

# 環 衛 レ ポ ー ト

静岡県環境衛生科学研究所

No. 72

2023 年 2 月

## ○高標高地帯における気候変動モニタリング

環境科学部 金子 智英 …… P 1

## ○環境水サーベイランス

微生物部 浅井 希 …… P 3

## ○医薬品等の品質向上のための研修を開催しました

医薬食品部 内田 貴啓 …… P 6

## ○静岡県の地下水の水質を調査しています

大気水質部 白岩 誉裕希 … P 8



# 高標高地帯における気候変動モニタリング

## 【はじめに】

地球温暖化による気候変動の影響は、気温の上昇、真夏日・猛暑日の日数の増加、強い雨の増加と降水日の減少などがあり、自然生態系においても植生や野生生物の分布の変化が既に確認されており、将来も気候変動の影響がさらに進行することが予測されています。

本県でも、主要農産物であるミカンや茶、世界農業遺産であるワサビ、自然豊かな南アルプス・富士山の生態系などについて、気候変動による影響が現れています。

特に本県の高標高地帯には、南アルプスのライチョウやオオシラビソ、伊豆半島における太平洋側ブナ林のように、動植物の分布の南限となる固有の種が多く、気候変動による気温上昇や積雪域の減少に伴う分布適域の縮小、個体群の絶滅など、重大な影響が危惧されています。しかし、高標高地帯では、気候変動の影響を評価する気温などの基礎的なデータが少なく、それらデータの蓄積が必要となっています。今回は、気象観測装置、トレイルカメラの設置など、気候変動のモニタリング体制の構築に向けた取組を紹介します。

## 【目的・方法】

温室効果ガスを厳しく削減しても、避けることができない気候変動に対し、可能な限り将来の被害の回避・低減を図る必要があるため、伊豆天城山、富士山須走及び南アルプスに気象観測装置やトレイルカメラを設置し、温度等の基礎データや植生・動物の状況について収集しています（図1～3）。また、山岳地帯での積雪深のデータが少ないことから、南アルプスでトレイルカメラによる積雪状況の観測が可能か検討を始めています（図4）。

