

# 多様化するインターネットトラブル

—子どもを守るための教育を考える—

認定NPO法人イーパーツ 常務理事  
東京電機大学情報セキュリティ研究室 研究員

会田 和弘



## はじめに

ホームページを閲覧できるソフトウェアができて、今年でおよそ20年となる。この間にインターネットは普及し続け、今や生活の基盤となった。しかし一方で、情報社会の安全安心を脅かす問題は思い浮かぶまま挙げてみても、インターネット詐欺や悪質商法、個人情報の不正取得、コンピュータウイルスの蔓延、コミュニティサイト上でのトラブル、プライバシーや著作権などに関する権利侵害、ネットストーカー、企業や行政機関のコンピュータへの攻撃や不正侵入、サイバーテロなど多々起きている。私たちがインターネットショッピングに興ずるそのそばで、犯罪者が暗躍し、未来社会さながらのサイバー攻撃が現実に行っているのである。

その中で子どもたちは、インターネットのサービスを抵抗なく受け入れ自由に扱っているが、インターネットが抱える問題点や危険性についての配慮は十分とはいえず、トラブルに巻き込まれることも多い。ここでは、子どもたちが遭うであろうトラブルをいくつか挙げ、その対策と教育方法について一例を紹介したい。

## 1. 被害者にも、加害者にもなりうる

まず、注意しなければならないのは、インターネット詐欺であろう。以前は、ホームページ上のリンクやアイコンをクリックすると「入会されました。50,000円を払ってください。未払いの場合は告訴します」という「ワンクリック詐欺」が多かった。しかし、今はフィッシング詐欺が主流となっている。これは、銀行などの本物そっくりのホームページをつくり、なりすましのメールでそこへ誘導し、会員IDやパスワードを盗むものである。子どもたちがネットバンキングを利用する

ことはないだろうが、オンラインゲームサイトでも同様のことが起きている。これは、ゲームで獲得したアイテムやポイントを現金に換えることができるからである（写真1）。

また、コンピュータウイルスにも注意しなければならない。その被害の例としては、感染したコンピュータ内のデータやシステムを破壊したり、情報を他へ送信したりすることが挙げられる。さらに、迷惑メールやウイルスの送信元とされる場合もある。

こうした、ウイルスに感染した場合、私たちはデータ破壊や情報流出のような被害に遭うだけではなく、攻撃者の手先とされてしまう。大阪や三重などで、遠隔操作ウイルスに感染したパソコンの持ち主が犯罪者として誤認逮捕された事件は、記憶にまだ新しいところではないだろうか。現在の攻撃方法は、攻撃者が直接手を下すよりも一般ユーザのコンピュータを手先として扱って攻撃させる場合が多い。

加害者になってしまうのは、ウイルス感染に限ったことではない。誰もがインターネットへ情報発信ができるようになったことから、誹謗中傷、プライバシーまたは著作権侵害なども起きている。先生の机にあった成績表を写真に撮ってアップする行為など、やっている本人はいたずら程度と軽く考えているのだろうが、立派なプライバシー侵害に当たる。

また、携帯電話の普及により、家庭を通さず、個人どうしが直接やり取りできるようになったことを発見しにくい土壌もつくられている。チャイルドポルノ愛好家が子どもになりすまして近づき、メール等で交流していたという例も珍しくない。



【写真1】既存ゲームに似せたフィッシングサイト



【写真2】 NEC ネット安全教室

## 2. どうすれば身を守れるのか

インターネット上での問題を解決するには、技術的な対策だけではなく、違法行為を取り締まる法律の整備も必要である。

技術的な主な対策は、ソフトウェアの更新、ウイルス対策ソフトの導入と運用、ファイアウォールの設定などである。ただし、これらの技術も万全な対策ではなく、常に新しい攻撃が作り出されるという、いたちごっこになっている。

法律の面では、不正アクセス禁止法、個人情報保護法やウイルス作成罪の制定など、整備が進んではいる。しかし、こちらでもすべての迷惑行為を法律で取り締まることはできない。さらに、法律をつくり過ぎることで、使いやすさが阻害されるなどの弊害も生じるだろう。そのため技術的にも法律的にも対策は常に流動的であり、完全とは言い難いのが実情である。

このような不完全な状態において、子どもたちに何を教えるべきかは、まだまだ定まっていない。例えば、パスワードの管理方法は、以前はメモせずに記憶するように指導されていたが、現在は紙に書き留めておくことが推奨されている。また、人を傷つける書き込みをしないというのは当然だが、不正を告発することとどう区別したらよいか、トラブルに巻き込まれないことは重要であるが、巻き込まれてしまったときはどう行動するのが適切なのか、といったことについて学校や家庭で指導することは難しいだろう。そこで、専門家を交えて、教師や保護者が一体となって子どもたちを教育することが必要となる。

