令和元年度　第１回生物多様性及び生態系サービスの総合評価に関する検討会

JBO2 公表後の国内外の動向

1. 社会･生態システムの統合化による自然資本･生態系サービスの予測評価（Predicting and Assessing Natural Capital and Ecosystem Services: PANCES）―環境省環境研究総合推進費 2016-2020 年度戦略的研究開発領域（I）S-15―

概要

社会･生態システムの統合化による自然資本･生態系サービスの予測評価（PANCES）は、社会･生態システムの統合モデルの構築により、将来の自然資本･生態系サービス（自然の恵み）及びそれらの自然的･社会経済的な価値の予測･評価を行い、いくつかのシナリオの提示を通して、豊かな自然共生社会のあるべき姿を示すことを目的としている。また、研究を通じて科学と政策の連携を強化する方策を探り、国内外の生物多様性政策や国際的枠組みへの貢献を目指している[1]。

プロジェクトの構成：

- **テーマ 1「社会･生態システムの統合モデルの構築と科学･政策インターフェースの強化」**：複数のシナリオのもとでの人口分布や土地利用の変化等による、自然資本･生態系サービスの将来予測･評価が可能となるような統合モデルを構築、さらに、アジア地域にも視野を広げ、この統合モデルの成果を用いて科学と政策の連携（インターフェイス）の強化につなげる
- **テーマ 2「陸域における自然資本･生態系サービスがテーマ2 もたらす自然的価値の予測評価」**：陸域での自然資本･生態系サービス（農産物や木材等の供給サービス、水源涵養や気候調整等の調整サービス、景観形成や観光等の文化的サービス等）の定量化･地理情報化を行い、その変化要因の分析、予測･評価手法を開発する
- **テーマ 3「海域における自然資本･生態系サービスがもたらす自然的価値の予測評価」**：海域での自然資本･生態系サービス（海産物等の供給サービス、波浪の低減や水質浄化等の調整サービス、景観形成や観光等の文化的サービス等）の定量化･地理情報化を行い、その変化要因の分析、予測･評価手法を開発する
- **テーマ 4「自然資本･生態系サービスの社会経済的価値の予測評価と自然資本の重層的ガバナンス」**：陸域･海域の自然資本･生態系サービスの社会経済的価値の予測評価の方法を開発し、それらを将来的に維持･向上させるための施策のあり方を検討する。さらに、さまざまな立場のステークホルダー（利害関係者）が協調して、自然資本を守り育て、包括的福利の向上に資する重層的ガバナンス（国･企業･地方･個人の連携方策）のあり方を検討する。

JBO3 の検討に資する主な成果（抜粋）

本年度は PANCES の 4 年目にあたり、主に将来シナリオや統合モデルの開発、土地利用変化予測、自然資本･生態系サービス評価などの面で研究成果が上がっている。JBO3 に関連する PANCES の成果の要点

[1] 出典：PANCES パンフレット http://pances.net/top/wp-content/uploads/2016/12/PANCES_Leaflet_2016_JPN.pdf

を以下に列挙した。

- **ストックとフローを分けた生態系サービスの定量評価結果**が、調整、供給、文化サービスの各方面で大幅に充実している（表 1）
- **将来予測**については人工資本―自然資本と人口集中社会―人口分散社会の 2 軸 4 象限に RCP2.6、RCP8.5 の 2 つの気候変動シナリオを掛け合わせた 8 つのシナリオに基づいて人口分布、土地利用と生態系サービス分布の変化予測の結果が、現時点では断片的ではあるが揃いつつある。鳥獣害に関しては、シナリオ別のシカ分布予測の結果が示されている。（表 1）
- **森・里・川・海連環**について、栄養塩循環の観点から定量的な分析結果が示されている。（資料 6）
- **地域循環共生圏**に関して、能登地域における木質バイオマスによる熱・電力需給のモデル分析を行っており、PANCES の担当研究者の協力が得られれば、事例的に掲載できる可能性がある。
- **政策オプション**に関して、NBSAP に記載のある生物多様性関連施策の抽出と PANCES シナリオとの紐づけする作業を進めていて、今後、これらの政策群の実施による土地利用や生態系サービスへの影響を評価する予定。JBO3 に政策の評価や政策提言を含める場合には参考になる可能性あり。
- **ポリシーブリーフ**を作成中であり、以上の成果を含め、特に政策関連性のある研究成果の要旨がこれに提示される見込み。

