典, 『情報倫理 ネット時代のソーシャル・リテラシー』技術評論社, 2015 年
- ・個人情報保護委員会, <https://www.ppc.go.jp/personal/hiyarihatto/>
- ・『ビッグデータの活用 カーナビデータによる道路危険箇所の解消』埼玉県, <https://www.pref.saitama.lg.jp/a0002/room-seisaku/seisaku-025.html>
- ・個人情報保護法 ヒヤリハット事例集 https://www.ppc.go.jp/files/pdf/pd_hiyari01.pdf

■ 学習活動と展開

【学習活動の目的】

- ・ 情報社会で責任をもって生活していくために、情報に関する法規や制度に適切に対応する力、情報モラルに配慮して情報を発信する力を養う。

○ 学習活動とそれを促す問い

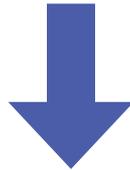
	問 い	学習活動
展開 1	自分のスマートフォンにはどのような個人情報が保存されているのだろうか？	自分のスマートフォンに保存している内容を思い出し、どのような個人情報を保存しているのか紹介し合う。(直接見せるのではない)
展開 2	個人情報を守るために、気を付けていることは何だろうか。どのようなことに気を付けるべきだろうか。	個人情報を守るために気を付けていることを紹介し合う。実際には実行できていないが、本来は気を付けなければならないことなどを話し合う。
展開 3	個人情報保護法では、例外として第三者へ提供することができるように定められている。どのような場合に第三者へ提供できるのだろうか。この例外がなかったらどうなるだろうか。	個人情報の第三者提供について調べ、話し合う。その際、この例外が存在しなければどうなるのかも検討させる。

展開 1

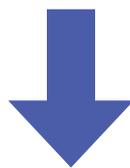
問 い	自分のスマートフォンにはどのような個人情報が保存されているのだろうか？
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自分のスマートフォンの中身を思い出し、どのような個人情報を保存しているのか紹介し合う(直接見せるのではない)。 ・ 自分の端末に保存されているのか、インターネット上に保存されているのかも意識して話し合う。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自分のスマートフォンを紛失してしまった場合、どのような情報が流出すると考えられるのだろうか。 ・ インターネットに接続できている環境、できていない環境でどのように異なるのだろうか。



展開 2	
問 い	個人情報を守るために、気を付けていることは何だろうか。どのようなことに気を付けるべきだろうか。
学習活動	・個人情報を守るために気を付けていることを紹介し合う。実際には実行できていないが、本来は気を付けなければならないことなどを話し合う。
指導上の留意点	・普段の何気ない行動でのことになるため、『個人 → グループ』で検討させたい。



展開 3	
問 い	個人情報保護法では、例外として第三者へ提供することができるように定められている。どのような場合に第三者へ提供できるのだろうか。この例外がなかったらどうなるだろうか。
学習活動	・個人情報の第三者提供について調べ、話し合う。その際、この例外が存在しなければどうなるのかも検討させる。
指導上の留意点	・「災害時などに、意識不明となり一刻を争う場合にも同意は必要なのだろうか？」など、例外の具体例を示しながら考えさせたい。



まとめ	
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・個人情報は自分でコントロールするもの。 ・自分の情報だけでなく、他人のプライバシーを守る意識を持つ。 ・第三者提供は本人の同意が基本。しかし、不合理な場合には同意なしに提供可能。

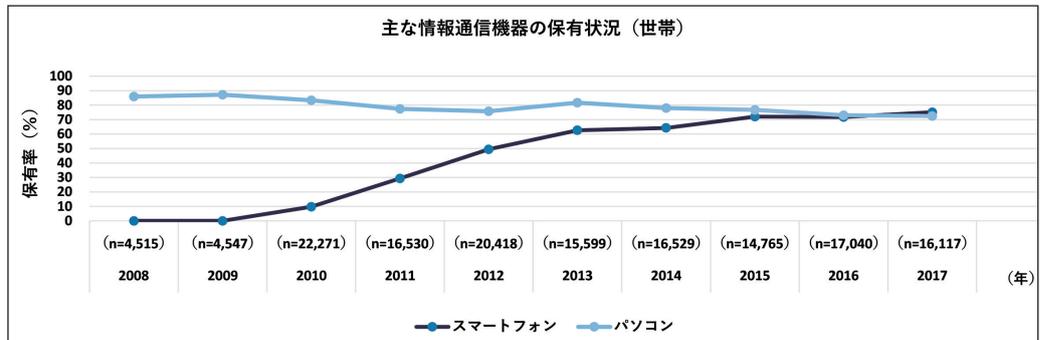
■研修内容

【研修の目的】

- 情報社会におけるコミュニケーション手段を理解するとともに、それぞれのコミュニケーション手段が社会の中でどのように利用されてきたのかを理解する。
- 情報技術の発展が社会へのコミュニケーションの利便性を高め人の生活を豊かにさせる反面、情報格差、健康への影響、いじめや犯罪に巻き込まれるなどの負の面も生じさせていることを理解する。
- 情報化の影の影響を少なくし光の恩恵をより多く享受するために、問題解決の考え方の重要性を理解させる授業ができるようになる。

(1) 情報社会における身近なコミュニケーション手段

インターネットが発達して以来、パソコンがインターネットを利用する主な手段であり、2008年にはおおよそ85%の家庭にパソコンが普及していた。2004年にmixi（ミクシー）が、2008年にFacebookが日本でサービスを開始

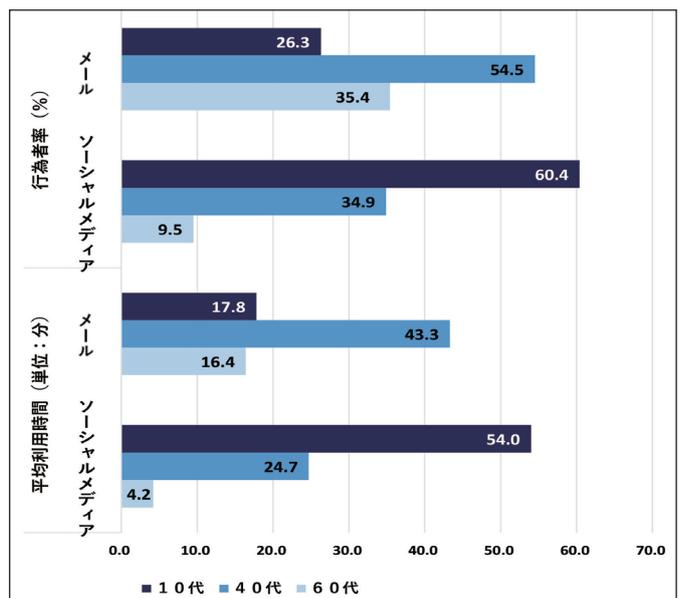


図表1 主な情報通信機器の保有状況（世帯）
（総務省 平成30年度版情報通信白書より項目を抜粋）

することによって、別々のサービスとして提供されていた、メール（SMS）、掲示板、ブログ、チャット等の機能が、一つのSNSの中に統合的に扱われるようになった。それに伴い、インターネット中で個人認証を行うことで、特定の相手と一対一のコミュニケーションを行ったり、また、特定多数とやりとりしたりできるようなサービスが本格的に普及してきたと考えられる。

しかしながら、当時はインターネットを利用する主な情報機器がパソコンであり、かつ、個人個人でパソコンを持つというよりも、むしろ、1台のパソコンを家族で共有するスタイルが中心であったと考えられるため、SNSは、高校生が頻繁に利用するサービスというよりも、普段から自宅でパソコンを頻繁に利用している大人の層を中心に普及したものと考えられる。

その後、2010年からスマートフォンが爆発的に普及し、2017年には、スマートフォンの世帯保有率がパソコンを上回る状況になっている。スマートフォンが普及することにより、インターネットを閲覧する場合においても、家に1台のパソコンを家族で一緒に利用する方法から、生徒を含めた各個人が、スマートフォンからインターネットにアクセスすることが一般的になっていると考えられる。このことは、居間にあり家族共用で使っていた電話が、携帯



図表2 ICTサポーターサービスの利用動向
（総務省 平成30年度版情報通信白書より項目を抜粋）

※平均利用時間…調査日1日あたりの、ある情報行動の全調査対象者の時間合計を調査対象者数で除した数値。その行動を1日全く行っていない人も含めて計算した平均時間。
※行為者率…平日については調査日2日間の1日ごとに、ある情報行動を行った人の比率を求め、2日間の平均をとった数値である。休日については、調査日の比率。

