米国大使館

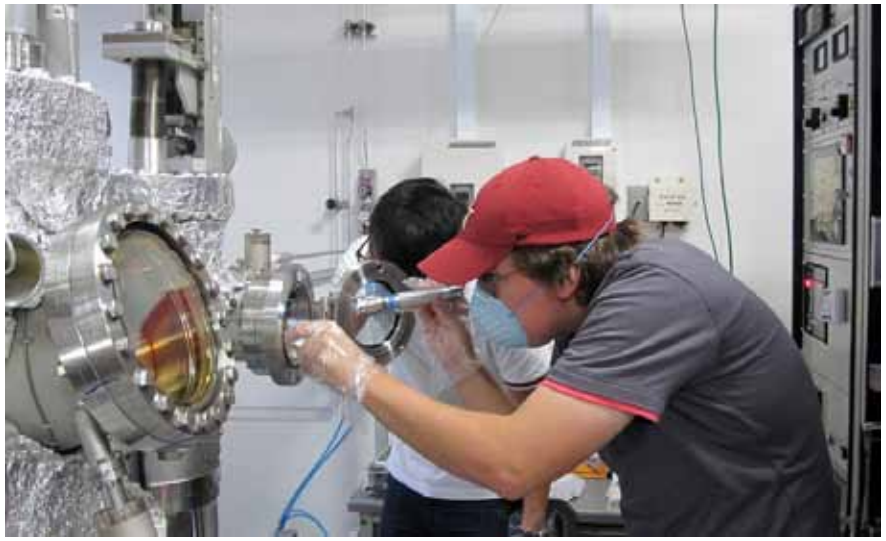
Summer 2012

アメリカン・ビュー

AMERICAN VIEW

アメリカの素顔を映すマガジン

科学・技術分野での日米協力



Rescue Robotics

レスキューロボット工学分野での日米の研究者の協力についてのエッセーです

U.S. Robots in Fukushima

福島第一原発事故への対応のために現場に送られた米国のロボットを紹介します

Clean Energy Partnership

クリーンエネルギー分野でのハワイ州と沖縄県の協力を概説します

NSF Summer Program

日本での短期研修に参加したアメリカ人の若手研究者による体験レポートです

From the Editor

米国と日本は、科学研究と技術革新の分野における世界のリーダーです。宇宙船の打ち上げであろうと、新たなソフトウエアの設計であろうと、環境保護や、自然災害への対応策の研究であろうと、日米の技師や科学者は力を合わせ、かつては不可能と思われた偉業を成し遂げてきました。日本と米国が協力してこのような課題に取り組めば、それぞれの専門知識が結集され、全世界に貢献する素晴らしい結果を生み出すことができます。

日米関係において科学技術分野での２国間協力は、必ずしも、安全保障や文化・教育交流での協力ほどの注目を集めているわけではありません。しかし今まさにこの瞬間にも、日米の科学者が協力し、革新的な新技術や世界規模の問題の解決方法を開発しようとしているチームが多数あります。本号では、科学技術を通じて問題を解決し、新たな可能性を開くために両国が人材を提供しあっている事例を紹介します。

東日本大震災の直後、日米の科学者グループが協力し、災害救援活動にロボットを活用できないか検討を始めました。ロボット支援探索救助センターのロビン・マーフィー博士は、震災後にロボット工学の研究者のチームを率いて来日し、東北での水中の回収作業の支援や、福島第一原子力発電所で損傷した原子炉の調査を手伝った時の様子を語ってくれました。

米国の企業２社と政府系研究所も、福島第一原発で働く作業員の支援にロボットと専門家から成るチームを派遣し、ロボット装置と専門知識を提供しました。ロボットにはカメラとセンサーが備えられており、発電所の外で操作するオペレーターに情報を伝えることができたため、作業員の放射線被ばく量を抑えられました。

米国と日本は、エネルギー安全保障と環境の持続可能性という２つの課題への取り組みでも協力しています。共に亜熱帯の島しょ群である沖縄県とハワイ州は、「クリーン・省エネルギー開発と展開に関するハワイ州・沖縄県のパートナーシップ」を通じ、エネルギー問題での専門知識や経験を共有し、特に「省エネルギービル」「スマートグリッド」「再生可能エネルギー」「人材交流」の分野で協力しています。

科学技術面で日米のパートナーシップを構築する最も効果的な方法のひとつは、双方の若い研究者の間の関係を育てることです。米国立科学財団の東アジア・太平洋サマー・インスチチュートは、科学・工学分野で学ぶ米国の大学院生に、日本の大学の研究室で働き、将来的に外国の研究者との協力を容易にする個人的な関係を構築する機会を提供しています。

