

フューチャー・アース構想の推進事業  
課題解決に向けたトランスディシプリナリー研究

「環境・災害・健康・統治・人間科学の連携による問題解決型研究」  
研究開発プロジェクト事後評価

評価報告書

令和元年8月30日

国立研究開発法人 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター  
フューチャー・アース委員会

# 目 次

<b>1 . フューチャー・アース構想の推進事業の概要</b> .....	<b>1</b>
1-1 事業目的 .....	1
1-2 事業概要 .....	1
<b>2 . プロジェクト事後評価の概要</b> .....	<b>1</b>
2-1 評価対象 .....	1
2-2 評価の目的 .....	1
2-3 評価委員 .....	2
2-4 評価の視点 .....	2
2-5 評価方法 .....	3
<b>3 . 研究開発プロジェクトの事後評価</b> .....	<b>3</b>
3-1 「環境・災害・健康・統治・人間科学の連携による問題解決型研究」.....	3
3-1-1 総合評価.....	3
3-1-2 項目別評価 .....	3
3-1-2-1 目標設定と達成状況 .....	3
3-1-2-2 研究開発方法とアプローチ .....	4
3-1-2-3 プロジェクトの実施体制 .....	5
3-1-2-4 研究開発の成果.....	6
<b>評価を終えて</b> .....	<b>8</b>
<b>参考資料 Future Earth の概説</b> .....	<b>9</b>

# 1. フューチャー・アース構想の推進事業の概要

## 1-1 事業目的

地球環境問題に関わる研究の新たな国際的動向に伴い、日本でもフューチャー・アース<sup>(注1)</sup>の構想を具体的に推進すべく、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）社会技術研究開発センター（RISTEX）は、「フューチャー・アース構想の推進事業－課題解決に向けたトランスディシプリナリー研究」（以下、本事業という）を開始した。本事業では、フューチャー・アースの取り組みの実践と新たな知見の創出、並びに分野横断型研究の手法開発、研究者間のネットワークの構築、情報発信などを目指している。

（注1）詳細については p.9 「Future Earth の概説」を参照。

## 1-2 事業概要

本事業は、分野横断型研究の手法を用いて、地球環境に係わる課題解決を目指す研究プロジェクトを3年間支援するプログラムとして設立された。分野横断型研究の特徴である、多様な関与者と協働して進める Co-Design、Co-Production、Co-Delivery の実践、つまりボトムアップにより課題解決を目指すプロジェクトの支援を行っている。

本事業では、取り組みの成果を国内だけに留めず、海外への普及、展開等を念頭に置き、フューチャー・アースが唱える、自然科学と人文・社会科学が強く連携した分野横断型研究を実施する。更に、本事業で国内外において進めている分野横断型研究のネットワークの構築や方法論の開発を通じて、グローバルな視点から持続可能な社会の実現に貢献する。

# 2. プロジェクト事後評価の概要

科学技術振興機構の「フューチャー・アース構想の推進事業の実施に関する規則」に基づき、「環境・災害・健康・統治・人間科学の連携による問題解決型研究」（研究開発プロジェクト）の事後評価を実施した。

## 2-1 評価対象

本事業において、平成28年度に採択され、令和元年度に終了した研究開発プロジェクトである「環境・災害・健康・統治・人間科学の連携による問題解決型研究」（研究代表者 矢原 徹一教授、九州大学持続可能な社会のための決断科学センター、センター長）を評価の対象とした。

## 2-2 評価の目的

本事業の事後評価の目的は、研究開発の実施状況、成果、マネジメント状況等を明らかにすることで、今後の研究開発の成果展開、および事業運営の改善に資するものとする。

## 2-3 評価委員

科学技術振興機構の社会技術研究開発センターが設置する、フューチャー・アース委員会が事後評価を実施した。委員会の構成員は次のとおり。

役職	氏名	現職（令和元年8月現在）
委員長	安岡 善文	国立大学法人東京大学 名誉教授
委員	川北 秀人	IIHOE [人と組織と地球のための国際研究所] 代表
委員	杉原 薫	大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 プログラム・ディレクター／特任教授 国立大学法人 政策研究大学院大学 教授
委員	長谷川 雅世	特定非営利活動法人 国際環境経済研究所 主席研究員
委員	森田 朗	国立研究開発法人 科学技術振興機構 社会技術研究開発センター センター長

