

国立水俣病総合研究センター
令和元年度(2019年度)研究評価報告書

令和2年8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 42 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ろう。

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、令和元年(2019)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。また、本年度は中期計画 2015 の最終年度であることから、これまで 5 年間の業績についても評価した。なお、コロナウイルス感染を考慮して本年度の評価会議は書面審査により実施した。

その結果、国立研究機関としての運営・管理体制の整備を積極的に行い、さらに研究環境の充実及び国内外への情報発信の推進に努めたことが高く評価された。研究面でも、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、と判断された。中期計画 2015 についてもほぼ予定通り実施され、国水研の着実な発展をもたらしたと評価された。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 2 年 8 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
令和元年度(2019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	13
(1) プロジェクト研究(4課題)	15
(2) 基盤研究・業務	
① 病態メカニズムグループ	25
② 臨床グループ	32
③ 曝露・影響評価グループ	37
④ 社会・情報提供グループ	46
⑤ 自然環境グループ	51
⑥ 国際貢献グループ	63
資 料	68
1.令和元年度(2019年度)グループ一覧	69
参 考	70
1.国立水俣病総合研究センターの中長期目標について	71
2.国立水俣病総合研究センター中期計画 2015	76
3.国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱	87
4.国立水俣病総合研究センター研究評価委員会設置要領	91
5.国立水俣病総合研究センター研究評価実施細則	92

国立水俣病総合研究センター

研究評価委員会 委員名簿

- 浅野 直人 福岡大学 名誉教授
- 遠藤 弘良 聖路加国際大学 公衆衛生大学院 公衆衛生学研究科長
- 清野 正子 北里大学薬学部公衆衛生学 教授
- 木幡 邦男 元埼玉県環境科学国際センター研究所 所長
- 佐藤 元 国立保健医療科学院 政策技術評価研究部 部長
- 田辺 信介 愛媛大学 特別栄誉教授
- 中川 正法 京都府立医科大学付属北部医療センター 病院長
- ◎永沼 章 東北大学 名誉教授

(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、令和元年 10 月で 41 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」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、令和元年度(2019 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っている新型コロナウイルス禍の現状を考慮し、本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。従って中期計画 2015、最終年度(5 年度目)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 2 年 6 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

令和元年度(2019 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

全体研究評価および対応

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 中期計画2015はほぼ予定通り実施されたと評価する。中期計画2020は研究グループの再編および研究評価方法の改善など、いくつかの大きな変革点があり、その成果が期待できる。
- ② 中期計画2020(案)にSDGsとの関係が明確に位置付けられたことは素晴らしいと思う。
- ③ 引き続き予算獲得に努力され、研究費が約2000万円増額されたことは素晴らしい。
- ④ 中期計画2015の最終年度にあたるが、計画後半でベテラン研究者の定年退職が続いたものの、所長特任補佐職の新設、優秀な研究者・ポスドク特別研究員の採用等により、これを補う努力が払われて、5年間の中期計画がおおむね途切れることなく実施されてきたことは評価できる。
- ⑤ 中期計画の5年間を通じて、外部資金の獲得、論文発表の努力も、前計画期間に比してみれば、大きく進展してきている。
- ⑥ 個々の研究者のプロジェクト研究や課題研究についても、かなりのものが、継続性を維持しつつ、着実にそれを進展させ新たな課題に発展させ得ていることが評価できる。
- ⑦ 今年度は本センターに次長職が置かれたが、事務職の強化によって、事務局の政策寄与型研究実現のための研究支援体制が強化できたのではないかと考えられる。
- ⑧ 精力的に調査研究業務に取り組み、いくつかの課題は行政面としてのみならず、学術面においても高質な優れた成果をあげている点は高く評価できる。
- ⑨ 水俣条約をリードするわが国の研究機関として、国際的な広報活動やイベントの企画をさらに充実することを期待したい。
- ⑩ 本中期期間で、主任研究企画官を中心とした企画官会や研究総合調整官が設けられ、研究所全体の企画能力が向上しているのは大変高く評価できる。今後、所全体を見渡した、積極的、効率的な運営が期待できる。
- ⑪ 例年の事であるが、限られた研究官で多くの活動、業績を上げており素晴らしい。
- ⑫ 外部との連携も年々厚みを増してきていると思われ評価できる。
- ⑬ 対物保健・測定系、対人保健・臨床系、実験系など幅広い活動が行われており評価できる。

(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 各ターゲットとこれに呼応する国水研の研究活動計画のロードマップがあると良いと思う。
- ② 企画官会のその後の活動状況並びに研究所全体の企画能力の向上にどのように貢献しているのか
- ③ 中期計画2020に向けての課題の整理と継続性が必要と考える。
- ④ 昨年度の評価において5年計画の最終年度に学術面および社会面での成果発表を意図した総括的なシンポジウムの企画の提案がなされましたが、NIMDフォーラムの報告によるとこうしたシンポジウムは開催できなかったようだが、今後5年計画の成果を総括的に発表するような計画はあるのか
- ⑤ 近年いわゆる疫学的な研究活動が縮小している印象があり、水俣病、広くは環境保健における疫学研究

を研究センターでどう位置付けるか(何をノウハウとして蓄積し、なにを継続・実施するか)を明確にすることが望ましい。上記と併せ、医療政策学、経済学をベースにした研究活動があまり見られず、いわゆる「公衆衛生活動」を俯瞰的に捉える視点が希薄な印象がある。要検討と思われる。

- ⑥ 国際的なセンターとしてどのような役割を担っていくのかが不明確であり、それにそった全体的な事業計画、組織的な取組が分かりにくい(個別事業については理解できる)。この点、国際的ネットワークの中での役割・連携を明確化するなど改善が望まれる(MOYAI イニシアティブの事業計画を含む)。

対 応

前中期計画 2015 に引き続き、活発な中期計画 2020 の運営に向けては、研究テーマだけでなく業務分野においても課題を絞り込み整理することは、大変重要であると認識している。とりわけ所内各分野の研究活動に関する今後の成果予測を含めたロードマップ作成は、大変重要な意味合いを持つと理解している。現在、国立水俣病総合研究センター(国水研)においては新しい中期計画が開始される前に、各研究者に新規研究課題を提出させ、国水研として適切な課題であるかどうかの審議を行うが、その際、各課題に対する内容説明と同時に 5 年間の予定ロードマップを提出させ審議するようにしている。毎年度開催される外部研究評価会議では、本ロードマップを基本に各課題の担当者が進捗を説明し、必要に応じて見直しを図るようにしている。今後とも本手法に基づいて所内外の研究評価会議を進めたいと考えている。

企画官会議については、前中期画 2015 の 4 年目から、各部長をメンバーとして新たに設置し活動している。本企画官会議の活動で最も重要視される点は、主に所内規定の変更、各研究者への予算配分及び、期間業務職員・パートタイムの雇用等が挙げられる。過去長い期間(10 年以上)においては数少ない部長メンバーで複数部を兼務するなどして部の管理を遂行してきたが、現在は兼務のない 4 部長体制であることから、難しい検討課題等に関しては部ごとにきめ細かく対応することが可能となり、研究所全体の企画能力の向上につながっている。また所長は本省の審議官を兼務するため、国水研を不在とすることが多い現在、企画官会議の存在は国水研にとって重要であると考えている。

ご指摘のとおり 5 年に亘る中期計画の最終年度において、研究成果全体を総括するようなシンポジウムを開催することは、国水研にとっても重要な意義があることは承知している。その一方、現在毎年開催している NIMD フォーラム等との差別化や予算の確保など別途工夫しなければならないことから、今後は検討委員会(NIMD フォーラム委員会との兼務も含む)の設置等の対応を進め、基本的な体制づくりから始めてまいりたい。

水俣病に関連する課題等(例)を踏まえた環境・保健学、疫学、社会学的観点での研究が大変重要であることは承知している。水俣病公式発見の日からおよそ 60 年以上が経過した現在では水俣病を取り巻く状況は大きく変化し、従来の水俣病に関わる疫学研究は実施が困難であることから平成 30 年度に環境・疫学研究部を環境・保健研究部へ組織改編を行った次第である。一方、水俣条約を背景として様々な集団における水銀の曝露評価やリスク評価に関する環境保健学的研究はその重要性が再認識されつつある状況を踏まえ、保健分野の人的な組織体制及び研究活動を強化していく所存である。また、臨床グループと社会・情報提供グループを一体化することによって、水俣病患者の方々との接触の機会を増やす等、これまでよりも幅広い観点から水俣病関連の研究を推進できるようにしてまいります。

国際貢献は当国水研における中期計画の 4 本柱の一つであり、大変重要である。また同時に、UNEP 主導の水俣条約を推進する中で環境省が世界に向けて表明した MOYAI イニシアティブにおいては、国水研の役割が大変重要であることも認識しており、現在、メチル水銀簡易分析法の確立を目指し、鋭意研究開発を進めているところである。現在も連携して活動を行っているが、環境省水銀対策推進室、UNEP の日本支部や JICA 等とも更なる連携を深めながら、開発中の分析手法を具体的にどのように世界に向けて発信していくのか等のスケジュール管理も念頭に活動を継続していく所存である。

2) 人員確保

人員確保についての問題点・提言は以下のとおり

- ① 臨床部・リハビリテーション室の医師の 1 年間のみ在籍は残念。引き続き研究者の欠員があるようだが、クロスアポイントメントの活用は活きているのか？
- ② 人員・組織については、定員 22 名に対し、現在 18 名の研究者(令和元年度:転入 1 名、移動 1 名、退職 2 名)である。令和元年度は新規職員の採用により、若返りかつ活性化が図られているが、引き続き、4 名の欠員補充が急がれる。また、室長の枠がかなり余っているので、内部昇格してはいかがか。あるいは、室長を置かない研究室は再編成してはいかがか。室長を置かないという意図が何なのであろうかと疑問に思う。この部分についての組織構成の矛盾については説明いただきたい。
- ③ 研究グループ制の維持により、個々の研究員の負担増加につながってきているという面もあろうと想像できるものがあり研究者の欠員の補充への努力が引き続き求められる。
- ④ 室長の空席が目立っており、研究体制の充実が切望される。
- ⑤ 人事面では、退職者の再雇用やポスドクの雇用など、人材の活用が図られているが、経験・技術等の継承には引き続き配慮してほしい。
- ⑥ 適任者の昇格により、兼任が多かった部長職を充当した点は評価できるが、一方、室長職に空席が多いのは懸念材料である。
- ⑦ 今中期で発表された全体の論文数 33 は、決して多い数とは思わない。さらに、筆頭著者が限られているのは問題である。半数以上の研究者は、今中期で論文を書いていない。これは、室長昇格人事が遅れていることの理由の一つであると考えられる。

対 応

国水研には現在 10 研究室が配備されているが、各研究室とも国水研の重要な事業の一翼を担う研究領域が集約されており、現在、室の内容を整理し統合化する状況にはないと考えている。一方、実際の研究体制において要となる室長ポストには 1 名のみの充足となっており、国水研としての運営上のバランスを欠いていることも承知している。今後は、所内人事に係わる諸条件の検討を十分に行い、室長人事としての適正な判断の下、内部昇格や公募による募集によりできるだけ早期に室長ポストを充足させるべく努力してまいりたい。新中期計画 2020 の初年度(令和 2 年度)に当たっては、当面 1 名の室長・内部昇格人事を検討しているところである。クロスアポイントメント制度の活用についても、その対応策の一つとして位置づけ、当センターと国立環境研究所との間で連携協定を締結していることから、過去においても相互に研究者を受け入れた実績をふまえて今後、人事交流の具体化に向けて鋭意模索してまいりたい。さらに他大学研究機関等との人事交流に向けても検討、活動する所存である。また、本中期計画 2015 内において、新規職員 4 名の採用もあり各研究部門での職員数の差も縮まってきているが、研究体制の充実を図るため新規職員やポスドクの採用についても今後、鋭意検討してまいりたい。同時に昨今、定年等による研究職員の退官数が増えてきていることから、長年にわたり蓄積されてきた技術や経験が継承されにくくなってきていることも事実であることから、現在、既に所内で規定化されている OB らによる国水研・特任研究員制度の活用や研究論文の所内集約化等を更に推進し、貴重な技術やデータ、経験が失われないように努力していく所存である。

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 10 名程度獲得されているが、分担者であるものが複数件含まれているので、単独での基盤 B が獲得できる素地力を各研究者がそれぞれ十分に保有していると判断されるので、チャレンジされてはいかがか。

対 応

コロナ関連対策等、我が国での新たな脅威に対する対応が緊急に迫られている中、国水研も予算の獲得に向けた具体的な行動を、これまで以上に積極的に進めなければならない。現在まで安定的に得られてきた通常研究費も、我が国の現況を鑑みれば大きく変動する可能性も否定できない。その意味で今後、競争的研究資金の獲得は、国水研にとって極めて重要になると考える。これまでも競争的研究資金の獲得に向けては努力を続けてきたが、ご指摘のように特に科研費等においては近年、審査方法の変更等もあり、その獲得が年々難しくなっている状況にあると思われる。国水研としても本局面を打開するため、これまで以上に様々な情報を収集し分析しながら、競争的研究資金の獲得に向けた活動を、これまで以上に活発化させる必要がある。すなわち科研費や環境研究総合推進費等の競争的研究資金の獲得に向けた動きを行うのは当然として、広く民間団体がテーマを設定し提供している競争的研究資金にも目を配り、積極的に予算獲得に向けて活動の幅を広げるよう、所内研究者にも周知徹底する所存である。

2. 各研究グループの方針、連携体制、学術その他について

(1) 評価できる点

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

- ① 研究グループの再編、6 つから 5 つへのグループ制の再編により、地域貢献の体制強化が図られる事を期待する。
- ② 行政的観点(社会的要請)と学術的観点(研究重要性)を区別して、臨床、国際貢献、曝露・影響評価、社会・情報提供、自然環境、病態メカニズムの 6 グループに分類し、各グループ内における連携、協力体制が明確化されている。さらに、国水研全体として取り組むべき社会的意義の高い、地域・国際貢献に資するものとして、臨床グループ、社会・情報提供グループ、国際貢献グループをあげられていることから、社会的要請をこれまでより一層重視されていることがうかがえる。
- ③ 論文報告件数は欧文原著が若干の減少ではありますが、おおむね所内の研究活動が活発に行われていることが示されている。
- ④ 中期計画 2015 が目指した、組織横断的研究遂行の理念が、研究者の間に浸透してきており、かつてのような研究室別の縦割りの研究の寄せ集めといった状態から、一貫した方針・構想に基づいた研究活動を行う研究センターとしての研究スタイルが確実に定着してきている。殊にプロジェクト型研究の体制づくりと、研究と区別された業務の枠組みの確立が、この中期計画期間に明確に進展してきており、またその成果を挙げてきていることは高く評価できる。
- ⑤ 中期計画 2010 と比較して、2015 の自己評価では学会発表や論文数などで明らかな改善がみられる。

- ⑥ 各研究グループでは的確な課題が取り上げられ、ほとんどの課題で成果が出ていると考える。
- ⑦ グループと各研究部との位置付けなどを理解する上で、研究グループ別相関図が大変有用である。
- ⑧ 本年度の全体説明資料で、インパクトファクターやサイテーションを示していただいたので、国水研の論文が国際的に高い評価を受けていることを改めて認識した。今後も、多く引用されるような良い成果を発信してほしい。
- ⑨ 多くのグループが論文発表など多くの成果を上げている点は大変評価できる。

(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 各グループ間での競争意識を高めるために、各研究グループがグループとして取り組む研究課題を設けてはどうか。
- ② 社会・情報提供には、プロジェクト研究が設定されていない。先の 6 グループの中でみれば、これに加えて、曝露・影響評価にもプロジェクト研究が設定されていない。6 グループすべてにプロジェクト研究を設定するか、あるいは、これまで通りプロジェクト研究を4つにするのならば 6 グループのうちどの 4 つにするのかについて、上述の記述との整合性をとる意味においても見直しをされてはいかかが。
- ③ テーマ間の連携や融合とそこから派生する新たな課題について、今年度の成果を踏まえ、来年度以降の目標設定に加えると、次期5か年計画の新たな挑戦に繋げていけるのではと感じた。連携融合を具現化し、大型外部資金の獲得を目指すことが望まれる。
- ④ 各研究員のエフォートについてわかるとよい。また外部資金のエフォートとの関連は、どのように整理しているのか。
- ⑤ 連携をとりながら研究を進捗するのは大変結構なことであるが、1人あたりの課題数の多いのが気がかり。一人あたり5課題以上を担当する研究者が10名ほどいる。限られた研究員で数多くの課題をこなすために仕方がないことだと思うが、共同研究者、共同担当者の分担内容が助言だけのものもあり、共同研究者、共同担当者の分担内容やエフォートを整理した方が良い。
- ⑥ 社会・地域貢献、国際貢献と忙しいことは理解できるが、研究者個人の問題としてだけ捉えるのではなく、国水研としての支援体制(助言、英文校閲など)を考慮してほしい。
- ⑦ 成果に乏しい研究課題・グループ(主として業務)があり、特にこれらの分野に対する他部・研究者のサポート、また外部機関との連携(アウトソースを含む)がどうなっているかが不明確であった。
- ⑧ 特に、事業について、アウトソーシング(外部委託)を積極的に行い、研究官がより研究活動に注力できるような形を検討することが望まれる。

対 応

国水研では現在、部横断的な研究協力体制を構築するため、本中期計画 2015 においては 6 研究グループによる活動を行い、国水研の研究における顔ともいべきプロジェクト課題を国水研内部で設定し研究活動を継続してきた。国水研のプロジェクト課題推進は、各グループ単独あるいはグループ共同による課題設定も可として実施されている。課題の設定にあたっては、各グループの研究特性や独自の進め方等も考慮し、各グループから 1 課題ずつプロジェクト課題を設定させることは行わず、各グループの意思に任せた運営体制をとっている。課題の採否は各グループ長及び次長、総務課長及び所長特認補佐で構成

されるグループリーダ会議において、各グループ長より提出されたプロジェクト課題の内容について審議され、採否が決定されるシステムとなっており、プロジェクト課題の設定に関するこのような流れは、中期計画 2020 においても継続される予定である。

前予算の項でも説明したが、グループ制の意義は所内横断的に研究を行うことによって相互のサポート関係を明確化し、効率的かつ迅速に研究を進め、早期に研究成果を出すことにある。そこで中期計画 2020 においては、国水研と取り巻く諸般の事情も考慮して、社会・情報提供グループを発展的に解消し臨床グループと合体させることにより、研究の効率化と深化を図った。また曝露・影響評価グループ(中期計画 2020 ではリスク評価グループに名称変更)は、課題研究を挙げている研究員は 1 名であり、その他所長特任補佐 1 名から構成されているため、早急に人的な組織体制の強化を進め、保健分野の経常研究をさらに軌道に乗せた後にプロジェクト化へ移行するといった柔軟な対応も検討していく所存である。今後、グループ制については、研究を取り巻く様々な状況や時代のニーズを的確にとらえたグループ編成による研究・業務活動を行い、積極的に大型の外部・競争的研究資金の獲得に向けて努力してまいりたい。一方、ご指摘のようにグループ制を敷くことにより各研究者間の連携が増えることから、個人的な負担が増大する可能性があることは承知している。そこで今後は、取り組む研究内容が近い課題については統合を促すことや、研究の進捗についても効率的な外注業者の活用や外部機関との連携などを推進し、各研究者の負担を減じるような方向性で進めてまいりたい。

研究者の研究エフォートに深く関連する所内研究課題と、外部・競争的研究資金による課題については基本別々となっており、研究内容、研究予算的にも明確に区別されている。ただし研究者個人が複数の研究課題を有している場合、研究内容によっては一部重複することもあるが、これについてはできるだけ少なくするように所として指導している。また中期計画 2020 から、グループリーダは各所属メンバーの研究について具体的に指導できることとしており、グループリーダは各研究グループ内において、そのリーダーシップが強く求められる。更に上述しているが、国水研にはグループリーダ会議が設置されており、グループ長から出された案件について主任研究企画官が内容をとりまとめ主導し議論する場が設けられている。本会議は、各研究グループからの問題提起や意見交換が行える場、又は国水研として新たな取り組み等を模索するための議論の場として設置されたものであり、各研究者個人に全ての対応を任せるのではなく、内容によって国水研として対応することが議論できる非常に重要な場であると認識している。

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 HP には「中期計画 2020」が掲載されているが、「2015」が見つけられなかった。
- ② センターのHPから発表論文がニュースとして掲載されているが、R2 年 4 月 6 日以降の更新はなされているのか。
- ③ 今回の新型コロナウイルスパンデミックなどの危機管理や BCP について、「2020」で記載しなくても良いのか。
- ④ Web 等を活用した情報発信を、さらに務めてほしい。今中期では水俣条約関連の様々な動きがあったが、国水研は今ひとつ風に乗れなかった印象。「水俣条約」でグーグル検索すると、上位 10 位には、国水研が入らない。情報など常に刷新できると良いのだが。

対応

国水研における情報発信はウェブサイトのホームページ(HP)を含め、所内広報委員会がその全てを管理している。HP には国水研の中期計画を掲載するようにしており、現在は中期計画 2020 であることから、

今年 3 月末日をもって前中期計画 2015 に関する内容の全文はウェブサイトより削除した。しかしながらご指摘のように現在の中期計画だけでなく、過去の中期計画も再確認するケースもあると考えられることから、今後は過去の中期計画も掲載するように HP の内容を変更してまいりたい。また今般、国内で猛威を奮っているコロナウィルス関連に対する当国水研の危機管理に関する考え方や対応についても、所内部長会等を通じて検討し中期計画 2020 に盛り込むことを前提に検討してまいりたい。

ご指摘のように国立研究機関である当国水研を広く世の中にアピールするためには、ウェブサイトの活用は必要不可欠なものであることは十分に承知している。また当センターには平成 25(2013)年度からウェブサイトだけでなくフェイスブックが開設され運用されてきたが、近年その活用が一部の研究内容にのみ限定されていることを所内で指摘された。これを受けて、今年度より再度本格的な活用を目指し、広報委員会が中心となってその運用に関するルールを定めて再開したところである。また他にも当国水研においては、和文だけでなく英文によるウェブサイトも開設していることから、その内容の充実を図ることは、国内だけでなく世界に向けて当国水研の研究成果をアピールするためにも大変重要である。和文、英文共に国水研にとって発信することが有用かつタイムリーな情報については、できるだけ早期にウェブサイトへ掲載するよう心がけてまいります。情報発信に関わる諸課題については、広報委員会、企画官会等を通じ、研究者とも密接な連携を取りながら早急に対応してまいりたい。

3) 学術

学術に関して問題点・提言は以下のとおり

- ① 昨年度も指摘したが、研究成果の学術的な意義や価値についてはもっと踏み込んだ説明が必要と感じた。例えば、高 IF の学術誌に論文が掲載されたとか、国際会議等での発表で高い評価を得たとか、国際機関の報告書等で成果が引用・紹介された等のいわゆる「ウリ」を意図した成果の明示を心がけると研究の価値は一層増すのではと思えた。
- ② サイテーションの数だけでなく、海外で国水研の成果が活用された具体例を紹介できれば、単なる国際貢献でない、国水研の存在意義を示せるのではないか。
- ③ 今中期で発表された全体の論文数 33 は、決して多い数とは思はない。さらに、筆頭著者が限られているのは問題である。半数以上の研究者は、今期中で論文を書いていない。これは、室長昇格人事が遅れていることの理由の一つであると考えられる。 ※ 1-(2)-2)人事に関する問題点・提言と併記

対 応

国際ジャーナル等へ論文が掲載された場合には、論文の概要と共に国水研ウェブサイトに早期に掲載し紹介することとしているが、各雑誌の IF(インパクトファクター)に関する記述は各研究者の判断に現状は任せている。国際機関である UNEP(国連環境計画)や WHO(世界保健機関)での発表等についても、HP や年報を通じて報告しているが、その発表内容に関する評価や成果が引用されたことなどについてまでは言及していない。ご指摘のように、研究の価値を向上させるためには外部へのアピールも必要であると判断されることから、HP だけでなく年報や機関誌 NIMD+you などにも積極的に論文掲載された IF の数値などを盛り込んでアピールしてまいりたい。また論文のサイテーションについても、これまでは引用回数だけの紹介であったが、どのようなところに引用されたのかも重要な意味合いを持つと思われるので、所内学術委員会に答申し改善してまいりたい。

