

学校教育における 「ヒトの遺伝・遺伝学」導入の実践

——初等・中等教育において「ヒトの遺伝」をどのように導入するか
第41回 日本遺伝カウンセリング学会学術集会市民公開講座から

渡邊 淳 (日本医科大学)*, 市石 博 (東京都立国分寺高等学校), 巽 純子 (近畿大学)*, 中川 奈保子 (京都大学)*,
松田 雅代 (元大阪市立古市小学校), 米田 勝将 (大阪市立古市小学校), 武田 正道 (大阪府枚方市立杉中学校),
大野 智久 (東京都立国立高等学校), 菅野 治虫 (埼玉県立浦和高等学校), 佐々木 元子 (横浜市立大学, 日本医科大学, 田園調布学園中等部・高等部)*,
田村 和朗 (近畿大学, 第41回日本遺伝カウンセリング学会学術集会大会長), 櫻井 晃洋 (札幌医科大学)*

(*は、日本遺伝カウンセリング学会遺伝教育啓発委員会、日本人類遺伝学会教育推進委員会に所属)

第41回日本遺伝カウンセリング学会学術集会は、2017年6月25日、「学校教育における「ヒトの遺伝・遺伝学」導入の実践—初等・中等教育において「ヒトの遺伝」をどのように導入するか」という市民公開講座を開催した。本稿では、公開講座でおこなわれた講演を基に初等・中等教育における「ヒトの遺伝・ゲノム」教育導入の必要性や課題について考察した。

はじめに

遺伝医学の進歩により、ゲノム情報を解析し活用することが可能となる時代が到来した。医療の現場では、ゲノム情報はさまざまな医療情報の一部として一般的なものになりつつある。これからの国民は、医療を受けるときに誰もがゲノム情報の活用や選択肢を検討する機会が増えてくる。しかし、私たちが誰もが持つ「遺伝・ゲノムや「遺

伝性疾患などに関する理解不足から、遺伝性疾患やその患者さんご家族、さらに遺伝(ゲノム)医療に対して誤解や偏見・差別を持たれることがある。

ゲノム情報の活用や選択肢への自己決定を推進するには、成人になる前に誰もが「ヒトの遺伝・ゲノム」を学ぶ機会があること、ゲノム情報を活用できる能力、ゲノムリテラシーの向上が求められる。しかしながら、現在の日本においては今日の遺伝学や遺伝医療における著しい進歩を正しく理解し社会生活の中で活用していくためのリテラシーが著しく不足している。いま、必要なのは「ヒトの遺伝・ゲノム」に関する適切な教育・啓発である。初等・中等教育課程からの「ヒトの遺伝・ゲノム」教育の必要性が叫ばれるようになって久しいが、いまだ実現に至っていない。

日本人類遺伝学会教育推進委員会ならびに日本遺伝カウンセリング学会遺伝教育委員会(現・遺伝教育啓発委員会)では、これまでに遺伝教育の



全体討論 (左から佐々木氏、菅野氏、大野氏、米田氏、松田氏、市石氏、櫻井氏)

あり方について、さまざまな活動や提言をおこなってきた¹⁾²⁾。一方、現場でも「ヒトの遺伝・ゲノム」教育についてさまざまな取り組み・実践がおこなわれている³⁾。2017年6月25日近畿大学で開催された、第41回日本遺伝カウンセリング学会学術集会(大会長 田村和朗 近畿大学教授)では、「学校教育における「ヒトの遺伝・遺伝学」導入の実践—初等・中等教育において「ヒトの遺伝」をどのように導入するか」をテーマに市民公開講座(日本遺伝カウンセリング学会遺伝教育啓発委員会, 日本人類遺伝学会教育推進委員会主催, 近畿大学共催)を開催した。今回の市民公開講座では、学校における「ヒトの遺伝・ゲノム」教育で現在どのような取り組みがおこなわれているかといった実践・現状を紹介し、現場での導入に向けた課題を明らかにし、「ヒトの遺伝・ゲノム教育導入の必要性について参集する教育関係者, 一般市民, 学会員といったさまざまな立場・視点から議論された。本稿では市民公開講座の内容を再現し、「ヒトの遺伝・ゲノム」教育の必要性や現状・あり方について考察する。

