

第Ⅱ部 資料編

1. 追跡アンケート調査結果

1. 1 追跡アンケートの実施

調査は、平成 27 年度に終了した研究開発課題（42 課題）に対して実施し、代表研究者に調査依頼状および調査票のファイルを電子メールの添付ファイルとして送付し、回答も電子メールにより回収した。このうち、41 課題について回答があり、回答率は 97.6%であった。

- ・調査票送付 平成 30 年 7 月 30 日
- ・回答締切 平成 30 年 8 月 31 日（以降、10 月 31 日まで回収を継続）

委託費・補助金別の回収率、および昨年度調査との比較結果は以下のとおりである。

表 9 調査票の回収率（昨年度調査との比較）

		平成 30 年度調査			平成 29 年度調査		
		課題数	回収数	回収率	課題数	回収数	回収率
環境研究総合推進費	委託費：戦略的研究開発、環境問題対応型研究等	29	28	96.6%	28	24	85.7%
	補助金：循環型社会形成推進研究	13	13	100%	26	22	84.6%
地球温暖化対策技術開発・実証研究事業		—	—	—	17	13	76.5%
総計		42	41	97.6%	71	59	83.1%

1. 2 追跡アンケート調査の結果

回答のあった 41 課題について、設問ごとの回答内容は以下のとおりである。なお、環境研究総合推進費制度については、以下のように区分している。

- ・環境研究総合推進費 → 「委託費」
- ・環境研究総合推進費（循環型社会形成推進研究） → 「補助金：循環」

（1）課題研究について

○課題研究の分野（追跡アンケート：問 1）

課題研究の分野では、製品開発・技術開発分野が 17.1%、環境研究・調査分野が 58.5%であり、どちらにも当てはまるとした課題研究は 24.4%を占めた。

資金制度別では、「委託費」では、「環境研究・調査分野」に属す課題が多数（22 件）を占め、「補助金：循環」では「製品開発・技術開発分野」に属す課題が 7 件、「環境研究・調査分野」に属す課題が 2 件であった。

表 10 課題研究の分野（課題件数, n=41）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
製品開発・技術開発分野	0	7	7	17.1%
環境研究・調査分野 (社会科学分野を含む)	22	2	24	58.5%
どちらにも当てはまる	6	4	10	24.4%
その他	0	0	0	0.0%
総計	28	13	41	100%

○課題研究の意義や主たる成果について、アピールできる点（追跡アンケート：問2）

課題研究の意義や主たる成果についてアピールできる点については40課題で記述（複数回答あり）があり、「基礎データの構築」、「政策・技術の提案や可能性を示唆した」、「政策・技術の広報に貢献」、「新技術開発の実施」、「モデル・データセットの構築」、「研究・観測による実証または貢献」、「その他」の7つに分類した。

資金制度別で最も多かったものは、「委託費」では40の回答があり、「政策・技術の提案や可能性を示唆した」（11件）、次に「新技術開発の実施」（8件）と続いた。「補助金：循環」では17の回答があり、「モデル・データセットの構築」（5件）「新技術開発の実施」（4件）であった。

その他、アピール出来る点として、アンケートの回答から表彰実績を挙げられている。この具体的な件数は、問19に整理した。

課題研究の分野別の分類は、以下のとおりである。

■「委託費」

- 基礎データの構築（6件）
- 政策・技術の提案や可能性を示唆した（11件）
- 政策・技術の広報に貢献（2件）
- 新技術開発の実施（8件）
- モデル・データセットの構築（5件）
- 研究・観測による実証または貢献（4件）
- その他（3件）
- 未記入（1件）

■「補助金：循環」

- 基礎データの構築（3件）
- 政策・技術の提案や可能性を示唆した（2件）
- 政策・技術の広報に貢献（0件）
- 新技術開発の実施（4件）
- モデル・データセットの構築（5件）
- 研究・観測による実証または貢献（3件）
- その他（0件）

○課題研究の参画者数について（追跡アンケート：問3）

研究プロジェクトの最大メンバー数は、「10名以下」の課題が最も多く全体の約68%を占めた。プロジェクト人数が「30名以上」とする課題は3件あり、すべてが「委託費」であった。

表 11 課題研究の参画者数（課題件数, n=41）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
1～10名	16	12	28	68.3%
11～20名	8	1	9	22.0%
21～30名	1	0	1	2.4%
30名～	3	0	3	7.3%
総計	28	13	41	100%

(2) 課題研究の成果の活用状況について

製品開発・技術開発分野の課題7件、どちらにも当てはまる課題10件に対して質問を行った。

○課題研究の成果の国内外での活用状況について（追跡アンケート：問4）

成果の実用化については、全体的には「実用化されている」、「実用化される見込みである」を合わせると58.8%を占めた。一方で、「実用化の予定・見込みはない」とする回答が41.2%を占めた。

「委託費」の課題では、「活用（実用化）されている」または「活用（実用化）される見込みである」とする回答の割合は83.4%と多い。

表 12 課題研究の成果の国内外での実用化状況（課題件数, n=17）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
活用(実用化)されている	4 (66.7%)	2 (18.2%)	6	35.3%
活用(実用化)される見込みである	1 (16.7%)	3 (27.3%)	4	23.5%
活用(実用化)の予定・見込みはない	1 (16.7%)	6 (54.5%)	7	41.2%
その他	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
総計	6	11	17	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

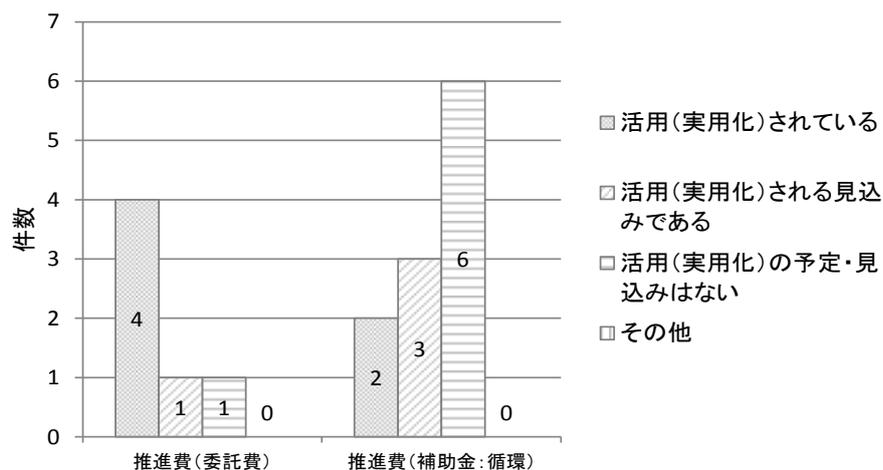


図 2 委託費・補助金別の成果の国内外の実用化状況

○課題研究の成果の「活用（実用化）の予定・見込みがない」理由（追跡アンケート：問 4-1）

追跡アンケート問 4 で課題研究の成果について「活用（実用化）の予定・見込みがない」との回答者に対して、その理由を質問した。

「活用（実用化）の予定・見込みがない」とする回答は 7 課題で 10 件の回答を得た。であり、その内、「活用（実用化）に障害があるが、課題研究は推進中」との回答が 50.0%を占めた。それ以外では、「研究開発資金の継続が困難」との回答が 10.0%、「社会情勢、環境に関わる情勢に変化があった」との回答が 20.0%であった。

表 13 研究成果について「活用（実用化）の予定・見込みがない」理由
（課題件数, n=7、回答数, n=10）（複数回答）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
活用(実用化)に障害があるが、課題研究は推進中	1 (33.3%)	4 (57.1%)	5	50.0%
技術的問題が生じ、活用(実用化)の予定・見込みがない	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
研究開発資金の継続が困難	0 (0.0%)	1 (14.3%)	1	10.0%
競争技術の出現	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
コストが低くならなかった	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
社会情勢、環境に係わる情勢に変化があった	1 (33.3%)	1 (14.3%)	2	20.0%
その他	1 (33.3%)	1 (14.3%)	2	20.0%
総計	3	7	10	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

なお、「その他」の解答は以下のとおりである。

- 本研究課題では、材料の組合せに関して一部の代表的事例を取り上げた内容であるため、活用（実用化）には多くの事例の蓄積が必要。

○「実用化されている(6件)」「実用化される見込みである(4件)」とした課題研究の主たる成果の状況（追跡アンケート：問4-2-1）

追跡アンケート問4で「実用化されている」と「実用化される見込みである」と回答した課題10件について、競争的資金を活用し技術開発した主たる成果は現時点でどのような状況にあるかとの設問に対し、「その他の段階」であるとする回答が40.0%と最も多く、次いで「製品化段階」であるとする回答が30.0%、「試作品段階」であるとする回答が20.0%あり、「ビジネスパートナー等との対話・協議段階」であるとする回答が10.0%であった。

また、表6に示すとおり、「製品化段階」3件のうち、2件が「国内で広く普及」、1件が「国内外で広く普及」との回答であった。

表14 活用・実用化された成果の現時点の段階（課題件数、n=10）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
ビジネスパートナー等との対話、ライセンス等の協議段階	0 (0.0%)	1 (20.0%)	1	10.0%
試作品段階	0 (0.0%)	2 (40.0%)	2	20.0%
製品化段階	1 (20.0%)	2 (40.0%)	3	30.0%
その他の段階	4 (80.0%)	0 (0.0%)	4	40.0%
総計	5	5	10	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

製品化段階のうち、製品の普及の状況は以下のとおり。

表15 製品化段階の成果の普及状況（課題件数、n=3）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
国内で広く普及	1 (100.0%)	1 (50.0%)	2	66.7%
海外で広く普及	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
国内外で広く普及	0 (0.0%)	1 (50.0%)	1	33.3%
総計	1	2	3	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

なお、「その他の段階」とする回答（自由記入）の主な内容は次の通りである。

- 既存の衛星発信機および超音波発信機と受信システムを装着した動物の詳細な行動追跡、ドローンカメラによる生息個体数などの計測、定置網の網口に装着した水中カメラによる定置網内での行動解析、試作品としての音波忌避装置による被害軽減テストなど、これまでには実施されていない多くの技術手法を駆使しており、これらは、すべて地域の特定希少鳥獣に関する管理計画にも反映されており、現在も環境省主導のもとで継続中である。
- 製品化段階の初期。特許申請後に販売へ。
- 試作品（ほぼ完成品）の段階。
- 製品化したがる、広く普及まではしていない。

また、活用・実用化した技術開発成果の反映状況として、「法令・ガイドラインなどで公定法に指定」との回答は委託費での1件のみであった。

表 16 活用・実用化した技術開発成果の標準化、法令・ガイドラインへの反映状況
(課題件数, n=10、回答数, n=1)

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
ISO や IEC 等の取得により標準化	0	0	0	0.0%
法令・ガイドラインなどで公定法に指定	1	0	1	100.0%
総計	1	0	1	100%

○「実用化されている」「実用化される見込みである」とした課題研究

(追跡アンケート：問 4-2-2)

「実用化されている」と「実用化される見込みである」と回答した課題 10 件について、実用化の成果について具体的な内容の記載を求めたところ、「委託費」および「補助金：循環」での回答が各 5 件であった。

表 17 課題研究の成果 (課題件数, n=10)

	委託費	補助金 :循環	総計
1 件書き込み	3	3	6
2 件書き込み	2	1	3
3 件書き込み	0	1	1
4 件書き込み	0	0	0
5 件書き込み	0	0	0
総計	5	5	10

(3) 課題研究の成果の環境行政への反映について

環境研究・調査分野の24件、どちらにも当てはまる課題10件に対して質問を行った。

○研究成果の環境行政への反映状況（追跡アンケート：問5）

成果の環境行政への反映については、「反映されている」あるいは「反映される見込みである」という回答が合わせて58.8%あり、「反映される予定・見込みはない」ものが8.8%、「反映されているかどうかは不明」とする回答は20.6%であった。

「反映されている」、「反映される見込みである」とする割合は、資金制度区分別には「委託費」では57.2%、「補助金：循環」では66.6%であった。また、「反映されているかどうかは不明」とする回答も「委託費」で25.0%あった。

表 18 課題研究の成果の国、地方自治体等の環境行政への反映状況（課題件数、n=34）

	委託費	補助金：循環	総計	比率(%)
反映されている	11 (39.3%)	2 (33.3%)	13	38.2%
反映される見込みである	5 (17.9%)	2 (33.3%)	7	20.6%
反映の予定・見込みはない	2 (7.1%)	1 (16.7%)	3	8.8%
反映されているかどうかは不明	7 (25.0%)	0 (0.0%)	7	20.6%
その他	3 (10.7%)	1 (16.7%)	4	11.8%
総計	28	6	34	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

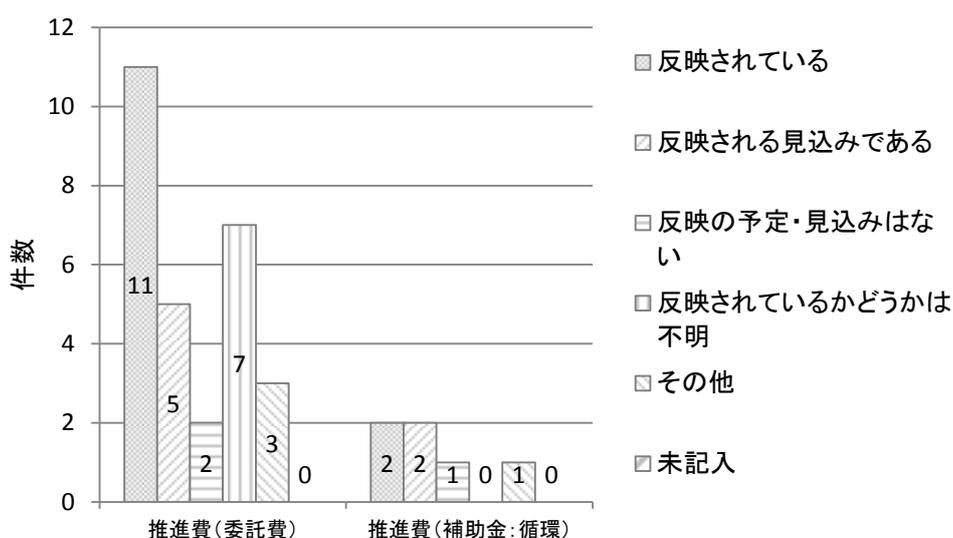


図 3 委託費・補助金別の国・地方自治体等の環境行政への反映状況

また、「その他」の具体的な回答については、以下のとおりである。

- 成果は、国の環境行政そのものではないが、ひとつの「ソフトロー」として実装化し、多くの自治体の政策に反映。
- 研究課題の成果は後続の研究に引き継がれ、環境行政に貢献している。
- 本研究は、希少鳥獣の保護増殖事業の基礎資料となり、それらの事業計画を策定されるために利用されるが、法令、行政計画等の策定に利用されない。
- H29 年度に採択された推進費で、環境省と連携して開発測定法を用いた環境モニタリングを実施中。成果は、関連検討会で活用される見込み。

○研究成果が環境行政に「反映の予定・見込みがない」とする理由（追跡アンケート：問 5-1）

追跡アンケート問 5 で成果が環境行政に「反映の予定・見込みがない」と回答した 3 件について、その理由は「環境行政に直接反映できるだけの成果に到達していない」、「成果自体が環境政策に直接反映するものではない」及び「行政担当者との意思疎通が不十分」とする回答がそれぞれ 1 件ずつであった。ただし、環境政策に直接反映するものではないとの回答者に理由を求めたところ、環境政策の範囲に認識の差があり、実際には、成果が国際機関を通じ、環境政策に貢献していることが確認された。

表 19 研究成果が環境行政に「反映の予定・見込みがない」理由（課題件数, n=3）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
環境行政に直接反映できるだけの成果に到達していない	0 (0.0%)	1 (100.0%)	1	33.3%
成果自体が環境政策に直接反映するものではない	1 (50.0%)	0 (0.0%)	1	33.3%
行政担当者との意思疎通が不十分	1 (50.0%)	0 (0.0%)	1	33.3%
社会情勢、環境に係わる情勢に変化があった	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
その他	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
総計	2	1	3	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

○研究成果が環境行政に反映される内容について（追跡アンケート：問 5-2）

追跡アンケート問 5 で研究成果が環境行政に「反映されている」「反映される見込みである」と回答した 20 件について、どのような場面で反映したか（複数回答可）について 44 件の回答を得た。「法令・条例・行政計画等に反映」が 61.3%、「報告書」への掲載は 36.4%、「未記入」が 2.3%であった。

そのうち「委託費」では「法令・条例・行政計画等に反映」が 26 件、「報告書」が 10 件、「補助金：循環」では「法令・条例・行政計画等に反映」が 1 件、「報告書」が 6 件、「未記入」が 1 件であった。

表 20 研究成果が環境行政に「反映されている」「反映される見込みである」とする内容
 (複数回答) (課題件数, n=20、回答数, n=44)

単位	反映先	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
国	法令・行政計画	16	1	17	38.5%
	報告書	5	3	8	18.2%
都道府県	条例・行政計画	4	0	4	9.1%
	報告書	0	3	3	6.8%
市町村	条例・行政計画	1	0	1	2.3%
	報告書	0	0	0	0.0%
国際	条例・行政計画	5	0	5	11.4%
	報告書	5	0	5	11.4%
全体	条例・行政計画	26	1	27	61.3%
	報告書	10	6	16	36.4%
未記入		0	1	1	2.3%
総計		36	8	44	100%

(4) 研究成果の環境保全への貢献について

環境研究・調査分野の課題 24 件、どちらにも当てはまる課題 10 件を相性に質問を行った。

○課題研究の成果の環境保全への貢献状況について（追跡アンケート：問 6）

成果の環境保全への貢献については、「貢献している」、「貢献する見込みである」とする回答が 23 件あり、全体の 67.7%を占めている。また、「貢献の予定・見込みはない」とする回答は、「委託費」で 21.4%、「補助金：循環」では 0.0%であった。

また、資金別に見た場合、「貢献している」、「貢献する見込みである」という回答は、「委託費」で 60%以上、「補助金：循環」で 80%以上であった。

表 21 課題研究の成果の環境保全への貢献状況（課題件数，n=34）

	委託費	補助金：循環	総計	比率(%)
すでに貢献している	9 (32.1%)	3 (50.0%)	12	35.3%
将来、貢献する見込みである	9 (32.1%)	2 (33.3%)	11	32.4%
貢献の予定・見込みはない	6 (21.4%)	0 (0.0%)	6	17.6%
その他	2 (7.1%)	1 (16.7%)	3	8.8%
未記入	2 (7.1%)	0 (0.0%)	2	5.9%
総計	28	6	34	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

なお、「その他」の内容については 3 件の回答があったが、内容についてのコメントの記載はなかった。

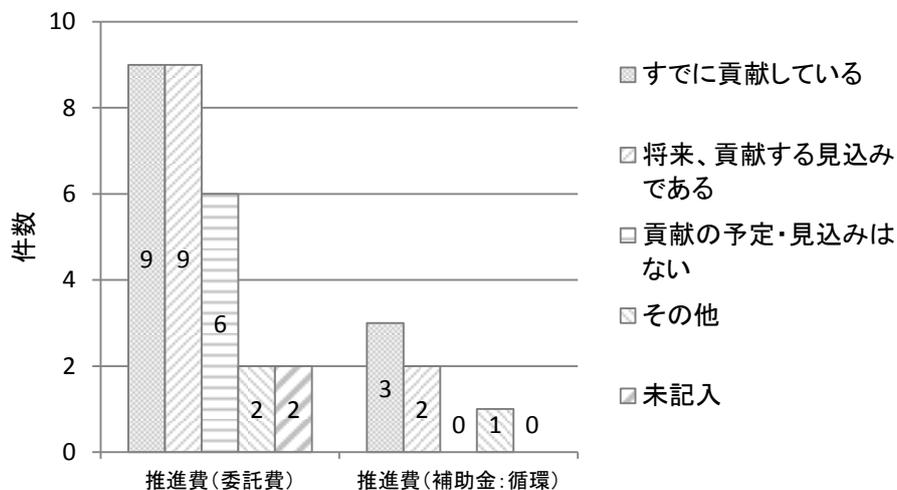


図 4 委託費・補助金別の成果の環境保全への貢献状況

○環境保全への「貢献の予定・見込みはない」との理由について（追跡アンケート：問 6-1）

追跡アンケート問 6 で「貢献の予定・見込みはない」と回答した 6 件で理由を尋ねた。その結果は、「環境保全に直接反映できるだけの成果に到達していない」が 2 件、「成果自体が環境保全に直接反映するものではない」が 4 件であった。ただし、環境保全に直接反映するものではないとの回答者には、環境保全への貢献を強く求めない若手枠による課題他がみられた。

表 22 環境保全への「貢献の予定・見込みはない」とする理由（課題件数，n=6）

	委託費	補助金：循環	総計	比率(%)
環境保全に直接反映できるだけの成果に到達していない	2 (33.3%)	0 (0.0%)	2	33.3%
成果自体が環境保全に直接反映するものではない	4 (66.7%)	0 (0.0%)	4	66.7%
貢献するための手段・方法が分からない	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
貢献したいが、有用性を理解してもらえない	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
その他	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
総計	6	0	6	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

○課題研究の研究成果が環境保全に「すでに貢献している」「将来、貢献する見込みである」とする分野と具体的な内容等について（追跡アンケート：問 6-2）

追跡アンケート問 6 で環境保全に「貢献している」、「貢献する見込みである」と回答した 23 件について、どのような点で貢献しているのか（複数回答可）を整理したところ、「自然共生」が 36.8%と最も多く、次いで「安全の確保（リスク管理、環境汚染対策）」、「資源循環社会形成」、「低炭素社会の構築」がそれぞれ 34.2%、15.8%、13.2%となっている。

表 23 研究成果が環境保全に「すでに貢献している」

「将来、貢献する見込みである」とする分野（課題件数，n=23、回答数，n=38）（複数回答）

	委託費	補助金：循環	総計	比率(%)
低炭素社会の構築	4	1	5	13.2%
資源循環社会形成	1	5	6	15.8%
自然共生	14	0	14	36.8%
安全の確保(リスク管理、環境汚染対策)	12	1	13	34.2%
その他	0	0	0	0.0%
総計	31	7	38	100%

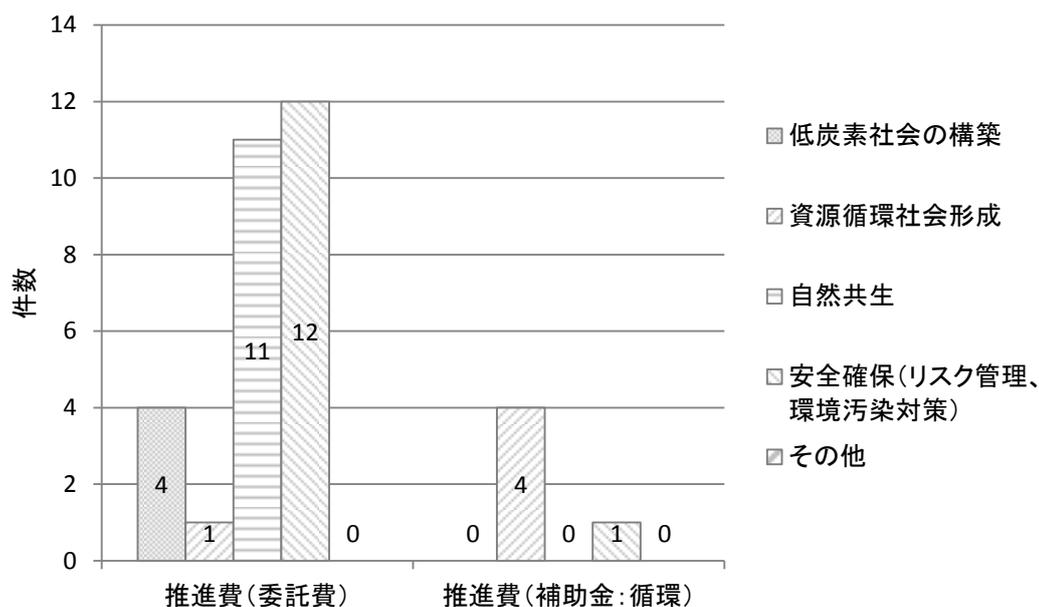


図 5 成果の環境保全に貢献している分野

○課題研究の成果を環境行政への反映や環境保全に役立たせるための環境省の取組み
(自由回答) (追跡アンケート: 問 7)

課題研究の成果が、環境行政への反映や環境保全に役立つために、環境省に求める取組みについては、主に「計画・資金の確保」、「行政側の姿勢」、「行政側の知識・政策等の整理」、「情報交換・各種連携の必要性」に分けることができる。1つの回答に対し複数の意見が見られる場合は、複数回答として分類した。

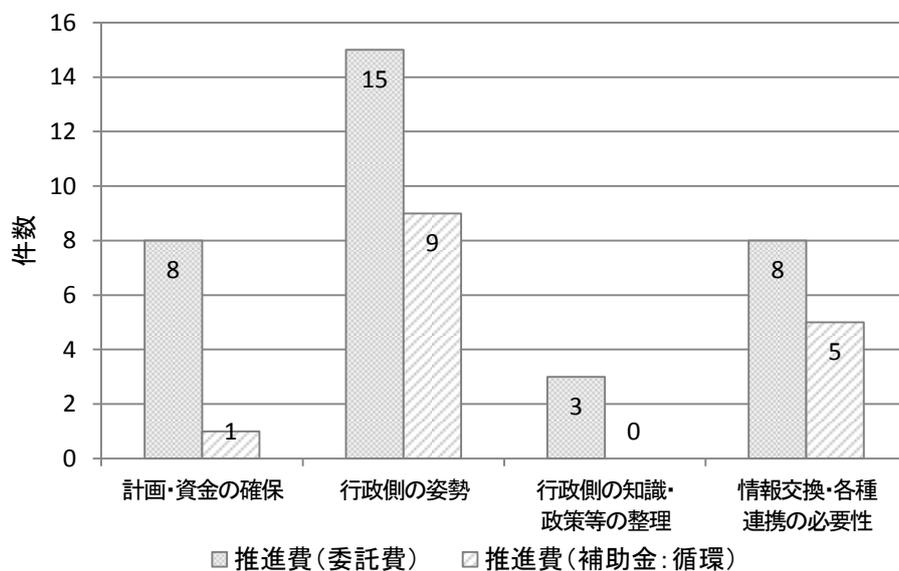


図 6 成果の環境行政への反映、環境保全への貢献に向けた環境省の取組み (件数)

「委託費」では、「行政側の姿勢」（15件）に関する意見が多かった。中でも「国際的取り組みの支援・関係構築」、「環境行政に反映するための方策の揭示」といった意見（3件）が見られた。「補助金：循環」でも、「行政側の姿勢」（9件）に関する意見が多く中でも環境行政に反映するための方策の揭示といった意見（3件）が見られた。

また、環境省に求める取組みについての主な内容は、以下のとおりである。

■「委託費」

〈計画・資金の確保〉（8件）

- 研究の継続的支援（人材育成等を含む）（1件）
- 研究成果の実装支援（5件）
- 行政を巻き込んだ制度構築（1件）
- 産学官連携の支援・環境構築（1件）

〈行政側の姿勢〉（15件）

- 積極的な関与（2件）
- 国際的取り組みの支援・関係構築（3件）
- 行政側の知識、政策等の整理（2件）
- 環境行政に反映するための方策の揭示（3件）
- 社会制度の整備（1件）
- 直面する環境問題への解決策の揭示（行政担当官との連携）（2件）
- その他（2件）

〈行政側の知識、政策等の整理〉（3件）

- 環境省内での研究・研究成果等に関する情報共有（1件）
- 情報交換・各種連携（行政を含む）（2件）

〈情報交換・各種連携の必要性〈行政担当官との連携〉〉（8件）

- 行政官と研究者との交流（2件）
- 省庁・関係機関との連携の必要性（3件）
- 省庁・関係機関（地方自治体等）との連携の必要性（2件）
- その他（1件）

■「補助金：循環」

〈計画・資金の確保〉（1件）

- 行政を巻き込んだ制度構築（1件）

〈行政側の姿勢〉（9件）

- 環境行政に反映するための方策の揭示（3件）
- 社会制度の整備（2件）
- 直面する環境問題への解決策の揭示（行政担当官との連携）（2件）
- その他（2件）

〈行政側の知識、政策等の整理〉（0件）

〈情報交換・各種連携の必要性〈行政担当官との連携〉〉（5件）

- 行政官と研究者との交流（3件）
- 省庁・関係機関（地方自治体等）との連携の必要性（1件）
- その他（1件）

○課題研究の成果が環境行政への反映や環境保全に役立つための研究者の努力

(自由回答) (追跡アンケート：問8)

課題研究の成果が、環境行政への反映や環境保全に役立つための研究者側の努力については、主に「環境政策立案及び実施への貢献」、「直面する環境問題への解決」、「国際的な取組み、国際交渉等への支援」、「潜在的な環境リスク要因の分析」、「計測・分析技術の開発・高度化」、「審議会・検討会等への対応」、「諸外国との協力関係の構築」、「幅広い関与者との連携」、「その他」に分けられる。1つの回答に対し複数の意見が見られる場合は、複数回答として分類した。

「委託費」では「環境政策立案及び実施への貢献」、「計測・分析技術の開発・高度化」が必要とする意見が7件ずつあり「その他」を除いて最も多い。「補助金：循環」では「環境政策立案及び実施への貢献」、「直面する環境問題への解決」、「計測・分析技術の開発・高度化」が必要とする意見が3件ずつで「その他」を除いて最も多かった。

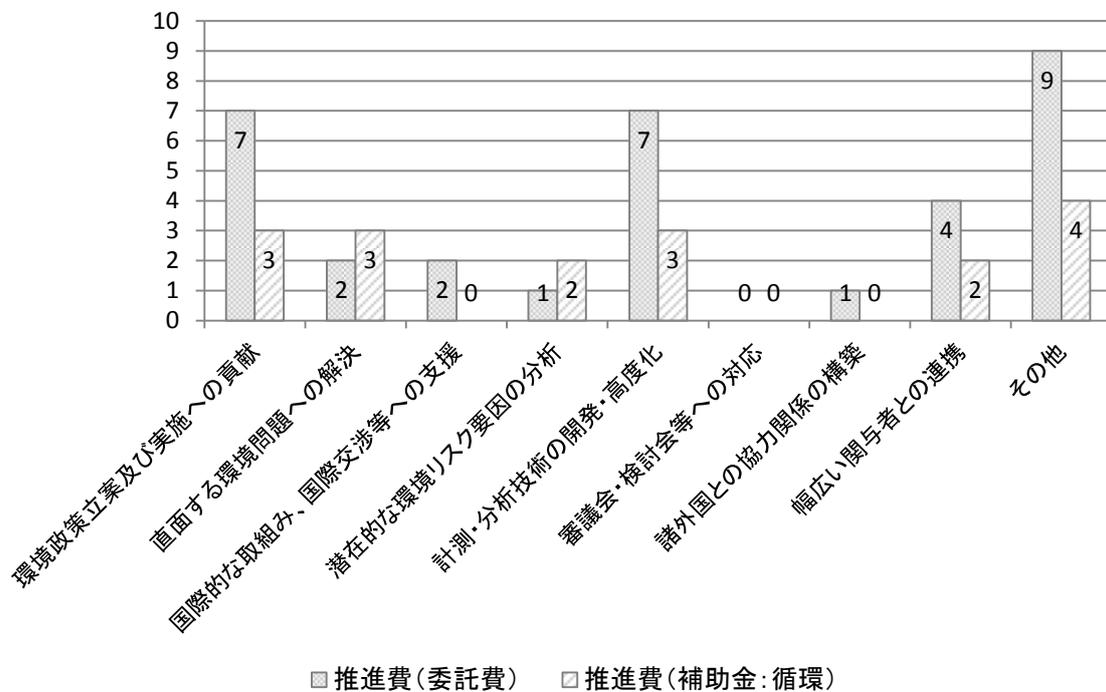


図7 成果の環境行政への反映、環境保全への貢献に向けた研究者の努力

なお、研究者としてどのような努力が必要かの「その他」について回答の主な内容は、以下のとおりである。

■「委託費」

- その他 (9件)：行政担当者への情報のインプットを積極的に図るなど

■「補助金：循環」

- その他 (4件)：内部改革を促進し積極的に改善案を掲示する、財団HPでの情報公開など

(5) 課題研究終了後の展開状況

○課題研究終了後の研究の現状（追跡アンケート：問9）

課題終了後の研究が、現在、どのような状況にあるかについては、「研究継続している」「派生・発展した研究を実施している」とする回答が85.3%を占めている。中止・終了した課題は4件（9.8%）であった。

表 24 課題研究終了後の研究の現状について（課題件数，n=41）

	委託費	補助金：循環	総計	比率(%)
課題研究とほぼ同じ目的、目標に向けて、研究を継続している	7 (25.0%)	4 (30.8%)	11	26.8%
課題研究から派生・発展した研究を実施している	19 (67.9%)	5 (38.5%)	24	58.5%
課題研究終了後、研究を中止・終了した	1 (3.6%)	3 (23.1%)	4	9.8%
課題研究終了時に研究は中止・終了した	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
その他	1 (3.6%)	1 (7.7%)	2	4.9%
総計	28	13	41	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

また、「委託費」、「補助金：循環」の双方で「課題研究から派生・発展した研究を実施している」課題の割合が多い（それぞれ19件 67.9%、5件 38.5%）。



図 8 課題研究終了後の現状（資金別）

なお、「その他」の内容については、以下のとおりである。

- 研究代表者は、研究としては終了し、実装化を実施中。サブテーマに参加した研究者グループは、研究を継続・発展中。
- 研究課題から派生・発展した研究を実施し、すでに終了した。

○研究を「中止・終了した」理由（追跡アンケート：問9-1）

追跡アンケート問9で課題研究終了時あるいは終了後に研究を中止・終了した課題は4件あり、その理由として「当初の目的、目標を達成した」が1件（25.0%）、「研究資金が続かなかった」が2件（50.0%）、「その他」が1件（25.0%）であった。

表 25 研究を「中止・終了した」理由（課題件数, n=4）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
当初の目的、目標を達成した	0 (0.0%)	1 (33.3%)	1	25.0%
研究資金が続かなかった	1 (100.0%)	1 (33.3%)	2	50.0%
目標、目的達成の見込みが立たなかった	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
成果の社会実装コストが低減できず、中止・終了した	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
状況の変化により、目的、目標の重要度が低下した	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
他に関心のあるテーマがあった	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
その他	0 (0.0%)	1 (33.3%)	1	25.0%
総計	1	3	4	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

なお、「その他」の内容については、以下のとおりである。

- 企業への技術支援として技術的な検討を継続している。

○研究を「継続している」、「派生・発展した研究を実施している」理由（追跡アンケート：問9-2）

追跡アンケート問9で研究を「継続している」、または「派生・発展した研究を実施している」とした課題は35件あり、その理由は「委託費」では、「研究が社会的に必要と判断した」、「プロジェクト遂行中に整備した基盤を元に研究の継続・展開」とする意見が多い（各7件）。「補助金:循環」では、「プロジェクト遂行中に整備した基盤を元に研究の継続・展開を図っている」とする意見が多い（4件）。



図 9 継続、派生・発展研究を実施している理由（委託費・補助金別回答割合）

注) 回答数の合計は、「委託費」は 26 件、「補助金：循環」は 9 件。

○事後評価時の指摘事項の有用性（追跡アンケート：問 10）

研究終了後の展開について、事後評価時の指摘事項が、研究終了後の研究の展開において、有用なものであったかについて質問した。

事後評価時の指摘事項について、「大いに役立った」、「役に立った」とする回答は、合わせて 70.7%を占める。一方で「あまり役に立たなかった」とする回答は 4.9%、「全く役に立たなかった」とする回答は 2.4%であった。「どちらとも言えない」とする回答も 22.0%あった。

表 26 事後評価時の指摘事項の有用性（件数，n=41）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
大いに役に立った	4 (14.3%)	4 (30.8%)	8	19.5%
役に立った	16 (57.1%)	5 (38.5%)	21	51.2%
どちらとも言えない	6 (21.4%)	3 (23.1%)	9	22.0%
あまり役に立たなかった	1 (3.6%)	1 (7.7%)	2	4.9%
全く役に立たなかった	1 (3.6%)	0 (0.0%)	1	2.4%
総計	28	13	41	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

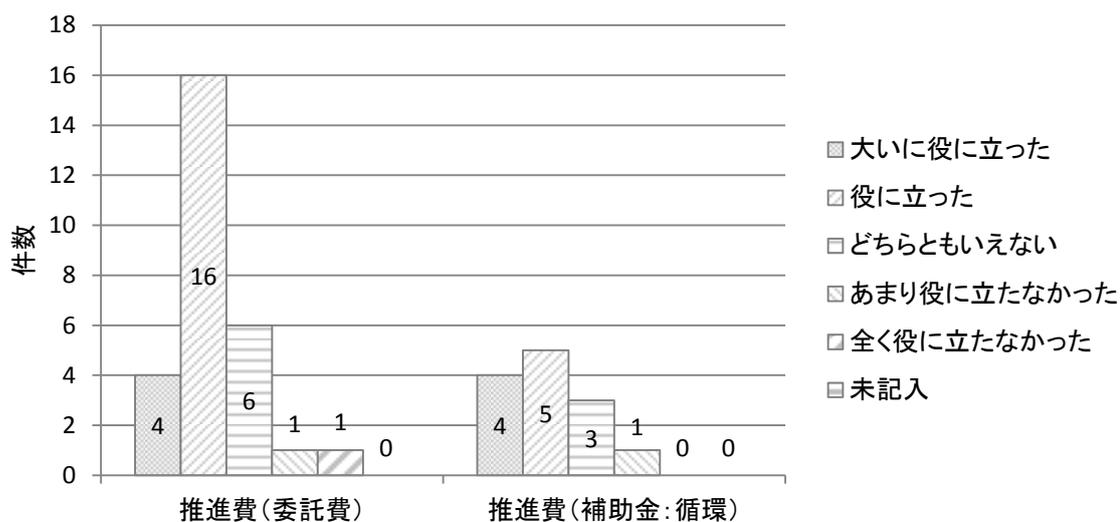


図 10 事後評価の指摘事項の有用性

なお、役に立った理由（大いに役に立った、役に立ったを選択）の主な意見は以下のとおり

■ 「委託費」

- 適切なコメントが役に立った（6件）
- 外部からの評価という点で役に立った（1件）
- 今後の成果展開等の方向性に関するコメントが得られた（6件）
- 次の研究テーマを考える際のヒントとなった（1件）
- その他（3件）

