



道総研

Print edition: ISSN 2435-6972
Online edition: ISSN 2435-6980

2020
第2号

研地環エネ VIEW

道総研 エネルギー・環境・地質研究所の今

MESSAGE

Labo
VIEW

ニセコ地域の 温泉と地熱開発の共存は可能か？

—地熱構造モデルから熱水の流れを計算する—

高橋 徹哉 専門研究主幹

田村 慎 主査

Labo
VIEW

温泉排湯から熱をもらい 給湯予熱に活かす

—樹脂製の柵状熱交換器による温泉熱回収システム—

白土 博康 主査

資源エネルギー部の挑戦！
リソースからユースまで
地域エネルギーのトータルコーディネートを目指して

発行

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
産業技術環境研究本部 エネルギー・環境・地質研究所
【デザイン協力】道総研ものづくり支援センターものづくりデザインG

リソースからユースまで 地域エネルギーのトータルコーディネートを目指して

令和2年4月、地方独立行政法人北海道立総合研究機構（以下「道総研」）内に、エネルギー・環境・地質研究所（以下「エネ環地研」）が発足しました。エネルギー研究に重点的に取り組む意義を、資源エネルギー部を統括する岡崎 紀俊 部長 と 北口 敏弘 研究参事に聞きます。

リソースからユースまで

--- エネ環地研が新たに設立されました。5つある部のうち「資源エネルギー部」について教えてください。

(岡崎) エネ環地研は、道総研が第3期中期計画開始の節目の令和2年4月に、新たに設置した組織です。資源エネルギー部、循環資源部、地域地質部、環境保全部、自然環境部の5部から構成されています。

それぞれの部には、取り組み内容をわかりやすく伝え

るためのキャッチフレーズを設定しました。当部は「エネルギー利活用の知恵袋としてリソースからユースまで地域のエネルギーをトータルコーディネート」です。持続可能な地域社会の実現に向けて、地域に眠るエネルギーを見つけだし、その利用までを提案・実現する研究開発を行います。

当部は、16名の研究員が所属する道総研の中でも大きな研究部門です。この他に所長直属の専門研究主幹が



1名、当部に関する業務を担当しています。当部は、部長と研究参事の下に、地域エネルギーグループ（6名）、エネルギー利用グループ（5名）、エネルギーシステムグループ（3名）が、それぞれの研究開発を担当しています。

エネ環地研は、道総研内の工業試験場 旧環境エネルギー部、旧環境科学研究センター、旧地質研究所の3つの組織が統合再編してできた新しい研究所です。このため別々の組織で研究に取り組んできた研究員が4月1日に、一つの組織に集結したことになります。まずは、研究員同士がお互いをよく知り、お互いの理解を深めていくことが大事。統合した効果が出るまでには、少し時間がかかるかもしれませんが、そこは長い目で見ていただければと思います。

--- 「資源エネルギー部」の魅力を一つ挙げるとしたらどのようなことでしょうか。

(岡崎) キャッチフレーズに挙げた「地域のエネルギーをトータルコーディネート」する多様な専門分野の16名のエキスパートがいることです。地下構造探査やシミュレーションを駆使して地熱資源量評価を行うことができ

るエキスパートがいます。また、木質や廃棄物系バイオマスを効率的に利用するための技術開発を行うエキスパートがいます。さらに、省エネと低コストを実現するエネルギーネットワークのシステム設計のエキスパートもいます。多様な分野のエキスパートが連携して対応することで、地域の実情に応じたエネルギー利活用の提案とその実現に強く貢献できると考えています。

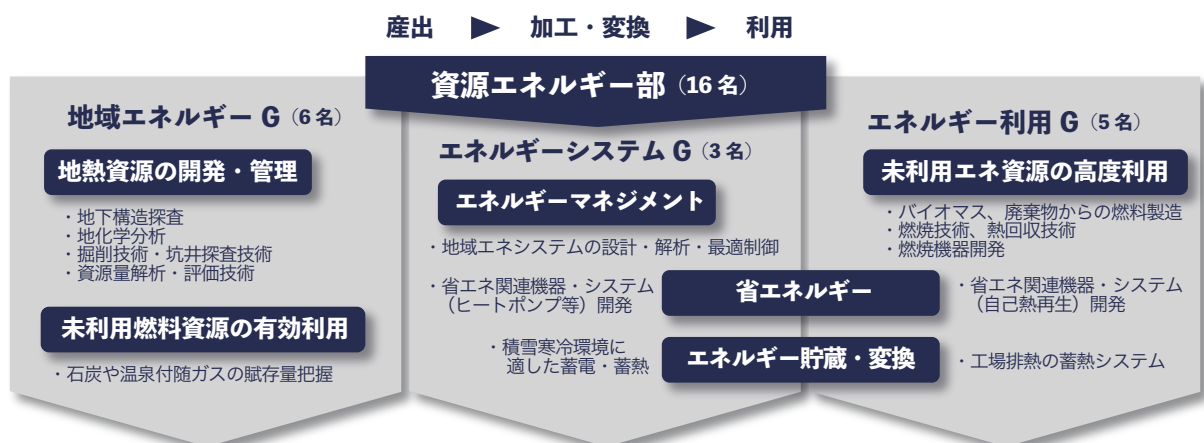
(北口) 岡崎部長と同じことを言うことにはなりますが、キャッチフレーズである「知恵袋として地域のエネルギーをトータルコーディネート」がそのまま当てはまると思います。

