

国立水俣病総合研究センター
令和4年度（2022年度）研究評価報告書

令和5年6月

国立水俣病総合研究センター

はじめに

国立水俣病総合研究センター（国水研）は、水俣病が我が国の公害の原点であることと、その複雑な歴史的背景と社会的重要性を考えあわせて、水俣病に関する研究の推進拠点として昭和 53(1978)年 10 月に「国立水俣病研究センター」の名称で設置された。その後、平成 8（1996）年 7 月に水俣病発生地域としての特性を活かした研究機能の充実を図るために現在の「国立水俣病総合研究センター」に改組され、水俣病に関する総合的かつ国際的な調査・研究並びに情報の収集・発信とこれらに関連する研修などを実施している。今年で設置後 45 年目となったが、その間に、水俣病や水銀問題に係わる社会・国際情勢は大きく変貌し、国水研に求められる内容も広がりつつある。特に、平成 21（2009）年 7 月には「水俣病被害者の救済及び水俣病問題の解決に関する特別措置法」が成立し、更に平成 22（2010）年 4 月には「特別措置法の救済措置の方針」が閣議決定され、その方針の中には「国水研は水俣病における医療・福祉や調査研究、国内外への情報発信等において中核となるような役割を適切に果たすこととする」と謳われている。また、国際的には、水銀の世界的な規制を定める条約が平成 25（2013）年に熊本県で採択され、平成 29 年 8 月に「水銀に関する水俣条約」として発効された。本条約には、先進国よる発展途上国の技術指導や水銀の健康影響に関する評価・情報発信等も盛り込まれており、これらを実施するうえで国水研は我が国における中心機関としてその役割を担っている。

このように国水研が果たす役割はますます重要さが増しており、それらに適切に対応するために組織体制や業務・研究内容の更なる充実が求められている。本研究評価は国水研の更なる効率化と活性化に資するために実施されるものであり、令和 4（2022）年度に国水研で実施された業務並びに研究について 8 名の委員で構成される評価委員会で厳正に審査し評価を行った。

その結果、中期計画 2020 に沿って順調に業務が進行しており、運営・管理体制及び研究環境の充実が認められ国内外への情報発信の推進にも精力的に努めていると評価された。研究面では、世界の水銀研究をリードする重要な成果を数多く挙げており、外部資金獲得や論文発表も適切に行われている。なお、改善した方が良いと思われる事項の指摘も行ったが、それらについては可能な限り次年度以降の適切な対応を希望する。

本評価を受け、国水研が国際的な水銀研究の拠点としてその役割を遂行し、水俣病発生地域に設置されている責務を果たし、環境行政への更なる貢献を実現すべく、一層努力されることを期待する。

令和 5 年 6 月

国立水俣病総合研究センター
研究評価委員会委員長
永沼 章

目 次

国立水俣病総合研究センター研究評価委員会 委員名簿	1
国立水俣病総合研究センター研究評価目的と方法、対応	2
全体評価結果及び対応	3
各課題に対する評価結果及び対応	11
(1) プロジェクト研究（4課題）	12
(2) 基盤研究・業務	
① 病態メカニズムグループ	24
② 臨床・福祉・社会グループ	30
③ リスク評価グループ	40
④ 自然環境グループ	50
⑤ 国際貢献・情報グループ	63
資 料	69
令和4年度（2022年度）グループ一覧	70
参 考	71
1.国立水俣病総合研究センターの中長期目標について	72
2.国立水俣病総合研究センター中期計画 2020	77
3.国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱	89
4.国立水俣病総合研究センター研究評価委員会設置要領	93
5.国立水俣病総合研究センター研究評価実施細則	94

国立水俣病総合研究センター
研究評価委員会 委員名簿

浅野 直人 福岡大学 名誉教授

清野 正子 北里大学薬学部 教授

古賀 実 水俣環境アカデミア 所長

木幡 邦男 国立環境研究所 名誉研究員

埴田 彰秀 長崎大学 学長特別補佐

◎永沼 章 東北大学 名誉教授

二塚 信 熊本大学 名誉教授

宮本 旬子 鹿児島大学理学部 教授

令和5年3月現在

(敬称略、50音順、◎委員長)

国立水俣病総合研究センター 研究評価目的と方法、対応

1. 評価目的

国立水俣病総合研究センター（以下、『国水研』）は、昭和 53（1978）年 10 月に創立されて以来、令和 4 年 10 月で 44 年を迎えた。環境省に設置されている国水研は、国費を用いて運営し、研究及び業務を実施している研究機関であり、かつ水俣病発生地である水俣に設置されている機関である。したがって、国水研の運営及び活動については、自ら適切な外部評価を実施し、設置目的に則って、国内外に広く、かつ、地元に対して貢献していかなければならない。今回の研究評価は、令和元年度における国水研の研究の妥当性、有効性を評価し、以て国水研の調査研究活動の効率化と活性化を図ることを目的とする。

2. 評価対象と方法

研究評価委員会は、「国の研究評価に関する大綱的指針」（平成 28 年 12 月 21 日 内閣総理大臣決定）及び「環境省研究開発評価指針」（平成 30 年 3 月 30 日 環境省総合環境政策局長決定）を踏まえ、国水研として定めた「国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱」（平成 29 年 7 月 14 日 国水研発第 1707142 号）及び「国立水俣病総合研究センター研究評価委員会設置要領」（平成 23 年 2 月 14 日 国水研発第 110214002 号）に基づいて設置された。本委員会は、「国立水俣病総合研究センター研究評価実施細則」（令和 3 年 12 月 13 日一部改定）に基づいて、委員長を含む 8 名の外部評価委員で構成され、国水研の研究調査活動について評価を行う。評価にあたっては、国水研の設置目的、中長期目標、中期計画に照らし、研究総合評価を行うとともに、当該年度に実施されたすべての研究・業務の各課題について、今後とも発展が期待できるか、計画を見直す必要があるか等の判断を行う。本研究評価はこれまで、当該年度末の 3 月中に本委員会を当センター（水俣）に招集し評価が行われていた。しかしながら、新型コロナウイルス禍の現状を考慮し、令和 3 年度（2021 年度）の研究評価委員会の開催は見合わせ、研究総合評価及び各研究課題評価は各研究評価委員への個別資料送付による Web 審査とした。今年度（令和 4 年度（2022 年度））は、Web 会議形式とのハイブリットにより水俣で開催され、その研究評価結果は、各委員に評価できる点、改善すべき点について具体的なコメントを研究評価票に記載していただき、令和 5 年 4 月中に評価結果を当センターまでご返送いただいた。その後、国水研研究企画室の補佐を得て、委員長がこれを総括的に取りまとめた。

3. 研究評価結果への対応

令和 4 年度（2022 年度）研究評価における指摘事項のうち、各課題に係る指摘事項については主任研究者が対応し、全体評価については所長が総括的に対応を行い、結果に対する対応を委員会へ報告するとともに、結果及び対応をここに公表する。

全体評価結果及び対応

令和4年度 全体研究評価及び対応

1. 所全体の方針、基盤整備、体制その他について

(1) 評価できる点

所全体の方針等に関して、研究評価委員会として、以下の点について評価する。

- ① 三年にわたるコロナ感染症蔓延による様々な制約からの回復がはじまり、徐々にではあるが、国際交流活動等も再開されてきたことはうれしいことである。
- ② 国水研の活動を、研究と業務に区分して評価することとして、かなりの時日を経過したが、業務とされる活動に関しても、その内容が研究活動との連続性があることが近時十分に意識されてきているように見受けられること、そして業務活動の内容が充実してきていることは国水研の存在意義に照らしたとき、評価されてよいと考える。
- ③ 予算について、科研費等の外部資金は15名代表者で獲得されており、さらに基盤A、Bの大型予算に採択されていることは、これまでの研究実績が評価されると共に、今後益々飛躍することが期待され、高い評価に値する。
- ④ 国水研全体の調査・研究及び業務は中期計画2020に沿った活動が進められている。
- ⑤ COVID-19感染の広がりからインターネットを介しての会議、報告会が進められ、海外機関との交流、共同調査など一部の業務で遂行できない事例も見受けられたが、かなりの業務を実施することができ、所全体としての研究業務は進められている。
- ⑥ 全体として、中期計画2020に沿って、順調な進捗が見られる。
- ⑦ 令和3年度の評価票(所全体)にも記載済みではあるが、国立水俣病総合研究センターとしての「調査・研究分野と業務に関する重点項目」としては、「1. メチル水銀曝露の健康影響評価と治療への展開」、「2. メチル水銀の環境動態」、「3. 地域・福祉向上への貢献」及び「4. 国際貢献」を掲げておられる点は、極めて妥当なものと理解される。
- ⑧ 令和4年度の「投稿論文」については、Impact Factor や Citation Index を採用して取り纏められている。特に、前者に該当するものが34編(2020～2022)、後者に該当するものが60編(2015～2020)に及んでいることを確認できた。さらに、令和3年度に指摘した『国際共著論文数』についても、早速、取り纏めて頂き、感謝申し上げます。コロナ禍であった2020年度から2022年度の3年間に、発表論文の20～30%が国際共著論文となっており、「4.国際貢献」に寄与していることが理解される。
- ⑨ 基盤整備は適切かつ順調に行われており、大学などの研究機関にはない素晴らしい設備が整っている。
- ⑩ 最近数年間に新規採用した職員のほとんどがしっかりと研究を進めており、新戦力としての役割を果たしていると評価する。
- ⑪ 行政研究機関としての特有な使命を研究員が共有していることが必要である。
- ⑫ 全体的には、数年前に比べ、素晴らしく発展していると思われる。
- ⑬ 体制については、必ずしも人手が十分でないのかもしれないが、研究グループの構成を工夫して、多岐にわたる課題に巧みに取り組んでいるように見受けられた。

(2) 問題点・提言

所全体の方針、基盤整備体制等に関して、研究評価委員会として以下の点を指摘する。

- ① この年度には、中央環境審議会環境保健部会での国水研の活動に関連する報告が適時に行われ、第五次環境基本計画の点検報告のうちに活動成果が織り込まれたが、研究内容の具体的紹介には至らなかった。水銀研究での国際的評価をうけていること等をさらに積極的にこれらの環境政策レビューの場面で発信する努力が望まれる。
- ② 人員・組織については、新しいメンバーを迎え入れられ、若干の若返りもはかられている。ただ一点、部長職を空欄にしておくのは勿体無いと感じられるし、組織の体制としても脆弱と感じられる。
- ③ 若手研究者層の充実が望まれるが、安易なポストドクの任用、研究補助員の雇用は逆に若手研究者の育成につながらないケースも多い。
- ④ 体制のうち人事面では、室長への昇格や新人の採用、特別研究員の採用などに改善がみられた。さらに推進していただきたい。欠員の解消にも努めて欲しい。50歳代の研究者の割合が高く、今後、新陳代謝が進むと予想される。既に、所長特任補佐の再雇用が採用され、また外部に転出された先生方を共同研究者として迎える等対策が取られているが、これらの取組を推進して、蓄積された知識・技術・経験等の継承を図り、貴重な財産が散逸することのないようにご尽力していただきたい。
- ⑤ 全体概要説明の「所全体の方針、基盤整備等」では、現状だけでなく、今の中期期間に限らず、今後の方針・企画が示されると理解の助けになったように思う。
- ⑥ 環境省の重金属研究班と重複するテーマも見られる。研究班と見られない重要な所見も見られる。両者の交流をもっと密に取る方法をご考慮いただきたい。
- ⑦ 方針については適切であると考えている。基盤整備については、実際に拝見していないのでコメントは差し控える。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. 研究者の後継者育成及び叡智継承

国立水俣病総合研究センター（以下「国水研」という）の研究者は、現在、若手研究者が少なく40～50代のベテラン研究者が多い。よって、これから順次定年を迎える研究者の後継者育成及び叡智継承が課題となっている。以上のことから、以下の取組を実施している。

- (1) 定年が近い研究者の後継探しとポストドクの募集を行っている。特にポストドクについては、採用決定手順や経費に係るルールを明確化し、任期付き採用による人材選択を行い、有望な人材については正職員の候補としている。また、現在充て職の基礎研究部長については正式卒獲得のための機構・定員要求に努めている。
- (2) 論文化された書籍のファイル化による研究成果閲覧の自由化を行っている。
- (3) 各研究グループ会議における意見交換を実施している。
- (4) 所内研究発表会の毎月開催による研究成果の共有化および意見交換を実施している。
今後も上記の取組を継続し、研究者の後継者育成および叡智継承に繋げる。

2. 環境政策レビューの場面における発信努力

中央環境審議会環境保健部会において水俣病対策や水銀条約など国水研の活動に関係する政策が議論される際には、必要があれば国水研の取組が説明の中に含まれるよう、本省担当課室に伝える。

3. 全体概要説明

「所全体の方針、基盤整備等」では、現状だけではなく、将来的な方針・企画を示すようにする。

4. 重金属研究班との交流

重金属研究班における研究テーマは国水研のテーマと一部重複する部分もあるので、国水研の職員も積極的に重金属研究班の発表会に参加し、効率的な連携研究の実施を図る。

1. 各研究グループの方針、連携体制、その他について

(1) 評価できる点

各研究グループの方針、連携体制等に関して、研究評価委員会として、以下の点について評価する。

- ① 研究グループ制度による研究に係る研究所内での有機的な協力の体制は順調に構築されてきているものと評価する。研究所外部との連携についても適切に進められてきており、外部資金獲得の成果とも相まって、国水研の研究活動の幅を充実したものと評価する。
- ② 研究グループ別の相関図があるのは、わかりやすく、これまで以上に所内の連携が密になっている。
- ③ 連携という意味でいえば、両矢尻が理想でしょうか。世界の水銀研究をリードする国水研としての体制が強く構築され、今後ますますのご発展を期待します。
- ④ コロナの影響で学会発表が減少しましたが、論文数が飛躍的に増加かつ引用数が高いことは高く評価される。
- ⑤ プロジェクト型調査・研究では国水研の横断的な組織が編成され、グループ内でスムーズな共同研究が進められている。
- ⑥ 参考資料 1(報告・発表一覧)では、国水研職員に下線が施され、連携が見やすくなった。
- ⑦ 令和2年度から導入された「目的により5つのグループに分類」した業務実施体制は、グループ長を中心に上手く執行されていると判断される。例えば、NIMD フォーラムに関するテーマ決めやフォーラムの運営、水俣病情報センターの情報発信力強化に向けたアイデア出し等、5つの研究グループが持ち回りで種々の業務を担当していることは、高く評価される。
- ⑧ 令和4年度についても、新型コロナウイルスの感染状況に依存したところがあるものの、積極的に海外派遣や外国人研究者の招聘事業を開始しており、2019年度以前の実績に戻つつあることが確認された。
- ⑨ 科研費(所内研究代表者)については、令和4年度の継続課題が10件、新規課題が3件であることを確認できた。特に、新規課題の中に基盤研究(B)に採択されたことは高く評価される。
- ⑩ 大変うまくいっているように感じられた。
- ⑪ 方針については適切であると考える。連携体制も十分にとれていると推測する。

(2) 問題点・提言

各研究グループの方針、連携体制等に関して、研究評価委員会として以下の点を指摘する。

- ① 相関図の矢印の方向や、片矢尻、両矢尻があり、それぞれの意味がわかりにくく感じる。
- ② 基盤研究、業務については多くの所内研究者、外部研究者、協力者が加わっているが、研究グループ内での役割、関与が明確でない研究課題も見受けられる。グループ内での議論、検証に努めて欲しい。
- ③ 資料 14 では、この取り扱いを実施している先生はいらっしゃるものの、統一がとれているわけではないようである。また、以前に在籍されていた先生や受け入れた大学院生はどのように扱われるのだろうか。
- ④ 全体概要説明では、グループ制の説明があり、さらに 22, 23 頁には図が示された。これらの図で、矢印他で連携が示されているものの、論文や学会発表のような成果では、連名が限られており、連携の様子があまり

明らかではないように見える。研究内容での連携は少ないのだろうか。特に、グループ内やプロジェクト研究内でも、所内研究者による共著の成果発表が少ないものがあるのはどうしてか。

- ⑤ グループ別論文発表の結果に関しては、行政的観点からの取り組みが大半を占める「臨床・福祉・社会」および「国際貢献・情報」において、それぞれ4編、3編と少ない結果であり、今後の改善を期待したい。
- ⑥ 今後とも科研費の基盤研究(A)や基盤研究(B)への積極的な応募をお願いしたい。
- ⑦ プロジェクト研究の中に、プロジェクト研究として十分に機能しておらず研究成果があまり得られていないグループがあるので、研究組織の再編成などが望まれる。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. 研究グループの方針、研究グループ内及び課題内における研究者の役割等連携体制についての明確化

今回の研究評価会議において明確に説明できなかった各研究者の役割等連携体制について明確にするため、以下の事項を実施する。

- (1) 各グループにおける各研究者の役割(特に矢印の意味)については、概要発表の際に十分な説明を行うこととする。
- (2) 各課題における各研究者の役割については、各課題の発表の際に明確な説明を行うこととする。
- (3) 各課題においても国水研職員については下線を引くことで所内連携を見やすくする。なお、以前に在籍されていた先生については本年度の成果なので記載していない。また、受け入れた大学院生については本課題に参加している場合は記載している。さらに、論文や学会発表における共同研究者の記載については、研究課題では共同研究者でも、その論文や学会発表について関与していない場合は記載していない。
今後も上記の取組を継続し、研究グループ内および課題内における研究者の役割等連携体制についての明確化を行う。

2. 論文発表及び科研費獲得の活性化

- (1) 「臨床・福祉・社会グループ」及び「国際貢献・情報グループ」の論文数であるが、「臨床・福祉・社会」は他の研究グループとは異なり社会的な制限があるため論文数が限られてくる。また、「国際貢献・情報」については新型コロナウイルス感染の世界的な蔓延により疫学調査の進展が遅延している。しかしながら、理由はどうであれ、論文発表に繋げる必要がある。論文発表についての準備は整ってきていることから、今後の論文発表に期待していただきたい。
- (2) 国水研では研究者及び医療従事者に科研費研究の応募を行うことを推進している。昨年度は基盤研究(C)だけではなく、基盤研究(B)にも応募し、基盤研究(B)に採択されることに成功した。今後も基盤研究(A)及び基盤研究(B)等の大型研究費に積極的に応募することを推進していく予定である。
今後も上記の取組を継続し、論文発表及び科研費獲得の活性化を行う。

3. プロジェクト研究の再編成

十分に機能していないプロジェクト研究(PJ-22-04)については、研究グループ内だけではなく所の幹部も参加した十分な話し合いを行い、今後の研究方針を設定した。調査研究(ネパール)については国水研内部だけではなく本省水銀対策推進室と連携することによって負担を減らし、本プロジェクト研究の本筋である水銀分析技術の簡易・効率化の研究成果に繋げることとした。なお、研究内容の詳細についてはPJ-22-04の研究評価票を参照していただきたい。

3.その他特記事項

(1)評価できる点

その他の特記事項に関して、研究評価委員会として、以下の点について評価する。

- ① かねてから気になっていた情報センターの常設展示に関して、その改修の予算を獲得しえたことを特記して評価したい。
- ② 国水研としては、水銀の生体影響を起点とした研究に特化するのが使命だと思うが、その成果が、基礎医学や臨床に役立ち、科学技術の発展に貢献し、水俣病の範囲に限らずに広く活用されるものとも思う。本年度に発表された、特にプロジェクト研究の成果についても、広範な成果の活用が期待されるように見受けられるので、今後、このような観点も視野に入れた研究の発展を期待する。
- ③ 国水研で受け入れた大学院生の学位取得に貢献したことや、留学生が母国に帰りコンタクトパーソンとして活躍している事例など、外部研究機関との連携に新展開が見られた。是非、このような連携を推進していただきたい。
- ④ 2022 年度も殆どの研究者が新しい研究成果を挙げており、高く評価したい。

(2)問題点・提言

その他特記事項に関して、研究評価委員会として以下の点を指摘する。

- ① これまでに培われた坂本先生、松山先生をはじめとする先生方の叡智と実践を引き継ぐ方の育成に力を入れていただきたいと感じる。
- ② 極めて優秀であった松山明人氏(前主任研究企画官)が 2022 年 3 月 31 日で定年退職となり、翌 4 月 1 日からは藤村成剛氏が主任研究企画官に就任された。藤村氏は、令和4年度研究評価委員会において進行役として八面六臂の働きが大変印象的であった。しかしながら、藤村氏も 2026 年 3 月末日で定年退職とお聞きしている。その様な現状下で、国立水俣病総合研究センターの調査・研究及び業務の執行に関して、本省との交渉を行いながら、バランス良く実質的に采配を振ることのできるリーダーの育成については、人事戦略として何らかの対応策が実施されているのか、全くもって不明であり、大いに懸念される事項である。
- ③ また、令和3年度の評価票(所全体)にも言及したように、若手研究者の採用及び育成は、当該総合研究センターにとって最重要課題といっても過言ではない。ここ数年来、少しずつ優秀な若手研究者が育成されつつある中で、キャリアアップや研究環境の良好な他の研究組織への人材流出があり得るものと推察される。その様な不測の事態が生じた場合に、研究組織の継続に向けた、若手研究者の育成(補充)計画は考えておられるのであろうか? 申すまでもなく、組織は人(研究者)によって、良きにも悪しきにも変貌可能である。
- ④ 研究リーダー(主任研究企画官クラス)および若手研究者の育成戦略については、早急に具体的なご対応策の検討をお願いしたい。可能であれば、令和5年度の研究評価委員会の席で意見交換をさせて頂ければ、誠に有り難い限りである。
- ⑤ 同年度に得られた新規知見が明確に示されなかった発表もあった。本研究評価は当該年度の成果を評価するものなので、今後はそれまでに得られていた知見と当該年度に新たに得られた知見にハッキリと分けて発表して欲しい。
- ⑥ 現在、水俣病と関わる社会的情勢にもっと敏感になっていただきたい。例えば訴訟はこの1~2年が山場を迎えるが、そこで争点になっている点、列挙すれば、老化に伴う発症はあり得るのか、本センターではマーモセットを扱っているのか、是非検討していただきたい。
- ⑦ また、現在患者申請の過半は天草上島や河浦居住者である。八代海の生態学的(地理的、社会的)に見

て、このような事が通常あり得るのか、検討していただきたい。

- ⑧ 広報活動や地域貢献活動については、外部からのあらゆる要請や潜在的ニーズに応じて、拡大・継続していくのではなく、貴センターの特色を出せる事柄に重点をおいて実施するようにしたほうがよいと思う。当方の所属機関では、外部の要請に応えようとするあまり、本来業務に支障が出る事態が起り始めているためである。そのような状況に陥らないことを願っている。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. 研究者の後継者育成及び叡智継承

国水研の研究者は、現在、若手研究者が少なく 40～50 代のベテラン研究者が多い。よって、これから順次定年を迎える研究者の後継者育成及び叡智継承が課題となっている。以上のことから、以下の取組を実施している。

- (1) 定年が近い研究者の後継探しとポスドクの募集を行っている。特にポスドクについては、採用決定手順や経費に係るルールを明確化し、任期付き採用による人材選択を行い、有望な人材については正職員の候補としている。
- (2) 論文文化された書籍のファイル化による研究成果閲覧の自由化を行っている。
- (3) 各研究グループ会議における意見交換を実施している。
- (4) 所内研究発表会の毎月開催による研究成果の共有化及び意見交換を実施している。
- (5) 特に研究リーダー（主任研究企画官クラス）および若手研究者の育成戦略については、令和5年度の研究評価委員会の席で評価委員会の先生方との意見交換会を行うことを検討する。

2. 当該年度に新たに得られた知見の発表

委員からの御指摘の通り、本研究評価は当該年度の成果を評価するものである。今後は、前年度までに得られていた知見と当該年度に新たに得られた知見を明確に分けて、当該年度に新たに得られた知見について評価していただくことにする。

3. 新規課題の開発

国水研は、新規課題の開発のため、グループ長会議において新規課題の説明会を行い、その際に意見交換を行っている。委員から提案のあった研究テーマについて以下に記載する。

- (1) 老化に伴うメチル水銀中毒症の発症については、霊長類（コモンマーモセット）を使用するののも一つの方法だと考える。しかしながら、霊長類を用いた毒性実験は動物愛護団体等からの批判等に十分に注意をする必要があり、慎重に研究計画を進めている。
- (2) 天草上島や河浦居住者におけるメチル水銀中毒症の発症については、行政的な視点から本省特殊疾病対策室において検討されるべきものと考えるところ、本省に御指摘の点を伝えることとしたい。
今後も上記の取組を継続し新規課題の開発を行う。

4. 広報活動と地域貢献活動

国水研は、水俣病が発症した水俣にあるという点が重要だと考えている。今後もこの特性を生かした広報活動と地域貢献活動を行う。なお、ホームページの全面的な刷新と情報センターの展示を 20 年ぶりに更新することにより、より分かりやすく研究成果や地域・国際貢献に関する情報をタイムリーに発信し、日常的に活動の周知を図って参りたい。

謝辞

毎年度末に開催しています研究評価委員会を、今年度は、Web 会議形式とのハイブリッド型により、4年ぶりに水俣で開催することができました。

国水研の研究及び業務については、コロナ禍の中でも徐々に国際交流活動等が再開されてきていること、Impact Factor 等を基に整理した投稿論文数から研究の成果が上がっていること、また、室長への昇格や新人の採用、特別研究員の採用などの体制整備を図ったこともあり、全体として、グループ制とプロジェクト研究の下で概ね順調に進められていることを確認・評価いただいた一方で、研究者の叡智を引き継ぐための体制作り、また、グループ内でのさらなる研究内容の連携については、一層の取組を行うべきとのご指摘をいただきました。これらのご指摘につきましては、国水研全体として重く受け止め、改善すべく真摯に対応してまいります。

「中期計画 2020」に基づき引き続き研究及び業務を進めるに当たり、研究評価委員各位には国水研の今後の方向性等について大変貴重なご指摘をいただきました。心から感謝申し上げます。

令和 5 年 6 月
国立水俣病総合研究センター所長
針田 哲

各課題に対する評価結果及び対応

(1) プロジェクト研究

所内評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
PJ-22-01	2020～2024年度	藤村成剛	永野匡昭, 住岡暁夫, 鷗木隆光（基礎研究部） 中村政明, 中村 篤（臨床部）、 臼杵扶佐子（鹿児島大学）、上原 孝（岡山大学）、 栗田尚佳（岐阜薬科大学）
課題名	メチル水銀による神経毒性メカニズムとその予防および治療に関する基礎研究		

【研究概要】

1. メチル水銀神経毒性の選択的細胞傷害に関する基礎研究

論文投稿中の網羅的遺伝子発現解析について査読対応を行い、受理掲載された（論文発表¹⁾。次に海馬神経細胞に特異的に発現している因子（Transthyretin, BDNF）について詳細な機能解析（siRNAによる細胞からの除去等）を行いメチル水銀毒性における役割を確定し、学会および研究会発表（学会等発表^{3,4)}）を行った。また、以前行っていた大脳皮質深層部の興奮性細胞のメチル水銀毒性に対する脆弱性についてシンポジウム講演（学会等発表¹⁾）を行った。

2. メチル水銀神経毒性の個体感受性およびバイオマーカーに関する基礎研究

[令和4年度-6年度 科学研究費補助金・基盤研究 (B), 課題番号 22H03768 (代表)]

本年度の検討において血中タンパクのポリチオール化が、メチル水銀毒性の予測マーカーとなる確証は得られなかった。しかしながら、メチル水銀毒性に抵抗性を示すラットの血中エクソソームにおいて神経系における毒性防御に有効（セレノタンパク質の誘導による）なmiRNAが高濃度で発現していることを見出した。

3. メチル水銀による神経障害性疼痛の発症およびその薬剤効果に関する基礎研究

[令和元年度-4年度 学術研究助成基金助成金・基盤研究 (C), 課題番号 19K07077 (代表)]

これまで行ってきたメチル水銀中毒モデルラットにおける神経障害性疼痛に対する ROCK阻害剤の抑制効果についての研究結果が、国際学術雑誌に受理掲載された（論文発表²⁾。また、ガバペンチンの治療効果についても解析を行い、その効果が脊髄後角以降の神経活動および神経回路混線の抑制に起因することを見出した。

4. 外部研究機関との共同研究

本研究センターで行っていないメチル水銀毒性の研究分野（小胞体ストレス, エピゲノム）について外部研究機関と共同研究を行い、メチル水銀曝露が小胞体ストレスを介して神経細胞死を引き起こしていることを動物実験レベルで明らかにし、学会及び研究会発表（学会等発表^{2,5)}）を行うとともに国際学術雑誌に受理掲載（責任著者）された（論文発表³⁾。

5. その他

これまで本プロジェクトにおいて約17年間研究を行ってきた“メチル水銀による各神経傷害部位の細胞状態”についての原著論文（17報）を中心として総説をまとめ、国際学術雑誌に受理掲載された（論文発表⁴⁾。

【論文発表】

- 1) Fujimura M, Unoki T: Preliminary evaluation of the mechanism underlying vulnerability/resistance to methylmercury toxicity by comparative gene expression profiling of rat primary cultured cerebrocortical and hippocampal neurons. J. Toxicol. Sci. 2022, 47, 211-219.
- 2) Fujimura M: Fasudil, a ROCK inhibitor, prevents neuropathic pain in Minamata disease model rats. Toxicol. Lett. 2022, 371, 38-45.
- 3) Nomura R, Takasugi N, Hiraoka H, Iijima Y, Iwawaki T, Kumagai Y, Fujimura M*, Uehara T*: Alterations in UPR signaling via methylmercury trigger neuronal cell death in the mouse brain. Int. J. Mol. Sci. 2022, 23, 15412. * Co-corresponding author.

