

地球規模課題の解決

事業の概要

文部科学省と外務省が協力し「科学技術外交」を実現。

地球上には、一国や一地域だけでは解決することが困難な「地球規模課題」がいくつも存在する。とりわけ開発途上国においては、そうした課題の解決に向けて、国際社会が共同で取り組むことが求められている。そうしたニーズに応えるべく、今年新たに発足したのが、地球規模課題対応国際科学技術協力事業だ。

開発途上国などのニーズをもとに、地球規模課題を対象とした国際共同研究を推進。課題の解決に資する共同研究によって、科学技術水準の向上につながる新たな知見の獲得を目指し、開発途上国の自立的研究開発能力の向上を図る。研究期間は3～5年間で、研究費は1課題あたり年間1000万円～5000万円程度だ。

この事業は、科学技術と外交を連携し、相互に発展させる「科学技術外交」の強化の一環という側面も持つ。昨年、政府の総合科学技術会議が最高のS評価を付け、今年6月に閣議決定した「骨太の方針」でも、いっそうの推進が求められるなど、

政府が前面に立つ事業だ。

その実現に向け、文部科学省と外務省が連携したという点でも大きな意義がある。

JSTとJICAが連携して研究を支援。

具体的には、文部科学省側のJSTと、外務省側の独立行政法人国際協力機構（JICA）が研究・活動を支援する。日本国内等、開発途上国以外での研究支援はJSTが行い、開発途上国での研究は、JICAの技術協力プロジェクトの枠組みで実施。この連携により、日本側の研究機関は開発途上国での研究を効果的に行うことができ、それがまた、途上国側の研究機関における科学技術レベルの向上や人材育成を実現し、自立・持続的活動の体制構築につながることを期待されている。

9月には、アジア・アフリカ地域を中心に、環境・エネルギー分野で7件、防災分野で3件、感染症分野で2件の研究課題が決定した。では、具体的に、どんな事業がどんなかたちで行われようとしているのか。二つの例からご紹介しよう。



01



サンゴ礁を守り ツバル国の長期的 維持を図る!

環境・エネルギー分野での地球規模課題の代表ともいえるのが、地球温暖化だろう。とりわけ海水面の上昇は、目に見える深刻な課題として、大きな注目を集めている。その解決にサンゴ礁の研究を役立てようという試みがスタートした。

水没の危機に さらされた島国。

南太平洋に浮かぶ島国・ツバル。9つの環礁からなる陸地の面積が合わせてわずか26km²という小さな島に、1万人足らずの人たちが、主に海外からの支援で生計を立てている。そんな小さな国が、今、「水没の危険にさらされた国」として世界中から注目を集めている。いちばん標高が高い地点でもわずか4mしかないため、とりわけ2月や3月の大潮の際には、海岸ばかりではなく内陸部の一部でも海水が湧き出し、浸水してしまうのだ（右写真参照）。

事態をより深刻なものにしているのが、地球温暖化だとされている。温暖化の大きな影響の一つに、海水面の上昇が挙げられるが、もし、このまま状況が悪化すれば、本当に海に沈んでしまうのではないかとツバルは、地球温暖化の被害が象徴的に現れる場所として注目を集めることとなった。

そんなツバルの課題解決を目指すのが、地球規模課題対応国際科学技術協力事業の研究課題として採択された「海面上昇に対するツバル国の生態学的維持」だ。研究代表者の茅根創・東京大学大学院理学系研

平成20年度
採択課題から



のために。

日本が世界に誇る科学技術を、日本ばかりでなく、地球全体の問題を解決するために活用する——そんな壮大で意義のある事業が、行政や外交の壁を超えて、今年、キックオフした。



茅根 創

(かやね・はじめ)

1982年、東京大学理学部卒。同大学院理学系研究科博士課程単位取得退学。理学博士。通商産業省工業技術院地質調査所海洋地質部主任研究官を経て、現在は東京大学大学院理学系研究科教授（地球惑星科学専攻）。研究テーマは、「地球規模変動に対するサンゴ礁の応答」など。

