

温泉の温暖化対策研究会・紙上シンポジウム

温泉の開発・熱利用と温泉モニタリング

出席者

●コーディネーター
日本環境衛生センター会長
(温泉の温暖化対策研究会会長)

奥村 明雄 氏

●パネリスト
産業技術総合研究所
福島再生可能エネルギー研究所
再生可能エネルギー研究センター
総括研究主幹

浅沼 宏 氏

中央温泉研究所顧問

甘露寺 泰雄 氏

日本温泉協会副会長

佐藤 好億 氏

福島県温泉協会会長

遠藤 淳一 氏

環境省自然環境局自然環境整備課
温泉地保護利用推進室長

岡野 隆宏 氏

日本に豊富にある温泉資源の開発・熱利用は、脱炭素社会の実現とともに地域活性化に貢献する取り組みとして期待されている。その際、温泉資源の適切な管理やモニタリングが、科学的な議論を進める上で重要な課題となっている。そこで環境新聞では、温泉の温暖化対策研究会の協力を得て「温泉の開発・熱利用と温泉モニタリング」をテーマに紙上シンポジウムを開いた。温泉モニタリングの現状や必要性、メリット、課題を整理するとともに、国等の助成も含めた今後の整備の在り方などについて話し合ってもらった。

奥村 「温泉の開発・熱利用とモニタリング」をテーマに紙上シンポジウムを開始します。私は、「温泉の温暖化対策研究会」の奥村です。わが国は、全国に約3千もの温泉地があり、温泉大国といってもいい国であり、温泉は身近な存在であります。また産業の少ない過疎地において観光産業は地域を支える基幹産業でもあります。

環境省では、温泉の熱利用を通じて、温暖化対策に貢献するとの考えの下、その推進策を進めておられますが、温泉のコスト負担の低下、経営の活性化、温泉地の活性化等一石三鳥の効果が期待されています。

さて、今、産業技術総合研究所の浅沼さんが全国十数カ所の温泉地で、温泉のモニタリングに関する研究を進めておられます。

この研究を通じて、温泉地に温泉のモニタリングを定着させるとともにそのコストを削減し、全国の温泉地でも使って欲しいとの構想をお持ちです。

このモニタリング装置は、現在は100万円を超える費用がかかりますが、今後相当程度安くなるのが期待されています。また、このモニタリング結果の解析で、気温や降雨等によって温泉のデータが大幅に変動していることが、その解析によって、各種の外的要因によるデータの変動の寄与度を算出することができると、またこれにより、温泉掘削による温泉資源への影響を定量的に解明でき

る可能性があると等を伺っています。

全国にこのようなモニタリングシステムが安価に普及していくことができれば、今温泉地の現場でさまざまな議論を巻き起している温泉の現状、これまでは、温泉がさまざまな時間スケールで変動することを経験的に知っていました。変動を把握するための十分な性能・信頼性を有する機器が存在しないことが最も

奥村 温泉開発などの問題解決に資することにより期待
浅沼 科学的データに基づく協議の枠組み実現へ
甘露寺 無駄遣いを見直し、効率的な熱利用の推進を



奥村 明雄 氏



浅沼 宏 氏



甘露寺 泰雄 氏

本日は、このような点について話していただき、今後の温泉行政の在り方、今後の温泉地の開発、所有の方が購入可能であり、モニタリングの全国的な整備、モニタリングの全国的な整備への普及の進め方、モニタリングの適切な実施のモニタリングの整備の在り方等について、ご議論をいただければシンポジウムを開催させていただきます。

温泉資源の適正利用を実現するためにAI（人工知能）システムの開発を行っています。現時点では温泉モニタリング装置は市販の予備段階であり、主として研究用途に使用されていますが、できる限り早い市販化やリース事業化を目指していきたいと考えています。量産効果が見込めるもので、導入初期段階では、温泉と地熱発電の共生