地域に眠るエネルギー資源の探索から、地域の実情を踏まえた利用システムの開発、さらにはシステムに組み込まれる個々の装置の開発まで、一貫した研究を行うことができる研究機関は限られるのではないのでしょうか？

一例をあげると地中熱利用に関する研究があります。熱効率を考える上で重要な帯水層の深度とそこを流れる地下水の速度について、当所の地域地質部の協力を得ながら、保有している地質データや現地の電気探査により予測しました。得られた予測結果に基づいて、試験井の掘削位置を決定し、現在、実用化を目指したヒートポン

■ 資源エネルギー部の役割と取組

**エネルギー利活用の知恵袋として、
リソースからユースまで地域のエネルギーをトータルコーディネート！**



**【第3期中期計画】
エネルギー関連
研究推進項目**

- ・再エネなどの利活用と安定供給のための技術開発
- ・省エネ技術とエネルギーの効率的利用システムの開発

プの利用試験を実施しています。このようにリソースからユースまで、一貫した研究ができることが大きな魅力だと思います。

再エネ・未利用エネの利活用

--- ひと口にエネルギーと言ってもさまざまです。どのような課題に取り組むのでしょうか。

(岡崎) 道総研は、その設立機関である道が策定する「中期目標」を受けて、その実施計画である5年間の「中期計画」を策定します。エネルギー・環境・地質研究所が設立された今年度は、道総研の第3期中期計画の初年度に当たります。

この中期計画に道総研の総合力を発揮して取り組む研究の3つの柱が示されています。その2番目が「再生可能エネルギーなどの利活用と循環型社会の構築」であり、これに関連した研究推進項目として「再生可能エネルギーなどの利活用と安定供給のための技術開発」、「省エネルギー技術とエネルギーの効率的利用システムの開発」が挙げられています。今後の5年間はこの中期計画に従って、研究開発を進めていくことになります。

(北口) 当部では現在、「エネルギーの高度利用」、「エネ

ギー変換・貯蔵・輸送システムの開発」、「地熱・温泉資源の開発・管理」について取り組んでいます。優先的に取り組もうとしている課題は、「農業廃プラスチックや堆肥にできないバイオマスの燃料化」、「温泉付随可燃性ガスの燃料としての利用方法の検討」、「工場廃熱の蓄熱・再利用システムの開発」、「安価な地中熱利用システムの開発」などがあります。また、これらの技術を組み合わせたエネルギーネットワークシステムに関する研究を進めます。

--- とくに重点的に取り組もうとする研究を教えてくださいませんか？

(北口) わたしたちがもっとも注目しているのは、木質バイオマス等の未利用資源の利用とコジェネレーション等の省エネシステムです。コジェネレーションシステムは発電に加えて、熱も得られるのでエネルギーを効率的に利用できます。戦略研究では、温泉に付随する可燃性ガスから得られる熱や電気と、温泉そのものの熱をイチゴハウスなどで効率よく利用できるシステムの開発を目指します。

まず小さな地域・地区において「エネルギーの地産地消」を実現するシステムを構築して成功させることが必要と考えています。このシステムが有効であると評価さ

戦略研究「地域・産業特性に応じたエネルギーの分散型利用モデルの構築」

再生可能エネルギーをもっと身近にする研究です。

私たち地方独立行政法人北海道立総合研究機構(道総研)は、2010年に22の道立の研究機関が一つになって新たに発足した研究所です。研究機関がひとつになったことを受けて、2010年からそれぞれの強みを持ち合わせた戦略研究に取り組んでいます。「地域・産業特性に応じたエネルギーの分散型利用モデルの構築」は、農業研究本部、水産研究本部、森林研究本部、産業技術研究本部、環境・地質研究本部、建築研究本部の各研究機関が協働して取り組む、地域の再生可能エネルギーをもっと身近にする研究です。

世界的な人口増と経済成長によって化石エネルギーの供給は厳しさを増しています。日本でも東日本大震災や北海道新幹線開業時の停電対応に起因して、地域のエネルギーを利用した分散型エネルギーシステムが期待されています。しかし、これまで地域のエネルギー研究は、単一のエネルギー源・エネルギー施設についてのものが多く、これらを組み合わせることで地域全体で活用する場面の研究は不十分でした。

自然豊かな北海道は再生可能エネルギーに恵まれています。風、山、雪を駆使する多くの分散型エネルギーを創出します。この北海道ならではの、地域に根ざした再生可能エネルギーを探し、取り出し、上手に組み合わせ、地域で活用する「しくみ」をつくることのできたならば、北海道の暮らしはもっと快適になるでしょう。そんな夢を目指して2014年から戦略研究「地域・産業特性に応じたエネルギーの分散型利用モデルの構築」がスタートしました。

