

国立水俣病総合研究センター  
平成 26 年度研究評価報告書

平成 27 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
全体評価結果	4
平成 26 年度全体評価結果への対応	8
各課題に対する評価結果および対応	10
資 料	47
1.平成 26 年度グループ一覧	48
参 考	49
1.国立水俣病総合研究センターの中長期目標について	50
2.国立水俣病総合研究センター中期計画 2010	54
3.国立水俣病総合研究センター研究開発評価要綱	64
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	68
5.国立水俣病総合研究センター研究評価実施細則	69

## 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 37 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、さらに平成 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 月に水俣市で採択され、「水俣条約」として発効される見込みである。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、平成 26 年度は「中期計画 2010」の最終年度であることから、当年度に国水研で実施された業務ならびに研究に加えてこれまでの 5 年間の成果についても評価を行った。

7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 26 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。「中期計画 2010」もその目標がほぼ計画通りに達成されており今後の更なる発展が期待される。なお、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、環境行政へのさらなる貢献も実現すべく、一層努力されることを期待する。

平成 27 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                             |
| 伊規須 英輝 | 福岡中央総合健診センター 施設長                      |
| 内野 誠   | 医療法人杏和会 城南病院 院長                       |
| 柴田 康行  | 国立環境研究所 環境計測研究センター<br>プログラム総括兼上級主席研究員 |
| 高橋 隆雄  | 熊本大学 客員教授 名誉教授                        |
| ◎永沼 章  | 東北大学大学院 薬学研究科 教授                      |
| 平山 紀美子 | 前熊本大学 医学部 保健学科 教授                     |

(敬称略、五十音順、◎:委員長)

# 国立水俣病総合研究センター

## 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 26 年 10 月で 36 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 26 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、平成 27 年 3 月 7 日～8 日、「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、国水研の研究調査活動について、各課題別評価及び研究総合評価を行った。評価対象は、平成 26 年度に実施されたすべての研究・業務とした。評価委員会には委員長を含む 7 名の外部評価委員が出席した。本年度は中期計画 2010 の最終年度であり、評価にあたっては国水研の設置目的、中長期目標、中期計画に照らした今年度の進捗評価に加え、5 年間の研究成果の評価も同時に行われた。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

## 【研究体制に対する評価コメント及び指摘事項】

### 1. 所全体の方針、基盤整備、体制その他について

#### (1) 評価できる点

- 1) 中期計画2010の最終年度であるが、5年間を通じて概評すれば、計画の目標をほぼ達成できたと評価できる。
- 2) 個々の研究室をグループとして体系化したうえで、個々の研究・業務をプロジェクト、基盤研究、業務に区分し、これを執行したことにより、各自が研究・業務の性格を把握したうえで、これを遂行できた。また、研究室相互の連携体制が充実し、前期に比して、研究の総合化・統合化が促進された。外部研究機関との連携の体制も充実してきており、所の研究・業務を支えたのみならず、その存在を広く認知させる上での力となった。
- 3) 詳しい説明をうけることがなかったが、事務スタッフの研究者支援の体制ないし所としての一体性の確保という面での体制も充実してきているのではないかと推測できる。
- 4) 分子生物学、画像診断学、電気生理学の新しい方法を果敢に導入、一方で患者へのアプローチをねばり強くとりながら、力強く仕事が進められている。とくにこの5年間という比較的短い期間によくここまで来たとの印象。
- 5) プロジェクト研究として取り上げてある研究テーマは多くがメチル水銀中毒症でまだ未解明の重要課題に真正面から取り組むもので、国水研の全グループ、スタッフ全員が協力し合って、着実に成果を挙げつつあることが実感された。さらなる進展が期待される。
- 6) 長期計画に基づく中期計画の策定と、その実施、成果の達成にむけて適切に組織構築、研究・業務運営が行われてきたものと評価される。
- 7) 所全体の方針は適切であると考えられる。
- 8) この5年間において、業務・研究に必要な基盤整備が十分に整い、またそれを利用しての実績も上がっており十分に評価出来る。

#### (2) 問題点・提言

- 1) 省、総政局、環境保健部の政策ニーズの把握と所の活動への反映、また活動の結果の行政現場への発信という面での努力はさらに改善の余地があるとも思われる。
- 2) 国水研での研究の現状は、人における水銀による障害・症状の医学的・生理学的研究、水俣病患者の診断や治療に関わる研究から、水俣湾での底質、底生生物、魚介類間での水銀移動、大気中の水銀移動調査、水銀中毒をめぐる社会科学研究まで、ミクロからマクロにわたる壮大な領域をカバーしている。その方法論も、化学、薬学、医学、生理学、生物学、海洋科学、地球科学、社会学、法学等と多岐にわたる。これからは、これまでの多様な研究成果の蓄積を踏まえて、自然、人間、社会についてのミクロからマクロにいたる全体像を、水俣を中心にして水銀という段面で切り取った像として描くことを念頭に置いて

よいのではないだろうか。この提言は昨年度と同様のものであるが、これにより、種々多岐にわたる研究・調査の意義が全体の中に位置づけることができると考えられる。その意味で、中期計画の重点領域に社会科学系の研究・事業を含めるべきである。

3) 人手不足を補うために、博士研究員の採用を出来るだけ早く実現するべきである。

## 2. 各研究グループの方針、連携体制、その他について

### (1) 評価できる点

- 1) グループの方針は、明瞭となっており、グループ内、グループ間、さらに所外研究機関との連携体制が整ってきていることは前述の通り、評価できる。
- 2) 3つのプロジェクト研究は、いずれも当初の計画目標を達成し期待通りあるいは期待以上の研究成果をあげた。今後も着実に研究を継続させることが適当と判断する。
- 3) 研究グループの方針の明確化・連携、さらに外部機関との協力関係が改善されている。
- 4) 各研究者の専門性を意識しつつ、実施すべき研究・業務に対応して設けられた部・室組織の上に、バーチャルな形で研究グループを構築して専門分野をまたがった多角的、効率的な研究の推進を図り、よい成果をあげてきたものと評価される。
- 5) この研究グループ活動を通してセンター内研究者間の連携が深まるとともに、外部研究者との共同研究推進によるセンター内への波及効果も生まれて、研究活性化をさらに促す成果につながったと考えられ評価される。
- 6) 5年の研究期間の最終年度であり、昨年度と比較して、それぞれが格段に充実した成果を出している。グループ相互の連携は、特に水俣湾の底質から魚類、海面にいたる水銀動態調査で進んでいるが、他の研究においてもグループ相互の連携が着々と進展していると考えられる。論文執筆や外部資金獲得についても概ね良好である。
- 7) 各研究グループがその掲げた目標に確実に近づいており高く評価できる。

### (2) 問題点・提言

- 1) 社会グループは、中期計画2010の5年間を通じて、スタッフの入れ替わりが頻回であり、個別の成果はともかくグループとしての研究テーマの一貫性という点での課題を残した。また完結しないままで中断状態にある研究課題を残す結果となったことも、国民に説明できるかどうかの問題であることを当事者が認識する必要がある。次期計画では、このような事態が生じないよう最大の努力が望まれるが、そのためにも安定的なスタッフの確保が課題である。
- 2) 一定期間国水研に滞在する若い研究者(大学院生、ポスドク)は国水研にとっても非常に得るところが多いと考えられる。是非これを推進してほしい。

3)「業務」のデータからもっと知見を引き出す工夫を望みたい。これには疫学者の協力が必要になるだろう。

4)概ね良好であるが、研究が上手く進んでいない研究者もいるので、それらの研究者には支援および指導が必要。

5)問題点の把握ができてない課題もあり、研究グループの中でお互いに十分検討し、アシストする体制も必要と考えられる。また、一人で業務も含めあまりにも多くの課題を持つことの是非を検討すべきと考える。

### 3. その他特記事項

#### (1) 評価できる点

1)外部資金の獲得という点でも、多くのグループの努力が成果をあげていることを評価したい。また、地域との関係での所をあげての努力が、いくつかのプロジェクト研究や、基盤研究さらに多くの業務の面で目に見える成果につながってきている。

2)水俣条約の成立に際しての所の存在、役割が大きかったことについても、中期計画2010の評価にあたっては、特記しておきたい。

3)特筆すべきは、この中期の間に地元、患者との連携が強まり、それが研究推進にも反映されてきている点で、地元と密着した形での水俣病に関する研究や業務が良い形で進められるようになってきたことは高く評価される。

#### (2) 問題点・提言

1)プレゼンは改善されてはいるが、更に工夫を。(全般に1枚のスライド中の文字数が多すぎる)

2)今後、水俣条約の発効とその後の適切な運用にむけて、国水研の国内外への研究発信を促進して、水銀研究の中心拠点として、国際的な視野での研究推進と条約推進の科学的基盤整備にむけた活躍を期待する。

## 平成 26 年度全体評価への対応

平成 27 年 3 月 7 日～8 日に実施された、外部委員による国立水俣病総合研究センター平成 26 年度の研究評価委員会全体評価における指摘事項(本報告書 P.4～P.7 に記載)への対応を以下に記載する。

### 1. 所全体の方針、基盤整備、体制その他について

1) 国水研の行う調査研究は、環境行政の基礎的資料になると共に、特に技術的観点からの政策提言に資することが期待されている。特に水俣条約採択後において、今後、水銀のグローバルモニタリング等関連施策の策定により有益な研究活動を行っていくためには、環境省の推進する研究開発戦略の中で、国水研の中期計画による研究が所与の役割を果たすものとして明確に位置付けられていくべきである。

国の政策の審議及び決定レベルにおいては、研究活動に関する情報が共有され、必要に応じてその成果及び専門的知見が反映されるための方途として、例えば中長期計画の目標、達成状況等、必要に応じ、具体的な研究内容について、センターの外部評価委員会意見を付した上、国の審議会等で水俣病及び水俣条約に係る一つの重要事項として定期的に説明する機会を得ることが考えられる。その上で政策的、学際的観点からのご意見やご議論をいただき、それらを元に研究及び技術面から政策ニーズへの適合性を高めるなど、コミュニケーション及びフィードバックのあり方について向上を図っていきたい。

2) 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、(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) 国際貢献とされた。社会科学系の研究・事業は、「地域の福祉向上への貢献」の重点項目として進められる予定である。

中期計画 2010 では、臨床、メカニズム、地球環境、環境保健など各グループでさまざまな水銀に関する研究データが蓄積された。これらの各分野におけるこれまでのデータを基盤として、中期計画 2015 では水銀に関する新たな視点に立ってそれぞれの研究を展開するとともに、水銀というキーワードで自然、人間、社会についての全体像をまとめることを視野において、国内外における水銀研究の中心拠点として、次の時代を見据えた取り組みとなるように留意していきたい。

3) ご指摘のように、研究者が研究・業務を遂行する上で現在のマンパワーの不足は明らかである。

博士研究員については、現在一人の採用のみである。今後は、博士研究員のみでなく任期付き研究員の確保について、組織の充実を図る中で早急に取り組んでいきたい。

### 2. 各研究グループの方針、連携体制、その他について

1) 社会科学関連分野では、水俣病の社会科学的な調査及び研究とともに、水俣地域への政策提言をめざす地域政策研究室が 2013 年に新たに創設され、室長の着任とともに活動を開始した。2015 年 2 月には、水俣

市との包括連携協定が締結され、街づくりへの政策提言をめざして、産学官と市民で構成されるシンクタンク機能の中心となるフューチャーセッションセンターの役割を担うことになった。中期計画 2015 では、社会グループにおける中心課題として進めていく予定である。

- 2) 大学院生に関しては、連携協定を結んでいる熊本県立大学大学院博士課程のベトナム留学生の受け入れが今年度から始まり、3年間滞在して研究をまとめる予定である。ポスドクに関しては、1名の3年間の任期が終了し、さらに2年間の延長が決定した。現在は、この2人の若手研究者が、研究を進めているが、今後さらに同様の受け入れを推進していきたい。
- 3) 水銀分析に関してはかなりの数のデータが蓄積されている。今後は、その解析からの新知見をめざした取り組みも進められるよう、努力していきたい。
- 4) 研究課題の目標、進め方に問題があつて成果のあがっていない課題があるのは事実である。グループ内でさらに充実したサポートができるよう工夫していきたい。
- 5) 課題数については、以前よりは改善されてきているように思われるが、適当な数についての議論とともに、課題の整理についても検討していきたい。

### 3. その他特記事項

- 1) スライド表示を含め、プレゼンテーションに関しては、グループ内討議、所内研究発表会、所内研究評価における各課題の発表の折に、さらに注意を払い指摘して、修正されるようにしていきたい。
- 2) 水俣条約の発効とその後の適切な運用にむけて、国内外における水銀研究の中心拠点として、これまで以上に、発達途上国における水銀問題の解決と国際的な視野での研究推進、情報発信に努めていきたい。

平成 27 年 6 月  
国立水俣病総合研究センター所長  
野田 広

各課題に対する評価結果および対応

## ■メカニズムグループ

### 課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
PJ-14-01	H22～26年度	藤村 成剛	臼杵扶佐子、上原孝（岡山大学）、Cheng J. (Shanghai Jiao Tong University, China)、Rostene W. (INSERM, France)、Bourdineaud J.P. (Bordeaux University, France)、出雲周二（鹿児島大学）、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】

本年度は、マイクロダイセクション装置を用いてマウス大脳の各神経細胞における抗酸化酵素の mRNA および蛋白質発現について検討を行い、メチル水銀毒性に対する大脳皮質表層部の抵抗性に抗酸化酵素（特に Mn-SOD）が重要な役割を果たしていることを示唆することができた。さらに、ラット小脳の各神経細胞におけるメチル水銀曝露時の抗酸化酵素の mRNA、酵素活性および蛋白質発現量について検討を行い、小脳顆粒細胞において元々抗酸化酵素の発現が低いことから、“発現が低いものが増加しても毒性を防御できないし、発現が低いものが低下するとさらに脆弱性が増す”という結論を導くことができた。なお、昨年までの結果の一部を用いて、1 報の論文発表を行った。

