

第3章 屋上菜園について

屋上菜園を取り上げるにあたり、屋上菜園の定義が不明確であるので本章では屋上緑化と屋上菜園の区別を明確にするため、屋上菜園の定義づけを行う。また、屋上緑化の面からと農作業（農業）の面からみた屋上菜園の効果と問題点を示す。

屋上菜園は機能として都市農業と屋上緑化の2面をもつ。効果は都市農業と屋上緑化の効果を併せ持つ。屋上菜園の形態としては、屋上という特異な場所に設置されるため、施工（設置）形態は屋上緑化と同様で、植栽が野菜（農業）という形態をとる。管理形態は通常の屋上緑化に対しての管理形態に野菜の管理（農作業）が加わった形である。

- ・施工形態 屋上緑化と同様（屋上の設置）
- ・植栽 都市農業と同様（野菜栽培）
- ・管理形態 屋上緑化と都市農業の形態両方（屋上という立地における管理と農作業における管理）

図 3-1 都市農業と屋上緑化の形態と
屋上菜園の形態との関わり

3 - 1 屋上緑化からみた屋上菜園の定義

調査事例、調査事例以外の屋上菜園の位置づけが明確になり、分類ごとの問題点整理を容易にするため、本項では屋上菜園・屋上緑化の定義づけ、分類を行う。

3 - 1 - 1 屋上と屋根の定義

本研究では、屋根とは傾斜屋根、屋上とは陸屋根（平屋根）をさす。屋根と定義する場所は基本的に人が出入り出来ない場所で、屋上とは基本的に人の出入りが出来る場所を示す。

- 屋上 = 陸屋根（平屋根） ... 基本的に人の出入りが出来る場所
屋根 = 傾斜屋根 ... 基本的に人の出入りが出来ない場所

3 - 1 - 2 屋上緑化と様々な緑化の定義

本研究では屋上での緑化「屋上緑化」と屋根での緑化「屋根緑化」、ベランダでの緑化「ベランダ緑化」、「壁面緑化」とを区別する。

- 屋上緑化 屋上（陸屋根）に施されている緑化
屋根緑化 屋根（傾斜屋根）に施されている緑化
ベランダ緑化 ベランダに施されている緑化
壁面緑化 建物の壁面に施されている緑化

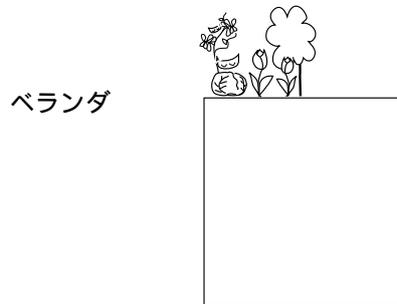


図 3-2 屋上緑化と様々な緑化の区別

本研究で取り上げる屋上菜園は、屋上での緑化（屋上緑化）に位置づけられる。

本研究では、屋上緑化における菜園を「屋上菜園」、壁面緑化における菜園を「壁面菜園」、屋根緑化における菜園を「畑屋根」、ベランダにおける菜園を「ベランダ菜園」とする。



図 3-3 様々な緑化に含まれる菜園名称

個人住宅、特にマンションへの屋上菜園普及を考える場合、ベランダ菜園について考えていく必要があるが、本研究では屋上菜園とベランダ菜園を区別し、ベランダ菜園については取り上げない。

屋上菜園とその他の緑化を区別するため屋上菜園と様々な緑化の位置づけを図 3-4 に示す。

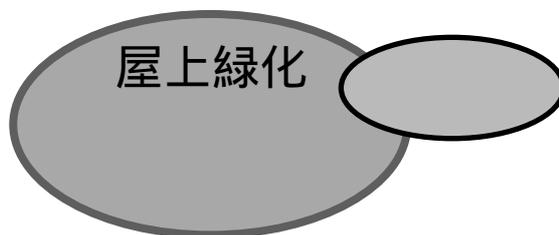


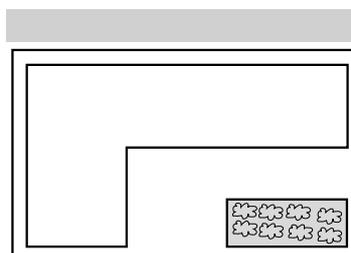
図 3-4 屋上緑化と屋上菜園とその他の緑化の位置づけ

屋上菜園は様々な屋上緑化手法のうち、植栽が主に野菜である屋上緑化をさす。

3 - 1 - 3 屋上菜園の利用目的別形態

屋上菜園は様々な屋上緑化のうち、植栽が主に野菜である屋上緑化をさす。しかし、屋上菜園といっても様々な形で設置されており、それぞれの形態で菜園としての機能に差がある。

本研究では調査事例を含めた菜園事例それぞれの形態における問題点把握を行いやすくするため、屋上菜園を利用目的別に4つの形態に分類する。



屋上菜園が屋上庭園内に

図 3-5 屋上菜園の利用目的別形態

3 - 1 - 4 屋上庭園と屋上菜園の位置づけ

屋上庭園と屋上菜園の区別をつけるため、屋上緑化の中の屋上菜園と屋上庭園の位置づけを屋上菜園の利用目的別形態を踏まえて図に示す。本研究における「ビオトープ」とは「ビオトープ池」のことを示す。