本号では、日米関係に不可欠な側面である科学技術分野での日米協力を取り上げたいと考えました。本号の記事を読んで面白いと思ったら、皆さんのお友達にもぜひ紹介してください。

マーク・ディビッドソン
広報・文化交流担当公使

American View

--2012 年 夏号 --

編集・発行
在日米国大使館広報・文化交流部
〒 107-8420　東京都港区赤坂 1-10-5

本誌掲載の記事に述べられている意見は、必ずしも米国政府の見解を表すものではありません。本誌に掲載されている記事、写真、イラストを非営利目的で複製することはできますが、著作権上の制限が明示されている場合には、表示された著作権者の許可を得てください。

本誌に対するご意見・ご感想は、*American View* のメインページ (http://amview.japan.usembassy.gov/j/amview-jmain.html) のフォームで送信してください。

Collaboration in Rescue Robotics

レスキューロボット分野での日米連携
―東日本大震災の事例

ロビン・マーフィー博士
テキサスＡ＆Ｍ大学
ロボット支援探索救助センター所長

ロビン・マーフィー博士

日本で発生した地震、津波、福島第一原子力発電所の事故という３重の大災害でレスキューロボットを活用した話をすると、多くの人は次の２つの点で大変驚く。第一に、レスキューロボットが非常に新しく、難しい分野であるため、東日本大震災以前に災害で活用された事例がわずか 25 件に過ぎないこと。第二に、ロボット活用に向け、米国と日本が科学者、産業界、大使館、防衛関連部局など全てのレベルで協力したことである。

レスキューロボット工学は、阪神・淡路大震災とオクラホマ連邦政府ビル爆破事件という、共に 1995 年に起きた悲惨な出来事を受け、日米の研究者が創設した分野である。この２つの惨事が起きたのは、次第にロボットの移動が可能になって、もはや工場の床に固定しなくなっていた頃であった。いずれこの移動ロボットを、救助隊が肉眼で確認できないがれきの奥深くへ進入したり、道を塞ぐ巨大ながれきの塊をすぐに持ちあげるために活用できるようになることは明らかだった。

ロボットを所有しているレスキュー・チームはかなり限られているものの、日米の基礎研究者たちは、個別に、あるいは協力して、積極的にレスキューロボット工学の研究を行っている。東北大学の田所諭博士と私は 1998 年から協力関係を続けている。田所博士が日本に国際レスキューシステム研究機構（ＩＲＳ）を設立したのは、ロボット支援探索救助センター (CRASAR) が米国に設立された直後の 2002 年だった。

東日本大震災が発生した時、私たちはテキサスＡ＆Ｍ大学のディザスターシティ訓練施設で、ＩＲＳと共に実施したさまざまながれきの山やトンネルでのクインス (Quince) の移動性向上試験に成功し、実り多い１週間を終えたところだった（この移動性の向上は後に福島で役立つことになる）。翌朝の出発を控え、最後に近くの農場で皆で乗馬を楽しみ、祝賀会を催した。その夜、午前３時に電話がかかってきて私は目を覚ましたが、取り損なったので電話は切れてしまった。それは田所博士からの電話だった。電話をかけ直したが、通話中だったので、田所博士が私に間違って電話をかけてしまったのだろうと考えた。午前５時 30 分に起床して、地震警報を見過ごしていたことに気づいたので、急いでノートパソコンに向かい、震災の発生を知ったのである。

震災の報道映像や、チャーリー、アイク、カトリーナ、ウィルマといったハリケーンの際にさまざまなロボットを活用した経験から、地上ロボットは必要ないと考えた。必要性が高いのは、濁った水中の状況を把握できる音波探知機を搭載したロボット・ボートや潜水ロボットなどの海洋ロボットであった。海洋ロボットが救命に役立つ可能性は低いが、経済復興には役立つ。橋、港および護岸の水中部分の状況を判断し、航路や港にがれきがないか、マリーナや工場から燃料や危険物質の漏出がないかなどを確認できる。

ディザスターシティでのクインスの試験
（写真提供 Robin Murphy）

無人艇にはケーブルにつないで操作する遠隔操作無人探査機（ＲＯＶ）、自律型無人潜水機（ＡＵＶ）と呼ばれる、事前プログラムに従って航行する魚雷のようなロボット、そして無線インターネットで操作する無人水上艇（ＵＳＶ）がある。いずれもさまざまなタイプの音波探知機とビデオカメラを搭載できる。無人艇のほとんどは米国で製造されている。

