

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

平成29年度実施報告書

(平成29年4月1日～平成30年3月31日)

プロジェクト名「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」

(英語表記 A transdisciplinary research by networking solution-
oriented interdisciplinary sciences of environment, disaster,
health, governance and human cooperation)

代表者

所属・役職 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

(英語表記 Director, Institute of Decision Science for a Sustainable Society,
Kyusyu University)

氏 名 矢原 徹一

(英語表記 Tetsukazu Yahara)

目次

1. プロジェクト名.....	2
2. 本トランスディシプリナリー研究（TD研究）実施の要約	2
2 - 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／本TD研究のねらい ...	2
2 - 2. 本TD研究の実施内容・方法	2
2 - 3. 主な結果・成果.....	2
2 - 4. 考察	3
3. 本TD研究の具体的内容.....	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／本TD研究のねらい	3
3 - 2. 本TD研究の実施内容・方法	7
3 - 3. 本TD研究の結果・成果.....	15
3 - 4. 本TD研究の考察	30
3 - 5. 会議等の活動.....	38
4. 本TD研究の実施体制図.....	40
5. 本TD研究の実施者.....	40
6. 成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	46
6 - 1. ワークショップ等	46
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	47
6 - 3. 論文発表.....	48
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	48
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等.....	53
6 - 6. 知財出願.....	54

1. プロジェクト名

「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」

2. 本トランスディシプリナリー研究（TD研究）実施の要約

2 - 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／本TD研究のねらい

本研究では、社会的な解決の必要性が明らかな環境・災害・健康・統治についての4チーム、それに総括をくわえて5つのチームにおいて、問題解決志向のTD研究を展開する。さらに、これらのTD研究の成果を社会的問題解決にむすびつける新しい方法論として、持続可能性を考慮した意思決定研究（決断科学）を発展させる。

2 - 2. 本TD研究の実施内容・方法

総括（T）は後述の環境・災害・健康・統治を、現場および理論のレベルで統合することを図る。環境（E）、災害（D）、健康（H）、統治（G）の4つのチームは、各現場における研究を実施するとともに、地域住民・組織とのCo-designやCo-productionを図る。

2 - 3. 主な結果・成果

フューチャー・アースのコンセプト・ガイドライン

平成29年12月に開催した国際シンポジウムやワーキンググループによる議論に基づき、フューチャー・アースのコンセプト・ガイドラインを含むコンセプト論文の執筆を進めた。コンセプト論文は以下の章立ての下で執筆を進めている。

1. Learning from failures
2. Decision making and adaptive learning
3. Linking local decisions to national and global decisions
4. How can we transform our society towards a sustainable future?

第1章では、これまでのCo-designによる事業の失敗事例の背景にある、認知的要因（集団浅慮など）、組織的要因（縦割りによる情報統合の阻害など）、政治的要因（利害関係など）について整理を行った。

第2章では、FEが重視するco-design・co-production・co-deliveryの3ステージからなる問題解決モデルを、PDCAを含む他のプロセスモデルと比較して批判的に検討した。ステークホルダー間の利害や感情の対立、社会的ジレンマなどが存在する実社会での問題解決プロセスを整理し、アイデア形成（I）、意思決定（D）、実行（E）、適応学習（A）からなる「IDEA サイクル」を提案した。

第3章は、今後の検討課題として残されている。

第4章では、人新世（anthropocene）における社会の変化はネガティブな事例（環境への負荷など）だけでなくポジティブな事例（さまざまな環境問題の解決、暴力の減少など）が多数あることを立証し、ネガティブメッセージだけでなくポジティブメッセージを社会に伝えることによって、市民やさまざまなステークホルダーの社会システム転換への努力を引き出すことの重要性を指摘した。また、「適応学習」が社会システム転換の基本的なメカニズムであるという考えを提唱した。

国内外における各チームの活動

カンボジア（E・H）、インドネシア（E・D・H）、バングラデシュ（H）、インド（H）、対馬（G）、福岡県久山町（H）において調査研究を実施した。これまで各フィールドに

において構築したステークホルダーとの関係や社会的課題の理解を基盤に、それぞれの課題解決のための TD 研究を着実に実施した。

共通フィールドとしての熊本と災害復興

震災被害を被った熊本をフィールドに 5 つのチームがそれぞれの視点から震災復興のための TD 研究を行った。それぞれの TD 研究から得られた成果や課題を統合することで、多様なステークホルダーや社会的対立が存在する中で、ステークホルダー間の協働を促進し円滑な問題解決を図るために必要な要因を抽出した。

2 - 4. 考察

環境・災害・健康・統治に関する社会的課題をとりあげ、さまざまな現場で問題解決志向の TD 研究を展開してきた。また、地震による大規模な被害を被った熊本を共通の現場として、環境・災害・健康・統治を関連づけた TD 研究の展開を模索してきた。その結果、地域課題を解決するプロセスにおける共通のテーマ（社会的ジレンマの克服、科学者や大学生の役割、地域リーダーの役割など）が把握されてきた。これらをさらに検討し、一般化することが今後の大きな課題である。

このような、現場での取り組みから積み上げた一般化と、コンセプト論文執筆過程で進めてきた体系化は、現時点ではかみ合っていない。また、ローカルな課題（たとえば震災復興）とグローバルな課題（たとえば気候変動対策）を関連づけることが、ローカルな現場では容易ではないことが明らかになってきた。この困難は、Future Earth プログラムが直面する大きな課題である。今後は、個々の現場の取組みをネットワーク化し、ローカルな取組みとグローバルな取組みをうまくつなぐことが、重要であると考えられる。

3. 本 TD 研究の具体的内容

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／本 TD 研究のねらい T-環境・災害・健康・統治を統合する課題

T1) TD 研究のガイドライン

TD 研究における多様なステークホルダー間の協働（co-design・co-production・co-delivery）を発展させるにはどのようなガイドラインが必要か検討する。フューチャー・アース（以下、FE）では研究成果を問題解決に結びつけるために、ステークホルダーとの協働を重視している。しかし、多様なステークホルダーの協働による意思決定はしばしば「集団浅慮」と呼ばれる失敗を生むことが知られている。したがって、ステークホルダー間の協働を成功させるためのガイドラインを、科学的根拠にもとづいて整備する必要がある。

T2) TD 研究のプロセス評価

TD 研究のプロセス、成果を客観的に評価するにはどのような指標・方法が有効かについて模索する。4 課題（E・D・H・G）における TD 研究のプロセスと結果の評価指標を開発することを目標とし、各指標による評価を行うためのデータ取得方法についての検討を行う。各チームにおける TD 研究を今後さらに発展させ、そのプロセス

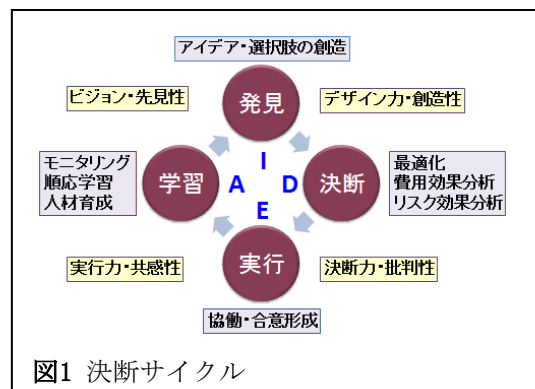


図1 決断サイクル

と結果自体を対象とするメタ研究を進めることで、科学と問題解決を結びつける新しい科学の構築が期待できる。可能性調査（以下、FS）では問題解決のプロセスを決断サイクルとして概念化し、決断サイクルを通じて問題解決が進むプロセスを評価するための指標と質問票を開発した。

社会的課題を解決していく過程は企業等で採用されている PDCA サイクルとは異なり、価値観が異なる関係者の間で決断サイクル（図 1）を巧みにまわす必要がある。まずは対策案などの選択肢を設定する必要があるが、この過程では多くの関係者が納得できる有効な選択肢を発見することが重要である。この段階で責任者が決裁を行い対策や事業が実行されるが、社会全体の方向を決めるような場合には、多くのステークホルダーとの合意形成が不可欠となる。さらに、事業の実行過程で生じるさまざまな問題を関係者が検討し、失敗から学習し、関係者の対応能力を高めていくこと、さらにはそれになう人材が地域に育つことが重要である。このような環境・災害・健康・統治の TD 研究を統合するうえで、発見→決断→実行→学習、という決断サイクルのプロセスと、その結果を評価する指標開発が大きな課題である。

T3) 熊本地震被災地での問題解決体系化

2016 年 4 月に発生した熊本地震の被災地では、復旧・復興がいまなお続いている。震災後、本 TD 研究の環境（E3）、災害（D2）、健康（H2）、統治（G2）グループは、各々の研究分野において多様なステークホルダーとの協働のもと、被災地の復旧・復興に関連する TD 研究を行っている。

本研究グループ（T3）は、熊本地震被災地を共通のフィールドとする上記 4 つのグループの研究成果をもとに、多様なステークホルダー間の協力が持続するのに有効な Co-design の方法を一般化することを目的とする。そのために、それぞれのグループの TD 研究における組織づくりや Co-design のプロセス、合意形成時のキーポイント、研究者の役割などを整理し、評価を行う。

E-環境に関する課題

E1) 熱帯雨林の保全と持続的利用

熱帯林の急速な減少が続くカンボジア（E1-1）とインドネシア（E1-2）において、熱帯林の保全・持続的利用の実現のための道筋を模索する。

E1-1) カンボジア熱帯林の住民参加型森林管理：カンボジアでは熱帯林の持続的利用の推進のために熱帯林の住民参加型森林管理（CF: Community Forestry）の導入が進んでいるが、その有効性や成功条件は明らかでない。そこで CF が成功する条件を明らかにし、ベストプラクティス集を Co-production する社会的必要性が有る。

E1-2) インドネシア熱帯林における問題解決：また、インドネシアでは熱帯林の開発・利用と保全を巡り大規模に森林を囲い込むパルプ・紙企業（APP 社など）と NGO（WWF など）が激しく対立している状況で、科学者が中立的な仲介者として参加し、政府機関・地域住民とも連携しながら調査と政策提言を行い、問題解決に貢献する方法を探る必要がある。

E2) 屋久島における持続可能な生態系管理

ヤクシカの増加にともなう生態系の劣化が進む屋久島において、持続可能な生態系管理を実現するにはどうすれば良いかを考える。生態系管理に必要なヤクシカの個体数密度はこれまで、糞粒法・糞塊法というふたつの方法で行われてきた。しかし、方法間で

結果に整合性が見られないことが明らかになったため、より精度の高い個体数推定法の確立が求められている。そこで、DNA に基づいた個体数推定技術を開発することで、有効な生態系管理計画の策定に貢献する。

E3) 熊本地震被災地域における震災復興と生態系保全

熊本地震被災地域において、生物多様性・生態系保全と復興事業のシナジーを実現するにはどうすれば良いかを考える。阿蘇の草原の自然再生に関する NPO の取り組みに協力し、復興と関連づけた生物多様性・生態系保全の研究を進める。

D-災害に関する課題

D1) ジャワ島の小水力発電所リハビリテーション

ジャワ島の小水力発電所リハビリテーションを通じて、レジリエントなコミュニティを実現するにはどうすれば良いか模索する。インドネシアをはじめとした発展途上国の地方部には未だ無電化地域が多く存在し、小水力発電などの再生可能エネルギーによる電化が進められている。しかしながら、水害等で多くの小水力発電施設が被災し、稼働が停止している状況にあり、都市部との経済格差の原因となっている。本チームの FS においては、ジャワ島の遠隔農村地域における稼働が停止している小水力発電所の持続可能なリハビリテーションプロジェクトに向けて、ステークホルダーと研究計画の Co-design を進めてきた。本 TD 研究においては、ジャワ島の遠隔農村地域をモデルとして、地域住民、行政、民間企業と共に稼働が停止した小水力発電所について持続可能な形でのリハビリテーションプロジェクトを Co-production する。

D2) 熊本地震被災地における復興事業と持続可能なコミュニティの実現

熊本地震被災地における復興事業を通じて、持続可能なコミュニティを実現するにはどうすれば良いか検討する。震災は益城町において激しかったが、震災復興とともに営農者の高齢化や後継者不足が課題となっている。これまで災害チームは、益城町において生物多様性向上のための冬季湛水田を実施しており、地域や企業との連携を深めてきた。本 TD 研究ではこの関係性を基盤として、圃場の復旧を地域住民や企業と一体となっていくとともに、環境配慮の水田水路の設計などに取り組むことにより、問題解決型の Co-production を実施する。

H-健康に関する課題

H1) バングラデシュにおける疾病管理とソーシャルビジネス

バングラデシュなどアジア中進国の無医村における疾病管理事業をソーシャルビジネスとして発展させ、公平な医療のもとに貧困解消を実現するにはどうすれば良いか模索する。バングラデシュ、インド、カンボジア、中国などアジアの新興国および発展途上国は無医村地域が多く医療資源の不均衡とそこでの貧困問題は、当該地域の重要な課題である。物資や情報の国際的な交流が進んだ今日、途上国の発展過程において、人々の健康へ留意した開発こそが持続可能な社会を実現できると考えられており、医療資源の公平な分配は社会的必要性がある。課題 H1 ではこれまでに、バングラデシュのグラミンググループなどと健康診断事業などで連携協力を重ねてきた。本 TD 研究ではこの連携を基盤とし、公平な医療と貧困解消を実現することをねらいとして、無医村や医療資源不足地域へ疾病管理事業を導入するとともに、ソーシャルビジネスとして発展させるための取り組みを行う。

H2) 熊本地震被災地における健康・安全管理

熊本地震被災地における社会的な健康管理を改善するため、車中泊によるエコノミークラス症候群など特徴的なものを調査し改善案を検討する。特に熊本地震では、本震と前震を取り違えるようなリスクコミュニケーションの失敗と、強い余震が続き自宅に戻れない悪条件が重なった。エコノミークラス症候群の対策だけを行っても、避難所に入れないこと、トイレ事情、車中泊等の劣悪な住環境を含めた震災対策を行わない限り問題は改善しないことが緊急調査の段階で分かった。2004 年中越地震でも起きたエコノミークラス症候群は熊本地震で予防はできなかったが、日本だけの特異な症例ではない。昨年にイタリアで起きた地震の避難所や仮設住宅でも犠牲が出ている。日本では女性の死亡率が高いのに対し、イタリアでは男性の死亡率が高いことから、災害時における住環境に性差があるのか国際比較も行い効果的な対策を検討する。

南阿蘇村の学生村のアパートで 3 名が犠牲になったのは、1995 年阪神淡路大震災の 20 代前後の死者が多いという失敗の繰り返しとなった。その他にも日本では認知症の方などに対する福祉避難所といった災害弱者の対策等について 1995 年から改善がみられていないものも多い。本研究では 1995 年からの時系列の震災対策の変遷についての国内調査に加え、2009 年ラクイラ地震のリスクコミュニケーションの失敗や災害時における住環境の性差を含めてイタリアを国際比較の対象として調査をする。

アウトリーチ活動として学生を中心としたボランティアフォーラムを福岡県内、佐賀県等県外連携、被災地熊本県で開催してきた。九州の大学間の連携を行い、学生や一般市民を巻き込みながら調査の知見を社会に還元することで、アウトリーチだけでなく震災対策としてより大きな効果を上げると考えた。そのために設立した「熊本地震 被災地支援大学間ネットワーク」の会議やフォーラムを開催し、メディアを巻き込んで社会活動を行う。また、研究成果の知見を基幹教育において全学の 15 教員の協力による防災授業の準備をし、2017 年度に開講する。成果物として学生が使う防災の教科書作りにも取り組む予定である。また、成果物となる教科書を用いた市民向けの防災教育のアウトリーチ活動も行う。

G-統治に関する課題

G1) 多様なステークホルダーの協働と持続可能なコミュニティの実現

市民、行政、民間事業者、中間支援団体、移住者など多様なステークホルダーが協働して持続可能なコミュニティを実現するにはどうすれば良いか探求する。気候変動や生物多様性保全などのグローバルイシューや大規模震災への復興対応は、実際にはローカルレベルで顕在化し、同時にそれらへの対処もローカルレベルでなされるべきものが多い。他方で、人口減少や少子高齢化が進む我が国の地方自治体やローカルコミュニティの現状を見ると、財政危機や問題解決の担い手不足などの問題を抱え、ローカルレベルで十分に対処できる体制とはなっていない。そこで、まずグローバルイシューや震災復興に対してローカルレベルで対応するための社会的基盤を整えることが先決であるという問題意識のもと、持続可能なローカルコミュニティ (sustainable local community: SLC) のモデルを構築することを目指す。ここでは持続可能な地域コミュニティのモデルケースとして、島根県雲南市が推進する「小規模多機能自治組織」を念頭に置き、長崎県対馬市において「小規模多機能自治」モデル実現のための実践的取り組みを行う。

G2) 熊本地震被災地における復興事業と持続可能なコミュニティの実現

熊本地震被災地における復興事業を通じて、持続可能なコミュニティを実現するにはどうすれば良いか検討する。統治グループで行った熊本市および南阿蘇村を中心とした被災地域での調査によると、地震直後から現在にいたるまで、大学生が自主的な動きを通して、マンパワーを発揮していることが明らかになった。とくに地震直後の一次避難所の運営において、大学が避難所として体育館などを地域に開放し、大学生が被災者でありながら、炊き出しなど避難所運営を担っていた。このように震災をきっかけに大学生と地域コミュニティが関わりを持つようになったといえる。

統治グループでは熊本県南阿蘇村を中心に活動している大学生の復興組織を対象に、復興活動の様相と地域社会との関係性、大学生の役割に関して調査を行った。今後、大学生の復興活動を「遺産」として継続・発展していくことは、地域コミュニティの再構築にとっても極めて重要な問題であると考えられる。そのためには、地域社会を形成するより多様な担い手との連携を図り、復興活動を支える仕組みづくりが必要である。統治グループでは、復興にかかわる様々な担い手をつなげ、被災地への復興を支える社会制度に関する提言と共同実施を行う。

3 - 2. 本TD研究の実施内容・方法

T-環境・災害・健康・統治を統合する課題

T1) TD研究のガイドライン

FSにおいて作成した「集団浅慮を回避するためのガイドライン」および「手続き的公正に関するガイドライン」の案と、これまでの「持続可能な社会を拓く決断科学大学院プログラム」におけるTD教育・TD研究の成果を、FEコンセプト論文（英文）として取りまとめるため、月例研究会における討論を行いコンセプト論文に盛り込む論点の整理と抽出を行った。また、ワーキンググループを編成し論文の執筆作業を進めた。これらをもとに平成29年12月1-2日に第2回国際シンポジウム「Decision Science for Future Earth」を開催した。シンポジウムでは、九州大学が地域と向かい合いながら、さまざまなステークホルダーとの共創で取り組んでいるFuture Earthプロジェクトの経過や直面している課題を統合し、co-design・co-productionプロセスの体系化や各プロセスで考慮すべき項目などを九大発コンセプトとして議論した。また、シンポジウムの内容を英文書籍として出版するため、原稿の執筆作業を進めた。

