



「中間報告」の概要

2023年3月

自然資本のマネジメントに関する研究会

第1章 自然資本のマネジメントに関する研究会の概要

- 研究会の枠組み（目的、構成、運営方針など）。研究の意義（問題の所在、主な論点）、2022年度の研究会の進め方（効果的な意見交換のための枠組み設定、具体的な開催実績など）について示したものの。

第2章 関連する政策の現状・課題

- 自然資本のマネジメントに関連する政策の現状・課題等について、行政官メンバーが、研究会の活動内容を基に自らの見解をまとめたもの。

第3章 関連する研究の動向と論点

- 自然資本のマネジメントに関連する研究動向等について、研究者メンバーが、研究会の活動内容を基に自らの見解をまとめたもの。

第4章 今後の検討の視座

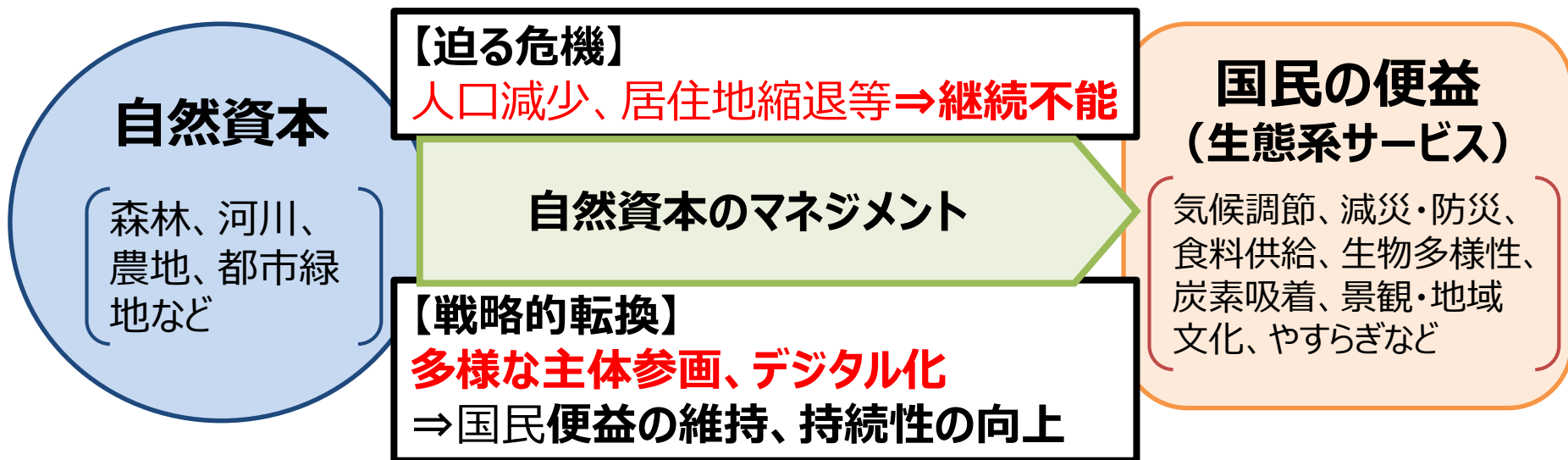
- 2022年度の研究会の活動を踏まえて、「多様な主体の参画」、「デジタル化」など、今後の検討の視座を整理したもの。

【参考資料】

1. 国内事例調査（多様な主体の参画、デジタル化の観点）
2. 海外事例調査（多様な主体の参画、デジタル化の観点）

研究会の目的

- 人口減少、居住地域の縮退等が進展するなか、国民が**自然資本**（森林、河川、農地、都市緑地等）から得て来た**便益**（減災・防災、食料供給、気候調節などの「生態系サービス」）を持続的に享受するためには、**自然資本のマネジメントを戦略的に転換**していく必要。



- このため、関係研究者、関係府省職員からなる研究会を開催し、**多様な主体の参画、デジタル化の切り口から、「自然資本の戦略的なマネジメントをいかに実現するか」**検討。
- この際、自然資本のマネジメントについて、意思決定、対策の実施を主に担っている**地方自治体段階での実践を意識**して、いかに**現場の負担を軽減**しつつ、**総合的・持続的な展開を可能**にするかを中心に検討することを想定。

【参考】自然資本、生態系サービスの一般的な定義など

- 自然資本とは、ストックであり（そのフローである生態系サービスでない）、生物学的なものだけでなく、非生物学的なもの（土壌、大気、水、光等）を含む（単なる生物多様性とは異なる）。（Natural Capital Committee(2014)の定義）
- 生態系サービス（ecosystem services）とは、生態系から人間が受け取る便益。人々に直接的に影響する供給、調整、文化的サービスと、他のサービスの維持のために必要な基盤サービスからなる（国連提唱の下2005年に発表された「ミレニアム生態系評価」での定義）。
 - 「供給サービス」は、食料、繊維、燃料等の供給。
 - 「調整サービス」は、大気、水の調節、土壌浸食の抑制等。
 - 「文化的サービス」は、精神的・宗教的価値、教育的価値、観光・リクリエーション等。
 - 「基盤サービス」は、土壌生成、光合成等ほかの生態系サービスの供給を支えるもの。



供給サービス



調整サービス



文化的サービス



基盤サービス

研究会の構成①：研究者メンバー（敬称略、50音順）

小田切 徳美	明治大学農学部食料環境政策学科 教授 【座長】
神井 弘之	政策研究大学院大学政策研究院 参与兼シニア・フェロー
香坂 玲	東京大学大学院農学生命科学研究科 教授
勢一 智子	西南学院大学法学部法律学科 教授
瀬田 史彦	東京大学大学院工学系研究科 准教授
瀧 健太郎	滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科 准教授
橋本 禅	東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授
平井 太郎	弘前大学大学院地域社会研究科 教授
村上 暁信	筑波大学大学院システム情報系 教授

研究会の構成②：行政官メンバー（敬称略、関連部局建制順）

内閣官房(デジタル田園都市国家構想関連)	菊田 逸平	デジタル田園都市国家構想実現会議事務局 企画官
総務省(地方自治関連)	寺田 雅一	自治行政局 住民制度課長
農林水産省(農村振興関連)	瀧川 拓哉	農村振興局 整備部設計課計画調整室 室長
農林水産省(林野関連)	石井 洋	林野庁 森林整備部整備課造林間伐対策室 室長
経済産業省(地域経済産業関連)	荒木 太郎	地域経済産業グループ 地域企業高度化推進課長 兼 地域未来投資促進室 室長
国土交通省(国土計画関連)	熊谷 友成	内閣府 総合海洋政策推進事務局 有人国境離島政策推進室 参事官
国土交通省(水管理関連)	井上 清敬	国土技術政策総合研究所 河川研究部 水害研究室 室長
国土交通省(都市関連)	松本 浩	国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 緑化生態研究室 室長
国土交通省(都市関連)※	後藤 暢子	都市局 都市計画課 都市機能誘導調整室 室長
環境省(自然環境関連)	中澤 圭一	自然環境局 野生生物課長

