

Nature based Solutions

生態系を基盤に社会課題の解決を目指す

MS & ADインターリスク総研株式会社
基礎研究部 受託調査グループ
マネジャー上席研究員 遠藤 真



要旨

- 自然には自己回復などの能力があるので、自然への投資は最も効果的な気候変動対応策の選択肢のひとつとなりうる。それが、“Nature based Solutions”である。
- “Nature based Solutions”は欧州を中心に注目を集めており、環境や持続可能性を重視した経済再生計画であるグリーンリカバリーやグリーンニューディールの実施を見据えた政策が検討されている。
- こうしたなか、河川の流域全体を俯瞰（ふかん）しながら課題解決を図っているのがALUSカナダであり、他では類を見ないといっているほど、注目すべき取り組みをおこなっている。
- 最後に、熊本県阿蘇の草原について言及しつつ、浮き彫りになってきた課題である「利益共同体の組成」について、筆者としての問題意識を提示する。

1 “Nature based Solutions”とは

(1)概念

“Nature based Solutions(NbS)”は、IUCN(International Union for Conservation of Nature, 国際自然保護連合)によって10年ほど前に作られた概念である(図1)。すなわち、自然が有する様々な機能を活かしながら社会課題の解決を目指しつつ、人々の幸福や生物多様性の向上にもつながることを目標としている^{注1)}。NbSは、近年日本でも注目されるようになってきている「グリーンインフラ」やEco-DRR^{注2)}、EbA^{注3)}といった、異なる領域において従来実践されてきた類似の手法を包含する、いわば傘のような役割を果たす概念にもなっている。

従来の自然保護の手法は、あくまで「自然の保護」を第一の目的に置いていた。それに対して、NbSは「社会課題の解決」を第一義の目的とし、その結果として人々の幸福や生物多様性保全・向上を目指している。ここで、社会課題の例としてIUCNが挙げているのは、①気候変動、②食料安全保障、③水の安全



【図1】NbSの概念図
(出典:IUCN(2018年)「自然に根ざした解決策に関するIUCN世界標準」表紙)

保障、④人間の健康、⑤自然災害、⑥社会と経済の発展、⑦環境劣化と生物多様性喪失の七つの領域である。

(2)NbSグローバルスタンダード

NbSはこうした社会の課題を中心に据えた人間中心の課題解決手法として、世界各国の幅広い層から共感を集めて

いる。さらに、2020年7月には、このNbSを実際にプロジェクトとして実装する上で役立つ八つの基準と28の指標からなるNbSグローバルスタンダードがIUCNから公表されたことから(表1)、今後世界各国で実施されるプロジェクトに適用されることが期待されている。

