

都市スケールでの戦略的な グリーンインフラ導入策の検討 - 金沢市を例にした防災・環境・経済の統合 -

上野 裕介¹・小島 葉月²・長谷川 啓一³

¹正会員 石川県立大学准教授 生物資源環境学部環境科学科 (〒921-8836 石川県野々市市末松 1-308)

E-mail: uenoyu@ishikawa-pu.ac.jp

²学生非会員 元・石川県立大学学生 生物資源環境学部環境科学科
(〒921-8836 石川県野々市市末松 1-308)

³正会員 株式会社福山コンサルタント 地域・環境マネジメント事業部
(〒112-0004 東京都文京区後楽 2-3-21 住友不動産飯田橋ビル)

E-mail: k.hasegawa@fukuyamaconsul.co.jp

近年、欧米諸国を中心にグリーンインフラの導入と整備が進んでおり、我が国でも注目を集めている。本論文では、これまで研究が不足していた都市スケールでのグリーンインフラの戦略的な導入に向けたプロトコルの一例を金沢市を例に示した。本研究では、人口や事業所数などの社会経済の情報と、災害リスクと緑地環境の指標をもとに、クロス集計を行い、市内の小学校区を4つのゾーンに整理し、それぞれについて効果的なグリーンインフラの導入策を検討、各地の事例を基に提示した。その結果、グリーンインフラ整備は、地域づくりにおける新たな社会資本としての可能性を秘めているものと考えられた。解析には、公的機関のオープンデータをを用い、全国の自治体に適用可能な汎用性の高い手法となっている。

Key Words : green infrastructure, Eco-DRR, planning, sustainable development, ecosystem service

1. 背景

近年、欧米諸国を中心に、グリーンインフラ (Green infrastructure¹⁾²⁾) の計画や整備が進み³⁾⁴⁾⁵⁾、我が国においても注目を集めている⁶⁾⁷⁾。グリーンインフラは、自然環境の持つ力や仕組みを社会資本整備、防災減災、国土管理に活かす概念であり、1990年代末からEU諸国と米国を中心に発展してきた⁸⁾。現在、世界各国で防災や気候変動への適応策、地域経済の振興、農林水産業の活性化など、様々な政策や社会経済の文脈で用いられるようになっている⁷⁾⁹⁾。

我が国では、平成27年に閣議決定された今後のインフラのあり方を定めた国土形成計画と社会資本整備重点計画において、グリーンインフラの推進が打ち出されている。これらの中で、グリーンインフラに関し『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(生物の生息の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制など)を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進めるもの。』とされている。具体的な取り組みとしては、多自然川づ

くりによる本来の自然環境の保全・創出、利用と自然環境保全や景観も考慮した緑の防潮堤、公園緑地による都市防災性の向上などが挙げられている⁶⁾。

国内でも、既にいくつか先進的な取り組みが見られている⁷⁾。例えば、福岡県福津市の上西郷川では、度重なる河川氾濫に悩まされていたが、住宅街の整備を契機に河川整備事業として川幅を広げ、親水空間を整備することにより治水と環境保全の両立に成功した⁹⁾。同時に、水質浄化と動植物の生息環境が改善したほか、子どもたちの新たな学びや遊び場や地域住民の憩いの場となり、地域社会にも貢献している⁹⁾。また超高層ビルが立ち並ぶ東京都千代田区の手賀町では、約3600㎡にわたる「大手町の森」が整備され、街と街、地上と地下をつなぐ結節点となっている¹⁰⁾。ここでは、オフィスビルの外溝に地域在来の樹木や草本を配した緑地空間を整備したことで、人々が集い、新たな交流や人の動きが生まれている¹⁰⁾。さらに身近なグリーンインフラ実装策も提案され始めている。千葉県船橋市において住宅地の雨水調整池を網羅的に調査し、調整池の形状によっては容易にグリーンインフラとして整備することができることが示さ

れた¹¹⁾。例えば、一部の調整池には底面に土や植生が存在しており、それらは全国的に減少している自然湿地の代替地として生物多様性保全に寄与することや、大型の調整池ほど、内部に管理用のスロープが設置されており、それらは工夫によって地域住民の親水空間として活用できることがわかった¹¹⁾。このようにグリーンインフラは、従来型の自然再生や緑化としてのツールとしてだけでなく、自然や緑の価値を引き出すことで、地域の活性化や魅力の向上など、社会経済にも寄与しうる。

