

行政ニーズ 1-3

生物多様性に配慮した企業活動評価のための条件整備及び手法開発に関する研究

研究課題 1-1703

企業活動による生物多様性の影響評価のための指標と
経済評価手法、及びモデルの開発に関する研究

2020年3月13日

吉田 謙太郎

久保 英之

脇山 尚子

Manfred Lenzen

(公財)地球環境戦略研究機関(IGES)

研究体制と役割分担

- **マクロ・ミクロの視点からのモデル開発**
- **<国際・国内・市町村レベルを統合した生物多様性への影響評価分析>**
 - 産業連関分析法のセクター及び地域を詳細化した日本の多地域間産業連関(MRIO)モデル開発(日本IELab)と、生物多様性に影響を与える土地利用への適用(脇山、Lenzen)
- **<生物多様性配慮と消費者意識に関する経済評価分析>**
 - 多重比較分析(BWS法)を適用し、日本企業を対象とする生物多様性関連指標に基づく経済評価を実施(吉田)
- **国際動向の把握によるモデル開発へのインプット、企業とのパイロット事業**
- **<国際標準を目指す生物多様性評価手法・指標の日本企業への適用(1-1, 1-2)>**
 - 国際標準の評価手法と生物多様性指標の動向把握(松本)
 - 生物多様性評価指標のフィージビリティ調査(久保)
 - パイロット事業: 緑地空間の整備(研究協力: 三菱UFJリサーチ&コンサルティング(西田・遠香))
 - パイロット事業: 外食産業の生物多様性配慮食材調達(研究協力: いであ株式会社(幸福))

注: 個々のサブテーマは設定せず、各研究者間の密な連携による相乗効果発揮を目的とした研究体制を構築

研究計画と進捗状況

研究課題	研究目標	達成状況
多地域間産業連関表を基にしたライフサイクルモデルの開発と分析	<ul style="list-style-type: none"> ・多地域間産業連関(MRIO)とLCAを統合した分析が可能なモデル(日本IELab)の開発 ・日本IELabモデルのケーススタディの実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・日本IELabモデルの開発 ・ケーススタディ(生物多様性と土地利用、食品ロス等)を実施(論文掲載、学会報告等達成) ・日本企業が活用できるプラットフォームの提供準備達成
消費者と企業に受容可能な指標群の多重比較分析と経済評価	<ul style="list-style-type: none"> ・新規性の高い多重比較分析の生物多様性への適用方法の開発 ・生物多様性認証の分析 ・生物多様性配慮調達の分析 	<ul style="list-style-type: none"> ・多重比較分析のモデル開発と分析手法の比較検証 ・生物多様性認証の要因分析と調達コードに関する政策提言 ・パイロット事業と連携した生物多様性配慮調達の分析と経営提言
既存の生物多様性の影響評価に係る指標と手法の比較分析と日本の特性を活かした指標及び評価手法の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・自然資本プロトコル・ツールキットの比較分析 ・生物多様性損失の定量化手法に関する比較分析 ・認証指標及び評価手法の改善 ・自然資本プロトコルの実施 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然資本プロトコル・ツールキットの比較分析 ・生物多様性損失定量化アプローチの比較分析 ・認証指標および評価手法の改善点に関する検討 ・日本企業2社との自然資本プロトコルの実施
企業のパイロット事業		

研究期間内の状況変化と対処方針に関する補足説明

- 行政推薦課題として、**生物多様性に関する政策及び企業を取り巻く国際・国内情勢の変化の影響に対応し**、研究フレームワークを改善しつつ対応した。中間評価において、研究対象としての「生物多様性」や「自然資本」という用語等に関するコメントがあったため、下記の通り整理した。
- ＜状況変化1＞「生物多様性」から「自然資本」への企業の関心の移行**
- ＜具体的な内容＞「生物多様性」から「自然資本」(植物、動物、空気、水、土、鉱物)という包括的フレームワークへ拡大
- ＜プロジェクトにおける対処方針＞生物多様性に関する指標に加えて、国際標準規格「自然資本プロトコル」評価手法の日本企業へのパイロット事例分析を実施
- ＜状況変化2＞「生物多様性」から「自然資本」「ESG」「SDGs」という枠組みへの企業関心の変化**
- ＜具体的な内容＞ESG (Environment, Social, Governance) とSDGsの17目標の中で**生物多様性**を取り扱う傾向へ変化
- ＜プロジェクトにおける対処方針＞日経ESG誌及びNPO団体CIと連携し、主要企業を網羅した**自然資本専門分科会**を発足させ、継続実施し、ESG及びSDGsについて、企業、環境省、研究プロジェクト関係者間の迅速な課題共有を実現し、研究へのフィードバックを行った
- ＜状況変化3＞日本企業の生物多様性への関心が、CSR活動からESG投資の財務リスクへと変化**
- ＜具体的な内容＞日本企業によるCSR活動(植林活動など)が従来の主要関心事項。ESG投資に向けた企業投資格付が日本企業の主要な関心事となり、**サプライチェーン全体における土地利用や生物種**への影響、**生物多様性認証取得**が企業の主要な関心事となった
- ＜プロジェクトにおける対処方針＞CSR活動をパイロット事業及び自然資本プロトコルにより評価した上で、マクロ・ミクロのモデル分析では、**土地利用や生物種、生物多様性認証に焦点を当てたモデル開発と実証分析**を行った。

