

自然豊かな町の未来をはぐくむ
「鹿角カーボンニュートラル市民講座」
〔第4回〕
「カーボンニュートラルと生物多様性の共存」

2023年12月22日

(株)国立（くにたち）リベラルアーツ・代表取締役
東京工業大学リベラルアーツ研究教育院 非常勤講師
〔元金融庁国際政策管理官（サステナブルファイナンス担当）〕

三 輪 純 平

自己紹介

1999



出向



2.5年間



14.2年間



様々な
国際会議
に参画



FINANCIAL
STABILITY
BOARD

国際決済銀行

Basel Committee
on Banking
Supervision



BANK FOR
INTERNATIONAL
SETTLEMENTS



INTERNATIONAL ASSOCIATION OF
INSURANCE SUPERVISORS



IOSCO



Central Banks and Supervisors
Network for Greening the Financial System



[1999] 日本輸出入銀行[現国際協力銀行]

[2004] 金融庁出向(04-06) [バーゼル銀行監督委員会に参画]

[~2007] 銀行時代は、中央アジア・トルコへの輸出ファイナンス、LNG(液化天然ガス)などの大型案件のファイナンスも担当

[2008~] 金融庁課長補佐・調整官時代(=中堅)

金融危機(2008)を挟んで、銀行のBIS規制、保険の国際資本規制など、国際規制の交渉と国内規制実施を10年近く

[2015] 国際部門総括補佐 [2016] 国際会計室長・国際証券調整官

[2018年~] 「フィンテック室長」(初代)となる。ブロックチェーンの国際共同機関「BGIN:Blockchain Governance Initiative Network」設立に貢献。

[2020] 国際政策管理官ーイノベーション/サステナブル・ファイナンス(国際問題)

- 金融安定理事会(FSB)の気候変動リスクWGメンバー
- 気候変動リスク等に係る金融当局ネットワーク[NGFS:Network for Greening the Financial System]運営委員会[Steering Committee]メンバー

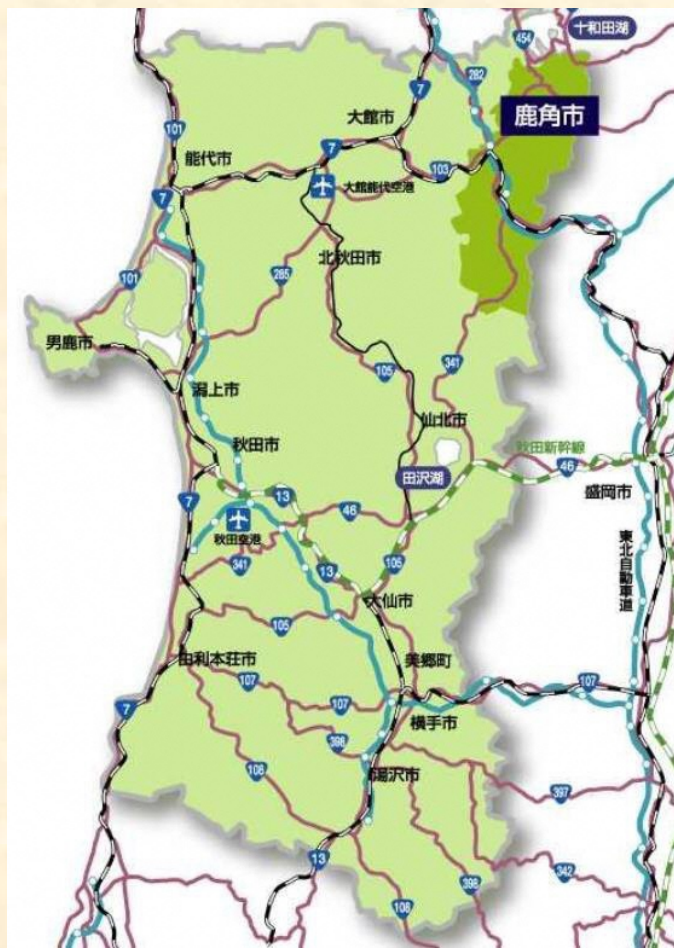
[2021] リクルート シニアエキスパート SaaS事業担当

[2021] 三井住友海上アドバイザー(現)

[2022] 東京工業大学大学院(リベラルアーツ研究教育院)にて授業を開講

[2022] 株式会社国立リベラルアーツ設立 代表取締役

[2022] 一般社団法人「FinTech協会」理事(Web3・保険)



鹿角市「2030ゼロ・カーボンシティ宣言」（2022年3月14日）

近年、地球温暖化が原因とみられる気候変動の影響により、世界各地で深刻な自然災害が発生しています。また、日本各地においても、猛暑や集中豪雨、大型台風などが頻発し、その災害も激甚化し、気候変動問題は私たちの生活に大きな影響を及ぼしています。

