

県民まちなみ緑化事業（第3期）
評 価 ・ 検 証 報 告 書

令和 年 月
兵 庫 県

目 次

I	第3期事業（H28～R2）の概要	P 1
II	事業実績 ー緑の量的拡大ー	
1	年度別の事業実績	P 2
2	地域別の事業実績	P 2
3	緑化手法別の事業実績	
3-1	一般緑化	P 4
3-2	校園庭の芝生化	P 5
3-3	ひろばの芝生化	P 6
3-4	駐車場の芝生化	P 7
3-5	建築物の屋上緑化・壁面緑化	P 8
3-6	大規模都心緑化	P 8
III	第2期事業の効果 ー緑の質的向上ー	
1	事業効果の評価・検証	
1-1	評価・検証に係る調査	P 9
1-2	花緑検討小委員会による検討	P 9
2	事業効果① ー緑が本来持つ公益的な効果ー	
2-1	環境効果	
(1)	ヒートアイランド現象緩和効果	P 1 1
(2)	二酸化炭素低減効果	P 1 7
(3)	その他の環境効果	P 1 8
2-2	景観効果	
(1)	景観向上効果	P 1 9
2-3	防災効果	
(1)	都市型水害発生リスク低減効果	P 2 3
(2)	樹木による延焼防止効果	P 2 5
(3)	建物倒壊防止・落下物飛散防止効果	P 2 6

3	事業効果② ー緑の活用による波及的な効果ー	
3-1	環境学習効果	P 2 7
3-2	教育環境向上効果	
	(1) 施設面の環境向上.....	P 2 8
	(2) 児童・園児の運動能力向上や自然への関心の高まり...	P 2 8
3-3	コミュニティ形成効果	P 2 9
3-4	心理的效果	P 2 9
3-5	地域核の創出	P 3 0
3-6	その他の効果	
	(1) 生物多様性の確保	P 3 1
	(2) 健康増進効果	P 3 1
4	費用対効果	
	(1) 環境・景観面の費用対効果	P 3 4
	(2) 防災面の費用対効果	P 3 5
5	効果の特徴	
5-1	事業メニュー別波及効果の特徴	P 3 6
5-2	事業メニュー別波及効果の具体事例	P 3 7
5-3	最近の緑化のトレンド	P 3 9
IV	課題と今後の展開方向	
1-1	人口集中地区内での緑化の推進	P 4 0
1-2	暑さ対策に資する緑化	P 4 1
1-3	住民団体が行なう植栽後の維持管理への支援	P 4 3
1-4	子育て支援に資する緑化の推進	P 4 5

I 第3期事業（H28～R2）の概要

1 事業目的

都市の環境改善や防災性向上を図ることを目的に、平成18年度から導入された県民緑税を活用し、住民団体等が実施する植樹や芝生化などの緑化活動を支援している。

2 対象者

- ・自治会、婦人会、老人会などの住民団体
- ・緑化などのテーマを目的として活動する団体、グループ
- ・まとまった面積（100㎡以上）の緑化が可能な土地所有者等（個人、法人等）
- ・法人、個人、住民団体、市町等で構成される団体、協議会（大規模都心緑化のみ）

3 緑化内容

- | | |
|-------------------|-------------|
| (1) 一般緑化 | (2) 校庭の芝生化 |
| (3) ひろばの芝生化 | (4) 駐車場の芝生化 |
| (5) 建築物の屋上緑化・壁面緑化 | (6) 大規模都心緑化 |

4 対象地域

住民団体が公共用地で実施	個人・法人等が実施
<ul style="list-style-type: none"> ・市街化区域（都市計画法第7条） ・非線引き都市計画区域（用途地域が定められた区域）（同法第8条） ・まちの区域（緑豊かな地域環境の形成に関する条例（以下「緑条例」という。）第9条第1項第4号） 	<ul style="list-style-type: none"> ・同左
<ul style="list-style-type: none"> ・市街化調整区域（都市計画法第7条） ・非線引き都市計画区域（用途地域の指定のない区域） ・さとの区域（緑条例第9条第1項第3号） <ul style="list-style-type: none"> ・校庭の芝生化は県下全域が対象 ・大規模都心緑化は、人口集中地区内に所在する駅から半径概ね1km圏内の区域が対象 	/

5 補助対象及び補助率

住民団体が公共用地で実施	個人・法人・協議会等が実施
下記の実費相当額 <ul style="list-style-type: none"> ・緑化資材費 ・自主施工困難な施工費 	下記の経費の合計の1/2以内 <ul style="list-style-type: none"> ・緑化資材費 ・施工費
<ul style="list-style-type: none"> ・校庭・ひろばの芝生化については、平成28年度よりポップアップ式スプリンクラー、井戸などの設置費用を加算 	