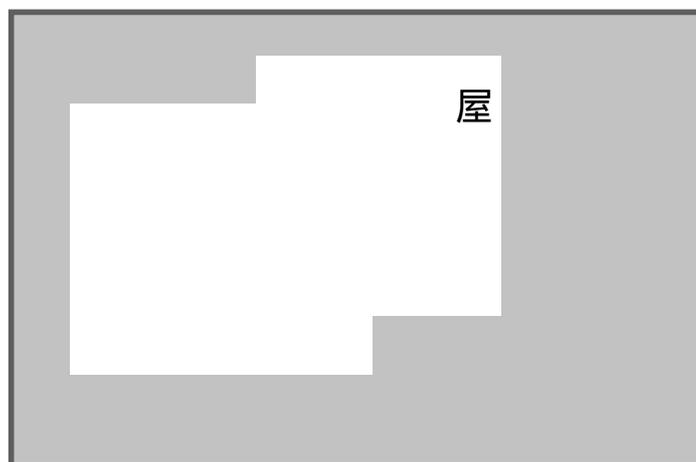


図 3-6 屋上庭園と屋上菜園の位置づけ

3 - 1 - 5 屋上庭園と屋上菜園の違い

表 3-1 屋上庭園と屋上菜園の植栽管理の比較

	屋上庭園	屋上菜園
刈込み・剪定	中高木、生垣等の刈込み・剪定：年 2 回前後	野菜の誘因・剪定：年 4 ~ 6 回
	シバ刈り：年 5 ~ 6 回	
除草	植込み地除草：年 2 回前後	野菜地除草：年 6 回前後 日常的管理での除草
	花壇地除草：年 2 ~ 3 回	
	芝生地除草：年 3 ~ 4 回	
植え替え・補植え	補植え：年 1 回前後	野菜：年 4 回前後(計画により異なる)
	花壇：年 4 回前後(計画により異なる)	
病虫害防除	年 2 ~ 3 回、適宜	自然農薬等(木酢液)で年 5 ~ 6 回 日常的管理での防除
施肥	年 2 回前後	年 4 回前後
水やり	自動灌水による水やりまたは ドリップホース設置による灌水	適宜、夏場は毎日手撒きまたは ドリップホース設置による灌水
土づくり	花壇の冬の堆肥施用	耕うんと堆肥施用 夏場と冬場のマルチング
	芝生の目土かけ	
	芝生のエアレーション	

屋上庭園と屋上菜園の違いは維持管理である。屋上菜園は維持管理に手間が多くかかる。屋上菜園は野菜を栽培するので、その分手間がかかる。しかし、農法の違いなどでかかる手間は変わってくるので、今後それぞれの農法による手間の検証が必要である。

3 - 1 - 6 家庭菜園としての一般的な屋上菜園の条件と現状

家庭菜園として地上部やベランダでの菜園と変わらない屋上菜園を行うための指標を以下に示す。表の条件を満たさなくても屋上菜園は設置が可能である。

表 3-2 文献調査から得られた一般的な屋上菜園の条件⁹⁾

土壌	野菜は果樹に比べて、養分をより必要とする。 土壌は自然土壌または改良土壌が一般的で、堆肥や肥料を入れて使用する。生ゴミを堆肥化したものを使用することが考えられる。
土厚	コマツナなどの葉もの野菜では20cm程度の深さでも栽培可能だが、一般的には30～40cmの深さとする。大根などの根菜類を植える場合には50cmは必要。
排水層	耕すような比較的広い屋上菜園の場合、 鍬による防水層または防水押さえコンクリートなどの破損防止と排水層のパーライトと土壌が混ざらないようにするために保水排水パネルや排水パネルなどを使用した排水層とする。コンテナなどでは、パーライト使用の排水層とするのが一般的である。
防風対策	風により芽が切れたり、倒されたりするほか、土壌が飛散して近隣に迷惑をかけることがあるので、防風ネットや生垣などを設置して風の害を防ぐ。生垣(樹木などを設置する場合は)は風で飛ばされないように固定が必要。
灌水設備	野菜は水分の要求が高いので、 十分な散水が必要。灌水ホースなどを設置すると管理が容易になる。
野菜の種類	風の影響を受けやすい背の高い(トウモロコシなど)野菜は適さない。風の影響のない屋上では気象条件や植栽基盤厚によるが、いろいろな野菜や家庭果樹の栽培が可能。

しかし、土厚を薄くすれば、それだけ散水が必要になるので手間がかかると考えられる。また、水道水を利用する場合、水道コストも少々高くなる。通常行う家庭菜園として行える屋上菜園は土厚 30cm くらいが望ましいとのことである。

土厚はもっと薄くても野菜は栽培可能である。実際、兵庫県立生活科学研究所では土厚 16cm で野菜を栽培しており、収穫量や生育など問題なく栽培されている。渋谷区役所の土屋氏の話では 10cm でも野菜は十分生育するそうである。

兵庫県立生活科学研究所、渋谷区役所は共に積載荷重を考慮して人工土壌を使用している(品川区役所は屋上菜園の使用土壌が不明)。実際に、人工土壌でも野菜は十分生育している。今後、土厚の違いでの手間のかかり具合などの詳しい研究・検証が必要である。

3 - 1 - 7 壁面緑化と屋根緑化

ここで屋上菜園との相違を把握するため参考として壁面菜園と畑屋根について示す。

壁面緑化は壁面のみで緑化を施される場合もあるが、屋上緑化内（屋上庭園など）に組み込まれた形で設置される場合も多い。ブドウ、キウイなどツル性の果樹などを這わせて壁面緑化を施すケースが多いが、果樹ではなくてツル性の野菜を育てることも可能。

