

第18回

秋田県健康環境センター調査研究発表会

要旨集

日時 令和5年11月6日(月) 13:30~16:00

会場 秋田県総合保健センター2階 大会議室

秋田県健康環境センター

プログラム

【13:30～13:35】 受付・展示ブース紹介開始

【13:30～13:35】 開 会

所長あいさつ

調査研究発表

【13:35～14:25】 保健衛生部

- 1 保健衛生部の業務紹介と話題提供：コロナ大戦～研究者達の奮闘～ ----- p. 1～4
- 2 秋田県内から報告された原因不明小児急性肝炎への対応 ----- p. 5～6
- 3 カンピロバクターレファレンスセンター ----- p. 7～8

【14:25～15:05】 理化学部

- 4 理化学部の業務紹介と話題提供：県内に流通する食品中の残留農薬検査結果
----- p. 9～10
- 5 秋田県における環境放射能水準調査について----- p. 11～12

【15:05～15:15】 環境保全部①

- 6 環境保全部の業務紹介と話題提供：田沢湖の水深400 mの水はどうやってとる？
----- p. 13

【15:15～15:30】 休 憩、 展示ブース紹介 等

【15:30～16:00】 環境保全部②

- 7 十和田湖定点における層別・粒径別 Chl-a 調査結果について----- p. 14～16
- 8 八郎湖における POPs 条約対象物質等の残留状況及び経年変化の把握 第2報
----- p. 17～18

【16:00】 閉 会

展示ブースの概要

1 保健衛生部（細菌班）

- ・イロイロな寒天培地～食中毒菌の見える化～
- ・水が光る！？大腸菌と反応する不思議な培地

2 保健衛生部（ウイルス班）

- ・触れてみよう♪検査の小道具
- ・感染症発生動向調査について

3 理化学部（理化学班）

- ・食品添加物について（概要、食と色）
- ・放射能測定器の展示及び測定体験（試薬、土壌、河川水等）

4 環境保全部（環境保全班）

- ・大気の常時監視システムについて～測定から情報提供まで～
- ・湖沼の採水と採泥器具～湖底の水と泥の採取法～

コロナ大戦～研究者達の奮闘～

○斎藤 博之

1. はじめに

健康環境センター保健衛生部では、県内で発生する様々な健康被害の内、細菌・ウイルス等の病原体に起因するものを扱っている。また、こうした被害を未然に防ぐための各種モニタリング（食品収去検査や感染症発生動向調査等）を行っている。2019年7月12日に開催された研究発表会においては、こうした業務について紹介し、保健衛生部は、見張って、備えて、対峙し、援軍も呼べる機能を有する“病原体監視の砦”であると結んだ。それから半年後、誰もが予想し得なかった形で出現した新型コロナウイルス感染症（COVID-19）が、瞬く間に世界を席卷し、この未知の病原体との過酷な戦いは3年に及んだ。この3年間、未曾有の危機にあって保健衛生部はまさに砦としての機能を発揮し、ウイルスの検査・解析といった方面で県民の健康を守るために戦い続けた。本発表では、全体を俯瞰した上でその一端を紹介したい。

2. 2020年の出来事

2.1 大戦前夜

2019年12月31日のProMED（医療関係者の国際感染症メーリングリスト）に、中国武漢市における原因不明肺炎に関する投稿があったことが全ての始まりであった（その後、武漢市当局が、12月8日に最初の患者が発症したと発表）。年が明けて1月12日には中国からの情報提供に基づき、WHOが当該病原体はコロナウイルス（SARS-CoV-2）であることと、その全塩基配列情報を公表した。1月16日には我が国初の感染者が確認され、1月28日の閣議でCOVID-19を指定感染症（二類相当）とし、施行日を2月7日と決定した。ところが、日本時間の1月31日にWHOがPHEIC（Public Health Emergency of International Concern：国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態）を宣言したことから、翌2

月1日に施行日が前倒しされた。この間に、国立感染症研究所（感染研）から各自治体に検査試薬が配布され、当センターもそれを受領してreal-time PCR装置にセッティングを行い、検査体制が整えられた。

2.2 県内初の感染例から本格的な流行へ

2月14日には当センターに最初の検体が搬入され、結果は陰性であったものの、本県で最初の検査事案のため感染研との緊迫したやり取りがあった。以後、ほぼ連日の検査対応があり、3月6日には本県初の感染者を確認した。3月下旬から4月上旬にかけて一部の保健所管区で複数の感染者が出て、中核医療機関の外来診療が制限されるに至った。ここまでは、ほぼ単発例であったが、8月にスポーツチームにおける県内初のクラスターが発生した。これ以降、介護施設や学校などの感染例から一度に大量の検体が搬入される事態が相次いだ。

2.3 民間検査機関への技術移転

3月6日付けでSARS-CoV-2のPCR検査が健康保険適用となったことを受けて、民間の検査機関でも医療機関からの臨床検査を受託する流れとなった。しかし、国内大手の検査機関にオーダーするためには、医療機関が検体を所定の3重包装の形にして各社の検査拠点まで宅配輸送する必要があった。しかも、その際に自治体の認定を受けた包装責任者が立ち会わなければならないことから、当センターから講師を派遣して県内医療機関の担当者に講習を行った。一方、県内の民間検査会社に対しても、当センターから技術指導を行い、PCR検査が可能な体制を構築した。

2.4 機器整備

PCR検査能力向上のためには、PCR装置本体

を増設するだけでは不十分で、自動核酸精製装置などの周辺機器も必要となる。当センターでは 2009 年の新型インフルエンザ流行の際に、全国に先駆けて自動核酸精製装置を導入していた。そのことが、今般の初動に大きく役立つことになった。他県からは購入に関する問い合わせが多数寄せられたが、すでに世界的規模で機器類の争奪戦が始まっており、予算を確保できたとしても市場に製品が無い状況であった。当センターでも、機器を増設すべく半年前から先物予約を行ったが、製品を確保できた段階で次の問題が発生した。スイスにある工場から製品を日本に輸送するのにビジネスクラス相当の航空機（精密機器のため）が必要となるが、減便の影響でしばらく待たされ、日本に到着した段階で、今度は担当職員の出勤制限のため通関手続きが遅延することになった。数々の障害を乗り越えて、2020 年中に機器を増設できたことは、2021 年の状況から振り返るに際どいタイミングであった。

3. 2021 年の出来事

3.1 アルファ株と R.1 系統

年が明けて 2021 年早々に変異株が出現し、以後は通常の PCR 検査に加えてその対応に追われることになった。当初は名称が統一されておらず、英国型や N501Y 変異株のような用語が使われていたが、これらは後に WHO がアルファ株と呼称すると取り決めた。N501Y 変異（ウイルス表面にあるスパイクタンパクの 501 番目のアミノ酸がアスパラギンからチロシンに置き換わったもの）はアルファ株に特徴的な変異で、これを目印にスクリーニング検査を行うマニュアルが、1 月 21 日に感染研から発出され、当センターではそれを元に検査体制を整備した。この時期は、試薬やプラスチック製品が世界的に枯渇しており、検査だけではなく必要物資の在庫管理と市場調査を並行して行う必要があった。

3 月 25 日に県内でアルファ株が初めて検出されたものの、本格的に流行が始まったのは 5 月に入ってからである。その間、東京以北では R.1 系統と呼ばれる別の変異株が流行していた。R.1 系統に特徴的な E484K 変異（スパイクタンパクの 484 番目のアミノ酸がグルタミン酸からリジンに置換）を検査するマニュアルについては特

に国から発出されなかったことから、当センターが独自に工夫して流行状況をモニタリングできるようにした。後に R.1 系統はアルファ株より危険度が低いことがわかったが、この株が流行していたことで、アルファ株の流行が抑えられていたことになる。ちょうどこの時期は、ワクチンの接種体制を構築していた頃で、結果として時間稼ぎができたと言える（西日本では、いきなりアルファ株に席卷されて医療崩壊に至ったところもある）。

3.2 デルタ株

県内におけるアルファ株の流行は 5 月～7 月で終わったが、すぐにデルタ株の流行が始まった。デルタ株に特徴的な L452R 変異（スパイクタンパクの 452 番目のアミノ酸がロイシンからアルギニンに置換）をスクリーニング検査するマニュアルは 5 月 21 日に感染研から発出され、6 月 2 日には当センターで検査体制が整った。7 月 27 日に県内でデルタ株を初めて検出し、8 月下旬には大きな市中感染が起こり“面的クラスター”という造語も生まれたが、9 月以降は急減し、そのまま収束するものと思われた。