〈基調講演〉

なぜ、初等・中等教育課程に「ヒトの遺伝」を導入する必要があるのか

(1) 遺伝医学関連学会の取組

札幌医科大学 櫻井晃洋

遺伝医学の進歩に伴い、遺伝情報が診断や治療のために取扱われることが多くなっている。実際に遺伝医療を受ける人が増えるのはもちろん、遺伝性の病気の診断や治療についてメディアなどで取り上げられることも増えてきた。「遺伝」という現象は多くの方が(少なくとも何となくは)理解されていると思われるし、街を見渡すと、あちらこちらで「遺伝子」や「DNA」という言葉が本来とは違う意味で用いられているのを目にする。

身近でよくわかっているようで、実は細かいところはなかなかわかりにくい遺伝のことを正しく知るといことは、個人を守り、すべての人が尊



座長(左より巽, 渡辺)

重される健全な社会を実現するために不可欠なことである。そのために、私たちは医療系学生や専門職者に対する教育だけではなく、一般市民、そして将来の一般市民となる子どもたちが正しく遺伝を知ることが重要と考え、さまざまな取り組みを続けてきた。これまでに中学校や高校で生物を教える先生方とのジョイントミーティングやワークショップ¹⁾、関連学会との連携やメディアを加えた公開ワークショップを開催し、さらには中等教育で適切に人の遺伝を教えられるように学習指導要領の改訂に際して中教審に提言もおこなった(これは一部実現した)²⁾。

本シンポジウムも、こうした理念のもとで開催したものである。これからますます遺伝情報は身近なものになる。次世代を担う若者たちが遺伝について正しい知識と認識を持つということは、この国全体の将来に大きく影響することであり、今回のように横断的な情報共有と相互連携が重要と考えている。

〈基調講演〉

(2) 教員の立場から

東京都立国分寺高等学校 市石博

現在の学習指導要領が作られるにあたって「ヒトの遺伝」をどのように扱うについての議論があったといえる。しかし、結論としてそれは積極的に取りあげられるようにはなりませんでしたが(学習指導要領では「ヒトの遺伝」を扱ってはいけないとは書いてないので扱えないわけではない)⁴⁾。



生徒が高校卒業後放り出される社会の現実を考えると現状でよいのかと思いがあがる。民間の遺伝子検査は安価でできるようになり、得られる情報を科学的な位置づけも不十分なまま受け入れる風土がこの国には存在する。血液型と性格との相関は、学校の生徒を指導する立場の教員からも頻繁に聞かれる。

遺伝子が存在すれば必ず発現するわけではないことやある形質の出現には多くの場合連続した遺伝子の発現が必要である。このような遺伝子の発現の仕組みを自分自身の問題として、学習して社会に出て行って欲しいと思う。

製薬会社が遺伝子診断について考えさせる教材を作っていることを知り、出前講座を実施していただいた。どのような形でヒトの遺伝子について考えていったらよいかについてのきっかけとなる教材であった。多くの教員が使いやすいようなコンテンツを充実させ、それが生徒をどう変えたかの評価をし、ヒトの遺伝子をどう教えていくかについての議論が深めていく必要性を感じる。

〈初等教育〉

総論

近畿大学 巽純子

小学校の場で遺伝教育をおこなうには小学校教員の理解と協力は不可欠である。われわれは、事前に小学校教員が小学生に対する遺伝の授業をどのように考えるかを調査した。その結果、小学校教員は小学生への遺伝学の授業を「必要ない・どちらかといえば必要ない」と考えている人が45%あり、一般市民の22%に比べて多いことがわかった。理由は、遺伝学は「小学生には難しい」ということにあった。したがって、難しくない授業の実践例を示すことが重要課題であると考えられた。今回は、遺伝の授業を理科で取り上げる具体的方法を二つの例を通して示した。遺伝教育をおこなうには発達段階に応じた遺伝教育が必要であり、むしろ児童参加型のワークショップを通じて「多様性：いろいろな生命が存在すること」と「継承：