研究会の運営方針

○研究会のプロセスデザイン

- **メンバーが、既存制度等の枠組みに囚われず、本音ベースでそもそも論を行えるよう、議事そのものは非公開、議事概要を公表するなどの「場」のルールを設定、必要に応じて、柔軟に見直し。**
- **中長期的な政策課題について、建設的な意見交換を行うネットワークを構築。**

○第1ステージ（2022年度）

- **関係者の目線合わせと情報共有からスタート（7月の研究会立上げ）。**
 - ① **関連政策の動向（行政官メンバー）、関連研究の動向（研究者メンバー）等の発表**
 - ② **有識者講演、先進事例調査**
- **上記を踏まえた意見交換。今後の検討深化のため、「中間報告」を取りまとめ。**

○第2ステージ（2023年度予定）

- **「中間報告」を基に、最終報告に向けた議論の進め方、提言の在り方について意見交換。意見交換の結果を踏まえて、改めて「場」のルール、メンバーシップの在り方等の方針を設定し、共有。**
- **上記の方針に則り、検討を深めるヒアリング、意見交換等を行い、最終報告を取りまとめ。**
- **なお、最終報告の後、周知活動の展開を検討。**

問題の所在：総合性の発揮・持続性の発揮

自然資本のマネジメントを転換する究極の目的は、国民のウェルビーイングの実現。人口減少社会で、生態系サービスの提供を、自然資本への働きかけによって、どのように実現するかという観点。

- ① 様々な生態系サービスの間バランスを考慮する「総合性」、多様な関係者の受益と負担の間バランスを考慮する「総合性」
 - ② 将来世代のニーズを充たしつつ、現在の世代のニーズも満足させる「持続性」、人口減少社会でのマネジメントの担い手を確保していく「持続性」
- について検討を深める必要。

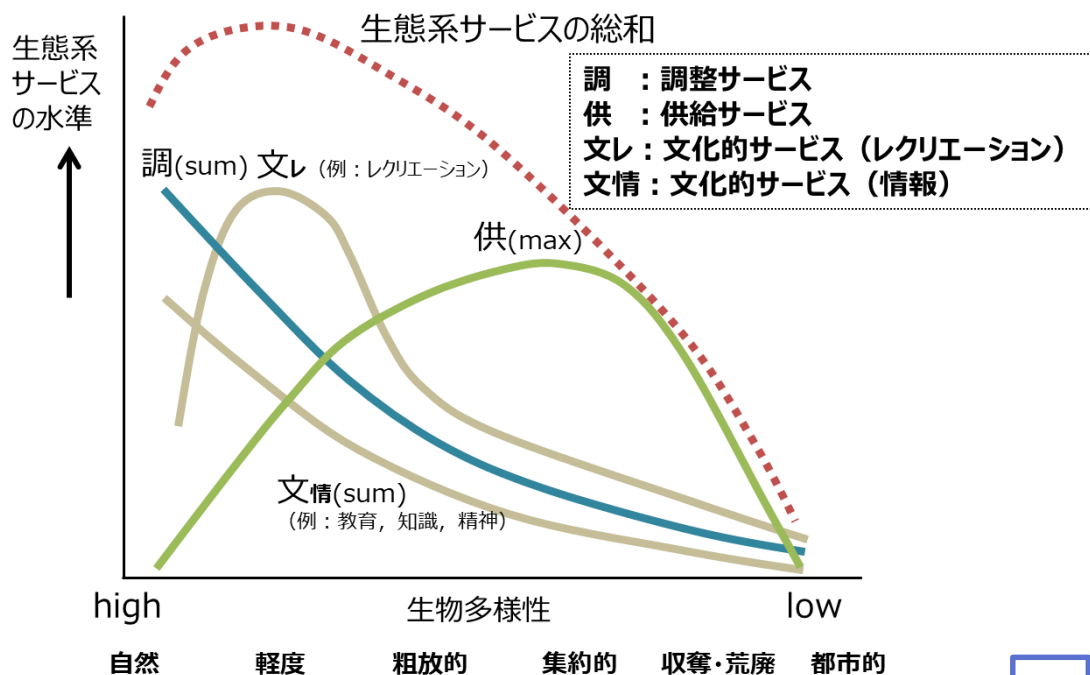
【総合性と持続性の発揮を考慮する必要性】

- 自然資本は、様々な要素から構成、相互に関係を及ぼし合っている複雑系。様々な要素を個々に区分して見るアプローチには、一定の限界。
- 国民のウェルビーイングの観点からは、様々な生態系サービスの総合的な提供を考慮する必要。生態系サービスの価値には単純な比較が困難なものも存在し、多様な価値観を尊重する必要。
- 生態系サービスの提供と受益の間に、空間的な乖離と時間的な乖離が存在。市場のメカニズムが有効に機能しない場合が多い。
- 自然資本のマネジメントの担い手が、人口減少社会において、数的な面でも、技能面でも、不足との指摘。今後、一層の不足が懸念。

主な論点：生態系サービス間の価値の重みづけ

- 生態系サービス提供のために自然資本への働きかけを企図する際には、**サービス間の相関関係を意識**する必要。
- 一つの生態系サービス提供を増進させることのみに着目して働きかけを行うと、国民のウェルビーイングにとって重要な**生態系サービスの総合的提供**（総和＝多様性を総体として受け止め。単純化した指標で一括する意味ではない）**を損なうおそれ**。
- 自然資本間の相関関係、サービス間の**トレードオフ**や**シナジー**も考慮し、**多様な生態系サービスの総合的な提供**をいかに実現するか、**合意形成**する必要。
- 自然資本への働きかけ、生態系サービス等について、**可視化・定量化**を進めて判断材料を充実。**多様な価値観を尊重**しつつ、**サービス間の重みづけ**を行い、**合意を形成する仕組み**の導入が課題。

【参考】生態系サービスのトレードオフの概念図（仮説）
(de Groot et al. 2010)