表 1　JBO3 の構成（案）に関連する PANCES のこれまでの成果

JBO3 の項目	**PANCES でこれまでに得られた新たな知見**
生物多様性の損失の要因	
第 1 の危機	• 能登里山での土地利用パターンごとの生物分布への影響(Uchiyama and Kohsaka 2017) • 環境への窒素ロスを定量する新たな指標(種田, 柴田, and 新藤 2018) • カキ養殖による海草原生物群集への影響(Smith et al. 2018)
第 2 の危機	•
第 3 の危機	• 地球温暖化に伴うモウソウチクとマダケの分布拡大と在来種への影響を解明(Takano et al. 2017)
第 4 の危機	• 気候変動、高水温によるサンゴ礁衰退(Yamano 2017) • 奄美黄島住民の気候変動への懸念(Kubo et al. 2019) • 天然林の潜在生育域への気候変動影響と温暖化適応策(Tetsuya Matsui et al. 2015) • 海洋生態系の価値評価の結果、価値の高かった北のコンブ場と南のサンゴ礁、砂浜に気候変動が影響
生物多様性の状態	
森林	• 遷移初期段階の森林パッチの野生ハナバチの多様性回復への寄与(Taki et al. 2018)
農地	•
都市	•
陸水	•
沿岸・海洋	• 海草の種類が底生動物相の多様性を規定することを解明(Leopardas et al. 2018) • 生息地適性指標（HSI)を用いてアカイカの分布域を推定(Igarashi et al. 2018)
島嶼	• 気候変動と高水温によるサンゴ礁衰退(Yamano 2017)
生態系の連続性	•
人間の福利と生態系サービスの変化	
豊かな暮らしの基盤	• 水稲・レタス生産量の分布（現状） • スギ・ヒノキ材積の分布 • 中山間地域と農村地域では、食料の 16%がおすそわけ由来で都市部の 10%に比べて高い(Saito et al. 2018) • 性別・年齢別の伝統野菜品種の認知度の差(Uchiyama, Matsuoka, and Kohsaka 2017) • 山菜・きのこの文化的価値と、里山的自然環境との関連性(齋藤 2017a, 2017b)

	• 日本と韓国のハチミツの生産量、消費量と輸入量(Kohsaka, Park, and Uchiyama 2017) • 自然資本と対応した漁獲量（アワビ）（現状） • 海洋生態系の価値評価～北のコンブ場と南のサンゴ礁、砂浜（ﾚｸﾘｴｰｼｮﾝ）が高評価 • 温浴施設への薪ボイラー導入によるエネルギー自給と環境面での効果(風 et al. 2017) • エコロジカル・フットプリント（図2）
自然との触れあいと健康	• 沿岸域の炭素吸収量の評価（現状）（図 11） • 送粉昆虫の農業生産に果たす役割を経済評価、リンゴでは 985 億円、メロンでは 489 億円、ナシでは 358 億円という結果が出た(Miyagawa, Matsushita, and Asano 2017) • ソバ生産に関連する農地・森林生態系のレジリエンス価値（図 13） • 送粉者依存作物が非依存作物よりも生産安定性が高い(Oguro et al. 2019) • アマモ場で二酸化炭素が大気から取り込まれ堆積物となるまでの物理化学的・生物学的プロセス、社会実装の実例、国際社会への展開までを報告(堀 and 桑江 2017) • 都市の緑地の存在は，アレルギー疾患をはじめとする身体的健康の課題，鬱病の発症などの精神的健康の課題，地域での協力関係などの社会的結束についての課題のそれぞれに，正の効果をもたらす(Nishihiro and Koga 2018)
暮らしの安全・安心	•
自然とともにある暮らしと文化	• 登山 SNS 上の登山レコード数の分析（図 3） • オートキャンプ場存在確率の分布（図 4） • 中学校の野外学習目的地までのトラベルコスト（図 5） • 海水浴場と砂浜の分布と浸食（現状）（図 12） • 東日本大震災後、干潟の潮干狩り利用が減少(Yamakita, Matsuoka, and Iwasaki 2017) • 自然植生の有無が特に秋・冬のハイキング利用に寄与(Aiba et al. 2019) • ヨーロッパと日本で、地域に根差した食料ネットワークが、特に不均一な景観の地域で多くみられる。日本では身体の健康と地方創生が主な目的。(Plieninger et al. 2018) • 山菜・きのこの文化的価値と里山的自然環境との関連性(齋藤 2017a, 2017b)（再掲）
【経済評価】	• ソバ生産に関連する農地・森林生態系のレジリエンス価値（図 13） • 送粉昆虫の農業生産に果たす役割を経済評価、リンゴでは 985 億円、メロンでは 489 億円、ナシでは 358 億円という結果が出た。(Miyagawa, Matsushita, and Asano 2017) • ソバ生産に必要な花粉媒介者の生息地としての周辺森林景観の経済価値（シャドウ値）を評価、ソバ畑単位面積あたり 9,796US ドルという結果を得た(Matsushita et al. 2018) • 包括的富指標の開発(Fujii and Managi 2016)。佐渡の包括的富を評価、GDP では都市部に劣るが包括的富では決して劣らないことを示した(Yoshida et al. 2018)。 • 2000 年から 2007 年の間、森林の生態系サービス価値は面積増加に伴って向上したが、2000 年から 2007 年の間では森林管理に関する要因により、また 2007 年から 2012 年の間には生態系サービス減少が要因で低下した。(Fujii et al. 2017) • レクリエーション（花見、紅葉狩り、潮干狩りなど）価値の全国評価 • 森里川海連環：流域の森林の基礎生産力とカキ養殖との関係 • 文化的サービスのアイデンティティ効用 • 日本全国における自然資本の推計
【バンドル・横断的トピック】	• 陸域の生態系サービス概論(Nakashizuka 2017) • 海草原の多様性と異なる生態系サービスの程度を理解する必要性を強調。炭素固定、沿岸保護が中心。(Nordlund et al. 2018) • 海草原に隣接した干潟で養殖されたカキの窒素含有量が、沖で養殖されたものよりも高く、カキ生産における海草源の重要性を示している(M. Hori et al. 2018) • EBSA 指標を用いてアジアの海洋生物多様性と生態系サービスを評価(Yamakita 2017) • IPBES の NCP の議論を概説(Shiroyama 2017) • トレードオフ：メガソーラー設置と生物多様性影響
生物多様性の損失への対策	
危機への対応	• 多様な海洋保護区による生態系保全効果の検証
横断的対策	• ガバナンス構造（重層的ガバナンス）の類型化
対策の基盤	•
今後の生物多様性及び生態系サービスのトレンド	
【シナリオ】	• PANCES シナリオ