【表1】IUCNによるNbSグローバルスタンダード

基準案	指標案
基準1: NbSは、単一の、または、複数の社会的課題に取り組む	1.1 権利者と受益者にとって最も差し迫った社会的課題が優先されている
	1.2 対処すべき社会課題が明快に理解され、また記述されている
	1.3 NbSによってもたらされる人間の幸福に関する成果が特定され、ベンチマーク化され、定期的に評価される
基準2: NbSのデザインは規模によって方向付けられる	2.1 NbSのデザインは、経済、社会および生態系の間の相互作用を認識し、対応する
	2.2 NbSのデザインは、他の補完的な手法と統合され、セクターをまたがる相乗効果を追求する
	2.3 NbSのデザインには、介入する場所の外に及ぶリスクの特定とリスク管理を織り込む
基準3: NbSは、生物多様性および生態系の健全性に純便益をもたらす	3.1 NbSのアクションは、生態系の現状や劣化と損失の支配的な要因に関する証拠に基づく評価に直接的に対応する
	3.2 明確で計測可能な生物多様性保全に関する成果が特定され、ベンチマーク化され、定期的に評価される
	3.3 モニタリングには、NbSが引き起こす自然に対する非意図的な負の影響の定期的な評価も含む
	3.4 生態系の統合性や連結性の向上の機会が特定され、NbSの戦略に組み込まれる
基準4: NbSは経済的に実行可能である	4.1 NbSに関連する直接的および間接的な便益ならびに費用、すなわち誰が支払い誰が便益を受けるのか、が特定され、文書化される
	4.2 関連する規制や補助金などの影響を含んだ、NbSの選択を支持するための費用効率性に関するスタディが提供される
	4.3 外部性を考慮したうえで、他の代替案に対する当該NbSデザインの効率性を図る
	4.4 NbSのデザインでは、規制遵守を支援するような市場ベース、公的セクター、自主的コミットメントやアクションなどの資金源のポートフォリオを検討する
基準5: NbSは、包括的で、透明性が高く、より強化していくガバナンスプロセスに基づいている	5.1 定義され完全に合意されたフィードバックや紛争解決メカニズムが、NbSの介入が実施される前に全てのステークホルダーに利用可能となっている
	5.2 参加は、ジェンダーや年齢、社会的地位によらない互いへの尊敬と公平性に基づき、自由意思による事前の十分な情報に基づく同意(FPIC)に関する先住民の権利を守る
	5.3 NbSによって直接、間接的に影響をうけるステークホルダーが特定され、NbSの全てのプロセスに関わる
	5.4 意思決定プロセスは、全ての参加者と影響を受けるステークホルダーの権利と関心を文書化し、対応する
	5.5 NbSのスケールが管轄の境界を超える場合、NbSの影響を受ける全ての管轄区の利害関係者間の共同意思決定が可能となるようなメカニズムが設置される
基準6: NbSは、主たる目的の達成と複数便益の継続的な提供の間のトレードオフを公平に比較考量する	6.1 NbS介入に伴うトレードオフの潜在的な費用と便益が、明示的に認識され、予防措置やその他の是正的な措置に生かされている
	6.2 責務とともに、様々なステークホルダーの土地や資源へのアクセス、利用、権利が認められ、尊重される
	6.3 相互に合意されたトレードオフの限界が尊重され、NbS全体が不安定化しないようにするため、確立された予防措置を定期的に見直す
基準7: NbSは証拠に基づき順応的に管理される	7.1 NbS戦略が策定され、人工的介入に係る定期的モニタリングおよび評価に利用される
	7.2 人工的介入の好循環サイクルを通して、モニタリングおよび評価計画が策定され、実施されている
	7.3 人工的介入の好循環サイクルを通して、順応的管理を可能とする反復学習の枠組みが適用される
基準8: NbSは持続可能であり、適切な管轄区域内で主流化されている	8.1 NbSのデザイン、実施、および得られた教訓は共有化され、変革を引き起こす
	8.2 NbSは、その普及と主流化に資するため、促進する政策や規制枠組みに情報提供し、かつ、強化する
	8.3 関連するかぎり、NbSは、人間の幸福や気候変動、生物多様性、先住民の権利に関する国連宣言(UNDRIP)を含む人権に関する国家的および世界規模の目標に寄与する

(出典:IUCN(2020)「Global Standard for Nature-based Solutions」を基にMS&ADインターリスク総研作成)

(3) グローバル・ムーブメント

NbSは自然からヒントをもらい、かつ、自然に支えられた活動であり、レジリエンスを強化し、社会および経済に利益をもたらすものともいえる。自然資本とNbSには様々な形態があり、個々人の所得創出と国富に大きく貢献する。たとえば、森林やサンゴ礁、砂浜などの生態系は防壁や緩衝帯として台風や洪水などの自然災害を軽減している。こうした、生態系サービス^{注4)}は与えられて当然と捉えられがちであるが、自然と経済活動の間には高い相互依存性が存在する。

新型コロナの流行に際して経済・社会に大きな影響があった欧州では、コロナ後の経済・社会の復興の一環として、環境や持続可能性を重視した経済再生計画であるグリーンリカバリーやグリーンニューディールの実施を見据えた政策検討が盛んにおこなわれている。こうしたなか、NbSというコンセプトは欧州を中心に急速に注目を集めている(図2)。