課題：多角的な生物多様性評価モデルの研究開発

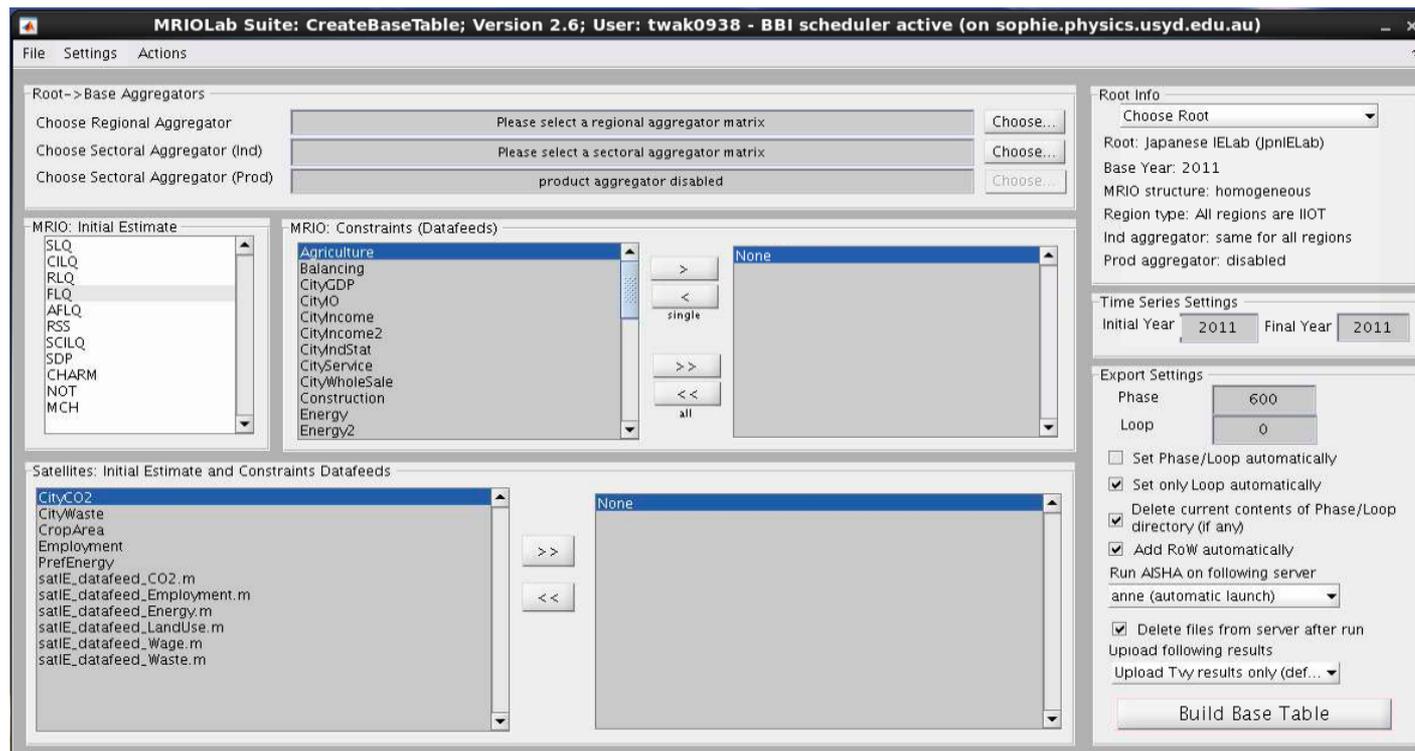
担当者：脇山尚子・Manfred Lenzen (IGES、シドニー大学)

<目的と概要>

- ・多地域間産業連関表(MRIO)とLCAを統合した分析が可能なモデル (Japan Industrial Ecology Laboratory (日本IELab)) の開発
- ・国際・国家・市町村レベルでの分析が可能な、汎用性の高い日本版モデルをマクロな視点から開発し、企業や省庁等における生物多様性影響評価が可能な、国際的プラットフォームIPBESでの評価等に貢献する

多地域間産業連関表作成のツールの構築

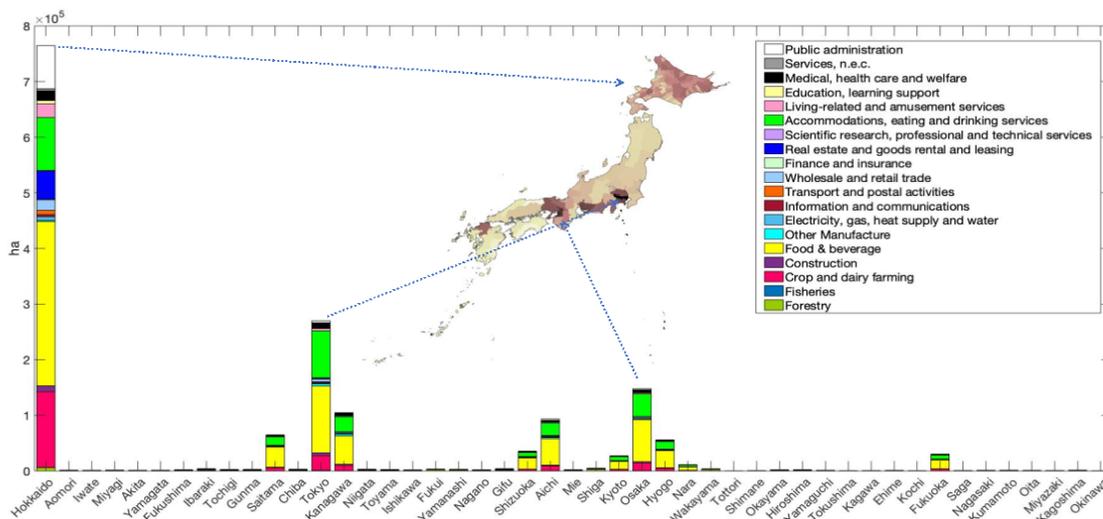
- サプライチェーンを通じた直接・間接的な環境負荷分析のため、ライフサイクルアセスメント分析及び産業連関分析法を応用し、**多地域間産業連関モデル(日本 IELab)**を開発した
- **日本IELab**モデルは、企業が取り扱う商品やサービス、工場立地地域に対応した影響評価分析が可能



日本IELabモデルによる土地利用フットプリント分析 オフセットとしての生物多様性への貢献を示した分析結果(2)