私たちが勧めたのはＲＯＶであった。陸地から操作でき（探索を行う地域で船が不足していても問題ない）、橋の検査に適しているからである。日本国内にもＲＯＶの代理店があるが、一般的に災害救助機関や輸送機関にはＲＯＶの性能に関する知識がない。そこで日本へ行きＩＲＳを支援することにより、私たちは人道支援をしながらＲＯＶの技術に対する人々の理解を深める一方で、言うまでもないことだが、ロボットに関する科学的なデータも収集できると考えた。

既に日本に戻っていたＩＲＳの関係者は私たちの判断に同意し、東京から東北各県まであらゆるレベルの政府関

係者にすぐに働きかけ始め、彼らのニーズを理解するとともに、こうした独創的なロボットの機能について懐疑的であり、代理店との契約を望まない場合にはロボットを無償で提供すると申し入れた。

同時に、CRASAR で海洋ロボット分野の研究を主導するエリック・スタイムレ博士は、CRASAR が長年にわたり協力関係を築いてきたＲＯＶおよびＡＵＶのメーカーに連絡した。１社を除く全社が CRASAR の「国境なきロボット学者」の同意書への署名に積極的で、損失または破損した場合の支払いを求めないという条件で、機材と最大 10 日間の要員時間を提供するとともに、全データを共有することに同意した。輸送費は CRASAR が寄付金と研究費で賄うこととした。

私は３月 28 日から４月２日まで東京で、福島第一原発の請負業者のひとつであるウェスティングハウス社のチームに合流し、ＵＡＶでの人間とロボットの相互作用についての私のモデルを説明した。ウェスティングハウス社はハネウェル社製のＴホーク (T-Hawk) を選んでいた。これは小さなビール樽のような格好をした小型ＵＡＶである。ヘリコプターのように飛行するが、回転部が「樽」の中にあり保護されているので、突風が吹いてＵＡＶが壁にぶつかりそうな状況でも建物に接近できるのが利点である。

福島の着陸地点のＴホーク（写真提供　東京電力）

東京電力から正確なデータは発表されていないものの、ハネウェル社製のＴホークは４月から６月までに原発施設内で 40 回を超える任務を遂行したほか、原発周辺地域での作業でも東京電力および当局を支援した。Ｔホークのおかげで、原子力技師は、上空の衛星や航空機からでは確認できない角度から、原子炉建屋内をリアルタイムで確認することができた。映像は原子炉建屋の状態や構造上の損傷状況を判断する際に非常に役立ったが、おそらく最も貴重なデータはＴホークに据え付けられた放射線センサーから得るデータであった。ロボットが低空や建屋のすぐ横を飛行して集めたデータをまとめて、非常に正確な放射線マップを作成した。Ｔホークはまた、建屋のひとつから上がる噴煙の中で空中停止し、直接試料を採取した。

私たちは４月 17 日に成田空港に到着した。八戸港は手作業での除去作業が終わっていたが、八戸市よりも規模が小さい２つの自治体、南三陸町と陸前高田市から正式な出動要請が出ていた。 現地に向かった合同チームは、ＩＲＳから松野博士、木村哲也博士、真壁賢一氏（消防士）、２人の大学院生、CRASAR からスタイムレ博士、ジェシー・ロードッカー氏、カレン・ドレガー氏、そして私という構成であった。

最初に向かったのは、漁業活動の再開を熱望する南三陸町であった。私たちは２台のＲＯＶを使って港を調査した。４時間の水中調査の結果、漁船の進入が安全であると宣言した。これに対し佐藤仁町長から感動的な感謝の言葉をいただいた。ＲＯＶが成功した鍵は、数メートル先からでも、濁った水中で細いネットやロープを探知できる映像音波探知機を使用した点にある。いったん探知すると、ＲＯＶは対象物に接近し、カメラを使ってそれが何であるかを確認する。水の濁りがひどく、50 センチ先が見えないこともあった。

シーボティクス社のサーボットを配置するショーン・ニューサム（写真上）と音波探知機から送られる画像の一例（同下）（Courtesy of IRS & CRASAR)

最後の５つの訪問先は陸前高田市内にあった。そこでは２つのことに驚いた。ひとつは私たちに課された任務が、港の調査ではなく行方不明者の捜索であった点である。私たちが不明者を発見することはなかったが、水中にあるハロー・キティのリュックや子どものおもちゃなどが画面に映し出されると、人命が失われたことが思い起こされ、しばしば画面から目をそらさずにはいられなかった。たとえ数家族でも、何かを見つけて気持ちの整理を付けさせてあげたかったが、それができず残念だった。

