

# mundi

The Magazine of the Japan International Cooperation Agency

[ムンディ]

7

2017 July  
No.46



特集 クリーンエネルギー  
明かりが絶えない安心を



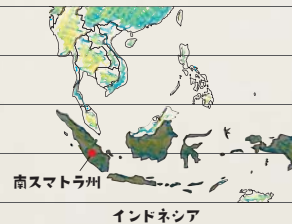
## おじいちゃんの子守歌

Indonesia インドネシア



職場の同僚が子どもを産みました。写真は、そのお祝いに参加してきたときの様子です。イスラム式の誕生祝いで、お祈りのための部屋に入ることができるのは男性のみ。そのため、赤ちゃんをあやすのはおじいちゃんの仕事です。赤ちゃんがいつおなかを空かして泣き出しても大丈夫なように、哺乳瓶をしっかりと握り締めています。後ろから顔をのぞかせるのはお母さん。心配そうに見守っていました。

実は以前、今回お母さんになった同僚の結婚式にも参加させてもらいました。そのときも、お祈りの最中に「もっと奥に入って写真撮りなよ!」と勧めてもらったのですが、イスラム教徒でない自分がどこまで踏み込んでいいのか、ちょっと不安があったのです。今ではどこまで近づいていいのか、なんとなく分かってきました。



南スマトラ州

インドネシア

撮影：住本 大輔（インドネシア／青年海外協力隊）

## あなたの作品募集中！

「my photo」では、あなたが撮影した写真を募集しています。貧困や環境問題などをテーマにした写真、国内外問わず国際協力の最前線で活動に励む日本人や開発途上国の人の姿、テレビや新聞ではなかなか報じられない土地の風景や人々の暮らしなど、国際協力や途上国を身近に感じられる写真を、撮影時のエピソードを添えてご応募ください。応募作品の中から毎号1枚、本コーナーで紹介させていただきます。

**応募条件** ①応募者本人が撮影した作品に限ります。②被写体に関する肖像権は、応募者の責任において了解が得られているものとします。③写真は、解像度が300万画素以上(目安)で撮影されていること、また画像の記録形式はJPEGを推奨します。

**応募方法** お名前、連絡先(電話番号とEメール)、エピソード(300~350字)、記名の可否をご記入の上、写真と共に応募先アドレスまでEメールでお送りください。

\*応募作品は本コーナーの他に、事前確認の上でJICAの広報活動に活用させていただく場合があります。ご記入いただいた個人情報はこちら以外の目的では使用いたしません。また、応募作品はご返却いたしませんので、あらかじめご了承ください。

応募 / 問い合わせ先

jica-photo@idj.co.jp

〔mundi〕編集部宛



「mundi」はラテン語で「世界」。開発途上国の現状や、現場で活動する人々の姿を紹介するJICA広報誌です。

02 my photo おじいちゃんの子守歌 インドネシア

04 特集 クリーンエネルギー

## 明かりが絶えない安心を

大地溝帯に眠る力を、未来のエネルギーに エチオピア  
島々を結ぶエネルギーの絆 大洋州  
企業が変わる、世界の電力事情



18 JICA Volunteer Story 円子 正良 シニア海外ボランティア／コロンビア／電気・電子機器

20 地域と世界のきずな

近代日本の遺産を  
世界の省エネに生かす  
福岡県北九州市



22 PLAYERS 明日を照らす新しいエネルギー 株式会社音力発電

24 JICA STAFF 緒方 理恵 JICA九州 研修業務課

25 JICA UPDATE

26 Voice 栗山 昭久 公益財団法人地球環境戦略研究機関(IGES) 研究員

28 ココシリ 「ここが知りたい」 いろんなトピックを分かりやすく解説!

30 地球ギャラリー

ブラジル  
風の使い手たち



37 イチオシ! 本・映画・イベント

39 MONO語り 手工芸品に祖国への思いを込めて

40 私のなんとかしなきゃ! 金子大輝 総合格闘家



JICAのビジョン

すべての人々が恩恵を受ける、  
ダイナミックな開発を進めます

Inclusive and Dynamic Development

表紙

©アマナイメーجز

風力、太陽光、水力、地熱など、自然界に存在し、環境に優しいクリーンエネルギー。日本では特に東日本大震災以降、クリーンエネルギーの導入機運が高まっている。





# 明かりが絶えない安心を

夜道を照らし、部屋を暖め、食事を作り、洗濯をする。私たちの毎日は、エネルギーなしでは成り立たない。その一方で、石油などの化石燃料には限りがあり、環境への負荷も大きい。全ての人に、ずっと使い続けられるエネルギーを届けるには、どうすればよいのか。さまざまなエネルギー源を活用した、日本の協力を探る。

編集協力：東京理科大学大学院 橘川武郎教授



## 経済発展に欠かせぬ電気 開発途上国の需要が増加

2011年の東日本大震災以来、日本人のエネルギーに対する感覚は大きく変わった。当たり前のように消費していた電気を見直し、省エネ・節電や、環境負荷の少ない再生可能エネルギーに注目が集まり、家庭用電力の自由化も実現した。日本に限らず、近年、先進国でのエネルギー消費は横ばいか下落の傾向にある。一方、開発途上国では、社会の発展や工業化・都市化によって、エネルギーの消費は急拡大している。そのため、世界全体ではエネルギーの消費が大幅に伸びているのが実情だ。

「現代社会の最大の問題は食糧不足と飢餓、第二の問題は地球の温暖化と言うことができるでしょう。食糧不足や

飢餓を解決するためには社会が豊かになる必要があります。そのためにはエネルギーの消費が欠かせません。しかし、エネルギーの消費は地球の温暖化につながります。二つの課題が互いに相反しているのです」。そう指摘するのは、東京理科大学大学院の橘川武郎教授だ。

豊かさの実現と環境保護を両立し、持続可能なエネルギーを全ての人に届けるためには、再生可能エネルギーの活用と省エネが鍵となる。「日本は埋蔵資源の量が少ないため、省エネの技術の向上でエネルギー需要の拡大に対応してきました。また、時代の流れに対応して、主要な電源を水力・石炭から石油へ、さらには原子力・天然ガス・海外炭へと状況に応じて切り替えた経験もあります。こうした取り組みの中で得た知恵は、各国のエネルギー需要

対策に生かすことができるはず」と橘川教授は話す。

## 分散とベストミックスが 安定供給実現のカギ

とはいえ、再生可能エネルギーは全てを解決する魔法の杖ではない。日本が高い技術力を持つ水力や地熱は比較的出力が安定しているが、天然資源と同様に偏在している。例えばブラジルのように資源が豊富な上、水力で電力の8割を賄うことができる国や、ニュージーランドのように少ない人口の電力ニーズを水力・地熱発電で満たすことができる国もあるが、そのような例はごく一部に過ぎない。

一方、太陽光や風力は、地域による偏りが比較的少ない。橘川教授は、「立地の適不適は多少あるとはいえ、これ

らの再生可能エネルギーをうまく利用すれば、全ての国で「国産電力」を実現できる可能性があります」と強調する。ただし、太陽光や風力は出力が変動しやすく、常に同じ発電量を維持することは難しい。太陽光は日没から日の出までの間は一切、発電ができないし、風力発電は風がないときだけでなく、台風など風が極端に強すぎる時にも発電ができなくなる。発電量を予測することも難しく、安定したエネルギー源としての活用にはさまざまなハードルがあるのが実情だ。

また、作り出した電気をどのように供給するにも課題がある。国ごとに送電線などのインフラの整備状況は異なり、遠隔地に対して送電網を敷いて供給する広域・統合型のエネルギー網を作るべきなのか、それとも地域で完結する自給自足の分散型エネルギー供

発電時に環境汚染物質の排出が少ない「クリーンエネルギー」の中でも、自然から取り出すことができ、永続的に利用することができるエネルギー資源を「再生可能エネルギー」という





エジプト

「ハルガダ太陽光発電事業」

(円借款／2016年L/A調印)

エジプトのハルガダ風力発電所で、新たに20メガワットの太陽光発電所や関連施設の建設を支援している。同国では最大需要電力の伸び率が著しいにもかかわらず、2011年のアラブの春以降は投資環境の悪化により石油・天然ガス開発が進まず、火力発電の燃料不足などが原因で電力不足が続いている。この事業によって電力供給の増加や、環境負荷の少ない再生可能エネルギーの利用促進が期待されている。

エチオピア

「坑口地熱発電計画」

(無償資金協力／2016～17年協力準備調査)

「アルトランガノ地熱発電事業」

(円借款／2017～19年協力準備調査)

年間の総発電量の9割以上を水力発電で賄っているエチオピアで、電力の安定供給を図るために地熱発電所や関連施設の建設を支援している。

📖 →詳細は8ページへ!



地熱発電事業の候補地 (写真：苅部太郎)



トンガ

「風力発電システム整備計画」

(無償資金協力／2017年E/N署名)

電力供給源の多様化に伴うエネルギーの安定供給を目指して、トンガの首都があるトンガタブ島に風力発電設備や系統安定化装置などを整備する。2017年内に着工予定。日本の無償資金協力事業としては初の風力発電所整備となる。



風力発電所の建設予定地



ブータン

「小規模水力発電機敷設計画」

(無償資金協力／1985、89、90年E/N署名)

1980年代のブータンでは、電化されていた地域は首都などに限られていた。その原因の一つが、国全体が山岳地帯で地形が険しく、かつ小規模な住居区が散在しているため、送配電網の建設が技術的に困難であったことだ。そこで、この事業を通じて、未電化地域を中心に、小河川を利用した小規模な水力発電機の建設を支援した。



日本が支援した小水力発電所

太平洋島しょ国

「ハイブリッド・アイランド・プログラム」

(2017年より本格実施)

電力をディーゼル発電に依存している太平洋島しょ国では、化石燃料の輸入にかかる輸送費用や、石油価格の変動リスクが課題となっている。そこで、日本は2015年に発表した「ハイブリッド・アイランド構想」に基づき、ディーゼル発電所の効率化と再生可能エネルギーの主流化に向けた協力プログラムを展開している。

📖 →詳細は12ページへ!



日本が支援してトンガに設置された太陽光発電設備

日本のエネルギー技術で世界を照らす!

日本は長年にわたり、世界各地でクリーンエネルギーの導入や普及に向けた支援を展開してきた。太陽光、風力、水力、地熱などエネルギー資源もさまざま。その一例をご紹介します。

給を目指すべきなのかはケースバイケースで考えなければならぬ。場合によっては、再生可能エネルギーによる発電だけで需要を賄うのが現実的ではないケースもある。「石油やガス、石炭など、化石燃料を使った電力と組み合わせ、その社会にとって最適な答えを見つけていくことが、繁栄と環境保護の両立には不可欠です」と橘川教授は強調する。

興味深い例がある。東南アジアの一部の国では、これまで水力発電による豊富な電力を活用するため、積極的に家庭の電化を推進してきた。しかし、経済成長と工業化を受けて、電力が不足し始めた。コストの安い石炭などを使って火力発電に力を入れるのも一つの方法だが、それでは環境が犠牲になりかねない。そこで提案されたのが、家庭用に電気以外のエネルギーを導入することだ。

インドネシアではすでに都市化が進み、新たなインフラを構築することが難しくなったため、家庭で利用する分散型エネルギーとしてLPGガスが導入された。

低圧でポンペに詰めて運べるLPGガスならば、新たにパイプラインなどを整備しなくても、各家庭にガスを届けることができるというわけだ。日本がLPGガス供給に関するノウハウや安全性を高める技術を提供したことに加えて、日本企業がインドネシア向けに信頼性の高いガス調理器具を供給したことが、LPGガスと電力の共存によるエネルギーの安定供給につながった。

今や、インドネシアでは日本(約2400万世帯が利用)の倍を超える5000万世帯が、LPGガスを調理などに使っている。こうした例が示すとおり、世界各地で、クリーンエネルギーの安定供給に向けて進められる取り組みは、多種多様だ。

資源小国ゆえにさまざまなエネルギーの活用に向けて技術を磨いてきた日本。国内では、その技術を生かして温室効果ガスの削減とクリーンエネルギーの利用拡大を目指していくことになる。同時に、世界に対して、それぞれの国の実状を踏まえた、柔軟な解決法を提示できるはずだ。

ボリビア

「ラグナ・コロラダ地熱発電所建設事業」

(円借款／2014、16年L/A調印)

鉱物資源開発が活発に行われているボリビア南西部では、電力需要が年々高まっているが、周辺に大規模な発電所がなく、遠方からの送電は効率性などに課題を抱えている。この事業では、南西部ポトン県で地熱発電所や送変電線設備の建設を支援。電力供給の安定化によって、鉱物資源開発をはじめとする経済発展への貢献も期待されている。



