

## 都市の生物多様性～「和の花」と雨庭を中心に 森本幸裕

### 要旨

近年、地球環境の危機的状況を踏まえ、環境の課題だけでなく、社会、経済の課題の同時解決を図る、という考え方が主流となってきました。2019年から国連が定めた「自然再生」の10年が始まりました。既に、持続可能な発展の（SDGs）の17のゴールと169のターゲットが設定され、耳にする機会も増えました。17のゴールは、みな関連していることと、つぎのふたつの重要な視点を忘れてはなりません。それは、「だれひとり取り残さない」という視点と、生物多様性など環境に関する目標が、社会的・経済的な目標の基盤になっていることです。私達の生活、事業の継続の中に、生物多様性への配慮を内部化していくことが求められているのです。

そこで、生物多様性条約の世界でも、民間参画が重要なテーマとなり、日本でも都市開発・再開発でのABINC認証などの取り組みが進んでいます。また、当初は熱帯雨林やサンゴ礁など原生的な自然に関心が集まっていたましたが、実態を考えると、里地里山や都市でも、生物多様性への配慮と取り組みが重要であることわかってきました。

さらに、近年では、気候変動に伴う豪雨災害の激甚化が顕著となり、膨大な経済損失を招いています。これに対して従来型の対応が却って自然環境に負荷をかけることを認識し、Eco-DRR（自然環境を生かした減災）や都市では雨庭などのグリーンインフラの考え方が、環境・社会・経済の課題の同時解決に貢献することが認識されてきました。私が監修した、京都学園大（現：京都先端科学大）太秦キャンパスの雨庭や京都駅ビル緑水歩廊の取り組みは、生物多様性保全に貢献しつつ、豪雨対策や賑わいなどにも貢献できることが評価され、平成29年度の環境・循環型社会・生物多様性白書にも取り上げられました。

祇園祭のヒオウギ、八坂神社大晦日をけら詣りのオケラ、高台寺のキクタニギクはじめ、京都では、千年の文化と関わり深い植物の多くが、いつの間にか野山から姿を消しています。その理由は、都市開発や河川改修で、ダイナミックな自然地がなくなったこと（第1の危機）だけでなく、伝統的な農林業が衰退し、地域の自然資源の持続的な利用がなくなったこと（第2の危機）に重要な原因があります。今や、侵略的な外来種とも言える（正確には生物の定義に当てはまりませんが）新型コロナ禍（第3の危機）がたいへんですが、これもいくら長くても数年で、人間社会と「共生」するのが生態系の習わしです。

ポスト・コロナ禍は温暖化という未曾有の第4の危機に対して、人と自然の健康を第一に考える自然共生の社会のデザインが課題だと考えています。ぜひ、皆様も知恵と工夫で京都の本来の植物文化を継承することにご関心をお願いします。

京都大学名誉教授・（公財）京都市都市緑化協会理事長

# 都市の生物多様性 「和の花」と雨庭を中心に

- 生物多様性の潮流：CBD, 戦略……
- 都市開発・再開発：ABINC認証
- なぜ、都市で生物多様性が
- 災害とグリーンインフラ
- 雨庭と生物多様性

森本 幸裕

Yukihiro Morimoto

京都大学 名誉教授  
(公財)京都市都市緑化協会理事長

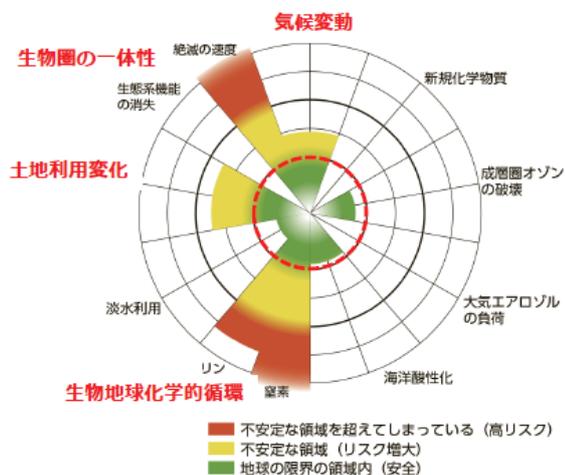
地球環境の危機的状況を踏まえ、環境の課題だけでなく、社会、経済の課題の同時解決を図る、という考え方が主流となってきました。2019年から国連が定めた「自然再生」の10年です！

## 生物多様性の潮流

バウンダリー(地球の安全運転の限界)  
生物多様性条約・国家戦略・地域戦略  
SDGS・EcoDRR・グリーンインフラ

## ■地球の限界（プラネタリー・バウンダリー）

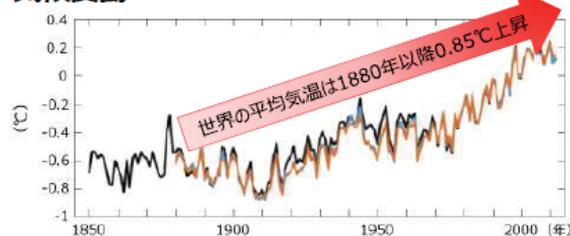
- 「気候変動」、「生物圏の一体性」、「土地利用変化」、「生物地球化学的循環」については、人間が安全に活動できる境界を越えるレベルに達していると指摘。



資料：Will Steffen et al. [Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet]より環境省作成

## ■「地球の限界」を越えている例

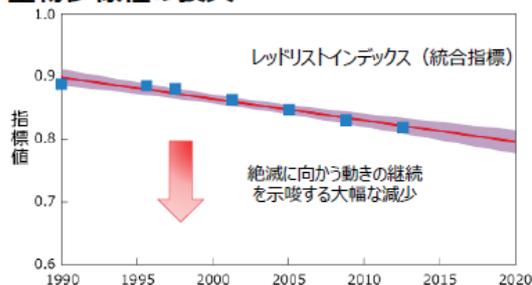
### ・気候変動



注：陸域と海上とを合わせた世界年平均地上気温の1986～2005年平均を基準とした偏差。色付きの線はそれぞれ異なるデータセットを示す。

資料：IPCC「第5次評価報告書統合報告書政策決定者向け要約」より環境省作成

### ・生物多様性の喪失



注：実際はデータ取得期間に対するモデルと推測（外枠）、点はデータポイント、帯は95%信頼区間を表す。

資料：生物多様性条約事務局「地球規模生物多様性概況第4版(GB04)」

## 平成29年版 環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書

## 気候変動と 生物多様性 「100万種 絶滅」の重さ 理解を

日経新聞 2019. 7. 15

香坂玲・名古屋  
大学教授

湿地の85%は消滅  
過去40年で絶滅リス  
クは上昇し、現在は  
約25%の動植物が  
危機に直面。

### 生物多様性に関する会合と目標設定

2010年	COP10(日本)愛知目標 日本が議長国でSATOYAMAイニシア ティブの国際連携を提唱、名古屋議定書採択		
2011	リオ+20会議	生物多様性に 関する地球規模 の評価報告	日本の対応 生物多様性国家戦略 2012-2020閣議決定
2012	COP11(インド)		
IPBES設立(2012)			
2014	COP12(韓国) 名古屋議定書発効	条約事務局評価 (GB04)	
2015	持続可能な開発目標(SDGs) 国連総会採択(2015)		
2016	COP13(メキシコ)	IPBES地域別 評価(2018)	日中韓生物多様性 事務レベル政策対話 (2018, 2019, 2020)
2018	COP14(エジプト)	IPBES地球規模 評価(2019)	次期目標 検討 第5次環境 基本計画
2019	G20環境エネ大臣 G7環境大臣会合	条約事務局評価 (GB05)	次期国家戦略の検討
2020	COP15(中国)		次期国家戦略の策定
2021			
2030	国連 生態系回復/海洋科学の10年		

(注)環境省資料をもとに筆者と内山愉太名古屋大学特任講師が作成

# 京都では……

- 1992 リオのサミット:  
生物多様性条約: 批准 (1993)
- 1995 生物多様性国家戦略 (第一次)
- 2005 近畿圏の都市環境インフラ計画
- 2010 生物多様性条約第10回締約国会議 (愛知目標)

国際自治体会議で京都市長プレゼン「いのちの森」

- 2012 生物多様性国家戦略2012-2020
- 2014 京都市生物多様性プラン
- 2015 生物多様性保全上重要な里地里山: 大原と大原野
- 2019- 京都市生物多様性プラン見直し諮問、検討中



