

グリーンインフラとは何か

What Is Green Infrastructure?

グリーンインフラ（グリーンインフラストラクチャー：Green Infrastructure）とは、自然の機能や仕組みを活用した社会資本整備、土地利用の考え方である。グリーンインフラという考え方への期待は、一見すると、自然環境保全の動きに起因するととらえがちであるが、現在の幅広い主体、学問領域における関心の高まりを見ると、環境以外にも実に多様な観点から期待されている。

国際的には、地球環境問題、生物多様性保全だけでなく、資源・エネルギーの枯渇、グローバル経済化による地域経済の停滞、世界的な防災リスクの高まりが背景となっている。また、日本においては、少子高齢化・人口減少による土地需要の変化や、気候変動等にもともなう災害リスクの増加、経済構造の転換による地域経済の停滞等、さまざまな社会的課題への対応策としての期待も高まっている。そして“グリーンインフラ”という言葉は、経済振興、防災・減災、環境保全の取り組みをつなぐ、世界共通のキーワードになりつつある。

欧州においては、欧州委員会が、2013年6月に「欧州グリーンインフラ戦略」を発表し、米国では、雨水管理機能を高めるグリーンインフラの整備を推進する制度構築や技術蓄積が進んでいる。このような欧米の動向を踏まえ、さまざまな国際会議においても、グリーンインフラの推進を後押しする動きが活発化している。環境分野では、生物多様性条約、気候変動枠組条約、国連防災会議、さらには2016年に日本で開催されたG7首脳会議において、経済・開発の文脈でグリーンインフラの推進が期待されている。

日本でも、2015年以降、自然の多機能を活用するグリーンインフラの概念は、国土交通省をはじめ、関係省庁の行政計画に位置づけられ、豊かな環境を備えた生活空間の整備、地域資源を活用した経済振興、費用対効果の高いインフラ整備・維持管理、都市・地域間の競争力の強化に向けた方策として、グリーンインフラという考え方の必要性が議論されている。

現在、注目されているグリーンインフラとは、これらの既存の自然の機能を活用した取り組みを後押しするものであるとともに、グリーンインフラの要素となる取り組みのハードとソフトの対策をより効果的に連動させ、異なる土地利用における個々の取り組みの空間的なつながりを強化することで、一層大きな社会、経済的な便益の確保を目指す動きととらえられる。

Green infrastructure is a concept based on infrastructure development and land use management that take advantage of functions and mechanisms of ecosystem. Although it might seem that our hopes regarding green infrastructure stem from the environmental protection movement, there is great anticipation surrounding green infrastructure in various other fields, as seen from today's growing interest from a wide range of entities and many academic fields. Internationally, increased discussion on green infrastructure can be attributed to issues involving not only conservation of the global environment and biodiversity, but also depletion of energy sources and other resources, stagnation of regional economies due to economic globalization, and growth of disaster risks worldwide. In Japan, there are growing expectations that development of green infrastructure can be a measure for dealing with various social issues, such as changes in demand for land resulting from the country's declining birth rate and aging population, growth of disaster risks due to climate change, and stagnation of regional economies caused by structural changes. The term "green infrastructure" is becoming a common keyword around the world linking efforts aimed at promoting the economy, preventing and reducing disasters, and protecting the environment. In Europe, the European Commission announced the European Green Infrastructure Strategy in June 2013. In the United States, efforts are underway to develop technologies and institutional mechanisms that will promote the building of green infrastructure for rainwater management. In response to these activities, increased efforts are being made to promote green infrastructure at various international conferences. For instance, the participants in the Conferences of the Parties to the Convention on Biological Diversity and the United Nations Framework Convention on Climate Change, the World Conference on Disaster Risk Reduction, and the G7 summit held in Japan in 2016 expect green infrastructure to be promoted in the context of economics and development. Since 2015, the concept of green infrastructure utilizing multiple functions of nature has been included in administrative plans of the Japanese Ministry of Land, Infrastructure, Transport, and Tourism and other relevant ministries and agencies. These plans discuss the necessity of green infrastructure development as a means to build environmentally friendly spaces, to promote economic activities by utilizing local resources, to develop, maintain, and manage infrastructure in a cost-effective manner, and to increase the competitiveness of urban and nonurban areas. Green infrastructure development supports activities that take advantage of existing functions of nature. It is also considered a way to secure greater social and economic benefits by effectively linking the "hard" and "soft" aspects of relevant factors and by strengthening the spatial connections among different individual activities associated with land use.