この戦略研究の地域エネルギーを「さがす」「つくる」「しめす」の3つの研究に分けています。こうした研究したエネルギーの活用方法を、道庁や自治体、民間企業などをモデル地域として具体的な「しめす」ことを行いました。

エネルギー Energy Management

戦略研究
「地域・産業特性に応じたエネルギーの分散型利用モデルの構築」

北海道に適した再生可能エネルギーの利活用を求めて

地方独立行政法人
北海道立総合研究機構

上：戦略エネルギー【第1期】パンフレット
左：戦略研究のキーワード
(いずれも、道総研(2019)パンフレット「北海道に適した再生可能エネルギーの利活用を求めて」から転載。)

ダウンロード：URL https://www.hro.or.jp/research/develop/H30_VP_Energy1.pdf

れば、これがきっかけとなって他の地域に広めていくことが可能となると考えています。

--- 道総研が総力をあげて実施する戦略研究について、もう少し詳しく教えてください。

(岡崎) 北海道にとって重要と考える「食」、「エネルギー」、「地域社会」の3つの分野を対象に、道総研の複数の研究本部が、外部の関係機関と連携しながら、総力を挙げ取り組む研究が「戦略研究」です。

新たにエネ環地研に配属となった研究員の中にも、戦略研究、とくに「エネルギー」研究に関わってきた職員が多数います。ここにいる北口 参事は、現在進行中のエネルギーに関する戦略研究のリーダー(研究責任者)です。

(北口) 道総研では、エネルギーに関する戦略研究を、第2期中期計画が開始する前年にあたる平成26年(2014年)から5年間実施しました。建築研究本部を主管機関として、当時6つあった研究本部(農業、水産、森林、産業技術、環境・地質および建築)の全てから50名以上の研究員が参加しました。富良野圏域の5市町村(富良野市、上富良野町、中富良野町、南富良野町、占冠村)を主なモデル地区として未利用資源の探索とエネルギー需給量の把握、これらからエネルギーミックスを検

討しました。この他にも市町村や民間企業、公的研究機関にご協力をいただきながら、平成30年度(2018年度)末に、研究に一区切りをつけることができました。

この戦略研究の終了年に当たる平成30年(2018年)9月6日に、最大震度7に達する「北海道胆振東部地震」が発生しました。わたしたちも「東北地方太平洋沖地震(平成23年(2011年)3月11日)」で、エネルギー供給体制には脆弱性があることは理解していたつもりでしたが、胆振東部地震に伴い発生したブラックアウトを経験し、認識を新たにしました。

現在のエネルギー供給の脆弱性を再確認した上で、地域分散・多様化・自給率の向上などを実現することの必要性を強く感じています。

--- 現在実施中の戦略研究のねらいを教えてください。

(北口) 平成31年(2019年)に開始したエネルギーに関する戦略研究では、大任を与えられています。

北海道の広大な大地には、未利用の再生可能エネルギーが豊富に存在しています。省エネ化を図りながらこれらの未利用エネルギーの利用拡大を図ることは、自律した分散型地域社会を形成するために重要なことと考えています。しかし、自治体が省エネ化や再エネ利用を進めたいと思っても、課題をどのように解決したらよ

■ 戦略研究 エネルギー(第2期 2019-23年度)の概要



目的

再エネの利用拡大と省エネ化の推進のため、北海道が有するエネルギー資源を最大限に活かしつつ、環境と調和した持続可能な循環型地域社会の創造に貢献する。

ケース1 (津別町)

省エネ化



持続可能な生活拠点
形成のための省エネ街区構築

- 公共施設の省エネ化
省エネ設計・運用改善等 
- 民間等業務施設の省エネ化
施設間熱融通・地域熱供給 

ケース2 (当別町)

再エネ利活用


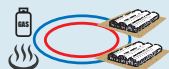
地域特性に応じた
エネルギー地産地消技術開発

- 木質バイオマスの利用拡大

- 熱エネルギー
ネットワークシステム
地中熱利用の低コスト化 

ケース3 (足寄町)

未利用資源の活用

未利用資源の
エネルギー利用モデルの構築

- 温泉熱・付随ガスの
有効利用技術の開発

- エネルギー利用モデル構築


地域特有の事情を踏まえた導入プロセスの検討や、社会合意形成に必要な各種評価を実施

地域特性に応じた社会実装



効率的な熱搬送システム開発に向けた実証試験
(北方建築総合研究所、林産試験場に協力)