梅小路公園「いのちの森」カワセムの親子

京都市長 門川大作

日本・京都でも  
生物多様性の戦略は  
進むが……

## 持続可能な開発目標 (SDGs) の概要

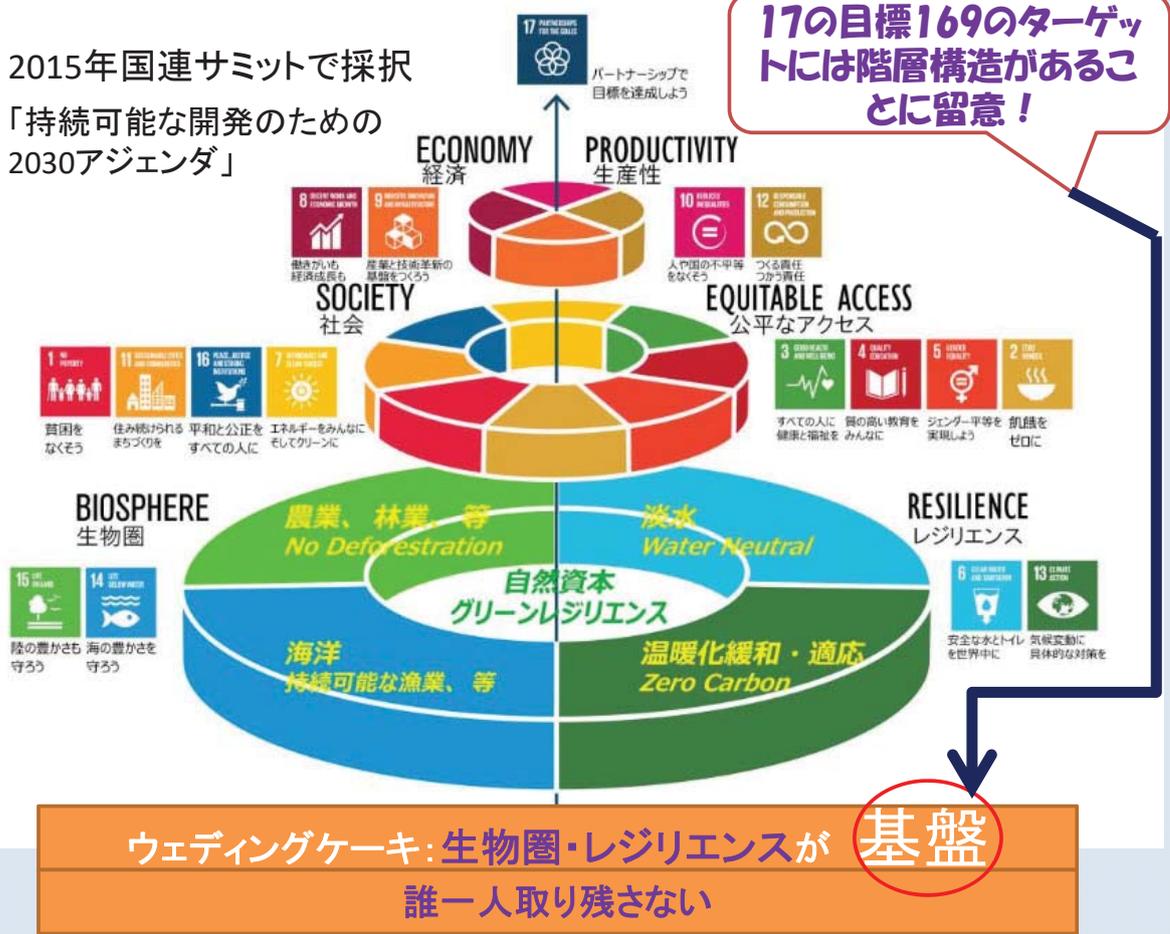
SDGs の17の目標はご存じの方も増えました

<p>(①貧困)</p> <p>1 貧困をなくそう</p>	<p>(②飢餓)</p> <p>2 飢餓をゼロに</p>	<p>(③保健)</p> <p>3 すべての人に健康と福祉を</p>	<p>(④教育)</p> <p>4 質の高い教育をみんなに</p>	<p>(⑤ジェンダー)</p> <p>5 ジェンダー平等を実現しよう</p>	<p>(⑥水・衛生)</p> <p>6 安全な水とトイレを世界中に</p>
<p>(⑦エネルギー)</p> <p>7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに</p>	<p>(⑧成長・雇用)</p> <p>8 働きがいも経済成長も</p>	<p>(⑨イノベーション)</p> <p>9 産業と技術革新の基盤をつくろう</p>	<p>(⑩不平等)</p> <p>10 人や国の不平等をなくそう</p>	<p>(⑪都市)</p> <p>11 住み続けられるまちづくりを</p>	<p>(⑫生産・消費)</p> <p>12 つくる責任 つかう責任</p>
<p>(⑬気候変動)</p> <p>13 気候変動に具体的な対策を</p>	<p>(⑭海洋資源)</p> <p>14 海の豊かさを守ろう</p>	<p>(⑮陸上資源)</p> <p>15 陸の豊かさを守ろう</p>	<p>(⑯平和)</p> <p>16 平和と公正をすべての人に</p>	<p>(⑰実施手段)</p> <p>17 パートナーシップで目標を達成しよう</p>	<p>SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS</p>

ロゴ: 国連広報センター作成

- 2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2016年から2030年までの国際目標

2015年国連サミットで採択  
「持続可能な開発のための  
2030アジェンダ」



## 生物多様性やポスト2020生物多様性枠組策定に向けた国際的な動向

・ 2020年を目標年とする愛知目標は、COP14（2018年）で決定された検討プロセスに従い、科学的な評価も踏まえて見直され、新たな目標がCOP15（2020年/中国）で決定される。

2010 生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)を愛知県名古屋市で開催  
 ➤ 愛知目標(戦略計画2011-2020)採択  
 ➤ 名古屋議定書採択

2012 生物多様性国家戦略2012-2020を閣議決定

2013 IPBES第1回総会(ボン・ドイツ)

2014 COP12(韓国・ピョンチャン):  
愛知目標の中間評価(GBO4)

2018 COP14(エジプト・シャルムエルシェイク):  
新たな目標(「ポスト2020生物多様性枠組」)の検討プロセスを採択

2019 IPBES第7回総会(フランス・パリ)  
生物多様性と生態系サービスに関する地球規模アセスメント政策決定者向け要約の承認

### ポスト2020生物多様性枠組の検討プロセス

- ・ 公開ワーキンググループ (OEWG: ①2019/8イロ、②2020/2昆明、③2020/7カリ)
- ・ 地域別ワークショップ (アジア太平洋地域ワークショップを2019年1月に名古屋で開催)
- ・ テーマ別ワークショップ
- ・ パートナー組織による会合 (ランドスケープアプローチに関する専門家テーマ別ワークショップを2019年9月に熊本で開催)
- ・ 文書での意見募集 (日本からこれまで4回提出)
- ・ 条約補助機関会合 (2019/11: SBSTTA23、2020/5: SBSTTA24・SBI3) 等

2020 愛知目標の最終評価(GBO5)

COP15(中国・昆明): ポスト2020生物多様性枠組の採択及び関連する実施手段の検討

2021 次期生物多様性国家戦略の策定



国連生物多様性の10年

考え方や少し大きな規模の話からご紹介  
します…

# 都市(再)開発と生物多様性

- ・3つの格言
- ・なぜ都市で生物多様性か: 4つの理由
- ・ABINC認証

## 生物多様性条約と都市

### 2007: “Global Partnership on Cities and Biodiversity”

March 2007 in Curitiba, Brazil – “Mayors meeting on the contribution of cities to the achievement of the 2010 Biodiversity Target”

**格言<1>**  
地球上の生命の  
ための戦いは、  
都市で勝敗が決  
するだろう。

Dr. Ahmed Djoglaf



海洋・沿岸域  
乾燥地及び半湿潤地  
農業  
森林  
島嶼  
内陸水  
山岳

CBD/GBO

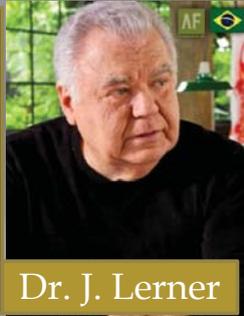
生態系類型

当初、CBDの議論も  
生物多様性は途上国や  
田舎の話であった。

コーディネータ: the Secretary of the CBD/UNEP

Partners: UNESCO, UNEP, UN-Habitat, NGOS: IUCN, ICLEI, Scientific Networks: URBIO, URBIS, and 5 Cities (steering committee): Curitiba, Bonn, Nagoya, Montreal, Singapore

格言<2>  
都市は問題なのではなくて解決である！



Dr. J. Lerner

格言<3>  
測れないものは改良できない  
=>CBI開発へ



M. B. Tan  
国務大臣

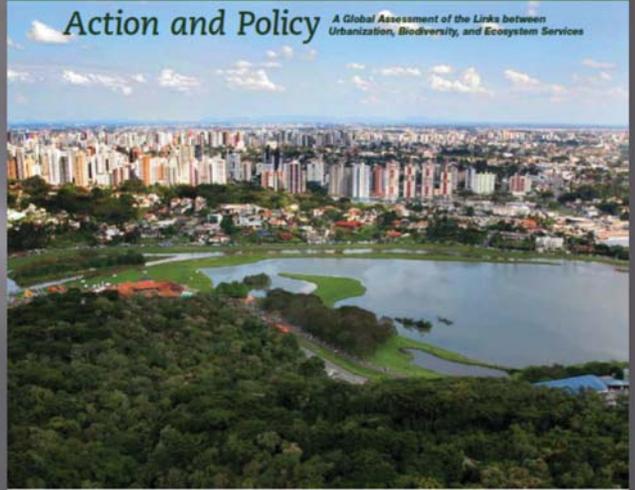
CBD COP9

GDPに代わる開発指標？

Green GDP  
GNH  
GPI  
(Genuine Progress Indicator)

# Cities and Biodiversity Outlook

Action and Policy A Global Assessment of the Links between Urbanization, Biodiversity, and Ecosystem Services



都市-生物多様性-生態系サービスに関する世界初のアセス：CBOレポート(2012)の表紙を飾ったクリチバ市のバリグイ公園(大雨時は遊水地となるグリーンインフラ)



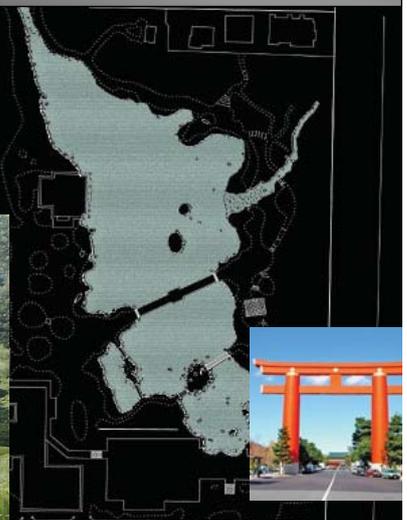
## 重要なハビタットは可能！ 3次的自然

(1) Considerable number of species, including endangered spp. are nurtured in cities. 都市にも野生動植物生息、優れた都市的な営為が希少種の存続にも貢献。  
**Never give up!**

### 平安神宮神苑：建都千百年

1914-25に造営：琵琶湖からの疏水の導入=>成熟。

樹木：約200種、草本：約300種、コケ：106種、シダ：約40種、カメ：4種、魚：12種、鳥：年間40種



100年余前に建設、生物多様性レフュージア  
国指定名勝1975, 33,000m<sup>2</sup>春の1週間で30万人来訪

なぜ、都市で生物多様性なのか？

# 責任がある！

(2) Cities are frequently constructed on the key habitat of biodiversity. Cities are responsible on the conservation of original fauna and flora. 都市の立地する場所の共通性。そこを生息場所とする種の存続は都市のデザインに責任。 **Responsible!**