	• デルファイ法により4つのシナリオの方を特定した：自然資本-人口集中社会、自然資本-人口分散社会、人工資本-人口集中社会、人工資本-人口分散社会(Saito et al. 2019) • 東京と能登でアンケート調査の結果、全般的に、自然資源由来のサービスを人工資本よりも選好される傾向がみられた(K. Hori, Kamiyama, and Saito n.d.) • 佐渡市の参加型シナリオと GDP 成長率予測 • 将来の居住等に関するアンケート • シナリオに対応する政策オプションの検討（陸域・海域）
【モデル】	• PANCES モデル（人工-自然と人口集中-分散の2軸4象限シナリオ）に基づいて人口分布を予測(Takanori Matsui et al. 2019) • デルファイ法と 2050 年人口分布予測に基づくシナリオとモデルの手法を解説(松井, 橋本, and 齊藤 2018) • 年齢別・シナリオ別人口分布推計 • 現地調査に基づく植生図に基づいて全国スケールの土地利用変化シナリオを作成。土地利用政策（介入）の程度に応じた土地利用の有意な差を特定。(Shoyama et al. 2019) • 機械学習による、人口シナリオと気候変動シナリオに基づく土地利用予測モデル • 土地利用変化による栄養塩供給・水質調整サービスの変化のモデリング • 石川県の主伐および間伐面積率と耕作放棄地率から作成した 4 つの里山管理シナリオで 1998 年から 2097 年の植生の遷移を再現、森林施業と耕作地の管理では特に耕作放棄の影響が大きく, 耕作放棄が進展すると二次林の拡大によって均質な土地利用となり、耕作地を管理したシナリオでは景観の多様性が保たれるという結果が得られた。(Haga, Matsui, and Machimura 2016) • 高水温によるサンゴ白化を防ぐために温室効果ガス排出対策が必要(Yamano 2017) • 海藻現存量の将来予測モデリング • 多用な海洋保護区による生態系保全効果の検証
【生態系サービス】	• 人口集中と分散の2つのシナリオでシカの分布を予測、人口集中でシカ分布が広く人口分散でシカ分布と農地の重複範囲が広いことを推定(Ohashi et al. 2017) • 能登では、資源利用形態によって生態系サービスが大幅に異なるが、人口パターンのみでは意味のある違いがみられない。2050 年にかけて食料生産、窒素固定や景観多様性は著しく損なわれ、多くの農地が放棄されると予測。(Hashimoto et al. 2019) • 佐渡で参加型シナリオ開発。これをもとに生態系サービス（食料供給、炭素固定、栄養塩吸着、生息地提供）を予測。その結果、生態系サービス間のトレードオフ、多様な ES を提供するための適切なモザイク景観の重要性、空間的に非均一な生態系サービスが明らかになった。(Kabaya et al. 2019)別寒部牛川流域の土地利用と生態系サービスを PANCES の4シナリオ下で予測、人口分布は牧草地管理放棄の分布に影響、資本選好は生態系サービスに影響することが予測された(Haga et al. 2019) • 地域循環共生圏の具現化～木質バイオマスによる熱・電力供給ポテンシャル予測 • 文化的サービスのシナリオ分析とシナジー・トレードオフの分析 • 海洋生態系の価値評価の結果、価値の高かった北のコンブ場と南のサンゴ礁、砂浜の価値に気候変動が影響
【経済評価】	• 日本の各地域を対象に 2015 年から 2100 年の包括的富指標を予測。経済成長を優先する SSP5 以外では 2100 年の計算結果が 2010 年を上回る(Ikeda and Managi 2019) • 携帯電話データを用いた気候変動シナリオごとの沿岸ツーリズムの経済評価

出典：PANCES ウェブサイト、下線部は 2019 年 9 月 30 日に開催された PANCES 全体会合で発表された研究成果に基づくもの

2. IPBES と IPCC の動向

概要

生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学-政策プラットフォーム（IPBES :Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service）IPBES は、生物多様性と生態系サービスに関する動向を科学的に評価し、科学と政策のつながりを強化する政府間のプラットフォームとして、2012 年4月に設立された政府間組織。2019 年 11 月 26 日現在、IPBES には 134 カ国が参加しており、事務局はドイツのボンに置かれている。科学的評価、能力開発、知見生成、政策立案支援の4つの機能を柱とし、気候変動分野で同様の活動を進める IPCC の例から、生物多様性版の IPCC と呼ばれることもある。IPBES ではこれまでに以下の評価報告書の政策決定者向け要約（SPM）が承認されている。

- 生物多様性及び生態系サービスのシナリオとモデルの方法論に関する評価報告書（2016 年）
- 花粉媒介者、花粉媒介及び食料生産に関するテーマ別評価報告書（2016 年）
- 生物多様性及び生態系サービスに関する地域・準地域別評価報告書（2018 年）
- 土地劣化と再生に関するテーマ別評価報告書（2018 年）
- 生物多様性及び生態系サービスに関する地球規模評価報告書（2019 年）