1 | グリーンインフラが期待される背景

昨今、多方面で関心を集めているグリーンインフラ(含むEco-DRR、生態系インフラ等)は、さまざまな定義がなされるが、自然の機能や仕組みを活用した社会資本整備、土地利用に関する考え方としてとらえられる(西田、岩浅(2015))。

しかし、自然の機能や仕組みを活用するという点に関して言えば、古来、森林の適切な管理や治水堤防における樹木の利用等、日本では自然の力を効果的に引き出す努力がなされてきた。特に、戦後においては大規模な裸地の森林再生による治山事業が展開され、近年では多様な公益的機能が発揮される河川や都市公園の整備等、自然の機能を引き出すさまざまな取り組みがなされている。そのうえで、グリーンインフラという考え方には、これらの自然を活用した既存の取り組みをさらに進めるとともに、さらに自然の機能を引き出す取り組みを後押しつつ、個々に展開されている取り組みのつながりを強化することで、さらにより幅広い主体に対して、高い効果を引き出すことが期待されている。

まず、はじめに、人口減少・少子高齢化、グローバル化、都市間競争、防災・減災、地球環境問題等、グリーンインフラの推進に期待される社会的文脈について、整理しておきたい。

(1) 少子高齢化・人口減少、グローバル化

まず、現在、日本が直面している少子高齢化・人口減少は、未曾有の経験であり、そのインパクトは、経済活動をはじめ、幅広い分野に及ぶことが懸念されている。実際、日本の人口は、すでに2010年に1億3,000万人弱でピークを迎え、2050年までに9,500万人まで減少し、高齢化率は、現在の20%程度から40%程度に上がることが予測されている。この大規模な人口構造の変化により、全国的な低未利用地の拡大、国土管理・経済活動の担い手の不足、国内需要の変化、行財政の悪化等、さまざまな社会的課題が発生することが懸念されている。

少子高齢化・人口減少は、森林、農地、都市のあらゆる

場所において土地利用を大きく変えてしまう。前世紀までの人口増加期においては、森林、農地、緑地等の自然的な土地利用は、基本的には宅地や商業地への開発圧力にさらされていたが、すでに始まっている人口減少期においては、一部の地域を除き開発圧力は極めて小さくなり、農山漁村であれ、都市であれ、既存の土地利用の維持管理、活用が中心的な課題となっている。そして、長期的な人口動態の予測においては、今後さらに全国的に無居住化が進み、2050年には現在の居住地域の3割程度の地域においては土地管理者が不在となることが予測されており、国土管理の担い手の不足という深刻な問題が発生することが見込まれる。

このような少子高齢化・人口減少は、農山漁村や都市においてさまざまな問題を発生させることが懸念される。まず、人口減少・高齢化は、地域産業の担い手の不足や、消費活動の旺盛な若年層の減少による国内需要の縮小を引き起こし、地域および国内の経済活動が低下する要因となる。実際、世界的なグローバル経済化の進展という経済構造の変化の影響も大きいですが、地域の人口減少・高齢化もそれらの動きに拍車をかけ、地域経済の停滞をもたらす大きな要因となっている。

こういった経済活動の低下とともに、人口減少にともなう荒廃森林、耕作放棄地、空家空地等、地域の低未利用地の拡大は、地域の生活環境の悪化、防災・減災機能の低下等、さまざまな負の影響をもたらすことが懸念されている。都市や住宅地の空家空地の放置は、不法投棄や犯罪、災害の発生リスクの高まり等、生活空間としての質の低下をもたらし、一方で農山漁村においては、本来の森林や農地が備えている多面的な公益的機能(水源保全、自然災害の発生抑制、生物多様性保全等)の低下をもたらすことが懸念されている。

また、グローバル化は、単一基準の市場主義経済が世界中に広がることで、世界的に経済的発展を促した一方で、国家間、都市間、地域間の競争を激化させ、世界のあらゆる場所において産業構造を大きく変化させている。その結果、日本の経済が停滞する中、アジアにおける中

国経済を始めとしたかつての発展途上国が急速な経済成長を遂げている。日本においても、産業構造の変化は顕著に表れており、国際的な木材、農産物の競争が農山村の経済活動の停滞の大きな要因となり、地域における少子高齢化・人口減少に拍車を掛けている。

少子高齢化・人口減少は、低未利用地を拡大させ、グローバル化がさらにそれに輪を掛けて、地域生活や経済活動に大きな課題を突き付けているところであるが、考え方を変えれば、これまで日本では得難かった土地や自然資源を活用できる機会ともとらえられる。特に、土地不足の時代では、森林や緑地等の自然的土地利用においては、十分に機能を発揮できる空間を得ることが難しかったが、土地需要が変わっていく中、都市や農山村において余剰空間が生まれており、むしろ新たな活用の方策が模索されるようになってきている。このような状況下において、自然の機能や仕組みを積極的に活用するグリーンインフラという考え方は、地域の自然資源を活用することで、人口減少にともなう余剰空間の新たな活用方策として期待されつつある(西田(2016))。

(2) 都市、地域間競争

少子高齢化・人口減少、およびグローバル化が進行する中、都市の社会経済的な役割は、これまで以上に増加し、都市への人口の集中はますます進むと見られている。このため、都市や地域は、国際的な競争力としての付加価値を確保するため、世界から人・モノ・カネ・情報を引き付け、魅力的な都市や地域ブランドの構築が強く求められ、その基盤としての都市の自然環境、みどりへの注目が集まっている。