6 事業期間

平成28年度～令和2年度（第3期）

Ⅱ 事業実績 —緑の量的拡大—

1 年度別の事業実績

- 第3期事業では、平成28～30年度の3ヶ年で628件、約16億4,300万円の補助を実施し、約39haの緑化が行われた。
-
- 内訳は一般緑化が最も多く全体の48%、次にひろばの芝生化が22%となっている。
- また、第1期事業からの累計件数では、平成18～30年度の13ヶ年で2,512件、約65億600万円の補助を実施し、約165haの緑化が行われた。

表 年度別事業実績

	第1期 小計	第2期 小計	第3期				合計
			H28	H29	H30	小計	
件数(件)	945	939	226	201	201	628	2,512
【うち住民団体】	【621】	【818】	【60】	【119】	【187】	【591】	【1,439】
一般緑化	476 (50%)	495 (53%)	119 (53%)	93 (46%)	92 (46%)	304 (48%)	1,275 (51%)
校園庭の芝生化	174 (18%)	157 (17%)	25 (11%)	28 (14%)	19 (9%)	72 (12%)	403 (16%)
ひろばの芝生化	-	134 (14%)	47 (21%)	52 (26%)	40 (20%)	139 (22%)	273 (11%)
駐車場の芝生化	239 (25%)	128 (14%)	33 (15%)	28 (14%)	48 (24%)	109 (18%)	476 (19%)
屋上・壁面緑化	56 (6%)	25 (3%)	1 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	3 (0%)	84 (3%)
大規模都市緑化	-	-	1 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (0%)	1 (0%)
事業費(千円)	2,628,290	2,234,562	616,619	514,617	511,896	1,643,132	6,505,984
植樹本数	362千本	314千本	65千本	47千本	54千本	166千本	842千本
芝生化面積	23 ha	31 ha	7 ha	7 ha	5ha	19 ha	74 ha
緑化面積	61 ha	65 ha	14 ha	14 ha	11 ha	39 ha	165 ha

※) 大規模都心緑化は平成28年度から実施

注) 表示単位未満四捨五入の関係で積み上げと合計が一致しない場合がある。

2 地域別の事業実績

- 地域別の事業実績をみると、中播磨地域が全体の19%を占め、神戸地域(17%)、阪神南地域(14%)の順に多い。
- 地域別の特徴をみると、神戸、阪神南、阪神北、丹波、淡路地域では、一般緑化の実施割合が最も高く、約3/4を占めている。
- 北播磨、中播磨、西播磨地域では駐車場の芝生化が最も多く、実施件数の3~4割を占めている。