電話の普及によって一人一人が電話を持つようになり、個人が直接やりとりする情報機器に変化した状況とよく似ている。このように、インターネットの利用についても、家族共用で利用されていたものが個人的なものに変化してきたと捉えることもできる。

2011年にはLINEがサービスを開始、日本でTwitterが普及しはじめるなど、スマートフォンの高校生への普及とともに、SNSは日本の高校生が他の生徒とコミュニケーションを行う上でのインフラとして定着しつつある。2017年の資料によると、10代の電子メール利用率が低く、反面、ソーシャルメディアの利用率が突出していることがわかる。これは、例えば、LINEのサービス1つで、通話もショートメッセージも掲示板の役割も全て無料でカバーできており、特に掲示板の機能では、画像や動画を配信できるだけでなく、感情を表すスタンプなど、効果的なコミュニケーションが行えることなどに起因しているものとも考えられる。

<演習1>

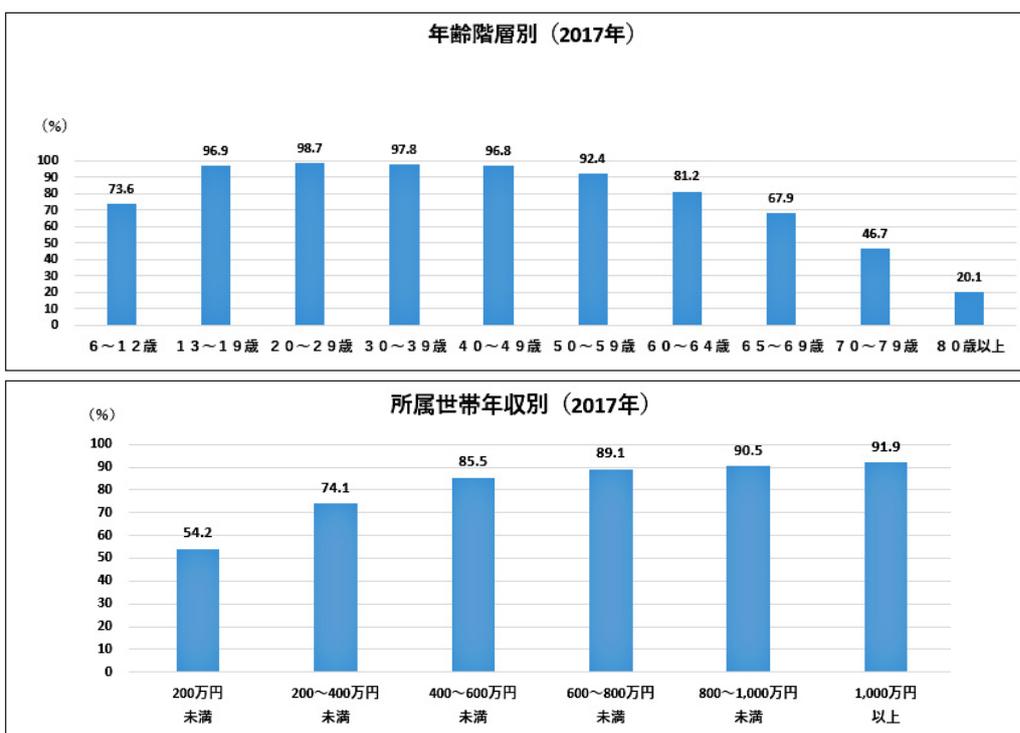
最近気になっている具体的なコミュニケーション手段を挙げ、それがどのような機能や特徴をもち、私たちにどのような影響を与えているのかを考えてみてください。また、生徒が現在利用しているコミュニケーション手段として、どのようなものがありますか。いくつか挙げてみてください。

(2) 情報社会におけるコミュニケーションの光と影

情報技術の発展が社会へのコミュニケーションの利便性を高め人の生活を豊かにさせる反面、情報格差、健康への影響、いじめや犯罪に巻き込まれるなどの負の面も生じていることを理解する。

スマートフォンなど個人が所有する情報機器の普及はSNSの普及につながり、コミュニケーションの利便性の向上につながっていると考えられる反面、年齢や所得など、個人の技術や社会環境の差により差（デジタルデバイド）が生じ、新しい情報を手に入れる機会や量が異なることがある。

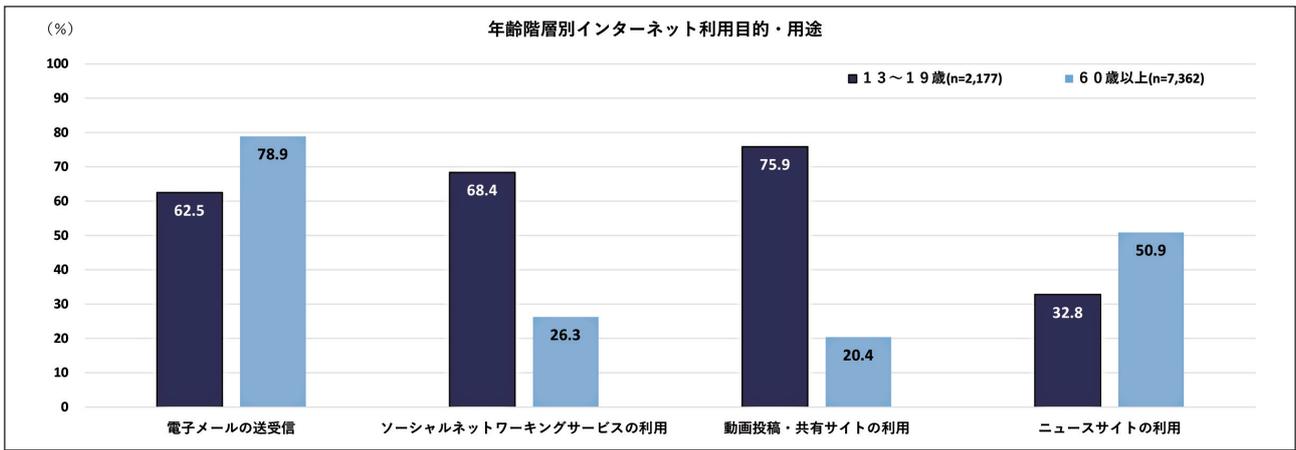
総務省の資料によると、2017年では、13歳から59歳までの年齢でインターネット利用率が90%を超えている反面、60歳を超えると急速に利用率が下がり、80歳以上では、およそ5人に1人しか利用していない。また、所得世帯別の利用率では、400万円以上の世帯が85%以上の利用率に対し、200万円未満では54.2%と、およそ2人に1人しか利用していないこともわかる。さらに、ソーシャルメディアの利用時間や行為者率（その情報行動を行った



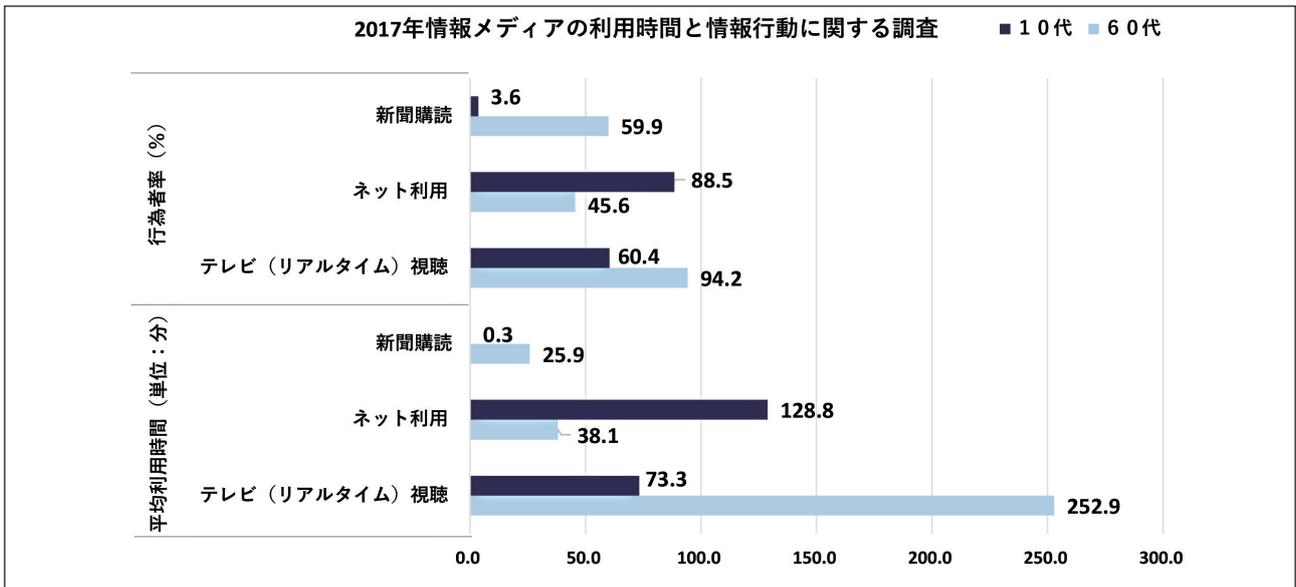
図表3 属性別インターネット利用率
(総務省 平成30年度版情報通信白書より項目を抜粋)

