

調の森 SHI-RA-BEにおけるグリーンインフラの長期実証



長期実証中のレインスケープ（竣工4年目）



飛来が撮影されたフクロウ



都市農業（有機菜園）での野菜収穫

取組の位置



取組内容

- 未利用空間（砂利敷の空き地）を多様な生き物の生息空間（特に草地景観、水域）に整備
- 研究者や地域のステークホルダーが連携しやすいよう、都市農業や養蜂、水生植物の生息域外保全などの活動を先導
- 雨庭に代表されるグリーンインフラや健康遊歩道等を実装
- 長期モニタリングで各技術・取組みの定量効果を把握
- 各種の緑地認証を申請⇒企業内緑地であり、グリーンインフラの研究機関でもあるという特性を活かしたランドスケープアプローチに取り組み、周辺企業や市民への啓発普及を行うことで、地域スケールでのネイチャーポジティブ実現に貢献



改修前の利用状況



現在の利用状況

地域課題・目的

【地域課題】

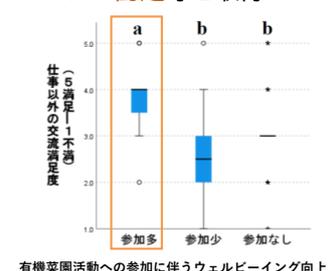
- 周辺エリアにおいて、人口増加や宅地造成による開発が進み、内水氾濫のリスクが増加している。希少な草地の消失や水質悪化の影響で**野生生物の減少**が懸念される
- 世界で**INZAI**として知られるほどエネルギーを大量に消費するデータセンター群が集結している。
- 地域住民やワーカーのコミュニティが希薄化している。

【目的】

- 千葉県北総地域の原風景を受け継ぎ、生物多様性活動の拠点の一つとして、「人と自然をつなぐ」活動を行う。
- 自然共生や**グリーンインフラに関わる技術の長期実証**を行い、定量的なデータを取り、学会や展示会、SNSで発信、プロジェクトへ展開する。
- ステークホルダー連携による緑地活用により、**ワーカーのQoLやウェルビーイングを向上**する。

取組効果

- 気候変動対策:地域生態系に配慮した樹林地の形成により、**年間約8.7tのCO2**を固定。気候変動に伴う内水氾濫対策としてのレインスケープ等により、下水道への流入水量を90%以上削減
- 生物多様性向上:長期的なモニタリングにより、竣工後5年時点で、**鳥類52種、昆虫類128種**を確認。**国や千葉県の絶滅危惧種を多数確認**。
- ウェルビーイングの向上:年間50回を超える有機菜園活動を4年以上にわたって継続実施し、ワーカーの不安や怒りの低減を確認
- グリーンインフラの普及: **SITES GOLD、環境省自然共生サイト、国土交通省TSUNAGのトリプルスター認定**等を取得



問合せ先

団体名：株式会社竹中工務店 竹中技術研究所
 連絡先：E-mail furukawa.Yasuhide@takenaka.co.jp、TEL：080-2454-9051

工夫した点

【計画・設計フェーズ】(2018年)

- 北総周辺地域に残る台地や谷津の景観を参照し、地域生態系に配慮した**在来種主体の景観を目標に、地域らしい樹林地や草原、水辺**を創出（高木・中木は177本中176本が在来種で割合99.4%、低木・草本は4,148㎡中、3,241㎡が在来種で割合78.1%⇒年間8.7t-CO2を固定）
- 従業員関係者のワークショップを開催し、QoL向上に関わる意見を計画に反映
- 雨水浸透量の確認のための事前試験を実施した上で、大雨時は水辺と一体となる**レインスケープ**を導入
- 都市の鳥類に配慮した緑地計画Avitatを適用。現実的な目標種を決め、それに応じて景観・樹種を選定

【施工フェーズ】(2019年)

- 解体廃木材を利用した木質加熱アスファルト等を利用、現場発生土を最大限利用することで、**排出土を最小化**

【維持管理・運営フェーズ】(2019~2025年継続)

- 千葉県立中央博物館と連携地域の希少な沈水植物の生息域外保全を実施⇒**優先度の高かったガシャモクの安定した生育を2025年も継続して確認**
- レインガーデンにおける**長期的な浸透効果実証**のために、レインスケープの浸透性能を継続的に評価
- IPM（総合的病害虫管理）に基づく維持管理や、化学肥料の使用の最小化等により、**生物多様性に配慮した緑地維持管理を実施**。長期モニタリングでは**多くの絶滅危惧種の生息を確認**。同時にモニタリング省人化のための新たな自動認識システムを導入・実証
- 近隣の有機菜園農家と連携し、都市農業や養蜂の多面的な機能の実証を継続
- グリーンインフラ産業展での取組み紹介や従業員家族のイベント、地域連携イベントを行い、地域に情報を展開