3.3 オミクロン株

11 月 28 日に我が国に入国したナミビアの外交官が新たな変異株であるオミクロン株に感染していたことから、状況は一気に緊迫することになった。この時点で、オミクロン株の検査法は確立されておらず、感染研がマニュアルを発出するタイミングは年末近くになるものと予想された。さらにその後はメーカーが年末年始の休業期間に入るため必要な試薬の入手が遅れることが危惧された。オミクロン株に特徴的な G339D 変異（スパイクタンパクの 339 番目のアミノ酸がグリシンからアスパラギン酸に置換）と E484A 変異（スパイクタンパクの 484 番目のアミノ酸がグルタミン酸からアラニンに置換）の内、後者については先に R.1 系統で実証済みの E484K 変異の検査法を改変して対応できることが確認できたので当面の打開策とした。実際に感染研から G339D 変異のスクリーニング検査マニュアルが発出されたのが 12 月 23 日で、直ちに試薬を発注したものの、納品は翌 1 月 7 日になるとのことであった。そのため、年末年始

の空白期間は当センターで工夫した検査法で乗り切る方針を固めた。その空白期間の1月5日に、首都圏からの来県者（後に陽性判明）の接触者から検出されたウイルスにE484A変異が確認され、これが県内初のオミクロン株となった。

4. 2022年の出来事

4.1 亜系統の出現

1月に入り、デルタ株の流行をはるかに上回る規模の感染者が連日報告される状況であった。さらにオミクロン株の亜系統が次々に出現し、流行は長期化することになって現在まで続いている。最初の亜系統とされるBA.2は県内でも1月に確認されているが、小規模の流行で収まった（大部分はBA.1）。3月に入ってから、BA.1からBA.2への置き換わりが進み5月にはほとんどがBA.2となった。亜系統のスクリーニング検査マニュアルについては、特に国からの発出はなかったことから、BA.2に特徴的なS371F変異（スパイクタンパクの371番目のアミノ酸がセリンからフェニルアラニンに置換）を検出する方法を当センターで工夫した。6月24日にデルタ株に特徴的なL452R変異を持つウイルスが突如として検出された。この時点でデルタ株はすでにオミクロン株に置き換えられて検出されないはずであることから、精査したところBA.5系統であることが判明し、県内初検出となった。その後、検査精度を上げるためにBA.5に特徴的なD3N変異（ウイルスを構成する膜タンパクの3番目のアミノ酸がアスパラギン酸からアスパラギンに置換）を検出するスクリーニング法を工夫した。BA.1からBA.2に置き換わるのに2か月かかったが、BA.2からBA.5にはほぼ1週間で置き換わった。

4.2 ゲノム解析

これまで述べてきたPCR検査、及び変異株スクリーニング検査と並行して、より詳細な情報を得るために、検体の一部を抽出してゲノム解析を実施してきた。9月以降はBA.2とBA.5からさらに細かく枝分かれした亜系統が多数派生して現在に至っている。ただし、いずれもオミクロン株の中での派生であって、アルファ株、ベータ株・・・と続く本来の意味での変異株は、オミクロン株以降（“パイ株”に相当）は出現

していない。

5. 2023年の出来事

5.1 5類感染症への移行

WHOは5月5日付けでPHEICを解除し、我が国も5月8日付けで、COVID-19を5類感染症（定点把握）に移行した。これによって感染対策は基本的に個人の判断に委ねられることになり、その判断の根拠となる適切な情報提供がこれまで以上に重要となった。保健衛生部に設置されている感染症情報センターは、こうしたニーズに答えるためホームページを更改して対応している。

5.2 制度改正

令和4年12月の感染症法等の改正及び令和5年6月の国立健康危機管理研究機構法の制定に伴い、地域保健法についても改正され、当センターが該当する地方衛生研究所について、法的な位置づけが明確となり、なすべき役割等についても規定された。将来、再び何らかの感染症危機が発生した時の備えとして、平時から“病原体監視の砦”としての機能の強化を進めていく必要があると考えている。新興感染症が発生する間隔は年々短くなってきていることから、猶予はあまりないものと思われる。

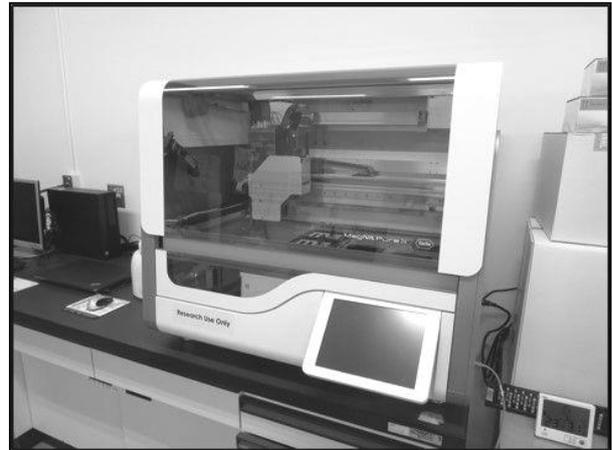
6. おわりに

今般のCOVID-19の流行は、第何波と呼ばれるように増減を繰り返しながら現在も続いている。これまで、“次の波を想定して体制強化”といった対応が何度も取られてきたが、一度たりとも想定内に収まったことはなく、感染者急増や新たな変異株の出現など、臨機応変な対応と創意工夫が求められる局面の連続であった。ここで得られた新たな知見は随時、各種協議会や県議会向けの資料として活用された。また、こうした過酷な状況下にあっても保健衛生部の他の業務もできるだけ継続して実施し、論文執筆や研究発表も行ってきた。そのことが、平時体制に戻りつつある現在において大きく役立っている。この3年間1人の離脱者を出すこともなく奮闘し続けたスタッフ一同、並びに関係各位に深く感謝申し上げる。

7. 奮闘の軌跡（記録写真）



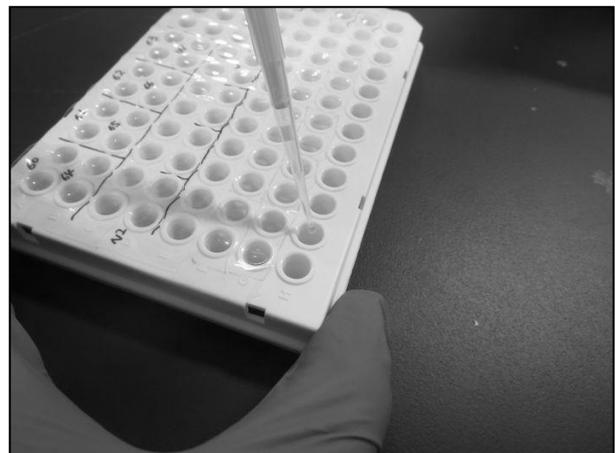
連日大量の検体が届く
P3 実験室（高度封じ込め実験室）内で開封



自動核酸精製装置を増設するのに半年待ち
内部に見えるマジックハンドが自動で動く



様々な種類の検体（唾液・鼻咽頭スワブ等）
容器も医療機関によって様々



精製した核酸を PCR の試薬と混合する
どの検体をどの穴に入れるかは決まっている
（間違えると大変なことになる）



検体を定形の保存用チューブに詰め替える
同時に、自動核酸精製装置のカートリッジに
分注する（緊張を強いられる作業）



大量の感染性廃棄物が容赦なく吐き出される
高圧滅菌の後、産廃業者へ

秋田県内から報告された原因不明小児肝炎への対応

○藤谷陽子 鈴木純恵 柴田ちひろ 檜尾拓子 秋野和華子 斎藤博之

1. はじめに

2022年4月15日に世界保健機構（WHO）が、英国における10歳未満の小児の原因不明の急性肝炎事例の集積を報告した。厚生労働省では同様の事案について、「欧州及び米国における小児の原因不明の急性肝炎の発生について」の事務連絡¹⁾を発出している。これにより疑似症定点医療機関に指定されている医療機関は、上記事務連絡における定義を満たした症例について、原因不明の重症感染症の発生動向の把握を目的とした疑似症サーベイランス²⁾により、管轄保健所へ発生届を提出することが求められた。

当センターは、地方衛生研究所として積極的疫学調査で採取された検体からの病原体ウイルスの検索を行うとともに、秋田県感染症情報センターとして保健所から報告のあった疑似症事例について、中央感染症情報センターへ報告する役割も担っている。今回、原因不明の小児急性肝炎3事例を経験したので、その詳細を報告する。

