

文理融合・分野融合の エネルギー環境科学の創成

Interdisciplinary research for energy environmental studies

教授 新妻 弘明
Professor
Hiroaki Niitsuma



The members of the Surface and Subsurface Instrumentation Laboratory are carrying out interdisciplinary research on science, technology and social systems under a concept of *EIMY* (Energy In My Yard). Major activities in the laboratory in 2007 are, (a) Stimulation of a geothermal well and deployment of a geothermal heat pump system to investigate potential of the geothermal energy usage for rural community under *EIMY* Yumoto Project, (b) Social experiment on utilization of wood biomass at Kawasaki Town under *EIMY* Miyagi Project, (c) Design of local renewable energy system under *EIMY* Otari Project, and (d) Study on the Maori's energy system in NZ. Super-resolution microseismic monitoring techniques of hydraulic stimulation are also studied in this laboratory. In 2007, coherence-based analyses are applied to data sets collected at worldwide geothermal fields, oil/gas fields under the MTC international collaborative project. Totally 7 papers (English 5, Japanese 2) are published and 18 presentations (14 invited) are made. There are 17 reports on TV and newspapers in 2007.

●プロジェクト研究

1. EIMY プロジェクト

EIMY (Energy In My Yard) とは、地域にある再生可能エネルギーを技術的・経済的に可能な限り最大限利用するエネルギーシステム・社会システムの概念で、新妻が2002年に提唱している。当研究室では「実践無くして環境無し」の理念の下、*EIMY*に関する一連の地域実践プロジェクトを遂行している。

- (1) *EIMY* 湯本プロジェクト：福島県天栄村湯本地区において実施している文理融合・分野融合プロジェクトで、天栄村、天栄村地域再生ネットワーク研究会、産業技術総合研究所との共同プロジェクトである。本地区には東北大学分室を設置して研究の拠点とするとともに、地域連携・地域貢献の拠点として役立っている。本地域で本年実施した主な研究は次の通りである。
 / *EIMY* 型地熱開発・利用法の研究 (科研費基盤研究A) 一能動的地熱利用のための水圧刺激実験 (ドイツGGAとの共同研究)、高地温勾配地域での地中熱ヒートポンプ実証試験/ 古来の持続可能なエネルギーシステムとその崩壊過程の調査研究/ 木質バイオマス利用システム・社会システムの研究/ 再生可能エネルギー・コミュニティビジネスに関する研究/
- (2) *EIMY* 宮城プロジェクト：宮城県、川崎町、NPO法人川崎町の資源をいかす会と連携し、地域の再生可能エネルギーの活用による持続可能な地域社会の構築に関する実践研究を行っている。今年は、町内に豊富に賦存する地下水熱を利用したエネルギーシステムの研究のほか、木質バイオマス資源の利用による森林の再生および都市との交流の活性化による地域の豊かさの創出を目指した「川崎一仙台薪ストーブの会」を設立し、現地作業や地域通貨発行等の社会実験を開始した。
- (3) *EIMY* 胆沢プロジェクト：岩手県の河川エネルギー利用法に関して、岩手県南広域地方振興局と連携して研究を実施している。
- (4) *EIMY* 小谷プロジェクト：小谷村との共同研究として小規模地熱発電・直接利用による地域エネルギーシステムの設計とコミュ

ニティ・ビジネスの研究を行っている。

(5) 基礎技術・個別研究：上記研究に加え、以下のような個別研究を実施している。
 / *EIMY* シミュレータ/ 地中熱利用システムシミュレータ/ 低落差部水力発電システム/ ニュージーランド、マオリのエネルギー・社会システムの研究/ 東北大学青葉山新キャンパスにおける再生可能エネルギーシステムの導入/ 青森県における再生可能エネルギー利用システム/ 陸前高田市生田地区における再生可能エネルギー・コミュニティビジネスに関する研究 (農学研究所両角研究室との共同研究) /

2. AE超解像マッピングプロジェクト

当研究室では、国際共同研究MTCプロジェクト (1995～、代表：新妻) のもと、「超解像マッピング技術」と呼ばれる高分解能の地下情報計測技術に関して研究を実施している。本年度の研究活動は以下の通りである。

- (1) 湯本：*EIMY* 湯本プロジェクトの一環として実施した水圧刺激時にAEモニタリングを実施した。この解析により、水圧刺激に対する地下岩体の応答を推定している。
- (2) バーゼル：スイス、バーゼルでの能動的地熱開発プロジェクトで記録したAEイベントについて、マルチプレット解析、マグニチュード解析等を実施し、貯留層の挙動を推定した。
- (3) 勇弘：民間企業からの委託を受け、天然ガス貯留層の高比重流体による刺激時のAEデータの解析を行っている。
- (4) 自然地震への適用：九州大学、防災科学研究所と連携して、新潟県中越地震、福岡県西方沖地震の解析を実施している。

