

グリーンインフラへの取組み

～自然環境と人とのより良い関係の構築～

はじめに

地球温暖化に伴って温室効果ガス（メタンやCO₂など）の排出量削減が国際的課題となっており、国内でもその影響とみられるゲリラ豪雨や想定を超える洪水などが頻繁に各地で発生している。

こうした自然災害の猛威から我々の生活環境を守りつつ、自然本来の力を活用して社会基盤を保全するインフラ構築の考え方の一つに「グリーンインフラ」というものがある。特にオフィスや排気ガスによるCO₂排出量の多い都市空間において、SDGsの観点からも今後の積極的な取組みが期待されるグリーンインフラを活用した持続可能なまちづくりについて考察したい。

1 グリーンインフラとは

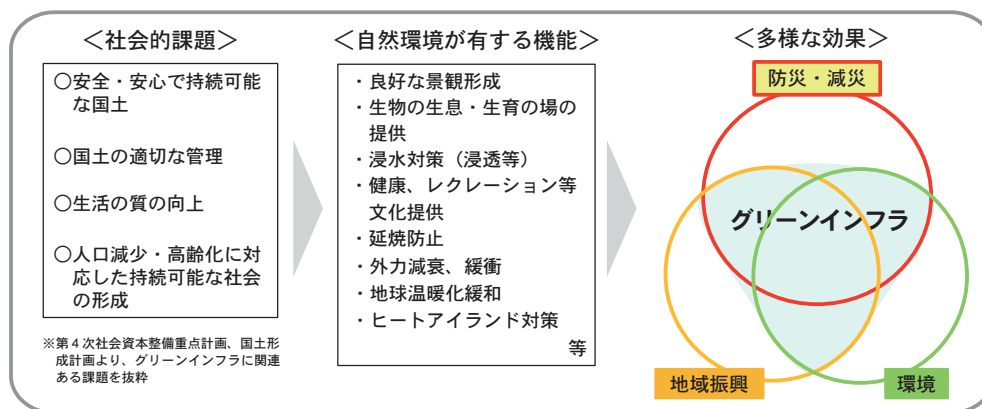
- グリーンインフラとは、自然環境が有する機能を社会における様々な課題解決に活用しようとする考え方である。
- 海外での取組みが先行しているが、国内でもその概念が導入されつつある。

(1) グリーンインフラの定義

グリーンインフラとは、米国で発案された社会資本整備手法で、自然環境が有する機能（生物の生息の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を様々な社会課題の解決に活用しようとする考え方である。導入目的や対象は国際的に統一されていないものの、自然本来の力を活用して社会基盤を保全するという取組みは共通している。1990年代後半から欧米を中心に取組みが先行しており、近年では我が国でも持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりにその概念が導入されつつある。

具体的には、2015年度の国土形成計画ならびに第4次社会資本整備重点計画において、「安全・安心で持続可能な国土」や「人口減少・高齢化等に対応した持続可能な地域社会の形成」などの課題への対応の一つとしてグリーンインフラの取組みを推進することが盛り込まれている（図表1）。

図表1 国内におけるグリーンインフラの概念



○防災・減災や地域振興、生物生息空間の場の提供への貢献等、地域課題への対応

○持続可能な社会、自然共生社会、国土の適切な管理、質の高いインフラ投資への貢献

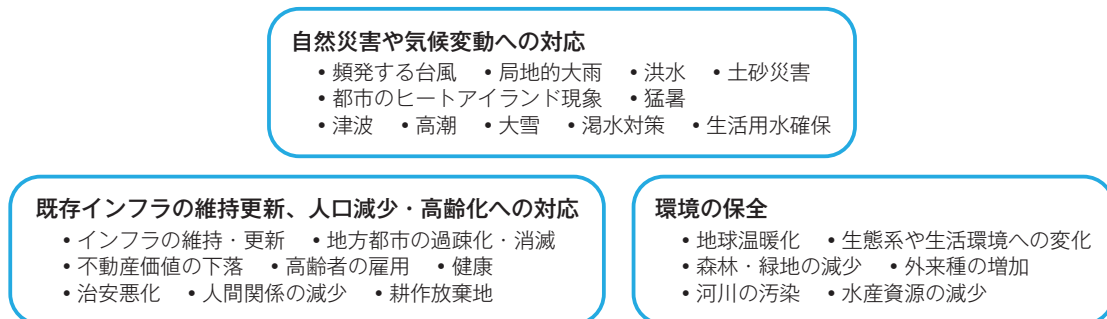
資料：国土交通省「グリーンインフラストラクチャー～人と自然環境のより良い関係を目指して～（2017/3）」より一部抜粋

