

国立水俣病総合研究センター
平成 27 年度研究評価報告書

平成 28 年 6 月

国立水俣病総合研究センター

目 次

はじめに	1
国立水俣病総合研究センター研究評価委員会 委員名簿	2
研究評価目的と方法	3
平成 27 年度全体評価結果及び対応	4
各課題に対する評価結果及び対応	12
(1) 病態メカニズムグループ	13
(2) 臨床グループ	21
(3) 曝露・影響評価グループ	29
(4) 社会・情報提供グループ	36
(5) 自然環境グループ	42
(6) 国際貢献グループ	52
 資 料	 61
1.平成 27 年度グルーポー覧	62
 参 考	 63
1.国立水俣病総合研究センターの中長期目標について	64
2.国立水俣病総合研究センター中期計画 2015	68
3.国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱	79
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	83
5.国立水俣病総合研究センター研究評価実施細則	84

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 38 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 10 月に熊本県で採択され、我が国は今年 2 月に批准を行った。近い将来「水俣条約」として発効される見込みとなっている。本条約には、先進国による発展途上国の技術指導や水銀の健康影響に関する評価・情報発信等も盛り込まれており、これらを実施するうえで国水研は我が国における中心機関としてその役割を担うことになる。

このように国水研が果たす役割はますます重要さが増しており、それらに適切に対応するために組織体制や業務・研究内容の更なる充実が求められている。本研究評価は国水研の更なる効率化と活性化に資するために実施されるものであり、平成 27(2015)年度に国水研で実施された業務並びに研究について評価を行った。

8 名の委員で構成される評価委員会が厳正に審査した結果、平成 27 年度は総体的に組織の整備・改良が適切に実施され、研究成果も着実に挙がっていると評価された。平成 27 年度から新たに「中期計画 2015」が策定され、新規目標に向けた取り組みも順調に進んでいるが、ごく一部ではあるが改善した方が良いと思われる事項も見受けられたので、それらについては適切な対応が望まれる。

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。

平成 28 年 6 月

国立水俣病総合研究センター
研究評価委員会委員長
永沼 章

国立水俣病総合研究センター

研究評価委員会 委員名簿

参加委員

浅野 直人 福岡大学 名誉教授

遠藤 弘良 東京女子医科大学 国際環境・熱帯医学教室 教授

清野 正子 北里大学薬学部公衆衛生学 教授

木幡 邦男 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 沿岸環境科学研究センター センター長

中川 正法 京都府立医科大学附属北部医療センター 病院長

◎永沼 章 東北大学大学院薬学研究科 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

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、平成 27 年 10 月で 37 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、平成 27 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 20 年 10 月 31 日内閣総理大臣決定）及び「環境省研究開発評価指針」（平成 21 年 8 月 28 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 23 年 2 月 14 日、国水研発第 110214001 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綱」（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 名の外部評価委員の出席の下、平成 28 年 2 月 29 日、3 月 1 日に中期計画 2015 の初年度としての国水研の研究調査活動について評価を行った。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、平成 27 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を判断した。研究評価結果は、各委員が研究評価票に、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記載し、委員長がこれを総括的に取りまとめた。

全体評価結果及び対応

[1]評価できる点

1.所全体の方針、基盤整備、体制その他について

- ①平成21年当時に比べてみると、研究所としての体制が整備され、研究内容も年々充実したものとなっているものと評価できる。国が直轄する研究所としては数少ない存在となってきたが、その位置づけと役割に関する研究員の理解も深くなり、役割を果たせるようになっている。
- ②少ない人員の中で水銀に関する貴重な研究が進められていると考える。水銀に関する国際的な研究センターとしての役割と水俣病の病態解明・治療研究が推進されている。
- ③研究と業務の区分が確立してきており、評価をするうえでのメリハリをつけることができるようになってきていることも指摘できる。ただ、業務の中にも、研究とつながる「発見」の端緒があるかもしれない、あるいは、研究以上に社会貢献という意味でも役割が大きいものがあることは忘れられてならない事柄である。
- ④現業官署の業務とは異なった「研究機関」の業務であるが、これまでのところ、このような意味での業務の取り組みも遂行されているものと評価できる。
- ⑤水銀に関する水俣病条約の履行に伴った様々な貢献をされるなど、基本的にセンターの設立主旨に沿った研究がなされていると思います。
- ⑥当センターは、開設以来、設置目的に沿って水俣病に関する研究や、水銀・メチル水銀の環境動態に関する研究を実施して多くの成果を公表し、さらに地域貢献及び国際貢献で着実な成果を上げていると高く評価できる。
- ⑦2013年に調印された水俣条約を契機に、我が国が国際社会をリードしようとしているときに、当センターの役割は益々重要なものとなり、政府ばかりでなく社会の期待が大きい。このような背景で作成された中期計画2015に盛り込まれた内容は妥当なものと思われる。
- ⑧所員の公募を行うなど、より良い体制作りを目指した取り組みが行われている。
- ⑨基本的には、限られた人数で多岐にわたる課題に取り組み成果を挙げている。

2.各研究グループの方針、連携体制、その他について

- ①研究室単位の縦割りの研究体制になってしまわないように、との工夫が次第に成果をあげてきており、研究者間の連携も強化されてきている。
- ②基盤研究、業務については、個々の研究者間の連携体制が概ねとれている。
- ③途上国支援としての国際協力は活発に推進され評価できる。
- ④各研究グループの方針は適切であると考ええる。

3.その他特記事項

廃水処理に十分な資金と施設が投じられていることは評価できる。他の研究機関への啓発という意味でも大きいことであり、この面での研究所の努力について、対外的な広報を積極的に行ってもよいのではないかと考える。

[2]問題点・提言とその対応

1.所全体の方針、基盤整備、体制その他について

(1)プロジェクト型調査研究、基盤研究の課題設定について

- ①所全体の方針については、これまでに積み重ねてきた研究実績を踏まえつつ、5年後の研究到達目標について、もう少し明確化すべきという印象を受けた。具体的には、これまでの研究履歴からみて、より重点的に発展させる研究分野・部門は何か、また、これまでは未着手あるいは弱かった研究分野に対し、それぞれどういう具合にアプローチし、どのように発展させるのかを提示していただきたい。
- ②各研究グループの方針については、プロジェクト研究と基盤研究の位置付けが、並列に見える。本来は、プロジェクト研究と基盤研究が並列であってはいけない。プロジェクト研究の重要性や意義について、簡潔に説明を加えていただきたい。さらに、4つのプロジェクト研究については、所内の連携をより一層強めて、研究推進する余地が残されている。
- ③研究評価に先立ち、現在の中・短期計画における(重点)分野設定の背景についての説明があるとよい。科研費等の審査と同様に、行政的、学術的な観点からの相対的位置付け、展望を明確にするためです。

対応:

プロジェクト型調査・研究は、「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。」と定義づけている。

重要研究分野の設定においては、社会的背景として平成21年7月に成立した「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」と平成25年10月の「水銀に関する水俣条約」調印後に、石原環境大臣により国際社会に表明されたMOYAIイニシアティブ、すなわち途上国の取り組みを後押しする技術の支援と水俣から公害防止・環境再生を世界に発信する取り組みが基盤になっている。それに加え、研究背景として、環境省重点施策の遂行の一端として認められた「水俣病の治療向上に関する研究調査」がある。これらをもとに、中期計画2015の重点研究分野としては、(1)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、(2)メチル水銀による健康影響評価と治療に関する研究、(3)水銀分析技術の簡易・効率化、(4)水銀の大気－海洋間移動および生物移行を取りあげて、プロジェクト型調査研究課題として設定した。このように、水銀研究に特化した研究所の役割として、重点研究分野は、これまでの研究履歴に加え、社会的な背景、ニーズを念頭に、設定したものである。

一方、基盤研究は、「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の研究」と定義しており、中期計画2010で得られた研究成果をもとに各研究者が設定し、中期計画2015に位置付けたものである。

重点研究分野である各プロジェクト型調査研究の個々の進め方については、ご指摘いただいた点をふまえ、国水研のプロジェクト型調査研究にふさわしい研究となるよう、各グループ、グループ長会議等で更に検討していきたい。

(2)人員確保について

- ①若手研究者の獲得とその育成が課題である。外部の研究協力機関との連携を深めて、研究の高度化と人材獲得を目指して頂きたい。
- ②研究組織体制については、常勤研究者の欠員が多いのは問題である。至急、人員の補充をするべきで

ある。人員の確保は研究推進において、必須事項である。

- ③環境学的、生物学的、また医学・疫学的研究に比較して、社会・経済的研究、政策評価が手薄な印象があります。同分野での専門知識・技能を有した研究官の任用、あるいは連携が望まれます。水俣病研究からの成果、政策上の教訓や知見をパッケージとして他地域、他問題に生かせるように整理が望まれます。
- ④研究官公募に際して応募が無い場合があるとの由ですが、(地理的要素、課題の制約を含め)何が国研の人材募集上の障害になっているのかを検討する必要があります。その上で、大学の教官との兼任、大学教員の停年後の人材の登用、あるいは海外研究員の募集など、制度的に許される方策を探るとよいと思われます。

対応:

欠員常勤研究者の募集は行っているが、地理的問題、水銀に関連した課題の設定、国立の研究所として兼業の制約等のためと思われるが、応募が少なく、人材確保がむずかしい状況である。募集に際しての所としての広報、個人的ネットワークを通じての紹介等、今後も引き続き人材確保に向けての努力を続けたい。また、連携大学院から昨年度受け入れた1名の博士課程大学院生が今年度も研究を続けているが、今後も大学院生の受け入れやポスドクの受け入れを積極的に行っていき、若手研究者の育成につなげていきたい。

(3)企画、企画室について

- ①中期計画2015に盛り込まれた内容は妥当なものと思われる一方、中期計画2015に基づく試験研究、社会貢献を実施する体制は現状では不十分にみえる。定員が満たされていないためか、組織上、併任が多数見られ、特に部長職の併任で実行上問題が無いか懸念される。さらに、研究所全体を取り纏めるべき企画部門に課題がある。併任人事に頼ること無く、少なくとも主任研究企画官は専任で、また複数名の定員が必要だろう。
- ②個別の研究課題では、多くの良い成果が上がっているが、プロジェクトや研究所全体としてのまとまりに欠けるのではないか。これは、リーダーシップ(併任人事の弊害か?)や上記の企画部門の問題と関連するのかもしれない。

対応:

所全体の研究企画に関しては、所長、部長、各グループ長、課長を中心に、グループ長会議、研究者全体会議で討議、決定している。企画室業務は、研究者の研究がスムーズに進むよう補助的な役割を担っている。具体的には、当研究評価会議の対応(資料準備、会議開催)をはじめとして、共同研究者申請業務、研究倫理審査の事務局、外部資金申請業務、外部発表(学会、論文)審査業務、新着発表論文のホームページ発信業務、年報発行業務、機関評価等であり、ご指摘のとおり現在主任研究企画官は部長併任、非常勤職員1名でこれら多岐にわたる業務に対処している。ご提案の主任研究企画官の専任化や複数名の定員化は、国の厳しい定員管理もあり困難であるが、企画部門の強化の必要性は認識しており、体制整備に努めてまいりたい。

(4)情報発信について

- ①政策への情報発信についてはさらに一層の努力が求められ、事務スタッフのこの面での役割も強化されるべきである。
- ②情報提供として、自施設での研究/事業についてのみでなく、幅ひろく情報を集約し発信する「センター」としての機能は持てないか検討すると良いと思います。
- ③研究成果の国際社会への還元の一環として、国際的な広報活動をさらに充実することが望まれる。
- ④国内での国水研の存在意義を国、県、市に向けて、もっとアピールすべきである。また、国外では先進諸国に対しても、発展途上国に対しても、国水研がリーダー的な役割・立場をとるための方策が必要である。

対応:

情報発信は重要なものと認識しており、水俣病情報センターを中心に対応を進めてきている。平成27年度は水俣病情報センターの展示の多言語化対応を行った。またホームページにおいては、リハビリテーションや地域リビングなどの地域貢献情報や国水研研究者が第一著者である発表論文の紹介等を行ってきたが、平成27年度にはみなまた地域創生ビジョン研究会のページ増設など、適宜効果的な情報発信となるように努力している。さらに国際水銀会議において、国水研ブースでの研究紹介や毛髪水銀測定、スペシャルセッションの開催、NIMDフォーラム開催等、国際的な情報発信も行っている。ご指摘を踏まえ、引き続き国水研の水銀研究の成果を国内外に向けて広く発信するとともに、国内外の最新の水銀に関する研究成果の収集を行ってまいりたい。また研究成果の政策への情報発信についても、さらに努めてまいりたい。

2.各研究グループの方針、連携体制について

(1)水銀分析について

- ①研究室の研究目的・内容への最適な対応のためであろうが、水銀の分析手法が異なっていることは、積極的に評価されてよい面もあるだろうが、外部の者には理解が困難な点もある。信頼性を損なうことのないよう、理由と長所、短所を整理しておき、質問があった場合に的確にこたえることができるようにしておくことは必要であろう。
- ②以前から指摘され続けていることであるが、水銀分析(定量)を各研究者がそれぞれ装置を所有して自らの方法で行っているのは、非合理的である。目的や試料の特性毎に最も適切な定量方法をそれぞれ定め、分析センターで一元的に実施すべきである。

対応:

総水銀の分析手法には大きく還元気化法、加熱気化法があり、これに前処理方法の違いを加えると、更にバリエーションは増える。メチル水銀分析も同様である。現在、各研究室の目的や内容に合わせて、最適な手法を各々採用している。この方針は、ご指摘いただいたメリットに加え、外部からの研修者の様々な要望に応えるためにも有用であると考えている。また水銀分析技術研究室が中心となり、年1回を目処に、総水銀分析手法の所内クロスチェックを行い、異なる手法間での分析精度について確認している。現状において、水銀分析技術研究室の分析センター化や新たな分析センターの設立により、多種多様な試料に関する水銀定量分析を一元化し実施することは、人的資源、設備等の制約から困難であるが、ご指

摘を踏まえ各手法の長所、短所を整理しつつ、より効率的効果的な有り方について検討を続けてまいりたい。

(2)情報共有、研究連携、グループ間連携について

- ①グループ間の連携に関してはわかりにくい点がある。情報共有などの具体的な方法を示して頂きたい。
- ②各グループ間の連携が十分とられているようにはみえない。さらに、グループ内のプロジェクト研究、個別の研究間における連携や調整が不十分と思われる。
- ③外部共同研究者を除けば、主任研究者が1名で実施している研究課題が複数有る。このような研究につき、当センター内の他の研究者は、研究の推移を把握しているのだろうか。研究課題の継続だけでなく、ある時期に課題の整理が必要かもしれない。
組織(部、研究室)とグループの関係、グループとプロジェクトの関係など、相互関係が大変複雑で、簡単には理解しがたい。組織横断的なグループを編成したとして、有機的な連携がわかりやすく表示されると良い。併任の多さが、事をさらに複雑にしている。各研究者は、進行中の研究を、どのプロジェクトに属し、組織上どのような立場で実施して(別の言い方では、どの予算を用いて)いるのか明確なのだろうか。

対応:

研究内容に関しては毎月開催されるグループ長を含めた室長等会議で情報共有を行っている。また、各研究者の学会発表、論文投稿に当たっては、所長、部長、課長を含めたグループ長によるメール会議で審議する体制を取っており、さらに所内の研究者による研究発表会を毎月実施し、情報共有、相互の理解連携を図ることとしている。しかしながら、グループ内の討論、連携については、充分でないところもあり、今後さらに強化していきたい。なお、中期計画における全課題は国水研に割り当てられた国の一般会計予算の範囲内で行っており、各研究者は予算執行の際、プロジェクト研究、基盤研究、業務課題のどの予算を使うのか、その分類番号を明記して経理部門に申請し、自分の研究課題の予算管理も各自が行っている。このことから、各研究者は各課題についての中期計画全体における位置付けを当然認識しているものと考えている。

(3)国際協力について

途上国支援としての国際協力に比べ先進国研究機関との共同研究は一部の研究グループで開始されているが未だ小規模であり、国水研全体として拡大・充実することが望まれる。また、外国人研究者との共著論文の増産も期待したい。国際化・学際化をさらに推進し、水俣条約を主導する研究機関に相応しい国内外の連携体制を整備することも今後の課題であろう。

対応:

中期計画2010の中では、フランスから若手研究者がセンターに滞在し、毒性病態室の研究者と共同研究を行い、論文発表がなされた。中期計画2015では、カナダの研究者と共同研究を開始した。しかしながら、施設の活用はなお少ない。国際学会や水銀会議を通じて、共同研究のアピールを今後も継続して行ってまいりたい。

3. その他

(1)研究面

- ①研究者数よりも研究課題数の方が多いため、一人の研究者が多くの課題を抱えている。共同研究者としての参画も含めると、最大で9課題を担当する研究者が居る。主任研究者(課題代表)としてのエフォートの合計が80%を超える研究者が8名も居る。このような状態で、どのような協力体制がとられているのだろうか、共同研究者のエフォートは、どの程度が見込まれているのだろうかなど、疑問が残る。

対応:

研究評価の対象となった課題には、プロジェクト型調査研究や基盤研究などメチル水銀の健康影響や環境動態に関する研究課題に加え、地域の福祉向上への貢献や国際貢献などの業務課題も含まれており、ほとんどの研究者は研究課題と業務課題をともに並行させて行っている。学会発表や論文発表を目標とする研究と地域貢献や国際貢献を目標とする業務は、両者とも当研究センターに不可欠の実施されるべきテーマであるが、常勤研究者16名という少人数で分担して行っている状況であり、このため研究者が多くの課題を担当することとなっている。必要に応じて課題が円滑に進むよう、各種会議で状況を共有しつつ協力体制等配慮してまいりたい。

