

平成25年度 先端研究拠点事業(国際戦略型)
活動報告書(概要)

研究交流課題名 (和文)	生物多様性を維持促進する生物間相互作用ネットワーク ーゲノムから生態系までー	
日本側拠点機関名	京都市大学生態学研究センター	
コーディネーター 所属・職・氏名	京都市大学生態学研究センター・教授・高林純示	
相手国(地域)側*	国名	拠点機関名
	オランダ	アムステルダム大学
	カナダ	西オンタリオ大学
	ドイツ	マックスプランク化学生態学研究所
	ドイツ	ベルリン自由大学
	米国	ミネソタ大学 ドルース校
	イタリア	トリノ大学
	スイス	ヌシャテル大学
	英国	ロザムステッド研究所
	英国	サザンプトン大学

5カ年の研究交流内容と成果

平成 20-21 年度の拠点形成型では、京都大学（拠点）、筑波大学（協力）、山口大学（協力）、ドイツ・マックスプランク化学生態学研究所（拠点）、ドイツ・ベルリン自由大学（協力）、オランダ・アムステルダム大学（拠点）、カナダ・西オンタリオ大学（拠点）、米国・ミネソタ大学ドールズ校（拠点）により、生物多様性を維持促進する生物間相互作用ネットワークに関するシンポジウム、研究者交流、共同研究を行った。シンポジウムに関しては、平成 21 年度 12 月 20-21 日にオランダ・アムステルダム大学において京都大学と共催で実施した。成果としては、日本人若手研究者と海外拠点機関の国際的に活躍する外国人研究者との交流の発端となるものであった。また、平成 21-22 年度におけるシンポジウム以外の本事業による研究交流は若手を中心として平成 20 年度は 7 名、232 日間、平成 21 年度は 8 名、192 日間であった。若手研究者と海外拠点との連携が確立でき、個別の共同研究もスタートした。交流を機にドイツの奨学金 DAAD を得てドイツ・ベルリン自由大学に 1 名が留学した（留学期間：平成 21-23 年度）。共同研究は、開始前にすでに確立したものを基軸にさらに拠点間の共同研究へとネットワーク的に研究が展開する基盤を得た。本期間中の日本側の公表した本事業に関連する原著論文数は 24 報であり、そのうち 4 報は海外の拠点機関との共著である。拠点としての基盤を固める事ができた 2 年間であった。

平成 22-24 年度の国際戦略型では、上記の海外研究機関に加えて、米国・カリフォルニア大学デービス校（協力）、ドイツ・ブラウンシュバイク工科大学（協力）、イタリア・トリノ大学（拠点）、英国・ロザムステッドリサーチ（拠点）、英国・サザンプトン大学（拠点）、スイス・ヌシャテル大学（拠点）が新たに加わった。日本では名古屋大学（協力）、近畿大学（協力）が新たに加わり、先端研究拠点の体制をより充実したものにした。これらの拠点機関、協力機関が有機的に連携して本事業の課題である生物多様性を維持促進する生物間相互作用ネットワークに関するシンポジウム、研究者交流、共同研究を行った。シンポジウムに関しては、平成 22 年度は京都、平成 23 年度はスイス、平成 24 年度はドイツと毎年行い、ほとんどの機関が参加し発表を行った。拠点形成から 4 年連続でシンポジウムを行うことで、若手の研究者、学生は多くの会に連続して参加することができ、研究上の武者修行を積む事ができた。その中で当然ながら海外の機関と若手との独自の人的交流や共同研究が自然発生したことは特筆した成果であると考ええる。研究交流も活発であり、平成 22 年度は 15 名、416 日、平成 23 年度は 9 名、224 日、平成 24 年度は 15 名、308 日であった。各年度においても国際学会での活発な発表があり、本拠点の成果を積極的に国際発信したと考えている。これらの派遣も、若手研究者の武者修行となり、また新たな共同研究のネットワーク作りにも貢献した。本交流を機に筑波大学の若手研究者 1 名が筑波大学の海外渡航支援費を得てベルリン自由大学に長期留学することができた。平成 22 年度ならびに平成 24 年度シンポジウムに関しては、国際学術誌である Journal of Plant Interactions に Proceedings を出している。それを含めた国際戦略型における関連原著論文は 58 報であった。3 年間での拠点事業で、「生態系相互作用・情報ネットワーク」という新たな概念を構築し、それを基盤とした国際拠点が京都大学を中心として確立できたと考えている。成果に関しては、英語の専門書として出版する予定である。