なぜ、都市で生物多様性なのか？

# GIは長い目で見て持続可能で経済的！

(3) Investments for natural capital could be a win-win approach to smart adaptation for the climate change. 自然資本への投資、自然再生は気候変動への賢い適応であるとともに、健全な人間生活に不可欠でかつ経済的。 **Reasonable!**



氾濫原の生態系サービスの持続的な享受：グリーンインフラ



床下浸水許容の高床式ハチクの洪水防備林

桂離宮とその庭園, 400 年前に創建

なぜ、都市で生物多様性なのか？

# フットプリントにも配慮しないと破滅

(4) Biodiversity oriented city-lifestyle reduces impact on ecosystems and biodiversity outside the city. 目先の利便性と安全が、大きなコストとリスクになることも。都市域以外の生態系・生物多様性へのインパクトを減らせる。 **Reduce footprints!**



Table 6 Two socioeconomic scenarios (Scenarios A and B)

Scenario A: Vivid	Scenario B: Slow
Technology-driven	Nature-oriented
Urban/Personal	Decentralized/Community
Technology breakthrough Centralized production /recycle	Self-sufficient Produce locally, consume locally
Comfortable and Convenient	Social and Cultural Values
2%/yr GDP per capita growth	1%/yr GDP per capita growth



More comfortable and convenient, more resource and bigger risk

Towns and cities with Satoyama, socio-ecological production landscapes

国立環境研究所、NIES, Japan

## 生物多様性の民間参画へ：JBIB

日本の民間参画のコーディネートをはじめたのは損保会社だった！

会長（代表理事）： 藤井 史朗  
(MS&ADインシュアランスグループホールディングス株式会社 取締役)

理事：

- 児島 宏之 (味の素株式会社 専務執行役員  
グローバルコーポレート本部研究開発企画部長)
- 金子 洋平 (花王株式会社 ESG部門 ESG活動推進部部长)
- 菊川 嘉彦 (三菱地所株式会社 サステナビリティ推進部部长)
- 鈴木 美佳子 (株式会社リコー 理事)

事務局長（理事）： 足立 直樹 (株式会社レスポンスアビリティ 代表取締役)

監事： 木下 順次 (イオン株式会社 環境・社会貢献部)  
増澤 直 (株式会社地域環境計画 生物多様性推進上席マネージ)

顧問： 秦 喜秋 (三井住友海上火災保険株式会社 シニアアドバイザー)  
原口 真 (MS&ADインターリスクリサーチ株式会社  
産学官公民金連携・特命共創プロデューサー  
主席コンサルタント)

- アサヒグループホールディングス株式会社
- 味の素株式会社
- アスクル株式会社
- イオン株式会社
- 大阪ガス株式会社
- 花王株式会社
- 株式会社グリーン・ワイズ
- サラヤ株式会社
- JXTGエネルギー株式会社
- 清水建設株式会社
- 住友林業株式会社
- 積水化学工業株式会社
- 積水ハウス株式会社
- 大日本印刷株式会社
- 株式会社竹中工務店
- 株式会社地域環境計画
- 帝人株式会社
- 凸版印刷株式会社
- 日本生活協同組合連合会
- パナソニック株式会社
- 株式会社日立製作所
- 富士ゼロックス株式会社
- 富士通株式会社
- 株式会社ブリヂストン
- 三井住友海上火災保険株式会社
- 三菱地所株式会社
- 三菱製紙株式会社
- 森ビル株式会社
- 株式会社リコー
- レンゴー株式会社

- 株式会社ADEKA
- 大塚製薬株式会社
- 株式会社大林組
- キヤノン株式会社
- コクヨ株式会社
- コニカミノルタ株式会社
- 大成建設株式会社
- 東洋製罐株式会社
- 株式会社日清製粉グループ本社
- 日本ケミコン株式会社
- 日本水産株式会社
- 古河電気工業株式会社
- マルハニチロ株式会社
- 三菱商事株式会社
- ユニ・チャーム株式会社





ロゴカラーは

緑＝森林

青＝水

茶＝大地

を示しており、自然(＝森・水・大地)と地域社会の調和を目指す企業を増やし、地球社会に貢献するという意味が込められています。

2014.02.13 第1回 認定  
いきもの共生事業所®

## 団体概要

## ②ABINC認証

### 目的

当法人は、生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)において採択された愛知目標および生物多様性戦略計画で掲げられた、2050年までの長期目標「自然と共生する世界」の実現と、2020年までの短期目標「生物多様性の損失を止めるために効果的かつ緊急な行動を実施する」の実現のために、自然環境と地域共同体への負荷をできるだけ外部化しようとしてきた企業活動のベクトルを反転させ、志をともにする団体と協働して、いきものと人が共生できるしくみを「創造」し、科学的・技術的に「検証」し、「事業化」を推進することを目的とする。またその目的に資するため、次の事業を行う。

(1)事業化のための課題を把握し、解決策を確立するための先進的な現場実践

(2)事業を支持するステークホルダーを増やすための研修、講演、インターネットによる広報・普及啓発

(3)現場実践の成果を第三者を交えて評価し、効果の大きい事例の分析

(4)その他、当

名称

一般社団法人い

(Association for Business Innovation in harmony with Nature and Community<略称ABINC>)

## 生物多様性民間参画 JBIBの活動の展開

### <1> 生物多様性に貢献する環境づくり

その地域で本来みられるべき生物がなるべく多く生息・生育できる緑地作りという視点から、企業緑地の面積や構造、まとまり度合い、つながり度合い、地域に根ざした植生などといった緑地のハード面を中心に評価を行います。

### <2> 生物多様性に配慮した維持管理(自然の循環を活かした持続可能な維持管理)

周辺の土地利用状況を踏まえつつ、灌水、施肥、病害虫防除、除草、剪定、落葉処理などの維持管理において、自然の循環を最大限に活かすことが重要という視点から、化学物質の適切な使用、水循環や物質循環への配慮、指標生物のモニタリング状況などについて評価を行います。

### <3> コミュニケーション活動(ステークホルダーとのコミュニケーション)

生物多様性の取り組みを継続し効果の最大化を図るためには、地域との協働や人材育成が重要という視点から、地域との連携、多様な活用プログラムの推進、従業員の参画と担い手の育成などについて評価を行います。

### <4> その他の取り組み(ボーナスポイント)

上記項目では評価されていない、地域の希少種の保全活動や地域の生態系保全に資する整備活動、保全活動について評価を行います。

「いきもの共生事業所®ガイドライン」

「土地利用通信簿®」



## 都市SC、集合住宅、戸建住宅団地、物流施設・・・

### 認証事業所

#### ◆ 第4回 いきもの共生事業所® 認証施設一覧（認証番号順）

認証(新規)施設名称	主用途	事業者	施設住所
横浜ゴム株式会社 平塚製造所	工場	横浜ゴム	神奈川県平塚市
イオンモール長久手	SC	イオンモール	愛知県長久手市
ザ・パークハウス 国分寺四季の森	集合住宅	三菱地所レジデンス 東京建物 大栄不動産	東京都国分寺市
(仮称) 都筑区茅ヶ崎南2丁目計画	集合住宅	モリモト	神奈川県横浜市
(仮称) 船橋市前原西6丁目計画	集合住宅	三菱地所レジデンス	千葉県船橋市
ザ・パークハウス オイコス 三国ヶ丘	集合住宅	三菱地所レジデンス NIPPO	大阪府堺市
(仮称)横浜市青葉区あざみ野1丁目計画	集合住宅	三菱地所レジデンス 日本政策投資銀行	神奈川県横浜市

## 複数街区認証：ABINC ADVANCE

### 認証事業所

第7回 第6回 ADVANCE 第5回 第4回 第3回 第2回 第1回

**オリンピック選手村跡  
地利用なんですが、延  
期でどうなるか・・・**

#### ◆ ABINC ADVANCE 認証施設

##### 新規認証施設

名称	申請者	施設住所	概略	特徴的な写真
晴海五丁目西地区市街地再開発事業 (HARUMI FLAG)	三井不動産レジデンシャル、N T T都市開発、日鉄興和不動産、住友商事、住友不動産、大和ハウス工業、東急不動産、東京建物、野村不動産、三菱地所レジデンス、三井不動産、東京都	東京都中央区晴海五丁目501番他	HARUMI FLAGは13.3haの広大な土地に、分譲・賃貸・商業施設を含めた24棟を建築し、5,632戸の住宅・保育施設・介護住宅なども整備し、人口12,000人となる街づくり計画です。海と緑の共生、生物多様性に配慮した環境創造型プロジェクトとして新たな東京の顔となる未来に誇れる街を目指します。	



2018年『今年の漢字(R)』  
第1位は「災」  
(公財)日本漢字能力検定協会HPより

## 災害とグリーンインフラ

### 地球の平均気温上昇による物理的リスクの増大

IPCC1.5℃特別報告書（2018年10月）が示すリスクの例

リスク	1.5℃	2.0℃
厳しい熱波に少なくとも5年ごとにさらされる世界人口	13.8 %	36.9 %
氷のない北極海の夏の頻度	100年に一度	10年に一度
海面上昇 (1986-2005年比)	0.40 m (0.26 - 0.62 m)	0.46 m (0.30 - 0.69 m)
昆虫の種の消失 (生息域の50%以上を失う種)	6 %	18 %
植物の種の消失 (生息域の50%以上を失う種)	8 %	16 %
脊椎動物の種の消失 (生息域の50%以上を失う種)	4 %	8 %
生態系システムが変化する陸域	7 %	13 % (8 - 20 %)
永久凍土の減少	17 - 44 %	28 - 53 %
作物収量の減少 (トウモロコシ)	10 %	15 %
サンゴ礁の消失	70 - 90 %	99 %
海の漁獲量減少	150万トン	300万トン