2. 検査

血液（全血、血漿、血清）、便、呼吸器由来（咽頭拭い液、鼻咽頭拭い液、鼻腔拭い液）、

尿検体が採取され、表の項目について検査を行った。AdVはconventional nested-PCR、その他のウイルスはreal-time PCRで検査を行った。

3. 症例

3.1 事例1

【症状】1歳未満男児、下痢・嘔吐あり。近医経由で救急外来受診し、入院。最高体温は38.8℃。補液にて脱水治療施行、消化器症状は改善傾向となるも、肝酵素高値（AST 278 IU/L、ALT 666 IU/L）。10日後に退院。

【結果】全血、血漿、咽頭拭い液、鼻腔拭い液、尿検体からHHV-6、便検体からAstVが検出された。

【対応】疑似症の発生届は取り下げとなった。また、初感染時に肝機能障害を起こすことがありとされているHHV-6が検出されたが、主治医の診断により5類感染症のウイルス性肝炎（E型肝炎およびA型肝炎を除く）は否定された。

3.2 事例2

【症状】1歳未満男児、以前から鼻炎症状が継続していたが、咳症状が悪化し肺炎像も認めため入院。抗生剤投与による加療開始。体幹に

表 検索ウイルスと対象検体

検査項目	略称	対象検体
アデノウイルス	AdV	全検体
エンテロウイルス	EV	
パレコウイルス	HPeV	
単純ヘルペスウイルス（1型、2型）	HSV-1、HSV-2	全血、血漿、血清、 咽頭拭い液、鼻咽頭拭い液、 鼻腔拭い液、尿
サイトメガロウイルス	CMV	
Epstein-Barrウイルス	EBV	
ヒトヘルペスウイルス（6型、7型）	HHV-6、HHV-7	
ノロウイルス	NoV	便
サポウイルス	SaV	
ロタウイルス（A群、C群）	RVA、RVC	
アストロウイルス	AstV	
インフルエンザウイルス（A型、B型）	Flu A、Flu B	
新型コロナウイルス	SARS-CoV-2	咽頭拭い液、鼻咽頭拭い液、 鼻腔拭い液

皮疹あり。家族に消化器症状あり。AST 254 IU/L、ALT 245 IU/L と肝酵素の上昇がみられたが回復傾向のため退院。しかし、その後 38.7℃ の発熱がみられ、7 日後に再入院となる（入院時 AST 1903 IU/L、ALT 2468 IU/L）。

【結果】血漿、血清、鼻咽頭拭い液、尿検体から CMV が検出された。また、便検体から NoV が検出された。

【対応】検出されたウイルスのうち CMV は肝炎を起こすウイルスであるため、疑似症を取り下げ、改めて CMV によるウイルス性肝炎（5 類感染症）として発生届が提出された。

3.3 事例 3

【症状】3 歳男児、主症状は食欲不振、倦怠感、嘔吐（1 回）。入院時検査で肝機能の増悪あり（AST 725 IU/L、ALT 916 IU/L）。

【結果】全ての検体（血清、血漿、咽頭拭い液、便、尿）で不検出であった。

【対応】医療機関で実施された抗原検査において溶血性連鎖球菌が陽性と判定されていたが、肝炎を起こす病原体は検出されなかったため、原因不明の小児急性肝炎として発生届が提出された。

4. まとめ

秋田県で疑似症サーベイランスとして原因不明の小児急性肝炎事例が 3 事例報告された。そのうち事例 1、2 は、疑似症の発生届が取り下げとなったが、事例 2 については、ウイルス性肝炎として発生届が再提出された。

英国からの報告では、検査が行われた 126 例中 91 例（72%）と高い確率でアデノウイルスが検出されている（2022 年 5 月 3 日時点）¹⁾。そのため、小児の原因不明急性肝炎にアデノウイルスが関連している可能性を疑い、検査を迅速

に行うことが通知された。厚生労働省がウェブページに公表している国内の状況³⁾をみると、179 例中 20 例（11%）からアデノウイルスが検出され（2023 年 6 月 15 日時点）、そのうち 8 例で遺伝子型が判明している（1、2、3、6 型各 1 例、41 型 2 例、1 及び 2 型、1 及び 41 型の重複感染 1 例）。この検出結果は英国での検出率よりも低く、また、国内の感染症発生動向調査全体でもアデノウイルスが起因となる感染症の流行はみられていない⁴⁾。

今後、疑似症サーベイランスシステムで報告される疑似症の発生に伴う積極的疫学調査が行われる。迅速な情報共有、検査結果の提供を行うためにも、疑似症定点医療機関、保健所との連携維持に努めていきたい。

参考文献

- 1) 厚生労働省健康局結核感染症課事務連絡：令和 4 年 4 月 27 日（令和 4 年 5 月 13 日一部改正）欧州及び米国における小児の原因不明の急性肝炎の発生について（協力依頼）URL.<https://www.mhlw.go.jp/content/000938544.pdf> [accessed May 31, 2023]
- 2) 疑似症サーベイランスの運用ガイダンス（第三版）URL.<https://www.niid.go.jp/niid/images/epi/PDF/gijisyo-gildeline-200110.pdf> [accessed May 31, 2023]
- 3) 厚生労働省：その他の感染症 URL.https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kekaku-kansenshou19/index.html [accessed May 31, 2023]
- 4) 国立感染症研究所：国内における小児の原因不明の急性肝炎について（第3報）2023年2月16日時点 URL.<https://www.niid.go.jp/niid/en/all-surveillance/2603-fetp/jissekijpn/11902-3-2023-2-16.html> [accessed May 31, 2023]

カンピロバクターレファレンスセンター

○今野貴之

1. はじめに

レファレンスセンターは、国立感染症研究所等の国の機関と地方衛生研究所で組織される衛生微生物技術協議会による病原体検査における施設間ネットワークの中心施設である。現在17あるレファレンスセンターでは、検査技術を維持するために機器や試薬等の整備、マニュアルの作成、精度管理の他、検査法の開発などの調査研究を担っている場合もある。健康環境センターではカンピロバクター、百日咳及び薬剤耐性菌の3つについて北海道・東北・新潟ブロックのレファレンスセンターを担当している。

カンピロバクターレファレンスセンターでは、長年、国内の血清型別システムを構築するための検討を行ってきた。カンピロバクターは、細菌性食中毒の主要な病因物質である。その健康被害の防止には、汚染源の把握やサーベイランスによる集団感染事例の早期探知などが必要であり、精度の高い疫学解析が求められる。今回、カンピロバクターレファレンスセンターでは、カンピロバクターの血清型をPCRによる遺伝子検査によって型別する改良Penner PCR型別法を開発したので、その概要をこれまでの活動を振り返りながら紹介する。

2. カンピロバクター

グラム陰性のらせん状に湾曲した形態を示す細菌で、家禽や家畜等に広く分布している。1970年代に入りヒトにも腸炎を起こすことが判明し、1982年には国内でも食中毒起因菌としてカンピロバクター・ジェジュニとカンピロバクター・コリが指定された。特に、カンピロバクター・ジェジュニは原因菌として分離頻度が高い。

感染した場合の症状としては、発熱、腹痛、下痢、血便を伴う腸炎症状がみられる。まれにギランバレー症候群等の神経症状を合併する場合があります、注意が必要である。

3. 血清型別システム開発の歴史

3.1 統一血清型別システムの要望

1970年代にカンピロバクターの優れた選択分離培地が考案され、世界各国でカンピロバクターに関する調査がされるようになった。それに伴い、より詳細に分析するための血清型別法についても、異なるシステムによる多くの研究報告がされるようになった。しかしながら、異なる方法では相互に型別結果を比較できないため、国際的に統一の血清型別システムが望まれるようになった。1981年にカンピロバクター国際型別委員会が設立され、1985年にはスライド凝集反応法による「Lior法」及び受身血球凝集反応法による「Penner法」の2種類が統一システムの基礎となることが決定した。

3.2 国内における研究の開始

1979年には、東京都において国内で初めて集団事例が確認され、原因食品の推定や汚染経路の調査に活用するための血清型別システムの開発が国内でも求められるようになった。1985年には厚生科学研究費補助金による「微生物検査におけるレファレンス・システムに関する研究」の分担研究として、カンピロバクター血清型別システムの開発に関する研究が立ち上がった。その中では、8か所の地方衛生研究所（秋田県、東京都、愛知県、大阪府、神戸市、広島県、山口県、熊本県）から成るワーキンググループが結成され、東京都で独自に開発された血清型別法（TCKシステム）を基に型別法の評価並びに血清型の分布状況について調査を進めることとなり、現在のレファレンスセンターの基盤となった。