人の比率)を見てみても、年々増加傾向にはあるものの、30代を超えると年齢とともに少なくなり、60代ではおよそ10人に1人程度しかソーシャルメディアを利用していない様子もうかがえる。

さらに、年齢階層別インターネット利用の目的・用途によると、13~19歳と60歳以上で対照的な様子がわかる。平成29年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査とも照らし合わせてみると、13~19歳では、ネットの利用時間も長く、多くがSNSをよく利用し、また、動画投稿を楽しむ姿が見られる反面、コミュニケーション手段として電子メールはあまり利用せず、テレビは見るが時間が短く、また、ニュースサイトや新聞はあまり読んでいない様子が見取れる。情報源として、SNSや動画投稿・共有サイト、友人とのチャットが中心であるように読み取れる。60歳以上は、ネットの利用時間が短くSNSや動画共有サイトはあまり利用していないが、ニュースサイトを閲覧している割合が高く、新聞やテレビを情報源としている様子も読み取れる。年代によって、



図表4 年齢階層別インターネット利用の目的・用途
(総務省 平成30年度版情報通信白書より項目を抜粋)

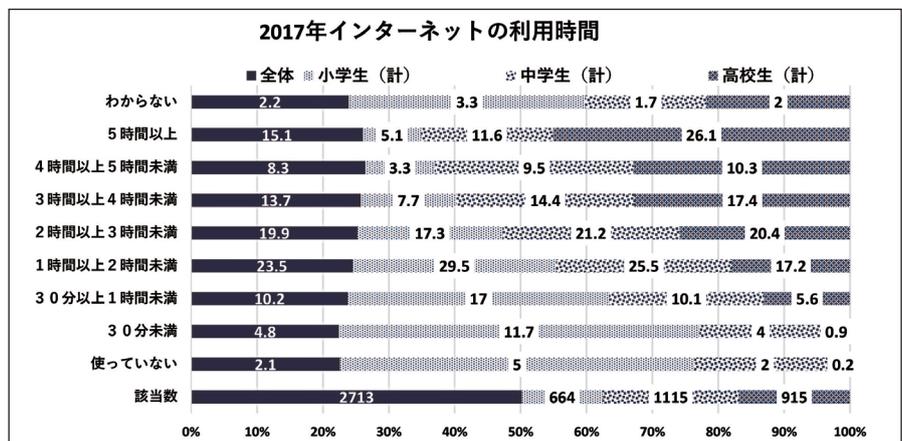


図表5 平成29年情報通信メディアの利用時間と情報行動に関する調査
(総務省 平成30年度版情報通信白書より項目を抜粋)

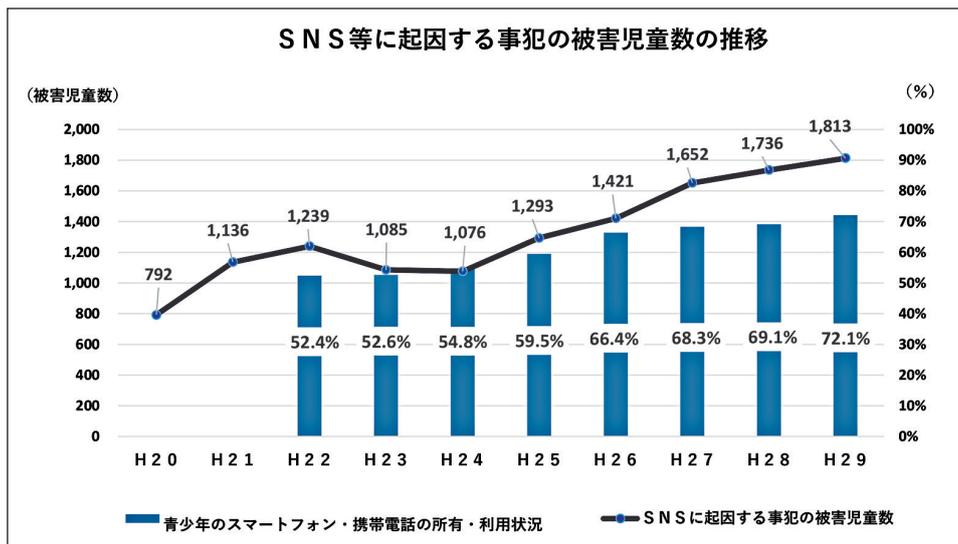
情報収集やコミュニケーションの様子が異なっている様子がわかる。

また、情報機器の普及は、これらを利用して仕事をしている人に対して、目が疲れたり肩こりが生じたりという身体的な症状や、また、過度に情報機器に依存してしまう不安症などという健康被害(テクノストレス)を生じさせることもある。特に、2018年に発表された内閣府による青少年のインターネット利用環境実態調査の結果によると、平日1日当たり、高校生の53.8%が3時間以上インターネットを利用しており、5時間以上利用している者も26.1%に上るといふ。利用目的として、上位からコミュニケーション(89.8%)、動画視聴(84.9%)、音楽視聴(83.3%)と報告されている。いわゆる依存的な状況が大きな問題となっている。

また、警視庁サイバー犯罪対策プロジェクト2018年の資料によると、スマートフォン所有・利用状況の増加に伴い、SNSに起因する事犯の被害児童数は増加しており、2017年には1813件となっている。詐欺や悪質商法に関する相談も67268件、ネットオークションに関する相談についても5771件と、高い数字となっている。



図表6 インターネットの利用時間(利用機器の合計)
(内閣府 平成29年度青少年のインターネット環境実態調査より項目を抜粋)



図表7 SNS等に起因する事犯の被害児童数の推移

(警察庁 サイバー犯罪対策プロジェクト 平成29年におけるSNS等に起因する被害児童の現状と対策について より項目を抜粋)

<演習2>

グラフにあるデジタルデバインドやコミュニケーション手段の相違から、具体的にどのような問題が起こる可能性がありますか。生徒に想像させる上で分かりやすい例を考えてみてください。また、情報の特性である ①形がない ②消えない ③簡単に複製できる ④容易に伝播する などという内容から、SNSに関するトラブルを防ぐ指導について考えてみてください。

(3) 情報社会における問題解決の重要性

情報社会は光と影の両面を持っている。残念ながら良い点ばかりではなく、問題も生じているのが現実である。しかし、事故が起こるからといって、世の中から電車や自動車を無くそう、ということが現実的ではないのと同じように、問題があるからといって、今からインターネットがない社会に戻りすることはできないだろう。そのためにも、光の面は十分に享受するとともに、問題解決の考え方を利用し、問題点を明確にし、具体的な理想を明らかにして分析を進めるとともに、情報や情報技術を効果的に利用しながら、知恵や思考力をもって生徒自身の力で影の面を無くしていく方向に促すことは重要である。

<演習3>

SNSのメリットやデメリットを踏まえ、メリットを生かしてデメリットを無くすような効果的な活用を生徒に考えさせるためには、具体的にどのような事例や問題例を用いると良いですか。いくつか挙げてみてください。