- 4) Fujimura M, Usuki F*: Cellular conditions responsible for methylmercury-mediated neurotoxicity. Mechanisms of heavy metal toxicity. Int. J. Mol. Sci. 2022, 23, 7218.

〔学会等発表〕

- 1) Fujimura M: Site-specific neural hyperactivity via the activation of MAPK and PKA/CREB pathways triggers neuronal degeneration in methylmercury-intoxicated mice. JSOT/SOT joint symposium, 49th Japanese Society of Toxicology, 2022. 6.
- 2) 野村亮介, 熊谷嘉人, 藤村成剛, 上原孝: メチル水銀誘導性神経毒性メカニズムにおける小胞体ストレス応答の寄与. 第49回日本毒性学会, 2022. 6.
- 3) 藤村成剛, 鶴木隆光: 海馬神経細胞に特異的に発現する神経栄養因子はメチル水銀毒性に対する抵抗性に関与する. メタルバイオサイエンス研究会 2022.10.
- 4) 藤村成剛, 鶴木隆光: 海馬神経細胞に特異的に発現する BDNF はそのメチル水銀神経毒性に対する抵抗性に関与する. 令和4年度メチル水銀研究ミーティング, 2023. 1.
- 5) 飯島悠太, 野村亮輔, 高杉展正, 岩脇隆夫, 熊谷嘉人, 藤村成剛, 上原孝: メチル水銀による神経細胞死に対する 4-フェニル酪酸の保護効果. 令和4年度メチル水銀研究ミーティング, 2023. 1.

【業務に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 毎年のご報告をうける度に、計画的に研究が進展しているという感想を持ちます。今年度は研究の論文による成果発表も着実に進められたと評価いたします。
2. 外部資金による研究をうまく取り入れて、全体としてのプロジェクト研究のストーリー性を広げることになっていることを理解できる点での研究発表の整理方法にも感服しています。所内の若い研究者に、研究のストーリー構築及び研究成果報告のあり方の指導者としての役割をも果たしていただくことができるとありがたいと思います。
3. 選択的細胞障害、個体感受性、神経障害性疼痛の3本柱のご研究について、選択的細胞障害のBDNFが論文化されており、成果をあげられています。一方、個体感受性のアルブミンの意義については、もう少し補足データや説明が必要だと思われます。全体としてバランスがとれた基礎研究であるので、来年度のさらなる推進、特に、ポリチオール化タンパク質の新規同定に期待します。
4. 長年のにわたるグループの研究によってメチル水銀による神経性疼痛のメカニズムはかなり明確になってきた。是非、治療効果の評価に繋げて欲しい。
5. 海馬に関する研究に進展が見られ、BDNFに関する成果は他分野への波及効果が期待できる。
6. 岡山大学から受け入れた学生で、2名の学位取得に貢献したことや3報の論文が発表出来たことは非常に高く評価できる。2024年度4月より、国水研に岡山大医歯薬学総合研究科の学外講座が設置される予定とのことなので、今後の発展が期待できる。
7. 科研費_基盤研究(B)「メチル水銀中毒に対する個体感受性の違いを客観的に判定できるバイオマーカーの開発」【令和4年度-令和6年度】の支援を受けて、「2.メチル水銀神経毒性の個体感受性およびバイオマーカーに関する基礎研究」並びに「3.メチル水銀による神経障害性疼痛の発生および薬剤効果に関する基礎研究」を鋭意展開し、新たな学術的な知見を見出していることは、高く評価できる点である。とりわけ、J. Toxicol. Sci. (2022, IF2021;1.792)、Toxicol. Lett. (2022, IF2021;4.271) 及びInt. J. Mol. Sci. (2022, IF2021;6.208)【総説論文】への論文掲載は、代表的な研究成果と判断できる。
8. 順調かつ適切に研究が進められており、毎年高レベルの成果を挙げている。
9. 「(S) 当初計画以上の進捗と発展がみられる」と評価しても良いが、できれば目玉となるような画期的な研究成果がほしい。
10. 海馬細胞がインタクトであることは患者の臨床像をやや矛盾とする。その点の検証、定常状態でのバイオマーカーに関しては、野心的なチャレンジではあるが、周到に進めていただきたい。

11. 貴研究センターの中核をなすプロジェクトであると考えて。継続的な発展に期待したい。

【評価を受けての対応】

2. これからも主任研究企画官および基礎研究部長として、所内の若い研究者に研究のストーリー構築及び研究成果報告のあり方の指導者としての役割を果たす。
3. 次回は、個体感受性のアルブミンの意義についてももう少し補足データや詳しい説明を行う。
9. 特にバイオマーカー研究において、血中エクソソーム mRNA の解析で画期的な結果を得たい。
10. 海馬細胞がインタクトである結果については、組織病理学的にインタクトであるだけで、その機能には影響があるかもしれない。以前の研究結果もその可能性を示しているのでさらなる検討を行いたい。バイオマーカーの研究については今後 2 年間をかけて周到に進める。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
PJ-22-02	2020～2024年度	中村政明	三浦陽子, 板谷美奈, 中村 篤 (臨床部) 山元 恵 (環境・保健研究部)、坂本峰至 (所長特任補佐)、藤村成剛, 丸本倍美 (基礎研究部)、衛藤光明 (介護老人保健施設樹心台) 新井信隆 (東京都医学総合研究所) 楠 真一郎, 田尻征治, 近藤 匠 (水俣市立総合医療センター)、平井俊範 (熊本大学) 阿部 修 (東京大学)、飛松省三 (福岡国際医療福祉大学)、Samu Juhana Taulu (the University of Washington)、岩木 直 (産業技術総合研究所)、郡山千早, 衛藤誠二, 河村健太郎 (鹿児島大学)、立森久照, 舞草伯秀 (国立精神・神経医療研究センター)、水俣病の治療向上に関する検討班、菅田陽怜, 河上敬介 (大分大学)、井崎敏也 (岡部病院)

課題名 メチル水銀曝露のヒト健康影響評価および治療に関する研究

【研究概要】

1. 脳磁計による感覚野の解析において、昨年度までに体性感覚誘発脳磁場 (SEF) の早期成分の振幅・波形の再現性・感覚野のガンマ活動が有用であることを明らかにした。今年度は、個々の反応の波形を分類化することで、正中神経刺激による一次体性感覚野の応答を検討し、有用であることを見出した。
2. MRIを使って脳体積と神経線維の解析を行ったところ、水俣病患者と健常者の識別に小脳と視床のMRI所見が有用であることが判明した。そこで、小脳外側部と視床のハーモナイズドZスコアを算定して水俣病患者と健常者を比較検討したところ、おおむね感度7割、特異度9割だったことから、水俣病患者と健常者の識別に有用であると考えられた。
3. 脳磁計とMRIのデータを統合することで、おおむね感度8割、特異度9割の結果が得られた。
4. 健康調査の実施に向けて、頻繁に特対室と打ち合わせを行うとともに、水俣市住民に対する「脳磁計とMRIを用いた水俣病の臨床研究」の説明会を令和4年12月16日に行った。
5. センサーレベルでの感覚野のネットワークを評価するスクリプトの開発を進めている。また、標準脳を用いて同定した感覚野由来のSEFのデータを用いた感覚野のネットワークを評価するスクリプトの開発を進めている。
6. メチル水銀高曝露集団である太地町住民の臍帯メチル水銀濃度および毛髪水銀濃度とMEG・MRI検査の結果との関連性を検討することで、健康影響を引き起こす可能性のあるメチル水銀曝露の閾値が推定されることが期待される。そこで、太地町役場に臍帯メチル水銀濃度および毛髪水銀濃度が高い住民のリクルートを依頼しているが、厳しい状況である。
7. 水俣病の治療研究では、疼痛の磁気刺激治療の効果判定に有用と考えられる感覚ゲーティング (脳磁計によるpaired pulse stimulation) の基準値を設定した。
8. 脳磁計を用いて、健常者における運動野への磁気刺激 (rTMSとQPS) による感覚野の機能変化の比較を行っている。

【論文発表】

- 1) 現在、脳磁計の論文を投稿中である。
- 2) Hirai T, Abe O, Nakamura M, Inui S, Uetani H, Ueda M, Azuma M: Brain structural changes in chronic patients with methylmercury poisoning in Minamata. Brain Res., 2023; 148278.

【学会発表】

- 1) 中村政明. 慢性期水俣病に対する反復経頭蓋磁気刺激法 (rTMS) の試み. フォーラム 2022 衛生薬学・環境トキシコロジー, 熊本. 2022.8. (招待講演)
- 2) 中村政明. 脳磁計と MRI を用いた水俣病の臨床研究. 脳磁計(MEG)と MRI を用いた水俣病の臨床研究に係る報告会, 水俣. 2022. 12.
- 3) 平井俊範、中村政明、阿部 修、戌亥章平、東 美奈子、服部洋平: 水俣病患者の脳構造・機能の画像解析研究. 令和 4 年度「重金属等による健康影響に関する総合的研究」水俣病に関する総合的研究, Web meeting, 2023. 1.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 水俣病病態の客観的評価方法の開発と、その過程で生まれた磁気刺激治療方法開発という研究の成果が確実にあがりつつある。これらまでの研究によって得られた知見の集積が、認定判断に際して他覚的所見を補強するための資料として政策へ寄与しうる可能性がいよいよ大きくなってきたことを感じさせる。さらに治療研究であげられた成果は、地域の方々へ希望を与えるものでもあり、本研究への協力を得るための大きな力にもなっていくことと考えられる。なお、MEG・磁気刺激について、臨床実習の医学部学生に講義・実習を行なったとの報告もされているが、実習をうけた学生の中から、本研究への関心をもつ者が現れるといいのだが。
2. 感覚障害の評価法として、脳磁計—MEGを用いて、N20m波形に注目し、感度が約71%、特異度90%を達成された。MEGからMRIへの移行についても、感度が約67%、特異度94%を達成された。これらを組み合わせることで、高い診断性が担保される点が高い評価に値する。
3. 論文化も達成されており、今後ますます続報の論文化が期待される。
4. 様々な意見が寄せられている中、着実に研究成果を積み重ねられていることに敬意を評したい。広範な調査が求められる中、ターゲットを絞った地域調査を計画されてはいかがだろうか。
5. 治療効果の客観的な評価は大変重要なテーマでしょう。情報が整備されれば、色々な波及効果が期待できる。
6. 所内に連携する研究者が少ないように見受けられる。特殊な機器を用意し、また、新たな解析法を取り入れてきたが、今後、研究の継承はどのようにされるのか。
7. 科研費_基盤研究(C)【令和3年度-令和5年度】の支援を受けて、「神経障害性疼痛の治療を有効に行うための客観的診断法の開発」に関する研究を鋭意展開していることは、高く評価される。しかしながら、研究成果の説明の際には、限られた発表時間とは言え、「Cross Correlation 比」や「Gamma Strength 比」等の定義をお示し頂いた後に、研究結果のご説明を次年度からはお願いしたい。なお、「MRIを用いた診断システムの確立」に関する研究成果を取り纏めた論文が、Brain Research に受理されたことは、高く評価できる。
8. 水俣病の客観的診断法の確立に挑み、感度8割・特異度9割という高精度の方法を確立したことは画期的な成果として高く評価できる。
9. 水俣病患者と健常者との相違は明確になった。これはファーストステップといえる。
10. 現実には水俣病は末梢感覚障害で自覚症状と検査所見で結果の乖離が極めて大きい。次のステップとして指定地域で手帳保持者で認定されていないケースとの相違を明らかにしていただきたい。
11. とても大事な仕事なので“健康調査”での位置付け等、慎重に考えていただきたい。
12. 健常者と水俣病認定患者との対比について図表を多用した発表で、大変理解しやすかった。専門外の委員としては、加齢による脳萎縮との相違点についてもう少し詳しくご説明いただけるとよかったですと思う。

【評価を受けての対応】

- 4.1. 環境省が立ち上げる予定の健康調査の進め方を検討する研究班と連携しながら、健康調査の進め方を検討していきたい。
6. 臨床研究は医療関係者が主体となるため、臨床部以外の研究者の関与が少なくなっているのが現状である。臨床研究を発展させるためにも医者の確保を模索していきたい。
7. 「神経障害性疼痛の治療を有効に行うための客観的診断法の開発」に関する研究を鋭意展開とあるが、本研究は水俣病問題が混迷している原因の一つとなっている診断を客観的に行うことを目的に行っており、この成果は健康調査に活かされ水俣病の被害の実態が明らかになることが期待されることから、環境省にとっても重要なプロジェクトであり、これまで誰もチャレンジしていない研究と考えている。また、この研究成果は神経障害性疼痛の治療を有効に行うための指標にもなると考えている。従って、「神経障害性疼痛の治療を有効に行うための客観的診断法の開発」が Primary な目的ではないことを理解していただきたい。
- 7.12. 発表時間の制約があるが、定義を含め分かりやすく説明をしていきたい。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
PJ-22-03	2020～2024年度	丸本幸治	多田雄哉, 吉野健児, 丸尾裕一（環境・保健研究部）、武内章記, 河合 徹（国立環境研究所） 竹田一彦, 岩本洋子（広島大学）、登尾浩助（明治大学）、近藤文義（海上保安大学校）、山田勝雅, 島崎英行（熊本大学）、小畑 元（東京大学大気海洋研究所）、川口慎介（海洋研究開発機構）、林 政彦（福岡大学）
課題名	海洋中における形態別水銀の鉛直分布構造の要因解明		
<p>【研究概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ REA観測システムによる洋上水銀フラックス観測を2022年6-8月の白鳳丸航海及び2022年12月の申請丸航海で実施した。溶存ガス連続観測によるフラックス観測も実施し、現在データ解析中である。溶存ガス連続観測は八代海及び水俣湾でも実施し、同海域の水銀フラックスに関する知見も得ている（科研費） ・ 2022年6-8月の白鳳丸航海で得た海水試料の水銀分析を行い、赤道から亜寒帯までの海水中形態別水銀の濃度分布と総水銀に対する割合を明らかにした（推進費）。 ・ 海洋中水銀の動態に関する総説を執筆し、地球化学誌に投稿して受理された。しかし、DMHgの分析法に関する論文は追加でデータを取る必要が生じたため、投稿まで至らなかった（推進費）。 ・ 緑藻及びクリプト藻を対象株としてモノメチル水銀（MMHg）取込実験を行い、取込速度に関する知見を得た。また、水温変化によるメチル水銀取込速度への影響についても興味深い結果が得られた。さらに、北太平洋におけるメチル水銀の海水ープランクトン分配係数の実測値を得た（推進費）。 <p>【学会発表】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>Kohji Marumoto</u>, Fumiyoshi Kondo, Chenchen Tang, Kosuke Noborio, Yuya Tada, Masashi Tsuchiya: Continuous monitoring on Hg evasion flux in air-sea interfaces using a gas-liquid equilibrator system. The 15th International conference on mercury as a global pollutant (ICMGP2022), Online, July 2022. 2) Yuya Tada, <u>Kohji Marumoto</u>, Nobuaki Okabe, Akinori Takeuchi: Methylmercury partitioning in marine phytoplankton and their response to increasing water temperature. The 15th International conference on mercury as a global pollutant (ICMGP2022), Online, July 2022. <p>【論文発表】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 丸本幸治, 武内章記, 多田雄哉: (総説) 海洋における水銀の濃度分布と動態. 地球化学会誌, 印刷中 2) 多田雄哉, 丸本幸治: (総説) 海洋における水銀の形態変化と微生物群の関わり, 地球化学会誌, 印刷中 <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 環境媒体における水銀のモニタリング技術開発運用に関するすぐれた実績を有する研究者として大きな実績を有する担当者による研究として成果を期待する。モニタリング技術による観測数値の異同の解明についての成果があり、北太平洋海域の研究課題に係るデータの着実な取得が進められている。残る、中期計画研究期間において、鉛直分布構造の把握についてのデータ取得に関しては、期待できるものと思われ、さらに研究課題である「要因解明」の道筋が開かれることへの期待も大きいものがある。その成果は、環境中の水銀放出を規制するための水俣条約の実施への寄与をはじめとして、水銀規制に係る環境政策の運用への貢献も大きなものとなるに違いない。研究成果の論文化にさらなる努力が望まれる。 			

2. 世界的に汎用されているアクロパックのろ過法の安定性の低さは、水銀研究においては必ずしも適していないということで、逆に、吸引法の有用性が示された。この点は、むしろポジティブに捉えて、水銀測定の方法論として、論文化されるべきではないだろうか。
3. プロジェクト研究として、大規模な研究であるのに、予算が少ないのではないかと心配している。
4. コロナ感染の広がりを受け、航海調査への影響を受ける中、着実な調査が実施されている。昨年度指摘のあった、共同採水試料の分取の際のコンタミネーションの課題も解決されたと理解している。
5. 大きな外部研究費を抱え、フィールド調査や得られる試料の分析に明け暮れているという印象です。有用なデータが多く得られているので、早期に取り纏め、論文発表を心がけて下さい。所内外の協力者が得やすい連携体制の整備が必要でしょう。
6. 科研費_基盤研究(A)【2021年度～2024年度】および環境省所管の環境研究総合推進費を併せて、「海洋中における形態別水銀の鉛直分布構造の要因解明」に向けて、研究が鋭意展開されているものと高く評価している。当該課題は、今回、4つのサブテーマから構成されているとの説明を受けた。とりわけ、サブテーマ(1)の「海洋表層における大気-海洋間の水銀フラックスの高精度定量化」およびサブテーマ(2)の「亜表層における植物プランクトンへの水銀取込の速度および海水-プランクトン間の分配係数の実態解明」については、広大な海洋において取得された研究成果と八代海・水俣湾で得られたものとの比較研究を通して、新たな知見が得られるものと大いに期待される。なお、海洋でのメチル水銀に関する研究展開は「世界レベルの研究所への発展性」の証明にも直結しており、今後とも推奨していくべきである。しかしながら、海洋で得られた研究成果が水俣湾（水深の浅い沿岸海域で、かつ狭い閉鎖性海域等）における水銀動態の課題までブレークダウンして、如何に活用していくのかについての分かり易い説明が必要と思えてならない。
7. 困難の多い研究を順調に進めている。地味な研究ではあるが、単に海洋中水銀を測定するだけでなく学術的な目的を持って研究を進めていることも高く評価できる。
8. 八代海の沿岸域と西側との違い、さらには天草本島東側周辺についても検討していただきたい。
9. この点については所全体の評価部分で話した通り現実的に大変重大が争点になっている。
10. 広範な海域から採取された多数の試料の分析は多大な労力を要するものと推測します。国際的にも価値があるデータが得られているようですので、国際誌における早期の論文発表を期待します。

【評価を受けての対応】

1. 令和5年度中に論文を投稿できるように努力する。
2. 極めてデリケートな問題ですので、さらにデータを蓄積し、確固たる証拠をもって論文化したいと思う。
3. 予算については外部資金でほぼ賄うことができている。しかし、令和4年度までで推進費が終了し、科研費（基盤A）のみとなるため、令和5年度から所内の予算を増額していただきたいと思っているところである。
4. 引き続き、研究を進める。
5. 令和5年度中に論文を投稿できるように努力する。ポストドクも採用して頂いたので、論文執筆の時間が取れるようになると思う。
6. 沿岸域では地形の影響や河川の影響等もあるため、外洋域で得られた結果をスケールダウンしていくのは困難であると思われる。本研究では沿岸域として瀬戸内海や水俣湾での調査も実施する計画となっており、外洋域で得られた結果との比較検討を行うことで海水中のメチル水銀生成の要因の違い等の解明を行うこととしている。しかし、現在のところ新型コロナウイルスの影響や航海日程が重なるなどで瀬戸内海の調査が進んでいないのが現状である。
7. 引き続き、努力する。
8. 八代海・水俣湾の調査ではより詳細なデータを得るべく、観測計画を練り直して取り組んでいく

い。

9. 十分に配慮して取り組んでいきたい。

10. 令和5年度中に論文を投稿できるように努力する。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
PJ-22-04	2020～2024年度	原口浩一	松山明人（国際・総合研究部）、坂本峰至（所長特任補佐）、山元恵（環境・保健研究部）、藤村成剛（基礎研究部）、富安卓滋（鹿児島大学）、Steven Balogh（Metropolitan Council, US）、Milena Horvat（Jožef Stefan Institute, Slovenija）、Laurie Chan（University of Ottawa, Canada）、Matthew Rand（University of Rochester School Medical Center, US）、Ciprian M. Cirtiu（Institut National de Sante Publique du Quebec, Canada）、Kim Byoung-Gwon（Dong-A University, Korea）、Hung Duong（Vietnam Academy of Science and Technology）、Vu Due Loi（Vietnam Academy of Science and Technology）、Nikolay R. Mashyanov（Lumex Instruments, Russia）、渡辺朋亮（日本インスツルメンツ）、吉永 淳（東洋大学）
課題名	水銀分析技術の簡易・効率化と標準物質の開発		

【研究概要】

1. **簡易化・効率化** 金ナノ粒子を利用した水銀モニタリング手法の開発と応用研究

[2020-2022年度 科学研究費補助金・基盤研究（C）、課題番号20K12204（代表）]

尿中水銀濃度は金属水銀や無機水銀曝露評価に適したバイオマーカーであるが、保管、輸送中に細菌の繁殖により二価の水銀が還元されて、金属水銀となって失われるという問題がある。そこでこの問題をクリアして、二価の水銀を簡易に効率良くアマルガム化することを目指して、多孔質金粒子への水銀吸着に及ぼす共存元素や抽出時間等の条件を検討してきた。ネパールでは伝統的な仏像の金鍍金に水銀-金アマルガムが年間 12,000 kg 使われていることに着目し、ネパール環境省及びUNEPと協議し、調査準備を概ね整えた。3月からは現地調査を通して、従来の尿中水銀濃度を直接測定する方法と比較することで、多孔質金粒子の有用性を確認すると共に、簡易な無機水銀バイオサンプリングキットの作成につなげる。

2. **標準物質** 血液認証標準物質候補・底質技能試験試料の開発・生産

水俣条約の有効性評価に臍帯血（全血）が提案され、昨年度より血液認証標準物質の開発を始めた。標準物質候補としての目安となる1年以上の安定性が認められたので、特性値付与のため、国内外の14試験所と共同値付けの試験を開始した。試験は来年度5月末に終了の計画であり、濃度の不確かさを推定次第、9月末を目標に認証と一般配布の予定である。また、第3回技能試験準備のため水俣湾底質を母材とした試料を作成した。これまで開発した標準物質は、メチル水銀をはじめとした特性値を継続的にモニタリングしており、webを通して既存の利用者に保証期間情報を通知している。

3. **水俣条約実施の有効性評価** 水銀分析技能試験

[2021-2024年度 水俣条約推進プロジェクト（国連環境計画）（協力）]

水俣条約の有効性評価には各国の分析能力強化が求められており、この課題に取り組むため、昨年度から国連環境計画（UNEP）と協働している。本年度は、昨年度末に開始したアジア太平洋地域内26試験所の毛髪総水銀分析能力評価を集計し、参加試験所の問題点特定に資する評価レポ

ートを提供した。さらに分析精度管理の研修動画を年度末に公開予定である。試験結果の一部は条約事務局によるCOP4サイドイベントにて、精度管理は国際水銀会議でのUNEP, NIMD共催ワークショップにて発表した（学会等発表1, 2）。さらに、魚肉中総水銀とメチル水銀の技能試験試料を準備し、アジア太平洋地域の25試験所を含む計50試験所に2月に配布し、来年度評価の予定である。

【論文発表】

なし

【学会発表等】

- 1) Haraguchi K. Laboratory proficiency testing for mercury-strengthening mercury analytical capacity meeting international standards. Minamata Online, side event COP4, virtual, 2022. 6. [招待講演]
- 2) Haraguchi K. Laboratory proficiency testing for mercury. 15th ICMGP, virtual, 2022. 7.
- 3) 原口浩一, 坂本峰至, 松山明人: 多孔質金分散抽出-AAS法を用いた飲水中水銀の分析. 日本分析化学会, 岡山, 2022. 9.
- 4) Haraguchi K. Laboratory proficiency testing. UNEP Workshop for Promoting Minamata Convention on Mercury by making the most of Japan's knowledge and experiences, Kumamoto, 2023. 2. [招待講演]

【次年度計画】

簡易化・効率化 尿中水銀分析法による現地調査を含む実現可能性評価

標準物質 血液標準物質の認証及び配布

水俣条約実施の有効性評価 第2回技能試験評価と、環境試料を母材した第3回技能試験準備

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 国際貢献の観点からの高い評価が可能な研究課題であり、標準物質開発は業務的な色彩をも有するプロジェクト研究といえそうである。中期計画にもとづく研究の進捗状況に関する自己評価が3年間経過の段階で、標準物質開発及び技術試験に比して、分析技術簡易・効率化の課題で遅れているように見受けられる点がやや気になる。成果の論文化にもさらに努力を求めたい。
2. 確立された水銀—金アマルガムの回収方法をネパールに持ち込まれる現地調査の展開には、多いに期待します。一点、危惧される点としては、対照として現地で従来法による尿中水銀を定量すること、この技術や精度が確からしいという保証があるのでしょうか。
3. アジア・太平洋地域では水銀の使用量、排出量が極めて多いと理解している。またその用途も小規模金採掘だけでなく金メッキ作業においても広く使用され、家内工業的な規模でもあり、広範囲の水銀暴露評価が求められている。尿試料はサンプリングは容易であるが、保存、運搬中の影響も受けやすく検討されている金カラム法の有用性を実際の調査で明らかにして頂きたい。大いに期待しています。
4. 研究課題の「水銀分析技術の簡易・効率化」や「標準物質の開発」は、研究者が個人で取り組む課題ではないように思います。どちらも国際的な認証の類いや継続性が必要であろうから、組織としての対応が望まれます。
5. 分析手法の開発では、IUPAC、ISO等の国際的な認証の枠組みを視野に入れているのでしょうか。
6. 研究所相互の分析値の比較（ILC）では、国水研が評価機関としての役割を担うことが想定されているのでしょうか。
7. 標準物質の管理はどのように計画されているのでしょうか。国内外からの求めに応じて、配布することを想定されているのでしょうか。
8. 『インフラの整っていない遠隔地においてヒトバイオモニタリングを実施する』ために、①水銀分析技術の簡易・効率化、②血液認証標準物質の開発、および③UNEPとの協働による技能試験の実施

という活動項目(Activity)について鋭意展開している。令和4年度(2022年度)は、ネパールから「ヒトバイオモニタリング」の依頼が国立水俣病総合研究センターになされており、高く評価できる。また、令和3年度にアジア太平洋地域20ヶ国34箇所のラボに配布した「技能試験の手順書」と「試料」については、令和4年度(2022年度)には26箇所からの結果報告を受理できていることを確認できた。これらのデータに基づく統計解析の結果についても、説明の際に詳しく報告して頂ければ、有り難い限りである。

9. プレゼンテーションを聞く限り、今年度に得られた新成果がほとんどないように感じた。
10. もっと計画的に研究を進めて、確実に成果があがるようにして欲しい。
11. 特にアジア地域の標準認証役割を果たして頂きたい。
12. 試料分析の信頼度の向上のために大変重要な基礎研究だと考える。国外での試料収集や共同研究の発展のために継続的な外部資金獲得が望まれる。

【評価を受けての対応】

- 1.9.10.これまでの取り組みによって、金被膜多孔質粒子を利用した抽出によって試料中の二価と金属状の水銀を効率良くアマルガム化して安定化できるようになった。しかし、一般被験者によるサンプル採取後の酸使用という安全面や、粒子を損失しないような固液分離の操作面には改良の必要がある。現時点では、自宅でサンプルを採取し、直接研究所に送ることができるレベルにまで簡便化することはできていない。また、安定性の妥当性試験に必要な水銀曝露者の尿試料を入手しての検証を予定であったが、移動制限のため小規模金採掘での調査が行えず、調査地域の再選定に時間がかかることになった。ネパール調査にあたっては、本年度からは本省水銀対策推進室との連携し、森林環境省と UNEP との交渉負担を減らし、より実験や執筆に時間を充てるようにする。具体的には、金被膜多孔質粒子抽出時の安全性、操作面、安定性に取り組む。これらの課題は、安全性を R5 年度、操作面を R6 年度、安定性をネパール調査時に取り組む。基礎的抽出に関しては試験数を増やして年度内に執筆する。また所外の研究者と実施した技能試験の技術成果、尿標準物質の開発成果についてはそれぞれ上半期と下半期中の論文投稿を目標にする。
2. 妥当性評価は、現地ラボの分析精度が十分ではないことから、当センターにおいて従来方法による分析値と比較予定である。
- 4.7.当センターのウェブサイトには、標準物質の配布に関する申請ページを用意し国内外に配布している。また、UNEP からの依頼に応じての提供も行っている。製品の安定的な保管と管理のため、メチル水銀を含む特性値を継続的にモニタリングしており、濃度変化がない場合は保証期間を延長している。もし濃度変化が認められた場合には、既存の利用者に直ちに情報提供する手順を有しており、当センターとして対応している。
- 5.6.一部の分析手法は、ISO17025 の国際的な認証を取得しており、今後の認定活動のため、当センターとして認証に関する適合性評価活動の範囲拡大手順を整備した。研究所間の分析値の比較 (ILC) については、水銀分析の技能試験を通じて、水俣条約の有効性評価のためのモニタリング精度確保の役割を担う評価機関として活動している。