もうひとつの驚きは、日本の海上保安庁が自発的に合流し、同庁の潜水士が作業を禁止されている場所を教えてくれたことである。例えば、海に浮かぶ巨大ながれきの「島々」である。こうした島には犠牲者が巻き込まれている可能性があるが、潜水士が捜索するには危険すぎた。幸

海上保安庁と協力したＩＲＳと CRASAR のチーム
(Courtesy of IRS & CRASAR)

いなことに、ＲＯＶががれきの下に潜るのは非常に容易である。また海上保安庁とのやりとりから、ロボットについての認識を高める必要があることが明確になった。海上保安庁も 10 年前にＲＯＶを使ったことがあるが、操縦が困難だったことや音波探査機を搭載していなかったことから、津波の発生時に活用することを考えなかったそうだ。私は思わずこう叫びそうになった。「10 年も前のことですよ！　ノートパソコンや携帯電話、自動車でさえ、この 10 年のうちにどれほど変化したことか！」その後、海上保安庁は日本国内の代理店を通じ、ＲＯＶの利用を始める手配をした。

ＩＲＳと CRASAR のチームは 4 月 24 日に帰国したが、要請を受けて 10 月 20 日から 27 日まで南三陸町を再訪し、志津川湾全域で漁業に悪影響を及ぼす恐れのあるがれきの確認作業を手伝った。サーボット (SARbot) はわずか 6 時間のうちに水中 8 万平方キロメートルを探索し、撤去が必要な大きな物体を 104 個発見、全地球測位システム（ＧＰＳ）の位置情報を確定した。また潜水士が手作業で捜索し、安全であると宣言されていた区域で、車を 2 台も発見した。こうした成果から、音波探知機がいかに役立つかが分かる。灯台が見つかり、航路を塞いでいたがれきの位置を確認できた。港長と漁業組合はこの結果をとても喜び、漁業活動維持のために町全体で活用するため、ＲＯＶの購入に関心を示した。ＲＯＶの価格は 3 万ドルから 10 万ドルなので、考え方としては、米国の農家がグループで高価なコンバインを購入し、収穫時に共有するのと似ているかもしれない。

サーボットが捕らえた水中に沈んだ車の画像
（写真提供　Robin Murphy）

私たちは災害対応・復興のためのロボットの人道的活用に加え、科学者がこうしたロボットの性能、センサー、インターフェースに改良を加え、インターネットを通じて世界のどこにいても誰でもより簡単にロボットを使えるようにするために役立つ教訓もたくさん学んだ。

ＩＲＳと共に日本国民を支援できたことは光栄であった。振り返ってみると、外国の報道機関が、日本にはダンスをするロボットはあるのに、福島の原発で働くロボットはないと批判していた時に、ウェスティングハウス社はＴホークを投入していたし、ＩＲＳは CRASAR と協力した活動やクインスを福島で使用するための改良作業に忙しく、報道機関の批判に反論する時間がなかったのは皮肉なことである。ＩＲＳが 10 年にわたりレスキューロボット分野で指導力を発揮してきたことが報道機関から見過ごされ、あるいは無視されていたのは残念なことだった。

ＮＳＦとＪＳＴによる共同の資金拠出により可能になった長年にわたる国際的な連携、そして災害時に最先端の技術を輸入するため困難に立ち向かった両国の外交官の努力がなければ、前述の活動はどれも実現できなかった。これが前例となり、他の国も手続きの円滑化を考えるきっかけとなることを願っている。どの国も、災害への対応・復興に必要となる全ての技術やリソースを一国で持つことはできない。協力し合えば、命を救い、被災地の被害や長期にわたる経済的な損害を軽減できる。

＊＊＊

ロビン・マーフィー
テキサスＡ＆Ｍ大学コンピューターサイエンス・エンジニアリング部のレイテオン社記念教授。IEEE 研究員であり、ロボット支援探索救助センター (CRASAR) の所長も務める。ジョージア工科大学で博士号を取得。ＮＳＦ、DARPA、海軍研究局（ＯＮＲ）などの機関から資金提供を受け、人工知能およびレスキューロボットに関する人間とロボットとの相互作用を研究している。11 件の災害での都市の捜索および救助活動において、地上、航空、海洋ロボットを出動させた功績から、競基弘賞（日本）、アルオーブ貢献賞 (AUVSI)、およびイーグル賞 (NIUSR) を受賞した。現在、国防科学委員会（ＤＳＢ）およびコンピューティング・コミュニティー・コンソーシアムの委員を務めている。

