

文部科学広報

文部科学省 編集



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

特集

令和3年版 科学技術・イノベーション白書 Society 5.0の実現に向けて

Monthly Line Up

JICA海外協力隊現職教員特別参加制度20周年 ～日本の教育現場で活躍する帰国隊員～
教育再生実行会議 第十二次提言 ～ポストコロナ期における新たな学びの在り方について～
「大量打ち上げ」から考えるマリモの秘密

文部科学広報

C O N T E N T S

7

JULY 2021
No.260



文部科学省
MEXT
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

文部科学省「情報ひろば」
NAVI Navigation

文部科学省 **FLASH**

特 集

25

「文部科学省 情報ひろば」東館2階エントランスにおいて新たな企画展示を開始しました！
信州大学

21

「大量打ち上げ」から考えるマリモの秘密
文化庁文化財第二課（天然記念物部門）

17

教育再生実行会議 第十二次提言 「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」
内閣官房教育再生実行会議担当室

11

JICA 海外協力隊現職教員特別参加制度20周年 「日本の教育現場で活躍する帰国隊員」
文部科学省大臣官房国際課

3

特集

令和3年版科学技術・イノベーション白書

Society 5.0の実現に向けて

文部科学省科学技術・学術政策局企画評価課

令和3年版科学技術・イノベーション白書 Society 5.0の実現に向けて

令和2年度科学技術・イノベーション創出の振興に関する年次報告（令和3年版科学技術・イノベーション白書）が、令和3年6月8日に閣議決定され、国会に報告されました。今回の文部科学広報では、その概要について、御紹介します。

文部科学省科学技術・学術政策局企画評価課

令和3年版科学技術・イノベーション白書について

科学技術・イノベーション創出の振興に関する年次報告、いわゆる科学技術・イノベーション白書は、科学技術・イノベーション基本法第11条の規定に基づき、政府が科学技術・イノベーション創出の振興に関して講じた施策に関して国会に提出する報告書です。

令和3年版の科学技術・イノベーション白書は、次のような構成となっています。

第1部 Society 5.0の実現に向けて

第1章 社会のデジタル化、

脱炭素化等に向けた最先端の取組

第2章 社会課題解決に向けた

総合的な「知」の創出と活用

第3章 Society 5.0実現の基盤となる

基礎研究力の強化

第4章 新型コロナウイルス感染症への対応

第2部 科学技術・イノベーション創出の振興に

関して講じた施策

第1部では、「Society 5.0の実現に向けて」と題し、本年3月に閣議決定された第6期科学技

術・イノベーション基本計画が掲げる「Society 5.0」として我が国が目指す未来社会像や、その実現に向けた最先端の取組を、イラストやQRコードも活用しつつ、分かり易く紹介しています。具体的には、Society 5.0実現の手段である「仮想空間と現実空間の融合」を可能にする基盤技術や、安全・安心を確保する取組とともに、人文・社会科学と自然科学の融合による「総合知」によって一人ひとりの多様な幸せ（well-being）の実現を目指す取組、イノベーション創出の源泉ともなる基礎研究力の強化に向けた取組について取り上げています。また、あわせて、安全・安心を確保する観点から、新型コロナウイルス感染症への対応について、感染症と人類の歴史



を俯瞰した上で、我が国が現在講じている施策等を紹介しています。

第2部では、令和2年度に政府が講じた施策を第5期科学技術基本計画に沿って報告します。

本稿では、次節以降、主に第1部の内容を中心に、白書の概要を紹介します。

【第1部】

Society 5.0の実現に向けて

イノベーションの創出と 人文・社会科学

インターネットの発明、スマートフォンの普及をはじめとするICTの進展は、情報や商品への瞬時のアクセスや、多様なコミュニケーションを可能にするなど、経済や社会に大きな変化をもたらしました。このように科学的な発見や発明といった創造的活動によって新たな価値を生み出し、普及させ、経済や社会の大きな変化を創出することを、科学技術・イノベーション基本法では「イノベーションの創出」と定義しています。近年、国の競争力の源はイノベーション力であることが改めて認識されています。一方、これまでの歴史で、先人が、例えば、地動説を唱え、万有引力の法則を発見し、一般相対性理論を提唱してきたように、科学者の知的好奇心に基づき、誰も足を踏み入れたことのない知のフロンティアを開拓することは、その成果が実用化に直ちに結び付くものか否かを問わず、大変重要な取組です。

また、ICT、AI、ゲノム編集技術など科学技術の急速な進展は、人間や社会の在り方に大きな影響を与えており、もはや人間や社会の在り方と科学技術・イノベーションは密接不可分の関係となっています。このため、科学技術・イノベ

ション政策は、まず人間や社会の望ましい未来像を描き、その未来像の下で展開していくことが必要であり、人間や社会の在り方を研究対象とする人文・社会科学の「知」と、自然科学の「知」の融合（「総合知」）が求められます。

こうした背景を踏まえ、令和2年6月、科学技術政策の基本的枠組みを定める科学技術基本法について、制定以来初の実質的な改正が行われました。「イノベーションの創出」が柱の一つに据えられるとともに、従来、法の対象とされていなかった人文・社会科学（法では「人文科学」と記載）のみに係るものが対象に加えられました。法の名称も「科学技術・イノベーション基本法」となり、本白書も、今回より「科学技術・イノベーション白書」になっています。

我が国と世界をとりまく状況

令和元年12月頃から、新型コロナウイルス感染症が世界に瞬く間に拡大しました。令和2年3月には、世界保健機関（WHO）が「パンデミック（世界的大流行）」と評価し、国境の移動制限等により、国際社会の様子は一変しました。国内でも、テレワークやオンライン教育、遠隔診療など、ICTを活用した生活様式への転換が進められています。

また、我が国では、少子高齢化・過疎化といった課題への対応も必要です。更に、地球温暖化や海洋生態系への影響といった人類共通の課

題への対応も求められます。

こうした社会課題に、科学技術・イノベーションの力で立ち向かっていくため、我が国では「Society 5.0」というコンセプトを打ち出しています。科学技術・イノベーションをめぐる主要国間の争いは激化しており、基礎研究成果を、感染症拡大、大規模自然災害への対応を含めた安全保障に活用する取組も進められています。

我が国も新たな世界秩序・ルール作りにおいて主導的な役割を果たすことが求められています。

Society 5.0とは

Society 5.0とは、我が国が目指すべき未来社会

として、第5期科学技術基本計画（平成28年1月閣議決定）において、我が国が提唱したコンセプトです。狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く社会であり、具体的には、「サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中



Society 5.0の社会のイメージ



動物の狩猟を中心とする狩猟社会 (Society 1.0) から、農耕の普及によって農耕社会 (Society 2.0) が、蒸気機関等の発明により工業社会 (Society 3.0) が、ICTの進展により情報社会 (Society 4.0) が形成されてきましたが、Society 5.0では、コンピュータの上につくる「仮想空間」と、私たちが暮らす「現実空間」とを高度に融合させることによって、社会をより良い「人間中心の社会」に変えていくことを目指します。(次ページ参照)

心の社会」と定義しています。

蒸気機関等の発明により工業社会（Society 3.0）が形成され、ICTの進展により情報社会（Society 4.0）が形成されてきたように、「仮想空間と現実空間の融合」という手段により新たな社会を形成していくというものです。新たな社会への移行においては、生活スタイルや産業構造まで含めた社会構造が変化することが予測されます。

Society 5.0とは、ICTを活用して多種多様なビッグデータをスーパーコンピュータ等における仮想空間に集積します。この仮想空間内で、社会の様々な要素について、AIも活用して、大量のデータ処理やシミュレーションなどの高度な解析、予測・判断を行い、その結果を現実空間に反映します。この仮想空間と現実空間との循環によって、私たちの社会を、より良い「人間中心の社会」に変革していくことを目指します。

例えば、スーパーコンピュータ「富岳^{ふがく}」では、新型コロナウイルス感染症対策として、仮想空間で飛沫の飛散シミュレーションを行い、マスクやパーテーションの使用、換気による感染リスクの低減効果を科学的に検証し、社会に提示しました。この成果は、政府、自治体、企業等における感染防止策の検討に活用されています。