T2) TD研究のプロセス評価

従前、問題解決のプロセスを決断サイクル（発見→決断→実行→学習）として概念化し、それに基づき問題解決が進むプロセスを評価するための指標と質問票を開発した（図2）。また、さまざまな問題を関係者が検討し、失敗から学習して新たなステークホルダーを巻き込んで対応能力を高めていくこと自体が学習であり、決断サイクル全体を「適応学習」サイクルとみなした。意思決定はある特定の主体によって行われることから、実施主体の成熟度を測定することが最適な意思決定を生む先行指標（プロセス評価）である。平成29年度は「決断サイクルによる適応学習シート」を活用し、サンプル収集による量的分析を行う一方、決断サイクルの有効性、妥当性の検証を行った。

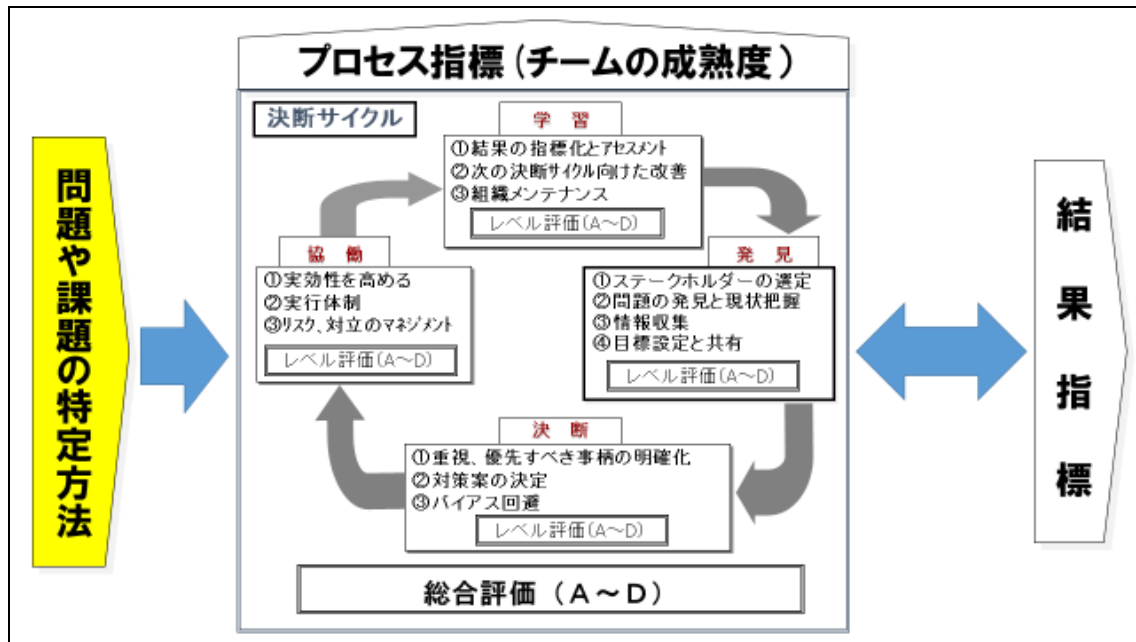


図2 問題解決のプロセス評価と適応学習の関係

T3) 熊本地震被災地での問題解決体系化

それぞれの熊本地震復興関連 TD 研究グループ（E3、D2、H2、G2）の研究現場に同行し、各課題の研究状況を記録した。加えて、定期的に関連 TD 研究グループの情報交換会を開催し、各課題の担当者からプロジェクトの活動状況、Co-design 過程、研究者の役割などについてヒアリングを行い、それぞれの状況の整理と情報共有を行った。各研究グループが実施した研究の成果は、一つの表にまとめることとした。

E-環境に関する課題

E1) 熱帯雨林の保全と持続的利用

E1-1) カンボジア熱帯林の住民参加型森林管理

LANDSAT データを活用して、CF 内外の森林減少・維持・回復面積を定量化した。また、Matching 法という新たな統計処理法を用いることで、CF 内外の森林減少率の差を詳細に分析した。また、CF の有効性について検証するために、CF への聞き取り調査及び現地での森林状況の確認を実施した。

- ・ 1 月（10 日間）CF の有効性に関する村落での取り調査
- ・ 1-2 月（9 日間）CF の有効性に関する村落での取り調査および森林状況の確認

E1-2) インドネシア熱帯林における問題解決

E1-2 では以下の 3 つの視座から TD 研究を行う。

<環境の視座>

APP 社保護林の植物多様性調査で得られた標本を DNA 配列と形態的特徴にもとづいて同定し、種多様性や新種の評価によって保全上の価値、保全において重点を置くべき課題を明らかにする。

<地域住民の視座>

インドネシア・ジャワ島の国有林を対象に、コーヒー植栽によるアグロフォレストリーを通じた参加型森林管理の導入について、ステークホルダー分析を行い、森林保全への

寄与と地域社会の生計向上に果たした役割について検討した。

- ・2017年12月（25日間）ジャワ島における国有林内におけるアグロフォレストリーの現地視察および参加住民への聞き取り

- ・2018年3月（16日間）国有林内におけるコーヒー栽培の資料および統計収集、およびステークホルダーに対する聞き取り調査

また、環境社会学会（6月3日～4日、松本市）、地球環境戦略研究機関主催の「インドネシアの生態系修復コンセッションセミナー」（品川区、6月15日）、日本熱帯生態学会（奄美市、6月16日～19日）、環境と社会研究会（札幌市、6月23日）、東北大学東北アジア研究センター主催「フューチャー・アースと地域研究者の協力の可能性」（札幌市、10月28日）、および科学技術社会論学会（福岡市、11月25日～26日）において、熱帯林管理における地域住民の位置づけ、Public-Private Partnershipや産業造林問題の現状について情報収集を行った。産業造林問題に対するTDアプローチについてのポスター発表（FS(Phase2)の成果）を行い、学会参加者と議論を行い、異なるステークホルダーの問題認識について整理を試みた。

<企業の視座>

昨年度まではAPPインドネシアとAPP中国の関連施設を訪問し、インタビュー調査を通じて企業の経営状況並びに生産体制に関して情報収集を行った。平成29年度は、主にAPP中国の生活用紙事業に主眼を置き、中国における5つのAPP傘下企業にて聞き取り調査を行い、近年エコ商品の台頭が新たな脅威になったと明らかになった。

中国には、木材以外（竹、麦わら）の植物繊維をパルプに利用し、木を使わないから「環境に優しい商品」とうたう生活用紙メーカーが近年増えつつある。これまでの調査では、APP中国の製紙原料（チップ・パルプ）の7割以上は東南アジアからの輸入に依存することが明らかになった。木材以外由来の生活用紙がさらに市場を蚕食する場合は、APP中国のサプライチェーンにも影響をもたらすと考えられる。

環境対策をうたうエコ商品は、販売地域の環境状況と消費者の環境意識により、その市場状況が大きく左右されると考える。例えば、毎年の秋冬に大気汚染（スモッグ）に苦しむ中国北部では、エコ商品は一般消費者向けの市場により多く陳列され、商品の接触度と認知度がより高い可能性がある。

平成29年度は、生活用紙の市場状況を把握するための予備調査を行い、中国の南部（広東省、江蘇省、上海市）と北部（山東省、河北省、北京市）の7都市における25の生活用紙市場でサンプリング調査を行った。その結果、木材以外の食物繊維を使用するエコ生活用紙商品は、南部よりも北部のほうが有意に多く陳列されることが明らかになった。予備調査の結果は、「Consumer attitudes to sanitary paper products: A pilot survey for a large-scale psychological investigation in China」とのタイトルでthe 2nd International Symposium on Decision Science for Future Earthにて発表した。

E2) 屋久島における持続可能な生態系管理

2017年には、ヤクシカ駆除数の顕著な減少が確認され、2010年以来のヤクシカ個体数管理の効果が確認された。この新たな状況を受けて、遺伝的多様性の保全を考慮に入れたより正確なヤクシカ個体群管理のための、集団遺伝学的研究を行う。また、ヤクシカのこれまでの摂食により林床植生が大きく減少し、餌不足が生じている可能性があることから、糞のDNA分析によって、餌植物種のメニューの評価を行う。さらに、屋久島におけるこれまでの生態系管理事業全体を評価し、ヤクシカの個体数管理と林床植生

の回復を関連づけた、新たな生態系管理目標の提案を行い、ヤクシカ駆除に批判的な研究者との議論も行いながら、今後の生態系管理についての合意形成を進める。

集団遺伝学的研究においては、前年度の成果を踏まえ、糞由来 DNA 解析による mark recapture 法を応用し個体数推定を行うため、屋久島島内 5 カ所（小瀬田、宮之浦、一奏、西部林道、安房）でシカ糞を採集し、DNA を抽出した。昨年度試験した 16 座のマイクロサテライトマーカーを用いシカ糞由来 DNA での増幅確率を算出した。さらに既知のマイクロサテライトマーカー 50 座を追加し、増幅効率の高いプライマーの選別を行う。

E3) 熊本地震被災地域における震災復興と生態系保全

NPO 阿蘇花野協会、環境省の協力を得て、阿蘇の草原の被災状況を視察し、震災復興と生態系保全を関連づけた研究に関する Co-design を進める。とくに、阿蘇の草原を象徴する絶滅危惧種のひとつであるハナシノブの保護区において、昆虫による送粉や種子生産状況についての調査を行い、ハナシノブなどの絶滅危惧種の保全に貢献する研究の Co-design を進める。

D-災害に関する課題

D1) ジャワ島の小水力発電所リハビリテーション

プロジェクト研究の全体計画を図 3 に示す。本 TD 研究では実際に被災し、稼働が停止している小水力発電所についてリハビリテーション PJ を行いながら、レジリエントな農村コミュニティのあり方を実例として示す。昨年度の途中で被災し破損した取水堰が民間企業の寄付により急遽復旧された。しかしながら、被災前と同じ場所、同じ構造で復旧されたため、再度被災する可能性が高く持続可能な施設ではない。この取水堰の洪水安全度を向上させ、持続可能性を高めるための補強を住民や西ジャワ州政府と協同行っていく。今年度はこれまで観測した水文データおよび地形モデルから、取水堰周辺の洪水氾濫シミュレーションを行い、氾濫のプロセス、被災危険個所の特定を行う。その結果を可視化し、ステークホルダーで共有し、補強方法を検討する。

ジャワ島における小水力発電所リハビリテーション

本研究で取り組む課題

遠隔農村を電化する小水力発電所の多くが、災害等の理由で稼働停止している。ジャワ島の小水力発電所リハビリテーションを通じて、レジリエントなコミュニティを実現するにはどうすれば良いか？



↓ 復旧も課題が多い



対象：西ジャワ州Ciptagelar集落

- 2016
 - ・現地関係者と協働で河川流量等の水文基礎調査。
 - ・地域資源、人材、文化・伝統の掘り起こし。
- 2017
 - ・取水堰の洪水リスクを科学的に評価
→水位計データ欠損のためモデル完成に至らず。
→次年度も継続してモデルの作成に当たる
- 2018
 - ・取水堰の洪水リスクを科学的に評価。
 - ・事業方法、住民主体の施工方法の検討。関係者調整
- 2019
 - ・地域住民主体での取水堰の強化事業の実施。
 - ・地域産業の育成や健康問題等の解決に向けて、復旧した電力の利用方法を協働で検討する。

図3 小水力発電所リハビリテーションプロジェクトの全体計画

D2) 熊本地震被災地における復興事業と持続可能なコミュニティの実現

熊本県益城町津森地区の約24haの農地が対象である(図4)。当該地区は布田川断層帯に位置しており熊本地震に伴い、田面の亀裂、畦の崩落、水路の損失が発生し、一部の圃場で営農が困難となった。九州大学とサントリーホールディングス(株)はかねてより、当該圃場で生物多様性向上のための冬季湛水田を実施

※非公開

図4 D2の調査対象地区

していたが、今回の震災復興を機に営農の復旧と復興支援を行うこととなった。津森地区が抱える営農に関する課題として、震災からの復旧の他に、営農者の高齢化、後継者不足が挙げられる。サントリーホールディングス(株)が実施する圃場復旧と連動し、地域住民と九州大学が「いきいき田んぼばかたる会」と題した集会を開催し、環境配慮型農業による生産米の高付加価値化に関する議論を行った。また、環境配慮型農業の実現のために、水路の環境再生を行うこととし、地域との合意形成及び水路改修の詳細設計を行った。

H-健康に関する課題

H1) バングラデシュにおける疾病管理とソーシャルビジネス

アジアの新興国や発展途上国に点在する無医村において実施するポータブル健康診断（以下、PHC）を、採算がとれ継続可能なソーシャルビジネスとして展開するために、さらなるコストダウンや利用者の拡大が必要である。これまでの PHC の成果として、バングラデシュ若年女性の貧血傾向、小児歯科健診による教育プログラムの有効性、災害時の利用可能性が示された。

これまで調査予定地であるバングラデシュにてテロ事件（平成 28 年 7 月 1 日、ダッカ・レストラン襲撃人質テロ事件）が生じたため、非イスラム教徒の現地での調査が難しくなった。よって、現地の研究協力者（グラミンコミュニケーションズ、以下 GCC）と協働し、イスラム教徒である研究実施者が渡航することで TD 研究を実施した。さらに、他のアジアの国として、インド、カンボジアにおける PHC の展開可能性を調査した。また社会全体の関心を高めるためにこれまでの PHC 予防事業活動で得られた知見等を国内・国際学会やシンポジウム等のイベントにおいて発表しつつ、関係者や関心ある人たちと意見交換をした。平成 29 年度の健康チームにおける TD 研究の実施内容・方法は以下の 6 点にまとめられる。

1. 成人対象の PHC 健診のニーズ調査と試験的実施の内容と方法（2017 年 5 月、10 月、及び 2018 年 1 月、3 月）

FS の時期に PHC を導入したインドにおいて、PHC 健診事業の展開計画について現地での実施者であるビヤニ大学、現地ラジャスタン州とジャイプル郡の医療健康家族福祉局長と政府関係者らと打ち合わせし、事業実施目的や方法などについて調整をする。これら現地ステークホルダーと事業実施の同意と協力を得たあと、研究プロトコルに基づいて事業実施のための現地調査スタッフの 3 日間トレーニングを行う。実施のためのトレーニングや準備が整った後は、一般市民団体（ブラーマクマリス）、大学生とその保護者、現地乳製品企業（Saras Dairy）に勤める雇用者など（目標サンプル数 400 名）を対象に、健康診断の経験とニーズを質問調査し、また日本で一般に実施される健診項目（血圧、血糖値、コレステロール値、ヘモグロビン値、尿検査など 15 項目）を実施することで健康状態を把握した。これら PHC を用いた健診と問診のデータを現地ビヤニ大学のスタッフと共同で入力、管理し、解析している。解析されたデータ結果は現地インド、日本、さらには海外の国際学会で発表し、事業にかかわったすべてのステークホルダーと結果についての情報・意見交換を行う予定である。これらの事業計画と実施に現地ビヤニ大学以外にも州・郡・村の政府関係者、市民団体、現地企業と協働する。

2. 小児・児童対象の PHC 健診について（10 月－3 月）

FS の時期に実施した小児歯科健診の内容をふまえ、小児・児童健診の実施可能性について、カンボジアの母子保健活動と関連させ、より有効な方法を模索した。カンボジアでは、ラタナキリ州を訪問し、妊産婦の合併症等の早期発見のための PHC 健診事業の導入を試みるべく、同州のビレッジ・マラリア・ワーカー（VMW）を招聘し、PHC 健診の紹介を行った。またプノンペン州においては PHC 健診による歯科健診の導入のための現地調査を行った。いずれも具体的な健診項目や内容等を考察し、次年度以降の導入の検討材料とした。

3. PHC 実施地域周辺の電子商取引（4 月－2 月）

昨年度までに PHC 実施地域周辺の健康関連の電子商取引の実態の調査を行ったので、それらの評価を実施した。「有効なソーシャルビジネスモデル」の一提案として、健康診断にかかる費用の支払い等に、電子商取引を導入することが考えられた。農村部などの郊外での PHC 利用者およびその周辺住民を対象に、健康関連グッズを含めた生活用品等の電子商取引の実態を評価し、効果的な商取引のデザインを提案し（介入）、利用実態の変化を測った結果をもとに評価中である。

4. PHC 実施地域周辺環境の評価（9 月－3 月）

バングラデシュでの PHC 実施地域周辺環境から採取された水について、含有金属類を日本国内で精査した。九州大学の森裕樹助教（土壌学専門）とともに、原子吸光計および ICP-MS（マススペクトル）を用いて分析し、次年度以降の方針を決定した。H28 年度の終わりに時期を違えて採取した水、および水に関連した植物サンプル（米）の収集も試みたため（試料サンプルの収集は現地での研究協力者 GCC へ外注）、これらの分析を行った。

5. PHC 等電子デバイスおよび ICT 機器を利用した医療データ収集におけるエラー低減に関する研究（4－5 月）

可能性調査の段階から現在まで継続している各種 PHC による生体データと質問紙や問診等から得られるデータ収集に関して、エラーの生じる可能性が指摘されていたため、この予防事業をソーシャルビジネスモデルとしてより有効に活用することを目的としたエラー低減のための調査を行った。

6. 各種学会活動と国際会議の実施準備

健康と持続可能開発とソーシャルビジネスをテーマに、国際会議を実施するための準備を行った（実施予定は平成 30 年 4 月である）。また国内外のアウトリーチ活動として、日本公衆衛生学会、国際保健医療学会、サイエンスアゴラ、ソーシャルビジネス会議（Social Business Academia Conference）などへ出席し、報告、セッション開催、情報収集などを行った。

H2) 熊本地震被災地における健康・安全管理

2016 年 4 月 14 日の前震を含めた熊本地震における特徴的な健康問題と安全対策を改善するにはどうすれば良いか、以下の調査を行う。

1. エコノミークラス症候群の調査

車中泊によるエコノミークラス症候群の対策について熊本県下で行われた対策とその効果について調査を行う。また、本震災でエコノミークラス症候群の犠牲者が出るまでの状況を時系列で検証する。調査対象は熊本県下の災害拠点病院や熊本県医師会等とする。厚生労働省担当官と調査対象者をまじえた AMED 対策会議や KEEP Project 報告会に（本研究者が）出席し、対象者の会議中の発言やデータ等を情報分析することで調査を実施した。加えて、2017 年 7 月に福岡県・大分県を中心に発生した九州北部豪雨についても、熊本地震の関係者と九大医学部と九大生と共にエコノミークラス症候群の予防活動を実施した。

