

気候変動！生物多様性の損失！
危機に賢く適応する『柳に風型都市』のデザイン要素

改訂版（第二刷）

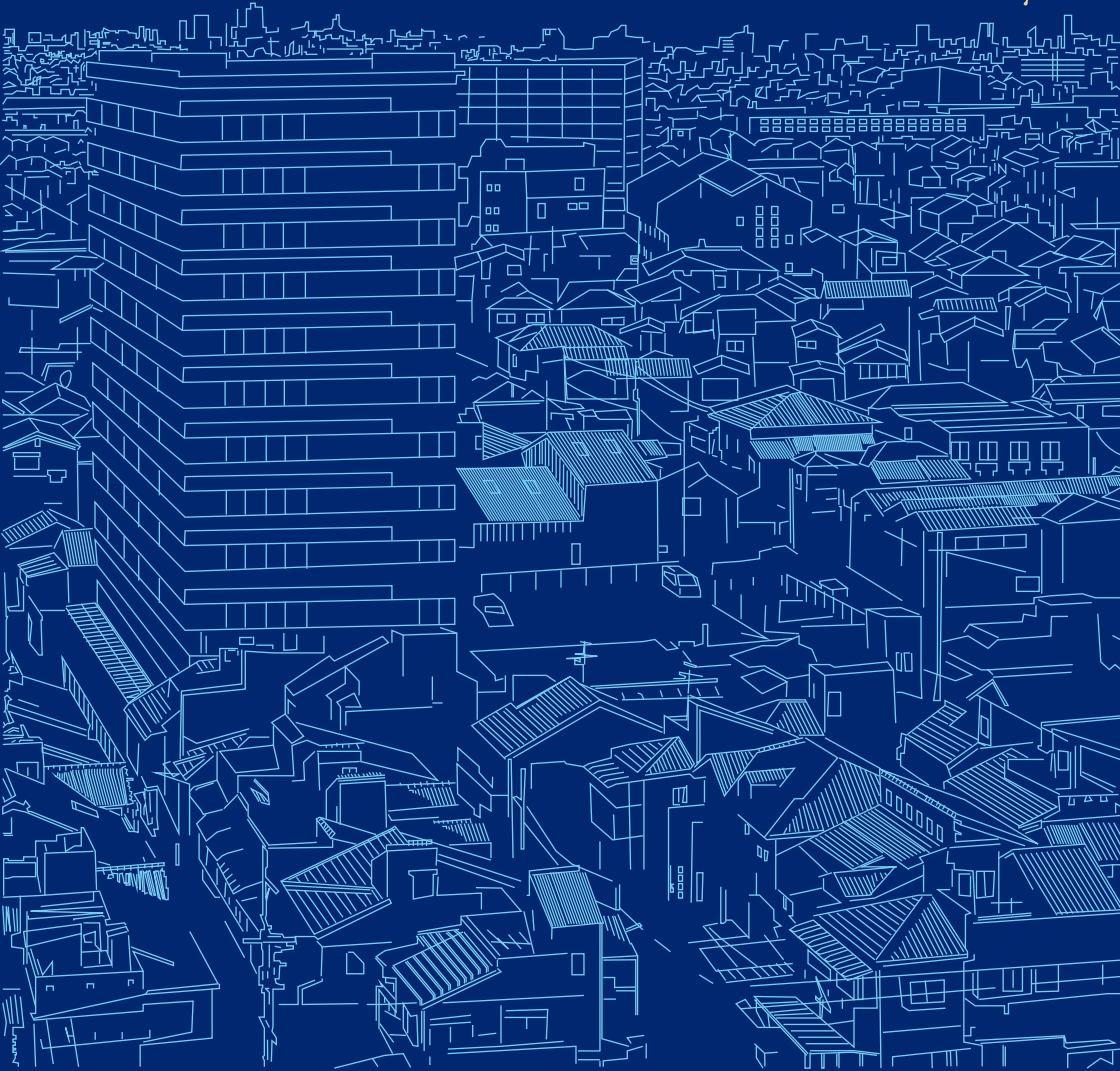
雨庭のすすめ

Rain Gardens: LID Works Everywhere





Living with Rain & Biodiversity



都市が雨庭でしっかりと蘇ることを願って。

監 修：森本幸裕（京都大学名誉教授，（公財）京都市都市緑化協会理事長）

研究チーム：阿野晃秀（京都先端科学大学・バイオ環境学部 講師）

佐々木剛（（株）ビジョンテック）

京都先端科学大学（旧 京都学園大学）・ランドスケープデザイン研究室 4 年生

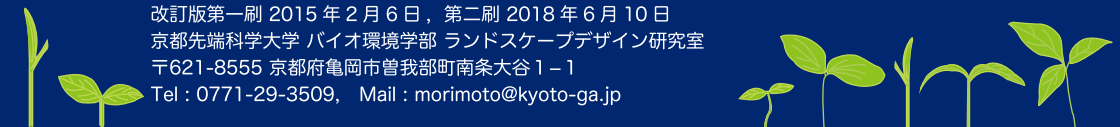
資料提供：京都駅ビル開発（株），（株）GK 京都 協力：京都市建設局みどり政策推進室

改訂版第一刷 2015 年 2 月 6 日，第二刷 2018 年 6 月 10 日

京都先端科学大学 バイオ環境学部 ランドスケープデザイン研究室

〒621-8555 京都府亀岡市曾我部町南条大谷 1-1

Tel：0771-29-3509， Mail：morimoto@kyoto-ga.jp



はじめに

ゆっくり昇温する水にいるカエルは、危機が知覚できずに気づいたときには遅きに失して死亡してしまうという「茹で蛙」の例え話があります。生物多様性の損失による危機もそのように思えます。天に唾してから己に災いがふりかかる経路が複雑で、時間スケールも空間スケールも錯綜しており、因果関係が実感しづらい上に損害が徐々に深く広く広がることも多いため、いついつ対応が後回しになりがちな上、具体的に何を実行すれば良いのか（できるのか）分かりにくいことも多いのではないのでしょうか。既に負債が1千兆円を超える財政危機のなか、本冊子でご紹介したいのは、地球環境と財政の双方に負荷をかけるハード整備を最小限にする「賢い適応」を実践するための要素のひとつ、「雨庭（レインガーデン）」です。これは都市が邪魔者として「抹殺」してきた湿地の生態系とその恵みを、都市全体のデザインの中に復活させる試みです。もちろん、都市内での取り組みなので、尾瀬ヶ原や釧路湿原のようにはいきません。しかし、住宅の庭、広場、駐車場、道路植栽帯などを工夫して、雨を受け止め、貯留して利用し、地下水を涵養する美しい「庭」とすることで、絶滅が危惧される生物の生息場所ともなり得るのです。生物多様性の損失に加えて、気候変動により増加する集中豪雨の危機に適応するためには、従来型のハード設備（要塞型）の強化に頼るだけでは困難です。生態系サービスを賢く利用する「柳に風型都市」への再編が鍵となります。みんながその気になって、場所に応じた美しい「雨庭」を都市全体に展開していくことで、都市が減ぼしてきた生物多様性と生態系サービスが蘇り、低コストでの減災が期待できるでしょう。それでは、その様な夢を描きながら、雨庭についてもう少し詳しくご紹介しましょう。