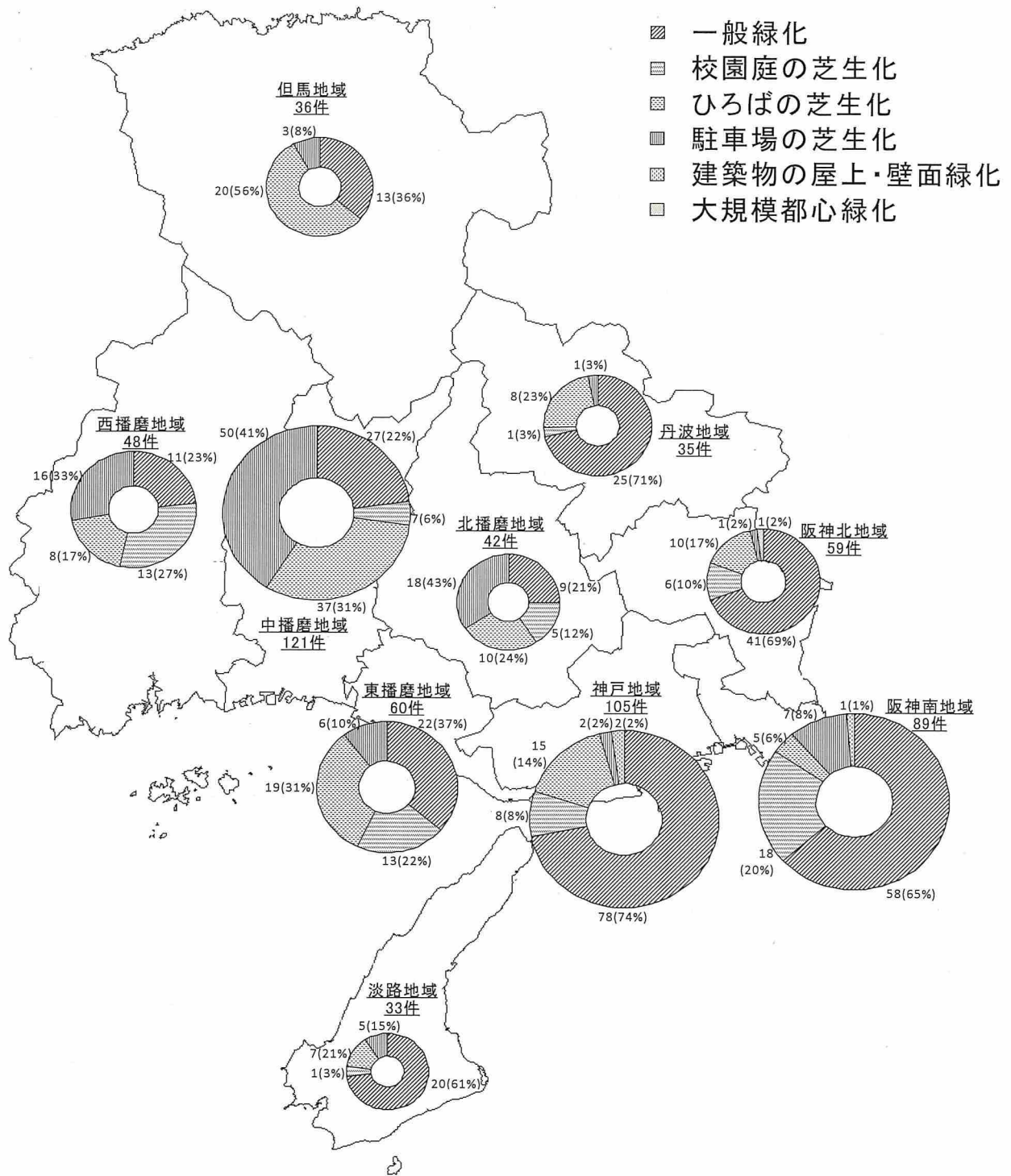


図 地域別（県民局別）事業実績
 （平成28年度～平成30年度）
 件数ベース

3 緑化手法別の事業実績

3-1 一般緑化

- 空地、広場、公園、道路や河川沿い、土石採取跡地などへの植樹を行う住民団体等に対し、緑化に係る費用を補助している。
- 第3期事業では、平成28～30年度の3ヶ年で304件に補助し、約16万本が植樹された。
- 内訳は学校・公園内の植樹が約58%、施設敷地内の植樹が約16%となっている。

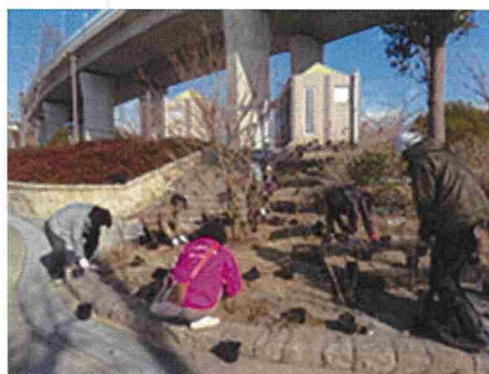
表 一般緑化の実績

	第1期 小計	第2期 小計	第3期				合計
			H28	H29	H30	小計	
件数(件)	476	495	119	93	92	304	1,275
学校・公園の植樹	193	228	71	50	56	177	598
団地内の植樹	127	82	10	13	17	40	249
施設敷地内の植樹	69	98	26	12	10	48	215
道路・河川沿いの植樹	86	82	12	18	8	38	206
修景緑化・生垣	1	5	0	0	1	1	7
植樹本数(本)	346,174	311,268	62,267	46,857	51,437	160,561	818,003
高木	20,064	18,694	3,786	4,929	3,279	11,994	50,752
低木	326,110	292,574	58,481	41,928	48,158	148,567	767,251

【整備事例】



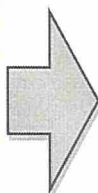
小学校内で生徒たちが植栽(明石市)



地域住民による植栽活動(神戸市)



<整備前>花壇に雑草が繁茂



<整備後>花壇を再整備(神戸市)

3-2 校庭の芝生化

- 学校とPTAの地域住民で構成する芝生化実行委員会等に対し、学校、幼稚園、保育園等の校庭の芝生化に係る費用を補助している。
- 第3期事業では、平成28～30年度の3ヶ年で72件に補助し、約5.1万㎡が芝生化された。

表 校庭の芝生化の実績

	第1期 小計	第2期 小計	第3期				合計
			H28	H29	H30	小計	
件数(件)	174	157	25	28	19	72	403
芝生化面積(㎡)	157,636	167,429	20,524	18,593	12,541	51,658	376,723

注) 表示単位未満四捨五入の関係で積み上げと合計が一致しない場合がある。

【整備事例】



芝生化された保育園の園庭(神戸市)



園児たちによる芝張り(西脇市)



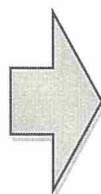
芝生化された幼稚園の園庭(神戸市)



芝生化された小学校のグラウンド(三田市)



<整備中>ソフトボール部員による芝張り



<整備後>芝生化されたグラウンド(尼崎市)

