

気候変動適応策 ～グリーンインフラを活用した水害に強いまちづくり～

グループ名：気候変動

メンバー：望月晴仁、荒井由樹子、稲垣寛子、小島徳久

チューター：杉山範子、東海林孝幸

1. 現状の把握（課題認識）

1.1 気候変動による水害リスク増加

気象庁作成「地球温暖化予測情報第9巻」1時間降水量50mm以上の1地点あたりの発生回数の変化（図1）によると、将来は東海地方が属する東日本太平洋側を含む全国において、現在と比べ短時間強雨の発生頻度が約2倍となることが予測されている。

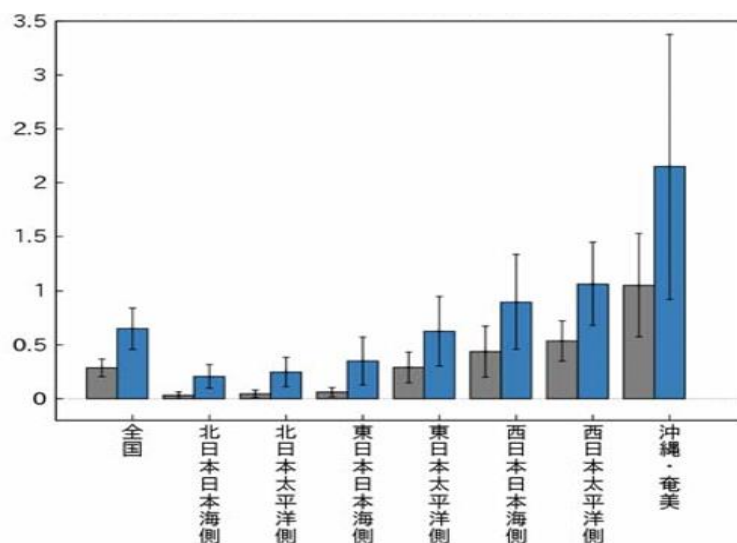


図1 1時間降雨量50mm以上の1地点あたりの発生回数の変化（気象庁）
（右：将来気候予測2076～2095年、左：現在気候1980～1999年）

愛知県においても近年、平成12年9月の東海豪雨、平成20年8月の岡崎市集中豪雨（1時間雨量146.5mmを記録）、本年（平成29年）7月の小牧・犬山市集中豪雨（1時間雨量120mmを記録）等による大きな被害が発生している。

今後更なる集中豪雨の増加に伴い、浸水被害の増加も予想されることから生活への影響を最小限に抑える為の適応策を講じる必要がある。

1.2 水害リスク増大に伴うインフラ整備

気候変動による水害リスクの増大に伴い浸水などの被害に対処するためのインフラの整備（強化）が必要となるが、従来は「グレーインフラ」が中心であった。

グレーインフラとは、防波堤、道路、排水管等、単一目的の為に建設されたコンクリート人工構造物のことを指し、高度経済成長期に整備されたそれらの多くは既に老朽化しているため、今後莫大な維持・管理費が必要となる。国土交通省作成「国土の長期展望 中間とりまとめ」（図2）においても、名古屋を含む三大都市圏において国土基盤ストックの維持管理・更新費は今後2040年に向け増加することが予測されている。

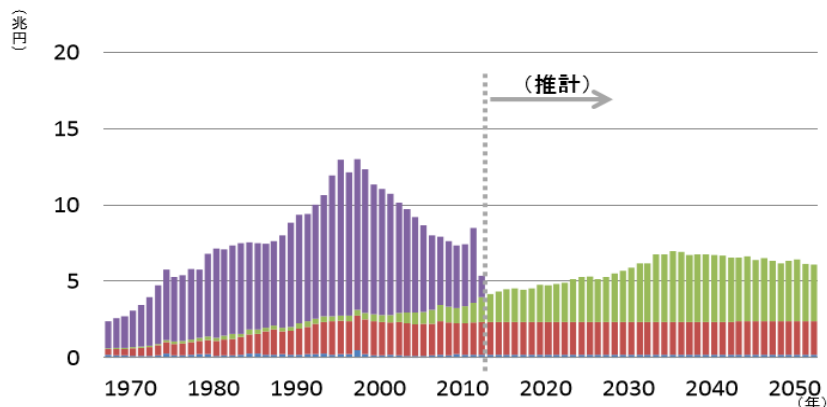


図2 三大都市圏における基盤ストックの維持管理・更新費（国土交通省）

将来の人口減少による税収減や国の借金状況による限られた予算の中で、今後は河川整備基本方針の基本高水のピーク流量等を基準とした「選択と集中」により整備が進められるため、全ての治水整備を強靱化することは不可能である。