従来、日本においても製造業を中心とした経済成長時代の都市のみどりは、開発に対する保護といった二項対立的な対象であった。しかし、先進諸国を中心として、グローバル経済を牽引する高度な技術・サービスを有する産業においては、広大な土地空間よりも、専門性の高い人材、企業の誘致が求められている。専門性の高い人材、企業にとって、さまざまな自然環境からのサービスが得られるみどり豊かな快適な空間は、大きな魅力となる。

世界的にも一定の都市機能を備えた都市や地域が増えてきた段階において、みどり豊かで安心・安全なより良い居住環境に対する都市住民のニーズは、世界のあらゆる先進都市において、高まりを見せている。

実際に、ニューヨークのセントラルパーク、シンガポールの公園都市、京都の寺社仏閣等、自然環境と文化や経済活動が関わることで、それぞれの特異性、固有性を高め、都市や地域のブランドが創られている。その結果、魅力ある都市として、都市間競争においても優位に立ち、海外からのビジネスパーソンや観光客の増大等、交流人口の増加につながっている。

一方で、現在、日本においては、都市近郊においても人口減少にともなう空家や空地が増加しつつあり、さらにグローバル化による産業構造の変化から、大規模な工場の移転等により、未利用の土地が拡大する傾向にある。こういった都市の土地需要の変化は、中長期的に進むと見られており、自然環境に対する開発圧力は下がり、残されたみどりを活用するだけでなく、都市住民の新たなニーズに応えた自然環境を創出する余地が出てきている。

さらに、公共空間の民間活用を推進するPPP/PFIは、官民連携により公園緑地や河川等を含む公有地を民間事業として活用していくものであり、自然環境やみどりの資源を活用する後押しになっている。また、従来は、広域的に広がる自然環境、みどりの利用や管理には、大きな社会的コストが掛かっていたが、ICTやIoTの発達が決策になると期待されている。

つまり、グローバル化による産業構造の変化が進み、都市における企業や生活者の自然環境に対するニーズが高まる一方、これまで確保が難しかった余剰空間が生まれ、それらを活用する官民連携の枠組やIoTが発展しつつある。こういった都市を巡る社会的情勢から、自然の機能を活用するグリーンインフラという考え方が求められつつあり、グローバル化時代における都市や地域の生き残り策として期待が集まっている。

(3) 自然災害リスクの増大、インフラの老朽化

地球温暖化やヒートアイランド現象の顕在化とともに

に、世界各国で自然災害のリスクが高まりつつあり、防災・減災への関心も著しく高まっている。国際的な規模で見れば、自然災害のリスクの増大の主な要因は、台風や豪雨、高潮等、気候変動にともなう異常気象と、発展途上国を中心とした急速な人口増加である。

気候変動にともなう異常気象は、すでに地域的には顕在化しており、集中豪雨や熱波等の極端な気象が世界各地で増加している。さらに、すでに地球温暖化の影響を受けて海面上昇も始まっており、今後さらに、人工資本が集積している沿岸域において、高潮や暴風の被害が増加すると予測されており、気候変動が高い確度で進行するとすれば、自然災害の発生リスクは高まると見込まれる。特に、局地的な集中豪雨の被害は、想定規模以上の降雨が発生したことが被害を大きくさせた原因となっており、対応策が求められている。

また、発展途上国を中心とした急速な人口増加も、今後も継続することがほぼ確実視されている。防災施設や上下水道等の生活インフラが整わない状況において、無秩序に住宅地等の生活圏を広げ、自然災害の発生リスクの高い地形地質の場所にも、住宅や商業施設が建設されてしまうことで、災害に晒される確率（暴露リスク）を高めてしまうことが発展途上国における自然災害の大きな要因となっている。つまり、気候変動と都市の人口集中から、自然災害は、発生リスクと暴露リスクの両方が高まっている状態にある。

一方で、防災・減災対策は、政府や地方自治体の重要な役割のひとつであるが、日本は1,000兆円の債務を抱え、極めて厳しい財政状況にある。GDP比で見た国全体の債務残高は、先進国の中で極めて高い水準にあり、国や地方自治体のいずれにおいても防災・減災を含めた公共事業を積極的に行う財政的な余裕はない状態にある。さらに日本においては、防災・減災の施設に限定されるものではないが、社会資本全般の老朽化の問題が大きい。

現在、高度経済成長期に建設された多くの土木インフラが老朽化による更新時期を迎えている。近年も、老朽化したトンネルや道路等における事故が発生しており、今後の

懸念はますます大きくなる。国土交通省の推計では、現在の社会資本だけを対象としても、老朽化による更新に係る費用が今後増大し、2035年以降には維持更新費用が莫大なものになることが予測されている。このため、社会資本整備においては、維持管理や更新の低コスト化、多様な主体による負担の分散化等が求められる状況にある。