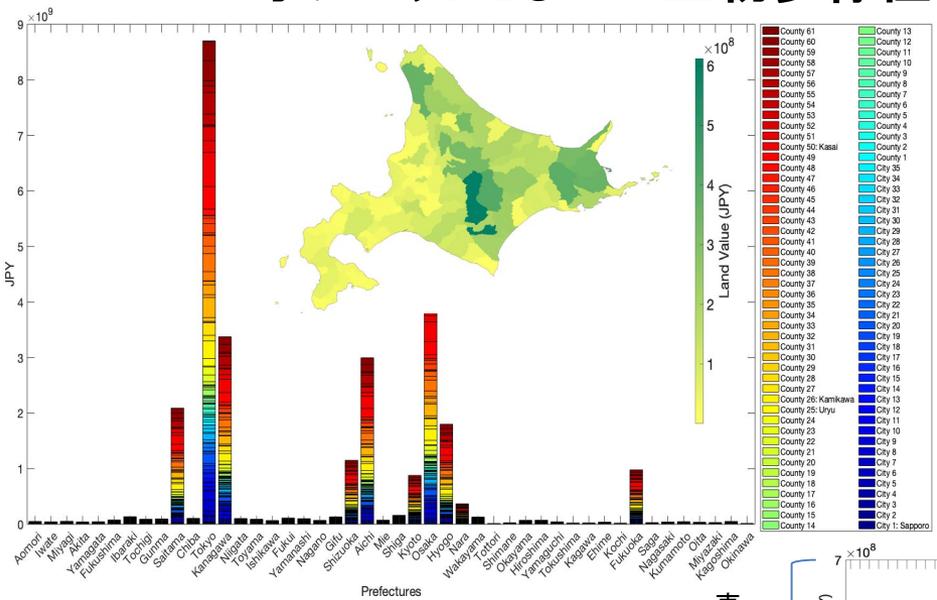
モデルを用いてどのような分析ができるかを示した研究成果

- (市町村毎の森林管理費) × (市町村の項目別土地利用面積)をフットプリント分析に用いた
 - 北海道の各市町村の土地利用がどの地域の需要によりもたらされたか
- 例として、東京都と北海道の各市町村をリンクしたフットプリントを計算。東京都の需要と北海道の土地利用の関係性を明確にした
- IUCNの指標に合わせ、GISを用いて日本の市町村における絶滅危惧種849種のデータを収集し、そのうち森林に生息する絶滅危惧種390種に焦点を当てた分析
- 森林に生息する絶滅危惧種を対象とし、東京都から札幌市へ支払う金額の何割で、絶滅危惧種の何割を保全できるかを示すことができた



<土地利用フットプリント>
各都道府県の需要がどれだけ北海道の土地利用に影響を与えているのかを示した

日本IELabモデルによる土地利用フットプリント分析、 オフセットとしての生物多様性への貢献を示した分析結果(2)



北海道以外の46都道府県

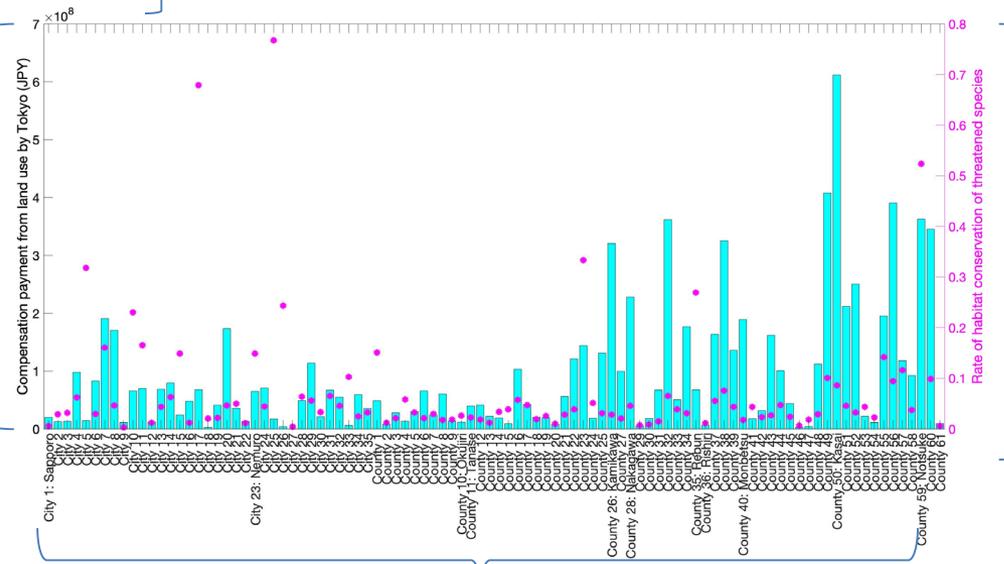
- ・土地利用へのオフセット
- ・東京都から北海道の各市町村の森林に生息する生物多様性保護への貢献を分析

東京都からの北海道の各市町村に対する貢献

分析結果

土地利用フットプリントと、東京都の需要が北海道の各市町村の土地に与える与える負荷分析結果

北海道の市町村

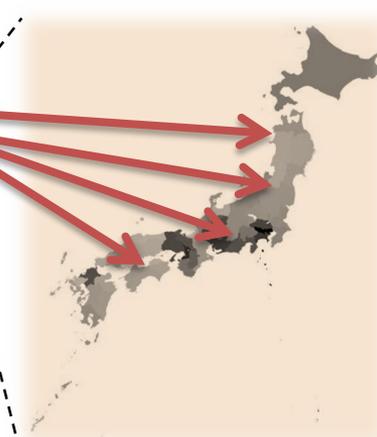
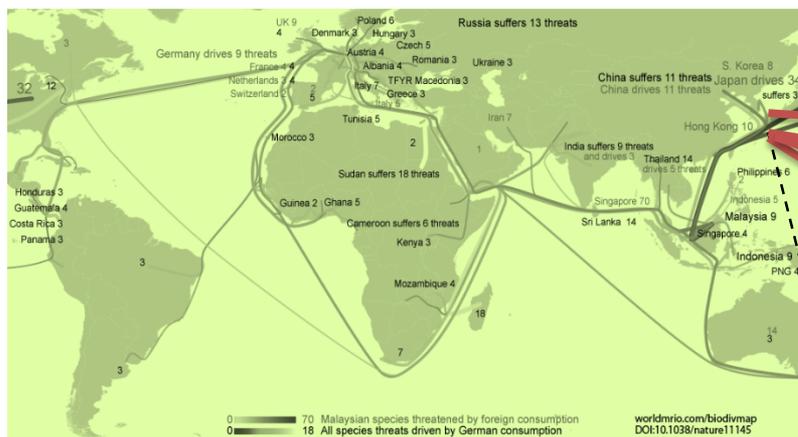


北海道の市町村

保護される生物多様性の割合

新たなモデル開発により、実現可能になった内容

- 個別企業から提供された年間収支報告書の支出額を用いて、各企業の活動が世界の生物多様性損失にどれだけ影響を及ぼす可能性があるかを示すことができる
- 生物多様性保護のための企業から地方への寄付金、または、ふるさと納税等による個人からの寄付により、各市町村の森林や生物多様性保護への貢献度を推計できる
- 本モデルと方法論を用い、森林税のスキームと森林管理費用の関連性が提示できる。受益者負担の原則の観点から、支払額を都道府県毎に設定可能になる
- 生産者と消費者の地域間リンクを明確にし、森林管理と生物多様性保護に向けた多様な資金調達スキームを比較評価し、強化すべき点を明確にできる



前スライドの事例で示した土地利用フットプリントと、生物多様性への貢献の見える化(可視化)を企業単位で分析できる。企業の依頼に応じて、企業による生物多様性オフセットを一つの指標として示す

輸出によって引き起こされる生物種のフローマップ(Lenzen et al. (2012))