# 増加する風水災の支払保険金

支払保険金は、実際の経済損害の一部に相当

## 2018年の風水災事故による支払保険金 (日本損害保険協会・外国損害保険協会会員会社等合計)

- ✓ 西日本豪雨 1902億円 過去7位 (2018年12月11日現在)
- ✓ 台風21号 9698億円 過去1位 (2018年3月11日現在)
- ✓ 台風24号 2868億円 過去6位 (2018年3月11日現在)

(参考) 日本地震再保険株式会社調べ

- ✓ 東日本大震災 1兆3203億円 (2018年3月31日現在)
- ✓ 熊本地震 3824億円 (2018年3月31日現在)
- ✓ 大阪北部地震 946億円 (2018年10月11日現在)
- ✓ 阪神・淡路大震災 783億円 (2018年3月31日現在)
- ✓ 北海道胆振東部地震 151億円 (2018年10月11日現在)
  
- ✓ タイ洪水 (日系損保のみ) 5013億円 (2012年3月決算)

出典：一般社団法人日本損害保険協会



# 自然の恵みと災い：景観生態学の見方

森や川、里の景観パターンは大小様々な攪乱で形成！

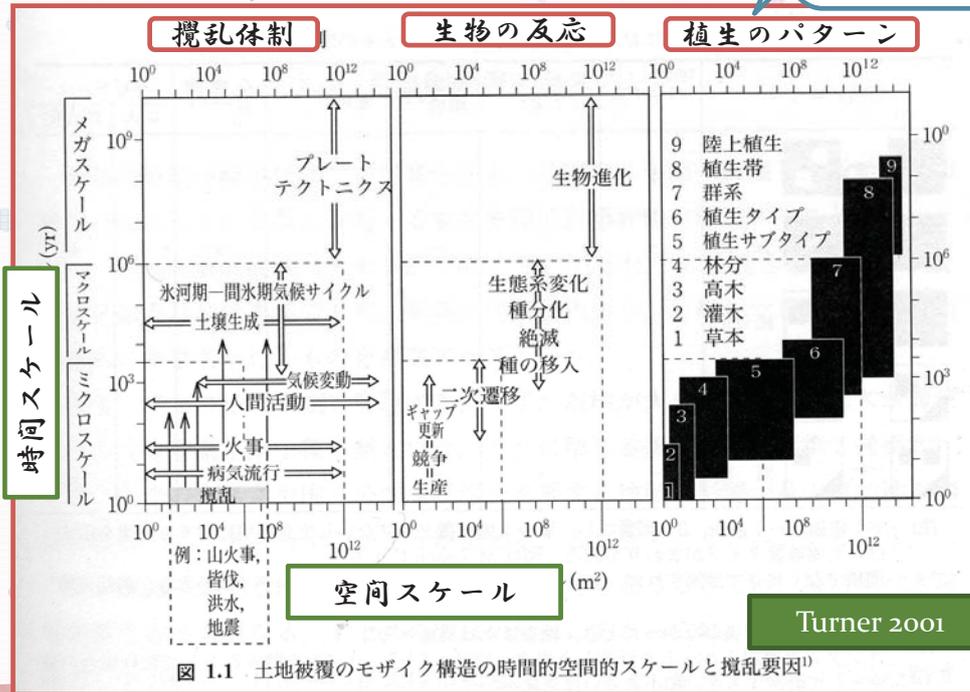
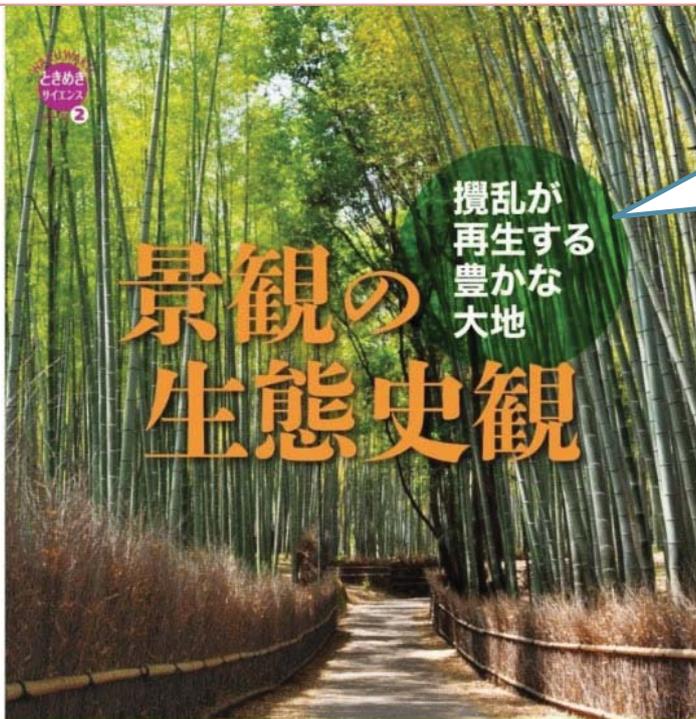


図 1.1 土地被覆のモザイク構造の時間的空間的スケールと攪乱要因<sup>1)</sup>



京大定年を機に編集した本の副題です。

科学も技術も経済も発展しているのに、なぜ、生物多様性の危機を救えないのか

コケに宿る一滴の露、蝶々の羽ばたき、超長期的な大陸移動まで、総体として自然をとらえる景観生態学のまなざしに学ぶ 森本幸裕 編

あなたは自然にいくら払いますか？「田んぼ」は、ほんものの自然じゃない？/モリアオガエルはどこにいる？ハス田と人の手が守った生物多様性/淀川のシンボルフィッシュの復活にかける「安定が大敵」の砂浜の植物/階段を上るオオサンショウウオ/都市公園でトリユフを見つけた！竹を侵略者にしてしまった日本人の後裔/震災復興の二つの道、「妻墓型」と「柳に風型」…… 京都通債社

# 世界の潮流：Eco-DRR

$$D = H \times E \times V$$

危険な  
自然現象  
Hazard  
H

暴露の回避

暴露  
Exposure  
E

災害リスク  
の低減

脆弱性  
Vulnerability  
V

脆弱性の  
低減

防災・減災

H: 予測評価  
E: 避難、土地利用  
V: 危険木管理

環境省：Eco-DRR  
生態系を活かした減災  
ハンドブック  
「自然と人が  
よりそって  
災害に対応する  
という考え方」より

かすく「防災」一辺倒  
から  
リスク・コミュニケー  
ション、土地利用と避  
難を組み合わせた  
「減災」へ

## グリーンインフラ

日経コンストラクション  
2016年7月25日号の定義

グリーンインフラストラクチャー  
(グリーンインフラ)とは?

自然の持つ多様な機能を積極的に活用した社会資本整備や土地利用、管理の概念。生物の生息・生育場の提供や防災・減災、気温上昇の抑制、食料生産など、幅広い自然の機能を生かして、地域経済や生活の質の向上などにつながる国土づくりを推進する。コンクリートから連想して従来型の社会資本を「グレーインフラ」と総称するが、グレーインフラとグリーンインフラは相反しない。それぞれの特徴を生かすために空間的、物理的につなげることで、最大限の効果を発揮できるといわれる。

特集

## いざ!グリーンインフラ

公共事業を変える波に乗り遅れるな

グリーンインフラの取り組みを推進する……。欧米で先行する新しいインフラ整備の概念が昨年度、国土形成計画や社会資本整備重点計画に初めて盛り込まれた。自然環境が持つ多様な機能を活用して、社会資本整備や国土管理で多面的な効果を発揮できるというグリーンインフラ。環境問題の解決だけでなく経済対策や防災・減災などの効果も期待されており、建設業界の仕事が大きく変える可能性が高い。グリーンインフラに先鞭をつけ、将来のビジネスチャンスに備えよう。(高橋 直彦)



「グリーンウォッシュ」ではなく……  
鍵は本来の生物多様性か?

- 自然の多様な機能
- 土地利用
- ハードウェア
- マネジメント
- 地域をベースに
- 無理なくみんなで

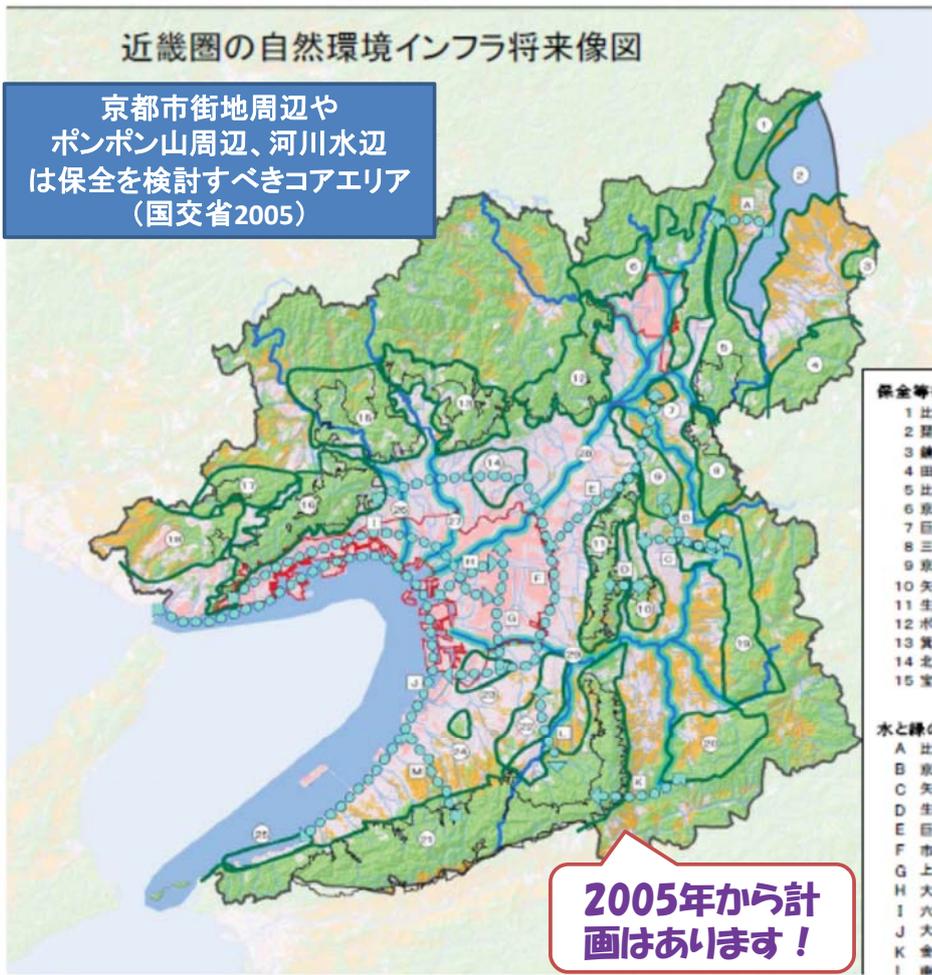
要塞型ストレス都市から

柳に風型  
癒しのグリーンインフラ都市へ

グリーンインフラ  
の本質

# 近畿圏の自然環境インフラ将来像図

京都市街地周辺や  
ポンポン山周辺、河川水辺  
は保全を検討すべきコアエリア  
(国交省2005)



