

[共通セッション] 気候変動・地球環境問題—水工学委員会・地球環境委員会共催セッション

■ 2024年9月6日(金) 13:30 ~ 14:50 Ⅲ C403(川内北キャンパス講義棟C棟)

気候変動・地球環境問題—水工学委員会・地球環境委員会共催セッション (3)

座長：桑原 祐史 (茨城大学)

13:30 ~ 13:40

[CS15-15] 日本における気候変動適応策と SDGs との関係性：事業者の立場から

*安原 一哉¹、浅田 寛喜² (1. 一般社団法人地域国土強靱化研究所、2. 熊本大学)

キーワード：気候変動適応策、個票、事業者、SDGs

令和4年度茨城大学から、日本における気候変動適応策の実情調査の委託を受けた。調査結果の中には、事業者が取り組んでいる適応策が約1/3 (442件中 137件) が含まれており、日本における気候適応策に関する要素技術は主として民間組織が受けもっていることがわかる。ただ、その技術のシステマティックな整理は十分に行われていない。本文ではこの調査結果のうち、気候変動とSDGsとの関係性に焦点を当て、事業者の適応を整理・分析し、現状と課題を論じた。併せて、今後、事業者が取り組むべきゴールを提案した。

日本における気候変動適応策とSDGsとの関係性：事業者の立場から

(一社) 地域国土強靱化研究所 (LRR) フェロー会員 ○安原 一哉
熊本大学 正会員 浅田 寛喜

1. はじめに

令和4年度茨城大学から、日本における気候変動適応策の実情調査の委託を受けた。調査結果の中には、事業者が取り組んでいる適応策が約 1/3 (442 件中 137 件) が含まれており、日本における気候適応策に関する要素技術は主として民間組織が受けもっていることがわかる。ただ、その技術のシステムティックな整理は十分に行われていない。本文ではこの調査結果のうち、気候変動とSDGsとの関係性に焦点を当て、事業者の適応を整理・分析し、現状と課題を論じた。併せて、今後、事業者が取り組むべきゴールを提案した。

2. 情報の収集と分析

情報集約対象は、公的機関のホームページにアップされている適応策で、これらを政府機関、自治体および事業者別に分類した。情報の集約と分析の手順は図1に示すとおりである。各適応策の内容の詳細は「個票」に記載した。「個票」は結果的に442件であったが、機関別の個数の割合は図2に示すとおりである。

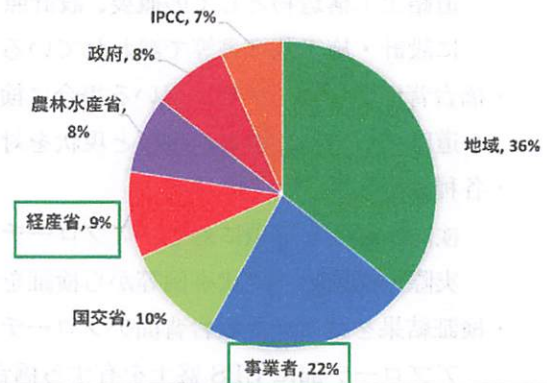
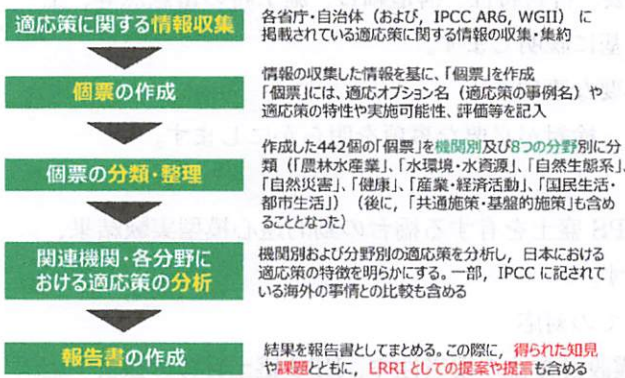


図1 情報集約と分析の方法

図2 適応策の機関別割合

図2に示した機関のうち、“事業者”とは、国立環境研究所のA-PLATの“事業者の適応”

(https://adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/database/opportunities/index.html) にアップされている情報

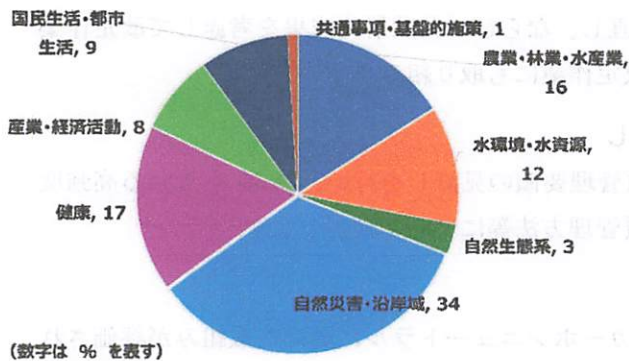


図3 事業者の適応策の分野別割合

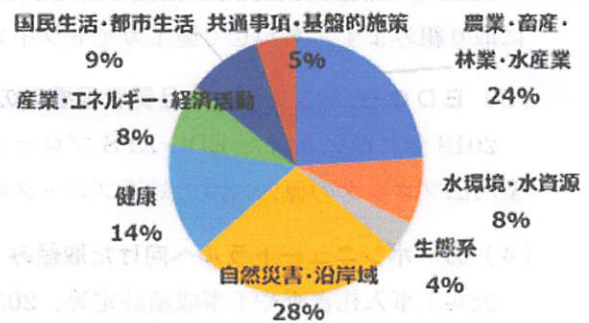


図4 集約した全適応策の分野別割合

キーワード 適応策, 個票, 事業者, SDGs

連絡先 〒311-0105 茨城県那珂市菅谷 4527

(一社) 地域国土強靱化研究所 TEL09--2639-5174

(令和4年11月30日現在)、また、“経産省”とは、グッドプラクティス事例集(令和4年2月現在、https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/pdf/JCM_FS/R3FY_adaptation_practice_Japanese.pdf)の情報である。これら2つの情報を合計した137件の適応策の分野別の割合を図3に示している。

