国立水俣病総合研究センター 令和2年度(2020年度)研究評価報告書

令和3年7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43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うことになる。

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2(2020)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、昨年度はコロナ禍であることを考慮して書面審査で評価を行ったが本年度は対面とWebのハイブリッド形式で実施した。

その結果、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3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
令和2年度(2020年度)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・・・・・・・・・・・・・・・・ 1	4
(1) プロジェクト研究 (4課題) ・・・・・・・・・・・・・・・ 1	5
(2) 基盤研究・業務	
① 病態メカニズムグループ・・・・・・・・・・・・・・・・ 2	27
② 臨床・福祉・社会グループ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3	32
③ リスク評価グループ・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3	}9
④ 自然環境グループ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4	4
⑤ 国際貢献・情報グループ・・・・・・・・・・・・・・・・ 5	58
資 料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6	34
1.令和2年度(2020年度)グループ一覧・・・・・・・・・・・・・・・6	35
参 考・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6	6
1.国立水俣病総合研究センターの中長期目標について ・・・・・・・・・・6	37
2.国立水俣病総合研究センター中期計画 2020 · · · · · · · · · · · · · · · 7	12
3.国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱 ・・・・・・・・・・・ 8	3
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・・・・・・・・・・8	37
5.国立水俣病総合研究センター研究評価実施細則 ・・・・・・・・・・・ 8	38

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 元埼玉県環境科学国際センター研究所 所長

夛田 彰秀 長崎大学 副学長

◎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3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2年10月で42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1月28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2年度(2020 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 る新型コロナウィルス禍の現状を考慮し、令和元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書面審査とした。中期計画 2020、初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3年5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 2 年度(2020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 事業予算の配分にあたっては主任研究者からの申請に基づき所内でのヒアリング、研究評価を経て順当に行われている。
- ② 研究費の総額からみて十分な資金が充当されていると考える。また、施設整備についても必要な施設管理が行われていると考える。
- ③ 人員・組織については、定員22名に対し、18名の研究者(内部昇格2名、退職2名)である。昨年度、 内部昇格者がでたことは、所内活性化につながり、今後のますますのご活躍が期待されよかった。
- ④ 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いると評価できる。体制もかなり充実 してきていると感じた。
- ⑤ コロナ禍でありながら、研究所全体として大いに努力して研究や社会貢献に務められたと思う。
- ⑥ 重点項目の設定等の中期計画2020の設定は適切だと思う。それに伴うグループの再編も適切である と思う。
- ⑦昨年度の課題であった室長人事も進んでいて、高く評価できる。引き続き推進してほしい。
- ⑧ 国際協力部門の整備と社会科学部門の創設を図るために、21世紀における環境保健行政のあり方懇談会の提言をうけてのセンターの改組強化からすでに4半世紀を経過したが、組織改組の趣旨は着実に活かされてきており、国直営の研究機関としての整備が進んできている。
- ⑨ 今年度は、2015中期計画から2020中期計画への移行の第一年であったが、前中期計画における成果と課題を踏まえた新中期計画による研究活動への移行は十分に検討されており、スムースに進められている。プロジェクト研究、基盤研究、業務という三つの業務の区分の在り方もすっかりセンターでは定着しているようであり、外部への情報発信もこの区分のもつ意味合いをしっかりと示しつつ行われることがセンターの存在と活動への広い理解を得られることにつながるであろうと考える。
- ⑩ 現在の方針は適切であり、研究もその方針に沿って進捗しているように思われる。
- ① 所全体の方針及び基盤整備については問題ない。
- ① 国立水俣病総合研究センターとしての「調査・研究分野及び業務に関する重点項目」として、「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」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。

(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)研究面

研究面についての問題点・提言は以下のとおり

- ① これまでに培われた叡智を後任の研究者に正しく引き継ぐ時期にもあるように感じる。そのための方策もご提示いただきたい。
- ② 1996年のセンターの改組は化学物質による環境リスク管理が21世紀の環境保健行政の大きな課題

となることを見据えたものであったが、その意味では、環境保健部の環境安全課や大気・水環境行政部門との連携強化も期待したい。

③ ICTの顕著な普及を鑑み、5つ目の重要項目として『5. ICTを駆使した研究・調査及び業務に関する情報発信』を追加されることを提案したい。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. 研究体制の維持・人材育成等

ご指摘のように、当国立水俣病総合研究センター(以下「センター」という。)は、研究職員の新旧 交代の時期を迎えている。

研究者は、30歳代後半から50歳代後半で構成されているが、必ずしもバランスのとれた形とはなっておらず、特に、これから順次定年を迎えるベテラン研究者の後継者育成が最も大きな課題となっている。

このため、これまでの研究で得られた数多くの知見や研究結果について、センター内で広く共有すべく以下の取組を行っている。

- (1)既に論文化されているものについては、各研究者別に論文をまとめてファイル化を行い、所内の研究者が誰でもすぐに閲覧できるようにした。
- (2)各研究グループ会議を開催し、グループ内で意見交換を行い、若手研究者の研究の幅を広げるための活動を随時実施。
- (3)所内研究発表会を毎月開催し、各研究者の研究成果を共有し、発表者と参加者間で意見交換を実施。
- (4)定年を迎える研究者の後継となるにふさわしい研究者を採用する。

今後も上記の取組を鋭意継続し、円滑な水銀研究の継承に資することとしたい。

2. 本省各課との連携について

ご指摘のように 1996 年に実施されたセンターの改組は、化学物質による環境リスク管理が21世紀の環境保健行政の大きな課題となることを見据えたものであったと理解している。

我が国は、2020年に発効した「水銀に関する水俣条約」について、水俣病を経験した国として、効果的な運用について常にリーダーシップを発揮する必要がある。このため、センターは、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共に、相互に情報共有を行いながら活動を進めているところである。

また、今後は、水俣病に関する研究だけでなく、水俣条約の効果検証も、国内外で広く求められることから、環境省環境保健部の水銀室、環境省水・大気環境局と今後とも連携を図ってまいりたい。

3. 研究における ICT の活用について

情報コミュニケーション技術(Information and Communication Technology [ICT])が広く我が国でも普及していることから、センターとしても今後積極的に活用していくことが重要であることは承知している。

センターでは研究及び業務の重点項目として、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国際貢献を4本柱として活動を推進しているが、これらの柱はセンター所属のすべての研究者が研究・業務を通じて取り組むべき大方針を指している。

ICT を活用した情報発信の取組については、4本柱に共通した情報発信のツールとして位置づけ、今後、センター内のグループ長会や広報委員会等を通じて取り組んでまいりたい。

2) 人員確保及び組織構成

人員確保についての問題点・提言は以下のとおり

- ① 人員確保に関しては、引き続き、4名の欠員補充が急がれる。
- ② 採用枠があるのに未補充となっている定員は可及的速やかに埋めるように努力してほしい。
- ③ 多様なテーマを限られた研究者で実施しているため、人手不足の感が否めない。定員の充足と同時に、ポスドクや大学院生の受け入れなどを実施できないか。積極的に、制度設計に取り組むべきである。
- ④ 現在医師1名であり、欠員の補充を考えておられるが、医療界の実情を考えると臨床医の獲得は容易ではない。現在の業務の状況から、脳神経内科医あるいはリハビリテーション医が望ましいが、全国的にその専門医は不足している。そこで、週1-2回、半日程度の非常勤であれば可能ではないかと思われる。実際患者と接する業務及びスタッフへの指導はその時間内でも可能と思われる。
- ⑤ 所内体制については、欠員や空席が長期にわたらないようにする必要がある。
- ⑥ 部長、室長、主任研究員及び研究員等の研究者組織構成については、松山主任研究企画官からの「全体概要説明」でご紹介頂いた。一方、常勤研究者18名の年齢分布が不明であったので、どのようなタイミングで主任研究員から室長へのキャリアアップが行われているのか、あるいはどのようなタイミングで若い研究員を新規採用されておられるのか全く理解できなかった。研究機関として当該センターの今後の姿(在り様)を議論すべき基礎資料のご提供を次回はお願い致したい。このような要望は、15年後の当該センターの在り様について早急に議論された上で、今後の研究員の新規採用及び昇任計画の概要を提示していくべきとの観点から発したものであるが如何か。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. 欠員の補充について

ご指摘のように現在、センター内の職員配置は、役職として部長4名、室長2名であり、室長ポストの大半を部長が兼務している状態である。

このことについては、前中期計画 2015 でも研究評価委員の皆様よりご指摘いただいていたことから、徐々にではあるが宰長の増員を進めてきた。

しかしながら、未だ多くの室長ポストが空席のままとなっていることから、室長級の新規職員の採用やセンター内昇任人事で早急に対処してまいりたい。

また、前中期計画 2015 では最大で 3 名のポスドクを採用していたが、現在は採用者がいない状況 である。今後、所内分野別・各課題の研究の進捗状況や、センターに必要な研究者をイメージしなが ら、計画的にポスドクの採用を実施してまいりたい。

2. 医療職の採用について

臨床部の強化は重要な課題と認識している。

脳神経内科医やリハビリテーション医の採用が、現在、困難になってきている状況を踏まえ、ご指摘のように週 1-2 回、半日程度の非常勤勤務などの勤務スタイルも念頭に、できるだけ早期に臨床部門の強化を図ってまいりたい。

センター内人事の一環として行われる昇任人事や、外部からの登用人事については、部長会メンバー(所長、次長、所長特任補佐、4部長、総務課長)で組織した採用等委員会の中で議論している。 主任研究員、室長、部長への昇任については、所内規程を整備して要件の目安としているが、原則 としてこの規程に沿って採用等委員会で議論され、最終決定は所長によって行われる。

センター内昇任や外部登用及び新規雇用については、研究の必要性に関する社会的背景を根拠とし、必要な人件費の確保など、様々な内容について事前に調整しておく必要があり、一朝一夕に実現することは難しいが、今後の退職予定や後任の育成、組織の展望など将来構想等を見据えて対応することが求められる。

開示をご希望の年齢分布等の資料については、次回の研究評価委員会でお示しすることとしたい。

3)予算

予算についての問題点・提言は以下のとおり

- ① 予算について、科研費等の外部資金は5名代表者で獲得されている。今後は、代表者で基盤研究(A), (B) にチャレンジされてはいかがか。
- ② 科研費などの外部資金の導入は、より積極的であるべきである。
- ③ 科学研究費助成金にも多くの研究者が採択されていることが確認された。一方、研究に関わる予算がふんだんに確保されている為と推察されるが、研究費獲得に向けて目の色を変えて必死になっている研究者のような「ハングリー精神」を有しているとは言い難い感があった。少額で採択され易い「基盤研究(C)」や「若手研究」が大半となっている。日本の水銀研究を牽引する「特別推進研究」や「基盤研究(A)」への応募が必要不可欠と思われるが、如何か。すなわち、環境省下の国立水俣病総合研究センターとしての「研究」の定義を明確にされておられるのか。ご検討いただければ幸いである。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. 外部研究資金の獲得について

センターは、科研費に代表される外部研究資金の獲得については、これまでも積極的に応募してきた。科研費については、基盤研究(C)だけでなく(A)や(B)についてもこれまで応募してきたところである。また、科研費の当センターからの応募総数に対する新規採択率は、ここ数年の平均は20%程度であるが、科研費応募機関の新規採択率に関する全国平均は25%程度であるため、センターの新規採択率及び獲得予算規模の更なる向上が必要であると考えている。

現在、当センターの科研費獲得への取組は原則、所内の応募可能な研究者全員が毎年応募するように指導しており、全員が応募している。

また科研費以外の外部研究予算に対しても、積極的に獲得するよう所内連絡会議等を通じて、指導 している。

外部研究資金の獲得については、できるだけ大きな金額の外部研究予算の獲得が望ましいと考えている。例えば、科研費ならば基盤研究(A)や(B)に該当すると考えられるが、これらの獲得に向けて、センター内の勉強会の開催や外部の専門家の指導・助言を受けるなど、積極的に努力・活動してまいりたい。

外部研究予算の獲得は、研究者がこれから真摯に取り組み挑戦しようとする研究課題に対し、所外の研究者から見て適切であるか否かを端的に示す指標であり、予算獲得課題の数は研究者個人の能力を示すとともに所属する研究機関の活性度を表すものと理解している。

これらの観点からも、センターとして積極的に予算獲得に向けて更に取り組んでまいりたい。

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 5つからなるグループ制は組織横断的な業務の推、情報共有、研究成果の評価に有効に機能している。
- ② これまでは、6グループに対して、4つのプロジェクト研究が設定されていましたが、今年度から5 グループ、4つのプロジェクト研究になった。5グループの内容とプロジェクト研究がリンクしており、体制として整理整頓された。プロジェクトと体制の整合性がとられ、すっきりとし、かつ、わかりやすくなった。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たと感じた。
- ③ 論文報告件数は欧文原著が増加しており、コロナの渦中であるにもかかわらず、所内の研究活動が 活発に行われている。
- ④ 概ね良好である。
- ⑤ かつての研究室単位の研究体制でなく、グループ制での研究遂行という近時のセンターの研究遂行 の方式が定着してきていることは評価できる。
- ⑥ 2020中期計画はこれまでの研究の成果をふまえつつその発展·展開を図るものが多く、評価できる。 なお、グループの一部組み換えが行われているが、その意図にも理解できるものがある。
- ① 基礎研究はもちろんであるが、とくに臨床部の頑張りが印象的であった。これまで水俣病に関しては、赤本、青本などが知られているが、よりグローバルな水銀中毒に関する疫学・診断・治療などのガイドラインは過去に作成されていない。できればそのようなガイドライン作成を中期目標に入れてはいかがであろうか。それが出来るのは国水研だけである。
- ⑧ 各研究グループの方針については問題ない。グループ間の巧みな連携や分担によって多種多様な調査研究活動を同時並行で推進している。
- ⑨中期計画2020を実質的に執行していくため、4つの「プロジェクト型調査・研究」、13の「基盤研究」及び12の「調査・研究に付随する業務」に分別するとともに、研究グループ制を導入されていることを確認した。大変よく配慮された画期的な研究執行体制と感心している。
- ⑩ 研究目的に基づき5つのグループに再編成し、組織横断的な調査・研究、業務執行に努力されている 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) 研究グループの方針及び連携体制 研究グループ方針に関する問題点・提言については以下のとおり

- ① グループによっては十分な研究成果が発表されていない点もあり、今後の取組に期待したい。
- ② リスク評価グループにはプロジェクト研究は設定されていないが、今後、研究が進展してくれば、 プロジェクト研究を設定されていくのか。リスク評価の立ち位置は少し弱いというか、少々難しい 立ち位置のように思う。
- ③ 本評価が、グループ等の組織の評価なのか、個別の研究課題の評価なのか判然としない部分がある。 形式的には、プロジェクト研究、基盤研究、業務と個別課題の評価であるが、一方で、プロジェクト内に他の基盤研究や外部競争的資金で実施した研究の成果が混在している。これは、例えば資料14(課題別個票)のように、グループの評価とグループで実施している研究の評価と捉えれば、理

解しやすくなるのではないか。今更で恐縮だが、グループの評価という括りがあっても良いのかも しれない。

- ④ 基礎研究でなく業務とされているテーマを有することがこの研究センターの特色であるが、業務とされるテーマの中に研究のシーズが存在することもまた忘れられてはならないことである。業務とされたテーマであってもその内容には多面性があり、その分類が基礎研究との重要度の差異を意味するものではないことも理解される必要がある。
- ⑤ 一部への偏りや全体への無理が生じないような体制になっているのか相互にモニターしながら進めていく必要がある。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. グループ制の再編について

本中期計画 2020 より、前中期計画 2015 での 6 グループ制から、研究課題内容を見直し 5 グループ制に変更した。

本年度は 5 グループ制に変更して初年度であり、また研究活動にコロナ禍の影響を少なからず受けている研究グループもある。

今後、研究の進捗に関しては、コロナ禍による国内外の状況等も考慮しながら研究成果を生み出すように努力してまいりたい。

2. リスク評価グループについて

リスク評価グループは前述の国内外のコロナウイルス蔓延の影響を大きく受けている研究グループの一つであるが、その活動は UNEP 主導の「水銀に関する水俣条約」と密接に関係しており、その他 WHO や JICA 等他機関との共同活動も含め、センターにおける役割は大変重要であると考えている。

また、2020年度時点でリスク評価グループの研究担当者は正職員一名、所長特任補佐一名であるため、プロジェクト課題を設定することは困難であったが、2021年度に環境・保健研究部へ2名の研究者を採用予定であり、今後コロナ禍の収束や研究スタッフの体制強化に伴って、プロジェクト課題の設定は可能になると考えている。

3. グループ活動としての評価について

センターにおける研究活動の基礎・中心となる土台は基盤研究であるが、グループ制は研究の特徴や関連性が強い課題をまとめ、担当者間同士の意見交換や支援、必要に応じて他グループ間の交流を通じて効率よく課題を進捗させるために設定したものである。

プロジェクト研究課題については、各グループの特徴を十分に反映できる課題について、設定が可能であるなら設定してもよいという主旨のため、プロジェクトの活動の中に各グループの構成メンバーの研究の一部が反映されることは問題ないと考えている。

またご指摘のように、評価方法の中に新しくグループ評価という括りがあってもよいのではないかという考え方については十分理解できるが、中期計画 2020 が始まったばかりであり、今後期待されるグループ制による取組の深化過程の中で、委員皆様のご意見も伺いつつ、新たな評価基準の適正化の一環として今後取り組んでまいりたい。

4. 業務活動と研究の関係性について

ご指摘のように、重要な研究の取組のきっかけとなる事象やヒントが研究課題だけでなく業務課題における活動の中にも多く潜んでいることは承知している。

また研究課題、業務課題にはそれぞれ特徴があり、取り組む方向性は異なるがその重要性に差異は

ないことも承知している。

今後も研究のみならず、業務に対し誠実に取り組んでまいります。

5. グループ間のバランスについて

ご指摘のように、研究・業務活動を推進する上で、一部への偏りや全体への無理が生じないような体制になっているのかを把握しておくことは重要なことであると認識している。センターでは所長、次長、総務課長、4 部長、所長特任補佐により部長会を月 2 回開催し、各部の状況について把握している。さらに別途グループ長会を組織しており、必要に応じて所内連絡会議後に会議を招集し、各グループの進捗や問題点等について議論し共有化を図っている。今後もこのような所内のモニター体制を強化・維持してまいります。

2)情報発信

情報発信に関して問題点・提言は以下のとおり

① 情報発信に関わる予算の増額をも要望したい。

【現状説明及び今後の対応方針】

情報発信については、センターが保有する様々な情報を社会還元するため、取り組むべき重要な課題であると認識している。

センターには広報委員会が設置されており、ホームページの運営、フェイスブックの活用、機関誌「NIMD+you」の発刊等を中心に活動している。

他に渉外委員会(国内外別)も設置されており、大学等の外部研究機関からの学生受け入れや研修 受け入れ等を積極的に行っている。(海外との交流はコロナ禍のため中断中)

また、一般社会に向けた情報発信を目的として設置されたセンターの付属施設である水俣病情報センター(以下「情報センター」という。)では、水俣市立水俣病資料館等とも連携を図りながら、水俣市が行っている語り部の取組に対する支援の他、熊本県内の小中学生を対象として水俣病の歴史やその背景の学習支援を実施している。

その一方で、ICT が広く普及してきている中、情報センターの展示内容の陳腐化等の問題も指摘されている。

今後は、このような情報センターの課題解決に向けた取組を加速化させることや、現在、センター全体で取り組んでいる情報発信活動の内容の更なる充実を目指して、これらに必要不可欠な予算の増額も念頭におきながら、活動を効果的に進めてまいりたい。

3) 学術

学術に関して問題点・提言は以下のとおり

- ① 国内外の学会参加や調査、派遣事業が困難な状況が続いているが、オンライン会議や研修などの実績を積み上げていただきたい。
- ② 国立大学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やcitation等による論文の質」が評価のキーワードとなっている。当該センターの場合、後者については、投稿数のみが達成目標となっているので、早急に国立大学等では 既に導入されているIF(Impact Factor)やFWCI(Field-Weighted Citation Impact)、国際共著論文数等 を「研究の質にかかわる評価指標」として導入すべきである。至急ご検討いただければ幸いである。
- ③研究・調査内容に関する情報共有を行うために開催されている「所内研究発表会」での発表内容、