【導入技術の名称】

雨水貯留浸透緑地帯 **レインスケープ®** 既登録
 都市鳥類に配慮した緑地計画技術 **Avitat®** 既登録
 鳥類・哺乳類の自動モニタリング技術 **いきものアイ**

■地域性の読み解きやステークホルダーとのコミュニケーション



現地調査・計画時に参照した里山景観



従業員ワークショップでの目標像共有

■近隣の代表的な景観を参照した水域・草地の再生



希少な水草の生息域外保全

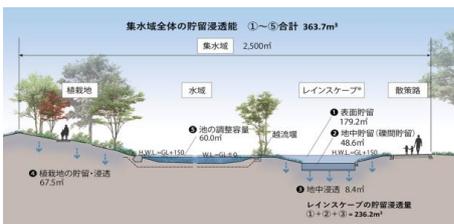


水際のエコトーン再生



撒きだしによる草地再生

■レインスケープ断面と豪雨時の浸透能力の長期モニタリング



・複数の豪雨時（2019年～2025年）に、レインスケープによる雨水貯留と浸透の定量的な効果を確認
 ・目詰まりによる能力低下が懸念されたため、**長期的な浸透能力のモニタリングを実施**⇒運用開始後1年後の2020年10月～5年後となる2024年8月まで、水位計測実測値から浸透能力を評価した結果、**浸透能力の低下は確認されず、運用開始時の浸透能力を維持**

長期モニタリングによる雨水浸透量の変化

■生物多様性保全に関する効果の長期モニタリングと省人化の取組み

分類	確認年	和名	レッドリスト名とランク
植物	2021	ガシャモク	環境省RL 絶滅危惧IA類
		リュウノヒゲモ	環境省RL 準絶滅危惧 (NT)
		コウガイモ	千葉県RL 重要保護生物 (B)
		クロモ	千葉県RL 重要保護生物 (C)
		ササバモ	千葉県RL 一般保護生物 (D)
		ヒロハノミズヒモ	千葉県RL 重要保護生物
		オオササエビモ	千葉県RL 保護参考種
		マツジグサ	千葉県RL 重要保護生物 (C)
		ヒツジグサ	千葉県RL 野生絶滅生物
		オミナエ	千葉県RL 一般保護生物 (D)
トンボ類	2022	カワラナデシコ	千葉県RL 一般保護生物 (D)
		タチフクロ	千葉県RL 一般保護生物 (D)
		オツネントンゴ	千葉県RL 重要保護生物
		ムスジイトトンゴ	千葉県RL 重要保護生物 (B)
2023	ホソミイトトンゴ	千葉県RL 重要保護生物 (B)	
	チョウトンゴ	千葉県RL 一般保護生物 (D)	
	フクロウ	千葉県RL 重要保護生物 (B)	
鳥類	2021	キセキレイ	千葉県RL 重要保護生物 (B)
		チュウサギ	環境省RL 準絶滅危惧 (NT)
		ハイタカ	環境省RL 準絶滅危惧 (NT)
		2022	ハヤブサ
2024	オオタカ	千葉県RL 重要保護生物 (C)	
	セッカ	千葉県RL 一般保護生物 (D)	



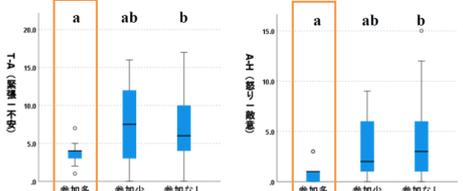
新たに確認された絶滅危惧種一覧

動物の種自動同定技術
野生動物の種名をAIで自動判別しリアルタイムで種名付き動画を配信できる新システムを開発

■都市農業の取組みと参加者アンケート



都市農園での活動



POMSアンケートの結果、参加者は「抑うつ」と「不安」において、「まったく当てはまらない」の回答割合が参加日に増加したことが示唆

■情報公開と地域イベントへの参画



■2027横浜園芸博当社グループVillageでの技術実装



既開発の複数のグリーンインフラを当社グループVillageで適用予定
 EXPO 2027 YOKOHAMA JAPAN
 レインスケープやハニカムグリーン、いきものアイの更なる社会実装を加速