日本における最終需要

推進費を活用した研究によって可能となった企業向けサービス提供

- 個別企業の依頼に応じて、当該企業が与える生物多様性への影響評価ができる
 - 個別企業の分析は、オーストラリアの大学コンソーシアム (IELab) に依頼するか、関連するコンサルタント会社へ依頼
 - 分析を実施するには、企業が年間の収支報告書(各項目に対する支出額)を提供する必要。
- 本プロジェクトで開発した日本国内の多地域間産業連関モデルと、グローバルまたは他国の多地域間産業連関モデルをリンクさせ、企業活動による世界の生物多様性の損失をさらに詳細に示すことが可能
- 本研究で開発したモデルによる**2つのサービスを企業に提供可能**になった
 1. 個別企業へのカスタマイズしたサービス提供として、グローバルモデル、または国内モデルを使って、個別企業が生物多様性に与える影響を評価しレポートを提供
 - 日本IELabモデルを使用したサービス提供には、約1ヶ月の期間、そして1企業につき20-30万円程度の安価な費用で提供可能になった
 2. 国内モデル開発により、グローバルモデルとリンクし、Lenzen et al. (2012)によって分析された輸出によって引き起こされる**生物種への影響評価を、日本全体ではなく、企業が生産する各商品、各工場立地地域に合わせて、世界のどの国の生物多様性に影響を与えるかを評価**できる



オーストラリアの大学コンソーシアム (Industrial Ecology Virtual Laboratory (IELab))

support@ielab.info

課題：消費者と企業に需要可能な指標群の多重比較分析と経済評価

担当者：吉田謙太郎（IGES、九州大学）

＜目的と概要＞

- ・経済評価手法の最新モデルである多重比較分析のモデル開発と実証分析
- ・企業の食材調達と生物多様性配慮に関する消費者実験
- ・日本企業の生物多様性認証取得→東京2020調達コード
- ・外食産業における生物多様性配慮食材調達→企業のブランディング、シェア、顧客満足度、調達先生産者との関係向上

消費者と企業に受容可能な指標群の多重比較分析と経済評価(1)

研究の目的と実施内容

- 日本企業の生物多様性保全活動への消費者選好・評価(ミクロ分析)
- 新規性の高い評価手法(多重比較分析)の手法開発
- <評価1> 日本企業と国際社会が重視する生物多様性指標の重要度評価:
「CSR活動(日本企業)」と「土地利用による生物多様性影響(国際社会)」
- <評価2> 生物多様性認証(森林、漁業、熱帯雨林等)の経済評価
- <評価3> 外食チェーンにおける食材調達と企業の生物多様性保全活動(生きもの調査)の重要度評価と要因分析
- <評価4> パイロット事業対象企業の主力商品への消費者選好と生物多様性への意識の要因分析
- <企業への還元、社会実装>
 - 消費者評価が高い生物多様性保全活動の特定、影響の可視化
 - 企業にとって優先度の高い保全活動方法の提言→日経ESG経営フォーラム
自然資本分科会、企業パイロット事業との連携
- <環境政策への貢献>
 - 公共・公益的な企業活動(CSR)の推進から、私的経済活動(商品)における生物多様性の市場内部化への政策転換の誘導
 - 国際的生物多様性認証の普及、啓発→東京2020調達コード

消費者と企業に受容可能な指標群の多重比較分析と経済評価(2)

研究成果の概要(評価手法)

- 新規性の高い評価手法(多重比較分析)の2種類の手法開発と実証分析
 - 国内外での評価手法の普及へ向けた研究開発
 - (本研究)市場財への生物多様性価値の内部化←(既往研究)公共財への支払意志額としての評価

生物多様性経済評価手法	評価対象	評価手法の現状での到達点	本研究期間での達成事項
従来の評価手法 (CVM, 選択実験)	市場取引のない公共財	<ul style="list-style-type: none"> 十分な研究蓄積 自然資本プロトコル等への適用 	日本企業が主に使用しているLCA (LIME3)国際比較研究を、 <i>Int. J. LCA</i> に共同研究2本掲載(2018)
多重比較分析 (BWS)	市場取引される商品	<ul style="list-style-type: none"> マルチプロファイル型BWSの蓄積が少ない <u>生物多様性はオブジェクト型BWSの一部でのみ実施</u> 	2種類のモデル(オブジェクト型とマルチプロファイル型)への交差項・潜在クラスモデル適用による要因分析

研究成果の概要(個別評価)

- <評価1> 日本企業と国際社会が重視する生物多様性指標の重要度評価
- 「土地利用」>>「CSR」: 大気汚染や水質汚濁、GHGs削減等と比較し低評価
 - 日本企業のCSR事業における重点項目への消費者の低評価を実証→経営層への訴求力が低いことの証明
 - 要因分析: 年齢階層(20代以下)、性別(男性)、高所得等の影響
- <評価2> 生物多様性認証(森林、漁業、熱帯雨林等)の経済評価
- 生物多様性認証(エコラベル)への認知度と支払意志額の関係性
 - 要因分析: 年齢階層(20代以下)、性別(男性)、高所得等→GHGs削減と対照的

消費者と企業に受容可能な指標群の多重比較分析と経済評価(3)

研究成果の概要(個別評価)

- **<評価3>** 外食チェーン食材調達と生物多様性保全活動の重要度評価と要因分析
 - オフジェ外型多重比較分析におけるモデル分析結果の頑健性検証
 - 生物多様性配慮稲作への低い消費者評価、食材調達コストへの理解度の低さ、省農薬米への高評価
 - 店内での情報提供検討、企業ブランディングに関する経営判断への活用
- **<評価4>** パイロット企業の主力商品への消費者選好と生物多様性意識の要因分析
 - 日本の消費者の「国産」重視傾向の過多、生物多様性配慮等への低付加価値
 - 外食への支払額と高所得等の影響、特定の家族属性等の影響
 - 日本消費者の意識とパイロット企業とのギャップを証明

企業への提言および環境政策への貢献、今後の研究展開

- **<企業>**
 - 生物多様性認証への低評価と改善方向性の提言
 - 多国籍企業(ファストフード)の各種認証取得への提言と社会実装
 - 外食チェーンの経営判断へ提案、調達農家への説明材料提供、消費者と生産者、企業の環境コミュニケーションの促進、生物多様性日本アワード受賞
- **<環境政策>**
 - 東京2020調達コード(食材・資材)のレガシー化に向けたロンドン2012との比較。日本と諸外国との相違点に関する考察
 - グローバル・サプライチェーン全体での認証取得の促進、ESG投資への対応(生物多様性の指標化)

課題：日本企業と連携したパイロット事業

担当者：久保英之・松本郁子 (IGES)

研究協力：いであ株式会社、三菱UFJリサーチ & コンサルティング

<目的と概要>

- ・自然資本プロトコルを実際の企業活動に適用。国際標準の評価手法による日本企業の事例分析(株式会社アレフ)
- ・自社内緑地空間整備が従業員に与える影響について、アンケート調査に基づく主体間コミュニケーションを実施(大日本印刷株式会社)