交換された情報等に関する議事録の提出を次回の研究評価委員会ではお願いしたい。連携体制が確実に動いているのかを確認させて頂きたい。

【現状説明及び今後の対応方針】

ご指摘のように、全世界的にコロナ禍の影響が拡大している中、センターにおいても国内外への学会参加や調査研究活動が十分に実施できない状況にある。

その一方で、インターネットを活用したオンラインによる会議や学会参加等が一般的となりつつあることを踏まえ、センターにおいても積極的にオンラインによる参加や、大学等の外部研究機関からのオンライン講義や研修の依頼については、積極的に受け入れて実績を積み重ねてまいります。

センターでは、今回の研究評価委員会(令和3年3月開催)の配布資料中でお示ししたように、インパクトファクター(IF)、やサイテーションインデックス(Citation)による評価を導入し、IF値として2以上、Citation については論文が出版されてから5年以内に10以上を達成できることを、論文インパクトに関するひとつのセンター内の目安として提示している。

現状として、これらの数値は達成すべき目標との位置づけであり義務化はしていないが、F 等に対して一定以上の達成すべき数値を設け、論文の質的向上をより優先させることも一つの学術的個人評価の方向性であることは理解できる。

センターとしては、義務化をせず目標にとどめ、研究内容の良し悪しにとらわれず、フレキシブルに論文化することに積極的にチャレンジし、得られた研究成果を迅速に一つでも多く世の中に還元していくことも、国研としてのセンターの一つの重要な学術的個人評価の方向性であると考えている。

また、ご指摘の FWCI を導入することについては、研究分野が異なっていても論文のインパクトを 比較評価できることから、有用であると認識している。当センターとしても今後、このような評価方 法の導入に向けて検討していきたい。

センターにおいて毎月1回を目標として開催している所内研究発表会は、所内研究者間の意見交換や情報交換の場となっており、所内の研究連携を確認する上でも重要な位置づけとなっている。2022年3月に開催予定の次年度の研究評価委員会では、所内研究発表会の議事録(質疑応答)についてご説明をさせていただきたい。

3. その他特記事項

(1)評価できる点

その他の特記事項に関して、研究評価委員会として、以下の点について評価する。

- ① 2020中期計画のプロジェクト研究の課題は、「水俣病」への科学的アプローチをめざし、国水研への社会の信頼を強化させるための重要な取組を、基礎医学、臨床医学の各側面から行おうとする PJ20-1及びPJ20-2と、モニタリングの精緻化により世界の水銀モニタリングネットワークへの必要な情報提供あるいは水銀汚染測定技術の簡易化を通じて途上国への貢献という、国際協力への寄与を目指すPJ20-3及びPJ20-4という、バランスがよく、かつ、目的の体系的整合のとれた4課題が並んでおり、わかりやすい組立てとなっていることに注目したい。これまでの研究の蓄積と2015中期計画の成果の上にたった整理が適切に行われているといえる。
- ② 今回から、個々の研究や業務の評価方法に変更が加えられたので、従来よりきめ細かく評価ができることとなった。

(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) 研究テーマ

- ① 本評価票について、2段階評価になったのは良いと思うが、第1ステップの評価項目の「必要性」が、「科学的、技術的意義等」と一律に設定されているのに違和感を覚える。基盤研究については問題ないが、業務には馴染まないと思う。せっかく、2段階と詳細な評価に改定されたので、評価項目を基盤研究と業務とで別に設定してはいかがか。例えば、資料6(環境省研究開発評価指針)には「必要性」については、環境行政上の意義、科学的・技術的意義等と記載されています。そこで、業務の必要性では、社会的要請、行政ニーズ、国際機関との連携などが考えられないか。
- ② 2020年度から継続する新型コロナウイルス感染症拡大の下で、JICAの研修をはじめとした当該センターの国際貢献を如何に展開していくのかが、至急検討されるべきである。とりわけ、「赤木法」に代表されるメチル水銀分析法を世界各地の水銀汚染が疑われる国々にZoomで教授出来るのかを見極めることが緊喫の課題と言える。

【現状説明及び今後の対応方針】

1. 基盤研究と業務での評価項目の設定について

研究評価委員会で配布した、センター概要資料中 16 頁(国水研中長期目標について「中期目標」)にお示ししているように、現在、センターにおける業務の位置付けは、「国水研全体として取り組むべき社会的意義の高い、地域貢献や国際貢献に関する業務」となっている。

ご指摘の評価項目・必要性については現状として、科学的・技術的意義等という表現になっている。 当初、この等という表現の中に社会的要請なども想定できると捉えていたが、言葉足らずの表現であった。

次回からの研究評価委員会では評価方法中の必要性については、科学的・技術的意義だけでなく、 これに社会的要請を加える方向で調整を進めてまいりたい。

2. 新型コロナウイルス対応について

ご指摘のように、全世界的に拡大しているコロナ禍の中で、重点取組方針 4 本柱の一つである国際 貢献をどのような形で展開させるのかについては、重要かつ喫緊の課題であると認識している。

国際貢献は、伝える側と受け入れる側、双方の良好な関係性の上に成立するものであるが、コロナ禍においても国際貢献活動におけるパートナーとなるべき関係諸機関との関係維持のため、情報の共有・収集は大変重要であると考えている。

JICA や UNEP、WHO 等と密接な情報共有を行い、研修や講義等の要請があった場合、即座に対応できる体制の下、積極的に対応してまいりたい。

またセンターは、メチル水銀分析法として赤木法だけでなく、複数のメチル水銀分析法を活用しているが、さらに分析精度を確保しつつ簡易な独自のメチル水銀分析法を鋭意開発中である。

今後は、水銀汚染のスクリーニングレベルから高精度分析レベルまで、水銀汚染の程度に応じた水銀分析法を確立し、UNEP等の国際機関と協力しながら、世界に向けて情報発信をしたいと考えている。

当面は、分析ステップ数が少なく、総水銀を測定することによってメチル水銀濃度を把握できる簡易分析手法に的を絞り、分析手順のビデオ化等も念頭におきながら活動を進めてまいりたい。

謝辞

毎年度末に研究評価委員会が開催されますが、昨年度は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、やむなく書面審査となり委員各位には大変なご不便をおかけしました。

本年度は感染防止対策を徹底し、一部の委員におかれましては Web 会議形式でご参加をいただきました。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、これまで長年に渡る委員会のご指摘を踏まえた改善の積み重ねとして概ね高く評価いただいた一方で、更に改善すべき厳しいご指摘も多数いただきました。定員について特に医療職の採用に尽力すべきこと、新型コロナウイルス感染症の影響があるとはいえ工夫して研究や業務を進めるべきこと、ICTを活用して研究し及びその成果を発信すべきこと、本年度から導入した評価項目に改善を検討すべきことなどについて、他にも具体的なご指摘を多数いただきました。これらについては、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。

新たな「中期計画 2020」の初年度において今後の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3年7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

-				
	課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
	PJ-20-01	2020~2024年度	藤村成剛	永野匡昭·住岡暁夫·鵜木隆光(基礎研究部)、中村政明·中村篤(臨床部)、 臼杵扶佐子(鹿児島大学), 上原 孝(岡山大学)、 栗田尚佳(岐阜薬科大学)
	課題名	メチル水銀によるネ	申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

【研究結果(成果)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

母体の神経シナプス変化

メチル水銀妊娠期曝露ラットにおいて母体脳のシナプスが再構成されることを明らかにした。本結果についての研究結果をまとめ、論文投稿を行い、受理/掲載された(**論文発表**¹)。

神経細胞種の選択性

In vitro レベルでの比較検討の結果、in vivo と同様に"海馬神経細胞"が"大脳皮質神経細胞"と比べてメチル水銀毒性に抵抗性を示すことを明らかにした。また、その抵抗性の要因は抗酸化能と関係することが示唆された。

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

メチル水銀中毒モデルラットにおいて血中チオール抗酸化能がメチル水銀毒性の予測マーカーとして有用であることを明らかにした。本結果についての研究結果をまとめ、論文投稿を行い、受理/掲載された(論文発表²)。

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)]

メチル水銀中毒モデルラットにおいて神経障害性疼痛が発生していることを明らかにした。また、その発生メカニズムに体性感覚野における触覚/痛覚複合シナプス形成が関係することが示唆された。本結果について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**^{1,3})を行うとともに論文投稿を行った。さらに薬剤(ガバペンチン)が本神経障害性疼痛に対して治療効果を示すことを明らかにした。

4. 外部研究機関との共同研究

本研究センターで行っていないメチル水銀毒性の研究分野(小胞体ストレス,エピゲノム等)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を行った(学会等発表^{5,6,7})。

5. その他(年次目標に記載していなかったもの)

これまで約15年間研究してきた "メチル水銀毒性と酸化ストレス"についての原著論文(10報)を中心として総説をまとめ、論文投稿を行い、受理/掲載された (**論文発表**3)。また、以前行っていた研究 "筋萎縮に対する振動刺激の回復効果"について研究会で発表を行った (**学会等発表**4)。

[本年度の論文発表]

- 1) <u>Fujimura M</u>, Usuki F: Pregnant rats exposed to low level methylmercury **exhibit cerebellar synaptic and neuritic remodeling during the perinatal period.** Arch. Toxicol, 2020; 94: 1335–1347.
- 2) <u>Fujimura M</u>, Usuki F, <u>Unoki T</u>: Decreased plasma thiol antioxidant capacity precedes neurological signs in a rat methylmercury intoxication model. Food. Chem. Toxicol., 2020; 146: 111810.
- 3) <u>Fujimura M</u>: Usuki F: Methylmercury-mediated oxidative stress and activation of the cellular protective system. Antioxidants (Basel), 2020; 9: 1004. *Co-first author.

[本年度の学会等発表]

- 1) <u>Fujimura M</u>, Usuki F, <u>Nakamura A</u>: Methylmercury induces allodynia through activation of inflammatory microglia in spinal cord and subsequent stimulation in somatosensory cortex od rats. 60th Society of Toxicology, Virtual event, 2021. 3.
- 2) <u>藤村成剛</u>, 臼杵扶佐子: メチル水銀による神経細胞過剰活性化と部位特異的な神経変性. 第 47 回日本毒性学会学術年会, Web meeting, 2020. 6.
- 3) <u>藤村成剛</u>, 臼杵扶佐子, <u>中村篤</u>: メチル水銀曝露はラット足底部に神経障害性疼痛の1種である疼痛 閾値低下 (アロディニア) を引き起こす. メタルバイオサイエンス研究会 2020, Web meeting, 2020. 11.
- 4) 藤村成剛, 臼杵扶佐子, 中村篤, 中野治郎, 沖田実, 樋口逸郎: 局所振動刺激はラットにおいてメカノストレス因子を誘導し筋萎縮からの回復を促進する. 令和 2 年度メチル水銀研究ミーティング, Web meeting, 2021.1.
- 5) 平岡秀樹, 岩脇隆夫, 熊谷嘉人, <u>藤村成剛</u>, 上原孝: メチル水銀による部位特異的神経障害における 小胞体ストレスの寄与. 第 47 回日本毒性学会学術年会, Web meeting, 2020. 6.
- 6) 野川斐奈, 郷すずな, 栗田尚佳, <u>藤村成剛</u>, 位田雅俊, 保住功 環境化学物質曝露の神経分化に及ぼす 影響と DNA メチル化の関与. メタルバイオサイエンス研究会 2020, Web meeting, 2020. 11.
- 7) 野村亮輔, 平岡秀樹, <u>藤村成剛</u>, 熊谷嘉人,上原孝: *in vivo* メチル水銀曝露による中枢小胞体ストレス 応答変化. 令和 2 年度メチル水銀研究ミーティング, Web meeting, 2021.1. **若手研究奨励賞受賞**

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. プロジェクト研究の進捗状況は良好で、成果も十分期待出る。 治療とくに重症化の予防に対して、貴重な研究であり更なる成果に期待する。
- 2. 神経因性疼痛に対する動物実験は非常に有用であり、今後ヒトへの応用が期待される。
- 3. 疼痛の機序として中枢性感作を主体に考えているようだが、抑制系の障害についても知りたい。機序によっては治療法が異なる可能性がある。
- 4. 研究が広範囲に行われており、今年度の業績は筆頭3報、論文化されている。継続しての高い研究推進力が認められる。
- 5. 総合評価は充分、研究業績が上がっていると判断できるが、本年度は5年計画の初年度なので、これからの発展性を期待して、当初の予定通りの成果を上げていると評価した。
- 6. メチル水銀の毒性部位特異性と影響選択性の解明、さらには神経障害に対する薬剤効果をめざした 挑戦的課題であり、多くの研究者との共同研究をスムーズに進め、毒性発現のメカニズムが極めて 複雑であることが示唆されていると思う。
- 7. プロジェクト研究としての特徴を保ちながら順調に進められている。
- 8. 内容をもう少し絞って、更にインパクトの高い研究として発展させた方が良いと思う。
- 9. これまでの研究成果の積み上げのもとに、そのストーリー性が専門外の者にも理解できる形で2020 中期計画における研究計画ができあがっていることが理解できる。
 - また、これまでの研究の成果に関する総説論文が公表されたことは広く関係者への情報を伝える努力として評価できる。今年度も着実な基礎研究が展開され、かつ意欲的に成果が論文化されている。本プロジェクト研究は基礎研究でありつつ、その成果がメチル水銀による神経機能障害の診断、予防ないし治療へ貢献できることを意識しつつ、研究が行われていることは、本センターの役割を十分認識したものと評価できる。
- 10. 基礎研究ながら治療にも活用可能な有用な成果を多く上げていると思う。母体を介しての胎児への影響等は、世界的にも関心の高い課題である。成果を論文として多く発表されていて高く評価でき

る。

- 11. これまでの約 15 年にわたる研究成果を総説論文として取り纏め発表したのは特筆に値する。個人の成果、グループの成果、そして国水研の成果として価値あるものである。
- 12.5年間のマイルストーン(令和2年度~令和6年度)に記載の様に、これまでの約15年間研究して来られた"メチル水銀毒性と酸化ストレス"についての原著論文(10報)を中心として総説を纏め上げ、2020年10月にAntioxidants(Basel)へ論文投稿を行い、受理/掲載された点は高く評価できる。言い換えれば、今後のメチル水銀毒性研究の進展に大いに貢献するものと推察される。
- 13. 一方、「1. 選択的細胞障害」及び「2. 個体感受性(バイオマーカー)」に挙げられている令和2 年度の2編の論文投稿等の記載が評価委員には見い出せていない。なお、岡山大学および岐阜薬科大 学との共同研究に基づく論文投稿(両論文ともに2021年1月)の記載は確認している。
- 14. 課題開始の1年目としてほぼ計画通りに進捗していると判断できる。外部から見ると、いかにも貴研究所らしい中核的な研究課題であると思われ、社会的に非常に重要な知見が得られると予想できる。

【評価を受けての対応】

- 3.抑制性の障害についても、今後、検討を行う予定である。
- 8.今後、研究項目を絞り込んで、レベルの高い研究へ発展させたい。
- 13.論文投稿については発表資料中に記載しているが、各研究のまとめとともに記載していたことからわかり難かったと思う。今後はよりわかりやすいように記載し、マイルストーンとの関係も明確にする。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
PJ-20-02	2020~2024年度	中村政明	三浦陽子・板谷美奈・中村 篤(臨床部) 劉 暁潔・山元 恵(環境・保健研究部) 坂本峰至(所長特任補佐)・藤村成剛(基礎研究 部)、楠 真一郎・近藤 匠(水俣市立総合医療 センター)、平井俊範・大林光念(熊本大学)、 阿部 修(東京大学)、飛松省三(福岡国際医療 福祉大学)、Samu Juhana Taulu (the University of Washington)、岩木 直(産業技術総合研究所) 郡山千早・衛藤誠二・河村健太郎(鹿児島大学) 立森久照(国立精神・神経医療研究センター) 田尻征治(水俣市立総合医療センター)、 菅田陽怜・河上敬介(大分大学)、井崎敏也(岡 部病院)
課題名	メチル水銀曝露のと	二卜健康影響評価及	び治療に関する研究

【研究結果(成果)概要】

- 1. 脳磁計による感覚野の解析で、水俣病とコントロールを判別するのに有用なパラメータが、体性感覚誘発脳磁場 (SEF)のN20mの振幅・波形の安定性・感覚野のhigh γ活動であること見出した。
- 2. 標準脳を用いて同定した感覚野由来のSEFのデータを抽出し、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。
- 3. 水俣病とコントロールの脳内ネットワークを比較するために、明らかな他原因による脳の器質的疾患を有する者を除外した14例の水俣病認定患者と39例の健常者を対象に、安静時fMRIの解析を行った。その結果、機能的結合度は、水俣病において、楔前部/後部帯状回-下側頭回、尾状核/視床-小脳、後頭葉-側頭葉(Heschl回を含む)で低下し、小脳半球-後頭葉、側頭葉-淡蒼球間で上昇していた。
- 4.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。
- 5. 九州大学病院臨床研究審査委員会に、「水俣病患者を含む神経障害性疼痛に対する磁気刺激治療の有効性を確認する単施設前後比較試験」の研究課題について申請し、承認された。治療研究の登録者2名に連絡をとったが、新型コロナ感染症の流行のため、次年度に延期となった。
- 6. UMIN(大学病院医療情報ネットワーク)にプロジェクト研究の核となる「水俣病神経症候の客観的評価法の研究」と「神経障害性疼痛に対する磁気刺激治療の有効性確認試験」を登録した。
- 7. 新型コロナウイルス感染症流行のため、太地町との交渉が進まなかった。
- 8. 水俣病認定患者13名の訪問聞き取りを行った。

[論文·書籍(和文)]

坂本峰至, 柿田明美, 中村政明. 「メチル水銀」脳の発生とその異常-D.外的要因による異常. CLINICAL NEUROSCIENCE 2020 Dec; 38(12): 1594-1597.

