

エコへるす

〇〇●● 長野県環境保全研究所ニュース 令和3年(2021年)11月30日発行 ●●〇〇〇
安茂里庁舎 〒380-0944 長野市安茂里米村 1978 TEL.026-227-0354 FAX.026-224-3415
飯綱庁舎 〒381-0075 長野市北郷 2054-120 TEL.026-239-1031 FAX.026-239-2929
https://www.pref.nagano.lg.jp/kanken/index.html Email : kanken@pref.nagano.lg.jp



『新型コロナウイルス感染症』

新型コロナウイルス感染症と新たな日常のすゝめ

コロナウイルスは、ヒトや動物に感染症を引き起こすウイルスで、通常の風邪の原因となるほか、重症急性呼吸器症候群（SARS）といった重症呼吸器感染症の原因ウイルスとして知られていました。新型コロナウイルス感染症は、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）を原因とする感染症で、令和元年（2019年）12月に中国で最初の感染者が報告されて以降、瞬く間に世界中に広がりました。

流行を繰り返す要因として、新型コロナウイルスの変異の影響が考えられます。第5波で流行したデルタ株は、従来株と比較して感染力が強いといわれており、CDC（米国疾病予防管理センター）の報告によると、1人の感染者から感染が広がる平均人数は、従来株の1.5～3.5人に対して、デルタ株では5～9人とされています。また、第4波で流行したアルファ株も他の株より重症化のリスクが高いと推定されており、同じ新型コロナウイルスであっても、株によって感染力や重症度に違いが認められます。

現在、ワクチン接種が進んでおりますが、2回目のワクチン接種から14日以上経ってから感染が確認されるブレイクスルー感染も確認されており、予断を許さない状況が続いています。

当県では、信州版「新たな日常のすゝめ」（図）を作成し、県民の皆様へ感染防止対策を呼び掛けているところです。

その中では、感染を防止するための行動について①3つの基本（人と人との距離の確保、マスクの着用、手洗い・手指消毒等）、②3密（密閉空間、密集場所、密接場面）の回避、③3つの確認（体温、体調、行動履歴）等を念頭に、自ら考え、引き続き実践していただくようお願いしています。

当所は、地方衛生研究所として、主にPCR検査や変異株のスクリーニング検査を通じて新型コロナウイルス感染症対応にあたっています。いち早い収束へ向け、今後も感染防止対策の一端を担っていきます。



長野県
ホームページ
に掲載

図 信州版「新たな日常のすゝめ
（福井 秀樹 kanken-kansen@pref.nagano.lg.jp）

目次

特集「新型コロナウイルス感染症」	
・新型コロナウイルス感染症と新たな日常のすゝめ…	1
・新型コロナウイルスの検査体制の拡充・技術向上をはかっています…	2
・新型コロナウイルスの変異とは ……………	3
・目で見える新型コロナウイルス等の感染防止対策…	4
トピックス「福島原発事故から10年経過～長野県内の放射能の今～」…	5
トピックス「嗅覚測定法～ヒトの鼻を用いてにおいを測る～」…	6
トピックス「カメラを使った諏訪湖の結氷モニタリングを始めます」…	7
報告「人と環境のサイエンスカフェin信州をオンラインで開催しました」	
「当所ホームページで「研究所の業務風景」を紹介しています」…	8



特集

『新型コロナウイルス感染症』

新型コロナウイルスの検査体制の拡充・技術向上をはかっています

新型コロナウイルス感染症の検査には、抗原検査やPCR^(注)検査などがありますが、当所では最も検出感度の高いPCR法で検査を行っています。PCR検査では専用の検査機器を用いて、複雑な検査を正確に実施できる人材が必要になります。新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、より多くの検体を迅速に検査するため、PCR検査の体制を拡充してきました。

なお、PCR検査については「エコ・へるす第74号」で詳しく紹介していますのでご覧ください。(過去のエコ・へるすは当所ホームページからご覧になれます。)