**平成25年度 先端研究拠点事業(国際戦略型)
事後評価資料(実施報告書)**

1. 概要

研究交流課題名 (和文)	生物多様性を維持促進する生物間相互作用ネットワーク ーゲノムから生態系までー		
日本側拠点機関名	京都大学生態学研究センター		
コーディネーター 所属・職・氏名	京都大学生態学研究センター・教授・高林純示		
相手国(地域)側*	国名	拠点機関名	コーディネーター所属・職・氏名
	オランダ	アムステルダム大学	生物多様性 生態系ダイナミクス研究 所・教授・Maurice SABELIS
	カナダ	西オンタリオ大学	生物学部・教授・Jeremy McNeil
	ドイツ	マックスプランク化学 生態学研究所	生物化学部・教授・Wilhelm BOLAND
	ドイツ	ベルリン自由大学	生物学研究所・教授・Monika HILKER
	米国	ミネソタ大学 ドル ース校	生物学部・教授・Timothy CRAIG
	イタリア	トリノ大学	生命科学システム生物学部・教授・ Massimo MAFFEI
	スイス	ヌシャテル大学	生物学部・教授・Ted TURINGS
	英国	ロザムステッド研究所	生物化学部・教授・John PICKETT
	英国	サザンプトン大学	生物科学部・教授・Guy POPPY

※交流相手国数に応じて行を追加して記入してください。

2. 研究交流目標

移行審査時に計画した目標と現時点における達成度について記入してください。

○移行審査時の研究交流目標（移行審査資料に記載した目標を転載のこと）

拠点形成型においては、オランダ、カナダ、ドイツ、米国の各拠点と連携し、生物多様性を維持促進する生物間相互作用ネットワークについて、ゲノムから生態系まで様々な階層を科学する手法を有機的に組み合わせ共同研究ネットワークの構築を進め研究成果を挙げてきた。その中で重要な成果の一つとして、生き物の関係性には、食う食われる直接相互作用だけでなく、他の生物を介した間接相互作用ならびに情報ネットワークが内包されることが明確になったことが挙げられる。ここでいう情報ネットワークとは相互作用を伴わず情報のみをやりとりする生物間のネットワークを意味する。これらをまとめて「生態系情報・相互作用ネットワーク」と呼ぶ。国際戦略型に移行するにあたっては、生態系情報・相互作用ネットワークの概念をもとに、拠点形成型で構築した研究機関ネットワークを基盤にさらに飛躍的な拡張を図り、生物多様性研究を強力に推進する。また生態系情報・相互作用ネットワークを用いた環境に優しい害虫防除技術の開発とその国際的な展開を図る。組織としては拠点形成型に参加したオランダ、ドイツ、カナダ、米国の5機関に加えて、生態系情報・相互作用ネットワーク研究の発展のために新たな拠点機関として、ドイツ・ベルリン自由大学（協力機関より変更）、スイス・ヌシャテル大学、イタリア・トリノ大学、英国・ロザムステッドリサーチ、サザンプトン大学が参加する。また協力機関としては新たにドイツ・ブラウンシュバイク工科大学、米国・カリフォルニア大学デービスが参加する。