中期計画 2015 の期間中に発表された論文の著者がほぼ限られていることが大きな問題であることは十分に承知している。本件に関しては、今回のご指摘だけでなく過去からも指摘されてきており、所内部長会

等においても度々話題となっているが、令和元年度に入り結果が出始めているところであると理解している。今後も各部長、グループリーダーを通じて、所内の各研究者が万遍なく活発な論文執筆を継続できるように指導を怠らず努力してまいります。

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。

今回作成された「概要説明パワポ」はたいへん分かりやすかった。

(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 令和元年度国立水俣病総合研究センター研究評価委員会概要説明のスライドの p17 の病態メカニズムの中の RS-19-02 については、2019 年度には予算の執行がみられない。臼杵先生はご退職されているので、ここには RS-19-03 の永野先生のテーマを入れるべきではないか。
- ② 地域への貢献を目的とした事業、また外部への情報提供サービスに関連した事業など、研究としての評価に馴染まないものが混在している。研究活動と研究外の事業遂行とは分けて提示し、評価としても別枠とした方が良いと思われる。ただし、研究官が事業を担当するという観点から、これを研究活動と見なしたい（見なす必要がある）という事であれば、他の研究と同じく「何を明らかにするのか」という目的を明示し、それに適った方法、科学的に妥当な論理展開による事業報告が求められるであろう。

対 応

ご指摘のように、前主任研究企画官である臼杵扶佐子氏は既に退職されていることから、RS-19-02 は終了課題となっている。国水研では、中期計画当初に各研究・業務課題に連続の続き番号を付して課題管理を行っており、期途中での研究者の退職や課題・業務の取り下げ等があった場合に課題番号を変更すると業務上支障をきたす可能性があるため、本件に関しては諸般の事情にご理解を賜り、現行の課題番号のまま課題管理を遂行させていただければ幸甚である。

現在、国水研で設定されている研究課題、業務課題の中には課題遂行上、内容的に補完しあう関係で実施されているものも含まれるが、この課題設定方針は当国水研において大変重要であると位置づけている。今後も本方針に関しては継続することを前提としていることから、ご指摘のように研究目的の明確化と科学的な論理展開を念頭に活動を進めてまいりたい。また最近では、水俣市や水俣環境アカデミア、水俣高校等との間で締結した連携協定を踏まえ、地域への貢献を目的とした業務活動を進めている。これらの活動については研究及び業務の 2 面性を有することから、研究活動の進捗に関する是非のみを評価対象とした従来の外部研究評価では適切な評価ができない可能性があるかと判断された。さらに、昨年の外部研究評価会議でも複数名の外部研究評価委員から同様の指摘があったことを踏まえ、中期計画 2020 からは評価項目を研究の進捗だけでなく、環境政策への適合性や地域貢献性等の評価項目が追加された新しい評価システムを導入し活用していく所存である。

2) 施設営繕

- ① 新規の計測機器導入に際し、施設がらみのトラブルが多かった点が気がかりである。施設の老朽化や、時代の流れに遅れることが懸念される。資料 4 によれば、施設営繕は総務課の所掌となっていますが、少ない人員では対処が難しいのか。専門員の配置は可能か。

対 応

現在、国水研では所内の施設営繕にかかわる案件について担当する期間業務職員を 2 名配置して、これに当たらせている。これまでも多くの施設整備について、この 2 名を国水研の施設営繕現場担当者として設定し、国土交通省の九州管区施設営繕担当者と共に営繕活動を実行してきた。しかしながら今回の計測機器(マルチコレクター)の導入に関しては、これまでの計測機器とは異なり大変機器の特殊性が高いことから、特別な専門業者による機器の配置及びクリーンルームの構築を行ったが、これまでの調査の結果、電気配線等に関しては、本導入機器の能力を十分引き出すことができる設置工事ではなかったと判断せざるを得ないものであった。本調査結果については、実際の工事及び設計に携わった国土交通省営繕担当者にも連絡している。

今後、国水研において本件の様な特殊性の強い機器設置工事を含む案件が、どの程度の数があるのかについて現時点においては不明であることから、豊富な知識と経験が不可欠な高度な計測機器の設置を行える専門員を別途配置することは難しいと考えている。しかしながら今後、今回のような案件が具体化した場合には、国水研担当者及び国土交通省の担当者ともより密接に連絡を深め、より正確で安全な施設整備を進めてまいります。

謝辞

毎年年度末に研究評価委員会が行われますが、今年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ませんでした。研究評価委員各位には関係資料をお送りし、書面での審査・評価を行っていただきましたが、例年と異なる形での評価にご理解とご協力をいただき、御礼申し上げます。

こうした中、「中期計画 2015」の最終年である令和元年度(2019 年度)の取組状況を報告させて頂き、評価を頂戴致しましたが、本年も研究活動全般について、厳しいながらも高く評価いただけたのではないかと考えています。しかしながら、室長のポストの充足率が低いこと、研究者毎の研究業績に濃淡があること、インターネットを活用して研究成果を発信すべきことなどについて、昨年度に引き続いて具体的なご指摘もいただきました。これら様々な指摘事項については、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。

「中期計画 2020」の下、新たな 5 年間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 2 年 8 月
国立水俣病総合研究センター
所長
正林 督章

各課題に対する評価結果及び対応

(1)プロジェクト研究

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
PJ-19-01	2015～2019年度	藤村 成剛	永野匡昭(基礎研究部)、中村 篤(臨床部)、 臼杵扶佐子(鹿児島大学)、 沖田 実、中野治郎(長崎大学)、 樋口逸郎(鹿児島大学)
課題名	メチル水銀中毒の予防および治療に関する基礎研究		
【研究概要】			
1) ROCK阻害剤のメチル水銀神経毒性に対する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の下肢足底部にアロディニア(疼痛閾値の低下)が起こっていることを確認し、ROCK 阻害剤がその抑制作用を示すことを明らかにした。その抑制メカニズムは、ミクログリアのフェノタイプ変化(炎症性から抗炎症性)によるものと考えられた。また、障害された神経から体性感覚野への刺激が神経回路再構成による神経障害性疼痛を引き起こしていることが示唆された。さらに、以前行ったROCK 阻害剤によるミクログリアのフェノタイプ変化についての研究結果について、代表研究者として学会等発表を行った(学会等発表 ¹⁾)。 年次目標には記載していなかったが、メチル水銀中毒モデルラットの小脳における神経軸索障害に対しても、ROCK 阻害剤が回復効果を示すことを明らかにした。			
2) 振動刺激処置のメチル水銀中毒における筋萎縮に対する効果に関する基礎研究 [令和元年度-3年度 科学研究費補助金・基盤研究 (C), 課題番号 19K07077 (代表)] これまでの”ラット下肢の不動化処置による廃用性筋萎縮に対する振動刺激処置の回復効果”の研究結果について、代表研究者として学会等発表を行った(学会等発表 ²⁾)。さらに、これまでの研究結果について整理し、代表研究者として論文投稿を行い、査読者コメントに対応し、受理/掲載された(論文発表 ¹⁾)。			
3) その他 以前、研究を行っていた”メチル水銀は大脳皮質深層部に酸化ストレスを介した過剰興奮による細胞死を引き起こし、抗酸化剤がその細胞死を抑制する”ことについて代表研究者として学会等発表(招待講演)を行った(学会等発表 ³⁾)。			
【研究成果】(論文発表)			
1) Usuki F, <u>Fujimura M*</u> , Nakamura A, Nakano J, Okita M, Higuchi I: Local vibration stimuli induce mechanical stress-induced factors and facilitate recovery from immobilization-induced skeletal muscle atrophy in rats. Front. Physiol., 2019, 10, 759 (2019). *共同第一著者。			
(学会等発表)			
1) <u>Fujimura M</u> , Usuki F, Nakamura A: Fasudil, a ROCK inhibitor, recovers methylmercury-induced axonal degeneration by changing microglial phenotype in rats. 14 th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, (2019).			
2) 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不動化による筋萎縮からの回復を促進する。第42回日本分子生物学会年会, (2019).			
3) <u>Fujimura M</u> , Usuki F: Site-specific neural hyperactivity via the activation of MAPK and PKA/CREB pathways triggers neuronal degeneration in methylmercury-intoxicated mice. 35 th Korean Society of Toxicology, (2019).			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】			
1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
1) 自己評価、所内評価結果に同意できる。			
2) プロジェクト研究として位置づけられた研究課題として、2015年度以来、毎年の研究計画に沿って着実に研究成果を得ており、研究の進行管理が適切に進められ、毎年時に研究成果を得ており、2020年度からの新たなプロジェクト研究による研究の展開につながる成果を得ている。本研究及び新たなプロジェクト研究では、水俣病の薬剤による治療への期待を持たせるものがあり、成果が得られたならば、本邦のみなら			

ず海外での有機水銀中毒被害者の治療にも有用な研究成果となることを期待させるものがあるところから、本研究センターの設置目的にかなった研究としてさらに発展、展開されることが期待できる。

- 3) 目的が達成されており、かつ、興味深い知見を得ている。
- 4) 研究が広範囲に行われており、今年度の業績は筆頭 1 報、論文化されており、高い研究推進力が認められます。
- 5) 引き続き順調に研究が進められ、2019 年度の目標を達成し、論文発表、学会発表も精力的になされている。
- 6) センターの中心的課題であり、プロジェクト研究として成果をあげている。
- 7) 中期計画の期間内においては、ROCK阻害薬ファスジルがアロディニアの抑制効果を示すことを明らかにし、その成果を論文化されたことは、評価に値する。
- 8) メチル水銀胎児期ばく露モデルにおけるGSK-3 β 阻害剤(LiCl)の薬効解析についての成果を論文化されたことは、評価に値する。
- 9) 筋萎縮モデルの系においても、その成果を論文化されたことは、評価に値する。
- 10) MAPK阻害剤を用いた研究においても、その成果を論文化されたことは、評価に値する。
- 11) それぞれの研究課題において、5年間で筆頭5報と着実に論文報告をされている点においては高い評価を受けるべきである。今後は、これらの成果を全体像としてまとめることができると思われ、今後の進展に期待する。
- 12) 5年間でROCK阻害薬、バイオマーカー、振動刺激などの研究が進展していると考えられる。
- 13) スライド33の後に、研究成果の一覧表を入れていただくと分かりやすいと考える。
- 14) 研究は順当に遂行され、期待以上の発展的な成果が得られている。また、論文化にも精力的に取り組み、期間内に総説を含む6報の論文が学術誌に掲載された業績は高く評価できる。
- 15) ROCK阻害剤のメチル水銀神経毒性に対する効果について、系統的な知見が整理され、また、GSK-3 β 阻害剤の阻害機構について明らかにして、これらの論文発表に至った点は高く評価できる。
- 16) 振動刺激処理の筋萎縮に対する効果は、治療にとって有用なものになるでしょう。次期中期でも継続されるとのことで、大いに期待できる。
- 17) 抗酸化剤の効果についても論文発表され、高く評価できる。

2.その他

- 1) 発表資料は、実験結果の解釈や要点が明確に示されていて、大変理解しやすいものだった。
- 2) 外部資金で実施した研究の結果と、本課題で得られた結果が仕分けられる必要があるだろう。
- 3) 細かい点だが、発表資料(スライド)の38-40頁の表題番号が間違っている。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 13): 次回は、研究成果の一覧表を作成する。

2.その他

- 2): 次回は、外部資金で得られた研究結果と本課題で得られた研究結果を分けて理解できるように資料を作成する。
- 3): 今後、表題番号の間違いが無いようにする。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
PJ-19-02	2015～2019年度	中村 政明	岩永 壮平、三浦陽子、板谷美奈(臨床部)、劉 曉潔、山元 恵(環境・保健研究部)、坂本峰至(所長特任補佐)、楠 真一郎、板谷 遼(水俣市立総合医療センター)、阿部 修(東京大学)、花川 隆(国立精神・神経医療研究センター)、飛松省三(九州大学)、SamuJuhanaTaulu (the University of Washington)、岩木 直(産業技術総合研究所)、大林光念(熊本大学)、水俣病の治療向上に関する検討班、衛藤誠二(鹿児島大学)、井崎敏也(岡部病院)、橋田竜騎、松瀬博夫(久留米大学)
課題名	メチル水銀曝露のヒト健康影響評価および治療に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <p>1) 水俣病とコントロールを判別するためのスクリプトの改良を進めた。体性感覚誘発脳磁場 (SEF)のN20mの振幅と波形の安定性に加えて感覚野のγ活動が有用な指標になりうることを見出した。現在、どの周波数帯域が有用かを検討するとともに、標準脳を用いて同定した感覚野由来のSEFのデータを抽出するスクリプトの開発を進めている。</p> <p>2) 局所脳容積、拡散テンソル画像から抽出した局所拡散指標を機械学習させることで高い診断能が得られる可能性を見出した。</p> <p>3) 水俣病の病態には脳内ネットワークの破綻が関与しており、ネットワークの破綻部位を標的にしたrTMSが症状軽減に有用であることを報告した。</p> <p>4) 痙縮に対する末梢磁気刺激の生理作用を健常人で検討したところ、刺激前後でH/M比の低下が認められたことから、痙縮に対する新たな治療になりうることを見出した。</p> <p>【研究成果】(論文発表)</p> <p>1) Nakamura M, Bekki M, Miura Y, Itatani M, Jie LX (2019) Cerebellar Transcranial Magnetic Stimulation Improves Ataxia in Minamata Disease. Case. Rep. Neurol., 11:167-172</p> <p>(学会発表)</p> <p>1) Bekki M, Nakamura M, Miura Y, Itatani M, Jie LX: Repetitive transcranial magnetic stimulation method (rTMS) for patients with chronic Minamata disease: two case reports. 13th International Society of Physical and Rehabilitation Medicine World Congress. Kobe. 2019. 6.</p> <p>2) Hirai T, Abe O, Nakamura M, Azuma M, Kadota Y, Hattori Y: Human Brain Structural Change Related to Chronic Methylmercury Poisoning. 25th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping. Roma. 2019. 6.</p> <p>3) 戸次将史、中村政明、山田 圭、橋田竜騎、松瀬博夫、三浦陽子、板谷美奈、志波直人: 脳磁計と磁気刺激装置を用いた神経障害性疼痛の部位診断. 第41回日本疼痛学会. 名古屋. 2019.7.</p> <p>4) Inui S, Nomura Y, Nakamura M, Hirai T, Abe O: Application of Machine Learning to multiparametric MRI in Organic Mercury Poisoning (Minamata disease). American Society of Functional Neuroradiology 13th Annual Meeting. San Francisco. 2019. 11.</p> <p>5) 平井俊範、中村政明、阿部 修、戌亥章平、東 美奈子、服部洋平: 機械学習による水俣病脳MRIの解析. 令和元年度水俣病に関する総合的研究. 東京. 2019. 12.</p> <p>6) 中村政明、三浦陽子、板谷美奈、劉 曉潔: 慢性期水俣病患者に対する反復経頭蓋磁気刺激法 (rTMS)</p>			

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1) 水俣病の病態を客観的に評価する方法が、確実に確立されつつある。今後にも期待したい。
- 2) 検査と治療の二本立ての課題であるが、その業績は症例報告として筆頭1報論文化されており、それぞれに高い成果が得られている。
- 3) 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、MEG/MRI を用いた方法を確立されつつあり、今後の進展に期待される。
- 4) 治療については、症例報告されたように末梢磁気刺激療法の有効性を示されたことは、患者様への貢献度が非常に高く、すばらしいと評価する。
- 5) 引き続き体系的に研究が進められている。とりわけ臨床分野の研究は患者数の制限もあるものの、多くの成果が出ているように思う。
- 6) 慢性期の水俣病患者について信頼できる客観的診断の指標を得ることは、環境政策にとってきわめて有用であることから、非侵襲計測技術をこのために利用しようとする本研究は研究開始時以来、注目できるものであったが、さらに研究の過程で、磁気刺激治療等の効果についての知見が得られたことから、本研究に対する被認定患者の方々からの信頼を得ることができるようになり、中期計画 2015 の期間を通じて、大きな研究成果を得るに至ったものと評価できる。
- 7) 2019 年度は、前年度までの成果のうえに、機械学習による被認定患者とコントロール識別の研究が始められており、今後の成果が期待される。また、治療研究も順調であり、プロジェクト研究 1 での、薬物による治療効果の検証とあわせた総合的な治療研究への道程につながっていくことも期待されることである。
- 8) rTMS の臨床研究は、スライド 28 では「3 月：承認予定」となっていますが、特定臨床研究として承認されたのか？
- 9) 国水研の本質的な業務の一翼を担う研究であり、継続に値する重要な成果を得ている。患者に対する磁気刺激の有効性解明が今後の重要課題と考えられ、その展開に興味もたれる。
- 10) 客観的な診断を目標とする本研究で、画像解析技術の進捗など、MEG-MRI を活用した独創的な研究が進展していると判断できる。この分野で、世界の研究をリードすることも視野に入れ、研究者個人の業績としてだけでなく、国水研の財産とすべく、成果をとりまとめ、論文化されることを期待する。
- 11) 磁気刺激治療は、上記技術と相まって、大変有用性が高いと思う。論文として成果がとりまとめられた点も評価できる。被験者を探すのに努力が必要ですが、引き続きご健闘いただきたい。

2.その他

発表資料(pdf)だけでは、理解するのが難しい箇所がある(略号、振戦など)。結論をもう少し丁寧に記載されることを望む。発表資料には、番号を付けるなどして整理した方が理解しやすいと思う。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 8): 今回論文にした症例は、特定臨床研究が導入される以前のもので、センターの倫理委員会には承認を受けたものである。今後の rTMS に関しましては、3 月に九州大学病院臨床研究審査委員会に書類を提出しましたが、コロナの関係で委員会がしばらく開催されなかったため、令和 2 年 6 月 23 日に承認された。また、U-MIN 登録も行った。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
PJ-19-03	2015～2019年度	丸本 幸治	多田雄哉(環境・保健研究部)、永野匡昭(基礎研究部)、鈴木規之、柴田康行(国立環境研究所)、福崎紀夫(新潟工科大学)、高見昭憲(国立環境研究所)、林 政彦(福岡大学)、坂田昌弘(静岡県立大学)、武内章記(国立環境研究所)、児玉谷 仁(鹿児島大学)、河合 徹、櫻井健郎(国立環境研究所)、佐久川 弘、竹田一彦(広島大学)、David Schmelz(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)、斎藤貢(環境省環境保健部環境安全課)
課題名	大気中水銀観測ネットワークを利用した日本近海における水銀の大気-海洋間移動および生物移行に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 前年度に引き続き、大気・降水中の水銀モニタリングを継続した。諸事情により南あわじ市での降水中水銀モニタリングは中止したが、新たに兵庫県三田市、島根県松江市、茨城県つくば市でのモニタリングを計画しており、関係各所との調整も行った。 福岡市での大気中水銀観測結果については現在データ整理の段階であり、論文を作成するまでには至らなかった 沖縄県辺戸岬の観測データに関する論文を海外学術誌Atmosphereに投稿し、受理された。 北部太平洋亜寒帯域において採取した海水試料すべてについてメチル水銀分析を完了した。得られたデータをまとめ、現在論文を執筆中である。 植物プランクトンへのメチル水銀添加培養実験や海水中の沈降粒子からのメチル水銀溶出を想定した室内実験を行い、メチル水銀の鉛直分布の要因に関する知見を得た。 <p>【研究成果】 (論文発表)</p> <ol style="list-style-type: none"> Marumoto K., Suzuki N., Shibata Y., Takeuchi A., Takami A., Fukuzaki N., Kawamoto K., Mizohata A., Kato S., Yamamoto T., Chen J., Hattori T., Nagasaka H. and Saito M.: Long-Term Observation of Atmospheric Speciated Mercury during 2007–2018 at Cape Hedo, Okinawa, Japan. Atmosphere, 2019, 10, 362. Tada Y., Marumoto K.: Uptake of methylmercury by marine microalgae and its bioaccumulation in them. J. Oceanogr, 2020, 76: 63–70. <p>(学会等発表) 国際会議2件、国内学会1件</p> <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <ol style="list-style-type: none"> 貴重な環境測定データを毎年蓄積している。 研究予算が比較的高額であるが、何に使われているのか。 他機関と連携した研究で様々な課題があったと推測されますが、概ね研究目的を達成し、様々なデータを取得できたと思う。 今後は得られたデータをもとに積極的に論文化を進めて頂きたい。 広範囲かつ精力的に研究推進され、その業績は筆頭、共著併せて2報、論文化されている。 福岡市での大気中水銀観測の結果の論文化が期待されます。さらに、新型コロナウイルスの影響による中国をはじめとする諸外国の産業活動の停止が及ぼす影響については、今後変動が起こるかどうかについて、是 			

非、検討していただきたい。

- 7) 北部太平洋亜寒帯域における海水試料の解析結果それぞれについての論文化が期待される。
- 8) メチル水銀の鉛直分布の要因に関係する知見については、水銀の形態と大気—海洋—生物間の移行の推計を継続し、確かな数値を明らかにしていただきたく、期待している。
- 9) それぞれの研究課題において、5年間で筆頭3報、共著2報と着実に論文報告をされている点においては高い評価を受けるべきである。
- 10) アジア太平洋水銀モニタリングネットワークへの貢献が可能な、本センターにおける重要なプロジェクト研究といえる。大気中水銀、海水・海洋生物中水銀の観測につき、貴重なデータを得ており、整理・公表されることによって、水俣条約への日本の貢献としても位置付けをも与えられることとなろう。
- 11) 大気中水銀濃度の継続的な観測データのもつ意味は大きいものと考えられ、福岡市での観測データのうちGOMIに関する変動に関する観測結果には興味深いものがあり、光化学オキシダントやPM2.5に関連する他の研究との連携の可能性をも期待させるものがある。
- 12) 海域についても、日本近海と外洋域(北部太平洋亜寒帯域等)のデータを得ることにより、今後の詳細な解析の手がかりを得ていることは評価される。
- 13) 次期の研究計画では、モニタリングと解析を業務課題と研究課題にわけて進められるようであるが、これによって、研究的領域のさらなる進展が期待できるものと思われる。
- 14) 東アジア地域での水銀環境に関する重要な研究あり、研究の継続が必要と考える。
- 15) メチル水銀に関して、大気と海洋との相互関係が準用であり、全球多媒体モデルの研究が期待される。
- 16) 論文化がなされている。
- 17) 中期計画2015のまとめとして2019年度は成果の論文化を試み一部目標の達成に至らなかった課題があるものの、順調にデータが蓄積され斬新な知見を得ていることから、今後のさらなる発展が期待できる。
- 18) 大気中の水銀について長期のモニタリング結果から有用なデータが得られている。また、大気-海洋間のフラックスについても貴重な情報を得ている。
- 19) 海洋環境の鉛直構造(温度・塩分層やクロロフィル極大など)と水銀・メチル水銀濃度鉛直分布について、科学的に価値の高いデータ、様々なデータが集積されていると思う。
- 20) 観測・計測するだけで忙しいのでしょうか、発表が遅れているという印象である。これらモニタリング結果を、ある段階で整理して公表されることを望む。他研究者に先行されては、新事実の発見も新規性に欠け、論文の価値に影響を与えかねない。
- 21) 植物プランクトンについて興味深い結果が得られていたと思うが、発表資料では31頁一枚でした。何か理由があったのか? 因みに資料12には植物プランクトンへのメチル水銀の取り込みが極めて早いと記載されている。