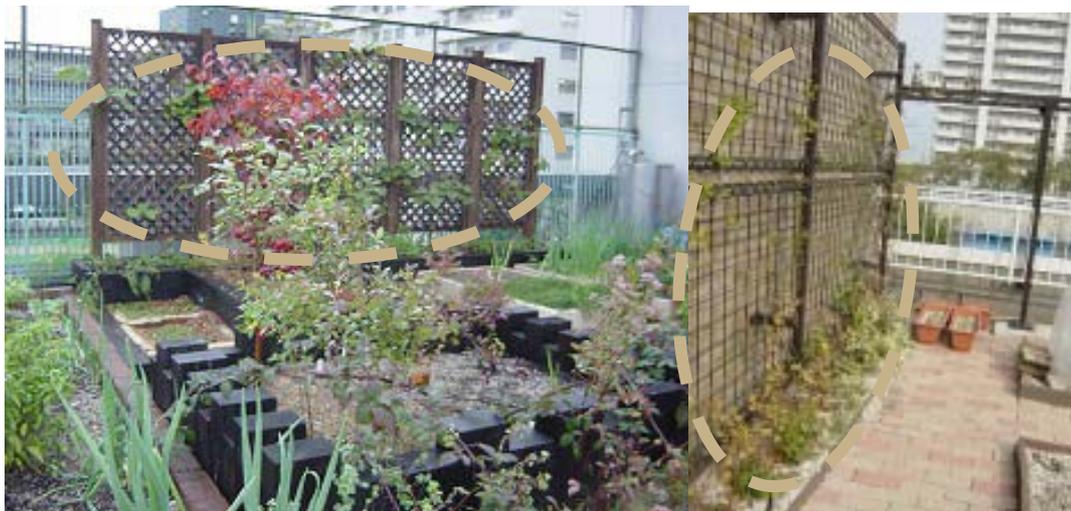


図 3-7 屋上緑化に組み込み型の壁面緑化

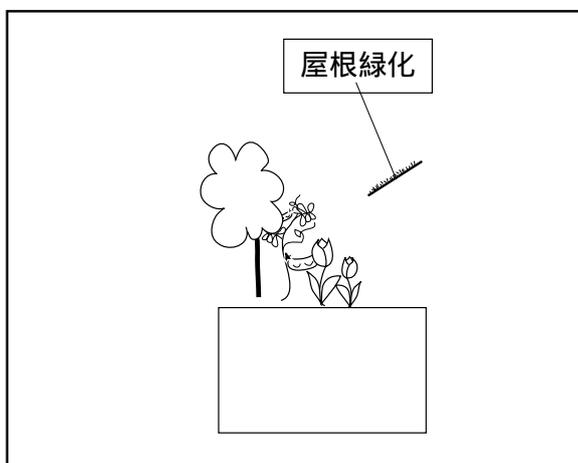


図 3-8 屋上緑化に組み込まれた形の屋根緑化



図 3-9 町田市ニラハウス¹⁾

屋根緑化は独立して設置されることがほとんどである。しかし、屋上緑化が施されている建物にさらに建物が設置されている場合、その屋根に緑化が施される場合もある。

屋根で野菜を栽培する場合を本研究では「畑屋根」と名づけ屋上菜園と区別する。畑屋根の例としては東京都町田市にある「ニラハウス」があげられる。

3 - 2 屋上菜園の効果

屋上菜園の効果としては、屋上緑化と同様の効果を持つと共に、都市での農作業が可能となるので、都市農業の効果も持つ。

本項では屋上緑化からみた屋上菜園効果と、都市農業からみた屋上菜園効果を示す。

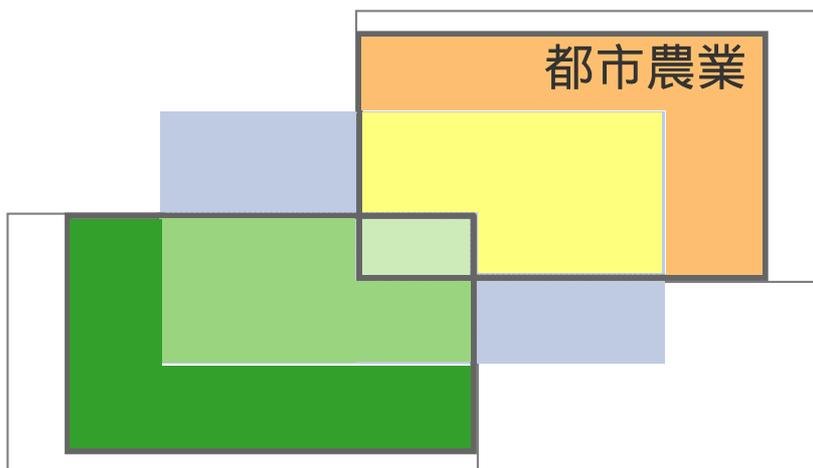


図 3-10 屋上菜園を屋上緑化と都市農業からみた効果の重複性

3 - 2 - 1 屋上菜園における屋上緑化効果

屋上菜園も屋上緑化と同様の効果が見込まれるので屋上菜園効果として考えることができる。屋上緑化効果としては表 3-1 のような効果があげられる。

表 3-3 屋上緑化効果²⁾

屋上緑化の効果	
身近な環境を改善する効果	都市全体の環境の改善に寄与する効果
くつろぎと安らぎの場の創出効果	ヒートアイランド現象の軽減効果
建築物の劣化防止効果	雨水の流出抑制効果 = 都市型洪水の抑制
防塵効果	都市の生物多様性の向上効果
騒音低減効果	大気汚染の緩和効果(大気浄化作用)
生物相の多様性を生み出す効果	都市の景観向上効果
最上階の気温上昇の抑制効果	
資産価値の向上効果	

注) 緑 緑化効果、農業における効果と同様の効果、水色 屋上緑化に特に期待できる直接的効果

灰色 屋上緑化特有の間接的効果

屋上緑化特有の直接的効果として特に期待できる効果は、建築物の劣化防止効果、最上階の気温上昇の抑制効果、ヒートアイランド現象の軽減効果の3つの効果である。

資産価値の向上効果は屋上緑化特有の効果であるが、の直接的効果とは異なる。

資産価値の向上効果とは、屋上緑化を行うことで発揮される効果（ を除いた屋上緑化効果）により様々な環境向上が図られ、建物の資産としての評価が高まり資産としての価値が向上するという、屋上緑化設置後の付随的な効果を示している。