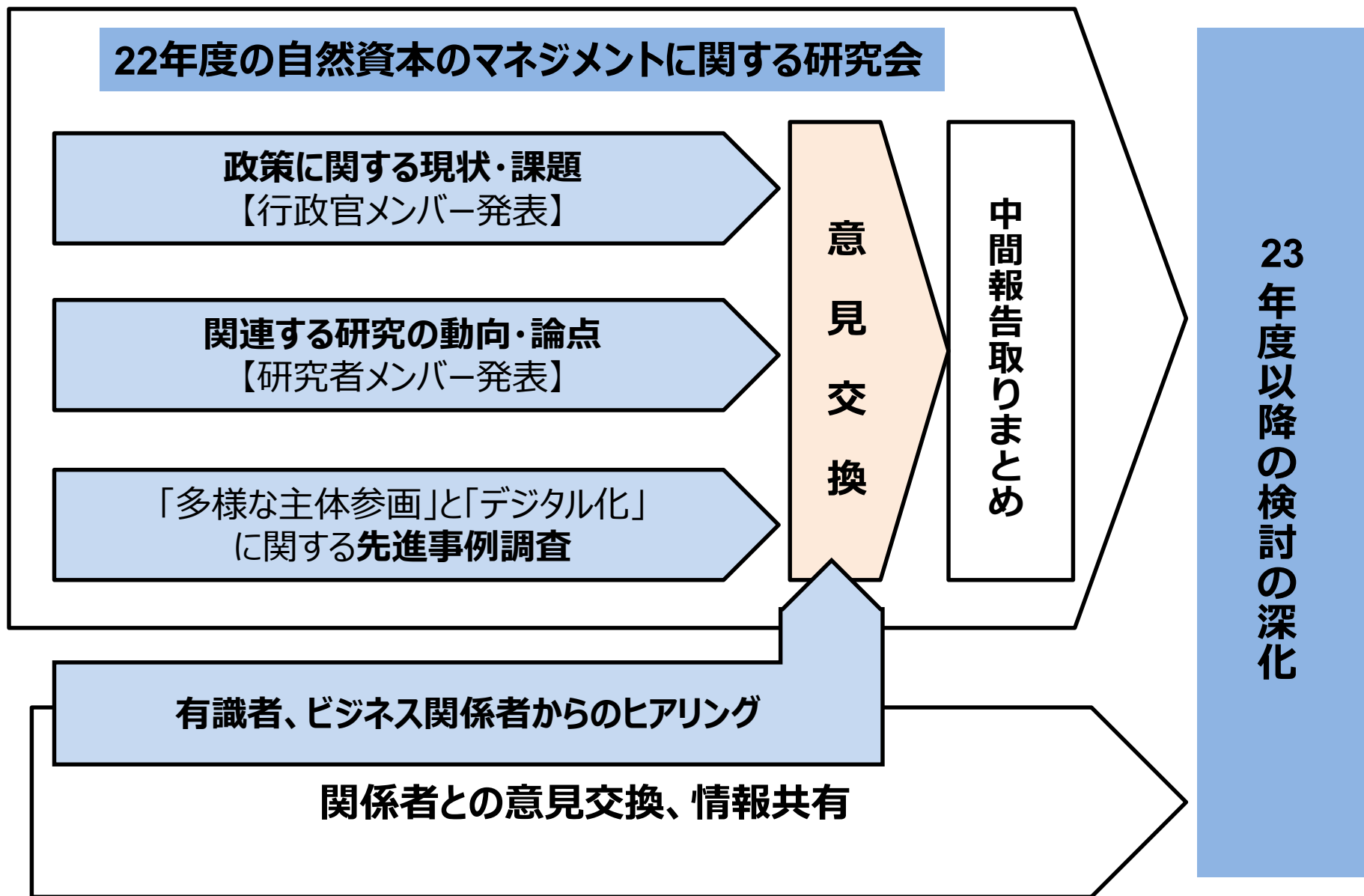


主な論点：提供と受益の乖離（空間的・時間的）の調整

- 自然資本から得ている生態系サービスを総合的、持続的に享受していくためには、サービスの提供と受益の間の「空間的乖離」と「時間的乖離」を調整する必要。
- 提供と受益で立場の異なる関係者が情報共有、意見交換を行ない、空間的ギャップを調整し、合意を形成する仕組みの導入が課題。
- 世代間のギャップを調整することが、持続可能な社会の構築のための必須条件。現役世代の価値判断に将来世代の観点を取り入れることや、将来を見通すためのシミュレーションなどの技術の導入が課題。



2022年度の研究会活動の仕組み



効果的な意見交換のための枠組み設定

- 研究会メンバーからの話題提供（発表内容）について、対象とする自然資本や、担当している**政策の特殊性・独自性を過度に重視すると、政策分野・研究分野を横断した意見交換が困難になるおそれ。**
- **分野横断的な意見交換が容易になるよう、共通の枠組み（フレーム）に則って、現状・課題の分析、構造化。**これにより、**自然資本の類型が異なっても共通する論点の抽出**を目指す。
- 共通の枠組みを用いることにより、研究会メンバーが関連する政策について、**「自然資本から国民が恩恵（便益）を享受することができるように、政府が介入している手段」と解釈し直す**ことを可能に。国民の便益の具現化という観点で、自然資本のマネジメントを鳥瞰する試み。
- 具体的には、**「自然資本⇒（政策による意図的な「介入」又は「不介入」）⇒生態系サービス提供⇒ウェルビーイング」という基本構造を意識して、課題や関連政策を整理し、意見交換を実施。**
- このことで、**生活者（納税者）のウェルビーイングという観点から、縦割りの限界をこえて、新たな問題提起、新たな対応の検討につなげることを意図。**