で、科学的に正確なデータを解析結果提示することが必要と認識しています。公的研究機関である産業技術総合研究所は将来的に温泉資源の適正な配施設においては、温泉の配施設で配電量や温度などのモニタリングが行われているほか、ポンプの電流値等機械関係の動作状況もモニタリングされています。浴槽では、事故防止のため硫化水素ガスの濃度を測定されています。

温泉湧出の変動原因には、自然的要因(降雨、潮差、地震、火山活動など)と人為的要因(温泉や地下水の過剰採取、井戸構造物やポンプ等の状態、土木工事、建設工事など)に分けられます。人為的要因については、原因が特定できず、回復が可能なケースがあります。モニタリングの結果は、源泉の維持管理、資源動向の確認や有効熱利用の計画、湯沸かしや配電等の設備点検、土木工事による温泉への影響回避、事故や災害、環境影響等の防止に用いられています。

ここでは、図1で、温泉のモニタリング実施フローをあらわします。モニタリングデータを集積して、適正採取量の検討がいくつかの温泉地で行われています。

温泉モニタリングが定着していない理由としては、次のようなことが考えられます。第1に、重要性が十分に理解されていないことです。モニタリングを行う意味(メリット)や結果の活用方法が理解されにくいようです。モニタリングの目的は多種多様であり、目的や範囲等をはっきりさせることが重要とされます。

第2に、人的、金銭的な余裕がないことです。小規模の温泉旅館では、時間的、金銭的な余裕がないケースもあり、近年では、都道府県等で定期的に行っている実態調査の回数も減りつつあります。

第3に、温泉に使用できる温泉は、一般的な地下水と異なり、温度が高く、多様な成分を高濃度で含む特徴があります。温泉の温度が高いことや温泉に含まれる腐食成分や沈殿成分は、流量計や水位計等の測定機器の誤作動や故障の原因となります。多種多様な温泉の泉質に対応し得る測定機器は少なく、耐熱、防蝕加工、スケール対策が必要となり高額となってしまう

第4に、源泉が測定できる構えになっていない場合もあります。自然湧出泉では、測定口がなく湧出量の測定が困難な場合が多いからです。掘削泉においても古い源泉は、小口径であるため、水位計等の計測機器を入れるスペースがな、測れないこともあります。エアリフトポンプを使用している場合は、流量計や水位計による測定が困難となります。

第5に、危険を伴うことがあります。蒸気に伴うような高温であったり、ガスを多く含む温泉では、事故等の危険があります。

奥村 次に、日本温泉協会の佐藤さんから発言をお願いします。

佐藤 世界に冠たる「温泉大国」である日本は有史以来温泉生活文化の糧として生活してきました。高度成長と共に温泉利用が拡大し、増進に次ぐ増進を繰り返した結果、温泉の乱開発につながり、温泉枯渇が各地にみられるようになりまし。従来の湯治宿は影を潜め、収容能力が多いビル型の大規模ホテルの乱立が現れ、本物温泉(自然湧出泉)が少なくなってしま

た。協会は温泉の保護と活用のため、温泉学術関係者や温泉施設の代表、温泉関係の行政機関が中心となり戦前から温泉の調査研究を行い、警鐘を

環境新聞『電子版』 配信中！

2カ月間 無料で試読できます

いつでもどこでも手軽に！
お手持ちの端末で環境新聞をご覧になれます。
まずはお試しください。

3つのメリット

発行日の朝に最新ニュースをチェックできます！

発行日の午前5時に電子版紙面が配信されます。
パソコンはもちろん、スマートフォンやタブレットで最新のニュースを読むことができます。

バックナンバーも閲覧できます！

読み逃した記事も、カレンダーの日付けをクリックするだけで閲覧できます（2002年1月1日付から）。

キーワード検索も可能です！

キーワードや年月日で気になる記事や関連記事を検索できます。

購読料

◎電子版 年間 2万6,400円（税込）
◎紙面版 年間 2万6,400円（税込）
◎紙面版＋電子版 **セットがお得です！**
年間 3万1,680円（税込）
◎電子版プラス（紙面版をすでに購読されている方）
年間 5,280円（税込）