その他の くつろぎと安らぎの場の創出、 防塵効果、 騒音低減効果、 生物相の多様性を生み出す効果・ 都市の生物多様性の向上効果、 雨水の流出抑制効果、 大気汚染の緩和効果、 都市の景観向上効果、これらの効果は屋上緑化特有の効果ではなく、緑の持つ効果（緑化効果）としての効果である。これらの効果は都市農業においても同様の効果を持つ。

屋上緑化の2次的効果

屋上緑化を行うことは、直接的効果だけでなく、資産価値の向上のような2次的効果ももたらす。資産価値の向上のほかにもあげられる2次的効果を示す。

特に、表 で水色に示した 最上階の気温上昇の抑制効果、 ヒートアイランド現象の低減効果をもたらすと考えられる2次的効果について述べる。

最上階の気温上昇の抑制効果、 ヒートアイランド減少の低減効果の2次的効果としては、気温上昇の抑制効果によって、気温が通常よりも下がることで、冷房の必要性が低減される。それにより、冷房の使用率が減少することが予想され、各家庭などからの排熱を削減できると期待できる。

これらの2次的効果はそれぞれ相乗効果をもっており、省エネルギーと、家庭などの消費電力削減によるコスト削減につながるとともに、気温上昇が抑制されることでより一層ヒートアイランド現象の低減が促進されると考えられる。

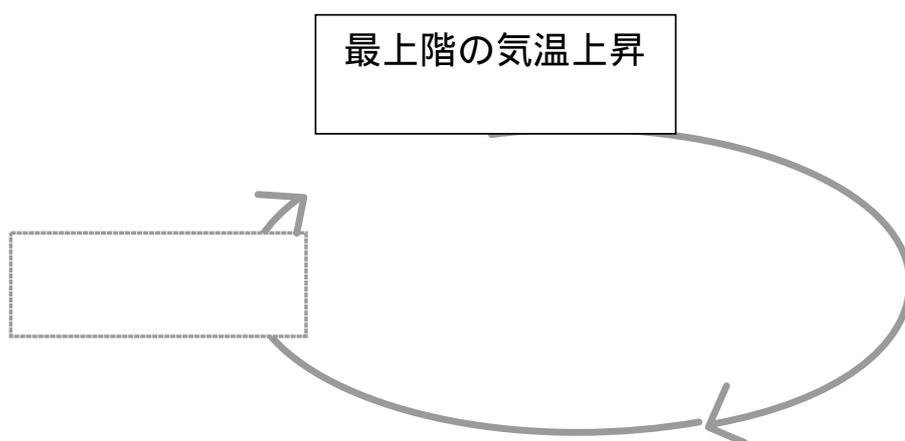


図 3-11 気温上昇抑制効果・ヒートアイランド現象低減効果の2次的効果²⁾

3 - 2 - 2 屋上緑化の効果・効用の違いの要因

緑化する面積が同じ場合、屋上緑化の効果・効用の違いは土壌の厚さと植栽の内容によって異なる。

土壌が厚いと以下のような屋上緑化効果が見込まれる。

- ・断熱材としてより働き、断熱効果が高くなる。
- ・雨水の貯留量が多くなるので雨水の遅延効果が期待できる。
- ・土壌水分が多くなるので、水分の蒸散量が多くなり、気化熱により周辺の気温上昇を抑制できる。
- ・可能な植栽が増え、より多様性をもった生態系が形成される。(自然度高まる)
- ・憩いの場やレクリエーションの場として利用された場合、心理的・生理的な効果や効用が高まる。

また、屋上菜園がどのような位置づけであるのか、他の緑化についても示しながら、土壌の厚さと屋上緑化における植栽の内容を示しておく。

表 3-4 土壌の厚さと植栽

土壌の厚さ	屋上緑化植物の内容
3 ~ 7 c m	・コケ緑化 ・セダム緑化
7 ~ 1 0 c m	・自動灌水を使用したシバやチガヤなどの地被植物の薄層緑化
1 0 ~ 2 0 c m	・シバやチガヤなどの地被植物での緑化
2 0 c m ~	・地被植物のほか、草花やハーブでの緑化が可能 ・葉菜類の栽培も可能
3 0 c m ~ 4 0 c m	・灌木や低木の栽培が可能 ・野菜栽培が可能
4 0 c m ~	・中高木の栽培が可能

前述したとおり、屋上菜園は土厚 30cm が望ましいとのデータがあるが、実際に設置されている屋上菜園の土厚は 10 ~ 20 c m と薄い土厚で設置されている。

3 - 2 - 3 既往研究から見た屋上菜園の断熱効果

屋上菜園の有効性を検証するための既往研究としては、2003年に兵庫県立生活科学研究所で行われた「ビオトープ型屋上緑化による省エネルギー化と環境改善に関する試験研究」があげられる。

この研究から屋上菜園の断熱効果についての研究がされており、屋上菜園（植栽が野菜の場合）でも他の屋上緑化手法においても、屋内外の熱環境改善効果が見込まれることがわかった。

また、野菜で栽培・収穫状況が同研究報告でなされており、屋上菜園の菜園としての可能性を示している。以下に同研究所の研究報告を示す。

「屋外熱環境評価の結果において、菜園やチガヤの評価が高くなっているのは、排水マット層の厚さや土厚の違いによるところが大きいと考えられる。しかし、その差はそれほど大きいものではなく、平均温度では表より2003年8月においては最大で1（チガヤ部分27.8、コケ部分28.8）2004年1月において1.8（菜園部分11.1、セダム部分9.3）の差となっている。