●検査機器の導入

従来は手作業で実施していた核酸抽出(ウイルスから遺伝子を取り出す工程)の効率化を図るため、新たに「自動核酸抽出装置」(写真1)を令和2年(2020年)3月に導入し、順次追加配備してきました。さらに、PCR検査に使用する「リアルタイムPCR装置」を追加配備しました。



写真1 自動核酸抽出装置

●人材確保と育成

新型コロナウイルスのPCR検査を毎日行うためには、検査員が交替で行う必要があります。

検査は、①検体の受付・前処理、②核酸抽出(前述)、③PCR、④結果判定の流れで実施しますが、特に③の工程は繊細な作業になるため、安定して行える人材の育成に時間がかかります。当所では工程ごとに作業を細分化してトレーニングを行い、一部の工程だけでも担当できる人員を増やすことで、検査体制を維持しています。また、外部の研修などにも積極的に参加し、知識や技術の向上を図っています。

●精度管理

正確な検査結果を出すために、厚生労働省が中心となって開催する精度管理事業に参加し、当所は良

好な結果を得ています。また、新型コロナウイルスの検査を行っている県機関を交えて精度管理を実施するなど、県検査機関の精度を確認しています。

●その他

県全体の検査体制拡充・技術向上のため、県内で新型コロナウイルス検査を実施している施設の職員を対象に、随時研修の受け入れを行っています。

また、県内の検査技術者育成の一助となるよう、検査時の注意点などをまとめ、各種研修会を通じて情報提供しています(写真2)。



写真2 研修会風景

当所では、2020年2月から2021年9月末までの1年8か月の間に新型コロナウイルス関連だけで12,549検体の検査を実施しました。これは、新型コロナウイルス感染症発生以前の年間検査数の4~5倍にあたる検体数です。現在、多くの病院や衛生検査所が積極的に検査体制を整備したことにより、県全体の検査実施件数が増えてきていますが、当所としては今後も新型コロナウイルスの変異株や新たな感染症に対応できる検査体制を維持・強化していきます。

(西澤 佳奈子 kanken-kansen@pref.nagano.lg.jp)

(注) PCR: ポリメラーゼ連鎖反応

特集

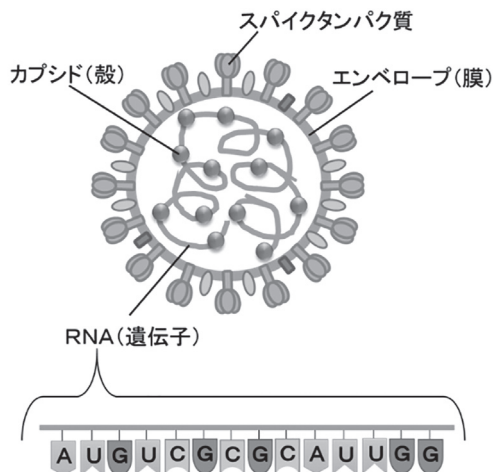
『新型コロナウイルス感染症』

新型コロナウイルスの変異とは

現在、新型コロナウイルスの変異株が世界中で猛威をふるっています。メディアで、“RNA”、“スパイクタンパク質”、“L452R”、“VOC”などの単語が使用される機会も増えてきました。専門的な単語であるため、難しいと感じることもあるかと思いますが、これらは新型コロナウイルスの変異を知る上で重要なキーワードとなります。

●新型コロナウイルスの構造と遺伝子

新型コロナウイルスは、エンベロープという膜に包まれており、膜の表面にはスパイクタンパク質が突き出る形で配置されています。スパイクタンパク質とは、ヒトの細胞内に侵入するための鍵のような役割を果たすタンパク質です。また、膜の中にはRNA（遺伝子）がカプシド（殻）と結合した状態で存在しています。RNAはアデニン(A)、グアニン(G)、シトシン(C)、ウラシル(U)の4種類の塩基が連なってできた鎖のようなもので、新型コロナウイルスの場合は約30,000塩基の長さです。この塩基の配列が遺伝情報となっており、ヒトの体の中でウイルス自身をコピーする際的设计図となります(図)。



