

(案)

提 言

我が国における微生物・病原体に関する
教育リテラシー



平成31年（2019年）〇月〇〇日

日 本 学 術 会 議

基礎医学委員会

病原体学分科会

この提言は、日本学術会議基礎医学委員会病原体学分科会の審議結果を取りまとめ公表するものである。

日本学術会議基礎医学委員会病原体学分科会

委員長	桑野 剛一	(連携会員)	久留米大学医学部教授
副委員長	岡本 尚	(連携会員)	名古屋市立大学名誉教授
幹事	赤池 孝章	(連携会員)	東北大学大学院医学系研究科環境医学分野教授
幹事	鎌倉 光宏	(連携会員)	慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科教授
	甲斐 知恵子	(第二部会員)	東京大学医科学研究所教授
	神奈木 真理	(第二部会員)	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科免疫治療学分野教授
	倉根 一郎	(連携会員)	国立感染症研究所名誉所員
	笹川 千尋	(連携会員)	千葉大学真菌医学研究センター長、一般財団法人日本生物科学研究所理事長
	澤邊 京子	(連携会員)	国立感染症研究所昆虫医科学部部長
	原 寿郎	(連携会員)	地方独立行政法人福岡市立病院機構福岡市立こども病院院長、九州大学名誉教授
	松浦 善治	(連携会員)	大阪大学微生物病研究所長・教授
	堀口 安彦	(特任連携会員)	大阪大学微生物病研究所教授
	柳 雄介	(特任連携会員)	九州大学大学院医学研究院教授

本提言の作成にあたり、以下の方々に御協力いただいた。

(1) 第23期病原体学分科会委員

岡部 信彦	川崎市健康安全研究所所長 (連携会員)
中村 信一	金沢大学名誉教授 (連携会員)
藤田 尚志	京都大学ウイルス・再生医科学研究所教授 (連携会員)
前田 伸子	鶴見大学副学長、同歯学部教授 (連携会員)
宮村 達男	国立感染症研究所名誉所員 (連携会員)

(2) 参考人

川原 一芳	関東学院大学教授
木野 邦器	早稲田大学理工学術院教授
木暮 一啓	東京大学大気海洋研究所教授

阪井	康能	京都大学大学院教授
登田	隆	広島大学大学院先端物質科学研究科特任教授
野田	公俊	千葉大学名誉教授
矢口	貴志	千葉大学真菌医学研究センター准教授

本提言の作成に当たっては、以下の職員が事務を担当した。

事務局	西澤	立志	参事官(審議第一担当)
	酒井	謙治	参事官(審議第一担当)付参事官補佐
	中西	哲司	参事官(審議第一担当)付審議専門職

要 旨

1 作成の背景

ヒトと微生物は地球上の様々な環境中で共生しており、かつ微生物は地球環境保全・維持やヒトの食生活に不可欠な要素であり、新規の産業イノベーションの創出にも極めて有用である。さらにヒトの細菌叢が人間の生存と健康に重要な機能を担う存在であることなど、微生物と人間の有意義で共生的・建設的なかかわりあいが増え明らかになってきた。一方で、微生物の中の病原体はしばしば人類を恐怖に陥れ社会不安を引き起こす感染症の流行を繰り返してきた。近年、交通手段の進歩と世界経済のグローバル化の影響を受け、地球上の一地域の感染症が直ちに世界流行を引き起こす可能性が憂慮される。

このように、国民等が感染症について十分な知識を有しない状況を踏まえて、本提言では、環境中に存在する微生物及びヒトに感染症を引き起こす病原体に関する教育の現状を分析し、微生物教育の必要性を検討し、カリキュラム等を提案する。また、微生物教育の従事者の現状を検討し、その登用・配置・育成等について述べる。さらに、高等教育における産業微生物並びに感染症病原体に関する教育の実態を調べ、実効性のある方策を提案する。

2 現状及び問題点

文部科学省学習指導要領（2008年）によれば、中学校では微生物は「理科」教育の中では生態系における動植物との関連において触れられているのみであるが、「保健体育」の中の「健康な生活と疾病の予防」の項目で、病原微生物と感染症が取り上げられている。高等学校保健体育は体育 7-8 単位、保健 2 単位の教育を実施するように定められている。しかし、中学高校を通して「保健」教育は従来から「体育」に比べて軽視されがちで、学習指導要領どおりに行っていない学校もある。本来微生物の基礎的な記述があつてこそ感染症への適切な予防及び対処、そして感染症対応策への理解が期待される。しかし、現状ではその視点が欠落している。高校の生物学教育においても、「生物基礎」及び「生物」教科書における微生物関係の記述は極めて少ない。

一部の理系の大学教育においては、近年繰り返される感染症流行や新たな産業微生物の創出などを契機として、実生活に関連する微生物学の知識習得が学生の専攻によらずに実施されるようになった。それにもかかわらず、上記のように初等・中等教育における教育側の体制が十分でないために微生物学の基礎的知識が著しく不足し不十分な理解にとどまっている。このために、重篤な感染症の流行が起きた場合に、不正確なマスコミ報道や無責任な SNS などによる不確実な情報の拡散などにより、平常の社会活動に支障をきたすことが想定される。このように、教育機関において実施されている微生物概念及び感染症（病原体）への基本的な対応に関する教育の欠如と教育者の知識あるいは能力の不足を認める。また、微生物を用いた研究ないしは産業イノベーションの創出に向けての導線が不十分であると考えられる。

言うまでもなく、微生物は地球上の生物種の大部分を占めかつ生物の系統樹でも多くの部分は微生物である。微生物は生物学的にも極めて多様かつ重要であり、また、エコシス

テム中での還元者としての役割は人類の生存のために極めて重要である。このような微生物、病原体の基本的概念とヒトとの関わりにおける意義について、教育カリキュラムにおいて十分に扱われていないのは甚しく問題であり、長いスパンで見れば国益に反するだろう。したがって、その是正は喫緊の課題である。

近年、我が国及び諸外国を襲い今後も襲来する多くの感染症は国民の年齢層や特定の集団に限定して発症するものではなく、すべての国民が罹患する可能性がある。従来、感染症のアウトブレイクのたびに感染症関連学会等による市民公開講座開催等の散発的な活動はあったが、体系的な講座内容とは言えない。そこで、一般市民を対象とした感染症に関する系統的な啓発・教育活動も必要である。

3 提言の内容

以上の我が国における微生物・病原体に関する教育の現状及び問題点を踏まえて、初等・中等及び高等教育における微生物教育、教育者の登用・育成等、最後に医療系大学の教員の充実等について、以下に示すような三つの提言をする。