屋内熱環境評価の結果では、屋外において評価の低いコケ部分においても、2003年9月11～16日では屋内側スラブ表面で最大で2.6、平均で0.9で断熱効果が見られた。また、冬季における芝緑化された通路部分とコケ部分の比較から、セダム、チガヤ、菜園といった他緑化手法においても同等の効果が見込まれる。」

表 3-5 屋外内熱環境評価の結果⁴⁾

		屋外熱環境評価				屋内熱環境評価			
		平均温度		温度変動		平均温度		温度変動	
緑化手法		夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季	夏季	冬季
薄層緑化	セダム								
	チガヤ								
	コケ								
	芝								
菜園									

注) 優 - 、良 - 、可 - 、不可 - x (ビオトープ池は、他と観測地点が異なるが参考に掲載している)
(補足)セダムとは草丈が様々で多肉の常緑多年草である。チガヤとは草丈が30~70センチの稲科の多年草である。

「屋外側については、8月の平均気温で、コンクリート面が31.9であるのに対し、菜園部分が28.0であり、建物の表面の昇温抑制効果があった。また、各日における温度変動幅も、2003年8月1～6日において、最も大きい変動が見られたコケ部分でも最大6.8、平均5.1の変動幅であり、同期間中のコンクリート面における温度の変動幅17.7に比べて小さいものであった。これらの効果は、コンクリート等の熱膨張・熱収縮を低減することから、紫外線遮断効果と併せて建物の長寿効果が期待される。」

表 3-6 測定期間中の各項目における月平均値⁵⁾

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
日射量 w/m ²	113.6	146.3	187.1	147.7	114.4	71.3	77.6	87.2
通路 熱流量 w/m ²	8.44	-13.28	-14.25	-18.71	-5.53	-0.47	-8.53	-8.02
セダム 熱流量 w/m ²	-2.52	-2.88	-2.13	-5.66	-5.50	-5.37	-8.48	-9.69
チガヤ 熱流量 w/m ² w/m ²	-1.33	-1.68	-0.916	-3.85	-4.74	-3.69	-7.05	-7.36
コケ 熱流量 w/m ² w/m ²	-1.26	-0.37	2.06	-0.62	-1.82	-2.84	-4.67	-3.94
気温	20.2	22.1	24.9	22.8	15.8	13.1	6.4	3.3
菜園 表層温度	24.2	25.3	28.8	24.8	16.7	14.1	6.6	4.1
菜園 低層温度	25.8	26.0	28.1	26.3	18.1	15.4	9.1	6.4
菜園 基盤下温度	26.2	26.7	28.0	27.9	21.1	18.1	13.9	11.1
通路 温度	25.6	28.0	31.9	29.7	19.3	15.9	9.8	7.0
セダム 温度	25.3	26.3	27.9	26.7	20.2	17.2	11.5	9.3
チガヤ 温度	25.4	26.2	27.8	27.2	20.6	17.4	12.6	10.2
コケ 温度	24.9	26.3	28.8	28.1	20.9	17.1	12.2	10.2

注) 欠測期間：2003年6月1～11日、8月7～11日、8月25日～26日、11月19日

これらの研究結果から、いずれの屋上緑化手法においても同様な屋外内の熱環境改善効果が得られると考えられ、屋上菜園（植栽が野菜）も断熱効果は十分に期待できる。

3 - 2 - 4 屋上菜園における都市農業効果

都市農業の効果としては、農業のもつ食糧生産機能と多面的公益的機能があげられる。まず、以下に都市における農業の多面的公益的機能を示す。

表 3-7 農業の多面的公益的機能³⁾

農業の多面的公益的効果	
地域経済維持機能	雇用機会の提供 地場産業・地産地消 地域購買力 地域社会の維持 過疎化の防止
国土・環境保全の機能	治山治水費用の節約 防災・定住条件の維持向上 国土資源の維持管理 農林業的自然・田園景観の保全
人間教育の機能	「労働」や「生命」に関する教育機会の提供 人間性の回復・レクリエーション・リハビリテーションの機会の提供
伝統・文化継承の媒体機	「民族的・人間的な暮らし方」や「生き方」の継承 民俗の継承

表 3-7 都市農地・農業の多面的公益的機能の中で都市農業がもつ効果として特に期待したいのは、「労働」や「生命」に関する教育機会の提供、人間性の回復・レクリエーション・リハビリテーション機会の提供があげられる。これらの機能は緑化効果と重複する機能である。しかし、園芸作業よりも農作業の方がより効果が高いと考えられる。

農作業には“収穫”という明確な目的があるため、植物が枯れないよう、よりよい状態で収穫できるように日々世話をすることで、平均して植物（野菜）に対して強い関心もたれる。結実する植物や収穫できる植物は子供も関心もちやすく、自分で育てた野菜を食べるといった行為から、「食」「自然」「労働」について学ぶことができる。

実際に野菜がどのように育ち、実をつけているのか 知らない子が都市で多くなっている現状では、環境教育や情操教育の一環としての手法として効果が高いと考えられる。

農業のコミュニティ形成機能は地域経済維持機能の中の地域社会の維持と人間教育の機能の中の人間性の回復・レクリエーション・リハビリテーションの機会の提供の部分にあたる。食料生産のみの農業ではなく、多面的な効果に着目して都市における農業の位置づけを考えていく必要がある。

3 - 2 - 5 既往研究からみた屋上菜園における野菜の栽培状況

兵庫県立生活科学研究所

兵庫県立生活科学研究所における野菜の栽培状況における研究結果を以下に示す。

<u>兵庫県立生活科学研究所概要</u>	
場所：兵庫県立生活科学研究所屋上	土壌とその深さ：人工軽量土壌（ソイレンG土壌）
期間：2004年4月～9月	雨水利用：1日4回（午前・午後各2回） - 1回2分間自動給水
屋上菜園面積：4畝 19,2 m ²	肥料：化学合成肥料・有機肥料（各8 N・p・k）