2015年に合意されたパリ協定では、「世界的な平均気温上昇を1.5℃に抑える努力を追求する」という目標が掲げられました。そして、これを達成するためには、2018年に公表されたIPCC（気候変動に関する政府間パネル）の特別報告書において、「2050年までに二酸化炭素の実質排出量をゼロにすることが必要」とされています。

本市は、面積の8割を占める豊かな山林により二酸化炭素の吸収に貢献しているほか、国内でも早くから水力発電所や地熱発電等の立地が進んだことで、再生可能エネルギーによる電力自給率が300%を超え、先行して脱炭素社会を実現しうる国内屈指の素地を有しております。

これからも、更なる再生可能エネルギーの導入と利活用、健全な森林経営、ごみの再資源化など、地球温暖化の防止に向け、率先して取り組んでまいります。

ここに、国際社会の一員として地球環境を守るとともに、子どもから高齢者まであらゆる世代が豊かさと将来への希望を実感しながら、美しいふるさと・鹿角を次世代に継承できるよう、市民や事業者が一体となり、全国に先駆けて2030年までに二酸化炭素排出量を実質ゼロにする、「ゼロ・カーボンシティ」の実現を目指すことを宣言します。

かつての繁栄の源泉

- 奈良・平安文化から近代日本が豊かになるのを見つめてきた遺産
- 鉱脈からの資源により産業が生まれ、日本の経済発展にも貢献してきた



鹿角市HPより

これからの鹿角の「価値」の源泉

- 経済発展への貢献から「自然資本」としての森林・地熱（温泉）の「価値」を如何に活用し如何に守り発展させるか。
- 「CO2吸収弁」の森林・「低CO2」のエネルギーの地熱は、大都市部にはない鹿角のこれからの大切な「価値」である
- 「自然資本」から受ける利益（便益）を正しく「価値」を評価し、「自然資本」を失う「犠牲」を評価し、それを開示（みんなに示す）する
- 「CO2吸収弁」の森林・「低CO2」のエネルギーの地熱の貢献を正しく評価し、それを開示する