(2) 基盤研究及び業務

①病態メカニズムグループ

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-01	2020～2024年度	永野匡昭	藤村成剛（基礎研究部）、 多田雄哉（環境・保健研究部）、 瀬子義幸（元山梨県富士山科学研究所）
課題名	食品成分によるメチル水銀の健康リスク軽減に関する研究		
【研究概要】			
<p>1. 「組織中水銀濃度に対する小麦ふすまとフラクトオリゴ糖の併用効果」については、同一群内でデータが二極化し解釈に悩む結果であったため、現在追試中である。</p> <p>2. 「メチル水銀（MeHg）の健康リスクに対する小麦ふすまの効果」については、MeHgによって生じた大脳皮質深部における“神経細胞の消失”や“炎症細胞の増加”が小麦ふすま摂取により抑えられていた。これらの脳病理学的変化は昨年度の行動試験等の結果と一致しており、小麦ふすまはMeHgの毒性を軽減する可能性が示唆された（学会発表1）。</p> <p>3. 「低濃度MeHg連続投与時の小麦ふすま又はフラクトオリゴ糖の効果」に関する論文については、小麦ふすまの水銀排泄作用メカニズムが不明であり、文献による推測の使い回しでは厳しいと考えた。そこで、「小麦ふすまの水銀排泄作用メカニズム」について論文にするため、これまでに得られた実験結果を見直し取り纏め中である。</p> <p>4. 「組織中水銀濃度に対する小麦ふすまとフラクトオリゴ糖の併用効果」に関する論文については、上記1で記述したように現在追試中のため執筆に至っていない。</p> <p>5. そのほか、上記3で記述した「小麦ふすまの水銀排泄作用メカニズム」の論文を作成するにあたり、MeHg投与前およびMeHg投与15日後の腸内フローラについて解析を行った。その結果、いずれの時点においても、小麦ふすま摂取の有無によって菌種の多様性や群集構造が異なることが明らかとなった。また、群集構造の差に寄与している菌種を特定した。しかしながら、現時点では、これらの変化が小麦ふすまの糞中への水銀排泄作用に関与しているのかといった点については、今後の糞中水銀の化学形から明らかにしていく予定である。</p>			
【論文発表】			
なし			
【学会発表等】			
<p>1) 永野匡昭, 藤村成剛：メチル水銀の蓄積と毒性に対する小麦ふすまの効果. メタルバイオサイエンス研究会2022, 京都, 2022. 10.</p> <p>2) Masaaki Nagano, Usefulness of the Functional Food Ingredients on Reducing Methylmercury Burden: Wheat Bran and Fructooligosaccharides. NIMD Forum 2022, Minamata, 2022. 11.</p>			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】			
<p>1. 発表スライドには使われていなかった、(質問の際に提示されたスライドの) 大脳、小脳のデータにきれいな有意差がみられていた。これまでのデータもかなり蓄積されている。フラクトオリゴ糖のデータと小麦ふすまのデータを精査され、それぞれどのようなメカニズムでメチル水銀の排出が促進されるのかを提唱していただきたい。</p> <p>2. 「小麦ふすま」は食品として日常的に摂取するにはやや抵抗感がありますが、フラクトオリゴ糖は腸内フローラを整える健康補助食品として販売されている様です。「小麦ふすま」との同時摂取でメチル水銀排出効果は強まるのでしょうか。</p> <p>3. 着実に成果を挙げているが、小麦胚芽の効果そのものがさほど高いとは言えないので、より高い評価を受ける研究に発展させるための方策を考える必要があるように思える。</p> <p>4. 小麦フスマの排出促進メカニズムは如何なものか。</p>			

【評価を受けての対応】

1. データの精査とともに、必要に応じて追加実験を行い、フラクトオリゴ糖及び小麦ふすまのメチル水銀排泄メカニズムについて提唱できるよう尽力して参りたい。
2. 現在、追加実験で得られた糞サンプルの水銀量を測定している。糞の水銀測定が終われば組織及び排泄物の結果が出揃うので、フラクトオリゴ糖と小麦ふすまとの同時摂取によるメチル水銀の排泄効果については最終結論が得られると思っている。
3. 次期中期計画を見据えて、より高い評価を受ける研究に発展させる方策を考えていきたい。
4. これまで行ってきた実験から、小麦ふすまによる水銀の排泄効果は糞尿、特に糞の寄与が大きいことが明らかとなっている。現在、組織及び糞尿中水銀の化学形態（有機および無機）について分析を始めており、これらの結果が得られると 1) 糞への水銀排泄メカニズムは小麦ふすま成分とメチル水銀との結合及び／又は腸内細菌叢のメチル水銀代謝促進、2) 尿への水銀排泄に対する組織におけるメチル水銀の脱メチル化の関与の有無など、小麦ふすまの水銀排泄メカニズムがより見えてくると考えている。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-02	2020～2024年度	鵜木隆光	藤村成剛（基礎研究部）、熊谷嘉人（筑波大学）、秋山雅博（慶応義塾大学）
課題名	メチル水銀によるタンパク質機能変動とその防御因子に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 前年度に確立した分取法を用い、ラット初代培養神経細胞（MeHg 曝露及び未曝露のもの）から超硫黄化タンパク質画分を得た。本画分をプロテオミクス解析に供し、神経細胞における超硫黄化タンパク質の網羅的な探索と MeHg 曝露によるその変動を分析中である。 今年度、国水研に LC-MS が導入され、本機器を駆使した超硫黄分子解析系の構築を行った。また、当該分子の厳密な定量解析には内部標準法が不可欠であり、必要となる安定同位体標識内部標準物質 9 種のうち 6 種について合成と精製を行った。 超硫黄分子による MeHg 毒性防御機構を報告してきた一方で、細胞内の過剰な超硫黄分子蓄積は毒性をもたらす知見を得ていた。生体がこれを回避するためにシステインパースルフィド等の過剰な超硫黄分子を細胞外排出する機序を明らかとした論文の投稿と査読対応を行い、Redox Biology (IF: 10.787)に受理された（共同第一著者）。 本年度の論文発表及び学会発表は以下のとおりである。 <p>【論文発表】</p> <ol style="list-style-type: none"> Akiyama M*, <u>Unoki T*</u>, Aoki H, Nishimura A, Shinkai Y, Warabi E, Nishiyama K, Furumoto Y, Anzai N, Akaike T, Nishida M, Kumagai Y: Cystine-dependent antiporters buffer against excess intracellular reactive sulfur species-induced stress. <i>Redox Biol.</i>, 2022; 57: 102514. *共同第一著者 <p>【学会等発表】</p> <ol style="list-style-type: none"> 鵜木隆光, 秋山雅博, 熊谷嘉人, 藤村成剛: メチル水銀曝露における細胞内サルフェン硫黄の遷移. 第49回日本毒性学会学術年会, 札幌, 2022. 7. 鵜木隆光, 秋山雅博, 熊谷嘉人, 藤村成剛: メチル水銀曝露による細胞内サルフェン硫黄の遷移. フォーラム2022: 衛生薬学・環境トキシコロジー, 熊本, 2022. 8. 鵜木隆光, 秋山雅博, 熊谷嘉人, 藤村成剛: メチル水銀によるタンパク質結合性超硫黄分子の変動. メタルバイオサイエンス研究会2022, 京都, 2022. 10. <u>Unoki T</u>: Protective function of supersulfides against methylmercury toxicity. NIMD Forum 2022, Minamata, 2022. 11. <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 今年度、LC-MSの導入に力を入れられ、各種超硫黄分子種の定量方法を構築した点は評価に値する。また、この部分に予算が使われた点も納得できる。今後、新しく同定されるタンパク質についての解析結果を期待したい。 自前のLC/MS導入、調整が完了し、今後の研究成果を大いに期待したい。これまでの研究成果とあわせ国際科学誌への投稿に繋げてほしい。 脳内の超硫黄化蛋白質の検索は興味深い。当該蛋白質がメチル水銀毒性に深く関係することを期待したい。 			

【評価を受けての対応】

- 1, 2, 3. メチル水銀曝露により脳においてタンパク質の超硫黄化がどのような変動を受けるか特異的に明らかにし、メチル水銀毒性機序の解明に繋げていきたい。LC-MS による超硫黄分子の定量解析も積極的に活用する。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-03	2020～2024年度	住岡暁夫	藤村成剛（基礎研究部）
課題名	メチル水銀毒性センサーの開発と毒性機序の解析		
<p>【研究概要】</p> <p>1. メチル水銀毒性のセンサーベクターの開発に関する研究</p> <p>本年度は、今後センサーベクターが他研究グループによって利用されるのを想定し、サンプル間のばら付きの問題や、神経細胞系での発現量の問題などについて改善を模索した。</p> <p>センサーベクターによる毒性検出において、化学発光シグナルの絶対値とMeHgに対する反応性が実験回によってばらつき、実験結果の各実験間の比較が困難であった。そこで、原因を究明したところ、遺伝子導入効率のばらつきが大きかったため、ばら付きの少ないベクターデリバティブの選別と遺伝子導入手順を修正し改善に成功した。さらに、細胞数のばらつきや、毒性物質による細胞の生存性低下によるばらつきの問題に対処するため、参照シグナルとして、深海エビLuciferaseとサンゴLuciferaseの利用を検討した。その結果、MeHgに対してホタルLuciferaseとCMVプロモーター下で同様な反応を示す後者を採用した。Dual assay法の導入により、サンプル間のばらつきを抑え、高濃度のMeHg条件下でも投与量に比例的なシグナルを得ることに成功した。</p> <p>また、他研究者による利用やセンサーマウス作成を想定し、センサーのone vector化を検討した。その結果、MeHg依存的なシグナルが得られず、原因としてKrabの発現のオフターゲット抑制が観察された。これを解決するため、Krabの抑制ドメインに由来する低下を遺伝子の配置と転写阻止配列の利用で防ぐことに成功した。しかしDNA結合ドメインに由来する予期せぬ低下がみられ、one vector化を断念した。さらに、現在利用しているCos-7細胞以外の培養細胞や神経細胞で、良好なシグナルを得るため、現在のCMVプロモーターに代わり、新たにCAGプロモーターを基にしたKrab-U/Lucを作成した。</p> <p>NIMD forumにて毒性センサーの開発を発表し、複数の研究グループより、センサーベクターの利用について提案を受けた。他の研究グループとの議論の過程で認識されたセンサーベクターの不足部分について、上記の段落のとおり改善を試みた。</p> <p>2. メチル水銀による神経細胞への毒性機序に関する研究</p> <p>本年度は、マウス個体実験について交配計画が不調であったため、主にMeHgを含む求電子物質とこれらから生体を防御する求核剤の標的特異性について検証を行った。その結果、MeHgによる細胞死は、Cos-7細胞系においてTroloxやEbselenで抑制されないこと、逆に小脳顆粒細胞では抑制されることを見出した。また求電子剤DEMによる毒性は、小脳顆粒細胞において細胞死をTroloxにより抑制されるが、Cos-7細胞においては細胞死の亢進が確認された。以上のとおり、求核剤を利用することでMeHgを含む求電子物質の細胞特異性が確認され、従来のバランスモデルでは説明のつかない、標的型モデルを示唆する結果が得られた。</p> <p>センサーベクターの開発過程でセレノプロテインの合成の効率が培養細胞系で極めて低いという知見が得られている。そこで、様々な条件を検討したところ、GPx1やDIO3など一部のセレノプロテインで、完全長タンパク質を安定化するメカニズムを見出した。この結果は、メチル水銀に対する抵抗性を担うと予想され、メチル水銀毒性の細胞特異性につながるメカニズムとして期待できる。</p> <p>【論文発表】 該当なし</p> <p>【学会等発表】 1) <u>Sumioka A</u>, Development of a sensor for the methylmercury toxicity. NIMD forum, online, 2022. 11.</p>			

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1. これまでに立ち上げられたメチル水銀濃度依存的な蛍光シグナルについて、メチル水銀以外の有害金属との反応性はないが、メチル水銀と無機水銀の区別はつかないという点について、実際のデータを示してほしい。また、この部分は論文化できると思われます。
2. 「NIMDフォーラムでの他研究グループより提案を受け……」と述べられたが、その前に他の研究者と進捗状況について協議する機会はなかったのか、疑問に思う。
3. 独創的な発想に基づく興味深い研究であり、その成果が期待できる。
4. メチル水銀のみならず、無機水銀にも応答するという知見は当初の想定と異なるかも知れないが、水銀がセレノ蛋白質合成に与える機構を考える上でとても興味深い。
5. 脳内の神経細胞の親和性との関連を追及していただきたい。

【評価を受けての対応】

- 1, 4. 無機水銀へのセンサーベクターの反応性は、単回・投与量1点で確認した結果である。そこで、メチル水銀・無機水銀それぞれ投与量依存的なセンサーベクターのシグナル変化を参照シグナルと共に測定し、感受性の違いについて評価する。結果は、セレノ蛋白質合成や細胞感受性の研究に役立てていく。
2. 「他研究グループからの提案」は他の研究施設からの共同研究の提案である。研究の進捗についてはグループ内の話し合いや所内研究報告会などの発表において協議している。これらを受けて昨年度から研究計画を見直し、センサーベクターの改善のうち、データの信頼性に関わる部分を反映し、論文として投稿を行う。
3. 今後も、メチル水銀毒性のセンサーベクターの利用と細胞選択性について研究を進めていく。
5. 現在メチル水銀毒性の標的特異型モデルを基に、阻害剤と組み合わせた評価を進めており、細胞間で異なる反応性が得られている。神経細胞も含めて、さらなる解明に努めていく。

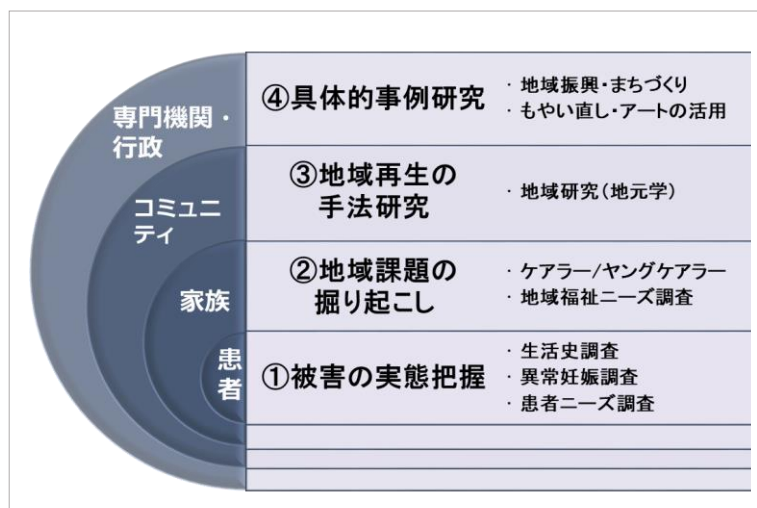
研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-04	2020～2024年度	原田利恵	中村政明（臨床部）、松山明人（国際・総合研究部）、吉本哲郎（地元学ネットワーク） 石原明子（熊本大学）、板井八重子（くすのきクリニック）、松本沙紀（水俣市社会福祉協議会）、楠本智郎（つなぎ美術館） 亀山ののこ（フォトグラファー）
課題名	水俣病被害地域における地域再生に関する研究		

【研究概要】

水俣病により被害を受け疲弊した地域における再生に関する社会学的研究を「水俣病患者を含む地域全体の福祉の向上」「衰退地域の活性化のための手法の開発」「水俣病の社会的影響、住民主体の取り組み等についての考察」「水俣病に関する歴史的資料の収集・考察・保存」の4つ目的に沿って、多角的な視点から行う。

研究対象は右図の通り、水俣病患者を基軸として、家族、コミュニティ、専門機関・行政、地域全体へと展開し、①被害の実態把握の上、②地域の課題を掘り起こし、③課題解決に向けて、地域再生のノウハウを研究し、④先進的・実験的取り組みについて検証することで、地域再生の方向性への展望を示すという構成となっている。



①の課題について「水俣病被害地域における異常妊娠に関するヒアリング調査」(4/27,9/9,10/3,11/17)を実施し、

前の年度のデータと合わせて、論文化するために必要なデータを十分得られた。

②の課題については、論文化の作業は継続中であり、目標の論文投稿ができなかった。

③の課題については、地元学を援用した北海道白老町におけるフィールド調査を実施した(6/20-23)。とりまとめの作業についてはこれから入る。

④の課題について、日本平和学会2022年春季大会において、“Dance for Peace: La Danse du Détour “廻り道のダンス in Minamata” というタイトルで共同研究者とセッションを持ち、報告をした(6/18)。また、Aya Kasai, Philippe Chéhère, Rie HARADA, Nonoko Kameyama, Julie Salgues, の著者名で、“Case Study of La danse du détour: A collaborative arts performance with people touched by Minamata disease” というタイトルで、“Journal of Applied Arts & Health” に投稿し(9/30)、査読結果待ちである。

[要旨] 本稿は、参加型アートのプロセスをケーススタディとして記録した事例研究である。

2019年5月、ダンサー、写真家、研究者、学生、地元や地域外の参加者から成る Minamata Dance Collective と名付けられたネットワークは、水俣の歴史的な様々な場所において、水俣病患者らとの一連のダンスセッションを実施し、10日間で延べ180人が参加した。初日は、水俣病患者を含む人々の自発的な「動き」と関係性の変化を観察した。その後、コリオグラフィーという手法を取り入れたダンスは、参加者にとって、その土地の自然と歴史と物語を身体で感じる体験となり、最終日の埋め立て地での参加型パフォーマンスへと繋がった。

私たちは、今回の事例から、水俣におけるアートが「もやい」として体験される可能性があることを示した。水俣病をめぐる幾重もの対立は人々の間に深い溝を作り、患者家族の中にもタブー意識を

植えつけた。しかし、参加型アートはクリエイティブな力によってこれらの溝を埋めることができる可能性がある。患者、支援者、活動家、行政スタッフ、メディア、様々な人が一緒に踊ったが、それは地元の人に驚きを持って迎えられた。水俣病事件は、環境破壊や人権の問題、運動論、医学や法律、歴史として研究され、膨大な量の文献や言葉による議論が交わされてきたが、ノンバーバルな身体言語で語ることはされてこなかった。本研究によって、身体で感じ、土地の声に耳を傾ける芸術的な交流が、対話と言説にもう一つの可能性を与えることを示した。

【論文・書籍（和文）】

- 1) 原田利恵: 3C-1社会問題としての水俣病を研究すること. 環境社会学事典, 丸善出版, 2022: 78.
- 2) 原田利恵: 5-4隠される被害と経験の捉え直し. 環境社会学事典, 丸善出版, 2022: 115.

【国内学会等】

- 1) 原田利恵: 水俣病, アート, コンテンポラリーダンス—廻り道のダンス in Minamata.で発見したこと 日本平和学会 2022 年春季研究大会, 網走. 2022. 6.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 地域の状況に照らした四テーマは環境社会学の観点からのサブテーマ選定はそれぞれに相当な理由をもっているものと理解できる。しかし、中期計画の中間点を過ぎたことでもあり、各テーマ地域再生というキーワードで各テーマをどのように統合させた研究として結実させるかが残る二か年の研究の展開で問われることになる。サブテーマ③④を地域再生の実践方法論の観点から取り上げることが理解できるが、水俣という地域の特性の中での可能性をどこまで示しうるかが問われることになるのではなかろうか。
2. 社会学的な新しいアプローチとして有益な取組である。フィールド調査で良い結果が得られている。地域再生の事例研究の成果は既に投稿されているようで、受理されることを期待したい。
3. 令和4年度から「水俣病被害地域における地域再生に関する研究」を開始していることは、高く評価される。とりわけ、「①水俣病被害実態の把握」、「②地域福祉に関する課題の掘り起こし」、「③地域再生の手法研究」、並びに「④具体的な事例研究に関する検証」等を通して、地域再生の方向性を鋭意模索していることには、心より応援を送りたい。しかしながら、①から④のすべての項目が研究論文として投稿できるものばかりではないことを冷静に判断すべきである。無理をして論文化を計画に入れる必要はないと思われる。
4. また、「③地域再生の手法研究」に関連して、北海道白老町におけるフィールド調査からは、新しく何をすることが出来たのであろうか？さらに、それらが水俣病によって被害を受けた地域に対して、どのような形で反映できるのか等についての考察や説明がなされず、大変残念であった。
5. 地域貢献としての価値はあると思うが、水俣病や環境中の重金属に起因する地域課題と、人口減少や社会経済など全国的な社会状況によって生じる問題を区別して扱うほうがよいと思う。

【評価を受けての対応】

1. ご指摘の通り、趣の異なるそれぞれのサブテーマを全体のテーマにまとめ上げるのは、かなりの力技となる。本中期計画の主な成果としては、本研究課題のベースとなる①の被害の実態把握を中心とした研究を積み上げることが現実的である。また、3.や5.のご指摘も踏まえると、①はまさに水俣病に直接関係する研究テーマであり、国水研の研究として理解が得られやすく、水俣地域独自の問題と位置づけられる。ただし、地域政策研究室として、地域貢献や政策への寄与も求められているので、業務課題とのバランスを図りながら、中期計画内で適切な成果を出せるよう適宜軌道修正をさせていただきたい。
2. 査読対応を行い、受理に繋げる。
3. 1.や4.の指摘とも関係するが、③については本中期計画内の論文化は難しいと考えている。課題としては重要であるので、計画を見直し、次期中期計画にまたがる継続課題としたい。

4. 北海道白老町は地元学の吉本哲郎氏が先進事例として長年推薦してきた地域であったため調査対象地として選定した。アイヌ文化を観光資源化し、地域おこし協力隊員が地元学の理念を実践し、多言語対応と Web 活用、HUB つくりでコロナ禍にも関わらず観光客を確保するなど示唆に富む地域であった。ただし、環境汚染と健康被害を抱える地域である水俣とは、想定していたよりも条件が異なっていた。水俣市の活性化につながる成果が出せるよう、地元学発症の地である水俣市の山間部についてフィールド調査をした上で考察することとしたい。
5. 1.のコメントとも関連するが、ご指摘の通り、水俣病やメチル水銀等の汚染の問題を抱える水俣市固有の問題であるのか、全国的に一般化できる問題であるのか、留意する必要がある。他の地域についてもリサーチした上で、研究を進めたい。

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-01	2020～2024年度	中村政明	板谷美奈（臨床部）、松本沙紀（水俣市社会福祉協議会）、片川隆志（出水市社会福祉協議会）、慶越道子（出水市社会福祉協議会・高尾野支所）、島元由美子（出水市社会福祉協議会・野田支所）、川野裕司、中村泰士（津奈木町役場）池田瞳、福崎朋代（津奈木町社会福祉協議会）
課題名	地域福祉支援業務		
<p>【業務概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 水俣市社会福祉協議会に対して、「手工芸教室」（20 地区を対象に延回数 52 回、延人数 540 名）による地域リビング活動の支援を行った。今年度は、久木野地区で久木野小学校の児童と地域住民との交流を行った。もやい音楽祭は無期延期になったため、活動は行わなかった。 出水市社会福祉協議会・高尾野支所・野田支所に対して、「手工芸教室と体操教室」（17 地区を対象に延回数 18 回、延人数 235 名）を実施した。 水俣・芦北地域水俣病被害者等保健福祉ネットワークは、6 月に書面決議を行った。 地域住民に必要なに応じて脳磁計・MRI 検査の説明と治療研究への参加を呼び掛けた。 国水研のホームページとfacebook（毎回実施した手工芸教室の活動報告と次回の予告）を用いて手工芸教室の広報活動を行うとともに、パンフレットを用いて国水研のPRを行った。 地域リビング参加者にアンケート調査を行い、手工芸のプログラム作成に活用した。 今年度から新たに津奈木町での手工芸教室を開始し（17 地区を対象に延回数 17 回、延人数 120 名）、好評であったことから次年度以降も開催することになった。 健康寿命の延伸にフレイル・サルコペニア対策を行うことが推奨されている。水俣社協と綿密な打ち合わせを行い、次年度から水俣市でのフレイル・サルコペニア対策のための事業を開始することになった。 			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> コロナ3年間の影響があったとは思えないぐらいの成果がみられる。本支援により、介護予防認定者の割合が8%減少したという数字に、本事業の成果が現れている。 水俣、出水、津奈木、それぞれのアンケート調査での満足度が高い。これまで培われた実績と地域住民との信頼関係が、次のフレイル・サルコペニアに注目した水俣健康寿命延伸プロジェクトの事業展開につながっていくことと期待する。 地域社会における国水研の貢献活動の一つとして高く評価したい。地道な活動を期待している。 国水研として重要な業務課題であり、様々なプログラムが毎年確実に実施されている。 エネルギーのいる仕事ではあるが、是非、頑張っていっていただきたい。何らかの形で評価が検証できればよいのだが。 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <ol style="list-style-type: none"> 事業の成果の検証は困難であるが、フレイル・サルコペニア対策は健康寿命延伸につながることで実証されているので、次年度から開始予定の水俣健康寿命延伸プロジェクトの成果に期待したい。 			

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-02	2020～2024年度	中村 篤	中村政明（臨床部）
課題名	水俣病患者に対するリハビリテーションの提供と情報発信		

【業務概要】

1. 胎児性、小児性水俣病患者に対する外来リハを週4回のペースで実施した。利用患者については、入所施設の判断により長期に利用できないケースがいる一方で、継続的なリクルートにより認定患者が1名新規で追加となった。今年度の外来リハでは、感染症対策を徹底し、対面でのリハは休止せず、また、オンライン交流も図りながら、可能な範囲で実施した。
 昨年度より HAL 医療用単関節タイプを導入したことで、多くの患者さんの肘・膝・足関節の各関節に対するリハが可能となっている。また、無動力歩行アシスト機（アルク）、末梢性磁気刺激、ベルト電極式骨格筋電気刺激装置などと組み合わせ、歩行障害に焦点を当てたりハも継続した。現在胎児性および小児性水俣病患者4名に対し実施しているが、訓練後の筋力増強や移動・歩行のしやすさといった体感が得られている。
2. 歩行障害に焦点を当て、HAL 医療用単関節タイプやアルクを使った歩行訓練を実施した。末梢性磁気刺激やベルト電極式骨格筋電気刺激を併用することで、リハの効果を高め、身体機能の維持・改善を目的に実施した。また、水俣病患者においても加齢に伴う虚弱（フレイル）や筋肉減少（サルコペニア）の対策を行うことは、ADL を維持するために重要であり、フレイルやサルコペニアの評価は、現在取り組んでいる治療効果の判定にもなりえる。今年度認定患者2名に評価を行い、1名はプレフレイル、1名はフレイルの判定であった。引き続き、必要な評価を実施し、患者の歩行能力の程度に応じた訓練について検討を行っていきたいと考える。一方で現在独歩が可能な胎児性水俣病患者でも、将来歩行が困難になることへの不安を抱えている。そのため、将来を見据えて訓練に取り組むことは、筋力維持や本人が抱える不安の軽減にもつながり、ひいてはQOLの向上にもつながると考える。
3. 昨年度より嚥下機能障害がある患者に対して、神経筋電気刺激によるリハ介入を行っている。患者の嚥下機能障害に関する評価に関しては、市内病院と連携を図り、耳鼻科およびリハビリの専門医や言語聴覚士に依頼した。今年度は嚥下機能障害が比較的軽度な患者1例に実施したが、反復唾液嚥下テスト（RSST）や発話機能の一部において改善を認めた。介入を行う機能障害の程度により結果が異なるため、今後も症例数を増やし、胎児性水俣病の嚥下機能障害に対する神経筋電気刺激治療の最適条件の検討を行っていく予定である。
4. 専門職や地域の方々を対象としたリハ技術講習会、介助技術講習会は、COVID-19 感染拡大により過去2年間は開催できない状況であった。その間に開催方法を検討し、今年度は例年の対面開催の方法に web によるライブ配信を加え実施した。これまで参加できなかった遠方からの参加もあり、好評であった。

【学会発表等】

中村篤, 中村政明, 林健一, 中川薫, 馬場敦子: 胎児性水俣病患者の嚥下機能障害に対する神経筋電気刺激による介入を行った一例. 第56回日本作業療法学会, 京都, 2022.9

【業務に対する評価コメント及び指摘事項】

1. コロナの影響でご苦労がある中、外来リハビリを患者目線で実施され、下肢筋力と嚥下に着目されていた。認定患者の重症度によって、効果がある、効果がない、という問題はあっても、患者のニーズに合ったリハビリが実施されている。今後は、あきらめている認定患者へのリハビリの介入が叶うことを期待している。
2. 国水研の重要な業務の一つとしてリハビリテーションの果たす役割は大きいと思う。限られたスタ

ップの中で着実に成果を積み上げられていることに敬意を表したい。

3. 水俣病患者を対象としたリハビリテーションおよび治療研究を精力的に実施しており、学会で成果を発表するなど十分な成果を挙げている。
4. 一時的に多くの患者は自立を諦めているように思われる。ぜひ、この効果を発信し普及していただきたい。

【評価を受けての対応】

本業務について高い評価をいただいた。コメントにある通り、今後も重要な業務であるとの認識を持ち、取り組んでいきたい。また、効果についても学会・論文発表を行い、情報発信にも努めたい。