[国内学会等発表]

- 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. 2020. 12.
- 2. 平井俊範、<u>中村政明</u>、阿部 修、戌亥章平、東 美奈子、服部洋平: 水俣病における脳構造の統計解析-安静時 fMRI による解析. 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, 2021. 1.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1.水俣病の病態解明、診断法に関しては画期的な進歩である。とくに中枢神経系の客観化に成功して事には賛辞を送りたい。
- 2. 脳磁図は検査機器が高価であり、この研究が国際的に普及し新たな水銀中毒例に応用することは難しい。
- 3. MRI は脳磁図よりも比較的普及しており、MRI を用いた診断法の研究も進めて欲しい。とくに MRS の 今後の研究に期待する。論文発表が待たれる。
- 4. 検査については、感覚障害を客観的に評価する方法として、脳磁計—MEG/MRI を用いて、N20m 波形の安定性に注目し、健常者と認定患者との間に明確な違いをみつけられた点が評価できる。感度が約 65%というのは、低いように思ったが、目的に応じて、感度と特異度をコントロールされるという意図があること、また、65%という数字自体がむしろ高いということで、納得した。
- 5. 治療については、九大の臨床研究審査を承認されており、例数も充足されているとのことで、今後の成果に期待する。
 - 本年度は5年計画の初年度なので、これからの発展性を期待している。
- 6. 水俣病認定審査において感覚障害は重要な要素であり、脳磁計による診断は客観的な評価指標であることが明らかにされたと考える。しかしながら検査結果と実際の認定においては常にある程度の幅が存在することを含め、一般市民にもわかりやすく説明する事が必要だと思う。
- 7. プロジェクト研究の特長を生かして、独創的かつ重要な研究として発展している。 本研究において明らかになった各々の成果を組み合わせることによって、新しい水俣病の診断法を 提案してほしい。
- 8. 慢性期の水俣病患者に関する客観的指標把握という大きな目標をもった一連の研究が展開されて多くの知見を得ることができるとともに、神経障害性疼痛の治療方法としての磁気治療の効果に期待を持つことができる段階になりつつあることを評価する。
- 9. 客観的評価指標の把握が可能となれば、慢性期水俣病患者に係るこれらの指標の経時的把握による 健康管理やリハビリテーションの進め方に益する情報となるとの見通しをもって研究が進められよ うとしていることも評価されるところであり、地域での理解を得て、さらにこのテーマの研究が進 むことを期待したい。また、治療指針の策定という項目が2020中期計画の最終年度の目標がたてら れていることは、この研究テーマの発展の結果というべきものであって、有用な成果が得られるこ とを期待する。
- 10. 先駆的な研究が着実に進展していると思う。
 - プレゼンテーション資料のマイルストーンや資料 14 の年次計画だけから判断すると、「客観的評価法の確立」が最終的な目標にも思える。もちろん、この確立を急ぐことは重要だが、客観的評価法は手段であって、目標は、標題にある「治療に関する研究」ではないか。現状で、スクリーニングや患者の認定が急がれるとも思えないので、是非、治療法につながる研究を推進していただきたい。
- 11. この意味で、マイルストーンには「治療指針の作成」が最終年度と記載されているが、もっと前倒しして実施できないだろうか。あるいは、治療につながるプロセスを設定できないだろうか。
- 12. 当該プロジェクト研究課題を構成する研究テーマ「1. メチル水銀曝露の健康影響を客観的に評価するシステムの構築」では、VBM 解析、安静時 fMRI による神経ネットワーク解析及び ROI 解析等を駆使した客観的評価の構築に挑戦されている点は、大変興味深く、高く評価される。
- 13. なお、5 年間のマイルストーンには令和3年度に1編の論文投稿が予定されているが、これらの解析結果を用いれば、少なくとも2編以上の論文の投稿が令和3年度には可能になるものと推測される。

- 14. さらに、「メチル水銀曝露の健康影響を客観的に評価するシステム」が構築された後は、その研究成果をどのようにして「水俣病患者の病態の把握」に活用されるのか、さらには「それらの結果を踏まえた有効な治療法」の提案が可能なのか、当該プロジェクト研究課題を構成する「1. の研究テーマ」および「2. の研究テーマ」との関連性や連携等について、「5年間のマイルストーン」を用いて次年度の研究評価委員会ではお聞かせ頂きたい。
- 15. ほぼ計画通りに進捗していると判断する。本課題により水俣病について得られた知見は、事故や老化に伴う脳の障害等の研究に広く利用される可能性があると考える。

【評価を受けての対応】

- 10,11.客観的評価法の確立は現状で、スクリーニングや患者の認定が急がれるとも思えませんとあるが、小泉大臣が来年の秋までに国水研が開発を進めている客観的評価法が健康調査に使えるかどうかを見極めると発言されたので、客観的評価法の確立は緊急に進めないといけない案件である。また、治療研究を進めたいが、これまでと異なり認定臨床研究審査委員会の承認が得られないと実施することは出来なくなった(この承認を得るのが大変で大学病院での治療研究に支障がでているのが実情)。ようやく承認が得られたので、R3 年度から神経障害性疼痛に対する経頭蓋磁気刺激の有用性の研究を開始した。感覚障害の客観的評価が出来ないことがこれまで疼痛の治療研究のネックとなっていたが、本研究の感覚機能の評価は治療効果の判定や治療の適否を予測するうえでも役立つものと考えている。さらに、新型コロナウイルス感染症の影響で治療研究の対象者から「感染がおさまるまで待って欲しい」との要望があるなど、治療が行うのが困難な状況で、前倒しにして進めない状況である。評価法の確立が緊急課題であること、治療研究を後回しにしたわけではないこと、評価法の研究と治療研究がリンクされていることを御理解していただきたい。
- 14.「1.の研究テーマ」および「2.の研究テーマ」との関連性や連携等は上記のとおりである。 3.13.来年度には論文を少なくとも1報は投稿する予定である。

-				
	課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
	PJ-20-03	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、岩本洋子(広島大学)、登尾浩助(明治大学)、近藤文義(海上保安大学校)、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	態別水銀の鉛直分布	構造の要因解明

【研究結果(成果)概要】

- 1. 二酸化炭素やメタンのガスフラックス観測に利用されている平衡器を水銀分析計に接続し、海洋からの水銀フラックス連続観測システムを構築し、2020年8月の新青丸航海及び10-11月のかいめい航海で試験運用した。結果は概ね良好であったが、無人自動運転を確立するためにいくつかの改善すべき点があることもわかった。
- 2. 昨年度9月に伊豆・小笠原海域で採取した海水試料の総水銀及びメチル水銀の分析を完了した。総水 銀濃度は表層で低く、深層域で高かった。一方、メチル水銀は表層でほとんど検出されず、100m程 度の亜表層から深層までほぼ一定の濃度であったが、海溝部でやや低くなる傾向がみられた。今年 度も同海域で海水を採取し、形態別水銀分析用試料約500試料を得ると共に、溶存ガス状水銀の船上 分析も実施することができた。
- 3. DMHgについては、これまで報告されている特殊な樹脂を使うことで分析が可能であることを確認した。かいめい航海で試験運用し、その妥当性も確認した。
- 4. 外洋性珪藻へのメチル水銀取込量は水温上昇に伴って増大することがわかった。このことから、珪藻へのメチル水銀取込が受動的な吸着ではなく、代謝による能動的な吸収であることが示唆される。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 環境疫学の観点からは重要な研究と考えられるが、国水研としての研究との整合性をもう少し明確にして欲しい。
- 2. 本柱のテーマの中で、次年度論文作成予定が2つということで、妥当である。 今年度の研究成果としては、各研究テーマ中、測定法の問題点を抽出したところである。5年間の研究期間の間に充分遂行可能であると思われる。
- 3. 沿岸域のみならず北太平洋における海洋観測に加わり、大気一海洋間の水銀形態分析を試みたスケールの大きな調査研究であり、今後の継続的調査、進展に期待したい。
- 4. 地味だが、重要な研究であり、貴重なデータを提供することになる。
- 5. 評価者個人はプランクトンの研究は重要と考えるが、本研究におけるプランクトン研究の目的·意義を明確に示してほしい。
- 6. 海水中の水銀測定はプランクトンに取り込まれている水銀と遊離の水銀を含めて測定しているのか?
- 7. 環境中へ排出された水銀のモニタリングのうち、海洋でのデータが不足している北太平法西部海域のデータを入手することで、国際協力の役割を果たすとともに、モノメチル水銀とジメチル水銀の分別定量法の確立等のモニタリング技術開発に係る研究課題であって、2015中期計画の成果を踏まえつつ、2020中期計画初年度から所期の成果を得ることができているプロジェクト研究である。海洋観測の結果として得られた鉛直分布でのガス状水銀やメチル水銀の分布状況に関するデータはこれまでに得られてきたデータと同様に中深部で高いがその要因不明とされる。研究課題名にもあることからも、その解明の道筋を得ることを期待したい。

- 8. また貴重なデータ・成果を得ることができていることを発信することは国の研究機関としての役割を広く知ってもらえるために重要であると考えられるところからも、研究成果の中間的公表の手法検討とその実施の努力を一段と進めていただきたい。
- 9. 競争的資金を得たり、外部研究機関との共同研究を実施したりして、幅広く、貴重なデータの収集が進んでいる。他では得られない、科学的にも重要なデータが多いように思うので、まとめられるところから始めて、次々と論文化されることを期待する。
- 10. 全球的な物質収支モデルを用いて、水銀の動態を解析するのは、極めて重要なテーマであり、大きな成果が期待できる。
- 11. 一方で、魚介類へのメチル水銀蓄積過程を明らかにすることが、本プロジェクトの、あるいはグループの目標のひとつであるならば、その道筋や、作業仮説を想定されてはいかがだろうか。本プロジェクト以外にも、関連する数件の研究課題が見られるが、全体の連携はどのようになっているのか。
- 12. 私事で大変恐縮だが、私の専門分野は、八代海や有明海等に代表される沿岸海域(閉鎖性海域)での流動特性および水質動態に関する現地観測をメインとしている。このようなことから、当該プロジェクト研究課題の重要性及び長期間に渡る海洋航海でのデータ取得の困難性等についても充分に理解しているものと自負している。そのような立場にある者がプレゼンを拝聴した中で、当該プロジェクト研究課題(海洋【深海域】)の成果が、如何に「水俣湾【浅海域】における残留水銀動態の解明」に関与するのか、さらには「水俣病患者の病態との関連性」等について、海洋学者や沿岸海洋学者ではなく、一般の人々(少なくとも納税者)に対して、当該プロジェクト研究の必要性&重要性を分かり易い言葉で説明する必要があるものと思われる。
- 13. なお、PJ-20-01 および PJ-20-02 と同様に「5 年間のマイルストーン」を次年度以降はお示し頂ければ、評価委員としては、誠に有り難い限りである。
- 14. ほぼ計画通りに進捗していると判断する。地球規模のスケールの大きい研究に発展する可能性がある課題であり、国際的に貢献する成果が得られることが期待される。

【評価を受けての対応】

- 1. 説明が不足していたようで、改善していきたい。海洋中メチル水銀の研究は国水研の研究として重要ではあると感じているが、推進費とオーバーラップする部分もあるので、より明確にご説明できるように努めたい。
- 2.3.4.ご期待に添えるように努めて参りたい。
- 5. ご指摘どおりプランクトンの研究は海洋生物へのメチル水銀移行において極めて重要である。本研究における海水中水銀濃度の鉛直構造を把握する上で、表層・亜表層におけるプランクトンへのメチル水銀の取込が海水中水銀の分布にも影響を及ぼすと思われるため、それを定量的に明らかにするのが本研究におけるプランクトン研究の目的である。説明が不足していたようで、改善していきたい。
- 6. 現時点では海水中の水銀測定はろ過海水に対して実施しているので、海水中の溶存態水銀(遊離した水銀)のみの測定となっている。外洋海水の粒子状物質は非常に少ないため、別途大量ろ過により粒子態水銀(プランクトンに取り込まれている水銀)用の試料を採取しているところである。溶存態水銀ほど細かい深度分布は得られないが、亜表層、中層、深層に区切って試料採取をしている。区切る深度については国立環境研究所で開発している全球多媒体水銀モデルの海洋鉛直構造の区切りと合わせ、モデルの構築や検証に使えるデータとなる。
- 7. ご期待に添えるように努めて参りたい。
- 8. 論文発表及び一般公衆向けのアウトリーチ活動などを積極的に実施していきたい。

- 9. 分析データの取得に時間をとられ、論文としてまとめる時間が削られているが、当センターでは外部の競争的資金を使ってのポスドクの雇用はできないことからマンパワーの解消は不可能なので、なんとか時間を見つけて論文発表につなげたい。
- 10. ご期待に添えるように努めて参りたい。
- 11. 魚介類へのメチル水銀蓄積過程においては植物プランクトンへのメチル水銀の濃縮係数が極めて大きく、それ以降の食物網ではほとんど濃縮していないのではないかという仮説を立てて研究を進めている。たしかに自然環境グループには本プロジェクトと関連する研究課題が3件ほどあるので、それらとも連携して議論をしている。そのあたりの説明を明確にするように努めて参りたい。
- 12. 本プロジェクトは水俣という地域に貢献するというよりは水俣条約という国際的な枠組みにおいてその科学的知見を蓄積することに重点を置いている。特に日本は周辺を海で囲まれている海洋国家なので、その周辺の海や海洋生物の水銀に関する調査を実施し、食の安全・安心につながる基礎的なデータを発信することは国の機関として重要な役割である。そのことは一般公衆の方々にも広く受け入れられるものであると思っているので、その機会を積極的に設けて丁寧に説明していきたい。
- 13. 発表スライドの8枚目に示していたが、説明が不足していたようで、改善していきたい。
- 14. ご期待に添えるように努めて参りたい。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
PJ-20-04	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)、冨安卓滋(鹿児島大学)Steven Balogh (Metropolitan Council, US) Milena Horvat (Jožef Stefan Institute, Slovenija) Laurie Chan (University of Ottawa, Canada) Matthew Rand (University of Rochester School Medical Center, US)、Ciprian M. Cirtiu (Institut National de Sante Publique du Quebec, Canada) Kim Byoung-Gwon (Dong-A University, Korea) Hung Duong (Vietnam Academy of Science and Technology)、Vu Due Loi (Vietnam Academy of Science and Technology) Nikolay R. Mashyanov (Lumex Instruments, Russia)、渡辺朋亮(日本インスツルメンツ)、吉永淳(東洋大学)
課題名	水銀分析技術の簡易	易・効率化と標準物	質の開発

【研究結果(成果)概要】

1. 飲料水中水銀の簡易分析法の堅牢性

金ナノ粒子による分散型固相抽出法の確立のため、共存が予想される不純物存在下での水銀回収率を評価したところ、海水と同濃度の塩類存在下では回収率がわずかに低下するが、WHO飲料水ガイドラインあるいは日本水道水水質基準内であれば塩類及び重金属等の不純物の妨害がないことを確認した。さらに基準値超過の飲料不適水を入手するため、地方自治体に公共用水の採水を依頼し、本簡易法を適用したところ、良好な回収率を得ることができた。なお本分析法の曝露評価の応用面が評価され、科学研究費補助金・基盤研究(C)に採択された。

2. 金属水銀曝露評価のための標準物質開発

金属水銀曝露評価のための認証標準物質NIMD-02(低濃度)及び03(高濃度)を生産した。不確かさは、国内8機関、海外8機関のばらつきに加え、本年度実施した短期安定性・長期安定性、および昨年度までに実施した均一性から推定した。認証書はRMinfo及びCOMARに申請中であり、年度内の登録と配布が見込める。

また、メチル水銀曝露評価の有用な指標である毛髪認証標準物質の開発研究「生体試料を用いたメチル水銀曝露評価のための毛髪標準物質開発」の成果が国際学術誌 Analytical Sciencesに受理、掲載され、同誌のHot Articles Awardを受賞した。

【研究成果】

(論文発表)

Haraguchi K, Sakamoto M, Matsuyama A, Yamamoto M, Dang T H, Nagasaka H, Uchida K, Ito Y, Kodamantani H, Horvat M, Chan H M, Rand M, Cirtiu C M, Kim B G, Nielsen F, Yamakawa A, Mashyanov N, Panichev N, Panova E, Watanabe T, Kaneko N, Yoshinaga J, Herwati R F, Suoth A E, Akagi H: Development of human hair reference material supporting the biomonitoring of methylmercury. Anal. Sci., 2020; 36: 561. Hot

Articles Award 受賞

(獲得外部資金)

2020-2022年度 科学研究費補助金・基盤研究 (C), 課題番号20K12204 (代表) 金ナノ粒子を利用した尿中水銀モニタリング手法の開発と応用研究

(生産)

認証標準物質 Human Urine NIMD-02 and 03

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 国内だけでなく、世界的水銀汚染の評価に寄与できる研究である。とくに特別な機器のない発展途上国でも測定できる意義は大きい。今後さらに国際協力研究での実証成果を期待する。
- 2. 髪認証標準物質登録に関する功績はすばらしく、論文化され、雑誌賞も受けられており、高い評価に値する。
- 3. 一方、水銀一金アマルガムの回収方法と分析条件の確立に関しては、遠隔地で低温輸送が出来ないような国を想定した場合、ピペットマンを用いて抽出操作を行うことも困難な場合があると思われる。スライド9枚目の工程については、その点をどう克服するかというような計画も考慮していただけたらと思う。
- 4. これまでに開発された金ナノ粒子を用いた濃縮分析法は飲料水及び一般環境水中微量水銀の定量は遠隔地での調査などに極めて有用だと考える。また尿中及び血中水銀濃度の測定は作業者の水銀暴露を評価する生物学的暴露指標(Biological Exposure Indices)としてACGIHにより提示(尿中35ug/g creatinine、血中15ug/L、2007年)されている。これらの基準はあくまで許容濃度下での作業を想定しているため、劣悪な環境下での作業などには直接適用することは難しいかもしれない。水銀取り扱い作業者への警告レベルとして利用できる可能性があると思う。
- 5. 簡便な水銀測定法の開発は重要であるが、これまで開発されてきた方法の中にも簡便で信頼性の高い方法として評価されているものがある。簡便性が大幅に改善された方法を開発しないと、論文にもならないのでは?
- 6. 途上国での利用上の制約を最小化させた身体の水銀曝露の調査方法の開発を目標とする研究課題であり、国水研のプロジェクト研究にふさわしいテーマである。2020年度は、飲料水中水銀の簡易分析法としての金ナノ粒子分散型固相抽出法の有効性の検証と金属水銀曝露評価ための尿認証標準物質の開発が行われて、研究計画どおりの成果を得ている。なおこのプロジェクト研究の成果が外部機関からの評価も得ていることは本研究センターにとってもありがたいことと考える。
- 7. 前中期計画で実施された毛髪標準物質が国際的に評価されたのは大きな成果である。
- 8. 今中期計画の個別のテーマにつき年次計画が示されているが、プロジェクト全体としての 5 年間の目標を設定してはいかがだろうか。
- 9. 開発する分析技術や標準物質を、海外の研究機関にも活用してもらう方策について、予めいくつか用意しておくのが有効だと思う。
- 10. 国際貢献にも資する「水銀分析技術の簡易・効率化と標準物質の開発」に関するプロジェクト研究 課題は、「グリーン・ケミストリーを指向した水銀分析法の開発」やら「分散型固相抽出(金ナノ粒子) による飲料水分析」、「水銀曝露調査用標準試料の開発」等から構成されており、大いに研究成果が 期待される。令和2年度としては、「生体試料を用いたメチル水銀曝露評価のための毛髪標準物質開 発」の成果が国際学術誌 Analytical Sciences に掲載され、同誌の Hot Articles Award を受賞したこと は高く評価される。
- 11. なお、「5 年間のマイルストーン」については、研究テーマ毎に示すのではなく、PJ-20-01 のようにすべての研究項目を一つの表に取り纏めて提示頂ければ、全体としての進捗状況の把握も容易となるので、評価委員には有り難い限りである。ご検討頂ければ幸いである。
- 12. ほぼ計画通りに進捗していると判断する。分析技術開発という基礎科学的な分野の研究でもあり、 多様な海外研究機関との共同研究となっていることから、国際的な貢献が期待される課題であると 考える。

【評価を受けての対応】

- 3.実験室でない環境下であっても抽出操作(前処理)が可能な簡易な検査キットを目指したいと考えている。まずは分析結果に影響を与えない試薬量の許容範囲を精査し、次に金精錬現場を持つ国(ベトナム)での尿中モニタリング手法のフィージビリティ・スタディ(年次計画3年目)を経て、分析訓練を受けていない人が前処理できる操作に簡略化したい。新型コロナウイルスによるベトナムへの移動制限が継続するようであれば、水銀モニタリングで連携する東アジア太平洋地域の保健省に調査地域の提案を求める予定である。
- 4. 薄層クロマトグラフ(TLC)による毛髪中メチル水銀分析技術をガスクロマトグラフや高速液体クロマトグラフといった機器分析技術と同水準の分析性能に改良できた。本法は比較的簡便な汎用分析法として国際学術誌に投稿中である。現在は分散型金粒子抽出法によってさらなる簡便さを目指している。分散型金粒子抽出法には廃液排出ゼロという特徴があることから、既有分析法が複数ある中で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よう開発を推進していきたい。
- 8, 13. 次回発表時には、研究テーマごとの進捗だけでなく、プロジェクト全体の目標と進捗についてご説明したい。
- 9. 東アジア太平洋地域の水銀分析能力の向上を図るために、分析技能試験を UNEP と共催する計画である(年次計画3年目)。技能試験とは参加した複数の試験所に均一な未知試料を配布し、参加試験所の成績を判定するものである。試験の前には分析技術のオンライントレーニングと標準物質の測定によって能力向上を図り、試験後には改善点や留意点を提供する予定である。

(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.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-01	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	食品成分によるメラ	Fル水銀の健康リス	ク軽減に関する研究

【研究結果(成果)概要】

- 1. 食物繊維によるMeHgの糞中排泄促進の可能性について調べるため、これまで化学物質の糞中排泄を促進させることが報告されている、4つの食物繊維(グアーガム、リンゴ由来ペクチン、シトラス由来ペクチン、アルギン酸ナトリウム)とMeHgの結合について試験管内実験で調べたところ、いずれもMeHgとの結合は観察されなかった(グアーガムは要・再検討)。
- 2. これまでにMeHg投与後の組織中水銀濃度を減少させることを明らかとした、小麦ふすまとフラクトオリゴ糖の併用効果について調べたところ、MeHg単回投与後の血液および脳中水銀濃度において相加効果が認められた。しかしながら、自宅待機のため、約1週間分の糞尿サンプルを採取することが出来なくなったことから、来年度、再検討したい。
- 3. 前中期計画で得られた糞サンプルについて水銀測定を行い、以下の知見を得た。
 - 1) 低濃度MeHg連続投与時の組織中水銀濃度に対する減少作用はMeHg単回投与時と同様、小麦ふすまは尿および糞、フラクトオリゴ糖は糞中への水銀排泄を促進することによるものと確認された(学会発表)。
 - 2) 小麦ふすまは、15および30%の配合ではMeHg単回投与時の組織中水銀濃度を有意に減少させたが、5%では有意な減少は認められなかった(昨年度の知見)。今年度、その理由として、5%では 糞中への水銀排泄を顕著に促進させないことが示唆された。
- 4. 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についてはデータの取りまとめが終わった状態であり、投稿に向けて対応したい。
- 5. そのほか、昨年度末に投稿した「MeHg単回投与後の組織中水銀濃度に対するフラクトオリゴ糖の効果」に関する論文を書き直し、再投稿した結果受理された。

【研究成果】

(論文発表)

<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.(in press).