3.3 レファレンスセンター活動の開始

1989年に厚生省感染症予防対策費の中に希少感染症診断技術向上事業費が計上され、秋田県

表 国内のカンピロバクター血清型別法

	Lior法	Penner法	改良Penner PCR
抗血清 標的 種類	自家調製 易熱性抗原 30	市販品 耐熱性抗原 25	— HS抗原遺伝子 27
原理	スライド凝集法	受身血球凝集反応法	PCR
操作性	容易	煩雑	やや煩雑
型別率	約70%	約50%	約95%

を含めワーキンググループを構成していた地方衛生研究所を中心にカンピロバクターレファレンスセンターが発足した。Lior 法及び Penner 法の 2 種類が、国際的にカンピロバクターの血清型別システムとして採用されたことを受け、これまで実施してきた TCK システムをベースに、手法として類似する Lior 法を国内の血清型別システムとすべく活動が行われた。これまでの成績を踏まえて、Lior 法血清型標準株 26 種に加えて、国内で高頻度に分布する TCK システムの血清型標準株 4 種の計 30 種に対する血清セットを分担作製し、各センターでブロック内の検査を請け負うことが活動の中心となった。

3.4 Penner 法への移行

Penner 法については、1993 年に「カンピロバクター免疫血清」として 25 種類の型別血清が市販された。Lior 法は、性能や操作性の面で優れた方法であったが（表）、市販されていないため、全国的に普及させることが難しかった。また、多くの地方衛生研究所で組織改編されたり、担当職員の人事異動等により、レファレンスセンター内で行ってきた診断用血清の自家調製もマンパワー不足等で困難となった。Penner 法が市販されたことにより、本法による型別法を採用する施設が多くなり、国際的な論文報告でも Penner 法よるものが大半となった。2009 年にはレファレンスセンターとしても Lior 法を廃止して Penner 法に移行する方針が決まり、2016 年には Lior 法用血清の供給も完全に停止した。

4. 改良 Penner PCR 型別法

レファレンスセンターでの型別状況の調査では、2013 年から 2015 年の間、Lior 法では 70% 近い型別率をキープできていたが、Penner 法で

は半数以上型別できない事態となっていた。そのため、国内の血清型別システムとして Penner 法を採用するにあたっては、その型別率の低さが大きな課題となっていた。しかし、この頃には Penner 法の対象としている抗原が莢膜多糖であることが明らかとなり、それらの遺伝子を対象にした PCR による型別が可能となっていた。そこで、レファレンスセンターでは国内で行われてきた Penner 法に即した形に PCR による型別法を改良するべく、PCR に用いるプライマーの選別・改良、試薬の変更等を行い、改良 Penner PCR 型別法を開発した

改良 Penner PCR 型別法を従来の Penner 法による血清型別試験と比較した場合、ほとんどの血清型で良好な成績が得られ、結果の一致率は 96.5%であった。また、従来、型別不能となっていた 178 株を調査したところ、93.3%にあたる 166 株が型別され、15 の血清群に分類することができた。改良 Penner PCR 型別法を導入することにより、これまで課題となっていた Penner 法の型別率の低さを補うことが可能となり、国内の血清型別システム構築への道が開けた。

5. さいごに

食中毒疑い事例の検査において、すでにくつかの事例では改良 Penner PCR 型別法の結果を保健所等に情報提供し、対応の参考にしてもらっている。また、本法は日本食品微生物学会雑誌に掲載され、それらを参考にレファレンスセンター以外の施設でも導入が進んでいる。レファレンスセンターでは、陽性コントロールとなる DNA 試薬の配布などにより検査を支援しており、今後も国内の血清型別システム構築にむけて活動していく予定である。

理化学部業務紹介と話題提供 ～県内に流通する食品中の残留農薬検査結果～

○池田聡彦 松淵亜希子 田村高志

1. はじめに

健康環境センター理化学部は、化学物質による健康被害の防止に関する試験検査及び調査研究を所掌している。具体的には、食品衛生法に基づく食品中の添加物、残留農薬、放射能の行政検査やその他法令に基づく行政検査を実施しているほか、食品衛生に関する調査研究にも取り組んでいる。

本日は、これら試験検査及び調査研究の概要について紹介する。

2. 食品添加物等の検査

県内に流通している加工食品等が規格基準に適合しているかの検査を実施している。

具体的には、保健所が製造所等から収去した食品検体を受付後、粉碎・抽出等の前処理をしてから各種機器を用いた分析を行っており、当部では、牛乳・乳製品等の成分規格に関する検査、漬物や食肉製品等の食品添加物の使用基準に関する検査、真空そうごい等の腐敗等に関する検査を受け持っている。

昨年度の検査では、食品添加物の使用基準に係る違反が1件、各種成分規格に係る違反が2件あり、いずれも流通防止措置が講じられた。

3. 食品中の残留農薬等の検査

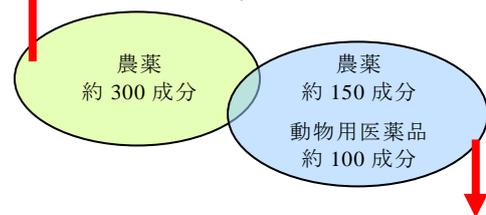
県内に流通している食品中の残留農薬・残留動物用医薬品が規格基準に適合しているかの検査を実施している。

具体的には、保健所の職員が販売店から収去した野菜・果実等の検体を受付後、前処理を行ってからGC-MS/MS及びLC-MS/MSという2種類の機器(図1)を用いた一斉分析を行っており、GC-MS/MSでは約300成分の農薬、LC-MS/MSでは約150成分の農薬及び約100成分の動物用医薬品を網羅的に検査している。

平成18年度から令和4年度までに検査を実施した残留農薬の検体数は985検体、検査対象農薬の総延べ検査数は210,242件で、そのうち505検体から延べ1,064件の農薬が検出された。検出された農薬の濃度は、0.01～0.1ppmの検出割合が最も多く、概ね残留基準値の20分の1程度であったが、平成18年度と19年度には基準値超過事例が1件ずつ計2件発生した。



ガスクロマトグラフタンデム質量分析計 (GC-MS/MS)



液体クロマトグラフタンデム質量分析計 (LC-MS/MS)

図1 一斉分析に用いる機器

4. 環境及び食品中等の放射能検査

環境放射能水準調査及び福島原子力発電所事故に伴う放射能検査等を実施している。

国が実施している環境放射能水準調査は、環

境中の放射能レベルを把握し、それらの変動を全国的に監視することを目的として実施されており、当センターでは昭和 36 年から参加して県内の放射能レベルの監視を継続している。

福島原子力発電所事故に伴う放射能検査は平成 23 年度から実施しており、当部では水道水、県内産の山菜、キノコ、生乳、県内で捕獲された野生鳥獣の肉などの放射能を検査している。

このほか、北朝鮮による核実験が実施された際の緊急調査にも対応している。

5. その他の行政検査

地下水、河川水、工場・事業所排水等が各種基準に適合しているかの検査のほか、旧能代産業廃棄物処理センターの県による維持管理の一環としての分析を実施している。当部では、揮発性有機化合物であるトリクロロエチレン、ジクロロメタン、1,4-ジオキサンなどの 14 項目の検査を受け持っている。

また、有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律に基づき、販売されている乳幼児用の繊維製品を対象としたホルムアルヒド検査等を行っている。

このほか、「医薬品医療機器等法」又は「薬事法」に基づく医薬品等監視の一環として、医薬品収去検査における品質検査を実施している。

6. 調査研究

食品の安全性確保対策の一環として、残留農薬の分析精度の向上のための研究及び洗浄や加熱等の調理操作による残留農薬の変化を調べる研究を実施している。

残留農薬等の検査では一律基準 (0.01ppm) レベルの分析が必要となることから、分析精度向上と信頼性を確保するため、食品ごとの分析法の妥当性評価試験を行い、一律基準レベルの一斉分析が可能な食品の拡充を図っている。

また、調理による食品中の残留農薬の挙動確認試験を行い、農場から食卓までの残留農薬の挙動を提示し、県民の残留農薬に対する正しい知識の普及に取り組んでいる。

7. おわりに

県内流通食品の安全・安心を確保するため、各保健所では、食品衛生監視員が秋田県食品衛生監視指導計画に基づく食品の収去検査を行っており、当センターは食品衛生法第 29 条に基づく食品衛生検査施設として当該収去食品の検査を実施している。

検査の結果は製造者への行政処分に直結することから、標準作業書に基づいた工程で検査を実施するとともに精度管理を行い、今後もデータの正確性を保つための工夫を継続していく。