いか、どのように住民に説明したらよいかなど、悩んでいる自治体が少なくありません。

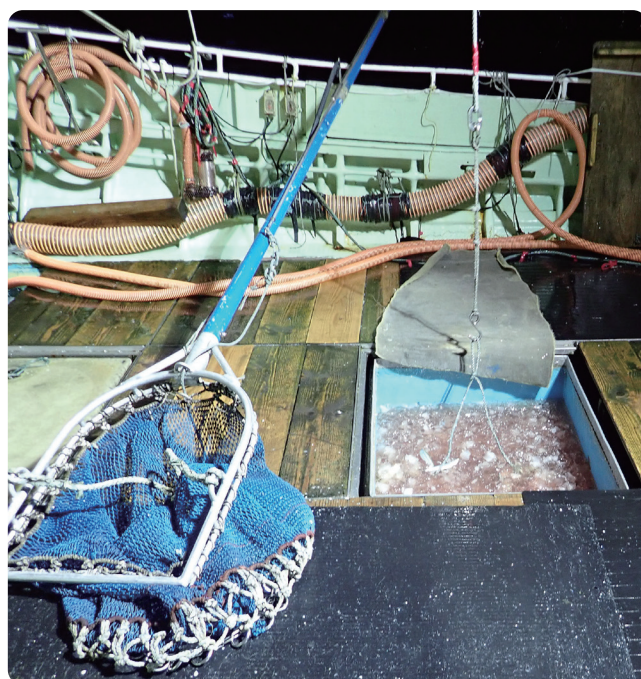
そこで、戦略研究では、自治体が抱えている課題として「省エネ化」、「再エネ利活用」、「未利用資源の活用」の3つにケースについてモデル地域を設定し、技術開発・実証試験などを通して課題を解決するほか、技術的観点から導入プロセスの検討や社会の合意形成に必要な経済性の評価や環境適合性を行うこととしています。

「省エネ化」では、津別町において、公共施設や民間業務施設の省エネ化や地域熱供給について、「再エネ利活用」では、当別町において、木質バイオマスのサプライチェーンの構築と地中熱利用の低コスト化について、「未利用資源の活用」では、足寄町において、温泉付随可燃ガス熱電併給と温泉熱利用によるイチゴハウスでの有効利用技術開発に取り組んでいます。

多様なエネルギー関連の取組を支援

--- 道総研の他の研究本部、外部の機関等に対して貢献している事例はありますか？

(北口) 道総研の各試験場が実施するさまざまな課題に協力しています。例えば、北方建築総合研究所と林産試験場



漁獲後のイワシの鮮度を保持するための保冷技術等の開発
(釧路水産試験場に協力)

場(いずれも旭川市)が取り組む「木質チップ燃料の製造から熱搬送までを含む高効率な供給・利用システムの開発」への協力があります。

また、釧路水産試験場(釧路市)が取り組む「水揚げから消費地までのイワシの鮮度を保持するための技術開発」や、さけます・内水面水産試験場(恵庭市)が取り組む「寒冷地におけるサクラマスやニジマスなどの種苗の冬季成長低下の改善」への協力もあります。

「人口よりも多い牛がいる」と言われる酪農が盛んな道東では、酪農試験場(中標津町)が牛乳の品質の向上のための牛舎の環境改善に取り組んでいます。この中では、自然エネルギーを活用した低コストな換気システムの導入について協力しています。

このように、当部は、建築・漁業・養殖業、農業など多様な分野で課題解決に取り組む試験場等に対して、熱交換、保冷、保温、換気などに必要となるエネルギーのリソース(資源)の提案から、効率的な利用方法と省エネ技術の工学的な組み込みに貢献していると自負しています。

(岡崎) 国が定めたエネルギー基本計画に基づき、道内ではこれまでに10数カ所の地域で地熱開発調査が行われてきました。当所は、これらのほぼすべての案件で、受



令和2年度第1回弟子屈・ジオ・エネルギー事業検討委員会
右手前から、高橋 専門研究主幹、岡崎 部長、鈴木 研究主幹

け入れを検討している地元や地熱開発事業者に対して、これまで蓄積してきた知見をもとに助言するなど、技術的支援を行なっています。

例えば、ニセコ町および蘭越町は、地熱開発への理解と地熱を活用した地域振興を広域的に考える目的で「ニセコ・蘭越地区地熱資源利活用協議会」を設置しています。当所は、この協議会にアドバイザーとして参画し、継続的に助言を行なっています（8～9頁参照）。

道東の弟子屈町は、道経済部の「エネルギー地産地消事業化モデル支援事業（H29～R3）」を活用して、温泉熱を利用した小規模バイナリー発電事業の立ち上げや温泉供給事業の拡充と安定化、さらには民営化なども視

野に入れて、地域活性化を目指しています。当所は、平成29年（2017年）に弟子屈町と連携協定を結び、同事業が円滑に進むよう支援を継続しています。

この他にも、洞爺湖町と洞爺湖温泉利用協同組合と連携協定を結び、地熱・温泉資源の開発および利活用に関する支援を行うなど、地元の関係機関の要望を踏まえながら地域に貢献できるよう積極的に取り組んでいます。

持続可能な北海道の将来のために

--- 最後に、道民のみなさまに一言、お願いいたします。

(北口) 省エネルギー、再生可能エネルギー、未利用エネルギーについて、新しい技術やシステムの開発に努め、各々の地区の実情を踏まえたエネルギーのトータルシステムを提案、実現します。これからも、効率的な技術・システム開発に邁進してまいりますので、みなさまのご支援、ご鞭撻を賜りますようよろしくお願いいたします。