この他、気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が近年発表した土地報告書（2019 年）、海洋と氷雪圏報告書（2019 年）、1.5℃温暖化報告書（2018 年）の SPM には生物多様性や生態系サービスに関連の深いメッセージが多く掲載されている。本資料には、これらのうち特に JBO3 に関連が深いと考えられるポイントを列挙した。

IPBES 地球規模評価報告書 SPM

- **IPBES の概念枠組**（Conceptual Framework）、ならびにこれに含まれる要素（自然、自然の寄与（NCP）、良質な生活（GQL）、直接変化要因、間接変化要因など）やその定義が附属資料 I に掲載されており、JBO3 の評価枠組検討の参考になる（資料 2-1 APPENDIX 1 (p50-52)）。
- IPBES 報告書の**政策決定者向け要約（SPM）**の構成や作成プロセスには定型があり、JBO3 の SPM 作成に際して参考になる。地球規模評価報告書ではキーメッセージを 4 つのセクションに分けて、セクション 1 を自然と自然の寄与の現状と傾向、セクション 2 を直接・間接変化要因、セクション 3 を探査的シナリオ・モデリングと国際目標達成見込みの評価、セクション 4 をバックキャスティングシナリオと政策オプションという構成。SPM にはこの 4 つのセクションから成るキーメッセージの章と、同じ構成でより詳細な根拠を提示する根拠の章が含まれ、SPM の根拠の章の記述は本体報告書（Chapter とよばれる）を参照している。（参考資料 2）
- **自然の寄与（NCP）**の過去 50 年の傾向を図 1 に図示。JBO3 の評価の凡例の参考になる。（参考資料 2 図 SPM1 (p23)）
- **変化要因（Direct driveres）**を土地・海洋利用変化、種の直接利用、気候変動、汚染、外来種の 5 つに分類。JBO での「4 つの危機」の枠組を再整理する際には参考になる。（参考資料 2 図 SPM2 (p25)）
- 自然とその保全による **SDGs** への寄与を総括評価して図示している。JBO3 に SDGs 同様の評価を含

める場合には参考になる。（参考資料 2 図 SPM7 (p36)）

- **テレカップリング**と呼ばれる、消費の増大とこれに伴う生産地での農地拡大、さらには国際貿易によって（主に途上国での）消費財の生産に伴う影響が（主に先進国の）消費者から見えにくくなり消費増に歯止めがかからなくなっている事象が地球上の生物多様性減少の根本的な要因の 1 つであることを指摘（参考資料 2 キーメッセージ B4 (p13-14)。日本にとっては**地域循環共生圏**の概念とも関連する重要課題であり、JBO3 で同様の課題を取り扱う際の参考になる。
- **社会変革（Transformative change）**の概念を図示。JBO3 でこれを扱う場合には参考になる。（参考資料 2 図 SPM9 (p40)）

IPBES 土地劣化と再生評価報告書 SPM

- 主に**先進国の大量消費型ライフスタイル**、ならびに途上国と経済移行国の消費増が世界の土地劣化の支配的要因であること（SPM キーメッセージ B2）、生産と消費の距離拡大によって消費選択が世界の土地劣化に及ぼす影響が見えなくなっていること、ならびに土地劣化を回避または低減するためには土地で生産される商品の持続可能な生産と消費が必須であること（C3）を指摘。
- 都市における**グリーンインフラ**整備やブラウンフィールド再生による土地再生と気候変動緩和・適応への有効性を指摘（C6）。

IPBES アジア・オセアニア地域評価報告書 SPM

- アジア・オセアニア地域全体で保護区面積が拡大しているが、その生物多様性保全効果は定かではない（キーメッセージ 6）
- 伝統的な農業生物多様性と伝統地域知が失われつつある。その主な原因は集約的農業への転換（9）
- 水産資源の危機（10）とサンゴ礁の深刻な危機（11）
- 直接・間接変化要因の現状と傾向の表現方法（図 SPM7、図 1）
- SDGs と生物多様性との関係についての定性的な表現（表 SPM2、図 2）

IPBES 花粉媒介報告書 SPM

- 動物による花粉媒介が現在の世界全体の作物生産量の 5～8%、市場価値に換算して年間 2,350 億ドル～5,770 億ドル（2015 年時点の米ドル換算）に直接寄与（キーメッセージ 3）
- 現在の集約的農法の特徴の多くが、花粉媒介者及び花粉媒介を脅かしている。よって、より持続可能な農業への移行や、農地景観（ランドスケープ）を単純化する流れを転換していくことが、花粉媒介者の減少に伴うリスクに対する重要な戦略的対策となる。（16）

IPCC 海洋と氷雪圏特別報告書

- 気候変動が北極・南極圏の動物プランクトンに及ぼす影響は食物連鎖網の構造と機能、生物多様性と漁業に影響している（A.5.2.）。
- 海水温上昇により、沿岸域の海水温の異常高温、酸性化、低酸素、塩分濃度変化や海面上昇が生じ、これに人為的な影響も加わって沿岸生態系が影響を受けている（A.6.）。
- 陸域氷雪圏の変化は高山や北極・南極圏の陸域や淡水域の生態系に、種の分布域の変化とこれによる生態系の構造と機能の変化などの影響を及ぼし、世界的に固有性の高い生物多様性の消失をもたらす。ツンドラやタイガ、いくつかの山岳地域では森林火災が有意に増加する（B.4.）。

- マングローブ、干潟、海草・海藻源の再生は、炭素固定による気候変動緩和作用の他、防災、水質改善、生物多様性や漁業などに多くの共便益（コベネフィット）を生む（C.2.4.）。