また、メチル水銀を胎児期曝露した新生児脳を用いて eEF1A の発現抑制メカニズムについての解析を行い、低濃度メチル水銀の胎児期曝露（神経病変を引き起こさない）によって誘導される小脳シナプス異常の原因は、TrkA-70S6K 経路の活性化（リン酸化）抑制を介した eEF1A の発現低下であることを示唆することができた。

さらに、本年度は外部研究機関（岡山大学、筑波大学、九州大学、新潟大学、慶応大学）との共同研究において、1 報の論文発表および 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。さら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】

##### 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2010の5年間を通じ、明瞭な成果をあげており、従来の科学的知見に対し、未解明であった事象を明らかにすることができ、期待どおりの成果をあげた。共同研究が十分に成果につながっている。
- 2) メチル水銀毒性を考慮する上で、主要テーマの1つ。ここでの主要方法は、マイクロダイセクション。強力な方法と思われる。種差があり、ラットとマウス間でも異なる。これまでに得られた成績を総合的にみると、“酸化ストレス”がメチル水銀毒性発現上重要な役割を果たしているようだ。組織中水銀量がわかるとよいのだが。
- 3) メチル水銀の選択的細胞傷害をマイクロダイセクション法により検討した貴重な研究であるが、小脳顆粒細胞にも当日指摘したようにNOS活性がある細胞は傷害されにくく、NOS活性が低い細胞は傷害されるというふうに顆粒細胞でも傷害のパターンが異なるので、さらに細かく検討していく必要があるように思われる。
- 4) マイクロダイセクション法をコアとなる手法の一つとし、遺伝子発現の変化など重要な情報が蓄積されてきたものと評価される。外部の研究機関との連携強化による成果発信向上も評価される。
- 5) 意義ある成果が生みだされたし、論文発表等の点でも充実している。ただし、研究概要にある「“発現が低いものが増加しても毒性を防御できないし、発現が低いものが低下するとさらに脆弱性が増す”という結論を導くことができた。」(p.7)では、定量的ではなく定性的表現が突然登場している。これは結論ではなく、さらに定量的に検証すべき仮説だと考えられる。

- 6) 興味深い知見を得ているが、平成26年度のデータは前年度までに比べるとインパクトが少ない。
- 7) Mn-SODがメチル水銀毒性に対して防御的に作用することを示すデータがあると良い。
- 8) 5年間にわたって比較的コンスタントに成果を挙げてきたことは、高く評価することができる。
- 9) 外部との共同研究を実施することは、国水研として重要である。本プロジェクト研究が、5年間を通じて積極的に共同研究を進め、多くの有用な知見を得たことも高く評価することができる。
- 10) この研究は、非常に実験結果も明確であり、プレゼンテーションも解りやすく高く評価できる。  
この5年間の研究結果として、マイクロダイセクション法を用いてメチル水銀の選択的細胞傷害に抗酸化酵素特にSODの低発現性が関与していることが明らかにされたことは評価に値するし、メチル水銀の毒性が活性酸素であることは明らかである。活性酸素毒性は活性酸素産生系と消去系のバランスによって成り立つので今後発生源すなわちメチル水銀の標的を究明していくべきと考える。ただ、昨年メチル水銀感受性に硫化水素産生酵素の発現レベルとの関係が示されており、セレン含有酵素との関係を明らかにするとしていたが、今回このことについては何も触れられていないことが気になる。

#### 【その他】

- 1) 中期の終了、あらたな中期のスタートにあたるので、いずれの課題についても基本的には見直したうえで次の中期計画を策定、推進すべきとの意味でBを標準として以下記載する。
- 2) メチル水銀ばく露でいろいろと動く遺伝子は見つかったが、その相互のつながりを解明し毒性の機構を明らかにするにはまだ多くの課題が残されているように思われる。所外とのネットワークをうまく構築されているが、所内研究者との連携にも留意しつつ多面的な研究推進をはかってほしい。
- 3) PFOSとPBDEはいずれもEmerging POPsとして注目され、水俣病当時にはまだ存在していなかった物質だが、受容体結合を介して活性酸素種の増加が注目されている。メチル水銀の毒性増強ではなく軽減に至った結果をもうすこし丁寧に解析してみる必要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) マイクロダイセクション試料中の微量水銀定量については、当センターの「水銀分析技術研究室」とともに取り組んでいく予定である。
- 3) 各種細胞のNOS活性とメチル水銀毒性抵抗性との関係については、今後取り組んでいく予定である。
- 5) “発現が低いものが増加しても毒性を防御できないし、発現が低いものが低下するとさらに脆弱性が増す”という結論は、実験データからの考察である。
- 6, 7) Mn-SODの強制発現細胞を用いた実験について、検討予定である。
- 10) メチル水銀毒性の標的、つまり活性酸素の発生についてのメカニズムを探究していく予定である。また、硫化水素産生酵素との関係についても、探求していく予定である。

#### 【その他】

- 2) 所内研究員との連携についても、さらに構築していく予定である。
- 3) メチル水銀と他の毒性物質との相互作用についても詳細に検討していく予定である。

### 課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-01	H22-26年度	臼杵扶佐子	藤村成剛、山下暁朗(横浜市立大学)
課題名: メチル水銀に対する生体応答の差をもたらす分子遺伝学的・生化学的因子に関する研究			
<p><b>【自己評価】</b></p> <p>siRNA を用いたノックダウン細胞の検討から、ストレスによって誘導されるストレス関連転写因子である Atf4、セレン含有抗酸化酵素である GPx1 発現がメチル水銀毒性に大きく寄与する因子であることを明らかにした。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、GPx1、GRP78、SeP1、TrxR1 は遺伝学的に多型が知られており、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。</p> <p>メチル水銀中毒モデルラットの血漿におけるチオール抗酸化バリアの低下が小脳の病理変化や血漿酸化ストレスより早く出現することを明らかにしてきた。このチオール抗酸化バリアの早期の低下がメチル水銀に特異的なものであるかさらに検証するために、鉛の投与期間を2倍にして検討したが、血漿酸化度、還元度、チオール抗酸化バリアとも有意な変化は認められなかった。メチル水銀と高い親和性を有する-SeH 基を-10 個もつ SeP1 は、メチル水銀投与モデルラットで有意な低下を認めたが、鉛、カドミウム投与ラットでは、有意な増加が認められた。メチル水銀投与モデルラットの血漿を用いて、セレン蛋白質、ノンセレン蛋白質の経時変化についても検討したところ、ノンセレン蛋白質は増加するが、セレン蛋白質は低下することが明らかになった。メチル水銀投与では、セレン基に対するメチル水銀の親和性をもたらす細胞内の相対的な活性型セレンの低下のため NMD が作動し、転写後傷害がおこってセレン蛋白質の合成がブロックされたと考えられ、セレン蛋白質(SeP1、GPx3)の低下は、チオール抗酸化バリアの低下と同様に、メチル水銀毒性に特異的な徴候であると考えられた。これまでの結果を論文としてまとめ、現在国際誌へ投稿中である。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1) 国水研にとって、極めて重要な意義をもつ研究テーマ。主任研究者は、これまですぐれた業績をあげており今後もさらなる研究の進展が期待される。</p> <p>2) メチル水銀に対する生体反応の個体差をストレス関連転写因子(ATF4など)と酸化ストレス関連因子(GPx1など)に注目し、分子遺伝学的、生化学的に検討する内容で重要な研究と思われる。</p> <p>3) 優れた成果が順調に積み重ねられており、高く評価できる。</p> <p>4) レベルを維持しながら今後の研究を進めていく方策を考える時期に来ている。</p> <p>5) この課題の5年間の結果から、メチル水銀毒性の個体差、感受性差を引き起こす様々な要因が明らかになったことは高く評価できる。この中で、メチル水銀毒性では、セレン含有抗酸化酵素がmRNA監視機構であるNMDの作動により転写障害されるため酸化的ストレスを発生すると結論付けている。しかし、セレン含有抗酸化酵素の転写障害による活性低下のみでメチル水銀による酸化的ストレス発生の原因としていいか疑問が残る。酸化的ストレスは活性酸素の生成系と消去系のバランスにより規定されるので、生成系についても検討する必要があるのではないかと考える。</p> <p>6) メチル水銀中毒モデルラットにおいて、メチル水銀曝露後早期の血漿チオール抗酸化バリアの低下がPbやCdに比較して特異的であることから、メチル水銀曝露後の特異的早期指標となりうる可能性が示唆されている。早期指標が明らかになることは有意義であるが、メチル水銀のSH基親和性から考えると、無機水銀との比較も必要ではないかと考える。</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

- 5) ご指摘のように、酸化ストレスは活性酸素の生成系と消去系のバランスにより規定される。メチル水銀によるミトコンドリア等の障害による早期の活性酸素の生成についても検討する必要があるが、培養細胞系を用いた検討では、細胞内活性酸素の細胞内増加はmRNAの変化が出現するメチル水銀曝露3時間後から認められたことから、メチル水銀による早期の活性酸素の生成は、既存の抗酸化酵素系により消去されるが、その後のセレン含有抗酸化酵素の転写障害によりGpX1、TrxR1などセレン含有抗酸化酵素系の補充がなされず、消去系が十分に作動しないために活性酸素が増加し、酸化ストレスが生じるのではと考えている。

### 課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-02	H22～26年度	藤村 成剛	臼杵扶佐子

課題名：メチル水銀神経毒性の軽減に関する実験的研究

#### 【自己評価】

本年度は、培養神経モデル細胞を用いて、メチル水銀が TrkA リン酸化酵素阻害剤である K252a と同様に TrkA pathway を抑制することによって神経細胞特異的な神経細胞死 (apoptosis) を引き起こし、GM1 ganglioside 誘導体である MCC-257 は逆に TrkA pathway を活性化させることによって MeHg による神経細胞死を抑制することを明らかにした。なお、本年度までの結果を用いて、1 報の論文発表および 1 報の学会発表を行った。

また、ラット大脳皮質の培養神経幹細胞 (NPC) を用いて、メチル水銀が培養 NPC に対して 2 相性の細胞数低下作用を示し、その作用は低濃度(10-100 nM) では細胞増殖抑制であり、高濃度(1000nM)では神経細胞死誘発であることを明らかにした。さらに、メチル水銀曝露による GSK-3 $\beta$ の発現増加と cyclinE のリン酸化増加は、cyclinE の消失に先行することを明らかにした。なお、本年度までの結果を用いて、2 報の学会発表を行った。

さらに、本年度は、慢性メチル水銀中毒モデルの作成に着手した。検討の結果、これまで用いてきた急性メチル水銀中毒モデル (20 ppm メチル水銀水による 4 週間の飲水投与) では、メチル水銀投与終了 6 週間後でも末梢神経病変が存在していることが確認された。しかしながら、75%が死亡したことから、慢性モデルの確立にはさらなる条件検討が必要であることが判明した。

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。さら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】

##### 1. 研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点

- 1) ①PC12細胞(ラット副腎髄質由来)にメチル水銀がアポトーシスをきたす。
  - ②に対しMMC257(GM1ガングリオシド誘導体)が抑制効果をもつ。ラットモデルにおける小脳でも同様作用がみられた。
  - ③神経前駆細胞(ラット胎児脳由来)では～10nMのメチル水銀が増殖抑制作用をもつ。
  - ④③に対しリチウムが抑制作用をもつ。
 いずれも、興味深い結果である。ただ、総花的印象を免れない。たとえば③だけでももう少し掘り下げたらどうだろうか(非神経系同様細胞と感受性の桁が違うなど示せないか?)
- 2) GM1 ganglioside誘導体のMCC-257がメチル水銀による神経分化が進んだ細胞のアポトーシスを抑制し、皮下投与で脳に到達するという点で、慢性期での効果は難しいと思われるが、将来的にはヒトのメチル水銀急性中毒の治療にもつながる可能性が期待される。
- 3) H26年度の成果は少しインパクトに欠けるが、5年間コンスタントに優れた成果を挙げてきたことは高く評価できる。
- 4) 「神経再生治療に関する基盤研究」という課題があるが、再生治療とは「脳組織再生法」を用いた治療を意味しており、そこにメチル水銀は関係しないのでは?
- 5) GM1 ganglioside 誘導体であるMMC-257が培養神経細胞のみならずメチル水銀中毒ラットにおいても小脳における神経細胞死を抑制することが明らかにされたことは、選択的細胞死の機序の解明のみならず、治療的な意味においても評価できる。その他色々な薬剤を用いてメチル水銀の毒性軽減を検討することは有意義だと考える。次の段階として、ラットの中毒発症後の治療効果についての検討が待たれる。

**【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) 神経前駆細胞に対するメチル水銀の増殖抑制作用については、非神経系細胞と比較し、その作用メカニズムを検討する予定である。
- 4) 現実的にはとても難易度が高いが、本研究は究極的には新生神経細胞の増殖補充による再生治療を目指している。
- 5) これまで検証してきた薬剤について、ラットの中毒発症後の治療効果についての検討を行う予定である。

### 課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-03	H24-26年度	永野 匡昭	藤村成剛、稲葉一穂(麻布大学)

課題名：メチル水銀曝露後の水銀排泄に対する食物繊維等の影響に関する研究

#### 【自己評価】

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1ヶ月を要する。また、代謝ケージに限りがあるにもかかわらず、小麦ふすまのメチル水銀排泄作用に関与する成分とそのメカニズムに特化してしまい、また研究課題名の食物繊維等の文言からフラクトオリゴ糖やグルコマンナンを用いた実験を優先させ、いずれも長期実験であったことから、小麦ふすま短期間摂餌による水銀排泄効果については検討できていない。