地熱

ペルー

「地方小水力発電所復旧計画」

(無償資金協力／1991、94、96年E/N署名)

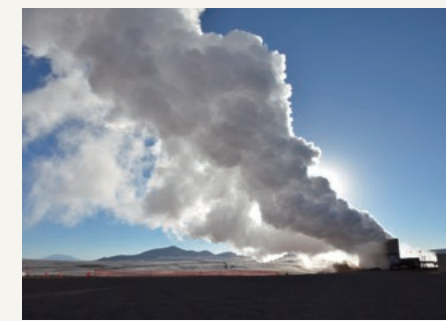
ペルー各地の地方村落には1950年頃に建設された小水力発電所があり、住民の唯一の電力源となってきた。しかし、老朽化や故障によって稼働が停止しているものも少なくなかったため、緊急の対策が必要な小水力発電所の復旧を支援した。



小水力



日本の無償資金協力により供与された発電設備

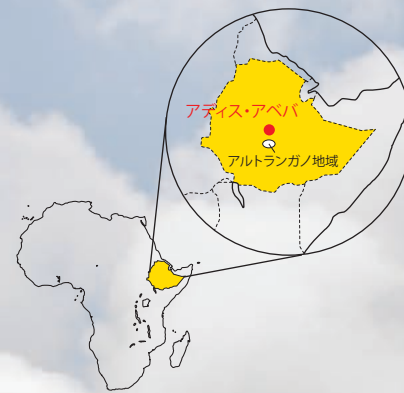


生産井から立ち昇る噴気





発展が著しい首都アディスアベバの街並み(写真右)。夜になっても、中心部では明かりが消えることなく、多くの電力が消費されている(写真左)



# 大地溝帯に眠る力を、 未来のエネルギーに

世界第3位の地熱資源量を有し、地熱発電機器では世界市場シェア約7割を誇る日本。自国で培った技術を生かして、世界各国で地熱発電事業における幅広い支援を手掛けてきた。

今、日本と手を結び、地熱発電所の建設を目指しているのが、アフリカのエチオピアだ。大自然を相手にした壮大なプロジェクトに迫った。

写真(11ページの研修の写真を除く)＝苅部太郎(写真家)

## 水力依存から電源多角化へ 豊富な地熱資源に期待

パイプに備え付けられたハンド  
ルを職員が4人がかりで回すと、  
ゴーと地面が唸るような音が迎  
りに響きわたる。数分後、パイプの  
先にある巨大な井戸から白い蒸気  
が噴出し、たちまち空高くまで立  
ち上った。

6月初め、筆者が訪れたのは、  
エチオピアの首都アディスアベバ  
の南約200キロに位置するアル  
トランガノ地域。ここでは、新し  
い地熱発電所の建設を見据えたプ  
ロジェクトが進められている。日  
本はこれまで、発電に欠かせない  
生産井と呼ばれる井戸2本の掘削  
を支援した。生産井とは、地中深  
くにある蒸気や熱水をくみ上げる  
井戸のこと。勢いよく吹き出す蒸  
気からは、地熱開発の大きな潜在  
力を感じた。

人口が9900万人に達し、  
年々増加の一途をたどるエチオピ  
ア。オフィスビルや商業施設の建  
設、工業団地の開発などが進み、  
電力需要のさらなる拡大が見込ま  
れている。「この国では、約43  
00メガワットある設備容量(発  
電設備の最大能力値)のうち9割  
以上を水力発電が占めています。  
しかし、水力だけでは乾期に電力  
供給が不安定化する恐れがあるた  
め、季節や天候に左右されず、一



勢いよく蒸気を噴出するアルトランガノ地域の  
地熱生産井。2本とも日本が「環境プログラム  
無償資金協力」を通じて掘削を支援。深さはそ  
れぞれ2,000メートル近くある

定量の電力を安定的かつ低コスト  
で供給できる。ベースロード電源  
の開発が課題となっているので  
す」と、2015年から地熱開発  
アドバイザーとして同国に派遣さ  
れている林まゆみ専門家は説明す  
る。そこで、エチオピア政府が目  
を付けたのが、国内の潜在資源が  
5000メガワット相当と見込ま  
れている地熱だった。

エチオピアの人たちにとって、  
地熱はもともと身近な存在だ。そ  
れを感じられる施設が、アルトラ  
ンガノ地域から車で約1時間のソ  
ンドレという町にあると聞き、向か  
った。入場ゲートを通ると奥に進  
むと、その先にあったのは天然の  
温泉だ。20人ほどの人が気持ちよ  
さそうにお湯に打たれたり、体を  
洗ったりしていた。「地元の人だ  
けじゃなく、観光客にも人気なん  
だ」と温泉客の一人が教えてくれ  
た。地球内部で対流するマントル  
の影響で、アフリカ大陸を東西に



ソンドレにある天然の温泉。男湯と女湯に分か  
れ、水着を着用して楽しむことができる

分断する大地溝帯が走っているエ  
チオピアには、数々の温泉があり、  
アディスアベバの中心部にも温泉  
施設が存在する。

## 難航する地熱発電事業 壁は高い専門技術とコスト

エチオピアで地熱開発が始まっ  
たのは1970年代のこと。しか  
し、探査や掘削などには高度な技  
術を必要とする上、資源量を評価  
するための試掘には億単位の費用  
がかかることから、なかなか発電  
事業につなげることができずに  
いた。こうした中、JICAは20  
13年から約2年半の技術協力プ  
ロジェクトを通じて、同国の地熱  
有望地点22カ所において、既存の  
データの分析や新たな地質・地化  
学調査を行いながら、「地熱開発  
マスタープラン」の策定を支援し  
てきた。このプロジェクトに関わ  
ったエチオピア地質調査所(GSE)  
E)のソロモン・カベデさんは、「日



GSEで地熱開発部門の最高責任者  
を務めるソロモンさん。さまざまな援助  
機関との調整役も担っている



地熱開発アドバイザーを務める林専門家。  
「現地の人と信頼関係を築き、さまざまな相  
談を受けるようになったことで、この国が抱  
える課題が見えてくるようになりました」と話す



本人専門家が付き添って指導してくれたことは、非常に有益でした。計画の立て方や、実践的な調査技術はもちろん、専門家の方たちの仕事の正確さや真面目な姿勢からも、多くのことを学びました」と当時を振り返る。

エチオピアでは、主に地表調査を管轄するGSEと、その後の掘削やプラント建設といった発電事業を管轄するエチオピア電力公社（EEP）が連携して地熱開発を担っている。2年間GSEに配属された林専門家は、組織が抱えている課題やニーズを吸い上げ、解決策を見出そうと奮闘してきた。「地熱開発アドバイザーのポジションは今回私が初めてなので、一からネットワークを構築しなければならぬのが最大の難しさです。事業ありきで考えるのではなく、この国にとって何が持続的な開発につながるかを常に考えるようにしています」。そんな林専門家のサポートに対して、ソロモンさんも「プロジェクトの調整や研修の企画など、多方面から私たちを支援してくれています」と話す。

エチオピアでは、主に地表調査を管轄するGSEと、その後の掘削やプラント建設といった発電事業を管轄するエチオピア電力公社（EEP）が連携して地熱開発を担っている。2年間GSEに配属された林専門家は、組織が抱えている課題やニーズを吸い上げ、解決策を見出そうと奮闘してきた。「地熱開発アドバイザーのポジションは今回私が初めてなので、一からネットワークを構築しなければならぬのが最大の難しさです。事業ありきで考えるのではなく、この国にとって何が持続的な開発につながるかを常に考えるようにしています」。そんな林専門家のサポートに対して、ソロモンさんも「プロジェクトの調整や研修の企画など、多方面から私たちを支援してくれています」と話す。

エチオピアでは、主に地表調査を管轄するGSEと、その後の掘削やプラント建設といった発電事業を管轄するエチオピア電力公社（EEP）が連携して地熱開発を担っている。2年間GSEに配属された林専門家は、組織が抱えている課題やニーズを吸い上げ、解決策を見出そうと奮闘してきた。「地熱開発アドバイザーのポジションは今回私が初めてなので、一からネットワークを構築しなければならぬのが最大の難しさです。事業ありきで考えるのではなく、この国にとって何が持続的な開発につながるかを常に考えるようにしています」。そんな林専門家のサポートに対して、ソロモンさんも「プロジェクトの調整や研修の企画など、多方面から私たちを支援してくれています」と話す。

### 人材育成と組織改編 日本が寄り添い支えていく

取材の中でさまざまな担当者に今後の課題を尋ねると、ほぼ全員が口にしていた言葉があった。それが「人材育成だ。地質学、地化学、物理探査、発電所の建設、運営、メンテナンスなど、地熱開発には幅広い分野にまたがる専門技術や知識が必要とされる。こうした背景を踏まえて、日本は多彩な研修に加え、鉱業分野を担う行政官や研究者に日本の大学院での教育の機会を提供する「資源分野の人材育成プログラム（資源の絆プログラム）」を通じて、エチオピアの地熱人材の育成を支援している。



現在は操業が停止しているアルトランガノ地域の地熱発電所。エチオピア政府は、この発電所の改修計画についても検討している

取材の中でさまざまな担当者に今後の課題を尋ねると、ほぼ全員が口にしていた言葉があった。それが「人材育成だ。地質学、地化学、物理探査、発電所の建設、運営、メンテナンスなど、地熱開発には幅広い分野にまたがる専門技術や知識が必要とされる。こうした背景を踏まえて、日本は多彩な研修に加え、鉱業分野を担う行政官や研究者に日本の大学院での教育の機会を提供する「資源分野の人材育成プログラム（資源の絆プログラム）」を通じて、エチオピアの地熱人材の育成を支援している。

取材の中でさまざまな担当者に今後の課題を尋ねると、ほぼ全員が口にしていた言葉があった。それが「人材育成だ。地質学、地化学、物理探査、発電所の建設、運営、メンテナンスなど、地熱開発には幅広い分野にまたがる専門技術や知識が必要とされる。こうした背景を踏まえて、日本は多彩な研修に加え、鉱業分野を担う行政官や研究者に日本の大学院での教育の機会を提供する「資源分野の人材育成プログラム（資源の絆プログラム）」を通じて、エチオピアの地熱人材の育成を支援している。



今年3月の研修に参加したEEPのテセマさん（左から2人目）。北海道と福島県の3つの地熱発電所を訪問し、担当者から説明を受けた

く、この国にとって何が持続的な開発につながるかを常に考えるようにしています」。そんな林専門家のサポートに対して、ソロモンさんも「プロジェクトの調整や研修の企画など、多方面から私たちを支援してくれています」と話す。

アルトランガノ地域は、エチオピア国内で最も早い時期から地熱開発が進められ、マスタープランでも有望地点の一つに位置付けられている。1980年代には同国政府が8本の井戸の掘削を行い、4本が蒸気噴気に成功。それらを利用して発電所も稼働していたが、2013年には完全に操業が停止してしまい、現在、地熱による発電量はゼロだ。「理由は、適切な維持管理が行われなかったことと、故障時にも部品が高価で調達できなかったことです」。こう説明するのは、EEPでアルトランガノ地熱開発のプロジェクトマネージャーを務めるフィクル・ウオルデマリアンさんだ。

その中で、日本は2013年に外務省が主管する「環境プログラム無償資金協力」を通じて生産井2本の試掘を支援した。これらを活用して、まずは小規模かつ短期間で稼働できる坑口発電プラントの設置を目指す。プラントは2019年完工予定で、その後、世界銀行による掘削プロジェクトとも連携して地熱発電所を新設する方針

この調査は、磁気を測定するセンサーと、電流を測定するセンサーを地中に埋め、そこから採取したデータを基に、地下の割れ目の方向性や、熱水で変質した岩石の分布などを推定するというものだ。測定には半日から1日かかるため、計測器を設置したら翌日の朝に回収し、そこから次のポイントに移動してまた計測器を設置するという形で調査を続けている。

この調査は、磁気を測定するセンサーと、電流を測定するセンサーを地中に埋め、そこから採取したデータを基に、地下の割れ目の方向性や、熱水で変質した岩石の分布などを推定するというものだ。測定には半日から1日かかるため、計測器を設置したら翌日の朝に回収し、そこから次のポイントに移動してまた計測器を設置するという形で調査を続けている。

この調査は、磁気を測定するセンサーと、電流を測定するセンサーを地中に埋め、そこから採取したデータを基に、地下の割れ目の方向性や、熱水で変質した岩石の分布などを推定するというものだ。測定には半日から1日かかるため、計測器を設置したら翌日の朝に回収し、そこから次のポイントに移動してまた計測器を設置するという形で調査を続けている。