(学会等発表)

<u>永野匡昭</u>, 藤村成剛: メチル水銀連続経口投与後の組織中水銀濃度に対する食品成分の影響. 生命金属に関する合同年会(ConMetal 2020), Web meeting, 2020. 11.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 低濃度水銀の健康被害の軽減、予防に役立つ研究である。とくに妊婦の食生活における 魚類接種 の不安解消に期待される。
 - より一般的な食品でも研究をしてもらいたい。
- 2. 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。また、この一報をきっかけとして、次々と実験系と論文化のめどがつきつつあり、今後の研究の進展が期待される。
- 3. 養殖魚の餌に混ぜ合わせ魚体中水銀濃度の低減をはかるとの口頭説明があったが、哺乳類を用いた実験結果を魚類にもあてはめることができるのか、疑問に思った。
- 4. これまでの成果を論文として公表できたことは評価できる。
- 5. 基礎研究としては内容が地味であり、20年前でも実施可能な内容。もっとインパクトの高い研究を目指してほしい。

【評価を受けての対応】
1. 今後は、より一般的な食品の可能性についても検討しながら研究を進めて参りたい。
2. 少しでも早く論文を投稿できるよう精進して参りたい。
3. PubMed で検索したところ、オリゴ糖を養殖魚に対して与え水銀の排泄作用を調べた論文は見つか
らなかったが、フラクトオリゴ糖を添加した水産飼料を養殖魚に与え、マウスと同様、腸の免疫機
能が高まったという報告があった。したがって、フラクトオリゴ糖による魚組織中水銀濃度の低下
は全く可能性がないわけではないと思われる。
5.よりインパクトの高い研究を実施できるよう、精進して参りたい。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-02	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	マンパク質機能変動	とその防御因子に関する研究

【研究結果(成果)概要】

アルキル化試薬を用いたゲルシフトアッセイとプルダウンアッセイの検討を行った。本解析系を用い検出されるラット血漿中アルブミンのポリイオウ化は、RSSモデル化合物処理により増強された。また、RSSモデル化合物で処理したラット脳試料をMeHg等種々の親電子物質で処理すると、電気泳動度に変化を示す複数のタンパク質が検出された。これらの結果から、RSSからタンパク質のシステイン残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。

本課題に関連し、RSS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の論文発表及び学会発表を行った(論文発表^{1,2}、学会発表^{1,2})。

【研究成果】

(論文発表)

- 1) Akiyama M, <u>Unoki T</u>, Kumagai Y: Combined exposure to environmental electrophiles enhances cytotoxicity and consumption of persulfide. *Fundam. Toxicol. Sci.*, 2020; 7: 161–166.
- 2) Akiyama M, <u>Unoki T</u>, Yoshida E, Ding Y, Yamakawa H, Shinkai Y, Ishii I, Kumagai Y: Repression of mercury accumulation and adverse effects of methylmercury exposure is mediated by cystathionine γ -lyase to produce reactive sulfur species in mouse brain. *Toxicol. Lett.*, 2020; 330: 128-133.

(学会等発表)

- 1) <u>鵜木隆光</u>, 秋山雅博, 新開泰弘, 熊谷嘉人, <u>藤村成剛</u>: 活性イオウ分子を介した親電子ストレス防御. 第47回日本毒性学会学術年会, Web meeting, 2020. 6.
- 2) <u>鵜木隆光</u>, 秋山雅博, 熊谷嘉人, <u>藤村成剛</u>: 活性イオウ分子の脳内分布とメチル水銀感受性の連関. メタルバイオサイエンス研究会 2020, Web meeting, 2020. 11.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 水銀中毒における病態の解明に十分期待できる。 また患者の発症予防、治療に応用できる実用化が期待される。
- 2. 先生独自の視点から新しい系を今年度から立ち上げられた点を評価できる。今後、新しく同定されるタンパク質がどういうものなのか、特異的なターゲットタンパク質が存在するのかどうか、それとも普遍的な現象なのかも含めて、今後の研究の推進に期待する。
- 3. メチル水銀による脳神経細胞毒性機序の解明につながる研究だと考える。進展に期待したい。
- 4. 「サルフェン硫黄を介したタンパク質機能制御とメチル水銀によるその破綻」というテーマは大変 興味深い。
- 5. ポリ硫黄化されるタンパク質および S-メチル水銀化されるタンパク質は共に数多く存在すると思われる。ある条件下で、他の親電子物質には反応せずメチル水銀に特異的に反応するタンパク質を検索する、などの工夫が必要かも知れない。

【評価を受けての対応】

2,5.タンパク質のシステイン残基のサルフェン硫黄修飾が、メチル水銀に対し当該修飾部位を保護するという作業仮説の立証にまずは専念したい。その上でメチル水銀毒性の分子機序解明に繋がる特異的タンパク質と解析系を吟味して選定したい。種々の親電子物質との比較により、メチル水銀との反応特異性に着目して解析対象タンパク質を選別することも有用な手段と思われる。

課題N	o.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-	-03	2020~2024年度	住岡暁夫	藤村成剛(基礎研究部)
課題名	名 名			

【研究結果(成果)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

蛍光蛋白質GFPを利用した蛍光シグナル検出系から、新たにホタルルシフェラーゼを利用した化学発光法を導入した。その結果、培養細胞系で蛍光法での1-10倍から、発光法での1-1000倍以上の範囲で定量的なシグナル検出が可能になった。

センサーベクターの評価・改善については、前年度の外部評価会議での指摘をもとに、MeHg依存的にシグナルを増加するセンサーベクターの開発を代わりに優先させた。転写抑制ドメインとDNA結合ドメインの融合タンパク質に人工的なセレノシステイン残基を導入したセンサーベクターを作成し、MeHg依存的に増大したシグナルを得ることに成功した。

2. メチル水銀による神経細胞の毒性機序に関する研究

小脳顆粒細胞へのMeHgの投与の結果、シナプスの蛋白質のうちAMPA型グルタミン酸受容体が特異的にTx可溶性画分から不溶性画分に移行することが分かった。MeHgによるAMPA受容体の局在異常は、他の酸化剤では観察されず、MeHg依存的な減少であることが分かった。さらにNMDA受容体の阻害剤や、細胞外・細胞内カルシウムのキレート剤を用いた実験から、MeHgによるAMPA受容体の局在異常は、従来的なNMDA受容体、カルシウムシグナル経路を介さないことが明らかになった。さらに、AMPA受容体の補助サブユニットのシナプス局在依存的なリン酸化修飾が観察されておらず、生理的にリン酸化修飾によって調節されるメカニズムがMeHg曝露によって障害を受けていることを、細胞膜電荷マーカーを発現させた培養細胞系を用いて確認した。以上の成果は、2020年の分子生物学会年会とメチル水銀研究ミーティングにて発表した^{1,2}。

軸索に対するMeHgの作用については、小脳顆粒細胞の初代培養を用いた実験により、MeHgへの曝露によって、軸索のマーカー蛋白質Tau、MBPなどの消失が観察されており、軸索への障害作用を確認した。さらに、軸索のマーカー蛋白質Tauの過剰リン酸化を誘導する遺伝子改変マウスで、引き続きMeHg投与実験を続けて例数を増やした結果、オス・メスの両方の遺伝子改変マウスで、飲水投与開始後に死亡するまでの期間が半減するという、MeHgへの高い感受性を確認した。

【研究成果】

(論文発表)

該当なし

(学会等発表)

- 1) <u>Sumioka A</u>: Methylmercury induces abnormal localization of AMPA-type Glutamate receptor. Annual meeting of MBSJ, online, 2020. Dec.
- 2) <u>住岡暁夫</u>: メチル水銀により誘導されるAMPA型グルタミン酸受容体の異常な局在. メチル水銀研 究ミーティング, オンライン, 2021. 1.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 新しい視点での実験系の確立、動物モデル作成の手法としては素晴らしい。 もう少し研究の目的とアウトカム(応用を含め)について明確にわかるような説明が欲しい。とく に貢献性への説明が欲しい。
- 2. 今年度、メチル水銀濃度依存的な蛍光シグナルの上昇の系をエレガントに設計され、見事に遂行された。論文化に充分なデータがそろっていると思う。ワンベクター化しなくとも、MeHg以外の無機水銀をはじめとする有害金属との反応性をチェックされ、Krabでの優位性、Krabでなければならない理由を論文中でご説明されれば、受理されるのではないかと思う。
- 3. その他2つのテーマに関しても、このままの継続実施による成果を期待している。

- 4. 毒性可視化マウスにより早期の毒性発現、毒性機序の解明などに繋がる有意義な研究だと考える。 さらなる応用範囲、予測される効果を示してほしい。
- 5. メチル水銀毒性センサーという発想は独創的であり、応用性の高い技術になる可能性がある。
- 6. メチル水銀毒性センサーを開発する前に、セレノ蛋白質濃度とメチル水銀毒性との関係を明確にするべき。

【評価を受けての対応】

- 1. アウトカムについて、毒性センサーの開発と利用によって、特措法に挙げられる課題の一つメチル 水銀の細胞選択性の機序が、メチル水銀のセレノ蛋白質への作用に依存するかを明らかにできる。 また、神経細胞への毒性機構の研究へ応用することで、神経細胞死に至る前のシナプスや軸索への 障害を明らかにし、メチル水銀中毒症の予防や早期治療に貢献できると期待している。今後の発表 において、以上を留意して十分な説明を行いたい。
- 2. 有害金属を含む他の酸化剤との比較と、他の毒性センサーとして krab なしのセンサー、ERAI、OKD48 などとの比較を現在検討しており、結果をまとめて研究論文として上梓したい。
- 3. ご指摘の通り、毒性センサーの開発以外の、神経細胞に対してメチル水銀が与える毒性について研究を進めていきたい。
- 4. 応用範囲や予測される効果について、1 の回答の通り、細胞選択性の研究や予防や早期治療に貢献できると期待しており、今後の発表においては十分な説明を行いたい。
- 5. ご指摘の通り、毒性センサーの独創性を活かし、毒性センサーを利用した研究を計画したい。
- 6. セレノ蛋白質濃度とメチル水銀毒性との関係を検証するため、セレノプロテイン型、セレノプロテイン型 TrxR を例にメチル水銀毒性の比較実験を細胞系で構築し検討を行いたい。

課題No		研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-0)4	2020~2024年度	原田利恵	吉本哲郎(地元学ネットワーク)、石原明子 (熊本大学)、板井八重子(くすのきクリニック)、楠本智郎(つなぎ美術館)、亀山ののこ (フォトグラファー)、田代久子(水俣市社会 福祉協議会)
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】

研究課題を多角的に分析するために、①水俣病被害実態の把握、②地域福祉課題の掘り起こし、③ 地域再生のノウハウについての考察、④先進的・実験的取り組みについての検証という観点から、対応する4つの調査を計画した。

①水俣市袋地区及び津奈木町における妊産婦調査(Itai,2004)を軸としたヒアリング調査、②水俣市における地域福祉ニーズ調査、③地元学の実践理論についての検証、④アートによる地域づくりの事例研究を実施した。

①の水俣市袋地区及び津奈木町における妊産婦調査に関するヒアリングでは、対象者が高齢であることからアクセスできる件数が限られる中、新型コロナの影響もあり予定より遅れて調査を開始した。基礎疾患のある高齢者の訪問になるので、対策をしながら行った。

②の地域福祉ニーズ調査の概要は次の通りである。ケアラー(介護を行っている人)の実態調査を目的として、水俣市内5地区(1,021世帯)を対象としたアンケート調査を行い、回収率は24.49%であった。アンケートに回答したケアラーの90%は、主に親族等からのサポートを受けながらケアを続けている状況であったが、「誰からも支えてもらっていない」と回答した人が10%いた。また、ケアラーの40%が「信頼して相談できる人や機関・窓口がない」と答え、孤立感を感じている人が12%いた。まわりに支えてくれる人が誰もおらず、孤立感を感じているケアラーに対する、専門的な相談窓口・機関からの支援が喫緊の課題であることが判明した。続いて、アンケートでインタビューに協力してもよいと回答した人への訪問ヒアリングや市内の福祉や地域関係の団体へのヒアリングを実施し、水俣市における地域福祉の課題を具体化した。調査結果を日本地域福祉学会で発表するため内容をまとめた。③はプレ調査段階である。④は津奈木美術館の企画に協力するなど参与観察を行っている。

また、胎児性水俣病の社会的環境に関する論文を『環境社会学研究』に投稿し、リバイス中である。 環境社会学会編『環境社会学辞典』(丸善出版)における水俣病に関する項目とコラムを執筆した。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 国水研の置かれた環境下において、非常に困難な研究であるが成果を挙げている。

同じような規模、環境下の非汚染地区でのアンケート調査と比較して水俣の特徴を抽出できないか?

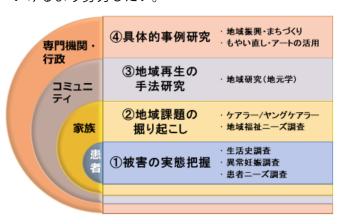
これまでの「もやい事業」の結果および国水研の行動成果の検証をしてみては。

2. 今年度、お示しになった4本のテーマは、水俣市のテーマとしては重要であり、理解できる。しかし、国水研のテーマとしての意義はどこまであるのか、いささか疑問である(例えば、水俣市役所との業務の棲み分け)。また、テーマのリンクがされておらず、バラバラのゴールに思える。国水研のテーマとしての意義づけとゴールについて、明確化していただきたい。そういう意味では、CT-20-01の中村先生の課題と関連して、ケアラー支援に重きを置かれてもよろしいのではないかと思う。

- 3. 「ケアラー」に関して当方の認識不足から的外れの質問をしてしまい申し訳ありませんでした。 2 0 1 7年3月、国水妍から一般市民との議論「フューチャーセッション」を通じた水俣地域における地域振興策について提言があった。その内容も参考に持続的な地域社会づくりに向けた取り組み、新たな政策提言に繋げてほしい。
- 4. 基盤研究であるが、学術研究とは言い難い内容である。
- 5. 成果が少ないと評価せざるを得ない。確実に成果の出る研究に修正してもっと精力的に実施してほしい。

【評価を受けての対応】

- 1. ご指摘の通り、比較研究を行い、水俣市の特質を把握したい。
- 2, 2004 年関西訴訟最高裁判決や 2009 年の水俣病特別措置法などを背景に、被害地域にある国の研究機関として、地域再生に関する研究課題は重要なテーマである。ご指摘の通り、自治体の業務と重なる部分もあるが、国水研は研究機関として施策に科学的根拠を与える調査研究をすることで役割分担ができると考えている。
- 1,2, のコメントに共通する「テーマ」に関して。ご指摘のとおり、「もやい直し」事業の結果及び国水研の行動成果の検証は非常に重要で取り組むべき課題であるが、政策について行財政的な分析が必要となってくるので、学際的な研究として他分野の研究者の協力も仰ぎながら本課題に組み込んでいけるよう努力したい。



各課題の連環としては、左の概念図のように研究対象について、水俣病患者を基軸として、家族、コミュニティ、専門的機関、地域全体へと展開し、①被害の実態把握の上、②地域の課題を掘り起こし、③課題解決へ向けて地域再生のノウハウを研究し、④先進的・実験的取り組みについて検証することで地域再生の方向性への展望を示すという構成となっている。

国水研のテーマとしての意義に関しては、水俣地域全体の福祉の底上げが水俣病患者の福祉向上につながると考えており、今年度実施した地域福祉ニーズ調査を踏まえ、次年度は水俣病患者ニーズ調査を実施し、水俣病患者を含む地域全体の福祉課題として具体的な事業を進めていく予定である。その成果を受けて、③の地域研究、④の地域振興へとつなげたい。②については、ご提案の通り CT-20-01 の課題と関連して、臨床部及び社協と共同でケアラー支援事業に取り組む方向で現在調整中である。

- 3. ご指摘の通り、前回の政策提言を踏まえ、その成果を検証し、水俣市からの協力を得ながら、新たな提言をできるよう尽力していきたい。
- 4. のご指摘について。各研究課題について、それぞれのテーマに関連する学会誌への論文掲載を目指して研究を進めている。成果に関しては、ヒアリングデータ分析の論文が『環境社会学研究』に受理された(6/12)。
- 5. 中期計画初年度として立ち上げたばかりの課題であり、初年度は作業仮説の検証を慎重に行うための基礎的なデータ収集に努める必要があると考える。次年度以降、課題ごとに成果を出せるような研究計画として設計している。既に共同研究として取り組んでいる相手先があるので大幅に内容を変更することは難しいが、適宜、学識者の助言等を受け、成果を出すように精力的に研究活動を継続していきたい。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-01	2020~2024年度	中村政明	板谷美奈(臨床部)、劉 曉潔(環境·保健研究部)、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(成果)概要】

- 1. 水俣市社会福祉協議会に対して、「手工芸で脳トレ」(R2 年 4 月~R3 年 1 月まで 18 地区を対象に延回数 27 回、延人数 256 名)による地域リビング活動の支援を行った。今年度は、新たに 3 地区を実施した。また、もやい音楽祭の実行委員会の活動を行った。
- 2. 出水市社会福祉協議会・高尾野支所・野田支所に対して、R2 年 4 月~R3 年 1 月まで、14 地区を対象に「ものづくりで楽しく脳トレ」(8 回)、外部講師による「健康体操」(5 回)、「音楽療法」(3 回) 実施した(延人数 192 名)。
- 3. 地域住民に必要に応じて脳磁計・MRI 検査の説明と治療研究への参加を呼び掛けた。
- 4. 国水研のホームページと facebook を用いて手工芸教室の広報活動を行った。特に、facebook では、 毎回実施した手工芸教室の活動報告と次回の予告を行い、最新の情報を発信した。
- 5. 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。
- 6. 水俣市社会福祉協議会と共同で「ケアラー支援事業」を行う予定であったが、新型コロナウイルス 感染症流行のため中止となった。
- 7. 津奈木町社協に手工芸教室の体験をしていただく予定であったが、新型コロナウイルス感染症のため中止となった。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 地味ではあるが業務の一環としてだけではなく、臨床研究を継続する上でも非常に重要な研究である。
- 2. 市民の中に徐々に浸透し、着実な成果が挙がっている。
- 3. 毎年着実に成果を積み上げられ、地域貢献に資する重要な研究である。今年度はコロナの影響があり、ご苦労があったかと思うが、新しい地域も開拓され、住民アンケートによっても高い満足度が得られている。
- 4. ケアラー支援に注目するのはよい視点であり、高いニーズがあり、是非、精力的に行っていただきたい。
- 5. 継続的な事業活動により水俣市内の介護予防認定者割合を減少させることができている点、水俣市社会福祉協議会との連携をもとに幅広い活動の展開を目指している点など今後の進展に期待したい。
- 6. 国水研として重要な業務課題であり、長年にわたり着実に地域福祉支援を行っている。
- 7. 今回はコロナの影響で中止となった計画もあった。可能であれば何らかの代替方法を考えても良い のでは。

【評価を受けての対応】

7.ご指摘のように、何らかの代替方法を考えた方がいいため、水俣患者を含めた地域住民により良い サービスが提供できるよう、地域連携室と連携しながら業務内容の見直しをしていきたい。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-02	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	るリハビリテーショ	ンの提供と情報発信