目次

雨庭とは	3
雨庭の仕組み	3~4
一．雨を集める	3
二．雨を貯める	4
三．雨を浸透させる	4
雨庭7つのメリット	5~10
一．洪水調節・湧水保全	5~6
二．水質浄化	7
三．生物多様性の保全	8
四．ヒートアイランド現象の緩和	8
五．修景	9
六．身近な自然体験の提供	10
七．コミュニティの交流促進	10
雨庭3つの特徴	11~12
一．デザインの多様性	11~12
二．低コスト	12
三．多機能	12
ぶらり雨庭場所探し	13~14
雨庭普及の仕組み作り	14
京都駅ビル緑水歩廊	15~18
一．モニタリング	15~16
二．多様な連携と情報発信	17~18
大学キャンパスに雨庭	18
広がる雨庭の世界	19~20
グリーン・インフラ主流化への動き	20
Q&A	21~22
参考文献	22



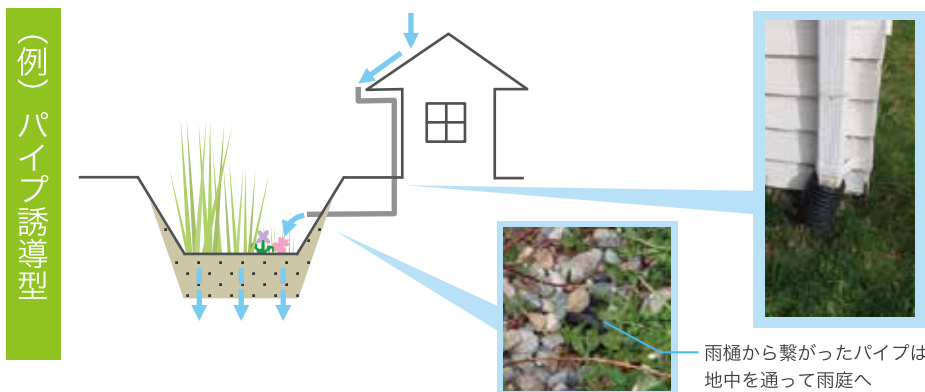
雨庭とは？

雨庭とは、アスファルトや屋根などの不透水性舗装に降った雨を集め、一時的に貯留し、浸透させるための植栽空間（庭）と定義できます。1990年、米国のメリーランド州で、下水の負荷軽減、水質浄化、地下水涵養などを目的とした治水対策の一つとして生み出されました。（写真：シアトル市の雨庭）

雨庭の仕組み

一．雨を集める

雨庭は、「住宅の庭」「広場や駐車場の隅」「道路の植栽帯」などに設置され、近隣の不透水性舗装から雨庭へと雨水を導くための工夫が施されます。



(例) 勾配利用型



縁石に切れ込み



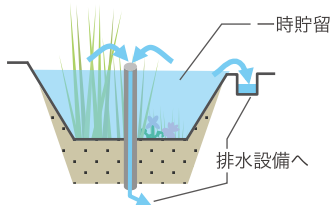
玉砂利の道で雨水を誘導



地形の傾斜を利用

二. 雨を貯める

雨庭は、集めた雨水を一時的に貯めるために、窪地型をしています。また、雨水が溢れ出さない様に、一定量以上溜ると、既設の排水設備へと排水される仕組みになっています。



地表面の高さ

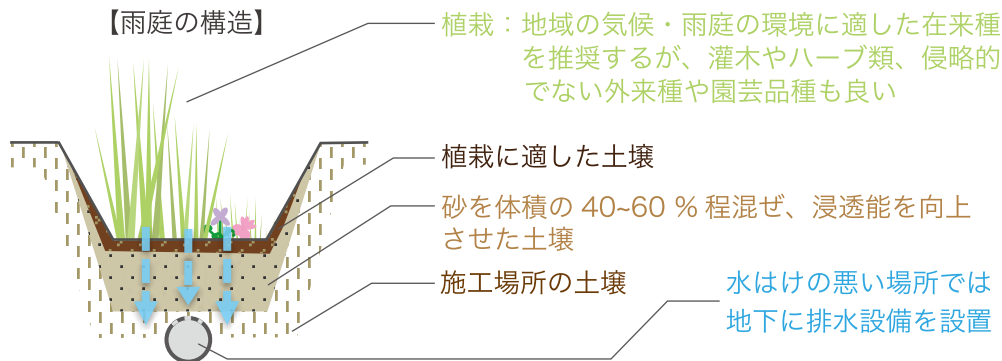


オーバーフロー用の設備

三. 雨を浸透させる

雨庭は、貯めた雨水が 24～48 時間以内に浸透する（“水たまり”が消える）ように、砂を混ぜて土壌改良が施してあります。

【雨庭の構造】

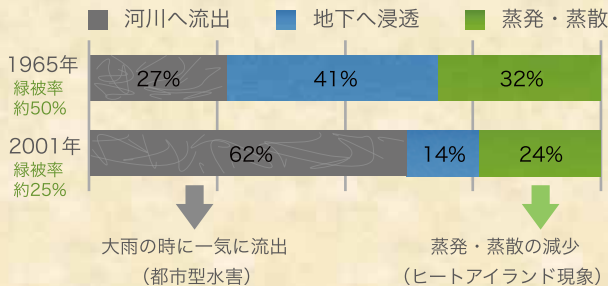


雨庭は、『集水』『貯留』『浸透』させる機能を持った庭であることが分かりました。
 それでは、雨庭にはどのようなメリットがあるのでしょうか？

雨庭 7つのメリット

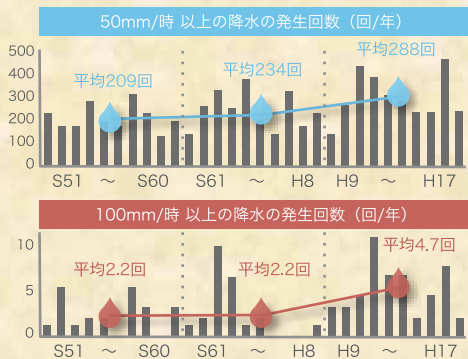
一．洪水調節・湧水保全

都市はこれまで、湿地や水たまりを嫌って路面を舗装で固め、川は開削してコンクリートの三面張りとしてきました。こうして、出来る限り早く雨水を海へと排水する治水対策を行ってきました。結果、日本の大都市では、多い場合で雨水の約80%が流出しています¹⁾。今後、洪水による被害を防ぎ、緩和するためには、上流と下流が助け合って流域全体で河川に流出する雨水の量を減らす『流域治水』を実行していく必要があります。