(岡崎) 豊かな自然があり広大な北海道は「再生可能エネルギーの宝庫」であり、その導入は、多くの自治体や民間などが精力的に取り組んでいます。当部はこれらの取り組みを踏まえつつ、北海道の未来づくりに貢献する「エネルギー利活用の智恵袋」として、さまざまなスケールの視点から、地域のエネルギー利活用のあり方を提案し、その実現を支援することで、持続可能な地域社会の構築に貢献していきます。

今後とも、ますますのご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。



岡崎 紀俊
OKAZAKI Noritoshi

エネルギー・環境・地質研究所
資源エネルギー部長

専門は地球物理学。おもに北海道内の火山観測業務を担当し、火山噴火対応等にあたる。令和2年度から資源エネルギー部長に就任。



北口 敏弘
KITAGUCHI Toshihiro

エネルギー・環境・地質研究所
資源エネルギー部 研究参事

専門は熱利用、燃焼、エネルギー変換。道総研「戦略研究」をリーダーとして指揮。令和2年度から資源エネルギー部 研究参事に就任。

ニセコ地域の温泉と地熱開発の共存は可能か？

—地熱構造モデルから熱水の流れを計算する—

地熱利用の期待が高まるニセコ

経済産業省が策定した「第5次エネルギー基本計画（平成30年（2018年）7月）」では、ベースロード電源や熱水の多段階利用などとして地熱利用の必要性が記述されている。遡ること平成27年（2015年）に策定された「長期エネルギー需給見通し（経済産業省）」では、地熱発電所の設備容量を2030年度までに3倍（155万kW）とする目標が設定されている。このような情勢もあり、道内でも地熱発電所の設置を目指した調査が各地で行われており、その一つに後志地方のニセコ地域がある。

ニセコ地域は、ニセコ火山群や羊蹄山などの景勝地のほか、多数の温泉施設やスキー場があり、観光リゾート地として発展している。地熱発電所の稼働は、地域のエネルギー資源の確保や地域産業の活性化が期待される一方で、熱水を利用することから既存温泉施設への影響をはじめとする自然環境への影響が懸念される。そこで、ニセコ町と蘭越町は、平成29年（2017年）に「ニセコ・蘭越地区地熱資源利活用協議会」を設置し、開発事業者の進捗報告、各種勉強会、先進地視察研修などを実施して、町、温泉事業者、自然保護団体、地熱開発事業者間の相互理解を深めるための活動を推進している。

科学的探査で地下深部を探る

道内では複数の地熱開発事業者が地熱発電所設置に向けた探査を実施しているが、その進捗は芳しいとは言えない。「地熱発電所の稼働が、既存の源泉や温泉施設に及ぼす影響を事前に見積もることが難しいことも要因の一つです。」と述べるのは、北海道立地下資源調査所（道総研エネ環地研の前身）時代から北海道内の温泉開発を担当してきた高橋 徹哉 専門研究主幹だ。「道総研は北海道が設置した研究機関です。地熱開発業者と地域のステークホルダーに対して、利害関係のない中立的立場から科学的な提