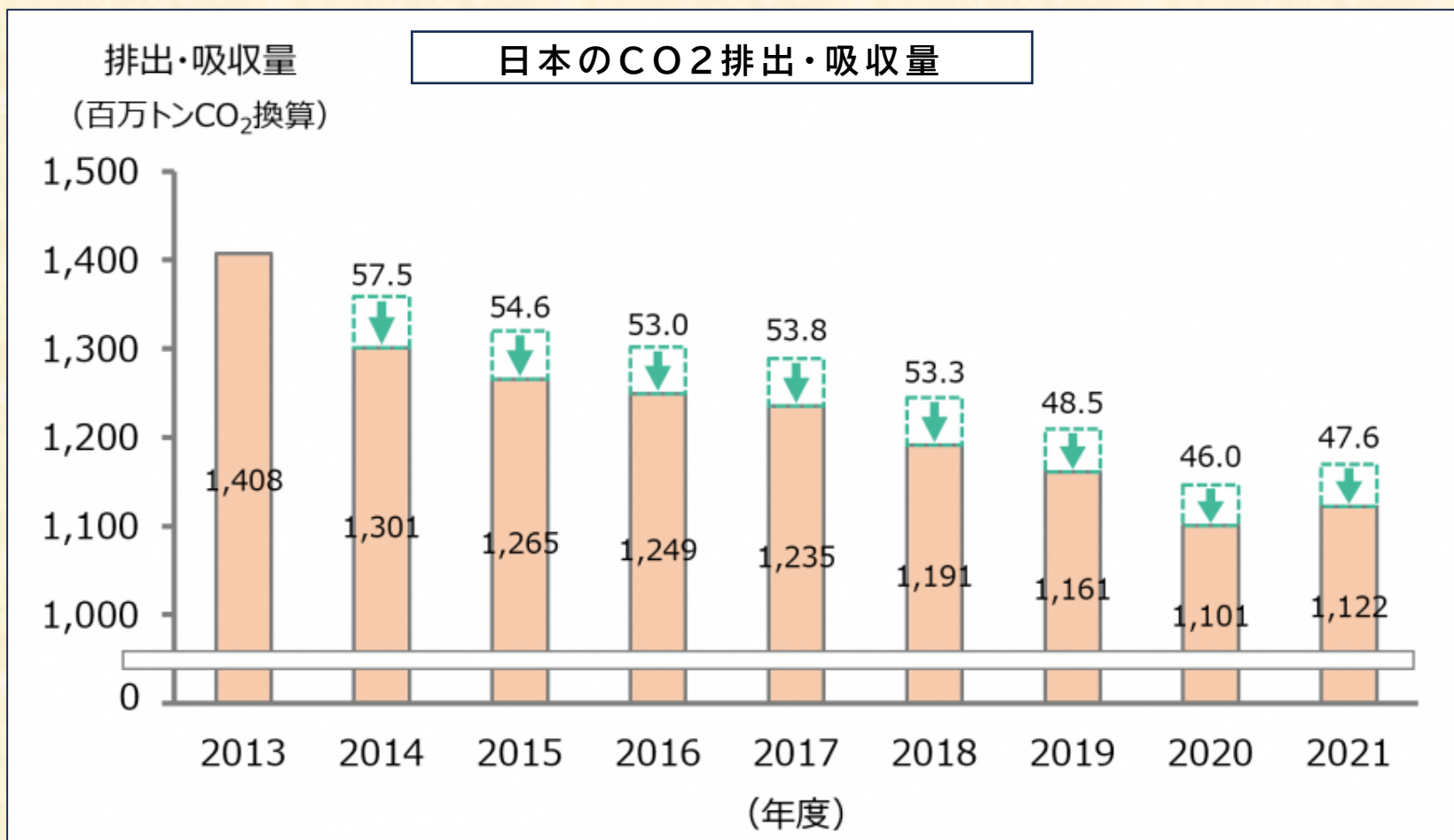
森林（自然資本）→保護・維持
観光資源の森林→自然資本の価値



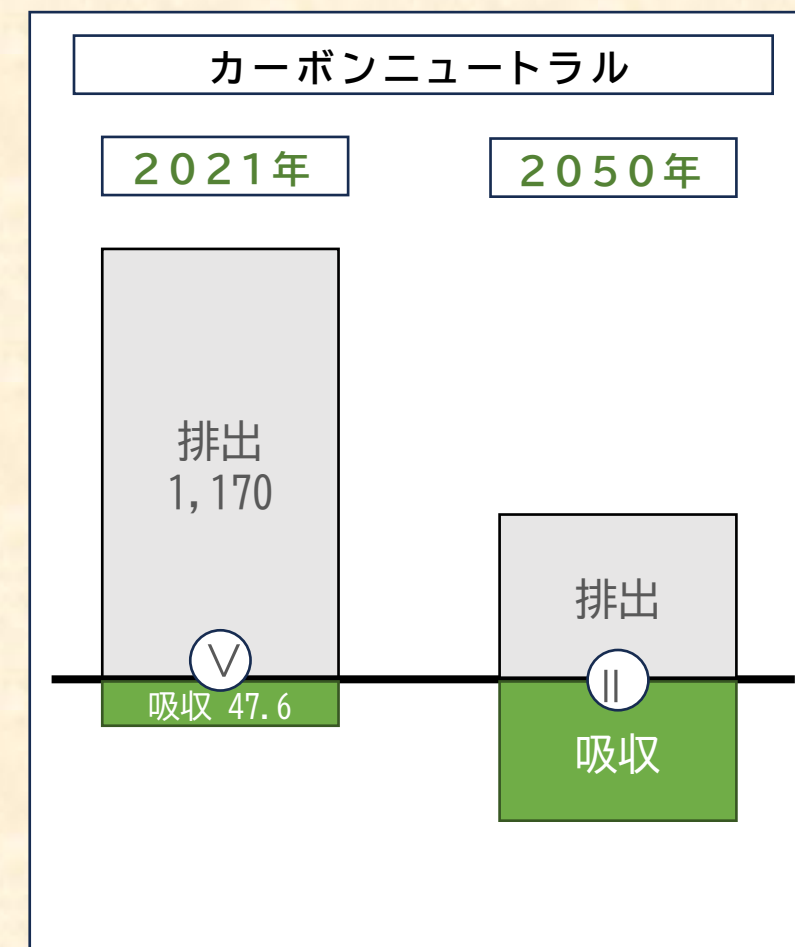
温泉・地熱（自然資本）
観光資源の温泉→自然資本の価値

鹿角市HPより

日本の排出・吸収量と 「カーボンニュートラル」〔炭素中立〕



2021年度温室効果ガス排出・吸収量(環境省)



イメージ図(筆者作成)