## 3. 安全教育とモラルの育成

専門家を交えた安全教育の一例、NECネット安全教室を紹介したい(写真2)。これは、日本電気が平成11年より実施しているもので、実施回数は200回を超える。平成23年よりNPO法人イーパーツと協働し、全国の学校や保護者を対象に実施している。そこでは、チャットなどで情報発信を体験しながらインターネットの仕組みを理解したうえで、悪口やプライバシーに関する発言の問題点、著作物の扱い方を学び、また架空請求やウイルス感染を疑似的に体験し対策方法を学ぶなど、実際に即したカリキュラムがとられている。保護者と先生には、この講座に加えて『情報セキュリティ読本』を配布し、より詳しい知識を得てもらい、専門家が発した対策をもとに学校と家庭で実践してもらう仕組みである。一度の講座だけでは、トラブルに対応することはできない。そのため、専門家と学校と保護者の連携が必要なのである。

現状では、技術的対策も法的規制も不完全である。その隙間を埋めるのはモラルであろう。技術的に可能であり、法律もそれを禁じない行為でも、社会全体の利益を考え、自らの行動を自制することで情報社会の健全性を保つ最後の砦といってもよい。これは、法的対策はもちろん、技術的対策の基準であり、強制力や即効性はないが社会をよりよいものへと変えていく原動力である。モラルは、短い講義で身につくものではない。それは、社会全体で子どもたちに示唆し、彼らが長い時間をかけて育てていくものであろう。遠回りになるかもしれないが、学校も専門家も、まずはこれを念頭に入れ、情報教育に携わるべきであらう。

あいだ・かずひろ 慶応義塾大学大学院修士課程卒。NPO法人イーパーツにて、非常利組織の情報化を支援するとともに、セキユリティ双六「せきゆるく」等による情報セキュリティの啓発と教育を行う。著書に「情報セキュリティ入門」(共立出版2009年)ほか。

(参考) フィッシング対策協議会 <http://www.antiphishing.jp/>  
NECネット安全教室 <http://www.nec.co.jp/community/ja/it/k-safety.html>

## 6年生●病気の予防

### ケーススタディーと実物資料を使った地域の保健活動の学習



東京都品川区立第四日野小学校主幹養護教諭 足助 麻理

#### はじめに

小学校では、平成23年4月から新学習指導要領が全面実施となり、保健学習の指導内容も改訂があった。そこで、改訂された保健学習の中から、新しく位置づけられた6年の「病気の予防」の「地域のさまざまな保健活動」の単元を、品川区の養護教諭12名で研究し、授業実践を行った。ここでは、その授業実践を報告する。

#### 本時の実際「病気の予防」(8/8時間)

##### ●ねらい

人々の健康を守るために、さまざまな施設があり保健活動が行われていることを理解する。

##### ●授業の実際

授業は表1のとおりに進められた。それぞれの場面の様子は以下のとおりである。

#### ①3年の保健学習の指導内容とのリンク

「みんなの健康を守るために、学校にはどんな場所があり、どんな人がいるか」という3年の保健学習の既習内容を導入にしたことで、学校から地域へと学習に系統性をもたせることができた。

#### ②保健所は未知の場所

「みんなの健康を守るために、学校以外にはどんな場所があり、どんな人がいるか」では、病院(お医者さん)、薬局(薬剤師さん)、家(家族)などがあげられ、保健所は全く出てこなかった。子どもにとって保健センター、保健所は未知の場所のようだ。

#### ③ケーススタディー

新学習指導要領の内容の取り扱いに「保健の指導に当たっては、知識を活用する学習活動を取り入れるなどの指導方法の工夫を行うこと」とある。そこで今回は、「事例を用いた話し合い(ケーススタディー)」を取り入れた。

<事例1>赤ちゃんの歯のみがき方を知りたいと思っているお母さん

<事例2>子育てのちょっとした悩みを話し合えるママ友が欲しいお母さん

<事例3>家にこもりがちなおじいさんを心配しているおばあさん

それぞれの事例に対して、どうしたらよいか、誰に相談したらよいか、などをワークシートに書かせた(資料1)。

<事例1>では、「自分のお母さんに聞く」「ママ友に聞く」という回答のほか、「グーグルで検索する」「ツイッター・ブログを使う」「ユーチューブで見る」など、今どきの回答もあった。