A:アデニン G:グアニン C:シトシン U:ウラシル

図 新型コロナウイルスの構造と遺伝子

塩基は3つで一つの単位(コドン)となっており、その組み合わせでアミノ酸が決定されます(例えば、CUUはロイシン、GAAはグルタミン酸)。ここで決定されたアミノ酸が結合して、スパイクタンパク質などが合成されます。

●遺伝子の変異とスパイクタンパク質

新型コロナウイルスが自身をコピーする際に、一定の頻度でRNAのコピーミスが生じます。このコピーミスを「変異」と呼んでいます。

デルタ株はL452R変異株と呼ばれることがありますが、これはスパイクタンパク質を構成している452番目のアミノ酸が元々のロイシン(L)からアルギニン(R)へ変異していることを表しています。

アミノ酸が1箇所変異するだけで、合成されるスパイクタンパク質の構造が変化し、感染力や抗体への抵抗性などが変化してしまう場合があります。

●変異株の呼称と分類

新型コロナウイルス変異株の呼称はWHO(世界保健機関)が決定していますが、令和3年(2021年)5月31日に、ギリシャ文字(α 、 β 、 γ 、 δ …)を順番に使用することを発表しました。流行状況などの公衆衛生上の重要性の程度に応じて、「懸念される変異株(Variants of Concern; VOC)」や「注目すべき変異株(Variants of Interest; VOI)」に位置付けられています。国内では、アルファ株やデルタ株がVOCとして位置付けられています。

●変異株への対応

このように、新型コロナウイルスは刻々と変異しており、新たな変異株の発見や流行している株の把握が重要です。当所では、PCR検査に加え、関係機関と連携した全ゲノム解析などにより、検出される株の動向に注視しています。

(柳澤 宏太 kanken-kansen@pref.nagano.lg.jp)

特集

『新型コロナウイルス感染症』

目で見える新型コロナウイルス等の感染防止対策

新型コロナウイルスも含め、感染症の病原体の多くは目で見えないため、効果的な感染防止対策の説明をする際など、当所では色素液での代用や画像拡大することにより「可視化」しての情報提供を心がけていますので、いくつかご紹介します。

●タオルを共有しない

汚れに見立てた蛍光ローションを手に付けた人が不適切な手洗い後に使用したタオルです（写真1）。手洗い後タオルを共有することで、逆に汚れを手にかけてしまう可能性があることがわかります。

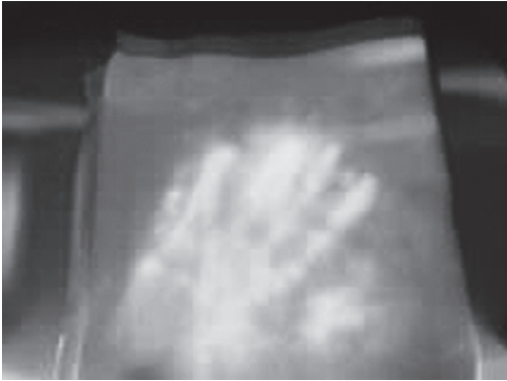


写真1 共有タオルの汚れ

●手洗い後のペーパータオルは有効活用

手洗い後に、ペーパータオルで手を拭く場合、水分を吸わせるのではなく、「水分と一緒に汚れを拭き取るように」使用すると、指の間などの洗い残し汚れを落とすことができます（写真2）。



写真2 ペーパータオルの使い方による汚れ残量

本頁のカラー版を当所ホームページに公開しています。
<https://www.pref.nagano.lg.jp/kanken/johotekyo/johoshi/saishingo.html> ⇒「第76号」をご覧ください。