さらに、基準については気候変動による外力変化を定量的に予測することは困難であるため、考慮できていない。現行の基準を上回る大雨は既に発生しており、気候変動によって生じるリスクの増大に対する対策が必要とされている。

そこで、「グリーンインフラ」という新しいインフラ概念が近年注目されている。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」⁽⁵⁾であり、持続可能な社会と質の高いインフラ投資の実現を図るものと認識されている。一例としては、道路・橋・屋上の緑化、遊水機能を備えた公園、河川の多目的利用等があげられる。

水害抑止に実績のあるグレーインフラを骨格とし、これから不足する分をグリーンインフラで補う、すなわち「グレーとグリーンのハイブリッドインフラ」（図3）の活用により、増大していく水害リスクに対応していくことが望ましいと考える。

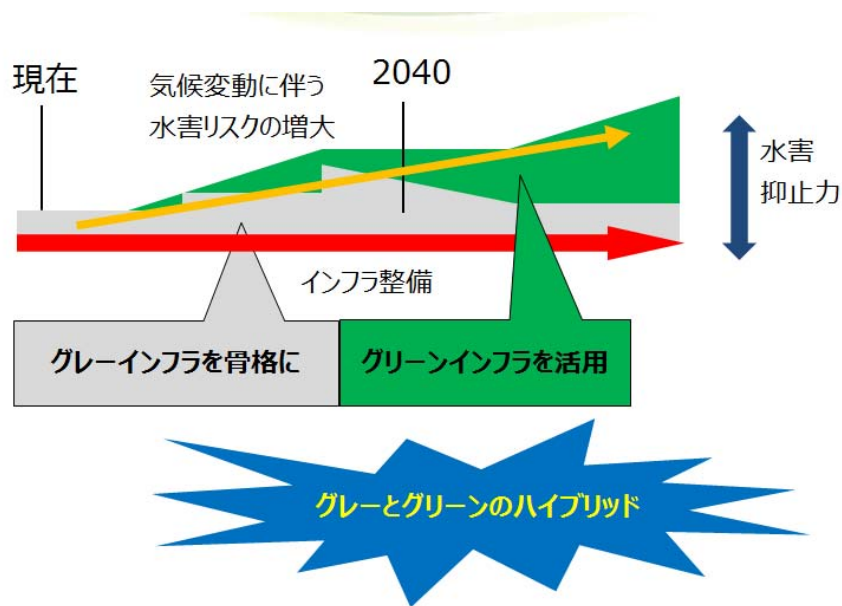


図3 グレーとグリーンのハイブリットインフラの活用

2. 20年後に向けての提言の概要

20年後に想定される問題に対し、愛知県における気候変動による水害適応策として「グリーンインフラストラクチャーを活用したまちづくり」を提言する。

『あいち生物多様性戦略 2020』の基本目標の一つである「人と自然が共生するあいち」、またあいち環境塾での学び「無いものを持ってくるのではなく、地域にある自然を活かす」という考えを基に以下のまちづくりを目指す。

- (1) 豪雨の際にも慌てない、安全・安心なまち
- (2) 水災害の影響を最小限にとどめ、起きた後の復旧が早期に実現できるまち
- (3) 人口減少・超高齢社会に対応した持続可能なまち

少子高齢化により一人当たりのインフラ維持管理・更新費の負担増、維持管理を担う作業員・技術者の高齢化が見込まれるなか、グレーインフラと比べ費用対効果が大きく、地域の自然の恵みを活かすことで長期的に効果が増加し得るとされるグリーンインフラの考えを取り入れる

グリーンインフラには図4に示す通り1. 防災・減災 2. 地域振興 3. 環境 の3つを柱とする多様な機能が期待されている。ここでは、特に「洪水抑制」「環境教育」の2つの機能を活かした政策を提言する。