秋田県における環境放射能水準調査について

○村山 力則

1. はじめに

1950～1960年代はアメリカと旧ソ連、1960～1970年代は中国による大気圏内核実験が行われ、相当量の放射性降下物（フォールアウト）が大気によって日本へ飛来したため、本県では1954年から雨水・地下水・河川水等の放射能測定を行っていた。1961年からは科学技術庁（当時）より環境放射能水準調査を委託され、当センターは国の環境放射能水準調査機関の一つとして、日常生活に関する環境や食品試料等に含まれる放射性物質を測定し、県内における環境放射能について現在まで調査を行っている。また、1986年のチェルノブイリ原子力発電所事故以降、2011年の福島第一原子力発電所事故後及び過去何度かの北朝鮮核実験等の緊急時においては、モニタリングを強化し、降下物、大気浮遊じんといった核種分析の結果を毎日国へ報告した。今回の発表では、当センターが行っている環境放射能水準調査の概要とガンマ線核種分析の結果について報告したい。

2. 概要

2.1 調査項目

表1 ガンマ線核種分析における環境試料
(2022年度)

調査項目	試料名	試料数	採取場所	
ガンマ線核種分析	大気浮遊じん	4	秋田市 (センター屋上)	
	降下物	12		
	陸水	蛇口水	1	秋田市 (センター水道水)
		河川水	1	
	土壌	0～5cm(上層)	1	秋田市
		5～20cm(下層)	1	
	牛乳	1	秋田市	
	精米	1		
	野菜	キャベツ	1	秋田市
		大根	1	
	海藻	アカモク	1	男鹿市

2.1.1 全ベータ放射能測定

降雨のたびに低バックグラウンドベータ線測定装置を用いて測定を行った。

2.1.2 ガンマ線核種分析

環境試料（大気浮遊じん、降下物、陸水、土壌、牛乳、精米、野菜及び海藻）は環境放射能測定調査委託実施計画書及び文部科学省編放射能測定法シリーズに従って採取及び前処理を行い、ゲルマニウム半導体検出器を用いて核種分析を実施した。なお、測定は72,000秒で行った（表1）。

2.1.3 空間放射線量率

県内6か所に設置したモニタリングポストで毎秒測定し、原子力規制庁のホームページを通じて測定結果をリアルタイムで常時公開した。なお、当センター入口においても毎月1回、NaI (TI) シンチレーション式サーバイメータによる定点測定を実施し、国へと報告した。

2.2 測定方法

モニタリングポストの測定は秋田市（当センター屋上）では地上約23m、その他の地点では

表2 環境放射能水準調査で使用する主な装置

測定項目	測定装置
全ベータ放射能	低バックグラウンド放射線測定装置 ・日立アロカ製 LBC-5100
	ゲルマニウム半導体核種分析装置 ・検出器:キャンベラ社製 GC2518 ・波高分析部:SEIKO EG&G社製 MCA-7 ・ソフトウェア:SEIKO EG&G社製 ガンマスタジオ
ガンマ線核種分析	NaI (TI) シンチレーション式 モニタリングポスト
空間放射線量率	・日立アロカ製MAR-22
	NaI (TI) シンチレーション式 サーバイメータ ・日立アロカ製TCS-166

地上 1 m の高さで実施した。また、サーベイメータでの測定は地上 1 m の高さで行った。

また、環境放射能水準調査は表 2 に示す装置を主に用いて測定した。

3. 結果

福島第一原発事故直前の 2010 年度から直近の 2022 年度までのガンマ線核種分析で検出された Cs-137 の測定結果を表 3 に示した。

表 3 環境試料中の Cs-137 濃度の推移

(※大気浮遊じんを除く)

年度\単位	陸水		土壌		精米	野菜		牛乳	海藻
	蛇口水 河川水		0-5cm	5-20cm		大根	キャベツ		
	mBq/L	mBq/L	Bq/kg (上層)	Bq/kg (下層)	Bq/kg			Bq/kg	
'10 (原発事故前)	N.D.	N.D.	25	25	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
'11	2.0	0.91	27	21	N.D.	0.048	N.D.	0.45	0.085
'12	0.37	N.D.	31	25	N.D.	N.D.	N.D.	0.31	N.D.
'13	N.D.	N.D.	31	34	N.D.	0.055	N.D.	0.18	N.D.
'14	N.D.	N.D.	30	30	0.14	N.D.	N.D.	0.22	N.D.
'15	N.D.	N.D.	31	25	0.085	N.D.	N.D.	0.13	N.D.
'16	N.D.	N.D.	26	20	N.D.	N.D.	N.D.	0.12	N.D.
'17	N.D.	N.D.	24	20	N.D.	N.D.	N.D.	0.097	N.D.
'18	N.D.	0.54	25	20	0.090	N.D.	N.D.	0.095	N.D.
'19	N.D.	N.D.	24	26	0.085	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
'20	N.D.	N.D.	22	22	0.085	0.026	N.D.	N.D.	N.D.
'21	N.D.	N.D.	21	18	0.075	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
'22	N.D.	N.D.	20	16	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

3.1 降下物

図 1 に、2008 年 4 月から 2022 年 3 月までの降下物中の Cs-137 放射能濃度の推移を示した。

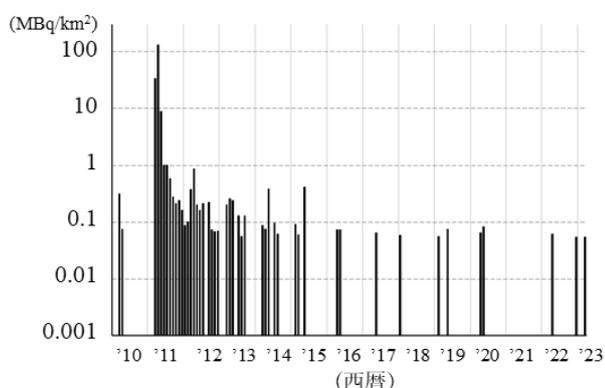


図 1 降下物における Cs-137 濃度の推移

Cs-137 の放射能濃度が高かったのは、福島第一原発事故直後の 2011 年 4 月であり 130 MBq/km²

であったが、その後の 3 か月で約 1/100 に減少した。2013 年以降は、毎年冬から春にかけて微量の Cs-137 が検出される状況が続いている。

3.2 土壌

土壌中の Cs-137 は 2022 年度まで毎年検出されている。福島第一原子力発電所事故後、Cs-137 の放射能濃度は 2013 年に上層で 31 Bq/kg、下層では 34 Bq/kg まで上昇した。その後、放射能濃度は徐々に減少し、2022 年度には上下層ともに 2013 年の約 2/3 の濃度に減少した。

4. 考察

4.1 降下物

本県においては 2011 年 4 月以降、福島第一原子力発電所事故によって環境中に放出された降下物中の Cs-137 は 2~3 年経過後にほぼ検出限界値以下になったと考えられる。また現在、冬から春にかけて検出されている Cs-137 は、1980 年代以前に行われた大気圏内核実験に由来するものであり、季節風に乗った大陸からの浮遊物の影響によるものと考えられる。

4.2 土壌

Cs-137 は半減期が約 30 年と長いうえ、土壌中の粘土質とイオン結合することから、地上に降下した後も土壌中に長く留まり続けることが知られている。本県では 1987 年に土壌上層において 180 Bq/kg の Cs-137 が検出されており、降下物と同様、福島第一原子力発電所事故より以前の核実験等の影響によって、現在まで長期間 Cs-137 が検出されているものと考えられる。

5. まとめ

放射能水準調査を継続することで、平常時の放射能レベルを把握し、核実験や原子力発電所事故等の緊急時の影響を的確に捉えることができた。今後とも関係機関と連携し、平常時の調査を実施し、経時的・広域的に把握できるよう引き続きデータの蓄積に努めるとともに、緊急対応に伴う環境放射能の監視を継続する予定である。

環境保全部業務紹介

～田沢湖の水深 400mの水はどうやってとる？～

○生魚 利治

1. はじめに

田沢湖は、水深が 423.4 m と日本一の深さを誇る湖である。本県では、昭和 63 年から田沢湖の深さ方向（主に 50、100、200、400 m）の採水調査を毎年 2 回程度実施している。