3-3 ひろばの芝生化

- 公園、広場、グラウンド等の芝生化を行う住民団体等に対し、芝生化に係る費用を補助している。
- 第3期事業では、平成28～30年度の3ヶ年で139件に補助し、約11万㎡が芝生化された。

表 ひろばの芝生化の実績

	第1期 小計	第2期 小計	第3期			小計	合計
			H28	H29	H30		
件数(件)	—	134	47	52	40	139	273
芝生化面積(㎡)	—	103,461	40,355	42,633	29,977	112,525	215,985

※ひろばの芝生化は平成24年度より実施

注) 表示単位未満四捨五入の関係で積み上げと合計が一致しない場合がある。

【整備事例】



地域住民の交流広場を芝生化(神戸市)



高齢者福祉施設の広場を芝生化(神戸市)



旧小学校のグラウンドを芝生化(多可町)



地域の公園を芝生化(宝塚市)



<整備前>地域住民が公園に芝生を植栽



<整備後>芝生化された子育て広場(豊岡市)

3-4 駐車場の芝生化

- 駐車場の芝生化を行う駐車場の所有者・管理者等に対し、芝生化に係る費用を補助している。
- 第3期事業では、平成28～30年度の3ヶ年で109件に補助し、約2.6万㎡が芝生化された。

表 駐車場の芝生化の実績

	第1期 小計	第2期 小計	第3期				合計
			H28	H29	H30	小計	
件数(件)	239	128	33	28	48	109	476
芝生化面積(㎡)	55,936	30,682	7,925	6,429	11,442	25,791	112,409

注) 表示単位未満四捨五入の関係で積み上げと合計が一致しない場合がある。

【整備事例】



コンクリートブロック型の芝生化駐車場(加西市)



プラスチックマット型の芝生化駐車場(加西市)



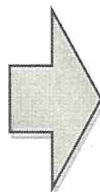
小学校内の駐車場の芝生化(西宮市)



歩行性に配慮した芝生化駐車場(太子町)



<整備前>未舗装の駐車場



<整備後>コンクリートブロックで補強の芝生化駐車場(福崎町)

3-5 建築物の屋上緑化・壁面緑化

- 建築物の屋上・壁面緑化を行う建築物の所有者や管理者等に対し、緑化に係る費用を補助している。
- 第3期事業では、平成28～30年度の3ヶ年で屋上緑化・壁面緑化は3件の補助を行い、約2,700本の植樹と約800㎡の芝生化が実施された。

表 建築物の屋上緑化・壁面緑化の実績

	第1期 小計	第2期 小計	第3期				合計
			H28	H29	H30	小計	
件数(件)	56	25	1	0	2	3	84
植樹本数(本)	8,648	1,046	0	0	2,739	2,739	12,433
高木	362	44	0	0	0	0	406
低木	8,286	1,002	0	0	2,739	2,739	12,027
芝生化面積(㎡)	6,475	5,180	548	0	217	765	12,419

注) 表示単位未満四捨五入の関係で積み上げと合計が一致しない場合がある。

【整備事例】



芝生による屋上緑化（芦屋市）



ヘデラ等による屋上緑化（神戸市）

3-6 大規模都心緑化

- 人口集中地区内の駅周辺（概ね1km圏内）の公共性が高い都市空間のまとまった緑化を行う協議会に対し、緑化に係る費用を補助している。
- 第3期より実施された事業で、平成28～30年度の3ヶ年で1件の補助を行い、約2,500本の植樹が実施された。



まちなかに里山の風景を再現



里山よりエドヒガンサクラを移植
（川西市）



里山より台場クヌギを移植

Ⅲ 第3期事業の効果 ー緑の質的向上ー

緑の質について

「ゆたかさ」のとらえ方は量より質へ、体験や活動、心の豊かさを重視する傾向が高まっていることから、県民のみなさんの生活の質（ゆたかな暮らし）の向上が求められています。

ゆたかな暮らしの実感は、花と緑にふれあう機会の増大にともなう環境学習やコミュニティ形成、心理的な効果によりいっそう発揮されます。

(ひょうご花みどり創造プラン、県民まちなみ緑化事業第2期評価・検証報告書)

1 事業効果の評価・検証

1-1 評価・検証に係る調査

事業の評価・検証にあたり、次の調査を実施した。

(1) 測定調査

- ・サーモグラフィ調査
- ・暑さ指数（WBGT）^{※1}調査
- ・緑視率調査

^{※1}暑さ指数（湿球黒球温度：WBGT（Wet Bulb Globe Temperature））

熱中症を予防することを目的として1954年にアメリカで提案された指標。単位は気温と同じ摂氏度（℃）で示されるが、その値は気温とは異なる。人体と外気との熱のやりとり（熱収支）に着目した指標で、人体の熱収支に与える影響の大きい①湿度、②日射・輻射など周辺の熱環境、③気温の3つを取り入れた指標である。