防災・減災の文脈において、グリーンインフラは、自然災害リスクの変化を踏まえて、自然災害の被害を確実に制御できるものは少ないが、生態系を活用することで計画的な土地利用を推進することが、災害の暴露リスクを下げ、想定規模以上の災害発生に対する備えとして有効であると考えられている。

一方、グリーンインフラの特徴として、森林等生態系を使うことで安価なコストによる整備や管理、地域へのさまざまな便益の発揮による多様な主体の参画促進を実現できると考えられており、グリーンインフラによるコスト低減効果にはさまざまな議論もあるが、老朽化する社会資本の維持更新費の抑制に貢献することが期待されている。

(4) 地球環境問題

当然のことながら、地球環境問題の深刻化は、グリーンインフラの推進における大きな原動力となっている。特に、地球環境問題の中でも、温室効果ガスの増加による気候変動、地球温暖化の影響に関する研究が活発に行われ、数多くの研究成果が得られている。地球温暖化の影響として、永久凍土や氷河の融解、洪水や干ばつの発生、食糧生産の変化、熱波やヒートアイランドの増加、野生動植物の絶滅等、多岐にわたる影響が世界中で観測されており、今や地球環境問題の代表例として幅広く知られている。

地球温暖化を始めとした地球環境問題の顕在化は、2000年代以降、世界的な共通認識が進み、国際的な目標設定や対策の議論が急速に進んでいる。特に、気候変動の問題に関しては先行して議論が進み、1997年の京都議定書の採択を経て、2015年のパリ協定において世界全体で大幅な温室効果ガスの削減が約束され、今後一

層の対策が求められることになっている。

また、生物多様性においても、2010年の名古屋市で開催された生物多様性条約締約国会議において、2020年までの世界共通目標（愛知目標）が採択され、野生動植物の保全とともに、持続可能な生物資源の利用に向けた取り組みが強く求められている。さらに、近年では、地球環境問題は、社会的課題のひとつとして扱われるのではなく、貧困や福祉、教育等、さまざまな分野や主体と結びつけた議論がなされている。2015年の国連総会において決議されたSDGs（持続可能な開発目標）は、環境だけでなく、幅広い社会課題の関係性をつなげ、政府や民間企業、すべての主体に対する取り組みの参画を求めている。

つまり、近年の国際的な議論は、環境問題を単一の分野としてとらえるのではなく、さまざまな分野の統合化が進んでいるともとらえられる。こういった議論は、自然の多機能性を活かし、多様な主体の連携により、さまざまな社会課題の解決を目指すグリーンインフラの議論と高い親和性がある。このため、グリーンインフラの考え方は、SDGsを始めとして、国連防災世界会議、気候変動枠組条約、生物多様性条約、G7首脳国会議等、さまざまな国際会議において推奨されている。

グリーンインフラを後押しする環境保全の論点として、近年拡大が目覚ましい環境市場という、もうひとつのポイントがある。世界のあらゆる場所において、開発と保護の二項対立的な構図が長く続いてきたが、2000年代以降、地球環境問題の認識が共有されるとともに、温室効果ガスの排出権取引を始め、温室効果ガスの削減技術、環境保全型農林水産物、エコツーリズム等、環境に関する市場価値の顕在化が急速に進んでいる。グリーンインフラ全体の市場ではないが、国際的な研究プロジェクト（TEEB：生態系と生物多様性の経済学）の報告においても、生態系保全に関わる認証された農林水産物等、生物多様性保全に関わる市場だけでも、世界中で将来的な拡大が予測されている。

すなわち、地球環境保全の取り組みに対して、倫理的価値とともに市場価値が認識されることで、それまで

以上に幅広い主体から関心を集め、経済活動を伴った環境保全の取り組みが進んでいる。こういった状況において、グリーンインフラの概念は、自然を「保護する」ではなく、「活用する」という視点を重視している。このため、グリーンインフラという考え方は、現在の環境市場の拡大をけん引する役割を担うことで、企業等の経済活動を駆動力としながら、地球環境問題への貢献を果たす方策としても期待されている。

2 | 今、世界のグリーンインフラは

2000年代に入り、注目が集まったグリーンインフラは、ここ数年、世界において、経済振興、防災・減災、環境保全の取り組みをつなぐ、世界共通のキーワードになりつつある。欧州においては、欧州委員会（EC：European Commission）が、2013年6月に「欧州グリーンインフラ戦略」を発表したことが大きな契機となり、自然環境を利用した地域開発を進める取り組みに大きな関心が集まりつつある。

2015年6月、欧州各国の環境政策の実務家が集う“Green Week”では、「グリーンインフラ」は、おそらく最頻出のキーワードであった。ここでは、欧州閣僚からグリーンインフラという概念の重要性が示され、気候変動への適応策、水資源の確保、地域資源を活用した観光業の振興、環境保全型の農林水産業の展開等、地域社会が抱える社会的課題の解決策としてのグリーンインフラの活用に向けた活発な議論がなされている。

