

国立水俣病総合研究センター
令和 3 年度（2021 年度）研究評価報告書

令和 4 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 44 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 3（2021）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。なお、本年度はコロナ禍であることを考慮して WEB 形式で評価を行った。

その結果、一昨年決定した中期計画 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 4 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
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	12
(1) プロジェクト研究（4課題）	13
(2) 基盤研究・業務	
① 病態メカニズムグループ	25
② 臨床・福祉・社会グループ	30
③ リスク評価グループ	38
④ 自然環境グループ	46
⑤ 国際貢献・情報グループ	61
資 料	67
令和3年度（2021年度）グループ一覧	68
参 考	69
1. 国立水俣病総合研究センターの中長期目標について	70
2. 国立水俣病総合研究センター中期計画 2020	75
3. 国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱	87
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	91
5. 国立水俣病総合研究センター研究評価実施細則	92

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

有村 公良 医療法人三州会大勝病院 院長

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

宮本 旬子 鹿児島大学理学部 教授

令和4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 3 年 10 月で 43 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、令和 3 年度（2021 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。また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きた。しかしながら、現在国内で猛威を振るっている新型コロナウイルス禍の現状を考慮し、令和 3 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。中期計画 2020、2 年度の研究評価結果は、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 4 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 3 年度（2021 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

全体研究評価及び対応

1. 所全体の方針、基盤整備体制、予算、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 全般的には研究の進捗は良好と思われる。
- ② 臨床部関係では、プロジェクト研究は発展している。
- ③ 業務に関しても、このコロナ禍にあっても、頑張っている印象である。
- ④ 人員・組織については、定員22名に対し、19名の研究者(新規採用2名、退職1名)である。昨年度、今年度と新しいメンバーを迎え入れられ、所内が活性化されてきている。
- ⑤ 予算について、科研費等の外部資金は8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、今後ますます飛躍することが期待され、高い評価に値する。
- ⑥ 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。
- ⑦ センター研究員の世代交代が進みつつあるが、2020年度から始まった、新たな中期計画に基づいた研究所の運営、研究等の活動がおおむね順調にすすめられ、外部研究機関との連携や本センターの世代交代をうけての研究課題の受け渡しも適切に進んでいると評価される。スタッフの充実に関する努力も評価したい。
- ⑧ コロナ感染症流行の影響を受けたことは避けがたいものがあり、国際協力に係る活動等にその影響が大きく現れている。しかしNIMDフォーラムの開催や情報センターの活動をはじめとして通信手段活用等によりこの影響を軽減するための工夫もはらわれてきており、今後の展開に期待されるものがある。
- ⑨ また各研究者の努力によって外部資金の獲得の点でも大きな進展がみられていることは、単に研究資金の充実という面からだけでなく、本センターの研究の質に対する外部的評価の程度を示すという意味において、評価できる。
- ⑩ 全体として、中期計画2020に沿って、順調な進捗が見られる。
- ⑪ 過年度に課題であった電源等施設整備の不具合についても大きく改善された。
- ⑫ 論文が数・質ともに適切に公表されており、科研費等の外部資金の獲得も順調といえる。さらなる飛躍を期待したい。
- ⑬ 所全体の方針、基盤整備については適切であると評価できる。体制についてもほぼ適切であると思われる。
- ⑭ 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妥当なものと理解できる
- ⑮ 国立大学法人等での研究に関する評価の場合、「研究を行うための外部競争資金の獲得」及び「審査付き国際誌への論文投稿数とIF(Impact Factor)やCitation index等による投稿論文の質」が評価の指標となっている。令和2年度にも既に指摘済みではあるが、本年度の「投稿論文」については、IFやFWCI(Field-Weighted Citation Impact)等を用いて取り纏められており、改善されたことを確認できた。

(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 昨年度も、申し上げたが、これまでに培われた先人研究者の叡智を後任の研究者に正しく引き継ぐことも念頭に置いていただけたらと思う。
- ② 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、これまでのシステム環境には立ち遅れが生じている。2022年度初頭に新たなシステム整備・改良が進められるとの説明を受けたが、新システムへの移行、習熟に時間がかかることも予想される。スムーズな移行、運用を期待したい。
- 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が多い。
- ④ 各研究者の努力によって外部資金の獲得の点でも大きな進展がみられているが、このことによる研究者の負担増の点での懸念を指摘し、ポストドクの積極的採用等の努力がさらに求められるとする評価委員のコメントがあったことにも留意される必要がある。
- ⑤ 室長等管理職の充当は改善がみられるものの、さらに推進すべきである。
- ⑥ 定員に欠員があることもあって、研究者が忙しすぎるように見える。研究課題や連携の整理など体制の整備が望まれる。
- ⑦ 大型の外部資金が獲得できて、研究の発展・充実があったが、一方、仕事量が増加し、研究者個人の満足度が必ずしも高くないケースが散見された。所としては、人員補強、事務負担軽減等に向けたサポート体制強化が今後の検討事項である。特に研究者が負担している管理業務について、負担減に向けた取組が急がれる。今後、外部資金獲得に向けたインセンティブを削ぐことのないように配慮願いたい。
- ⑧ 現在、本評価委員会で実施している評価の対象は、1)国水研の予算で実施した研究か、2)外部資金を含む全体の研究業務かについて、統一されていないと思う。
- ⑨ 今後、多岐にわたる業務を完遂する上で事務量の増加も見込まれるので、ポストドクなどを含めた人員増強や分析作業の外部委託などを増やす必要があるかもしれないという印象を持った。
- ⑩ 一方、「調査・研究分野と業務に関する重点項目」として「4. 国際貢献」が掲げられているのであるから、『国際共著論文数』等を「国際貢献に関連した評価指標」として導入すべきであると思われる。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. 研究者の叡智継承及び後継者育成

当国立水俣病総合研究センター(以下「センター」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叡智継承及び後継者育成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) 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。
- (2) 各研究グループ会議における意見交換を実施している。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 今後対応が想定される健康調査対応のため、医療(一)職の採用が急務であるが、裁判対応や処遇の面で敬遠されることから人選は困難を極めており、処遇の改善について本省と連携して検討を進めている。また、検査体制の充実のため、今年度新たに検査技師を新卒採用し、水俣病総合医療センターとも連携して教育訓練を実施している。

今後も上記の取組を継続し、研究者の叡智継承および後継者育成に繋げる。

2. 研究者の負担減

大型外部資金の獲得及び定員の欠員等によって研究者の仕事量が増加し、研究者の負担が多くなっている。このことから、以下の取組を実施している。

- (1) 所内研究評価における研究体制の見直し(研究の連携や整理)についての意見交換を行っている。
- (2) ポスドク募集や実験補助員採用によって労働力の確保を行っている。
- (3) 研究者への負担の大きい煩雑な解析研究(元素分析及び遺伝子解析等)について、外部委託を推進している。

今後も上記の取組を継続し、研究者の負担減に繋げる。

3. その他

その他の取組について以下に記載する。

- (1) センターのウェブシステムは、本年度中に増強する予定である。スムーズな移行及び運用のため、余裕を持った職員研修を実施する予定である。
- (2) 外部資金のみの研究か？外部資金を含めた研究か？については、研究評価における発表の際に明確な説明を行うこととする。
- (3) 「国際共著論文数」については、全体概要発表の際に「国際貢献に関連した評価指標」として報告することとする。

2. 各研究グループの方針、連携体制、学術その他について

(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 臨床部の体制は良好と思われる。
- ② 昨年度から、グループ分けが整理整頓され、プロジェクトと体制の整合性がとられており、バランス良く整えられている。
- ③ 昨年度は、リスク評価グループの立ち位置は少し弱いように思うと申し上げたが、今年度、リサーチのRS-21-14、RS-21-15が新メンバーによりスタートされたことから、リスク評価の部分も厚みが出て申し分ない。世界の水銀研究をリードする国水研としての体制が強固に構築され、今後ますますのご発展を期待する。
- ④ 制度上の組織体制とは別に、グループ制による研究活動の連携を図る努力がはらわれてきたが、その成果が次第にあがりつつある(長期にわたって本センターの活動の評価にあたってきた者としては、研究体制や個々の研究者の意識の大きな変化について感慨を覚えるものがある)。
- ⑤ プロジェクト研究、基盤研究、業務という研究活動の仕分けによるセンターの研究活動の遂行についても、定着し安定してきている。業務とされる活動にも研究のシーズが含まれていることもよく認識されてきており、さらにその社会的貢献の点での意義に関しての共通理解が進んでいると見受けられることも評価できる。
- ⑥ 今回の評価は対面によることができず、ウェブ会議方式によらざるを得なかったが、研究・業務の各報告者の報告はおおむねわかりやすいものがあり、プレゼンテーション能力が向上してきていることは、今後の外部資金導入にむけてのプレゼンテーションの機会にも役立つことと思われる。

- ⑦ 各研究グループの方針は全体の方針や個別目標に沿ったものであると評価できる。連携体制も適切であると考ええる。
- ⑧ 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推進しておられるようであることを確認した。なお、各グループ内での情報共有を更に進めて、今後とも相互サポートに努めて頂きたい。
- ⑨ 科研費(研究代表者)については、令和3年度の継続課題が5件、新規課題が5件であることを確認した。特に、新規課題の中に基盤研究(A)が採択されたことは高く評価できる。

(2) 問題点・提言

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

- ① 基礎部は臨床部とのコミュニケーションをより密にして、ヒトへの応用についてもう少し考えてみてはと思う。
- ② 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。一方、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 現状では、資料14を参照しなければ、この欄の評価が難しいでしょう。プレゼン資料にも、簡単に方針、連携の進捗が示されていると判断しやすいと思う。連携体制が整備されてきたように思えるが、現状では、評価するための情報が十分ではないと思う。
- ④ 以前にも指摘したが、発表論文の著者リストに、資料で挙げられている共同研究者が少ないことが気になる。特に、プロジェクト研究では、共同研究者の連名で発表される共著論文があっても良いのではないか。
- ⑤ 資料13、14他の業績欄では、一部の研究者が実施されているように、主著者・責任著者および国水研所属の著者が、下線や太字の活用で、一目で分かる工夫があると良いだろう。
- ⑥ 発展性に乏しいと感じられる研究課題がある。魅力的な研究課題を模索する努力も必要だと思う。
- ⑦ 令和2年度及び令和3年度ともに、新型コロナウイルス感染症拡大の影響で「国外派遣数(人数)」及び「招聘件数(人数)」は実績が無い。加えて、「研修件数(人数)」についてもオンラインによる研修が試行されたようであるが、2015年度から2019年度の5年間の年平均値と比較すれば、全く評価が出来ないお粗末な内容である。令和4年度は、新型コロナウイルスの感染状況に依存するものの、積極的に海外派遣や外国人研究者の招聘事業の推進をお願いしたい所である。
- ⑧ 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」及び「国際貢献・情報」において、それぞれ1件と極めて少ない結果であり、今後の改善を期待したい。
- ⑨ 基盤研究(C)だけでなく、基盤研究(A)及び基盤研究(B)にも積極的に応募をお願いしたい所である。

【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) 各グループの方針及びその中での各研究者の役割については、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) 業績欄の記載方法については、主著者・責任著者及び国水研職員が明確に判断できるように記載することとする。

2. 既存課題の改善と新規課題の開発

既存課題の改善と新規課題の開発のため、以下の取り組みを行っている。

- (1) 病態メカニズムグループのプロジェクト研究については、臨床グループメンバーに共同研究者として参加してもらうことによってヒトへの応用についての意見交換を行っている。また、基盤研究については、もう少し研究が進展した時点で臨床グループメンバーに参加してもらう予定である。
- (2) 有望な新規課題を選択するため、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。
- (3) 「臨床・福祉・社会」及び「国際貢献・情報」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。

今後も上記の取組を継続し、既存課題の改善と新規課題の開発に繋げる。

3. 国際活動の推進

海外派遣や外国人研究者の招聘事業については、御指摘の通り十分な活動が行えていない状況である。その一因は新型コロナウイルス感染の世界的な蔓延によるものであるが、理由はどうであれ国際活動の推進を行う必要がある。来年度は新型コロナウイルス感染も収束に向かうことが予想され、海外派遣（水銀汚染懸念地域の現地調査及び国際学会等への参加）や外国人研究者の招聘事業（センターが行う研究会及び研修等への招聘）を予定している。また、本年度中に環境省全体で増強されるウェブシステムを活用しオンライン研修をさらに推進する。以上のことから、今後の国際活動の推進に期待していただきたい。

4. その他

その他の取組について以下に記載する。

- (1) プロジェクト研究は、所内外の研究者と横断的な研究を行うことによって大きな成果を挙げることを目的としており、プロジェクトメンバーには多くの共同研究者が記載されている。ただし、論文著者については個別のサブテーマ研究を実際に行ったメンバーについてのみ掲載するので、少ない人数になってしまっている。今後はさらに共同研究者の幅を広げて、大きな成果に繋げていく予定である。
- (2) センターでは研究者である限り科研費事業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(A)及び基盤研究(B)にも応募し、採択されることに成功した。今後も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。

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 前年度、コロナ感染症流行の影響で延期となったNIMDフォーラムが種々の工夫のもとに開催され、さらにその

内容が専門家対象であった従来のフォーラムとは大きく異なるものであったことは、フォーラムのグループ別輪番担当、という試みの成果とみることができる。好評であったとされることでもあり、今後もこのような企画が別の枠組みを利用してでも、数年に一度は行われることができないものかと考えさせられる。

- ② 大型のものを含め、外部研究資金が多く獲得できた事の意義は大きい。今後も引き続き獲得に健闘していただきたい。
- ③ 数年前に比べ、プレゼンが非常に分かりやすくなった。評価者（必ずしも専門家ではない）を意識した工夫がされていると思う。サブテーマ毎に結果の纏めを記したのも良い取組である。この点が外部資金獲得に有効だったかもしれない。
- ④ コロナ禍で、特に国際関連の研究課題ではご苦労が多かったと推察される。様々な工夫で取り組まれ、当初の目的を達成されているのは高く評価できる。これを災禍とだけ捉えるのではなく、将来に向けた新たな展開への契機として捉えることも可能だろう。WEBを活用すれば、参加国数や時間の制限が少ないことから、さらに広く国際貢献が可能になるだろう。

(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 研究内容とは関係ないが、プレゼンテーションは時間を守って、討論の時間を確保できるようにお願いしたい。
- ② Web環境の整備と事前の十分な準備をお願いしたい。
- ③ 2021年12月に政府がとりまとめた我が国の水銀条約の21条報告の基礎となる「水銀等による環境の汚染の防止に関する計画の実施状況の点検結果」では、実質的には本センターの寄与に係る事績の記述がみられるものの、センターの活動として標記されることがないことが残念である。
- ④ WHO関係者や研究関係者の間での本センターの知名度が高くなってきていることは、今回の評価でも明らかにされているだけに、今後のこの種の点検作業への情報発信の在り方に関しても、本省担当課室との連携を含めた工夫が望まれる。
- ⑤ プレゼンでは、1)質疑の時間が短いという印象である。折角、評価委員が集まっていらっしゃるので、十分な質疑時間が欲しいところである。特に、プロジェクト研究では、各10～15分ほど必要だろう。2)また、進行が遅れ気味になるので、休憩などBufferが十分にあれば良かったと思う。
- ⑥ 研究者年代別構成については、30代は1名、40代が10名、50代が7名、60代が2名の構成となっている。特に、40代から50代の研究者17名が中心となっており、研究者の85%を占めている。一方、30代の研究者が1名とは極めて少なすぎると判断される。研究者年代別構成から眺めれば、研究組織としての体裁を成しているとは言い難い現状である。例えば、国立大学法人においては、女性教授の比率や39歳以下の若手研究者の比率によって、国立大学法人の「法人評価」や「認証評価」等が行われており、文部科学省から支給される運営費交付金の予算額に反映されている現状である。このような観点に基づけば、ここ数年の間に少なくとも30代の研究者を3名程度まで増加させるような人事戦略が必要不可欠と考えてならない。なお、令和4年度はポスト2名を募集中との説明を拝聴したが、共同研究や「外部機関講師等」で平素から懇意にされている大学の先生方のお弟子さん(博士課程修了者)を直接推薦して頂いて、採用するプロセスの方が、良い人材を確実に雇用できるものと思われるが、公募が必要だろうか？
- ⑦ 水俣病患者様が一人でも生存中の間は、当該研究センターは研究機関として在り続けるものと推察されるので、今後、少なくとも15年間～20年間は存在するものと思われる。故に、若手研究者の採用及び育成は、当該研究センターにとって最重要課題と判断されるので、必ずご検討を頂きたいと思う。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. 質疑応答時間の確保とウェブ環境の改善

今回の研究評価会議において問題のあった質疑応答時間とウェブ環境について改善するため、以下の事項を実施する。

- (1) 十分な質疑応答時間を確保するため、発表時間の時間厳守を行うとともに時間調整のための休憩時間を長めに設定する。
- (2) センターのウェブシステムは、本年度中に増強する予定である。次回の研究評価会議では、十分な事前準備を行う。

2. 本省担当者との連携強化

センターは本省と距離的に離れていることもあり、十分な連携がとれていない部分がある。本状況を改善するために、これまで以上にウェブシステム等を用いて環境省環境保健部の水銀対策推進室や特殊疾病対策室などとの連携強化を行う。

3. 若手研究者の採用と育成

「所全体の方針、基盤整備体制、予算、その他について」においても記載したが、センターの研究者は、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が課題となっている。このことから、以下の取組を実施している。

- (1) 大学等の外部研究機関へ新規採用の打診を行っている。有望な人材がいた場合でも公募を行い、公平な目で採用を行うこととしている。
- (2) また、新規採用の手段の一つとして、ポスドクの募集を行っている。その際に、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。

今後も上記の取組を継続し、若手研究者の採用と育成に繋げる。

謝辞

毎年度末に研究評価委員会が開催されますが新型コロナウイルス感染症対策のため、委員会を水俣で開催することができず、Web 会議形式で開催することとなりました。途中不具合が発生し、大変なご迷惑とご不便をおかけいたしました。本年度も例年と異なる形での委員会の開催にご理解とご協力をいただき、御礼申し上げます。

国水研の研究及び業務については、昨年度ご指摘をいただいたことを基に、研究評価項目の改善（評価委の細分化、5 段階評価等）、定員補充としての研究員の新規採用（2 名の新規採用）などを行ったこともあり、全体として、一昨年度に整理した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、昨年度ご指摘をいただいた医療職の新規採用については引き続き取組を続けたものの実現しておらず、更に改善すべき点として、今年度は、研究者の叡智を引き継ぐための体制作り、Web 環境の改善など具体的にご指摘を多数いただきました。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 4 年 6 月