究科教授が、国内では国立環境研究所、茨城大学、国土技術政策総合研究所、相手国側ではツバル国天然資源環境省環境局、太平洋島嶼応用地球科学委員会、南太平洋大学と共同で、5年間にわたって課題に取り組んでいく。

サンゴ礁や有孔虫の再生こそ解決への道。

茅根教授の専門は地球システム学で、主な研究テーマは、「地球規模変動に対するサンゴ礁の応答」だ。

「サンゴはイソギンチャクなどの仲間で、自分で石灰質の家を作り、棲んでいます。

水没の危機にさらされているツバル。海岸付近ばかりでなく、内陸部も、地面から湧き出す海水の被害を受けている。

その家がたくさん集まり、積み重なって、サンゴ礁という地形を造るのです」

生物が造った地形であるサンゴ礁は、地球環境の変動と密接に関係している。それを調査し、新たな知見を得て、地球システムの仕組みを理解しようというのだ。

茅根教授は、こうした視点からツバルの水没を調査し、解決しようとしている。

「ツバルをはじめとする南太平洋の環礁地帯の島々は、サンゴ礁だけがリング状につながった上に、死んだサンゴのカケラなどが打ち上げられ、積み重なって出来ています。ツバルの場合は、サンゴのほかに、有孔虫のカケラ——いわゆる『星の砂』が多いのが特徴でした」

有孔虫もサンゴの仲間で、大きさは1mm程度。やはり石灰質の家を作り、藻などからまって生活している。家の形は丸いもの、太陽のようなもの、星のようなものなどさまざま、サンゴのようにたくさん集まることはなく、死ぬとその家が砂のようになる。『星の砂』もその一つで、それがサンゴのカケラや貝殻などとともに打ち上げられ、島を形造っている。サンゴも有孔虫も、島の重要な構成者なのだ。

ところが、茅根教授らの調査で、そんなサンゴや有孔虫に危機が迫りつつあることがわかった。



「住民が生活排水や家畜の尿尿を海に垂れ流すことによって、サンゴや有孔虫が死んでいることがわかってきました。もし、今の状況が続いて彼らが死に絶えてしまったら、ツバルは国土の重要な構成者を失うわけですから、水没の危機はさらに増します」

逆に考えれば、排水の垂れ流しをやめ、サンゴや有孔虫が棲みやすい環境を整えることこそ、島を水没から救うための有効な手段と考えられるのだ。

茅根教授らの調査から、ツバルの現状について、ほかにもさまざまなことが明らかになってきた。

「ツバルの住民たちは、自分たちの家の付



環礁の島を造る 珊瑚礁や有孔虫

サンゴ（右）も有孔虫（左）も自ら石灰質の家を造り、その中に棲む。死んだ後は石灰質の部分がサンゴ礁の上に打ち上げられ、環礁地帯を形成する。

近で海水が湧き出すようなことは最近までなかったと言っています。ところが、海面は過去50年で10cmしか上昇していません。一方、1980年代以降、ツバルの人口が増え、かつては湿地だったところまで居住地が拡大していることがわかりました。つまり、現状のツバルの問題は、海面の上昇だけでなく、人間の住み方によるところが大きいのです」

とはいえ、人口が増えている以上、居住地を限るわけにはいかない。何より、未来に目を向ければ、地球温暖化によって海面がさらに上昇する危険は十分に考えられる。「サンゴや有孔虫が棲みやすい環境を整えることはもちろん大切ですが、それはあくまでも長期的な問題解決の手段です。短期的に考えれば、防波堤の建設などの対策が必要ですから、それらの解決策がうまく両立するよう考えなければいけません」