株式会社アレフを題材としたパイロット事業

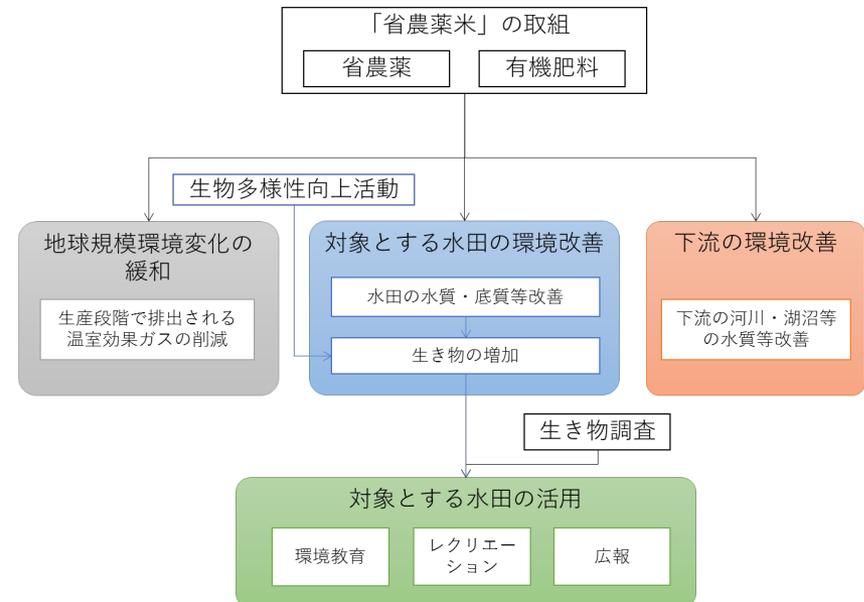
・背景・目的

1. 自然資本評価への関心・期待
 1. 欧米を中心に、企業の非財務情報の開示を求める動きがあり、「自然資本」に注目が集まる
 2. 主に機関投資家の中で「ESG投資」が推進されており、企業の安定的な資金調達とも関連
2. 自然資本プロトコル
 1. 上記のような自然資本評価に関する背景を受け、自然資本連合が「**自然資本プロトコル**」を発表した
 2. 主に検討ステップや枠組みを示したものであり、評価方法を示したものではない

自然資本プロトコルを用いて国内先行事例を作り、これを示すことで自然資本評価に対する技術的障壁を低減

・実施事項

- ・ 自然資本プロトコルの4つのステージに沿って、**企業直営レストラン(びっくりドンキー)**で実施している特定生産者からの継続調達の取組を実施した場合、自然資本に与える影響がどの程度低減できるか評価



評価結果と今後の展望

項目	経済価値・効果	
	事業価値	社会価値
対象とする水田の環境改善	小売市場レベルで約7283万円／年の付加価値	—
下流の環境改善	—	特別栽培米レベルで3644万円／年程度の負荷 ⇒ 463万円／年程度まで負荷を抑制した (差分3181万円／年程度)
対象とする水田の活用	209,100円／年程度の広告価値であった	116,000円／年程度のレクリエーション価値であった
地球規模環境変化の改善	— 評価不能	— 評価不能



■ステージ②(何を?)について、以下の通り拡張

- ・2018年度までは、自然資本への影響のみを評価したが、自然資本への依存を評価対象に含める
- ・米だけでなく、他の農作物も評価対象に含める

■ステージ③(どのように)について、省農薬と慣行レベルの差を比較するだけでなく、完全有機栽培にした場合との差も比較する

	依存	影響
慣行水準	〇〇万円 (水、土地、堆肥、化学肥料の原料)	〇〇万円 (下流への環境影響)
省農薬水準	〇〇万円 (水、土地、堆肥、化学肥料の原料)	〇〇万円 (下流への環境影響)
完全有機水準	〇〇万円 (水、土地、堆肥、化学肥料の原料)	〇〇万円 (下流への環境影響)

大日本印刷株式会社(DNP)を題材としたパイロット事業

■ 目的

- モデルケースとして、市谷の杜が持っている社会的価値や市谷の杜に対するニーズを定量的に評価する
- それらの評価結果に関する情報を企業内に周知・提供することで、緑地整備に対する企業内関係者の意識にどのような影響を及ぼすかを確認する(主体間コミュニケーション)
- 自然環境や環境保全活動に関する情報を市民に周知させるための有効な情報発信手段を確認する
- これらの結果をもとに、ESG経営の普及促進に向けて、評価結果を効果的に活用する方策を提示

■ 調査結果概要

市谷の杜を対象とした 市民意識調査結果	従業員を対象とした アンケート結果	自然環境や環境保全活動の 情報発信に関する調査結果
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 環境問題や社会問題に対する関心の程度が異なるグループ間では、市谷の杜に期待する役割の種類や程度が異なる。 ✓ 市谷の杜への支払意思額は、環境・社会問題双方に関心のあるグループが最も高い。 ✓ 市谷の杜に期待する役割では、生物多様性への支払意思額が最高値、続いて景観、地球温暖化防止、防災、レクリエーションという結果が得られた。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 市民意識調査結果の情報を提供後、市谷の杜に対して、“都心部の貴重な緑だ”、“地域の自然環境保全に役立っている”、“地域の防災・減災に役立っている”、“企業価値を高める”とする人が増加。 ✓ 市谷の杜への期待役割のうち、“植物、動物などの生息場所”、“雨水の一次的な貯留”、“緑地による気温上昇の抑制”について重要とする人が増加。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自然環境や環境保全活動に関して判断する際の情報源に関して、主なものはテレビ・新聞だが、年齢階層・収入水準などによってその程度は異なることを確認。 ✓ 自然環境や環境保全活動に関して判断する際、学識者の発言、学術論文、専門書籍などを情報源としている人は非常に少ないことを確認。