U.S. Robots Sent to Japan

日本の復旧活動を支援する米国製ロボット

キャスリン・マコーネル
国務省スタッフライター

角を曲がった先が見えるし、起伏の多い場所の移動や、人間が扱うには危険過ぎる物を拾い上げることも可能だ――ロボットなら。

2011 年春、米国の企業 2 社と政府系研究所から日本に無人ロボットが送られた。 3 月 11 日の東日本大震災により被害を受けた福島第一原子力発電所で働く作業員の支援が目的である。福島第一原発の原子炉冷却システムが過熱し放射能漏れを起こした際、日本政府担当者は米国政府の担当者に、どのような技術支援が可能か問い合わせた。

「ロボットシステムは通常、人間を配置する危険を冒したくない場合に活用されます」。そう語るのは、アイダホ州アイダホフォールズ市にあるアイダホ国立研究所の科学・工学部門のディレクター、デービッド・ミラーである。そして「私たちは複数の手段を提示して、日本の現場の作業員がどれを使うか決められるようにします」と述べた。

津波から 20 日後、 4 台のロボットがマサチューセッツ州ベッドフォードのロボットメーカー、アイロボット社から日本に向かっていた。同時に、日本政府担当者にロボットの使い方を訓練するため、 6 人の専門家が派遣された。

ロボットはバッテリー駆動で、各種カメラとセンサーが装備されており、安全な遠く離れた場所で、ゲームで使うようなコントローラーを使って操作する技師に情報を無線中継する。アイロボット社が送ったロボットのうち 2 台は、化学的、生物的ならびに放射性汚染物質の検知に使われる、重量 22.3 キログラムの「パックボット」（人が立ち入れない危険な場所への潜入調査をするロボット）である。同社のティム・トレーナー副社長によると、パックボットは米軍などの各国の軍隊、国土安全保障省、州や地方の警察が爆弾処理や捜索・救助活動に使用している。

がれきを撤去するアイロボット社の「ウォリアー」
(Courtesy photo)

他の 2 台はさらに重い「ウォリアー」モデルである。ウォリアーの重量はほぼ 160 キログラムで、移動速度は時速 13 キロメートル、階段を上ったり、消火ホースを運んだり、延長ロボットアームを付けて 52.3 キログラムの物を持ち上げることが可能だ。

危険を感知し生命を守る

アイロボットが発送されて間もなく、バージニアを拠点とするキネティック・ノースアメリカ社から、軽量の探査装置や重量のある建設車両など 6 台が日本へ送られた。

キネティック社の重さ 6.3 キログラムの「ドラゴンランナー」は、トンネルや排水溝など狭い場所の探査用に設計された。52.3 キログラムの「タロン」は米軍も使用しており、有毒化学物質、揮発性ガス、放射能など最大 7500 種の環境有害物質を検知できる。暗視装置が付いており、コントローラーから最大 1000 メートル離れた場所への聴覚・視覚情報の送信が可能だ。キネティック社はこの 2 種類のロボットを各 2 台、日本へ送った。

キネティック社のジェニファー・ピケットによれば、同社は聴覚・視覚情報を提供し、荷台に荷物を積み込むローダーの遠隔操作を可能にするキネティック・ロボットキットを搭載したフロントローディング・トラック「ボブキャット」も 2 台日本へ送った。ローダーは地雷や不発弾の処理が可能だ。

アイダホ国立研究所では、放射線探知器および

汚染マップの作成に役立つ全地球測位システム（ＧＰＳ）を搭載したタロン１台を日本に発送する準備が整った。ミラーは「がれきが除去されると、それまで露出していなかった放射線が露出することがあります。当社のシステムは汚染マップの作成に役立つでしょう」と語った。

「タロン」を遠隔操作する技師 (Courtesy photo)

ロボットは他の災害現場でも活用されてきた。2001 年９月 11 日の同時多発テロで倒壊したニューヨークの世界貿易センターの現場では、遺体捜索隊がロボットを使い、周りの状況や建物への立ち入りの安全性を確認した。

また 2010 年にメキシコ湾で数カ月にわたり石油が流出した際には、「シーグライダー」と呼ばれるアイロボット社の無人海洋ロボットを使って海水の水質を監視した。

Okinawa-Hawaii Partnership

ハワイと沖縄の連携
クリーンエネルギーの目標を目指して

ヘザー・ドレッサー

ヘザー・ドレッサー
在沖縄米国総領事館経済担当官。2007 年に国務省入省後、同省日本部で勤務。

米国と日本は長年にわたり、エネルギー安全保障と環境の持続可能性という、２つの課題に連携して取り組んできた。2010 年、両国はハワイ州および沖縄県と共に「クリーン・省エネルギー開発と展開に関するハワイ州・沖縄県のパートナーシップ」を創設した。このパートナーシップを通じ、沖縄とハワイは共通の目標の達成に向け、経験と専門知識を共有している。