○目標に対する達成度とその理由

- 研究交流目標は十分に達成された
- 研究交流目標は概ね達成された
- 研究交流目標はある程度達成された
- 研究交流目標はほとんど達成されなかった

【理由】 Core-to-Core シンポジウム「JSPS Core-to-Core Program Ecological interaction networks that promote biodiversity from Gene to Ecosystem」を、拠点形成型の2年度にオランダ・アムステルダム大学、国際戦略型に移行後、初年度京都大学、2年度スイス・ヌシャテル大学、3年度ドイツ・マックスプランク化学生態学研究所と4年連続して開催し、継続的なFace-to-Faceの研究交流と人的交流が持てた事は若手研究者にとっては特に有益であった。また、毎年多くの若手研究者が海外の拠点機関でいわゆる武者修行をする事ができ、国際的な視野を持った人材育成ができた。研究交流を通じて、「生態系情報・相互作用ネットワーク」の概念を大きく展開できた。また、京都大学、マックスプランク化学生態学研究所（ドイツ）で開催したシンポジウムに関しては、Journal of Plant Interactions 誌にProceedingsを掲載し、研究者コミュニティに対してアピールする事ができた。拠点としても今後継続する体制が確立できたが、そのためのファンドの獲得が課題となっている。サザンプトン大学との交流が他の機関に比べて不活発であった点が悔やまれる。また本研究交流による英語の本の出版計画に関しては、Springer Brief シリーズを検討しており、またSpringerより現在、Control of Natural Enemy Behavior by Plant Volatiles を参加機関と共同で執筆する予定である。

3. 研究交流活動の成果

これまでの交流を通じての成果を、「国際学術交流拠点の形成」「成果の学術的価値」及び「若手人材育成への貢献」の観点から記入してください。また、活動成果の「情報集約性」「社会貢献性」がある場合には記入してください。

○国際学術交流拠点の形成

<研究拠点の形成>

本先端拠点事業「生物多様性を維持促進する生物間相互作用ネットワーク－ゲノムから生態系まで－」は、拠点形成型で構築した研究拠点間のネットワークを最大限に生かし、さらに拠点数を増やして群集生態学から分子生物学までの多くの研究者が有機的に協力する研究拠点の形成に大きく貢献した。特に、拠点形成型事業の推進の中から得られた「生態系情報・相互作用ネットワーク」という概念をさらに発展させた。そのような視点から国際共同研究を行う拠点は、これまでに類のないユニークなものであり、生態系と生物多様性の維持機構の解明に大きく資するものである。また、環境保全等の応用的な研究分野にも大きく貢献できると考えている。

<交流拠点の形成>

国際戦略型3年間で3回（拠点形成型からは連続4回）のシンポジウムならびに39名、延べ948日間の研究交流を行う事ができ、その過程で海外研究者と日本側研究者、とくに若手研究者と著名な海外研究者との垣根がとれて自由な意見交換の雰囲気は確立できた事は重要である。今後あらたな共同研究が若手を基軸にして立ち上がると期待されており、拠点としては何らかの研究費を用いて引き続きバックアップする予定である。海外及び国内の研究機関においては、若手研究者を短期受け入れて、視野を広げさせるという本事業の趣旨に対する実効的経験値も交流を通して上がり、今後もファンドの獲得によって同様な交流を基軸とした拠点の維持と研究交流が可能になった。

以上より、「生態系情報・相互作用ネットワーク」をマイクロレベルからマクロレベルまで幅広く研究し、人的交流を行う拠点として有機的かつ継続的な体制が構築されたと考える。

○成果の学術的価値

長い地質年代的時間の中で、地球上の植物は動物に対する餌や足場として機能してきた。その上でさらに植食者と捕食者との関係が維持され、結果的に植物は多くの生物種が進化する土台となってきた。緑の地球の上で展開されている目を見張るような生物の多様性は、植物を基盤とした生き物の関係性の進化がもたらした賜物といえる。しかしその多様性は我々人間活動の影響を受けて、かつてない速さで失われており、その保全は人類の存続に関わる急務の課題である。そのために生態学者は「生物多様性とは何か?」、「それを維持、促進させるメカニズムは何か?」という究極的な問いに答えねばならない。