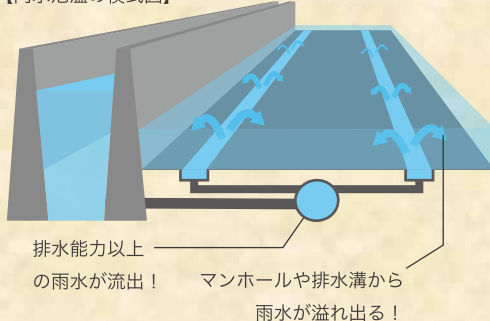


【増水した河川と舗装された道路 (京都市)】 【緑被率の低下に伴い増加する流出雨水の量 (名古屋市)²⁾】

加えて近年、気候変動によって記録的強度の集中豪雨の頻度が増え¹⁾、排水しきれない雨水が街中に溢れ出す『内水氾濫』も頻繁に起こるようになりました。



【内水氾濫の模式図】



日本における1997~2006年までの10年間の内水氾濫の被害総額は2.4兆円、被害面積は20万haに及びます³⁾。その発生頻度の高さゆえ、堤防の決壊による『外水氾濫』の被害(総額:1.9兆円、総面積:11万ha)を上回っている程です。雨庭は、雨水を貯留・浸透させて流出を抑制(ピークも削減)することで、排水路や河川の負担を軽減し、この都市型水害のリスクを下げることに貢献します(右ページ:試算結果)。

▶名古屋市における雨庭の流出抑制効果試算結果

名古屋市における、雨庭を導入した場合の流出抑制効果の試算では、雨庭だけで集中豪雨時の雨水流出を **7.5% 抑制**できると見込まれています⁴⁾。

▶大阪府守口市の場合

産官学連携のエコロジカルネットワークの取り組みがある大阪の淀川と鶴見緑地の間の市街地の部分は、明治期には水田や蓮田であった地域ですが、現在はほとんどが都市化されています。該当地域は内水氾濫のリスクも高く、2012年8月の集中豪雨（108 mm/ 時）では床上浸水 457 件の被害が出ました。筆者らが調べたスタディエリアの不透水性舗装地域 628.6 ha のうち、雨庭化しやすい場所は全体の 2.3% ほどでしたが、ここを雨庭とし、それぞれ 100 mm/ 時の雨水を一時的に貯留できるようにすることで、現在当該地域で建設中の西郷通調節池の**貯水量 4 万 m³ の倍以上の能力**が見込めると試算されました。



【スタディエリア】
(Google Map より)



【抽出した透水性地域】
(141.9 ha)

- 樹林
- 草地
- 畑
- 裸地
- 水辺
- ▶ 残りは建物や道路などの不透水性地域

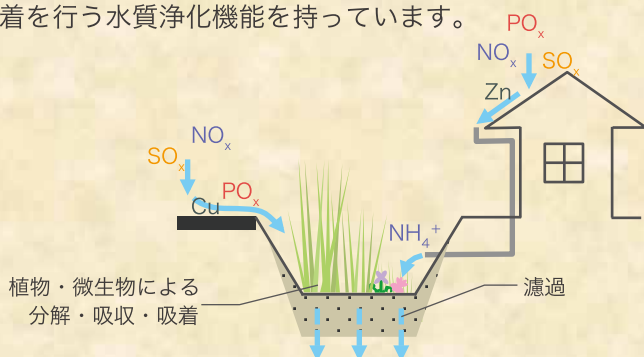


【雨庭化しやすい場所】
(不透水性地域の 2.3%)

以上の洪水調節に加え、『**湧き水の保全**』も雨水を地下浸透させる大きな意義として挙げられます。東京の野川流域の雨庭が涵養する、ハケと呼ばれる湧水は、野生生物の生育環境（ビオトープ）だけでなく、名勝庭園にも貢献しています。

二．水質浄化

雨水は、大気・屋根・道路等を通り過ぎる間に、多くの汚染物質を含むようになります。雨庭は、雨水が浸透する過程で、これらの汚染物質の分解や吸収、吸着を行う水質浄化機能を持っています。



汚染物質	除去率
銅	43-97%
鉛	70-95%
亜鉛	64-95%
リン	65-87%
窒素	49-67%

【雨庭の水質浄化能力⁵⁾】

シアトル雨庭物語

分流式下水道は、雨水が下水処理施設にかかる負担を減らすことができますが、道路等を通り過ぎる間に汚染された雨水がそのまま河川や海に流出すると、深刻な問題を引き起こすこともあります。シアトルの西部に臨むピュージェット湾は、街のシンボルであるギンザケの豊富な海です。しかし、2003年、シアトル市ロングフェロー入江では、産卵前のギンザケの88%が死滅してしまった程、汚染された流出降雨によって打撃を受けました⁶⁾。現在では、市当局が水質浄化に役立つことを強調し、雨庭の導入を全市域で推進して水質の回復を図っています。



▲水質浄化機能を説明



【雨庭と雨庭キャンペーンの看板】



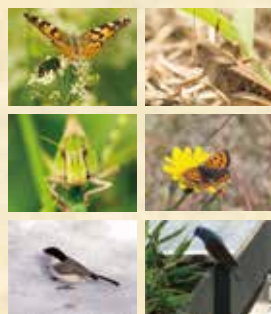
【シアトル市とピュージェット湾】

三．生物多様性の保全



都市はこれまで、生態系のキーリソース（多様な生物にとって共通の重要な資源）を破壊して来ました。湿地や水陸移行帯、氾濫したり干上がったたりといったダイナミズムのある原野などが、その最たる例です。大阪府で絶滅した植物種 84 種の内、**半数以上が水辺・湿地に生息する種**であることも、都市化によって、水辺の自然がまず犠牲になってきたことを裏付けています。