■ 「補助金：循環」

- 適切なコメントが役に立った（4件）
- 外部からの評価という点で役に立った（1件）
- 今後の成果展開等の方向性に関するコメントが得られた（1件）

○研究資金の確保：課題研究終了後に関連する継続的な研究資金の確保
 (追跡アンケート：問11)

課題研究終了後に関連する継続的な研究を実施した研究代表者のうち、65%以上は公的あるいは民間の競争的資金を得て、継続的な研究開発活動を展開している。

表 27 継続的な研究のための資金の確保先 (件数)
 (課題件数, n=41、回答数, n=44) (複数回答)

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
公的な競争的資金を得た	19 (59.4%)	6 (50.0%)	25	56.8%
民間の研究資金を得た	3 (9.4%)	2 (16.7%)	5	11.4%
所属する機関から研究資金を得た	4 (12.5%)	1 (8.3%)	5	11.4%
他機関との共同研究により研究資金(競争的資金以外)を得た	3 (9.4%)	2 (16.7%)	5	11.4%
外部から寄附金を得た	0 (0.0%)	1 (8.3%)	1	2.3%
その他	3 (9.4%)	0 (0.0%)	3	6.8%
総計	32	12	44	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

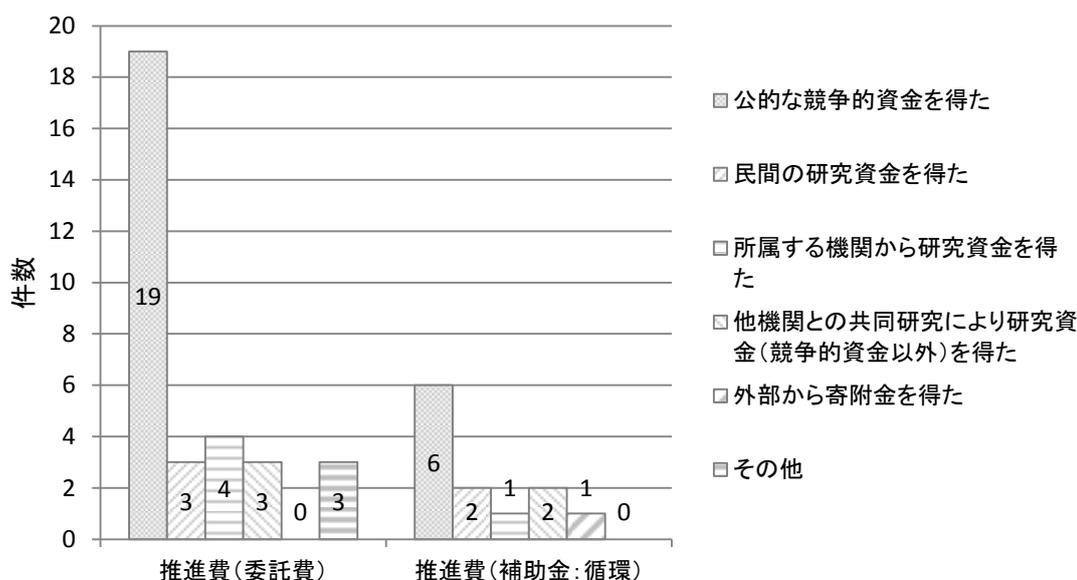


図 11 継続的な研究のための資金の確保

なお、「その他」の内容については、以下のとおりである。

- 地域の希少鳥獣に関する管理計画および実施計画に対する環境省事業。
- 各研究者が個別に努力をしている。
- これまでに構築した解析ノウハウを利用し、大きな研究費が無くても有意義な研究成果を出せる環境となっている。

○得られた競争的資金の種類（追跡アンケート：問 11-1）

継続的な研究を実施するために競争的資金を得た研究者に、その種類を尋ねたところ、63.0% (41件)が国内の公的な競争的資金を得ていた。一方、海外の公的な競争的資金を得て研究を継続しているとの回答は6.2% (4件)にとどまった。また、民間(国内)及び民間(海外)からの競争的資金活用はそれぞれ3.1%、0.0%であった。

表 28 得られた競争的資金の種類（件数）（複数回答）（課題件数, n=39、回答数, n=65）

	環境研究総合推進費		総計	比率(%)
	委託費	補助金:循環		
公的(国内)な競争的資金	33	8	41	63.0%
公的(海外)な競争的資金	4	0	4	6.2%
民間(国内)の競争的資金	2	0	2	3.1%
民間(海外)の競争的資金	0	0	0	0.0%
その他	5	0	5	7.7%
未記入	7	6	13	20.0%
総計	51	14	65	100.0%

なお、「その他」の主な内容については、以下のとおりである。

- 過疎地地域における SDGs 利用。ジェンダーに関する SDGs 研究。
日本版 SDGs の指標検討及び GIS を活用した指標の可視化 (2 件)。
- 健全な水環境保全のための水質・底質環境に関する研究。

(6) プロジェクト終了時と終了後一定期間を経た現在の評価

○課題研究に関連する継続的な研究についての研究ステージ（追跡アンケート：問12）

課題研究に関連する継続的な研究について、課題研究終了時と現時点のステージについて質問した。いずれの区分においても、課題終了時から現時点へ向けて、基礎的な研究から応用・実用的な研究へステージがシフトしていることが分かる。

表 29 課題研究に関連する継続的な研究における課題研究終了時と現時点のステージ（％）

		基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究等の中間段階	応用/実用化等の中間段階	行政等への貢献/社会システム等の普及/製品開発の段階	未記入
委託費	終了時	21.4%	32.2%	17.9%	25.0%	3.6%
	現時点	3.6%	17.9%	35.7%	32.2%	10.7%
補助金:循環	終了時	23.1%	30.8%	38.4%	7.7%	0.0%
	現時点	7.7%	23.1%	46.1%	23.1%	0.0%
全体	終了時	22.0%	31.7%	24.4%	19.5%	2.4%
	現時点	4.9%	19.5%	39.0%	29.3%	7.3%

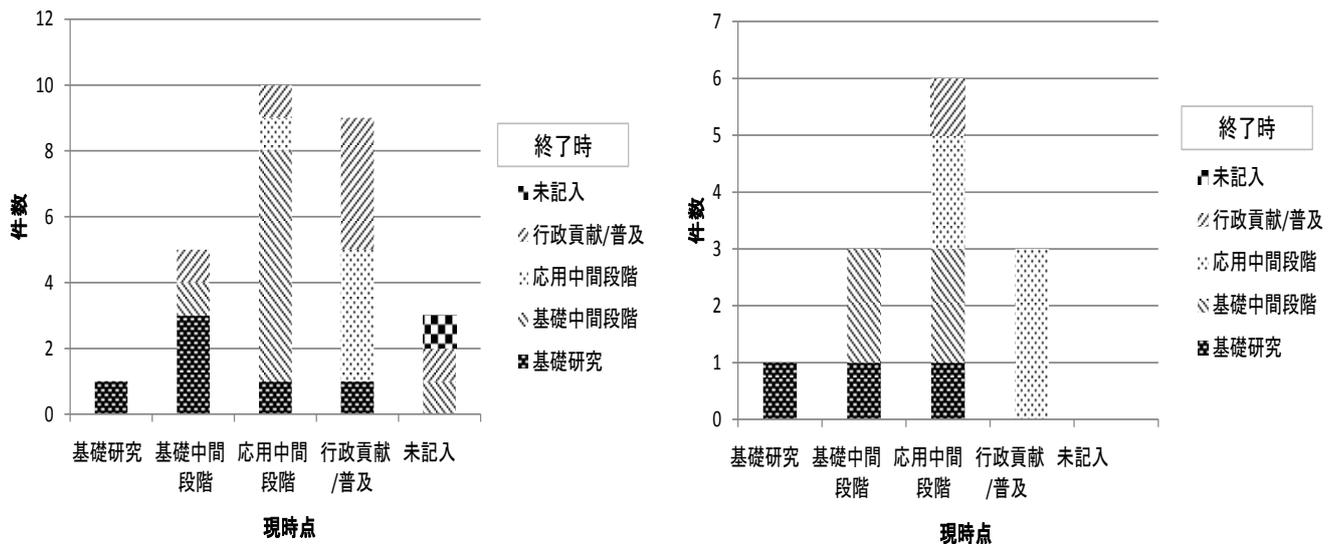


図 12 課題研究の終了時と現時点のステージ（1）

（左側：委託費、右側：補助金：循環）

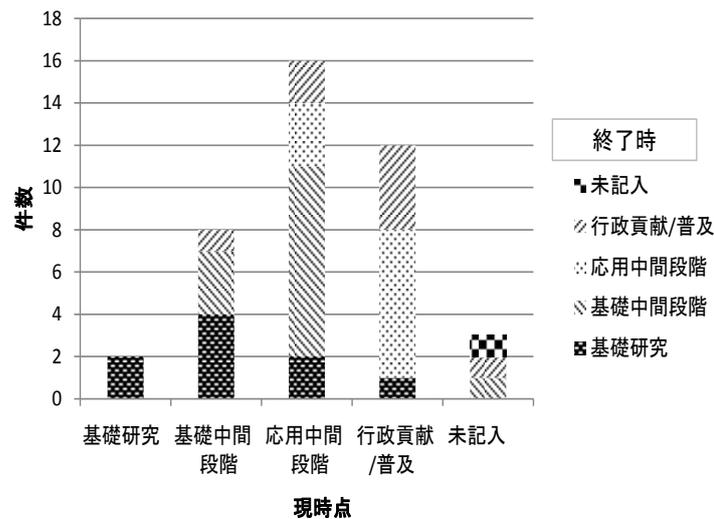


図 13 課題研究の終了時と現時点のステージ (2)
(全体)

○研究終了時と現在における研究開発環境 (研究開発の進展への寄与)
(追跡アンケート：問 13)

課題研究終了から一定期間を経た現時点から判断し、当環境研究総合推進費制度が課題研究全体に与えた効果を把握するため、「研究開発課題の克服、研究開発成果創出への寄与」、「研究コミュニティ形成への寄与」、「産学連携、産産連携、産学官連携への寄与」、「人材育成への寄与」、「国際的展開への貢献・寄与」の 5 つの項目について、競争的資金を得ていなかった場合の現時点までの発展の見込みと、競争的資金を受けた現状における発展状況について、研究開発の進展への寄与度を 5 段階で評価いただいた。

資金を得ていなかった場合の研究終了時と現在の研究開発環境における競争的資金の寄与を見るため、加重平均により指数化*を行った。

*指数化=期待以上に寄与した：5 点、期待どおり寄与した：4 点、どちらともいえない：3 点、あまり寄与しない：2 点、全く寄与しない：1 点

「委託費」では、「研究開発課題の克服、研究開発成果創出への寄与」、「研究コミュニティ形成への寄与」、「人材育成への寄与」に関し寄与している。また、「補助金：循環」では、「研究開発課題の克服、研究開発成果創出への寄与」、「産学連携、産産連携、産学官連携への寄与」に関し大きく寄与したとの結果であった。

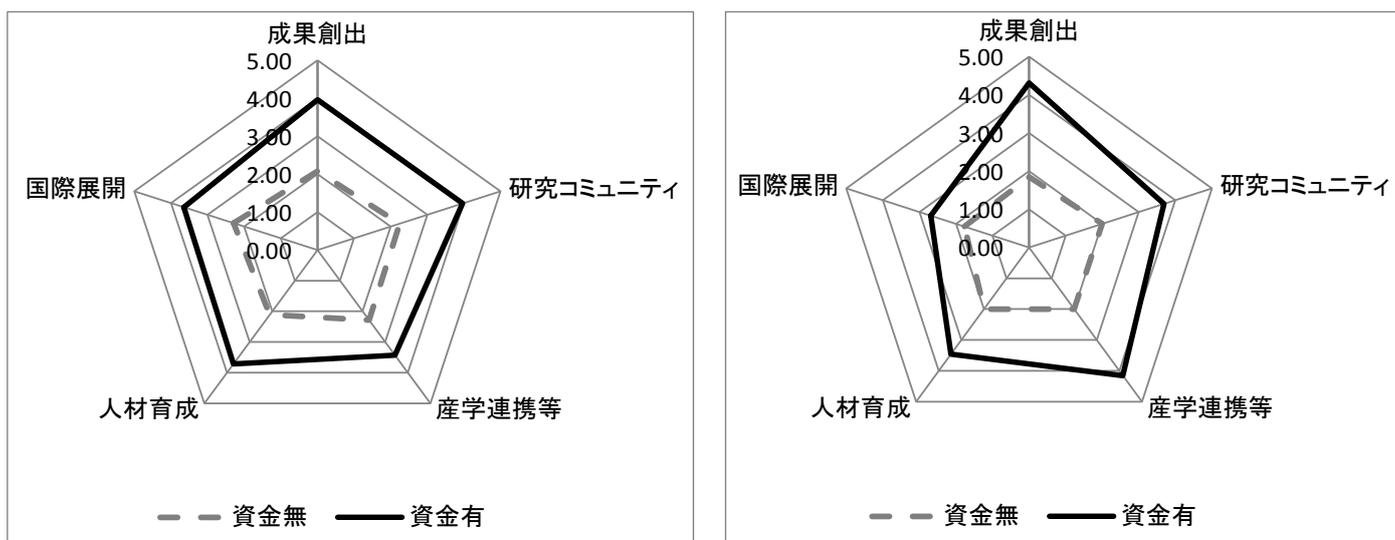


図 14 研究開発の進展への寄与（1）

（左側：委託費、右側：補助金：循環）

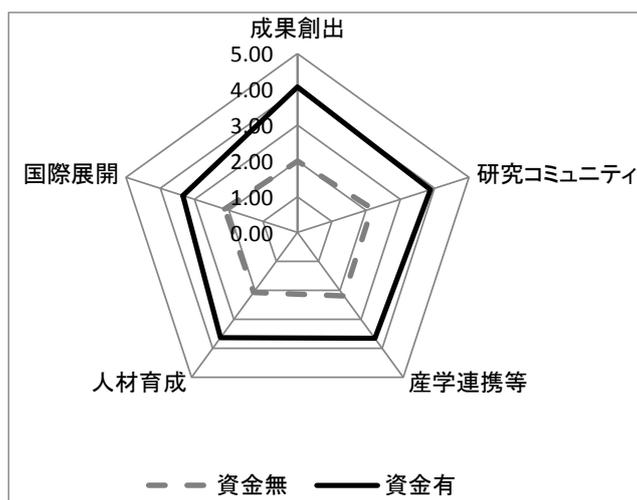


図 15 研究開発の進展への寄与（2）

（全体）

なお、上記グラフの背景として、「研究開発課題の克服、研究開発成果創出への寄与」、「研究コミュニティ形成への寄与」、「産学連携、産産連携、産学官連携への寄与」、「人材育成への寄与」、「国際的展開への貢献・寄与」の5つの項目別に、回答結果を示す。

表 30 研究開発課題の克服、研究開発成果創出への競争的資金の寄与（課題件数，n=41）

		全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上 に発展した	加重平均
委託費	資金無	6	15	6	1	0	2.1
	資金有	1	0	2	21	4	4.0
補助金：循 環	資金無	3	9	1	0	0	1.8
	資金有	0	0	1	7	5	4.3
全体	資金無	9	24	7	1	0	2.0
	資金有	1	0	3	28	9	4.1

表 31 研究コミュニティ形成への競争的資金の寄与（課題件数，n=41）

		全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上に 発展した	加重平均
委託費	資金無	4	13	11	0	0	2.3
	資金有	0	1	5	16	6	4.0
補助金：循環	資金無	5	3	5	0	0	2.0
	資金有	0	2	2	7	2	3.7
全体	資金無	9	16	16	0	0	2.2
	資金有	0	3	7	23	8	3.9

表 32 産学連携、産産連携、産学官連携への競争的資金の寄与（課題件数，n=41）

		全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上 に発展した	加重平均
委託費	資金無	6	8	14	0	0	2.3
	資金有	1	3	9	13	2	3.4
補助金：循環	資金無	4	6	2	1	0	2.0
	資金有	0	0	1	9	3	4.2
全体	資金無	10	14	16	1	0	2.2
	資金有	1	3	10	22	5	3.7

表 33 人材育成への競争的資金の寄与（課題件数，n=41）

		全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上 に発展した	加重平均
委託費	資金無	7	11	10	0	0	2.1
	資金有	2	0	7	14	5	3.7
補助金：循環	資金無	4	5	4	0	0	2.0
	資金有	1	0	5	6	1	3.5
全体	資金無	11	16	14	0	0	2.1
	資金有	3	0	12	20	6	3.6

表 34 国際的展開への競争的資金の貢献・寄与（課題件数，n=41）

		全く発展し なかった	あまり発展 しなかった	どちらとも いえない	大きく発展 した	期待以上 に発展した	加重平均
委託費	資金無	7	6	15	0	0	2.3
	資金有	2	1	8	11	6	3.6
補助金：循環	資金無	5	6	2	0	0	1.8
	資金有	2	3	5	3	0	2.7
全体	資金無	12	12	17	0	0	2.1
	資金有	4	4	13	14	6	3.3

(7) 論文等の実績件数について

○論文等実績（追跡アンケート：問14）

課題研究終了後から現在までの論文等の発表については、41 課題のうち 38 件の回答があった。総計で 1,749 件の実績があり、国内発表と海外発表で約 50%ずつであった。海外への情報発信も国内と同様、活発に行われていることが分かる。

内容別にみると、特に海外発表については、査読有りの論文割合が 38.6%あり、国内発表の 8.4%と比べて高い割合を占めている。

表 35 論文等実績（件）

（課題件数，n=41、回答課題件数，n=38、論文等実績総計，n=1,749）（複数回答）

		委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
国内	査読有りの論文件数	59	17	76	8.4%
	本競争的資金による研究成果であることを明記した論文件数	42	13	55	6.1%
	総説・解説の件数	92	14	106	11.7%
	口頭発表の件数	370	102	472	52.3%
	招待講演の件数	143	8	151	16.7%
	受賞件数	24	6	30	3.3%
	その他	12	2	14	1.5%
	小計(A)	742	162	904	100%
海外	査読有りの論文件数	294	32	326	38.6%
	本競争的資金による研究成果であることを明記した論文件数	148	17	165	19.5%
	総説・解説の件数	19	0	19	2.2%
	口頭発表の件数	259	28	287	34.0%
	招待講演の件数	24	3	27	3.2%
	受賞件数	3	0	3	0.4%
	その他	18	0	18	2.1%
	小計(B)	765	80	845	100%
総計(A+B)		1,507	242	1,749	—

課題研究終了後から現在までの発表した論文等における被引用件数については41課題のうち15件の回答があり、総計で1,036件の被引用件数があった。論文等実績数に対する論文の被引用件数の割合を制度別でみると、「委託費」が66.4%、「補助金：循環」が14.9%であった。

「補助金：循環」の論文等実績数に対する論文の被引用件数の割合は「委託費」と比べると少なかった。ただし、表36に整理した被引用数は、分かる範囲で記述を求めたアンケート回答による件数の集計であることから、正確な数とは異なる。

表 36 論文の被引用件数

(課題件数, n=41、回答課題件数, n=15、被引用件数, n=1,036) (複数回答)

	委託費	補助金：循環	全体
被引用数	1,000	36	1,036
論文等実績数に対する論文の被引用件数の割合	66.4%	14.9%	—

○知的基盤の強化（追跡アンケート：問16）

知的基盤強化に関する活動実績に関する以下の設問（複数回答可）のうち、「人材育成」は59.5%、「研究ネットワークの形成」は37.8%とほとんどの回答を占めている。「関連学会等における研究会の発足」という回答は1件あり、2.7%となっている。

表 37 知的基盤の強化につながる活動実績数

(課題件数, n=41、回答数, n=37) (任意・複数回答)

	委託費	補助金：循環	総計	比率(%)
人材育成	19 (65.5%)	3 (37.5%)	22	59.5%
研究ネットワークの形成	9 (31.0%)	5 (62.5%)	14	37.8%
関連学会等における研究会の発足	1 (3.4%)	0 (0.0%)	1	2.7%
国際共同研究への参加	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
その他	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0	0.0%
総計	29	8	37	100%

※委託費・補助金別()内の%は、各区分回答総数に占める割合を示している。

○課題研究終了後、課題研究や継続的研究の成果から出願された特許出願状況

(追跡アンケート：問17)

回答した41課題中、5件が特許出願等を行っている（任意・複数回答あり）。全体では、11件の特許が出願されており、そのうち登録された件数が2件となっている。また2件は海外への特許出願である。「委託費」での特許出願はなく、全て「補助金：循環」での特許出願のみであった。また、特許出願状況に係る回答は、全て大学または大学法人からの回答であった。

表 38 特許出願状況（件数）

（課題件数，n=41、回答課題件数，n=5、特許出願状況総計，n=24）（任意・複数回答）

	委託費	補助金：循環	総計
出願した件数(外国出願を含む)	0	11	11
出願した特許のうち、審査中の件数	0	7	7
出願した特許のうち、登録された件数	0	2	2
出願した特許のうち、取り下げた件数	0	1	1
出願した特許のうち、実施許諾した件数	0	1	1
海外に出願した件数	0	2	2
総計	0	24	24

○代表的な出願特許とその状況（追跡アンケート：問 18）

代表的な特許とその状況については、回答のあった 41 課題中 5 件から出願情報が得られた (10 件)。代表的な特許のうち、公開中が 5 件、出願中のものが 1 件、登録されたものが 2 件、審査中のものが 2 件（うち海外審査中が 1 件）となっている。

表 39 代表的な出願特許（件数）

（課題件数，n=41、回答課題件数，n=5、代表的な出願特許総計，n=10）（任意・複数回答）

	委託費	補助金：循環	総計
出願中	0	1	1
公開	0	5	5
審査中	0	1	1
登録	0	2	2
実施許諾	0	0	0
海外出願中	0	0	0
海外公開	0	0	0
海外審査中	0	1	1
海外登録	0	0	0
海外実施許諾	0	0	0
その他	0	0	0
総計	0	10	10

○課題研究終了後、課題研究や継続的研究の成果による表彰等の実績がある場合、代表的な表彰実績（追跡アンケート：問 19）

代表的な表彰実績として、1 件記載があったものが 5 課題、2 件記載があったものが 4 課題、4 件記載があったものが 3 課題、5 件記載があったものが 1 課題であった。表彰実績には、研究代表者らが所属する学会における各種の学会賞を含み、学術的に高く評価されていると考えられる。

○研究成果の評価すべき国際貢献の実績（追跡アンケート：問 20）

研究成果において評価すべき国際貢献の実績として、最も多い回答が「学術論文」が 52.5% であり、次いで、「規制・標準化」が 17.5%であった。

表 40 課題研究や継続研究で評価すべき主な国際貢献の実績（件数）
（課題件数，n=41、回答課題件数，n=26、実績総計，n=40）（任意・複数回答）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
規制・標準化	7	0	7	17.5%
学術論文	17	4	21	52.5%
途上国支援	4	1	5	12.5%
技術移転	2	1	3	7.5%
その他	3	1	4	10.0%
総計	33	7	40	100%

なお、「その他」の内容については、以下のとおりである。

- 国際組織の日本事務局に貢献。
- IUCN の再導入の専門家グループ、並びにその分科会に参加し、情報提供を行った。
- 国連関係機関と共に日本におけるビジネスによる SDGs の実施についてサーベイを実施、日本を代表する先進的企業の聞き取りをし、レポートを作成、発表した。
- 東南アジアからの国費留学生の受け入れ。

○一般市民への情報提供（追跡アンケート：問 21）

一般市民への情報提供や啓発活動の実績があるのは、回答者 41 課題中 22 件であった。のべ 68 件の活動実績のうち、「講演・シンポジウム・市民講座」への情報提供が 48.5%と最も多く、次いで「新聞」が 42.6%、「テレビ・ラジオ」が 5.9%であった。

表 41 課題研究終了後の課題研究・継続的研究の一般市民への情報提供、啓発活動（件数）
（課題件数，n=41、回答課題件数，n=22、情報提供・啓発活動総計，n=68）
（任意・複数回答）

	委託費	補助金:循環	総計	比率(%)
新聞	27	2	29	42.6%
テレビ・ラジオ	4	0	4	5.9%
雑誌・書籍	1	0	1	1.5%
講演・シンポジウム・市民講座	27	6	33	48.5%
その他	0	1	1	1.5%
総計	59	9	68	100%

なお、「その他」の内容は、以下のとおりである。

- 所報(Web公開)に掲載した。

○研究成果が公開されているホームページ（追跡アンケート：問22）

日本語版ホームページの記載がある回答が15件であり、英語版ホームページの記載がある回答が5件であった。

（8）その他の意見

○研究を開始した時点と現時点での当該研究に対するニーズの変化（追跡アンケート：問23）

本設問に関しては、19件の回答があった。回答を分類すると以下のとおりとなる。

- ニーズが明確になった（7件）
- ニーズが増加した（6件）
- ニーズに変化はない（2件）
- ニーズが減少した（4件）

これらの回答からわかるとおり、環境研究総合推進費で実施している課題のほとんどは、社会ニーズに基づいて実施されている研究であると考えられる。

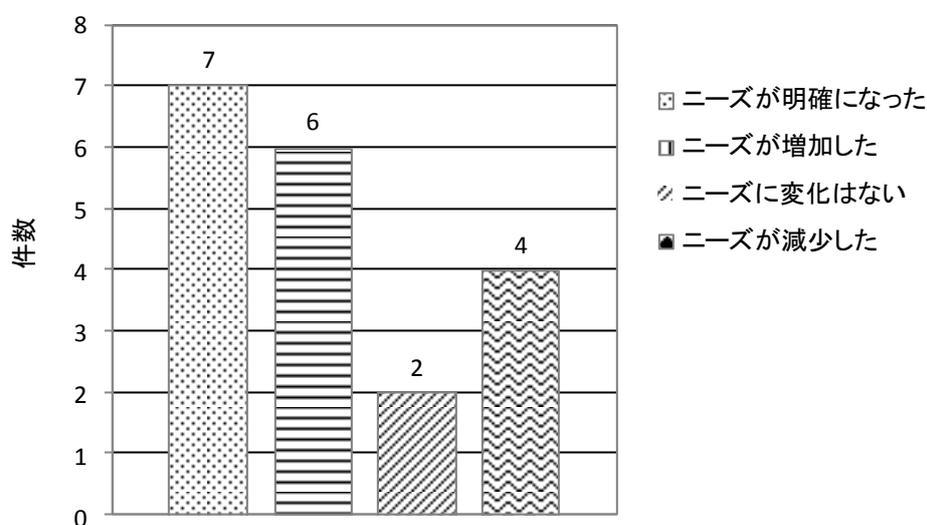


図16 研究を開始した時点と現時点での当該研究に対するニーズの変化

○環境研究総合推進費制度、もしくは追跡評価に対する意見（追跡アンケート：問 24）

その他の意見として、環境研究総合推進費制度、または追跡評価に対する意見をいただいた。主な記載内容は、以下のとおりである。

<環境研究総合推進費制度の設計及び利用に係る意見>

「委託費」

- 生態学的研究は春先の繁殖期が重要であることが多く、本研究実施時点で年度初め（4月）から予算執行ができず、結局、2年分のデータしか収集できないということが問題であった。最近の推進費は初年度4月からの予算執行が可能と聞いている。
- 本追跡調査は適切なことだと評価する。ただ、論文の被引用数を数えるのは技術的に限界がある。

「補助金：循環」

- 内閣府の大綱的指針に基づいての追跡評価と認識。その後の展開や波及を評価する上で重要との認識であるが、より質を上げていくためには、追跡評価が、研究者のその後研究費獲得に関連するというようなイニシアチブも必要。研究費は獲得すればよいという概念をなくすことは必要。
- 競争的資金制度により、これまで着手することができなかった廃棄物地盤に関する基礎的な研究を進めることができたと考え、競争的資金制度の一層の拡充を希望する。また、研究期間中は実験やデータ整理に追われ論文を書けなかったこともあり、研究期間後の活動を評価する追跡評価の重要性を認識している。
- プロセス開発研究において、ビーカースケールで検討済みの技術をベンチスケールへスケールアップする段階は資金調達が難しく、研究が中断しがちであるが、本事業のような補助制度で、十分な資金を得ることができ、企業に提案できる検討結果を得ることができたなど研究が大いに進展した。我々のような機関では研究成果を企業に対して技術指導しながらさらに共同開発して事業化する流れが一般的であり、研究課題として設定されていなくても技術検討は続いている。

2. 個別ヒアリング調査結果

2. 1 個別ヒアリング調査対象課題の選定

個別調査課題の選定にあたっては、回収されたアンケートから、『研究成果の活用（実用化）』、『環境行政への反映』、『環境保全への貢献』等の項目に具体的な内容が記載されている研究開発課題を候補とした。その中から、事後評価結果が「A」であった課題を計 10 課題選定した。

個別ヒアリング対象課題として選定された課題の代表者に対しては、研究成果の活用状況、環境行政や環境保全への反映等の個別調査項目に加えて、中間評価から研究終了までの間の改善の工夫についても、ヒアリング調査を行った。

個別調査結果対象課題（平成 27 年度終了課題）

	領域	課題	研究代表者	研究費 (千円)	中間 評価	事後 評価	研究 の分 野*1	成 果 の 活 用	行 政 へ の 反 映	保 全 へ の 貢 献	研 究 の 継 続 性	国際貢献 *2	行政 推 薦 の 有 無
1	戦略	アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合的研究	矢原徹一	1,564,174	A	A	研究	/	◎	◎	○	規制・報告、 学術論文等 途上国	○
2	戦略	持続可能な開発目標とガバナンスに関する総合的研究	蟹江憲史	629,727	A	A	研究	/	◎	○	○	学術論文等	○
3	全領域 共通・ 領域横 断	プラットフォーム化を目指した日常行動に関わる LCA データの整備と教材開発	花木啓祐 (栗栖聖)	80,314	A	A	研究	/	◎	○	○	—	—
4	脱温暖化	将来の温暖化条件下でのフロン対策強化によるオゾン層の脆弱性回避に関する研究	秋吉英治	78,656	A	A	研究	/			◎	規制・標準・ 報告学術論 文等	○
5	脱温暖化 (若手 枠)	水蒸気量変動の気候変化に関する研究	藤田実季 子	18,440	A	A	研究	/			○	学術論文等	○
6	自然共 生型社 会	再導入による希少鳥類の保全手法の確立に関する研究	永田尚志	78,347	A	A	研究	/		◎	○	その他 IUCN の専 門家 G へ情 報提供	○

	領域	課題	研究代表者	研究費 (千円)	中間 評価	事後 評価	研究 の分 野*1	成 果 の 活 用	行 政 へ の 反 映	保 全 へ の 貢 献	研 究 の 継 続 性	国際貢献 *2	行政 推 薦 の 有 無
7	自然共 生型社 会 (若手 枠)	環境 DNA 技術を用いた 生物分布モニタリング手 法の確立	土居秀幸	33,498	A	A	研究	○	○	◎	学術論文等	-	
8	安全が 確保さ れる社 会	バイオ蛍光法によるアス ベスト検出技術の実用化 とナノ材料動態追跡ツ ールへの応用	黒田章夫	43,319	-	A	両方	◎	◎	◎	-	-	
9	循環型 社会	臭化銅溶媒系を用いた使 用済み電子機器からの貴 金属・レアメタル回収シ ステムの開発	松野泰也	10,769	A	A	技術開 発	○	○	◎	-		
10	循環型 社会 (次世 代事 業)	廃 CRT ファンネルガラス 等の無害化技術の実証 化研究	門木秀幸	5,989	-	A	技術開 発	○	○	◎	-	-	

(1) 成果の活用（活用状況、成果創出の促進要因）

i) 研究・調査型課題

環境省が戦略研究プロジェクトの大枠として戦略研究テーマを提示し、その戦略研究テーマに属する研究課題(サブテーマ)が公募され、実施されている。個別ヒアリング調査対象課題の選定では、環境行政や環境保全への貢献等が大きいと想定される戦略研究プロジェクトを優先的に考えた。本年度は候補に2件の戦略研究プロジェクトがあり、2件とも個別ヒアリング調査の対象とした。1件の戦略研究プロジェクトは、国連総会での承認を受けた生物多様性と生態系サービスに関する政府間プラットフォーム(IPBES)へ、我が国として貢献することを目標の一つとし、その成果は平成30年に公表されたIPBESの報告書「生物多様性と生態系サービスに関する地域評価報告書 アジア・オセアニア地域」に多く引用された。また、本課題では、環境省生物多様性センターと協力し、アジア太平洋地域生物多様性観測ネットワーク(APBON)の強化を図る等、国際的な生物多様性観測ネットワークの構築に貢献した。2件目の戦略研究プロジェクトは、ポスト2015年開発・成長目標の策定に貢献することを目標として実施され、この研究課題で取りまとめられたポリシーブリーフを国連OWG等の国際的な場で公表した結果、その内容は平成26年7月に公表されたOWGの成果文書に反映されるなどの国際貢献を果たした。成果はWEBで公開される他、2冊の書籍（Governing through Goals-Sustainable Development Goals as Governance Innovation、MIT Press、平成29

年)、「持続可能な開発目標とは何か—2030年へ向けた変革のアジェンダ」、ミネルヴァ書房、平成28年)として出版され、SDGsの普及啓発に貢献している。

このように、戦略研究プロジェクトでは明確な政策貢献目標の下、その成果が国内外に広く活用されていると考えられる。一方、プロジェクトの研究代表者からは、テーマが大きく参画する研究者数も100名前後になるため、全体の進捗管理などに苦慮したとの意見があった。参画研究者全員に明確なビジョンを示す他、各テーマ代表者と密な連携を維持した等の配慮があった。プロジェクトの研究代表者から、戦略研究プロジェクトを通して形成された国内外の研究者ネットワークを、研究期間終了後も維持できるようなフォローアップ制度を求める意見があった。

環境研究総合推進費では、「持続可能な社会構築のための環境政策の推進にとって不可欠な科学的知見の集積及び技術開発の促進」を目的とすることが明確にされている。他の省庁で実施している競争的資金と比較して、この目的に合致した研究を実施しようとする研究者にとって、環境研究総合推進費は、研究の計画や実施が適切に行えるため、大変有用であったとの意見があった。具体的には、希少鳥類保護、アスベスト検出法、環境DNAによるモニタリング手法、環境教育等に関連した研究課題が挙げられる。また、基礎的な研究にとどまらず政策貢献を意図することで研究が進展する等の意見があった。

ii) 技術開発型課題

本年個別調査を実施した3件の技術開発型の課題では、全ての課題で、実証研究レベルの開発が終了しており、研究の成果が十分に上がっていた。しかし、量産や普及に至る過程には、それぞれの課題で異なる問題を抱えていた。

いくつかの課題で、価格面の競争力の低さが挙げられた。研究開発段階では、価格は問題とされないが、普及させるには価格競争力向上が避けられない。解決の手段として、製品に対する段階的な政府・自治体の補助や、大量に供給することで価格低下を図る、あるいは、民間の幅広い協力関係を構築し、互いに補い合う等のアイデアが考えられていた。

また、社会的な受容性の変化が必要な点が挙げられた。例えばアスベスト検出技術の実用化では、概ね製品開発が出来ているものの、さらなる普及にはアスベスト規制の変化が必要であるとの意見があった。廃CRTファンネルガラスから鉛を除去する研究では、ブラウン管ガラスの需要が減少したため、水平リサイクルが困難になった点が強調された。この課題では、開発した技術を基に、例えば太陽パネルからのガラス再生を検討するなど、別の角度からの展開が図られていた。社会実装の実現のために、公的機関や関連企業との、製品の実用化推進を目指した連携が必要との指摘があった。

iii) 共通課題

個別調査では、科学的知見を環境政策に貢献するにあたり、行政側との関与が重要であるとの意見が複数見られ、既に行政側との関係が構築されている研究例があった。具体的には、研究の各段階で、環境省の関連部局に於いて研究者からの解説や、行政と研究者間の対話の場がもたれた。このようなことにより、研究者が実施する課題研究が環境政策に資する内容に定まってくるとの意見が見られた。また、研究開始段階で、行政との密接な連携が図られ、その後、研究成果が環境省や自治体の施策に貢献している例も多くあった。一方、どのように連携する