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-03	2020～2024年度	丸本倍美	藤村成剛（基礎研究部）、中村政明（臨床部） 菟原義弘（熊本大学）、植木信子、八木朋子、 新井信隆（株神経病理 Kiasma&Consulting）
課題名	水俣病に関する病理標本の適切な管理及びこれらを用いた情報提供		
【業務概要】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 熊本大学より貸与されている病理標本の整理・管理を行った。 2. 水俣病症例（熊本大学関連）の病理組織標本のデジタル化を継続的に実施した。 3. 水俣病症例に関する35mmスライドのデジタル化を完了した。 4. 熊本大学にて剖検された症例のパラフィンブロックの再包埋作業を実施した。 5. 熊本大学に保管されている水俣病症例のパラフィンブロックの回収および再包埋作業を実施。 6. 一般の方向けの水俣病病変と症状の関係に関するパンフレット作成（中心後回編）。 7. 水俣病の病理学を解説するHP日本語版を作成した。 9. リサーチリソースバンクには熊本大学より貸与されている病理標本の他にも多くの貴重な資料があり、それらの整理作業を行った。 			
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 貴重な標本の管理方法について、具体的な方針・方法・説明がなされたが、次々と前年には聞いていなかった課題もみられ、計画内での完了が可能なのかどうか少し心配である。ブレインバンクについても作業のゴールがみえにくいように感じられた。 2. 病理標本の整理、分類、保存に向けた作業、大変だと察する。ブレインバンク設立構想、大いに期待している。 3. 将来の水俣病研究に大きく貢献できる重要な業務課題であり、着実に進められている。 4. かなりの作業が要求されるが、予定されている全ての作業がいつ終了するのか、その見込みを示して欲しい（2024年度？）。 5. 極めて重要な事業であり、今後とも衛藤氏と連絡を取って、進めていただきたい。 			
【評価を受けての対応】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 5ヶ年計画の間に終了できる課題もあるが、残り2年では完了できない継続的な作業もある。しかしながら、担当者が退職したら終了する業務課題ではないので、継続して実施していく必要がある。ブレインバンク構想については、次年度、神経病理学会のブレインバンク専門家に助言を頂く機会を設け、より良いバンクを作り上げるべく尽力する。 2. ブレインバンク構想については、次年度、神経病理学会のブレインバンク専門家に助言を頂く機会を設け、より良いバンクを作り上げるべく尽力する。 3. 今後も将来の水俣病研究に貢献する試料として様々なサンプルのより良い保管・修復作業などを実施したい。 4. 水俣病認定例の方に関する様々な作業は本5ヶ年計画で終了する予定である。棄却例の方について、認定例の方と同様の作業を実施するか否かについては決定していない。 5. 今後も衛藤先生にご指導を承りつつ事業を継続して実施したい。 			

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-04	2020～2024年度	原田利恵	中村政明（臨床部）、松山明人、田中雅国、押田崇之（国際・総合研究部）、地域政策研究室職員、水俣市社会福祉協議会、水俣市総務企画部地域振興課
課題名	水俣市との包括的連携協定に関するニーズ調査業務		
<p>【業務概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地域政策研究室が市民と行政の間の調整役として、市民の声を汲み取り、行政に伝えるだけでなく、双方の協働の体制を整えた。 2. 転勤者、Uターン者、空き家所有者、商店主等の地域活性化のキーパーソンや建築家等の専門家等で構成される「<u>水俣市における空き家等の利活用及び移住者支援策に関する研究会</u>」を2回開催（10/19,12/15）。水俣市地域振興課はオブザーバーとしての参加。 3. 賃貸でリフォーム不可物件の住まい方の工夫をした事例、住居としてではなくアトリエとして活用可能な物件等の見学。 4. 古民家を活用した「<u>コワーキングスペース</u>」の試行実績は、<u>個人利用：延べ36人、会議利用：7回（4/1～12/31）</u>。 5. 新設された市のお試し移住ハウスに関する意見交換。移住希望者の中には「公害を経験し、環境に対する意識の高いまち」という期待を持っている人も少なくないので、その点にどう応えるかが課題として挙がった。 6. 水俣市が策定予定の「<u>第2期水俣市空家等対策計画（案）</u>」は主に廃墟や居住困難とみられる空家の対策（取り壊しの促進）が中心となっている。本業務では居住可能な空家の利活用と移住者支援をセットで検討していくこととした。 7. 移住を検討している人に対するサポート体制の構築。研究会メンバーでお試し移住コミュニティ「泊まってかんね」を立ち上げ、移住希望者を短期間受け入れるホストファミリーを、海外からの研修生受け入れ実績がある家庭を中心にリスト化。宿泊場所を提供するだけでなく、水俣のまち案内、人紹介を兼ねて、民間レベルで水俣の魅力を伝え発信することを目的としている。 			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 市が包括的連携協定に関して国水研に期待する内容と、国水研が提供できる連携的業務のあり方については、双方で意思疎通・検討が不断に継続され、協定があることの意義が十全に発揮されるようにする努力が払われている事と思われるが、さらにこの点への国水研の側の努力に期待したい。 2. 現在進行中の、空住宅用建物の有効利用のための取組については、個別の案件に関して専門性を活かした成果をあげていると評価される。他地域の取組事例・制度の紹介など、国水研の研究機関としての能力を活かした展開を期待したい。 3. なお、この業務課題は、RS-22-04との関連性もありそうであるが、その側面からの成果の活用も期待したい。 4. 地域活性化に貢献できている。水俣病との関連が薄いようだが、どのように理解するのだろうか。 5. 2015年度に水俣市と締結した連携協定に基づき、水俣市との協力関係を強化して、「もやい直し」を含む地域再生に関する施策を支援する業務である。特に、①「<u>水俣市における空き家の利用及び移住者支援策に関する研究会</u>」を令和4年度中に2回開催できたことは、高く評価できる。 6. また、②空家・古民家等の利活用に関する視察については、4つの案件について実施された。さらに、山間部にある日中留守の古民家を「コワーキングスペース」と位置付けて、令和4年度中に個人利用で36件、会議利用で7件と多くの実績を挙げることができたことも評価できる。 7. なお、④移住者支援ネットワークを構築するために、ホストファミリーのリスト化を図ったこと等、多くの成果が確認された。 			

8. 前項と同じく、地域貢献としての価値はあると思うが、水俣病や環境中の重金属に起因する地域課題と、人口減少や社会経済など全国的な社会状況によって生じる問題を区別して扱うほうがよいと思う。

【評価を受けての対応】

1. 現在のカウンターパートである水俣市地域振興課と地域振興のための協働がはかれるよう、今まで以上に創意工夫をして努力を続けたい。
2. ご指摘の通り、他地域との比較検討が足りていなかったため、その点について研究会でリサーチを行っていききたい。
3. RS-22-04 テーマである「地域再生」と関連する課題であるが、研究として取り組むには時間を要するので、他地域の先進事例などに学びながら、当面は業務課題として進めていきたい。
4. ご指摘の通り、水俣病との関連は薄いですが、空家問題は基盤研究で水俣病患者の生活史を聞き取る中에서도出てくる問題であり、SDGsの目標にも通じる課題であるため、地域貢献として本業務で取り組んでいきたい。
- 5.6.7. 評価いただいた取組みについて、継続しさらに発展させていきたい。
8. ご指摘の通り、基盤研究においても地域特有の問題であるのか、全国的な問題であるのか整理して扱う必要であるため、この点においても、他地域の動向を踏まえながら検討していききたい。

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-14	2021～2024年度	寶來佐和子	中村政明, 中村篤, 板谷美奈, 三浦陽子（臨床部）、山元 恵（環境・保健研究部）、坂本峰至（所長特任補佐）、原田利恵（国際・総合研究部）、安田国土（明水園）、太田清（ほっとはうす）、郡山千早（鹿児島大学）、劉 曉潔（元環境・保健研究部職員）、加藤タケ子（きぼう・未来・水俣）、徳富一敏（おれんじ館）
課題名	慢性期水俣病患者の病型別日常生活動作（ADL）の経年変化解析		
<p>【業務概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 2022年年5月、日本スポーツアロマトレーナー協会による資格を取得した。 ADL調査同様、アロマトリートメントの有効性評価調査の具体的な進め方を決め、臨床研究倫理審査に申請し、承認を得た。6名の方にアロマトリートメントを体験して頂いた。ほっとはうすにて、アロマトリートメントの出張施術を行うことができた。 新たに4名の認定患者さんと面識を持つことができた。 			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 先生自らがスポーツアロマトレーナーの資格を取得され、倫理審査も承認をとられ、着実に前進されている。今後は、コントロールと患者のリクルートに期待している。 水俣市内で認定患者さんを見かける度に老化の進行は一般の人々より早いのでは、と感じていた。本研究は定量的に老化の差異の検証につながるのではと考えている。しかしながら一般の人々においても「老化」は個人差が大きく、定量的把握はかなり難しいのでは、との感がある。認定患者さんの数が限られ、統計的に有意のある差異が得られるのかやや疑問に思う。 水俣病患者のADL調査は国水研の業務研究として重要であり、着実に進められている。 アロマトリートメントの効果にも期待したい。 アロマセラピーの有用性の検証は重要であり、対象地域の選定も検査を行って欲しい。 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.5. これまでの経験で、アロマセラピーは患者さんに好評であったが、アロマの選択及び各患者の身体的症状に関して個人差が大きいため、当面は、ADL調査を行うための信頼関係づくりのためにアロマセラピーを活用することとする。 ADL調査を継続し、日本の健常人のADL結果と水俣病患者さんのものと比較し、課題点を見つけ、早期対策に繋がられるように尽力したいと考えている。統計的手法がどこまで通用するかはまだ分からないところもあるが、可能な限り多くの患者さんと信頼関係を構築し、調査にご協力頂けるよう励む所存である。 ADL調査を継続し、日本の健常人のADL結果と水俣病患者さんのものと比較し、課題点を見つけ、早期対策に繋がられるように尽力する所存である。 アロマトリートメントは信頼関係構築に有効だと考えている。今後、アロマトリートメント効果の可能性を広げていく所存である。 			

③リスク評価グループ

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-05	2020～2024年度	坂本峰至	丸本倍美（基礎研究部）、原口浩一（国際・総合研究部）、山元 恵（環境・保健研究部）、中村政明（臨床部）、安武 章（元基礎研究部）、板井啓明（東京大学）、衛藤光明（介護老人保健施設樹心台）、竹屋元裕（熊本大学）、中野篤浩（元基礎研究部）、斎藤芳郎・戸山喬士（東北大学）、遠山千春（筑波大学）、Chan HM（カナダ・オタワ大）、Domingo JL（スペイン・ロビーライ・ビルジリ大学）、Balogh SJ（米国・Moyau Consulting Engineering and Science）
課題名	水俣病における水銀とセレンの共存及びメチル水銀の胎・乳児影響に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <p>水俣病患者の脳、小脳、肝臓、腎臓中Se濃度は対照の4-6倍高かった。一方、患者のHg濃度は対照の50-70倍の高さであり、対照の脳と小脳のHg/Seモル比が約1/3であったのに対し、患者では全例で1を超えており、平均で3に近い高値であった。そこで、患者の脳中でSe濃度は上昇していたが、患者は高濃度のMeHgに曝露されており脳内に増加したSeがMeHg毒性を抑制するには至らなかったことが示唆された。また、患者のHg/Seモル比は全臓器で発症から死亡までの時間経過に伴って減少し1に近づくことが示され、脳のHg/Seモル比は急性MeHg中毒ではメチル水銀中毒発症の有用なbiomarkerになり得ると考えたが、発症から1年を超える長期経過後は使えないことが示唆された。</p> <p>前年度までの研究で、当時の環境試料や患者臓器におけるセレン(Se)濃度の上昇と水俣湾底質にクラーク数を遥かに超えるSe濃度が検出されたことから、当時の水俣湾へはMeHgだけでなくSeも流出していたことが疑われた。そこで、工場内の堆積物(n=4)を解析した結果、最高でSe濃度（61 ppm）の堆積物の存在が確認された。また、水俣湾の底質には硫黄とSeの正の関係が認められた。当時のチツソは硫安やアセトアルデヒドの製造に必要な硫酸を工場内で生産していた。原料の硫化鉱には一部の硫黄に置き換わってSeが存在するので、当時工場内に山積みされていた硫化鉱残渣のSeが水俣湾底質の汚染源であり、溶出した酸化されたSeが魚介類に蓄積した可能性が示唆された。</p> <p>ラット実験では、メチル水銀単独投与、当時の魚介類のHg/Seモル比=3を反映させたMeHgとセレンメチオニン（SeMet）をラットに同時曝露し、SeMetがラットMeHg中毒に及ぼす影響を調べると共に、患者臓器において観察されたSe濃度上昇の背景・機序及びMeHg毒性防御に必要なHg/Seモル比について検討し、以下の結果が得られた。1) MeHg単独曝露で肝臓と腎臓のSe濃度が増加したが、脳ではSe濃度は増加しなかった。2) Hg/Se モル比 = 3 でのMeHg と SeMetの曝露では、MeHg毒性による体重減少や発症に対する Se の保護効果は不十分であったが、同時曝露で脳中Se濃度が上昇し、肝臓や腎臓の顕著なSe濃度上昇が認められた。3) MeHgと SeMetのモル比 = 1 の投与ではMeHgの毒性が明らかに防御され、脳中Se濃度が上昇し、肝臓や腎臓では顕著にSe濃度が上昇した。また、臓器間におけるSe濃度は無機水銀濃度と平行に増加し、患者の臓器中Se濃度の上昇機序はMeHgの無機化によって生じる無機水銀とSeの結合に起因すると推察された。</p> <p>本研究は、水俣病患者が摂取していたと想定される魚介類と水俣病患者の臓器におけるHg濃度、Se濃度及びHg/Seモル比に関する初めての報告である。また、水俣病発生当時、水俣病患者は汚染魚介類の摂取によりMeHgとSeの双方に曝露されていたことが推察された。ラット実験を通して、MeHg単独曝露では脳中Se濃度は上昇せず、MeHgとSeの同時投与で、患者で観察されたように、脳中Se濃度が上昇し、肝臓や腎臓で顕著に高いSe濃度が示された。更に、摂取するMeHg濃度に加えてHg/Seモル比がMeHgの毒性発現・防御に重要であることが示唆された。</p> <p>メチル水銀の胎・乳児影響に関する研究ではブラジル、アマゾン地域のタパジヨス川流域のItaituba</p>			

で110名の妊婦の毛髪中水銀濃度と摂取魚種との関係を調べた論文が掲載された。

【論文発表】

- 1) Oliveira RB, DMD, Franco TSBS, Vasconcelos CRS, Sousa DJDA, Sarrazin SLF, Sakamoto M, Bourdineaud JP. Fish consumption habits of pregnant women in Itaituba, Tapajós River basin, Brazil: risks of mercury contamination as assessed by measuring total mercury in highly consumed piscivore fish species and in hair of pregnant women. Arh Hig Rada Toksikol. 2022 Jul 7;73(2):131-142.

【学会発表等】

- 1) 坂本峰至. メチル水銀の胎児影響. 第49回日本毒性学会学術年会特別講演. 2022.06. 札幌市.
- 2) 坂本峰至, 丸本倍美, 原口浩一, 遠山千春, 中村政明. メチル水銀毒性のセレンによる抑制: 水俣病患者臓器の水銀とセレンの分析から得られた新知見. メタルバイオサイエンス研究会2022. 2022.10. 京都市.
- 3) 坂本峰至, 丸本倍美, 原口浩一, 中村政明. 水俣病の再解析で検討するセレン濃度上昇と意義. 令和4年度メチル水銀研究ミーティング. 2023.01. 東京.
- 4) 坂本峰至. 水俣病再評価によって得られたメチル水銀毒性に対するセレンの保護的役割への新知見. 第93回日本衛生学会学術総会 シンポジウム. 2023.03.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 歴史的保存資料の分析（環境資料、認定患者臓器）と実験的手法を用いた両輪の方策により、新たな発見と新たな結論が導かれています。特に、魚等のメチル水銀のリスクアセスメントは、セレン濃度を同時に評価しないといけないということを提示した点が有意義である。引き続き、先生のごこれまでの叡智を後進に伝えていただきたいと思います。
2. これまでSeは水銀に拮抗作用を示す元素として捉えられていたが、増加したセレン量を遥かに上回るメチル水銀曝露があった可能性を示し、極めて興味深い研究結果であると思う。是非、次世代の研究者に引き継いで頂きたいと思った。
3. 非常に精力的に研究が進められており、貴重な新知見が得られている。
4. メチル水銀が腎臓中セレン濃度を有意に上昇させるとの知見はこれまで知られていなかった事実であり、非常に興味深い。
5. 水俣病発症時の貴重な記録となる。

【評価を受けての対応】

1. 高評価に応えるべく英文ジャーナルに成果を投稿すると共にこれまでの研究に関する総説も執筆中である。
2. 水俣病で上昇したセレン濃度を明らかにすると共に、水銀とのモル比の検討で水俣病での通常と異なる非常に高いメチル水銀曝露を実証し結果を論文化することで、新知見を次世代に継承する。
3. メチル水銀中毒における新たなセレンと水銀の相互作用について、両元素の分布と毒性防御の両面から言及し論文化する。
4. 英文ジャーナルに投稿し、水俣病の新たな側面についての記録として海外情報発信に努める。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-06	2020～2024年度	山元 恵	中村政明（臨床部）、坂本峰至（所長特任補佐）、片岡知里、寶來佐和子（環境・保健研究部）、堀内正久、秋葉澄伯、郡山千早（鹿児島大学）、柳澤利枝（国立環境研究所） 茂木正樹（愛媛大学）、中野篤浩（元基礎研究部長）、柴田英治、辻 真弓（産業医科大学）、周東 智（北海道大学）

課題名 メチル水銀曝露に対するハイリスクグループの曝露評価システムの強化

【研究結果（成果）概要】

1. これまでの検討において、12週間のHFD給餌及び糖代謝異常マーカー（OGTT）評価による雌のDIOマウスモデルを得ているが、妊娠率が低く、胎仔由来試料の処理が困難であることから、解析に必要な検体が得られなかった。今年度、インピーダンス測定による性周期の推定を行った上で交配を行い、検体処理について改善を試みた。現在、メチル水銀投与後に得られた母仔の各組織中の水銀濃度を測定中である。
2. 産業医科大との共同研究で検体採取を進めており、得られた試料中の総水銀分析を行っている（令和4年度：24検体）。

〔会合発表〕

山元 恵「糖代謝異常の病態下におけるメチル水銀の毒性発現及び動態」フォーラム 2022 衛生薬学・環境トキシコロジー（熊本）令和4年8月（招待講演）

〔外部資金〕

科研費 基盤研究(C)（2021-2023年度）「糖代謝異常の病態下におけるメチル水銀の母仔移行に関する研究」

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 糖代謝異常のマウスの系は確立されたので、来年度、母と胎仔の組織データの提示をさせていただきたい。発表スライドにメチル水銀の投与スケジュールが抜けていた。ヒトの解析はコロナの影響を受けられ、ご苦労が多いと思うが、来年度、再来年度にかけて、解析されることを期待したい。
2. 検体数の確保など苦労されていることが理解できます。地道な試料処理、分析操作が求められるが、糖尿病罹患率、血液透析患者数が多い水俣地域にとって興味ある研究だと思う。忍耐強く研究を進めて頂きたい。
3. 今年度の研究成果が殆どないという印象を受けた。確実に成果を挙げられるように研究計画を立てる必要がある。
4. 胎仔への影響をさらに詳細に検討していただきたい。

【評価を受けての対応】

1. マウスの実験について：メチル水銀の投与スケジュールの無記載の件、次年度報告の際に詳細なプロトコルを記載する。食餌誘導型モデルマウスを用いた実験のため、一回の実験に時間を要するが、加えて当研究室におけるスタッフの退職に伴い、研究の進捗（試料の処理・分析）が遅れている。次年度はスタッフの確保とともに実験を行う時間を確保し、必ず成果を報告する所存である。
- ・ ヒト試料を用いた研究について：COVID-19 蔓延の影響に加え、共同研究先の医療機関（試料の採取）及び当研究室（試料の処理・分析）におけるスタッフの退職や異動に伴い、研究の進捗が大幅に遅れている。次年度はスタッフを確保し、必ず成果を報告する所存である。

3. ・マウスの実験について：食餌誘導型モデルマウスを用いた実験のため、一回の実験に時間を要するが、加えて当研究室におけるスタッフの退職に伴い、研究の進捗が遅れている（試料の処理・分析）。次年度はスタッフの確保とともに実験を行う時間を確保し、必ず成果を報告する所存である。
- ・ヒト試料を用いた研究について：COVID-19 蔓延の影響に加え、共同研究先の医療機関（試料の採取）及び当研究室（試料の処理・分析）におけるスタッフの退職や異動に伴い、研究の進捗が大幅に遅れている。次年度はスタッフを確保し、必ず成果を報告する所存である。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-07	2020～2024年度	山元 恵	片岡知里、寶來佐和子（環境・保健研究部）、郡山千早（鹿児島大学）、秋葉澄伯（鹿児島大学名誉教授）、中野篤浩（元基礎研究部長）、田端正明（佐賀大学名誉教授）、Hung The Dang (Hanoi University of Public Health, Vietnam)、Hang Thi Minh Lai (National Institute of Occupational and Environmental Health, Vietnam)、Do Thi Thu Hien (National Hospital of Dermatology and Venereology, Vietnam)、Nha Ba Pham (Bach Mai Hospital, Vietnam)、Muflihatul Muhiroh (Diponegoro University, Indonesia)
課題名	開発途上国における水銀の曝露評価と技術移転		
<p>【研究概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 47名の母親のFFQについて整理を進めた（ベトナム語→英語）。 毛髪（母親）→総水銀測定 ベトナムの共同研究機関に保存されていた胎便（水銀未測定）、爪の試料（Se未測定）を入手した。 ハノイにおいて市販されている魚介類（9種 x 5匹）を入手し、水銀分析に供するための分別を行った（水銀未測定）。 ベトナムのカウンターパート研究者（国立産業環境保健研究所）を招聘し水銀分析の研修を行った。 <p>【論文発表】</p> <p>Muniroh M, Bakri S, Gumay AR, Dewantiningrum J, Mulyono M, Hardian H, Yamamoto M, Koriyama C. The First Exposure Assessment of Mercury Levels in Hair among Pregnant Women and Its Effects on Birth Weight and Length in Semarang, Central Java, Indonesia. <i>Int J Environ Res Public Health</i>. 2022 Aug 27;19(17):10684.</p>			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> ベトナム、インドネシア、タイの大学院生の育成、彼らが研究者としての道を歩めるように貢献されている点は高く評価できる。コロナの影響を3年間強受け、ご苦労が多いと思われるが、今年度末から来年度にかけて、海外展開が再開されるとのことで、来年度の解析結果に期待します。インドネシアで高い毛髪水銀がみられたが、化粧品等からの外部ばく露と食品からの内部ばく露の区別を付ける方策を持たれておくとよろしいと感じる。 COVID-19感染拡大に伴う行動制限のため、十分に研究を進めることができなかつたことは理解できる。今後の進展に期待している。 コロナの影響で研究の推進が困難な状況ではあるが、国水研として重要な課題なので頑張って成果を挙げて欲しい。 研究の進捗状況がやや遅いように感じられるが、如何か。 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <ol style="list-style-type: none"> 毛髪試料が十分量採取できた場合は、水銀の化学形の分別定量を行う予定である。 ベトナム・ハノイの妊婦における水銀の曝露状況に関する実態調査研究に関しては、COVID-19蔓延の影響により試料が入手できなかったが、今年度、COVID-19蔓延前に採取した試料を入手できたので、分析・解析を進め、次年度は結果について報告する所存である。 ベトナム・ハノイの妊婦における水銀の曝露状況に関する実態調査研究に関しては、COVID-19 蔓 			

延の影響により試料が入手できなかったが、今年度、COVID-19 蔓延前に採取した試料を入手できたので、分析・解析を進め、次年度は結果について報告する所存である。

インドネシア・スマランの一般の妊婦における水銀の曝露状況に関する実態調査研究に関して、インドネシア・ディポネゴロ大学、鹿児島大学との共同研究を進め、今年度論文として発表した。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-14	2021～2024年度	寶來佐和子	山元 恵（環境・保健研究部）、中村政明（臨床部）、坂本峰至（所長特任補佐）、藤村成剛（基礎研究部）、国末達也（愛媛大学）、郡山千早（鹿児島大学）、熊谷嘉人（筑波大学）、安孫子ユミ（長崎大学）、関澤央輝（SPring-8）、中田勝士（やんばる野生生物保護センター）
課題名	高濃度水銀蓄積動物種における水銀及び必須量元素の曝露実態と用量－反応関係に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 今年度のサンプリングにおいて、妊娠個体10匹から、26ペアの母 - 胎仔試料を採集することができ、解析に必要な今年度の目標数であった20ペアを達成することができた。 2. SPing-8 BL39での水銀および必須微量元素の脳内分布は、検出器の感度の観点から、明瞭な結果を得ることができなかった。 3. 千葉大学の共同研究者の協力のもと、マングース尿中セレン代謝物の測定が可能となった。 <p>【学会発表】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 寶來佐和子, 怒和亜里寿, 児玉芽依, 山田格, 田島木綿子, 松石隆, 国末達也: 鯨類を指標生物とした水銀汚染の経年変化解析, 第30回環境化学討論会, ハイブリッド開催, 富山, 2022年6月14日 - 16日 <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 沖縄地区のファイリマングースが水銀高蓄積種であり、インドやハワイにおけるファイリマングースでの水銀蓄積がそれほど高くないということから、日本固有の現象である可能性がある。高蓄積マングースのメカニズムや環境要因（餌等）について、また、臓器別の蓄積、水銀、ヒ素、セレンに注目する点においても、さらなる検討結果が期待される。 2. ファイリマングースにおける水銀蓄積メカニズムの解明を期待したい。 3. ファイリマングースを対象とした興味深い研究であるが、目的が明確に示されていない。 4. 当初の研究意図における現段階の成果の位置付けは、如何なものだろうか。 <p>【評価を受けての対応】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 「日本固有の現象である可能性」まさにこの部分に注目し、昨年はインドとハワイ以外にカリブ諸島とモーリシャスから同種を入手した。現在のところ、未測定ではあるが、可能な限り早急にデータを得るよう尽力する。評価会后、先生方からのご質問に対して先行研究を調べた結果、成人ヒト全血において、総水銀（メチルは解析なし）とヒ素間で有意な正相関が報告されていた。また水銀高蓄積種である鯨類および本研究においては、成獣全血では有機水銀とヒ素間では無相関ではあったものの、肝臓において正の相関がみられている。これらのことから、ヒ素と有機水銀は体内でなんらかの関係性がある一方、これら2元素の胎仔と成獣では体内動態が異なることが推察された。今年度は、この疑問について深化させ、解明に取り組む所存である。 2. 水銀が比較的高い群と低い群との間にどのような相違性があるかを明らかにしていく所存である。 3. 本課題研究の目的は、メチル水銀の自然曝露による体内の微量元素応答を解明することである。その中で3つのテーマに分けて解明を進めている。1つは母子間移行を主軸として、母親の曝露により胎仔にどのように、どの程度影響するか、2つ目は、脳内メチル水銀の濃度依存的に水銀と微量元素の脳内分布は変化するのか、3つ目はリスクが高いとされる脳内のHg/Seモル比が1を超過するものと、しないものでは、体内のセレン代謝に違いがあるのかである。このように3つの問いを立てており、今年度は母子間移行に関して興味深い結果を得ることができた。次年度は目的を明確 			

に伝えることを念頭に置き、発表を行う所存である。

4. 本課題研究の目的は、メチル水銀の自然曝露による体内の微量元素応答を解明することである。その中で3つのテーマに分けて解明を進めている。1つは母子間移行を主軸として、母親の曝露により胎仔にどのように、どの程度影響するか、2つ目は、脳内メチル水銀の濃度依存的に水銀と微量元素の脳内分布は変化するのか、3つ目はリスクが高いとされる脳内のHg/Seモル比が1を超過するものと、しないものでは、体内のセレン代謝に違いがあるのかである。今年度は母子間移行に関して興味深い結果を得ることができた。本成果は、母親の低中程度のメチル水銀の慢性的曝露による胎仔臓器組織への蓄積影響の一端を明らかにした。次年度は、当初の意図、現段階の成果、次回以降の計画を明確に説明するようにしたい。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-15	2021～2024年度	片岡知里	山元 恵, 寶來佐和子（環境・保健研究部）、中村政明（臨床部）、坂本峰至（所長特任補佐）、衛藤光明（介護老人保健施設樹心台）、菰原義弘（熊本大学）、郡山千早（鹿児島大学）、佐々木えりか、井上貴史、塚本晃海（実験動物中央研究所） Laurie Chan (University of Ottawa, Canada)
課題名	コモンマーモセットにおけるメチル水銀による神経症状の評価及び毒性発現とセレン化合物の関連		
<p>【研究概要】</p> <p>予備試験として、先行研究（Yamamoto et.al., J. Toxicol. Sci. 2012）において確立した実験条件を基にメチル水銀を投与し（メチル水銀 1.5 mg Hg/kg BW を 2 週間投与後、2～3 週間非投与）、運動機能（自発運動及び歩行）の様子をビデオ撮影した。動画解析の結果、メチル水銀投与開始後 2 週間～3 週間にかけてマーモセットの自発運動量の減少と、移動速度の低下を示す結果が得られた。特に、移動速度を測定することでメチル水銀の影響を定量評価可能であることを見出した。本試験では自発運動及び歩行データに加えて、歩幅、手足の接地角度等のデータも取得したので、順次解析を進める予定である。</p>			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 昨年度、今年度の予備実験の結果から、来年度の本実験の実施が可能であることが示された。本実験の成果が現在の問題となっている事項、例えば、遅発性水俣病発生のメカニズム解析に活かすという点も考慮していただきたい。本実験での行動評価に加え、臓器蓄積、脳所見の結果に期待したい。 2. 神経行動障害の程度を数値化、評価できたことは大いに評価したい。今後の進展に期待したい。 3. 齧歯類ではなくコモンマーモセットを用いた研究であり、非常に重要な課題である。 4. 頭数を揃えるのが簡単ではないので研究の推進が難しいと思う。毎年新しいデータを出すのが困難であれば、無理に本研究を継続しなくても良いように思う。 5. 本研究の重要性が明らかである（全体評価でも触れている）。 6. ヒトへの外挿は如何か。検体数は少ないが、性、年齢別の相違はいかがだろうか？ 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 臓器蓄積及び脳所見については現在解析を行っているので、次年度の研究評価時には結果を報告できるよう努めて参りたい。 2.3.4.5. ご期待に添えるように努めて参りたい。 6. 検体数が少ないため、残念ながら性、年齢による相違は評価できていない。ヒトへ外挿可能な結果を得るために、歩幅、歩行速度等のヒトとマーモセット間で比較可能な項目を指標として解析を進める予定である。 			