(4) 日本での取り組み

日本では、近年、このNbSに類似する概念として「グリーンインフラ」という言葉が様々な政策のなかに取り入れられるようになってきた(後記(5)参照)。グリーンインフラは、2015年に閣議決定された国土形成計画や国土利用計画、社会資本整備重点計画に盛り込まれたところ、2019年7月に国土交通省が

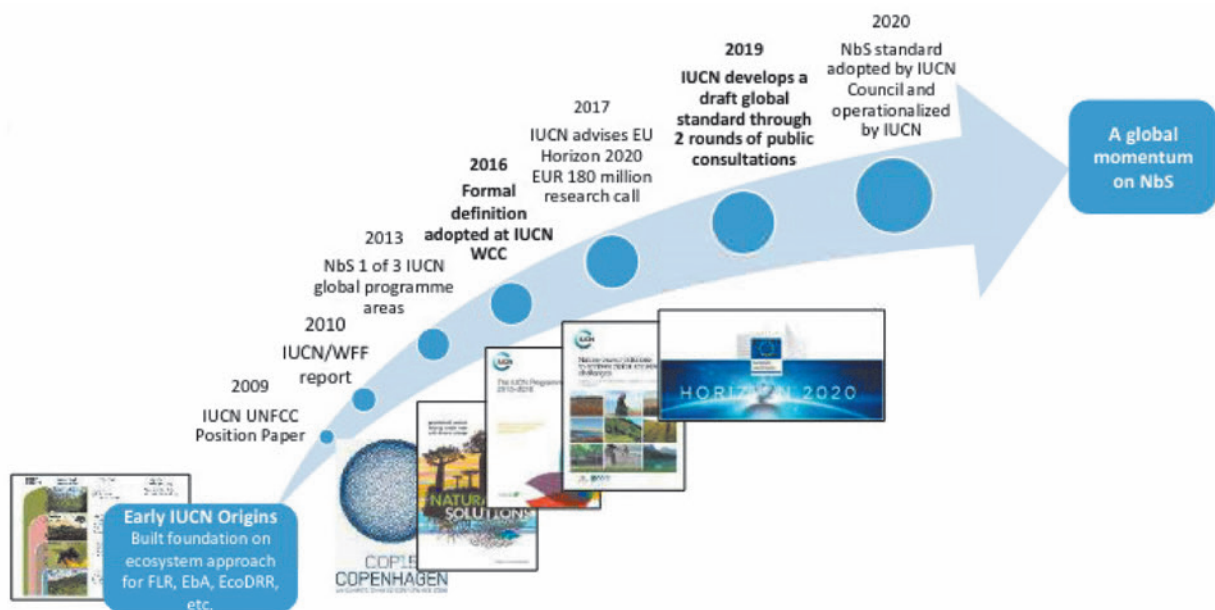
「グリーンインフラ推進戦略」を策定したことをきっかけに、一気に取り組みが進み始めている。

国土交通省は、温暖化によって深刻化する水害リスクは従来の堤防やダムだけで防ぐことができないとして、流域全体の土地利用や自然の活用も含めた「流域治水」の導入に大きく舵を切った。同省ではこのように自らの施策を大きく転換すると同時に、地方自治体や民間企業、市民などあらゆる主体による取り組みを進めるために、多様な関係者が参加する「グリーンインフラ官民連携プラットフォーム」も立ち上げた。

こうした国の施策に合わせるように、2020年11月には、グリーンインフラに関わる様々な分野の人たちが集まり、取り組みや研究の成果を共有する初めての機会としてグリーンインフラネットワークジャパン(GIJ)全国大会がオンライン開催されるなど、グリーンインフラの普及に向けて官民学の各階層で機運が盛り上がっている。