か不明であるとのことから、研究者側から、課題研究に対する行政側からの関与を求める意見が出された課題もあった。

(2) 評価方法、評価内容

個別調査では、中間評価・事後評価の果たした役割、評価結果の活用状況、中間評価後に評価結果を基に実施した改善事項、改善内容についてヒアリングした。個別調査を実施した研究者からは、中間・事後評価について、大きな問題点は指摘されなかった。これには、本個別調査が、中間・事後の評価が高い課題から選択されたという要因も考えられる。全ての研究代表者は、国の資金を得て研究をしているのであるから、中間評価・事後評価を受けるのは当然であると認識していた。多くの研究者は、中間評価・事後評価を、実施する研究の進捗管理として活用しており、また、中間評価・事後評価の直前にアドバイザーボード（AD）会合を開催してアドバイザーの意見を考慮して評価に臨んでいた。

中間評価結果を基に、研究内容を変更したり、新たに研究項目を追加した課題が複数あり、そのことが中間評価よりも事後評価の評価点が高くなった要因ではないかとの感想が聞かれた。また、中間評価では、現行の研究開始後1年で実施された場合、評価者への報告に苦慮している実態が見られた。研究分野・テーマに即した評価のあり方、手順の改善が期待された。

本年度は、昨年度に引き続きAD会合の効用についても調査した。アドバイザーは、研究代表者が選任できるので、研究内容に非常に近い研究者を選べる利点が強調された。施策への貢献を意図する際、関連する研究者をアドバイザーに選任して意思疎通を図ったという例もみられた。また、AD会合には、特に行政推薦課題の場合には環境省担当課室からの参加がある。行政推薦課題の全ての研究代表者は、AD会合は直接に担当課室と意見交換が出来る場であるため、研究の推進に大変有効であったとの意見であった。

2. 2 個別ヒアリング調査の結果

個別調査を実施した各課題について、研究概要、アンケート調査の結果概要、個別ヒアリング調査の結果概要を以下に示す。

(1) アジア規模での生物多様性観測・評価・予測

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：矢原 徹一（九州大学）
- ・研究期間：平成 23 年度から平成 27 年度まで（5 年間）
- ・研究費総額：1,564,174 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

- (1) 生物多様性評価予測モデルの開発・適用と自然共生社会への政策提言（東京大学、国立研究開発法人農業環境技術研究所、国立研究開発法人国立環境研究所、九州大学、京都大学、横浜国立大学）
- (2) アジアの森林における遺伝子・種多様性アセスメント（九州大学、独立行政法人国立科学博物館、人間環境大学、京都大学、鹿児島大学、首都大学東京、琉球大学、東北大学、京都大学、日本大学）
- (3) アジア地域における生物多様性劣化が生態系の機能・サービスに及ぼす影響の定量的解明（東北大学、国立研究開発法人森林総合研究所、国立研究開発法人海洋研究開発機構、北海道大学）
- (4) 陸水生態系における生物多様性損失の定量的評価に関する研究（国立研究開発法人国立環境研究所、筑波大学、東邦大学、北海道大学、京都大学、九州大学）
- (5) 海洋生態系における生物多様性損失の定量的評価と将来予測（国立研究開発法人海洋研究開発機構、国立研究開発法人国立環境研究所、国立研究開発法人水産総合研究センター、北海道大学、東京大学）
- (6) プロジェクト全体の管理（九州大学）

【研究目的】

プロジェクト S-9「アジア規模での生物多様性観測・予測・評価に関する総合的研究」の目標達成のために、全体の目標・計画、各公募領域の目標・計画を調整し、進捗を管理するとともに到達度を評価し、研究計画および実施体制の改善策を提案する。また、関連分野の研究開発と国際動向について、最新の情報を収集するとともに、最新の研究成果を国内外に発信する。

【本研究により得られた主な成果】

(1) 科学的意義

- 1) アジア規模での、陸上・陸水・海洋をカバーした総合的な生物多様性観測・評価の枠組みを發展させた。さらに、この戦略・目標・計画を、AP-BON ワークショップ、GEOSS-AP シンポジウム、GEO BON all-hands meeting などの国際会議や、単行本の出版を通じて国際的に

発信し、生物多様性観測・評価を国際的にリードすることができた。

- 2) 東南アジア各地で植物多様性調査を実施し、ボルネオ島・スマトラ島・ベトナム南部に種多様性のホットスポットがあることを明らかにした。さらにこれらのホットスポットにはこれまでに花・果実が採集されたことがない多数の新種があることを明らかにした。国際マメ科植物観測計画のコンセプト論文を発表し、国際的なリーダーシップをとることができた。
- 3) 国際的な「遺伝子多様性アセスメント」を提案した。これまで、主に農産物を対象としている FAO 以外に国際的な観測・評価メカニズムがなかったために、この提案に国際的な期待が寄せられている。
- 4) 森林構成樹種の機能形質（光合成速度、分解速度、成長速度などの機能量を反映する形質）のデータベースを構築し、形質の多様性と機能を関連づけた。また、送粉者の保全に関する国際シンポジウムを開催し、世界各国の指導的研究者とのネットワークを構築した。このネットワークは、送粉者に関する IPBES アセスメントにつながる成果を生んだ。
- 5) メコン川流域での 4 カ国共同調査を組織し、淡水魚分布モデルを構築し、温暖化とダムの影響を評価できた。国内では、河川・湖沼について、複数の指標にもとづいて全国評価を実施し、保護を優先すべき場所と、護岸や水質、外来魚などの主要なリスク要因を特定できた。
- 6) 保護上重要な海域 EBSA に関する国際的に合意された 7 基準を定量的に評価する指標を考案し、これらの評価結果を相補性などを考慮して統合する手法を開発した。また、温暖化にともなう海水温の上昇と海洋酸性化の相互作用を考慮して、日本近海のサンゴ礁の将来予測を行い、サンゴ礁が消滅するリスクがあることを示した成果は、学術的にも社会的にも注目された。

以上のような遺伝子・種・生態系レベルの多様性の評価において、一般化線形モデル・相補性解析などの共通の解析手法を採用するとともに、地図化手法の高度化・共有化を推進した。上記の自然科学的研究成果に加え、木材貿易を通じた生物多様性フットプリントの評価、および東南アジアにおける森林面積変化の社会的要因解析という社会科学的研究に取り組み、これまでの生態学の枠組みを社会科学に拡張することに成功した。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

- 1) 生物多様性国家戦略 2012-20、95 ページにおいて、「世界的に見ると農地の拡大や違法伐採などによる森林減少、砂漠化などが要因となり生物多様性の状況が悪化しています。わが国は、食料や木材などの資源の多くを海外から輸入しており、他国の生物多様性を利用しているという視点に立ち、地球規模での生物多様性保全に貢献する必要があります」という記述に活用された。
- 2) 生物多様性条約第 5 回国別報告書において、以下の章・節で成果が活用された。
 - 第 1 章 生物多様性の状況、傾向と脅威
 - 1.1 生物多様性の重要性
 - (3) 世界の生物多様性に影響を与える日本
 - 1.5 生物多様性の将来シナリオ

(2) 海洋酸性化のサンゴ礁への影響について

3) 種の保存法にもとづく種指定作業において、日本の維管束植物の絶滅リスク評価と保全優先地域選定に関する S-9 の成果 (Kadoya et al. 2014; 査読付き論文 7) をもとに候補植物種が選ばれた。

<行政が活用することが見込まれる成果>

本プロジェクトを通じて日本、および東南アジア諸国において保護を優先すべき地域の選定に関する科学的な根拠にもとづく資料が得られた。これらの資料は、今後の保全施策の優先順位決定において活用されることが見込まれる。また、生物多様性保全の必要性について、農業生産に寄与するハナバチの減少、漁業資源の減少、サンゴ礁の消失リスク、日本での消費が東南アジア熱帯林減少に与える影響、などのデータをもとに、国民に対して説得力のある説明をすることが可能になった。これらのデータは今後の生物多様性に関する普及啓発事業において活用が見込まれる。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	<p>環境技術開発等推進費補助金 (H16-18) 「地域生態系の保全・再生に関する合意形成とそれを支えるモニタリング技術の開発」</p> <p>環境研究総合推進費 (H22-22) 「ポスト2010年目標の実現に向けた地球規模での生物多様性の観測・評価・予測」</p>	<p>環境研究総合推進費(H23-27) 「アジア規模での生物多様性観測・評価・予測に関する総合的研究」</p> <p>環境研究総合推進費(H22-24) 「生物多様性情報学を用いた生物多様性の動態評価手法および環境指標の開発・評価」</p>	<p>環境研究総合推進費(H28-30) 「樹木の新種比率評価と森林政策評価にもとづく東南アジア熱帯林保全対策の策定」</p>
主な取り組み(行政)	<ul style="list-style-type: none"> 課題代表者は生物多様性科学に関する国際プログラムDIVERSITASの委員を務める。 GEOの下、GEO BON、アジアを対象としたAP BON (現在、環境省生物多様性センターが支援)による観測ネットワーク開始。 	<ul style="list-style-type: none"> 生物多様性の総合評価・生物多様性国家戦略海底・種の保存法に基づく種選定への貢献。 CDB, AP BON, GEO BON, IPBES への貢献。 	<ul style="list-style-type: none"> IPBES地域別特別評価報告書(2018)に結果が活用されるなど貢献。 引き続きアジア地域の研究者・観測者ネットワークを維持。
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> 生物多様性・生態系サービスに関する政府間プラットフォームIPBESへのインプットを求められた。 	<ul style="list-style-type: none"> 日本の野生植物において100年後に 370～561 種の絶滅が起こる可能性を示した 研究成果を通じて、日本やアジアでの生物多様性の減少の深刻な実態を明らかにした。 生物多様性フットプリント指標を開発し、日本における木材・パルプの消費のあり方を改善する必要があることを示した。 	<ul style="list-style-type: none"> アジア諸国 (インドネシア、マレーシア、ベトナム、タイ、カンボジア、ミャンマー、ラオス等) の森林保全・保護行政に貢献。

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 環境研究・調査分野 (社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

日本の野生植物において 100 年後に 370～561 種の絶滅が起こる可能性を示した (https://www.kyushu-u.ac.jp/f/1094/2014_06_16.pdf)。また、地球温暖化に伴う海水温上昇と海洋酸性化により、日本近海でサンゴが生息できる領域が将来大幅に縮小することを予測し

た (<https://www.nies.go.jp/whatsnew/2013/20130109/20130109.html>)。インドシナ半島では、温暖化とダム建設の影響によって淡水魚の多様性が大幅に減少することを予測した

(<http://www.kyushu-u.ac.jp/ja/researches/view/41>)。これらを含む多くの研究成果を通じて、日本やアジアでの生物多様性の減少の深刻な実態を明らかにした。さらに、生物多様性フットプリント指標を開発し、日本における木材・パルプの輸入が熱帯林の減少を通じて生物の絶滅を促進していることを明らかにし、日本における消費のあり方を改善する必要があることを示した (<https://www.nies.go.jp/kanko/news/36/36-5/36-5-02.html>)。

c) 課題研究の参画者数：約 120 人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国(法令・条令・行政計画・ガイドライン等)	2012年	生物多様性国家戦略 2012-20 への記載(木材輸入のフットプリントなどについて具体的に記載)
国(報告書)	2015年	生物多様性及び生態系サービスの総合評価(JBO2)への記載
国際(法令・条令・行政計画・ガイドライン等)	2015年	IPBES 概念枠組み(Diaz et al. 2015)への記載
国際(報告書)	2018年	IPBES アジア太平洋地域アセスメント報告書への記載

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
自然共生	2016-2018年	種の保全法にもとづく種指定 (https://www.env.go.jp/nature/kisho/domestic/list.html#shokubutsu) にあたって活用。
自然共生	2016-2018年	カンボジア・インドネシアの保護区の樹木図鑑 (https://sites.google.com/site/pictureguides/home/cambodia) が、公園管理などに活用。

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
S9 勉強会で成果を行政担当者に解説した。このような勉強会を定期的に行って、どのような成果が得られているかを、担当者と共有してほしい。国際的な取り組みにおいては、研究者と担当者の連携がうまくとれている。国内でも国家戦略策定・総合評価などの行政課題が終了後の連携の方策を検討してほしい。

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
推進費に関わった研究者はすでに大きな努力を払っていると思う。

3) 課題研究終了後の展開状況について

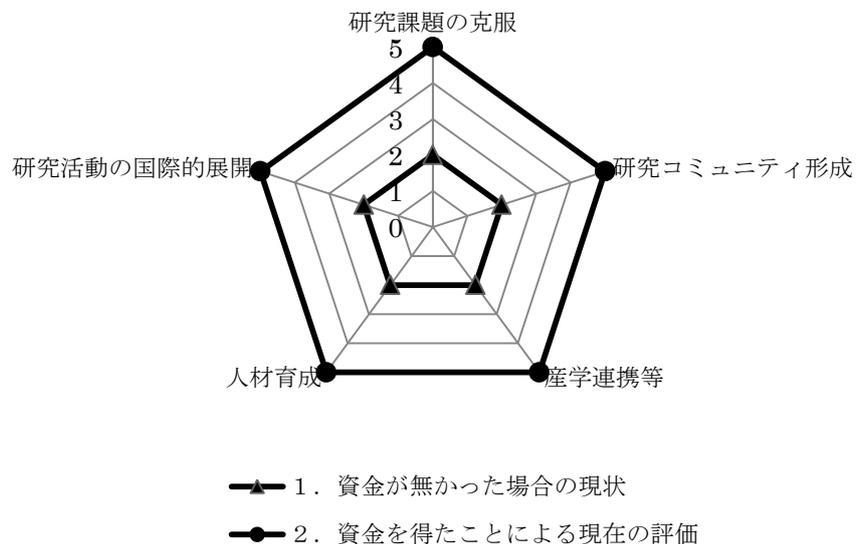
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
研究課題から派生・発展した研究を実施している	S9 は 5 つのサブテーマからなる大きなプロジェクトであり、すべてのサブテーマが継続できているわけではない。代表者が担当した東南アジアの植物多様性アセスメントについては、新たにより小規模の環境総合推進費を獲得して、研究を発展させている。この研究では、樹木の新種比率評価に焦点を絞るとともに、森林減少が著しいインドネシアとカンボジアの森林政策評価を進めている。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時				◎
現時点				◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	一件	一件	一件	一件	一件	一件	一件
海外	一件	一件	一件	一件	一件	一件	一件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
—	—

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
一件	一件	一件	一件	一件	一件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
—	—	—	—

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
雑誌・書籍	2015年	日本人こそ知っておくべき熱帯林消失の現状 http://jbpres.ismedia.jp/articles/-/43703

④ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>課題代表者は、生物多様性条約の下で政策展開を支援するという役割を担う生物多様性国際研究プログラム(DIVERSITAS)の一つのコアプロジェクトの共同議長を務め、また、平成20年に設立された地球観測に関する政府間会合:生物多様性観測ネットワーク(GEO BON)では、概念文書策定にかかわり第一作業部会の共同議長を勤めた。さらに、生物多様性条約第10回締約国会議(平成22年、名古屋)を通し、環境省の支援を受けてアジア太平洋地域生物多様性観測ネットワーク(AP-BON)が組織され、今日に至るまで地域スケールの観測ネットワークを整備・拡充してきたが。これらの観測ネットワーク整備の過程では、課題代表者を含む日本人科学者がDIVERSITASと緊密に連絡をとってきた。DIVERSITASがその設立に力を注いだもうひとつの国際プログラムが、国連総会での承認を受けた生物多様性と生態系サービスに関する政府間プラットフォーム(IPBES)である。GEO BONが国際観測メカニズムであるのに対して、IPBESは観測結果をもとにアセスメントを行い、政策の推進に寄与する役割をにない、定期的なアセスメントの報告書を発表していくことが期待されている。</p>

このような背景の下、主に、IPBES による地球・地域規模アセスメントを推進し、IPBE にその成果を報告しながら、また、愛知目標の達成に貢献することを目標として、FS 研究である環境研究総合推進費(H22-22)「ポスト 2010 年目標の実現に向けた地球規模での生物多様性の観測・評価・予測」が実施され、引き続き本戦略研究が実施された。同時期に、GEO の下、GEO BON、アジアを対象とした AP BON(現在、環境省生物多様性センターが支援)による観測ネットワーク開始された。本課題では、生物多様性センターと協力して AP BON の強化を図り、第 4 回(平成 23 年)、第 5 回(平成 25 年)、第 6 回(平成 26 年)、第 7 回(平成 28 年)のワークショップを開催し、アジア・太平洋地域における生物多様性観測を推進すると共に、国際的な生物多様性観測ネットワークの構築に貢献した。

本課題の特徴の一つは、生物多様性を評価するために、様々な定量的な指標を整備した点や、情報の地図化技術の精密化・高度化を図った点にある。また、本課題では、アジア諸国(タイ、カンボジア、ミャンマー、ラオス等)の研究者・観測者ネットワークを構築し、現地における森林保全・保護行政にも貢献した。

現在は、本課題で得られた成果を活用して、環境研究総合推進費(H28-30)「樹木の新種比率評価と森林政策評価にもとづく東南アジア熱帯林保全対策の策定」を実施している。ここでは、引き続きアジア地域の研究者・観測者ネットワークを維持しつつ、アジア諸国の森林保全・保護行政に貢献している。

2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

[主な成果]

研究成果を通じて、日本やアジアでの生物多様性の減少の深刻な実態を明らかにした。特に、日本の野生植物において 100 年後に 370~561 種の絶滅が起こる可能性を示した。

生物多様性データをデータベース構築などで戦略的に充実した。さらに、生物多様性について定量的に評価するため、生物多様性情報の地図化技術の精密化・高度化を実施した。

生物多様性の総合評価・生物多様性国家戦略改定・種の保存法に基づく種選定への貢献したほか、国際的な活動として、CBD、AP BON、GEO BON、IPBES に貢献した。

社会科学的展開(フットプリント、森林減少要因解析)を行った。このなかで、生物多様性フットプリント指標を開発し、日本における木材・パルプの消費のあり方を改善する必要があることを示した。

生態学的、生物学的に重要な海域(EBSA)候補を定量的に評価・選定する手法を開発した。

温暖化・土地利用などの影響の予測・評価技術を開発した。

[今後の見通し]

本課題の研究期間終了後、IPBES 地域別特別評価報告書(2018)に結果が活用されるなど国際的な取り組みに貢献することで、本課題当初の IPBES に貢献するという目標は達成された。

現在も、各研究テーマで構築されたアジア地域の研究者・観測者ネットワークを維持しつつ、アジア諸国の森林保全・保護行政他に貢献している。

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

事後評価で非常にポジティブな評価を受けたので、さらに研究を発展させる計画を具体化することができた。

[競争的資金制度について]

本研究課題は戦略的研究開発領域の課題のため、行政担当者とは密接に連絡をとりあって研究を進めた。本資金を得て、この分野の研究は期待以上に発展した。

[中間評価後に行った改善について]

中間評価では、社会科学的な取り組みに配慮するよう指摘された。これを受け、各テーマでこの点について留意した。

4. その他

本研究課題は5つのテーマで構成され、参画した研究者は最大で120名という大きなプロジェクトであった。全体の運営に際し、アウトプットとなる目標を明確に示した上で、各テーマの代表者と密接に連絡を取り合い、さらに、進捗が懸念されるテーマについては特に力を入れた。

(2) 持続可能な開発目標とガバナンスに関する総合的研究

—地球の限られた資源と環境容量に基づくポスト 2015 年開発・成長目標の制定と実現へ向けて—

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：蟹江 憲史（慶應義塾大学）
- ・研究期間：平成 25 年度から平成 27 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：629,727 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

- (1) 資源環境制約下の開発・成長の方向性と目標及び効果的ガバナンスの提示（慶應義塾大学 SFC 研究所）
- (2) 資源環境制約の観点からの目標と指標の提示（国立大学法人九州大学大学院工学研究院）
- (3) 開発の観点からの目標と指標の提示（国立大学法人東京大学）
- (4) 持続可能な開発目標実現のためのガバナンスの研究（公益財団法人地球環境戦略研究機関）

【研究目的】

本研究は、2015 年以降の開発・成長目標（Post-2015 development agenda）としての SDGs 及びその評価指標のオプション及び実施シナリオを、科学的根拠に基づいて提示し、世界レベル、地域レベル、日本をはじめとした国家レベル、さらにはローカルレベルやセクターレベルでの SDGs 設定に貢献することを第一の目的とした。その上で、資源・環境制約のもとでの 21 世紀型の持続可能な成長・開発のための基盤として重要となるヴィジョンや方向性を科学的根拠に基づいて提示すること、従来必要性が繰り返し述べられながら実際には実質的な部分で実現してこなかった、研究における環境（コミュニティ）と開発（コミュニティ）の融合を実践すること、持続可能な開発目標や、延いてはサステナビリティ全般を視野に入れた国際的研究ネットワークを確立し、その中心となる拠点を構築すること、そして、成果を国際的な WS で発表し、研究成果が指し示す方向に国際論議やその結果を誘導すること、といった諸点をも目的として設定した。

【本研究により得られた主な成果】

(1) 科学的意義

第一に、21 世紀における「持続可能な開発」の定義を「現在及び将来の世代の人類の繁栄が依存している地球の生命維持システムを保護しつつ、現在の世代の欲求を満足させるような開発」と提示した。そして、「経済」、「環境」、「社会」の三側面は従来説明されてきたような持続可能な開発を構成する 3 つの「柱」として考えるのではなく、これらの三側面が統合されるような SDG 実施の重要性を示した。

第二に、目標によるガバナンスを理論化したことである。SDGs にみられるような目標を設定することによるガバナンスのあり方は、学術的にも実務的にも未だ不明な点が多い。この点について、SDGs のように「目標による」ガバナンスのあり方と気候変動のガバナンスのように「ルールによる」ガバナンスのあり方との相違点を示したり、政策調整のための制度設計や、地域、

国家、ローカルレベルを通じた制度設計や実施に向けた課題等を整理しながら、今後の持続可能な開発に関するグローバルガバナンスの戦略を明らかにした。

第三に、超学際研究の方法論に新たな方法を提示した。SDGs にみられるような持続可能な開発に関する問題、また政治性も高いグローバルレベルの交渉における問題の解決手法のひとつとして、研究者と政府代表者、そして国連政策担当者など、ステークホルダーによる知見の創発メカニズムを協働開発し、それを学術的に論理構築しながら、他方で政策に反映させる超学際研究の一手法を開発した。

第四に、SDGs を達成するために実施される施策が有効かどうか、また、それをどのように判断すべきかについて、「新国富」という概念を提示することで、環境資源制約下での持続可能性の評価のあり方を示した。今後、国際及び地域レベルの対策や自国でもたらす効果が「新国富」という指標で明確に示されれば、適切な資源管理に関する政策へとつながることが期待される。

第五に、持続可能な開発の「経済」、「環境」、「社会」の三側面の統合性や、ポスト MDGs と SDGs の合意形成プロセスの研究、そして両研究コミュニティ間の対話実践を通じ、環境分野と開発分野の研究やコミュニティの統合を図り、一定の成果を得た。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

目標はグローバルレベルで設定すべきものであるものの、それに導かれる形で設定されるターゲットはグローバルレベルのみでなく、国レベルで設定することで、より国別の事情に沿ったものにすべきこととの本研究成果が、SDG の構造として反映された。持続可能な開発のための 2030 アジェンダには、「The Sustainable Development Goals and targets are integrated and indivisible, global in nature and universally applicable, taking into account different national realities, capacities and levels of development and respecting national policies and priorities. Targets are defined as aspirational and global, with each Government setting its own national targets guided by the global level of ambition but taking into account national circumstances.」との表現が入り、他の研究でこのような主張を行ったものがないことから、本研究成果が反映されたと考えられる。

また、アメリカ・ニューヨークで開催した SDG の科学と政策のインターフェースに関する制度設計に関するワークショップ「Workshop on science-policy interface for Sustainable Development Goals」（2015 年 6 月 19-20 日）や関連したインフォーマルなやり取りを通じ、国際合意文章である「Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development」に科学と政策の連関の強化についての文章を挿入することに貢献した。

国連事務局経済社会局まとめる「Global Sustainable Development Report (GSDR)」の各種専門家会合に参加し、研究成果などを提供しながら国連プロセスに貢献した。

また、研究代表者は、ポスト 2015 年開発アジェンダ (P15A) に関するワーキング・グループ委員会の委員として、委員会での研究成果発表や発言を通じて環境政策の観点からの SDGs 活用の方策についてインプットを行った。また、環境省や外務省を通じて、SDGs に対応する我が国の外交政策、環境外交、国内政策形成への貢献を行った。特に SDGs に関する国内対応について、雑誌『外交』への論文等を通じて政策提言を行ったことで、内閣官房への SDGs 司令塔の設置提案につながった。

文部科学省の全球地球観測システム (GEOS) 新 10 年実施計画に係る検討会や、日本学術会

議のフューチャーアースの推進に関する委員会において、科学と政策という観点から、SDGs のあり方や環境研究のあり方について国内の政策形成に貢献した。国際学術研究行政の文脈でも、フューチャーアースの SDG 関連活動を主導することで、科学と政策との連携強化に貢献している。

<行政が活用することが見込まれる成果>

「SDGs 達成に向けた日本への処方箋」では、既存国内政策の文脈に則りながらも、SDGs の視点から国内政策の SDGs 対応を提案している。G7 を初めとした機会をとらえ、提案を活用することが見込まれる。また、今後環境基本計画においても本研究プロジェクトの研究内容を基に、SDGs を組み込んでいくことが見込まれる。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	環境研究総合推進費(H21-25) 「S-6-3 低炭素アジア実現に向けた 中長期的国際・国内制度設計オプ ションとその形成過程の研究」 環境研究総合推進費(H16-20) 「S-3-2 温暖化対策の多面的評価 クライテリア設定に関する研究」	環境研究総合推進費(H25-27) 「S-11 持続可能な開発目標とガバ ナンスに関する総合的研究-地球の限られ た資源と環境容量に基づくポスト2015年開 発・成長目標の制定と実現へ向けて-」	環境研究総合推進費(H28-32) 「S-16-4 持続可能な開発目 標(SDGs)からみた持続可能 な消費と生産のガバナンス」
主な取り組み (行政反映含む)	<ul style="list-style-type: none"> 気候変動ガバナンスに係る様々な行為主体の役割を考慮し、有機的にネットワーク化させることで、効果的な制度の構築が可能であるという結論を導いた。 排出削減目標検討に関して国別、セクター別目標の比較に必要な公平性を示す概念の整理することで、現代地球環境ガバナンスの主要課題のひとつである分配問題に対して国際的貿易を考慮することへの示唆を与えた。 	<ul style="list-style-type: none"> 目標別「タスクフォース」を設定し、政策研究に統合するプロセスを構築した。 国際的には、トランスディシプリナリティの実践的開発として、Open Working Group (OWG) の共同議長、各国の交渉官、国連官僚など、ステークホルダーと研究者の共働による研究開発を実践した。 地球システムガバナンス・プロジェクト(ESG)やInternational Institute for Sustainable Development (IISD) など、グローバル・ガバナンスの分野における海外の研究者と共同研究を実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> 形成された国際的ネットワークを維持・活用している。 成果公表後、SDGs がマスメディアで多く採り上げられた。研究代表者は、多数の市民シンポジウム他を通じて、市民への啓発、また企業での啓発に取り組んでいる。 成果をHPで公開している。
主な成果		<ul style="list-style-type: none"> 2015年以降の開発・成長目標としてのSDGsのあり方、及びその実施へのアプローチに関する提案を行った。 タスクフォースを中心に「ポリシーブリーフ」を取りまとめ、国連OWG等の国際的な場で公表した結果、その内容はOWGの成果文書に反映された。 日本でSDGsを実施するための「SDGs達成に向けた日本への処方箋」を提案した。 	<ul style="list-style-type: none"> 対象課題の成果を基に、次の2冊の書籍を出版した。Governing through Goals-Sustainable Development Goals as Governance Innovation, MIT Press (2017)、「持続可能な開発目標とは何かー2030年へ向けた変革のアジェンダ」、ミネルヴァ書房(2016)

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

2015年以降の開発・成長目標としてのSDGsのあり方、及びその実施へのアプローチに関する提案を行った。加えて、国内政策過程や日本でのSDGs実施に向けた提案を行った。

c) 課題研究の参画者数：82人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国(法令・条令・行政計画・ガイドライン等)	2018年	第五次環境基本計画 計画本文(P11)の「目指すべき社会の姿から振り返って現在すべきことを考える」という思考法、すなわち未来を考えて「次の一手」をどう指すか」というバックキャストアプローチの視点
国(報告書)	2017年	平成29年版環境白書 報告書9ページ(コラム)への記載

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
—	—	—

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
国だけではなく、地方自治体も含めた行政担当官との連携、政策立案と実施

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
—

3) 課題研究終了後の展開状況について

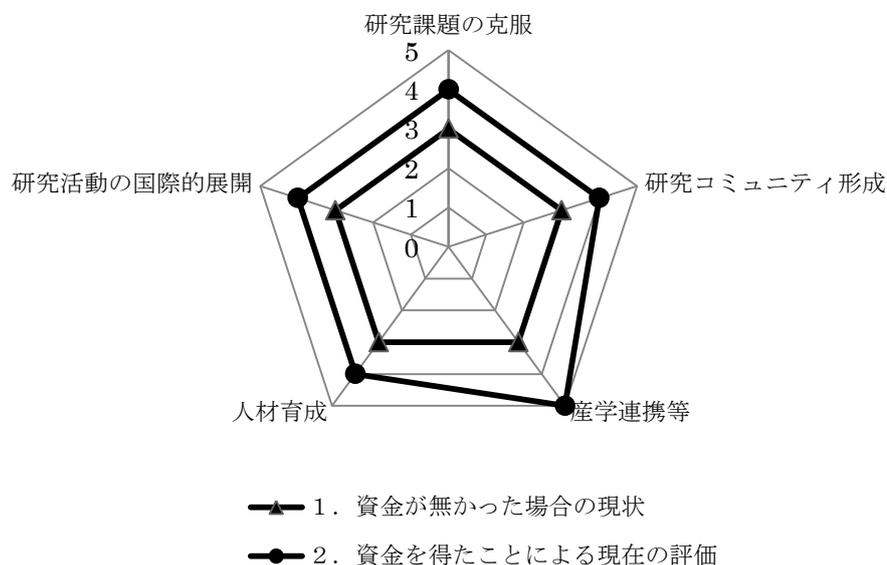
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
研究課題から派生・発展した研究を実施している	2013～2015年に実施したS-11では、SDGsの実施に向けた制度構築の準備に関する内容が主であったが、現在実施している研究ではSDGsの「実施」自体に焦点をおいている。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時			◎	
現時点				◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	一件	一件	16 件	7 件	29 件	一件	4 件
海外	16 件	一件	1 件	3 件	1 件	一件	8 件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
国際共同研究への参加	SDGs の交渉に参加した交渉官や国際機関の官僚、及び研究者を含めて、SDGs の実施の相互関連性に関する国際ワークショップを実施した。
研究ネットワークの形成	日本における SDGs の優良事例をつくるためのコンソーシアムを発足させた
その他	国連ハイレベル政治フォーラムでのサイドイベントの開催
その他	グローバル・コンパクト・ネットワーク・ジャパンとの共同シンポジウム開催
関連学会等における研究会の発足	SDG ステークホルダーズミーティングの開催

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
一件	一件	一件	一件	一件	一件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
—	—	—	—

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
新聞	2017年	日刊工業新聞(2016年7月29日、蟹江憲史、地球環境特集「SDGs－世界の動きと日本企業に期待されること－」)
新聞	2017年	躍(2017年1月号、第9号、蟹江憲史、特集資源戦略を考える「持続可能な社会へ、長期的視点で迅速な変革を」、関西電力株式会社)
新聞	2017年	朝日新聞(2017年2月7日、蟹江憲史、コメント「教えて」)
新聞	2017年	北海道新聞(2017年7月16日、蟹江憲史、「貧困、格差・・・課題を関連づけ国連「開発目標」達成を」)
新聞	2017年	日本経済新聞(2017年8月4日、蟹江憲史、「持続可能な開発 官民動く」)
新聞	2017年	日刊工業新聞(2016年7月29日、蟹江憲史、地球環境特集「SDGs－世界の動きと日本企業に期待されること－」)
新聞	2017年	躍(2017年1月号、第9号、蟹江憲史、特集資源戦略を考える「持続可能な社会へ、長期的視点で迅速な変革を」、関西電力株式会社)
新聞	2017年	朝日新聞(2017年2月7日、蟹江憲史、コメント「教えて」)
新聞	2017年	公明新聞(2017年8月29日、蟹江憲史、「2030年の目標 SDGs 達成へ」)
新聞	2017年	月刊 経団連(2017年12月号、座談会「持続可能な社会の実現に向けた企業行動のあり方」)
新聞	2018年	中日新聞(2018年1月28日、蟹江憲史、「住みやすい地球のこそう」)
雑誌・書籍	2018年	環境ビジネス(2018年4月号、蟹江憲史、「SDGsは次世代企業のスタンダード、ステップアップ SDGs」)
新聞	2018年	朝日新聞(2018年3月27日、蟹江憲史、最近よく耳にする「SDGs」ってなあに？キーワードは“誰一人取り残さない”)

④ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況

環境研究総合推進費戦略研究 S-3 (H16-20)のサブテーマ 2.(1) 「長期目標設定のためのクライテリアとプロセスの国際比較研究、低炭素社会へ向かう国際交渉と戦略の研究」及び S-6(H21-25)のテーマ3「低炭素アジア実現へ向けた中長期的国際・国内制度設計オプションとその形成過程の研究」の成果を継承し、ポスト 2015 年開発・成長目標の策定に貢献することを目標として対象課題を実施した。

対象となる戦略研究の実施に際し、戦略的かつ政策指向の強い特徴を踏まえ、定常的な研究推進と政策的なアウトカム創出とを区別して研究推進した。後者では、テーマ横断的に目標別の「タスクフォース」を設定し、政策研究に統合するプロセスを構築した。また、国際的には、トランスディシプリナリティの実践的開発として、ステークホルダーと研究者の共働による研究開発を実践した。

成果公表後、SDGs がマスメディアで多く採り上げられ、研究代表者は、多数の市民シンポジウム他を通じて、市民への啓発、また企業での啓発に取り組んでいる。

現在は、環境研究総合推進費「S-16-4 持続可能な開発目標(SDGs)からみた持続可能な消費と生産のガバナンス(H28-32)」の中で、SDGs に関連した研究を継続している。

2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

[成果の活用]

2015 年以降の開発・成長目標としての SDGs のあり方、及びその実施へのアプローチに関する提案を行った。加えて、国内政策過程や日本での SDGs 実施に向けた提案を行った。

タスクフォースを中心にとりまとめられた「ポリシーブリーフ」を、国連 OWG 等の国際的な場で公表した結果、その内容は OWG の成果文書に反映された。

目標はグローバルレベルで設定すべきであるものの、それに導かれる形で設定されるターゲットはグローバルレベルのみでなく、国レベルで設定することで、より国別の事情に沿ったものにすべきとの対象研究課題の成果が、国連で採択された「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」に記載されるなど SDGs の構造として反映された。

対象研究課題の成果を基に、次の 2 冊の書籍を出版した。Governing through Goals—Sustainable Development Goals as Governance Innovation, MIT Press (2017)、「持続可能な開発目標とは何か—2030 年へ向けた変革のアジェンダ」、ミネルヴァ書房 (2016)

[今後の見通し等]

現在実施中の戦略研究プロジェクト S-16 では、持続可能な消費と生産(SCP)が強く意識されている。さらに、SDGs を本格的に環境政策に活かす取り組みが、今後の研究課題として考えられる。現状で研究が停滞するのは、もったいない。

対象研究課題の成果公表後、地方自治体の環境部局からの問い合わせが多数あった。環境省が戦略的に取り組む必要だけでなく、自治体との連携も必要になるだろう。

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

研究期間が 3 年であったため、中間評価実施が早すぎた。事後評価で得たコメント等は、考えを整理する上で参考になった。アドバイザー会合は大変有益であった。環境省担当官だけでなく、外務

省担当官にも出席していただき、意見交換が出来たばかりでなく、国際交渉の場に活かされた。POからは、研究者サイドに立った支援を得た。

[競争的資金制度について]

本課題のように政策貢献を強く目指した研究課題では、環境研究総合推進費は資金制度として大変有効であった。

戦略研究のように規模の大きな研究では、会計処理にも精通したリサーチアドミニストレータ(事務局長的な人材)の配置が必要であろう。適格者を期間中に派遣できるような制度があると良かった。有用な人材を短期で雇用することは困難であった。

4. その他

特になし。

(3) プラットフォーム化を目指した日常行動に関わる LCA データの整備と教材開発

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：栗栖 聖（東京大学）H25, 26 年度／花木 啓祐（東京大学）H27 年度
- ・研究期間：平成 25 年度から平成 27 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：80,314 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

- (1) 一般市民の環境配慮行動選択における意識と心理構造の解明（東京大学）
- (2) API 仕様 LCA データベース作成に向けたユーザー要望の明確化（東京大学）
- (3) 家事行動に関する環境負荷算定ツールの開発（国立研究開発法人産業技術総合研究所）
- (4) LCA 的思考法教育マテリアルの試行と評価（一般社団法人未踏科学技術協会）
- (5) 家庭科教育における環境教育の実態評価と教材開発（香川大学）