陸域生態系において、この問いに対する最も重要なアプローチの一つは、植物－植食者－捕食者という3つの栄養段階からなる生き物の関係性から様々な生物が共存できる仕組みを明らかにすることである。すなわち「生物多様性とは何か?」、どのようにして維持促進されているのか?」の問いに関して植物を基盤とした生き物の関係性の中から解き明かすことである。本事業「生物多様性を維持促進する生物間相互作用ネットワーク－ゲノムから生態系まで－」の研究成果として、「生態系情報・相互作用ネットワーク」という視点が生まれた。それは、植物を基盤とした生物間の直接、間接の相互作用が形成するネットワーク（相互作用ネットワーク）と、相互作用を伴わず情報のみをやりとりする生物（特に植物）間のネットワーク（情報ネットワーク）という新たな視点を統合したものである。食物網、相互作用ネットワーク、情報ネットワークという3つの視点を野外調査から分子生物学まで駆使して行う本アプローチは、世界的に見ても類を見ないものであり、先端的かつ独自性の高いアプローチといえる。このような視点からは、生物多様性の新しいたざまいを描き出すことができるようになった。学術的価値の高い成果と言える。

○若手人材育成への貢献

拠点形成型、国際戦略型を通して、延べ 63 名、1514 日間の研究交流を若手研究者、大学院生を中心に行う事ができた。また拠点機関からの研究者の招聘も例数は少ないながら行い、若手の人材育成に貢献した。また国際会議等についても積極的に支援してきた。平成 21、23、24 年度における海外で開催した Core-to-Core シンポジウムでは、若手の研究者、学生は多くの会に連続して参加し武者修行を積む事ができた。その中で当然ながら海外の機関と若手との独自の人的交流や共同研究が自然発生したことは特筆した成果であると考えられる。京都大学およびドイツ・マックスプランク化学生態学研究所のセミナーでは Proceedings を Journal of Plant interactions 誌で発表したが、大学院生にとって初めての国際誌執筆である場合も多く、国際誌への投稿に関する経験値を高めた。また若手研究者の業績向上にも寄与し、研究員費、研究費の獲得にもつながった。本交流を機に拠点機関の一つドイツ・ベルリン自由大学への留学が決まった研究者（2 名）、また今後留学する予定（英国・サザンプトン大学）の研究者が 1 名いる。以上のように、生物間相互作用ネットワーク研究に対する若手人材育成に関して大きく貢献したと考えられる。

○情報集約性

本事業による共同研究、若手研究者を中心とした研究交流、Core-to-Core シンポジウムを通して、生物多様性を維持促進する生物間相互作用ネットワークについて、ゲノムから生態系まで様々なレベルでの最先端の研究情報を全参加機関が共有する事ができた。また様々な国際シンポジウム、国際学会（延べ 45 件）に参加する補助を行う事によって、最新の知見を得る事ができた。特に 2012 年のゴードン会議 (Plant Volatiles) では、当該研究者が集まり、未発表のデータのみを発表し合ってディスカッションする会議である（そのため要旨集は存在しない）。その会議で我々の成果を発表し意見交換したことや、また他機関の未発表の優れた研究成果情報を集約できたことは非常に有益であった。これら集約された情報は、「生態系情報・相互作用ネットワーク」という概念の展開にも大きく寄与した。

○社会貢献性

我々の周囲にある植物が生産する揮発性物質、それがシグナル物質として、植物-植食者-肉食者とこれら生物達の体表、体内の微生物を含む生物相互作用ネットワークを媒介し、さらに情報ネットワークをも形成しており、それが地球上のあまねく生態系の構築と維持を担っていること、生態系、生物多様性の秩序に大きく関与しているという予想外の事実は、学術的な意義の重要性のみならず、一般の人々の自然観を転換することになり、大きなインパクトを与える。その成果から派生した「生態系情報・相互作用ネットワーク」を用いた害虫防除技術も、世界的な規模で安全安心な持続的農業に大きく資するものであり、社会的意義が大きい。今後、基礎研究のみならず応用に関してさらに実践的な研究を展開することで、安全・安心な社会作りに貢献してゆくことが可能となったと考える。

4. 研究交流活動の交流実績

これまでの研究交流活動について、「共同研究」、「セミナー」及び「研究者交流」の交流の形態ごとに、派遣及び受入の概要を記入してください。

※各年度における派遣及び受入実績については、「事後評価資料(交流状況報告書)」に記入してください。

○共同研究

【概要】

参加機関が有機的に連携して以下の3つの視点で共同研究を行った。

視点1 生き物の形質が介在する相互作用ネットワーク 植物は植食者の被害を受けても食い尽くされて死ぬことはない。植物は食われることで形質を変化させ、それが多様な生物を間接的に結びつけ、多様な生物の共存を可能にする相互作用ネットワークを形成している。