水深 400 m からの採水は、その深さに起因する課題への対応が必要となる。今回は、水深 400 m からの採水の詳細について紹介する。

2. 機材

主な機材（図 1）は、バンドーン採水器（以下、採水器）、メッセンジャー、ロープ、竿、電動リール、オモリ及び水深・水温計である。

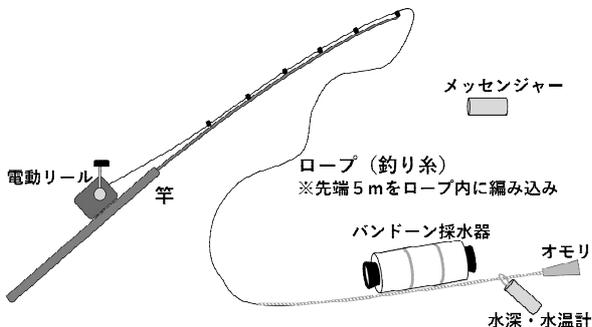


図 1 主な機材

採水器は、蓋を開放状態で降下させ、メッセンジャーと呼ばれるオモリが採水器上部の金具に当たることで蓋が閉まる機構となっている。

なお、ロープには、PE ラインと呼ばれる釣り用のポリエチレン製編み込み糸で 10 m 毎に色分けされている物を使用しており、破断防止のため先端 5m ほどをロープ内に編み込んでいる。

3. 作業

主な作業は次のとおりである。なお、カッコ内はおおよその所要時間を示す。

- ① 採水器を水深 400 m まで降下させる。（8 分）
- ② メッセンジャーを投下する。（3 分）
- ③ 電動リールを用いて回収する。（15 分）

4. 採取成功率向上のための工夫

水深 400 m の採水時には、採水器を降下させている間に湖上を吹く風によって船が流される。ロープは、色分けを目安に 400 m 分を放出するが、放出直後の船と採水器の間は弧を描いた状態となり、採水器も水深 400 m には到達していない（図 2 左）。また、この状態のままメッセンジャーを投入してもロープのたるみによって採水器上部の金具に当たりにくいため（図 2 右）、採水器を回収した時に蓋が閉まっておらず、採水ができていないという事象が発生する。

このため、採水器の下には約 1.5 kg のオモリを吊しているほか、400 m 分のロープが受ける水の抵抗を小さくするために直径約 0.97 mm の細い釣り用の糸を使用することで、船から採水器間のロープがなるべく直線的になるような工夫を施している。

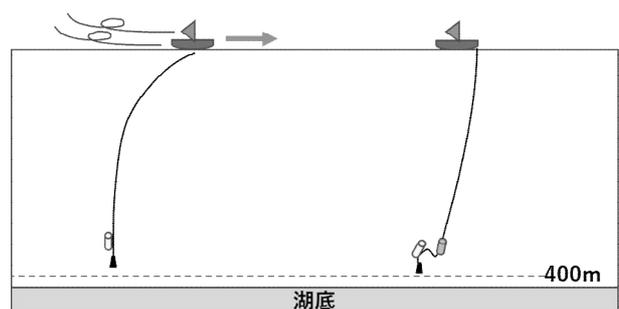


図 2 水深 400 m 採水時のイメージ図

5. おわりに

採水調査は、湖の水質の現状を把握することができるほか、継続して調査することによって経年的な推移が把握でき、水質改善等に関する施策を検討する上での基礎データとなる。

採水調査には、時として様々な課題に直面するが、今後も環境保全部では工夫を重ね確実な調査を実施していく。

十和田湖定点における層別・粒径別 Chl-*a* 調査結果

鈴木大志

1. はじめに

十和田湖は、青森・秋田両県にまたがる二重カルデラ湖である。貧栄養湖であり、水質環境基準の類型は湖沼 AA が当てはめられている。しかし、昭和 61 年度以降は COD が同基準値 (1.0 mg/L 以下) を達成できない状況が続いているほか、透明度及びヒメマスの漁獲量低下が問題となった。このため、平成 13 年 8 月に両県は十和田湖水質・生態系改善指針 (以下、指針) を策定し、水質の改善及びヒメマスの資源回復に向けた取り組みを実施している。

十和田湖では、指針策定以前から国立環境研究所をはじめとした関係機関によって調査が行われてきた¹⁾³⁾。このうち、植物プランクトン量の指標となるクロロフィル *a* (以下、Chl-*a*) の水深別及び植物プランクトンのサイズ別濃度 (以下、層別・粒径別 Chl-*a*) については、平成 27 年から青森・秋田両県が指針に基づく定点層別調査の中で調査を引き継ぎ実施している。今回、両県が実施した層別・粒径別 Chl-*a* の結果についてデータをまとめたので報告する。

2. 調査方法

定点層別調査は年 4 回、青森・秋田両県が担当月を分担し、定点 (図 1) において水深別 8 層 (表層、5 m、10 m、15 m、20 m、30 m、50 m 及び 85 m) の調査を実施している。今回は、平成 28 年から令和 4 年までの 7 年間の吸光光度法による層別・粒径別 Chl-*a* の分析データをまとめた。また、層別・粒径別 Chl-*a* の結果を考察するため、定点層別調査の結果のうち、硝酸態窒素 (以下、NO₃-N) 濃度及び水温のデータをまとめた。各測定項目の分析方法を表 1 に示す。

なお、NO₃-N 濃度及び水温については、各年で同様の傾向であったことから、抄録には代表として令和 3 年及び令和 4 年の結果のみを示した。

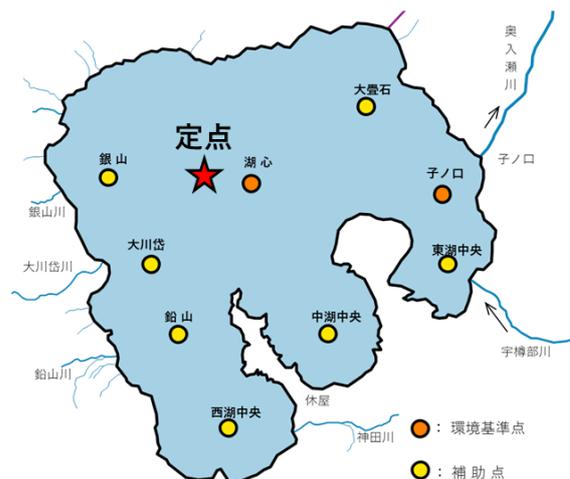


図 1 十和田湖の水質調査地点

表 1 各測定項目分析方法

項目	分析方法
Chl- <i>a</i>	海洋観測指針 (吸光光度法)
透明度	海洋観測指針 (透明度板)
NO ₃ -N	JIS K0102 の 43.2.6 流れ分析法
水温	メモリー水温深度計 (JFE アドバンテック社製)

3. 結果と考察

層別・粒径別 Chl-*a* 結果を図 2 に示す。

6 月、8 月及び 9 月は、年によって差はあるが、水深 15 m から水深 30 m 付近で同月の他の水深と比較して高い値を示した。このことから、6 月から 9 月までの十和田湖では、水深 15 m から水深 30 m 付近で最も活発に一次生産が行われていると考えられる。一方で、50 m 以深では、NO₃-N 濃度 (図 3) は高くなるものの、Chl-*a* 濃度は低い値を示した。三上らの報告⁴⁾によると、同時期の十和田湖湖心における水面の 1% の光が届く深度は 16.3 m から 33.6 m とされており、50 m 以深では植物プランクトンが増殖できるだけの光が供給されないため、Chl-*a* 濃度は低い値を示したものと考えられる。