(2)論文発表について

- ①所内の研究に外部共同研究者を含め約150名が関わっているが、今年度の国水研研究者が第一著者、共同著者となっている全発表論文数は14報と少ない。論文文化の努力が望まれる。今年度の全欧文論文掲載誌のIFの平均値が3.62(最低:1.38、最高:5.98)であることは相応の成果として評価できるが、発表論文数のみならず当該分野の上位IF誌への投稿を促すなど研究の質の向上を目指した取り組みも期待される。
- ②PDの雇用や大学等他研究機関との共同研究を一層活発化し発表論文数を増やすことが期待される。論文作成支援の体制も必要と考える。

対応:

研究評価の対象となる課題には、プロジェクト型調査研究や基盤研究など論文文化を目指す必要のある研究に加え、論文発表になりにくい地域貢献や国際貢献など業務課題も含まれている。外部共同研究者は、これらすべての研究及び業務課題に関係する方々を呈示している。今年度は中期計画2015の一年目ということで所内の研究者が第一著者となる論文発表が少なかった。中期計画2015においても、中期計画2010の5年間に於ける所内の研究者が第一著者となる英語原著論文数24、IFの平均値3.6(最高:9.809)を超える論文発表ができるよう、今後5年間努めてまいりたい。

(3)予算について

- ①国水研の研究体制全体が俯瞰できるような説明を頂きたい。特に、研究予算と研究課題との関連がわかりにくいので整理をしていただきたい。また、外部資金の獲得結果だけでなく、申請状況(文科省科研費など)も示して頂きたい。
- ②研究費・事業費の支出元・費目などを明示して、公的(形式的)に認められた目的・課題と、実行予算上配分しているものの区別を明確にして提示して頂きたい。
- ③科学研究費補助金に関して、重要課題に先導して取り組み、比較的大きな研究組織を代表する「基盤

S・A」を研究所研究官が代表して獲得するよう目指して頂きたいと思います。

対応:

研究評価の対象となった課題は、JICA予算によるニカラグア案件を除きすべて国の一般会計予算による国水研独自の研究費によるものであり、より分かりやすくプレゼンテーションいたしたい。外部資金として獲得した科研費、環境研究総合推進費(委託費)については、課題に関連したテーマとして独立して行われているもので、今回の研究評価の対象とはなっていない。外部資金の獲得も重要なものと認識しており、今後とも獲得に努めてまいりたい。なお、今年度は、申請者9名に対して、3名(基盤研究C 2名、若手研究B 1名)の採択であった。

(4)研究発表プレゼンテーションについて

- ①個別の研究課題で、達成目標やロードマップが明示されていないものがみられ、今後、年度評価や最終評価を行う際に、評価者が困惑するのではないかと。様々な実験・調査が実施され、多くの情報が得られると予想されるものの、当センターには、単に学際的な研究に留まらず、政策に貢献することが期待されているように思う。成果がどのように活用されるのかも考慮された方がよい。
- ②多様な研究が展開されているが、全体を統括した背景・構想・目的及び計画の方向性や期待される波及効果等をポンチ絵で示すと全体像が理解しやすい。
- ③5年間の研究計画であり、マイルストーンと各年度の研究達成率を示して頂きたい。
- ④実質的に全く関与していない外部共同研究者名は記載しない方がよい。

対応:

各課題のプレゼンテーションの中で、達成目標、ロードマップなど全体像が示されるよう各研究者に促したい。また、外部共同研究者に関しても実質的な記載となるよう整理したい。

(5)全般

- ①自らが研究を実施する機関であることに留まらず、(国内外の)関連問題、解決、研究において先導、主導的な役割が期待されていると思います。その観点からは、情報センターとしての機能、研究費配分機能など、環境省・国際機関と連携して、より「政策的」な評価・提言・調整機能の強化が望まれます。
- ②水俣病、(メチル)水銀研究において、研究所がどれだけ先端的、先導的な役割を果たし得ているか、また人材、資源、情報等のセンター機能を備え、機能しているかが不明確です。

対応:

平成28年2月にわが国は「水銀に関する水俣条約」を批准した。同条約の発効において、国水研は国内外から大きな役割を果たすことが期待されているものと考えている。国水研は、国内外における水銀研究の中心拠点として、調査研究及び業務に携わってきたところであるが、ご指摘も踏まえ、関係機関との連携を強化しつつ、より政策提言の観点をふまえた対応を行うとともに、情報収集発信機能の強化を進め、水銀対策に先導的、先端的な役割を十全に果たすよう努めてまいりたい。

各課題に対する評価結果及び対応

■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.	年度	主任研究（担当）者	共同研究者
PJ-15-01	平成27～31年度	藤村 成剛	臼杵扶佐子(臨床部)、 永野匡昭(基礎研究部)、中村篤（臨床部）
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		
【自己評価】(転記)			
本年度は、これまでの検討課題であった薬剤の治療評価に適したメチル水銀中毒モデルの確立に成功し、ROCK 阻害剤の治療効果について実験を開始することができた。また、ラット大脳皮質由来の培養神経幹細胞（神経細胞の元になる細胞）を用いた研究において、メチル水銀による増殖抑制作用（神経細胞産生の抑制作用）に対して、GSK-3β 阻害剤（リチウム及び SB-415286）が拮抗作用（神経細胞産生の促進作用）を示すことを明らかにした。本結果は、メチル水銀胎児期曝露における神経形成不全に神経幹細胞の産生不全が関係し、その改善に GSK-3β 阻害剤が有効であることを示している。更に、実験動物であるラットを用いた振動刺激処置実験を行っている長崎大学医学部と連絡を取り、振動刺激についての動物モデル研究を開始することができた。 なお、以上の研究について、研究代表者として 2 報の論文発表（1 報の総説及び 1 報の原著論文）及び 2 報の学会発表（2 報の招待講演）を行った。本年度の研究結果は、前回の評価に対応しており、かつ、国水研・中長期目標と一致している。更に今後の発展も期待できると考える。			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
1)プロジェクト研究としての水準が維持された成果をあげている。着実に成果が積み上げられており、外部の研究機関、研究者との共同研究も適切に進められている。			
2)貴重な成果が得られていると思います。			
3)ROCK 阻害をターゲットにしたメチル水銀毒性に対する予防及び治療に関する研究は、プロジェクト研究として非常に重要性が高い。現在、ROCK 阻害薬としてファスジルを検討されているが、これ以外の化合物を試したことはあるのか。つまり、ROCK 阻害をターゲットにした化合物ライブラリーをスクリーニングするような創薬研究をしてはどうか。この考え方は GSK-3β 阻害剤にも通じる。振動刺激処置については、実験手技及び装置の準備を整えた後の進展を期待する。			
4)研究成果の論文による発表が着実になされている。基礎研究ながら治療につながるものとして期待できる。振動刺激による効果の定量は興味深い。			
5)メチル水銀投与条件の検討では、濃度、期間が微妙な差にみえるので、動物の個体差を考慮すると、実験例の積み重ねが必要だろう。			
6)メチル水銀による神経軸索変性、ROCK 阻害剤の効果など興味深い研究を実施している。			
7)ROCK 阻害剤(GSK-3β 阻害剤)の効果は、「治療」効果なのか、「予防」効果なのか、障害の可逆性(段階)の有無について、プレゼンではっきりしない部分がありました。			
8)振動刺激療法のメカニズムについては準備段階との由であるが、これは研究プロジェクトにおける事前準備に位置づけられるのではないかと思います。			
9)他の重金属、神経毒性物質に関する知見を踏まえて、メチル水銀の(神経)細胞毒性は(どの程度)特殊なのか、この観点からの報告(考察)も合わせて提示されると良かったです。			
10)環境省の重点施策として、また国水研の中長期目標と合致したプロジェクト研究として、相応しい成果を			

あげている。

- 11)国際学術誌に論文が掲載されたことは、評価できる。
- 12)MeHg モデルの作成と ROCK 阻害剤 (Fasudil など)、GSK-3 β 阻害剤 (リチウム) の効果が注目される。有効性だけでなく、有害事象の検討も必要と考える。
- 13)振動刺激療法のメカニズムの解明と他の治療法との併用も検討していただきたい。
- 14)水俣病の治療につながる重要な研究と考える。
- 15)メチル水銀による神経障害を発症したまま生存し続けるラットモデルを作成する方法を確立したことは評価できる。
- 16)当該モデルラットの脳中メチル水銀濃度が十分低下した時点で治療効果を検討して欲しい。

【評価を受けての対応】

- 3)御指摘のように ROCK 阻害剤をターゲットにした化合物ライブラリーのスクリーニングは、有用な研究方法であると考えます。ファスジル以外の ROCK 阻害剤については、培養神経細胞の評価系で Y-27634, G3 toxin について検討し、ファスジルと同様の効果があることを確認している。しかしながら、本プロジェクトでは、まず、既存の臨床で使用されている薬物 (ROCK 阻害剤: ファスジル, GSK-3 β 阻害剤: リチウム) について検討することによって、早期の予防薬としての実用化を目指している。
- 5)御指摘の通り、薬剤効果の判定には慎重になる必要があるため、再現性の確認を行っている。
- 7)これまでの結果によって、ROCK 阻害剤の予防効果が示された。今後はその治療効果について検討していく予定である。
- 8)振動刺激のメカニズム解析については、準備段階である。
- 9)神経軸索の退縮作用を有する点が、メチル水銀は他の神経毒性を示す重金属 (鉛) 及び化合物 (ベータアミロイド) と比べて特殊である。次回はこの点についても説明を行う。
- 12)御指摘の通り薬剤自体の有害事象 (毒性) についても検証する必要があるため、これまでの動物実験において、薬剤自体の毒性評価も行っている。
- 13)将来的に振動刺激 + 薬剤治療の併用効果についても検討する予定である。

■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.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-01	平成27～31年度	藤村 成剛	臼杵扶佐子(臨床部)、上原孝(岡山大学)、Cheng J.(Shanghai Jiao Tong University, China)、下畑享良・高橋哲哉(新潟大学)、坪田一男・中村滋(慶応大学)、山田英之、武田知起(九州大学)
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		

【自己評価】(転記)

本年度は、ヒトと同様に大脳皮質深層部に神経細胞死を生じるマウス脳を用いて、メチル水銀の大脳皮質深層部における選択的細胞傷害に抗酸化酵素 (Cu, Zn-SOD 及び Mn-SOD) の発現量が関与していることを示唆することができた。また、神経症状の誘発メカニズムについて解析を行い、その原因が TrkA-70S6K-eEF1A1 経路の抑制を介した神経突起形成不全及びシナプス形成不全であることを明らかにした。更に、神経変性疾患に関与する脳内 CREB のリン酸化についてのラットを用いた実験を開始した。また、当研究所だけでは対応できないメチル水銀毒性の研究分野(生殖毒性、視覚器官毒性等を含む)について、外部研究機関との共同研究を円滑に進めた。

なお、以上の研究について、研究代表者として 4 報の学会発表(1 報は招待講演)を行った。更に、共同研究者として、2 報の論文発表(2 報の原著論文)及び 4 報の学会発表を行った。本年度の研究結果は、前回の評価に対応しており、かつ、国水研・中長期目標と一致している。更に今後の発展も期待できると考える。

【研究に対する評価コメント及び指摘事項】研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1)本課題は、先人の研究知見を集積しても明確な答えを提示することができない難題であり、かつ、重要性が非常に高い。マイクロダイセクション法は、微量サンプルから神経細胞を分離し、mRNA発現量を測定することができる。本法は、メチル水銀毒性を評価するための有力なツールであるが、同時にメチル水銀を定量することはできないのか。所内で連携し、組織内微量水銀の定量について、検討することができないのだろうか。
- 2)微小解剖技術を用いて、大脳皮質深層部の抗酸化酵素の測定を実施、神経突起・小脳シナプスの形成また神経変性・症状との関連をみた興味深い研究である。
- 3)本課題の新規性、また水銀影響の経時的変化等について、もう少し追加的、また明確なプレゼンテーションが望まれた。
- 4)他の重金属による神経細胞への影響についての知見を参照しつつ、本研究の位置付けを明確にすると良いと思います。
- 5)MeHgの選択的細胞毒性の研究に進展がみられる。
- 6)酵素活性、遺伝子発現の検討に加えて、電気生理学的検討を外部研究機関と協力して行っていただきたい。
- 7)マイクロダイセクション法を駆使し、着実に研究成果を挙げている。
- 8)発現量が少ないという事実だけで選択的細胞障害とSODの関連性に言及するのは飛躍しすぎ。

【評価を受けての対応】

- 1)御指摘の通り、マイクロダイセクションサンプル中の水銀(メチル水銀)定量を行えば、メチル水銀毒性の選択性についての理解が深まることは確実である。しかしながら、本件について所内外の分析学者に相談を行ったが、サンプルが微量過ぎるため、現在のところ定量はできていない。
- 3,4)次回は指摘された点についても説明を行う。
- 6)電気生理学的な検討についても外部研究者に相談を行う予定である。
- 8)御指摘の通り、発現量だけでは結論は出せない。今後、抗酸化酵素の酵素活性についても検討する予定である。

■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.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-02	平成27～31年度	臼杵 扶佐子	山下暁朗(横浜市立大学)、 藤村成剛(基礎研究部)
課題名	メチル水銀による遺伝子発現変化と病態への影響、その防御に関する研究		

【自己評価】(転記)

これまでの検討から、酸化ストレス能、セレン動態、ATF4、GPx1、小胞体シャペロン GRP78 はメチル水銀毒性発現を左右する因子で、遺伝学的に多型が知られている GPx1、GRP78、SeP1、TrxR1 は、メチル水銀毒性の個体差にも関係してくる因子であると考えられる。今年度は、メチル水銀曝露下、ER stress preconditioning 下における膜トランスポーターの発現変動について新知見を得た。ER stress preconditioning 下では膜トランスポーターの発現が増加するが、特にメチル水銀排出に関係する ABCC4 の発現が著しかった。メチル水銀は各膜トランスポーターの発現増加と一致して、細胞内に早く取り込まれ、早く排出されと考えられた。ABCC4 は遺伝学的に多型があることから、メチル水銀毒性発現を左右する因子で個体差にも関係してくると思える。

臍帯メチル水銀濃度より胎生期のメチル水銀曝露量が明らかになっている胎児性、小児性水俣病患者及び臍帯メチル水銀濃度未測定の子供性水俣病患者より血液 DNA を抽出し、メチル化解析を行った。同年代のコントロールの血液 DNA メチル化解析との比較検討から、メチル水銀による epigenetic な影響を受けた可能性のある候補遺伝子としてグルタチオン抱合体排出に関係する ABC トランスポーターやセレン蛋白質合成に関係する RNA 結合蛋白質、ニューロンの発達に関係する因子等を得た。今後、得られた候補遺伝子について、すでに確立している胎生期メチル水銀曝露モデルラットの成熟期における発現を検証していく予定である。

血漿チオール抗酸化バリアの低下、血漿セレン蛋白質の低下がメチル水銀毒性の進行、メチル水銀毒性に対する防御能のバイオマーカーとなる可能性に関して結果をまとめた英語原著論文が専門誌に受理され、オンライン公開された。また、ER stress preconditioning 下における膜トランスポーター発現増加について、3 月のアメリカ毒性学会で発表した。

【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)本研究課題は、メチル水銀の毒性発現に関与する遺伝子群の同定、メチル水銀の個体差・感受性の差に関係する生化学的因子の特定、胎児期メチル水銀曝露によるエピゲノム変化についての研究であり、それぞれ壮大かつ重要性が高い研究である。研究成果・論文発表ともに順調である。これまで以上に本課題を重視すべきである。基盤研究ではなく、プロジェクト研究に相当する規模の人員と研究費を投入してはどうか。

2)メチル水銀への生体応答を遺伝疫学的観点から解析、中毒症状の発症機序、高感受性(ハイリスク)集団を選別するという明確な目的を有しており、科学的研究として整っている。

3)この研究の知見が、集団に適用された場合、どの程度臨床的に有用であるか、遺伝形質の臨床症状への寄与、更には知見の実際の有用性について、もう少し説明をしていただくと良かったと思います。

4)MeHg に対する応答遺伝子群を解析する研究であり進展がみられる。MeHg に対する曝露量が同じであっても水俣病の症状を示す場合と示さない場合があることの解明につながる可能性がある。

5)胎児性水俣病のメチル化サイトのepigeneticな検討は重要であると思える。

6)メチル水銀が自身の排出に関与するトランスポーターの発現を増加させるという知見は興味深い、メチル水銀の排出速度の変動を調べる必要がある。

7)ER ストレス前誘導後のメチル水銀処理が引き起こす現象も興味深い。メカニズムの解明を期待する。

【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

3)ER stress preconditioning は、メチル水銀毒性を防御するが、そのメカニズムとしてストレス応答、即ち phospho-Eif2 α /ATF4 pathway を活性化し、小胞体シャペロン GRP78 の発現を増加させること、更に今年度の結果より膜トランスポーターの発現を増加させることが明らかになった。GRP78、膜トランスポーター ABCC4 には遺伝子多型が知られており、遺伝子多型を調べることで臨床的にメチル水銀高感受性群を知り、毒性防御に結びつけることが可能となる。

6)細胞内水銀含量の経時変化については、ER stress preconditioning を行った群と行わなかった群で総水銀量を測定した。両群で、膜トランスポーターの発現変化と細胞内総水銀含量の変化を比較した結果、細胞内総水銀含量は膜トランスポーターの発現変化を反映していると考えられたが、正確には、膜トランスポーターの発現変化とメチル水銀動態について更に詳細に検討する必要がある。