### 業務は体力勝負 地道な調査の積み重ね

アルトランガノ地域を訪れた翌日、近郊の町にある国立公園で行われる地表調査に同行させてもらった。目的地に到着すると、岩場のくぼみからはふつふつと温泉が湧き、辺りには蒸気が立ち込めていた。「これからこの山を登って、昨日設置した計測器を回収しに行きます。ここはきつと地熱のポテンシャルを持っているはずですよ」と話すGSEのカベデ・マンゲシヤさんの声には、心なしか高揚感が感じられる。



国立公園で行われた地表調査で、磁気を測定するセンサーを地中に埋めるGSEのカベデさん（手前）

の傘下に、EEPとGSEの地熱開発部門を統合させた新組織を設立しようと取り組んでいる。MoWIEのサヘレ・タミル・フェカデさんは、「資源開発や事業運営の効率性を高めるためにも、2つの機関を統合させることが効果的だと考えています。どうすればそれぞれの技能や専門技術を持ち寄りながら、最適な組織を作れるのかを検討中です」と話す。新組織設立の機運が高まるきっかけとなったのが、昨年7月、MoWIEの副大臣をはじめ、さまざまな地熱関係

の傘下に、EEPとGSEの地熱開発部門を統合させた新組織を設立しようと取り組んでいる。MoWIEのサヘレ・タミル・フェカデさんは、「資源開発や事業運営の効率性を高めるためにも、2つの機関を統合させることが効果的だと考えています。どうすればそれぞれの技能や専門技術を持ち寄りながら、最適な組織を作れるのかを検討中です」と話す。新組織設立の機運が高まるきっかけとなったのが、昨年7月、MoWIEの副大臣をはじめ、さまざまな地熱関係

の傘下に、EEPとGSEの地熱開発部門を統合させた新組織を設立しようと取り組んでいる。MoWIEのサヘレ・タミル・フェカデさんは、「資源開発や事業運営の効率性を高めるためにも、2つの機関を統合させることが効果的だと考えています。どうすればそれぞれの技能や専門技術を持ち寄りながら、最適な組織を作れるのかを検討中です」と話す。新組織設立の機運が高まるきっかけとなったのが、昨年7月、MoWIEの副大臣をはじめ、さまざまな地熱関係

者が参加したワークショップだ。林専門家が中心となって企画したこのワークショップでは、他国の組織体系についても紹介され、エチオピアにおける方向性を参加者全員で考える場となった。

「今はまさに次の段階に進むための過渡期です。これからは民間企業も誘致しながら、2030年までには、地熱によって2000メガワット規模の発電を実現させたいと考えています」とサヘレさんは語る。成果が出るまでには多くの時間を要する地熱開発。それでも、エチオピアの人々に安定した電力を届けるため、マスタープランの策定から、試掘、プラント建設、研修事業に至るまで、日本が持つ技術を総動員させた取り組みが続いている。

者が参加したワークショップだ。林専門家が中心となって企画したこのワークショップでは、他国の組織体系についても紹介され、エチオピアにおける方向性を参加者全員で考える場となった。

「今はまさに次の段階に進むための過渡期です。これからは民間企業も誘致しながら、2030年までには、地熱によって2000メガワット規模の発電を実現させたいと考えています」とサヘレさんは語る。成果が出るまでには多くの時間を要する地熱開発。それでも、エチオピアの人々に安定した電力を届けるため、マスタープランの策定から、試掘、プラント建設、研修事業に至るまで、日本が持つ技術を総動員させた取り組みが続いている。

### from ケニア

#### オルカリアI 4・5号機地熱発電事業

日本はケニア・リフトバレー州のオルカリア地域において、オルカリアI地熱発電所4・5号機（70メガワット×2基）の建設を支援している。同地域には複数の地熱発電所が存在するが、4・5号機をはじめ、使用されている蒸気タービンのほとんどが日本製だ。2015年1月に稼働を開始した同発電所の貢献もあり、2012年時点では同国の総発電設備容量に占める地熱発電の割合は13%だったが、今では約30%まで成長。電力安定供給を目的とした電源の多角化を政策に掲げるケニア政府は、引き続きベースロード電源として地熱開発を推進する方針だ。発電所の建設支援は、まさにこれから日本がエチオピアで行おうとしていることであり、ケニアの経験が一つの参考事例となることが期待される。

MoWIEのサヘレさん。「若手の技術者の雇用と人材育成の継続も、取り組みなければならない課題の一つです」





本が90年代に始めた大洋州向けのJICAの小川忠之専門員だ。「日本が90年代に始めた大洋州向けの

埋蔵資源が無いに等しく、海外か

だ。

「大洋州」という言葉では、ぴんと来ない人もいるかもしれない。では、オセアニアといえどイメージしやすいだろうか。太平洋に広がるミクロネシア、メラネシア、ポリネシアの島々と、ニューギニア、オーストラリア大陸を含む地域だ。日本の南から南東、赤道周辺の広大な海域に広がる島々は、大きさも特徴もさまざま。常夏のリゾート地として観光客を集める島も少なくない。

も一つの課題が、持続可能な電力供給だ。ディーゼル発電への過度の依存は、大洋州の島々に二種類の負担を掛けている。一つ目は、いうまでもなく環境面の負担だ。ディーゼル発電には石油が使われるため、二酸化炭素の排出は避けられない。二つ目は、燃料の輸入コストだ。大洋州の島々には

日本は2009年から、大洋州のいくつかの国で、広域電力供給に太陽光発電を組み込むプロジェクトを始めた。15年には、第7回太平洋・島サミットで日本政府が「ハイブリッド・アイランド構想」を発表。日本が離島で育んだノウハウを活用し、再生可能エネルギーとディーゼル発電を組み合わせた、ハイブリッドな電力供給の推進支援を表明した。これをもとに実施されているのが、ハイブリッド・アイランド・プログラムだ。

### 多彩な島々に多様な課題 小さな需要に応えたい

無償資金協力では、燃料効率に優れた日本製のディーゼル発電設備や効率的な送配電設備が提供され、今でも各国で利用されています。しかし、それだけでは解決できない課題があったのです。

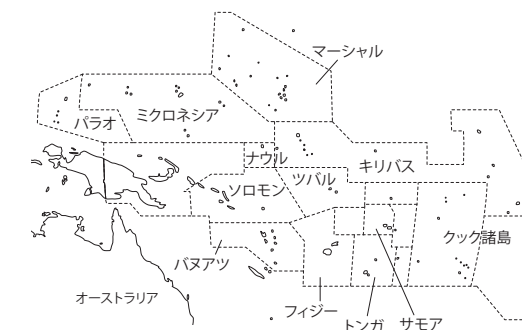
らはるばる海路でディーゼル燃料を運んでこなくてはならないため、平均でGDPの1割、国によっては2割以上が燃料の輸入に消えているという。「再生可能エネルギーの導入は、環境を守ると同時に、電力の地産地消、つまり輸入燃料の削減につながります。近年、再生可能エネルギーの技術が成熟し、コスト削減が進んできたことで、導入が現実的な選択肢になりました」



from 大洋州  
**Oceania**

## 島々を結ぶエネルギーの絆

日本を構成する島は7,000近くあり、それぞれに大きさや人口、エネルギーニーズも異なるため、全ての人に電力を届けるためのさまざまな工夫が重ねられてきた。その経験は、世界約50カ国の島国におけるエネルギー供給のためのヒントに満ちている。



[上写真]ツバルの離島に作られた太陽光発電施設。一部の島では、100%再生可能エネルギーによる電力供給が実現している

ミクロネシアのボンベイ島で、発電所の運用状況を確認中。発電施設を安定して稼働させ続けることも、電力供給では重要な視点だ









# 企業が変わる、世界の電力事情

世界で広がるクリーンエネルギーの利用に注目しているのは、国や政府だけではない。民間企業による開発事業に出資や融資を行うJICAの海外投融資を通して、再生可能エネルギーの活用を目指す日本企業の試みを紹介する。

from  
モンゴル

## 荒涼の地に吹く風を新たな資源に

### SBエナジー株式会社

**恐** 電化石の宝庫として知られるモンゴル・ゴビ砂漠では、雨雲がヒマラヤ山脈に遮られ、乾いた風が吹き付ける。

その一角にあるウムヌゴビ県ツォグツェツィー郡では、現在、25基・総出力50メガワットにおよぶツェツィー風力発電所の建設が進められている。12月には、同国で2番目となる風力発電所として完成する予定だ。

石炭を豊富に埋蔵する同国では、現在は石炭火力発電が総発電容量の9割近くを占める。だが近年、経済成長に伴い電力需給がひっ迫していると同時に、環境への懸念から風力や太陽光などクリーンエネルギーの開発ニーズが高まっている。

同発電所の建設と運営を担っているのは、同国唯一の風力発電所を運営す

るNewcom社と日本のSBエナジー株式会社が2012年に設立した合併会社「クリーン・エナジー・アジア」(CEA)だ。この事業は昨年、英インフラストラクチャー・ジャーナル誌の「IJGlobal Awards」でアジア・大洋州の風力発電事業部門を受賞し、国際的にも注目を集めている。SBエナジーは、アジアを再生可能エネルギーの送電網でつなぐ「アジアスーパーグリッド構想」を提唱するソフトバンクグループの子会社で、日本有数の再生可能エネルギー事業者だ。今後の運営においては、同社が持つ豊富な運営実績や経験の活用が期待されている。

JICAは、海外投融資を通じて、欧州復興開発銀行 (EBRD) と共にこの発電所事業を融資している。海外投融資ではこれまで気候変動対策事業を支援



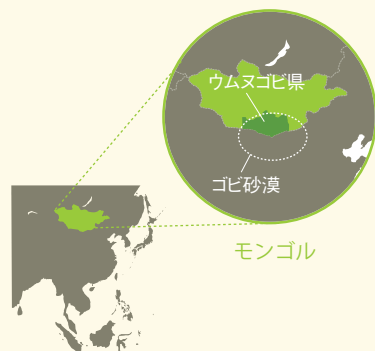
IJGlobal Awardsの授賞式。同賞は、模範となる優れた融資プロジェクトに贈られる



風力土台の建設風景

するファンドに出資した実績があるが、再生可能エネルギー分野への融資は今回が初めてだ。

5月末には、1基目の風力タービンが設置され、予定よりも早いペースで工事が進んでいる。ゴビ砂漠では中国も太陽熱や風力の発電施設の建設を進めているという。今後は、化石だけでなくクリーンエネルギーの宝庫としてもゴビ砂漠は重要な存在となっていくだろう。



ツェツィー風力発電所の完成予想図

from  
タンザニア

## 未電化地域で電気を“測り売り”

### 株式会社 Digital Grid

**総** 人口約5,000万人のうち4,000万人以上が電気にアクセスできず、特に農村部では電化率が5%にとどまるタンザニア。そんな未電化地域に電気を“測り売り”しているのが、株式会社 Digital Gridだ。村の雑貨屋(キオスク)にソーラーパネルを貸し出し、発電された電気はバッテリーに貯めて同社が一括管理。キオスクのオーナーたちが村の需要に応じて必要な量だけプリペイドで電気を購入し、住民に携帯電話やランタンの充電サービスを提供する仕組みだ。インターネットで電圧や電流、周波数を遠隔操作する「デジタルグリッド」という日本発の技術と、この地域で急速に広がる携帯電話を使った送金システム(モバイルマネー)によって実現した。

2013年に設立した同社が最初に挑戦

したのは、電化率が低く、モバイルマネーがいち早く浸透していたケニアだった。代表取締役の秋田智司さんら3人の創業メンバーが同国に移住し、JICAのBOPビジネス調査を活用して市場調査を行った他、パートナーとなるキオスクの選定方法などを確立した。

2015年にタンザニアに拠点を移したのは、主に治安上の理由だ。しかし、同国は電化率や物価はケニアと同じ水準ながら人件費は約半分。人々は、高価な備品をレンタルで使用するこへの抵抗感が少なく、市場としても魅力的だった。以来、順調に店舗を増やし、昨年末には800店舗まで拡大。さらに、今後の展開に向けて、JICAの海外投融資を通じて3億円を調達した。今年度末までに1,000店舗、翌18年度末までに2,000店舗に拡大する他、セ



電気の測り売りの仕組みを説明する秋田さん(左)



村で一番の売り上げを誇るキオスクのオーナー

ネガルなどにも水平展開する計画だ。さらに、キオスクのネットワークを活用した新規事業のチェーン展開も構想している。「未電化地域では、電気だけでなく、教育や医療、情報など、さまざまなものが不足しています。住民のニーズに応じて生活を改善し、彼らの所得を向上させることで、私たちのビジネスの成長にもつなげていきたいと考えています」と話す秋田さんの挑戦は続く。