Society 5.0が目指す社会

第9期科学技術・イノベーション基本計画

我が国は、科学技術創造立国の実現を目指し、

平成7年に科学技術基本法を制定しました。同法の提案理由として、「目標となる先進国」から「技術導入が可能であった時代」は終焉を迎え、今後は「フロントランナーの一員として、自ら未開の科学技術分野に挑戦」する旨が説明されています。こうした問題意識の下で、同法に基づき、科学技術基本計画を5年ごとに策定してきました。

- ・第1期では、未開拓の科学技術分野に挑戦するため、政府研究開発投資の拡大や研究開発システムの改革などに重きを置きました。
- ・第2期、第3期では、重要性の高い研究分野への重点投資を目指しました。なお、第2期期間中には、自律的な運営確保のため国立大学が法人化し、基盤的経費が減少する一方、公募による競争的資金が増加しました。

- ・第4期では、課題解決型の科学技術を重視する方向へ転換しました。
- ・第5期では、我が国が目指すべき未来社会としてSociety 5.0を提唱しました。

また、上述の科学技術基本法改正も踏まえ、令和3年4月より第6期科学技術・イノベーション基本計画（以下「第6期基本計画」という。）を開始しました。第6期基本計画では、我が国が目指す社会（Society 5.0）の実現こそが目的であるとしています。

新型コロナウイルス感染症のみならず、気候変動を一大とする甚大な自然災害等に対する持続可能性・強靱性^{きょうじん}の確保が、我が国にとって重大な課題となっています。また、近年、人々の価値観が、富の追求に限らない多様な幸せ、国

や世界への貢献を重視するなど変わりつつあります。こうした背景を踏まえ、Society 5.0として目指す社会は、ICTの浸透によって人々の生活をあらゆる面でより良い方向に変化させるデジタルトランスフォーメーションにより、「直面する脅威や先の見えない不確実な状況に対し、持続可能性と強靱性を備え、国民の安全と安心を確保するとともに、一人ひとりが多様な幸せ（well-being）を実現できる社会」であることを宣言しました。これは、2015年の国連サミットで採択された「持続可能な開発目標」（SDGs）とも軌を一にするものですが、「信頼」や「分かち合い」を重んじる我が国の伝統的価値観も重ね合わせたものです。

Society 5.0の実現に必要なもの

Society 5.0実現のためには、「仮想空間と現実空間の融合」を可能とすることが前提となります。このための基盤技術となるスーパーコンピュータ、AI、量子技術などの研究開発とともに、社会全体のデジタル化の推進が必要となります。また、「国民の安全と安心を確保」するためには、地球環境の持続可能性を高めるカーボンニュートラル、脱炭素社会の実現に向けた研究開発や、防災・減災に関する研究開発等を進めていくことが必要となります。

さらに、「一人ひとりの多様な幸せ（well-being）」を実現していくためには、上記の取組

とともに、自然科学の「知」と人文・社会科学の「知」が融合した総合的な「知」（「総合知」）の活用が重要です。Society 5.0という新たな社会を設計し、その社会で新たな価値創造を進めていくためには、多様な「知」が必要であり、そのような「知」を生み出す基礎研究力の強化は必要不可欠となります。

本書の狙い

本書は、人文・社会科学と自然科学の融合による「総合知」に力点を置きつつ、科学技術・イノベーション政策を通じて実現を目指す未来社会とそれを支える研究開発等の取組を分かりやすく説明することを狙いとしています。本書が、Society 5.0として目指す社会についての理解の一助となることを期待しています。

【第1章】 社会のデジタル化、脱炭素化等 に向けた最先端の取組

本章では、Society 5.0実現の手段である「仮想空間と現実空間の融合」を可能にする最先端の基盤技術や社会実装に向けた取組を紹介しています。第1節では「仮想空間を構築するための基盤技術」として、スーパーコンピュータ、人

工知能（AI）、量子技術等、第2節では「仮想空間と現実空間を結ぶ技術」として身体機能を機械が代替する技術、自動運転、ロボット作業の技術等、第3節では「脱炭素化などの安全・安心の確保に向けた取組」として、持続可能な脱炭素社会の実現に向けた政府の取組や脱炭素化を実現する革新技術、大規模災害への強靭性を占める防災・減災の取組であるAI、シミュレーション等による、地震・気象災害の予測精度の向上等の研究の状況を紹介しています。



スーパーコンピュータ「富岳」
提供：理化学研究所計算科学研究センター

【第2章】 社会課題解決に向けた 総合的な「知」の創出と活用

本章の第1節では、社会課題解決に向けた人文・社会科学の「知」と自然科学の「知」の融合である「総合知」が求められる理由や海外の動向等を概説しています。第2節では、認知症当事者や発達障害者への支援、貴重な文化財の保存と公開といった社会課題に対し、「総合知」を活用して取り組み、一人ひとりの多様な幸せ



小惑星探査機「はやぶさ2」
提供：池下章裕氏

- (well-being) の実現を目指す具体的な事例として次の4つの事例について紹介しています。
- ① 共創的アート活動を通じて認知症当事者が暮らしやすい社会に向けた取組
 - ② 医療・教育・社会現場をまたぐ発達障害者支援のための取組（評価ツールの普及）
 - ③ 日本社会の価値観に根差した自動運転システムの開発と社会実装に向けた取組
 - ④ 芸術と科学技術の融合による心の豊かさがある社会に向けた取組



G7伊勢志摩サミットでクローン文化財技術について説明
提供：東京藝術大学



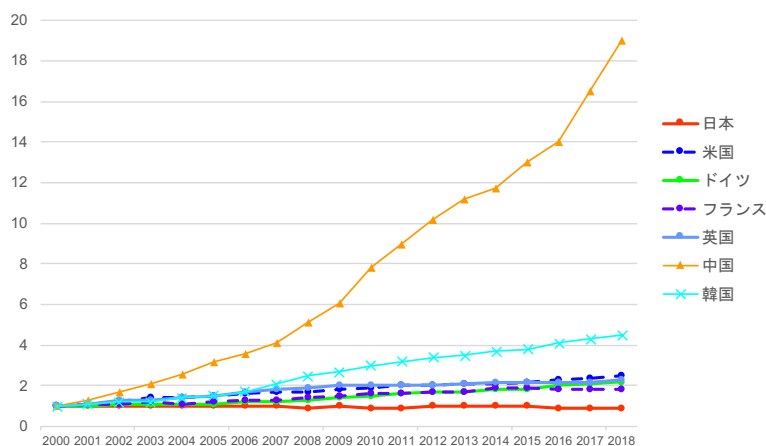
「だれでもピアノ」を体験する様子
提供：東京藝術大学

【第3章】 Society 5.0 実現の基盤 となる基礎研究力の強化

本章では、基礎研究の重要性及び我が国の研究力について概観するとともに、我が国が抱える課題と主な取組について解説しています。今世紀に入り、日本人の自然科学系のノーベル賞受賞者数は世界第2位である一方、研究力を測る指標である注目度の高い論文数については、国際的な地位の低下が続いている状況である状況を概説しています。第2節では、このような我が国の研究力の抜本的な強化を図る新たな

取組として、① 10兆円規模の大学ファンドの創設、② 博士後期課程学生の処遇を向上するための新たな取組、③ 若手を中心とした多様な研究者の挑戦を支援する新たな取組を紹介しています。

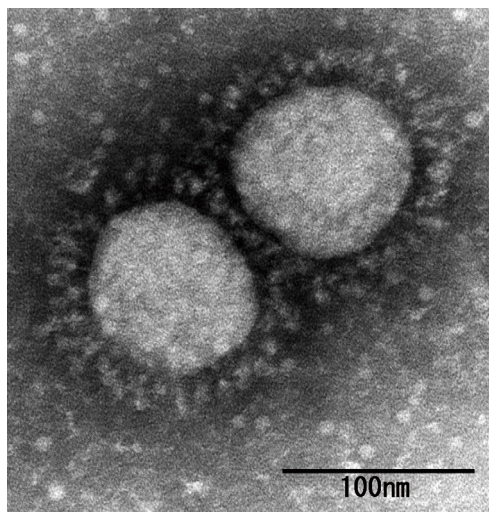
2000年を1とした大学部門の研究開発費の指数



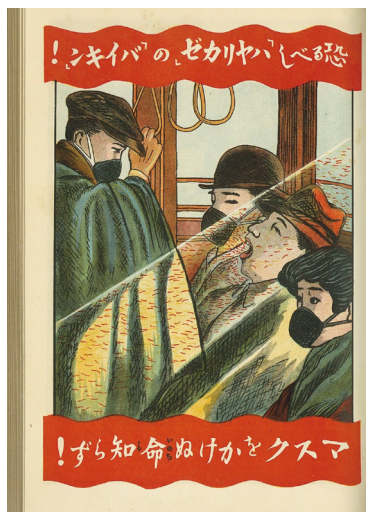
2000年を1とした大学部門の研究開発費の指数
※研究開発費は名目額（OECD 購買力平価換算）
出典：文部科学省 科学技術・学術政策研究所、科学技術指標 2020」を基に、
文部科学省が加工・作成

【第4章】 新型コロナウイルス感染症 への対応

本章では、感染症と人類の歴史を振り返ると



分離された新型コロナウイルスの変異株
提供：国立感染症研究所 HP



大正時代にマスク着用を推奨するポスター
国立保健医療科学院図書館所蔵
内務省衛生局著. 流行性感冒. 1922.3.