(2) 聞き取り調査

- ・事業実施した住民団体等へのヒアリング調査、アンケート調査
- ・県民を対象とした県民モニター調査^{※2}（アンケート調査） など

^{※2}県民モニター調査

身近な県政課題等について事前登録している県民（県民モニター）に対し、インターネットにより行うアンケート調査

(3) 事業実施箇所の生育状況調査

事業実施箇所を現地確認し、生育状況等について調査を行った。

なお、生育状況調査は、事業実施後5ヶ年度を経過するまでの間、毎年実施している。

1-2 花緑検討小委員会による検討

まちづくり審議会の部会として、都市緑地、地域計画、住民参画等の専門家及び公募委員の計7名からなる花緑検討小委員会を設置し、専門的な観点から評価・検証に係る手法や内容について検討を行った。

2 事業効果① ー緑が本来持つ公益的な効果ー

緑が本来持つ公益的な効果とは、緑が存在することにより当然に発現される効果のことを言い、この効果を環境、景観、防災効果に大別し、サーモグラフィ調査、暑さ指数（WBGT）調査、緑視率調査、事業実施した住民団体等へのヒアリング調査などにより、効果の検証を行った。

表 緑が本来持つ公益的な効果の分類

効果の分類	
2-1 環境効果	(1) ヒートアイランド現象緩和効果 ① ヒートアイランド現象の緩和 ② 地表面温度の低下 ③ 緑陰形成による体感温度低減 ④ 屋上緑化による消費電力削減
	(2) 二酸化炭素低減効果
	(3) その他の環境効果 ① 防塵 ② 大気浄化 ③ 騒音防止
2-2 景観効果	(1) 景観向上効果
2-3 防災効果	(1) 都市型水害発生リスク低減効果
	(2) 樹木による延焼防止効果
	(3) 建物倒壊防止・落下物飛散防止等効果

2-1 環境効果

- 第3期事業では緑地面積を39.0ha増加させ、ヒートアイランド現象緩和に寄与
- サーモグラフィ調査、暑さ指数調査の結果、緑化により地表面温度が低下し、暑さが和らいだことを確認
(地表面温度：校庭芝生化:-20℃、駐車場芝生化:-15℃、屋上緑化:-25℃)
- 植樹した約16万本の樹木が、年間約1,021トンの二酸化炭素を吸収
(ガスタンク40基、公園約96ha分の吸収量に相当)

(1) ヒートアイランド現象緩和効果

① ヒートアイランド現象の緩和

近年、都市においてはヒートアイランド現象の進行が見られるなど熱環境が著しく悪化している。

都市の熱環境の悪化は、熱中症の増加、熱帯夜の増加、熱雷の発生による局所的な集中豪雨の増加、蚊などの媒介生物を通しての感染症（デング熱など）リスクの増加など、社会に大きな影響を及ぼしている。

緑化には、高温・強日射下において、気温、表面温度、輻射熱量を低下させ、局所的にヒートアイランド現象を緩和する効果がある。

当事業では、第3期(平成28～30年度)の3ヶ年で39.0haの緑化を行った。

そして、これらの緑地が局所的にヒートアイランド現象を緩和し、周辺地域の微気象に良好な影響を及ぼしていると考えられる。

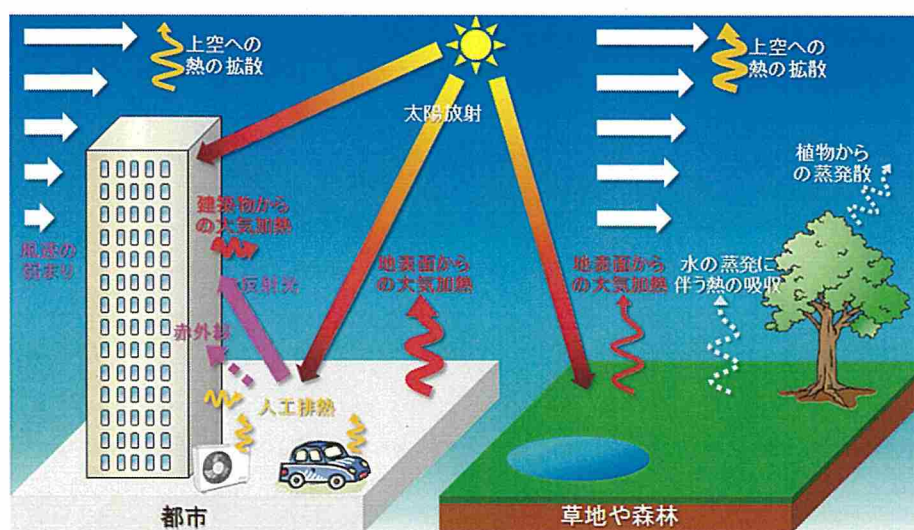


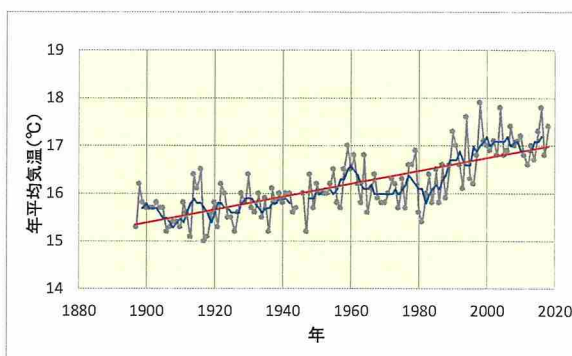
図 ヒートアイランド現象の仕組み

(出典：気象庁 HP http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/himr_faq/02/qa.html)