南太平洋の国々 手を取り合うきっかけに。

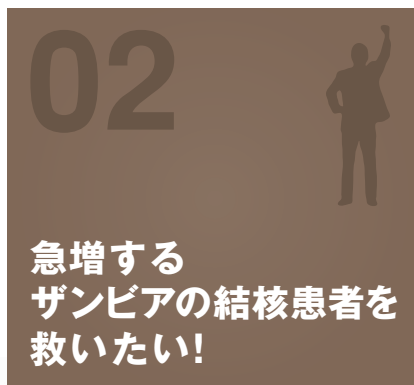
そして、大切なのはこうした対策が、現地の人たち自身の手で行われ、持続していくことだ。この事業は、そうした点でも大きな意味がある。

「ツバルには大学がありません。今回、ツバル側の研究機関になっている南太平洋大学は、フィジーにある大学です。南太平洋の環礁には、ツバルと同様の危機に瀕している国がたくさんありますから、今回の研究をきっかけに、そうした国々が連携し、課題を解決していったほうがいいですね」

砂粒のような小さなサンゴが集まってサンゴ礁という膨大な地形を造り出すように、ツバルで始まるこの事業がほかの国々へと広まれば、それが、地球規模の課題解決へ向けた大きな力になる。



学生を指導する茅根教授。フィールド調査と採取試料の測定・分析が主な研究手法。二酸化炭素との関係、古環境変動の読み取りなど、さまざまな角度からサンゴにアプローチしている。



結核と聞くと、すでに過去の病気と思う人が多いかもしれない。しかし、実際は今も年間約900万人もの新しい患者が生まれ、約170万人が亡くなっている。そんな現状を憂う一人の研究者の志が、アフリカを舞台に実ろうとしている。

アフリカに出された 結核蔓延非常事態宣言。

2005年8月、世界保健機関（WHO）がアフリカにおける結核の蔓延に関する「非常事態宣言」を発表した。アフリカの人口は世界総人口の約1割だが、結核感染者数・死亡者数の約4分の1を占めている。原因はAIDSの流行。AIDS患者は免疫力が弱っているため結核にかかりやすく、そこからほかの人たちへも感染が広がってしまうのだ。宣言から3年経った今も、状況は大きく変わっていない。

地球規模課題対応国際科学技術協力事業の研究課題として採択された「結核及びトリパノソーマ症の新規診断法・治療法の開発」は、アフリカ南部で、ツェツェバエを媒介として感染するトリパノソーマ症とともに、結核の蔓延防止に取り組んでいくも



鈴木 定彦 (すずき・やすひこ)

1981年、静岡大学理学部卒。大阪大学大学院医科学研究科博士課程終了。医学博士。鳥取大学医学部基礎病態医学講座感染制御学分野助教授などを経て、現在は北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター教授（国際疫学部門）。主に結核の研究をテーマとしている。

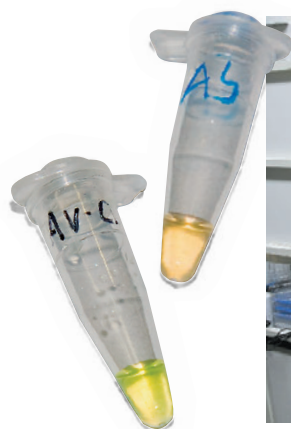
のだ。研究代表者の鈴木定彦・北海道大学人獣共通感染症リサーチセンター教授を中心に、鳥取大学、ザンビア保健省、ザンビア大学と共同研究を進めていく。

「100円キット」を 有効に活用するために。

20年以上、結核の研究に取り組み続けている鈴木教授は、結核の治療にはまず、早期発見が大切だと語る。しかし、アフリカではそこにハードルがある。

「日本で行われている診断は、約5000円かかります。これではアフリカの人たちには高すぎます。そこで開発したのが『100円キット』です」

検査薬メーカーの「栄研化学」が開発した検査法を応用したもので、患者の痰を採取できれば、1時間ほどで結核菌の有無がわかるため、早期発見の大きな武器になる。



結核早期診断のための 「100円キット」

カセイソーダで溶かした痰の溶液を遠心分離し、沈殿したものに試薬を加えて64℃で1時間置いて、蛍光を発すれば陽性（写真左）。高校の生物の実験程度の簡単な操作で診断できる。