ともに、今回の新型コロナウイルス感染症への対応状況、研究現場への影響や新型コロナウイルス感染症を踏まえた科学技術の発展の展望について概観しています。第1節では、感染症と人類の歴史とそこから学ぶ教訓を示すとともに、政府の新型コロナウイルス感染症への対応について説明しています。第2節では、研究現場への影響と研究のリモート化等の新たな研究スタイルの構築に向けた取組を紹介するとともに新型コロナウイルス感染症の正しい理解を広める

取組を紹介しています。第3章では新型コロナウイルス感染症の影響を踏まえた科学技術の発展の展望を紹介しています。

参考

「令和3年版科学技術・イノベーション白書」
(発行：株式会社インパルスコーポレーション、定価：1,818円(税抜))

※科学技術・イノベーション白書は文部科学省のホームページからも御覧いただけます。

(http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/kagaku.htm)



JICA海外協力隊現職教員特別参加制度20周年

日本の教育現場で活躍する帰国隊員へ

文部科学省大臣官房国際課

現職教員がその身分を保持したままJICA海外協力隊に参加する本制度は、創設から今年で20周年を迎えます。同制度を通じ派遣された教員の帰国後の活躍を御紹介します。

「JICA海外協力隊」は、日本政府のODA予算により、独立行政法人国際協力機構（JICA）が1965年より実施している事業であり、開発途上国からの要請に基づき、技術・知識・経験を持つ方を約2年間現地に派遣することにより、国際協力活動を促進する制度です。

このJICA海外協力隊の枠組みにおいて、2000年の文部科学省の国際教育協力懇談会の報告を受け、JICA・外務省・文部科学省三者の協力の下に、現職の教員が、その身分を保持したまま参加できる「現職教員特別参加制度」（以下、現職参加制度）が2001年に設けられました。現在までに、1400名以上の教員が本制度を通じて派遣されています。

制度設立当時の議論を振り返ると、教員が、途上国における開発協力を担う重要な人材であると評価されていることはもちろん、教員が国際教育協力に従事することによって、コミュニケーション

ン・異文化理解の能力を身につけ、帰国後、国際化のための素養を児童・生徒に波及的に広めることや、自身の経験を教育現場に還元することによって、我が国の教育の質を高めるという期待もあったことがわかります。

今年2021年、現職参加制度は20周年を迎えますが、この間に、日本の教育を取り巻く環境は大きく変わりました。例えば、日本の小学校に在籍する外国人児童数は、提言がなされた2000年には約4・5万人でしたが、2020年には約7・1万人に達しています（出典：学校基本統計）。

また、2017年と2019年に改訂された学習指導要領の前文において、「持続可能な社会の創り手」の育成について明記されたことを受け、ESD（持続可能な開発のための教育）の一層の推進が期待されています。こうした中で、海外協力隊として、途上国で国際教育協力を担い、グローバルな視点を培ってきた教員が、日本の学校現場

において活躍する場はますます増えていきます。このような観点から、文部科学省としては、現職参加制度の活用を促進しています。また、各教育委員会では、教師の採用選考において、海外協力隊への参加や日本人学校等での勤務経験など、国際的な活動経験を有する者等に対し、その経験や技能・実績を考慮した採用選考も行われています。

実際に、現職参加制度で派遣された教員は、帰国後、どのように日本の教育現場で活躍しているのでしょうか。今回、JICAより推薦のあった4名の教員より、活動報告を頂きましたので、御紹介します。

JICA青年海協力隊事務局 からのメッセージ

「現職教員特別参加制度」が20周年を迎えました。途上国の開発のために教育の果たす役割は大きく、JICAは、教育現場への支援の一環として、JICA海外協力隊の派遣を行っています。途上国では、教育者としての資質や経験を有する人材への一貫したニーズがあり、本制度を活用した現職教員の先生方が、これまで世界各国で活躍してきました。

加えて、この20年間で日本国内の各地域や産業界でもグローバル化、多文化共生が加速しており、グローバル人材としての資質を備えたJICA海外協力隊経験者に対する期待がますます高まっています。これまでに帰国した現職教員の皆様には、日本の教育現場において、国際貢献に対する崇高な情熱とともに、御自身が途上国で経験した多くの挑戦と失敗、感動や共感に基づいて、次世代を担う若者に異文化理解や多文化共生について御教授いただけてきました。例えば、日本の子供たちの世界観を広げる取組として、子供たちと任国で活動中の協力隊とを文通でつなぐ等、協力隊ならではの発想力で御活躍いただいております。

JICAとしては、御自身の知識や技術を生かし、開発途上国とその人々のために貢献したい、という志を持つ現職教員の皆様に感謝し、その実現を支援するとともに、我が国の教育及び多文化共生社会の実現に貢献できるよう、今後も本制度

を意欲ある教員の皆様に御活用いただけることを願っています。

坪内 昌子 先生

（京都市教育委員会・小学校校長
ホンジュラス共和国・1989年度・小学校教育）

私の隊次は元年度一次隊です。しかし令和ではありません、平成です。当時は、現職参加制度はなく、特別な場合を除いて、退職しての参加でした。現職参加制度ができるまでに、多くの方々の努力があり、また、帰国隊員への期待が大きかったことを今になって感じています。インターネットも携帯電話も普及していなかった平成元年。現地では孤独との戦いでした。しかし、その戦いが今の私の原動力になっているのかもしれない。

私の職種は小学校教諭でした。要請内容は、ホンジュラス教育省に所属し、教員の指導力を向上させることでした。決して子供への指導ではありませんでした。小学校教育は、国の基礎を築くも



帰国時、現地の先生方から頂いた記念品

のです。小学校教育に外国の力を導入しようとしていることにその国の教育力を垣間見ることができます。それでも自分に何かできるのなら、と協力隊に応募しました。合格し、退職も仕方ないと思っていました。が、「今の学校に必ず戻ってくることを」を念押しされ、学校長が教育委員会との交渉を進めてくださいました。そして決定したのが外務省の派遣制度を利用した派遣でした。教師として派遣され、教師として帰国し学校に戻る。私への評価、派遣法で派遣された人の評価は、帰国後の活動にかかっていると思いました。私が協力隊員としてホンジュラスに行けたのは、私の力ではなく、JICAの支援の恩恵なのです。現地での経験をいかに日本に帰国してから日本の子供たちに伝えられるかが活動の本意なのです。そのことを理解できず、自分の力で派遣を実現させたいと思う帰国隊員が少なからずいることを残念に思います。帰国隊員の活動が、もう少しうまくいっていない原因はそんな思いではないかと、校長として帰国隊員の様子を見ていると思います。

任国で、



坪内校長先生

い任地で、「算数プロジェクト」を始めました。地区ごとに選ばれた先生方へ算数の指導法の教授を行いました。つたないスペイン語で思うように伝えられず、ジレンマに苦しむこともありましたが、しかし、『学習の効果が出ないのは子供のせいではない。教師の指導法によって学習の成果は上げられる』この理念を基に2年間指導してきました。私が帰国してからも「算数プロジェクト」として継続し、その成果が今世界の国に広がり、小学校教師の協力隊の募集は増えたように思います。