■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.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-03	平成27～31年度	永野 匡昭	藤村成剛(基礎研究部) 稲葉一穂(麻布大学)
課題名	メチル水銀毒性に対する修飾因子に関する研究		
【自己評価】(転記)			
小麦ふすま等を配合した特殊飼料は、発注から納品まで少なくとも 5 週間を要する。 研究成果 1 の実験では、代謝ケージを利用した際、糞容器に尿が混入してしまい、例数が少なくなってしまう。また、コンニャク芋由来のグルコマンナン(KGM)群では多くの論文で記載されている濃度にもかかわらず、下痢をするマウスが観察され、これは想定外であった。その結果、予備実験となってしまったが、フラクトオリゴ糖(FOS)による糞中への水銀排泄が増加し、排泄物中の総水銀量が有意に増加するという知見を得られたことは非常に意味があったと考える。 研究成果 2 の実験は代謝ケージの数の関係上、動物実験の開始から終了まで 3 ヶ月かかった。この 3 ヶ月間は短縮できないものの、糞中総水銀濃度の測定を効率的に進めることができなかった点は否めない。一方、小麦ふすまによる水銀排泄作用に関与する成分は特定できなかったものの、粗たんぱく質やグルタチオン(GSH)が関与していないことが判明した点は一定の評価ができる。			
【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)メチル水銀曝露後の排泄を促進する因子についての研究課題において、小麦ふすま中の特異的な成分別の検討を行い、因子を特定することの研究意義は理解できる。因子の特定は、予防医学の観点からも重要である。この場合のメチル水銀の曝露は低濃度で長期的であることが想定されるが、実際の実験系において、メチル水銀曝露は高濃度単回投与である。この単回投与の実験系の設定自体が、因子の特定を難しくしている原因である可能性は否定できない。低濃度数週間曝露での実験を試みられてはどうか。			
2)水銀排泄の機序の解明、排泄促進の活性物質としての「ふすま」成分の精査をしている。			
3)「ふすま」成分を検討する中で、排便量、腸内フローラ変化、KGM/FOS 投与等について実験を行っている。			
4)「ふすま」中のセレンについて今後検討する計画との由であるが、全体的に進行速度が遅い印象がある。 実験上の制約も大きいと思われるが、効率的に進めることが重要と思われる。			
5)「ふすま」成分の薬効が確かめられれば、これを原薬として水銀排泄を促進する薬剤開発の研究につながると期待されるが、同様の(ふすま)研究は、他の重金属の ADME 研究においても実施されているのか、「ふすま」へのフォーカスが狭視野となっていないかという懸念がある。			
6)「小麦ふすま」など食品を利用した MeHg 排泄促進物質を解明するユニークな研究である。実用性も高いと考える。			
7)次世代シーケンサーを利用した網羅的な腸内フローラの検討もしてはどうだろうか。			
8)小麦ふすまが示すメチル水銀排泄促進効果は興味深いが、機構解明は容易ではない。本研究を続けても飛躍的な発展は期待薄である。			
9)メカニズムを明らかにすることができたとしても、そのことにどのような意義があるのか。			

【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)ご指摘のとおり、現代のメチル水銀 (MeHg) 曝露は低濃度長期曝露です。高濃度単回投与の実験系は、小麦ふすまの水銀排泄効果メカニズムを解明するために既知の報告に従いました。確認できている小麦ふすまの効果は高濃度単回投与で観察されている現象ですので、因子の特定も同じ実験条件下で引き続き検討したいと思います。一方、ご提案いただいた低濃度 MeHg の数週間曝露での実験については、今後検討したいと思います。
- 4)これまで以上に共同研究者とのディスカッション等を行い、研究を効率的に進められるよう取り組んで行きます。
- 5)環境汚染重金属に対するふすまの効果は、カドミウムやマンガンで報告があります。いずれも、糞中排泄量の増加によると推察(または観察)しており、MeHg とは異なります。「ふすま」へのフォーカスが狭視野とならないように、これまで以上に共同研究者とのディスカッション等を行い、取り組んで行きます。
- 7)FOS を与えたマウスにおいて観察されたように、MeHg の無機水銀への変換や排泄に対して腸内細菌による促進作用が考えられる場合、次世代シーケンサーを利用した網羅的な腸内フローラ解析を検討したいと思います。
- 8)小麦ふすまの MeHg 排泄促進効果におけるメカニズムについては、今年度の検討で結果が得られなければ、これまでに得られた知見で論文にまとめます。
- 9)小麦ふすまの水銀排泄に関与する成分が明らかにできれば、疫学調査において水銀排泄などの効果が報告されているお茶やフルーツ等の作用メカニズムへの解明等、本メカニズムをフィードバックできる可能性があると考えています。

■臨床グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究（担当）者	共同研究者
PJ-15-02	平成27～31年度	中村 政明	三浦陽子（臨床部）、劉 暁潔（環境・疫学研究部）、山元 恵（基礎研究部）、坂本峰至（国際・総合研究部）、臼杵扶佐子（臨床部）、谷川 富夫・山田聡子（水俣市立総合医療センター）、栗崎玲一（国立病院機構 熊本南病院）、加藤貴彦・西阪和子・東 清己・日浦瑞枝・松本千春（熊本大学）、根本清貴（筑波大学医学部）、中村昭範（国立長寿医療研究センター）、衛藤誠二（鹿児島大学）、萩原綱一・飛松省三（九州大学）、Samu Juhana Taulu（the University of Washington）、安東由喜雄・植田明彦（熊本大学）、大村忠寛（貝塚病院）、開道貴信・坂本 崇（国立精神・神経医療研究センター）、貴島晴彦（大阪大学医学部）、後藤真一・平田好文（熊本託麻台病院）、（国立精神・神経医療研究センター）平 孝臣（東京女子医科大学）、深谷 親（日本大学医学部）、藤井正美（山口県周南健康福祉センター）、松嶋康之（産業医科大学医学部）、塚本 愛（徳島大学医学部）、村岡範裕（柳川リハビリテーション病院）、山田和慶（熊本大学）
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		
【自己評価】（転記） 水俣病認定患者では、熊本地区と比較して、somatosensory evoked magnetic fields（SEF）の source waveform の異常パターンが多く認められることを見出した点は評価できる。 また、治療研究に必要な MEG による疼痛の客観的評価法を確立できたことも評価できる。 MRI を用いて脳萎縮部位をコントロール地区と比較することで、水俣病認定患者で小脳の萎縮が有意に見られることを見出した点も評価できる。 「水俣病の治療向上に関する検討班」と「地域医療部会」を中心とした治療研究の体制の確立及び MEG センターでの磁気刺激治療を行う体制整備に加えて、胎児性水俣病患者の痙攣に対する治療を実施出来た点も評価できる。			
【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)患者さんとの信頼関係の構築に成功し、着実に成果が積み上げられ、新たな知見が得られている。地域医療機関との連携ができていることも大きく評価されてよい。 2)それぞれ貴重な成果が得られています。 3)今後の発展が期待されます。 4)磁気刺激とボトックス治療により、認定患者様の病状に改善がみられたこと、特に歩行状態は劇的な改善がみられており、課題に対する評価としては、最高点を付与したい。これまでの国水研と患者様との隔たりを縮めていく努力と労力は相当なものであったと推察されるが、期待以上の成果が出てきている。これから			

も是非継続発展すべきであり、期待している。

- 5)脳磁計(MEG)と MRI では、測定対象が異なるため現状では診断に直結しないようであるが、今後データの集積、解析が進めば、両機器の併用は臨床研究に大きな力となることが期待できる。
- 6)磁気刺激等、新たな手法により治療効果を上げられたのは大変に大きな研究成果だ。患者に希望を与えるだけでなく、社会に与える影響も大きいだろう。この研究の推進には、患者さんの理解と協力が不可欠であろうが、治療効果があることは、理解と協力を得る上でも重要である。治療例を増やし、有用な成果を是非世界に発信してほしい。
- 7)MEG/MRI を応用した神経性学的/病態研究。
- 8)MEG センターを利用した磁気刺激治療には期待がもて、今後の発展が望まれる。
- 9)痙縮に対するボツリヌス治療についても、一定の効果が認められている。
- 10)一方、これらの現象、治療効果について、水俣病患者以外のコントロールにおいて十分な科学的検証を行っているとは言い難い。研究結果を、水俣病の特殊性、一般性という観点から切り分けて整理/議論しながら、研究を進めて頂ければと考えます。
- 11)ヒトの健康影響評価と治療に関わる重要な知見が得られており、成果の学術的波及効果のみならず、社会的波及効果も期待できる。
- 12)学会発表や論文発表にも前向きに取り組むことが望まれる。
- 13)水俣病の臨床像と関連した重要な研究課題と考える。3T 頭部 MRI に関しては tractgraphy による検討もしてはどうだろうか。
- 14)水俣病の治療研究は国水研にとって極めて重要な領域と考える。rTMS、ボトックス、ITB、川平法などを用いた治療研究を進めて頂き、「水俣病治療ガイドライン」の作成を目指して頂きたい。Minds に基づいてガイドラインを作成するのであれば、新たな体制づくりが必要となる。
- 15)CT-15-01 との連携はどのようになっているのだろうか？
- 16)水俣病患者の脳障害程度・状況の評価方法が着実に確立されつつあるなど、実質的な成果を挙げており高く評価できる。
- 17)水俣病の症状改善効果が期待できる成果が得られ、今後の研究の進展が大いに期待される。

【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

- 10)今回行う治療は、これまでに他の疾患に対して、すでに有効性が確認されています。まず、水俣病患者に行い、一定の治療効果が確認できれば、まずは文献による過去の他疾患の治療成績と比較してみたいと思います。一人あたりの治療時間(診察、検査を含む)が数時間かかる事と、繰り返し治療を行う必要があるため、一度に多くの患者を治療できない点もご理解ください。
- 12)脳磁計の研究については、平成28年度内に論文をまとめたいと思います。
- 13)宮崎大学医学部放射線科の平井教授との共同研究で、平成28年度は、熊本地区と水俣病認定患者の脳形態の詳細な比較、平成29年度はtractgraphyの比較を行う予定です。
- 15)CT-15-01と情報を共有しながら、症例を増やしていきたいと思います。

■臨床グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
CT-15-01	平成27～31年度	臼杵 扶佐子	中村 篤(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		
【自己評価】(転記)			
胎児性水俣病患者に対して足底痛や下肢の痙縮の緩和に有用であることが明らかになった足底の振動刺激治療は、今年度は MAS が正常化した左足底は中止して右足底に継続して行ったが、ADL は維持された。振動刺激治療効果のメカニズムとして、振動刺激前後での脊髄運動神経の興奮性を反映する H 波の振幅が減少することを確認しているが、胎児性水俣病患者 3 例に行った振動刺激治療の効果と H 波に関する知見を英文学術誌に投稿し revise となった。慢性期神経疾患患者の痙縮や運動機能低下に対する効果的なリハビリテーション治療は困難で、積極的な治療というより維持のためのリハビリテーションとなっているのが実情である。そういう中で、足底に振動刺激を短時間与えるという簡便かつ非侵襲的なハンディマッサージャーを用いた振動刺激治療が下肢痙縮や足底痛の改善に有効であったという知見は重要である。振動刺激治療の有用性については、水俣病の治療向上に関する検討班でもプレゼンを行い、また他院の医師や療法士への情報提供を行ったが、今後も広く情報発信を続けていきたい。 外来リハビリテーションにみえている胎児性水俣病患者も 50 代後半から 60 代で、筋力低下やサルコペニアに対する対策が必要になってきており、起立運動や歩行運動をアシストするロボットスーツ HAL を昨年度から導入した。HAL を装着しての平行棒内歩行訓練や歩行器を用いた HAL 装着平行棒外歩行訓練を実施しているが、HAL 導入 3 ヶ月後の平行棒内自由歩行における速度が 2 倍になり、また HAL 訓練後の立ち上がり動作が早くなるなど、HAL を用いた神経路の再構築を目的とした学習効果が出てきていると思われる。今後、電気刺激治療を併用した川平法の試みなど、QOL 向上、ADL の改善、維持のためにニューロリハビリテーションを更に積極的に取り入れることを検討していきたい。			
【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)リハビリテーションにより、認定患者様の病状や ADL に改善がみられ、大変重要な業務が遂行されている。今後、HAL の導入により、より一層のリハビリテーションの効果が期待される。現在、より多くの患者様にリハビリテーションに参加していただく方策を考える段階にある。その一つとして、訪問リハビリテーションがあげられる。訪問リハビリテーションの可能性を含め、今後の発展を期待する。			
2)痙縮に対する振動刺激治療、HALを用いたリハビリテーションなど、新しい試みに取り組んでおり意義は大きい。			
3)リハビリテーションは、国水研関係者が自ら実施するもの、外部に委託して実施するもの、広くガイドラインや教育研修を通じて間接的に技能の実施普及を図るものなど、いくつかの類型が考えられます。本事業は、どのようなロードマップに沿い、何を現在主課題として取り組んでいるのか、また、そのベンチマークは何か、といった評価視点が求められると思います。			
4)国水研が実施・関与するもの、(直接的に)関与しないものを含めて、水俣病あるいは水俣地域におけるリハビリテーションの実態を把握、これを踏まえた事業計画とすることが望ましい。こうした把握は、国水研の先導的役割、ガイダンス機能のベンチマークとしても役立つことが期待できます。			
5)リハビリテーションの推進自体は大変重要で意義深いものと理解しています。			

- 6)リハビリへの取り組みの場合、「地域」への貢献の重要性は否定しないが、「水俣病(患者)」への貢献(患者個人への効果、集団に対する疫学的・社会経済的効果)についても、(地域・集団・個人各々に対照を設定し)切り分けて分析する努力が望まれます。
- 7)水俣病患者に対する振動刺激、川平法、HALなどの試みは重要である。リハビリテーションに加えて、医療相談、生活指導、社会生活指導などを行うことは国水研の業務として更に発展させていただきたい。
- 8)リハビリテーション室長や理学療法士などの体制強化を環境省、厚労省、国立病院機構などとも連携して行って頂きたい。
- 9)訪問リハビリテーションの体制強化または指導強化も望まれる。
- 10)認知症予防とも連携して国水研の地域における知名度とイメージを高めて頂きたい。
- 11)PJ-15-02 との連携はどのようになっているのであろうか？
- 12)国水研の事業として重要性の高い水俣病患者を対象としたリハビリテーションを継続して実施しており、高く評価できる。

【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)9)訪問リハビリテーションは、現在、国水研のリハビリテーションに参加し、症状把握ができている対象者の日常生活の場や、社会生活の場での指導及び援助という形で行っている。外来リハビリテーションに参加していない方への訪問リハビリテーションの提供、体制強化は現状のスタッフでは困難であるが、水俣病患者の入院施設との連携という形で今後強化していきたい。国水研のリハビリテーションで有効であることが明らかになった方法についての情報発信についても更に強化して取り組んでいきたい。
- 3)リハビリテーションは、現在、作業療法士 1 名と神経内科医 1 名の常勤スタッフと 2-3 名の非常勤スタッフで実施している。臨床の現場では、実際に患者さんに接して症状を follow しながらリハビリテーションを実施することが大切で、リハビリテーションの外部への委託は考えていない。研究センターで明らかになったリハビリテーションの有用な方法については、リハビリテーション講習会、介助技術講習会、学会、論文発表、ホームページ等で公開、また地域のスタッフに情報提供している。地域のリハビリテーション、介助技術の専門職の方々への最新のリハビリテーション技術、介助技術の共有、普及に関しては、毎年開催する講習会を通じて今後も行っていきたい。
- 4)6)国水研の外来リハビリテーションは、療法士だけで数十人いるような大規模の病院リハビリテーションではないため、個人への効果の把握、提供を目的としている。集団に対する疫学的・社会経済的効果についての研究は、現状では不可能と思われる。また、水俣病あるいは水俣地域におけるリハビリテーションの実態を把握することも、民間病院の協力を必要とし、また患者自体の把握も難しいことから困難である。
- 11)リハビリテーション参加者の MRI、MEG 撮影は行っているが、結果の共有も更に進めたい。振動刺激治療で効果のあった胎児性水俣病患者 3 例については、PJ-15-02 における「水俣病の治療向上に関する検討班」でリハビリテーションの方法、症状の変動等について詳しいプレゼンを行い、情報共有を行った。

■臨床グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
CT-15-02	平成27～31年度	中村 政明	劉 暁潔(環境・疫学研究部)、田代久子(水俣市社会福祉協議会)、慶越道子(出水市社会福祉協議会・高尾野支所)、島元由美子(出水市社会福祉協議会・野田支所)、片川隆志(出水市社会福祉協議会)
課題名	地域福祉支援業務		
【自己評価】(転記)			
水俣市での「地域リビング活動」、「もやい音楽祭実行委員会」及び出水市での「いきいきサロン活動」の支援も順調に行い、地域との連携を深めることが出来た点は評価できる。 臨床研究を遂行するにあたって地域との連携は必要不可欠である。これまでの介護予防事業で水俣市社会福祉協議会と信頼関係を築いた結果、水俣市での臨床研究に協力していただいた。また、出水での臨床研究につなげるため、社会福祉協議会の理解を得て、海岸地区を重点に支援を行えたのも評価できる。 今年度も業務の内容と活動予定をホームページに随時掲載するなどの広報活動を行った点も評価できる。			
【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)これまでの国水研と地域市民との隔たりを縮めていく努力と労力は相当なものであったと推察されるが、期待以上の成果が出てきている。今後は、地域福祉支援業務としての介護予防事業の目的が検査なのか地域支援なのか、対象が市民なのか認定患者なのか、あるいはその両方なのか等々、枠組みを整理されて、目的と成果をこれまで以上にアピールする段階にきている。			
2)介護予防事業、音楽祭、いきいきサロンなど、多様な取り組みをおこなっており、これらが国水研・情報センターと地域とのつながりを深める一助となっている可能性がある。			
3)プログラムの選定や評価においては、ターゲット(対象集団、個別プログラムの目的、プロセス・アウトカムのベンチマーク)が明確でなく、効果や効率といった議論が抜け落ちているように思われます。			
4)支援事業も、主催、共催といった分類も含め、多様な形があり得る。プログラムの目的が、地域支援、検査対象(被験者)リクルートなど複次的な場合であっても、その各々の目的に関しての事業評価をするという視点が重要と考えます。			
5)水俣(病)に特異的、効果的な地域支援の形はあり得るのか、その持続可能性や波及効果はどのように期待されるのかなど、プログラムの選別・評価を怠らないように進めていただきたいと思います。			
6)介護予防事業による地域福祉支援の取り組みであり、国水研との信頼関係の構築とイメージアップにつながる重要な取り組みと考える。			
7)水俣市の社会福祉協議会や市民との信頼関係をつくることで臨床研究を円滑に進めることが出来る。MEGセンターに約400名が受診され、そのうち認定患者22名とのことであるが、今後、認定患者の受診を促していく工夫が求められる。			
8)出水市社会福祉協議会との連携も強めて、MEGセンターへの受診を勧めて頂きたい。			
9)国水研の事業として重要性の高い課題。			
10)地域の社会福祉協議会との信頼関係を築いていることも評価できる。			