<事例2>では、「公園デビューする」「児童館に行く」などがあがっていた。

<事例3>では、「孫パワーを活用する」というほほえましい回答があった。

#### ④広報『しながわ』の活用

2010年6月21日発行1755号の広報『しながわ』は、保健所の特集が生まれ、3ページにわたって保健所について詳しく書かれている。広報『しながわ』のコピーではなく実物を使用したことで、実際に配布されているものと結びつきやすくなり、より保健所の存在が身近に感じられたようだ。

また「健康ひろば」という欄の保健所事業の募集案内に、「むし歯撃退教室」があり、保健所の事業がどのように行われているかや、そこには保健師さんや歯科衛生士さんが関わっていることを話した。その際に、教師が「むし歯撃退教室」を実際に見学し、保健センターの保健師さんや歯科衛生士さんから聞いてきたことを話した。

#### ⑤地域保健マップ

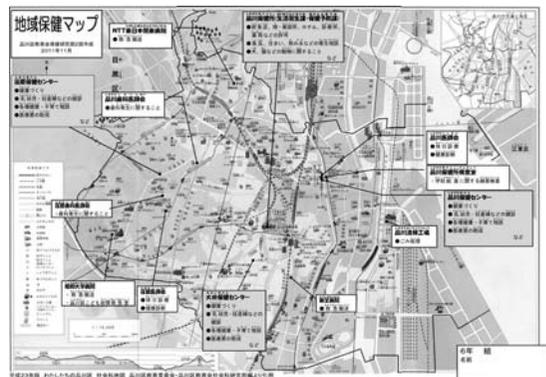
3年生の社会科で使用する『わたしたちの品川区』をもとにして作成した。自分の家の近くにど

[表1] 授業展開の概略

	主な学習活動
導入	①みんなの健康を守るために、学校にはどんな場所があり、どんな人がいるか、思いついたことを発表する。
展開	②みんなの健康を守るために、学校以外にはどんな場所があり、どんな人がいるか、思いついたことを発表する。
	③事例の3人に対してアドバイスを考え、発表する。
	④広報『しながわ』P.2, 3を見て、保健所や保健センターの事業の中から、事例の3人に勧めたい保健活動を付け加え、発表する。
	⑤地域保健マップを見ながら、保健所や保健センターの事業について知るとともに、地域の保健活動を行っているさまざまな施設や活動内容を知る。
	⑥地域の保健活動について、広報『しながわ』や、インターネットなどで情報提供がなされていることを知る。
	⑦保健所や保健センターは、地域にとって、保健室のような役割をしていることを知る。
	⑧地域の人々の健康を守るために、さまざまな施設や保健活動があることを確認する。
まとめ	



[資料1] ケーススタディーで用いたワークシート



[資料2] 地域の保健施設をまとめた地図を作る

のような保健施設があるかがひと目で把握できた(資料2)。

### ⑥地域の保健活動の情報

④で使用した広報『しながわ』や、区のホームページなどで地域の保健活動の情報が提供されていることを話した。

### ⑦地域にとっての保健室

これまでの学習を振り返って、保健所や保健センターは地域における保健室のような役割を果たしているということを確認した。

### ⑧子どもたちの感想から本時の学習を振り返る

・品川区にはさまざまな保健センターや保健所があることや、仕事の内容などがわかった。保健センターや保健所は行きにくくて、何をしているのかわからなかったが、本当は行きやすい場所だとわかった。私が大人になって子どもを育てること

になったら、今日の学んだことを思い出し、生活に活かしていきたい。

・保健所、保健センターが具体的にどういう場所かは知らなかったのですが、気軽に相談できて、悩みも解決できる場所だということがわかった。私の知らないところで、たくさんの人が支えてもらっていることがわかった。

### おわりに

6年生にとって、保健所は未知の場所。さまざまな指導の工夫(ケーススタディー、広報の活用、地域保健マップ)によって、保健所は地域の保健室のような役割をしているということ、気軽に利用できる場所であるということを伝えることができた。(あすけ・まり)

## 4年生●育ちゆく体とわたし

# 児童どうしの学び合いを通して 発育の個人差を肯定的に受け止める



東京都世田谷区立東深沢小学校教諭 鍛田 圭佑

### はじめに

4年生の児童は、年齢に伴って体に変化していくことを実感しているが、自分の身長や体重に悩みをもっていることが考えられる。また、近い将来、自分の体に変化が起こればということに不安を感じることも想定される。さらに、児童を取り巻く環境が多様化し、さまざまな情報があふれる中で、間違った情報に振り回される可能性もある。正しい知識を与え、不安を取り除くような学習活動を行うことで、自分の体について理解し、今後の成長を肯定的に受け止められるのではないかと考えた。