「市谷の杜」の経済評価に基づく社内意識の変化の調査

アンケート調査結果を踏まえた社員の意識調査

➢ 2回目の調査時には、市民意識調査結果を示した上で、市谷の杜に関する設問に回答頂いた。

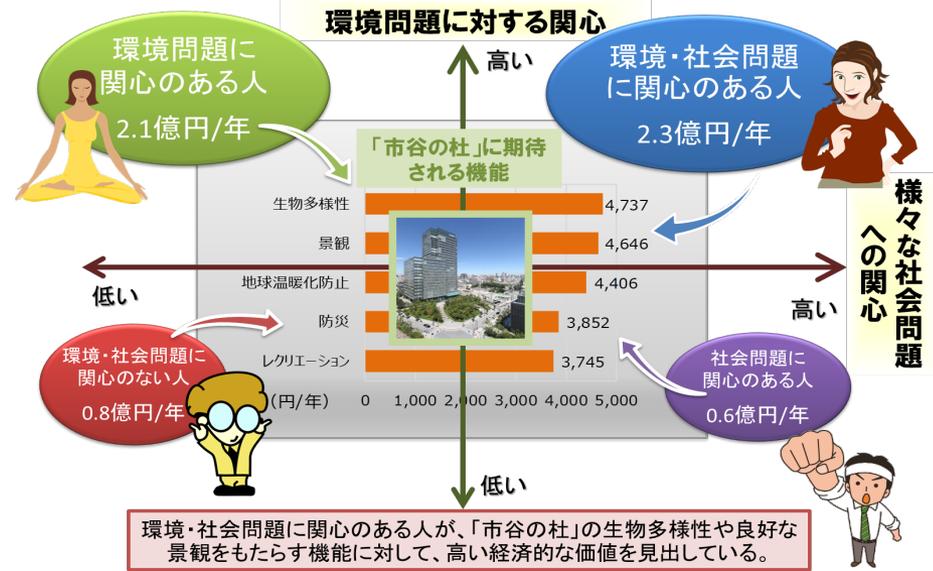
社員意識調査（1・2回目双方）で提示した情報

社員意識調査（2回目）で提示した情報

市谷地区の事業所の緑地が持っている機能



市民に対する「市谷の杜」の経済的価値の調査概要



○の大きさは、市民が考えている「市谷の杜」の経済的な価値の大きさを意味しています。

■ 考察・今後の展開

- 一般市民による市谷の杜に対する評価として、環境や社会などへの関心が違うグループ間では、期待する役割や支払意志額が異なることを確認
- 市谷の杜に関する一般市民からの定量的な評価に関する情報について、従業員に周知・提供することによって、市谷の杜に対する従業員意識に影響を及ぼすことを確認
→定量的な評価結果は、従業員意識への影響を通して、市谷の杜、CSRに係る社内の意思決定に貢献する可能性がある。
- 一般市民に緑地整備の重要性を有効に伝えるには、個人属性によって判断基準とする情報源が異なるため情報伝達手段を検討する必要があること、また、学術・専門的な情報は有用であるが、周知が非常に限定的であることを確認
- 今後の企業による新たな緑地管理を進める上で、新しい情報収集・評価の方法として本研究成果の活用が期待されるとともに、自然環境や環境保全活動にかかる情報を有効に周知するため、ターゲット属性を踏まえつつ方法を検討すべきということが確認された。

■ 環境政策への貢献

都市における民有地の緑化・緑地の意義、価値の再評価	自然資本管理、生物多様性保全の普及啓発	主体間コミュニケーションのツールの開発可能性
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 実施例の少ない都市の民有地を対象とした生物多様性の評価結果の提示 ✓ 都市における生物多様性に関する社会的理解状況の把握 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ステークホルダー(社員・市民)による自然資本の価値認識の把握 ✓ 自然資本が有する機能・役割等に関する有効な情報発信のあり方 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 経済価値評価のフィードバックに基づくコミュニケーション機会の構築 ✓ 都心の緑地の意義・価値に関する情報発信による効果の検証、課題抽出

課題：既存の生物多様性の影響評価に係る指標と手法の比較分析と日本の特性を活かした指標及び評価手法の開発

担当者：久保英之・松本郁子 (IGES)

<目的と概要>

- ・生物多様性に関連した影響評価のための評価ツールの比較分析による国際動向の把握
- ・国際貿易商品による生物多様性への脅威とその緩和対策の視点
- ・日経ESG経営フォーラム：自然資本専門分科会を通じた企業との研究連携

生物多様性の評価に係る指標と手法

◆ 企業が使える評価ツール:

自然資本プロトコル・ツールキット(39ツール)の比較分析

影響指標	土地利用	淡水生態系	生物多様性	水利用	水質汚染	GHG排出	土壌汚染
ツール数	32	29	28	27	25	20	17

土地利用・生物多様性に関する評価枠組みの比較分析(12ツール対象)

土地利用に関する 評価手法	評価指標			
	面積	希少種	植生	その他
分析手法(定性・定量) についての説明	事業による土地利用 変化面積	絶滅危惧種への影 響や生物相の変化	植生の変化	生態系サービスの 金銭評価

◆ 国際貿易商品による生物多様性への脅威とその緩和対策の視点

グローバルな影響分析

インドネシア・西カリマンタン州の現地事例

使用 ツール	レッドリスト	種・面積関係	平均生物種 豊富度
指標	絶滅危惧種 (種数)	分類群毎の固有 種(種数)	固有種(種数の 減少割合)
地域 単位	分布域	エコリージョン	国

		10 ha 以下	1000 ha 以上
コンセッション内の自 然林パッチ	オイルパーム	35%	2%
	早生樹	31%	6%
コンセッション外まで 繋がる広域自然林 (内外の合計)	オイルパーム	9%	24%
	早生樹	14%	33%

注: 州内の全オイルパーム農園(565箇所)および早生樹植林地(137箇所)のコンセッションを分析したもの

生物多様性の評価に係る指標と手法の比較分析

● 手法

2017年7月に発表された、企業の生物多様性・生態系サービスの評価のためのツールのデータベース、「**自然資本プロトコル・ツールキット**」で紹介されているツール(57)のうち、生物多様性・生態系サービスの評価に係るツール(39)を分析

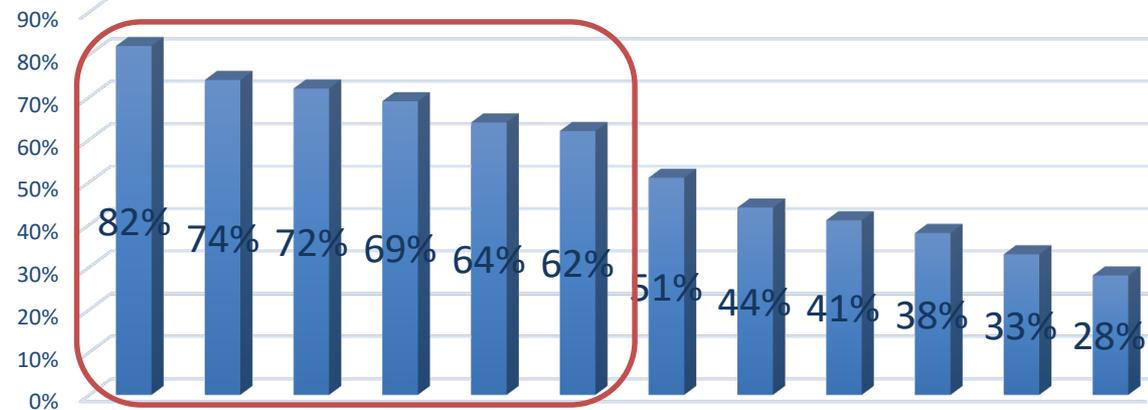
1. 既存の評価手法で用いられている影響指標を整理(図1-1参照)