2. 発災前の住環境と発災後の避難所から仮設住宅についての問題調査

南阿蘇村にあった学生村で亡くなった学生の関係者や保護者への聞き取り調査を開始した。また、避難所から仮設住宅までの一連の災害時における住環境についての数の確保や改善点などについても震災対応の記録やステークホルダーへの聞き

取りによる調査を行い対応策について検討する。災害弱者等のための福祉避難所の利用についても調査した。これらの調査項目について、イタリア地震火山局（INGV）シルヴィア・ペペローニ博士をカウンターパートとして 2016 年アマトリーチェ地震の調査をして国際比較検討する。2017 年に神戸やリスボンで行われる学会で発表し意見を交換した。

3. 地震のリスクコミュニケーション

震災時に熊本県下の避難所は、リスクコミュニケーションの失敗から 10 万人以上の住民が殺到したため、この要因や教訓を検証した。また余震で自宅に戻れない条件を緩和するためのリスク情報の提示の仕方を検証する。さらに、2009 年ラクイラ地震の科学者への判決を含めて、イタリア地震火山局（INGV）シルヴィア・ペペローニ博士をカウンターパートとしたアンケートなど、国際比較調査と分析を行う。

4. 聞き取り調査とアウトリーチ活動

東日本大震災後に作成された公益社団法人日本糖尿病協会の作成した糖尿病患者向けのブルーの震災時対応策「準備しておきましょう」について熊本でどの程度配布が進み、役に立ったかについて調査を行った。また、災害時の歯磨きの必要性、水を使わない歯磨き指導などを被災地の小学校で行う。

5. 学生ボランティアによる被災地支援のための大学間連携

学生を中心としたボランティアフォーラムを福岡県内、佐賀県等県外連携、被災地熊本県で開催するなど九州の大学間の連携を行い、学生や一般市民を巻き込みながら調査の知見を社会に還元することで、アウトリーチだけでなく震災対策としてより大きな効果を上げると考えた。会議やフォーラムを開催し、メディアを巻き込んで社会的な活動を継続していく。

6. その他のアウトリーチ活動

研究成果の知見を学部 1 回生向けの基幹教育における全学の教員協力による「九州の防災：熊本地震からあなたの身の守り方を学ぶ」という授業名で開始の準備をし、2017 年度に開講した最終成果物の 1 つとして学生が自発的に読み、また大学で使える防災の教科書作りにも取り組む。

G-統治に関する課題

G1) 多様なステークホルダーの協働と持続可能なコミュニティの実現

全体計画書に示した 5 つの協働事業を進めるにあたり、数回にわたる現地での聞き取り調査を行うことで、関連するステークホルダーとの信頼関係の構築強化、また事業実施に向けた問題点と解決法の整理を段階的に進めた。このうち、長崎県立上対馬高校、対馬市役所、対馬市商工会上対馬支所との協働で行う地元高校生とのフィールドワーク事業については、平成 28 年度の実践の成果も踏まえて高校との連携をさらに深め、正課科目の総合学習の施行を行い、持続可能なプログラムにしていくための検証を行った。

最終的な実践の合意形成まで至らなかった取り組みについては、以降のステークホルダーの関係の変化等についての聞き取りを継続実施し、合意形成に向けた課題と地域の実情の関係について検証を行った。

G2) 熊本地震被災地における復興事業と持続可能なコミュニティの実現

熊本県南阿蘇村を中心に活動している東海大学熊本キャンパスの学生組織、「阿蘇復

興への道」への調査を行った。学生らの主な活動は、被災地を訪れる人々に震災の経験を伝え、震災の記憶を風化させないための語り部である。統治グループでは、定期的に学生の語り部活動取材する他、聞き取り調査などの定性的調査および質問紙調査による定量的調査を行った。

まず、統治グループは、学生の語り部活動取材することにより、語り部の方法、学生の変化ぶりなどを観察し、その情報を提供、提案することができた。次に、組織メンバーの学生に震災、復興、阿蘇などに関して個々人のヒストリーや意識などを聞き取ることで、メンバー間の意識の差、復興や地域コミュニティに対する考えを把握することができた。最後に、質問紙調査では、追跡的、横断的の二つの方法で調査を行った。追跡調査では、「阿蘇復興への道」の学生に対して阿蘇、震災、復興に関する質問紙調査を半年ごとに2回実施し、その変化を測った。横断的調査では、同じ質問紙調査を、他集団（九州所在の大学の大学生および東京都内の大学生）に実施し、東海大学、九州地域の大学、東京都内の大学の学生の意識について分析できた。これらの結果を踏まえ、東海大学の学生に復興活動のあり方について、意見交換および提言を行った。

統治グループとしては、持続的な関与により、学生らとの信頼構築を図ることができた。

3 - 3. 本TD研究の結果・成果

T-環境・災害・健康・統治を統合する課題

T1) TD研究のガイドライン

TD研究のガイドラインを含むコンセプト論文"Decision science for Future Earth"について、月例の研究会及び2回の国際シンポジウムにおける討論を通じて構成案をまとめた。コンセプト論文は以下の章立てで構成され、ワーキンググループにて執筆を進めている。

1. Learning from failures
2. Decision making and adaptive learning
3. Linking local decisions to national and global decisions
4. How can we transform our society towards a sustainable future?

今年度は、以下の論点について執筆を進めた。

Co-design の事例から学ぶ：これまでの Co-design による事業の失敗事例の背景には以下の3つの要因があると考えられる。認知的要因：予見可能なリスクの軽視をもたらす認知バイアス（集団浅慮など）。組織的要因：大集団や縦割りによる情報統合の阻害。政治的要因：価値観・道徳基盤の違いや利害関係にもとづく対策への抵抗。組織的要因、政治的要因においても組織のリーダーや集団の認知プロセスが関与することから、組織や政治の場に作用する認知バイアスの整理を行った。

意思決定と適応学習：FEの提唱する co-design・co-production・co-delivery の3つの協働ステージからなる問題解決モデルは、依然未解決のままの社会問題解決のためステークホルダー間の協働を促進するアイデアとして非常に啓蒙的である。しかし、このモデルは、ステークホルダー間の利害や感情の対立、社会的ジレンマなどが存在する実社会での協働の難しさを十分考慮に入れているとは言えない。本稿では問題解決のために、対象とする社会問題と共にこうした社会条件もフレーミングすることの重要性、科学的な手法だけでなくステークホルダー間の利害面・感情面を含めたアプローチによる

解決策を模索する必要性、実社会の不確実性に対応するためには順応的な協働プロセスの管理と適応学習を通じたアプローチの改善が重要であることなどを指摘した。また、こうしたフレーミングから解決策の立案実行、適応学習に至るまでのサイクルを、科学と社会の協働を促進する「IDEA サイクル」として提案した。

持続可能な未来に向けてどのように社会システムを転換するべきか:FE が国際的に発信しているコンテンツ（たとえば Media lab）では、人新世（anthropocene）におけるネガティブな事例（環境への負荷など）が多く紹介されている。しかし、人類史を通じて人はさまざまな社会問題を解決し、集合的理性を発展させてきた。ネガティブメッセージだけでなくポジティブメッセージを社会に伝えることによって、市民やさまざまなステークホルダーの社会システム転換への努力を引き出すことが重要である。

T2) TD研究のプロセス評価

決断サイクルによる適応学習を活用したプロセス評価の取り組みは以下の通りである。

◇平成27～28年度

問題解決プロセスを決断サイクル（発見→決断→実行→学習）として概念化し、それに基づき問題解決が進むプロセスを評価するための指標と質問票を開発した。また、さまざまな問題を関係者が検討し、失敗から学習して新たなステークホルダーを巻き込んで対応能力を高めていくこと自体が学習であり、決断サイクル全体を「適応学習」サイクルとみなした。

◇平成29年度

意思決定はある特定の主体によって行われることから、実施主体の成長度を測定することが最適な意思決定を生む先行指標（プロセス評価）であると考えた。今回、「決断サイクルによる適応学習シート」を活用し、サンプル収集による量的分析を行う一方、決断サイクルの有効性、妥当性の検証を行った。

- ・調査日：平成29年6月29日（木）
- ・場 所：福岡市中央区（電気ビル共創館）
- ・対 象：「決断科学への招待」セミナー参加者
- ・人 数：42名（企業社員、自治体・団体職員、その他）

<結果>

- ・サンプル収集による量的分析の結果を図5に示す。
- ・職種、業種、企業規模などに関係なく調査を行ったので、ある特定の分析結果を得るというよりは、一般的な傾向として把握することを目的とした。決断サイクルの4つの項目ごとの平均は（詳細は次葉参照）、「発見」（3.12）、「決断」（3.18）、「協働」（3.10）、「学習」（2.96）となっており、全体的に中心化傾向を示している。また、SD（標準偏差）はそれぞれ0.89、0.93、0.87、0.89であり、上記のような事由により多少のバラツキはあるものの、大きな特長は見られない。
- ・全体が中心化傾向を示している中、項9(2.55)、項17(2.60)、項23(2.74)、項28(2.67)が、比較的低い値を示している。SDもそれぞれ0.63、0.70、0.73、0.85と、他項目と同等もしくはそれ以下のバラツキの程度であるため、一般的に決断サイクルにおける弱い項目として認識することができる。反対に、突出して高い値の項目は見受けられない。
- ・上記に関連し、同じ中項目のカテゴリの中で、ある特長を以って対比している項目がある。例えば、「発見フェーズ」の「目標の設定と共有」における項8と項9は相互

補完関係にあり、調査結果ではそれぞれ、項 8(3.40)、項 9 (2.55) となっている。同様に補完関係にある指標は、「決断フェーズ」の項 16 (3.31) と項 17 (2.60)、「協働フェーズ」の項 22 (3.36) と項 23 (2.74) である。

組織は、①ハード構造（明文化された体制や制度など）、②セミハード構造（チーム内の申し合わせやルールなど）、③ソフト構造（文化、風土、意識など）の3つの階層に分けることができる。上記の補完関係にある指標で、比較的数字の高い項 8、16、22 はソフト構造の部類に相当し、同様に数字の低い項 9、17、23 はセミハード構造に相当する。この結果から、個々に意識化された暗黙知は組織内に存在しても、それらが言語化されチーム内で共有された形式知には至っていないことが推察できる。

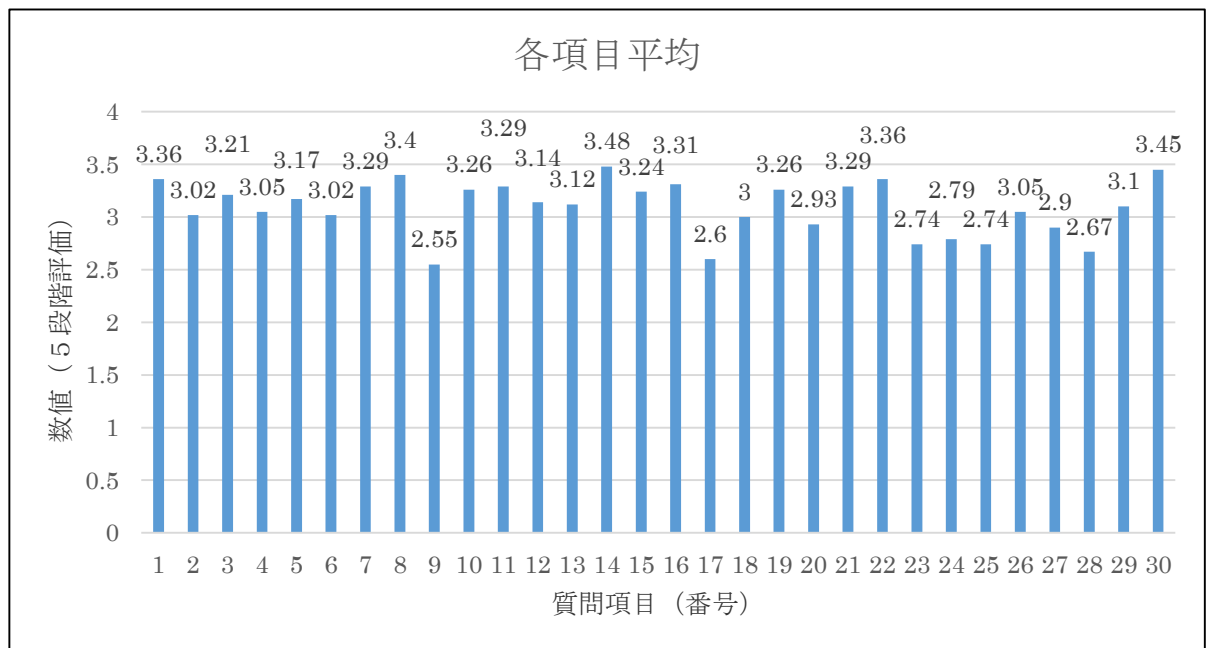


図5 「決断サイクルによる適応学習シート」のサンプリング調査結果

T3) 熊本地震被災地での問題解決体系化

本 TD 研究の各研究グループの研究状況を表 1 に整理した。各研究グループは熊本地震被災地の復旧・復興に関連する研究を実施している点で一致しているが、それぞれ焦点を当てる課題が異なるため、対象地域、対象とする空間スケール、関連するステークホルダー、研究へのアプローチ方法などが異なる。環境グループ (E3) は、阿蘇郡高森町の被災地の希少植物保全のための調査研究に重点を置き、専門性の高い研究成果をもって被災草原の保全および関連ステークホルダーの協働を支援しようとしている。災害グループ

(D2) は、上益城郡益城町において、持続的農業のためのアイデアを発案し、プロジェクトをコーディネートするなど、研究者自らがプロジェクトをリードしている。健康グループ (H2) は、熊本県の被災地全域において、多数のステークホルダーが関わる血栓塞栓症とシェルター環境を研究対象とし、それぞれの課題で実施される Co-design の参与観察を行い、その成果物として防災の教科書を出版している。統治グループ (G2) は、研究者が被災地各地で復興ボランティアに取り組むボランティアグループを対象にボランティア報告会を開催し、G2 がボランティア主体同士をつなぐコネクターとなり復興活動を支援している。

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
平成29年度 「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」
年次報告書