さらにグリーンインフラは、市全体の街づくりにも活かされようとしている。茨城県守谷市では、民間コンサルタントと包括協定を結んで、官民連携でグリーンインフラを活用した街づくりを進めている¹²⁾。市民公園や調整池の利活用等の施策を通じ、市の有する自然をグリーンインフラとして活用し、周辺都市との差別化による都市間競争力の強化を目指している¹²⁾。

このようにグリーンインフラが地域の課題解決や魅力向上に役立つ事例が増えてきた一方で、その多くがインフラの再整備に伴う課題解決型の点事業（個別地区ごとの取り組み）であり、より広域的な視点から都市全体を俯瞰して地域の課題を洗い出し、戦略的にグリーンインフラを導入するという都市計画論は不足している⁷⁾。そこで本研究では、金沢市を例として、オープンデータを用いて市の課題や資源を統合的に把握し、都市スケールでのグリーンインフラの戦略的な導入にむけた具体的プロトコルを検討することとした。具体的には、1) 金沢市におけるグリーンインフラ活用のポテンシャルを経済・環境・災害リスクの観点から整理し、ゾーニングを行う。次に、2) ゾーニング結果から見えてくる課題を基に地域特性を踏まえたグリーンインフラ実装策を検討する。

2. 方法

(1) グリーンインフラ活用ポテンシャルのマッピング

金沢市におけるグリーンインフラ活用のポテンシャルを面的に把握するため、社会経済・防災・環境にまつわる5つのオープンデータ（居住人口¹³⁾、事業所数¹⁴⁾、浸水想定区域¹⁵⁾、土砂災害警戒区域¹⁶⁾、緑地環境）を用い、GISによるマッピング化を行うこととした。ここで行政が作成したオープンデータを用いた理由は、客観性と信頼性を担保できる点と、金沢市に限らず日本全国で同水準のデータが入手できるからである。したがって本研究で用いるアプローチは、他地域での検討に容易に援用でき、地域間比較も可能である。

緑地環境の指標には、緑地面積そのものではなく、国土交通省が公表している都市の生物多様性指標¹⁷⁾のうち、指標1「緑地等の現況」を用いることとした。この

指標1は、以下の計算式(1)によって求められ、緑地面積が大きくなるほど生物多様性の評価も高くなる傾向がある。このため、GIの基盤となる緑地面積と生物多様性保全を同時に考慮できる利点がある。

$$\frac{a}{b} \times 100 \quad (1)$$

ここで、aは「都市計画域における生物多様性確保のポテンシャルを有する緑被地・水面等の総面積」を、bは「都市計画区域の面積」を表す。

なお本研究では、各指標の集計単位は小学校区とした。この理由は、小学校区は地域における社会的・地理的に一体となった構成単位とみなすことが可能であり¹⁸⁾、校区内では町内会や子供会など住民同士の交流があり、地域課題の共有や合意形成が比較的容易と考えられるからである。また解析範囲は、金沢市の都市計画区域内に限定した。この理由は、金沢市のおよそ半分の地域は山林であり、本研究で対象とする都市とは別のタイプのグリーンインフラが必要なため、導入策の検討方法も異なるからである。

(2) グリーンインフラ活用ポテンシャルのゾーニング

グリーンインフラの導入策を金沢市全域で検討するため、金沢市を災害リスクと環境指標を基に4タイプに分け、ゾーニングを行うこととした。

災害リスクの計算には、「浸水想定区域¹⁵⁾」と「土砂災害警戒区域¹⁶⁾」の面積を使用し、両者が各小学校区域に占める面積割合を、それぞれ浸水リスクと土砂災害リスクの指標値とした。ここで、災害リスクの計算に浸水想定区域と土砂災害警戒区域を用いた理由は、2つある。第1に、全国の自治体で類似のリスクマップが作成されており、地域によらず同様の比較が可能である。第2に、金沢市の特徴的な地形と土地利用にある。金沢市の中心部には、犀川と浅野川の2本の河川が並行して流れており、この2本の河川に刻まれた谷と、谷に挟まれた細長い台地に沿って城下町や旧市街地が形成されてきた（図-1）。またこの2本の河川の両岸には、河食崖が形成されており、土砂災害のリスクもある。さらに戦後は、この台地の末端から海にかけて広がる低地（扇状地）や、河川と河食崖の間のわずかな平地、市街地を取り囲む丘陵斜面で住宅開発が進み、たびたび洪水や土砂災害の被害にあつてきた。このため本研究では、災害リスクとして、浸水想定区域と土砂災害警戒区域を用いた。