## 2-4 評価の視点

分野横断型研究の事後評価であることを念頭に置き、委員会におけるこれまでの議論を踏まえて、主に次の項目により評価を実施した。

事後評価項目と評価の視点

- 1) 目標設定と目標の達成状況
  - ・対象とする問題における本プロジェクトの位置づけ、目標設定の妥当性。
  - ・プロジェクト目標の達成状況。
- 2) 研究開発方法とアプローチ
  - ・社会情勢の変化、天災等への対応、計画の見直しを含めて目標達成や問題の解決に至る道筋の設計の妥当性。
  - ・成果の担い手・ステークホルダーとの協働の適切性。更なるステークホルダーの巻き込み。
  - ・取組みのアプローチ、ノウハウの可視化、およびステークホルダーとの共有化。
- 3) プロジェクト実施体制
  - ・プロジェクト内での運営・推進体制の妥当性、マネジメントの適切性。
- 4) 研究開発の成果
  - ・TD研究の方法論の開発状況、取組みによる成果の創出状況。
  - ・目標達成に向けた多地域、多領域での成果の統合。
  - ・課題解決への貢献、取組む地域における研究開発成果の適用・定着状況
  - ・国内外への成果発信、分野横断型研究に携わる研究者のネットワーク構築状況。
  - ・プロジェクト終了後も現地関係者を中心とした Co-Production, Co-Delivery が実施される道筋の有無（継続性）。他地域への展開、応用の見込み。
- 5) 総合評価

## 2-5 評価方法

本事業の事後評価は、主に以下の3つの過程を経て実施された。

まず、研究代表者が作成した「研究開発成果報告書」（公開）と「研究開発終了報告書」（公開）をフューチャー・アース委員会の委員（以下、評価委員という）が査読を行い、専門的観点から評価を実施した。

次に、研究代表者によるプレゼンテーション（口頭発表）、質疑応答を行い、研究開発終了報告書からは読み取ることができない事項について共有を図った。

最後に、評価委員が事後評価の評点を共有し、意見交換を行い、評価項目毎に評点を確定した。

## 3. 研究開発プロジェクトの事後評価

### 3-1 「環境・災害・健康・統治・人間科学の連携による問題解決型研究」プロジェクト【平成28年度採択、令和元年度終了】

#### 3-1-1 総合評価

総合的に判断して本プロジェクトは、一定の成果が得られたと評価する。

環境・災害・健康・統治の4つの課題（分野）について、複数の地域を対象に多様なステークホルダーを巻き込んで、分野横断型の研究（Transdisciplinary Study, 以下TD研究という）を精力的に進めた。具体的には、多くの事例研究の現場から、対象毎に異なる方法論およびその成果を詳細に分析し、さらにその結果から方法論の一般化を試みている。生態系管理の方法から出発して、過去の多くの文献を渉猟し、本研究で方法論の一般化を試みた点は新しい手法といえよう。また、本研究では多数の若手研究者の動員に成功しており、このことは今後のTD研究における人材育成の点からも評価できる。加えて書籍の刊行、論文や主要学会での発表などアウトプットを着実に積み重ねていることから、本プロジェクトは、総合的には一定の成果が得られたと評価する。

一方で、本プロジェクトにおける、事例研究の一般化、諸分野の知識の統合には今少しの時間が必要と考える。現時点での報告では、4つの課題の成果の一般化、統合化については必ずしも十分とはいえない。今後は、コンセプト論文、英文書籍出版を通じて、グローバルな評価が得られることを期待する。

#### 3-1-2 項目別評価

##### 3-1-2-1 目標設定と達成状況

###### （1）目標の設定

目標設定は、妥当であったと評価する。

環境・災害・健康・統治の4つの分野を対象に、異なる地域でTD研究を行い、各地域で得られた研究プロセスの比較、分析を通じてTD研究の一般化を行うこと、更にその成果を基