2.その他

- 1) 当初は、モデル化も視野に入れられていたと記憶している。次期中期では、全球的、あるいは大気-海洋を統合したモデルに貢献することを期待する。例えば、発表資料13頁では、現在は矢印だけだが、次回にはフラックスとして値が記載されるのだろうか。
- 2) 福岡大学の学外研究員としての活動も期待される。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1): このままの方向性で研究を継続する。
- 2): 福岡市における大気中形態別モニタリングの外注費に多くの費用がかかっている。本モニタリングに使用する機器は世界的に普及しているものだが、1週間に1回の定期メンテナンスと半年に1回のオーバーホールに近いメンテナンスが必要である。そのことは欧米のモニタリングネットワークの標準手順書にも記載されている。研究者1人で対応すると、これ以外の研究ができなくなるため、それらの作業を外部の民間企業に業務委託しており、機器も借りているため、機器損料も支払っている。また、降水試料のサンプリングと機材輸送にも費用がかかっている。さらに、過去2年間は降水中水銀の分析を民間企業に委託してい

た。委託業者は環境省が実施している沖縄と秋田の降水中水銀モニタリング業務も請け負っている。そのため、国水研のサイトと併せて国内のネットワークで得られるデータの品質管理の観点から、水銀分析値のクロスチェックを行う必要があり、国水研で採取した降水中の水銀分析を委託業者に行ってもらい、国水研で分析したデータと比較していた。2年間の業務委託により両者の分析値はほぼ一致していることが確認できたため、2020年度からは降水中水銀分析の業務委託は行わないこととした。

- 3)~7):このままの方向性で研究継続する。現在、北太平洋亜寒帯域の海洋中水銀及び福岡市での大気中水銀モニタリングの結果について論文を執筆している。2020年度内にはどちらも海外学術誌に投稿できると思われる。新型コロナによる産業活動の低迷の影響については、収束した後に再度産業活動が活発になったときのデータも必要になってくるとと思われる。そのため今後もモニタリングを継続し、コロナ禍における産業活動の低迷と大気中水銀濃度変動の関連性も視野に入れて解析していきたい。
- 8):メチル水銀の鉛直分布要因については、今年度から開始する5カ年計画において新たなプロジェクト研究を立ち上げ、研究を着実に継続し、発展させていく。
- 9):このままの方向性で研究を継続する。
- 10):引き続き、アジア太平洋水銀モニタリングネットワークとの連携を密にする。また、論文化によるデータの公表も推進する。
- 11):GOM 濃度の変動については他の大気汚染物質との関連性に注視していく。大気中の様々な物理的・化学的な要素の観測を行っている福岡大学の林政彦教授のグループとも連携し、データ解析を進めていきたい。
- 12):海域でのデータ取得を継続的に実施し、データの公表のために論文化も進めていく。
- 13):所内で議論し、大気モニタリングにはまだまだ研究的な要素が残されているとの指摘を踏まえて、海洋をプロジェクト研究に、大気モニタリングを基盤研究として今年度から研究を進めることとした。
- 14)15)16):このままの方向性で研究を継続する。モデルで活用できる基礎データを得ることを常に意識して研究を進めていく。
- 17):現在、北太平洋亜寒帯域の海洋中水銀及び福岡市での大気中水銀モニタリングの結果について論文を執筆している。年度内にはどちらも海外学術誌に投稿できると思われる。
- 18)19):このままの方向性で研究を継続する。
- 20):論文化については努力する。しかしながら、観測や水銀分析には多大な労力と時間がかかっている。とりわけ海水中メチル水銀の分析については、器具の洗浄をアシスタントの方にサポートいただいているものの、私一人で実施しているのが現状である。工程が多いため、1週間に15サンプルの分析しかできない。本研究課題5年間で分析した海水サンプル数は700サンプル以上あり、これだけに集中してもほぼ1年間の時を要する。他にも様々なことをやり過ぎているのかもしれないが、とにかく日本には環境中水銀に関して精度管理データが付随するいわゆる使えるデータが少なく、当面はそのようなデータの蓄積を重点的に行っていたところである。このような状況をご理解いただきたい。
- 21):植物プランクトンへのメチル水銀取り込みについては、メチル水銀の生物蓄積過程において極めて重要となるデータが得られている。2019年度の研究評価では限られた時間で5年間を通した内容すべてをご説明しなければならぬことから、本件の発表資料は1ページのみに集約した。植物プランクトンへのメチル水銀取り込みについては、2020年度以降も継続的に実施していく予定である。

2.その他

- 1):当初からモデル開発は共同研究先である国立環境研究所に担当していただいている。国水研はそのモデル開発と計算結果の検証に必要な基礎的なデータの取得を担当している。国立環境研究所が開発した全球多媒体モデルによる計算でフラックス等の値はすでに算出できるようになっており、今後も可能なかぎり実測データを取得してモデル計算値の検証を行っていきたい。
- 2):福岡大学とは今後も連携していく。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
PJ-19-04	2015～2019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(基礎研究部)、富安卓滋(鹿児島大学)、Dang T. Hung (Hanoi University of Public Health)、Milena Horvat (Jožef Stefan Institute, Slovenija)、Laurie Chan (University of Ottawa, Canada)、Matthew Rand (University of Rochester School Medical Center, US)、Steven Balogh (Metropolitan Council, US)、Ciprian M. Cirtiu (Institut National de Sante Publique du Quebec, Canada)、Kim Byoung-Gwon (Dong-A University, Korea)、Flemming Nielsen (University of Southern Denmark)、山川 茜(国立環境研究所)、Nikolay R. Mashyanov (Lumex Instruments, Russia)、Elena Panova(St. Petersburg University)、Nikolai Panichev (Tshwane University, South Africa)、渡辺朋亮(日本インスツルメンツ)、金子直樹(マイルストーン)、吉永 淳(東洋大学)、赤木洋勝(国際水銀ラボ)
課題名	後発開発途上国等のための水銀分析技術の簡易・効率化		

【研究概要】

1. 微細表面構造を有した金が Hg^{2+} を吸着する特性を利用し、胎児期のメチル水銀曝露の標準作業手順 (WHO-Euro) で推奨された水銀分析装置である加熱気化原子吸光計 (TDA-AAS) を使った、飲料水水銀基準値の適合確認を目指した。これまで回収率の低かった残留塩素水からの水銀回収率を改善し、水のみを原料とした清涼飲料水と河川水に加え、水道水に添加した Hg^{2+} が測定できるようになった。また、毛髪の簡易分析法 (TLC-TDA-AAS 法) もまた TDA-AAS を使用するのが特徴であり、従来の機器分析法 (3 種類) と比較した結果、正確度、精度および定量下限値において同等であり、前処理時間、有機溶媒および水銀廃液量の比較において ECD-GC 法を除く 2 法に比べて効率的であった。
2. RMinfo および COMAR への毛髪認証標準物質 (NIMD-01) 登録は年度内完了の予定である。NIMD-01 の使用を希望した試験所や教育機関には 9 月から配布しており 11 月に開催された COP3 において、水俣条約の有効性評価のヒト・バイオマーカーとして毛髪が選ばれたことから時宜を得た開発であったといえる。1 月末日時点で 27 試験所に送付した。
3. 尿中水銀濃度は吸入した Hg^0 蒸気量と高い相関を示すことが知られているため、 Hg^0 曝露量の有用な指標になりえる。 Hg^0 の職業性非曝露と曝露のそれぞれの指標値を想定して作製した尿認証標準物質候補 (NIMD-02, 03) については、7 カ国 17 試験所の協力 (共同試験) を得て水銀濃度の正確さを精査中であり、当初予定した通り本年度内に終了予定である。本年度の試験結果に加え、これまで試験した NIMD-02, 03 の均質性、短期安定性及び、進行中の長期安定性 (9 月終了予定) のそれぞれの不確かさ成分を合成し、2020 年 11 月までに認証と配布の予定である。

【研究成果】(論文発表)

無し

(学会等発表)

- 1) Haraguchi K, Sakamoto M, Matsuyama A, Yamamoto M, Nagasaka H, Yoshinaga J: Development of human urine and hair reference materials for human biomonitoring of mercury. 14th ICMGP, Krakow, 2019. 9
- 2) 原口浩一. 開発途上国のヒト・バイオモニタリングにおける水銀分析の簡易化と精度管理. 環境科学セミナー, 東京, 2020. 1. 招待講演

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1) 少なくとも総水銀の測定は一般的に比較的容易で精度も高いとされている。本研究によって水銀分析法が以前に比べてどの程度改良されたのかが良く分からない。
- 2) 有意義な成果が得られるような研究計画を立案することが要求される。
- 3) 標準物質の作成は着実に達成したと思う。
- 4) COP3で水俣条約の有効性評価に毛髪が選ばれたことは高く評価できる。
- 5) 国際貢献度の高い研究であり、世界的リーダーシップを発揮する研究分野を担っており、特に毛髪認証標準物質(NIMD-01)登録に関する功績はすばらしい。しかしながら、簡易分析法の開発に関しては、課題が多く残されていると感じられる。また、どの研究も論文報告には至っていないことから、今後、順次論文化されることを期待したい。
- 6) 中期計画の5年を通じて、着実に研究プロジェクトが進展し、ほぼ目標を達成していると評価する。毛髪認証標準物質の認証を受けえたことは本センター全体としての功績としても評価できるものであり、主任者の努力を評価するとともに、かつてのような、個々の研究者の個人の業績の集大成に頼る研究所のありかたを大きく見直そうとした、近時のセンターの方向性に沿った研究が実現されているとみることができる。
- 7) 2019年度の新たな成果として、加熱気化原子吸光計による飲料水中の水銀基準値適合確認の簡易化に関しての成果も評価でき、これらの成果のうえに考えられている次期中期計画での研究計画も妥当なものとして評価する。
- 8) なお、研究成果の公表のみならず、後発開発途上国への成果の社会実装について、本プロジェクト研究のみならず、国際貢献に係るセンターの業務の中での取り組みをも含めて、所要の方策を講じることが望まれる。
- 9) 開発途上国で測定可能な方法の確立は重要であり、迅速かつ安全で安価な方法の開発をお願いしたい。
- 10) 5年間の成果のまとめのスライドがないので、どこまで進捗したのかよく分かりません。
- 11) 毛髪の標準物質作成に関しては、国際貢献に資する成果として高く評価できるが、途上国に有効な簡易分析についてはさらなる進展が望まれる。論文化については一層の努力と奮起が期待される。
- 12) 分析手法について、一通り整理されてきたという印象です。今後、世界の標準の一つとして認識されるのか。そのためにも、早く論文化されることを期待したい。
- 13) 分析手法について、国水研内の合意は得られているのか？
- 14) ISOに認証されたのは大きな成果である。必要な労力でみると論文数編に匹敵するかもしれない。
- 15) 今後のCRMの維持・管理について、機関(国水研)としての体制は用意されているのか。

2.その他

- 1) 認証されたのは毛髪標準物質だけか、尿は？
- 2) 分析手法についての認証は、どのような取り扱いなのか？
- 3) CRMの均質性が十分でないのはなぜか？保存方法、保存期間の問題か？

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1): 飲料水分析の簡易化による改良点は、2 時間から 3 分間への前処理時間の短縮、5 ml使用していた有機溶剤の不使用、約 1/4 の分析コスト削減が挙げられる。
- 2): 簡易法の応用面として立案した研究計画が科研費・基盤(C)に採択された。飲料水に加え、今後は尿を用いたモニタリングに貢献できるよう分析法の開発を推進していきたい。

- 5), 11), 12): 毛髪標準物質の成果については、Analytical Sciences の 5 月号に掲載され、Hot Article Award を受賞した。簡易法については今後成果をとりまとめ、国際ジャーナルに公表したいと考えている。
- 8), 13): 飲料水の簡易法の妥当性評価にあたっては、所内の合意と協力を得て、地方自治体に公共用水の採水を依頼する計画である。また尿の簡易法の妥当性評価にあたっては、将来における社会実装を目標として開発途上国でのフィージビリティ・スタディを計画している。
- 15): 標準物質の品質保証のため、認証値の長期モニタリングを水銀分析技術研究室が行い、ISO 委員会が監視する体制である。

2.その他

- 1): 尿の認証標準物質候補は毛髪に比べて 2 年遅くに開発着手したため、現在安定性の試験中であり、認証は 2020 年内の予定である。
- 2): 分析試験所としての認定であることから、分析手法だけでなく、組織体制、分析要員の能力を含むものである。当センターは保健分野の研究を通じて WHO の活動を支える協力機関であることから、人の健康に関する曝露評価指標である毛髪及び尿に関しての水銀分析の試験所認定を受けている。
- 3): 既存 CRM の均質性が十分でないのは、原料の均一性及び製品の安定性が関係するため、ご指摘の通り、保存方法と保存期間は要因になり得る。

(2)基盤研究及び業務

①病態メカニズムグループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-01	2015～2019年度	藤村 成剛	臼杵扶佐子(鹿児島大学)、 上原 孝(岡山大学)
課題名	メチル水銀の選択的細胞傷害および個体感受性に関する研究		
【研究概要】			
1. メチル水銀の妊娠期曝露における母体影響に関する基礎研究 メチル水銀の妊娠期曝露は、神経傷害作用を有する Corticosterone を増加させ、逆に神経傷害抑制作用のある Estradiol を低下させることを明らかにした。さらにこれまでの結果に本データを追加し、“メチル水銀妊娠期曝露下の母ラット脳神経で起こるシナプス刈り込み”の研究結果について代表研究者として論文投稿を行った。			
2. メチル水銀神経毒性の個体感受性に関する基礎研究 これまでの、“チオール酸化能と個体感受性の違いの関連性”の研究結果を整理し、代表研究者として学会等発表を行った(学会等発表 ^{1,2,6})。また、メチル水銀中毒モデルラットにおいて血中のチオール酸化物質の量と神経病変の重症度が逆相関を示すこと、および血中チオール基の量と血中アルブミンの量が相関することを明らかにした。さらに、これまでの研究結果について整理し、共同研究者として論文投稿を行い、査読者コメントに対応し、総説論文(論文発表 ¹)が受理/掲載された。			
3. 外部研究機関との共同研究 国水研では行っていないメチル水銀毒性の研究領域(小胞体ストレス,血管毒性)について、外部研究機関との共同研究を行い、論文発表及び学会発表に繋げた(論文発表 ² , 学会等発表 ^{3,4,5})。			
【研究成果】(論文発表)			
1) 臼杵扶佐子, 藤村成剛: WISMERLL Journal, 78, 5. (2019). 2) Takahashi T, Kim MS, Iwai-Shimada M, Fujimura M, Toyama T, Fujiwara Y, Naganuma A, Hwang GW: Environ. Toxicol. Pharmacol., 71, 103216 (2019).			
(学会等発表)			
1) 藤村成剛ら: メタルバイオサイエンス研究会 2019, 東京, (2019).			
2) 藤村成剛ら: 令和元年度メチル水銀研究ミーティング, 東京, (2019).			
3) 藤村成剛ら: 第46回日本毒性学会学術年会, 徳島, (2019). 招待講演.			
4) 平岡秀樹, 藤村成剛ら: メタルバイオサイエンス研究会 2019, 東京, (2019).			
5) 平岡秀樹, 藤村成剛ら: 令和元年度メチル水銀研究ミーティング, 東京, (2019).			
6) Fujimura M et al.: 59th Annual Meeting of Society of Toxicology, Anaheim, (2020). Web 発表.			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】			
1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
1) 着実に成果を挙げているが、時期的にはブレイクスルーになるような研究成果が欲しい。			
2) 研究計画に「これまでの研究結果を整理する」という表現は好ましくない(実験を行わないで研究費のみを使用するという印象を受ける)。			
3) 胎児期ばく露実験においては、低濃度メチル水銀がTrkA-70S6K-eEFA1経路の抑制を介した軸索・シナプス形成不全を惹起することを示し、今年度以前に論文化されている。			
4) マウス大脳深部において、神経組織の脱落がMeHgにより誘発されるが、防御因子としてのMn-SOD、GPx1がメチル水銀ばく露によって発現量が低下することを示し、今年度以前に論文化されている。			
5) 胎児期ばく露実験においては、母マウスのシナプスタンパク質がいったん低下し、出産後に回復するという現象について、母マウスの脳は神経突起・シナプスの再形成による環境適応を行っている可能性を示し、最近論文化されている。			
6) メチル水銀の神経毒性の個体感受性に関する研究においては、血中チオール酸化能の個体差が影響している可能性について検討しており、血漿全体のチオール酸化能は、主に血中アルブミンのチオール抗			

酸化能であることを示しており、今後、論文化されることを期待したい。

- 7) どのテーマも着実に論文化(5年間で筆頭2報、共著9報)されていることは、評価に値する。
- 8) MeHgとシナプス機能との関係を中心にした研究と考えますが、5年間の成果のまとめのスライドがないので十分に評価しづらい点がある。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1): 今後、メチル水銀毒性に脆弱な神経細胞種(大脳皮質神経細胞および小脳顆粒細胞)と耐性を有する神経細胞種(海馬神経細胞)を分離培養し、その特性を明らかにすることで、メチル水銀研究のブレイクスルーになるような研究を目指す予定である。
- 2): 今後、「これまでの研究結果を整理する」という表現を使用しないようにする。
- 6): 今後、「血中チオール酸化能の個体差」についての研究結果について論文化を行う。
- 8): 次回は、5年間の成果のまとめについてのスライドを用意する。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-03	2015～2019年度	永野 匡昭	藤村成剛(基礎研究部) 瀬子義幸(山梨県富士山科学研究所)
課題名	メチル水銀毒性に対する修飾因子に関する研究		
【研究概要】			
<p>1. 「メチル水銀の単回経口投与後の組織中水銀濃度に対するフラクトオリゴ糖の影響」については学会発表を行い、論文も3月に投稿した。一方、糞中への水銀排泄メカニズムについては、盲腸摘出マウスの作製が上手く行かず検証できていない。</p> <p>2. 「高用量(22.7 μg/kg体重)のメチル水銀28日間連続経口投与後の組織中水銀濃度に対する食品成分(小麦ふすまとフラクトオリゴ糖)の影響」: 小麦ふすま群のマウス組織中水銀濃度は対照群と比べて測定したすべての組織で減少し、この効果はメチル水銀の単回経口投与時(5 mg/kg体重)と同等であった。一方、フラクトオリゴ糖はメチル水銀の単回経口投与時と比べて小さかった。</p> <p>3. メチル水銀毒性に対する小麦ふすまの影響: 歩行障害を発症した時期は対照群の方が早く、症状も対照群では後肢交差がみられるなど小麦ふすま群と比べて重度であった。また、30%小麦ふすま群の脳中水銀濃度は対照群と比べて統計学的に減少傾向であった。</p> <p>4. 組織中水銀濃度に影響を及ぼす小麦ふすまの有効量: マウスにメチル水銀を単回経口投与し、5、15又は30%の小麦ふすま配合飼料を与えたところ、いずれも脳中水銀濃度を減少させたが、有意差が認められたのは15及び30%であった。</p>			
【研究成果】(論文発表)			
該当なし			
(学会等発表)			
Nagano M, Fujimura M: Nondigestible oligosaccharide decrease tissue concentration of mercury after methylmercury exposure in mice. 14 th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, Krakow, 2019. 9.			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】			
1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
1) 興味深いテーマであるが、これ以上の大きな前進は望めそうもない。			
2) 発展性のある新しいテーマを模索して欲しい。			
3) フラクトオリゴ糖の研究については論文化のめどが立ったということで、一定の評価ができる。また、小麦ふすまとの併用においては、メチル水銀の排出効果が高いと期待されることから、こちらも早期の論文化を期待したい。			
4) 一昨年以前の課題であったが、メチル水銀の脱メチル化について、抗生物質投与群において特定の腸内細菌により起こることを支持する結果が得られていたように思う。こちらの研究につきましては、今年度の報告書には記載がなかったが、昨年度に報告されているのかも知れないが、どのような結論に達せられたのかが気になる。			
5) フラクトオリゴ糖やブランに注目したユニークな研究と考える。			
6) 論文発表が不十分ではないか？			
7) 研究資金の獲得が課題では？			

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1), 2): 次の中期計画での研究課題については既に所内承認を得ており、また今すぐには他の課題を考えつかないので、次の中期計画期間中に模索したい。
- 3): 誤解を招く文面だった。連続経口投与の実験では小麦ふすまとの併用実験は行っておらず、「小麦ふすま、又はフラクトオリゴ糖」と修正させていただきたい。水銀測定上の問題(検体中の水銀濃度が低く、水銀測定が上手くいかない。)に加え、検体数が多く現在も水銀測定を継続中である。できるだけ早い論文投稿に努めたい。
- 4): 仰るとおり一昨年の抗生物質を用いた実験で、メチル水銀の脱メチル化が腸内細菌により起こることを支持する結果が得られていた。その後、水銀耐性遺伝子を標的とした分子生物学実験などを行ったが、特定の腸内細菌の関与を断定する証拠は得られなかった(実験条件が悪いのか不明)。よって、結論はフラクトオリゴ糖の糞中への水銀排泄作用は腸内細菌によるメチル水銀の脱メチル化による可能性が高いに留まる。
- 7), 8): 論文作成に今まで以上に力を入れて、外部競争的資金が獲得できるよう努めたい。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-21	2018～2019年度	鵜木 隆光	藤村成剛(基礎研究部)、熊谷嘉人, 秋山雅博(筑波大学)、臼杵扶佐子(鹿児島大学)
課題名	含イオウ求核低分子に着目したメチル水銀の選択的細胞傷害に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <p>本研究は、高い求核性を有する活性イオウ分子がMeHgの毒性防御に必須であり、言い換えればその僅少さがリスクとなる、との着想に基づく。これを立証するために、イオウ転移酵素CSEを介する活性イオウ分子産生経路が、従前より重要性が知られる転写因子Nrf2を介する経路と比肩し、MeHgなど環境中親電子ストレス物質からの毒性防御に必須であることを細胞・個体レベルで明らかとした(論文発表¹⁾)。この研究成果を含め、当該研究領域の最新知見を包括的に取りまとめたレビューを執筆した(論文発表^{2,3)})。</p> <p>成体ラット脳を試料とし、脳部位特異的に活性イオウ分子の存在量をLC-MS/MSにて定量解析したところ、MeHg曝露に脆弱性を示す小脳では、抵抗性を示す海馬に比し、その存在量が僅少であることを明らかとした。20 ppm MeHgの飲水曝露下においては、いずれの脳部位においても活性イオウ分子の経時的な減少が認められたが、海馬は小脳に比して高い存在量を維持していた。より微視的な検討のため、小脳急速切片を試料として各層構造を特異的に単離する手技を確立し、同様の解析を行った。MeHg傷害部位である顆粒細胞層は分子層に比し、MeHg曝露下における活性イオウ分子量が僅少となることを明らかとした(学会発表¹⁻³⁾)。細胞種特異的な活性イオウ分子量およびその産生酵素群の発現解析を目的に、大脳皮質神経細胞、海馬神経細胞、小脳顆粒細胞およびアストロサイトの単離培養系を用いた解析を継続中である。</p> <p>【研究成果】(論文発表)</p> <p>1) Akiyama M*, <u>Unoki T*</u>, Shinkai Y*, Ishii I, Ida T, Akaike T, Yamamoto M, Kumagai Y: Environmental electrophile-mediated toxicity in mice lacking Nrf2, CSE, or both. <i>Environ. Health Perspect.</i>, 2019; 127: 67002. *共同第一著者</p> <p>2) Kumagai Y, Akiyama M, <u>Unoki T</u>: Adaptive responses to electrophilic stress and reactive sulfur species as their regulator molecules. <i>Toxicol. Res.</i>, 2019; 35: 303-310.</p> <p>3) <u>Unoki T</u>, Akiyama M, Kumagai Y: Nrf2 activation and its coordination with the protective defense systems in response to electrophilic stress. <i>Int. J. Mol. Sci.</i>, 2020; 21: 545.</p> <p>(学会等発表)</p> <p>1) 鵜木隆光, 秋山雅博, 熊谷嘉人, 藤村成剛: メチル水銀の細胞傷害特異性に対する含イオウ求核低分子の影響. 第46回日本毒性学会学術年会, 徳島, 2019. 6.</p> <p>2) 鵜木隆光, 秋山雅博, 熊谷嘉人, 藤村成剛: メチル水銀の細胞傷害特異性に対する活性イオウ分子の影響. 第42回日本分子生物学会年会, 福岡, 2019. 12.</p> <p>3) 鵜木隆光, 秋山雅博, 熊谷嘉人, 藤村成剛: メチル水銀の細胞傷害特異性に対する活性イオウ分子の影響. 令和元年度メチル水銀研究ミーティング, 東京, 2019. 12. 若手研究奨励賞受賞</p> <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 活性硫黄分子の組織中濃度とメチル水銀の組織特異的毒性との関係を明らかにすることは意義がある。</p> <p>2) 組織毎に活性硫黄分子濃度が異なる理由についても検討して欲しい。</p> <p>3) 着任後短い期間で、論文筆頭2報、共著1報を報告されていることから、高い研究推進能力がうかがえる。引き続き継続研究の成果が期待される。</p>			