今後期待される効果

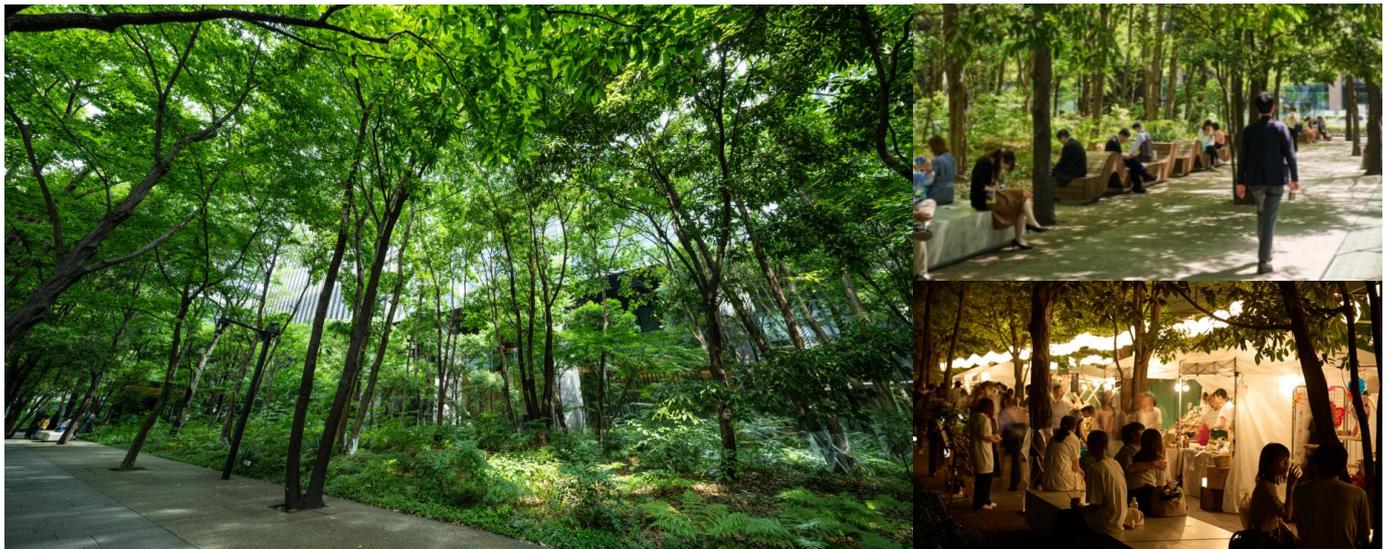
- 成果をとりまとめることで、各種取組を総合的に展開するための認証を取得（2021年に国際認証SITES GOLDを取得、2023年に環境省の自然共生サイトに登録、2025年に国土交通省優良緑地認定制度TSUNAGのトリプルスターに認定）
- 来客数が増加しており、認証取得に伴う当プロジェクトの価値向上と地域コミュニティへの貢献を期待

今後の展望

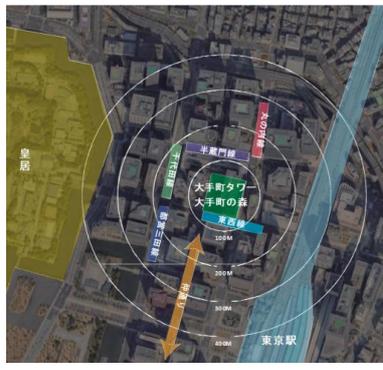
- 2027年横浜園芸博のVillage出展を予定しており、レインスケープやいきものアイをはじめとする調の森SHI-RA-BEプロジェクトの既開発技術を展開予定
- 多数の社外のプロジェクトで各技術を実装。並行して、SNSや周辺自治体等でのPR、情報展開を推進

大手町の森（大手町タワー）

「都市における自然環境の再生」を目指し続けた12年の歩みと今後の展望



取組の位置



地域課題・目的

【地域課題】

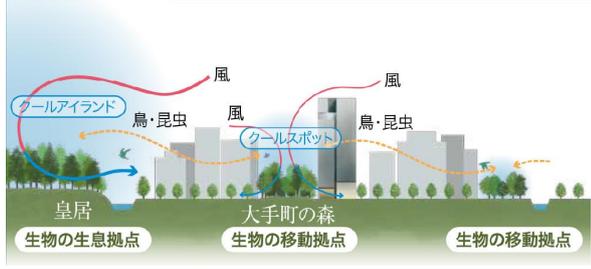
大手町は日本有数の金融拠点たるビジネス街であり、グリーンインフラが著しく少ないビル群の中にあつたため、**ヒートアイランド現象**が深刻化し、**生態系の保全**も課題となっていた。