<参考文献・参考サイト>

- ・水越敏行, 村井純, 生田孝至 他, 『新・情報の科学』 日本文教出版, pp.92-108, 2017年
- ・岡本敏雄, 山極隆 他, 『高校社会と情報』 実教出版株式会社, pp.6, 114-115, 2014年
- ・文部科学省, 高等学校学習指導要領解説 情報編 平成22年5月, 開隆堂, 2010年
- ・「高等学校学習指導要領解説 情報編」, http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2018/07/13/1407073_11.pdf
- ・総務省 平成30年版情報通信白書, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/index.htm>
- ・内閣府 青少年のインターネット環境実態調査 平成29年度, https://www8.cao.go.jp/youth/youth-harm/chousa/h29/jittai_html/index.html
- ・警察庁 サイバー犯罪対策プロジェクト 平成29年におけるSNS等に起因する被害児童の現状と対策について 資料1～11 http://www.npa.go.jp/safetylife/syonen/H29_sns_shiryo.pdf
- ・文部科学省 平成28年度「児童生徒の問題行動・不登校等生徒指導上の諸課題に関する調査」結果(速報値)について http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/29/10/_icsFiles/afieldfile/2017/10/26/1397646_001.pdf

■ 学習活動と展開

【学習活動の目的】

- ・ 情報技術が社会の利便性を高め、人の生活を豊かにする反面、情報格差、健康への影響、いじめや犯罪に巻き込まれるなどの負の面なども生じていることを理解する。

○ 学習活動とそれを促す問い

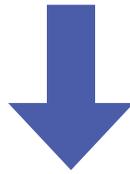
	問 い	学習活動
展開 1	情報技術を用いたコミュニケーション手段のメリット・デメリットは何かを考えよう。	個人で、情報技術を用いたコミュニケーション手段のメリット・デメリットを考える。
展開 2	情報技術を用いたコミュニケーション手段のメリット、デメリットは何か、グループでまとめよう。	グループになり、各自が考えた情報技術を用いたコミュニケーション手段のメリット・デメリットを共有する。
展開 3	メリットを生かしつつ、デメリットを少なくするには、どのような活用をすると良いか考えよう。	メリットを生かしつつ、デメリットをカバーするような情報技術を用いたコミュニケーション手段の活用のあり方や使い方を考え、発表する。

展開 1

問 い	情報技術を用いたコミュニケーション手段のメリット・デメリットは何かを考えよう。
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人で情報技術を用いたコミュニケーション手段（SNS、メールなど）の1つについてメリット・デメリットをそれぞれ考える。 ・ 実際に調べたりしながら、具体的にどのようなサービスがあるのか、どの程度の人が利用しているのか、という観点も参考にする。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自分が利用している情報手段でも良いが、授業と関係のない内容にならないように注意させる。 ・ もしもその情報手段が無くなってしまった場合の、それ以外の代替手段についても考えることにより、メリットに気付かせる。 ・ 個人レベルの内容に留まらず、広く社会的なメリットやデメリットになっていることに気付かせるよう指導する。



展開 2	
問 い	情報技術を用いたコミュニケーション手段のメリット，デメリットは何か，グループでまとめよう。
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・グループに分かれ，各自が考えたコミュニケーション手段のメリット・デメリットについて共有する。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・メリットとデメリットの双方についてまとめる。 ・相手を否定するような言動や行動とならないように十分に注意させる。 ・個人的なレベルのメリット・デメリットだけではなく，必要に応じて追加調査させるなど，広く社会レベルでのメリット・デメリットについて考えさせる。



展開 3	
問 い	メリットを生かしつつ，デメリットを少なくするには，どのような活用をすると良いか考え，全体で共有しよう。
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・グループで共有したメリット・デメリットをもとに，メリットを生かしつつ，デメリットをカバーするようなその情報手段の在り方や利用方法などを考える。 ・全体発表などで共有する。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・場所や時間を超えて情報交換ができるようになったこと，反面，場所や時間にかかわらずその情報手段にとらわれてしまうような状況も起こりうることを意識させる。 ・単に個人レベルの話ではなく，その情報手段がどうあるべきか，また，そこにどのような技術などがあるとその問題が解決できそうなのか，という視点も大切にさせる。 ・全体に発表する以外に，例えばとなりのグループと発表しあう，また，作業用グループとは別に発表用のグループを作って全員がそのグループで発表させるなどの工夫を行うことも考えられる。



まとめ	
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・情報技術を用いたコミュニケーション手段は便利な反面，誤った利用方法をすることにより，健康を害したり，犯罪に巻き込まれたり，また，他人を傷つけてしまうこともあることを確認する。 ・メリットを生かし，デメリットをできるだけ無くすように利用方法を工夫したり，正しい情報手段の活用の在り方を考えることの重要性や，そのために，問題解決の考え方が役に立つことを確認する。

■研修内容

【研修の目的】

- 情報技術の発展により支払い方法はどのように変化してきたか理解する。
- 情報技術の発展により働き方はどのように変化してきたか理解する。
- 情報技術の発展により生活はどのように変化してきたか理解する。
- 望ましい情報社会の在り方について、生徒に考えさせる授業ができるようになる。

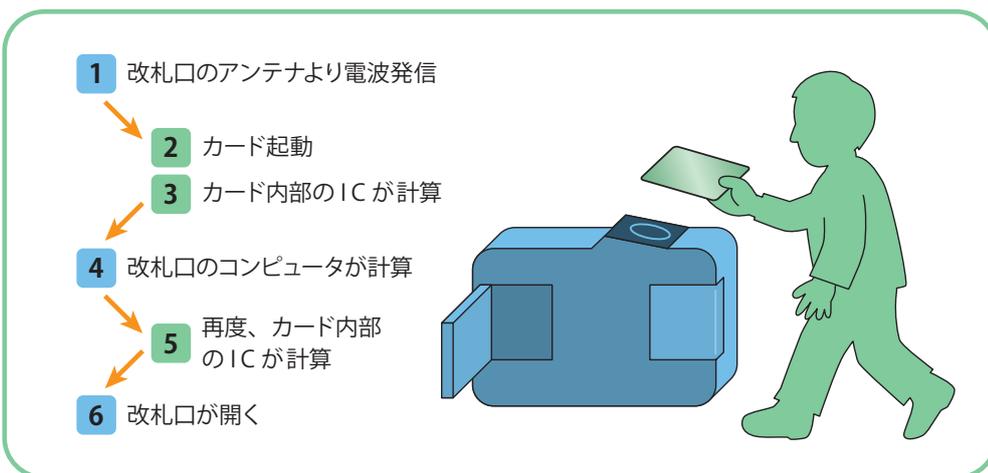
(1) 情報技術の発展によりレジでの支払い方法はどのように変化してきたか考えてみよう

電子マネーが広く利用されるようになり、お金の支払い方法は変化してきた。電子マネーとは「紙や金属のお金」に代わる「電子的な情報だけで表現されるお金」のことであり、情報をやり取りすることで、紙や金属のお金を支払ったり受け取ったりするのと同じことであると約束されたものである。

	プリペイドカード	ICカード方式電子マネー	デビットカード	クレジットカード
現金への交換	不可能	不可能	可能	不可能
残高(限度額)の記録場所	カード内	カード内 (種類によってはセンターにも記録)	データセンター	データセンター
暗証番号(署名)	不要	不要	必要	必要
使用者の支払い	利用前(預金)	利用前、利用後	利用時 (預金から即時引き落とし)	利用後
利用確認	磁気データを書き換える	内蔵ICと電波でやり取り	ネットワークを通じて ホストコンピュータに照会	署名または 暗証番号の入力

図表 1 支払方法

広く普及している IC カード方式の電子マネーには鉄道やバスなどの公共交通機関の支払いに利用され、買い物にも利用できる鉄道系電子マネーや、スーパーマーケットやコンビニエンスストアなどで利用される流通系電子マネーなど様々な電子マネーが存在する。



図表 2 交通系 IC カードの仕組み



図表 3 QR コード決済

現在の IC カードは非接触型 IC カードの技術方式を用いた Felica を利用する方式が普及している。Felica は IC 乗車券や電子マネーの他、学生証や社員証といった ID カード、マンションの電子キーの他、健康機器や家電製品にも搭載が進んでいる。フューチャーフォン、スマートフォンの機能にあるおサイフケータイはこの FeliCa を利用している。

中国や韓国ではキャッシュレス化が進んでおり、ここでは QR コード決済も利用されている。決済方法は、(1)