IPCC 土地特別報告書 SPM

- 気候変動は土地に対して追加的なストレスを生み、生計、生物多様性、人間の健康と生態系の健全性、インフラ、ならびに食料システムに対する既存のリスクを悪化させる（A5）（図 3）
- 土地を基盤とする気候変動緩和・適応策（再植林、新規植林、森林減少の低減、バイオエネルギーなどの組み合わせ）による各部門への貢献（コベネフィット）と相反性（トレードオフ）（B2）、食料システムを見直すことの必要性（B6）などを指摘。

IPCC1.5°C温暖化特別報告書

- 1.5℃温暖化シナリオでは気候が自然-人類システムに及ぼすリスクは現在より大きいが 2℃温暖化シナリオよりは小さい（A3）。陸域の生物種の減少や絶滅などの生物多様性や生態系サービスへの影響は 1.5℃シナリオでは 2℃シナリオよりも小さいと予測されている（B.3.）。例えば、1.5℃シナリオでは分析対象の 105,000 種のうち昆虫の 6%、植物の 8%、脊椎動物の 4%は気候に規定される生息地の半分以上を失うが、その割合は 2℃シナリオではそれぞれ 18%、16%、8%（B.3.1）。海域では沿岸生態系に対する影響が 1.5℃シナリオに比べて 2℃シナリオで大きく（B.4.）、1.5℃シナリオでは今よりも 70-90%減少、2℃シナリオでは 99%以上が失われると予測されている（B.4.2.）。
- 自然あるいは管理された生態系のリスクを低減するための適応策はあり、これには生態系を基盤とする適応、生態系の再生および劣化や森林減少の回避、生物多様性管理、持続可能な農業、伝統地域知などがある（B.6.1.）。1.5℃シナリオに比べて 2℃シナリオでは、生態系、食料および健康に関するシステムの適応はより困難になる（B.6.2.）。