●国際貢献

当研究室は国際レベルの研究・教育を強く意識し、研究の国際的展開を図っている。今年度はMTCプロジェクトの諸活動に加え、大学院学生および助教を海外へ派遣 (3回) し、海外調査・研究を実施した。新妻は昨年に引き続き国際地熱協会理事を務めている。今年度はAEマッピングおよび *EIMY* に関連して国際会議で2回の招待講演を行った。また、浅沼はスイスの



准教授
浅沼 宏
Associate Professor
Hiroshi Asanuma



講師
森谷 祐一
Senior Assistant Professor
Hirokazu Moriya



助教
池上 真紀
Assistant Professor
Maki Ikegami



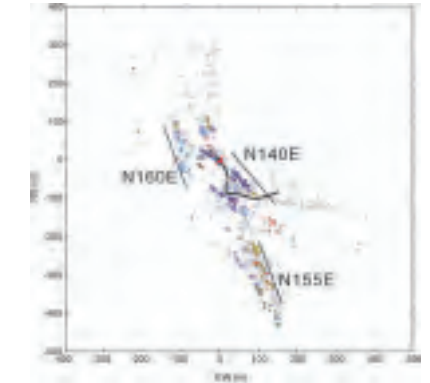
湯本 *EIMY* プロジェクトの一環として地熱井の水圧刺激試験、地中熱ヒートポンプシステムの導入等により高地温勾配地域での地熱エネルギーの利用と地域社会への寄与について研究を行っている。



企業と連携して、バーゼルで取得したAEデータの解析を実施している。

●社会貢献・社会連携

新妻は池上とともに天栄村、小谷村、川崎町等で地域エネルギーの利活用による地域再生の実践活動・研究を行っているほか、自治体等の委員会活動、啓蒙活動を行っている。また7月には第14回環境フォーラム「スローな食とエネルギー」を企画開催した。浅沼は新エネルギー教室を1回実施するとともに、小中学校教員とエネルギー教育に関する意見交換を実施している。研究スタッフの主な社会貢献は以下の通りである。
 新妻：日本学術振興会科研費委員会専門委員、環境省東北環境パートナーシップオフィス運営評議員会会長、宮城県総合計画審議会委員、宮城県保健環境センター評価委員会委員長、川崎一仙台薪ストーブの会会長、天栄村地域再生ネットワーク顧問、八幡平市地熱発電事業化検討委員会委員長、小谷村地熱発電事業化検討委員会委員長、小谷村新エネルギービジョン (重点テーマ) 策定委員会委員長、青森県地中熱利用推進ビジョン策定委員会委員長代理、エネルギー・資源学会理事、再生可能エネルギー協議会諮問委員・評議委員、日本地熱学会 IGA 専門部会副会長。招待講演6回、基調講演4回。浅沼：新エネルギー・産業技術総合開発機構技術委員、岩手県南リサイクル協同組合：組合等活路開拓調査研究事業委員会委員



スイス、バーゼルで記録したAEのマルチプレット解析による超解像マッピング結果。水圧刺激によりせん断滑りを発生した個々のき裂の位置とその方向をマッピングできた。

長 (中小企業基盤整備機構)、ジオシステム社クールシティ推進事業評価委員会委員 (環境省)、地球科学技術総合推進機構総合深海掘削計画技術開発パネル委員、日本地熱学会総務/ 企画委員、森谷：日本地熱学会編集委員。招待講演2回。池上：天栄村、小谷村、川崎町等での実践活動・研究、第14回環境フォーラム「スローな食とエネルギー」企画実行。招待講演1回。

●教育、学生の活躍

当研究室の学生は、天栄村湯本、川崎町、岩手県奥州市、陸前高田市、青森県、ニュージーランドでフィールド実験・調査研究を行っているほか、以下のような活動を行っている。
 熊野 (博士3年)：バーゼルでのAE解析・WSへの参加、堀田 (修士2年)：九州大学での地震データ解析。本年、学生の国際会議での発表は2件、国内会議3件、海外論文誌への投稿は2件である。

●他研究機関との連携

九州大学 (福岡県西方沖地震)、防災科学研究所 (新潟県中越地震)、産業技術総合研究所 (*EIMY* 湯本プロジェクト、坑井掘削音計測)、ドイツGGA (*EIMY* 湯本プロジェクト)

●受賞

浅沼、新妻：GRC Best Paper Award

●外部資金の獲得

【科研費】基盤研究A (新妻)、萌芽研究 (新妻)、基盤研究B (浅沼)、基盤研究C (森谷) 【受託研究】JOGMEC (浅沼)、石油資源開発 (浅沼)

●テレビ放映、新聞報道

テレビ・ラジオ報道：4件、新聞報道15件

特筆事項 (英文)

This laboratory is carrying out practical study and experiment to establish a new disciplinary area of "Energy Environmental Studies" in cooperation with local government and communities. This year, the role of geothermal energy and wood biomass to activate local community/economics are mainly investigated in model fields in rural area in Japan. A forum titled "Slowfood and Local Energy" was organized and held.