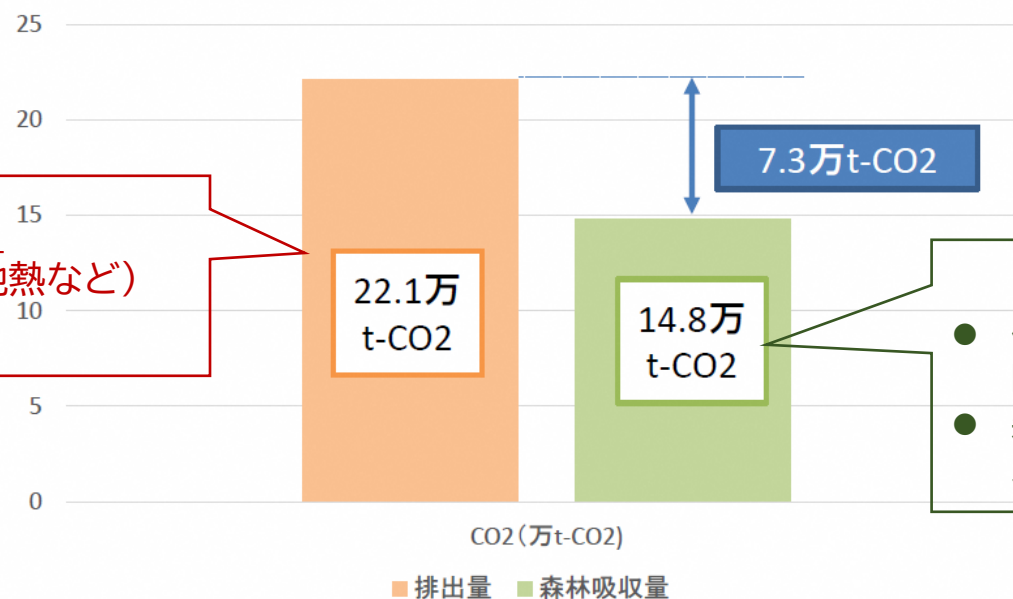
鹿角市の2030年

2030年のCO2排出量と森林吸収量

2030年のCO2排出量は22.1万t-CO2、森林吸収量は14.8万t-CO2と算定された。

差引した7.3万t-CO2を対策により削減すれば、カーボンニュートラル達成となる。

2030年のCO2排出量と森林吸収量



CO2排出量 (2030)

- 自然エネルギーの活用（地熱など）により削減が可能。

森林のCO2吸収量 (2030)