夜でも勉強ができると喜ぶ子どもたち





「電気・電子機器」

# 円子 正良

MARUKO Masayoshi

自然環境を尊ぶ  
技術者を育てたい

「エネルギーの大量消費により引き起こされる電力不足と地球温暖化。待ったなしの世界的課題に、草の根レベルから向き合うことが私の使命です」。柔和な表情が印象的な円子正良さんだが、その語り口は力強い。昨年1月の着任から約1年半。朗らかな性格です。すっかりコロンビアに溶け込んでいる印象だ。

そんな円子さんの転機は60歳のとき。「大学で電気・電子の世界に飛び込んで以来、電子工学の専門性を生かした製品開発・販売に従事してきました。周りは定年を迎える年齢で、自分も第二の人生を考えていたとき、ふとシニア海外ボランティアの広告が目に入った

## JICA Volunteer Story

PROFILE

青森県出身。1970年に秋田大学鉱山学部(現工学部)を卒業し、クラリオン株式会社へ入社。79年に独立し、カーオーディオ専門店・マルコトニクスを運営する。2008年ザンビア、11年ガーナに続き、3度目のシニア海外ボランティアとして昨年1月からコロンビアで活動中。



学生に太陽光エネルギーを用いた電気自転車の製作を指導する円子さん

# 「クリーンエネルギーの可能性を伝える」

熟練の技術と経験を生かし、コロンビアの学生に太陽光発電を生かした製品開発を指導する円子正良さん。技術だけでなく、自然体でものづくりを楽しみ、自然環境を思う姿勢が、現地の学生の自発性を育てている。



んです。開発途上国の子どもたちの輝く瞳がとても印象的で、自分も国際協力がしたいとひらめき、気が付いたら応募書類を書いていました。2008年に初めてザンビアに派遣され、11年にはガーナへ。昨年からはコロンビアで活動している。

円子さんの配属先は、コロンビア国内32県に約120の教育センターを持つ大規模組織、国立職業訓練庁(SENAT)だ。実際に活動を行っているのは、アンデス山脈に位置する人口32万のアルメニア市にある教育センター。この一学科である建築工業センターで、学生と共に、太陽光発電システムを駆使した電気自転車の開発に取り組んでいる。

所得水準で中進国以上とされるまでに経済成長が進んだコロンビアだが、地方部の生活インフラは依然貧弱なままだ。円子さんは「家電製品の普及で電力使用量が増え、電力不足が深刻になっています」と説明する。頻繁に起きる停電に、着任当初は苦しめられたという。他方、「エネルギー需要が高まっていることは、クリーンエネルギーを普及させるチャンスでもありません。単なる技術だけでなく、自然環境を尊ぶことができる技術者を育てようと考えました」。逆境といえる環境も、円子さんにとってはエネルギー源となった。

## 小さな積み重ねに広がる 協力者の輪

「技術者を育てるには実践が重要。習うより慣れろ、ですね」。赤道直下で日差しが強い地理条件を踏まえ、円子さんはまず、自転車にソーラーパネルを組み合わせた電気自転車の製作を提案した。「地域に即した身近な素材で取り組めることがポイントでした。ものづくりに関心がある学生が集まっているので、意欲的に機材集めにも取り組んでくれました」と振り返るように、活動は順調に滑り出した。約半年間の試行錯誤の上、完成した電気自転車は「天照(あまてらす)」と命名。



a. 完成した電気自転車「天照」。学生も積極的な姿勢で製作に取り組んだ  
b. 電気自転車に住民も興味津々だ  
c. 「天照」の路上試運転では、多くの住民から質問が飛んだ  
d. 電気自転車に乗る円子さん(右)。バリエーションも豊かだ

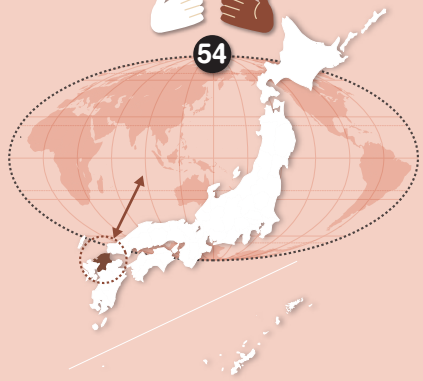
路上での試運転では集まった多くの市民から質問が飛びなど、関心の高さが際立っていたという。活動を進める上で何より大切にしているのは、学生や同僚ら、多くの人を巻き込んでいくことだ。過去2度のボランティア経験も踏まえ、「言葉も決して流ちょうではありませんし、機材調達に向けて資金集めが必要になることもあります。ボランティアが一人でできることは限られますが、まずは自分がどんな人間かを知ってもらうため、積極的にコミュニケーションを図るように心がけています」と、常に前向きな姿勢を崩さない。同僚向けには活動レポートを毎月配布し、現地の自然環境調査では学生と行動を共にするなど、小さな積み重ねで信頼関係を深めている。

そんな円子さんの姿勢に影響され、同僚や学生の目の色が変わった。円子さんが電気自転車の製作に取り組んでいたとき、誰も他クラスの学生が集まり、アシスタントを買って出たという。「自ら興味を持って動いてくれたことを、とてもうれしく思いました」と表情を緩ませる円子さん。学生らのアイデアで「天照」の紹介ムービーを作り、学内外にPRする機会を設けるなど、円子さんの予想を超える成果につながっている。

任期が残り半年となった円子さんの次なる目標は、太陽光発電を生かしたさまざまな製品開発だ。「コーヒーをつくる過程に必要な乾燥機や、移動販売によく使われているリヤカーなどには、低予算で太陽光発電を導入できそうです」とアイデアは尽きない。多くの同僚も関心を示しているという。「小さなアイデアでも、少しずつ広がっていくけば、世界を巻き込む力に変わると信じています」

「前任国のガーナでは、私の帰国後、同僚がソーラーパネルを使った携帯電話充電器を開発しました。この連絡をもらったとき、本当にやりがいを感じましたね」と円子さん。ここコロンビアでも、円子さんの思いを受け継ぐ人たちの輪が、既に広がりを見せている。





福岡県北九州市

人口約95万人を数え、3大都市圏以外で初の政令指定都市。戦前から4大工業地帯の一つとして近代日本の産業を支えた。かつて日本最大の鉄鋼生産拠点だった官営八幡製鐵所は今なお稼働中で、ユネスコの世界文化遺産にも指定されている。

学んだ知識をもとに、試験問題に挑む研修員たち。省エネ研修では、実践的な知識を伝えることこだわっている



# 世界の省エネに生かす

国産資源の少ない日本にとって、消費そのものを減らすことは資源確保の重要な手段だった。「持続可能な開発」が注目される今日、日本の省エネ技術は世界のあらゆる場所で役立つ可能性を秘めている。その技術を各国に伝える取り組みが行われているのが、福岡県北九州市だ。

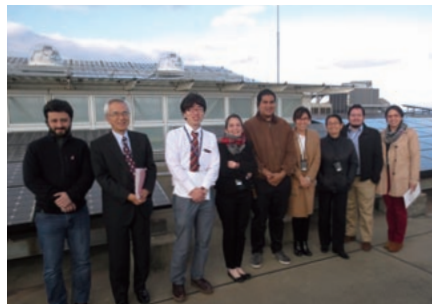
## [ 福岡県 ]

## 北九州市



福岡県の洞海湾に面する若松区の響灘地域は、環境調和型のまちづくり事業「北九州エコタウン」の拠点。数多くのリサイクル企業が集積し、風力発電設備などの再生可能エネルギーを活用している

# 近代日本の遺産を



新日鉄住金エンジニアリング株式会社のゼロ・エミッションビル化への取り組みを視察した研修員たち。ビル全体で二酸化炭素排出量を3割以上、使用エネルギーも4割削減した事例だ



株式会社福岡エネルギーサービスで、地域熱供給事業の模型を見ながら説明を受ける研修員たち

その活動は世界的に評価され、同市は2011年、経済協力開発機構（OECD）が世界各都市の環境政策を比較・分析する「グリーンシティ・プログラム」のモデル都市に、アジアで初めて選ばれた。13年に発表されたOECDの報告書では、北九州市が持つグリーンイノベーションの可能性が高く評価されるとともに、環境に配慮した経済成長に向けてさらなる市民の関与が重要だとの見解が示された。

「モデル都市」という言葉が示すとおり、環境に配慮した経済成長の実現は一都市・一国に限らない、世界共通の課題だ。北九州市が積み重ねた民間の環境保護ノウハウを共有すべく、JICAは市内で多彩な研修プログラムを実施している。

### 世界のエネルギー需要拡大 民間技術で消費を抑える

「国によって事情はさまざまですが、経済成長やライフスタイルの変化に伴うエネルギー需要、特に電力需要の増加は、各国共通の重要課題となっています」と話すのは、「民生部門の省エネルギー技術研修」を担当する公益財団法人北九州国際技術協力協会の川口健二コースリーダーだ。研修では行政機関や民間企業が取り組む省エネについて、座学はもちろん実際の導入事例の見学や実習を通して学び、自分たちの国に生かすための施策や活動を提案できる能力を身に付けてもらうことを目指している。

どの国でも、生活水準の向上はエネルギー消費の拡大と切り離せない。しかし、発電のための設備投資や環境負荷の増大を伴い、さらには利用者が支払う料金にも跳ね返ることになる。民間の省エネ振興は、同じ投資で多くの人がエネルギーを利用できるようにするための有効な手段なのだ。

昨年までの5年間で、39カ国から延べ88人が民生部門の省エネルギー技術研修に参加している。それぞれに事情の異なる各国からの参加者だが、共通して好評なのは市内の省エネ事例見学だ。JICA九州が置かれ、研修員の受け入れ拠点でもある九州国際センタービルを題材に、研修員が省エネ診断を体験する演習も人気がある。その他、一般市民の省エネ意識を高める北九州市の取り組みや、スーパーマーケットが小額投資で実現した省エネ事例など、官民間わずさまざま取り組みを学ぶ機会も提供している。

研修の仕上げとして、参加者は北九州



株式会社安川電機では、ロボットがロボットを製作する工程を見学した。ロボットの活用は労働人口減少の処方箋となるだけでなく、作業の効率化による省エネも期待できる

### 日本の玄関口から産業の柱へ 発展を支えた鎮西の都

韓国の釜山までわずか200キロ余り。ユーラシア大陸との距離が近い北九州地域は古代から日本の玄関口として繁栄し、異文化の交流の場となってきた。那覇（現在の博多）は遣隋使や遣唐使が中国へと旅立つ港であり、太宰府は中国・朝鮮半島との外交・通商の拠点として築かれた行政機関が地名の由来となっている。近代に入ってから、中国から輸入される鉄鉱石と筑豊炭田で産出する豊富な石炭を背景に、官営八幡製鐵所が操業を開始。日本重化学工業の一大拠点「北九州工業地帯」として、日本の近代化に大きく貢献した。

戦後も鉄鋼や化学、窯業、電機・機械、自動車などで日本の高度経済成長をけん引した北九州工業地帯だが、繁栄には大きな代償が伴っていた。公害だ。工場の煙突から煙がたなびく、七色の空は産業発展の象徴だったが、同時に国内最悪レベルの大気汚染の原因ともなった。工場が立ち並ぶ洞海湾も工場排水の影響で汚染が進み、船のスクリューが溶け、大腸菌すら生存できない「死の海」となった。

この状況に危機感を持った北九州市では、市民・企業・行政が一体となって公害対策を開始。汚染物質の排出を減らすだけでなく、省資源や省エネルギーを通じた環境負荷の軽減にも取り組んだ。こうした努力の甲斐あって青い海と空を取り戻した北九州市は、今も引き続き環境保護を強く推進している。

得た知識を生かして、自国の省エネアクションプランを作成する。アクションプランの幅も各国の事情に合わせて幅広く、省エネ法や省エネ基準の策定・改定といった国家の省エネ政策の骨格となるものから、省エネ意識、省エネ製品の普及活動、企業の省エネ戦略を支援するエネルギーサービス会社（ESCO）の導入まで、各国の事情に合わせたさまざまなプランが作成されている。

川口さんは「中には、『私たちの国は節約するほどエネルギーを使っていない』と言う研修員もいますが、それでもエネルギーの効率利用には強い関心を示してくれます。エネルギーの効率的な利用は、産業の発展を後押しし、各国に経済成長をもたらすはずだ」と語る。

同研修や、そのほかの省エネ研修を受けて帰国した研修員たちは、それぞれ自国で省エネに取り組み、その成果を報告してくれていると、川口さんは話す。カザフスタンの自動車組み立て工場では、役員のオレガさんと省エネ担当部長のヴァディムさんが同国向けの「産業部門の省エネルギー推進」研修に参加。蛍光灯からLEDへの転換や、明かり取り窓、断熱工事といった取り組みで10%の消費電力削減などを実現したという。

