

## 研究論文からみたグリーンインフラの研究実態に関する研究

### —研究エリア別の研究動向とその特徴—

#### A Study on the Research Trends of Green Infrastructure view from the Perspective of Research Papers.

#### - Focus on research trends and characteristics in research areas -

○寺島翔<sup>1</sup>, 岡田智秀<sup>2</sup>, 田島洋輔<sup>2</sup>

\*Kakeru Terashima<sup>1</sup>, Tomohide Okada<sup>2</sup>, Yousuke Tajima<sup>2</sup>

Abstract: The purpose of this paper is to identify the research trends of green infrastructure view from the perspective of research in Japan. As a result, it clarified two research areas and their characteristics of green infrastructure research.

**1. 研究目的**; 本研究は, 自然が持つ多様な機能を賢く利用し, 経済発展や生活の質を向上させるグリーンインフラ (以下;GI) の研究実態を明らかにするものである。これまで, 筆者らの先行研究<sup>1), 2)</sup>では, わが国のGI 関連学会の審査論文に着目し, 社会情勢に応じた経年変遷や研究目的や内容に関する分類は行われたものの, 研究エリア別の研究実態は明らかにされていない。そこで本稿では, 今後のGI 研究の方向性を導出するため, GI 関連学会<sup>(1)</sup>の審査論文を対象に, 研究エリア<sup>(2)</sup>とGIの機能性を系統的に整理し, その研究動向を明らかにする。

**2. 研究方法**; 本稿では, GI 研究の研究エリアや研究動向を明らかにするため, 表1に示す調査・分析を行った。

**3. 結果および考察**; 表2は研究エリア別の論文数, 表3は対象論文の研究エリアとGIの機能性を系統的に整理したものである。以降は, これらをもとに考察する。

**(1) 都市エリア**; 当エリアは, 道路や公園・緑地, 都市緑化・都市農地, 庭などの都市域を対象に展開される研究タイプであり, 全95編中52編(55%)が該当する(表3①)。最も多いエリアは, 「都市全域」と「公園・緑地」で16

編, 次いで, 「庭」と「道路」で5編, 「都市緑化・農地」が4編, 「緑道」と「空地」が各3編となる。機能別に編数とその特徴をみると, 表3①より, 最も多いのは「防災・減災(25編)」であり, 「都市全域」や「庭」, 「道路」において比較的多い。その研究内容は, 「都市全域」ではGI先進国である米国の雨水流出管理に係る政策研究(11: 都遠藤), 「庭」では大学敷地内の雨庭の降雨流出抑制(17: 緑山田ら), 「道路」では浸透性道路舗装の導入効果に係る実践研究(11: 建井上ら)等が展開されている。これらは, 主に都市の既存ストックを雨水流出抑制・管理の観点から再評価し, 都市エリアにおける新たな防災・減災手法の構築を目指した研究といえよう。次いで, 「環境保全」は20編であり, 主に「都市全域」や「公園・緑地」, 「都市緑化・農地」において多い。その内容は, 「都市全域」では旧農業用水路を活用した都市農地や公園・緑地等との緑のネットワーク形成に係る検討(12: 都片桐), 「公園・緑地」では英国におけるGI計画にみた生物多様性評価(18: 木下ら), 「都市緑化・農地」では公共施設の屋上緑化における侵入・定着植生調査とその多面的効果の検証(21: 緑古野ら)等が展開されている。これらは, 主に都市に潜在する大規模緑地(公園・緑地や屋上緑化, 壁面緑化等)を対象に, 環境性能やその多面的効果を再評価した研究といえる。また, 「地域貢献(20編)」は, 「都市全域」や「公園・緑地」, 「空地」において多くみられ, その内容は, 「都市全域」では花と緑のイベントや緑化活動の定量分析とその事業性評価(22: 塚田ら)や, 「公園・緑地」では横浜市グランモール公園を対象としたGI導入による微気象改善効果の実証(17: 緑野島ら), 「空地」では米国空洞化

表1 調査概要 [筆者作成]

項目	概要
期間	2022年8月1日(月)~2022年9月22日(木)約2ヶ月間
対象論文の選出	1) J-STAGEで検索可能な論文集や学会誌等を対象に, 表1に示す検索語彙にて, 研究論文等を抽出(約65万編). 2) GIの単語がタイトルや本文に掲載された研究論文等を抽出(1,417編). 3) 前述した研究論文(1,417編)より, 単なる概論や事例紹介等を除外するとともに, GI関連学会12学会 <sup>(1)</sup> の審査を通過した査読論文のうち, GI研究を目的とした論文を本研究の「調査論文(95編)」とした(表2).
対象語彙 <sup>(3)</sup>	グリーンインフラ(GI)×研究エリア <sup>(2)</sup> (公園, 緑地, 庭, 道路, 都市緑化(屋上緑化・壁面緑化), 緑道, 空地, 都市農地(生産緑地), 海岸, 河川, 農地, 森林, 遊水地, 集落)を語句に複合的に検索。
分析手順	1) 「調査論文(95編)」を対象地や研究目的をもとに, 先述した14エリアに加え, 各エリアを横断する研究を「全域」, 14エリアに属さないものを「その他」とし, 研究エリア <sup>(2)</sup> ごとに再分類。 2) 「調査論文(95編)」を対象に, 研究目的やねらいをもとにGIの機能性(防災・減災, 環境保全, 地域振興, 及び, これら機能の複合)に分類。 3) 各GI研究の位置付けを明確化し, 社会背景と照らし合わせて考察。