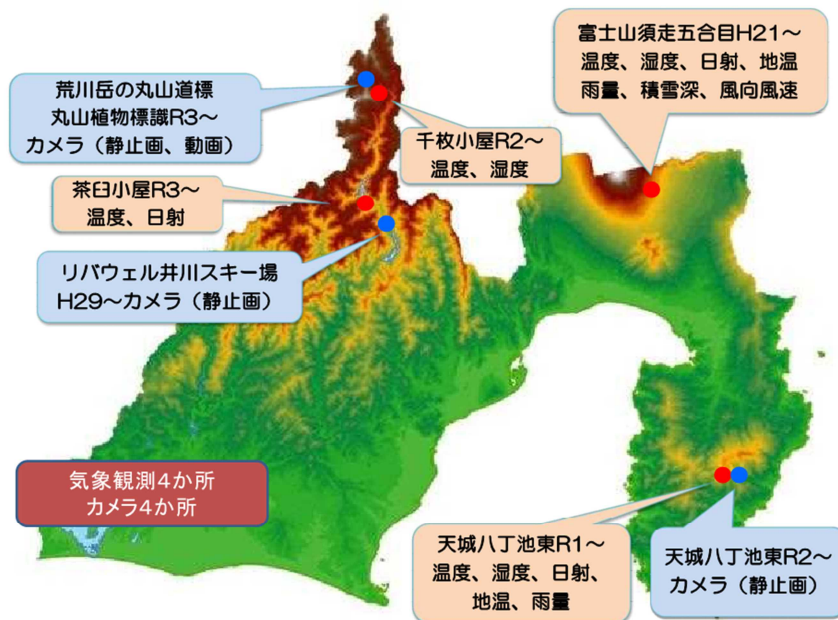


図1 県内の観測地点

## 【観測風景】

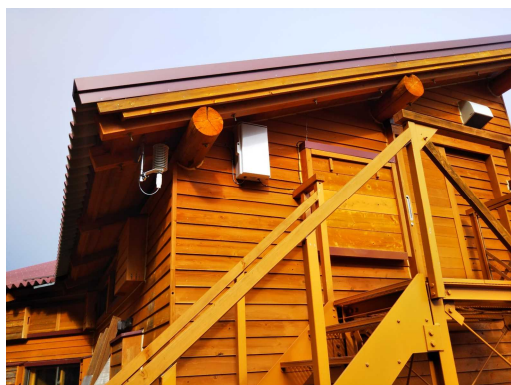


図2 天城気象観測装置 図3 千枚小屋気象観測装置 図4 トレイルカメラ(丸山)

## 【観測結果】

観測した月平均気温を図5に示します。低地と異なり、千枚岳・茶臼岳は月平均気温が1月・2月に $-10^{\circ}\text{C}$ を下回っていることがわかります。荒川岳丸山のトレイルカメラで撮影された画像を図6に示します。また、他のトレイルカメラでは、ライチョウ・サル・シカも観察されました。冬季の南アルプス（標高3,000m）でもトレイルカメラにより撮影可能であることが分かったため、通信を使用したリアルタイムでの画像確認をすることとし、バッテリーを強化しました。

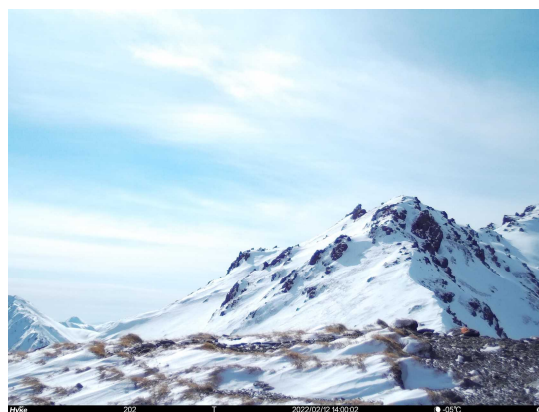
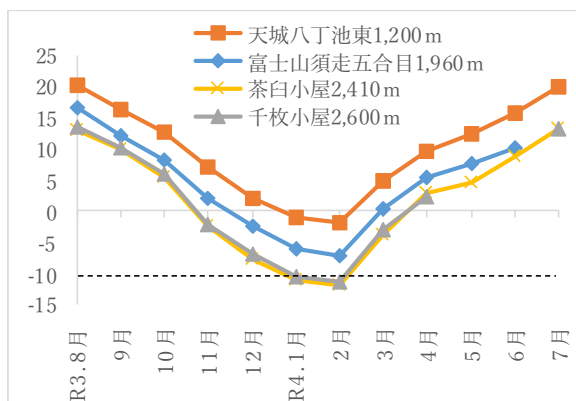


図5 高標高地帯の月平均気温(°C) 図6 トレイルカメラ撮影例(丸山2月)

## 【まとめ】

今後も気象観測の空白域である高標高地帯の観測を行い、気候変動の影響を評価する基礎的データの収集に努めます。特に南アルプスは、ライチョウやオオシラビソの分布域でもあるため、継続した調査を実施することで、影響の変化を的確にとらえ、保全対策に結びつけていきたいと考えています。

環境科学部 金子 智英

## 環境水サーベイランス

### 【環境水サーベイランスとは】

環境水サーベイランスとは、流入下水などの環境水から検出される病原体を調査、監視することです。環境水サーベイランスでは、糞便中に排泄される病原体を捕捉することで、症状の有無に関わらず感染者を探知することができます。そのため、糞便中にウイルスが排泄されるエンテロウイルス、アデノウイルス、ノロウイルスなどの捕捉に有効な方法です。