(5) グリーンインフラ

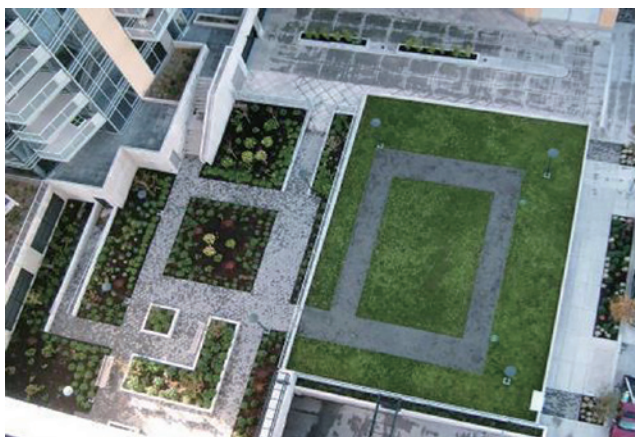
グリーンインフラは、米国で発案された社会資本整備手法で、自然環境が有する多様な機能をインフラ整備に活用するという考え方を基本としており、近年、欧米を中心に取り組みが進められている。導入目的や対象は国際的に統一されておらず、非常に幅広い。



【図2】グローバル・ムーブメントへの流れ(出典:WWF JAPAN(2022)「生物多様性の回復に『Nature based Solutions』という考え方を活かすには」P.3)

①米国

ポートランドでは高層ビルの屋上緑化を進めており(図3)、雨水管理だけでなく、屋根を保護する効果なども期待されている。



【図3】高層ビルの屋上緑化(ポートランド)
(出典:国土交通省(2017)「グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～」P.5)

また、道路沿いの緑地の縁石を一部空けて、緑地内に雨水を流し込む仕組み、いわゆるGreen Streetとしている(図4)。その目的は雨水流出量の抑制、雨水流出速度の緩和、そして水質の向上である。換言すると、道路や歩行者空間など未利用地の活用などによって雨水の一時的な貯留、浸透、浄化をしながら、時間を掛けて下流に流すという手法である。



【図4】Green Street(ポートランド)
(出典:国土交通省(2017)「グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～」P.5)

②欧州

米国では雨水管理などの観点から都市の緑地形成に力点を置く一方、英国は道路沿いの植物や公園、庭園などを活用した都市生活の改善や持続可能な街づくりを実現するなどの様々な利益を得ることを目的としている。また、EUでは生物多様性保全を目的としており、都市近郊の河川においても、生物の持続的な生息地のために重要とされる自然環境の保全が進められている(図5)。



【図5】都市近郊の河川
(出典:国土交通省(2017)「グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～」P.5)

③日本

整備した社会資本を最大限活用するなどの観点から、様々な地域主体による連携が見られる。また、自然環境の機能を活用した取り組みとしては、水やみどりを活かした文化やコミュニティを形成するなど、積極的な市民参画取り組みが始まっている。

たとえば、静岡市の「麻機遊水地保全活用推進協議会」では、近接する国立病院機構主導のもと、福祉、医療、地域、教育関係、企業、行政が連携し、だれもが生きがいや誇りを持って暮らせる共存社会の実現に向け、遊水地のエリアを福祉農園などに活用している(図6)。



【図6】田んぼ作業(ベータル麻機部会)
(出典:国土交通省(2017)「グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～」P.9)

また、兵庫県三田市にある有馬富士公園では、住民の「参画と協働」を実現するために、住民手作りのプログラムなどを展開する「ありまふじ夢プログラム」が実施されている。住民グループが「主催者＝ホスト」として、自分たちがやりたいことについて、来園者を対象に展開、情報共有することで、公園を核にした新たなコミュニティを形成している(図7)。

一方、総合的な土砂管理(図8)のような社会資本整備の推進においては、防災・減災、生物多様性保全、水循環の維持などの地域課題に資する対策が求められる。行政・民間企業を含めた関係者の連携はいかなる局面でも重要であるが、領域が広くなる自然環境の機能活用にあたっては不可欠であることが多い。他方、前述したような市民参画は、いまだ緒に就いたばかりである。