- 4) さらに望むことは、独自の視点から新しく所内共同研究を立ち上げられる時期にきているのではないだろうか。そのような視点からも並行してご研究されることを期待したい。
- 5) MeHgと活性イオウ分子(RSS)に関する研究であり、論文化もされている。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 2): 組織や細胞種ごとの活性イオウ分子濃度特異性の要因やその生理的意義については興味深く、検討を行いたい。
- 4): 研究の発展性や独自性を確保するために所内共同研究は重要であり、並行して進めていきたい。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-25	2018～2019年度	住岡 暁夫	藤村成剛(基礎研究部)、 臼杵扶佐子(鹿児島大学)
課題名	メチル水銀による中枢神経系における後期毒性機序の研究		
【研究概要】			
<p>1. メチル水銀毒性のセンサーベクターの開発に関する研究</p> <p>チオレドキシン還元酵素に蛍光タンパク質を融合させた発現ベクターを作成した。培養細胞に遺伝子導入した結果、メチル水銀濃度依存的な蛍光シグナルの低下が観察され、メチル水銀の毒性の定量に成功した(学会等発表)。また、細胞実験から、センサーベクターの開発において障害となる、セレノシステインの翻訳の低効率性を確認し、その原因を検討した。</p> <p>2. メチル水銀による神経細胞の興奮毒性に対する効果に関する研究</p> <p>マウスへのメチル水銀の飲水投与を行ったところ、行動異常が観察される時期に個体ごとに大きく異なった。そこでこの個体差の問題を回避するため、小脳顆粒細胞の初代培養法を導入した。小脳顆粒細胞へのメチル水銀の投与によって、AMPA型グルタミン酸受容体がシナプスへ移行することを明らかにした。</p> <p>3. メチル水銀による神経細胞のタウタンパク質毒性経路に対する作用に関する研究</p> <p>タウの過剰リン酸化が観察される遺伝子改変マウスにメチル水銀の飲水投与を実施した。その結果、野生型のマウスより欠損型のマウスで早期の行動異常が観察された。しかし、個体間で行動異常が観察される時期が大きく異なるため、小脳顆粒細胞の初代培養法を導入した。小脳顆粒細胞へのメチル水銀の投与によって、タウタンパク質の消失が観察された。</p>			
【研究成果】(論文発表)			
該当なし			
(学会等発表)			
住岡暁夫、藤村成剛: メチル水銀毒性センサーの開発研究. 分子生物学会2019, 博多, 2019. 12.			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】			
<p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 興味深い研究である。今後の成果に期待したい。</p> <p>2) メチル水銀毒性センサーの開発の着眼点は大変ユニークであり、独自性の高い研究であり、今後の発展が期待される。</p> <p>3) しかし、メチル水銀の毒性を蛍光強度で定量化するならば、メチル水銀濃度依存的な蛍光シグナルの低下ではなく、メチル水銀濃度依存的な蛍光シグナルの上昇を目指すべきではないだろうか？現在の系と併せて検討していただくと、長い目で見ると後者の系は役立つと思う。</p> <p>4) その他2つのテーマに関しましては、このままの継続実施による成果を期待している。</p> <p>5) MeHg毒性センサーの開発や Tau との関連が興味深い。</p>			
【評価を受けての対応】			
<p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1), 2), 4), 5):ご期待に添えるよう、今後とも研究に努める。</p> <p>3):「メチル水銀濃度依存的な蛍光シグナルの上昇」については、セレノシステイン挿入の補因子 SBP2 の共発現による挿入効率の改善、とKRABによる遺伝子発現抑制システムを利用して蛍光シグナルの上昇が得られるシステムの構築を計画し、現在作製、検討中である。</p>			

②臨床グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-26	2019年度	岩永 壮平	中村政明(臨床部)、中村 篤(臨床部)、 三浦陽子(臨床部)、板谷美奈(臨床部)
課題名	水俣病患者における疼痛に対する治療法に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <p>水俣病、特に胎児性水俣病患者に高頻度に認められる脊椎の変形に伴う腰痛や神経因性障害性疼痛は、これまで有効な治療法がなく患者のADL低下の大きな一因となってきた。近年、難治性神経障害性疼痛を含めた神経難病の治療において、非侵襲的である反復性経頭蓋磁気刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation: rTMS)の有効性が示唆されており、すでに、ヨーロッパからのガイドラインでは、疼痛治療としての高頻度 rTMS はレベル A とされている。水俣病の患者の慢性疼痛に対して、経頭蓋磁気刺激や脊髄磁気刺激を使った治療による効果について検討することを目的として、本年度より研究計画を開始した。研究開始にむけて、健常者に対する磁気刺激検査や磁気刺激の手法の研修をうけ、磁気刺激の手技の習得に努めた。また、本研究は、臨床研究法の定める特定臨床研究に該当し、認定臨床研究審査委員会の承認を得る必要があった。審査書類の作成に向けて、2019年9月にヒュービットジェノミクス株式会社と補助業務に関する契約を締結し、打ち合わせを行った。審査書類の作成に難航したが、2020年3月に書類を提出した。</p> <p>【研究成果】</p> <p>該当なし</p>			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 今後の成果に期待したい。</p> <p>2) 今年度は臨床倫理の審査の問題からご苦労された様子であるが、書類を提出されたとのことであるので、来年度早期の研究スタートがはかれるものと推察する。</p> <p>3) 臨床における重要性の高い課題ですので、来年度の成果に期待する。</p> <p>4) rTMSの水俣病患者に際する臨床研究を進めてほしい。</p>			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>1. 研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>令和2年6月23日に九州大学病院臨床研究審査委員会に承認されたので、次年度以降は、PJ-20-02でrTMSの水俣病患者に際する臨床研究を進めていく予定である。</p>			

課題別評価結果及び対応票

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-19-01	2015～2019年度	岩永 壮平	中村 篤(臨床部)、中村政明(臨床部)
課題名	水俣病患者に対するリハビリテーションの提供と情報発信		
【業務概要】			
<p>1. 振動刺激治療、電気治療、促通反復療法(川平法)、ロボットスーツHAL等ニューロリハビリテーションや脳機能の賦活、巧緻動作、協調運動の維持・向上を図るための手工芸を用いた訓練をデイケアの形で実施した。実施頻度に関しては、昨年度までは月曜日と水曜日の週2日であったが、月曜日から木曜日までの週4日へ拡大し、新たに5名の水俣病患者の受け入れを開始することができた。また、2020年1月からは、午前と午後で受け入れ枠を分けることで、より柔軟に利用者の予定に対応が可能な体制となった。</p> <p>2. 外来リハ利用者の生活の場でのQOLの向上を図るため、ほっとはうす等施設側との情報交換を密に行い、利用者の抱えている問題点の解決に努めた。また、水俣市の南部地域の保健福祉の拠点として利用されているおれんじ館へ月に3回訪問し、水俣病患者を含めた地域の高齢者を対象に、介護予防目的の身体機能評価や認知機能評価、ADL評価、健康体操を実施した。</p> <p>3. 2019年10月に広島大学大学院医系科学研究科運動器機能医科学教授の浦川将先生を講師に「ひとのところが動く時:情動の側面からリハビリテーション医療を考える」というテーマで、第11回リハビリテーション技術講習会を開催し、理学療法士、作業療法士等の専門職を中心に48名の参加があった。また、2020年2月には筑波大学人間系教授の山田実先生を講師に「健康寿命延伸法とフレイル・サルコペニア対策」のテーマで第12回介助技術講習会を開催予定としている。講習会の内容およびアンケート結果については、例年通りホームページ新着情報でリハ通信の形で公開し、情報発信を行った。講習会は、リハビリテーション技術、介助技術に対する知識の共有と地域への情報発信につながっている。</p>			
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】			
1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
<p>1) 国水研の重要な業務の1つとして毎年着実に事業を展開している。今年度は特に利用者の大幅な増員(認定患者5名)があり、担当者の地道な努力の結果として高く評価できる。</p> <p>2) 本課題は臨床における重要課題であり、今年度の主な成果として、リハビリの受入日数を増やしたこと、新規の利用者を受け入れたことがあげられる。来年度は新規患者及び従来通所患者それぞれのリハビリの状況報告をしていただきたい。</p> <p>3) 胎児性水俣病患者への種々の機器を用いたリハビリ研究を進めていただきたい。</p>			
【評価を受けての対応】			
1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
<p>2), 3): 水俣病認定患者の大幅な増員は期待できないので、個々の症例に応じて種々の機器を用いたリハビリを積極的に行いたいと考えている。来年度は、個々の症例について症状とそれに対するリハビリの内容、効果を報告したいと思う。</p>			

課題別評価結果及び対応票

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-19-02	2015～2019年度	中村 政明	板谷美奈(臨床部)、劉 暁潔(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, 島元由美子, 片川隆志(出水市社会福祉協議会)
課題名	地域福祉支援業務		
【業務概要】			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 水俣市社会福祉協議会に対して、「手工芸で脳トレ」(H31年4月～R2年1月まで22地区を対象に延回数39回、延人数442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、H31年4月～R2年1月まで、15地区を対象に「ものづくりで楽しく脳トレ」(13回)、外部講師による「健康体操」(5回)、「音楽療法」(6回)実施した。今年度は、新たに1地区を実施した(延人数332名)。 3. 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。 4. 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。 5. 地域住民に脳磁計・MRI検査の説明と治療研究への参加を呼び掛けるためのパンフレットなどの配布を行った。 6. 水俣地区の認知症対策のために、水俣社協と協力してMSP検査による認知能力の評価を行った。認知症が疑われる方に関しては、認知症地域支援推進員に連絡して訪問していただくなどの対策を行った。 7. 津奈木町社協に手工芸教室の趣旨説明を行った。 			
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】			
<p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 国水研の重要な業務の1つに位置づけられる。毎年着実に事業を展開しており、高く評価できる。 2) 本課題は、国水研全体として取り組むべき社会的意義の高い、地域貢献に資する研究であると受け止めている。さらに毎年着実に成果を積み上げられている。今後も信頼関係の構築とともに業務の進展に大いに期待する。 3) 地域への福祉支援活動は関係者からも高く評価されている。 			
【評価を受けての対応】			
<p>1. 研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>今後も地域における国水研の存在をアピールするとともに、地域住民との信頼関係を構築して臨床研究に繋げたい。</p>			

課題別評価結果及び対応票

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-19-03	2015～2019年度	丸本 倍美	藤村成剛(基礎研究部)、中村政明(臨床部)、 衛藤光明(介護老人保健施設樹心台)、 菰原義弘(熊本大学)、新井信隆、植木信子、 八木朋子(東京都医学総合研究所)
課題名	水俣病病理標本を用いた情報発信		
<p>【業務概要】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熊本大学より貸与されている病理標本の整理・管理を行った。 2. 水俣病症例の病理組織標本のデジタル化を継続的に実施した。 3. 水俣病症例に関する35mmスライドのデジタル化を開始した。 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的に実施した。 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。 			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 作業効率をあげる努力をして、出来るだけ早く完了して欲しい。 2) 本課題は、貴重な標本を後世に残すという重要性をもち、国、国水研として、非常に重要な課題であるといえる。年々着実に成果を積み上げられており、引き続き業務を遂行されることを期待したい。 3) 病理標本の管理とその公開は重要である。 4) イタイイタイ病研究でも同じようにアーカイブ化が進められている。 			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1): 非常に多くの標本数のため時間はかかるが、まずは認定例を優先し業務を実施していきたい。その後、棄却例について作業を実施していきたい。 2),3): 標本を後世に残すことは国としての責務だと考えている。大変貴重な標本を将来に残すべく、本業務を今後とも丁寧に行っていきたい。標本を公開することにより、標本の存在を広く知らせることが結果的には永久に残すことにつながると考え、今後も業務を実施していきたい。 4): イタイイタイ病のアーカイブ化を担当されている研究者の方とコンタクトを取り、今後の連携などにつながるように尽力したい。 			

課題別評価結果及び対応票

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-19-10	2018～2019年度	劉 暁潔	中村政明, 中村 篤, 板谷美奈, 三浦陽子(臨床部)、穴井 茜(国際・総合研究部)、安田国土(明水園)
課題名	慢性期の水俣病の病型による日常生活動作(ADL)の経時変化の検討		
【業務概要】			
<p>1. 水俣病患者の ADL の維持・改善を目的に、水俣病患者から ADL の経年変化を評価するための基礎データを得るための調査を実施した。</p> <p>2. 調査は、水俣市立明水園に入所している患者で、5 年前の時点で脳血管障害・脊髄症などがない患者で調査協力の同意が得られた 21 名から、① N 式老年者精神状態尺度(NM スケール)、② N 式老年者日常生活動作能力評価尺度(N-ADL)、③ 個々の日常生活動作の評価: 歩行状態(自力歩行・車いす・寝たきり)、食事、起坐、寝返り、排泄、着脱衣、入浴、④ 水俣病の症状の把握: 疼痛、しびれ、振戦、痙縮、⑤ 5 年間に新たに発症した合併症のデータを取得した。</p> <p>3. 最近 5 年間の水俣病認定患者の ADL の変化を検討したところ、胎児性・小児性患者においては、統計学的に有意な差は見られなかった。成人性患者においては、歩行、食事、起座、寝返り、排泄、NM スケール、N-ADL 得点において、統計学的有意な得点の減少がみられた。</p>			
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】			
1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
<p>1) 重要な調査研究である。</p> <p>2) 報告書に本人が記しているように非水俣病患者のデータがなくては得られた研究結果を評価することができない。研究計画に不備があると言わざるを得ない。</p> <p>3) 胎児性患者および成人患者において、経年的にADLの評価をすることは、国水研において重要な意味合いを持ち、今後も継続するべきである。</p> <p>4) 2019年度の自己評価にもあるように、本研究では、水俣病ではない方のADLの変化の調査を行っていないので、年齢がどの程度関与しているかが不明である。その点については、今後、水俣病と同年齢の高齢者のADLを調べるとのことであるが、どのようなバックグラウンドをもつ、どのような集団を調査するのかによって、比較した後の考察が変わると思われる。所内で、比較対象者の抽出について、よく検討されてはいかかと思う。</p> <p>5) 慢性期水俣病患者のADLの経時的変化を観察することに意味はあると考えるが、疾患対照および健康者対照グループの設定がなく、評価が困難である。または、各ADL評価表の検者間のバラツキの検定などが行われていない点も問題である。</p> <p>6) 後方視的研究であるので難しいかもしれないが、研究開始にあたり、検者を対象とした研修会などが必要である。</p>			
【評価を受けての対応】			
1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
2), 4), 5): 成人性患者で有意に低下が見られた NM スケール、N-ADL 得点に関しては、他の疾患での報告例を文献検索して、進行度について比較検討したいと思います。			

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-04	2015～2019年度	山元 恵	中村政明(臨床部)、坂本峰至(所長特任補佐) 柳澤利枝(国立環境研究所)、竹屋元裕(熊本大学)、衛藤光明(介護老人保健施設樹心台) 茂木正樹(愛媛大学)、森 友久(星薬科大学) 中野篤浩(元基礎研究部長)、西田健朗(熊本中央病院)、二塚 信(熊本機能病院)、秋葉澄伯、郡山千早(鹿児島大学)、柴田英治、辻 真弓(産業医科大学)、周東 智(北海道大学)
課題名	糖代謝異常のメチル水銀動態・毒性発現へ及ぼす影響に関する研究		
【研究概要】			
<p>1. KK-Ay、BL/6マウスにおける各組織におけるメチル水銀移行性の比較に関してKp値(組織中の濃度/血漿中濃度)によるデータ解析を進めており、メチル水銀投与後、初期段階ではKK-Ayの脳においてBL/6に比べて濃度が上昇しやすいが、時間経過とともに迅速に減少することを見出している。さらに解析を進め、今年度中に結果をまとめて論文投稿予定である。</p> <p>2. 糖代謝異常の病態下におけるメチル水銀の母仔移行を明らかにするために、雌の糖代謝異常モデルマウスの確立及び出産に関する条件検討を進めている。初めに1型糖尿病モデルマウスNODの出産状況を確認するために、通常の正常マウスと同様の交配条件下で交配を行ったが、出産しなかった。続いて、2型糖尿病モデルマウスdb/dbの交配・出産状況の確認試験を行った。本系統のマウスは出産可能であることは確認できたが、4週齢まで仔のタイプ(ホモ:肥満、ヘテロ:非肥満、ミスティ:非肥満)の判別が不能であったため、当初の計画の出生後の初期段階(1, 2週齢)から仔における水銀値を追跡する実験が困難と判断し、本系の実験をペンディングした。現在、研究目的に適した糖代謝異常モデルマウスを高脂肪食の給餌により確立するための実験をセットアップ中である。</p> <p>3. 糖代謝異常(妊娠糖尿病、糖尿病合併妊娠)の病態下における母児の各生体試料(毛髪、血液、胎盤組織、臍帯組織)における水銀に関する研究を産業医科大との共同研究で進めており、得られた試料中の総水銀分析を進めている(平成30年度:28検体、令和元年度:33検体=計61検体)。</p>			
【研究成果】			
(論文)			
(学会) 国際学会(Society of Toxicology, USA)における研究成果発表を予定していたが、COVID-19に伴う開催中止のため、キャンセルとなった。			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】			
1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
1) 研究成果は「…の分析を終えた」、「検討を進めている」、「分析を進めている」などの表現でほとんどが締めくくられている。2019年度は報告できる研究成果がないということか?			
2) 期間内に確実に成果を出せるように研究計画を立てることが必要である。			
3) 少なくとも糖尿病モデルマウスを用いた研究はそろそろ限界に来ている。			
4) わが国は超々高齢社会を迎え、糖尿病の罹患者数は増大の一途であり、本研究課題は予防医学の観点からも興味深い。糖代謝異常モデルマウスにおいてみられる脳への有意なメチル水銀の移行性については、早期の論文化を期待したい。			
5) 糖代謝異常の病態下における母児の生体試料の水銀濃度についての研究(産業医科大学との共同研究)の解析結果は来年度にはご提示いただけるのか?こちらの結果如何によっては、マウスの実			

験のセッティングに影響するのではないかとと思われる。ヒトでの解析結果が期待される。

- 6) 5年間で筆頭2報、共著9報と着実に論文化されていることは、評価に値する。
- 7) 糖代謝異常・体組成とメチル水銀の研究であり、大いに興味を持たれる。
- 8) 糖尿病妊婦、臍帯血などの解析を進めて頂きたい。
- 9) 論文化もなされている。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1)～4): 糖尿病モデルマウスを用いた研究はこれまで二報の論文を発表し、科研費も二件獲得しており、今後も継続予定である。令和元年度まで実施したメチル水銀の体内動態に関する研究は論文投稿中(リバイス対応中)なので、早々に受理までこぎつけたいと思う。
- 1)～3): 本研究に適用可能な糖代謝異常の雌マウスモデルが得られなかったため、DIO (diet-induced obesity)モデルの確立を進めている。検討に3～4か月の給餌期間を要するため、昨年度はモデルの確立まで至らなかったが、次年度には確立し、メチル水銀の投与実験まで行いたい。
- 8): 糖尿病妊婦から得られた試料に関して可能な限り分析を行い、次年度に中間報告として発表させていただく。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-05	2015～2019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	水銀・セレンの生物における組織内局在に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <p>ハンドウイルカの大脳では広範囲の神経細胞の細胞質内やミクログリアに水銀の沈着が認められ、脳内に到達したメチル水銀が神経細胞やミクログリアの細胞質内で無機化され、セレンと結合してセレン化水銀として存在していることが推測された。</p> <p>EPMAによる解析では3種類までの元素を重ね合わせてマップを示すことが出来るため、より分かりやすい提示法について検討した。その結果、細胞核に多く含まれるリンや細胞実質において多く含まれる窒素を、目的とする元素と同時にマッピングすることで、元素の存在位置をより分かりやすく示せることが分かった。</p> <p>水俣病症例の腎臓において、水銀及びセレンの分布が症例により大きく異なることが分かった。大きく分けると2つのタイプに分けられ、1つは集合管に凝集するタイプ、もう1つは尿細管に凝集するタイプであった。</p> <p>【研究成果】(論文発表)</p> <p>無し</p>			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) EPMAを駆使した研究である。実験をもっと増やして独創的な成果が得られるように頑張ってもらいたい。</p> <p>2) PMAを用いて、メチル水銀曝露後の水銀及びセレンの組織分布に関して、毎年着実な成果を積み上げられている。</p> <p>3) 水俣病症例の論文化については投稿中であり、ハンドウイルカについては執筆中とのことで、それぞれ早期に論文化されることを望む。</p> <p>4) さらに、クロカジキの今後の解析結果について、無機水銀の分布については興味深く、詳細な解析が期待される。</p> <p>5) ハンドウイルカとセレン・MeHgに関する研究であり、興味を引く。</p> <p>6) 論文化を求めたい。</p>			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1): 所内の共同研究者である坂本補佐のラットの実験における EPMA での検索を現在実施中である。共同研究者が実施する実験のサンプルも生かし、様々な投与量やパターンによる水銀およびセレンの分布の違いについての検索も進めたい。</p> <p>2),4),5): EPMA の特性を生かした研究を水俣病症例、鯨類のみならず、クロカジキなどの大型魚類でも実施していきたい。</p> <p>3),6): 水俣病症例の論文は投稿し、現在レビュアーとやり取りをしている。ハンドウイルカの論文については共著者へ確認中である。</p>			

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-06	2015～2019年度	中村 政明	坂本峰至(所長特任補佐)、山元 恵(環境・保健研究部)、三浦陽子、板谷美奈(臨床部)、小西行郎(同志社大学)、村田勝敬、岩田豊人(秋田大学)、仲井邦彦、龍田 希(東北大学)乙部貴幸(仁愛女子短期大学)、植田光晴(熊本大学)、郡山千早(鹿児島大学)、太地町役場、太地町教育委員会、那智勝浦町教育委員会、和歌山県新宮保健所
課題名	クジラ由来の高濃度メチル水銀の健康リスク評価		

【研究概要】

- U87-MG cell(Human Neuronal Glioblastoma cell line)を用いた培養神経細胞の系で TTR の水銀毒性への効果を検証したところ、TTR の水銀毒性に対する防御効果は認められなかった。
- 2012 年から 2017 年まで施行したメチル水銀曝露による小児発達への影響調査のデータ(紀南地区(太地町・那智勝浦町・串本町)の小学 1 年生の 133 例)をまとめた。
 - 紀南地区では、日本の他の地域に比べて、胎児期および小児期において比較的高いメチル水銀に曝露していると考えられた。
 - 神経心理検査(WISC-III 知能検査、BNT、読字検査)では胎児期および小児期のメチル水銀曝露による影響はみられなかった。
 - 神経生理検査のうち、色覚は胎児期および小児期のメチル水銀曝露による影響はみられなかった。
 - ABR の結果から、男児で胎児期・小児期のメチル水銀曝露により聴覚伝導路内の軽度の遅延が見られたが、言語性 IQ(耳から入る情報を処理する能力)に影響が見られなかったことから、小児発達に大きな影響を及ぼしていないと考えられた。
 - VEP の結果から、男児で胎児期のメチル水銀曝露により視覚伝導路内の神経連絡の軽度の遅延が見られたが、動作性 IQ(目から入る情報を処理する能力)に影響が見られなかったことから、小児発達に大きな影響を及ぼしていないと考えられた。
 - 胎児期のメチル水銀曝露影響を除外すると、男児で IQ と毛髪水銀濃度(小児期の曝露)との間に有意な正の関連性を認めたことや男児で見られた ABR の I-V 頂点間潜時および III-V 頂点間潜時潜時と毛髪水銀濃度の間の有意な正の関連性が認められなくなったことから、魚介類に含まれるメチル水銀の影響は胎児期に、DHA 等の高度不飽和脂肪酸の影響は小児期に受けやすいことが考えられた。
- 太地町住民のメチル水銀の胎児期曝露の経年変化および胎児期のメチル水銀曝露の後影響を検討するために、臍帯収集(155 個)を行った。

【研究成果】(学会等発表)

- Yamamoto M, Itatani M, Nakamura M, Koriyama C, Sakamoto M: Associations between mercury levels in hair and fish consumption among children in the south area of Wakayama Prefecture, Japan. 58th Annual Meeting of Society of Toxicology, Baltimore, 2019. 3
- Nakamura M, Hachiya N, Tatsuta N, Nakai K, Murata K, Koriyama C, Yamamoto M, Sakamoto M: Cross sectional study on MeHg exposure and health survey in Kinan region, Japan. 18th Pacific Basin Consortium International Conference. Kyoto. 2019. 9.
- 中村政明: 和歌山県紀南地区におけるメチル水銀の小児発達への影響調査。「和歌山県太地町における水銀と住民の健康影響に関する調査」報告会. 太地町. 2019. 11.

