

フューチャー・アース構想の推進事業

「日本が取り組むべき国際的優先テーマの抽出及び研究開発のデザインに関する調査研究」

調査研究活動終了報告書

調査研究活動期間 平成26年9月～平成29年3月

代表者 谷口 真人

TANIGUCHI Makoto

所属・役職 総合地球環境学研究所 副所長

Deputy Director-General,
Research Institute for Humanity and Nature

目次

1	プロジェクトの達成目標	1
1-1	プロジェクトの達成目標.....	1
1-2	全体計画・実施フロー.....	1
2	プロジェクトの活動と成果	5
2-1	活動と成果の概要.....	5
2-2	活動と成果の内容.....	6
	(1) 実施項目 A：テーマ群の抽出（日本）.....	6
	(2) 実施項目 B：アジアにおける戦略的研究アジェンダの作成.....	10
	(3) 実施項目 C：評価軸の設定（日本の強み）.....	11
	(4) 実施項目 D：評価軸の設定（トランスディシプリナリー（TD）研究の必要性と評価）.....	18
	(5) 実施項目 E：ネットワーク形成.....	21
	(6) 実施項目 ACD：優先順位付けワークショップ.....	23
	(7) 総括.....	28
2-3	活動照会先一覧.....	30
3	推進体制	31
3-1	活動の推進体制図.....	31
3-2	活動実施者、協力者一覧.....	31
4	活動、成果発表等実績	33
4-1	活動の実績一覧.....	33
4-2	成果発信・広報活動等一覧.....	38

プロジェクト「日本が取り組むべき国際的優先テーマの抽出及び研究開発のデザインに関する調査研究」

代 表 者：谷口 真人（総合地球環境学研究所 副所長）

調査研究活動期間：平成 26 年 9 月 ～ 平成 29 年 3 月（31 ヶ月間）

1 プロジェクトの達成目標

1-1 プロジェクトの達成目標

本研究開発プロジェクトにより、期間内に達成しようとする成果は、以下の 3 つである。

- 1) 日本が取り組むべきテーマのテーマ群リスト
- 2) トランスディシプリナリー（TD）研究として取り組むべきテーマ群のリスト
- 3) a) 日本の強みの評価軸、b) TD 研究の適応性を判断する評価軸

なお、1) 2) のテーマ群の提示は、それぞれの課題テーマに付随する研究課題（research questions）と、その課題テーマに関して研究実績がある研究機関および関連ステークホルダーを特定し、関係資料とともにパッケージとして提示する。上記 1) 2) の成果を達成することで、日本が国際共同研究において CRA (Collaborative Research Action) を提案する際に、日本がイニシアティブをとるための根拠となる資料とするとともに、実際の提案の際に組むべき連携先を判断する材料とする。また 3) の評価軸の設定は、持続可能な社会のための地球環境研究及び TD 研究を開発する上で、研究評価システムとして活用する。

なお本研究開発プロジェクトの成果には、上記を含めて、テーマ群リストおよび 2 つの評価軸を決定するに至る過程と、絞り込む前の優先テーマ候補群および、評価の軸を決定するに至る観点などを、エビデンスベースで調査研究報告書の形で提出する。

1-2 全体計画・実施フロー

本研究開発プロジェクトでは、日本、及びアジアのテーマ群を抽出し、日本の強みと TD 研究の適応性を判断する評価軸を用いて、日本が世界においてイニシアティブを発揮できるテーマ群と、TD 研究として取り組むべきテーマ群の抽出を行う（図 1）。そのために、まず日本を対象に課題抽出法の方法を検討・開発しつつ、日本における課題の収集、テーマ群の抽出を行い、次にアジアのテーマ群の抽出をする（実施項目 A、B）。また、日本の強みと TD 研究を評価する評価軸を開発し、テーマ群の中から、日本が取り組むべきテーマ群と、TD 研究として取り組むべきテーマ群のリストを抽出する（実施項目 C、D）。課題の収集や抽出、及び評価軸の設定に関しては、自然・人文・社会科学の研究者に加え、社会各層のステークホルダーと協働して行うため、関連するステークホルダーのネットワークの構築を研究過程を通じて行う（実施項目 E）。

実施項目 A：テーマ群の抽出（日本）

1. テーマ群の抽出に関する方針・手法の検討

課題の抽出方法に関しては、文献レビューと有識者・経験者への相談（メール、ビデオ会議、訪問）により検討する。フューチャー・アース暫定事務局では、テーマ群の抽出にあたり、H26

年5月に京都でワークショップを行い、H26年12月に報告書が出版されたその経験も踏まえつつ、本研究プロジェクトでは、日本およびアジアのテーマ群の抽出を通して、今後も有用な課題抽出の方法論を開発する。

2. 課題の収集

次に、テーマ群を抽出するための課題の候補を、アンケート調査とインタビューを通じて収集する。アンケート調査に関しては、株式会社マクロミルなど、リサーチ業務を専門とする会社に委託し、様々なステークホルダーを含む50,000人を対象に、幅広く収集する。ただし、アンケート調査は、多くの人々から意見を収集するのに有効である一方、特に研究者や環境問題に関する職業についていないステークホルダーにとって、課題を的確に指摘しづらいという問題がある。そのため、より掘り下げた課題を収集することを目的に、インタビューを行うこととする。インタビューは、行政、企業、市民の3つのステークホルダーの層を対象とし、行政、企業に関しては個別インタビューを行い、市民に関してはグループインタビューを民間のリサーチ会社に委託し、実施する。平成26年度は市民を対象としたグループインタビューのみを実施、平成27年度にその結果を分析した後、追加の市民グループインタビューと、行政、企業を対象としたインタビューを実施する。研究者に対しては、アンケートを実施し、課題を収集する。

3. 課題候補の優先づけとテーマ群の抽出

収集した課題の優先づけとテーマ群を抽出するため、研究者とステークホルダーによるワークショップを行う。(H28年1月にJSRAワークショップとして京都市内で開催。)ワークショップでは、優先すべき課題に対する投票やギャップ課題についての議論をするとともに、最終日までには優先課題と課題群の抽出を行う。ワークショップの結果をとりまとめ、日本における戦略的研究アジェンダ(優先課題群と課題のリスト)を作成、ワークショップ参加者と共同で原著論文を執筆し、H28年度中に投稿する。

実施項目B：アジアにおける戦略的研究アジェンダの作成

1. 課題の収集

H28年度からは、アジア地域における戦略的研究アジェンダの作成に取り組む。アジアは地域的に広いことから、実施項目Aで行ったアジェンダ作成とは異なり、実施項目Eにおけるネットワーク形成と関連させ、フューチャー・アースの科学委員、関与委員、Knowledge Action Network関係者、およびアジア顧問委員と連携しつつ、既存の文献からアジアにおける重要研究テーマを収集する(H28年度前半)。

2. アジアにおける戦略的優先アジェンダの作成

アジアにおける重要研究テーマに関して、そのエビデンスとなるデータおよび文献を収集する。本作業を進めるにあたり、これらのテーマに関して研究を行っている専門家および研究グループを特定、新たなネットワーク作りを行う。また、第3回FEアジア顧問委員会をH28年度後半に開催し、戦略的優先アジェンダ作成に向けた議論を行い、確定する。重要研究テーマをそのエビデンスとともにとりまとめ、アジアにおける戦略的優先アジェンダ(ASRA)として発表する。

実施項目C：評価軸の設定(日本の強み)

評価軸の設定に関しては、日本が強い研究分野を俯瞰するため、以下の方法で調査と分析を行う。

1. 地球環境学研究(GEC, Sustainability Science等)の世界的な研究動向の中での日本の研究動向の位置づけを把握することにより、日本の「強み」を探求する。
2. 計量書誌学的な分析を行う。Thomson ReutersのWeb of Science及びInCites Benchmarkingを利

用し、日本の特定の分野やジャーナルでの貢献、日本人著者の論文の国際的共著の割合、共著者のネットワーク分析から見る日本の国際的な研究協力等を解析する。

3. 既存の研究・プロジェクトのデータベース（科学研究費助成事業データベース等）を検索、分析し、日本における地球環境学研究のトレンドを調査する。

実施項目 D：評価軸の設定（トランスディシプリナリー（TD）研究の必要性）

TD 研究には、まず学際的アプローチが不可欠である。この実施項目 D で、地球研での学際的研究プロジェクトの豊富な経験（学際的研究チームワーク、統合的な research questions、包括的報告等）を生かす。

1. TD 研究の必要性

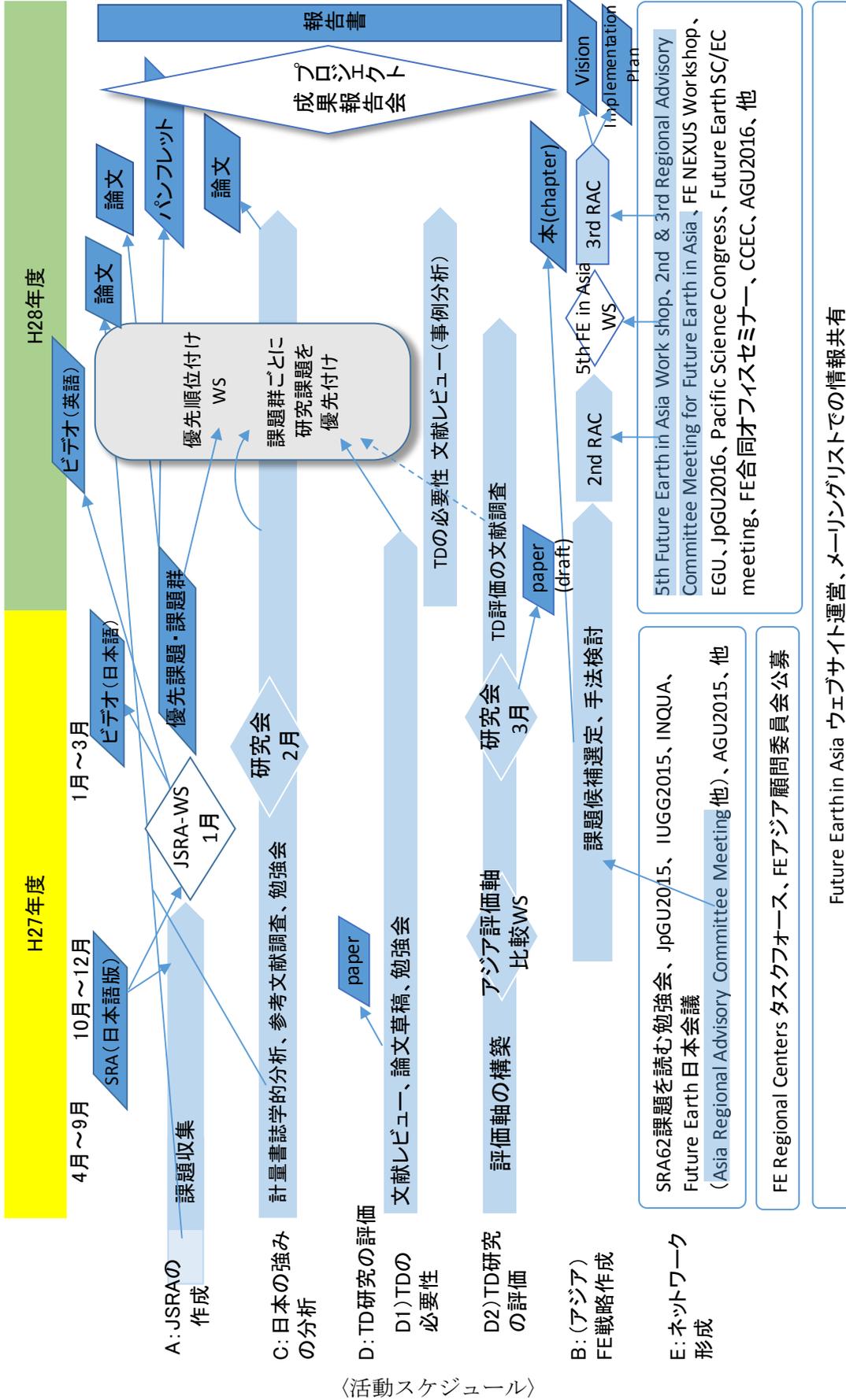
TD 研究の必要性に関しては、H27 年 8 月執筆の論文（Hein Mallee, When is a Transdisciplinary Approach to Research Needed?）において既存の論文をレビューし、その定義を明らかにした。これに加えて、H28 年度は TD 研究の事例分析を行い、研究の全体像を俯瞰する。初歩的な文献レビューから見出せる仮説として、次のような評価軸が考えられる：1)課題に対する知識、2)不確実性、3)利害関係の程度。

2. TD 研究の評価

TD 研究の評価に関しては、アジア評価軸比較ワークショップ（H27 年 12 月に地球研で開催）や、地球研で議論された超学際的研究の評価項目の検討（H28 年 3 月に地球研で研究会を開催）を通して、評価軸の構築を模索する。H28 年度には TD 研究の評価について論じる理論的、概念的な文献のレビューを行い、文献内容の要点を整理した上で、これまでの成果をまとめた報告書を作成するとともに、実施項目 A, C, D を統合した優先順位付けワークショップの材料とする。

実施項目 E：ネットワーク形成

実施項目 A~D における、インタビューやワークショップを開催するにあたり、自然・社会・人文科学の研究者間のネットワークに加え、社会各層のステークホルダーとのネットワーク形成を行う。更に、プロジェクトをアジア地域に展開するため、日本以外の国の研究者やステークホルダーとのネットワーク形成を行う。プロジェクトの実施機関である総合地球環境学研究所は、フューチャー・アースのアジア地域事務局となっていることから、ネットワーク形成においては、アジア事務局の活動を基盤にして行う。具体的には、国内のフューチャー・アースに関連する諸機関・委員会や、アジア諸国におけるフューチャー・アースの国内委員会やフューチャー・アースと親和性の高い学術団体（ICSU-ROAP 等）と連携するとともに、アジア諸国の研究者をフューチャー・アース推進室の共同研究員として受け入れることで、当該国におけるインタビューや、ワークショップの開催支援を依頼する。更に、ネットワークのメンバーと共に、プロジェクトの計画、実施状況の報告、及びレビューを行うため、毎年度国際ワークショップ（Future Earth in Asia）を京都で開催する。



2 プロジェクトの活動と成果

2-1 活動と成果の概要

(1) 日本が取り組むべきテーマ群リストの作成とアジアでの展開

日本における市民、行政、産業界へのインタビューと専門家によるアンケートにより、研究課題候補を幅広いステークホルダーから収集し、課題抽出のためのワークショップを開催し【成果物 A-2】、研究者とステークホルダー19名ずつの参加者により10テーマ107課題を抽出した【成果物 A-1】。課題の収集から抽出まで、数多くのステークホルダーが参画することで、温暖化や生物多様性といった典型的な地球環境問題はもとより、地域社会、文化、対話など、日本のおよび社会的要素が反映された Future Earth の戦略的研究アジェンダを作成することができた。

アジアにおける戦略的研究アジェンダについては、Future Earth アジア顧問委員会の開催や電話会議等を通じて議論を行い、実施計画 (Implementation Plan) とヴィジョン文書 (Vision document) の草稿が作成された。またアジアの Future Earth 関連の組織をデータベースに入力し、地図上で表示するマッピングを行い、ウェブ上で公開した【成果物 B-3】。マッピングは、Future Earth の Open Network (<http://network.futureearth.org/home>) と連携し、世界規模での展開に寄与する。

(2) 日本の強みの評価軸および TD 研究の適応性を判断する評価軸の策定

日本の強みに関しては、学術文献データベース Web of Science Core Collection から入手した書誌情報の中からアブストラクトを抽出し、テキスト分析を行うことにより、Future Earth の研究領域を把握した【成果物 C-1】。また同上の書誌情報の中から著者所属を抽出し、テキスト分析を行うことにより、Future Earth の研究領域の中で各国が相対的に強い研究領域を見出した【成果物 C-2】。日本の「強み」とは何かについてのワークショップ・研究会での議論では明確な結論には至らなかったが、「日本の現状」と「発展性」の観点が重要である点が指摘された。

TD 研究の適応性を判断する評価軸の策定に関するワークショップ・研究会を開催し、TD 研究の適応性を判断する評価軸には、TD 研究の必要性に関する評価軸と、TD 研究の評価軸があり、前者については「知識の不確実性」「価値観の関与の大きさ」「利害の大きさ」が評価基準として抽出された。

(3) TD 研究として取り組むべき研究課題の優先度リスト・日本の強み (特徴) を生かした研究課題の優先度リスト

日本が取り組むべきテーマとして選ばれた10の課題群について、課題群ごとに3名ずつの研究者・ステークホルダーが集まり【成果物 ACD-1】、それぞれの課題群に含まれる研究課題について、TD 研究の必要性【成果物 ACD-2-1】と日本の強み (特徴) 【成果物 ACD-2-2】の2つの視点から優先度を検討する優先順位付けワークショップを行った結果、優先度に応じて上・中・下の3つのグループに分類された【成果物 ACD-3】。TD 研究の必要性に関しては、「知識の不確実性」と「価値観の関与の大きさ・利害の大きさ」の重みづけに応じて、評価結果に3つのパターンがみられ、TD 研究の推進・評価を進めるうえでの一つの指針となる結果が得られた。また日本の強み (特徴) に関しては「日本の現状」と「発展性」の観点から、エビデンスベースで評価した結果、上・中・下に分類された。なお、「TD 研究の必要性」と「日本の強み (特徴)」を合わせた統合的優先度リストも作成され、両者の評価の重みが、課題群及び研究課題に応じて異なることが明らかになった。

今後の課題として、包括的な大きい研究課題と個別・具体的な研究課題の優先度の判断の仕方に差があったことや、3人の専門家のみで評価することについての限界、研究者以外のステーク

ホルダーによる優先順位づけの困難さ、Impact Factor に表れない研究の評価法、日本の強みの検索キーワードの選定プロセスの妥当性、研究課題の文章表現による評価の変化、evidence based だけではない日本の強みを評価する可能性などが挙げられる。

2-2 活動と成果の内容

(1) 実施項目 A : テーマ群の抽出 (日本)

① 概要

ステークホルダーと研究者が協働しつつ優先して取り組むべき研究課題とテーマ群を抽出し、日本における Future Earth の戦略的研究アジェンダを作成した【成果物 A-1】。これまでの研究課題の設定は主に研究者によって行われていたが、本研究事業では、専門家へのアンケートとともに、市民、行政、企業に対しインタビューを行い、幅広いステークホルダーから課題提案を収集した。また、研究者とステークホルダーの双方が半数ずつ参加するワークショップを開催し、107 の優先課題と 10 の優先テーマを抽出した。課題の収集から抽出まで、数多くのステークホルダーが参画することで、地球温暖化や生物多様性といった地球環境問題はもとより、地域社会、文化、対話など、日本のおよび社会的要素を多く含む優先テーマが特定された (図 A-1)。