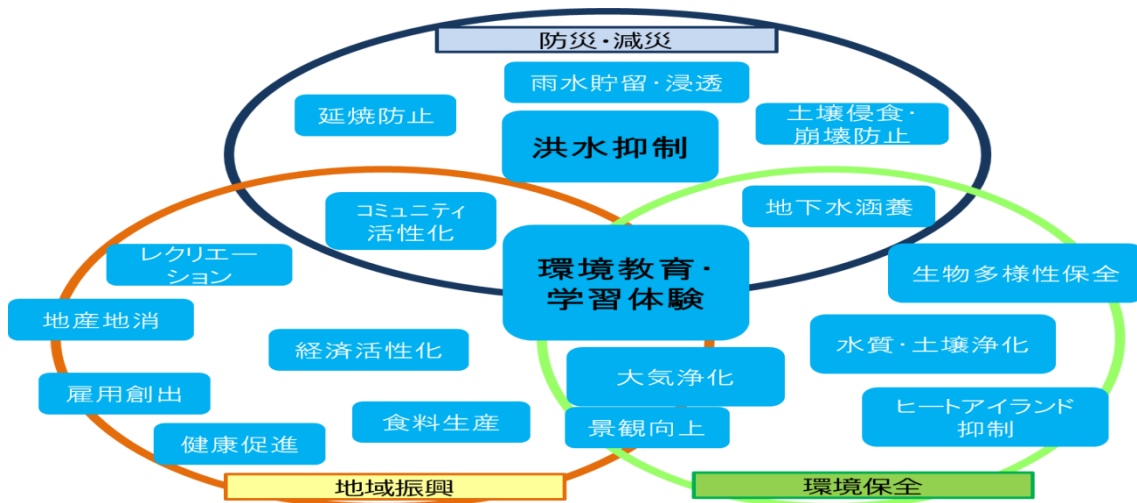


図4 グリーンインフラの多様な効果

3. 提案の内容

グリーンインフラを活用した愛知県におけるまちづくりについて、大口町と町内を流れる五条川をモデル地区とし、以下に示すグリーンインフラを活用したまちづくりを実施する。

<大口町選定の理由>

大口町は人口23,927人（平成29年12月1日現在）、東名・名神高速道路に接続する国道41号が町内を縦貫しており、産業地域として多くの工場が立地している。農業も盛んで、城下町として古くから栄えた県を代表する都市である。平成29年7月14日の豪雨により五条川の氾濫が起こり大きな浸水被害が発生しており、グリーンインフラを活用した水害に強いまちづくりのモデル地区として適していると判断した。



図5 大口町位置及び主要道路
(健康おおぐち21 第一次計画 第二章)

<4つのグリーンインフラ>

- (1) 貯留浸透槽効果のある桜並木
- (2) レインガーデン
- (3) 未利用地の緑地化
- (4) 環境学習機能公園

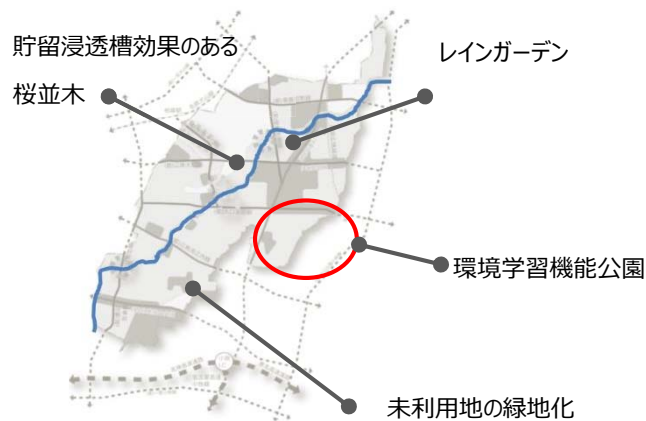


図6 大口町と五条川へグリーンインフラ適用例
(大口町都市計画マスタープランより作成)

4. 提言実現のための具体的な取り組み（アクションプラン）と実現可能性

(1) 貯留浸透槽効果のある桜並木

五条川沿い尾北自然歩道(全長 27.11km)の約 2000 本の桜並木の植栽基盤として、**雨水貯留浸透基盤材**※を使用することにより豪雨への対策と同時に清涼効果も付与され、桜並木の魅力を高め、地域の活性化につなげることができると考える。



図 7 自然歩道桜並木(イメージ)

※雨水貯留浸透基盤材として、「リサイクル骨材（単粒度の再生砕石）の表面に腐植をコーティングした、『高空隙・目詰まり抑制貯留浸透基盤材』」⁽⁶⁾が近年、注目されている。

空隙に雨水が一時貯留されることで豪雨対策としての効果があるほか、腐植の緩衝能力により植物や樹木の生育が促され、その根により空隙内の滞留水が吸い上げられ葉から蒸散されることで大気の冷却効果も期待できる。