日本では、2013年度から感染症流行予測調査事業として、環境水サーベイランスが開始されています。これはエンテロウイルスの1つであるポリオウイルスの監視を目的としています。静岡県は2020年度から本事業に参加しています。

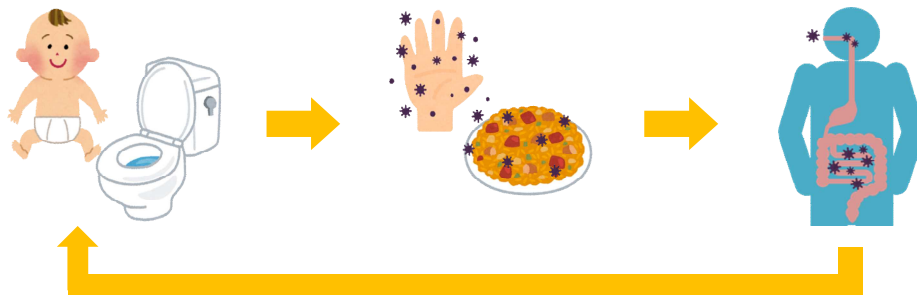


### 【ポリオとは】

ポリオは小児麻痺とも呼ばれ、ポリオウイルスによって発生する疾病で、名前のおおりに5才以下の子どもがかかることが多いです。ポリオウイルスは感染者の糞便に汚染された手指や食品などを介してウイルスが口に入ることで感染し、小腸で増殖します。その後、ウイルスが中枢神経系に侵入した場合は麻痺症状を示すことがあります。また、後遺症として麻痺が残ることや呼吸器の麻痺により死亡する例もあります。このような麻痺症状を示すものは1%未満で、90%以上は症状を示さない不顕性感染です。残りは発熱や消化器症状などを示す不全型となります。しかし、不顕性感染であってもウイルスは糞便中に長期間排泄され、感染源となるため注意が必要です。

現在、ポリオに対する治療法はありませんが、ワクチンによる予防が有効です。



糞口感染



### 【ポリオのワクチン】

ポリオのワクチンには経口の生ワクチンと注射による不活化ワクチンの2種類あり、それぞれメリット、デメリットが存在します。生ワクチンでは、接種した人から排泄された糞便などに含まれるワクチン株に、周囲の人が感染することによって、集団免疫が得られます。また腸管免疫を獲得することにより、野生株の感染時に糞便中に排泄されるウイルス量が減少するため、強い伝播阻止効果が得られます。一方で、まれにワクチン株の神経毒性が復帰することによるワクチン関連性麻痺を起こす可能性があります。不活化ワクチンではこのようなデメリットはないものの、感染予防効果はなく、効果は主に発症抑制に限定されます。

このような特徴をふまえ、ポリオについては野生株の流行時には生ワクチンで流行を抑制し、その後不活化ワクチンに移行するという方法がとられています。

	生ワクチン (OPV) 	不活化ワクチン (IPV) 
発症予防	○	○
集団免疫	○	×
伝播阻止	◎	○
流行抑制	◎	○
神経毒性 復帰	あり	なし

### 【ポリオの発生状況】

世界では、1988年時点で125か国（約35万人）で流行していましたが、1988年から始動したWHO（世界保健機関）のポリオ根絶計画の結果、2022年にはポリオウイルス野生株の常在国はパキスタンとアフガニスタンの2か国のみとなりました。しかし、生ワクチンを使用している国も多いため、ワクチン由来株によるポリオはいまだに世界各国で発生しています。

日本では1940年代頃から流行がみられ、1960年には5000人以上の患者が発生しましたが、生ワクチンの緊急輸入と一斉接種により流行を抑えることに成功しました。その後1963年から生ワクチンの定期接種が開始され、1980年以降野生株によるポリオは発生していません。このため、2012年に不活化ワクチンに切替えられました。