- 保全等を検討すべき地域
- ゾーン
  - 河川
- 水と緑の基本軸
- 水と緑の重点形成軸
- (参考)
- 自然とのふれあいが求められる地域
- 土地利用
- 緑地
  - 農地・草地
  - 市街地
  - 河川
  - 既設都市区域
  - 近郊緑地保全区域

## 保全等を検討すべき地域

- |            |                  |
|------------|------------------|
| 1 比良山地     | 16 六甲山地          |
| 2 琵琶湖      | 17 帝釈山地          |
| 3 鎌山周辺     | 18 西神丘陵          |
| 4 田上信楽山地   | 19 大和青垣          |
| 5 比叡山から音羽山 | 20 飛鳥            |
| 6 京都市街地周辺  | 21 金剛山地・和泉山脈     |
| 7 巨椋平野地    | 22 南大阪丘陵地        |
| 8 三上山周辺    | 23 堺市北部          |
| 9 京阪奈丘陵    | 24 伏木山           |
| 10 矢田丘陵    | 25 貝塚・筒作・長松・小島海浜 |
| 11 生駒山地    | 26 武庫川           |
| 12 ポンポン山周辺 | 27 猪名川           |
| 13 箕面山・妙見山 | 28 淀川・木津川・桂川・宇治川 |
| 14 北大阪丘陵地  | 29 大和川           |
| 15 宝塚市周辺   |                  |

## 水と緑の重点形成軸

- A 比良山地から比叡山地域と琵琶湖をつなぐ軸
- B 京阪奈丘陵と大和青垣をつなぐ軸
- C 矢田丘陵と大和青垣をつなぐ軸
- D 生駒山地と矢田丘陵をつなぐ軸
- E 巨椋平野地から京阪奈丘陵、大阪市街地をつなぐ軸
- F 市街地を環状につなぐ軸
- G 上町台地を中心とした軸 (環北部地域と淀川をつなぐ軸)
- H 大阪湾沿岸と大阪市街地をつなぐ軸
- I 六甲山麓から神戸・大阪市街地をつなぐ軸
- J 大阪湾沿岸をつなぐ軸
- K 金剛山地・和泉山脈と飛鳥地域をつなぐ軸
- L 南大阪丘陵と金剛山地・和泉山脈をつなぐ軸

2005年から計画はあります!

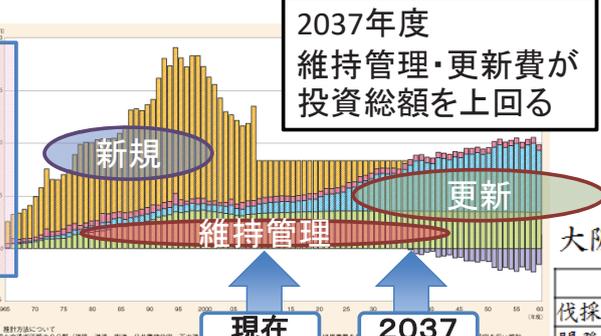
インフラ老朽化と災害頻発・財政危機・絶滅する原野の植物



単機能コンクリートから  
多機能生態系インフラへ

少子化高齢化人口減少

インフラ投資額



2037年度  
維持管理・更新費が  
投資総額を上回る

バブル期のインフラ老朽化で  
新規投資不能

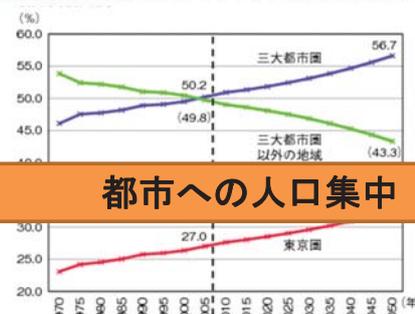
自然環境に頼らざるを得ない事情

## 集中豪雨・災害の頻発傾向



都市圏人口

## 都市への人口集中



## 大阪府で絶滅した植物88種の生育地と絶滅原因

	海浜	岩石地	湿地	森林	草地	総計
伐採				5		5
開発・改変	12	1	33	1	15	62
遷移			1		11	12
汚染・農薬			12			12
採集			1	3		4

湿地と草地の植物絶滅

# Brooklyn Grange

例えば、顔の見える有機農産物屋上農場を地域住民がサポート

GIとしての屋上緑化例

ニューヨーク・ブルックリン  
2010- 都市農業CSAの1形態



GIとしての屋上緑化

Brown/biodiversity roofs



立派な樹木だけが生物多様性の要素ではありません。草原は最も危機に瀕する生態系のひとつ

<http://www.blackredstarts.org.uk/pages/greenroof.html>

電力も、雨水貯留機能も、Win-Winのハイブリッド屋上自然

GIとしての屋上緑化



国土交通省

[http://www.mlit.go.jp/toshi/park/s1/oversea\\_germany.html](http://www.mlit.go.jp/toshi/park/s1/oversea_germany.html)

- 屋上表面の温度が25℃以上になると、1℃上昇するごとにソーラーパネルのエネルギーの生産効率は0.5%が下がる。
- 5年間にわたる既往研究では、屋上緑化でソーラーパネルの下部の温度低下、非緑化のソーラーパネルと比較するとエネルギー生産が平均6%上昇した。
- 電力会社による余剰電力を買い取りが55セント/kWh（2004）で行われているため、10年以下で屋上緑化とソーラーパネルのコスト回収。
- ソーラーパネルの下は日陰になるため、様々な生育環境をつくることができ、生物多様性にも貢献している。

ワシントン大学  
植物園

## ハビタット（生息環境） としての雨庭

□ 雨庭=rain gardensとは？

形態で定義すれば・・・

不透水面に降った流出する降雨を、一時的に捕まえて浸透させるための、受け皿の様に浅い窪地型の庭園

というよりも……

# 雨庭とは

## 意義を踏まえた定義

都市が邪魔者として、すぐ下水に流していた雨。それを受け止めて恵みに  
変え、大雨の災いを和らげる魔法が「雨庭」である。**温暖化**に伴う集中  
豪雨と**生物多様性の損失**、それに**活性窒素過多**という三大地球環境危機  
に対して、賢く適応する都市デザイン要素でかつ、自然立地を生かした安  
全・安心の土地利用でもある。

- Rain gardens **雨庭**
- Bioswales **生態緑溝**
- Water sensitive design
- Artful rainwater design  
**あまみずデザイン**



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(編)  
定価: 本体3,200円+税  
A5判、約370ページ  
ISBN: 978-4-8222-3522-2  
発行日: 2017年1月27日



シアトル市が推進するLIDプロジェクト推進地区の雨庭の例



合流式下水道の弱点を、地域を雨庭化することで解消！

上下水道、建設・都市計画、公園緑地、港湾、五輪部局の協働が必要！

2017.10.14 20:01

## 大腸菌数が基準値の20倍以上

「東京では8月に21日間連続で雨が降った影響が出た」(東京都)