2 ALUSカナダの取り組み

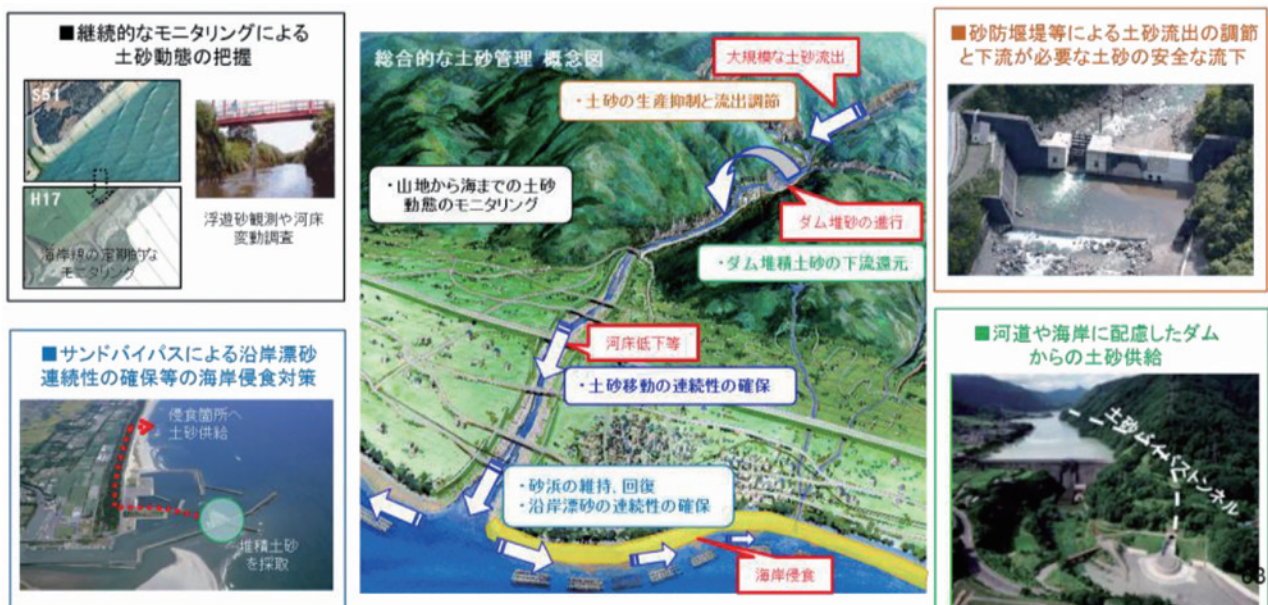
(1)洪水に悩まされるウィンザー市

デトロイト川に面するオンタリオ州のウィンザー市は、カナダ全土で最南端の都市であり、現在、カナダにおいて洪水による1人当たりの損失が最も大きい地域である。もともと、排水された湿地に直接建設されているところ、流域は恒常的に多量の水を必要とする農業が盛んであり、上流にある湿地の排水は制限しにくい。そこに、突然の激しい豪雨が頻繁に発生する。その結果、川下のウィンザーでは雪解け水が大量に発生する春以外でも、豪雨による大量の流水が洪水を呼び込む。



【図7】ありまふじ夢プログラム

(出典:国土交通省(2017)「グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～」P.9)



【図8】総合的な土砂管理取り組み

(出典:国土交通省(2017)「グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～」P.9)

ウィンザーは私有地が多く、また、農業目的で使用されていることも手強い、上流の土地利用を規制できないという課題を抱えている。そして、上流地域の多くは非生産的なし休閑な土地であるが、下流の住民を保護できるような用途とすることにはそれほど積極的でない。

(2)流域における課題解決への取り組み

こうした問題は、河川の流域全体を眺めると(図9)、明らかになる。洪水が発生しやすい区域c、d、およびeは保険による補償をはじめとした手当を望んでいる可能性が高い一方、aおよびbは、洪水によって直面するリスクはわずかなものであるため、付保などをする意思に欠けがちとなる。しかし、流域は不可分一体な存在であり、c、d、eなしではa、bは成立しない。その意味で、c、d、eが洪水リスクを負担する一方、a、bは洪水にも渇水にも悩まされず、また、多様な生物環境をはじめとした流域がもたらす恩恵に「ただ乗り」しているともいえる。

このような「ただ乗り」問題が解決困難な理由のひとつは、便益を享受している側にその便益と表裏一体であるリスクを他者が負担していることに気づいていないことがあり、逆もまた真である。



