

# 平成 27 年度弘前大学グローバル人材育成事業モデル事業

## 学生市民等協働プログラム報告書

申請者	所属部局・職名	北日本新エネルギー研究所・所長
	氏名	村岡 洋文
事業名	学生市民等協働プログラム 地熱発電大国インドネシアにおける地熱開発状況・地熱フィールド実体験プログラム	
事業の概要とその成果		
<p>事業概要: インドネシアは我が国を凌駕する地熱資源大国であり、地熱発電を急拡大させ、すでに 4%の電力を地熱発電で賄っている。たとえば、ワヤンウィンドウ地熱発電所には富士電機株が納めた 11 万 kw と 11.7 万 kW の巨大な 2 基のタービンが稼働している。現在、世界で最も活動的な地熱発電開発国であるインドネシアを実体験することにより、これから弘前市や青森県や我が国の地熱開発技術を担う大学院生に対して、グローバルかつ効果的な学習を速やかに行う。</p>		
目的		
<ul style="list-style-type: none"><li>● JICA インドネシア事務所やインドネシア地質庁地質資源研究センター等、主要機関を訪問し、同国において急拡大する地熱開発の現状を学習し、併せて、インドネシアの地熱開発に対する我が国の積極的な技術的・経済的支援の状況について学習する。</li><li>● バンドン工科大学大学院地熱コースを訪問し、ミニワークショップを行い、英語で講演し、英語で質問を受ける訓練を行うとともに、インドネシアの高度な地熱教育について学習する。</li><li>● Star Energy 社や Wayang Windu 地熱発電所を視察し、様々な規制を緩和するならば、地熱発電が主要電源の役割を果たすことができることを実体験する。</li><li>● 他方、開発中のバリ島 Bedugul 地熱地域を視察し、宗教的理由(ヒンドゥー教では掘削が冒とく視されることなど)によって、地熱開発が進まない事例があることを学習する。</li></ul>		
研修内容		
JICA インドネシア事務所のレクチャー		
<p>インドネシアの地熱開発状況や課題について、最も包括的で、バランスのとれた情報を得た。インドネシアの各機関では我々の目的にとって、狭過ぎたり、深過ぎたりする情報が多いことから、最初に JICA インドネシア事務所を訪問し、包括的情報を得たことは後の行程にとって理想的な背景知識となった。</p>		
Star Energy 社訪問		
<p>予定にはなかったが、Asrizal Masri 副社長が Wayang Windu 地熱発電所に同行できないことから、わざわざ、本社に招待してくれ、面談してくれた。Wayang Windu 地熱発電所の開発中の 3 号機では 3 坑目の掘削でようやく噴気に成功した話など、公式の場では聞けない貴重な情報を提供していただいた。</p>		
Wayang Windu 地熱発電所訪問		
<p>ビデオとスライドによる説明の後、地熱発電所内と生産井基地を案内してくれ、さらに昼食を振舞ってくれた。</p>		

もちろん、富士電機(株)製の 2 つの大型タービンは壮観であった。あいにく雨季の典型的な豪雨の日であったが、その中で豪雨による地滑り現場とそのパイプライン復旧工事なども見ることができた。バンドン工科大学大学院と Star Energy 社との特別契約によって、地熱マスターコースに在学しながら、Wayang Windu で働いている勤労大学院生にも遭うことができ、バンドン工科大学を訪問する前に、その成功事例に遭遇することができた。

#### Tangkuban Parahu 火山及び Domas 地熱地域

当初、12月9日にバンドン工科大学を訪問する予定であったが、入国直前に当日は National Election Day (投票日)となることが判明したため、急遽、バンドン市北部の Tangkuban Parahu 火山のフィールド調査を行った。とくに、噴気帯である Domas 地熱地帯は典型的な火山性の噴気地帯として、訪問の価値があった。