- 何もしないと現在の16.5万トンのCO2吸収量より少なくなるという計算。
- 森林管理が行き届けば、現在の水準以上が維持できる可能性

鹿角市地球温暖化対策実行計画

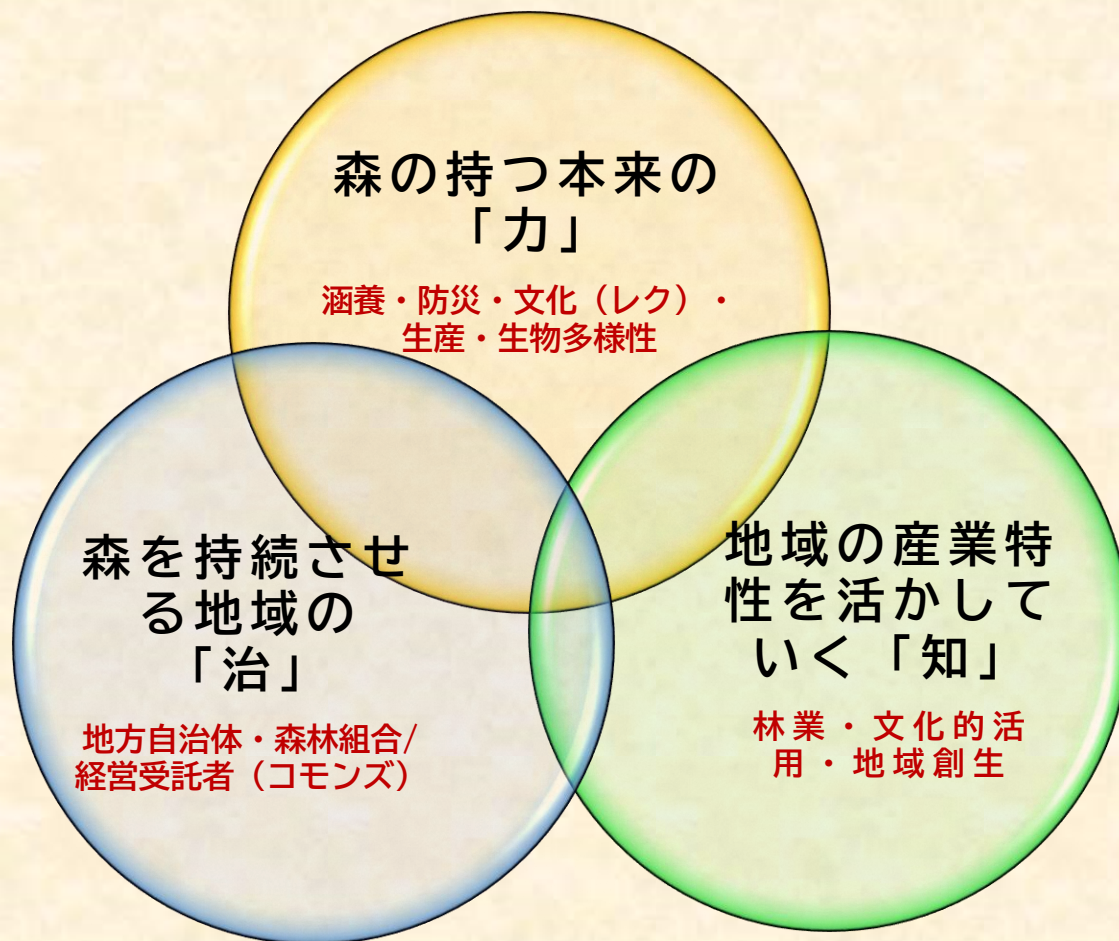
(現況推計) 2018年度のCO2排出量と森林吸収量

【CO2排出量】23.2万t-CO2 【森林吸収量】16.5万t-CO2

(将来推計) 2030年度のCO2排出量と森林吸収量※特別な対策を講じなかったときの推計値

【CO2排出量】22.1万t-CO2 【森林吸収量】14.8万t-CO2

森林の様々な「力」



「力」(ちから) = 「治」から
「力」(ちから) = 「知」から

ア 水源涵養機能

下層植生とともに樹木の根が発達することにより、水を蓄える隙間に富んだ浸透・保水能力の高い森林土壌を有する森林であって、必要に応じて浸透を促進する施設等が整備されている森林

イ 山地災害防止機能／土壌保全機能

下層植生が生育するための空間が確保され、適度な光が射し込み、下層植生とともに樹木の根が深く広く発達し土壌を保持する能力に優れた森林であって、必要に応じて山地災害を防ぐ施設等が整備されている森林

ウ 快適環境形成機能

樹高が高く枝葉が多く茂っているなど遮蔽能力や汚染物質の吸着能力が高く、諸被害に対する抵抗性が高い森林

エ 保健・レクリエーション機能

身近な自然とのふれあいの場として適切に管理され、多様な樹種等からなり、市民等に憩いと学びの場を提供している森林であって、必要に応じて保健活動に適した施設等が整備されている森林

オ 文化機能

史跡・名勝等と一体となって潤いのある自然景観や歴史的風致を構成している森林であって、必要に応じて文化・教育的活動に適した施設等が整備されている森林

カ 生物多様性保全機能

原生的な森林生態系、希少な生物が生育・生息している森林、陸域・水域にまたがり特有の生物種が生育・生息している溪畔林

キ 木材等生産機能

林木の生育に適した土壌を有し、木材として利用する上で良好な樹木により構成され、生長量が高い森林であって、林道等の基盤施設が適切に整備されている森林



再造林されたスギ(3年生)

「生物多様性」と「自然資本」

- 生物多様性条約（1992）では以下の3つのレベルでの多様性で定義。
 - 生態系の多様性：干潟、サンゴ礁、森林、湿原、河川等、様々なタイプの生態系がそれぞれの地域に形成されていること。
 - 種の多様性：様々な動物・植物や菌類、バクテリア等が生息・生育しているということ。
 - 遺伝子の多様性：同じ種であっても、個体や個体群の間に遺伝子レベルでは違いがあること。

■ 生物多様性と自然資本の違いについて

- 自然資本は、生物・非生物を含めた自然界で発生するあらゆる資源のストックを表す。
- 生物多様性には、洪水や干ばつといった自然災害に対する回復力を提供し、炭素循環と水循環、土壌形成といった基礎的プロセスを支え、自然資本を健全で安定な状態に保つ役割がある。

■ 生態系サービスの分類

 供給サービス (例：食料)	 調整サービス (例：花粉媒介)	 生息・生育地サービス (例：生息環境)	 文化的サービス (例：レクリエーション)
・食料 ・淡水資源 ・原材料 ・遺伝子資源 ・薬用資源 ・観賞資源	・大気質調整 ・気候調整 ・局所災害の緩和 ・水量調節 ・水質浄化 ・土壌浸食の抑制 ・地力の維持 ・花粉媒介 ・生物学的防除	・生息・生育環境の提供 ・遺伝的多様性の保全	・自然景観の保全 ・レクリエーションや観光の場と機会 ・文化、芸術、デザインへのインスピレーション ・神秘的体験 ・科学や教育に関する知識