先進国は近代化に際してさまざまな無駄を経験し、それを克服することで、より効率的で環境に優しい技術を生み出してきた。その知恵を活用すれば、多くの人にクリーンエネルギーを届けることも可能となるに違いない。



消防署で発電床の説明をする速水さん(右)。日本の支援で発電床という世界初の技術を外国に導入するのは、ブラジルが初めてだ



## 株式会社 音力発電

### 明日を照らす 新しいエネルギー

環境に優しいエネルギーは、風力や太陽光だけではない。株式会社音力発電は、生活の中にあふれている音や振動で発電する技術を開発。社会の課題解決に役立て、新しいエネルギー活用の方を提案している。



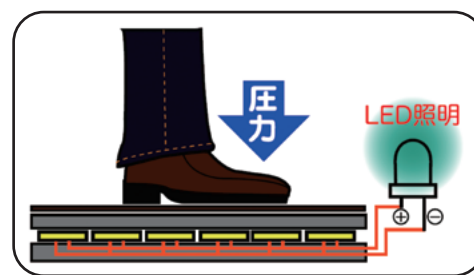
### 歩いて発電! 新しいエネルギーのかたち

「エネルギーの無駄遣いをしない」。誰しも、家庭や学校でそう教えられながら育ってきたことだろう。こまめに

電気を消したり、燃費の良い車を選んだりと、日常生活の中のちょっとした意識が限りあるエネルギーの節約につながる。

神奈川県藤沢市にある株式会社音力発電は、そうした「省エネ」とは一味違う切り口でエネルギー課題に取り組

む企業だ。同社が目をつけたのは、使われずに捨てられているエネルギー。「生活の中で自然に発生する音や振動を使って、特に意識することもなく発電できたなら、新しいライフスタイルが生まれると思いませんか? 私たちは、住宅や会社、商業施設、道路などで利用



発電床の仕組み。床にかかる圧力をエネルギーに変えて発電する。夜間にトイレに行く際のフットライトとして使用すれば、暗い部屋でスイッチを手探りしたり、照明で他の人を起こしたりすることもなくなる。すでにブラジルの建設会社から試用を希望する声が上がっている

されずに無駄になっていくエネルギーを活用し、社会に役立てることを目指しています。そう話すのは、同社の代表取締役・速水浩平さんだ。

こうしたアプローチは、エネルギーハーベスティング(身の回りの環境からエネルギーを刈り取る)と呼ばれ、2000年ごろから先進国を中心に関心を集めてきた。同社は、人が歩いたり、車が走ったりする際に発生する振動のエネルギーを電気エネルギーに変換する床型の発電機を開発。2010年に「発電床」として特許を取得した。イベント会場のフットライトや非常用の誘導灯などとしての活用が見込まれ、製

品の一部は既に販売やレンタルを開始している。

そんな同社がJICAと連携して今年1月から取り組んでいるのが、エネルギーハーベスティング技術のブラジルでの普及だ。同国南部のパラナ州クリチバ市で、自転車道に発電床を導入するプロジェクトを展開している。

### 活用の仕方はいろいろ 環境都市での普及を目指す

クリチバ市は、人口約170万人の都市で、人を中心のまちづくりをテーマとした優れた都市計画と環境政策

が国際的に評価されている。速水さんは、環境に配慮した都市づくりを目指している同市であれば、エネルギーハーベスティング技術を受け入れてもらいやすいと考えた。「クリチバ市の都市計画や環境政策は世界中から成功例と見なされています。同市でエネルギーハーベスティング技術の普及が進めば、ブラジルの他の都市や中南米諸国などにも広がっていくきっかけになると思うのです」

同市が環境への配慮から自転車道の整備にも力を入れていることを考え、プロジェクトでは現在、自転車や人が通る際の振動によって発電する3つのタイプの発電床の導入準備を進めている。「無線センサー



ブラジルでは信号のない交差点も多い。無線センサー内蔵型の発電床で無線を送信して照明を点灯させれば、車の運転手に注意を喚起することができる。交通安全の他にも、ペランタに設置して防犯センサーとするなどの用途で需要が期待できる



クリチバ市都市計画研究所での会議。クリチバ市には日系人が多く、共にプロジェクトを進める職員の中にも多くの日系人が活躍している。こうしたつながりも、良好な協力関係が構築できている要因の一つだ

内蔵型の発電床は、道路と自転車道の交差点に設置する予定です。ブラジルでは街灯が少ない上に、ライトのない自転車が頻発していると聞いています。自転車や人が交差点に接近した際に、振動によって無線信号を飛ばして標識を点灯させ、周囲に注意を喚起すれば、事故防止につながるでしょう」と速水さん。2つ目のLED照明内蔵型の発電床は、同様に交差点などの危険が多い場所に設置するもの。自転車や人が通ると足元にライトがつくため、特に夜間の

事故防止効果が期待できる。3つ目のメモリー機能付きの発電床は、通行量データを収集できる点特徴だ。発電床の上を通る自転車や歩行者の数が計測されるため、これまで都市計画をつくるために人力で行っていた通行量調査が自動で行えるようになる。クリチバ市では主に、環境局が中心となって、音力発電とのエネルギーハーベスティング技術の導入プロジェクトに協力している。同局の職員たちは、環境配慮型の都市づくりにあたって、このような技術革新の必要性を強く感じているといい、電池や配電を必要とせず、歩くだけで発電できる製品に驚いていたが、すぐに、あんなことに使えないのではないかと、こんなことにも役立つのではないかと、いろいろな意見を出し始めた。「発電床を導入し、その技術を体験してもらうことで、捨てられていたエネルギーを使って生活のあらゆる場面の安全性を高めることができるとののだ」と現地の人々に実感してもらえたらと思っています。エネルギーハーベスティング技術は、建築や医療などさまざまな分野で活用され始めています。JICAのブラジルでの事業を足掛かりに、こうした技術を他国にも普及していきたいです」と速水さんは意気込みを語る。

世界に向けたショールーム、クリチバ市での挑戦。音力発電は、世界のエネルギー問題解決に通じる道筋を照らすため、力強い一歩を踏み出した。



## 研修を通じて地熱開発の機運を高めたい



JICA九州  
研修業務課  
緒方 理恵  
OGATA Rie

大学卒業後、民間の旅行会社に勤務。その後、大学の国際交流センターの職員を経て、2013年にJICA九州に就職。地熱開発分野を中心に、研修の管理運営に関するさまざまな業務に携わる。

JICA九州で4年間、地熱開発に関する研修に携わってきた緒方理恵さん。現場で研修員の生の声を吸い上げ、自らも共に学ぶ姿勢を大切にしている。世界の地熱開発の発展を支えたい——企業や自治体も協力し、九州一丸となった研修が展開されている。

### 現場で生の声を聞く

国際協力に関心を持ったきっかけは、小学生のときに読んだマザーテレサの本です。それ以来、世界の出来事や日本と異なる文化を知ることが好きになり、海外への興味をずっと抱いていました。大学を卒業して社会人として働きながら、オーストラリアで取得した国際関係修士を生かせる仕事は何かと模索していたころ、JICA九州で職員を募集していることを知り、思い切って応募したのです。

2013年に晴れてJICA九州の研修業務課に所属することになり、さまざまな研修の実施計画の立案から、準備、調整、評価までを担当しています。中でも力を入れてきたのが、私が4年間担当している地熱開発分野の研修です。国内有数の地熱発電所を擁する九州の強みを生かして、JICA九州では地熱開発に関する多彩な研修を行っています。

常に心掛けているのは、自分自身もできるだけ研修現場に立ち会うことです。研修の委託先の担当者から報告を聞くだけでは、研修員の様子や反応までは分かりません。研修員の生の声を聞き、それを次回に反映させることができるのが、この仕事の面白さだと感じます。また、研修員によっては語学力を理由になかなか発言できない人も

シオンを持続させることも、私にできる大切な役割です。

一方で、地熱に関する専門知識を身に付けるのは苦労しました。地熱やエネルギーについて専門的に学んだことがなかった私にとっては耳にする単語全てが新しく、初めは研修の管理運営は何とかがなせても内容には全く付いていきませんでした。それでも、研修員と一緒に講義を聞いたり、講師の方に教えてもらったりしながら、少しずつ地熱のことを学ぼうちにだんだんと面白さが分かるようになり、今では「次はもっと良い研修にしたい」という思いを持って自分なりにカリキュラムを考えています。

### 九州の強みを生かす

昨年度から新しく行っている「地熱エグゼクティブ」「地熱資源エンジニア」「掘削マネージメント」の3つの研修コースは、私が立ち上げの段階から関わったので、特に印象に残っています。研修がどのようにして作られるのか、どのようにして周囲の関係者を巻き込むのかなど、多くのことを学ぶことができました。

通常は1カ月から2カ月ほどの研修が多い中、アジア、中南米、アフリカの中堅エンジニアを対象にした「地熱資源エンジニア」では、半年にわたり研修を行います。研修員の適性や理解度も異なるため、最終的に全体でどのような成果を出せるのかわ

安もありました。最後の発表会で研修員から母国の地熱開発を背負って立つ決意を感じ、胸が熱くなりました。

この研修は、九州大学、九州電力、西日本技術開発をはじめとする多くの企業や自治体などの協力があつて

こそ、実現できたものです。九州には、地熱開発に必要な資源探査から発電までの経験がありますが、それだけではありません。地熱開発の経験を世界に伝えるために協力し合う風土があり、その協力の輪こそが九州が持つ強みだと思います。

地熱の研修を担当するようになって、自らの専門性を突き詰めている方々との多くの出会いがありました。私にとってそれは刺激的なことであり、恵まれた職場環境だと思っています。それと同時に、自分の仕事で国際協力の一端を担っているという責任の大きさも感じます。クリーンエネルギーである地熱の開発が、日本だけでなく世界で進むように、今後も研修を作る立場からサポートを続けていきたいと思っています。



昨年度始まった研修「地熱エグゼクティブ」を終えた研修員たちと緒方さん(一番右)。研修員は皆、安堵と自信に満ちた表情をしている



地熱開発の研修に同行し、秋田県湯沢市の掘削現場を訪れた緒方さん。ケニアの研修員と共に



今年はASEAN50周年

## アジア開発銀行と保健分野の連携を強化

01



署名式に臨んだ北岡理事長(左)と中尾ADB総裁(右)。木原副大臣(中央)が立ち会った

JICAは5月4日、アジア大洋州地域における健康の安全保障と、全ての人々が支払い可能な費用で医療サービスを受けられるユニバーサル・ヘルス・カバレッジ(UHC)の推進に向けた連携強化を目指し、アジア開発銀行(ADB)と協力覚書を締結しました。横浜市で開催された第50回ADB年次総会で、木原稔財務副大臣の立会いの下、北岡伸一JICA理事長と中尾武彦ADB総裁が署名式を行いました。

近年の世界はグローバル化が進み、国境を越えて感染症が拡散するリスクが増大しています。加えて、アジア大洋州地域では、高齢化の急速な進行が見込まれる中、非感染性疾患、認知症といった新たな健康課題や、高齢者の介護などに対応していく必要があります。日本は、「人間の安全保障」の考えの下、公衆衛生危機への対応力の強化、危機への予防・備えとUHCの推進を大きな柱として、かねてより世界の健康課題に取り組んできました。2015年に国連で採択された持続可能な開発目標(SDGs)では、人々の健康的な生活の確保などを目標3として位置付けており、UHCの達成は国際的に重要な目標となっています。昨年のG7伊勢志摩サミットでは、日本は議長国として「国際保健のためのG7伊勢志摩ビジョン」を採択し、前述の柱に沿って国際保健の取り組みの方向性を世界に示しました。

今回の協力覚書は、こうした流れの中で、ADBと連携してアジア大洋州地域における保健分野の課題解決を目指すものです。JICAとADBは今後、(1)「健康の安全保障」および公衆衛生危機への備え・対応力の強化、(2)母親、子ども、高齢者、障害者、難民などの脆弱層にも焦点を当てた人々の健康な生活の確保、(3)介護、地域における包括的なケアを含む高齢者支援といった目的に向けて連携していきます。両者の連携は知見・教訓の共有に始まり、政策提言や保健人材の育成などの技術協力における連携、水・衛生といった保健関連のインフラ整備のための協調融資など、さまざまな可能性が見込まれています。