に社会変革を実現する方法論を示すという目標設定は妥当であったと評価する。

本プロジェクトは、4つの分野別の研究班と研究成果をまとめる1つの総括班で構成され、11の地域でTD研究を実施した。そこでは異なる方法論で課題解決に向けた取り組み状況を多角的に解釈し、その繰り返しの中で汎用性のある方法論を作り出すという課題に挑んでいる。ただし、成果の取りまとめ方法として、各事例から得られた成果をいかに集約して、どのように全体の理論構築を行うかという点については、報告書に具体的な記載が無く不明瞭であった。

## (2) 目標の達成状況

プロジェクトの目標は、ある程度は達成されたと評価する。

本研究では、環境・災害・健康・統治に係わる11のTD研究において、意思決定プロセスに関する理論的研究が実施された。具体的には、各地域のTD研究における意思決定プロセスを比較、分析から始まり、TD研究に関する先行事例の教訓や人間の認知バイアスに関する社会心理学・進化心理学的な研究のレビューを通じて、共創のためのガイドラインを提示している。

また、前述した意思決定プロセスの研究を通じて、適応学習サイクル（IDEA サイクル）に入る前には準備段階が必要であり、以下の協働や場の創出が必要であることを明らかにしたことは有意義であった。

- ①「ステークホルダー化」と名付け、課題が解決すべき対象という理解の共有（課題化）
- ②課題解決において協力が必要な関係者が協議を行う場の設定（パートナー化）
- ③関係者との共同作業や親密な面談を重ね、良い人間関係を構築するための場づくり（信頼関係の構築）

このように共創のためのガイドラインの提示、および協働を始める前に必要なプロセスについて明確に示していることなどから、本研究の目標はある程度達成されたと考える。

ただし、各地域における適応学習サイクル（IDEA サイクル）について、報告書における記載（Stage2からStage4に整理）と、当初方法論として掲げていた適応学習サイクルの関係が必ずしも明確ではなかった。更に多様な事例を取り上げたため、プロジェクト期間内に検証・評価の段階まで達しなかった事例が見られた。そのため持続可能な社会に向けた意思決定研究としての一般的な知見が十分に得られなかったのは残念である。

## 3-1-2-2 研究開発方法とアプローチ

### (1) 研究開発手法とアプローチの妥当性

目標の達成に向けた研究開発手法、およびそのアプローチは、ある程度妥当であったと評価する。

熊本地震、九州北部豪雨の際は、災害直後に被災地に入り現場で対応を始めるなど、迅速な行動によって本プロジェクトの価値を高めた。これは、研究代表者が長年構築してきた決断科学の方法論を踏まえた対応力、機動力、組織力にあり、そこで行われるCo-design, Co-productionによる協働の包括性、柔軟性を反映している。また、バングラディッシュでは、テロ事件を受け、現地の研究協力者との協働や、一部、遠隔により研究を進めるなど、柔軟な姿勢でTD研究を実施した。このように、本研究では国内外の様々な地域でTD研究を推進するにあたり、天災、人災など予期せぬ問題が発生した場合であっても、適宜、柔

軟な対応がなされたことも踏まえて、実施された研究開発手法やアプローチは、総じてある程度妥当なであったと評価する。

他方、環境・災害・健康・統治の4つの課題において、各々異なる方法論が実施され成果は得られているものの、そのTD研究における過程が報告書では明確ではなかった。例えば、環境の課題では、自然科学的な研究、社会科学的な調査が実施され、課題解決に向けた成果が得られた。しかし、それらの成果がTD研究を進める過程で、いかにステークホルダーに伝えられて活用され、どのようにして本研究の成果として得られたのか、必ずしも明確になっていない。加えて、本プロジェクトの要となる横断的、統合的な検討、およびその一般化については、本プロジェクトの核となる部分であったため、プロジェクトの早期に具体的かつ踏み込んだ方法論の検討を行うことが必要であったのではないかと評価する。

## (2) 成果の担い手やステークホルダーとの協働の適切性

成果の担い手やステークホルダーとの協働の取組みは、適切になされたと評価する。

ステークホルダーとの協働について「課題化」、「パートナー化」、「信頼関係構築」と段階的に協働プロセスを提示した。更に、TD研究の異なるステージで必要不可欠なステークホルダーの参加を得て、プロジェクトを適切に推進してきた。加えて、ステークホルダーの参加が得られなかった事例についても、その理由を分析、明示して教訓として生かしており、総じて成果の担い手やステークホルダーとの協働は適切になされたと評価する。