【研究目的】

サブテーマ 1 では、一般市民の日常行動における環境意識を理解するため、全国的な環境意識調査に基づいて、環境意識を構成する心理因子の抽出、環境意識による人々の類型化、行動実施の障害の把握などを行い、他のサブテーマへインプットすることを目的とした。サブテーマ 2 では、人々の行動選択のばらつき度や、効果的な環境教育ツール開発にむけた市民及びアプリ開発者の要望を調査し、大人向けのアプリコンテンツ作成を行うに際してどのような行動選択がありうるかを検討することを目的とした。また、サブテーマ 3 で作成したデータベースを用いてアプリを試作し、開発可能性を示すことを目的とした。サブテーマ 3 では、既に多く提供されている製品・サービス以外の、日常の家事行動選択に伴う環境負荷の情報を提供できるデータベースが必要であるとし、家事行動に特化した行動用インベントリ分析用データベースおよび環境負荷算定ツールの作成を目的とした。また、他のサブテーマが用いることが可能なデータの提供もできるようにした。サブテーマ 4 では、中学・高校の家庭科教育の中で、自分のライフスタイルと環境負荷との関係に気付かせ日常行動による低炭素化への転換を促すため、LCT に基づいて、日常よく使う製品の一生で排出される CO₂ を示す教材を開発することを目的とした。サブテーマ 5 では、家庭科の教科書分析および授業実践分析を行うことで家庭科教育の現状把握・課題整理をした上で、開発教材をもとに授業計画案を作成・試行することで、今後の家庭科教育における環境学習の充実と広がりをめざすことを目的とした。

【本研究により得られた主な成果】

(1) 科学的意義

人々の環境意識及び環境行動に対する認識観に関する調査及び分析は、これまでなされてきた同様の調査解析に比べ、サンプル数の多さや、より深い考察により、環境行動分野での新たな学術的知見を提供できるものである。また、これまで LCI のデータベースとしては製品・サービスに対するものが多くを占め、行動に対する系統だったインベントリデータベースは整備されてこなかった。本研究では詳細な行動分類表を作成し、主に IDEA を製品・サービスのデータベー

スとして用いて、製品使用 DB、調理 DB および行動 LCIDB が連動したデータベースを作成することによって、多種多様なインベントリの提供が可能になった。

家庭科教育においては、これまで対象とされて来なかった家庭科教科書を取り上げたテキスト解析を行い、興味深い学術的知見を提供した。また、授業実践報告の特に衣・食・住生活分野において、環境教育や LCA の視点がどれだけ含まれているかについて詳細な傾向分析を行ない、現在の教育現場における授業の傾向や特徴を明らかにし、今後の LCT 教育のあり方に向けた知見を得た。さらに、LCA データを効果的に用いた教材と LCT の観点を取り入れた授業計画案を作成・試行し、教員から高い評価を得ると共に今後の LCT 教育の充実と普及に向けた多くの知見も得られた。LCA データを用いた資料は、中学校「技術・家庭科（家庭分野）」の指導書にも採用され、多くの教員の目に触れるものとなった。

以上より、一般市民および学校教育において人々に LCA 的思考法を伝え、行動を変える手助けとなるツールおよび教材開発に向けて多くの知見を蓄積、提供できたといえる。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

自治体（香川県）が地球温暖化防止に向けた環境学習教材（パネル教材と解説書、動画）を開発する際、開発メンバーとして研究分担者（妹尾）が協力した。その際、開発教材に LCT を意識した内容を取り入れた。その教材を利用して試行した高等学校家庭科の授業では、学習以前には食と環境との関わりなど考えたことのなかった高校生が地産地消や旬産旬消などを意識するようになるなどの効果が見られた。さらに、環境教育の重要性が認識され、衣・食・住生活や消費生活と関連づけた動画がつくられ配信されるなどの波及効果も得られた。

<行政が活用することが見込まれる成果>

環境行政として家庭部門からの温室効果ガス削減は重要な課題である。その中で人々の行動変容を促していくにあたって、基礎的な人々の意識に関する知見や、各行動のもたらす環境負荷に関するデータ、さらには教育部門での取り組みの整理は、総合して今後の環境政策・環境教育推進のための基礎的知見を供するものといえる。

系統だった行動 LCIDB は、LCT 育成等の環境教育を実施する際に有効であると考えられる。また詳細な情報を格納できるようにデータベースを構築していることから、行動パターン別の環境負荷量の算出が可能であり、定量的な値を提供することが可能である。これより、環境負荷量の削減を意識した行動を導く有効な意思決定支援ツールの作成も可能となる。また、製品・サービスのインベントリデータベースとして IDEA を用いていることから、温室効果ガスのみならず水資源消費や生態毒性等の他の環境負荷領域の環境負荷量を算出可能である。

現行の高等学校学習指導要領：家庭（「家庭基礎」）では、「ライフスタイルと環境」の項で、「生活と環境とのかかわりについて理解させ、持続可能な社会を目指してライフスタイルを工夫し、主体的に行動できるようにする」と述べられている。さらに「内容の取り扱い」として「環境負荷の少ない衣食住の生活の工夫に重点を置くこと」と記述されている。本授業で開発した教材はこの内容に沿ったものであり、実際に LCT 教材を用いた授業実施の結果、日常生活と CO₂ との関係についてより広い視野で考えるきっかけを与えたことが認められ、教材の有効性が確認できた。LCT 教材に対する現場教師からの評価も非常に高く、家庭科における環境教育の拡大に有用であることから家庭科教材としての活用が期待され、環境教育の推進をうたっている環境政策へ

貢献するものといえる。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	<ul style="list-style-type: none"> 様々な研究費で20年以上、LCA関連の研究を実施 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>環境研究総合推進費(H21-23) 「廃棄物発生抑制行動を推進する心理要因の構造化と市民協働プログラムの実践」</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>JST RISTEX (H22-H25) 「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」「主体的行動の誘発による文の京の脱温暖化」</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>環境研究総合推進費(H25-27) 「プラットフォーム化を目指した日常行動に関わるLCAデータの整備と教材開発」</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>環境研究総合推進費(H28-32) S-16テーマ1「全体の統合と消費と生産の関連性を強化した政策デザインによる温室効果ガス排出抑制と資源循環方策」(分担)</p> </div>
主な取り組み(行政反映含む)	<ul style="list-style-type: none"> 通常のLCAに加え、人々の行動による環境負荷に着目。 環境教育にLCAの概念を導入 NPOと協働して地域の環境配慮行動を推進 	<ul style="list-style-type: none"> 香川県環境学習教材「さぬきっ子環境スタディ」3R編の中で、身の回りのモノのライフサイクル(一生)を考えさせるために本プロジェクトで提案した方法がペットボトルに応用され、教材となって家庭科教育などで用いられた。 主に、中高生を対象に、本研究の成果を活かした、ライフサイクル思考の授業を開催した。 アプリ等を利用した大人への動機付けに関する検討を実施 	<ul style="list-style-type: none"> S-16のテーマ1の中で研究の一部を継続し、消費者にLCAに基づく行動への動機付けを検討。 アプリ、SNSを利用した診断ツールを用意して、強制でない、きっかけ作りを図る。 環境教育分野では、教育現場での実践に加え、教科書や指導書の作成、教員研修の場においても研究成果を反映させる。
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> 行動に伴う環境負荷を考慮したLCAの取り組みから、3Rのうちreduceを推進する基礎を提供した。 対象地域の東京都文京区において、様々な区民、行政、事業者、学校などにおける活動を幅広く展開することによって、従来個別に取り組まれていた活動を発展させ、潮流を作る研究を推進した。 	<ul style="list-style-type: none"> 人びとの日常行動が与えるライフサイクル環境負荷について解析し、ライフサイクル思考の考え方を学校教育の主として家庭科教育に取り入れる活動を推進した。 	

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

人びとの日常行動が与えるライフサイクル環境負荷について解析し、ライフサイクル思考の考え方を学校の家庭科教育に含める活動を推進した。

c) 課題研究の参画者数：11人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
都道府県(法令・条令・行政計画・ガイドライン等)	2017年	香川県環境学習教材「さぬきっ子環境スタディ」3R編の中で、身の回りのモノのライフサイクル(一生)を考えさせるために本プロジェクトで提案した方法がペットボトルに応用され、教材となって家庭科教育などで用いられた。 http://www.pref.kagawa.lg.jp/content/etc/subsite/gakushu/upfiles/s0euoe180130123312_f03.pdf

b) 成果の環境保全への貢献の状況(見込みを含む)

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
低炭素社会の構築/資源循環社会形成	将来	ライフサイクル思考の考え方を推進する本研究の成果が環境教育の教材や教科書として更に反映されることが期待され、その結果として循環型・低炭素社会の形成に役立つ。

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
環境省が国民各位に訴えている環境配慮行動の実行に関して、ライフサイクルを考慮した定量的・客観的な評価を行うことによってその実効性を担保するしくみの構築
環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
環境配慮行動の担い手である人びととの協働関係の強化

3) 課題研究終了後の展開状況について

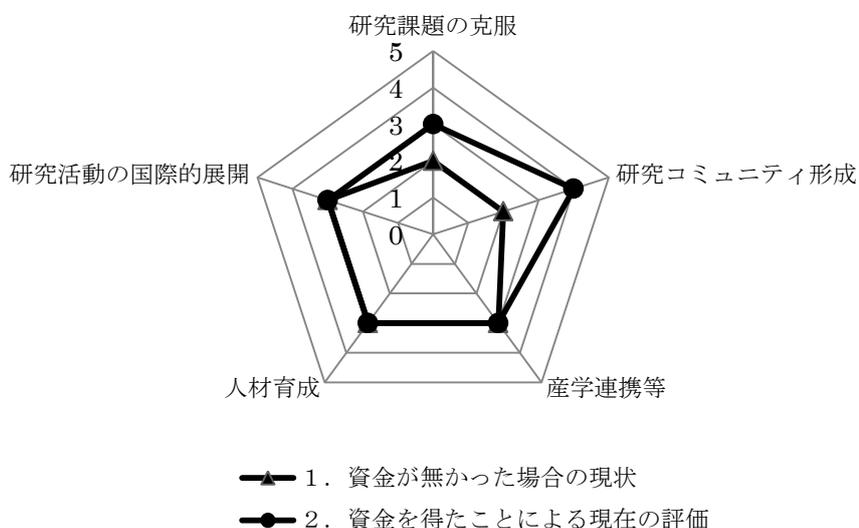
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由/中止、終了した理由
研究課題から派生・発展した研究を実施している	それぞれの研究者は研究の有意義性を認識し、研究を継続・発展させている。しかし、本研究終了後は共同研究の形を取っておらず、それぞれが独自に研究を進めている。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時				◎
現時点				◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	2件	2件	1件	1件	1件	1件	1件
海外	1件	1件	1件	1件	1件	1件	1件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
—	—

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
1件	1件	1件	1件	1件	1件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
—	—	—	—

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
講演・シンポジウム・市民講座等	2016年	本研究の成果を生かしたライフサイクル思考の授業を下記の通り実施した。 川崎市立川崎高校 高校生対象 教員免許状更新講習 初等～中等教員対象 川崎市汲沢中学特別学級 中学生対象
講演・シンポジウム・市民講座等	2017年	本研究の成果を生かしたライフサイクル思考の授業を下記の通り実施した。 東京都江戸川区立小岩第4中 中学生対象 教員免許状更新講習 初等～中等教員対象 牛久市民フォーラム 一般市民対象 神奈川県立平塚江南高校 高校生対象 横浜市立日野中央高等特別支援学校 中・高生対象
講演・シンポジウム・市民講座等	2018年	本研究の成果を生かしたライフサイクル思考の授業を下記の通り実施した。 神奈川学園 中・高生対象 東京都江戸川区立上一色中学 中学生対象 東京都昭島市 高校生・一般市民対象 教員免許状更新講習 初等～中等教員対象
講演・シンポジウム・市民講座等	2018年	メキキユニバーシティ 第9回 地球環境編 日本と世界の叡智を語り合い良い世の中を創るフォーラム 2018年6月28日 「どうやる？CO2ダイエット」 田原聖隆

④ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況

本研究では、様々な研究費で20年以上実施されてきたLCA関連の研究の成果が活用されている。その中には、環境研究総合推進費(H21-23)「廃棄物発生抑制行動を推進する心理要因の構造化と市民協働プログラムの実践」、JST RISTEX(H22-H25)「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」「主体的行動の誘発による文の京の脱温暖化」等がある。これらでは、行動に伴う環境負荷を考慮したLCAの取り組みから、3Rのうちreduceを推進する基礎を提供した。

本研究の特徴として、通常のLCAに加え、人々の行動による環境負荷に着目した点、環境教育にLCAの概念を導入した点などが挙げられる。前者では、産総研が開発したInventory Database for Environmental Analysisを活用し、日常行動、使用製品、調理データベースを構築し、人々の行動による環境負荷を明らかにした。このデータベースを利用して、市民の日常行動における環境意識調査、消費者の日常行動ばらつき度、スマホ利用、ゲーム嗜好性の調査アプリ開発者のデータ要望調査を実施すると共に、市民が容易に環境意識を持てるように、一般向けアプリを開発した。後者では、現在使用されている教科書を分析し新たな教材を開発すると共に、例えば、対象地域の東京都文京区において、様々な区民、行政、事業者、学校などにおける活動を幅広く展開することによって、従来個別に取り組みれていた活動を発展させ、潮流を作る研究を推進した。

現在は、環境研究総合推進費(H28-32)S-16 テーマ1「全体の統括と消費と生産の関連性を強化した政策デザインによる温室効果ガス排出抑制と資源循環方策」(分担)の中で研究の一部を継続し、消費者にLCAに基づく行動への動機付けを検討している。また、アプリ、SNSを利用した診断ツールを用意して、強制でない、きっかけ作りを図っている。環境教育分野では、教育現場での実践に加え、教科書作りにも研究成果を反映させている。

2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

[成果の活用]

香川県環境学習教材「さぬきっ子環境スタディ」3R編の中で、身の回りのモノのライフサイクル(一生)を考えさせるために本プロジェクトで提案した方法がペットボトルに応用され、教材となって家庭科教育などで用いられた。

主に、中高生を対象に、本研究の成果を活かした、ライフサイクル思考の授業を開催した。

人びとの日常行動が与えるライフサイクル環境負荷について解析し、ライフサイクル思考(LCT)の考え方を学校の家庭科教育に含める活動を推進した。

[解決すべき課題]

人々の行動による環境負荷を推計するために産総研が開発したInventory Database for Environmental Analysis (IDEA)を活用したが、本データベースはデータ利用が有料である。環境省でも同様のデータベース保有が望ましい。

[今後の見通し]

アプリ、SNSを利用した診断ツールを用意して、環境配慮行動について考える、強制的でないきっかけ作りを図る。SNS診断ツールでは、設問に回答していくことで、「あなたは〇〇タイプ」のような、親しみやすい回答を得られる。

環境教育分野では、教育現場での実践に加え、教科書作りにも研究成果を反映させている。

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

事後評価では、家庭科に絞らず、もう少し広い取り組みが必要との指摘を受けた。この指摘は、現在の研究に活かされている。

[競争的資金制度について]

環境研究総合推進費は、他の公募研究と異なるスコープを持っており、教育・普及・環境行動他をキーワードとする本研究課題には適していた。また、異なる分野の研究参画者を得ることが出来る点、ポスドク研究員を雇用できる点などが有効であった。

[中間評価後に行った改善について]

特に実施していない。

4. その他

一般市民の理解の助けとなるアプリ開発を開始したが、少ない資金で良いアプリを得るためには、コンテストを実施することが良いと知られている。このことも含め、今後、環境研究総合推進費に、技術の社会実装に至る途中段階の研究にも充てられる側面が欲しい。

提案時の課題代表者が産休・育休を取得したため、最終年度に代表者を変更せざるを得なかった。

(4) 将来の温暖化条件下でのフロン対策強化によるオゾン層の脆弱性回避に関する研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：秋吉 英治（国立研究開発法人国立環境研究所）
- ・研究期間：平成 25 年度から平成 27 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：78,656 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

- (1) 将来の温暖化条件下でのフロン対策強化によるオゾン層の脆弱性回避に関する研究（国立研究開発法人国立環境研究所）
研究協力機関 岡山大学

【研究目的】

本研究では IPCC の気候変化予測に用いた数値モデルをベースに、物理・化学プロセスを精緻化した化学気候モデルを複数開発し、今後予想されるオゾン層破壊物質および温室効果ガス濃度の組み合わせを複数組想定して温暖化が進行する中でのオゾン層の変動予測計算を行い、今後 10～30 年程度の期間におけるオゾン層脆弱期の北極域の大気変動とそれに伴うオゾン層破壊の変動幅について解析を行う。そして、ODS, GHG 放出削減とオゾン層の回復・安定化を着実に進めるための対策立案にとって必要な科学的知見を提供することを目的とする。具体的には、今後 20～30 年間の北半球中高緯度での大規模オゾン破壊リスクを回避するため、オゾン量の監視、フロン・ハロン濃度の監視、ハロンバンク対策、温室効果ガス濃度の監視、HCFC や HFC 等に関連した温暖化対策との連携、等に関係した対策立案に必要な科学的知見を提供することを目的とする。

【本研究により得られた主な成果】

(1) 科学的意義

北極域・北半球中緯度域のオゾン量は、大気自身の内部変動によってその年々変動が激しく、オゾン層破壊に対する ODS 濃度依存性および GHG 濃度依存性の解析が困難であった。特に人口の集中する北半球中緯度域のオゾン層の ODS や GHG 濃度依存性を把握しておくことは、この地域の将来のオゾン層の動向を予想し、極端なオゾン破壊を避けるための政策を立案する上で必要である。将来考えられるいくつかの ODS 濃度と GHG 濃度の組み合わせによる 100 アンサンブル実験を行い結果に確率的な解釈を加えることで、北極域・北半球中緯度域の ODS や GHG 濃度のオゾン層への影響を明らかにした。すなわち、ODS 濃度の増加によって、北半球中高緯度域春季のオゾン全量の年々変動が拡大することがわかった。また、高い ODS 濃度のまま GHG 濃度が増加するとアンサンブル平均的にはオゾン量は増加するが、極端なオゾン層破壊を起こすアンサンブル（年）がなくなるわけではなく、依然としてある確率で出現し、ODS 濃度が下がらない間は極端なオゾン層破壊が起こる恐れがあることがわかった。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

化学気候モデルを使ったアンサンブル数値実験結果によると、今後大気中の GHG 濃度がさらに増加する中で、ODS 濃度を 1985 年レベル (Equivalent Effective Stratospheric Chlorine, EESC~3.6 ppbv) まで下げると極端なオゾン破壊が起こらないことがわかった。最新の WMO の ODS シナリオで地表付近の ODS 濃度が 1985 年レベルまで下がるのは 2030 年頃なので、この結果は、国際的にモントリオール議定書に沿った ODS 削減を行ったとしても、2030 年頃までは極端なオゾン層破壊が北極域・北半球中緯度域で起こり得ることを意味する。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	<ul style="list-style-type: none"> 国立環境研究所で30年近く続くオゾン層研究の一環 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 環境研究総合推進費(H19-21) 「成層圏プロセスの長期変化の検出とオゾン層変動予測の不確実性評価に関する研究」代表：今村隆史 国立環境研究所 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 環境研究総合推進費(H25-27) 「将来の温暖化条件下でのフロン対策強化によるオゾン層の脆弱性評価に関する研究」 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 環境研究総合推進費 (H29-31) 「HFCと温室効果ガス削減対策のオゾン層回復に対する有効性評価に関する研究」 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 科学研究費補助金(H28-29) 「太陽地球圏環境予測：我々が生きる宇宙の理解とその変動に対応する社会基盤の形成」 </div>
主な取り組み(政反映含む)	<ul style="list-style-type: none"> 独自の化学気候モデルを開発し、オゾン層の将来予測を実施した。 温室効果ガス増加によるオゾン層への影響を検討するためのモデルを開発した。 	<ul style="list-style-type: none"> 化学気候モデルを使った100 アンサンブル実験によって、通常のシナリオ実験では解析困難なODS濃度やGHG濃度の北極域オゾン層変動に対する影響を調べた。 	<ul style="list-style-type: none"> 北極域で観測された極端現象を解析する。 GHGやHFC濃度のオゾン層への影響を解析・評価する。 南米他、南半球でオゾン層減少の影響が懸念されている。南極を初め、南半球にも研究を展開している。
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> 開発を行った化学気候モデルと、ハロゲン濃度および温室効果ガス濃度の将来シナリオとを使って、1980年～2100年の期間についてのオゾン層および成層圏の将来予測を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 化学気候モデルを用いた数値シミュレーションにより、今後予想されるフロンガスと温室効果ガスの両方の濃度変化がオゾン層に及ぼす影響を解析する手法を開発した。 科学技術論文を発表し、この論文は、UNEP/WMO Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2018に引用される。 	

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

フロン規制によって今後、大気中のフロンガスの濃度は減少するが、一方で温室効果ガスの濃度は増加することが予想される。温室効果ガスはオゾン層を直接破壊しないが、気温の変化や大気循環の変化をとおしてオゾン量に変化を及ぼす。化学気候モデルを用いた数値シミュレーションにより、今後予想されるフロンガスと温室効果ガスの両方の濃度変化がオゾン層に及ぼす影響を解析する手法を開発した。

c) 課題研究の参画者数：5人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
—	—	—

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
—	—	—

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み 行政担当官との情報共有
--

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力 行政担当官との情報共有、国際研究コミュニティとの連携
--

3) 課題研究終了後の展開状況について

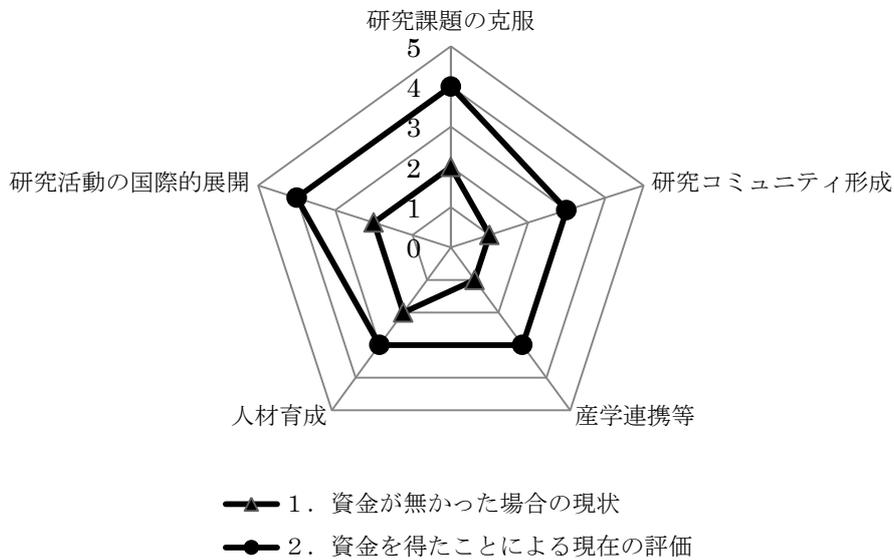
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
研究課題とほぼ同じ目的、目標に向けて、研究を継続している	推進費による研究資金を獲得できた。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時		◎		
現時点			◎	

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	一件	一件	2件	6件	一件	一件	一件
海外	11件	7件	一件	一件	一件	一件	一件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
—	—

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
一件	一件	一件	一件	一件	一件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
—	—	—	—

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
—	—	—

④ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況

国立環境研究所で 30 年近く続くオゾン層研究の一環として実施された。前環境研究総合推進費 (H19-21)「成層圏プロセスの長期変化の検出とオゾン層変動予測の不確実性評価に関する研究」には分担者として参加した。前研究では、独自の化学気候モデルを開発し、オゾン層の将来予測を実施し、また、温室効果ガス増加によるオゾン層への影響を検討するためのモデルを開発した。フロン規制によって今後、大気中のフロンガスの濃度は減少するが、一方で温室効果ガスの濃度は増加することが予想される。温室効果ガスはオゾン層を直接破壊しないが、気温の変化や大気循環の変化をとおしてオゾン量に変化を及ぼす。化学気候モデルを用いた数値シミュレーションにより、今後予想されるフロンガスと温室効果ガスの両方の濃度変化がオゾン層に及ぼす影響を解析する手法を開発した。

本研究課題では、化学気候モデルを精緻化するとともに、最新のデータを用い、今後予想されるフロンガスと温室効果ガスの両方の濃度変化がオゾン層に及ぼす影響を解析する手法を開発した。さらに、化学気候モデルを使った 100 アンサンブル実験によって、通常のシナリオ実験では解析困難な ODS 濃度や GHG 濃度の北極域オゾン層変動に対する影響を調べた。

現在は、環境研究総合推進費 (H29-31)「HFC と温室効果ガス削減対策のオゾン層回復に対する有効性評価に関する研究」及び科学研究費補助金 (H28-29)「太陽地球圏環境予測:我々が生きる宇宙の理解とその変動に対応する社会基盤の形成」を活用して研究を進展させている。ここでは、さらにアンサンブル数を増やして精緻化を図り、北極域で観測された極端現象の解析も行っている。また、南米他、南半球でオゾン層減少の影響が懸念されていることを踏まえ、南極を初め、南半球にも研究を展開している。

2. 成果の活用 (取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

[成果の活用]

研究成果を科学技術論文に発表し、この論文は、UNEP/WMO Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2018 に引用される等の貢献をしている。

大気大循環モデル MIROC3 及び MIROC5 に、独自に開発した化学計算スキームを移植した化学気候モデルを用いた数値シミュレーションにより、今後予想されるフロンガスと温室効果ガスの両方の濃度変化がオゾン層に及ぼす影響を評価した。しかし、南極に比べオゾン層破壊が起こりにくいと考えられている北極で 2011 年に大規模なオゾンホールが観測されたことは、まだ、十分には解明されていない。複雑な現象を解き明かすために、今後、化学気候モデルの精緻化や、アンサンブル数を増やすなどが進められている。

[今後の見通し]

モントリオール議定書キガリ改正 (平成 28 年)によって、オゾン層を直接破壊しないが温室効果ガスの一種である HFC 類が規制対象に入れられたこともあり、温暖化とオゾン層変化に関する研究が今後国際的に進むと考えられる。

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

中間・事後評価とも概ね妥当であった。本研究課題は行政推薦課題であったため、アドバイザー会合の場で環境省担当官と有益な情報交換が行えた。

[競争的資金制度について]

ポスドク研究員を雇用できるのは、研究を推進する上で、大変有効である。

[中間評価後に行った改善について]

行政貢献が明確でないとの指摘を受けたので、事後評価では行政貢献について具体的に説明する資料を用意した。

4. その他

オゾン層破壊は、全球的な課題であることから、環境行政への貢献を意識した行政担当官との情報共有が必要であり、また、国際会議他の場で情報発信するため国際研究コミュニティとの連携が重要である。

本課題代表者らは、南米他、南半球でオゾン層減少の影響が懸念されていることから、南極を初め、南半球にも研究を展開しているが、これら全球的な取り組みが、どこまで環境研究総合推進費の範疇に入るのか、議論が必要であろう。

(5) 水蒸気量変動の気候変化に関する研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：藤田 実季子（国立研究開発法人海洋研究開発機構）
- ・研究期間：平成 25 年度から平成 27 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：18,440 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

- (1) GPS 可降水量を用いたアジア域の水蒸気変動の把握（国立研究開発法人海洋研究開発機構）
- (2) 温暖化予測モデルにおける水蒸気量再現性と気候再現性の評価（首都大学東京）

【研究目的】

研究背景をふまえ、以下の通り目的を設定する。

GRASP 可降水量データを元に地域スケールの水蒸気変動の気候変化の把握を行う。特に、日本域における詳細スケールの水蒸気変動・極値についての長期変動を調査する。また、気候変動に伴う気温変化によって可降水量がどの程度変動するのか、地上気温と可降水量の関係性の調査を行う。さらに近年運用が本格化している複数のナビゲーション衛星を用い、可降水量を算出し精度を評価する。

最大の温暖化気体である水蒸気の絶対量及び時空間分布変動について CMIP5 モデルでの再現性を比較検証する。さらに、水蒸気量変動が、日本を含むアジアモンスーン域などの気候変動とどのような関係があるのかを調査する。その際に、空間解像度の細かい GRASP 可降水量と空間解像度の粗い CMIP5 の温暖化モデルの直接的な比較は難しいため、領域気候モデルを用いて、空間解像度のギャップをつなぐ。さらに、領域規模の気候変動における、水蒸気量変動の影響について、日本を含むアジアモンスーン域を対象に評価する。

【本研究により得られた主な成果】

(1) 科学的意義

GRASP 可降水量の極値の年々変動を調査することで、近年、日本の広い範囲で極端な湿潤が増加、乾燥が減少している傾向が明らかとなった。これまでの現地観測では湿度センサーのシステムティックなバイアスのために長期変動を示すのが難しいことから、貴重な観測結果であると言える。

可降水量と気温によるスケールリングが、水蒸気のスケールハイトの概念を導入することで、クラウジウス・クラペイロンの定理との関係性が明らかになった。強雨による先行研究と同様に、気温が上昇するに従い水蒸気量は急激に増加する傾向が水蒸気の観測データから初めて得られた。

複数のナビゲーション衛星（マルチ GNSS）を用いることで、可降水量算出の元となる大気遅延量の推定誤差に顕著な改善が見られた。CMIP5 モデルの将来予測実験の不確実性に関連するモデル間のばらつきについて評価し、水蒸気量は、全球平均した年平均 1.5 mm から 2 mm 程度であることがわかった。この成果は 2014 年の米国航法学会で Best Presentation Awards を受賞した。また、GNSS を用いた視線方向の解析で通常の観測では捉えられない小規模の水蒸気収束を

伴う乱流が観測された。大気海洋相互作用を理解する上で重要な証拠と言える。

地域規模の水蒸気量変動は、地域規模の温室効果の強化をもたらす可能性が示唆された。具体的な現象として、日本近海の海面水温が高い場合に、その近傍で、水蒸気量変動を通して高温多湿環境が形成されることがわかった。暖候期の海面水温が水蒸気量変動を通して、地域規模の気候に影響を及ぼしていることは、領域気候変動の視点と健康影響の視点から重要な結果である。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事柄はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

準天頂衛星「みちびき」を有効的に使用できる。高精度・高時間分解能の可降水量データが気象予報へ導入されれば、より正確な防災情報を提供可能になる。さらには気温上昇に伴う定量的な水蒸気量の変化を考慮した、降水現象の予測や防災予測情報の予測が実施可能になる。

日本域において、領域規模の水蒸気量変動が領域スケールにおいて温室効果を強化している可能性がある。熱中症などの健康被害の観点からも、水蒸気量の監視が重要である。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	環境研究総合推進費(H23-24) 「温暖化影響評価のためのGPS衛星を用いた高精度水蒸気データセットの作成」	環境研究総合推進費(H25-27) 「水蒸気量変動の気候変化に関する研究」	科学研究費補助金(H28-30) 「アンサンブル予報データを用いた確率降水量の評価」
主な取り組み (行政反映含む)	<ul style="list-style-type: none"> GRASP可降水量データセットの再解析 気候予測モデル水蒸気量の評価 	<ul style="list-style-type: none"> IPCC CMIP5の数値モデルによる水蒸気量の再現性や不確実性の把握 観測による水蒸気量の将来変化(気温依存性)の傾向の発見 マルチGNSS衛星による高精度のデータ解析 	<ul style="list-style-type: none"> 低頻度に発生する強雨のアンサンブル予報データを用いた統計的解析
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> 気候変化解析に使用可能な可降水量データセットの作成。このデータから、近年日本域の可降水量が増加傾向にあることが示唆された。 再解析やGCMなどのモデル可降水量は、観測と比較して過少評価されていることが明らかとなった。 	<ul style="list-style-type: none"> 複数のナビゲーション衛星(マルチGNSS)を用いることで、可降水量算出の元となる大気遅延量の推定誤差に顕著な改善が見られた。 GRASP可降水量の極値の年々変動を調査することで、近年、日本の広い範囲で極端な湿潤が増加、乾燥が減少している傾向が明らかとなった。 可降水量の変化は大気混合層の厚さや相対湿度の鉛直分布によって、地上気温を基にしたこれまでの関係性よりも感度が高くなることがわかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 大量の水蒸気の流入により引き起こされる豪雨は、わずかな総観場の変化が水蒸気の流れに影響し豪雨の発生場所が変化することを統計的に示した。

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

c) 課題研究の参画者数：3人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
—	—	—

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
—	—	—

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
気象庁や国交省、日本国内の気候・気象研究コミュニティとの連携。
環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
国民や専門性を持った関係者がリスクを認識できれば必然的に反映されるのではないか。

3) 課題研究終了後の展開状況について

a) 課題研究の展開状況

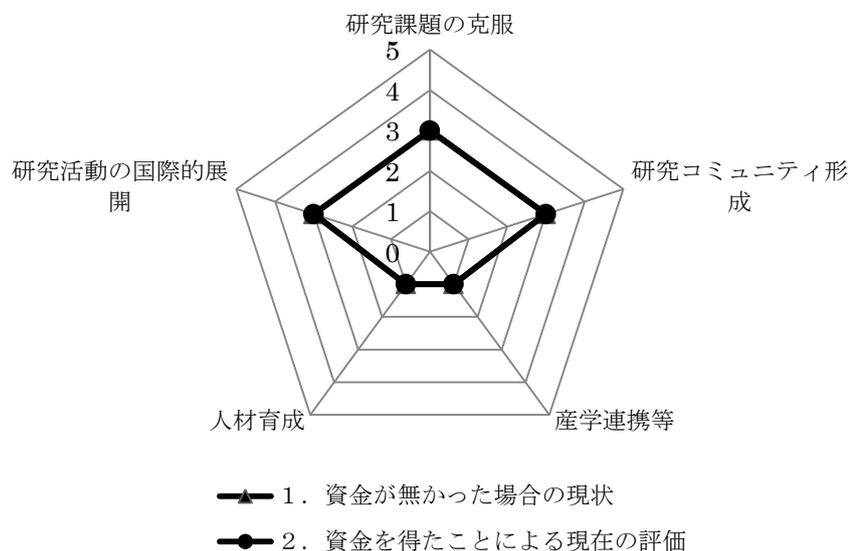
継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
研究課題から派生・発展した研究を実施している	研究は脈々と続く。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時	◎			
現時点		◎		

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）

注：研究初期段階のため社会への直接的な貢献は難しい。将来的な課題に対し反映されることを期待する。



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	1件	1件	－件	－件	－件	－件	－件
海外	－件	1件	－件	－件	－件	－件	－件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
－	－

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
－件	－件	－件	－件	－件	－件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
－	－	－	－

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
—	—	—

④ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>大気中の水蒸気量の変動は、地球全体の水／エネルギー循環に大きな影響を与えるため、その観測は大変重要である。この観測は、ラジオゾンデやマイクロ波センサー搭載衛星に依るものが主流であるが、時間・空間分解能に限りがあった。一方、課題代表者らが着目した GPS 衛星電波が大気中を通過時の遅れを計測して得られる積算水蒸気量(可降水量)は、高精度・高時間分解能が利点としてあげられる。</p> <p>課題代表者らは、環境研究総合推進費(H23-24)「温暖化影響評価のための GPS 衛星を用いた高精度水蒸気データセットの作成」により、GRASP (GPS percipitable water research project) 可降水量データセットを再解析し、気候予測モデル水蒸気量を評価し、気候変化解析に使用可能な可降水量データセットを作成した。このデータから、近年日本域の可降水量が増加傾向にあることが示唆された。</p> <p>本推進費課題では、IPCC-AR5 の水蒸気量の再現性やバラツキを把握し、水蒸気量の将来変化(気温依存性)の傾向を発見した。また、日本近海の海面水温が周辺域の暑熱環境に影響を与えることを把握したほか、複数のナビゲーション衛星(マルチ GNSS)による高精度のデータ解析を可能にした。</p> <p>さらに、再解析や GCM などのモデル可降水量は、観測と比較して過少評価されていることが明らかとなったなどから、現在、科学研究費補助金(H28-30)「アンサンブル予報データを用いた確率降水量の評価」を利用して研究を進めている。この中で、確率降水量に使用される非常に極端な降水イベントについて、アンサンブル予報データを用い調査し、また、主に降水過程に注目した力学的ダウンスケールについて大気領域モデル WRF を用いて複数回実施して、実況値に近い再現性を持つモデル設定を決定している。</p>
2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)
<p>[成果の活用]</p> <p>GRASP 可降水量の極値の年々変動を調査することで、近年、日本の広い範囲で極端な湿潤が増加、乾燥が減少している傾向が明らかとなった。</p> <p>複数のナビゲーション衛星(マルチ GNSS)を用いることで、可降水量算出の元となる大気遅延量の推定誤差に顕著な改善が見られた。</p> <p>温暖化予測の制度向上に貢献した。</p>
<p>[今後の見通し]</p> <p>ゲリラ豪雨など、局地的な気候変動に対応するためには高い空間分解能の可降水量推定が必須である。複数のナビゲーション衛星を利用したり、通信に使用されている電波にみられる遅れを利用する技術を開発するなど、本研究を進めることで、さらに空間分解能を高めることが可能となる。</p>

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

中間・事後評価とも概ね妥当であった。また、本研究課題は行政推薦課題であったため、アドバイザーリー会合の場で環境省担当官と有益な情報交換が行えた。

[競争的資金制度について]

環境研究総合推進費の若手枠は、他の競争的資金制度に比べ金額が大きく、ポストドク研究員が雇用できる利点がある。また、社会経験などで学位取得が遅れたものに対する年齢条件の配慮があると良い。

【中間評価後に行った改善について】

特に実施していない。

4. その他

(6) 再導入により希少鳥類の保全手法の確立に関する研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：永田 尚志（新潟大学）
- ・研究期間：平成 25 年度から平成 27 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：78,347 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