- (1) 初等、中等及び高等教育の中で、微生物、及び病原体に関する基本的知識を理解度に応じて供与する。また、教育環境に応じて、微生物の存在を実証・体験できるよう努めるべきである。さらに、地域及び市民を対象とした感染症に関する系統的な啓発・教育も必要である。
- (2) 微生物と病原体を教える教育者の充実という観点から、現行の教育の実態を全国的な規模で全領域にわたって関連施設の調査を行い、その上で必要な教育人材の積極的な登用・育成を図るべく対策を講じる。また、大学及び大学院教育の中で微生物及び感染症を扱う施設・機関 - この中には医学部、歯学部、薬学部、看護学部、獣医学部、農学部、水産学部、教育学部、理学部、工学部などが含まれる- の教員の確保と、研究者の育成が必要である。
- (3) 医学系、看護学系、薬学系、農学系及び獣医学系、大学によっては工学系や理学系での微生物学又は感染症学を専門とする教員の充実を図る。また、医学部及び獣医学部の社会医学系教育においては学校保健に関する教育、感染症法に基づく届出、食品衛生法に基づく食中毒届出等に関する教育徹底が必要である。

目 次

1	はじめに	1
2	教育機関における微生物教育の現状分析と課題	3
3	微生物教育への日本学術会議のこれまでの対応	4
4	微生物教育に関する考え方と具体的な対処法	5
	(1) 初等教育-小学校での微生物教育	5
	(2) 中等教育-中学校での微生物教育	5
	(3) 中等教育-高校での微生物教育	6
	(4) 高等教育-特に大学における微生物教育	6
	(5) 地域及び市民を対象とした啓発・教育	7
5	提言	8
	<用語の説明>	9
	<参考文献>	15
	<参考資料 1> 審議経過	16

1 はじめに

微生物⁽¹⁾は、ヒトの肉眼では構造が判別できないような微小な生物を指し、極めて広範囲の生物(細菌⁽²⁾、ウイルス⁽³⁾、寄生虫⁽⁴⁾、真菌⁽⁵⁾など)を含む。本提言で述べる微生物は、自然環境中に存在、あるいはヒトに共生するものを意味する。一方、微生物の中でも病原体はヒトに感染症を惹起するものを指す。

従来からよく知られているように、環境中の微生物である真菌(カビ)の一種である麹(こうじ)菌⁽⁶⁾は、味噌や醤油及び酒などの醸造に欠かせない。同様に、微生物の働きを利用したヨーグルト(乳酸菌)、チーズ(凝乳、熟成に糸状菌⁽⁷⁾を使用)、納豆(枯草菌⁽⁸⁾)などの発酵食品も世界各地で伝統的に使われてきた。また、医療分野で感染症の治療薬として使用されるペニシリン等の抗菌剤は元来、放線菌(細菌)、真菌などが産生するところから発見された。とりわけ、オンコセルカ症⁽⁹⁾などの熱帯病の特効薬(イベルメクチン⁽¹⁰⁾)を放線菌⁽¹¹⁾から発見・開発した大村智先生(北里大学特別栄誉教授)が2015年にノーベル生理学・医学賞の荣誉に浴されたことは記憶に新しいところである。その他、光合成を行う細菌、シアノバクテリア⁽¹²⁾に属するアナベナ⁽¹³⁾は空気中の窒素を固定してアンモニアに変換するが、人為的にその代謝活性を制御することで付随して発生する水素の量を増大させることもできる。さらに、産業廃棄物を処理する細菌類、例えば石油やプラスチックを分解してエネルギーを取り出す細菌や、バイオ燃料を作り出す細菌や酵母も見つかってきた。このように、これまで知られていなかった微生物や新しい機能が見つかるたびに、微生物は地球環境保全・維持に不可欠な要素であり、人類の生存と環境に優しい新しい産業イノベーションの創出にも極めて有用であるとの認識が一層高まってきている。

ここで、地球のエコシステム(生態系)に注目すると微生物は還元者(分解者)として重要な役割を果たしており、微生物が消失すれば、エコシステムは崩壊し人類の生存が脅かされる可能性がある。微生物本来の性質に加えて、こうした微生物の環境中の役割を適切に理解すると共に、近年注目を集めているヒトの生体内、とりわけ消化管内に存在する細菌(微生物)叢(マイクロバイオータ⁽¹⁴⁾)が人間の健康と生存に重要な機能を担う存在であることなど、微生物と人間の有意義で共生的・建設的なかかわりを十分に理解することが重要であると考ええる。

一方、微生物の中の病原体はしばしば人類を恐怖に陥れ社会不安を引き起こす感染症の流行を繰り返してきた。特に最近では交通手段の進歩と世界経済のグローバル化の影響を受け、地球上の一地域の感染症が直ちに世界流行(パンデミック⁽¹⁵⁾)を引き起こす懸念がもたれるようになってきた。エボラウイルス病⁽¹⁶⁾は1970年代から数年おきにアフリカで流行し最近ではほぼ毎年、患者発生を認めており、2014年には西アフリカを中心に合計10,000人余りの犠牲者を出した。また、2015年の韓国におけるMERS⁽¹⁷⁾(中東呼吸器症候群)の流行、2016年の中南米を中心としたジカウイルス感染症⁽¹⁸⁾の流行など多くの感染症の流行を認めている。国内においても2013年及び2018年成人を中心とした風疹の流行及びその影響による先天性風疹症候群の発生、2014年日本国内における海外渡航歴のないデング熱⁽¹⁹⁾患者発生、2016年の関西国際空港事業所、及び2018年の沖縄における輸入例を発端にした麻疹集団感染、近年、西日本を中心とする猫・犬媒介例を含むダニ媒介性重症

熱性血小板減少症候群（SFTS）⁽²⁰⁾の発生など、最近数年間だけでも我が国の国民生活に影響を与えうる感染症発生の報告が続いている。しかしながら、流行に際してその都度単発的に報道される内容については、国民一般に十分な理解が得られている状況にあるとは言いがたい。感染症は、病原体が外因性にヒトの体内に侵入する場合、あるいは特定の微生物と宿主の間の共生関係が崩壊し発症する場合があります、時には不特定多数の人々の間に致死的な流行性の疾患が引き起こされることもある。我が国では1999年に感染症の予防等を目的に「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」（いわゆる感染症法⁽²¹⁾）が制定されており、その中で感染症は一類から四類までの類型に分類（その後、一類から五類に再分類、その他、新型インフルエンザ等感染症、指定感染症、新感染症の分類がある）された。その後の同法改正により感染症対策における国の役割の強化が図られ、国民の健康生活への感染症の影響の排除に努めている。しかしながら、一方で一部の微生物の脅威がメディア等で著しく強調され過ぎることによって、社会不安が助長される結果、経済及び文化活動に支障をきたす事態が過去に繰り返されている。

現状、微生物という生物群を明確に位置付けた教育カリキュラム及びそれに関連する感染症に関する教育カリキュラムが確立していないために、病原体の発生及び感染症に対する正確な理解と冷静な判断がなされないままに、誇張された脅威論が広がった。初等から高等教育に至る多面的な微生物教育の改善とその着実な実行は焦眉の課題である。

ヨーロッパ微生物学会連盟（欧州14か国の微生物学会が組織する）は2003年にヨーロッパ微生物学宣言[1]を発表し、「微生物学は、人間の福祉に貢献し、すべての人々のための持続的開発を支え、自然環境を保全し世界平和の達成に寄与する。微生物が人類にもたらす恩恵について一般社会の認識を高める。ヨーロッパの教育システムに微生物学を必ず取り上げ、科学教育及び社会教育に微生物学を十全に組込む」などを提唱したことに注目したい。