【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

- 3)本業務は水俣病被害者の高齢化に伴う身体上の不安解消と地域住民の絆を取り戻すもやい直しが目的です。水俣病被害者の同年齢の方であれば、当時のメチル水銀曝露の可能性があることと、水俣病被害者が自身を被害者であることを知られたくないという気持ちを考慮して、メチル水銀汚染地域の60歳以上の高齢者を対象としています。効果の指標として参加人数があると思いますが、ここ2年は頭打ちになっています。それまでは順調に伸びていました。
- 4)現在は予算及びマンパワーを考えると、あくまでも社会福祉協議会の事業の手助けを行う共催しか考えていません。今年度は、水俣市・出水市の社会福祉協議会から当センターの支援事業は高く評価されていますが、次年度は見える形(アンケートなど)で評価するようにしたいと思います。
- 5)次年度から手工芸の内容に関するアンケートを実施することにしました。その際に、将来の臨床研究を念頭において、脳ドックへの興味と身体上の悩みも記入してもらう予定です。
- 7)地元住民とパイプのある社会福祉協議会の情報(水俣病認定患者の信頼している主治医や支援者など)をもとに認定患者の受診を促していきたいと思います。
- 8) 5)にも書きましたが、脳ドックへの興味と身体上の悩みのアンケート調査を行い、臨床研究につなげたいと思います。

■臨床グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
CT-15-03	平成27～31年度	丸本 倍美	衛藤光明(介護老人保健施設樹心台)、 竹屋元裕(熊本大学)
課題名	水俣病病理標本を用いた情報発信		
【自己評価】(転記)			
平成 27 年度より、病理組織標本の公開を開始する計画であった。熊本大学より非常に貴重なサンプルなので、外部のレンタルサーバーではなく、独自に購入したサーバーより標本公開をすることが求められているため、サーバーの導入ができるまでは公開はできない。今年度は継続的に実施している標本のデジタル化作業及びリサーチリソースバンクの整理作業などに従事し、外部からの評価につながる業務が実施できなかった。 東京都医学総合研究所の脳神経病理データベースの管理者である新井信隆博士に、今後の標本の公開及び管理について協力が得られることとなったことは来年度以降の業務の遂行にあたり、有益である。			
【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)課題自体の重要性は十分理解しているつもりであるが、実施計画及び実施状況については、一部理解できない箇所があった。いずれにしても、実施計画については改善の余地が大きい。データの公開方法がHP 止まりなのか、バーチャル化まで行うのか、サーバーのセキュリティーはどうするのか等々決めるべき事項が山積みのような印象を受けた。また、標本の例数と一例あたりのスライド枚数等もはっきりさせる必要がある。研究体制は一人とのことであるが、所内で連携して体制を増員する必要がある。			
2)情報デジタル化・アーカイブ対象の範囲や規模がはっきりしない。			
3)国内からの利用はもちろんであるが、国際的な利用をどの程度想定して準備を進めているのかが不明確です。その意味では目的も不明確であり、目的によっては、デジタルデータを DVD に収め、図書館、研究機関など必要とする機関に配布、あるいは希望研究者に頒布する方が安価で有用である可能性も否定できないと思われます。			
4)公開に際しての利用規定、利用者支援ツールやガイドなども整えられ(考えられ)ていない。			
5)外部サーバーを置く合理的理由が不十分と思われる。			
6)一人の研究官が他の研究・業務と兼担で実施しているが、その体制で十分か。IT や情報公開・展示についての専門的知識や技能が備わった者が担当しているのか疑問である。			
7)病理組織標本資料のデジタル化保存とネット公開に関する研究であり、速やかな達成が望まれる。			
8)当面、35 検体の病理組織をデジタル化することであるが、一人の研究者で行うには体制が不十分と考える。体制強化が必要である。			
9)専用サーバーを購入する計画とのことである。サーバーの保守管理、セキュリティー対策をどうするのかを明確にして頂きたい。			
10)e-learning の作成も、かなりの労力を要すると考えられ、体制強化をして頂きたい。			
11)かなり以前から実施している研究であり、少なくともデジタル化は可及的速やかに全てを完了させる必要がある。			
12)研究期間は 2 年で十分。			

【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)一般的な病理標本公開に用いられる、単体の画像が主となるが、重要な標本の公開はバーチャル化まで行う予定です。サーバーのセキュリティに関してもアルバイトを雇用するなどして対応する予定です。症例数は35例程度(武内・衛藤らの分類により、7つの病型に分けられており、例えばそれぞれ5症例ずつ)を予定しており、スライド枚数は症例に応じて異なります。体制についてですが、所として病理標本のデジタル化及び公開に関する委員会を立ち上げ、所として話し合いを進めていくことにしています。
- 2)デジタル化する症例数は35例程度を予定していますが、アーカイブの対象は35例のみならず、水俣病及び水俣病関連病理標本全部としています。
- 3)国内及び国外ともに大学や研究機関での基本的には講義・実習での利用を想定しています。しかしながら、途上国等で水銀中毒を疑うような症例に遭遇された病理医の方が、国水研のサイトを利用して、鑑別診断に役立ててもらえるような情報提供をしたいと考えております。
国内外に広く公開し、自由にどこからでも勉強してもらえるツールとしたいので図書館などへの配布等は現状では考慮しておりません。HPで公開する内容がほぼ完全に出来上がった後は、それらをまとめてDVDにすることは可能かと思います。
- 4)ご指摘の通りであり、その点も含めて今後はプレゼンテーションしたいと考えております。
- 5)国水研内のサーバーでは容量が不十分であるためです。
- 6)ご指摘の通りであり、HP作成等の専門のアルバイトの雇用を検討いたします。
- 7)出来るだけ早急に達成できるよう尽力したいと思います。
- 8)ご指摘の通りであり、アルバイトの雇用、及び所内でのアドバイザーを設けるなどして対応したいと思えます。
- 9)10)ご指摘の通りであり、サーバー管理等の専門のアルバイトの雇用を検討したいと思います。
- 11)12)デジタル化は今後2年程度で終了させる予定ですが、HPでの公開は半永久的に継続させたいと考えております。

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-04	平成27～31年度	山元 恵	中村政明(臨床部)、坂本峰至(国際・総合研究部)、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)、福島英生(熊本県立大学)、秋葉澄伯・郡山千早(鹿児島大学)
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		
【自己評価】(転記) 齧歯類のメチル水銀の神経行動障害に関する新規評価法について解析を終えたので、今年度中に論文投稿の予定である。 糖尿病マウスを用いたメチル水銀の動態解析実験については、次年度には評価結果を出したい。 ヒト試料に関する研究については、今年度中に関係機関における調整を終えて研究を開始したい。			
【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)わが国は超高齢社会を迎え、生活習慣病のなかでも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。糖尿病モデルマウスを用いた動物実験からは一定の成果がみられている。また、糖尿病患者のメチル水銀感受性に関する調査研究について、現在は準備段階にあるが、今後の進展に期待したい。 2)神経行動障害定量のための実験系として DWB テストを採用したとの由であるが、この方法自体は既に確立され、商業的にも検査システムとして頒布されている。(メチル)水銀、あるいは水銀以外の重金属中毒の症状テストとしての新規性/比較優位性はどうか、この点がプレゼンにおいて明らかでない。 3)マクロファージマーカーによる神経障害部位の可視化についても、手法としての新規性はあるのか、水銀中毒への応用に大きな臨床的意味があるのかを明確にした方がよい。 4)メチル水銀の体内動態の解析、糖・脂質代謝異常と血中水銀濃度との関連を見ているが、これら要因の(血中濃度、体外排泄に対する)寄与率はどの程度のものであるのか。臨床的に意味のある(大きさの)分散が見られているのかがはっきりしない。 5)代謝異常のある対象に関して、血中水銀濃度の増加抑止を目的とした介入(食事指導)の有効可能性を示唆するとの由であるが、治療効果あるいは予防効果の測定に、本研究で確立したモデルは応用可能か、現時点での道筋がはっきりしない。 6)メタボリック症候群と MeHg 毒性との関連を検討する研究である。DWB テストでの半定量的評価が興味深い。 7)CD204 の増加も注目される。 8)治療法の研究も目指して頂きたい。 9)糖尿病患者を対象とした研究における同意書の取り方に注意が必要ではないだろうか？ 10)昨年度からの研究の進展程度が、少し不十分。 11)本研究者の実力から考えると、もっと魅力的な研究テーマがあるのではないか。			

【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

- 2)DWB テストは齧歯類の痛みを評価するシステムとして開発された。今回、これまで定量的な解析が困難であったメチル水銀を曝露した齧歯類における神経行動障害の半定量評価に DWB テストを応用した。特に肥満系の齧歯類における神経行動障害の評価は極めて困難であり、本法は有意義な方法であると考えている。今後、これらのアドバンテージをより明確にプレゼンすることを心掛けていきたい。
- 3)7)これまでメチル水銀曝露に伴う病変の検出に CD204 をマーカーとして用いた研究は報告されていない。他のマクロファージマーカーも併せて検討することにより、メチル水銀毒性発現におけるマクロファージの生理的意義についても検討したい。
- 4)5)生理的影響の変化を解析しやすい動物実験を用いた検討を進めるとともに、小集団のヒト試料を用いた研究を行うことにより、動物実験、疫学研究のお互いの長所を生かし、短所を補完し合いながら研究を進めていきたい。今後、これらのアドバンテージをより明確にプレゼンすることを心掛けていきたい。
- 8)メチル水銀の生体内動態や毒性発現に及ぼす糖・脂質代謝異常の影響を明らかにしつつ、治療法(毒性の改善)を目指した研究へ発展させていきたい。
- 9)同意書の取り方等については、共同研究者と相談しながら注意深く進めたい。
- 10)11)今年度は海外留学生のテーマとなる国際疫学研究の立ち上げにウェイトをかける必要があったため、本研究(糖代謝～)の進展が遅れた。厳しい評価をいただいたことを厳粛に受けとめ、まずはこれまでの成果を論文として発表するとともに、新規な解析手法も取り入れながら発展させていきたい。

■ 曝露・影響評価グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-05	平成27～31年度	丸本 倍美	坂本峰至(国際・総合研究部)、 丸本幸治(国際・総合研究部)、 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		
【自己評価】(転記)			
当初はメチル水銀高濃度曝露ラットの諸臓器内における組織内水銀分布を経時的に観察する計画であった。しかしながら、曝露7-28日後では細胞内に水銀が光顕レベルで観察されるほど凝集しておらず、当初の目的は達せられなかった。しかし、曝露初期は細胞内に瀰漫性に存在すること、曝露期間が長期になれば通常の Electron Probe Micro Analyzer (EPMA)で組織内分布の検索が可能であることが見出された。今年度の結果から、次年度以降、短期間曝露は細胞内の局在解析に、長期間曝露では組織内の水銀分布解析にと分けて研究を進めていくための基礎研究となった。			
【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)水銀・セレンの生物における組織内局在に関する研究の課題自体については、重要性が高い。しかしながら、EPMA については、ラットを用いたメチル水銀短期間曝露における効果が認められず、EPMA をこれ以上遂行する意義は低いと考えられる。今後の実施計画については、電顕等の既存の方法とうまく組み合わせるなど工夫し、慎重に計画を練り直すべきである。			
2)水銀/セレンの可視化手法を応用し、生体内/細胞内局在について、動物モデル、ヒト標本を用いて測定・解析を進めている。			
3)本研究での測定(分析手法)が、暴露量、暴露期間、暴露後経過時間などの何をどの程度明らかにした(する)のか、また過去・現在・将来の暴露に関して、どのような貢献をする見込みであるのか、研究の全体計画の中での進捗、また臨床的な意義について、もう少し(繰り返してでも)明確にすると良いと思われる。			
4)RS-15-06 との関係、連携はどうなっているのでしょうか。			
5)EPMA による T-Hg とセレンの可視化に関する興味ある研究である。			
6)組織内局在を明らかにすることは出来るであろうが、この研究がセレンによる MeHg 毒性軽減のメカニズム解明にどのようにつながっていくのかを明確にして頂きたい。			
7)EPMA を活用することは重要であるが、水銀の組織中分布を測定するのは困難と思われる。			
8)本法では凝集性の高いセレン化水銀(HgSe)しか測定できないと考えられる。HgSe の組織中分布を測定するというテーマにすれば良い研究ができると思う。			
【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			
1)短期間曝露症例においては透過型電子顕微鏡を用いた予備検討を実施しており、その検討結果次第で今後、短期間曝露例での細胞内局在の検討を続けるか否かを決定する予定です。EPMAによる検索は曝露期間の比較的長いものを中心に検討を継続していく予定です。			
2)3)ご指摘の通り、今後はプレゼンテーションの中での説明をより詳細に実施したいと思います。			
4)特に連携はしておりません。			
5)6)ご指摘の通りであります。これまで、セレンの組織内局在及び細胞内局在を形態学的に検索した研究はほとんどないことから、形態学の視点で新たな知見を見出すことが可能ではないかと考え着想に至りました。			
7)8)EPMAの活用は比較的長期間曝露された症例に限って今後は検討していきたいと考えております。			

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-06	平成27～31年度	中村 政明	坂本峰至(疫学研究部)、山元 恵(基礎研究部)、三浦陽子(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・秋葉澄伯(鹿児島大学) 太地町役場、太地町教育委員会、太地町漁協、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		
【自己評価】(転記) 今年度は神経内科検診を受けた 153 名の血球サンプルを用いてセレンのメチル水銀毒性に対する防御機構を検討した。また、アザラシやセイウチを食べる習慣のある高濃度メチル水銀曝露集団であるカナダのイヌイト住民で認められたセレンの摂取によるPON1の増加は太地町住民で見られなかったことも見出した。 小児検診では、太地町に加えて、那智勝浦町の教育委員会に本研究の趣旨をご理解していただいて実施することが出来た点は評価できる。			
【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)本研究課題において、血球で主に水銀がセレンにトラップされていることが考えられた。この点についてはヒトの血球において、メチル水銀－セレンなのか、無機水銀－セレンなのか明らかにされておらず、是非、同定していただきたい。今後の進展に期待する。 2)毛髪中の水銀濃度と神経症状は無相関であったとの結果。太地町では、なぜ、水銀中毒による症状が見られないのか、非顕性影響も皆無とってよいのか、神経生理・神経心理学的検討が十分されたと考えてよいのか、プレゼンテーションにおいて結論がはっきりしない印象でした。 3)セレンによる水銀のトラップがおこることで、水銀の神経に対する有害影響が減少しているという仮説が述べられていたが、観察データにおける水銀・セレン・神経影響の(共)分散分析、実験による水銀・セレンの神経影響の確認は、どの程度進んでいるのでしょうか。 4)セレンが水銀暴露の修飾因子であるのか、代理暴露(濃度)指標であるのかを含め、現在の水銀/セレン研究の到達点の確認と、研究を継続した場合の可能性について、その臨床的意義を含めて、いま一度整理して提示いただくとベターであったと思います。 5)国際共同研究において、こうした研究を推進することができないか検討するとよいと考えます。 6)太地町の MeHg 暴露に着目した重要な研究である。 7)セレンと MeHg との関係を明らかにした点で注目される。セレン以外の関与物資の解明が必要である。 8)太地町、那智勝浦町の小児検診も重要な課題であり、着実な進展がみられる。小学校 1 年生を対象としており、同意説明及び結果説明を丁寧にしていただき、長期的なフォローアップが必要と考える。 9)重要な研究である。 10)もし血球中で水銀がセレンによってトラップされているのであれば、それを証明するのはそれほど難しくないとと思われるので、ぜひ、証明して欲しい。			

【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) 感覚障害のある方には筋電図・MRI検査を行い、病変部位の同定を行いました。ただ、太地町の地理的な問題を考えると、これ以上の神経生理学検査などの精査は困難で、非顕性影響と水銀との関連性は否定できません。
- 3) 4) セレンのメチル水銀毒性防御作用につきましては、当センターの坂本部長が動物実験で証明されています。今回の太地町住民の血液でも水銀とセレンに相関がみられたことから、セレンが水銀の毒性軽減に関与している可能性は高いと思います。私としましては、10)で指摘されています血球中で水銀がセレンにトラップされているのを証明できれば、7)でご指摘されていますセレン以外の関与物資の解明の研究に移行したいと考えています。
- 7) セレン以外の関与物質におきましては、熊本大学との共同研究で太地町住民の血漿を用いたプロテオミクス解析を行って調べていく予定です。
- 8) 小児の発育に関する研究はデリケートな分野の研究ですので、これまで以上に同意説明及び結果説明を丁寧にしていきたいと思います。
- 1) 10) 共同研究者と血球中で水銀がセレンにトラップされているのを証明する実験方法を検討したいと思います。