4年生の「育ちゆく体とわたし」の単元では、児童にとって初めて知る内容が多い。その知識を得るにあたり、ただ覚えるだけでなく、経験や資料をもとに考えたり、友達の考えと比較したりすることや、学習内容の活用を取り入れたりすることで、知識を確かなものにすることができるだろう。さらに、児童どうしの学び合いを充実させることは、体の発育と個人差を肯定的に受け止めることに有効であろう。また、不安や疑問を共有することで、安心感を得られると考えられる。

ここでは、成長を楽しみにしながら共に学び合うように取り組んできた、学習計画の工夫について報告したい。

### 1. 学習計画の工夫

#### (1) 学習内容の精選

初めて思春期の体の変化を知る児童も多い中で、この単元では聞き慣れない言葉がたくさん出てくる。そこで、学習指導要領に示された内容に重点を置くべく、確実に習得させる言葉と説明に使う言葉に分けることにした(表1)。「思春期には、初経、精通が起こる」ということを正しく理解させるためにも、難しい用語を少なくし、仕組みは大まかに知るようにならせ、体の変化は誰にで

も起こることであり、新しい命を生み出せる大人の体に近づいている(まだ大人ではない)ことを理解させるようにすることが大切であると考えた。

#### (2) 知識を活用する場面の設定

学習内容をただ知識として記憶するだけでなく、学習活動の中で活用していくことが大切と考えた。それにより、健康を管理・改善する力が育ち、健康な暮らしを営んでいく実践力につながる。

1単位時間の中では、授業の前半に習得した知識を活用し、後半に学習課題を解決する授業の流れを取り入れた。第1時では、授業の序盤に入学してからの3年間の身長の伸びを友達と比較することを通し、個人差があるということを知る。そして授業中盤から終盤にかけて、その知識をもとに、教科書で今後の発育のしかたを考えさせた。このことにより、問題解決に対する思考力・判断力を高める場とした。

#### (3) 関わりの充実

自分や友達の変化や個人差について肯定的に受け止めるためにも、児童どうしや教師からの学びが大切だと考える。そこでまずは、児童どうしでこれまでの成長のしかたを比較しながら振り返ることで個人差があることを実感し、思春期の変化の疑問や不安に答えられるようになることで、互いを尊重し、大切に作る気持ちをもてるようにした。

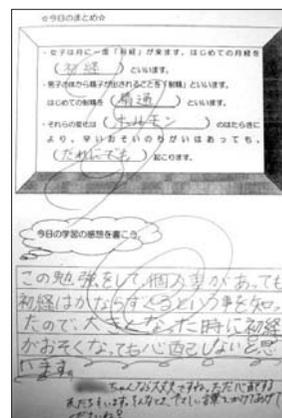
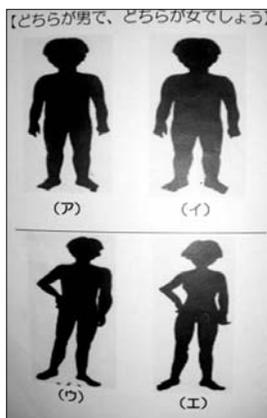
また、疑問・不安に答えるカードを用意し、児童の記述に対し教師が丁寧に答えることで、思春期を前向きに迎える一助にしたいと考えた。さらに、保護者にも保健の学習をしていることを知らせ、子どもたちの不安に対応できるようにした。

#### (4) 学習資料の工夫

授業で掲示する資料は、教科書や資料集、保健室のものを活用しつつ作成した。体の中の変化では、子どもたちが仕組みを理解することができるよう、視覚に訴えるものにした。

理解のための用語
卵子・卵巣・子宮 月経・初経・ちつ 精子・精液・精巣 射精・精通 いんけい・いんのう
おさえる用語
初経・精通

【表1】用語の一覧



また、男女の体つきの変化では、子どもたちが恥ずかしさをもってしまいがちなので、導入時には影絵を用いることで体つきに関心が集中するようにした(資料1)。さらに、よりよい発育・発達のための生活のしかたでは、授業後も子どもたちが意識できるように掲示できるものにした。

### (5) 養護教諭との連携

養護教諭とのT.Tを行うことで、思春期の体の変化を専門的立場から指導できる体制にした。それにより、体の変化を、恥ずかしいことではなく生きていくうえで必要な変化としてとらえられると考えた。さらに、今後、不安や悩みを相談できる存在として担任や養護教諭が児童の中に位置づけられることも狙った。

## 2. 本時の展開(第3時)

### (1) 体の中の変化について考える

導入として、これまでの成長に伴う体の外の変化を思い出し、体の中の変化について関心をもたせた。そして、これから体の中の変化について学習をしていくことを認識させた。

### (2) 女子の体の変化, 男子の体の変化について

女性の体の変化である月経の仕組み, 初経などの言葉について学習した。その後, 男性の体の変化である射精の仕組み, 精通などの言葉について学習した。掲示用に卵巣や精巣の拡大図を用意し, 言葉についてはフラッシュカードを用いて新しい知識に困惑しないようにする。