本提言中で議論する「教育リテラシー」については、社会の多くの情報の中から微生物、感染症に関する必要な情報を抜き出し、活用する能力を養成する教育を意味するものとする。

以上を踏まえて本提言の目的を次に示す。

- (1) 地球環境保全に不可欠であり環境中に存在する微生物及びヒトに感染症を引き起こす病原体に関する教育の現状を分析し、その微生物教育の必要性を検討し、カリキュラム等を提案する。
- (2) これらの微生物教育に従事する者の現状を検討し、その登用・配置・育成等について提案する。
- (3) 高等教育における微生物教育、とりわけ産業微生物並びに感染症病原体に関する教育の実態を把握し、かかる教育を実効的に遂行できる状況へと改善するための方策を提案する。

2 教育機関における微生物教育の現状分析と課題

本章では、微生物及び感染症に関する我が国の教育状況の実態を述べ、次いで微生物教育の本来あるべき姿と現状との間のギャップを埋めるために必要と考える対策を述べる。

文部科学省学習指導要領（2008年）[2][3]によれば、中学校では微生物は「理科」教育の中では生態系における動植物との関連において触れられているのみで、「保健体育」の中の「健康な生活と疾病の予防」の項目で、病原微生物と感染症が取り上げられている。思春期の体の仕組みや病気の予防、薬物の危険などについて「保健体育」の教科書の中において3年間で48コマ程度授業を行うよう、また高等学校保健体育は体育7-8単位、保健2単位（1単位は50分授業を年間35週）の教育を実施するように定められている[4]。ところで、教科書には2013年に運用が始まった「特別警報⁽²²⁾」や、若者を中心に濫用が問題となった「危険ドラッグ」など社会や制度の変化を反映した記述も盛り込まれ、内容は充実している[5]。しかしながら、「保健」教育は従来から「体育」に比べて軽視されがちで、学習指導要領どおりに行っていない学校もあり、必要な教員数が確保されていない可能性が考えられる。報道された卑近な一例として、2016年6月に東京都内の某公立中学校において、保健体育科保健分野の学習が教員により過去10年間未履修であったという事実が明らかになった。高校では保健と体育が科目として分かれているが、中学校では体育だけ実施しても成績を出せてしまうことも未履修が起きる要因であり、教育内容に比して授業コマ数の絶対的不足が危惧される。また、本来微生物の基礎的な記述があつてこそ病原体への適切な予防及び対処、そして感染症への対応への波及が期待されるが、それが欠落している。高校の生物学教育においても、「生物基礎」及び「生物」教科書における微生物関係の記述は極めて乏しく、その生物種の分類と免疫の項目で数ページが割かれているにすぎない。また、高校教育のエンドポイントとして無視できない大学入試でさえも微生物関連が扱われた事例は数えるほどしかない。

一部の理系の大学教育においては、近年繰り返される感染症流行や新たな産業微生物の創出などを契機として、実生活に関連する微生物学の知識習得が学生の専攻によらずに実施されるようになったが、それにもかかわらず、上記のように初等・中等教育における教育側の体制が十分でないために微生物学の基礎的知識が著しく不足し不十分な理解にとどまっているのが現状である。このために、実際に重篤な感染症の流行が起きた場合に、周囲の風評や一部不適格なマスコミ報道や無責任なSNSなどによる不確実な情報の拡散などに容易に振り回されずに、自己で正しく判断し行動することが十分にできないことが懸念される。このため、例えば、感染症の流行などに対して必要以上に警戒することで社会活動に支障をきたす。あるいは不十分・不適切な対処のためにかえって流行を助長させることも想定される。

このように、教育機関において実施されている微生物概念及び感染症（病原体）への基本的な対応に関する教育の欠如と教育者の知識あるいは能力の不足、及び微生物を用いた研究ないしは産業イノベーションの創出に向けての導線が不十分であると考えられる。地球上の生物種の大部分は微生物によって占められ、生物の系統樹でも多くの部分は微生物である。このように微生物は生物学的にも極めて多様かつ重要であり、また、既述のよう

にエコシステム中での還元者としての役割は人類の生存のために必須である。このような微生物、病原体の基本的概念とその意義について、教育カリキュラムにおいて十分に扱われていないのは問題であり、その是正は喫緊の課題である。具体的な対策として、初等・中等・高等教育ごとに、その生徒、学生の資質、能力、実社会経験などを考慮しながら、効率的な一貫性のあるカリキュラムを作成する必要がある。日本学術会議提言（平成 28 年 2 月）「これからの高校理科教育のあり方」の中で提唱している「科学的な考え方を身につける」に加えて、本分科会では環境中の微生物を肉眼的に見ることは不可能であり、日常的に微生物を意識する機会は極めて少ないが、その考え方・物の見方を身につける教育の推進を強く提言したい。教育現場で微生物教育を実践できる教員の課題、すなわち教員育成、及び教員配置などの検討は喫緊の課題である。

ここまで教育機関における微生物教育の現状と対策を述べたが、感染症は国民の年齢層や特定の集団に限定して発症するものではなく、すべての国民が感染症に罹患する可能性がある。従来、感染症のアウトブレイクのたびに感染症関連学会等による市民公開講座開催等の散発的な活動はあったが、体系的な講座内容とは言えない。そこで、一般市民を対象とした感染症に関する系統的な啓発・教育活動も必要である。また、微生物学研究の進展は更なる産業イノベーションのためにも必須の事項であり、微生物教育の中で必要な情報を提供して、従来の考え方を根本から改めるべき時期に来ている。

3 微生物教育への日本学術会議のこれまでの対応

本課題に対しては日本学術会議からはこれまで議論されたことはあったが、提言や報告などの形で審議内容を公開するまでには至らなかった。2013 年に開催された日本微生物学連盟の会議の中では、生物学の一分野としての微生物学の重要性、特に人類文明への多大な貢献（食物や飲料、抗生剤などの生理活性物質の供給、環境汚染処理系としての有用性、など）と微生物の一部が病原体となって引き起こされる感染症の脅威、などについて議論が行われた。ただし、微生物学連盟で行われた議論も提言を提出するところまでには至っていなかった。

なお、近年日本学術会議から発出された理科系教育に関する提言としては、「これからの高校理科教育のあり方」[6]が 2016 年 2 月に科学者委員会・科学と社会委員会合同及び広報・科学力増進分科会から出されている。

以上の状況を踏まえて、病原体学分科会では 2015 年 4 月よりこの問題に対して各方面からの検討を行ってきた。次項では、「微生物教育」の抜本的な改革に向けて教育段階ごとに論じ、具体的な「提言」を示したい。

