

# 見える化による多様な主体と連携した減災対策 ～グリーンインフラの活用～

横浜市 山崎 祐輔・〇堀田 誠治

## 1. はじめに

横浜市では、雨水幹線や雨水調整池を整備するハード対策を着実に進めるとともに、内水ハザードマップの公表をはじめとする市民の自助・共助促進を支援するためのソフト対策も実施することで、市民の皆様の安全・安心の確保に取り組んできました。

しかし近年、気候変動の影響による自然災害の増加・激甚化という新たな課題に直面しています。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の報告における2℃上昇シナリオでは、降雨量は今後も増加傾向にあるとされており、2040年には気候変動の影響を受ける以前の降雨量に比べ1.1倍になると推測されています。この増大する降雨等に対応するため、令和3年7月には、流域全体を俯瞰しあらゆる関係者が協働して取り組む流域治水の更なる拡充を目的に、流域治水関連法が改正されました。

このような社会の変化に対応するため、本市では、計画降雨に対するハード対策と並行し、計画を超える降雨に対する減災対策の手法の1つとしてグリーンインフラを活用した取組を推進しています。

## 2. これまでの取組と課題

グリーンインフラとは、自然環境が持つ多様な機能を社会の様々な課題解決に活用すること、もしくは自然環境そのものです。本市の環境創造局は、下水道の他、環境・公園・農業など『水とみどり』の事業を一元化して扱う組織のため、グリーンインフラの活用について連携しやすい環境にあります。その利点を活かし、下水道事業が他事業と積極的に連携を図ることで、公園の新設・再整備の機会を捉えた雨水貯留浸透施設の導入（写真-1）や、傾斜した農地の改善における雨水流出抑制の実証試験など、グリーンインフラに関する実績を積み重ねてきました。この取組は、平成30年から試験的に開始し、令和3年度末までの4年間で35事例まで増えてきています。



写真-1：グリーンインフラを活用した緑道

一方で、市域全域で取り組んできたこともあり、個々の取組効果が点として存在しているため、まとまった規模や地域で大きな効果を発現することが困難でした。また、自然が持つ機能を活用するグリーンインフラは、定量的な効果を表すことが困難で、事業の推進に向けたエビデンスの統一見解がなく、『ないよりはあった方がいいであろう。』といった概念的な根拠に留まっていました。また、気候変動による影響が顕著になっている中、降雨を地面全体で捉える雨水の貯留浸透事業は、雨水の流出抑制として大変有効であり、被害の減災には欠かすことのできない取組です。そこで、エビデンスの確立に向けたわかりやすい定量化を行うとともに、効果的な事業の推進のため、浸水軽減の効果が高いなど下水道に寄与する地区を選定する検討を行いました。

### 3. 浸透効果の見える化

#### (1) 浸透能力の定量化

地盤の浸透能力は、その地盤ごとの「飽和透水係数」が大きく影響しますが、この係数は設置する地区の表層地質によって大きく変化します。本市では、過年度から浸透施策に使用する透水係数の調査・検討を実施しており、累積した調査結果から市内の地質ごとの平均透水係数を決定していました。この結果を踏まえ、能力が高い順に市域を、『高>中>低>貯留施設を推奨』の4パターンの地区に分類しました。

また地区の分類と浸透施設の種類の選択することで、「増補改訂 雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編」（(公社)雨水貯留浸透技術協会）に基づく雨水浸透量が簡易に算出できる計算シート（図-1）を作成しました。計算シートでは、算出した雨水浸透量を降雨強度や時間浸透量などに換算することも可能で、浸透施設の設置効果を下水道事業において一般的に使用する数値によって提示できるよう工夫しています。

集水面積A		3,000.00	㎡	浸透強度Fc		11.4mm/hr	降雨強度						
		0.300000	ha			0.036	影響係数						
飽和透水係数ko		中	0.0010	cm/s	0.036		m/hr	0.81					
雨水貯留浸透施設 (数量単位)	施設幅(直径) (m)	施設延長 (m)	設計水頭 (m)	比浸透量 Kf(㎡)	基準浸透量 Qf(㎡/hr)	単位設計浸透 量Q(㎡/hr)	数量 (基・m・㎡)	設計浸透量 (㎡³/hr)	空隙率	空隙貯留量 (㎡³)			
雨水貯留浸透基礎(面積)			0.60	1.30	0.047	0.038	900.00	33.996	0.35	189.000			
円筒のみす(基)	0.60		0.30	2.86	0.103	0.083	2.00	0.167	0.35	0.059			
<b>施設設置による雨水の浸透量を 降雨強度や流出低減量に換算</b>								<b>低減量</b>					
例) 3,000㎡の公園 雨水貯留浸透基礎900㎡ 浸透ます×2基				降雨強度を11.4mm/h 低減する効果									
合計								34.163		189.059			

図-1：計算シート

浸透施策の性質を考慮して、数字の精度にこだわりすぎずに効果を算出し、見える化することによって、グリーンインフラを活用した取組のさらなる推進や、市民の皆様への普及啓発につなげていきます。

#### (2) 下水道に寄与する地区の選定

これまでは、流域全体で貯留浸透を展開していくために、対象地区を限定せず、下水道事業以外が実施するグリーンインフラを活用した取組に対して、下水道事業会計から予算を支出し進めてきました。