【業務(成果)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。今年度の外来リハは、COVID-19 の感染拡大により休止する時期もあったが、感染症対策を徹底し可能な範囲で実施した。また、単身者に対しては、電話や短時間でも訪問を行い、サポートを継続した。一方で利用者の中には入所する施設の判断で長期に利用できないケースも見られた。

外来リハにおいては、これまでの振動刺激、促通反復療法(川平法)、ロボットスーツ HAL を用いた訓練に加え、無動力アシスト機(アルク)、磁気刺激、ベルト電極式骨格筋電気刺激装置を新たに導入した。今年度からは廃用性筋痙縮や疼痛などによって生じる歩行障害に焦点を当て、治療方法の検討を行った。新たに導入したベルト電極式骨格筋電気刺激装置は、日頃筋力訓練が行えない車椅子利用者でも利用することが可能であり、下肢全体を一度に刺激し筋力訓練と同等の効果が得られる機器である。現在胎児性水俣病患者3名に対し実施しているが、訓練後の筋力増強や移動・歩行のしやすさといった体感が得られており、今後検討を続けたい。さらに嚥下能力が低下し意思の表出が困難となった患者に対しては、視線入力やiPadを用いたコミュニケーション方法の訓練も新たに導入した。なお、この患者は外来リハの利用頻度が減少していたが、コミュニケーション方法の訓練を導入したことにより、外来リハの利用頻度が増加した。

- 2. ロボットスーツ HAL は 60 代の車椅子移動の胎児性水俣病患者の筋力低下予防のために導入している。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いる。このように、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. 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 の感染拡大により非常事態宣言の発令や会場となる情報センターの閉館、当センターのネットワーク移行等の影響を受け、実施できなかった。そのため、次年度に向け、web 会議等開催方法を検討するなどの準備を進めている。

[学会発表]

1) 中村 篤、牧迫飛雄馬、丸田道雄、宮田浩紀、田平隆行: 運転を中断した地域在住高齢者の生活 上重要な作業の特徴および抑うつとの関連. 第 55 回日本作業療法学会、WEB、2020.9

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. コロナ感染が問題の中、WEB を使ったホームリハの推進など頑張っている。
- 2. 在宅リハをより推進するために、国水研独自のパンフレットのなどの作成を考えてはどうか。
- 3. 小脳機能障害のリハは、通常の臨床の場でも大きな問題である。海外文献などを参考に検討してみてはどうか。また感覚障害のリハも最近は進んでいるので検討してはどうか。
- 4. 今年度はコロナの影響があり、ご苦労があったかと思うが、外来リハビリの実施日時の改善をされ、 患者目線で利用しやすくなる、利用者とのオンライン交流など、きめ細かな対応をされている点が 評価できる。
- 5. 慢性期にある水俣病患者に対しQOLの向上につながるリハビリテーション技術の適応、応用をめざし業務に当たっている点は大いに評価できる。

- 6. 国水研として重要な業務課題であり、長年にわたり着実かつ有意義に実施されている。
- 7. 今回はコロナの影響で中止となった計画もあったが、外来リハビリに関しては利用者が延べ140名であり十分に機能したと評価できる。

- 1. 在宅リハの実施に向けては、まずは実践を重ねつつ、パンフレット等を活用し、地域に向けてアピールしていきたい。
- 2. 感覚障害のリハビリというご意見をいただいたが、現在外来リハビリを利用している方々へのリハビリのプログラムは本人および施設の担当者と相談して決めている。現在のところ歩行能力や嚥下機能の低下に対するリハビリテーションのニーズが高いため、まずそちらに重点をおきたいと考えている。
- 3. 小脳障害のリハビリですが、上肢の運動失調に対して、上肢リハビリ装置 CoCoroe AR² を用いたリハビリを行う予定である。
- 4. オンライン (ZOOM) を使った利用者間のコミュニケーションについては、利用された方から「とてもよかった。また実施してほしい」と好評の声をいただいている。やり方を工夫しながら、新たな取り組みを展開していていきたいと思う。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-03	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	水俣病に関する病理	 里標本の適切な管理及	ひびこれらを用いた情報提供

【業務(成果)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 35 mm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. 東京都医学総合研究所の脳神経病理データベース内に国水研専用ページの作成を継続実施した。
- 6. 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。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 貴重な研究であり、今後も継続して欲しい。
- 2. とくにブレインバンク構想は、国水研でしか成し得ないもので、国際協力という観点からも非常に 重要ではないかと思う。
- 3. 貴重な標本を後世に残すという重要な課題であるといえる。
- 4. 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 思うし、データの公開についての構想についても具体化していただきたいと思う。
- 5. 数十万点にのぼる試料・資料の整理、保存にあたるとともに、ブレインバンク設立に向けた計画を進めるなど貴重な標本として管理する重要な役割を果たしている。
- 6. サンプル数が多いので大変な作業であるが、着実に作業を進めて、できるだけ早期の完了を目指して欲しい。

- 1. 今後も事業を継続し、後世に残すべく尽力する。
- 2. ブレインバンクとして登録することで、国際協力にもつながると考え、今後も尽力する。
- 3. 今後も事業を継続し、後世に残すべく尽力する。
- 4. 国水研がサーバーを保有することは簡単ではありませんが、事務担当者さんたちのお力も借りて何とか実現したいと考えている。
- 5. 今後も事業を継続し、後世に残すべく尽力する。
- 6. 優先順位をつけて作業を実施し早期の完了を目指す。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-04	2020~2024年度	原田利恵	中村政明(臨床部)、松山明人(国際·総合研究部)、水俣市社会福祉協議会、水俣市総務企画部企画課地域振興係、地域政策研究室職員
課題名	水俣市との包括的選	連携協定に関するニ-	- ズ調査業務

【業務(成果)概要】

今年度は、水俣市社会福祉協議会と協働で地域福祉ニーズに関する調査を実施し、調査結果を水俣 市の地域福祉活動計画に反映することができた。

また、水俣市企画課地域振興係の空き家対策、移住者支援に関して、情報提供を行い、協働で空き家の視察、空き家所有者や移住者へのヒアリングを行った。移住者へのヒアリングは、雑誌『田舎暮らし』の水俣特集に掲載された。また、新規開設した移住ポータルサイトに順次、反映される予定である。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. コロナの問題はあるがこれまで着実に進められている印象がある。業務の継続が重要である。
- 2. RS-20-04の4番目のテーマである移住者・空き家調査は、こちらのテーマに挿入すべきではないでしょうか。空き家の移住者への利用については、街の活性化のためにはよいアイデアである。先生の高いコミュニケーション能力と実行力を駆使して、テーマを発展させていただきたい。
- 3. 水俣市役所関係部署との連携を深め、空き家対策をはじめ地域振興策を具体的に進めてほしい。
- 4. 水俣市との連携は必要かも知れないが、今回の発表内容は「成果」といえるようなレベルではなかった。
- 5. 片手間作業ではなく業務課題であるので、着実な目的達成を目指して頑張って取り組んで欲しい。

【評価を受けての対応】

コメント全体に対する対応として、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たい。したがって業務名も業務内容に沿ったものに変更することとする。

- 1. 国水研として水俣市民や水俣病患者を対象とした調査・研究を実施していくためには、連携協定を基盤とした水俣市の協力が不可欠である。水俣市から基盤研究の調査の協力を得るために、水俣市との信頼関係を構築する努力を続けていきたい。
- 2. ご指摘の通り、RS-20-04 の 4 番目の課題をこちらに移行する。空き家の活用については、地域 福祉ニーズおよび水俣病患者ニーズの観点からテーマを発展させたい。
- 3. 1.の対応と関連するが、昨年度から水俣市が移住者・空き家対策に力を入れるということで、担当 部署へ協力を持ち掛け、地域政策研究室が持っているネットワークおよび情報量を活かして、共 同調査を実施できるまでに信頼関係を築いた。2.の対応と重なるが、水俣市の担当部署との共同調査を積み上げて、調査データに裏打ちされた地域振興策を具体的に進めていけるよう努めたい。
- 4. 昨年度まで情報センター業務の一環として行ってきた課題を深めていくために、今年度から独立
- 5. させて業務を行っている。国水研と水俣市で策定した連携協定を効果的に実行していくためには、まずは担当者レベルで信頼関係を築く必要があると考えて尽力した。今後、市と共同で地域ニーズを把握していく中で、有効な施策について提案することで連携協定業務を遂行していきたい。今年度水俣市と水俣社協が策定した「第3次水俣市地域福祉計画・地域福祉活動計画」の中に当地域政策研究室が調査に協力した結果が反映されたことは一つの成果であると考える。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-05	2020~2024年度	坂本峰至	中村政明(臨床部)、丸本倍美(基礎研究部)、 山元 恵(環境・保健研究部)、原口浩一(国際・総合研究部)、安武 章(元基礎研究部)、板井 啓明(東京大学)、衞藤光明(介護老人保健施設 樹心台)、竹屋元裕(熊本大学)、村田勝敬(秋 田大学)、中野篤浩(元基礎研究部)、遠山千春 (筑波大学)、Chan HM(カナダ・オタワ大)、 Domingo JL (スペイン・ロビーラ・イ・ビルジ リ大学)、Balogh SJ (米国・Moyau Consulting Engineering and Science)
課題名	水俣病における水銀		びメチル水銀の胎・乳児影響に関する研究

【研究(成果)概要】

- 1. 水俣病発生当時の歴史的保存試料の新規分析による水銀濃度と連動して動くセレン濃度の研究:
 - ① ヒバリガイモドキと水俣病認定患者の臓器の同一試料で検討を行った。ジチゾン比色法は原子吸光法と比べ、低い濃度を示す傾向にあり、特に高濃度域での乖離が大きかった。当時のジチゾン法による総水銀濃度分析は、本来の水銀濃度を過小評価していた可能性が示唆された。
 - ② 水俣病に関する歴史的試料全てで、セレン濃度上昇が確認された。特に、水俣湾汚泥のセレン上昇が、他の生物試料と比較して桁違いに高かったことは、比較的高濃度のセレンも湾内に排出されていた可能性を示唆した。今後、水俣病の患者臓器の分析及びメチル水銀を高濃度・長期曝露する動物実験を行うことで、生物試料におけるセレン濃度上昇の機序について考察を加える。
- 2. 胎児性水俣病の外挿:大脳の"感受性の窓"に相当する14日齢ラットにメチル水銀を曝露することで、短期記憶障害、ジストニア様症状、大脳の脳神経細胞変性、反応性星状細胞増加、TUNEL 陽性アポトーシス、グルタチオンペルオキシダーゼとチオレドキシンの活性低下が観察された。Environ Res. 2020 Sep;188 (IF:5.715)¹⁾に掲載された。
- 3. 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/血漿分布は現在投稿中である。
- 4. 母体経由の児へのメチル水銀負荷量の研究は、ラット実験を終了し、成果をまとめている。 その他、総説「メチル水銀」脳の発生とその異常が、CLINICAL NEUROSCIENCE⁶⁾に掲載された。

【研究成果】

(論文)

- 1) <u>Sakamoto M</u>, Kakita A, Sakai K, Kameo S, Yamamoto M, Nakamura M. Methylmercury exposure during the vulnerable window of the cerebrum in postnatal developing rats. Environ Res. 2020 Sep; 188.
- 2) Haraguchi K, <u>Sakamoto M</u>, Matsuyama A, 他, Development of Human Hair Reference Material Supporting the Biomonitoring of Methylmercury. Anal Sci.2020 May 10;36(5):561-567.
- 3) Marumoto M, <u>Sakamoto M</u>, Marumoto K, Tsuruta S, Komohara Y. Mercury and Selenium Localization in the Cerebrum, Cerebellum, Liver, and Kidney of a Minamata Disease Case. Acta Histochem. Cytochem. 2020; 53 (6): 147-155.
- 4) Yamamoto M, Yanagisawa R, Sakai A, Mogi M, Shuto S, Shudo M, Kashiwagi H, Kudo M, Nakamura M, Sakamoto M. Toxicokinetics of methylmercury in diabetic KK-Ay mice and C57BL/6 mice. J Appl Toxicol. 2020 Oct 5.
- 5) Tatsuta N, Nakai K, Kasanuma Y, Iwai-Shimada M, <u>Sakamoto M</u>, Murata K, Satoh H. Prenatal and postnatal lead exposures and intellectual development among 12-year-old Japanese children. Environ Res. 2020 Oct; 189: 109844.

6) <u>坂本峰至</u>, 柿田明美, 中村政明.「メチル水銀」脳の発生とその異常一D.外的要因による異常CLINICAL NEUROSCIENCE 2020 Dec; 38(12): 1594-1597.

[国際学会等発表]

<u>Sakamoto M</u>: Health hazard of mercury and its countermeasures. UNEP Online Training Programme Web meeting, 2020.12. (基調講演)

[国内学会等発表]

- 1) <u>坂本峰至</u>, 丸本倍美, 原口浩一, 遠山千春, 板井啓明, 安武 章, 衞藤光明, 中村政明: 水俣病における濃度メチル水銀曝露に連動して上昇するセレン濃度: 水俣病関連保存試料による検証. 令和2年度メチル水銀研究ミーティング, Web meeting, 2021.1.
- 2) <u>坂本峰至</u>, 丸本倍美, 板井啓明, 安武 章, 遠山千春, 中村政明: 高濃度メチル水銀曝露に連動して 上昇するセレン: 水俣病関連試料と動物実験による検証. 第6回日本セレン研究会 生命金属に関す る合同年会(ConMetal 2020), Web meeting, 2020.11.
- 3) <u>坂本峰至</u>, 安武 章, 原口浩一, 中村政明, 龍田 希, 仲井邦彦, 村田勝敬: 日本人の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. 第91回日本衛生学会学術総会, Web meeting, 2021.3.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 最近の検査法を用いた、従来の検査法への再検討は非常に意義が大きい。とくに発症閾値に関する再検討は国際的にも重要と考えられる。
- 2. また歴史上有名な実験動物での再検討は水俣病の歴史を考える上でも貴重な研究である。今後ヒトへの応用など研究のフィニッシュを期待する。
- 3. 研究内容は国水研にとって大変重要なものである。今後も所長特任補佐との重任を担われて、ますますの研究のご発展を祈念する。
- 4. 先生の後進の育成も念頭においていただけたら幸いである。
- 5. (長年にわたる国水妍での研究成果をお示しいただき有難うございます。)特に水俣湾保存汚泥中水銀形態について安定な硫化物として存在していること、かつて公定法として汎用されていたジチゾン法では現行の方法に比べ高濃度領域で低い値を示すなど有意なデータを示していただいた。更なる研究成果を期待したい。
- 6. 内容は多岐にわたるが、それぞれが全て重要な研究であり、得られた成果は貴重な資料になる。
- 7. 水俣病発症当時の水俣湾に高濃度のセレンが排出されていたという事実は、セレンがメチル水銀毒性を軽減する作用を有することを考えると、非常に重要な知見である。

- 1,3,5,6,7.先生方の評価・期待に応えるべく研究を進め、論文による成果発表を継続したい。
- 2,7.水俣病認定患者13名と汚染地域外の住民(対照)20名の、大脳、小脳、肝臓、腎臓の水銀とセレン濃度の関係やモル比等の解析により、患者臓器でセレンが増加することを検証し、増加したセレン濃度が水俣病発症で果たした意義について考察したい。更に、水俣病関連試料でセレン濃度が増加した背景・機序について言及できるよう工場内部資料を収集・解析すると共に、水俣病発症当時と同様の高濃度・長期メチル水銀曝露動物実験を実施することで臓器中セレン濃度変動を検討したい。
- 4.私の研究は多くの所内研究者との相互協力で成り立っており、新人も含めて研究の質を高めあっていけるよう努力したい。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-06	2020~2024年度	山元 恵	中村政明(臨床部)、坂本峰至(所長特任補佐) 堀内正久·秋葉澄伯·郡山千早(鹿児島大学) 柳澤利枝(国立環境研究所)、茂木正樹(愛媛大学)、中野篤浩(元基礎研究部長) 柴田英治·辻 真弓(産業医科大学) 周東 智(北海道大学)
課題名	メチル水銀曝露に対	 対するハイリスクグ	`ループの曝露評価システムの強化

【研究結果(成果)概要】

- 1. 糖代謝異常の病態下におけるメチル水銀の生体内動態の解明を目的として、雄の12週齢のKK-Ay2型糖尿病マウス、BL/6正常マウスにメチル水銀(3 dose)を単回投与し、経時的に(4d, 7d, 11d, 14d)サンプリングした血液及び標的組織(脳、腎臓、肝臓、膵臓)中の総水銀を分析した。得られたデータを薬物動態パラメータ(Vd/F, K_{el} , $t_{1/2}$, AUC, CL/F, K_{p} 値, K_{p} [・]値)を用いて解析した結果、本実験条件下におけるメチル水銀の血球、脳、肝臓、腎臓、膵臓への吸収、及び各組織からの排出は、KK-Ay>BL/6の傾向を示すことが明らかになった。これらの結果を論文として投稿し、受理された(J. Appl. Toxicol. 2020 Oct. *in press*)。
- 2. 糖代謝異常の病態下におけるメチル水銀の母仔移行の解明を目的として、雌の糖代謝異常モデルマウスの確立に関する検討を行った。これまで雌の糖代謝異常Diet-Induced Obesity (DIO) マウスモデルに関する報告は非常に少ない。本研究において選択した普通食と高脂肪食をマウスに給餌する比較実験を行った。その結果、12週間の給餌期間及び糖代謝異常マーカーによる評価に基づくDIOマウスモデルを得た。現在、本モデルマウスの妊娠・出産とメチル水銀の曝露・評価系に関して検討中である。
- 4) 産業医科大との共同研究で試料採取を進めており、得られた試料中の総水銀分析を行っている(平成30年度:28検体、令和元年度:33検体、令和2年度:12検体=計73検体)。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 水銀の感受性に関する生体側の要因の研究は、増悪、予防の両方の観点から重要であり、研究を進めて貰いたい。
- 2. 機序に関して明らかにして欲しい。
- 3. KK マウスの系は、低濃度反復投与実験は必要であると考える。
- 4. 糖代謝異常の餌の工夫については、B 社の 12w でほぼ決定されているが、ここの条件は後々の解析でもひびいてくると思われる。例えば、北里研究所病院の山田先生は、糖尿病患者への低糖質ダイエットを推奨されている。エネルギー量をある程度揃えて、普通食、高脂質、高糖質、低脂質、低糖質を条件として組み入れられてはいかがだろうか。
- 5. メチル水銀が及ぼす生体影響のうち、個体差特に代謝異常の病態下にあるモデルマウスを用い、メ チル水銀の生体内挙動を薬物動態学的に差異を明らかにしようとした点、さらに糖代謝異常の病態 下にあるヒト母児におけるメチル水銀の動態を解明しようとする試みに進展を期待したい。
- 6. 糖代謝異常モデルマウスを用いた研究に期待したい。

- 1.2.5.6. 疾患(糖代謝異常)に伴う代謝異常がメチル水銀の感受性に及ぼす影響に関しては、これまでほとんど解明されていないため、今後も成果をあげるべく一生懸命研究を続ける所存である。
- 3. 2020 年度に発表した KK-Ay 糖尿病モデルマウスへのメチル水銀の動態に関して、コメント頂いた 反復投与実験は重要であると認識している。マンパワーを工夫して実験を行えればと考えている。
- 4. 糖代謝異常の DIO 雌マウスモデルを用いた母仔移行の実験条件の確立においては、解決すべき課題が非常に多いため、一つずつクリアしながら成果につなげたい。その際、コメントいただいた様々な実験条件も取り入れて成果に繋げたい。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-07	2020~2024年度	山元 恵	坂本峰至(所長特任補佐)、郡山千早(鹿児島大学)、秋葉澄伯(鹿児島大学名誉教授)中野篤浩(元基礎研究部長)、田端正明(佐賀大学名誉教授)、寳來佐和子(鳥取大学)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	る水銀の曝露評価と	技術移転

【研究結果(成果)概要】

- 1. 上記1の調査研究に関して、2019年度末までにリクルートした48名のFFQについて整理した。
- 2. インドネシアにおける水銀の曝露評価に関する調査候補地に関して、金採掘地域に関する情報を得た。