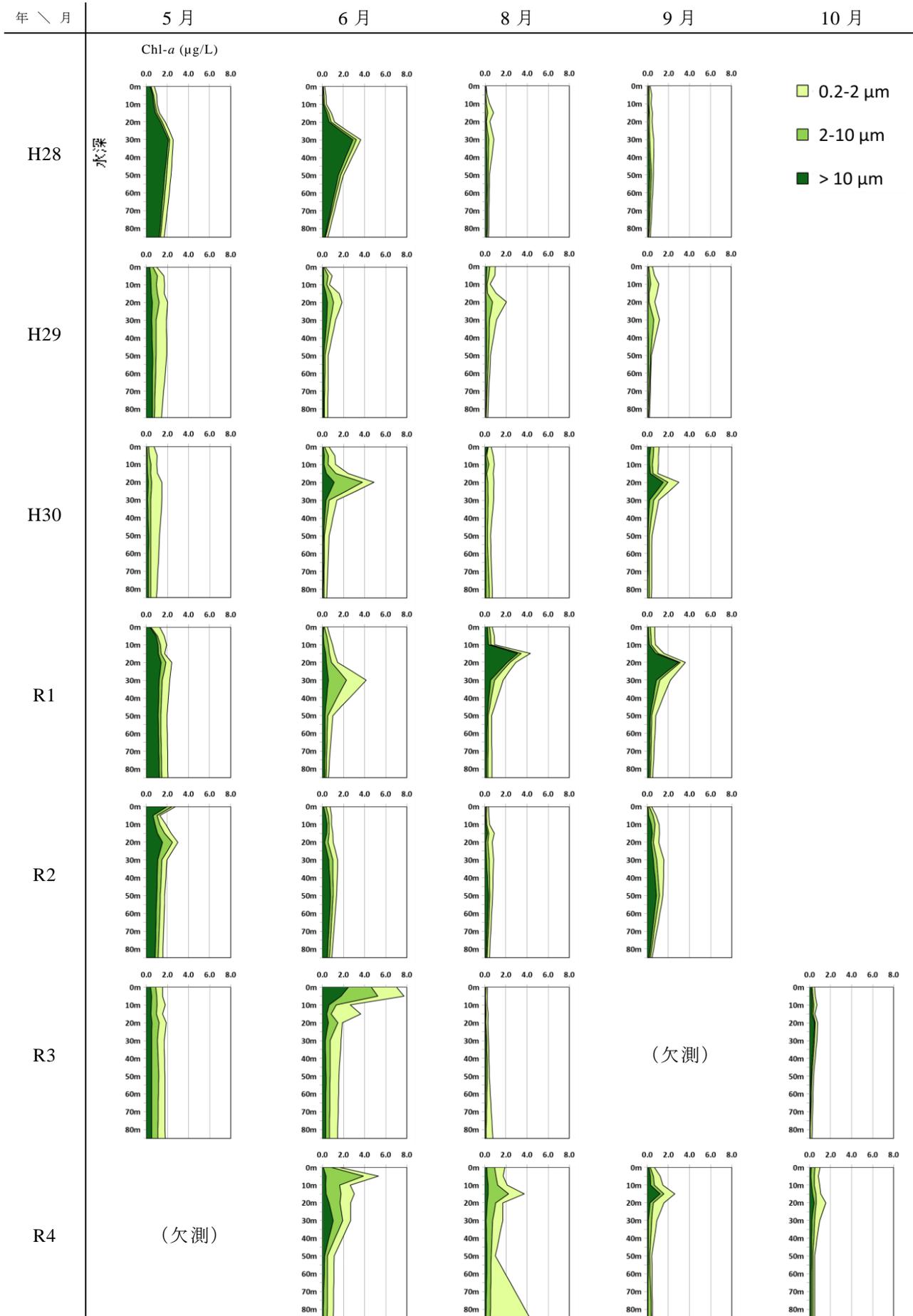


図2 層別・粒径別 Chl-a 調査結果 (H28~R4) ※定量下限値未満の値も参考として測定値をプロットした

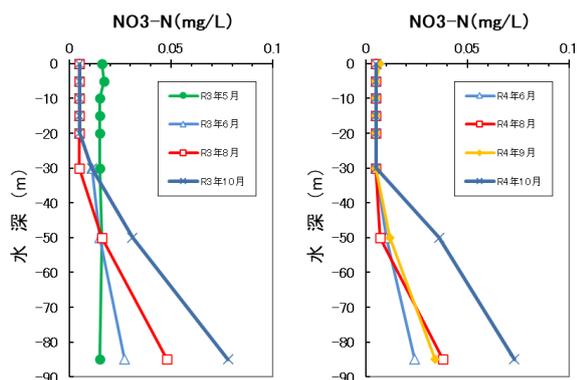


図3 NO₃-N 濃度の経月変化（左：R3、右：R4）

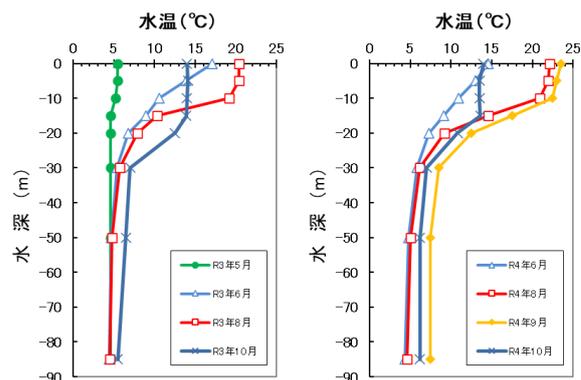


図4 層別水温の経月変化（左：R3、右：R4）

5月は全層でChl-*a*が検出され、他の月と比較すると水深によるChl-*a*濃度の差は小さい傾向が見られた。花石らの報告⁵⁾によると、十和田湖の循環期は1月中旬と5月上旬の年2回とされており、定点における層別の水温(図4)からも、5月は表層から水深85mまで水温差は生じていないことが確認された。このため、5月は有光層で増殖した植物プランクトンが湖水の鉛直混合により表層から下層まで均一化したことで、水深によるChl-*a*濃度の差が小さい結果となったと推察される。

10月はデータ数が少ないため傾向はわからないが、他月と比較して濃度が低く、水深によるChl-*a*濃度の差も小さかった。

4. 今後の課題

湖の水質をモニタリングしていくうえで、平面方向の変化だけではなく、鉛直方向の変化も捉えるなど、様々な視点からその変化を検証する必要がある。今後も層別・粒径別Chl-*a*をはじめとし

た層別調査を継続して行うことで、データを蓄積し、十和田湖の水質改善対策につなげていくことが重要と考える。

参考文献

- 1) 片野登, 他: 十和田湖の水質(1998年), 国立環境研究所研究報告, **146**, 1999, 110-116.
- 2) 高村典子: 十和田湖におけるサイズ別クロロフィル*a*量(1995~1997年), 国立環境研究所研究報告, **146**, 1999, 160-162.
- 3) 高村典子, 他: 十和田湖におけるサイズ別クロロフィル*a*量(1998~1999年), 国立環境研究所研究報告, **167**, 2001, 150-152.
- 4) 花石竜治, 他: 水温の連続測定から見た十和田湖の水温の季節変動, 青森県環境保健センター研究報告書, **15**, 2004, 23-30.
- 5) 三上一, 他: 十和田湖の光環境(1995~1999年), 国立環境研究所研究報告, **167**, 2001, 139-140.

八郎湖における POPs 条約対象物質等の残留状況及び経年変化の把握 第 2 報

○玉田将文 和田佳久

1. はじめに

秋田県は、1989 年から環境省委託事業の化学物質環境実態調査¹⁾に参加し、八郎湖の残留性有機汚染物質 (POPs) 調査を実施している。調査目的は、POPs 条約²⁾の対象・候補物質等の環境残留状況と経年変化の把握である。

2. 調査方法

八郎湖 (図 1) の水及び底質試料を採取し、環境省の委託機関における測定に供した。今回は、ヘキサクロロベンゼン (HCB) 及びパーフルオロアルキル化合物 (PFAS) 3 種 (表 1) に関する調査結果を報告する。

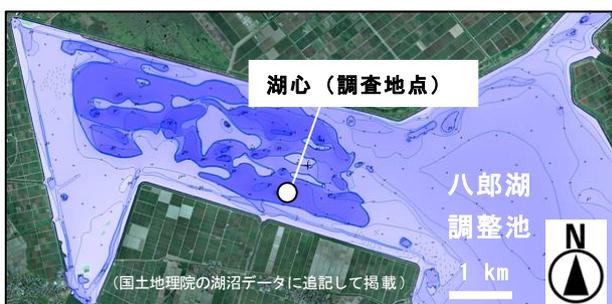


図 1 八郎湖調査地点図 (彩段図は水深を示す)

表 1 本報告における調査対象物質

名称	用途、発生源及び法規制
HCB	殺虫剤原料、燃焼時の非意図的の生成、1979 年化審法第 1 種特定化学物質に指定、2004 年 POPs 条約 附属書 A (廃絶)
PFOS	界面活性剤、2009 年 POPs 条約 附属書 B (制限)、2011 年化審法第 1 種特定化学物質に指定
PFOA	界面活性剤、2019 年 POPs 条約 附属書 A (廃絶)、2021 年化審法第 1 種特定化学物質に指定
PFHxS	界面活性剤、2022 年 POPs 条約 附属書 A (廃絶)