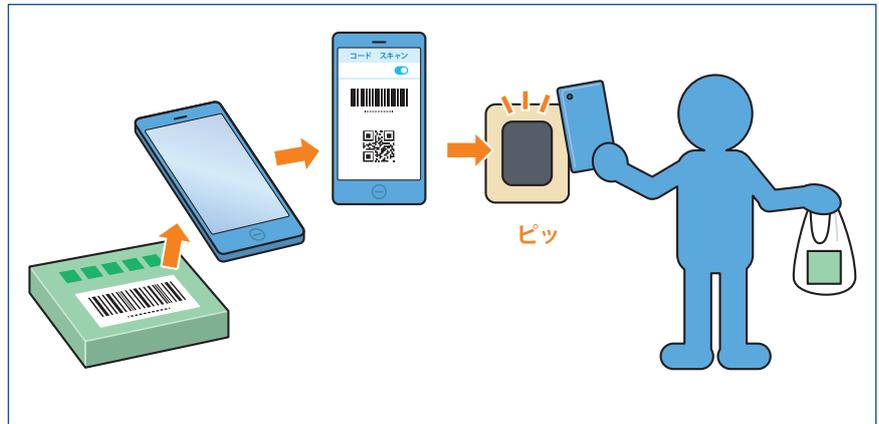
店舗が用意したQRコードを客が読み取る方法 (2) 客のスマートフォンでQRコードを表示し、店員がそのQRコードを読み取る方法 の2種類がある。

日本でも、いくつかの企業によってQRコード決済ができるサービスが提供されはじめている。中でも店頭での支払いだけでなく、個人間での送金が可能になっているサービスは、利用者にとっては魅力が大きい。

新たなQRコード・バーコード決済の普及段階であるため、様々な企業が、このサービスに参入しているところである。

レジなし決済の登場

2018年、コンビニエンスストアでは無人決済の実証実験を都内一部の店舗でスタートした。アプリで商品をスキャンし、決済することでレジに並ばずに買い物ができるサービスである。スマートフォンが普及し、さらにカメラやネットワークが発達したことによる新たな支払い方法の登場である。海外では、2018年1月、アメリカ・シアトルにこの方式の1号店がオープンした。利用するにはサービスを提供する会社のアプリをスマートフォンにインストールしておく必要がある。入店時にゲートでQRコードを読み取らせ、欲しい商品を手携るか買い物袋に入れ店舗を出るだけで自動的に会計が行われるものである。たくさんカメラとAIを駆使することでレジなし決済を実現した。



図表4 レジなし決済

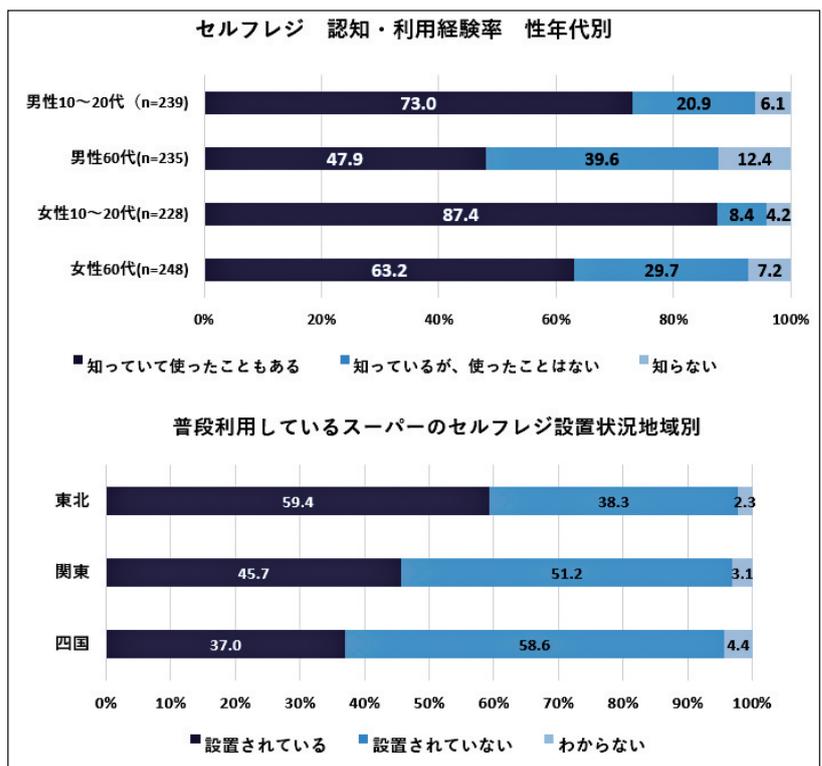
<演習1>

キャッシュレスが進むことのメリット・デメリットを考えてみましょう。

(2) 情報技術の発展により働き方はどのように変化してきたか考えてみよう

ここ数年、スーパーマーケットなどでセルフレジが急速に普及してきている。郊外にある大型のスーパーマーケットなどで導入されていることが多いため、都道府県を問わず認知度も非常に高い。東北地方では、設置率がほかの地域に比べて高いことがわかる。これは東日本大震災後の人手不足を背景にレジ係の人材不足を解消できるためともいわれている。なおかつ人件費を抑えることができるため衣料品店などでも導入されている。

セルフレジは大別すると、セミセルフレジと完全セルフレジ(フルセルフレジ)に分類される。セミセルフレジとはレジ係が商品のバーコードをスキャンしてくれ、支払いだけ精算機で行うレジのことで、完全セルフレジとはバーコードの読み取りから支払いまでを自分で行うレジのことである。青果などのバーコードがない商品を扱うスーパーマーケットではセミセルフレジの方が、すべての商品にバーコードがある店舗には完全セルフレジが導入されている傾

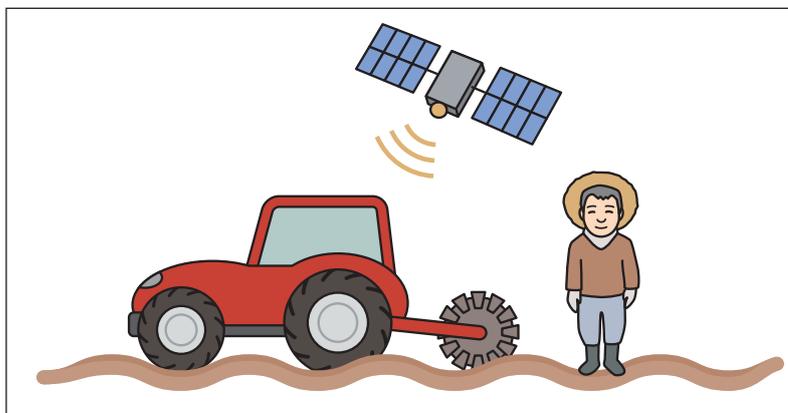


図表5 セルフレジの普及

向がある。完全セルフレジの場合には複数のレジを一人のスタッフで対応できるメリットがある反面、利用者にとっては慣れないと難しく購入をあきらめてしまう可能性もある。セミセルフレジの場合には、精算をレジ係が行わないためレジを待つ時間が短く済み、支払いも比較的スムーズに行われている。さらに、店員が現金を扱わなくてよいため売り上げと客の支払いのずれがなくてすむメリットもある。これから生産年齢人口が減ることを考えると、セミセルフレジと完全セルフレジの導入を増やすとともに、それらの共存を目指す必要があると考えられる。

スマート農業

農林水産業・食品産業分野では、担い手の減少・高齢化の進行等により労働力不足が深刻な問題となっている。農林水産省の農業労働力に関する統計によると、2017年の農業就業人口は181.6万人で、平均年齢は66.7歳、うち65歳以上が6割以上を占める。そこで、農林水産省ではIoTや人工知能といった先端技術を農業に生かした「スマート農業」を実現するために「スマート農業の実現に向けた研究会」を設置、検討・実験を進めている。現時点での方向性は次の5つである。



図表6 自動走行

1. 超省力・大規模生産を実現

トラクターなどの農業機械の自動走行の実現により、農業の規模限界を打破

2. 作物の能力を最大限に発揮

センシング技術や過去のデータを活用したきめ細やかな栽培（精密農業）により、従来にない多収・高品質生産を実現。

3. きつい作業、危険な作業からの解放

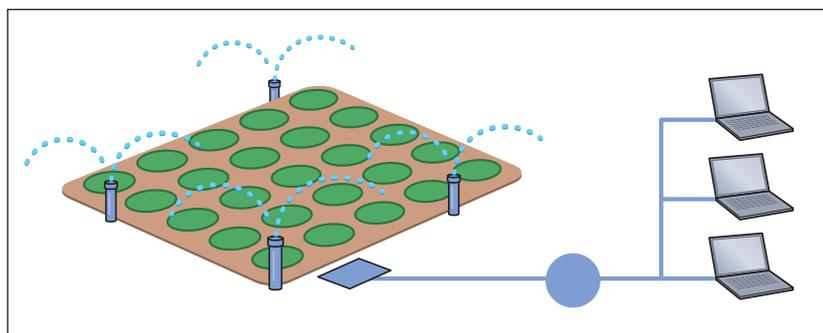
収穫物の積み下ろしなど重労働をアシストスーツにより軽労化、負担の大きな畦畔などの除草作業を自動化