### (3) 質問カードを書く

本時の内容について, 不安に思ったことや, 質問したいことをカードに書くようにした。質問カードは後日必ず返事を書いて返すようにするが, 授業中の机間指導によって, 代表的な不安や疑問については, 教師や養護教諭が全体の前で答

えるようにした。

### (4) 相談に対して答えを書く

ワークシートを用意し, 自分がかもし体の成長のことで相談されたらなんと答えるか考えさせる。

これにより, 学習した知識を活用させ, 理解を深めるとともに, 誰かに相談することで不安や悩みを解決できることをとらえさせた(資料2)。

### (5) 学習のまとめをする

男女の違いや変化の時期等の個人差はあるが, みんな違ってみんないいということを再確認し, ワークシートに学習の感想を書かせた(資料3)。

## 3. 実践を終えての成果と課題

### (1) 実践の成果

画用紙に針で穴を開け, 卵子の大きさを示すという小さな工夫が, 子どもたちの興味をひいた。また, 精子や卵子を動かしながら仕組みを説明することで, 聞き慣れない用語を理解するのに役立った。このように, 学習資料を工夫することで, 学習意欲を高めながら学習理解を深めることができるだろう。また, 学習後の感想から, 児童にとって担任や養護教諭が相談できる存在として位置づけられたことがわかった。体験談を話したり, 個別に細やかな回答をしたりすることで安心感や信頼を得られた。

### (2) 今後の課題

内容によっては教師主導となり, 児童が受け身となることもあった。知識を獲得できるように教授しつつも, 児童が思考し, 課題解決する場面を増やしていきたい。また, 授業後はよりよい生活に向けて改善している様子も見られたが, 段々と薄れてしまっている場合も多い。家庭との連携により, よりよい生活についてのさらなる意識化を図りたい。

(かじた・けいすけ)

# こんなときは？

## 教えて！保健学習の

### ギモン・シツモン

回答者 東京都練馬区立  
大泉西小学校副校長  
**内木 勉**



#### ●はじめに

保健学習では、自ら健康について考え、健康を実現していく「実践する力」を育むことが重要です。そのためには「そうか」「そうだ」「そうしよう」の3つのステップを意識することが大切だと考えます。

1つめのステップ「そうか」は、子どもたちの興味や関心、疑問を第一歩とし、子どもたち自身の気づきに重点をおく段階です。2つめのステップ「そうだ」は熟慮する段階です。子どもたちが抱いた興味や関心、疑問を、自分や家族ならどうだろうかと、自分のこととしてよく考えることに重点をおきます。3つめのステップ「そうしよう」は、意図的に学んだ知識を使う段階です。学習を通して学んだ知識や技能を、生活の中などで活用することに重点をおきます。「そうか」「そうだ」「そうしよう」の3つのステップを意識することが、保健学習の授業づくりのポイントだと考えます。

保健学習において“犯罪被害防止”の学習をする際の授業づくりのポイントを教えてください。

(男性：教職歴3年)

現行の学習指導要領の第5学年「けがの防止」では「身の回りの生活の危険」として、犯罪被害も危険の1つとして取り上げています。「危険を予測し、正しい判断をし、安全に行動する」という、学校生活におけるけがの防止について学習した知識を、犯罪被害防止に活用することが大切です。つまり、知識を犯罪被害にあうかもしれないという場面に当てはめ、そこでの危険を予測し、その危険を回避するための正しい判断や取るべき安全な行動のしかたについて考えさせるのです。危険

を予測し、危険を回避する力を育むことができるように学習を進めることが望まれます。

#### ◆授業づくりのポイントー1

「けがの防止」の活用という観点から、次の点についてしっかりおさえましょう。

##### ①発生には人の行動と環境がかかわること

犯罪被害にあう人の行動の要因としては、1人で遊んだり、夜間に出歩いたりすることが当てはまります。キーワードは「1人」「暗い」です。同じく環境の要因として人目の少ない道路や駐車場・駐輪場などが考えられます。これらに共通するキーワードは「入りやすく見えにくい場所」です。イラストなどをもとに、犯罪被害の起こりやすい場所の共通点を見つけるなどの学習が考えられます。

##### ②防止のためには、周囲の危険に気づいて、的確な判断をし、安全に行動すること

①のような危険が潜む場所や、不審者に声をかけられるなどの危険を感じ取る意識、危険への気づきを高めます。自分や友達が経験した「こわい」「ヒヤリ」「ハット」した体験を発表し合い、普段の生活の中にも危険が潜むことに気づくとともに、それらの危険を避けるために、大きな声を出す、子ども110番の家などに駆け込み助けを求める、などの具体的な方法について考えるなどの学習が考えられます。