また、周辺のオフィスワーカーや来街者にとって、まちの中で**集い、憩うことができる空間が不足**しており、交流が生まれにくい環境にあった。

【目的】

以下4点を、単なる植栽整備では生み出せない、**潜在自然植生**に基づく「人に心地よく、生き物が棲みやすい、**自然・郷土の森**」の創出により実現すること。

- **クールスポット**創出によるヒートアイランド現象の緩和。
- 皇居等の周辺緑地と一体的な**生態系ネットワーク**の構築。
- **雨水の貯留、循環利用**による、災害激甚化への対応。
- **憩いの場**創出による、周辺ワーカーを中心とした**コミュニティ形成**の促進。



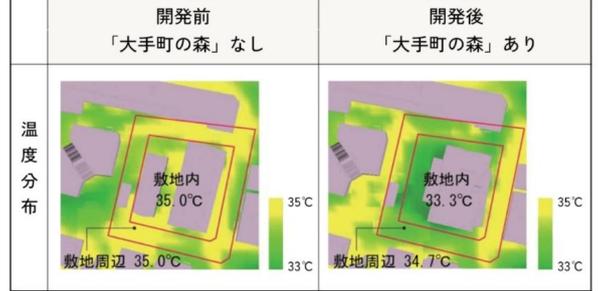
取組内容

- 大手町タワーの敷地面積の約3分の1に相当する約3,600㎡の都市緑地「大手町の森」を整備。森の中には**バイオレスト**も設置し、落ち葉や枝を**堆肥化**し、生き物の棲み処となっている。
- 大手町の森に近接する通路は**常時開放**されており、ベンチやテーブル等の設置により居心地の良い空間を整備し、**緑に親しむイベント**を毎月開催。
- テナント等の地域関係者と連携し、**大手町の森**で採取した苗木を育成する「苗木プロジェクト」等、**環境に関する啓蒙活動**にも注力。
- 2023年、2024年には、**多様な都市生活者のニーズ**にこたえる「縁日」をテーマにしたイベント「森の市」を開催。



取組効果

- 開発時のシミュレーションに基づき、敷地内の平均気温が**約1.7℃低下**。ヒートアイランド現象緩和に貢献する、**クールスポット**を創出。
- 植物の**種数が変遷**しており、自然の森であることを示す「**適者生存・競争**」が発生していることを、モニタリング調査で確認。
- 土壌の保水量は理論値で**約275㎡**、雨水貯水槽の容量は**約760㎡**。貯留した水は**植栽への灌水**等に利用。
- 毎月のイベント来場者の平均満足度スコアは**5点中4.12点**と、高い評価を得ている。2024年の森の市においても、**93%**が「満足」以上と回答する等、都市緑地に親しむ機会を創出し、**コミュニティ形成**に寄与。
- 2023年に自然共生サイト認定を取得、2025年にTSUNAG認定トリプルスター評価を取得。SEGES（都市のオアシス）、ABINC認証も認定更新継続中。