4. 誰もが取り組みやすい農業を実現

農機の運転アシスト装置、栽培ノウハウのデータ化などにより、経験の少ない労働者でも対処可能な環境を実現

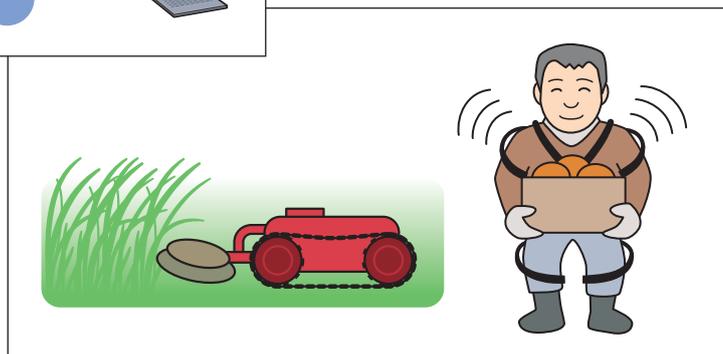
5. 消費者・実需者に安心と信頼を提供

生産情報のクラウドシステムによる提供などにより、産地と消費者・実需者を直結



図表7 精密農業

2018年には複数の農業機器メーカーから自動運転トラクターが一般販売となった。農林水産省が定義している農業機械の安全確保の自動化レベルでいうところのレベル2である。ドローンを使っての農薬散布が行われるなど、情報技術の発展によりますます農業分野でICTの活用が期待される。



図表8 きつい作業、危険な作業からの解放

ロボティクス

ロボットといえばソフトバンクの「Pepper」が有名で、様々な場所に導入されてきた。他にもトヨタ「KIROBO mini (キロボミニ)」、ソニー「AIBO (アイボ)」といったAIを搭載したロボットが発売されている。厚生労働省は、介護の分野にもロボット技術を活かすべく開発・導入を支援している。ここでは、リハビリや自立支援を目的としてコミュニケーション型ロボット、移動支援の歩行アシストカートなどが開発されている。介護する側の手助けをするパワーアシストスーツなどもある。これらはセンサの発達、モーターなどの細かい制御が可能となったために実用段階に入ってきた。



図表 9 ロボティクス

<演習 2>

技術の進歩によって、なくなった仕事にはどのようなものがあるか考えてみましょう。その結果、世の中はどのように変化してきたか考えてみましょう。

(3) 情報技術の発展により生活はどのように変化してきたか考えてみよう

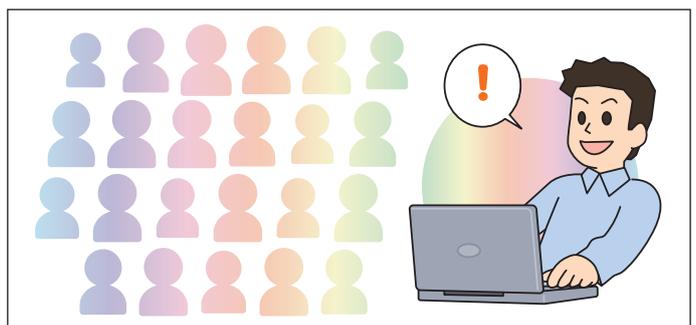
「いつでも、どこでも、何でも、誰でも」ネットワークにつながる「ユビキタスネットワーク社会」は2000年代前半から構想されてきたが、パソコンやスマートフォン、タブレットといったICT端末だけでなく、コンピュータが組み込まれた様々な「モノ」がセンサと無線通信を介してインターネットに接続されるようになり、「モノのインターネット」つまりIoT (Internet of Things) というキーワードで表現されるようになった。実際に、Wi-Fi や Bluetooth を利用し、スマートフォンから動作をコントロールしたり状況を確認したりすることが可能となる家電が続々と登場している。



図表 10 IoT の活用

IoT とビッグデータ

スポーツなどのデータ、さらに、企業の活動で生じた取引に関するデータ、建物、土木、交通、気象、芸術、文化、犯罪などさまざまなデータが、IoTをはじめとするコンピュータからネットワーク経由で収集できるようになった。これらの収集されたデータを統計学や言語学などの科学的な方法で研究・調査することで、いろいろなことがわかるようになってきた。ここで取り扱われるデータがビッグデータである。このデータを利用して、今までに発見されていなかったデータ相互の関係を見出すことをデータマイニ



図表 11 IoT とビッグデータ

ングという。

ポイントカードのデータや交通系 IC カードによる駅の入出場記録などを大量に収集し、他のデータとの関係を見つけることで、いろいろなことがわかってくるようになる。実際、「ポイントカード」や「交通系 IC カード」などの購買履歴や行動履歴も、それらをビッグデータとして収集・分析することでマーケティングデータに生かそうとしている。ただし、このような活用方法にはプライバシーに関する問題があるため、個人が特定できないように処理するなど扱いに注意が必要である。2017 年 5 月施行の改正個人情報保護法では本人を特定できないようにした匿名加工情報を導入し、利活用を促進しようとしている。

人工知能 (AI : Artificial Intelligence)

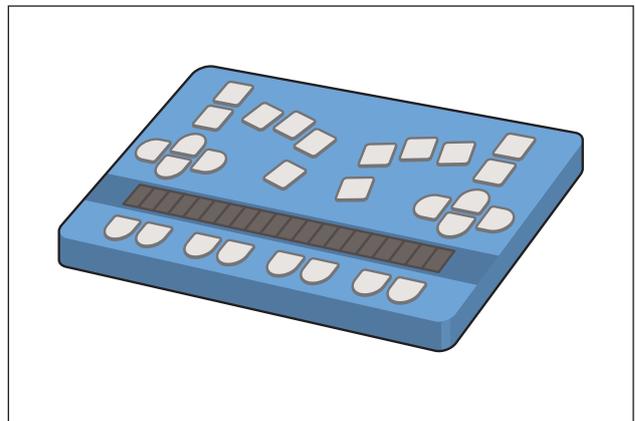
Apple の iPhone に搭載されている Siri や Android のスマートフォンに搭載されている Google Assistant や Google Home, Amazon Echo といったスマートスピーカーが安価に購入できるなど、人工知能 (AI) が身近になってきている。AI は第二次世界大戦後から研究が進められているものの、まだ発展途上である。しかし、コンピュータの性能が向上し、さらに人工知能に関する研究が進むことで、表のようなことがこれから実現するといわれている。

画像認識	画像に何が写っているのか自動的に判断することが可能。
音声認識	雑音が多い場合やはっきりと発声していない場合も音声認識が可能。
気象災害の予知	気象データや気象衛星からの画像、SNSでの天候に関する発言などのデータを利用し、気象災害の発生を予知することが可能。
運転	電車・自動車・飛行機等を人間の代わりに運転・操縦することが可能。また、混雑時や荒天時も安全な移動を実現することが可能。
司法(裁判と弁護)	正確な裁判や弁護活動を行うことが可能。
診察	体温、脈拍、X線写真画像などを利用して病名を判断することが可能。
株や為替の価格予測	特定の銘柄や通貨の価値が上がるか下がるかについて、過去のデータを元に判断することが可能。
顧客の案内	電話の自動応答システムや、店舗等で顧客の要望を聞き適切に対応することが可能。
雑談の相手	雑談の相手をすることが可能。
ゲーム対戦	チェス、将棋、囲碁などにおいて、プロ棋士と対戦することが可能(勝利することもある)。

図表 12 人工知能の活用

2010 年頃から話題になったのが、ディープラーニング (深層学習) という方法で AI に学習させるというものである。この技術は、人間の神経細胞 (ニューロン) の仕組みを模したシステムであるニューラルネットワークがベースになっている。このニューラルネットワークに大量の画像、テキスト、音声データなどを入力することで、AI が自動で特徴を学習していくものである。その結果のひとつに、最近よく見かける自動チャットの活用がある。これは様々な事例を学習しており、質問内容に応じて適切な回答をするようになっている。あくまでも一例ではあるが、単純な作業や一般的な事例は AI が行い、例外的な事例を人が対応するように変化してきている。