4 微生物教育に関する考え方と具体的な対処法

国内外の各世代の教育内容を俯瞰して、問題点を具体的に列記し対処法を提案する。

(1) 初等教育-小学校での微生物教育

ヒトとしての基本的な社会生活能力の育成の基本となる初等教育はすべての国で義務教育として実施されている。微生物及び感染症に関しては、文部科学省「小学生学習指導要領理科編」の内容区分B「生命・地球」の「生物と環境」の中に該当項目があるが、現時点では必ずしも十分に教育が行われているとは言い難い。微生物に関する包括的な記述、感染症の予防に関する基本的な事項に関する記述をより拡充し、Information and Communication Technology (ICT)⁽²³⁾などを活用しながら小学生に興味を抱かせる内容が含まれるようにするべきである。

(2) 中等教育-中学校での微生物教育

中学における現行の理科教育の中では、微生物は自然界を構成する生物の一環として動物・植物と栄養の面から相互に関連づけるといった観点から取り上げられているが、有用微生物あるいは病原体という観点での教育はなされていない。

微生物を、ヒトと微生物、食品・医薬品・酵素・アミノ酸などの製造に貢献する微小の生物、疾病を引き起こす病原体という観点で記載し、人類の存続のために微生物の理解が重要であることを正しく述べ、幅広い理解を促すことが望ましい。具体的な例として、中学校における理科教育においては、アントニ・ファン・レーウエンフック Antonie van Leeuwenhoek⁽²⁴⁾、ルイ・パスツール Louis Pasteur⁽²⁵⁾及びロベルト・コッホ Robert Koch⁽²⁶⁾、北里柴三郎⁽²⁷⁾などの微生物に関係する歴史的人名を学ばせること、空中雑菌、手に付着している雑菌、水中微生物等の鏡検や培養を通じて、環境中の微生物の存在を認識させ、ヒトと微生物の密接な関係などについて実体験を通して実証的に学ばせることが望ましい。

中学における保健体育の保健分野の指導要領[3]には、既に「感染症の予防」の中に「感染症の原因とその予防」及び「エイズ及び性感染症の予防」の項目が含まれている。「保健体育」教科書の保健における感染症の部分の内容の完成度は高いが、必ずしも十分な時間を取って授業が実施されていない例を多く認める。これらの項目を教育的に徹底させた上に、さらに他の重大感染症に拡張することで感染症の全体像を描けるように導くことが望ましい。また、感染症法の概要に触れ、一類及び二類感染症を構成する疾患及び「流行」の概念や「ワクチン⁽²⁸⁾接種を含む予防法」や「隔離」などの必要性についても理解を促す。

他方、中学校においては、生涯を通じて健康課題に適切に対応できる資質や能力を育成することが求められており、その中で保健学習は極めて重要な役割を果たすものである。中学校に焦点を当てて、保健学習を着実に推進するための手引きとして、保健学習授業推進委員会平成25年度報告書「中学校の保健学習を着実に推進するために」[7]などが出されている。

また、感染症に関する教育担当者については、理科教員に加えて養護教諭（大学、短大の教育学部や看護学部などで養護教諭育成課程を修了した者、あるいは大学、短大の看護学部、看護専門学校で所定の科目を4科目8単位履修し、かつ保健師の免許を取得した者）の活用を図ることを提言する。

(3) 中等教育-高校での微生物教育

現時点では、教科書「生物基礎」、「生物」（旧分類では生物Ⅱも含まれる）の内容に、系統分類、免疫、生体防御などの観点からの言及はあるが、索引に「微生物」が含まれる教科書は極めて少なく、「細菌」「ウイルス」といった用語も生物の系統や免疫の項目で数行しか記載されていないものが大半である。このような現状に鑑み、生物学の一つのジャンルとして微生物を取り上げ、さらに地球環境保全における微生物の役割や食品・医薬品・酵素・アミノ酸などの製造と微生物（「発酵」現象の理解も含めて）などの包括的な視点からの教育内容が含まれるようにする。日本学術会議は2016年2月に、物理、化学、生物、地学に縦割り化されている高校理科の基礎内容をすべて含む「理科基礎(仮称)」を必須科目として新設し、大学入試センター試験あるいは後継に想定されている統一試験の必修受験科目にもすべきである、との提言[6]を行っている。また、高校教育では教育リテラシーの観点から、感染症からいかにして身を守るか（例えば、インフルエンザ流行期に手洗い、うがい等の実施など）などの実践的な課題解決能力（アクティブラーニング⁽²⁹⁾）を養う教育手法の導入を提案したい。いずれにしても、微生物教育が本必修科目の内容に含まれるべきである。

保健教育については、保健体育教育の中でこれまでおざなりにされる傾向のあった教育構成（カリキュラム、教員など）を各地域の教育委員会の責任において、改善・実行されることを提言する。具体的には、保健教育に当てる講義時間を確保し遵守するために担当教員を各校が備え、教科書の内容が教育期間中に過不足なく伝達され、さらにこの実施が確認される手段（試験やレポート及びアクティブラーニングなど）を具体的に検討することを提言する。

(4) 高等教育-特に大学における微生物教育

現行の入試制度からは、医療系学部入学者においても高校教育の生物学未履修の学生が存在し、入学後に初めて微生物学の講義を受ける場合が少なからず見られるという現実がある。そのため大学入学後に一定レベルの生物学教育を行う必要性がある。教員の人的資源の充実も含めて履修カリキュラムの内容を再検討するように進言する。また、医療系に限らず、理工系の学部でも教養科目として生物学を必修とした大学もあり、学生の専攻によらず教養科目としての微生物学の習得機会を増やすことが望ましい。教育学部生に対しても微生物学を含めた理科教育を修めた教員を養成することを強く提言する。

なお、大学における微生物教育では、波及効果が得られるような教育法（カリキュラム）を採用することが必要であり、このために各大学で基礎科学としての体系的な微生物

物学の教育体制を整備することを進言する。専門教育においては、現在真剣に危惧されている寄生虫を含む微生物学の教育時間とそれに係る人的資源（教育者及び研究者）の減少傾向に一刻も早く歯止めを掛け、将来の感染症流行危機に対応できる基礎的及び実践的知識を持つ教育者及び研究者人材の育成に努めるべきである。なお、米国を例として挙げれば、特に微生物教育と医学生を対象とした病原微生物教育とが分離される傾向にある[8][9]。我が国においては現行では関連学部によって区分分けされているのが現状であるが、教育目的及び施設によって適切な教育内容を検討していくべきである。

大学院における微生物教育は、その専門分野によって極めて多様性がある。基本的には微生物・病原体の研究を通して産業イノベーション及び感染症研究・対策等を推し進める専門的な人材育成を主体とする。時代状況と個々の教育・研究機関の置かれた環境によっても対象や性格が大きく異なるので、本提言では詳述しない。

また、医学部の社会医学系教育において、公衆衛生の講義内容は感染症や学校保健分野を専門とする教員が少なく、労働衛生や衛生行政等に比べて手薄になっている現状があり、感染症に関する届出義務が完全に履行されていないことが危惧される。これを踏まえて、学校保健に関する教育、感染症や食中毒の判断など感染症法に基づく届出、食品衛生法に基づく食中毒届出等の教育の徹底が必要である。