生命の誕生とつながり」という遺伝学の本質から唯一無二の自分の存在価値を認識させることが有用であると考えられる。

〈初等教育〉

遺伝の仕組みと生物の多様性 (小学第3学年)

京都大学 中川奈保子

早期遺伝教育は、「違い」が差別や偏見に結びつく前の年齢で、遺伝の仕組みと生物の多様性について正しく楽しく学習し、多様な特徴を認め受け入れる心を育むことを目指して取り組んでいる。

これを目標に小学3年生向けに開発した教材を用いて、公立小学校3年生の学級担任に授業を実施していただいた。結果として、児童は「みんな違って当然」、「私がおばさんと似ている理由がわかった」、「私は皆と違うけれど、このままでいいんだ」といった理解や感想を得ることができた⁵⁾⁶⁾。

この結果に至った理由の一つとして、人権教育に熱心な学校長との出会い、担任の積極的な遺伝理解の努力と授業への取り組みがあげられる。一方、遺伝教育に消極的な小学校では授業目標を共有することも困難だった。このことから、早期遺伝教育の実現には、遺伝を正しく理解して遺伝に親しむ機会を教師や保護者に提供し、児童が遺伝を学べる環境を整える必要があると考える。

〈初等教育〉

「動物の誕生」・「いのちと遺伝」(小学第5学年)

大阪市立古市小学校 松田雅代・米田勝将

第5学年理科「動物の誕生」の単元において、「メダカ」「動物」「人」の順に、卵や胎児の様子に着目し、時間の経過と関係づけて、予想や仮説を基に調べ学習をおこなった。「動物の誕生」の学習を通して、生命誕生には違いや特徴があることを理解し、「生命の神秘や多様性を感じる」子どもたちに成長していったことが、「遺伝」の学習を受けける下地となった。

発展学習として、「いのちと遺伝」に取り組んだ。「精子の大きさを確認」「胎児の体重の体験」「心音

の聞き比べ」「体の特徴の違い」「自分の体の特徴」「遺伝の木⁷⁾の作成と振り返り」と、ワークショップを中心に学習を進めた。「いのちと遺伝」の学習を通して、自分や家族、友だちや周りの人たちも唯一の存在として生まれてきたことを多くの児童が感想に表していた。一人ひとり遺伝情報が違うことを学んだことで、遺伝は多様性を作り出すものにとらえ、違いを自然と受け入れ互いを大切にしようとする態度を育てることができたと考える。

〈中等教育〉

中学校社会科の指導における重要性 (公民的資質の重要な要素としての理解)

枚方市立杉中学校 武田正道

次の世代へ遺伝子を受け継ぐとき、人は誰もが自分の持っている遺伝子のごく一部を必ず変異させている。その結果、約2万個の遺伝子のうち、約10個は変異遺伝子を必ず持っていると言われる。これこそ自然が与えた一人ひとりの個性の平等性の証しであろう。

遺伝の知識を正しく持つことは、個性の平等性(違うことこそが平等の証しであること)を一人ひとりが享受していることを実感として理解するための入り口となると考えている。カリキュラム・マネジメントのセンスが必要とされる現在の教育現場において、この視点は幅広く用いられるべきものであると感じている。

第3学年の社会科公民的分野の授業で人権について学習する。このなかで、「人は生まれながら自由で平等な権利を持つ」ことを、歴史的分野での人権思想の歴史を背景に、現代の国際社会の普遍的な原則として学ぶ。その際に、「自然科学的な視点での平等性」という視点からの理解も、理科での既習後の深い学びとして社会科の授業の中で触れたい。これにより、さらに普遍的な原理であるということに説得力が増すと考える。さらには、この発想から、遺伝病に関する理解も社会全体で包摂し、解決へ努力すべき事柄であるという正しい認識に結びつけることができると確信している。

