

フューチャー・アース構想の推進事業

フューチャー・アース：課題解決に向けた
トランスディシプリナリー研究の可能性調査
終了報告書

課題名「気候・社会変動への対応を推進するイノベーション創出フレームワークに関する調査」

(Development of an innovation framework for climate and social changes adaptation)

代表者

所属・役職：東京大学国際高等研究所 サステナビリティ学連携研

究機構・教授

(英語表記 Integrated Research System for Sustainability Science The University of Tokyo Institutes for Advanced Studies/ Professor)

氏 名：福士 謙介

(英語表記 Fukushi Kensuke)

目次

1. 課題名.....	2
2. 可能性調査（FEASIBILITY STUDY. FS）実施の要約	2
2 - 1. 解決すべき課題と、トランスディシプリナリー研究（TD研究）として取り組む社会的必要性／FSのねらい	2
2 - 2. FSの実施内容・方法.....	2
2 - 3. 主な結果・成果	2
3. FSの具体的内容	3
3 - 1. 解決すべき課題と、TD研究として取り組む社会的必要性／FSのねらい	3
3 - 2. FSの実施内容・方法.....	5
3 - 3. FSの結果・成果.....	9
3 - 3 - 1 実施項目の結果・成果.....	9
3 - 4. 会議等の活動.....	21
4. FSの実施体制図	22
5. FS実施者	22
6. FS成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	24
6 - 1. ワークショップ等	24
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	25
6 - 3. 論文発表	25
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	25
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等.....	25
6 - 6. 特許出願.....	25

1. 課題名

気候・社会変動への対応を推進するイノベーション創出フレームワークに関する調査

2. 可能性調査（Feasibility Study. FS）実施の要約

2 - 1. 解決すべき課題と、トランスディシプリナリー研究（TD研究）として取り組む社会的必要性／FSのねらい

本提案は1) SRA精査プロセスに国際事務局としてのインプットを行い、さらに、2) 我が国の研究コミュニティにおいてショーケースとなるべきプログラム・プロジェクトを形成するための調査を行うことを目的とする。より具体的には「1) 気候変動と自然・社会システムの適応策の検討」、「2) 企業と連携した気候変動緩和策の推進」の大きなふたつの活動を念頭に置き、地域の教育・キャパシティビルディングを考慮した調査の実施を狙いとした。

2 - 2. FSの実施内容・方法

本研究においては以下の4つのタスクを実施した。

- 1) 気候変動と自然・社会システムの適応策の検討
 - A) 途上国の気候変動に関する対話とレジリエントな適応策の検討
 - B) 気候・経済変動下における健康に関する適応
- 2) 企業と連携した気候変動緩和策の推進
 - A) 気候変動緩和策の推進のためのビジネスモデル構築
 - B) JCM 枠組みを活用した実装社会科学の構築

2 - 3. 主な結果・成果

- 「1) 気候変動と自然・社会システムの適応策の検討」に関してはベトナムにおける調査と健康に関するFuture Earthの動向を調べることにより、気候変動適応に関する研究がステークホルダーを巻き込んだ、科学者と社会の連携を明示的にデモンストレーションできるものとしてPhase2の候補として提案することとなった。「2) 企業と連携した気候変動緩和策の推進」に関してはインターネットによるアンケートを実施し、気候変動緩和にかかるプロジェクトに関する大きな関心が日本の企業にあるにもかかわらず、様々な情報等の不足により案件形成が進まない状況がわかった。なお、SRAの精査プロセスはFuture Earth科学委員会・関与委員会・評議会のいずれでも行われず、インプットを行うことはできなかった。

3. FSの具体的内容

3 - 1. 解決すべき課題と、TD研究として取り組む社会的必要性／FSのねらい

3 - 1 - 1. 解決すべき課題と、TD研究として取り組む社会的必要性

背景と実施機関の経緯

Future Earth（以降FEと呼ぶ）はICSU傘下の3つの既存研究プログラムの統合を推進するだけではなく、ICSUが長年掲げてきたScience for Societyを実現するため、問題解決型、社会実装型の研究アプローチを全世界的に推進するために創設された研究プラットフォームである。科学的成果が、より社会の問題解決に貢献するためには、プロジェクトの設計段階において社会実装時に関係する人々や団体（ステークホルダー）を関係させることが必要である。これは、研究成果の社会実装を容易とさせるだけではなく、設計段階（問題の設定段階）に研究者を含むステークホルダーが相互に話し合うことにより、新たな「気づき」の発生が予想され、イノベーション創出を加速させると思われる。これは、科学者の演繹的思考と実際の社会メカニズムとの融合であり、今後の科学の新しい流れとなっていく。

このように、社会実装を念頭に置いた研究課題は自ずと既存の複数の科学分野を統合し、新しい分野を生み出す性質がある。たとえば、本提案機関（サステナビリティ学連携研究機構、以降IR3Sと呼ぶ）により創成されたサステナビリティ学は2005年頃から複数の学術分野を統合し、社会や地球のサステナビリティに関する学術大系を形成し、世界の同分野を牽引してきた。図1はサステナビリティ学に関する論文の発表分野を図示したものであるが、サステナビリティ学の推進により、多くの分野が融合され新しい分野

（Environmental system）が創出されていることがわかる。これは、TD研究が推進された良い例である。

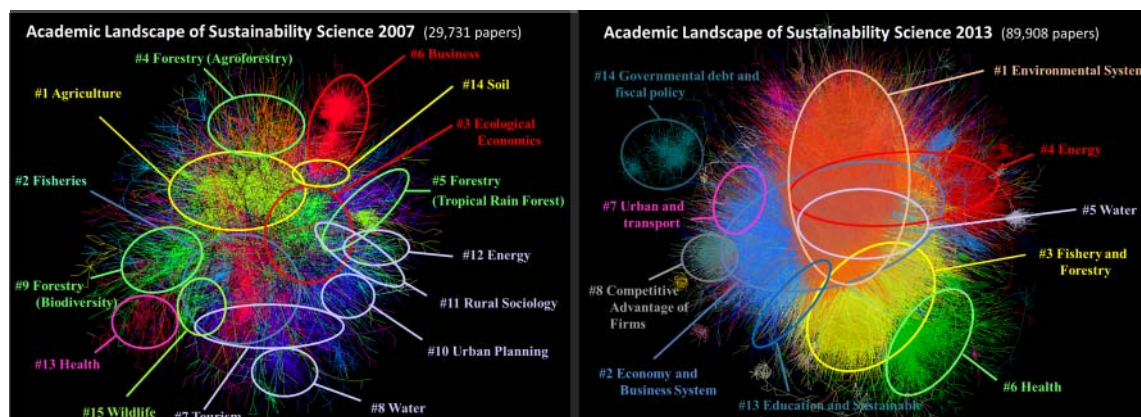


図1 Sustainability Scienceによる学術領域の変遷 (Kajikawa et al, in Sustainability Science Volume 9, Issue 4, pp 431-438)

また、提案機関はIR3S参加・協力機関（阪大、北大、茨城大、京大等12大学・研究機関）、東京大学内の関連部局と連携し、博士課程リーディング大学院プログラム（GPSS-GLI）、

環境リーダープログラム（APIEL）、大学の世界展開力（UEHAS）等の多くのTD研究とそれに基づくTD領域の教育プログラムを開発してきた実績がある。IR3Sは現在、FE国際事務局として、代表機関である日本学術会議並びに、FE日本コンソーシアムと連携し、FEの基本理念である問題解決型・社会実装型の研究枠組みを形成する。そのような枠組みの中で実施される研究はTD型の研究となる事が期待されている。