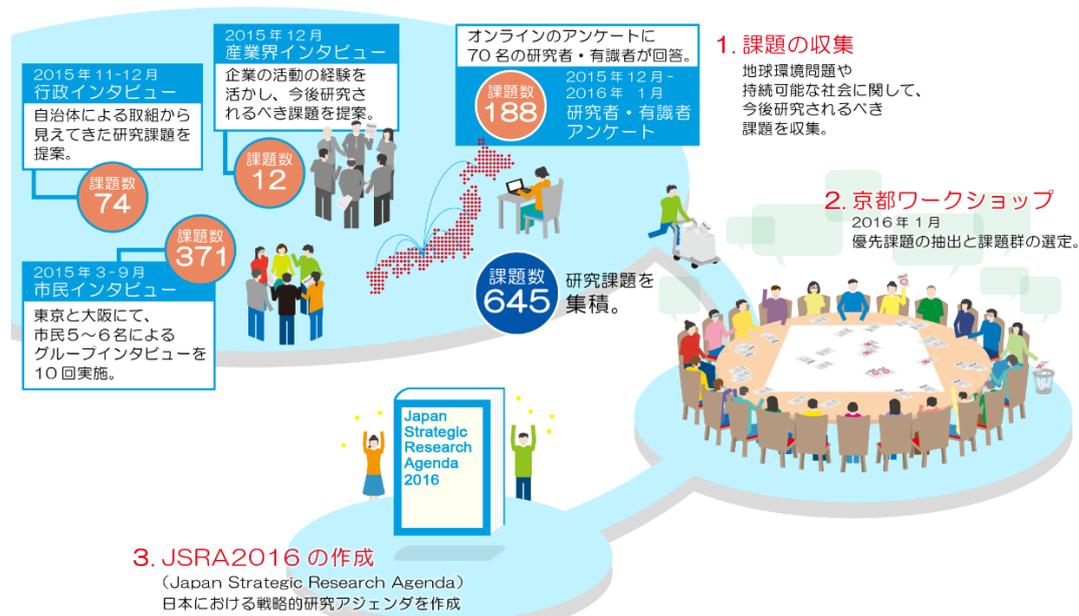


図 A-1 JSRA 策定の流れ

② プロセス (方法)

1. 課題の収集

まず、研究課題の提案を市民、行政、産業界、専門家の4つのグループから、アンケート調査とインタビューを通じて収集した。市民を対象にしたインタビューは、株式会社マクロミルに委託し、まず50,000人を対象にスクリーニング調査を実施した。Future Earth が特定した8つの地球規模の大課題(水・食料・エネルギー、地球温暖化、生物多様性、健康、都市、農村、持続可能な生産と消費、制度や政策)について自由記述の欄を設け、記述量の多い回答者の順に、性別、年齢等のバランスを考慮し、インタビュー対象者を選定した。インタビューは1回5~6名のグループインタビューにより、東京と大阪にて平成27年3月と8-9月の2回に分けて実施した。1

回目は男女別に 20 代～70 代のグループインタビューとしたが、20～30 代の該当者が少なかったため、第 2 回目は男女別既婚者と未婚男女の計 3 グループに分けることとした。インタビューでは、Future Earth の 8 つの大課題について、研究課題の元になる発言を収集し、その後発言を疑問形の研究課題へと書換える作業を行った。この結果、371 件の課題が収集された。

次に、行政を対象とした課題収集のため、8 つの自治体に対し、平成 27 年 11-12 月に個別インタビューを行った。インタビューでは、特にそれぞれの自治体が力を入れている分野に関連して、自治体の事業を通して見えてきた研究課題や、研究者と連携して環境事業を進めるとしたら、どのような研究があればいいかなど、行政の視点からの研究課題の提案を促す質問を通して、74 課題を収集した。

企業からは、平成 27 年 12 月に経団連会館（東京）にて、5 企業 6 名を対象に、グループインタビューを行った。企業の環境関連の取り組みの経験から見えてきた問題点の他、企業と対比させたアカデミアによる研究に求めるもの、個々の企業の立場にとどまらず、ビジネスセクターという立場から期待する研究についてなどの議論を進め、12 の研究課題を収集した。

また、研究者および有識者（ここでは研究者以外のワークショップ参加者の事を有識者とする）を対象に、インターネットによるアンケート調査により、研究課題を収集した。調査期間は平成 27 年 12 月から平成 28 年 1 月までの約 3 週間で、「地球環境問題の解決に向けて日本が取り組むべき研究課題」を一人最大 5 課題まで解答可とした。その結果、70 名の回答者から 188 課題を収集した。

2. 課題抽出ワークショップ 【成果物 A-2】

上記の結果、総計 645 の研究課題が収集された。ここから優先課題とテーマ群の抽出を行うため、平成 28 年 1 月 21 日-22 日に JSRA ワークショップを京都市ホテルモントレにて開催した。ワークショップには、研究者 19 名、ステークホルダー 19 名の計 38 名が参加した。1 日目は 6 グループに分かれ、それぞれ約 110 課題について議論、投票を重ね約 30 の優先課題を抽出した。次に、課題を 3-5 のテーマ群に分け、テーマ群名と 2-3 行の主旨文を作成した（写真 A-1・A-2）。2 日目は課題を全体で議論（写真 A-3）した後、テーマ群の統合、整理を行い、選定された 13 のテーマ群毎に少人数のグループにて、テーマ群名、主旨文、および課題の修正を行った（写真 A-4）。最後に、全体議論と、議論で合意できなかった課題とテーマに投票を行い、終了した。その後ワークショップ時の追加課題提案に対してメール投票等続けるなど、メールベースで議論や修正を行った。最終的に、645 課題より 96 課題が抽出され、11 課題が追加された結果、107 の優先課題が選定され、10 のテーマ群が特定された。

今回の課題設定は、収集された課題をもとに優先課題を抽出する、ボトムアップ式のプロセスである。主にステークホルダーからの提案をもとにしているため、従来に比べ、分野や手法を限定しない、大枠の課題が多い結果となった。また、従来の環境学の研究にはなかった社会的な課題が多数含まれ、地域社会、文化、対話など、日本社会を反映した内容となっている。



写真 A-1



写真 A-2



写真 A-3



写真 A-4

3. JSRA アンケート調査

平成 28 年 2 月に、一般市民約 7000 名を対象として、JSRA ワークショップの結果として抽出された研究課題の重要性を問うアンケートを行い、「研究することが重要であると思うか」という問いに対して、1（重要）～4（重要ではない）または5（わからない）のスケールで回答を得た。その結果、1 課題を除いて、半数以上の回答者が重要（1（重要）と2（やや重要）の合計）と答えたことが明らかとなり、ほぼ全ての課題が一般市民から支持されていることがうかがえた。また、最も支持が高かった課題は、「福島原発事故の経験から何を学び、伝えるか」（83.3%が重要と回答）、最も支持されなかった課題は「宗教的価値観が環境保全に果たしている役割は何か」（33.7%が重要と回答）であった。

③ 難しかった点、取組みの工夫

1. ステークホルダーの参画

多くの課題設定では、専門家や課題抽出ワークショップの参加者より、アンケートを通じが課題収集を行っている。しかし、アンケート調査は、多くの人々から意見を収集するのに有効である一方、特に研究者や環境問題に関する職業についていないステークホルダーにとって、課題を的確に指摘しづらいという問題がある。そのため、市民、行政、企業に対しては、インタビューにより課題を収集し、専門家に対しては、多数の参加を促し幅広い分野の知見を集めるため、オンラインのアンケート調査を行った。

しかし、インタビューの対応者を見つけることはとても難しかった。市民に関しては、調査会社に依頼し対応者を確保した。行政は環境自治体のベストプラクティス (<http://bp.eco-capital.net/>) の中から本事業担当者（計 7 名）の投票により選ぶ、というプロセスを行い依頼したが、3 自治体のみが承諾した。残りの 5 自治体は他の研究等で交流があったところであった。産業界は、企業や関西の経済団体等の関係者とも交渉したが、実現にはいたらなかった。一方、経団連の担当者、実施方法の詳細などを含め複数回の打合せを行い、最終的にはグループインタビューを実施することができた。ワークショップに関しても、結果的には、地球研や Future Earth に何らかの形で関わったことがある参加者がほとんどであった。つまり、ステークホルダーの参画には以前からの関係構築が功を奏した形となった。

2. 発言の課題化

市民にインタビューを始めた当初は「研究課題を挙げてください」と問いかけていたが、これには答えられない人が多かった。そこで「気になっていること」「問題だと思うこと」「どうすれば良いと思うか」など、環境問題に関して自由に語る形式にしたところ、多くの発言を回収できた。しかし、これにより発言を研究課題に書き換える「課題化」という新たな作業が発生した。この作業は大変困難なものであり、例えば、多くの発言が直近のテレビ番組に関連していたが、単純に見聞きした情報として発言したのか、発言者の同意の表れなのか、意図が分からないこと

も多かった。課題化が一人の担当者の判断によらないよう、3名または4名の合意にすることで対処した。

3. 小グループによる協働作業

ステークホルダーの積極的参加を促すため、ワークショップ2日目に小グループでの作業を行うなど、研究者とステークホルダーが協働する時間を多く設けた。実際、全体討論では Future Earth に何らかの関わり合いを持つ者が主として発言する傾向があった。従来の課題抽出では、小さなグループで投票から段階的に大きくなり、最後は全体投票を行うが、ステークホルダーが多数参加する場では、小グループでの作業は有効であったと思われる。

一方で、各グループによる判断で作業が進められたため、統一性に欠けるという問題が発生した。例えば、類似の課題のマージ（結合）を大幅に行ったグループもあり、その結果 107 優先課題のうち 46 課題では計 199 課題がマージされている。多数の課題がマージされた結果、一部に最終課題に反映されてないものも発生し、優先課題のもととなった発言が実質どれであったかを特定することが大変困難になった。

④ 得られた活動や成果の効果・効用、および今後の展開可能性

インド、バングラデシュ、パキスタンなど、南アジアにおいて、同様のプロセスで戦略的研究アジェンダを作成したい、という研究協力の依頼や、東南アジアでの共同実施に関する提案がある。韓国、中国では独自に戦略的研究アジェンダを作成中であるが、ステークホルダーの関与に関して、本研究に強い関心が寄せられている。アジア諸国において戦略的研究アジェンダを展開する基盤ができたのではないかと思う。

また、研究期間内には市民向けのパンフレットを作成したが【成果物 A-4】、行政や産業界向けの文書等を作成し、ステークホルダーとの関係性の構築につなげることも可能である。

⑤ 残る課題

1. 独立型コ・デザイン研究の構造的問題

本研究では、研究課題とテーマ群の抽出をステークホルダーと協働で行った。それは TD 研究におけるコ・デザイン（協働企画）に相当する。しかし本来の TD プロセスにおける実施部分は研究内容に含まれず、抽出プロセス自体を研究の実施内容とするものである。つまり、本研究はコ・デザインだけを独立した形で研究が実施された。

ここで問題となるのが、ステークホルダーは誰なのか、という点である。本研究の実施時において、Future Earth が対象とする地球環境問題のステークホルダーは地球上すべての人である、という認識のもと、社会各層から意見を求めるため、市民、行政、産業界から課題の提案を集めた。しかし、本研究はその成果が有効活用され、課題のいくつかが研究された結果、地球環境問題の解決につながることを期待するものだが、本研究事業の目的は課題の抽出である。TD 研究は、問題解決を目的とし、その問題に関与するステークホルダーが参画することを有用とするが、本研究事業は社会問題の解決に直接結びつかないというところに矛盾が生じている。その結果、インタビューの候補となった人から「(彼らにとって) 何のメリットもない」という理由で対応を断られるなど、研究の進行にとって大きな障壁となった。これは、研究の構造的な問題によるものである。

本研究の目的である課題抽出に直接関与するのは、研究に携わる研究者や研究の助成に関わる団体等である。ワークショップにおいて最も積極的に発言を行っていたのは、これらのグループに属する人たちであり、狭義には彼らが本研究の主要なステークホルダーであろう。この点において、研究の出口が社会問題の解決であり、そこに関与する多数のステークホルダーがコ・デザインに取り組む、従来の TD 研究とは大きく異なっている。

2. 関与の度合いとその促進

ステークホルダーの多様性を考えるとき、通常は性別、年齢、職業など、多様な属性を持つ人々をプロセスに参加させる。本研究でも、市民のインタビューでは、性別、年齢、地域に偏りが出過ぎないように、配慮をした。しかし、ステークホルダーの多様性にはもう一つ、関与度という軸がある。上記の例で言えば、Future Earth の研究に関わる研究者や助成団体は、関与度が非常に高く、一般市民は関与度が低い。その中間に、行政、企業、NGO、といったグループが存在する。前述したように、市民の発言を促すため、質問に幅を持たせる工夫する必要があったが、その結果多くの発言は「これを研究してほしい」という強い要望ではなく、「気になること」「気づいたこと」になってしまった。課題として重要でないものはワークショップで不採用になる想定のもと、今回は幅広い意見を採用したが、市民、行政、産業界、専門家から提案された課題の種類や粒度には大きな隔りがあった。このように関与度が違うステークホルダーをどのようにプロセスに参画させるのが適切なのかは、今後の課題といえるだろう。

また、ステークホルダーの積極的な参画を促進するために、関与度を上げることも重要である。研究者の関与度が高いのは、課題設定が職業としての研究の一部だからである。一方、多くの市民にとっては、課題が研究として実施され、かつその成果が社会に実装されて初めて、自身の生活と関係ができる。この課題と生活の関係を強めるには、課題が研究として実施される可能性を高め、その研究に市民自らが関わることが重要である。つまり、コ・プロダクション（協働実施）が前提となることで、研究の実施時点で関係性が生まれるため、関与を強めることができる。即ち、選ばれた優先課題が研究として実施され、その成果が社会変化に繋がるというサイクルを実践すること、研究を市民の強い関与のもと実施すること、そしてそれらを周知することが今後の課題である。

(2) 実施項目 B：アジアにおける戦略的研究アジェンダの作成

① 概要

Future Earth アジア顧問委員会の開催や電話会議等を通じて、アジア顧問委員会の委員とともに、アジアにおける戦略的研究アジェンダに向けて議論を行った。その結果、実施計画 (Implementation Plan) とビジョン文書 (Vision document) を作成することが決まり、草稿が作成された。また、アジアの Future Earth 関連の組織をデータベースに入力し、地図上で表示するマッピングを行い、ウェブ上で公開した。

② プロセス (経過)

Future Earth アジア地域顧問委員との協働により戦略的研究アジェンダの作成に向けた議論と草稿の執筆を行った。まず、平成 27 (2015) 年 9 月にアジア地域顧問委員を選ぶため、選考を行い、定員 13 名 (研究者とステークホルダーが半分ずつ) のところ、8 名の委員が選ばれた。同年 11 月に第一回アジア地域顧問委員会を京都にて開催し、アジェンダ作成の方法を議論した。その結果、第 2 回アジア地域顧問委員会の際に、作成までのスケジュールと作成担当者などを決定し、その後アジェンダを執筆し、第 3 回アジア地域顧問委員会にてアジェンダの承認を行うことが決定した。しかし、平成 28 (2016) 4 月にソウルで開催された第 2 回アジア地域顧問委員会において、研究課題リストである従来のアジェンダではなく、より大きな指針を示すビジョン文書を作成するとの提案があり、顧問委員長と 2 名の委員からなるワーキンググループが執筆を進めることとなった。その後ビジョン文書の草稿が作成されたが、10 月に行われた電話会議にて、これに加え実施計画を作成することが決定された。その後、作成されたアウトラインをもとに平成

29 (2017) 年 1 月の第 3 回アジア地域顧問委員会で議論を進めた結果、分量は 4-8 ページとし、内容は Future Earth が平成 28 (2016) 年末に発表した Implementation Plan 2016-2018 に準ずるものとの提案があり、これに従い草稿を作成することとなった。

一方マッピングに関しては、インターネット上からアジアにあるフューチャー・アースのコアプロジェクトのオフィスやノード、プロジェクト、担当者等の情報を収集し、データベースを構築した。その後、オフィス等の位置情報を使い情報を地図化し、”Future Earth Community in Asia” としてインターネットで公開した【成果物 B-3】。

(<http://www.futureearth.org/asiacentre/future-earth-community-asia>)

③ 難しかった点、取組みの工夫

内容およびスケジュールが顧問委員会によって決定され、会合ごとに方針が変わるところが難しかった。当初アジェンダの作成が合意されたが、それがビジョン文書に代わり、さらに実施計画に変更された。また、実施計画の内容について議論を進めていたところ、突如 Future Earth から Implementation Plan 2016-2018 が発表され、その内容を加味せずにはいられない状況となった。委員会の実施が年 1～2 回しかなく、電話会議を設定するなど工夫したが、通信の影響等で委員が参加できないこともあり、進捗が遅かった。

④ 得られた活動や成果の効果・効用、今後の展開可能性

マッピングに関しては、Future Earth Global Secretariat が主導している Open Network (<http://network.futureearth.org/home>) に組み入れたい、という意向があり、平成 29 (2017) 年 3 月のモントリオール会合で具体的に議論をした上、国際的な展開を進めたい。

実施計画は完成後、インターネット上で公開する予定である。

⑤ 残る課題

草稿が作成されたビジョン文書について、今後の方針は決まっていない。実施計画については、草稿を作成し、アジア顧問委員との議論をメールベースで続けていく予定である。

また、実施項目 A④で記述したように、既に中国や韓国で戦略的研究アジェンダの作成に取り組んでいるほか、他の地域や国でも取組みへの興味が示されている。各国、各地域のアジェンダ作成を支援し、それらを取りまとめることも今度の課題といえるだろう。

(3) 実施項目 C：評価軸の設定（日本の強み）

① 概要

学術文献データベース Web of Science Core Collection から入手した書誌情報の中からアブストラクトを抽出し、テキスト分析を行うことにより、Future Earth の研究領域を把握した。Future Earth の研究領域は、大分類として、「地球観測」、「健康」、「生態系」、「排出」、「インド太平洋」、「気候変動」、「植物」、「土壌・水」、「大気」、「その他」に分けられた。同上の書誌情報の中から著者所属を抽出し、テキスト分析を行うことにより、Future Earth の研究領域の中で各国が相対的に強い研究領域を見出した。この結果、日本は、「インド太平洋」、「水」、「雲・エアロゾル」、「循環」、「感染症」の研究領域の一部でこれまでに存在感を示してきたことがわかった。一方、「土地被覆」、「地球観測システム」、「生態系」、「排出」、「気候変動」、「気候モデル」いった研究領域では、どの国も突出して存在感を示していないことがわかった。ただし、ここで比較した国は、Future Earth に関連する全文献について著者数が多い国上位 20 か国のみであることから、これら上位の国がその他の国と比較して存在感を示しているとも言い換えることができよう。

② 日本の特徴に関する計量書誌学的分析

学術文献データベースから Future Earth に関連する文献の書誌情報を取得した後、全文献のアブストラクトのクラスター分析により、Future Earth に関連する研究領域を把握する。その後、文献の著者所属に基づいて、国際比較を行い、日本の強みを把握する。分析の手順を以下に示す。

書誌情報の取得

Future Earth に関係する文献を収集し、アブストラクトやキーワード等のテキスト分析を行うためには、最初に、任意の学術文献データベースから該当する文献の書誌情報を取得する必要がある。そこで、学術文献データベースとして、Thomson Reuters が提供する Web of Science Core Collection を用いて、書誌情報を取得した。ここでは、検索語に Future Earth の前身となる研究プログラムの名称を用いた。すなわち、"WCRP"、"World Climate Research Programme"、"IGBP"、"International Geosphere-Biosphere Programme"、"IHDP"、"International Human Dimensions Programme"、"DIVERSITAS"、"ESSP"、"Earth System Science Partnership"、そして、"Future Earth"を検索語とした。