##### ③環境を安全に整えること

地域安全マップづくりの学習と連携し、学区域や通学路の安全について考えます。危険な場所とは、「入りやすく見えにくい場所」であることをおさえ、地域住民の目の届かない死角を少なくすることや、暗い道路や公園を街灯によって明るくすることなど、安全な場所にするための取り組みについて考える学習が考えられます。

#### ◆授業づくりのポイントー2

知識の習得から実践をめざす学習では、ブレインストーミングやグループでの話し合い活動を行い、思考を促す言語活動を通して、さまざまな意見をふまえ理解を深めることが大切です。ブレインストーミングでは意見をまとめ、結論を出すのではなく、自由な発想でたくさんのアイデアや意見を出すこと、質よりも量を意識することがポイントです。出された意見を、KJ法などを使って分

類し、話し合い活動の材料としたり、学区内の地図や写真などを資料として活用したりすることで、話し合い活動が活性化し、理解の深まりにつながります。

### ◆授業づくりのポイント—3

発展的な学習として、パソコンや携帯電話、スマートフォンなどの使用に伴う犯罪被害を取り上げるのもよいでしょう。小学校高学年でもメールだけでなくブログやプロフに個人情報や安易に公開することが問題になっています。インターネットを利用して、危険なサイトにたどりつくことも珍しいことではありません。携帯ゲーム機からインターネットにつながる機能もあり、被害の低年齢化も問題となっています。身のまわりの危険については、相手の顔が見えなくても、また、相手がそばにいなくても被害を受けることがあることを理解することはとても大切です。

東日本大震災後、防災教育の重要性がいわれています。保健学習では、どんな内容を、どこで扱ったらいいのでしょうか。 (女性：教職歴4年)

東日本大震災後、防災教育の重要性はますます高まっています。学校における防災教育は、特定の教科だけで扱われるものではありません。学校安全計画の中に位置づけ、さまざまな教科や道徳、総合的な学習の時間、特別活動、学校行事、学校の特色ある教育活動など、学校の教育活動全般を通して取り組むことが大切です。

学校における防災教育では、次のことが目標となります。

- ・防災教育の目標……子どもたちが災害についての正しい知識と的確な判断力を身につけ、自分の身を守る力をはぐくむこと。
- ・低学年の目標……まず自分の身を守るようにすること。近くの大人の指示に従い、適切な行動をとれるようにすること。
- ・中学年の目標……災害のさまざまな危険について知り、自ら安全な行動をとれるようにすること。
- ・高学年の目標……災害の危険を理解し、安全な行動をとれるようにするとともに、自分の安全だけでなく、まわりの安全の手助けもできるよ

うにすること。

体育科では、第5学年の保健学習「けがの防止」の中で、「身の回りの危険が原因となって起こるけがの防止」の発展的な学習として扱うことができます。学習を展開する際には、次のポイントを基本的事項としてしっかり身につけさせていきましょう。

### ◆授業づくりのポイント—1

地域の特色や実態に応じ、地震、風水害などの具体的な自然災害を想定し、災害発生時に起こりうるけがや、それを防止するための対策について考えることが大切です。例えば地震が発生した場合に、家屋の倒壊や家具の落下、転倒などによる危険が原因となってけがが生じることが考えられます。また、地震に伴って生じる、津波、土砂崩れ、火災などの二次的な災害によってもけがが生じることを理解できるようにしましょう。これらのけがの防止には、日ごろから災害時の安全確保に備えておくことが大切です。そのためにも、地域の実態に応じた自然災害を学習材とするとともに、自然災害が発生したときや発生したあと、周囲の状況を的確に判断し、落ち着いて、迅速かつ安全に行動することや正しい情報を把握し、噂やデマで行動しないことが危険を回避することにつながることをしっかりおさえていきましょう。

### ◆授業づくりのポイント—2

自分の安全だけでなく、まわりの安全の手助けもできるようにしていくために、簡単なけがの手当てについての学習にも取り組んでいきましょう。けがをしたときには、けがの状況を把握して速やかに処置することが必要であることや、簡単なけがの手当てについて理解できるようにしましょう。

自分でできる簡単なけがの手当てとして、すり傷、鼻血、やけどや打撲などの手当てを取り上げ、清潔にする、止血する、冷やすなどの方法があることを示しましょう。実践的な理解をより深めていくために、グループでの簡単な実習を取り入れたり、けがをしたときの周囲の状況などをイメージさせたりすることが効果的です。また、必ず近くの大人に知らせる、助けを求めるなどをしっかり意識させることを忘れずにおさえていきましょう。