次に、上記で計算した各小学校区域に占める浸水想定区域の面積割合を、金沢市内の全小学校区で比較し、平均値を求めた。さらに、求めた平均値（浸水想定区域：25.0%、土砂災害警戒区域：5.4%）を閾値として、この値よりも高い、すなわち小学校区に占める浸水想定区域

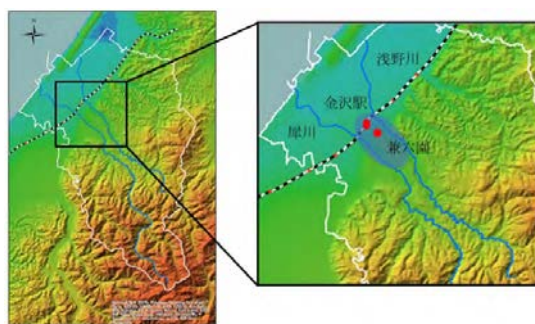


図-1 金沢市の色別標高図。兼六園を含む旧市街（城下町）は、犀川と浅野川に挟まれた台地周辺に形成されてきた。白線は、金沢市の他市町村との境界線。

の面積の割合が、金沢市内の小学校区の平均値よりも高い小学校区を、「浸水リスクが高い」小学校区と判定した。逆に、平均値よりも低い小学校区を「浸水リスクが低い」小学校区と判定した。同様に、土砂災害警戒区域についても金沢市内の全小学校区の平均値を求め、小学校区ごとに「土砂災害リスクが高い」、「土砂災害リスクが低い」を判定した。最後に、浸水リスクと土砂災害リスクの一方、あるいは両方ともに高い小学校区を「災害リスクが高い」小学校区、浸水リスクと土砂災害リスクが両方ともに低い小学校区を「災害リスクが低い」小学校区とした。

緑地環境の指標についても、災害リスクと同様に、金沢市内の全小学校区の平均値と比較し、平均値よりも高い小学校区を「緑地環境が多い」小学校区、平均値よりも低い小学校区を「緑地環境が少ない」小学校区とした。

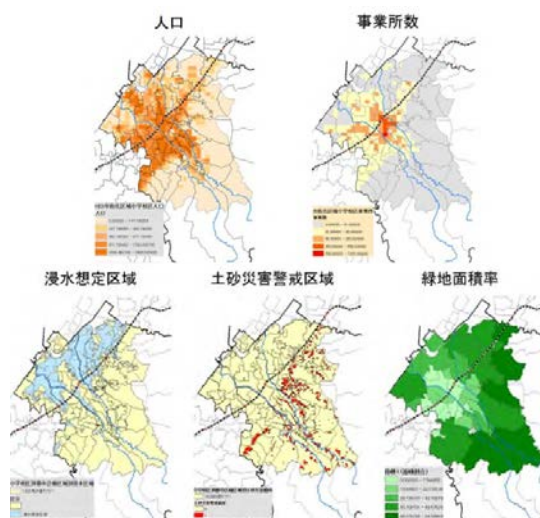


図-2 金沢市の都市計画区域における人口、事業所数、浸水想定区域、土砂災害警戒区域、緑地面積率のマップ。緑地面積率は小学校区単位で集計。いずれも色が濃いほど、量が多い、もしくはリスクが高いことを示している。

表-1 ゾーニングに使用したタイプ分類

区分		災害リスク	
		低	高
地 緑	多	ゾーン1	ゾーン2
	少	ゾーン3	ゾーン4

これら災害リスクと緑地環境の指標をもとに、クロス集計を行い、災害リスクが低く・緑地環境が多い小学校区をゾーン1、災害リスクが高く、緑地環境が多い小学校区をゾーン2、災害リスクが低く、緑地環境が少ない小学校区をゾーン3、災害リスクが高く、緑地環境が少ない小学校区をゾーン4と分類した（表-1）。