参 考：神戸における気候変化

1 神戸における年平均気温の長期変動

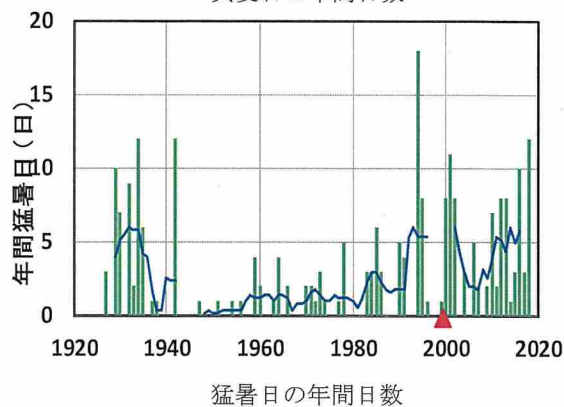
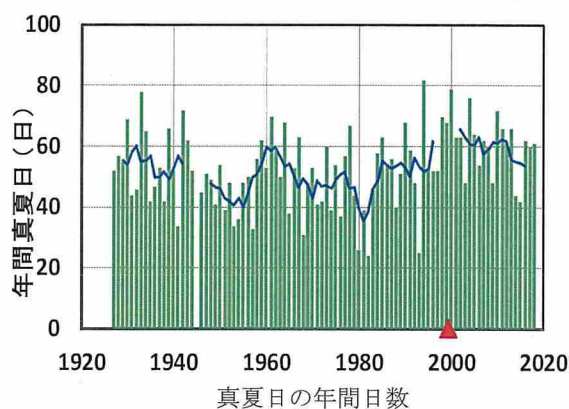
神戸地方気象台の観測による年ごとの平均気温の経年変化は右のとおりである。年平均気温は長期的に有意な上昇傾向を示している。100 年あたり 1.29℃（統計期間：1897～2012 年）の割合で上昇している。



2 神戸における真夏日、猛暑日長期変動

神戸地方気象台の観測による真夏日（日最高気温が 30℃以上の日）の年間日数の経年変化（1931～2017 年）及び猛暑日（日最高気温が 35℃以上の日）の経年変化は右のとおりである。

1998 年に観測場所の移転のため長期変化傾向の評価はできないものの、RCP8.5 シナリオ（現時点を超える政策的な緩和策を行わないことを想定）に基づく 21 世紀末（2075～2095 年）と 20 世紀末（1980～1999 年）を比較すると、真夏日は 60 日程度、猛暑日は 40 日程度増加すると予測されている。



< 出典；神戸地方気象台 >

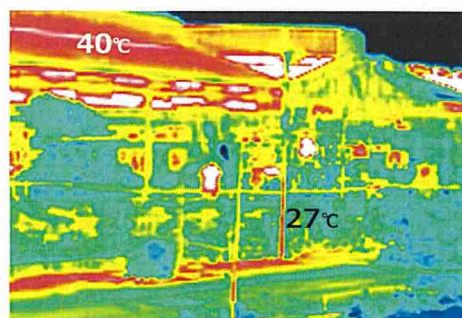
② 地表面温度の低下

当事業で緑化した校園庭、駐車場、建築物の屋上と緑化していない箇所を比較し、表面温度がどの程度下がっているかをサーモグラフィ調査により確認した。

この結果、道路沿いの植栽により、建物の壁面や屋根との表面温度が約 13℃、園庭やアスファルト駐車場を芝生化することによって地表面温度が約 13℃、建築物の屋上を緑化することによって屋上表面温度が約 20℃低下している事例を確認できている。

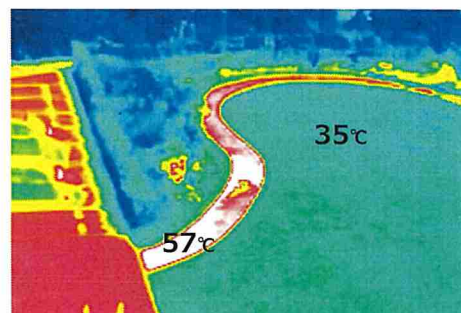
一般緑化 | 道路沿い植栽帯と工場の壁面・屋根の温度差 : 約 13℃

- 実施箇所 工場の道路沿い
- 所在地 尼崎市
- 測定日時 令和元年 10 月 10 日 10:30~
- 測定結果 表面温度の差 約 20℃
- ・非緑化箇所 (工場屋根) : 約 40℃
- ・緑化箇所 (道路沿い植栽) : 約 27℃