しかし、海外には野生株常在国、生ワクチン使用国があることから、これらの国からのウイルス侵入のリスクは常に存在しています。

### **【当所でのポリオウイルス検出状況】**

当所では、県内1か所の下水処理場にて月1回採水し検査を行っています。検査を開始した2020年7月から2022年11月までにおいて、ポリオウイルスは検出されていません。

### **【まとめ】**

環境水サーベイランスは、糞便中に排泄される病原体を捕捉し、症状のない人も含めた感染者を探知できる方法です。当所では、この手法を用いてポリオウイルスの監視を行っています。

現在、日本国内でポリオの発生はありませんが、海外からの侵入をいち早く探知できるよう、今後も調査、監視を継続していきます。

微生物部 浅井 希

## 医薬品等の品質向上のための研修を開催しました

### 【はじめに】

静岡県は医薬品、医療機器及び化粧品の生産金額が全国トップクラスであり、これらは本県の重要な産業の一つとなっています。県では、これら医薬品等の製造所における試験技術及び品質管理に対する意識の更なる向上を目的として、品質管理研修を開催しています。

本研修では、品質管理に用いる分析機器の原理、操作方法、メンテナンス方法等について講義や実習を実施しており、今年度開催した研修のうち、医薬食品部が担当した「理化学講義Ⅰ」、「理化学講義Ⅱ」及び「理化学実習」について紹介します。

### 【理化学講義Ⅰ】

理化学講義Ⅰでは、試験検査や品質管理において基本とも言える「試薬の管理」及び「pH測定」をテーマに、外部講師による講義を実施しました。「試薬の管理」では、化学物質に関する各種法令や過去に発生した事故例から、必要な管理の方法について具体的に講義を行いました。「pH測定」では、トラブル発生時の対応方法について、pHの測定原理を踏まえて解説を行うとともに、実際にpH計を操作し、正しい校正方法を習得できるよう講義を行いました。



理化学講義Ⅰの様子（pH計の校正）

### 【理化学講義Ⅱ】

理化学講義Ⅱでは、品質管理における汎用機器である「液体クロマトグラフィー（HPLC）」について、外部講師による講義を実施しました。クロマトグラフィーの原理やHPLCシステムの構成といった基礎的な内容から、トラブルシューティングといった実践的な内容まで幅広い講義内容となりました。クロマトグラフィーの原理の講義では、固相抽出カラムにインクを注入し、カラム内でインクの成分が色（物質）ごとに分離していく様子を実際に目で見て理解を深めました。



理化学講義Ⅱの様子（固相抽出カラム）

### 【理化学実習】

理化学実習は、例年定員を上回る受講希望がある講座ですが、近年は新型コロナウイルス感染症の拡大防止の観点から中止となっており、今年度は感染対策に留意しながら、3年ぶりの開催となりました。令和2年度に移転した当研究所にとっては、移転後初めての開催となりました。

実習では当研究所の機器を実際に使用し、当研究所の職員が講師となり、講師1人当たり受講者2人を1班とし、計5班で班ごとに課題に取り組みました。実習は、HPLCの基本操作を習得し、分析条件を変更したときの影響について理解を深められる内容で2日間にわたって実施し、2日目の最後には各班が取り組んだ課題の結果と考察を発表することで、受講者全員が内容を共有することができました。

受講者にとっては普段と異なる環境での実習でしたが、用いる器具の違いによる操作の行いやすさを実感したり、品質管理に関する意見交換を講師・受講者間で行ったりと、カリキュラム以上に充実した実習となりました。



理化学実習の様子（左：移動相の調製、右：HPLC 測定条件の設定）

### 【受講者からの声】

理化学講義では、「装置の原理や事例をあわせて説明をしてくれたので、理解しやすかった」、「今まで形だけで実施していたことの本質が理解できた」といった声や、理化学実習では、「普段はフローどおりに試験する業務のため、変動要因を探ることや、別の機器に触れることで理解が深まった」といった声が感想として寄せられました。