これらの検索語により学術文献データベースをトピック検索した結果、1,028 件の書誌情報を得た。検索は 2017 年 2 月 10 日に実施し、同日に全レコードを取得した。検索語別に見た場合、"IGBP" の検索結果が最も多く、385 件の書誌情報があった一方、"Earth System Science Partnership" の検索結果は 7 件であった。

次のステップとして、上述の検索結果である 1,028 件のレコードの引用レポートを作成した。この結果、1,028 件の文献の自己引用を除く引用文献として、28,028 件の書誌情報を得た。これらの合計である 29,056 件が、Future Earth に関連する文献であると見なし、これら 29,056 件の書誌情報に基づいて、テキスト分析の対象となるデータセットを作成した。なお、検索時に出版年に制限を設けなかったため、1988 年から 2017 年までに出版された文献の書誌情報が含まれた。以下の分析には R を用いた。

アブストラクトのテキストマイニング

データセットの各レコードの中から、アブストラクトを抽出し、アブストラクト中の著作権、引用形式、doi、URL といった分析に不要な記述を削除した。これらの文字列は、分析結果を攪乱するノイズとして作用する可能性があるため、この段階で削除しておくことが望ましい。データクリーニングの後、アブストラクトが空欄のレコードを除いた結果、22,464 件のレコードがテキストマイニングの対象となった。

続いて、アブストラクトにおける各タームの見出語解析を行った。見出語解析は、タームの品詞を認定し、動詞の活用形を基本形に変換したり、名詞を複数形から単数形に変換するプロセスである。これにより、すべてのタームが辞書の見出語として分析可能となる。

ここでは、見出語解析に TreeTagger および TreeTagger の R ラッパーであるパッケージ koRpus を用いた¹。多数のタームのうち、名詞および固有名詞のみを抽出し、以下の分析に用いることにする。名詞と固有名詞に限定した理由は、他の品詞と比較して、それらが研究領域を具体的かつ解釈可能なかたちで表現し、各研究領域を明確に画定しうると考えられるためである。なお、ストップワードとして、パッケージ tm のデフォルトのストップワード 174 語に、ii から x までのロ

¹ TreeTagger は、Stuttgart 大学の Institute for Computational Linguistics の TC project で、Helmut Schmid によって開発された見出語解析ツールである。TreeTagger および R のパッケージ koRpus の詳細については、<http://www.cis.uni-muenchen.de/~schmid/tools/TreeTagger/> および <https://cran.r-project.org/web/packages/koRpus/> を参照。

一マ数字を加えた 183 語を設定した²。

この結果、テキスト分析においてさまざまな分析の基となる Term-Document Matrix (TDM)を作成した。TDM の作成には tm パッケージを用いた。TDM は、行にタームをとり、列に比較したい項目をとり、各要素にそれぞれの出現頻度を示した行列である。TDM の各行は、データセットに含まれるすべてのアブストラクトの中から取り出された名詞および固有名詞のタームであり、63,004 タームからなる。通常のテキスト分析ではすべてのタームを小文字にする一方、ここでは、固有名詞に含まれる大文字は可能な限り大文字として残し、後で解釈しやすいように配慮した。TDM の各列は、各レコードすなわち各文献を示し、22,463 の列からなる。

クラスター分析

次に、上述の TDM を対象にクラスター分析を行った。ここでは、ドキュメント間の距離行列の算出基準にコサイン類似度を採用し、Ward 法を用いた階層的クラスター分析を行った。この分析により、用いたデータセットにどのような種類の文献が存在するかがわかる。分析には、パッケージ amap を用いた³。ただし、全レコードのアブストラクトにおける名詞および固有名詞 63,004 タームのすべてを分析対象にすると、コンピュータの処理能力を超えるため、また出現頻度の低いタームがノイズとして作用する可能性があるため、ここでは、出現頻度上位 1,000 タームを分析対象とした。

分析結果を表 C-1 (別添【成果物 C-1】) に示す。デンドログラムは視認性が劣るため省略する。ターム列に含まれる各タームは出現頻度の高い順に並んでいる。なお、この表には文献数の情報は含まれておらず、例えば、上に表示されるほど多くの文献が書かれているといった序列は意味しない。

同表の C10 列はクラスター数を 10 に設定した場合の各タームの分類を示し、C20 列と C100 列はそれぞれクラスター数を 20、100 に設定した場合の分類を示している。C10 列および C20 列の各要素にはクラスター番号とともに、そのクラスターに含まれるタームから連想される研究領域に名称を付けた。研究領域の名称を決める際には、そのクラスターに含まれるタームを可能な限り使用した。以下では、C10 列を大分類、C20 列を中分類、C100 列を小分類と呼ぶことにする。

同表より、Future Earth の研究領域は、大分類として、「C10-1 地球観測」、「C10-2 健康」、「C10-3 生態系」、「C10-4 排出」、「C10-5 インド太平洋」、「C10-6 気候変動」、「C10-7 植物」、「C10-8 土壌・水」、「C10-9 大気」、「C10-10 その他」に分けられた。また、中分類としては、「C20-1 土地被覆」、「C20-2 地球観測システム」、「C20-3 地球観測装置」、「C20-4 健康」、「C20-5 生態系」、「C20-6 排出」、「C20-7 インド太平洋」、「C20-8 気候変動」、「C20-9 結合モデル相互比較計画」、「C20-10 気候モデル」、「C20-11 植物」、「C20-12 土壌」、「C20-13 水」、「C20-14 大気」、「C20-15 雲・エアロゾル」、「C20-16 北大西洋」、「C20-17 循環」、「C20-18 感染症」、「C20-19 地形」、「C20-20 その他」に分けられた。小分類については名称の付与は省略する。いずれの分類においても、各研究領域がこういった種類のタームによって構成されているかが把握可能であり、その他のクラスターに分類しきれない研究が存在するものの、おおよそ妥当な分類となっていることが確認できる。

著者所属から国名の抽出

続いて、任意の文献がどの国の著者によって書かれたかを特定するために、それぞれの文献の全著者の所属をすべて抽出し、彼らの研究機関が位置する国および地域を特定した。ここでは、国および地域の正式名称だけでなく、省略形等の別名についても考慮に入れる必要がある (例え

² R のパッケージ tm の詳細については、<https://cran.r-project.org/web/packages/tm/> を参照。

³ R のパッケージ amap の詳細については、<https://cran.r-project.org/web/packages/amap/> を参照。

ば、アメリカの表記としては、United States of America、United States、U.S.A.、U.S.等があり得る)。この国名リストには、パッケージ `rworldmap` を用いた⁴。`rworldmap` には国名リストだけでなく、各国の別名リストも用意されており、このリストを著者所属と逐次マッチングさせることにより、著者所属の中から国名を抽出した。

国別比較

表 C-1 の中分類について、文献の著者が所属する国別に比較できるよう可視化した結果が、図 C-1 のヒートマップである。ここでは、国数が多くなることに伴う過度の複雑化を避けるため、データセットに含まれるすべての文献の著者数の多い国上位 20 か国のみ限定した。このヒートマップは `tf-idf` の値に基づいて作成した。`tf-idf` により、ある研究領域について、ある国の著者が多くの文献を執筆しており、他の国の著者があまり執筆していない場合に、その国のその研究領域の値が大きくなる。この値に従って、そのセルの色が決まり、値が大きくなるほど濃い赤色に近づく。すなわち、赤色に近いセルのある国は、その研究領域（中分類）では、他の国と比較して相対的に多くの文献を執筆していることになる。一方、どの国も薄い黄色で示される研究領域

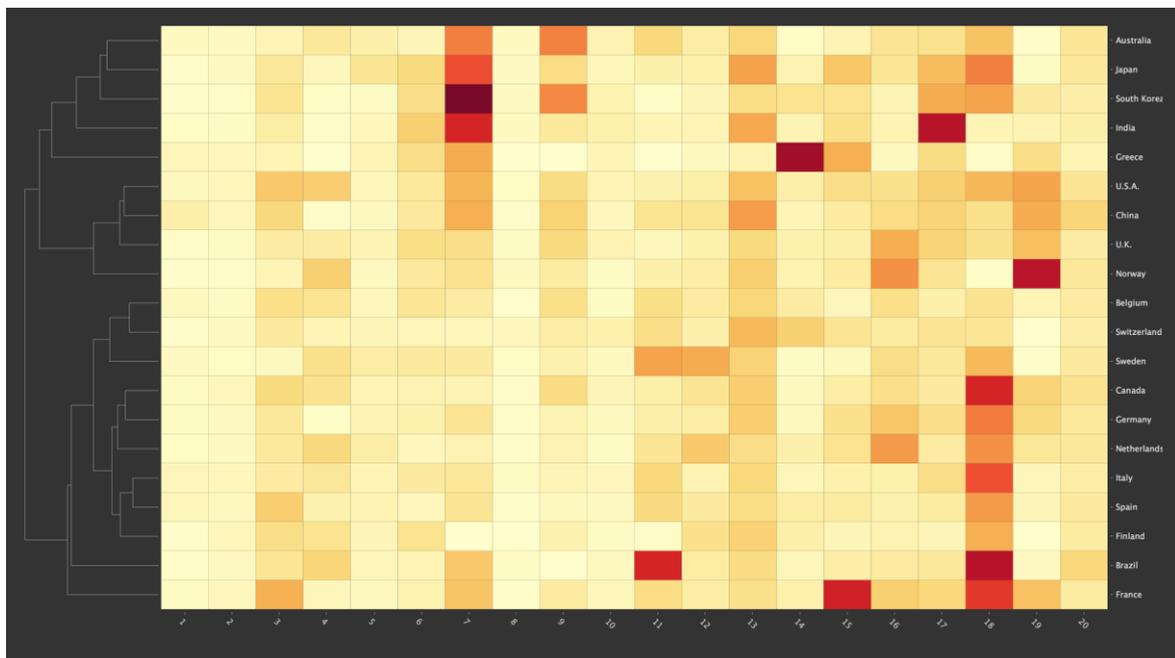


図 C-1 中分類の各研究領域の国別比較

については、どの国も同じように文献を執筆していることを示している。これらの色分けは、タームの出現頻度そのものでも、文献数でもなく、国別の相対的なターム使用頻度であることに注意が必要である。このため、ある研究領域と別の研究領域について、どちらがより多くの文献が執筆されているかはこの図からはわからない。なお、同図では行方向にクラスター分析を行っているため、類似した研究を行っている国同士が近くに並んでいる。

⁴ R のパッケージ `rworldmap` の詳細については、<https://cran.r-project.org/web/packages/rworldmap/> を参照。

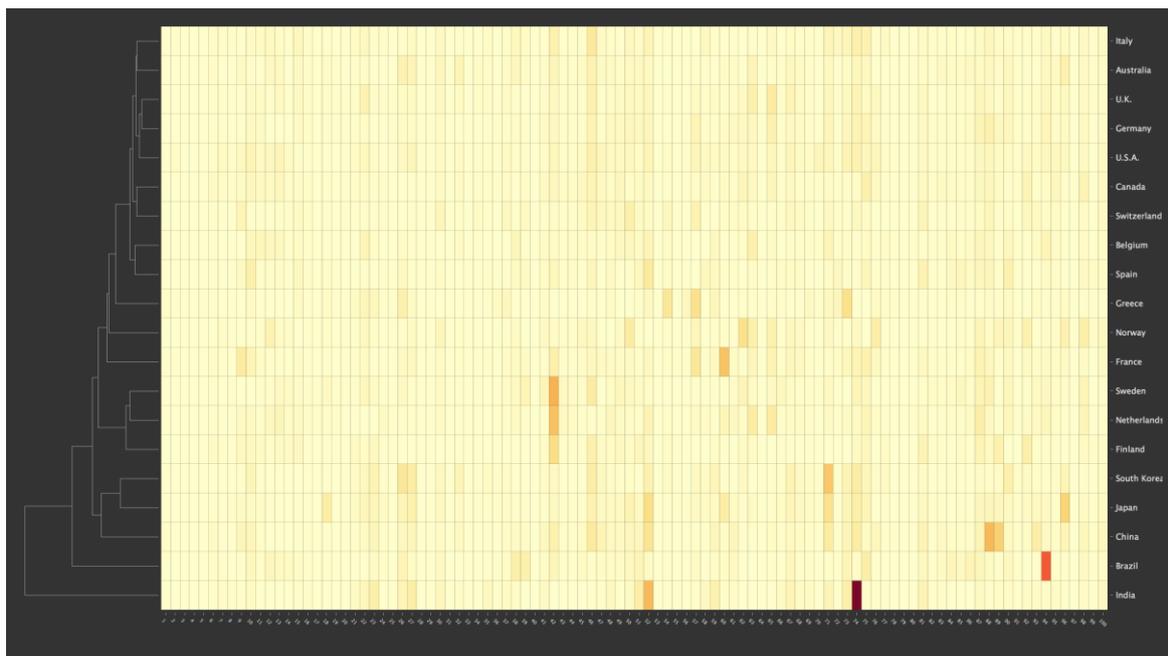


図 C-2 小分類の各研究領域の国別比較

図 C-1 および表 C-1 の中分類 (C20) より、日本の著者が他国の著者と比較して相対的に多くの文献を執筆した研究領域を見ると、「C20-7 インド太平洋」、「C20-13 水」、「C20-15 雲・エアロゾル」、「C20-17 循環」、「C20-18 感染症」が挙げられる。日本の特徴をより詳細に把握するため、図 C-1 と同様に、表 C-1 の小分類について、ヒートマップを図 C-2 に示す。図 C-2 および表 C-1 の小分類を見ると、図 C-1 ほど際立った特徴はないものの、以下の7つが指摘できる。

(1) C100-26: el, nino, la, nina

(2) C100-27: ocean, pacific, anomaly, SST, enso, oscillation, indian, nino-southern

この研究領域は、「C20-7 インド太平洋」の一部である。この研究領域は、インド太平洋の海洋気候に関連する研究を指していると考えられ、韓国がトップであり、インド、日本、オーストラリアがこれに続く。

(3) C100-46: GPP, eddy, tower, covariance

この研究領域は、「C20-13 水」の一部であり、渦相関法を用いた総一次生産の測定に関する研究を指していると考えられる。この研究領域は、日本と同程度に特徴的な国が他にも多いため、日本が特別際立っているわけではない。

(4) C100-52: crop, yield, rice, wheat, residue

この研究領域も、「C20-13 水」の一部であり、米や小麦といった穀物の生産に関する研究を指していると考えられる。この研究領域はインドに次いで、日本、中国において相対的に多く研究されてきた。

(5) C100-60: size, particle, nm, scattering, polarization, wavelength, diameter, polder

この研究領域は、「C20-15 雲・エアロゾル」の一部であり、地球観測システムのセンサである POLDER に関連する研究を指していると考えられる。この領域は、フランスがトップであり、日本とオランダが続いてきた。POLDER は、フランス国立宇宙開発センター (CNES) により他の

フランスの協力機関とともに設計・開発された地表反射光観測装置であり、偏光装置を用いて地表面および大気を広い視角にわたり定常的に観測する初のセンサであり、日本の地球観測プラットフォーム技術衛星（ADEOS）に搭載された⁵。このため、フランスの研究者によって主導されていることは実態を反映しており、本分析の信頼性を担保する結果であると言える。一方、POLDERが上述のセンサを意味するタームであると同時に、polder はオランダ北部・西部およびベルギー北部の干拓地を意味するタームである⁶。本研究のテキスト分析では、これらを同じタームとして扱ったため、この研究領域にオランダが特徴的に現れた可能性が考えられる。

(6) C100-71: asia, east, southeast

この研究領域は、「C20-17 循環」の一部であり、隣接するクラスターも地域を意味するタームが含まれていることから、東南アジアの循環に関する研究を指していると考えられる。この研究領域は、韓国、日本、中国において相対的に多く研究されてきた。

(7) C100-74: rainfall, summer, monsoon, india, bay, arabian

この研究領域も、「C20-17 循環」の一部であり、降雨やモンスーンに関連した研究を指していると考えられる。この研究領域は、インドがトップであり、日本、中国、韓国等が続いてきた。

「C20-18 感染症」については、詳細に見ると、日本の特徴は見出せなかった。また、「C20-20 その他」中では、次の小分類に日本の特徴が見られた。

(8) C100-96: activity, frequency, occurrence, storm, cyclone, track, TC

この研究領域は、中分類では、きれいに分類されず残った研究領域の一部であり、低気圧の活動や頻度、発生、進路に関する研究領域であると考えられる。この研究領域は、日本がトップである。

以上のとおり、Future Earth の研究領域の中から、日本の強みをいくつか指摘できた。日本は「インド太平洋」、「水」、「雲・エアロゾル」、「循環」、「感染症」の研究領域の一部でこれまでに強みを持ってきたことがわかった。ただし、他国と比較して著しく特徴的であると言えるほどの日本の強みは見られなかった。一方、「土地被覆」、「地球観測システム」、「生態系」、「排出」、「気候変動」、「気候モデル」いった研究領域では、どの国も突出して存在感を示していないことがわかった。ただし、ここで比較した国は、Future Earth に関連する全文献について著者数が多い国上位 20 か国のみであることから、これら上位の国がその他の国と比較して存在感を示しているとも言い換えることができよう。

以上は、ここで示した図表の結果に沿っている。この結果は、データセットが変われば変化し得る。実際、Web of Science のデータベースは毎週更新されており、データの取得日によって結果が変化する可能性がある。また、分析対象となるタームを出現頻度上位 1,000 ではなく、1,200 や 1,500 等に変えると結果が変わり得る。特に、新しいレコードが大幅に追加された場合、本研究の結果は大きく変わる可能性がある。本研究では、日本の強みに関する確定的な結果を示すことが目的ではなく、学術文献データベースを用いて日本の強みを把握する方法を開発することが目的であった。この意味において、本研究の目的は達成できたと考えている。

⁵ 宇宙航空研究開発機構のウェブサイト (http://www.eorc.jaxa.jp/hatoyama/satellite/firstimage/polder_first_j.html) を参照。