一方、消化管で分解され MeHg の排泄促進作用が不明であったグルタチオンを用いた実験は、小麦ふすまに含まれる酸化型グルタチオン等のようなチオール化合物が MeHg の尿中排泄促進に関与している可能性を示唆しており、期待していた結果が得られた。以上、時間と労力を要しているけれども、小麦ふすまの MeHg 排泄メカニズムの解明へ着実に進んでいる。また、整腸作用を有するフラクトオリゴ糖やグルコマンナンの効果についても今後、明らかにできるものと考ええる。

#### 【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) 小麦ふすま等によるメチル水銀排泄促進を中心とする研究。これには-SH化合物が関与している可能性が考えられた。そうであれば、食物繊維の意義は？
- 2) 小麦ふすまに含まれる酸化型グルタチオンやγグルタミルシステインなどのSH基化合物により尿中へのメチル水銀の排泄を促し、脳を含む組織中水銀濃度を減少させるという内容であるが、症状の改善に結びつく可能性があるのか、ヒトへの応用も念頭においてあるのかも記述されたし。
- 3) 小麦ふすまの研究は、興味深い知見に繋がらない可能性が高いと考えざるをえない。
- 4) メチル水銀毒性に与える影響を、多くの食品について調べて、ふすまよりも高い効果を示す食品等を見出さないと研究は難しい。
- 5) この研究の最初の目的は、小麦ふすま(特に食物繊維に注目して)のメチル水銀曝露後の水銀排泄作用の作用機序を明らかにすることであり、その結果としてその作用は食物繊維によるものでないことは明らかにされたと考える。また、その機序としてタンパク質やグルタチオンの影響と結論付けているが、グルタチオンに関しては、ふすま中と同レベルのグルタチオンでは影響がなく大量投与したときのみ影響がみられている。蛋白質に関しては文献的にメチル水銀排泄に関してはタンパク質含量が影響することが報告されているので、ふすまのタンパク質含量の影響が大きいと考えられる。ということでこの研究をまとめたらいいのではないか。
- 6) 今後、高たんぱく食やグルタチオンの効果の研究を続けるかどうかは、新しい知見が得られるかどうか十分検討した上で継続すべきである。

**【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) 先行研究から当初は、小麦ふすまの水銀排泄作用は小麦ふすまに含まれている食物繊維が関与していると考えていましたが、小麦ふすまに含まれている食物繊維は関与していませんでした。
- 2) グルタチオン製剤が市販されており、その添付文書には薬理作用として“ラットのメチル水銀中毒の改善”が記載されています。小麦ふすまは極微量のグルタチオンを含んでいますので、メチル水銀の排泄を促すことにより症状を改善する可能性を有していると考えています。一方、アマゾン川流域の漁村において、トロピカルフルーツの摂取頻度が高いほど、毛髪水銀濃度が低いという報告があります。また、水銀条約1周年フォーラムにおいて、ローリー・チャン教授は「お茶や果物などの食べ物に水銀の毒性を抑える可能性があることがわかってきた。」と語られました。これらのことから、小麦ふすまはヒトへ応用できるのではないかと考えられます。
- 5) 不足している動物実験を追加し、小麦ふすまの研究をまとめるように考えております。
- 6) 御助言いただきましたように、今後、高タンパク食についての研究を実施するかどうかは、共同研究者と十分議論したいと思います。

## ■臨床グループ

### 課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
PJ-14-02	H22-26年度	中村 政明	三浦 陽子、劉 暁潔、松山明人、三原洋祐・谷川 富夫・山田聡子(水俣市立総合医療センター) 植川和利(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)、飛松省三(九州大学)

課題名:水俣病の病態に関する臨床研究－脳磁計による客観的評価法の確立を中心に－

#### 【自己評価】

水俣地区とメチル水銀非汚染地域である熊本からの被験者のデータを比較検討することで、感覚障害の客観的評価の可能性を見出せ点は評価できる。

周波数解析を行うことで、evoked response だけでなく induced response も解析することができ、SEF の dipole waveform よりも多くの情報が得られるようになった。今後、解析を進めてメチル水銀中毒の感覚障害の病態検討していく予定である。

MRI 所見をより客観的に評価するために、包括型脳科学研究推進支援ネットワークの脳画像総合データベース支援活動 疾患拠点に応募して採択され、MRI 所見のデータベース化を進めることが出来るようになった点も評価できる。

来年度は MEG 所見の客観的評価の確立のための統計解析、熊本地区と水俣地区での脳委縮の比較、脳磁計の所見別の脳の委縮の評価を行うことでメチル水銀中毒の病態を明らかにしていきたいと考えている。

#### 【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

- 地域の信頼を得て、被験者の協力が増してきていて、当初の心配を払しょくさせる結果となった。中期計画2010の5年間を通じて、十分な成果をあげており、従来の科学的知見に対し、未解明の事象を明らかにすることができ、新たな仮説を構築する手掛かりを得たものであって、期待以上の成果をあげたと評価できる。研究者の地道な努力と信頼を得るにいたった誠実な人柄に敬意を表する。
- 水俣病の病像発現の機構を明らかにするため、大きな意義をもつ研究。  
足底刺激、さらにHAL導入などにより臨床的に改善のみられる患者があり、その客観的裏付けのためにも大いに期待される。さらに多くの患者についての検討、3TMRI所見との関連検討を期待する。
- 「慢性期水俣病の診断における二点識別覚の有用性の検討」について、我々が追跡調査してきた1957～1960年に発症した水俣病典型例では40年以上経た時点では表在覚の障害が軽度であるのに対して複合覚(二点識別覚、皮膚書字試験、立体覚)は高度に障害され、40年以上を経た時点でも残存していた。SSEPでも全例N20が消失し、N9～N17には異常がみられず感覚野の障害を示唆する所見と思われる。一方1970年以降に認定された慢性軽症例では表在覚は障害されていても、複合覚の障害は一定せず、認定時から20年以上経過した時点では二点識別覚に異常がみられない例も24%程度あり、さらに皮膚書字試験に異常を認めない例が92%を占めた。SSEPでもN20は保たれ、慢性軽症例では責任病巣を特定するのは容易ではない。水俣病典型例では発症急性期に系統的な複合覚の検査は行われておらず、慢性軽症例では急性期があきらかたなく、慢性期のみ神経所見しか得られていないので「急性期には複合覚の検査が有用であるが、慢性期には二点識別覚の評価は慎重に行うべき」との表現は適切でないと思われる。
- 曝露者とのつながりを作り、実際の曝露された方々のデータ取得を推進している点は特筆すべき成果だと思われる。ぜひ継続して貴重なデータを取得し解析していただきたい。結果を期待しています。

- 5) 水俣病の病態を客観的に評価する方法の確立という極めて重要な研究であり、世界各地の水銀中毒の判定基準にも応用が期待される。ただし、過去に水俣病と認定された患者において現在統計的に有意に現われるデータの調査研究であり、水俣病の急性期と慢性期の相違や、当時の認定が脳活動ではなく症状が基準であったことを考慮すると、客観的評価法の確立にはまだ超えるべきことが多くあると思われる。しかし、「……は基準として客観的に有効でない」という否定的な評価には貢献できるのではないかと考える。
- 6) 水俣病認定患者22名を含む多くの被験者のデータが集積されており、重要な資料となると思われる。
- 7) 国水研の業務としても大変重要な意義があり、他では出来ない貴重な研究になっている。
- 8) 当該研究所にとって重要な研究である。MEGによる検査データも徐々に増加していき、さらなる発展を期待する。水俣病の治療法の検討に必要な疼痛や運動機能の評価が脳磁計で行えるようになったことは評価出来る。また、これらの研究を通して水俣病の患者さん、地域住民の方々と結びつきが出来つつあることは、研究の結果以上に重要なことと考える。

**【その他】**

- 1) 脳磁計とMRIを軸に影響メカニズム解明のみならず地元とのつながりを作り、強化していく意義は極めて高いと思われ、ぜひうまく推進してほしい。

**【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) 振動療法や磁気刺激など治療効果につきましても、脳磁計、fMRIを用いて客観的に評価していきたいと考えています。
- 3) 御指摘のように誤解を与える表現ですので、「水俣病公式確認から50年以上経過した現在では、二点識別覚の評価は慎重に行うべき」に修正したいと思います。

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-19	26年度	中村 政明	劉 暁潔、安東由喜雄・植田明彦・山田和慶(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(熊本託麻台病院)、平孝臣(東京女子医科大学)、平田好文(熊本託麻台病院)、深谷 親(日本大学医学部)、藤井正美(山口県健康福祉センター)、松嶋康之(産業医科大学医学部) 宮城 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)

課題名:水俣病の治療向上に関する検討

**【自己評価】**

機能外科研究班(平成20年10月～平成23年10月)の経験を踏まえて、今回は、① 幅広い領域の専門医から意見を聞くために、今回の班員には神経内科、リハビリテーションの専門家を新たに加えた、② 本研究の遂行には地元医師会の協力が必要との認識から、地元医師会に本研究の意義の説明とパンフレットの配布を行うと共に、最新の医療情報を共有するための講演会を開催、③ 熊本大学医学部神経内科と協力して、共通の登録用紙を用いて明水園での診察を行う、④ 熊本大学と共同で行っている明水園の患者を含めて30名を登録、⑤ 治療体制の構築を行い、次年度からの本格的な臨床研究を行う準備ができたことは評価できる。

**【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**

- 機能外科的治療を出発点とするものだが、神経内科、リハビリテーション医等の参加も得て、より総合的アプローチを図ろうとするものである。ここでも、国水研の有する機器(脳磁計、磁気刺激装置、3T MRI等)が活用されることが期待される。
- 多くの患者さんは発症から40～50年以上経過し、加齢に伴う身体合併症、廃用なども加わり、症状の改善には困難が伴うように思いますが、個別の症状で少しでも改善できる可能性があれば積極的に信頼関係を築いた上で試みる価値はあるように思います。
- 水俣病患者の病態把握と有効な治療方法を検討することを目的とした研究課題であり、価値ある成果がもたらされる可能性がある。H27年度から実施される予定の臨床研究に期待したい。
- 新しい課題であり、幅広い領域の専門家、地域の医師会などの協力を得る形での検討班が立ちあげられたことは、今後の活動が期待されるものである。

**【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**

- に対して:現在、難治性疼痛に対して有効な磁気刺激治療が当センターで実施できるよう、準備を進めています。また、治療効果につきましては、治療前後で脳磁計、fMRIなどの検査を行い、客観的に評価したいと考えています。

### 課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
CT-14-01	H22-26年度	臼杵扶佐子	遠山さつき

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】

胎児性水俣病患者 3 例と他施設との連携で行われた慢性期脳血管障害患者 7 例において、足底の振動刺激治療を 1-2 年間実施し、筋緊張の緩和と足背屈可動域の有意な改善、活動性や歩行の改善がみられることが明らかになった。脊髄運動神経の興奮性を反映する H 波の測定では、振動刺激前後での H 波の振幅の減少が認められ、90 Hz の振動刺激で脊髄におけるシナプス前抑制が生じることが明らかになった。H 波測定ができた症例では、H 波の振幅の減少率が大きいほど筋緊張も改善する傾向にあった。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るという知見は重要であり、10 例の結果をまとめて現在英文ジャーナルへの投稿を進めている。

また、ビタミン E 欠損による深部感覚障害性失調症と網膜色素変性症を合併した小児性水俣病患者で、機織りの導入により自己効力感がよびおこされ、その後のリハに意欲的に参加し、ADL 及び QOL の改善とつながった症例についての報告が、英文ジャーナルに今年度受理された。慢性難治性神経疾患による機能障害の強い患者においても、残存機能で実施可能な作業療法活動を見出し提供することは、自己効力感を高め、日々の活動や ADL、QOL の改善につながる重要なことであると思われる。

外来リハにみえている胎児性、小児性水俣病患者も 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た。今年度よ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 を導入し、HAL を装着しての平行棒内歩行訓練を胎児性水俣病患者に開始した。今後、その効果について経過を追っていきたい。

#### 【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) 患者に希望を与える重要な研究。今回 HAL 導入で一層魅力が増したように思われる。たとえ 1 例でも「難病」の症状改善が可能であることが示せれば、意義は大。
- 2) 発症から極めて長期経過した慢性期の患者に最も確実に症状の軽減に繋がる可能性のある医療行為はリハビリと思われる。一人でも多くの患者リハビリを実施することが望まれる。
- 3) 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。
- 4) この 5 年間で胎児性、小児性水俣病患者に対するリハビリの実施がなされ足底の振動刺激治療が有効であることを明らかにするなど、当該研究所にとって本質的に重要な研究がなされたことは、非常に評価されるべきことと考える。
- 5) ロボットスーツ HAL の導入という新しい試み、介助技術やリハビリテーション講習会の開催などの地域貢献という面も重要な取り組みで高く評価し得る。

#### 【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

胎児性水俣病患者の痙縮にハンディマッサーを用いた振動刺激が有用で、HAL による歩行訓練で運動神経路の学習が可能であることが明らかになってきた。今後、さらに follow up を続け、そのメカニズムについて検討するとともに、適応のある患者に実施していきたい。さらに、この効果を広く医療関係者に知ってもらい、患者に導入できるよう、広報にも努めていきたい。

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
CT-14-02	H22-26年度	中村 政明	劉 暁潔、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】**