	海浜	岩石地	湿地	森林	草地
森林破壊				5	
土地破壊	12	1	33	1	15
植生遷移			1		11
汚染			12		
採集			1	3	
合計	12	1	47	9	26



▲鳥や昆虫も雨庭を利用する

【大阪府における絶滅した植物 84 種のハビタットと絶滅要因⁷⁾】 【訪れる可能性のある生き物の例】

雨庭は、48 時間以内に溜った雨水が排水されるように整備されるので、一見すると、湿生植物の育成は難しく見えます（後述する常時水位確保型の雨庭ならば、沈水植物や浮葉植物などの育成も可能）。しかし、「一時的」に氾濫する立地を含む氾濫原の**原野植生**には、湿生の立地を好むものも多いため⁸⁾、雨庭が、「原野」に生息していた絶滅危惧植物のレフュージとなることも可能なのです。

（例）
原野植物



【ワレモコウ】



【タコノアシ】



【ノウルシ】



【フジバカマ】



【ヤナギマカボ】

四．ヒートアイランド現象の緩和

都市では、雨水が空へと蒸発する猶予も与えられず、都市型気候が激化しています。雨庭は、雨水を空へと還す機能も果たすため、既存の芝地や灌木地、水辺と同様に、ヒートアイランド現象の緩和にも効果を発揮すると期待されます。京都駅ビルでは、雨庭の導入によって、かつて夏季には暑くて人通りが途絶えていた南遊歩道が、回遊スペースとして蘇りました（p14）。

五．修景

ここまで、その機能に注目してきましたが、雨庭は「庭」としての魅力も注目に値します。米国のメリーランド州の雨庭マニュアルでは、雨庭が芝地や道路、駐車場に彩りを添え、魅力的に変えることを強調しています。

ベルギーのブリュッセルでは、雨水の排水路を設置するにあたり、排水路を暗渠やコンクリートではなく、**水路型の雨庭**（発展型の雨庭：p12）として整備しました。この雨庭は、水鳥や地域の人々に憩いの小川として親しまれています。特に春には、両岸がスプリング・エフェメラル等の草花で彩られるため、多くの人々が訪れるようです。



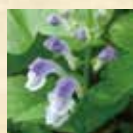
【ブリュッセルの水路型雨庭】



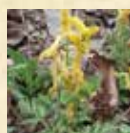
フデリンドウ



スズラン



ナミキソウ



キケマン



エゾエンゴサク



フクジュソウ



オオタチツボスミレ



キクザキイチゲ

【スプリング・エフェメラルを含む日本の野草（例）】

日本においても、伝統的な日本庭園には、手水鉢や水琴窟など、水を楽しみ、地下浸透を図る工夫が数多く詰まっています。また、コケやシダを用いた造園技法も、休眠期の水生植物に代わり、冬期においても緑の潤いある水辺景観を作成することに応用可能です。日本的な雨庭の新たな発展にも期待ができるでしょう。



【地下浸透式の手水鉢（三溪園）】



【庵に降った雨水を流す道（高台寺）】

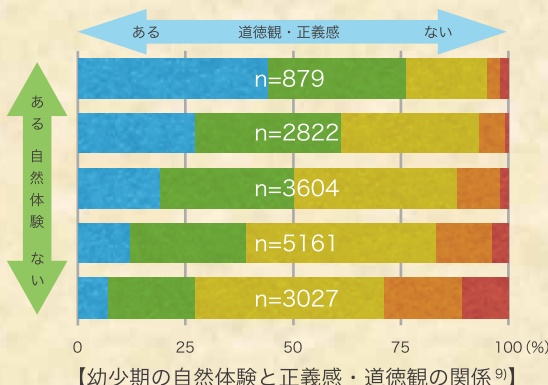


【コケのグランドカバーと三ツ石の排水口（桂離宮）】

六．身近な自然体験の提供

都市にある自然には、身近にあるために市民がすぐにアクセスできるという利点があります。都市化に伴い雨水と一緒に遠ざけてしまった自然と子供たちが触れ合え、虫取りや魚取りが出来る場の再生にも、雨庭は貢献可能です。

親や学校による躰よりも、幼少期の自然体験の方が、道徳観・正義感の醸成に効果的であると明らかにされている程、子供の自然体験には重要な意義があります⁹⁾。TEEB の中間報告書では、ロンドン市内に再生された湿地環境との触れ合いが、注意欠陥・多動性障害の子供のケアに大きな役割を果たしたことが取り上げられています¹⁰⁾。



また、人々の心に焼き付いている原風景の遊び場を調査すると、水辺を伴った自然スペースが多いことも分かっています¹¹⁾。特に、幅が3 m 以下の小さな小川が心に残りやすいことも示唆されており、単なる排水路をブリュッセルの例の様に水路型雨庭に転換することの意義が伺えます。

七．コミュニティの交流促進

最も単純な形態の雨庭は、施工に複雑な過程がないため、マニュアルに従って素人でも作成が可能です¹²⁾。その際、ワークショップや、隣人と協力しあう施工と管理のプロセスから、コミュニティの交流が生まれることが期待できます。雨庭は生き物のネットワークに役立つだけでなく、人々のネットワークの繋ぎ役にもなるでしょう。



【京都学園大学での雨庭施工の様子】

雨庭3つの特徴

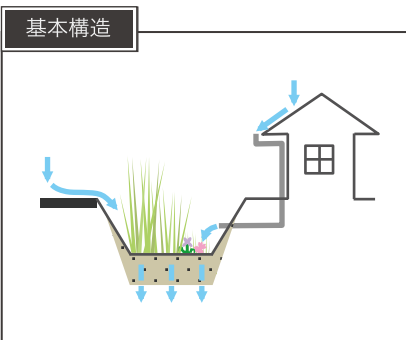
昨今、雨庭は世界中で広がりを見せています。普及が進んでいる理由の一つに、ご紹介した7つのメリットに加え、導入を後押しする3つの特徴があります。