最後に臨床現場の医療従事者に言及する必要がある。厚生労働省の整備する種々の感染症対策制度-実地疫学専門家養成コース(FETP: Field epidemiology training program)-などが存在するが、その存在が知られていないばかりか、応募者の確保も困難であるという。医療従事者の注目を集め、モチベーションを向上させる施策が望まれる。現時点では、致死性感染症の世界的流行が常に蔓延しているわけではないが、「治に居て乱を忘れず」の心得は必要であろう。

(5) 地域及び市民を対象とした啓発・教育

新型インフルエンザのようなパンデミックが発生すれば、教育機関に通う生徒・学生のみが影響を受けるばかりではなく、多くの一般市民も感染の危険にさらされる。これを考慮すれば、国内の各地域で、市民を対象とした感染症及び環境中の微生物を含め、微生物の存在の認識や人類との関係などに興味を持たれるように、普遍的な計画に基づいた啓発・教育がなされることが望ましい。その際、効率・利便性を図るため積極的にICT等を活用すべきであろう。

一方で、微生物の生息や感染症の発症には地域の特性が著しく影響する場合が多い。これを踏まえれば、教育環境は各地域の特性を考慮して整備されていくべきである。例えば、宮城県では東北大学を中心とする感染症診療・感染制御に関する地域支援ネットワークが構築され、その地域活動の一環に子供たちやその保護者を対象として微生物の基礎や微生物との共存、手洗いの重要性などを教育する“キッズ感染セミナー”がこの15年間ほぼ毎年開催されている[10]。このような地域に密着したセミナーを行う中で、培地上に生育したコロニーの観察、微生物の種類や特徴並びに関連する感染症などに関する講義が行われ、このことが地域の微生物学リテラシーの著しい向上に寄与している。

なお、これらの教育を担当する者は、感染症に関する事項が中心になる場合には、感染症関連学会、医師会等の理解と協力を得ながら、地域の大学の教員・研究者及び医療従事者の協力を得るべきことを提言したい。

5 提言

微生物は進化の過程で最初に出現してきた生物群として地球上のあらゆる環境に広く分布し、物質循環を通じて地球環境あるいは地球上のあらゆる生命の維持、保全になくてはならない存在であり、人類と共存すべき存在である。また、人類の存続と繁栄のためには微生物の持つ様々な力を科学的な手法で学ぶ必要がある。

また、一方で、ヒトは常に病原体にさらされ、感染発症すれば、ヒトはもちろんのこと市民生活を脅かす可能性がある。各個人がいかにして感染症から身を守るかを理解・実践することは極めて重要である。これらを踏まえた上で以下を提言する。

- (1) 初等、中等及び高等教育の中で、微生物、及び病原体に関する基本的知識を理解度に応じて供与する。また、教育環境に応じて、微生物の存在を実証・体験できるよう努めるべきである。さらに、地域及び市民を対象とした感染症に関する系統的な啓発・教育も必要である。
- (2) 微生物を教える教育者の充実という観点から、現行の教育の実態を全国的な規模で全領域にわたって関連施設の調査を行い、その上で必要な教育人材の積極的な登用・育成を図るべく対策を講じる。また、大学及び大学院教育の中で微生物及び感染症を扱う施設・機関 - この中には医学部、歯学部、薬学部、看護学部、獣医学部、農学部、教育学部、理学部、工学部などが含まれる - の教員の確保と、研究者の育成が必要である。
- (3) 医学系、看護学系、薬学系、農学系及び獣医学系、大学によっては工学系や理学系での微生物学又は感染症学を専門とする教員の充実を図る。また、医学部の社会医学系教育においては学校保健に関する教育、感染症法に基づく届出、食品衛生法に基づく食中毒届出等の教育徹底が必要である。

<用語の説明>

(1) 微生物

「微生物」とは人間の肉眼では判別できない微小な生物を指すことばであり、その種類は多岐にわたる。真正細菌や古細菌のみならず真核生物に属す藻類、原生生物、菌類及び粘菌も微生物として扱われる。微生物の働きは広範にわたっている。植物のように光合成しているもの、菌類のように有機物を分解するもの、動物のように他の微生物を捕食するもの、大型動物などに寄生若しくは共生するものなど極めて多岐にわたる。

(2) 細菌

一つの細胞からなる原核生物であり、その構造には真核細胞と異なる特徴的な細胞壁などがある。形態は、球状、桿状、らせん状を呈する。その大きさは、ほぼ0.5~10 μm であり、光学顕微鏡で観察が可能である。細菌が存在する環境が増殖に至適条件であれば、自律的に増殖することができる。したがって、細菌は自然環境、ヒトを含む動物などから分離される。細菌のなかの一部は、ヒト、動物などに感染し様々な病気を発症させ、病原体と呼ばれる。

(3) ウイルス

ウイルスも広い意味では「微生物」に属す。それ自体では複製することができず、特定の宿主（ウイルスの寄生対象となる生物）細胞内に入って増殖する。感染に伴って宿主にいろいろの影響を及ぼす。通常は細菌よりも小さいために光学顕微鏡では観察できない。細菌濾過器を通過するので、かつては「濾過性病原体」と呼ばれた。ゲノムを構成する核酸の種類によって、DNAウイルスとRNAウイルスに二分される。

(4) 寄生虫

ヒト・動物に寄生して病害を起こす生物のうち、一般に原虫以上の大きさをもつものをいう。寄生する部位によって、体表面に寄生するものを外部寄生虫、体内に寄生するものを内部寄生虫という。また、寄生虫は原虫と蠕虫に分類される。

原虫は単細胞あるいはそれに準ずるものを言う。その大きさは細菌より少し大型で、1~20 μm である。日本を含む先進国では衛生状態が良いため、原虫による病気は国内では少ないが、現在でも世界的に見て原虫による感染症（マラリア、アメーバ赤痢、トキソプラズマ症等）はヒトや動物の健康や畜産物生産に大きな打撃を与えている。

蠕虫は、さらに線虫、吸虫、条虫に分類される。多細胞であり、肉眼で観察できる。体が細長く蠕動により移動する。蠕虫による感染症として、日本住血吸虫症、回虫症などがある。

(5) 真菌

真核細胞の中の原生生物界の1群。きのこ、カビ、酵母などが真菌に属する。通常、原

虫よりは小さく、細菌よりは大きい。カンジダ、アスペルギルス、クリプトコッカス、ムコールなどが病原性真菌としてよく知られている。また、皮膚の白癬菌感染症は「ミズムシ」として知られる。菌糸や胞子を作って増殖する。健常人でも皮膚、粘膜などに付着しているが、免疫力が低下すると日和見感染を起こす。

(6) 麹菌（こうじ菌）

アスペルギルス (*Aspergillus*) 属に分類され、世界的に広く土壌、穀物などから分離されるカビをコウジカビと呼ぶ。このうち、一部の種アスペルギルス・オリゼー(*Aspergillus oryzae*)は、麹を作る時に使われ、麹菌（若しくは黄麹菌）と呼ばれ、味噌や醤油、日本酒の製造に用いられる。デンプンを分解する際にアミノ酸を生じ、これが日本食独特の味、風味、コクの素となる。