工夫した点

【導入技術の名称】

「疎密・異齢・混交」を活用した景観形成

【ハード面】

景観

「競争しながら共存」すること自然本来の姿と位置付け、美しい自然景観を導く法則として、「**疎密**」・「**異齢**」・「**混交**」という3つの要素を抽出。

疎密：樹木のほとんどないエリアから100㎡に8～10本と高密度のエリアまで、様々な密度で樹木を配置すること。

⇒ 森特有の光と影の美しいコントラストを実現。

異齢：様々な年齢の樹木が、常に入れ替わっている状態。

⇒ 異なる年齢の樹木が混在することで、森本来の生命力を喚起。

遺伝子の攪乱を防ぐため、高木は全て関東圏から調達。

混交：常緑樹・落葉樹・地被類など多様な種類が混在する状態。

⇒ 大手町の森は、落葉樹と常緑樹、地被類が混在する50年程度の若い森を目指し、郷土性に配慮した植生を実現している。

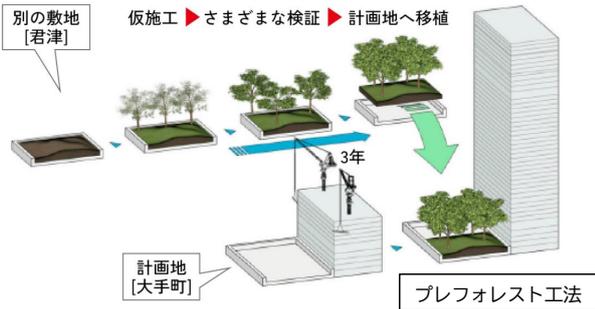
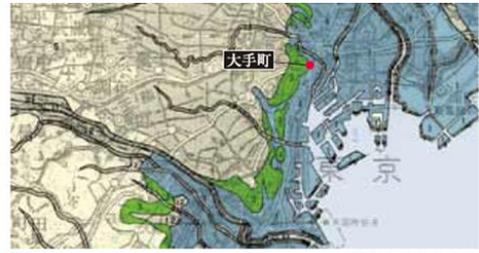
植生

「都市の森」を、都心のビル群でも持続可能な「自然・郷土の森」と定義。3名の学識経験者を招聘した専門者会議により、大手町本来の自然を追究し、潜在自然植生に基づき、大手町が金融街として発展する前の「郷土」を実現できる樹木を選定。そのうえで、具体的な整備手法としては、千葉県君津市内の森で約3年間をかけて実際に木々や植物を育成し、設計から管理方針までを検証する「プレフォレスト」という手法をとり、建物の竣工にあわせて土壌や植物を移植した。

【ソフト面】

竣工から10年以上が経過し、「都市の森」として成熟期を迎える中、都心にありながらも自然を身近に感じられる大手町の森の心地よさを活かしたイベントを毎月開催。日中に開催している音楽会等には、ワーカー以外の来訪者も多く集まっている。

また、大手町のワーカーの交流を促進するべく、オープンイノベーション創出に取り組む近隣のコワーキング施設とも連携し、スタートアップ企業の情報発信や、新たなビジネスの創出、コミュニティ形成等に寄与している。



音楽会の様子



ワーカー向けトークセッションの様子

今後期待される効果

- モニタリング調査を継続し、生態系の実態を随時把握するとともに、新たにレッドリスト記載の生物を確認した場合、保護・保全する。
- 引き続きクールスポットとして維持し、ヒートアイランド現象緩和に貢献する。
- 毎月のイベント、定期的な大規模イベントを継続し、都市の中に森があることによるウェルビーイング向上、来訪者の満足度向上を目指すことで、都市の森に親しむ機会を創出する。
- イベント等を契機に、ワーカーやその家族・来訪者同士の交流、コミュニティ形成に寄与する場として、大手町の森の更なる活用を図る。



ファミリーイベントで制作された落ち葉アート

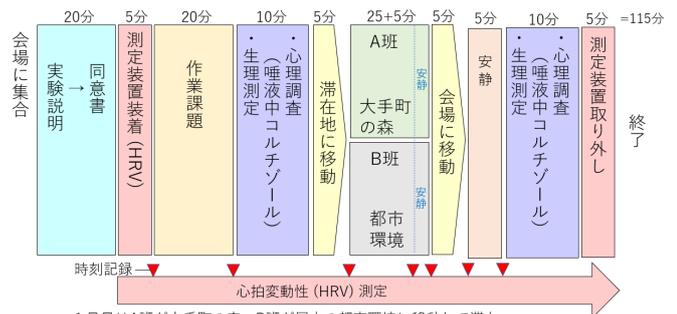


森のお茶会（野点）の様子

今後の展望

- 産学連携により、森の価値を可視化する。大手町の森の周辺エリアで働くワーカー・来訪者に対し、どのような影響を与えているかを可視化し、都市に森・豊かな緑を増やしていくきっかけ作りに繋げる。
- 大手町の森近辺で働くオフィスワーカーを対象に、大手町の森と、対照となる都市環境とを比較し、滞在前後および異なる環境間での生理的・心理的变化を計測する対照実験を行う。
- また、大手町の森における温熱環境調査（WBGT・PMV）およびサーモグラフィー調査を実施し、環境測定を実施する。
- 以上により、都心区部における都市緑地の整備効果を検証する場として大手町の森を活用する。「都市の森」の普遍的な効果を可視化し、学術の振興に一層寄与できる場に発展させる。

実験プロトコル（2日間のクロスオーバー実験にて実施）



- 1日目はA班が大手町の森、B班が屋内の都市環境に移動して滞在
- 2日目は行き先を入れ替えて同様に実験（クロスオーバー実験）
- 滞在地では、運動は少なめで25分間好きなように過ごす（最後の5分は座って安静）