●アルコール消毒は拭き上げで

スプレー噴霧では点状に消毒されるため、拭き上げた方が全体を消毒できます（写真3）。

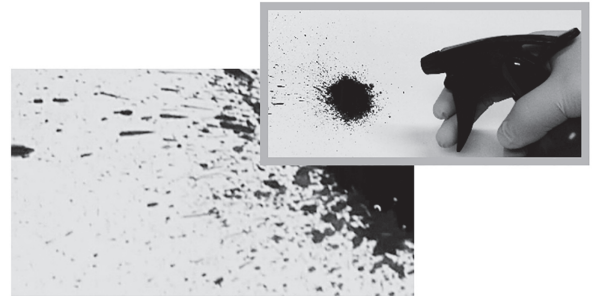


写真3 アルコールスプレーでの消毒

●飛沫拡散防止のために着用するマスク

綿ガーゼなどの織物素材だと穴が大きく均一であるのに比べ、不織布3層では目が不均一で細かいことから、飛沫拡散防止効果が高いことがわかります（写真4）。

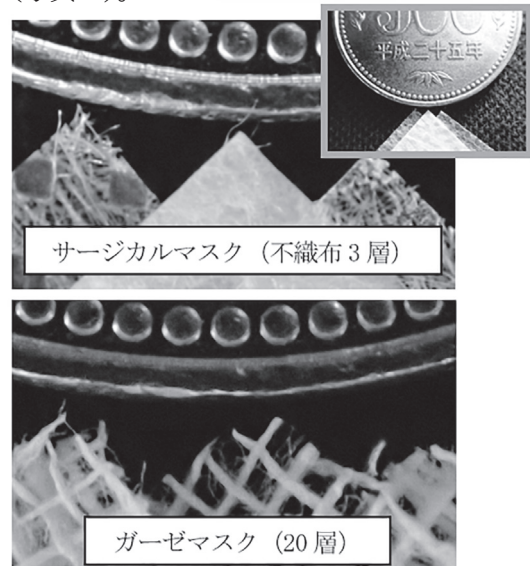


写真4 各種マスクの通気穴の大きさ

目に見えない病原体の感染防止対策を考える場合には、汚染箇所や感染経路等を可視化することで、効果的な対策につなげることができます。

（小野 諭子 kanken-kansen@pref.nagano.lg.jp）

トピックス

福島原発事故から10年経過 ～長野県内の放射能の今～

平成23年（2011年）3月11日に発生した東日本大震災によって、東京電力福島第一原子力発電所から大量の放射性物質（セシウム(Cs)134やCs137など）が放出され、東北地方のみならず200km以上離れた長野県にもその影響は及びました。

当所では原発事故後、県内のさまざまなものの放射能検査を実施し、人体・生活環境に影響がないか確認してきました。今回は事故から10年が経過した県内の放射能の現状について説明します。

● 原発事故後の長野県における放射能の影響

図1は原発事故に伴って放出された放射性物質のCs137が大气から降下した状況のシミュレーションです。長野県にも到達していることがわかります。

原発事故の前から測定しているモニタリングポストの空間放射線量は事故後に上昇しましたが、その後は減少し、数か月後には事故前の平均値のレベルまで低下しています。

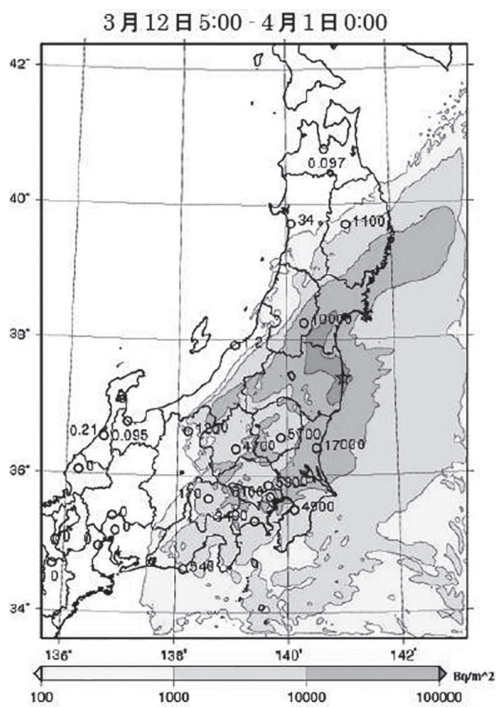


図1 福島第一原子力発電所事故に伴うCs137の大气降下状況の試算(平成23年9月6日(独)日本原子力研究開発機構)