■ 生物多様性と自然資本のストック、フロー、価値との関係¹

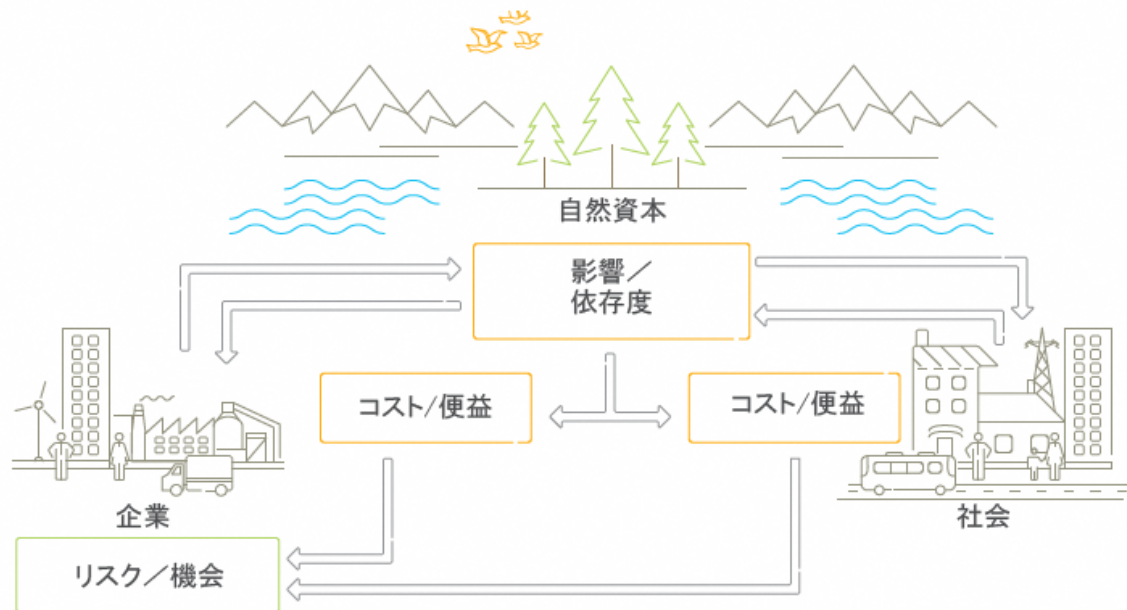


「自然資本」と経済活動とのかかわり

■生物多様性の影響評価

- 企業は、生態系の多様性により「生態系サービス」からの便益を受けるという考えがベースとなる。
- 企業は、企業活動から生態系サービスの供給源である「自然資本」を喪失させた際に発生する影響（コスト）を評価することが求められる。（※評価の枠組みには、生態系サービスからの便益も含む。）
- 企業は、生態系サービスからの恩恵（便益）とその使用による喪失（コスト）を適切に見える化（経済価値の算出）する必要がある。

自然資本・社会・企業の相互作用



企業が依存する生態系サービス（便益）



企業が自然資本に与える影響（コスト）

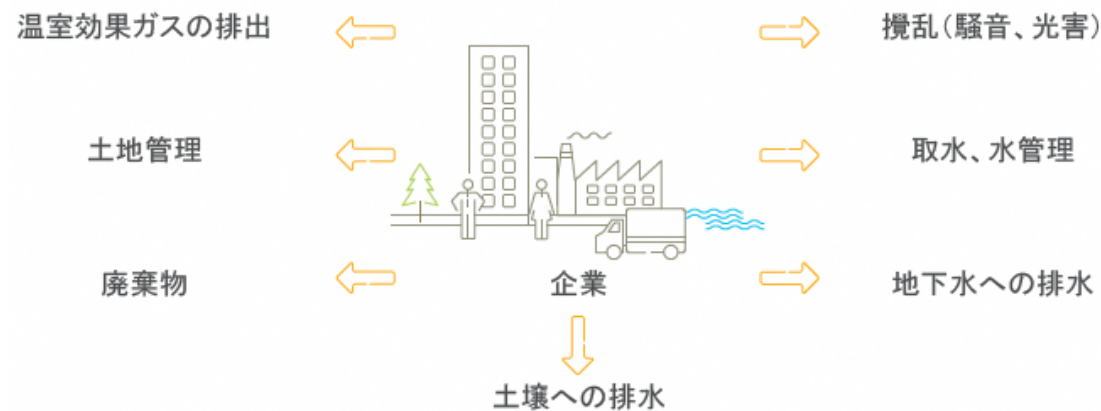


図)「自然資本プロトコル」

(参考) 「自然資本」からの生態系サービスの試算

平成25年度に環境省が湿地（湿原及び干潟）が有する生態系サービスの価値について経済評価を実施。その結果、日本全国の湿原が有する生態系サービスの価値は年間約8,391億～9,711億円、干潟が有する生態系サービスの価値は年間約6,103億円と試算。（ただし、試算された価値は湿地が本来有する価値のほんの一部でしかないことに注意）