(2) グリーンインフラが求められる背景

近年、地球温暖化による気候変動や激甚化する自然災害、資源・エネルギーや生物多様性保全などの環境問題、インフラの維持更新など、様々な問題への対応が求められている。また世界的にSDGsやESG投資への関心が強まり、企業活動や市民生活における環境問題への認識や価値観などが劇的に変化し始めている。成熟社会を迎えた我が国でも、経済成長一辺倒ではなく、自然豊かで良好な環境で健康に暮らせる社会を求める価値観のパラダイムシフトが起きている。

こうした社会的変革に対応した課題解決の一つの手段としてグリーンインフラが国内外で注目されている。自然を活用するインフラの社会実装により、都市空間の緑化による都市熱対策やCO₂吸収、雨水貯留・浸透等の防災・減災等の様々な地域課題の同時解決を図り、緑と水の豊かな生活空間を持つ持続可能な社会を実現する可能性が高まる（図表2）。

図表2 グリーンインフラが求められる背景



資料：日本建設業連合会「グリーンインフラに関する調査報告書」より当研究所作成

(3) 国内のグリーンインフラへの取組み

こうした情勢の中、我が国ではグリーンインフラ推進戦略（2019年7月）でグリーンインフラへの取組推進方針を明確化した。また、産学官の多様な主体が参画する「グリーンインフラ官民連携プラットフォーム」（2020年3月設立）などにより、グリーンインフラの分野横断型の普及や技術導入、地域における社会実装が推進されている（図表3）。

さらに、2021年5月の地球温暖化対策推進法改正により「2050年までの脱炭素社会の実現」が基本理念として法律に位置付けられ、脱炭素化という新たな転換点を迎えている。全国514自治体も「2050年までにCO₂排出実質ゼロ」（ゼロカーボンシティ）を宣言しており、その自治体人口が約1億1,250万人と日本の総人口のほぼ9割となっている（環境省2021年12月28日時点）。今後は国内各地におけるグリーンインフラの社会実装の拡大が期待される。

図表3 グリーンインフラ官民連携プラットフォーム



資料：グリーンインフラ官民連携プラットフォームHPより一部抜粋

2 グリーンインフラ関連の市場規模

- 国内の環境産業は拡大が続いており、グリーンインフラ関連もそれと共に拡大しているとみられる。
- 特に地球温暖化対策分野の拡大が、今後もグリーンインフラ関連の市場規模を後押しするとみられる。

(1) 国内の環境産業の市場規模

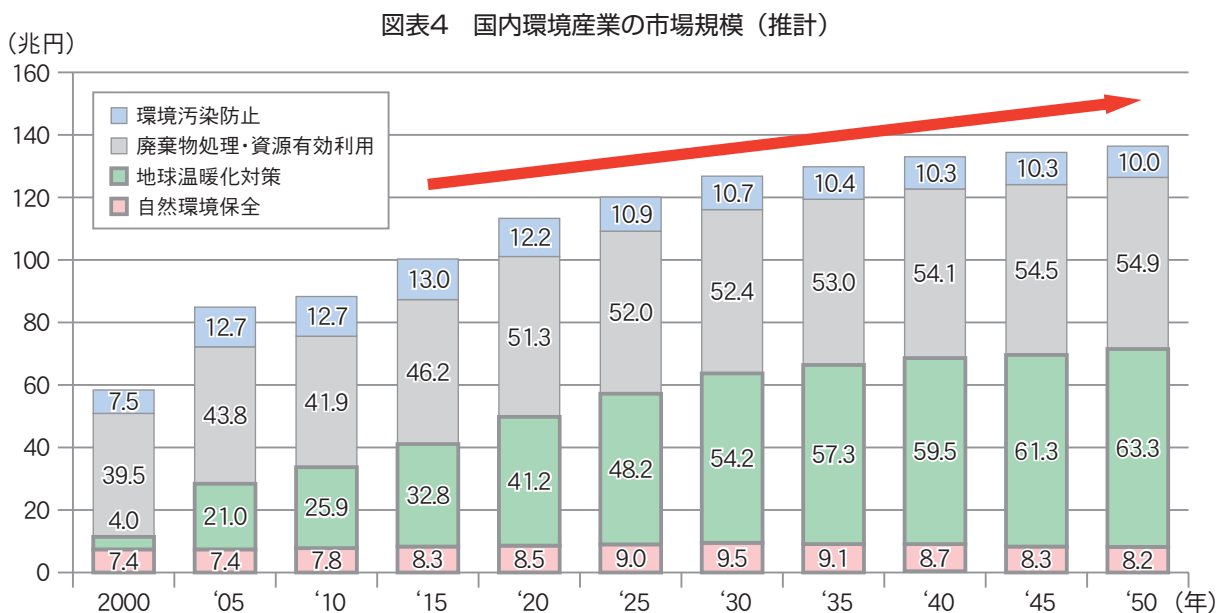
環境省の推計によると、環境産業^(注1)の市場規模は増加傾向にあり、2020年には2000年時の約1.94倍となる約113.2兆円と過去最大となっている。全産業に占める環境産業の市場規模の割合は2000年の6.1%から2020年には11.6%に上昇し、産業全体での拡大が鈍化している我が国の経済成長へ環境産業が与える影響は大きくなっている（図表4）。