⁶ 『世界大百科事典』第2版、2006、平凡社。

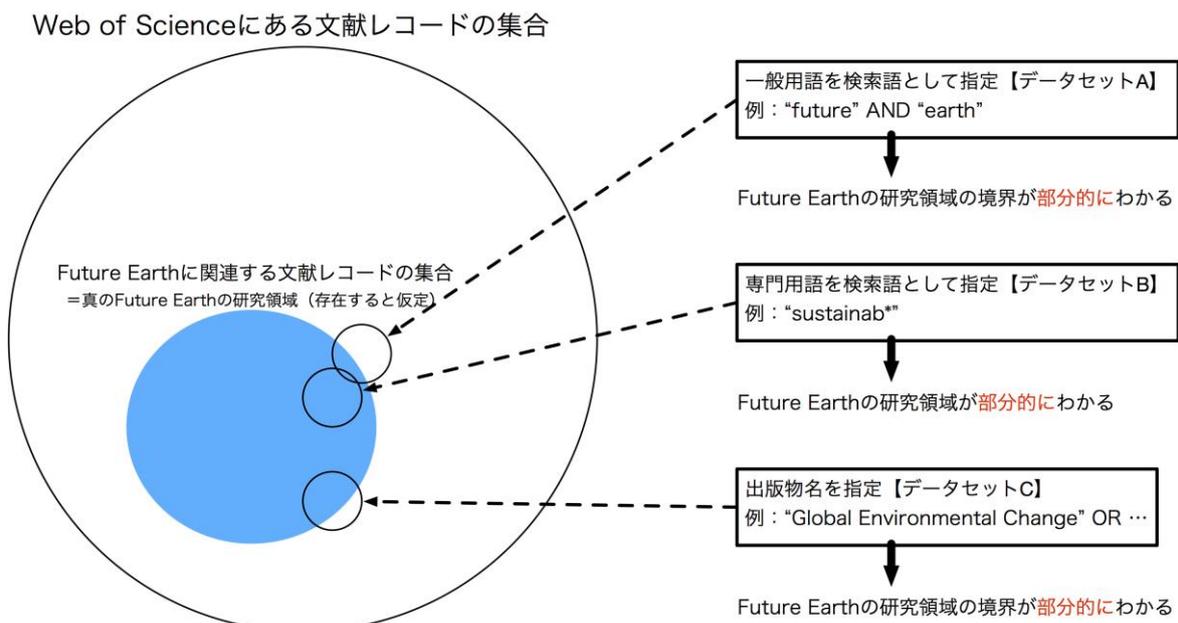


図 C-3 検索語の相違に基づく結果の違いの概念図

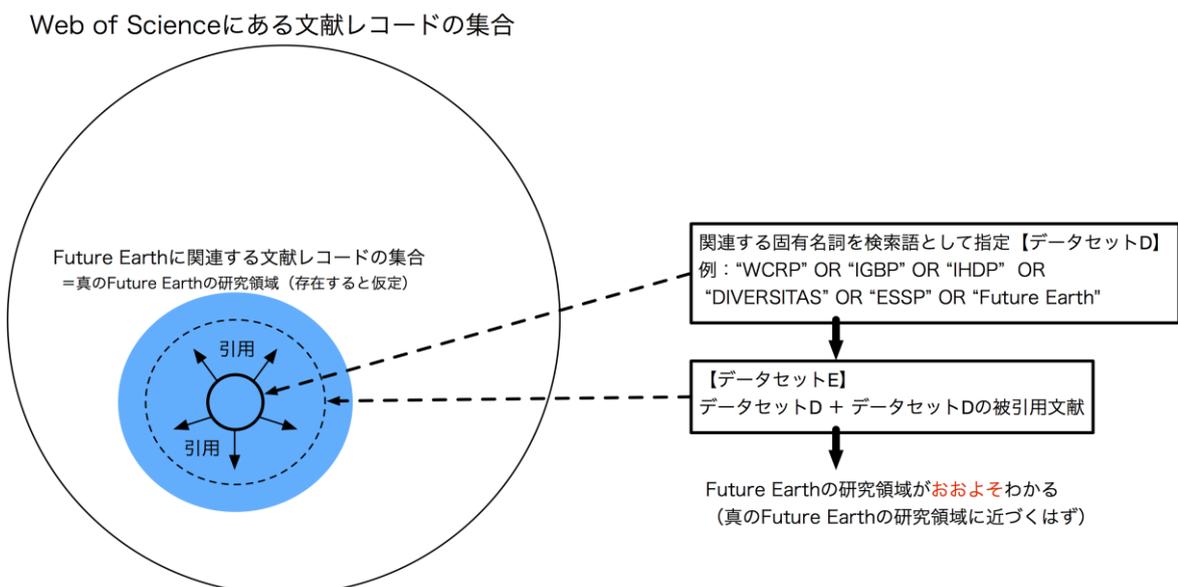


図 C-4 Future Earth の研究領域を把握するための検索語

以上を示した分析結果の理解を促すために、より詳細な図表をウェブサイト上に公開した。ここでは、図 C-1 や図 C-2 だけでなく、ターム数やクラスター数等の条件を変えた場合の結果の変化を確認できる。次の URL からアクセスできる。

http://www.chikyu.ac.jp/future_earth/ristex/WoS/ 【成果物 C-2】

③ 難しかった点、取組の工夫

上述の日本の特徴に関する計量書誌学的分析の実施に伴って、多くの試行錯誤を伴った。まず、Web of Science における検索語をどうするかが大きな課題であった。複数のデータセットに対して上で採用した分析方法を繰り返し適用しながら、どういった検索語が Future Earth の研究領域の把

握に適しているかを検討した（図 C-3、図 C-4）。試行錯誤の結果、検索語に Future Earth の前身となる研究プログラムの名称を使用することとした。ただし、これだけでは文献レコード数が少なすぎるため、これらの文献を引用する文献も含めて、データセットを作成した（図 C-4 のデータセット E）。これを実現する方法として、Web of Science の「引用レポートの作成」機能が使えることを発見したことは、研究の推進において決定的に重要であった。

また、Web of Science から書誌情報を取得する方法として、最初に、EndNote Web を経由してエクスポートする方法と、直接ダウンロードする方法があることを確認し、それぞれの特徴を整理した。前者は、手動のプロセスが比較的少ないものの、得られた書誌情報において情報ロスが少なからず発生する一方、後者は、情報のロスは発生しないものの、手動のプロセスが多く、数日間にわたってルーチ的な作業を繰り返さなければならなかった。試行錯誤の結果、「マークリスト」機能を使用することにより、後者の作業プロセスを数時間に短縮できることがわかり、この方法を採用した。

分析方法に関しても多くの試行錯誤を伴った。例えば、最終的に採用したアブストラクトのクラスター分析以外に、キーワードのクラスター分析、アブストラクトのコレスポネンス分析等を行った。キーワードの分析については、学術雑誌によってキーワードの様式が異なることから、分析結果からノイズを除去することに相当の苦労を要し、また、ノイズを完全に除去しきれないことから、有益な分析結果が得られないと判断した。さらに、コレスポネンス分析については、各国の特徴を視覚的に把握できるものの、複数のタームをまとめて研究領域を見出すことは困難であった。その一方で、ターム単位で分析する場合にはコレスポネンス分析が有益な方法であることがわかった。このことを確かめるために、実施項目 A に関連して平成 26 年度に実施した一般市民向けアンケート調査の自由回答の記述内容を分析・解釈し、査読付き論文として採択された【成果物 C-3】。

④ 残る課題

日本の強みという場合の「強み」とは何かについて議論するために、研究会（平成 28 年 2 月 15 日開催「日本の強み研究会」）およびワークショップ（平成 28 年 3 月 24 日開催「日本の強みワークショップ」）を開催したが、明確な結論には至らなかった。本研究では、ある研究領域において、日本の研究機関に所属する著者によってこれまでに執筆されてきた文献が他国と比較して相対的に多い場合に、その研究領域では日本が強みを持つと考えた。しかしながら、この定義では、日本の研究の潜在力や将来に向けた発展性を捉えることはできない。より多角的な視点を取り入れた日本の強みの評価軸の設定については、残された課題である。

（4）実施項目 D：評価軸の設定（トランスディシプリナリー（TD）研究の必要性と評価）

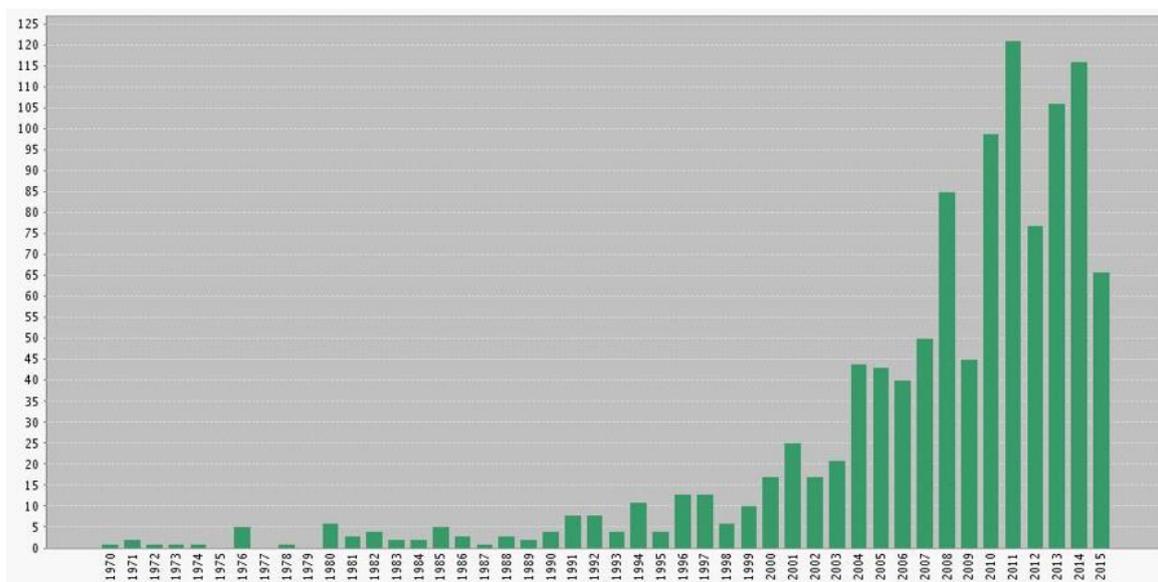
① 概要

実施項目 D では、本事業の目的である日本が取り組むべきテーマ抽出にあたって、トランスディシプリナリー（超学際・TD）研究の適応性といった観点からどのようなテーマを優先すべきか評価するための評価軸の設定を行った。この評価軸の開発にあたり、平成 26 年 1 月 16 日に開催された JST-FE 委員会における議論の中で、トランスディシプリナリー研究の必要性についての評価（D1）とその研究をいかに評価するか（D2）という 2 種類の評価軸について検討する必要があることが示された。よって本実施項目では「D1：TD 研究の必要性」と「D2：トランスディシプリナリー研究の評価」の 2 項目を実施した。

② TD 研究の必要性（実施項目 D1）

実施項目 D1 の目的は、地球環境変動研究においてトランスディシプリナリーな方法をとる必要性についての評価軸を開発することである。換言すれば、「なぜ（あるいは、どのような条件下で）トランスディシプリナリーな方法が必要か？」という問いに答えることである。なお、この評価軸は、実施項目 ACD の統合となる優先順位付けワークショップ（平成 28 年 6 月）で用いられた。

本実施項目では主に、TD 研究に関する概念研究の中で、トランスディシプリナリーな方法の必要性に関する議論の定性的な文献レビューを行った。このレビューを通して、TD 研究に関する文献が近年急速に増加していることが明らかになった（2000 年には 20 件以下だった出版物が、2010 年以降、年間 100 件を超えるようになった（図 D-1）⁷）。このような急激な文献の増加にもかかわらず、なぜトランスディシプリナリーな方法を採用する必要があるかといった議論は 1990 年代初頭から論じられており、またそれ以降大きく変わっていないことは注目すべき点である。トランスディシプリナリティーをめぐる議論においては、現在、地球と社会が直面している複雑で厄介な諸問題は、従来とは異なる重大性や特殊性をもっており、科学が社会と緊密に連携することで初めて対処が可能となると論じられている。さらに人類は「事実が不確実で、価値観が分かれ、利害が大きく、決断が喫緊」⁸な状況に直面しているとみなされている。これが、近年の文献におけるトランスディシプリナリティーの正当性についての主要な論説である。



Source: Web of Science 検索, key= "transdisciplinary*", by title of publication.

図 D-1 「超学際」に関する論文数の増加

これらの見解に基づき、平成 28 年 6 月に実施した優先順位付けワークショップでは、以下の評価軸と質問を用いた。

不確実性：

- ・この問題に関する知はどのような状況か？

⁷ これ以降の内容は、ワーキングペーパー 1 “When is a Transdisciplinary Approach to Research Needed?” (Hein Mallee, August 2015)【成果物 D-1】に拠る。

⁸ Funtowicz, Silvio O., and Jerome R. Ravetz (1993) “Science for the Post-Normal Age” Futures, September 1993: 739-755.

- ・大きな論争があるか？
- ・未知/不可知の大きな部分があるか？

価値観：

- ・異なる（妥協し得ない）大きな考え方が関わっているか？
- ・完全に中立の視点でこの問題を検討することができるか？

利害：

- ・主要な利害関係者は誰か？
- ・彼らはどのような影響を受けるか？
- ・利害はどのような性質のものか（暮らし、健康と生命、財政、多数の人々）？

③ TD 研究の評価（実施項目 D2）

実施項目 D2 は、トランスディシプリナリーな方法を用いた研究の質を評価する評価軸、特に、「従来の」研究に欠けていると考えられる TD 研究の諸要素について、評価軸を特定することを目的としている。具体的には、主に以下の研究活動を行った。

1. アジアにおける評価軸比較ワークショップ（平成 27 年 12 月 10-11 日）：中国、インドネシア、ベトナム、日本の 9 名が発表を行った。TD 研究の評価方法の多様性が明らかになると共に、誰が、誰に向けて、何のために評価するのか、といった重要かつ基本的な問題を議論した。
2. 評価軸研究会：TD 研究を評価するための評価軸を考える（平成 28 年 3 月 7 日）：ニュージーランドから評価に関する専門家 Bob Williams 氏 (www.bobwilliams.co.nz) を招き、総合地球環境学研究所における評価システムの開発に関する小規模ワークショップを実施した（写真 D-1・D-2）。評価軸に加え、評価者が各評価軸の充足度を表す基準の開発の重要性が指摘された。
3. Bob Williams との集中議論（平成 28 年 3 月 8-10 日）：これにより、プログラムの評価から得られた洞察や手法と、TD 研究の特徴を組み合わせるワーキングペーパーの作成に着手した。TD 研究の評価には、出版物など「従来の」研究成果の評価に留まらず、研究プロセスそのものや、社会的成果を考慮することの必要性が明らかになった。
4. 技術補佐員の採用（平成 28 年 2 月～8 月）：超学際性に関する文献において、評価がどのように行われているかを調査した。調査結果は、上記項目 3、ワーキングペーパーの一部として報告予定である。



写真 D-1



写真 D-2

本項目の結論として、TD 研究においては、次の 3 つの点を評価する必要があるといえる。

- (1) 「従来型の」研究成果（アウトプット）：学術的出版物に対して評価を行う。これらの評価は原則として、従来の研究における評価と同じである。

(2) 社会的影響（アウトカム）：従来の研究に期待されるものと、TD 研究に期待されるものが明らかに異なる点の 1 つである。成果の要因を特定のプロジェクト活動に求めることは難しい場合が多いが、アウトカムマッピングなど既存の方法である程度対処できる。

(3) 研究プロセス：厳密には「結果」ではないが、研究プロセス、特に異分野との連携、研究者と社会との連携、異なる知識システムがどの程度認められ評価されたかは、TD 研究の質を評価する上で重要な点である。

このような評価を行うためには、研究資金の助成機関における従来の評価データ収集方法を体系的に拡大することが求められるだろう。

(5) 実施項目 E：ネットワーク形成

① 概要

本実施項目では、自然科学・社会科学・人文学の研究者間のネットワーク、および社会各層のステークホルダーのネットワーク形成を行った。実施項目 A～D において開催した数多くのワークショップやインタビューおよびその準備過程において構築し、結果のフィードバックを行うことにより、継続的なネットワークとして構築することができた。

② 国内におけるネットワーク形成

国内におけるネットワークに関しては、実施項目 A～D におけるワークショップやインタビューおよびその準備過程において構築を進めた。特に研究者以外のステークホルダーに関しては、地球研がこれまで行ってきた TD 研究で培ってきたネットワークに加え、フューチャー・アース国内コンソーシアムなどの関係者をとおして、行政・産業界・メディアなど幅広いセクターのネットワークを構築することができた。

ネットワーク化においては、個人としての立場と担当部署や組織としての立場により発言や対応が異なる場合があるため、ネットワークの分類には難しい面もあった。なお産業界は、経団連を通してネットワーク化を行ったため、中小企業のネットワークはそれほど進まなかった点が今後の課題である。

③ アジアにおけるネットワーク形成

アジアにおけるネットワークに関しては、地球研の Future Earth アジア地域センターの活動を基盤として行い、フューチャー・アースと関連の高いアジア各国の機関や国内委員会をとおして、研究者とステークホルダーのネットワーク化を行った。また、アジアの若手研究者・実務者を事業のワークショップに招聘することで、若手のネットワークも構築することができた。さらに、事業で行った課題の抽出や TD 評価軸の結果等を、レビュー・議論する場として、毎年国際ワークショップ（Future Earth in Asia ワークショップ）を開催し（計 3 回）、その場においても、研究者とステークホルダーのネットワーク化を図ることができた。

④ コミュニケーションと情報発信

研究過程を通じて、ネットワーク構築を支えるコミュニケーション・情報発信の基盤の整備と、これを活用した情報発信を行った【成果物 E-1】。具体的には、平成 27 年 3 月に Future Earth アジア地域センターのウェブサイトを立ち上げるとともに、活動の拡大・深化にともなって平成 28 年 3 月にはサイトデザインを一新し、従来の地球研ドメインから Future Earth ドメイン下に移行・開設した（<http://www.futureearth.org/asiacentre/>（図 E-1））。また、平成 27 年 10 月には、Future Earth

アジア地域センター公式フェイスブックを開設した (<http://www.futureearth.org/asiacentre/>)。さらに、既に開設済みであった Future Earth in Japan メーリングリストのメンバー拡充に努め、会員数が本報告期間中およそ3倍に増加した。これらのメディアを活用し、日本語・英語両言語で積極的な情報発信を継続的に行い、当研究に資するネットワーク構築と日本及びアジアにおける Future Earth の取り組み推進の気運の醸成に貢献した。

さらに、実施項目 B で進めた「Future Earth Community in Asia」(URL: <http://www.futureearth.org/asiacentre/future-earth-community-asia>、平成 29 年 1 月 Web 公開【成果物 B-3】)によって特定されたアジアにおける Future Earth 関連機関のマッピングを、同月の第 5 回 Future Earth in Asia ワークショップにおいて発表した(写真 E-1)。関係者からの関心は高く、今後、アジアにおける TD 研究の事例をマッピングするなど、一層の内容充実を図る予定である。



図 E-1 Future Earth アジア地域センターWeb サイト



写真 E-1

(6) 実施項目 ACD : 優先順位付けワークショップ

① 概要

平成 27 年 1 月の JSRA ワークショップで選ばれた優先課題群と研究課題（実施項目 A）に基づいて、課題群ごとに 3 名ずつの研究者・ステークホルダーが集まり、それぞれの課題群に含まれる研究課題について、超学際研究の必要性（実施項目 D）と日本の強み（実施項目 C）の 2 つの視点から優先度を検討した（平成 28 年 6 月、計 10 回【成果物 ACD-1】）。その結果、超学際研究の必要性の優先度（大中小）リスト、日本の強み（特徴）の優先度（上中下）リスト、そしてそれらを合わせた統合的な優先度（上中下）リストを策定した。

優先度を定める 2 つの視点（図 ACD-1）

1. 超学際（TD）研究の必要性

実施項目 D において、専門家を招いての勉強会や、超学際研究に携わるアジア諸国の研究者によるワークショップを通して、超学際研究の評価の目的や指標について検討を行った。その結果をふまえ、本ワークショップでは、「知識の不確実性」、「価値観の関与の大きさ・利害の大きさ」といった 2 つの観点を用いて超学際研究の必要性を評価した。

2. 日本の強み（特徴）

実施項目 C において、日本がどのような研究分野で国際的にインパクトのある研究を行ってきたかを俯瞰するために、学術文献データベースを用いて、日本が強みを持つ研究領域を検討してきた。本ワークショップにおいては、各課題群における議論の材料として以下の 2 種類の資料を作成し、「日本の現状」と「発展性」の 2 つの観点から日本が優先的に研究すべき課題を検討した。