湿原の生態系サービスの経済価値試算結果			
生態系サービス		経済価値 (/年)	原単位 (/ha/年)
調整サービス	気候調整 (二酸化炭素の吸収)	約31億円	[高層湿原] 約1.4万円
			[中間湿原] 約2.2万円
			[低層湿原] 約3.1万円
	気候調整 (炭素蓄積)	約986億円ー 約1,418億円	[高層湿原] 約250万円
			[中間湿原] 約154万円ー 約177万円
			[低層湿原] 約58万円ー 約105万円
	水量調整	約645億円	約59万円
	水質浄化 (窒素の吸収)	約3,779億円	約343万円
生息・生育地 サービス	生息・生育環境の提供	約1,800億円	約163万円
文化的 サービス	自然景観の保全	約1,044億円	約95万円
	レクリエーションや 環境教育	約106億円ー 約994億円	約9.6万円ー 約90万円

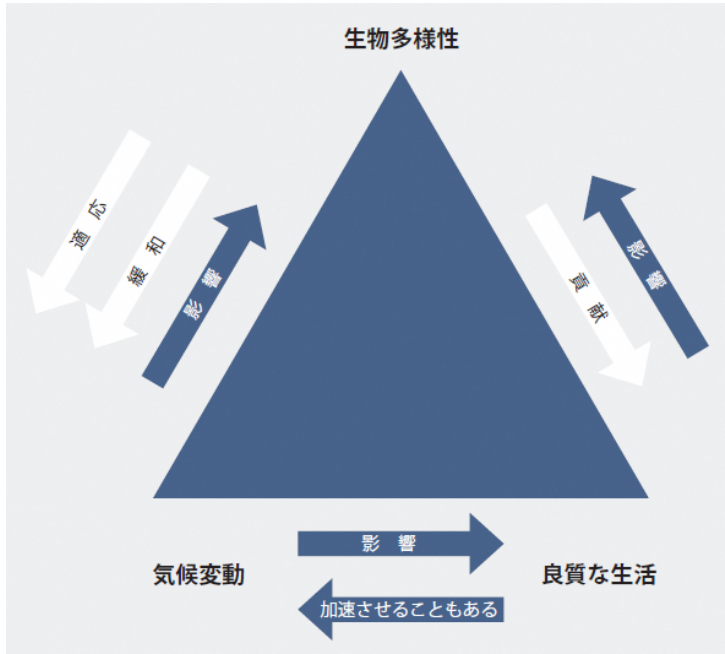
資料：環境省

干潟の生態系サービスの経済価値試算結果			
生態系サービス		経済価値 (/年)	原単位 (/ha/年)
供給サービス	食料	約907億円	約185万円
調整サービス	水質浄化	約2,963億円	約603万円
生息・生育地 サービス	生息・生育環境の提供	約2,188億円	約445万円
文化的 サービス	レクリエーションや 環境教育	約45億円	約9.1万円

