

## 2 - 2 Question

多自然川づくりにおいてグリーンインフラ活用のポイントについて教えてください。

### ■Question の意味と背景

グリーンインフラは国土交通省において「社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組」<sup>1)</sup>として定義されており、国土形成計画<sup>2)</sup>や社会資本重点整備計画<sup>3)</sup>にも位置付けられるなど、インフラ整備における重要な考え方となっている。2019年には国土交通省として「グリーンインフラ推進戦略」<sup>1)</sup>が策定され、「グリーンインフラ官民連携プラットフォーム」が立ち上げられた。「グリーンインフラ活用型都市構築支援事業」などの新たな助成制度もつくられるなど、今後の社会資本整備の目指すべき方向性として推進されている。

流域治水の取組においても「自然環境が有する多様な機能を活かすグリーンインフラの考えを推進し、災害リスクの低減に寄与する生態系の機能を積極的に保全又は再生することにより、生態系ネットワークの形成に貢献すること」<sup>4)</sup>とされており、多自然川づくりにおいても活用を進める必要がある。しかしながら、グリーンインフラ自体の考え方の理解はかならずしも十分でなく、具体的に何をすべきかと言ったことも十分に認識されていない。ここでは、グリーンインフラの考え方を概説したうえで、具体的な活用のポイントについて示す。

### ■関連する Question

- Q1-1 河川環境と調和した治水事業を実践するための考え方を教えてください。
- Q2-1 治水事業において、多自然川づくりで留意すべきポイントを教えてください。
- Q4-2 「河川環境管理シート」の活用方法について教えてください。
- Q7-1 生態系ネットワーク（エコロジカルネットワーク／エコネット）とはどのようなもので、どのように取り組んだらよいか教えてください。
- Q7-2 河川事業における生態系ネットワーク構築の評価の考え方について教えてください。
- Q7-3 河川横断施設などに魚道を設置する際に、どのような点に留意すればよいか教えてください。
- Q7-4 生物の多様性向上のために河道～水路～流域の環境をつなぐ有効な方法を教えてください。

## Answer

グリーンインフラの「自然環境が有する多様な機能を活かす」という考えを理解し、治水や環境に加えて地域振興など多様な視点から保全や整備を進め、持続可能な国土・都市・地域づくりに貢献することが大切です。

### ■ Answer の概要と基本的考え方

持続可能な国土や地域を形成する上で、重要な考え方が「グリーンインフラ」で、国土形成計画や社会資本整備重点計画にも記載されている。国土交通省の定義は「社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組」<sup>1)</sup>とかなり幅広い定義となっているが、簡単に言うと「自然の多様な機能を活用したインフラ整備や土地利用」と理解するとよいだろう。

河川や流域の自然環境には多様な機能が存在する（図-1）。その機能を理解して、多様な視点で環境保全やインフラ整備を実施する必要がある。河川管理者の具体的なグリーンインフラの取組みとしては、河道内での多自然川づくり、遊水地の自然機能やにぎわい機能の強化から、霞堤を活かした防災と環境保全の両立、生態系ネットワーク構築のための生息ポテンシャルマップの流域への提供などが考えられる。さらに広くは流域全体の土地利用などにも目を配る必要がある。

河川管理者が直接管理しない流域を含めた取組みを進めるためには多様な主体との連携や河川予算に限らない多様な資金調達を進める必要がある。グリーンインフラの取組を進めネイチャーポジティブな流域の管理を進めることが持続可能な国土・都市・地域づくりに重要である。



図 1 自然環境が有する多様な機能（国土交通省資料より）

## ■Answerの詳細

### (1) グリーンインフラの概要

気候変動をきっかけにサステナビリティ（持続可能性）が時代のキーワードとなっている。社会的責任投資を意識した投資家連合の声も大きくなっており、社会や環境の持続可能性に配慮した経営を行わない企業からは投資を撤退させている（これをダイベストメントと言う）。地域のサステナビリティという観点からは、災害に対する復元力（レジリエンス）に加え、同時に地域の自然や美しい景観、地域のつながりを保全しつつ、地域経済を上手く循環させる行政運営（あるいはガバナンス）が求められている。