一方、米国においては、グリーンインフラは、雨水管理、洪水対策と環境保全を同時に実現させる手法としてとらえられており、雨水管理機能を高めるグリーンインフラの整備を推進する制度構築、技術蓄積が進んでいる。さらに、近年では、ハリケーン等の災害復旧においても、グリーンインフラの視点を取り入れられ、気候変動適応や防災・減災の側面からも大きな注目を集めている。

このような欧米の動向を踏まえ、前途の通りさまざまな国際会議においても、グリーンインフラの推進を後押しする動きが活発化している。つまり世界では、グリー

ンインフラは、環境保全、地域開発、防災・減災等のさまざまな分野を融合する新しい概念として取り入れられつつある。

(1) 欧州におけるグリーンインフラの展開状況

欧州のグリーンインフラは、直言すれば、「自然環境保全から地域開発」を進めるテーマとしてとらえられる。欧州の国、都市の行政文書を見ると、生態系の多機能性とネットワーク性に着目されていることが多い。特に、欧州委員会¹におけるグリーンインフラの定義は、多様な生態系サービスの発揮と、自然的土地利用のネットワーク構築に重きが置かれている(EC(2013))。また、欧州の国や都市の空間計画や環境計画においても、頻繁にグリーンインフラという文言が用いられているが、その多くが生物多様性保全の視点を重視しながら、多様な生態系サービスの発揮を強調したものとなっている。

生態系サービスとは、森林の水源涵養機能や洪水の抑制機能、レクリエーションの場の提供等、自然的な土地利用(森林、農地、緑地、河川、湿地等)が人間の活動にもたらすさまざまな恵みのことである。そして、欧州の環境政策としてのグリーンインフラの新しさは、この生態系サービスの確保・向上に焦点を当てたことであるといっても過言ではない。

欧州は、世界的な環境政策の先進地域として見られているが、実際のところ、2000年代から注目が集まった自然環境分野や生物多様性保全に対する社会的な関心は、なかなか高まらない状況であった。数年前まで、欧州委員会は、「生物多様性保全」をキーワードに、生物多様性の保全と持続可能な利用を進める「欧州生物多様性戦略」の推進に向け、希少な生物や生態系に着目し、域内の自然地をつなぐエコロジカルネットワークの推進(自然地の連続性を担保する)に力を入れていた。

しかし、この自然環境、生物多様性保全を政策目標に掲げるだけでは、環境以外の部局に対して十分な理解が得られないという状況であった。この状況を打破するために導入された概念が「グリーンインフラ」である。グリーンインフラは、自然環境を守る存在とはせず、人間が

活用する対象ととらえ、また人間活動への便益(サービス)を発生させることを目的化している。簡単にいえば、グリーンインフラの概念は、“生きものの保全”から、“自然の機能の利用”に目的を変えることで、経済活動と環境保全を融合するロジックを構築したと言える。

2013年に策定された欧州委員会の「欧州グリーンインフラ戦略」は、欧州域内におけるグリーンインフラの取り組みを統合したものとも言える。欧州グリーンインフラ戦略は、欧州議会において決議され、欧州政府として欧州域内の行政機関が立案する計画や事業においてグリーンインフラを推進する根拠となっている。そして、欧州委員会のグリーンインフラ戦略の策定や欧州各国の議論は、欧州の「生物多様性戦略」の達成に向けた現実的な方策として、都市再開発、農林水産業振興、観光レクリエーション等、さまざまな領域において生物多様性保全の取り組みを推進させる機会になったと言える。

しかし、欧州のグリーンインフラの推進は、生物多様性保全への関心がひとつの議論の基点ではあるが、近年は、自然環境保全の取り組み推進だけを目的としてはいない。現在、欧州の環境政策担当者の大きな関心は、生物多様性保全への貢献もさることながら、地域開発、防災・減災に有効なグリーンインフラ事業の推進に向いている。実際、欧州閣僚も参加した2015年の“グリーンインフラ会議”においては、生物多様性保全よりも、地域開発、防災・減災の効果に焦点が集まっていた。

さらに、欧州委員会は、関係者へのグリーンインフラの理解を広げるため、欧州委員会グリーンインフラの考え方をまとめたパンフレットや、グリーンインフラのモニタリングや実施例の共有ができるグリーンインフラライブラリーの構築を進めている。また、2014年からは、多様なステークホルダーとの効果的な連携と、戦略的な運用のための機会を設け、政府や企業、自治体の担当者の人材育成が進められている。

さらに、資金的な支援として、グリーンインフラによる事業の創出支援にも着手している。2015年から欧州投資銀行と欧州委員会が共同して新たな事業ファンド

(NCFF : Natural Capital Financing Facility) が創設され、2016年から本格的にグリーンインフラの事業化に向けた支援が進められている。

欧州グリーンインフラ戦略は、当初想定した幅広い層に対して生物多様性保全の浸透を図るツールとして、欧州生物多様性戦略の目標達成を目指しながらも、既存の生態系や緑地を活用した取り組みに焦点を当てつつ、地域経済の活性化等、地域開発や防災・減災等の社会課題への解決策としてグリーンインフラの推進が図られている。