表1 熊本被災地における各TD研究グループのプロジェクト、Co-design、Co-production、研究者の役割

	環境 (E3)	災害 (D2)	健康 (H2)	統治 (G2)
課題	被災した草原再生・絶滅危惧植物の保全	震災復興を契機とした環境配慮型農業への転換	熊本地震被災地に特異的な健康管理と安全対策の改善	大学生のボランティア活動に着目した復興の取り組みを支える社会制度に関する提言と共同実施
対象地	阿蘇郡高森町の草原	上益城郡益城町の水田域	熊本県全域	熊本・阿蘇郡阿蘇村
背景	・震災によりステークホルダーの協働が一時的に断絶 ・被災や事故により野焼きに支障	熊本地震で圃場被災。圃場復旧、持続的農業への不安	血栓塞栓症（エコノミークラス症候群）問題、シェルター環境	ボランティアの持続性
九大TD研究グループのポジション	調査研究	企業と合同で問題解決のための方策を提案、コーディネーター	参与観察者、アウトリーチ	学生ボランティアの支援とボランティア主体同士の協働促進
プロジェクト	潜在的ステークホルダー	阿蘇草原再生協議会、NPO（阿蘇花野協会）、環境省、地権者、九大TD研究グループ	（血圧閉栓症）被災者、自治体、医療従事者、メディア、ボランティア、医療行政機関、DMAT、日本循環器学会、日本静脈学会、熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクトチーム、ADRO、九大TD研究グループ、その他多数 （シェルター環境）被災者、自治体、メディア、日本避難所学会、建築士会、ボランティア、自宅環境の判定者、九大TD研究グループ、その他多数	東海大熊本キャンパス復興ボランティア学生（被災者）、医療保険関係ボランティア、南阿蘇村（社会福祉協議会など）、南阿蘇村黒川地区住民、九大TD研究グループ
		被災農業者、土地改良区、益城町（農水系部署）、企業、九大TD研究グループ	（血圧閉栓症）被災者、自治体、医療従事者、メディア、ボランティア、医療行政機関、DMAT、日本循環器学会、日本静脈学会、熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクトチーム、ADRO、九大TD研究グループ、その他多数 （シェルター環境）被災者、自治体、メディア、日本避難所学会、建築士会、ボランティア、自宅環境の判定者、九大TD研究グループ、その他多数	（血圧閉栓症）被災者、自治体、医療従事者、メディア、ボランティア、医療行政機関、DMAT、日本循環器学会、日本静脈学会、熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクトチーム、ADRO、九大TD研究グループ、その他多数 （シェルター環境）被災者、自治体、メディア、日本避難所学会、建築士会、ボランティア、自宅環境の判定者、九大TD研究グループ、その他多数
ステークホルダーの問題に対する意識	すべてのステークホルダーが草原再生・絶滅植物の保全を望んでいる	被災農業者、土地改良区…圃場復旧は切望。しかし、環境配慮型農業へはもとも無関心 益城町（農水系部署）…復旧には関心があるが、手が回らない 企業…CSRとして圃場復旧を実施。環境配慮型農業を推進 九大…環境配慮型農業を推進	（血圧閉栓症）被災者、自治体、医療従事者、メディア、ボランティア、医療行政機関、DMAT、日本循環器学会、日本静脈学会、熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクトチーム、ADRO、九大TD研究グループ、その他多数 （シェルター環境）被災者、自治体、メディア、日本避難所学会、建築士会、ボランティア、自宅環境の判定者、九大TD研究グループ、その他多数	（血圧閉栓症）被災者、自治体、医療従事者、メディア、ボランティア、医療行政機関、DMAT、日本循環器学会、日本静脈学会、熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクトチーム、ADRO、九大TD研究グループ、その他多数 （シェルター環境）被災者、自治体、メディア、日本避難所学会、建築士会、ボランティア、自宅環境の判定者、九大TD研究グループ、その他多数
プロジェクトの主体	花野協会、環境省	被災農業者	（血圧閉栓症）熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクトチーム、被災者（シェルター環境）自治体、ボランティア、被災者、自宅環境の判定者	各ボランティア主体
	九大TD研究グループ	九大TD研究グループ	自治体（シェルター環境）自治体	九大TD研究グループ
問題に対応する組織	大きなアンブレラとしては、阿蘇草原再生協議会	九大TDグループがワークショップ（いきいき田んぼかたる会）を開催。他のステークホルダーが参加	（血圧閉栓症）熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクトチーム（シェルター環境）自治体	東海大熊本キャンパス復興ボランティア組織と医療保険関係ボランティア組織が既存の組織として活動。九大TDグループはその組織同士をつづける
話し合いのスタイル	過去に九大がステークホルダー協働のためのコネクターとなり、組織同士の協働が始まる。当時は、ワークショップ、地権者宅に訪問などを	ワークショップ	（血圧閉栓症）コーディネーション会議（ADRO）（シェルター環境）コーディネーション会議	報告会
参加ステークホルダー	全て	被災農業者、土地改良区、企業、九大TD研究グループ	被災者、医療従事者、メディア、自治体、医療行政機関、DMAT、日本避難所学会、日本循環器学会、日本静脈学会、熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクトチーム、ADRO、ボランティア、自宅環境の判定者、九大TD研究グループ、その他多数	東海大熊本キャンパス復興ボランティア学生（被災者）、医療保険関係ボランティア、九大TD研究グループ
不参加ステークホルダー	無し	益城町（農水系部署）	無し	南阿蘇村（社会福祉協議会など）、南阿蘇村黒川地区住民
ステークホルダー間のコンフリクト	無し	無し（無関心層は存在）	無し	無し
合意形成事項の有無	過去に合意済み	有り	（血圧閉栓症）有り （シェルター環境）なんとも思えない （血圧閉栓症）血圧閉栓症候群の実態と予防調査、予防啓発活動（シェルター環境）問題解決のための意思決定がなされたとは言いがたい（仮設住宅の早期着工等、キャンピングカー、テント等を避難所として提供、高齢者の県外への移送の合意はあった）	有り
合意事項	・ハナシノボの保全方法（草刈りの時期、他希少種への配慮など）	・コメのブランド化（一部農家のみ） ・農業水路の環境配慮型改修 ・有機農業への挑戦（一部農家のみ）	（血圧閉栓症）被災者、医療従事者、メディア、自治体、医療行政機関、DMAT、日本避難所学会、日本循環器学会、日本静脈学会、熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクトチーム、ADRO、ボランティア、自宅環境の判定者、九大TD研究グループ、その他多数 （シェルター環境）問題解決のための意思決定がなされたとは言いがたい（仮設住宅の早期着工等、キャンピングカー、テント等を避難所として提供、高齢者の県外への移送の合意はあった）	・ボランティア主体同士の協働
合意形成過程での問題点	・自然再生推進法施行当初は、環境省にノウハウの蓄積が無く、組織づくりが不慣れだった	・水路管理責任者が決まらなかった ・有機農業、特別栽培への賛同者はわずかであった	（血圧閉栓症）調査中（シェルター環境）避難所運営の意思決定	・特になし
合意形成時のキーポイント	・NPOのキーパーソンとの熟慮と人柄（合意形成当時）	・ワークショップ開始時から企業と九大の提案に肯定的であった農業者が水路管理責任者となることが決まってきたら、話し合いがスムーズに進むようになった（＝地域のリーダーの出現）	（血圧閉栓症）現場の混乱をプロジェクトの立ち上げにより収拾（シェルター環境）避難所の閉鎖	・報告会での課題共有により、ボランティア主体同士が協働連携の必要性に共感
合意までに要した時間	関係が出来上がるまでには10年	約10か月	（血圧閉栓症）血栓塞栓症の最初の犠牲者が出た直後（シェルター環境）約半年（避難所閉鎖時点）	約10か月
九大TD研究グループのその他の活動	・現時点では無い	・地域の小学校への環境教育実施 ・有機・特別栽培の収穫、食味実験実施 ・高齢者を対象とした田んぼの言語リ実施	・被災地およびそれ以外の中小学校や教育委員会等への防災教育 ・様々なアウトリーチ（メディア出演や講演）	・ボランティア大学生への支援、助言
Co-production	Co-productionは今後実施	Co-productionは今後実施	血圧閉栓症、シェルター環境の調査研究成果をもとにした防災の教科書「九州の防災 熊本地震からあなたに身の守り方を学ぶ」を出版、災害マネジメントの人材育成、政府の災害対応への	Co-productionは今後実施
	参加研究者数	2名（共に生態学）	5名（河川工学2名、応用生態工学1名、保全生態学1名、土木史1名）	3名（政治社会学1名、社会心理学1名、農学1名）
研究者	研究者の役割	・調査研究 ・ステークホルダー間のコネクター ・プロジェクトのコーディネーター	・プロジェクトの立案・提案 ・プロジェクトのコーディネイト ・科学的根拠に基づいた環境配慮型圃場復旧設計案の立案 ・様々なサテライト活動実施	・協働をコーディネート ・ステークホルダー間のコネクター ・学生ボランティア支援
	学際性	現時点では無し。現場では専門性を重視	有り	有り
学際的効果	—	理系研究者を中心にプロジェクトを立案したが、文系研究者が話し合いやサテライト活動をサポート。地域を含めた超学際的知の融合により、プロジェクトの半身が完成	学際性なしには問題は解決しないため、必然的に学際性を持つ	定性的、定量的両方の側面からボランティア学生の意識を調査。多様なアプローチを図る

E-環境に関する課題

E1) 熱帯雨林の保全と持続的利用

E1-1) カンボジア熱帯林の住民参加型森林管理

本 TD 研究として、CF の森林保全効果について、リモートセンシングを用いてより詳細に分析を行った。具体的には、エコツーリズムを伴う CF の成功事例とされる Chambok Commune を対象として、CF の内外で森林の減少率が異なるか検証した。用いたリモートセンシングデータは、FS と同様に Hansen et al. (2013) が作成した森林変化図である。本データは Landsat データより作成されたものであり、2000 年の森林被覆図と森林減少箇所および森林減少が生じた年から構成されている。まず、CF の内外それぞれで、森林が正味で減少か増加か求めた。次に、CF 内外の森林の減少率を比較した。この時 CF は対象地域から無作為に選ばれる訳ではないことから、選択バイアスが生じる可能性が有る。そこで主要道路、標高、村落の位置・人口、森林変化などに関するデータを利用した Matching 法により選択バイアスの低減に努めた。主要道路のデータは、JICA が作成したものを利用した (JICA 2003)。標高データデータは Shuttle Radar Topography Mission を利用した。村落の位置については、Open Development Cambodia (<http://www.opendevdevelopmentcambodia.net>) より入手した。本解析の結果、CF の内外ともに森林は純減だった。しかしながら、減少率で比較した場合、CF 外に比べて CF 内の方の減少率は 2%低いことが分かった (表 2)。このことから、CF には森林減少の緩和効果があると結論づけた。

表2 Matching の結果

	森林減少
推定値	-0.020 *
標準誤差	0.006
Rosenbaum テスト ¹	1.17

* は $p < 0.05$ を示す

¹ Rosenbqum upper bound

上記分析に加えて、CF の森林保全への有効性を確認するために現地での調査も実施した。まず、カンボジア王国ポーサット州クラヴァン郡の集落近郊に密林のある村での聞き取り調査を行った。村は商品作物の導入が進んでおり、その価格や需要に応じて住民が農作物の作付を変え疎林を開拓していた。2015 年、森林地帯の一部に CF が設置された。CF では自家建材などの木材採取は許可されているが、販売用としての木材伐採は禁止されており、実際にこの行為は行われていないようであった。しかし、より奥地の森林において、仲買人から委託されて木材を伐採する住民が多くいることも分かった。木材伐採に従事している住民は、委託事業を行っているという認識はあるが、森林を破壊しているという意識はほとんどなかった。CF 設置により、一定の森林は保全されたが、それによってリーケージが発生してしまっている状況が垣間見れた。また、昨年度までのリモートセンシングでの分析で、CF の保全効果が見られた CF でも聞き取り調査を実施した。本 CF はコンポントム州に位置する。現地での確認でも本 CF では、森林の減少はほとんど見られなかった。聞き取り調査の結果、森林に依存している住民の割合が 4%と低く、森林を伐採する必要が少なかったため、森林が保全された可能性が考えられた。このことから、CF の森林保全効果が発揮される要因も様々であると言えた。

E1-2) インドネシア熱帯林における問題解決

<環境の視座>

スマトラ島リアウ州 APP 社保護林における、100m x 5m の調査区 (計 3 地点) の植

物種調査データを分析した結果から、248種～329種の高い種多様性が前年度までに確認された。しかし、インドネシア科学院（LIPI）と九州大学との協定延長手続きに時間を要したため、APP 社保護林調査で得た標本の日本への送付が遅れた。2018 年 1 月に標本が九州大学に到着したので、同定作業を開始した。種同定のために、次世代シーケンサーを活用した DNA 配列決定技術の改良を進めた。近縁種間の DNA 配列の違いを効率良く決定する MIGseq 法は、遠縁種が混じったサンプルには適用が困難であることが判明したため、rbcL 配列などで近縁種をグルーピングし、グループごとに MIGseq 法を適用する方法を検討した。この方法を用いて 2018 年度に種同定を進め、APP 社保護林における新種比率を決定し、保全上の価値を評価する。

<地域住民の視座>

ステークホルダー間の関係性に着目し、①企業と住民とが対立する事例と、②企業と住民とが協働する事例について調査を行った。

①では、平成 28 年度に実施した産業植林企業（APP 社）と、APP 社を批判する環境 NGO の双方とを対象とした調査結果から、各ステークホルダーそれぞれが依拠する正当性の相違が、対立構造の根源にあることを提示し、その正当性を相互に認め合うことが解決に向けた端緒となることを提示した。

②では、森林資源を維持させつつ地域住民の生計を向上させる手法として有望であるアグロフォレストリー（AF）に焦点を当て、コーヒーと樹木とを組み合わせた AF を通じた協働森林管理（林業公社・住民組織）が行われている村落を対象に効果の検証を行った。コーヒーは、市場価値が高いことに加え、生育に被陰樹を必要とすることから樹木との共存に適した作物であることから選定された。その結果、森林資源の維持と社会全体の生計向上とが両立される一方、コーヒー企業による国有林耕作の参入および拡大と、一部の富裕層に土地が集積することで、世帯間の経済格差が拡大していることが示唆された（表 3）。

表 3：コーヒー栽培を通じた住民参加型森林管理のステークホルダー

ステークホルダー	制度	実態
林業公社	- 国有林管理者。 - LMDH と協働契約を締結し、地域住民にコーヒーの樹下栽培を認める一方で、コーヒー以外の樹下栽培を禁止。 - LMDH の活動を監督し、コーヒーからの分収益を得る。	実際の国有林内耕作者を把握できていない。
住民組織（LMDH）	- 林業公社と契約を締結し住民を取り纏める。 - コーヒー樹下栽培を行う。 - 林業公社へ収益の一部を支払う。	- LMDH の代表が国有林内耕作地を集積し、コーヒー事業の拡大を進める。 - 住民組織としての活動は停滞。
地域住民	国有林内耕作が認められる。	- コーヒー栽培に必要な資金もしくは労働力を確保できない世帯が、耕作権を LMDH 関係者もしくは企業へ譲渡している。 - 耕作権を手放し、労働者

コーヒー企業	原則として地域住民以外の者は国有林内耕作地が割り当てられない。	へ転落した世帯が多数。 - 地域住民から耕作権を手し事業を行う企業と、土地を集積し起業化する住民が認められた。 - 林業公社および LMDH との三者契約を締結している企業もある。
--------	---	--

＜企業の視座＞

平成 29 年度は、前年度の調査結果を踏まえ、生活用紙の市場状況を把握するための予備調査を行い、中国の南部（広東省清遠市、広東省深圳市、江蘇省常州市、上海市）と北部（山東省青島市、河北省廊坊市、北京市）の 7 都市における 25 の生活用紙市場でサンプリング調査を行った。サンプリング対象はトイレットペーパーとティッシュペーパーであり、それぞれの市場で販売されるエコ商品の数が、全商品数に占める構成比を算出した。その結果、中国南部の 9 市場の平均構成比が 15.18%である一方、中国北部の 16 市場の平均構成比が 23.98%であり、木材以外の植物繊維を使用したエコ生活用紙商品は、南部よりも北部のほうが有意に多く陳列されることが明らかになった ($p < 0.001$)。調査結果の詳細は表 4 に示す。

表 4. 中国におけるエコ生活用紙商品の市場調査結果

調査時期	地域	省級行政区	都市	区 / 町	マーケット名	生活用紙製品の 総商品数 (商品名別)	エコ生活用紙の 商品数 (商品名別)	エコ生活用紙 の構成比
2016年11月	南部	江蘇省	常州市	天寧区	TESCO	17	3	17.6%
2016年11月	南部	江蘇省	常州市	天寧区	RT-Mart	18	3	16.7%
2016年11月	南部	江蘇省	常州市	新北区	Sam's Club	12	2	16.7%
2016年11月	南部	広東省	深圳市	龍華区	RT-Mart	25	2	8.0%
2016年11月	南部	広東省	深圳市	福田区	Sam's Club	17	2	11.8%
2016年11月	南部	上海市	上海市	閘北区	RT-Mart	17	4	23.5%
2016年11月	南部	上海市	上海市	普陀区	Walmart	15	4	26.7%
2017年2月	南部	広東省	清遠市	清城区	RT-Mart	22	1	4.5%
2017年2月	南部	広東省	深圳市	南山区	Carrefour	27	3	11.1%
2017年3月	北部	山東省	青島市	市南区	Carrefour	19	6	31.6%
2017年3月	北部	山東省	青島市	市北区	Wal-mart	17	5	29.4%
2017年3月	北部	山東省	青島市	膠州市	RT-Mart	15	3	20.0%
2017年3月	北部	山東省	青島市	膠州市	Liqun	16	4	25.0%
2017年10月	北部	北京市	北京市	朝陽区	Walmart	19	4	21.1%
2017年10月	北部	北京市	北京市	朝陽区	RT-Mart	21	5	23.8%
2017年10月	北部	北京市	北京市	海淀区	Carrefour	20	5	25.0%
2017年10月	北部	北京市	北京市	海淀区	Walmart	19	4	21.1%
2017年10月	北部	北京市	北京市	豊台区	Carrefour	17	5	29.4%
2017年10月	北部	北京市	北京市	通州区	Carrefour	14	4	28.6%
2017年10月	北部	河北省	廊坊市	燕郊鎮	Walmart	16	3	18.8%
2017年10月	北部	河北省	廊坊市	燕郊鎮	AEON Mall	20	4	20.0%
2017年10月	北部	北京市	北京市	西城区	Walmart	20	4	20.0%
2017年10月	北部	北京市	北京市	西城区	Carrefour	21	5	23.8%
2017年10月	北部	北京市	北京市	東城区	Carrefour	21	5	23.8%
2017年10月	北部	北京市	北京市	東城区	LOTTE Mart	18	4	22.2%

また、市場調査の結果を受け、エコ生活用紙商品に対する消費者の意識調査を実施する予定である。大学生を対象とするアンケート調査を実施するため、市場調査の一部と並行し、中国北京市（北京体育大学、中国社会科学院）、上海市（上海海洋大学）における大学を訪問し、共同研究者との打ち合わせと調査ネットワークの構築を行った。

E2) 屋久島における持続可能な生態系管理

ヤクシカ駆除数が顕著に減少したことを受けて、遺伝的多様性の保全を考慮に入れたより正確なヤクシカ個体群管理の方法を検討した。16座のマイクロサテライトマーカを用い44個の糞、3個体の肉由来DNAで増幅効率を検証した結果、BM4107およびDM17という2座の増幅効率が60%以上を示し、解析に使えるものと判断できた。しかしながら、これらのプライマーでは十分な数の遺伝子座を確保できないため新たに50座を追加し、解析を行っている。

また、糞のDNA分析によって、餌植物種のメニューの評価を行った。これまで駆除による個体数管理が実施されていない西部林道と宮之浦岳登山路で採集した糞から餌植物種を同定した結果、西部では樹木への依存度が高いこと、宮之浦岳では小型の植物への依存度が高いことが明らかになった。ヤクシカは2m以上の高さの樹木の葉には届かないため、西部では樹木の落ち葉（サルが落とした葉や、強風で落下した葉など）に依存していることが推測された。また宮之浦岳では絶滅危惧種の摂食が確認された。一方で、屋久島各地に設置されている植生防護柵内の植物種を調査し、まだ柵で保護されていない希少種を特定し、今後柵による保護を優先すべき場所を明らかにした。さらに、林野庁が2000年以来実施した標高別の植物種分布調査データを分析し、ほとんどの場所で種の減少が生じていることを明らかにした。これらの結果を総合し、ヤクシカの個体数管理と林床植生の回復を関連づけた、新たな生態系管理目標の試案を作成し、環境省・林野庁に提案した。また、屋久島学ソサエティ（屋久島に関わる研究者と島民による地域学会）のシンポジウムにおいて、ヤクシカ駆除に批判的な研究者・島民を交えて討論を行った。駆除個体の埋設処理への批判（命を大切にしていないという倫理的な批判）、西部地域においてヤクシカを駆除せずに研究を続けることの学術的価値、ヤクシカの小型化を生み出した淘汰圧が過去の高密度にあったという仮説にもとづく高密度容認論、などの重要な論点が明らかになった。