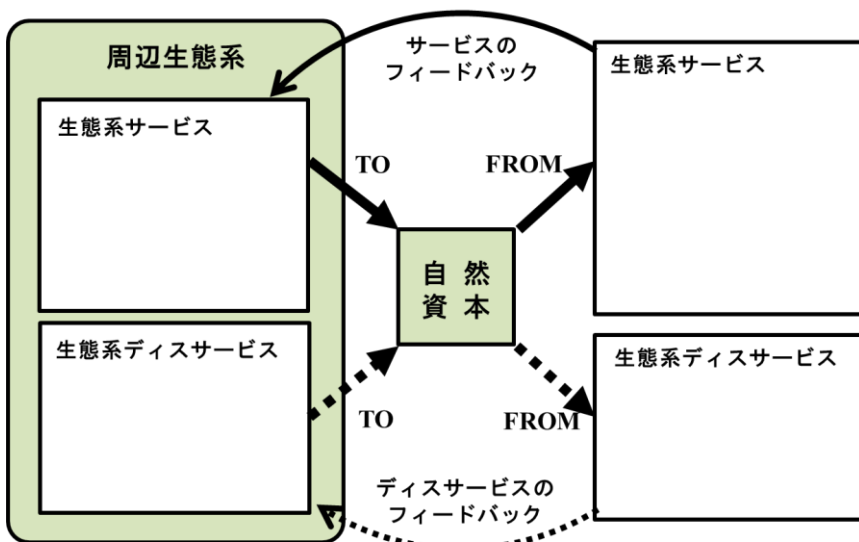
共通の枠組みでの論点整理を促す「共通の問」

- **対象とする自然資本**は、何ですか。
- その自然資本から**得られる便益（生態系サービス）**は、何ですか（あわせて、**マイナス面** = 生態系ディスサービスも俎上に）。
- その便益（生態系サービス）と結びつく、**well-being**は何ですか。
- **受益者**として想定される者は、誰ですか。その者の特性は、何ですか。
- **提供者**として想定される者は、誰ですか。その者の特性は、何ですか。
- **便益の間で、重みづけ、優先順位付け**はありますか。
- その受益、サービス提供のため、**どのような政策介入**を行っていますか（どの資本に働きかけて、どのような効果を企図しているかなどの観点）。
- それぞれの政策において、**多様な主体の参画とデジタル化の現状**はどうなっていて、**課題**は何ですか。

共通の分析枠組み【モデル図1】・【モデル図2】

【モデル図1】対象の自然資本、生態系サービス等を棚卸して全体像を把握するモデル図

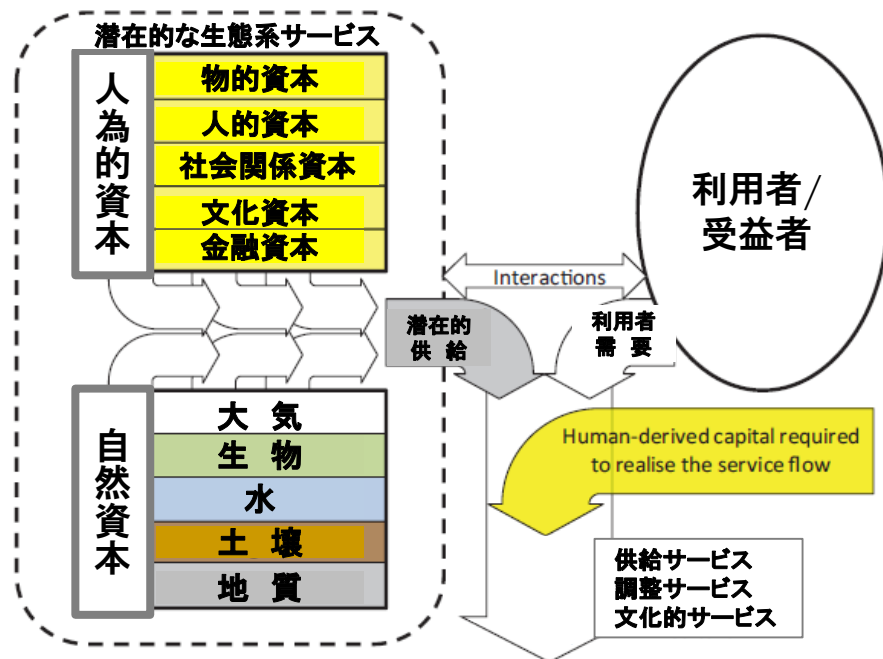
自然資本から得られる生態系サービス、生態系ディサービス、また、周辺生態系（自然資本）が、当該自然資本へ及ぼす影響（生態系サービス、生態系ディサービス）について包括的に捉えることが可能になる。⇒（実線、点線）をマネジメント（人為的な介入）として捉え、自然資本のマネジメント（政策介入）の位置づけがクリアに。



神井ら (2021)

【モデル図2】生態系サービスの受益に必要な諸資本への働きかけを整理し、受益者を想定するモデル図

対象とする自然資本について、その特性を把握。⇒受益者の存在、潜在的な生態系サービスと、受益者ニーズの結びつきを把握。⇒対象とする自然資本から、生態系サービスを生み出すため、自然資本と他の資本をどう組み合わせているか、把握。⇒政策介入として、どの種の資本（自然資本と他の資本）にどう働きかけているか把握。



Jones et al. (2016)

実際の生態系サービスのフロー

2022年度の研究会の開催日程と内容①

日 程	内 容
準備会合 6月29日 9時30分 – 18時	○行政官メンバーによるオフサイトミーティング （組織風土改革のために用いられる対話の手法で、相互理解を深め、発言のハードルを下げる目的。縦割を排した検討のために実施）
第1回研究会 7月27日 14時 – 18時	○ワールドカフェ方式で多様な現状認識、問題意識を共有 ○自然資本のマネジメントの捉え方等について論点棚卸し
第2回研究会 8月29日 18時 – 20時	○第一回研究会を踏まえ主な論点について振り返り ○発表に関する共通の枠組みについて意見交換 ○先進事例調査の進捗と方向性について共有
第3回研究会【河川】 9月20日 8時 – 10時	○関連発表 ・「 自然資本「河川」のマネジメント～気候変動、社会状況の変化に応じて～ 」国土交通省国土技術政策総合研究所 井上清敬室長 ・「 流域治水×グリーンインフラ今後の展望と課題～滋賀県の事例から～ 」滋賀県立大学環境科学部 瀧健太郎准教授 ○意見交換
第4回研究会【森林／自然環境・生物多様性】 10月18日 8時 – 10時	○関連発表 ・「 自然資本（森林）のマネジメント 」農林水産省林野庁 石井洋室長 ・「 自然環境・生物多様性と自然資本のマネジメント 」環境省自然環境局 中澤圭一課長 ・「 15分で分かる森林と生態系サービスの研究動向：都道府県と税の視点を中心として 」東京大学大学院農学生命科学研究科 香坂玲教授 ○意見交換