3. 結果と考察

3.1 HCB (ヘキサクロロベンゼン)

2002~2021 年度の水試料中 HCB 濃度について、八郎湖は 4.7~45 pg/L、全国幾何平均値

(n=36~49) は 6.8~37 pg/L で推移し、共に減少傾向を示し (図 2)、藻類の急性毒性値 (EC50) に対する予測無影響濃度 (PNEC) 2,000 pg/L³⁾ を下回っていた。同底質試料中 HCB 濃度について、八郎湖は nd~230 pg/g-dry、全国幾何平均値 (n=58~64) は 56~240 pg/g-dry で推移し、共に減少傾向を示した。なお 2003 年以降の八郎湖と全国幾何平均値との HCB 濃度の乖離が大きい理由は、採取した八郎湖底質試料性状の影響が考えられた。

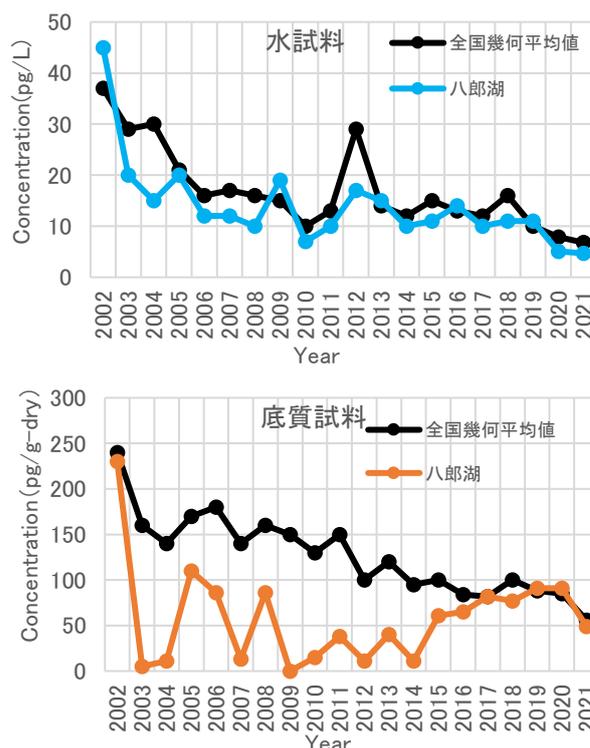


図 2 水及び底質試料中 HCB 濃度の経年変化

3.2 PFOS (ペルフルオロオクタンスルホン酸)

2009 年度以降の水試料中 PFOS 濃度について、八郎湖は 200~510 pg/L、全国幾何平均値 (n=46~49) は 290~730 pg/L で推移し、共に減少傾向を示した (図 3)。同底質試料中 PFOS 濃度について、八郎湖は nd~59 pg/g-dry で推移し、増加傾向を示し、全国幾何平均値

(n=58~64) は 40~92 pg/g-dry で推移し、減少傾向を示した (図 3)。

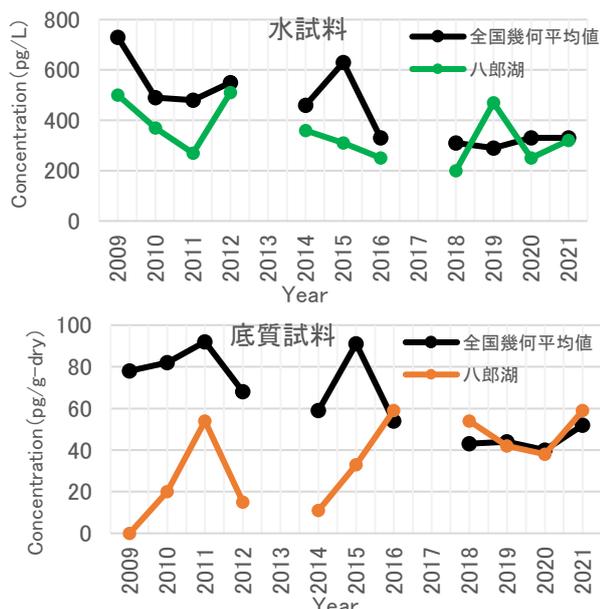


図 3 水及び底質試料中 PFOS 濃度の経年変化

3.3 PFOA (ペルフルオロオクタン酸)

2009 年度以降の水試料中 PFOA 濃度について、八郎湖は 1,500~3,400 pg/L、全国幾何平均値 (n=46~49) は 1,000~2,700 pg/L で推移し、共に減少傾向を示した (図 4)。同年度以降の底質試料中 PFOA 濃度について、八郎湖は nd~49 pg/g-dry で推移し、増加傾向を示し、全国幾何平均値 (n=58~64) は 21~100 pg/g-dry で推移し、減少傾向を示した (図 4)。

環境省の要監視項目に追加された PFOS 及び PFOA は、八郎湖及び全国幾何平均値共に公共

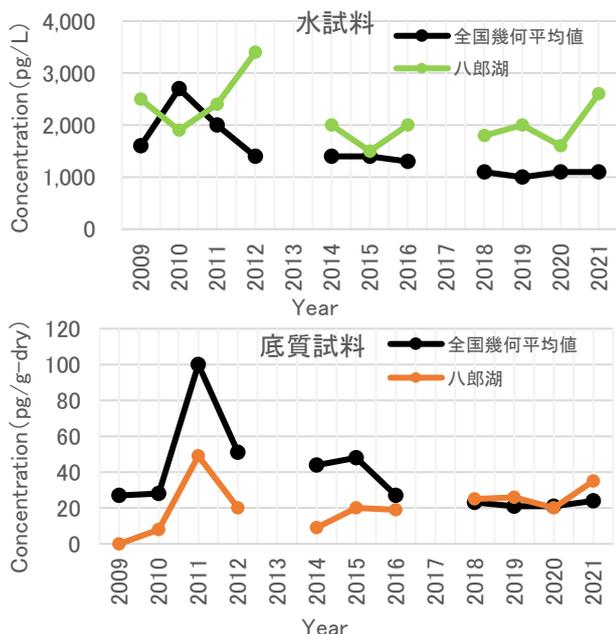


図 4 水及び底質試料中 PFOA 濃度の経年変化

用水域における暫定指針値 50,000 pg/L (PFOS 及び PFOA の合計値) ⁴⁾ を下回っていた。

3.4 PFHxS (ペルフルオロヘキサンスルホン酸)

2018 年度以降の水試料中 PFHxS 濃度について、八郎湖は 50~100 pg/L、全国幾何平均値 (n=46~48) は 150~190 pg/L で推移した (図 5)。同年度以降の底質試料中 PFHxS 濃度について、八郎湖は nd~19 pg/g-dry で推移し、全国幾何平均値 (n=58~61) は nd、検出率は 16.4~31.7%であった。

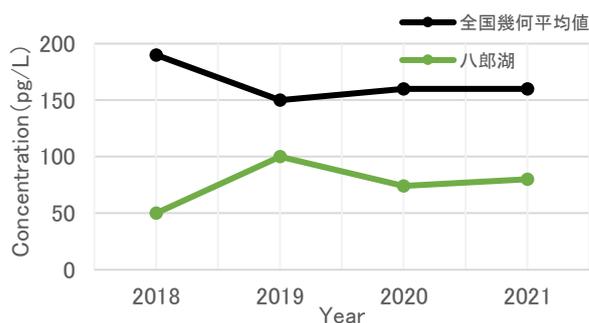


図 5 水試料中 PFHxS 濃度の経年変化

4. まとめ

水及び底質試料中 HCB 濃度について、八郎湖及び全国幾何平均値は共に減少傾向を示し、水試料中 HCB 濃度は藻類の EC50 に対する PNEC を下回った。水試料中 PFOS 及び PFOA 濃度について、八郎湖及び全国幾何平均値は共に減少傾向を示し、要監視項目における暫定指針値を下回った。

参考文献

- 1) 環境省：化学物質の環境中での残留実態。URL: <http://www.env.go.jp/chemi/kurohon.html> [accessed June 30, 2023]
- 2) Stockholm Convention：Stockholm Convention on persistent organic pollution (POPs), URL: <http://www.pops.int/> [accessed June 30, 2023]
- 3) Figueroa *et al.*, (1991) Structure-Activity Relationships of Chlorobenzenes Using DNA Measurement as a Toxicity Parameter in Algae. *Environ. Toxicol. Chem.*, **10**, 3 :323-329.
- 4) 環境省：水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について (通知) 環水大水発第 2005281 号。URL: <https://www.env.go.jp/content/900515600.pdf> [accessed June 30, 2023]

– Note –

秋 田 県 健 康 環 境 セ ン タ ー

Akita Prefectural Research Center for Public Health and Environment

〒010-0874 秋田市千秋久保田町6番6号

電話 018(832)5005(代表)

FAX 018(832)5938

E-mail b10266@pref.akita.lg.jp