水俣市での「地域リビング活動」および出水市での「いきいきサロン活動」の支援も順調に活動範囲が拡大(水俣市、出水市ともに参加人数が大幅に増加)して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。出水での活動も当初は高尾野支所だけであったが、高尾野支所での活動が評価されて、野田支所、出水市社会福祉協議会が参加するなど出水市との信頼関係も出来てきたように思われる。今後、水俣市と同様、出水市での臨床研究につなげていきたいと考えている。

また、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と地域での活動(地域リビング、まちづくり推進委員会、もやい音楽祭実行委員会)を通して地域支援が円滑に運営出来ている点も評価できる。

**【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) 国水研と患者間の緊密な関係を維持するためにも重要な活動と考える。水俣だけでなく出水へも活動がひろがりつつある。
- 2) これも地元根付き地域住民との信頼関係を構築されてきている様子がよくわかりますので、さらに継続発展させていかれることを期待しております。
- 3) 国水研の業務として意義のある課題であるので、継続して実施して欲しい。
- 4) この課題を通じて、地域と深い繋がりができ、地機貢献ができたことは多いに評価すべきであり、今後の進展が期待される。

**【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) に対して: 今後は本事業を生かして、水俣市だけでなく、出水市の住民に対しても脳磁計検査をしていきたいと思います。

■リスク認知・情報提供グループ

課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-07	H22-26年度	蜂谷 紀之	永野 匡昭
課題名:低濃度メチル水銀の健康リスクに関する情報の発信とリスク認知に関する研究			
<p><b>【自己評価】</b></p> <p>研究の総括を行い、感情ヒューリスティックモデルによる考察について、日本リスク研究学会の場などにて社会心理学者を含む多くの専門家の評価を受けた。一方、科学的不確実性が有する潜在的意義の大きさや効果的な予防医学の実践のありかた。など今後も検討すべき課題が明らかになった。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1)中期計画2010の5年間を通じて、研究成果によりデータの蓄積ができた。</p> <p>2)毛髪水銀量調査データを得た対象者の認知の変化を把握するという点では、新たな知見を得たといえるが、他の事象でのリスク認知との比較検討という点では、それぞれのリスクの要因分析があいまいなままの比較に終始しており、成功したとはいえない。</p> <p>3)水銀に関する研究の成果についても、汚染曝露が主に食物を通じてであることをどこまで意識しての分析が行われているのかが不明である。</p> <p>4)本研究は事例研究として、学問的な一定の評価は可能であるとしても、今後の政策への活用は見込まれない。したがって、研究成果に不満が残る状況であると評価される。</p> <p>5)基本的には専門外なので研究としての評価は差し控えたいが、感情ヒューリスティックモデルを適用しながらメチル水銀のリスク認知を理解していく方法は私などにもわかりやすく、さらなる研究の発展を期待したい。</p> <p>6)感情ヒューリスティックモデルの導入によって、意義ある研究成果となった。ただし、感情ヒューリスティックモデルは、リスク認知を不安感、安心感を中心に捉えるという、本研究が採った方法と極めて親和性が高いものである。今後は、リスクの理解、感情、行動の関係を明確にしたうえで、研究課題のさらなる探究に期待したい。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1)(対応なし)</p> <p>2)この指摘は本課題の目的および内容とは整合しない。本課題は、典型的な環境化学物質であるメチル水銀の健康リスクについて、毛髪水銀濃度の測定参加によりその曝露状況を体験化(ハンズオン)し、その際の意識を分析することで、健康リスクに対するわれわれの認知過程の特徴や背景を解明し、合わせて効果的なリスクコミュニケーションの課題を明らかにすることなどを目的としている。これは課題の中で十分に達成され、明解な結論を得ることができた。評価者が指摘する「他の事象でのリスク認知との比較検討」や「それぞれのリスクの要因分析」との文言は抽象的・観念的で具体性がなく、本課題との関係は理解不能である。本課題は、抽象的概念としての「化学物質リスク」を具体的な対象に変換することを出発点としているが、これは環境因子の健康リスクを概念的に捉える傾向が強い一部のリスク認知研究に対する批判的検討を背景としたものであることを附記しておきたい。</p> <p>3)この指摘は本課題の内容とは一致しない。本課題は、人体のメチル水銀曝露が食物、とくに実質的に魚介類摂取によるとの疫学的並びに環境科学的に確立された事実に基づき、そのリスク認知における食生活等の文化的背景の重要性について、「感情ヒューリスティックモデル」を適用して説明・解明したものである。</p>			

評価者の「曝露が主に食物を通じてであることをどこまで意識しての分析が行われているのかが不明」との指摘は、本課題の基本的論理的組み立てを無視して理解不能で、上記2)の指摘内容と合わせ、総合評価の妥当性には疑問を持たざるを得ない。

- 4) 評価者は本研究の成果は「今後の政策への活用は見込まれない」と断じているが、本研究があらためて実証・指摘した市民のリスク認知における文化的背景や価値観、さらにはステークホルダー間の信頼性等の重要性は、少なくともリスクコミュニケーションを推進する立場からはその意義は明白で、その意味するところも容易に推察可能と考える。このような見解に接し、その社会的・政策的意義をあらためて言及・考察する必要があるかどうか、次期継承課題における検討事項の一つとしたい。

なお、研究に対する客観的評価は自説を展開するのみでなく、研究成果の意義も施策への活用についてだけでなく、研究内容や手法の妥当性、科学的整合性・論理性等について学術的観点から何よりも行われるべきものとする。

- 5) 評価をいただき、ご指摘を踏まえて研究を発展させて参ります。

- 6) 評価をいただき、ご指摘を踏まえて研究を発展させて参ります。

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
CT-14-03	H22-26年度	蜂谷 紀之	岩橋浩文、鈴木弘幸、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資料整備ならびに情報発信			
<p><b>【自己評価】</b> 適切に業務を遂行し、効果的な運用により十分な成果を得た。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1)業務として、中期計画2010の5年間を通じ、着実に進展した。情報発信という点でも、多くの工夫と改善がみられたことを高く評価できる。公害資料館のネットワークが整ってきていることも大きく評価できる。</p> <p>2)着実な事業の進展が認められる。</p> <p>3)資料の整備と情報発信が進展しているが、今後は基本資料のデジタル化、重要資料の英訳化等の事業の展開が望まれる。</p> <p><b>【その他】</b></p> <p>1)基本的にはこれまでの継続を図りつつ、国際的な展開を視野に情報発信、説明の国際化をどのように図るかを次のステップとして考えていくことが望まれる。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1) (対応なし)</p> <p>2) (対応なし)</p> <p>3) 資料のデジタル化については、青焼き資料などの劣化物などを優先して取り組むほか、資料や説明など主要情報の多言語化などの国際化に向けた取り組みを強化して行きたい。</p> <p><b>【その他】</b></p> <p>1)についても同様</p>			

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
CT-14-04	H22～26年度	藤村 成剛	松山明人

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】**

本年度は、ボリビア、フィリピンおよび仏領ギアナの毛髪水銀量測定(計433サンプル)を行い、水銀汚染懸念地域の水銀曝露状況を把握することができた(性、年齢、職業、居住地の情報についても把握)。特に仏領ギアナからの毛髪サンプルは、平均で約9 ppmの総水銀濃度(その約80%がメチル水銀濃度)を示しており、水銀汚染魚由来のメチル水銀汚染が続いていることが示唆された。さらに、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行い、新たにインドネシア等からも問い合わせがきている。また、本年度は、COPHES project に Reference Lab (参照研究室)として参加し、毛髪水銀標準サンプルの評価・設定を行い、1報の論文発表を行った。

※COPHES project: ヨーロッパ基準における人の生体モニタリング共同体プロジェクト

**【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) European Scale ProjectにReference Labとして参加し、毛髪水銀測定を行い良い結果(Consensus valueとの差が約5%)を示していることは評価される。
- 2) 地道で労力のいる業務であるが、国水研の事業としては欠かせないように思われる。
- 3) 国水研の国際業務として意義のある課題であるので、継続して実施して欲しい。
- 4) 当該研究所の業務として重要な役割を占めている。今後も継続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**

- 2), 3), 4) 今後も継続する予定である。

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
CT-14-05	H22-26年度	永野 匡昭	蜂谷紀之

課題名:毛髪水銀分析を介した情報提供

**【自己評価】**

- 1)平成 26 年は 7 ヶ月間、水銀分析計の異常・故障に悩まされたが、合計 1,357 名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の提供ができた。
- 2)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、国水研の広報および環境中の水銀に関する理解の普及に貢献した。

**【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) 国水研への問い合わせに対して、国水研としての「回答」のガイドラインが必要かもしれない。(特に回答者が複数となる場合)
- 2)国水研の業務として欠かせない事業と思われる。
- 3)国水研の業務として重要である。
- 4)当該研究所の業務として意義あると考えられる。膨大なデータが蓄積されているので、これらのデータを何らかの形で生かすことができればより有意義と考える。
- 5)水銀分析計の管理など水銀分析室との関係がもう一つはつきせず、より効率のよいシステムの構築が必要ではないか。

**【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**

- 1)一般からの問合せに対する対応では、現在ガイドラインは存在しないものの、メチル水銀の健康影響や曝露についての基本的・一般的な考え方についてはパンフレット「水銀と健康」と「毛髪水銀とは」等の形でまとめております。原則として、一般への情報提供においてはこれら資料に基づいた内容で実施されていると思います。
- 5)昨年度の研究評価報告書の9ページ、今年度の研究評価会議の冒頭における主任研究企画官の説明のように、水銀分析技術研究室は「水銀分析全般に関わる海外技術移転等、積極的な海外支援などを行うため」に新設された。したがって、所内の水銀分析計の管理は水銀分析技術室が行うようになってはならず、機器を管理する研究室単位で実施している。

## ■社会グループ

### 課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-08	H22-26年度	蜂谷 紀之	小田 康德、平沼 博将(大阪電気通信大学)
課題名:水俣病におけるリスクマネジメントの歴史的変遷についての研究			
<p><b>【自己評価】</b></p> <p>水俣病発生期における疫学的エビデンスの検証の一つとして、昭和46年～48年にかけて、水俣湾周辺、八代海・有明海の各沿岸住民を対象に熊本県などが実施した住民健康調査について歴史的資料のデータ再解析を行った。これまでほとんど引用されることのなかった熊本大学調査解析班の報告書(昭和52年)について、新たに疫学的解析を実施した。その結果、当該地区住民において口唇周辺の痺れなど非特異的神経症状が増加していたことを示す成績が確認された。研究成果の総括・公表としては、リスクマネジメントの観点から歴史的考察と未来に向けた発信として、「水俣病の経験から学ぶべきことー健康優先の迅速な意思決定の大切さ」を一般誌に発表した。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1)中期計画2010の5年を通じて、最終年度のまとめによって、おおむね許容できる研究成果になったと評価できる。とりわけ、早い段階での疫学データの存在を明らかにした点での研究の意義は評価できる。ただし、1970年代以降の水俣病問題の展開について、本研究の示すリスクマネジメントのための諸機関が行った活動の年次的推移を考えるとときには、より緻密な分析及び誰が政策決定者であったのかの解析を含めての評価・検討が必要であり、研究が「結論」的に示唆するところがどこまで説得力があるものといえるかどうかは疑問とされる余地がある。</p> <p>2)得られたデータについての再度の解析は、別の観点から行われることが望ましく、この研究はここで打ち切ることが適当であろう。</p> <p>3)これまでの歴史的変遷に関する情報を再度丁寧に掘り返し、当時の状況を明らかにしていったことは意義が高いと思われる。</p> <p>4)従来ほとんど利用されてこなかった熊本大学調査解析班の報告書を資料として活用することで、特措法に基づく救済対象者拡大の背景としての疫学的エビデンスの補強等、充実した研究成果となった。</p> <p>5)本研究課題は大きな意義のあるものであり、今後のさらなる展開に期待する。</p> <p><b>【その他】</b></p> <p>1)何か異変が起きた際の的確な判断、意思決定の重要性については、先の東日本大震災でも改めて注目されたところである。過去の事例からえた教訓を政治的な意思決定の場にシステムとしてどう反映させていくのについて、我々自身も含めて考えていかなければならない課題のように思われる。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b></p> <p><b>1. 研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1) 本課題の成果として得られている水俣病疫学調査の再解析結果等に対して、政策決定者を含む様々な異なる視点から検討しておくことは重要ではあるが、これは本課題とは独立した問題と考える。一方、過去に得られた疫学的観察結果だけでは十分な証明に至らないことでも、これを現在までの様々な状況やエビデンスと合わせ考えることにより新たな視点が広がる、というのが本課題の成果である。すなわち、当時は疫学的エビデンスとして重視されなかった、あるいは無視されたようなことでも、現在の状況に繋がる重要な示唆がすでに含まれていたことが明らかになった。とりわけ疫学的観点から重要なことは、ここで示唆されていたことが1990年代以降に実施された一連の疫学的分析等の成果ともよく一致するという事実である(関連の一致性・普遍性)。このように過去のことがらについて、あらためて現在の視点から</p>			

その歴史的意義を評価しておくことは、われわれ現在を生きる研究者が、未来の世代に対して負っている重要な責務と考え、研究を進めて行きたい。

- 2) 本課題にて使用した歴史的データについては、調査原票など新たな関連資料が発見されない限り、これ以上精緻な解析は極めて困難である。一方、水俣病をめぐるメチル水銀の健康影響に関する疫学のおよびリスク評価・リスクマネジメントにはまだ多くの問題が残されており、継承課題において検証を進めて行きたい。
  - 3) 評価をいただき、ご指摘を踏まえて研究を発展させて参ります。
  - 4) 評価をいただき、ご指摘を踏まえて研究を発展させて参ります。
  - 5) 評価をいただき、ご指摘を踏まえて研究を発展させて参ります。
- その他) ご指摘に同感です。これからも対象に真摯に向き合い、研究を発展させて参ります。