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1) 太地町住民を対象とした重要な研究である。
- 2) 「毛髪中水銀が50 ppmを越えている人も存在するのに神経症状は認められない」という事実からメチル水銀毒性を軽減している因子がある、と予想して研究を行っているが、実は「もっと高濃度にメチル水銀が蓄積しないと神経症状は発症しない」という可能性は無いのか？
- 3) プロテオミクス解析により同定されたタンパク質がトランスサイレチン(TTR)であったことは非常に興味深い。今年度、U87-MG細胞に対して、メチル水銀とTTRの併用ばく露した結果、TTRのメチル水銀毒性軽減作用は認められなかったとのことであるが、TTR KOあるいはTTRをSiRNAでノックダウンした際にメチル水銀に対する感受性が増大する、あるいは減少するというようなことがないのでしょうか、そのようなご検討をされてはいかがでしょうか。
- 4) 小児発達の課題については、国水研全体として取り組むべき社会的意義の高い、地域貢献に資する研究であると受け止めている。曝露・影響評価グループには、プロジェクト研究が設定されていないので、この課題研究をプロジェクト研究に昇格、発展させてはいかがでしょうか(もう既にそのような予定なのかも知れないが、書面からは読み取れない部分もあり、コメントしている)。今後の研究の進展に大いに期待したい。
- 5) 太地町住民の研究はMeHgによる胎児・小児の健康障害の機序を解明する上で重要である。
- 6) 本研究は一旦終了し、プロジェクト課題にて検討継続。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 3): TTR は脈絡叢が最も発現が高いことから、まず脈絡叢細胞と TTR の発現がない細胞でメチル水銀に対する感受性を比較したいと思う。脈絡叢の細胞の方がメチル水銀の毒性に対する耐性があるようなら、SiRNA でノックダウンした際のメチル水銀に対する感受性を検討したいと思う。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-07	2015～2019年度	坂本 峰至	中村政明(臨床部)、山元 恵(環境・保健研究部)、丸本倍美(基礎研究部)、安武 章(元基礎研究部)、丸本幸治(環境・保健研究部)、松山明人(国際・総合研究部)、板井啓明(東京大学)、森敬介(ひのくにベントス研究所)、富安卓滋、児玉谷仁(鹿児島大学)、Horvat M(スロベニア・シュテファン研究所)、衛藤光明(介護老人保健施設樹心台)、竹屋元裕(熊本大学)、村田勝敬(秋田大学名誉教授)、中野篤浩(元基礎研究部長)、Chan HM、Poulain A(カナダ・オタワ大)、Domingo JL(スペイン・ロビーラ・イ・ビルジリ大学)
課題名	メチル水銀の胎児影響及び水銀の共存元素に関する研究		
【研究概要】			
<p>1. 保存汚泥の電頭-X線分光器解析による検索は、水銀と硫黄の類似分布を示し、X線吸収微細構造分析により主要水銀は溶出性の低いβ硫化水銀であった。保存汚泥の総水銀濃度 241ppm、メチル水銀 108ppb(総水銀の0.05%未満)で、メチル水銀の海水への溶出率は 0.1%であった。これらの結果、万が一の汚染汚泥の流出があっても、水俣湾に再度、水俣病を起こすほどの高いメチル水銀のリスクは生じさせないと推察された。成果は、Environ Res 2020 (IF=5.026)に掲載された。</p> <p>2. 科研費 基盤研究 (C)「メチル水銀毒性のセレンによる抑制:水俣病発生当時の環境・患者試料を用いた新規解析」(JP19K12353)に新規採択された。水俣湾保存汚泥、アセトアルデヒド廃液で発症させた No.717ネコ臓器、及び汚染時代に捕獲された汚染魚等の解析の結果、対照と比較して非常に高いセレン濃度が確認された。また、喜多村らがバリガイモドキの分析で水俣湾における水銀汚染の拡散を実証した試料の解析の結果(n=16)、総水銀とセレンにr=0.9の強い相関が確認された。以上の結果から、水俣におけるメチル水銀汚染は、セレン濃度の上昇を惹起していると推察された。</p> <p>3. 胎児性水俣病の外挿:ラット新生児を用いて行った研究成果は、現在論文執筆中である。</p> <p>4. 妊娠期と授乳期における、母体経由の児へのメチル水銀負荷量研究は、現在研究を進めている。</p>			
【研究成果】(論文発表)			
<p>1. <u>Sakamoto M</u>, Itai T, Marumoto K, Marumoto M, Kodamatani H, Tomiyasu T, Nagasaka H, Mori K, Poulain AJ, Domingo JL, Horvat M, Matsuyama A: Mercury speciation in preserved historical sludge: Potential risk from sludge contained within reclaimed land of Minamata Bay, Japan. Environ. Res., 2020 Jan; 180: 108668. (JSPS KAKENHI Grant Number JP15K00533)</p> <p>2. 上田佳穂, 萩原央記, <u>坂本峰至</u>, 南 武志: Dimercaptosuccinic acidはメチル水銀投与で生じるマウス第三脳室上衣細胞繊毛運動の減少を抑制する. Biomedical Research on Trace Elements, 2018; 29(2-3): 119-131.</p>			
(学会発表)			
<p>1. <u>Sakamoto M</u>, Itai T, Marumoto K, Matsuyama A: Mercury speciation of preserved historical sludge to estimate risks from sludge entrapped under the reclaimed area of Minamata Bay, Japan. EUROTOX 2019 (e-poster), Helsinki, Finland, 2019. 9.</p> <p>2. <u>Sakamoto M</u>: Brain methylmercury uptake in fetal, neonate, weanling, and adult rats as risks at different life stages. The 18th International Conference of the Pacific Basin Consortium for Environment and Health</p>			

(Plenary symposium -4 NIMD forum 2019), Kyoto, 2019. 9.

3. 坂本峰至: 水俣病の疫学と水銀の環境保健研究. 第27回日環協・環境セミナー in くまもと, 熊本, 2019. 10. 招待講演
4. 坂本峰至: 歴史的保存汚泥の水銀化学形態別分析および硫黄との共存: 水俣湾への潜在的リスク. 平成31年度メチル水銀研究ミーティング, 東京, 2019. 12.
5. 坂本峰至, 板井敬明, 丸本幸治, 丸本倍美, 長坂洋光, 松山明人: 水俣湾の埋立地に封じ込まれている高濃度水銀含有汚泥の化学形態別水銀と硫黄、セレンとの共存. 第90回日本衛生学会学術総会, 盛岡, 2020. 3. (誌上発表)

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1. 研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1) 意義深い重要な成果を毎年挙げている。
- 2) チツソ排液にアセトアルデヒド-水銀が含まれていた可能性が示されているが、この件について検証して欲しい。
- 3) 年度は水俣湾保存汚泥の化学形態別水銀分析及び硫黄との共存についての研究成果を論文化されていること、5ヶ年においてはIF5以上の雑誌に筆頭6報、筆頭総説5報を報告済みであり、高い研究遂行能力と情報発信能力を持たれている。さらに、それらの研究内容は国水研にとって大変重要なものである。
- 4) 水俣病研究における最も重要な研究課題と考える。
- 5) 論文化、国際共同研究等の成果も出ている。

2. その他

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致したい。

【評価を受けての対応】

1. 研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 2): 約 50 年に亘って保存されていた試料であり、保存中の化学変化やメチル水銀の無機化等を考慮に入れる必要があると考える。現在の所内の機器では同定できないが、貴重な試料であるので所外で分析可能な研究者を探してみたい。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-18	2017～2019年度	出雲 公子	坂本峰至(所長特任補佐)、山元 恵(環境・保健研究部)、郡山千早(鹿児島大学)、小松正治(鹿児島大学)、柏田祥策(東洋大学)、堀内正久(鹿児島大学)
課題名	食用の深海性魚介類の総水銀・メチル水銀濃度と魚介類由来の栄養素を考慮したリスクベネフィットに関する研究		

【研究概要】

対象魚種の深海性魚類、及び底生魚類の収集は、深海性魚類についてキンメダイ80検体(御前崎産50検体・下田産30検体)、ナンヨウキンメ51検体、トウジン50検体、メルルーサ10検体、アンコウ2検体入手した。底生魚類(対照群)のカサゴについては102検体(長島産)入手した。各検体の筋肉・鰓・肝臓を採取し、鰓は洗浄処理を行い、 -80°C で保存した。

1. カサゴにおける鰓を用いた筋肉中メチル水銀(MeHg)濃度推定に関する検討

(1) 湿式灰化-還元気化原子吸光法(環境省マニュアル)による総水銀(T-Hg)濃度の各組織の中央値は筋肉168ng/g、鰓36ng/g、肝臓257ng/gであった。各組織のT-Hg濃度は対数正規分布を示し、同一個体の各組織のT-Hg濃度の間には全て有意に強い正の相関($r = 0.928$)が認められ、鰓の水銀濃度から筋肉の水銀濃度を推定出来る可能性が示唆された。

(2) MeHgの簡易分析法による筋肉のT-Hg濃度の中央値は159ng/g、MeHg濃度の中央値は154ng/gで、MeHg/T-Hgは平均97%であった。筋肉のT-Hg濃度とMeHg濃度は有意に非常に強い相関($r = 0.999$)が認められた。

(3) 簡便分析法と、環境省マニュアルのT-Hg測定法の比較を行った。各分析法で測定した同一筋肉サンプルのT-Hg濃度の間には有意に非常に強い相関($r = 0.997$)が認められ、分析法の違いは水銀濃度の相関に影響しなかった。

(4) 同一個体の鰓のT-Hg濃度と筋肉MeHg濃度には有意に強い正の相関($r = 0.926$)が認められたため、3つの異なる条件の単回帰分析を行った。まず測定値が共に対数正規分布をとるため、両対数の線形回帰分析を行い、回帰式: $\log_{10}y = 0.925 \times \log_{10}x + 0.763$ 、適合度: $R^2 = 0.874$ を得た。更により簡易な回帰式となる実数の線形回帰、及び原点を通る線形回帰を行い比較した結果、カサゴにおける鰓T-Hg濃度から筋肉MeHg濃度を推定する式として $y = 4.14x$ を提案したい。

以上の内容をThe 18th Pacific Basin Consortium for Environment and Health international Conference(2019年9月)で発表し、論文にまとめる作業に着手している。

2. 深海性魚類の総水銀分析

(1) キンメダイ80検体の筋肉のT-Hg濃度の中央値は467ng/g、平均値497ng/g、270～1143ng/gであった。体重とT-Hg濃度の間には有意な正の相関($r = 0.416$)が認められた。御前崎産キンメダイ50検体の鰓のT-Hg濃度を測定し、筋肉と鰓のT-Hg濃度の間には有意な強い正の相関($r = 0.875$)が認められた。

(2) 他の各魚種10検体ずつのT-Hg濃度の中央値はナンヨウキンメ348ng/g、トウジン250ng/g、メルルーサ264ng/gで対照群のカサゴに比べて高いことが明らかになった。

3. セレン(Se)分析とセレン:総水銀(Se:T-Hg)モル比の解析

カサゴ 102 検体の Se:T-Hg モル比は 0.75~16.75 で、1 検体を除き 1 以上で、ナンヨウキンメ、トウジン、メルルーサ各 10 検体については Se:Hg モル比は全て 1 以上であった。各魚種内の Se と Hg のモル濃度に相関は見られなかったが、各魚種のモル濃度の中央値を比較すると、筋肉中 Se 濃度が高い魚種ほど T-Hg 濃度も高くなる傾向が見られた。深海性魚類 3 種計 30 検体を合わせて解析した Se と T-Hg のモル濃度には有

意な正の相関($r = 0.410$)が認められた。

【研究成果】(論文)

無し

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1) 中期計画2015の中途からの3年間の研究課題であり、当初に設定された研究課題と目標検体数のすべてを達成できなかったようである。とりわけ、深海性魚介類由来の栄養素の検討とこれにもとづく、リスクベネフィットの解明という点について3年間でどこまでのデータを入手できたのかが報告からは読み取りにくいものがある。
- 2) しかし、設定された課題は、政策寄与という点でも意義がある。すでに取得できた試料を活用し、次期中期計画において本課題を継続するのであれば、研究のスケジュールと毎年次に何をどこまで明らかにするかを定めて、研究の進行管理をさらに的確に図ることが望まれる。
- 3) 3年間で達成できなかった部分について、今後の研究継続に当たり、その原因は何であったのかをしっかりと探求する必要があると思う。
- 4) 3年間で論文発表がないのは残念だが、引き続きの努力に期待する。
- 5) 興味深い知見が得られている。リスクベネフィットに関する基礎データは集積されつつあるが、リスクに関わる具体的な評価やベネフィットに関わる考察が乏しいことは残念である。
- 6) 深海魚を対象とする着眼点は良いと思う。今後、これに関する情報の重要性が増すだろう。
- 7) 鰓の総水銀濃度と筋肉のメチル水銀濃度に強い生の相関を見いだしたことで、目標の一部は達成されたようである。今後、結果をとりまとめ、論文化されることを期待する。
- 8) この関連から、回帰式を提出されているが、鰓の総水銀から計算される筋肉(可食部)のメチル水銀濃度の推定値の確度(accuracy)は、どの程度か。標題にあるリスクベネフィットに関連する解析が明瞭ではないように思う。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1): 研究の進行管理において不手際が多々あったと自覚している。この3年で取得した325検体の筋肉T-Hg濃度、うち283検体については鰓T-Hg濃度との関連の解析まで出し終えた。MeHgはカサゴの筋肉、Seも一部の検体で終わっている。
- 2): 2019年度で任期満了にて退職したため次期中期計画での継続はないが、魚介類摂取のベネフィットの一つであるDHA・EPAは鹿児島大学で測定する予定だったので、今後もし可能であれば取得できた試料を活用してデータを蓄積できればと思っている。
- 3): 課題設定当初、調査研究は未経験で自らが実現可能な目標の設定が困難であり、研究課題の社会的意義に焦点を絞った計画となった結果、水銀のリスクに関するデータまでは取れたがベネフィット側のデータまでは手が回らなかったことが最大の反省点である。
- 5): 取り終えていないベネフィットのデータも含めてリスクに関する具体的評価ができればと考える。
- 6): 新たな食材として注目されるだけでなく深海の環境についての研究も進んでいるようなので、将来的にはそのような知見と合わせて深海魚の食品としての評価ができれば面白いと思う。
- 4)7)8): 現在、筋肉と鰓の水銀濃度の関連について筋肉のメチル水銀の結果も含め論文にまとめている最中である。確度の関しては $R^2 = 0.87$ でしたが、モデル検証用のデータを集められれば、より深く考察できると思う。

④社会・情報提供グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-23	2018～2019年度	原田 利恵	中村政明, 中村 篤(臨床部)、蜂谷紀之(シニアアドバイザー)、劉 暁潔(環境・保健研究部)、田尻雅美(熊本学園大学)、加藤タケ子(元ほっとはうす)、金刺宏子(はぐれ雲工房)、伊東紀美代(ほたるの家)、永野いつ香(はまちどり)、亀山ののこ(フォトグラファー)
課題名	胎児性水俣病患者の社会的環境に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <p>本年度は、フォローアップ調査として下記を実施した。</p> <p>①関連文献の読み込み</p> <p>②胎児性水俣病患者の関係者へのヒアリング(2019/5/18、7/11)</p> <p>③水俣病患者の関連施設への定期的訪問(月1回程度)</p> <p>④胎児性患者の会合への定期的参加(月1回程度)</p> <p>⑤胎児性患者に関するほっとはうす・頼藤教授(岡山大)・中村部長(MEG センター)の情報共有のためのミーティング参加(2か月に1回程度)</p> <p>⑥胎児性水俣病患者と一緒にワークショップに参加(2019/5/10～19)</p> <p>⑦ケアやサポートに携わる共同研究者を招へいた研究会開催(2019/8/26)</p> <p>⑧胎児性水俣病患者の視察へ同行(2019/10/4)</p> <p>これらフォローアップ調査で得た知見と合わせて、水俣病情報センターの聞き取り調査のデータについて、下記まとめの通り考察し、論文(規定字数:2万字)を脱稿した。</p> <p>【研究成果】(論文)</p> <p>なし</p>			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 本センター中期計画2015の途中での研究員交代という事情があり、2年間の期間を限って行われた研究であったが、デッドストックされていた貴重なヒアリングデータをもとに、さらに関係資料の精査及びフォローアップ調査によって、胎児性水俣病患者に関する環境社会学の立場からのまとまった研究が行われたものと評価できる。</p> <p>2) 過去に行われた本センターの調査資料が、研究者の交代によって、そのまま眠った存在となることも稀ではないことからいえば、本課題の取り組みは、センターの活動として推奨できるものと言ってよい。なお、研究期間内に論文が受理される段階には至らなかったものの、いずれ受理・公刊されるであろう論文は、この胎児性水俣病患者の歴史的経過と実情を知るための環境社会学領域での基礎的な文献として位置づけられることになろうと思われる。</p> <p>3) 質的研究の側面があり、研究デザインとして難しい面があると思います。客観性を担保しつつ研究を進めていただきたく思う。</p> <p>4) 論文掲載まで至らなかったことは残念だが、今年度中を目指して頂きたい。</p> <p>5) 国水研の規則を遵守し、インフォームドコンセントなど倫理面に配慮して研究を進めることが本課題では必要である。</p> <p>6) 研究は着実に遂行され一定の成果を得ているが、論文掲載に至らなかった点は残念である。</p>			

7) 患者さんの視点からだけでなく、社会構造の変化や社会としての認識の変化、患者さんと社会相互の関連についての解析がなされており、貴重な成果が得られている。是非、論文化を進めてほしい。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

2),4),6),7): 論文化については、環境社会学会の学会誌『環境社会学研究』の今年度の投稿期間(9月)に投稿すべく調整中である。

なお、昨年度内の成果公表に至らなかった点を反省し、時期中期計画では着実に結果を出していくべく、今期は早い段階から調査を並行して実施し、まとまったアウトプットから順次公表していく計画である。今年度は社会福祉協議会の介護者に関するアンケート調査に協力し、すでに集計・分析を終え、まもなく個別ヒアリングを実施する予定である。このアウトプットに関しては来年度、地域福祉学会で社協と共同発表し、論文化していく予定である。並行して、水俣病被害地域における妊娠異常に関するヒアリング調査も開始した。いずれにしても、一つ一つ実績を積み上げていきたいと考えている。

3): 「客観性」の問題と関連して、昨年発表した環境社会学会の場でも、「恣意性のより少ない聞き取り調査データから患者のニーズや家族関係の問題性の解明がめざされた意欲的な研究であるが、一般化の問題などの課題もあると思われた」という指摘を受けた。扱う事例が少ないので一般化は困難であるが、客観性を担保しつつ説得性のある研究として仕上げていくために、追加の補助資料を援用し、モノグラフとしての完成度を高めていく。

5): 事例 B 及び C については、本人たちから仮名で掲載することに同意を得ているが、事例 A については、顔を晒して本名で活動することが、これまで存在を隠されてきた自分の存在証明であるという意識があり、本人が本名での掲載に強く拘わっている。しかしながら、本研究はあくまで学術論文であり、実名で記載する必要性がない限り、匿名としたいと考えて、再度本人と調整する予定である。新型コロナの影響でなかなか当人と会うことが難しいが、早急に解決したい。

内部評価委員会では、いくら仮名にしても引用・参考文献で誰であるか判明すると指摘されたが、基本的に本人が本名掲載を希望しているので、文献に関してはとくに変更は加えず、そのまま記載しても問題はないと考える。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	業務期間	主任担当者	共同担当者
CT-19-08	2015～2019年度	原田 利恵	三宅俊一(総務課)、蜂谷紀之(シニアアドバイザー)、情報センター関係職員
課題名	水俣病情報センターにおける情報発信および資料整備		
<p>【業務概要】</p> <p>(展示) 水銀に関する学習の場として視察・見学者に活用されている。1階小展示室における新しい企画展の開催については、「水銀に関する水俣条約」の普及啓発に努めるため展示を継続した。情報センターで開催された水俣条約に関する講演会等と連動した。バーズビュー・スペースのプロジェクターの更新をした。2018年度に1階エントランスのパフレットケース、2階オープンスペースにインフォメーションカウンターを新設したが、2019年度はそれらの場所に季節の飾りつけを行ない、来館者に親しんでもらう空間づくりを行った。</p> <p>(講堂) 水俣病資料館主催の水俣病語り部講話や環境学習等に年間を通じて活発に活用されている環境省主催の「水銀に関する水俣条約記念フォーラム」等の講演会その他、コンテンポラリーダンスのワークショップ等のアート活動、学会、シンポジウム等の学術利用に供した。また国立水俣病総合研究センター主催による介助技術講習会やリハビリテーション技術講習会等を開催し、例年好評を得ている。</p> <p>(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を継続して行っている。</p> <p>(情報発信) 3館合同企画展、全国公害資料館連携フォーラム、水俣条約記念フォーラム等の機会を活用し、情報発信をした。</p> <p>(ネットワーク) 3館との共同企画を継続して行っている。全国公害資料館ネットワーク等との連携を促進した。つなぎ美術館との情報交換、企画への協力等を行った。</p> <p>(連携協定) 水俣市総合政策部政策推進課を中心として、水俣環境アカデミア、水俣市社会福祉協議会といった水俣市の関係諸機関と連携を図った。水俣市における政策に関する情報収集・分析を行った結果、地域福祉に関する課題に焦点を当てることとし、連携協定は新規業務として独立することとした。</p>			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 中期計画期間を通じて、良質な業務が遂行できたといえる。水俣市総合政策部、水俣環境アカデミア等との連携、また、全国公害資料館ネットワークとの連携も強化されており、資料整備も着実に進められている。</p> <p>2) あらたにつなぎ美術館との共同企画も進み、また、スーパーグローバルハイスクール指定を受けている水俣高校との共同研究等の取り組みなど、地域との連携が強化されてきていることも今後の本センターのあるべき姿として評価できる。</p> <p>3) 資料の整理も着実に進められているが、その存在を関係者に広く認知させるとともに、これを活用させるための方策の検討の開始を期待したい。</p> <p>4) 3館の協力関係が深まり、その他の機関との共同企画など新しい協力関係の構築は評価に値する。</p> <p>5) 新型コロナウイルス流行により、訪日観光客が激減していますが、将来的には研究者のみならず、海外からの一般観光客も勧誘できるような国際的な発信ができる情報センターに発展させていただければと思う。</p> <p>6) 情報発信と資料整理は国水研が担わなければならない重要なアウトリーチ活動であり、多様な工夫を導</p>			

入して国民の声を集約し、政策提言に繋げていただきたい。

- 7) 水俣病情報センター所蔵の資料や、水俣病総合研究センターの成果等をWEBで公開したいという課題があったように思いますが、現在はどのようになっているのか。
- 8) 来館者の年齢別で、小学生が多いのは社会学習の一環として来館されているからと思うが、これに比べ、中・高校生が少ないのが気になる。高校生には、出前講義などされていたと思うので、これらも紹介していただきたい。