構想対象と目的

平成26年12月にICSUからFuture Earth Strategic Research Agenda (SRA)が発表された。SRAは多くの研究内容を含んでおり、今後戦略的に研究分野が絞られてゆくものと思われるが、本提案は1) SRA形成に国際事務局としてのインプットを行い、さらに、2) 我が国の研究コミュニティにおいてショーケースとなるべきプログラム・プロジェクトを形成するための調査を行うことを目的とする。より具体的には「1) 気候変動と自然・社会システムの適応策の検討」、「2) 企業と連携した気候変動緩和策の推進」の大きなふたつの活動を念頭に置き、地域の教育・キャパシティビルディングを考慮した調査を実施したい。1)に関しては気候変動の与える影響に社会が適応するためには社会、インフラ、経済等多くの分野に係わる。そのため、社会実装のためには地域社会との対話、とくに資本家（funder, investor）に対する情報としての正確な影響評価（透明性と収益性を科学的に明らかにする）、そして、それらを実装するためのキャパシティビルディングが必要であり、社会科学（哲学、経済学、経営学）、自然科学（気候システム学、生態学）、工学・農学などに加え、企業や政府・NGOが連携し活動する必要がある。2)に関してはより短期的な目標となるが、CDMやJCMの様な市場メカニズムを活用してSustainable Developmentと気候変動緩和策を同時に達成するためには多くの導入障壁があり、ドナー国の企業、学術機関、政府が連携してホスト国における様々なステークホルダーとの対話を必要とし、このような活動を推進するためにもFEは貢献すべきと考える。JCMに関してはすでに多くのフィージビリティスタディが多くで国で実施されているが、これらを題材とした社会実装に係わる導入障壁の研究の実施も可能である（実装社会科学の推進、特記事項に追加記載あり）。

このような取り組みが最終的にはScience for Societyを具体的に実現する様なイノベーション創出を推進することを狙いとした。

3 - 1 - 2. FSのねらい

本提案は日本におけるFE国際事務局が設置されている東京大学IR3Sが茨城大学、日本学術会議、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）、一般財団法人日本気象協会と連携して実施する。

本提案はSRAの精査に貢献し、さらに、わが国の知識、経験、社会・経済基盤に基づいたショーケースとなるような研究プログラムの開発を行う。本提案はFS段階では前述のふたつの分野において、網羅的に調査をしつつも優先順位等を意識した構造的な調査結果を出し、さらに、その中で社会実装が可能と思われるような分野ならびに体制をステークホルダーとの対話によって具体的なプログラムとして形成し、フェーズ2への連携を行う。以下のふたつの分野におけるFSを実施する。

- 3) 気候変動と自然・社会システムの適応策の検討（東京大学、茨城大学、日本気象協会）
 - ・ 途上国の気候変動に関する対話とレジリエントな適応策の検討（茨城大学）

- ・気候・経済変動下における健康に関する適応（東京大学、日本気象協会）
- 4) 企業と連携した気候変動緩和策の推進（東京大学、SSC）
- ・気候変動緩和策の推進のためのビジネスモデル構築（東京大学、SSC）
 - ・JCM 枠組みを活用した実装社会科学の構築（東京大学、SSC）

また、上記の成果（特に実施可能性調査ならびにそのプロセスに関して）のFE国際事務局（フランス、スウェーデン、カナダ、アメリカ）、Science Committee、Engagement Committee、Alliance (Governing Board)への連携は国際事務局としての東京大学ならびに日本学術会議が担当する（本事業の範囲外）。

3 - 2. FSの実施内容・方法

1) 気候変動と自然・社会システムの適応策の検討（東京大学、茨城大学、日本気象協会）
実施項目 A 途上国の気候変動に関する対話とレジリエントな適応策の検討（茨城大学）
社会のインフラ整備などに立ち後れた面が多い途上国においては、とりわけ気候変動安全保障が先進国にもまして十分ではないという現状がある。本研究は、気候変動が途上国における複合災害に与えている影響について、とくに農業が受ける被害に関連して、科学的な知見だけでなく、地元住民など人々がもつローカルな知をそこに加味し、さらにそれらを対話させ、その地域に有効でかつレジリエントな適応策を提案することを目的とする。気候変動適応の現状を俯瞰すると、前提となる気候シナリオ及び影響予測研究では大きな進展がある一方、適応策の設計・実施・評価に関する研究が立ち後れている。計画を策定、実施するには科学者が一方的に情報を生成、伝達するだけでは不十分であり、ステークホルダー（利害関係者）など多くの人々と対話を通じて、共有の知恵や意思決定へと昇華させなければならない。人々のローカルな知のなかには、科学的とは必ずしも言えなくても、確実に地域で役に立ってきたものがある。適応策は、ライフスタイルや土地利用の見直しも含まれるため、その成否は社会的背景に強く依存するからである。そのため、文化・社会的背景の異なる人々が持つ固有の知と最新の科学的知見の融和が必要である。

すなわち、科学主導型適応と、ローカリティに根ざしたコミュニティ主導型適応の融合には、研究・行政・住民などの様々なステークホルダーが参加するトランスディシプリナリーな取り組みが不可欠である。茨城大学地球変動適応科学研究機関（ICAS）では、これまでもベトナムの沿岸域の脆弱性などについて、ベトナムの水資源大学などの研究者と連携し、その調査を実施してきた。また同時に、地元住民に対するアンケート調査を大規模に実施したなどの実績もある。また茨城大学が立地している茨城県は、昨今ベトナムとの農業分野での技術協力等に力を入れ始めている。それらを踏まえつつ、理系の研究者のみならず、対話的な方法を重視してきた文系の研究者も一緒になり、自然科学的な観点だけでなく人文社会科学的な観点を融合しながら進めていくことが有効であると考えられる。

本FSでは、ベトナム北部の紅河デルタ、南部のメコンデルタ、中部の沿岸域で以上に述べてきた観点からの調査を将来実施し、そこで生み出される知を実践に移していくための準備を進める。そのために、ハノイ科学大学、ベトナム社会科学院、フエ大学、水資源大学、カントー大学などとの連携をはかるための協力関係をあらためて構築し、それぞれのフィールドの現地視察を行い、将来の本格的な調査研究およびその成果の社会実装に向けて、明確な見通しを立てる。

以上の通り本研究では、南北に細長く地域的な特色のバリエーションの大きなベトナムを

フィールドとするが、そこで生み出されるローカルな知見は、他の東南アジア諸国や太平洋の島嶼国などの地域にも十分応用が可能である。そこで重視するのは、ローカルとローカルを繋いで新たな知見を生み出していくインターローカルの視点である。本FSではこの視点に立ち、現地の大学、行政、住民と連携したTD研究を展開する。図2に実施項目Aの概念図を示す。