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-20	H26年度	岩橋 浩文	
課題名:水俣病問題を地域社会において捉える視点と自治体の役割に関する研究			
<p><b>【自己評価】</b>                      水俣地域の地域政策に関する研究の蓄積が乏しく、かつ、単年度の研究という制約の下で、研究評価を踏まえて研究の内容を見直し、短期間で学会発表および論文投稿まで行えたので、目標をおおむね達成したと考えられる。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b>  <b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b>                      1)1年間の研究であるが、仮説をもとにその検証を試み、一定の成果を得たものと評価する。                      2)地方公共団体では、政令市などの大規模な都市以外では、その地域の固有の事情により、もっとも関心の高い領域に集中的に取り組むことによって、当該自治体の活動の多くの領域の課題を統合的に解決していることは事実であり、環境の切り口もその一つであることは間違いない。しかし、自治基本条例が必ず必要であって、その代替という論理は説明のために有用であるにすぎない。                      3)市民参加に関しての1年間の研究の結論は、事象の分析として正しいだろうが、前提としての「参加」の定義・判断基準の客観性を求められよう。「環境のために行動する権利」という新たな公共の観点から位置付けられた「環境権」の概念や、「地域環境力」といったキーワードが環境の領域では活用されており、このような視点での再検討は必要であろう。                      4)専門外で評価は差し控えるが、基本的には頑張っておられると思います。                      5)研究課題は、水俣市が環境政策を重視してきたことと、市民参画の仕組みを設けていないことの関連性の探究であるが、水俣市環境基本条例には市民参画の仕組みに欠陥があるとは思えない。まず、他の都市の仕組みとの比較が必要であるがそれがされていない。また、環境基本条例自体を見ても、大きな問題点はない。                      6)市の活動としては、市民の自主的な活動を後押しするなど優れている点をもっている。市民参画の問題は、おそらく、水俣病発生以来の市民の間の種々の軋轢等にあるのではないだろうか。提示され検証されたと言われる「仮説」も十分なものとは言い難い。ただし、本研究は、事情により最終年度のみ研究となったため、準備や調査・解析に十分な時間が取れなかったと思われる。その点は考慮すべきである。</p> <p><b>【その他】</b>                      当面は水俣条約との関連を深く意識しつつ、環境を意識した社会経済活動の在り方について議論を継続的に積み重ね、その結果を反映させていくシステムを構築していくことが重要なように思えた。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b>  <b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b>                      2) ご指摘を踏まえて、今後の検討を行う予定である。                      3) ご指摘を踏まえて、「参加」の定義を定めたくて、「環境権」や「地域環境力」の視点からも検討を行う予定である。                      5) ご指摘を踏まえて、「環境モデル都市」をめざした北九州市や大牟田市との比較を行う予定である。</p>			

■地域・地球環境グループ

課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-11	H22-26年度	森 敬介	藤村成剛、松山明人、今井祥子、逸見泰久・滝川清・秋元和實・増田龍哉(熊本大学)、山本智子(鹿児島大学)、山田梅芳(旧西海区水産研究所)、金谷 玄(国立環境研究所)、小島茂明(東京大学)
<p>課題名:八代海における海洋生態系群集構造と水銀動態                      ー水俣湾・八代海の底生生物相解明および食物網を通じた魚類の水銀蓄積機構の研究ー</p>			
<p><b>【自己評価】</b>                      最終年度にあたり、データのとりまとめを中心に進めた。水俣湾における多数の魚種の食性分析と水銀レベルの関係について、基礎資料となるデータベースのとりまとめが進んだ。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b>  <b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b>                      1)中期計画2010の5年間を通じて、従来の科学的知見に対し、水俣湾を中心とした八代海域の海洋生態系の群集構造につき、未解明であった事象を明らかにすることができた、と評価される。                      2)政策への貢献が直接にあったとは評価しがたいものの、期待通りの成果を上げたと評価される。                      3)収集された標本のうち分析未了の標本に関する処理を急ぐ必要がある。                      4)成果の総合的な公表にも期待する。                      5)水銀並びに窒素炭素安定同位体情報が蓄積されてきており、今後の生態系構造の解析の推進が期待される。                      6)大きな意義をもつ研究であるが、水俣湾・八代海の底生成物相の解明が十分には進展していない。また、食物網を介した魚類の水銀蓄積過程の解明も、一定程度進んだとは言えまだ途上である。重要な研究なので今後の進展に期待したい。</p>			
<p><b>【その他】</b>                      1)人為起源の影響が比較的大きい沿岸域での安定同位体の利用については、場所ごとに初期値が同じと仮定できない状況もありうることに留意されたい。窒素同位体比は一方で肥料由来の人為的窒素負荷の指標としても使われるものであり、特にチツソのおひざ元で肥料製造に関わる窒素の人為的負荷も十分考えられる水俣湾については、食物連鎖における<math>\delta^{15}N</math>の初期値を同じと仮定してよいかどうか、周辺とも比較しながら調べておいた方がよいと思う。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b>  <b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b>                      研究内容に関しては、良好な評価をいただいております。標本の分析処理進展と成果の公表が求められている。標本の分析処理は本報告取りまとめ後も順調に進んでおり、終了の目処がついている。これを元に、成果の公表を進める予定である。                      その他で指摘のあった安定同位体の初期値の測定に関しては、新規の研究課題で重要な項目としてあげており、初年度に底生藻類、プランクトン(動物、植物)の採集を魚類の主要調査地点5ヶ所を含む7地点以上で複数回予定している。</p>			

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-12	H22-26年度	松山 明人	永野 匡昭、丸本 幸治、今井 祥子、多田彰秀（長崎大学）、矢野真一郎（九州大学）、富安卓滋・井村隆介（鹿児島大学）、田井 明（九州大学）、小山次朗（鹿児島大学）、岩崎一弘（国立環境研究所）、赤木洋勝（国際水銀ラボ）

課題名：水俣湾水環境中に存在する水銀の動態とその影響に関する研究

**【自己評価】**

最終年度であることもあり、論文を提出することに注力した。室内水槽実験及び、夏季集中観測も順調に推移し、一定の成果が得られたものと判断している。

**【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)地域のニーズに応えた研究でもあり、着実に知見の蓄積ができています。
- 2)研究所の本来の役割として位置付けることが可能な継続的な調査研究であって、意義が大きい研究テーマであるが、さらに折々に、これを学術研究としての水準に高めた成果として公表できていることを評価する。
- 3)湾内底質の水銀分布の調査研究も十分な成果をあげており、これらの成果は、今後の政策に一定の活用が見込まれるものでもある。
- 4)新5か年計画のもとで検討される予定となっている、湾外への流亡した水銀汚染底質の分布状況調査は、さらに新たな知見を得るものとして期待できる。
- 5)今後の水俣条約への対応などを考えても水銀の環境動態の詳細な解明は重要な課題で、本課題では水俣湾の丁寧なモニタリングを続けてそのための基礎的なデータを蓄積してきたと評価される。
- 6)同位体利用による起源推定も新しい試みとして評価され、結果が楽しみである。
- 7)モニタリング等により着実にデータを集めており、それが手堅い研究成果につながっている。今後のさらなる展開が期待できる。成果の論文化も進んでいる。
- 8)漁協との共同作業については、今後は、底層に生息する魚類だけでなく中層や上層に生息する魚類のデータ収集も重要である。

**【その他】**

- 1)様々な魚種の調査RS-14-11などとも連携しつつ、丁寧なモニタリングを続けてほしい。
- 2)放射能とは違って重金属は消えることはなく、湾の状態の監視体制を今後長期的にどうしていくかについて、この研究が何等かの道筋を示してくれることをあわせて期待したい。

**【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) 今後も継続して水俣湾及びその周辺の環境全体に対する調査研究を、メリハリをつけながら「推進していきます。また課題単独ではなく横断方向での研究におけるつながりも重視します。水俣漁協だけにとどまらず周辺漁協の意見もとりたいいながら新五か年計画では研究を進め、地域に役立つ研究を目指したいと考えています。

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-13	H22-26年度	丸本 幸治	鈴木規之・柴田康行(国立環境研究所)、林 政彦(福岡大学)、福崎紀夫(新潟工科大学)

課題名: 大気中水銀の輸送及び沈着現象、並びに化学反応に関する研究

**【自己評価】**

全国 5 地点で大気・降水中水銀の週単位の観測を継続することにより、日本国内の観測ネットワークの構築において中心的な役割を担うことができた。また、マニュアル法を用いた大気中粒子状水銀の観測とのクロスチェックにより、自動連続モニターを利用した粗大粒子中水銀の観測方法を確立した。大気中水銀の観測結果について論文としてまとめているところなので、早急に投稿する予定である。しかしながら、まだ論文化していないデータも多くあり、早々にまとめていきたい。

**【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) 中期計画2010の5年を通じて、当初の測定データの不安定さが克服されて、有益なデータの収集ができ、従来の科学的知見に対し、有益な知見の集積ができた。この研究も継続されることに意義がある研究であり、国際的なモニタリングネットワークの中での役割を果たしうる研究であることも評価されてよい。
- 2) 測定の精度管理に関する研究も引き続いて成果をあげており、センター的機能を期待できる。
- 3) 次期研究計画で、これまでの蓄積を活かした学術研究としての深化に大きな期待をしたい。
- 4) きわめて低濃度の水銀測定にチャレンジし、着実にデータが蓄積してきていることを高く評価する。
- 5) 水銀に関する諸研究の大枠を構成しうる壮大なスケールの研究である。研究を開始してから日が浅いが各種モニタリングによりデータが着実に集まりつつある。
- 6) この種の研究は、近い将来、国際的に大きな注目を集めると考えられる。今後も堅実に研究を進めることを期待する。

**【その他】**

- 1) RS-14-12やRS-14-11等とも連携しつつ、水銀の環境動態の定量的な絵が描けるよう、最終的には定量モデルの作成までも視野に継続を期待する。

**【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) ~6) ご期待に沿うよう努力いたします。

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-14	H22-26年度	丸本 幸治	松山明人、今井祥子、森 敬介、原口浩一 矢野真一郎(九州大学)、夢田彰秀(長崎大学) 佐久川弘(広島大学)、竹田一彦(広島大学) 野田和俊(産業技術総合研究所)
<p>課題名: 自然要因による水銀放出量に関する研究                      ー瀬戸内海および玄界灘における海面からの水銀放出フラックスの推定と水銀の形態別分析ー</p>			
<p><b>【自己評価】</b>                      水俣湾における観測結果に関する論文の査読意見は厳しいものであったが、なんとか掲載してもらうことができた。他機関との共同研究により新たに玄界灘での観測を実施することになったため、瀬戸内海の観測データをまとめて論文化する作業が停滞している。今後、データ解析を進め、論文としてまとめる。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1) RS-14-13に比して、多くの成果があったとは言い難いものの、環境研究総合推進費の研究にも加わっての研究が行われていて、研究成果によって、従来の科学的知見に対し、未解明であった事象を明らかにする手がかりを得た、と評価できる。</p> <p>2)海面からの水銀放出フラックスの測定という点では、期待通りの研究成果をあげたと評価する。</p> <p>3)火山性土壌からの水銀放出量の測定については、計画どおりに成果に至らなかったが、マンパワーの限界を考えるとやむをえないものと理解できる。他研究機関との連携を含めての、人材の育成・確保が新たな課題であろうと考える。</p> <p>4)水俣湾における水銀大気放出、沈着量を含むフラックスの絵がかけたことは大きな成果であり、さらに信頼性を高めるためのデータの蓄積を望む。</p> <p>5)火山地帯からの放出量の推定は大変大きな課題だが、あせらず着実な進展を期待したい。</p> <p>6)まだ緒についたばかりの研究であるが、自然要因の水銀放出は、大気中水銀の動態とともに、これから注目度が増す研究対象である。今後は、熊本という地域的特性を生かして、火山からの水銀放出にも力を入れてはどうだろうか。</p>			
<p><b>【その他】</b>                      すぐれた分析手法の開発を武器に、着実に目標にむけて研究が進展してきており、今後のさらなる成果を期待する。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1)2)4) ご期待に沿うよう努力します。</p> <p>3) 福岡大学の「福岡から診る大気環境研究所」の外部研究員となっており、その共同観測や他大学との連携を深めることで若い人材の育成と確保ができるように努めていきたいと考えています。</p> <p>5) 6) 新規中期計画において火山地帯における水銀モニタリングと放出量に関する研究を始める予定であり、阿蘇火山博物館や熊本学園大学との共同研究体制も整っている。連携を密にしながら研究計画初年度より阿蘇火山での水銀モニタリングを開始したいと思います。また、福岡や水俣での連続モニタリングデータと気象データを見直し、火山由来水銀の一般環境への影響についても調べる予定です。</p>			