(2) 雨水浸透緑地帯（レインガーデン）の整備

一般住宅の庭や園芸、道路や公共施設の緑地の土壌を透水性の高い土壌に置き換えることによって、自然土壌よりも高い雨水の地下浸透を実現する。地域性を考慮した植生を植えることで、植生からの蒸散による清涼効果を得つつ生物多様性の維持にも役立つ。また、地下浸透した雨水は地下水の涵養源となり、尾張地域で問題とされている揚水による地盤沈下の対策にも効果的である。

導入にあたり、まずは後述の環境学習機能公園内のグリーンインフラ体験カフェ及び他の町営施設へレインガーデンを設置し町民にその効果を周知した上で、一般住宅への設置には補助金及び地域由来の植物の苗を提供する。

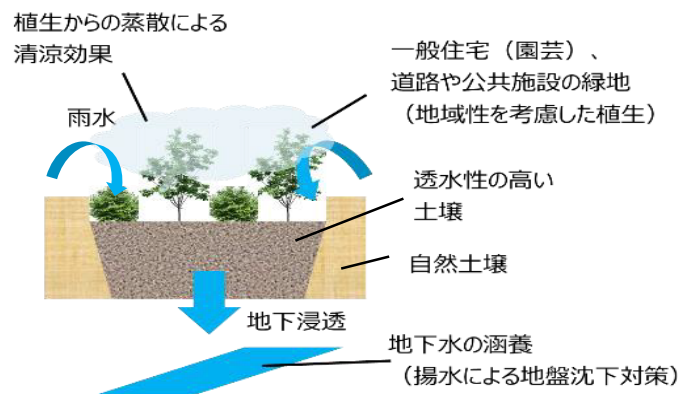


図 8 雨水浸透緑地帯（レインガーデン）

(3) 未利用地の緑地化、水田の活用

空き地、空き家、耕作放棄地及び遊休農地等を緑地化して有効利用する。これら未利用地からの雨水については、表面流出を抑制することが豪雨対策として重要となる。個々については上記の雨水浸透緑地帯よりも貯留浸透能力は劣る一方で、植生のみを活用するため整備は比較的容易であることから、至る所で積極的な緑地化を推進する。

水田については、貯水地としての効果が期待できるため、活用していく。

(4) 環境学習公園

グリーンインフラの概念を始め、水害適応策としての有効性、その他の特長を実証かつ人々に体験し、理解してもらうための公園型施設を建設する。施設には豪雨時を想定した水害被害を体験できるアトラクションを整備し、ますます増えていく集中豪雨、短時間豪雨へ向き合う意識の定着を図る。また、豪雨時には遊水地として機能するよう整備する。