ただし、各地域における課題解決に向けた取組みの観点からは、当該協働によって、課題に対するブレークスルーに繋がったのかどうか、検証の余地がある。

## (3) 取組みのアプローチやノウハウの可視化、ステークホルダーへの明示

取組みのアプローチやノウハウが可視化され、ステークホルダーへの明示は実施されたと評価する。

4つの課題に係わるTD研究において、ステークホルダーの意思決定プロセスが整理され、各地域の研究事例からの学びについても網羅的に報告書で示され、可視化したうえで教訓化されている。特にインドネシア現地では避けて通れないNGOと企業の確執について、忍耐強く取組み、ステークホルダーへの明示も実施されている。総合的にみて本研究における取組みのアプローチの可視化、およびステークホルダーへの明示は実施されたと評価する。

しかし、学術面での可視化については、TD研究としての学術研究の発信の場が少ないこともあり、国内外における「可視化」はまだ十分とは言えない。

### 3-1-2-3 プロジェクトの実施体制

プロジェクトの実施体制、および管理運営は適切になされたと評価する。

本研究が扱う4つの課題を、国内外の様々な地域でプロジェクトとして実施し、当初の計画に則り適切に管理運営が行われた。具体的には、4つの課題代表者、および総括を担当する人間科学班で、代表者自らが強いリーダーシップを取ることで、各課題が多様なステークホルダーを巻き込んで研究成果を挙げ、その成果を人間科学班が統合を試みるという連携により、本研究を進めた体制は評価できる。更に人材育成や取組みの定着の観点から、「博士課程教育リーディングプログラム」というパートナーを得て、大学院生を含む若手の研究者を巻き込み研究を進めたことも評価できる。

ただし、TD研究の特性として多様な研究者の協働が必要であるが、それら研究者の積極的な参加や連携が充分に行われたかについては、報告書では不明瞭であった。加えて、各課題の研究プロジェクトにおける成果の統合と横断的な検討、および方法論の一般化については、今一步及ばなかったことを踏まえると、本研究期間の早期に、これらに対応するための具体的、且つ踏み込んだ方法論の検討を行う仕組みが必要であったのではないかと考えられる。

### 3-1-2-4 研究開発の成果

#### (1) 成果の創出状況 (社会的、学術的な成果の両面)

社会的、学術的な成果が効果的、且つ統合的にある程度は創出されたと評価する。

環境・災害・健康・統治の4つの課題において、TD研究としてステークホルダーを巻き込み、Co-design、Co-productionなどの方法論が試行された。そこでは、自然科学的な調査や、社会科学的な調査により、データ収集が実施された。それらの調査研究を基に書籍の刊行、論文や重要な学会での発表などを行い、社会的、学術的な成果はある程度創出されたと評価する。今後の展開が期待できる。

しかし、一部では、調査研究の結果がいかにステークホルダーに提示され、それがどのようにTD研究としての効果に繋がったのかについては、必ずしも明確ではなかった。また、4つの課題毎の成果分析の内、持続可能な社会への転換（設計研究）に繋がる道筋が明示されていない課題も見られた。多くの利害が異なるステークホルダーが関与するケースにおいて、最終的な決定に至る道筋の提示や、ステークホルダーの利益に反する科学的知見をいかに結論に反映させるかについては重要であるが、報告書に明確に示されていない事例があった。

#### (2) 複数の地域、研究領域における研究開発成果の統合

複数の地域、研究領域における研究開発成果は、ある程度は統合的にまとめられたと評価する。

環境・災害・健康・統治の4つの課題において、適応学習サイクルを基にして、複数の地域で対象となる課題解決に向けた取り組みを進めた。そして、その結果をStage 2から4に分けて分類し、比較検討を試みた手法は新しく、その点では統合的にまとめる努力が行われたと評価できる。特に災害現場におけるTD研究では、災害による被害が多方面におよぶ中、行政的にも所管が異なるテーマについて研究者が積極的に問題を認識して、課題を設定することは重要である。そして、そこで生じた複数の研究開発領域の研究プロセスを統合的にまとめることも重要となるが、それらが取り組まれた。