この持続可能な国土や地域を形成する上で、重要な考え方がグリーンインフラである。国土交通省の定義では「社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能を活用し、持続可能で魅力ある国土・都市・地域づくりを進める取組」<sup>3)</sup>となっている。「実践版！グリーンインフラ」の書籍などを書いたグリーンインフラ研究会（実務者や環境関連等の幅広い研究者らで構成される団体）では「自然が持つ多様な機能を賢く活用することで、持続可能な社会と経済の発展に寄与するインフラや土地利用計画を、グリーンインフラと定義する」としている。簡単に言うと「自然の多様な機能を活用したインフラ整備や土地利用」となる。考え方という意味では、持続可能な国土・都市・地域づくりのための哲学、とも言い換えることができるであろう。なお、ここでグリーンインフラの「グリーン」は単に緑や植物という意味よりももっと広い概念である。さらにグリーンインフラは、グレーインフラとも呼ばれる従来型のインフラ整備と組み合わせることで、ハイブリッドインフラとして、より高い機能を有する整備へとつながることが指摘されている<sup>5)</sup>。

グリーンインフラに近い言葉としてEco-DRR(生態系を活用した防災・減災)やNature-based Solutions (NbS, 自然に根ざした解決策あるいは自然を活用した解決策などと訳される)がある。その意味するところに重複も多いが、Eco-DRRは文字通り生態系や自然を活用して防災や減災に役立てるところに主眼があり、図-2で言うと(1)防災・減災と(2)環境に軸足を置いている。NbSはIUCNの定義によると「社会課題に効果的かつ順応的に対処し、人間の幸福および生物多様性による恩恵を同時にもたらす、自然の、あるいは人為的に改変された生態系の保護、持続可能な管理、回復のための行動」<sup>6)</sup>とされており、社会課題を解決するための一つのアプローチとしてグリーンインフラは位置づけられている。実際の用例としてグリーンインフラとNbSは似通っており、日本ではグリーンインフラが、国際的にはNbSが言葉としては広く認識されており、これまで使用されてきている。

グリーンインフラを活用することにより多様な効果を発揮するが、その効果は主に3つの柱（防災・減災、環境、地域振興）で示されると言われている。河川管理においてはこれまでも防災・減災はもちろんのこと、河川環境も目標に実施されてきたが、グリーンインフラの考え方ではこれまで以上に自然環境（グリーン）に留意するとともに、地域振興（にぎわい）や経済（金融）にも力点をおいて進めることが実務上のポイントとなる。

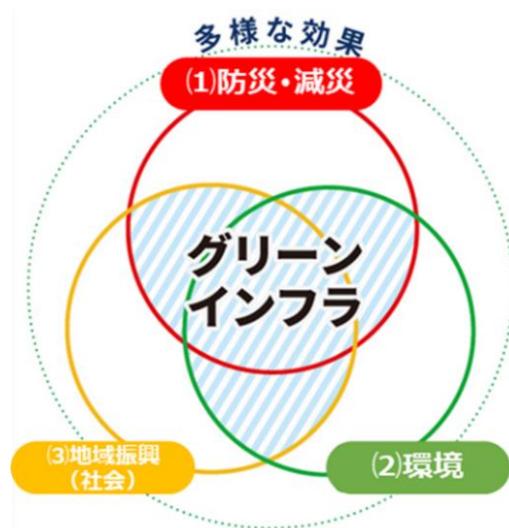


図 2 グリーンインフラの効果の3つの柱(国土交通省資料より)

## (2) グリーンインフラの評価

グリーンインフラの評価にはさまざまな手法が提案されているが、グリーンインフラ官民連携プラットフォームの評価に関する中間報告書<sup>7)</sup>ではグリーンインフラの評価を都市浸透対策、猛暑対策、生物多様性保全、温室効果ガス削減、健康増進、地域経済振興の6つとしている。このなかでも定量的な評価が進んでいるのは都市浸透対策や治水効果など防災に関するものだろう。次に定量的な評価が進んでいるのは生物多様性保全など自然環境に関するものである。自然環境の評価においては、生態系ネットワークの評価において生息ポテンシャルマップなどが作成されることが一般的になってきている<sup>8)</sup>。まちづくりなどにおいては猛暑対策、温室効果ガス削減の観点から評価されている事例も多い。健康増進や地域経済振興あるいはにぎわいと言った項目は昨今、ウェルビーイング（健康や幸福度などが満たされている状態）を評価する指標としても注目されており、研究・検討例も増えている。健康評価は容易ではないが、例えばまちづくりにおいては気軽に歩行できる空間がどのくらい整備されているかと

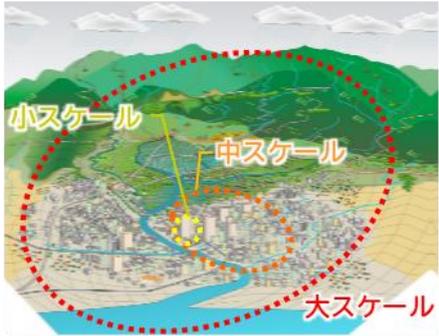
言った、ウォークブルに関するインフラ整備の度合いを健康指標に用いることも可能である<sup>9)</sup>。健康については、地域の健康度合い（一人当たりの医療費等）で評価することも可能であろうが、他にも関連指標として人々のつながりという観点からその地域の NPO の数なども用いられる場合もある。