(7) 糸状菌

糸状菌は、空気中、水中など様々な場に生息する。とりわけ、土壌中には十万種以上存在すると言われ、放線菌より数が多く、土壌微生物の中で最も多いものである。

(8) 枯草菌

真正細菌のうち、*Firmicutes* 門に属する典型的なグラム陽性細菌の一つで、好気的環境で良好な生育を示す。細胞内に芽胞を形成するため、滅菌には強い条件が必要となる。和名のとおり、枯草や土壌中に生息しており、枯草菌のこのような性質を利用することで生まれた納豆は、我が国特有の優れた発酵食品である。

(9) オンコセルカ症

糸状虫症あるいは河川盲目症としても知られ、寄生虫である回旋糸状虫が病因とされる病気。感染の蔓延のほとんどはサハラ以南のアフリカ諸国及び中南米であり、約 2000 万人前後が罹病し、このうちの約 80 万人が視力喪失に至っている。症状としては、当初激しいかゆみや皮膚の腫れが起こり、やがて永久失明に至る。

(10) イベルメクチン

オンコセルカ症の治療剤として有効である。イベルメクチンはマクロライドの属する抗生物質で、大村智博士らが静岡県伊東市の土壌より発見した新種の放線菌 *Streptomyces avermitilis* より分離した。

(11) 放線菌

グラム陽性の真正細菌のうち、細胞が菌糸を形成して細長く増殖する形態的特徴を示すものをいう。元来、菌糸が放射状に伸びるためこの名がある。*Streptomyces* 属など典型的な放線菌では空気中に気菌糸を伸ばし胞子を形成するので、肉眼的には糸状菌のように見える。多くは絶対好気性で土壌中に棲息するが、土壌以外にも様々な自然環境や動植物の

病原菌としても棲息している。

(12) シアノバクテリア

藍色細菌とも呼ばれる細菌の一群であり真正細菌に分類される。光合成によって酸素を産生する酸素発生型光合成細菌である。シアノバクテリアは、数十億年前から地球上に生息していたと推定され、光合成によって酸素を大気に排出し、現在の大気を作り上げたと考えられている。

(13) アナベナ

シアノバクテリアの一種で、空気中の窒素を同化する窒素固定能（アンモニア、硝酸塩、二酸化窒素などへ変換する）をもつ。ある種の植物と共生する。また、神経毒を産生し家畜に害を及ぼすこともある。

(14) マイクロバイオータ

ある環境中に存在する微生物の総体を指す。近年、ゲノム解析技術の進歩によりヒトの腸管に存在する細菌叢の解析が進み、糖尿病、肥満、クローン病、癌、精神障害などの疾患との関連が強く示唆されており、今後、これらを含む病気の診断、治療、予防等において革新をもたらす可能性を秘めているとされる。なお、細菌叢のゲノム情報の総体を示す用語としてマイクロバイオームがある。

(15) パンデミック

パンデミック (pandemic) とは、感染症の世界的な大流行を意味し、汎流行とも訳される。歴史的なパンデミックの例としては、14 世紀にヨーロッパで流行した黒死病(ペスト)、19 世紀から 20 世紀にかけて地域を変えながら 7 回の大流行を起こしたコレラ、1918 年から 1919 年にかけて全世界で推計約 4,000 万人が死亡したとされるスペインかぜ(当時の新型インフルエンザ)がよく知られている。現在までにパンデミックを起こした感染症には、天然痘、インフルエンザ、AIDS などのウイルス感染症、ペスト、梅毒、コレラ、結核、発疹チフスなどの細菌感染症、原虫感染症であるマラリアなどが挙げられる。

(16) エボラウイルス病

我が国では一類感染症に属す。かつては「エボラ出血熱」と呼ばれた。主に海外流行地からの伝搬によるが、これまで国内発症例は皆無である。ウイルスはフィロウイルスに属し、一鎖 RNA をゲノムに持つ。1976 年の最初の流行から今日まで数年おきに中央アフリカの熱帯雨林の辺縁地区で流行を起こし、直近の 2014 年の流行では西アフリカ諸国のリベリア、シエラレオネ、ギニアなどで 28,000 人余りが感染し 11,000 人余りが死亡した。その後も地域内流行を繰り返している。患者の血液や体液への接触で容易に伝播し、致死率の最も高い感染症の一つ。

(17) MERS (マーズ)

中東呼吸器症候群(middle east respiratory syndrome)は、一本鎖 RNA(+)鎖を持つコロナウイルス科に属す MERS コロナウイルスのヒト感染症である。2012 年に英国より初めて報告された疾患で、中東への渡航歴のある重症肺炎患者からこのウイルスが初めて分離された。その後もこの地域への渡航歴あるいは患者との接触歴のある者、若しくは家族内あるいは同一医療施設内から同様の症例が報告され、今日もなお継続している。ヒトコブラクダがウイルス保有宿主と考えられている。発熱、咳などから急速に肺炎を発症し、しばしば呼吸管理が必要となる。他にも、下痢、多臓器不全特に腎不全、及び敗血症性ショックを伴うことがある。

(18) ジカウイルス感染症

デングウイルスや日本脳炎ウイルスと同じくフラビウイルス科に属し、主にネッタイシマカとヒトスジシマカが媒介する。中南米及びアジア・アフリカを中心に分布するが米国をはじめ先進国でもしばしば感染例が見つかる。不顕性感染の多いことが特徴であるが、典型例では、蚊に刺されて数日後に、軽度の発熱、発疹、結膜炎、関節炎、筋肉痛、倦怠感、頭痛などの症状が出現する。性行為での感染も報告されている。特記すべきことは、妊娠中にジカウイルスに感染した妊婦から産まれた胎児に小頭症などの先天性障害が起こることである。

(19) デング熱

一本鎖 RNA(+)鎖を持つフラビウイルス科に属すデングウイルスが原因の感染症であり、主に熱帯地域に蔓延している。ヤブカ属の中のネッタイシマカやヒトスジシマカなどの蚊が媒介する。ヒトへの吸血活動を通じて別の人に伝搬する。症状は、高熱、頭痛、筋肉痛、関節痛及び小発疹が特徴的である。対症療法が主体で、症状軽減のための支持療法、経口又は点滴による水分補給を行う。まれに血小板の減少を伴うショックを引き起こすことがある。起因ウイルスは四種類の異なる型に分類され、通常はその型に対して終生免疫を獲得するが、他の型に対する免疫は短期間にとどまる。近年の急激な都市化や地球温暖化及び高頻度となったヒトの往来に伴う感染拡大の懸念がある。

(20) 重症熱性血小板減少症候群 (SFTS)

2006 年に中国の安徽省で発見されたフェヌイウイルス科フレボウイルス属に分類される新しいウイルスの感染によって起こる感染症で、ウイルスゲノムは3分節のマイナス鎖 RNA からなる。ダニが媒介する。我が国ではこれまでに約 400 例が報告され、西日本地方に多く、5-6月に集中発生する。感染後6-14日の潜伏期間の後に、発熱や種々の消化器症状、食欲低下、嘔気、嘔吐、下痢及び腹痛などの症状が見られる。それ以外に頭痛、筋肉痛、リンパ節腫脹、皮下結節や下血、並びに意識障害・失語症などの神経症状を伴う。致死率は比較的高く20%に達する。