ひろばの芝生化 | 芝生部分と遊歩道部の温度差 : 約 13℃

- 実施箇所 高齢者施設内広場
- 所在地 神戸市北区
- 測定日時 令和元年 9 月 9 日 11:30~
- 測定結果 表面温度の差 約 13℃
- ・非緑化箇所 (遊歩道) : 約 40℃
- ・緑化箇所 (芝生広場) : 約 27℃

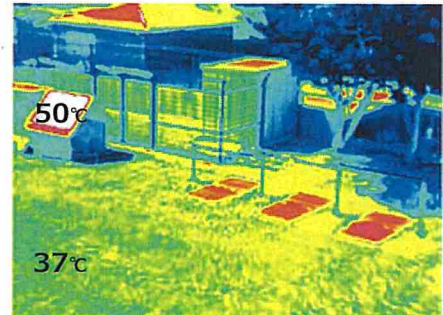


校園庭の芝生化 | 芝生部分と遊具の屋根の温度差 : 約 13℃

- 実施箇所 幼稚園園庭
- 測定日時 令和元年9月9日 11:00～
- 測定結果 表面温度の差 約 13℃

○所在地 神戸市北区

- ・非緑化箇所（遊具屋根） : 約 50℃
- ・緑化箇所（芝生園庭） : 約 37℃

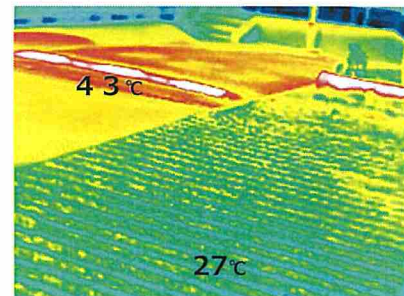
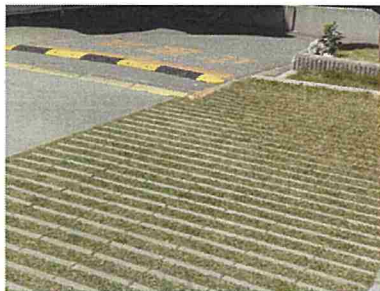


駐車場の芝生化 | 芝生化と道路の温度差 : 約 13℃

- 実施箇所 中学校駐車場
- 測定日時 令和元年10月10日 13:00～
- 測定結果 表面温度の差 約 13℃

○所在地 西宮市

- ・非緑化箇所（アスファルト部） : 約 50℃
- ・緑化箇所（芝生駐車場部） : 約 37℃

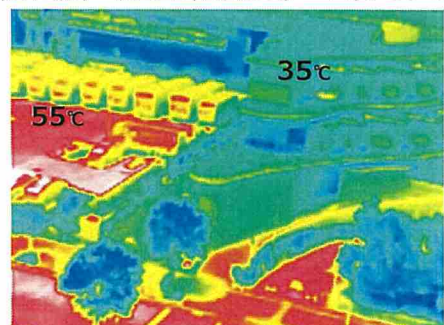


屋上緑化 | 芝生化と道路の温度差 : 約 20℃

- 実施箇所 法人屋上
- 測定日時 令和元年8月22日 12:00～
- 測定結果 表面温度の差 約 20℃

○所在地 芦屋市

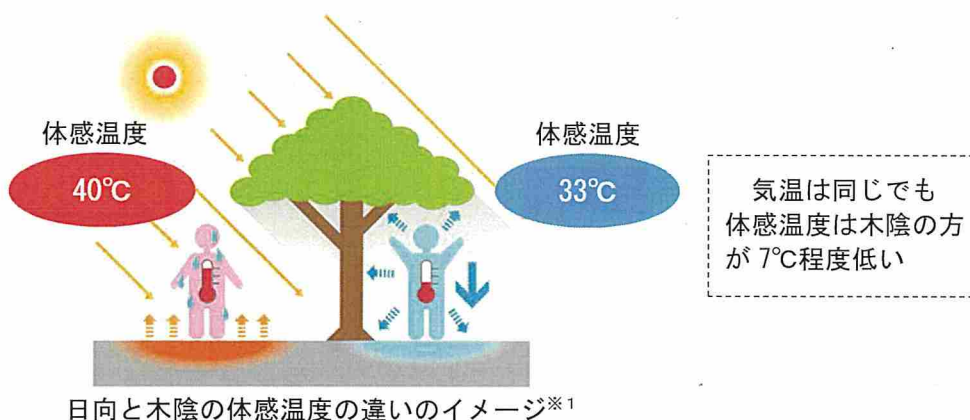
- ・非緑化箇所（駐車場） : 約 55℃
- ・緑化箇所（芝生化屋上） : 約 35℃