E3) 熊本地震被災地域における震災復興と生態系保全

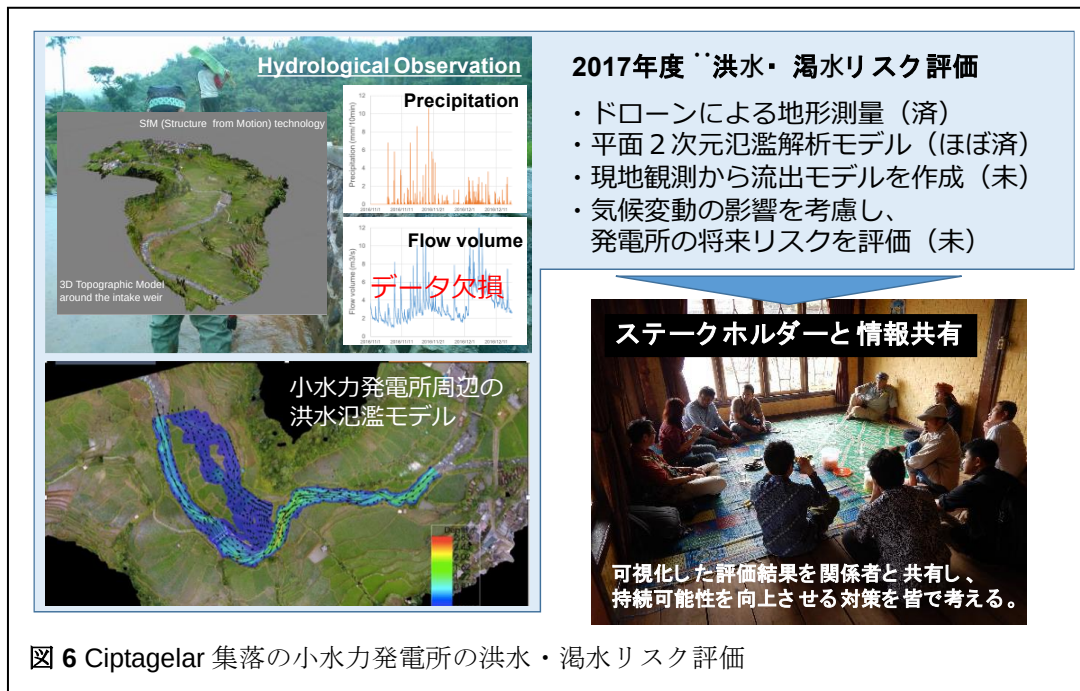
阿蘇の草原再生・絶滅危惧植物保全を目的として、野焼きを伴う草原管理を実施している阿蘇花野協会、および草原再生事業を進めている環境省の協力を得て、ハナシノブ保護区（山迫、北伯母様）と阿蘇花野協会トラスト地を視察し、co-designを進めた。山迫保護区では、地権者の理解と草刈による管理の下で、ハナシノブ・ハナカズラ・ツクシマツモトなどの絶滅危惧植物が良好な状態で保全されていることが確認された。ハナシノブにはクロマルハナバチ・トラマルハナバチ・コハナバチの一種が頻繁に訪花しており、結実率も高いことが確認された。ただし、個体数が限られており、近親交配が生じている可能性が高いので、近親交配の程度と影響を評価する必要があると判断された。ハナシノブの個体数は限られており、その主要な送粉昆虫であるクロマルハナバチ・トラマルハナバチは、保護区に自生する他の植物種（ヤマホトトギス・アソタカラコウなど）を蜜源として利用している。したがって、ハナシノブの保全のためには、これら他の植物種を含む、送粉ネットワーク全体を維持・管理する必要があることが明らかになった。阿蘇花野協会トラスト地は山迫保護区よりはるかに広く、阿蘇花野協会による野

焼き活動によって維持されてきたが、2017年3月に発生した事故のため、野焼きの継続が危ぶまれる状況となっている。野焼きを継続する体制づくりが大きな課題であることが確認された。

D-災害に関する課題

D1) ジャワ島の小水力発電所リハビリテーション

1. 小水力発電所の洪水リスク評価



今年度は発電所の洪水リスクを定量的に明らかにすることが目標であった。前年にドローン空撮により作成した3次元地形モデルを活用して、小水力発電所周辺の洪水氾濫シミュレーションを試行的に行った。河川の流量が増加すると河川右岸側の水田域に洪水流が流れることが明らかとなった。過去に取水堰の右岸側が流出してしまったのも、このような右岸側の越流する洪水流の影響であろうと推測された。河川水位や雨量等の水文観測を引き続き行っていたが、設置した水位計が土砂に埋まりデータが欠測したため、氾濫シミュレーションモデルの検証・完成には至らなかった。また、降雨と河川流量の関係に関するモデル（流出モデル）についても、データ欠損により完成には至らなかった。洪水氾濫モデルと流出モデルが完成すれば気候変動を考慮した洪水・渇水の将来予測も可能となるため、水文データの充実と気候変動予測データの収集を次年度行って行きたい。なお、本TD研究で明らかとなったインドネシア小水力の課題等について、ICRED 2017 (3rd International Conference on Renewable Energy and Development、平成29年8月、ドイツ)において報告した。

2. 現地政府からの小規模電力グリッド研究に関する要請

2017年3月に現状報告および今後の計画を相談するため西ジャワ州政府エネルギー・鉱物資源局を訪問した。その際、Ciptagelarプロジェクトを中央電力系統の届いていない遠隔農村の電力自給モデルとして位置づけ、コミュニティベースの小規模電力

グリッドを構築できないかと相談を受けた。現在、Ciptagelar 集落では4つの小水力発電所により電気を自給しているが、毎年どこかの発電所が稼働停止となり、その度に住民が電線を入れ替えて多大なコストがかかっている。4つの発電所を電気系統としてまとめることで、ある発電所の稼働がストップした場合に他の発電所でバックアップできることになり、災害等に対するレジリエンスが非常に高まると考えられる。また、電気の見える化も可能となり、より計画性を持って集落運営（電力を利用した産業育成等）を行えるなどメリットも多い。来年度、洪水・渇水リスク評価と別にマイクログリッドの構築についても検討を開始することとなった。バンドン工科大学の研究者と連携することとなったが、日本側の専門家も新たに研究メンバーに加えて検討を進めていきたい。

D2) 熊本地震被災地における復興事業と持続可能なコミュニティの実現

サントリーホールディングス㈱が実施する圃場復旧と連動し、地域住民と九州大学が「いきいき田んぼばかたる会」と題した集会を開催し、環境配慮型農業による生産米の高付加価値化に関する議論を行った。前年度までの取り組みにより、地域住民、サントリーホールディングス㈱、土地改良区、行政（益城町）などのステークホルダーと環境配慮型農業による生産米の高付加価値化について議論を行い、有志が合同で地元ブランドを立ち上げること、また今後の圃場復旧・整備において、全ての排水路で魚が生息する水路整備を行うことを合意した。以下に、今年度の経緯を記載する。

- ・第3回いきいき田んぼば語る会（2017年4月23日）環境配慮型水路に関する現地検討会

- ・第4回いきいき田んぼば語る会（2017年5月24日）米のブランド化に関する意見交換

- ・第5回いきいき田んぼば語る会（2017年7月24日）ブランド化意見交換、水路の詳細設計案提示

- ・冬水田んぼ説明会（2017年10月26日）水路改修の実施について地権者及び耕作者と最終的な合意

- ・水路改修に関する施工業者との打合せ（2018年1月22日）

今年度は、一部水路について環境配慮型の改修計画の詳細設計を九州大学にて行い地元ステークホルダーに提示・最終合意を得た。環境配慮型水路の設計には、前年度のワークショップでヒアリングした過去の営農形態や水田生態系が再生されるように設計した。

H-健康に関する課題

H1) バングラデシュにおける疾病管理とソーシャルビジネス

健康グループ（H）では、バングラデシュ、インド、カンボジア等、アジアの中進国における疾病管理とソーシャルビジネスを発展させるため、平成29年度は以下の活動を行った。実施内容と方法に従い、以下の7点にまとめられる。

1. 成人対象のPHC健診のニーズ調査と試験的実施の結果と成果（2017年5月、10月、2018年1月、3月）

PHC健診事業の展開計画について現地実施者であるビヤ二大学と連携し、現地ラジャスタン州とジャイプル郡の医療健康家族福祉局長と政府関係者らに事業目的や方法の説明を行った。その結果、これら州と郡の両政府から現地実施協力と同意を得られた。

またカルワール村の村長やカルワール村ヘルスセンター担当医師からも本事業における同意・協力を得ることができた。これら現地政府機関からの同意・協力に基づき、2018年1月と3月にはラジャスタン州に100以上の活動拠点を持つ一般市民団体（ブラマクマリス）、さらに現地ラジャスタン州の乳製品大企業（Saras Dairy）に勤める雇用者、さらにビヤニ大学職員など計400名以上に対しPHCをつかった健診、問診、医療相談を実施することができた。これらのデータはトレーニングを受けた現地ビヤニ大学スタッフ2名によりデータ入力され、九州大学スタッフにより解析がおこなわれた。2018年1月と3月には現地ビヤニ大学でワークショップを行い研究結果を現地ステーキホルダーにフィードバックし、意見交換を行った。さらに2018年4月に九州大学・伊都キャンパスで行われるSDGs・ヘルスケア・ソーシャルビジネス国際学会で現地ビヤニ大学の教授を招待し、発表することにより九州大学やグラミン・グループと情報・意見交換を行った。これらの国内外で直接会い、食を共にして情報や成果を積極的に共有することにより、ステーキホルダー間の協働・連携の強化がはかられた。現在これら発表された結果をもとに協働で論文を執筆中である。

2. 小児・児童対象のPHC健診について（10月－3月）

FSの時期に実施した小児歯科検診の内容をふまえ、小児・児童健診の実施可能性について、カンボジアの母子保健活動と関連させ実施準備を行った。カンボジアでは、ラタナキリ州を訪問し、妊産婦の合併症等の早期発見のためのPHC健診事業の導入を試みた。同州のビレッジ・マラリア・ワーカー（VMW）を招聘し、PHC健診の紹介を行った。その際に、妊産婦健診受診の妨げになる要因について聞き取り調査をし、実際の受診率なども評価した。また、プノンペン州においてはPHC健診による歯科検診の導入および追跡実施のため、現地の子供病院の医師及びスタッフ、NGOと協働して現地調査と現地での研修・準備を行った。一般健診と歯科検診については、現在継続中である。

3. PHC実施地域周辺の電子商取引（4月－2月）

昨年度までにPHC実施地域周辺の健康関連の電子商取引の実態の調査を行ったので、それらの評価を実施した。銀行等の金融機関が十分なく、現金を引き出す機会が少ない農村部郊外のBheramara地域を選択して調査を行った。その結果、都市部に比べて健康関連グッズのカタログ等、商品情報のアクセスが困難である、オンラインでの支払システムが整備されていない、商品の配送システムなど社会インフラが整っていないなど、郊外特有の不利益点が示された成果について論文化した。さらに、利用を促進するため効果的な商取引のデザインとして一部商品について「集団購入・集団配送システム」を実験的に提案（介入）し、約半年後に介入後の実態調査（600世帯約2,425人を対象に質問紙調査を実施）した成果として、利用実態の向上が見られ、この成果については、現在論文化を目指して執筆中である。

4. PHC実施地域周辺環境の評価（9月－3月）

バングラデシュでのPHC健診実施地域では、地域特有の慢性腎疾患疑いがもたれ（尿たんぱくの異常値検出の有病率が高い）、周辺環境からのカドミウム曝露を検討すべく、2015年度に収集した水試料を分析したが検出されなかった。繰り返し測定による再現性を見るために1年後の同地域の同水源からの水を収集し、加えて健康診断を実施している別地域における試料採取も行い、九州大学の森裕樹助教（土壌学専門）とともに、原子吸光計およびICP-MS（マススペクトル）により精査した。結果、曝露影響の示さ

れる濃度のカドミウムは検出されなかった。今年度は、加えて水に関連した植物サンプル（米）について、対象金属としてカドミウム及びヒ素の分析を行った。その結果、一部分であるが水道水と井戸水からWHO飲料用基準の0.01mg/Lを超えるヒ素が検出された（26サンプル中2つ）。米についてはCodexによる精米の基準値である0.2mg/kgを超えるヒ素が検出されたサンプルもあった（15サンプル中4つ）。いずれのサンプルも疑いを持ったカドミウムは基準値を超えるほどの濃度で検出されなかった。

5. PHC 等電子デバイスおよび ICT 機器を利用した医療データ収集におけるエラー低減に関する研究（4・5 月）

可能性調査の段階から現在まで継続している各種PHCによる生体データと質問紙や問診等から得られるデータ収集に関して、エラーの生じる可能性が指摘されていたため、この予防事業をソーシャルビジネスモデルとしてより有効に活用するため、エラー低減のための調査を行った。現地において聞き取り調査した成果を踏まえ、健診データ等の入力ミスやエラーなどについて、要因別に分類した。異常値の記録を未然に防ぐためのシステムを開発するために、測定や記入時点で生じる外れ値や矛盾値を検出するためのアルゴリズムを検討しているところである。

6. 各種学会などでのアウトリーチ活動と国際会議の実施準備（10 月～3 月）

29 年度の終わりに、「健康」と「持続可能開発」、そして「ソーシャルビジネス」をキーワードに第 1 回目となる国際会議と国際シンポジウムを実施した。国際会議では研究や試行活動の学術界及び産業界からの報告を集め、国際シンポジウムではソーシャルビジネスの提唱者でノーベル賞受賞者でもあるムハマド・ユヌス氏を招き、既に関連のソーシャルビジネスに取り組んでいる実業家や政策実装者、メディア業界関係者とともに意見交換を行い、社会全体へ知識の普及を目指した。今年度は、第 2 回目の国際会議を平成 30 年度冒頭（4 月）に実施するための準備を行っているところである。

これに先立って、10 月には日本公衆衛生学会でバングラデシュでの PHC 健診予防事業による介入効果について報告し、11 月には国際保健医療学会でバングラデシュでの同事業により得られた生活習慣病の傾向と特徴を報告した。また、同時期に JST の主催するサイエンスアゴラで小セッションを実施し、PHC 健診予防事業のソーシャルビジネスとの関連について広く一般に啓発した。加えて、フランスで開催されたソーシャルビジネス会議（Social Business Academia Conference）への出席し、情報収集を行った。さらに、3 月にはシンガポールで行われた Asia Pacific Advanced Network 会議にてカンボジアの母子保健における PHC の試みについて発表した。

7. 震災前後の健康問題・行動の変化についての調査

熊本県益城町で被災した高齢者・障害者施設のスタッフや住民を対象に、震災前と後と比較し、健康問題や健康行動に関する変化があったかを調査した。またこのような現状に対し、どのような対策が可能かを検討した。

H2) 熊本地震被災地における健康・安全管理

2016 年 4 月 14 日の前震を含めた熊本地震における特徴的な健康問題と安全対策を改善するにはどうすれば良いか。具体的に下記項目について実施してきた。

1. エコノミークラス症候群の調査

熊本地震血栓塞栓症予防プロジェクト（以下、KEEP project）の取り組みと効果について熊本県のプロジェクトの聞き取り調査を開始した。2017 年度からは学会長や厚

生労働省担当官などを交えた AMED 班の対策会議などに出席等し、今後の国家的な防災対策について具体的な予防活動へつなげられるか検討していく予定である。

2017 年 7 月に発生した九州北部豪雨において、熊本地震の関係者と九大医学部と九大生と共同でエコノミークラス症候群の予防活動を行った知見についてもとりまとめた。

2. 発災前の住環境と発災後の避難所から仮設住宅についての問題調査

熊本県内に多い瓦屋根の木造建築で住民が亡くなったが、瓦のない木造アパートで若い 3 学生が本震 16 日に木造アパートで就寝中に犠牲になった見取り図と家賃などの聞き取り調査を東海大学の学生や保護者に行った。1995 年阪神淡路大震災の神戸大学の学生の犠牲者の出た条件を神戸大学名誉教授に聞き取り調査を行って両者の比較分析をしているところである。避難所から仮設住宅までの一連の災害時における住環境についての数の確保や改善点などについても調査を行い対応策についてこれから検討していく。さらに災害弱者等のための福祉避難所利用率や利用阻害要因についても調査を開始した。

イタリアの調査に入っている新潟大学心臓血管外科チームに聞き取り先等の助言をもらった。カウンターパートのイタリア地震火山局 (INGV) に調査項目について検討中した後、イタリア語に翻訳してもらう準備中である。意見をもらうため 2017 年に神戸やリスボンで行われる学会でアブストラクトを提出し、調査を 2017 年に実施した。今後、イタリア国家市民保護局との共同研究によりこの課題を深耕する。

3. 地震のリスクコミュニケーション

熊本県下の避難所は10万人以上の住民が殺到してどこも大混雑になり、県でも車中泊者は人数が把握できていないほどである。これには本震と前震を取り違えるというリスクコミュニケーションの失敗とその後の絶え間ない強い余震などの条件下で自宅に戻れない条件が重なった。2009年ラクイラ地震の科学者への判決を含めて、カウンターパートと聞き取り調査と分析を行う。

4. 聞き取り調査とアウトリーチ活動

東日本大震災後に作成された公益社団法人日本糖尿病協会の作成した糖尿病患者向けのブルーの震災時対応策「準備しておきましょう」について熊本でどの程度配布が進み、役に立ったかについて調査をした。また、熊本大学代謝内科の専門医に実際にどのような搬送患者があったか、どのような教育が有効か聞き取り調査をした。日本避難所学会会長の新潟大学榛沢和彦講師とその会員と一緒に熊本地震の比較のためイタリアでエコノミークラス症候群の発症患者と復興政策を聞き取りした調査地で拙著「ユネスコ災害ハンドブック」のイタリア語翻訳版を50部配布した。

また、一昨年度、本研究者が防災教育の講師をした益城町立広安西小学校から井手文雄大 校長を12月FE国際シンポジウムのパネリストとして招聘した。その他のパネリストは、九大災害救急医赤星朋比古准教授やケニアからの留学生で決断科学の Jecinta Kamau。2017年7月九州北部豪雨の被災地から中間一貫校東峰学園東野正美校長。FE研究で調査をした熊本地震と九州北部豪雨の知見のアウトリーチ活動として杉本が防災教育の指導をしている福岡県新宮町から中学生二人。市民を巻き込んだ様々なステークホルダーの養成の必要性を問うため「災害時の避難所における共創型価値モデル創造への九州での挑戦ー誰がステークホルダーなのか?ー」というタイトルでセッションを開催した。

2018年3月FEの成果として教科書「九州の防災」出版を記念して市民のための津波防災シンポジウムを九大西新プラザで開催した。講師は国連職員で2004年スマトラ津波サバイバーのTarmidi Moetediani氏と九大歯学部講師寶田貫氏。司会と通訳として杉本。

5. 学生ボランティアによる被災地支援のための大学間連携

昨年度からの熊本地震における九州内の学生ボランティア連携の活動成果について国立青少年教育振興機構主催する「第6回学生ボランティアと支援者が集う全国研究交流集会」講演の依頼を受けて国立オリンピック記念青少年総合センターで発表した。引き続き、九州の大学間の連携を行い、学生や一般市民を巻き込みながら調査の知見を社会に還元することで、アウトリーチだけでなく震災対策としてより大きな効果を上げようと試みている。2017年九州北部豪雨後に名称を変えて「九州 被災地支援大学間ネットワーク」における会議やフォーラムを開催し、行政関係者、消防士などの防災関係者や、メディアを巻き込んで社会的な活動を継続する。

6. その他のアウトリーチ活動

研究成果の知見を学部1回生向けの基幹教育における医学、理学、法学など全学の15教員の協力による「九州の防災：熊本地震からあなたの身の守り方を学ぶ」という授業を2017年度に開講する。メディアを踏まえた問い合わせもあり、新聞社の出版部より最終成果物の1つとして学生が使う防災の教科書作りにも取り組むことも打合せを始めた。2018年3月完成した教科書を使った防災の普及活動を行う。