### 課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-15	H24-26年度	今井 祥子	松山明人、森 敬介、丸本幸治 小山次朗(鹿児島大学)
課題名: 底生生物及び底生魚の飼育試験による底質含有水銀化合物の移行に関する研究			
<p><b>【自己評価】</b></p> <p>これまで、水俣湾底質を用いて海産生物に対する水銀化合物の移行を検討した例はなく、実環境試料を用いて実施したことに意義があると思われる。魚種によって水銀取込量が異なる可能性が示唆されたが、体内への吸収率や代謝の違いなど、今後検討すべき課題も明らかとなった。また、1970年代の古い報告例がほとんどであったプランクトン中の水銀量に関して、日本周辺海域における新しいデータを測定できたことは非常に重要であったと思われる。今後、水俣湾でもサンプリングすることで、さらにデータの更新及び補完を進めていきたい。飼育実験の結果およびプランクトン中の水銀結果は各々外部発表する予定になっている。飼育実験については現在投稿論文を執筆中ではあるが、研究期間終了までには間に合わなかったため、引き続き鋭意努力したい。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1)日本周辺海域のプランクトンの総水銀濃度の分析では、有用なデータを得ているものと評価できる。</p> <p>2)底生生物からの底質含有水銀化合物の飼育魚への移行実験では、餌からの間接取り込みが多いとの推測を裏付けるデータを得る努力がさらに必要であろうと考えられる。</p> <p>3)いろいろとトラブルを経験しつつも頑張っている様子がうかがえる。</p> <p>4)底質、底生生物、底生魚類間の水銀の動態研究は、水銀をめぐる壮大な生態学的連関の一環として重要な研究であり、本研究では一定の研究成果が上がっている。今後も、より詳細なデータの蓄積を通じて、さらなる成果を期待したい。</p>			
<p><b>【その他】</b></p> <p>生き物相手の難しい実験であるが、モデルの構築につなげて一般化していくためには定量的なデータの信頼性が要であり、結果を踏まえてその時々実験デザインを丁寧に見直していくこと、必要に応じて実験を繰り返す判断をすることも必要であろう。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>ご指摘の通り、餌からの間接取込の寄与を裏付けるデータを得るため、データの信頼性を高めるためには、実験の再実施及び再検討が必要であると考えています。種苗の獲得が常時可能というわけではないため、厳しい面もありますが、可能な限り再検討を実施し、データを蓄積するために鋭意努力します。</p>			

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-17	H22-26年度	森 敬介	永野匡昭、 Markus T Lasut (Sam Ratulangi University)
課題名： インドネシア、北スラウェジ、タラワン川流域における小規模金精錬所由来の水銀汚染調査			
<p><b>【自己評価】</b> データの再チェック、取りまとめは進んだが、現地での村毎の食糧事情再アンケートなど進まなかった。また論文化も遅れている。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1) 国際協力の観点から開始された調査であるが、中期計画2010の5年間の後半には大きな進展をみえない。</p> <p>2) これまでに得られた情報の整理を急ぎ、成果物としてとりまとめたうえで、現地に必要な勧告・提言とともに情報を戻すこと、また、今後の他地域での同種の調査に際する留意事項をコンパクトにまとめることが必要である。その上で、本テーマは早急に終結させるべきであろう。</p> <p>3) 前任者の残した仕事の整理がほぼついた状態と考えられる。</p> <p>4) 学会発表は行われたが論文化はまだの状態である。</p> <p>5) データ処理に関してであるが、データ中に大きく逸脱した値がいくつか見られた。今後は、その逸脱の理由に注目してみるのもよいだろう。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>前任者から引き継いだ研究としてはほぼ終了したと考えており、既存のデータとりまとめ、論文作成を共同研究者と進めている。新規課題としては挙げていない。</p>			

### 課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-18	H25-26年度	原口 浩一	丸本幸治、松山明人、坂本峰至、森 敬介、赤木洋勝(国際水銀ラボ)、富安卓滋(鹿児島大学)、古賀 実(熊本県立大学)
課題名: アルキル誘導体化による生物・生体試料の形態別水銀分析に関する研究			
<p><b>【自己評価】</b>  環境省重点施策として本年度から着手した簡易分析法開発は既に毛髪測定に良好な結果を得ている。そのことが評価され、本研究は次年度からは本センターの重点研究領域課題としても採択されることになった。得られた成果は情報発信に努め、雑誌「環境浄化技術」の総説として、ICMGP2015 のポスタープレゼンテーションとして受理された。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b>  <b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b>  1)国際協力の観点からの意義のある研究であり、成果をあげている。今後の展開を期待したい。  2)これまでの手法との継続性、データの信頼性を確認しつつ、より簡便で途上国への技術移転にも適した手法の開発にむけて進展が認められる。  3)後発開発途上国等のための水銀分析技術の簡易・効率化は、後発開発途上国での水銀汚染の拡大という趨勢の中で、きわめて重要な研究であり、本研究は高い評価の成果を挙げている。  4)次年度から本センターの重点領域課題になることも肯ける。ただし、成果の重要性と比較すると、論文化に関しては不十分と言わざるを得ない。</p> <p><b>【その他】</b>  国水研の活動の今後の一つの柱となると考えられる。途上国の指導、技術移転の体制構築にむけて頑張ってください。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b>  <b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b>  1), 2), 3) 強い期待を頂きありがとうございます。これまで国水研が培った水銀分析技術とモニタリング能力を活用しつつ、より簡便で途上国への技術移転に適した手法を目指します。  4)分析法バリデーションには検出限界や精度に加え、頑健性の検証が不可欠です。簡易方法の開発は本年度からの取組のため、頑健性の検証に至ることはできませんでした。本年度取り組みます。</p>			

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
CT-14-06	H22-26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】**

本年度は、海外からの学生や研究者、計3名を招いての研修・共同研究が実施された。また、国際貢献の新たな取り組みとしては、熊本県立大学と国水研の連携大学院に入学する、ベトナムからの水銀研究留学生を受け入れての研究指導が開始された。

外部資金による JICA による国際協力やブラジルパラ州立大学の客員教授としての派遣、国際機関との協議・会議等へ参加も多数実施された。

**【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) 一定期間以上国水研に滞在して学ぶ若い人材を受け入れることは、国水研にとって非常に意義がある。この点で、県立大学との連携大学院の留学生受け入れが決まったことは、大きな進展である。
- 2) 国水研の行う業務として、欠かせない事業で、活発に活動されているように思います。
- 3) 国水研の重要な国際事業である国際協力および途上国支援を有意義に推進しており、高く評価できる。
- 4) 5年間の間に招聘23名、派遣9名、見学・研修129名など国際共同研究事業が推進されており、十分な成果が得られている。国際貢献は当該研究所の重要な業務であり、今後とも是非推進して頂きたい。

**【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**

今後、水銀条約の批准・発効と進むと、今後の地球規模での水銀濃度の推移に及ぼす条約の効果についての評価を行う事業がより活発に実施されることが予測される。今後とも積極的な国際共同研究や途上国支援を進めていきたい。

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
CT-14-07	H22-26年度	坂本 峰至	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><b>【自己評価】</b></p> <p>本年度の NIMD フォーラム 2014 は、「水俣条約 1 周年フォーラム」の中で開催され、“中学生と世界の研究者と語る”セッションにも参加した。NIMD フォーラムでの発表者はそれぞれ中学校を訪問して、研究者と中学生との交流の始まりともなり、有意義であった。</p> <p>中期研究計画の 5 年間には、NIMD フォーラムと SETAC との共催もあり、国内外で十分な国際貢献と情報発信が達成できた。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1) 国水研の情報発信において、NIMDフォーラム及びワークショップの果たした役割は大きかったと思われる。さらに、「水俣条約」が力となったことは疑いない。</p> <p>2) これも国水研にとって欠かせない重要な事業と思います。</p> <p>3) 国水研が世界の水銀研究の中心にあることを示す上でも重要な事業である。</p> <p>4) 5年間に於いて、NIMDフォーラムは国内・国際水銀会議が行われ、また水俣市内の中学性との交流を通じて地域に密着した形での活動が出来たことは非常に評価すべきである。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>「水銀に関する水俣条約」の採択を受けて、国際的な水銀の環境・人への曝露モニタリング等の事業がより活発に実施されるのを受け、これらの事業を側面から支援できるようなフォーラムの開催に向けて努力する。</p>			

■環境保健グループ

課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
PJ-14-03	H22-26年度	中村 政明	蜂谷紀之、坂本峰至、山元 恵、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)、吉村典子(東京大学)、太地町役場、太地町漁協、串本町教育委員会、和歌山県新宮保健所

課題名: クジラ多食地域におけるメチル水銀曝露に関する研究

【自己評価】

今年度は神経内科検診を受けた 153 名の血漿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。次年度に行う血球の結果と比較することでセレンのメチル水銀毒性に対する防御機構が明らかになることが期待される。

小児検診では、串本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。次年度は、太地町の隣の勝浦町でも実施できるよう、努力していきたい。

【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)社会的必要性に応じて、機動的に所が取り組んだプロジェクト研究であり、政策的・社会的貢献が大きい研究であり、かつ、研究を通じて、セレンとの関係等の新たな知見につながる「発見」があったという意味でも、意義が大きい研究であって、中期計画2010の5年間を通じて、従来の科学的知見に対し、一定の知見の集積ができ期待通りの成果を上げたと評価できる。また、成果は今後の政策に活用が見込まれる。
- 2)この1-2年、対象地域での研究への協力体制が整ってきており、研究としての知見の積み上げが期待される。その結果が「影響がない」との結論につながる可能性がある研究は、学術的評価を得られないことが多いためか、余り多くの研究例をみないが、この種の研究が必要であることはいまでもなく、仮に本研究で、そのような結果がでることになったとしても、政策的貢献という意味では意義がある。このような理由から、本研究を継続する意義は大きいと評価する。
- 3)食事内容と理学的所見、毛髪水銀量等の詳細なデータが得られれば、positive であれnegativeであれ、意義はある。
- 4)クジラ多食地で住民の協力のもと比較的多数者について毛髪水銀濃度、神経所見、嗅覚検査、上肢運動機能評価、MRスペクトロスコピー検査など検討したもので貴重な研究と考えられる。
- 5)非常に貴重なデータが蓄積されつつあると評価される。
- 6)クジラ多食地域という特殊な地域を対象にした国際的にも注目される研究である。調査対象の数が少なすぎる理由によるのであろうが、研究成果は華々しいとは言えない。以後は、いかにして調査対象者を増やすかが課題である。また、データは、この地域での毛髪水銀濃度が直接に健康に影響しないことを示しているが、その理由の解明は興味深い。その意味で、今回は大きな注目を集める調査結果が出なかったにしても、今後、水銀摂取と健康影響についての重要な知見を得る可能性をもつ研究である。
- 7)国水研でしか出来ない重要な研究であり、その成果も高く評価することが出来る。
- 8)健康影響が認められない理由として、メチル水銀と同様に魚肉を介して摂取されるセレンの作用を想定した研究を進めているが、健康影響が認められる住民がいなければ、セレンがメチル水銀の毒性発現を抑制していることを同地域住民を対象とした調査で示唆するのは不可能ではないか？
- 9)有効に研究を進めるために、本研究の最終ゴールを明確に設定した方が良い。
- 10)太地町の194名という多くの人々の健康診断を行い、メチル水銀と神経症症状の関連性を検討されたという研究担当者のご努力に敬意を表する。その結果、相関は認められず、さらなる血漿セレンの分析によ

り、十分なセレンの摂取がメチル水銀の毒性発現を抑制しているという可能性が示唆されており、非常に興味深い。また、クジラ、イルカの水銀、セレンの分析により殆どの無機水銀が非活性で無毒なセレン化水銀として存在することを示唆する結果も興味深く、水俣病と他の無機水銀曝露地域と毒性発現の相違を考える上で非常に参考になると考える。

#### 【その他】

1) 国際的にも大きな影響をもちうるテーマであり、国際連携も視野にさらなる研究の進展と実態の解明を期待する。セレンによる水銀毒性軽減の話はそれこそ私がまだ学生だったころから言われてきた仮説であり、セレンの化学形態にも注目しつつ、なにか新しい方法、考え方を持ち込みながら、もう一段の研究進展が図ら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

8) に対して: 本研究ではWHOクライテリアの神経症状の可能性が否定できない50ppmを超える方が12名含まれていたにもかかわらず明らかな健康影響が見られなかったのはメチル水銀の毒性に対する何らかの防御機構が働いていることが想定されます。セレンが防御機構の一つと考えられるが、セレンと水銀は血漿と血球で動態が異なるため、セレンと水銀の関係を調べるうえでは両者のデータを比較することは意義があると思います。また、その他の防御機構につきましては、来年度より熊本大学との共同研究で、質量分析装置を用いてメチル水銀曝露によって変化する蛋白質の網羅的探索を行い、メチル水銀の毒性を修飾する因子を明らかにしていきたいと考えています。

9) に対して: 本研究の最終ゴールとして、①成人の健康調査でメチル水銀による影響が見られなかった原因をプロテオーム解析の手法を用いて明らかにする、②メチル水銀曝露による小児発達に及ぼす影響を明らかにする、を想定しています。

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-04	H22-26年度	坂本 峰至	河上祥一(福田病院)、窪田真知(筑紫クリニック) 村田勝敬(秋田大学)、Jose L. Domingo(スペイン Rovira i Virgili 大学)

課題名: 妊婦・胎児のメチル水銀とその他の重金属曝露評価に関する研究

**【自己評価】**

平成 25 年度に得られた水銀値を対数変換し計算し直し、興味のある結果として、論文にまとめ受理された (Sakamoto M, et al.(2015) Environ Res 2015 Jan; 136:289-94.)。また、爪は母親のセレン体内保持量に使えることも分かった。

これまで、爪の胎児期 MeHg 曝露に関する研究は無く、海外などで臍帯血や髪の毛が得られない場合でも、爪を使つての MeHg の曝露評価を行う道が開けたと、ブラジル等の海外の共同研究者にも喜んでもらえ、胎児期の MeHg やセレンの研究に貢献できる成果が得られたと評価する。