今は京都市で第一号の小学校再任用校長として働いています。校長という仕事は、協力隊として活動していた時と非常に似ている気がします。自分の置かれた状況への適応力・情報収集した後の判断力・そして行動力。任国と日本では状況が異なると思われがちですが、私は任国も日本も必要な力は同じであるように感じます。

また、帰国隊員やJICA主催の教師海外研修参加者を会員とする「京都市国際教育・グローバルキッズ研究会」の会長も務めています。帰国隊員が日本の教育現場に適応できずに辞めてしまうケースも少なくありません。時間の感覚が戻らないままに現場に復帰し、大きな期待と仕事に悩まされているケースもあります。しかし、日本でも一度教育という仕事の偉大さを感じ、実践するためのエネルギーを蓄えてほしく活動しているところ。協力隊員としての真価が問われるのは帰国してから。『どこか違うな』と思われる教師像を求めて仕事に取り組んでいきたいと思っています。

阪井 園子 先生

(神戸市教育委員会・小学校主幹教諭
カンボジア・2007年度・小学校教育)

私は、2007年6月カンボジアに現職特別参加制度を通じて派遣されました。現地の小学校で、子供たちや先生方に音楽・図工・体育を教えた1年9か月でした。この経験はもちろんのこと、JICAや青年海外協力隊兵庫OB会(以下、OB会)との繋がりが、帰国後の私にとって、国際理解教育を行う上で、大きな財産となっています。

帰国した私は、JICA関西が近くにある小学校へ赴任しました。一方、OB会で同志とも言える先輩OBとの関りを深める中、会長職を頂くことにもなりました。OB会では、毎年、兵庫県から派遣されている協力隊員に、OBと兵庫の子供たちからのメッセージを郵送し、返信をもらっています。地球の反対側や今まで知らなかった国から、自分宛の手紙を受け取り、クラスの中で共有することで、子供たちの世界観が広がる取組です。子供たちにとって、グローバルマインドを育み、将来、国際社会で活躍できる地球市民としての一歩としたという思いから、勤務校の3年生の総合的な学習の時間「Hello the World」において、同取組を基に「グリーンディング・カード・プロジェクト」を実施しました。これは、8年間継続することができました。

その後転勤した現任校では、2018年度に、JICA主催の国際理解教育・開発教育の実践者・指導者を対象とした研修に参加し、研修の一環と

して、SDGsをテーマに、6年生の授業実践「摩耶っ子SDGsにチャレンジ」を行いました。国語科「未来がよりよくあるために」で見付けた「自分たちの気付き」とSDGsを結び付け、チームで全校生に対してアクションを起こすという活動です。日本で教育を受ける子供たちにとって、世界で起こっているグローバル 이슈を実感することは多くありません。最近テレビでもよくSDGsが取り上げられるようになりましたが、当時は職員にも子供たちにもあまり認知されていませんでした。「遠い国で起きた遠い話」ではなく、問題を「ジブンゴト」として考えられる学びを作りたいと思い、取り組みました。

昨年度は4年生担任として、社会科との横断的



カンボジアにて音楽隊の発表の様子



「自分たちの気づき」とSDGsを結び付ける

学習「みんなにとどけ！エコメッセージ」を行いました。ゴミや水の学習をSDGsに結び付け、エコメッセージを込めたポスターを作成し、企業が実施するエコ絵画コンクールにも応募しました。他にもこの2年間は、5年生にもSDGsの導入授業を行っています。その中で「自分でもっと何かをしたい。」「もっと世界に目を向けようと思った。」などの子供の感想があり、手ごたえを感じました。現在では、SDGsに関して、神戸市内で活動する外国語・国際教育部の仲間とも研究を進めています。

今の教育現場では、ともしればするべきことに忙殺される日々が終わってしまいそうになります。しかし、教育において、教師も子供たちと共に

に成長することが大切だと思います。日々成長する子供たちによりよい教育を行うためにも、自身の人生が充実し、ワクワクしながら生きる大人でありたいと思っています。世の中にはバーチャルな情報が満ち溢れていますが、私の心を動かしてきたのは、リアルな人、物、そして出来事との出会いでした。そのきっかけとなった、海外協力隊には心から感謝しています。協力隊活動より、帰国してからの方がずっと長いことをOB会の先輩に教えて貰いました。まさに帰国後12年間、JICAやOB会との繋がりがあつたから、教育活動が広がっていったのです。これからも私自身が、人とそして世界と繋がりが続け、自分らしく生きていく中で、子供たちと広い世界とを繋いでいくことができればと願っています。

岩塚 善哉 先生

(名古屋市教育委員会・中学校教諭
ナミビア共和国・2018年度・小学校教育)

私は、現職参加制度によって、ナミビア北部に位置するオカハオという地域に派遣され、33校を管轄する教育支所で、現地の授業力の向上や教材開発などに取り組みました。日本で8年間の教員経験を積んだ上での派遣だったので、現地の小学校を巡回し、授業のアドバイスや教材の紹介などを行う際、日本での経験が大変役立ちました。現地の先生の中には、自信をもって授業を行っており、外国人の私に対して、良い印象でない先生もいらっしやいました。こうした環境の中で、日本



ナミビアにて教員研修を実施の様子

での教員経験を活かした提案や、よりよい教育手法の紹介ができたことで、受け入れてもらえるようになりました。そのほか、日本の在籍校の生徒たちには、ナミビアの日々の生活や文化などを紹介する「ナミビア通信」を毎月送付し、異文化に興味をもってもらうことができました。

ナミビアから帰国後、日本の中学校に復帰し、総合的な学習の時間において、国際理解教育を実施しました。日常におけるつながりを感じてほしいと思い、「日本と世界のつながり」というタイトルで、授業を行いました。例えば、「学校に行くこと」「水や電氣が使えること」「近くにお店があること」などの日本人にとっての当たり前を投げかけ、海外では違うことがあることを伝えまし



総合学習「輸入や輸出ができない世界だったら？」

た。特にアフリカでは、電気が通っていない地域があること、水を毎日井戸から汲み、運んでいる人々がいること、学校に毎日通うことができない子供がいることなど写真を交えて話しました。昨年度は、コロナウイルス感染症の影響で、日本の生徒たちも学校に行けなかった期間があり、日常生活が普通ではなくなったことを改めて考える時間にできました。

そのほかに、「もしも輸入や輸出ができない世界だったら？」というテーマのもと、どんなことが起こるのか考えさせました。生徒たちの身近にある筆箱や靴などがどこで作られているのか確認させると、靴は「ベトナム」、筆箱は「マレーシア」など、ほとんどの製品が海外からの輸入品である

とわかりました。調べ学習では、SDGsについて、グループに分かれて発表をしました。「エコバッグを使う」「募金をする」などの声があり、今の暮らしと世界がつながっていることを一年かけて深めました。

最後に、私は、子供たちとのかかわりの中で、少数派の立場にも耳を傾けることのできる人間でありたいと思っています。私がナミビアで生活しているときに、街に唯一の日本人ということ、じろじろと見られたり、いわれようのないことを言われたりすることがありました。こうした経験により、日本に住んでいる外国人の視点に立ったり、マイノリティの方の気持ちになって考えられるようになりました。話をしたり、写真を見せたりすることはできますが、実際に経験しなければわからないことが多いと思います。聞くより見るより自分で経験をすることで、人の痛みもわかるようになると思います。これからの多様な社会において、勇気を出して挑戦してみようと思うような子供が一人でも増えてほしいと願っています。

中田 貴之 先生

(静岡県教育委員会 高校教諭・
マラウイ共和国・2012年度・青少年活動)

私の主な活動は村にある11の小学校を巡回指導しながら、情操教育の指導法を現地小学校教員に指導することでした。教員向けのワークショップだけではなく、直接授業をすることも多くありました。放課後にはクラブ活動として、現地の先生

方にも手伝ってもらいながら日本文化の紹介などもしていました。そして、校外活動では、マラウイ共和国初の合唱コンクールも開催しました。

そもそも私が協力隊に参加したのは、授業で途上国について扱ったことがきっかけでした。その頃は土日も部活動で休みもなく、授業の準備もままならず、すぐに手に入るインターネットの情報を安易に教えていました。途上国の現実を薄っぺらい知識で伝えていたのです。そんな自分がごく嫌で、また英語教師として海外の現実をきちんと伝えたいと考え、参加を決意しました。教師になって以来、生徒に知識や経験を「出して」きたので、この2年間は新たな経験を「入れた」期間となりました。