2.その他

・論文(和文)発表が数件あるのに、資料14(業績目録)の17頁には記載がないのは、なぜか？

【評価を受けての対応】

1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 5): 指摘された「国際的な発信」については、日本語版を含め、英語版Webサイトの充実を図るなど努力していきたい。また、公害資料館連携フォーラムや水俣病資料館等と協力して、国際博物館会議等に参加して発表するなど、国際的な場での発信力を強化していきたい。
- 6): 情報発信と資料整理については、国水研の重要なミッションとして引き続き取り組んでいきたい。国民の声を集約し、政策提言に繋げていくという課題については、2020年度より、情報センター業務から「水俣市との総合的連携協定に関する業務」を独立させ、地域政策研究室が水俣市企画課や水俣市社会福祉協議会の調査に協力するなど、実践的な取り組みをスタートさせたところである。こうした調査結果を踏まえて、政策提言へと繋げていきたい。
- 7): 水俣病情報センター所蔵の資料については、WEB公開には至っていないが、水俣病資料館や相思社等、関係団体と目録を共有し、資料閲覧コーナーの端末による検索の試験的運用を開始している。また、成果等のWEB公開については、年報のバックナンバー及び論文要約が公開されており、全文掲載されているサイトが紹介されている。
- 8): 2020年度から基礎研究部、環境・保健研究部が中心となり、水俣第二小学校への出前授業をスタートさせ、質問コーナーを設置するなど、低学年から科学を身近に感じてもらう取り組みを始めた。また、高校生に向けては、水俣高校との総合連携協定に基づき、国際・総合研究部が、SGHの取り組みにおける共同研究やサポートを継続しており、その成果は情報センター2階のオープンスペースに展示中である。そのことにより、高校生の来館を見込んでいたが、新型コロナウイルスの影響により、当初見込みは外れた。しかしながら、国水研全体として、アウトリーチ活動を活発化させている。

2.その他

[業務期間の論文等発表]においては、「論文等」ということで「報告」も含まれるので、それに関しては、資料14(業績目録)には記載していない。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-19-09	2015～2019年度	永野 匡昭	水俣病情報センター職員、総務課職員、 蜂谷紀之(シニアアドバイザー)
課題名	毛髪水銀分析を介した情報提供		
<p>【業務概要】</p> <p>1. 2019 年は 372 名の毛髪水銀測定を行い、各個人に関連情報とともに測定結果を設定した期日(毛髪採取から2ヶ月程度を目安)までにお知らせした。</p> <p>2. 電話・メール等によって寄せられた「水銀曝露」等に関する質問や相談を 4 件受け、専門的な見地から情報提供や助言を行った。</p> <p>3. 学会等の発表を行うにあたって疫学研究に必要な書類整備を行い、研究倫理審査委員会の承認を得た上で学会発表を行った。</p> <p>【業務成果】(学会等発表)</p> <p>1. 永野匡昭, 蜂谷紀之: 毛髪水銀測定をツールとした情報提供とその結果の解析. メタルバイオサイエンス研究会 2019, 東京, 2019. 10.</p>			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 国水研の重要な業務の1つである。</p> <p>2) 学術的研究成果として学会発表をしていることは高く評価できる。</p> <p>3) 本テーマは、国水研全体として取り組むべき社会的意義の高い、地域に資するものとして位置付けられる社会・情報提供枠の一部を担うものであり、重要度が高い。</p> <p>4) 5ヶ年の成果が着実にまとめられており、高い評価に値する。</p> <p>5) 特に、九州地区と関東地区のデータは貴重であり、社会的意義も高いと考えられ、論文執筆の段階に入られてはいかがだろうか。今後の成果も期待される。</p> <p>6) 5年間の測定者数 3064 名は評価すべきと考える。</p> <p>7) 全国的な情報発信の更なる工夫が望まれる。</p>			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1),3),6): 重要な業務との認識を持ち、次期中期計画でも継続して取り組んでいきたい。</p> <p>2),4): 今後もデータが蓄積した時点で成果をまとめ、学会発表等に努めたい。</p> <p>5): 追加のデータ解析と並行して、共同担当者論文執筆に向けて取り組んでいきたい。</p> <p>7): 全国的な情報発信方法の1つとして、誌上発表後にホームページでの成果の掲載を考えている。</p>			

⑤自然環境グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-11	2015～2019年度	松山 明人	丸本幸治(環境・保健研究部)、原口浩一(国際・総合研究部)、伊禮 聡(環境・保健研究部)、武内章記(国立環境研究所)、多田彰秀、和田 実(長崎大学)、矢野真一郎、田井 明(九州大学)、富安卓滋(鹿児島大学)、赤木洋勝(国際水銀ラボ)
課題名	水俣湾及びその周辺海域の環境中における水銀の動態に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <p>1. 水俣湾水質モニタリングを春夏で2回、海水温が低下する冬季に集中観測として3回、合計で5回実施した。結果、冬季3回の観測の平均で溶存態総水銀濃度$0.27 \pm 0.03 \text{ ng/l}$、溶存態メチル水銀濃度$0.02 \pm 0.01 \text{ ng/l}$が得られた。過去、水俣湾内の門レベルでの細菌群集は他の海域においても頻繁に見出される種類で構成されており、一般的な海水細菌群集組成であった。しかし、2017年度の水俣湾秋季集観測における平均溶存態メチル水銀濃度は0.15 ng/lと高かったことから、2017年の水俣湾秋季水質モニタリング時に得られた海水試料中の微生物群集について、溶存態メチル水銀の濃度上昇との関係から検討した。結果、初めて水俣海域の溶存態メチル水銀濃度と微生物に間で正の相関が認められる微生物種(Actinobacteria 門 Acidimicrobia)が見出された。親水護岸の水質モニタリング結果は今年度3回(5月、9月、11月)実施され、これまでと比較して大きな相違はなかった($0.69 \pm 0.50 \text{ ng/l}$)。</p> <p>2. 各種実験を始める前に複数回にわたり、海水を庫内において培養実験を行い、海水中の水銀濃度が増加しないかどうかを確認したが、総水銀濃度に変動はなかった。小型環境インキュベータを用いた培養実験について、一番基礎となる水温2段階(15°C、30°C)塩分濃度(1.5%、3.0)、光無しの条件で複数回実験を行った。更に塩分濃度を3段階(1.0、1.5、2.0)に変化させた培養実験を行った。結果、メチル水銀の生成はこれまでの実験結果と同様に、塩分濃度1.5%、水温30°Cの培養条件が最も高かった。またSS(浮遊成分)中には、メチル水銀は吸着されていなかった。その一方で、溶存態総水銀濃度は実験開始直後から急激に低下し実験終了時には当初のおよそ10%にまで低下した。過去の培養実験でメチル水銀が高濃度の際は、溶存態総水銀濃度は低下傾向ではあったものの大きくは変化していないことから、この現象は海水特性が大きく影響している可能性が大きい。塩分濃度を変化させた培養実験においても、上記結果と同様に、メチル水銀生成量には大きな差は認められなかった。</p> <p>3. 今年度はプログラムエラーを修復し、装置の不具合が無くすることが今年度はできた。これにより底質の移動シミュレーションに必要な底質の限界せん断応力を求めるための、底質の巻上げ観測を行うことが今年度可能となった。更に2019年4月、11月に再度天草海域で底質コア試料5試料を追加採取した。採取したコア試料は1cmごとに切り分け、総水銀分析を行い、八代海全域の総水銀濃度マップの精度を向上させた。結果、総水銀濃度の天草海域、八代海域の平均値はそれぞれ$0.10 \pm 0.04 \text{ mg/kg.dry}$、$0.46 \pm 0.44 \text{ mg/kg.dry}$となった。またこれまでに得られた結果をまとめ、海外ジャーナルへ投稿した。マルチコレクター用の試料を作成するため今年度、低総水銀濃度試料に関する水銀の濃縮手法について検討し、ジチゾンを利用した濃縮手法を新たに開発した。本法を活用し、水俣湾、八代海域、天草海域の底質試料中の水銀同位体組成比を求めた。</p> <p>【研究成果】(論文発表)</p> <p>Akito Matsuyama, Shinichiro Yano, Kohei Matsunoshita, Michiaki Kindaichi, Akihide Tada, Hirokatsu Akagi, The spatial distribution of total mercury in sediments in the Yatsushiro Sea, Japan (2019) Marine Pollution Bulletin, Vol149.10539.</p> <p>(学会等発表)</p>			

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1) 長期にわたる水俣湾内の水質のモニタリングデータの蓄積への本課題の貢献は大きいものがあり、本センターの社会的使命の一翼を担った研究課題である。これによる地域社会での本センターやそこで行われている研究への理解や信頼の醸成にも寄与できている。
- 2) 近年はさらに、調査・研究の範囲を八代海に広げるとともに、同位体測定の手法を用いて底質中水銀の年代把握を試みることによって、チツソ由来のメチル水銀の実際を明らかにする試みに取り組み、あるいは、室内実験による海水中メチル水銀生成メカニズムをモデル化しようとする検討に取り組みられてきていることは、研究課題が着実に発展している好例ともいえる。これまでの研究成果の論文化が進んだことも評価されてよい。
- 3) なお、実験系研究については、今中期計画期間は準備段階としての取り組みであったように見受けられるが、目途がたっているようであり、今後の着実な発展に期待できそうである。したがって、今期の成果をふまえた次中期計画での検討の計画についても妥当なもの判断できる。(浅野委員)
- 4) 本研究は国水研の重要な柱となる研究であり、2019年度は予定より研究の進捗が遅れたようだが、引き続き着実な進展に期待する。
- 5) 2020年度内の論文化に期待する。
- 6) 順調に研究が推進され優れた成果があがっていることは、研究内容が論文化され学術誌に発表された業績が客観的に示している。
- 7) 得られた成果は地域貢献のみならず、水俣条約に関わる国際貢献として国内外の関心を集める内容であり、今後も継続して調査研究を展開することが期待される。
- 8) 水俣湾の水質モニタリングについては、今までのサンプリング試料の分析が終了したとのことなので、今後の解析と、成果をとりまとめた論文化を期待する。
- 9) 室内実験によるメチレーション検証は、未完成との印象である。今後を期待する。

2.その他

- 1) 使った3次元シミュレーションは、一昨年までの物と異なっているのか？3次元シミュレーションの実施主体はどこか。
- 2) C. Zhouさんは、どの程度関与しているのか。また、資料13の共同研究者リストには入らないのか。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 8): 5年間にわたる水俣湾モニタリングを終了した事を受けて、現在データをまとめ論文化を進めている。2020年度中には論文投稿を終了させる予定である。
- 4),9): ご指摘のとおり室内実験に関しては未完成である。研究の成否については現状としてまだ、明確な事を申し上げられない状態である。中期計画2015で、これまで実施してきたこともあり、今暫く研究を継続しその答えを導きたいと考える。

2.その他

- 1): 3次元シミュレーションは同一だが、メッシュ幅を大幅に細かくし制度を向上させている。実施主体は、共同研究者である九州大学、矢野真一郎教授にお願いしている。
- 2): C. Zhouさんは、長崎大学、多田教授の研究室に所属する海外留学生である。水俣湾水質観測のお手伝いをしていただいた。各先生方の了承の下で、共同研究者リストには九州大学も含め学生の名前は入れていない。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-12	2015～2019年度	丸本 幸治	丸本倍美(基礎研究部)、野田和俊、愛澤秀信(産業技術総合研究所)、新村太郎(熊本学園大学) 須藤靖明(阿蘇火山博物館)、富安卓滋、児玉谷仁(鹿児島大学)、駒井 武、中村謙吾(東北大学) 赤木洋勝(国際水銀ラボ)
課題名	水銀放出地帯及びその周辺環境における気中水銀の簡易モニタリング手法の開発と応用に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・阿蘇中岳第一火口での活動が活発化し、立ち入り規制となったため、火口付近の大気中水銀連続モニタリングは断念した。しかし、火山ガスの通り道である仙酔峡においてモニタリングを実施するため、関係各所との調整及び書類手続きも完了し、2020年2月中旬からモニタリングを開始する予定である。 ・ドローンによる阿蘇中岳第一火口及び噴気地帯上空の水銀濃度及び二酸化硫黄の同時モニタリング結果についてまとめ、大気環境学会でポスター発表を行った。 ・ブラジル国のカウンターパートと協力し、同国のゴールドショップ室内においてQCM-Hgセンサ及び携帯型水銀モニターを使用して水銀の作業環境濃度を計測した。QCM-Hgセンサの振動数変化と水銀濃度の良い対応がみられ、QCM-Hgセンサの実用化に向けたデータを蓄積した(推進費)。 <p>【研究成果】</p> <p>(論文)</p> <p>新村太郎, 丸本幸治, 野田和俊: ドローンの進化と火山活動観測への活用の試み. 熊本学園大学論集『総合科学』, 2019; 24(2): 1-17.</p> <p>(学会)</p> <p>国際会議1件、国内学会4件</p> <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 研究テーマの絞り込みがうまくできた中期計画2015での基盤研究であり、文科省や環境省の外部資金導入による研究を本センターの研究プロジェクトとしてうまく統合させることにも成功していると評価できる。 2) 簡易モニタリング手法開発に進展がみられ、阿蘇山での観測が行われるようになり、また、簡易モニタリング手法の人為的水銀放出地帯での応用に係る検討も成果を得てきている。 3) ただし、火山地帯に関しての、水銀モニタリングによる火山活動の状態監視ないし活動予測のための情報入手という期待という点では、将来において火山活動に関する研究者とのより緊密な連携が必要であるのかもしれない。 4) 阿蘇の火山噴火の影響もありますが、調査は着実に進められていると思う。 5) ドローンを活用した観測は新たな取り組みに期待する。 6) 引き続き論文文化への努力に期待する。 7) 火山噴火、観測機器の設置、ドローン観測、個人測定への応用などいろんな制約や困難がある中で堅実にデータを集積し、貴重な成果を得ている。論文発表に期待したい。 8) 今中期で、QCM-Hgを用いたモニタリング手法が開発され、外部資金の獲得にもつながったのは高く評価できる。特許取得は考えられているのか。あるいは、一般への普及や製品化は視野に入っているか。 9) 様々な応用による活用も積極的に取り組まれていて、良いと思う。 10) 長年にわたる大気モニタリングの結果についても論文文化されることを期待する。 			

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

1)2):このままの方向性で研究を継続する。

3):阿蘇火山博物館の故・須藤靖明先生と連携をとって研究を進めていたが、先生がお亡くなりになった後は誰とも連携が取れていない。そのため、今後は阿蘇学会への参加等を通じて連携を模索していきたい。

4), 5), 6), 7):このままの方向性で研究を継続する。ドローンの活用についてはよりデータを蓄積し、論文化できるよう努力していく。

8), 9):特許については、開発元が産総研であるので、産総研の方ですでに取得している。ただし、今後維持されるかは不明である。製品化については長時間の使用や使用できる濃度範囲の決定などまだまだ検討していることが多いが、それ以外にもスマートフォンで使用できるプログラムの開発を行ったり、水銀と反応する部分の交換が容易にできるように改良したり、その方向には向かっている。

10):本課題とは関係ないが、プロジェクト研究の方で福岡市の大気モニタリング結果についての論文を執筆しており、2020年度内には投稿したいと考えている。なお、本課題では、現在投稿中の論文が1報あり、またすでに執筆が完了し、共著者が所属する海外研究機関の承諾待ちの論文が1報ある。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-17	2017～2019年度	伊禮 聡	丸本幸治(環境・保健研究部)
課題名	酸化態水銀標準ガス発生装置の作成、及びその装置を用いた大気メチル水銀に関連する化学反応の基礎研究		
<p>【研究概要】</p> <p>今年度も多くの実験室の問題に見舞われた。まずガス状金属水銀(GEM)の液相への取り込み係数決定実験だが、昨年度から実施している実験の再現を試みるも、再現性が低い結果となった。原因の一つとして高いブランク値の問題がある。これまで150pg/Lであったブランク値が今年2月頃より急激に5倍以上上がり、取り込み実験に支障をきたした。新品の器具を使用しても同じ結果となったこと、実験室水道水にはより高い濃度の水銀が含まれていたことなどから、高いブランク値とその変動が実験の再現性を低くしていたことが判明した。この高ブランク値問題、問題を特定する前に今年度後半から突如以前の値に戻った。また、もう一つ再現性を悪くした原因の一つで、濃度測定装置の感度に問題があったことも判明した。この問題は今年度夏に高感度冷原子蛍光光度計を新規購入して測定を試みるも、同日の午前と午後に校正の際の感度が突如半分に下がるなどの現象が見られたことで判明した。UPS経由で装置の電源を取ることでこの問題が解消されたこと、また設置したUPSが今も時折以上電力の警報を鳴らすことから、感度問題は施設の100V電源に問題があると断定した。残された期間は少ないが、現在この状況の中で取り込み実験を行っている。</p> <p>GOMのチューブを作成しGOM標準ガスを作成するには成功したが、その安定性やその標準ガスを用いたデニューダーの除去効率試験はまだ行っていない。</p>			
<p>【研究成果】</p> <p>(論文) なし</p> <p>(学会) なし</p>			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 実験室の問題があり、十分に研究計画どおりの成果をあげるには至らなかったとの事情が見受けられる。問題解決のための努力が払われたことは認められ、所期の結果をえられなかったものの、入手しえたデータでの論文化等の努力が払われたことも認められる。</p> <p>2) センターで行ってきた屋外大気観測の客観的評価を行うことの意義は大きいと思われるので、引き続き、課題への取り組みが望まれる。</p> <p>3) トラブルは不可抗力によるものが多かったのか？</p> <p>4) トラブルの原因分析結果を他の研究者・機関の参考としてもらうために情報共有をしては如何か？</p> <p>5) 多数の機器トラブルなど難題に直面し研究の進捗が遅滞しているが、研究戦略や計画を練り直し次期中期計画での進展を期待したい。</p> <p>6) 数々のトラブルによって研究が妨げられたのは残念である。</p> <p>7) PJ-19-03の結果は、GEM、GOM計測の水銀循環における重要性を示しているの、なんとか成果をとりまとめて欲しい。</p>			

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1),2): 標準ガス発生装置を用いた研究成果はアメリカ地球物理連合の年会で昨年度発表、今年度は論文化のためのデータ生産を試みたが、施設電源問題と施設水道水の高バックグラウンド値により十分なデータが得られていない。令和 2 年度から新規課題となるが、本研究成果を論文発表するまでは時間を見つけてデータを積み重ねる予定である。また屋外水銀観測は丸本室長遂行の研究で、既に市販の校正装置 (GEM のみ) は購入しているため、本研究の GOM 標準ガス発生装置まで発展させることができれば再度検討する。
- 3),4): これら施設のトラブルはまだ原因が特定されていない。特定するには施設内床下・天井などを這わせている上水道管・電気配線・配電盤などを徹底的に調べなければならず、このような作業は研究の範疇を超える(施設環境の問題)と認識している。私自身、このようことは初めて経験する。このような問題が発生したという事実、そしてどのように確認したかなど学会や同様な機器を使用している人たちの集うコミュニティで情報共有するよう努める。
- 5): 時期中期計画では異なる研究内容を開始する予定で、本研究は本年度が最終年度である。しかし、論文化にするための十分な成果が得られていないため、次年度も合間を見てデータ生産し、論文として取りまとめたい。
- 6), 7)多くの施設問題に直面し、研究を計画通り進めることができなかった。本研究は PJ-19-03 とは独立した研究なので、ここでの問題が PJ の研究進捗に影響を与えることはないが、今後機会があれば GOM 標準ガス発生装置を用いて PJ-19-03 で進める GOM 計測の確度・精度を評価したい。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-19	2018～2019年度	伊禮 聡	丸本幸治(環境・保健研究部)、 松山明人(国際・総合研究部)
課題名	水銀安定同位体組成に基づく環境中の水銀動態の解明		
<p>【研究概要】</p> <p>今年度も多くの装置問題に見舞われ、マルチコレクター型誘導プラズマ質量分析計(MC-ICP-MS)の安定稼働に支障が生じた。装置の正常稼働無くして研究進捗はあり得ないため、これら問題特定・解決に多くの時間を割いた。確認された大きな問題点として、(1)MC-ICP-MSに電力を供給する200V電線が施設電源配電版でタコ足配線となっていたこと、(2)施設電源配電からの200V電力に高調波(60Hz以外の波長の電気)が混入していたこと、(3)MC-ICP-MSの排気吸引のシロッコファンへの100V電源が不定期に不安定になったこと、(4)MC-ICP-MSに供給する施設のアルゴンガス圧が不定期に不安定になったことなどが挙げられる。これらは施設の設定問題であるが、装置の感度変動・プラズマ消灯・ノイズ発生等を起こし、装置の正常稼働に支障をきたす。より具体的に原因を特定するには多くの時間、労力、そして費用を要する。そのため、より詳細な特定は諦め、問題の回避・改善を試みた。具体的には、(1)は再配線工事を施工することで、(2)はMC-ICP-MS専用200V対応のUPSを導入することで、(3)はシロッコファン用の100V対応UPSを導入することで解決した。(4)の問題は今後施設アルゴンガス供給をMC-ICP-MS用と他施設用とを分けることで話を進めている。これらの問題に加え、装置部品故障(真空ポンプ、冷却器、装置内蔵PC)も多く生じ、これまで部品交換・修理依頼したことも加えておく。現在、機器はようやく安定稼働し始め、NISTが提供する水銀安定同位体標準試料の測定では確度0.3‰かそれ以下となり、分析を進めることが可能なコンディションを達成した。また、水銀安定同位体比測定用の大容量水銀サンプラーとその前処理法の確立では水銀捕集効率99.9%、前処理では回収率90%以上で同位体測定の確度が0.3‰未満を達成することに成功した。</p> <p>【研究成果】</p> <p>(論文) なし</p> <p>(学会) <i>Irei, S. A novel method for stable isotope measurement of gaseous elemental mercury (e-oral), International Conference on Chemistry and Nanosciences, Rome, Italy, March 4 - 5, 2020</i></p>			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) RS-19-17と同じく施設面でのトラブルが課題の遂行の障害をきたしたようである。マルチコレクター型誘導プラズマ質量分析計の安定稼働の支障に係る原因究明に多くの時間が割かれ、関連する他の課題(たとえば、RS-19-11の一部)にも影響を与えたことも認められる。既存の施設という制約の中での問題解決のための努力が払われて、設備の安定稼働に至ったようであり、払われた努力を評価する。</p> <p>2) 水銀安定同位体比測定を利用する環境中水銀動態の解明は重要な研究課題であり、次期中期計画期間において、今期の未達成部分を含めた十全な研究成果があがることを期待したい。</p> <p>3) 多くのトラブルにより当初計画した成果が出せなかったのは残念であるが、今後の分析機器等の導入にあたっての貴重な経験となり、施設の改善に役立ったのではないだろうか？</p> <p>4) トラブルの解決はできたようなので、これからのデータ生産ならびに分析に期待したい。</p> <p>5) MC-ICP-MSの問題解決に多くの時間を費やしたため研究が遅滞したことはやむを得ないが、問題解決の目途は見い出せているようなので、次期計画でその飛躍的な進捗を期待したい。</p>			

6) 水銀安定同位体組成を明らかにすることは、水銀の環境中動態に知見を与え、国水研の他の研究の進捗にも関係する重要な課題であろう。新規の計測器の導入ではトラブルが付きものだが、数々のトラブルによって研究が遅れたのは大変残念である。

7) 本年度、概ねトラブルは解決したとの報告なので、これからの進展を期待する。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

1), 2): RS-19-17 のプロジェクト共にここでも想定外の問題(施設問題)に直面し、研究期間内の多くの時間をこれら問題特定に割いた。根本的な解決(問題を特定しその原因を取り除く)には至っていないものの、問題回避の環境を整えることに成功したのは大きな進展であったと認識している。

3), 4): 新しい装置でもこのような研究環境下ではうまく動作せず、そして機器導入にあたりその環境設定(配電、配管、部屋の作り等)は機器担当者を交えて協議し、基盤がしっかりとした研究室を作ることがいかに重要であることを認識した。今後の機器導入や新たな実験室構築の際にはこの経験を生かしたい所存である。また、現在装置は安定稼働しており、今後は同位体データを積み上げて国内外に研究成果を発信する予定である。