【東京五輪】

お台場の水質、トライアスロン大丈夫？ 組織委・室伏広治局長、日本選手権前に改善策説明

ツイート

反応

シェア 8

G+

おすすめ記事を受け取る

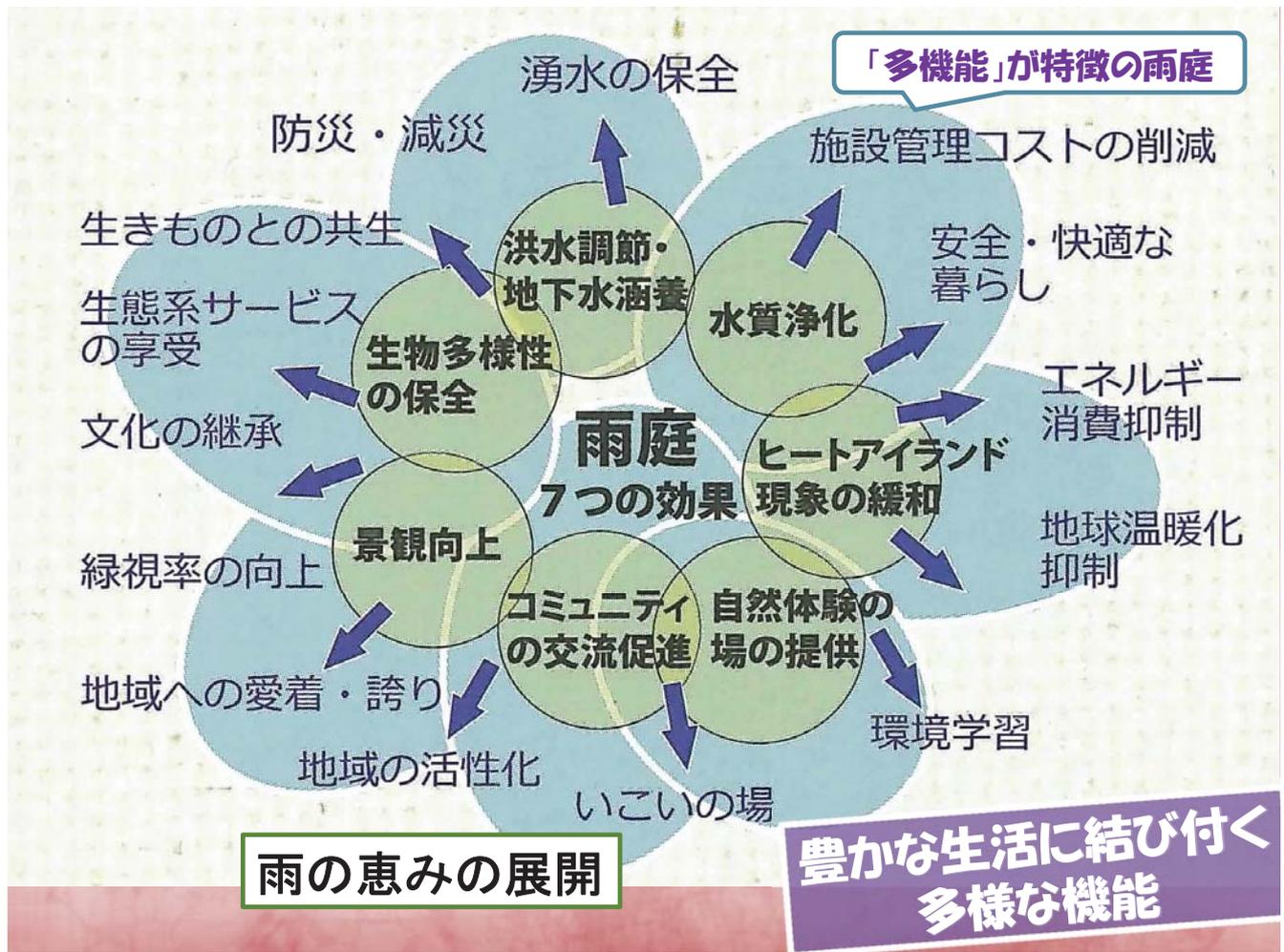


トライアスロンの日本選手権の前に記者会見する上田藍(右)と田山寛豪=14日、東京都内

2020年東京五輪でトライアスロン会場の東京都お台場海浜公園周辺で水質に懸念が生まれている問題で、大会組織委員会の室伏広治スポーツ局長は14日、同じ会場で15日に行われる日本選手権の出場選手に状況を説明した。

汚水を抑制するための水中スクリーンの設置

雨庭という解決策を！  
東京五輪会場の海洋汚染問題



## 変わる土木・建築

建築学会も「蓄雨」推奨！

水循環基本法  
2014,5

第十七条:健全な水循環に関する教育の推進  
第十八条:民間団体等の自発的な活動を促進するための措置

雨水の利用の推進に関する法律

雨水：うすい=>あまみず

雨水活用技術基準（日本建築学会2016）



雨水活用技術基準

日本建築学会

2016年5月1日施行

### 蓄雨

必須蓄雨

利水のために  
(利水蓄雨)

防災のために  
(防災蓄雨)

治水のために  
(治水蓄雨)

環境のために  
(環境蓄雨)

敷地内に雨をとどめる

雨水利用(トイレ、洗濯、風呂など)

雨水散水

緑化

浸透樹・トレンチ

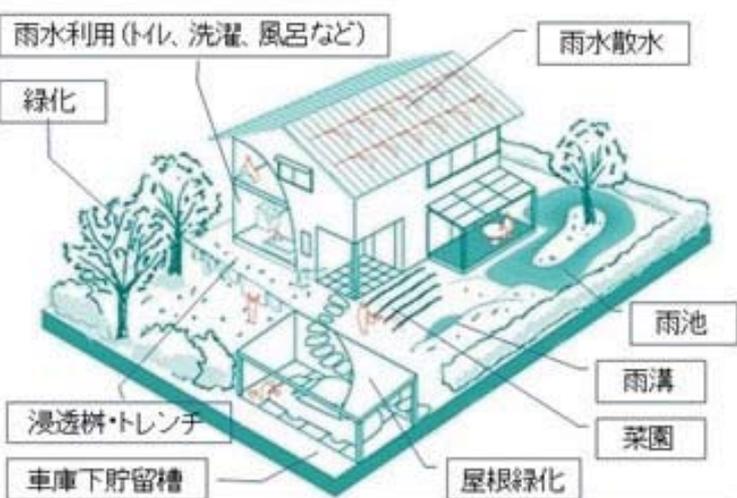
車庫下貯留槽

屋根緑化

雨池

雨溝

菜園





**利水性能24m<sup>3</sup>で水道不要**



# あめにわ憩いセンターの工夫 (濃い水色の部分は貯水タンク)

**アイデア満載の角銅邸**

治用水貯水タンク  
トイレ洗浄水に利用

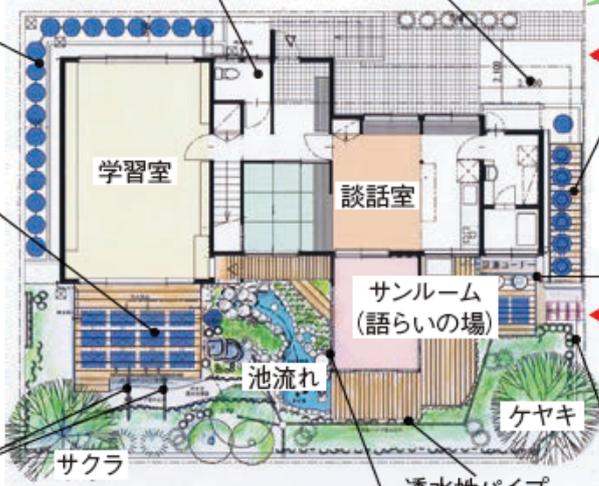
トイレ 緑化駐車場 (透水性ブロック)



デッキ下に置かれたツールボックス利用の貯水タンク

透水性パイプ (埋め込み)

樋井川を模した流れ。両側には地被植物や湿地的性の植物も



種子保存用のかめを使った非常用貯水タンク



足湯コーナー



入口の看板

切られた雨樋からの水を受ける手水鉢や池

①福岡市レインボウプラン 60000㎡ 357億円

1㎡あたり単価

①59万円 ②9.3万円 ③3.1万

**小規模分散は B/Cも抜群**



②個人住宅 地下に貯留 42㎡ 390万円



③集合住宅 地下貯留 108㎡ 334万円 28

豪雨対応は庭園  
デザインに織り込  
み済みだった！

### 相国寺裏方丈庭園

【場所】京都

【概要】臨済宗相国寺派大本山相国寺の大きな屋根からの雨水排水を意図した枯山水庭園。多くの枯山水庭園は、排水のほか、明り取りなどの機能を持つ。江戸後期、京都市の名勝



### 京都学園大学太秦キャンパス雨庭

【場所】京都市右京区

【概要】地域に多い伝統庭園と地球環境を意識した枯山水雨庭。京都の文化と関わり深い絶滅危惧種「和の花」の保全と普及啓発の場として活用を図っている。

伝統文化の「和の  
花」を育む雨庭





雨の風情が楽しめる  
のも重要な機能！



豪雨直後の  
太秦キャンパス中庭

24-48時間で浸透する

### 京都駅ビル 緑水歩廊

## 京都駅ビル：無機的空間から京都の生態系の入口へ

東広場～南遊歩道への階段、通路



南遊歩道



既存ビルにも雨庭  
は導入可能！



構造計算は必要  
なのですが…

POINT 1

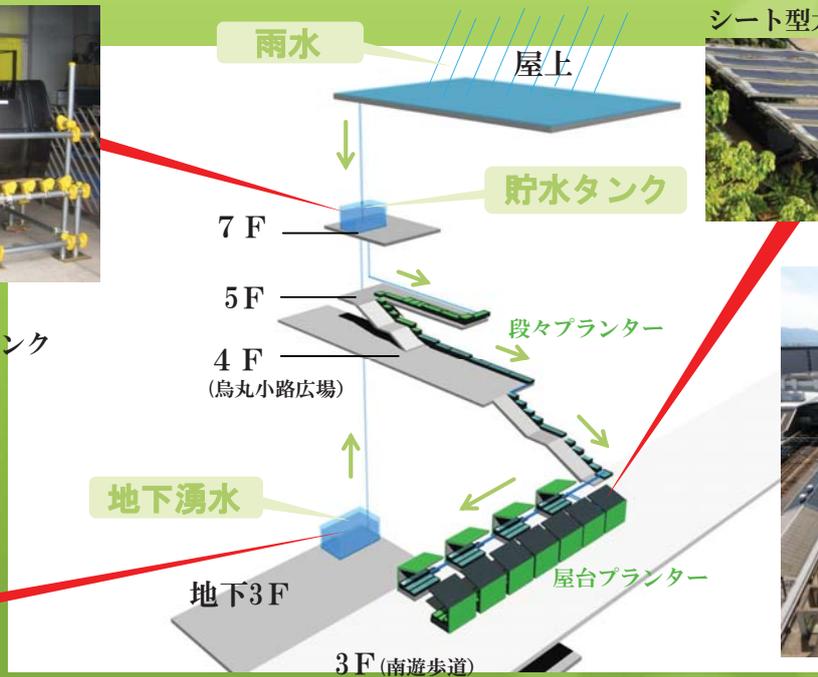
# 自然力を利用した水循環のしくみ

屋上に降った雨水と、地下湧水を貯水タンクに貯めて、重力によって徐々に下の階に水を循環させるしくみです。地下湧水の汲みあげには太陽光発電により得られた電気を活用しています。

貯水タンク



地下湧水貯水タンク



シート型太陽光発電装置



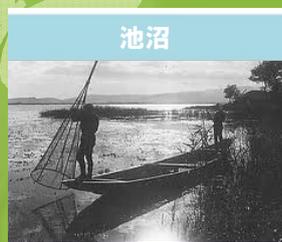
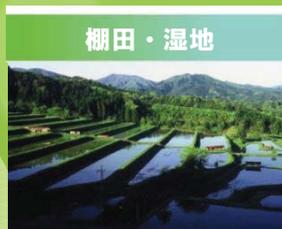
京都駅ビル未来委員会資料より

