# 知っておきたい

# 屋上で楽しむエディブルガーデンの基礎知識

~屋上に緑をつくり、育て、楽しむ。そして、環境を改善する~



平成29年4月

公益財団法人都市緑化機構 特殊緑化共同研究会

#### はじめに

深刻な地球環境問題をはじめとして、ヒートアイランド現象や過剰乾燥、大気汚染、都市河川の 氾濫、緑の喪失による自然度の低下など都市環境の悪化は深刻です。そして、環境負荷低減と自 然との共生などの解決策として、屋上緑化の効果効用が見直されて、導入が推進されています。 そして、現在、非常に軽い各種の人工軽量土壌と屋上緑化工法が開発され、新築の建物の屋上の みならず、荷重条件が厳しい既存建物の屋上緑化も可能となりました。

また、現在の高齢化・ストレス社会において、ガーデニングブームやアロマセラピーの流行、園芸療法への関心などに見られるように多くの人が安らぎ感を求めており、ベランダまたは屋上ガーデンは都会の人などにとって、癒しの場となるものと思われます。

「エディブルガーデンとは、野菜やハーブ、果樹など食べられる植物を主体に植えられたガーデン」。エディブルガーデンは五感を刺激し、花や緑、香りなどを1年中楽しめるとともに、ミツバチや蝶の蜜源となり、生物多様性にも寄与する潤いのある環境、人々のつながりの場にもなります。

#### く目次>

1.	自然及び植物と緑化の効果・効用・・・・・・・・・・2
2.	エディブルガーデン・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
3.	注意する主な有毒植物······ 6
4.	屋上に適した育てやすい野菜・・・・・・・・・・・・・・・・・6
5.	屋上に適した食べられる主な樹木と利用例・・・・・・・・・ 7
6.	食べられるつる植物例・・・・・・8
7.	屋上に適したハーブ類と利用例・・・・・・・8
8.	食べられる身近な野草例・・・・・・・9
9.	家庭果樹・ハーブ・野菜栽培での留意点・・・・・・・・・9
10.	エディブルガーデンでのイベントと作業・・・・・・10
11.	屋上ガーデンの計画・設計・・・・・・・11
12.	荷重条件内での植栽基盤(土壌と排水層)の確保と整備・・・・・・14
13.	漏水防止と雨水排水上の留意点・・・・・・・・・・16
	屋上緑化での風対策・・・・・・・・17
	潅水設備設置上の留意点・・・・・・・18
	屋上ガーデンに使用する土留め材と床材・・・・・・・・19
	屋上ガーデンでの植栽の留意点・・・・・・・・・・・・20
18.	屋上ガーデンで使用される主な植物例(関東~九州)・・・・・・・・・20
19.	防災緑化型立体駐車場とエディブルガーデン・・・・・・・21
おれ	pりに

#### 1. 自然及び植物と緑化の効果・効用

## 1-1. 「人間は自然生態系の一部」

「人間は自然生態系の一部」であり、自然から多くの恵みを受けています。また、自然界には不要なものは一切なく、生態系の中で何らかの役割をし、健全な生態系を維持しています。

#### 1-2. 自然の持つ多面的な環境浄化機能

自然界は生物的環境要素である「野生生物」と、非生物的環境要素である「土壌」「水」「大気」「太陽の光」の5つの要素から成り立っています。また、野生生物においては分解者(微生物等)、生産者(植物)、消費者(動物)、高次消費者(人間等)の生態系ピラミッドを形成しているのと同時に、非生物環境要素を含めて物質循環システムが働いています。動植物の多様性のみならず、土壌微生物の多様性に配慮したガーデニングが強く望まれます。

生態系が機能する豊かな自然環境は、潤いや安らぎ感をもたらすほか、経済活動や日常生活に よって生じる廃棄物や廃熱などの環境への様々な負荷を低減化し、清浄な空気やきれいな水をつ くりだすなど多面的な環境浄化機能があります。

#### 1-3. 緑化及び屋上緑化の効果・効用

- (1) 都市気象の改善効果(ヒートアイランド現象の軽減、過剰乾燥防止等)
- ② 都市大気の浄化効果
- ③ 雨水の流失の緩和
- ④ 省エネ効果
- ⑤ 建物の保護効果(紫外線の遮断や温度変化の軽減などによる防水層の劣化防止等)
- ⑥ 都市の自然性を高める効果(ビオトープ・ネットワークの創出等)
- (7) アメニティの向上、生理・心理的効果(潤いや安らぎ感の向上等)
- ⑧ 新たな利用空間の創出効果(屋上菜園やアウトドオフィス等)。

屋上緑化の優れた点は、他の機械的な改善や設備的な処置と違い、屋上緑化するということで 上記の効果・効用のほとんどを得ることができることです。



公共施設の既存建物の屋上緑化



商業施設の既存建物の屋上緑化

#### 1-4. いろいろな植物療法

植物に関係した療法にはいろいろなものがあります。

#### くいろいろな植物療法>

- (1) 「自然食事療法」: 薬草や野菜などを食して滋養強壮に役立てる療法。
- ②「ハーブ療法」:ハーブを使って、人間に本来持っている自然治癒力に働きかける自然療法。
- ③ 「薬湯療法」: 菖蒲湯やハーブ湯などの薬湯・健康湯。
- ④ 「森林浴」: 人の疲労回復や精神的緊張感の軽減効果があるとされる、木や草花から放出される α-ピネンなどの揮発性のフィトンチッドが多く含む森の中での散策など。
- ⑤ 「アロマテラピー(芳香療法)」:ハーブなどのエッセンシャルオイルが持っている芳香を利用 して、心身の健康増進や美容に役立てる療法。
- ⑥ 「**園芸療法**」: 園芸活動あるいは植物に関連した諸々の活動(フラワーアレンジメント、押し花等)を通して、身体機能や社会への適応力の回復などを目指した療法。

植物は自然生態系を構成する非常に重要な存在であるだけでなく、私たちの生活に潤いと喜びをもたらし、癒してくれる大きな存在です。

## 1-5. 園芸療法の効果

「園芸療法とは、園芸を手段として身心の状態を改善すること」(英国園芸療法協会による)。または「専門的訓練を受けた人が、対象者(患者、ガーデナー)の状態を把握し、植物を媒介とした作業(植物の栽培や簡易な園芸作業など)を通じて、対象者の精神的、身体的な機能の回復や社会性の向上を図る活動」などと定義されています。