- ・ 相対被引用度（CNCI）と日本の占有率に基づいた日本の研究の国際的位置づけ（トムソン・ロイターの InCites Benchmarking を使用）
- ・ 日本の論文数（国立情報学研究所の CiNii Articles を使用）

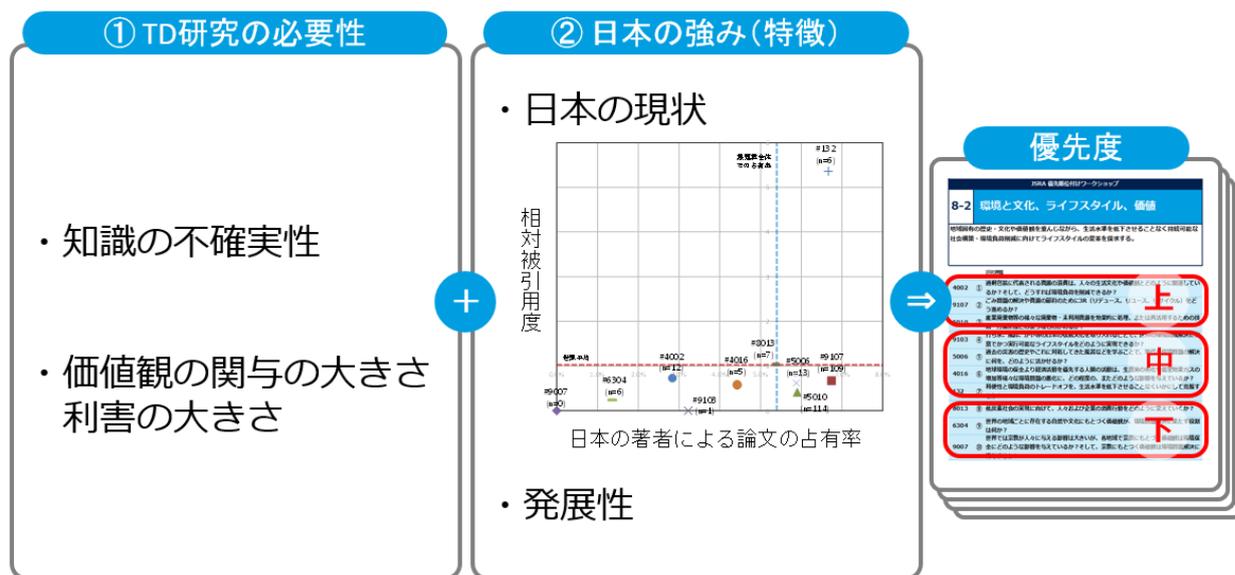


図 ACD-1 優先度を定める 2 つの視点

② ワークショップの方法とプロセス

ワークショップのプロセスについて、全体の概要を図 ACD-2 で示す。

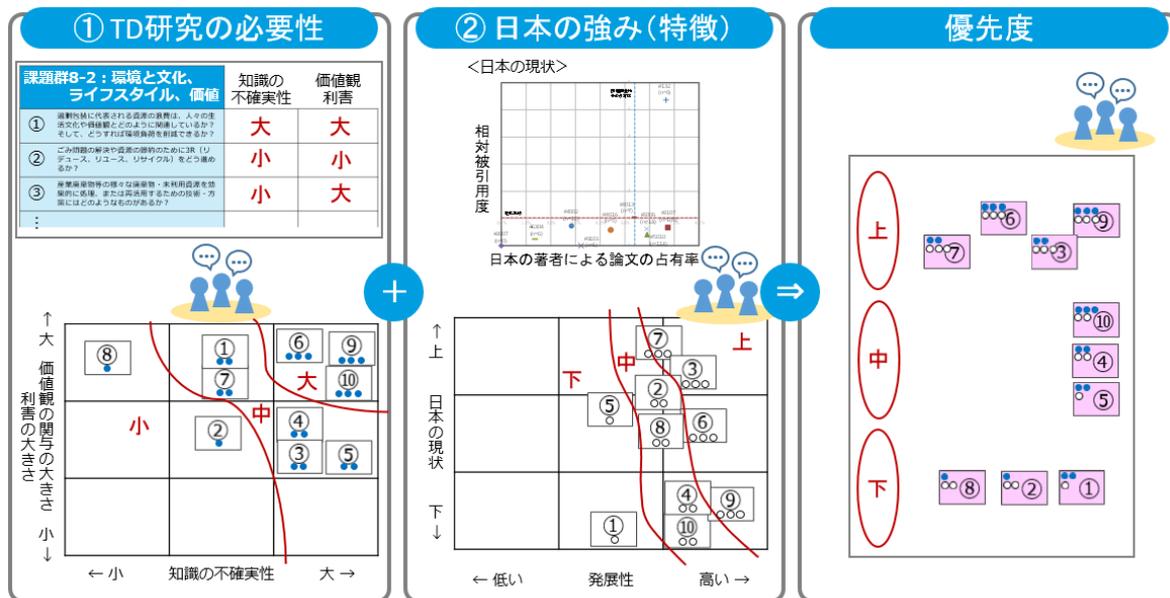


図 ACD-2 優先度の評価プロセス

ステップ1: 「TD研究の必要性」の評価 【成果物 ACD-2-1】

2つの評価軸（「知識の不確実性」「価値観の関与の大きさ・利害の大きさ」）にそって、優先度の大・中・小を決定した。まず最初に3名のエキスパートが2つの評価軸に応じて個人評価（大・小）を行い（下図左）、次いでグループ議論により、カードを使って研究課題の優先度を評価した（図 ACD-3）。

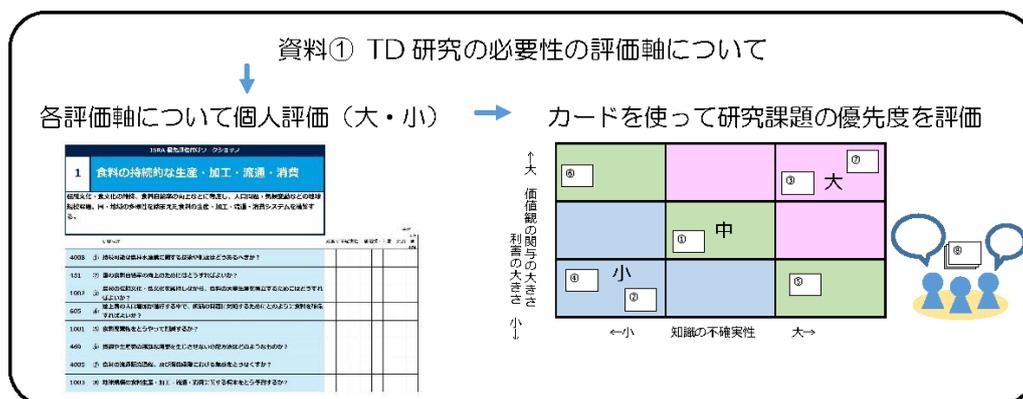


図 ACD-3 「TD研究の必要性」の評価

ステップ2: 「日本の強み(特徴)」の評価 【成果物 ACD-2-2】

まず3名のエキスパートが日本における各研究課題の現状を、相対被引用度（CNCI）と日本の占有率に基づいた日本の研究の国際的位置づけ（トムソン・ロイターの InCites Benchmarking を使用）の資料に基づいて、上・中・下に並べ（図 ACD-4 左）、次いで日本の強み(特徴)の2つの評価軸「日本の現状」と「発展性」に関する表（図 ACD-4 右）に、日本の現状としてカードを並べた。その後日本の現状について、日本の論文数（国立情報学研究所の CiNii Articles を使用）

も参考にしながら上・中・下をグループディスカッションで決めた（写真 ACD-1）。そのうえで、発展性についてのグループ議論を行い、最終的な日本の強み（特徴）についての優先度（上・中・下）を決めた（写真 ACD-2）。

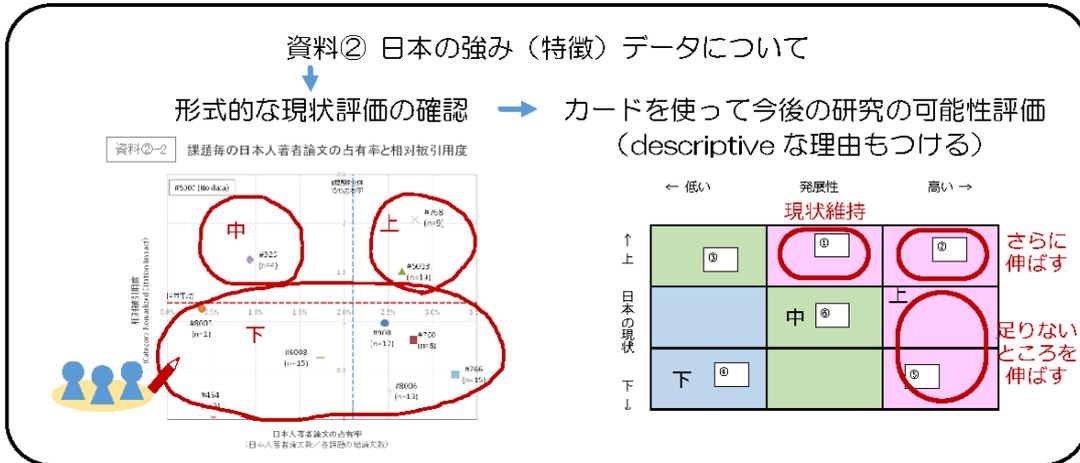


図 ACD-4 「日本の強み（特徴）」の評価



写真 ACD-1

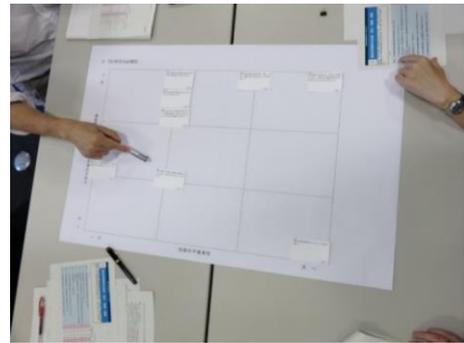


写真 ACD-2

ステップ3：統合した優先度の評価

上記の2つのステップを経たうえで、最終的な統合した優先度を以下のように議論して決めた。各研究課題カードに各評価軸の大小・上中下に応じて星印をつけ（図 ACD-5）その数に応じて一旦統合的な優先度の上中下を並べた。そのうえでグループディスカッションにより、星の数だけにこだわらない意見も加味しながら最終的な統合した優先度を決定した（写真 ACD-3・ACD-4）。

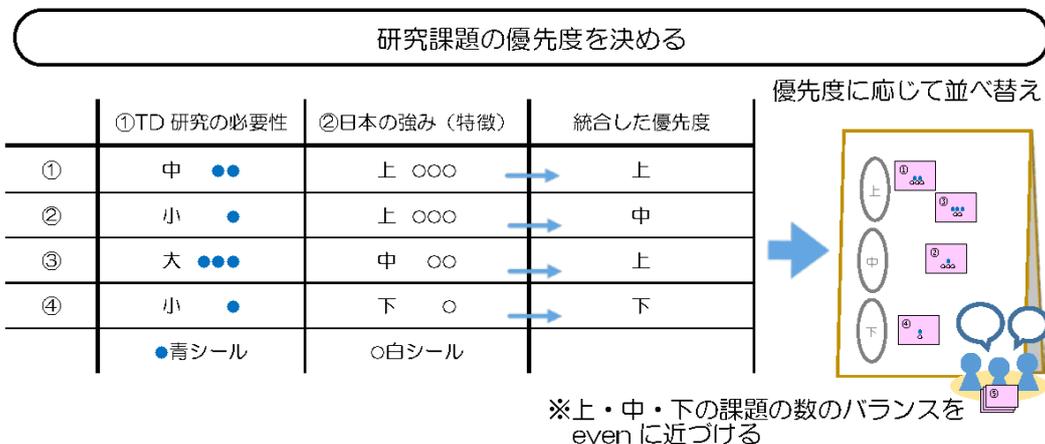


図 ACD-5 統合した優先度の評価



写真 ACD-3

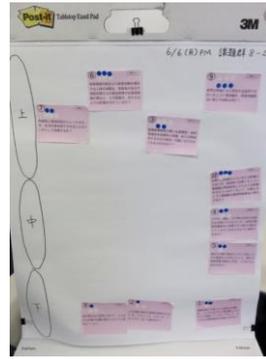


写真 ACD-4

③ ワークショップの結果と分析

全 10 課題群の優先度の評価結果については、【成果物 ACD-3】に示す。

「TD 研究の必要性」の評価結果パターン

研究課題の優先度を決定するにあたり、「TD 研究の必要性」に関して、評価結果に 3 つのパターンがみられた (図 ACD-6)。一つ目は、課題群 7 「都市と農村の相互作用」にみられるように、「知識の不確実性」のみで上中下をほぼ決めたパターンである。2 つ目は課題群 5 「持続可能なエネルギー・資源の開発・アセスメント・管理・イノベーション」のように、「知識の不確実性」と「価値観の関与の大きさ・利害の大きさ」がほぼ同じ重みをもって評価されたものである。3 つ目は課題群 9 「環境と文化・ライフスタイル・価値」のように、「価値観の関与の大きさ・利害の大きさ」が重視されて決められたパターンである。このように、課題群の内容により 3 つのパターンに分類できたことは、課題群の中の研究課題の優先度を定める上で、「TD 研究の必要性」の中の 2 つの評価軸の重みによって、研究課題の優先度が変わることを示しており、TD 研究の推進・評価を進めるうえで、参考となる結果が得られた。

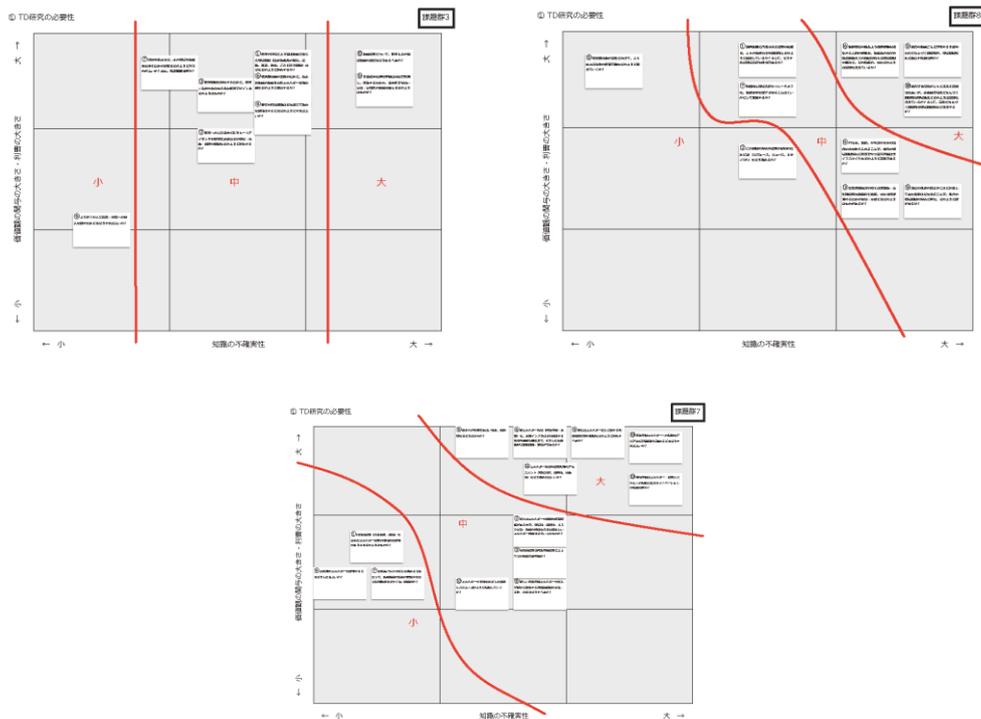


図 ACD-6 「TD 研究の必要性」の評価結果パターン

「TD 研究の必要性」「日本の強み（特徴）」の最終優先度への影響パターン

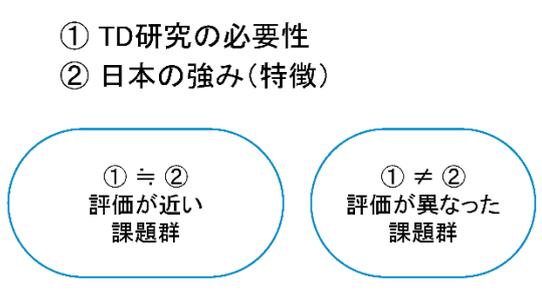
また、「TD 研究の必要性」と「日本の強み（特徴）」が、どのような重みづけをされて、最終優先度が決定されたかを分析すると、こちらも3つのパターンに分類された（図 ACD-7）。

一つ目は、課題群7「都市と農村の相互作用」のように、「①TD 研究の必要性」の大中小の評価と「②日本の強み（特徴）」の上中下の評価が、同じ判断をされて最終的な優先度の上中下になったパターンである（①≒②）。課題群7の場合、9つの研究課題のうち6つにおいて「①TD 研究の必要性」の大中小と「②日本の強み（特徴）」の上中下が一致して評価された（6/9が①≒②、2/9が①>②、1/9が①<②）。

2つ目は、課題群8「社会経済の発展と環境保全の両立」にみられるように、「②日本の強み（特徴）」の上中下の評価よりも「①TD 研究の必要性」の大中小の評価に依存して最終的な優先度が決まったパターンである（①>②）。課題群8の場合、9つの研究課題のうち4つにおいて「①TD 研究の必要性」の大中小の評価が最終優先順位の上中下と一致した（4/9が①>②、3/9が①≒②、2/9が①<②）。

3つ目のパターンは、課題群9「環境と文化・ライフスタイル・価値」にみられるように、「①TD 研究の必要性」の大中小の評価よりも「②日本の強み（特徴）」の上中下の評価に依存して最終的な優先度が決まったパターンである（②>①）。課題群9の場合、10の研究課題のうち4つが「②日本の強み（特徴）」の上中下と最終優先順位の上中下とが一致した（4/10が①<②（3/10が①≒②）、3/10が①<②）。

このように分類されたことは課題群の特徴を示すとともに、各研究課題の最終優先度の上中下を決めるうえで、①と②をどのように評価基準として使ったかの参考となる。



7: 都市と農村の相互作用

	①≒② 統合		
	TD	日本	統合
③ 都市問題を解決するために、都市-農村の全体を考えた都市デザインはどのようなものか？	中	上	上
④ 地域振興について、都市とその周辺地域の連携はどうか？	大	上	上
⑤ 自然資本を持続可能な方法で利用し、再生するための、中堅型ではない中堅・分権型の地域社会とはどのようなものか？	大	上	上
① 都市の存在により周辺地域に生じる地価騰貴（農林生産者の変化、気象、災害、観光、ごみ処理問題）などをどのように解決するか？	中	中	中
② 都市への人口集中に伴うヒートアイランドや都市圏水害などの環境・社会・経済の問題をどのように軽減するか？	中	中	中
⑥ 低炭素社会の実現のために、農村地域の地産自産型エネルギー供給体制をどのように確立するか？	中	中	中
⑦ 森林や山など、山の環境や生態系を守るための管理をどのように行うか？また、地産地消は何か？	中	中	中
④ 農家の耕作継承などを進めて地方を活性化するにはどうすればよいか？	中	下	下
⑤ より多くの人に農業・林業への参入を促すためにはどうすればよいか？	小	中	下