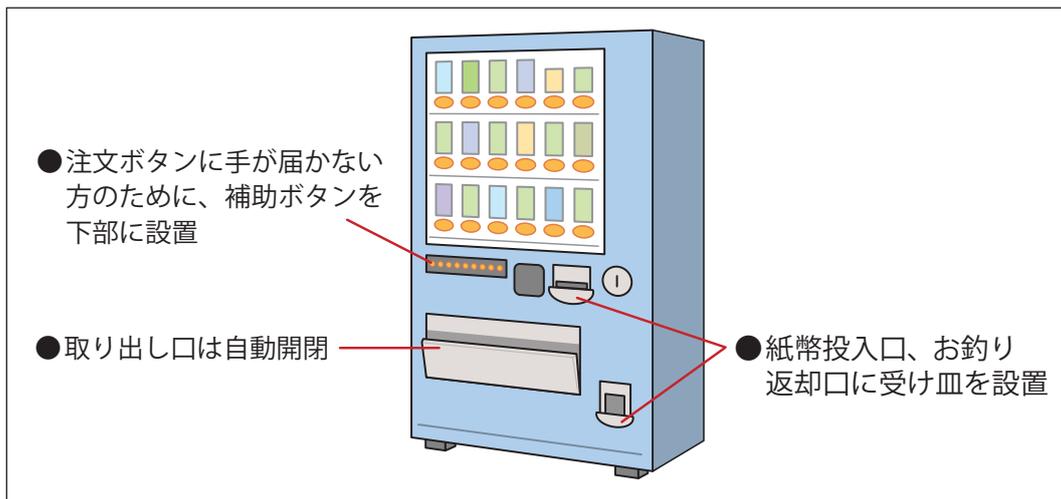
また、警備会社などでは映像をディープラーニングで解析し、助けを求めている人や不審者を検出し、メールで警備員に送るということをしている。



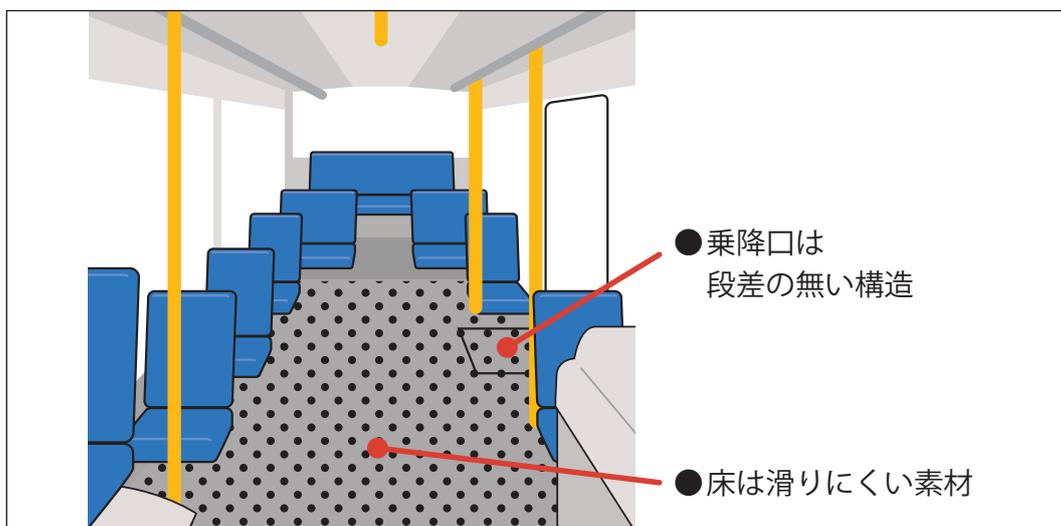
図表 13 点字キーボード

ユニバーサルデザイン

コンピュータに限らず、世の中のいろいろな道具や施設を利用するときに、何らかの理由で他の人より利用しにくい人がいる。そこで「困難を感じている人に対して、困難を取り除かれた状態」をバリアフリーという。これからの社会では「たくさんの人が利用できるように施設、設備、機械に工夫する」ことで誰もが利用できるユニバーサルデザインを実現することが求められている。ユニバーサルデザインを実現できない場合には通常のものと同様にバリアフリーなものを準備することが望ましい。AI や情報技術が発達したことで何かしら障害を持つ人にとっても利用しやすい環境ができてきている。



図表 14 自動販売機の工夫



図表 15 バス車内の工夫

<演習 3>

AI やロボット、IoT が社会に浸透していくと私たちの生活はどのようになるか考えてみましょう。

<参考文献・参考サイト>

- 久野靖, 佐藤義弘, 辰己丈夫, 中野由章, 『情報 最新トピック集 2018 高校版』日本文教出版株式会社, p64-67, 80-81, 2018 年
- ・渡部 和雄, 「電子マネーの地域グループ別普及要因と普及促進策」, http://www.comm.tcu.ac.jp/cisj/12/12_05.pdf
 - ・「Felica」, <https://www.sony.co.jp/Products/felica/about/index.html>
 - ・「セルフレジ (セミセルフレジ) の使い方や導入法, メリットなど徹底解説」, <https://orange-operation.jp/posrejihikaku/self-checkout/10241.html>
 - ・「セルフレジはどこまで浸透したのか? ~導入・利用実態と, 消費者が感じるメリット・デメリット~」, <https://www.intage.co.jp/gallery/self-checkout/>
 - ・「ローソンスマホペイ」, https://www.lawson.co.jp/lab/app/art/1348821_8411.html
 - ・「Amazon GO1 号店がついにシアトルにオープン! レジがない AI コンビニの全貌とは※ 18/9/7 続報」, <https://orange-operation.jp/posrejihikaku/self-checkout/10331.html>
 - ・「平成 27 年版 情報通信白書」, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/pdf/27honpen>.

pdf

・「平成 30 年版 情報通信白書」, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h30/pdf/30honpen.pdf>

pdf

・「農業労働力に関する統計」, <http://www.maff.go.jp/j/tokei/sihyo/data/08.html>

・「スマート農業の展開について」, http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/tenkai_smart_nougyo/smartagri.pdf

・「IoT 活用による農業現場革新」, <http://www.fujitsu.com/jp/innovation/digital/agriculture/theme01/>

・「介護ロボットの開発・普及の促進」, <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000209634.html>

・「環境データの見える化で「スマート農業」を実現！ハウス栽培のIoT事例」, https://www.oki.com/jp/iot/doc/2016/16vol_14.html

・「スマート家電・デバイスおすすめ 10 選」, <https://glasssailer.jp/852>

・「FinTech（フィンテック）とは何ですか？」, <https://www.boj.or.jp/announcements/education/oshiete/kess/i25.htm/>

・「個人情報保護法ハンドブック（平成 29 年 6 月）」, https://www.ppc.go.jp/files/pdf/kojinjouhou_handbook.pdf

■ 学習活動と展開

【学習活動の目的】

- ・ 情報社会に寄与するために、情報と情報技術を適切に活用できる力、望ましい情報社会の在り方について考える力、人工知能やロボットなどの情報技術の補助を受けたときに人に求められる仕事がどのように変わるか考える力、情報社会をよりよくする方法について提案する力を養う。

○ 学習活動とそれを促す問い

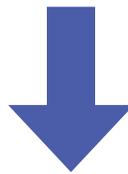
	問 い	学習活動
展開 1	電子マネーを利用できる場所はどれくらいあるのだろうか？	電子マネーを利用できる場所の写真を紹介する。
展開 2	情報技術の発達で新たに生まれた仕事やなくなった仕事はどのようなものか？	自動改札やセルフレジが普及することで新たに生まれた仕事やなくなった仕事にはどのようなものがあるか調べ、紹介し合う。
展開 3	人間の仕事を代替する可能性がある最先端の情報技術について調べ、それによって社会や働き方がこれからどのように変わるか、考えてみよう。	AI やロボットなどの情報技術について調べ、これらが普及することで、社会や働き方がどのように変わるか考える。

展開 1

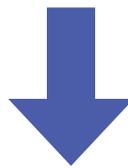
問 い	電子マネーを利用できる場所はどれくらいあるのだろうか。
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・ 事前に調べてきた電子マネーを利用できる場所の写真を紹介する。グループで意見を共有する。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1つだけでなく、複数紹介するようにする。 ・ 同じような場所ばかりの紹介ではなく、インターネットを活用して意外な場所でも利用できることを紹介させる。 ・ 電子マネーを利用できる場所がたくさんあることに気付かせる。 ・ 電子マネーを利用できる場所が少ない地域では、日本全体を見渡すとどのような場所で利用できるのかを調べさせても良い。