2022年度の研究会の開催日程と内容②

日 程	内 容
<p>第5回研究会【都市の緑地／自然資本を考える制度枠組み】 11月8日 8時－10時</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○関連発表 <ul style="list-style-type: none"> ・「都市の自然資本「緑地等」のマネジメント」国土交通省国土技術政策総合研究所 松本浩室長・都市局 後藤暢子室長 ・「自然資本を考える制度枠組み－人口減少×気候変動×広域連携－」西南学院大学法学部 勢一智子教授 ○意見交換
<p>第6回研究会【農地・農業用水／国土計画】 12月7日 18時－20時</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○関連発表 <ul style="list-style-type: none"> ・「農地・農業用水のマネジメント」農林水産省農村振興局 瀧川拓哉室長 ・「地域の土地利用計画（国土利用計画制度と国土の管理構想について）」内閣府総合海洋政策推進事務局 熊谷友成参事官 ・「国土・都市のプランニングの潮流と自然資本のマネジメント」東京大学大学院工学系研究科 瀬田史彦准教授 ○意見交換
<p>第7回研究会【デジタル田園都市／地域経済／地方分権】 1月10日 8時－10時</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○関連発表 <ul style="list-style-type: none"> ・「デジタルによる地方創生 デジタル田園都市国家構想について」デジタル田園都市国家構想実現会議事務局 菊田逸平企画官 ・「自然資本の機能発揮を支える社会基盤の維持のあり方について（産業・雇用の観点から）」経済産業省地域経済産業グループ 荒木太郎課長 ・「広域連携と地域コミュニティについて」総務省自治行政局 寺田雅一課長 ○意見交換
<p>第8回研究会 3月1日 8時－10時</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○中間報告の取りまとめに向けた意見交換

2022年度有識者によるオンライン講演等



内 容	日 時
第1回講演会： 「 自然資本と生態系サービス 」 東京大学大学院農学生命科学研究科 橋本禅准教授	6月17日 13：30－15：00
第2回講演会： 「 DXの思考法 」 東京大学未来ビジョン研究センター 西山圭太客員教授	9月2日 13：30－15：00
第3回講演会： 「 多様な主体の参画はなぜ必要か いかなる参画が求められるのか 」 弘前大学大学院地域社会研究科 平井太郎教授	10月24日 15：00－16：30
第4回講演会： 「 都市緑地とデジタル化 」 筑波大学大学院システム情報系 村上 暁信教授	11月28日 15：00－16：30
先進事例に関する勉強会： 「 多様な主体の参画とデジタル化に関する国内外の事例について 」 株式会社クニエ 今真理子 シニアコンサルタント 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社 井上領介副主任研究員、阿部達生研究員	2月13日 13：00－14：30
千葉県一宮川流域治水に関する現地調査 （任意参加企画） 参加者所属（滋賀県立大学、東京大学、農林水産省、国土交通省、環境省）	2月10日
徳島県神山町の自然資本マネジメントに関する現地調査 （任意参加企画） 参加者所属（滋賀県立大学、東京大学、農林水産省、国土交通省、環境省）	3月3日－4日

関連する政策の現状・課題（行政官メンバー執筆）

第2章	執筆者
I. 自然資本「河川」のマネジメント	井上 清敬 (国土交通省)
II. 自然資本「森林」のマネジメント	石井 洋 (農林水産省)
III. 自然資本「農地・農業用水」のマネジメント	瀧川 達哉 (農林水産省)
IV. 都市の自然資本「都市緑地」のマネジメント	松本 浩・後藤 暢子 (国土交通省)
V. 自然環境に関する政策の動向について	中澤 圭一 (環境省)
VI. 地域の土地利用計画 ～国土利用計画と国土の管理構想について～	熊谷 友成 (内閣府)
VII. 広域連携と地域コミュニティについて	寺田 雅一 (総務省)
VIII. 自然資本の機能発揮を支える社会基盤の維持のあり方について	荒木 太郎 (経済産業省)
IX. デジタルによる地方創生 デジタル田園都市国家構想について	菊田 逸平 (内閣官房)

関連する政策の現状・課題（報告例）

【各自然資本分野へのモデル図1の適用例】

「河川」と生態系サービス等の関係（第2章Ⅰより）

「農地・農業用水」と生態系サービス等の関係（第2章Ⅲより）

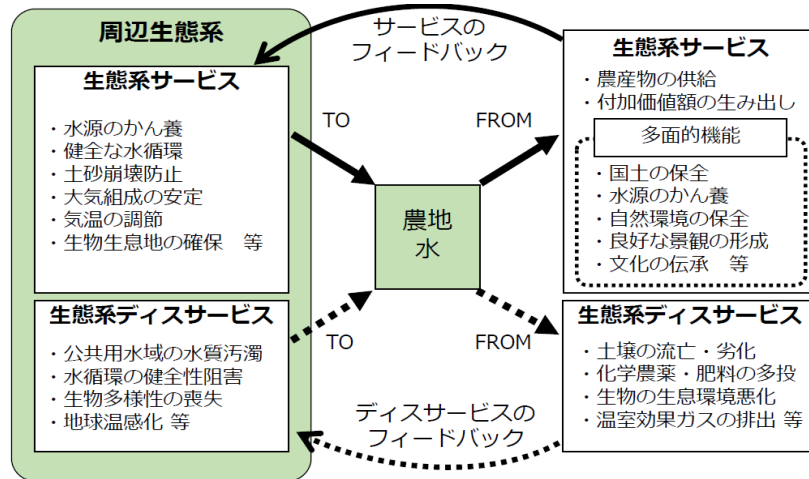
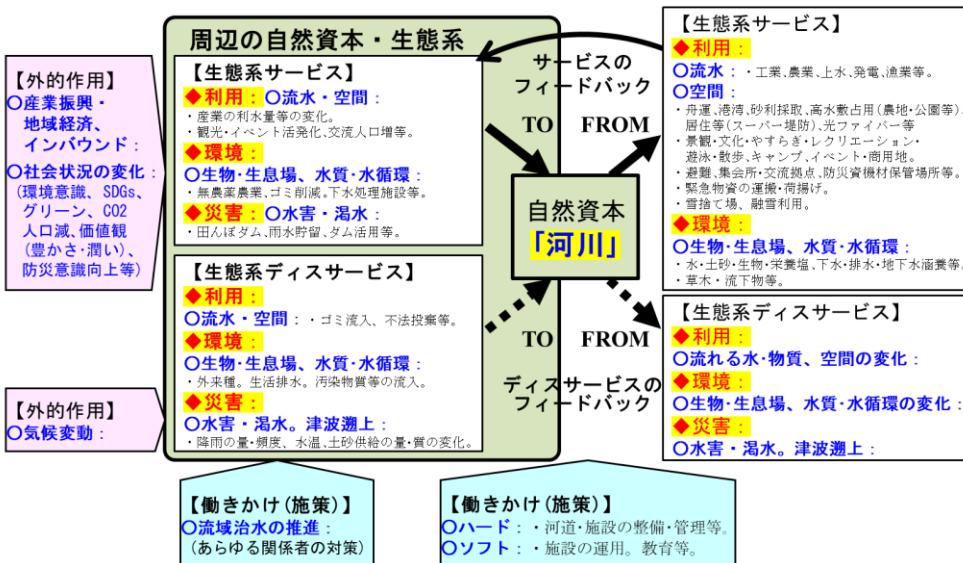