## <園芸療法の効果>

- ① **精神的な効果** (緊張感を和らげたり、情緒の安定、気分の高揚をもたらすなど)
- ② 身体的な効果 (五感の刺激による身体機能の回復や、作業による運動機能の回復な)
- ③ 社会心理的な効果(社会性や公共性の向上などの効果、特に植物を媒体としてコミュニケーションが図れるなど)

参考図書:「英国園芸療法協会認定・園芸療法基礎講座テキスト



・ハーブと草花の苗の植え付け



・ミニトマトの収穫

(\*写真提供:医療法人宮沢医院グリーンバード)

#### 1-6. 植物の色と香りの効果

色彩心理学やカラーセラピーによると、色にはいろいろな心理・生理作用があり、植物のもつ緑や花の色などが人に心理的・生理的な作用を及ぼします。

一般的に、高齢者は暖色の赤・黄・橙を好み、若年者は寒色の青・青紫を好むといわれています。 病院や老人福祉施設などでは赤や黄系色の花を主体し、オフィスや商業施設などでは青系の花を 主体に各種の色の花と香りのする植物を植えるが望ましいといえます。

<色の効果>	<香りの効果>
● 緑 : 免疫力を高める。感情安定効果	・鎮静効果のある植物 : ラベンダー、
● 赤 : 自律神経を刺激する。やる気。温かさ	アップルミント等
● 黄 : 記憶力を高める。脳の働きに効力を	・脳を活性化する植物 : ローズマリー
● 青 : 鎮静力。苦痛を和らげる。落ち着き	



・植物の花の色



・ハーブ類の香り

#### 2. エディブルガーデン

「エディブルガーデンとは、野菜やハーブ、果樹など食べられる植物を主体に植えられたガーデン」のことをいい、「ヒーリングガーデン」にもなります。

## 2-1. エディブルガーデンの特徴

- ① 野菜のみと違い、ハーブや果樹により、香りや紅葉、実を楽しめる潤いのある環境、憩い の場、コミュニケーションの場になる。
- ② コンパニオンプランツとしてハーブと野菜が共生し、病害虫が少なくなる。
- ③ ハーブの場合、剪定や間引きなどの維持管理作業が収穫作業となる。
- ④ 食べられる植物ということで、雑草として扱われていたスギナやスベリヒユ、タンポポなども食べられる植物に含まれ、自然との共生の場に。
- ⑤ ミツバチや蝶などの蜜源となり、生物多様性に寄与する。
- ⑥ 各種の屋上緑化の環境改善効果が期待できるほか、生ゴミも肥料として利用できる場所にもなり、ゴミの軽減にも役立つ。

## 2-2. エディブルガーデンと施設

施設	期待される効果
病院•老健施設	・癒しの場、リハビリの場、コミュニティの形成の場等
集合住宅·仮設住宅	・住民同士のコミュニティの形成、高齢者の孤立防止等
教育施設	・食育の場、環境教育の場、コミュニティの形成の場等
商業施設	・各種イベントの開催とガーデンの維持管理の軽減等
研究施設・オフィス	・社員のコミュニケーションの場、リフレッフュの場等



・病院の患者さんと介護する人の癒しの場の エディブルガーデン (ヒーリングガーデン)



・集合住宅の環境共生を考慮した屋上のエディブルガーデン



・社員のコミュニケーションの場としての事務 所ビル屋上のエディブルガーデン



・社員の保育園児の利用を考慮した屋上 の芝生とコンテナのエディブルガーデン

## 2-3. エディブルガーデンをつくる上での留意点

- (1) 肥料分の多い草花栽培用や野菜栽培用の軽量土壌や改良土壌を使用する。
- ② 植栽基盤は保水排水パネルを使用する。葉菜類では約 20cm 前後の深さでも栽培が可能。一般的には 30cm 以上の深さとするのが望ましい。
- ③ 防風ネットや生垣などの設置などによる防風対策をする。
- ④ 野菜栽培では、土壌の飛散防止を考慮して最小限の耕うんとするような計画とする。
- ⑤ 果樹の配置は日当たり、北風、実の落下等を考慮する。
- ⑥ 藤棚など木陰で休める施設を設ける。
- ⑦ 有毒植物に注意する。

## 3. 注意する主な有毒植物

C. 江瓜 7 0工 6 1 中间 10			
<かぶれを起こす植物>			
草花・つる植物	プリムラ類、ラナンキュラス、ノウゼンカズラ(花汁)、アネモネ、イソトマ等		
樹木	ウルシ類、ハゼノキ、ヌルデ、オニグルミ、イチョウ等		
く食べると中毒症	状を起こす植物>		
草花・つる植物	フクジュソウ、スズラン、スイセン、ナツズイセン、バイケイソウ、イヌサフラン、		
	グロリオサ、クリスマスローズ、スイートピー、ルピナス、チョウセンアサガオ、		
	ニチニチソウ、ツルニチニチソウ、ヒナゲシ、センニンソウ、オモト、タマスダレ、		
	ハシリドコロ、ジキタリス、カロライナジャスミン等		
樹木	シャクナゲ、レンゲツツジ(葉と花)、アジサイ、キョウチクトウ、カルミア、エンジ		
	ェルトランペット、イチイ(赤い仮種皮は食べられる)、エゴノキ(実)、ソテツ、ア		
	セビ、シャクヤク(根)、シキミ類、ドクウツギ、ウメ(未成熟な果肉と種子)等		
山菜·野菜	ジャガイモ(発芽部分と緑色部分)、モロヘイヤ(種子)等		
野草	ヒガンバナ、サワギキョウ、タケニグサ(液汁)、キツネノカミソリ,クサノオウ、テ		
	ンナンショウ(根茎)、トリカブト等		
<飲食に注意するハーブ>			
・妊婦、乳幼児はカモマイル類、ラベンダー、ミント類、ローズマリー、オレガノなどのハーブの飲用			
は避ける。その他ハーブを飲食する場合は調べてから飲食する。			