- (1) トキの繁殖成功に影響を与える要因の解明と希少鳥類の再導入手法の確立に関する研究（新潟大学 研究推進機構）
- (2) コウノトリの再導入とメタ個体群形成に関する研究（兵庫県立大学自然環境科学研究所）
- (3) ヤンバルクイナの飼育繁殖と再導入のための予備的研究（公益財団法人山階鳥類研究所）
- (4) 希少鳥類の遺伝子プロファイルと再導入に関する研究（新潟大学自然科学系（農学））

【研究目的】

2005 年に兵庫県豊岡市でコウノトリが、2008 年には新潟県佐渡島においてトキの再導入が開始され、2010 年にはヤンバルクイナの再導入のための飼育繁殖施設が建設された。コウノトリは野外での近親交配の問題が顕在化し、トキは野外での繁殖成功率が低く放鳥によって個体群がころうじて維持されている状況にある。そこで、本研究では、再導入の途上にあるヤンバルクイナ、トキ、コウノトリを対象として、飼育下の個体の履歴、行動、遺伝子プロファイルが、放鳥後の個体の定着および繁殖成功にどのように影響を与えているかを明らかにすることで、対象種の再導入を成功に導く最善の手法を提案することを目的としている。

個体が持つ行動様式や性質が、生存や繁殖成功などの個体差は、飼育下繁殖における育ち方の違いや、個体が有する遺伝子型の差異によって個体差が生じ、再導入の成功に大きく影響を与える要因を明らかにすると考えられる。再導入が行われているトキ及びコウノトリにおいて、野外および飼育下の個体・繁殖情報をデータベース化するとともに、これらが再導入の適応度を与える影響を解明することで、再導入の成功に影響を与える要因を特定する。また、希少鳥類の中立遺伝子と適応度遺伝子の遺伝子解析手法を確立し、対象個体群の遺伝的多様性を評価すると同時に、これらの遺伝子多型が再導入の成功に与える影響を評価する。また、コウノトリにおいては、再導入個体群がメタ個体群を形成する条件について解析し、飼育および野外の個体群管理方法を明らかにする。ヤンバルクイナでは、減少要因を特定し、再導入に注意すべき項目を整理する。また、飼育個体を用いて、捕獲・追跡技術を開発し再導入後のモニタリング手法を検討する。近縁クイナ（ガムクイナ、ニュージーランドクイナ等）の再導入事例を詳細に調査し、ヤンバルクイナに適用可能な飼育、再導入技術を抽出する。トキ、コウノトリの成果と近縁クイナ類、希少鳥類の再導入事例の比較研究により、希少鳥類の再導入の成功率を高めるのに最適な飼育個体群の管理手法を提案することを目的としている。

【本研究により得られた主な成果】

(1) 科学的意義

いったん絶滅した希少種の再導入を行うためには、飼育下繁殖による放鳥個体の確保が必要であるが、飼育下での行動の発達や遺伝子プロファイルが再導入後の個体の適応度にどのような影響を与えているかを解明することで、遺伝と学習が鳥類の繁殖行動にそれぞれ、どのような効果をもつかを明らかにできる。このようなアプローチは、動物（特に、鳥類）の適応度コンポーネントに環境・遺伝の要因がどのように寄与するかを明らかにし、野生動物の行動遺伝学の発展に大きく寄与すると考えられる。エンゼルウィングやチアミン欠乏症の発症履歴や育雛形態などのトキの飼育履歴が、放鳥後の生存率に大きく影響することを証明し、飼育下の環境要因が適応度に影響を与えることを示した。また、個性の候補遺伝子である DRD4 遺伝子が、実際に放鳥後のトキの行動や生存率と直結していることを示した。海外では、DRD4 多型形質と行動の関連性の研究が始まっているが、国内の野生生物での DRD4 と適応度の関連性を明らかにした研究例はない。

トキの保全および野生復帰事業においては、集団の遺伝的多様性の維持は重要な課題であり、その実現のためには飼育下や放鳥個体のみならず野外で誕生した個体に対しても DNA 多型マーカーを利用した遺伝的管理を実施することが望ましい。本研究でえられた解析手法やデータは、トキ集団の遺伝的管理を実施するための基礎を成すものであり、今後の交配計画の策定や放鳥個体の選抜に対しても有用な情報となると期待される。

また、トキと同様に日本国内において保全および野生復帰事業が進められているコウノトリの MHC クラス II 領域のゲノム構造は、トキのものとはほぼ一致しており、ニワトリを含むキジ目のものとは大きく異なっていた。これらのデータは、鳥類の MHC 領域の進化の研究に対しても重要な情報になると期待される。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

- 1) トキでは自然育雛個体の番い形成確率が高いことから、既に、環境省トキ飼育繁殖小委員会では、飼育下繁殖からの放鳥候補にはなるべく親鳥（里親）が育てた自然育雛個体を供するという方針となっている。今回、自然育雛個体が放鳥後の適応度に与える影響が予想していた以上に大きいことが明らかになったので、今後は、この方針を徹底することが見込まれる
- 2) 野外で標識する幼鳥から羽毛を 2-3 枚抜くことで、遺伝的多様性の解析に十分な DNA が採取できることが確認されたことにより、既に、放鳥トキのヒナ捕獲時に性別・遺伝子情報を得るための DNA 試料採取に用いられている。
- 3) 環境省の野生生物保護対策検討会トキ保護増殖分科会の野生復帰技術と分散飼育ワーキンググループ、およびシマフクロウ保護増殖事業ワーキンググループの委員会では、先行するコウノトリの再導入の進め方や解析結果を参考に計画の立案がなされている。
- 4) 国土交通省と兵庫県による円山川水系自然再生計画の検討と推進において、事業に対する評価のひとつとしてコウノトリの行動・生態情報が使われている。
- 5) 環境省ヤンバルクイナ保護増殖事業で、小型発信機の装着方法はすでに野生復帰個体の追跡に用いられている。

<行政が活用することが見込まれる成果>

- 1) これまで、トキ野生復帰事業では3歳以上の個体やエンゼルウィング・チアミン欠乏症の発症履歴のある個体も放鳥候補としていた。しかし、今後は、トキの再導入成功率を高めるために、2歳以下の病歴のない自然育雛個体のみを放鳥するのが望ましい。また、DRD4多型ハプロタイプIVが放鳥後の生存率を低くすることが判明した。このため、将来的にはDRD4多型情報に基づきハプロタイプIVをホモ接合で持たない個体を放鳥することが望ましい。トキの野生復帰事業において放鳥個体選択の新たな指針作成のための基礎資料となる。
- 2) 日本のトキの飼育個体群の遺伝的多様性は、中国個体群の6割強程度しかないことが確認できた。この研究成果に基づいて、分子マーカーを利用した継続的な遺伝的多様性評価を行っていくことで、繁殖能力や生存能力の低下阻止につながる近親交配の回避および遺伝的多様性の最大限の維持と拡大を目指した遺伝的管理を行うことが可能となる。
- 3) 環境省の種の保存法で国内希少野生動物植物種に指定されている絶滅危惧種の保護増殖計画や野生復帰計画において、最も困難な課題は人との共生による保全である。コウノトリやトキの再導入計画は、持続可能な開発の基での絶滅危惧種の保全を目指した取り組みであることから、今回、得られたデータや解析結果、および管理の方法は、その参考になると見込まれる。
- 4) 環境省ヤンバルクイナ保護増殖事業で、今後、野生復帰個体の選択に、若齢、自然ふ化、自然育雛個体等を用いる手法、野生順化訓練の実施の参考になる。
- 5) 希少鳥類の再導入事例の比較研究より作成した、希少鳥類の再導入実施方法のフロー図は希少種の再導入施策を立案するための参考資料となる。希少種の再導入事例の比較からいえることは、再導入は、絶滅危惧種に至った減少要因を取り除いてから実施しないと成功しない。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	<p>環境研究総合推進費(H19-21) 「トキの野生復帰のための持続可能な自然再生計画の立案とその社会的手続き」 代表者：九州大学 島谷 幸宏</p> <p>新潟大学超域朱鷺プロジェクト 第1フェーズ(H20.12-23.12) 第2フェーズ(H23.12-26.12)</p>	<p>環境研究総合推進費(H25-27) 「再導入による希少鳥類の保全手法の確立に関する研究」</p>	<p>環境研究総合推進費(H28-30) 「トキの野生復帰のための放鳥個体群・里山の管理手法と持続可能な地域社会モデルの研究」</p> <p>科学研究費補助金(H29-31) 「トキの個性の維持機構とその適応的意義」</p>
主な取り組み (行政反映)	<ul style="list-style-type: none"> 平成20年に朱鷺の放鳥が始まり、それに呼応して新潟大学のプロジェクトが立ち上がった。 野生復帰に向け放鳥計画を立案するために上記推進費が実施され、課題代表者は、この課題に分担者として参画し、放鳥トキ生息情報を収集 また、課題代表者は、平成21年4月に国立環境研究所から朱鷺・自然再生学研究センターに転属し、朱鷺の野生復帰に取り組んだ。 	<ul style="list-style-type: none"> 朱鷺の放鳥後の生存率が低下する要因を明らかにした。 遺伝子プロファイルを解明し、野生復帰事業に必要な情報を得た。 本研究は、トキ、コウノトリ、ヤンバルクイナ等の保護増殖事業の基礎資料となり、それらの事業計画を策定されるために利用された。 	<ul style="list-style-type: none"> 朱鷺は、毎年実施される放鳥により現在推定個体数は約365羽(環境省、平成30年12月20日時点)。 前推進費課題により、朱鷺では若い個体や自然育雛個体の生存率が高いことが明らかとなっているため、それに適した環境要因を調査。 モデルを用いた検討で、鳥類について環境収容力を推計。
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> 放鳥が始まったばかりであり、失敗例もあるなど、課題が多かった。 	<ul style="list-style-type: none"> 国内では、トキ、コウノトリ、ヤンバルクイナの繁殖成功に影響する要因を特定すると同時に、海外で実施されている希少鳥類の再導入事例を調査し、希少鳥類の再導入を成功に導くための提言をした。 環境省・国交省・自治体で実施する事業や検討会を通じ、研究成果が活用された。 	

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

国内では、トキ、コウノトリ、ヤンバルクイナの繁殖成功に影響する要因を特定すると同時に、海外で実施されている希少鳥類の再導入事例を調査し、希少鳥類の再導入を成功に導くために必要なステップを提言することができた。

c) 課題研究の参画者数：6人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
—	—	—

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
自然共生	2017年	トキ野生復帰検討会における放鳥計画の基礎資料となった。 https://www.env.go.jp/press/103303.html 等
自然共生	2017年	ヤンバルクイナ保護増殖事業ワーキンググループにおいて、ヤンバルクイナの野生復帰試験実施計画の基礎資料となった。H28年度第2回会合(資料3-2)
自然共生	2018年	コウノトリの個体群管理に関する機関・施設感パネルにおける放鳥・交換個体の選定の基礎資料となった。 http://www.stork.u-hyogo.ac.jp/posts_announce/6884.html

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
各種の保護増殖事業計画への研究成果の反映 各種野生復帰検討会や保護増殖事業ワーキンググループにおける提言

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
各種の保護増殖事業の科学的なモニタリング解析結果のフィードバック 各種の野生復帰検討会・保護増殖事業ワーキンググループにおける指摘事項の対応

3) 課題研究終了後の展開状況について

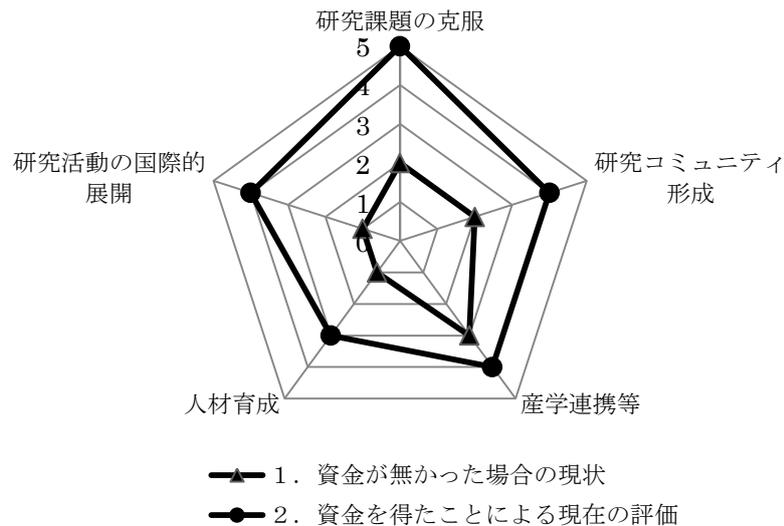
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
研究課題から派生・発展した研究を実施している	本研究成で得られた成果を元にして、科研費を取得できた。推進費では、再導入の最初の段階である放鳥後の生存率を上げる方法を、複数の種で検討したが、科研費では、トキの DRD4 多型が個性に与える影響について深く掘り下げている。現在実施している推進費課題は、これからのトキの再導入個体群を生態遺伝学的に維持する手法と、そのための里山の管理手法に関する研究を実施している。これは、現場の自然保護官事務所の担当者の意見にそって、トキの野生復帰の次の課題を研究するものである。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時		◎		
現時点			◎	

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	一件	一件	一件	一件	一件	一件	一件
海外	一件	一件	一件	一件	一件	一件	一件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
国際共同研究への参加	IUCN の再導入専門家グループ、ならびに、コウノトリ・トキ・ヘラサギ部会に参加した。

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
一件	一件	一件	一件	一件	一件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
—	—	—	—

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
講演・シンポジウム・市民講座	2016年	「放鳥トキたちの命運をわけたもの」、行動生物学サイエンスカフェ2016「行動生物学への誘い」、日本学術会議行動生物学分科会主催
講演・シンポジウム・市民講座	2017年	トキが暮らす佐渡の自然と人間。第23期(H29)にいがた市民大学「人間と動物のつながり-動物が私たちに教えてくれること-」公開講座

④ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況

トキの野生復帰を目指し、新潟県佐渡島にて平成20年に放鳥が始まった。同時期に野生復帰に向け放鳥計画を立案するために環境研究総合推進費「トキの野生復帰のための持続可能な自然再生計画の立案とその社会的手続き」(H19-H21、代表者:九州大学 島谷教授)が実施され、本研究課題の代表者は、この課題に分担者として参画し、放鳥トキ生態情報を収集した。平成17年には、兵庫県立コウノトリの郷公園にてコウノトリの野生復帰が開始された。また、環境省は、平成22年にヤンバルクイナ飼育・繁殖施設を整備し、本格的な飼育下繁殖を試みている。

しかし、当初は鳥の生態に関する情報の不足等から、野生に戻した個体の生存率が高くない等の

問題が残っていた。本研究課題では、トキ、コウノトリ、及びヤンバルクイナの繁殖に影響を与える要因を解明し、再導入における問題の解決を図った。また、鳥類の遺伝子プロファイルを解明し、野生復帰事業に必要な情報を得た。

2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

[成果の活用]

トキの放鳥後の生存率が低下する要因を明らかにした。

遺伝子プロファイルを解明し、野生復帰事業に必要な情報を得た。

本研究は、トキ、コウノトリ、ヤンバルクイナ等の保護増殖事業の基礎資料となり、それらの事業計画を策定されるために利用された。

[今後の見通し]

トキは、環境省の推定で、平成30年12月現在、新潟県佐渡市などに約370羽が生息していることなどから、レッドリストで「野生絶滅」に指定されていたものの見直しが検討され、平成31年1月24日に公表された改定では、絶滅の危険性が1ランク低い「絶滅危惧1A類」とされた。一方、本研究により、トキの遺伝的多様性が低いことが明らかになっている。平成30年に中国から提供された個体の管理を含め、今後の保護増殖事業の改定に、本研究の成果が活用されると期待される。

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

事後評価での指摘により、域外保全と域内保全の連携による研究手法を発展させることに背中を押された。また、トキに特化した研究計画を考える上で参考になった。

本研究課題は行政推薦課題であったため、アドバイザリー会合の場で環境省担当官(生物多様性センター)と有益な情報交換が行えた。

[競争的資金制度について]

環境研究総合推進費を得たことで、研究は大きく発展した。

[中間評価後に行った改善について]

特に実施していない。

4. その他

生態学的研究は春先の繁殖期が重要であることが多く、本研究実施時点で年度初め(4月)から予算執行ができず、結局、2年分のデータしか収集できないということが問題であった。最近の推進費は初年度4月からの予算執行が可能と聞いている。

(7) 環境DNA技術を用いた生物分布モニタリング手法の確立

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：土居 秀幸（兵庫県立大学）
- ・研究期間：平成25年度から平成27年度まで（3年間）
- ・研究費総額：33,498千円
- ・事後評価：A（S～Dの5段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

- (1) 定量PCRによる環境DNA手法の開発（広島大学）
- (2) 核DNA、シーケンスによる環境DNA手法の確立（神戸大学）
- (3) 生物移動分散研究への環境DNAの適用（龍谷大学）
- (4) 外来種・希少種調査への環境DNAの適用（兵庫県立大学）

【研究目的】

生物種の保護・管理をする上で最も基本的かつ重要な情報は、生物の生息分布や個体数、生物量である。分布や個体数推定には、様々な手法や分布予測モデルが提案されてきており、近年になってもその議論が終息することはない。これらの従来の研究では、生物の生息場所や生息量を知るためには、採集を行う、網を仕掛けるなど、多大な労力と時間をかけて調査を行う必要があった。これらの調査方法は、信頼性が低いことや調査対象を広げられないなどの問題点が挙げられていた。よって、生物の分布や生物量などを迅速かつ広域で推定できる新たな手法を開発する必要がある。その問題を解決する手法として本研究では、環境DNAによる生物分布モニタリング手法を提案する。開発チームとそれぞれの目的は図1の通りである。

本研究では、ミトコンドリアDNAおよび核DNAによる定量PCRとDNAシーケンスにより環境DNAによる生物分布や生物量の推定方法を開発する。開発した環境DNA技術について、河川、湖沼、ため池などの淡水域において適用し、希少種、外来種などの生物分布範囲、移動分散の範囲の抽出、さらに野外での生物量の定量を目指す。また、野外での調査を通じて、どのような環境要因が環境DNAの定量に影響するかについても明らかにする。本研究の最終的な目的は、生態系の管理者や技術者が、簡便に生物分布のモニタリングに利用できる、環境DNA技術を確立することである。

【本研究により得られた主な成果】

(1) 科学的意義

本研究開発により得られた成果の重要な科学的意義として、以下の4点が挙げられる。

- 1) 生物分布調査への環境DNA手法の適用：本研究で示された、外来種の生物分布や希少種の新規分布域について環境DNAを用いて探索する手法は、概念としては提唱されていたものの、実際にそれに成功した事例はこれまでほとんど報告されておらず、科学的に重要な成果である。さらに、環境DNAサンプルから、同属の近縁種のDNAを区別して検出する手法や、マルチプレックスPCRを用いた多種DNAの同時検出系もこれまでに報告がなく、環境DNA分析を実用化する上で重要な成果である。特に矢作川でのアユの移動分散調査では、毎月一回の調査と

付随する分析をほぼ 2 名の調査者で実施でき、非常に省力化できることが示唆された。生物の移動分散調査は多くの研究で非常に基礎的かつ労力のかかるパートである。対象種の DNA を現場から採取するという環境 DNA 分析は、労力が小さく、かつ、明確な科学的根拠をもった結果が得られる手法である。実際の野外調査での実行性を示した本研究は実務的調査研究への橋渡しとして意義が大きい。

- 2) 環境 DNA からの生物量推定：これまでに実験生態系を用いた高原らや他の研究で明らかになった、環境 DNA と魚のバイオマスや個体数の関係について、比較的面積が大きく、自然環境に近いため池全体でもある程度定量できること、さらには河川などの流水系でも推計できる可能性が示された。
- 3) 環境 DNA による遺伝型の判別：同種内外来種などの種内の遺伝子型間の違いを環境 DNA から判別し、その割合を定量できる可能性が示された。
- 4) 核 DNA による環境 DNA 手法の開発：本研究で見出された魚類の核 DNA を環境サンプルから検出することが可能であることや、核 rDNA の ITS1 領域のコピー数がミトコンドリアの CytB 領域のコピー数よりも 100 倍以上多いことはこれまでに知られていなかった事実である。この結果は、環境 DNA 分析の感度向上やバイオマス推定精度の向上に役立つと考えられる。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

本研究によるため池や河川での環境 DNA 検出技術を応用した調査が、環境省中国四国地方環境事務所の「平成 27 年度希少淡水魚生息域における外来魚等防除のための環境 DNA 分析技術開発業務」に用いられ、外来魚および希少淡水魚種の環境 DNA 検出結果が報告された。さらに、河川やダム湖の生物群集の把握のために、すでに国土交通省の外郭団体であるダム水源整備センターにおいて、同環境 DNA 技術を利用した評価方法の検討のために、同センター設置の氾濫原研究会において検討のための調査・実験を依頼されている。

<行政が活用することが見込まれる成果>

環境 DNA 分析は現場での作業が水をくむだけであるというその省力化された特性があり、今後は水産資源の管理（放流効果の検証等）や外来種の侵入検知、希少種の探索等に有効活用が期待できる。DNA という物証を持って結果を出せるため、これらの課題にかかわる行政判断が求められる場面で活用されることが期待できる。さらに、特別天然記念物であるオオサンショウウオや、特定外来生物であるブルーギル、オオクチバス、コクチバスなどの DNA 検出技術は、対象種の検出やバイオマス推定等に利用可能であり、希少種の保護事業や、外来種の駆除活動などに直接利用可能である。また、技術の応用によって他の生物種にも利用可能であるので、環境調査等の事業に応用されることが見込まれる。さらに判別が難しい同種内外来種などの遺伝型が異なる種や集団についても適用可能であり、新たな生物分布調査方法として非常に有効であると見込まれる。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	総合地球環境学研究所 (H22-23) 「病原生物と人間の相互作用環境」	環境研究総合推進費(H25-27) 「環境DNA技術を用いた生物分布モニタリング手法の確立」 科学研究費補助金(H24-26) 「空間スケールの階層性と生物群集・生態系研究：島嶼のための池群を用いて明らかにする」	環境研究総合推進費(H28-30) 「環境DNAを用いた陸水生態系種構成と遺伝的多様性の包括的解明手法の確立と実践」
主な取り組み(行政反映含む)	<ul style="list-style-type: none"> 平成24年に課題代表者らのグループが、国内初の環境DNAに関する論文を発表。 同グループのメンバーが所属機関のプロジェクトの一環で環境DNAの利活用について検討。 	<ul style="list-style-type: none"> プライマーを作成することで多種の魚類について環境DNAによる観測が可能になった。 デジタルPCR、核DNAの利用など新たな技術開発で環境DNAの観測精度を向上させた。 生物移動の観測や、外来種調査等へ環境DNA技術の利用を拡大した。 	<ul style="list-style-type: none"> 一般社団法人環境DNA学会を発足させた。 環境省生物多様性センターによる環境DNA技術検討委員会を立ち上げ、本年度(H30)中に第3回委員会開催予定。 実施中の推進費課題では、他種同時検出の実用化に取り組んでいる。
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> 水界で、環境DNAの観測から生物の存在を知ることができるようになった。 環境DNA技術の課題について検索した。 	<ul style="list-style-type: none"> 環境DNAという水中に存在する生物のDNAを利用することで、水界に生息する多種の生物の存在がわかるようになり、多様性の研究に貢献した。 環境中のDNAの減衰や挙動について明らかにした。 	<ul style="list-style-type: none"> 環境省、国交省等が実施する生物調査で環境DNAが活用されるようになり、調査実施主体となる観測業者他に技術協力している。

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

環境 DNA という水中に存在する生物の DNA を利用することで、水を汲むだけで水域に生息する生物の存在や量がわかるようになりました。

c) 課題研究の参画者数：4人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況(見込みを含む)

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国(法令・条令・行政計画・ガイドライン等)	2018年	環境省生物多様性センターによる環境DNA技術検討委員会の立ち上げ

b) 成果の環境保全への貢献の状況(見込みを含む)

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
低炭素社会の構築	2018年	環境省生物多様性センターによる環境DNA技術検討委員会の立ち上げ

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
環境 DNA を用いた低コストの広域生物調査の実施

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
技術の標準手法の提案とその管理

3) 課題研究終了後の展開状況について

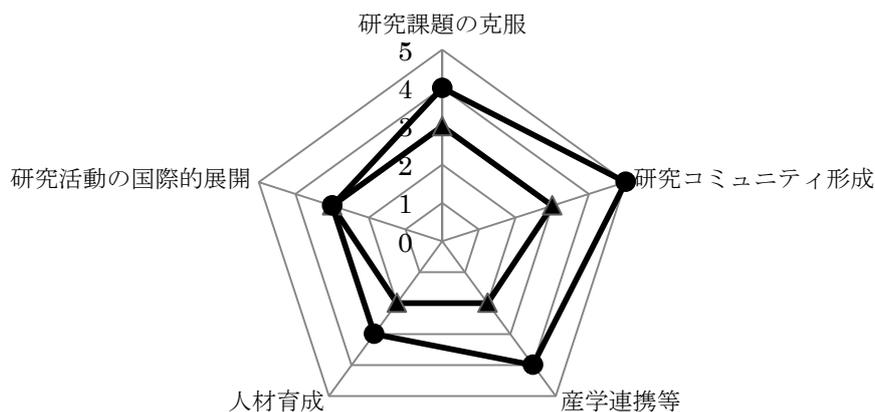
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
研究課題から派生・発展した研究を実施している	環境 DNA 技術が今後の環境調査を革新するものだとして期待されている。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時			◎	
現時点				◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



- ▲ 1. 資金が無かった場合の現状
- 2. 資金を得たことによる現在の評価

4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	3件	3件	3件	17件	6件	2件	－件
海外	10件	10件	－件	30件	1件	－件	－件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
研究ネットワークの形成	一般社団法人環境 DNA 学会を発足させた。

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
－件	－件	－件	－件	－件	－件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
源 利文	ナイスステップな研究者 2017 科学技術・政策研究所	環境 DNA 技術の開発	2017 年

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
新聞	2016 年	ニホンザリガニの環境 DNA 手法について取材を受け、朝日新聞に掲載された(2016 年 6 月 21 日、デジタル版、1 頁)
新聞	2016 年	環境 DNA 研究について、取材を受け、NHK サイエンス ZERO「水の生態調査の大革命！ 環境 DNA」(2016 年 7 月 17 日放送)
新聞	2016 年	ニホンザリガニの環境 DNA 手法について取材を受け、日経新聞に掲載された(2016 年 6 月 23 日、社会面、1 頁)
テレビ・ラジオ	2016 年	ニホンザリガニの環境 DNA 手法について取材を受け、毎日新聞に掲載された(2016 年 6 月 23 日、社会面、1 頁)
新聞	2016 年	アユの環境 DNA 手法について取材を受け、産経新聞に掲載された(2016 年 10 月 9 日、山口面)

④ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況

海外で研究例が報告されていたものの、国内では実施例が知られていなかった環境 DNA に関して、課題代表者らのグループが所属機関のプロジェクト他により研究を開始し、平成 24 年に国内初の環境 DNA に関する論文を発表した。

この成果に基づき、本環境研究推進費及び科学研究費補助金(H24-26)「空間スケールの階層性と生物群集・生態系研究:島嶼のため池群を用いて明らかにする」を得て、主に水界で、環境 DNA 技術について研究を推進し、その課題について検索した。その結果、環境 DNA の観測から水塊の様々な生物の存在を知ることができるようになり、多様性の研究に貢献した。

現在は、環境研究総合推進費(H28-30)「環境 DNA を用いた陸水生生態系種構成と遺伝的多様性の包括的解明手法の確立と実践」を実施中で、ここでは前推進費課題を継承して、主に他種同時検出の実用化に取り組んでいる。

2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

[主要成果]

専用のプライマーを新たに作成することで、多種の魚類について環境 DNA による観測が可能になった。

デジタル PCR、核 DNA の利用など新たな技術開発で環境 DNA の観測精度を向上させた。

環境中の DNA の減衰や挙動について明らかにした。

生物移動の観測や、外来種調査等へ環境 DNA 技術の利用を拡大した。

環境 DNA という水中に存在する生物の DNA を利用することで、水界に生息する多種の生物の存在がわかるようになり、多様性の研究に貢献した。

[成果普及への取組]

一般社団法人環境 DNA 学会を発足させ、技術の普及を推進した。

環境省生物多様性センターによる環境 DNA 技術検討委員会を立ち上げ、本年度(H30)中に第 3 回委員会開催予定している。

その他、環境省、国交省等が実施する生物調査で環境 DNA が活用されるようになり、調査実施主体となる観測業者他に技術協力している。

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

中間・事後評価とも妥当であった。

[アドバイザー会合について]

アドバイザーの先生方は、一人は研究期間を通してお願いしたが、他は年度毎、テーマを考慮して選定し、有益な助言をいただいた。また、本研究課題は行政推薦課題であったため、アドバイザー会合の場で環境省担当官(生物多様性センター)と有益な情報交換が行えた。

[競争的資金制度について]

若手枠であったが、科研費に比べ額の大きな研究費であり、ポストドク研究員を雇用できたので、研

究者のネットワーク形成、研究推進に有効であった。

[中間評価後に行った改善について]

特になにも実施していない。

4. その他

(8) バイオ蛍光法によるアスベスト検出技術の実用化とナノ材料動態追跡ツールへの応用

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：黒田 章夫（広島大学）
- ・研究期間：平成 26 年度から平成 27 年度まで（2 年間）
- ・研究費総額：43,319 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

(1) バイオ蛍光法によるアスベスト検出技術の実用化とナノ材料動態追跡ツールへの応用（広島大学）

【研究目的】

バイオ蛍光法とは対象の無機物質に特異的に結合するタンパク質あるいはペプチドを蛍光で修飾し、蛍光顕微鏡下で無機物質を可視化する技術である。これまでにアスベスト結合タンパク質によるアスベストの可視化において、約 30nm のクリソタイル単繊維も簡易な蛍光顕微鏡で観察できることがわかった。すなわち、バイオ蛍光法では、暗視野の中で繊維が光っているために、光の分解能よりもかなり小さい対象物でも（電子顕微鏡でしか見えなかった様な微細なもの）、その存在が検出できるという蛍光顕微鏡の長所が発揮されている。また、顕微鏡下で形態を観察するのみならず、特異的に光らせるために、物質の同定が同時に行なえるという利点がある。一方、現在のアスベスト検査の公定法は、最終的に電子顕微鏡下で繊維の一本一本に電子ビームを照射し、特性 X 線を分析することで判定することになっている。この方法は高度な技能と時間がかかることから、解体現場でのアスベストリスクに対応できないとされている。

本研究では、空気中に飛散するアスベストの検出法として開発したバイオ蛍光法を公定法とするために、現在の公定法である電子顕微鏡法との関連データを蓄積し、普及させるために役立てることを目的とする。さらに、現場では簡易に建材中のアスベストを判定する方法の開発が求められていることから、バイオ蛍光法を建材用に適応できる様に改良を行う。また、バイオ蛍光法を生体影響が懸念されているナノ材料の蛍光可視化に応用するために、酸化チタンや酸化亜鉛、カーボンナノチューブ、銀ナノ粒子などの無機材料に結合するペプチドの取得を行なう。これらナノ材料に結合する蛍光バイオプローブを開発し、動態解析のツールとすることを目的とする。

【本研究により得られた主な成果】

(1) 科学的意義

バイオ蛍光法は、蛍光で修飾したアスベスト結合タンパク質によって、アスベストを蛍光で可視化する世界で初めての技術である。バイオイメージングの世界を無機物質の検出に広げたことは、科学的に大きな意義がある。バイオ蛍光法では、これまで電子顕微鏡でしか見えなかった微細なアスベスト繊維が「低倍率」で見えることが分かった。また、環境ナノ粒子や工業用ナノ材料の観察には透過型電子顕微鏡や原子間力顕微鏡などが用いられているが、これらの方法は装置自体が非常に高価であるうえ、高倍率の観察であるため時間がかかる。バイオ蛍光法は、広い視野でも電子顕微鏡なみの感度と位相差顕微鏡なみの手軽さで見えるため、現場などの日常的なア

スベストやナノ材料の検出法として有望である。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

平成 26 年環境省水大気環境局大気環境課による「建築物の解体等に関わる石綿飛散防止マニュアル」にバイオ蛍光法が記載され (p.146)、石綿飛散防止に貢献した。環境対策への技術的進歩が評価され、平成 28 年度「環境賞」(環境大臣賞) が内定している。

<行政が活用することが見込まれる成果>

解体現場等が我が国におけるアスベスト繊維の主要な発生源であることに鑑み、公定法とは別に新たな迅速計測法が求められている (環境省アスベストモニタリングマニュアル第 4 版)。しかしながら、現場でのアスベスト飛散のモニタリングに対応する技術は未だ確立されておらず、バイオ蛍光法の実証と普及が求められている (第 10 回中央環境審議会大気・騒音振動部会石綿飛散防止専門委員会、資料 1、p.6)。バイオ蛍光法は、平成 25 年 6 月 21 日に改正された大気汚染防止法 (アスベストのモニタリングを強化) への対応に貢献できる。

一方、近年技術開発が進んでいるナノ材料については、環境中への放出による人の健康や環境への影響が懸念されているが、生体・環境毒性評価に関する試験手法の確立、環境・生体中の動態等に関する知見の集積、ナノサイズの粒子の特性を踏まえた環境リスクの評価方法の確立等が課題となっている。特にナノ材料による環境影響防止に向けた検討の基盤として、一般環境中及び生体内におけるナノ材料の動態解析ツールの開発が不可欠とされている。バイオ蛍光法はナノ材料の検出にも応用可能であり、リスク管理・評価手法の高度化を図る行政ニーズに貢献する。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	<p>環境研究総合推進費(H23-25) 「解体現場のアスベストリスクに対応する特異的バイオプローブの創成と迅速検出への応用」</p> <p>JST先端計測分析技術・機器開発プログラム(H22-24) 「バイオ蛍光法によるアスベスト自動計測ソフトウェアの開発」</p>	<p>環境研究総合推進費(H26-27) 「バイオ蛍光法によるアスベスト検出技術の実用化とナノ材料動態追跡ツールへの応用」</p>	
主な取り組み(行政反映含む)	<ul style="list-style-type: none"> アスベストに特異的に吸着するタンパク質を特定。そのタンパク質を蛍光染色することで、アスベスト検出を可能にした。 	<ul style="list-style-type: none"> 蛍光法と公定法(電子顕微鏡法)は高い相関性を示す。 環境省環境調査研究所において、蛍光法の講習会を実施(4回) 公定法化に向け、環境省アスベスト大気濃度調査検討会で評価 携帯型蛍光顕微鏡の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 環境省アスベストモニタリングマニュアルver.4.1に公定法として採用された。(2017)
主な成果	<ul style="list-style-type: none"> 解体現場他、実験室外におけるアスベスト検出を容易にした。 	<ul style="list-style-type: none"> 問題となっているアスベストの迅速検査装置を開発した。 タンパク質を換えればカーボンナノチューブやナノレベルの酸化チタンなどの検出にも応用できることを実証した。 	<ul style="list-style-type: none"> 環境省アスベストモニタリングマニュアルver.4.1に公定法として採用。 環境賞 環境大臣賞を受賞(2016) 内閣府産学官連携功労者表彰(環境大臣賞)(2017)

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 製品開発・技術開発分野／環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)

b) 課題研究の意義や成果のアピール

問題となっているアスベストの迅速検査装置を開発した。

c) 課題研究の参画者数：4人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
国(法令・条令・行政計画・ガイドライン等)	2017年	環境省アスベストモニタリングマニュアルに公定法として採用された。 https://www.env.go.jp/press/104278.html

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
安全確保(リスク管理、環境汚染対策)	2017年	アスベスト迅速装置が現場に導入されるなどの実績を上げた(環境新聞8月30日掲載)

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み 行政担当官は委員会を立ち上げて、研究者と連携して環境問題の解決策を提示する。行政担当官は研究者の研究期間終了後も予算を持ち、継続して解決策の提示と実行に責任を持つ。

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力 分析技術の高度化
--

3) 課題研究終了後の展開状況について

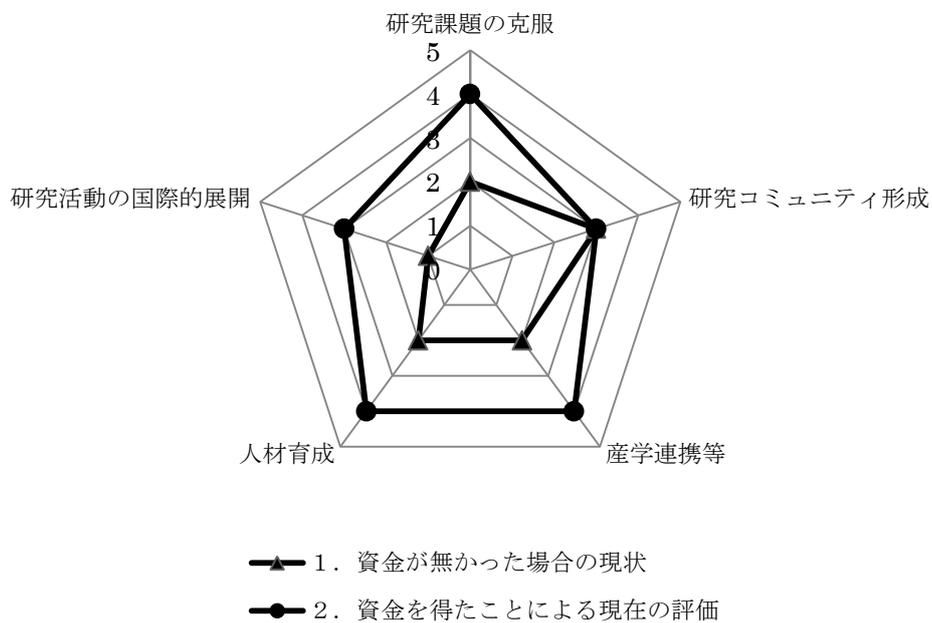
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
研究課題とほぼ同じ目的、目標に向けて、研究課題を継続している	研究者の多くは研究を継続したいと考えている。ただし、予算が限られるので、進行が遅いことも、実施できないこともある。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時			◎	
現時点				◎