■ 曝露・影響評価グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-07	平成27～31年度	坂本 峰至	中村政明(臨床部)、山元 恵・丸本倍美(基礎研究部)、森敬介・丸本幸治(環境・疫学研究部)、衛藤光明(介護老人保健施設樹心台)、竹屋元裕(熊本大学)、中野篤浩(元基礎部長)、村田勝敬(秋田大学)、板井啓明(愛媛大学)、富安卓滋・児玉谷仁(鹿児島大学)、Chan HM(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		
【自己評価】(転記) 目的研究機関としてのニーズを考えた研究が順調に実施され、歯クジラの水銀の化学形態別分析とセレンが Environ Res に掲載された。また、総説及び巻頭言執筆を行い掲載された。加えて、2 報の論文を投稿し、現在査読審査中であり、期間内における十分な研究実施と成果発表がなされていると評価する。			
【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)メチル水銀の胎児影響については、太地町及び那智勝浦町の保存臍帯、母親毛髪を用いて検討した結果、臍帯組織中の水銀濃度は妊娠後期の胎児のメチル水銀曝露のバイオマーカーであることを示した。また、メチル水銀の一定連続投与とスパイクとの間に差異がないことを示した。これらの点においての成果は評価に値する。水銀の共存元素に関する研究の進展については、来年度に期待する。 2)胎児性水俣病の発生機序・中毒を探る目的で、水俣・勝浦をフィールドにした興味深い研究をしている。 3)母体・胎児の水銀への暴露指標としての、臍帯血、毛髪中水銀濃度との関係、暴露パターンとの関係などが検討された。水銀以外の金属についても、共存因子の影響として検討された。 4)水銀の毒性発現に対する耐性には抗酸化酵素濃度が寄与していると議論しているが、この仮説に対する再現実験は既に(どこかで)されているのか、あるいは今後、これをどのように検証するのかについての方針が示されるとベターと思います。 5)保存検体の測定により、過去の暴露をどの程度解明できるのか、もう少し説明があるとよい。 6)水銀の暴露指標、体内動態を探る上では意義深い課題であり、実現性も高いと思われるが、水銀の細胞障害、器官形成への影響との関係、また「治療」の可能性に(中毒学的に)どこまで迫れるかが明確でない。この点について、ビジョンが示されるとより良いと考えます。 7)水俣病の原点にたつ研究と考える。 8)フェロー諸島を含めて世界的に進行している水銀汚染による胎児への影響を予防するために重要な研究である。是非とも研究を発展させていただきたい。 9)毎年精力的に研究が進められている。 10)メチル水銀曝露指標としての臍帯中水銀濃度の意義について、大変有用なデータが得られた。 11)連続投与と間欠投与で違いがないということが確かめられた。地味ではあるが、重要な知見となり得る。			

【評価を受けての対応】

- 1)水銀の共存元素に関する研究は、歯クジラ肉中水銀が脱メチル化された後、不活性なセレン化水銀となり筋細胞中に蓄積することを Environ Res 2015 で報告しています。今後、セレンとの関連で出産時の母体血、臍帯血及び硫黄との関連で水俣湾のヘドロについて成果を出していく予定です。また、水俣における水銀汚染が、自然界で観察されるようなセレンの増加を伴っていないメチル水銀の突出した汚染であったことも示していきたいと考えています。
- 4)これは坂本への質問ではないと考えますが、発達期のラット脳で、メチル水銀がセレンを活性中心に持つ、グルタチオンペルオキシダーゼやチオレドキシンペルオキシダーゼ活性を低下させることを Environ Science Tech(2013)等で報告してきています。
- 5)Environ Res (2010)に保存臍帯中メチル水銀濃度が、チッソ工場のアセトアルデヒド生産量の増減と連動して変化していることを報告しています。次回の外部評価会議で今年度の結果と合わせて紹介させていただきます。
- 6)このご質問には動物実験でしか答えられないと思います。先に述べた、Environ Science Tech(2013)等で、発達期のラット脳で、メチル水銀がセレンを活性中心に持つ、グルタチオンペルオキシダーゼやチオレドキシンペルオキシダーゼ活性を低下させることを報告してきています。今後の、展開としては出産時の母体血と臍帯血の水銀とセレンのモル比等の検討で、胎児期のリスクについて検討を重ねていきたいと考えています。

■ 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.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-14	平成27～31年度	岩橋 浩文	—
課題名	地域創生のために「自治力」を起点とするまちづくりの新展開 —水俣病被害地域を中心に—		
【自己評価】(転記)			
1. 水俣市の「自治力」を捉える3つの要素のうち「①これまでの政策、②市民による自治」について把握するために、九州内でエコタウン(環境と調和したまちづくり)の承認を受けた3地域(水俣、大牟田、北九州)に着目し、各エコタウンの成否の要因を分析・比較検討して新たな知見を見出すことができた。 2. 水俣市や津奈木町の「自治力」を捉える3つの要素のうち「③水俣病に由来する地域資産」について把握するために、両市町における代表的な4つの景観資源に着目し、その成り立ち、特徴、課題について比較検討し、日本景観学会にて発表した。 3. 市民との新たな対話の場(フューチャーセッション)を、12回の予定に対し、17回設けることができた。この取り組みの展開及び成果の一部を、日本地域政策学会にて発表し、更に同学会から総説として掲載したい旨の依頼を受けて原稿を提出し、同学会誌に掲載された。 4. 「みなまた地域創生ビジョン研究会」(委員8名)を、約半年かけて立上げ、研究会を2回開催することができた。 以上の4点から、目標を達成したと考えられる。			
【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)「自治力」というキーワードには意味がある。ただし、各論として、とりあえず、エコタウンの成否要因景観資源に着目した理由をより明確にする必要がありそうである。エコタウンの成否分析は的確に行われており、これにもとづいて、課題を抽出することが、地域創生への提言につながる可能性がある。これに対して、景観資源については、深掘りが更に必要であり、景観の社会科学的取り扱いに関する基礎的検討を再度行う必要がありそうである。その際、「景観法」でいう景観概念にとらわれるのではなく、地域政策としての広い観点からの景観概念の把握が必要である。 2)フューチャーセッション研究会の試みも評価できるが、外部委員の提言に依存しすぎないように留意すべきであろう。 3)地元水俣市(行政)の関与はどうなっているのでしょうか。 4)既存の地域創生(街づくりや産業振興計画等)の取り組みとどういう関係にあるのでしょうか。 5)医療、介護、福祉との関係を考える必要はないのでしょうか。 6)九州内のエコタウンを例にとり、成功事例・失敗事例から要因を纏めたのは有意義である(多くの評価項目で×を付けられた大牟田市が承服すれば)。成果の公表では工夫・配慮が必要だろう。次年度以降は、どのような展開を予定しているのだろうか(計画には論文投稿と記載)。 7)フューチャーセッションで住民との対話の場を設けたのは、地域の意見集約として有効だ。評価時の発表や資料でフューチャーセッションの参加者など具体的な姿、各会のテーマや意見概要が示されると良かった。 8)意欲的に研究に取り組んでおり、相応な成果を上げている。九州内のエコタウンに関する研究で整理した論点の解析が期待される。			

【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)ご指摘を踏まえて、地域政策としての広い観点から「景観」概念を掘り下げたいと考えています。
- 3)水俣市の現状や課題について「みなまた地域創生ビジョン研究会」において報告していただきました。今後は、政策提言にかかわるセクションと緊密な連携を図りたいと考えています。
- 4)既存の取組みは、現状から出発して課題を解決する傾向が強いのにに対し、本研究では概ね 10 年程先のビジョン(めざす地域社会像の一案)を見出して実現させる考え方を採っています。
- 5)健康や福祉については、今後、10 年程先のビジョンを見出すうえで必要不可欠な分野と考えています。
- 6)ご指摘のとおり、成果を公表する際には、国の研究機関であることから十分な工夫及び細心の配慮を行いたいと考えています。今後、3 地域がエコタウンを達成できた要因やできなかった要因を、4 つの段階(ビジョン、ゴール、目標、計画)ごとに文章化し、出典を明記し、得られた示唆をまとめて論文化したいと考えています。
- 2)7)8)ご期待に沿うようより一層努力します。

■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.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-15	平成27～29年度	蜂谷 紀之	永野匡昭(基礎研究部) 小田康徳・平沼博将(大阪電気通信大学)
課題名	メチル水銀の健康リスクガバナンスに関する研究		
【自己評価】(転記)			
メチル水銀の健康リスク評価についての発表(学会発表1)に対し Genes and Environment 誌編集委員会から英文総説として投稿するよう依頼を受けた。水俣病のリスクマネジメントの歴史的調査研究では、昨年度の成果を国際水銀会議(韓国)で発表(学会発表 2)し、幅広い関心が寄せられた。更に関連資料の調査を実施した。本課題と密接に関連して北海道大学(北大)と実施した、胎児期のメチル水銀(及び PCB)曝露と出生児の発育に関する北大論文(発表論文2)では、自身が関わった交絡因子の評価を含むメチル水銀のリスク解析の内容に反響が寄せられた。以上、関連分野への学術的・社会的貢献が出来たと考える。			
【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)過去の健康調査資料の疫学的分析は、資料のもつ意味とそこから得られるデータの信頼性をどこまで確保できるかによって、得られた結論に大きな差異が生じるものと思われ、誤解を生じさせる誤った結論に利用される可能性がある危険をはらんでいる。とりわけ、問診による確認が不可能であり、調査票以外の個別対象者に関する情報入手の可能性がない資料については、交絡因子の抽出にもきわめて大きな限界があることをふまえた検討がなされるべきである。研究結果の報告にあたっては、資料のもつ限界を明らかにした上で報告がなされることが必要である。			
2)過去のデータの信頼性の確保はどのようにするのでしょうか。			
3)本調査の仮説はどのように立てているのでしょうか。			
4)過去の文献・資料の再調査で、主任研究者の経験からでしか明らかに出来ない事柄が再発見されることを期待する。			
5)「リスクマネジメントからリスクガバナンスへ」で示された内容と、実際に研究された内容の整合性が不明確だ。目的に記載された疫学的エビデンスに至る道筋が示されていない。			
6)昨年度の成果と本年度の成果が混在していて分かり難い。			
7)意欲的な論文化と国際誌への投稿及び国内外の重要な研究集会での成果発表等は、評価できる。			
8)リスクガバナンスに関しては、解析結果の妥当性や客観性の検証が不可欠と考えられることから、研究者だけでなく、患者や行政に配慮した慎重な議論が必要である。			
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)住民健康調査の解析では、自覚症状等の出現について分析疫学的検討を実施し、その成果の報告にあたっては調査の信頼性・特殊性にも配慮したい。			
2)解析対象である水俣市住民健康調査は、当時の人口で 37,145 名と対象集団が大きいにもかかわらず、一次調査参加者が 33,445 名で参加率が 90%以上を示すなど、サンプリングバイアスが非常に小さいと考えられる。その一方、調査が実施された昭和 50 年代前半の社会的状況の下では、被害の補償や訴えなどをめぐる様々な社会的問題も存在し、それらが調査内容に影響を与えた可能性も十分考えられる。データ			

解析及び結果の解釈においてはこれらについても十分に考慮する必要があると考える。

- 3)住民健康調査の解析においては、自覚症状などの出現について、魚介類の摂取量、居住歴などとの関連性を検討する。また居住地域・職業などにより、魚介類摂取量、ネコの狂死経験、家族歴や水俣病認定・申請状況などに違いが生じる可能性について検討する。
- 4)歴史的解析の限界も踏まえながら、未解明の問題に対して現時点で行い得ることを見定め、新たな視点による成果が得られるようにしたい。
- 5)熊本水俣病のリスクエビデンスとしての分析疫学的成果は極めて限られるのが実情であるが、疫学的エビデンスは今日的なリスクガバナンスの観点から重要な位置を占めると言える。そこで、この欠落を補うための現時点で可能なアプローチの一つとして本課題を位置付けたい。
- 6)本年度の課題は、中期計画 2010 における研究課題「水俣病のリスクマネジメントに関する歴史的変遷」及び「メチル水銀の健康リスク評価と情報発信」の二つを統合したものとなっている。そこで、前段の説明に昨年度までの成果を加えたが、結果的に説明がわかりにくくなった点は今後改善したい。
- 7)十分な成果に繋がるように努力したい。
- 8)関係機関等とも必要な連携をとって行きたい。

■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.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
CT-15-08	平成27～31年度	岩橋 浩文	大竹 敦(国際・総合研究部) 蜂谷紀之(環境・疫学研究部) 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		
【自己評価】(転記)			
適切に業務を遂行し、十分な成果を得たと考えられる。			
【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)業務としての課題の遂行は着実に進められているが、研究所での研究の進展に情報発信が追い付いていないのではないか、との印象もなくはない。			
2)情報発信としての貴重な役割を担っています。			
3)出前講座で小中高校への環境教育、あるいは県内外の一般成人、年配者向けの講習は考えられないか。			
4)研究活動や成果の社会還元を意図した情報整理と発信は重要であり、国内のみならず世界に向けた広報活動の一層の充実と着実な進展を期待したい			
【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			
1)ホームページでは論文掲載情報を発信するなどの情報提供を行っていますが、情報センターにおいても研究成果の情報発信についてより一層取り組みを充実させていきます。			
3)平成27年度は、水俣市内の全中学校4校において出前授業を実施しています。また、県内外の一般成人や年配者向けの講習についても、介助技術講習会を講堂で実施しています。これらの取り組みは、今後も継続的に行っていきたいと考えています。			
4)ご期待に沿うようより一層努力します。			

■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.	年度	主任担当者	共同研究者
CT-15-09	平成27～31年度	永野 匡昭	蜂谷紀之(環境・疫学研究部) 水俣病情報センター職員
課題名	毛髪水銀分析を介した情報提供		
【自己評価】(転記)			
平成 27 年は、前年とほぼ同じ 1,246 人の毛髪水銀測定を滞ることなく実施し、測定結果と合わせて関連情報を提供した。 修学旅行などで水俣を訪れた学校については、毛髪水銀分析の結果を踏まえての環境中の水銀化合物や毛髪水銀に関する講義の要望に応じた(17 校のうち、5 校)。そのほか、年次計画にはなかった「くまもと環境フェア 2015」に出展協力した際には、毛髪水銀に関するリーフレットと合せて国水研のパンフレットの配布を行った。 以上のように、1)毛髪水銀分析の測定結果と合わせた関連情報の提供、2)講義、3)くまもと環境フェア 2015での出展や、くまもと県民交流会館パレアのロビー展での本業務の紹介、4)電話・メール等によって寄せられた「水銀化合物摂取」等に関する質問や相談を通じて、国水研の広報及び環境中の水銀に関する理解の普及に大いに貢献できたと思う。			
【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			
1)丁寧な個々のケースについての情報提供が行われている。			
2)地道な活動です。			
3)一般市民の水銀に対する正しい理解のために貢献しています。			
4)社会への啓蒙として、大変分かりやすく、また実効性があるものと評価できる。			
5)毛髪分析を実施している他の課題との連携があるのか。			
6)水銀暴露と健康影響に関わる一般社会への啓蒙・啓発活動は、化学物質のリスクを正しく理解して安心・安全な社会を構築するうえで、また自己防衛の観念を社会に定着させるためにも必要であり、当該業務の意義や必然性は高い。			
【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			
1-4) 及び 6) 今後も共同担当者と協力し、本業務の活動に取り組んで参ります。			
5) 本課題は、日本人に関する毛髪水銀分析に関するものであり、国際貢献に関して毛髪分析を実施している他の課題と直接的な連携はありません。しかしながら、分析値の把握に関しては、各課題間で情報共有し、水銀分析の精度管理において連携（互いの測定値について比較管理）を図っております。またパレアロビー展での毛髪水銀分析業務に関する紹介では、国際貢献グループとも協同で紹介を行うなど、連携に努めています。			

■自然環境グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
PJ-15-03	平成27～31年度	丸本 幸治	今井祥子・森 敬介(環境・疫学研究部)、原口浩一(国際・総合研究部)、鈴木規之・柴田康行・高見昭憲・武内章記・河合徹・櫻井健郎(国環研)、福崎紀夫(新潟工科大)、林政彦(福岡大)、速水洋・田中伸幸・津崎昌東・板橋秀一(電中研)、坂田昌弘(静岡県大)、児玉谷仁(鹿児島大)、佐久川弘・竹田一彦(広島大)、David Schmeltz(米国EPA)、David Gay(米国 NADP)、斎藤貢(環境省環境安全課)、Mark Olson(米国 NADP)
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		
【自己評価】(転記) 大気中水銀の観測結果の一部について論文としてまとめ、海外学術誌に掲載された。また、国際的な観測ネットワークである Asia-Pacific Mercury Monitoring Network (APMMN)のワークショップを水俣で開催し、中心的な役割を果たした。更に、3 海域での海洋観測も実施し、データを蓄積しているところである。以上のことから、今年度の計画は十分に達成されたと思われる。			
【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)水銀に関する水俣条約に貢献する研究として期待されます。 2)測定・観測から将来的に何らかの政策提言に結びついて行くのでしょうか。 3)本研究は、環境中の水銀の低減に向けて、将来的にすべき政策指針を提示するための基礎的研究として、意義がある。また、国際協力に貢献する意味でも重要度が高い。今後の研究の発展が期待される。しかし、どのような方向性で発展するのかがイメージしにくい。今年度は 1 年目であるので、5 年後のゴールをもう少し明確化すべきではないか。 4)日本では、大気、水質等一般環境中の水銀濃度は環境基準を達成しているものの、一部の魚介類中濃度は高く、魚介類の摂食により健康への影響が懸念されている。水銀は大気中で分解されにくく、全世界を循環することから、水銀利用の多い途上国での発生に注視する必要がある。このようなことから、本課題で、大気・降水中の水銀の長期モニタリング、日本近海における大気－海洋間の水銀移動及び魚介類への蓄積等を目標として設定したのは緊急性や必要性が高く妥当である。 5)玄界灘において躍層以深で溶存メチル水銀濃度が高いことを報告しているが、これは新たな発見なのだろうか。大変重要な事のように思える。クロロフィルの垂表層極大もきれいに捉えられている。東シナ海の結果と合わせ、メカニズムを解明できると有用な成果となるだろう。是非、国際学術誌へ発表してほしい。メカニズムを解析する上で、水銀の同位体測定は大きな力となると思うので、検討してほしい。 6)形態別分析が、今後のモデル化に繋がるのであれば、相互の移動メカニズム、速度係数も考慮した方が 良い。実験系での計測が必要かもしれない。 7)外部資金で実施した内容との仕分けが不明瞭である。			