京都の文化的自然の導入展示です

POINT 2

# 日本の原風景を表現した植栽

緑水歩廊



京都駅ビル未来委員会資料より

## 社会・経済・環境の課題の同時解決をめざす グリーンインフラの事例として



事例

京都市内における「<sup>あめにわ</sup>雨庭」づくり（京都府京都市）

京都市内では、伝統的な日本庭園の知恵をいかした<sup>あめにわ</sup>雨庭づくりが進められています。

京都学園大学京都太秦キャンパスでは、2015年にキャンパスの中庭に枯山水をモチーフにした雨庭を設置しており、時間当たり100mmの豪雨でも1~2日かけてゆっくり排水できる設計になっています。植栽には、イロハモミジやツツジ類等の地域の在来種に加え、フジバカマやフタバアオイといった希少種も選定されており、京都の伝統文化と関わりの深い植物の普及啓発の場や希少種の避難場所（<sup>あめにわ</sup>レフュージア）としても機能しています。

京都駅ビルの「<sup>あめにわ</sup>緑水歩廊」は、「ビル型雨庭」として2012年に京都駅ビルに設置されました。駅ビルの高低差を利用して、屋上に降った雨水を徐々に下の階のプランターに供給する仕組みとなっており、湧水の汲み上げには、太陽光発電による電力のみが使われています。京都の原風景である里山、棚田・湿地、池沼のゾーンに分かれ、かつて京都で身近に生育していたキクタンギク等の植生が再現されています。

こうした小規模な<sup>あめにわ</sup>雨庭を適切に配置していくことで、豪雨時の内水氾濫のリスクを軽減するとともに、都市における生物多様性の保全や生態系ネットワークの形成にも資することが期待されています。

京都太秦キャンパスの枯山水



資料：京都学園大学

京都駅ビルの緑水歩廊

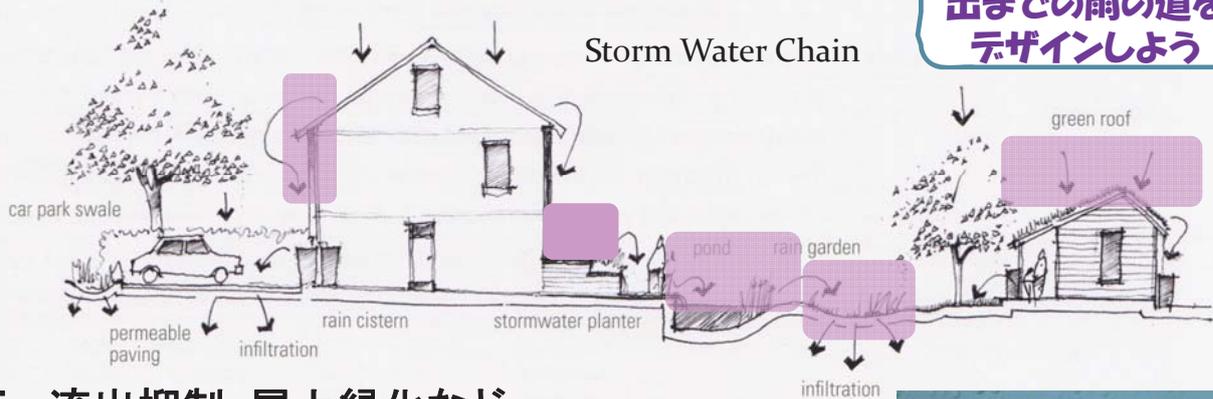


資料：京都駅ビル開発株式会社

平成29年版「環境・循環型社会・生物多様性白書」

### 地域の「賢い」ソリューションとしての雨庭

捕捉から浸透・流出までの雨の道を  
デザインしよう

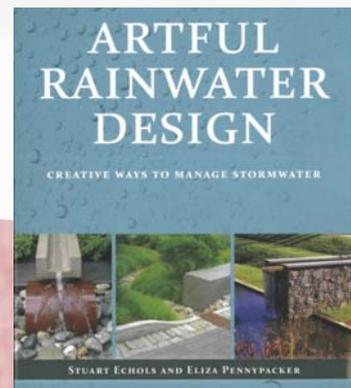


i. 流出抑制：屋上緑化など  
Prevention

ii. 雨を導く：雨樋・溝・水路など  
Conveyance

iii. 貯留：雨水タンク・雨庭など  
Detention or Retention

iv. 浸透：雨庭・生態緑溝(Bioswale)など  
Infiltration



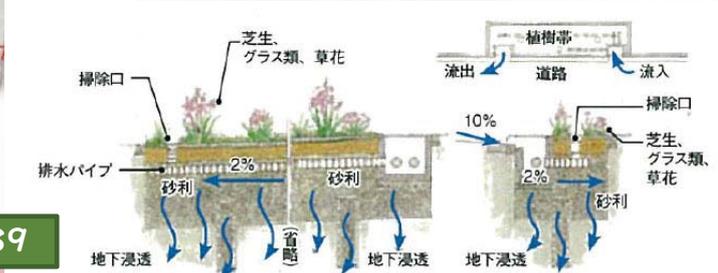
Stuart Echols, Eliza Pennypacker  
(2015), Island Press

# Bioswale街路型雨庭「生態緑溝」

【場所】ブルックリン(ニューヨーク)

【概要】公費ゼロの自転車共有システムも組み込んだ雨庭街路。

路面排水の一定割合を雨庭で処理する目標あり



京のみどり(2018)冬No.89

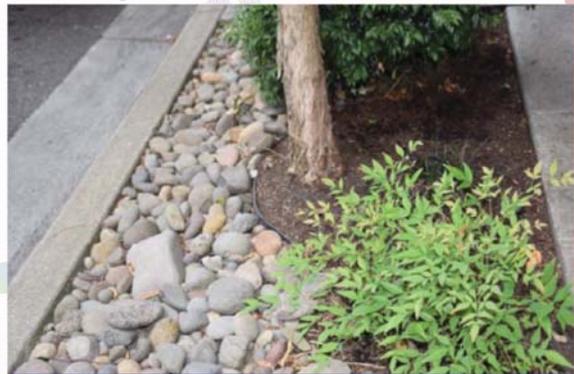
図1 道路型雨庭(上写真のタイプ)の縦断(左)、横断(右)、平面(上)のイメージ。参考文献(2)をもとに作図

# 街路の修景Bioswale

【場所】ポートランド(USA)

【概要】常時水位のある美しく緑化されたBioswale。オーバーフローにも配慮。

環境先進都市の事例。住民も参加。



京のみどり(2018)冬No.89

写真:森本淳子

環境投資で日本  
以上の一人当たり  
GDP達成！

## Bishan Park

【場所】シンガポール

【概要】全市で7千kmに及ぶ排水路グレイインフラをグリーンインフラに変えて行く象徴的なプロジェクト。隣接マンション資産価値が2倍近く上昇したという。



## Bahnstad集合住宅の雨庭

【場所】：ハイテルベルグ(ドイツ)

【概要】工業跡地の再開発でできた集合住宅地の雨庭。雨庭が水辺(魚や抽水植物も生息)との移行帯として機能的にも視覚的にも機能している。  
Peter Latzの設計。

雨の道がデザイン  
された地域雨庭！

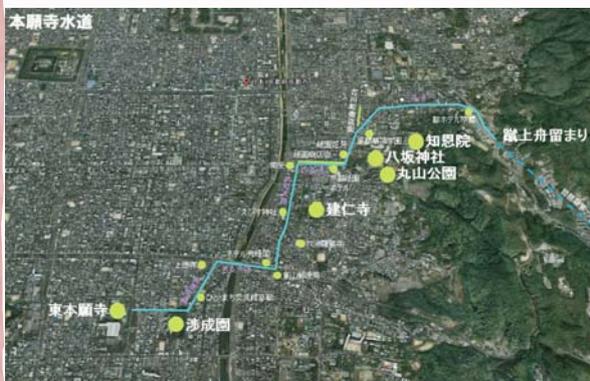


阿野晃秀

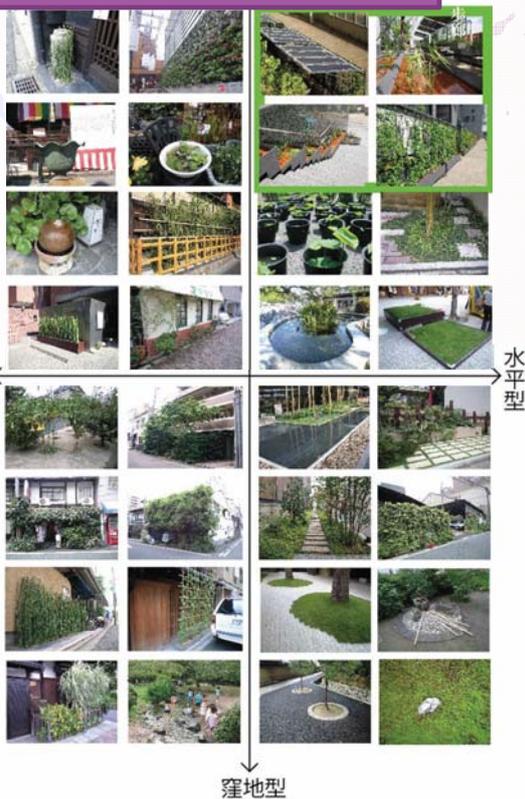
# 重要視点：地域の人と水と生き物のネットワーク

◇みんなで手法開発・社会実装

コンテナ窪地、水平ー垂直  
【エコロジカル・ネットワーク】  
水のつながりー生物のつながり  
人のつながり



京都駅ビル未来委員会資料より



我々も何ができるか考えてみよう！

京都雨庭研究会 地域雨庭WG試案 2019.2.11版 (10ページ)