国立水俣病総合研究センター所長

森光 敬子

各課題に対する評価結果及び対応

(1) プロジェクト研究

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
PJ-21-01	2020～2024年度	藤村成剛	永野匡昭・住岡暁夫・鶴木隆光（基礎研究部）、中村政明（臨床部）、中村篤（臨床部）、臼杵扶佐子・樋口逸郎（鹿児島大学）、沖田 実・中野治郎（長崎大学）、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

ラット脳から分離培養した“大脳皮質神経細胞”と“海馬神経細胞”の遺伝子発現について網羅的な解析を行い、メチル水銀毒性に耐性を示す海馬神経細胞に特異的に発現している因子（Transthyretin, BDNF等）を見出した。また、メチル水銀以外の毒性物質（グルタミン酸等）に対する脆弱性/抵抗性についても解析し、海馬神経細胞がグルタミン酸毒性に対しては逆に脆弱性を示すことを明らかにした。以上の研究結果をまとめ、学会および研究会で発表（学会等発表^{1~4}）を行うとともに論文投稿を行った。

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

より鋭敏なメチル水銀毒性の予測マーカーの探索のため、メチル水銀中毒モデルラットにおける血中タンパク質のポリチオール化について測定法の開発検討を行った。

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-3年度 科学研究費補助金・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の発症メカニズムについての研究をまとめ、論文投稿を行い、受理/掲載された（論文発表¹）。また、本モデルにおいて視床傷害が生じていることを発見し、薬剤（ROCK阻害剤）の治療効果とともに研究結果をまとめ、論文投稿の準備を行った。

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、学会および研究会で発表（学会等発表^{5,6}）を行うとともに論文投稿を行い、受理/掲載された（論文発表^{2,3}）。

5. その他

執筆依頼されている学術書（3rd Edition of Handbook of Neurotoxicity）のメチル水銀神経毒性チャプター部分について執筆を行い、受理/掲載された（論文発表⁴）。

[本年度の論文発表]

- 1) Fujimura M, Usuki F, Nakamura A: Methylmercury induces hyperalgesia/allodynia through spinal cord dorsal horn neuronal activation and subsequent somatosensory cortical circuit formation in rats. Arch. Toxicol. 2021; 95, 2151-2162.
- 2) Hiraoka H, Nomura R, Takasugi N, Akai R, Iwawaki T, Kumagai Y, Fujimura M, Uehara T: Spatiotemporal analysis of the UPR transition induced by methylmercury in the mouse brain. Arch. Toxicol. 2021; 95: 1241-1250.
- 3) Go S, Kurita H, Hatano M, Matsumoto K, Nogawa H, Fujimura M, Inden M, Hozumi I: DNA methyltransferase- and histone deacetylase-mediated epigenetic alterations induced by low-level methylmercury exposure disrupt neuronal development. Arch. Toxicol. 2021; 95: 1227-1239.
- 4) Fujimura M: Usuki F: Methylmercury and cellular signal transduction systems. In: Kostrzewa R.M. (eds) Handbook of Neurotoxicity. Springer, Cham, 2022; pp 1-16.

[本年度の学会等発表]

- 1) 藤村成剛, 鶴木隆光: 培養大脳皮質神経細胞と海馬神経細胞の遺伝子発現プロファイリングの比較 -メチ

ル水銀毒性に対する脆弱性/抵抗性に関する考察-。メタルバイオサイエンス研究会 2021, 2021. 10.

- 2) 藤村成剛, 鶴木隆光: 培養大脳皮質神経細胞と海馬神経細胞を用いたメチル水銀毒性の比較検討. 第44回日本分子生物学会, 2021. 12.
- 3) 藤村成剛, 鶴木隆光: 培養大脳皮質神経細胞と海馬神経細胞を用いたメチル水銀毒性と遺伝子発現プロファイルの比較検討. 令和3年度メチル水銀研究ミーティング, 2022. 2.
- 4) Fujimura M, Unoki T: BDNF specifically expressed in hippocampal neurons is involved in its resistance to methylmercury neurotoxicity. 61st Society of Toxicology, Virtual event, 2022. 3.
- 5) 野村亮輔, 藤村成剛, 熊谷嘉人, 上原孝: 高濃度メチル水銀曝露によるマウス中枢小胞体ストレス惹起. 令和3年度メチル水銀研究ミーティング, 2022. 2.
- 6) 栗田尚佳, 郷すずな, 藤村成剛, 位田雅俊, 保住功: メチル水銀曝露の神経分化に及ぼす影響とDNAメチル化の関与. フォーラム 2021 衛生薬学・環境トキシコロジー, 2021. 9.

【業務に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 前年度からの進捗の程度が明確である。基礎研究であるが、研究の積み上げにより着実に未知の事実の解明が進められている。本研究は政策への寄与並びに地域への貢献に直結するとは言えないように解される余地をもつ基礎研究ではあるものの、しかし貢献への手掛かりを提供できる研究であることを意識した研究である（したがって、項目別評価における政策活用性・貢献性の評価についてA段階に該当するものとする）。
2. メチル水銀毒性への反応の個体差の解明や、メチル水銀による神経性疼痛閾値低下の抑制作用ある薬剤の解明等の成果は、関連する研究との連携のもとでさらに展開できれば、より大きな貢献につながることを期待させるものがある。
3. BDNFはこれまでも脳障害への治療が期待されてきたが、投与試験は全て失敗している。
4. 全身リハビリテーションは有効と考えられるので、動物実験で確認して欲しい。
5. 神経障害性疼痛における中枢の役割を考慮した治療戦略も考慮して欲しい。
6. 選択的細胞障害、個体感受性、神経障害性疼痛の3本柱のご研究それぞれが継続して高いレベルで研究推進されている。また、全体としてバランスがとれた基礎研究である。
7. 来年度は基盤Bの新規ご獲得により、個体感受性の研究のさらなる推進、特に、ポリオール化タンパク質の新規同定に期待する。
8. これまでの研究によりメチル水銀曝露による神経毒性発症メカニズムはかなり明らかにされてきた。今後は具体的な疼痛に対する薬剤効果など、症状の軽減に繋がる研究の進展に期待したい。
9. 着実に研究成果が得られており、論文化も進んでいる。特に、総説が出版されたことは、一連の研究が国際的な支持を得たものと高く評価できる。
10. 国内向けの解説書出版や、後進の育成にも取り組んでいただきたい。
11. 選択的細胞障害に関する研究では、BDNFが海馬神経細胞で特異的な挙動をすることを発見した。このことはメチル水銀神経毒性に対する予防学的な対策に貢献すると期待され、意義の大きな成果である。
12. 3. メチル水銀による・・・の課題では、科研費による成果との仕分けがあると、さらに良かったのだが。
13. 科研費_基盤研究(C)【2019年度～2021年度】の支援を受けて、「3. メチル水銀による神経障害性疼痛の発症および薬剤効果に関する基礎研究」に関する研究を鋭意展開していることは高く評価ができる。とりわけ、Arc. Toxicol. (IF2020; 5.153)への論文掲載、さらにはToxicol. Pharmacol.への論文投稿中を確認することができ、優れた研究業績が期待される。
14. メチル水銀毒性に関する重要な生化学的研究を幅広く行っており、高く評価できる。
15. 一般人が貴センター名を聞いて、まず思い浮かべるような代表的な研究課題であると思われる。これまでの長期間の研究の蓄積の上にさらに発展的成果が得られていることが明らかで、今後の展開が期待される。

【評価を受けての対応】

- 3,4. BDNF を外部から投与する場合、ペプチドであることからその安定性の問題から有効性を示すことができなかったと考えられる。今後は御指摘の通り、動物実験において全身運動による内在性 BDNF の増加の有効性について検証を行う予定である。
6. 神経障害性疼痛における中枢神経修飾の関与については認識している。現在、その治療薬である Gabapentin の作用点が中枢神経と考え、研究を進めている。
10. 今後、国内向けの総説作成にも目を向けてこれまでの成果を伝えたい。また、後進の育成のためにポスドク研究員を募集している。
12. 次回の研究評価会議では、科研費研究と国水研予算による研究の成果の仕分けについて明確な説明を行う。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
PJ-21-02	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）、劉曉潔（シニアアドバイザー）、坂本峰至（所長特任補佐）、藤村成剛（基礎研究部）、飛松省三（福岡国際医療福祉大学）、Samu Juhana Taulu(the University of Washington)、岩木直（産総研）、平井俊範（熊本大学）、阿部修（東京大学）、大林光念（熊本大学）、楠真一郎・田尻征治・近藤 匠（水俣市医療センター）、水俣病の治療向上に関する研究班、衛藤誠二（鹿児島大学）、井崎敏也（岡部病院）、河村健太郎・郡山千早（鹿児島大学）、菅田陽怜、河上敬介（大分大学）、衛藤光明（樹心台）、立森久照（国立国際医療研究センター）、新井信隆（東京都医学総合研究所）
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】 - 脳磁計による感覚野の解析で、これまでに水俣病とコントロールを判別するのに体性感覚誘発脳磁場（SEF）のN20m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見出した。今年度はガンマ活動の解析方法を改善することで、水俣病とコントロールが約70%の感度、90%の特異度で識別できるようになった。 - 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。 - 脳磁計のデータを用いた個別判定のスクリプトを開発した。 - 症例数を増やして（健常者：72名→105名；水俣病認定患者：12名→30名）voxel-based morphometry解析を行ったところ、水俣病では小脳、烏距溝周囲、視床に萎縮がみられた。また、成人型、小児型、胎児型では脳の萎縮する部位に違いがみられた。特に有意な萎縮が目立った部位は、成人型では烏距溝周囲後頭葉、小児型では小脳と烏距溝周囲、胎児型では視床であることが判明した。 - 水俣病の治療研究では、右被殻出血の後遺症である右半身の疼痛に対して磁気刺激治療を行い、有効であることを確認するとともに、感覚ゲーティングの解析が治療効果の評価に有用である可能性を見出した。今後、症例数を増やして最適な磁気刺激の条件や治療効果の客観的評価法を確立していく予定である。 - 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た。 - 健康調査の実施に向けて、大臣レクチャー、特対室との打ち合わせ、および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」の説明会を行った。 [研究期間の論文発表] なし [研究期間の学会発表] 1) <u>中村政明</u>. 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. 2021. 12.

- 2) 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の画像解析研究: VBM を用いた統計学的解析. 令和 2 年度度 「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, 2022. 1.

【業務に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 脳磁計による感覚障害の客観的評価については、前年度のガンマ帯域反応の解析方法改良の成果をうけた検討が進められ、前年度の成果を確認できる結果を得ている。MRI による脳形態の客観的評価については、前年度の成果を発展させ、次年度の MRI 更新をうけてのデータ取得による評価方法検証の見通しをつけることができた。
2. また、水俣病患者への有効な治療法開発については、1 例であるが治療が実施されて、疼痛のスコアの改善、疼痛質改善をみており、各サブテーマ共に、一定の成果をあげ、研究の年次計画にほぼ沿った研究の進展があったものと評価できる。
3. 水俣病の客観的評価手法の開発をめざして始められた本研究であるが、さらに地域での研究活動への信頼の醸成にもつながる治療方法の開発をも合わせて目指すこととなった本プロジェクト研究は、政策への貢献度、あるいは、地域への貢献度の両面の評価に関しても A レベルに該当するものと評価できる。
4. 研究は十分に進んでいて、診断へ寄与できる可能性も出てきた。
5. このまま研究を継続して欲しい。
6. そのためには脳磁図から MRI や SEP など一般の病院にある機器への応用が必要。神経障害性疼痛への磁気刺激治療は症例を増やして検討して欲しい。
7. 感覚障害の評価法として、脳磁計—MEG/MRIを用いて、N20m波形の安定性に注目し、感度が約71%とこれまでの値より上昇しています。MEGからMRIへの移行についても、検査の普及性を考慮すると良いと考えられる。
8. 現在まとめられている論文については、苦労されているとのことであったが、一般的に最初の一報目は大変でも、ここを踏ん張ると、二報目からは楽になると思われる。今年度は、多くの新データを蓄積されており、これらについても論文化が期待される。
9. 感覚障害や運動失調に対し客観的な評価が可能となったことは大いに評価できる。また、神経障害性疼痛の軽減につながる治療法の開発が進み、着実な治療実績につながることを期待したい。
10. 脳磁図は客観的評価を与えると期待できるものの、限られた専門家にしか解釈できないという印象を与える。本手法の有効性を広く伝える手段はないだろうか。
11. MRIは、次年度に更新されるとのことなので、今後に期待する。
12. 治療効果の評価は大変重要なテーマと思うので、ますますの進展を期待する。
13. 完全な成果がそろってからではなく、まとまりのある成果が得られた段階で論文化を進めていただきたい。査読者と意見の違いで時間がとられる場合には、別の雑誌を選択することも視野に入れてはどうか。
14. 科研費_基盤研究(C)【2021年度～2023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」に関する研究を展開していることは評価ができる。
15. 一方、令和3年度(2021年度)中には、「MEGを用いた診断システムの確立」および「MRIを用いた診断システムの確立」に係る研究成果を取り纏めて論文投稿中とのことである。少なくとも、投稿した国際ジャーナル誌名と掲載決定の日時については記載して欲しかった。
16. 水俣病に特異性の高い診断方法の確立に大きく近づいている。
17. 共同研究を積極的に実施しつつ、プロジェクト研究に相応しい方法で成果を挙げている。
18. 貴センターの基盤的な研究課題として重要な成果を上げてしていると評価できる。水俣病だけでなく、他の脳疾患等にも広く応用可能な技術と直結すると思われるので、今後の展開に期待している。

【評価を受けての対応】

1. これまでの脳磁計の研究成果を論文として今年中にはアクセプトされるよう、最大限の努力を払いたい。
2. MRI は次年度最新のバージョンにアップグレードされるので、感覚野の脳内成分の研究を精力的に進めていく予定である。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者			
PJ-21-03	2020～2024年度	丸本幸治	多田雄哉（環境・保健研究部）、武内章記（国立環境研究所）、河合 徹（国立環境研究所）、竹田一彦（広島大学）、登尾浩助（明治大学）、近藤文義（海上保安大学校）、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					
【研究概要】 ・ 平衡器を用いた大気－海洋間水銀フラックス観測について、瀬戸内海にて試験運用を行い、従来のバッチ法との比較により良好な結果が得られていることがわかった。また、平衡器内の水位変動がポンプ系に影響を及ぼすことがわかり、水位を一定に保持するために平衡器の改良を行った。緩和渦集積法による観測システムの構築にも着手したが、やや遅れている。 ・ DMHg分析方法の確立のため、無機水銀の影響を調べたところ、その影響はほぼ無いことがわかった。2022年1-2月のかいめい航海での船上分析結果を得て実測データ数を増やした後に、論文化する予定である。一方、前年度に採取した海水のメチル水銀分析を完了し、主要な4形態の濃度分布と存在割合を明らかにした。しかしながら、DMHgの割合がMMHgに比して多すぎる傾向があるため、DMHg分析法の検討結果についても精査しているところである。 ・ ブラシノ藻を対象としたシステイン態メチル水銀取込実験を行い、取込速度に関する知見を得たが、珪藻への塩化メチル水銀及び無機水銀の添加培養実験は行うことができなかった。それは急遽、親潮海流域での航海に2021年5月と10月に参加することができたためであり、5月の航海により採取したプランクトンへの総水銀及びメチル水銀の分配係数に関する情報を得ることができた。なお、10月に採取したサンプルについては、現在水銀分析中である。						
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 外部の競争的研究資金の導入をも得て行われるプロジェクト研究であり、センターにとっての意義も大きい研究である。前年度に構築された連続観測システムをさらに改良することを含めて、航海による観測・分析がこの年度に継続実施された。これによって、全球規模での観測データ入手という意味での国際的貢献を果たしている。また、海水－プランクトン間のメチル水銀分配係数実測値その他の重要と思われる知見の蓄積が進んでおり、おおむね研究計画に沿った進展をみている。 2. 昨年立てられた研究計画のうち、緑藻へのメチル水銀・無機水銀添加・取り込み実験について遅れが生じているようであるが、予定外の航海への参加の機会を逃さないという判断によるものであることは了解できる事情の変化であり、これによって得られた追加的成果と未到達の期待成果とは相殺できたと言えるのではない。 3. 本研究の期間終了時において、環境中への水銀の放出の海洋への影響のメカニズム解明への手掛かりを得る事により、水銀条約による排出規制の必要性がより明確に発信できることを期待したい。 4. 論文の執筆と今後の研究について、最も悩ましい点は、アクロパックのろ過方法（洗浄法）である。今後の系に非常に影響を及ぼすので、難しいことと思いますが、是非、検討し、解決していただきたい。 5. 科研費の獲得をはじめ、共同研究チームもパワフルなメンバーなので、今後の進展に期待する。 6. 大気中水銀モニターの改良により高精度の分析法開発に成果が得られている。一方、表層から深層にわたる海水試料採水には複数の研究者が関与するため、水銀分析に限定した単独の採水は困難であると考えられるが、自ら指摘されている通り試料採取から濾過処理までの分析手法（コンタミネーションの可能性）の確認が必要であると考え。						

7. 大型の外部資金が獲得できて、今後の研究の充実と進展が期待される。これは、今までの研究方針の的確さや得られた研究成果が高く評価されたためだろう。一方、大型プロジェクト研究に伴う乗船調査他に時間がとられ過ぎ、研究に支障がでないように、本末転倒にならないよう十分に留意すべきでだろう。
8. また、成果については、国水研のプロジェクト研究と外部資金との仕分けが必要ではないか。
9. 全球規模での水銀の挙動解明には、全球モデルが一番有効でしょうが、それに向けて必要なデータが着実に得られていると判断できる。
10. 沈降フラックスについて、実測か、他物質のデータからの類推か、何か値があると良いのでは。
11. 2021年度の科学研究費補助事業において、新規課題として基盤研究（A）【2021年度～2024年度】が採択されたことは、極めて高く評価ができる成果である。この科研費と既に採択されている環境研究総合推進費とを併せて、「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、研究が展開されるものと推察される。このプロジェクト研究では、(1)「地球規模の水銀循環過程の理解に貢献」、(2)「全球水銀の物質収支の再構築への提言」、及び(3)「海洋生物の水銀蓄積過程および環境リスクの理解に貢献」が期待される成果との説明を受けた。研究評価委員である当方の専門分野が『沿岸海域の水環境モニタリングと数値シミュレーションによる将来予測』であったために、当該プロジェクト研究の研究テーマ、研究方法および研究成果等はすべて理解ができ、当方は妥当なものと判断している。
12. 一方、このプロジェクト研究の大きな課題は、海洋を主対象として得られた研究成果をどのようにして、水俣湾（水深の浅い沿岸海域や閉鎖性海域など）における水銀動態問題までブレークダウンして、活用していくのかについての分かり易い説明が、水俣市民に対して必要かと思えてならない。この点については、早急に検討を行って頂き、水俣市民をはじめ納税者への説明責任を果たして頂きたい研究課題であると言える。
13. 将来的に地球規模の環境に関する課題解決へのニーズは高まると思う。本研究と直接関連するかどうかかわからないが、近年の太平洋海域におけるやや大規模な噴火活動によって放出される重金属の影響が生じてくるのかどうか、やや気になる。