5): これまで測定に支障をきたした問題を回避することには成功している。今後データ生産・論文化に集中したい。

6): 直面した問題は装置の初期不良などではなく、通常ではあり得ない問題(同位体分析室の配電・配管問題)であったことが残念であった。問題を特定するにあたり、通常研究者がアクセスしない場所(天井裏配線、九州電力の電力が施設に到達しそれが 200V/100V の通常電圧に変換される装置、キュービクルと呼ばれる設備)を専門の業者に依頼し確認、他にも不良確認のための計測機器の購入(フローメーター、電源品質アナライザー等)などを必要とした。これらの業務依頼・購入を申請するための正当な理由を確保するため(購入の承諾を得るため)、証拠・根拠集め(観察結果の収集)に時間を要した結果となった。今後このようなトラブルが起きない研究環境設定を総務課に要望してゆきたい。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-20	2018～2019年度	多田 雄哉	丸本幸治(環境・保健研究部)、松山明人(国際・総合研究部)、吉野健児(環境・保健研究部)、佐久川 弘、竹田一彦(広島大学)、和田 実(長崎大学)、高見英人(海洋研究開発機構)
課題名	メタゲノム解析を用いた沿岸域における水銀メチル化過程に関与する微生物機能遺伝子群の動態解明		
<p>【研究概要】</p> <p>1. 2019年3月に瀬戸内海東部(紀伊水道、大阪湾)、同年7月に西部(豊後水道、周防灘、伊予灘)において海水を採取し、微生物遺伝子試料及び水銀・メチル水銀分析試料等を取得することができた。</p> <p>2. 瀬戸内海東側で取得した試料に関してメタゲノム解析を実施し、大阪湾の2測点において <i>hgcA</i> 及び <i>hgcB</i> 遺伝子を検出することができた。<i>hgcA</i> の系統解析の結果、検出された <i>hgcA</i> は硫酸還元菌(嫌気性細菌) <i>Desulfobacteraceae</i> (Deltaproteobacteria) のものに近縁であることが明らかとなった。</p> <p>3. 親潮域で取得した試料に対するメタゲノム解析の結果、深層域でメチル水銀濃度及び <i>hgcA</i> 遺伝子の存在量が高くなる傾向が見られ、系統解析の結果、亜硝酸酸化細菌(好気性)である <i>Nitrospina</i> 系統群の <i>hgcA</i> 遺伝子に近縁であることが明らかとなった。</p> <p>4. 瀬戸内海東部における海水中メチル水銀濃度は、紀伊水道外側の水深20m付近で最大(1.7 pg Hg / L)となったが、概ね1.0 pg Hg / L以下であった。</p> <p>5. 瀬戸内海東部においては海水中メチル水銀濃度と遺伝子存在量との関連が見られなかったことから、微生物学以外の要因も大きく影響している可能性がある。一方で、親潮域では、メチル水銀濃度の上昇と遺伝子存在量との関連が見られたことから、微生物学的水銀メチル化機構が大きく影響している可能性が示唆された。</p> <p>【研究成果】(論文発表)</p> <p><u>Tada Y</u>, Marumoto K: Uptake of methylmercury by marine microalgae and its bioaccumulation in them. <i>J. Oceanogr.</i>, 2020; 76: 63-70.</p> <p>(学会等発表)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>Yuya Tada</u>, Kohji Marumoto: Uptake and accumulation of methylmercury by marine phytoplankton. 日本地球惑星科学連合2019年大会, 幕張, 2019. 5. 招待講演 ・<u>多田雄哉</u>, 丸本幸治, 武内章記: 黒潮・親潮域における水銀・メチル水銀及び水銀メチル化関連微生物遺伝子の深度分布. 第66回日本地球化学学会年会, 東京, 2019. 9. <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1. 研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 海洋環境での水銀メチル化に関与する微生物の遺伝子群の海域分布、深度分布に関する情報取得を旨とする研究であり、2年間の短い期間であったが、成果をあげており、目標を達成できたと評価してもよいとの所内評価には同意できるものがある。 2) 成果報告書の記載もわかりやすくまとめられている。今後のプロジェクト研究PJ-19-03との連携による研究の発展も期待できる。 3) 2年間のポストクとしての研究としては着実に調査が進み、有意義な成果を上げている。 4) 本研究の継続も含め、今後の研究者としての成長を期待する。 5) ポストクでありながら十分な成果をあげたこと、国水研で新規の研究課題を開拓できたこと、論文化が達 			

成できたことなどは高く評価できる。

- 6) 国水研としては新しい切り口の課題でありながら、短期間に成果が得られていると評価できる。
- 7) 鉛直分布について、釧路沖、瀬戸内海東部など、水深が異なり、水塊も異なる海域の結果を、単純に比較できないと思う。様々な水質データを取得されているようなので、科学者としてのセンスで、上手くとりまとめていただきたい。いろいろな分野の研究者と議論すると良いと思う。

2.その他

・図の縦軸、横軸には単位を忘れずに付けるようにしていただきたい。24 頁の DO で、10 の単位は？

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1): 今後は、水銀のメチル化と並行して脱メチル化機構にも着目し、海洋における水銀並びにメチル水銀の動態を包括的に明らかにできるよう、一層努力してゆきたい。
- 2): 今後、プロジェクト研究 (PJ-19-03) と連携しつつ、水俣湾や瀬戸内海などの地域スケールから、太平洋や南大洋、北極海などの大洋スケールでの研究を展開してゆきたい。
- 3): 今後、さらなる成果が得られるよう努力してゆくと同時に、メチル水銀の脱メチル化機構の解明等、新たな課題にも挑戦してゆきたい。
- 4): 今後は海外の研究者とも連携しつつ、海洋における水銀メチル化・脱メチル化機構に関する研究を推進してゆきたい。
- 5): 本年度 5 月に、久米島における水銀メチル化遺伝子の分布と系統に関する論文が *Frontiers in Microbiology* 誌 (IF=4.259) に受理された。今後、より良い成果を出せるよう、一層努力してゆきたい。
- 6): 海洋における水銀のメチル化・脱メチル化の情報は希少であるため、今後もデータの蓄積を行ってゆくと同時に、さらなる成果が得られるよう一層努力してゆきたい。
- 7): 今後、水質データ等との比較解析により、どのような要因によって水銀メチル化遺伝子の存在量やこれらを持つ微生物系統群が変化するのかといった変動要因についても明らかにしてゆきたい。また、海洋化学や海洋物理を専門とする他分野の研究者との連携によって、より深い議論・考察を展開してゆきたい。

2.その他

図の不備のご指摘を踏まえ以後気を付けたい。各パラメーターの単位は、Temp (水温): °C、Sal (塩分): PSU、DO (溶存酸素濃度): mg/L、Chl.a 濃度: μ g/L、各栄養塩濃度: μ mol/L。また、縦軸は深度: m。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-22	2018～2019年度	吉野 健児	森 敬介(ひのくにベントス研究所)、金谷 弦(国立環境研究所)、小島茂明(東京大学)、山元 恵(環境・保健研究部)
課題名	水俣湾における魚類を頂点とした食物網構造および水銀蓄積経路に関する研究		
<p>【研究概要】</p> <p>昨年度から取り掛かっている前任者のデータの論文化は1月下旬にEnvironmental Pollution 誌(2018IF=5.7)に受理され、現在印刷中である。</p> <p>前年に引き続き、冬季、春季の食物網構造についても分析が終了し、冬季、春季もベントスから魚類まで底生微細藻類を起源とする有機物に大きく依存した食物網構造を示し、炭素同位体比が高い魚種ほど水銀濃度も有意に高かった。</p> <p>底生生物相では密度や多様度、種数において有意な季節変動はなく、ギボシイソメ科、ノラリウロコムシ科などの環形動物が周年優占した。魚類の胃内容からはカタクチイワシや調査海域で採集されるエビやカニなどの甲殻類、カイアシ類、ゴカイ類、などが出現し、底生系甲殻類をよく食べている種で水銀濃度が高い傾向がみられ、底生系食物連鎖が魚類への水銀の主要な蓄積経路であることが示唆された。</p> <p>【研究成果】(論文発表)</p> <p><u>Yoshino K</u>, 他 6 名 (2020) Food sources are more important than biomagnification on mercury bioaccumulation in marine fishes Environmental Pollution (in press)</p> <p>(学会等発表)</p> <p>吉野健児, 他 6 名:魚類の水銀蓄積には生物濃縮と食物源のどちらがより重要か? 日本生態学会第 67 回全国大会 2020 年 3 月 4-8 日、愛知</p> <p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 中期計画2015の途中で研究主任担当者の交代があったが、前任者の残したデータをデータベース化させるとともに、統計解析を行い、論文化させたことは、多くの所内評価意見と同じく高く評価したい。 2) 本センターとしての研究を継続させ発展させるという点でのモデルということができよう。とりわけ、総水銀に加えて、安定同位体データを用いた分析の試みは、前任者に始まるものであるが、公刊できる段階にまで仕上げた努力は評価されてよい。 3) 中期計画2015の目指した研究課題について、5年間を通じて、水俣湾の食物連鎖の究明による生態系構造の解明と水銀移行経路の確認という一貫したストーリーでの研究が行われたものといえる。 4) 次年度以降は、基礎生産者動態と水銀濃度との関連評価を中心に、さらに深掘りした研究計画が予定されており、その成果に期待したい。 5) 前任者の研究を引き継ぎ、その蓄積されたデータを論文化された努力を高く評価する。 6) 今後は研究者ご自身の研究としての発展を期待する。 7) 国水研着任後2年間で、論文化の目標を達成できたこと及び高IF誌に受理されたことは高く評価される。 8) 水俣湾生態系における水銀の動態と蓄積のメカニズムを調査した成果も興味深い知見が得られており、今後の研究展開が楽しみである。 9) 発表資料2頁の図には、微小食物連鎖(Microbial loop)が含まれていませんが、考慮しなくて良いのか? 10) 水俣湾のような浅海域では、底生藻類を起点とする植物連鎖で説明できそうだが、どの程度一般化が可 			

能か。取り込みのフラックスを定量的に示せると良い論文になると思う。

11) 今後、外洋域での機構も同様に観測するのか。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1)~8): 水俣湾の生態系と水銀との関連は国水研として避けて通れないテーマで、前任者から引継いだ側面はあるが、前任者データの論文化を除く2年間の研究成果は著者自身が赴任するまでに培った安定同位体分析による食物網解析や群集構造解析などの研究経験に基づいて設定され、独自に調査、データ収集が行われたものであることはあらためて述べておきたい。水俣湾生態系および水銀動態については今期中で十分明らかになったわけではなく、まだまだ追及すべき点が残されている。例えば高次生物への水銀蓄積の起点となる浮遊性植物プランクトンや、底泥表面で繁茂する底生微細藻類の生息状況については何もわかっていない。特に潮下帯の底生微細藻類は採集自体が非常に難しく、本研究でもその同位体比として示しているのは、類似した値を示す潮間帯の転石に付着した藻類の分析値による代用であり、真の底生微細藻類の値とはいえない。次期計画では、植物プランクトン動態に加え、真の底生微細藻類を採取し、同位体、水銀分析ができれば同位体混合モデルによる計算からどの程度底生微細藻類が食物網内で水銀移行に寄与しているかの評価にもチャレンジしたい。
- 9): 微生物ループについては微生物が専門外というもあり、現在のところ水銀移行経路として追求予定はないが、概念図としては今後、ご指摘のとおり加えたい。
- 10): 水俣湾に限らず底生藻類の寄与自体は程度の差こそあれ沿岸域では一般的である。その寄与は現場での生産のほか、干潟域からの移流による場合もある。水俣湾は今後の研究結果次第だが、瀬戸内海の砂堆域のような光が十分届き現存量が高いために寄与率が高くなるケースの一例になるのではないかと考えている。取り込みフラックスまでは難しいが、真の底生藻類の同位体比がわかれば、その寄与を定量的に出せると考えている。
- 11): 外洋域での観測は現在のところ行う予定はなく、上述の通り、水俣湾をモデルとした沿岸域での研究でまだまだやらなければならないことがあるため、そちらに集中する。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	研究期間	主任研究者	共同研究者
RS-19-09	2015～2019年度	山元 恵	坂本峰至(環境・保健研究部)、郡山千早, 秋葉澄伯, 山本 淳(鹿児島大学)、阿草哲郎, 石橋康弘(熊本県立大学)、中野篤浩(元基礎研究部長) 田端正明(佐賀大学)、寶來佐和子(鳥取大学) Hoang Thi Van Anh (元基礎研究部・熊本県立大学)、Do Thi Thu Hien (National Hospital of Dermatology and Venereology, Vietnam)、Hung The Dang (Hanoi University of Public Health, Vietnam)、Nha Ba Pham (Bach Mai Hospital, Vietnam)、Hang Thi Minh Lai (National Institute of Occupational and Environmental Health, Vietnam)
課題名	ベトナムの住民におけるメチル水銀の曝露評価		
<p>【研究概要】</p> <p>ベトナムにおけるメチル水銀の胎児期曝露に関する調査研究について、試料採取機関候補として国立産婦人科病院と交渉したが、合意に至らなかった。そこで、改めてバックマイ病院 (Bach Mai Hospital)産婦人科と交渉を行い、共同研究契約を締結することができた。さらに、ベトナムの各カウンターパート機関(ハノイ公衆衛生大学:Hanoi University of Public Health、国立産業環境保健研究所:National Institute of Occupational and Environmental Health、国立皮膚科・性病科病院:National Hospital of Dermatology and Venereology)の共同研究者と、生体試料採取のセットアップ(試料採取担当者及び試料処理担当者への研修、食事調査、食事調査票の取りまとめ・翻訳、試料の運搬・輸送システムの構築等)を行った。現在、バックマイ病院の倫理委員会にて本研究計画書を審議中であり、審査が終了し次第試料採取を開始し、今年度内に試料採取を終える予定である。</p> <p>併せて国立産業環境衛生研究所の研究者とベトナムの金採掘地域における予備調査に関する実施計画を作成中である。</p> <p>【研究成果】(論文発表)</p> <p>なし</p> <p>(学会等発表)</p> <p>なし</p>			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 期計画2015の全体を通じてみれば、研究計画の前半についてみれば、論文発表に至っていて、ほぼ目標を達成できているが、後半の疫学調査は、カウンターパートとの調整に難航して、計画期間内に所期の目標に達したとは必ずしも言えない結果であった。所内評価も積極・消極に二分されている。ベトナムからの留学生の受け入れを契機として、開始された研究課題であったと記憶するが、相手方国のある海外をフィールドとした疫学調査の困難さを示す研究課題例ということもできよう。</p> <p>2) 簡易分析法の開発とその応用という意味での日本国内での輸入魚介類の水銀値の実地調査が丹念に行われたことは理解できるが、研究課題との直接的な関連性に関する説得力が乏しいのではないか。また、ハノイ住民のメチル水銀暴露に伴う健康リスクの評価のための基礎研究に関しては、サンプル取得の困難を考慮できるとしても、果たしてハノイ市民全体の状況を語るための資料とするために十分であるのか、この点を今後どのように解決していくことができるのか、といった点についての説明がなお必要ではな</p>			

いか、と思われる。

- 3) 本課題が国際貢献グループに属することからすれば、たしかに本センターの海外での取り組み事例が少なくなっている状況からの評価はあたっているとしても、「こちらから出かけていって調べてあげる」型でなく、ベトナム側が主体となった研究の展開のための手立てを考える可能性を含んでいるのか、といったことが少々気にかかる研究課題でもある。
- 4) バックマイ病院との共同研究契約の締結は評価でき、同病院での倫理審査で承認されることを期待する。
- 5) WHOコラボレーションセンターとしての活動の一つであるが、将来的にはベトナムのみならず、他の国・地域への発展につながるような視点からの研究を進めて頂ければと思う。
- 6) 途上国におけるヒト水銀暴露調査には想定外の難題が発生するなど容易でないが、研究は着実に遂行され、国水研の国際協力・国際貢献に重要な役割を果たしている。
- 7) 国水研における国際貢献の一環として捉えられる研究である。
- 8) 海外カウンターパートの特定に苦慮されたようで、目標とする実試料が十分には得られていない印象である。
- 9) 分析法について、国水研の他の研究成果との整合性はとれているのか。

【評価を受けての対応】

1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1), 2), 3), 5), 9): 水銀汚染が問題となっている開発途上国では、水銀分析のツールとして簡便な分析法が必須であり、これらのツールの開発・技術供与はヒトにおける水銀の曝露評価においてセットとなるものである。ヒトへのメチル水銀の主な曝露源である魚介類中の水銀値の把握は、公衆衛生学的観点から重要である。多くの開発途上国においては水銀の曝露評価システム自体が確立されていないため、各々の国における水銀の環境保健に関する人材育成支援も兼ねている。その際、ヒト採取などの疫学的なプロトコールのみならず、上記の簡易水銀分析法や、住民が日常的に食する魚介類中の水銀値の把握のプロトコールの供与も必要である。開発途上国との国際共同研究は、相手国のカウンターパートがキーとなるので、カウンターパートのモチベーションを保つためにも、論文の第一著者は相手国の研究者、責任著者は国水研の研究者といったオープンな関係への配慮が必要であり、将来的にはそのカウンターパートが自国の水銀の環境保健を担うことを期待している。
- 2), 5), 8): 本テーマにおいて、調査研究の対象国に出向いて交渉にあたり、得られた試料の実験を行う研究者は実質一人なので、様々な集団における調査研究まで手が及ばない。国水研における環境保健分野の人材の強化を所として対応いただくことにより、今後の国際貢献に関する研究が可能になるものと考えられる。本研究はヒト試料を対象とした研究なので、相手国の研究グループに検体採取や機関内の倫理委員会手続きなどを担当する医療従事者が含まれることは必須であるが、各国に特有な事情をクリアすることは大変難しく、さらに COVID-19 の影響も難題として加わるが、出来る限りの国際協力に努めたいと考えている。
- 9): 以前、本評価会議において述べた通り、水銀分析技術研究室で開発中の水銀分析法との調整はついていない(対象試料が異なる、等)。また、水銀分析に関する設備や対象試料は各々の国や機関で異なるため、国水研として複数の水銀分析法を具備し、多様なリクエストへ対応可能な状況を維持することは意味のあるものと考えられる。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	業務期間	主任研究(担当)者	共同研究者
CT-19-05	2015～2019年度	藤村 成剛	松山明人(国際・総合研究部)、 現地協力者
課題名	世界における水銀汚染懸念地域の毛髪水銀調査		
【業務概要】			
<p>ホームページおよび国際学会におけるパンフレットの配布等によって国水研における毛髪水銀測定の実地調査を行った結果、本年度は、フィリピンの魚食地域から毛髪水銀濃度測定の実地調査の相談があり、48 サンプルについて毛髪水銀濃度の測定を行った。さらに、以前に行った「ブラジル・マトグロッソ地方における毛髪水銀濃度調査」の結果について、共同研究者として1報の学会発表を行った(学会等発表)。</p> <p>・フィリピン魚食地域(フィリピン中央部、諸島地域)の毛髪サンプル</p> <p>現地協力者(Batangas Medical Center)から提供された48サンプルの総水銀濃度について測定した結果、その平均は男性で2.2 ppm、女性で2.1 ppmであった。比較的高濃度を示した毛髪サンプル(総水銀4 ppm以上)6例についてメチル水銀濃度について測定した結果、メチル水銀/総水銀の比は93%であった。以上の結果から、本地域の水銀曝露形態は内部曝露であるが、メチル水銀曝露は殆ど生じていないことが明らかとなった。</p>			
【業務成果】(学会等発表)			
<p>Batista HCS, <u>Ignacio ARA</u>, <u>Fujimura M</u>, Lazaro WL: Evaluating risk to human health: mercury concentration in hair and fish intake in Mato Grosso, Brazil. 14th International Conference on Mercury as a Global Pollutant, (2019).</p>			
【業務に対する評価コメント及び指摘事項】			
1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
<p>1) 本センターの継続的な国際社会への貢献としての重要な業務であり、水俣条約の確実な執行という観点からの意義も加わってきた現在であることから、中期計画2015の5年間を通じて、成果を上げてきたし、現在の世界での汚染の状況の一端を明らかにしてきた功績もあるものと思われる。</p> <p>2) より、多くのサンプルを入手できるよう、何らかの工夫(例えば在外公館を通じての広報等により、本センターのサービスの可能性を周知させるなど)は考えられないものかと思われる。</p> <p>3) 研究スタッフのみならず、事務局スタッフからも知恵を出せるのではないものかと期待する。</p> <p>4) 長年の継続的な貢献を評価するが、単に検査実施機関としての業務にならないよう今後の方向性(研究として、国際共同研究として)を立てる必要があるのではないだろうか？</p> <p>5) 重要な国際貢献業務とくに途上国貢献度の高い業務であることから、試料収集と化学分析を継続していただきたい。</p> <p>6) 中期計画期間中に総説を執筆し、学術誌に掲載された業績は高く評価できる。</p> <p>7) 国水研の国際貢献として大変重要な課題であり、着実に実施され、成果をあげていると評価できる。</p>			
【評価を受けての対応】			
1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
<p>2),3): 今後、より多くのサンプルを入手できるように工夫を行う。その手段の一つとして、在外公館を通じての広報等についてもその可能性について検討する。また、研究スタッフだけではなく、事務局スタッフからもサンプル入手についてのアイデアを出してもらおう。</p> <p>4): 本業務は、国際共同研究の前段階としての水銀汚染地域のスクリーニングという意味で行っている。本業務で絞り込まれた水銀汚染地域について国際共同研究を行う予定である。</p>			

課題別評価結果及び対応票

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-19-06	2015～2019年度	松山 明人	国水研研究者、国際・情報室職員
課題名	国際共同研究の推進		
<p>【業務概要】</p> <p>《派遣》国水研研究者をポーランド、ベトナム、インドネシア、韓国、スイス、アメリカ合衆国、ブラジルの計7ヶ国、12案件に対し職員を延べ18名派遣した。派遣内容は、国際水銀会議(ICMGP)等の国際学会での発表や水銀に関する共同研究、水銀汚染に対する調査・曝露評価等が主体であり、本事業の適正な遂行に寄与した。</p> <p>《招聘》令和元年9月11日～9月14日にインドネシアの大学より研究者1名、19日の京都で開催されたNIMDフォーラムのアメリカ及びカナダの大学から2名を招聘した。インドネシアより招聘した研究者1名とは、生物試料中のメチル水銀の分析法やメチル水銀に関する動物実験についての共同研究を行い、アメリカおよびカナダより招聘した研究者2名には、当センターのNIMDフォーラムにて研究発表をしていただいた。また、令和元年11月3日～12月7日にアメリカ合衆国から1名を招聘し、水俣湾底質を用いた水銀の有機化に関する研究について共同研究を行った。また環境中のメチル水銀定量について、世界標準であるエチレーションを用いた分析法について共同研究を行った。</p> <p>《見学・研修》JICA研修、筑波大学・生命環境科学研究科研修、水銀条約関連として多媒体水銀モニタリング能力向上コース等が幅広く実施された。また水銀の健康影響に加え、水銀条約の概要や国水研の取り組みや研究成果について講義を行うと同時に質疑応答も行い理解を深めた。今年度の見学・研修は合計8回、27カ国・109名の研修員を受け入れた。</p> <p>《WHO関連》2019年10月、韓国にて「SDGsを達成するための健康と環境、セッション」と題された、西太平洋地域のWHOアジア太平洋環境衛生センターの第1回地域ネットワーク会議に参加した。国際環境疫学協会および国際曝露科学協会のアジア支部の合同会議におけるWHOおよびWHO協力センターの役割について、当センターの活動を報告した。</p> <p>《緊急対応事例》令和元年9月10日から16日にかけて起きたベトナム国ハノイ市の工場火災に伴う水銀汚染調査に関し、公式に同国より調査依頼を受け、研究者1名を派遣し適切に対応した。</p>			
<p>【業務に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 7ヶ国12案件に延べ18名を派遣し、4名を招聘している。また27か国107名の研修員を受け入れており、ほぼ例年並みの活動が適切に遂行されている。</p> <p>2) 5年間で多くの業務を達成できたと思います。今後もSDGsへの貢献を目指す中期計画2020の下でも引き続き活発な国際的な交流活動を期待します。</p> <p>3) 様々な個別の活動が展開されていますが、WHOコラボレーションセンターとしての任務も含め、国水研全体として統一の取れた発展に期待します。</p> <p>4) 国水研の国際貢献を担う重要な業務である。国際共同研究(とくに先進国研究機関との連携研究)を一層深化・多様化することが望まれる。</p> <p>5) 着実に実施されていると思う。</p>			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>当センターにとって海外との国際共同研究の推進は重要な課題である。本課題を成立させ鋭意継続させていくことは、時節柄かなり厳しいと言わざるを得ないが、当センターの発展のためにも今後もさらなる努力を重ねていきたい。</p>			