【図9】流域の俯瞰(ふかん)図

(出典:ALUS Canada HP)

そこで、ALUSカナダ^{注5)}では、保険の枠組みを活用しつつ、各地域における洪水のリスクだけでなく、流域によってもたらされている便益やおおの経済力などを明らかにする。その上で、こうした要素を勘案して、法域^{注6)}を越えた必要な連携ができる仕組みを構築している。このような枠組みによって各地域にて貯水池としての機能を向上させ、春の洪水を抑えつつ、湿地の回復と保全ができるよう、流域全体で調和を図っている。

河川の流域全体をひとつと捉え、そこに存在する様々な、そして、複雑に絡み合った機能に着目しつつ、細かな区域ごとのリスクと便益を明らかにしながら必要に応じて保険機能を

組み込んでいく。こうしたALUSカナダの取り組みはきわめて新しく、また、意欲的であるともいえる。

3 NbS実現に向けて ～「利益共同体の組成」～

これまで見てきたように、NbSの概念はそれ自体素晴らしく、否定されるべきものではない。他方で、NbSは多分に公共財ないし経済的外部性に関わるものであることから、その取り組みは容易でない、否、きわめて困難である。こうした制約を前提にしつつ、日本において解決すべき課題について考察を加える。

(1)利益共同体とは

一般にNbSという考え方はそれ自体が浸透していないだけでなく、前章で言及してきたように、意識しているか、していないかにかかわらず、「ただ乗り」をしている当事者が非常に多数存在していることが少なくない。そうした当事者をいかに巻き込んでいくか、これが「利益共同体の組成」という課題である。

前述のALUSカナダのケースは、河川流域の自治体および企業を含めた住民の意識が高く、利益共同体を組成した上で、適宜、保険を組み込むことによってNbSの実現を目指している。他方、洋の東西を問わず、こうした意識が醸成されるには困難がともなうことが多く、実際、仕組みの必要性は理解しつつも、当事者の思惑が噛み合わず、実現に至らなかった例が散見される。

「利益共同体の組成」にあたって保険を例にとると、河川流域の住民および企業による共済というかたちで掛け金を支払ってもらい、それを保険の仕組みで支えることが考えられる。また、対象地域の自治体が自主的に連合することも期待したいが、前提となる「ただ乗り問題」に対する認識と当事者意識の徹底には時間を要するなど、いずれも容易なことではないと思われる。

そうすると、中央官庁による働きかけで対象地域の自治体に協働してもらうことが効果的とも思えるが、多種多様な課題を抱える中央官庁や各自治体がNbSに向けて優先的に指導力を発揮することに過大な期待は持てないだろう。

(2)阿蘇の野焼きと地下水

ここに、興味深い事例がある。阿蘇山の野焼きは全国的に有名であるが、野焼きによる延焼リスクはきわめて大きいために引受ける保険会社がなくなってしまい、野焼きそのものが存続の危機に瀕していたところ、新たな引受け手が見つかったというものである^{注7)}。

阿蘇山の野焼きは草原の保持による景観維持の目的も

あるが、実は地下水の涵養(かんよう)に貢献するというNbSの一端も担っている。阿蘇火山の活動によって生まれた地層は水が浸透しやすい特徴を持ち、その地域に降った雨は地下水になりやすい。たとえば熊本市は市民の水道水の100%を地下水で賄っている日本一の地下水都市である。この豊富な地下水を維持するためには定期的に野焼きをして、阿蘇の草原を保持することで地下水の涵養力を保持する必要がある。

その意味では、野焼きに関わる延焼リスクを担保することによって、保険会社はNbSの形成に一役買うことになる。野焼きには都市部からの個人や企業からのボランティアがあることをみると、「利益共同体の組成」という観点から市民の意識は高いといえる。彼らは、阿蘇の地下水が有する水源としての重要性や生物多様性の保全価値を理解の上、ボランティア活動に身を投じていると思われる。すなわち、阿蘇の草原に日本でのNbS萌芽を見出せると評しても過言ではないだろう。