【評価を受けての対応】

1. 引き続き、研究計画に沿って努めて参りたい。
2. 予定外の航海への参加ではあったが、これを優先することにより海洋観測では取得困難な季節変動に関する情報が得られる可能性があるので、今後しっかり分析とデータ解析を進めていきたい。
3. ご期待に添えるように努めて参りたい。
4. 本件については、これまで他の研究グループが得てきたデータにも波及する可能性があるので、証拠を押さえて慎重に対処して参りたい。
5. ご期待に添えるように努めて参りたい。
6. 本件については慎重に対処して参りたい。
7. 現状ですでに観測及び水銀分析に時間を取られており、研究の本分である論文執筆の時間が取れない状況であるので、ご指摘のとおり本末転倒にならないように改善策を見つけて対処して参りたい。
8. このプロジェクト研究では外部資金で行っている研究内容も包含しているが、どの外部資金での成果なのかは明確に仕分けしていくことに気をつけたい。
9. 引き続き、ご期待に添えるように努めて参りたい。
10. 外洋の粒子沈降フラックスについては現状で直接測定することが技術的に困難であるが、他の海洋観測を実施している研究グループとも連携してその推定方法を考えていきたい。
11. 引き続き、研究計画に沿って努めて参りたい。
12. 本研究の内容を水俣湾等の沿岸域にスケールダウンすることは考えていない。あくまで沿岸域と外洋域との対比ということで考えており、そのためには水俣湾や八代海でも同様の観測と水銀分析

等を実施していきたいと考えている。水俣湾についてはすでに3つの基盤研究課題で研究が進められているところであり、それらの補完となるデータも取ればよいと考えている。また、海洋のメチル水銀については水俣湾だけでなく、どここの海でも存在していることを示すことは、水俣市民が水銀という物質への理解を深め、この地域だけではないという安心意識の向上につながると信じている。これまでの観測から外洋の中深層には水俣湾で観測されるメチル水銀濃度より高い濃度が検出されており、そのような事実を水俣市民はじめ広く一般市民に説明できるように努めて参りたい。

13. 火山活動からの物資放出による海洋への影響については本プロジェクト研究での研究対象とはなっていないが、基盤研究 RS-21-13 で火山活動と水銀放出との関係について調査しており、そこで得た情報を活用していきたい。また、海底熱水活動にも興味は持っており、現在実施している海洋観測を通して次の研究の種として機会があれば予備的なデータを得ていきたいと考えている。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
PJ-21-04	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）、Laurie Chan（Univ. Ottawa, Canada）、Milena Horvat（Jožef Stefan Institute, Slovenija）、Matthew Rand（Univ. Rochester School Medical Center, US）、Ciprian Cirtiu（Inst Nat de santé publique du Québec, 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 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）赤木 洋勝（国際水銀ラボ）
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）〕

特別な装置を必要としない水銀分析法は水俣条約実施の有効性を評価するモニタリングに必要とされている。これまで飲料水や尿試料への取り組みで得た金ナノ粒子の金属と二価の水銀のみを吸着する特性を活かし、毛髪から可溶化したメチル水銀を分離・分析できることを確認した。処理工程数が少なく、さらに廃液ゼロという特徴があることから、分析法確立によって開発途上国での水銀モニタリングに適した候補技術になり得る。

従来のTLC法は毛髪中メチル水銀測定には感度不足であったが、抽出過程とサンプルチャージを改良し、ガスクロマトグラフィー等の特別な装置を必要としない高感度な簡易分析法として公表した。論文は受理後オンライン先行公開された（論文発表¹⁾）。

2. **標準物質** **血液認証標準物質候補の開発・生産**

水俣条約の有効性評価に臍帯血（全血）が提案され、常温輸送可能な血液認証標準物質の開発を始めた。生産、流通、消費までの過程でメチル水銀濃度に変化が生じないように、あらかじめ抗凝固剤濃度、滅菌強度及び凍結乾燥温度を最適化した。当センターの疫学倫理審査委員会の承諾を得た方法で協力者60名から採血した。抗原抗体検査結果の陰性を確認後、血液を滅菌、混合、凍結乾燥して、認証標準物質候補を作製した。また、血液標準物質の特性値付与に先立って、分析法の妥当性評価を行い、ISO/IEC 17025の認定範囲に血液を追加した（ISO17025拡大認定¹⁾）。分析技術を活用した成果は論文として掲載された（論文発表^{2,3)}）

3. **水俣条約実施の有効性評価** **メチル水銀曝露レビューおよび水銀分析技能試験**

〔2021-2022年度 重金属等の健康影響に関する総合的研究（協力）〕

メチル水銀曝露による健康影響に関するレビューにおいて、水俣条約のヒト曝露への有効性評価を担当し、研究会で発表を行った（学会等発表¹⁾）。

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

水俣条約実施の有効性を評価するモニタリングには質の高いデータ収集が求められる。条約締

結後に水銀分析を始める試験所を含むアジア太平洋地域の研究機関に未知試料を配布し、参加機関の成績を判定する技能試験を開始した。試験前にはオンライントレーニングで能力向上を図り、試験が終了する次年度には試験所における問題点の特定及び改善処置に資するアドバイスノートを提供の予定である。技能試験と分析精度管理について研究会で発表を行った（学会等発表²⁾）。

[論文発表]

- 1) Haraguchi K, Matsuyama A, Akagi H: Simple and sensitive method for the determination of methylmercury in hair using thin-layer chromatography with thermal decomposition gold amalgamation atomic absorption spectrophotometry. Anal. Sci., 2022; doi.org/10.2116/analsci.21P105.
- 2) Sakamoto M, Haraguchi K, Tatsuta N, Nakai K, Nakamura M, Murata K: Plasma and red blood cells distribution of total mercury, inorganic mercury, and selenium in maternal and cord blood from a group of Japanese women. Environ. Res. 2021; 196: 110896.
- 3) Sakamoto M, Haraguchi K, Tatsuta N, Marumoto M, Yamamoto M, Nakamura M: Breast milk contribution to tissue mercury levels in rat pups examined by cross-fostering at birth. Environ Res., 2022; 208: 112772.

[国際学会等発表]

- 1) 仲井邦彦, 荻田香苗, 荳田慎一, 村田勝敬, 岩田豊人, 岩井美幸, 龍田希, 安里要, 柳沼梢, 坂本峰至, 原口浩一, 篠田陽, 秋山雅博, 外山喬士: メチル水銀曝露による健康影響に関するレビュー.
- 2) Haraguchi K: Laboratory proficiency testing on mercury analysis. UNEP/ROAP Project for promoting the Minamata Convention on Mercury: Asia-Pacific Annual Webinar on Mercury Science 2021, Web meeting, 2021. 10.

[その他]

ISO 17025 試験所拡大認定 2022.01.

【業務に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 途上国の現場でも、従来の方法に比して簡易に行うことができる水銀測定方法の開発と、認証標準物質の開発について、前年度からさらに進展をみている。今年度は、これに加えて、水俣条約の有効性評価のための分析能力強化がこのプロジェクト研究の課題に加えられたことは研究成果の活用と貢献という観点からみて評価できる。
2. 今年度はデータ収集の状況に関する各国の状況を確認、報告するとともに、アジア太平洋地域での分析技能向上のための検査機関の技能の検証に着手している。この取組は次年度にさらに進められることとされており、その成果を期待したい。
3. 国際貢献には重要な研究で、着実な進歩が見られる。
4. 水銀—金アマルガムの回収方法と分析条件の確立に関して、Anal. Sci.に論文化された点は、評価に値する。本法については、コロナの状況次第であるが、諸外国においての利用性について、今後、検討していただきたい。
5. 国際交流事業が停滞する中、基礎的分析手法の標準化、標準品の調整などは着実に進められている。
6. 海外の情勢に合わせアジア太平洋地域における水銀分析技術向上に寄与して頂きたい。
7. 標準物質については、着実に開発や認証が進んでいる。今後、どのように標準物質を保存・管理するのか、また、どのように配布体制を構築・維持するのか、国水研として検討する必要があると思う。
8. 世界標準となる分析方法については、国水研で完成したといっても、すぐには国際的な認知は得られない。UNEP他と協力して、国内外に、たとえば10以上の協力機関を設定し、分析方法の共有を図ってはいかがか。分析能力評価では、本課題で開発した分析方法が活用されているのだろうか。

9. 水俣条約の中で宣言されている『遠隔地におけるHuman Biomonitoring (HBM)事業実施の技術開発』の実現化に向けて、金ナノ粒子が毛髪中メチル水銀分析の溶媒抽出の代替えとなること、常温で輸送可能な血液標準物質の開発などに取り組んでいることは、高く評価される。
10. さらに、アジア太平洋地域の水銀に関する技能試験を実施するために、令和3年度(2021年度)には「技能試験の手順書」および「試料」をアジア太平洋地域20ヶ国35箇所のラボに配布して、試験を開始した点は、興味深い成果である。
11. 塩酸酸性下でベンゼンに可溶な水銀を「有機水銀」とする従来法で良いのでは？
12. 本課題で取り組んでいる技術開発は国内外でのニーズが非常に高いと思われる。特に血液標準物質の常温輸送品は発展途上国において有用であると考えられる。技能試験が開始されたとのことであるので、成果公表や論文化が期待される。

【評価を受けての対応】

7. 標準物質の配布は当センターが行っており、当センターweb に申込ページを設けている。製品の安定的な保存・管理のためには、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、濃度変化がなければ保証期間を1年、2年と延長している。仮に濃度変化が認められれば、既存の利用者に情報提供することになっている。
8. まずは、遠隔地で採取した尿中水銀の安定的な常温保存と常温輸送の現地適用研究によって、分析法の優位性を示したい。技能試験では分析対象が毛髪中総水銀であったため、メチル水銀を対象とする簡易法は活用していない。
11. ご指摘の通り、ベンゼン等の有機溶剤による溶媒抽出法は比較的簡便で、分析精度に問題はない。金ナノ粒子による分散型固相抽出法も同様に簡便であるが、抽出残液中の水銀をメチル水銀とみなすため、試料によっては過大評価になる恐れがある。今後は金ナノ粒子と他水銀化合物との親和性を確認し、目的に照らして分析法の堅牢性が十分かデータを補足したい。金ナノ粒子は有機溶剤と比べて、健康障害防止対策としての局所排気設備と廃液処理としての焼却処理設備が必要ないことに、長所がある。

(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.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-01	2020～2024年度	永野匡昭	藤村成剛（基礎研究部）、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】			
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再検討したが、昨年度認められた小麦ふすまとフラクトオリゴ糖による相加効果は確認されなかった。糞中水銀排泄量の測定が残っており、現在測定中である（尿については測定終了）。			
2. MeHg連続投与後の健康リスク（毒性）に対する小麦ふすまの効果について評価できる最適な実験条件を確立した。組織中水銀濃度の測定は終了し、今後は脳の病理学的検査を行う。			
3. MeHg単回投与後の組織中水銀濃度に対する小麦ふすまの効果に関する論文を投稿し、昨年12月に受理された（論文発表 1）。			
そのほか、			
4. 昨年度検討した食物繊維4種について再検討し、昨年度と同様いずれの食物繊維もMeHgとは結合しないことを確認した。			
5. 茶飲料又は茶浸漬液を用いてMeHgと茶成分との結合実験を試験内で検討したが、茶抽出物を用いたMeHgのbioaccessibility研究で報告されているMeHgとの結合は認められなかった。			
6. MeHgとリグニン（小麦ふすま成分）との結合実験を試験管内で検討し、MeHgの10%がリグニンと結合していることを確認した。			
（論文発表）			
1) <u>Nagano M</u> , Fujumura M: Intake of wheat bran after administration of methylmercury reduces mercury accumulation in mice. Fundam. Toxicol. Sci., 8, 243-248 (2021).			
2) <u>Nagano M</u> , Fujumura M, Tada Y, Seko Y: Dietary fructooligosaccharides reduces mercury levels in the brain of mice exposed to methylmercury. Biol. Pharm. Bull., 44, 522-527 (2021, 昨年度「in press」だったものが、4月に掲載された)。			
（学会等発表）			
<u>永野匡昭</u> , 藤村成剛: メチル水銀の蓄積と排泄に対するフラクトオリゴ糖の効果. メタルバイオサイエンス研究会 2021, 横浜, 2021. 10.			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】			
1. 最終目標として、妊婦などの脆弱な個人への応用が書かれていますが、その可能性、予定などを知りたい。			
2. 霊長類モデルでの効果はどうか？			
3. フラクトオリゴ糖の研究については論文化されており、評価に値する。			
4. 今年度、再現性が取れなかった点については、特に、有意差がつかなかった部分について、再検討していただきたい。			
5. 2021年度中に2編の研究論文が掲載発表されるなど、研究成果は着実に挙げられている。			
6. 大がかりなスクリーニングを実施して、更に効果的な食物を探した方が良い。			
【評価を受けての対応】			
1. 試験管内実験において、MeHg の脱メチル化活性が最も高い“ヒト”腸内細菌の1つにビフィズス菌が報告されている。ヒトでは健常な成人だけでなく、妊婦においてもフラクトオリゴ糖摂取により糞中ビフィズス菌数が増加することが明らかとなっている。以上のことから、マウスで観察した「フラクトオリゴ糖による水銀排泄作用」は妊婦においても十分期待できると考えている。小麦ふすまについても、ヒト等価用量に相当するトクホ商品が発売されていることから、フラクトオリゴ			

糖と同様に期待が持てると考える。次に、臨床研究については国内外の臨床研究を行っている研究者に興味を持っていただけるよう、基礎データの蓄積と結果の公表に努めたい。

2. 将来は霊長類モデルでの検討も考えたい。

4. 現在、再現性を確認すべく、動物実験を開始しました。

6. 現在の実験計画を進めながら、まずはどのような成分やメカニズムを対象として、こういったスクリーニング方法を用いて行えば良いのか考えていきたい。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者			
RS-21-02	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（慶應義塾大学）			
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					
【研究概要】 解析系の最適化のためにアルキル化試薬、バッファー条件、脱塩過程等の吟味を行った。その結果、ヒト神経芽細胞腫SH-SY5Y細胞における内在レベルでのタンパク質ポリイオウ化修飾が検出された。活性イオウ分子モデル化合物Na₂S₃の添加により増加する当該修飾は、MeHgの添加により減少したことから、活性イオウ分子からタンパク質のチオール基へと転移したサルフェン硫黄がMeHgにより奪取されることが示唆された。本解析系を用い、初代培養神経細胞等の生体試料中でのポリイオウ化タンパク質の同定とMeHg曝露影響の解析へと繋げたい。 本課題に関連し、活性イオウ分子を含めサルフェン硫黄を介したMeHgからの生体防御機構について得られた知見をとりまとめ、論文発表及び学会発表を行った（論文発表¹、学会発表^{1, 2}）。また、共同研究として活性イオウ分子の細胞内量調整機構とその破綻による細胞死の誘導を明らかにした。即ち、活性イオウ分子は高い求核性からMeHg毒性防御に寄与する一方、レドックスバランスの恒常性を維持するためにその細胞内量は厳密に制御されることを示唆している。 〔論文発表〕 1) <u>Unoki T</u>, Akiyama M, Shinkai Y, Kumagai Y, <u>Fujimura M</u>: Spatio-temporal distribution of reactive sulfur species during methylmercury exposure in the rat brain. <i>J. Toxicol. Sci.</i>, 2022; 47: 31-37. 〔学会等発表〕 1) <u>鵜木隆光</u>, 秋山雅博, 新開泰弘, 石井功, 熊谷嘉人: RSS産生酵素CSEはマウスへのメチル水銀曝露による脳中水銀蓄積と中毒症状を抑制する。第48回日本毒性学会学術年会, 神戸/Webハイブリッド開催, 2021. 7. 2) <u>鵜木隆光</u>, 秋山雅博, 新開泰弘, 石井功, 熊谷嘉人: RSS産生酵素CSEはマウスへのメチル水銀曝露による脳中水銀蓄積と中毒症状を抑制する。フォーラム2021衛生薬学・環境トキシコロジー, Web開催, 2021. 9.						
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 最終的な目標を明確にして欲しい。 2. 今年度、一報、論文化されたのは評価に値する。 3. 昨年、立ち上げられた新しい系での今年度の成果は少しわかりにくく思ったので、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する。 4. LC/MSの導入、応用に伴い、細胞内活性イオウ分子による生体防御機序がより明確に解明されることを期待する。 5. メチル水銀毒性を指標にした研究を実施して欲しい。						
【評価を受けての対応】 3. 生体高分子の酸化還元変動に着目した、メチル水銀曝露影響初期過程の解明となる。 3. 5. 本年度はポリイオウ化が報告されているタンパク質のサルフェン硫黄がメチル水銀により奪取されることを確認したので、本解析系を用いてメチル水銀毒性機序の解明に結び付くタンパク質の同定を行っていききたい。						