「栽培した野菜等については、概ね良好な結果が得られた。特にワカナは、兵庫県姫路市を中心に栽培されている地場野菜であり、成長も早く、葉を摘み取ることにより、繰り返し収穫が可能であった。食味テストの結果も良好で屋上菜園には良好な野菜のひとつといえる。

キュウリやオクラについては、実部分の成長が早く、活動日の関係から適切な収穫時期を逸することがあったため、過成長や固化現象がみられた。

8月下旬からミズナ、キクナ、ハクサイなどの葉野菜の栽培を開始したが、かなりの虫害を受けたため、10月以降の新規な野菜については、寒冷紗を使用した。確認した害虫としては、ヨトウムシ類（幼虫）、コナガ（幼虫）、タバコガ（幼虫）、アブラムシ類（成虫）等であった。

寒冷紗使用後も多少の虫害があったが、これは土壤に幼虫等が残存・生息していたためと考えられる。野菜を餌食とする幼虫等を手で除去する作業を続けたところ、虫害は見られなくなった。」

表 3-8 野菜等の栽培結果（2003年～2004年2月）⁶⁾

種類	栽培時期	収穫時期	総合評価
コマツナ	3月～5月	4月～5月	(虫害)
	10月～	11月～	
ラディッシュ	3月～5月	4月～5月	
ネギ	3月～	5月～	
ミニトマト	5月～9月	6月～8月	
キュウリ	5月～9月	7月～8月	
オクラ	5月～9月	7月～9月	
ピーマン	5月～9月	7月～9月	
パプリカ	5月～9月	7月～9月	
シシトウ	5月～10月	7月～10月	
ナス	5月～10月	7月～10月	
赤米(湿地部分)	6月～10月	10月	
ミズナ	8月～10月	10月	(虫害)
	10月～12月	11月～12月	(味不良)

種類	栽培時期	収穫時期	総合評価
キクナ	8月～10月	10月	(虫害)
ハクサイ	9月～		×(虫害)
キャベツ	9月～	生育中	
ブロッコリー	9月～2月	12月～2月	
カリフラワー	10月～1月	1月	
ミブナ	10月～12月	11月～12月	
コウタイサイ	10月～1月	12月～1月	(やや生育不良)
シマナ	10月～1月	12月～1月	
ワカナ	10月～	11月～	
チンゲンサイ	10月～1月	12月～1月	(やや生育不良)
コーラルラビー	10月～1月	12月～1月	(やや生育不良)
レタス類	10月～	11月～	

注) 優 - 、良 - 、可 - 、不可 - ×

この実験結果から、屋上で野菜を栽培しても問題はなく、屋上にあった野菜を選定して育てていけば、地上部の菜園以上に収穫量の増加、味の向上（野菜の糖度アップなど）などさらに見込まれる可能性があると考えられる。

以下は同研究所の屋上菜園における栽培記録より得られた収穫量データである。

表 3-9 実際の収穫量⁷⁾

標本株	4/30苗植	合計		1個あたり 重量	糖度
		個数	重量		
トマト	1株	11	1786g	161g	
ミニトマト	1株	69	915g	13g	
キュウリ	1株	14	3843g	275g	
キュウリ	1株	15	3700g	247g	
ナスビ	1株	20	2112g	106g	
全体					
トマト	10株	102	14500g	142g	4.7
ミニトマト	12株	951	10300g	11g	6.4
キュウリ	13株	122	24900g	204g	
ナスビ	17株	267	25800g	97g	

・ミニトマト・トマト

「新しい区画で肥料充分でも台風の影響で落花、落実多く、塩害と暑さで葉が黄色に、虫・鳥除けのネットやヒモを張ったが効果今一つ。

落下したものは完全除去が大切。全般に糖度不足であった。

昨年はカナブンに悩まされたが早期撤去で至らなかった。(ミニトマト)」

・ナス

「トマト、キュウリに比べ台風の影響が少なかった。毎週の追肥効果が収穫も順調。

葉にアオムシの害一部が網状になっていた。」

・キュウリ

「台風による塩害で葉が黄色に、落花併せてウドンコ病発生、葉取り除き、石灰まく、後サツマイモ植え付ける。プランターから網干メロン植え替え2本 7/12実施 1本が生育収穫5個」

「最高気温が30度以上の日が6月~7月に31日もある厳しい暑さ、台風による塩風による影響でキュウリ、トマト類が葉、花を落とし復活できず早期撤去にいたった。反面、塩風の影響の少なかった区画でのナスが順調で収穫大であった。」

これらのことから、風の影響や台風の影響などで収穫に影響を受けることもあるが、屋上も地上部と変わりなく、農作業が行え、地上部同様の収穫が期待できることがわかる。

渋谷区役所

渋谷区役所屋上でも屋上菜園(屋上緑化)について実験が行われ、収穫状況についてデータがとられており、「全体的に水遣りは不要で、雑草や病虫害はなかった。屋上はスラブが暖められて温室効果となり、植物の生育は早い。風によって病気の害がないのも幸いしている」という、総合的な結果が得られている。