**【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)メチル水銀曝露のバイオマーカー試料として、爪の有用性を示し、母親の水銀化合物毒性抑制作用をもつと考えられるセレン量のマーカー試料としても有用であること示している。
- 2)メチル水銀、無機水銀、セレン、鉛、カドミウムなどの元素が妊婦、胎盤組織、臍帯組織、胎児、乳児でその濃度がどのように変化し、移行性が高いか低いかなどについて詳細に検討し、メチル水銀はセレンを除く他の元素と異なり、胎盤を通して妊娠中期から後期に胎児に取り込まれることを明らかにしている。
- 3)爪中の水銀濃度が体内のメチル水銀存在量を反映することが示された。海外では毛髪よりも爪の方が採取が容易なことから、体内メチル水銀存在量の指標として爪中水銀濃度が今後多用される可能性がある。
- 4)5年間にわたってコンスタントに成果を挙げおり、高く評価できる。
- 5)メチル水銀の胎盤通過性については動物実験において明らかにされているが、ヒトのサンプルを用いて明らかにしたことは非常に意義のあることである。また、メチル水銀と他の金属と経胎盤・母乳移行の比較検討を行ったことも評価出来る。手足の爪をメチル水銀曝露の指標として検討し、有意義であることを明らかにしたことも評価出来る。

**【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**

2013 年 10 月に、水銀による地球規模の環境汚染と健康被害を防止するために、水俣市のある熊本県で「水銀に関する水俣条約」が採択された。今後、水銀条約の批准・発効と進むと、今後の地球規模での水銀濃度の推移に及ぼす条約の効果についての評価を行う必要があるという動きが UNEP/WHO で起こっている。

メチル水銀曝露のハイリスクグループは胎児であるので、これまでの研究成果を継続して論文として発表すると共にその他の元素や脂肪酸との関連についても検討を加え UNEP/WHO 等のヒトの水銀に関する Biomonitoring 事業に貢献する研究を行っていきたい。

課題別評価結果および対応票

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-05	H22-26年度	坂本 峰至	中村政明、山元 恵、丸本倍美、丸本幸治、Laurie Chan(カナダ・ブリティッシュコロンビア大学) 岩崎俊秀・安永玄太・藤瀬良弘(水産総合研・日本鯨類研究所)、柿田明美(新潟大学)、衛藤光明(介護老人保健施設 樹心台)、竹屋元裕(熊本大学)、中野篤浩(元国水研基礎研究部長)、村田勝敬(秋田大学)、板井啓明(愛媛大学沿岸環境科学研究センター)、川端輝江(女子栄養大学)、亀尾聡美・山崎千穂(群馬大学)
課題名: セレンによるメチル水銀毒性抑制及びセレンと水銀のヒトや海洋生物での存在形態に関する研究			
<p><b>【自己評価】</b></p> <p>本年度は、クジラの筋肉中の化学分析に加え、XAFS 分析、EPMA 解析を追加することで 3 種の異なる解析で歯クジラ筋肉内での HgSe の形成が証明され、投稿用原稿作成まで行え、十分な成果が得られた。</p>			
<p><b>【研究に対する評価コメント及び指摘事項】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>1)ここで用いられた技法・結果等が、将来的に in vivo のヒト脳内の水銀量測定につながることを期待したい。</p> <p>2)食物連鎖の頂点に立つ歯クジラに着目し、歯クジラ体内では脱メチル化された水銀はセレンと結合しHgSeとして筋肉の筋形質膜直下に粒子状に蓄積していることを明らかにしている。</p> <p>3)歯鯨の筋肉中でメチル水銀が無機化され、無毒性のセレン化水銀として蓄積するという非常に興味深い事実がはじめて示された。</p> <p>4)無機化の機構に興味もたれる。</p> <p>5)この研究から、動物実験によりセレンの中枢神経におけるメチル水銀毒性抑制効果、またヒトにおいてクジラ由来のメチル水銀の毒性発現がセレンの共存により抑制されていることを示唆する結果が得られている。</p> <p>これらのことは、人においてもメチル水銀曝露による毒性発現がセレンの存在により抑制されるということ強く証拠づけるものとして興味深い。また、水俣病におけるメチル水銀の曝露状況の特殊性が今後歴史的試料の研究により明らかにされることが大いに期待される。</p>			
<p><b>【評価を受けての対応】</b></p> <p><b>1.研究課題に対する評価及び具体的に改善すべき点</b></p> <p>発達期の脳に及ぼすメチル水銀の影響をセレンが防御する論文を先に期間内に発表した。クジラの臓器では脱メチル水銀とセレン化水銀として蓄積することに関する早急に論文化するよう作業を進めている。</p>			

**課題別評価結果および対応票**

課題No.	年度	主任研究者	共同研究者
RS-14-06	H24-26年度	山元 恵	中村政明、坂本峰至、柳澤利枝(国立環境研究所)、竹屋元裕(熊本大学医学部)、衛藤光明(介護老人保健施設樹心台)、松山隆美・郡山千早(鹿児島大学)、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)、田端正明(佐賀大学)、石橋康弘(熊本県立大学)、山本 淳(鹿児島大学)

課題名：メチル水銀曝露に対する感受性因子の評価に関する研究

**【自己評価】**

ほぼ目標とした結果が得られているので、早期に論文発表まで到達したい。

**【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) 糖が神経活動のエネルギー源として重要であること、一方、糖尿病は頻度の高い疾患であることから、これらとメチル水銀の影響の関連性の追究は意義あることが予期される。しかし、今回示された結果からはその関連性の根拠は明確ではない。
- 2) 糖尿病やメタボリックシンドローム患者で神経組織におけるメチル水銀濃度が上昇するのか、興味深い課題かと思われる。ただヒトでは中枢神経系の傷害が主であり、マウスの末梢神経を中心とした検討だけでは評価が難しいように思われる。
- 3) DWB testが末梢神経障害の評価法になり得ることを示したことは、評価できる。
- 4) 糖尿病がメチル水銀毒性に与える影響をモデルマウスを用いて検討するのは、限界があり、これ以上研究を進めても有用な知見は得られないかもしれない。その点を十分に考慮して、研究計画を立てるべき。
- 5) KK-AyマウスのBBBに障害があるとの事実は興味深いのが、糖尿病とBBB障害という2つの特徴を有するKK-Ayマウスを用いて研究をした場合に、どちらが影響しているのかを判定できないのでは？
- 6) 定量法は総水銀とメチル水銀ではなく無機水銀とメチル水銀をそれぞれ定量できるようにした方が、利用価値が高い。
- 7) 疾患によってメチル水銀の毒性がどのように修飾されるかを検討することは非常に有意義だと考えるが、動物実験を行うにあたっては対照の選択が重要であろう。特に、水銀の動態が類似している対照を用いないかぎり結果の解析は困難と考える。その点、実験系をもう一度見直したうえで継続すべきと考える。
- 8) 研究のテーマにまとまりがないように思える。

**【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) 今年度の主な研究目標は、「新規な行動試験によるメチル水銀曝露に伴う末梢神経傷害の評価」である。これらの成果を踏まえ、メチル水銀毒性と糖代謝異常の関連については、今後、詳細な解析を進める予定である。
- 2) 今年度は、「新規な行動試験によるメチル水銀曝露に伴う末梢神経傷害の評価」について発表したが、来年度以降、中枢神経に焦点を当てて詳細な解析を進める予定である。
- 4) ,5) KK-Ay マウスは、糖代謝異常によるメチル水銀毒性の修飾、さらに生活習慣病である糖尿病の進展に伴ってある時期からメチル水銀の脳内動態において重要な役割を果たす BBB 傷害を示すことから、メチル水銀の毒性や健康影響の解明に極めて有用な実験モデルであると考えている。BBB 異常の発生時期を考慮して検討することにより、メチル水銀毒性や動態において BBB 異常に果たす役割について新規な

知見が得られることが期待できると考えている。

6) 無機水銀も定量できるように本分析法をアレンジする予定である。

7) KK-Ay マウスは、・罹患者の多いⅡ型糖尿病の実験動物モデルである、・病態の発現時期や発症頻度の安定したモデルである、・発症の進行に従ってメチル水銀の動態に重要な役割を果たす BBB に自然発症的傷害を示すモデルである、といったモデル実験動物として多くの長所を持つ。今後、KK-Ay マウスを用いて進める予定である BBB 傷害の影響については、メチル水銀の動態に体脂肪増加の影響がほとんどない実験条件(体脂肪率がほぼプラトーに達した週齢のマウス)で進める予定である。

8) 今年度のメインテーマは「疾患によるメチル水銀毒性の修飾」である。「簡便なメチル水銀分析法開発」に関するテーマは、水銀に関する水俣条約の公約である「簡便なメチル水銀分析法の開発」の早期遂行や連携大学院(熊本県大)学生受け入れの観点から、今年度開始することとなった。別途、新規テーマとして挙げるべきか否かについて所内討議の結果、現行の「疾患によるメチル水銀毒性の修飾」に組み込んで進めることとなったため、お互いのテーマを関連づけた上でプレゼンを行った。

# 資料

## グループ一覧

グループ名	リーダー	メンバー
メカニズムグループ	臼杵扶佐子	藤村 成剛、永野 匡昭
臨床グループ	中村 政明	臼杵扶佐子、遠山さつき、三浦陽子
リスク認知・情報提供グループ	藤村 成剛	蜂谷 紀之、永野 匡昭
社会グループ	蜂谷 紀之	岩橋 浩文、劉 暁潔
地域・地球環境グループ	松山 明人	坂本 峰至、森 敬介、丸本 幸治、今井 祥子 原口 浩一
環境保健グループ	山元 恵	坂本 峰至、中村 政明

## 参 考

# 参考 1

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

## 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

2 環境・疫学研究部長は、関係のある他の職を占める者をもって充てる。

**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（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、水銀規制条約が平成25年10月に熊本市、水俣市で締結される予定である。この条約は、日本の提案を受け、「水銀に関する水俣条約」と命名される。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21年度以前については、概ね平成17年度から開始された研究が多かったことから、暫定的に平成19年度を3年目即ち中間評価年とする評価を、また、平成21年度終期として最終評価を行った。平成22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2010」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。今回は平成22年度に実施したため、今回は平成25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、中期的に国水研が重点的に進める調査・研究分野とそれに付随する業務については、以下のとおりとする。

###### ①メチル水銀の健康影響に関する調査・研究

- ②メチル水銀の環境動態に関する調査・研究
- ③地域の福祉の向上に貢献する業務
- ④国際貢献に資する業務

また、調査・研究とそれに付随する業務をより推進するため、調査・研究と業務については、以下の考え方で進めることとする。

①プロジェクト型調査・研究の推進

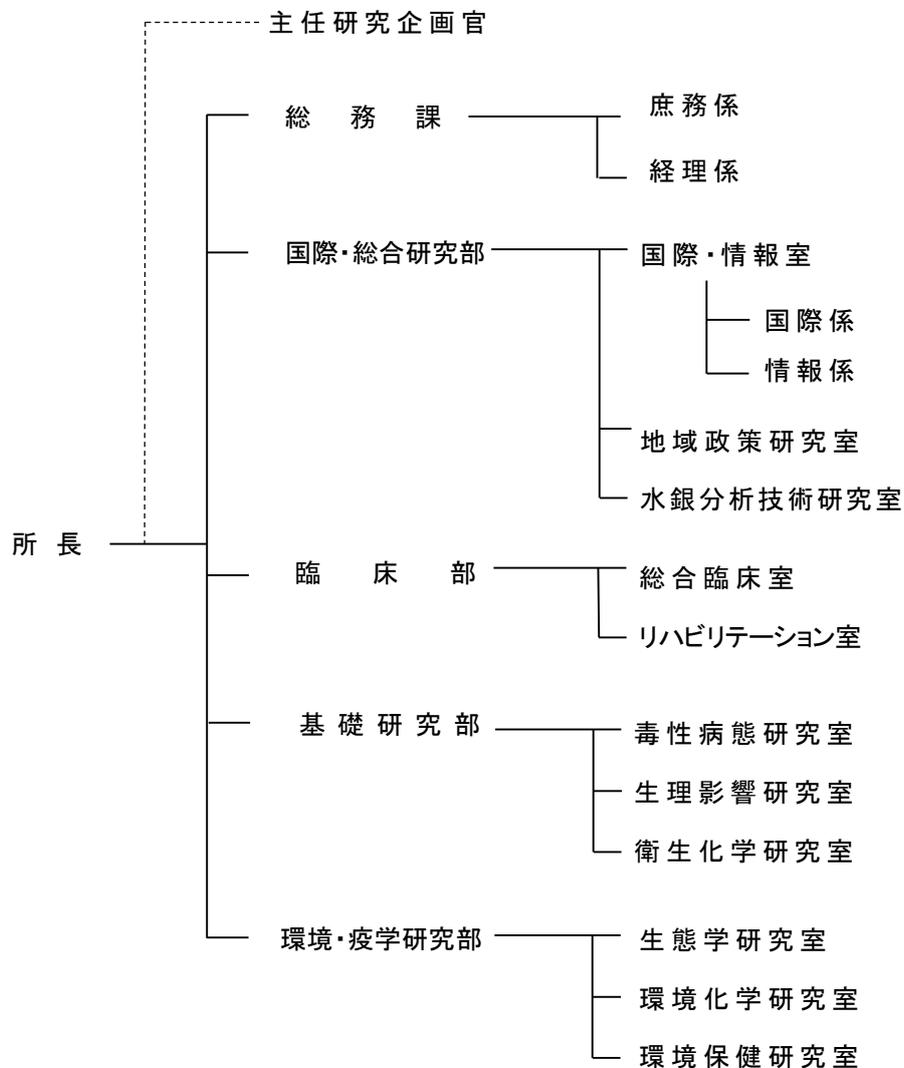
重要研究分野について、国水研の組織横断的なチームによる調査・研究を推進する。

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

調査・研究とそれに付随する業務の明確化を図る。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。



付属施設 : 水俣病情報センター

(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 2010

平成 22 年 8 月 20 日  
国水研発第 100820003 号  
平成 25 年 5 月 20 日一部改正  
平成 26 年 3 月 10 日一部改正