# 4. 屋上に適した育てやすい野菜

<秋に播種または苗植付けする野菜>		
実を食す野菜	イチゴ等	
葉・茎・蕾を食す野菜	レタス・サラダミックス、スチックセニョール(茎ブロッコリー)、芽キャベ	
	ツ、ミズナ、ホウレンソウ、シュンギク、コマツナ、コウタイサイ、ロケット、	
	コリアンダー、スープセロリ、ナノハナ、葉ダイコン、ワケギ等	
根を主に食す野菜	コカブ、ミニニンジン、ジャガイモ等	
<春に播種または苗植付けする野菜>		
実を食す野菜	ミニトマト、蔓なしインゲン、ミニカボチャ、シシトウ、トウガラシ、オクラ等	
葉・茎・蕾を食す野菜	モロヘイヤ、チンゲンサイ、シソ、ツルムラサキ、アシタバ等	
根を主に食す野菜	ハツカダイコン、ミョウガ、ショウガ、サツマイモ等	



ニラの花



・オクラの花



ブロッコリーの花・サラダ菜ミックス



# 5. 屋上に適した食べられる主な樹木と利用例

O. 14	エーに通じた。	<b>心土(物)へと付けず</b>
常	オリーブ	実をつけるには他の品種を混植。実を塩漬けやオリーブオイルに。
緑	ゲッケイジュ	大きくなるのでこまめに剪定する。香りのある葉をスパイスに。
	キンカン	非耐寒性。実を食用の他、砂糖漬けした実を咳どめに。
	ユズ	棘をこまめに剪定する。芳香のある実。料理、ユズ茶、ユズ湯等。
	ハナユ	本ユズより香りは少ないが実付きがよい。料理、ユズ茶、ユズ湯等。
	レモン	非耐寒性。品種が豊富。料理や紅茶、ドレッシングの塩レモンに。
	ビワ	非耐寒性。大きくなるのでこまめに剪定。実を食用、葉をビワ茶に。
	常緑ヤマボウシ	花期が長い。実を生食、ジャム、果樹酒
	ギンバイカ	別名マートル。初夏に白花。芳香のある葉。葉を料理の香りづけに。
	ナワシログミ	葉裏が銀白色。5~6月に収穫。実を生食。
	シャシャンボ	非耐寒性。ブルーベリーの仲間。こまめに剪定する。実は食用に。
	ヤブキタチャ	10~11 月に白花。チャドクガに注意。若葉は天ぷらやお茶に。
	フェイジョア	南米原産の果樹。甘い香りのする食用の実。
落	ジューンベリー	春の白花と紅葉が美しい。鳥が好むので注意する。実をジャムに。
葉	ヤマボウシ	花と紅葉が美しい。実を生食、ジャム、果樹酒。
	ザクロ	初夏に花。棘に注意。実を生食、ジュース等
	ウメ	整枝・剪定をする。青梅は生食しない。梅ジュース、梅干し、梅酒等。
	イチジク	明るい日陰でも育つ。生食、シロップ漬け、ジャム、乾燥果樹等。
	カキノキ	紅葉が美しい。整枝・剪定をする。生食、干し柿、柿の葉茶等。
	食用クワ	別名マルベリー。実を生食、ジャム、葉はハーブティー。
	ブルーベリー	紅葉。他の品種を混植。夏場の水切れに注意。実を生食、ジャムに。
	アキグミ	10 月に収穫。実を生食、葉は茶、花は薬草茶
	ナツグミ	やや寒冷地向き。6月下旬から7月上旬に収穫。ジャムに。
	ユスラウメ	春に花を、6月に収穫。実を生食、ジャム
	ガマズミ	秋に実を収穫。実をジャムに。ビタミンC豊富。
	ナツハゼ	ツツジ科。紅葉が美しい。。実を生食、ジャム、果実酒に。
	アマチャ	アジサイ属の低木。6月に花。葉を甘茶に。
	サンショウ	乾燥に弱いので注意。芳香のある若葉は木の芽で料理に、実は薬味に。







·フェイジョアの花 ·ジューンベリー ·クワ





## 6. 食べられるつる植物例

ブドウ	落葉。デラウェアが病気に強く、実付きがよい。実を生食。
キウイフルーツ	落葉。雌雄異株。人工授粉で結実を促す。実を生食。
ブラックベリー	落葉。棘に注意。キイチゴの仲間。寒さに強い。実を生食、ジャム、果実酒に。
スイカズラ	落葉。初夏に香りのある花。花を酢の物に。乾燥した茎葉は入浴剤に。
ミツバアケビ	落葉。果肉は漬け物に。果皮は茹でたものを料理に。つるは生薬の原料に。
ムベ	常緑。果皮を炒め物に。乾燥した茎葉はお茶に。種子は食用油に。
パッションフルーツ	常緑。トケイソウ科。花がきれい。非耐寒性。実を生食、ジュースに。









・ブドウ

・ブラックベリー

・スイカズラ

・パッションフルーツ

# 7. 屋上に適したハーブ類と利用例

ローズマリー	常緑。花は四季咲きもある。葉を料理やハーブティー、ポプリ等
ラベンダー	常緑。ラバンディン系ラベンダーは暑さに強い。ハーブティー、ポプリ等
レモンバーベナ	半落葉。葉はレモンの香り。ハーブティー、ポプリ、ハーブバスに。
ドックローズ	落葉。棘に注意。赤い実はローズヒップティーに。ビタミンC豊富。
クリーピングタイム	常緑。匍匐性。春に淡紫の花。料理に、ブーケガルニ、ハーブビネガー等。
ローズゼラニウム	常緑。葉をもむとバラの香り。ハチミツの香りづけ、ハーブブーケ等。
レモングラス	多年草。イネ科。寒さに弱い。レモンの香りの葉。料理、ハーブティーに。
ワイルドストロベリー	多年草。実を生食。葉はハーブティー。ビタミンC豊富。
スペアミント	多年草。繁殖力が旺盛。大きめの容器で栽培する。ハーブティーや料理に。
ナスタチューム	1 年草。初夏花が美しい。暑さに弱い。花と葉はサラダに。ビタミンC豊富。
カモマイル	1年草。ジャーマンカモマイル。5月に白花。乾燥した花をハーブティーに。
カレンジュラ	1 年草。春にオレンジ色の花。花と葉をサラダに。花はハーブティーに。
スイートバジル	1年草。寒さに弱い。芳香の葉。トマト料理、バジルペースト、ビネガー等