(2) 米国におけるグリーンインフラの展開状況

欧州のグリーンインフラの特徴が、「生物多様性」と「地域開発」だとすると、米国のそれは「雨水管理」と「洪水対策」の側面が重視されている。もちろん、グリーンインフラの基本的な概念である、「自然の機能を活かす」という点においては欧州と共通しているが、雨水管理に関わる機能に焦点を当てている点が特徴である。

米国環境保護庁 (EPA : United States Environmental Protection Agency) ²⁾ は、2008年に「グリーンインフラによる雨水管理の行動戦略 (グリーンインフラ行動戦略)」を策定し、その後数回改定を行いつつ、グリーンインフラの推進に向けた方策が整理されている。米国の環境保護庁のグリーンインフラ行動戦略は、米国各地において問題となっている雨水管理、特に合流式下水道からの越流による水質汚濁への対応として、米国の水質浄化法の行動計画としてとらえられる。

したがって、米国の環境保護庁のグリーンインフラに関する行政文書の記載に関しては、いずれの定義の文章においても、はっきりと雨水管理に関する重要性が強調されている。そして、米国のグリーンインフラでは、主な対象施設としては、雨水管理を前提とした「道路、河川、屋根緑化、街路樹、遊水池、雨水浸透型花壇」が提示されており、欧州で記載されている「森林や農地、湿地、干潟」等の純粋な自然的な土地利用とは大きく異なっている。

このため、米国では、森林や湿地等、いわゆる自然の持つ生態系サービスの重要性というよりも、雨水管理に有

効なグリーンインフラ設備 (雨水管理施設、緑道、植生帯、浸透升等) に焦点が定まっている。そして、米国環境保護庁のグリーンインフラ行動計画には、雨水管理に焦点を当てたグリーンインフラとしての有効性や運用、連携手法、資金確保の手法等、雨水管理におけるグリーンインフラの推進のあり方が具体的に記載され、これまでにさまざまな施策が展開されている。

さらに、近年、米国では、さらにグリーンインフラに注目が集まった背景として、ハリケーンに対する復興過程がある。ハリケーン・サンディの復興計画においては、国際的なコンペが開催されたが、その際にグリーンインフラの基本概念である「生態系の活用」といった視点が数多く用いられることになった。また、グリーンインフラは、米国の気候変動対策計画「Climate Action Plan」の中に組み込まれ、今後予見される異常気象に対する災害対策としても重要視されている。2015年には、大統領令として、官民連携によるグリーンインフラの推進に向けた方針 (Executive Office of President of United States) が示され、連邦機関や関係機関に対するグリーンインフラの積極的活用が推進されている。

こういった災害の復興過程におけるグリーンインフラの適用においては、雨水管理としての生態系の浸透機能、水貯留機能だけでなく、高潮等の災害時における洪水等の被害の緩衝帯としての役割も期待されている。つまり、グリーンインフラは、災害への被害軽減としての意味だけでなく、災害の暴露を回避する場としての役割も期待されている。したがって、米国では、局所的な空間の洪水被害、水質汚染と環境保全に向けた「雨水管理」とともに、総合的な「防災・減災」の視点も取り入れたグリーンインフラの推進に着手している。

(3) 国際会議におけるグリーンインフラの展開状況

欧州や米国の動きと呼応しながら、さまざまな国際条約、国際会議においてもグリーンインフラの推進が提唱されている。ただし、国際連合や国際自然保護連合等、国際会合においては、グリーンインフラに類似する Eco-DRR (生態系を活用した防災・減災 : Ecosystem

based Disaster Risk Reduction) という概念が頻繁に用いられる。

Eco-DRRとグリーンインフラは、細かな相違点はあるが、生態系の活用による社会資本整備を推進する基本的な考え方は同じである。国際連合は、国連防災世界会議において各国の防災・減災の取り組みの推進を図っているが、2015年に仙台で開催された第3回国連防災世界会議において、2015年以降の防災・減災に関する国際的指針として「仙台防災枠組2005-2015」が採択され、ここでもEco-DRRの推進は提唱されている。

また、防災・減災におけるEco-DRRの重要性に関しては、生物多様性条約においても取り上げられている。2014年の韓国・平昌で開催された第12回締約国会議では、各国が国内の災害リスク削減に関する施策の中で生態系を活用した手法を取り入れるよう勧告している。また、気候変動枠組条約においては、パリ協定が採択された2016年の第21回締約国会議において、異常気象による洪水等に対する気候変動の適応策としてグリーンインフラの推進が求められている。

こうした流れを受け、2016年、日本で開催されたG7会合においてもEco-DRRやグリーンインフラが取り上げられた。環境保全の議論の場だけでなく、グリーンインフラは、G7伊勢志摩首脳会議の付属文書である「質の高いインフラ投資の推進のためのG7伊勢志摩原則」において、今後の経済・開発戦略としてのインフラの整備の推進方策のひとつとして位置づけられている。