● 現在の放射能検査について

当所では事故後、県内のさまざまなものの放射能検査を実施していますが、最近では検出下限値未満(測定できないほど小さな値)の結果がほとんどです。

ただ、Cs137が検出されるものも若干見られ、一部の地域では野生のキノコ類、コシアブラ、シカ肉で基準を超える放射能が検出され、出荷制限がかけられています。事故から10年以上経過しているにも関わらず、未だに基準値を超えているのはどうしてなのでしょう？

● キーワードはCs137の「半減期」

出荷制限の基準は、Cs134とCs137の合計が基準値を超えているかどうかで評価します。中でも、Cs137がなくならずに残っているため、未だに検出されるものもあります。これは「半減期」の長さが原因です。

放射性物質は時間がたつと量が減り、放射能も弱まります。こうして放射能が弱まり、当初の半分になるまでの時間を「半減期」と呼びます。この半減期は放射性物質ごとに異なり、放射能が減る速さは速いものも、遅いものもあります。

例えば、Cs134の半減期は2.1年ですが、Cs137は30.2年となっています。つまり、Cs134は約2年で放射能は半減しますが、一方Cs137は放射能が半減するまで約30年もかかり、長い間放射能の影響が続く要因として考えられます。

原発事故によってCs134とCs137が1:1で放出されました。図2は2011年3月時点で各物質が0.5ずつ、合計で1.0放出とした場合に、その減り方を視覚的に表したグラフです。各物質の合計量は図中(◆)のように減っていきませんが、事故から10年後でも42%は残ったままです。

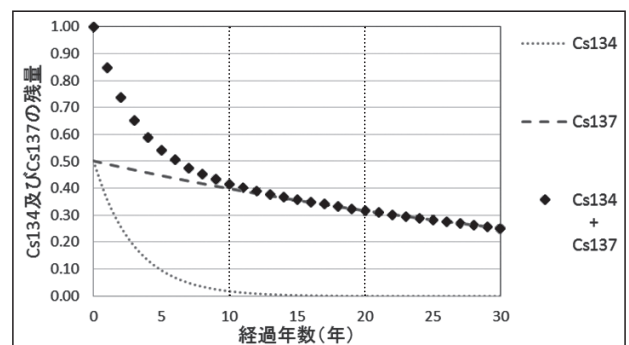


図2 経過年数とCs134及びCs137残量の推移

今後も水道水、食品、環境試料などの検査を継続していく必要があると考えています。

放射線等に関する県からの情報は次のホームページでご覧になれます。

<https://www.pref.nagano.lg.jp/kurashi/shobo/genshiryoku/hoshasen/index.html>

(清水 健志 kanken-junkan@pref.nagano.lg.jp)

トピックス

嗅覚測定法 ～ヒトの鼻を用いてにおいを測る～

「研究所の分析業務」と聞いて皆さんはどんな様子を思い浮かべますか？試験管があって、試薬が並び、大きな測定機器が分析結果を表示している…そんな様子が一般的な分析業務のイメージではないでしょうか。

しかし、測定機器を使わず、人間の鼻、すなわち「嗅覚」を用いて行う珍しい分析法もあります。それが「嗅覚測定法」です。今回はそんな珍しい分析法についてご紹介します。

●「悪臭防止法」に基づいた分析です

昭和46年（1971年）に、事業活動に伴って発生される悪臭から住民の生活環境を保全するため「悪臭防止法」という法律が制定されました。当時、この法律は22種類ある特定悪臭物質の濃度規制のみを採用していました。