表2 学会別の検索期間, 検索数および対象論文数 [筆者作成]

(単位: 編)

研究エリア	(1) 都市エリア (計52編)										(2) 農山漁村エリア (計43編)							合計
	都市全域	公園	緑地	庭	道路	都市緑化	緑道	空地	都市農地	村全域	海岸	河川	農地	森林	遊水池	集落	その他	
検索論文数	62,763	16,688	14,281	136,567	1,366	1,054	9,360	376	98,619	103,678	48,295	101,994	1,137	51,323	647,501			
対象語句を含む論文数	212	211	6	181	55	40	31	6	96	196	129	184	15	55	1,417			
対象論文数	16	16	5	5	3	3	3	1	7	14	8	6	4	2	1	95		

[注] J-STAGEで検索可能な土木学会(2005-2022), 日本建築学会(1994-2022), 日本都市計画学会(1966-2022), 日本造園学会(1994-2022), 農村計画学会(1982-2022), 応用生態工学学会(1998-2022), 日本生態学会(1954-2022), 日本緑化工学会(1989-2022), 日本森林学会(2005-2022), 環境経済・政策学会(2008-2022), 日本景観生態学会(2004-2022), 環境アセスメント学会(2016-2022)において調査を実施した。研究エリアは, 文献3を参考として, 「都市エリア」, 「農山漁村エリア」の2つのエリアと各小項目に分類した。

1: 日大理工・学部・まち 2: 日大理工・教員・まち

地区における自然的土地利用の政策評価(18:都矢吹ら)等が展開されている。これらは、主に都市部で実装された緑化事業や政策を地域貢献の視点から再評価し、新たなコミュニティ形成や気象改善等の生活の質的向上を目指した研究といえよう。

(2) 農山漁村エリア; 当エリアは、海岸や河川、農地や森林、遊水池・集落といった自然度の高い地域を対象に展開され、全95編中43編(45%)が該当する(表3②)。最も多いエリアは、「海岸」で14編、次に、「河川」で8編、「農山漁村全域」が7編、「農地」が6編、「森林」が4編、「遊水池・集落」が3編、「その他」が1編となる。次いで、機能別に編数とその特徴をみると、表3②より、最も多い機能は「防災・減災(28編)」であり、「海岸」や「農山漁村全域」、「農地」や「森林」を中心に多くみられる。その研究内容は、「海岸」ではマングローブ林と堤防の組合せによる津波減衰の効果検討(18:土高山ら)や、「農山漁村全域」では土地利用変遷と植生調査から読み解く伝統的な災害対応の分析(20:緑安藤ら)、「農地」では耕作放棄水田の洪水一時貯留機能の検討(20:土今井ら)、「森林」では災害に強い森林づくりに向けた斜面表層崩壊の要因分析(20:緑浅田ら)等が展開されている。これらは、人口減少が深刻化する農山漁村で発生し得る津波や洪水等の自然災害に対する、既存の自然資源を活用した防災・減災機能の効果検証を目的とした研究といえよう。次いで、「環境保全」は22編であり、「海岸」や「農山漁村全域」、「森林」において多くみられる。その内容は、「海

岸」では海面上昇による海岸植生の消失予測(19:土宇野ら)や、「農山漁村全域」では既存湿地の生態系保全と防災効果(19:緑森本)、「森林」では木質バイオマス発電がもたらす林業活性化と災害対策効果(17:緑藤野ら)等が展開されている。これらは、近年、頻発化する自然災害や地球温暖化へのリスクヘッジと、環境保全の両立を目指した研究といえよう。また、「地域貢献」は7編と最も少なく、「河川」や「遊水池・集落」等にみられ、その内容は、「河川」では河川空間の利用実態と文化的サービスの特性分析(21:土鶴田ら)、「遊水池・集落」では遊水池の健康増進を目的とした利用可能性検討(19:緑古賀ら)等が展開されている。これらは、近年利用者が減少する地方部の河川や遊水池等の準自然空間の、利用促進とそれに伴う生活の質的向上を目指した研究といえよう。