〈中等教育〉

高校での遺伝教育におけるAL型授業の可能性

東京都立国立高等学校 大野智久

遺伝教育の目的は、単に知識を伝えることだけではない。その知識を意思決定や行動選択の材料として活用してもらうことがより重要であり、その目的の達成のためには、AL(アクティブ・ラーニング)型授業が有効である⁸⁾。

具体的な授業として、遺伝子検査に関して生徒自らが「問い」をつくり、それを対話で深めていく授業をおこなっている。生徒は、それまでの学習などを基にして「自分の未来を知るのは良いことか」「遺伝子検査で得られたデータはどれほど信頼性があるのか」「多様性がなくなったらどうなるのか」といった本質的な問いを立て、対話を通じてそれぞれに探究する。これは、一方向の知識伝達型の授業では実現できない学びである。

このような学びを実現するために、これからの教師の職能は、「わかりやすく丁寧に教える」ことから、「よりよい学びの場を提供し、生徒の可能性を引き出す」ことにシフトしていこう。そうして、「豊かな人生」や「よりよい社会」の実現につなげていくことが遺伝教育においては特に重要であると考えている。

〈中等教育〉

高校でのロールプレイ実習を導入した実践

埼玉県立浦和高等学校 菅野治虫

遺伝子検査を題材にしたロールプレイ授業をおこなっており、その目的は、当事者意識を持つこと、価値観の多様性を認め、他者との折り合いをつけられるようになることである。

場面設定は結婚を考えている若い男女のカップルと男性の母親の3人が集まるところから始まる。女性に遺伝性アルツハイマー疾患の原因遺伝子が伝わっている可能性があり、男性はそのことを気にしていないが、女性は結婚を躊躇している。母親はそれが理由で結婚に反対している。そこで、各々の立場で演技者によるアドリブの話し合いが始まる。



演技者は、初めは恥ずかしそうにしているが、解決の糸口の見えない対話にのめり込んでいく。演技者が真剣になるほど聴衆も引き込まれる。この授業で多くの生徒たちは、相手の考えを受け止めることの重要性を感じつつ、遺伝子検査について当事者意識を高めている。

この授業で留意することはいくつかあるが、議論ではなく対話の場であることを特に強調している。

〈中等教育〉

遺伝カウンセラーと教員の二つの視点から

横浜市立大学／日本医科大学／田園調布学園中等部・高等部 佐々木元子

認定遺伝カウンセラーならびに中高一貫高の教員ともに10年目を迎える。生物の授業では、誰もが何らかの遺伝学的検査を受ける時代が迫っており、検査を受ける／受けないの選択をできるだけ知識を身につけて欲しいと積極的に伝えている。生体のメカニズムを扱う際には、人をヒトとして扱わないように気をつけ、不具合が疾患につながることで、誰にでも起こり得ることだと知って貰えるよう心がけている。中学生と高校生では理解度も異なるため、伝え方には配慮をしている。

課外授業で「いのちをつなぐ遺伝の話」を担当し、人の多様性の理解を促すような講義や実習、遺伝カウンセリングに関わる場面を想定してのロールプレイ実習等をおこなっている。また、先生方に遺伝カウンセラーだと伝えることで、他教科との連携ができるようになっていく。

〈まとめ〉

「ヒトの遺伝・ゲノム」教育推進・啓発に向けてこれからどこを目指すか

医療現場でゲノム情報を活用する立場からは、社会・一般市民における遺伝リテラシーの定着が急務である。そのために成人前に「ヒトの遺伝・ゲノムに関する適切な教育・啓発の機会があることを期待している⁹⁾。本稿では学校教育で「ヒトの遺伝・ゲノム」をテーマにした実践例を紹介し、各教育課程それぞれの課題も浮き彫りになっている。