・ローズマリー



・ローズゼラニウム



・ラベンダー



・ナスタチューム

# 8. 食べられる身近な野草例

タンポポ	葉はサラダや天ぷら。根はノンカフェのコーヒーに。ハーブ。
ドクダミ	乾燥させた葉はドクダミ茶に。解毒、利尿作用。ハーブ。
ハコベ	葉はお浸しや天ぷら。葉はハーブティーに。和ハーブ。
スギナ	葉と根を乾燥させたものをハーブティーに。和ハーブ。
ユキノシタ	若葉を天ぷらに。乾燥させた葉はハーブティーに。和ハーブ。
ヨモギ	葉は草餅や天ぷら。乾燥させた葉はヨモギ茶に。和ハーブ。
ツユクサ	葉、茎、花の全草をお浸しや天ぷらに。和ハーブ。
オオバコ	葉はサラダ、お浸し等。薬草、鎮咳、利尿作用。和ハーブ
ナズナ	葉はお浸しや天ぷら、サラダに。和ハーブ。









・タンポポ

・ドクダミ

・ハコベ

・スギナ

# 9. 家庭果樹・ハーブ・野菜栽培での留意点

		- Free Pro-
家庭果樹	1	果樹では、混みあった枝や重なりあった枝の除去、残したい枝と太さが競合する
		太さの枝の除去や誘引、花摘み・摘果をしてバランスを保ち、実をならせる。
	2	肥料は 11~3月に行う窒素主体の元肥、6~7月にカリ主体の追肥、速効性の窒
		素を主体の肥料少量与える秋の秋肥(礼肥)の3回施す。
ハーブ	1	一般的なハーブは、梅雨前に混みいった枝や葉などは剪定して風通しをよくして
		弱るのを防ぐ。秋初に痛んだ葉や枝などを整枝・剪定する。
	2	収穫は、雨の後は成分が薄く、収穫後にカビが生える原因となるため、2~3日天
		気が続いた午前中に行うのが望ましい。
野菜	1	腐葉土や完熟堆肥、くん炭などを施し、ボカシ肥などを作物にあわせて追肥する。
	2	作付け計画を立て、連作をせずに栽培適期の輪作とするとともに、多品目・混植栽
		培とする。ナス科、ウリ科、マメ科などは同じ科のものは連作しない。
	3	作物の相性を考慮する。ネギとマメ類、ホウレンソウの後のキュウリ、ジャガイモ
		の後のエンドウやショウガなどは生育が悪くなる。
	4	相互の生育がよくなる作物の組み合わせ(コンパニオンプランツ)例、
		レタスとニンジン、トマトとパジル、カモマイルとキャベツやタマネギ等。
	<b>⑤</b>	病虫害を予防する組み合わせ(コンパニオンプランツ)例、
		・ネギやニラとカボチャやトマト、ホウレンソウ、イチゴ等(臭いによる防虫効果)
		・マリーゴールドと葉菜類やナス、ウリ(臭いが線虫害に効果)
		・ローズマリーとニンジンやインゲンマメ、エンドウ(害虫を防除)
		・ミント類とキャベツ(害虫を防除)

# 10. エディブルガーデンでのイベントと作業例

月	イベント例	ハーブ・野菜・草花の作業	家庭果樹の作業	造園樹木の作業
1	乾燥野菜を作る	作付け計画		
2		土づくり、施肥	イチジク剪定、施肥	施肥
3		種まき、株分け	常緑果樹剪定	
4	花見	苗の植え付け、植替え		
5		剪定、苗の植え付け		除草
6	ハーブの収穫祭	下葉取り、枝透かし	夏季剪定、施肥	剪定•刈込
7	ドライハーブを作る	切り戻し、挿し木、除草	フェイジョア剪定	除草
8	野菜の収穫祭	日除け、除草		
9	ハーブの収穫祭	種まき、苗の植え付け		除草
10		株分け、苗の植え付け	施肥	
11	紅葉狩、押し花作り	苗の植え付け、	ビワ剪定	
12	リースを作る	防寒	落葉果樹剪定	落葉樹木の剪定





・苗の植え付け

花と香りを楽しむ



ハーブティーを皆で飲む



・室内に花を飾る



・ドライハーブをつくる

## 11. 屋上ガーデンの計画・設計

#### 11-1. 屋上ガーデンと大地のガーデンとの違い

屋上ガーデンは、建物の上につくることになるため、植物の生育環境面、安全への配慮の面、メンテナンス面で大地のガーデンと大きく違う。また屋上とベランダでも条件は大きく違う。それぞれの違いを留意して計画 設計する必要があります。

- ① 植物が十分に生育可能な土壌の厚さを確保することが難しい。
- ② 地中からの水分供給がなく、乾燥しやすい。
- ③ 風が強く、風倒れと花芽が飛ぶなどの影響がある。
- ④ 漏水防止のため、防水層に影響を与えないように十分注意する。
- ⑤ 階下への落下防止と転落防止など安全対策に十分注意する。
- ⑥ 土壌の厚さに制限があるので水やり管理に注意する。
- (7) 防水層の改修、建物の増改築に伴う撤去などの問題が発生する。

## 11-2. 屋上ガーデンとベランダガーデンとの違い

- ① 屋上に比較して、積載荷重条件が厳しい。重いものは載せられない。
- ② 簡易な防水で、十分な漏水対策が必要。コンテナによる緑化とする。
- ③ 雨が当らないので、水やりの仕方を考慮する必要がある。
- ④ ベランダの方位、立ち上がり壁の高さと種類によって日当たりは大きく異なる。
- (5) 上階ほど風が強くなる。また、フェンスのベランダでは防風対策が必要となる。
- ⑥ 避難経路となるベランダでは、避難を妨げるものを設置しない。
- ⑦ マンションのベランダは一般的に共有スペースで、管理組合の協定を考慮して利用する。