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	1件	1件	1件	1件	1件	2件	1件
海外	1件	1件	1件	1件	1件	1件	1件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
—	—

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
一件	一件	一件	一件	一件	一件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
黒田 章夫	環境賞 環境大臣賞 国立環境研究所、日刊工業新聞社	携帯型蛍光顕微鏡による微細アスベスト迅速検査法の開発	2016年
黒田 章夫	内閣府産官学連携功労者表彰(環境大臣賞)	アスベスト迅速検出装置の開発に係る産学官連携	2017年

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
新聞	2016年	帯型蛍光顕微鏡による微細アスベスト迅速検査法の開発について取材を受け掲載された(日刊工業新聞 2016年6月2日)
講演・シンポジウム・市民講座等	2017年	バイオでアスベストを検出する 広島大学公開講座(2017年8月5日、広島市)

④ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>古い建築物の解体時や災害時・事故時などに、アスベストを含む建材からのアスベスト飛散等が懸念されていた。しかし、現場で簡易に利用できるアスベストの計測手法が開発されていなかった。そこで、課題代表者らは、環境研究総合推進費(H23-25)「解体現場のアスベストリスクに対応する特異的バイオプローブの創成と迅速検出への応用」、JST 先端計測分析技術・機器開発プログラム(H22-24)「バイオ蛍光法によるアスベスト自動計測ソフトウェアの開発」を資金として、新たなアスベスト検出法を開発してきた。</p> <p>開発された検出法の特徴は、課題代表者らが有するバイオ技術を利用して、アスベストに特異的に吸着するタンパク質を特定し、さらに、そのタンパク質を蛍光染色することで、現場におけるアスベスト検出を可能にするものである。また、平成25年には、大気汚染防止法の一部を改正する法律により、解体工事の受注者には新たな義務が課せられたことなどから、現場でアスベスト飛散モニタリングに対応する技術の確立が求められていた。</p> <p>本研究では、前推進費における成果を基に、開発したアスベスト検出法であるバイオ蛍光法を、広く普及させ、その実用化を促進することを目的とした。そのために、バイオ蛍光法と公定法との相関を得るなどしてバイオ蛍光法を検証し、その公定法化を図った。その結果、環境省のマニュアルに掲載される成果を得た。同時に、現場にて容易にバイオ蛍光法を利用できるように、検出システムの簡易化を行った。</p> <p>現在は、解体現場他、実験室外におけるアスベスト検出をさらに容易にするため、タブレット端末や</p>

スマートフォンを利用して検出システムを更に簡易化することや、画像処理による自動化等を実施している。

2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

[成果の活用]

研究成果の普及について、以下の取組みを実施することで、バイオ蛍光法の公定法化が進んだ。

- バイオ蛍光法と公定法は高い相関性を示した。
- 環境省調査研修所において、バイオ蛍光法の講習会を実施(4回)した。
- 公定法化に向け、環境省アスベスト大気濃度調査検討会で報告(H27,28年度)した。

その結果、環境省アスベストモニタリングマニュアルに公定法として採用された。(平成29年)

平成25年の大気汚染防止法改正時の参議院付帯決議、平成28年の総務省による行政評価・監視の勧告などにより、今後、レベル3建材についても所要の措置、災害時に備えた対策を強化する必要がある。これを実現するために、現場で実施できるバイオ蛍光法は大変有効な手段となる。さらに、現場で簡易な計測を可能にするため、現在、携帯型蛍光顕微鏡の開発及びアスベスト検出のための画像処理ソフトウェア開発を実施している。

[今後の見通し]

バイオ蛍光法を現場で実施するための技術は完成し、製品開発もある程度完了している。解体等工事において石綿使用の有無について事前調査が義務づけられたことや、災害時に廃棄物中の石綿の有無を現場で迅速に計測する必要があることなどから、今後、本技術の需要増大が見込まれる。

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

中間評価、事後評価は妥当なものと考えられる。前推進費課題時の評価を踏まえ、対象となる本研究課題を計画したために、今回、高い評価を得られたとおもう。

しかし、現在も推進費に応募を続けているものの、研究を続ける意義について十分な説明がなされていないためか、その後、採択されていない。

[アドバイザー会合について]

大変、良い制度である。環境省アスベスト大気濃度調査検討会の先生方をアドバイザーにお願いしたこともあり、公定法化にむけて有益な情報交換ができた。

[競争的資金制度について]

ポスドク研究員を雇用できるのは、研究を進めるために、大変有効である。

4. その他

本研究課題の研究期間を2年としたのは、2年で目的を達成できるという心意気であった。3年でも良かったかもしれない。

(9) 臭化銅溶媒系を用いた使用済み電子機器からの貴金属・レアメタル回収システムの開発

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費
- ・研究代表者：松野 泰也（東京大学）
- ・研究期間：平成 25 年度から平成 27 年度まで（3 年間）
- ・研究費総額：10,769 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

【研究目的】

本研究の目的は、臭化銅含溶媒系を用いた使用済み電気・電子機器等から貴金属およびレアメタルの回収システムを構築することにある。本技術を小規模な事業体を含め国内外に広く普及させるためには、操作条件が容易、経済的かつ環境負荷が小さいことが望ましい。それゆえ、70℃前後の温度で操作可能で、取扱が困難なガス状の劇物を使用しないシステムとする。そして、溶媒の繰り返し使用を可能とすることで、廃水が極力生じない環境調和型で経済的なりサイクルシステムの構築を実現することを目的とする。

3年間の研究期間を通じて、1)臭化銅溶媒系の貴金属・レアメタルの溶解量と溶解速度を増大させると共に析出量と析出速度を増大させるための最適溶媒組成および操作条件の探索、2)貴金属およびレアメタルの溶解および析出のメカニズムと他の元素の共存影響の検討、3)使用済み電子基板等からの貴金属とレアメタルの回収を実証することを目標とする。

【本研究により得られた主な成果】

(1) 科学的意義

ハロゲン化銅を含有した有機溶媒にて、容易な操作が可能で、経済的かつ環境調和型の貴金属・レアメタル回収プロセスを構築した。反応のメカニズムを、電気化学測定と電位-pH 図から解明し、貴金属の酸化還元電位と Cu イオンの酸化還元電位が、有機溶媒と水溶液では逆転することが鍵となっていることを示した。

本研究により開発した溶媒は、有機溶媒系では Au の溶解速度は世界最速であり、加水により Au を析出・回収することが可能であり、廃液を極力少なくする循環型プロセスを構築することが可能となる。

このような取り組みは世界初であり、国際特許を出願するとともに、学術雑誌や国際会議にて成果を発表した。

(2) 環境政策への貢献

<行政が既に活用した成果>

特に記載すべき事項はない。

<行政が活用することが見込まれる成果>

1. 高校生でも取り扱える容易なプロセスであることを利用し、使用済み電子機器からの貴金

属・レア金属の回収強化が可能

使用済み製品からの金属リサイクルは、対象物の収集、解体、粉碎、物理選別を経て、製錬による分離精製からなる。製錬には、高温での熔融や揮発を利用する乾式法と、水溶液系に金属を溶解させる湿式法がある。一般に乾式法は大規模操業に用いられ、わが国では銅の製錬所など乾式法の施設は数か所しか存在しないため制約がある。一方、湿式は精密分離が可能で小規模操業にも適するとされるが、貴金属を溶解するには、強酸や塩素ガス、シアン化合物水溶液などの劇物を用いるので、ある程度の設備投資が必要となり、小規模な事業者が実施するには障壁となっている。

使用済電子機器は地域毎に人口密度に比例し発生するので、小規模な事業者が使用済み機器の発生するオンサイトで極力濃縮し回収するのが効率的であるが、上記の制約により回収が進まず、使用済み機器からの貴金属・レア金属の回収率が低くなっている。

本技術は、臭化銅有機溶媒を用いて貴金属やレア金属の溶解および析出を行うものである。用いる溶媒は、汎用性のあるジメチルスルフォキシド(DMSO)や炭酸プロピレンに臭化銅を溶解した溶媒である。この溶媒は、貴金属やレア金属を高速に溶解できることを見出した。これらの有機溶媒には、毒性がほとんどないこと、高誘電率により多くの無機物質を溶解できる、高沸点ゆえ揮発性が少なく、水と共沸点をとらないゆえ蒸留により容易に分離できる(DMSO)もしくは二層分離できる(炭酸プロピレン)など様々な特長があり、容易な操業を可能にしている。極論すると、高校生でも取り扱える容易なプロセスの構築を可能にするため、全国の小規模な事業者が本技術を利用し、効率的な使用済み機器からの貴金属・レア金属の回収の実現することができる。このようなシステムを検討した既存研究事例は国内外に無い。

2. 経済的かつ環境調和型回収システムの構築による回収強化

本研究にて開発したハロゲン化銅含有有機溶媒では、貴金属の酸化還元電位が、水溶液系と比較して大きく卑になることを確認した。それゆえ、ジメチルスルフォキシド(DMSO)や炭酸プロピレン等の有機溶媒中では、70℃の低温にて貴金属を溶解できる。さらに、DMSO系では、貴金属を溶解した溶媒に水を添加することで溶媒の特性を水の特性に戻すことで、溶解したAuが析出・還元できることを見出した。また、炭酸プロピレン系では、貴金属の溶解後、硫酸などの二層分離により貴金属を効率的に分離できることを見出した。

それゆえ、経済的かつ廃液を極力生じさせない貴金属・レア金属の回収システムの構築を実現する。精錬コストを概算すると約 20-40 円/g-Au であり、あとは前処理コストを極力低減するようにプロセスをくみ上げれば、総合的にも既存法よりも低コストなプロセスになる可能性があり、使用済み機器からの貴金属・レア金属の回収強化に役立つ。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	<ul style="list-style-type: none"> バイオマテリアル研究の過程で、金を溶解する有機溶媒を発見 東京大学交付金等を使い、廃電子基板から貴金属を回収する技術開発を開始 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 環境研究総合推進費(H25-27) 「臭化銅溶媒系を用いた使用済み電子機器からの貴金属・レアメタル回収システムの開発」 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 科学研究費補助金(H25-26) 「臭化銅含有有機溶媒系を用いた環境調和型貴金属リサイクルシステムの開発」 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 環境研究総合推進費(H28-29) 「有機王水を用いた革新的金属・レアメタル回収システムの開発」 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 科学研究費補助金(H28-29) 「有機王水を用いた液相還元法による貴金属のナノ・マイクロ粒子の製造」 </div>
主な取り組み (行政反映含む)		<ul style="list-style-type: none"> 臭化銅含有有機溶媒系を用いた環境負荷の小さい、貴金属回収技術の基礎を確立。 前処理の必要性など、実用化への課題を検討した。 	<ul style="list-style-type: none"> 3Rを推進する技術・社会システムの構築に貢献 廃棄物の適正処理と処理施設の長寿命化・機能向上に貢献 研究成果の環境産業への活用
主な成果		<ul style="list-style-type: none"> 特に大きな施設を必要とせず、中小規模の企業でも活用可能な貴金属回収プロセスの基礎を確立した。 本開発技術は、中学生でも取り扱い可能な容易なプロセスにて、使用済み電気・電子機器から貴金属を回収することが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> 有機王水を用いた精錬システムは、中学生でも実施可能な容易な操作のシステムであることを示した。 触媒酸化処理の前処理により、金などの貴金属のみを溶解でき、既存の湿式システムに比べ排水の発生が著しく低くなることを示した。 前処理および抽出プロセスにおける最適条件を見出した。(但し改善の余地あり。) 八戸市周辺(三沢市など)から回収した小型家電製品から、貴金属の回収を実証した。(3月終了予定)

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 製品開発・技術開発分野

b) 課題研究の意義や成果のアピール

中学生でも取り扱い可能な容易なプロセスにて、使用済み電気・電子機器から貴金属を回収することが可能となるようなプロセスの基礎を確立できたこと。

c) 課題研究の参画者数：3人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
—	—	—

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
—	—	—

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
分野毎の行政担当官と、もっと意見交換できる場があれば良いかと思う。

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
 直面する環境問題への解決方法を提示すべき。

3) 課題研究終了後の展開状況について

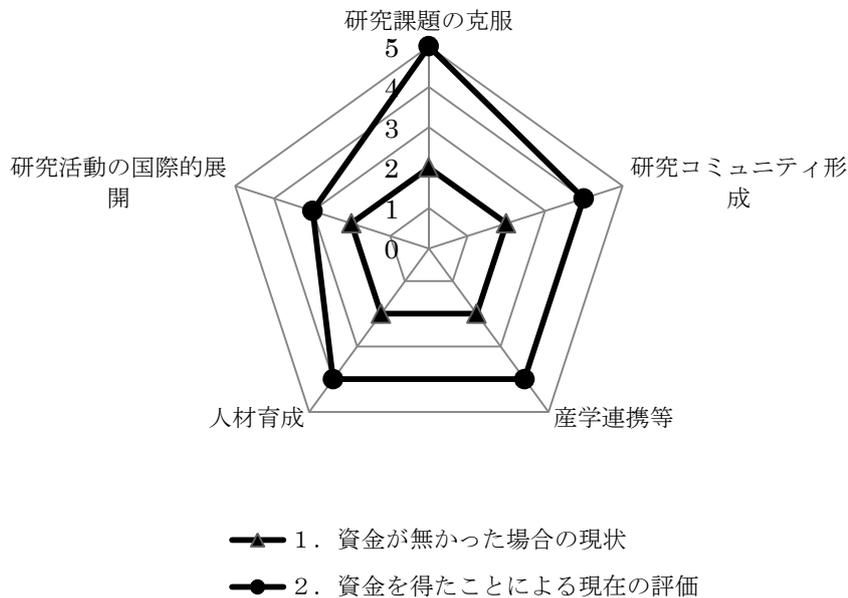
a) 課題研究の展開状況

継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
研究課題とほぼ同じ目的、目標に向けて、研究を継続している	環境研究総合推進費(3K162008)にて支援いただいた。現在、社会実装を目指している。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時		◎		
現時点			◎	

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	3件	1件	1件	1件	1件	1件	1件
海外	1件	1件	1件	1件	1件	1件	1件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
人材育成	国際資源大学が主催する非鉄金属製錬の講習会に講師として参加している。

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
3件	1件	1件	1件	1件	2件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
松野 泰也	MMS 賞 田中貴金属記念財団	有機王水を用いた貴金属精錬プロセスの開発	2016年

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
新聞	2018年	都市鉱山から金を簡単に回収できるプロセス、廃液がほぼゼロになるプロセスとして紹介された。(日経新聞2月19日)
講演・シンポジウム・市民講座等	2018年	特別・合同シンポジウム「貴金属の製錬・リサイクル技術の最前線」(主催:東京大学生産技術研究所非鉄金属資源循環工学寄付研究部門/持続型エネルギー・材料統合研究センター/レアメタル研究会にて成果を発表した。

③ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>共同研究者らのバイオマテリアル研究の過程で、金を溶解する有機溶媒を発見したことが、本研究の契機となっており、東京大学交付金等を使い、廃電子基板から貴金属を回収する技術開発を開始した。</p> <p>その後、本環境研究総合推進費課題及び科学研究費補助金(H25-26)「臭化銅含有有機溶媒系を用いた環境調和型貴金属リサイクルシステムの開発」を利用して、本技術の基礎を構築した。本技</p>

術の特徴は、臭化銅含有有機溶媒系を用いた環境負荷の小さい、貴金属回収技術であり、特に大きな施設を必要とせず、中小規模の企業でも活用が可能な貴金属回収プロセスである。本研究では、また、触媒酸化処理の前処理により、金などの貴金属のみを溶解でき、既存の湿式システムに比べ排水の発生が著しく低くなることを示すとともに、前処理の効果的な手法など、実用化への課題を検討した。

現在は、環境研究総合推進費(H28-29)「有機王水を用いた革新的金属・レアメタル回収システムの開発」及び科学研究費補助金(H28-29)「有機王水を用いた液相還元法による貴金属のナノ・マイクロ粒子の製造」等で、研究成果の環境産業への活用を図り、3Rを推進する技術・社会システムの構築や廃棄物の適正処理と処理施設の長寿命化・機能向上に貢献している。

2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

[成果の活用]

臭化銅含有有機溶媒系を用いた環境負荷の小さい、貴金属回収技術の基礎を確立するとともに、前処理の必要性など、実用化への課題を検討した。

本開発技術は、中学生でも取り扱い可能な容易なプロセスにて、使用済み電気・電子機器から貴金属を回収することが可能であり、特に大きな施設を必要とせず、中小規模の企業でも活用が可能な貴金属回収プロセスの基礎を確立した。

[解決すべき課題]

錫など、廃棄電子機器に共存し、貴金属抽出を阻害する金属の表面を酸化し、有機王水に溶解させないための前処理が必要であった。現在は、触媒酸化処理の前処理により効率的に処理可能となる見通しである。

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

対象となる本研究課題については、中間・事後評価とも概ね妥当であった。

[競争的資金制度について]

本研究課題について、環境研究総合推進費の果たした役割は大きかった。この研究費がなければ、実用化に向けた検討は不可能であった。

[中間評価後に行った改善について]

特に実施していない。

4. その他

(10) 廃 CRT ファンネルガラス等の無害化技術の実証化研究

- ・競争的研究資金制度：環境研究総合推進費（次世代事業）
- ・研究代表者：門木 秀幸（鳥取県衛生環境研究所）
- ・研究期間：平成 26 年度から平成 27 年度まで（2 年間）
- ・研究費総額：5,989 千円
- ・事後評価：A（S～D の 5 段階評価）

① 研究概要

【研究実施体制】

- ・鳥取県衛生環境研究所 リサイクルチーム
＜委託＞
 - ・三光㈱
 - ・フジ化成工業㈱

【研究目的】

塩化揮発法によるファンネルガラスからの効率的な Pb 分離技術について、実証試験による連続処理技術の確立及び無害化したガラスのリサイクル技術の確立を目的とした。

具体的には次のことについて検討を行った。

- 連続処理（連続投入・連続排出）の実証
ファンネルガラスの処理の実証実験を行うことを目的として設置した回転炉床式焼成炉を用いて、ファンネルガラスの塩化揮発処理の連続処理の実証を行う。
- ガラスからの Pb 除去・無害化の確認
ファンネルガラスからの Pb の揮発除去の確認を行うとともに、処理した後の処理物の環境安全性の確認評価を行う。
- Pb の分離回収
揮発除去した Pb は、実証施設における排ガス処理工程で回収するとともに、その品質について分析、評価を行う。
- 処理物を利用した再生製品の試作
Pb 除去処理を行った後の処理物のリサイクル方法として、樹脂系断熱剤の原料（添加剤）としての有用性を検討する。
- 焼却残渣（落じん灰）への応用
塩化揮発法の応用として、一般廃棄物焼却施設から排出される落じん灰から金属資源を回収することについて検討した。

また、実証実験施設は 1～2kg/時の処理能力を有する施設とした。

本研究は廃 CRT ファンネルガラスの資源活用と Pb の環境影響の低減の達成を目的とするものである。

【開発した技術がもたらす効果】

＜技術的貢献＞

ファンネルガラスからの Pb 除去については、塩化揮発法に関する先行研究の成果により、

99.9%以上の極めて高い除去率を達成し、特許出願中である。しかし、バッチ試験での結果が実証スケールでの連続処理が技術的に実施可能かどうかは不明であった。ファンネルガラスの連続的な処理には急速加熱が重要と考えられ、炉体との融着による閉塞の問題も想定される。本研究ではこれらの課題に対応するために回転炉床式の焼成炉を用い、塩化揮発による Pb 除去処理を実証することに成功した。Pb の除去率は 99%以上、処理した後のガラス処理物は土壤汚染対策法の基準値に適合することを確認した。また、処理物のリサイクル方法の一つとして断熱剤の添加剤としての有効性を技術的に確認した。ブラウン管ファンネルガラスの循環利用が不可能な現状をふまえて開発した本技術は、使用済みファンネルガラスから Pb を除去してガラスを無害化し再資源化する新たなリサイクル技術となる。また、本技術は焼却残さ（落じん灰）からの有用金属の回収技術としての応用が可能である。

<得られた成果の実用化>

今後、世界的にもブラウン管テレビの需要の減少にともない大量に発生するブラウン管ガラスの適正な処理が必要となると考えられる。特に、Pb を高濃度に含有するファンネルガラスについては環境への影響に留意する必要がある。

本研究では、ファンネルガラスからの塩化揮発による Pb 除去及びリサイクルが技術的に実施可能であることが確認し、活用が期待される。しかし、処理コストについては、よりいっそうの削減が必要と考えられ、今後の課題である。落じん灰中の有用金属の回収技術としての塩化揮発法の応用についても検討した。これまで一般廃棄物焼却灰のリサイクル技術として実施されている熔融処理は焼却残渣等の減容化及びスラグ、メタル分離による金属回収を可能とする。しかし CO2 排出や維持管理経費等の問題も指摘され、今後、灰熔融処理の見直しとともに、灰熔融処理以外の資源化方法が求められる。

本研究の成果により塩化揮発法が落じん灰からの有用金属の分離技術として応用可能であることを確認した。落じん灰は金属濃度が高く、焼却施設から分離排出し、含有する金属を回収・リサイクルすれば、金属資源の有効利用と焼却灰中の重金属による環境負荷の低減に寄与することが期待される。

<社会貢献への見込み>

使用済みブラウン管ファンネルガラスは、今後世界的に発生量が増加すると推測され、開発した技術は Pb を含むガラスの無害化によるリサイクルの推進に寄与するものと期待される。また、落じん灰に関する成果は、国内の一般廃棄物の焼却灰を想定したものである。熔融処理の見直しにより従来メタルとして回収されていた金属資源がリサイクルされなくなる可能性がある。焼却残渣の全てから金属の回収を行うのではなく、金属の含有量が高い落じん灰を分離して焼却施設から排出し、そこから金属資源を塩化揮発処理により分離回収することで、貴金属を含む有用金属の再資源化に貢献することができる。我が国は金属資源の多くを海外に依存しており、そのリサイクルは資源の安定供給の観点からも重要である。焼却灰そのものの Pb 等の重金属の含有量の低減と落じん灰からの重金属の分離による無害化により、環境負荷の削減にも貢献し、処分場の延命化にもつながるものと考えられる。

② 現在までの研究の流れ

	研究実施前	研究実施中	研究実施後
研究資金	環境研究総合推進費 補助金 (H23-25) 「難循環ガラス素材廃製品の適 正処理に関する研究」 代表者：吉岡敬明（東北大学）	環境研究総合推進費 補助金 (H26-27) 「廃GRTファンネルガラス等の無害 化技術の実証化研究」	鳥取県衛生環境研究所事業費 (H27-29) 「使用済み太陽電池パネルのリ サイクルに関する研究」
主な 取り組み (行政反映 含む)	<ul style="list-style-type: none"> 大量廃棄されているブラウン管ガラスから有害なPbを塩化揮発法によって除去することを目的とした。 塩化剤として塩化カルシウム (CaCl₂) 及び塩化ビニル、または Ca(OH)₂ とPVCを組み合わせる事による揮発分離について基礎的な検討を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 提案に先立ち、所属機関の研究費で実証試験機を製作した。 実験系における基礎的な検討を基に、実証試験機を用いて条件を検討した結果、概ね実験系で得た条件と同条件が有効であることを確認した。 実証実験機で効率的にPbを除去できた。 実証試験機内の物質収支について検討した。 	<ul style="list-style-type: none"> 太陽電池パネルからガラス及び金属の分離・除去技術を開発し、連続処理試験を行った。
主な 成果	<ul style="list-style-type: none"> 塩化揮発法に有効なCaCl₂の添加量、適切な焼成温度等を決定した。 Ca(OH)₂の添加が有効であることを確認した。 熱力学的平衡計算を用いて、どのような反応が進行しているかを検討し、他の元素にも塩化揮発法を適用できる可能性を示した。 国内特許、国際特許を出願した。 	<ul style="list-style-type: none"> 社会的に問題になっていた鉛を含有しているブラウン管ガラスの処理について、ガラスと鉛を分離してそれぞれをリサイクルする方法を確立した。 処理物を利用した再生製品を試作した。 塩化揮発法の応用として、一般廃棄物焼却施設で排出される落じん灰からの金属資源回収の可能性を示した。 	<ul style="list-style-type: none"> 「ガラスからの重金属の分離法」につき国内特許を取得した。

③ アンケート調査結果

1) 課題研究について

a) 課題研究の分野： 製品開発・技術開発分野

b) 課題研究の意義や成果のアピール

社会的に問題になっていた鉛を含有しているブラウン管ガラスの処理について、ガラスと鉛を分離してそれぞれをリサイクルする方法を確立した。

c) 課題研究の参画者数： 4人

2) 課題研究の成果の活用状況について

a) 研究成果の環境行政への反映状況（見込みを含む）

反映の種類	反映時期(年)	具体的内容
—	—	—

b) 成果の環境保全への貢献の状況（見込みを含む）

貢献の種類	貢献時期(年)	具体的内容
—	—	—

c) 成果活用のための環境省の取組や努力について

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための環境省の必要な取組み
廃棄物再生材を使用するうえでの環境安全性の評価手法及び基準の提示
廃棄物再生材の積極的な利用を促す施策展開

環境成果が環境行政への反映、環境保全に役立つための研究者としての努力
 (限界はあると感じるが) 実用化に向けた企業との連携

3) 課題研究終了後の展開状況について

a) 課題研究の展開状況

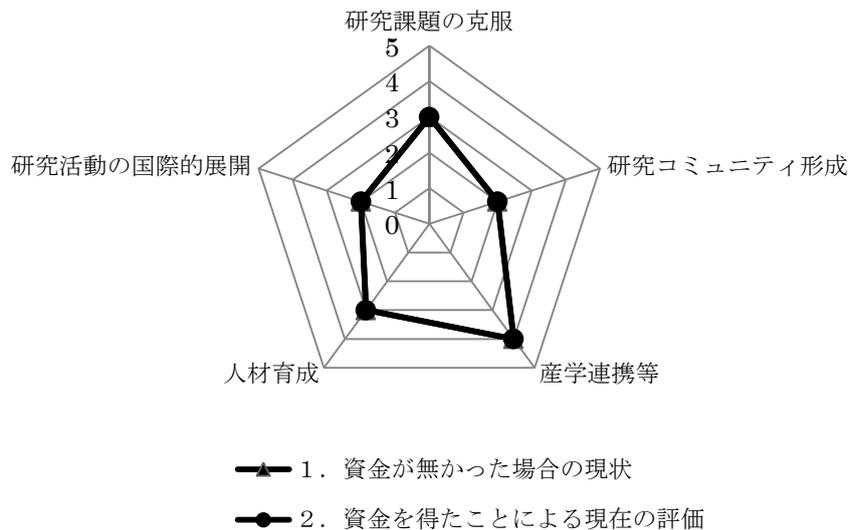
継続的研究の実施状況	実施できた理由／中止、終了した理由
その他	研究課題から派生・発展した研究を実施し、すでに終了した。

b) 課題研究終了時と現時点の研究ステージ

	基礎研究/基礎調査等の段階	目的基礎研究など中間段階	応用/実用化などの中間段階	モデル・技術・社会システム等の普及/製品開発の段階
課題研究終了時			◎	
現時点			◎	

c) 競争的資金の活用による研究開発の進展への寄与（資金を得なかった場合と資金を得た現在の評価）

注：資金を得なかった場合と資金を得た場合で評価に差が無いのは、仮に環境研究総合推進費を得られない場合でも、他の資金を得て研究を実施する予定であったため。



4) 課題研究や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

a) 論文等の実績

	論文件数		総説・解説	口頭発表等	招待講演等	受賞	その他
	査読あり	内、クレジット記入件数					
国内	一件	一件	一件	11件	一件	一件	1件
海外	一件	一件	一件	一件	一件	一件	一件

b) 知的基盤の強化につながる活動実績

事例	具体的内容
研究ネットワークの形成	企業との共同研究を発足させた。

c) 課題研究終了後の特許出願件数と現在の状況

出願	審査中	登録	取り下げ	実施許諾	海外出願
一件	一件	一件	一件	一件	一件

d) 課題研究終了後の表彰等の実績

受賞者	賞名／受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
—	—	—	—

e) 課題研究や継続的研究に関連した一般市民への情報提供、啓発活動の実績

活動の媒体等	時期	具体的内容、件数など
その他	2014年	所報(Web公開)に掲載した

④ インタビュー調査結果

1. 研究開発の状況
<p>課題代表者は、「難循環ガラス素材廃製品の適正処理に関する研究」環境研究総合推進費補助金(H23-25;代表者 吉岡敏明 東北大学)に研究分担者として参画し、塩化揮発法によるガラスからのPb除去の実験系における基礎研究を実施した。この研究では、揮発分離について基礎的な検討を行い、塩化揮発法に有効なCaCl₂の添加量、適切な焼成温度等を決定し、また、Ca(OH)₂の添加が有効であること等を確認した。この手法の基本的な部分は、国内及び国際特許に出願した。</p> <p>塩化揮発法による実証試験を目的として環境研究総合推進費に一度応募したが、実証試験機のコストが大きいことにより不採択となった。そこで、代表者が所属する鳥取県の事業費で実証試験機を製作し、その後応募して採択に至った。次世代事業は補助率が50%のため、残りの研究費を捻出する必要がある。応募に当たり県内企業と連絡したが、負担できる県内企業は見つからなかった。そこで、本課題では、残り50%の研究費は所属機関(鳥取県)が負担した。</p> <p>実験系における基礎的な検討を基に、実証試験機を用いて条件を検討した結果、概ね実験系で得た条件と同条件が有効であることを確認し、実証実験機で効率的にPbを除去できた。また、塩化</p>

揮発法の応用として、一般廃棄物焼却施設で排出される落じん灰からの金属資源回収の可能性を示した。

本課題終了後は、ブラウン管ガラスに関する社会情勢が大きく変化したため、当初の目的とは異なるが、実証試験機を使い、鳥取県衛生環境研究所事業費を用いて、太陽電池パネルからガラス及び金属の分離・除去技術を開発し、連続処理試験を実施した。

2. 成果の活用(取組み状況、解決すべき課題、今後の見通し等)

[成果の活用]

社会的に問題になっていた鉛を含有しているブラウン管ガラスの処理について、ガラスと鉛を分離してそれぞれをリサイクルする方法を確立した。また、処理物の安全性を確認し、処理物を利用した再生製品を試作した。

[今後の見通し]

実証試験機(ベンチスケール)を用いたブラウン管ガラスからの鉛分離処理について、技術的検討は完了し、物質収支も検討した。しかし、テレビの需要がブラウン管型から薄型テレビに転換しつつあるため、水平リサイクルの持続は困難である。鉛除去し無害化したガラスのリサイクルについて考慮する必要がある。

3. 評価及び競争的資金制度について

[評価について]

事後評価では、環境保全面での貢献が評価された。PO からは、鉛についての物質収支を明確にするようアドバイスを受け、それについて検討した。

[競争的資金制度について]

次世代事業の50%補助は、応募に際し大きな障壁となった。

県予算との関連性があるため、応募時には、予め前年の議会において予算の承諾を求めておく必要があるなど、地方自治体独特の応募に対する障害がある。また、地方自治体ではポスドク研究員が任期付き職員として扱われるため、雇用が難しいという問題もある。これらは、地方自治法の解釈に依るところがあるかもしれない。

4. その他

地方自治体における環境研究は大変厳しい状況にある。組織、定員、予算他が縮小傾向にあるようだ。

3. 制度アンケート調査結果

3. 1 制度アンケート調査の実施

環境研究総合推進費制度に関するアンケート調査は、環境研究総合推進費により実施し、平成29年度に終了した課題研究の代表者を対象にして実施した。

調査の対象は50課題である。調査は、回答者の利便性を考慮して、調査依頼状および調査票のファイルを電子メールの添付ファイルとして送付し、回答も電子メールにより回収した。なお、アンケート調査票は研究代表者に送付したが、可能であれば研究分担者からの解答についても取りまとめてもらうよう依頼した。

- ・調査票送付 平成30年7月31日
- ・回答締切 平成30年8月31日（締切日以降も継続して回収）

本項においては、環境研究総合推進費制度の領域・テーマ区分について次のように略記する。

【環境研究総合推進費】

- 戦略的研究開発領域 → 「1. 戦略研究」
- 統合領域 → 「2. 統合」
- 低炭素領域 → 「3. 低炭素」
- 資源循環領域 → 「4. 資源循環」
- 自然共生領域 → 「5. 自然共生」
- 安全確保領域 → 「6. 安全確保」

課題の研究代表者に調査票を発送し、48課題から回答を得た（回答率96.0%）、領域別の回収状況は下表のとおりである。

表 42 調査票の回収状況

対象領域	回収数	回収率
1. 戦略研究 (0 課題)	1. 戦略研究 (0 課題)	—
2. 統合 (4 課題)	2. 統合 (3 課題)	75.0%
3. 低炭素 (8 課題)	3. 低炭素 (8 課題)	100%
4. 資源循環 (17 課題)	4. 資源循環 (17 課題)	100%
5. 自然共生 (8 課題)	5. 自然共生 (7 課題)	87.5%
6. 安全確保 (13 課題)	6. 安全確保 (13 課題)	100%
合計 50 課題	48 課題	96.0%

3. 2 制度アンケート調査の結果

制度アンケート調査の主な結果は以下のとおりである。

1. 課題研究の公募に関わる事務処理やテーマ区分は、95.8%の回答者が「適切だった、わかりやすかった」としている。(昨年度および一昨年度調査と同様)
2. 研究資金の交付時期は、85.4%が「妥当だった」(昨年度調査:82.4%、一昨年度調査:75.7%)としている。「遅かった」との回答は10.4%で減少している(昨年度調査:14.7%、一昨年度調査:24.3%)。
3. 課題研究の研究期間は、79.1%が「妥当だった」としている。(昨年度調査:61.7%、一昨年度調査:67.6%)
4. 課題研究の予算額は、81.2%が「妥当だった」としている。(昨年度調査:85.3%、一昨年度調査:81.1%)
5. 研究経費の使用ルールは、39.6%が「妥当なルールだった」としている(昨年度調査:15.7%、一昨年度調査:18.9%)
6. 間接経費の有効活用は、自身の研究に直接又は間接的に役に立ったとする回答が64.6%を占めた。(昨年度調査:59.3%、一昨年度調査:62.2%)
7. PO・事務局・行政推薦課室からのサポートは、82.9%が「適切だった」としている。(昨年度調査:82.3%、一昨年度調査:64.9%)
8. 中間評価の実施方法は、「妥当だった」、「どちらかといえば妥当だった」とする回答が全体の66.6%を占めた。(昨年度調査:70.6%、一昨年度調査:64.9%)
9. 事後評価の実施方法は、「妥当だった」、「どちらかといえば妥当だった」とする回答が全体の87.4%を占めた。(昨年度調査:91.2%、一昨年度調査:81.1%)
10. 環境省の競争的資金への今後の応募意向は、74.9%の回答者が「応募しようと思う」と回答している。(昨年度調査:70.6%、一昨年度調査:83.8%)
11. 研究終了以降の競争的資金獲得実績は、「公的もしくは民間の競争的資金」を獲得したとする回答者が33.3%(昨年度調査:29.4%、一昨年度調査:40.5%)あり、「競争的資金を得ていない」との回答は50.0%(昨年度調査:55.9%、一昨年度調査:43.3%)あった。現時点で研究資金を得ていない研究者の79.2%(昨年度調査:73.7%、一昨年度調査:68.8%)が今後「獲得予定」もしくは「獲得意向」を示した。
12. 研究終了以降に獲得している競争的研究資金等は、文部科学省科学研究費補助金や環境省環境研究総合推進費を中心に、日本学術振興会二国間交流事業や大学内競争的研究費、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、農林水産技術会議 戦略的国際共同研究推進委託事業、科学技術振興機構 A-STEP、日本化学工業協会 LRI、民間企業など多様である。

(1) 公募について

○課題研究の公募から採択までの事務処理の適切さ（制度アンケート：問1）

公募から採択までの事務処理については、95.8%が「適切だった」としており、概ね問題なく実施されていると考えられる。

表 43 事務処理の適切さ（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
適切だった	3	8	17	5	13	46	95.8%
適切でなかった	0	0	0	1	0	1	2.1%
その他	0	0	0	1	0	1	2.1%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

なお、「その他」の具体的な回答は以下のとおりである。

- 推進費は初めてで、科研費などに比べてとても苦労した。

○課題研究の領域・テーマの区別のわかりやすさ（制度アンケート：問2）

公募における研究領域やテーマ区分については、ほとんど（97.9%）の回答者が「わかりやすい」としている。

表 44 領域・テーマ区別のわかりやすさ（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
わかりやすい	3	7	17	7	13	47	97.9%
わかりにくい	0	1	0	0	0	1	2.1%
その他	0	0	0	0	0	0	0.0%
無回答	0	0	0	0	0	0	0.0%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