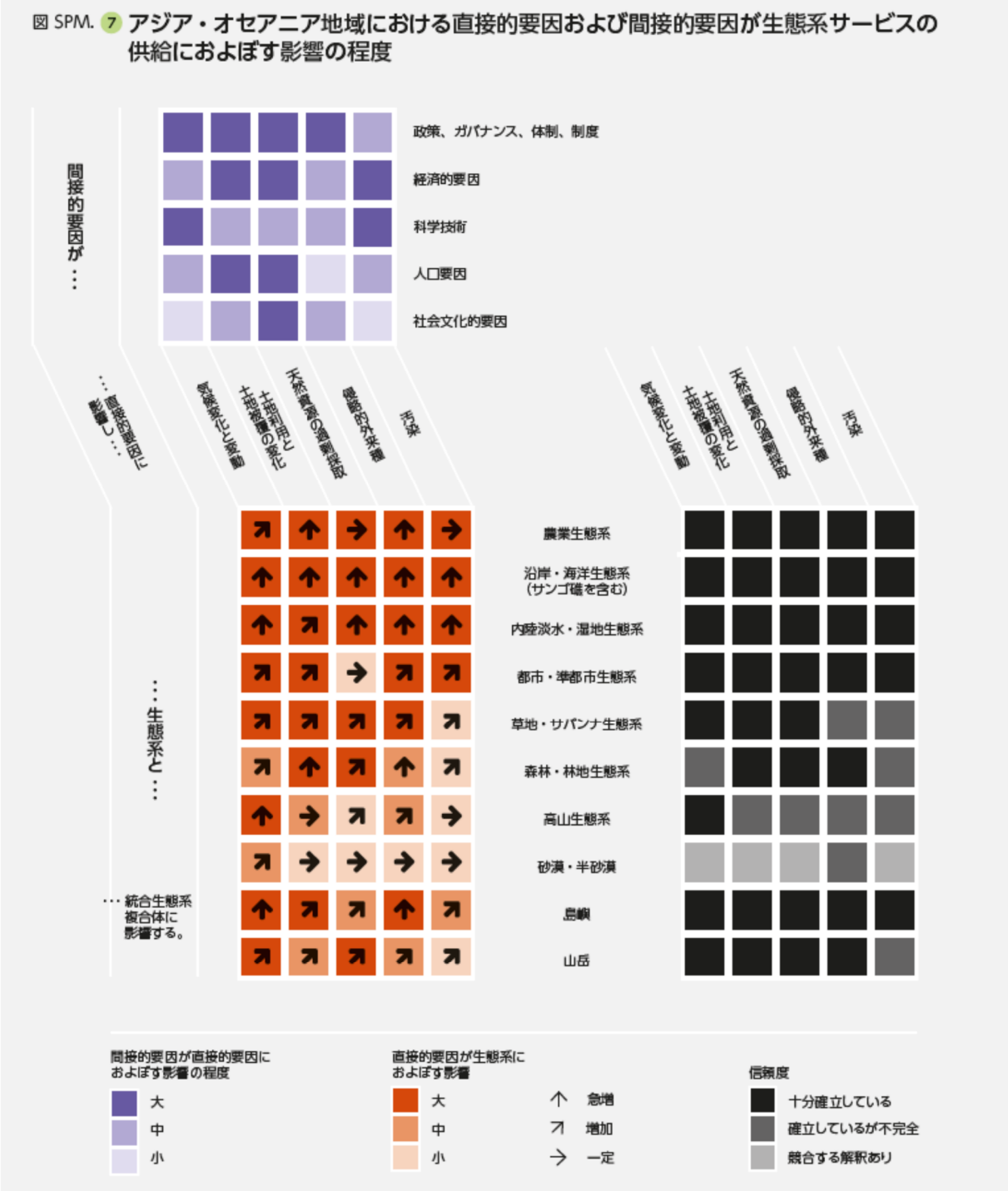

図 1　直接･間接変化要因の現状と傾向の表現方法

表 SPM. ② 生態系サービスによる持続可能な開発目標 (SDGs) への貢献

SDG	生物多様性に関連する目標 (SDGs14、15) とそれ以外の目標の相乗効果と相反作用、ならびに相乗効果を高める政策オプション
1 あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる	• 世界的にもアジア・オセアニア地域でも、生物多様性が豊かな地域では住民の所得水準は低く、収入源やリスクの低減・回避手段を生物多様性と生態系サービス (BES) に依存する傾向がある。NCP[1]: ❾ ⓬ ⓭ ⓮ ⓰ (*十分確立している*) • BES の保全とこれに依存する人々の資源アクセスの確保を両立できないと、BES の保全と貧困削減との間に相反作用が生じる。変化要因[2]: LU EC ST (*十分確立している*) • コミュニティ主体の自然資源管理 (CBNRM)、先住保護地域 (IPA)、コミュニティ主体のエコツーリズムのようなさまざまな対策によって貧困削減と BES の保全を両立できる。
2 飢餓を終わらせ、食料安全保障及び栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する	• アジア・オセアニア地域では、およそ 4 億 8,100 万人から 5 億 7,900 万人の人々が食料と生計を自然に直接依存している。健全な BES が持続可能で生産性の高い農業を支えている。域内各地にあるさまざまな伝統的農業ランドスケープは地域固有の作物や家畜の多様な品種を育んでいる。NCP: ❶ ❷ ❹ ❻ ❽ ❾ ⓫ ⓬ (*十分確立している*) • 集約的農業により生産量は増えるが、農薬の不適切な使用により、食料生産以外の面で BES に悪影響を与える。要因: LU OE PO IS (*十分確立している*) • 統合的病害虫・栄養管理(Integrated Pest/Nutrient Management: IPM/INM)、アグロフォレストリーおよび持続可能な牧畜などにより、相反作用を軽減できる。自然共生型農業の実践に向けて、地域内の先住民と地域住民 (IPLCs) が受け継いできた持続可能な伝統的農業体系を見直すことが役に立つ。
3 あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する	• きれいな空気と水、多様で栄養のある食料、薬のもとになる遺伝資源、人の免疫の発達、病害虫の抑制、自然との関わりを通した人の心理的・身体的健康増進など、さまざまな面で人間の健康には健全な BES が欠かせない。NCP: ❷ ❸ ❻ ❼ ❽ ⓪ ⓫ ⓮ ⓰ (*十分確立している*) • 人、動物および生態系の健康の相互作用を統合的にとらえる「ワンヘルス (One-Health)」アプローチがアジア・オセアニア地域にも導入されている。越境煙霧汚染に関する ASEAN 協定は、森林・土地火災とその健康影響の解決に取り組んでいる。
4 すべての人への包摂的かつ公正な質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する	• 十分な教育により人々の環境意識が向上する。また BES は、豊かな社会を形成するために必要な知識やスキルを得る機会を人々に与えている。NCP: ⓯ (*十分確立している*) • アジア・オセアニア地域の自然地域の多くが教育や観光に利用されている。東南アジアの先住民コミュニティが設立したコミュニティスクールで、持続可能な農業とランドスケープ管理に欠かせない伝統知識の若い世代への継承が行われ、同時に遠隔地における教育機会へのアクセスを改善しているという事例がある。
5 ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う	• 東南アジアと西アジアでは、農業生物多様性とそこから得られる食料や生計の維持に女性や女児が重要な役割を果たしている。太平洋島嶼国では、児童が道徳や文化規範を身につける就学前の教育への関わりを通して、女性が持続可能な漁業の一端を担っている。(*確立しているが不完全*)
6 すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する	• 水量、水質および水系の機能を包含した概念である水の安全保障は、アジア・オセアニア地域にみられる森林、草地、湿地、農地および陸水域といったさまざまな生態系に支えられている。NCP: ❻ ❼ ❽ (*十分確立している*) • 流域生態系の劣化、および地表水と地下水の過度な利用や不十分な管理によって、水の安全保障が大きく損なわれている。要因: OE (*十分確立している*) • 上流域の住民による流域保護を促して下流域における水の安全保障を高めることを目的に、生態系サービスへの支払い (PES) の利用が拡大している。2 つの準地域では、水の安全保障に関する越境の法的措置が導入されている。