(ないき・つとむ)

# 子どもにきかせたい話

## 菌とウイルス

千葉大学  
真菌医学研究センター准教授

山口 正視



### ●菌とウイルスの違いは？

病気を引き起こす病原体には、主に菌とウイルスがあります。菌には、さらに細菌と真菌があります。細菌には、大腸菌（写真1）、チフス菌、赤痢菌、ジフテリア菌、マイコプラズマ、破傷風菌、ボツリヌス菌、リケッチア、ブドウ球菌などが含まれ、大きさは数マイクロメートル（1マイクロメートルは千分の1ミリメートル）です。細菌は原核生物で、核をもたない原核細胞からできています。真菌は、カビ、酵母、キノコのことで、病気を起こすものには、カンジダ、アスペルギルス、クリプトコックス（写真2）などがありますが、細菌とは異なり、二重の膜で包まれた核をもつ真核細胞からなっています。このように、細菌も真菌も細胞からできており、自分で栄養をとって、自分の力だけで増殖することができます。これに対して、ウイルスは、細胞からできているのではなく、核酸とタンパク質から構成される小さな粒子からできています。ウイルスは、細胞が行っている「代謝」を行っていないので、自分で栄養をとることができないのです。そのため、ウイルスが増殖するためには、他の生物にとりついて宿主の細胞の合成系を利用して、自分の体をつくるのです。このことからウイルスは、独立した生物とみなすことはできず、生物と無生物の間にいる存在とされています。

### ●菌やウイルスはどのくらい小さい？

写真1の大腸菌は、円筒形をしていて、長さは3マイクロメートル、太さは0.8マイクロメートル程度です。写真2のクリプトコックスは、球形

をしていて直径は5マイクロメートルくらいです。写真3のインフルエンザウイルスは、球形をしていて直径は100ナノメートル（1ナノメートルは百万分の1ミリメートル）くらいです。これは、もしクリプトコックスをグレープフルーツの大きさに拡大したとすると、大腸菌はシシトウの大きさ、インフルエンザウイルスはゴマ粒の大きさになり、人間は、なんと富士山の10倍の背の高さになります（右図）。人間と比べて、菌やウイルスがいかに小さいかがおわかりでしょうか。

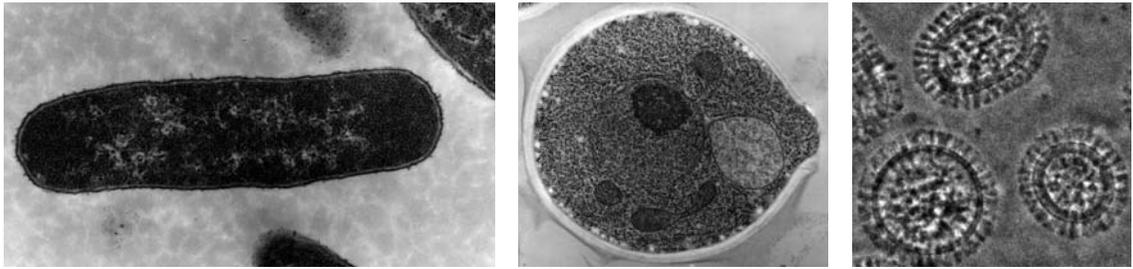
### ●どうやって菌やウイルスを撮影しているの？

それでは、目に見えない菌やウイルスをどうやって写真に撮っているのでしょうか。教科書に載せてある微生物の写真のほとんどは、人工的に培養することに成功した微生物です。まず、患者さんや自然から分離した菌を、研究室で純粋に培養します。電子顕微鏡では1マイクロメートルのものが見えるといっても、試料をつくる段階では、ものが見えていないとどうにもなりません。大腸菌なら20分で分裂し2倍に増えるので、1日で何億個もの細胞が手に入ります。こうして試料を集団で扱うことによって、電子顕微鏡で見るためのいろいろな処理ができるようになります。光学顕微鏡の場合は、スライドガラスにそのまま試料を載せて観察することも可能ですが、電子顕微鏡の場合は、鏡体内部が真空になっていることや、電子線は透過力が小さいことから、試料を固定、脱水して薄く切るという処理をします。ここに載せた大腸菌とクリプトコックスの写真は、菌を薬品で固定、脱水して、樹脂に包埋したあと、ミクロトームという器具で薄切、電子染色するという過程を経て撮影しています。