G-統治に関する課題

G1) 多様なステークホルダーの協働と持続可能なコミュニティの実現

対馬における持続可能な地域コミュニティ構築にむけた5つの協働事業について合意形成を進め、可能な段階に至った事業については実践段階に移行した。(1) 地元高校生との魅力発見事業については、各種ステークホルダーとの協働により半期の授業展開、住民報告会等を通して地域住民へ大きな影響を与えた。活動内容は、対馬市と上対馬高校が作成した上対馬高校プロジェクトの報告書にまとめられ、地域のステークホルダーの間で共有された。

さらに、同事業では、年次毎に地域のステークホルダーの参画を強めて実施することで、持続可能な事業の進め方についての実践的検証を行っている。平成29年度については、地元高校生が実践活動を通して得られた学びと、実践した研究者の視点から見たプログラムの結果についての検証を取りまとめ、対馬市が主催する「対馬学フォーラム2017」において発表を行った。同ポスター発表においてそれぞれ最優秀賞と奨励賞を受賞するなど、地域から高い評価を受けた。合意形成に至らなかった事業については、ステークホルダーと協議を進める中で、実践を困難とする地域の状況や課題を整理した。

(2) 生物多様性に配慮した耕作放棄地活用については、市内A地区と事業実施協議を行った結果、事業の目的に対するステークホルダー間の意識の齟齬の解消が困難であったため信頼関係構築に至らず、実践への移行を断念した。(3) 持続可能な漁業に基づくコミュニティビジネスについては、カウンターパートである漁業会社との協議の結果、当該企業の経営状況、およびコミュニティビジネス開始に向けた準備不足の状況が明らかになり、本研究期間内の事業実施は妥当ではないとの結論に至った。(4) 高齢者の健康福祉増進事業については、ステークホルダー間で実践に進むために必要な条件の検討

を進めた結果、十分な成果が得られるためのマンパワーの不足が明確となった。(5) 全島アンケート調査については、自治体との協議の結果、サンプル数確保や比較対象選定に関する技術的な問題が判明し、事業実施を断念した。

これら、実践段階に移行し着実に成果が得られている事業と、合意形成に至らなかった事業双方の結果を題材に、地域の集合行為問題を解消するための関係構築の観点において、持続可能な（技術的、人的、財政的）エネルギー確保に向けた理論的検討を進め、研究者が地域の「ヨソモノ」として中立的立場から問題解決に寄与する利点と限界について検証を行った。具体的成果としては、(1) および (2) の成果を比較検討し、地域コミュニティにおける協働の条件と要素を抽出する作業を行い、2017年11月に九大で行われた科学技術社会論学会にて報告した。

G2) 熊本地震被災地における復興事業と持続可能なコミュニティの実現

本件に関する当年度の調査活動を通して以下のようなことが明らかになった。

まず、ステークホルダーの大学生の活動における持続性の問題である。現在、語り部を中心に復興活動をしている「阿蘇復興への道」は、震災経験のある上級生の学生が語り部の主体となっている。震災以後に入学した学生は、震災経験がないので、語り部として語ることができない。そして、震災経験のある先輩らは、卒業し、大学や地域を離れていくことになる。このような現状の中で、先輩らは、いかに後輩との意識のギャップを縮め、地域コミュニティとのつながりを持続させていくのかを、課題として認識している。また、後輩らは、先輩らが離れていった後でも南阿蘇での復興活動を継続していくためには、先輩らとは違う方法での取り組みを模索すべきだと考えている。

これを踏まえ、統治グループでは、復興活動に携わっている異なる主体との連携を模索すべく、その主体間をつなげる試みとして2018年3月11日に報告会を開催した。

「被災地における様々な主体による復興活動のあり方と連携の可能性 - 熊本地震の現場での復興活動の声から - 」と題した報告会では、復興活動を行っている大学生、医療福祉関係者の取り組みを共有し、連携の可能性や今後の持続的な活動について話し合った。

統治グループとしては、様々な主体をつなげる役割を果たすことができた。

報告会では、熊本地震後、被災地で口腔ケアに取り組んでいる歯科医師と歯科衛生士からの報告を受け、被災時の保健医療のあり方や、高度な医療環境がなくとも、医療関係者でなくとも、誰にでも持続的に取り組むことができる予防医療について提案してもらった。

大学生や医療福祉関係者による復興活動は、支援の対象や支援の仕方は異なっているが、最終的なゴールは地域の持続性や地域の主体性の向上が重要であるという点で共通していた。このように、異なる主体間の意見交換により、復興支援の仕方やゴール設定など、一般化するほか、連携の可能性を模索した。今後、医療関係者は、新たなステークホルダーとして参加する予定である。

3 - 4. 本TD研究の考察

T-環境・災害・健康・統治を統合する課題

T1) TD研究のガイドライン

TD 研究のガイドラインを含むコンセプト論文"Decision science for Future Earth"について、ワーキンググループにて執筆を進めている。得られた考察は以下のとおり

である。

Co-design の事例から学ぶ：これまでの Co-design による事業の失敗事例の背景には認知的要因・組織的要因・政治的要因の3つの要因があると考えられた。認知的要因は、リーダーや組織が誤った判断を下す際に関与する認知バイアスの事である。人の意思決定は多くの場合に直観（システム1）によって行われており、理性（システム2）による冷静な意思決定には多くの困難がともなう。組織的要因、政治的要因にもリーダー個人や組織の認知バイアスが作用しているため、失敗の誘因となるバイアスの理解が重要である。こうした認知バイアスの影響軽減のためにFSにおいて作成した「集団浅慮を回避するためのガイドライン」および「手続き的公正に関するガイドライン」は有効であるが、組織や政治の場に作用する認知バイアスや心理的メカニズムも視野に入れブラッシュアップを行う必要がある。

意思決定と適応学習：Structured Decision Making (SDM)など意思決定手続きに関する先行研究では、価値観・道徳基盤の違いが十分に考慮されていない。FEが提唱する社会問題解決のためのco-design・co-production・co-deliveryの3ステージモデルにおいても、様々な対立やジレンマの存在する複雑な実社会における協働の難しさが十分考慮されているとは言えず、こうした課題を本コンセプト論文が提唱したようなIDEAサイクルのような枠組みで扱いステークホルダーと協働で解決に取り組む必要がある。また、適応学習を通じて意思決定に利用できる知識を増やすとともに、意思決定をになう人材育成をはかることも重要である。

持続可能な未来に向けてどのように社会システムを転換するべきか：人新世（anthropocene）における人類活動のポジティブな変化（暴力の減少、教育機会と理性の拡大、持続可能な開発目標や人類共通の課題への協力を促進するメカニズムの登場など）には、科学の発展にともなう知識の集積の貢献が大きく、それを社会全体にひろげる教育の存在も非常に重要である。またこの章では、今後以下のような論点を整理していく。過去6万年間続いた世界の人口増加がアフリカや西アジア諸国を除いて2050年ころに終焉する見通しをもとに、高齢化・人口減少社会における持続可能性という新たな問題を提起する。社会のtransformationを推進するメカニズムとしては、適応学習が重要であること、アートや身体知などの直観に訴える方法を科学と併用すること、さまざまなステークホルダー（企業、市民、行政官、政治家など）と科学者の連携による実践的な知の統合が必要であることを指摘する。

このコンセプト論文の原稿を完成させ、FE関係者の国際的なレビューの下で原稿を改訂し、FE研究の国際的な発展にコンセプト面で貢献する。

T2) TD研究のプロセス評価

今回の調査はサンプル数が少なく、また対象も企業、自治体、団体、NPOなど多岐に亘ったため、ある程度一般的な傾向は把握できたものの、組織体による特長や傾向を分析するまでには至らなかった。また、今回は体制が確立され構成員も明確な組織体を対象に調査を行ったが、非公式組織や組織以前のコミュニティなどについても、決断サイクルによる適応学習を活用し、実施主体の成熟度を測定することが最適な意思決定を生む先行指標（プロセス評価）になり得るのか、更なる調査、分析が必要である。

T3) 熊本地震被災地での問題解決体系化

環境（E3）・災害（D2）・健康（H2）・統治（G2）の各TD研究グループの現時点での研究成果を、とりわけCo-design過程に着目して表1に整理した。各グループの

Co-design 過程において、ステークホルダー同士の協働に寄与したと考えられる事象について言及する。

各 TD 研究グループの地域への関わり方はさまざまである。E3 が研究を行う高原地域では、被災により草原再生・絶滅危惧植物の保全ステークホルダーの協働が停滞した時期があった。そのような中、E3 の研究者は被災後も現地での調査研究を継続し、希少植物保全に関する研究成果を地域に提供してきた。この成果は、地域のステークホルダーを刺激し、現在ではステークホルダー同士の協働が再び活発になりつつある。ここでは、先端研究の成果が地域活動を再びつなぐトリガーの役割を果たしたともいえるだろう。D2 は、企業との協働により、被災圃場において環境配慮型の農業の実施と生産されるコメの高付加価値化を地域に提案している。D2 が実施するワークショップでは、当初は提案されたプロジェクトに対して無関心な地域住民や懐疑心を持った住民が多かったが、ある時点から D2 の提案に賛同する農業者が現れはじめ、その賛同者がプロジェクトの地域責任者となり、D2 と一緒に地元農業者の説得を行った。その結果、いくつかの事項について地元が D2 の提案を受け入れる形で合意が形成された。このことから、提案型のプロジェクトでは、地域のリーダーの存在が重要となることが伺えた。また、D2 はプロジェクトのコーディネートを行うだけにとどまらず、地域の小学生に対する環境教育や老人に対する昔語りの会も実施している。このようなサテライト活動を通してプロジェクトを幅広い年齢層の人々にアウトリーチすることは、地元での合意形成に対して間接的に正の影響を及ぼしているのかもしれない。H2 は、多数のステークホルダーに関わる血栓塞栓症（いわゆるエコノミー症候群）とシェルター環境問題を研究課題としている。H2 の研究者は、それぞれの課題に主体的に関わるとともに、課題についての実施される Co-design の参与観察を行い、現状の分析と改善案の提案を行った。さらに、ここでの Co-design から得られた成果をもとに、書籍「九州の防災 熊本地震からあなたの身の守り方を学ぶ」を出版している。また同時に、H2 研究者は、震災直後の現場で、マスコミを通じた啓発活動や小中学生に対しての命を守るための教育活動なども行っている。H2 の活動からは、Co-design 時の参与観察、マスコミ等へのアウトリーチ、地域への教育活動も研究者の重要な役割であることが伺える。G2 は、被災した大学生のボランティアグループを様々な面で支援するとともに、被災地各地で復興ボランティアを行う団体を対象に合同報告会を実施し、各々で活動するボランティア主体のつなぎ役となった。現在では、報告会で出会ったボランティア主体同士が協働で活動を行う動きも出ている。G2 の活動からは、被災地での利害関係が無い大学のグループは、地域の活動主体をつなぐコネクターとして適していることが伺えた。

それぞれの研究は現在進行途中であるため、今のところ多様なステークホルダー間の協力が持続するのに有効な Co-design の方法についての結論は出ていない。その一方で、各研究グループの被災地での活動から、例えば「学際性」、「地域のリーダー」、「コネクター」といった Co-design に有効となるようなキーワードも見え始めているとともに、現場での研究者の役割として「参与観察」、「アウトリーチ」、「教育活動」などが重要であることも伺える。今後は、各グループの研究活動を引き続き追跡し、T2 で示す評価指標などを用いながら各グループの Co-design プロセスを比較・評価し、持続的にステークホルダーの協力に有効な Co-design のあり方を検討していく。

E-環境に関する課題

E1) 熱帯雨林の保全と持続的利用

E1-1) カンボジア熱帯林の住民参加型森林管理

今回、CF 内外の森林変化量を統計的に比較した。その結果、CF には森林の保全効果があることが示された。今後は CF の森林保全効果がより高くなる条件を見出す必要が有る。特に、CF を設置する際の面積と保全効果の関係について、より詳細に取り組む。現地での聴き取り調査での結果、CF 外での森林の減少・劣化（リーケージ）が示唆された。そこで、CF 外での森林減少などを加味した森林保全効果を検証することが求められる。さらに、これらの検証結果の妥当性についてステークホルダーであるカンボジア林野庁らと協議する必要がある。統計モデルによる科学的知見に、カンボジア林野庁の経験知を加味し、CF を成功に導く条件等を明らかにし、その成果を Co-production する。

E1-2) インドネシア熱帯林における問題解決

<環境の視座>

APP 社保護林が、リアウ州ではほとんど消失したスマトラ低地熱帯林の貴重な保全地であることを、標本資料にもとづいて立証することが次年度の主要な課題である。2018 年 1 月に標本が九大に到着したので、今後、DNA 配列と形態的特徴にもとづく同定作業を進め、新種や絶滅危惧種の割合を決定し、保全上の価値を評価する。一方で、約 40 ヘクタールの面積はあまりにも狭く、長期的には希少種の絶滅が進むと予想される。このため、保護林面積の拡大が重要な課題である。APP 社保護林の調査資料についてさらに分析を進め、APP 社が保護林を保全・拡大する根拠となる資料を整えたい。また、調査できたのは保護林のうち一か所にすぎないので、他の保護林についても調査を行い、全体像を把握する必要がある。

<地域住民の視座>

近年、APP 社をはじめとする多くのアブラヤシ企業や産業造林会社が「自然林を伐採せずに生産活動を実施すると宣言（Zero-deforestation 宣言）」を行っており、これらの取り組みは自然林を保護し、生物多様性の保全に寄与することが期待される。しかし地域の社会構造に目を転じると、すでに企業によって囲い込まれた土地には、政府から発給された開発権を法的根拠とし、地域の慣習が無視されながらも「合法的」に囲い込まれた土地が含まれていることについては、企業による「自然林伐採ゼロ」の取り組みへの評価が高まる中であまり議論がなされていない。企業と地域集落との土地紛争は依然として多く発生しており、その解決が喫緊の課題となっている。しかし企業の依拠する正当性、すなわち近代法における合法性、と地域住民の依拠する慣習的利用権との相反する正当性に両者が依拠していることが、合意形成を困難にさせる要因であることが示唆された。現在、インドネシア政府は土地の平等な分配と正当な利用を実現させる農地改革を重要な政策課題の一つとして進めており、地域の慣習という正当性がいかに認められるべきかを検討することが課題である。

一方、すでに住民参加型森林管理が導入され、一定の効果が認められるジャワ島の林業公社の事例においては、コーヒーの市場価値の高さは、樹木の保全と地域の経済発展に貢献したものの、そこから得られる利益が一部の富裕層および企業に偏向し、社会内部の格差拡大を誘引したことが示唆された。地域社会内部は一枚岩の存在ではなく、零細農民の生計を維持させつつ地域の経済発展と森林保全とが両立するメカニ

ズムの検討が課題である。

<企業の視座>

前年度まではAPP中国関連企業のインタビュー調査を通じて、APP中国グループの経営状況と分業体制を把握できた。APPインドネシアの場合は、プランテーションから最終製品の製造までの生産プロセスが地理的に集約化され、同地域の施設でプランテーションの培養・生産からパルプ・紙の生産、輸出まで一貫して行うケースが多くある。一方で、APP中国では地理的条件及び政策の制約で、一括生産拠点が少なかった。原材料や中間製品を海外（主にインドネシア、マレーシア）から輸入し、最終製品の生産のみ中国国内の工場で行うケースがほとんどであった。APP中国は原材料と中間製品は輸入に依存するため、調達のコストとリスクはAPPインドネシアの傘下企業に比べて高いと考えられる。また、APP中国は地域ごとに異なる経営課題が存在することが明らかになった。環境問題、特に嚴重な大気汚染問題を持つ中国北部では、生活用紙市場におけるエコ紙製品の台頭は近年著しい。冬季に最も問題となる大気汚染であるスモッグの成因の一つは麦わらの焼却であるが、その麦わらを木のパルプの代わりに製紙の原材料とし、環境問題の解決をアピールするエコ紙製品は複数の地元企業から開発・発売され、中国北部では木のパルプを原材料とするレギュラー紙製品の市場を蚕食しつつある。このような状況が続いていけば、APP中国のサプライチェーンおよび、原材料や中間製品を提供する東南アジアのプランテーションや製紙メーカーにも影響を来すと考えられる。

平成29年度の調査では、まずエコ紙製品について市場調査を行い、実態を把握できた。その結果を踏まえ、次の段階では心理学の調査手法を用いる大規模な消費者意識調査を行い、地域によって異なる環境汚染の状況から消費者の選好への影響を調べる。調査は中国の西南（広西省）、華南（広東省）、東南（福建省）、華東（江蘇省、山東省）と華北（北京市、山西省、河北省）にある大学の教員や研究者と連携し、環境汚染などの情報や新しい商品にアクセスしやすい大学生を中心に行う予定である。

APP中国は、環境対策と地域貢献を積極的にアピールし、APPインドネシアとAPPJに比べると、WWF中国などのNGO・NPO団体からの指摘も比較的少ない。本研究課題「インドネシア熱帯林における問題解決」のために、APP中国を巡る企業・市場・消費者の3視点からの調査を通じて、APP中国の生産と経営の全貌を明らかにし、APPインドネシアと比較的に分析する必要がある。

E2) 屋久島における持続可能な生態系管理

ヤクシカの駆除頭数が減少に転じ、屋久島における生態系管理事業は新たな段階に入った。今後は、過剰な駆除に至らないように、維持すべきヤクシカ個体数の下限値を設定する必要がある。ヤクシカは島内で遺伝的に分化していることが知られているため、この点を考慮して、地域ごとに下限値を設定する必要がある。そのためには、地域ごとにより正確な個体数と遺伝的変異量を推定する必要がある。この要請に応えるには、糞由来DNAによる個体数推定技術、次世代シーケンサーを活用した集団有効サイズと集団間移住率の推定技術を開発する必要がある。

一方で、ヤクシカの個体数減少がそのまま希少植物・林床植生の保全・再生につながるとは限らないので、両者の関係をモニタリングしつつ、柵による保全対策も含めて、総合的かつ順応的な生態系管理が必要とされている。2017年度に文書化した屋久島生態系管理試案について、行政・島民・研究者との討論をもとに改訂作業を進める必要がある。また、ヤクシカの駆除に対する批判的意見（倫理的な批判、駆除しない個体群の学