## 1 はじめに

国立水俣病総合研究センター(以下「国水研」という。)は、「水俣病に関する総合的な調査及び研究並びに国内及び国外の情報の収集、整理及び提供を行うこと」及び「(これらの)事務に関連する研修の実施」を目的として設置されている。この設置目的を踏まえ、平成 19 年 9 月 13 日に「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。さらに、これらの目標を具体化した、平成 21 年度末を終期とする「国立水俣病総合研究センター中期計画」(以下「前中期計画」という)が平成 20 年 1 月 29 日に策定された。

外部委員による評価として、平成 19 年度に機関評価、平成 20 年度及び平成 21 年度に研究年次評価、さらに平成 19 年度及び平成 21 年度に前中期計画の研究が対象である研究評価を受けた。これらの評価結果に加えて、平成 21 年 7 月の「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」成立等、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を踏まえ、平成 22 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 2010」(以下「中期計画 2010」という)を策定するものである。

なお、本中期計画 2010 は平成 24 年度に中間見直し、平成 25 年 10 月の「水銀に関する水俣条約」締結に対応するために平成 25 年 5 月 20 日、平成 26 年 3 月 10 日に一部改正したものである。

## 2 中期計画 2010 の期間

中期計画 2010 の期間は、平成 22 年度から平成 26 年度の 5 年間とする。なお、その間、適宜必要に応じ計画を見直すこととする。

## 3 中期計画 2010 の特徴

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」とされている。

中期計画 2010 では、設置目的と長期目標に鑑み、国水研が重点的に進める調査・研究分野とそれに付随する業務については、以下のとおりとする。

- (1)メチル水銀の健康影響に関する調査・研究
- (2)メチル水銀の環境動態に関する調査・研究
- (3)地域の福祉の向上に貢献する業務
- (4)国際貢献に資する業務

#### 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をより推進するため、調査・研究と業務については、以下の考え方で進めることとする。

##### (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

より効率的に調査・研究を推進するため、情報の収集と発信、共同研究等、外部機関との連携の強化、進捗状況の把握・調整、環境の整備等を中心となって担当する者をおき、研究企画機能を充実させる。

##### (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。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

各部、各グループ間のコミュニケーションを高め、高いレベルの研究成果を得るため、組織を横断するプロジェクト型調査・研究を推進する。国水研の中期計画 2010 においては、以下のプロジェクト型調査・研究を進めることとする。

- ① メチル水銀の選択的細胞傷害および個体感受性を決定する因子に関する研究
- ② 水俣病の病態に関する臨床研究－神経症候の客観的評価法の確立を中心－
- ③ クジラ多食地域におけるメチル水銀曝露に関する研究

##### (5) グループ制の維持

前中期計画で導入された、グループ制を基盤研究のみならず、プロジェクト型調査・研究や業務についても拡大し維持する。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代表を置く。

- ① メカニズムグループ
- ② 臨床グループ
- ③ リスク認知・情報提供グループ
- ④ 社会グループ
- ⑤ 地域・地球環境グループ
- ⑥ 環境保健グループ

#### (6) 基盤研究課題の再編成

基盤研究については、社会的意味合い、目標の明確性、効率、成果の見通し等の観点から見直し、選択と集中を図り、別表のとおりとする。毎年、調査・研究に当たっては、前年度中に開催される所内研究評価会議において、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) 自然科学研究分野の充実と社会科学研究分野及び疫学研究分野の再構築

環境省の直轄研究所として、自然界での水銀の動態を中心として環境汚染に関する地球規模での調査・研究のさらなる充実を図る。

自然科学研究分野については、重点項目として、水俣湾周辺の水銀動態を大気・水・土壌(底質)・生物について総合的な調査・研究を推進する。

社会科学研究分野については、水俣病発生の地にある国水研の特性を活かし、地域を含む一般社会や、開発途上国等の環境・福祉政策に貢献できるような調査・研究を実施する。平成25年度の組織改編により、社会科学研究室は地域政策研究室とした。

また、疫学研究分野についても、生態学研究室、環境化学研究室及び環境保健研究室の3室で構成される環境・疫学研究部へと再統合した。

#### (8) 水銀の分析とその研修機能の充実

国水研の水銀、特にメチル水銀の分析技術レベルは高いが、その技術を途上国に提供するため体制は不十分であり、また、「水銀に関する水俣条約」締結を踏まえ、世界各国で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「水銀分析技術研究室」を創設し、水銀の分析・研修機能の充実や新しいメチル水銀の分析方法の確立を図る。

#### (9) 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。さらに、国民への説明責任を果たすため、「8 広報活動と情報発信機能の強化及び社会貢献の推進」に後述する広報活動による情報発信のほか、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する。

#### (10) 競争的資金の積極的獲得

国水研のポテンシャル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。

#### (11) 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。

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、関係各種指針等を遵守し、生命倫理の観点から配慮しつつ研究を実施する。

### 6 地域貢献の推進

水俣病公式確認から 50 年以上を経て、水俣病患者等の高齢化が進んでいることに鑑み、水俣病患者等の健康増進を目的として、国水研の研究成果及び施設を積極的に活用し、水俣病発生地域への福祉的支援を推進する。

#### (1) 脳磁計及び MRI を使用した客観的評価法の研究の推進

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、メチル水銀中毒症についての客観的評価法の研究を推進する。また、研究に当たっては、国保水俣市立総合医療センター、熊本大学、熊本南病院と連携し、脳磁計の有効な活用を図る。

#### (2) 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、日常生活動作 (ADL) の維持につながるようなリハビリを含む支援の在り方を検討するために、平成 18 年度から 24 年度まで介護予防事業を実施した。本モデル事業の成果をもとに、地域に浸透した事業に参画・支援することで、水俣病発生地域における福祉の充実に貢献する。

#### (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生活の質 (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、新たなリハビリテーション手法を積極的に取り入れ、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の改善と 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リハビリテーションを行い、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) 水俣病に対する治療法の検討

水俣病、特に重篤な胎児性・小児性水俣病患者の諸症状に対して、経頭蓋磁気刺激や機能外科による最先端の治療について、有識者の知見を得つつその可能性を検討する。

#### (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)健康セミナー等の開催

水俣病の発生地域の水俣病患者も含めた住民全体の健康推進にも寄与するために、時流の変化や地域ニーズを把握し、健康への関心をより高めるための健康セミナー等の開催を検討する。

(7)健康相談業務の継続

医療相談に加え、福祉用具の選定、介助方法・生活動作の指導、リハビリテーションの相談等を希望者に適宜実施する。

(8)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。

(9)水俣病患者等との対話の推進と働きかけの実施

水俣病患者等との対話の機会を設け、国水研の支援活動を説明する。併せて見学会等の開催により、支援事業への参加を働きかける。

(10)関係機関との連携の強化

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、漁業協同組合等との連携を図り、情報交換や共同事業を推進する。

## 7 国際貢献の推進

国水研がこれまで培ってきた研究・開発能力とその経験を活かし、NIMD フォーラム(国際ワークショップ)や国際的学会活動を通じて、世界の水銀研究者等とのネットワークを形成しながら、世界の水銀汚染問題や最新の水銀研究成果を内外に向けて情報発信する。併せて、海外からの研究者の受け入れを通じて、水銀研究の振興を図る。

(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 NIMD フォーラムを開催してきた。世界の水銀研究者とのネットワーク形成の場、世界における水銀汚染・最新の水銀研究についての国内への発信の場、国水研からの研究成果発信の場、海外(特に開発途上国の研究者)への水銀研究の普及の場として、継続する。

WHO から指定を受けた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、また、UNEP 水銀プログラム等において、国水研として組織的に専門性を発揮していく。

(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となるために、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確保を行う。

開発途上国における水銀汚染に関し、国水研の研究成果及び知見を活かし、現地での調査・研究等に対して、技術支援・共同研究を行う。開発途上国に対する技術支援は、相手国の実情

を踏まえ、事業が終了した後までも継続して成果が発揮できるよう、効果的なプログラムを工夫する。

JICA、その他機関との連携を進めるとともに、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の計画や内容に対して提案していく。

## 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するため、以下のとおり実施する。

①水俣病等に関する歴史的・文化的資料又は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、資料収集を進め、それらの適正な保管・管理を徹底する。

また、保管資料の学術研究等の目的による適切な利用の促進について、外部有識者の意見を踏まえながら、利便性の向上並びに利用細則等の制定を含む環境整備を行う。

②体験型展示の拡充、展示多言語化等来館者のニーズ等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、健康セミナー、広報誌、一般公開、国水研セミナー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、“わかりやすさ”について工夫し、タイムリーに公開する。

### (3) 広報誌「とんとん峠」の発行継続

広報誌「とんとん峠」については、発行を継続する。

### (4) 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、教育委員会等とも調整し一般公開を行う。

### (5) 国水研セミナーの公開

国水研の研究レベルの向上のため、外部研究者による学術セミナーを開催している。活発な意見交換のため、外部の研究者も参加できるよう、開催情報を公開する。

### (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、研修の申込手続を、ホームページ等を活用して周知する。

## (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を加速させる。

## 9 「水銀に関する水俣条約」の締結を踏まえた対応

平成 25 年 10 月に調印された「水銀に関する水俣条約」に於いて示された MOYAI イニシアティブに対応するために、水銀分析技術の海外技術移転を含む研究成果について、的確な情報発信を行うとともに、研究者の海外派遣等を通じた開発途上国に対する国際貢献を積極的に推進する。

## 10 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、外部委員による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、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の評価した上で、翌年度の企画について意見を述べる。毎年度第4四半期に実施する。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実施する。平成 25 年度に実施した。

### (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各研究、業務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。外部評価に先立ち、内部評価を実施する他、調査・研究の企画、進捗管理、情報共有、調査・研究に係る招聘・派遣の取りまとめ等のグループ間の調整を図る。

## 11 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、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、見直しを行う。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、工夫する。業務の効率化や職員の意欲の向上に資するよう、適切な業績評価を実施する。

(2) 一般管理費及び業務経費の抑制

施設の整備や研究機器、事務機器の購入については、費用対効果や国水研の責務を総合的に勘案して実施する。調査・研究、事務に必要な共通的な消耗品については、調達事務の集約化を行うとともに単価契約による調達等により、契約件数の縮減、一般競争契約の導入・拡大を推進するとともに、水俣病発生地域の振興にも寄与する。

(3) 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。

## 12 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。

## 13 安全管理

労働安全衛生法等を踏まえた安全管理・事故防止を行う。

(1) 実験に使用する薬品

薬品の購入管理、使用管理、廃液処理までの総合管理システムを構築する。

(2) 安全確保

① 危険薬品類の取扱いや研究室・実験室等の薬品等の管理に係る規則・マニュアルをもとに所内の安全管理に対する日常の管理について、定期点検を実施する。

② 有害廃液処理・実験等に使用する化学薬品の安全対策の徹底を図る。

# 別表

## 国水研中期計画 2010

### 研究・業務企画一覧

#### I プロジェクト研究

##### 1. 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. 臨床グループ

(1) 水俣病の病態に関する臨床研究-脳磁計による客観的評価法の確立を中心に-

##### 3. 環境保健グループ

(1) クジラ多食地域におけるメチル水銀曝露に関する研究

#### II 基盤研究

##### 1. メカニズムグループ

(1) メチル水銀に対する生体応答の差をもたらす分子遺伝学的・生化学的因子に関する研究

(2) メチル水銀神経毒性の軽減に関する実験的研究

(3) メチル水銀曝露後の水銀排泄に対する食物繊維等の影響に関する研究

##### 2. 臨床グループ

(1) 水俣病の治療向上に関する検討

##### 3. リスク認知・情報提供グループ

(1) 低濃度メチル水銀の健康リスクに関する情報の発信とリスク認知に関する研究

##### 4. 社会グループ

(1) 水俣病におけるリスクマネジメントの歴史的変遷についての研究

(2) 水俣病問題を地域社会において捉える視点と自治体の役割に関する研究

##### 5. 地域・地球環境グループ

(1) 八代海における海洋生態系群集構造と水銀動態

-水俣湾・八代海の底生生物相解明および食物網を通じた魚類の水銀蓄積機構の研究-

(2) 水俣湾水環境中に存在する水銀の動態とその影響に関する研究

(3) 大気中水銀の輸送及び沈着現象、並びに化学反応に関する研究

(4) 自然要因による水銀放出量に関する研究

(5) 底生生物及び底生魚の飼育試験による底質含有水銀化合物の移行に関する研究

(6) インドネシア、北スラウェジ、タラワン川流域における小規模金精錬所由来の水銀汚染調査

(7) アルキル誘導体化による生物・生体試料の形態別水銀分析に関する研究

##### 6. 環境保健グループ

(1) 妊婦・胎児のメチル水銀とその他の重金属曝露評価に関する研究

(2) セレンによるメチル水銀毒性抑制及びセレンと水銀のヒトや海洋生物での存在形態に関する研究

(3) メチル水銀曝露に対する感受性因子の評価に関する研究-疾患モデル動物、ノックアウト動物を用いた検討-

### 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

#### 2. リスク認知・情報提供グループ

- (1) 水俣病情報センターにおける資料整備ならびに情報発信
- (2) 世界における水銀汚染懸念地域の毛髪水銀調査
- (3) 毛髪水銀分析を介した情報提供

#### 3. 地域・地球環境グループ

- (1) 国際共同研究事業の推進
- (2) NIMD フォーラム及びワークショップ

## 参考3

### 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」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。

## 参考4

### 国立水俣病総合研究センター研究評価委員会設置要領

平成23年2月14日

国水研発第110214002号

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

## 参考5

### 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。