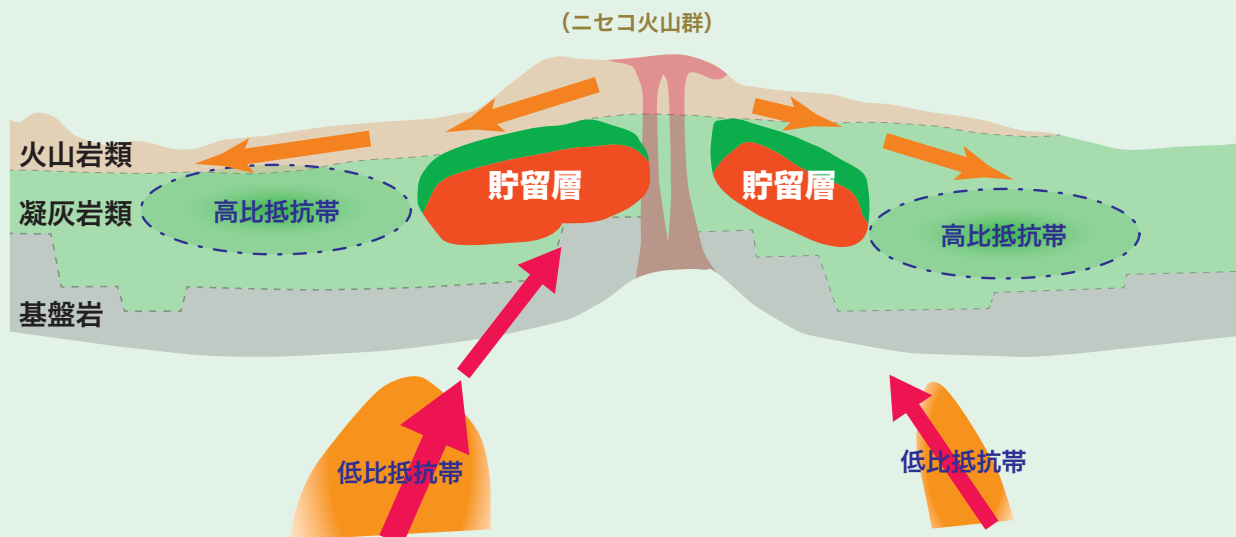


MT法探査の測定機器を埋設後、設置状況と設定を確認する田村 慎 主査。

言を行えます。」と続ける。

「温泉施設も地熱発電も地下に存在する熱水を使用しています。地下の資源量よりも多く汲み上げれば当然、影響がでます。その一方で、地下の熱水が貯留している領域に天水が補充され、これらがマグマなどによって加熱され続けています。」と、田村 慎 主査（エネ環地研 資源エネルギー部）は言う。理論的には、補充される天水の量以上に汲み上げなければ、持続的に熱水を使用できる計算になる。しかし、目に見えない地下を把握することは、なかなか難しい。

「ニセコ地域において、地下深部の構造を調べる『MT法探査』と『重力探査』、地表部の熱水の通り道を調べる『自然電位探査』や『土壌二酸化炭素探査』、『放射能探査』などの現地調査、熱水の起源を探る手がかりを求めて『化学分析』と『水素酸素同位体分析』などを行いました。これ



「地熱構造モデル（ニセコ火山群）」を簡略化した断面図（矢印は熱水の流れを示す）

らの全てのデータを説明することができる、地表から深さ約5kmまでの『地熱構造モデル』を構築しました。このモデルから熱水が存在している場所やその流れを計算することができます。」と田村 主査は言う。

つまり、地下のどこに熱水が溜まっていて、どの程度の温度なのか、また、どこへ流れて行くのかがわかると言うのだ。このモデルで、地熱発電所が想定する熱水の使用量により、地下を流れるお湯の量、湧出地点や源泉に与える影響を計算できることになる。

磁場と電流を測定する MT 法探査

地下深部の主要な探査方法である『MT法探査（Magnetotelluric：地磁気地電流法）』は、磁場と電場を測定するセンサーを地表に設置して、地下の比抵抗値（電気の流れやすさ）を計測する方法である。「観測地点にセンサーを埋めて磁場と電場を連続的に計測します。約1～2週間後にセンサーとデータを回収し、別の観測地点に移動

して同じことをします。ニセコ地域では、2年間かけて52地点の観測を実施しました。時には、センサーをつなぐケーブルが動物にかじられ、観測をやり直したこともありました。」と、田村主査は観測を振り返る。

地熱構造モデルの活用

さまざまな観測結果から導かれた「地熱構造モデル」は、地域の地熱温泉資源の賦存量の推定や利用計画を、長期的な視点から検討する際に役立つことから、近年は多くの地熱開発の現場で採用されてきている。

「実はニセコ地域の前に、噴火予兆を素早く察知するために北海道中央部の十勝岳でも地熱構造モデルを構築しました。十勝岳のモデルは、火山活動と連動して一部の温泉の泉質・温度が変化する可能性が高いことを示唆しています。」と田村 主査は語る。地熱開発のみならず、『地下の構造を知る』ことは、防災上の観点からも、持続的な社会形成に必要なことだと認識した。



高橋 徹哉
TAKAHASHI Tetsuya

エネルギー・環境・地質研究所
専門研究主幹

専門は資源工学。温泉資源の適正開発と温泉熱などのエネルギー利用を研究。



田村 慎
TAMURA Makoto

エネルギー・環境・地質研究所
資源エネルギー部
地域エネルギーG 主査

専門は地球物理学。MTや地中レーダー等の観測機器を駆使して、地熱、火山、地震等の観測を担当している。

温泉排湯から熱をもらい給湯予熱に活かす

—樹脂製の柵状熱交換器による温泉熱回収システム—

積雪寒冷地の宿命「熱」の確保・調達

積雪寒冷地である北海道は、暖房や給湯など「熱」として利用するエネルギーの消費量が多い。化石燃料を使用すれば「熱」は得られるかもしれないが、価格変動は家計や経営のリスクとなる上に、二酸化炭素排出量は増加することになる。

化石燃料に頼らずに、「熱」を地域内で確保・調達することは、持続可能な地域づくりにおいても、また、北海道の地域エネルギー施策を推進する上でも重要な課題である。

温泉排湯を熱源にする

北海道は、温泉が豊富に湧き出ており、湧出量は全国2位、温泉施設数は全国4位である。これらの温泉施設では、浴用後のお湯が室温よりも高い温度のまま廃棄されているケースも多い。一般に、浴用利用の後の排湯の温度は30～40℃である。この「熱」を回収して給湯や暖房などに利用すれば、温泉施設での化石燃料などの使用量の削減が見込まれる。

温泉排湯からの「熱」回収は、これまでも数多く試みられてきた。しかしながら、強酸性～酸性泉の場合、金属製の熱交換器が腐食しやすく、しばしば水漏れを起こす。また、熱交換器には、お湯から沈殿した温泉成分（スケールや「湯の花」）が付着し、その除去なども課題となっていた。多くの温泉事業者からは、寿命が長く、メンテナンス性に優れかつ低コストな熱交換器が熱望されていた。