(注1) 環境産業：環境省では、「供給する製品・サービスが、環境保護（Environmental protection）及び資源管理（Resource Management）に、直接的または間接的に寄与し、持続可能な社会の実現に貢献する産業」とし、環境負荷の低減に寄与する可能性がある産業を幅広く対象に含めることとしている。

(2) 国内のグリーンインフラ関連の市場規模

このうちグリーンインフラ関連については、環境に係るインフラ建築の機能の一部として構築されることが多いものであるため、峻別して市場規模を算出することが困難ではあるが、環境産業の拡大に伴って拡大しているとみられる。特に「自然環境保全」や、「地球温暖化対策」における省エネルギー建築やクリーンエネルギー利用等が関連する分野と考えられる。

このうち、「自然環境保全」の市場規模は2000年から2020年においては約7兆円から8兆円中程の間で推移しており、近年では「持続可能な森林整備・木材製造」が増加していると推計される。また、「地球温暖化対策」の市場規模は環境産業全体をけん引する規模で急激に拡大しており、2020年には約41.2兆円と2000年時の約10.3倍に拡大している。同分野は今後も省エネルギー建築などで更なる成長を遂げて2050年には約63.3兆円になるとみられ、環境産業全体と共にグリーンインフラ関連の市場規模の拡大を後押ししていくものと考えられる（図表4）。



資料：環境省「環境産業の市場規模・雇用規模等に関する報告書（2021年3月）」より当研究所作成

3 グリーンインフラの先進事例

- 欧米のグリーンインフラの取組みは、国内よりも先行して整備されている。
- 近年では国内でもインフラ更新の際に導入する事例が増えつつある。

(1) 海外の事例

国内よりも先行している欧米では、例えば米国では雨水管理等の観点から都市の緑地形成を重視している。一方、英国では洪水管理だけでなく公共アメニティや野生生物の生息環境の創出等を指向し、EUでは生物多様性の保全、カナダでは低炭素を含む環境問題全般を対象とするなど、各国・地域の取組みは様々である。こうした背景には、自然環境の保全や再生、活用の状況が、その地域への投資判断や観光地としての魅力度に影響するとの認識がある。国際的な環境保護意識の高まりや都市間競争に遅れをとらないために、魅力ある都市づくりへグリーンインフラが活用されている。

具体的には、米国ポートランド市では、道路沿いの緑地内に雨水を引込み下水への流入を減らす「グリーンストリート」の整備や、都市熱軽減や屋根の保護などを目的とした高層ビルの屋上緑化の取組みがみられる。また、英国ロンドン市では、住宅地との境界となる人工物で造られた川を公園内に流れる様に付け替えて、治水と野生生物の棲息地となる氾濫原の再生の両立が図られている（図表5）。

図表5 海外のグリーンインフラの事例

①ポートランド市の取組み



グリーンストリート

②ロンドン市の取組み



高層ビルの屋上緑化



治水と氾濫原再生の両立

資料：①図表1に同じ ②国土交通省「海外事例と我が国でのグリーンインフラの取組」より一部抜粋

(2) 国内の事例

国内においても、都市部の再開発や既存インフラの更新時にグリーンインフラを活用する例が見られ始めている。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都市・地域づくりが図られている。