お支払・ご請求に関する詳細は下記Webサイトのご利用規約をご覧ください。

詳細・お申込みはこちらから

ホームページ www.kankyo-news.co.jp/

0120-1972-65

温泉の温暖化対策研究会のご案内

わが国は、全国に温泉が存在する温泉大国で、その熱エネルギーの活用は、温暖化の防止と地球環境の保全に貢献するばかりでなく、温泉施設のコスト削減を通じ、温泉施設の経営安定化と地域おこしに貢献する等一石三鳥の効果を上げることが期待されています。

このため、学識経験者、温泉自治体、温泉団体、メーカー、コンサルタントが温泉の温暖化対策研究会を設置し、調査、研究、普及啓発、各種要請活動等の活動を行っています。

所在地 〒210-0828 川崎市川崎区四谷上町11-15 一般財団法人日本環境衛生センター内
連絡先 TEL：044-288-4997 FAX：044-288-5011
URL：http://www.jesc.or.jp/ E-mail：jesc-onsen@jesc.or.jp

研究会役職	氏名	所属
会長	奥村 明雄	一般財団法人日本環境衛生センター 会長
顧問（学識経験者）	甘露寺 泰雄	公益財団法人中央温泉研究所 顧問
常任幹事兼事務局長	吉田 可紀	特定非営利活動法人循環型社会推進センター 理事長
幹事	佐藤 好億	一般社団法人日本温泉協会 副会長
幹事	佐藤 幸世	一般財団法人日本環境衛生センター 理事・環境事業本部長
監事	田中 朝都	日立造船株式会社 環境事業本部 環境技術推進部 部長

研究会は、次の団体企業、地方自治体で構成されています。

団体企業：公益財団法人中央温泉研究所、一般社団法人日本温泉協会、特定非営利活動法人循環型社会推進センター、一般財団法人休暇村協会、一般財団法人日本環境衛生センター、新那須温泉供給株式会社、日立造船株式会社

地方自治体：草津町、熱海市

温泉の温暖化対策研究会・紙上シンポジウム

のかを判断するベースにし、影響を防止もしくは低下するためにできる対策を、検討することにつなげるものと考えます。

モニタリングにおいては、各源泉の湧出メカニズム・貯留構造の調査が必要であり、このことにより対策等が立てやすくなるものと考えます。

奥村 環境省ではどのような状態に置けるのか・どこがおおいか・どこが譲歩できないのか・どこで譲歩しないと考えています。環境省では、19年度にガイドラインの改訂に当たり、都道府県に対してアンケートを実施しました。行政によるモニタリングを行っているという回答があったのは18都道府県でした。また、掘削許可等の判断に当たり、源泉所有者等がモニタリング等を行い、定期的に都道府県に報告させる仕組みが必要かという設問に対して、23都道府県が必要ありと回答しました。負担が大きくなることや、記録の整理・検討を行う場がないこと等を懸念する回答もありました。また、モニタリングの実施方法を定めている都道府県は、3都道府県にとどまっております。都道府県の方針づくりが必要であるのが現状です。

佐藤 モニタリングの結果をどう使っていくか
奥村 行政の方でも、検討を進めておられるとの感触を聞かせていただき、大変意を強しました。それでは、次のテーマに移りたいと思っております。

奥村 環境省では、どのような状態に置けるのか・どこがおおいか・どこが譲歩できないのか・どこで譲歩しないと考えています。環境省では、19年度にガイドラインの改訂に当たり、都道府県に対してアンケートを実施しました。行政によるモニタリングを行っているという回答があったのは18都道府県でした。また、掘削許可等の判断に当たり、源泉所有者等がモニタリング等を行い、定期的に都道府県に報告させる仕組みが必要かという設問に対して、23都道府県が必要ありと回答しました。負担が大きくなることや、記録の整理・検討を行う場がないこと等を懸念する回答もありました。また、モニタリングの実施方法を定めている都道府県は、3都道府県にとどまっております。都道府県の方針づくりが必要であるのが現状です。