一．デザインの多様性

雨庭は、「設置場所」・「サイズ」・「形態」などが幅広く、工夫次第で自由にどこにでも導入することができます¹³⁾。

其の一 最も一般的なデザイン

- ① 雨を集める仕掛け（パイプ or 傾斜利用）、② 雨を貯めるための窪地型の形態、③ 浸透能を上げるための土壌改良、が共通しています。



芝地改良型



▲草本や灌木を植栽
春夏は花で彩られる



▲ストーンマルチングが
メインで管理コスト低

道路植栽帯改良型



▲縁石等に工夫を施すタイプ



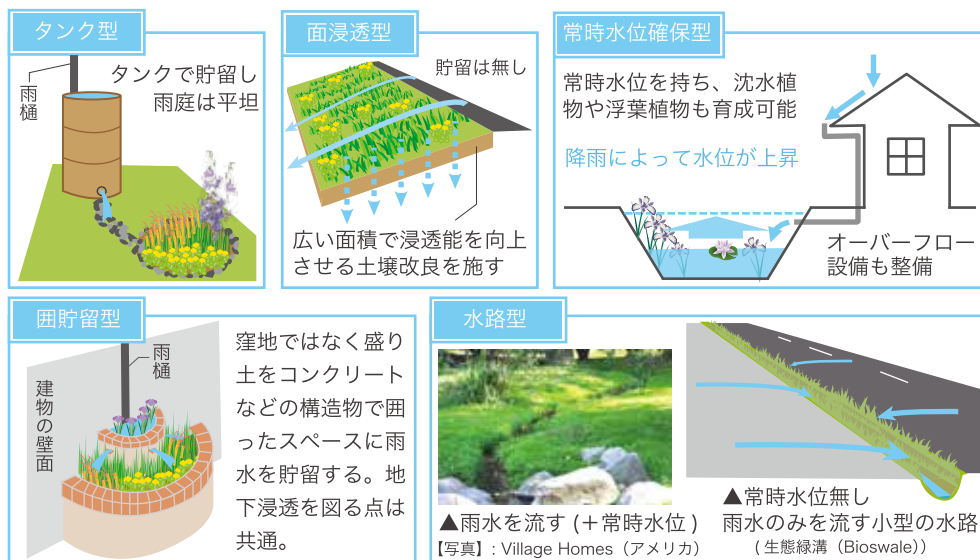
▲縁石を設けないタイプ

駐車場隅改良型



▲車側から見た雨水を導く道

「雨を集める仕掛け」・「雨水の貯留方法」・「浸透・蒸発による雨水の扱い」の各ステップにおいて、導入場所に適した様々な工夫が凝らされています。日本においても、様々な雨庭のデザインが発展・開発されることが期待されます。



二．低コスト

雨庭の特徴として、**設置コストが低い**こともあげられます。例えば、メリーランド州のマニュアルによると、芝地改良型の雨庭ならば、**30 cm 四方あたり 1000 円**程度で施工が可能です¹²⁾。一方、排水管を大きくしたりといった排水量を高める治水対策には莫大な費用がかかります。例えば、大阪府では、80 mm/ 時の集中豪雨への対策を府全域で行うことは財政的に困難だと判断し、平成 22 年に方針を変更しています¹⁴⁾。また、既存のインフラの維持修繕コストも莫大です。神奈川県では、インフラの維持修繕費が 2042 年までに約 2 兆 3 千億円必要で、年予算を 1.8 倍に膨らませなければ維持が難しいと見積もっています¹⁵⁾。

三．多機能

緑のインフラである雨庭は、ご紹介の通り**多様な生態系サービス**を供給してくれます。一方、日本の多くの大都市の洪水対策では、地下河川など排水面の整備だけではなく、巨大貯水槽による貯水も推進しており、最近竣工したスカイツリーの地下にも大きな貯水設備がありますが、これらは**費用が膨大な上**に**単一機能**です。

ふり雨庭場所探し

雨庭が広く普及しつつある米国やニュージーランド等の国々に比べると、日本には広いスペースが不足しているように思えます。しかし、街を歩いてみると、意外にも雨庭を導入できる場所が多いことに気がつきます。雨庭の導入は工夫次第です。家やビル、学校の敷地への導入の仕方を考えてみるのも楽しいかもしれません。

例一 駐車場隅改良型雨庭



雨庭と駐車場の境界に切れ込みの入った縁石(雨水が通る)を設けても良い。車が誤って雨庭の窪地に踏み入れるリスクを下げられる。

例二 道路植栽帯改良型雨庭

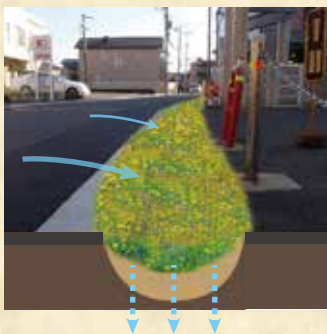


植栽帯の縁石に切れ込みをいれ、道路の雨水が流れ込めるようにする。歩道側からや、パイプによって建物からの雨水を呼び込んでも良い。

例三 囲貯留形雨庭



屋根に降った雨水を集めて流す雨樋が、植栽へと雨水を導く。植栽は土壌改良を施して雨水を浸透させる。地下に浸透させるのが不都合な場合は、囲いの底に排水設備を設ける。



比較的に広い道であれば、排水路を水路型雨庭に転換可能である。オーバーフロー用に、地下の排水設備への排水口も所々に整備する。

雨庭普及の仕組み作り

ドイツでは、市民の間に雨水活用が広く普及しています。これは、1984 年より下水道料金の換算方法が改定されたことに大きく関係しています。水道使用料に加えて、地表面の状況（不透水性・透水性（舗装・芝地・植栽）など）と面積に応じ、雨水の排水のための料金が加算されるようになったのです。この料金は、雨水の流出係数に応じて減額されるため、雨水の流出を防ぐ『雨水利用』への関心が高まりました。雨水利用のための設備としては、雨庭をはじめとして、透水性舗装・緑化・雨水タンクなどがありますが、例えば屋上緑化の場合、かかった費用は少なくとも 10 年から 15 年で回収できるそうです。