3. 結果

(1) 金沢市のグリーンインフラのポテンシャル

国や自治体が公表するオープンデータを用いて、金沢市の特徴をマップ化した結果、人口や事業所数の多い地域であっても災害リスクが高い地域が多くあること、また事業所数が少なく、人口が多い場所（密集した住宅地がある場所）では緑地環境が少ないことがわかった（図-1, 2）。人口は、2本の河川の周辺と鉄道沿線、線路から北西方向にある海にかけての地域に集中していた。事業所数は、特に2本の河川に挟まれた狭い地域に集中していた。金沢市の各小学校校区に占める浸水想定区域の

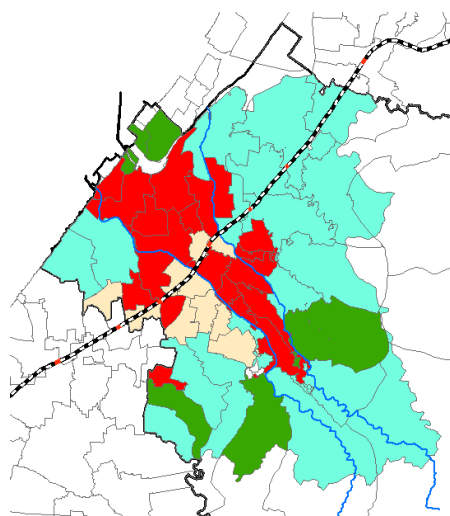


図-3 金沢市の都市計画区域における災害リスクと緑地環境指標によるゾーニング結果。緑色はゾーン1（災害リスクが低く、緑地環境が多い）、水色はゾーン2（災害リスクが高く、緑地環境が多い）、黄色はゾーン3（災害リスクが低く、緑地環境が少ない）、赤色はゾーン4（災害リスクが高く、緑地環境が少ない）を表す。灰色線は小学校区境界。

面積割合は、平均 25.0%であった。なおこの地域は、金沢駅や市役所、多くのオフィスビルが立地し、金沢市の中心市街地となっている。浸水想定区域は、2本の河川の周辺と、線路から海側にかけての広範囲に及んでいた。土砂災害警戒区域は、線路から南東方向にある山際にそって多くの区域が設定されていた。金沢市の各小学校校区に占める土砂災害警戒区域の面積割合は、平均 5.4%であった。小学校区ごとの緑地面積は、鉄道沿線の金沢市の西部で少なく、逆に北部から東部、南東部にかけて多くなっていた。これら緑地面積の多い校区は、山地に隣接した樹林の多い地域や水田地帯、海岸沿いの海岸林や海浜植生の豊かな地域であった。

(2) 各ゾーンの分析結果

災害リスクと緑地環境の指標を基に、都市計画区域内の小学校区を 4 タイプに分類した（図-3）。

a) ゾーン1

災害リスクが低く、緑が多いゾーン1は少なく、南東部の山地に隣接した樹林の多い地域や北西部の金沢港周辺に点在した。

山間部の校区では、緑地環境は主に「樹林」によって構成されており、災害リスクは金沢市の平均値よりも低いものの、校区内に含まれる土砂災害警戒区域の面積割合が多少見られ、浸水想定区域は一部の校区を除き、ほとんど見られなかった。

海岸近く（金沢港周辺）の校区では、緑地環境は「海岸植生」や「その他の農用地」の面積が多い傾向があり、災害リスクは、浸水想定区域、土砂災害区域ともに、0 もしくは金沢市の平均値と比べて低い値となった（例：大野町小学校区、図-4）。

b) ゾーン2

災害リスクが高く、緑が多いゾーン2は、金沢市内の広範囲に分布しており、特に2つの河川の外側地域に分布していた。金沢市の北東部や駅沿線から海側にかけての地域は浸水リスクが高い一方、田んぼなど人の手が入った緑地の多い傾向がみられた（例：大浦小学校区、図4）。駅沿線から南東部の山地にかけての地域では、土砂災害リスクが高く、緑地環境では「森林」の面積が多い傾向があった（例：不動寺小学校区、図-4）。また山際と低地をともに持つ小学校区では、浸水と土砂災害の両方の災害リスクが高い傾向が見られた。