・コンテナを使用した既存建物の屋上ガーデン

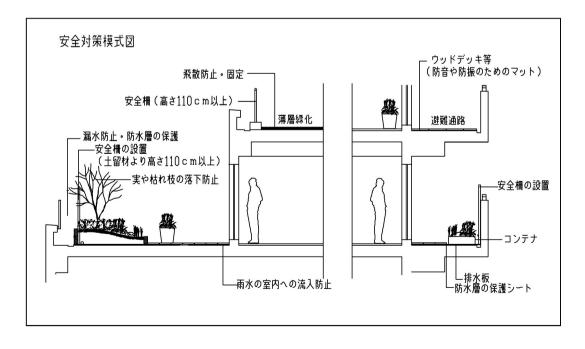


貸し菜園に改修した屋上

## 11-3. 屋上ガーデンでの安全対策と近隣への配慮

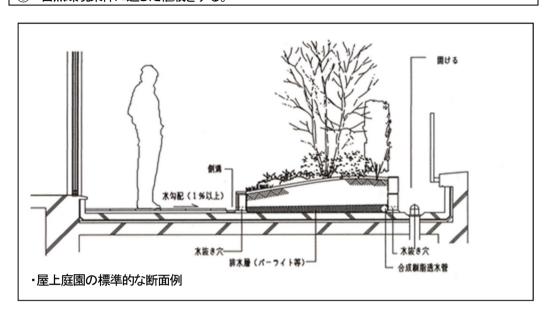
屋上にガーデンを計画する場合、積載荷重や漏水防止などの建物に対する安全対策とともに、転落防止や枯枝などの落下防止、近隣への配慮、防災に配慮をしてください。

建物に対す	積載荷重	・植栽基盤の軽量化、軽量な資材を使用する。		
る安全対策	漏水防止	・排水勾配、防水層の保護、ルーフドレンカバーの設置。		
		・パラペットとの納まり、室内への雨水流入防止。		
		・防水層を傷つけない、アンカーを使用しない設置方法。		
		・植込み内の排水、テラス部分の雨水排水に留意する。		
		・ドレンの定期的な清掃が可能なものとする。		
人に対する	転落防止	・フェンスの高さを高く。手すりの高さを 110cm 以上にする。		
安全対策		・花壇の縁に足をかけて転落しないように十分配慮する。		
		・足がかりになるものを置かない。		
		・子供が利用場合には、ラティスは足がかからないようなものとする。		
	落下防止	・倒木や物が飛ばないよう、落ちないようにしっかりと固定する。		
		・枯枝や実などが落ちないように樹木の配置に注意する。		
近隣への	防音	・ウッドデッキのガタつきを防ぐ、ゴムマットなどを敷く。		
配慮	日照	・プライバシーの確保とともに、近隣への日照も考慮する。		
	汚れ	・餌台を設置する場合、野鳥の糞が階下に迷惑にならないようにする。		
		・落葉やツル植物が階下に影響しないように管理する。		
	水	・階下に水が降りそそがないように水やり方法に注意する。		
防災に配慮	避難経路	・避難経路、避難用隔壁、避難用ハッチ部分に物を置かない。		



## 11-4. 屋上ガーデンを計画・設計する上でのチェックポイント

- ① 荷重条件内で植栽基盤(土壌と排水層)の確保と整備を行う。
- ② 漏水防止対策を行う。
- ③ 風対策を行う。
- ④ 潅水設備を設ける。
- ⑤ 安全対策をする。
- ⑥ 自然環境条件に適した植栽をする。



## 11-5. 既存建物の緑化する場合の留意点

- ① 荷重条件を調べる。
- ② 防水層の状態を調べる。改修の有無と時期を確認する。
- ③ 風の影響を調べる。
- 4) 給水設備や電源の有無を確認する。
- (5) 階下への漏水の有無。事前に緑化前の写真を撮り、緑化による瑕疵のトラブルを防ぐ。



・改修前のシート防水の屋上



・荷重と防水、風を考慮して改修した屋上

## 12. 荷重条件内での植栽基盤(土壌と排水層)の確保と整備

積載荷重を考慮し、設計者などから情報を得て計画・設計する必要があります。

屋上に長期に載せられる荷重は地震力荷重に屋上の面積をかけたものが全体積載可能な重量です。たとえば、100 ㎡の住宅の屋上では 60×100=6000kg が全体積載可能な重量で、これ以下にする必要があります。また部分的には積載できる重さを 180kg f/㎡前後を基準にして設計してください。積載できる重さは、積載荷重チェックシート(例)に基づいて計算しておくことが必要です。

## <表> 建築基準法 85 条で定める積載荷重

対 象	住 宅	百貨店等	事務所
床板	180kgf/㎡以上	300kgf/m <sup>*</sup> 以上	300kgf/m <sup>*</sup> 以上
大梁•柱•基礎	130kgf/㎡以上	240kgf/m <sup>*</sup> 以上	180kgf/㎡以上
地震力荷重	60kgf/㎡以上	130kgf/m <sup>*</sup> 以上	80kgf/㎡以上

## 12-1. 積載荷重チェックシート

積載荷重チェックシート				
資材	仕様・規格	重さ・比重	数量	重量(kg)
土壌		比重 * 土壌厚	m <sup>*</sup>	
排水層		比重(重さ)*厚	m <sup>*</sup>	
植栽植物	樹木	重さ	本	
	潅木	重さ	m <sup>*</sup>	
	地被	重さ	m <sup>*</sup>	
土留め材		重さ	m	
床材		比重(重さ)*厚	m	
施設	パーゴラ等	重さ	基	
その他				
総重量	kg			
基準重量	地震力荷重 * 屋上緑化対象面積 = kg			

## 12-2. 主な排水資材と外構資材の比重

主な排水資材と土壌改良材の比重		主な外構資材の比重	
黒曜石パーライト	:0.2 前後	ウッドデッキ	:0.9 前後
真珠岩パーライトの温	湿潤時 :0.6 前後	砂利、砂	:1.7~2.1 前後
バーミュキライトの湿	潤時 :0.6 前後	レンガ	:2.0 前後
ピートモスの湿潤時	:0.8 前後	コンクリート	:2.3 前後
火山砂利	:0.8~1.4 前後	御影石	:2.8 前後

## 12-3. 樹木の重さ(例)

芝生	: 18 kg/m <sup>*</sup> 前後	低木(H0.3m前後) : 2kg/本前後
地被、草花類密植	: 25 kg/㎡前後	中木(H2m前後) : 30kg/本前後
潅木類密植	: 25 kg/㎡前後	高木(H3m前後) : 50kg/本前後
生垣	:45 kg/㎡前後	高木(H4m前後) :200kg/本前後