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-03	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		
【研究概要】 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 昨年度までにMeHgの毒性センサーKrab-U/Lucを開発した。センサーの機能評価では、ERストレスセンサー・酸化ストレスセンサーと比較し、既存のセンサーに比べてKrab-U/Lucが強いシグナルと毒性物への曝露に高い反応性を示すことを確認した。また、他の毒性物質として、tunicamycin（ERストレス）、H₂O₂、DEM、4-HNE、PGJ2（酸化剤）、Mn²⁺、Pb²⁺、Co²⁺、Cd²⁺（金属イオン）と比較し、Krab-U/Luc がMeHgで特異的なシグナルをしめすことを確認し、MeHgの毒性センサーとして正しく機能することが明らかになった。 MeHgの毒性センサーマウス作成のための準備として、小脳顆粒細胞の初代培養モデルでセンサーベクターを遺伝子導入し、MeHgに対する反応性を確認した。センサーマウスの作成に必要な1ベクター化では、作成したベクターの培養細胞での発現系でMeHgへの反応性が失われていた。原因を調査したところ、1ベクターによる発現系では、Krab(転写抑制因子)の発現の顕著な抑制が観察された。さらに、欠損変異体を利用した検証から、Luciferaseの発現制御用に使用したTreとKrabによるオフターゲット抑制であることが分かった。対策として、オフターゲット抑制の阻害または利用、別のセンサーベクターの設計を試み、新たなセンサーベクターの作成に成功した。以上の通り、今後のMeHg毒性センサーマウス作成に筋道をつけた。 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 これまでに、MeHgへの曝露によって小脳顆粒細胞の初代培養でシナプスのグルタミン酸受容体が異常な蓄積を示すことを見出していた。本年度の研究では、MeHgの投与実験から、グルタミン酸受容体の異常な蓄積には、グルタミン酸シグナルは関与しないこと、シナプス足場タンパク質の発現増大が観察されることなどを明らかにし、メカニズムの一部を解明した。また、さらに神経細胞を常時活性化するHigh K⁺培養との比較から成熟化したシナプスで異常な蓄積が起こること、MeHg投与後の回復実験から受容体の異常な蓄積後細胞死に至ること、などを観察し、病理学的な意義を明らかにした。 Tauタンパク質の解析では、MeHgと他の酸化剤で毒性誘導の違いを検証し、MeHgより求核性が低く細胞毒性も弱いDEMがTauに対してはMeHgより強い毒性を示すことを確認した。この結果から、MeHgや他の酸化剤が標的特異性を有すると予想される。そこで、次に酸化ストレスへの応答に機能するKeap1に対するMeHgの作用を検証し、他の酸化剤に比較してMeHgがkeap1の特異的なCys部位に作用することを発見するなど、MeHgの毒性メカニズムについて重要な知見を得た。 [本年度の論文発表] 該当なし [本年度の学会等発表] 1) Sumioka A, Fujimura M and Usuki F: Development of sensors for methylmercury toxicity. Annual meeting of JSOT, online, 2021. 7. 2) 住岡暁夫, 藤村成剛: メチル水銀毒性センサーの開発. メチル水銀研究ミーティング, オンライン, 2022. 2. 【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 昨年度、メチル水銀濃度依存的な蛍光シグナルの上昇の系を立ち上げられた。In vitroの系は既に論文文化に十分なデータがそろっているが、メチル水銀以外の有害金属との反応性については、無機水銀との反応性がないことを示す、データがあってもよいのではないかと思う。			

2. センサーマウスの作成及び利用解析が2～3年と長期にわたる研究計画が立てられている。困難な点は理解するとしても早期の実用化を目指して欲しい。
3. メチル水銀によるセレノ蛋白質の翻訳障害機構とその意義について研究した方が興味深い。

【評価を受けての対応】

4. コメント「特になし」のため、計画通り推進を目指す。
5. 「無機水銀との反応性がないことを示す、データがあってもよい」との指摘を受けて、塩化水銀など無機水銀に対するセンサーベクターの反応性を検証する。
6. 「早期の実用化を目指して欲しい」との指摘を受けて、センサーマウス作成を想定したベクター選択を終わらせ、本年度内のセンサーマウス作成を目指す。
7. 「メチル水銀によるセレノ蛋白質の翻訳障害機構とその意義」について指摘を受けて、セレノプロテインの In vitro 翻訳系と TrxR の活性測定系を立ち上げ、検証を試みる。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-04	2020～2024年度	原田利恵	松山明人（国際・総合研究部）、中村 政明（NIMD 臨床部）、田代久子（元水俣市社会福祉協議会）、板井八重子（くすのきクリニック）、吉本哲郎（地元学ネットワーク）、石原明子（熊本大学）、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		
【研究結果（成果）概要】 ①学術誌『環境社会学研究』第 27 号(有斐閣)に単著論文「胎児性水俣病患者が置かれた社会的環境に関する考察—過去のヒアリングデータ分析より—」が掲載された(6/12 受理、12/15 発行)。 『環境社会学事典』（丸善出版）中項目「隠される被害と経験の捉え直し」及びコラム「社会問題としての水俣病を研究すること」を執筆した（初稿校正終了）。 ②日本地域福祉学会(6/13)において、「水俣市における地域福祉課題への取り組みの検証—小地域ネットワークから新しい展開へ」及び「水俣市におけるケアラー支援の課題—水俣市地域福祉ニーズ調査より—」という関連する 2 つの演題を共同研究者の田代久子氏(水俣市社会福祉協議会)と発表した。水俣市の地域福祉政策を歴史的に概観した上で、直近の課題について 2020 年度に実施した「水俣市における地域福祉ニーズ調査」データから考察した。 学会では、更なる調査の発展を求められたため、2020 年度の水俣市の中心部及び山間部の調査に加えて、2021 年度は水俣病の被害が大きかった沿岸部に調査対象を広げた。今回の対象地域は水俣市袋地区の約 1,500 世帯。現在、調査票を回収(回収率約 20%)し、前回調査分と合わせてデータ分析中である。また、水俣病患者の在宅ケアを行っている事業所等のヒアリングも実施中である。本年度中に報告書にまとめることとなっている。 ③共同研究者と共にコロナ禍の合間を縫って妊産婦ヒアリング調査を継続したが、対象者が基礎疾患有の高齢者が多いため、予定していた 3 分の 1 程度の実施となった。コロナが原因ではないが、ヒアリング予定だった 1 名は急死された。 ④コロナのため、予定していた北海道白老町における地元学調査が実施できなかった。一度延期をして実施をしようとしたが、受け入れ先からお断りがあった。 ⑤共同研究者、Philippe Chéhère, Julie Salgues (Kachashi Dance Association), Aya Kasai(Miyazaki International College), Nonoko Kameyama(Freelance photographer)らと、“Case Study of La danse du détour: A collaborative arts performance with people touched by Minamata disease” を脱稿し、“<i>Journal of Applied Arts & Health</i>” に投稿する準備が整った。 つなぎ美術館の 20 周年記念事業に参画しつつ、参与観察を継続中。 【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 発表は一般論的なものが多かった。2021年度の成果に絞って報告して欲しい。 2. 今年度、地域課題の掘り起こし—水俣市における地域福祉ニーズ調査の結果については、もう少し詳しく、11項目のアンケート結果から浮き上がる課題について、お示ししていただきたかった。例えば、多く声が上がる内容と、少数意見ではあるが、そこにフォーカスすべき内容であるかなどを精査された内容について、お伺いしてみたかった。また、ケアラー支援の成果を知りたいと思った。 3. 外部共同研究者の関わりの程度が明確でないと思われる。 4. 研究期間が2020年3月までとなっている課題は本年度の研究成果なのか、それとも前年度の成果なのか？「本年度の研究成果」をはっきりと示して発表して欲しい。			

【評価を受けての対応】

- 1.4. 昨年度の評価を受けて、他分野の先生に学問的背景をまず理解していただく必要があると考え、一般論的な説明および学問的な位置づけの説明に時間を割いた。2020年3月までとなっている研究は「調査期間」のことであって、学会発表のための作業や論文の執筆・校正等は2021年度に行い、発表年も2021年度であるので、2021年度の成果とした。わかりづらかった点は来年度改善する。
2. 地域福祉ニーズ調査については今年度、統計的な分析を加え、論文化する予定である。ご指示を踏まえ、詳細は来年度報告する。
3. 外部共同研究者の関わりの程度については、来年度はわかるように明示したい。

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者
CT-21-01	2020～2024年度	中村政明	板谷美奈（臨床部）、劉曉潔（シニアアドバイザー）、田代久子（水俣市社会福祉協議会）、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）、片川隆志（出水市社会福祉協議会）
課題名	地域福祉支援業務		
【業務概要】 - 水俣市社会福祉協議会に対して、「手工芸で脳トレ」（R3年4月～R4年1月まで18地区を対象に延回数43回、延人数444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。 - 出水市社会福祉協議会・高尾野支所・野田支所に対して、R3年4月～R4年1月まで、10地区を対象に「ものづくりで楽しく脳トレ」（R3年4月～R4年1月まで10地区を対象に延回数12回、延人数141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に参加して、熊本県および地域の福祉関係者と情報交換を行った。 - 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った。さらに、NIMDフォーラムにて介護予防事業の概要を地域住民への説明を行った。 - 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。 - 水俣市社会福祉協議会と共同で行う「ケアラー支援事業」は地域政策研究室に移譲した。 - 活動範囲を芦北町・津奈木町に展開するために、芦北町・津奈木町社協、芦北町役場と打合せを行った。			
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】 - センターの使命として現在の業務の継続が重要。臨床部の努力に敬意を表します。 - 今年度はコロナ2年間の影響があり、大変ご苦労されていることと思うが、毎年着実に成果を積み上げられている。特に、津奈木町の介護予防事業の進展を期待している。 - 国水研による水俣病発生地域の介護予防事業の展開に多大なる貢献を果たしている。継続的かつ更に充実した福祉活動支援につなげて欲しい。 - 参加者の97%が満足する介護予防支援事業を継続的に行っており、国水研の業務課題として高く評価できる。			
【評価を受けての対応】 水俣病被害地域でも特に高齢化が進んでいる津奈木・芦北町に関しては、これまでも交渉を続けていたが、次年度により津奈木町で活動が出来るようになった。住民の方に喜んでいただけるよう、スタッフ一同頑張りたいと思う。芦北町には引き続き交渉を続けていく予定である。			

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者			
CT-21-02	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。今年度の外来リハでは、感染症対策を徹底し、休止することなく可能な範囲で実施した。一方で、利用者の中には入所する施設の判断により長期に利用できないケースも見られたため、施設職員と連携を図りオンラインによる交流を積極的に行った。 外来リハにおいては、これまでの実施してきたロボットスーツ HAL の利用を見直し、HAL 自立支援用単関節タイプへと変更を行った。これにより、肘・膝・足関節の各関節に対するリハを提供できるようになり、多くの患者さんに対応が可能となった。また、昨年度導入した、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を継続して実施した。現在胎児性水俣病患者3名に対し継続的に実施しているが、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. ロボットスーツ HAL の利用を見直し、HAL 自立支援用単関節タイプへと変更を行い、60 代の車椅子移動の胎児性水俣病患者に導入した。また、60 代の独歩の胎児性水俣病患者に対しては、末梢性磁気刺激、ベルト電極式骨格筋電気刺激を併用してアルクによる歩行訓練を実施しており、患者の歩行能力の程度に応じた訓練効果についても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. 構音障害を呈し嚥下能力が低下した患者に対して、神経筋電気刺激によるリハ介入を水俣病患者 1 例に実施した。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、言語聴覚士に依頼した。神経筋電気刺激治療は週 2 回の頻度ということもあり、大きな改善は得られなかった。刺激頻度や介入期間などについて再検討を行い、今後症例数を増やして胎児性水俣病の嚥下機能の評価と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、介助技術講習会を予定していたが、COVID-19 の感染拡大により蔓延防止等重点措置の発令や会場となる情報センターの閉館等の影響を受け、実施ができなかった。そのため、次年度に向け、web 等を活用した開催など、開催方法の見直しを含め検討を行った。 [本年度の論文発表] Nakamura A, Maruta M, Makizako H, Miyata M, Miyata H, Han G, Ikeda Y, Shimokihara S, Tokuda K, Kubozono T, Ohishi M and Tabira T: Meaningful Activities and Psychosomatic Functions in Japanese Older Adults after Driving Cessation.. Int J Environ Res Public Health, 2021, 18(24), 13270.						
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 様々な新しいリハビリテーション手法を試みている。水俣病に特有なリハビリテーション手法が開発できればなお良い。 2. コロナの影響でご苦労がある中、外来リハビリを実施され、その内容についても、B-ses、HAL単関節、アルク等、さまざまなタイプを提供されている点において、高い評価ができる。コロナ禍でご苦労が多いとは思いますが、今後も患者さん目線での継続実施がのぞまれる。 3. 事業の展開により地域が求めているリハビリテーション技術の向上、普及に貢献していると考えられる。						

4. 水俣病患者のリハビリテーションを精力的に実施しており、国水研の業務課題として高く評価できる。

【評価を受けての対応】

1. 本業務では、今後も様々なリハビリテーション手法を試みていきたいと考えている。その中で、水俣病に特有な手法についても検討を重ねていきたい。
- 2・3・4 今後も高齢化や環境の変化等によって求められるニーズを意識しながら、継続的にリハビリテーションを実施していきたい。

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者
CT-21-03	2020～2024年度	丸本倍美	藤村成剛（基礎研究部）、中村政明（臨床部）、 菰原義弘（熊本大学）、植木信子、八木朋子、 新井信隆（東京都医学総合研究所）
課題名	水俣病病理標本を用いた情報発信		
【業務概要】 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実施した。 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処理の開始。 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（小脳および後頭葉編）。 7. 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】 1. 非常に重要な研究・業務であり、世界的に誇れるものである。 2. 業務は着実に進捗している。 3. 新しい病理分類は興味深い。 4. 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。5年間の計画も妥当なもので、今年度の作業も予定通り遂行されているとのことであった。昨年度もコメントしたが、デジタルデータのバンク化につきましては、国水研のサーバーとして、立ち上げていただきたいと思います。 5. 貴重な病理標本をはじめ数十万点に及ぶ資料の保管、活用は極めて重要であり、困難な作業を伴うことが予想される。またリーフレットの作成も大変だと推察するが継続的な取り組みとして進めて欲しい。 6. 本課題開始時からかなりの年数が経過したが、やっとゴールが見えてきたので、早期の完成を望む。			
【評価を受けての対応】 1.2.3. 国水研で保管されている標本群は、決して散逸することのないように後世に貴重な資料として残すように今後とも実施していきたい。新たな病理分類については 2022 年度中に提示する予定である。 4. デジタルデータは、日本だけでなく、海外からのアクセスの方が多いことが予想されます。よって、2023 年度に英語版の HP を作成する予定であるため、英語版完成後、国水研独自のサーバーとして立ち上げたい。 5. 貴重な資料として後世に残すべく今後とも業務を実施していきたい。 6. 国水研では保管できない膨大な試料・資料の処理に多くの年月を費やしているため、課題開始からの年数が長いことは否定できない。早期の完成を目指し尽力する。			

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同担当者			
CT-21-04	2020～2024年度	原田利恵	水俣市総務企画部地域振興課、松山明人（国際・総合研究部）、中村政明（臨床部）、田中雅国（国際・情報室）、押田崇之（国際・情報室）、地域政策研究室職員			
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					
【業務概要】 今年度は業務課題を明確化し、着実に成果を出していくために、水俣市との包括的連携協定を背景として、水俣市の施策や研究の基礎データとなるニーズ調査を業務として行うこととし、業務名も業務内容に沿ったものに変更した。 昨年度に引き続き、水俣市企画課地域振興係で重点課題となった空家対策、移住者支援に関する視察やヒアリングを実施した。 また、国水研主催による「水俣市における空家等の利活用及び移住者支援策に関する研究会」を開催し、他地域からの移住者、転勤者、Uターン者、空家所有者、建築士、商店主等、地域活性化のリーダーやキーパーソ的な方たちを招聘した。水俣市企画課長、地域振興係空家担当者、移住者担当者にオブザーバーとして参加して頂いた。（研究会が2/7なので、結果は内部評価委員会で示す。）						
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 水俣市の社会環境が変化している状況が伺えるが、国水研の業務としての苦労があると思われる。 2. 業務として頑張っている。 3. 今年度、こちらのテーマに移住者・空き家調査をもってこられ、その取り組みについても着実に成果をあげられている。今後の進展に大いに期待したい。 4. 水俣市が取り組んでいるSDGs「持続可能なまちづくり」に包含される目標、計画の設定が必要ではないか。						
【評価を受けての対応】 1.2.3. 本業務に対するご理解、ご評価をいただいたことに感謝するとともに、次年度、期待に沿った成果が着実に出せるよう引き続き努めたい。 4. ご指摘の通り、水俣市が取り組まれているSDGsの目標と連動した計画となるよう設定したい。具体的には、現在取り組んでいる空家の利活用や移住者支援が、SDGsの目標とリンクしていることを、より明確化したい。						

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者			
CT-21-14	2021～2024年度	竇来佐和子	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（ほっとうす）、郡山千早（鹿児島大学）、劉 曉潔（シニアアドバイザー）、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					
【業務概要】 1. ADLに関する基礎的知識を学び、調査の概要について劉曉潔博士（元環境保健研究室研究員。シニアアドバイザー）から習得した。 2. 調査の具体的な進め方を決め、疫学研究倫理審査に申請し、承認を得ることができた。 3. これまでに11人の患者と面識をもつことができた。成人性、小児性、胎児性水俣病患者の現状の一部を把握することができた。						
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 業務として記録を残すことは意義がある。 2. 学問的には非水俣病患者との比較、とくに加齢の影響の違いについて知りたい。 3. 劉先生の業務の続きという側面をもつ本テーマについて、先生の患者さんに対する思いから、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るということに感銘を受けた。どうか患者さんとの信頼関係を結ばれて、先生にしかできない患者さんへの貢献をされることを期待している。 4. 水俣病患者における加齢に伴う身体機能低下は一般人と比較し顕著であることは以前から指摘されており、身体機能の客観的評価は重要であると考えられる。 5. 一方、アロマセラピー（アロマトリートメント）は個々人の嗜好傾向に大きな差があり、心地良いと感じるか、そうでないのか、治療の継続性が保たれるのか疑問を感じる。研究倫理審査委員会での慎重な議論を願いたい。 6. 今後の本業務の成果に期待したい。						
【評価を受けての対応】 1. 可能な限り多くの患者さんに出会い、調査記録を取得していく所存である。 2. 非水俣病患者との比較を念頭に置きながら、水俣病患者さんの記録を取りつつ、統計解析可能な例数になり次第、解析結果を呈示していく所存である。 3. 昨年からの患者さんの調査をさせて頂くようになり、患者さんの多くが、人生の大半を疼痛や不眠に悩まされていることを知った。少しでも何かしら、患者さんの救いにならないかと考え、患者さんや医療関係者と相談し、また臨床部の中村部長にも了承を頂き、スポーツアロマトレーナーの資格取得にたどり着いた。今後、この資格が意味を持つよう、励んでいく所存である。 4. 患者さん一人一人、症状や症状の程度が異なることから、まずは個人の状態と評価を詳細に記録していく所存である。 5. 支援者の方々と話し合い、患者さんの希望に合わせて、手のみなど体の一部のトリートメント、あるいは体全体のトリートメント等、施術することを考えている。アロマの効果に言及すると、癌の疼痛緩和に使用されたり、閉所恐怖所でMRI検査を受けられない患者がアロマを嗅ぐことで検査が受けられるようになるなど有用であることが報告されている。ただ、匂いは個人の嗜好傾向が強いため、鎮痛効果のあるアロマの中から、本人が好むアロマを選ぶことを考えている（倫理委員会での承認を得ている）。 6. 患者さん一人一人の詳細な記録を集積し、水俣病における加齢に伴う影響の一端を明らかにしていく所存である。						