図1 農地・水の生態系サービス

【各関連政策分野でのデジタル化の事例】（第2章Ⅳより）



3D都市モデルを活用した防災政策の高度化

災害リスクのわかりやすい可視化による住民理解の促進や都市スケールでのリスク分析を通じて地方公共団体の防災政策の高度化を実現する。

令和2年度実証実験

- 垂直避難可能な建物の可視化を踏まえた防災計画検討（福島県郡山市）

災害リスクを3次元化し、建物データ（高さ、階数、構造等）と合わせて分析することで、都市スケールで「垂直避難」可能な建物をピックアップ。防災指針の検討等に活用。

今後の課題

避難計画や避難経路活用への活用など、活用の具体化・高度化の実現



関連する研究の動向と論点（研究者メンバー執筆）



第3章	執筆者
I. 生態系サービスはなぜ自然資本のマネジメントにおいて有用な概念か？	東京大学大学院 橋本 禅 准教授
II. 多様な主体の参画はなぜ必要か、いかなる参画が求められるのか	弘前大学大学院 平井 太郎 教授
III. 国土・都市のプランニングの潮流と自然資本のマネジメント	東京大学大学院 瀬田 史彦 准教授
IV. 自然資本を考える制度枠組み －人口減少×気候変動×広域連携－	西南学院大学 勢一 智子 教授
V. 都市における自然資本のマネジメント	筑波大学大学院 村上 暁信 教授
VI. 15分で分かる森林と生態系サービスの研究動向	東京大学大学院 香坂 玲 教授
VII. 流域治水×グリーンインフラ 今後の展望と課題 ～滋賀県の事例から～	滋賀県立大学 瀧 健太郎 准教授

関連する研究の動向と論点（報告例）

【デジタル化に関連する研究の例】

第3章 V 「都市における自然資本のマネジメント」
村上委員執筆より抜粋

緑のヒートアイランド緩和効果を評価するために、3D-CAD対応型の熱収支シミュレータを使って、緑による顕熱負荷の変化（減少量）を検討した図

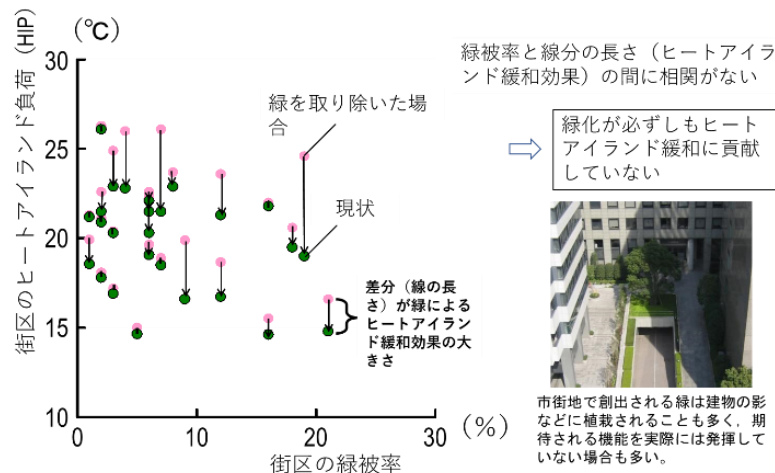
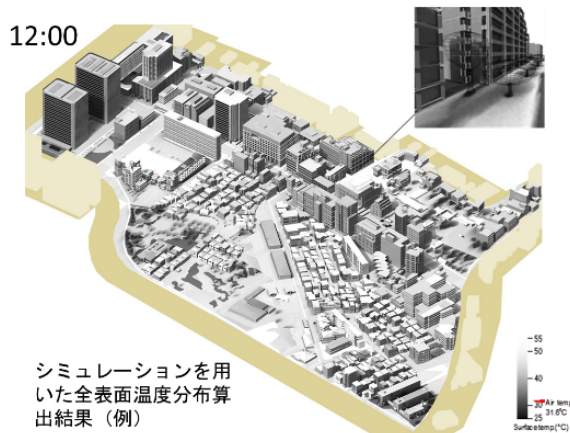


図1 緑被率とヒートアイランド緩和効果（夏季12:00）

対象街区における緑被率と緑のヒートアイランド緩和効果の関係を分析したものである。横軸が緑被率、縦軸がヒートアイランドを引き起こす度合い（顕熱負荷）であり、現状と緑を全て除いた各街区の結果をプロットしている。矢印の長さが、各街区の緑がヒートアイランドを緩和させている効果を表している。

【多様な主体の参画に関連する研究の例】

第3章 II 「多様な主体の参画はなぜ必要か、いかなる参画が求められるのか」
平井委員執筆より抜粋

人びとの潜在的願望を引き出すところから始まる対話のプロセスを示した図。discover(それぞれの潜在的願望の発見 = ありたい姿探し)、dream(望ましい姿の共有 = 目標共有)、design(望ましい姿につながる行動の模索 = 試行錯誤)、destiny (望ましい姿につながる行動の定着 = 組織的事業展開) という4 Dサイクルと時間感覚を表したもの。