他方、4つの課題の研究開発成果を人間科学の総括班がどのように統合化し、それがIDEAサイクルの実効性にどのように結びつくのかに関しては、残念ながら報告書からは読み取れなかった。例えば、報告書のp. 63、表2. 6で個別プロジェクトにおける適応サイクルの適用状況が整理されているが、各縦軸について、どのような一般化が行われ、結論が得られたのか、総括する記載が欲しかった。今後の横断的、かつ踏み込んだ成果の分析に期待したい。



### (3) 地域の課題解決への貢献、その取り組む地域への適用、定着

地域の課題解決に貢献し、その取り組む地域への適用、定着は、ある程度はできたと評価する。

環境・災害・健康・統治の4つの課題が、各研究対象地域において課題解決に向けてステークホルダーと協働して精力的に推進した。具体的には、「熊本地震被災地支援大学間ネットワーク会議」「九州北部豪雨被災地支援大学間ネットワーク会議」のように、プロジェクトの進捗に伴い各地で多様なステークホルダーが集い被災地支援を行うネットワークを構築し、社会的な影響や評価が得られている。更に、九州の被災地から学んだ経験を冊子にまとめ九州大学で防災教育を実施している。総合的にみて、課題解決への貢献、取り組む地域への適用、定着はある程度はできたと評価する。

しかし、特に海外でのTD研究の事例については、検証・評価の段階に至っていないものが多く、取り組みの定着状況が充分でないものが一部に見られた。各地域で課題解決の試みが、どのように定着していくかについては、今後の評価を待ちたい。

### (4) 国内外への成果発信と分野横断型研究のネットワークの構築

プロジェクトの成果を国内外に発信し、TD研究に関わる研究者のネットワークを構築できたと評価する。

研究者のネットワークキングについては、屋久島学ソサエティや対馬学フォーラムのような地域学会が構築されている。そこでは、屋久島、対島の各地で多様なステークホルダーが理解を共有し、オープンに議論を行うネットワーク作りに成功している。また、バングラディシュの住民、グラミンググループ、九州大学による協働と成果の共有など、グローバルな視点で問題解決につなげていく道筋の提示にも成功しており、TD研究のプロジェクトとしては非常に重要な成果である。

このほか、国際シンポジウム等を数多く開催し、研究成果を国内外に発信してきた。論文については、Future Earthの取組みに貢献するために、決断科学の概念や方法論をまとめ、その中でこのプロジェクトの成果を要素として加えたコンセプト論文の作成や、その論文を元に刊行する英文書籍を通じて研究成果を内外に発信する準備を進めている。

これらの状況を踏まえて、プロジェクトの国内外の成果発信とTD研究者のネットワーク構築は実施できたと評価する。

### (5) 研究開発終了後の取り組みの継続性、成果の展開の見込み

研究開発終了後の取り組みの継続、成果の展開は、ある程度、期待できると評価する。

科学者がより主体的に、ゲーム・チェンジャー（大きな変革をもたらす人）、およびメディアイター（仲介者）として、課題解決のプロセスに関わることを奨励し、その関与を推進する条件整備を進めることが報告書では提案されている。具体的には、熊本地震への取組みとして、大学での防災教育や大学間支援ネットワークを構築して継続した取り組みを計画している。更に報告書のp. 65に記載の「グローバルな社会変革への展望」においても、屋久島、対馬などの研究の国際化の可能性や、グローバルな公論形成におけるポジティブな思考との連携が強調されており、いずれの活動においても、これからのフォローアップが期待される。このように各課題のTD研究の継続について具体的な展望が示されていることから、研究開発終了後の取り組みの継続、成果の展開はある程度、期待できると考

える。

ただし、一部の地域では、現地関係者の育成やそのための基盤づくりについて、現地関係者が主導的に成果の展開、活動の継続を見込める水準には達していないため、このプロジェクトのアプローチを他の地域へ展開するには、研究者による更なる理論的統合が必要である。