2. 総合性、普遍性、データ入手可能性、簡便性など**総合評価**

3. 定量的で全セクターに適応可能など**日本企業のニーズに合った評価手法の把握**(12の指標)

4. 各手法における**土地利用に係る影響評価の手法**の分析(希少種、植生、自然度など)

5. **課題と利点**:上記の分析に基づき、既存の指標と手法を精査



土地利用(32件)
淡水生態系の利用(29件)
生物多様性への影響(28件)
水利用(27件)
水質汚染(25件)
その他の自然の利用(24件)
温室効果ガスの排出(20件)
土壌汚染(17件)
海洋生態系の利用(16件)
大気汚染(15件)
騒音・光害(13件)
廃棄物(11件)

生物多様性・生態系サービスの評価に係るツール(39)で活用されている影響指標

生物多様性の評価に係る指標と手法の比較分析と開発

比較分析まとめ(課題と利点)

- 生物多様性・生態系サービス評価は、目的の明確化、影響のスクリーニング、スコーピング、評価、意思決定への反映、行動計画の策定といった一連の取組の一部
- 評価の手法(市場価格、回復費用、緩和費用、機会費用、社会費用等)はその目的や企業戦略によって選択すべきで、必ずしも他社との比較のためのものではない
- 既存の多くの手法(32件、82%)が、**土地利用の変化を重要な評価指標**として活用。土地利用は既存研究でも生物多様性の損失の主要な要因として認識
- 地域を特定した評価では、GISデータを利用した生態系サービス評価が可能
- 欧州では生息地のタイプや環境影響(GHG排出、土地や水の利用等)ごとに、金銭的価値評価の金額リストを策定
- 企業や製品レベルのLCAでは、土地利用は面積のみで評価されていることが多い



- サプライチェーンを含む企業レベルの評価に、包括的な**土地利用をベースとした評価**を取り入れていくことの重要性→日本IELabへの展開
- 生物多様性・生態系サービスの変化が見え、**シナリオ分析ができる(=企業が戦略に活かしやすい)手法の選択**が重要

環境政策への活用・貢献・提言(1)

1. 多地域間産業連関表を基にしたライフサイクルモデル開発について

- サプライチェーンを通じた直接・間接的な環境負荷を分析する多地域間産業連関モデル(日本IELab)を開発し、日本の都市レベルまで細分化し、加工食品や電化製品等の**最終消費財が誘発する生物多様性への影響評価が可能**となった
- 高精度のサプライチェーン追跡と企業行動の変容を特定するため、**日本IELabとグローバルIELabを連結させることによる個別企業の影響評価が可能**となった

2. 多重比較分析による生物多様性への消費者受容度の評価について

- (生物多様性に関する重要度評価) **日本企業が重視する生物多様性指標は、大気汚染や気候変動などの他の環境指標と比較すると日本の消費者の評価は低く、効果的な情報提供による認知度向上が必要**
- 日本企業が重視してきた社会貢献活動だけではなく、**ESG投資格付けを重視し、国際標準の生物多様性指標を意識した積極的な情報開示が必要**
- (生物多様性認証と調達コード) **東京2020の調達コード策定を契機として、消費者及び社会全体にその意義を浸透させ、企業が生物多様性認証を取得しやすくするための環境整備を行う必要**
- 現状では、生物多様性認証や企業独自の生物多様性配慮活動は、消費者評価が低く、コストに見合う高付加価値を得られない。消費者選択・支払行動へつなげる**インセンティブ付与と認知度向上による主流化達成**を実現する支援が必要

環境政策への活用・貢献・提言(2)

3. 企業活動による生物多様性への影響に関する指標・評価手法について

- (認証指標の改善) 認証商品は持続性を担保すると認知されているが、**オイルパームのRSPOや早生樹植林のFSCの現行枠組み**は、生物多様性への脅威を緩和するが、過去の**累積影響が甚大**であり、現在の生物多様性を維持することは困難
- 生物多様性維持には、一定水準以上の生息域が必要であり、認証制度はこれを実現するための**生態系回復を取り込んだ枠組みへと発展**させていく必要がある
- (自然資本プロトコルツールの利用と改善) 自然資本プロトコルツールにより、自社活動が自然資本に対して与える影響を定量評価できるが、企業ニーズを吟味したうえで適切なツールを選択する必要がある
- 各ツールとも土地利用に関する評価指標が限られるため、**土地利用に関するより多様な指標の開発が必要**
- (企業の自然資本プロトコル活用) 生物多様性評価の国際標準として、自然資本プロトコルに対する環境省・企業の期待感が高いが、定量評価等を通じて日本企業が活用しづらいことが明らかとなった。ただし、プロトコルの知見を持つファシリテーターが関与することにより、**自然資本プロトコルを活用した企業価値の新たな発見と企業経営への貢献が可能**であることが明らかとなった

研究成果の発表状況

<誌上発表(査読あり)>

- Wakiyama, T., Lenzen, M., Geschke, A., Bamba, R., Nansai, K. (2020). A flexible multiregional input–output database for city-level sustainability footprint analysis in Japan. *Resources, Conservation and Recycling*, 154 (IF=7.044)
- Wakiyama, T., Lenzen, M., Faturay, F., Geschke, A., Malik, A., Fry, J., Nansai, K. (2019). Responsibility for food loss from a regional supply-chain perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 373-383 (IF=7.044)
- 安可・吉田謙太郎・山本充(2019)「ベスト・ワースト・スケーリングによる食料品原産国表示への中国人消費者の選好評価」『農業経済研究』90(1), 47-52.
- 吉田謙太郎(2019)「2020年東京オリンピック・パラリンピックにおける調達コードと環境認証」『環境経済・政策研究』12(1), 2019年3月, pp.59-63.
- 他1件掲載、投稿中・予定7件

<その他誌上発表(査読なし)>

- 吉田謙太郎(2019)「環境価値の経済評価研究の現状と展望ーベスト・ワースト・スケーリングを中心としてー」『環境情報科学』48-1, 20-24.
- Yoshida, K., and An, K., (2018) “The Economic Value of Ecosystem Services from Cangshan Mountain and Erhai Lake in Yunnan Province, China,” in Bhatta, L.D. et al. (eds.) *Wetlands in the Himalaya: Securing Services for Livelihoods*, ICIMOD.
- 他6件