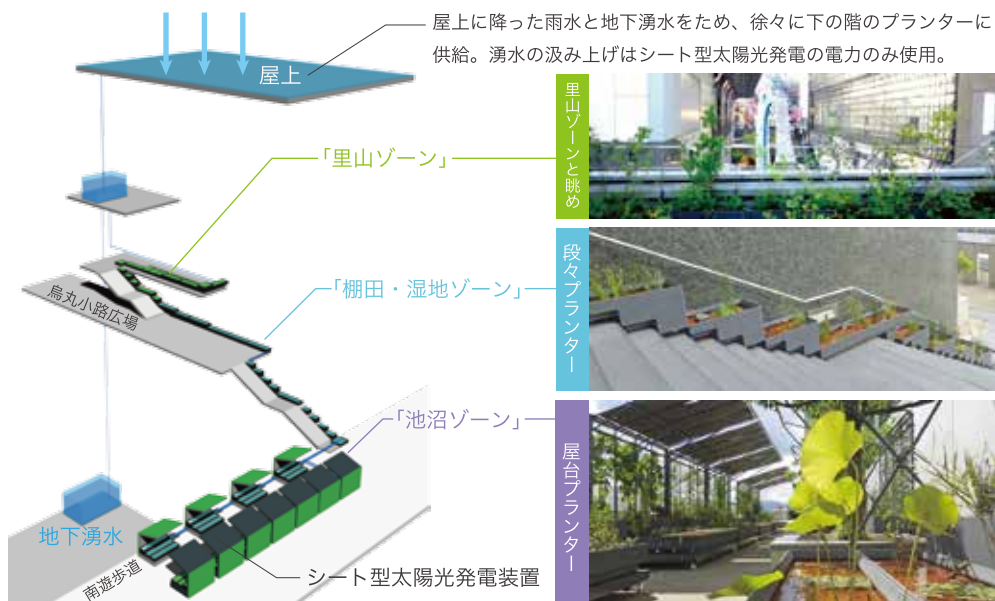
また、この連邦法のおかげで、雨水を貯留・浸透・活用するための製品を売り出す新しいビジネス『雨水業』が成り立つようにまできました。今では、DIN（ドイツ工業規格）のなかには雨水活用製品がある程です。

場合によっては、従来型グレイ・インフラストラクチャーの拡張（配管直径の拡大・地下河川・大規模貯水槽整備など）が必要かも知れません。しかし、このような市民個人レベルで環境負荷に応じてコストを負担する仕組みの導入（法整備）が、雨庭の普及を促進し、持続可能な都市への転換を推進すると期待されます。



京都駅ビル「緑水歩廊」

2012年8月、15周年を記念して京都駅ビルに雨庭が実験的に設置されました。既存の建築物に設置できる新たなタイプ「ビル型雨庭」です。植栽は、京都の原風景である「里山」「棚田・湿地」「池沼」をモチーフとしています。池沼ゾーンでは、かつて京都の南に存在した天然記念物である「巨椋池」に生息していた種を中心に構成し、アサザやデンジソウなどの絶滅危惧種の生息場所としても機能しています。



一．モニタリング～これまでの主な成果～

ビルの中で自然の湿地が再現できるか、どのような効果があるか、さまざまな調査（モニタリング）を継続して行っています。



モニタリングの様子



水質調査

昆虫・鳥類の調査

都心では珍しいイソヒヨドリが飛来したり、イベントで展示した原種のフジバカマにアサギマダラが吸蜜に訪れたり、緑水歩廊は、早速エコロジカルネットワークの「飛び石」として機能しているようです。

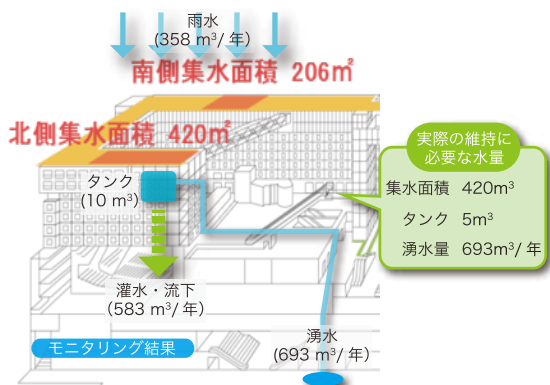
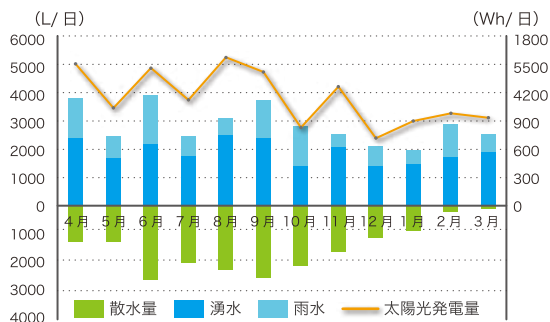


アサギマダラ



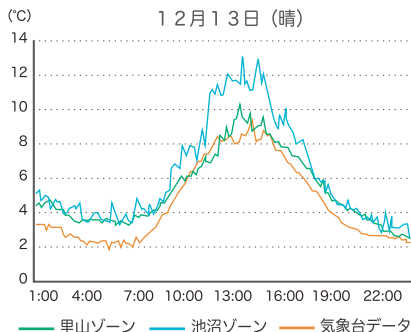
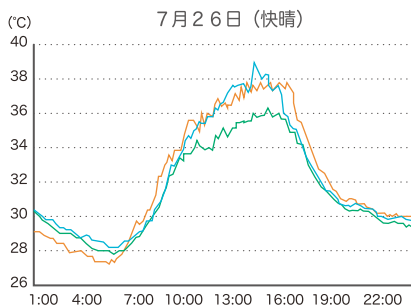
イソヒヨドリ

水システムの検討



駅ビルの総屋上面積 15000m² のうち、626m² から集水した雨水、地下からの湧水の年間モニタリングの結果、現在より少ない集水面積・貯水量で「緑水歩廊」への供給がまかなえることが明らかになりました。この豊富な水があるので、ビルでも水辺や湿地の植物に重点を置いた展示の適性が確かめられました。湿生植物には絶滅危惧種が多いので、系統保存場所としても期待できます。

環境調査 (温度)



温度の継続測定の結果、夜間の温度近くの京都地方気象台のデータより約1～2度高く、また南側の「池沼ゾーン」では冬の日中の気温が気象台より約2～4度高く、乾燥していることなどが明らかになりました。ビルの人工地盤は、今世紀末に予想されている温暖化した気候を先取りしているようです。

植物活性度調査の様子と展示中の植物の例



植物活性度調査の様子



キキョウ



アサザ



ハス



ガガブタ



コガマ



ミズオオバコ



ヒガンバナ



カキツバタ



デンジソウ

二．多様な連携と情報発信

駅ビルと周辺地域をつなぐ緑の回廊ネットワークイメージ



— 回遊ルート ● ネットワーク資源 ● ネットワークプランター（ルートの顕在化）

エコロジカルネットワーク構想



菊溪川から絶滅した和の花「キクタニギク」

緑水歩廊を起点として、学校・企業と連携しながら、京都市内に緑の回廊を広げ・繋げる構想が動き出しています。その第一歩として、京都環境機構 (KES) 認証取得企業の参加による KES エコロジカルネットワーク活動がスタートしました。その取り組みの視点として、生物多様性と伝統・文化との関わりを重視し、和の花の保全による緑のネットワーク化に力を入れています（京都市都市緑化協会・NPO 法人 葵プロジェクトと連携）。