放課後クラブで組体操の様子（大盛り上がり）。左が筆者

帰国後、現在の勤務校で国際科を設置している吉原高校に赴任し、1年目は担任、2年目から現在まで国際科長として勤めています。私の経験を入れながら授業を行い、日常的に協力隊の経験を活かしています。また、「豊かさとは」というテーマで県内外の学校や地域で、また県教委の依頼により研修の場で講演活動をしました。現職参加制度での派遣だったので、情報発信は責務ですし、何よりマラウイの仲間のことを知ってもらいたいので、こうした機会は大切になっています。このような活動を通じて感じるのは、実体験からくる言葉の重みです。派遣前の薄っぺらい知識や経験ではなく、辛いこともあった中での実体験なので、生徒にも伝わると感じます。

そして、協力隊の活動全体を通じて得たことは、行動力と何より、「相談力」です。任地で、JICA職員の方から「行動が1週間遅れると企画が1か月遅れる、そして何もできずに終わってしまうよ、善は急げだよ」という言葉を頂きました。特に途上国では通信環境も悪く、現地の人とも文化的な背景が大きく異なるので、なかなか思うように事が進まず、良いアイデアが浮かんでも実行に移せず終わるケースは多々ありました。そのため、とにかく行動に移す、という意識が帰国しても役に立っています。また、任地では日常生活や活動でも現地の人々や他の協力隊員に協力してもらいました。当時40歳で、ほぼ最年長でしたが、知らないことが多すぎて、教育現場では知りえないことがこれほど多いのかと考えさせられました。一人の知識や経験は大したものではありませんが、相談して協力を得れば可能性は無限です。

しかし、協力を当てにしてばかりでは協力してもらえませんか。人が困っていれば協力する、という当たり前のことから生まれる信頼関係がいかに大切か考えさせられました。これはマラウイだからではなく、当然のことです。この行動力と相談力を活かして、本校国際科主催の公開講座を開いたり、地域の方々に生徒の体験活動を依頼したりしています。こうして、現在でも協力隊での教訓を活かして、新たな出会いを楽しんでいます。



帰国後、全校生徒にマラウイ体験談を話す様子

教育再生実行会議 第十二次提言

「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」

内閣官房教育再生実行会議担当室

教育再生実行会議は、令和3年6月3日、第十二次提言「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」を取りまとめました。

教育再生実行会議の概要

教育再生実行会議は、21世紀の日本にふさわしい教育体制の構築に向けて教育改革を推進するため、平成25年1月から内閣総理大臣が開催しているものです。同会議では、令和3年6月までに十二次にわたる提言を行いました。これらの提言を受け、すでにいじめ防止、教育委員会改革、大学ガバナンス改革及び教育研究力の強化、義務教育学校の制度化、専門職大学の制度化等について法改正等がなされるなど、様々な施策が実施に移されました。

第十二次提言

「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」

令和3年6月3日に第十二次提言「ポストコロナ期における新たな学びの在り方」が取りまとめられました。

新型コロナウイルス感染症は、世界各地で人々の生命や生活、価値観や行動、さらには経済や文化など社会全体に広範かつ多面的な影響を与えており、我が国社会の様々な課題が浮き彫りになる中、教育に関しても、例えば、日本の子供たちは幸福度、自己肯定感、当事者意識が低いといったように、従来から認識されながらも解決に至らなかった様々な課題が明らかになりました。

教育再生実行会議では、ポストコロナ期における新たな学びの在り方を考えていくに当たって、

コロナ禍を機に改めて考えるべき課題を解決するためには、一人一人の多様な幸せであるとともに社会全体の幸せでもあるウェルビーイング（Well-being）の理念の実現を目指すことが重要であるとの結論に至りました。こうした社会を実現していくためには、一人一人が自分の身近なことから他者のことや社会の様々な問題に至るまで関心を寄せ、社会を構成する当事者として、自ら主体的に考え、責任ある行動をとることができるようになることが大切です。こうした個人を育むためには、我が国の教育を学習者主体の教育に転換していく必要があります。

そのための手段として、特に現在、政府を挙げて積極的に取り組んでいるデジタル化の推進とも軌を一にして、教育においてもデジタル化に適切に対応しつつ、データ駆動型の教育に転換していく必要があります。これによって、子供や保護者にとっては、学びの質がより多様で充実していく

ことにつながり、教師や学校にとっては、指導方法の充実のみならず働き方改革にも資することになります。さらに、国や教育委員会などの行政にとっては、現状把握に基づく効果的な政策立案が可能となるなど、教育の新たな可能性を拓くことが期待されます。

具体的な提言は四つのパートから成っています（本稿では理念的な部分を中心に説明しますので、取組の概要は、p.20の資料を参照ください）。

一つ目は初等中等教育関係についてです。

総論として、ポストコロナ期における初等中等教育の在り方を考えるに当たっての三つの視点を示しています。

・第一に、学校は、教師と児童生徒、児童生徒同士の直接的な関わり合い、多様な体験を通して学ぶ場としての「集う機能」に、特に存在意義があること

・第二に、対面指導か遠隔・オンライン教育かという二項対立でなく、対面指導を基本としつつ、児童生徒の発達段階や学ぶ内容に応じて遠隔・オンライン教育を適宜取り入れ、双方の良さを最大限に生かすことが重要であること

・第三に、遠隔・オンライン教育の効果等について、データによる現状把握や教育実践の検証・評価を通じて、知見を蓄積していく必要があることです。

その上で、「ニューノーマルにおける初等中等教育の姿」として、

・個人と社会全体のウェルビーイングの実現を念

頭に、学習者主体の教育活動を展開するため、個別最適な学びと協働的な学びを一体的に充実すること

・こうした学びを進めていくため、ICTの活用が効果的であること

・学習や生活・健康に関するデータ、教師の指導・支援等に関するデータを適切に収集し活用すること

・これらの取組と併せて、少人数によるきめ細かな指導体制等の整備や教師の質の向上等を推進する必要もあること

としています。

二つ目は高等教育関係についてです。総論として、ポストコロナ期における高等教育の在り方を考えるに当たっての三つの視点を示しています。

・第一に、遠隔・オンライン教育は、高等教育の新たな可能性を拓くものであり、新型コロナウイルス感染症が収束したとしても後戻りするとはあり得ないため、学修者本位の視点に立つて、面接授業とオンライン教育の双方の良さを最大限に生かした教育の可能性を追求することが重要であること

・第二に、大学等は、単に知識・技能を修得するためだけの場ではなく、正課外活動も含めた学生生活全般において、学生間における多様な協働・交流を通じて社会性や対人関係能力の涵養等が行われることに価値があり、全人格な教育の場としての大学等の学び、経験の全てが遠隔・オンライン教育に代替されるものではないこと

・第三に、遠隔・オンライン教育は緒に就いたばかりであり、教育実践の検証や評価を通じて、

知見を蓄積していくことが必要であることです。

その上で、「ニューノーマルにおける高等教育の姿」として

・学修者本位の教育を実現することが求められていること

・個人と社会のウェルビーイングの実現のため、初等中等教育と連携を図りながら、学びの多様化を進め、より多くの人に対して高等教育を受ける機会を充実することが大変重要であること

・我が国の高等教育を「入口での質保証」から「出口における質保証」へと転換していくことが求められるとしています。

三つ目は教育と社会全体の連携による学びの充実のための方策についてです。（１）で大学等における入学・卒業時期の多様化・柔軟化の推進、（２）で子供の育ちを社会全体で支える取組の推進について、提言されました。

（１）については、令和2年3月から5月に全国の多くの学校で臨時休業が実施された中、子供の「学びの保障」の選択肢の一つとして秋季入学への移行が検討されたことを背景に、教育再生実行会議でも議論がなされました。初等中等教育については、「学びの保障」の議論と切り離して、義務教育への就学時期を前倒しする場合について検討しましたが、その場合でも、児童生徒の一時的急増による教師・施設の確保、社会への影響、幼稚園の教育・運営への影響といった課題が生じ、教育現場にも更なる負荷がかかるため、国民や社会の十分な理解と協力を得ることが不可欠としています。結論としては、全ての学校種で一律に秋