表 3-10 渋谷区役所屋上菜園の野菜収穫状況⁸⁾

	屋上菜園	屋上菜園	屋上菜園	屋上菜園
建築手法	容器型	システム型	システム型	システム型
土留め材での分類	容器型	システムコンテナ型	システムコンテナ型	システムコンテナ型
建築素材	強化発泡スチロールの軽量化プランター	軽量レンガとオーストラリアレンガ	壁紙クロス再利用によるリサイクルレンガ	ペットボトル・発泡スチロール廃材によるブリック
土厚		25cm	20cm	20cm
植栽別緑化分類	野菜	野菜	野菜	野菜
	イチゴ・スイカ・シトウ・ネギ・他6種類	枝豆・大根・人参	トマト・ナス・サヤエンドウ・小松菜・白菜・春菊	モロヘイヤ・ツルムラサキ・ブロッコリー・ニラ・小松菜・春菊
収穫物状況	スイカは通常のものより糖度が高く、2本の苗から5個収穫	枝豆は半月程度早く収穫できた。青首大根で長さ44cm、直径13cmのものを12本収穫。人参は長さ22cm、直径8cmを9本収穫。	トマト、多数収穫できた。皮は少し硬いが昔の懐かしい味がする。ナス、多数収穫できた。皮は少し硬いが非常においしい。	モロヘイヤ、ツルムラサキとも多数収穫。

3 - 2 - 3 既往研究からの屋上菜園についての考察

屋上での野菜の栽培も地上での栽培とあまり差がないことから、屋上菜園の“農”としての役割も大きいものであると考えられる。

屋上のスラブが暖められて温室効果をもたらすことは、屋上での水遣りが必要になる可能性もあるが、植物の育成を助ける。どれだけ育成時期が早いのかは分からないが、ビニールハウス栽培ではなく、旬の野菜を早く食べることが出来る可能性がある。

ビニールハウスなどを使用するのではなく、屋上という立地に設置することで、自然環境に逆らわない状態で野菜の収穫時期を早めること出来る。エネルギー的にも効率のとても良いものであると考えられる。

まずは屋上菜園としての役割はコミュニティ形成の場、レクリエーション空間という位置づけで考えていくが、今後、屋上菜園の食糧生産における可能性も大いにありうる。

3 - 3 屋上菜園の問題点

屋上菜園における問題点屋上緑化の持つ問題点と、農作業を行う際に生じる問題点と重複している。屋上緑化の問題点、農作業を行う問題点を踏まえて屋上菜園の問題点を示す。

3 - 3 - 1 屋上菜園（緑化）の問題点

屋上菜園の問題点として以下のような問題点があげられる

積載荷重に対する十分な配慮 日照条件（灌水システムの設置による対策など） 建築基準に基づいた物理的な安全確保
--

菜園という特徴から、より地上部に近い環境で菜園を楽しむために自然土壌を用いたり、野菜を栽培するということからなるべく養分が多いように、根菜類が栽培できるように土厚を厚くしたいと希望する場合が多い。よって、土厚を厚くした場合や、土壌を自然土壌にするなど比重の重いものを用いる場合に、積載荷重に十分注意すること。

屋上は地上部よりも日照が良いことも十分考慮すること。灌水システムをしっかりと整備すること手間が省ける。

そして、建築基準に基づいて、フェンスの高さ調節などの安全確保が必要である。

また、設置後の問題点として、これらの点についても留意する必要がある。

落下物の危険性 土壌の飛散 落葉の処理、カラスの被害
コンポスト設置、有機肥料使用の際の近隣住民への配慮

臭いあるものの使用は都市での設置である場合特に近隣との物理的距離が近く、不快感を与えやすいので十分に配慮が必要である。

農薬散布を行う場合は農薬の飛散による近隣住民への人体被害を十分認識した上で使用する必要がある、風の無い日に散布するなどの措置が必要である。

野菜を栽培するので、手間が他の屋上緑化より少しかかる。必要があれば芽を間引いたり、雑草を抜いたりする必要がある。その他、必要があれば、支柱を立てたり、カバーをかぶせたりする必要がある。

これらの手間は農業の方法によって大きく左右される。農作業を行う上でしばしばどの農法を有効か様々な意見があり、どの農法が有効であるのか意見はまとまっていない。よって、今後、実際に屋上菜園で様々な農法における手間を検証していく必要がある。

3 - 3 - 2 屋上緑化設置にふみきるまでの問題点²⁾

また、アンケートの自由解答欄から以下のような意見がある。

- ・ 昨年、某大学の建築学科を卒業したばかりだが、教授講義で、建築学からすると屋上は屋根としての取り扱いであって、物を載せるためにあるのではないとの講義を受けた。
- ・ 設計事務所に勤務しているが、屋上緑化の設計をすると面倒なわりに儲けが少ないから協力するなと言われた。
- ・ ビルを新築する際に屋上緑化の依頼をしたが、設計の段階で、景観が悪くなると言われた。
- ・ 屋上緑化の著書を出している教授に、自宅の屋上緑化を相談したところ、未知の分野だからしない方がいいと言われた。
- ・ 以前、大手のゼネコンに屋上緑化を施工してもらったが、施工したのは孫受け会社であり、ずさんな施工で半年しかもたなかった。
- ・ 役所の建築で聞くと、そこでは屋上緑化が環境に役に立つことを全く認識しておらず、「屋上に物など載せるな、責任は取れない」という回答があった。
- ・ 企業のデータを見せられても、誇大広告としてしか受け取れない。

- ・企業にパンフレットを請求したら、後で断るのに大変な思いをした。
- ・公的機関で実験をして、データの検証をしてほしい。
- ・大学で行われた実験のデータを見ても、企業研究費によっているからか、良い結果しか聞かない。
- ・行政で確実な企業を紹介してほしい
- ・役所もパンフレットを置いて、そこに行けばすべての資料が揃うようにしてほしい。