3. 気候変動適応策とSDGsとの関係性

上記137件の事業者の適応事例とSDGsとの関係性を調査し、16項目(17項目のうち、“13.気候変動に具体的な対策を”は省いた)の個数を数えて、特性分析を行った。図5は各SDGsのゴールに対応する適応策の事例をSDGsの番号順に、図6は事例の個数が多いもの順に並べたものである。図6からは、①件数の多いゴール、②ほどほどのゴールと③件数の少ないゴールの三つに分類できること、また、(i)事業者の貢献できているゴールと(ii)そうでないゴールとがあることが明確になった。一方、事例数の少ないゴールは事業者が不得手なゴールで、行政の尽力なしに達成できないものということがわかる。

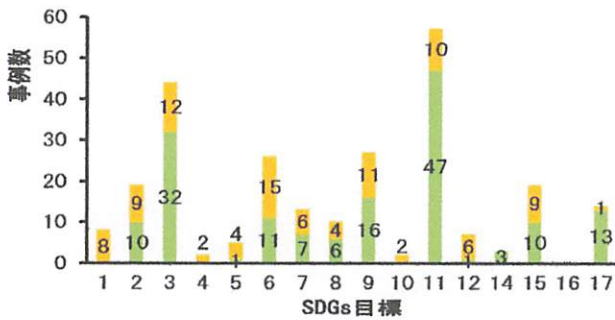


図5 事業者の適応におけるSDGsの個数

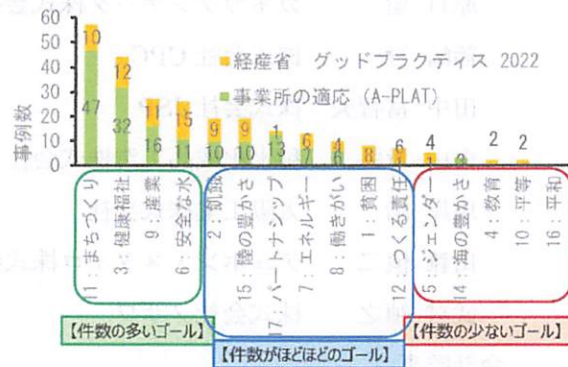


図6 SDGsの個数(事例個数順)

図6のうち、件数のほどほどのゴールは今後事業者の取り組むべきゴールと判断される。以上の考察からこれらのゴールと適応策分野の関係を図7と図8にまとめた。

◆事業者の力を入れているSDGs

- 11. 住み続けられるまちづくりを
- 3. すべての人に健康と福祉を
- 9. 産業と技術革新の基盤を作ろう
- 6. 安全な水とトイレを世界中に

事業者が得意とする分野
 > 技術開発は事業者任せ
 > 施策は行政が担当

◆事業者の力が入っていないSDGs

- 4. 質の高い教育をみんなに
- 10. 人や国の不平等をなくそう
- 16. 平和と公正をすべての人に

事業者があまり得意でない分野
 > 行政の責任において実施する
 > 事業者支援を要請する

図7 事業者が力を入れているSDGs

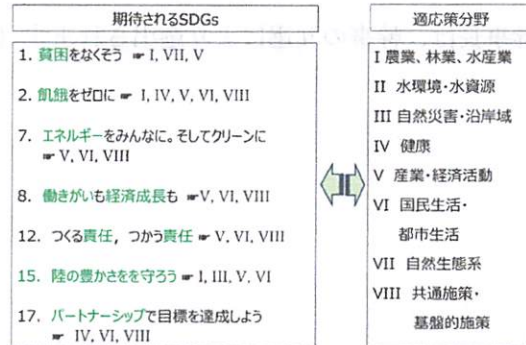


図8 事業者の貢献が期待されるSDGs

4. まとめ

日本における気候適応策とSDGsとの関係性を分析した結果、SDGsのうち、事業者が力を入れているゴールと力が入っていないゴールが浮き彫りになった。これらの結果を踏まえて、SDGs対応に関する政策担当者と事業者との役割分担を提案した。さらに、事業者が今後取り組むべき分野についても提案を試みた。なお、本研究は、令和4年度茨城大学からの委託業務(環境省地球環境推進費 S-18: 研究代表者 三村信男茨城大学客員教授)の結果の一部であることを付記し、末筆ながら、成果の公表を許可いただいたことに深甚の謝意を表したい。また、本受託業務に尽力いただいたLRR各位にも謝意を表します。

[共通セッション] 気候変動・地球環境問題－水工学委員会・地球環境委員会共催セッション

■ 2024年9月6日(金) 13:30～14:50 会場 C403(川内北キャンパス講義棟C棟)

気候変動・地球環境問題－水工学委員会・地球環境委員会共催セッション(3)

座長：桑原 祐史 (茨城大学)

13:40～13:50

[CS15-16] 日本における気候変動適応策－自然災害・沿岸域対策とSDGs－

*足立 雅樹¹、安原 一哉²、岸田 隆夫² (1. みらい建設工業株式会社株式会社、2. 一般社団法人地域国土強靱化研究所)

キーワード：適応策、自然災害・沿岸域、SDGs

令和4年度に、茨城大学から筆者らが「日本における気候変動適応策の実情調査」の委託を受けた。その調査の結果、従来、それらの技術のシステムティックな整理は十分に行われていないことが分かった。本文では調査結果のうち、気候変動適応策として自然災害・沿岸域に焦点を当て分析を行うとともに、事業者の適応事例のうち自然災害・沿岸域についてSDGsとの関係性について現状と課題を論じた。

日本における気候変動適応策－自然災害・沿岸域対策と SDGs－

みらい建設工業（株）

正会員 ○足立 雅樹

（一社）地域国土強靱化研究所（LRR）

フェロー会員

安原 一哉

//

岸田 隆夫

1. はじめに

令和4年度に、茨城大学から筆者らが「日本における気候変動適応策の実情調査」の委託を受けた。その調査の結果、従来、それらの技術のシステマティックな整理は十分に行われていないことが分かった。本文では調査結果のうち、気候変動適応策として自然災害・沿岸域に焦点を当て分析を行うとともに、事業者の適応事例のうち自然災害・沿岸域について SDGs との関係性について現状と課題を論じた。

2. 情報の収集と分析

適応策に関して、情報収集の対象・機関・情報の集約と分析の手順は、文献 1)を参照されたい。現在の適応策オプション及び今後実施される可能性のあるオプションを収集・分類し、442 個の個票を作成した。個票は、「農林水産業」、「水環境・水資源」、「自然生態系」、「自然災害・沿岸域」、「健康」、「産業・経済活動」、「国民生活・都市生活」の8つの分野に分類した。機関別の割合は、文献 1)を参照されたい。