視点2 植物のかおりが媒介する生態系相互作用ネットワーク 目に見えない「植物のかおり」は「情報」となり、植物上で暮らす生き物たちとの複雑な相互作用ネットワークを作り出している。

視点3 植物のかおりが創出する生態系情報ネットワーク 植食者の食害を受けた植物が放出するかおりは隣接する同種、異種植物(健全)のストレスに対する防御応答を活性化させる。これを生態系における情報ネットワークと呼ぶ。そのようなネットワークによって、その上に繰り広げられる生物間相互作用ネットワークはさらに影響を受ける点に注目した。

○セミナー

(回)

	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
国内開催	0	0	1	0	0
海外開催	0	1	0	1	1
合計	0	1	1	1	1

【概要】

オランダ・アムステルダム大学(平成21年度)、京都大学(平成22年度)、スイス・ヌシャテル大学(平成23年度)、ドイツ・マックスプランク化学生態学研究所(平成24年度)と4回連続でシンポジウムを行い、ほとんどの機関が参加し、発表を行った。若手の研究者、学生は多くの会に連続して参加し、研究上での武者修行を積む事ができた。その中で当然ながら海外の機関と若手との独自の人的交流や共同研究が自然発生したことは特筆した成果であると考えられる。平成22年度ならびに平成24年度シンポジウムに関しては、国際学術誌であるJournal of Plant InteractionsにProceedingsを出している(平成24年度に関しては平成25年度秋を予定)。平成22年度には東京においてInternational Symposium on Ecological Volatilesを共催で行い、拠点大学以外の海外研究機関との情報交換を行った。

○研究者交流

【概要】

シンポジウム以外の本事業による研究者交流は若手を中心として平成20年度は7名、232日間、平成21年度は8名、192日間であった。当該期間中に海外拠点との連携が確立でき、個別の共同研究もスタートした。交流を機にドイツの奨学金DAADを得てドイツ・ベルリン自由大学に1名が留学した(留学期間:平成21-23年度)。国際戦略型に移行した後は、平成22年度は15名、416日、平成23年度は9名、224日、平成24年度は15名、308日であった。各年度においても国際学会での活発な発表があり、本拠点の成果を積極的に国際発信したと考えている。これらの派遣も又、若手研究者の武者修行の場となり、また新たな共同研究のネットワーク作りにも貢献した。本交流を機に筑波大学の若手研究者が大学の海外渡航支援費を得てドイツ・ベルリン自由大学に長期留学することができた。

5. 事業の実施体制

本事業における、「日本側拠点機関の実施体制」「相手国拠点機関との協力体制」及び「日本側拠点機関の事務支援体制」について記入してください。

○日本側拠点機関の実施体制（拠点機関としての役割・国内の協力機関との協力体制等）

日本国内では、京大大学生態学研究センターが拠点機関として機能した。協力機関としては、拠点形成における協力機関である山口大学、筑波大学は国際戦略型に移行後も協力機関として参加した。共同研究のための3つの視点「視点1 生き物の形質が介在する相互作用ネットワーク」「視点2 植物のかおりが媒介する生態系相互作用ネットワーク」「視点3 植物のかおりが創出する生態系情報ネットワーク」における各機関の役割は以下の通りである。

京都大学は、視点1、2、3全てに関して、コーディネーターを中心として他機関と共同で研究を行った。山口大学は松井健二教授を中心として、ミクロレベルからの視点2、3の解析を京都大学と共同で行った。筑波大学は戒能洋一准教授を中心として、マクロレベル（行動生態学レベル）での視点1、2を京都大学と共同で行った。また国際型移行に際しては、近畿大学、名古屋大学が協力機関として参加した。近畿大学は松田一彦教授を中心として、有機化学の手法で視点2、3の解明をミクロレベルからマクロレベルまで京都大学と共同研究を行った。名古屋大学は、鈴木泰博准教授が中心となり、計算機科学の手法で視点2、3を京都大学と共同研究を行った。なお、協力研究機関間の共同研究も京都大学がハブとなって推進した。