このパートナーシップは、数百年も昔にさかのぼる沖縄とハワイの文化・経済交流の長い歴史と、亜熱帯性気候に属する小さな島しょ群で構成される県と州という共通の特性を生かしたものである。いずれも太陽光、風力、バガス（バイオ燃料の原料となるサトウキビかす）、バイオエタノール、海洋エネルギーなどの技術、電気自動車、エネルギー効率について関心と経験を有している。どちらも観光とエコツーリズムの推進に関心があり、地元の経済成長を支えるため電力供給を大幅に増やす必要があると考えている。しかし一方で、高価な輸入化石燃料に依存しているというプレッシャーも感じている。パートナーシップを通じ、米国のエネルギー省と日本の経済産業省は、ハワイ州政府の「ハワイ・クリーンエネルギー・イニシアチブ」と沖縄県の「沖縄エネルギービジョン」にそれぞれ明記された、沖縄とハワイのクリーンエネルギーに関する目標の達成に向け支援するため、技術的専門知識を提供する。

2012 年 3 月 24 日、米国エネルギー省のフィリス・ヨシダ次官補代理（前列右から４人目）、マーク・グリック・ハワイ州エネルギー長官（後列右から４人目）ら、沖縄を訪問したハワイ・沖縄クリーンエネルギー・パートナーシップ・タスクフォースのメンバーに、宮古島市の「かたあきの里」のエコ・モデルハウスを案内した、同市の長濱政治副市長（前列左から３人目）（写真提供　在沖縄米国総領事館）

これまでのところ、ハワイと沖縄は「省エネビル」「スマートグリッド」「再生可能エネルギー」「人材交流」の４分野で協力している。2011 年の秋には沖縄県の建築技師と建物管理業務担当者がホノルルを訪れ、ハワイ側の担当者と共にエネルギー効率に関する研修に参加した。その後、2012 年３月には米国の国立再生可能エネルギー研究所の専門家が沖縄を訪れ、糸満市の建物管理業務担当者が同市の庁舎改修案を作成する中、庁舎のエネルギー評価を行い、参考意見を提出した。

同じく３月 24 日、宮古島市役所の下地洋子さんから市街地型エコハウスの説明を聞くタスクフォースのメンバーたち（写真提供　在沖縄米国総領事館）

2012 年２月には、琉球大学付属中学校とハワイのプナホウ学園の中学生がエネルギーとエネルギー効率について学習した後、自宅をできるだけエネルギー効率の良いものにするにはどのように設計変更をしたらよいか、そのアイデアを競うコンテストに参加した。インターネット上で生中継されたその表彰式で、１人の沖縄の生徒は、ハワイと沖縄、そして全体として米国と日本で、エネルギーの利用に違いのあることが分かってよかったと感想を述べた。

一方、ハワイ・エレクトリック・パワーと沖縄電力の両電気事業者もこのパートナーシップを通じ、情報交換を始めた。両社は、日本企業のスマートグリッド技術を実証し、スマートグリッドの導入拡大に伴う技術的課題を特定するマウイ島でのスマートグリッド・プロジェクトを発展させ、今年から人材

交流を始める予定である。

省エネコンテストに参加した琉球大学付属中学の生徒さんたち
（写真提供　在沖縄米国総領事館）

ハワイと沖縄は、海洋温度差発電 (OTEC) の分野でも協力している。これは 1970 年代の石油ショックを受けて開発、実証された技術だが、まだ普及には至っていない。ハワイも沖縄も OTEC に適した立地条件にあり、いわゆる「基底負荷」電源を供給する上で、この技術の潜在的な役割に注目している。「基底負荷」電源とは、昼夜を問わず、１日を通じて発電量が安定している電力のことで、雲量や風速などの自然条件に左右される太陽光発電と風力発電の変動性から影響を受けない。ハワイ州と沖縄県は、この技術に関する情報を共有する勉強会を何度か開催しており、その結果、沖縄県では、数年以内に久米島沖で OTEC の試験プロジェクトを始める決定をした。潜在的な可能性を秘めた次世代エネルギー資源を理解、研究するこの取り組みは、今回のパートナーシップで促進できる協力の好例である。

ハワイと沖縄のクリーンエネルギー・パートナーシップは、国際協力や人材交流、情報交換を通じて共通目標の達成を加速させる可能性があることを示しています。ハワイと沖縄が連携すれば、米国と日本のクリーンエネルギーの未来を主導することができる。

沖縄電力の宮古島メガソーラ実証研究設備に電力を供給するための太陽光パネルが、見渡すかぎり続いている。タスクフォースのメンバーは３月 24 日にこの施設を訪問した
（写真提供　在沖縄米国総領事館）