京都の『歴史・文化・自然』の玄関口となる広場で、SDGsの目標に貢献するまちづくりを



水と緑のエリアマネジメント

京都駅北『地域雨庭』イメージプラン

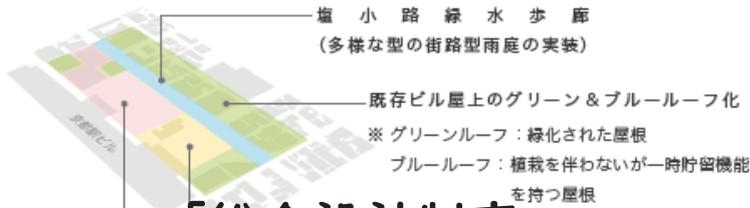
[https://www.dropbox.com/s/9q0v15np8aqbt7a/st\\_plaza\\_R1.pdf?dl=0](https://www.dropbox.com/s/9q0v15np8aqbt7a/st_plaza_R1.pdf?dl=0)

<https://www.city.kyoto.lg.jp/kankyo/page/0000247048.html>

郵政、駅ビル、周辺ビルが協働すればバスターミナルは雨庭広場に変身！

京都雨庭研究会 地域雨庭WG試案

【提案】：4つのエリアとプラン



「総合設計制度」  
「広域拠点エリア」

郵政ビルとの一体開発による  
バスターミナルの駅北広場の  
総合設計制度適用のイメージ：  
バスターミナルの屋内化と広場の

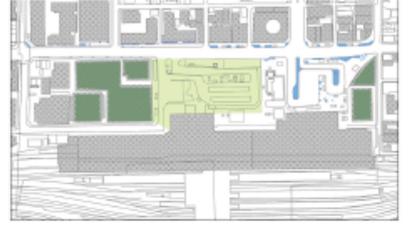
容積率と高度制限緩和で駅前雨庭広場  
蓄雨性能オフセット



バスプールの面積を維持。ターミナルに必要な2階分(約6m)もしくは、それ以上の高さを増築(現郵政ビル:6階立て=約20m)バスターミナルを屋内化することで、人が回遊・滞留する導線を創出。タクシープールは現状を維持。京の自然と文化を発信・交流する場にも活用できる。



50 mm 対応に向けてのシミュレーション



土地利用の形態	面積(㎡)	容積率	高さ制限(m)	蓄雨量(mm)
現行のアスファルト	0.05	11396	0.55	2.73
雨庭 (道路移動禁止型)	1538	0.62	4.60	
雨庭 (Detention 深透無し型)	310	0.61	1.08	
駅前広場	19214	0.38	17.78	
駅前広場	8.5	14146	0.25	12.32
				38.58

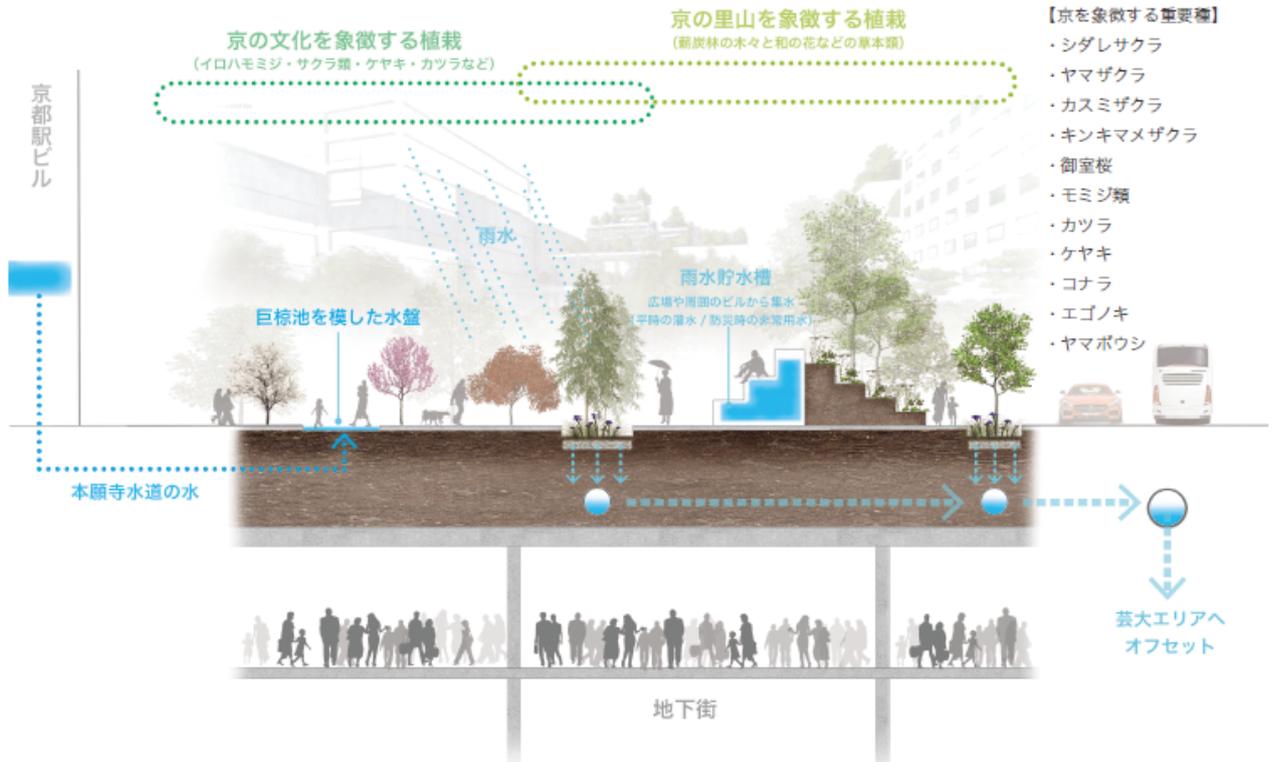
京都駅ビルで独自に進む50mm対応化と合わせて、駅北周辺エリアにおいても、50mm対応を目標とし左のように下記蓄雨性能で実装した場合のシミュレーション

- ① 道路の植栽帯などを200m対応の雨庭化
- ② 周辺ビルの屋上を100mm対応化
- ③ 駅前広場を50mm対応
- + 不足分50mmを甚大エリアへオフセット

【将来蓄雨高】：約40mm (オフセット無し)  
【将来蓄雨高】：約50mm (オフセット有り)

駅北広場：機能イメージ図

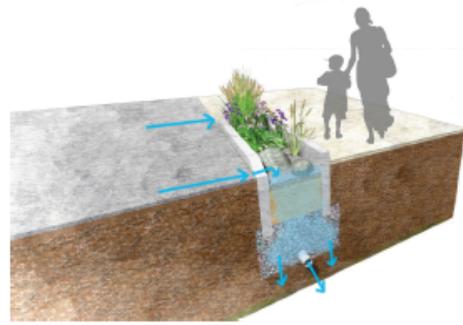
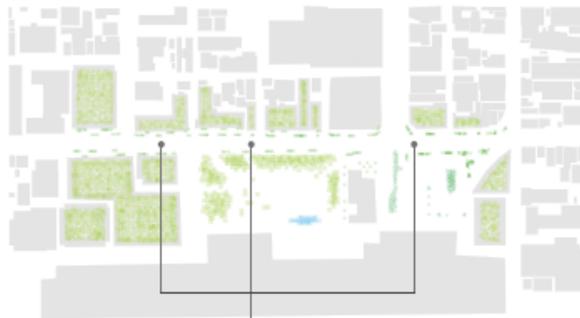
甚大エリアとの連携により不足分の蓄雨高をオフセットし50mm対応の広場に



- 【京を象徴する重要種】
- ・シダレサクラ
  - ・ヤマザクラ
  - ・カスミザクラ
  - ・キンキマメザクラ
  - ・御室桜
  - ・モミジ類
  - ・カツラ
  - ・ケヤキ
  - ・コナラ
  - ・エゴノキ
  - ・ヤマボウシ

甚大エリアへ  
オフセット

文化を基軸とした気候変動への適応：『塩小路緑水歩廊』雨庭要素(例)イメージ図 1



街路型雨庭(既存植栽帯の活用)  
駅ビルの「ビル型雨庭」緑水歩廊との繋がりを意識した雨庭をクラスター状に整備する。

「枯山水型」「和の花型」など、多様なタイプの雨庭を導入。

京の自然と文化を感じられる道によって、駅北広場から荻大エリアまでをつなぐ。



文化を基軸とした気候変動への適応：『塩小路緑水歩廊』雨庭要素(例)イメージ図 2



花やらい型(和風/モダン風)  
京都市都市緑化協会開発の「花やらい」の雨庭版



建築物隣接型雨庭(Stormwater Planter)

建築物に隣接した植栽帯や花壇を活用する。建築基礎への影響を考慮し、地下浸透は回らず、貯留・濾過・流出ピークの遅延効果を狙う(海外では Stormwater Planter として知られる)。京の多様な自然と文化を発信する様々なタイプをクラスター状に整備する。



庭園縮景型



鯉魚石



水琴窟



壁面緑化一体型

三段の滝型

無鄰菴や醍醐寺三宝院のダイナミックな滝を彷彿



みんなができることを  
考えてみよう!

# 「和の花」と雨庭

“Wa-no-hana”, Japanese cultural flowers

京都の生活文化を支えてきた身近な植物の例

(写真の植物はいずれも自生種)

*Eupatorium japonicum*



フジバカマ (キク科)  
京都府RD: 絶滅寸前種



*Iris domestica*

ヒオウギ  
(アヤメ科)  
京都府RD:  
準絶滅危惧種

*Asarum caulescens*



フタバアオイ  
(ウマノスズクサ科)  
京都府RD記載ないが減少顕著



*Platycodon grandiflorus*

キキョウ (キキョウ科)  
京都府RD: 絶滅寸前種



キクタニギク (キク科)  
(別名アウコガネギク)  
京都府RD: 絶滅危惧種



オケラ (キク科)  
京都府RD: 絶滅危惧種

*Chrysanthemum seticuspe*

*Atractylodes japonica*

ご清聴ありがとうございました。