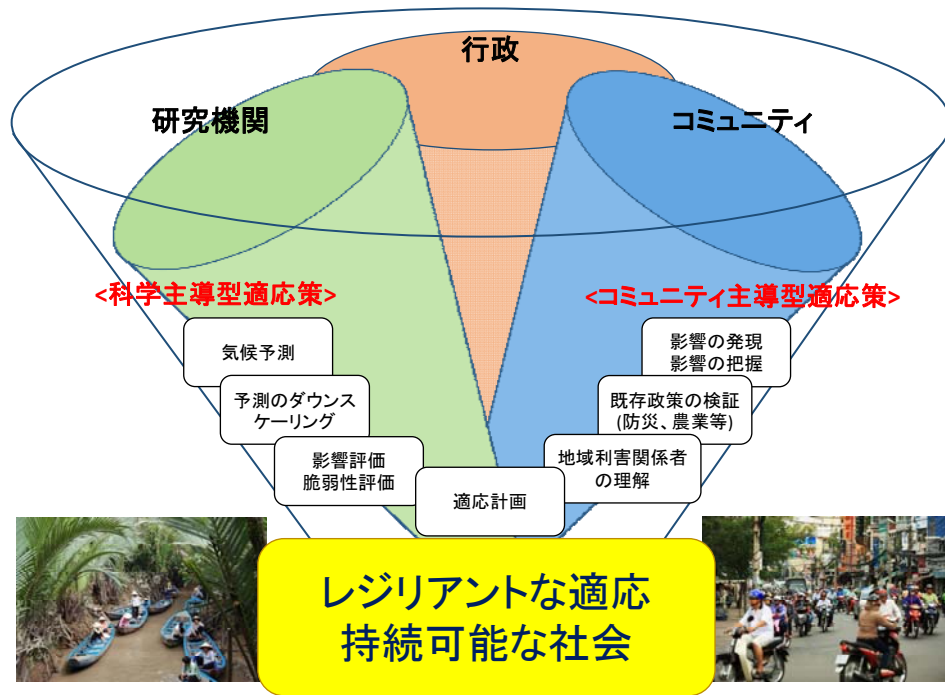


図2 実施項目A 「途上国の気候変動に関する対話とレジリエントな適応策の検討」概念図

実施項目 B 気候・経済変動下における健康に関する適応（東京大学、日本気象協会）
 環境は気候や経済活動により変化する。人間の健康に影響を与える因子としては、熱環境、感染症などが挙げられるが、それは地球温暖化による気候変動によって、変化を受けるし、また、経済の活性化による都市の拡大、人口の集中、また、それらが急速に進むことからの環境インフラの整備不足等から頻繁な洪水が起こり、水を媒介した感染症、いわゆる水系感染症なども問題となる。環境の変化は感染症に係わるベクター（たとえば蚊、蝇、ゴキブリ等）の生活環境も変化し、今まで経験しなかったような新興復興感染症が起こる可能性がある。一方、先進国では少子高齢化から感染症が深刻化したり、大気汚染物質の影響を受けやすくなるという問題点がある。健康はFE、ICSU、ベルモントフォーラムにおいても重要課題であり、すでに多くの研究プログラムが動いているが、社会実装につながり、社会システムイノベーションを引き起こすような動きには発展していない。
 このような状況の中、発展途上の国や高齢化する先進国において、様々な環境の変化と健康を関連づける研究を推進し、その結果を都市計画や様々な保健プログラムへの社会実装展開をする必要がある。本実施項目においては、アジア途上国を中心とし、そこで解決すべき問題を調査する。とくに多くの人が係わり、産業界も包含する都市計画に資するよう

な環境と健康のTD研究となる形のアジェンダを設定したい。この作業では東京大学IR3Sが有する環境と健康に関するネットワークをつうじ、研究者、コンサルタント、政策決定者、投資家（開発系銀行、民間、GCFの様な国際的な気候基金を含む）、市民（医療関連NGO）を包含した調査を行い、アジェンダセッティングを行う。日本気象協会は影響評価における経済的なモデル構築を担当する。なお、この調査を行うに当たってはICSU傘下で実施されている健康プロジェクト、並びに他団体（たとえばWHO）で行われている活動は十分レビューした上でアジェンダをセットする。TD研究という観点からは1）環境工学、2）公衆衛生学、3）保健・看護学、4）経済学、5）心理学（リスク認知、社会心理）、6）気候システム、7）計算機など多くの分野の協力が必要である。

最終的には本実施項目の内容に沿ったアジェンダ群と社会実装フェーズに進めるような具体的なプログラム（体制構築も含む）の提案を行う。

2) 企業と連携した気候変動緩和策の推進（東京大学、SSC）

実施項目 C 気候変動緩和策の推進のためのビジネスモデル構築（東京大学、SSC）

クリーン開発メカニズム（CDM）は京都議定書で提案され実施が進められてきた。これは、国際的に集められた基金を途上国におけるGHG排出量を削減するプロジェクトの資金として活用することにより、効果的に気候変動緩和策を実施し、さらにホスト国における開発目標も達成できる事となり、win-winの理想的な社会実装枠組みと思われた。しかし、プロジェクト認定のための書類作成が複雑かつ時間がかかり、また、MRVを世界共通の方法で厳格に行う必要があり、実施されたプロジェクトに偏りが見られる。また、ビジネスインセンティブも十分ではなく、当初期待した実施数を大幅に下回る結果になっている。今後、緑の気候基金（GCF、1000億ドルを予定）の使用開始を2020年に控え、気候変動緩和・適応策に関して、新しいビジネスモデルを考える必要がある。

本実施項目では全世界で行われたCDMや地球環境ファシリティ（GEF）のプロジェクトを調査し、どのような構造的な特徴を持つのかを評価する。次に、SSCの会員企業・自治体、IR3Sの有するネットワークにより海外の企業等へインタビューないしはグループミーティングを行い、どのようなフレームワークだとビジネス界の機動力・資金力が期待できるかを調査する。また、CDMの問題点のひとつとしてはコベネフィット効果が定量的に指標化（金銭的価値として）されておらず、ホスト国におけるベネフィットが明確に示されていない点にある。この点に関しては、既存の研究発表をまとめるとともに、研究者や政府に対するインタビューを実施する。このように、ドナー国とホスト国における研究者、企業、政府、そして、コベネフィット効果の受益対象とする一般市民との対話をつうじ、気候変動の緩和策を推進するために必要な研究アジェンダを網羅的に洗い出し、さらに、理想的なビジネスフレームワークの提案を提案する。

実施項目 D JCM 枠組みを活用した実装社会科学の構築（東京大学、SSC）

JCMは日本がCOPにおいて提案している新しい市場メカニズムであり、現在環境省と経産省の主導で主にアジアにおいて、様々なタイプのフィージビリティスタディを実施している。JCMは年間3百億円規模のプロジェクトに最終的には成長し（温暖化対策税の約10%がJCMに使用されると仮定すると）、温暖化の緩和策に関する技術や施策の社会実装を推進する実務的なファンドである。JCMではCDMとは異なり、UNFCCCではなく、日本とホスト国の間にJoint Committee (JC)を形成し、よりホスト国の事情に沿ったMRVなどを含めたプロジェクトの選定を行うなど、CDMが有していた問題点を解決する仕組みを持つ

ている。しかし、プロジェクト評価に使用できるコベネフィットの評価の定量化はまだ不可能であり、開発がのぞまれており、研究者による貢献が必要である。JCMは我が国の企業、自治体、研究機関が一体となって、事業を進めていくことが推奨されており、事業自体が多くステークホルダーを含む形式となっている。また、事業内容も適切なMRVの選定、長期的なモニタリング、コベネフィット評価等研究者のかかわる内容も多い。JCM事業を企業として十分魅力あるものとして、育成するためには多くの克服すべき問題点があり、社会実装を出口ととらえたTD研究のパイロットケースとしてふさわしいし、社会実装の予算が毎年確保されている事が研究の継続性を推進する。

SSCは会員企業・自治体・大学とともに、実際にJCMのフィージビリティスタディ（26年度実施）にも参加しており、会員企業・自治体・大学はJCMの研究会を実施するなど、JCM事業に関する推進を進めている。本実施項目はJCMの実際行われているFSを精査し、実施項目Cの結果を取り込んで分析することにより、途上国の持続的な発展の推進と地球温暖化の緩和をビジネスとして同時達成するプロジェクトスキームを提案し、さらに、具体のTD研究に資するようなプロジェクトフレームワークを複数提案する。例として、CDMではMRVの複雑さや不確実性の高さから実現しなかった交通・輸送系のCDMをJCMのメカニズム上で実現する様なプロジェクトはホスト国の政府・企業・利用者（市民）、ドナー国の政府・企業・（企業体としての）自治体、科学者のすべてが多分野にわたり連携する必要がある、社会実装を伴うTD研究としての候補となる。

JCMは我が国の企業、自治体、研究機関が一体となって、事業を進めていくことが推奨されており、事業自体が多くステークホルダーを含む形式となっている。しかし、その認知度をはじめ、JCM事業を、企業として十分魅力あるものとして育成するためには多くの克服すべき問題点がある。今回は特に第一フェーズのFSとして、社会実装を出口ととらえたTD研究のパイロットケースとして、途上国の持続的な発展の推進と地球温暖化の緩和をビジネスとして同時達成するプロジェクトスキームを提案するために、事業への参画に大きな影響をもつと考えられる、企業経営者・役員・部課長クラスといった、各組織における意思決定にかかわりうる人々を対象にして、JCM事業の可能性について現時点で環境に関わる事業を扱う事業者だけでなく、参画の可能性のある事業者とその認知の傾向を把握するために、これまでの経験や環境に関する事業の経験は問わず広くアンケート調査を実施した。JCMプロジェクトはホスト国の政府・企業・利用者（市民）、ドナー国の政府・企業・（企業体としての）自治体、科学者のすべてが多分野にわたり連携するため、JCM事業への参画だけでなく、連携に向けた他者への期待や、支援のあり方について尋ねた。また、これらJCM事業の内容に関わるアンケートを実施し、回答者がそれらに目を通して、回答することで、事業やその支援内容を回答者に伝達するという機能も有していると考えられる。