## アフリカの都市のごみ問題解決を目指して

02



プラットフォームの設立宣言を読み上げるモザンビーク・チモヨ市のラウル・コンデ・マルケス・アドリアーノ市長

JICAと環境省は4月27日、モザンビークの首都マプトにおいて、アフリカ24カ国、国連環境計画(UNEP)、国際連合人間居住計画(UN-HABITAT)、横浜市と共に、「アフリカのきれいな街プラットフォーム」を設立しました。設立式には、モザンビークのセルソ・イスマイル・コレリア土地・環境・農村開発大臣、デビッド・シマング・マプト市長、日本の伊藤忠彦環境副大臣、山内邦裕JICA地球環境部長が参列しました。

SDGsでは、初めて廃棄物処理に関する国際的な目標が設定され、各国が解決を目指しています。一方、アフリカの都市部では、経済成長と急激な人口増加に伴いごみ問題が深刻化し、生活環境の改善が差し迫った課題です。「アフリカのきれいな街プラットフォーム」は、第6回アフリカ開発会議(TICAD VI)のフォローアップの一環として、各国政府やパートナー機関と共に、2030年までにアフリカで「きれいな街と健康な暮らし」の実現を目指します。

## ニカラグアから「ルベン・ダリオ文化独立勲章」を受章

03



授賞式にて。左からムリージョ副大統領、高田JICAニカラグア事務所長、オルテガ大統領

JICAはニカラグア政府より、「ルベン・ダリオ文化独立勲章」を受章しました。この勲章は、昨年に米州開発銀行総裁(個人)に授与されていますが、国際援助組織としての受章はJICAが初めてとなります。

ニカラグアを代表する詩人の名を冠したルベン・ダリオ文化独立勲章は、教育、文化、技術革新などを通じ、社会の発展およびニカラグアと当該国間の関係強化に貢献した個人・団体に対し、大統領から贈られる、ニカラグアにおける最高位の勲章です。

授賞式は、5月5日に大統領私邸で開催。オルテガ大統領から、長期にわたる両国の友好関係と相互協力への感謝の意が述べられるとともに、勲章と証書がJICAニカラグア事務所の高田宏仁所長に手渡されました。

JICAのニカラグアにおける協力は昨年25周年を迎えました。震災や内戦から回復し、順調な成長の歩みを始めたニカラグアに対し、JICAは今後も貧困削減と格差是正による安定した経済成長のための支援をしていきます。



日本の協力で作られたナムグムダム。広大な貯水湖にためられた水は発電に使われ、その後はラオスを大きく横切ってメコン川へと注ぐ



今年はASEAN50周年

36  
Voice

公益財団法人  
地球環境戦略研究機関 (IGES)  
気候変動とエネルギー領域 研究員

栗山 昭久

Profile  
くりやま・あきひさ  
2011年より、IGES研究員としてカンボジア、ラオス、フィリピン、インドネシアなどの東南アジア諸国において、クリーン開発メカニズムや二国間クレジット制度を通じた温室効果ガス(GHG)削減プロジェクト導入の支援業務に従事。また、京都メカニズムに関するデータベース管理や電力部門における二酸化炭素排出量の定量的分析を行っている。

## 国境を越えるパワーグリッドが 持続可能な社会をもたらし

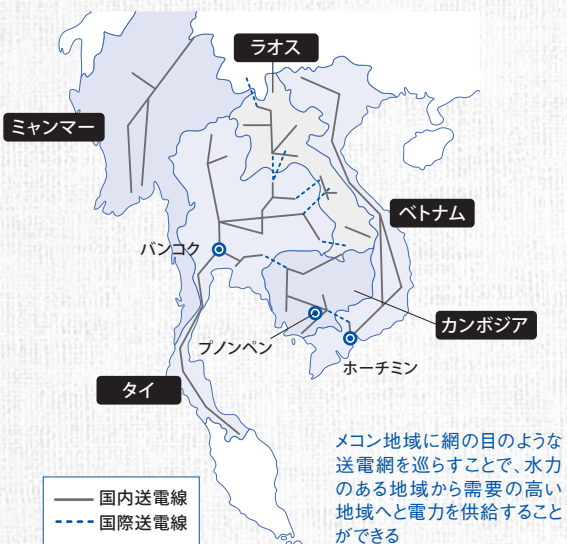
### 再生可能エネルギーに見る ASEANの可能性と課題

2015年に締結されたパリ協定では、世界的な平均気温の上昇を産業革命以前と比較して2度以内に抑えるという目標が設定された。その実現に向けて、批准国は先進国・開発途上国にかかわらず、温室効果ガスの排出抑制に取り組んでいかなければならない。その一方で、途上国ではエネルギー需要の急激な拡大が見込まれる。増加するエネルギー需要を満たしつつ、温室効果ガスの排出削減を達成するには、途上国における再生可能エネルギーの導入拡大は避けて通れない道だ。

太陽光発電による発電量も最大となる。そのため、当面の間は特に大規模なインフラが無くとも、太陽光発電による電力を自家消費するシステムによって、電力需要の一部を満たす効果が得られる。東南アジアに程近いインドでは、すでに太陽光発電のコストが、これまで安いとされてきた石炭火力を下回るようになった。設備導入件数増加に伴う技術の習熟効果が太陽光発電導入のハードルを下げつつある今は、再生可能エネルギーのより積極的な活用へと社会の舵を切るには適したタイミングだ。

用する計画はまだ描かれていない。  
第二に、電力需要が多い地域と再生可能エネルギー資源が存在する地域とが異なることだ。一般には、前者が都市部や経済規模が大きい国であり、後者は都市周辺部、経済規模が小さい国である、といったように、電力の需要地域と供給地域が偏在する。  
第三に、再生可能エネルギーは発電量が変動することだ。メコン地域では雨期と乾期で河川の流量が大幅に変化するため、乾期の発電能力は雨期に比べて大幅に下がってしまう。そのため、普段はタイに電力を供給しているラオスも、乾期にはタイから電力を輸入しているのが実情だ。電力の安定供給源として水力を活用するためには、こうした季節変動への対応も必要となってくる。また、太陽光発電は、夜間や悪天候時には発電できないといった課題がある。

ただし、ASEAN地域における再生可能エネルギーの本格的導入にはいくつかの課題がある。第一に、開発スピードが遅いことだ。高い水力発電ポテンシャルがあるとはいえ、その可能性を最大限に活かすには、ASEAN地域に網の目のような送電網を巡らすことで、水力のある地域から需要の高い地域へと電力を供給することができる。



これらの理由から、国内で石炭を産出するベトナムや、天然ガスを産出するタイなどでは、自国の化石燃料を活用した火力発電所の建設計画が進んでいる。高い経済成長を続ける両国で、産業の発展を後押しする電力供給は最優先の課題であり、自国で産出する石炭・天然ガスを活用することは、現状ではコスト面で勝る。半面、特に石炭火力は二酸化炭素の排出量が多く、環境負荷が高いことから、長期的には他の発電手段への切り替えが求められている。これらの課題を解決する可能性を秘めているのが、国境を越えたパワーグリッドの構築だ。需要と供給の偏在に対しては、送電網を整備することで大きく改善される。すでにラオスとタイ、ベトナムとカンボジアの間では送電網が構築され、国境を越えた電力の融通が実現している。この実績を踏襲する形で、現在はバンコク・プノンペン・ホーチミン市と三つの大都市を結ぶ送電網を建設中だ。メコン地



ラオスの首都ビエンチャンから、メコン川越しにタイが見える。隣り合った国々が互いに電力を融通することで、持続可能な発展の実現が可能だ

る。一方、カンボジアは、以前はディーゼル発電が主要電源だったため、燃料を輸入に依存していたが、近年になって水力発電が急激に伸びている。同国はそれでも電力需要を満たせておらず、ベトナムから電力を輸入しているが、近年はベトナム国内での電力需要が増加しているため、需給が逼迫すると送電が止まることもあるという。こうした状況は、域内統合を実現してさらなる発展を目指すASEANの足かせになりかねない。  
再生可能エネルギーの中では、太陽光発電も大きな可能性を秘めている。ASEAN地域では、一日のうちで電力需要が最も高まるのは気温がピークを迎える昼前後(11~13時)だ。この時間帯は、日射量の関係から、

域の水力発電ポテンシャルはまだ十分に残されており、適切に開発されれば、今後数十年は拡大し続ける周辺諸国の電力需要をカバーできる見込みだ。しかも、水力発電を上手く運用すれば、再生可能エネルギーをより生かすことができる。例えば、貯水池付き水力発電の一部を短期の電力変動の調整用に使うことで、出力にばらつきのある再生可能エネルギーも安定して使えるようになるのだ。ASEANは日本よりも日射量が多く、太陽光発電が大量に導入されれば中長期的に電力が余ることも考えられる。そうすると、電力が余っているときにあらかじめ貯水池にくみ上げておいた水を、必要に応じて発電に使う。揚水力発電も視野に入ってくる。  
短期的には太陽光を活用したローカルな電力供給環境を整備し、中長期的にはより広域の、国境を越えた水力発電による電力融通を目指すことで、再生可能エネルギーに支えられたメコン地域全体の発展が実現し、持続可能な発展やエネルギー安全保障の課題解決に大きく貢献すると考えている。

※「Voice」の内容は、筆者の個人的見解に基づいています。



### Q3. 日本はどんな協力をしているの？

A3.

パラオでは、JCMを利用したクリーンエネルギーの導入プロジェクトが実施されました。同国では観光が経済面で重要な役割を果たす一方、観光産業に関連する温室効果ガスの排出増加が懸念されています。そうした課題に対応するため、このプロジェクトでは日本企業が2つの商業施設の屋根に太陽光発電システムを設置し、発電した電力を自家消費するとともに、余剰電力を電力系統に供給する仕組みを導入しました。日本はこれまでに、この事業によって発行された296トンのクレジットのうち、222トン分を獲得しました。

エチオピアでは、パナソニック株式会社が太陽光を

活用したソーラー照明などを導入しようとしています。これは環境への負荷が少ないだけでなく、独立型電源のため、非常時にも使える点が特長です。家庭で夜間や日常的な停電時に活用できるのはもちろん、医療施設に設置すれば自然災害で電力供給網がダメージを受けた際に病院の機能を維持できるなど、人々の生活に広く貢献します。

一つ一つのプロジェクトは小規模でも、各国政府や企業が協力して取り組むことで、クリーンエネルギーの導入や事業拡大のきっかけとなり、ひいては気候変動問題の解決につながることを期待されます。

### Q1. なぜクリーンエネルギーの導入が必要なの？

A1.

近年、気候変動の影響が懸念されていますが、その原因の一つは化石燃料の燃焼による温室効果ガスの排出と考えられています。そうした中、太陽光や風などを利用した環境負荷の少ないクリーンエネルギーへの期待が高まっています。そのメリットは環境に優しいだけでなく、気候変動を防止することを通じ、農産物の生産や海洋資源の確保、都市生活の維持をはじめとする日々の生活のあらゆる側面に還元されます。

このことは、持続可能な社会経済の発展そのものにつながっています。国連は2015年に「持続可能な開発目標(SDGs)」を採択し、さまざまな分野における国際社会の取り組みを明示しました。気候変動を抑制して持続可能な社会をつくることは、そのすべて

の目標を達成するための前提です。クリーンエネルギーの導入を促進することは、地球に暮らす私たちが経済活動を続け、社会を維持・発展させていくための基盤づくりに欠かせません。

気候変動によって収穫できる農作物が減ったり、水不足が深刻化したりすれば、資源をめぐる争いを助長することにもなりかねず、それらが紛争や難民発生の原因となるため、国家の安全保障上のリスクにもなり得ます。その土地にある自然の力を利用して“地産地消”で人々に電力を供給するクリーンエネルギーは、化石燃料など資源をめぐる地域間の紛争のリスクを下げることもつながります。G7の外相会合においても、気候変動がもたらす脆弱性への対応が検討されており、日本も積極的に議論に貢献しています。

## Message from Morocco

### 「太陽の出づる国」と「太陽の沈む国」の再生可能エネルギー協力

昨年、気候変動枠組条約第22回締約国会議(COP22)が開催されたモロッコでは、環境に対する関心が一段と高まっています。同国は、「国家エネルギー戦略」の下、2030年までに総発電能力の52%を再生可能エネルギーにするという目標を掲げています。



住友電工(株)の1メガワット集光型発電プラント竣工の様子(2016年11月10日撮影)

モロッコに対する開発協力の方

針の一つとして「経済競争力の強化・持続的な経済成長」を掲げている日本は、政府開発援助(ODA)や企業によるプロジェクトを通じて、モロッコの電力分野の取り組みを支援しています。例えば、日本は2010年に環境プログラム無償資金協力を通じてモロッコ南部のアサ・ザグ地方に太陽光発電システムを設置しました。その翌年には、住友電気工業株式会社がJICAの民間技術普及促進事業を活用し、太陽を追尾することで安定的に発電する集光型太陽発電システム(CPV)20キロワット相当を中部ワルザード市に設置。実証実験で期待以上の結果を得た同社は事業拡大を決め、COP22期間中に1メガワットのCPVプラントの竣工式を開催しました。同社は今後、モロッコを拠点としてCPVの普及を図っていく予定です。この他にも、北部のタザ州で三井物産株式会社が150メガワットの風力発電所プロジェクトを実施するなど、日本による協力は多岐にわたります。

これらのプロジェクトは、モロッコの再生可能エネルギー分野の発展に貢献するのみならず、同国の地方活性化や雇用創出にも寄与するものです。「太陽の沈む国」と呼ばれるモロッコを拠点に欧州・アフリカ各国へ事業が展開されることや、途上国間の協力である南南協力につながることも期待されています。

(在モロッコ日本国大使館 二等書記官 石井彰)

### Q2. 導入を進めるために日本は何ができるの？

A2.