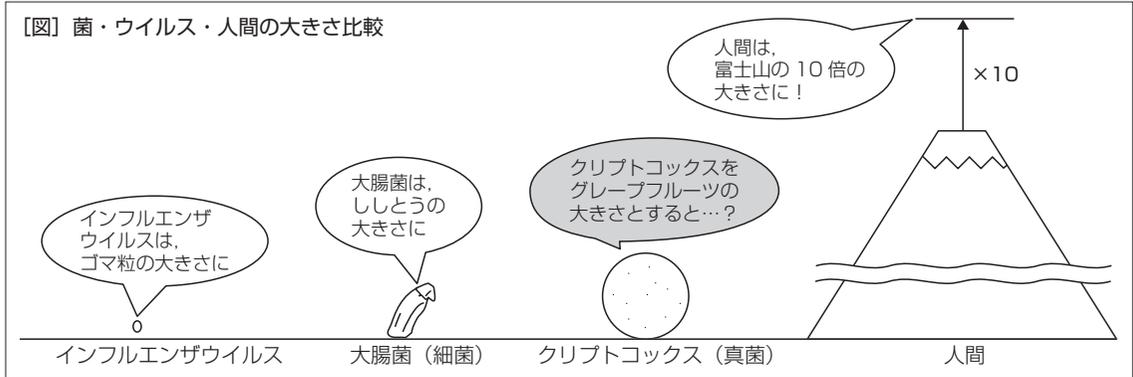
### ●菌やウイルスの形の不思議

菌やウイルスは、実にさまざまな形をしています。なぜあれほど多様な形をしているのでしょうか。生物は、長い進化の過程でさまざまな環境に適応する中で、さまざまな形質を獲得し、その環境に適しているものだけが生き延びてきました。多様な形態は、長い進化の過程の適応の結果だと考えられます。しかし、同じ種に属するものは同じ形をしているので、形は遺伝子が規定しているということになります。多様な形態は、遺伝子が

▼左から…[写真1] 大腸菌（約19,000倍） [写真2] クリプトコックス（約7,000倍）  
 [写真3] インフルエンザウイルス（約136,000倍） 写真提供：筆者



【図】 菌・ウイルス・人間の大きさ比較



変化した結果であり、かつその遺伝子が形態を保存してきたともいえるかもしれません。

真菌には、カンジダのように、環境の変化に応じて形を変えるものが存在します。同じ菌なのに、菌糸形になったり酵母形になったりする現象で、二形性と呼ばれています。この能力は病原性と深く関係していると考えられています。

### ●インフルエンザウイルスの豆知識

インフルエンザウイルスには、A型、B型、C型があり、いずれもオルソミクソウイルス科に属するRNAウイルスです。通常、生物の遺伝子はDNAできていますが、インフルエンザウイルスは、DNAではなく、DNAとよく似たRNAを遺伝子としてもっていることとなります。インフルエンザウイルスは、エンベロープ（外被）とコアからできていますが、RNA遺伝子はコアの部分に存在します。毎年、流行を繰り返すのが、A型インフルエンザウイルスで、ウイルスの表面に数百のスパイクをもっていますが、このスパイクは、ヘマグルチニンとノイラミニダーゼというタンパク質からなることがわかっています。インフルエンザウイルスの感染は、ヘマグルチニンが、宿主細胞表面のウイルスレセプターに結合することから始まりますので、表面のスパイクは感染に重要です。宿主は、インフルエンザウイルスの表面のスパイクの構造を認識して抗体をつくり、感

染に抵抗しますが、実はヘマグルチニンはH1からH16の16種類、ノイラミニダーゼはN1からN9の9種類が存在することが知られており、これらが毎年変異を起こして、ウイルスは宿主の免疫機構から逃れようとします。流行を繰り返すのは、 $16 \times 9 = 144$ 通りもの種類のインフルエンザウイルスが新しく出現する可能性があるため、宿主がこれに対応しきれないためなのです。

最後に、写真3をどのようにして撮影したかをお話しましょう。みなさんが新聞やテレビで見るインフルエンザウイルスは、ネガティブ染色法という方法で撮影された写真で、薄い膜の上に載せたウイルスを乾燥させているために、表面張力によって本来の姿が変形してしまっています。これに対して写真3は、水中のインフルエンザウイルスを撮影しているために、全く変形が見られません。実際は、鶏卵で増殖させたインフルエンザウイルスを、超遠心法などを使って精製し、ホルマリンで固定してから、直径3ミリメートルのグリッドと呼ばれる金属製の網に一滴つけて、余分な液をろ紙で吸い取って薄い液層をつくり、これを液体エタンという冷媒中に投下して、ガラス状の氷に変えます。この氷の中には、たくさんのインフルエンザウイルスが自然な形を保ったまま入っていますので、水を溶かさないう低温のまま、電子顕微鏡に入れて撮影しているのです。

（やまぐち・まさし）