(3)「利益共同体の組成」に向けて

九州一の大河である筑後川の水源が阿蘇山にあることが、明らかにされている。福岡都市圏の上水道が筑後川からの導水によって賄われていることは知られているものの、その水源が阿蘇の草原によって維持されていることは市民にどこまで意識されているだろうか。

ただし、本稿はこうした状況を「ただ乗り問題」と一くくりにするつもりはない。しかし、受益者側は利益共同体の一部を構成していることを認識する必要があるだろう。そのためには、中央官庁からの働きかけや広報、初等教育における地域学習課程での基礎知識習得など、公的な活動に期待するだけでは十分でないかもしれない。たとえば、事業会社でもよい、NPOでもよい、各地域の自治体などと連携しつつ、当該地域のリスクなどを調査・解析しつつ、NbSとしての提案を試みることはできないだろうか。こうした動きが可能になれば、NbSに関わる理解も広まることが期待でき、また、受益者の自覚を促すことにつながるであろう。

NbSを実現することは容易でないが、一市民としても事業会社としても貢献できる領域は広く存在し、また、それによる効果も大いに期待できる。他方で、一朝一夕に実現することは極めて困難であり、まずは、先行事例を念頭に置きつつも日本ならではの課題を抽出し、その原因を掘り下げながら、関係各者と協議を重ねて、集合知を創っていくことが望まれる。

以上

参考文献・資料等(本文掲載以外)

- 国土交通省総合政策局環境政策課(2017年)「グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～」
<<https://www.mlit.go.jp/common/001179745.pdf>>(最終アクセス2023年2月14日)
- 戦略研究プロジェクト(2023年)「阿蘇をモデル地域とした地域循環共生圏の構築と創造的復興に関する研究」
- 大正大学地域構想研究所(2020年)「NbSとグリーンインフラ」
<https://chikouken.org/report/report_cat05/11062/>(最終アクセス2023年2月14日)
- 熊本市ホームページ「熊本市の環境 奇跡の地下水物語」
<www.city.kumamoto.jp/kankyo/hpkiji/pub/Detail.aspx?c_id=5&id=20325>(最終アクセス2023年8月22日)
- ALUS Canada
<<https://alus.ca/>>(最終アクセス2023年2月14日)
- BIOCITY(2021年)「NbS 自然に根差した解決策」(86号)
- BIOCITY(2022年)「日本版NbSデザイン: 生物多様性を活かした地域・環境づくり」(91号)
- European Economic and Social Committee(2023年)「Carbon removal certification」
<<https://www.eesc.europa.eu/en/agenda/our-events/events/carbon-removal-certification>>(最終アクセス2023年2月14日)
- Insurance Bureau of Canada
<<https://www.ibc.ca/>>(最終アクセス2023年2月14日)
- IUCN(2021年)「生物多様性の回復に『Nature based Solutions』という考え方を活かすには」
<<https://www.wwf.or.jp/activities/data/20210310sustainable01.pdf>>(最終アクセス2023年2月14日)
- IUCN(2020年)「Global Standard for Nature based Solutions」
<<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-En.pdf>>(最終アクセス2023年2月14日)

注)

- 1) 原文は、以下のとおりである
“Nature-based Solutions(NbS) are actions that work with and enhance nature to help address societal challenges. The concept is grounded in the knowledge that healthy natural and managed ecosystems produce a diverse range of services on which human wellbeing depends.”
- 2) “Ecosystem-based Disaster Risk Reduction”の略称、自然を活用した防災・減災手法である
- 3) “Ecosystem-based Adaptation”の略称、生態系を基盤とした気候変動適応策である
- 4) 生態系の機能のうち、とくに人間がその恩恵に浴しているものを呼ぶ
- 5) ALUS は「Alternative Land Use Services」の略称、農家や牧畜家を中心に、生態系サービスを活用した革新的なプログラムを提供する慈善団体である
- 6) 国際私法上の概念であり、ある私法体系に対応する一定の地域をいう。国際私法および準国際私法の任務は、どの法域の法が準拠法たるべきかを指定することにある。日本法における法令用語としては、法の適用に関する通則法における「地」に相当する
- 7) 2023年1月27日付け・熊本日日新聞