奥村 環境省では、どのような状態に置けるのか・どこがおおいか・どこが譲歩できないのか・どこで譲歩しないと考えています。環境省では、19年度にガイドラインの改訂に当たり、都道府県に対してアンケートを実施しました。行政によるモニタリングを行っているという回答があったのは18都道府県でした。また、掘削許可等の判断に当たり、源泉所有者等がモニタリング等を行い、定期的に都道府県に報告させる仕組みが必要かという設問に対して、23都道府県が必要ありと回答しました。負担が大きくなることや、記録の整理・検討を行う場がないこと等を懸念する回答もありました。また、モニタリングの実施方法を定めている都道府県は、3都道府県にとどまっております。都道府県の方針づくりが必要であるのが現状です。

奥村 環境省では、どのような状態に置けるのか・どこがおおいか・どこが譲歩できないのか・どこで譲歩しないと考えています。環境省では、19年度にガイドラインの改訂に当たり、都道府県に対してアンケートを実施しました。行政によるモニタリングを行っているという回答があったのは18都道府県でした。また、掘削許可等の判断に当たり、源泉所有者等がモニタリング等を行い、定期的に都道府県に報告させる仕組みが必要かという設問に対して、23都道府県が必要ありと回答しました。負担が大きくなることや、記録の整理・検討を行う場がないこと等を懸念する回答もありました。また、モニタリングの実施方法を定めている都道府県は、3都道府県にとどまっております。都道府県の方針づくりが必要であるのが現状です。

奥村 環境省では、どのような状態に置けるのか・どこがおおいか・どこが譲歩できないのか・どこで譲歩しないと考えています。環境省では、19年度にガイドラインの改訂に当たり、都道府県に対してアンケートを実施しました。行政によるモニタリングを行っているという回答があったのは18都道府県でした。また、掘削許可等の判断に当たり、源泉所有者等がモニタリング等を行い、定期的に都道府県に報告させる仕組みが必要かという設問に対して、23都道府県が必要ありと回答しました。負担が大きくなることや、記録の整理・検討を行う場がないこと等を懸念する回答もありました。また、モニタリングの実施方法を定めている都道府県は、3都道府県にとどまっております。都道府県の方針づくりが必要であるのが現状です。