図9 環境学習公園イメージ（左：グリーンインフラ体験カフェ、中：遊水地、右：水害体験館）

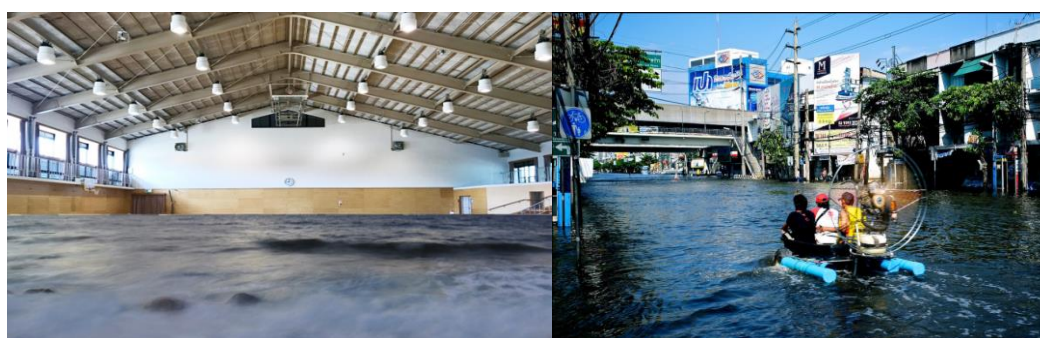


図10 水害体験館のアトラクションイメージ（左：AR を活用した浸水疑似体験、右：VR 体験の画像）

(5) アクションプラン実現スキーム

アクションプランを実現するための現時点のスケジュールを図 11 に示す。

気候変動による温暖化及び降雨変化の予測については気象データの解析に伴い精度が向上することから、対応したアップデートが必要と考える。

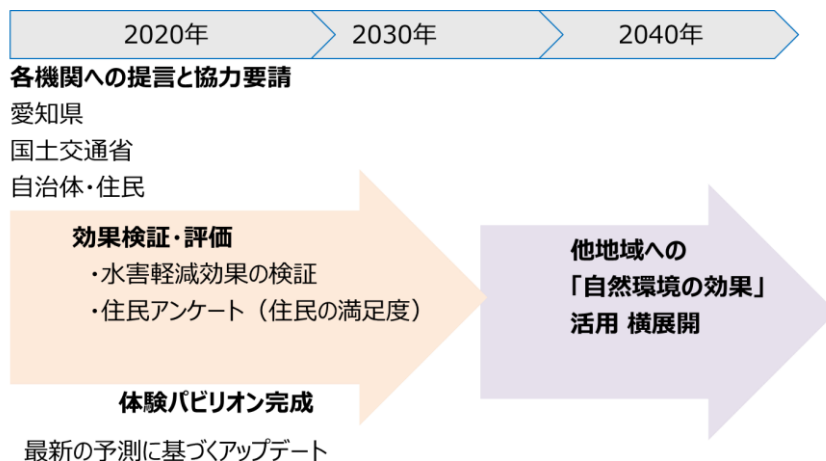


図 11 アクションプラン実現スキーム

5. 波及効果

グリーンインフラを活用した水害に強いまちづくりを推進することによって、以下の波及効果が得られると考える。

- ・ クールスポット創出による地球温暖化への適応策としても活用できる。
- ・ 水害に強いまちであることが魅力となり、町おこしや人口社会増につながる。
- ・ グリーンインフラの整備や展開に伴う雇用の創出。
- ・ 上流域でのグリーンインフラ整備は下流域へ流出する雨水を上流部で処理することになるため、下流域での氾濫防止となる。
- ・ グリーンインフラを整備すること自体が環境保護活動の一部であるため、環境保護の推進と意識の向上につながる。

6. 最終報告会における議論

<質疑応答より>

- (1) 代表的なグリーンインフラとしては、水田があてはまる。機能的にも大変優れているので活用すべきではないか。
⇒ 休耕地を含め、水田については貯水池としての機能を活用していく。
- (2) 大口町へのグリーンインフラに関して直ぐにでも活用できると考えるが何が課題か。
⇒ グリーンインフラについては多機能で経済的とされているが、効果の定量化が十分とは

いえない。また、地域に対応したグリーンインフラが必要ともされており、効果を検証しつつ導入、改善していくことが必要と考える。

- (3) 環境学習施設の提案をされているが、すでに防災館など既存の施設がある。
⇒ 具体的フェーズにおいては、効果的に環境学習ができるよう名古屋大学にある減災館等、各地にある防災実証施設、啓発施設を参考とする。
- (4) 提案の内容には町の協力が必要と思うが、協力してもらえるのか。
⇒ 関係機関の協力を仰ぎつつ、賛同いただけるよう提言する。

<講評より>

提案の内容に定量的な考えが不足している。引き続きデータの収集、解析を実施するように。

【引用文献】

- (1) 図1 地球温暖化予測情報 第9巻 (気象庁 2017年発行)
<http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/GWP/Vol9/pdf/03.pdf>
- (2) 図2 「国土の長期展望」中間とりまとめ 概要 (国土交通省 2011年発行)
<http://www.mlit.go.jp/common/000135837.pdf>
- (3) 図5 健康おおぐち21 第一次計画 第二章 (大口町 2004年～2012年)
<http://www.town.oguchi.aichi.jp/2635.htm>
- (4) 図6 大口町都市計画マスタープラン (大口町 2011年発行)
<http://www.town.oguchi.aichi.jp/secure/3761/gaiyou2.pdf>
- (5) 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～ (国土交通省 2017年発行)
<http://www.mlit.go.jp/common/001179745.pdf>
- (6) 4. 提言実現のための具体的な取り組み (アクションプラン) と実現可能性
(1)貯留浸透効果のある桜並木
財経新聞 HP 2016.6.15、東邦レオ株式会社
<http://www.zaikai.co.jp/releases/366494/>

【参考文献】

1. グリーンインフラ総研 HP
<http://green-infra.jp/green-infra/05/>
2. 東邦レオ株式会社 HP
<http://www.soil-doctor.jp/green-infra/#>
3. 日緑工誌、J.Jpn.Soc.Reveget.Tech.,40(3),497-500.(2015年発行)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/40/3/40_497/_article/-char/ja/
4. 日緑工誌、J.Jpn.Soc.Reveget.Tech.,40(3),486-488.(2015年発行)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjsrt/40/3/40_486/_pdf/-char/ja

5. 気候変動適応策のデザイン（三村信男/監修、太田俊二・武若聡/編 クロスメディア・マーケティング 2015年発行）