(21) 感染症法

正式名は「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」で、感染症予防法と呼ばれることもある。国と地方自治体が流行状況を把握し、感染症の予防と流行への円滑な対応を可能にすることを目的とした法律である。

保健医療環境の変化とそれに伴う疾病構造の変化、国際交流の発展に伴う輸入感染症に対する迅速かつ適確な対応、新興及び再興感染症に対する対策、感染症の患者等の人権尊重の要請などが考慮され、従来の「伝染病予防法」、「性病予防法」、「エイズ予防法」の三者が統合され、1998年に制定され、1999年4月1日に施行された。その後、2007年に「結核予防法」を統合し、また人権意識の高まりから「人権尊重」や「最小限度の措置の原則」を明記するなどの改正がされた。

病原体の感染力や罹患した場合の症状の重篤性などにに基づき、危険性が高い順に感染症を1類から5類に分類している。流行状況や対策の必要性から、疾患が追加され、疾患の分類が変わることがある。既知の感染症であっても危険性が高く特別な対応が必要であると判断される場合は、政令により「指定感染症」に指定し、対応することになっている。また、既知の感染症と異なり、危険度が高いと考えられる新たな感染症が確認された場合「新感染症」として分類し対応する。

(22) 特別警報

気象庁が大雨、地震、津波、高潮などにより重大な災害の起こるおそれがある時に、警戒を呼びかけるために発表する情報。

(23) Information and Communication Technology (ICT)

デスクトップコンピュータのみでなく、タブレット、スマートフォンなど、様々な形状のコンピュータを使った情報処理や通信技術の総称である。

(24) レーウエンフック Leeuwenhoek

Antonie van Leeuwenhoek (1632～1723) オランダの博物学者で、微生物の存在を初めて発見した。単レンズの光学顕微鏡を自作、筋内の横紋や昆虫の複眼などを観察し、赤血球・細菌・原生動物や動物の精子などを報告した。

(25) パスツール Pasteur

Louis Pasteur (1822～1895) フランスの化学者、細菌学者。近代微生物学の祖といわれる。分子の光学異性体を発見。微生物自然発生説を実験で否定し、牛乳、ワイン、ビールの腐敗を防ぐ低温での殺菌法(pasteurization, 低温殺菌法)を開発した。またワクチンの予防接種法を開発し、狂犬病ワクチン、ニワトリコレラワクチンを完成し、同病の予防に成功した。1887年パリに生物学・医学研究を行う非営利民間研究機関パスツール研究所を開設した。

(26) コッホ Koch

Heinrich Hermann Robert Koch (1843~1910) ドイツの医師、細菌学者。ルイ・パスツールと共に近代微生物学の祖といわれる。炭疽菌、結核菌、コレラ菌を発見し、結核菌からツベルクリンを作製した。純粋培養や染色の方法を改善し、細菌培養法の基礎を確立した。また、細菌の病原性確認のため「コッホの原則」を確立し、細菌学の基礎を作った。1891年ベルリンに王立プロイセン感染症研究所を設立し、現在のロベルト・コッホ研究所に引き継がれている。

(27) 北里柴三郎

日本の細菌学者 (1852-1931)。東京医学校 (現東京大学医学部) 卒業後ドイツに留学、コッホに師事し、1889年破傷風菌の純粋培養に成功。さらにベーリングと共に血清療法を創始した。帰国後 1892年に設立された伝染病研究所の所長に就任。1894年、官命により香港のペスト流行を調査しペスト菌を発見。この時、フランス人 アレクサンドル・イエリサンも同地で別個にペスト菌を発見した。1914年、政府の伝染病研究所の内務省から文部省移管に伴い伝染病研究所所長を辞任、北里研究所を創立した。1917年、慶應義塾大学に医学部を創設するにあたってその初代医学科長となった。

(28) ワクチン

体に主として病原体に対する免疫を誘導させるために感染症の原因となる病原体やその一部を接種すること。生きた病原体又は弱毒化した病原体を使う「生ワクチン」とエーテルなどの有機溶剤で無毒化した「不活化ワクチン」などに分類される。我が国では四種混合ワクチン (ジフテリア、百日咳、破傷風、ポリオ) や麻疹風疹混合 (MR) ワクチンをはじめB型肝炎ワクチン、子宮頸がんワクチン、インフルエンザワクチン及び細菌性髄膜炎 (ヒブ) ワクチンなどがある。

(29) アクティブラーニング

教員による一方向的な講義形式の教育とは異なり、生徒・学生たちが主体的に仲間と協力しながら能動的に課題を解決するような指導・学習方法の総称である。教室内でのグループワークやグループディスカッションなども有効とされる。

<参考文献>

- [1] *Microbiol. Cult. Coll.* Dec. 2003. p. 57 —58
http://www.jsrms.jp/journal/No19_2/No19_2_57.pdf#search=%27%E3%83%A8%E3%83%BC%E3%83%AD%E3%83%83%E3%83%91%E5%BE%AE%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%AE%A3%E8%A8%80%27
- [2] 文部科学省：中学校学習指導要領解説 理科編 2017年6月
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/1387016.htm
- [3] 中学校学習指導要領解説 保健体育編 2008年7月
[http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/01/21/1234912_009.pdf#search=%27](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/01/21/1234912_009.pdf#search=%27%20%E6%96%B9%E5%AD%A8%E3%83%83%E3%83%91%E5%BE%AE%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%AE%A3%E8%A8%80%27) 文部科学省：中学校学習指導要領解説+保健体育編%27
- [4] 文部科学省：高等学校学習指導要領解説 保健体育編 体育編 2009年7月
[http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/01/19/1282000_7.pdf#search=%27](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/01/19/1282000_7.pdf#search=%27%20%E6%96%B9%E5%AD%A8%E3%83%83%E3%83%91%E5%BE%AE%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%AE%A3%E8%A8%80%27) 文部科学省：高等学校学習指導要領解説+保健体育編%27
- [5] 大修館書店：現代高等保健体育 2015年
- [6] 日本学術会議科学者委員会・科学と社会委員会合同 広報・科学力増進分科会：「これからの高校理科教育のあり方」2016年2月8日
[http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t224-1.pdf#search=%27](http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t224-1.pdf#search=%27%20%E6%96%B9%E5%AD%A8%E3%83%83%E3%83%91%E5%BE%AE%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%AE%A3%E8%A8%80%27) 日本学術会議+これからの高校理科教育のあり方%27
- [7] 保健学習授業推進委員会：平成25年度報告書「中学校の保健学習を着実に推進するために」2014年
[http://www.gakkohoken.jp/book/ebook/ebook_H250010/H250010.pdf#search=%27](http://www.gakkohoken.jp/book/ebook/ebook_H250010/H250010.pdf#search=%27%20%E6%96%B9%E5%AD%A8%E3%83%83%E3%83%91%E5%BE%AE%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%AE%A3%E8%A8%80%27) 平成25年度報告書「中学校の保健学習を着実に推進するために」%27
- [8] 熊坂一成：わが国の臨床微生物学の教育I；過去から学び、現在に生かし、後世に伝えるために. *モダンメディア* 60(3), 4-10, 2014
- [9] Southwick F, Katona P, Kauffman C, et al. Infectious Diseases Society of America Preclinical Curriculum Committee, Commentary: IDSA guidelines for improving the teaching of preclinical medical biology and infectious diseases. *Acad. Med.* 2010; 85: 19-22
- [10] 賀来満夫：わが国の臨床微生物学の教育XII；地域の子供達を対象とした微生物学の教育. *モダンメディア* 60(3), 63-66, 2014