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-05	2020～2024年度	永野匡昭	押田崇之, 井越有香, 槌屋岳洋 (国際・総合研究部)、水俣病情報センター職員、蜂谷紀之 (元国水研職員)
課題名	毛髪水銀分析を介した情報提供		
<p>【業務概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 2022年は希望者133名に対して毛髪水銀測定を行い、測定結果について簡単な解説を付けた上で各個人に通知した。 論文については現在執筆中であり、完成には至らなかった。 そのほか、毛髪水銀に関する研修を3件実施し、うち1件は英語で行った。また、年末に水俣病情報センター職員に対して、毛髪水銀測定に伴う同意書等の手続きを含め本業務について説明を行い、2023年1月より受付を再開した。 さらに、業務課題「水俣病情報センターにおける情報発信及び資料整備」に協力して、パンフレット「水銀と健康」と「毛髪水銀とは」を統合し、記載内容について精査し時点更新や表現の修正を行った。 また、測定結果をお知らせする用紙にQRコードを付けて、スマホから国水研ホームページ掲載のパンフレット「水銀と健康」と「毛髪水銀とは」を簡便に見られるよう工夫した。 			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 毛髪データとアンケート調査の論文化には至っていないが、パンフレットの改訂は見事に遂行されていて、この部分の成果説明は的確であった。 毛髪中水銀分析結果は提供者にとって日常生活を通じた水銀暴露の可能性とその程度を知る重要な指標となり得る。学術論文にまとめるには計画性、より多くのサンプルが必要となるが、例えばUNEP主催のワークショップでの講演、研究発表などを通じ、世界各地からの提供試料が集積されるような工夫を試みてはいかがだろうか。 長年に渡って実施している重要な業務課題であり、今後も引き続き継続して欲しい。 業務課題に拘りがちのテーマを如何かと。研究課題として指向できるか考えて頂きたい。 被検者の属性（例えば、職業、食生活、居住地等の関電項目に関する）を知ること、結果の要因をうかがい知ることができる。 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <ol style="list-style-type: none"> 学術論文にまとめるにあたって、ご提案に感謝申し上げたい。しかしながら、JICA 研修生など海外の方の毛髪水銀測定はCT-22-08「世界における水銀汚染懸念地域の毛髪水銀調査」が担当しており、本業務は主に国水研への来訪者及び付属機関・水俣病情報センター来館者が対象である。 今後も引き続き継続して参りたい。 ご指摘の点について、私の解釈間違いでしたらご容赦ください。業務課題ではあるが、業務研究課題と考えている。したがって、得られた毛髪中水銀濃度と測定希望者の属性を用いてデータ解析を行い、これらの結果については学会発表をし、現在、論文化に向けて執筆中である。 本業務では、測定希望者の属性として住所、性別及び年齢、魚介類摂食に関する事項（摂食頻度、1回の食事で食べる量、よく食べる海産物）、毛髪処理（パーマや毛染めの有無）について得ている。昨年度の研究評価委員会では示していないが、一昨年度は毛髪中水銀濃度とその属性を用いて線形重回帰分析を行い、毛髪中水銀濃度の規定因子を成果の1つとしてお示ししている。 			

④自然環境グループ

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-08	2020～2024年度	松山明人	丸本幸治, 伊禮 聡, 多田雄哉（環境・保健研究部）、矢野真一郎（九州大学）、富安卓滋（鹿児島大学）
課題名	土壌及び水・底質環境中における水銀の動態に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 水俣湾より採取した生海水を用いた培養実験の結果、海水温の違いによる水銀のメチル化反応に明確な相違が観察された。培養温度17℃では溶存態炭素濃度に関係なく、無機水銀イオンのメチル化は観察されなかった。 マルチコレクターによる水銀同位体分析の結果、天草海域及び八代海の底質表層及び表層下12cmの底質中水銀は、双方共に水銀同位体の観点から違いは認められなかった。これまでの各種データをまとめて論文投稿した。 室内バッチモデルによる実験の結果、グルコースを通常水俣湾の海水中炭素量（Cの量として）10倍、50倍量添加し、窒素バブリング及び空気バブリングを行いながら培養した場合、海水中ORPの変動（還元方向）に連動して水銀溶出量が多くなり、添加した炭素濃度の減少カーブとも相関していた。炭素濃度50倍量を添加した場合は、総水銀に対するメチル水銀の割合は最大で90%を超え、濃度も水俣湾平均（0.04ng/L）の10000倍に達した。 			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 三つの研究のサブテーマのうち、二つのサブテーマに関しては、本年度までにほぼ研究計画どおりに作業が進められており、残る一つのサブテーマの実験作業等が次年度に行なわれ、最終的に成果を取りまとめるという当初スケジュールに沿って研究が遂行されている。最後のテーマである土壌・底質中の水銀メチレーションメカニズムの検討も興味深い研究テーマであり、成果が期待される。 底質における、メチル化など水銀の動態が明らかになりつつある。バクテリア相や酵素など、所内の連携で益々の進展が期待できる。 科研費_基盤研究(C)【令和3年度-令和5年度】の支援を受けて、「土壌及び水・底質環境中における水銀の動態に関する研究」を実施していることは、高く評価される。特に、「①海水中における水銀メチレーションの検討」では、海水培養実験を継続しながら実験データを取得し、それらを論文化していることが確認された。 また、「②八代海における水銀の分布状況および水銀の由来（起源）の検討」では、マルチコレクターによる分析を鋭意行った。なお、分析に供した底質資料は、八代海で22コアと天草海域で4コアであり、これらの分級処理結果を取り纏めて、土木学会英文誌〔J. of JSCE, B1(Hydraulic Engineering), 78(2), 2022, pp.L1135-L1140〕へ掲載されており、高く評価できる。 さらに、「③土壌/底質中の水銀メチレーション及び土壌/底質の化学特性変化に関する検討」では、袋湾の底質を用いて、底質中水銀の溶出実験を継続中であることが確認された。 3テーマとも膨大なデータが蓄積されてきていることが明らかで、早期の論文化が期待できると思う。 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>今後も鋭意研究を継続し、成果を論文化することを念頭に活動を実施する。</p>			

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-09	2020～2024年度	丸本倍美	坂本峰至（所長特任補佐）、丸本幸治（環境・保健研究部）、鶴田昌三（愛知学院大学）
課題名	大型海洋生物等におけるセレンとの複合体形成によるメチル水銀毒性の生体防御		
<p>【研究概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ツマジロの諸臓器における総水銀濃度測定を実施した。肝臓およびエピゴナル器・脾臓などの造血器官の総水銀濃度が高い傾向にあった。可食部である骨格筋の総水銀濃度が暫定基準値を超過していた。 2. 諸臓器におけるセレン濃度測定も実施した。エピゴナル器におけるセレン濃度が突出して高かった。諸臓器における総水銀濃度とセレン濃度のモル比は必ずしも1：1にならず、臓器によってモル比が大きく異なった。肝臓及び骨格筋における総水銀濃度とセレン濃度のモル比は1：1に近かった。 3. ツマジロの諸臓器におけるモル比の結果はこれまで検索したマイルカ科の動物の結果に近い傾向が認められ、ツマジロのような大型のサメはマイルカ科の動物と同様に無機化能力が高いことが示唆された。 4. 諸臓器のEPMA検索を実施したが、明らかなセレンおよび水銀の沈着は認められなかった。 <p>【学会発表】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 環境科学会 2) セトロロジー研究会 3) 環境化学物質3学会合同大会 <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 他にこの種の研究があまりないことから、大型海洋生物に関するデータを取得できていることには、意義があるものと考えられる。いるか等海生生物体内のセレンへの着目は、国水研の活動の中で生まれてきた観点であり、これをもとに発展展開をめざした研究としての意義は大きい。得られたデータが、課題名に示された「複合体形成によるメチル水銀毒性の生体防御」のメカニズム解明の作業へ寄与することを期待したい。 2. 「マイルカ科の歯クジラでは、生体内のセレンがメチル水銀の毒性軽減に役立つことが知られており、セレンの役割が重要視されている。」ことが、当該研究のモチベーションであることを確認した。その上で、令和4年度は、久米島漁業協同組合から提供されたサンプルに基づいて、ハンドイルカ（マイルカ科）、イシイルカ（ネズミイルカ科）およびネズミイルカ（ネズミイルカ科）の諸臓器中の水銀およびセレン・総水銀モル比について分析を行った。さらに、大型魚類の代表としてメジロザメ科のツマジロについても同様の指標についての測定を行った。その結果、モル比は必ずしも1：1にならず、臓器によってモル比が大きく異なることを明らかにできた。令和3年度も記載したが、メチル水銀濃度の測定を早急に行って、セレン・メチル水銀モル比に関する結果の報告を拝聴したいものである。 3. データ量が増え、興味深い結果が得られつつあると思う。早期の論文発表を期待する。 <p>【評価を受けての対応】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 今後ともご指摘頂いた事項に留意しながら研究を進めていきたい。 2. メチル水銀の測定を外部業者に依頼すれば、迅速にデータを出すことが可能であるが、共同研究者と赤木法をアレンジした測定方法の開発も進めつつ、次年度にメチル水銀のデータを報告したい。 3. 次年度に少なくとも1報は論文投稿し受理されるよう尽力する。 			

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-10	2020～2024年度	吉野健児	山元 恵, 丸本幸治, 多田雄哉（環境・保健研究部）、金谷 弦（国立環境研究所）、山田勝雅, 逸見泰久（熊本大学）、小森田智大, 一宮睦夫（熊本県立大学）、山口一岩（香川大学）、小島茂明（東京大学）
課題名	魚類への水銀蓄積の起点となる基礎生産者動態と食物連鎖を介した生物濃縮に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 植物プランクトンと底生藻類現存量のモニタリングデータをまとめ、平米当たりのクロロフィル量を比較した。基本的に植物プランクトン現存量が多いが底生微細藻類現存量は浮遊性植物プランクトンより安定しており、春先や植物プランクトンが少ない時期など季節によっては現存量がそれに匹敵する時期もあり、安定した有機物供給という点から水俣湾の食物網が底生藻類に大きく支えられている理由の一つと考えられた。 高い純度で底生藻類試料の採取が期待された春先の表層植物プランクトンとの水銀濃度比較を行ったが、昨年度と異なり期待していた純度の試料にはならなかった。また純度が比較的高い時期でも必ずしも底生藻類の水銀濃度は植物プランクトンより高いわけではなく、今後も試料純度を安定させるために分析試料の収集にさらなる工夫が必要であるが、仮説は否定される見込みである。 論文化については10月3日に論文投稿しており、23年2月下旬に一度催促をしているが、5月10日現在も査読中である。 <p>【論文発表】 なし</p> <p>【学会発表】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 吉野 健児・山田 勝雅・金谷 弦・岡本 海・多田 雄哉・田中 正敦・逸見 泰久・山元 恵（2022）水俣湾における底生生物を中心とする食物網構造と水銀汚染経路 日本地球惑星科学連合2022年大会 2022年5月22-27日 幕張メッセ 千葉 2) 吉野 健児（2022）現在の水俣湾生態系と生物への水銀蓄積（招待講演）日本動物学会・日本植物学会・日本生態学会 三学会合同熊本例会 2022年11月12日 熊本大学 熊本 <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 前期の中期計画による研究で取得したデータにもとづく仮説検証のための試料取得、分析をめざして、新たな試みを展開する研究であり、成果をあげつつある。現在までの研究によって、前述の仮説が否定される結果が予想されているようであるが、このこともまた、重要な知見の獲得ということができるであろう。今期の中期計画による研究の結果から、さらに新たな仮説の発見やその検討へと研究が発展することは、水俣湾の生態系構造に関するより明確な情報群の取得につながることを期待させる。なお、論文化の努力も評価できる。 2. レッドフィールド比は、あくまで、平均を取ったらおよそこの値であったという目安に過ぎない。プランクトン組成や生育環境で大きく異なる点に留意していただきたい。 3. C/N比が高くなる理由は、動物プランクトン等の排泄物の増加や伴うバクテリアの分解で窒素が減少する（窒素が先に消費される）ためと言われている。生物活性の指標として、RNA/DNA比、クロロフィル/フェオ色素比等も検討されると良いのではないかと。 4. 底生藻類の水銀濃度がPOMより高いのは何故か？ 5. 科研費_基盤研究(C)【令和4年度-令和6年度】の支援を受けて、「魚類への水銀蓄積の起点となる基 			

礎生産者動態と食物連鎖を介した生物濃縮に関する研究」を鋭意展開していることは、高く評価される。

6. 今後とも、基礎生産者の動態と水質動態、水銀動態との関連性の解明に向けて、継続的にサンプル採取およびモニタリングを実施して頂きたい。なお、底生藻類や浮遊性植物プランクトン等を取り扱うのであれば、HLCP等を新たに導入して、遺伝子解析を含めた各種指標に関する測定をご検討頂きたい。
7. 2022年度までの研究成果を取り纏めて、Archives of environmental Contamination and Toxicology (2021F;3.692) に投稿し、現在、査読中であることは、高く評価される。
8. 仮説が否定される可能性が高いことは興味深いと思う。サンプルの高純度化の成功に期待する。
9. 個人的には、食物連鎖の次の段階である底生藻類等の採食者の体内や消化管内の水銀量はどうなっているのか少々気になる。

【評価を受けての対応】

- 1.7. 査読中の論文は引き続き受理まで持っていきたい。
- 2.3. 厳密なレッドフィールド比の値 6.6 を適用するつもりはなく、他の海域などで得られている文献値から9くらいまでに収まっているかを試料純度の目安としている。しかし、10以上の底泥そのものと変わらない値を示すこともある。この場合、海域や組成の違いに起因する値というよりも、やはり夾雑物による影響が疑われる。現在、純度の妥当性の判断基準は C/N 比のみによっているが、クロロフィル/フェオ色素比であれば現在使用しているクロロフィル計測方法であれば評価可能なので、こちらも評価指標に取り入れたいと思う。
4. 水俣湾の底泥には他海域に比べ現在でも高い水銀 (1.5~3 ppm) が蓄積されている。そうした底泥の間隙水も表層水より水銀濃度が高く、底泥表面に生息する底生藻類は浮遊性植物プランクトンよりも水銀濃度が高くなると期待していた。しかしながら、今年度の結果から底生藻類、植物プランクトンどちらの濃度が高くなるかは季節や年によって変わりそうであり、現時点ではそうした変異の原因まで追究する余力がなく、次期中期計画で検討できればと考えている。
6. モニタリングは一人でできるわけではないので、体制の許す限り継続する予定である。HLCP、各種指標が具体的に何を指すのか不明であるが、藻類種構成や現存量については毎月ではないが形態レベルでの同定、細胞数カウントの他、クロロフィル量についてもスタンダードな方法で計測したデータがある。遺伝子解析データまで追加することで食物網内での水銀動態についてより重要な情報が得られるとは思えず、現状ではそうした解析の追加は不要と考えている。
8. 引き続き走光性試料の高純度化を追求する。
9. 基本的に消化管内容物は水銀でも同位体分析でもできる限り除外している。現在の水俣湾において魚類へ水銀を伝達する主要な1次消費者はベントスであり、魚類とは異なって基本的にサイズが小さいため、分析のための前処理が難しい部分があるが、大型の甲殻類などは魚類同様に筋肉組織のみ採取して分析に供しているほか、小さい種ではできるだけ消化管を含まない部分のみを分析に使用している。内容物そのものは量的に集めるのが大変なため分析は行っていない。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-11	2020～2024年度	伊禮 聡	亀山哲（国立環境研究所）、 島崎彦人・佐久間東陽（木更津高等専門学校）
課題名	発生源別水銀安定同位体組成のキャラクタリゼーション		
<p>【研究概要】</p> <p>年度初めに挙げた目標のうち、野焼きから発生する水銀の分析はこれまで通り行う一方、これまでの観測結果から草原環境での水銀の動態に関してあまり理解されていないことが明確にわかった。この理解をより深く掘り下げるため、放出される水銀量の見積もりと水銀の由来特定という目標を新たに加えた。具体的な追加内容としては外部共同研究者の協力のもと、ドローンや衛星から得られる上空画像を解析して野焼き焼失面積を推定、及び放出量の指標となる一酸化炭素・二酸化炭素の濃度計測を実施する。これらの観測結果を融合することで、野焼きにより放出される水銀の単位面積当たりの量を推定できる。この新たな研究チームで本年度から外部予算（住友環境研究助成金）を獲得し、2023年2月から実施する。工場の排気ガスに含まれる水銀の同位体測定に関しては未だコロナウィルス感染症が収束していない理由から、調査は行えていない。</p> <p>【外部発表等】</p> <p>国際学会4件（ICMGP 2022とCMPMEET2022で口頭発表、ACS Fall MeetingとIGAC・iCACGP joint conference 2022でポスター発表）</p> <p>【論文発表】</p> <p>無し</p> <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. コロナ感染症流行の影響もあり、工場排気ガスに含まれる水銀安定同位体比のデータ取得は、研究計画どおりに進行していないが、企業の協力を得てのデータ取得には多くの困難があるとも推測できるが、その課題の克服を含めて、残る研究期間での努力に期待する。この場合に調査対象工場等の生産プロセスについての十分な情報入手が不可欠であるように思われる。野焼きによる水銀放出に関する研究結果をさらに発展させようとしていることが伺え、その成果も、研究の当初の計画を超えた内容のものとなることを期待させられるものがある。これまでの研究の成果に関する論文も適切に行われているものと見受けられた。 2. 野焼きを対象とするに至った経緯についてももう少し説明があると良かったと思う。野焼きにも、色々な種類があるのではないか。どのような作業仮説でサンプリング場所を選定されたのか。 3. 組成が既知の試料で実験する予定はないのか。 4. プレゼン資料12頁の図でエラーバーはどの程度と見積もられるのだろうか。 5. プレゼンでは、これらを論文発表とされていましたが、学会発表との取り扱い上の違いは何か？ 6. 当該研究テーマについては、発生源別の水銀同位体組成に関するインベントリーを作成することで、科学的な観察結果に基づく水俣条約の有効性評価に貢献するものである。特に、阿蘇や秋吉台等の野焼きで発生するガス状水銀のモニタリングは、計画通りほぼ達成出来ているものと判断される。一方、「工場の排気ガスに含まれる水銀の水銀安定同位体比」の測定については、全く実施できていないので、研究計画の見直しが不可欠である。なお、2022年度内には、これまでの研究成果を取り纏めて国際学会（オンライン）等で4編の発表がなされており、まずまずと思われる。 7. オープンクエスチョン2については、本研究の計測や分析だけで解明しきれぬのか疑問に思う。どのような天候（温度、湿度、風力、風向）の時に、阿蘇地域に金属が飛来し外輪山の内外に捕捉されるのかについて、何らかの情報収集が必要ではないかと思う。ご検討いただきたい。 			

【評価を受けての対応】

1. 前向きな評価感謝する。野焼き研究を最優先にしつつ、セメント工場、及び石炭火力発電所などから排出される GEM の調査にも着手したいと考える。遂行するうえで困難に遭遇することもあるかと思うが、その実現性や新規性を天秤にかけて、どの項目にどの程度力を入れて実施していくかバランスを見極めながら進めてゆきたい。
2. 指摘された点、次のプレゼンテーションから以下の説明を含めて改善するよう努める。「海外において山火事などのバイオマス燃焼などから GEM が放出されることは知られているが、日本国内において山火事などの頻度は非常に少ないため、国内におけるバイオマス燃焼は発生源として重要視されておらず、我々の知る限り未だ評価されていない。海外の山火事に比べて規模は明らかに小さいが、春に雑草などを燃やす野焼き・山焼きは古くから伝統行事や風習として日本各地で存在するため、評価する必要はあると考える。熊本県阿蘇地方においては国内最大規模の野焼きが地元の人々によって昔から存続されており、阿蘇の風物詩として毎年メディアで報じられている。「熊本という地の利を生かし、これまで評価されていない水銀放出源としての野焼きを評価する。」これが阿蘇地方で野焼き研究を実施することになった経緯である。まずは放出源としての野焼きの全体像を把握するため利便性の高い阿蘇地方で研究をこれまで実施し、本研究テーマを一般化するため、阿蘇地方にとどまらず、他地方で実施される規模の大きな野焼き・山焼きにも拡大してゆく。」
3. 燃焼実験は条件設定が難しく設備投資もかかる。実験して確認することは重要であるが、植物に含まれるほとんどの水銀化合物はガス化、あるいは微量ながら粒子状物質に付着して飛ぶと考えられ、現在の観測とこれまでの同位体分析の知見を踏まえると、野焼き観測結果と大きく変わらないことが想定される。このため現在のところ燃焼実験は計画していない。
4. 測定値の誤差について、同位体比が既知の標準試料を使い回収率試験を行った際の同位体測定精度 (σ) は $\delta^{199}\text{Hg}$ が $\pm 0.2\%$ 、 $\delta^{202}\text{Hg}$ が $\pm 0.3\%$ であった。しかし、その時の回収率が 70%程で（現在は問題点を特定し回収率 90%程）、それに伴い $\delta^{202}\text{Hg}$ の測定値には -0.3% から $+0.5\%$ の偏りがあったことが判明している (Irei, 2022)。資料 12 項図の $\delta^{202}\text{Hg}$ はこの偏りを補正しており、x 軸である $\delta^{202}\text{Hg}$ 値には伝搬誤差がおおよそ $\pm 0.6\%$ 、y 軸である $\Delta^{199}\text{Hg}$ にはおおよそ $\pm 0.3\%$ 程あると見ている。
5. 野焼きや蛍光管から発生する GEM 研究はこれまでにそれぞれ 1 本論文発表している。学会ではこれら研究の宣伝目的で発表しているため、論文の延長と考えていただきたい。
6. 前向きな評価感謝する。工場から放出される水銀のサンプリングでは研究期間内での実施が困難と思われた場合は中止も視野に入れる。この研究は既に他で行われているため、野焼き研究より優先度は下げて計画している。
7. 水銀の由来特定に関して説明不足であった。ここでの「由来」とは、大気からの沈着、あるいは吸収か、それとも水や土壌から来るのかといったものであり、これら媒体に含まれる水銀が石炭燃焼由来か、あるいは遙か離れた地の金採掘場で使用される水銀かといったものではない。ただ、長崎県平戸や山口県秋吉台でも野焼きから大気水銀濃度が上昇していることから共通の供給源である大気水銀が源と推定される。私の以前の専門は越境大気汚染観測で指摘される点は視野に入っており、今後モニタリングにも着手し研究の幅を広げてゆく所存である。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-12	2020～2024年度	多田雄哉	丸本幸治、吉野健児（環境・保健研究部）、松山明人（国際・総合研究部）、武内章記（国立環境研究所）、小畑 元（東京大学大気海洋研究所）、竹田一彦、岩本洋子（広島大学）、喜多村稔、中嶋亮太、川口慎介、横川太一（海洋研究開発機構）、山田勝雅、島崎英行（熊本大学）、桑田 晃（水産研究・教育機構）
課題名	海洋におけるメチル水銀の形態変化過程に関与する微生物群の動態解明		
<p>【研究結果（成果）概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本年度は、白鳳丸研究航海(海洋研究開発機構 KH-22-7)に参加し、西部北太平洋南北断面観測における海水中総水銀・メチル水銀試料及び微生物遺伝子試料を取得することができた。水俣湾における試料採取に関しては2023年2月から再開した。 2. 2021年11月に北太平洋亜熱帯循環域で取得した試料(MR21-06研究航海)について、海水中水銀分析とメタゲノム解析が完了した。 3. MR21-06研究航海で取得した試料に対してRNA抽出を実施したが、トランスクリプトーム解析に必要なRNA量が取得できず、解析には至らなかった。 4. 2018年に親潮域で取得した試料に対して定量PCRを実施し、現場海水中のNitrospina-hgcAのコピー数を定量することができた。 <p>【論文発表】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tada Y, Marumoto K, Iwamoto Y, Takeda K, Sakugawa H: Distribution and phylogeny of mercury methylation, demethylation, and reduction genes in the Seto Inland Sea of Japan. Mar. Pollut. Bull., 2023; 186: 114381. 2) 多田雄哉、丸本幸治: (総説) 海洋における水銀の形態変化と微生物群の関わり. 地球化学 (2022.11.1 受理) <p>【学会発表】</p> <p>なし</p> <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 海洋環境中での水銀や微生物遺伝子に関する情報を取得できており、外洋域での情報入手がその賦存状況から困難であることを確認し得た等の成果をあげ、国水研での研究の幅を広げることに寄与できている。また、研究成果の論文での公表が行われていることを評価する。 2. 有用な新たな知見が得られていると思う。AOUとの相関は何に起因するのだろうか？バクテリアの寄与と結論づけられるのだろうか。今後の解明が期待される。 3. 科研費_基盤研究（C）【令和4年度～令和6年度】および環境研究総合推進費を併せて、「海洋におけるメチル水銀の形態変化過程に関与する微生物群の動態解明」に関する研究が鋭意展開されており、高く評価できる。とりわけ、令和4年度から「メタトランスクリプトーム解析を導入して、水銀関連遺伝子の発現量を定量的に解析する」ことに着手したことは、大いに評価される点である。その結果、①海水中総水銀・メチル水銀濃度の深度分布をはじめ、②水銀関連遺伝子(hgcAB, merA, merB)メタゲノム解析の結果、および③hgcA（水銀メチル化遺伝子）の系統と分布等が明らかにされており、大変興味深い研究成果と断言できる。 4. 1年間でさらに多くのデータを着実に積み上げてこられたように見受けられる。空間的スケールが大きいテーマであり、今後の展開が期待される。 			

【評価を受けての対応】

1. 今後も様々な海洋環境における水銀・メチル水銀データとともに微生物データの取得、特に、より定量的なデータの取得に挑戦し、政策や水俣条約の有効性評価に対して貢献してゆきたいと考えている。
2. AOUは「見かけの酸素消費量」を示しており、微生物が有機物を分解する際に消費される酸素量を示していると考えられている。このため、海盆スケールで物質の動態を考える際、AOUとの比較は微生物の活動との関連性を評価する際に用いられる。今回の結果から、海水中メチル水銀濃度とAOUとの間に正の相関関係が見られたため、メチル水銀の生成は微生物の活動と密接に関連していることが示唆された。今後、さらなるデータの蓄積を実施し、この関係が普遍的であるのかを精査してゆきたいと考えている。
3. メタトランスクリプトーム解析に関しては、今後、比較的微生物量が多い沿岸域（特に水俣湾）の試料を中心に進めていきたいと考えている。また、既往研究の結果により、水俣湾を含む沿岸域においては、プランクトンやセディメント由来の「粒子」が水銀の形態変化に影響する可能性が示唆されていることから、粒子画分における水銀形態変化と微生物に関する知見・データも蓄積してゆきたいと考えている。
4. 2022年度に西部北太平洋の広範囲の試料が取得できたため、海盆スケールでどのように微生物が水銀の形態変化に寄与しているのかを明らかにしてゆきたい。また、沿岸域においては、季節変動も考慮した試料取得並びにデータ蓄積を実施し、形態別水銀変化と水銀関連微生物の時系列変動についても明らかにしてゆきたい。

研究評価票（研究）

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-22-13	2020～2024年度	丸本幸治	丸尾裕一（環境・保健研究部）、鈴木規之、高見昭憲、武内章記（国立環境研究所）、David Schmeltz（米国環境保護庁）、David Gay, Mark Olson（米国大気沈着ネットワーク）、Guey-Rong Sheu（台湾中央大学）、林 政彦（福岡大学）、谷水雅治（関西学院大学）、武邊勝道（松江工業高等専門学校）、川辺能成（産総研）、駒井 武（東北大）、富安卓滋、児玉谷 仁（鹿児島大）
課題名	アジア太平洋地域における大気中水銀の中・長期的濃度変動要因に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> 水俣市、福岡市、阿蘇市において大気中水銀の連続モニタリングを継続した。福岡市では大気中微量金属濃度の観測を冬季と春季に行ったが、水銀濃度と関連のある金属を見つけることができなかったため、放出源の特定には至らなかった。阿蘇市では集中観測を実施できなかったが、火山活動と連動して大気中の粒子状水銀と酸化態水銀の濃度が大幅に上昇している可能性を見出すことができた。 各地において降水中水銀のモニタリングを継続した。また、降水サンプラーの違いが分析値に与える影響について評価し、環境省の事業で沖縄県辺戸岬と秋田県男鹿市で使用されているサンプラーによって得られた分析値が国水研で使用しているサンプラーで得られる分析値より低い傾向があることがわかった。しかし、その要因は今のところ不明である。なお、三田市内の高校との降水中水銀モニタリングに関する連携は進んでいない。 今年度もUSGSのデータ相互比較プログラムに参加し、データの信頼性確保に努めた。 現在、推進費の公募にサブテマリーダーとして応募中であり、一次審査を通過している。 <p>【学会発表】</p> <p>青山直樹, 武邊勝道, 広瀬 望, 丸本幸治：松江市および水俣市の降水中の水銀量について. 第74回土木学会中国支部大会, オンライン, 2022年5月.</p> <p>【論文発表】</p> <p>なし</p> <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 外部研究費も投入し、さらに海外の機関との連携・指導をもあわせ行うことができている継続的観測の研究であり、独法化されていない国立研究機関の長所を最大限発揮している研究の一つといえる。観測のサイトが充実してきていることも大きく評価できる。本研究は、水俣条約の有効性のテストのための国際的観測ネットワークの中でも重要な位置を占めている。今後もその役割が十分に果たされることを期待する。ただ、研究の他研究組織との連携強化を含めた人的資源の充実についての検討がこれからの課題となるのではないかとも思われる。 過去にも何回か指摘したが、モニタリングを継続できるのは国研の強みであると思う。他では得られない貴重で重要なデータが得られると期待され、国水研の重要な取組だろう。 長期にわたるデータの蓄積があると思うので、是非、増減の傾向等を取り纏めて発表していただきたい。 水銀モニタリングの研究領域において、日本の存在をアピールしていくためには、アジア地域の大気中水銀モニタリングネットワークでの中核的存在として貢献する必要があると思われる。また、 			