「研究成果」

曝露評価のツールとなる水銀分析法に関する研究紹介を日本分析化学会の機関紙「ぶんせき」に寄稿 した(2021年1月号)。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 国水研の国際的貢献・存在意義として極めて重要な研究である。
- 2. 現在のコロナ感染や各国の事情により研究の制限は多いが、留学生など現地研究者を交えた研究方法は評価できる。長い目で研究が容易なアジア諸国でのフィールドの確立に努力して欲しい。
- 3. ベトナム、インドネシアともに国水研の使命として重要な研究テーマである。しかし、先年度末から今年度は、コロナの影響を甚大に受けざるを得ず、大変ご苦労なことであったことと推察する。 来年度もコロナの影響がある中で不自由なことが多いと思うが、工夫をされて研究の遂行を期待している。
- 4. 熊本県立大学で受け入れている水銀研究留学生や大学院生への教育、研究指導に対し、一層のご協力、ご指導をお願いしたい。
- 5. コロナの影響で予定通り研究を進めることができなかったのは仕方ない。
- 6. 研究を再開できるようになるまでは、国水研のみで実施できる研究を進めてほしい。

【評価を受けての対応】

COVID-19 蔓延が沈静化し、本研究が再開可能になるまで、国水研において遂行可能な研究を行う。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-05	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	

【業務(成果)概要】

- 2020 年は希望者 125 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。
- 2014~2019 年度のデータについては追加の解析が残っているものの、ほぼ終了している。
- 上記の解析結果の取りまとめについてはほぼ終了し、関連論文の検索と収集も終えた。3 月末まで の論文作成(素案)を目指している。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 今後の新たな研究の進展を期待する。
- 2. 九州地区と関東地区のデータ比較をはじめ、積み上げられたデータで、論文化を進められて下さい。 今年度はコロナの影響があり、ご苦労があったかと思います。今後も毛髪データとアンケート調査 を組み合わせるなどして、現在の状況を調査していただきたい。
- 3. 毛髪中水銀の測定結果を通し水銀に関する知識をさらに深め、水銀に関する国際的な動向にも興味を広げることが期待される。
- 4. 国水研として重要な業務課題であり、長年にわたり着実に実施されている。
- 5. これまでの成果が論文として発表されることを期待したい。

- 2. 現時点でのデータで論文投稿を目指し、今後も引き続き業務に取り組んで参りたい。
- 5. 今年度中に論文発表できるよう、精進して参りたい。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-08	2020~2024年度	松山明人	丸本幸治·伊禮 聡·多田雄哉(環境·保健研究部)、 和田 実(長崎大学)、矢野真一郎(九州大学) 冨安卓滋(鹿児島大学)
課題名	土壌及び水・底質斑	環境中における水銀 <i>0</i>)動態に関する研究

【研究結果(成果)概要】

- 1.0.8ミクロンのメンブランフィルター濾過海水を用いてインキュベーション実験を行った結果、季節を変えて同一の場所から採取した水俣湾海水を用いても、添加した溶存態水銀が大きく濃度変動することは無くなった。今年度は海水温のみを2段階に変化させて実験を行ったが、メチレーションに対しても大きな差異はなかった。
- 2. 水俣湾表層底質を用いて、海水温(10℃、20℃、30℃)、塩分濃度(1%、3%、5%) p H(4, 6, 8)の3段階に個別に変化させて実験を行った。結果、海水温の温度上昇とともに総水銀溶出量が増加した。塩分濃度の場合は塩分濃度が低い方がより水銀が溶出する傾向が認められた。
- 3. 新しい底質粒子の分級方法を考案した。その結果、粘土成分から微細シルトの粒子に水銀がほぼ吸着されていることがわかった。中でも水俣湾外で採取した底質の場合、表層から下 5 から 10cm 程度の間で水銀濃度が高くなっていた。マルチコレクターによる同位体分析データも、今回用意した分析試料(48 検体)の結果をすべて得ることができた。結果として、天草に分布している底質中の水銀同位体は八代海と比べて大きな差はなかった。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 長期間継続されてきた水俣湾・八代海の水環境研究の成果をふまえつつ、2020中期計画で課題を土壌・水底質環境の場における水銀動態の解明に拡げての研究に発展させていることは評価できる。八代海の水銀の分布と由来の研究は、底質粒子シミユレーションと、マルチコレクターによる同位体測定を組みわせて行われる検討であり、前研究計画後半から始まっているが、国水研の新たな人的・物的設備を取り入れた研究課題の発展の例として注目でき、その成果のもつ環境政策での意義も大きいものと期待される。
- 2. インキュベーション実験結果は、メチル化に微生物が大きく関与していることを示しているものと思います。0. 8 μ m の濾過は、ちょっと曖昧な印象である。滅菌(除菌)であれば、別の方法が適当ではないか。
- 3. 底泥では、一般に数 c m より深いところは嫌気的な環境になっている。水俣湾の状況を確認する必要があるが、嫌気的な環境についても考慮する必要があると思う。底泥のコアサンプル等で実験的にも検討できると思う。
- 4. 2005年度から16年間に渡り、八代海&水俣湾での水環境研究を継続して実施されてきた努力に対して、先ずもって敬意を表したい。その上で、「インキュベーション実験に基づく海水中における水銀メチレーションの検討」や「土壌/底質中の水銀メチレーション及び土壌/底質の化学特性変化に関する検討」等が順調に実施されており、新たな知見が得られていることを高く評価できる。特に、2021年1月にMarine Pollution Bulletinに投稿された論文の受理/掲載が待ち遠しい限りである。
- 5. 長期的に地道に蓄積したデータに基づく成果が期待できる課題であると思う。社会的な意義がある研究課題でありながら、ルーチンワークに陥ると成果をアピールしにくくなる可能性があるので、 意識的に新たな発見を発信していくことが重要かと思う。

- 1. 水俣湾における水銀の挙動に関しては、学術的な意味合いだけでなく、地元住民や漁業関係者からも常に関心を持たれている課題であり、重要であると考えている。今後も鋭意努力し、休まず活動を進めていきたい。
- 2. 海洋微生物を題材とした本課題研究にはかなりの労力と時間を費やしているが、未だ十分な成果が えられていないことは十分承知している。フィルターを用いた限外ろ過の効果等による実験結果の 相違に関する検討も含めて、次年度は鋭意研究を進めていく予定である。
- 3. 今年度の研究では、酸化的条件下での水俣湾底質中の水銀挙動について、国で定めた方法を活用して研究を行った。次年度は水俣湾現地でのORP測定や、新たなモデル実験系を用いて底質培養実験を行う予定であり、嫌気的な環境についても検討を進める。
- 4. 今後も地元水俣漁協の支援の下で、水俣湾海水中における水銀の動態研究について真摯に取り組む。
- 5. 水俣湾に関する研究は、水俣の地にある当センターにとって必要欠くべからざる研究課題であると 認識している。その一方でご指摘のように、研究がルーティンワークに陥ると取り組み内容が陳腐 化しないとも限らないことは容易に理解できる。水俣湾の環境研究ではまだまだ分かっていない事 象が数多くある。今後も前向きに、新たな発見を目指して活動を鋭意継続していきたい。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-09	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	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

【研究結果(成果)概要】

イシイルカおよび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。イシイルカの腎臓・心臓・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、肝臓および肺においては相関が認められなかった。成獣のみにばらつきがあり、このばらつきは年齢が関与している可能性が考えられた。

現在、セレン濃度およびメチル水銀濃度は測定中である。共同研究者とセレン濃度分析法について新たに検討し、総水銀を測定するための灰化液でセレン濃度の測定が可能であることが分かった。

• その他、バショウカジキ、メカジキ、マカジキ、シロカジキの骨格筋のサンプリング及び総水銀濃度測定を実施した。暫定基準値の0.4ppmを超えるサンプルもあり、今後症例数を増やすことで詳細な検討を実施する。また、水俣病症例のEPMA検索結果に関する論文が受理され、ハンドウイルカに関する論文はリバイス中である。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 海洋大型生物のセレンによるメチル水銀毒性からの生体防御機能の存在の詳細を明らかにするための基礎的な知見を取得することは、事実の究明という観点からの意義があると考える。ただ、分析に使用された材料の由来が何かという点が、この研究にとって全く意味をもたないものであるのか(その種を代表するものと考えることになるのか)どうかがやや気になる。また、本研究課題によって明らかにされることとなるであろう事実は、どのような研究の基礎となるのかにも注目したい。
- 2. 本格的な調査研究が始まったばかりと思えますが、貴重な情報が次々と得られている。海洋生物におけるメチル水銀毒性防御メカニズムについて、解明するための糸口が得られるものと期待できる。
- 3. 鯨類やカジキ類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メカニズムが明らかにされた場合、得られた研究成果が直接的に人体の生体防御へ適用可能であるのか否かについて、説明して頂きたい。
- 4. なお、筆頭による投稿論文1編が受理されていること、共同研究者による投稿論文3編(共著)が受理されていることは高く評価できる。
- 5. 海洋生態学的に非常に興味深い課題であると思ったが、近年、全国的にイルカ漁が衰退していることを考えると、食用の大型魚類に重点を置くことによって、一般社会へ研究の意義や到達目標を説明しやすくなるのではないかと考える。

- 1. 分析に用いた症例の臓器は愛媛大学の ES バンクに保管されていたサンプルを利用している。生息 海域の違いによるバイアスを避けるため、同一海域でストランディングした同種の個体を収集し た。
- 2. 海洋生物におけるメチル水銀毒性防御メカニズムの一端を解明するべく尽力する。
- 3. 大型海洋生物は長い進化の過程で、メチル水銀の毒性防御のために、セレンをうまく利用できる種・ 個体が生き延びて繁栄してきたと推測している。私個人としましては、ヒトもメチル水銀とセレン を同時に摂取すれば、セレンによるメチル水銀の毒性防御効果は期待できると考えています。本研 究では、ヒトの生体防御のためにセレンを利用するという観点よりも、ヒトは元々、大型海洋生物 と異なり、うまくセレンを利用できない種であり、メチル水銀による毒性防御能力が低い種である ことを示すことになると思う。
- 4. 評価会議後、リバイス中の論文が一編受理された。次年度以降も論文執筆に尽力する。
- 5. ご指摘の通り、ヒトが鯨類を食する機会が減っています。カジキなどの大型魚類の摂取は多少、減少傾向にあるものの、日本人がよく食べる魚種ですので、メチル水銀およびセレンの濃度などの情報を提供することで社会貢献につながるように尽力する。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-10	2020~2024年度	吉野健児	山元 恵・丸本幸治・多田雄哉(環境・保健研究部)、金谷 弦(国立環境研究所)、 山田勝雅・逸見泰久(熊本大学)、 小森田智大・一宮睦夫(熊本県立大学)、 山口一岩(香川大学)、小島茂明(東京大学)
課題名	魚類への水銀蓄積	の起点となる基礎生	E産者動態と食物連鎖を介した生物濃縮に関す
	る研究		

【研究結果(成果)概要】

- ・前中期計画で得たデータは論文化して投稿し現在査読中である。
- ・今年度は豪雨や台風の影響で特殊ケースだった可能性があるが、栄養塩濃度的に特に貧栄養とは言えなかった。
- ・表層植物プランクトン現存量と水銀濃度には今年度は明確な傾向は見いだせなかった。
- ・底生藻類採取実験は泥の採取はエクマン採泥器の効率が良く、走光性では光量子で30 μ mol以下の条件が捕集しやすいという結果であった。
- ・分析に耐える十分量を確保するには採泥と実験処理を増やすことで対応するしかなく、十分量採取できたと想定される試料の炭素安定同位体比は約-25%で、底生藻類の典型値には程遠く、今後、試料の純度も高める必要がある。

【研究成果】

(学会発表)

<u>吉野健児</u>, 山田勝雅, 田中正敦, 多田雄哉, 金谷弦, 逸見泰久, 山元恵: 現在の水俣湾におけるベントス群集と底泥総水銀の影響. 2020年度日本ベントス学会・日本プランクトン学会合同大会, zoom meeting, 2020.9

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1.2015 中期計画までの前任者の仕事を引き継いて行われた水俣湾の食物連鎖構造の解明をもとにして、底生微細藻類に依存した食物網構造であることから、水俣湾の生物への水銀の移行の主要経路の起点として基礎生産者動態に着目した研究課題に発展させたものであり、組織しての研究の継続・発展を図っているという点で、国水研における研究課題の設定についての望ましい姿を示している。仮説の設定から研究のストーリーの設定、研究計画の展開過程が理解しやすいものとなっており、初年度の研究もさまざまな試行を重ねつつ進んでいるものと見受けられる。次年度以降の成果を期待したい。
- 2. 同位体分析から、生態系内に水銀動態に底生生態系が大きく関与することを明らかにしたのは、大きな成果である。まだ、底生藻類だけを研究対象としているが、今後、ベントス全般に展開するものと期待できる。
- 3. 底生藻類を多く集めるためには、潮間帯での試料採取はできないのか。水俣湾は潮位差が大きいので、低潮位のときに採取すると、容易に底泥表層を掻き取れると思うが、いかがだろうか。
- 4. 令和2年度に確立された「底生藻類捕集方法」では、水俣湾内のstn2、stn3およびstn4の3定点で採泥することになっている。しかしながら、3つの定点ともに「親水護岸」に極めて近いので、水俣湾全体を代表する測点での採泥と言えるのかはなはだ疑問が残されている。「水俣湾全体を代表する点での採泥と言えるか」という観点から、再度ご検討をお願い致したい。

- 5. さらに、基礎生産者動態に着目されている点に関連して、水塊構造の把握のために設定されたA1~A8のラインについては、水俣川や袋湾からの流動の影響を把握するための測線設定と理解している。
- 6. 一方、出水市に河口を有する"米の津川"(二級河川)からの水俣湾へ流入する淡水の影響も出水時には顕著になることをご検討頂いた方が宜しいかと思われる。
- 7. 生態学的に非常に興味深い課題であると思った。
- 8. 「仮説及びマイルストーン」について、表層基礎生産が上がると生物希釈が生じ、沈降量が増え低層への寄与が増すことは理解できるが、それが「水銀蓄積の低減・コントロールへの道が開ける」までの作業仮説を構築しておくと、一般社会へ研究意義を説明しやすくなると考える。

- 3.潮間帯での底生藻類の採取であるが、近隣に泥干潟が乏しく、前中期計画でも岩礁潮間帯の転石表面の付着藻類の分析でその代用とした。底生藻類のおおよその同位体比を知るだけであればこれで問題ないが、水銀分析の点からは実際に魚類が摂餌する潮下帯の泥表面に生息する底生藻類での分析を行わないと代表性が担保できないため、困難ではあるが潮下帯で採取する必要があり、本研究の売りの一つでもある。
- 4. 初年度は野外の現存量評価が目的ではなく、泥から藻類を実験的に分離するにあたり、分析に耐えるだけの藻類を十分量得るために表層泥がどのくらい必要か、採集にかかる時間、採泥方法や光条件など大まかなあたりをつけることであった。これらはすべて手探りであったため、調査時間の制約や作業慣れの問題もあり、藻類現存量が多そうな護岸に近い数地点を選択した。初年度の目的では十分であったと考えられる。今後は現存量評価も行う予定であり、もう少し湾全体の代表性を持たせられる地点で採取・分析予定である。
- 6.著者としても米ノ津川由来の栄養塩流入について評価したいが、他の調査も一緒に行われているため、調査時間に余裕がなく現在のデザインになった経緯がある。余裕があれば検討するが、当面は 栄養塩の由来というよりもまずは水俣湾内の平均的な栄養塩環境を把握する方向ですすめたい。
- 8.単純に表層からたくさんの有機物が供給されれば、ベントスは現在よりも水銀濃度の低い表層由来の有機物を多く食べるようになり、結果、その水銀蓄積、ベントスを捕食する魚類への水銀蓄積も軽減されると期待される。この部分についてはベントスの安定同位体分析と水銀分析を長期にわたって行い、表層基礎生産が高い時期は低い時期に比べて炭素同位体比が表層由来の有機物に近い値を示し、水銀濃度も低くなるかどうかを調べることで検証可能と思われる。ただ、ベントス現存量自体が水俣湾では非常に低く、基礎生産者の同位体比も季節変動があるため、本計画中で十分なデータを蓄積するのは労力的に厳しく、本格的なデータ採取は将来的な課題としたい。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-11	2020~2024年度	伊禮 聡	_
課題名	発生源別水銀安定同		クタリゼーション

【研究結果(成果)概要】

現在日本国内で流通する水銀使用製品は温度計(体温計を含む)や蛍光管などがほとんどであるため、これらを調達した。温度計は新品のものを11本(計3種類)購入、蛍光管は20~40ワット の使用済み蛍光管を計61本調達(製造元多数)、新品の32~40ワット蛍光管を計12本(計4種類)購入した。

温度計からの水銀採取は1Lサイズのビーカーの上で温度計の先端をプライヤーで破壊し液状水 銀を採取した。採取した水銀の一部(半滴ほど)は40%の逆王水(硝酸:塩酸は2:1)に溶解させサン プル溶液とした。蛍光管の水銀採取では、2から10mgの金属が減圧状態で蛍光管に封入されており、 管内ではガス状の水銀と管内部壁面に付着した水銀が存在することが想定る。従って両方の水銀を採 取する必要がある。ガス状の水銀を市販の金アマルガム捕集管で採取するには多量過ぎることが推測 されたため(実際に試験実験では捕集管3連結のサンプリングで3本目まで水銀が捕集されていた)、 捕集材と石英管を購入して市販のものより13倍捕集材量が多い水銀捕集管を作成した。捕集方法は市 販のチャック付き5Lプラスチックバッグ(Ziploc、またはリード)に蛍光管挿入用と捕集管 挿入用の穴を2箇所開け、それぞれを挿入したのちパラフィルムによりシール固定した。バッグのチ ヤックを閉じた後、管を破壊してガスを採取するが、管内部は減圧のため破壊によりバッグが吸引さ れ時折破損した。この問題を解決するため、バッグ外側を養生テープにて補強、そして破壊前に空気 を入れて膨らませた状態で管を破壊する手法を取った。これにより高確率でバッグ内ガスを漏らすこ となくの管内ガス状水銀の捕集に成功した。採取したガス状水銀は I r e i (2020)で記述するプラ スチックバッグ抽出法で40%の逆王水 (硝酸: 塩酸は2:1) に1週間かけて溶かし込み、サンプル溶液と した。また蛍光管破壊後のガラス片は細かく砕き、破片を1 L ビーカーに移し100 mLの逆王水を入れ 2日以上放置して付着する水銀を溶出させサンプル溶液とした。

サンプル分析は、温度計の水銀サンプルは現在進行中である。蛍光管の水銀捕集に関しては自作アマルガム捕集管による捕集効率試験、プラスチックバッグ抽出法によるガス状水銀の溶捕集試験、そしてガラス片の溶出試験を行い、それぞれおおよそ9割り程度で回収できていることが判明した。この手法により全73本の蛍光管の処理は終え、現在同位体分析を進めている。分析の暫定結果ではあるが、蛍光管のガス状水銀とガラス片に付着する水銀の定量比較から、蛍光管に封入されていた水銀の9割以上はガラス片に付着して残っていたことがわかった。付着していた水銀の同位体分析結果は、5つの安定同位体比は蛍光管によって大きく組成が異なること観察された。

これらに加え、本年度は前年度の成果発表にも努め、ガス状水銀の高速サンプリング手法と前処理 法の確立で論文を国際科学誌に1本、ガス状金属水銀の液相への取り込み実験成果を国際科学誌に1 本、そしてアウトリーチとして地球規模の水銀汚染に関する記事を日本化学会の雑誌に1本発表した。

【研究成果】

(論文)

- 1) <u>Satoshi Irei</u> Development of fast sampling and high recovery extraction method for stable isotope measurement of gaseous mercury, Applied Sciences 10, 6691, doi: 10.3390/app10196691, September, 2020.
- 2) <u>Satoshi Irei</u> Oxidation of gaseous elemental mercury in acidified water: Evaluation of a possible sinking pathway of atmospheric gaseous mercury in acid cloud, fog, and rain droplets, Applied Sciences, 1196, doi.org/10.3390/app11031196, January, 2021.
- 3) 伊禮 聡 水俣条約の有効性を評価する環境試料の水銀測定 「化学と教育」日本化学会誌 67巻

5号 p218 - 219 2020年6月

(学会)