地球規模課題の解決のために。



100円ならアフリカでも十分に広めることが可能だ。

早期発見のほかにもう一つ、治療のために欠かせないのが、「多剤耐性菌」を作らないことだ。

「結核は、菌の種類によって効果のある薬が違います。例えば4種類の薬剤を投与したとしても、感染した菌がそのうちの2種類に対して耐性を持っていたとすると、投与し続けるうちに残りの2種類に対して耐性が生まれてしまうのです。だから、感染した菌にどの薬が効くかを、早急に検査する必要があります」

鈴木教授は、この問題を解決するため、大量のDNAを一度に解析できるDNAチップを使った検査法を開発した。ただし、まだ1回の検査に2000円以上の費用がかかるため、改良の必要がある。

北海道大学はザンビアとの関係が深く、今年8月にはザンビア大学サモラ・マシエル獣医学部内に、生物災害安全対策レベル3の実験（BSL-3）施設が完成。人獣共通感染症リサーチセンターのザンビア拠点として、共同研究を行う素地は整っている。ここまで環境が整っていれば、すぐにザンビアでの結核研究に生かせるように思われるが、そう簡単にはいかない。

「いくら検査法を開発しても、それが普及しなければ意味がありません。大切なのは、ザンビアの人たちが検査を正しく行えるようになることです」

鈴木教授自身、8月にザンビアを訪れた際、医療関係者に向けて検査方法のレクチャーを行った。検査自体は、ピペットを使えばできる簡単なものだ。しかし、こうした検査に慣れていないことや、日本と比べて基礎技術の習得の遅れなどから、失敗する人が相次いだ。ザンビアまでは飛行機で

今年8月に鈴木教授はザンビアを訪問（下写真も）。現地の研究者と交流し、検査方法のレクチャーなども行った。

約30時間もかかるから、頻繁に現地を訪れて指導することはできない。このままでは、せっかくのキットも宝の持ち腐れになってしまう。

そんな心配があるからこそ、鈴木教授は今回の事業に大きな期待を寄せている。

「現地の研究機関で研究費を使用できるので、しっかりとした体制が組めれば、ザンビアの人たちの手で検査方法の普及活動を行ってもらうことも可能です。これなら、私たちは日本で安心して研究に打ち込むことができます」

検査法の開発と普及という両輪がそろってこそ、治療への道を切り拓いていける。さらに鈴木教授が喜ばしく感じるのは、BSL-3施設の完成を機に、周辺のアフリカ諸国では、ザンビアを拠点としたネットワークを築こうという機運が高まってきていることだ。

「日本でいくら踏ん張っても、アフリカでの蔓延を止めなければ結核は根絶できません。今回の研究をきっかけにアフリカ諸国で結核治療が進めば、大きな前進といえます。そのためにも、5年間の研究期間の後、どのようにして持続させていくかを考えることが大切です」

日本でも年間約2200人が結核で命を落としている。

結核は、日本でも根絶できてはいない。年間約2万5000人の患者が新しく生まれ、約2200人が亡くなっている。感染率は10万人中20人前後で、依然として中蔓延国として位置づけられている。



アフリカなどでの蔓延が続けば、海外旅行者などを通じて、日本に流入しないとも限らない。また、以前結核に感染した人の体内に隠れていた結核菌が、体調が悪い時などに体外に出て、結核の免疫を持たない若者たちに感染するといったケースも考えられるという。

それなのに、医療関係者の間でも結核に対する危機意識が薄いため、レントゲンを見ても結核と診断できない医師も増えてきているというのだ。結核の研究そのものも、鈴木教授が研究を始めた頃と比べ、下火になっている。鈴木教授は熱のこもった口調で何度もこう繰り返していた。

「結核は、日本でも決して終わった病気ではないんです。そのためにも、今、アフリカでの蔓延を食い止めなければ」

結核という地球規模課題の解決は、私たちの身を守ることににつながるのだ。 ■