○相手国拠点機関との協力体制（各国の役割分担・ネットワーク構築状況等）

海外の連携体制は、京都大学がハブとなってネットワーク構築を推進した。多くの海外の拠点機関の間では、すでに拠点形成時に連携体制が確立している。新たに国際戦略型で参画する海外拠点も、既存の海外拠点との連携体制が確立している機関であるため、ネットワーク構築は順調に進んだと考える。共同研究における3つの視点における各国の役割分担は以下の通りである。

オランダ・アムステルダム大学：視点2、3に関する実験生態学、理論生態学的アプローチ

カナダ・西オンタリオ大学：視点2に関する野外実験生態学的アプローチ

ドイツ・マックスプランク化学生態学研究所：視点1、2、3に関する有機化学的、分子生物学的アプローチ

ドイツ・ベルリン自由大学：視点1、2に関する化学生態学的アプローチ

米国・ミネソタ大学ドルース校：視点1に関する個体群生態学、群集生態学的アプローチ

米国・カリフォルニア大学デービス校：視点3に関する野外操作実験生態学的アプローチ

イタリア・トリノ大学：視点2、3に関する植物生理学、分子生物学的アプローチ

スイス・ヌシャテル大学：視点2に関する化学生態学、操作実験生態学的アプローチ

英国・ロザムステッドリサーチ：視点2に関する有機化学的、操作実験生態学的アプローチ

英国・サザンプトン大学：視点1、2に関する化学生態学、操作実験生態学的アプローチ

○日本側拠点機関の事務支援体制（拠点機関全体としての事務運営・支援体制等）

京大大学生態学研究センター事務室の事務担当者の協力を得て、事務的な支援体制については問題なく課題を遂行した。

6. 今後の課題と展望

5か年の活動によって明確になった本分野・体制等における課題、本事業から得られた成果や拠点機関としての研究交流活動の展開について将来的な展望を記入してください。

○課題等

課題としては、以下の点が明確になった。

1. 海外拠点間での研究交流の実績は上がったものの、その成果が論文としてはまだ公表されていない場合がある。これは、海外拠点機関のコーディネーターの体調等さまざまな原因による。
2. 日本側からの海外拠点への若手研究者の訪問による交流は活発であり、それを契機に留学する若手研究者も輩出できた。一方で、海外拠点からの来日交流はそれに比べて少なく、オランダ・アムステルダム大学、ドイツ・マックスプランク化学生態学研究所、ドイツ・ベルリン自由大学（平成 25 年度に予定）、イタリア・トリノ大学、米国・ミネソタ大学ドルース校（平成 25 年度に予定）であった。震災による来日キャンセルがあった点は如何ともし難い事であった。
3. 参画機関が多くなると Core-to-Core シンポジウムの開催時期の調整が非常に難しかった。これも如何ともし難い事ではあり、早めの調整が必要であると痛感した。具体的にはイギリス・サザンプトン大学が他の会議と重なり、参加できない場合が発生した。
4. JSPS の規則として各国拠点は 1 機関と定められている。本事業では、学位授与機関とそれ以外機関という枠でドイツ、イギリスにおいて例外的に 2 拠点設置できたことは非常に有益であった。今後さらに参加機関を増やして拠点の体制を整えることが課題といえる。