4. まとめ; 本研究では、研究エリアとGIの機能性を系統的に整理した結果、都市エリアでは都市の既存ストックを基軸に自然が有する多機能性を、農山漁村エリアでは既存の自然資源を基軸として、特に「防災・減災」と「環境保全」の2機能を中心とした研究が展開されている実態を明らかにした。

補注: (1) 本研究では、わが国で初めてGI研究に着手した「グリーンインフラ研究会」にて関連学会とされる、土木学会、日本建築学会、日本都市計画学会、日本造園学会、農林計画学会、応用生態工学学会、日本生態学会、日本森林学会、日本緑化工学会、環境経営・政策学会、日本景観生態学会、環境アセスメント学会の計12学会を調査対象学会に設定した。/ (2) 研究エリアは、文獻3を参考として、「都市エリア」、「農山漁村エリア」の2つのエリアと各小項目に分類した。/ (3) 検索語彙は文獻3を参考として、GIの研究エリアを示す14語彙を選出した。  
参考文献: 1) 徳田皓己ほか3名:「研究論文からみたグリーンインフラの位置づけと研究動向に関する研究」, 第65回日本大学理工学部学術講演会講演集(Web), 2021/ 2) 高橋彩加ほか3名:「わが国におけるグリーンインフラの研究実態―関連10学会の研究論文にみる研究タイプとその特徴―」, 自然環境復元学会第22回全国大会研究要旨集, pp.11~12, 2022/ 3) 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:「決定版! グリーンインフラ」, 日経BP社, pp.100-107, 2017

表3 研究エリアごとのGI機能別論文数, 研究動向とその内容 [筆者作成]

研究エリア	①都市エリア【計52編(防災・減災:25編, 環境:20編, 地域:20編)】																
	都市全域(16編)			公園・緑地(16編)			エリア(5編)		道路(5編)		都市緑化・農地(4編)		緑道(3編)		空地(3編)		
代表論文とその概要	【防】(7編)11:都遠藤米ノテ/ル77市/雨水流出管理政策のGI導入効果			【防】(4編)15:都飯田ら神田川上流域/都市緑地の雨水浸透効果			【防】(3編)17:緑山田ら京都府(京都大学)/雨庭の降雨流出特性評価		【防】(2編)11:建井上ら愛知県名古屋/浸透性街路空間の導入効果		【防】18:緑斐田ら屋上緑化の植物種別雨水流出抑制機能評価		【環】18:都武田ら新「デンテ」/緑道整備特性の把握		【環】【地】17:緑高橋ら千葉県銚子市/調整池へのGI機能付加検討		
GI機能性	防災 12編	環境 9編	地域 6編	環境 6編	地域 6編	防災 4編	防災・減災 5編	地域 2編	防災 2編	地域 2編	環境 1編	環境 2編	防災 1編	環境 1編	地域 1編	地域 2編	環境 1編
研究エリア	②農山漁村エリア【計43編(防災・減災:28編, 環境:22編, 地域:7編)】																
	農山漁村全域(7編)			海岸(14編)		河川(8編)		農地(6編)		森林(4編)		遊水池・集落(3編)		その他(1編)			
代表論文とその概要	【防】【環】(5編)19:緑森本/亀岡盆地生態系保全と防災効果			【防】【環】(3編)17:土宇野ら/砂浜保護に資する液状化実験		【環】(2編)15:緑寺島ら能登半島/河畔景観変化の魚類相への影響		【防】【環】(2編)20:緑西原ら/印旛沼流域耕作放棄地GI活用検討		【防】【環】【地】17:緑藤野ら/木質バイオマス発電のGI機能検討		【地】19:緑古賀ら静岡県麻機遊水池/健康増進の利用可能性検討		【環】20:緑辻ら千葉県銚子市/調整池への水質浄化能力評価			
GI機能性	防災・減災 7編	環境 5編	地域 10編	防災 10編	環境 7編	地域 1編	防災 4編	環境 2編	地域 2編	防災 3編	環境 2編	地域 1編	環境 2編	地域 2編	環境 1編		

[注] 対象論文のうち機能性が同様のものは、発行年が最も古いものを代表論文として記載した。GI機能性の編数は複合効果を含んだ値であり、機能別合計の編数と一致しない。  
[凡例] 【防】: 防災・減災, 【環】: 環境保全, 【地】: 地域貢献, ●: 複数効果, 〇: 日本都市計画学会, □: 日本造園学会, 〇: 日本緑化工学会, 田: 土木学会, 〇: 日本建築学会(論文集), 〇: 応用生態工学学会, 〇: 日本景観生態学会, 【(数字)】: GI機能性ごとの合計編数, 数字: 発行年(西暦), (数字): 編数, 赤字: 論文記載事項を示す。