グリーンインフラの評価においては、適用するインフラのスケールの大小、また評価コストも考えて適切なレベルの評価手法を用いる必要がある<sup>7)</sup>。上記の中間報告書においては、大スケールとして基礎自治体スケールや流域スケール、小スケールとして事業単位、中スケールとして街区などのその中間的なスケールを例として挙げている。また評価のレベルとしてシミュレーションなどを用いた詳細スケールから、原単位×面積程度で求められる中位レベル、緑被率などの単純な観測である簡易レベルまでの3つがあるとして整理している。事業のスケールや求められている精度や予算に応じて適切な指標を用いて評価する必要がある。

### 【評価のスケール】

事業主体をイメージしつつ、評価スケールを考える。

- 大スケール**
  - 行政計画の基礎的単位として捉え、その計画を評価。
  - 地方公共団体の連携による計画として流域も想定。
- 中スケール**
  - 行政による一定のエリア・ゾーン、まちづくり団体等による取組みを評価
- 小スケール**
  - 行政だけでなく、民間事業者による個別事業を評価。



+

### 【評価のレベル】

説明対象者をイメージしつつ、評価レベルを考える。

- 詳細レベル** ★★ ★
  - 高度な評価手法、シミュレーションを伴うものなど。コスト大。
  - 例：生物の生息適地モデルなど
- 中位レベル** ★ ★
  - 間のレベル。例えば原単位×面積など簡易な計算で求められるもの。コスト中。
  - 例：緑地の冷却効果など
- 簡易レベル** ★
  - 面的把握が可能な単純な観測値。すでに存在するデータの活用など。コスト小。
  - 例：緑被率など

図 3 グリーンインフラの評価スケールと評価レベルの考え方<sup>7)</sup>より引用

### (3) 河川や流域におけるグリーンインフラの具体例

#### 1) 多自然川づくり

河川におけるグリーンインフラとしては「河川環境の整備と保全」を目標として、しっかりと多自然川づくりや自然再生に取り組むことがまずは大事である。「すべての川づくりが多自然川づくり」と言われるように、治水が主目的の河川改修であっても河川環境の保全に留意し、むしろ積極的に湿地や川原など、その場所に必要な環境を再生・創出することが重要である。よく実施される例としては、高水敷の掘削に合わせて湿地を再生するような事例が挙げられる(図-4)。グリーンインフラの観点からは河川空間を活かしたにぎわいにも留意することも大切である。都市空間においては親水性やデザインに重点を置いた方が良い場合もあると考えるので、その空間特性に合わせて、整備の力点を変えると良い。



図 4 高水敷掘削に合わせて湿地を再生した事例(日野川・福井河川国道事務所)

## 2) グリーンインフラを意識した自然再生事業（地域振興、多様な資金調達）

自然再生事業はグリーンインフラ的な整備であるが、グリーンインフラの考え方を活用し、これまでの発想に一工夫加えると良い。つまり自然環境の再生だけでなく、地域のにぎわいと言った観点も可能なかぎり計画段階でしっかり考慮すべきである。また自然再生の進め方として多様な主体との連携が大切である。地域の企業やNPOと取り組む自然再生などはその例となる。さらに、グリーンインフラ的な発想として「多様な資金調達」を考えるとよい。資金面において、河川予算だけでなく、公園予算や道路予算と連携するといった官官連携の発想が大事である。また、公的資金だけでなく助成金や民間企業の協力、あるいはグリーンボンド、ソーシャルインパクトボンド（SIB）と言った新たな金融手法を組み合わせることも今後の自然再生事業においては重要である。これらの多様な資金調達については「グリーンインフラ金融部会資料集」<sup>10)</sup>や「グリーンインフラ支援制度集」<sup>11)</sup>も参考にするとよい。

## 3) 河川環境管理シート(Q4-2 参照)等を用いたネイチャーポジティブな河川管理

河川環境管理シートなどを用いて河川環境を定量的に評価することはグリーンインフラを推進する上で重要である。河川環境管理シートの考え方は「良好な状態にある生物の生育、生息、繁殖環境を保全するとともに、そのような状態に無い河川の環境についてはできる限り向上させる」と言うものであり、これは2030年までに自然を回復基調にするという国際的な約束である「ネイチャーポジティブ」と同様の考え方である。このように河川環境管理シートなどの定量的な手法で河川環境を評価し、ネイチャーポジティブ（自然を増やす）を目指すという方向もグリーンインフラ的な考え方と言えるであろう。