アンケート調査をインターネット調査会社(マクロミル)に依頼し、2015年7月24日（金）から7月25日（土）に実施した。対象地域は、日本に在住する日本人として、20歳以上の男女から、有職者かつ、会社経営者、役員・部長・課長クラスであり、JCM事業に参加しうる職種（詳細は、調査票を参照）の回答者のみをスクリーニングし、調査を実施することとした。モニター方式のインターネット調査では、調査会社にあらかじめ登録し、銀行口座等により個人が特定されているモニターに対し調査会社がメール等で回答を依頼し、回答者が調査ページにアクセスして回答を行うが、調査票の設計や取得データの解析は、研究者自身が実施するものである。

調査票は2種を用意し、前述の役職、組織の従業員数、業種によるスクリーニング用の第一調査用、対象者のみに配布したJCMに関する第二次調査用とした。JCMに関する第二次調査用の調査票では、ビジネスとしてのJCMプロジェクト参加にかかる認知と態度を尋ねる設問、分野や対象国等のJCM参加可能性の大小に関する設問、多様なステークホルダーとの連携に関する設問、JCM事業への参画に関する阻害、促進要因に関する設問を提示した。また、第一次調査に加え、性別・年代・居住地域・年収といった回答者の個人属性についてのデータも得ることとした。実際に調査に用いた調査票のweb画面は、付録とした。

3 - 3. FSの結果・成果

3 - 3 - 1 実施項目の結果・成果

実施項目 A 途上国の気候変動に関する対話とレジリエントな適応策の検討（茨城大学）

図 に、調査結果の概要を示す。北部紅河デルタのハイハウ海岸の調査は、ハノイ科学大学Hanoi University of Science(HUS)の Dr. Do Minh Duc准教授とMr. Nguyen Manh Hieu氏、ベトナム社会科学院東北アジア研究所Institute of Southeast Asian Studies (INAS) のDr. Phan Cao Nhat Anh博士とMr. Tran Ngoc Nhat氏にそれぞれ協力を依頼した。UAVによる海岸侵食の簡易モニタリング、現地行政と住民へのヒアリングを行った結果、海岸侵食の深刻さ、脆弱な海岸堤防の限界、海岸線の変化による移住や農作物の変更の必要性、またマングローブや水田などを塩田やエビ養殖池などへ改変する動きが持続可能性に支障を来す恐れがあること、などの知見を得ることができた。

また、中部のフエでは、フエ科学大学のDr. Le Van Tuan准教授（環境学）らの協力によって、ラグーンなど沿岸部等での洪水等の自然災害、生活様式に関する住民へのヒアリングを行った。その結果、今年の雨の少なさによる農作物等への影響は被っているものの、気候変動による影響そのものを、まださほど大きく感じ取っていないという意見が多かった。しかしながら、フエの街中を流れるフオン川でボート生活をしていた人々が陸地に移住させられた結果、生活排水が出なくなったことによる水質改善はなされたものの、人々の生活はなお貧困状態から抜け出せてはならず、政府からの支援の乏しさを嘆く声が聞かれた。生活環境が厳しい中で、さらに大きな台風に見舞われる可能性が高いなか、継続的な調査の必要性が認められる。

南部のメコンデルタでは、ベトナム水資源大学Dr.Trinh Cong Van准教授（水文学）の協力を得て、侵食の激しい沿岸域に対してマングローブ等の植生と堤防等を組み合わせた多重防護策の可能性を検討した。Tien Giang省の行政、NGOに対して、今後も継続調査やパイロット試験等を実施することへの了解を得た。さらに、JICA HCMC事務所からの今後の協力も確認した。本学では過去にAn Giang省、Soc Trang省、Ca Mau省でのヒアリングや住民アンケート調査を実施した経験もあり、ハイハウ海岸やフエの事例を参考にして今後もヒアリングを継続する予定である。

以上のとおり、本学およびベトナムの研究機関と学際的な体制を組んで、ベトナムのハイハウ海岸、フエ、メコンデルタでそれぞれ現地調査を実施できた。そして、行政とはハイハウ海岸やメコンデルタ、住民とはハイハウ海岸とフエにおいて、それぞれヒアリングを実施し、TD研究の推進の基盤ができた。適応策の実践には、気候変動等の地域的な影響とそこに住む人々の生活様式との関係を正確に把握することが重要である。今後もベトナムの事例調査を中心しつつ、レジリエントな適応策の推進に向けてASEANの他地域など

に展開可能な知見と教訓の抽出を継続していきたい。



図 3 実施項目 A の主な調査結果

実施項目 B 気候・経済変動下における健康に関する適応（東京大学、日本気象協会）
 本実施項目に関しては健康と環境の影響に関する研究、とくに気候変動と健康影響に関する研究は限定的であり、IPCC の AR5 においても暑熱環境、マラリア・デング熱等の昆虫ベクター感染症に限られより広範囲な健康影響が研究されていない。また、それに適応方法も具体的に示すことが難しい形のアウトプットであることが多い。具体的には感染（伝播）メカニズムが不明なまま感染リスクを示す形のモデルが多く（基本 SIR モデル・ブラックボックスモデル）、適応策の提示が不可能であることがわかり、Agent Based Model (ABM) の様な感染メカニズムを組み込んだモデル構築が必要であることがわかった。気候変動の予測モデル、都市計画等の連携を考えると、ABM である必要がある事がわかった。また、1) A) の適応シナリオ構築のようなプロセスを考えることも、健康という個人的な影響が大きい分野であるので、SH との対話を組み込む等、とくに気をつけて適応計画を立てる必要がある。ただ、この分野は Future Earth の 2014 年 12 月の SC/EC 合同委員会で発議された Fast Track Initiative (FTI、後日再度精査され「Environment and Health」がトップランキングとなっている) や ICSU の Urban Health プロジェクト、文科省（環境・エネルギー課）が実施する GRENE-DIAS など多くのプロジェクトでその重要性が認識され、2015 年 6 月に実施された FutureEarth 評議会において承認された

Knowledge Action Network においても Health は8つの分野のひとつとして認識され、現在 Core Project の移行や新規立ち上げを目指し活動が急ピッチで続けられている。このように、今後急速に推進されていくものと思われる。

実施項目 C 気候変動緩和策の推進のためのビジネスモデル構築（東京大学、SSC）

実施項目 D JCM 枠組みを活用した実装社会科学の構築（東京大学、SSC）

上記実施項目に関しては以下に結果をまとめて示す。

JCMに関する事業者へのアンケート調査の結果

アンケート調査をインターネット調査会社(マクロミル)に依頼し、2015年7月24日（金）から7月25日（土）に実施し、合計で311名から回答を得た。

スクリーニングの第一次調査の結果、対象者を、会社経営者、役員・部長・課長クラスとし、特に部課長クラスでは、従業員数が1000人以上の大企業が対象となっている。対象者内に含まれた業種についても表で示したが、特定の業種への偏りはみられなかった。大きく区分してみると、製造業関係の職種が105名となり、全回答者の約3割を占めた。