6/9が①≒②(2/9が①>②, 1/9が①<②)

8: 社会経済の発展と環境保全の両立

	①>② 統合		
	TD	日本	統合
⑤ 都市への定住や移住を社会経済活動に内在化するにはどうすればよいか？ 地産地消するための振興策を、大小様々な規模でビジネスが盛り立つために、地産地消が前提となる社会経済をどのように実現するか？	大	中	上
⑥ 地球温暖化や資源の枯渇など個別の問題が、地球温暖化に対してどれくらい影響を与え、それをどのように軽減するか？ また、環境問題に関する政策を策定する中で、そういった地球温暖化全体のバランスをどう取るか？	大	上	上
⑦ 従来の経済政策に代わる新しい持続的発展政策を構築し、それを活用化するためにどうすればよいか？	中	上	上
⑧ 持続可能な社会に向けた社会及び技術のイノベーションをどう進めようか？ また、その影響をどう評価するか？	大	中	上
① 途上国が持続可能な社会となるためには、水環境・食糧・医療においてどのような支援の方法があるか？	中	上	中
③ 途上国における社会経済的発展と生物多様性保全を両立させるにはどうしたらよいか？	中	下	中
⑨ 様々な環境問題による人々の生活の質の低下を回避し、問題を解消するにはどうすればよいか？	中	下	中
② 化石燃料の使用量を低減する技術を、途上国へ提供するための良い仕組みはどのようなものか？ その実現には何が必要か？	小	下	下
④ 先進国の活動は、途上国の生物多様性にとってどんな役割を果たせるか？	小	下	下

4/9が①>②(3/9が①≒②, 2/9が①<②)

9: 環境と文化・ライフスタイル・価値

	①<② 統合		
	TD	日本	統合
③ 産業廃棄物等の様々な廃棄物・未利用資源を効果的に処理、または再活用するための技術・方法にはどのようなものがあるか？	中	上	上
⑥ 地球環境の保全より経済活動を優先する人々の活動は、生態系の劣化や温室効果ガスの増加等様々な環境問題の形成に、どのような影響を、またどのような対策を考えているか？	大	上	上
⑦ 利便性と環境負荷のトレードオフを、生活水準を低下させることなくいかにして克服するか？	中	上	上
⑨ 世界の各地域ごとに存在する自然や文化にもとづく価値観が、環境問題解決に果たす役割は何か？	大	上	上
④ 打ち水・緑地、緑陰、かや等の日本の伝統文化を取り入れることで、世界の環境問題解決に貢献できる可能性があるライフスタイルをどのように実現できるか？	中	中	中
⑤ 消費者の選定やこれに付随してきた規範などを学ぶことで、現代の環境問題の解決に何を、どのように活かせるか？	中	下	中
⑩ 世界では宗教が人々に与える影響は大きい。各文化圏に由来する宗教は環境保全にどのような影響を与えているか？ そして、宗教にもとづく規範は環境問題解決に寄与するか？	大	中	中
① 道徳規範に代わられる規範の出現は、人々の生活文化や価値観とどのように関連しているか？ そして、どうすれば規範を創出できるか？	中	下	下
② ごみ問題の解決や汚染の抑制のために3R（リデュース、リユース、リサイクル）をどう進めるか？	小	中	下
⑧ 低炭素社会の実現に向けて、人々のおよび主要な消費行動をどのように変えていくか？	小	中	下

4/10が①<②(3/10が①≒②, 3/10が①<②)

図 ACD-7 「TD 研究の必要性」「日本の強み（特徴）」の最終優先度への影響パターン

④ 問題点と今後の課題

優先順位づけのワークショップ（計 10 回）を振り返り、問題点と今後の課題は以下のとおりで

ある。

課題群の中の研究課題の優先度を議論する中で、包括的な大きい研究課題と個別・具体的な研究課題を参加者の判断でグループ化して検討する傾向があり、課題群によってその中の優先度の判断の仕方に差があった。具体的には、個別・具体的な研究課題については、より包括的な研究課題とセットで扱うことで優先度を上げる例もあれば、逆に包括的な研究課題を上位に置くことで優先度が担保できるとして、具体的な研究課題については下位と判断する例もあり、課題群によって扱いに差が出た。また、課題群2の整理においては、統合優先度の判断時に「TD研究の必要性」「日本の強み（特徴）」以外の基準も考慮されて最終優先度が判断された。

また各課題群において、研究課題の優先度付けを3人の専門家のみで評価することについての限界は、多くの課題群の議論の中で出された。より多くの人数での議論は時間的制約など議論のマネジメントが難しい半面、多様な意見を取り入れるという面では、3人の専門家のみで評価することについての限界がある。

また、今回のワークショップの参加者には研究者以外の専門家が含まれていたが、研究者以外の専門家にとっては、優先度付けの議論を行う際に、特に「TD研究の必要性」評価軸の中の「知識の不確実性」や、「日本の強み（特徴）」における判断が難しいのではないかと意見が多かった。

なお、「日本の強み（特徴）」の議論の材料として用いたデータに関して、Impact Factor に表れない研究をどう評価するか、日本の強みの検索キーワードの選定プロセスが適切であるか、研究課題の文章によって評価が変わってしまう可能性がないか、また日本の政策評価のあり方について、evidence based だけで日本の強みを評価する限界についてなどが課題として挙げられた。

(7) 総括

① 日本が取り組むべき国際的優先テーマ抽出の成果報告

本事業の成果報告会として、平成29年2月4日に一般公開のシンポジウム「わたしたちがえがく地球の未来（フューチャー・アース）—持続可能な地球社会へ向けて—」を京都市国際交流会館イベントホールにおいて開催した【成果物 総括-1-1】。参加者は関係者40名、一般市民100名の計140名で、そのほかにインターネットを用いたライブ中継で40名の視聴があった【成果物 総括-1-2】。この成果報告会は、市民・行政・産業界・専門家が本事業において抽出したJSRAを「日本が取り組むべき107の研究課題と10のテーマ」として発表し、聴衆の一般市民の視点から再度見直す作業の一環と位置づけて行った。

日本学術会議「フューチャー・アースの推進に関する委員会」の委員でもあった日本科学未来館館長・毛利 衛氏による基調講演のあと、課題群2「温暖化の予測・影響・適応・緩和」と、課題群10「リテラシー・対話・意思決定」の2つについて、来場者が重要と思う研究課題3つを選ぶ投票を行い、現在税金を投入して進めるべき研究課題と、100年後に重要と思う課題をそれぞれ投票で選んだ【成果物 総括-1-3】。その結果を事前に集計済みの高校生140名のデータと合わせて「市民と専門家」の違い、「現在と将来の重要度」の違い、として整理し、パネルディスカッションの材料とした【成果物 総括-1-4、総括-1-5】。市民と専門家の違いとしては、市民が重要と思うが専門家があまり重要でないと判断した研究課題（温暖化：14、対話：27）と、その逆（温暖化：2・6、対話：24）が抽出された。一方、市民の現在と将来の違いに関しては、現在重要と思う課題（温暖化：8、対話：27）と将来重要と思う課題（温暖化：1、対話：22）が抽出された。

JSRAの10の課題群の説明では、配布資料として一般向けに作成したJSRAパンフレット【成果物 A-4】を用い、平成28年1月のJSRAワークショップ・平成28年6月の優先順位付けワークシ

ヨップ参加者が登壇してそれぞれのテーマの背景と特徴的な研究課題を解説した。パネルディスカッションでは、6名のパネリスト（研究者3名、研究者以外3名）が、まず投票結果で明らかになった「市民と専門家」の違い、「現在と将来の重要度」の違いを基にして、研究者だけではなく多様な立場の人が関わって研究を進める必要性を議論したあと、この研究課題を市民・行政・産業界・専門家といったさまざまな立場でどのように活用するかについて議論し、地球人としてお互いの視点を理解し合いながら、地球環境問題をどのように解決していくべきかを議論した（写真 総括1）。



写真 総括-1

② 研究開発のデザインと課題

地球環境研究に限らず、これまでは研究者のみが研究課題を設定して、研究を進めるのが一般的な研究スタイルであった。しかし、地球環境問題のように、原因と結果が複雑に絡まり、多くのステークホルダーが関係し、価値観の異なる関係者が関与する課題を解決するためには、研究者だけではなく、その課題を抱える社会の構成要員である研究者以外のステークホルダーの関与が必要不可欠である。今回の事業のように、研究者以外の市民・行政・産業界から、研究課題の提案を大規模に拾い上げ、日本が取り組むべき国際的優先テーマ研究課題を一緒に作り上げたのは、今回がはじめての試みであり、新しい研究スタイルであるといえる。

今回の事業では、研究者と研究者以外の方が、研究課題の設定を共に行う“Co-design”といった新しい研究のあり方を提示した。研究課題の抽出や、優先課題の議論、優先度の議論など、様々な過程において、研究者と研究者以外のステークホルダーが共同で議論を行い、常に意見のフィードバックを双方向で行い、最終結果の報告会においても、自省を含めたさらなるフィードバックを行う仕組みを、新しい研究スタイルとしてデザインすることができたことは、本事業の成果として重要な点である。

本事業では、本来の TD 研究の実施プロセス（コ・プロデュース）自体は含まれず、研究課題の抽出のみをコ・デザインとして行ったため、課題収集時に障壁になった。また、収集した研究課題の文章化の段階での表現の変更が評価に影響を与えた可能性、優先順位付けにおける日本の強み（特徴）の評価軸議論の際のデータに関する限界、等が研究開発のデザインにおける今後の課題である。

なお現段階では、抽出された課題について研究実績のある研究機関や関連ステークホルダーの特定には至っていない。実施項目 A・C・E の成果を組み合わせることで一部可能となるが、残された課題である。

2-3 活動照会先一覧

(1) Web サイト

<http://www.chikyu.ac.jp/activities/related/etc/fe.html>

(2) 本プロジェクトについての問い合わせ窓口

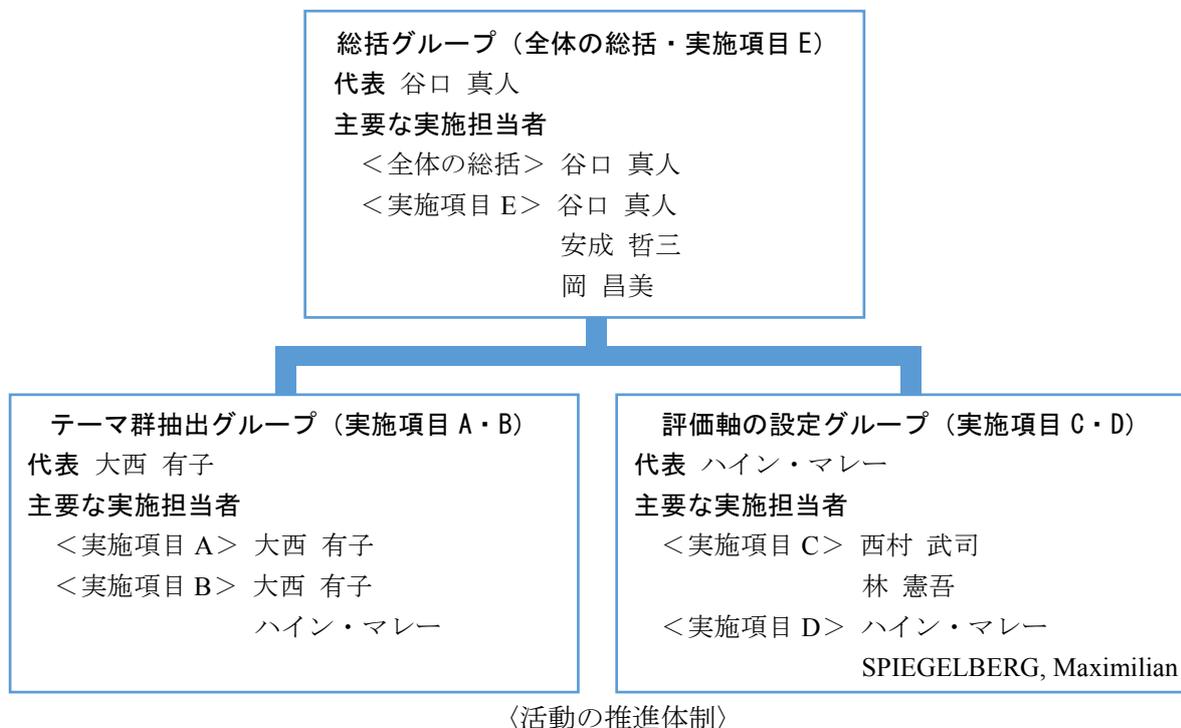
調査研究代表者：谷口 真人（総合地球環境学研究所 副所長）

〒603-8047 京都市北区上賀茂本山 457-4

メールアドレス: makoto@chikyu.ac.jp

3 推進体制

3-1 活動の推進体制図



3-2 活動実施者、協力者一覧

研究グループ名：総括グループ

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	谷口 真人	タニグチ マコト	総合地球環境学研究所		副所長	統括ノネットワークの形成
	安成 哲三	ヤスナリ テツゾウ	総合地球環境学研究所		所長	ネットワークの形成
	岡 昌美	オカ マサミ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	センター研究推進支援員	コミュニケーションとネットワーク
	山下 瞳	ヤマシタ ヒトミ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	事務補佐員	コミュニケーションとネットワーク補助、成果報告会の企画運営補助
	面高 慧	オモタカ ケイ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	事務補佐員	ネットワーク補助、成果報告会運営補助
	岩井 薫	イワイ カオル	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	事務補佐員	ネットワーク補助、成果報告会運営補助
	乙川 真理	オトガワ マリ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	事務補佐員	成果報告会運営補助
	早田 幸代	ハヤタ サチヨ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	事務補佐員	成果報告会運営補助

研究グループ名：テーマ群抽出グループ

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職(身分)	担当する研究開発実施項目
○	大西 有子	オオニシ ユウコ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	助教	アンケート調査/課題抽出方法開発
○	ハイン マレー	ハイン マレー	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	教授	インタビュー/課題抽出方法開発
○	谷口 真人	タニグチ マコト	総合地球環境学研究所		副所長	課題抽出方法開発、評価
	西村 武司	ニシムラ タケン	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	センター研究員	アンケート調査、インタビュー/課題抽出補助
	津和 冴香	ツワ サエカ	総合地球環境学研究所	Future Earth推進室	技術補佐員	データの整理、分析の補助
	山下 瞳	ヤマシタ ヒトミ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	事務補佐員	データの整理、分析の補助

研究グループ名：評価軸設定グループ

	氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職(身分)	担当する研究開発実施項目
○	ハイン マレー	ハイン マレー	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	教授	評価軸の設定
○	谷口 真人	タニグチ マコト	総合地球環境学研究所		副所長	評価軸の設定
○	大西 有子	オオニシ ユウコ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	助教	評価軸の設定
	西村 武司	ニシムラ タケン	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	センター研究員	評価軸の設定における調査・分析、計量書誌学的手法を用いた分析
	林 憲吾	ハヤシ ケンゴ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	センター研究推進支援員	評価軸の設定における調査・分析の補助
	SPIEGELBERG, Maximilian		総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	技術補佐員	評価軸の設定における調査・分析の補助
	津和 冴香	ツワ サエカ	総合地球環境学研究所	Future Earth推進室	技術補佐員	評価軸の設定における調査・分析の補助
	山下 瞳	ヤマシタ ヒトミ	総合地球環境学研究所	研究基盤国際センター、連携ネットワーク部門	事務補佐員	評価軸の設定における調査・分析の補助

協力者一覧

氏名	フリガナ	所属	役職(身分)	協力内容
蛭名 邦禎	エビナ クニヨシ	神戸大学大学院人間発達環境学研究科	教授	特に市民を対象にしたネットワーク形成、及び課題収集に関する助言、協力
伊藤 真之	イトウ マサユキ	神戸大学大学院人間発達環境学研究科	教授	課題収集に関する助言、協力
鶴田 宏樹	ツルタ ヒロキ	神戸大学連携創造本部	准教授	課題収集に関する助言、協力
Bob Williams	ボブ ウィリアムス	プロジェクト評価専門家		評価軸設定に関する助言、協力

4 活動、成果発表等実績

4-1. 活動の実績一覧

(1) 実施項目 A 関連：テーマ群の抽出（日本）

勉強会・セミナー等

- 第2回 Future Earth in Asia 勉強会「神戸大学サイエンスショッパー理念と活動ー」
（平成26年9月22日、総合地球環境学研究所 Future Earth 推進室、参加者数：10名）
概要：神戸大学人間発達環境学研究所の伊藤真之教授より、神戸大学サイエンスショッパー創設の背景、理念、これまでの活動についての説明が行われた。また、市民と科学者の対話の場としてのサイエンスカフェの開催および、市民グループと研究者の協働による地域課題解決の取り組みのコーディネート、科学技術政策形成過程への幅広い国民の参加を促す仕組みづくりについて、今後の展望と課題についての意見交換が行われた。

- 第3回 Future Earth in Asia 勉強会『「政策のための科学」領域におけるパブリックエンゲージメントの取組』
（平成26年10月7日、総合地球環境学研究所 Future Earth 推進室、参加者数：6名）
概要：”STI（科学技術イノベーション）に向けた政策プロセスへの関心層別関与フレーム設計”(PESTI)のプロジェクト代表者でもある、滋賀大学の加納圭准教授を招き、国民・市民の持つ意見・ニーズを政策立案過程に活かすための研究に関する発表と意見交換が行われた。

- （共催）フューチャー・アース戦略研究62課題を読む会
（平成27年5月1日、政策研究大学院大学（東京）参加者数：34名）
概要：日本学術会議「フューチャー・アースの推進に関する委員会」有志（代表：安成）の呼びかけで開催され、地球研はSRA2014の日本語訳の作成や、議論のファシリテーションなどを行った。省庁・学術関係者ら34名が参加し、4つのグループに分かれて、課題の重要性、抜けている課題等を、グローバル・アジア・日本の視点から議論した。

課題抽出のためのインタビュー・ワークショップ等（詳細は2-2 ①実施項目 A 参照）

- 市民インタビュー（1回目）
対象：市民20名（5名×4グループ）
 - ・平成27年3月1日（大阪）
 - ・平成27年3月8日（東京）
- 市民インタビュー（2回目）
対象：市民35名（5～6名×6グループ）
 - ・平成27年8月30日（大阪）
 - ・平成27年9月6日（東京）
- 行政インタビュー 全8回
対象：自治体関係者（市役所職員、市長、元県知事）
 - ・平成27年11月24日 京都府亀岡市（亀岡市役所）
 - ・平成27年12月1日 長野県飯田市（飯田市役所）
 - ・平成27年12月7日 滋賀県（びわこ成蹊スポーツ大学）
 - ・平成27年12月7日 熊本県熊本市（熊本市役所）

- ・平成 27 年 12 月 9 日 熊本県水俣市（水俣市役所）
- ・平成 27 年 12 月 15 日 京都府京都市（京都市役所）
- ・平成 27 年 12 月 15 日 兵庫県豊岡市（豊岡市役所）
- ・平成 27 年 12 月 21 日 福井県大野市（総合地球環境学研究所）