- 1) EGU Virtual General Assembly 2020, Virtual Meeting, May (Poster)
- 2) 2nd Online International Conference on Chemistry and Nanosciences, March (Oral)

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 水銀動態解明に有効な水銀同位体比測定に必要な水銀同位体組成のインベントリー作成という地味な検討を課題とするものであるが、国水研のような研究機関が果たすべき役割の一つとみることができる研究課題であろう。成果とその公表による社会的寄与に期待したい。
- 2. 測定装置の安定性との関連での努力が払われてきていることが理解できるが、その中にあっても今年度は水銀含有商品について成果を得ている。なお、予定されていた火力発電ばい煙、野焼きばい煙等の大気サンプルの取得に関しては、コロナ禍の影響で試料の採取ができなかったことはやむを得ない。次年度にそれが実現できる社会的条件が整うことを願いたい。
- 3. 困難を乗り越えて、分析が可能になったようなので、今後の進展が期待される。
- 4. 今後、エンドメンバーを、上手く選定し、発生源の特徴付けにつなげてほしい。
- 5. 国水研の他の研究にも大きな貢献ができるものと思う。
- 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2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3編と研究成果の公表もまずま ずである。
- 7. 課題1年目であることから、成果を見通せないため、概ね許容できる進捗状況とさせていただいた。

- 1. 環境中の水銀動態を同位体組成を用いて調査するには初期同位体情報が不可欠であり、地味な内容ながらも国研が担う研究として相応しいとの評価に感謝したい。今後、外部の研究者に本研究成果が使用されるためにも信頼できるデータの構築に集中してゆきたい。
- 2. サンプリング出張の実施は、社会状況を見ながら、国民から非難されないよう十分に気を付けて判断するようにしたい。
- 3. 建設的な評価感謝したい。まだ装置の不安定問題は完全に解決されてはいないが、概ね安定している。より安定させるためにも日頃から機器の状態に注意して使用し、更なる問題特定に努める。
- 4. 暫くの間は国内の人為起源に焦点を当てて研究を進めてゆく。達成状況次第で、希薄濃度からより 難しいと考えられる自然発生源におけるサンプリングにも着手してゆきたい。
- 5. ご指摘のとおり、同位体分析の研究は既に着手している本研究と提出研究以外にもいろいろな分野に応用が期待される。同位体分析装置を担当し始めた当初からこれまで所内の研究者に新たな研究を提案はしてみたものの、これまで新規研究の協力は得られていない。
- 6. 引き続きこれからも研究成果を世界に発信できるよう尽力する。
- 7.5年間の中期計画の中で毎年年度初めに大まかな年次計画は立てており、本年度は年次計画の半分をおおむね達成できたと理解している(残る半分の計画はコロナ禍で遂行が困難)。今回発表した成果は一部で、自然環境に放出される水銀の発生源インベントリー構築としては中期計画内でも完了できない規模になる可能性もある。どの程度困難となるかはまだわからない状況であるが、研究を着実に進捗させるため、これからも一歩一歩手前のできることから積み上げてゆきたい。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-12	2020~2024年度	多田雄哉	丸本幸治·吉野健児(環境·保健研究部) 松山明人(国際·総合研究部)、武内章記(国立環境研究所)、小畑 元(東京大学大気海洋研究所)、竹田一彦·岩本洋子(広島大学)川口慎介、横川太一(海洋研究開発機構)武田重信(長崎大学)、桑田 晃(水産研究·教育機構)、高見英人(東京大学)
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		

【研究結果(成果)概要】

- 長崎大学付属練習船を用いた八代海における海洋観測が新型コロナの影響で中止となり、試料採取ができなかった。一方で、海洋研究開発機構研究船かいめいを用いた航海(本年度10月実施)に参加し、伊豆・小笠原海域における試料を採取することができた。取得試料は現在分析中である。
- メチル水銀分解に関わるmerB遺伝子に関する解析ラインを構築した。
- 瀬戸内海西部(特に豊後水道)の試料についてメタゲノム解析を実施した結果、*Nitrospina、Nitrospira*, 及びEuryarchaeota系統群がもつ*hgcA*遺伝子が検出された。また、全ての測点から*merB*遺伝子が検出され、その多くが、*Actinobacteria*系統群が持つ*merB*遺伝子に近いことが明らかとなった。
- 瀬戸内海西部における溶存態総水銀・メチル水銀分析を実施し、それぞれの遺伝子存在量と比較解析した結果、両者の間には関連が見られなかったことから、メチル水銀の生成・分解には微生物以外の要因も大きく影響している可能性があることが明らかとなった。
- 2018年に親潮域で取得したDNA試料を用いて定量PCR用プライマーの設計を行ったが、プライマーの決定及び手法確立までには至らなかった。
- Frontiers in Microbiology誌に投稿していた、黒潮域(東シナ海)における水銀メチル化微生物に関する論文が本年度5月に受理された。

【研究成果】

(論文)

Tada Y, Marumoto K, Takeuchi A: Nitrospina-Like Bacteria Are Potential Mercury Methylators in the Mesopelagic Zone in the East China Sea. Front. Microbiol., 2020; 11: 1369.

(学会)

多田雄哉, 丸本幸治, 武内章記, 岩本洋子, 竹田一彦: 海洋における水銀メチル化に関与する微生物群集の動態解析. 日本海洋学会2020 年度秋季大会, Web meeting, 2020. 11.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. メタゲノム解析、分子生物学的手法によって、海洋中での微生物中のメチル化遺伝子、脱メチル化 遺伝子の分布状況を把握し、海洋での海洋生物の水銀循環への寄与を評価しようとする研究課題が めざすところは理解でき、このような基礎研究の意義は認められる。毎年度の研究計画も適切に設 定されていて、今年度に新規の知見を獲得でき、また、成果の公表の努力も払われている。
- 2. 新たに開発した遺伝子解析の手法を用いて、沿岸域から外洋、深海で採取される極めて多様な試料を分析することで、全く新しい知見が得られると期待される。
- 3. 些末な事で恐縮です。「海洋における水銀の形態変化」は理解できるのですが、標題の「海洋におけるメチル水銀の形態変化」とは、どのようなものだろうか。

- 4. メチル水銀の形態変化過程に関与する微生物群の動態を解明することは、極めて重要な研究テーマである。とりわけ、海洋【深海域】における当該研究テーマの成果が、水俣湾【浅海域】におけるメチル水銀の形態変化過程にどのような形で適用出来るのか、あるいは関連するのか等については、一般の人々(少なくとも納税者)に対して、より分かり易い言葉で説明する必要性がある。当該研究テーマに関する説明を聴講し、国立水俣病総合研究センターにおいてもメタゲノム解析や定量PCRによる遺伝子解析が可能となったことに伴って、今後の研究発展性が大いに期待されるものと判断した。
- 5. 複数の先端技術の融合による優れた研究課題であり、国際的な成果が期待できると考える。

- 1. 今後、成果の公表に加え、政策への活用性や貢献性も考慮した研究を進めてゆく予定である。
- 2. 引き続き、様々な海域を調査することで、さらなる新規知見を蓄積してゆきたいと考えている。
- 3. 本研究において、「メチル水銀の形態変化」は「メチル水銀の分解過程(メチル水銀から二価水銀並びにゼロ価への変換)」を示している。これらを議論するためには、遺伝子の存在量だけでなく、海水中の形態別水銀の測定が必要であり、今後、これらの形態別水銀分析を含めた解析を実施することで、海洋におけるメチル水銀の形態変化過程に及ぼす微生物の寄与の評価を進めて参りたいと考えている。
- 4. 本研究で確立する遺伝子解析は水俣湾等の浅海域にも応用可能であり、現在解析を進めている。研究の説明に関しては、より分かりやすい言葉を用いた説明を心がけ、一般の方々にも研究の重要性を理解してもらえるよう努めていく。
- 5. 今後、国外の研究機関とも連携しつつ、海洋観測及び分析を推進していくことで、新たな知見を蓄積してゆきたい。

課題No.	研究期間	主任研究担当者	共同研究者
RS-20-13	2020~2024年度	丸本幸治	鈴木規之・高見昭憲・武内章記(国立環境研究所)、David Schmeltz(米国環境保護庁)、David Gay、Mark Olson (米国大気沈着ネットワーク)、Guey-Rong Sheu (台湾中央大学)、林 政彦(福岡大学)、谷水雅治(関西学院大学)、武邉勝道(松江工業高等専門学校)、川辺能成(産業技術研究所)、駒井 武(東北大学)、富安卓滋(鹿児島大学)
課題名	大気・降水中水銀のモニタリングと国際的モニタリングネットワークへの協力		

【研究結果(成果)概要】

- 水俣市において大気・降水中水銀の観測を継続し、データを蓄積した。データの一部はアジアー太 平洋水銀モニタリングネットワークのオンライン会合で発表した。
- 2020年9月より島根県松江市(松江高専)、茨城県つくば市(国立環境研究所)において新しく降水中水銀の観測を開始した。しかし、兵庫県三田市での観測はまだ観測サイトの選定中である。また、2021年1月より福岡市、平戸市、御前崎市での降水中水銀の観測を再開した。
- 台湾中央大学と共同で、降水サンプラーの違いによる降水中水銀測定データの比較、ラボ間のデータ比較を行い、概ね良好な結果を得ている。また、USGS主導のInterCalibrationプログラムに参加し、 降水中水銀測定データの信頼性の確保に努めた。
- 都市域や火山地帯での大気中水銀の観測を実施し、とりわけ火山地帯では日中に大気中ガス状金属水銀濃度が大幅に低下する特異的な現象を捉えることができた。しかし、都市域の観測結果の論文化は遅れている。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 継続して進められている研究であるが、2020 中期計画での研究計画の整理によって、これまで以上に研究の体系が明瞭になったと考える。大気中水銀のモニタリングによるデータ取得による貢献とともにモニタリング技術の開発・向上の面での貢献をも評価できる研究課題である。本研究課題による大気中の水銀モニタリングは、国際的なモニタリングネットワークを構成するものとしての役割をもつものであり、モニタリング地点の拡充が実現できていることも評価されてよい。また台湾中央大学との連携による降水サンプラーによる測定精度比較の検討も有用な研究である。もっとも、予算・人員の制約の中で、継続的に行われてきたモニタリング地点のうちに停止地点が生じる可能性があることはやむを得ないとは言うものの適時の観測再開をお願いしたい。なお、懸案だった阿蘇での観測が実現できたことから、新たな知見の取得への期待ももたれる。
- 2. モニタリングは重要であると言われながら、財政的に継続が困難なケースが多いと思う。幸い、国 水研では、モニタリングの継続が可能な環境なので、是非、引き続き実施し、国際貢献を果たして いただきたい。
- 3. 阿蘇の形態別観測の結果も興味がある。良い成果を発表してほしい。
- 4. 当該の研究テーマを実施することによって、APMMNへの協力を通してアジア太平洋地域のデータ蓄積およびアジア各国における観測体制の支援に貢献できるものである。令和2年度の研究事項は、計画通りに実施できており、高く評価される。とりわけ、阿蘇火山地帯での大気中水銀濃度の変動モニタリングが開始されたことが令和2年度の代表的な研究成果と理解している。
- 5.課題1年目であることから、成果を見通せないため、概ね許容できる進捗状況とさせていただいた。 大気中の物質動態は広域の風向や風力だけでなく、微地形にも左右されると考えられる。将来的に

は、阿蘇など山岳地については、大気汚染シミュレーションのようなバーチャル実験の導入も検討 してみてはいかがだろうか。

- 1. これまで継続的に観測が行われていた地点であっても中断せざるを得ない状況にある。理由の一つは外注による費用がかかり過ぎているという所内からの指摘によるものだが、マンパワーの不足から外注に頼らざる得ない状況は改善し難い。なるべく費用のかからない方策を見つけて、再開できるように努めたい。阿蘇での研究についてもご期待に添えるよう努めて参りたい。
- 2. モニタリングの継続に関しては財政的な問題もあるが、最も影響しているのはマンパワーの問題と考える。マンパワーの不足からどうしても外注に頼らざる得ない状況なので、その問題が改善すれば、財政的にも困難な状況は打破できると思う。
- 3. ご期待に添えるよう努めて参りたい。
- 4. ご期待に添えるよう努めて参りたい。
- 5. ご指摘どおり大気輸送のシミュレーションは重要であると考えている。しかし、専門ではないので、 共同研究者等それに長けた方々とよく相談して進めていきたい。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-06	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(成果)概要】

● 水俣湾水質モニタリング

年3回(2020年5月、8月、11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2回(5月、9月)に行われた。結果、2020年度の水俣湾の溶存態総水銀濃度の全体平均値は0.30±0.07ng/L、溶存対メチル水銀は0.04±0.02ng/Lであった。親水護岸は溶存態総水銀濃度が1.7±0.3ng/Lであった。

● 水俣湾における効率的な牡蠣養殖技術の開発

水俣川河口域の栄養塩濃度が他海域と比べ高いことが明らかとなっていることから、2020 年 2 月後半に、水俣川河口域に牡蠣養殖筏を設置し、他海域(袋湾、丸島新港)にも同時期に養殖筏を設置して、牡蠣生育の差異について今年度は検証した。河口域については、2020 年 5 月頃までは順調に生育が推移したが、ほたて貝殻にフジツボが密集した。その結果、実験開始当初は発育が良好であった河口域実験区の牡蠣生育が急激に悪化した。また昨年 7 月初旬の九州南部豪雨により水俣川が増水し、河口に設置した養殖筏が破壊され流亡した。そこで新たに、沈下橋構造の牡蠣養殖筏を 8 月に設置し実験を再開した。しかしながら、河口域は 2020 年 8 月からの再始動であるため、3 実験区のデータが均質にそろわず、養殖実験を正確に評価するには至らなかった。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 従来から研究課題として実施されてきた水俣湾等の水質モニタリングを業務化するとともに、成果地域の還元という新たな考え方での課題設定に、テーマ設定に関する優れた考え方を見ることができる。カキ養殖技術の支援という着眼は興味深いものがあるが、カキの成長のための一定の栄養分の供給必要という要求と水域の水質環境保全とのバランスをどのように考えることができるかが課題はないかと心配されなくもない。取り組みへの高校生の参加という企画も評価できる。
- 2. 牡蠣はろ過食なので、植物プランクトンを含む水界生態系での水銀動態が明らかでなければ、湾内 養殖に懸念がありませんか。場所の選定などに工夫が必要と思います。
- 3. 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要望する。とりわけ、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おり、今後とも極めて重要な項目である。また、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。一方、「牡蛎養殖実験」以外に連携する内容については具体的に記載されておらず、目標達成を評価するためには、今後、明確に連携内容を明示するべきである。
- 4. 地元へのアウトリーチ活動にもなっている課題だと考える。養殖の成否には多様な原因が絡むと推測する。そのため若干、成果が見えにくいように思えた。今後の成果に期待する。

- 1.牡蠣養殖事業に関する支援活動は水俣高校、水俣漁協、当センターが主体となっているが、他に水 俣市からも協力をいただいている。海域へ養分を供給するために、ため池等から淡水を海へ供給するというアイディアに関しては、ご指摘のように水質の環境保全の観点から注意が必要である。事前に淡水中の栄養分濃度や、流入させた場合の影響範囲を、コンピュータシミュレーションで把握するなどの試みも、同時並行で行いながら検討を進めていきたいと考えている。
- 2.次年度(2021年度)からは、クロロフィル a も測定し、海水中の植物プランクトンの濃度も把握しながら研究を進める予定である。またこれまでにも実施してきているが、養殖牡蠣の体内に含まれる総水銀濃度にも気を配り測定しながら検討を実施する。ちなみにこれまでの測定結果からは、基準を超えるような総水銀濃度は養殖牡蠣中から検出はされていない。
- 3.牡蠣養殖以外の連携については、2021 年度中に水俣高校と調整を図り、今後の連携活動について 活動をまとめる予定である。その一方で、所内にも本中期計画 2020 よりアウトリーチ活動を行っ ている業務課題もあることから、これらとの連携あるいは合体することも一つの方向性であると考 えている。
- 4.ご指摘のように牡蠣養殖に関しては、環境中の様々な要因が複雑に関連して得られる最終的な結果であるため、簡単に良い結果は得られないであろうことは認識している。しかしながら、取り組みを継続する中で、一つでも水俣の牡蠣養殖事業を進展させられるような、役に立つ新しい知見が得られれば良いとの判断で鋭意活動を継続したいと考えている。

I	課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
	CT-20-07	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(成果)概要】

〈高専及び高校〉

松江工業高等専門学校5年生の卒業論文へのデータの提供及び論文作成補助

水俣高校における水銀に関する出前授業(熊本県よりの依頼)

水俣高校 2 年生の SGH 及び KSH 関連のポスター作成補助

〈小学校〉

水俣第一小学校における職業体験イベントでの授業

水俣第二小学校における水銀および科学に関する質問箱の設置および回答の作成

八代小学校 4 年生・2 クラスに対するオンライン授業、水銀及び科学に関する質問箱の設置と回答の作成

水俣環境アカデミアにおけるジュニアサイエンスセミナー講師

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 従来の国水研のプログラムにさらに大きな幅を持たせる業務課題の新設であり、十分な成果に期待したい業務課題である。水俣環境アカデミアとの連携が図られていることも評価したい。なお、この種の業務の遂行の上での最大のネックは、顧客(対象の小中学生)のリクルートであり、特に小学校での受け入れ先開発などの準備に関しては、研究スタッフのみでなく、事務局スタッフが汗をかく体制がないと、なかなかヨコ展開ということにはならない恐れがある。
- 2. 水俣市の子どもたちが国水研を知らないのは、些か残念である。子どもたちが水俣に居ることに負い目を感じないように、研究成果が世界に貢献していることなど、正確な知識を伝えてほしい。
- 3. 本研究で得られる成果や経験を、水俣以外の生徒たちにも伝えるように、是非、情報発信していただきたい。
- 4. 国立水俣病総合研究センターの社会貢献の一環として、「地域の子供たちに水銀に関する正確な知識を提供する」ために、水俣市内の小学校および中学校での「出前授業」を行うことは、極めて重要な地域貢献活動である。なお、5年間の計画の中には、「二小以外の市内小学校」、「市外小学校」および「二中以外の市内中学校」との記載が確認されるが、定量的目標値(例えば、「出前授業」を開講した学校数、あるいは1年間で実施する「出前授業」のコマ数等)を設定し、目標値達成に向けた実質的な取り組みを実施して頂ければ有り難い限りである。
- 5. 地元へのアウトリーチとしては成果を上げていると思う。アクティブ・ラーニングが推進される時代なので、今後、広域にニーズが出てくる可能性がある。担当者の負担を増やさずに効果がありそうな HP の充実やビデオ配信, 県内の科学館などとのコラボレーションなど方法を工夫してみることもご一考いただきたい。

- 1. ご指摘の通り、顧客のリクルートが非常に困難です。今年度に入り、4 月には水俣市の校長会でアウトリーチ活動についてプレゼンテーションすることができましたが、水俣市だけではなく、市外の小中学校にもアウトリーチ活動について知っていただくための努力をしたいと思っている。
- 2. 水俣に住む子供たちが、「水俣出身です」と負い目を感じず言えるよう、水銀に関する正しい知識を提供したいと思っている。
- 3. 今年度は水俣市外の子供たちにもアウトリーチ活動を積極的に実施したいと思っている。
- 4. 定量的な目標を設定する。
- 5. ご指摘の通り、県内の他施設とのコラボレーションを企画する。今年度はまず、水俣環境アカデミアとのコラボレーションを計画している。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-08	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(成果)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宣伝を行った結果、バングラデシュおよびコスタリカの研究機関(icddr,b および TEC)より毛髪水銀測定についての問い合わせがあり、現地協力者による毛髪採取を開始した。バングラデシュは、E-waste (電子ゴミ) 投棄地域を有しており、E-waiste からの水銀流出による人体曝露が危惧されている。当初、400名からの毛髪採取を予定していたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、現在のところ 40名の毛髪しか集まっていない。よって、毛髪採取期間を来年度まで延長して毛髪水銀測定を行う予定である。コスタリカは、不法金採掘地域を有しており、金採掘において使用する水銀流出による人体曝露が危惧されている。当地域についても水銀汚染地域住民からの毛髪採取を予定していたが、バングラデシュと同様に新型コロナウイルス感染拡大の影響で毛髪採取のめどが立っていない。よって、本件については今後の展開は未定である。