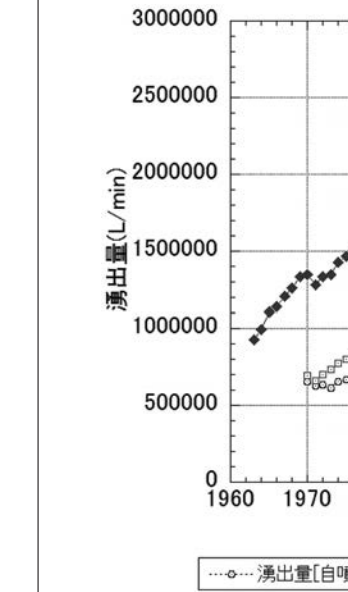


図2 湧出形態別湧出量の推移

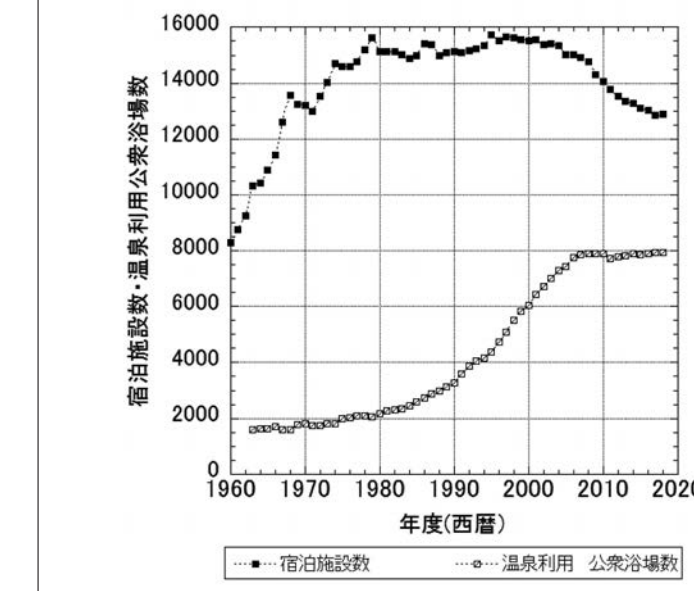


図3 施設数の推移

トには統計学の概念が組み込まれています。奥村 関係者の協議、社会システムに降水量に対する変化が含まれているという点で、甘藷寺の第一に資源の保護と利用状態の把握に有効なデータを使っています。環境省の資源と施設に関するデータを使っています。奥村 ありがとうございます。奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。



佐藤 好億 氏



佐藤 淳一 氏



岡野 隆宏 氏

佐藤 統一 遠藤 モニタリング装置の普及に入湯税の活用も 岡野 温泉の持続可能な利用にモニタリングは不可欠

温泉(1分)は、おおよそ1.9秒で、これもこの数年はほとんど変化なく安定していること。甘藷寺さんからお聞きします。

甘藷寺 第一に資源の保護と利用状態の把握に有効なデータを使っています。環境省の資源と施設に関するデータを使っています。奥村 ありがとうございます。奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

短期間のモニタリングで目的を達成できる場合と、長期間の有効活用が促進される。また、温泉熱、地熱開発による温泉資源への影響を監視するための不安解消につながる可能性があります。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

情報公開を行うことを継続的に進めてほしいと思います。今後の開発は、統一の公開されたデータをもとに行い、万が一、温泉掘削開発により源泉の枯渇、湧出量の減少、蒸気量の減衰などが起こった場合の開発中止と温泉事業への補償を保障してもらうことが必要です。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

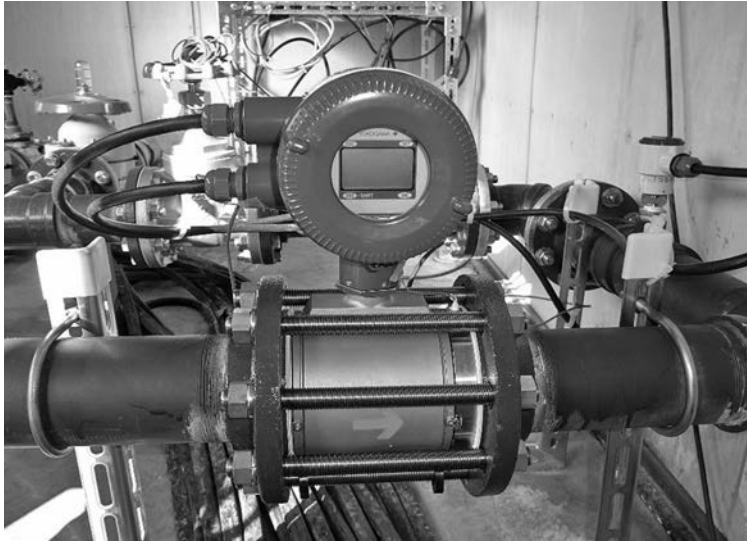


写真2 産総研が開発した温泉モニタリング装置

意見を追加して述べたいと思います。奥村 改めて温泉モニタリングの重要性を認識すること、モニタリングの普及に向けて取り組んでいかねばなりません。奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。

奥村 環境省では、3番目のデータについて順次発表をお願いします。