c) ゾーン3

災害リスクが低く、緑が少ないゾーン3は、金沢駅周辺や犀川中流の左岸側に分布していた。小学校区内の土地利用では、建物用地が占める面積が最も大きい地域が多くなっていた（例：明成小学校区、図-4）。

d) ゾーン4

災害リスクが高く、緑が少ないゾーン4は、2本の河川に挟まれた地域に集中していた。下流の小学校区は浸水リスクが高く、それよりもやや上流の校区は土砂災害

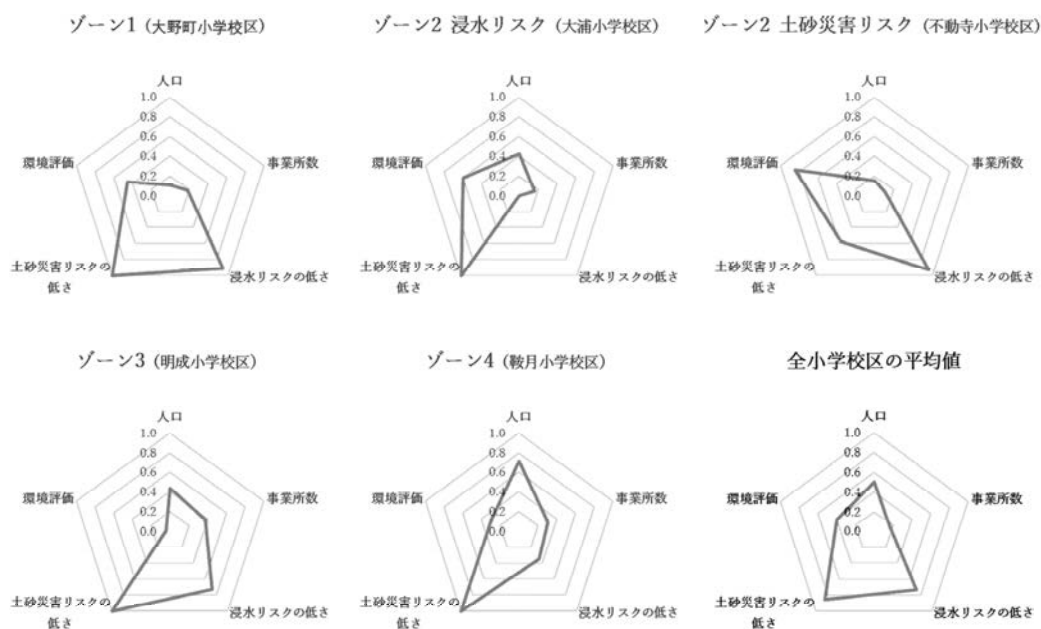


図-4 ゾーン別の典型的な小学校区の特徴（人口、事業所数、浸水リスク、土砂災害リスク、環境評価）。指標ごとに金沢市内で最も値が高い校区を1としたときの、相対値をプロットしている。

リスクも高くなっていた。ゾーン3と同様に事業所や人口が多い地域が多く、住宅地や会社などの建造物が広がっていた（例：鞍月小学校区、図-4）。

4. 考察

(1) 金沢市のグリーンインフラのポテンシャル

本研究では、国や自治体が公表するオープンデータを用いて金沢市の特徴をマップ化し、人口や事業所数の多い地域であっても災害リスクが高い地域が多くあること、また事業所数が少なく、人口が多い場所（密集した住宅地がある場所）では緑地環境が少ないことを明らかにした（図-2, 3）。金沢市には、兼六園をはじめとした緑地やオープンスペース、河川空間など、自然や緑に触れる場が多く残されている。一方で金沢市内には、近接して2本の川（犀川、浅野川）が流れており、浸水リスクの高いエリアが広がっていた（図-1, 2）。都市計画区域に限ればその面積割合は、全小学校区平均で25.0%にも上る。また山際には土砂災害警戒区域も多くあり、都市計画区域内の面積割合は、同様に5.4%であった。これらのことから、金沢市において浸水災害と土砂災害に備えることが急務である。これ以降は、本研究で分類した4つのゾーンについて、各ゾーンの特徴と効果的なグリーンインフラ導入策を検討していく。