- 8)関連する基盤研究との連携を考慮するほうが良い。
- 9)国際的な計測ネットワークの一翼として機能することを意図している。
- 10)自然現象が起源の水銀と、人為的起源の水銀を分けて報告、議論できないか。
- 11)海洋での観測において、調査対象海域の選定(法)が分かり難い。体系的な選定でしょうか。
- 12)自然環境中の水銀循環動態の(新たな)解明につながるのか、可能であればロードマップを示していただけるとベターであった。
- 13)計測結果については、国内外に向けて広く分かりやすく情報発信していただきたいと思います。世界またアジアの他地域との比較結果がわかるような提示法であるとベターです。
- 14)年度計画は順当に遂行されている。水銀の研究を包括的・体系的に推進する上で必要不可欠な課題であり、その学術的意義と必然性は高い。
- 15)多様なサブテーマが精力的に実施され、当該分野の高 IF 誌に掲載された論文が散見されるなど、学術的に注目される成果をあげている。
- 16)国際的な水銀サイクルの観測研究であり、国水研の重要な研究課題であると考ええる。
- 17)水銀濃度測定法の改良に進歩がみられる。
- 18)研究の目標は観測体制の構築だけではなく、「環境中の水銀減少」ではないだろうか。
- 19)研究体制、検査機器の充実整備が必要である。
- 20)大気及び降水中の水銀濃度変動を継続的に測定することは、国水研として重要な課題である。
- 21)水銀の化学型別(金属水銀、イオン型水銀、有機水銀など)及び形態別(蒸気、粒子状など)のデータもあるのであれば示して欲しかった。

【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)環境政策へ反映されるのはモデル研究による将来予測であり、本研究での測定・観測はそのモデル開発における重要な要素(実データ及び反応素過程の解明など)を与えるものと考えており、実際に国立環境研究所との共同研究においてモデル開発に有効なデータを提供している。また、将来予測との適合性を評価し、政策の見直し・修正には実際の観測データが有効であると考えている。
- 3)本課題の 5 ヶ年で西日本の海域における海洋生物の水銀蓄積に関する実測データを得ることと大気からの水銀負荷量の寄与率を算出することを目的としております。その後、東日本及び北日本へと展開し、最終的には日本近海の包括的な海洋生物水銀蓄積モデルの構築と検証に向けて研究を展開していくことを考えております。
- 4)5)6)本課題の目標設定へのご理解ありがとうございます。水深 100m 程度の海域における溶存メチル水銀の鉛直分布についてはデータがほとんどなく、新しい発見とは言えないかもしれないが、少なくとも日本近海でのデータとしては私が調べた限りでは初めてだと思います。東シナ海でのデータは現在分析中ですが、結果がまとまった時点で論文発表を行います。水銀同位体比計測によるアプローチについては、現時点で pg/L レベルの海水中メチル水銀の水銀同位体比の計測は濃度が低すぎるために不可能です。別の方法を模索しながら、実際に水銀同位体比計測を実施している国立環境研究所と連携して極低濃度の水銀同位体比の計測方法について検討していきたいと思います。
- 7)瀬戸内海以外での海洋観測については環境研究総合推進費の支援により実施しております。今後は外部資金で実施した内容が明確となるようプレゼンテーションいたします。
- 8)水銀の生物蓄積については海水から植物プランクトンへの蓄積が重要なポイントであると考えております

ので、関連する基盤研究 RS-15-13 と連携していきたいと思います。

- 9)10)11)現時点で観測データから自然由来の水銀と人為的起源の水銀を分けて議論することは困難です。更に多くのデータを蓄積し、モデル研究とも連携してある程度の推定ができるように努力します。また、海洋での観測における調査対象海域の選定については、基本的に大気中水銀観測地点が近くにある海域を選定しております。将来的には日本海や太平洋などの日本近海は網羅的に観測データを得たいと考えております。本課題の5ヶ年では西日本の海域を中心に観測を実施していく予定です。
- 12)水銀循環過程の新たな発見につながるかどうかは実施してみなければわからないことですので、まずは実態把握のため観測を行い、物質収支計算等から未知の水銀循環過程の有無を判断していきたいと思っています。
- 13)本課題で得られた観測データは国際会議や国内学会、関連するワークショップにおいて逐次報告している。他の地域の観測データも可能な限り収集し、比較検討しており、今後その結果を提示していきたい。
- 14)–17)本課題へのご理解ありがとうございます。今後も努力いたします。
- 18)大きな目標として「環境中の水銀減少」というものはありますが、様々な研究や政策を組み合わせることでの目標は達成され则认为ております。本課題の目標はあくまで「観測体制の整備とデータ解析による水銀循環量の解明」に重きを置いておりますが、大目標も念頭において研究を進めていきたいと思っています。
- 19)研究体制としては所内の人的資源不足により脆弱なところはありますが、外部機関との連携等により補填していきたいと思っています。また、観測機器についても充実させていくように努力はしておりますが、予算のこともありますので、優先順位を考えながら徐々に整備していきたいと思っています。
- 20)21)本課題へのご理解ありがとうございます。大気及び海洋の観測結果では水銀の形態別のデータも得られています。プレゼンテーションの時間の関係で十分にご説明できませんでしたが、内容を吟味し、次年度以降に提示していきたいと思っています。

■ 自然環境グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-10	平成27～31年度	森 敬介	藤村成剛(基礎研究部)、松山明人・今井祥子(環境・疫学研究部)、逸見泰久・滝川 清・秋元和寛・増田龍哉(熊本大学)、富山清升・若林佑樹・木村喬祐・山本智子(鹿児島大学)、酒井 猛・星野浩一(西海区水産研究所)金谷 玄・武内章記(国立環境研究所)小島茂明・瀬尾絵理子(東京大学)
課題名	水俣湾、八代海、他海域における水銀の生物濃縮と沿岸生態系食物網解明		
【自己評価】(転記) 野外調査及び水銀分析、生物試料の処理等順調に進んだ。また共同研究による、安定同位体分析、胃内容物の遺伝子解析も順調にデータが取れている。学会発表 4 件と成果発表も行っている。東シナ海トロールサンプルの処理や水銀安定同位体分析など、新規の取り組みも順調に進んだ。			
【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)水俣湾の生物の生態系構造を明らかにする試みは、一定の成果をあげているのではない。その上での、生物濃縮機構解明という新たな研究目的を付加した今期の研究計画であるが、標本やデータの整理に終わってしまわないようにする必要がある。 2)課題名にある「生物濃縮」に関する研究成果のもう少し詳しい説明が伺えれば良かったと思います。 3)研究のマイルストーンならびにロードマップがあると良いと思います。 4)どのようなデータベースを意図しているのか不明瞭。利用されやすさを考慮した方が良い。いろいろな種類のデータが多く集積されそうだが、それぞれが整理され、相互の関連性が示されないと使い難いのでは。 5)胃内容物により食物連鎖を明らかにしようとする試みは大変重要と思う。量的な関係に迫れると良いのだが、難しいかもしれない。水銀の値が示されていないので、生物濃縮との関連がみえない。 6)外部研究費による研究内容との仕分けが必要。安定同位体分析、遺伝子解析など外部研究者に委託するのであれば、本研究の核となる研究は？ 7)いままでに実施してきた研究で膨大なデータがありそうなので、論文発表を期待する。 8)膨大な種類と量の生物試料及び生物学的データの収集は相応に価値があるが、水銀の化学分析に関わるデータが乏しいため、生物濃縮など目的とする研究の核心に到達していない。 9)過去の研究成果の論文化が強く望まれる。			
【その他】 1)中間段階であっても、全体としての研究目標のどの段階までの進展があったのかがわかるように報告することが望まれる。			

【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)2)3)5)及び8)その他1)

評価プレゼンテーションで、これまで蓄積した水銀分析データをうまく提示できなくて、評価委員の皆さまに消化不良の印象を与えてしまいました。実際には約60種600個体以上の魚類サンプルについて、個別の水銀分析が済んでおり、食性別、生息地別、体長別に検討しています。ご指摘のように、新規計画初年度であるため、このデータを含めて現在の到達度と最終目標を提示する必要があったと思います。次回は、この点を留意してプレゼンテーションを行いたいと思います。

4)データベースの内容は、1個体ごとに、採集場所、採集日、採集方法、体長、体重、標本写真、水銀値、胃内容物リスト(検鏡による分析、遺伝子解析)、一部個体の安定同位体分析結果。現時点で約60種600個体以上があります。現在、エクセルの一覧表の形となっておりますので、有機的なつながりをどのような形で表現するか検討していきます。

6)外部研究費の仕分けについては、熊本大学の八代海再生に関するプロジェクト研究で協力研究者として参加し、魚類や底生生物の八代海全域の分布調査を主導しました(年に数百万円使用)。プロジェクトに貢献すると共に、得られた標本の一部を本研究で分析試料としました。東京大学大気海洋研究所の共同利用研究員では、遺伝子解析に関わる出張旅費を支給されています。その他経費負担はないものの、地元NPOの活動に伴う野外活動(うたせ船他)に参加し、標本をいただいています。

安定同位体分析、遺伝子解析を外部研究者に委託しており、本研究の核は？とのご指摘ですが、研究の全体計画は当方で策定し、野外調査、水銀分析、胃内容の目視分析を自分で行い、魚の食性、生息地、水銀レベルを総合的に判断し、遺伝子解析や安定同位体分析に供する標本を選定しています。

7)9)蓄積したデータの論文化は、研究のとりまとめとして最重要と認識しており、現在執筆を進めています。

■自然環境グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-11	平成27～31年度	松山 明人	丸本 幸治・今井 祥子(環境・疫学研究部)、原口浩一(国際・総合研究部)、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・井村隆介(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		
【自己評価】(転記)			
新5ヶ年計画の初年度として、ほぼ予定された成果は得られたと考えている。			
【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)継続的なモニタリングは、地域のニーズに応えるものでもあり、国立研究機関であるから可能な作業であって、意義が大きい。新 5 ヶ年計画にも期待をもつことができる。また、外部の研究機関との連携も確実に行われている。			
2)湾外流出水銀汚染底質の濃度分布マップの作製も注目できる研究であるが、シミュレーションの精度に関しては精査のうえで、公表の在り方を検討する必要があるようである。			
3)一定の研究成果が得られ、論文も出されています。			
4)水銀の有機化反応で、微生物も考慮しているのは(当然ながら)的確な目標設定である。室内培養実験では、底泥があるほうが良い。底泥中の酸化・還元環境がメチル化に影響するだろう。水柱よりも底泥中の生成が大きいかもしれない。実験系や現場で底泥から水中へのフラックスを測定できないだろうか。			
5)3 次元底質移動シミュレーションは、現段階では仮定が粗く、科学的な批判に耐えない。もう少し実測データを整備する必要があるように思える。シミュレーションは何らかの手法で検証が必要である。PJ-15-03 で実施されている形態別水銀は、今後、本シミュレーションで考慮されるのだろうか。底泥中の反応は定式化されるのだろうか。			
6)前期 5 カ年の実績を踏まえて構想された新たな課題の目標と計画は熟考されており、今後の展開が楽しみである。			
7)論文化の実績は評価できるが、今後高質な国際誌への投稿に挑戦することが期待される。			
【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			
2)シミュレーションの精度を向上させ、その結果の内容を十分に検討してから公表したいと考えます。			
4)先ず水中における水銀の有機化反応を検討してから底質の影響も含めて、今後検討を進めたいと考えますが、ある程度の時間が必要になると思います。			
5) 2)のご指摘もふまえ、先ず精度の向上に努めます。今回のシミュレーション結果は、八代海での底質の採取ポイントを決めるための一つの目安です。先日の外部評価委員会の席上でご指摘を受けた、浮遊成分(suspended solid) の堆積速度検討及び、底質の巻き上げをどのように評価するかもふまえ、もう一度九州大学、長崎大学と検討し、少し時間を要するかもしれませんが鋭意検討を進めて参ります。			
7) 実験データの論文化の点につきましては、これからも鋭意内容をまとめて国際誌へ投稿して参ります。できるだけ IF 値が高い雑誌にも投稿して参りたいと考えます。			

■ 自然環境グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-12	平成27～31年度	丸本 幸治	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)
課題名	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		

【自己評価】(転記)

噴火警戒レベルが 2 のままであるため、火口まで近づくことができず、火山ガス中の水銀計測ができなかった。しかしながら、阿蘇火山博物館との共同研究により、火山灰の水銀濃度と火山活動とに何等かの関連性があることがわかったことは今後の観測を進める上で意義が大きかった。また、火山灰水銀の放出量に関するデータも得ることができた。火山からの水銀放出はガスが主流であることが予想されるため、今後はガス中水銀濃度のデータを得られるように努力したい。

【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)モニタリング手法及びスクリーニング手法開発に主たる目的がある研究であろう。この分野での成果をかねてからあげてきている担当者であるだけに、今回の課題に関しても成果への期待が大きい。手法が確立した段階での、次の課題は、この技術を運用できる人材の養成ではないか、と思われる。火山の噴火予知への応用等も挙げられているが、このためには、火山研究者との共同研究の強化などが求められるように思われる。また、工場跡地等での応用は、土壌汚染対策との関連もあり、この領域での関連研究との共同も必要であろうが、そこまでの拡がりをもたせることの可能性には、マンパワーの面からの不安もぬぐいきれないものがある。研究成果の公表が、共通の関心をもつ研究者の発見につながることを期待したい。

2)火山灰の研究の成果は水俣病対策の政策にどのように貢献するのでしょうか。

3)本研究のエフォート率はどれくらいでしょうか。

4)水晶振動子式水銀分析器は大変興味深い。従来法との比較で有用性が示されれば、火山の計測に限らず活躍の場が広がる。パッシブ型であるため積算値が得られるが、目的とする精度と時間分解能との関係はいかがか。

5)火山による水銀の放出では、日本全体のインベントリやマテリアルフローのなかで、その重要性を示されると理解しやすい。スクリーニング手法が開発されたとして、地域住民はどのようにその成果を活用できるのか。

6)年次計画は順当に遂行されているが、簡易モニタリング手法の開発に関する結果と考察が若干不十分である。

7)成果の論文化も併行して進めることが望まれる。

【その他】

1)期待される成果として、火山地帯からの水銀放出量に関する知見が得られると記してあるが、自然由来の水銀放出モデルとして、本研究の結果がどのように活かされるのか？

2)水晶振動子式水銀分析器やパッシブサンプラーなどを組み合わせたモニタリング手法は、従来の金アマルガム法に比べ、コストや時間、精度等の面でどの程度のメリットがあるのか？

【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)火山における水銀計測については、阿蘇火山博物館や熊本学園大学の火山研究者と連携して研究を進めております。研究成果を公表しつつ、関連分野の人的ネットワークを拡げていきたいと思っております。また、工場跡地等についても国内外の様々な機関との共同研究を模索していく所存です。人的資源の不足による不安は私も感じているところですが、大学との連携による国内若手研究者の育成やJICA等の研修プログラム等による国外研究者との交流などによりモニタリング技術を継承していきたいと思っております。
- 2)火山灰の研究は水俣病対策の政策にはあまりつながらないかもしれませんが、人為由来の水銀の影響や削減対策を構築していく上では自然由来の水銀の動態についても把握しておく必要があります、火山噴出物の一つである火山灰の水銀の影響についても調べておく必要はあると考えております。
- 3)本研究のエフォート率は20%です。
- 4)水晶振動子式水銀分析器の有効性については従来法との比較により現在も評価を進めているところですが、一般大気の水銀の計測は不可能なため、WHOの作業環境基準である $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ を目途に開発を進めております。時間分解能については濃度にも依りますが、 $1\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度であれば1時間程度の計測時間は必要です。しかし、積算値とともに振動数の変動からある程度リアルタイムでのデータも得たいと考えております。
- 5)火山による水銀の放出は日本全体のインベントリやマテリアルフローにおいての重要度が必ずしも高いとは言えません。しかし、限られたデータの中での推計値であるため、よりデータを蓄積して精査しておく必要はあると考えております。そのためにはより簡便なスクリーニング手法が必要であり、本課題で開発していきたいと思っております。実際に火山周辺地域の住民に活用されるような手法を開発するわけではなく、あくまで研究者が研究用に使用する目的のものを考えております。
- 6)7)ご指摘どおり、簡易モニタリング手法の開発についての進捗状況は芳しくないため、今後一層努力したいと考えております。一方、火山灰中水銀濃度の変動は火山活動との関連性が見出されたため、これについては論文としてまとめているところです。

【その他】

- 1)本課題では簡便なスクリーニング手法を開発するとともに、火山灰や火山ガス中の水銀濃度が火山活動とどのような関連性があるかも調べることであります。簡便なスクリーニング手法の開発により日本国内での火山由来水銀の観測データが蓄積され、火山活動との関連性も明らかになれば、火山地帯からの水銀放出量を推計するために有効なモデルが構築できると考えております。
- 2)従来の金アマルガム法ではポンプ等の機材が必要なため、小型化が困難であったが、水晶振動子式水銀分析器やパッシブサンプラーなどはポンプが必要ないため、小型化が可能です。とりわけ、火山ガス中の水銀濃度を計測する場合に小型ヘリコプターに搭載して火山ガス中に投入することも可能になります。コストについては従来の金アマルガム法に比べて安価になると予想されますが、時間分解能や精度の面では従来法に比べて劣っています。