2020年以降の温室効果ガス排出削減のための重要な国際ルールとして「パリ協定」があります。この協定では、産業革命以降の気温上昇を2度までに抑えることを目標に掲げ、各国がそれに向けて温室効果ガスの排出量削減を進めていくことを決めました。「緑の気候基金(GCF)」は、気候変動対策を国際社会全体で進めていくために設立された基金で、日本は15億ドルを拠出するとともに、島しょ国やアフリカ諸国などでクリーンエネルギー導入プロジェクトを実施しています。

この他、日本は現在17の開発途上国と「二国間クレジット制度(JCM)」を実施しています。これは、途上国で温

室効果ガスの削減プロジェクトを実施することで優れた低炭素技術を移転し、それを通じて得られた排出削減量(クレジット)のうち、日本の貢献分を評価して日本の削減目標の達成に活用する仕組みです。プロジェクトを実施する企業・自治体にとっては、事業化調査や設備投資などの側面で政府の支援を受けられるなどのメリットがあります。一方、相手国にとっても、優れた低炭素技術の普及が促進されるばかりでなく、取り組むべき課題の優先付けや導入する技術の選択について、日本と協力して問題を特定し、方向性を見出していけるといったメリットがあります。こうした国際的な枠組みがクリーンエネルギーの導入促進につながっています。

パラオの商業施設に取り付けられた小規模太陽光発電システム。JCMクレジットが発行された(写真提供:環境省)



エチオピアの住民生活にソーラー照明が役立てられている(写真提供:パナソニック株式会社)

## POINT

1 クリーンエネルギー導入が気候変動の原因となる温室効果ガス排出削減につながる

2 環境に良いだけでなく、持続可能な経済社会の発展や安全保障上のリスク軽減にも寄与

3 日本は二国間の協力や国際的な枠組みを通じて、途上国のクリーンエネルギー導入に貢献

## テーマ クリーンエネルギー

外務省 国際協力局  
気候変動課長

## 石垣 友明

ISHIGAKI Tomoaki

1994年外務省入省。これまで国際法、国際貿易、対外援助、安全保障、国連安保理、軍縮不拡散などの分野を担当。気候変動分野ではG7の気候変動と脆弱性作業部会の議長を務めた他、COP22会議などに参加。慶應義塾大学で国際法の授業も担当。



「ここが知りたい」。国際協力に関する政策を外務省の担当者が分かりやすく解説します!



# Brazil

[ブラジル]

写真・文=永武ひかる(写真家)

## 風の使い手たち

ブラジル北東部の風物、漁舟ジャンガーダ。伝統的なものは、縁なしのいかだのような作りだ。中央がへこんだボート型の帆かけ舟も使われている(セアラ州プライニャジ・カント・ヴェルジ)





b



c

つて三角の帆となった。帆の裾を船体に結び付けると、帆は風を受けて大きく膨らみ、勢いよく走り出した。時折、漁師は帆を操って舟の向きを調整し、海水をくんで帆に浴びせた。「こうしてぬらすと、スピードが上がらんのだ」。潮風に乗って舟は海原を滑るように進んだ。やがて日が昇り、容赦ない日差しの下、漁師たちは沖に舟を止め、手釣りで立て続けに魚を捕らえていた。5年前には仕掛け網の舟に乗せてもらった。漁師たち

が長い網を引き上げると、スズキなど50センチを超える魚が次々と揚がった。浜に戻ると、漁師たちは魚を買い付けに来た連中と掛け合いを始め、魚はたちまち売れていった。強烈な日射やスコール、潮風を浴びる過酷な労働。収穫はその時々で振るわないこともある。けれども、自然の恵みと共に人間力をフルに使って生きる営みに感じられた。



a

a. 前日に仕掛けた網に掛かっていたスズキなどの魚  
b. 「今日はいい漁だった」と網を肩にかけ、漁から戻る漁師  
c. 漁師歴約50年の笑顔



仕掛け網の魚に満足げな漁師

青い海原のはるか遠くに見える白い点。目を凝らすと大小いくつかの三角がはためいていて、それらが舟の帆だと分かった。  
潮の流れを読んで舟を出し、風を受けて帆を操る。強い風が吹くブラジル北東部の沿岸では、ジャンガータと呼ばれる帆かけ舟による素朴な漁が営まれてきた。今から10年ほど前、漁師に頼んで漁に同行させてもらった。午前4時、3人組の漁師が小舟の中ほどに太く長い支柱を立てる。舟の下に丸太を挿し込み、その上を転がして舟を波打ち際へと運ぶ。舟を海に押し出し飛び乗ると、しばし波しぶきを浴び、うねる波に翻弄されながら権をこぎ沖へと向かう。そして、支柱のロープをほどくと、巻き付けられていた布が放たれ、海風にひるがえ



スクールの中、漁から戻ってきた舟を仲間たちと引き上げる





パラグライダーは観光客にも人気だ

ブラジル北東部のセアラ州を訪れて20年。漁村も様変わりした。帆船の漁は若い世代が望む仕事でなくなり、ビーチの観光化も進んだ。ロジジヤリゾートホテルが立ち並び、土地が売られ住民が入れ替わった。そして、林立する白い羽根の塔――。海岸沿いをバスで移動すると、町の近くでは所々に風力発電機の羽根と塔が見えた。カノア・ケブラーダでは、町の裏手すぐの砂丘に風力発電機の塔が並んでいた。「いつの間にかできたのよ。体に良くないって言うけどよく分からない」。地元の人には肩をすくめた。漁村プラーイーニャ・ジ・カント・ヴェルジでも、村外れに一群が見えた。建設途中で羽根のないものもあった。村の人に聞くと、「どうしてこんなに増えているのか知らないよ。良い景色じゃないね」と言われた。新聞には、風力発電導入がもたらす沿岸部の生

態系や近隣住民への悪影響について大学教授がコメントを寄せていて、クリーンエネルギーに対する期待と共に課題もあることがわかった。北東部には一年を通じて強い風が吹く。好条件がそろった。この地が、ブラジルにおける風力発電をリードしている。Global Wind Energy Council (GWEC) によると、2016年、ブラジルは風力発電設備容量が世界5位。2020年には、国内総発電量のうち風力発電の割合が7%から11%に、約430カ所ある風力発電所がさらに330カ所増えると予想されている。浜で若者たちが手掛ける人気のパラグライダーに乗った。風で空に舞い上がり、鳥のように空を飛ぶ。漁をする小舟や、くるくる回る発電機の羽根も、眼下にするとみな愛おしく思えた。



漁から戻って来たジャンガーダを引き上げる漁師たち。海岸沿いには風力発電機の塔が並ぶ(カノア・ケブラーダ)



町のそばにある風力発電機の塔

空高くたこ揚げをして遊ぶ子ども。その向こうに、建設途中で羽根のない風力発電機の塔がいつも見えた(プラーイーニャ・ジ・カント・ヴェルジ)



地球ギャラリー vol.106



ブラジル

永武ひかる (ながたけひかる)

写真の魅力に魂を揺さぶられ、銀行勤めから写真通信社を経て、世界中で撮影・取材を重ねる。中でもブラジルでの撮影は20年を超える。2000年から世界の子供たちが参加する非営利の写真プロジェクト「ワンダーアイズプロジェクト」を主宰。著作に、『リオデジャネイロの小学生を取材した写真絵本『世界のともたち3ブラジル』など』。

- 公式サイト [www.hikatunagatake.com/](http://www.hikatunagatake.com/)
- ワンダーアイズプロジェクト [www.wondereyes.org/](http://www.wondereyes.org/)



住宅地にある風車。電気がないころから、風車は水のくみ上げに使われてきた



## 伝統的な祭典といえば

### ボイ・ブンバ



ブラジルのマラニャオン州で行われたボイ・ブンバ

ブラジルのアマゾンでは、最大の野外オペラとも称される祭り「ボイ・ブンバ」が行われる。毎年6月末に3日間にわたり開催されるボイ・ブンバは、30年以上の伝統があり、カーニバルに次ぐブラジル第二の祭りとして地元の人たちに親しまれている。

ボイ・ブンバの特徴は、インディオの血を引く人々の生活習慣や、アマゾンの自然環境、歴史、伝説など、地域の誇りを音楽や踊りで表現すること。アマゾンの産物がいかに素晴らしく偉大であるかをうたうのだ。祭りでは赤と青の2チームに分かれ、巨大な山車やオブジェを使いながら22項目の審査基準で勝敗を争う。祭りの起源は、ブラジル北東部で6月の三聖人を祝うために演じられる民俗劇「ブンバ・メウ・ボイ」といわれている。

ブラジル各地で開催されているボイ・ブンバの音楽や踊り、語られる物語は多種多様だ。手の凝った衣装や熱狂的な太鼓の音は、世界中から訪れる観光客をも魅了している。



リオデジャネイロの学校行事でボイ・ブンバを楽しむ高校生たち

## 地球ギャラリー

### ブラジルの文化を 知ろう!

取材協力: 本ページの写真撮影: 永武ひかる

## 代表的な家庭料理といえば

### フェジョアーダ

世界各国の食文化の影響が色濃いブラジル。同国では、独自の料理を見掛けることは案外少ない。そんな中でも、フェジョアーダはブラジル料理の代名詞として、高級レストランから一般家庭の食卓まで、幅広く提供されている料理だ。

フェジョアーダに欠かせないのが黒豆。それをブラジル風生ソーセージのリングイッサなどの肉類と一緒に、とろみが出るまでじっくりと煮込んでいく。出来上がったら、ご飯にかけて食べるのが現地風。さらにその上に、キャッサバ芋を粉にして炒めたファロッフアをふりかけて食べることが多い。また、写真のような青菜のソテーや、お口直しのオレンジが、フェジョアーダの付け合せ料理としては定番だという。

かつてアフリカから連れて来られた奴隷たちが考案した料理が始まりだといわれているフェジョアーダ。今ではブラジルの国民食といわれるまでに、人々に広く愛されている。



## 【RECIPE】

### ●材料(1人前)

乾燥黒インゲン豆60g/リングイッサ0.3本/豚バラ肉(20gカット)4切れ/ベーコン角切り(10gカット)2切れ/玉ネギ80g/ニンニク1g/ローリエ0.1枚/サラダ油5cc/水250cc/塩・こしょう各少々

### ●作り方

- 1 たっぶりの水にインゲン豆を一晩浸して戻しておき、そのままゆでざるにあげる。
- 2 リングイッサは焼いて一口大にカットする。
- 3 鍋にニンニク、サラダ油を入れて弱火で炒め、香りが出たらみじん切りにした玉ネギを加えて透き通るまで炒める。
- 4 豚バラ肉を加えて炒め、肉の表面の色が変わったら、リングイッサ、ベーコン、①を加える。
- 5 水、ローリエを加え、あくを取りながら中火で煮込む。
- 6 塩、こしょうで味を調えたら出来上がり。

レシピ提供: 東京ビジネスサービス株式会社



# イチオシ!

## M OVIE

### 『ローサは密告された』

成長し続けるフィリピンの首都マニラ。高層ビルがそびえ立つ一方、貧しい人々が暮らすスラム街もいまだに残る。その片隅で小さな雑貨店を営むローサは、家計のために少量の麻薬を売っていたが、ある夜、密告により夫と共に逮捕されてしまう。他の売人の密告や高額な保釈金を求める、恐喝まがいの警察の態度。子どもたちは両親の自由を取り戻すために奔走するが、この腐敗した世界で信じられるものはあるのか——。ロドリコ・ドゥテルテ現大統領の政権下で生きる人々の日常が垣間見えるリアルな作品。



© Sari-Sari Store 2016

2016年／フィリピン／110分  
 監督：プリランテ・メンドーサ  
 出演：ジャクリン・ホセ、フリオ・ディアス他  
 公開：7月29日(土)よりシアター・イメージフォーラム(東京都渋谷区)にてロードショー  
 URL：www.bitters.co.jp/rosa/  
 配給：ビターズ・エンド