(2) 各ゾーンに対するグリーンインフラの提案

a) ゾーン1

災害リスクが低く緑が多いゾーン1の地域では、緑や自然を活用し、都市の魅力向上につなげていくためのグリーンインフラの計画が有効であるだろう。例えば、大野町小学校区（図-4）は、都市部から少し離れた港町であり、歴史的な町なみが残され、歴史的まちなみの維持・保全と居住環境、防災基盤の整備の充実が計画されている¹⁹。この地域は、海外からの大型旅客船も発着する金沢港周辺であることと、金沢駅から一本の大きな道路を通してつながっていることからアクセス性が良いため、金沢市の新たな観光地としての可能性を秘めている。港周辺に緑豊かなオープンスペースや公園を整備することで、周辺の歴史的まちなみと合わせた観光スポットとし地域の活性化が期待される。また、山側の緑豊かな地域であれば、自然環境を活かしたレクリエーション施設や遊歩道などを充実させることで、地域住民の癒しや健康増進、環境教育に役立てることも可能であるだろう。

b) ゾーン2

災害リスクが高く、緑が多いゾーン2の地域では、そこにある緑を活用し、災害リスクに備えるためのグリー

ンインフラの計画が有効であるだろう。

例えば、浸水リスクが高い大浦小学校区（図-4）は、一帯が低地であり、周辺に河北潟や複数の河川があるため、大雨時にあふれた水が集中する地形になっている。一方で、この地域には水田や田畑が広がっており、その多くが農業環境保全活用地区に指定されている¹⁹。このような地域では、河川の増水、越水を防ぐために、水田を遊水地として利用する方策が考えられる。大雨が降った際に、一時的に水を貯め、時間をかけて少しずつ下流水路に排水することで農地や市街地の浸水被害を軽減することができる²⁰。

また土砂災害リスクが高い不動寺小学校区（図-4）は、金沢市の北部に位置し、鉄道駅や高速道路のICなどの広域交通拠点があり、街の玄関口や防災拠点としての役割を担っている。このような地域では、土砂災害リスクを軽減するために、グリーンインフラとして危険な箇所に斜面林を育成・保全する²¹など、全国各地で広く行われている緑化工法の技術が考えられる。同時に、森林セラピーや自然観察会などを通して豊かな自然の価値や森林管理の重要性を再認識してもらい、持続的に活用することも有効であるだろう。

c) ゾーン3

災害リスクが少なく、緑が少ないゾーン3の地域は、市中心部の商業地・オフィス街に集中しており、都市に潤いと賑わいをもたらすようなグリーンインフラの計画が有効であるだろう。例えば、明成小学校区（図-4）の面積は0.895km²であり、市域全体からみるとわずかではあるが、金沢駅前から近江町市場にかけての市の顔となる賑わいを作り出している地区である。東京都の大手町の森^{19,22}や札幌大通り公園²³のようにオフィス街に緑を創出することで、そこで働く人々や住民、観光客などに恩恵をもたらすことができる。さらに企業活動が盛んな地域であるため、官民連携の仕組みを活用することで、維持管理にかかるコストを低減させる効果も期待される。

また、金沢市の賑わいの中心地であるため、ここに優良なグリーンインフラを整備することができれば、市民や県民、県外からの観光客に対して金沢市の魅力をPRし、環境意識を広めるための効果的なモデル事業となる。さらに緑を創出することで、商業地・オフィス街で働く人やそこを訪れる買い物客やビジネス客に対し憩いの場を提供し、さらにヒートアイランドの緩和、生物のすみかとしての効果をもたらす。

d) ゾーン4

災害リスクが高く、緑も少ないゾーン4の地域では、上述のゾーン2やゾーン3のようなグリーンインフラの実装策に加え、ハイブリット型インフラの導入やコミュニティの形成・促進による共助の仕組みづくり災害に備えるなどの対策が考えられる。例えば、立体駐車場の屋