■ 自然環境グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-13	平成27～28年度	今井 祥子	丸本幸治・森 敬介・松山明人(環境・疫学研究部)小山次朗(鹿児島大学)
課題名	海洋食物網下位の生物に対する水銀化合物の影響に関する研究		
【自己評価】(転記)			
実海域における調査では船舶を有する研究機関の協力が必要であるが、今年度は日本周辺数海域で試料を得ることができた。また、プランクトン中のメチル水銀を測定するための検討も進んでおり、来年度から順次測定する予定である。			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】			
1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点			
1)プランクトンの水銀データの解析という地味な研究ではあるが、注目されてよい研究といえる。ただし、鹿児島湾以外のサンプル採取箇所の選定理由が、たまたま協力を得ることができる機関との関係で決まったという印象を受けなくもない点が気になる。海域としての代表性その他の説明が可能であるなら、してほしい気がする。			
2)本研究の成果は政策提言にどのようにつながるのでしょうか。			
3)プロジェクト研究との関係はどうなっているのでしょうか。			
4)今まであまり着目されてこなかった低次栄養段階の生物につき調査するのは重要だ。ところで、なぜ植物プランクトン(一次生産)を調査対象に加えなかったのだろう。水中濃度と植物プランクトン中濃度との相関について既報があるのか？			
5)動物プランクトン中水銀濃度が異なる要因としてプランクトン「種組成が異なる」ためとか、プランクトン中水銀濃度と海水中水銀濃度には有意な相関がみられないで終わっては何の進展もない。もう少し踏み込んだ解析がほしい。			
6)作業仮説を検討し、到達目標を設定すると研究の道筋がみえてくるのではないか。			
7)研究の進捗が遅れている。研究の構想と計画を練り直し、重要海域を優先的に調査するなど、戦略的に研究を展開することが必要である。			
【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)水俣湾や鹿児島湾のような水銀のホットスポットを調査することはもちろん重要であるが、それ以外の一般的な海域の水銀レベルを把握することも重要であると考えている。瀬戸内海は、水銀等の重金属を含めて、これまで様々な調査がなされている海域であり、化学物質レベル以外にも水質環境及び生物情報に対する基本データが報告されている。玄界灘もホットスポットではない一般的な海域であるが、瀬戸内海と比較して人為的影響は低い海域である。ホットスポットである水俣湾及び鹿児島湾、一般的な海域のうち人為的影響の高い瀬戸内海、人為的影響の低い玄界灘という位置づけになっている。			
2)魚類などは直接摂取するため人への影響に直結するが、プランクトン中の水銀濃度は人に対して間接的であるため、直接政策提言につなげることは難しい。しかし、海域環境で不慮の事態が生じた時、最初に影響を受けるのはプランクトンであり、魚類、大型生物へと生物蓄積するよりも前に、その初動変化を観察することが可能である。そのため、プランクトン中の水銀レベルの把握、モニタリングを行うことが重要であ			

ると考えている。

- 3)プロジェクト研究の海域環境における水銀モニタリングと一部が重なっている。プロジェクト研究は大きな枠の研究で、当課題はその枠の一部をより詳細に検討するという位置づけであると考えている。また、プロジェクト研究の対象海域は、一般海域である瀬戸内海、玄界灘及び東シナ海であるが、当課題ではホットスポットである水俣湾及び鹿児島湾を含めた日本周辺海域を対象とし、低次栄養段階の生物に特化して実施している。
- 4)植物プランクトンと粒子状物質とを厳密に分けることは難しく、検討が必要であったため調査対象には加えなかった。更に、植物プランクトンは採取してから処理を行うまで短時間で行う必要があり、遠方でのサンプリングでは厳しいのが現状である。しかしながら、低次栄養段階の生物として植物プランクトンは重要であると考えているため、現在水俣湾での植物プランクトン採取等の検討を行っている。なお、植物プランクトン中水銀濃度と水中水銀濃度にも相関があると報告されている。
- 5)現在は目合 100 μ m のネットで採集したプランクトン(ほぼ動物プランクトン)を分析しているが、今後は海水を採水して実験室内でプランクトンを分けた後、分析する予定としている。プランクトンを種類別に分けて分析するのが最も良い手段であると思うが、種類別に分析可能量を得ることは非常に厳しい。そのため、フィルターによってサイズ別に分けることによって、プランクトンをより詳細に検討する予定としている。その際、水銀濃度に加えて、窒素安定同位体比を測定することにより、栄養段階と水銀レベルの相関も検討する予定である。また、現在種の同定を実施中であるが、種組成、個体数及び水銀濃度との関係を検討する予定である。このようにより詳細に分析することで、動物プランクトン中の水銀濃度が異なった影響が明らかになるのではないかと考えている。
- 6)平成 28 年度の調査では、これまでよりも詳細に採集・処理を行う予定としている。具体的には、調査年によってプランクトン中水銀濃度が異なる要因について、プランクトン種の同定を行うことで種組成の違いによる水銀濃度への影響を検討する。また、調査時期によって動物プランクトン中水銀濃度が異なる要因について、ひとつの海域において年数回の調査を実施することで季節変動を把握する。また、プランクトンのサイズ別に水銀濃度及び窒素安定同位体比を測定することで栄養段階と併せて検討する予定としており、それぞれの仮説を検討するために採集を詳細に実施する。
- 7)ご指摘の通り、ホットスポットである水俣湾を優先的に調査するのが望ましい。地球規模の水銀挙動モデリングを考えたときに、一般的な海域のデータがまず必要であったため、瀬戸内海や玄界灘の調査を先行して実施した。水俣湾については平成 28 年度に実施予定であり、他の海域での調査項目をよりブラッシュアップして詳細に分析する予定としている。

■国際貢献グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
PJ-15-04	平成27～31年度	原口 浩一	松山明人(環境・疫学研究部)、 坂本峰至(国際・総合研究部)、 赤木洋勝(国際水銀ラボ)、 富安卓滋(鹿児島大学)、 小林 淳・古賀 実(熊本県立大学)
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		

【自己評価】(転記)

水銀分析技術研究室として従来法を含めた分析整備を進め、国内外からの分析研修依頼に対応した。環境省重点施策「水銀調査研究拠点における分析技術の簡易・効率化」に採択され、途上国の水銀汚染対策支援のための簡易分析技術の開発準備を進めている。

【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)開発された分析技術に関する研修計画はどのようになっているのでしょうか。

2)後発開発途上国等のための水銀分析技術の簡易・効率化のテーマ自体は、重要であるとともに意義深い。しかしながら、その手法についてはいささか疑問が残る。簡易・効率化、安価、限られた設備での遂行を念頭に置く時、TLC 法及び蛍光 X 線測定がはたして適当な手法といえるだろうか。国際的な汎用性を考慮した場合、TLC 法は安価である一方、誤差やばらつきについての懸念がぬぐえない。更に、高価な蛍光 X 線分析装置を後発開発途上国に設置することが可能であろうか。後発開発途上国の経済状況や技術指導の面において、現実に即した計画・構成に変更すべきである。

また、本研究内容であると基盤研究としての価値は有するものの、プロジェクト研究としての規模や意義が見いだせない。所内での共同研究者の増員あるいは密な連携が必要である。

3)地球規模の水銀循環、水銀のインベントリを解析する上で、水銀利用の多い途上国における水銀分析能力の向上を図るのは意義深い。

4)TLC-原子吸光で精度良く測定できるのであれば、有効だろう。常法(公定法?)との相関が示されたが、まだデータ数が少ない。論文発表等でオーソライズする必要がある。RS-15-09との比較検討はなされているのだろうか。可搬型蛍光X線分析装置は有効かもしれないが、途上国にとっては高価すぎないか。

5)毛髪中水銀分析は、技術移転を考えるのか、国際貢献として当センターで集めたものを分析するのか、当センターとしての方針は？また、CT-15-09、CT-15-04との関連は？これら研究課題の担当者が皆異なるのも不思議である。

6)国際貢献と関連するが、確かな技術移転を実施するためには、連携大学への留学生制度を活用して、当センターに長期滞在し分析術を習得させ、本国に帰った際の中核的な分析者を育成する仕組みがあると良い。

7)課題自体は重要だと思います。

8)検査(方法)の妥当性、簡便さ、コスト、更にはテストシステムの維持管理の容易さなどの諸点から、代替検査法との比較を行い、技術評価(Technology assessment)しながら開発、また成果物の普及を図ることが重要だと思います。

9)後発開発途上国等を利用者として想定しているので、検査キット・システムの利用可能性、これらの管理や運営について求められるコストや技術水準、更にはこれらをパッケージとして技術移転できるかといった視

点からも、(想定する)利用者の忌憚ない意見を求めることが望めます。

- 10) 蛍光X線による水銀分析を途上国に導入して恒常化するのは、インフラの未整備や人材不足を含めコスト的にも無理があり、研究者レベル、国水研レベルで実現するのは難しい。先進国政府や国際機関の支援と協力を得て一体化し、推進することが望まれる。
- 11) 成果の論文発表を活発化する必要がある。
- 12) 後発開発途上国における水銀汚染を予防するために重要な課題である。
- 13) 簡便な水銀濃度測定法の開発と技術研修実施の方法が課題である。現地での治安情勢なども関係しており、JICAなどとの協力体制が必要である。
- 14) 発展途上国で使える簡易な水銀測定方法を開発することは重要である。
- 15) TLCは古典的過ぎるし、定量精度にも疑問がある。分離にはHPLCなど現代的な高精度の方法を用いた方がよい。
- 16) 総水銀と無機水銀を原子吸光で測定(安武・平山法など...)すれば良いのでは？

【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) 本研究で開発したメチル水銀分析の技術移転のためには分析法のバリデーションを実施し、論文発表等で正当性を示す必要があります。そのため現段階では計画していませんが、研修は重要であることから、正当性を示した後に当センター内で検討のうえ、計画します。なお、それまでは限られた設備下であっても測定可能な総水銀について従来通り国内及び国外にて研修を行います。

- 2) ご指摘頂いた通り TLC 法は安価であり、かつ機材を用いません。そのため限られた設備下であっても形態別分離が可能です。分析精度に関しては、認証標準物質の認証値と実験室測定値との間に有意差がないことから本法の誤差は小さいと言えます。今後は測定数を増やして不確かさについて検証します。また、簡易さという点については従来法との特徴を整理して評価いたします。

蛍光 X 線分析に関しては次の様に考えています。TLC 法によって分離したメチル水銀は、分取したスポットの原子吸光測定、あるいはエネルギー分散型蛍光 X 線分析装置での非破壊的測定が可能です。蛍光 X 線分析装置の中でもエネルギー分散型装置は波長分散型装置に比べて安価であり、バッテリー内蔵型のハンドヘルドタイプであれば電力供給の不安定な後発開発途上国での安定的な運用が可能です。開発途上国における原子吸光装置の普及率は高くありませんので、本分析法であれば原子吸光装置あるいは蛍光 X 線分析装置のどちらかを所有していれば機器整備の負担軽減になります。蛍光 X 線分析装置の普及率もまた高くありませんが、開発途上国だけで年間 3,000 台以上の新規購入が行われている実績がありますので、両機種に対応するメリットはあると考えています。

プロジェクト研究に関しては次の様に考えています。本プロジェクト研究は、①毛髪と飲料水の水銀分析技術の簡易化、②簡易化した分析手法では測れない低濃度試料に関する国水研引き受けのための当センターの分析効率化、③当センターが監修して開発作製する分析精度管理のための標準物質の頒布から構成されています。これらの研究を基に後発開発途上国のための技術協力を実現し、MOYAI イニシアティブを推進する計画です。個々の研究は開始年度が異なるため、研究課題に応じた共同研究者の増員を行い密に連携したいと思います。

- 3) 水銀問題に直面している発展途上国等が必要としているニーズをふまえ、当センターが保有する知識や技術・経験を JICA 等とも連携を図りながら積極的に取り組みます。
- 4) ご指摘の通り今後分析法のバリデーションを実施し、論文発表でオーソライズします。RS-15-09(ベトナムの住民におけるメチル水銀曝露評価手法の開発)の主任研究者とは同じ国際貢献グループに所属してい

ますので進捗を含め情報共有しています。RS-15-09 との比較検討に関してご説明します。RS-15-09 は夾雑物質を多く含む魚肉等の食品分析を目指しています。そのため毛髪を対象とする本研究の手法に比べると明らかに工程が多くなります。そのため毛髪分析には適しているとは言えません。当センターにおける分析法開発については、今後、背景や特徴を整理してお伝えしたいと思います。

蛍光 X 線分析に関しては、2)への回答も併せてご覧ください。本分析法の特徴の1つは原子吸光装置あるいは蛍光 X 線分析装置のいずれかを所有していることによる機器整備の負担軽減にあると考えています。そのため蛍光 X 線分析装置の新規購入を必ずしも推奨しているわけではないことを申し添えます。

5) 現在開発中の簡易化した分析手法は技術移転を想定しています。また、本プロジェクトで今後取り組む効率化は簡易化した分析手法では測れない低濃度試料の引き受けのための当センターの分析効率化です。当センターでは国内から集めた毛髪の実験は、CT-15-09(毛髪水銀分析を介した情報提供)、海外からの毛髪は CT-15-05(世界における水銀汚染懸念地域の毛髪水銀調査)と CT-15-04(ニカラグア・マナグア湖の水銀汚染対策に必要な水銀モニタリング技術の移転及び、湖の周辺住民を対象とした水銀暴露調査の実施)として対応しています。研究課題ごとに担当者が異なるのは各人の専門性を活かした結果ですが、海外毛髪に関する研究課題あるいは業務課題の主担当者は全員が国際貢献グループに所属し情報共有しています。同グループ内で検討の上、当センターの分析方法の背景や特徴を整理したいと思います。

6) 13) JICA と協力して国内での分析研修を実施しています。本年度からの新たな取り組みとして分析者育成をニカラグアにて行います。その他個別に技術移転の対応を行っていますが、ご指摘の連携大学院生制度の充実も含め、検討してまいります。

9)ご指摘頂いた技術評価項目(妥当性、簡便さ、コスト、及びテストシステムの維持管理の容易さ)を整理し、システムの利用可能性を高める工夫ができるよう対応します。

10)蛍光 X 線分析に関しては、2)及び 10)への回答も併せてご覧ください。CT-15-04 においてニカラグア支援を JICA と進めています。ご指摘の先進国政府や国際機関との協力も含め、検討してまいります。

11)今後分析法のバリデーションを実施し、論文発表でオーソライズします。

15)従来の TLC 法は分析精度に問題がありましたが、毛髪中メチル水銀分析において実用レベルの定量下限値と精度を得ることができました。分離手法として古典的であるため分離のために機器が不要であり、そのため技術習得までの時間と管理・運用コストを低く抑えることが可能です。そのため開発途上国の限られた人材資源と設備であっても継続利用が期待できます。TLC による簡易分析は毛髪だけでなく飲料水に応用する計画でありますが、簡易法では測れない公共用水等の低濃度試料については今後国水研が引き受けて情報提供することを計画しています。これが本プロジェクトの2つ目の課題「効率化」であり、低濃度試料の引き受けのための当センターの分析方法の再整理でもあります。メチル水銀分析を効率化(省力化)するにあたっては、メチル基のフェニル化によるガス化と分析ボリュウムのスケールダウンによる自動化を念頭においています。それに加え、これから広く分析法を精査し、HPLC を含め最も効率の良い手法を選択したいと考えています。

16)ご指摘の方法は当センターにおける分析手法の1つであり、試料中の無機水銀残渣を原子吸光装置で測定する有用性の高い方法です。本研究で取り組む方法はメチル水銀を測定することに違いがあり、濃縮過程を含むため小規模金採掘鉱山周辺地域の飲料水の安全検査に展開できると考えています。メチル水銀の簡易分析の開発は有用性の高いものと理解しておりますし、簡易化は水俣条約における我が国の途上国支援としても、位置づけられていますので、引き続き進めてまいりたいと思います。

■国際貢献グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
RS-15-09	平成27～31年度	山元 恵	Hoang Thi Van Anh（基礎研究部/熊本県立大学）、坂本峰至（環境・疫学研究部）、秋葉澄伯・郡山千早（鹿児島大学） 石橋康弘・阿草哲郎（熊本県立大学） 中野篤浩（元基礎研究部長）、田端正明（佐賀大学名誉教授）、山本 淳（鹿児島大学） Do Thi Thu Hien（National Hospital of Dermatology and Venereology, 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		
【自己評価】(転記) メチル水銀の簡易分析法(改良法)公表の最終段階に来ているので、早急に公表を目指したい。 疫学研究については研究体制を確立して研究がスタートできたので、来年度には解析結果を出したい。			
【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)ベトナムでのメチル水銀の人体への曝露の実証研究と、水銀の簡易分析法の検討の二つの要素からなる研究であり、一つの研究課題としてみた場合の関連性がややわかりにくいとの印象もうける。 留学生との人的関係の中で、ベトナムとの協力を得て研究が行われるようであるが、やや研究の安定性に不安が残る。また、後者の研究は、他の分析法研究開発との異同を明らかにして行われることが、対外的な理解を得るためにも必要ではないかと思われる。 2)原口班との関係はどのようになっているのでしょうか。 3)海外の調査では、良いカウンターパートを見つけることが成功への最大の鍵である。本年度、一つの病院と連携できて第一歩を踏み出した。地域特性による系統差を少なくするため、複数のカウンターパートを引き続き探すほうが良い。 4)メチル水銀の簡易分析法では、PJ-15-04 と比較検討されているのか。毛髪採取では、他の同様な課題との連携は考えられているのか。 5)魚介類の摂取状況と水銀暴露の実態解明を目的にするのであれば、魚介類摂取量の多い漁村の調査を優先的に実施し、一般人と比較することが妥当と考えられる。 6)暴露評価だけでなく、リスク評価まで踏み込んだ研究を期待したい。			
【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 1)以前、本水銀分析法は独立した研究テーマとして進めていた。現在、分析法の開発研究としては最終段階に入っているため、独立したテーマは立てずに、本分析法の応用の一環である公衆衛生学的研究に組み込んでテーマを挙げた。本分析法が論文として受理された後は、分析条件の検討が研究として成立しうるケースを除き、公衆衛生学的研究を中心に進める予定である。 各研究室における機器設備やスタッフ等の研究環境はそれぞれ異なる。国水研が複数の水銀分析技術を有することにより、分析従事者(外部機関からの研修者も含む)が各々の研究目的や研究環境に適した水銀分析法を選択することが可能になるため、有意義である。全てのサンプルに対応可能な水銀分析法は			