しかし平成に入る頃から悪臭苦情の発生源が畜産農業や製造工場から、飲食店などサービス業へと徐々に移行してきました。このような、いわゆる都市・生活型のおいの発生源は多様であり、特定の悪臭物質の濃度のみでの規制では対応が不十分になってしまふことがあります。

そのため、平成7年（1995年）に、悪臭防止法は改正され、特定悪臭物質の濃度規制に加え、新たに、おいの強さを表す数値である「臭気指数」による規制が導入されました。この臭気指数を測定する分析法を嗅覚測定法と呼びます。

●「臭気指数」って何？

臭気指数とは、おいの強さを表す数値であり、試料のおいが感じられなくなるまで空気を薄めたときの、希釈倍数（臭気濃度）の常用対数値に10を乗じた値となります。

$$\text{臭気指数} = 10 \times \text{Log}(\text{臭気濃度})$$

●ヒトの鼻が頼りです…「嗅覚測定法」

この測定法において、嗅覚を用いておいの有無を判定する者を「パネル」といい、6名以上で構成します。各パネルの役割は3袋1組で渡されるにおい袋のうち、試料を希釈した空気の入った袋を判定することです（写真1、2）。

無臭空気ですら順次試料を希釈し、パネルがおいの付いた袋を判定できなくなったとき、その希釈倍率から臭気指数を求めます。



写真1 試料等の入ったにおい袋



写真2 パネルによる測定の様子

このように、パネルの判定結果が臭気指数の測定精度を左右するため、パネルの選定が重要です。パネルは、特に鋭敏な嗅覚を必要とするわけではなく、一般的な感度を有していることが重要です。そのため、パネルを選定する際には、測定法に適した嗅覚を有しているかどうか、あらかじめ嗅覚の検査をしなければなりません。この検査に合格した者のみがパネルになることができます。

当所では、この嗅覚測定法を用いて、年間約20試料の検査をしています。パネルの嗅覚検査や、標準試料による精度管理等を適宜実施することで、測定精度の向上に努めています。

（館内 知佳 kanken-taiki@pref.nagano.lg.jp）

トピックス

カメラを使った諏訪湖の結氷モニタリングを始めます

地球温暖化により長野県内の平均気温は、1901年以降100年あたり約1.4℃から2℃の割合で上昇しています。

また猛暑日（日最高気温が35℃以上の日）のように非常に暑い日が増える一方で、真冬日（日最高気温が0℃以下の日）のようなどとも寒い日はかなり少なくなってきました。冬が暖かくなることによる影響はさまざまありますが、その一つが諏訪湖の結氷です。

●諏訪湖の結氷と温暖化

諏訪湖は長野県のほぼ中央に位置する県内最大の湖です。標高が高く、平均水深が約5mと浅いため冬には結氷します。結氷した湖の氷が割れてせりあがる「御神渡り」が出現する湖として有名です。かつては毎年のように出現していた御神渡りですが、1990年代以降、その出現する年が少なくなっています。冬の寒い日が減ったこと、つまり冬の気温上昇が要因の一つと考えられます（図）。また諏訪湖が全面結氷している期間の長さとその冬の最低気温に関係があることもわかってきました。

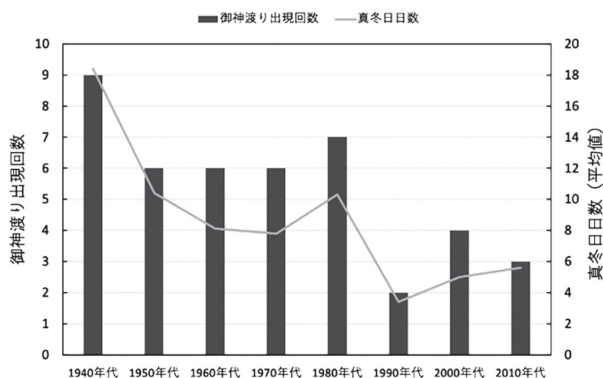


図 御神渡りの出現回数と真冬日の日数の関係

このように地球温暖化は諏訪湖の結氷の有無やその期間の長さなどに影響を与えていそうです。しかし、まだそのメカニズムや、地球温暖化がさらに進んだ場合の影響などは不明です。こうした疑問に答えるためには、まず諏訪湖の結氷状況と気候変動との関係を明らかにする必要があり、そのためには諏訪湖の結氷状況を正確に記録することが重要となります。