初等教育で、遺伝やゲノムはまだ習っていないが、「身近な事象」を通して「ヒトの遺伝・ゲノム」を学ぶことは、自分と他人は違うこと（多様性）は当たり前であり、親子のつながり（継続性）を知ることになる。これにより、学習者が「唯一無二の存在である」（唯一性）であることに気づき、他人の存在を敬い、自分を肯定できる人に育つことにつながる。初等教育において「ヒトの遺伝・ゲノム」教育を導入するには、今回巽や中川の発表にあるように学校の協力を得る、すなわち児童生徒の発達段階に合わせた教育目標・内容に対し学校全体の共通理解を得る、また多様性を受容する環境整備や関係を構築できるかで実現度が異なっていた。共通理解を得るためには、教員や保護者に向けた啓発も準備段階の一つである。下記に示す、全国的におこなわれるようになった「がん教育」の初等教育からの導入成功例のように、官からのサポートが推進につながることもある。

最近、遺伝学用語を整理する取り組みがおこなわれつつある¹⁰⁾¹¹⁾。日本において、「遺伝」という語は、物質である遺伝子 (gene) とともに、継承する (inheritance) (「遺伝する」という表現で使われることも誤解を生じる原因となる) 現象といった両方の意味を有している。すなわち、遺伝子の全体像であるゲノムは、「継承性」だけでなく遺伝子の変化により生じる「多様性」という二つの特性を持っている。近年の遺伝医学の進歩により、人類遺伝学 (human genetics) の対象となる疾患や医療体制は、継承する疾患に限定されることはなく、その対象は近年ますます広がりつつある。たとえば、がんは遺伝子の変化で起きる病気といわれている。がんにも認める遺伝子変化の多くは、出生後の体細胞 (がん細胞) でのみで生じ、その場合家系内で共有や次世代へ継承はしない。しかし、がんは遺伝子に関連する病気だからすべての変化は継承し家族が関係すると感じている方もいる。上記のように、遺伝・ゲノムに関する用語の一部は、同じ語が狭義 (継承する・遺伝する) にも広義 (遺伝子が関わる) という意味としても



用いられ、ときに誤解を生じている。今後、病気に罹ったりして医療を受けるときには、遺伝用語を使用する機会が増えてくる。遺伝用語の整理には人類遺伝の特性も踏まえた検討が必要である。

中等教育で遺伝現象が項目として理科・生物教科書に掲載されており、「ヒトの遺伝・ゲノム」は教育現場でさまざまな題材や手法・アプローチで扱われ、今回の発表からも学生からも気づきを得た評価を認めている。一方、専門性が高いことや学生の中に題材や遺伝性疾患の関係者がいる可能性もあり、配慮が必要と指摘¹⁾されているように内容や手法にも工夫が必要とされる。さらに、遺伝は理科・生物以外に社会(公民や倫理等)においても扱われ、遺伝情報や出生前診断など社会現象に踏み込んだ内容も含まれている。今回の市民公開講座で講演がなかった保健(体育)の教科書においては、小学校から病気の原因は複数掲載され、中学校から病気の原因の一つとして「遺伝」すなわち「ヒトの遺伝」があげられている。このように、「ヒトの遺伝」は、児童が成人になる過程の学習で病気の原因として教科書にも示されているが、どのように病気に関わるかは示されていない。また、これら「遺伝」の内容はそれぞれの授業内容はそれぞれの科目の視点でおこなわれている点からも、教科間の連携も重要となる。国外においては、生物学の教科書は学習者が属する「人」も主体となるように編纂がなされている。その項目には「遺伝」が入り、より「ヒトの遺伝・ゲノム」が身近に感じられている¹²⁾¹³⁾。中等教育での「ヒトの遺伝・ゲノム」教育の実践手法として、人をキー・ワードとした関連する教科間の連携や教科統合の特別活動や総合的な学習といったプログラムも一つである。

成人前の医療教育の場として、ヘルスリテラシー・健康教育がある。最近、「生涯のうち国民の二人に一人がかかると推測されるがんは重要な課題であり、健康に関する国民の基礎的教養として身に付けておくべきものとなりつつある。」に基づき学校における「がん教育」の在り方¹⁴⁾が文部科学省から取りまとめられた。それに準拠した教材¹⁵⁾が