季入学へと移行するのではなく、まずは大学等における入学・卒業時期の多様化・柔軟化について、産業界における新卒一括採用やメンバーシップ型中心の採用・雇用慣行の改革と併せて、取組を進めていくことが重要であるとしています。こうした取組の進捗状況や検証等を踏まえ、将来的に、初等中等教育段階も含め更に議論することが適当としています。

(2)については、コロナ禍で子供たちの生活が普段と大きく変わる中で、社会全体で子供の育ちや学びを支えていくことが極めて重要であるとし、「学校教育と社会教育の連携・協働」が不可欠であることや、地域の大人たちが教育に関わりやすくなるよう、テレワークなどの柔軟な働き方を普及する必要があるとしています。

四つ目はデータ駆動型の教育への転換についてです。今後、政府全体のデジタル化の推進の一環として、教育のデジタル化を進め、データ駆動型に転換する中で、様々な教育データを活用し、効果的な教育政策を立案・実施するとともに、学びのデータを多様な場面で活用する必要があるとあります。また、国における組織の体制の強化や、学校の設置者においても規模や実態に応じて必要な体制を整えていくことが必要としています。

今後、文部科学省を中心に関係省庁も連携して必要な検討や取り組みを行ってまいります。



首相官邸 HP より引用

教育再生実行会議 第十二次提言概要

「ポストコロナ期における新たな学びの在り方について」(令和3年6月3日)

ニューノーマルにおける教育の姿

- 一人一人の多様な幸せと社会全体の幸せ(ウェルビーイング)の実現を目指し、学習者主体の教育に転換
- デジタル化を進め、データ駆動型の教育に転換。学びのデータ(学習面、生活・健康面、教師の指導面)の活用
- 【意義】①子供：学びの機会や質の充実 ②教師：指導方法の充実や働き方改革 ③行政：現状把握に基づく政策立案

1. ニューノーマルにおける初等中等教育の姿と実現のための方策

(1) ニューノーマルにおける新たな学びに向けて～データ駆動型の教育への転換～

- ①一人一台端末の本格運用に係る環境整備
 - 安全・安心に端末を取り扱うための手引の策定・周知
 - 個人情報保護制度の見直しを踏まえた学校教育上の取扱いの明示
- ②データ駆動型の教育への転換による学びの変革の推進
 - 学習状況のデータを管理するマネジメントシステムの活用促進
 - 同時双方向やオンデマンドによる授業モデルの展開
- ③学びの継続・保障のための方策
 - 学校でも家庭でも継続して学習できるオンライン学習システムの全国展開
 - 不測の事態でも、学校と児童生徒の関係を継続し、学びを保障する取組の推進
 - 小学校との連続性を意識した幼児教育推進体制の充実・強化
- ④学びの多様化等
 - 高校生が大学の講義を学ぶ「先取り履修」の推進
 - 大学への飛び入学者への高校卒業資格付与<従来、大学中退の場合、中卒扱い>

(2) 新たな学びに対応した指導体制等の整備

- ①少人数によるきめ細かな指導体制・施設設備の整備
 - 小学校35人学級の効果検証等を踏まえ、中学校を含め望ましい指導体制の検討
 - 新たな学校施設の在り方(令和の学校施設スタンダード)の明確化
- ②教師の質の向上、多様な人材の活用等
 - 教員免許制度、教員養成大学・教職課程等の総合的な見直し
 - 教員免許更新制の改革、特別免許状の見直しなど多様な人材確保策

2. ニューノーマルにおける高等教育の姿、国際戦略と実現のための方策

(1) ニューノーマルにおける高等教育の姿

- ①遠隔・オンライン教育の推進
 - ハイブリッド型教育の推進、MOOCや大学間連携などリソースの共有・有効活用
 - 単位数上限算定の考え方の明確化、質保証システムの在り方の見直し
- ②教学の改善等を通じた質の保証(「出口における質保証」)
 - 「教学マネジメント指針」に基づく密度の高い組織的な大学教育の展開
- ③学びの複線化・多様化
 - 高校時代に取得した大学の単位数に応じ、修業年限を柔軟化
 - 産学連携による職業教育機能の強化、リカレント教育の充実
- ④デジタル化への対応
 - 学修履歴明書の普及、学修管理システムによる学修データを活用した教育改善

(2) グローバルな視点での新たな高等教育の国際戦略

- ①グローバル化に対応した教育環境の実現、学生のグローバル対応力の育成
 - 国際連携教育課程(JD)の一層の普及促進
 - 高校段階からの海外留学促進、「トビタテ!留学JAPAN」の後継事業の実施
- ②優秀な外国人留学生の戦略的な獲得※技術流出防止等に十分に配慮
 - 国際バカロレア(IB)などの成績を用いた特別入試の実施
 - 頭脳循環の拠点となる大学での優秀な留学生の獲得に資する制度の検討
- ③学事暦・修業年限の多様化・柔軟化と社会との接続の在り方
 - 大学等の国際化や学びの多様化に対応した秋季入学・4学期制や早期卒業・修了の推進、秋採用や最終学年6月以降の通年採用の推進・情報発信

1

3. 教育と社会全体の連携による学びの充実のための方策

(1) 大学等における入学・卒業時期の多様化・柔軟化の推進

【今後の望ましい在り方】

- 全ての学校種で一律に秋季入学へ移行するのではなく、まずは大学等における入学・卒業時期の多様化・柔軟化のため必要な支援を実施(例：ギャップタームの成果の普及、定員管理や授業料の在り方の整理)
- 産業界における採用・雇用慣行の改革と併せた取組の推進・情報発信(例：秋採用・最終学年6月以降の通年採用)
- これらの取組状況や検証等を踏まえ、初等中等教育段階も含め更に議論

※初等中等教育段階での秋季入学への移行は、児童生徒の一時的急増による教師・施設の確保、社会への影響、幼稚園の教育・運営への影響、教育現場に更なる負荷がかかるため、国民や社会の十分な理解と協力が必要

(2) 子供の育ちを社会全体で支えるための取組

- ①子供たちの創造的な活動を支援するための学校・家庭・地域や企業の取組
 - 「コミュニティ・スクール」と「地域学校協働活動」の一体的推進・取組支援
 - 図書館・公民館など社会教育施設におけるICTの有効活用
- ②新たな働き方やワーク・ライフ・バランスの推進等
 - 教育に大人が関わりを持てるようにする観点からもテレワークを更に推進
 - 年次休暇の取得、時間単位の年次休暇制度の導入の好事例の紹介

4. データ駆動型の教育への転換～データによる政策立案とそのための基盤整備～

- 様々な教育データを活用し、現状把握と効果的な教育政策を立案・実施
- 学びのデータ(学習面、生活・健康面、教師の指導面)を多様な場面で活用
- 国において、司令塔となる組織の強化を図るなど、抜本的に改革

データによる政策立案

- 教育の特性を踏まえたEBPMの手法・課題の整理
- データの紐づけ、長期的な縦断調査、教師のデータの調査、実証分析の活用の検討

教育データ基盤の整備

- ユニバーサルIDや認証基盤の検討(マイナンバー制度の活用を含む)
- ※転校時等の教育データの持ち運び等の方策も検討
- 安定的なデータ流通の検討

調査・分析・研究体制

- 調査やEBPMを統括する体制や人員の強化
- 文部科学省・国立教育政策研究所と大学等との連携により、教育データの分析・研究に関する機能の構築
- 公的な教育データプラットフォームの在り方、個人が自身の様々なデータを集約・活用できる仕組みの検討
- 教育と福祉などの幅広い分野とのデータの連携による児童生徒への支援

今後に向けて

- 提言内容の速やかな実行とフォローアップの実施が必要
- 今後、さらに、①高大接続の望ましい在り方、②教師の質の向上や多様な人材の活用のための方策、③対面指導と遠隔・オンライン教育の在り方、④データ駆動型の教育への転換のための取組について掘り下げた検討が必要

※詳しくは第12次提言(本文)をご参照ください。

(<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/kyouikuseisei/teigen.html>)