## E VENT

### 『アフリカヘリテイジフェスティバル in 東京』

日本とアフリカの架け橋をテーマに、生演奏のステージパフォーマンスや各国の料理が楽しめるフードコート、伝統太鼓ジェンベの体験、子どもも楽しめるクイズスタンプラリーなど、アフリカをとことん感じられる3日間。初日の7月15日にはアフリカ大陸をモチーフにした巨大なおみこしが登場するパレードも開催される。家族みんなでアフリカ文化を体験しに出掛けてみてはいかが。



会期：7月15日(土)・16日(日)・17日(月・祝) 10:00~21:00  
 (最終日は17:30まで)  
 会場：新宿中央公園・水の広場(東京都)  
 問：アフリカヘリテイジコミティー  
 TEL：045-479-2275  
 URL：http://africah.web.fc2.com/event/j-shinjuku2017.html

## B OOK

### 『チェンジ 私のウガンダ2000日』

大学3年の時、「あしなが育英会」の海外留学制度でウガンダに1年間滞在した著者は、親をHIV／エイズで亡くし、教育を受ける機会が少ない子どもたちと出会う。貧しくても大切な人のために精一杯生きる彼らの日々は、貧困という言葉では言い表せないものだった。彼らの役に立ちたい——。著者の人生を大きく“チェンジ”させた国、ウガンダ。2013年からは「あしながウガンダ」現地代表を務め、遺児への教育支援に携わってきた10年の軌跡を振り返る。



山田優花 著  
 海竜社  
 1,404円(税込)

この本を  
 1人の方に  
 プレゼント  
 詳細は  
 38ページへ

## B OOK

### 『スマイル! 笑顔と出会った自転車地球一周157カ国、155,502km』

日本からオセアニア、アジア、ヨーロッパ、アフリカ、そしてアメリカへ。2007年から約8年半をかけ、自転車での世界一周を成し遂げた著者が訪れた国は157にも及ぶ。時には交通事故に遭い、時には強盗に襲われ、時には感染症にかかり…トラブル続きの著者をいつも救ってくれたのは、行く先々で出会った人々のぬくもりだった。かつては自信を失っていた青年が、世界の人々の“スマイル”に助けられながら、自分の力で夢を叶えた旅の記録。



小口良平 著  
 河出書房新社  
 1,404円(税込)

この本を  
 1人の方に  
 プレゼント  
 詳細は  
 38ページへ



東日本大震災の被災地で、3週間にわたり停電が続いた後、太陽光発電によって電球1個がとまったときは、うれしくて電気をつけたままみんながそこで眠った。そう振り返る被災者の方の記事を新聞で読み、私はインド赴任中に経験した停電のことを思い出しました。

日中は50度近くまで気温が上がる北インドの酷暑期に、倒木で電線が切れ、2日間停電したことがありました。夜になっても気温は40度を下らず、真つ暗な蒸し風呂のような部屋で一夜を過ごさなければならなかった上、翌朝には、電動ポンプでくみ上げていた水も出なくなりました。仕事で無電化の農村を訪れることがあったので、頼れるのはろうそくと、毎日集めるまきだけ。という生活の不自由さは理解していたつもりでした。しかし、実際に暗闇の中で過ごす不安を味わってみて、電力には物質的な利便さ以上の役割があるということをしみじみと感じました。明かりはまさに、人の心を照らすものだったのです。

明るい光の下での家族だんらんや、子どもたちの勉強、職場での労働負担の軽減、生産性の向上。安定的なエネルギー供給が可能になれば、さまざまな可能性が広がります。それにより、そこで暮らす人々に新たな希望が生まれることでしょう。一方で、限りある資源の有効利用や、環境負荷の軽減といった現代社会が直面する課題に向き合いながら、地球に住む73億人の全ての人々に光を届けるためには、一層の技術革新や工夫、発想の転換がなくてはなりません。

日本には、これまでに培ったクリーンエネルギーや省エネルギーの技術があります。JICAはこれからも、開発途上国のさまざまなニーズに合わせて、日本の技術で未来を照らす明かりを届けていきたいと思っています。

JICA広報室参事役 井本 佐智子

## 本誌へのご意見・ご感想や JICAへのご質問を お寄せください。

プレゼント  
付き

添付のアンケートはがき、Eメール、FAXから、本誌に対するご意見やご感想、またJICAへのご質問を、氏名・住所・電話番号・職業・年齢・性別・ご希望のプレゼントを明記の上、お送りください。ご記入いただいた個人情報統計処理およびプレゼント発送以外の目的で使用いたしません。当選者の発表は発送をもってかえさせていただきます。

◎応募締切：2017年8月15日

Eメール：jica@idj.co.jp  
FAX：03-3221-5584（『mundi』編集部宛）

- ① シリア難民女性が作った石けん
- ② 書籍『チェンジ～私のウガンダ2000日～』（p37参照）
- ③ 書籍『スマイル！笑顔と出会った自転車地球一周157カ国、155.502km』（p37参照）



①



②



③

本誌をご希望の場合は  
下記方法で  
お申し込みください。

### 申込方法

本誌をご希望の方には、送料をご負担いただく形で送付いたします。巻末の払込取扱票に、氏名・住所・電話番号・ご希望の送付期間・送付開始月を明記の上、指定の金額を郵便局でお支払いください。入金の確認後、発送を手配いたします（入金から1週間程度かかることもありますのでご了承ください）。複数冊、またはバックナンバーをご希望の方は送料が異なりますので、下記までお問い合わせください。

申込先 (株)国際開発ジャーナル社 総務部(発送代行)  
住所 〒102-0083 東京都千代田区麹町3-2-4 麹町HFビル9F  
TEL 03-3221-5583  
FAX 03-3221-5584  
Eメール order@idj.co.jp



次号予告 (2017年8月1日発行予定)

## 空港・港湾

国の玄関口となる空港・港湾。日本はそれらの整備をはじめ、航空管制技術の指導や海図の作成など幅広い協力を通じて、さまざまな国の人の移動や物流を支えてきました。海外旅行者が増える夏休み。あなたが降り立つ空港も、実は日本の協力の現場かも？

**mundi**

JULY 2017 No.46

編集・発行／独立行政法人 国際協力機構 Japan International Cooperation Agency : JICA

〒102-8012 東京都千代田区二番町5-25 二番町センタービル

TEL : 03-5226-9781 FAX : 03-5226-6396 URL : <http://www.jica.go.jp/>

バックナンバーはJICAホームページ(<http://www.jica.go.jp/publication/mundi/>)でご覧いただけます。

本誌掲載の記事、写真、イラストなどの無断転載を禁じます。





© Yuki Asada

## 手工芸品に祖国への思いを込めて

色とりどりのおしゃれな石けん、ビーズ付きの編み柄が美しいコースター、装飾をあしらったガラス細工。女性なら誰もが手に取ってみたいかわいらしい雑貨が、ヨルダンの首都アンマンのビルの一室にずらりと並ぶ。

これらの作り手は、シリアから避難してきた難民女性たち。奥の工房では、数人の女性がパジャマを縫っている最中だ。「以前、あるシリア難民女性のお宅ですてきな手工芸品を目にしました。シリアの女性は手作業が得意なので、それを生かして難民女性の生活のために何かできるのではないかと考えたんです」。そう話すシリア人女性のララ・シャヒンさんが女性の支援団体「ジャスミン」を立ち上げたのは、2014年。シリアの首都ダマスカスから

ヨルダンに避難してきた2年後のことだ。

現在、約40人いる作り手の平均月収は日本円で4万円ほど。ほとんどの女性は自宅で商品を作っているという。石けんは特に人気が高く、ヨルダン国内だけでなく海外にも卸売りしている。「小売店の店先では必ずしも“難民女性が作った商品”として売り出してはいません。日本の皆さんがジャスミンのことを知って商品を使ってくれたらうれしいです」。笑顔で話すララさんだが、事業拡大の予定については、「国に戻るという自分自身の見通しさえつかない状況ですから」と、顔を曇らせた。

作り手の思いに寄り添いながら、ぬくもりの手工芸品を愛用してみたいはかがだろうか。

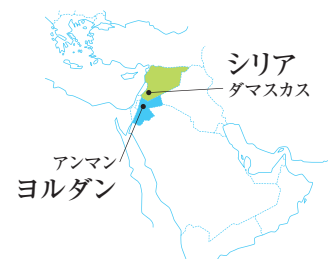


[左] ジャスミンの入り口にはさまざまな商品が展示されている

[右] ジャスミンを経営するララさん

★シリア難民女性による手作りの石けんを2人にプレゼント! → 詳細は38ページへ

★ジャスミンの商品の購入をご希望の場合は、Larashahin100@gmail.com まで英語でご連絡ください。日本への発送もしています。







私の  
**なんとか  
しなきゃ!**

Vol. 81

## PROFILE

埼玉県生まれ。総合格闘家。グローブを着用せず闘い、パンチやキック、投げ技、関節技、頭突きなどの攻撃が許されることから「世界で最も危険な格闘技」と呼ばれるミャンマー伝統格闘技ラウエイに挑む日本人初のプロファイターでもあり、「ラウエイサムライ」の異名を持つ。2016年2月に初めてヤンゴンでラウエイの公式試合に出場し、チャンピオンに惨敗したのを機に地元のジムに所属。現地の試合で快進撃を続け、ミャンマー人ファンも多い。今年5月に東京で開かれた大会では、以前、他流試合でラウエイチャンピオンを倒したことがあるルクク・ダリ選手（コンゴ）とのラウエイの特別試合が実現した。写真は3月にヤンゴンで開かれたラウエイ国際大会の一場面。

体操一家に生まれ、幼少期から器械体操を続けていましたが、高校生のときに格闘漫画『グラップラー刃牙』を読んで総合格闘技を始めました。自分と同じ高校生の刃牙が、世界最強の男になるためにあらゆる格闘技に挑んだり、時には山で熊と戦ったりしながら「最強」とは何かを考え、成長していくストーリーです。自分も刃牙のように強くなりたい一心で、大学進学後も毎日ジムに通ううちに、器具を使う体操とは違う生身の人間相手の格闘技の魅力にのめり込んでいきました。

卒業後は体操の技を生かして警察官になろうと思っていた私が格闘家になる覚悟を決めたのは、大学4年の春のこと。体操の卒業試合でいつもの肩の脱臼癖を発症したのがきっかけです。警察官の実技試験が1カ月後に迫っていたこともあって心身ともに追い込まれましたが、「この機にコンプレックスをなくしたい」と手術を決意。翌日には紹介状を握りしめて地元の病院にいました。結局、警察官の試験は不合格でし

# チャレンジが生んだ異国との絆

総合格闘家 **金子 大輝**

KANEKO Daiki



©マメゾウビクチャーズ

たが、リハビリを続けながらも「肩の不安もなくなったし、これで格闘技の道を突き進むことができる」と心は晴れやかでした。

ミャンマー伝統の格闘技ラウエイに初めて挑んだのは、昨年の2月です。チャンピオンに完敗した悔しさをきっかけに、地元のジムにちゃんと所属して選手たちと一緒にトレーニングするようになったのですが、いい意味で無邪気で純粋、そして好きなものに対して正直なミャンマーの人たちがどんどん好きになりました。

一方、より大きな舞台に行くためのステップの1つだと思っていたラウエイの奥深さも知りました。あるとき、対戦相手のことを「絶対倒す」と発言したら、ジムのオーナーであるウイン会長から「ただ“自分のベストを尽くす”ことに集中しなさい」と叱られたことがあります。リンクの外では相手を常にリスペクトし、ひとたびリンクに上がったら命をかけて獣のように闘う——そんな喜怒哀楽が詰まった競技がラウエイなのだ

と、そのとき学びました。

幸い、昨年末と今年3月にヤンゴンで開かれた試合でどちらもKO勝利を収めることができました。今なら「この勝利のために、大学4年のつらい時間があったのだ」と自分の運命を信じることができます。自分が好きだと思えるものを好きで続けるための努力をやめなければ、きっといいことがある。そう思えるようになったのも、ウイン会長をはじめ、日本とミャンマー、両国で応援してくれる人々のおかげです。

いつかラウエイの王者になれる日まで、戦い続けたい。競技の過酷さにも、相手との体格差にもひるまず、心折れることなくリングに立ち続ける姿を多くの人に見てほしいですね。

「なんとかしなきゃ!プロジェクト」は、開発途上国の現状について知り、一人一人ができる国際協力を推進していく市民参加型プロジェクトです。ウェブサイトやFacebookの専用ページを通じて、さまざまな国際協力の情報を発信していきます。

なんとかしなきゃ で