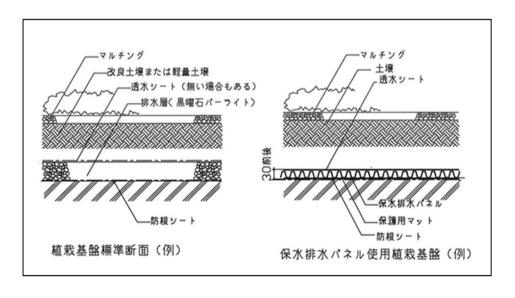
## 12-4. 屋上緑化に使用する土壌の種類

土壌	特徴
自然土壌	黒土やマサ土などの自然土壌で、比重は1.6~1.8前後。屋上菜園のほか、
	荷重条件のよい人工地盤等に。重いため運搬や荷揚げが大変
改良土壌	自然土壌にパーライトなどの軽量な土壌改良材を混入した土壌で、比重は1.
	1~1. 3前後。一般的な荷重条件が考慮された屋上緑化、庭園、人工地盤等
人工軽量土壌	パーライトなどの軽量資材を主成分とした自然土壌を含まない軽量な土壌で、
	比重は0.6~1.0前後。荷重条件が厳しい屋上緑化、既存建物の屋上緑化、
	屋上庭園等に。軽量で運搬や荷揚げが容易であるが風で飛散しやすい

## 12-5. 植物と植栽基盤の厚さ及び荷重計算例

植栽基盤	草花・ハーブ類	潅木類	中木(1.8m前後)	高木(3.5m前後)
自然土壌	25cm	35cm	45cm	60cm
排水層	8cm	12cm	15cm	20cm
荷重	448kg/m²	632kg/m²	810kg/m²	1032kg/m²
改良土壌	20cm	30cm	35cm	45cm
排水層	7cm	10cm	12cm	15cm
荷重	302kg/m²	450kg/m²	527kg/m²	675kg/m²
マルチング	2cm	2cm	2cm	2cm
人工軽量土壌	15cm	20cm	30cm	40cm
排水パネル	3cm	3cm	3cm	3cm
荷重	153kg/m²	195kg/m²	28kg0/m²	365kg/m²

- \* 自然土壌の比重:1.6、改良土壌(30%混入)の比重:1.3、人工軽量土壌の比重:0.85、 排水層の比重:0.6、排水パネル:5 kg/m、マルチング(人工発泡石)の比重:1.0 として計算。
- \* 土壌の厚さは植える植物の根の鉢の大きさにより変わる。



#### 13. 漏水防止と雨水排水上の留意点

緑化により、雨水や水やりにより、土壌に水が停留していることになるので、十分に漏水に注意 する必要があります。また、屋上緑化において、植物の根が伸長して防水層の隙間から進入し、防 水層を破断して漏水の原因となる危険性があるため、耐根シートを敷設してください。。コンテナを 使用した緑化は防水層の種類に関係なく防根対策がとれます。

- (1) 山形のルーフドレンとする。皿型は落葉や土などで目詰まりを起こしやすいので避ける。
- ② 山形のルーフドレンに、落葉除け用の SUS 金網カゴを設置する。
- ③ ルーフドレンはメンテナンスが容易で、詰まり状態が目視できるような設計とする。
- ④ パラペットと植栽基盤との間は基本的に開けるように計画する。
- ⑤ 出入り口部分際まで緑地としない。雨水の浸入を防ぐ。段差を設けるか排水溝を取る。
- ⑥ ルーフドレンの位置を考慮して、ルーフドレンが植栽エリア内にないように土留めを計画する。
- ⑦ 植え込み内にドレンを設置する場合、点検可能な桝を必ず設ける。ルーフドレンの回りは耐圧透水板やパーライト詰め透水管などを敷設して空隙をつくり、速やかな排水を図る。
- ⑧ パラペットの立ち上がりなどに植栽基盤を直接設ける場合には、防水層の立ち上がりより植栽基 盤を 15 cm下げ、防根処理をし、隣接する部分には排水用のマットを設置する。
- (9) 土留めの高さは土壌より3cm以上、できれば5cm高くし、雨で落葉が流れ出ないようにする。
- ⑩ 植栽の土留め沿いには、スムーズに排水口から雨水が排水できるように透水性のある合成樹脂 透水管や排水マットなどを敷設する。特に水下には必ず設置する。床の排水にも留意する。
- ① 耐根シート(防根シート)は床のみならず、かならず立ち上がり部分にも土壌の高さまで設ける。耐根シートは、一般的に全面接着の自着型耐根シート(ルートガード等)を使用し、端部は接着する。接合部分は 10cm のラップをとり接着する。



・自着型耐根シートの敷設



・保水排水パネルの設置



・床の排水口



・植込みの外のルーフドレン



SUSの金網カゴ



・ドレンを目視できる設計例

#### 14. 屋上緑化での風対策

屋上では、吹き降ろしや吹き上げ風などもあり、かなり風は強い。強化ガラスやラティスフェンス、 生垣、防風ネットなどによる風速の軽減、支柱による樹木の風倒防止、マルチングなどによる土壌 飛散防止や乾燥防止対策をします。

#### く表>風対策例

対策項目	対策例
植栽計画による軽減	背の低い植物、耐風のある植物の植栽、生垣の設置等
風速の軽減	壁・防風ネット・ラティスの設置等
風倒防止	支柱の設置(樹木地下支柱等)
土壌飛散防止	マルチング・地被植物の植栽等
乾燥防止	マルチング等

#### 14-1. 風速の軽減

高層ビルなどで建物からの景観を重視するような屋上庭園の場合には、強化ガラスの壁にすると景色も楽しめるとともに風の影響を少なくすることができます。防風ネットは、風が渦巻かない遮蔽率が 60%前後のものが適します。生垣の場合は、耐風性のあるイヌツゲやウバメガシなどの樹種を使用します。キンモクセイは適しません。

## 14-2. 樹木支柱

一般的な屋上では支柱を支えるほどの土壌厚さが十分でなく、従来型の風除け支柱が使用できないため、抵抗板やワイヤーメッシュなどを設置して根鉢を地中で固定する地下支柱などの方法で支持します。風が強い場所では、地下支柱のみならず、八つ掛け支柱の併用が必要となります。