NSF Summer Program

ＮＳＦサマープログラムを通じた米国人大学院生の日本体験

東アジア・太平洋サマー・インスチチュート (East Asia and Pacific Summer Institutes=EAPSI) は、米国国立科学財団（ＮＳＦ）が主催するプログラムである。科学・工学分野を専攻する米国の大学院生を東アジア・太平洋の各国に派遣し、派遣国での研究を直接体験し、その国の科学および科学政策の基盤について基礎を学び、現地の文化と言語に触れる機会を提供する。主な目的は、研究室での活動を通じ米国の学生に現地の科学・工学分野の現状を紹介し、将来、外国の研究者との連携を容易にする人間関係を築くきっかけを提供することである。このプログラムは日本でも開催されている。以下に 2011 年の夏に EAPSI のプログラムに参加した４人の米国人大学院生の、日本での研究活動と文化的な体験を紹介する。

メル・ヘイニー

ペンシルバニア州立大学での私の主な研究テーマのひとつは、ガラスや石英上でのシリコン薄膜の形成です。この膜は電子工学の分野や太陽電池への応用で大きな可能性がありますが、これまでの研究で、シリコンを石英上に直接付着させると、膜質が低下することが分かりました。その後、間接的にシリコン薄膜を形成する方法が開発されました。私が研究するアルミニウム誘起結晶化（ＡＩＣ）もそのひとつです。

ＮＳＦの EAPSI プログラムに応募した際、私は自分の研究プロジェクトに協力してくれるだけでなく、私がペンシルバニア州立大学に戻って研究を続けるのに必要なＡＩＣの知識を学べる受け入れ教授を見つけたいと思いました。幸運にも、いずれもＡＩＣの専門家である九州大学の左道泰造博士と東北大学の宇佐美徳隆博士の２人が、快く私を受け入れてくれました。２人とも私の EAPSI 夏季プロジェクトの基礎になりそうな論文を発表したばかりでした。

実験室にて（写真提供 Mel Hainey）

日本に住むには、確かに、ある程度の適応が必要でした。「The Chrysanthemum and the Bat（邦題：菊とバット）」、「You Gotta Have Wa（邦題：和を持って日本となす）」、「The Samurai Way of Baseball（邦題：世界野球革命）」といった日本の野球に関するロバート・ホワイティングの一連の著作には大いに助けられました。これらの本は日本でプレーする米国人選手と米国でプレーする日本人選手の経験を、良いことも悪いこともつづっており、日本で生活する上でたいへん役立つ指針となりました。最も成功する野球選手には常に、忍耐と柔軟性、そして積極的に受け入れ先に溶け込もうとする姿勢があります。日本の生活への適応は重要でしたが、私の日本での体験に最も大きな影響を与えたのは受け入れ先の人々でした。左道先生と宇佐美先生だけでなく、研究室の学生や職員全員が、私の日本滞在を支援し、便宜を図ってくれました。とても感謝しています。

日本の研究室の仲間たち
（写真提供 Mel Hainey）

米国人の大学院生である私の物事を評価する能力は限られているかもしれませんが、日米の研究者の間での相互交流と協力を促進するためにできることは他にもあると思います。米国の大学院生には日本に行くために利用できる奨学金や機会がたくさんありますが、日本人の大学院生が米国で研究することも同じように重要なので、彼らには機会を見つけてほしいと思います。異文化の環境で研究する機会を得れば、研究プロセス全体を異なる視点で捉えられるようになります。私の場合は、日本で研究したことで研究者として成長したように思います。米国で研究する経験は、日本人の学生にとっても同様に有益だと思います。

フォン・ブイ

日本は今までずっと、私に刺激を与えてくれる特別な存在でした。子どもの頃、私は翻訳された日本の漫画で文字を覚えました。日本式の漫画の描き方に興味を持ち、登場人物が話す言葉を学びたいと思うようになりま

した。成人してからは「クールな」日本製品に魅せられました。いつも何か目新しいものが日本からやってくるように思えます。日本に行き、日本の文化に直に触れることは長年の夢でした。途上国生まれの私は、人間が自然と環境にもたらす直接的な悪影響を見て育ったため、環境問題に熱心に取り組むようになりました。