図 2(1)SDGs と生物多様性との関係についての定性的な表現

SDG	生物多様性に関連する目標（SDGs14、15）とそれ以外の目標の相乗効果と相反作用、ならびに相乗効果を高める政策オプション
すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する	• 特に貧困層にはエネルギー源の選択肢が限られており、生活に必要なエネルギーの大半をバイオマス燃料に依存しているため、森林バイオマスの過剰利用が生じている。アジア・オセアニア地域は水力発電開発の大きな潜在性を有している。流域の森林は土壌侵食や下流域の堆積を防ぐ機能により、貯水池と水力発電施設の長寿化に貢献している。バイオマス燃料は電力供給を増やす潜在性のあるエネルギー源である。NCP：❻ ❽ ⓫（十分確立している） • 大規模な水力発電開発は河川の生態系に影響を与え、バイオマス燃料作物生産の拡大は森林や食料生産といった土地利用との土地競合を引き起こす。要因：LU OE（十分確立している）
包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的な雇用と働きがいのある人間らしい雇用（ディーセント・ワーク）を促進する	• グローバル化に伴って生物多様性保全への理解も広まり、国の歳入増によって政府の BES 保全への取組が強化される。美しい自然景観や生物は観光客を惹きつけ、経済活動の機会を提供する。NCP：⓰（十分確立している） • プランテーション、鉱山採掘および観光などの大規模土地開発は、雇用を生むが、森林や水資源に悪影響を与えることがある。所得増によって人々の消費の量とパターンが変化し、BES への負荷が増える。要因：LU OE IS PO EC（十分確立している） • 域内、特に東南アジアの国々は、グリーン成長政策を通じて、自然が人にもたらすもの（NCP）の持続可能な利用を開発に統合するためのイニシアティブを取りつつある。
強靭（レジリエント）なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る	• インフラ開発は、適切に計画されなければ BES に悪影響をおよぼすことがある。要因：PO LU（十分確立している） • ブルー・グリーンインフラ、自然を活かしたソリューションおよびその他の生態系を活かしたアプローチは、人工インフラと生態系の機能のレジリエンス強化における相補性に着目したもので、近年アジア・オセアニア地域にも導入されている。NCP：❶ ❸ ❻ ❼ ❽ ⓰ ⓱
各国内及び各国間の不平等を是正する。	• コミュニティ主体の自然資源管理（CBNRM）やエコツーリズムで成功するためには地域ステークホルダーの参加と公正・公平な利益分配が欠かせない。名古屋議定書は、遺伝資源の利用がもたらす便益の公正・公平な分配を目的とした多国間の法的取り決めである。NCP：⓮ ⓰
包摂的で安全かつ強靭（レジリエント）で持続可能な都市及び人間居住を実現する	• 都市化は、産業、商業、交通、保健、教育および汚染対策を比較的小さな範囲に収めることで、持続可能な解決策にもなる（十分確立している） • アジア・オセアニア地域の急速な都市化に伴う土地開発、水循環の変化および人々のライフスタイルと消費パターンの変化は BES に影響を与える。要因：LU OE PO SC（十分確立している） • アジア・オセアニア地域の多くの国で、自然が人にもたらすもの（NCP）を重視し、都市生態系を尊重した都市計画が次第に広まっている。文化・自然遺産の認知・保全が進みつつあり、これまでに 332 の遺産がユネスコ世界遺産に登録されている。NCP：❷ ❹ ❻ ❼ ❽ ❾ ⓰
持続可能な生産消費形態を確保する	• 商品作物の増産、自然資源の採取および急速な都市化に伴う人々の食習慣、資源利用と余暇の過ごし方の変化がアジア・オセアニア地域の BES に与える影響が増している。要因：LU OE EC SC（十分確立している） • 自発的な持続可能性基準とグリーン公共調達が普及しつつある。
気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる	• 気候変動は BES に影響を与え、生態系には気候変動とその影響を緩和する機能がある。NCP：❹ ❻ ❾（十分確立している） • 再生可能エネルギーのためのバイオマス燃料作物生産の急速な拡大により、BES の持続可能性と食料安全保障が大きく損なわれる可能性がある。要因：LU（十分確立している） • REDD＋、生態系を活かした気候変動適応（EbA）、生態系を活用した防災・減災（Eco-DRR）のような生態系を活かした気候変動緩和・適応策が適用できる。

図 2(2)SDGs と生物多様性との関係についての定性的な表現

SDG	生物多様性に関連する目標（SDGs14、15）とそれ以外の目標の相乗効果と相反作用、ならびに相乗効果を高める政策オプション
16 持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する	• あいまいな土地所有権、不十分なガバナンス、汚職、政情不安および地域紛争は、土地劣化と資源の過剰利用を悪化させる（確立しているが不完全）。 • コミュニティ主体の自然資源管理（CBNRM）、協働管理、協働ガバナンス、先住民・コミュニティ保護区（ICCAs）、先住保護地域（IPAs）にみられるように、BES 管理に関する地縁組織と慣習法を尊重した意思決定の分権化と充実した住民参加の取組が生物多様性保全の成果につながっている事例がある。生物多様性保全に向けた多くのステークホルダーの協働が平和構築を後押しする。
17 持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化する	• BES の持続可能性を高めるために、グローバル・パートナーシップ、技術および資金といった基盤環境が重要である。重要な生物種、生息地および群落を共有する国同士の広域・越境協力が進展している。バイオテクノロジーは、食料と環境の安全保障、人の健康、BES 保全に非常に重要な役割を果たす。情報と知識を共有するためのプラットフォームの普及が進み、人々の環境意識の向上に一役買っている。愛知目標の達成には、現在の 5 倍の投資が求められる。