### 【おわりに】

医薬食品部では保健所が行う監視の一端として、県内で製造される医薬品等の試験検査を行っていますが、監視とともに本研修のような育成・支援も重要な役割であると考えています。今後も自らの知識を深め、技術を磨き、より精度の高い試験検査を行うとともに、医薬品等の製造所への支援を続けていきます。

医薬食品部 内田 貴啓

# 静岡県の地下水の水質を調査しています

## 【はじめに】

静岡県では県民の皆さんの健康保護と生活環境保全のため、「水質汚濁防止法」に定められている水質測定計画に基づいて、地下水の水質を測定し、汚濁状況を監視しています。環境基準を超えた場合は、周辺調査を実施することで、汚染範囲の確認や汚染の拡大予測等を行っています。

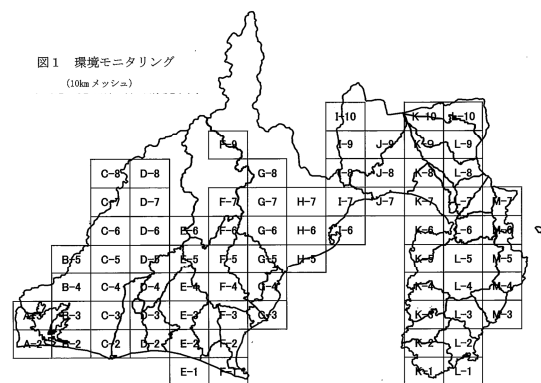
今回は、静岡県で行っている地下水水質調査及びそれに関わる研究について紹介します。

## 【環境モニタリング調査と定点モニタリング調査】

静岡県では、県、国土交通省、水質汚濁防止法の政令市（静岡市、浜松市、沼津市、富士市）とともに地下水の水質の状況を常時監視するために水質測定計画を策定し、調査を実施しています。

### (1) 環境モニタリング（概況調査）

県域を10kmメッシュに区切り、その各メッシュ内を2年に1度1地点以上を選定して調査しています（図1）。調査は年1回行い、地下水の水質汚濁に係る環境基準※27項目を測定しています。



※地下水の水質汚濁に係る環境基準27項目

<b>金属等</b> カドミウム・鉛・六価クロム 砒素・総水銀・セレン	<b>農薬</b> チウラム・シマジン・チオベンカルブ
<b>VOC（揮発性有機化合物）</b> ジクロロメタン・四塩化炭素・クロロエチレン・1,2-ジクロロエタン・1,1-ジクロロエチレン 1,2-ジクロロエチレン・1,1,1-トリクロロエタン・1,1,2-トリクロロエタン・トリクロロエチレン テトラクロロエチレン・1,3-ジクロロプロペン・ベンゼン・1,4-ジオキサン	
全シアン 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 ふっ素 ほう素 PCB	

### (2) 定点モニタリング（継続監視調査）

これまでの環境モニタリング調査で環境基準に適合しなかった地点及びその周辺を1地区として、継続的な水質状況を把握するために調査を実施しています。原則、汚染地点及び対照地点を含め1地区3地点調査しています。調査は年1回行い、環境基準の未達成項目について測定しています。また、調査地点の水質が5年連続で環境基準に適合した場合は該当市町と協議して継続調査の要否を決定しています。

(参考 令和4年度地下水調査地点数)

調査区分	県	政令市等	計
環境モニタリング	16 地点	23 地点	39 地点
定点モニタリング	20 地区 73 地点	19 地区 64 地点	39 地区 137 地点

## 【実施している研究について（御殿場市における地下水の汚染状況の把握）】

(背景・目的)

- ・御殿場市で VOC の定点モニタリングを 30 年以上実施している地点があります。
- ・汚染井戸を中心として詳細調査を実施して、汚染範囲及び地下水流向の把握を目的としています。

(方法)

調査地点：汚染井戸を中心とした井戸（35 地点）

〔 令和3年度 22 地点（地点1～22）  
令和4年度 15 地点（地点1, 19, 23～35） 〕

調査項目：水温、pH、電気伝導度（EC）、

陽イオン（ $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ ）

陰イオン（ $\text{F}^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{PO}_4^{3-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ ）