資料：環境省

気候変動と生物多様性との相乗効果・打消効果（トレードオフ）

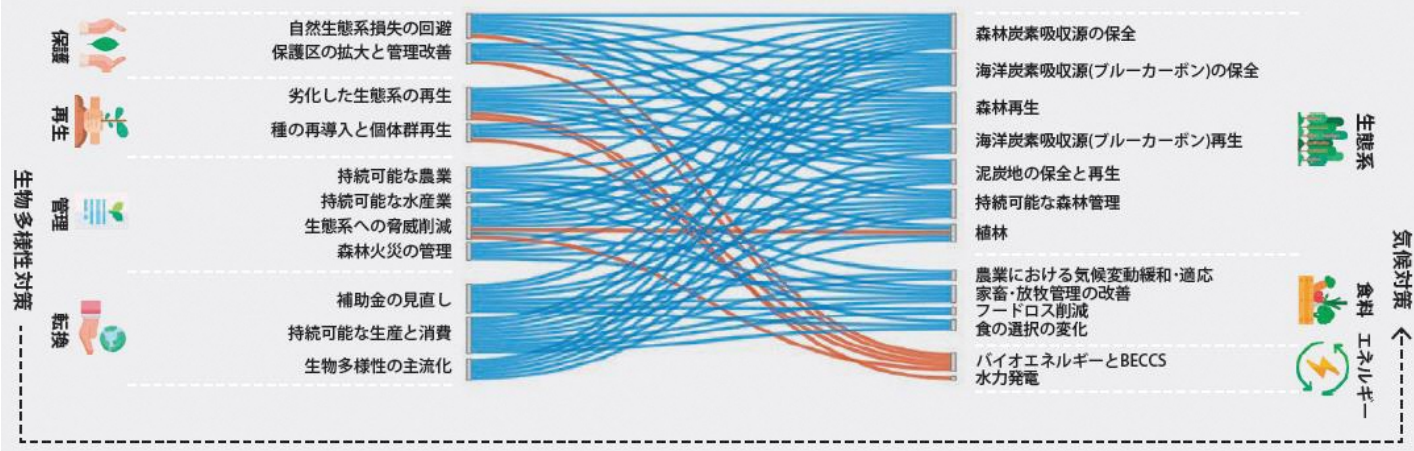
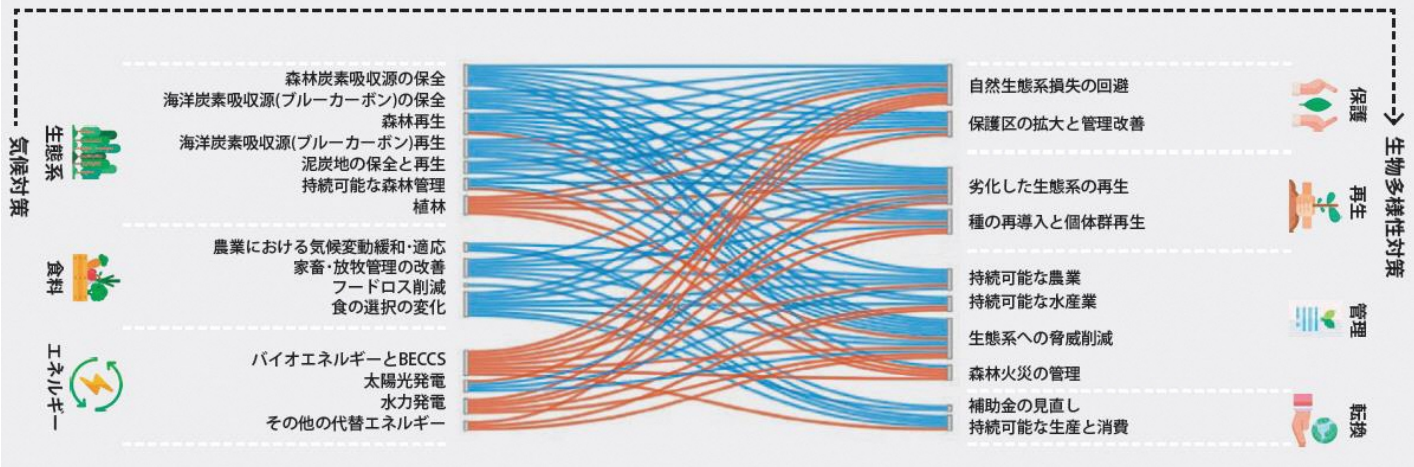
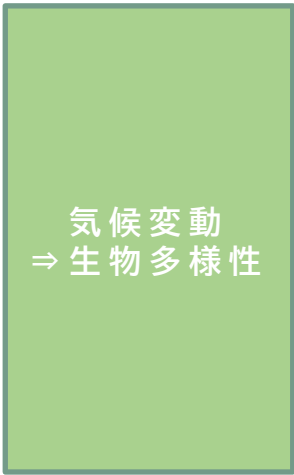
気候変動・生物多様性・良質な生活の相互関係



- 気候と生物多様性の間には相互作用があり、人間社会に大きく影響する。
- 気候変動緩和策には、生物多様性に貢献するものもあれば損なうものもある
- 政策的には、気候、生物多様性と人間社会を一体のシステムとして扱う
- 社会生態系におけるガバナンスの変革が、気候と生物多様性のレジリエンス(回復力)がある将来の発展経路を導く。

気候変動・生物多様性の相互関係（青:正の影響[相乗効果]・橙:負の影響[トレードオフ]）

- [植林] 元来森林ではなかった生態系への植林、外来樹種を用いた単一樹種の再植林
 - 気候変動緩和に貢献する可能性。他方、生物多様性に悪影響を与える。
- [バイオマスエネルギー] バイオエネルギー作物の大規模単一栽培は、生態系に悪影響を及ぼす。



「生物多様性と気候変動 IPBES-IPCC*合同ワークショップ報告書(IGESによる翻訳と解説)」(2021年)