湿地植物再生プロジェクト

旧横大路沼・巨椋池周辺のかつての池・沼の底土を採取・撒き出し・発芽させ、緑水歩廊で育成(保全)しています(京都学園大学ランドスケープデザイン研究室と連携)。近畿圏でその存続が最も危機に瀕している湿地性植物の再生に貢献します。



サンプリングの様子



発芽試験



発芽した埋土種子：ミズオオバコ（上）、ハス（下）

情報発信の場としての緑水歩廊



京都環境賞表彰式にて



見学会の様子



イベントにて展示植物の株分け



フェスタでの湿地植物の紹介

京都駅ビルというその立地を活かし、生物多様性保全活動の情報発信基地としても、緑水歩廊は活用されています。また、造園や緑化の専門家グループ、放送大学の特別講義など、多様な見学ツアーも複数回実施してきました。ラムサール条約事務局が主催する世界湿地の日 2014(World Wetland Day) では、これら緑水歩廊での多様な活動の報告書が掲載されました。こうした活動も認められ、第 11 回京都環境賞・特別賞（企業活動賞）を受賞しました。



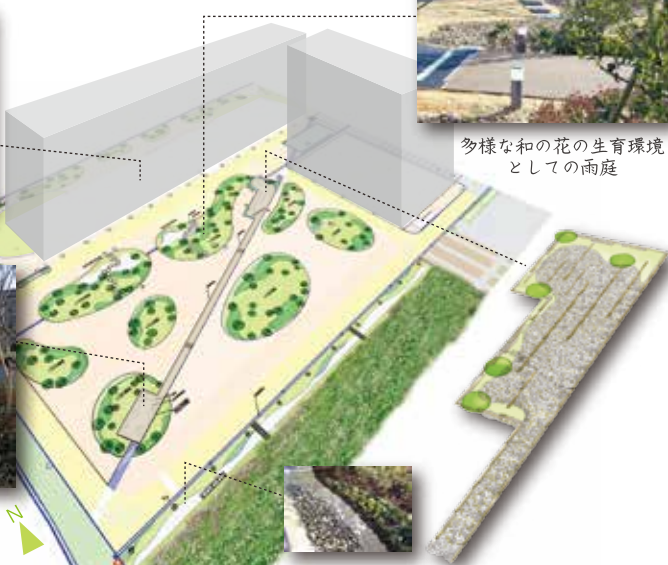
藤袴と和の花展との連携で展示されたフジバカマ

大学キャンパスに雨庭

2015 年 4 月オープンの京都学園大学太秦キャンパスは、雨庭のランドスケープデザインが特徴です。今後、和の花の育成など、生物多様性保全のフィールドとしても活用していく予定です。



地球環境軸(23.4度)を意識した
枯山水の排水路型雨庭



多様な和の花の生育環境
としての雨庭

広がる雨庭の世界

雨庭は、アメリカ、ヨーロッパ、ニュージーランドなどで広く普及しつつあります。その背景には、都市部における総合的な雨水管理を、開発以前の自然な水循環に倣おうとするデザインの考え方があります。アメリカでは、**LID: Low Impact Development**、イギリスでは、**SUDS: Sustainable Urban Drainage Systems**として推進されています。

自転車シェアリングの拠点もあるグリーンロード



ニューヨークのバイオスウェル（排水路型雨庭）



ロンドン湿地センターのモデル雨庭

この考え方を具体化すると、以下のようになります。まず、緑地面積を増加させ、屋上緑化や雨庭を町中に展開します。加えて、雨水タンク等の貯留設備を各建物に設置し、駐車場や道路は透水性舗装に整備します。そして、これらの小さな工夫を、流域全体の街に散りばめて組み合わせます。また、その場合の雨水処理能力の目標は、100年確率などの降雨量をもとに検討するのがこれまでの常套手段でしたが、実はこうした値そのものは確固たるものではなく、100年に一度の降雨が実際にあるとたちまち跳ね上がってしまうものです。ゆえに、大間違いのない値として、各戸、あるいは各ビルの敷地面積に対して一律に、**浸透能で 100mm / 時間、貯水能 100mm**の確保を目標とすればよいでしょう。国土交通省も、「100 mm/h 安心プラン※」の推進を始めました。

雨庭を含む LID のシステム全体によって、雨水を貯留・浸透・蒸発散させ、利用することで、雨水の流出ピークを遅らせて下水や河川の負担を軽減することができます。しかし、それでも極端気象の豪雨時には、雨水の量が処理能力を超えてしまうことが予想されます。その場合には、無理をして処理しようとするのではなく、被害を最小限に抑える「**減災**」の考え方を採用することで、コスト面や自然との共生を含めて、気候変動への「**賢い適応**」が可能になります。「減災」の考え方では、あえて氾濫を想定し、高リスク地域の非居住利用や浸水対応の都市デザインを取り

※「100 mm/h 安心プラン」：河川管理者及び下水道管理者による河川と下水道の整備に加え、住民（団体）や民間企業等の参画のもと、浸水被害の軽減を図るために実施する取組を定めた計画¹⁶⁾。

入れ、避難などのソフト面の対応方法を準備しておくことで、記録的豪雨に対応することになります。これら LID と減災の考え方を取り入れたデザインの都市は「柳に風型都市」と呼べるでしょう。下図にその構成要素をまとめました。いきなり雨庭を導入することのハードルが高い場合、舗装や排水溝を透水性のものに変更したり、タンクによる雨水貯留などから始めてみるのはどうでしょうか？



グリーン・インフラ主流化への動き

巨大災害の切迫、インフラの老朽化、食料・水・エネルギーの制約など、時代の変化に伴う多くの課題に対応するために、これからの国土形成計画において、**グリーン・インフラストラクチャー (GI)** の活用が重要であると考えられています。GI とは、ハード・ソフト両面（社会資本整備や土地利用等）において、**自然環境が提供する多様な便益を活用した、持続可能で魅力ある土地利用デザインのことで**す。EU では、2013 年に土地利用を含めて体系的に GI を活用する新たな戦略が承認され、ニューヨークでもハリケーンによる大規模災害の教訓から、干潟再生、雨庭など多様な GI の取り組みが進んでいます。世界的な GI 推進の流れの中で、市民や企業の活動が重要な意味を持つ GI の要素の一つとして、雨庭の普及促進は、ますます重要な位置を占めることになるでしょう。