樹脂製熱交換器を発想「排湯君®」

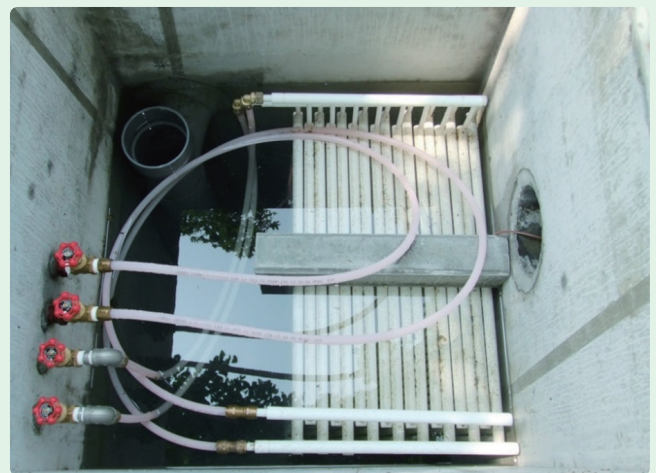
熱交換器は、一般的に熱伝導性の高さや設備強度の観点から金属製が良いとの考えが主流であった。

「樹脂製の管を採用することで、温泉施設で求められているスケール除去などのメンテナンス性や耐食性の向上が

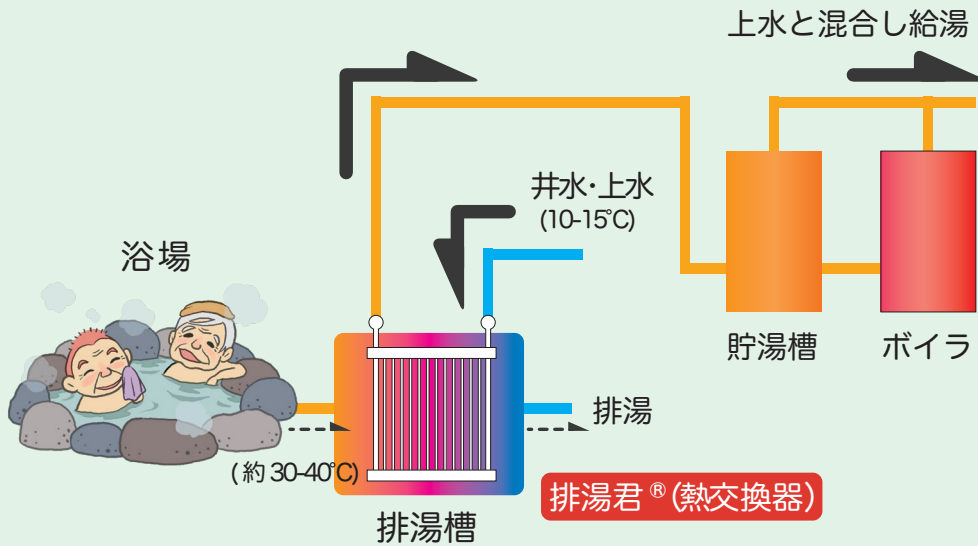
見込めるのでは…と思いついたのが最初です。」と語るのは、資源エネルギー部エネルギーシステムグループの白土博康 主査だ。「以前、室内に設置する樹脂製の管を採用した放熱用パネル『クール暖®』を開発したことがあります。その仕組みを逆に、熱回収用の熱交換器として応用できるのではないかと考えたのです。」

そこで白土主査は、このアイデアを実現すべく、従前より温泉開発や温泉施設に詳しい道総研地質研究所（当時）、各種施設の設計に詳しい道総研北方建築総合研究所、そして、「クール暖®」の販売元である株式会社テスクと共同研究を開始した。

「工学的計算や室内実験、加えて道総研地質研究所の温泉井や、営業している温泉施設のご協力も得て、実用化試験を繰り返し、熱効率の良い樹脂管の厚さ、管の配置、中の水の流し方、さらには強度や耐久性を考慮して、柵状のデザインに決定しました（下の写真参照）。ここからさらに、スケール除去の方法などの実用化に向けた実験を重ね、3年間かけてようやく「排湯君®」という名称で商品化までこぎ着けました。」



開発した「排湯君®」の設置状況。
排湯の中に柵状の樹脂製熱交換器を沈め、管の中に水を流し、熱を回収する。



排湯君®の仕組み
 排湯槽内に「排湯君®」を浸漬する。排湯君に、施設で利用する給湯用の井水または上水（約10～15℃）を通水する。これを貯湯槽に貯めた後に使用する。ある温泉施設で実施した試験では、給湯に必要なエネルギーの25%を賄える計算となった。（商品パンフレットを元に作成）

ある温泉施設で実施した試験では、排湯熱から回収したエネルギーで給湯に必要なエネルギーの25%以上を賄うことができる結果が得られている。この場合、投資コストを数年で回収できる計算になる。従来の金属製熱交換器の課題を解決したメンテナンス性、耐食性が向上した樹脂製熱交換器が実用化された。