○将来的な展望

将来的な展望に関しては次の通りである。

1. 本事業で得られた「生態系情報・相互作用ネットワーク」という概念は、Journal of Plant Interactions 誌に Kinuyo Yoneya & Junji Takabayashi (2013) Interaction-information networks mediated by plant volatiles: a case study on willow trees (<http://dx.doi.org/10.1080/17429145.2013.782514>)として発表した。この概念をさらに展開する努力が必要である。国際会議等での発表活動が重要であるが、現在具体的に予定しているのは、2017 年 International Society of Chemical Ecology と Asia-Pacific Association of Chemical Ecologists のジョイント会議が京都で開催されるので、その会議で「生態系情報・相互作用ネットワーク」のセッションを企画する。
2. 本年度で本事業は終了するが、海外も含めて拠点の維持を望む声が多く、さらなる発展を目指したい。しかしながら予算措置が無い状況では如何ともし難く、JSPS に相談したところ、二国間交流事業（共同研究・セミナー）を紹介された。その応募等を検討して行く。JSPS London office より、英国・ロザムステッドリサーチの John Pickett 教授にコンタクトがあり、本事業に関してホームページ紹介されている (http://www.jsps.org/case_studies/multilateral/)。これを足がかりにして、イギリスでのファンドの獲得を計画している。具体的には、英国・ロザムステッドリサーチより BBSRC partnership award の応募が検討されている。
3. 2 による予算措置の目処とも関わるが、さらに参加拠点を増やしたいと考えている。とくに大気化学的な視点から、フィンランド・西フィンランド大学の Jarmo Holopainen 教授、地下茎的な視点から、英国・ブリストル大学の Claire Grigerson 教授、寒帯生態系の視点からノルウェー・トロムス大学の Elizabeth Cooper 博士、化学生態学的視点からオランダ・ワーゲニンゲン大学の Mrcel Dicke 教授等を考えている。

7. この課題に関連した主な発表論文名・著者名

コーディネーターあるいは参加研究者が実施期間中に発表した論文で、この交流の成果であり、本事業名が明記されているものを記載してください。コーディネーター・参加研究者の氏名にはアンダーラインを付してください。また、相手国の参加研究者との共著論文には、文頭の番号に○印を付し、相手国名を記入してください。

(1) 学術雑誌等(紀要・論文集等も含む)に発表した論文又は著書

・査読がある場合、印刷済み及び採録決定済のものに限り、査読中・投稿中のものは除く。また「査読」欄に○印を付す。

整理番号	著者名、発表論文名、学会誌名、発表年月巻号等	査読	相手国名 (共著の場合)
1	<u>Yoneya K., Ozawa R., Takabayashi J.</u> , Specialist Leaf Beetle Larvae Use Volatiles from Willow Leaves Infested by Conspecifics for Reaggregation in a Tree., <i>Journal of Chemical Ecology</i> , 2010年7月36巻671-679	○	
②	<u>Ozawa R., Matsushima R., Maffei M., Takabayashi J.</u> , Interaction between <i>Phaseolus</i> plants and two strains of Kanzawa spider mites., <i>Journal of Plant Interactions</i> , 2011年3月6巻125-128	○	イタリア
③	<u>Utsumi S., Ando Y., Craig T., Ohgushi T.</u> , Plant genotypic diversity increases population size of a herbivorous insect., <i>Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences</i> , 2011年10月278巻3108-3115	○	米国
④	<u>Shiojiri K., Ozawa R., Matsui K., Sabelis M., Takabayashi J.</u> , Intermittent exposure to traces of green leaf volatiles triggers a plant response., <i>Scientific Report.</i> , 2012年4月論文番号378	○	オランダ
⑤	<u>Takemoto H., Powell W., Pickett J., Kainoh Y., Takabayashi J.</u> Two-step learning involved in acquiring olfactory preferences for plant volatiles by parasitic wasps., <i>Animal Behaviour</i> , 2012年6月83巻1491-1496	○	英国
6	<u>Ozawa R., Nishimura O., Yazawa S., Muroi A., Takabayashi J., Arimura G.</u> , Temperature-dependent, behavioural, and transcriptional variability of a tritrophic interaction consisting of bean, herbivorous mite, and predator., <i>Molecular Ecology</i> , 2012年10月21巻5624-5635	○	
⑦	<u>Zebelo S., Matsui K., Ozawa R., Maffei M.</u> , Plasma membrane potential depolarization and cytosolic calcium flux are early events involved in tomato (<i>Solanum lycopersicon</i>) plant-to-plant communication., <i>Plant Science</i> , 2012年11月196巻93-100	○	イタリア
8	<u>Yoneya K., Takabayashi J.</u> , Interaction-information networks mediated by plant volatiles: a case study on willow trees., <i>Journal of plant Interactions</i> , 2013年3月 DOI: 10.1080/1729145.2013.782514	○	
9	<u>Uefune M., Kugimiya S., Shimoda T., Takabayashi J.</u> Starvation and herbivore-induced plant volatiles affect the color preferences of parasitic wasps., <i>BioControl</i> , 2013年4月58巻187-193	○	
⑩	<u>Sugimoto K., Matsui K., Ozawa R., Kuramitsu Y., Kley J., David A., Muck A., Nakamura K., Boland W., J. Takabayashi J.</u> , Induced defence in lima bean plants exposed the volatiles from two-spotted spider mite-infested conspecifics is independent of the major protein expression, 2013年4月 DOI: 10.1080/17429145.2013.789563	○	ドイツ