●産業界インタビュー

平成 27 年 12 月 24 日（東京・経団連）

対象：企業内環境関連部門担当者 5 企業 6 名

●Web アンケート

「地球環境問題の解決に向けて日本が取り組むべき研究課題収集のための研究者向け Web アンケート」回答者：研究者 53 名・JSRA-WS 参加者 17 名 計 70 名

調査期間：平成 27 年 12 月 25 日～平成 28 年 1 月 8 日

●JSRA ワークショップ

平成 28 年 1 月 21 日～22 日 Future Earth JSRA ワークショップ（ホテルモントレ京都）

参加者：38 名

●優先順位付け市民アンケート

「地球環境に関するアンケート」回答者：市民 6,836 名

調査期間：平成 28 年 3 月 1 日～3 日

（2）実施項目 B 関連：アジアにおける戦略的研究アジェンダの作成

Future Earth アジア地域顧問委員会（詳細は 2-2 ②実施項目 B 参照）

●第 1 回 Future Earth アジア地域顧問委員会

（平成 27 年 11 月 20 日、ホテルセントノーム京都、参加者数：午前 18 名、午後 12 名）

概要：平成 27 年夏に公募し、10 月に委員メンバーが選出された、Future Earth アジア地域顧問委員会の第一回目の会議を京都にて開催した。アジア地域顧問委員 8 名、Future Earth 科学委員・関与委員、及び事務局メンバー 12 名、地球研から安成、谷口、Mallee、大西の 4 名が参加し、アジア各国で展開している Future Earth の進捗情報や各国の代表委員会の設立状況等についての情報共有が行われた。また、Sustainability Initiative for Marginal Seas in East Asia (SIMSEA) や Monsoon Asia Integrated Regions Studies (MAIRS) 等アジアにおける研究課題の推進についての議論も行われ、アジェンダ作成の方法やスケジュールを議論した。

●第 2 回 Future Earth アジア地域顧問委員会

（平成 28 年 4 月 25-27 日、ソウル）

概要：FE アジア顧問委員会のメンバーに研究者以外のステークホルダー候補を入れたメンバーで、アジアにおける戦略的研究アジェンダの議論を行い、ビジョン文書の作成に向けて執筆のためのワーキンググループが作られた。

●第 3 回 Future Earth アジア地域顧問委員会

（平成 29 年 1 月 25 日、総合地球環境学研究所、参加者数：16 名）

概要：10 月の電話会議に基づき、ビジョン文書に加えて実施計画を作成することとなり、草稿の作成へ向けて内容や分量を検討した。

その他（Future Earth in Asia ワークショップ）

●第 3 回 Future Earth in Asia ワークショップ

(平成 27 年 1 月 21-22 日、総合地球環境学研究所 講演室、参加者数：53 名)

概要：アジア・オセアニアを中心とした 17 ヶ国から約 50 名の研究者とステークホルダーが参加し、Future Earth の国内外の動向に関する発表と情報共有を行うと共に、前年にパリの Future Earth 暫定事務局より発表された“Strategic Research Agenda 2014”をもとに、アジアにおける優先的研究課題についてのグループディスカッションを行った。

●第 4 回 Future Earth in Asia ワークショップ "Perspectives from the South"

(平成 27 年 11 月 19 日、総合地球環境学研究所、参加者数：64 名)

概要：Future Earth 科学委員 5 名、関与委員 6 名、事務局、国際本部、地域センターメンバー 7 名、評議会委員 1 名、アジア地域顧問委員 7 名、国内参加者 21 名、地球研所員 17 名が参加した。セッション 1 (ステークホルダーエンゲージメント) とセッション 2 (生態系と天然資源) によって構成され、各セッション後にはパネル形式のディスカッションを行った。

●第 5 回 Future Earth in Asia ワークショップ

(平成 29 年 1 月 23-24 日、総合地球環境学研究所、参加者数：31 名)

概要：フューチャー・アースのアジアセンター (地域事務局) としてのネットワーク基盤形成を進め、プロジェクトの計画、実施状況の報告、及びレビューを行った。

その他 (セミナー・イベント)

●(共催) 京都国際環境シンポジウム—パートナーシップによる東アジアの持続可能な低炭素都市づくり—

(平成 26 年 11 月 4 日、京都国際会館、参加数：986 名)

概要：「産業・技術」、「市民生活・暮らし」、「教育」、「都市づくり」の 4 つの政策分野の分科会において、日本、韓国、中国、台湾、モンゴルの自治体、大学・研究機関及び環境団体関係者等が「持続可能な低炭素都市づくり」に向けて推進する先進的な取組について発表・共有するとともに、今後の展開や課題等について議論を行った。

●第 6 回 Future Earth in Asia セミナー "Pastoral Human Natural Systems in Mongolia: Science and Policy for Sustainability"

(平成 28 年 3 月 9 日、総合地球環境学研究所、参加者数：15 名)

概要：モンゴル国立大学の Institute for Sustainable Development 所長で、中央大学研究開発機構、機構教授 (客員) の Chuluun Togtokh 氏を講演者として招き、モンゴルでの科学技術の発展と伝統的な生活様式との間に生じたギャップ、持続可能な社会のための取り組みや政策についての発表が行われ、中央アジアでの Future Earth 推進状況についても情報共有が行われた。

●MAIRS 科学委員会

(平成 28 年 11 月 18-19 日 総合地球環境学研究所 セミナー室 3・4 参加者数：12 名)

概要：MAIRS 科学委員会委員、Future Earth 国際本部事務局日本ハブ事務局長、同アジア地域センター事務局長、同南アジア地域オフィス代表が参加し、MAIRS (Monsoon Asia Integrated Regional Studies) のこれまでの経緯、アジア・パシフィック地域における持続可能性研究の現状、アジアにおける Future Earth の動向等を踏まえ、新名称 (MAIRS-FE: Monsoon Asia Integrated Research on Sustainability - Future Earth)、重点研究領域、国際事務局、地域事務局を含む、Future Earth コアプログラムへの移行計画書を作成した。なお、MAIRS-FE は、当移行計画書に基づき、第 5 回 Future Earth in Asia ワークショップ(平成 29 年 1 月 23-24 日)において、Future Earth との MoU を締結した。

(3) 実施項目 C 関連：評価軸の設定（日本の強み）

ワークショップ・研究会（詳細は 2-2 ③実施項目 C 参照）

- 平成 28 年 2 月 15 日 日本の強み研究会（総合地球環境学研究所）
- 平成 28 年 3 月 24 日 日本の強みワークショップ（総合地球環境学研究所）

(4) 実施項目 D 関連：評価軸の設定（トランスディシプリナリー（TD）研究の必要性）

主なワークショップ・研究会（詳細は 2-2 ④実施項目 D 参照）

- 平成 27 年 12 月 10 日～11 日 アジア評価軸比較ワークショップ（総合地球環境学研究所）
- 平成 28 年 3 月 7 日 TD 評価軸研究会（総合地球環境学研究所）

その他のセミナー・ワークショップ

- 第 4 回 Future Earth in Asia セミナー "Future Earth and engaging with societal priorities: the Sustainable Development Goals as a case study"

（平成 26 年 11 月 17 日、総合地球環境学研究所 Future Earth 推進室、参加者数：35 名）

概要：Future Earth 科学委員会会長の Mark Stafford Smith 教授により、地球規模の持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals)の達成に向けての、問題解決型の科学、知識、イノベーションを協働計画、協働生産するための手法開発についての講演が行われた。

- （共催）Joint Belmont Forum SMARTS2 - Future Earth Unit Workshop ”Multinational, Inter- and Trans-Disciplinary Research Collaboration? – India X Food, Rural, Environmental Studies as a Subject Matter –”

（平成 26 年 12 月 1 日、総合地球環境学研究所セミナー室、参加者数：15 名）

概要：「国際、学際、超学際：これからの共同研究を考えるーインド×食料・農村・環境研究を素材としてー」と題し、超学際的共同研究をどう組織し、どう進めるかを国内外の研究者を交えてプレゼンテーション発表・議論を行った。プレゼンテーションでは、Future Earth の動向に関する情報提供を行った。

- 第 5 回 Future Earth in Asia セミナー "Future Earth Science & Sustainable Development"

（平成 27 年 10 月 19 日、総合地球環境学研究所、参加者数：20 名）

概要：Future Earth 本部事務局長の Paul Shirvastava 氏を講演者として招聘し、現在の Future Earth 事務局の運営状況、グローバルハブとアジア地域センターの進捗を共有した後、TD 研究の評価方法や、アジアの研究アジェンダについて、参加者との意見交換を行った。

- 第 7 回 Future Earth in Asia "Including Future Generations in Discussions on Sustainability"

（平成 28 年 3 月 25 日、総合地球環境学研究所、参加者数：10 名）

概要：将来世代が人類の未来に対して持つ意義について、概念的基盤を概観するとともに、市場主義と民主主義が将来世代との関わりにおいても課題を論じ、どうすれば自然環境などホリスティックな資産について異なる世代の意見を反映した民主的な意思決定を行うことができるか、議論を行った。

(5) 実施項目 E 関連：ネットワーク形成

KAN (Knowledge Action Network) を通じたネットワーキング (地球研主催イベント)

- Future Earth in Asia 研究会、"Transformation to sustainability: Moving from knowledge to action"
(平成 27 年 11 月 13 日、総合地球環境学研究所、参加者数：14 名)

概要：Future Earth 科学委員メンバーでオスロ大学教授の Karen O'Brien 氏のほか、西條辰義氏（一橋大学経済研究所）、McGreevy 氏（地球研）を迎え、所内外から 13 名が参加した。O'Brien 氏は、Future Earth の主要テーマの一つ、Transformation to Sustainability そのものを一つの Knowledge-Action Networks (KAN)として打ち立てることを提唱している中心人物であり、同研究会では、今後の KAN の推進や、科学と政策をつなぐステークホルダーとの連携について議論を行った。

- (共催) KAN Exploratory Workshop on Sustainable Consumption and Production

(平成 28 年 3 月 1 日 - 2 日、総合地球環境学研究所、参加者数：14 名)

概要：研究推進戦略センター（地球研）と Future Earth アジア地域事務局の共催で開催された。国内外から 14 名の参加者が集まり、KAN(Knowledge-Action-Network)のミッションや今後協力していくパートナーについて、TD 研究としての進め方などについて議論を行った。

- Future Earth NEXUS Workshop

(平成 28 年 4 月 4-6 日、総合地球環境学研究所)

概要：フューチャー・アースが構築を進めている KAN (Knowledge Action Network) の取り組みを念頭に置き、NEXUS-KAN の内容を中心として、今後どのように国際的な研究ネットワークの構築をすすめていくかを検討した。

その他ネットワーキング (地球研共催・後援イベント)

- (共催) RACC6 Climate Change Impact: Extreme Weather Conditions

(平成 26 年 10 月 4 日、京都国際会館、参加者数：40 名)

概要：STS フォーラム、環太平洋大学協会(APRU)、地球研(RIHN)の共催により行われた。地域社会や機関の対応力を向上させ、世界の他の地域でも今後発生し得る悪天候を予防するインセンティブを向上させるメカニズムを検討するとともに、異常気象に備えるための知識と行動のネットワークを通じた取組みについての情報共有と意見交換が行われた。

- (共催) サイエンスアゴラ・Future Earth ワークショップ「対話で考える日本の戦略」

(平成 26 年 11 月 8 日、日本科学未来館（東京）、参加者数：40 名)

概要：今後日本として取り組むべきと思われる研究テーマ（解決すべき地球環境問題）を取り上げ、自然科学及び人文・社会科学の研究者により問題提起が行われた。また、日本の強みやリソース等に注目しながら課題解決に向けた研究および、TD 研究の実施に向けたデザインの開発について検討した。

- (後援) International Symposium for Sustainability Science

(平成 27 年 11 月 21 日、東京大学（東京）、参加者数：約 900 名)

主催：一般社団法人サステイナビリティ・サイエンス・コンソーシアム(SSC)

概要：「地球環境変化の人的側面」、「生物多様性」、「地球圏・生物圏」を統合した「Future Earth」をテーマとして、国内外の研究者、政府関係者、また企業からの参加者が集まり、講演・パネルディスカッションや、双方向対話式のセッションが行われた。

(6) 実施項目 A・C・D 関連：優先順位付けワークショップ

- 平成 28 年 6 月 6 日～24 日 優先順位付けワークショップ（総合地球環境学研究所）
参加者：30 名（3 名×ワークグループ計 10 回）
 - ・平成 28 年 6 月 6 日 課題群 8-2
 - ・平成 28 年 6 月 8 日 課題群 5
 - ・平成 28 年 6 月 8 日 課題群 4-1
 - ・平成 28 年 6 月 9 日 課題群 1
 - ・平成 28 年 6 月 10 日 課題群 7
 - ・平成 28 年 6 月 21 日 課題群 4-2
 - ・平成 28 年 6 月 22 日 課題群 8-1
 - ・平成 28 年 6 月 23 日 課題群 3
 - ・平成 28 年 6 月 24 日 課題群 2
 - ・平成 28 年 6 月 24 日 課題群 9

4-2. 成果発信・広報活動等一覧

(1) 主催イベント

主催によるイベント

- 成果報告会「わたしたちがえがく地球の未来—持続可能な地球社会へ向けて—」
開催日：平成 29 年 2 月 4 日
開催地：京都市国際交流会館（京都）
参加者数：140 名
概要：本事業の関係者・協力者への成果報告会であると同時に、一般向けに本事業の成果を紹介する公開シンポジウムとして開催した。日本科学未来館長の毛利衛氏による基調講演の後、JSRA10 テーマの紹介や、当日の来場者による投票イベント、その集計結果と専門家による優先度の比較を用いたパネルディスカッションを行い、市民と専門家の視点の違いを論じた。

共催によるイベント

- （共催）フューチャー・アース -持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議 2015（日本学術会議・東大 IR3S・地球研共催）
開催日：平成 27 年 11 月 15 日
開催地：日本学術会議（東京）
参加者数：約 200 名
概要：フューチャー・アースの科学委員会委員・関与委員会委員・グローバルハブ・地域センター・国内の関係者等、TD 研究課題やアジアの研究課題を抱える関係者を迎えて開催された。会議では、科学と社会の連携をどう進めるか、メディアの役割、地域でのフューチャー・アース研究の進め方等が議論された。
- （共催）サイエンスアゴラ 2015「フューチャー・アース～持続可能な地球社会に向けて～」

(日本学術会議・フューチャー・アースの推進に関する委員会主催、地球研共催)

開催日：平成 27 年 11 月 14 日

開催地：日本科学未来館（東京）

参加者数：65 名

概要：サイエンスアゴラ 2015 にて JST と共催した本セッションでは、谷口が企画・総合司会を担当、安成による挨拶、Owen Gaffney 氏（Future Earth コミュニケーション責任者）、Paul Shrivastava 氏（Future Earth 事務局長）らのプレゼンテーションの後、日本版 SDGs の実施、ステークホルダーとの連携を図るための仕組み等について、フロア全員で議論を行った。

●（共催）合同オフィスセミナー

開催日：平成 29 年 1 月 6 日

開催地：総合地球環境学研究所（京都）

概要：フューチャー・アースの日本の強みや特徴を議論するために、フューチャー・アース国際本部事務局（日本）とアジアセンター（地域事務局）との合同オフィスセミナーを行った。

（2）招聘等によるイベント

Future Earth 国際科学委員会・関与委員会

●第 3 回 Future Earth 国際科学委員会・関与委員会合同委員会

開催日：平成 26 年 12 月 1-3 日

開催地：Buenos Aires, Argentina

参加人数：29 名

概要：前年に Future Earth の科学委員会と関与委員会によって作成された Future Earth 2025 Vision をもとに、Future Earth が今後 2025 年までにグローバルな持続可能性に向けたビジョンを達成するための運営体制、及び今後の活動について意見交換を行った。また各委員会メンバーと各国における Future Earth の最新動向について情報提供と共有を行った。

●Future Earth 科学委員会・関与委員会会合

開催日：平成 27 年 6 月 1-5 日

開催地：ウィーン（オーストリア）

参加者数：約 40 名

概要：Future Earth 科学委員会・関与委員会合同委員会、および Future Earth 評議会（ガバナンス・カウンシル）の合同会議が行われ、ステークホルダーの関与と TD 研究の推進方法について議論した。

●Future Earth 科学委員会・関与委員会会合

開催日：平成 27 年 11 月 16-18 日

開催地：日本学術会議（東京）

参加者数：約 40 名

概要：Future Earth 科学委員及びオブザーバーとして参加した。

●Future Earth 科学委員会・関与委員会・コアプロジェクト会議

開催日：平成 28 年 6 月 27-30 日

開催地：スイス

概要：日本およびアジア地域のフューチャー・アースのネットワークをグローバルコミュニティーとつなげた。

●第2回 Future Earth 国内暫定関与委員会

開催日：平成29年1月20日

開催地：東京

概要：日本国内での Future Earth 関与委員会立ち上げのため、関与委員会の位置づけと役割について議論された。この中で、本事業におけるステークホルダーを巻き込んだ課題抽出の取り組みについて発表を行った。

その他の招聘イベント・学会セッション等

■平成26年度

●Scoping for SIMSEA 2015-2020

開催日：平成26年11月19-20日

開催地：Diliman, Phillippines

参加者数：26名

概要：アジアを中心とした Future Earth 事業に関連して、アジア太平洋地域委員会が推進する SIMSEA (Sustainability Initiative in the Marginal seas of South and East Asia) について、今後3年間で進めていくべき研究課題の優先度と緊急性について議論を行うと共に、今後の Future Earth との連携、アジアでの Future Earth についての情報共有を行った。

■平成27年度

●JpGU2015 (日本地球惑星科学連合) ユニオンセッション、Future Earth—持続可能な地球へ向けた統合的研究

開催日：平成27年5月24日-28日

開催地：幕張メッセ国際会議場 (千葉)

参加者数：6,689名 (大会全体参加者数)

概要：5月25日に Future Earth セッションが行われ講演を行った。また27日の地球環境情報基盤セッションでは、Future Earth において TD 研究を進めるための環境情報基盤戦略についての講演を行った。

●AGU Chapman Conference

開催日：平成27年6月14日-18日

開催地：香港 (中国)

参加者数：約100名

概要：”Monsoon Asia as a Key Region for Future Earth”と題して口頭発表を行った。

●第26回 IUGG 総会 (国際測地学地球物理学連合)

開催日：平成27年6月22日-7月2日

開催地：プラハ (チェコ)

参加者数：4,230名

概要：6月23日にユニオンシンポジウム“Future Earth and Sustainability”として Future Earth が取り上げられた。共同コンペーナ、及び招待講演を行った。

●国際第四紀学連合第 19 回大会 (XIX INQUA)

開催日：平成 27 年 7 月 26 日-8 月 2 日

開催地：名古屋国際会議場

参加者数：約 1,100 名

概要：7 月 28 日に Plenary Session として"Future Earth with INQUA"が開催され、Future Earth の運営に携わる科学委員・関与委員と、研究実行を担う IGBP・PAGES の役員によって TD 研究に関する講演が行なわれた。また、Future Earth の概要について講演を行った。

●International Symposium Co-design for Urbanization in China and Asia-Pacific Region

開催日：平成 27 年 10 月 21 日 (土)

開催地：厦門 (中国)