課題別評価結果及び対応票

課題No.	業務期間	主任担当者	共同研究者
CT-19-07	2015～2019年度	松山 明人	国水研各研究グループ、国際・情報室職員
課題名	NIMD フォーラム及びワークショップ		
<p>【業務概要】</p> <p>令和元年9月19日に京都教育文化センターにてThe 18th International Conference of the Pacific Basin Consortium for Environment and Health: 第18回太平洋沿岸地域の環境と健康のための国際会議(テーマは Assessing and Mitigating Environmental Exposures in Early Life)内のスペシャルセッションとしてNIMDフォーラム2019は開催された。今回のメインテーマは「水銀汚染の環境影響」である。国立水俣病総合研究センター(国水研)からの口頭発表は3名、坂本峰至(ラットの各発達段階における脳へのメチル水銀の取り込み)、中村政明(紀南地域住民におけるメチル水銀の曝露と健康影響の評価)、山元 恵(ベトナム・ハノイの住民における魚食を介したメチル水銀の曝露評価)であった。</p> <p>海外からは2名の研究者Dr. Niladri Basu カナダ:McGill University、Dr. Ellen Wellsアメリカ:Purdue Universityを招聘した。発表内容はDr. Niladri Basu(WHO/国連による世界におけるヒトへの水銀曝露に関するレビュー)、Dr. Ellen Wells(メチル水銀の母児における健康影響)であった。</p> <p>各々の研究における最新知見について発表し、参加者間で活発な意見交換が行われた。他に国水研の研究者2名(内ポスター1名)がポスター発表を、NIMDフォーラムとは別に発表した。</p>			
<p>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</p> <p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>1) 第18回太平洋沿岸地域の環境と健康のための国際会議のスペシャルセッションとして、NIMDフォーラムが開催されているが、定期的にこのフォーラムが行われていることは大きな意味をもっている。グループが持ち回りで開催との方針も負担の公平という観点のみならず、各グループのモチベーションの涵養という点でも有効な方法であるといえる。</p> <p>2) 5年間で、国内外において様々なテーマで有意義なイベントを開催できたと思う。</p> <p>3) 今度は「国際共同研究事業の推進」と一層連携を取る形での開催を期待する。</p> <p>4) フォーラムやワークショップ等の活動が活発に行われており、本業務が国水研に定着し、重要な役割を担っていることが理解できる。</p> <p>5) 着実に実施されていると思う。</p>			
<p>【評価を受けての対応】</p> <p>1.業務課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</p> <p>今後も鋭意、活動を継続し所内での連携を図りながら内容を充実させるべく努力してまいりたい。</p>			

資 料

グループ別メンバー一覧

グループ名	リーダー	メンバー 主任研究者(太字)
病態メカニズムグループ	藤村 成剛	永野 匡昭、 鶴木 隆光 、住岡 暁夫 中村 篤
臨床グループ	中村 政明	丸本 倍美 、岩永 壮平 三浦 陽子、板谷 美奈、山元 恵、劉 暁潔、 坂本 峰至、中村 篤、藤村 成剛
曝露・影響評価グループ	山元 恵	中村 政明、坂本 峰至、 丸本 倍美 、出雲 公子 丸本 幸治、板谷 美奈、三浦 陽子
社会・情報提供グループ	松山 明人	永野 匡昭、原田 利恵、穴井 茜 中村 政明、原口 浩一、三宅 俊一
自然環境グループ	丸本 幸治	松山 明人、伊禮 聡、吉野 健児、多田 雄哉 藤村 成剛、原口 浩一
国際貢献グループ	松山 明人	原口 浩一、山元 恵、藤村 成剛

参 考

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

国立水俣病総合研究センターの中長期目標について

1. 趣 旨

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

2. 設置目的について

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

環境調査研修所組織規則（平成十五年六月十八日環境省令第十七号）抄

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

第一条～第六条 （略）

第七条 国立水俣病総合研究センターは、熊本県に置く。

第八条 国立水俣病総合研究センターは、次に掲げる事務をつかさどる。

- 一 環境省の所掌事務に関する調査及び研究並びに統計その他の情報の収集及び整理に関する事務のうち、水俣病に関する総合的な調査及び研究並びに国内及び国外の情報の収集、整理及び提供を行うこと。
- 二 前号に掲げる事務に関連する研修の実施に関すること。

(国立水俣病総合研究センター所長及び次長)

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

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

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

(国立水俣病総合研究センターに置く部等)

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

国際・総合研究部

臨床部

基礎研究部

環境・保健研究部

2 基礎研究部長は、関係のある他の職を占める者をもって充てる。

(総務課の所掌事務)

第十一条 総務課は、次に掲げる事務をつかさどる。

一 国立水俣病総合研究センターの職員の人事に関すること。

二 国立水俣病総合研究センターの職員の福利厚生に関すること。

三 公文書類の接受、発送、編集及び保存に関すること。

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

五 国立水俣病総合研究センター所属の行政財産及び物品の管理に関すること。

六 国立水俣病総合研究センター所属の建築物の営繕に関すること。

七 国立水俣病総合研究センター所属の寄宿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变化に関するものに限る。）。
- 二 水俣病の疫学的調査及び研究に関すること。
- 三 水俣病に関する医学的調査及び研究に必要な情報の収集及び整理に関すること。

（研究総合調整官の職務）

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

（雑則）

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

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

附 則

（施行期日）

- 1 この省令は、平成十五年七月一日から施行する。

（国立水俣病総合研究センター組織規則の廃止）

- 2 （略）

以上より、国水研の設置目的は次のように要約することができる。

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

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

3. 長期目標について

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

現時点での国水研の長期目標は、

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

と表現することができる。

4. 中期目標について

（1）水俣病及び水俣病対策並びにメチル水銀に関する研究を取り巻く状況

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

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

国際的には、2003年から国連環境計画（UNEP）により水銀プログラムが開始され、水銀の輸出規制や排出削減に向けて取り組みが行われた。その結果、平成25年10月に熊本市、水俣市で「水銀に関する水俣条約」の外交会議及び関連会合が開催され、条約の採択及び署名が行われた。会議においては、日本は「MOYAIイニシアティブ」として、条約の早期発効に向けた途上国支援を行っていくことを表明した。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。平成27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2015」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メチル水銀の健康影響
- 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。

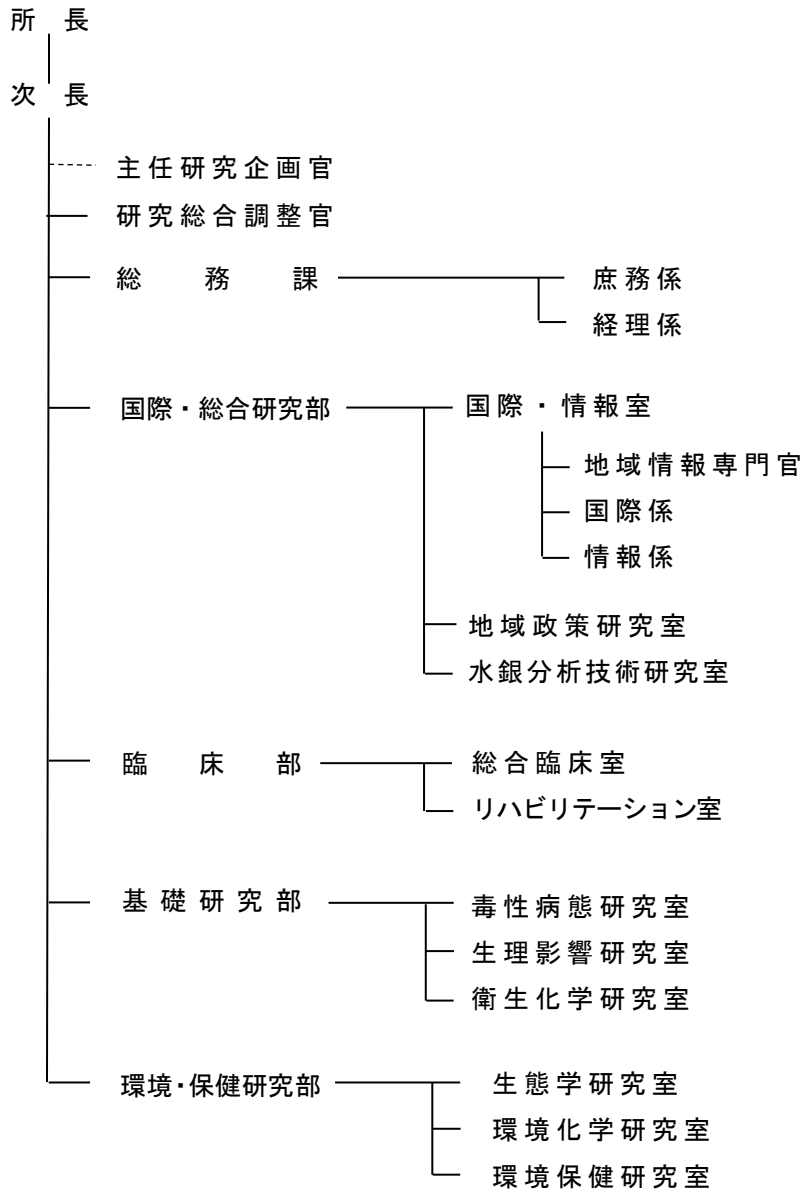
②基盤研究の推進

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）



附属施設 : 水俣病情報センター

(平成31年4月1日より施行)

国立水俣病総合研究センター中期計画 2015

平成 27 年 4 月 1 日
国水研発第 1504016 号
改正 平成 31 年 1 月 10 日
国水研発第 1901101 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、研究並びに国内外の情報の収集、整理及び提供を行うこと、さらにこれらに関連する研修の実施」を目的として設置された。この設置目的を踏まえ、平成 19 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。この中長期目標にもとづいて、平成 22 年度から中期計画 2010 が 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。

社会的には、平成 21 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 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た。この水俣条約会議において、政府は、途上国の取り組み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。

これらの水俣病や水銀規制、環境行政を取り巻く社会的状況の変化と中期計画 2010 の研究成果、評価結果を踏まえ、平成 27 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 2015」(以下「中期計画 2015」という。)を策定するものである。

2. 中期計画 2015 の期間

中期計画 2015 の期間は、平成 27 年度から平成 31 年度の 5 ケ年間とする。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 2015 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 2015 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) メチル水銀の健康影響
- (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

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・研究の推進について

(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、熊本県立大学との連携を強化する。

(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) プロジェクト型調査・研究の推進

国水研の中期計画 2015 においては、メチル水銀中毒の薬剤等による予防および治療に関する基礎的研究、メチル水銀による健康影響評価と治療に関する研究、水銀分析技術の簡易・効率化、水銀の大気－海洋間移動および生物移行を重要研究分野と位置付け、以下のプロジェクト型調査・研究を進めることとする。

1. メチル水銀中毒の予防およ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および治療に関する研究
3. 後発開発途上国等のための水銀分析技術の簡易・効率化
4. 大気中水銀観測ネットワークを利用した日本近海における水銀の大気－海洋間移動および生物移行に関する研究

(5) グループ制の維持

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。

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）および個体レベル（実験動物）における総合的アプローチによって解明し、その研究成果をメチル水銀中毒の診断、予防および治療に応用することを目標とする。

② 臨床グループ

水俣病患者の慢性期における臨床病態を、脳磁図や MRI による神経生理学的検討やモデルケースにおけるリハビリテーション治療、介護予防事業等を通して把握し、神経機能の客観的な評価法および水俣病患者の日常生活動作（ADL）、生活の質（QOL）の向上のための有効な治療法の確立に資することを目標とする。

③ 曝露・影響評価グループ

環境汚染に起因するメチル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及び胎児・小児や疾病を持つ脆弱性の高い集団を対象とし、各種バイオマーカーを用いたメチル水銀曝露のリスク評価ならびに健康影響の解明を、各種交絡因子を考慮に入れ、疫学的研究を中心に実験的研究で補足しながら実施する。

④ 社会・情報提供グループ

地域社会の問題点や被害者の現状をもとに、地域の再生に向けた研究を実施するとともに、水俣病関連資料の調査等に基づいた歴史的検証及びリスク情報等の発信を行い、これらを通じて、地域の融和や振興及び医療や福祉の向上、水俣病発生地域の地方自治体との連携並びに水俣病の教訓を含む関連情報の効果的な発信に資することを旨とする。

⑤ 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、水銀の動態把握とその解明を目指して、野外調査、観測、室内実験、各種分析などを含めた総合的な研究を行う。大気、水、土壌、底質、生物を調査対象とし、水俣湾を中心に、八代海、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、世界中を視野にいれて活動する。

⑥ 国際貢献グループ

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や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や技術・経験を積極的に発信する。また水銀に関する水俣条約において、政府が今後の対応として国際社会に示した MOYAI イニシアティブで位置づけられた簡便な水銀の計測技術開発をメチル水銀に焦点をあてて実施する。

(6) 基盤研究、業務課題の推進

中期計画 2010 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、ホームページピックアップ欄において新着論文としてわかりやすく紹介する。さらに記者発表や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。不正や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・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や疫学研究、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。更に、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。

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支援、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り組みを行う。

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

平成 20 年度から導入した脳磁計及び平成 24 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、病態およ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、独立行政法人国立病院機構熊本南病院、鹿児島大学と連携し、脳磁計および 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、特に胎児性・小児性水俣病患者の諸症状に対する経頭蓋磁気刺激や機能外科等の最先端の治療の適用について、地元の医療機関及び脳神経外科、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、その可能性について検討する。また、上記、最先端の治療に薬剤投与を加えた適用についても同様に検討する。

(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 の向上を第一の目的に、デイケアのかたちで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 の改善を目指す。さらに、参加者の生活の場、即ち自宅や入所施設、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 年度から 24 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、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、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

水俣病被害者や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、医療情報の提供を行う。

(7) 地元関係機関等との連携の強化

周辺自治体や地元医療機関、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や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、水俣及び周辺の漁業協同組合や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接点を重視した共同事業等を推進する。

(8) 地域創生に向けたセッション等の開催

水俣病発生地域の活力ある将来を創出するために、水俣市との包括連携に関わる協定を踏まえて、「未来思考のまちづくり」について次世代を担う市民との対話の場（フューチャーセッション）を設け、政策提言等に繋げる研究・調査を推進する。

(9) 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や振興及び環境教育や学習を推進する。

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及び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年以降、毎年水俣で開催してきた NIMD フォーラムは、平成19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、グローバルな環境及びヒトの水銀曝露モニタリングの構築にも、必要に応じ、技術的見地からの貢献を目指す。

(2) 水銀研究活動の支援

国水研が国際的な水銀研究振興拠点であるために、海外からの研修生等を積極的に受け入れる。そのため、海外の研究者に対する調査・研究や招聘を助成する機能、指導的研究者を長期間招聘できる研究費等を確保する。

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や知見及び科学技術を活かし、現地での調査・研究等、技術支援・共同研究を行う。

これらに関連して、JICA、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) 水銀分析研修機能の充実及び簡便な水銀分析技術の開発

「水銀に関する水俣条約」批准、発効に向け、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、水銀の分析及び研修機能の充実を図るとともに、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。

8. 広報活動と情報発信機能の強化及び社会貢献の推進

(1) 水俣病情報センター機能の充実

水俣病に関する情報と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、以下のとおり実施する。

- ①水俣病等に関する歴史的・文化的資料や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及び行政機関の保有する情報の公開に関する法律等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体験型展示の拡充や展示多言語化等、来館者のニーズに合致した効果的な展示を実現し、最新の情報発信を行う。
- 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、効果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

国や県、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および各種環境関連イベント参加者など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、メチル水銀をはじめとする水銀の環境や健康影響など、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 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

子ども達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。見学、視察、研修に関する申込手続の出来るシステムをホームページ等に構築する。

(7) 水銀に関する環境政策への関わり

- 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通じて、

関連政策の立案や施策へ貢献する。

③世界で唯一の水銀研究機関として情報発信に努める。

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、国水研の研究者の業績評価及び研究機関としての評価を以下のとおり実施する。

(1) 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・研究及び関連事業の実施並びに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。中期計画の 1 年目、3 年目、最終年度の第 4 四半期に研究評価会議を開催する。2 年目、4 年目は、報告書に基づく評価とし、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。

(2) 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・研究活動及びその支援体制並びに業務活動等の運営全般が設置目的に照らし、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することを目的に、機関評価を 3 年に一度実施する。

(3) 外部評価結果の反映と公表

外部評価結果は、調査・研究や国水研の運営の効果的・効率的な推進に活用する。調査・研究への国費の投入等に関する国民への説明責任を果たし、評価の公正さと透明性を確保し、調査・研究の成果や評価の結果が広く活用されるよう、外部評価結果を公表する。

(4) グループリーダー会議

グループリーダー会議は、所長、主任研究企画官、各部長及び各研究グループの代表から構成され、主任研究企画官を委員長とする。学会発表や論文投稿など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。また、調査・研究の企画、情報共有を行い、グループ間の調整を図る。

(5) 内部研究評価委員会

各年度における調査・研究及び関連事業の進捗状況について、毎年内部評価を実施する。各課題の評価後に、内部研究評価委員会を開催し、各課題の成果、内容等について協議し、結果は次年度の予算に反映させる。委員は、グループリーダー会議メンバーとし、主任研究企画官を委員長とする。

10. 活力ある組織体制の構築と業務の効率化

(1) 計画的な組織と人事体制の編成

国水研の果たすべき役割、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業務運営となるよう組織の役割分担、管理や連携の体制及び人員配置について点検し、一層の強化を行う。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よう外部関係者の協力を得つつ、的確な公募を行う。また、職員の意欲の向上に資するよう、適切な業績評価を行う。

(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、メンタルヘルス対策等を実施し、職員の健

健康管理を適切に行う。

(3) 調達等の的確な実施

施設整備や研究機器、事務機器の購入、共通消耗品の購入については、組織の責務や費用対効果、事務作業の効率化・適正化を踏まえ、水俣病発生地域の振興も視野に入れつつ、的確に実施する。

また、競争的資金を含む研究費等の適切な執行管理等を行うため、コンプライアンス体制の充実を図る。

(4) 施設及び設備の効率的利用の推進

研究施設・設備の活用状況を的確に把握するとともに、他の研究機関等との連携・協力を図り、研究施設・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的確に果たすため、適切な文書管理を図るとともに、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. 業務の環境配慮

環境省の直轄研究所として、すべての業務につい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り組みを行う。

(1) 環境配慮行動の実践

使用しない電気の消灯、裏紙の使用、室内温度の適正化、電灯の LED 化促進等を行う。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。

(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

施設外部への排水までの工程について点検し、必要な箇所の排水処理システムの保守・管理を徹底する。

12. 安全管理

関係法令等を踏まえた安全管理・事故防止を行う。

(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、毒物若しくは劇物の受払量と保有量を記録し、盗難・紛失および緊急事態の通報に備える。

②毒物若しくは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と安全な取扱いに関する教育を行う。
 - ②緊急事態及び事故、又は毒物劇物の盗難及び紛失が発生した際の危害を最小限に食い止めるために、事故発生時の応急措置に関する指導と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や情報に関する教育を、年度当初およ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や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、放射線障害防止法およ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に実施する。

国水研中期計画 2015
研究・業務企画一覧

I. プロジェクト研究

1. メチル水銀中毒の予防およ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および治療に関する研究
臨床、曝露・影響評価グループ
3. 大気中水銀観測ネットワークを利用した日本近海における水銀の大気－海洋間移動および生物移行に関する研究
自然環境グループ
4. 後発開発途上国等のための水銀分析技術の簡易・効率化
国際貢献グループ

II. 基盤研究

1. 病態メカニズムグループ
 - (1) メチル水銀の選択的細胞傷害および個体感受性に関する研究
 - (2) メチル水銀毒性に対する修飾因子に関する研究
 - (3) 含イオウ求核低分子に着目したメチル水銀の選択的細胞傷害に関する研究
 - (4) メチル水銀による中枢神経系における後期毒性機序の研究
2. 臨床グループ
 - (1) 水俣病患者における疼痛に対する治療法に関する研究
3. 曝露・影響評価グループ
 - (1) 糖代謝異常のメチル水銀動態・毒性発現へ及ぼす影響に関する研究
 - (2) 水銀・セレンの生物における組織内局在に関する研究
 - (3) クジラ由来の高濃度メチル水銀の健康リスク評価
 - (4) メチル水銀の胎児影響及び水銀の共存元素に関する研究
 - (5) 食用の深海性魚介類の総水銀・メチル水銀濃度と魚介類由来の栄養素を考慮したリスクーベネフィットに関する研究
4. 社会・情報提供グループ
 - (1) 胎児性水俣病患者の社会的環境に関する研究
 - (2) メチル水銀曝露と健康リスクに関する疫学研究
5. 自然環境グループ
 - (1) 水俣湾及びその周辺海域の環境中における水銀の動態に関する研究
 - (2) 水銀放出地帯およびその周辺環境における気中水銀の簡易モニタリング手法の開発と応用に関する研究
 - (3) 酸化態水銀標準ガス発生装置の作成、及びその装置を用いた大気メチル水銀に関連する化学反応の基礎研究
 - (4) 水銀安定同位体組成に基づく環境中の水銀動態の解明
 - (5) メタゲノム解析を用いた沿岸域における水銀メチル化過程に関与する微生物機能遺伝子群の動態解明
 - (6) 水俣湾における魚類を頂点とした食物網構造および水銀蓄積経路に関する研究
6. 国際貢献グループ
 - (1) ベトナムの住民におけるメチル水銀の曝露評価

III. 業務

1. 臨床グループ

- (1) 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
- (2) 地域福祉支援業務
- (3) 水俣病病理標本を用いた情報発信
- (4) 慢性期の水俣病の病型による ADL(日常生活動作)の変化の検討

2. 社会・情報提供グループ

- (1) 水俣病情報センターにおける情報発信および資料整備
- (2) 毛髪水銀分析を介した情報提供

3. 国際貢献グループ

- (1) 世界における水銀汚染懸念地域の毛髪水銀調査
- (2) 国際共同研究の推進
- (3) NIMD フォーラム及びワークショップ

国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱

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

1. 趣 旨

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

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

2. 評価対象及び体制

(1)機関としての国水研

(2)国水研におけるすべての研究及び業務

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

3. 機関評価

(1)機関評価の目的

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

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

(2) 機関評価委員会の設置及び委員の選任

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

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

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

(3) 機関評価の時期

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

(4) 評価方法の設定

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

(5) 機関評価結果の取りまとめ

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

所長は、取りまとめられた機関評価結果を速やかに所内に周知する。

(6) 機関評価結果への対応

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

(7) 機関評価結果の公表

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

4. 研究評価

(1) 研究評価の目的

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

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

(2) 研究評価委員会の設置

国水研に、外部評価のために研究評価委員会を設置する。

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

果を対象とする研究評価を実施する。

所長は、研究評価委員会の設置・運営等について必要な事項を別に定める。

(3) 研究評価委員会委員の選任

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

所長は、研究評価委員会委員の選任・任期等について必要な事項を別に定める。

(4) 研究評価の時期

研究評価委員会は、毎年度その年の研究成果がある程度まとめ、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

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か、評価できないか、等の評価及び具体的に改善すべき点等を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。