## 4) 流域の生息ポテンシャルマップ作成による環境の見える化

河川管理者は率先して、流域の生態系ネットワーク形成に寄与する情報を流域関係者に提示し、グリーンインフラを推進することが大事である。そのために、流域の生息ポテンシャルマップを作成し、環境を見える化し、関係者で情報の共有を図ることが有効である。生息ポテンシャルマップについては参考文献6やQ7-2も参照されたい。

## 5) 多様な機能を有する遊水地等の湿地環境の創出

遊水地の主目的は防災であるが、整備方法を工夫することで豊かな生物多様性を有する湿地とすることも可能である。遊水地を設置する場合は、その場所の環境だけでなく、生態系ネットワーク形成を意識することで、より高い機能を有することにつながる。防災上同等の機能を有する遊水地の候補地があれば、生態系ネットワーク形成の観点から優先順位を決めることもできるであろう。またその際には、遊水地の維持管理まで視野に入れ、持続可能な湿地機能・防災機能を果たす計画を策定することが大事である。



2020年6月23日(火)河川部河川環境課

### 渡良瀬遊水地で東日本初のコウノトリのヒナが誕生

渡良瀬遊水地内でコウノトリのペアからヒナが誕生。東日本では1800年代後半以来初の誕生といわれています。兵庫県立コウノトリの郷公園が2005年に野生復帰を開始して以降、河川区域内での誕生は初となります。



コウノトリのヒナの様子

提供：渡良瀬遊水地アクリメーション振興財団



関東エコロジカル・ネットワーク鳥観図

図5 野生復帰後、東日本初のコウノトリのヒナが誕生した渡良瀬遊水地

## ■より深く知りたい技術者のための参考図書等

- グリーンインフラ研究会、三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング、日経コンストラクション（2017）決定版！グリーンインフラ、日経 BP 社。
- グリーンインフラ研究会、三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング、日経コンストラクション（2020）実践版！グリーンインフラ、日経 BP 社。
- グリーンインフラ官民連携プラットフォーム技術部会（2021）グリーンインフラ技術集、<https://green-infra-pdf.s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/%E6%8A%80%E8%A1%93%E9%9B%86.pdf>（2022年12月29日確認）
- グリーンインフラ官民連携プラットフォーム企画・広報部会（2021）グリーンインフラ事例集、<https://green-infra-pdf.s3-ap-northeast-1.amazonaws.com/%E4%BA%8B%E4%BE%8B%E9%9B%86.pdf>（2022年12月29日確認）

## ■参考文献

- 1) 国土交通省：グリーンインフラ推進戦略，2019.
- 2) 国土交通省：国土形成計画（全国計画），2015.
- 3) 国土交通省：社会資本重点整備計画，2015.
- 4) 特定都市河川浸水被害対策法等の一部を改正する法律案に対する附帯決議，[https://www.shugiin.go.jp/Internet/itdb\\_rchome.nsf/html/rchome/Futai/kokudoB82B6401ACD9B759492586B0001DCB58.htm](https://www.shugiin.go.jp/Internet/itdb_rchome.nsf/html/rchome/Futai/kokudoB82B6401ACD9B759492586B0001DCB58.htm)（2022年12月29日確認）.
- 5) Nakamura, F. (2022). Concept and Application of Green and Hybrid Infrastructure. In: Nakamura, F. (eds) Green Infrastructure and Climate Change Adaptation. Ecological Research Monographs. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-16-6791-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-16-6791-6_2)
- 6) 環境用語集：自然を活用した解決策，<https://www.eic.or.jp/ecoterm/?act=view&serial=4846>（2022年12月29日確認）.
- 7) グリーンインフラ官民連携プラットフォーム技術部会：グリーンインフラ評価の考え方とその評価例（令和3年度中間報告書），2022，<https://green-infra-pdf.s3.ap-northeast-1.amazonaws.com/Rep-hyoka.pdf>（2022年12月29日確認）.
- 8) 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課：河川事業における生態系保全に関する評価の手引き（実務者向け）（案）～生態系ネットワーク形成に向けて～，2021.
- 9) まちなかの居心地の良さを測る指標（案），[https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi\\_machi\\_fr\\_000009.html](https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_machi_fr_000009.html)（2022年12月29日確認）.
- 10) グリーンインフラ官民連携プラットフォーム金融部会：グリーンインフラ金融部会資料集，<https://data.kd-net.ne.jp/kinyu.pdf>（2022年12月29日確認）.
- 11) 国土交通省・農林水産省・環境省：グリーンインフラ支援制度集，2022，<https://www.mlit.go.jp/report/press/content/001480252.pdf>（2022年12月29日確認）.