(2) 国際会議における発表

- ・著者名(参加研究者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること)、発表題名、発表した学会名、開催場所、発表年月日等を記載すること。発表者に○印を付すこと。
- ・査読がある場合、「査読」欄に○印を付す。

整理番号	著者名、発表題名、学会名、開催場所、口頭・ポスター等の形式、論文等の番号、発表年月日等	査読	相手国名(共同発表の場合)
1	○Ozawa R., Ueda H., Matsuda K., Gotoh T., Maffei M., Takabayashi J., Involvement of microorganisms hosted in two-spotted spider mites (TSSMs) in the production of TSSM-induced volatiles in Lima bean plants, Ecological interaction networks that promote biodiversity from gene to ecosystem, International Society of Chemical Ecology- 26 th Annual Meeting-, Vince conference center in Tours (France), Poster, P06-015, 2010年7月31日~8月4日		イタリア
2	○Matsui K., Sugimoto K., Takabayashi J., Green Leaf Volatiles: Their Formation and Ecological Relevance, 14th Asian Chemical Congress 2011 (14 ACC), The Queen Sirikit National Convention Center in Bangkok (Thailand), Oral, INV-G5-16, 2011年9月7日		
3	○Ueda H., Microorganisms in herbivorous two spotted spider mites (Tetranychus urticae) regulate ecological interactions with the lima bean plant, Gordon Research Conferences Plant Volatiles, Beach Marriott in Ventura (U.S.A), Oral, 2012年1月31日		
4	○Yamauchi A., Namba T., Dynamics of predator and modular prey: effects of module consumption on stability of prey-predator system, 2012 China-Japan-Korea International Conference of Mathematical Biology, Pusan National University in Pusan City (Korea), Oral, 2012年5月22日		
5	Uefune M., ○Takabayashi J., Biological control using plant volatiles that attract specialist parasitic wasps of target pests., 24th International Congress of Entomology, EXCO-Deagu Convention Center in Deagu(Korea), Oral, 2012年8月21日		

(3) 国内学会・シンポジウム等における発表

- ・(2)と同様に記載すること

整理番号	著者名、発表題名、学会名、開催場所、口頭・ポスター等の形式、論文等の番号、発表年月日等	査読	相手国名(共同発表の場合)
1	○竹本裕之, Pickett J., Powell W., 戒能洋一, 高林純示, 寄主被害植物が放出するエルビアブラバチ誘引物質の誘導機構, 第53回日本応用動物昆虫学会, 北海道大学, 口頭, 2009年3月29日		英国
2	○竹本裕之, Pickett J., Powell W., 戒能洋一, 高林純示, 寄生蜂エルビアブラバチによる寄主被害植物揮発性物質の利用様式, 第54回日本応用動物昆虫学会, 千葉大学, 口頭, 2010年3月28日		英国
3	○米谷衣代, 高林純示, 食害植物の香りへの暴露が植物上の節足動物群集形成過程を決定する, 第27回個体群生態学会大会, 岡山大学, ポスター, P31, 2011年10月15日~10月16日		
4	○杉本貢一・松井健二・高林純示, トマトのハスモンヨトウ抵抗性に関与するみどりの香り配糖体生合成酵素の探索, 第54回日本植物生理学会, 岡山大学, 口頭, 3aF06, 2013年3月23日		
5	○上船雅義・Nasser Said Mandour・小澤理香・戒能洋一・高林純示, 植物へのプロヒドロジャスモン処理による害虫パフォーマンスの低下と揮発性物質の誘導, 第57回日本応用動物昆虫学会, 日本大学, 口頭, I302, 2013年3月29日		