このようにグリーンインフラは、国際会議の場においては環境保全だけでなく、防災・減災、経済・開発の文脈の中で明示されており、多様な文脈からの議論の統合を進めるための手法として期待が集まっている。

3 | 日本におけるグリーンインフラとは

欧米の定義等を参考にすれば、グリーンインフラは、自然の仕組みや機能を活用したインフラ施設整備、土地利用管理のあり方を指す概念であり、環境と防災減災、地方創生が融合された取り組みとも理解される。この概

念としてとらえると、グリーンインフラの要素となる取り組みとしては、水質浄化・浸透機能を持った屋上緑化や街路樹や植生帯の整備、遊水機能を持つ公園緑地や農地、河川、森林の整備、防災・減災の緩衝機能を有する海岸林、砂浜、サンゴ礁の再生、観光レクリエーションの場となる自然保護区、再生可能エネルギーを活用した土地利用等、自然の資源や機能を活用した多岐にわたるインフラ施設整備、土地利用が該当すると考えられる。

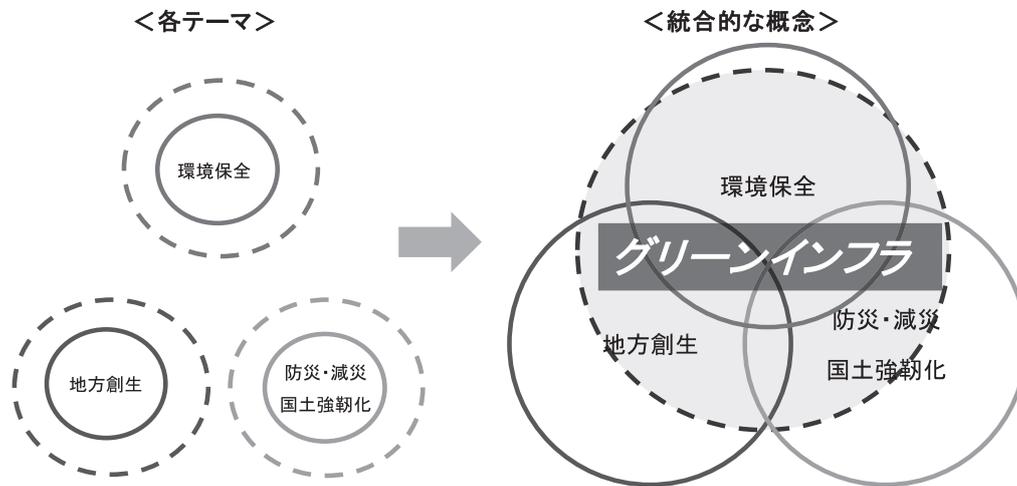
しかし、わが国では、古くから森林、農地、都市、公園緑地、河川、沿岸等、さまざまな分野において、自然環境の多機能性を活用した社会資本整備、土地利用の取り組みが行われており、グリーンインフラとしてとらえられる取り組みは存在する。

現在、注目されているグリーンインフラとは、これらの既存の自然の機能を活用した取り組みを後押しするものであるとともに、グリーンインフラの要素となる取り組みのハードとソフトの対策をより効果的に連動させ、また異なる土地利用における個々の取り組みの空間的なつながりを強化することで、一層大きな社会、経済的な便益の確保を目指す動きであるとも言える。

(1) 日本におけるグリーンインフラの政策動向

わが国の自然の機能を活用した取り組みは数多く実施されてきたが、海外のグリーンインフラという言葉が紹介されてからは、いまだ日が浅い。欧州のグリーンインフラの動向が初めて日本国内で紹介されたのは、2013年11月、(公財)日本生態系協会の主催により開催された国際フォーラムである。当時、欧州環境省の専門家から、欧州グリーンインフラ戦略に関する紹介があり、国会議員や政策担当者からグリーンインフラへの高い関心を集めたことが日本でのグリーンインフラの議論のきっかけと言える。その後、国会内でも「グリーンインフラ」という言葉への関心が高まり、安倍総理大臣をはじめ、衆議院災害対策特別委員会、衆議院予算委員会等においてもグリーンインフラに関連する議論が行われ、わが国におけるグリーンインフラの政策的な活用に関する注目が集まった。

グリーンインフラの概念のイメージ



出所：三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

このような国会での議論を踏まえ、グリーンインフラに関連する行政計画も検討されはじめた。まず、2014年6月に閣議決定された国土強靱化基本計画では、環境分野における国土強靱化施策の推進方針として、海岸林や湿地等の自然生態系が有する防災・減災機能や平時の生態系サービスを評価し、それらを積極的に活用した防災・減災対策を推進することが掲げられた。