ないので、研究目的や対象によって担当者が試料の前処理法や分析条件の詳細な検討を行うことが必要である。このような検討は、かなりの労力と経験を要するため、研究担当者以外が遂行することは困難である。他の分析法研究開発との異同については、それらを明らかにし、対外的な理解を得るよう努めたい。

2),4)PJ-15-04 における毛髪の標準試料調製のプロジェクトについては共同研究を行う予定である。研究対象の試料が同じである場合、水銀分析法の用途がついた時点で、お互いの分析精度のクロスチェックを行うことは可能である。毛髪を対象とする疫学研究・業務は、各々目的や対象群が異なる。それぞれの対象群を比較検討することに意義がある場合は共同研究を行う。

3)引き続きベトナム国内の他のカウンターパートと交渉を進める予定である。

5)漁村を対象とした研究への展開を念頭に置いて新たなカウンターパートとの交渉を進めたい。

6)最終ゴールを水銀曝露のリスク評価に置いて研究を進めたい。

■国際貢献グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
CT-15-05	平成27～31年度	藤村 成剛	松山明人(疫学研究部)
課題名	世界における水銀汚染懸念地域の毛髪水銀調査		
【自己評価】(転記) 本年度は、サンプル送付の遅延及び荷物落下事故もあり、毛髪水銀の測定は行えなかった。しかしながら、ホームページ、国際学会におけるパンフレットの配布等により国水研における毛髪水銀測定の宣伝を積極的にいき、新たにインドネシア、スリランカ及びサウジアラビアからも問い合わせがきている。 なお、業務代表者として 1 報の展示発表を行った。本年度の研究結果は、前回の評価に対応しており、かつ、国水研・中長期目標と一致している。更に今後の発展も期待できると考える。			
【研究に対する評価コメント及び指摘事項】研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点 1)業務として行われているが、新たな課題の発見にもつながる意義を内包する業務といえる。 2)調査依頼が来た場合の受諾可否の判断基準はあるのでしょうか。 3)調査結果を研究のために2次利用する可能性はあるのでしょうか。その場合倫理審査の必要はないでしょうか。 4)国際貢献として、大変分かりやすく、また実効性があるものと評価できる。 5)似たような取組みは、海外の研究機関で実施されているのか。もし実施されているのなら、相互の値の比較はどのようになっているか。 6)毛髪分析を実施している他の課題との連携があるのか。 7)パンフレットの配布等による毛髪の収集と水銀測定の宣伝は着実に遂行され、成果を上げている。 8)海外調査の場合、不慮のトラブルにより試料採取や輸送が滞ることは避けられないが、一方でそうした事態を予測した対応オプションを用意しておくことが望まれる。			
【評価を受けての対応】 2)単なる毛髪水銀の測定については、依頼されたすべての案件について対応している。現地調査については、明らかなメチル水銀の人体曝露がある場合に（毛髪メチル水銀濃度が10ppm以上）、現地調査を検討している。 3)本課題における毛髪水銀測定は、水銀汚染把握のための業務課題として行っているため、倫理審査は行っていない。ただし、データの使用については、原住民に了解を得ている。 5)御指摘の通り、海外の研究機関においても毛髪水銀測定が行われている場合がある。ただし、同一サンプルを測定しているわけではない。仏領ギアナについては、海外の研究機関が過去に測定した毛髪水銀測定値と今回の国水研の測定値は同様な値である。 6)毛髪水銀分析を実施している他の課題とは、水銀分析の精度管理において連携（互いの測定値について比較管理）している。 8)より多くのサンプルを得るため、今後、毛髪水銀測定についての積極的な宣伝（ホームページ広告の改善等）を行う。			

■国際貢献グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
CT-15-06	平成27～31年度	坂本 峰至	国水研研究者、国際・情報室職員
課題名	国際共同研究事業の推進		
【自己評価】(転記) 本年度は、国水研研究者をブラジルや韓国、米国など 6 カ国へ 10 件の派遣が円滑に実施された。外部資金(JICA)による国際協力やブラジル・パラ西部連邦大学の客員教授の派遣、国際機関との協議・会議等への参加も多数実施された。また国水研の連携大学院である熊本県立大学大学院のベトナムからの水銀研究留学生に研究指導を行った。また、カナダとブラジルからの 2 名の共同研究者招聘は現在実施に向け作業中である。以上、国際的共同研究や情報発信が所内の研究者の協力を得て着実に実施されていると評価する。			
【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)実績もあり、着実に業務が行われている。 2)恒常的にコミュニケーションを取る研究施設のネットワークの構想はないでしょうか。 3)短期の研修だけでなく、連携大学への留学生として海外の博士課程学生を迎え、国水研で調査・研究して学位を取得させる仕組みがあると良い。国の留学生奨学金が利用できないか。留学生が本国に帰り、分析技術だけでなく水銀に関する管理に大きな力を発揮するものと期待できる。10 年、20 年先の国際共同も視野に入れても良いのではないかと。 4)平成 28 年度の実施計画にある「これまでと同様に」ではなく、「一層の事業推進」に期待する。 5)水俣条約を主導する研究機関として必要不可欠な業務をリードしており、高く評価される。			
【評価を受けての対応】 2)毎回の NIMD Forum の成果・研究成果は HP 上で英語にて公表していますが、恒常的にコミュニケーションを取る研究施設のネットワークの構想についても他の施設等を参考に検討していきたいとします。 3)2年前から、熊本県立大学との連携大学院で DR コースの大学院生を受け入れています。過去にも、同様の長期受け入れもありましたが、更に、充実できればと考えています。また、国内外の大学の客員教授を務めている研究員もあり、今後一層の努力をしていきたいと考えています。 4)ご指摘の通り、一層の努力を実施したいと考えます。			

■国際貢献グループ

課題別評価結果及び対応票

課題No.	年度	主任研究(担当)者	共同研究者
CT-15-07	平成27～31年度	坂本 峰至	国水研各研究グループ、国際・情報室職員、事務担当
課題名	NIMD フォーラム及びワークショップ		
【自己評価】(転記) 今年度の NIMD フォーラムは、国際水銀会議のスペシャルセッションとして開催した。韓国国内で MERS が発生したため、参加者の減少が懸念されが、前回のエジンバラ会議よりも多くのスペシャルセッションへの参加者を得、盛況の内に終えることができた。聴衆者へのアンケートでも高く評価され、継続しての国際水銀会議への貢献に対する主催者からの謝意も示された。			
【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)成果が大きくあがっている。 2)世界的にインパクトのある事業です。 3)フォーラムを通じて恒常的なネットワークの構築を目指しては如何でしょうか。 4)活発かつ意欲的な研究成果の発表やフォーラム等イベントの企画、とくに国際的な場での実行は、高く評価される。今後の最大の課題は、一連の成果を論文化することであろう。PD の雇用や大学等との共同研究を一層活発化して発表論文数を増やし、水俣条約を主導する研究機関に相応しい国際貢献を果たすことが期待される。			
【評価を受けての対応】 3)毎回のNIMD Forumの成果・研究成果はHP上で英語にて公表していますが、恒常的にコミュニケーションを取る研究施設のネットワークの構想についても他の施設等を参考に検討していきたいと思います。 4)成果について、研究者により一層論文化を促すとともに、グループとしても支援体制を築いていきたいと思っています。			

課題別評価結果及び対応票

年度	主任研究(担当)者	共同研究者
平成27～31年度	松山 明人	蜂谷紀之(環境・疫学研究部) 水野輝海(株)テクノ中部)
課題名	ニカラグア、マナグア湖の水銀汚染対策に必要な水銀モニタリング技術の移転及び、湖の周辺住民を対象とした水銀曝露調査の実施	
【自己評価】(転記) 平成 27 年 10 月初めより 12 月 7 日までおよそ 63 日間にわたり、現地ニカラグアで活動した。今回第 1 次派遣期間中で、ほぼ予定どおりの活動を行うことが出来、各内容で所定の成果を得ることが出来たと考えている。特に水銀曝露調査では、ティピタパにて 1,000 人を超す住民アンケート調査結果及び毛髪試料を得ることができ、十分な成果を得ることが出来たと考えている。		
【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)業務課題であるが、限りなく、研究的要素を含んだ課題である。ニカラグア政府への提案書は、科学的研究の裏付けがあるからこそ信頼されるものと考えられるからである。そのような観点からみて、課題は適切に遂行されているものと評価できる。 2)国水研における倫理委員会の承認は取られているでしょうか。 3)海外案件では、思うように計画が進まず、多くの困難が予想されるなか、着実に実施されている。 4)以下のような疑問が残る。 ・PJ-15-04 との関連性はあるのか。相手方に、分析法に関する詳細を説明して技術移転は完了したと評価するのか。 ・毛髪試料採取では、他研究課題との関連は考慮されているのか。 ・外部資金(JICA)との仕分けは出来ているのか 5)国水研の国際貢献に資する研究課題に意欲的に取り組み、年次目標をほぼ達成。		
【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)当センターの倫理委員会には本案件の共同研究者である蜂谷環境保健研究室長より、業務内容が提出され承認されております。 4)PJ-15-04 とは、当然関連性を設けており原口主任研究員にも本年度より本案件に参加いただきます。その中で現在開発中の本分析法も先方に示し意見等を頂く予定としております。また分析技術のみを教え技術移転しただけで完了とは考えておりません。当然ながら同一試料を用いての、現地での分析結果と当センターでの分析結果とのクロスチェックを実施して参ります。また本案件が終了した後も、鋭意共同研究等を通じて交流していきたいと考えています。その一環として、本年度末に先方のカウンターパートである研究室長フランシスコ・ピカド氏を当研究所へ招聘の予定としております。毛髪試料採取では他の研究課題と直接の関係は現在有しておりませんが、今後分析結果を基にした疫学解析結果等につきまして JICA 承諾の下、所内でも鋭意検討し結果を開示して参りたいと考えます。また本研究課題の運用は派遣費、現地活動費等含め全て JICA の資金により成されています。一部の試料等に関するクロスチェック等の業務に関しましては、私(松山)の運用する所内基盤研究課題の中で処理を行っています		

資 料

グループ一覧

(平成 27 年 3 月現在)

グループ名	リーダー	メンバー
		上段:主任研究者(太字) 下段:所内共同研究者
病態メカニズムグループ	藤村 成剛	臼杵 扶佐子、永野 匡昭、 中村 篤
臨床グループ	中村 政明	臼杵扶佐子、丸本 倍美、 三浦 陽子、中村 篤、坂本 峰至、山元 恵、劉 暁潔
曝露・影響評価グループ	山元 恵	坂本 峰至、中村 政明、丸本倍美、 森 敬介、丸本 幸治、三浦 陽子
社会・情報提供グループ	岩橋 浩文	蜂谷 紀之、永野 匡昭、 大竹 敦
自然環境グループ	森 敬介	松山 明人、丸本 幸治、今井 祥子、 藤村 成剛、原口 浩一
国際貢献グループ	松山 明人	坂本 峰至、山元 恵、藤村 成剛、原口 浩一 蜂谷 紀之

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

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20年10月31日内閣総理大臣決定）及び「環境省研究開発評価指針」（平成21年8月28日環境省総合環境政策局長決定）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。

第九条 （略）

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を置く。

国際・総合研究部

臨床部

基礎研究部

環境・疫学研究部

第十一条 (略)

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・疫学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。

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。

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。

第十五条 環境・疫学研究部は、次に掲げる事務をつかさどる。

- 一 水俣病の疫学的調査及び研究に関すること。
- 二 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。

第十六条 (略)

附 則

- 1 この省令は、平成十五年七月一日から施行する。
- 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。前回が平成25年度に実施したため、次回は平成28年度に実施し、3年毎に実施することとする。

（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。

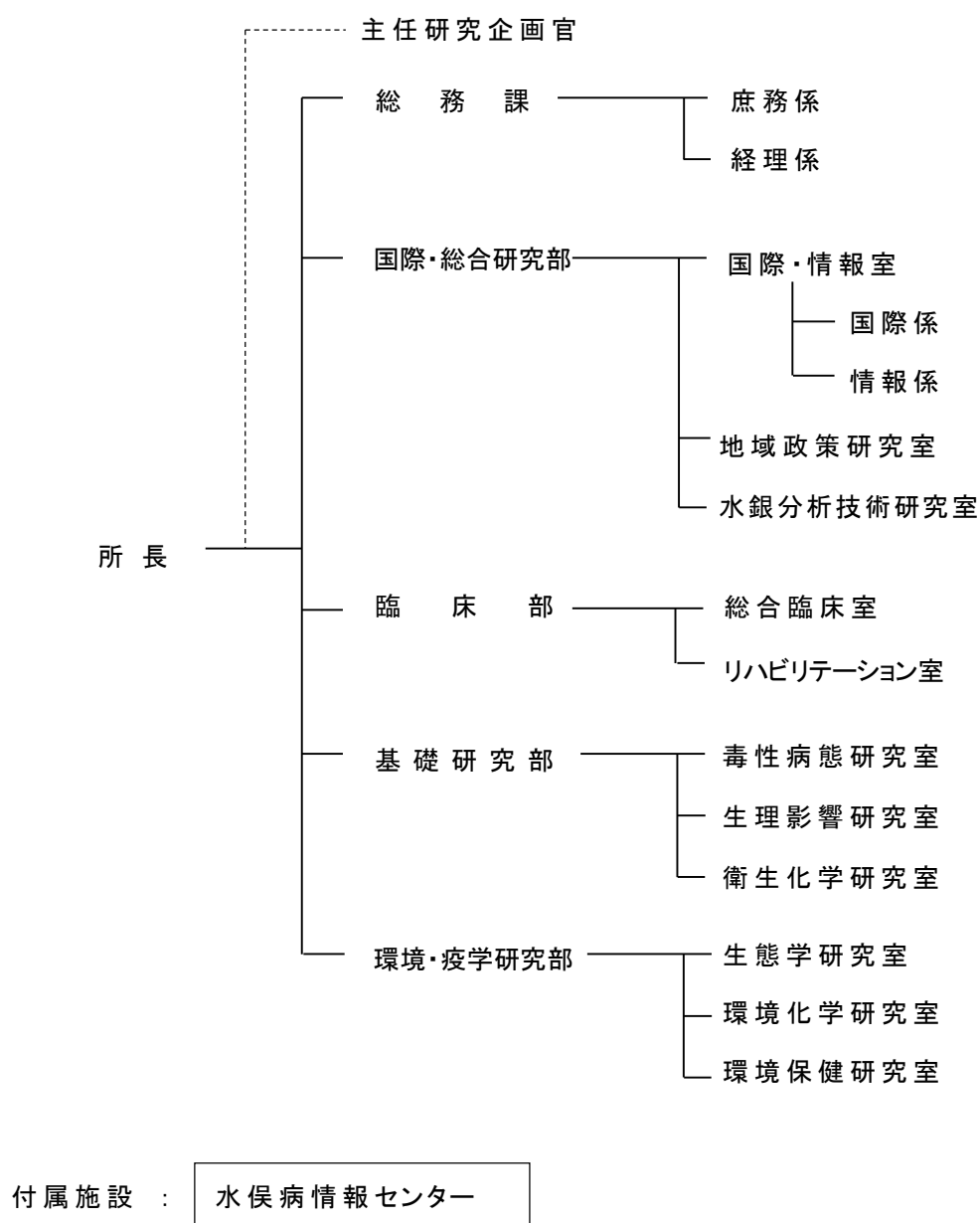
②基盤研究の推進

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)



(平成25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

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目指す。

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、ホームページトピック欄において新着論文としてわかりやすく紹介する。さらに記者発表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) メチル水銀による遺伝子発現変化と病態への影響、その防御に関する研究

(3) メチル水銀毒性に対する修飾因子に関する研究

2. 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

3. 社会・情報提供グループ

(1) 地域創生のために「自治力」を起点とするまちづくりの新展開－水俣病被害地域を中心に

(2) メチル水銀の健康リスクガバナンスに関する研究

4. 自然環境グループ

(1) 水俣湾、八代海、他海域における水銀の生物濃縮と沿岸生態系食物網解明

(2) 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

(3) 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

(4) 海洋食物網下位の生物に対する水銀化合物の影響に関する研究

5. 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

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) ニカラグア・マナグア湖の水銀汚染対策に必要な水銀モニタリング技術の移転及び、湖の周辺住民を対象とした水銀曝露調査の実施
- (2) 世界における水銀汚染懸念地域の毛髪水銀調査
- (3) 国際共同研究の推進
- (4) 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

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、「国の研究評価に関する大綱的指針」(平成 20 年 10 月 31 日内閣総理大臣決定)及び「環境省研究開発評価指針」(平成 21 年 8 月 28 日環境省総合環境政策局長決定)を踏まえ、国水研として、平成 19 年 9 月 13 日、研究開発評価要綱(以下「本要綱」という。)を定めた。

今般、研究評価委員会と研究評価年次委員会を統合して、研究評価委員会に改める一部改正を行うものである。

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

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」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、翌年の企画について意見を述べることとする。さらに5年に一度、中期計画に照らし、中期計画研究成果を対象とする研究評価を実施する。

所長は、研究評価委員会の設置・運営等について必要な事項を別に定める。

(3) 研究評価委員会委員の選任

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

所長は、研究評価委員会の委員の選任・任期等について必要な事項を別に定める。

(4) 研究評価の時期

研究評価委員会は、毎年度その年の研究成果がある程度まとまり、次年度の研究企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、中期計画の終期に中期計画に照らし、中期的な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、当年度の研究企画に則ったものであるかどうか評価するとともに、次年度の研究企画が中期計画に則ったものであるかどうか、当年度の研究成果を踏まえ発展又は修正したものであるかどうか、評価するため、あらかじめ、研究評価実施細則を定める。

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

研究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いる。

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。