展開 2	
問 い	情報技術の発達で新たに生まれる仕事やなくなる仕事はどのようなものか？
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・自動改札やセルフレジが普及することで新たに生まれた仕事やなくなった仕事はどのようなものがあるか調べる。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・社会の変化がわかるような説明を心がける。 ・駅では当たり前のように自動改札が利用されているが、自動改札が普及する前にはどのようなになっていたのか考えさせる。 ・今後、スーパーのレジがすべてセルフレジになったらどうなるか考えさせる。



展開 3	
問 い	人間の仕事を代替する可能性がある最先端の情報技術について調べ、それによって社会や働き方がこれからどのように変わるか、考えてみよう。
学習活動	<ul style="list-style-type: none"> ・AI やロボットなどの情報技術について調べる。 ・これらの情報技術が普及することで、社会や働き方がどのように変化するのか考え意見を共有する。
指導上の留意点	<ul style="list-style-type: none"> ・生徒の様子で調べる時間や意見を共有する時間を調整する。 ・どのようなサイトを調べたらいいのか困っている生徒にはサイトを指定するなどの支援を行う。 ・これからの社会や働き方が変わっていくことに着目しながら考えるよう促す。



まとめ	
まとめ	<ul style="list-style-type: none"> ・各グループの意見を紹介するなど、様々な変化が考えられることに気付かせる。 ・展開3で考えたりしたことは想像であるが、これからの社会をどのようにしていくのかは自分たちであることを理解させる。

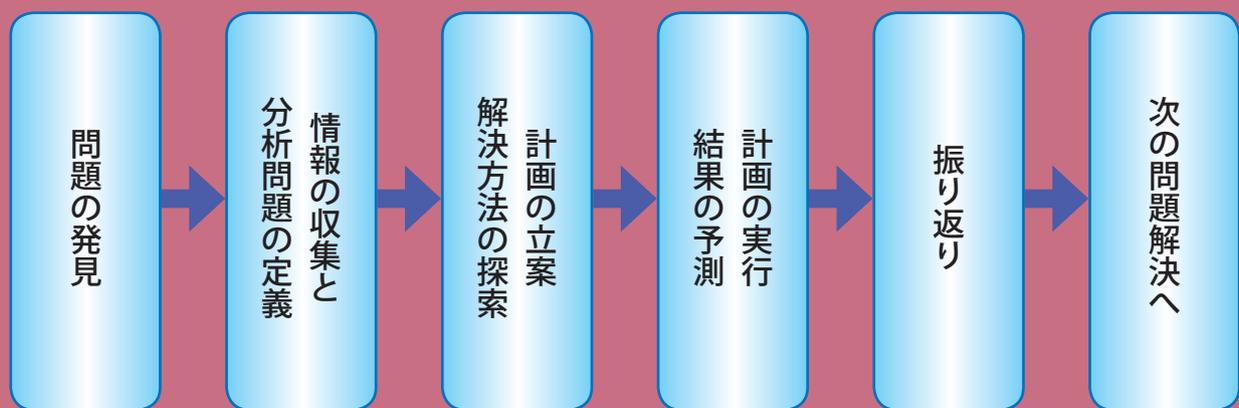
◆全体を通じた学習活動の進め方

【全体を通じた学習活動の目的】

- ・ 情報や情報技術を活用して身近な問題を発見し、解決策を提案する

【全体を通じた学習活動の流れ】

より良い情報技術の活用や情報社会の構築について、問題の発見から分析、解決方法の提案、評価、改善など、グループで一連の学習活動を行う。



問題解決学習をグループで行う授業を計画するにあたり、留意しておくべきこととして、

- ① グループの人数を何人に設定するか
- ② 全体の時間をどの程度に設定するか
- ③ 取り上げる問題のレベルや自由度をどの程度に設定するか
- ④ 前提知識やフィールドワークをどこまで想定するか
- ⑤ 進行管理をどの程度行うか
- ⑥ 情報発信や発表をどのように行うか
- ⑦ 振り返りや次の問題解決への動機付けをどのように行うか

などが挙げられる。この單元では中学校までの学習を前提としているが、上記①から⑦は密接に関連し影響しあっているため、学校の状況や生徒の実態等に応じて設計すると良いだろう。

①人 数	<ul style="list-style-type: none"> ・ 少なければ少ないほど、1人ひとりのウエイトが高く、主体的な取り組みが期待できるが、グループ数が増えるため発表方法の工夫や、欠席対応も必要となる。 ・ 多ければ多いほど、協働作業の場面が増えるが、取り組みに課題が生じる生徒が出てくる可能性が増えてくる。
②時 間	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一連の問題解決が行われるだけの十分な時間が理想的である。 ・ テーマ、発表、振り返りの方法や内容などにより、大きく左右される。 ・ 始めのうちは問題発見のみとしたり、扱う問題をある程度具体的にして与えたりするなど、授業設計を工夫することで時間を調整しながら進めることも考えられる。

③問題のレベルや自由度	<ul style="list-style-type: none"> ・身近なテーマは手軽にできるが、研究者が取り組んでいるような広く社会に目を向けた大きなテーマでは、情報収集や分析に時間もかかり、難易度も高くなる。 ・テーマの抽象度や自由度を高くすると興味関心が喚起されるものを選べる反面、テーマ決めや問題の明確化に時間がかかるなど、難易度も高くなる。
④前提知識やフィールドワーク	<ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じ、シンキングツールの利用を検討するとともに、何を情報源とするのかを想定する。情報や情報源の特性に関する知識も必要に応じて扱うと良い。 <ul style="list-style-type: none"> ○インターネット：手軽で加工しやすいが信頼性に疑問が生じる場合もある。 ○教科書や資料集：正確さが高いが掲載内容が限られる。 ○書籍等を活用：信頼性が高いものもあるが、内容が偏っている場合もある。 ○フィールドワークで生の情報が得られるが、時間や手間がかかる。
⑤進行管理	<ul style="list-style-type: none"> ・教員がどの程度進行管理していくかを想定する。生徒の実態に合わせると良い。 <ul style="list-style-type: none"> ○分単位：問題の発見や定義、情報収集の時間などを1つ1つ具体的に設定。 ○時間単位：「この時間は主にこれを行う」など、時間の目安や手順を示す。 ○最低限：発表の日時や方法などのみ示し、進行管理を生徒に委ねる。 ・問題解決学習に慣れていない生徒については、細かく管理することにより活動はしやすくなると考えられるが、自ら解決していく主体性も下がるため、生徒が進行管理できるようにステップを調整していくことも考えられる。
⑥発表	<ul style="list-style-type: none"> ・何を用いてどのような発表形式にするのかを予め想定し、周知しておく。 <ul style="list-style-type: none"> ○スライド：情報が簡単に統合できるが、端末とスキルが必要。 ○ポスター：発表場所を選ばないが、作成に時間がかかり模造紙やペンが必要。 ・その他、具体的な発表形式については、【学習1】(4)の例を参考にすると良い。
⑦振り返り	<ul style="list-style-type: none"> ・どのようにフィードバックをし、どのように振り返るのかを決めておく。 <ul style="list-style-type: none"> ○相互評価：全員 or 一部、特定 or 不特定、数字 or コメント、紙 or デジタル等。 ○振り返り：1人 or グループ、数字 or 文章、修正作業の有無、など。

【全体を通じた学習活動を行ううえでの注意点】

- (1) 情報社会の問題解決では情報Iの導入段階であり、実際の本格的な解決活動までは、知識的にも時間的にも難しいケースが想定される。そのような場合は、
- ・問題点を明確化し、問題の定義はしっかりと行う。
 - ・情報の収集・分析段階で、データ等を用いた客観的な分析や考え方等を獲得する必要性を認識させる。
 - ・解決方法の探索、結果の予測段階で、プログラミングやシミュレーション等の考え方をを用いることが出来ないかを考えさせる。
 - ・発表の段階で、相手に的確に分かりやすく伝える情報デザインの考え方を意識させる。
- など、(2)コミュニケーションと情報デザイン(3)コンピュータとプログラミング(4)情報通信ネットワークとデータの活用への橋渡しを意識しながら、簡単な解決策の提案に留める方法も考えられる。