8つの分野の適応策の分野別割合を図1に示す。①「自然災害・沿岸域」、②「農業・畜産・林業・水産業」、③「健康」の順で事例が多いことが分かった。

次に、適応策を「技術的対策」、「社会的対策」、「経済的対策」、「空間計画・インフラ」、「モニタリング・現状把握」の5つのカテゴリーの割合で示したのが図2である。「技術的対策」が約50%を占め、「社会的対策」が25%、「空間計画・インフラ」の順であった。

そこで、最も多い「自然災害・沿岸域」について、カテゴリー別の割合を図3に示す。「技術的対策」が50%程度占めていることが分かった。

次に、「自然災害・沿岸域」について、戦略性別分析として従来の「漸進的・改良的」な考え方と新しい考え方や手法が画期的な「革新的・システム転換的」の割合の結果を図4に示す。

「自然災害・沿岸域」では「革新的・システム転換的」が60%以上であった。DX時代を反映したリアルタイムやネットワークやハイブリッドの活用が増えていることを確認した。一例を紹介します。国土交通省が、近年の大雨による浸水被害や河川氾濫が頻発していることを受けて、リアルタイムに面的に浸水被害を把握し迅速な災害対応に役立てるため、「ワンコイン浸水センサ」導入を進めている²⁾。個人はもとより行政、インフラ管理者、保険、警備、個人店舗に活用している技術と言える。

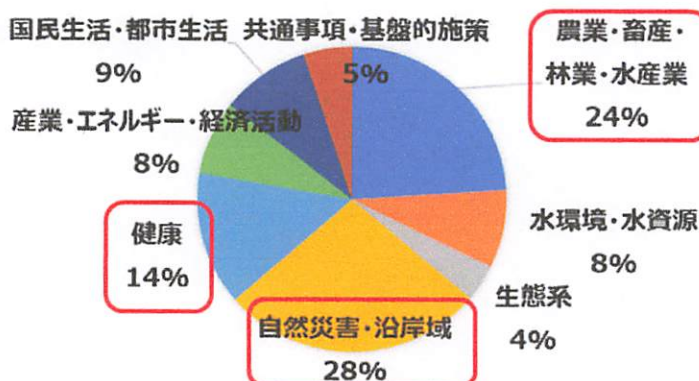


図1 適応策の分野別割合

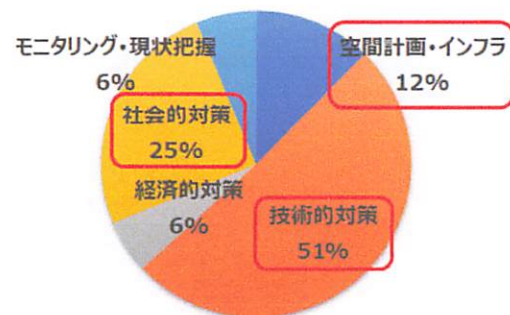


図2 適応策のカテゴリー別割合

キーワード 適応策、自然災害・沿岸域、SDGs

連絡先 〒108-0014 東京都港区芝 4-6-12 みらい建設工業（株） 技術本部 TEL 03-6436-3719

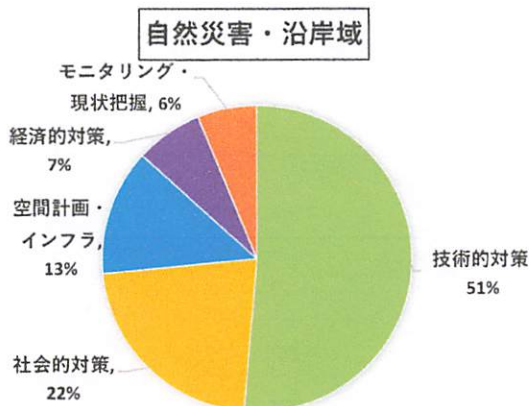


図3 カテゴリー別割合

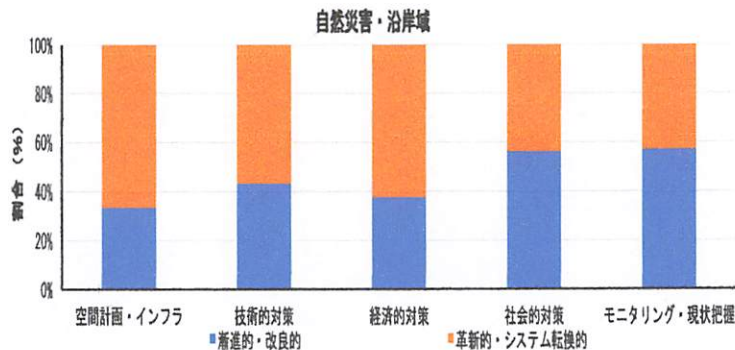


図4 戦略性別割合

3. 気候変動適応策とSDGsとの関係性

113件の自然災害・沿岸域について、文献1)と同様に、SDGsとの関係性について調査し、16項目(17項目のうち、“13.気候変動に具体的な対策を”は省いた)の個数から、特性分析を行った。

図5には、各SDGsの目標(1.貧困~17.パートナーシップ)に対応する適応策の事例の個数が多いもの順に並べた結果である。“11.住み続けられるまちづくり”が最も多い結果で、これは事業者が力を入れているSDGsと同じ結果であることが分かった。近年、避難・移住しなければならない自然災害の発生件数が増加していることから、誰も取り残さない持続可能なまちづくりの必要性を痛感している表れと感じる。また、国土交通省が国土強靱化の取組で大切にするSDGsの視点として、“3.すべての人に健康と福祉を”、“5.ジェンダー平等を実現しよう”、“7.エネルギーをみんなに。そしてクリーンに”、“17.パートナーシップで目標を達成しよう”を挙げている³⁾。SDGs目標の3、5については、特に件数が少ないことから、今後、注力する必要があると分かった。