ブリュッセルの遊水湿地。公園として市民の憩いの場に。

Q：私の家の庭は、雨庭に適しているでしょうか？

A：メリーランド州では、深さ 40~60 cm 程度の穴を掘って水を溜め、4 8 時間以内に水が抜けることを導入に適した条件の目安としています。日本の場合、扇状地や沖積平野、関東ローム層が広がる都市などでは崖のすぐ上以外では問題は少ないでしょう。また、水が抜けない場合は、地下に排水トレンチを整備する等の別途対策があります。

Q：ガーデニング経験がないのですが、雨庭作りに参加できますか？

A：はい。特に、芝地改良型の雨庭は作り方に複雑な過程が少なく取り組みやすいでしょう。米国やニュージーランドでは、自治体が作成したマニュアルを用いて、住民が雨庭を作っています。例えば、メリーランド州のマニュアルでは、以下の様な方法が紹介されています¹²⁾。

① 雨の導き方を考慮して場所を決める。② 深さ 40~60cm 程の穴を掘る。③ 砂を体積の 40~60% 程度になるように掘った土と混ぜて穴に戻す。④ 改良土壌の上に、植栽に適した土壌を薄く載せる。⑤ 好きな植物を植える。しかし、日本の場合は土地が小さいことも多いため、建築物や地下の配管・配線への影響が出ない様に注意する必要があります。必ず専門家への相談のもと、作業を行きましょう（他のタイプの雨庭の場合も同様）。いずれの場合も、ご自身が施工に参加可能です。また、上方法は裸地や荒地など現在透水性の場所であれば基本的には適用可能です。学校等の空き地で、雨庭作りを通した環境教育を行うこともできるでしょう。

Q：雑草が心配（メンテナンスにも時間がとれない）なのですが…？

A：マルチングを施すことで草本が生えにくくすることも可能です。一方、一般に雑草と呼ばれて来た在来種の中には、日本の伝統文化に深く関わってきたものや現在では絶滅危惧種に指定されているものも多いことが知られています。例えば京都では、京都市都市緑化協会が中心となって、文学や祭事に重要な京にゆかりの植物「和の花※」の保全活動が動き出しています。また、鬱蒼とした景観を作ってしまうセイタカアワダチソウなどの侵略的外来種の繁茂も、初期に手当をすれば少ない労力でコントロールすることができます。そこで、全ての草本を拒絶してしまうのではなく、絶滅危惧種や秋の七草などを育む庭を作成してみるのはどうでしょうか？失われつつある伝統的な日本の草花の美しさを、身近で愛でられる空間を都市の中に再生してみませんか？

※「和の花」：古くから自生又は江戸時代までに渡来し、長年にわたり日本の風土の中で育ってきた植物や、伝統的な園芸技術で育てられてきた植物で絶滅危惧種も多い。例えば、京都の保全ネットワーク「和の花展懇談会」では、フジバカマ（源氏物語に登場）、フタバアオイ（葵祭の装飾品）、オケラ（八坂神社のおけら詣り）、チマキザサ（祇園祭の厄よけちまき）、ヒオウギ、キキョウ、カタクリなどの保全に取り組んでいる。

▶「和の花」の保全にご興味を持たれた方へ

【お問い合わせ先】：（公財）京都市都市緑化協会 TEL：075-561-1350, FAX：075-561-1675



Q：貯留した雨水で蚊が発生しませんか？

A：集めて貯めた雨水が 24～48 時間以内に浸透・蒸発・排水されるように雨庭は設計されるため、基本的には蚊の心配はいりません。常時水位確保型の雨庭を整備する場合は、メダカやヤゴなどの住処とすることで、大量発生リスクを大きく下げることができます。

Q：必ず在来種を植えなければなりませんか？

A：植栽する植物種に決まりはありません。確かに、地域の気候と雨庭の環境にあった在来種を育むことは直接的に生物多様性の保全に貢献できるので推奨していますが、侵略的でない外来種や園芸品種、ハーブ類などの灌木も地域の生物多様性の向上に役立ちます。例えば、蝶の蜜源や鳥の餌場などとして、地域のエコロジカルワークの飛び石として機能します。

参考文献

- 1) 日本建築学会編．2011. 雨の建築道．技法堂出版株式会社．東京都
- 2) Bio City No.47. 2011. 株式会社バイオシティ 東京
- 3) 内水ハザードマップ作成の手引き（案）．国土交通省都市・地域整備局下水道部
<http://www.mlit.go.jp/common/000037234.pdf> (2013/9/3)
- 4) 杉山美帆 2003 レインガーデンによる都市型洪水緩和の可能性：名古屋市千種区を例に
(名古屋大学情報化学部卒業論文)
- 5) Coastal Waccamaw Stormwater Education Consortium（雨庭の水質浄化機能について）
<http://cwsec-sc.org/how-can-a-rain-garden-help/> (2013/9/3)
- 6) 丸茂喬．2008. LANDSCAPE DESIGN No.61. マルモ出版．東京都．88-89
- 7) 関西自然保護機構（1995）近畿地方における保護上重要な植物－レッドデータブック近畿－
- 8) 梅原徹 1999 植物保護と環境 - 保全へのアプローチ、自然史研究 2(15) 225-230
- 9) 青少年の自然体験活動等に関する実態調査．2006. 国立青少年教育振興機構
- 10) European Communities（2008）The Economics of Ecosystems and Biodiversity: an interim report
- 11) 仙田満．2009. こどものあそび環境．鹿島出版会．東京都．36-44
- 12) Rain Gardens Across Maryland（メリーランド州雨庭マニュアル）
http://www.co.worcester.md.us/drp/natres/Rain_Gardens_Across_MD.pdf (2013/9/3)
- 13) Nigel Dunnett. Andy Clayden. 2007. RAIN GARDENS. Timber Press, Inc. Oregon, USA
- 14) 今後の治水対策の進め方（大阪府）．www.pref.osaka.jp/attach/4127/00000000/konngonotisui.doc
(2013/9/3)
- 15) 神奈川発コミュニティサイト「カナロコ」<http://news.kanaloco.jp/localnews/article/1308290017/>
(2013/11/30)
- 16) 「100 mm/h 安心プラン」の登録（国土交通省）．
http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03_hh_000737.html (2015/02/06)