術的価値、過去の高密度の可能性）を考慮に入れて、価値観の違いがある課題についての合意のあり方を検討する必要がある。

E3) 熊本地震被災地域における震災復興と生態系保全

阿蘇花野協会と環境省との co-design を 2017 年度に開始し、ハナシノブ保護区（山迫、北伯母様）での調査を 2017 年 8 月に実施したが、co-design・co-production はともに第一段階を終えたに過ぎない。2018 年度には、山迫保護区と阿蘇花野協会トラスト地において、より本格的な送粉ネットワークの調査を行い、草原の植物と送粉昆虫が形作る生物群集全体の維持・管理のあり方を総合的に検討する必要がある。また、ハナシノブ・ハナカズラなどの絶滅危惧植物は個体数が限られており、近親交配が生じている可能性が高いので、近親交配の程度と影響を評価する必要がある。2018 年度には、DNA による花粉の同定や近親交配係数の推定により、送粉ネットワークと近親交配についての研究を行う。阿蘇花野協会トラスト地の野焼きを継続する体制については、阿蘇花野協会へのヒアリングを継続し、支援策を検討したい。

D-災害に関する課題

D1) ジャワ島の小水力発電所リハビリテーション

試行的に行った小水力発電所周辺の洪水氾濫シミュレーションについて、試行的・限定的な結果であることの了解の上、対象地の水害の特徴についてステークホルダーと共有した。その際、専門的な知識のない地域住民の方でも理解できるように、シミュレーション結果をヴィジュアル的に動画で示した。現地の生活には、既に電気がなくてはならないものとなっており、現地住民からは再度の水害に対する不安の声や対策を急ぐべきとの声が積極的に聞かれた。洪水対策については現地の住民で行えるものを想定していたが、現地の方に必要性を十分認識してもらうことができ、現地の賛同・作業等の協力が得られる見込みが立った。ローカルな現場において情報共有する上で、可視化するなどして、専門家でなくても理解可能な形で示すことは必須であり、言葉の通じない場においてはなおさら効果が高いと考えられた。また、何度も現地に足を運んだこと、慣習長 Abah Ugi と一緒に誕生日を祝い合い、プレゼントをもらったことで現地の方に広く顔を覚えてもらったことで、外部から入ってきた異物に対する不信感が低下したことも現地の人とのコミュニケーション向上に大いに貢献した。

D2) 熊本地震被災地における復興事業と持続可能なコミュニティの実現

環境に配慮した水路改修について、地域内で最終的な合意を得る際に、維持管理コストの増加を懸念する意見があった。しかし、「生ききたんぼば語る会」の中心的なメンバーが責任者となり、維持管理に責任を持つことで地権者全員の合意を得ることができた。計画段階から地域住民を含めた意見交換や設計案の検討を行うことは、地域住民の主体意識の醸成を促し、施工後の維持管理にも影響することがわかった。環境再生事業では、施工後の継続的な維持管理が機能維持に必要であることから、計画段階から多様な主体を交え co-design を行うことの重要性が示唆された。

H-健康に関する課題

H1) バングラデシュにおける疾病管理とソーシャルビジネス

健康グループ（H）では、アジアの無医村における医療資源の不均衡と貧困問題を解決すべく、疾病管理とソーシャルビジネスを実施・発展させる活動へ取り組んでいる。

先進国では予防医学の重要性や予防医療の実施必要性に関して、広く一般の人々の間でも理解が進んでおり、実際に第2次予防としての健康診断や各種検診も周知され定期的に実施されている。加えて、これら予防活動を支える公的な補助制度も備わっている。しかし、新興国および発展途上国では医師数を始め、医療サービス施設や各種医療従事者が不足しており、高齢化や過疎と無関係に、都市部から周辺域へ移るにつれ無医村は珍しくない。また、医療系ファシリティに限らず、そもそも新興国及び発展途上国では、社会的インフラストラクチャー等が十分整備されていないことがあり、生活上の必要物資が入手しにくく、一つ一つの日常的な作業にいくつものプロセスが必要で時間がかかり、常時苦勞と困難が併存する。特に貧困がある場合は日々の生活維持がやっとのことで、この状況を打開するための余力を備えるのは難しいと考える。よって、PHC 予防事業等で安価に健康状態を向上させることで、発展的に次なる生活の課題へと向かう可能性が出てくると考えている。このような人の能力の開発もしくは本来の力の発揮そのものとなり、社会全体の開発や発展が健全に進むことが期待される。

当該 TD 研究では、先進国で通常である予防医療サービスを IT システムの併用により実行するビジネスモデル（疾病管理事業）を新興国や発展途上国で提案・展開し、より有効な活用法を現地実施者や利用者とともに模索するものである。

これまでの成果から、ビジネスモデルとして行う当該 TD 研究の健診予防医療事業サービスへの参加者は、より健康関心が高く、費用も自己負担できるほどの経済状態の人達（社会的階層の高い層）へと偏っている可能性が分かっている。そこで、今年度も引き続き、非常に安価な健康診断を設定してなるべく対象が偏らないように工夫したうえで、予防の経験（健康診断の受診歴）や予防費用への感想や考え方、希望する健診項目等を、受診予定者、健診（地域健診または職域健診）を行う際の集団を管理している地域や産業現場の責任者等にも聞き取り調査として実施したところ、眼科健診や口腔内健診を希望するなど意外なニーズがあることが分かった。

また、新興国および発展途上国における健康に関する情報ですら十分いきわたっておらず、いわゆる「情報薬」を広めるだけでも効果の期待されることが分かっている。よって今年度は母子保健等の可能性を探るべく、カンボジアで調査の準備等を行いつつ状況を把握した。現地の関係者との間での調整の結果、導入がある程度実現できたので、今後も引き続き状況等を把握して健康診断の実施や情報薬の効果も見ていきたいと考える。

過去の健診地域周辺の環境状況に関して、腎機能へ影響するカドミウムの検出は否定されたが、土壌中ヒ素の影響が示唆された。ヒ素に関しては、農薬等と結び付いて食物連鎖の環に関わってくる可能性がすでに指摘されており、更に関連の研究者と協働しつつ、調査を進めていきたい。

今年度は、成果を社会へ還元することを目的として、健康課題の解決にソーシャルビジネスを用いる取り組みを国内外の会議・学会等で広く公開した。昨年度の機会を利用して立ち上げた社団法人 **Social Business Academia Network Japan** の活動として国際会議を実施準備しており、バングラデシュでのステークホルダーであるグラミンググループの関係者やインドのステークホルダーであるビヤニ大学の教授とともに意見交換や状況の把握と調整を実施し、健康や貧困に関連した課題に取り組むノウハウについて、社会全体への知識の普及を目指していきたいと考える。

H2) 熊本地震被災地における健康・安全管理

エコノミークラス症候群など熊本の地元の医療従事者が結集して対策が取られたこと等調査を進めるにつれて将来的に災害における「熊本モデル」となるよう進めていることが分かってきた。AMED 班会議に参加させて頂けるなど、これらの地元の研究者や実務家たちとの連携を密にし、熊本地震において特徴的な健康問題と安全対策を改善するために、政策等にも反映するような形で検討していく予定である。他方で熊本地震では本震と前震を取り違えるようなリスクコミュニケーションの失敗例などもあり、良い事例だけではなく悪い事例も集めて分析し、次の災害に役立てるような対策を提案していく。平成 29 年度にイタリアとの国際比較調査を進めた結果、平成 30 年度からイタリア国家市民保護局との共同研究を進めることになった。

学生を中心としたボランティアフォーラムを福岡県内、佐賀県県内、被災地熊本県で開催するなど九州の大学間の連携を行い、学生や一般市民を巻き込みながら調査の知見を社会に還元することで、アウトリーチだけでなく震災対策として将来的な効果を上げると考えている。活動はメディアで報道されるなど社会へのアウトリーチにもなった。また、研究成果の知見を学部 1 回生向けの基幹教育においての全学の教員協力による「九州の防災：熊本地震からあなたの身の守り方を学ぶ」という授業の開始の準備をし、2017 年度に開講した。最終成果物の 1 つとして学生が使う防災の教科書作りが完成した。2018 年 3 月完成した教科書を用いて学内だけでなく、一般市民の防災啓蒙活動を行う。

熊本地震に対して阪神淡路大震災からの震災対策の時系列の変遷を取りまとめるとともに、国際比較としてイタリアでの海外調査を試みている。熊本の被災地では、孤立死の防止等の課題に対して、学生ボランティアが主体となった支援活動が効果を発揮している。研究者が計画している以上のことを若い学生から提案されるため FE 調査と並行しながら学生活動の支援も継続して行っていく。2017 年 7 月に発生した九州北部豪雨の被災地へ九大学生を引率して、現地での支援活動を行った。これらの活動が評価され国立オリンピック記念青少年総合センターにて開催された 2018 年 3 月全国学生ボランティアフォーラムで講演を行った。九州大学の学生が立ち上げた「避難所生活改善部」とも連携し、継続して学内外の学生のボランティア支援を行う。

G-統治に関する課題

G1) 多様なステークホルダーの協働と持続可能なコミュニティの実現

実践段階に移行した (1) 地元高校生との魅力発見事業について、新規の事業を立ち上げ、地域コミュニティが自立的に事業を引継ぎ継続していくにあたって、連携するステークホルダーである対馬市役所、上対馬高校、NPO 法人等、いずれの団体についても、現行の業務やミッションとの関係性が重要になってくる。研究者が参画することで構築された信頼関係や人間関係（ソーシャル・キャピタル）を発展、持続させるためには、人的、時間的、財政的リソースをいかに確保できるかにかかっているが、そのためには地域コミュニティに事業の意義を理解してもらい、地域に不可欠な取り組みとしての意識を根付かせる手法と、現行の業務との兼ね合いを考え過度な負担が生じない運用の双方を検討することが必要である。これらを実現するために、本 TD 研究期間内に事業のスタートアップを支援し、成果を地域コミュニティと共有すると同時に、運用の課題について同様の課題を抱える地域のリサーチ結果なども含めてステークホルダーと共有し、地域コミュニティが自立的に事業を引き継ぎ継続していく仕組みを整えていく。

G2) 熊本地震被災地における復興事業と持続可能なコミュニティの実現

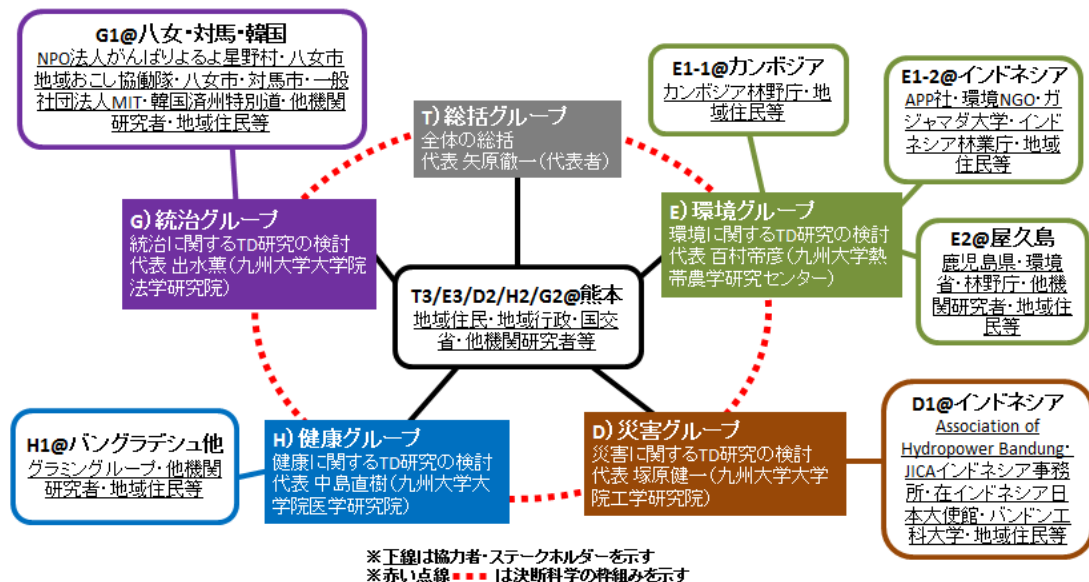
「阿蘇復興への道」の活動に対する定期的な取材や学生との意見交換を通じ、大学生が抱えている組織運営のあり方や課題などが共有できた。統治グループ側が主体となって実施した FE 熊本報告会では、復興に携わる異なる担い手による取り組みの共有や意見交換ができた。また、担い手の性質が違っても復興のあり方、被災地の地域コミュニティとの関係など、一般化への可能性も示唆できた。今後は、これらを踏まえ、多様な主体の協働を図り、復興活動を支える仕組みづくりを試みる。

3 - 5. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2017/4/18	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2017/5/16	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2017/6/13	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2017/7/6	Future Earth 熊本勉強会	九州大学パブリック1号館	熊本におけるフューチャー・アース研究に関する勉強会
2017/7/11	Future Earth 現地勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2017/8/6	Future Earth 社会研究会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する社会科学系勉強会
2017/8/8	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2017/9/12	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2017/9/14	Future Earth コンセプト論文WG	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する九大コンセプトの勉強会
2017/9/27	Future Earth 社会研究会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する社会科学系勉強会
2017/10/13	Future Earth コンセプト論文WG	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する九大コンセプトの勉強会
2017/10/23	Future Earth 社会研究会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する社会科学系勉強会
2017/10/24	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2017/11/1	Future Earth 社会研究会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する社会科学系勉強会
2017/11/14	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会

	強会	リック1号館	る勉強会
2017/11/15	Future Earth 社会研究会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する社会科学系勉強会
2017/11/17	Future Earth 熊本勉強会	九州大学パブリック1号館	熊本におけるフューチャー・アース研究に関する勉強会
2017/11/30	Future Earth 社会研究会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する社会科学系勉強会
2017/12/12	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2018/1/16	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2018/2/13	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会
2018/3/6	Future Earth コンセプト論文WG	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する九大コンセプトの勉強会
2018/3/13	Future Earth 勉強会	九州大学パブリック1号館	フューチャー・アース研究に関する勉強会

4. 本TD研究の実施体制図



5. 本TD研究の実施者

研究グループ名：九州大学

	氏名	フリガナ	所属	役職 (身分)	担当する 研究開発実施項目
○	矢原 徹一	ヤハラ テツ カズ	九州大学持続可 能な社会のため の決断科学セン ター (以下、決断科 学センター)	センター 長	統括／認知科学にも とづくTD研究の立案
	橋彌 和秀	ハシヤ カズ ヒデ	九州大学人間環 境研究院	准教授	認知科学にもとづく TD研究
	佐竹 暁子	サタケ アキ コ	九州大学理学研 究院	准教授	生態学にもとづくTD 研究への助言・協力
	池田 大輔	イケダ ダイ スケ	九州大学システ ム情報科学研究 院	准教授	情報科学にもとづく TD研究
	比良松 道 一	ヒラマツ ミ チカズ	九州大学決断科 学センター	准教授	健康・統治グループの 統合・調整
	村上 貴弘	ムラカミ タ カヒロ	九州大学決断科 学センター	准教授	環境・災害グループの 統合・調整
	鐘江 嘉彦	カネガエ ヨ シヒコ	九州大学決断科 学センター	教授	ステークホルダー(と くに企業)との協働デ ザイン
	鹿野 雄一	カノ ユウイ チ	九州大学決断科 学センター	准教授	環境・災害グループの 統合・調整
	江口 久美	エグチ クミ	九州大学決断科 学センター	助教	統治・災害グループの 統合・調整
	Firouzeh Javadi	フィールーゼ ジャバディ	九州大学決断科 学センター	助教	健康・統治グループの 統合・調整
	縄田 健悟	ナワタ ケン ゴ	九州大学決断科 学センター	講師	認知科学にもとづく TD研究
	錢 琨	セン コン	九州大学決断科 学センター	助教	認知科学・企業の視点 にもとづくTD研究
	李 貞憲	リー ジョン ホン	九州大学決断科 学センター	助教	認知科学・生態学にも とづくTD研究
	廣田 俊	ヒロタ シュ ン	九州大学決断科 学センター	学術研究 員	各グループのTD研究 の統合・調整
	布施 健吾	フセ ケンゴ	九州大学決断科	テクニカ	各グループのTD研究

			学センター	ルスタッ フ	の統合・調整
	黒岩 亜梨 花	クロイワ ア リカ	九州大学システ ム生命科学府	大学院生 D5	フィールド調査・成果 発表の支援
	岡本 宇宙	オカモト ウ チュウ	九州大学システ ム生命科学府	大学院生 D2	フィールド調査・成果 発表の支援
	田中 亘	タナカ ワタ ル	九州大学決断科 学センター	学術研究 員	各グループのTD研究 の統合・調整
○	百村 帝彦	ヒヤクムラ キミヒコ	九州大学熱帯農 学研究センター	准教授	統括／カンボジアな どでのTD研究
	荒谷 邦雄	アラヤ クニ オ	九州大学比較社 会文化研究院	教授	カンボジア・熊本での TD研究
	馬奈木 俊 介	マナギ シュ ンスケ	九州大学工学研 究院	教授	新国富による自然資 本などの経済評価
	加河 茂美	カガワ シゲ ミ	九州大学経済学 研究院	教授	環境負荷の定量化に 関する助言
	大槻 恭一	オオツキ キ ョウイチ	九州大学農学研 究院	教授	熊本地震被災地にお けるTD研究
	溝上 展也	ミゾウエ ノ ブヤ	九州大学 農学 研究院	准教授	カンボジアでのTD研 究
	藤原 敬大	フジワラ タ カヒロ	九州大学農学研 究院	准教授	インドネシア・カンボ ジアなどでのTD研究
	御田 成顕	オンダ ナリ アキ	九州大学決断科 学センター	講師	インドネシア・カンボ ジアなどでのTD研究
	太田 徹志	オオタ テツ ジ	九州大学決断科 学センター	助教	カンボジアでのTD研 究
	鈴木 大	スズキ ダイ	九州大学決断科 学センター	助教	屋久島・熊本・カンボ ジアなどでのTD研究
	細谷 忠嗣	ホソヤ タダ ツグ	九州大学決断科 学センター	准教授	屋久島・熊本・カンボ ジアなどでのTD研究
	岩永 史子	イワナガ フ ミコ	九州大学決断科 学センター	助教	屋久島・熊本・カンボ ジアなどでのTD研究
	山下 奉海	ヤマシタ ト モミ	九州大学決断科 学センター	助教	熊本などでのTD研究
	Lonn Pichdara	ロン ピチダ ラ	九州大学 カンボジア開発 資源研究所生物 資源環境科学府	大学院生 D2 研究員	カンボジアでのTD研 究への助言・協力