また、以前行ったブラジル・マットグロッソ州における人体への水銀曝露状況の調査結果について、 共同研究者として論文投稿を行った。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 英文ホームページによる広報の効果があったことは評価できる。コロナの影響で計画が十分に実施できなかったことはやむを得ないとはいうものの残念であった。
- 2. 継続していることで、認知度も上がっていくと思う。
- 3. 海外の研究者に情報を提供し、論文化されるのは良いことだが、さらに、国水研主体で、今までの成果をとりまとめてはいかがだろうか。
- 4. 当該の研究テーマは、国立水俣病総合研究センターを代表するものである。言い換えれば、世界の水銀曝露状況を把握し、健康被害の未然防止に貢献していくために、世界各地の水銀汚染が疑われる地域住民の毛髪水銀量の測定を今後とも継続して実施されることを評価委員としては要望する。
- 5. 直接的な国際貢献になりうる活動であると思う。コロナ禍でやむなく延期等になった計画があることが認識された。今後の対応に期待する。

【評価を受けての対応】

3.2016年にそれまでの成果をとりまとめて総説として出版(臨床環境医学,2016)している。今回の中期計画の終了(2024年)までにもう一度取りまとめを行い、総説として出版したい。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-09	2020~2024年度	松山明人	国水研研究者、国際・情報室職員
課題名	NIMD フォーラム及びワークショップ		

【業務(成果)概要】

今年度、2020年11月14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する予定であった。しかしながら、2020年1月中旬頃より始まった日本国内での新型コロナウィ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、国内外の状況や水俣市のコロナ禍に関する対応に鑑み、NIMDフォーラムの開催を断念せざるを得なかった

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. 従来の開催形態と異なり、専門家以外の一般人をも対象したフォーラムが企画されたことは画期的であり、グループ回り持ちでの企画運営いう新たな方式導入の成果としても高く評価できるが、コロナ感染症の影響で実現できなかったことはまことに残念であった。2021 年度の実施に期待したい。
- 2. 本年度に、NIMDフォーラムを開催できなかったのは残念だが、次年度に向け着実に準備ができている。市民への情報提供のため、会議で日本語を用いるのも良い取組である。
- 3. 会議中の(同時・逐語)通訳はあるのだろうか、また、開催案内やプロシーディングは日本語・英語併記になるのだろうか。
- 4. コロナ禍の下で、令和2年11月14日に水俣病情報センターにおいて、NIMDフォーラム2020が開催された。取り上げられたテーマは、「公害都市の地域再生~市民・企業・行政のパートナーシップ」であり、基調講演、国水研からの報告、テーマ講演、テーマ対談およびパネルディスカッション「水俣市の地域再生へ向けて」のメニューから構成されており、計画通りの実施であることが確認された。
- 5. コロナ禍でやむなく延期等になった計画があることが認識された。今後の対応に期待する。

- 1. 2020 年度に NIMD フォーラムが実施できなかったことは大変残念であった。今年度は参加人数を制限しながら、登壇者のウェブ参加も認めるハイブリッド方式を採用し開催に向けて鋭意準備を重ねる。
- 2. 2021 年度に予定されている NIMD フォーラムは日本語での開催のため、英語の同時通訳は入れる予定はないが、英文での発表アブストラクトや当日プログラム、写真等は英文で作成し当センターの英語版ウェブサイトに掲載する予定である。
- 3. 4.2020 年度はコロナ禍の影響もあり、NIMD フォーラムの実施には至らなかったが、今年度(2021年度)は原則、NIMD フォーラムは開催する方向で検討を進める。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-10	2020~2024年度	松山明人	国水研研究者、国際・情報室職員
課題名	国際共同研究事業の推進		

【業務(成果)概要】

前中期計画 2015 の最終年度であった 2019 年度は、7 か国へ職員の海外派遣 18 名、27 ヶ国から延べ 109 名の研修員を受け入れ、招聘もアメリカ等から数件実施された。しかしながら、今年度においては 2020 年 1 月中旬頃より始まった日本国内での新型コロナウィ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、中期計画の初年度にあたる今年度の本課題に関する活動計画の変更が余儀なくされ、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行われていない。

一方、パソコンを通じたオンライン・トレーニング・研修プログラムが実施された。2020 年 11 月 18 日から 3 日間、筑波大学学生(海外留学生含む)を対象に、世界の水銀による環境汚染についてオンライン講義が実施され、当センターから 1 名が対応した(水俣・相思社主催)。2020 年 12 月 2 日から 4 日にかけて、UNEP 主導による水銀条約関連として、Role of monitoring laboratory for national mercury management が東南アジア各国からなる総勢 106 名の参加者を対象に実施された。当センターからは研究者 3 名が講師として出席し活動した。1 名がキーノートスピーカーとして、水銀のヒトへの健康影響とその対策に関する講義を行い、2 名がそれぞれ、大気中水銀のモニタリング方法とその活用事例、現在当センターにおいて鋭意進められている水銀分析用の標準物質の作成に関する進捗とその活用に関する説明などについて、当センターのビデオ紹介も含め講義を行った。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. コロナの影響で計画どおりの活動ができなかったことはやむを得ない。その代替手段としてのオンライントレーニングの工夫などが行われたことは評価されてよい。
- 2. オンライン・トレーニングは大変良い試みだっただろうう。今後、コンテンツやプログラムなど整備して、積極的に活用してはいかがか。
- 3. 新型コロナウイルス感染症拡大の下で、アジア・太平洋地域における『国際的水銀研究機関』としての機能を果たすために、Zoom等のオンラインを駆使した以下の会議へ参加できた。
- ・「ICMGP(南アフリカ、ケープタウン開催)の開催に向けた事前準備会議」(令和2年9月4日)
- ・「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年会への出席」(令和2年9月8日)
- ・「筑波大学での講義」(令和2年11月18日~20日)
- ・「国家による水銀管理のためのモニタリング研究施設の役割への出席」(令和2年12月2日~4日) 国際共同研究事業の推進には極めて積極的であり、高く評価できる。
- 4. コロナ禍でやむなく延期等になった計画があることが認識された。今後の対応に期待する。

【評価を受けての対応】

全世界的な拡がりをみせるコロナ禍の中で、これまでのような派遣や研修者の受け入れ等を主体とする国際的な活動を、今後も鋭意継続することは相当困難なことであるとの認識である。現状としてもコロナ禍が猛威をふるっており、収まる気配はほとんど感じられない。このような中、どのようにしたら本課題が遂行できるのかについて真剣に考える必要がある。第一の方法はウェブ利用によるオンライントレーニングであると考えられるため、本手法を次年度も積極的に活用していきたい。一方、実験を伴うような講義ではオンラインによる対応は難しいことから、実験に関する操作の DVD 化等も費用はかかるが、一つの選択肢として捉えている。しかし本課題は最終的に、外部機関からの具体的な当センターに対する支援要請や、こちらからの先方への支援要請に対する同意が得られて初めて成り立つ内容でもある。今後は外部機関との十分な連携の下で情報交換を行い、支援に関しては、極力即座に対応可能な体制を整えておくこと必要である。また同時に、国際共同研究を進める上で相手先に無理をさせない適切な計画を立案することも重要であると考えている。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-11	2020~2024年度	原田利恵	田中雅国(総務課)、情報センター関係職員、 香室結美(熊本大学文書館)、楠本智朗(つな ぎ美術館)、村口森恵(水俣病資料館)
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】

(展示) 国立水俣病総合研究センターが協力している水俣高校スーパーグローバルハイスクール (SGH) の共同研究の成果展を 2 階オープンスペースにおいて開催した (4~7 月)。1 階小展示室 においては、新たな企画展を開催するための準備を始めた。

(講堂) 予定していた会議やフォーラム等は COVID-19 のため、延期や中止となった。

(情報発信) NIMD フォーラム等の企画に水俣病資料館や熊本県環境センター、水俣環境アカデミアなどから協力を得ることができた。また情報センターが環境センターの企画に協力するなど、これまで以上に3館連携や他団体との協力関係が構築できた。

全国的な場での主な情報発信として、公害資料館連携フォーラムでの分科会の企画やコーディネートに取り組んできたが、今年度は内容の一部に関してのみ Web で開催されたので、情報センターがプレゼンスを発揮する場が限られた。

(資料整備)水俣病関係資料の目録整理と資料のデジタル化及び目録の公開等の作業を継続して進めた。

(全国的ネットワーク参加) COVID-19 のため、延期や中止となった。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. コロナ感染リスク防止のために計画された取り組みができず、来会者を前提とした情報センターとしての活動に制約をうけたことはやむを得ない。ポストコロナを見据えて、このような事態が生じた場合の電子媒体等の活用等による代替的情報発信機能のありかたや、そのための人的物的施設の整備・強化についての検討が必要である。また、総合研究センター改組の際の主要課題であった資料の整備や利用のための機能強化についての努力をさらに払われることを希望する。
- 2. 高校生を取り込んだ新しい試みは高く評価できる。
- 3. 今後、WEBの利用価値はますます上がっていくと思う。十分な活用を考慮していただきたい。
- 4.3 館連携では、この3 館だから可能な何か発信力のある企画が欲しい。
- 5. 令和3年度以降、「全国レベルでの情報発信」および「国際的な情報発信」において、Webサイトへのアクセス数を"定量的な目標値"として掲げることをご提案したいが、如何なものでだろうか?
- 6. さらに、Webサイトだけではなく、若者を対象として水俣病情報センターのFacebookやInstagramなどを新たに立ち上げて、若者を対象とした情報発信を加速させる方法もあろうかと思われるが、如何だろうか?もちろん、FacebookやInstagramへの投稿数やアクセス数をも定量的目標値に設定されることを望む。
- 7. なお、国立水俣病総合研究センターに関わる情報発信は、極めて重要な業務であり、予算の増額が必要不可欠である。ご検討いただきたい。
- 8. オンライン講演会や研究会などは、企画内容によっては対面企画の 10 倍 100 倍の聴衆を集めることが可能である。CT-20-07 と同様に、インターネットの利用を推進することを勧める。コロナ禍でやむなく延期等になった計画があるため、総合評価は概ね許容できる成果をあげたと判断した。

【評価を受けての対応】

1. コロナ禍での対応を契機として、情報センターにおけるオンライン等を活用した情報発信に取り組んでいきたい。今年度、情報センターで開催される予定の NIMD フォーラムは対面とオンラインによるハイブリッド形式にする予定である。

資料整備や利用のための機能強化を進めていくために、今年度から近隣施設の学芸員に本業務への協力を要請した。専門家の助言を得ながら効果的に業務を進めていきたい。

- 2. 水俣高校へは今後も共同企画を提案していきたい
- 3. Web による情報発信を増やすよう努めたい。来年度リニューアルの予算を確保したい。
- 4. 本年度の NIMD フォーラムは環境センター長、資料館館長に議論に加わっていただくので、NIMD フォーラム事業としてだけではなく、3 館連携の事業としても位置付けられると考えている。市民・企業・行政の連携による公害都市の再生がテーマであるので、3 館ならではの企画として、情報センターから発信していきたい。
- 5. ご指摘の通り、Web サイトのアクセス数を定量的な目標値として掲げていきたい。アクセス数のカウントは国水研ネットワークではなく環境省ネットワークの PC からのみ可能となっているので、カウント対象ページ等カウントの方法について検討したい。
- 6. Facebook については国水研全体として取り組んでおり、各研究室や総務、情報センターからも情報発信をしているが、まだ数として少なく、アクセス数も伸び悩んでいる。今後、国水研広報誌へのQRコードの掲載や、若い世代のアクセスが増えるよう内容を工夫していきたい。すでに実施している Facebook についてはアクセス数を数値目標としたい。
- 7. 今年度は新しい企画展示をするため予算を増額した。来年度は HP リニューアルのために増額した い。
- 8. 今年度は、NIMD フォーラムで初めてオンラインを活用した情報発信に取り組む予定である。コロナ 禍においても市民からのアクセスを促進できるようインターネットを活用していきたい。

課題No.	研究期間	主任担当者	共同研究者
CT-20-12	2020~2024年度	山元善恵	坂本峰至(所長特任補佐)、 松山明人・原口浩一(国際・総合研究部) 国水研職員
課題名	WHO 協力機関としての活動		

【業務(成果)概要】

- WHO 協力センターへの指定に関しては、直近四年間の活動を基に、WHO より更新に関する評価を受ける。今年度は次期四ヵ年(2021年1月~2024年12月)の再指定へ向けた更新書類の作成と手続きを行った。約半年後に評価が決定する予定である。
- 2020 年 1 月~12 月の WHO 協力センターとしての活動に関する年次報告書を作成・提出した。
- 2020 年秋に予定されていたカンボジアでの WPRO の第 4 回地域部会(Regional Forum of WHO Collaborating Center in the Western Pacific)は、コロナウイルスの蔓延により中止となった。
- 公益社団法人日本 WHO 協会より依頼を受け、本研究センターの役割・活動に関して、機関紙「目で見る WHO」へ寄稿した。2021 年春号に掲載予定である。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

- 1. コロナの蔓延の影響をうけたことはやむを得ない。協力機関としての更新手続き準備が行われていることはありがたいことである。
- 2. 着実に実施されており、成果が期待できると思う。
- 3. WHO協力機関としての活動については、極めて重要な事項である。例えば、令和元年8月28日に発生したベトナム国ハノイ市の工場火災に伴う水銀汚染の緊急調査への協力依頼をWHOから国立水俣病総合研究センターが受理した。その後、直ちに住民の曝露調査方針や環境中の水銀モニタリングの方法および分析方法に関する助言・指導を行った実績を有しており、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行えないことであり、高く評価される。
- 4. 直接的な国際貢献になりうる活動であると思う。

- WHO 協力センターへの指定が更新された。今後も所員一丸となって本活動を続けていく所存である。
- 日本 WHO 協会の機関紙「目で見る WHO」2021 年春号(冊子)に本研究センターの役割・活動が掲載された。10 月中旬にウェブ上で公開予定である。

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、鵜木隆光、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、劉 暁潔 山元 恵、坂本峰至、松山明人、、藤村成剛、 三浦陽子、板谷美奈
リスク評価	山元 恵	坂本峰至、永野匡昭 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、
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。
 - 国立水俣病総合研究センターの職員の人事に関すること。
 - 二 国立水俣病総合研究センターの職員の福利厚生に関すること。
 - 三 公文書類の接受、発送、編集及び保存に関すること。
 - 四 国立水俣病総合研究センターの所掌に係る経費及び収入の予算、決算及び会計に関する こと。
 - 五 国立水俣病総合研究センター所属の行政財産及び物品の管理に関すること。
 - 六 国立水俣病総合研究センター所属の建築物の営繕に関すること。
 - 七 国立水俣病総合研究センター所属の寄宿舎の運営に関すること。
 - 八 国立水俣病総合研究センターにおける研修の実施に関すること。
 - 九 前各号に掲げるもののほか、国立水俣病総合研究センターの所掌事務で他の所掌に属しないものに関すること。

(国際・総合研究部の所掌事務)

- 第十二条 国際・総合研究部は、次に掲げる事務をつかさどる。
 - 一 水俣病に関する国際的な調査及び研究の企画及び立案並びに調整に関すること。
 - 二 水俣病に関する社会科学的及び自然科学的な調査及び研究(水俣病発生地域における地域再生・振興及び環境と福祉との相互の関係に関する調査及び研究を含む。)に関すること(他の部の所掌に属するものを除く。)。
 - 三 水俣病に関する国内及び国外の情報の収集及び整理(環境・保健研究部の所掌に属する ものを除く。)並びに提供に関すること。

(臨床部の所掌事務)

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

(基礎研究部の所掌事務)

第十四条 基礎研究部は、水俣病の基礎医学的調査及び研究に関する事務をつかさどる。

(環境・保健研究部の所掌事務)

- 第十五条 環境・保健研究部は、次に掲げる事務をつかさどる。
 - 一 水俣病の自然科学的な調査及び研究に関すること(生態学の観点から行うもの並びに自 然界における水銀の動態及び物質の化学的変化に関するものに限る。)。
 - 二 水俣病の疫学的調査及び研究に関すること。
 - 三 水俣病に関する医学的調査及び研究に必要な情報の収集及び整理に関すること。

(研究総合調整官の職務)

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

(雑則)

第十七条 この規則に定めるもののほか、環境調査研修所に関し必要な事項は、所長が定める。2 所長は、前項の規定に基づき、事務分掌その他の組織細目を定めようとするときは、環境 大臣の承認を受けなければならない。

附則

(施行期日)

1 この省令は、平成十五年七月一日から施行する。

(国立水俣病総合研究センター組織規則の廃止)

2 (略)

以上より、国水研の設置目的は次のように要約することができる。

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

具体的には「水俣病に関する、〇国際的な調査・研究、〇社会科学的な調査・研究、〇自然科学的な調査・研究、〇臨床医学的な調査・研究、〇基礎医学的な調査・研究、〇疫学的な調査・研究、〇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。

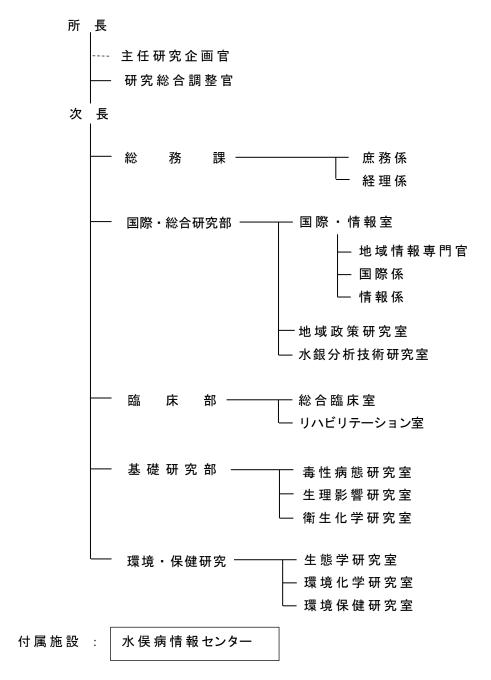
②基盤研究の推進

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的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 一チによって解明し、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 実施及び進捗状況を評価した上で、翌年度の企画について意見を述べる。各年度の第4四 半期ごとに研究評価会議を開催し、最終年度は、中期計画に照らして研究成果を評価する とともに、次期中期計画について意見を述べる。

(3) 研究評価結果の反映と公表

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

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

(4) グループリーダー会議

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

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

10. 活力ある組織体制の構築と組織運営の効率化

(1) 組織強化及び適正な業績評価

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

(2) 職員の健康管理への配慮

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

(3) 調達等の適正な実施

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

(4) 研究施設及び設備の有効利用の推進

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

(5) 文書管理の徹底及び個人情報の適切な管理

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

11. 環境配慮

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

(1) 環境配慮行動の実践

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

(2) 適正な光熱水量等の管理

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

(3) 排水処理システムの保守・管理の徹底

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

12. 安全管理·事故防止等

関係法令等を踏まえた安全管理・事故防止等を行う。

- (1) 保健衛生上の安全管理
 - ①毒物劇物危害防止規定に基づき、毒物及び劇物の受払量及び保有量を記録し、盗難、紛 失及び緊急事態の通報に備える。
 - ②毒物及び劇物の廃棄の方法については政令等で定める技術上の基準に従い、適切に廃棄 する。
 - ③消防法上の危険物の適正保有のため定期点検を実施する。
- (2) 事故防止
 - ①危険有害であることを知らずに取り扱うことによる労働災害を防ぐため、薬品の危険有害性情報の伝達及び安全な取扱いに関する教育を行う。
 - ②緊急事態及び事故並びに毒物劇物の盗難及び紛失が発生した際の危害を最小限にくい 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) アジアー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鋼

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) 国水研発第 110214001 号 平成 29 年 4 月 13 日(一部改正) 国水研発第 1704133 号 平成 29 年 7 月 14 日(一部改正) 国水研発第 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

本委員会で取りまとめた研究評価結果は、国水研所長に通知する。

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

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

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

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。

くステップ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。
- ※ <u>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</u> 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。
- ※ <u>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</u> 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
Α	当初計画通りにほぼ進捗しており、充分な研究・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
В	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
С	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(いずれかに〇)
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、充分な研究・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

	評恤委員(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(いずれかに〇)
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)	