1. NCP：自然が人にもたらすもの（Nature's Contribution to People）：❶ 生息地の創出と維持、❷ 花粉媒介および種子や繁殖体の散布、❸ 大気質の調整、❹ 気候の調整、❺ 海洋酸性化の調整、❻ 淡水の水量、流れとそのタイミングの調整、❼ 淡水と沿岸水域の水質調整、❽ 土壌と堆積物の形成、保護と浄化、❾ 自然災害と異常事象の調整、❿ 人間にとって有害な生物の調整、⓫ エネルギー、⓬ 食料と飼料、⓭ 物資と支援、⓮ 薬用、生物化学および遺伝的資源、⓯ 学習とインスピレーション、⓰ 身体的・心理的経験、⓱ 個性や帰属意識の拠り所、⓲ 選択肢の維持

2. 相反作用の要因：<直接的要因> LU 土地利用土地被覆変化、OE 自然資源の過剰利用、PO 汚染、IS 侵略的外来種、CC 気候の変化と変動、<間接的要因> DE 人口変化、EC 経済、SC 社会文化、ST 科学技術、PG 政策、ガバナンスと制度

略語：BES: biodiversity and ecosystem services（生物多様性および生態系サービス）；CBNRM: community-based natural resource management（コミュニティ主体の天然資源管理）；EbA: Ecosystem-based adaptation（生態系を活かした気候変動適応）；Eco-DRR: ecosystem-based disaster risk reduction（生態系を活用した防災・減災）；ICCAs: indigenous people's and community conserved territories and areas（先住民の保全下にある領域および地域）；IPAs: indigenous protected areas（先住保護地域）；IPLCs: indigenous peoples and local communities（先住民と地域住民）；NCP: nature's contributions to people（自然が人にもたらすもの）

図 2(3)SDGs と生物多様性との関係についての定性的な表現

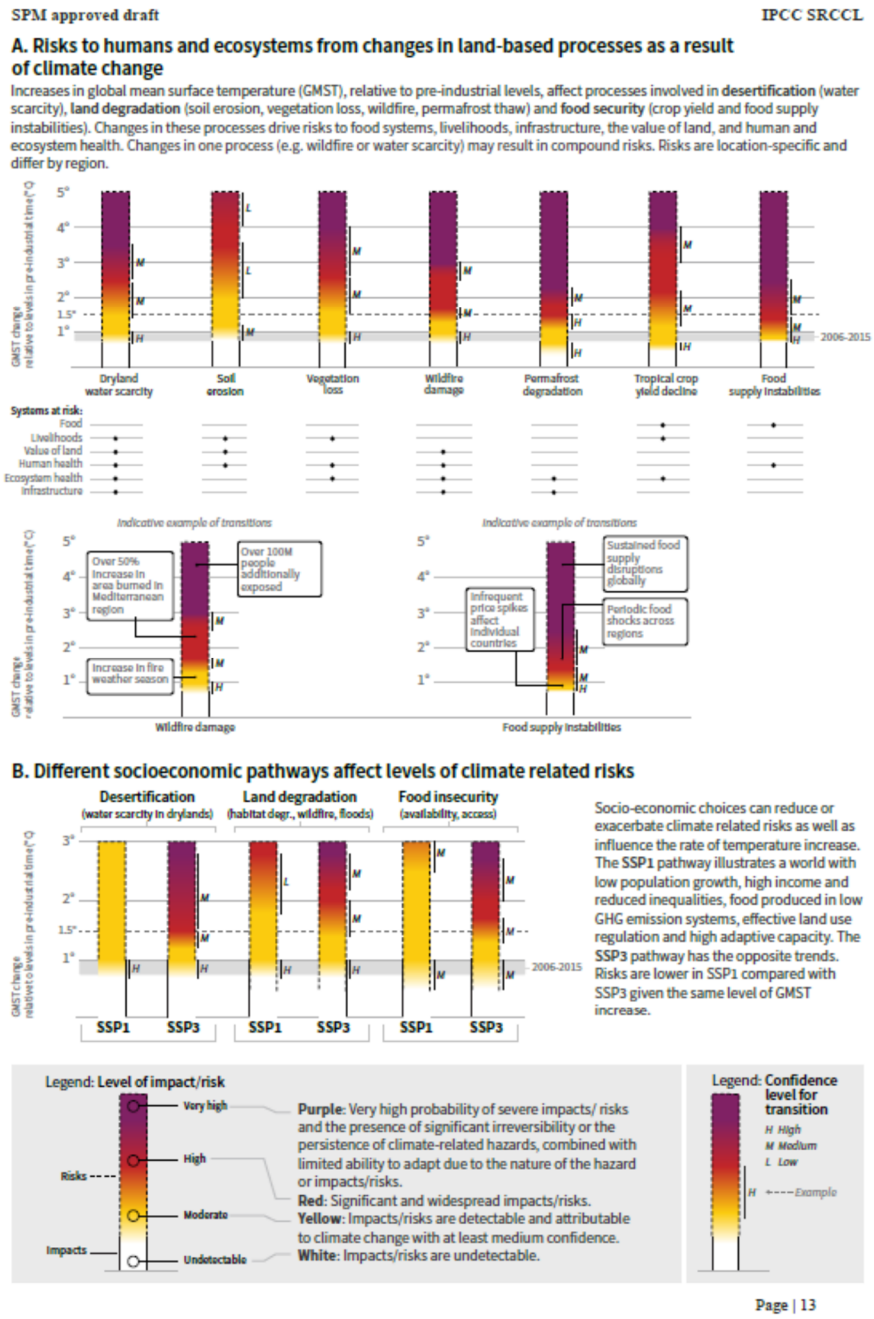

図 3　IPCC 土地報告書　抜粋