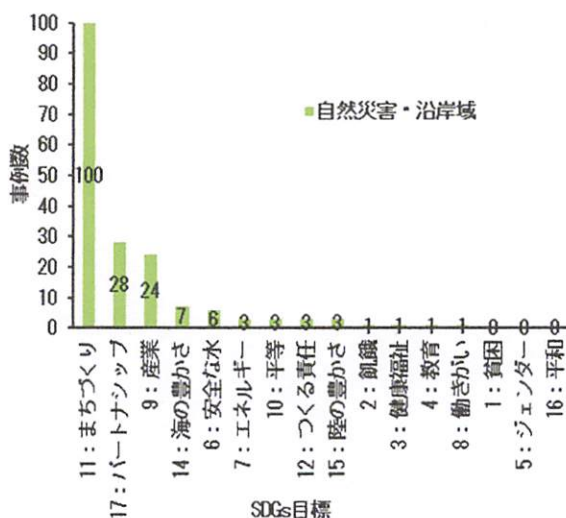


図5 自然災害・沿岸域におけるSDGs目標

4. まとめ

日本における気候適応策のうち最も多い「自然災害・沿岸域」について調査・分析し、さらに、SDGsとの関係性を分析した。「革新的・システム転換的」が半数以上を占め、SDGs目標では事業者が力を入れている目標と同じであることがわかった一方で、今後注力すべき目標も明らかとなった。

なお、本研究は、令和4年度茨城大学からの委託業務(環境省地球環境推進費S-18:研究代表者 三村信男茨城大学特命教授)の結果の一部であることを付記し、末筆ながら、成果の公表を許可いただいたことに深甚の謝意を表したい。また、本受託業務に尽力したLRRIメンバーにも謝意を表したい。

【参考文献】

- 1) 安原他: 日本における気候変動適応策とSDGsとの関係性: 事業者の立場から、第79回土木学会年次講演会、2024(投稿中)。
- 2) <https://www.mlit.go.jp/river/gijutsu/wankoinsensa/index.html#01>
- 3) https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/kokudo_kyouseijinka/pdf/SDGs_pamphlet_r0506.pdf。

10. 気候変動適応策の革新性・システム転換性の分析と考察

安原 一哉^{1*}・浅田 寛喜²・岸田 隆夫³・足立 雅樹⁴
山田 岳峰⁵・小浪 岳治⁶

¹ (一社) 地域国土強靱化研究所 (LRRI) (〒311-0105 茨城県那珂市菅谷4527)

² 熊本大学大学院先端科学研究部 (〒860-0862 熊本県熊本市中央区黒髪2丁目39番1号)

³ メトリック技術研究所(株) (〒347-0031 埼玉県加須市南町3番40号)

⁴ みらい建設工業(株) (〒108-0014 東京都港区芝四丁目6番12号)

⁵ 鹿島建設(株)技術研究所 (〒182-0036 東京都調布市飛田給2-19-1)

⁶ 岡三リビック(株) (〒108-0075 東京都港区港南1丁目8番27号 日新ビル10F)

* E-mail: kazuya.yasuhara.0927@vc.ibaraki.ac.jp

本文は、日本における公的な機関のホームページやプラットフォームにおいて公表されている気候変動適応策の事例の実情調査を行った結果の分析と考察をした結果を報告するものである。具体的な分析に先立って内容を記載されている施策や技術に関する「個票」として集約した。得られた調査結果をまとめた439件の「個票」のうち、革新的及びシステム転換的な気候変動適応策に焦点を当てて整理・分析し、現状を考察した。加えて、IPCCの状況も踏まえて国際比較も試みた。それらの結果を踏まえて、今後、日本において革新的及びシステム転換的な気候変動適応策の展開を政府機関・自治体・事業者が連携して推進するための課題とその解決方法を提案した。

Key Words : climate change adaptation, system transformation, government, policy, private sector, international comparison

1. はじめに

令和4年度、日本において公的な機関において公表されている気候変動適応策の実情調査を行った。具体的な分析に先立って、内容を記載されている施策や技術に関する「個票」に集約した。得られた調査結果をまとめた439件の「個票」のうち、革新的・システム転換的な気候変動適応策に焦点を当てて分析し、現状を考察した。併せて、適応策の国際比較を行って、今後、日本における革新的及びシステム転換的な気候変動適応策の展開を推進するための課題と解決方法を明らかにした。

2. 情報の収集と分析

情報集約は、2段階とした。まず、各省庁のホームページ (HP) に掲載されている気候変動適応計画の件数を調べた。これが第一段階である。次に、HPに掲載されている具体的な適応施策や適応技術を抽出しこれを「個票」にまとめた。これが第二段階である。情報集約、「個票」作成と分析から最終的な分析までの手順を図-1

に示す¹⁾²⁾。

上述した第一段階での集約の結果をまとめたものが表-1、これに基づいて適応計画の省庁ごとの件数の割合を示したものが図-2である。これによると、適応計画では、環境省、国土交通省及び農林水産省の順で多くなっている。

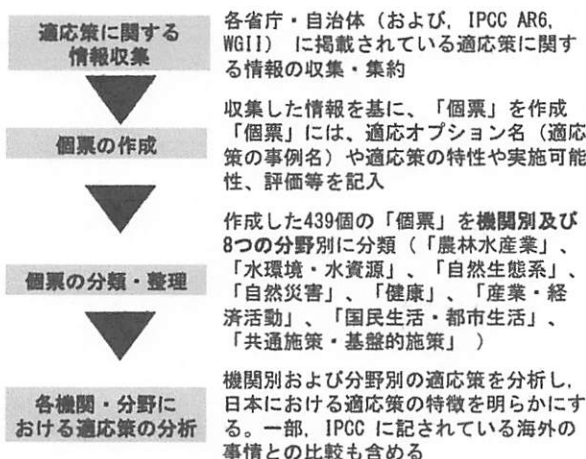


図-1 情報集約と分析の手順¹⁾²⁾

表-1 中央省庁の取り組み状況

分類	省庁名	件数 (件)	割合 (%)
政府1G	環境省	約16,000	48.22
	国土交通省	7,070	21.31
	農林水産省	5,690	17.15
	経済産業省	243	0.73
政府2G	外務省	1,840	5.55
	総務省	700	2.11
	厚生労働省	522	1.57
	文部科学省	62	0.19
政府3G	内閣府	113	0.34
	デジタル庁	600	1.81
	復興庁	45	0.14
	法務省	1	0.00
	財務省	187	0.56
	防衛省	105	0.32
合計		約33,178	100.00

ることがわかる。なお、中央省庁は3つに分類し、政府1Gを環境省、国土交通省、経済産業省、農林水産省、政府2Gを外務省、文部科学省、厚生労働省、総務省、政府3Gを、政府1G及び政府2G以外の省庁と分類した。