③リスク評価グループ

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-05	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）、中村政明（臨床部）、山元 恵（環境・保健研究部）、板井啓明（東京大学）、衛藤光明（介護老人保健施設樹心台）、中野篤浩（元基礎部長）、安武 章（元基礎研究部）、村田勝敬（秋田大学）、Chan HM（カナダ）、Domingo JL（スペイン）、Balogh S（米国）、仲井邦彦（東海学園大学）、龍田希（東北大学）、郡山千早（鹿児島大学）、遠山千春（筑波大学）
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		

【研究概要】

1. 水俣病の歴史的保存試料の新規分析による水銀と連動して増加するセレン濃度に関する研究：

① 水俣湾の保存汚泥、猫717号の各臓器、鯛筋肉、ヒバリガイモドキに水銀濃度に連動するセレン濃度上昇が実証された。また、ヒバリガイモドキは採取地に依存する量・反応的セレン増加が確認された。更に、対照試料のHg/Seモル比は1以下であったが、全保存試料でHg/Seモル比は1を超えて、セレンの増加を上回る高濃度のメチル水銀曝露があったことが示唆された。

② 認定患者の臓器で水銀の濃度に連動するセレン濃度上昇が実証された。水銀濃度は大脳・小脳で対照の約50倍、肝・腎臓で対照の約70倍であった。セレン濃度は大脳・小脳で対照の約5-7倍、肝・腎臓で約10倍であった。対照の大脳・小脳のHg/Seモル比は1以下であったが、全患者で大脳・小脳のHg/Seモル比は1以上（中央値約3）を示し、患者の脳に、モル比1を超える非常に高濃度のメチル水銀の曝露があったことを示していた。

更に、対照と比較したHg/Seモル比は、脳で約9倍、肝・腎臓で3-4倍であり、対照と比較した脳のHg/Seモル比が肝・腎臓より高かったことは、水俣病患者で脳が肝・腎臓より傷害を受け易かった要因の一端を示すと考えた。

2. 母体血と臍帯血における総水銀、無機水銀、セレンの赤血球/血漿分布に関する研究：

臍帯血の赤血球のメチル水銀濃度は母体血中濃度よりも高く、メチル水銀が胎盤を介して胎児に能動的に移動することを示唆した。更に、臍帯血の赤血球と血漿はメチル水銀の割合が高く、胎児の脳に移行し易いと考えられた。血漿セレン濃度は臍帯血で母体血より低かった。これらの結果は、胎児の脳におけるメチル水銀へのリスクを高める背景要因となると考えた。Environ Res. 2021 May; 196. (IF: 6.498)¹⁾に掲載。

3. 母体経由の児へのメチル水銀負荷量の研究：

妊娠期を通して母親にメチル水銀含有試料を与えることで生まれた仔の血液や脳の水銀濃度は、母体より高かった。一方、授乳期には急激に低下した。授乳中にのみ母親にメチル水銀を投与した仔の血液や脳の水銀濃度上昇は、経胎盤的にメチル水銀曝露があった新生仔と比較すると、血液で1.5%、脳で3.3%と低かった。以上から、授乳によるメチル水銀移行は懸念されるような水銀の負荷を児に与えないと考察された。Environ Res. 2022 Jan 18; 188 (IF: 6.498)²⁾に掲載。

【論文発表】

1) Plasma and red blood cells distribution of total mercury, inorganic mercury, and selenium in maternal and cord blood from a group of Japanese women. Sakamoto M, Haraguchi K, Tatsuta N, Nakai K, Nakamura M et al. *Environ Res.* 2021 May;196:

2) Breast milk contribution to tissue mercury levels in rat pups examined by cross-fostering at birth. Sakamoto M, Haraguchi K, Tatsuta N, Marumoto M, Yamamoto M, Nakamura M. *Environ Res.* 2022 Jan

18.

- 3) Toxicokinetics of methylmercury in diabetic KK-Ay mice and C57BL/6 mice. Yamamoto M, Yanagisawa R, Sakai A, Mogi M, Shuto S, Shudo M, Kashiwagi H, Kudo M, Nakamura M, Sakamoto M. *J Appl Toxicol*. 2021 Jun; 41(6):928-940.

〔国内学会等発表〕

- 1) 水俣病患者臓器におけるセレン濃度上昇. 坂本峰至, 丸本倍美, 原口浩一, 遠山千春, 板井啓明, 安武 章, 衛藤光明, 中村政明. 令和3年度メチル水銀研究ミーティング Web 開催, 2022.01.
- 2) 母乳のラット仔組織水銀濃度への寄与: 出生時の母仔交叉哺育研究. 坂本峰至, 原口浩一, 龍田希, 丸本倍美, 山元恵, 中村政明. 第92回日本衛生学会学術総会, Web 開催, 2022.03.
- 3) メチル水銀曝露による健康影響に関するレビュー. 仲井邦彦, 苅田香苗, 苅田慎一, 村田勝敬, 岩田豊人, 岩井美幸, 龍田希, 安里要, 柳沼梢, 坂本峰至, 原口浩一, 篠田陽, 秋山雅博, 外山喬士. 令和3年度 水俣病に関する総合的研究, Web 開催, 2022. 01.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 古くからの課題である水銀とセレンとの関係を、病理標本を用いて明らかにしたのは重要な意味がある。
2. セレンの意義をより明らかにして欲しい。
3. 歴史的保存資料の分析（環境資料、認定患者臓器）は、国水研独自の研究として大変重要なものであり、新知見をご提示されている。さらに、今年度、二報論文報告されており、優れた成果をあげられている。
4. 先生のこれまでの叡智を後進に伝えていただきたいと思う。
5. 水銀とセレンとの相互作用は以前から議論されて来ているが、水俣病患者臓器、脳試料についても同様に水銀と連動するセレンが実証された事は興味深い結果であると思う。
6. セレンとメチル水銀の体内蓄積について貴重な資料を提供する成果である。

【評価を受けての対応】

- 1, 3, 5, 6 研究の意義と成果への評価に感謝すると共に、期待に添えるよう研究を進めたい。
2. チッソ工場内の残渣試料を追加分析することで、工場からセレンが排出されていた可能性を検証する。更に、メチル水銀とセレノメチオニンを単独、及び同時投与するラット実験で、当時の発症ネコや認定患者の特定の臓器にセレン濃度が中毒量に相当するレベルに増加したメカニズムと、メチル水銀毒性防御へのセレンの寄与について検討を加えたい。
4. 国内外への研究成果発表に加え、所内研究者と互いの研究成果や研究方針のディスカッションで情報共有と個々の研究の活性化に努めたい。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者			
RS-21-06	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（環境・保健研究部）、寶来佐和子（環境・保健研究部）、堀内正久（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）、秋葉澄伯・郡山千早（鹿児島大学）、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					
【研究概要】 1. 昨年度の検討において、12 週間の HFD 給餌及び糖代謝異常マーカー（HbA1c 等）評価による Diet-Induced Obesity (DIO) マウスモデルを得た。今年度、同条件下において DIO モデルマウスを作成し、交配・妊娠・出産条件に関する実験-1 を行った。しかしながら妊娠・出産率が低く、育児放棄等もあったため、解析に必要な検体が得られなかった。そこで実験-2 として再度作成した DIO モデルマウスにおいて腔内インピーダンス測定による性周期（交配適期）の推定を行った上で交配を行った。実験-1 より改善が見られたため、メチル水銀投与後に得られた母及び胎仔の各組織中の水銀濃度を測定中である。 2. 糖代謝異常（妊娠糖尿病、糖尿病合併妊娠）の病態下における母児の各生体試料（毛髪、血液、胎盤組織、臍帯組織）における水銀に関する研究を産業医科大との共同研究で進めているが、COVID-19 の蔓延により、試料採取が極めて困難であった。今年度は 17 検体を得た。得られた試料中の総水銀分析を行っている。						
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 糖代謝異常モデルマウスの確立について、本年度のデータは昨年度のものと同様性があるものの、HbA1c の有意差がついていないところが気になる。有意差がつかないまま、妊よう性まで行ってしまうと、論文化する時に苦労すると思われる。 2. 糖代謝異常にあるヒト母親及び新生児のメチル水銀に対する代謝一動態調査の進展に期待する。 3. 科研費を受けており論文も発表していることは高く評価できるが、研究が難しく成果の得にくい段階に入っているような気がする。研究の進め方に何らかの工夫が必要では。						
【評価を受けての対応】 1. 高脂肪食による雌マウスの糖代謝異常の確認を行った上で、研究を進めていく予定である。 3. 実験の実施に伴って種々の難題が発生しているが、実験系の再検討を行い、目的に沿った成果が得られるよう取り組んでいく所存である。						

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-07	2020～2024年度	山元 恵	坂本峰至（所長特任補佐）、片岡知里（環境・保健研究部）、寶来佐和子（環境・保健研究部）、郡山千早・秋葉澄伯（鹿児島大学）、中野篤浩（元基礎研究部長）、田端正明（佐賀大学）、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		
【研究概要】 1. ベトナム・ハノイの妊婦を対象とした調査に関して、2019 年度末までにリクルートした 48 名の FFQ について整理を進めた。 2. 母親の毛髪（48 名）を入手し、総水銀値を測定した。			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 現在はCOVID-19の関係で研究の進捗は止まっているが、今後の伸展を期待する。 2. ベトナム、インドネシアともに国際研究をリードする国水研の使命として重要な研究テーマである。コロナの影響を2年間強受け、これからもまだ続く中で、不自由なことが多いと思うが、研究の遂行を期待している。 3. CIVID-19の流行下においても積極的な調査が試みられている。インドネシアにおける水銀曝露調査ではUNEP/ROAPとの連携も活用できるのでは、と考える。 4. コロナの影響が大きいため研究が進んでいないがテーマの関係で仕方ないと思う。			
【評価を受けての対応】 3. 現状において実施可能な検討を常に模索しているが、WHO のみならず、UNEP/ROAP 等とのネットワークも駆使して一歩でも前進できるように取り組みたい。			

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-14	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）、藤村成剛（基礎研究部）、坂本峰至（所長特任補佐）、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（筑波大学）、関澤央輝（SPRing-8）、中田勝士（やんばる野生生物保護センター）、小椋康光（千葉大学）
課題名	高濃度水銀蓄積動物種における水銀及び必須微量元素の曝露実態と用量－反応関係に関する研究		

【研究概要】

- 今年度、沖縄県においてマングース母子1ペア（胎仔は2匹）を採集した。これまで採集した母子9ペアも併せて各種の解析を行った。PCR法による雌雄判別法の検討を進め、プロトコルを確立することができた。
- 母子9ペアにおいて、妊娠に伴う母親の体内必須微量元素（Se等）および毒性の強い元素であるHg、Pb、As、Cdの挙動と、それら元素の胎仔への移行に関する解析を行った。子宮重量（妊娠期特有の器官である胎盤込み）と濃度との関係において、Mn、Cu、Zn、Se、Moは子宮重量の増加に伴い有意に上昇した。Cdは有意に減少し、有機水銀は有意ではないものの減少傾向を示した。胎仔臓器におけるこれら元素のおもな集積部位は、Seは肝臓と腎臓、Seを除く必須微量元素は肝臓であった。Hg、As、Cd、Pbがおもに集積する胎仔臓器は、Hgは脳に集積し、As、Cd、Pbは肝臓や腎臓であった。母親の血中と胎仔脳内有機水銀濃度の関係を解析した結果、母親の血中有機水銀濃度の上昇とともに胎仔脳内有機水銀濃度も上昇する傾向を示した。
- 「マングースにおける活性イオウ分子種の検出と水銀濃度との関係」に関する論文を投稿し、Chemosphereに受理された。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 目新しい知見は見られなかった。今後の研究の発展を期待する。
- 今年度が初年度であり、研究の立ち上げ時期であるので、妥当な成果が出ているとは思いますが、何点か以下、確認させて頂きたい。研究課題名にあるように必須微量元素の曝露については、セレンをはじめとして、どのような元素を調べられるのか。また、高濃度水銀蓄積種のマングースの母親の年齢を推定（同定）しておく必要はないのか。マングースが水銀高蓄積になるメカニズムはわかっているのか。
- 既報（Horai et al., 2006）では既に記述されていると思うが、ファイリマングースの肝臓中総水銀濃度が高い理由を説明して欲しかった。
- マングースを捕獲して種々の検討する予定であるが、毎年発展的に研究を進めて欲しい。

【評価を受けての対応】

- 今年度、マングース胎仔の雌雄の判別が可能になったので、水銀の母子移行に関する雌雄差の有無や程度について解析を進める予定である。
- 測定対象の必須微量元素はセレンのほか、先行研究において、水銀毒性と関連性が考えられている銅と亜鉛、また関連性を探索するための、マグネシウム、カルシウム、バナジウム、クロム、マンガン、鉄、コバルト、モリブデンである。野生マングースの寿命は2、3年と短く、厳密な年齢の同定は困難だが、歯の摩耗度と胎盤痕（出産経験の有無）から、成獣と亜成獣、および出産経験のある成獣と出産経験のない成獣（比較的若い）個体を区別することが可能となる。マングースの水銀高蓄積の詳細なメカニズムは明らかになっていないが、主な餌である両生類の水銀濃度が比較的高いことが要因の一つだと考えられる。

3. マングースの水銀高蓄積の詳細なメカニズムは明らかになっていないが、主な餌である両生類の水銀濃度が比較的高いことが要因の一つだと考えられる。また、マングースの体内水銀濃度は、活動の活発な時期である 5～8 月で比較的高く、秋以降に減少する傾向があることも餌生物に影響を受けている可能性を示唆すると思われる。
4. 今後、綿密に系統立てて、発展的に研究に取り組んで参る所存である。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-15	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（元国水研所長）、菰原義弘（熊本大学） 佐々木えりか・井上貴史・塚本晃海（実験動物中央研究所）、郡山千早（鹿児島大学）、 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		
【研究（成果）概要】 1. メチル水銀曝露マーモセットにおける神経行動障害の定量的評価系の確立： 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週間非投与条件下にて神経症状を観察）、ビデオ撮影による動画を解析して運動機能（自発運動及び歩行）を評価した。その結果、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、歩行時の姿勢の変化が生じることを示す半定量的な予備データが得られた。 2. メチル水銀曝露に伴う神経行動障害の責任病巣の解明： 本実験条件下のマーモセットの脳について免疫組織化学による解析を行った結果、対照群に比してメチル水銀曝露群の脳では炎症マーカー（GFAP、Iba1）発現が活性化しており、末梢神経（坐骨神経）では神経線維の萎縮が観察された。			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 従来の研究との相違点と新しい知見を明確にして欲しい。 2. 今年度からスタートされた研究であり、今年度の予備実験の結果をもとに本試験を行われるとのことである。大型動物であるので例数を増やすのは難しいと思うが、個体差の部分を心配している。それを例数でカバーできないとすると、本実験での個体差で、有意差が出ない場合などがもし出れば、どのように乗り越えられるのかと気になった。 3. 本研究課題に取り組み始め、短期間の予備実験段階とされているが、行動変化、病理観察ともにヒトと同様の症状が観察され、運動機能障害のモデルとして評価に有望であると思われる。研究の進展に期待する。 4. セレンのメチル水銀毒性軽減効果を霊長類を用いて検討することを目的にしているが、霊長類を用いることによって獲られる新規知見として何が考えられるのか？ 発展性のある研究を計画して欲しい。			
【評価を受けての対応】 1. 本研究は霊長類の実験動物モデルを用いた水俣病患者の運動機能の改善に関する研究基盤の確立を目指している。これまで、霊長類を用いた当該分野の研究はほとんど報告されていない。 2. マーモセットの実験動物学研究に関する先導的機関の一つである実験動物中央研究所との共同研究により、マーモセットを用いた研究を取り巻く種々の困難（例：個体数と個体差に関わる問題等）を解決しながら進める予定である。 3. ご期待に添えるように努めて参りたい。 4. 本研究の主な目的として、霊長類の実験動物モデルを用いた水俣病患者の運動機能の改善に関する研究基盤の確立を目指している。さらにメチル水銀曝露に伴う神経機能障害の抑制に際して、齧歯類を用いた多くの先行研究が発表されているセレン化合物の効果を霊長類モデルにおいて実証することを目的としている。また、世界中でマーモセットをモデル動物として高次脳機能を担う神経回路のマッピングが進展しており、本研究において得られた知見は、高次脳機能障害に関連する広範な課題の解明へ寄与する標準的病態モデルの一つになり得る。			

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者			
CT-21-05	2020～2024年度	永野匡昭	蜂谷紀之（元国水研職員）、 水俣病情報センター職員			
課題名	毛髪水銀分析を介した情報提供					
【研究概要】 2021年は希望者55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。 - 共同研究者とも議論を重ね、2014～19年のデータについての解析結果は複数の論文にまとめることとし、第1報として日本人の毛髪水銀濃度と魚介類摂取量との関連性に関する内容で執筆を始めた。現在、方法と結果の修正も含め論文執筆に取り組んでいる。 - 解析結果で確認されていた「成人期以降の年代における毛髪水銀濃度の性差」についてのほか、緒言及び考察で必要な文献の調査・収集を行った。 - 解析結果で確認されていた「小児期では体重あたりの魚介類摂取量が大人と比べて高いが、毛髪水銀濃度は大人より低い」との点については、過去に国水研が全国14か所で実施した毛髪水銀調査、及び国民健康栄養調査の魚介類摂取量のデータによる解析でも同様の傾向が認められることを確認した。 - 内閣府食品安全委員会や国際機関、米国EPAなどのメチル水銀の耐容摂取量等を基準として、日本人の毛髪水銀濃度分布の解析を行った。 - 本研究で得られた毛髪水銀濃度について、国立医薬品衛生研究所による食品を介した水銀曝露調査の結果、及びエコチルの血中水銀濃度などと比較することにより、重要な知見が得られた。						
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】 - これまでのデータについては、地域差、性差、年齢差などのファクターを精査され、論文化に至ると思う。今年度もコロナ2年目で大変ご苦労があったかと思うが、引き続き毛髪データとアンケート調査を組み合わせるなどして遂行していただきたい。 - 毛髪中水銀レベルの測定結果は食習慣、日々の生活を振り返る良い題材であると共に、水銀に対する理解を深める機会にもつながりうる。継続的な活動を願う。 - 単に毛髪中水銀濃度測定を継続的に実施するだけでなく、特に今年度は年齢差および性差について詳細に解析しており、期待以上の成果が得られている。						
【評価を受けての対応】 - 論文1報が受理されるよう尽力したい。 - 引き続き、継続して業務遂行に努めたい。						