## 14-3. マルチングの敷設

屋上緑化では、土壌の飛散防止や乾燥防止のために、グランドカバープランツなどの植物で被うか、表層を人工発泡石や火山砂利などでマルチングします。バークチップやウッドチップもありますが、一般的には重く飛散しづらい火山砂利やレンガの砕石、人工発泡石、ゼオライト砕石などのマルチング材を使用します。厚さは2~3cm前後が一般的です。



ラティスフェンスによる防風



・メッシュの地下支柱



・人工発砲石のマルチング

#### 15. 潅水設備設置上の留意点

屋上などの人工地盤では、地下からの水分供給がないので、乾燥害の影響を受けやすい。土壌 厚さが十分とれる場合は別として、一般的には、専用の潅水設備を設けて日常的に潅水する必要 があります。

#### 15-1. 潅水方法の種類と特徴

屋上の潅水方法としては、ジョウロやホースなどによる手撒き、移動式スプリンクラー、しみ出しパイプや点滴パイプなどのドリップ式ホース連動の手動または自動潅水装置などがあります。

#### <表>潅水方法の種類と特徴

へ 依 / 作 / 0 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1 / 1		
潅水装置	特徴・適応	
散水ホース	手撒き。潅水量が少なめになることが多い。植物に適した潅水ができる	
	が手間を要する。小庭園や花壇、菜園などに適する。	
移動式スプリンクラ	手動。ホースに接続し、作動と移動は手動で行う。範囲は狭く、散水ムラ	
_	が大きい。芝生地に適する。	
しみ出しパイプ	手動または自動。手動または自動。多孔質のパイプから、水がしみ出	
	す方式。高低差がない植込みや花壇に適する。農業施設などに使用。	
点滴パイプ	手動または自動。点滴の穴は植物の配置に合せられる。各種のアダプ	
	ターが用意されている。高低差のある場所でも可能。一般的に使用。	

#### 15-2. 潅水設備設置上のポイント

- ① 手撒き用と手動または自動潅水用の散水栓の2口の設置が望ましい。
- ② 自動潅水の場合、設備機器の定期点検が必要である。タイマー設定と雨水センサー連動した自動潅水装置が望ましい。
- ③ 植える植物によって違うが、一般的な1回当りの潅水量としては、7~10mm。植栽基盤の状況にもよるが、潅水の回数は、夏の7~9月で週に4回前後で早朝、春と秋では週に3回前後で早朝、冬の1~3月で週に1回前後で9時から10時頃の潅水が一般的である。
- ④ 自動潅水でも、天候や植物の生育状況を見ながら手撒き潅水する。
- ⑤ 植栽当初、活着までの間は水やりを十分行うことが必要。その後、水やりを軽減して植物を 乾燥に耐えられるようにするのが望ましい。



・点滴パイプの敷設



・雨水貯留タンクとポンプ



・手撒き潅水ホース

## 16. 屋上ガーデンに使用する土留め材と床材

#### 16-1. 土留め材の種類

名称	特徴
コンクリートブロック	表面はタイル張りなどの仕上げとすることが多い。
化粧ブロック積み	大規模でローコストな屋上緑化などに。
レンガ積み	屋上ガーデンなどに。高さは低いのが一般的。
自然石	六方石や御影石を使用。高さは20~30cm 前後。
枕木	枕木を使用し、カスガイ等で固定したもの。天端は棘防止で再生木材に。
GRC 製システムコ	ボルトによる接着方式、砂岩調、岩肌調などがある。幅は 120mm、高さ
ンテナ	は、300mm、450mm が基本寸法。(TLC:トーシンコンポレーション)
金網コンテナ	格子状の金網で、内側に不織布とヤシマットを設置。サイズは自由。
再生プラスチックシ	再生プラスチックを使用。長さ、幅、高さは自由設計。板厚 12mm。(リプラ
ステムコンテナ	fシステムコンテナ:南出)

#### 16-2. 土留め材設置での留意点

- (1) 植栽基盤厚さと荷重条件に適した高さと重さの土留め材を選ぶ。
- ② 屋上の床材との関係、固定方法を検討する。
- ③ 水抜き穴を設置するか、水抜き穴のあるものを使用する。
- ④ 雨水排水勾配で水下部分に土留め材の緑地内には、合成樹脂透水管を敷設する。
- ⑤ 枕木の土留め材では、耐圧排水板の排水が望ましい。

## 16-3. 床材での留意点

- (1) 屋外の使用に耐える素材を使用し、重量に注意する。
- ② 強風時でも風に飛ばされず、防水層に影響を与えない構造とする。
- ③ 浮き床式の構造の床材ではPC平板や御影石などが使われる。風が強い場所ではウッドパネルは飛散するので適さない。
- 4 雨水の排水を妨げないような水勾配などに留意する。
- ⑤ 保水性の仕上げ材はモルタルを使用すると白華現象が出るので注意する。弾性エポキシ樹脂などで接着するなどの方法を検討する。



・タイル張りの土留めと床



·GRCシステムコンテナ



保水性リサイクルレンガ

## 17. 屋上ガーデンでの植栽の留意点

- ① 大地の場合と同様に、計画地の気象条件や自然環境条件に適した樹木の中から、積載荷重 条件や植栽基盤の厚さ、樹木の成長度、搬入などを考慮して樹種及び形状を選ぶ。
- ② 植え方としては、外周部に風や乾燥に強い樹木を植えて風をさえぎり、内部に草花などを植栽する。枯枝や実の落下防止のために、高木や実のなる樹木は内側に配置する。
- ③ ケヤキやサクラ、クスノキなどの大きくなる樹木は荷重負荷などの点から適さない。
- ④ キンモクセイは屋上の生垣に適さない。イヌツゲ、ウバメガシなどが適する。