次に、第二段階では、各省庁のHPに公表されている具体的な適応施策や適応技術を先に報告した様式¹⁾に従って「個票」を作成した。令和4年11月30日の時点で、439件の「個票」を作成した。機関別の個数の割合は図-2に示すとおりである。ここで、「地域」は、国立環境研究所のA-PLATに「地域の適応」³⁾として掲載されている適応策事例、「事業者」とは、A-PLATに「事業者の適応」⁴⁾のうち「適応ビジネス」として掲載されている適応策事例と経済産業省の「適応策グッドプラクティス事例集」⁵⁾(令和3年3月)として掲載されている2つの事例集をひとつにしたもの(合計137件)を指す。

適応策の分野別割合を示した図-3から、集約された

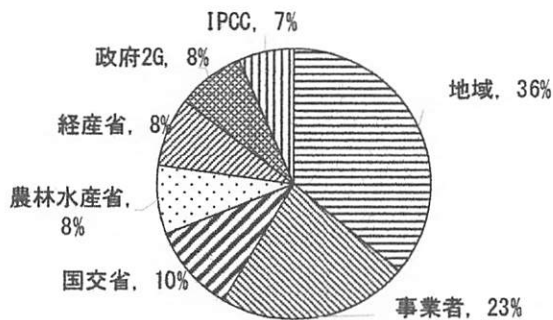


図-2 適応策の機関別割合

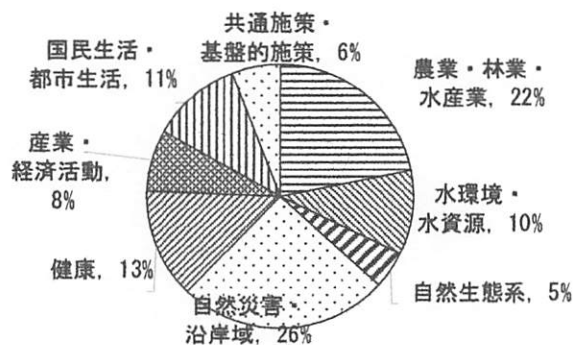


図-3 適応策の分野別割合

439件の適応策事例に限っては、自然災害・沿岸域、農業・畜産・林業・水産業(以下、農業他と表示する)、健康の3つの分野が適応策の主たる分野であることがわかる。

3. 気候変動適応策の革新性とシステム転換性

(1) 革新性・システム転換性の概要

本調査においては、日本における適応策の革新性を調べることも大事な検討課題の一つであることから、「個票」にもあるように、適応策を「漸進的・改良的」な適応策と「革新的・システム転換的」適応策のどちらに属するかも記述した。Klein et al.⁶⁾によると、革新的・システム転換的気候変動適応策とは、①「新しい設計条件や新しい考え方を含むもの」、②「制度的に革新的なもの」、③「対策手法が画期的なもの」に該当する施策に分けられる。一方、脇岡⁷⁾は、気候変動適応の取り組みは、①脆弱性・暴露低減型適応、②増分型適応、③変革型適応に分けられ、このうち、変革型適応は、(i)変化の仕組みと(ii)気候リスク対応の目的によって分類することが出来るとしているが、本文では、Klein et al.の提案する方法を念頭に置いた。

図-4に調査の対象とした439件の事例のうち、「漸進的・改良的」な適応策と「革新的・システム転換的」適応策の割合を示している。これによると2つの適応策はほぼ同程度の割合となっていることがわかる。

図-4のうち「革新的・システム転換的」の機関別の割合を分析すると図-5のようになる。図-5によると、各機関によって「革新的・システム転換的」である適応策の割合に違いがみられる。例えば、政府第2Gでは、「革新的・システム転換的」の割合が50%程度であるのに対し、農林水産省では、抽出した中での「革新的・システム転換的」の割合は0%であった。政府第2Gや政府1Gの国交省、経産省やA-PLATにおける事業者は革新的・システム転換的な適応策の提案と推進を目指していること

がうかがわれる。一方で、革新的・システム転換的な適応策は、革新的であるがゆえに実装するまでに心理的ハードルが高いものも存在するため、農林水産省や自治体は、より実践的な適応策に重点を置いて、導入を促進しようとしているのではないかと推測される。なお、戦略性状況や判断理由については、さらに検討が必要である。

「革新的・システム転換的」適応策の適応分野別と適応カテゴリーに分類してみると、図-6と図-7が得られる。図-6からは、自然災害に革新性が多くみられる一方で、自然生態系に革新性がみられないこと、図-7からは、技術的対策と社会的対策に革新性がみられる一方で、モニタリングや経済的対策に革新性が乏しいことがわかる。

(2) 革新性・システム転換性の分析

図-5で示したように、「漸進的・改良的」な適応策と「革新的・システム転換的」適応策はほぼ同程度の割合であった。しかし、「革新的・システム転換的」適応策の中でも、革新的な度合い（革新性程度）が異なることが推測される。そのため、革新的と評価された適応策に対して、Kleinらが定義した革新性の3つの評価項目、①「新しい設計条件や新しい考え方を含むもの」、②「制度的に革新的なもの」、③「対策手法が画期的なもの」のいずれか（あるいは複数）に該当するか評価し、点数化した。該当した内容については評価点として1点を与え、その中でも特に革新的だと判断した内容については、評価点として2点を与えた。その後、各適応策ごとに評価点の合計（革新性スコア、6点満点）を算出し、革新性スコアが2点以下のものは「低」、3点のものは「中」、4点以上のものは「高」と分類した。

図-8に各機関における革新性程度別の件数を示す。革新性の事例数は事業者が多いものの、「低」の割合が高く、半数を超えていた。一方で、政府2GやIPCCは革新性の事例数は少ないものの、「高」の割合が高く、半数を超えていた。これは、政府やIPCCは分野横断及び省庁横断的な施策を打ち出しやすいことを反映しているためと考えられる。

図-9に各分野における革新性程度別の件数を示す。分野別では、自然災害・沿岸域の事例数が多く、「中」及び「高」の割合は半数程度であった。我が国は災害大国であり、災害対応に対して力を入れているため、より革新性程度が高い取り組みを官民ともに進めていることが反映していることがわかる。一方で、自然災害・沿岸域に次いで事例数が多かった水環境・水資源分野については、「低」の割合が半数を超えており、より革新的な取り組み事例は少ない。しかし、気候変動により雨の降り方が極端になることが予測されており、渇水等による水