○	塚原 健一	ツカハラ ケンイチ	九州大学工学研究院	教授	統括／災害リスク管理の評価、総合調整
	島谷 幸宏	シマタニ ユキヒロ	九州大学工学研究院	教授	小水力発電所リハビリテーション研究・熊本地震被災地でのTD研究
	佐藤 辰郎	サトウ タツロウ	九州大学決断科学センター	助教	小水力発電所リハビリテーション研究
	井手 淳一郎	イデ ジュンイチロウ	九州大学決断科学センター	助教	小水力発電所リハビリテーション研究
	高尾 忠志	タカオ タダシ	九州大学決断科学センター	准教授	復興過程の比較研究
	巖島 怜	イツクシマレイ	九州大学決断科学センター	助教	復興過程の比較研究
	菊地 梓	キクチ アズサ	九州大学決断科学センター	助教	復興過程の比較研究
	森田 海	モリタ カイ	九州大学工学府	大学院生M2	熊本復興に関する研究の支援
○	中島 直樹	ナカシマ ナオキ	九州大学医学研究院	教授	統括／バングラデシュ・熊本などでのTD研究
	二宮 利治	ニノミヤ トシハル	九州大学医学研究院	教授	健康診断・健康評価に関するTD研究
	錦谷 まりこ	ニシキタニ マリコ	九州大学決断科学センター	准教授	バングラデシュなどでのTD研究
	Ashir Ahmed	アシル アメド	九州大学情報科学研究院	准教授	バングラデシュなどでのTD研究
	横田 文彦	ヨコタ フミヒコ	九州大学決断科学センター	講師	バングラデシュなどでのTD研究
	菊地 君与	キクチ キミヨ	九州大学決断科学センター	講師	バングラデシュなどでのTD研究
	杉本 めぐみ	スギモト メグミ	九州大学決断科学センター	助教	熊本などでのTD研究
	古川 雄亮	フルカワ ユウスケ	九州大学歯学府	大学院生D5	フィールド調査・成果発表の支援
	岩谷 千寿	イワヤ チヒロ	九州大学システム生命科学府	大学院生D6	フィールド調査・成果発表の支援
	小野 明日香	オノ アスカ	九州大学芸術工学府	大学院生M2	カンボジアなどでのTD研究

	宋 閻徳嘉	ソウ エント クカ	九州大学システ ム生命科学府	大学院生 D3	フィールド調査・成果 発表の支援
	松田 亜由 美	マツダ アユ ミ	九州大学生物資 源環境科学府	大学院生 D2	フィールド調査・成果 発表の支援
	Mehdi Hasan	メウディ ハ サン	九州大学システ ム情報科学府	大学院生 D1	フィールド調査・成果 発表の支援
○	出水 薫	イズミ カオ ル	九州大学法学研 究院	教授	統括／統治に関する TD研究
	嶋田 暁文	シマダ アキ フミ	九州大学法学研 究院	准教授	統治に関するTD研究
	花松 泰倫	ハナマツ ヤ スノリ	九州大学決断科 学センター	講師	統治に関するTD研究
	鄭 有景	ジョン ユギ ョン	九州大学決断科 学センター	助教	統治に関するTD研究
	秋保 亮太	アキホ リョ ウタ	九州大学日本学 術振興会	学振PD	アンケート調査・成果 発表の支援
	徳永 翔太	トクナガ シ ョウタ	九州大学地球社 会統合科学府	大学院生 D3	フィールド調査・成果 発表の支援
	上妻 潤己	コウズマ ジ ュンキ	九州大学法学府	大学院生 M3	フィールド調査・成果 発表の支援
	小幡 あゆ み	オバタ アユ ミ	九州大学法学府	大学院生 M2	フィールド調査・成果 発表の支援
	川崎 修良	カワサキ ノ ブヨシ	九州大学決断科 学センター	講師	統治に関するTD研究

6. 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
2017/8/ 29	学校安全教育指導者研修 会「熊本地震と九州北部 豪雨に学ぶ 子供たちの 守り方、防災の教え方」 招待講演○杉本めぐみ	佐賀メートブ ラザ	340名	佐賀県教育委員会主催
2017/10 /21	九州大学2017 アカデミ ックフェスティバルミニ 講義「九州北部豪雨、熊 本地震—あなたの備えは	九州大学椎 木講堂	250名	九州大学基金主催

	来ていますか？」招待講演○杉本めぐみ			
2017/12/1-2	2 nd International Symposium "Decision Science for Future Earth"	九州大学ゲストハウス 1 Fホール	50名	国内外のフューチャー・アース関係者らと国際的なシンポジウムを実施した。
2018/3/2-4	第5回全国学生ボランティアフォーラム 招待講演○杉本めぐみ「熊本地震」	国立オリンピック記念青少年総合センター	約800名	国立青少年教育振興機構主催による全国より800人の学生が無料で宿泊参加
2018年3/11	Future Earth 熊本プロジェクト報告会 被災地における様々な主体による復興活動のあり方と連携の可能性 - 熊本地震の現場での復興活動の声から -	九州大学箱崎キャンパス21世紀プラザ I	15人	被災地域で復興活動を行っている大学生、医療福祉関係者による取り組みやそこから見えた課題を共有し、意見交換を行い、連携の可能性を模索した。

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

- ・「九州の防災～熊本地震からあなたの身の守り方をまなぶ」, 杉本めぐみ編著代表, 九州の防災編集委員出版, 2018年3月30日

(2) ウェブサイト構築

・

(3) 学会

- ・(シンポジウム) サイエンスアゴラ2017、(演題) ユニバーサルe-ヘルスにおける革新：地域社会のためのポータブルヘルスクリニックシステム (英語演題：Innovation in Universal e-Health: Portable Health Clinic System in Asian Communities)、(年月日) 2017年11月25日、(場所) 東京お台場テレコムセンタービル (企画提供者：Ashir Ahmed、登壇者：横田文彦、菊地君与、Rafiqul Islam Maruf;他、進行：錦谷まりこ)
- ・(シンポジウム) 九大「九州の防災」出版記念 市民のための津波防災シンポジウム、(年月日) 2018年3月18日、(場所) 九大西新プラザ、(企画・司会・通訳：杉本めぐみ、登壇者：ティティ・モエスキアーニ (国連人道調整事務所UNOCHA)、實田貫 (九大病院講師))

6 - 3. 論文発表

(1) 査読付き (8 件)

●国内誌 (2 件)

- ・徳永翔太・秋保亮太「地域密着型シティズンシップ教育の構築に向けた考察～上対馬高校「島の宝プロジェクト」を事例に～」『決断科学』、第4号、九州大学持続可能な社会のための決断科学センター、5-32頁、2018年

- ・井手淳一郎, 佐藤辰郎, 藤原敬大, 布施健吾, 菊地梓, 横田文彦, M. Alhaqurahman Isa, Faisal Rahadian, Yen Fei Tjia, 島谷幸宏, インドネシア遠隔地域における小水力発電の持続的な管理・運用に関する現状と課題ーチプタゲラ (Ciptagelar) 集落における事例, 水文・水資源学会誌, 2018 (印刷中)

●国際誌 (6 件)

- ・ Yokota F, Ahmed A, Islam R, Nishikitani M, Kikuchi K, Nohara Y, Okajima H, Kitaoka H, Nakashima N. The relationship and risk factors associated with hypertension, diabetes, and proteinuria among adults from Bheramara Upazila, Bangladesh: Findings from Portable Health Clinic Data, 2013-2016. International Journal of Medical Research and Health Sciences. 7 (2):1-12 (2018)
- ・ Hossain Nazmul, Yokota Fumihiko, Sultana Nazneen, and Ahmed Ashir. Factors Influencing Rural End-Users' Acceptance of e-Health in Developing Countries: A study on Portable Health Clinic in Bangladesh. Telemedicine and e-Health Ahead of Print. Original Research 17 Apr 2018.
- ・ Amaike Y, Murakami T. and Masuda R. (2018) Population genetic diversity and home ranges of red foxes on Mt. Hakodate, revealed by microsatellite analysis using non-invasive fecal samples. Mammal Study. Accepted.
- ・ Tatsuro Sato, Jun'ichiro Ide, Isa M. Alhaqurahman, Faisal Rahadian, Tokihiko Fujimoto, Yukihiro Shimatani, A challenge for sustainable electrification, respecting the local tradition in Ciptagelar village, West Java, Indonesia: Complementary approach with a private company, Energy Procedia, 141, pp. 368-372, 2017

(2) 査読なし (2 件)

- ・ 花松泰倫「持続可能な地域コミュニティ論、ガバナンスと決断科学をつなぐ」『決断科学』、第3号、九州大学持続可能な社会のための決断科学センター、7-21頁、2017年
- ・ 徳永翔太「まちづくりにおけるシティズンシップ教育の効果に関する考察」『決断科学』、第3号、九州大学持続可能な社会のための決断科学センター、46-56頁、2017年

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 2 件、国際会議 0 件)

- ・ 杉本めぐみ「日本は東日本大震災から本当に学んだのかー熊本地震、九州北部豪雨の事例からー」国際津波防災学会設立総会 (2017年11月11日東京)

(2) 口頭発表 (国内会議 10 件、国際会議 19 件)

- ・ Yokota F, Ahmed A, Islam R, Nishikitani M, Kikuchi K, Nohara Y, Okajima H, Kitaoka H, Nakashima N. Relationships among hypertension, diabetes, and proteinuria and their risk factors in rural adults from Bheramara Upazila, Bangladesh: Findings from Portable Health Clinic Data, 2013-2016. 日本国際保健医療学会 2017
- ・ 花松泰倫・山下奉海・徳永翔太「持続可能な地域コミュニティ創出における「科学と社会との協働」：長崎県対馬市の事例を中心に」科学技術社会論学会 第16回年次研究

- 大会オーガナイズドセッション「科学と社会との協働はいかにして可能か?トランスディシプリナリー研究の実践的試行と理論的整理の試み」(2017年11月26日、九州大学)
- ・藤原敬大・御田成顕「インドネシアの産業造林をめぐる視座と協働：生物多様性保全・経済開発・サブシステム」科学技術社会論学会 第16回年次研究大会オーガナイズドセッション「科学と社会との協働はいかにして可能か?トランスディシプリナリー研究の実践的試行と理論的整理の試み」(2017年11月26日、九州大学)
 - ・横田文彦「インド無医村におけるICTをつかった移動型健診・遠隔医療サービスプロジェクトの実践」科学技術社会論学会 第16回年次研究大会オーガナイズドセッション「科学と社会との協働はいかにして可能か?トランスディシプリナリー研究の実践的試行と理論的整理の試み」(2017年11月26日、九州大学)
 - ・佐藤辰郎「地域のための小水力発電の実践：日本とインドネシアの農山村における取り組み」科学技術社会論学会 第16回年次研究大会オーガナイズドセッション「科学と社会との協働はいかにして可能か?トランスディシプリナリー研究の実践的試行と理論的整理の試み」(2017年11月26日、九州大学)
 - ・杉本めぐみ 「技術言説の虚構と現実 防災と科学技術」科学技術社会論学会 第16回年次研究大会 新通史フォーラムセッション(2017年11月26日、九州大学)
 - ・杉本めぐみ 「原発再稼働後の九州における防災教育での倫理観の醸成と実践について」科学技術社会論学会 第16回年次研究大会 科学技術と倫理(2017年11月26日、九州大学)
 - ・Tatsuro Sato, Jun'ichiro Ide, Isa M. Alhaqurahman, Faisal Rahadian, Tokihiko Fujimoto, Yukihiro Shimatani, A challenge for sustainable electrification, respecting the local tradition in Ciptagelar village, West Java, Indonesia: Complementary approach with a private company, 3rd International Conference on Renewable Energy and Development (ICRED 2017), Berlin, Germany, 2017.9.
 - ・Tetsukazu Yahara, Anne-Hélène Prieur-Richards, Science in the Anthropocene, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.
 - ・Tetsukazu Yahara, Concepts of Decision science for Future Earth: how can we transform our society towards a sustainable future, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.
 - ・Rafiqul Islam Maruf, 横田文彦, Manish Biyani, インドでのポータブル・ヘルス・クリニック健診事業における大学・地域自治体・NGOとのCo-Design・Co-Production・Co-Deliveryの試みと課題, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.
 - ・佐藤辰郎, 遠隔農山村における地域小水力発電の取り組み：インドネシアと九州の事例, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.
 - ・藤原敬大, Ratih Madya Septiana, インドネシアの産業造林をめぐる協働の課題：ガジャマダ大学のトランスディシプリナリー活動から学ぶべきもの, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’s seeds for a “Good

Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.

- ・山下奉海, すんなりいかないco-design ―圃場スケールの事例より―, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.
- ・花松泰倫, 持続可能な地域コミュニティ創出に向けた大学・科学・地域間の協働の試み ―長崎県対馬市の事例―, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.
- ・杉本めぐみ, 井手文雄(益城町立広安西小学校), 東野正美, 赤星朋比古, Jecinta Wairimu Kamau, 原田裕章, 尾方美凜, Challenging for co-creative value model in evacuation shelters under disaster situation in Kyushu.” -Who are stakeholders? -, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.
- ・鄭有景: 災害復興を通じた持続可能な地域コミュニティ構築へ向けた実践研究: 南阿蘇村黒川地区における大学生の復興活動を事例に、日韓共同シンポジウム、鹿児島、2017年11月.

(3) ポスター発表(国内会議 10 件、国際会議 13 件)

- ・錦谷まりこ、横田文彦、菊地君与: バングラデシュにおける予防医療プログラムによる健康増進の可能性について. 第76回日本公衆衛生学会総会、鹿児島、2017年10月。(日本公衆衛生雑誌, 64(10):672, 2017)
- ・花松泰倫、上対馬高生6名「上対馬の交流人口を増やそう～日本人観光客381名のアンケート調査の結果～」対馬学フォーラム2017(2017年12月10日、対馬市交流センター)
- ・徳永翔太「シティズンシップ教育における理論と実践-2017年度上対馬高校「島の宝プロジェクト」を対象に-」対馬学フォーラム2017(2017年12月10日、対馬市交流センター)
- ・須藤竜之介、東隆康「対馬でトライアスロンはできるのか?-セルフ・トライアスロン

システムを用いたご当地トライアスロンイベントの提案-」対馬学フォーラム2017

(2017年12月10日、対馬市交流センター)

- ・Megumi SUGIMOTO, What was the difference of local people between the 2016 Kumamoto earthquake in Japan and the 2009 L'Aquila earthquake in Italy? IAG-IASPEI 2017 Kobe. Aug. 2017
- ・Megumi SUGIMOTO. Were both the 2004 Sumatra tsunami and the 2016 Kumamoto earthquake natural warning? 5th International Tsunami Field symposium Lisbon. Sep. 2017
- ・鄭有景・比良松道一・銭琨: 災害復興を通じた持続可能な地域コミュニティ構築へむけた実践研究: 南阿蘇村の大学生の復興活動を事例に、「Future Earth Symposium」、九州大学、2017.12.
- ・田中亘, 山下奉海, 厳島怜, 震災復興を通じた持続可能な農業経営と地域づくり 生物多様性保全型農法による高付加価値米の開発, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’s seeds for a “Good Anthropocene”

- , Fukuoka, Japan, 2017.12.
- ・太田徹志, Lonn Pichdara, 溝上展也, カンボジアにおける住民参加型森林管理の森林保全効果, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’ s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.
- ・銭琨, APP中国の市場戦略から見た中国の製紙産業の問題とチャレンジ, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’ s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.
- ・鄭有景, 徳永翔太, 被災地の復興過程における大学生の役割：語り部による大学生の復興活動のケースを通して, 2nd International Symposium on “Decision Science for Future Earth” -Japan’ s seeds for a “Good Anthropocene” -, Fukuoka, Japan, 2017.12.

6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等

(1) 新聞報道・投稿 (25 件)

- ・長崎新聞、2017年6月15日朝刊「上対馬高のプロジェクト「島の宝」探し出せ 雇用、食など6テーマ 見て聞き課題も発見」 (G1の活動に対応)
- ・長崎新聞、2017年8月4日朝刊「日韓関係 対馬の果たす役割は？早稲田大高等学院が観光調査 上対馬高生と合同で聞き取り」 (G1の活動に対応)
- ・対馬新聞、2017年10月20日「島の宝プロジェクトしまプロ2017 対馬の町が対馬の人々に暮らしやすく観光客にも快適な場所に」 (G1の活動に対応)
- ・NHK福岡ニュース、2017年4月12日「九州大学で防災の授業始まる」 (H2の活動に対応)
- ・朝日新聞 2017年4月13日「熊本地震教訓に 九州大で授業 災害からの身の守り方学ぶ」 (H2の活動に対応)
- ・西日本新聞 2017年4月13日「九州大学で防災の授業」 (H2の活動に対応)
- ・医療タイムズ「熊本地震特集（下）人材育成 九州大」 (H2の活動に対応)
- ・西日本新聞「災害対策専門 杉本助教に聞く 間仕切りやベッドで負担軽減」2017年7月九州北部豪雨 (H2の活動に対応)
- ・RKB毎日放送 サンデーウォッチ 2017年7月九州北部豪雨避難所問題 (<http://rkb.jp/sundaywatch/2017/07/>) (H2の活動に対応)
- ・FBS福岡放送 めんたいワイド2017年7月17日「九州北部豪雨 避難所問題」 (H2の活動に対応)
- ・毎日新聞2017年9月1日 論点「異常気象どうする 重要性高まる「近所（助）力」」 (H2の活動に対応)
- ・毎日新聞、2017年9月9日「災害から学ぶ備えを 九大・杉本助教講演 県教委／佐賀」 (<https://mainichi.jp/articles/20170909/ddl/k41/100/379000c>) (H2の活動に対応)
- ・神奈川新聞「国際津波防災学会が設立 他分野連携し減災策を探る」 (<http://www.kanaloco.jp/article/290571>) 2017年11月 (H2の活動に対応)
- ・毎日新聞 2017年12月3日「避難所のあり方考える 学校長ら運営経験発表 北部豪雨、熊本地震教訓に 九大伊都キャンパス／福岡」 (H2の活動に対応)
- ・熊本日日新聞 2017年12月4日「避難場運営 課題探る 九州大でシンポ益城の校長

らシンポ」(H2の活動に対応)

- ・朝日新聞 2018年1月18日「阪神大震災23年 サバイバル飯 九大生がランチ」(H2の活動に対応)
- ・朝日新聞 2018年3月19日「津波防災・避難時の備え語る 九大、福岡沖地震13年シンポ」(H2の活動に対応)
- ・読売新聞 2018年3月19日「市民防災の日に講演会 大震災7年シンポ」(H2の活動に対応)
- ・西日本新聞 2018年3月19日「九州の災害を考える 九大教授ら福岡市でシンポ 避難生活のそなえ訴え」(H2の活動に対応)

(2) 受賞 (0 件)

.

(3) その他 (3 件)

- ・NHK World Science View 防災特番 コメンテーター 杉本めぐみ 2018年3月24-25日 (<https://www3.nhk.or.jp/nhkworld/en/tv/scienceview/20180324/3004477/>) (H2の活動に対応)

6 - 6. 知財出願

(1) 国内出願 (0 件)