提示され、「がん教育」が初等教育から教科の枠を超えて開始され2017年には全国展開しつつある。「がん教育の目標として、①がんについて正しく理解することができるようにする、②健康と命の大切さについて主体的に考えることができるようにする」とした2項目があげられている¹⁴⁾。誰もが有する「ゲノム」には、病気の原因や罹りやすい遺伝子変化が存在しており生涯症状はなくても、誰もが保因者である。ゲノム医療は、がんと同様一生のうちに誰もが関わると予測される。今後、「ヒトの遺伝・ゲノム」も「がん」とともに健康に関する国民の基礎的教養として成人前に身に着ける内容であるとの提案も重要ではないだろうか。先にあげた「がん教育の目標にある文章を、「がん」を「ヒトの遺伝・ゲノム」に置き換えると、「①ゲノムについて正しく理解することができるようにする、②健康と命の大切さについて主体的に考えることができるようにする」となり、「ヒトの遺伝・ゲノム」教育の目標と示すことができる。

初等教育・中等教育において、学習するのはそれぞれの学習者(児童・生徒)である。「ヒトの遺伝・ゲノム」教育を初等教育・中等教育において推進するには、学習者が学校教育全体を通して受ける全科目の教育内容を把握した上で、一貫性・連続性を持ち、年齢・各世代に合わせた教育目標・習得課題といった基本骨格を明確にした上で、教育内容・手法や教材の作成が必要である。発達段階・各教育課程に合わせ、「ヒトの遺伝・ゲノム」が有する多様性と継承性といった二つの特性に基づいた教育目標・テーマ(案)を示す(表1)。「ヒトの遺伝・ゲノム」リテラシーの向上は、誰もが持つゲノムや遺伝的な仕組みを理解することだけでなく、相手を尊重し同じフラットな土俵で対峙し、多様な人格を認め合って生きる人間性を育てること、すなわち誤解や偏見・差別の生じない社会・環境の構築につながる。「ヒトの遺伝・ゲノム」教育の実施にあたっては地域や学校の実情や専門性に応じ、学校や教員が単独でなく、専門機関(医療機関や学会)、臨床遺伝専門職や患

表1 発達段階・各教育課程における「ヒトの遺伝・ゲノム」教育目標・テーマ(案)

[ヒトゲノムが有する二つの特性(多様性と継承性)に基づいた]

教育課程 時期	ゲノムの特性		行動/内容
	多様性(個体差)	継承性(連続性)	
初等教育	誕生・いのち		気づく/ 身近な事象
	動物としてのヒト 自分と他人	親と子のつながり	
中等教育 (中学)	DNA・遺伝子・染色体・ゲノム		知る/ 規則性 (一般化)
	生命・いのち	生殖・発生	
	形質	規則性(メンデル)	
	発現		
	正常と異常(病気)		
	病気(遺伝との関わり)		
中等教育 (高校)	遺伝子の機能(セントラルドグマ)	遺伝情報・ ゲノム情報	活用する/ メカニズム
	遺伝子変化による機能変化(変異)		
	病気と遺伝・ゲノム/遺伝子との関わり(遺伝性疾患)		
	がん		
	医療[病気の診断・治療(薬)]		
進化	ELSI (倫理的・法的・社会的課題)		

者会等の関連する広い分野の外部講師の委託も有用である。「ヒトの遺伝・ゲノム」教育推進に向け、関係各者の参加・協力を得て一丸となった検討により多様な教育・指導方法の工夫もできると期待され、関係部署間で連携するネットワーク化の構築が望まれる。

[謝辞]

今回の市民公開講座を開催にご尽力をいただいた学術集会担当である近畿大学、発達段階・各教育課程における「ヒトの遺伝・ゲノム」教育目標・テーマ(案)を検討いただいた日本人類遺伝学会教育推進委員会、日本遺伝カウンセリング学会遺伝啓発委員会の皆様にご心より深謝します。

[文献]

- 1) 日本人類遺伝学会教育推進委員会、日本遺伝カウンセリング学会遺伝教育委員会(編集): 中等教育におけるワークショップ実施報告(<http://jshg.jp/wp-content/uploads/2017/08/b4ee2768c100af9c10f5cd679c987e86.pdf>) (2014).
- 2) 日本人類遺伝学会教育推進委員会・編. 高等学校生物教育のための人類遺伝学の参考資料(<http://jshg.jp/wp-content/uploads/2017/08/9b16f3f944a93b0b20293ef400948f02.pdf>) (2010).
- 3) 東京都生物教育研究会・編. これからの生物教育 日本生物

教育会 第68回全国大会東京大会実行委員会 (2013).