## 評価を終えて

本プロジェクトが取り組んだTD研究は研究手法の1つとしてその重要性が言及されることは多々あるが、TD研究自体を対象とした研究が実際に取り組まれることは少ない。それだけ困難なアプローチだからである。本プロジェクトは、国内外の多様な事例を素材として、問題解決志向で文理融合型のTD研究に正面から取り組んだ。その中で若手研究者は豊富な現場経験を積み、統合的視野と知識を得ることができ、大いに人材育成に貢献した。加えて、研究代表者の視点だけでなく、異なる研究者の視点や貢献を含んだ終了報告書が作成されたことは、TD研究の本質であり重要な成果といえる。

今後は、研究を更に進め、TD研究の中で何が困難で、苦労した点は何なのかを洗い出し、検証することが期待される。それらの成果を整理、統合して、TD研究の方法論の一般化につなげることを期待したい。また、これらの成果を早急にコンセプトペーパーとして国際発信し、研究者がグローバルに活躍されることを期待したい。一方、終了報告書において3年間の研究開発期間では十分な成果が得られない、という記述があった。「フューチャー・アース構想の推進」プログラムとしても、この指摘を踏まえて、研究の視点やアプローチの体系化を重視して、プログラム設計やプロジェクトへの関与を行うべきと考える。

以上

## 参考資料

## Future Earth の概説

フューチャー・アースは、2013年6月リオデジャネイロで行われた「国連持続可能な開発会議」(Rio+20)において、国際科学会議(ICSU)により持続可能性調査の必要性が述べられ、フューチャー・アース構想が提唱されました。これにより、これまでの4つの国際研究計画(①地球圏・生物圏国際協同研究計画:IGBP、②地球環境変化の人間・社会的側面に関する国際研究計画:IHDP、③生物多様性科学国際協同計画:DIVERSITAS、④世界気候研究計画:WCRP)が統合、再編されたかたちで、フューチャー・アースが誕生しました。このプログラムは、地球環境の変化に伴うリスクに立ち向かい、グローバルな持続可能な社会の構築を目指した10年間(2015~2025年)の国際的な地球環境研究プログラムです。このプログラムでは、以下の三つの研究テーマと二つの概念を根幹に世界各地で研究を進めています。

また、フューチャー・アースでは、Inter-disciplinary Study(学術分野の垣根を越えた学際的な研究)だけでなく、研究コミュニティと社会の多様な関係者(例:政策立案者、自治体、産業界、教育界、メディアなど)と共にTrans-disciplinary Study(学術と社会の垣根を越えた分野横断型の研究)を実施しているのが特徴です。Trans-disciplinary Studyでは、Co-Design(研究活動の共同設計)、Co-Production(研究知見の創出)、Co-Delivery(研究成果の実装、応用)を進め、ボトムアップにより課題解決を目指した研究を世界各地で進めています。それらの取り組みは、以下の3つのテーマへの探究がベースとなっています。

### 【3つのテーマ】

フューチャー・アースでは、「人類が持続可能で公平な地球社会で繁栄する」というビジョンの実現に向けて、以下のテーマで研究を推進しています。

- Dynamic Planet(ダイナミックな地球の理解)
- Global Development(地球規模の持続可能な発展)
- Transformations to Sustainability(持続可能な社会への転換)

近年では国際的動向を踏まえ、以下の2つの概念をベースに研究活動を進めています。

### 【2つの概念】

- I The Anthropocene: 人類が地球の生態系や気候に大きな影響を及ぼすようになった近年の地質学的な時代を示す。
- II Sustainable Development Goals: フューチャー・アースは、人類が17の持続可能な開発目標を達成するための知見の収集や手法の開発を行います。更に気候変動の抑制を目指す「パリ協定」、生物多様性の損失に歯止めをかける「愛知目標」、市民社会の視点から防災に取り組む「仙台防災枠組み 2015-2030」等の目標達成にも貢献します。

(出典:第14回科学技術振興機構フューチャー・アース委員会資料)

### 関連サイト

- Future Earth ホームページ(英語)  
<https://futureearth.org/>
- Future Earthアジア地域センター ホームページ(日本語)  
<http://www.chikyu.ac.jp/activities/future/>
- Future Earth日本ハブ(日本語)  
<https://ifi.u-tokyo.ac.jp/units/futureearth/>