(2) 課題研究について

○研究資金の交付決定時期の妥当性（制度アンケート：問3）

研究資金の交付決定時期については、「妥当だった」とする回答は85.4%であり、「遅かった」とする回答は10.4%であった。

表 45 研究資金の交付時期の妥当性（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
妥当だった	3	7	14	6	11	41	85.4%
遅かった	0	0	3	1	1	5	10.4%
その他	0	1	0	0	0	1	2.1%
無回答	0	0	0	0	1	1	2.1%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

○課題研究の研究期間の妥当性（制度アンケート：問4）

課題研究の研究期間については、回答者の79.1%は「妥当だった」としている。「短かった」とする回答は16.7%であった。

表 46 研究期間の妥当性（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
妥当だった	3	4	15	5	11	38	79.1%
短かった	0	3	2	2	1	8	16.7%
その他	0	1	0	0	1	2	4.2%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

なお、「その他」の具体的な回答は以下のとおりである。

- 妥当とも短いとも言えないが、中間評価や事後評価の重さを考えると、正味3年、合計4年程度はあっても良い。
- 過去適用されていたように、中間評価等を経て、3年から5年への延長申請の仕組みがあればより有難かった。

○課題研究の予算額の妥当性（制度アンケート：問5）

課題研究の予算額については、回答者の81.2%が「妥当だった」としている。一方で「不十分だった」とする回答が16.7%あった。

表 47 研究予算額の妥当性（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
妥当だった	3	5	14	7	10	39	81.2%
不十分だった	0	3	2	0	3	8	16.7%
使い切れなかった	0	0	1	0	0	1	2.1%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

○予算の遂行上、制度上で制約・影響と感じた理由（制度アンケート：問5-SQ1）

予算の遂行上、制度上で制約や影響となった要因について、研究計画と比べ、不十分又は使いきれなかったとする回答者に尋ねた。一番多かったのは「研究課題の評価による影響」（例えば、予算額の減額査定）との回答で50.0%、次いで「その他」が41.7%であった。「研究経費使用ルール」は8.3%であった。

表 48 研究予算額の遂行上の制約・影響（件）（複数回答）
（回答件数 9 件、回答数 12）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
研究経費使用ルール	0	0	0	0	1	1	8.3%
研究課題の評価による影響(減額査定等)	0	3	1	0	2	6	50.0%
社会情勢、環境に関わる情勢の変化	0	0	0	0	0	0	0.0%
その他	0	1	2	0	2	5	41.7%
総数	0	4	3	0	5	12	100%

なお、「自由記述欄」及び「その他」の具体的な回答は以下のとおりである。

（自由記述）

- 現在は若手革新が減額されてしまい、若手にとって大型予算であるという、推進費の魅力がほとんどなくなった。私が頂いたときの規模の若手革新の額であれば、チームでできる面白さがある。
- 必要十分な額を査定してもらい、遂行に支障はなかった。

（その他）

- 減額した時は、内容の量も減らすことができるようにしていただきたい。
- 非実験系にとって、大きな予算を積算しにくいところが多く(外注と人件費の比率が高く見える)、自分で積算している時点でやや少なめの金額を書かざるを得ない。
- 年度末において派遣研究員の勤務状況が確定していないため、残業が多く発生することに備えて、予算を多めに残すということを行っていた。実際には、支出したいものがあった。
- 中間評価前にも関わらず二年目に一年目に比べ減額されたことが計画通りに遂行するために苦労した。
- 調査によっては、サンプリング、分析に時間を要する場合もある。中間評価の結果によって、予算見直しする制度は分かるが、中間評価の時期的に、進捗の遅れによって減額されるのは、厳しい面がある。

○研究経費の使用ルールに関する要望（制度アンケート：問6）

研究経費の使用ルールについては、「妥当なルールだった」とする回答は全体で39.6%であった。「妥当なルールだった」とする回答以外では、「以前は不都合を感じていたが改善された」が最も多く58.3%、「依然として不都合を感じており、改善を求める」意見は2.1%であった。

表 49 研究経費の使用ルールに関する要望（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
問題は特になかった、おおむね妥当なルールだった	2	4	8	1	4	19	39.6%
以前は不都合を感じていたが、改善された	1	4	8	6	9	28	58.3%
依然として不都合を感じており、改善を求める	0	0	1	0	0	1	2.1%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

○最も効果的だった改善事項（制度アンケート：問 6-SQ1（1））

研究経費の使用ルールが最も効果的であった理由については、任意回答で対象となる 28 課題のうち、全てで回答があった。「費目間の流用の枠が広がったことで、研究計画の変更など運用が楽になった」とする回答が 71.5%で最も多く、次いで「研究機器を購入しやすくなった」とする回答が 14.3%であった。

表 50 研究経費の使用ルールが最も効果的であった理由（件）
（回答件数 28 件、回答数 28）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
費目間の流用の枠が広がったことで、研究計画の変更など運用が楽になった	1	2	6	4	7	20	71.5%
研究費の繰り越しや年度をまたがる調整が可能になった	0	0	0	1	1	2	7.1%
四半期ごとの概算払いになった	0	0	0	0	0	0	0.0%
研究機器を購入しやすくなった	0	1	2	1	0	4	14.3%
購入した研究機器の有効活用が可能になった	0	0	0	0	0	0	0.0%
複数の研究費の合算使用が可能になった	0	0	0	0	0	0	0.0%
その他	0	1	0	0	1	2	7.1%
総数	1	4	8	6	9	28	100%

「その他」の具体的な回答は以下のとおりである。

- 予算積算のための見積書等の資料を提出する必要がなくなったことが最も大きな改善であると思う。
- 平成 29 年度が 3 年目であったので、本課題については実際には改善効果が明確ではなかったが、研究費の繰り越しや、研究機器の購入について改善が、早期に実施されていれば、本課題によっても有益であったと思われる。

○2番目に効果的だった改善事項（制度アンケート：問6-SQ1（2））

研究経費の使用ルールが2番目に効果的であった理由については、問6-SQ1で回答した28課題のうち、22件の回答があった。「研究機器を購入しやすくなった」とする回答が31.8%で最も多く、次いで「複数の研究費の合算使用が可能になった」とする回答が27.3%であった。

表51 研究経費の使用ルールが2番目に効果的であった理由（件）
（回答件数28件、回答数22）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
費目間の流用の枠が広がったことで、研究計画の変更など運用が楽になった	0	1	1	0	1	3	13.6%
研究費の繰り越しや年度をまたがる調整が可能になった	0	1	1	0	0	2	9.1%
四半期ごとの概算払いになった	0	0	0	0	0	0	0.0%
研究機器を購入しやすくなった	0	0	1	2	4	7	31.8%
購入した研究機器の有効活用が可能になった	0	0	1	0	1	2	9.1%
複数の研究費の合算使用が可能になった	0	2	2	1	1	6	27.3%
その他	0	0	0	2	0	2	9.1%
総数	0	4	6	5	7	22	100%

なお、「その他」の具体的な回答は以下のとおりである。

- 積算資料や見積もりなど、以前に作成していた書類が大幅に簡素化され、実質的な研究に時間を取ることができた。以前は研究以外の書類作成に、かなり消耗させられたため、何よりもありがたかった。
- 研究計画書等の書式が簡素化され、作成が簡易になった。

○3番目に効果的だった改善事項（制度アンケート：問6-SQ1（3））

研究経費の使用ルールが3番目に効果的であった理由については、問3-SQ1で回答した28課題のうち、15件の回答があった。「その他」が26.7%で最も多く、次いで「費目間の流用の枠が広がったことで、研究計画の変更など運用が楽になった」、「研究費の繰り越しや年度をまたがる調整が可能になった」とする回答が各20.0%であった。

表52 研究経費の使用ルールが3番目に効果的であった理由（件）
（回答件数28件、回答数15）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
費目間の流用の枠が広がったことで、研究計画の変更など運用が楽になった	0	1	0	2	0	3	20.0%
研究費の繰り越しや年度をまたがる調整が可能になった	0	0	3	0	0	3	20.0%
四半期ごとの概算払いになった	0	0	0	0	0	0	0.0%
研究機器を購入しやすくなった	0	1	1	0	0	2	13.3%
購入した研究機器の有効活用が可能になった	0	0	0	1	0	1	6.7%
複数の研究費の合算使用が可能になった	0	0	0	0	2	2	13.3%
その他	0	1	1	1	1	4	26.7%
総数	0	3	5	4	3	15	100%

なお、「その他」の具体的な回答は以下のとおりである。

- 年度終わりに次年度の会計概算請求書類が格段と簡易化され、会計に関わる資料作成がしやすくなった。
- 海外で野外調査・研究を行うにあたり、細かい見積書の提出や調査助手等の賃金の単価の見積りの提出を求められ、困難であった。特に、地域ごとに賃金などの単価が決められていたり、カウンターパートの大学が決めていたりしていることへの理解が以前は無かった。日本の基準などを持ち込むと地域では混乱を招く。もう少し、現実にあった運営が必要と感じた。
- 最終年度のみ対象であったため、研究費の繰り越しについては活用できなかったが、あればありがたかった。

○依然として不都合と感じている点（制度アンケート：問6-SQ2）

研究経費の使用ルールで依然として不都合を感じており、改善を求めるといった意見は以下の1件であった。

- 平成29年度にERCAに移管された際に公開された補助事業事務処理説明書の説明・運用ルールが、従前のものと変更されているものが見られた。運用ルール変更に当たっては柔軟性を持った継続課題への配慮を希望する。また、経費執行に当たって理由書の作成を求められる場面が度々あり、研究時間を少なからず圧迫している。

○間接経費の有効活用（制度アンケート：問7）

間接経費の有効活用については、所属機関と協議を行うことで自身の研究に直接、もしくは機関の共用研究設備等の充実を通じて間接的に役に立ったとする回答が64.6%を占めた。

表53 間接経費の有効活用（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
所属機関と協議し、自身の研究にも有効活用	1	3	3	1	8	16	33.3%
所属機関が共用設備等の充実に使用し、自身の研究にも役立った	1	1	10	0	3	15	31.3%
所属機関が用途を決定したので、自分の研究に役に立ったと思えない	1	3	2	5	1	12	25.0%
その他	0	1	2	1	1	5	10.4%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

なお、「その他」の具体的な回答の主なものは以下のとおりである。

- 最終年度に間接経費の取り扱い方が変わり、多少の混乱もあったが、結果として、全期間において、研究に有効利用させて頂いた。
- 研究機関が用途を決定し、機関全体の研究の向上に役立っている。
- 所属機関の裁量で活用されているが、一定割合が所属ユニットに還元され、ユニット側の間接経費としての用途に活用されている。
- 正直いえば、3割のうち全く還元がなく、自分の研究に直接役立ったわけではないが、地方大学で予算がないなか、この間接経費は大学運営自体にとってとてもありがたく、間接的に大きな恩恵を受けているといえる。

○課題研究実施中の P0 からのサポートの適切性（制度アンケート：問 8）

研究課題実施中の P0 からのサポートについては、回答者の 85.4%が「適切だった」と回答している。「あまり適切でなかった」とする回答が 4.2%あった。

表 54 P0 からのサポートの適切性（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
適切だった	2	6	15	6	12	41	85.4%
あまり適切でなかった	1	0	0	1	0	2	4.2%
その他	0	2	2	0	1	5	10.4%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

なお、「その他」の具体的な回答の主なものは以下のとおりである。

- 当課題は行政推進課題ではなく、また、環境行政と直接的な関連性の低いものであったが、歴史的観測データの重要性を深く理解いただき、研究の進捗に応じた適切な助言を頂き、円滑に研究を進めることができた。
- 大変適切であった。当該研究に関して、本当に知識のあるPOを割り当てて頂き、毎回、大変貴重な意見を頂いた。研究の進捗に大きく繋がり、大変感謝している。

○研究課題実施中の事務局の対応への意見（制度アンケート：問 9）

研究課題実施中の事務局の対応については、回答者の 83.3%が「適切だった」と回答している。「あまり適切でなかった」とする回答が 10.4%あった。

表 55 事務局の対応

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
適切だった	3	5	14	6	12	40	83.3%
あまり適切でなかった	0	2	2	1	0	5	10.4%
その他	0	1	1	0	1	3	6.3%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

なお、「その他」の具体的な回答の主なものは以下のとおりである。

- 毎年 2 回、環境省との意見交換会を持ち、研究の進め方について適切な助言を得ることができた。ただ、こちらからの提案の具体性が乏しいこともあって、環境省の中で、今後この研究がどう生かさせていけるかについてのイメージを作りあげることができなかったのは残念であった。
- 当方の書類作成能力が十分でなかったのが本質的な問題と思うが、書類の再提出、修正依頼が多く、それらの事務作業に時間を使わなければならないことが多かった。
- アドバイサリーボードを開催する調整と予算執行の調整以外はあまり接点がなかった。

○研究課題実施中の行政推薦課室の対応への意見（制度アンケート：問10）

研究課題実施中の行政推薦課室の対応については、回答対象課題である27課題から回答を集計した。回答者の77.8%が「適切だった」と回答している。また、無回答が7.4%あった。

表 56 行政推薦課室の対応

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
適切だった	3	2	6	5	5	21	77.8%
あまり適切でなかった	0	0	0	0	0	0	0.0%
その他	0	1	2	0	1	4	14.8%
無回答	0	0	0	1	1	2	7.4%
総数	3	3	8	6	7	27	100%

なお、「その他」の具体的な回答は以下のとおりである。

- 当課題は行政推薦課室ではないが、環境省との打合せを年2回ほど実施し、行政側の立場からコメントをいただいた。結果、実務的な視点からの意見は当課題をより実践的な研究へと高めるきっかけとなった。
- 接触する機会が少なく、もっと打ち合わせを実施すれば良かったと後悔している。
- 推薦課室による積極的な対応がなされたとは言えないが、研究実施側からの呼びかけによる数回のミーティングや有識者を交えた会合等には、適宜参画いただき、情報共有が図れた。研究実施者も政策反映等のために行政側を活用しようとする積極性も必要。

また、PO・事務局・行政推薦課室の回答を合算したサポートの適切性においては、全123回答（PO:48件、事務局:48件、行政推薦課室:27件）のうち、「適切だった」とする回答が82.9%、「あまり適切でなかった」とする回答は5.7%であった。

表 57 PO・事務局・行政推薦課室（問8、9、10合算）からのサポートの適切性（件）
（回答数、n=123）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
適切だった	8	13	35	17	29	102	82.9%
あまり適切でなかった	1	2	2	2	0	7	5.7%
その他	0	4	5	0	3	12	9.8%
無回答	0	0	0	1	1	2	1.6%
総数	9	19	42	20	33	123	100%

○研究課題実施中の P0・事務局・行政推薦課室からのサポートへの意見

(制度アンケート：問 11)

研究課題実施中の P0・事務局・行政推薦課室からのサポートへの意見の回答数は 123 件中、64 件 (P0:48 件中 30 件、事務局:48 件中 20 件、行政推薦課室:27 件中 14 件) で、全体の回答割合は 52.0% (P0:62.5%、事務局:41.7%、行政推薦課室:51.9%) であった。

表 58 研究課題実施中の P0・事務局・行政推薦課室からのサポートへの意見への回答
(回答数, n=123)

		統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
P0 からのサポートへの意見の回答数	回答者	3	4	11	5	7	30	62.5%
	無回答	0	4	6	2	6	18	37.5%
	小計	3	8	17	7	13	48	-
事務局からのサポートへの意見の回答数	回答者	3	3	6	3	5	20	41.7%
	無回答	0	5	11	4	8	28	58.3%
	小計	3	8	17	7	13	48	-
行政推薦課室からのサポートへの意見の回答数	回答者	3	1	5	2	3	14	51.9%
	無回答	0	2	3	4	4	13	48.1%
	小計	3	3	8	6	7	27	-
総数		9	19	42	20	33	123	52.0%

○研究課題実施中の P0 からのサポートへの意見 (制度アンケート：問 11-SQ1)

研究課題実施中の P0 からのサポートに関しては 30 件の意見が寄せられた。意見の概要は以下のとおりである。

- P0 の助言等は適切であった。P0 制度が有効に機能している。(23 件)
- P0 制度は必要無い。P0 の役割が分からない。(3 件)
- 環境省担当者、評価委員との橋渡し役をもっと担当して欲しかった。(3 件)
- 研究期間中は同じ P0 に担当して欲しかった。(1 件)

○研究課題実施中の事務局の対応への意見 (制度アンケート：問 11-SQ2)

研究課題実施中の事務局の対応に関しては、20 件の意見が寄せられた。意見の概要は以下のとおりである。

- 事務処理に関し、適切に対応していた。(15 件)
- 事務局の変更に伴う事務手続きの変更点等を早い時期に説明して欲しかった。(3 件)
- 当初の計画に無い業務を依頼する場合は、別途経費を負担して欲しい。(1 件)
- 事務局の役割が分からない。(1 件)

○研究課題実施中の行政推薦課室の対応への意見（制度アンケート：問 11-SQ3）

研究課題実施中の行政推薦課室の対応に関しては、14 件の意見が寄せられた。意見の概要は以下のとおりである。

- 環境省の行政ニーズの説明、行政施策への反映方法など議論が必要であった。（5 件）
- 環境省との意見交換は非常に有用であった。（4 件）
- 研究進める上での関係者と調整をして頂き、非常に助かった。（1 件）
- 特に期待はしていなかった。（1 件）
- もっと、情報提供して欲しかった。（2 件）
- 人事異動により環境省担当者が変更になり、トーンダウンした。（1 件）

（3）評価の実施方法について

○中間評価の実施方法の妥当性（制度アンケート：問 12）

中間評価の実施方法については、「妥当だった」、「どちらかといえば妥当だった」とする回答が全体の 66.6%（32 件）を占めた。「どちらかといえば妥当ではなかった」、「妥当ではなかった」とする回答は合わせて 18.8%（9 件）あった。中間評価を受けていないとする課題が 12.5%（6 件）、無回答は 2.1%（1 件）であった。

表 59 中間評価の実施方法の妥当性（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
妥当だった	1	4	8	2	5	20	41.6%
どちらかといえば妥当だった	1	0	5	2	4	12	25.0%
どちらかといえば妥当ではなかった	0	3	1	1	3	8	16.7%
妥当ではなかった	0	0	0	1	0	1	2.1%
中間評価を受けていない	1	0	3	1	1	6	12.5%
無回答	0	1	0	0	0	1	2.1%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

○事後評価の実施方法の妥当性（制度アンケート：問 13）

事後評価の実施方法については、「妥当だった」、「どちらかといえば妥当だった」を合わせると 87.4%（28 件）を占めた。「どちらかといえば妥当ではなかった」とする回答は 6.3%（2 件）あった。「妥当ではなかった」とする回答はなかった。

「事後評価を受けていない」とする課題が 16 件あったが、本年のアンケート調査の時期がこれまでより 1 か月早いことから、アンケート回答時に事後評価の結果が課題代表者に届いてない場合があった。そのため、「事後評価を受けていない」とする回答については総数、回答割合から除外した。

表 60 事後評価の実施方法の妥当性（件）（回答件数 32 件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
妥当だった	1	3	7	3	2	16	50.0%
どちらかといえば妥当だった	0	1	2	2	7	12	37.4%
どちらかといえば妥当ではなかった	0	1	0	1	0	2	6.3%
妥当ではなかった	0	0	0	0	0	0	0.0%
事後評価を受けていない	2	3	7	1	3	16	—
無回答	0	0	1	0	1	2	6.3%
総数	1	5	10	6	10	32	100%

※「事後評価を受けていない」とする回答については総数、回答割合から除外した。

（４）今後の意向について

○今後の環境省競争的資金制度への応募の可能性（制度アンケート：問 14）

環境省の競争的資金への今後の応募意向については、74.9%の回答者が「応募しようと思う」と回答している。「応募しようと思わない」は6.3%であった。

表 61 今後の環境省競争的資金制度への応募の可能性

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
応募しようと思う	2	6	13	6	9	36	74.9%
どちらともいえない	1	2	2	0	4	9	18.8%
応募しようと思わない	0	0	2	1	0	3	6.3%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

○平成 28 年度の研究終了以降の競争的資金獲得状況（制度アンケート：問 15）

平成 28 年度の研究終了以降の競争的資金獲得実績については、「公的な競争的資金、民間の競争的資金」を獲得したとする回答者は 33.3%あり、「競争的資金を得ていない」との回答は 50.0%であった。

表 62 研究終了以降の競争的資金獲得の実績（件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
競争的資金を得ていない	2	3	10	2	7	24	50.0%
公的な競争的資金、民間の競争的資金	1	4	2	4	5	16	33.3%
所属する機関からの研究資金	0	1	2	0	1	4	8.3%
他機関との共同研究による研究資金（競争的資金外）	0	0	2	0	0	2	4.2%
その他	0	0	1	1	0	2	4.2%
総数	3	8	17	7	13	48	100%

なお、「その他」の具体的な回答は以下のとおりである。

- 同じ環境研究総合推進費から資金を得ることができた。
- 引き続き、類似した課題で推進費の助成を受けている。

○今後の競争的資金の獲得の予定・意向（制度アンケート：問 15-SQ1）

競争的資金を獲得していない回答者 24 名（環境研究総合推進費）を対象に、今後の競争的資金の獲得の予定・意向についてたずねた。79.2%の回答者が、「獲得予定」もしくは「獲得意向」を示した。一方、「予定・意向なし」とする回答は 20.8 %であった。

表 63 今後の競争的資金獲得の予定・意向（件）（回答件数 24 件）

	統合	低炭素	資源循環	自然共生	安全確保	総計	比率
獲得予定	0	2	4	0	3	9	37.5%
獲得意向	1	1	5	1	2	10	41.7%
予定・意向なし	1	0	1	1	2	5	20.8%
総数	2	3	10	2	7	24	100%

また、平成 29 年度の研究終了後、獲得している競争的資金等について、公的な競争的資金としては文科省科学研究費補助金が共通してあげられている。環境省環境研究総合推進費については、資源循環、自然共生、安全確保部門であげられている。その他では、日本学術振興会二国間交流事業や大学内競争的研究費、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）、農林水産技術会議 戦略的国際共同研究推進委託事業、科学技術振興機構 A-STEP、日本化学工業協会 LRI、民間企業など多様な競争的資金が挙げられている。

領域・テーマ区分に代表的な資金は次のとおりである。

1. 統合： 環境省環境研究総合推進費、文科省科学研究費補助金
2. 低炭素： 文科省科学研究費補助金、日本学術振興会二国間交流事業、
農林水産技術会議 戦略的国際共同研究推進委託事業
3. 資源循環： 環境省環境研究総合推進費、文科省科学研究費補助金、企業共同研究、
科学技術振興機構 A-STEP
4. 自然共生： 環境省環境研究総合推進費、文科省科学研究費補助金
総合地球環境研究所研究費、民間研究補助金
5. 安全確保： 環境省環境研究総合推進費、文科省科学研究費補助金
大学内競争的研究費、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
日本化学工業協会 LRI、民間企業委託

○その他の意見（制度アンケート：問16）

他の競争的資金制度との比較で、本研究資金制度の良い点、改善点については、32件の意見が寄せられた。主な意見は以下のとおりである。

- 事務局が移管されたことに伴い研究費の使い勝手が良くなった。
- 科研費等に比べ、研究費が多いことは非常に役立っている。
- 今回は行政課題については、環境省担当部署から求められることと審査委員会で求められることに少々乖離があり、どちらに注力すべきか迷った。
- 研究の方向性を途中で変えることが難しく、たとえ良い結果や手法が出てきても、変更するために多大なプロセスや手続きが必要なのはやりにくい。もう少し、研究の実施にあたっては、フレキシブルに出来るようにしてほしい。
- 行政課題の解決を目的とした資金制度は良いと思うが、研究の新規性や学術性を同時に強く問われすぎると、どのような研究開発をすべきか迷う。評価委員、POの先生方の意識の統一も必要であると感じた。
- 科学研究費補助金制度では、審査者への若手の登用が進められているようだ。本制度では、より経験の深い審査者に比率が高いと思われ、それがよい点でもあるが、一般論として、審査員の年齢構成やジェンダーバランスなども検討課題ではないかと思う。
- 本研究資金で得られた成果を国（特に環境省）の施策に反映していただきたいという要望を強く持っているが、反映させるためのロードマップが容易に見えてこない。推進費研究の成果を社会実装することが求められていると聞くが、その手続きをより明確に示していただけると有り難い。

3. 3 制度アンケート結果の経年比較

制度アンケート調査結果について、平成 29 年度追跡評価業務で実施した制度アンケート調査結果との比較（平成 27、28、29 年度終了課題）は下記のとおりである。

（1） 課題研究の公募から採択までの事務処理の適切さ（制度アンケート：問 1）

公募から採択までの事務処理については、平成 27、28、29 年度終了課題ともに、適切であったとする回答は、概ね 90%程度であり、問題なく実施されている。

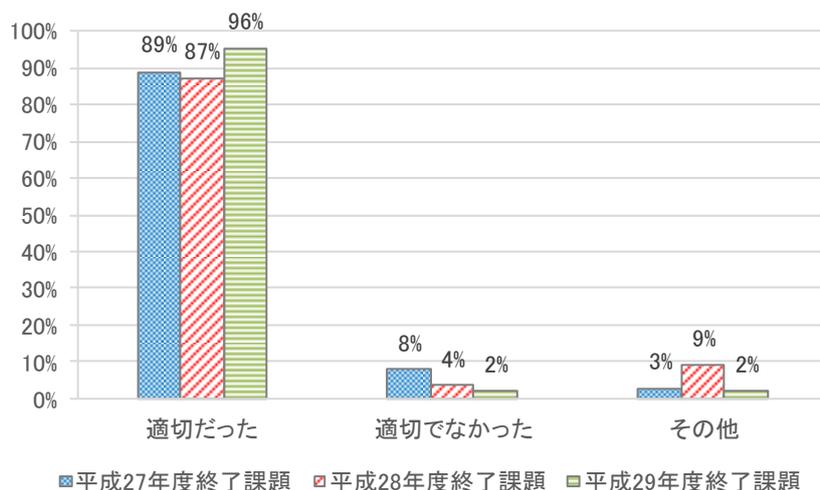


図 17 事務処理の適切さ

（2） 課題研究の領域・テーマの区分のわかりやすさ（制度アンケート：問 2）

公募における研究領域やテーマ区分については、平成 27、28、29 年度終了課題ともに 80%以上の回答者が「わかりやすかった」としている。

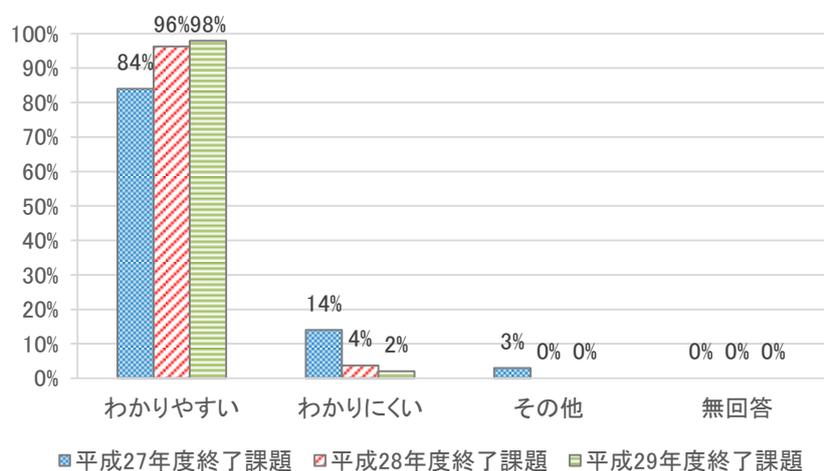


図 18 領域・テーマ区分のわかりやすさ

○研究資金の交付決定時期の妥当性（制度アンケート：問3）

研究資金の交付決定時期については、平成27、28年度終了課題と比べて平成29年度終了課題では「妥当だった」とする回答が多く、遅かったとする回答が少なくなっている。

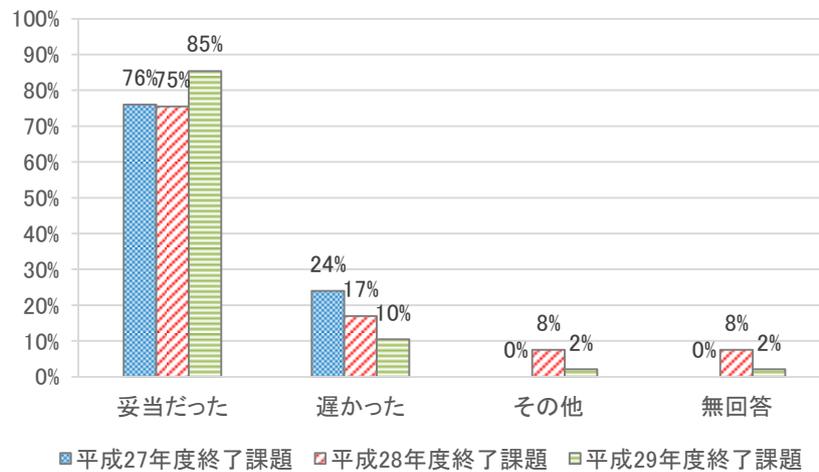


図 19 研究資金の交付時期の妥当性

○課題研究の研究期間の妥当性（制度アンケート：問4）

課題研究の研究期間については、年々「妥当だった」とする回答が平成28年度までは減少傾向にあったが、29年度では79%に上昇している。

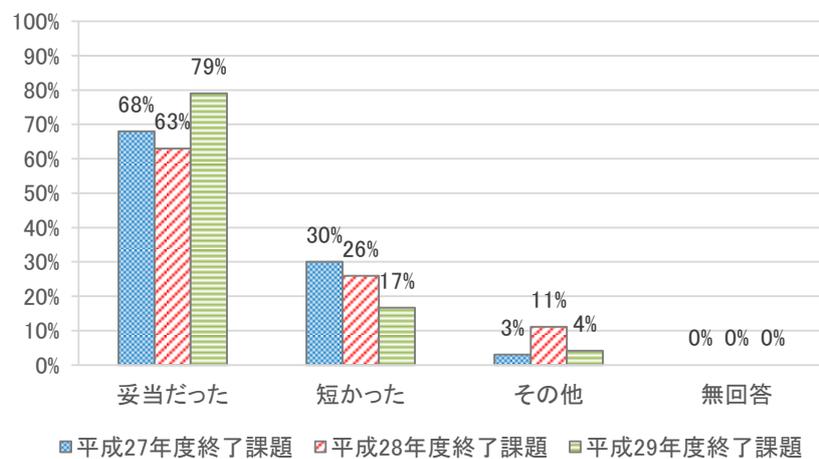


図 20 研究期間の妥当性

○課題研究の予算額の妥当性（制度アンケート：問5）

課題研究の予算額については、「妥当だった」とする回答は平成27年度終了課題以降では約80%で推移している。一方、「不十分だった」とする回答は平成27年度終了課題以降では20%以下で推移している。

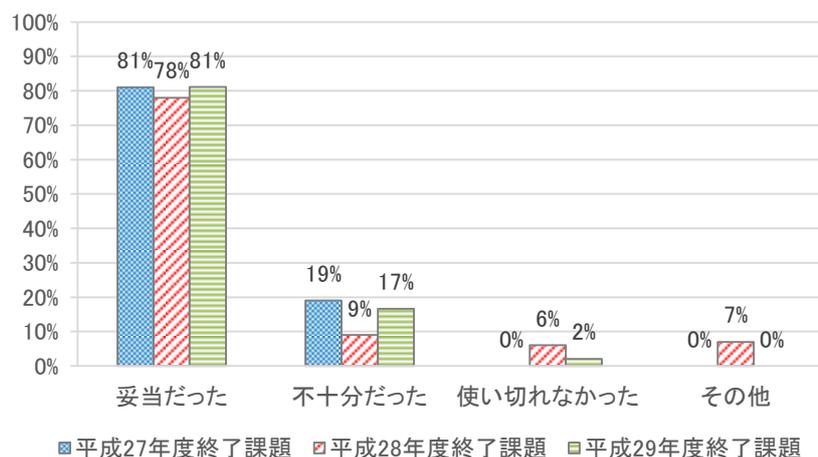


図 21 研究予算額の妥当性

○研究経費の使用ルールに関する要望（制度アンケート：問6）

研究経費の使用ルールについて、わかりにくさや改善の必要性を感じたかについて、「おおむね妥当なルールだった」とする回答は平成27年度終了課題で20%、平成28年度終了課題で16%、平成29年度終了課題で40%となっていた。

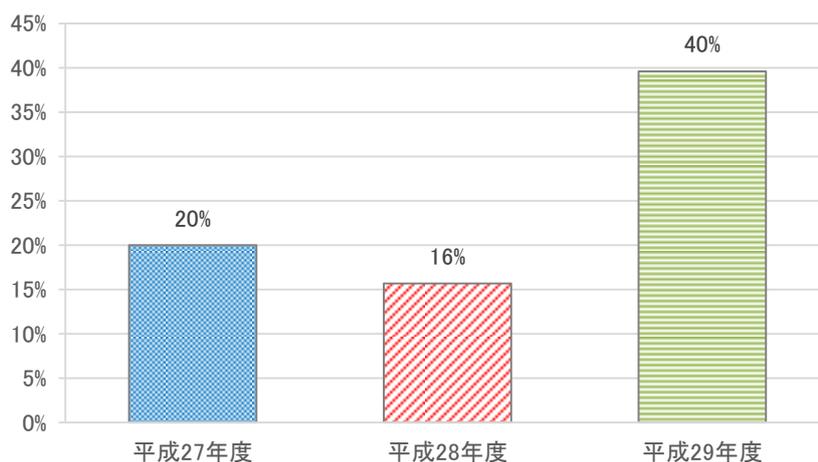


図 22 研究経費の使用ルールについて「おおむね妥当だった」とする回答

○間接経費の有効活用（制度アンケート：問7）

間接経費の有効活用については、平成 27、28、29 年度終了課題では、「機関の共用研究設備等の充実を通じて間接的に役に立った」または「所属機関と協議を行うことで自身の研究にも役立った」とする肯定的な回答が 60%以上を維持し、平成 29 年度の回答では昨年を上回る結果を得た。「所属機関が使途を決定し、自分の研究に役に立ったと思えない」とする否定的な回答は 20%台に抑えられており、平成 28 年度と同等であった。

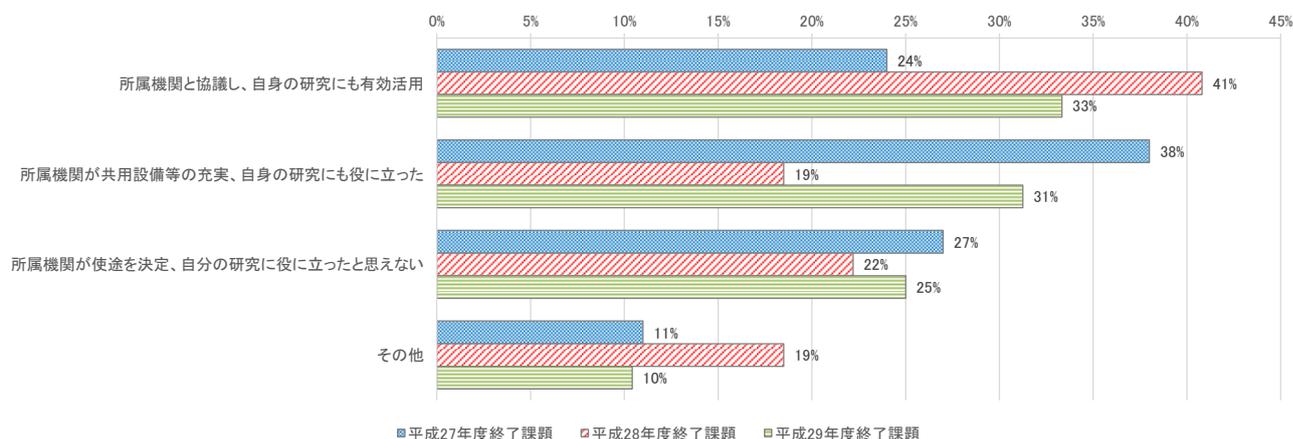


図 23 間接経費の有効活用

○課題研究実施中の P0・事務局・行政担当部署からのサポートの適切性

（制度アンケート：問 8、9、10）

P0・事務局・行政担当部署からのサポートについては、平成 27、28、29 年度終了課題ともに、「適切だった」と回答が最も多く、65%から 83%の範囲で推移し、「あまり適切でなかった」とする回答は 27 年度から一貫して減少傾向にあり、19%から 10%以下へと推移している。