- 4) 中山一大, 市石博・編, 日本人類学会教育普及委員会・監修, つい誰かに教えたいくなる人類学63の大疑問(講談社, 2015).
- 5) 中川奈保子, 沼部博直, 浦尾充子, 澤井英明, 富和清隆, ほか. 遺伝の仕組みと生物の多様性を学ぶための小学3年生向け教育ツールの開発 日本遺伝カウンセリング学会誌 **32**, 45-55 (2011).
- 6) 中川奈保子, 沼部博直, 小杉真司. 小学校で使う遺伝教材 日本遺伝カウンセリング学会誌 **33**, 105-108 (2012).
- 7) 国立研究開発法人科学技術振興機構. もっと知りたい! 遺伝のこと Science Window 子ども版 (2016).
- 8) 大野智久, 菊池篤, 西川純・編. すぐ実践できる! アクティブ・ラーニング 高校理科 (ACTIVE LEARNING教科別実践法シリーズ) (学陽書房, 2017).
- 9) 渡邊淳. 診療・研究にダイレクトにつながる遺伝医学 (羊土社, 2017).
- 10) 日本学術会議 基礎生物学委員会・統合生物学委員会合同生物科学分科会. 高等学校の生物教育における重要用語の選定について (<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h170928-1.pdf>) (2017).
- 11) 日本遺伝学会・監修, 編. 遺伝単一遺伝学用語集 対訳付き(生物の科学 遺伝 別冊No.22) (エヌ・ティー・エス, 2017).
- 12) 趙大衛, 松田良一・著, 監修, 編集, 翻訳, 王静慧(その他). 大人のための科学 高校で教わりたかった生物 (日本評論社, 2017).
- 13) Mervi Holopainen, 鈴木誠・翻訳. フィンランド理科教科書生物編(化学同人, 2014).
- 14) 「がん教育」の在り方に関する検討会: 学校におけるがん教育の在り方について報告 (http://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/hoken/_icsFiles/afieldfile/2016/04/22/1369993_1_1.pdf) (2015).
- 15) 文部科学省. がん教育推進のための教材 (2017一部改訂) (http://www.mext.go.jp/a_menu/kenko/hoken/_icsFiles/afieldfile/2017/07/13/1369992_1.pdf) (2017).



渡邊 淳 Atsushi Watanabe

日本医科大学付属病院 遺伝診療科・ゲノム先端医療部部長
日本医科大学医学部医学科, 大学院医学研究科卒業。医学博士。臨床遺伝専門医・指導医, 小児科専門医・指導医, 臨床検査専門医。高校の生物で遺伝のメカニズムに興味を抱く機会を得て, 現在は遺伝子研究とともに遺伝診療や遺伝医学教育という複数の視点から人の遺伝・ゲノム医療を実践している。著書に, 診療・研究にダイレクトにつながる 遺伝医学(羊土社, 2017) など。



栗 純子 Junko Tatsumi

近畿大学 理工学部生命科学科・大学院総合理工学研究科
奈良女子大学理学部修士課程修了後, 京都大学で理学博士を取得。長崎大学医学部付属原爆後障害研究施設助手, 京都大学医学部助手, ドイツ国立がんセンター研究員, 近畿大学理工学部准教授。次女がダウン症候群であるため, ダウン症に詳しい遺伝カウンセラーを育てたいと, 遺伝カウンセラー養成課程にて人材養成に携わる。専門分野は, 放射線生物, 生命倫理。小学生への遺伝教育の出前授業をおこなっている。