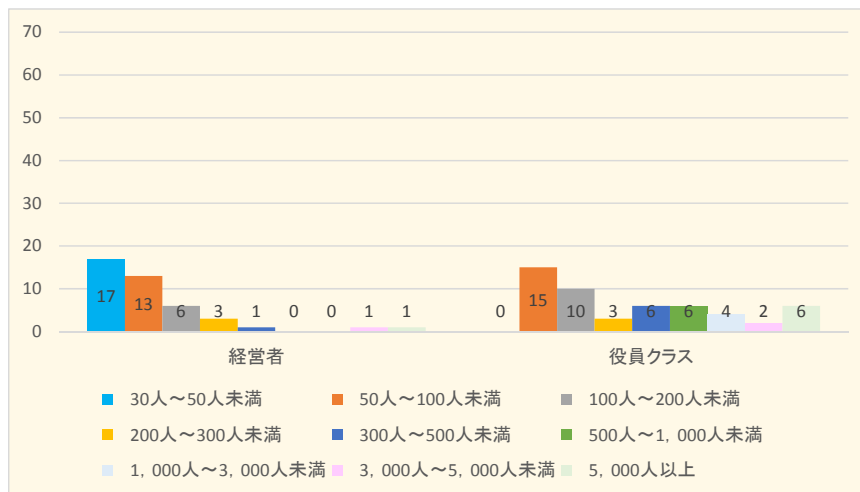


図4：回答者の職場での役職および、従業員数（会社経営者・役員）（人）

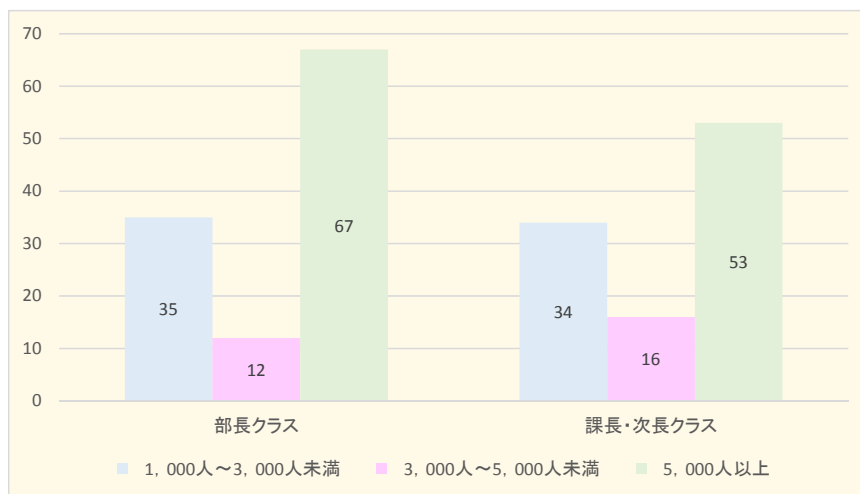


図5：回答者の職場での役職および、従業員数（部長・課長クラス）（人）

表1：回答者の業種と回答者数（人）

	N
官庁・自治体	26
建設	22
その他製造	19
電気機器	16
卸	15
SIer/NIer、システムコンサルファーム、ベンダー	15
食品・飲料	12
情報サービス・ソフトウェア	12
通信	11
不動産	11
百貨店・総合スーパー、各種商品小売	10
銀行・信託	10
輸送用機器	9
精密機器	9
電気・ガス・水道	9
運送・輸送・倉庫	9
薬剤・医薬品	8
化学・化学品	6
鉄鋼・非鉄	6
保険	6
大学・高等教育機関・学術・開発研究機関	6
証券・先物・その他金融	5
金属製品	4
機械器具	4
プラスチック製品	3
情報通信機器	3
鉄道	3
物品賃貸・リース	3
窯業・土石業	2
出版・印刷	2
郵便	2
廃棄物処理業	2
衣料・繊維・繊維工業	2
水産・農林	1
鉱業	1
木材・木製品、家具・装備品	1
パルプ・紙	1
設計・測量技術サービス	1
その他	24

また、対象者を高い役職をもつ人に限ったため、年齢層が高く、ほとんどが男性であった。そして、世帯年収も半数以上が1千万以上となり、日本の平均的な値に比べ、高い年収となっている。これらの結果より、事業体において意思決定にかかわりうるビジネスとしての

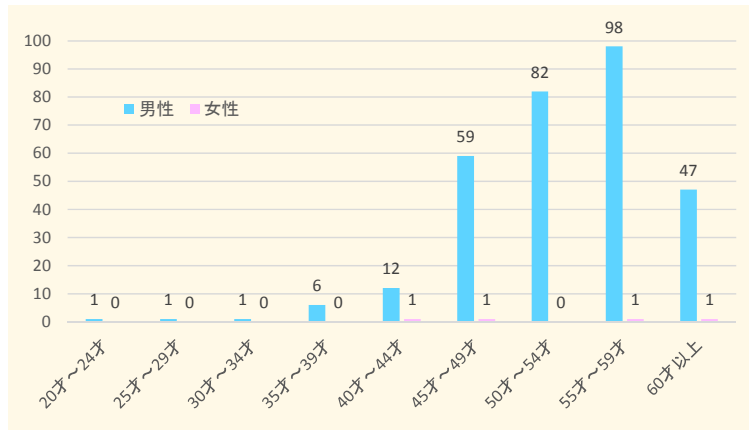


図6：アンケート回答者の個人属性（性別・年代）（人）

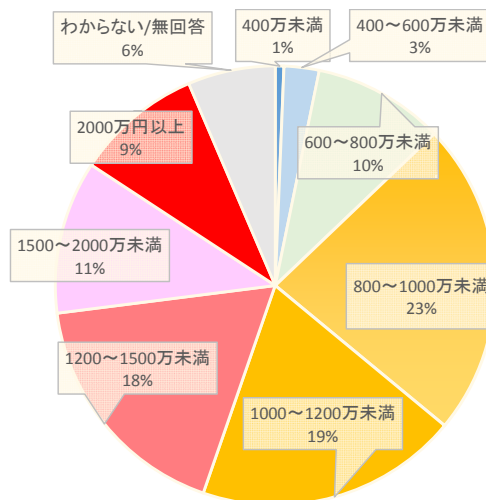


図7：アンケート回答者の個人属性（世帯年収）

JCMプロジェクト参加にかかる認知と態度を尋ねる設問では、まずJCMに関わらず、低炭素対策や途上国に関するビジネスとしての認知について尋ねた。その結果、半数程度が地球温暖化にともなう二酸化炭素等の温室効果ガスの国内外における削減対策を、ビジネスとして実施できる機会があると感じている。このため、低炭素化事業をビジネスとして実施するとともに政府の後押しや補助があるJCM事業をビジネスとして捉えられる可能性は十分にあると考えられた。

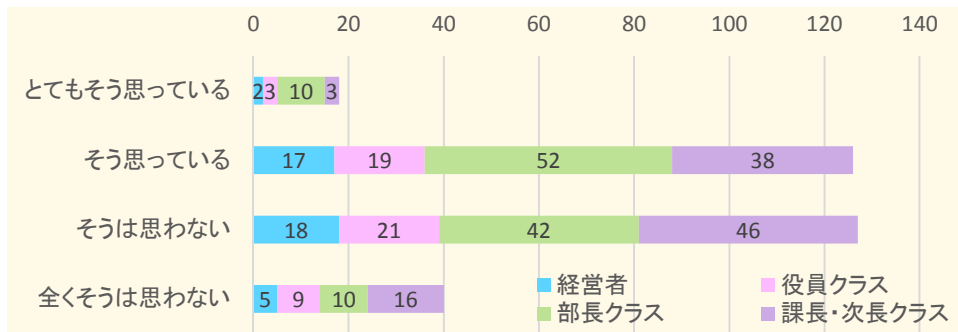


図8：低炭素化対策を自身のビジネスとできる可能性（人）

また、これまでのアジアやその他途上国でのビジネス実施経験を尋ねたところ、32%の回答者にはすでに実施経験があるということが示される一方、42%の回答者は全く実施したことがないと答えており、実施においては何らかの支援が必要であることも考えられる。

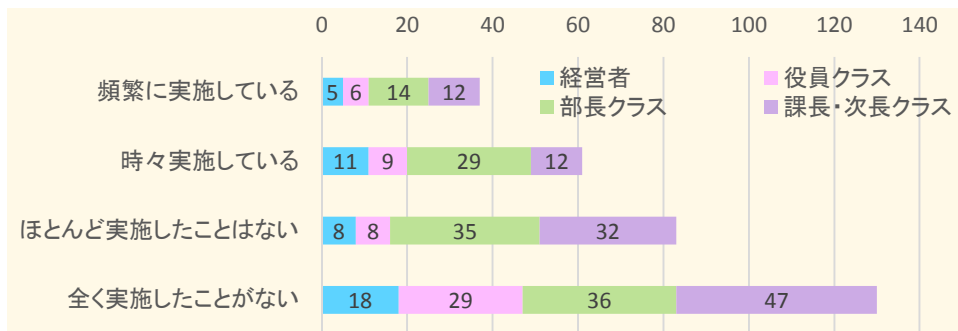


図9：アジアやその他途上国でのビジネス経験（人）

JCMプロジェクトに対する認知度を探るため、まずはその背景にあるCDM事業、次にJCM事業について、事業の概要を解説する概念図を示しながら尋ねた。その結果、CDM、JCMともに、70%を超える回答者に少なくとも制度の認知はされているという現状が明らかになった。ただ、言葉だけは知っているという回答も3割近くとなるので、その仕組みについて、周知を図ることも求められる。