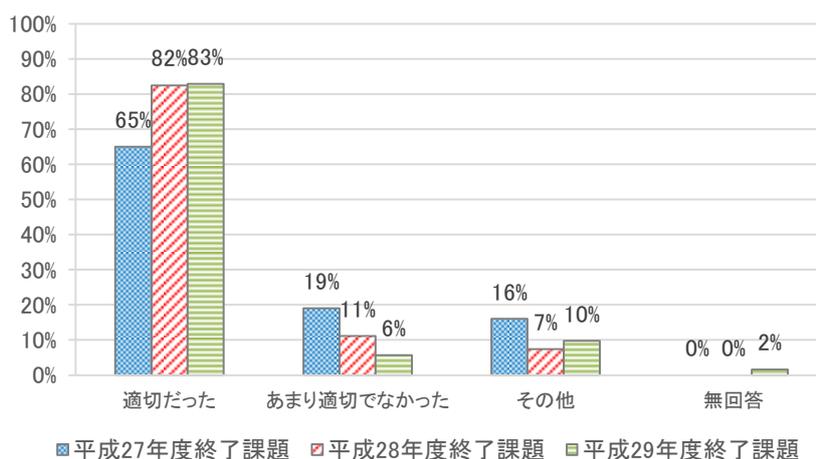


図 24 P0・事務局・行政担当部署からのサポートの適切性
（問 8、9、10 を合算したもの）

(3) 研究経費の使用ルールに関する要望で、「以前は不都合を感じていたが、改善された」とする回答の内訳（制度アンケート：問6）

研究経費の使用ルールについて、「以前は不都合を感じていたが改善された」とする回答 28 件の意見の内訳を図 9 に示す。最も効果的だったとする意見は、「費用間の流用の枠が広がったことで、研究計画の変更など運用が楽になった」が 7 割以上を占めた。2 番目に効果的だったとする意見は、「研究機器を購入しやすくなった」が 35%、3 番目に効果的だったとする意見では、「研究費の繰り越しや年度をまたがる調整が可能になった」と「複数の研究費の合算使用が可能になった」がそれぞれ 19% を占めた。

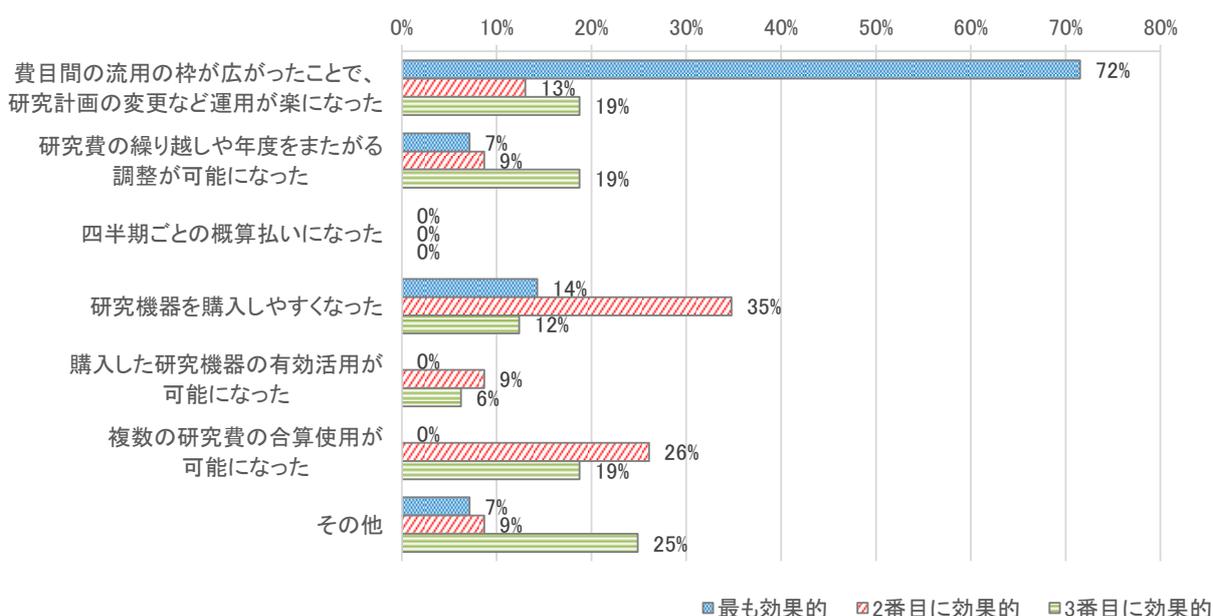


図 25 研究経費の使用ルールについて改善されたとする内容（複数回答）

なお、その他の主な意見は以下のとおりである。

【最も効果的】

- 予算積算のための見積書等の資料を提出する必要がなくなったことが、最も大きな改善だったと思う。
- 平成 29 年度が 3 年目であったため、本課題については実際には改善効果が明確ではなかったが、②(予算の繰り越し)や④(研究機器の購入しやすさ)がより早期に実施されていれば、本課題によっても有益であったと思われることから、改善された、と回答する。

【2 番目に効果的】

- 積算資料や見積もりなど、以前に作成していた書類が大幅に簡素化されて実質的な研究に時間を取ることができた。以前は研究以外の書類作成に、かなり消耗させられていたので、何よりもありがたかった。
- 研究計画書等の書式が簡素化され、作成が簡易になった。

【3 番目に効果的】

- 年度終わりに次年度の会計概算請求書類が格段と簡易化され、会計に関わる資料作成がしやすくなった。

- 主に海外で屋外調査・研究を行っていたが、細かい見積書の提出や調査助手等の賃金の単価の見積もりの提出を求められて困難であった。特に、地域ごとに賃金などの単価が決められていたり、カウンターパートの大学が決めていたりしていることへの理解が以前は無かった。日本の基準などを持ち込むと地域では混乱を招く。もう少し、現実にあった運営が必要と感じた。
- 最終年度のみ対象であったため、②(予算の繰り越し)については活用できなかったが、あればありがたかった。

4. アンケート調査票

4. 1 追跡アンケート調査票

環境省競争的資金追跡評価アンケート調査票

- 「国の研究開発に関する大綱的指針」(平成28年12月)では、研究課題の終了後、一定の時間を経過してから、追跡評価を実施することとしています。環境省は追跡評価の一環として追跡調査を実施しています。
本アンケート調査は、環境省の競争的資金制度の助成を受けて実施された平成27年度に終了した研究課題(以下、研究課題と表記)を対象とする追跡調査の一環として、環境省の業務委託先である一般社団法人国際環境研究協会が実施し、研究課題の代表者に回答をお願いしております。いただいた御回答につき、集計結果は業務報告書の一部として公開されますが、回答者が特定されないように配慮いたします。
- 質問の回答には選択肢を設け、択一式のもの(選択肢の先頭が○)と、複数選択可能なもの(選択肢の先頭が□)があります。また、内容・理由を記入していただくものがあります。内容・理由の記入の設問では、できるだけ具体的な内容・理由の記入をお願いします。
分担課題(サブテーマ)がある場合には、研究課題の代表者が分担研究者の意見も聴取し、課題全体として意見をとりまとめて回答のご記入をお願いします。
- お忙しいところ恐縮ですが、**2018年8月31日(金)**までに、回答済み調査票の電子ファイルを電子メールに添付し、担当者メールアドレス宛にご送信ください。できれば電子ファイルで返送いただきたいのですが、都合により紙面に回答された方は担当者宛に郵送又はFAXでお送りください。
- 下表に研究課題の情報を事務局で一部入力してありますが、ご回答者におかれましては、空欄の情報がおわかりでしたら、お手数ですが、ご記入いただきますようお願いいたします。また、記載内容に間違いがありましたらお手数でも赤字で訂正をお願いいたします。
- 同一の競争的資金で、過去に複数の課題を実施されたことがある場合、回答いただく課題をお間違えにならぬよう、以下の表における実施期間・課題名をよくご確認くださいませようお願いいたします。
- 実績に関連して、後日事務局より、論文、雑誌記事、新聞等のコピーをお送りいただくよう依頼を差し上げる場合がございます。なお、PDFファイルなど電子ファイルに変換できない場合は、下記お問い合わせ先までe-mailでお知らせください。

【お問い合わせ先】
 一般社団法人 国際環境研究協会
 担当: 堀、木幡、比米
 100-0005 東京都台東区上野1-4-4
 TEL 03-5812-2105 FAX 03-5812-2106
 【e-mail】 followup@airies.or.jp

アンケートご回答者

所属機関	
所属部署	
役職	
氏名	
電話番号	
FAX番号	
e-mail アドレス	

ID	
課題番号	
研究課題名	
課題代表者氏名	
実施時所属	
研究期間(年)	
研究予算総額(千円)	

以下は、環境省の競争的資金制度(以下、競争的資金制度)の助成を受けて実施された研究課題の成果の活用状況に関する設問です。競争的資金制度を利用された方々に成果の活用状況の実態を伺い、競争的資金制度の効果を検討する参考資料とさせていただきます。また、本追跡調査の結果については、競争的資金制度の企画委員会に報告するなど、制度の改善のための参考とさせていただきます。

なお、「研究課題」とは、課題代表者が環境省競争的資金により実施し、平成27年度に終了した研究を指します。研究課題について、以下の設問にお答えください。

ご回答上の注意
 ・研究代表者の方にお伺いします。
 ・**択一式の選択肢は○、複数選択が可能な選択肢は□が文頭に付いています。それぞれマウスでクリックしてください。**
 ・**該当しないと思われる設問には、回答を空欄のまま、次の設問にお進みください。**
 ・回答欄の行の高さ(縦方向)は、ご回答しやすいように広げることができますが、**行数は増減できません。**

1 研究課題について

- Q1. 研究課題は以下のどの分野に属しますか？
- 製品開発・技術開発分野
 - 環境研究・調査分野(社会科学分野を含む)
 - どちらにも当てはまる
 - その他(下の枠内にご記入下さい)
-
- Q2. 競争的資金を活用した研究課題の意義や主たる成果について、どのようなことがアピールできるでしょうか。一般の人たちにもわかるように、具体的にご記入ください。
-
- Q3. 研究課題の参画者数が、最大規模になったときの人数を以下にご記入ください(サブテーマを含む)。
-
- 名

2 研究課題の成果の活用状況について

次に、研究課題の成果がどのように活用されているかについてお伺いします。研究課題の成果の実用化の状況、市場等への波及、環境政策への反映、及びその他の環境保全への貢献等に関して、設問にお答えください。

研究課題の成果の実用化および市場等への波及について
 (Q1にて製品開発・技術開発分野の方、どちらにも当てはまると回答した方にお尋ねします)

- Q4. 研究課題の成果は国内外で活用(実用化)されましたか？ 活用される見込みですか？
- *Q4では、特に研究課題の成果の活用状況(実用化の有無)および市場等への波及についてお伺いします。
 以下で用いる「活用(実用化)」とは、研究開発の成果が製品・サービスとして、または製品・サービスに組み込まれて実用化(装置、システム、モデル、プログラム等を利用可能な状態とすること、製品化等商品として経済価値を有すること)された場合のみならず、市場に何らかの影響を与えた場合が該当します。
- 活用(実用化)されている →Q4_SQ2(2-1、2-2)へ
 - 活用(実用化)される見込みである →Q4_SQ2(2-1、2-2)へ
 - 活用(実用化)の予定・見込みはない →Q4_SQ1へ
 - その他(下の枠内にご記入下さい)
-

Q4_SQ1 Q4で研究課題の成果について「活用(実用化)の予定・見込みがない」と回答された方は、その理由として相応しいものをお選びください(複数選択可)。

- 活用(実用化)に障害があるが、研究課題は継続中
- 技術的問題が生じ、活用(実用化)の予定・見込みがない
- 研究開発資金の継続が困難
- 競合技術の出現
- コストが低くならなかった
- 社会情勢、環境に係わる情勢に変化があった
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q4_SQ2-1 Q4で研究課題の成果について「活用(実用化)されている」、「活用(実用化)される見込みである」と回答された方に伺います。競争的資金を活用し技術開発して得られた主たる成果は、現時点でどのような状況にありますか？

- ビジネスパートナー等との対話、ライセンス等の協議段階
- 試作品段階
- 製品化段階(⇒製品はどの段階ですか) →

- 国内で広く普及
 - 海外で広く普及
 - 国内外で広く普及
- その他の段階(下の枠内にご記入下さい)

※該当がある場合には、以下にもチェックをお願いします。

- ISOやIEC等の規格の原案作成時に参考とされた。
- 法令・ガイドラインなどで公定法に指定された。

Q4_SQ2-2 Q4で研究課題の成果について「活用(実用化)されている」「活用(実用化)される見込みである」と回答された方は、その成果(製品化、標準化、モデル化など)を以下に記入してください。また、活用(実用化)を裏付ける資料を記入してください。成果には他分野への波及や転用等も含めます。

	成果	活用(実用化) (見込み)時期	概要(裏付け資料)
例1	○○処理装置	2016年	汚泥や土壌等の無害化処理装置を実用化した(製品カタログ)
例2	○○評価モデル	2014年	研究課題で開発された○○評価モデルは△△による環境影響を評価・検討する分野に利用されている(○○新聞○月○日掲載)
1			

2		
3		
4		
5		

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

研究課題の成果の環境行政への反映について
(Q1にて環境研究・調査分野の方、どちらにも当てはまると回答した方にお尋ねします)

Q5 研究課題の成果は国、地方自治体等の環境行政に反映されていますか？あるいは反映される見込みですか？

*例えば、成果が法令・条例・行政計画・ガイドライン等に反映されること、審議会・国際会議の報告書等に反映(論文等によるIPCC等へのインプットを含む)されることなどです。

- 反映されている →Q5_SQ2へ
- 反映される見込みである →Q5_SQ2へ
- 反映の予定・見込みはない →Q5_SQ1へ
- 反映されているかどうかは不明 →Q5_SQ1へ
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q5_SQ1 Q5で研究成果が環境行政に「反映の予定・見込みがない」と回答された方は、その理由をご記入ください。

- 環境行政に直接反映できるだけの成果に到達していない
- 成果自体が環境政策に直接反映するものではない
- 行政担当者との意思疎通が不十分
- 社会情勢、環境に係わる情勢に変化があった
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q5_SQ2 研究課題の研究成果が環境行政に「反映されている」「反映される見込みである」と回答された方は、以下にその項目と具体的な内容をご記入ください。また、環境行政に反映されたことを裏付ける資料（HP、記事など）を記入してください。

※記入欄にある「反映の種類」については、該当する項目番号を下表を参考に記述してください。

行政単位\反映の対象	法令・条例・行政計画・ガイドライン等	報告書
国	1	2
都道府県	3	4
市町村	5	6
国際	7	8（例：IPCC報告書への掲載）

反映の種類	反映時期	具体的内容(裏付け資料)
例 1	2015年	河川行政分野において、〇〇が環境モニタリング項目として採りあげられ、条例化された (URL) http://www.xxxxxx
例 2	2015年	〇〇〇〇検討会の報告書への記載 (URL) http://www.xxxxxx
1		
2		
3		
4		
5		

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

環境保全への貢献について
(Q1にて「環境研究・調査分野の方」、「どちらにも当てはまる」と回答した方にお尋ねします)

Q6 研究課題の成果は環境保全に貢献していますか？ あるいは貢献する見込みですか？

- すでに貢献している →Q6_SQ2へ
- 将来、貢献する見込みである →Q6_SQ2へ
- 貢献の予定・見込みはない →Q6_SQ1へ
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q6_SQ1

Q6で環境保全への「貢献の予定・見込みはない」と回答された方は、その理由をご記入ください。

- 環境保全に直接貢献できるだけの成果に到達していない
- 環境保全への貢献が直接的な目的でない
- 貢献するための手段・方法がわからない
- 貢献したいが、有用性を理解してもらえない
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q6_SQ2

研究課題の研究成果が環境保全に「すでに貢献している」「将来、貢献する見込みである」と回答された方は、以下にその分野と具体的な内容をご記入ください。また、環境保全への貢献を裏付ける資料(HP、記事など)を記入してください。

***環境保全への貢献の種類**

- 1.低炭素社会の構築 2.資源循環社会形成 3.自然共生
4.安全の確保(リスク管理、環境汚染対策) 5.その他

	貢献の種類 (複数同時回答可)	貢献時期	具体的内容(裏付け資料)
例	2	2017年	本研究の応用として、電子基板から有用な金属を取り出してリサイクルするプロセスが始まった(〇〇新聞〇月〇日掲載)
1			
2			
3			
4			
5			

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

成果活用のための環境省の取組や努力について

Q7 研究課題の成果が環境行政への反映や環境保全に役立つためには、下記の取組みを含めて、環境省からどのような取組が必要と思われますか？下記の例を参考に、ご意見を記入ください。

＊研究成果の行政への展開例

- ・実施する研究課題に係る環境政策立案及び政策の実施のための方策の提示
- ・直面する環境問題への解決策の提示(行政担当官との連携)
- ・条約等の国際的な取組み、国際交渉等への科学的知見の活用
- ・潜在的な環境リスク要因の分析に基づく政策形成
- ・環境行政の推進に当たり必要とされる計測・分析技術の開発・高度化への支援
- ・各種審議会・検討会等における提言案等
- ・諸外国との環境政策や研究開発の協力関係の構築

Q8 Q7とは逆に、研究課題の成果が環境行政への反映や環境保全に役立つためには、研究者として、下記の取組みを含めて、どのような努力が必要と思われますか？

＊研究成果の行政への貢献の例

- ・環境政策立案及び政策の実施への貢献
- ・直面する環境問題への解決
- ・条約等の国際的な取組み、国際交渉等への科学的側面からの支援
- ・潜在的な環境リスク要因の分析
- ・環境行政の推進に当たり必要とされる計測・分析技術の開発・高度化
- ・各種審議会・検討会等における指摘事項への対応
- ・諸外国との環境政策や研究開発の協力関係の構築

3 研究課題終了後の展開状況について

終了後の展開とは、研究課題終了後に実施した研究課題に関連する継続的な研究の実施状況のことを指します。

研究課題の展開状況

Q9 研究課題終了後、その研究は現在、どのように展開されていますか？

- 研究課題とほぼ同じ目的、目標に向けて、研究を継続している →Q9_SQ2へ
- 研究課題から派生・発展した研究を実施している →Q9_SQ2へ
- 研究課題終了後、研究を中止・終了した →Q9_SQ1へ
- 研究課題終了時に研究は中止・終了した →Q9_SQ1へ
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q9_SQ1 Q9で研究を「中止・終了した」と回答された方は、その主な理由を一つ下記から選んでください。

- 当初の目的、目標を達成した
- 研究資金が続かなかった
- 目標、目的達成の見込みが立たなかった
- 成果の社会実装コストが低減できず、中止・終了した
- 状況の変化により、目的、目標の重要度が低下した
- 他に興味のあるテーマがあった
- その他(下の枠内にご記入下さい)

Q9_SQ2 Q9で研究を「継続している」、「派生・発展した研究を実施している」と回答された方に伺います。研究終了後に、研究を継続、または派生・発展した研究を実施できた主な理由についてご記入ください。また、環境の競争的資金により実施された研究課題との違いをご記入ください。

事後評価時の指摘事項について

Q10 環境省の競争的資金による研究終了後の展開に際して、事後評価時の指摘事項は研究を進める上で、役に立ちましたか。

- 大いに役に立った
- 役に立った
- どちらとも言えない
- あまり役に立たなかった
- 全く役に立たなかった

どのような点で役に立ちましたか／役にたちませんでしたか。ご記入ください。

研究資金の確保について

Q11 研究課題終了後に関連する継続的な研究を実施されている方(その後中止・終了した方を含みます)にお伺いします。継続的な研究のための資金はどのようにして得られましたか? (複数選択可)

- 公的な競争的資金を得た →Q11_SQ1へ
- 民間の研究資金を得た
- 所属する機関から研究資金を得た
- 他機関との共同研究により研究資金(競争的資金以外)を得た
- 外部から寄附金を得た
- その他(下の枠内にご記入下さい)

※ここでいう「公的な競争的資金」とは、政府、独立行政法人から提供される競争的資金(例:科学研究費補助金等)であり、「民間の競争的資金」とは企業や団体等(例:トヨタ財団研究課題プログラム等)から提供される競争的資金です。

Q11_SQ1 得られた競争的資金の内容を記入してください。

資金の種類(1.公的(国内)な競争的資金 2.公的(海外)な競争的資金 3.民間(国内)の競争的資金 4.民間(海外)の競争的資金 5.その他)

資金の種類	競争的資金名称(提供元)	研究課題名	研究期間	金額(千円)
1	科研費特定領域(文部科学省)	〇〇の観測による分布測定	H23-H25	90,000
1				
2				
3				
4				
5				

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

4 プロジェクト 終了時と終了後一定期間を経た現在の評価

研究のステージについて

Q12 研究課題に関連する継続的な研究について、研究課題終了時と現時点のステージは下記

	基礎		応用	普及・展開
	基礎研究 / 基礎調査等の段階	↔ (目的基礎研究など中間段階)	↔ (応用 / 実用化などの中間段階)	行政・報告書等への貢献 / モデル・技術・社会システム等の普及 / 製品開発の段階
研究課題終了時	○	○	○	○
現時点	○	○	○	○

研究課題終了時と終了後一定期間を経た現在における研究開発の環境について (競争的資金の寄与)

Q13 課題が終了して一定期間を経た現在から振り返って、「当該競争的資金制度が研究課題全体に与えた寄与」を評価するため、「1. もし当該競争的資金制度がなかったとしたら、研究課題全体のうち以下の要素について発展が見込まれたかどうか」、「2. 実際に当該競争的資金を受けた現状における発展状況」についてそれぞれご回答ください。

※回答はそれぞれ5つの選択肢から選択。【①全く発展しなかった、②あまり発展しなかった、③どちらともいえない、④大きく発展した、⑤期待以上に発展した】

【例】研究コミュニティ形成への寄与

- ケース1: 当該競争的資金制度がなければ、研究コミュニティの形成が難しかったであろうとした場合。
回答例: 「1. ②あまり発展しなかった」⇒「2. ④大きく発展した」
- ケース2: 当該競争的資金制度がなかったとしても研究コミュニティの形成があり得たと考えられる場合
回答例: 「1. ④大きく発展した」⇒「2. ③どちらともいえない」
- ケース3: 研究課題自体が当該競争的資金に関わらず、研究コミュニティの形成に寄与しない場合
回答例: 「1. ②あまり発展しなかった」⇒「2. ②あまり発展しなかった」

1. 仮に当該競争的資金の投入がなかった場合に想定される現状
2. 当該競争的資金の投入を踏まえた現在の評価

当該研究課題の研究開発課題の克服、研究開発成果創出への寄与	<input type="text"/>	<input type="text"/>
研究コミュニティ形成への寄与	<input type="text"/>	<input type="text"/>
産学連携、産産連携、産学官連携への寄与	<input type="text"/>	<input type="text"/>
人材育成への寄与	<input type="text"/>	<input type="text"/>
研究活動の国際的な展開への貢献(寄与(途上国における貢献も含む))	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5 研究課題や関連する継続的な研究の実績や波及効果について

論文等実績リストの作成について

研究課題終了後、研究課題や継続的な研究により発表された論文(査読有り)、総説・解説、口頭発表、招待講演、受賞歴、図書出版等について、下記の分類でリストを作成し、PDFやWord、Excel等の電子ファイルとしてアンケート回答とともにお送りください(事後評価資料に記載された論文等は除きます。未発表であっても、アクセプトされ、発表が確実な論文等を含みます。分担課題(サブテーマ)がある場合は課題分担者の研究テーマを含めても結構です)。

1. 査読有りの論文
記入例)環境太郎,〇〇システムの開発,2015,環境工学会誌,vol.60,p.200-210
2. 総説・解説
記入例)環境太郎,環境保全対策について,2016,環境工学会誌,vol.22,p.180-187
3. 口頭発表
記入例)〇〇システムの運用,環境太郎,第〇回環境工学会,2016年6月,東京
4. 招待講演
記入例)「革新的〇〇システムについて」,環境学会シンポジウム,2017年3月
5. 受賞
記入例)環境学会奨励賞,2016年3月
6. その他(図書出版、研究報告書等)
7. 被引用件数
論文の被引用件数を分かる範囲でご記入ください。

論文等実績件数について

Q14 論文等実績リストから、下記に各件数をご記入ください。

査読有りの論文件数	日本語: <input type="text"/> 件	日本語以外: <input type="text"/> 件
本競争的資金による 研究成果であることを 明記した論文件数	日本語: <input type="text"/> 件	日本語以外: <input type="text"/> 件
総説・解説の件数	日本語: <input type="text"/> 件	日本語以外: <input type="text"/> 件
口頭発表の件数	国内: <input type="text"/> 件	海外: <input type="text"/> 件
招待講演の件数	国内: <input type="text"/> 件	海外: <input type="text"/> 件
受賞件数	国内: <input type="text"/> 件	海外: <input type="text"/> 件
その他	国内: <input type="text"/> 件	海外: <input type="text"/> 件
※ 被引用件数(国内外の件数について、分かる範囲で)	<input type="text"/> 件	

Q15 研究課題の実施中、終了後を問わず、研究課題に関連する研究成果を表す代表的な論文、総説・解説等を下記に記載してください(5件以内)。なお、記入の仕方はQ12の前の「論文実績リストの作成について」の記入例を参考にしてください。

記入例	環境太郎,〇〇システムの開発,2014,環境工学会誌,vol.60,p.200-210
1	
2	

3	
4	
5	

知的基盤の強化について

Q16 研究課題終了後、研究課題や継続的研究について、下記事例のような知的基盤の強化につながるような活動実績がありましたか？ 分担課題(サブテーマ)がある場合は、課題分担者による活動も含めてお答えください。

事例(1.人材育成 2.研究ネットワークの形成 3.関連学会等における研究会の発足 4.国際共同研究への参加 5.その他)

	メインの課題 区分 分担課題	事例の項目	具体的内容
例	<input checked="" type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題	2	公的研究機関や企業との研究会を発足させた。
1	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		
2	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		
3	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		
4	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		
5	<input type="radio"/> メインの課題 <input type="radio"/> 分担課題		

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

特許出願について

Q17 研究課題終了後、研究課題や継続的研究の成果から出願された特許について、出願状況別に件数をご記入ください。

- 1 出願した件数(外国出願を含む) 件
- 2 出願した特許のうち、審査中の件数 件
- 3 出願した特許のうち、登録された件数 件
- 4 出願した特許のうち、取り下げた件数 件
- 5 出願した特許のうち、実施許諾した件数 件
- 6 海外に出願した件数 件

Q18 代表的な出願特許とその状況を記入してください。

状況(1.出願中 2.公開 3.審査中 4.登録 5.実施許諾 6.海外出願中 7.海外公開
8.海外審査中 9.海外登録 10.海外実施許諾 11.その他)

出願番号	出願人	発明の名称	状況
2015-〇〇〇〇	〇〇株式会社	〇〇を用いた測定装置	2
1			
2			
3			
4			
5			

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

表彰等について

Q19 研究課題終了後、研究課題や継続的研究の成果による表彰等の実績がある場合、代表的な表彰実績とその内容を記入してください。

受賞者	賞名/受賞機関	受賞理由(業績)	受賞年
〇〇〇〇	〇〇学会賞 ■■■■学会	気候変動メカニズムの解明	2015
1			
2			
3			
4			
5			

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

研究成果の評価すべき国際貢献・展開の実績

Q20 研究課題終了後、研究課題や継続的研究で評価すべき主な国際貢献・展開の実績とはど

- 国際的な規制・標準化・報告書に貢献
- 国際的な学術論文の執筆(共著を含む)、国をまたいだ共同研究の実施
- 途上国支援への貢献
- 途上国への技術移転
- その他(下の枠内にご記入下さい)

一般市民への情報提供

Q21 研究課題終了後、研究課題や継続的研究について、下記のような媒体による一般市民への情報提供、啓発活動の実績がありますか？

媒体
(1.新聞 2.テレビ・ラジオ 3.雑誌・書籍 4.講演・シンポジウム・市民講座 5.その他)

	媒体	時期	具体的内容、件数など
例	1	2015年	〇〇の影響について取材を受け、新聞に掲載された(〇〇新聞〇月〇日)
1			
2			
3			
4			
5			

※6件以上ある場合は、追加回答シートにご回答ください。

Q22 研究成果が公開されているホームページがあれば、そのURLをご記入ください。

日本語版

英語版

6 その他のご意見

- Q23 研究を開始した時点と現時点では当該研究に対するニーズが変化したとお考えでしょうか？ 変化したとお考えの場合はどのように変化したとお考えでしょうか？ また、ニーズの変化により当該研究の意味はどのように変化したとお考えでしょうか？ 自由にご記入ください。

- Q24 その他、利用された競争的資金制度、本追跡評価等について、お気づきの点があれば、自由にご記入ください。

以上で終わりです。お忙しい中、御協力ありがとうございました。

4. 2 制度アンケート調査票

環境省競争的資金制度評価アンケート調査票

1. 本調査は、環境省競争的資金制度について、今後の制度の評価・改善を検討する基礎資料を得ることを目的として、環境省が制度を利用された方々を対象にご意見・ご感想をお伺いするものです。
2. 調査の対象者は、「環境省競争的資金制度の助成を受けて実施され、平成29年度に終了した研究課題」の研究代表者の方々を選ばせていただきました。
3. 調査の結果は統計的に処理し、データを個別に扱うことはありませんので、回答者個人にご迷惑をおかけすることはありません。また、回答者の方々の個人情報に厳重に管理し、本調査の目的以外に使うことはありません。
4. 質問の回答には選択肢を設け、択一式のもの（選択肢の先頭が○）と、複数選択可能なもの（選択肢の先頭が□）があります。また、内容・理由を記入していただくものがあります。内容・理由の記入の設問では、できるだけ具体的な内容・理由の記入をお願いします。分担課題(サブテーマ)がある場合には、研究課題の代表者が分担研究者の意見も聴取し、課題全体として意見をとりまとめて回答のご記入をお願いします。
5. お忙しいところ恐縮ですが、**2018年8月31日(金)**までに、回答済み調査票の電子ファイルを電子メールに添付し、下記担当者メールアドレス宛にご送信ください。できれば電子ファイルで返送いただきたいのですが、もし紙面にて回答される場合は担当者宛に郵送又はFAXでお送りください。

【お問い合わせ先】

一般社団法人 国際環境研究協会

担当 堀、木幡、比米

110-0005 東京都台東区上野1-4-4 藤井ビル

TEL 03-5812-2105 FAX 03-5812-2106

【e-mail】 seido@airies.or.jp

アンケートご回答者

所属機関	
所属部署	
役職	
氏名	
電話番号	
FAX番号	
e-mail アドレス	

ID	
----	--

平成29年度に終了した研究・技術開発課題

競争的資金制度	環境研究総合推進費
課題番号	
研究課題名	
研究代表者	
行政推薦課室	



2枚目のシート「アンケート」にお進みください。

本制度評価アンケート調査の結果については、制度の改善のための参考とさせていただきます。

なお、「研究課題」とは、課題代表者が環境省競争的資金により実施し、平成29年度に終了した研究を指します。研究課題について、以下の設問にお答えください。

ご回答上の注意

・択一式の選択肢は○、複数選択が可能な選択肢は□が文頭に付いています。それぞれマウスでクリックしてください。

・該当しないと思われる設問には、回答を空欄のまま、次の設問にお進みください。

・回答欄の行の高さ(縦方向)は、ご回答しやすいように拡げることができますが、**行数は増減できません。**

公募について

Q1 (特に他の資金等と比べて)研究課題の公募から採択までの事務処理は適切でしたか？

- 適切だった
- 適切ではなかった(その理由を下の枠内にご記入ください)

- その他(下の枠内にご記入ください)

Q2 研究課題の領域・テーマの区分はわかりやすかったですか？

- わかりやすかった
- わかりにくかった(その理由を下の枠内にご記入ください)

- その他(下の枠内にご記入ください)

研究課題について

Q3 研究資金の交付決定時期は妥当でしたか？

- 妥当だった
- 遅かった(具体的に希望する時期があれば理由とともに下の枠内にご記入ください)

- その他(下の枠内にご記入ください)

Q4 研究課題の研究期間は妥当でしたか？

- 妥当だった
- 短かった
- その他(下の枠内にご記入ください)

Q5 研究課題の予算額は妥当でしたか？

- 妥当だった
- 不十分だった [→Q5_SQ1へ](#)
- 使い切れなかった [→Q5_SQ1へ](#)
- その他(下の枠内にご記入ください)

Q5_SQ1 応募時研究計画と比べ、不十分／使い切れなかった結果に至った理由として、どのようなものがあげられますか。研究計画の予算額を遂行する上で、制度上で制約・影響となった理由をお答えください。(複数選択可)
なお、「使い切れなかった」場合には、その理由を自由回答欄に具体的に記入してください。

- 研究経費使用ルール上の制約 ([関連Q6](#))
- 研究課題の評価による影響(例えば、予算額の減額査定)
- 社会情勢、環境に関わる情勢の変化
- その他(自由回答)

Q6 研究経費の使用ルールについて、わかりにくさや改善の必要性を感じましたか？

- 問題は特になかった。おおむね妥当なルールだった。
- 以前は不都合を感じていたが、平成29年4月に環境研究総合推進費の配分業務が独立行政法人環境再生保全機構に移管されたことに伴い、改善された。
[→Q6_SQ1へ](#)
- 依然として不都合を感じており、以下の点に改善を求める。
[→Q6_SQ2へ](#)

Q6_SQ1 上記で、改善されたと回答された方にお伺いいたします。
改善されたのは、主にどのような点でしょうか。下記の表から3つまで、効果的であった順に、該当する項目をお選びください。

- ① 費目間の流用の枠が広がったことで、研究計画の変更など運用が楽になった。
- ② 研究費の繰り越しや年度をまたがる調達が可能になった。
- ③ 四半期ごとの概算払いになった。
- ④ 研究機器を購入しやすくなった。
- ⑤ 購入した研究機器の有効活用が可能になった。
- ⑥ 複数の研究費の合算使用が可能になった。
- ⑦ その他

最も効果的だった 改善事項
▼

2番目に効果的だった改 善事項
▼

3番目に効果的だった 改善事項
▼

※ 上記事項にて、「その他」とされた事項について、具体的にお聞かせください。

Q6_SQ2 依然として不都合を感じている点について、具体的にお聞かせください。

--

Q7 間接経費を有効に活用できましたか？

- 所属機関と協議し、自分の研究にも有効に活用することができた。
- 所属機関が共用設備などの充実などに使用し、自分の研究にも役立ったと思える。
- 所属機関が用途を決定したので、自分の研究に役だったとは思えない。
- その他(下の枠内にご記入ください)

--

Q8 各研究課題には、研究進捗状況の確認や連絡体制の確保等、研究者を支援するためPOが配置されていますが、研究課題を実施中、POからのサポートは適切でしたか？

- 適切だった
- あまり適切ではなかった(その理由を下の枠内にご記入ください)

--

- その他(下の枠内にご記入ください)

--

Q9 研究課題を実施中、事務局(平成28年以前は環境省、平成29年度からは独立行政法人環境再生保全機構)の対応は適切でしたか？

- 適切だった
- あまり適切ではなかった(その理由を下の枠内にご記入ください)

--

- その他(下の枠内にご記入ください)

--

Q10 行政推薦課題に該当する方にお尋ねします。研究課題を実施中、行政推薦課室の対応は適切でしたか？

- 適切だった
- あまり適切ではなかった(その理由を下の枠内にご記入ください)

- その他(下の枠内にご記入ください)

Q11 研究課題を効果的に実施するため、PO・事務局・行政推薦課室から、どのようなサポートがあると有難かったでしょうか。ご意見をご記入ください。

Q11_SQ1 POのサポート

Q11_SQ2 事務局のサポート

Q11_SQ3 行政推薦課室のサポート

評価の実施方法について

評価の実施方法(評価体制、評価の視点、評価実施時期等)について、お伺います。研究課題に対して中間評価、事後評価を受けた場合、それぞれの評価の実施方法の妥当性についてお答えください。

Q12 中間評価の実施方法は妥当でしたか？

- 妥当だった
- どちらかといえば妥当だった
- どちらかといえば妥当ではなかった [→Q12_SQ1へ](#)
- 妥当ではなかった [→Q12_SQ1へ](#)
- 中間評価を受けていない

Q12_SQ1 中間評価の実施方法が「どちらかといえば妥当ではなかった」「妥当ではなかった」と答えた方は、その理由を以下にご記入ください。

Q13 事後評価の**実施方法**は妥当でしたか？

- 妥当だった
- どちらかといえば妥当だった
- どちらかといえば妥当ではなかった [→Q13_SQ1へ](#)
- 妥当ではなかった [→Q13_SQ1へ](#)
- 事後評価を受けていない

Q13_SQ1 事後評価の実施方法が「どちらかといえば妥当ではなかった」「妥当ではなかった」と答えた方は、その理由を以下にご記入ください。

今後の意向

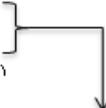
Q14 今後も、環境省競争的資金制度に応募しようと思いますか？

- 応募しようと思う
- どちらともいえない
- 応募しようとは思わない(その理由を下の枠内にご記入ください)

Q15 平成29年度に当該研究課題を終了したのち、その類似・継続・発展研究(以後、継続研究等と表記)について、平成29年度以降に別の競争的資金を獲得した実績がありますか。また、獲得していない場合、今後の競争的資金への応募予定はありますか。

- 競争的資金を得ていない →Q15_SQ1へ
- 公的な競争的資金あるいは民間の競争的資金を得ている →Q15_SQ2へ
- 所属する機関から研究資金を得ている →Q15_SQ2へ
- 他機関との共同研究により研究資金(競争的資金以外)を得ている →Q15_SQ2へ
- その他(下の枠内にご記入ください)

Q15_SQ1 今後、継続研究等について、競争的資金を獲得する予定・意向はありますか。また、どのような資金を獲得する予定ですが、具体的に記述ください。

- 競争的資金を獲得する予定はある
 - 競争的資金を獲得する意向はある
 - 競争的資金を獲得する予定・意向はない
- 

【具体的な資金名等】

Q15_SQ2 現在、どのような競争的資金を獲得していますか。具体的な競争的資金制度名を記入ください。

【具体的な制度名等】

その他のご意見

Q16 他の競争的資金制度(海外のものも含む)との比較で、本研究資金制度のよい点、改善すべき点、問題点などを以下にご記入ください(前記の質問への回答と内容が重複しても結構です)。

以上で終わりです。お忙しい中、協力ありがとうございました。