背景で述べた屋上緑化設置に関する問題点を含めて得られる、屋上緑化設置にふみきるまでの問題点としては以下の5点があげられる。

都市住民の意見から得られる屋上緑化設置に関する問題点

コスト

管理手間

施工業者への不信

屋上に施工することへの不安

屋上緑化施工に関して信頼できる情報提示の必要性

個人が屋上緑化の設置コストを捻出できない場合として、大型施設での農園的開放を考えているので本研究では設置コストに関してはふれない。

個人での屋上菜園（緑化）の普及を考えていくためには、コストを下げるための技術革新、制度の強化・普及など今後さらなる研究が必要である。

3 - 3 - 3 屋上緑化（菜園）で起こるトラブル回避

屋上緑化で問題になる施工後の設備トラブルは、計画、施工の段階がしっかりと踏まれていれば回避できるものがほとんどである。しっかりと施工されていなかったことで、屋上緑化に失敗し、屋上緑化自体に不信感を抱くケースが少なくない。屋上緑化を設置する際の計画、施工段階での屋上緑化設置に関する正しい知識、手順、実際の施工を行えば

の問題を軽減できる。屋上緑化設置に関する問題点は屋上菜園を設置する際にもあてはまる。よって、維持管理に関する留意点も含め、屋上緑化を設置する際に留意する点をまとめて以下に示す。

計画時の留意点

緑化目的や緑化場所の構造的な仕様の把握
建物や第三者への安全性の確保

これらの点に留意することで緑化方法や緑化面積が決まり、緑化による常時積載荷重の増加、風に対する安全対策、防水の保護方法などが決まってくる。例えば、一般の建物屋上全面を緑化する場合では 60kgf/m^2 (600N/m^2) とかなり小さい荷重しか載せられない。風に対しては場合によっては地上や地中に支柱を設置したり、植物の根から建物の防水層や押さえコンクリートを保護するために耐根シートを敷設するなどの処置が必要になる。

施工時の留意点

計画通りの施工であるか確認
建築建設中での設計変更の見落としの確認
安全に植栽基盤が作られているかの確認

植栽基盤施工時に屋上のディテールが変更されていることがよくあり、水勾配やルーフトレイン位置の変更、スラブ表面のエレベーションの変更などによって、施工計画の変更を余儀なくされる場合があるので注意する必要がある。施工時のこれらの管理を怠ると、所定の土壌厚を確保できなかつたり、逆に資材を多く投入しすぎて所定の積載量をオーバーしたり、防水層を破損するなどの問題を引き起こす。遮水を兼ねた耐根シートの水張り試験の実施によって工事の手戻りや不具合の発生を未然に防ぐことが出来る。

維持管理の留意点

屋上設備や植栽設備の維持管理
植物の維持管理

建物設備では、とりわけ雨水排水のためのルーフトレインの取り扱いが重要。ドレインを金網などで覆って養生した場合でも、落葉などが周りに堆積したり、網目をくぐってドレイン内に入るので清掃点検は不可欠である。植栽設備に関しては、点滴チューブ、電動バルブ、土壌の水分保持状態を数値で示す pF 計、制御盤など灌水設備の保守点検が必要。植物の管理では、木本類では剪定・枝打ち・落葉の清掃・施肥・害虫駆除などを行い、草本類では枯れ草や害虫の除去、場合によっては優先種や外来種の除草などが必要になる。

3 - 3 - 4 まとめ

計画段階からしっかりとした施工手順をふまれば、設置後の設備トラブルは大部分が回避できる。屋上菜園（緑化）施工に関して、しっかりと知識のある企業に施工を依頼することが必要である。渋谷区役所では屋上緑化の施工業者の紹介も行っており、住民が屋上緑化をする際に安心して施工を頼めることから、業者の紹介など行っていくことは良いことである。

公共機関であるため、一定の企業に対しての利益になることは問題となりかねないが、しっかりと屋上緑化を根付かせるため、企業の屋上緑化への意識向上を図るためにも必要であるとする。

〔参考文献〕

- 1) (財)都市緑化技術開発機構 特殊緑化研究会, 知っておきたい屋上緑化のQ&A, p.90, 鹿島出版(2003)
- 2) 小嶋和好,渋谷の屋上菜園都市計画,pp102~103,pp105~106,築地書簡,(2002)
- 3) 国土交通省 都市・地域整備局
http://www.mlit.go.jp/crd/city/park/ryokuka_tebiki/pdf_file/shiryo3.pdf

〔引用文献〕

- 1) 藤森照信,浜田繭,緑をまとう家,Ip52,NAX 出版 ,(2003)
- 2) (財)都市緑化技術開発機構 特殊緑化研究会, 知っておきたい屋上緑化のQ&A, p.p12,13,鹿島出版(2003)
- 3) 渋谷区環境清掃部環境保全課,渋谷区屋上緑化実験報告書,p13,(2003)
- 4) 青木幸生,岡村佳高,ビオトープ型屋上緑化による省エネルギー化と環境改善に関する試験研究,p17,兵庫県立生活科学研究所研究報告 19号,(2004)
- 5) 青木幸生,岡村佳高,ビオトープ型屋上緑化による省エネルギー化と環境改善に関する試験研究,p17,兵庫県立生活科学研究所研究報告 19号,(2004)
- 6) 青木幸生,岡村佳高,ビオトープ型屋上緑化による省エネルギー化と環境改善に関する試験研究,p17,兵庫県立生活科学研究所研究報告 19号,(2004)
- 7) 青木幸生,岡村佳高,ビオトープ型屋上緑化による省エネルギー化と環境改善に関する試験研究,別紙,兵庫県立生活科学研究所研究報告 19号,(2004)
- 8) 小嶋和好,渋谷の屋上菜園都市計画,pp53~55,築地書簡,(2002)
- 9) (財)都市緑化技術開発機構 特殊緑化研究会, 知っておきたい屋上緑化のQ&A, p.52, 鹿島出版(2003)
- 10) 小嶋和好,渋谷の屋上菜園都市計画,pp101~102,築地書簡,(2002)