④自然環境グループ

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-08	2020～2024年度	松山明人	伊禮聡（環境・保健研究部）、矢野真一郎（九州大学）、和田 実（長崎大学）、富安卓滋（鹿児島大学）、赤木洋勝（有国国際水銀ラボ）、水俣漁業協同組合、熊本県漁連
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		
【研究概要】			
1. 0.8μmメンブランフィルター濾過海水及び生海水を用いてインキュベーション実験を行った結果、水銀メチレーションでは生海水の方が反応性が豊かであり、海水温も20℃が最も反応性が豊かであった。炭素源としてグルコースを添加したが、海水中ORPの急激な低下は認められなかった。 2. 有明海及び鹿児島湾で採取した底質の水銀同位体分析を行った結果、$\delta 199\text{Hg}$、$\delta 201\text{Hg}$に対して、水俣湾、八代海底質の同位体分析結果と比較すると、明確な相違が把握された。八代海に分布する底質中の年代別水銀蓄積状況について、底質の粒径組成別に詳細に検討した結果、デルフト3Dによる底質粒子の八代海における拡散検討に用いられた条件と、実際に分析に用いた粒径組成（粘土から細シルト）はほぼ合致していた。 3. 室内バッチモデルによる実験の結果、グルコースを水俣湾の海水中炭素量（Cの量として）30倍添加し、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った。総水銀に対するメチル水銀の割合は最大で95%を超えた。			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】			
1. 新たな中期計画で、前期中期計画から延長した2テーマである海水中の水銀メチレーション、八代海の水銀分布とその由来の検討については、データの入手ができたとのことであり、順調に進展しているようである。両テーマについての論文のうち前者についてはすでに一論文が受理されており、引き続き論文文化が進められることが期待できる。 2. 水銀の分布の実測値はシミュレーション結果と一致している等の知見が得られており、興味深い。さらに土壌／底質中での水銀メチレーションと土壌／底質の化学特性変化に関する検討は、科研費を得て、今年度に入って本格化していて、実測と実験データの両面から必要な情報が入手されつつあると見受けられ、この課題に関しても、水俣湾の水銀濃度の将来を見通す手がかりを得るとともに、他に汚染地域が生じた場合の将来予測にも寄与できるのではないかとと思われる。 3. 標題にも底質環境中とあるので、底質に着目した研究のますますの進展を望む。 4. 水柱(water column)の濃度だけでなく、底質(間隙水)中の濃度も観測すべきでしょう。さらに、溶出フラックスが計測できると良いと思う。 5. 質疑では、今後、底質のバクテリア相やDNAの解析も他の課題と関連して実施する計画との発表があったので、この点につき大きな期待を持つ。 6. 令和3年度(2021年度)の科学研究費補助事業において、新規課題として基盤研究(C)【2021年度～2024年度】の分野で、研究題目「水俣湾及び埋立地の環境変動時における底質の化学変化に伴う再水銀汚染に関する検討」が採択されたことは大いに評価ができる。 7. さらに、2020年度から2021年度前半までの研究成果を取り纏めて、Marine Pollution Bulletin (IF:5.7)に投稿・掲載されたことも興味深い成果である。正に、この研究課題が八代海や水俣湾における水銀の由来(起源)およびメチレーション特性の解明に直結したものであり、今後とも継続して実施して頂きたい。 8. 今回の説明で、土壌、水、底における水銀動態という環境科学上の本質的な課題について、巧みなステップを踏んで解明を試みていることが理解できた。			

【評価を受けての対応】

4. 次年度の研究では、室内バッチモデルによる実験を充実させ、底質中の間隙水を特殊な装置を用いて採取し、溶存態メチル水銀の濃度変動を把握する予定である。室内バッチモデル実験を活用して、底質からの溶存態総水銀に関する溶出フラックスについても検討していきたい。
5. 所内研究者と共同で、室内バッチモデル実験下でメチル水銀溶出時に、適宜、底質直上水を採取し、海水中のバクテリア相把握やゲノム解析を行う予定である。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者			
RS-21-09	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					
【研究概要】 ネズミイルカの諸臓器における総水銀濃度測定を実施した。ネズミイルカの肝臓・腎臓・肺・脳・骨格筋における総水銀濃度は体長と相関が認められた。しかしながら、心臓においては相関が認められなかった。イシイルカおよびネズミイルカの諸臓器におけるセレン濃度測定を実施した。体長が大きくなるのに伴い、セレン濃度が上昇した。新生児・性成熟前の個体では諸臓器における総水銀濃度とセレン濃度のモル比が1：1にならず、セレンのモル比が高くなった。特に新生児では、セレンと総水銀のモル比が大きく異なり、セレンのモル比が数十倍となった。イシイルカの成獣の肝臓および骨格筋においては、モル比は1：1になっていたが、それ以外の諸臓器においてはセレンの濃度が高いままであり、モル比は体長および臓器により大きく異なることが示された。また、ネズミイルカの肝臓においては総水銀濃度とセレン濃度のモル比が1：1にならず、総水銀のモル比が高くなった。 イシイルカの成獣の肝臓において、EPMA検索の結果focalな水銀およびセレンの沈着像が認められたが、新生児・性成熟前の個体では認められなかった。カジキ類の骨格筋のEPMA検索を実施したが、明らかなセレン及び水銀の沈着は認められなかった。 イシイルカの諸臓器における総水銀およびセレン濃度との関係に関する学会発表を行った。また、投稿中のハンドウイルカの水銀およびセレン分布に関する論文は受理された。						
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 検索例がすくないイシイルカ、ネズミイルカの臓器の総水銀とセレン濃度の測定により、臓器による濃度の異同、成長に伴う濃度変化を明らかにした研究であり、今年度も計画にそってデータの入手が進められている。また、入手したデータについての論文化も進められていて、科学研究ベースでの進展は評価できるのであろう。 2. 使用された標本の出所について、質問を得ての回答があり、同一海域で同一群としてとらえることができる群から捕獲採取された試料が用いられていることがわかったが、このような点の情報は、本研究の質を評価するうえでも重視されないのかが気になる。 3. 本研究の期待される成果として「類・カジキ類におけるセレンの複合体形成によるメチル水銀毒性の生体防御メカニズムを明らかにすることができる」とされているので、この点への期待が果たされる研究の展開が、今後の年次研究計画において、専門外の者にも読み取り評価できるような記述であることが望まれた。 4. プレゼン当日の質疑では、サンプルの数が議論されていたが、それ以外にも、濃度比が大きくばらついているのも気になる。この点は、まだ総水銀のデータだけなので議論できないのかもしれない。22年度にはメチル水銀の測定結果が得られるとの説明だったので、結果の再整理を来年度に期待する。 5. EPMAの有効性を示すデータが少ない印象だった。 6. 「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といっても過言ではない。とりわけ、令和3年度は、諸臓器における総水銀濃度とセレンしか測っていない。研究の本筋に基づけば、諸臓器におけるメチル水銀濃度を必ず計測して、考察を加えるべきである。メチル水銀濃度の計測に何か問題があったのだろうか？ 7. メチル水銀毒性の生体防御に対して、イシイルカやネズミイルカの生息域が影響を及ぼすことは無いのだろうか？説明をお聞きして、少し気になったが…						

8. 大変、興味深い成果が上がっていると評価できる。現段階ではやや政策活用性に関してアピール不足のように見えるが、将来的には国際的にも注目される可能性があると思う。
9. 資料中の「ツマジロザメ」の標準和名は「ツマジロ」ではないかと思うので、確認をお願いしたい。

【評価を受けての対応】

1. 2. 3. 同一海域で生息していると推測される群を選択した理由は、成長による水銀およびセレンの濃度変化を調べることを第一の目的としたためである。今後の年次計画において、期待される成果についてはより分かりやすいものとする。
4. 2022 年度にメチル水銀濃度を測定し、その結果を合わせて報告する。
5. EPMA による検索については、たとえ濃度が高くても、セレン化水銀として多くが凝集しないと検出できないという欠点も見出している。臓器中の無機水銀およびセレン濃度が高くなったとしても、必ずしも電顕検索で検出できるわけではなく、凝集塊が出来るか否かは、動物種、曝露期間、臓器の種類によって大きく異なっていることが新たに分かってきた。今年度報告した症例は若齢の個体が多く、EPMA での検索にて検出できなかったため、報告が少なくなった。
6. 2022 年度にメチル水銀濃度を測定し、その結果を合わせて報告する。
7. 生息域により、脱メチル化能力が大きく異なることは推測していない。しかしながら、食性により多少の差異はあるかもしれないと推測している。例えば、シャチなどでは、魚を好む群とアシカを好む群では、アシカを好む群の方が、脱メチル化能力が高いことがあるのではないかと推測している。今年度、同一海域で生息していると推測される群を選択した理由は、成長による水銀およびセレンの濃度変化を調べることを第一の目的としたためである。
8. 政策活用性について次年度の発表ではアピールしたい。
9. ご指摘の通り、ツマジロだが、サメとわかりにくいと考え、ツマジロザメと表記した。年報ではツマジロと表記する。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者			
RS-21-10	2020～2024年度	吉野健児	山田勝雅（熊本大学）、山元恵（環境・保健研究部）、金谷玄（国立環境研究所）、山口一岩（香川大学）、小森田智大（熊本県立大学）・小島茂明（東京大学海洋研究所）、逸見泰久（熊本大学・沿岸域環境科学教育研究センター）			
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					
【研究概要】 ● 植物プランクトンモニタリングは毎月継続し、昨年と同様のパターンが得られたが、災害級の豪雨だった昨年に比べ梅雨明け後のブルームは小規模だった。 ● 不攪乱コアによる底生藻類現存量の把握を5月より2か月ごとに行い、11月分までのデータを得ている。上記モニタリングで得られる透明度のデータと照合すると、低下する7月以降現存量が大きく低下することがわかった。 ● 走光性実験による捕集効率と高純度化は昨年より進んだ。しかし7月以降現存量が大きく低下する時期では、走光性実験での捕集効率や試料の純度に影響していた。 〔論文発表〕 Subtidal benthic communities in Minamata Bay, Japan, approximately 30 years after Hg pollution remediation involving dredging disturbance. Ecological Research 37 (1), 137-150						
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. しっかりした仮説をもとに、その実証のための野外調査と安定同位体等による分析が研究計画にそって進められていて、手堅い進展を示しており、表層植物プランクトンに関しては、仮説が実証できたとされている。 2. 底生微細藻類採取について前年報告からの進展が見られたことを評価する。季節的な工夫がさらに必要との自己評価をされているが、この点の努力をさらに期待したい。 3. 水俣湾の生態系構造の解明は、前任者の研究により進められてきたが、更にこの研究で細部の解析が行われてきていることは研究の継承という意味でも意義が大きい。 4. 本基礎研究の最終的に目指すところは、地域の政策課題をも踏まえていて、貢献度の観点での評価もできると考えられた。 5. 動態を捉える際に、比だけではなく、バイオマス（たとえば炭素や窒素量）としての挙動を明らかにする必要があるでしょう。現存量やフラックスの計測値があると良いと思う。 6. 珪藻のうち、走光性を持つものの割合はどの程度か。十分な代表性が得られているのか確認していただきたい。 7. 試料採取に、密度勾配遠心分離法（沈降平衡法）等が使用できないか。 8. 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について、継続的にモニタリングを行って検討して頂きたい。特に、地道な現場での観測が不可欠である。 9. また、2020年度までの研究成果を取り纏めて、Ecological Research (IF ; 1.917)に投稿・掲載されたことは高く評価できる。 10. 時期によっては高純度試料の採取が可能となったことで、格段に信頼度の高い分析結果が得られるようになったと評価できる。						
【評価を受けての対応】 5. フラックス計測は現時点で労力的に困難であるが、炭素単位での植物プランクトン現存量であれば採水、コア試料の抽出クロロフィル a データから何らかの変換係数を用いて行えるはずなので、水						

俣湾の基礎情報として炭素単位でのバイオマス提示は行う。ただし近隣海域と比較する場合は、参照可能な文献中にクロロフィル a の情報がないたため、残念ながら細胞数で比較するよりない。

6. 藻類試料の採取がある程度うまくいくようになってきたので、22 年度はコアで採取した泥試料中の藻類に加え、走光性実験で収集される藻類の種構成や細胞数についても分析を行い、野外の泥中の藻類と比較してどのくらい異なるか、試料の代表性について評価を行う。
7. 今年度の時点では野外の現存量と実験での採取量との関連が不明で、純度についても試料の同位体分析をしてみないとわからないこともあり、1 年間同じ条件でのデータを採取する意味でも遠心分離までは検討する余裕がなかった。現在採取したレンズティッシュ試料を 250ml のろ過海水で洗い、そのうちの 100ml ずつをろ過してそれぞれ水銀・同位体分析試料としているが、高純度化のオプションの一つとして検討しようと思う。
8. 表層の基礎生産者動態と水銀動態については少なくとも 3 年間同じ調査を毎月継続予定である。以降もモニタリングを継続したいと考えているが、ロジスチクス上、それまでのデータを元に、重要な月のみ、または隔年での調査を行っていくことになると思われる。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-11	2020～2024年度	伊禮 聡	—
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		
【研究概要】 本研究は環境試料に含まれる水銀の発生源と考えられる試料を調達し、その水銀安定同位体比と変動範囲を把握し（発生源別初期同位体組成のインベントリーの構築）、成果を国際的なジャーナルや学会で報告することで、水銀安定同位体測定を用いた環境中の水銀動態研究の進展に貢献することを目的とする。2021年度の実施内容は、阿蘇の野焼きから発生するガス状水銀のサンプリング、蛍光管や温度計に含まれる水銀の定量・安定同位体比分析、及びこれらの解析と研究成果発表とした。 阿蘇の野焼きの際に捕集したガス状水銀の濃度は、野焼きが行われない日に比べて濃度が上昇していたことから、野焼きにより地表に沈着した水銀が直接、あるいは沈着した水銀が一度植物にこまれて再放出されていることがわかった。その同位体組成には質量に依存しない同位体分別が確認され、これまで報告のあった植物が取り込んだ水銀と似た値を示した。温度計、及び蛍光管の水銀測定では温度計内の水銀は他の文献値と似た同位体組成であることが判明したものの、蛍光管内の水銀は特徴的な同位体組成であることが判明した。もし環境試料中に蛍光管から漏れた水銀が存在した場合、これらの特徴的な値を用いてその影響が評価できる可能性が判明した。 以上の研究成果は3つの学会発表と2つの原著論文で発表することができた。 【論文発表】 1. Satoshi Irei: Isotopic Characterization of Gaseous Mercury and Particulate Water-Soluble Organic Carbon Emitted from Open Grass Field Burning in Aso, Japan. Appl. Sci., 2022; 12 (109); doi: 10.3390/app12010109. 2. Satoshi Irei: Stable Isotope Ratio of Mercury in Commercially Available Thermometers and Fluorescent Tubes. ACS Omega, 2022; 7 (11); 9291-9302, doi.org/10.1021/acsomega.1c06060 【学会発表】 1. 伊禮 聡 招待講演「水銀安定同位体比を用いて大気ガス状水銀の動態を調べる。」表示・起源分析技術懇談会第25回講演会（オンラインミーティング） 2021. 9. 2. Satoshi Irei: Isotopic Characterization of Air Pollutants from Open Field Burning (Virtual oral presentation). 3rd International Conference on Chemistry and Nanosciences, online meeting. 2021. 11. 3. Satoshi Irei: Isotopic Characterization of Air Pollutants from Open Field Burning (Virtual poster presentation). AGU Fall Meeting 2021, hybrid meeting. New Orleans, USA, 2021. 12. 【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. これまであまり行われてこなかった同位体組成の測定による発生源別の環境中の水銀動態の把握という課題への取組として意義の大きな研究であり、そのめざすところは、政策的課題等への貢献という点で評価できる。 2. コロナ禍の影響があつて、工場での試料の収集が予定通り行えなかったことはやむを得ないことである。次年度に期待する。 3. この年度の活動のうち、野焼きの現場でのサンプル採取などの苦労は評価できその分析結果も注目できる。さらにまた、水銀使用製品の分析によって得られた知見も温度計、蛍光管のいずれについても、有用なものであったといえる。 4. 安定した計測が可能になったようで、国水研の他研究課題と連携し、今後の発展が期待できる。 5. 解析に、多変量解析法が活用できないか。			

6. 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当該研究テーマについては、令和3年度の計画がほぼ達成出来ているものと判断される。さらに、国際学会等発表が2編、論文投稿が2編と研究成果の公表もまずまずである。
7. 方法を確立し、成果が出ている点が評価できる。
8. 水銀製品、工場排気ガス、野焼きや海洋表層の3本立てで進められているが、相互に独立した研究であるような印象を受ける。今後、全体をどのように総括して解釈していくのか、全体ビジョンをご説明いただけると、専門外の人でも理解がしやすいと思う。