APMMNへのデータ提供およびモニタリング技術の移転、国際的な精度管理プログラムへの積極的な参加等による国際協力も必要であり、当該研究の重要性は極めて大きいものと思われる。

5. 日本の大気・降水中水銀モニタリングネットワーク体制の図を見せて頂いたが、降雪の多い北海道にも測点が必要ではないかと素人ながらに思われてならない。是非、ご検討を頂ければ有り難い限りである。
6. 阿蘇地域での火山や野焼きのように見えやすい要因と異なり、アジア太平洋地域のような広域における大気中水銀の動態には気象現象が関わり、変動要因の特定が難しいかもしれないと推察する。現在、気候変動によって気象現象が極端に揺れ動く傾向が出始めているのであれば、むしろ、安定期よりも気象と大気中水銀の動態の関係をとらえやすいのではないかと考える。今後の展開に期待したい。

【評価を受けての対応】

1. 観測ネットワークを維持していくにはご指摘どおり人的資源を確保することが重要な検討課題である。松江高専や国立環境研究所など試料採取等ですでに協力していただいている機関もあるので、このような機関を増やしていくことが重要であると思っている。水銀分析についても国内で実施できる機関や民間企業を増やし、国水研がデータのチェックを行うことで、データの信頼性を確保する体制を構築していくように努力する。
2. ご指摘どおり国の機関で実施すべき活動であると思っているので、引き続き継続できるように努力する。
3. 水俣条約の有効性評価への貢献として得られたデータをデータベース化して公表する話もあるので、その前の令和5年度前半を目処に論文が投稿できるように努力する。
4. ご指摘どおり国の機関で実施すべき活動であると思っているので、引き続き継続できるように努力する。
5. 酸性雨モニタリングネットワークの降水区分では東北も北海道も同じ区分となっており、今のところは秋田の地点がその区分内に該当する。冬季はほぼ雪であるが、雪の性質や量が北海道とは異なるので、検討していきたい。
6. ご指摘どおり異常気象によって気象条件が大きく異なるようになってきたので、その辺りにも着目してデータの解析を進めていきたい。

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-06	2020～2024年度	松山明人	原口浩一（国際・総合研究部） 水俣漁業協同組合、水俣高校
課題名	水俣湾水質モニタリング及び水俣地域における各種支援活動		
<p>【業務概要】</p> <p>1. 水俣湾水質モニタリング</p> <p>年2回（2020年6月、10月）に水俣湾及び採水モニタリングを行った。採水場所は、水俣湾内3ヶ所（裸背、湾奥、恋路島）で行った。親水護岸水質モニタリングは、これまでと同様に埋め立て地護岸壁の5カ所で年3回（6月、9月）に行った。結果、2022年度の水俣湾の溶存態総水銀濃度の全体平均値は$0.41 \pm 0.03 \text{ng/L}$、溶存対メチル水銀は$0.16 \pm 0.02 \text{ng/L}$であった。親水護岸の全体平均値は溶存態総水銀濃度が$1.52 \pm 0.94 \text{ng/L}$であった。</p> <p>2. 水俣湾における効率的な牡蠣養殖技術の開発</p> <p>昨年度の結果より、袋湾を牡蠣養殖場所として選定し、袋湾の牡蠣養殖筏に表層、-3m、-5mの水深に牡蠣養殖カゴを設置し、4月開始当初に700個体の牡蠣稚貝を投入した。毎月1回、牡蠣65個体を無作為に抽出し、牡蠣の重量、縦横、厚み、死個体数を計測した。2022年は7月後半より9月初旬にかけて八代海全域で赤潮が発生した。その影響を受けて例年より多くの牡蠣が生育不良となり死に至った。水深-3mの影響が最も大きく、2022年11月時点でおよそ8割の牡蠣が死滅した。最も赤潮の影響が少なかった部位は表層であった。表層の牡蠣の死個体数は昨年より多いが、牡蠣の成長（重量）については昨年並みであった。</p>			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1. 水俣湾地域の水質モニタリングは、国水研の重要な業務であり、地域から国水研への信頼を得ることに関しても大きな意義を有している。これが継続して行なわれてきていることの重要性は認識されるべき事柄である。本業務は、モニタリングにとどめないで、地域の諸活動支援をも含むものとされていることもまた、活動の幅を拡げるといって評価できる。漁協との連携、また、水俣高校生徒の協力をも組み込んでいることはもっと知られてもよい活動であるといえる。国水研スタッフの世代交代が起こった場合にも、本業務の考え方がうまく引き継がれていくことを願うものである。</p> <p>2. 近年、湾内の濃度が上昇傾向にあるのは懸念される。所内の連携で、本腰を入れた研究対象とする必要が出てくるかもしれない。</p> <p>3. 2022年度も年2回、水俣湾および埋立地親水護岸で水質モニタリングが行われた。その結果、水俣湾では溶存態メチル水銀が例年の値（平均値）の3倍程度まで増大していた。一方、後者では、溶存態総水銀が例年の値（平均値）の2.4倍まで増大していることが確認された。今後も両者における水質モニタリングについては、継続して実施して頂ければと思っている。</p> <p>4. 2022年7月後半から8月後半にかけて、八代海においては赤潮（カレニア・ミキモイ）が大規模発生した。このため、水俣漁業協同組合と共同事業として行っている「牡蠣養殖実験」では、表層で牡蠣の死個体が7月～8月に急増したことが示された。言い換えれば、通常の牡蠣生育に関する基礎データの蓄積が出来なかったことを確認した。来年度も、牡蠣養殖実験については、継続して実施して頂きたい。</p> <p>5. 地域にとって最も身近な海域の環境保全や漁業に直結する調査研究であり、成果を地域社会へ積極的に広報するとよいと思う。</p>			

【評価を受けての対応】

水俣高校、水俣漁協と共同で実施している地域支援活動は令和5年をもって終了する予定である。本取り組みを元として、葦北漁協からも支援要請が寄せられており、今後どのように進展させるのかについて、業務に関する後継も含め全体的な議論が必要と考えている。

またご指摘のように親水護岸近傍の海水中総水銀濃度が、最近上昇の一途をたどっている。濃度的には全く問題のない範囲ではあるが、今後も継続して監視を続けることと同時に注意が必要と考えている。

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-07	2020～2024年度	丸本倍美	丸本幸治, 吉野健児, 多田雄哉（環境・保健研究部）、本多俊一（UNEP）
課題名	小・中学生を対象とした科学技術研究に関するアウトリーチ活動		
<p>【業務概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 水俣第一小学校における職業体験イベントでの授業および実習（獣医師のお仕事体験・雨センサーを作ろう） 佐敷小学校・八代小学校・黒肥地小学校における出前授業（テーマ：水銀） 田浦中学校・黒肥地小学校・佐敷小学校における知床財団とのコラボ企画での授業 佐敷小学校・八代小学校・太田郷小学校におけるUNEPとのコラボ企画での授業 高校生への水俣病に関する授業（神奈川学園高校・渋谷教育学園幕張高校） 高校生へのSDGsに関する授業（水俣高校定時制） 水俣高校2年生の総合的な探究授業に対する通年指導（3グループが熊本スーパーハイスクールで発表、1グループがSDGs未来甲子園の一次審査通過） 水俣環境アカデミアとの共催で知床財団の講師によるセミナーの開催 水俣環境アカデミアのジュニアサイエンスセミナー講師（DNAを取り出そう） 			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 地道な業務ではあるが、国水研の社会的役割の幅を広げる業務として評価したい。水俣市が設置する「水俣環境アカデミア」の活動との連携にもつながっている。年間、この業務に充てることが可能な時間的・時間的資源の総枠を検討し、対象としうる相手先について年間を通じて早期に定めることができれば、業務としての効率性も確保できるのではないかと感想をもつ。担当者の事務的な負担への国水研としての支援の仕組みがより明確にされることが望ましいのではなかろうか。 科学的な興味を持ってもらうという意味では、高校生への働きかけは有意義であると思う。教職員への連携や他研究機関とのコラボ企画は、これから先、色々な成果や波及効果が期待される。 令和4年度は、小学生を対象とした水銀や水俣に関するアンケート調査データ（過去3年分）を分析した。その結果に基づけば、1)水俣市内の小中学生の水銀に対する理解度が高いこと、2)水俣市から離れるほど、小中学生の水銀に対する理解度は低くなる傾向が明らかとなった。言い換えれば、今後とも水銀に関する教育の必要性が確認された。大変興味深い成果と思われる。 さらに、アウトリーチ活動としては、小学校5校（延べ8回、延べ543名）、中学校1校（92名）、高校4校（延べ34回、延べ250名）および水俣環境アカデミア（延べ2回、延べ36名）などで実施された。特に、熊本県立水俣高等学校普通科2年生授業科目「総合的な探求」への通年指導も含めて、高等学校からの出前授業の依頼が急増していることは、これまでの地道な活動が実った結果と高く評価される。 今後、中等教育におけるデジタル教科書や紙媒体の教科書のQRコードからデジタルコンテンツに繋ぐなどの新たな教材の普及が進むと予測できる。このような教科書出版社や教材開発会社への画像や情報提供もアウトリーチ活動の成果に加えることができると考える。ご検討いただきたい。 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <ol style="list-style-type: none"> 水俣高校の2年生の総合的な探求の授業支援は年間計画に基づいて実施している。アウトリーチ活動の中での事務作業は殆ど担当者の負担のないものとなっている。 高校生への授業支援を継続していきたい。また、他機関とのコラボ企画も継続していきたい。 今後も水銀に関する授業の必要性をアピールしていきたい。 高校生への授業支援を継続し、次年度は生徒の学会発表などへの支援も実施したい。 次年度以降、小中学生を対象とした、紙媒体のテキストおよびWEBコンテンツを作成したい。 			

⑤国際貢献・情報グループ

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-08	2020～2024年度	藤村成剛	松山明人（国際・総合研究部） 現地協力者
課題名	世界における水銀汚染懸念地域の毛髪水銀調査		
<p>【業務概要】</p> <p>バングラデシュの研究機関（icddr,b）よりE-wast投棄地域周辺住民の毛髪サンプルの追加送付があり、昨年度の結果に今回の測定データを加えて解析を行い、その研究結果が国際学術雑誌に受理掲載（論文発表¹）された。</p> <p>また、国際水銀会議（ICMGP）の運営委員として、本年度開催された国際学会（ICMGP2022）における毛髪水銀関連および語り部講演の特別セッションを企画開催すると共に学会発表（学会等発表¹）を行った。</p> <p>【論文発表】</p> <p>1) Parvez SM, Hasan SS, Knibbs LD, Jahan F, Rahman M, Raqib R, Islam N, Aich N, Moniruzzaman M, Islam Z, Fujimura M, Sly PD: Ecological burden of e-waste in Bangladesh—an assessment to measure the exposure to e-waste and associated health outcomes: a cross-sectional study protocol. JMIR Res. Protoc., 2022, 11, e38201.</p> <p>【学会等発表】</p> <p>1) Basu N, Dorea J, Fujimura M, Horvat M, Shroff E, Zastenskaya I, Leaner J, Toda E: Health risks of mercury in the context of global socio-environmental variability. 15th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, 2022. 7.</p>			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1. A班では、初めてのプレゼンであったが、とてもわかりやすいものでした。毛髪水銀測定とICMGPの活動は、国水研として重要度の高い分野であり、今後の展開に期待する。</p> <p>2. 国際的な水銀暴露レベルを評価する重要な研究だと理解しました。出来れば所内で同様の調査を行っている若手研究者（CT-22-05）との連携も図り、指導に当たって頂きたい。</p> <p>3. 長期にわたって実施されている重要な業務課題であり、サンプル収集の苦労も多いと思うが今後も継続して欲しい。</p> <p>4. バングラデシュの汚染が川興味深いのが、汚染源は何か？</p>			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>2. 永野主任研の研究テーマ（CT-22-05）とは主任研究企画官および基礎研究部長（永野主任研は基礎研究部の部員）の立場から、協力体制をとっている。今後も互いに協力していきたい。</p> <p>4. バングラデシュのダッカ地域では、廃棄された電化製品（E-waist）から多くの有害物質（鉛、カドミウム、クロム、PCB等）が河川に流出していると考えられている。また、廃棄された蛍光灯からは水銀が流失していると考えられることから、今回の毛髪水銀の測定を行った。しかしながら、水銀の人体曝露レベルは極めて低いレベルであった。</p>			

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-09	2020～2024年度	山元 恵	各研究グループ研究者、 NIMD フォーラム準備委員会 国際・総合研究部、国際・情報室職員
課題名		NIMD フォーラム及びワークショップ	
<p>【業務概要】</p> <p>2022年度のNIMDフォーラムは病態メカニズムグループが担当し、下記の通り実施した。 テーマ：メチル水銀中毒の未然防止を目指して 発表者：国水研職員3名、国内研究者4名、海外研究者（アメリカ：2名、ブラジル:1名、フランス：1名、スペイン：1名） 場 所：水俣病情報センター 参加者：・11月29日：実来場 46名、オンライン試聴 最大39名（平均28名）、メディア：3名 ・11月30日：実来場 27名、オンライン試聴 最大20名（平均13名）</p>			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. グループの輪番による企画運営の体制が定着しつつあることは昨年に引き続き、評価できる。 2. また、コロナの影響がやや緩和されたものの、なお感染防止対策の制約があった今年度のNIMDフォーラムは、会場参加及びオンライン視聴のハイブリッド方式で実施されたようであるが、より多くの参加者を得るという点では、このような開催方式が感染防止対策とは関わりなしに、NIMDフォーラムの標準的開催方式となる可能性を示したのではないかと思われる。 3. 当初計画通りの進捗がみられる。 4. WEB開催ならば、評価委員含め、広く周知していただきたい。 5. 2022年度のNIMDフォーラムは、2022年11月29日～30日に実開催とオンライン開催とのハイブリッド方式で開催された。コロナ禍で中断していた海外研究者の招へい&登壇（オンライン参加も含む）をも行い、米国から2名、フランス、スペイン、ブラジルから各1名の参加者があった旨の説明がなされた。特に、2日間で135名の参加者（実参加が76名、オンライン参加が59名）があり、盛会のうちに終了したことを確認できた。 6. どの分野においてもコロナ下で国際交流が沈下したが、オンライン形式やハイブリッド形式の普及により、貴センターにおいてもコロナ前よりむしろ可能性が広がったという印象を受けた。 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>2023年度のNIMDフォーラムは自然環境グループが担当する予定であるが、実開催とオンライン開催のハイブリッド方式で開催することにより、国水研の業務をより広く周知できるよう努める所存である。</p>			

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-10	2020～2024年度	山元 恵	国水研研究者 国際・総合研究部、国際・情報室職員
課題名	国際共同研究の推進		
<p>【業務概要】</p> <p>例：＊ベトナム・ハノイの妊婦を対象としたメチル水銀の曝露評価、＊ベトナム及びインドネシアの研究者への水銀分析研修、＊ネパールにおける金メッキ工場の作業従事者への金属水銀の曝露評価、＊APMMN（Asia-Pacific Mercury Monitoring Network）における大気中水銀の連続モニタリング、オンラインミーティングにおける発表、＊JICAとの共同業務：ニカラグアにおける水銀分析研修、中米五か国（ウルグアイ、ベリーズ、ホンジュラス、グアテマラ、パナマ）水銀分析研修等の研究・業務が進行中である。</p>			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. コロナの影響がなお続いているものの、本来の期待される活動が回復されつつある。 2. 留学生が母国に帰ってコンタクトパーソンとして活躍されているのは、連携推進するために大変有効でしょう。このような機会を積極的に増加させていただきたい。 3. 令和4年度も令和3年度と同様にコロナ禍の影響を受けたものの、以下のような国際共同研究事業に鋭意参加したことを確認した。 <ol style="list-style-type: none"> 1) ベトナム・ハノイの妊婦47名を対象とし、毛髪&爪、胎便等に含まれるメチル水銀の曝露評価を行った。 2) ベトナム（国立産業環境保健研究所）およびインドネシア（ディポネゴロ大学医学部）の研究者への水銀分析研修会を開催した。 3) ネパールの金メッキ工場の作業従事者を対象に金属水銀の曝露評価を行った。 4) APMMN（Asia-Pacific Mercury Monitoring Network）における大気中水銀の連続モニタリング・オンラインミーティングで研究発表を行った。 5) JICAとの共同研究；ニカラグアにおける水銀分析研修、中米五か国(ウルグアイ、ベリーズ、ホンジュラス、グアテマラ、パナマ)で水銀分析の研修を開催した。 6) 水銀国際会議(ICMGP2022)バーチャルイベント；毛髪水銀関連の特別セッション及び熊本県との語り部講演（Minamata storyteller lecture）の共同開催を行った。 4. コロナ前よりもさらに活発な交流となることを期待している。 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>COVID-19 への対応を考慮に入れながら、今後も水銀に関する環境問題を抱える開発途上国のサポートや共同研究を進める所存である。</p>			

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-11	2020～2024年度	原田利恵	松山明人, 田中雅国, 槌屋岳洋, 押田崇之 (国際・総合研究部)、水俣病情報センター関係職員、村口森恵 (水俣病資料館)、香室結美 (熊本大学文書館)、楠本智朗 (つなぎ美術館)、
課題名	水俣病情報センターにおける情報発信及び資料整備		

【業務結果（成果）概要】

1 情報発信

- ① 幅広い層への水俣病情報センター周知のための情報発信力強化
 - ・ 情報センターの認知度アップのため、独自の**ロゴマーク制定**。
 - ・ 昨年度、国水研主導で3館の展示をVR化した~~が~~、今年度、水俣病歴史考証館に働きかけ、展示をVR化。水俣市における水俣病関連施設全体の情報発信力の底上げを図った。
- ② 展示内容の強化等による訴求力向上
 - ・ 新企画展「**NIMDの地域・国際貢献—世界唯一の水俣病と水銀の研究機関として**」開催。公開から延べ約8,200名がアクセス、閲覧数は約1万7,000回。
 - ・ 屋上に「エコパークの成り立ちを解説するパネル」および「屋上に設置されている大気・雨水中水銀モニタリング装置を解説するパネル」を新設。PR動画と合わせて、観光面、環境教育面双方からのアプローチにより、利用拡大策を講じた。
 - ・ 最新の研究を紹介できるよう「水銀分析技能試験」「MEG（脳磁計）」「磁気刺激治療」を紹介する**3つの動画を展示映像に追加**。
 - ・ 毛髪水銀濃度の見方や、水銀の概要と健康影響を解説する2冊のパンフレットを統合し、リニューアルした。
 - ・ 開設から20年経過し、施設が老朽化し、展示内容の見直しが必要となっていたため、数年にわたって要望してきた**常設展示の全面改修予算を獲得した**。
- ③ 新たなターゲット層開拓のアプローチ
 - ・ 水俣の自然環境を紹介する「**バーズビュースペース**」に**VRコーナーを新設**。ドローンで撮影した上空からの360°の美しい風景の動画をVRゴーグルを装着して視聴することが可能となった。幅広い層が、楽しみながら現在の水俣を学ぶことができるようにした。

2 資料整備

- ① 新たな資料収集への着手
 - ・ 「**水俣病歴史保存事業**」による資料収集・試行調査結果を中間報告書にとりまとめた。
- ② 資料室の利用者数向上のアプローチ
 - ・ 国水研が主導しC、水俣病関連資料の目録を整備・公開している熊本学園大学水俣学研究センター、熊本大学文書館、新潟水俣病資料館、水俣病センター相思社それぞれのHPで公開している目録について、相互リンクを貼った（今後、水俣病資料館も追加予定）。
 - ・ これら広報活動により、今年度の資料室視察は37名、第1資料室利用3件、第2資料室利用・資料閲覧申請3件と大幅に増加した。昨年度と一昨年度の資料室の利用者数は0名、開館から21年間の累計も145名にとどまっていたところ、1年で6名と利用者数の向上に寄与することができた。

【業務に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 常設展示に関して、その改修の予算を獲得しえたことはうれしいことである。展示の更新にあたっては、水俣条約発効後の水銀の取り扱いに係る国際的動向を踏まえ、また国水研の近時の研究に関

する情報発信をも適切におりこみ、関連する他の情報発信施設で提供される情報の重複をできる限り避けるなど、それぞれの役割分担にも配慮することが望まれる。なお、情報センターの使命である文献情報の保存・管理・利用提供に関してのこれまでの努力が継続されることを希望する。

2. 例年通りの取組に加え、訴求力向上に新たな進捗と発展が見られる。
3. グーグルストリートビュー等活用できないか。
4. 本業務の目的は、展示室や講堂などを活用した情報発信を行うとともに、水俣病および水銀に関する資料の整備を推進して、一般の利用に供することであると確認した。その上で、令和4年度は、情報発信力強化のために「ロゴマークの制定」や「VR（バーチャルリアリティ）コーナーの新設」が行われた。さらに、「特別展の継続開催」、「パンフレットのリニューアル」、「屋上へのパネル追加」および「展示映像の追加」等、国立水俣病総合研究センターの5つの研究グループが持ち回りでアイデアを提供し合って、水俣病情報センターの情報発信に貢献している点は、高く評価できる。
5. 常設展示改修予算を獲得できて、よかった。

【評価を受けての対応】

1. 展示のリニューアルにあたって、水俣条約をめぐる国際動向を踏まえ、他の水俣病関係機関との差別化を図りながら、国水研の研究に関する情報発信に努めたい。
資料の保存・管理・公開に関しては、学芸員を擁する複数の機関と連携をはかる体制ができたことで、より専門的な視点から進めることが可能となった。
3. 利用者の利便性を図るため、選択肢の一つとして検討したい。
- 2.4.5. ご評価を頂いたことを励みに更なる展開ができるよう努力したい。

研究評価票（業務）

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-22-12	2020～2024年度	山元 恵	坂本峰至（所長特任補佐）、 原口浩一，松山明人（国際・総合研究部） 国水研職員
課題名	WHO 協力機関としての活動		
<p>【業務概要】</p> <p>1. 第4回WHO協力センター西太平洋地域フォーラム（2022年11月28-29日。カンボジア）に出席し、ベトナム国立産業環境保健研究所（VTN-3）への水銀分析技術移転、ベトナムの蛍光灯製造工場の火災における救援活動、国水研で進めている毛髪や尿の標準物質作成等に関する紹介（ポスター発表）を行った。</p> <p>その他、下記のWHO協力センターと共同業務について打ち合わせを行った。①ベトナム国立産業環境保健研究所（VTN-3）水銀分析技術移転に関する協力；②新潟大学（JPN-75）歯科用アマルガムの廃棄処理；③東京医科歯科大学（JPN-73）タンザニア人留学生への水銀分析技術移転に関する協力；④国立国際医療研究センター（JPN-94）COVID-19蔓延下の水銀曝露に関する疫学研究への協力；⑤シンガポール食品庁（SIN-17）国水研とUNEPの共同業務：水銀分析の技能試験への参加。</p> <p>2. 2022年1月～12月のWHO CCとしての活動に関する年次報告書の作成・手続きを行った。</p>			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1. このWHOの看板を背負った活動に関する国内外への広報をより積極的に行うことが望まれる。</p> <p>2. 当初計画通りの進捗がみられる。</p> <p>3. WHO協力機関としての活動については、極めて重要な事項である。例えば、令和4年11月にカンボジアで開催された4th Regional Forum of WPRO (World Health Organization Western Pacific Regional Office)にWHO協力機関として国立水俣病総合研究センターから研究職員が参加した。このような国際的な貢献は、国立水俣病総合研究センターにしかできないことであり、非常に高く評価される。</p> <p>4. 日本の国際貢献の一翼を担う重要な活動であると認識している。</p>			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>COVID-19への対応を考慮に入れながら、今後もWHO協力機関として水銀に関する環境問題を抱える開発途上国の公衆衛生の向上に貢献する所存である。</p>			

資 料

グループ別メンバー一覧

グループ名	リーダー	メンバー 上段 主任担当者（太字） 下段 共同研究者
病態メカニズム	藤村成剛	永野匡昭、 鶴木隆光 、住岡暁夫 中村政明、中村 篤、多田雄哉
臨床・福祉・社会	中村政明	丸本倍美 、 原田利恵 、 中村 篤 、 寶來佐和子 山元 恵、坂本峰至、三浦陽子、板谷美奈、 松山明人、藤村成剛、田中雅国
リスク評価	山元 恵	坂本峰至、 永野匡昭 、 寶來佐和子 、 片岡知里 中村政明、丸本倍美、原口浩一、藤村成剛
自然環境	丸本幸治	松山明人、 丸本倍美 、 吉野健児 、 伊禮 聡 、 多田雄哉 坂本峰至、原口浩一、山元 恵
国際貢献・情報	原口浩一	藤村成剛 、 山元恵 、 原田利恵 坂本峰至、松山明人

参 考

国立水俣病総合研究センターの中長期目標について

平成19年9月13日決 定
 平成19年10月3日確 認
 平成20年6月10日一部改正
 平成22年1月7日一部改正
 平成22年8月20日全部改正
 平成25年5月29日一部改正
 平成27年4月1日一部改正
 平成29年4月13日一部改正
 平成30年4月1日一部改正
 平成31年4月1日一部改正
 令和2年4月1日一部改正
 令和4年4月1日一部改正

1. 趣 旨

国立水俣病総合研究センター（以下、「国水研」という。）は、国費を用いて運営し、研究及び業務を実施している。したがって、国水研の運営及び活動については、自ら適切に中長期目標、計画を立て、これに沿って年次計画を実行した上で、研究評価及び機関評価を実施し、国民に対して説明責任を果たさなければならない。中長期目標は、国水研の設置目的に照らし、さらに環境行政を取り巻く状況の変化、環境問題の推移、科学技術の進展、社会経済情勢の変化などに応じて柔軟に見直していく必要がある。また、評価においては、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成28年12月21日内閣総理大臣決定）及び「環境省研究開発評価指針」（平成29年7月14日総合環境政策統括官決定）並びに「国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱」（平成19年9月13日国水研第103号。以下「評価要綱」という。）を踏まえる必要がある。

2. 設置目的について

国水研は、環境省設置法、環境省組織令及び環境調査研修所組織規則に設置及び所掌が示されており、当然のことながらこれらに則って運営されなければならない。

環境調査研修所組織規則（平成十五年六月十八日環境省令第十七号）抄

環境省組織令（平成十二年政令第二百五十六号）第四十四条第三項の規定に基づき、及び同令を実施するため、環境調査研修所組織規則を次のように定める。

第一条～第六条 （略）

第七条 国立水俣病総合研究センターは、熊本県に置く。

第八条 国立水俣病総合研究センターは、次に掲げる事務をつかさどる。

- 一 環境省の所掌事務に関する調査及び研究並びに統計その他の情報の収集及び整理に関する事務のうち、水俣病に関する総合的な調査及び研究並びに国内及び国外の情報の収

集、整理及び提供を行うこと。

二 前号に掲げる事務に関連する研修の実施に関すること。

(国立水俣病総合研究センター所長及び次長)

第九条 国立水俣病総合研究センターに、国立水俣病総合研究センター所長及び次長一人を置く。

2 国立水俣病総合研究センター所長は、国立水俣病総合研究センターの事務を掌理する。

3 次長は、国立水俣病総合研究センター所長を助け、国立水俣病総合研究センターの事務を整理する。

(国立水俣病総合研究センターに置く部等)

第十条 国立水俣病総合研究センターに、総務課及び次の四部並びに研究総合調整官一人を置く。

国際・総合研究部

臨床部

基礎研究部

環境・保健研究部

2 基礎研究部長は、関係のある他の職を占める者をもって充てる。

(総務課の所掌事務)

第十一条 総務課は、次に掲げる事務をつかさどる。

一 国立水俣病総合研究センターの職員の人事に関すること。

二 国立水俣病総合研究センターの職員の福利厚生に関すること。

三 公文書類の接受、発送、編集及び保存に関すること。

四 国立水俣病総合研究センターの所掌に係る経費及び収入の予算、決算及び会計に関すること。

五 国立水俣病総合研究センター所属の行政財産及び物品の管理に関すること。

六 国立水俣病総合研究センター所属の建築物の営繕に関すること。

七 国立水俣病総合研究センター所属の寄宿舎の運営に関すること。

八 国立水俣病総合研究センターにおける研修の実施に関すること。

九 前各号に掲げるもののほか、国立水俣病総合研究センターの所掌事務で他の所掌に属しないものに関すること。

(国際・総合研究部の所掌事務)

第十二条 国際・総合研究部は、次に掲げる事務をつかさどる。

一 水俣病に関する国際的な調査及び研究の企画及び立案並びに調整に関すること。

二 水俣病に関する社会科学的及び自然科学的な調査及び研究（水俣病発生地域における地域再生・振興及び環境と福祉との相互の関係に関する調査及び研究を含む。）に関すること（他の部の所掌に属するものを除く。）。

三 水俣病に関する国内及び国外の情報の収集及び整理（環境・保健研究部の所掌に属するものを除く。）並びに提供に関すること。

(臨床部の所掌事務)

第十三条 臨床部は、水俣病の臨床医学的調査及び研究並びにこれらに必要な範囲内の診療に関する事務をつかさどる。

(基礎研究部の所掌事務)

第十四条 基礎研究部は、水俣病の基礎医学的調査及び研究に関する事務をつかさどる。
(環境・保健研究部の所掌事務)