<参考資料1>審議経過

平成 27 年

8 月 28 日 日本学術会議第 23 期病原体学分科会（第 2 回）

今期活動方針について審議し、重大感染症対策に関する意見を徴収。多くの議論の中から、微生物・感染症教育の充実を中軸として高等教育の中で感染症対策を実行できる専門家などの人材育成の必要性を述べ、既に存在する厚労省などの制度の活用につながる提言を作成する必要性が当分科会のコンセンサスとして採択された。

平成 28 年

4 月 22 日 同分科会（第 3 回）

提言では、現行の微生物及び感染症に関する教育の実態の報告と共に以下の視点を強調することに決定した。(1) 病原体としての微生物、(2) 環境中の微生物とその役割、(3) 食品安全と微生物。また、人間の健康と生存に関わるマイクロバイオームの視点を加え、医療費削減の観点からも微生物教育の充実を訴えることとなった。

9 月 16 日 同分科会（第 4 回）

提言の目的と対象に関して、(1) 感染症と(2) 発酵など微生物の有用性を盛り込むこととなった。前者につき「感染症を正しく知り、正しく恐れる」ことを目的に一般市民の知識向上を目指し、適切な微生物教育を実施できる教員の育成と専門教育における微生物学教育の人的資源を確保すると共に現行の教育制度を変えずに、しかしその中で保健教育が適切に行われていることを担保すべきことを訴えることとなった。

平成 29 年

4 月 21 日 同分科会（第 5 回）

これまで 4 回の委員会で審議してきた当分科会からの提言案「我が国における微生物・病原体に関する教育リテラシー」について最終的な審議を行った。その結果、複数箇所の文言の表現方法を改めた。

9 月 25 日 同分科会（第 6 回）

これまで審議を継続してきた提言案の作成について第 24 期に引き継ぐことを決定した。

平成 30 年

4 月 20 日 日本学術会議第 24 期病原体学分科会（合同会議）（第 1 回）

会議終了後、第 23 期より引き継いだ提言案についてメール審議を実施した。

7 月 30 日 病原体学分科会役員会議 役員（委員長、副委員長、幹事）

提言案の修正・校正などの打ち合わせを行った。

9月14日 病原体学分科会（第2回）

提言案の内容について、幾つかの文言の修正を除いて、異論は無かった。
会議終了後、文言を修正した提言案の最終確認をメール審議で行った。

提言等の提出チェックシート

このチェックシートは、日本学術会議において意思の表出（提言・報告・回答、以下「提言等」という）の査読を円滑に行い、提言等（案）の作成者、査読者、事務局等の労力を最終的に軽減するためのものです¹。

提言等（案）の作成者は提出の際に以下の項目を1～11をチェックし、さらに英文タイトル（必須）、英文アブストラクト（任意）、SDGsとの関連の有無（任意）を記載し、提言等（案）に添えて査読時に提出してください。

記入者（委員会等名・氏名）： 基礎医学委員会 病原体学分科会委員長 ・ 桑野剛一

和文タイトル 我が国における微生物・病原体に関する教育リテラシー

英文タイトル（ネイティブ・チェックを受けてください。済）

Literacy education on microbes and pathogens in Japan

	項目	チェック
1. 表題	表題と内容は一致している。	① はい 2. いいえ
2. 論理展開 1	どのような現状があり、何が問題であるかが十分に記述されている。	①. はい 2. いいえ
3. 論理展開 2	特に提言については、政策等への実現に向けて、具体的な行政等の担当部局を想定していますか（例：文部科学省研究振興局等）。	①部局名： 文部科学省初等 中等教育局およ び高等教育局 2.. いいえ
4. 読みやすさ 1	本文は 20 ページ（A4、フォント 12P、40 字×38 行）以内である。※図表を含む	①. はい 2. いいえ
5. 読みやすさ 2	専門家でなくとも、十分理解できる内容であり、文章としてよく練られている。	①. はい 2. いいえ
6. 要旨	要旨は、要旨のみでも独立した文章として読めるものであり 2 ページ（A4、フォント 12P、40 字×38 行）以内である。	①. はい 2. いいえ
7. エビデンス	記述・主張を裏付けるデータ、出典、参考文献をすべて掲載した。	①. はい 2. いいえ

¹ 参考： 日本学術会議会長メッセージ、「提言等の円滑な審議のために」（2014年5月30日）。<http://www.scj.go.jp/ja/head/pdf/140530.pdf>

8. 適切な引用	いわゆる「コピペ」（出典を示さないで引用を行うこと）や、内容をゆがめた引用等を行わず、適切な引用を行った。	①. はい 2. いいえ
9. 既出の提言等との関係	日本学術会議の既出の関連提言等を踏まえ、議論を展開している。	1. はい ②. いいえ
10. 利益誘導	利益誘導と誤解されることのない内容である。	①. はい 2. いいえ
11. 委員会等の趣旨整合	委員会・分科会の設置趣旨と整合している。	①. はい 2. いいえ

※9で「はい」を記入した場合、その提言等のタイトルと発出委員会・年月日をお書きください

※チェック欄で「いいえ」を選択した場合、その理由があればお書きください

◎ SDGs（持続可能な開発目標）との関連（任意）

以下の17の目標のうち、提出する提言等（案）が関連するものに○をつけてください（複数可）。提言等公表後、学術会議HP上「SDGsと学術会議」コーナーで紹介します。

1. () 貧困をなくそう
2. () 飢餓をゼロに
3. (○) すべての人に保健と福祉を
4. () 質の高い教育をみんなに
5. () ジェンダー平等を実現しよう
6. () 安全な水とトイレを世界中に
7. () エネルギーをみんなに、そしてクリーンに
8. () 働きがいも経済成長も
9. () 産業と技術革新の基盤をつくろう
10. () 人や国の不平等をなくそう
11. () 住み続けられるまちづくりを
12. () つくる責任つかう責任
13. () 気候変動に具体的な対策を
14. () 海の豊かさを守ろう
15. () 陸の豊かさも守ろう
16. () 平和と公正をすべての人に
17. () パートナリシップで目標を達成しよう

※「持続可能な開発目標（SDGs）」とは

2015年9月に国連総会が決議した「我々の世界を変革する：持続可能な開発のための2030アジェンダ」が掲げた目標。

詳細は国連広報センターHPをご覧ください。

http://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/

◎ 英文アブストラクト（任意）150 words 以内