#### バンドン工科大学大学院地熱マスターコース・ミニワークショップ

コース長の Nenny Saptadji 博士(女性)が SATREPS の関係で京都大学に出張中であったことから、本コースのタスク・フォースの一員で講師の Suryantini 博士(女性)が丁寧に対応してくれた。60名くらいの大学院生や教員が聴衆として参加してくれた。村岡教授は温泉発電の講演を行ったが、スマトラ島全域の地熱資源の論文を多くの大学院生が読んでくれていて、むしろ、これに関する質問攻めに遭った。井岡准教授は岩木山の地化学温度計の講演を行い、やはり、質問攻めに遭った。弘前大学の鈴木君(D1)は青森県の地熱資源評価の講演を行い、松田君(M2)は八甲田山地獄沼～新湯の混合モデルの講演を行ったが、やはり、多くの質問を受け、両君ともこれに対してよく健闘した。質問することを礼儀と心得ているかのごとく、バンドン工科大学の大学院生は非常に積極的であり、その姿勢には感銘を受けた。このミニワークショップが本出張のメインイベントであったことから、十分な成果が上がったものとする。なお、バンドン工科大学大学院地熱マスターコースは、オランダ(ユトレヒト大学)、米国(南カリフォルニア大学)、ニュージーランド(オークランド大学)、アイスランド(アイスランド大学)、日本(京都大学)など、世界中の大学から共同研究のラブコールを受けていた。そのため、本学がインドネシアの大学と共同研究を行う場合には、バンドン工科大学だけではなく、Manado 大学など、インドネシアの他の大学も検討する余地があるように思われた。さらに、バンドン工科大学大学院地熱マスターコースは、地熱に特化した教育組織としては世界最大級と思われるが、実験設備については、地質学教室や地球物理学教室や鉱山学教室などの実験設備を借りていることが判明した。つまり、この点では、小規模といえども、弘前大学の方が、はるかに実験設備に恵まれているように思われる。

#### 地質庁地質資源研究センターレクチャー

地質庁地質資源研究センターはインドネシア全国の地熱資源を調査し、毎年、その資源量を更新している研究機関である。今回、バンドン工科大学訪問と同じ日の訪問となったことから、時間的な余裕がなかった。しかし、2015年3月に更新したばかりのインドネシア全国地熱資源量マップを提供していただき、貴重な資料となった。

#### Bedugul 地熱地域の視察

バリ島の住民はほとんどヒンドゥー教徒であることから、掘削という行為自体をきらっており、そのため、Bedugul 地熱地域はインドネシアにおいて珍しく地熱開発が中断している。しかし、現地に行き、生産井の口元を確認することができた。

#### 成果

大学院生たちは今回の出張で、熱帯雨林地域に存在する雨季というものの存在を学び、Jakarta でも、Bandung でも、バリ島でも、いずれも深刻な交通渋滞の存在を学んだ。また、川がゴミ捨て場のようになってい

ること、水道水には色がついており、飲めないこと、氷はミネラルウォーターからつくられていないことが多いことから食べるには危ないことなど、発展途上国が抱える多くの負の事情を学んだ。他方、右肩上がりのインドネシア経済や産業や教育のダイナミズムについて学び、とりわけ、地熱発電開発が我が国をはるかに凌駕していることを学んだ。私たち日本人が国際的な場で活躍するためには、清濁併せ飲む姿勢が必要であり、インドネシアにはまさにそのような素材が溢れていた。本来のイスラム教が決して危険な宗教ではなく、寛大な面が多いことも学んだ。学生たちが社会に出て、地域活動や研究活動や企業活動を進める中で、発展途上国と交流する機会が非常に増えていると思われる。このことから、今回の経験は単に地熱という分野に留まらず、多くの啓発と示唆を含んでいたものとする。

企業からの参加者は、大林組や JR 東日本や川崎重工の方々であったことから、インドネシアの活発な地熱開発の状況だけでなく、深刻な渋滞など交通インフラの状況についても、大いに考察されていた。そして、大学院生に対しては、講演前の緊張を和らげて下さったり、企業のグローバル展開のあり方を御教授いただいたり、多岐に渡る教育をしていただいた。

さらに、2013年11月17日の「地熱発電国際シンポジウム in 弘前」に来日していただいたバンドン工科大学講師のアズナビル・ナスティオン博士には全行程のガイドをお願いし、我々のチームが8名もの大所帯にもかかわらず、全員をご自宅の夕食に招待して下さった。

以上、今回のプログラムは、学生にとっても、企業参加者にとっても、教員にとっても、弘前市や青森県や我が国における将来の地熱発電開発の展開を構想し、国際的視点を獲得する上で、貴重な機会になったものとする。

以上