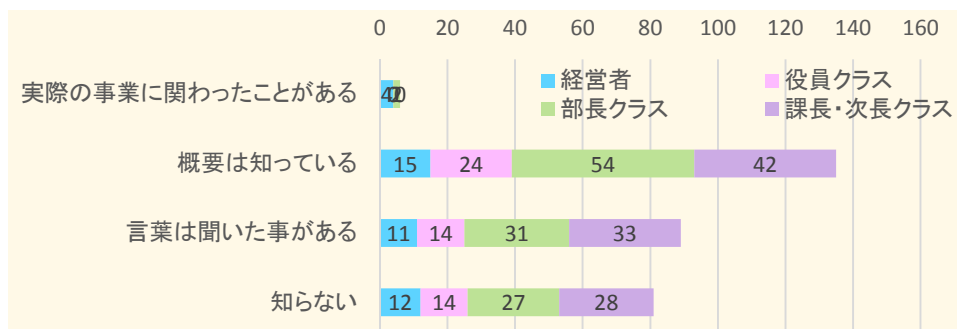


図10：CDMの認知（人）

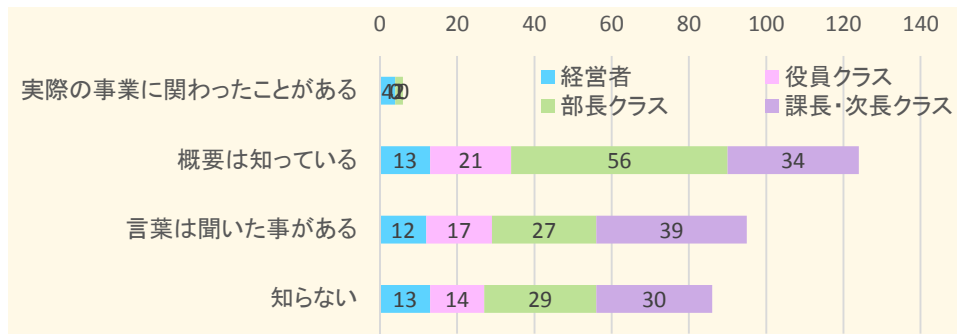


図 1 1 : JCMの認知 (人)

また、特に事業を支援する仕組みである補助金について、認知とその活用に対する興味を尋ねた。その結果、回答者の半数近くが、興味をもっていると回答しており、まずは事業者をひきつける策と考えることができそうである。特に、知らなかったが興味があるとの回答も多いので、引き続き制度の概要にあわせてアピールする点となっている。

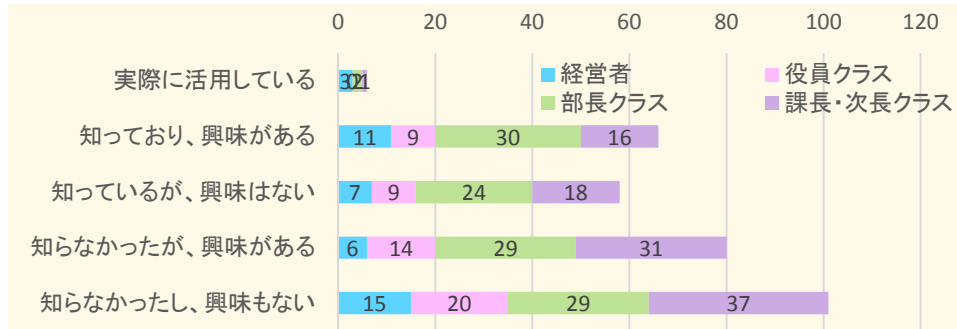


図 1 2 : JCM補助金への認知と興味 (人)

ここからは、分野や対象国等のJCMに関する具体的な内容について、回答者に尋ねた。設問では、JCMを紹介する簡単な解説のように問いかけ、具体的な内容をイメージしながら回答することを促した。その結果、どの設問においてもわからないとの回答が3割程度を占めるが、これは前半でも興味がないという層で、事業実施の初期段階である現時点では考慮する必要がない層であると考え、残りの関心や機会がありうる層が、どのような内容に興味をもてるのか、事業として参加するためには、何が阻害となり、何が促進となるのかを探ることができたと捉えて差し支えないのではないだろうか。

最初にJCMプロジェクトとして実施可能な内容を知ってもらうためにも、JCM事業のFSでも推奨されている重点対象分野を中心に11の選択肢をあげ、どのような分野に興味があるのかを複数回答式で尋ねた。その結果、わからないという回答も多いが、ESCO関連事業への関心が最も高く、ついで持続可能な森林利用、廃棄物処理事業、エネルギー事業となった。

表2：関心のあるJCM対象分野（人）

1	省エネ機器の導入及びそれらを活用した ESCO（省エネルギーに関する包括的なサービス） 事業	71
2	地域分散自立型再生可能エネルギー事業	57
3	廃棄物削減、処理適正化にも資する低炭素型の廃棄物処理事業	59
4	水資源の有効活用や水質汚濁防止にも資する低炭素節水型上下水道事業	52
5	大気汚染等の公害防止にも資する交通インフラ構築・利活用事業	46
6	公害の防止にも資する低環境負荷型の鉱業支援事業	28
7	低炭素型のものづくり支援	50
8	森林の保護と持続的な利活用のための事業	65
9	環境負荷が少なく、持続的な第一次産業に資する技術システムの導入	37
10	上記を活用した低炭素都市、地域、地区・街区づくり、低炭素工業団地づくり	21
11	上記に関連した日本の法制度、技術の相手国への導入可能性、主要なコンタクトパーソン、人材育成や技術移転等についての相手国ニーズの把握	21
	わからない	112

そして、実際に多様なステークホルダーが連携して実施するとすれば、どのような役割を自分がプロジェクト中で担うことができるのかということを探った。その結果具体的なプロジェクトを想像しやすい技術やシステムの提供という部分が最も多くなり、また役職が高い人のみを選んだためか、全体のマネジメントという回答も多くなった。

表3：JCMプロジェクトで担う役割

1	プロジェクト全体のマネジメント	57
2	国内関連企業や自治体の取りまとめ	38
3	技術やシステムの提供	61
4	法整備や制度設計	28
5	温室効果ガス削減量の測定・算出	27
6	対象国での情報収集、ニーズの把握、コミュニケーション	43
7	資金集め	16
	わからない	137

それから、JCMを実施するための二国間文書への署名国14カ国（調査時点）を紹介するとともに、各国での実際のFSタイトルを地図上に示した資料を提示し、興味がある対象国を尋ねた。その結果、現時点ではインドネシア（102人）、ついでベトナム（94人）への興味が高く、時点のモンゴル（44人）の倍以上の回答者が興味があるとしている。また、選択肢としてあげた以外には、マレーシア、タイ、スリランカ、セネガルという国名が回答者自身によって追記された。

表4：JCMプロジェクト実施で興味がある国

1	モンゴル	44
2	バングラデシュ	28
3	エチオピア	10
4	ケニア	8
5	モルディブ	28
6	ベトナム	94
7	ラオス	24
8	インドネシア	102
9	コスタリカ	12
10	パラオ	28
11	カンボジア	31
12	メキシコ	23
13	サウジアラビア	10
14	チリ	7
15	その他の国【タイ、マレーシア各2、スリランカ、セネガル】	6
16	わからない	123

最後に、JCM事業への参加可能性を探るために、多様なステークホルダーとの連携に関する設問として、関連する各ステークホルダーとその主体からのどのような支援や機会が必要かについて、また、特に実施主体である日本政府からの、参画段階における初期支援としてどのようなものをより重視するのかを尋ねる設問の2問を設けた。