●カメラで結氷を監視

ところが、これまで諏訪湖の結氷に関する記録はある一地点からの目視によって行われてきたため、

必ずしも諏訪湖全体が見えていませんでした。また観察する人が変わると結氷の判断が変わる可能性もあります。そのため長期間同じ精度で諏訪湖の結氷状況を連続的に記録することが大きな課題となっていました。

この課題を解決するため、数年前から国立環境研究所とともにカメラを使った結氷のモニタリングシステムの構築を検討してきました。そして、今年の9月にカメラ2台を設置し（写真1）、この冬の結氷観測に向けてようやくスタートしました。このあとさらにカメラを増やし、全体を網羅できるよう計画しています。カメラは10時～16時の間、2時間おきに自動撮影を行い、撮影した画像をメールに添付して送るようになっています。これによりリアルタイムに近い諏訪湖の状況がわかるようになりました（写真2）。



写真1 設置したカメラ

また近年はヒシの繁茂も問題となっています。今回設置したカメラの画像を使ってヒシなどの分布を把握することにも応用していきたいと考えています。



写真2 撮影された諏訪湖の状況

（浜田 崇 kanken-shizen@pref.nagano.lg.jp）

この研究は国立環境研究所と地方環境研究所との適応型共同研究（「気候変動影響検出を目的としたモニタリング体制の構築」）により実施しています。

報告

人と環境のサイエンスカフェ in 信州をオンラインで開催しました

学習交流事業の一環で、サイエンスカフェというイベントを行っています。サイエンスカフェとは街中のカフェのような、くつろいだ雰囲気の中で科学について語り合う場のことで、世界で注目されている活動です。当所のサイエンスカフェは飯綱庁舎主体の「山と自然のサイエンスカフェ@信州」と安茂里庁舎主体の「人と環境のサイエンスカフェ in 信州」で構成されています。

本年度第1回目の「人と環境のサイエンスカフェ in 信州」を7月16日(金曜日)にオンラインで開催しました。「野尻湖の秘密おしえます ～水草、戻ってきました～」をテーマに、当所の水・土壌環境部の研究員が話題提供いたしました(写真)。参加された方からは「様々な種類的水草について勉強ができてよかった。」等のご感想をいただき、有意義なイベントにできたのではないかと思います。

(企画総務部 kanken-kikaku@pref.nagano.lg.jp)



写真 オンライン開催の様子

当所ホームページで「研究所の業務風景」を紹介しています

現在、当所ではホームページにおける情報発信の強化を行っています。その一例として、普段の業務の様子を写真付きで紹介するページを新設しました。当所で実際に行っている環境や保健衛生にかかる調査・研究業務は、普段、皆さんの目にはつきにくいものが多いかと思いますが、少しでも身近に感じていただけたら幸いです。

他にも、当所で進行中の研究を分かりやすく1ページにまとめた「研究概要ペーパー」をホームページ「調査・研究」(<https://www.pref.nagano.lg.jp/kanken/chosa/index.html>) ページで公開しておりますので、よろしければそちらもご覧ください。

●「研究所の業務風景」ページへのアクセス方法

当所ホームページのトップ (<https://www.pref.nagano.lg.jp/kanken/index.html>) から、アルクマのマークをクリックすると「研究所の業務風景」のページにアクセスできます。

(企画総務部 kanken-kikaku@pref.nagano.lg.jp)

編集後記

- 76号をお届けします。
- 本誌は当研究所の活動や、長野県の環境保全及び保健衛生に関する情報をわかりやすく提供することを目的に発行しています。お気づきのことがありましたら、お気軽にご連絡ください。(編集担当：企画総務部 電話：026-227-0354)