上に公園を設置することで、平常時は公園として地域住民の福利やコミュニティ形成に貢献し、災害時には避難場所として機能させることが可能となる²⁴⁾。

例えば鞍月小学校区は、小学校区の半分近くが浸水想定区域になっている。この地域はかつて田畑として利用されていた低湿地であるため、浸水リスクに併せて、液状化のリスクも非常に高い。しかし近年は住宅地の開発が進み現在も拡がり続け、生活道路の整備等も進んでいる。全市平均に比べ多くの人が住み、さらに県の要となる県庁が立地している。このような地域では、コモンガーデン（共有庭園）やコモンファーム（共有菜園）²⁵⁾のような新しい形のパブリックスペースをつくることで、身近な緑地を増やすとともに防災拠点を確保し、環境教育とコミュニティの形成を図ることが有効であろう。コミュニティ形成により災害時の共助の関係を作りだすことも期待できる。また、防災と環境のハイブリット型の対策をとることも効果的であると考えられる。

(3) まとめ

本研究では、金沢市を例として都市スケールでのグリーンインフラの戦略的な導入に向けたプロトコルの一例を示した。本手法は公的機関のオープンデータのみから解析を行っているため、全国の自治体に適用可能な汎用性の高い手法となっている。

都市スケールでグリーンインフラの活用ポテンシャルを俯瞰することで、初めて広域での効果的なグリーンインフラの導入シナリオが検討可能となる。本検討のゾーニング結果から例示すると、災害リスクが低い都市ではゾーン1（表-1：災害リスクが低く、緑が多い）を優先してグリーンインフラ化し、積極的に魅力向上に活用することが望ましい。災害リスクの高い都市では、まずは自然を活用しやすいゾーン2（表-1：災害リスクが高く、緑が多い）からグリーンインフラ化を着手し、ゾーン4（表-1：災害リスクが高く、緑が少ない）もグリーンインフラに移行する対応が効果的である。新興都市などの住民の地域に対する愛着や環境に対する理解が低い地域では、ゾーン3（表-1：災害リスクが低く、緑が少ない）において緑地の量を増やし、緑地の質を高めることで、地域にグリーンインフラを整備し、環境に対する意識啓発と地域愛の醸成に努めることが効果的であろう。このような分析結果と、都市構造や将来計画、人口動態や財政等を加味することで、都市スケールでのグリーンインフラの戦略的な導入シナリオの立案が可能となる。

我が国は、全国各地で中心市街地活性化計画や立地適正化計画の策定が進んでおり、まさに将来に向けた都市構造再編のターニングポイントを迎えている。これらの計画にグリーンインフラの理念を取り入れることで、国連で合意された持続可能な開発目標（SDGs）の達成に

近づくことは間違いない。本検討で示したようなプロトコルを活用し、都市スケールでグリーンインフラを戦略的に導入していくことは、老朽化したインフラの管理コストを軽減できるだけでなく、防災や社会経済、環境保全に寄与し、地域における自然の恵みを享受できる機会を提供することができるようになる。グリーンインフラは、従来型のインフラ（グレーインフラ）と対比されるものではなく、両者のメリットを最大限に引き出すハイブリッド型のインフラ社会に転換していくことにより、自然と調和した持続可能な社会づくりにつながっていくだろう。