不足が深刻化する可能性がある。そのため、これらに対応すべく、水環境分野においてより革新的な取り組みを推進していく必要がある。共通施策分野については、事例数は少ないものの、「高」の割合は8割を超えており、

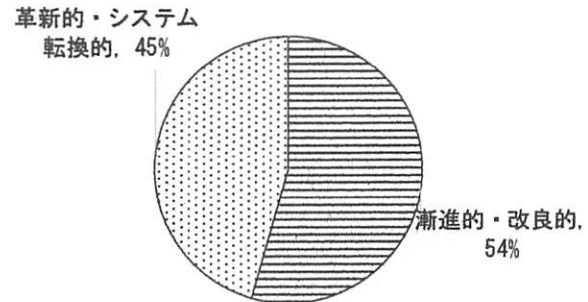


図4 「革新的・システム転換的」適応策の割合

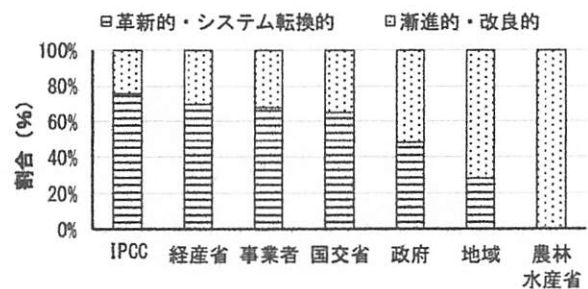


図5 「革新的・システム転換的」適応策の機関別割合

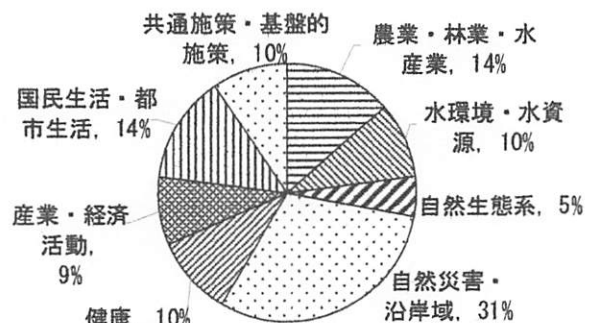


図6 「革新的・システム転換的」適応策の分野別割合

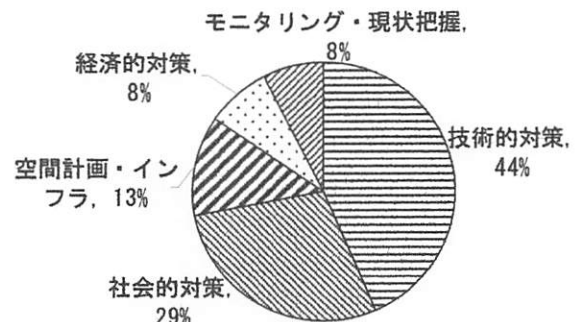


図7 「革新的・システム転換的」適応策のカテゴリ別割合

非常に先進的な事例が多いことが読み取れる。これは、政府2GやIPCCと同様に、横断的な取り組みを推進しやすいことに起因していると推察される。

図-10 に各適応カテゴリーにおける革新性程度別の件数を示す。事例数が多かった技術的対策及び社会的対策については、「低」の割合は半数程度であった。空間計画及びモニタリングは、「高」の割合が高かった。一方

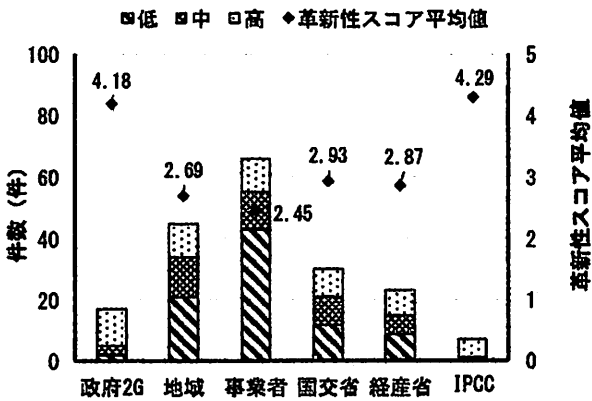


図-8 各機関における革新性程度別の件数

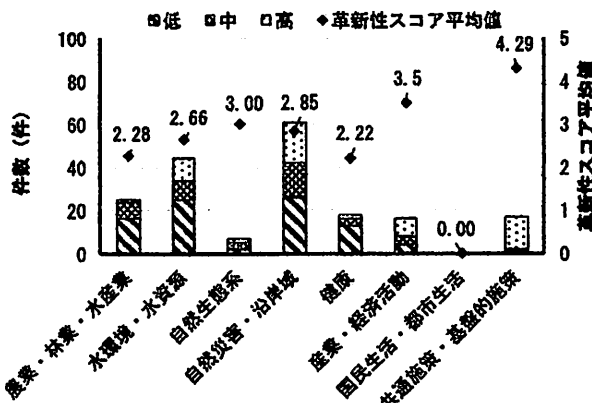


図-9 各分野における革新性程度別の件数

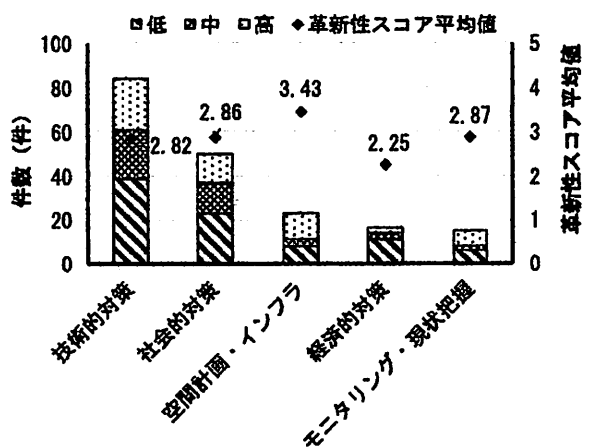


図-10 各カテゴリーにおける革新性程度別の件数

で、経済的対策の革新的な事例数自体は空間計画及びモニタリングと同程度であるのに対し、「高」の割合が1割程度であり、大きな違いがみられる。

(3) 政府 2G における省別の革新性・システム転換性分析

図-8 で示したとおり、革新性程度別の件数では事業者、地域、国交省、経産省、政府 2G、IPCC の順に小さい。しかし、革新性スコアは、数の少ない IPCC、政府 2G が、際だって高い数値を示している。この内、政府 2G の4省の中でも、図-11 及び図-12 に示す通り、顕著な特色が表われている。文部科学省及び外務省では、「革新的・システム転換的」の割合がそれぞれ9割、8割と極めて高い割合であり、特に、文部科学省においては、全ての事例が革新性程度が「高」に該当する点が特筆される。一方、総務省では「低」の割合が高く、対照的である。