多様なステークホルダーとの連携に関する設問では、日本国内の主体として、政府、大企業、中小企業、地方自治体、大学や研究機関をとりあげ、実施対象国の主体としては、政府、企業、地方自治体、大学や研究機関を取り上げ、それぞれの主体からどのような支援が必要かについてマトリクス形式で回答をえた。また、その他の支援主体への具体的な回答としては、ボランティア、国連、国際協力銀行という追記がそれぞれあった。支援の期待の傾向をみると、まずはどのような支援内容に対しても、日本政府への期待が大きく、特に情報提供や補助金において、他の主体への期待より突出している。専門的な知識と人材や技術支援においては、日本の大企業への期待が大きく、ついで日本の大学や研究機関、日本の中小企業に対象国の大学や研究機関となっている。専門的な知識では日本の主体への期待が高いが、人材や技術支援においては、大企業を除くと、日本国内の主体と、対象国の主体どちらにも同程度の期待がかかっており、事業を現地の主体とも連携して実施すべきであると捉えられているようである。また、対象国での連携支援においては、やはり対象国の主体からの支援が必要であると捉えられている。ここから、初期の情報や金銭面の補助をしつつも、事業実施体制においては、企業間の連携や、対象国における主体間お連携などについての支援も充実させていくことが、JCM事業を取り組むための障壁を低くし、参画する事業者を増加することにつながると考えられる。

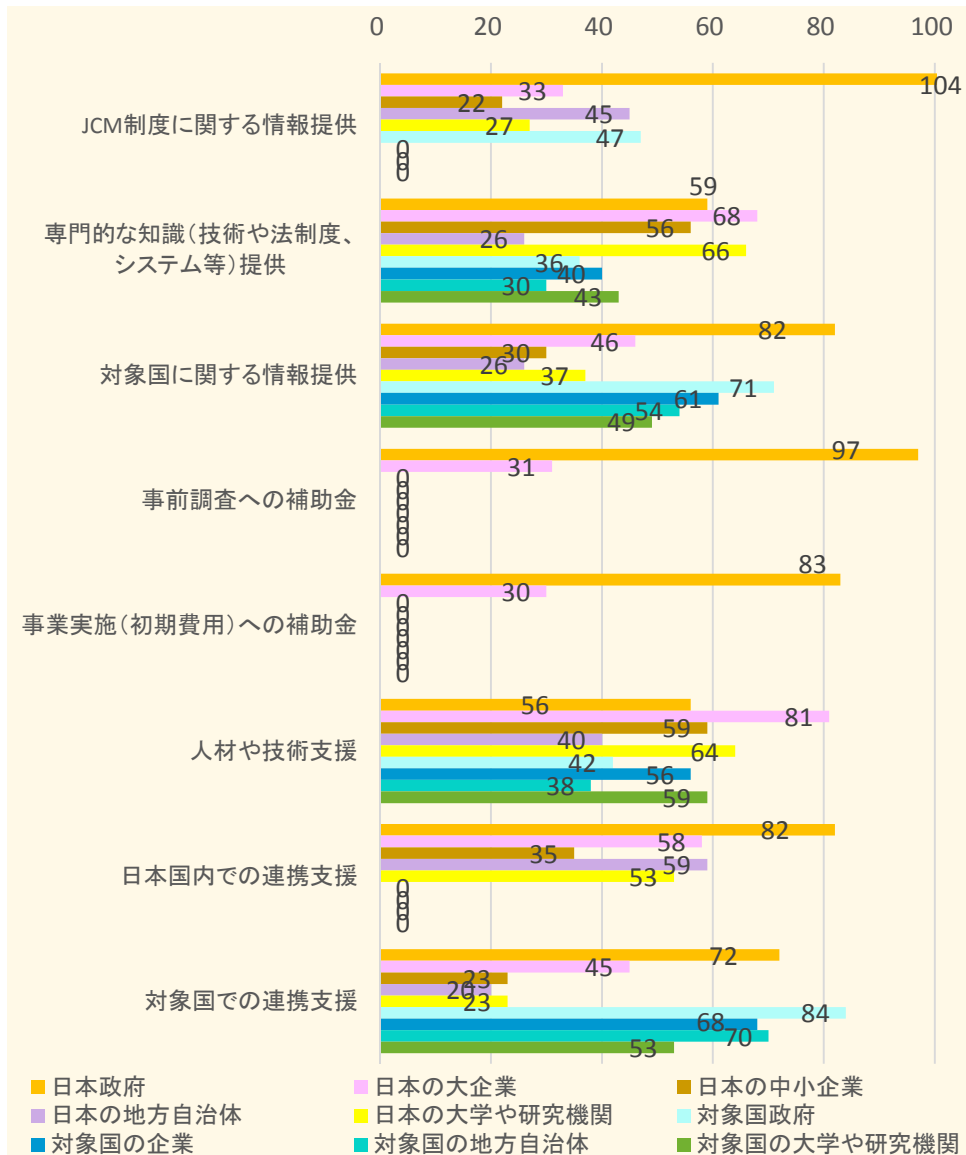


図 1 3 : JCM事業に関わるステークホルダーとなりうる主体に期待する支援

そして、前の設問でもあったように特に日本政府が、JCM事業への参画を支援するために果たす役割は大きく期待されているが、特にその初期段階において、どのような支援に特に重きを置いているかを調査するために、重要と思われる6つの支援策（制度や公募事業の説明会、冊子やwebでの情報提供、セミナー、勉強会、初期費用への補助金、日本国内関係者とのマッチング、対象国関係者とのマッチング）を取り上げて、それぞれの支援策において、どの策をどの程度重視しているかを知るために、次の例のように各項目総当りでどちらの項目が重要だと感じるかを9段階尺度で尋ねる一対比較を行い、幾何平均法により、項目間の重み付けにより、相対的な重要度を求めることとした。

その結果、冊子等での情報提供や説明会、勉強会よりも、事業遂行のためのマッチングと補助金が、参画を決める初期段階においても相対的に重要であると考慮される支援策であるということが示されており、JCM事業者の募集にあたっては、仕組み自体だけではなく、

連携の支援や事業遂行における支援としての補助金についての支援策を提示していくことが求められていた。

表5：一対比較設問の一例

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
	Aが絶対的に重要	Aが明らかに重要	Aが重要	Aが若干重要	同じくらい重要	Bが若干重要	Bが重要	Bが明らかに重要	Bが絶対的に重要	
1. 制度や公募事業の説明会	○	○	○	○	○	○	○	○	○	1. 冊子やwebでの情報提供