しかし、先述した通り、浸透施策は地質により効果が大きく異なり、本市でパターン化したものを例にすると、効果の高い地区と低い地区で50倍ほどの差が生じます。加えて、計画を超える降雨への将来的な浸水軽減効果を見据えながらも、計画降雨で浸水が想定される地区の被害軽減を早期に実現するため、浸水が想定される地区周辺で優先的に導入することが望まれます。

そのため、内水氾濫の軽減を目的に、浸水シミュレーション上、計画降雨でまとまった浸水が想定される地区（浸水面積500㎡以上）を抽出し、その地区の上流域を優先地区として選定しました。あわせて、合流地区においては、公

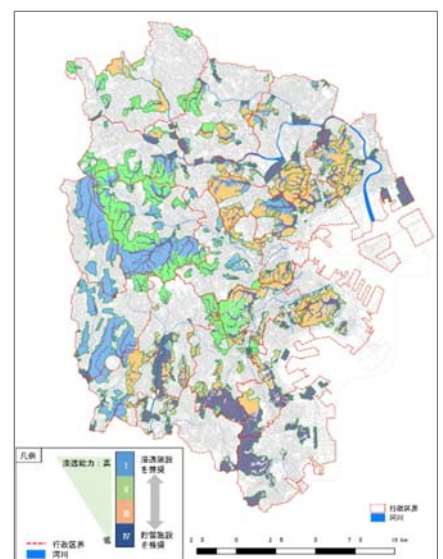


図-2：浸透施設設置優先地区マップ

あわせて、合流地区においては、公

共水域の水質改善を目的に雨水吐からの越流回数低減に向け、雨水吐の上流域も優先地区としました。これらの優先地区は、優先度に応じて地区を色分けしたマップ（図-2）として整備し、庁内へ周知することで、積極的なグリーンインフラ導入の促進に活用しています。

### (3) 効率的な連携事業の推進

グリーンインフラの導入を促進する優先地区は、下水道事業以外の事業が自ら導入を検討する機会が増えるよう、下水道事業計画区域の約30%にあたる13,600haと比較的広域を選定しました。一方で、下水道事業から他事業へ連携を積極的に働きかける地区を選ぶ上では広すぎるため、もう一步踏み込んだ検討を行って、地区を絞り込むことが必要でした。そこで、土地利用・流出係数・浸透能力などの諸元を、優先地区をさらに分割した下水道の幹線区画ごとに設定し、各区画で浸透施設がどれだけ設置可能なのか、どのような種類の施設が設置できるのか、どれだけ浸透させることができるのかなどを取りまとめ、実現性を踏まえた潜在能力として可視化しました。（図-3）

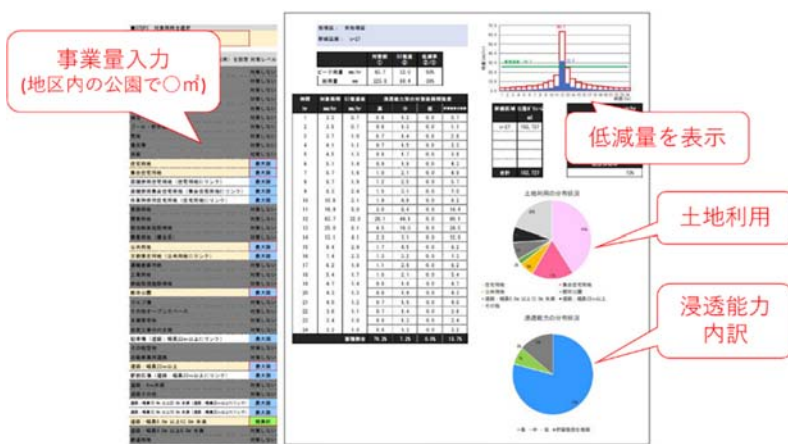


図-3：潜在能力の可視化

このことにより、土地利用などによって制限される施設や規模を考慮しながら、より導入しやすい区画や、導入すると高い効果を得られる区画が明確になり、効率的に連携を働きかけることができるようになりました。また、このシートは、蓄積した実績の効果の確認にも利用することができるので、定期的な進捗確認や振り返りにも活用していく予定です。

## 4. おわりに

気候変動の影響により激甚化している浸水被害に対しては、流域全体で多様な主体が連携して取り組むことが必要となってきています。このような中、様々な主体が連携して行うグリーンインフラを活用した取組は、流域治水の考えと合致し、計画を超える降雨の対策の1つの手法として重要な取組です。より一層連携による取組を加速化するためには、行政・市民・企業の意識改革が重要です。そのため、能動的な取組の推進に向け、アニメーションを使用してグリーンインフラの重要性や浸透する仕組みなどを説明する動画や、興味を引くスタイリッシュなリーフレットの作成などにより、さらなる普及啓発を図っていきます。

持続的な自然資本で形成されるグリーンインフラの効果は、世界的な潮流となっているSDGsと親和性が高いまちづくりにつながるとともに、グリーン社会の実現には欠かせない要素です。今後も下水道管理者の立場からこの取組を継続し、横浜市全体として、貯留浸透機能のみならずヒートアイランドの抑制や生物多様性の保全など、グリーンインフラの効果を最大限に活用する連携を図りながら、サステナブルで安全・安心なまちづくりにつなげていきます。

問合せ先：横浜市環境創造局下水道事業マネジメント課 堀田 誠治

〒231-0016 横浜市中区本町 6-50-10 TEL:045-671-2838 E-mail:se00-horita@city.yokohama.jp