私が選んだ大学院での研究プロジェクトは、再生エネルギー分野、特にバイオマスオイルに関するものです。バイオマス由来のオイルの品質を高め、商用ガソリンの生成を促す触媒を研究しており、東京大学やスペインのマラガ大学など、世界各国の大学と協力してプロジェクトを実施しています。この関係を通じ、私は東京大学の大山教授と知り合いました。大山教授は私の関心分野でもある、分光技術の触媒の研究への応用における第一人者のひとりです。この夏季プログラムのことを知るとすぐに、私は大山教授の研究室への応募を決めました。ＮＳＦのEAPSI/JSPS サマープログラムは、深く尊敬しあこがれる国で研究する特別な機会を私に与えてくれました。

研究室で（写真提供 Phuong Bui）

日本と米国は共に科学・技術の先進国です。両国間の協力が成果を上げれば、世界の知識に貴重な貢献を果たせます。交流プログラムと一体になった奨学金付きの語学研修プログラムがあれば、異なる文化や作業手順について、若い学生や学者の好奇心と関心を育てる有効な第一歩となるでしょう。日本語と英語のオンラインデータベースなどの共同インフラは、科学者や技術者が知識を共有できる、アクセスしやすい場所を提供します。異なる国の大学が提携する姉妹大学のプログラムにより、友達をつくったり大学のリソース（研究室など）に相互アクセスする多くの機会を若い学生に提供できます。

大山教授と彼の地元鎌倉にて
（写真提供 Phuong Bui）

テリー・フェレット

無線通信分野の研究の目的は、エネルギー効率と、携帯電話やノートパソコンなどの無線通信機器の通信速度の向上です。例えばエネルギー効率が向上すると、携帯電話の電池寿命が延び、利用者が充電せずに会話やメール、データをダウンロードできる時間が長くなります。

物理層ネットワークコーディングは、データ送信の制約を緩和する技術で、２台の同時送信を可能にし、データ交換に必要な時間を削減し、ネットワークの転送速度を最大 50%まで向上させます。私の研究の目的は、実際に操作する時の前提条件の下での物理層ネットワークコーディングの改良です。

横浜国立大学の無線通信の研究室で得た経験は非常に有益でした。学生たちは、私を積極的に歓迎してくれ、英語を母語とする私との会話に強い関心を示しました。私の分野の研究発表は英語ですることが多いため、私は数人の学生のプレゼンテーション能力を高めるお手伝いをしましたが、これは楽しい仕事でした。私を受け入れてくれた教授が有益な助言をしてくれたので、割り当てられたプログラムの期限内に研究作業を完了できました。また楽しい時間を過ごす機会もあり、研究室の仲間にサルサダンスを教わったり、東京のナイトライフや大学の体育館でのバスケットボールを楽しみました。

日本人の学生を研究や学習のために米国に派遣するプログラムがあれば、日本人の学生に私と同じように文化の違いを経験する素晴らしい機会になると思います。

アンドリュー・ケイ

私たちの知識の多くは、いまだに本などの印刷物に保存されています。こうした印刷物のうち、デジタル化されオンラインで入手できるものが増えるにつれ、検索と整理機能の向上のために、デジタル画像中のテキストの正確な認識がますます重要になっています。私の研究テーマは、一般に光学式文字認識（ＯＣＲ）と呼ばれる、本や新聞のスキャン画像の中の機械で印字されたテキストを正確に認識する技術です。

研究室での作業（写真提供 Andrew Kae）

日本での研究と生活はとても有意義な経験でした。黄瀬教授や岩村准教授、そして彼らが指導する大学院生たちと議論し、私の研究に対する貴重な意見を得るのは楽しいことでした。また受け入れ機関では留学生のグループに参加し、フランス、韓国、オーストラリアなどさまざまな国からやってきた多くの留学生と知り合いました。また他の多くの研究員たちとも知り合いになり、自分の研究分野以外の研究についても学びました。

文化的活動に関しては、日本でのオリエンテーション期間中ににホームステイを手配してくれた JSPS に心から感謝しています。ホストファミリーと時間を過ごし、日本の日常生活について学ぶことを大いに楽しみました。さらに日本語の学習にも関心があったので、受け入れ機関が提供する個別レッスンを利用しました。

EAPSI のような特別研究員制度は、日米の大学間の連携を強化する上で重要だと思います。このような制度の支援なしで米国人の大学院生が日本で研究するのは、非常に難しいことです。私たちの多くにとって、日本での研究と生活を体験し、日本の学界の人々とのネットワークをつくる機会を得るのは初めてです。この特別研究員制度のおかげで、将来の共同研究も可能になりますし、再び日本を訪れることができるかもしれません。EAPSI に参加した研究員の中には、博士課程修了研究者として日本に戻りたいと思っている人もいます。総合的に見て、EAPSI プログラムへの参加は、個人的にも仕事の面でも、私にとってとても貴重な経験になりました。

日本の観光地で（写真提供 Andrew Kae）