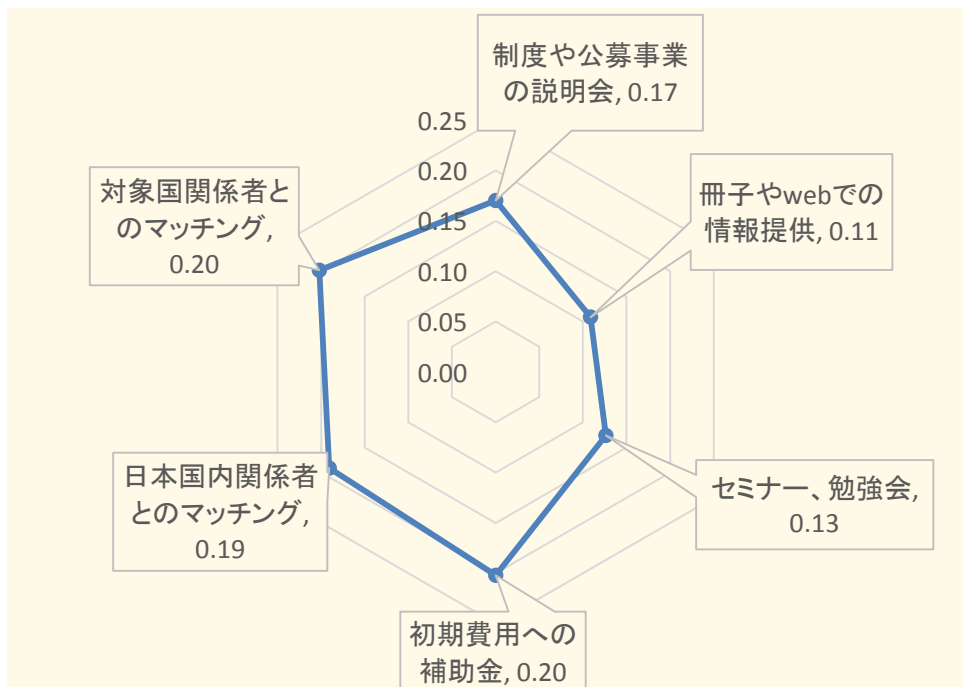


図14：JCM事業参画に資する日本政府からの支援策の相対的な重要度

付録：アンケート調査票（スクリーニング用の第一次調査）

付録：アンケート調査票（JCMに関する第二次調査）

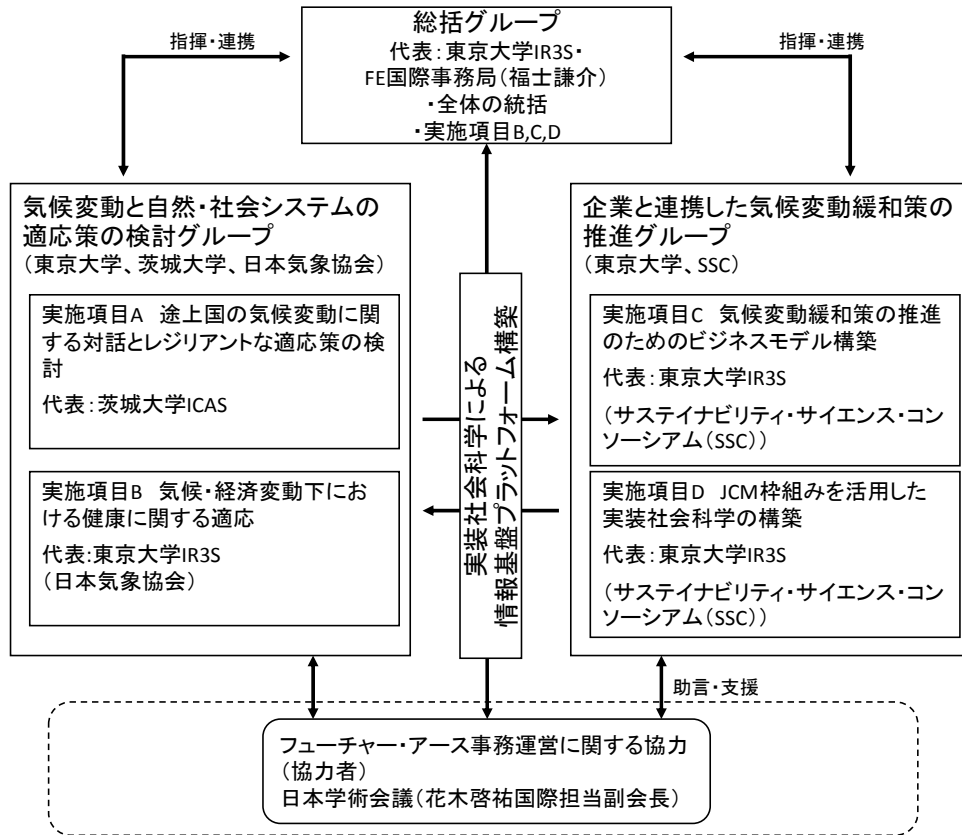
3 - 3 - 2 まとめ

Phase 1で調査した4分野においてFuture Earthの特徴である超学際性、SHとの対話、社会実装の3つのエレメントを含み、さらに、プロジェクトの成果のみならず、プロセスが学術的に重要であるものとして1) A) の「気候変動適応を地域レベルで実施する研究」を最もPhase 2においてCo-productionのショーケーススタディとして適当と判断し、Phase 2における継続研究として提案した（結果、不採択となる）。

3 - 4. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2015年4月19日 ～4月24日	Future Earth 会議	カナダ・モン トリオール	Future Earthの枠組みから、FS 研究としてのTD研究のありかた を議論した。
2015年5月22日	総括会議	茨城大学	研究グループ間の連携について打 合せを実施した。

4. FSの実施体制図



5. FS実施者

総括グループ：東京大学

	氏名	フリガナ	所属	役職(身分)	担当する研究開発実施項目
○	代表者 福士謙介	フクシケンスケ	国際高等研究所サステナビリティ学連携研究機構(IR3S)	教授	事業の全体統括ならびに各グループ間調整、実施項目D
	Alexandros Gasparatos	アレクサンドロスガスパラトス	国際高等研究所サステナビリティ学連携研究機構(IR3S)	准教授	実施項目CとD

	青木えり	アオキ エリ	国際高等研究 所サステイナ ビリティ学連 携研究機構 (IR3S)	特任研 究員	実施項目D
	Feancesca Farioli	フラン チェス カファ リオリ	国際高等研究 所サステイナ ビリティ学連 携研究機構 (IR3S)	特任助 教	実施項目C
	渡辺知保	ワタナ ベチホ	医学系研究科 国際保健学専 攻	教授・ IR3S兼 任教授	実施項目B

研究グループ名：茨城大学

	氏名	フリガ ナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項 目
○	代表者 伊藤 哲司	イトウ テツジ	茨城大学ICAS /人文学部	ICAS機 関長/ 教授	実施項目Aの全体 統括
	田村 誠	タムラ マコト	茨城大学ICAS	准教授	実施項目Aの全体 統括補佐
	安原 一哉	ヤスハ ラカズ ヤ	茨城大学ICAS	名誉教 授	調査の妥当性評 価
	横木 裕宗	ヨコキ ヒロム ネ	茨城大学ICAS /工学部	教授	ベトナム現地調 査
	成澤 才彦	ナリサ ワカズ ヒコ	茨城大学ICAS /農学部	教授	ベトナム現地調 査
	桑原 祐史	クワハ ラユウ ジ	茨城大学ICAS /工学部	准教授	ベトナム現地調 査
	蓮井 誠一 郎	ハスイ セイイ チロウ	茨城大学ICAS /人文学部	教授	ベトナム現地調 査

研究グループ名：サステナビリティサイエンスコンソーシアム

	氏名	フリガナ	所属	役職(身分)	担当する研究開発実施項目
○	代表者 仲上健一	ナカガミケンイチ	一般社団法人サステナビリティ・サイエンス・コンソーシアム	理事長	実施項目Aの全体統括
	浅尾修一郎	アサオシュウイチロウ	一般社団法人サステナビリティ・サイエンス・コンソーシアム	職員	実施項目Aの全体統括補佐

研究グループ名：日本気象協会

	氏名	フリガナ	所属	役職(身分)	担当する研究開発実施項目
○	代表者 前田芳恵	マエダヨシエ	一般財団法人日本気象協会事業本部 環境・エネルギー事業部 エネルギー事業課	技師	実施項目C

6. FS 成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

6 - 1. ワークショップ等

年月日	名称	場所	参加人数	概要
平成27年5月22日	一般社団法人サステナビリティ・サイエンス・コンソーシアム2015年度研究集会	茨城大学水戸キャンパス	75名	茨城大学と同社団法人は2015年度研究集会を共同で開催した。研究報告のうち、本課題代表者である東京大学、福士教授がFuture Earthの概要、科学的知見の社会実装に関する説明を行った。

6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

- (1) 書籍、DVD
なし
- (2) ウェブサイト構築
なし
- (3) 学会
なし

6 - 3. 論文発表

- (1) 査読付き (0件)
 - 国内誌 (0件)
 - 国際誌 (0件)
- (2) 査読なし (0件)

6 - 4. 口頭発表 (国際学会発表及び主要な国内学会発表)

- (1) 招待講演 (国内会議0件、国際会議0件)
- (2) 口頭発表 (国内会議0件、国際会議0件)
- (3) ポスター発表 (国内会議0件、国際会議0件)

6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等

- (1) 新聞報道・投稿 (0件)
- (2) 受賞 (0件)
- (3) その他 (0件)

6 - 6. 特許出願

- (1) 国内出願 (0件)