【評価を受けての対応】

1. 本研究の趣旨と取り組みを評価していただき感謝する。
2. 工場でのサンプリングは相手方に協力を求める実施内容であるため、無理はせず、研究を実施してゆく所存である。
3. これまで報告されていない研究成果であることを評価していただき感謝する。
4. 本研究課題の他に、これまで進めてきた海底底質の水銀同位体値の研究も近々投稿が予定されている。今後も他研究者と連携し新たな研究への取り組みに着手してゆく所存である。
5. 複数の同位体を一つの発生源として寄与率を解析するという点で、多変量解析の利用は理想的なトップダウンアプローチであり、環境試料結果の解析の際は活用する予定である。本研究で得られる発生源別参照情報を用いたエンドメンバーミキシングの考えに基づいたボトムアップアプローチとの結果を比較することは、解析結果の客観性を評価するうえで非常に有用と考える。また、多変量解析からのアウトプットがどの発生源を示すかを同定するためにも、本研究の成果は重要になってくる。
6. この一年の発表成果を評価していただき感謝する。
7. これまで多くの問題に直面したが、ここ1，2年で色々なものが安定してまともに実験ができるようになった。まだ不明の問題が存在するが、細心の注意を払いながら研究に取り組みたい。
本研究の実施内容はそれぞれ独立して研究を遂行、そして成果を発表することができる。以下、その成果の利用について説明する。
今後実施するだろう環境試料にはこれら独立した「水銀発生源」から放出された水銀が混在する。いずれも水銀であることから、濃度情報のみでは発生源の寄与率推定は限界がある。特定の発生源から放出される水銀の同位体組成が特徴的で、かつ寄与する発生源の同位体組成が把握できていれば（例えば本研究による成果と文献値からの発生源別同位体参照値の構築）、どの程度各々の発生源からの水銀が混ざれば観察された混合水銀の同位体組成になるかマスバランスにより推定することができる。
8. まずはこれまで報告されていない発生源毎の同位体組成を決定してゆくのが本研究の趣旨であり、その成果は同位体を利用した水銀動態解明の可能性と限界を同時に写しだすであろう。その成果を世界に発信することで科学界の、一般社会の、そして人類の発展に貢献することができると考える。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-12	2020～2024年度	多田雄哉	丸本幸治（環境・保健研究部）、松山明人（国際・総合研究部）、吉野健児（環境・保健研究部）、武内章記（国立環境研究所）、小畑元（東京大学）、川口慎介・高見英人（海洋研究開発機構）、竹田一彦・岩本洋子（広島大学）、武田重信・近藤能子（長崎大学）
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		
【研究概要】 - 本年4月、6月、8月(各月2層、溶存態・粒子態画分)に水俣湾において、また11月に北太平洋亜熱帯循環域(9測点・6層)における海洋観測を実施し、海水中水銀試料並びに微生物遺伝子試料を取得することができ、水俣湾(4月・6月)における水銀分析とメタゲノム解析が完了した。 2020年10月取得の伊豆・小笠原海域の試料については採水器に問題があり、正確な海水中水銀データが得られていない可能性がでてきたため、水銀関連遺伝子との比較解析ができないと判断し、本試料のメタゲノム解析は保留とした。 - 水銀還元酵素遺伝子(merA)を検出する解析パイプラインを構築し、メチル化・脱メチル化遺伝子とともに、主要な水銀関連遺伝子をターゲットとしたメタゲノム解析が可能となった。 - Nitrospina-hgcAを検出する定量PCR用のプライマーを設計し、人工合成したポジティブコントロールで特異性を確認することができた。しかし現場試料への適応までには至らなかった。 - 親潮域（釧路沖）における水銀メチル化遺伝子の解析結果が米国微生物学会誌の一つである Microbiology Spectrum誌に受理され、2021年9月に出版された。 【論文発表】 Y. Tada, K. Marumoto, A. Takeuchi [Nitrospina-like Bacteria Are Dominant Potential Mercury Methylators in Both the Oyashio and Kuroshio Regions of the Western North Pacific], Microbiology Spectrum, 9(2), e00833-21 (2021).			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 - メタゲノム解析・分子生物学的手法によって、水銀メチル化・脱メチル化関連遺伝子の分布を解明して、課題テーマに係る情報を提供するという研究であり、その意義は大きいと言えよう。 - 今年度は水俣湾の水銀動態と関連遺伝子の解析の点で十分な研究成果をあげ、有用な知見を獲得できたものと評価できる。 - また、次年度以降の分析に必要な水銀メチル化遺伝子定量法を確立できたことも課題研究を進展させるものとして期待と評価されよう。 - なお、研究計画との関係でみると、前年採取の伊豆・小笠原海域の試料についてのメタゲノム解析は採水器の問題の可能性により保留となっているが、これはやむを得ないことではあるというべきであろう（総合評価としてはAマイナスということになるかもしれない）。解ける保留であるかどうかはやや気になることではある。 - merABが水俣湾で特徴的な分布を示すなど、大変興味深い貴重な成果が蓄積されている。 - 水界だけでなく、懸濁粒子の調査で有用な結果を得ている。底泥（間隙水）についても、RS-08と連携して調査できないか。 「海洋環境中における遺伝子の動態と水銀・メチル水銀の動態とを関連付けた研究が希少なこと」が、当該研究のモチベーションとなった経緯がある。とりわけ、海水中の形態別水銀分析を行うと同時に、海洋微生物が有する水銀関連遺伝子(hgcAB, merAB)の動態を把握することで、海水中のメチル水銀の形態変化を微生物の変動と関連付けて評価することが到達目標となっている。令和3			

年度は、水俣湾水柱における微生物学的水銀動態を模式図で示した。言い換えれば、定性的な解析（DNA）であったので、今後は水俣湾を対象とした定量的な解析（RNA）をも実施して頂きたい。

8. 大変、意欲的な研究内容であり、興味深い成果が得られている。定量PCRプライマーの再設計により、分析が進められることは朗報で、新たな発見が期待できる。

【評価を受けての対応】

1. 今後も水銀・メチル水銀データとともに遺伝子情報を蓄積し、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. 引き続き、同海域を含めた様々な海洋環境における水銀動態と微生物との関連性に関する情報を蓄積し、得られた情報・知見を積極的に国内外へ発信してゆきたい。
3. R4年7-8月に予定されている西部北太平洋縦断航海で得られる多検体試料に対して、定量PCR法を用いたメチル化遺伝子定量解析を実施してゆきたいと考えている。
4. 伊豆・小笠原海域の試料については、テフロンコートされていない採水器で海水試料を取得しており、水銀濃度データに影響を及ぼしている可能性が考えられている。このため、メタゲノムデータと比較解析ができず、解析を保留にしている。今後、試料取得に関しては、可能な限り海洋微量金属分析（GEOTRACESのクリーン採水技術）に準じて慎重に行ってゆきたい。
5. 海洋におけるmerAB遺伝子の分布に関する情報は希少であるため、今後、メチル化遺伝子の情報と合わせて解析し、微生物学的水銀動態の包括的解明に貢献してゆきたい。
6. 水俣湾に関しては、今後RS-08と連携し、底泥、間隙水、直上水における水銀関連遺伝子の解析を実施してゆく予定である。現在、RS-08で行う培養実験において、底泥直上水の微生物試料を取得できるよう、調整を行っている。
7. 水銀関連遺伝子をターゲットとしたメタゲノム（DNA）解析ラインの立ち上げが概ね終了し、海洋環境における水銀関連遺伝子のデータ取得が可能となってきた。今後はRNAを対象としたメタトランスクリプトーム解析の立ち上げを実施し、より定量的なデータを取得してゆきたい。これらのデータを取得することで、政策や水俣条約の有効性評価に資する情報を取得してゆきたい。
8. 定量PCRを確立させることで、より多検体の処理が可能となると同時に、より定量的に評価することが可能となる。今後、メタゲノムによる精緻なデータとともに広範囲なデータを取得してゆくことで、海洋における水銀循環を包括的に解明してゆきたいと考えている。

研究評価票（研究）

課題No.	年度	主任研究担当者	共同研究者
RS-21-13	2020～2024年度	丸本幸治	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）、武内章記（国立環境研究所）、谷水雅治（関西学院大学）、武邊勝道（松江工業高等専門学校）
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		

【研究概要】

- 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実施した。しかしながら、水俣市でのモニタリングは水銀モニターを別課題に使用する必要があったため、断続的となった。阿蘇市の観測データを精査したところ、モニターの不具合を起因として特異な日変動が観測されている可能性が高いことがわかった。不具合の原因については明らかでない。阿蘇市では2021年10月から形態別モニタリングを開始しており、2021年10月後半から11月にかけて火山活動の活発化による立入規制の影響で観測が中断したが、現在は順調にデータが蓄積されている。阿蘇市では2021年6月にSO₂とHgの集中観測を実施した。一方、福岡市では、水銀の放出源推定のための他成分の同時観測を行う予定であったが、やや遅れており、2月中旬から3月中旬に観測を実施する。
- 水俣市、福岡市、平戸市、松江市、御前崎市、つくば市において降水中水銀のモニタリングを継続し、福岡市と松江市以外の地点の年平均濃度はほぼ同程度であることがわかった。福岡市における今年度の平均濃度は過年度に比べて極端に低くなっていることがわかった。一方、関西地方のサイトについては関西学院大学の協力のもと、兵庫県三田市内の県立高校敷地内に設置する方向で協議中である。
- 台湾中央大学との共同研究及びUSGS主催の精度管理プログラムへの参加を行い、継続的なデータの信頼性の確保に努めた。
簡易降水サンプラーの開発のため、外部資金（推進費）の申請を行ったが（研究代表機関は産総研）、不採択であった。そのため、未だに着手できていない。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】
1. モニタリング技術開発に関してきわめて優れた技術と見識を有する担当者の力量が発揮されている研究課題であり、継続的なアジア太平洋でのモニタリングネットワーク構築の上でも重要な役割を果たしている。データ提供のみならずモニタリングの精度管理やモニタリング技術移転の面での国際貢献も大きい。 2. 継続的な研究を安定して続けることができることは、独立行政法人化されていない本センターの重要な機能であると改めて認識できるものがある。 3. なお、この年度になって、これまで阿蘇で行われてきたモニタリングデータの精度に問題があることが判明したことは、既得データが無駄になったかの印象を与えるものの、むしろデータへの信頼性をより大きなものにするエピソードとして理解される事柄であったと思われる。 4. また台湾との共同研究としてサンプラーの違いによる降水中水銀分析値の影響の検討が行われたことも報告されているが、この検討もモニタリングデータへの信頼性向上に寄与できるものであったといえる。 5. 重要でありながら他機関では継続が難しいモニタリングという課題を、ネットワークの中核的存在として着実に実施していることは高く評価できる。 6. 阿蘇火山地帯でのモニタリングはモニタリング装置の不具合という不測の事態で欠測が出たのは残念だった。 7. AM4では日中濃度が減少したものの、現在使用中のAM5では問題ないという発表だったが、今後、

これで良いとも思う一方、不安が残るので、時間が許せば原因を明らかにしてほしいと思う。

8. 台湾中央大学との共同研究である「降水サンプラーの違いが降水中水銀分析値に与える影響_2」については、日本のサンプラーで採取したデータの濃度がやや高くなる傾向がみられる。さらに、台北で計測された結果は水俣で計測されたデータよりもバラツキが大きい。したがって、クロスチェックを行う意味で、台湾中央大学で取得した生データを提供して頂き、日本側で【前処理＋統計処理】を行ってみる必要はないだろうか？ご検討いただきたい。
9. 高精度のモニタリングを長期間、継続することの困難さが理解できた。大陸の東側に位置する日本列島において大気モニタリングは重要課題であることは間違いないので、成果に期待する。

【評価を受けての対応】

1. 引き続き、技術力を落とさぬように努力して参りたい。
2. 国の研究機関という役割を明確に意識しながら長期的にモニタリングデータを取得できるように努力して参りたい。
3. 阿蘇でのモニタリングデータの不具合については今後も調査を続けて原因を究明したい。そのことが既得データへの信頼性の判断につながることもあり、今後データを得ていく上での注意点として活用されることもあると考えている。
4. 台湾との共同モニタリングについては今後もしばらくの間継続して参りたい。
5. ご期待に添えるように今後も努力して参りたい。
6. これについてはまさしく残念でしたが、現在はデータも順調に得られており、その結果については来年度の評価会議でご説明したい。
7. AM4 は原子吸光方式、AM5 は原子蛍光方式ですが、今のところ測定原理の問題ではないと認識しており、AM4 の装置構成に何らかの不具合があるのではないかと考えている。メーカーとも密に情報交換をし、今後も調査を続けてモニタリングデータの不具合の原因を究明したい。
8. 生データのやり取りも含めて先方と協議しながら共同研究を進めて参りたい。
9. 引き続き、ご期待に添えるように努力して参りたい。

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者			
CT-21-06	2020～2024年度	松山明人	原口浩一（国際・総合研究部）			
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					
【業務概要】 1. 水俣湾水質モニタリング 年3回（2020年5月、8月、12月）に水俣湾及び採水モニタリング行った。採水場所は、水俣湾内の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、水俣病情報センター地先からフェリー乗り場に至るまでの埋め立て地護岸壁の5カ所で年3回（4月、8月、12月）に行われた。結果、2021年度の水俣湾の溶存態総水銀濃度の全体平均値は$0.3 \pm 0.07 \text{ ng/L}$、溶存対メチル水銀は$0.06 \pm 0.02 \text{ ng/L}$であった。親水護岸の全体平均値は溶存態総水銀濃度が$1.64 \pm 0.97 \text{ ng/L}$であった。 2. 水俣湾における効率的な牡蠣養殖技術の開発 今年度の昨年度と同様に袋湾、丸島港、水俣川の三ヶ所に生簀を設置し牡蠣養殖実験を行った。今年度は昨年度の夏期台風時に生簀が破壊された経験を生かし、沈下橋型生簀、および吊るし方式ではなく養殖カゴを用いた牡蠣養殖に切り替えて実験を行った。今年度も夏期に台風に見舞われ水俣川水量が大幅に増大したが、破壊されることはなかった。2021年4月より開始した養殖実験の結果、牡蠣重量で最も生育のよかった場所は袋湾であった。しかし養殖期間中の死んだ個体数では袋湾が最も多い結果となった。これは袋湾の場合、養殖カゴを吊り下げた水深が1m未満であったため海水温の影響を多く受けたことによると思われる。また水俣川も台風時に流入した濁水の影響もあり、その時期は多くの個体が死に至り生き延びることができなかった。しかし今年度から採用した養殖カゴの効果は大きく、最終的に初期投入した牡蠣700個体のうち半数以上が生育した（昨年度は当初投入の20%以下しか生育しなかった）。海水中のクロロフィル濃度では、水深によって異なるが全般として袋湾が最も高かった。						
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. この業務として行われている水質モニタリングも、継続的観察を行うという意味で、本センターの役割を示すものである。 2. 永年にわたるこの業務継続の中から生まれてきた漁協関係者との間の信頼関係は、センターの研究活動を支える力にもなっている。この信頼関係の中から、現在は牡蠣養殖への支援と必要なデータ提供が業務に加わっていて、努力は地域での信頼やまあいなおしの推進という政策方針とも合致している。 3. さらにこの業務には、水俣高校の生徒の参加を得ていて、センターと水俣高校との連携の機能をも果たすことができている。これらの点から、この業務には、SDGsの考え方がうまく具体化されているものとしての評価を加えることもできる。 4. 水俣湾における溶存態総水銀濃度が、近年、次第に高めに推移しているのが気になる。原因（の可能性）について、情報があるのだろうか。 5. 二枚貝の成長については、20年ほど前にモデル式が提唱されている。例えば、Solidoro, C., R. Pastres, D.M. Canu, M. Pellizzato and R. Rossi (2000): Modeling the growth of <i>Tapes philippinarum</i> in Northern Adriatic lagoons, Marine Ecology Progress Series, Vol. 199, pp.137-148. 成長や死滅を解析する際に、個数や殻長だけでなく、バイオマス（炭素や窒素）ベースで、その変化率（時間変化）を検討すると良いだろう。そうすることで、周囲の栄養塩濃度やプランクトン現存量との関連性を研究できる。 6. 水俣湾の水質モニタリングは、今後とも継続して実施されることを強く希望する。特に、親水護岸近傍での水質モニタリングは、鋼矢板セルの耐用年数に限りなく近づいているために、極めて重要						

な項目であると断言できる。

7. 国立水俣病総合研究センターの地域貢献の一環として、水俣市漁業協同組合および県立水俣高等学校との連携は必要不可欠であり、今後も継続していくべきである。
8. 地域貢献として地元の利益に直結する課題であると評価できる。

【評価を受けての対応】

4. 水俣湾における溶存態総水銀濃度が、近年、次第に高めに推移しているとの指摘については、同様に考えている。しかし本現象の原因に関する正確な情報は今のところ見当たらない。環境基準値は現状、大きく下回っているので問題はないが、急激な変化がないかを念頭に今後も観測を継続する予定である。
5. お示しいただいた文献を参考にさせていただくが、本業務は高校生が自ら行うことを主体としている。授業等との関係もあるので、全体の動きを見ながら、無理のない範囲で進めていきたい。
- 6.7. 水俣湾の水質モニタリングは当センターの行うべき義務として、今後も継続する予定である。同時に牡蠣養殖事業に関する支援について鋭意継続して活動をすすめてまいりたい。

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者			
CT-21-07	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					
【業務概要】 1. 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（ペーパークロマトグラフィー・DNAの抽出）・質問箱の設置および回答の作成 2. 水俣第二小学校における出前授業（テーマ：水銀）・質問箱の設置および回答の作成 3. 田浦小学校および佐敷小学校における出前授業（2月・3月実施予定） 4. コロナウイルスの影響により、水俣市校長会研修・水俣第一中学校・水俣環境アカデミアジュニアサイエンスセミナー・UNEPとのコラボ企画・知床財団とのコラボ企画が中止						
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 新型コロナ禍の影響がある中ではあったが、2つの市外の小学校が新規アウトリーチ先としに加えられている。しかし、予定された活動の多くが中止となったことはやむを得なかった。 2. ただ、校長会、教育委員会経由の活動依頼や問い合わせがなく、保護者、生徒経由での問い合わせがほとんど、と報告されたが、この業務が、センターの業務として進められていることとのギャップを感じなくもない。 3. 終了したプログラムへの参加者の反応や評価を提供されるプログラム内容と活動、また協力できる研究員の顔ぶれについての準備がなされているのであれば、それらが企画官会議に報告されて、そこでの討議に付すといったことが行なわれているのかどうか、また例えばセンター事務部門からの関係先への公式の協力依頼や、事後の謝礼の挨拶などの基礎的な支援体制がどうなっているのかといった点が気になる点である。 4. コロナ禍で、いろいろと困難が多いでしょうが、HPやWEBの有効活用を益々図ってほしいと思う。 5. 国水研ならではのYouTube動画のアップがあってもよいかもしれない。 6. 令和3年度には、水俣市以外の田浦小学校および佐敷小学校で水銀に関するアウトリーチ活動を実施したことは、高く評価できるものである。今後とも継続して頂きたい。 7. また、長崎市では原爆投下の8月9日に、長崎市のすべての小学校で「平和教育」を毎年行っている。このような先事例を参考にして頂き、毎年9月3日に水俣市のすべての小学校で「水俣病と水銀に関する環境教育」を行うような取り組みを、国立水俣病総合研究センターが旗を振って、水俣市の教育委員会に提案していくことが考えられる。当該活動に関する説明を拝聴しながら、上述したようなことがアイデアとして湧いてきたので紹介しておくことにする。 8. 新型コロナ対応のための制約下においての努力の成果が見てとれる。なお、今後も対面での出前授業が実施困難な状況が続いた場合は、リモート授業やビデオ製作と提供などについても、成果とみなして良いのではないかと思います。						
【評価を受けての対応】 1. 市外の小学校へのアプローチも継続していきたい。 2. 校長会、教育委員会を通じたアピールを行ってきたが、これらを経由した依頼は一件もない。業務課題であるが、センター全体で取り組んでいる課題ではなく、担当者が個別に実施している。 3. 企画官会議にて討議はされていない。所外の研究者を招聘し講義をする際には総務課から基本的な支援は受けている。 4.5. WEBを活用したアウトリーチも進めていきたい。 6. 市外の小学校へのアプローチも継続していきたい。 7. 水俣市の教育委員会と連携してアウトリーチ活動を実施できるように教育委員会へ提案する。 8. WEBを活用したアウトリーチも進めていきたい						