第十五条 環境・保健研究部は、次に掲げる事務をつかさどる。

- 一 水俣病の自然科学的な調査及び研究に関すること（生態学の観点から行うもの並びに自然界における水銀の動態及び物質の化学的変化に関するものに限る。）。
- 二 水俣病の疫学的調査及び研究に関すること。
- 三 水俣病に関する医学的調査及び研究に必要な情報の収集及び整理に関すること。

(研究総合調整官の職務)

第十六条 研究総合調整官は、基礎研究部の所掌事務に関する総合的な研究、企画及び立案並びに調整を行う。

(雑則)

第十七条 この規則に定めるもののほか、環境調査研修所に関し必要な事項は、所長が定める。

- 2 所長は、前項の規定に基づき、事務分掌その他の組織細目を定めようとするときは、環境大臣の承認を受けなければならない。

附 則

(施行期日)

- 1 この省令は、平成十五年七月一日から施行する。

(国立水俣病総合研究センター組織規則の廃止)

- 2 (略)

以上より、国水研の設置目的は次のように要約することができる。

「国水研は、水俣病に関する総合的な調査及び研究並びに国内及び国外の情報の収集、整理及び提供を行うこと及びこれらに関連する研修の実施を目的として設置されている。」

具体的には「水俣病に関する、○国際的な調査・研究、○社会科学的な調査・研究、○自然科学的な調査・研究、○臨床医学的な調査・研究、○基礎医学的な調査・研究、○疫学的な調査・研究、○国内外の情報の収集、整理、提供等を行う機関」である。

3. 長期目標について

国水研の活動は、研究、及び機関運営の全てについて、その設置目的に照らし、かつ、熊本県水俣市に設置された趣旨に基づかなければならない。さらに、環境行政を取り巻く状況の変化、環境問題の推移、科学技術の進展、社会経済情勢の変化等を考慮し、現在の活動実態を踏まえて、国水研の長期目標を整理しなければならない。

現時点での国水研の長期目標は、

「我が国の公害の原点といえる水俣病とその原因となったメチル水銀に関する総合的な調査・研究、情報の収集・整理、研究成果や情報の提供を行うことにより、国内外の公害の再発を防止し、被害地域の福祉に貢献すること」

と表現することができる。

4. 中期目標について

- (1) 水俣病及び水俣病対策並びにメチル水銀に関する研究を取り巻く状況

水俣病認定患者の高齢化に伴い、特に重症の胎児性患者においては加齢に伴う著しい日常生活動作（ADL）の低下をみる場合もあり、認定患者として補償を受けているとしても将来的な健康不安、生活不安は増大している現状がある。

そのような中、平成21年7月8日に「水俣病被害者の救済及び水俣病問題の解決に関する特別措置法」が成立し、平成22年4月16日には同法第5条及び第6条の規定に基づく救済処置の方針が閣議決定された。

国際的には、2003年から国連環境計画（UNEP）により水銀プログラムが開始され、水銀の輸出規制や排出削減に向けて取り組みが行われた。その結果、平成25年10月に熊本市、水俣市で「水銀に関する水俣条約」の外交会議及び関連会合が開催され、条約の採択及び署名が行われた。会議においては、日本は「MOYAIイニシアティブ」として、条約の早期発効に向けた途上国支援を行っていくことを表明し、平成29年8月に「水銀に関する水俣条約」が発効したことで、国際的な水銀管理の強化が動き始めた。また、低濃度メチル水銀曝露における健康影響への関心が高まっており、定期的な国際水銀会議も開催される等、国際機関や海外への情報提供や技術供与などが重要になってきている。

（2）中期目標の期間

中期的な研究計画を5年と定め、5年単位で研究計画を見直すこととする。令和2年度に新たな5年間の「国立水俣病総合研究センター中期計画2020」を制定し、研究評価は、評価要綱「4. 研究評価」に基づき、各年度における年次評価を研究及び関連事業の実施状況等を対象とし、さらに5年に一度、中期計画に照らし、中期的な研究成果を対象とする研究評価を実施する。

機関評価については、中期的な研究計画と敢えて連動することなく、評価要綱「3. 機関評価」に基づき、環境行政を取り巻く状況の変化、環境問題の推移、科学技術の進展、社会経済情勢の変化などに呼応した機関となっているかどうかの評価も含め、3年単位で行う。

（3）中期目標

（1）及び（2）を踏まえ、設置目的と長期目標に鑑み、中期的に国水研が進める調査・研究分野とそれに付随する業務に関する重点項目は、以下のとおりとする。

- ①メチル水銀曝露の健康影響評価と治療への展開
- ②メチル水銀の環境動態
- ③地域の福祉向上への貢献
- ④国際貢献

また、調査・研究とそれに付随する業務については、以下の考え方で推進する。

- ①プロジェクト型調査・研究の推進

重要研究分野について、国水研の横断的な組織及び外部共同研究者のチームによる調査・研究を推進する。

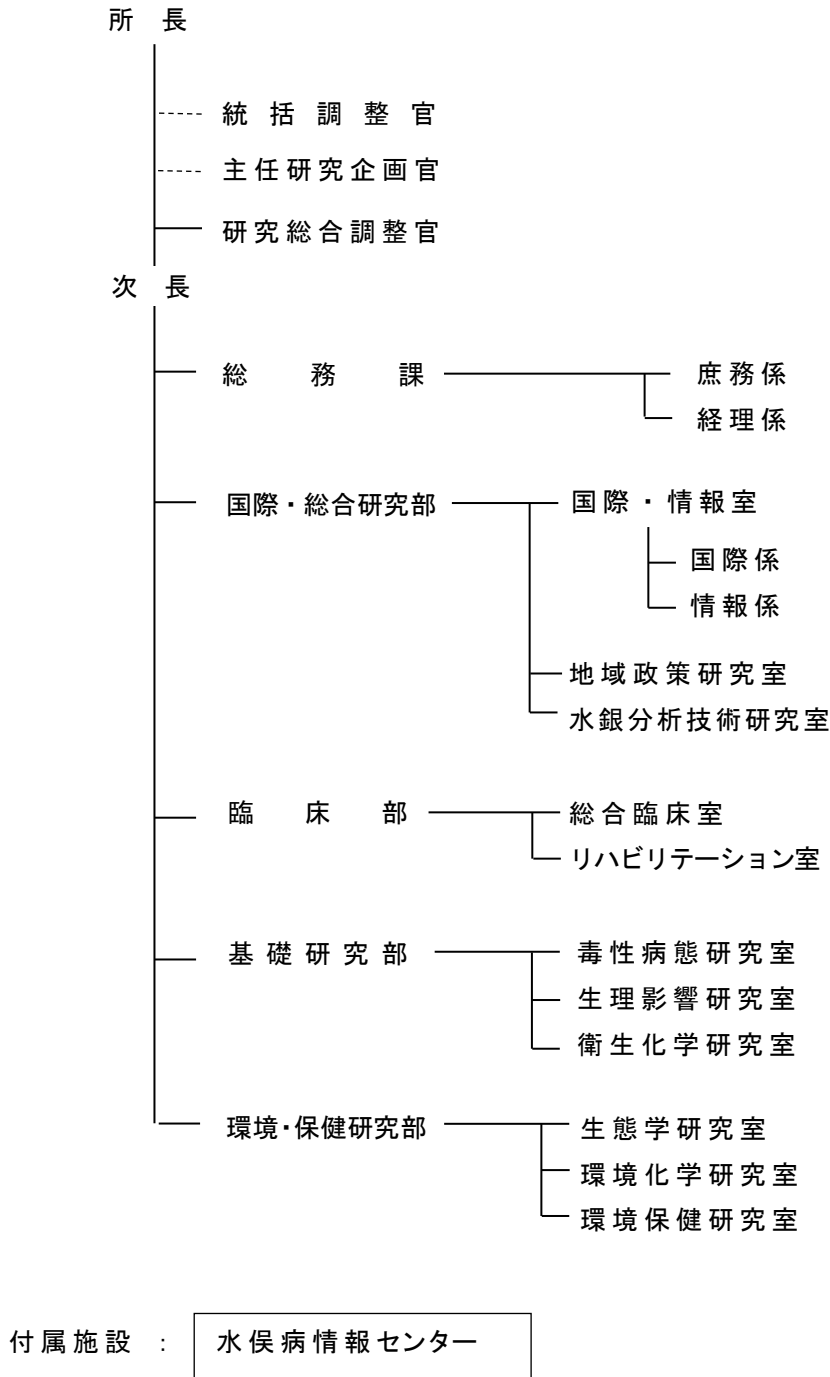
- ②基盤研究の推進

長期的観点から、国水研の水銀研究の基盤をつくり、さらに研究能力の向上や研究者の育成を図るため、基盤研究を推進する。

③調査・研究に付随する業務

地域貢献や国際貢献に関する業務は一部の研究者のみの課題ではなく、国水研全体として取り組むこととする。

(国立水俣病総合研究センター組織図)



(令和4年4月1日より施行)

国立水俣病総合研究センター中期計画 2020

令和 2 年 4 月 1 日
国水研発第 2003271 号
令和 3 年 7 月 1 4 日一部改正
国水研発第 2107141 号

1. はじめに

国立水俣病総合研究センター（以下「国水研」という。）は、「水俣病に関する総合的な調査及び研究並びに国内及び国外の情報の収集、整理及び提供を行うこと」、「関連する研修の実施」を所掌する施設として設置されている。この設置目的を踏まえ、平成 19（2007）年に「国水研の中長期目標について」を取りまとめ、長期目標及び中期目標を決定した。この中長期目標に基づいて、平成 22（2010）年度から平成 26（2014）年度までの国立水俣病総合研究センター中期計画 2010、続いて平成 27（2015）年度から令和元（2019）年までの国立水俣病総合研究センター中期計画 2015（以下「中期計画 2015」という。）がそれぞれ 5 年間の計画で実施され、外部委員による研究評価を受けた。

平成 21（2009）年 7 月に「水俣病被害者の救済及び水俣病問題の解決に関する特別措置法」が成立、平成 25（2013）年 10 月には「水銀に関する水俣条約」が世界 92 ケ国により熊本市で調印され、この条約会議において、政府は、途上国の取組を後押しする技術の支援や水俣から公害防止・環境再生を世界に発信する取り組みを MOYAI イニシアティブとして国際社会に表明した。平成 29（2017）年 8 月に本条約が発効し、先進国と途上国が協力して、水銀の供給、使用、排出、廃棄等の各段階で総合的な対策を世界的に取り組むことにより、水銀の人為的な排出を削減し、越境汚染をはじめとする地球規模の水銀汚染の防止を目指すこととなった。これらの水俣病、水銀規制及び環境行政を取り巻く国内外の状況の変化並びに中期計画 2015 の研究成果及び評価結果を踏まえ、令和 2（2020）年度から開始する「国立水俣病総合研究センター中期計画 2020」（以下「中期計画 2020」という。）を策定するものである。

なお、掲げる目標及び成果については、持続可能な開発目標（SDGs）との整合性及び貢献を意識し、調査・研究及び業務に取り組むこととする。

2. 中期計画 2020 の期間

中期計画 2020 の期間は、令和 2（2020）年度から令和 6（2024）年度までの 5 年間とする。なお、その間、適宜必要に応じ計画を見直すこととする。

3. 中期計画 2020 の調査・研究分野と業務に関する重点項目

国水研の長期目標は、「水俣病及びその原因となったメチル水銀に関する総合的な調査・研究や情報の収集・整理を行い、それらの研究成果や情報の提供を行うことで、国内外の公害の再発を防止し、被害地域の福祉に貢献すること」とされている。

中期計画 2020 では、設置目的と長期目標に鑑み、国水研が進める調査・研究分野とそれに付随する業務に関する重点項目は、以下のとおりとする。

- (1) メチル水銀曝露の健康影響評価と治療への展開
- (2) メチル水銀の環境動態
- (3) 地域・福祉向上への貢献
- (4) 国際貢献

4. 調査・研究とそれに付随する業務の進め方

調査・研究とそれに付随する業務については、以下の考え方で推進する。

(1) プロジェクト型調査・研究

重要研究分野について、国水研の横断的な組織及び外部共同研究者のチームによる調査・研究を推進する。

(2) 基盤研究

長期的観点から、国水研の水銀研究の基盤をつくり、さらに研究能力の向上や研究者の育成を図るため、基盤研究を推進する。

(3) 調査・研究に付随する業務

地域貢献や国際貢献に関する業務は一部の研究者のみの課題ではなく、国水研全体として取り組むこととする。

5. 調査・研究の推進

(1) 研究企画機能の充実

効率的に調査・研究を推進するため、情報の収集と発信、共同研究の推進、外部機関との連携の強化、外部資金の獲得のための申請、研究全般の進捗状況の把握・調整、環境の整備等を主任研究企画官が中心となって企画室が遂行する。

(2) 外部機関との連携の強化

国水研が水銀に関する国内外の研究ネットワークにおける拠点機関としての機能を果たすためには、外部機関との連携を強化し、開かれた研究機関として活動しなければならない。そのため、国内外の大学及び研究機関と積極的に共同研究を実施するほか、連携大学院協定を締結している熊本大学、鹿児島大学、慶応大学、熊本県立大学、久留米大学との連携を継続する。

(3) 研究者の育成

国内外の研究機関との共同研究、連携大学院制度を推進し、開発途上国からの研修等を積極的に受け入れ、将来の研究人材の育成を図るとともに、国水研内部の活性化を図る。

(4) グループ制による研究の推進

組織上の枠組みに縛られないフレキシブルな対応を可能にするため、各プロジェクト型調査・研究、基盤研究、業務をその目的により以下の各グループに分類し、各グループ内で情報を共有し、進捗状況を相互に認識しつつ、横断的に調査・研究及び業務を推進する。また、グループ内外の調整を行うため、各グループにはグループ長を置く。グループ長は、グループ内の調査・研究及び業務について、計画及び実施段階における指導・助言及び調整を行う。

① 病態メカニズムグループ

メチル水銀毒性の病態メカニズムを、分子レベル（遺伝子、蛋白質）、細胞レベル（培養細胞）、個体レベル（実験動物）及び人体レベル（病理組織）からの総合的アプローチによって解明し、メチル水銀中毒の診断、予防及び治療への応用に繋げる。

② 臨床・福祉・社会グループ

脳磁図、MRI 及び磁気刺激検査を用いて、水俣病患者の慢性期における臨床病態の客観的評価法の確立を目指す。また、水俣病患者の日常生活動作（ADL）や生活の質（QOL）の向上を目指して、リハビリテーション、磁気刺激治療等の最先端の医療を行う。さらに、介護予防事業等を通して水俣病被害地域の福祉の向上を図るとともに、地域の融和及び振興並びに水俣病の歴史的検証に必要な情報の整理及び発信を行う。一方、水俣病の剖検例の病理組織標本及び資料については、他の疾患等と異なり、極めて貴重なものであるため、デジタル化して永久保存するとともに有効活用できるよう、体制の整備を進める。

③ リスク評価グループ

環境汚染に起因する水銀のヒトへの曝露評価及び健康影響を総合的に研究する。特にメチル水銀の高濃度曝露集団並びに胎児・小児及び疾病を持つ脆弱性の高い集団を対象とし、メチル水銀の曝露とリスク評価及び健康影響の解明を、セレンを始めとする各種交絡因子を考慮に入れた疫学的研究及び実験的研究の両面から実施する。

④ 自然環境グループ

水銀の環境中における循環、化学変化等といった水銀の動態の把握とその解明を目指して、野外調査、観測、室内実験、各種分析等を含めた総合的な研究を行う。大気、水、土壌、底質及び生物を調査対象とし、水俣湾を中心に、八代海及び東アジア全域を対象地域とするが、水銀汚染地域については、国際的な観測ネットワーク等とも協調し、世界中を視野に入れて活動する。

⑤ 国際貢献・情報グループ

NIMDフォーラム等を通じ、国際交流による海外研究者との情報交換及び研究に関する相互連携の推進を図る。更に水銀問題に直面している発展途上国等のニーズに応じ、当センターが保有する知識・技術・経験について、海外研究者の受入れ及び研修を通じて積極的に発信する。また、発展途上国等で利用可能な簡便な水銀の計測技術の開発をはじめとして、広く国際協力を推進するとともに、新たな研究成果など最新の情報を発信していく。

(5) プロジェクト型調査・研究の推進

国水研の中期計画 2020 においては、重要研究分野として、以下のプロジェクト型調査・研究を進めることとする。

- ① メチル水銀による神経毒性メカニズムとその予防及び治療に関する基礎研究
- ② メチル水銀曝露のヒト健康影響評価及び治療に関する研究
- ③ 海洋中における形態別水銀の鉛直分布構造の要因解明
- ④ 水銀分析技術の簡易・効率化と標準物質の開発

(6) 基盤研究、業務の推進

中期計画 2015 の成果を基に、科学的・社会的意義、目標の明確性、効率、成果の見通し等の観点から別表のとおり再設定した。毎年、調査・研究に当たっては、研究評価をもとに、進捗状況を確認して調査・研究の進め方について見直すこととする。

(7) 調査・研究成果の公表の推進

調査・研究で得られた成果については、論文化することが第一義である。学術誌に掲載された論文は、国民への説明責任を果たすため、ホームページトップ欄において新着論文としてわかりやすく紹介する。さらに記者発表、講演等様々な機会を活用してより一層積極的に専門家以外にも広くわかりやすく成果を公表し、得られた成果の情報発信に努める。

(8) 競争的資金の積極的獲得

国水研の研究基盤及び研究者の能力の向上を図り、他の研究機関とも連携し戦略的な申請等を行い、競争的研究資金の獲得に努める。

(9) 法令遵守、研究倫理

法令違反、論文の捏造、改ざんや盗用、ハラスメント、研究費の不適切な執行といった行為はあってはならないものである。不正及び倫理に関する問題認識を深め、職員一人ひとりがコンプライアンス（規範遵守）に対する高い意識を獲得するため、必要な研修及び教育を実施する。利益相反については、透明性を確保して適切に管理し、研究の公正性、客観性及び研究に対する信頼性を確保する。

また、ヒトを対象とする臨床研究及び疫学研究並びに実験動物を用いる研究においては、その研究計画について各倫理委員会による審査を経て承認後、各倫理指針（を遵守しつつ研究を実施する。実験動物を用いる研究においては、「実験動物飼養及び保管並びに苦痛の軽減に関する基準に即した指針」の遵守状況について自己点検及び外部機関等による検証を行い、その結果をホームページにより公表する。

(10) SDGs への対応

調査・研究及び業務を進めるにあたり、SDGsの目標の中で環境省が深く関わる可能性がある3（健康・福祉）、4（教育）、6（水・衛生）、7（エネルギー）、11（都市）、12（持続可能な生産と消費）、13（気候変動）、14（海洋）、15（陸域生態系・生物多様性）について特に貢献することを意識し、17（実施手段）を用いたグローバル・パートナーシップの活性化を図りながら国際社会の持続可能な開発に寄与するものとする。

6. 地域貢献の推進

水俣病患者や水俣病発生地域への福祉的及び技術的支援を推進するために、国水研の研究成果及び施設を積極的に活用した以下の取組を行う。

(1) 脳磁計及びMRIを使用したメチル水銀中毒症の病態及び治療効果の客観的評価法に関する研究の推進

平成20（2008）年度から導入した脳磁計及び平成24（2012）年度から導入したMRIを使用して、メチル水銀中毒症について、病態及び治療効果を客観的に評価するシステムの確立を目指して研究を推進する。また、研究に当たっては、国保水俣市立総合医療センター、熊本大学、熊本託麻台リハビリテーション病院、独立行政法人国立病院機構熊本南病院、産業技術総合研究所、鹿児島大学、久留米大学等と連携し、脳磁計及びMRIを積極的に活用する。

(2) 水俣病に対する治療法の検討

水俣病患者、特に胎児性・小児性水俣病患者の諸症状に対する磁気刺激治療や機能外科等の最先端の治療の適用について、脳神経外科、脳神経内科、リハビリテーション医学の幅広い専門医と討議を行い、地元の医療機関と協力して治療研究を進める。

(3) 外来リハビリテーションの充実

胎児性、小児性を中心とした水俣病患者の QOL（生活の質）の向上を第一の目的に、外来リハビリテーションを実施し、新しいリハビリテーション手法や先端技術を取り入れたリハビリテーション機器を積極的に導入し、加齢に伴う身体能力や機能の変化に対応したプログラムによる症状及び ADL（日常生活動作）の改善を目指す。さらに、参加者の生活の場、即ち自宅、入所施設、日々の活動施設等での QOL 向上のために適宜訪問を行い、ADL 訓練や介助方法、福祉用具や住環境整備について助言、指導する。

(4) メチル水銀汚染地域における介護予防事業の支援

かつてのメチル水銀汚染地域における住民の高齢化に伴う諸問題に対して、ADL の低下を予防することで健康維持につながるよう、リハビリテーションを含む支援を行う。具体的には、平成 18（2006）年度から令和元（2019）年度まで実施した介護予防事業の成果をもとに、地域に浸透した事業に対する参画・支援を行い、水俣病発生地域における福祉の充実に貢献する。

(5) 介助技術・リハビリテーション技術に関する情報発信の充実

水俣病発生地域の医療の一翼を担い、介助技術・リハビリテーション技術を地域に普及させるために、介護、リハビリテーション及び医療関係者を対象にして、第一線で活躍している講師を招き、介助技術・リハビリテーション技術に関する講習会を開催し、知識の共有及び技術の向上を図る。

(6) 水俣・芦北地域水俣病被害者等保健福祉ネットワークでの活動の推進

水俣病被害者及びその家族への保健福祉サービスの提供等に関わる機関等で構成される「水俣・芦北地域水俣病被害者等保健福祉ネットワーク」に参加し、関係機関との情報交換を行い、必要とされるリハビリテーション技術及び医療情報の提供を行う。

(7) 水俣環境アカデミアとの連携

水俣環境アカデミアが実施する水俣地域における研修及び視察に関し、研修生の受入や研究者の講師派遣を積極的に行うとともに、各種事業への相互参画等、連携を図る。

(8) 水俣高等学校への支援

水俣市、水俣高等学校及び国水研による連携・協力に関する協定に基づき、次世代を担う人材育成、人的・物的資源の相互活用、水俣地域の活性化等について、継続して取り組むものとする。

(9) 地元関係機関等との連携の強化

周辺自治体、地元医療機関、社会福祉協議会、水俣病患者入所施設・通所施設等水俣病患者等の支援に係る関係機関等との連携を図り、水俣病患者に関する情報交換及び共同事業を推進する。

環境中における水銀研究においても、水俣及び八代海周辺の漁業協同組合、熊本県漁連等の諸関係機関並びに周辺地域住民の意見や要望を配慮して研究を推進し、その情報の発信と地域とのつながりを重視した共同事業等を推進する。

(10) 地域創生に向けた取組の推進

水俣市と締結した包括的連携協定を踏まえ、水俣病発生地域の活力ある将来を創出するための調査・研究及び業務を推進する。

(11) 情報センターを活用した地域貢献の推進

情報センターを活用して水俣病発生地域の再生及び振興並びに環境教育及び学習を推進する。

7. 国際貢献の推進

「水銀に関する水俣条約」において政府が国際社会に示した MOYAI イニシアティブの内容世界の水銀汚染問題の現状等をふまえ、以下に示すような活動を行う。

(1) 国際的研究活動及び情報発信の推進

平成 9（1997）年以降、毎年水俣で開催してきた NIMD フォーラムは、平成 19（2007）年以降、国際水銀会議におけるスペシャル・セッションとしても開催するようになった。今後も、世界の水銀研究者とのネットワーク形成、世界における水銀汚染・最新の水銀研究についての国内外への発信、国水研からの研究成果発信、海外（特に開発途上国の研究者）への水銀研究の普及等の場として、NIMD フォーラムを継続する。国際水銀会議におけるブースでの水銀に関する情報発信についても継続して実施する。更に、有機水銀の健康影響に関する WHO 研究協力センターとしての任務を遂行するとともに、UNEP 水銀プログラムにおいても、水銀に特化した研究センターとしての専門性を発揮していく。また、開発途上国における環境やヒトへの水銀曝露影響が懸念される地域に対し、モニタリング技術の移転等、技術的見地からの貢献を目指す。

(2) 水銀研究活動の支援

国水研は、国際的な水銀研究振興拠点であることから、海外からの研修生等を積極的に受け入れる。また、海外研究者との共同研究の実施及び水銀研究に関する情報交換を推進するため施設環境の整備を図るとともに、指導的研究者を必要な期間招聘できる予算の確保に努める。

発展途上国における水銀汚染に対して、国水研が保有する研究成果、知見及び技術を活かし、現地での調査・研究、技術支援及び共同研究を行う。

これらに関連して、JICA、UNEP、WHO その他機関との連携をこれまで以上に深めるとともに、より効果的、効率的な研修のため、国水研として積極的に事業プログラムに参画し、その計画や内容に対して提案を行う。

(3) 水銀分析技術及び研修機能の充実並びに簡便な水銀分析技術の開発及び普及

「水銀に関する水俣条約」の発効を受けて、発展途上国では信頼性の高い水銀分析技術が一層重要視されることが想定される。これらのニーズに対応するために、水銀の分析技術及び研修受入体制の充実を図り、後発開発途上国でも活用可能な簡便な水銀の計測技術をメチル水銀に焦点を当てて開発するとともに、計測に有効な標準物質を提供していく。

(4) 国際的ニーズに応じた支援・研究

国際的に発生する新たな水銀汚染及び環境影響への懸念に対し、知見及び技術の提供支援を行うとともに、調査・研究等による関与について積極的な検討及び実施を図る。

8. 広報活動及び情報発信機能の強化並びに社会貢献の推進

(1) 水俣病情報センター機能の充実

水俣病に関する情報及び教訓を国内外に発信することを目的に設置された水俣病情報センターの機能をより充実させるため、以下を実施する。

- ①水俣病等に関する歴史的・文化的資料及び学術研究資料を保管・管理する内閣総理大臣指定の研究施設として、公文書等の管理に関する法律、行政機関の保有する情報の公開に関する法律及び関連法規の規定に則り、資料収集を行い、それらの適正な保管・管理を徹底する。さらに、保管資料の学術研究等の適切な利用の促進について、外部有識者の意見を踏まえつつ、利便性の向上を図る。
- ②最新の情報を発信し、体験型展示の拡充及び展示多言語化等、来館者のニーズに合致した効果的な展示を実現する。
- ③隣接する水俣市立水俣病資料館及び熊本県環境センターとの連携・協力を一層強化し、総合的な環境学習の場を提供する。

(2) ホームページの充実

ホームページは、国水研の活動を不特定多数に伝えるのに有用な手段であり、研究成果、講習会、広報誌、一般公開、NIMD Forum等の情報を、研究者のみならず多くの国民が理解できるよう、わかりやすく、タイムリーに公開する。

(3) 水銀に関する情報発信の推進

国、県又は市主催の環境関連イベント等において、水銀に関する情報提供に協力する。国水研及び水俣病情報センターの来訪者並びに各種環境関連イベント参加者のうち、希望者に毛髪水銀測定を実施し、情報提供を行う。水銀に関連する問い合わせへ適切に対応するとともに、水銀に関連して作成したパンフレットやWEBサイトなどを活用して、関連する問題について適切な情報の発信・普及を推進する。

(4) 広報誌「NIMD+you」の発行継続

平成26(2014)年度に名称を改めた広報誌「NIMD+you」については、発行を継続する。

(5) オープンラボ（一般公開）の定期的開催

子どもを含めた地域住民に対して国水研の認知度を高め、その研究や活動について広報するために、国水研の施設の一般公開を実施する。

(6) 見学、視察、研修の受け入れ

国水研及び水俣病情報センターへの見学、視察、研修について、積極的に受け入れる。

(7) 水銀に関する環境政策への関与

- ①環境本省との緊密な連携を図り、政策・施策の情報把握、所内周知を行い、必要な情報を環境本省へ提供する。
- ②環境本省関連の水銀等に関する各種会議へ積極的に参加し、国水研の研究成果をもって、関連政策の立案や実現へ貢献する。
- ③世界で唯一の水銀に特化した研究機関として、国際機関との協力関係の発展に資する情報発信に努めるとともに、国際機関の活動に貢献する。

9. 研究評価体制の維持

環境省研究開発評価指針（平成21年8月28日総合環境政策局長決定）及び国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱（平成19年9月13日国水研第103号）に基づき、研究機関と

しての評価及び国水研の研究者の業績評価を以下のとおり実施する。

(1) 機関評価委員会

機関評価委員会は、国水研の運営方針、組織体制、調査・研究及びその支援体制、業務等が設置目的に照らし、妥当であるか、有効であるか及び改善すべき点は何かを明らかにすることを目的に、機関評価を3年に一度実施する。

(2) 研究評価委員会

研究評価委員会は、5年間の中期計画に照らし、各年度における調査・研究及び業務の実施及び進捗状況を評価した上で、翌年度の企画について意見を述べる。各年度の第4四半期ごとに研究評価会議を開催し、最終年度は、中期計画に照らして研究成果を評価するとともに、次期中期計画について意見を述べる。

(3) 研究評価結果の反映と公表

研究評価委員会による評価結果は、国水研の調査・研究及び業務の効果的・効率的な推進に活用する。調査・研究及び業務への国費の投入等に関する国民への説明責任を果たし、評価の公正さ及び透明性を確保し、並びに、調査・研究の成果や評価の結果が広く活用されるよう、評価結果は公表する。

また、研究評価委員会で示された評価を受け、研究企画官による会議において翌年度以降の各課題の研究方針及び配分予算に係る協議・調整を行い、所長の承認を得るものとする。

(4) グループリーダー会議

グループリーダー会議は、所長、次長、主任研究企画官、各部長、各研究グループの代表及び所長が指名した者から構成され、主任研究企画官を委員長とする。学会発表、論文投稿等の外部発表の内容の妥当性、外部との共同研究内容の妥当性、調査・研究に係る招聘・派遣の妥当性等について審議するとともに、調査・研究の企画及び情報共有を行い、グループ間の調整を図る。