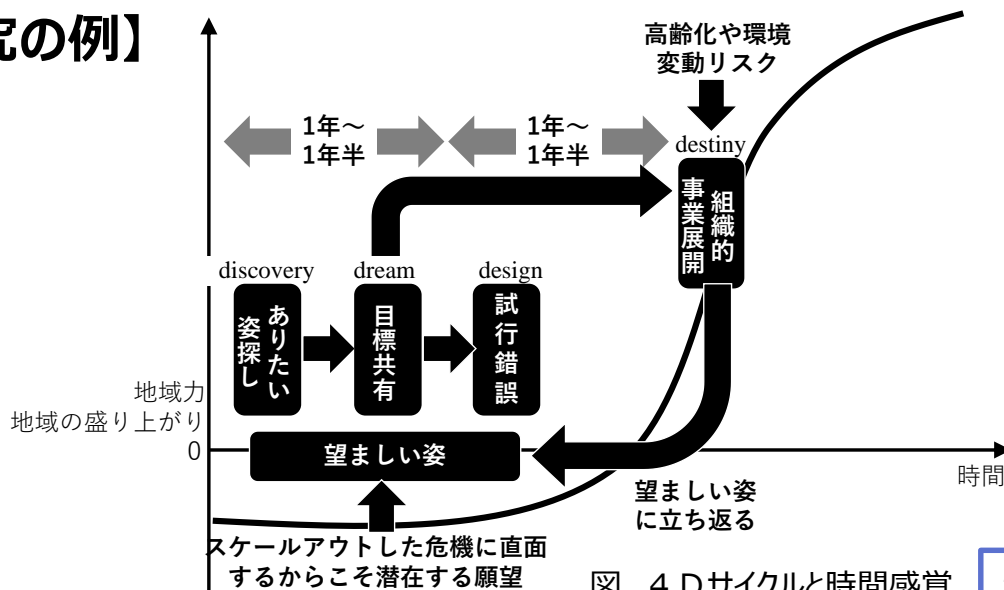
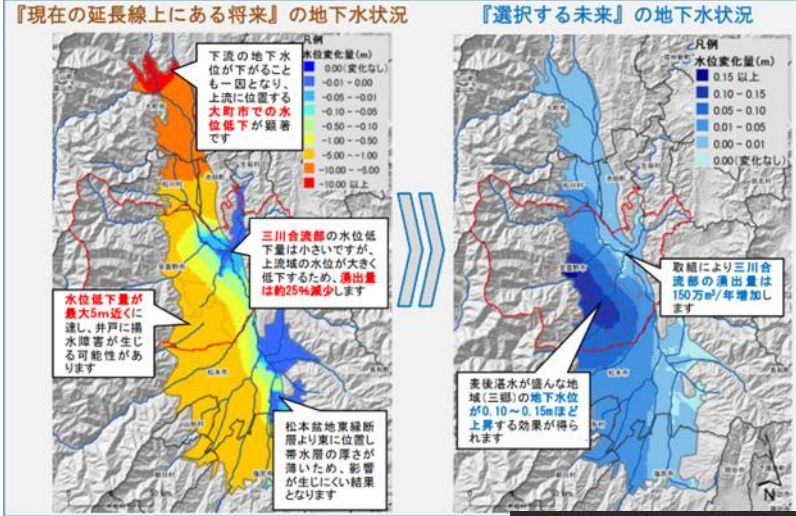


図 4 Dサイクルと時間感覚

【参考資料】国内の取組事例（多様な主体の参画・デジタル化）

● 意思決定にシミュレーションを活用 長野県安曇野市 地下水保全対策



● 地域貢献活動にゲーミフィケーション要素を採用 宮崎県綾町 AYASCORE



● 対策実践（モニタリング）に県民が参画 埼玉県 特定外来生物対策

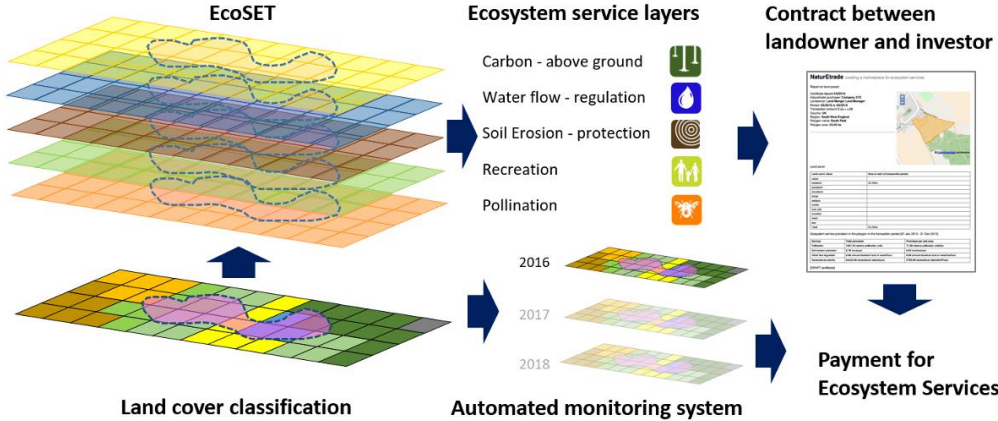
出典：埼玉県環境科学国際センター・埼玉県生物多様性センター「埼玉県クビアカツヤカミキリ発見大調査スマホで報告公開マップ」



【参考資料】海外の取組事例（多様な主体の参画・デジタル化）

● 生態系サービス取引の市場化実験

オックスフォード大学 (出所) NaturEtradeウェブサイト



1. Step – Utilization of Land Use Map and appropriate classification of landscape units

MATRIX METHOD – Ecosystem service supply by each landscape unit

2. Step – Definition of ecosystem services

Landscape units	Flood control
Urban and industrial areas	0
Housing areas	1
Agricultural area	2
Pastures	3
Forest	4
Wetlands	4
Mangroves	4
Freshwater systems	3
Coastal Lagoon	0

Relative scale:

0	The actual supply is not relevant
1	The actual supply is low
2	The actual supply is of medium relevance
3	The actual supply is high
4	The actual supply is maximal

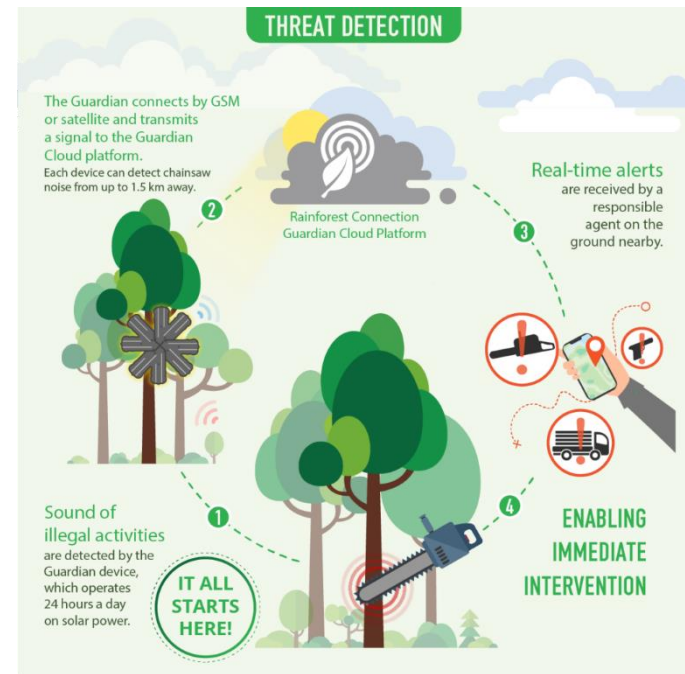
3. Step: Estimation of supply capacities
 Tier 1: Expert elicitation
 Tier 2: Primary data or proxies
 Tier 3: Results of model application