⑤国際貢献・情報グループ

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者			
CT-21-08	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					
【業務概要】 英文ホームページ広告によって当研究センターにおける毛髪水銀測定の実地を行った結果、バングラデシュの研究機関（icddr,b）より毛髪水銀測定についての問い合わせがあった。バングラデシュはE-waste（電子ゴミ）の大量投棄地域を有しており、特に蛍光灯からの水銀流出による人体曝露が危惧されている。新型コロナウイルス感染拡大の中、投棄地域周辺の267名の毛髪採取に成功し、毛髪水銀測定を行った。毛髪水銀（総水銀）の平均値は0.5 ppm（男性197名）、2.7 ppm（女性70名）であった。また、高濃度（5 ppm以上）を示した女性8名の毛髪についてメチル水銀濃度を測定したところ、総水銀に対する割合は10%以下であった。以上のことから、<u>本地域において水銀による人体曝露（内部曝露）は少ないことが明らかになった</u>。なお、毛髪提供者には金鉱山従事者は存在しないことから、高濃度を示した毛髪水銀は水銀含有化粧品に起因していると考えられた。 また、国際水銀会議（ICMGP）の運営委員として、来年度開催される国際学会（ICMGP2022）における毛髪水銀関連の特別セッション企画を設定するとともに水俣条約ホームページにおける講演（学会等発表¹⁾）を行った。 [学会等発表] Basu N, Dorea J, Fujimura M, Horvat M, Shroff E, Zastenskaya I, N, Horvat M, Leaner J, Toda E: Health risks of mercury in the context of global socio-environmental variability. Minamata Online, Minamata Convention on Mercury, 2021. 10.						
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. コロナの影響もあったが、ホームページや学会等の機会の広報によって、試料の収集と分析がおこなわれている。バングラデシュからの要請に応えることができたことは評価できる。引き続きの努力に期待したい。 2. ICMGP2022における発表は良い機会だと思う。これを基に、是非、総説論文を発表していただきたい。 3. バングラデシュでの電子ゴミによる蛍光灯からの水銀流出による人体曝露が危惧されている中、電子ゴミの投棄地域周辺の住民267名から毛髪採取に成功したことは高く評価される。 4. 新型コロナウイルス感染症拡大の影響の中で、毛髪サンプル収集および毛髪水銀分析については、ネットを駆使した宣伝活動やパンフレット配布等で積極的に継続して頂くことをお願いしたい。 5. 研究上での成果であるとともに、まさに目に見える形で国際貢献として評価される成果が上がっている。今後の展開にも期待が持てる。						
【評価を受けての対応】 2. 本年度は総説論文を出版する予定である。						

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者
CT-21-09	2020～2024年度	松山明人	国水研職員
課題名	NIMD フォーラムおよびワークショップ		
【業務概要】 昨年度はコロナ禍の影響により実施できなかったが、2020年11月6日に環境省・水俣病情報センターにて「公害都市の地域再生—市民・企業・行政のパートナーシップ」をテーマに、研究者だけでなく、広く水俣の一般市民が関心を持って参加することができる身近な NIMD フォーラムを目指して開催した。開催結果としては、オンライン開催との併用とすることで、実開催 95 名、オンライン開催 53 名の計 148 名の参加を得た。また、開催後速やかに、フォーラムの様子を環境省 YouTube 上にアップロードして事後広報を行うことで、当日来場できなかった層及び水俣市近隣地域以外の広い地域での再生がなされ、約 7 万 5 千回の再生数となった。			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 前年度、臨床・福祉・社会グループが担当することとされていたコロナ感染症流行の影響で延期となっていたが、地域への参加呼びかけとオンライン参加も可能な形で開催され、さらにその後 YouTube での公開も行われた。内容が専門家対象であった従来のフォーラムとは大きく異なるものであったが意義は大きなものがあったと言えよう。 2. この業務の伝統的な枠組みは専門家集団への本センターの役割という意味で維持される必要があるものの、非専門家にも情報を提供するという今回の企画の持つ意味も捨てがたいものがある。今後このような企画が別の枠組みを利用してでも、数年に一度は行われることができないものかと考えさせられる。 3. コロナ禍にもかかわらず、関係者のご努力で、実開催とオンライン開催のハイブリッド形式で NIMD フォーラムが実施できたことは評価できる。 4. これを契機に、機器の導入など新たな展開が可能になったようで、今後の進展が期待できる。 5. 新型コロナウイルス感染症拡大の影響の中、訴求効果のある開催方法を模索した。その結果、実開催とオンライン開催のハイブリッド形式で一般市民向けのフォーラムを開催し、148名（実開催95名、オンライン開催53名）が参加し、受入れ容量いっぱいの来場となったことは、高く評価ができる。 6. COVID-19の状況を考慮すると、開催できたこと、盛会であったことは高く評価できる。			
【評価を受けての対応】 1. 今後も関係者と力を合わせて、鋭意活動を継続するとともに質の向上を図っていきたい。			

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者			
CT-21-10	2020～2024年度	松山明人	国水研職員			
課題名	国際共同研究の推進					
【業務概要】 昨年度（2020 年）と同様に、今年度も日本国内での新型コロナウイルスの感染拡大によって、当センターにおける本活動は大きな影響を受けた。結果として、海外派遣および海外研究者の受け入れによる研修活動等は一切行うことができなかった。一方、パソコンを通じたオンライン・トレーニングプログラムは複数回にわたり実施され成果を得た。具体的にはパソコンを介したオンラインによるワークショップへの参加や会議への出席、他にも UNEP からの依頼による途上国支援のための講師派遣などが行われた。また、これまで行ってきた海外支援活動が実を結び、支援した相手先研究機関が独自に国際ジャーナルへ論文を投稿するなど成果として報告された。国内外のマスメディアからの依頼にも積極的に対応し研究の紹介等を実施した。						
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 新型コロナ感染症の影響をうけて、海外派遣、招聘が共に実現できなかった。オンラインを利用したの会議準備等が行われ、そのための設備も強化されたので、今後のこのような事態の際のあるべき対応について検討が行われる必要がある。 2. コロナ禍でありながら、WEB会議参加など、国際貢献に積極的に取り組んでいる。 3. オンライン研修プログラムの益々の充実を望む。 4. 令和3年度も令和2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できた。 1)ICMGP（南アフリカ、ケープタウン、2022年9月に開催予定）の開催に向けた事前準備会議への出席。特に、Web会議で2021年5月から10月の間に6回開催され、毎回参加した。 2)「アジア太平洋地域における水銀モニタリングネットワーク会議10周年記念会」への出席。Web会議で、2021年10月6日に開催され、当該研究センターの研究職員1名が参加して発表を行った。 3)「UNEP/太平洋地域水銀に関する水俣条約批准促進プロジェクト - 年次ウェビナー-2021オンライン」での講義を提供した。Web会議で、2021年10月21日～22日に開催され、当該研究センターから研究職員1名が講師として参加した。 4)水俣環境アカデミアから依頼された「さくらオンラインプログラム」での講義。Web会議で、2021年11月25日に開催され、当該研究センターの研究職員1名が当該センターの研究紹介を行った。 5. COVID-19の状況を考慮すると、進捗状況は許容範囲であると考ええる。						
【評価を受けての対応】 1. ご指摘のように、今年度も昨年度と同様、コロナ禍の影響を大きく受けて主だった国際共同研究等は行うことができなかった。しかしその一方で、マスコミ等による要請には出来るだけ対応するように心がけた。今後もしばらくはコロナ禍も影響が収まらないことが予想されることから、UNEP、JICA 等の動きにも注意しながら、今後の国際共同研究の推進に向けた活動の対策について検討していきたい。						

研究評価票（業務）

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者			
CT-21-11	2020～2024年度	原田利恵	田中雅国・槌屋岳洋・押田崇之・情報センター・地域政策研究室職員（国際・総合研究部）、香室結美（熊本大学文書館）			
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					
【業務成果概要】 今年度は情報発信及び資料整備を進めるにあたって以下に重点を置いて業務を進めた。 1. 情報発信力の強化 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⇒VR(バーチャルリアリティ)の活用、公式HPの完全リニューアル ② 展示内容の一部見直しによる訴求力向上⇒特別展の開催、展示映像更新 ③ 新たなターゲット層開拓のアプローチ⇒「まなびの丘」プロモーションビデオの作成 ①は、コロナ禍により2019年度には1/10まで入場者が減。環境センター、資料館も同様の状況であったため、「エコパーク水俣「まなびの丘」3館VR展示化プロジェクト」を立案し連携した。情報センターの展示をVRでHPから閲覧できるようにし、コロナ及び地理的制約を解決した。またVRは、ポストコロナにおいても恒常的に活用できる。本企画はメディアにも注目され、NHK、KAB、TKU、熊日、朝日、西日本新聞等にて広く報道。<u>開始1ヶ月で閲覧数2万5,000回、延べアクセス人数1万2,000人と、例年の年間来館者数の1/4以上の数字を記録。</u>(※12月時点で閲覧数4万回、延べアクセス数は1万8,000人となり、実来場者数の減少をカバーした。) ②は、小展示室において11月1日より特別展「赤木洋勝展—水銀分析と研究の軌跡—」を開催。開催日からVRを公開することで、オンラインからもアクセスを可能とした。(※約1年半で延べ約4,500名がアクセスし、閲覧数は約1万2,000回。)広報活動を積極的に行い、NHK、KAB等で報道された。また、常設展示の「メチル水銀中毒症の慢性期のリハビリテーション」の内容を更新し、臨床部の最新の水俣病に関する治療活動の告知に努めた。 ③では、隠れた絶景スポットである「まなびの丘」魅力を発信し、環境教育以外の来場者を増加させるべく、「観光」という新たな視点での情報発信を行うこととし、プロモーションビデオを作成中。また講堂は、資料館の語り部講話で利用される件数が最も多いが、講話がすべてオンラインになるなか、感染症対策を講じながら、一般の利用促進を図った。 ・映画MINAMATA試写会(7/18)に講堂を提供→<u>62名</u>。・本年度はNIMDフォーラム(11/6)を市民向けに開催し、コロナ対応により定員100名のところ、<u>95名</u>来場。・HPで告知した客観的評価手法の経過報告(11/30)→<u>34名</u>。・「9人の写真家プロジェクト」(12/12)キックオフ及びプレスリリース→<u>46名</u>。 2. 資料整備 ① 目録の公開に向けた目録整備⇒2021年度末の目録の整備完了 ② 資料室の利用者数向上のアプローチ⇒公式HP完全リニューアルに伴うページ更新						
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 新しい手法を用いて、現在のコロナ感染の影響を見事に回避し、成果を挙げている。 2. 情報発信力強化として、資料館、国水研、環境センターをつなぎ、VR化されたこと、HPをリニューアルされたこと、特別展を開催されたことは、どれも素晴らしい成果である。これらを同時に遂行される能力の高さに脱帽する。 3. VRを活用した情報発信力の強化、また特別展「赤木洋勝」の開催は大いに評価できる。継続的な取り組みに期待する。 4. 様々な活動の報告があったが、それぞれの活動に国水研がどの程度貢献したのか又はどこを担当したのかを分かるように発表して欲しい。						

【評価を受けての対応】

1.2.3. 高い評価を頂き感謝し、引き続き、NIMD の発信力を高められるよう努めたい。

4. すべて国水研が主体となって実施した事業である。3 館連携的な取り組み（VR 導入やプロモーションビデオ作成等）に関しても、発案・企画・調整等、国水研が主導した。各種団体への会場提供に関しても、こちらから積極的に情報提供をした結果、招致できたものである。したがって、あえて明記しなかった。しかしながら、活動があまりにも多岐にわたり、しかも活動量がコロナ禍とはいえ、近年になく多かったため、わかりづらかった点は来年度改善したい。

研究評価票(業務)

課題No.	年度	主任担当者	共同研究者			
CT-20-12	2020～2024年度	山元 恵	国水研職員			
課題名	WHO 協力機関としての活動					
【業務結果（成果）概要】 1. 2020年度に手続きを行った本研究センターの次期四ヶ年（2021年1月～2024年12月）のWHO CC 指定に関する更新書類がWHO及びWPROにより審査された結果、国水研はWHO CCとして再指定された。 2. 2020年度に公益社団法人日本WHO協会の機関紙「目で見えるWHO」に寄稿した本研究センターの役割・活動に関する寄稿文が2021年春号に掲載された。 3. WPRO, HAE (Health & Environment) Unit主催の「西太平洋地域の毒物管理センターの化学物質安全管理能力に関する円卓会議：化学物質による事故・緊急事態とトキシコビジランス」に参加した（ウェブ会議は2021年11月18日と12月2日に開催）。会議の内容は、プロシーディングスとしてまとめられた。 4. 2021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。						
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】 1. 前年度1月に協力機関としての指定更新をうけており、活動が進められている。関連業務として、本センターが開発した認証標準物質の認証に必要な業務が行われるとともに、認証を経た標準物質の配布の業務が進められている。 2. WHO協力機関としての活動が着実に実施されており、成果が期待できる。 3. ベトナムにカウンターパートが得られたのは、今後の研究の進展に大きな力となるだろう。貴重なデータが得られると期待できる。 4. 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3年11月18日および令和3年12月2日に開催された「西太平洋地域の毒物管理センターの化学物質安全管理能力に関する円卓会議：化学物質による事故・緊急事態とトキシコビジランス」には、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、高く評価される。 5. WHOコラボレーションセンターとして再指定されたことは十分な成果であると思う。						
【評価を受けての対応】 所員一丸となって引き続き本業務を進める。特に主任担当者として率先して本業務に取り組む所存である。						

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 主任担当者(太字)
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
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、
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
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	松山明人	原口浩一、藤村成剛、山元恵、原田利恵 坂本峰至

参 考

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

国立水俣病総合研究センターの中長期目標について

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舍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。

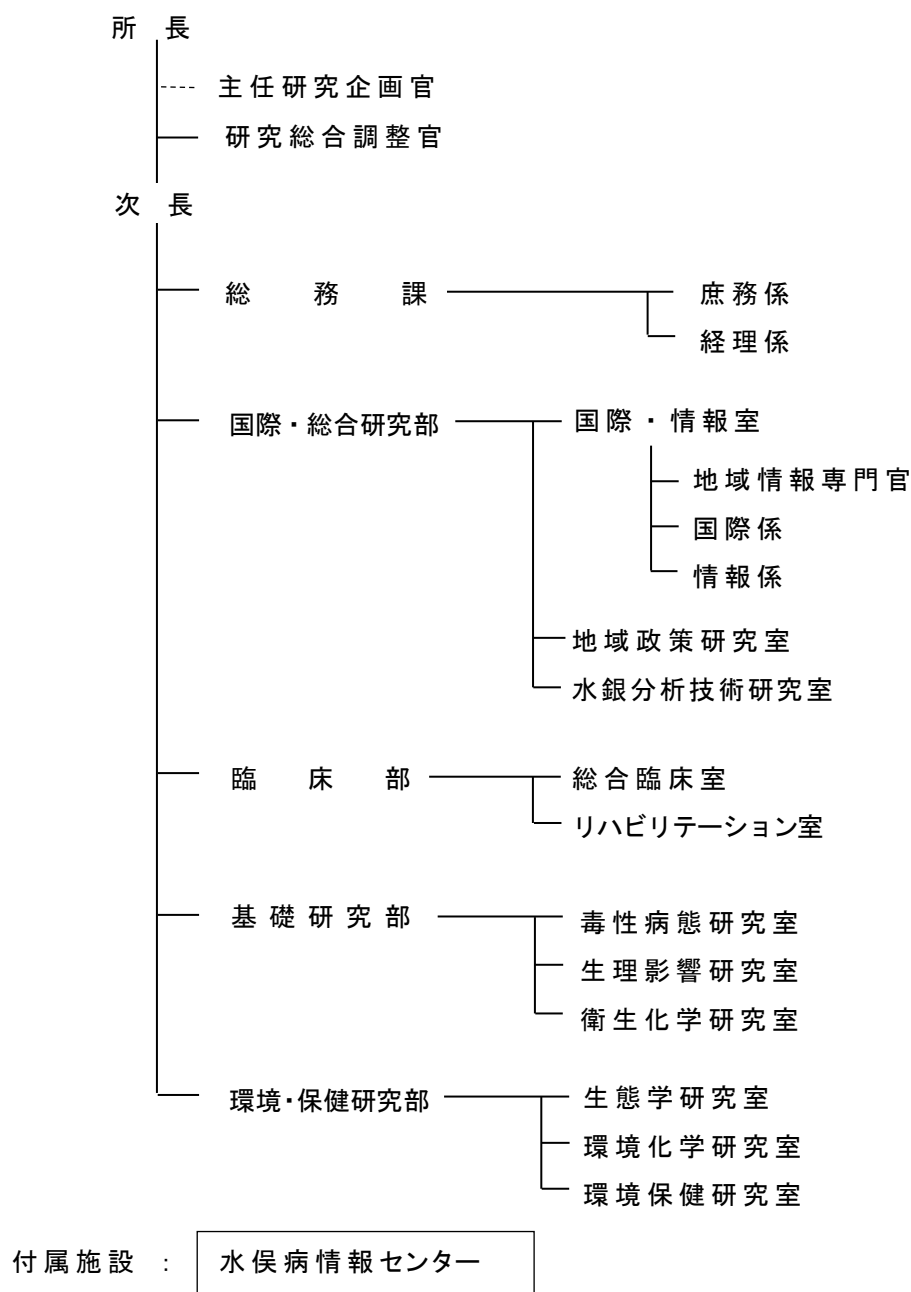
- ②基盤研究の推進

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)



(令和元年7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

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、ホームページトピック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の評価した上で、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、不良箇所については、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。

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. 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

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に実施し、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年毎に定期的に実施する。

(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、研究評価委員会の委員の選任・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を評価する。

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。

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

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

本委員会に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。

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

令和 2 年 5 月 20 日

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**(科学的、技術的意義等)
- 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段階全体評価

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(科学的、技術的意義等)
- ・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	科学的、技術的意義等	
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(総合評価)

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。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(科学的、技術的意義等)
- ・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	科学的、技術的意義等	
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(総合評価)

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)