VOC（1,2-ジクロロエチレン、トリクロロエチレン）

解析方法：測定結果をもとに主成分分析及びクラスター分析

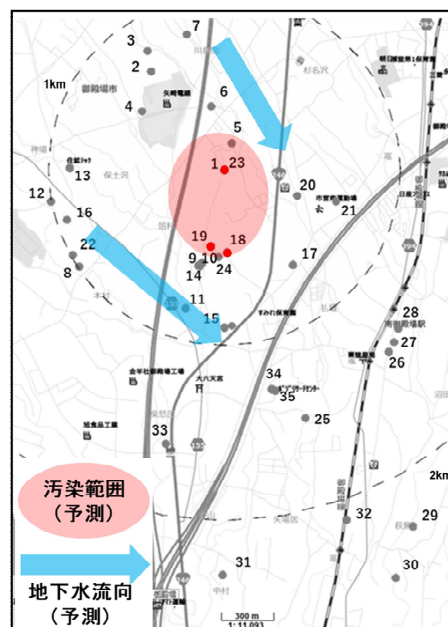
(結果)

- ・調査した 35 地点のうち 7 地点で VOC が検出されました。（うち、3 地点（地点1、18、19）で環境基準値超過）
- ・VOC の検出結果から汚染範囲は地点1、18、19 の一帯であり、クラスター分析の結果から周辺の地下水流向について図2のように推測しました(図2)。

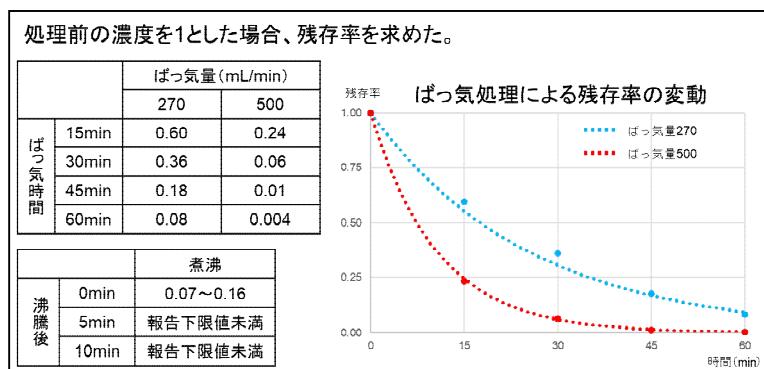
(参考)

地下水の VOC 除去方法はばっ気処理が一般的です。今回、実験室レベルではばっ気処理と煮沸処理した場合に VOC が除去できるかを確認しました。

その結果、両処理で VOC が除去できることが確認できました。さらに、煮沸処理では、5分以上煮沸することで、検出されないレベルに除去できることが確認できました(図3)。



(図2 汚染範囲及び地下水流向)



(図3 処理後のVOCの残存率)

### 【おわりに】

地下水汚染の原因は大きく分けて、「事業場からの排出」「肥料・生活排水等」「自然由来」の3つに分けられます。地下水の場合は汚染源を除去しても水質が改善するには時間が掛かります。定点モニタリングにおいて30年以上調査を継続している地点があることから地下水の監視は長期に渡って実施することが必要になります。

これからも県民の皆さんの健康の保護、生活環境の保全のために地下水の常時監視を継続していきます。

大気水質部 白岩 誉裕希



編集・発行	静岡県環境衛生科学研究所 総務企画課
所在地	〒426-0083 藤枝市谷稲葉 232-1
電話番号	054-625-9121
FAX 番号	054-625-9142
E-mail	<a href="mailto:kanki@pref.shizuoka.lg.jp">kanki@pref.shizuoka.lg.jp</a>
ホームページ	<a href="https://kaneiken.jp/">https://kaneiken.jp/</a>