また、2015年8月に閣議決定された国土形成計画においては、「本格的な人口減少社会において、豊かさを実感でき、持続可能で魅力ある国土づくり、地域づくりを進めていくために、社会資本整備や土地利用において、自然環境が有する多様な機能（生物の生息・生育の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等）を積極的に活用するグリーンインフラの取組を推進する。このため、社会資本整備や土地利用におけるグリーンインフラの考え方や手法に関する検討を行うとともに、多自然型川づくり、緑の防潮堤及び延焼防止などの機能を有する公園緑地の整備等、様々な分野において、グリーンインフラの取組を推進する」ことが明記された。なお、同日付で閣議決定された国土利用計画においても同様の方針が明記されている。

さらに、2015年9月に閣議決定された社会資本整備重点計画においては、「多自然型川づくりや緑の防潮

堤、延焼防止等の機能を有する公園緑地の整備など、自然環境が有する多様な機能を活用するグリーンインフラの取組により、自然環境の保全・再生・創出・管理とその活用を推進する」ことが明記された。また、グリーンインフラの推進については、「国土強靱化アクションプラン2016」や、地球温暖化に関する「適応計画」、「森林・林業基本計画」に掲載され、環境省からはグリーンインフラの類似の概念であるEco-DRR（生態系を活用した防災・減災）に関する考え方が整理されている（環境省（2016））。

このように関係省庁においても、グリーンインフラに関する議論が始まり、政府の関連計画においてもグリーンインフラの概念、重要性、施策の推進が位置づけられつつある。

(2) わが国のグリーンインフラの展開に向けて

グリーンインフラの政策について検討が進んでいるものの、政府計画としては2015年になって初めて「グリーンインフラ」という文言が導入されたばかりであり、現時点ではグリーンインフラと称する事業、取り組みはまだ少ない。

しかし、冒頭に述べた通り、わが国では自然の機能を活用する取り組みが古くから実施されており、森林や農地、河川、公園等、さまざまな空間において、自然の機能

を活用した事業や取り組みでも豊富な実績を有している。グリーンインフラへの社会的関心が高まる中、これらの既存の取り組みを基点としながら、各取り組みの活動をさらに活性化させ、これらの相互の連携を推進することで、グリーンインフラとしてより大きな効果が生まれることが期待される。

一方で、グリーンインフラという考え方が求められる理由として、多様化する社会課題と国民のニーズを統合的に議論するためのキーワードとしてとらえることも妥当かもしれない。実際、グリーンインフラは、既存の多様な分野、主体、空間で行われる施策や事業、取り組みを推進しつつ、それらを自然の資源、多様な機能の活用の観点から連携を推進し、新たな社会的価値を創出する概念

としてとらえられる。

つまり、グリーンインフラは環境保全型のインフラを進めるための概念ととらえられつつも、まずはさまざまな社会課題を結びつけて、多様な主体が新たな日本の生き残り策について、議論できる場所を創るためにグリーンインフラが活用されることが大事かもしれない。

なお、2017年1月には、日経BP社より、日本初のグリーンインフラの書籍「決定版！グリーンインフラ」が出版される。本書は、40名以上の研究者、実務家からの詳細な情報を含め、国内外のグリーンインフラの動向、関連事例が紹介されている。本稿でグリーンインフラに関心を持っていただいた方は、ぜひご覧いただきたい。

【注】

- ¹ 多様な生態系サービスを楽しむためにデザインされ、管理されている自然環境・半自然環境エリアおよびそのほかの環境要素（動植物、景観等）をつなぐ戦略的に考えられたネットワーク。
出典：EU Green Infrastructure Strategy, Communication from the Commission
- ² グリーンインフラは植生や土壌、自然のプロセスを用いて、水管理を行い、より健全な都市環境を創出する。市や州規模では、生息地の確保や洪水防止、大気質・水質の浄化をしてくれる自然エリアの集合体のことを指す。近隣地や敷地といった空間でも、水を吸収・貯留することにより、自然を模倣した雨水管理システムも対象となる。
出典：米国環境保護庁ホームページ “What is Green Infrastructure?”

【引用文献】

- ・ European Commission. (2013) EU Green Infrastructure Strategy, Communication from the Commission. http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm (2016年10月25日確認)
- ・ 米国環境保護庁 (EPA) ホームページ “What is Green Infrastructure?” http://water.epa.gov/infrastructure/greeninfrastructure/gi_what.cfm (2015年9月25日確認)
- ・ 環境省 (2016) 「生態系を活用した防災・減災に関する考え方」環境省ウェブページ <http://www.env.go.jp/nature/biodic/eco-drr/pamph01.pdf> (2016年10月25日確認)
- ・ 西田貴明、岩浅有記 (2015) わが国のグリーンインフラストラクチャーの展開に向けて～生態系を活用した防災・減災、社会資本整備、国土管理～。季刊政策・経営研究2015 Vol.1 p46-55.
- ・ 西田貴明 (2016) 「グリーンインフラ」で地方創生～自然の力活用し整備、経済効果も。時事通信社、金融財政ビジネス (2016年1月25日号) p14-18.