## 18. 屋上ガーデンで使用される主な植物例(関東~九州)

常緑∙	ニオイヒバ類、ブルーヘブン、アリゾナイトスギ・ブルーアイス、アカバナトキワマンサク、
高中木	イヌツゲ、イチゴノキ、ウバメガシ、キンモクセイ、ゲッケイジュ、フイリサカキ、ソヨゴ、フ
	イリマサキ、常緑ヤマボウシ、フェイジョア等
落葉•	ヤマボウシ、モミジ類、ジューンベリー、サルスベリ、エゴノキ、ロウバイ、サンシュユ、シ
高中木	モクレン、トサミズキ、マンサク、ムクゲ、ライラック等
常緑•	ハイビャクシン、ハイネズ、フィリフェラオーレア、矮性アベリア類、カルミア、グミ・ギルド
低潅木	エッジ、コクチナシ、サツキ、シャリンバイ、シルバー・プリペット、ジンチョウゲ、セイヨウ
	イワナンテン類、セイヨウシャクナゲ、センリョウ、ツツジ類、トベラ、ナンテン、オタフクナ
	ンテン、ハクチョウゲ、ヒペリカム・ヒデコート、ビョウヤナギ、ホソバヒイラギナンテン等
落葉•	アジサイ類、アメリカテマリシモツケ・ディアボロ、オオデマリ、ガマズミ、コデマリ、ムラサ
低潅木	キシキブ、シモツケ、ボケ、ユキヤナギ、ドウダンツツジ、ニシキギ、ニワウメ、ヒュウガミ
	ズキ、ヤマブキ、ハギ、ミツバツツジ、ユスラウメ、ユキヤナギ、ミツマタ等
常緑•	アジュガ、タマリュウ、リュウノヒゲ、ノシラン、タマスダレ、フイリヤブラン、ヒメシャガ、ツ
多年草	ワブキ、ヤブコウジ、ユリオプスデージー、シバザクラ、マツバギク、ゲンペイコギク、ア
	ガパンサス、ヒューケラ、クリスマスローズ、チェリーセージ、メキシカンブッシュセージ等
落葉•	ヒメイワダレソウ(半落葉)、ガウラ類(半落葉)、アスチルベ、ギボウシ、ホトトギス、ハナ
多年草	ニラ、宿根バーベナ、クロッカス、ムスカリ、スイセン、ユリ等
つる植物	ビンカミノール類、ビンカマジョール類、ハツユキカズラ、ヒメツルソバ等



・カシワバアジサイ、サツキ、ドウダンツ ツジ、ジンチョウゲ、コクチナシ等



・チェリーセージ、メキシカンブッシュセージ、ユ リオプスデージー、カレンジュラ、ハーブ類等

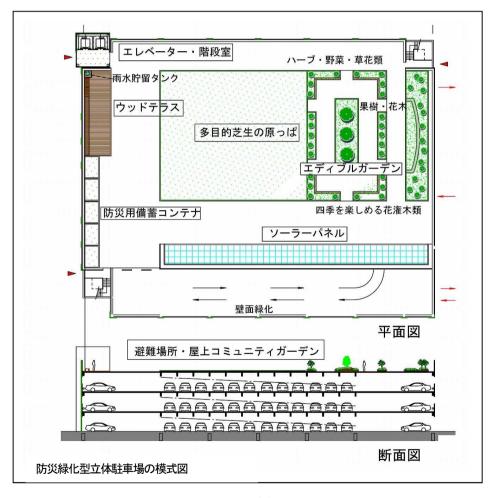
## 19. 防災緑化型立体駐車場とエディブルガーデン

防災緑化型立体駐車場(津波+避難+緑化駐車場)は、津波や地震等の災害時には、緊急避難場所として機能し、日常時には子供たちの遊び場や高齢者の運動広場となる多目的芝生広場と、参加型のエディブルガーデンを設置した防災・減災を考慮した立体駐車場。

#### 19-1. 防災緑化型立体駐車場の特徴

- スロープを活用し、車いす利用者、幼児、高齢者など誰もが安心して避難できる施設。
- ② 屋上をコミュニティガーデンとすることにより、地域の人々、住民同士の交流の場となる。
- ③ 日常的に利用できる屋上とすることにより、市民への避難場所としての認知度が向上する。
- ④ 備蓄コンテナの設置により、一時避難した市民の72時間避難に対応。
- ⑤ ソーラーパネルにより電気自動車への対応と緊急時の携帯電話等への電源供給。
- ⑥ 駐車場料金収入と、住民参加の植栽管理により維持管理費が軽減される。

現在(公財)都市緑化機構 特殊緑化共同研究会では、大震災や豪雨での減災に向けて、防災緑化型駐車場の設置の提案を行っています。



## おわりに

## 「緑・緑環境を取入れ、環境改善、病気の予防、コミュニティの形成を」

1992年にブラジルで採択されたアジェンダ21の最大の目標は、「人類が自然と調和しながら健康で豊かな生活をおくり、持続可能な発展を続けること」であり、その思想は、地球環境を脅かす生産消費型の生活が「真の豊かさ」でも「真の発展」でもないということ。

一方現代、自然環境の悪化、自然との触れ合う機会の減少、家族との断絶、社会からの疎外などが「孤独感」「うつ状態」「退屈」「生きがい感の喪失」などを発生させ、各種の病気、自殺、虐待、犯罪、医療費の増大などいろいろな社会問題を生じさせています。

このような現在の深刻な環境問題と社会問題、高齢化・ストレス社会において、病院や老人ホームのみならず、いろいろな場所での環境への配慮と自然との共生を図った、緑あふれる潤いのある癒しの環境づくりによるコミュニティの形成と健康づくりが必要であると考えます。

要田 幸夫

## ■ 企画 公益財団法人 都市緑化機構 特殊緑化共同研究会

<情報活用部会 技術・情報分科会>			
後藤 良昭	元田島ルーフィング株式会社	分科会長	
綿引 友彦	田島ルーフィング株式会社		
石井 宏美	田島ルーフィング株式会社		
瀧澤 哲也	トヨタ自動車株式会社		
渡邊 敬太	箱根植木株式会社		
豊田 幸夫	エコ&ヒーリングランドスケープコンサル	編集•文責	
<b>&lt;公益財団法人都市緑化機構&gt;</b>			
今井 一隆			

2017年4月発刊

無断転用禁止

# <問い合わせ先>

# 公益財団法人 都市緑化機構 特殊緑化共同研究会

東京都千代田区神田神保町3-2-4 田村ビル2階 TEL:03-5216-7191(代表) FAX:03-5216-7195