この「排湯君®」は、先進的で高効率な省エネ型製品と認められ、平成29年度「省エネ大賞」[製品・ビジネスモデル部門] 中小企業庁長官賞（一般財団法人 省エネルギーセンター）を受賞した。この他にも、平成29年度北国の省エネ・新エネ大賞 開発製造普及部門「優秀賞」（経産省 北海道経済産業局）、平成29年度北海道省エネ・新エネ促進大賞 省エネ部門「大賞」（北海道経済部）、さらに北海道新技術・新製品開発賞 ものづくり部門「優秀賞」（北海道経済部）を受賞している。

熱をうまく使い尽くす新たな取り組みへ

地域で利用できる熱は、温泉熱以外にも工場からの排

熱、地下水熱（地中熱）、バイオマス発電の際に発生する熱などさまざまなものがある。

「今後は、これらの熱源の熱量や温度などの条件を見極め、上手に「熱を使い尽くす」省エネルギーなシステム開発に取り組みます。熱源の条件によっては、ヒートポンプやその他の技術なども貪欲に取り込み、併用していきます。」と白土主査は意気込みを語る。

さらに、「現状では、施設単体の熱利用システムの利用・実用化を進めていますが、今後は、複数の施設に温水を供給する熱導管を活用し、地域の熱需要に対し、効率的に熱を供給、分配するネットワークシステムの研究を進めたいと考えています。さらに夏季の熱を貯蔵し、冬季の莫大な熱需要に利用する季節間蓄熱技術にも取り組みたいと考えています。」と、地域全体の熱供給システムの構築・実用化を見据えている。

このような広い視野からの取り組みが、地域における化石燃料使用量の削減やエネルギー収支改善、ひいては持続可能な地域づくりに繋がっていくことを、強く期待したい。



白土 博康
SHIRATO Hiroyasu

エネルギー・環境・地質研究所
 資源エネルギー部
 エネルギーシステム G 主査

専門は、省エネシステムその他、エネルギーの貯蔵・利用。本記事に掲載の「排湯君®」と「クール暖®」の開発を担当した。

TSC株式会社 株式会社テスク



本記事にて紹介した「排湯君®」と「クール暖®」の共同開発・販売元。お問合せ等は、URL <https://www.tsc-jp.com/>。



地方独立行政法人
北海道立総合研究機構

エネルギー・環境・地質研究所



〒060-0819 札幌市北区北19条西12丁目
TEL 011-747-3521 (代表) FAX 011-747-3254
URL <https://www.hro.or.jp/eeg.html>



地域地質部 沿岸・水資源グループ

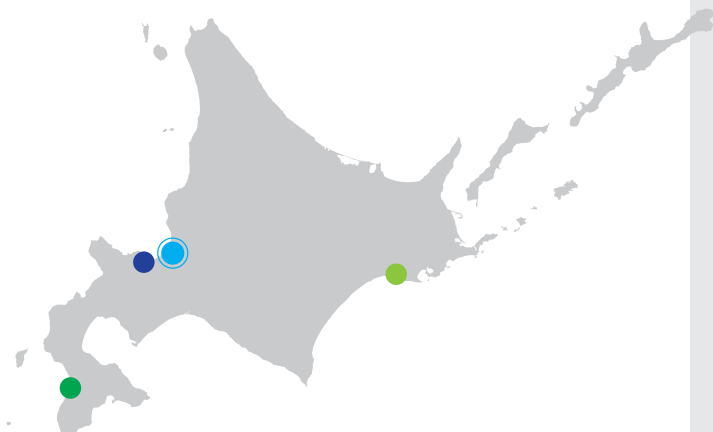
〒047-0008 小樽市築港3番1号
TEL 0134-24-3829

道東地区野生生物室

〒085-0027 釧路市浜中町4-25 釧路水産試験場内
TEL 0134-24-3829

道南地区野生生物室

〒043-0044 檜山郡江差町字橋本町72番地1
*職員は常駐していません。お問い合わせは
エネルギー・環境・地質研究所までお願いします。



共同研究・技術支援のお問合せ

当研究所では、道民の皆様の技術的な疑問や課題を解決するため、各種技術支援や共同研究などを行なっています。まずはお気軽にお問合せください。

研究推進室研究調整グループ
TEL 011-747-3525

図書室をご利用できます

当研究所が収集した資料の閲覧・貸出サービスを行なっています。

研究推進室研究情報グループ
TEL 011-747-2431

蔵書検索 <https://www01s.ufinity.jp/hrolib/>



本冊子は、エネ環地研の活動を気軽に眺めて（VIEW）もらいたいという思いから『エネ環地研 VIEW』と名付けました。皆様にエネ環地研への理解を深めてもらえるよう、わかりやすく興味を持っていただける内容に努めてまいります。

表紙：赤井川村東部の阿女鱒岳地域で実施された地熱開発の仮噴気試験の様子
(平成30年(2018年)10月)

発行日：令和2年(2020年)10月28日
印刷：株式会社アルファビジネス