①公共施設のグリーンインフラ

都市空間においては、気候変動に伴い激化が懸念されるヒートアイランド現象をグリーンインフラの社会実装により緩和することを目的にCO₂の吸収源ともなる緑化の拡大が進められている。様々な公共施設に付属する形でビルの屋上や壁面、軌道敷緑化等のグリーンインフラの整備が図られている。また、一時的に増水した雨水の貯留や地中への浸透等を図る施設の整備により、防災・減災等の多様な地域課題の同時解決への取組みもみられる。

県内における具体例として、熊本市の公共施設では、市街地の新たな緑化スペースとして、ヒートアイランド現象の緩和、騒音低減、都市景観の向上などの役割を担う市電軌道敷の緑化を推進している。また、学校や庁舎等の公共施設では、植樹や芝生を施した屋上緑化とともにグリーンカーテンに

よる壁面緑化を施した複合的な植栽を行い、都市部の気温上昇を抑えてビル冷房に要する消費電力の削減を図っている（図表6・8）。

今後は、ビルや電気自動車などへの電力供給に、屋上や壁面に設置した太陽光や風力による小型発電施設から再生可能エネルギーを利活用するといった都市施設の更なる有機的融合も求められる。

図表6 県内の公共施設のグリーンインフラ

①市電軌道敷の緑化



熊本市電

②壁面緑化



熊本市立西原小学校

③太陽光発電施設



熊本市役所本庁舎

資料：「熊本市緑の基本計画」（令和3年（2021年）3月改定）より一部抜粋

②民間施設のグリーンインフラ

公共施設だけでなく、民間施設においても意欲的なグリーンインフラの活用導入が広がりつつある。

県内の例としては、(株)肥後銀行本店ビル（熊本市・2015年3月竣工）は前庭の植栽に加え、熊本城に対面し景観へ配慮した階段状のテラスに排気ガス等の窒素酸化物を吸収するオオイタビ“KNOX”を植えている。これらにより、大気浄化と共に、地下タンクに溜めた雨水を再利用して、水道消費量の削減や災害対策へ活用している（図表7①）。

また、熊本市の中心市街地にある商業施設SAKURA MACHI Kumamoto（2019年9月開業）では、植樹や芝生を施したオープンスペース「サクラマチガーデン」が第20回屋上・壁面緑化技術コンクール屋上緑化部門国土交通大臣賞を受賞するなど高い評価を受けている。同施設全体の緑被率^{（注2）}は20.5%にもなり、6千㎡の屋上へ降った雨水を貯留槽に貯め、施設の雑用水や灌水、屋上トップライトの景観整備時に再利用し、水資源の保全を図っている（図表7②）。

（注2）
 緑被率（%）＝緑地面積÷敷地面積×100。
 緑地面積には壁面も含まれる。



2階テラス



屋上 庭園・あそび場・池

資料：九州産交ランドマーク（株）提供

図表7 県内の民間施設のグリーンインフラ

①肥後銀行本店ビル



資料：(株)肥後銀行「新本店ビルのご案内」冊子より一部抜粋

②SAKURA MACHI Kumamoto



施設全景

図表8 これから求められるグリーンインフラのイメージ図



資料：国土交通省HP「ヒートアイランド対策」、「グリーンインフラ活用型都市構築支援事業の創設について」より一部抜粋

おわりに

自然環境へ配慮をしつつ、巧みにデザインされたグリーンインフラを都市空間における施設整備や土地利用に活用することで、自然環境が有する機能を引き出し、気候変動対策やCO₂削減、地域課題の解決へ道筋を付けることが可能になる。

こうした自然の力を防災・減災面でも活用しようとする考え方は、人吉球磨地域の甚大な水害被害からの復興に向け、県内の産学官金が連携した「緑の流域治水」の取組みにもみられるものである。

今こそ、自然の力を都市空間や住環境等に活用するしなやかな環境共生型の技術導入が求められている。その実現が自然環境の保全と住民にとって快適な生活環境を両立させた持続可能なまちづくりへと繋がる。更にSDGsの観点からも熊本豊かな自然の生物多様性を次世代へ引き継ぐことになる。