図-13 に示すとおり、政府 2G は革新性を有する案件の分野に特色が見て取れる。革新的な事例は、高い「専門性」が求められる①～④の分野に該当するものがなく、⑤健康の分野に、厚生労働省の「カーボンニュートラル社会におけるヘルスケアシステムの設計と転換策を提案する研究」が見られる程度である。その他の16件は、いずれも高い「総合性」が求められる⑥～⑧の分野に該当するものである。それだけに、着眼の良さ、先端技術の連携、諸外国を巻き込む幅広い活動などに特色を有している。

4. 革新的・システム転換的適応策の国際比較

システム転換的、革新的に関連する用語として、IPCC の AR6 (WG2) (以下、AR6)⁸⁾ では、system transformation (以下、システム変革) と system transition (以下、システム移行) が用いられる。前者は、SDGs の達成に必要なソリューション指向の概念として「目標や価値観の変更を含む、システムの基本的な属性の変化」、後者は「ある状態から、一定期間内に別の状態に変化するプロセス」と定義される。変革は、広範な視点で、社会の文化、制度、規範、ガバナンス、その他の広範な組織的特徴を反映するマクロスケールの変化で、移行はメソスケールの社会技術システムの移行とされる。SDGs の達成に向け、気候変動にレジリエントな開発(以下、CRD)を「すべての人のための持続可能な開発を支援するため、GHG 緩和及び適応ソリューションを実施するプロセス」と定義し、その時間の軌跡 Pathways を CRDPs とする考え方が採用されている。システム変革を伴う CRD の構成要素として、複数の社会技術システム移行がある。CRDPs を既に追

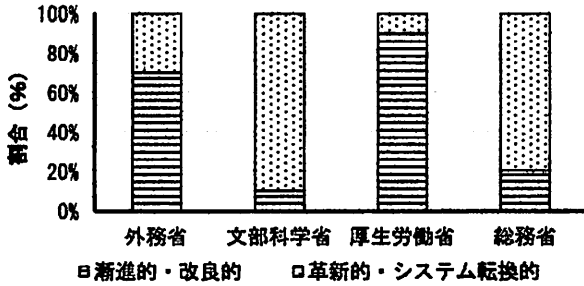


図-11 政府2Gにおける省別の「革新的・システム転換的」適応策の割合

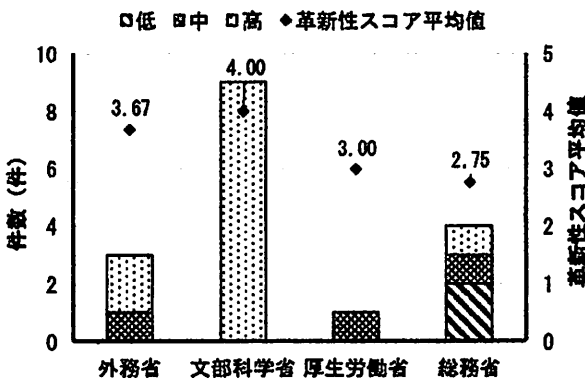


図-12 政府2Gにおける省別の革新性程度別件数

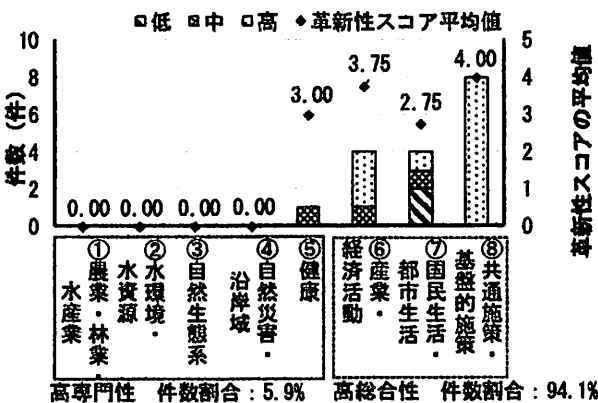


図-13 政府2Gにおける分野別の革新性程度別件数

及している地域として、AR6では、気候変動に対して特に脆弱な小島嶼国の事例が紹介されている。AR6のBox.183には、CRDで採用されている適応策の事例が示されている。気候変動の影響が既に深刻な小島嶼国では、システム変革が進みつつある。また労働力の移動・移民といった適応も注目される。

移住については、地球温暖化に伴い永久凍土が融解することで、計画的移住が必要になったアラスカ沿岸域のNewtok村の事例⁷⁾が有名である。また、英国ウェールズのFairbourneにおける海面上昇や海岸浸食の適応として将来的な移住にも繋がり得る当局と住民間の対話⁸⁾な

ど、海外では、沿岸域の利害関係者間で既に適応に向けた模索や対話が始まっている。

ここで、海面上昇といった影響への適応策のPathwaysの概念図の例を図-14に示す。気候変動の影響が将来も変動することから、適応策についても、その時々最適な選択ができるように長期にわたるシナリオの検討が求められる。オランダのデルタプログラムでは、少なくとも学識者と政府の間で長期シナリオの検討が始まっている¹¹⁾。また、例えば欧州諸国で検討が進む統合沿岸管理(ICZM)プロトコルでは、沿岸域でのセットバックが条文化されている¹²⁾。一方で、日本では海洋基本法第25条で沿岸域の総合的管理が謳われている。しかしながら、現状は省庁や地域の施策が混在/縦割りで、ICZMについての本格的な議論や実施が行われていない状況にある。沿岸域では、気候変動で海面上昇等の影響が特に大きくなる可能性があることから、我が国でも政策や施策の整理や統合に関わる検討が急務と言える。

表-2には、国際比較を目的に、オランダ・Room for the river、イギリス・テムズ河口2100計画、日本・流域治水プロジェクトの概要を整理した。これらのプロジェクトの着手時期に注目すると、日本は、10年~20年遅れていることが分かる。例えば、港湾施設でも、「港