教育再生実行会議 第12次提言

検索



「大量打ち上げ」から考えるマリモの秘密

文化庁文化財第二課（天然記念物部門）

6月4日に、阿寒湖で大量のマリモが岸に打ち上げられました。周期的に起こる、マリモの集団を維持する現象とのですが、マリモは大丈夫なのでしょう。特別天然記念物「阿寒湖のマリモ」について、詳しく紹介します。

「大量打ち上げ」はマリモの危機？

「マリモ大量打ち上げ」。6月15日に、このような見出しのニュースが出ました。目にした方もいらっしゃると思います。6月4日に北海道の阿寒湖周辺で吹いた強い南風が原因で、阿寒湖の北側にあるチュウレイ湾沿岸に大量のマリモが打ち上げられました。詳細は調査中ですが、約1,300㎡の範囲に打ち上げられており、2013年の打ち上げと同規模とみられています。

大量打ち上げは、近年では1995年、2002年、2007年、2013年に起きていて、5～9年周期でみられる現象です。これだけ聞くと、マリモが絶滅するのではないかと心配になりますが、ご安心を。打ち上げは、マリモの生活史（一生）のなかで起こる自然現象であり、チ



湖底のマリモ（左）と6月4日の強風で打ち上げられたマリモ（右、6月7日撮影）
（釧路市教育委員会提供）

ユウレイ湾のマリモの集団を維持する上で重要なもののなのです。

マリモは大きくなると球体の中心部が枯れて空洞になります。このため水流に流されやすくなり、強風が吹くと岸に打ち上げられます。打ち上げられた大型のマリモは破損し、複数の破片になります。この破片が波によって湾内に運ばれて成長し、小さな球状のマリモになります。マリモはこの破損と再生を繰り返す生活史を送り、チュウレイ湾のマリモの集団を維持しているのです。

この仕組みがわかったのは1999年のことです。それまでは、マリモの打ち上げは被害であると考えられ、打ち上げ防止対策が検討され、被害から救うために人の手で湖に戻っていました。集団を維持するプロセスであることがわかった現在では、自然を管理することにおいて必要最小限度の干渉に留めることが望ましいため、人の手で戻すことが必要なのかよく考える必要があります。

そして、チュウレイ湾のマリモの量が減少している現状を踏まえ、一定量以上の大量打ち上げの際には、マリモの量を維持するために人の手で湖に戻すことにしています。

マリモは「**毬**」の形をした「**藻**」？

前に述べた大型マリモの破損について、マリモは大丈夫なのかと疑問に思われた方もいらっしゃるかもしれません。「**毬藻**」という名前が示すとおり、マリモは球状の生き物なのでしょうか？実はマリモは、長さ3〜4cmの糸状の緑藻です。

この糸状の生き物が石に着生したり、多数集まって塊（集合体）になったりして生育しています。集合体のうち、球状になったものが一般的に知られているマリモで、ここでは球状マリモと呼ぶことにします。球状マリモの破損は、1つの集合体がばらばらになり小さな集合体になる現象です。

糸状のマリモは北半球の高緯度地域に広く分布し、日本では北海道内の湖沼のほか琵琶湖（滋賀県）や山中湖（山梨県）など、17湖沼で確認されています。そのほとんどが糸状体か集合体であり、球状になるマリモは極めて稀です。「阿寒湖のマリモ」は、世界で唯一、大型の球状マリモの生育地として特別天然記念物に指定されています。



糸状のマリモ（左）、石に着生した糸状のマリモ（中央）、集合体（右）（釧路教育委員会提供）



阿寒湖のマリモ。30cm以上に育つものもある。（釧路教育委員会提供）

マリモはなぜ、丸い？

阿寒湖のマリモは、どうやって球状になるのでしょうか？その秘密は阿寒湖の気候と地形の絶妙な組み合わせにあります。マリモが球状になるためには、まず湖底で回転しなければなりません。球状マリモの回転は、風によって生じる波が湖底に伝わることで起こります。

波の強さは、風の強さや風が通る水面の距離などで決まります。チュウレイ湾の場合、対岸までの湖面の距離が2 km以上あり、沖から岸に向かって風速5 m/s以上の風が吹くとマリモの回転が始まります。波が強すぎれば打ち上げられたり沖に流されたりしますが、波が弱ければ回転できないために光が当たらない側が成長できずに球状を維持できません。球状に育つためには、球全面で光合成ができるような適度な回転が必要なのです。

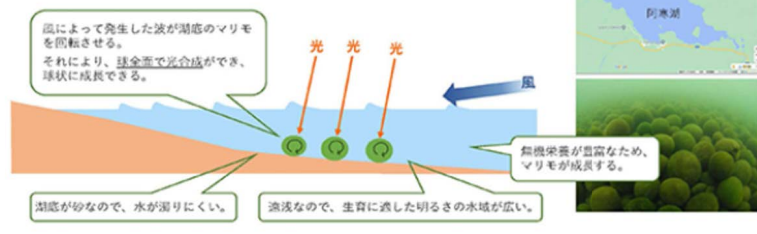
また、球状マリモが大きく育つためには光と栄養が必要です。チュウレイ湾は、遠浅で球状マリモの生育に適した明るさの水域が広く、水が濁りにくい砂質の湖底です。阿寒湖東部の湖底からはナトリウムやカリウムなどの栄養に富んだ水が湧き出し、チュウレイ湾に流れ込んでいます。

このように、球状マリモを回転させる波が生じる気候と地形、マリモの生育に適した湖底の地形・地質や栄養といったさまざまな要因が絶妙に組み合わせられてきた環境であることが、大型の球状マリモが生育する秘密なのです。

阿寒湖（チュウレイ湾）は、世界で唯一、大型の球状マリモの生育地

気候と地形の絶妙な組合せが、球状マリモを生み出している

1. マリモを回転させる波の発生
 - ① 沖から陸に、風速5 m/s以上の風が吹く
 - ② 湖面2 km以上にわたって風が通る
2. マリモの生育に適した環境
 - ③ 遠浅で砂の湖底（湖底まで光がよく届く）
 - ④ 無機栄養が豊富な水（Na⁺、K⁺、Ca²⁺、Mg²⁺など）



球状マリモが生育する阿寒湖の秘密（写真は釧路市教育委員会提供）

マリモの危機

岸に打ち上げられることさえ生活史（一生）の一部になっていく球状マリモは、どんな生育環境の変化にも耐えられる強い生き物と思われたかもしれませんが、決してそうではありません。そもそも、球状マリモは阿寒湖ならどこにでもいるわけではなく、絶妙な環境条件が揃った場所にしかいません。1920年代初めまでは、チュウレイ湾を含めて4つの湾に生育していました。

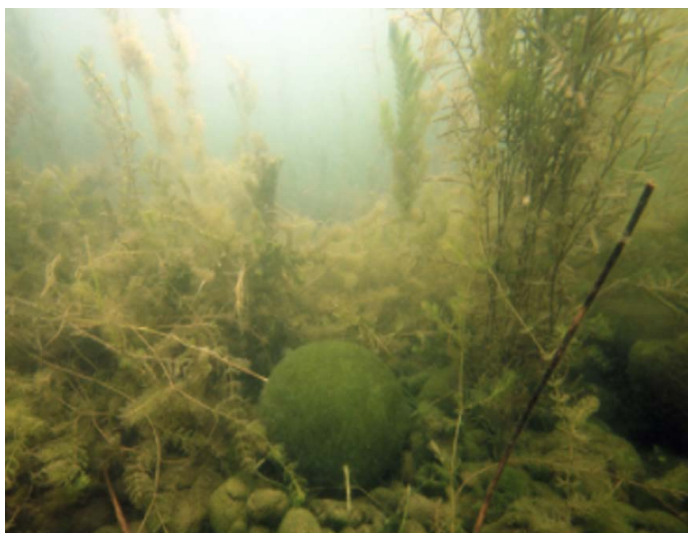
しかし、1940年代初めまでに、木材伐採に

伴う土砂流入によって2つの生育地が消失しました。また、1950年代まで行われた水力発電のための過剰な取水や観光船の乗り入れ、1980年代まで続いた生活排水の流入による富栄養化、盗採などによって、球状マリモの量は著しく減少しました。