参加者数：約 100 名

概要：”Sustainable and resilient urban-rural system as a key issue of Future Earth in Asia”として口頭発表を行った。Paul Shrivastava 氏 (Future Earth 事務局長) や Mark Stafford Smith 氏 (Future Earth 科学委員議長) 等 Future Earth 関係者も多数出席する中で、アジアにおける Future Earth のアジェンダ設定や今後の展開・課題についての議論が行われ、Future Earth のネットワーク拡大の好機となった。

●「未来館フォーサイト」(日本科学未来館主催)

開催日：平成 27 年 11 月 13 日

開催地：日本科学未来館 (東京)

参加者数：約 70 名

概要：持続可能な社会に向けて、様々な領域の「知」を集め、多様な立場の人々が分野の垣根を越えた議論を深め、共創につなげる場を創出することを目的として開催された。谷口が「持続的社会と科学技術」と題し基調講演を行い、Future Earth の取り組みを紹介した。同会議は企業・NPO・メディア・研究者など約 70 名の多彩な参加者のもと、自ら会議アジェンダを作成するアンカンファレンス形式で行なわれ、Future Earth のネットワーク拡大、ステークホルダーによる議論参加に有効な会議手法を経験する有益な機会となった。

●アジアにおける戦略的研究アジェンダの作成に係る会議

開催日：平成 27 年 11 月 16 日-18 日

開催地：日本学術会議 (東京)

参加者数：約 10 名

概要：同日程で行われた Future Earth 関与委員・科学委員合同会合と並行して開催され、Future Earth アジア地域センターが設置されている地球研代表者及び、各国の地域センター代表者数名が出席した。また、地域センターとの対話セッションでは、アジアの研究アジェンダ設定や、”Regional Architecture”が議論され、Future Earth のネットワークの拡大に有益な機会となった。

●Future Earth Asian Perspective Symposium on Air Pollution

開催日：平成 28 年 2 月 29 日-3 月 1 日

開催地：中央研究院、台北 (台湾)

参加者数：約 50 名

概要：アジアにおける Future Earth の進捗状況について発表を行った。

■平成 28 年度

●EGU2016（欧州地球科学連合）

開催日：平成 28 年 4 月 17-22 日

開催地：ウィーン

概要：JSRA の成果を発表するとともに、ネットワークの基盤形成の促進を行った。

●JpGU2016（日本地球惑星科学連合）

開催日：H28 年 5 月 22-26 日

開催地：幕張メッセ国際会議場（千葉）

概要：JSRA の成果を発表するとともに、ネットワークの基盤形成の促進を行った。

●The 23rd Pacific Science Congress

開催日：平成 28 年 6 月 13-17 日

開催地：台北（台湾）

概要：JSRA の成果について発表するとともに、アジアを中心により広範な研究者とステークホルダーのネットワーク化を行った。

●CCEC

開催日：平成 28 年 10 月 24-25 日

開催地：ルクセンブルク

概要：Future Earth プログラムの中での気候変動と環境変動研究の位置づけに関して議論した。

●AGU2016

開催日：平成 28 年 12 月 12-16 日

開催地：サンフランシスコ

概要：アジアにおける持続可能な開発に関する目標と、水・エネルギー・食料ネクサス KAN に関する発表を行った。

●第 4 回 SSH 環境・エネルギー学会 in OBAMA

開催日：平成 28 年 11 月 19 日

開催地：福井県立若狭高等学校

参加者数：福井県内、北近畿地区をはじめとする全国の高等学校の生徒 192 名

概要：SSH の指定を受けた全国の高等学校の生徒による「環境・エネルギー」分野の研究発表会において、講演「持続可能な地域と地球のための研究課題設定」、及び JSRA10 テーマから温暖化を題材としたワークショップを行い、JSRA の成果の展開例とした。また、JSRA の研究課題リストを用いた質問紙調査を行い、成果報告会「わたしたちがえがく地球の未来」での議論の材料とした。

(3) 運営ウェブサイト

●Future Earth in Asia http://www.chikyu.ac.jp/future_earth/index.html

（平成 27 年 3 月）

●Future Earth アジア地域センター <http://www.futureearth.org/asiacentre/>

（平成 28 年 3 月）（Future Earth ドメインにて新規開設）

- 本調査研究の活動紹介（総合地球環境学研究所 Web サイト内）
<http://www.chikyu.ac.jp/activities/related/etc/fe.html>
（平成 28 年 10 月）

（4）書籍、DVD など発行物

- ・安成 哲三 2014 年：「特集 2 アジアの経済発展と地球環境の将来：人文・社会科学からのメッセージ『フューチャーアース：その目的、緊要性とアジアの重要性』」日本学術協力財団、日本学術会議. 学術の動向 19(10):84-85.
- ・Michael Manton, Tetsuzo Yasunari, Ailikun, Hein Mallee, Rodel Lasco, Ramachandran Ramesh (ed.) 2015: “Initial Strategic Research Plan for Future Earth in Asia”, China Meteorological Press
- ・大西 有子[訳・監修] 2016：『戦略的研究アジェンダ 2014 (Future Earth)』総合地球環境学研究所
- ・大西 有子・西村 武司・林 憲吾・山下 瞳 [執筆・編集] 谷口 真人・Hein Mallee [監修] 2016：JSRA パンフレット『わたしたちがえがく地球の未来—持続可能な地球社会に向けた優先研究課題—』総合地球環境学研究所
- ・Tetsuzo Yasunari, Hein Mallee（平成 29 年度中投稿予定）：’Future Earth: its importance and implication in (Monsoon) Asia’, Tom Beer, Jianping Li and Keith Alverson, “Global Change and Future Earth”
- ・Makoto Taniguchi,（平成 29 年度中投稿予定）：’Asian Hydrological Perspective for Global Change and Future Earth - Special contribution on groundwater in conjunction with Oceanography, Geothermic and Geodesy -’, Tom Beer, Jianping Li and Keith Alverson, “Global Change and Future Earth”

（5）メディア掲載等

- ・日本経済新聞デジタル版 2015 年 11 月 23 日・日経産業新聞 2015 年 11 月 19 日掲載 E の新話『環境研究者は「臨床医」たれ』地域知る人材育成課題
- ・日本経済新聞デジタル版・日経産業新聞本紙 2016 年 2 月 18 日掲載 『「未来の地球」めざす国際研究 政策に市民の視点』

（6）その他

- Future Earth アジアセンターフェイスブック
<https://www.facebook.com/futureearth.asiacentre>
- JSRA ワークショップビデオ
<http://www.chikyu.ac.jp/activities/related/etc/fe.html>
- JSRA ワークショップビデオ（英語版）
<http://www.futureearth.org/asiacentre/workshop-future-earth-japan-strategic-research-agenda>
- 成果報告会「わたしたちがえがく地球の未来—持続可能な地球社会へ向けて—」映像記録 (iTunes U・YouTube にて公開準備中)

(7) 学術研究発表

①論文発表 (国内誌 1 件、国際誌 0 件)

査読付き (掲載 1 件、投稿予定 2 件)

●国内誌 (1 件)

- ・西村武司・大西有子・マレー ハイネ・谷口真人、2016 : 「テキストマイニングによる環境問題に関心を持つきっかけの分析」『環境情報科学 学術研究論文集』30、p.255-260

●国際誌 (投稿予定 2 件)

- ・Yuko Ogawa-Onishi, Makoto Taniguchi, Hein Mallee, Takeshi Nishimura, Kuniyoshi Ebina, Masayuki Ito, Hiroki Tsuruta, Chieko Umetsu, Seita Emori, Noboru Okuda, Kazuhiko Moji, Masahiro Sugiyama, Koichiro Mori, Tatsuyoshi Saijo, Midori Aoyagi, Kei Kano, Atsushi Nobayashi, Kazuya Suzuki, Yukihiro Imanari, Kiyohito Inoue, Yukihiro Shimatani, Tetsuzo Yasunari, Sadayoshi Tobai, Yuichiro Yoshida, Fumiko Kasuga, Kenji Otsuka, Takero Taura, Mikio Yamamoto, Takeo Arimoto, Yukiko Kada, Hiroo Kasagi, Hidekado Tanaka, Kazutoshi Manabe, Masaaki Okamoto, Takashi Otsuka, Matori Yamamoto, Tsuyoshi Kawakami, Masami Nakata, Nobuhito Ote, Rieko Fukushima, Miho Okutani, Satoru Otake, Yasuhiko Ashida, Shinobu Nakanishi, Yukio Yamaguchi, (平成 29 年度中投稿予定) : 'Identifying priority research questions for Future Earth in Japan through transdisciplinary priority setting' (仮題)
- ・Takeshi Nishimura, Kengo Hayashi, Hein Mallee, (平成 29 年度中投稿予定) : 'Identification and international comparison of research in the field 'Future Earth'' (仮題)

査読なし (0 件)

②招待講演 (国内会議 14 件、国際会議 8 件)

■平成 26 年度

- ・安成 哲三 (総合地球環境学研究所) : 「—持続 (未来) 可能な地球社会をめざして—」 Future Earth/Trans-disciplinary 研究勉強会、国立環境研究所 (茨城)、2014 年 9 月 26 日
- ・安成 哲三 (総合地球環境学研究所) : 「—持続 (未来) 可能な地球社会をめざして—」 JaLTER All Scientist Meeting 2014、京都大学芦生研究林 (京都)、2014 年 9 月 29 日
- ・安成 哲三 (総合地球環境学研究所) : “Future Earth and its implication in Asia” RACC6、京都国際会館 (京都)、2014 年 10 月 4 日
- ・安成 哲三 (総合地球環境学研究所) : 「Future Earth その東アジアでの意義」イクレイ京都国際環境シンポジウム、京都国際会館 (京都)、2014 年 11 月 5 日
- ・安成 哲三 (総合地球環境学研究所) : 「Future Earth —持続 (未来) 可能な地球社会をめざして—」 Future Earth ワークショップ「対話で考える日本の戦略」、日本科学未来館 (東京)、2014 年 11 月 8 日
- ・安成 哲三 (総合地球環境学研究所) : “Future Earth and Its Implication in Asia and Pacific, Chubu University 5th Digital Earth Summit”、中部大学 (愛知)、2014 年 11 月 9 日
- ・安成 哲三 (総合地球環境学研究所) : “Future Earth and its implication in Asia and Pacific. Tokyo Conference on International Study for Disaster Risk Reduction and Resilience (ISDRRR)”、Ito Hall (東京)、2015 年 1 月 14-16 日
- ・安成 哲三 (総合地球環境学研究所) : “Importance of Asian monsoon region in Future Earth. Asian

monsoon Hydroclimate -Review of MAHASRI and Beyond-“、名古屋大学（愛知）、2015年3月4-5日

■平成27年度

- ・安成 哲三（総合地球環境学研究所）：「Future Earth のアジアでの展開について」地球惑星科学連合大会(U-05 Future Earth - 持続可能な地球へ向けた統合的研究)、幕張メッセ国際会議場（千葉）、2015年5月25日
- ・安成 哲三（総合地球環境学研究所）：“Monsoon Asia as a key region for Future Earth” AGU Chapman Conference、香港（中国）、2015年6月15日
- ・安成 哲三（総合地球環境学研究所）：“Future Earth: its importance and implications in Asia”26th IUGG General Assembly、プラハ（チェコ共和国）、2015年6月23日
- ・安成 哲三（総合地球環境学研究所）：“Future Earth: towards global sustainability of THE ANTHROPOCENE?” Future Earth with INQUA、国際第四紀学連合第19回大会、名古屋、2015年7月28日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「フューチャーアース～未来社会に向けて」科学未来館フォーサイト、日本科学未来館（東京）、2015年11月13日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「Future Earth がどのように地域社会とグローバルをつなげて、地球と地域の諸問題の解決につなげるか」持続可能な社会のための科学と技術に関する国際会議2015、日本学術会議（東京）、2015年11月15日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「フューチャー・アース：持続可能な社会のための地球環境学—水・エネルギー・食料連環—」異分野融合による琉球弧の島嶼地球環境科学ワークショップ、琉球大学（沖縄）、2016年3月18日

■平成28年度

- ・Taniguchi, M.（総合地球環境学研究所）：“Introduction of Future Earth and Nexus.” The 3rd Future Earth Water-Energy-Food Nexus workshop、総合地球環境学研究所（京都）、2016年4月4日
- ・谷口真人・マレー ハイネ・大西有子・西村武司（総合地球環境学研究所）・蛭名邦禎・伊藤真之・鶴田宏樹（神戸大学）・近藤康久・安成哲三（総合地球環境学研究所）：「日本が取り組むべきフューチャー・アースの国際的優先研究テーマの抽出及び研究開発のデザインに関する研究」日本地球惑星科学連合 連合大会 2016 年大会、幕張メッセ（千葉）、2016年5月22日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「能登半島とフューチャー・アースプログラム：持続可能な地球社会へ向けて」大学改革シンポジウム「能登半島の自然環境を活用した国際研究拠点形成」、七尾サンライフプラザ（石川）、2016年11月4日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「持続可能な地域と地球のための研究課題設定」第4回 SSH 環境とエネルギー学会 in Obama、若狭高校（福井）、2016年11月19日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「水・エネルギー・食料ネクサスとしての安全保障」水の安全保障戦略機構 第15回基本戦略委員会、衆議院第1議員会館（東京）、2017年2月22日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「Future Earth: 日本が取り組むべき国際的優先テーマの抽出」Future Earth Kick-off Workshop、千葉大学（千葉）2017年3月2日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「Future Earth: 日本が取り組むべき国際的優先テーマの抽出と研究開発デザインの開発」第4回「未来社会を担う人材育成多角連携フォーラム」、神戸大学（兵庫）、2017年3月5日

③口頭発表（国内会議 9 件、国際会議 15 件）

■平成 26 年度

- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「Future Earth からみた水に関する大型研究プロジェクト」日本水文科学学会学術大会、2014 年 10 月 5 日、広島大学（広島）
- ・Hein Mallee（総合地球環境学研究所）：“Thinking about Future Earth in Asia”、RIHN Workshop on Transdisciplinary Research on Asia、Iloilo City（フィリピン）、2014 年 10 月 24 日

■平成 27 年度

- ・大西 有子（総合地球環境学研究所）：「フューチャー・アースにおける環境情報基盤戦略」地球惑星科学連合大会(H-TT33 未来の地球環境と社会のための新しい情報基盤を構想する)、幕張メッセ国際会議場（千葉）、2015 年 5 月 27 日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「持続可能な社会に向けた水・エネルギー・食料連関の環境ガバナンス」公益社団法人環境科学会 2015 年会、大阪大学吹田キャンパス（大阪）、2015 年 9 月 7 日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：“Optimal groundwater governance for human-environmental security”International Association of Hydrogeology、ローマ（イタリア）、2015 年 9 月 15 日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：“Human Environment Security in Asia Pacific Ring of Fire: Water-Energy-Food Nexus”トヨタ国際シンポ、メルパルク京都（京都）、2015 年 10 月 28 日
- ・Hein Mallee（総合地球環境学研究所）“RIHN, Future Earth, and Research Collaboration in Asia”2nd Taoyaka International Symposium、広島大学（広島）、2015 年 11 月 4 日
- ・Hein Mallee（総合地球環境学研究所）：「Future Earth と健康」第 74 回日本公衆衛生学会総会、地球規模環境・健康課題と日本の地域保健・公衆衛生シンポジウム、ブリックホール（長崎）、2015 年 11 月 6 日
- ・Hein Mallee（総合地球環境学研究所）：“Future Earth”Global Resource Management Program Joint Seminar、同志社大学（京都）、2015 年 11 月 9 日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：「これから迎える気候変動と水資源—水・エネルギー・食料連環について」練馬サイエンスカフェ、練馬区・区民産業プラザ（東京）、2016 年 1 月 31 日
- ・谷口 真人（総合地球環境学研究所）：“Future Earth: Research for global sustainability”WINTech 2016 - Solving Global Issues: Innovation Ecosystem with Advanced Renewable Energy in Future City、神戸大学（兵庫）、2016 年 3 月 16 日
- ・大西 有子（総合地球環境学研究所）：“Developing Japan Strategic Research Agenda through transdisciplinary priority setting”WINTech 2016 - Solving Global Issues: Innovation Ecosystem with Advanced Renewable Energy in Future City、神戸大学（兵庫）、2016 年 3 月 16 日

■平成 28 年度

- ・Hein Mallee（総合地球環境学研究所）：“Future Earth and Human Health: Possible Contributions from Japan”XXIst Conference of the Society for Human Ecology、Santa Ana（カリフォルニア）、2016 年 4 月 15 日
- ・Hein Mallee（総合地球環境学研究所）：“The Regional Center for Future Earth in Asia”25th KAST International Symposium, Future Earth & Sustainable Development Goals in Asia、Seoul（韓国）、2016 年 4 月 25 日
- ・Hein Mallee（総合地球環境学研究所）：“Regional Development of Future Earth in Asia”16th Conference of the Science Council of Asia、Colombo（Sri Lanka）、2016 年 5 月 30 日-6 月 1 日
- ・Hein Mallee（総合地球環境学研究所）：“When is A Co-Design Approach Needed? Insights from the

- Literature on Transdisciplinarity”The 23rd Pacific Science Congress、Academia Sinica (Taipei)、2016年6月13-17日
- Yuko Onishi (総合地球環境学研究所) : “Developing a strategic research agenda for Future Earth in Japan through transdisciplinary priority setting” The 23rd Pacific Science Congress - Science, Technology, and Innovation: Building a Sustainable Future in Asia and the Pacific, Academia Sinica (Taipei)、2016年6月13-17日
 - Yuko Onishi (総合地球環境学研究所) : “Introduction to Regional Centre for Future Earth in Asia and its activities” SOLAS in Asia: A Future SOLAS Symposium、Qingdao (中国)、2016年10月26-28日
 - Hein Mallee (総合地球環境学研究所) : “Regional Advisory Committee: Research Agenda or Strategic Directions for Future Earth in Asia?” 地球研第4回大型研究計画意見交換会、総合地球環境学研究所 (京都) 2016年11月07日
 - Hein Mallee (総合地球環境学研究所) : 「地球研と Future Earth」 (研究者トーク)、大学共同利用機関シンポジウム2016、アキバ・スクエア (東京)、2016年11月27日
 - 西村武司・大西有子・マレー ハイネ・谷口真人 (総合地球環境学研究所) : 「テキストマイニングによる環境問題に関心を持つきっかけの分析」第30回環境情報科学 学術研究論文発表会、日本大学 (東京)、2016年12月5日
 - Taniguchi, M. (総合地球環境学研究所) : “Water-energy-food nexus for adopting sustainable development goals in Asia” American Geophysical Union、サンフランシスコ (米国)、2016年12月14日
 - 谷口 真人 (総合地球環境学研究所) : 「日本が取り組むべき国際的優先テーマの抽出」フューチャー・アース国内暫定関与委員会、東京、2017年1月20日
 - Yuko Onishi (総合地球環境学研究所) : “A Strategic Research Agenda for Future Earth in Japan” 5th Workshop on Future Earth in Asia、総合地球環境学研究所 (京都) 2017年1月23-24日

④ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 1 件)

- 谷口 真人 (総合地球環境学研究所) : “Impacts of geothermal energy developments on hydrological environment in hot spring areas” American Geophysical Union、Moscon Center (USA)、2015年12月18日

(8) 受賞等

なし

(9) 特許出願

①国内出願 (0 件)

②海外出願 (0 件)

(10) その他特記事項

なし