4. Step – Creation of thematic maps. In this case actual supply capacities of Flood control.

● 対策実践におけるAI活用（音声データを基に違法伐採監視）

Rainforest Guardian システム (Huawei)

(出所) Rainforest Connectionウェブサイト



● 意思決定における市民の意向反映（生態系サービスの定性評価をマッピング）

ブラジル ドウケ・デ・カシアス市

(出所) ValuES ウェブサイト

今後の検討の視座：検討プロセスで得られた共通認識

- 2022年度の研究会活動では、国民のウェルビーイングの観点から、「自然資本のマネジメント」という「横串」をさして、意見交換等を実施。
- 研究会活動のプロセスを通じて、以下のような共通認識を醸成。
 - 自然資本の要素を個々に区分して捉えるアプローチだけでは、「総合性」「持続性」の発揮が難しい局面が存在すること。
 - ウェルビーイング（効用、生態系サービスの総和）に着目してマネジメントを行う観点に立つと、自然資本の要素間の違いを超えて、共通に適用可能なアイデアが多いこと。
 - 効用、生態系サービスの総和を基準にすることで、手段の目的化を防ぎ、自然資本の有する機能を発揮させるための工夫に焦点をあてることが可能になること。
 - 仮説を立てて動き、必要に応じて方針を変えるという順応的なマネジメントが重要であること。社会実験、アジャイル型の開発を実践する必要があること。
 - 自然資本のマネジメントについて、受益サイドから考えると、マネジメントの対象範囲、主体などが複層的に関わってくる。その間の調整、協調が必要になること。
 - それぞれの目的、対象は異なるものの、一定の圏域において、持続性、資源循環を目的とする点で共通する取組が増えており、シナジー発揮のポテンシャルもあること
 - 地域の独自性、自律性、多様な価値観を尊重する必要があること。民間の経済活動としての自然資本のマネジメントを重視するとともに、利他性、互酬性にも着目すること。
- 政策研究院での研究の意義として、既存の組織・研究分野の取組みは活かしつつ、それらとは異なる角度から横串をさす発想で、まだ取り組まれていないアプローチの摸索に価値。
- 本研究会では、「望ましい姿へのたどり着き方 knowing-how 解法」の検討のポテンシャルに期待。この観点から、プロセスデザイン、プロセスの質向上に着目する方向。
- 今後の検討の柱として「多様な主体の参画」と「デジタル化」に関する論点を整理。

今後の検討の視座：多様な主体の参画の要請

自然資本のマネジメントの担い手として、官・民・ハイブリッド（公・共・私）を想定。①「方針について意思決定を行うステージ」と、②「対策を実践するステージ」という、性質の異なる各々のステージ毎に、「多様な主体の参画」を検討する際の論点を整理。

- **意思決定ステージ**：ケースに応じ様々な態様で**多様な主体の参画**を得ることは、**総合性の発揮、持続性の発揮のために必須**。
 - ・ 自然資本への働きかけの度合いの調整、同じ自然資本からの生態系サービス間の相関関係の調整、サービス提供と受益の間の空間的乖離と時間的乖離の調整、異なるサービス間の価値の重みづけなどについて、**多様な関係者の中で対話と合意形成を行う仕組みのデザイン、運営が課題**。例えば、**将来世代の観点を取り入れるため、シナリオプランニング、フューチャーデザインなどの手法や、シミュレーションの技術の導入が重要**。
 - ・ 自然資本や生態系サービスの特性によっては、マネジメントの対象圏域が異なる場合もあり（重複や包含など複層的な関係）、**マネジメントを主導する主体間の調整も課題**。
- **対策実践ステージ**：**多様な主体の参画を得ることなしに、人口減少下での自然資本のマネジメントの効果的な実践は考えられない状態**。
 - ・ 人口が減少しても、国内の自然資本が減少する訳でなく、むしろ人口一人当たりでマネジメントを担う自然資本の量（面積、体積など）は増加することに留意（意図的に管理しないという選択も含めマネジメントを検討する必要）。従来の定住人口と地方自治体による対応のみでは、**マネジメントのためのリソース（ヒト、モノ、カネ、情報）が不足**。**多様な主体が、それぞれの特性に応じて参画できる仕組みが必要**。例えば、コロナ禍で、多様化が指摘されている関係人口の関わり方や、リアルな参画と融合可能なバーチャルな参画などのポテンシャルも期待。
- 多様な主体にとって、**参加の意義やインセンティブが異なることが前提**。**各ステージの関係者の利得構造を分析**する必要。両ステージを連動して、**プロセスをデザイン**することも必要。マネジメントに関する**義務と権利の関係も整理しつつ**、「意思決定に関わるから実践の責任も負う。実践の責任を負うから、意見も言う。」という意識の存在にも留意する必要。

今後の検討の視座：デジタル化の要請

- **デジタル化により、「総合性」、「持続性」の発揮を可能にし、自然資本のマネジメントの戦略的な転換を加速することを期待。**多様な関係者間のコミュニケーションの手段、マネジメント効率化の手段等の役割に加えて、社会・コミュニティへの貢献面や関連する経済活動の発展の面で**新たな価値を創造するデジタル化という側面も重要。**
- **表層的なデジタル化に止まらず、自然資本のマネジメントに関する問題、課題を構造的に捉え直した結果としてのデジタル化を検討する必要。**
 - **意思決定ステージでは、可視化による関係者の意識啓発、対話の促進。シミュレーション結果や対策の選択肢案を提示、判断材料に活用。**技術進歩で、将来世代の目線に立てる仮想体験などの効果が高まることも期待。
 - **対策実践ステージでは、進ちよく管理などの高度化・迅速化。**評価における住民参画型の**モニタリング手法導入。**ヒト、カネ、モノ、情報などの**新たなリソースの呼び込み**、それらの**効率的な活用**など。多様な主体の**自律分散的な参画**や、**顕彰のフィードバック**など。さらに、**マネジメントのプロセス自体の構造転換**も視野。
 - **新たな参画スタイル**（カネ、モノ、情報面での新たな手法による貢献。利他性・互酬性への顕彰などによるインセンティブのデザインなど）による**社会の在り方提案**のポテンシャルも期待。
- **なお、デジタル化の検討に当たっては、**
 - **自然資本と生態系サービスが複雑系であり、最新の科学的知見をもってしても、全てを把握することが困難**であることを踏まえて、**不確実性が伴うことを前提とした柔軟性（順応的なマネジメント手法）、謙虚さを意識**する必要。
 - 技術的には可能なことを、**社会で受容し普及していくために、リテラシーの問題、モラルの問題などに並行して取り組む必要。**