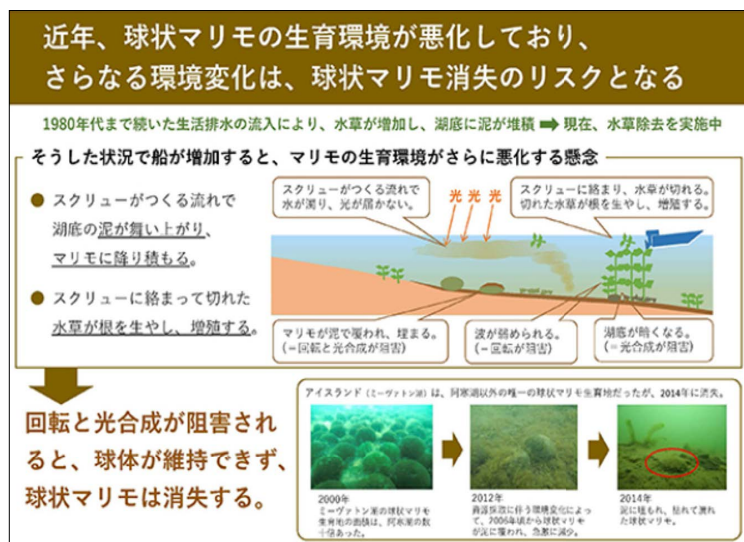
1973年と1985年の調査の結果、この12年間にチュウレイ湾の球状マリモの量が約4割減少したことがわかりました。また、1997年と2019年の調査結果から、1985年以降はチュウレイ湾のマリモの量はほぼ変わっておらず、1973年以降の減少からマリモの量は回復していないことも明らかになりました。

阿寒湖では、各課題への対策により球状マリモの消失は免れていますが、世界では短期間のうちに絶滅した例もあります。アイスランドにあるミヴァトン湖は、かつて阿寒湖と並んで有名な球状マリモの生育地でした。しかし、湖底からの資源採取などに伴う環境の変化によって2006年頃から急激に減少し、2014年には消失しました。このように、マリモは決して環境の変化に強い生き物ではなく、非常に繊細なものなのです。

現在、阿寒湖の球状マリモが直面している危機の一つに、水草の繁茂があります。水草が繁茂すると、湖底が暗くなり、マリモを回転させる波が弱くなります。また、水草が枯れてきた泥が湖底に堆積します。このため、2014年度以降、専門家からなるマリモ科学委員会の指導のもと、釧路市教育委員会が球状マリモの生育環境の改善を目的に、水草の除去試験に着手しています。



チュウレイ湾に繁茂する水草（左）とその間にあるマリモ（右）（釧路教育委員会提供）



球状マリモ消失のリスク（写真は釧路国際ウェットランドセンター提供）

自然環境の変化を予測することは困難であり、保全措置がかえって裏目に出ることさえあります。このため、水草の除去試験は、球状マリモに対する影響を確認しながら慎重に進められています。

また、除去試験のために使う船の影響も無視できません。船のスクリューに水草が絡まって切れると、その切れた水草が根を生やし、増殖します。また、スクリューがつくる水流が泥を舞い上げると、水が濁って湖底が暗くなり、泥がマリモに降り積もります。このような生育環境の悪化は球状マリモ消失のリスクとなるため、船の乗り入れを増やさないように注意が必要です。水草除去の範

終わりに

囲や方法などについても検討し、生育環境の悪化につながらないように試行錯誤を繰り返しながら取り組んでいるところです。

いかがだったでしょうか。大量打ち上げという、一見マリモがいなくなってしまうのではと驚くようなニュースをきっかけに、世界で唯一、大型の球状マリモの生育地であり、特別天然記念物に指定されている阿寒湖のマリモの秘密や、水草の繁茂という新たな危機、それに対する保全の取り組みについて紹介してきました。

皆さんが知っているマリモですが、実は絶滅の恐れがあり、これ以上の生育環境の悪化は防がなければなりません。より多くの方が、釧路市教育委員会や地元の方々の活動に注目し応援くださると保全の励みになります。まだわかっていないことも多いため、研究の進展による新しい発見が楽しみでもあります。これからもマリモから目が離せません。マリモを未来に伝えるために、文化庁も釧路市や専門家、地元の方々と協力してマリモの保全に取り組んでいきます。



文部科学省
MEXT
MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY JAPAN

文部科学省「情報ひろば」

NAVI

Navigation

皆さん！
「情報ひろば」を
知っていますか？

「文部科学省 情報ひろば」東館2階エントランスにおいて 新たな企画展示を開始しました！

「文部科学省 情報ひろば」東館2階エントランスでは、文部科学行政に関する様々な展示と情報発信を行っています。

令和3年7月1日から、新たに以下の大学・研究機関等による企画展示を開始しました。

文部科学省への来省の際は是非お立ち寄りください！

展示機関 信州大学

開催期間 令和3年7月1日～令和3年8月6日

開催場所 情報ひろば「東館2階エントランス」

ICT・AI技術を活用したスマート精密林業が日本の林業を変える。

信州大学は、航空機やドローン、地上のタブレット端末からのレーザーセンシング情報をかけ合わせた独自のICT統合技術を開発しました。

これは、1本1本の樹木まで3次元で映像解析ができるため、入林の際は、必要とする樹木を伐採することができ、伐採の現場から流通まで一貫したビジネスを可能にしました。さらに、AI技術で、国内初となる苗木の自動抽出と高額で取引引きされる広葉樹の種類までの特定が可能になりました。現在、このビジネスはコンソーシアムが組まれ、森林組合や計測会社が参画、県・森林管理局などが協力支援しています。

この画期的な国際競争力のある「スマート精密林業」技術に着目した三井住友信託銀行は、信州大学発ベンチャー（精密林業計測）に出資し「森林信託」の新サービスに着手しました。令和2年8月に商事信託としては国内初となる森林信託第一号を岡山県栗田郡西栗倉村にて受託し、新しい形の地域活性化に貢献しています。

これまで魅力がないといわれた「林業」という一次産業の事業構造をイノベーションに変革、既に社会実装が始まっていることをこの度の展示を通して紹介し、日本各地で眠れる森林資源の活用が始まることが期待されます。



【主な展示物】

実物展示 スマート精密林業と森林計測イメージのジオラマ

映像 スマート精密林業への研究者の想い・パートナー企業の期待

パネル ICT・AI技術を活用した森林の3次元計測のシステム・テクノロジー

情報ひろば INFORMATION

所在地：〒100-8959 東京都千代田区霞が関3-2-2

交通案内：銀座線「虎ノ門駅」11番出口 直結／千代田線「霞ヶ関駅」A13番出口 徒歩5分

開館時間：月曜～金曜10時～18時

※入館は閉館の30分前まで ※土曜日、日曜日、祝日、年末・年始休館

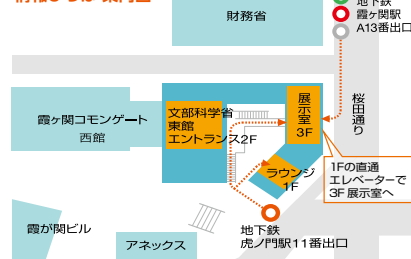
入館料：無料

お問合せ・団体見学申込先

文部科学省大臣官房総務課広報室事業第2係

TEL：03-6734-2170 Email：hiroba@mext.go.jp

情報ひろば 案内図



「情報ひろば」のホームページはこちら ⇒ <https://www.mext.go.jp/joho-hiroba/>

皆様のお越しをお待ちしています。是非、お気軽にお立ち寄りください。

文部科学広報



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN

文部科学広報 令和3年7月号 No.260

(発行・著作)

文部科学省大臣官房総務課広報室

〒100-8959 東京都千代田区霞が関3-2-2

TEL : 03-5253-4111 (代表)

URL : <https://www.mext.go.jp/>

E-mail : mextjnal@mext.go.jp

令和3年度 文部科学広報 バックナンバー



4月号 No.257

特集

文教・科学技術施策の動向と展開
令和3年度文部科学行政の推進



5月号 No.258

TOPICS

都倉 俊一 新文化庁長官就任
トップアスリートとの特別対談
スポーツ庁長官 室伏広治のアスリート近影



6月号 No.259

Topics

トップアスリートとの特別対談
スポーツ庁長官 室伏広治のアスリート近影



文部科学広報トップページ



文部科学広報バックナンバー