<口頭発表(学会等)>

- T. Wakiyama: IELab/ALCA conference 2020, Sydney, Australia, IELab, and land use and biodiversity conservation in Japan.
- T. Wakiyama: 27th International Input-Output Conference, Edinburg, UK, 2019, Development of a city-level multi-regional input output database for sustainable city management in Japan.
- M. Lenzen: 10th International Conference of the International Society for Industrial Ecology, Beijing, China, 2019, Global Supply Chains and Environmental Footprints.
- K. Yoshida, M. Yamamoto: 6th World Congress of Environmental and Resource Economists, Gothenberg, Sweden, 2018, Using best-worst scaling to assess climbers' preferences regarding the use of entrance fees.
- M. Lenzen: 25th International Input-Output Conference, Atlanta city, USA, 2017, The Global MRIO Lab - final outcomes from Project Réunion.
- T. Wakiyama: 25th International Input-Output Conference, Atlanta city, USA, 2017, Development of Japanese flexible and highly detailed multi-regional input-output modeling framework.
- I. Matsumoto: Ecosystem Services Partnership 9, World Conference, Shenzhen, China, 2017, Mapping the current landscape of biodiversity and ecosystem services valuation tools for business.
- 他10件

「国民との科学・技術対話」

1. **エコプロダクツ展「知っておきたい自然資本の世界潮流」セミナー**（主催：日経BP環境経営フォーラム（EMF）、地球環境戦略研究機関（IGES）、コンサベーション・インターナショナル（CI）ジャパン、2017年12月8日、参加者約100名）「海外企業の自然資本プロトコルの活用事例」の成果紹介
2. **自然資本研究会**（主催：三井住友信託銀行、2017年12月20日、参加者約35名）「**世界自然資本フォーラム2017**」報告－世界自然資本フォーラムでのハイライト及び海外企業の自然資本プロトコルの活用事例－にて成果紹介
3. **日経BP環境経営フォーラム 環境コミュニケーション研究会「統合報告書にSDGsを盛り込むコツ」**（主催：日経BP環境経営フォーラム（EMF）、地球環境戦略研究機関（IGES）、コンサベーション・インターナショナル（CI）ジャパン、2018年3月2日、参加者約100名）「SDGsや自然資本のコミュニケーションを促進する統合報告書の役割」にて成果紹介
4. **Workshop on Australia-Indonesia Virtual Lab: A Technology and Innovation Collaboration Platform**（主催：School of Physics, The University of Sydney、2018年4月17日、参加者約10名）「Workshop on Australia-Indonesia Virtual Lab」にて成果紹介
5. **日経BP ESG経営フォーラム「自然資本セミナーと自然資本専門分科会」**（主催：日経BP環境経営フォーラム（EMF）、地球環境戦略研究機関（IGES）、コンサベーション・インターナショナル（CI）ジャパン、2018年4月20日、参加者約160名）「自然資本セミナーと自然資本専門分科会」にて成果紹介
6. **大和証券 ESG勉強会「自然資本とESG」**（主催：大和証券、大和総研、地球環境戦略研究機関（IGES）、2018年4月20日、参加者約20名）ESG勉強会「自然資本とESG」にて成果紹介
7. **「生物多様性の定量化と指標に関するセミナー」**（主催：地球環境戦略研究機関（IGES）、後援：環境省、2019年11月5日、参加者約160名）

参考：日経ESG経営フォーラム：自然資本専門分科会

- **プロジェクト成果として「自然資本専門分科会」発足による企業との対話促進**
- 2018年4月、日経ESG経営フォーラム専門分科会として、生物多様性を中心とする自然資本専門分科会を発足(大手企業約40社が参加)。世界潮流を共有し、国内外に発信
- **第1回目**(分科会の発足) 2018年4月20日「自然資本セミナーと自然資本専門分科会の発足」
 - ・自然資本連合(NCC)マーク・ゴーフ氏、ハナ・ピッツ氏、三井住友トラスト・ホールディングス 金井司氏
- **第2回目** 6月13日「日本企業の事例と、自然資本プロトコルを使いこなすワークショップ1」
 - ・味の素 中村恵治氏、KPMGあずさサステナビリティ 斎藤和彦氏
- **第3回目** 7月6日「海外企業の事例と、自然資本プロトコルを使いこなすワークショップ2」
 - ・ヨークシャウォーター他の事例、地球環境戦略研究機関(IGES)松本郁子氏、ジャガーの事例、CIジャパン名取洋司氏
- **第4回目** 8月6日「土地利用や製品が、生物多様性に及ぼす影響を定量評価する方法を学ぶ」
 - ・豪シドニー大学、IGESシニアフェロー マンフレッド・レンゼン教授、IGESフェロー脇山尚子氏、LIME3の報告、東京都市大学伊坪徳宏教授
- **第5回目** 10月17日「ケリングの自然資本会計と日本企業の事例」
 - ・ケリング社 マイケル・ポイトラー氏、富士ゼロックス 宮本育昌氏
- **第6回目** 12月13日「生物多様性COP14と自然資本会合の成果」
 - ・環境省 中澤圭一氏、電機・電子4団体生物多様性ワーキンググループ 宮本育昌氏(富士ゼロックス)
- **第7回目** 2019年3月8日「自然資本への影響の把握と日本企業の事例」
 - ・いであ 幸福智氏、積水化学工業 三浦仁美氏
- **第8回目** 2019年8月5日「自然資本に関する投資家との対話」
 - ・自然資本課題と企業対話：パーム油や森林、畜産、リソナ銀行 松原稔氏、インパクト評価と自然資本プロトコル、コンサベーション・インターナショナル・ジャパン 川端真紀氏、ESG投融資における自然資本への今後の対応・課題、MS&ADホールディングス 中島圭一氏
- **第9回目** 2019年9月17日「自然資本に向かう投資家の目：英金融シンクタンクとの自然資本対話」
 - ・日経ESG編集 シニアアドバイザー&日経ESG経営フォーラムプロデューサー 藤田香氏、大和総研 調査本部 主席研究員 河口真理子氏
 - ・プラネット・トラッカー マシュー・マックルキー氏、ガブリエル・トゥー氏

<自然資本分科会を踏まえたIGES主催「国民との科学・技術対話」最終検討会>

- 2019年11月5日「生物多様性の定量化と指標に関するセミナー：SDGs時代に求められる企業の自然資本・生物多様性の評価のあり方」