また、研究評価委員会に先立ち、各年度の調査・研究及び業務の進捗及び成果について正当な研究評価を受けるため各課題の事前評価を実施する。

10. 活力ある組織体制の構築と組織運営の効率化

(1) 組織強化及び適正な業績評価

国水研の果たすべき役割及び地域事情を踏まえつつ、ワークライフバランスを考慮した効率的な組織運営となるよう役割分担、連携の体制及び人員配置について点検し、必要な措置を講じる。研究員の採用に当たっては、資質の高い人材をより広く求めるため、外部関係者の協力を得つつ、適切な公募を行う。また、職員の意欲の向上に資するよう、適正な業績評価を行う。

(2) 職員の健康管理への配慮

安心して研究等に取り組める環境を確保するため、ワークライフバランスの推進、ハラスメント対策、メンタルヘルス対策等を実施し、職員の健康管理を適切に行う。

(3) 調達等の適正な実施

施設整備並びに研究機器、事務機器及び共通消耗品の購入については、組織の責務、必要性、費用対効果、事務作業の効率化・適正化等について判断し、国水研の所在する地域

性を踏まえ適正に実施する。

(4) 研究施設及び設備の有効利用の推進

他の研究機関等との連携・協力を図り、研究施設及び設備の共同利用を促進する等、その有効利用を図る。

(5) 文書管理の徹底及び個人情報の適切な管理

国水研の諸活動の社会への説明責任を果たすため、文書管理を徹底するとともに、開示請求への適切かつ迅速な対応を行う。また、個人の権利利益を保護するため、個人情報の適正な取扱いをより一層推進する。

11. 環境配慮

環境省の直轄研究所として環境配慮を徹底し、環境負荷の低減を図るため以下の取組を行う。

(1) 環境配慮行動の実践

使用しない電灯の消灯、室内温度の適正化、電灯のLED化、裏紙の使用、3Rに基づく廃棄物の減量、適正な分別等を行う。また、深刻な海洋汚染問題の元凶となっているプラスチック製品（主にレジ袋、ペットボトル等のワンウェイ製品）の利用削減及び適正な処分を図る。物品・サービスの購入及び会議運営においても、環境配慮を徹底し、グリーン購入法特定調達物品等を選択する。また、環境配慮契約法による調達、省エネ改修についても積極的に進める。

(2) 適正な光熱水量等の管理

業務の環境配慮の状況を把握するため、毎月の光熱水量、紙の使用量及び廃棄物量を集計し、適正な管理を行い、環境配慮につなげる。

(3) 排水処理システムの保守・管理の徹底

排水処理システムの保守・管理を徹底し、不良個所については、環境への影響が出ないよう速やかに修繕等を実施する。

12. 安全管理・事故防止等

関係法令等を踏まえた安全管理・事故防止等を行う。

(1) 保健衛生上の安全管理

①毒物劇物危害防止規定に基づき、毒物及び劇物の受払量及び保有量を記録し、盗難、紛失及び緊急事態の通報に備える。

②毒物及び劇物の廃棄の方法については政令等で定める技術上の基準に従い、適切に廃棄する。

③消防法上の危険物の適正保有のため定期点検を実施する。

(2) 事故防止

①危険有害であることを知らずに取り扱うことによる労働災害を防ぐため、薬品の危険有害性情報の伝達及び安全な取扱いに関する教育を行う。

②緊急事態及び事故並びに毒物劇物の盗難及び紛失が発生した際の危害を最小限に食い止めるために、事故発生時の応急措置に関する指導及び緊急連絡網の更新を適時行う。

(3) 有害廃液処理

①実験等により生ずる廃液を当センターの廃液処理フローに合わせて適正に分別し適宜保管するために必要な基礎知識及び情報に関する教育を、年度当初及び必要に応じて

適宜実施する。

②実験廃液等に含まれる水銀及び他の共存化学成分も考慮し、適正な廃液処理を実施する。

(4) 放射線安全管理

国水研は放射性同位元素取扱施設を有しており、放射線障害防止法及び関係法令に基づく適正な安全管理を実施し、法令を遵守した研究実施のための教育訓練を年度当初及び必要に応じて適宜実施する。

別表

国水研中期計画 2020 調査・研究及び業務企画一覧

I. プロジェクト研究

1. メチル水銀による神経毒性メカニズムとその予防及び治療に関する基礎研究
病態メカニズムグループ
2. メチル水銀曝露のヒト健康影響評価及び治療に関する研究
臨床・福祉・社会グループ
3. 海洋中における形態別水銀の鉛直分布構造の要因解明
自然環境グループ
4. 水銀分析技術の簡易・効率化と標準物質の開発
国際貢献・情報グループ

II. 基盤研究

1. 病態メカニズムグループ
 - (1) 食品成分によるメチル水銀の健康リスク軽減に関する研究
 - (2) メチル水銀によるタンパク質機能変動とその防御因子に関する研究
 - (3) メチル水銀毒性センサーの開発と毒性機序の解析
2. 臨床・福祉・社会グループ
 - (1) 水俣病被害地域における地域再生に関する研究
3. リスク評価グループ
 - (1) 水俣病における水銀とセレンの共存及びメチル水銀の胎児影響に関する研究
 - (2) メチル水銀曝露に対するハイリスクグループの曝露評価システムの強化
 - (3) 開発途上国における水銀の曝露評価と技術移転
 - (4) 高濃度水銀蓄積動物種における水銀及び必須量元素の曝露実態と用量－反応関係に関する研究
 - (5) コモンマーモセットにおけるメチル水銀による神経症状の評価及び毒性発現とセレン化合物の関連
4. 自然環境グループ
 - (1) 土壌及び水・底質環境中における水銀の動態に関する研究
 - (2) 大型海洋生物等におけるセレンとの複合体形成によるメチル水銀毒性の生体防御
 - (3) 魚類への水銀蓄積の起点となる基礎生産者動態と食物連鎖を介した生物濃縮に関する研究
 - (4) 発生源別水銀安定同位体組成のキャラクタリゼーション
 - (5) 海洋におけるメチル水銀の形態変化過程に関与する微生物群の動態解明
 - (6) アジア－太平洋地域における大気中水銀の中・長期的濃度変動要因に関する研究

III. 業務

1. 臨床・福祉・社会グループ

- (1) 地域福祉支援業務
- (2) 水俣病患者に対するリハビリテーションの提供と情報発信
- (3) 水俣病に関する病理標本の適切な管理及びこれらを用いた情報提供
- (4) 水俣市との包括的連携協定に関するニーズ調査業務
- (5) 慢性期水俣病患者の病型別日常生活動作（ADL）の経年変化解析

2. リスク評価グループ

- (1) 毛髪水銀を介した情報提供

3. 自然環境グループ

- (1) 水俣湾水質モニタリング及び水俣地域における各種活動支援
- (2) 小・中学生を対象とした科学技術研究に関するアウトリーチ活動

4. 国際貢献・情報グループ

- (1) 世界における水銀汚染懸念地域の毛髪水銀調査
- (2) NIMD フォーラム及びワークショップ
- (3) 国際共同研究事業の推進
- (4) 水俣病情報センターにおける情報発信及び資料整備
- (5) WHO 協力機関としての活動

国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱

平成 19 年 9 月 13 日
 平成 19 年 10 月 3 日確認
 国水研第 103 号
 平成 20 年 6 月 10 日(一部改正)
 国水研第 70 号
 平成 21 年 2 月 5 日(一部改正)
 国水研第 18-2 号
 平成 22 年 1 月 7 日(一部改正)
 国水研第 1-2 号
 平成 23 年 2 月 14 日(一部改正)
 国水研第 110214001 号
 平成 29 年 4 月 13 日(一部改正)
 国水研第 1704133 号
 平成 29 年 7 月 14 日(一部改正)
 国水研第 1707142 号

1. 趣 旨

国立水俣病総合研究センター(以下「国水研」という。)は、国費を用いて運営し、研究及び業務を実施している環境省直轄の研究機関であり、かつ、水俣病発生地である水俣に設置されている機関である。したがって、国水研の運営及び活動については、自ら適切な研究評価及び機関評価を実施し、設置目的に則って、国内外に広く、かつ、地元に対して貢献していかなければならない。

このため、今般「国の研究評価に関する大綱的指針」(平成 28 年 12 月 21 日内閣総理大臣決定)及び「環境省研究開発評価指針」(平成 29 年 7 月 14 日総合環境政策統括官決定)が定められたことを踏まえ、国水研として、「国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱」(平成 19 年 9 月 13 日国水研第 103 号)(以下「本要綱」という。)の一部改正を行い、適正な評価の実施を進める。

2. 評価対象及び体制

(1)機関としての国水研

(2)国水研におけるすべての研究及び業務

上記のうち、(1)の機関評価については 3 年に一度実施する。(2)の研究評価については年度毎に実施し、さらに中期計画の終期には中期計画の全期間についても研究評価を行う。

3. 機関評価

(1)機関評価の目的

環境省に設置されている国水研として、その運営方針、組織体制、調査研究活動及び研究支援体制並びに業務活動等の運営全般が「水俣病に関する総合的な調査及び研究並びに国内及び国外の情報の収集、整理及び提供を行うこと」に照らし、妥当であるか、有効であるか、改善すべき点は何かを

明らかにし、もって、機関としての国水研の制度的な改善を図り研究業務の活性化・効率化を促進することにより、より効果的な運営に資することを目的とする。

(2) 機関評価委員会の設置及び委員の選任

国水研に、原則として国水研外部から選任する機関評価委員により構成される、機関評価委員会を設置する。

機関評価委員会は、国水研の調査研究活動及び業務活動について、専門的かつ多角的な見地から評価できるよう構成する必要がある。

所長は、機関評価委員会の設置・運営、委員の任期等について必要な事項を別に定める。

(3) 機関評価の時期

機関としての評価は定期的を実施し、その結果が直ちに反映されなければならないことから、原則として3年毎に定期的を実施する。

(4) 評価方法の設定

機関評価委員会は、国水研から具体的で明確な報告を求め、国水研の設置目的に照らした評価が実施できるよう、あらかじめ、機関評価実施細則を定める。機関評価の基準は、国水研の設置目的、中長期目標に照らし、さらに環境行政を取り巻く状況の変化、環境問題の推移、科学技術の進展、社会経済情勢の変化などに応じて柔軟に見直していく必要がある。機関評価委員会は、国水研が置かれた諸状況・諸課題等を適切に勘案し、別途設置されている研究評価委員会の研究評価結果を参照しつつ、運営全般の中でも、評価時点で、より重視すべき評価項目・評価視点を明確化し、また、できる限り国民各般の意見を評価に反映させるものとし、所長はこれに協力する。

(5) 機関評価結果の取りまとめ

機関評価結果の取りまとめは、国水研の事務局の補佐を得て、機関評価委員会が行う。

所長は、取りまとめられた機関評価結果を速やかに所内に周知する。

(6) 機関評価結果への対応

所長は、機関評価結果に示された勧告事項に基づいて、運営の方針、計画、内容等を見直し、対応した結果を機関評価委員会に報告する。

(7) 機関評価結果の公表

所長は、機関評価結果及び機関評価結果への対応について取りまとめ、機関評価委員会の同意を得て、国水研ホームページ等により公表する。公表の取りまとめに当たっては、機密の保持が必要な場合、個人情報や企業秘密の保護、知的財産権の取得等の観点に配慮する。

4. 研究評価

(1) 研究評価の目的

国水研において実施しているすべての研究は、国水研の所掌である「水俣病に関する総合的な調査及び研究並びに国内及び国外の情報の収集、整理及び提供を行うこと、またこれらに関連する研修の実施」を目的とし、さらに中長期目標に照らし、現行の中期計画に則って、実施し、成果をあげなければならない。

研究評価は、国水研の研究としての妥当性、有効性を評価し、もって、国水研の活動を評価することを目的とする。

(2) 研究評価委員会の設置

国水研に、外部評価のために研究評価委員会を設置する。

研究評価委員会は、各年における研究及び関連業務の実施並びに進捗状況を評価するとともに、翌年度の計画について意見を述べることとする。さらに5年に一度、中期計画に照らし、中期計画研究成果を対象とする研究評価を実施する。

所長は、研究評価委員会の設置・運営等について必要な事項を別に定める。

(3) 研究評価委員会委員の選任

研究評価委員会は、原則として国水研外部から選任する委員により構成する。評価対象となる研究分野の専門家のみならず評価対象となる研究分野とは異なる専門分野の有識者を含め、専門的かつ多角的な見地から評価できるよう構成する必要がある。

所長は、研究評価委員会委員の選任・任期等について必要な事項を別に定める。

(4) 研究評価の時期

研究評価委員会は、毎年度その年の研究成果がある程度まとまり、次年度の研究計画に遅滞なく反映できるよう、年度の第4四半期のうちに実施することが望ましい。

また、中期計画最終年度においては、中期計画に照らし、研究成果を評価する。中期計画の期間中の成果を評価するとともに、評価結果を次期中期計画策定に反映させるために、中期計画の期間のうち、中期計画終了年度の第3四半期に実施することが望ましい。

(5) 評価方法の設定

研究評価委員会は、各研究者から具体的で明確な研究報告を求め、当年度の研究及び業務計画に則ったものであるかどうか評価するとともに、次年度の研究及び業務計画が中期計画に則ったものであるかどうか、当年度の研究成果を踏まえ発展又は修正したものであるかどうか、評価するため、あらかじめ、研究評価実施細則を定める。

研究の評価は、国水研の設置目的、中長期目標に照らし、中期計画に則っているかどうかを主な基準とした上で、中期計画の達成という観点から評価を行う。なお、環境行政を取り巻く状況の変化、環境問題の推移、科学技術の進展、社会経済情勢の変化などに対応しているかどうかという観点にも留意する。また、共同研究者、研究協力者等を含めた研究体制についても研究の水準を高めるために寄与しているか否か評価する。

研究及び業務の評価に当たっては、研究の企画・進捗状況・成果とともに、各研究者の、国水研としての業務への参画等を通じた社会貢献等の活動も考慮する必要がある。

研究評価委員会は、研究評価実施細則に基づき、国水研の事務局の補佐を得て、被評価者である国水研に所属する研究者に対し、研究評価に伴う作業負担が過重なものとなり、本来の研究活動に支障が生じないように、評価に際しての要求事項等について具体的かつ明確に、十分な期間をもって周知しておくことが望ましい。

(6) 研究評価結果の取りまとめ

研究評価結果の取りまとめは、国水研の事務局の補佐を得て、研究評価委員会が行う。

所長は、取りまとめられた研究評価結果を速やかに各研究者に通知する。

(7) 研究評価結果への対応

国水研は、研究評価委員会において示された勧告事項に基づいて、各研究及び業務について、方針、計画、内容等を見直し、研究評価委員会に報告する。

また、所長は、研究評価結果が国水研の研究及び業務活動に適切に活用されているかどうかについて、毎年フォローアップを行い、その結果を研究評価委員会に報告する。

(8) 研究評価結果の公表

所長は、研究評価結果及び研究評価結果への対応について取りまとめ、研究評価委員会の同意を得

て、国水研ホームページ等により公表する。公表の取りまとめに当たっては、機密の保持が必要な場合、個人情報や企業秘密の保護、知的財産権の取得等の観点に配慮する。

5. 評価の実施体制の整備等

所長は、評価活動全体が円滑に実施されるよう、国水研における評価の実施体制の整備・充実に努める。所長は、評価に係る関係資料作成、調査等に当たっては、個人情報や企業秘密の保護等に配慮しつつ、その業務の一部を外部に委託することができる。

所長及び各所員は、あらかじめ国水研の研究活動について十分な自己点検を行い、適切な関係資料を整理し、それらが実際の評価において有効に活用されるよう配慮する。

6. その他

本要綱に関し必要となる事項については、所長が別に定めるものとする。

参考4

国立水俣病総合研究センター研究評価委員会設置要領

平成23年2月14日
国水研発第110214002号

1. 国立水俣病総合研究センター(以下「国水研」という。)において、実施する研究全般の評価を中期計画に則って行うため、「国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱」(平成19年9月13日付け国水研第103号)に基づき、国水研に研究評価委員会を設置する。
2. 研究評価委員会は、委員12名以内で組織し、国水研所長が委嘱する。
3. 研究評価委員会に、委員長を置き、委員の互選により選任する。
4. 委員の任期は、5ヶ年計画とする中期計画の策定期間と同じく5年とし、期間中の新任、交代の場合も残任期間とする。なお、再任は妨げない。
5. 研究評価委員会は、特定の部門や問題の検討等を行うため、外部有識者に対し、研究評価委員会へのオブザーバー参加又はレビューアーとしての役割を求めることができる。
6. 研究評価委員会の庶務その他評価に必要な事務は、総務課において処理する。
7. その他研究評価委員会の運営に関し必要な事項は、総務課の補佐を得て、委員長が委員会に諮って定める。

附 則

- 1 この要領は、平成23年2月14日から施行する。
- 2 「国立水俣病総合研究センター研究評価委員会および研究年次評価委員会設置要領」(平成19年9月13日)は廃止する。

国立水俣病総合研究センター研究評価実施細則

平成19年10月 2日
 平成22年 1月 7日一部改正
 平成23年 2月21日一部改正
 令和 3年 1月28日一部改正
 令和 3年12月13日一部改正
 研究評価委員会

「国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱」（平成19年9月13日付け国水研第103号）に基づき、研究評価委員会（以下「本委員会」という。）における評価方法を定める。

1. 評価の対象

評価は、原則として国立水俣病総合研究センター（以下「国水研」という。）として実施しているすべての研究を対象とする。その際、必要に応じて、研究成果の公開、研究成果の活用状況、事業への貢献実績等も評価の対象に含めることを考慮する。あわせて、必要に応じて、研究を推進すべき立場にある機関としての国水研が担う研究推進体制、必要な施設設備の整備等に対しても意見を述べることとする。

2. 評価の時期

評価の時期は、毎年とする。

3. 評価の方法

国水研年報等に取りまとめた成果資料、施設の視察及び研究者のプレゼンテーション及びヒアリングを踏まえ、国水研の設置目的、中長期目標及び中期計画に照らし、今後とも発展が期待できるか、外部からの指導者を得るなどして計画を見直す必要がある等の評価及び具体的に改善すべき点等を別紙に従い研究評価票に記載する。

本委員会としての外部評価に当たっては、国水研所長に対し、各研究者による自己評価結果を求めておく。

4. 評価結果の通知及び反映並びに公開

本委員会で取りまとめた研究評価結果は、国水研所長に通知する。

本委員会は、国水研所長に、研究評価結果に示された指摘事項に基づいて、各研究について、方針、計画、内容等を見直す具体的な対応について報告を求める。

国水研所長が取りまとめる研究評価結果及び研究評価結果への対応は、国水研ホームページ等により公表する。ただし、機密の保持は個人情報や企業秘密の保護、知的財産権の取得等の観点から必要と判断する場合は、研究評価結果の内容の一部を非公開とすることができる。

なお、研究評価委員会に先立ち、所内会議において、各研究の自己評価に基づき、各研究の所内評価及び次年度の研究計画の所内評価を実施する。国水研所長は、本委員会の研究評価結果を所内グループ長会議に示し、本委員会の研究評価結果が反映されるよう調整する。

(別紙)

中期計画 2020 における研究・業務課題に対する評価方法について

各個別の研究・業務課題に対し研究評価委員は2つのステップを経て評価を実施する。

<ステップ1>

各個別の研究・業務課題に対しあらかじめ設定された4つの評価項目に対し、研究評価委員がAからCまでの3段階評価を行う。

<ステップ2>

ステップ1で得られた評価結果を基礎として、各研究・業務課題の総合的な判断をSからDまでの5段階で研究評価委員は全体評価を行う。

1. ステップ1に関する評価項目と評価区分

当センターの中期計画 2020 に合わせ、各年度評価及び5年目最終年度評価に対し、評価項目と評価区分を以下のように設定する。

尚、評価区分は各評価項目全てにおいて各年度、最終年度評価(5年目)ともにAからCの3段階とする。

【評価項目／各年度、最終年度】

評価項目は下記4項目とする。

- 1) **必要性** (研究) 科学的、技術的意義等 (業務) 社会的要請、行政ニーズ、国際機関との連携等
- 2) **適合性** (研究・業務課題に対する内容の適合)
- 3) **政策活用性** (科学的知見の社会への提供、環境政策への貢献 (特措法、UNEP対応等))
- 4) **貢献性** (研究／業務活動が与える地域貢献や国際的な貢献)

【評価区分／各年度】

(必要性)

- A 研究・業務の成果により、従来からある知見に対し未解明であった事象の解明や、新しい事象を得る事が期待できる。
- B 研究・業務の成果により、従来からある知見に対し、ある一定の知見や事象を集積できる可能性がある。
- C 研究・業務の進捗が芳しくなく、従来の科学的知見の範疇に収まる可能性がある。

(適合性)

- A 研究・業務の進捗内容は、課題に十分適合している。
- B 研究・業務の進捗内容は、課題に適合している。
- C 研究・業務の進捗内容は、課題にあまり適合していない。

(政策活用性)

- A 研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会での活用が見込まれ、その効果も十分に期待できる可能性がある。
- B 研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会で一定の活用が見込まれる可能性がある。
- C 研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会で活用が見込まれる可能性は低い。

(貢献性)

- A 研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に大きく貢献できる可能性がある。
- B 研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に何らかの形で貢献できる可能性がある。
- C 研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に貢献できる可能性は低い。

※ 個票等に記された発表論文数や論文 I F、その他有益な特記事項（表彰等）は、各研究・業務評価の際の重要な参考として取り扱う。

【評価区分／最終年度（5年目）】

(必要性)

- A 研究・業務の成果により、従来からある知見に対し未解明であった事象の解明や、新しい事象を得る事ができ、新たな理論（仮説）や技術の展開が期待できた。
- B 研究・業務の成果により、データ等の蓄積は行われた。結果として、従来からある知見の範疇に収まるものもあるが、ある一定の新しい知見も集積できた。
- C 研究・業務成果に乏しく、従来の科学的知見の範疇に収まるものであり、新規性があまり認められなかった。

(適合性)

- A 研究・業務の進捗内容は、課題に十分に適合していた。
- B 研究・業務の進捗内容は、課題に適合していた。
- C 研究・業務の進捗内容は、課題にあまり適合していなかった。

(政策活用性)

- A 研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会での活用が見込まれ、その効果も十分に期待できる。
- B 研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会で一定の活用が見込まれる。
- C 研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会で活用が見込まれる期待は出来ない。

(貢献性)

A 研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に大きく貢献できる。

B 研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に何らかの形で貢献できる。

C 研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に貢献できる可能性は期待できない。

※ 個票等に記された発表論文数や論文IF、その他有益な特記事項(表彰等)は、各研究・業務評価の際の重要な参考(内容)として取り扱う。

2. ステップ2に関する5段階進捗評価

中期計画2020(令和2年度～令和6年度)における各年度にあたっては、年度当初に予定された計画どおりに研究・業務が進捗できているかどうかの観点から評価する。5年目の最終年度にあたっては、年度当初に予定された研究・業務の成果が十分に達成できたかどうかの観点から評価する。

また原則として、評価の目安は研究・業務の進捗が「当初の計画に照らして概ね問題ない」と評価できる場合、当該研究課題の評価はAまたはBとする。

以下の表に各5段階の意味づけを示す。

評価	各年度	最終年度(中期計画5年目)
S	当初計画以上の進捗と発展がみられ、優れた研究・業績成果が期待できる	期待以上の、研究・業績成果をあげた
A	当初計画通りにほぼ進捗しており、十分な研究・業績成果が期待できる	当初の期待通りの研究・業績成果をあげた
B	当初計画の進捗は概ね許容できる範囲であり、研究・業績成果は期待できる	当初計画に照らし、概ね許容できる研究・業績成果をあげた
C	当初計画の進捗に問題がある。計画の見直しが必要である。	研究・業績成果に不満が残る状況である。
D	当初計画の達成見込みは困難である。	意義ある成果がほとんど得られていない。

※ 研究評価委員から最終年度(中期計画5年目)より前の各年度評価で上記C以下の指摘があった場合、主任担当者は委員からのコメントを踏まえ研究計画を見直し、グループ協議を招集する。グループリーダー及び主任担当者が中心となって、見直した研究・業務案についてグループメンバーで討議する。主任担当者は、翌年の研究評価時に変更した研究・業務内容について示し、その結果について説明する。

ただし研究評価結果について疑問点がある場合は、主任研究企画官を通じて評価委員へ評価に対する質問を行い、解答を得ることができる(1回のみ)。

以上

<第1ステップ 項目評価>

評価項目

評価項目は下記 4 項目です。

- ・ 必要性 (研究) 科学的、技術的意義等 (業務) 社会的要請、行政ニーズ、国際機関との連携等
- ・ 適合性 (研究・業務課題に対する内容の適合)
- ・ 政策活用性 (科学的知見の社会への提供、環境政策への貢献 (特措法、UNEP 対応等))
- ・ 貢献性 (研究/業務活動が与える地域貢献や国際的な貢献)

評価に関する内容イメージ

(必要性)

A: 研究・業務の成果により、従来からある知見に対し未解明であった事象の解明や、新しい事象を得る事が期待できる。
B: 研究・業務の成果により、従来からある知見に対し、ある一定の知見や事象を集積できる可能性がある。
C: 研究・業務の進捗が芳しくなく、従来の科学的知見の範疇に収まる可能性がある。

(適合性)

A: 研究・業務の進捗内容は、課題に十分適合している。
B: 研究・業務の進捗内容は、課題に適合している。
C: 研究・業務の進捗内容は、課題にあまり適合していない。

(政策活用性)

A: 研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会での活用が見込まれ、その効果も十分に期待できる可能性がある。
B: 研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会で一定の活用が見込まれる可能性がある。
C: 研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会で活用が見込まれる可能性は低い。

(貢献性)

A: 研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に大きく貢献できる可能性がある。
B: 研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に何らかの形で貢献できる可能性がある。
C: 研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に貢献できる可能性は低い。

研究・業務課題 評価シート

評価委員 (先生)

課題番号	
課題名	

第 1 ステップ (項目別評価)

評価項目		判定 (A~C)
必要性	(研究) 科学的、技術的意義等 (業務) 社会的要請、行政ニーズ、国際機関との連携等	
適合性	研究・業務課題に対する内容の適合	
政策活用性	科学的知見の社会への提供性、環境政策への貢献 (特措法、UNEP 対応等)	
貢献性	研究・業務活動が与える地域貢献や国際的な貢献	

第 2 ステップ (進捗評価)

評価内容	判定 (いずれかに○)
S : 当初計画以上の進捗と発展がみられ、優れた研究・業績成果が期待できる。	
A : 当初計画通りにほぼ進捗しており、十分な研究・業績成果が期待できる。	
B : 当初計画の進捗は概ね許容できる範囲であり、研究・業績成果は期待できる。	
C : 当初計画の進捗に問題がある。研究・業務計画の見直しが必要である。	
D : 当初計画の達成見込みは困難である。	

※「当初の計画に照らして概ね問題ない」と評価できる場合、当該研究課題の評価は A または B とする。

(コメント)

<第1ステップ 項目評価>

評価項目

評価項目は下記4項目です。

- ・ 必要性（研究）科学的、技術的意義等（業務）社会的要請、行政ニーズ、国際機関との連携等
- ・ 適合性（研究・業務課題に対する内容の適合）
- ・ 政策活用性（科学的知見の社会への提供、環境政策への貢献（特措法、UNEP 対応等）
- ・ 貢献性（研究・業務活動が与える地域貢献や国際的な貢献）

評価に関する内容イメージ

（必要性）

A：研究・業務の成果により、従来からある知見に対し未解明であった事象の解明や、新しい事象を得る事ができ、新たな理論（仮説）や技術の展開が期待できた。
B：研究・業務の成果により、データ等の蓄積は行われた。結果として、従来からある知見の範疇に収まるものもあるが、ある一定の新しい知見も集積できた。
C：研究・業務成果に乏しく、従来の科学的知見の範疇に収まるものであり、新規性があまり認められなかった。

（適合性）

A：研究・業務の進捗内容は、課題に十分適合していた。
B：研究・業務の進捗内容は、課題に適合していた。
C：研究・業務の進捗内容は、課題にあまり適合していなかった。

（政策活用性）

A：研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会での活用が見込まれ、その効果も十分に期待できる。
B：研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会で一定の活用が見込まれる。
C：研究・業務の成果による科学的知見は、環境政策や一般社会で活用が見込まれる期待は出来ない。

（貢献性）

A：研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に大きく貢献できる。
B：研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に何らかの形で貢献できる。
C：研究・業務の成果による科学的知見は、地域社会あるいは国際社会に貢献できる可能性は期待できない。

研究・業務課題 評価シート

評価委員 (先生)

課題番号	
課題名	

第1ステップ (項目別評価)

評価項目		判定 (A~C)
必要性	(研究) 科学的、技術的意義等 (業務) 社会的要請、行政ニーズ、国際機関との連携等	
適合性	研究・業務課題に対する内容の適合	
政策活用性	科学的知見の社会への提供、環境政策への貢献 (特措法、UNEP 対応等)	
貢献性	研究・業務活動が与える地域貢献や国際的な貢献	

第2ステップ (進捗評価)

評価内容	判定 (いずれかに○)
S : 期待以上の、研究・業績成果をあげた。	
A : 当初の期待通りの研究・業務成果をあげた。	
B : 当初計画に照らし、概ね許容できる研究・業績成果をあげた。	
C : 研究・業務成果に不満が残る状況である。	
D : 意義ある成果がほとんど得られていない。	

※「当初の計画に照らして概ね問題ない」と評価できる場合、当該研究課題の評価は A または B とする。

(コメント)