謝辞：本論文の着想と執筆にあたり、多くの助言をいただいたグリーンインフラ研究会の皆様、金沢市役所の皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) McMahon, E.T.: Green Infrastructure. Planning Commissioners Journal, Vol.37, pp.4-7, 2000.
- 2) Benedict, M. A., and McMahon, E. T.: Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities, Island Press, 2006.
- 3) Austin, G.: Green Infrastructure for Landscape Planning: Integrating Human and Natural Systems, Routledge, 2014.
- 4) Rouse, D. C., and Bunster-Ossa, I.: Green Infrastructure: A Landscape Approach, APA Planners Press 2013.
- 5) Firehock, K., and Walker, R. A.: Strategic Green Infrastructure Planning: A Multi-Scale Approach, Routledge, 2014.
- 6) 岩浅有記：国土交通省におけるグリーンインフラの取組について、応用生態工学，18，pp.165-166，2015.
- 7) 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（変）：決定版！グリーンインフラ，日経BP社，2017.
- 8) 西田貴明，岩浅有記：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，pp.46-55，2015.
- 9) 島谷幸宏，巖島怜：グリーンインフラ（案）（九州大学グリーンインフラ研究拠点編）．アオヤギ株式会社，2015
- 10) 日経アーキテクチュア：意匠 大手町の森（大手町タワー外構、東京都千代田区）地上の森が地下にも癒やし：ビルの外構を都市ネットワークの結節点に，日経アーキテクチュア，vol.1014, pp.48-53，2013.
- 11) 高橋榮，上野裕介，西廣淳：トリプルボトムライン指標に基づく小学校区単位の地域持続性評価，土木計画学研究論文，Vol.68，No.5，pp.383-396，2012.
- 12) 日経コンストラクション：お金になる「持続可能」自治体が先鞭つけるグリーンインフラ，日経コンストラクション，vol.687, pp.38-40，2018.
- 13) 総務省統計局：平成 27 年国勢調査結果 (<https://www.e-stat.go.jp/gis/statmap-search?type=1>)，2018 年 2 月 15 日確認。
- 14) 総務省統計局：平成 26 年経済センサス - 基礎調査 (<https://www.e-stat.go.jp/gis/statmap-search?type=1>)，2018 年 2 月 15 日確認。
- 15) 国土交通省国土政策局国土情報課：国土数値情報 浸

- 水想定区域データ (<http://nftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A31.html>) , 2017 年 12 月 12 日確認.
- 16) 国土数値情報 土砂災害警戒区域データ (国土交通省国土政策局国土情報課) , http://nftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-A33-v1_3.html , 2017 年 12 月 12 日確認.
 - 17) 国土交通省都市局公園緑地・景観課 : 都市の生物多様性指標 (簡易版) (<http://www.mlit.go.jp/common/001152339.pdf>) , 2018 年 2 月 8 日確認.
 - 18) 戸川卓哉, 加藤博和, 林良嗣 : トリプルボトムライン指標に基づく小学校区単位の地域持続性評価, .土木計画学研究論文, Vol.68, No.5, pp.383-396, 2012.
 - 19) 金沢市都市整備局都市計画課 : 金沢市都市計画マスタープラン, 金沢市, 2009.
 - 20) 見附市 : 見附市 HP (<http://www.city.mitsuke.niigata.jp/4597.htm>) , 2018 年 2 月 15 日確認
 - 21) 国土交通省近畿地方整備局 : 六甲砂防事務所 HP (<http://www.kkr.mlit.go.jp/rokkou/index.php>) , 2018 年 2 月 12 日確認.
 - 22) ランドスケープデザイン編集部 : 大手町の森.LANDSCAPE DESIGN, No102, pp.36-47, 2015.
 - 23) 長谷川啓一, 上野裕介 : 国内事例の分析を通じた道路のグリーンインフラとしての可能性. 土木計画学研究・講演集, CD-ROM, No. P23, 2016.
 - 24) 一般社団法人日本自走式駐車場 : 一般社団法人日本自走式駐車場 HP (<http://purepa.or.jp/activities/park.html>) , 2018 年 2 月 12 日確認.
 - 25) ランドスケープデザイン編集部 : 右近山団地再生プロジェクト.LANDSCAPE DESIGN, No110, pp.8-13, 2016.

(2018. 8. 24 受付)

INVESTIGATION OF STRATEGIC GREEN INFRASTRUCTURE INTRODUCTION MEASURES ON URBAN SCALE : INTEGRATION OF DISASTER PREVENTION, THE ENVIRONMENT AND THE ECONOMY BY TAKING KANAZAWA CITY AS AN EXAMPLE

Yusuke UENO, Hazuki KOJIMA and Keiichi HASEGAWA

In recent years, the introduction and improvement of green infrastructure has advanced mainly in Europe and the United States, and attention is also gaining attention in Japan. In this paper, an example of a protocol for the strategic introduction of green infrastructure on the urban scale, which has been lacking in research so far, was presented as an example of Kanazawa City. In this research, cross tabulation is conducted based on socioeconomic information such as population and number of establishments, indicators of disaster risk and green environment, organize elementary school districts in the city into 4 zones, We examined the introduction measures of green infrastructure and presented it based on case examples of various places. As a result, the green infrastructure development seemed to have potential as a new social capital in community development.