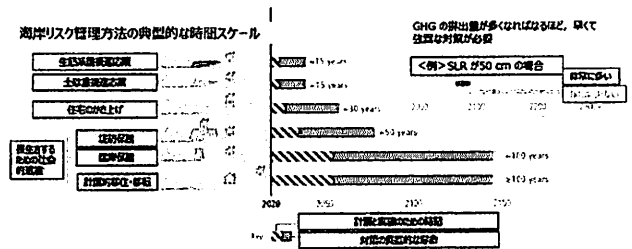


図-14 海面上昇への対応：長期計画の必要性の例¹⁰⁾

表-2 代表的な河川計画を対象とした国際比較の例

名	Room for the river	テムズ河口2100計画	流域治水プロジェクト
国	オランダ	イギリス	日本
年	2005~2015	2010~2100	2023~
概要	洪水対策を局所的に実施する代わりに、ライン川、ムーズ川、及びそれらの支流に沿って30以上の段階的な取組を推進；イギリスではテムズアプローチを適用	21世紀末までの期間を3段階に分け、気候変動の進行具合に応じた段階的な取組を推進；イギリスでは2012年から適応プログラムを始動	氾濫域も含めて一つの流域として捉え、その河川流域全体のあらゆる関係者が協働し、流域全体で水害を軽減
備考	インクルーシブガバナンスを実践	毎年7000人が参加するTHAMES21が協働	行政中心に検討が開始されたところ

湾の施設の技術上の基準の細目を定める告示（令和6年4月改正）」をもって、漸く気候変動の影響を今後考慮することになる。また、国土交通省は、港湾地域で官民の多様な関係者が協働で目標等を定め、適応策を実施していく「協働防護」による気候変動適応を推進する方針をこちらも同様に漸く令和6年に示している¹³⁾。現在は多様なステークホルダーの協働、合意形成、インクルーシブガバナンスが重要になっている。流域治水プロジェクトや港湾の協働防護でも、これらの実践が注目されている。

上記より、日本では、個々の取り組みで多くの先進的な適応策の検討が進んでいる一方で、対象が社会技術システム移行に留まっている印象を受ける。それぞれの適応策の便益、シナジーとトレードオフ、連関を分析、SDGsの実現に繋がる緩和と適応のCRDの長期に亘るPathwaysを提示し、結果的に、社会の文化、制度、規範、ガバナンス等マクロスケールの変化：システム変革への合意と、目標実現に向けた関係者の協働と努力が今後一層期待される。

最後に、気候変動の適応に官民連携で海岸浸食を防御しているPevensey Coastal Defenseプロジェクト（イギリス・ベバンゼイ市）¹⁴⁾を紹介する。当該プロジェクトは、2000年の事業開始から、25年間の期間でDesign-Build-Finance-Maintain式による沿岸保全が、民間事業者が組成したSPCで履行されている。気候変動の適応の分野でも、今後、官民連携事業を創出し促進できれば、CRDの進展が期待される。そのための関連制度の整備も、我が国の喫緊の課題といえる。

5. まとめ

日本における気候変動適応策の現状を分析した結果に基づいて、適応策の革新性・システム転換性について考察した結果、次のことが明らかになった。

- 1) 日本における気候変動適応策の取り組みは、自然災害、健康及び農業他の3分野が主たる割合を占める。
- 2) 適応策の7分野の内、自然災害・沿岸域において、革新性の事例数が多く、力点が置かれていることがうかがわれる。
- 3) 機関（政府機関、自治体、事業者）別では、数的にはバランスよく取り組まれているもの、革新性という観点からはやはり中央政府の取り組みに力強さがある。一方、農水省や自治体での取り組みには革新性のある事例が少ない傾向にある。
- 4) 前記1)～3)を総合すると、わが国では、政府機関・自治体・事業者に住民を加えた関係者が連携して革新的・システム転換的適応策を今後一層推進し

ていく必要があると考えられる。

謝辞：本研究は、令和4年度茨城大学からの委託業務（環境省地球環境推進費S-18：研究代表者 三村信男茨城大学客員教授）の結果の一部であることを付記し、成果の公表を許可いただいたこと、適応策の革新性についても三村信男教授からご助言を戴いたことに対し、併せて深甚の謝意を表します。また、本受託業務の遂行に尽力いただいたLRRR各位にも謝意を表したい。

REFERENCES

- 1) 安原一哉, 浅田寛喜: 日本における気候変動適応策とSDGsとの関係性: 事業者の立場から, 土木学会年次学術講演会講演概要集, CS15-15, 2024.
- 2) 三村信男, 横田容子, 真砂佳史, 藤田昌史: 気候変動適応策オプション・データベースの構築と適応策の現状分析, 第35回地球環境シンポジウム論文集, 2024 (投稿中).
- 3) <https://adaptation-platform.nies.go.jp/local/area.html>, 2024年7月12日閲覧.
- 4) https://adaptation-platform.nies.go.jp/private_sector/index.html, 2024年7月12日閲覧.
- 5) https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/pdf/JCM_FS/R3FY_adaptation_practice_Japanese.pdf, 2024年7月12日閲覧.
- 6) Klein, R.J.T. et al.: Adaptation opportunities, constraints, and limits. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, IPCC WGII Fifth Assessment Report, Cambridge University Press, pp. 899-943, 2014.
- 7) 脇岡靖明: 気候変動への適応を考える 不確実な未来への備え, 丸善出版, p.28, 2021.
- 8) IPCC: AR6(WG2), 2022. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>, 2024年7月19日閲覧.
- 9) Arnall, A., & Hilson, C.: Climate change imaginaries: Representing and contesting sea level rise in Fairbourne, North Wales, Political Geography, 102, 102839, 2023.
- 10) IPCC: AR6 Synthesis Report (SYR), Figs.3&4, 2023. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>, 2024年7月19日閲覧.
- 11) Haasnoot, M., Kwakkel, J., Walker, W., & Maat, J.: Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world, Global Environment Change, 23, pp. 485-498, 2013.
- 12) Rochette, J., Puy-Montbrun, G., Wemaëre, M. & Billé, R.: In Coastal setback zones in the Mediterranean: A study on Article 8-2 of the Mediterranean ICZM Protocol, IDDRI analyses, No. 05, 2010.
- 13) https://www.mlit.go.jp/report/press/port07_1h_000214.html, 2024年7月19日閲覧.
- 14) <https://pevensey-bay.co.uk/index.html>, 2024年7月19日閲覧.