③ 緑陰形成による体感温度低減

暑さに大きく影響するのは「日射」で、日射が当たる路面は熱を吸収し温度が上昇する。熱を吸収しやすい黒いアスファルト表面温度は 60℃を超えることもあり、路面から放出される赤外放射が強くなる。そのため夏の晴れた日中の気温が 30℃でも日向の体感温度は 40℃程度にもなる場合がある一方で、大きな樹木の木陰に入ると頭上からの日射と足元からの赤外線放射が大幅に減り、日向に比べ体感温度が7度程度低くなることが報告されている。^{※1}。

そこで、当事業の実施箇所において、暑さ指数（WBGT）を測定し、緑陰（緑化箇所）と非緑化箇所で感じる暑さの違いを調査した。



※1 環境省 まちなかの暑さ対策ガイドライン改定版（平成 30 年 3 月）pp. 6

調査 | 認定こども園内の植栽（加古川市）

1. 測定状況

測定場所：西神吉認定こども園植栽（加古川市）

測定日時：令和元年 9 月 9 日 14:10～14:40

調査概要：緑化区（緑陰内）と対照区（非緑化箇所、アスファルト舗装）での暑さの違いを調査するため、それぞれの箇所で暑さ指数を測定



（調査箇所）



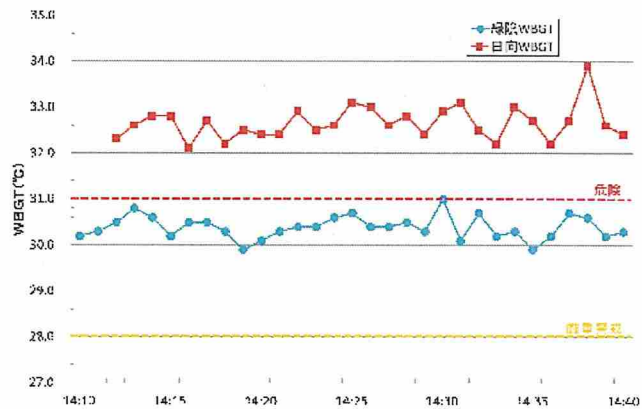
（緑化区：緑陰内）



（対照区：非緑化箇所）

2. 測定結果

暑さ指数は緑化区（緑陰内）では約30～31℃、対象区（非緑化箇所）では約32～33℃であり、緑陰内の方が平均2℃低い結果となった。緑陰があることで非緑化箇所よりも暑さ指数が低減し、熱中症の危険とされる31度を以内であることが確認できた。



※暑さ指数（WBGT）が28℃（厳重警戒）を超えると熱中症患者が著しく増加するとされている。

当事業では、第3期の3ヶ年（平成28～30年度）で約12,100本の高木を植栽し、緑陰面積が約12.1ha増加したと推計される。

そして、これらの緑陰が局所的に熱中症の危険性の低下、体感温度の低減や快適性の向上に寄与していると考えられる。

④ 屋上緑化による消費電力削減

屋上緑化を行うことにより、夏季の屋上直下階の温度が下がり、エアコンの消費電力が削減し、人工排熱が減少するため、ヒートアイランド現象の緩和に一定の効果がある。

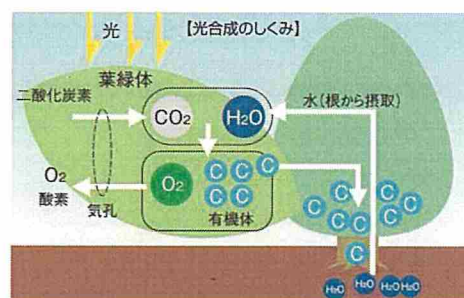
実物大建物実験の解析例では、屋上緑化により直下階で消費電力が3割程度削減されたという報告※がなされている。（ただし、建築物の断熱仕様や開口部の状況等により、緑化した屋上の直下階の温度低下や消費電力削減量には大きな差がある。）

※ 山田宏之・田中明則・奥田芳雄・一柳隆治（2008）「高保水性外装資材による省エネルギー効果の実物大建物実験と解析」『土木学会環境システム研究論文集』vol. 36, pp. 419～425.

(2) 二酸化炭素低減効果

近年、地球温暖化防止のため、二酸化炭素低減が必要とされている。

樹木は大気中の二酸化炭素を吸収し、光合成を行うため、植樹を行うことは二酸化炭素低減に寄与し、地球温暖化防止の一助となり得る。



(林野庁ホームページより)

国土交通省の調査等^{*}では二酸化炭素吸収量は、高木1本あたり33.4kg-CO₂/年、低木1本あたり4.0kg-CO₂/年とされている。

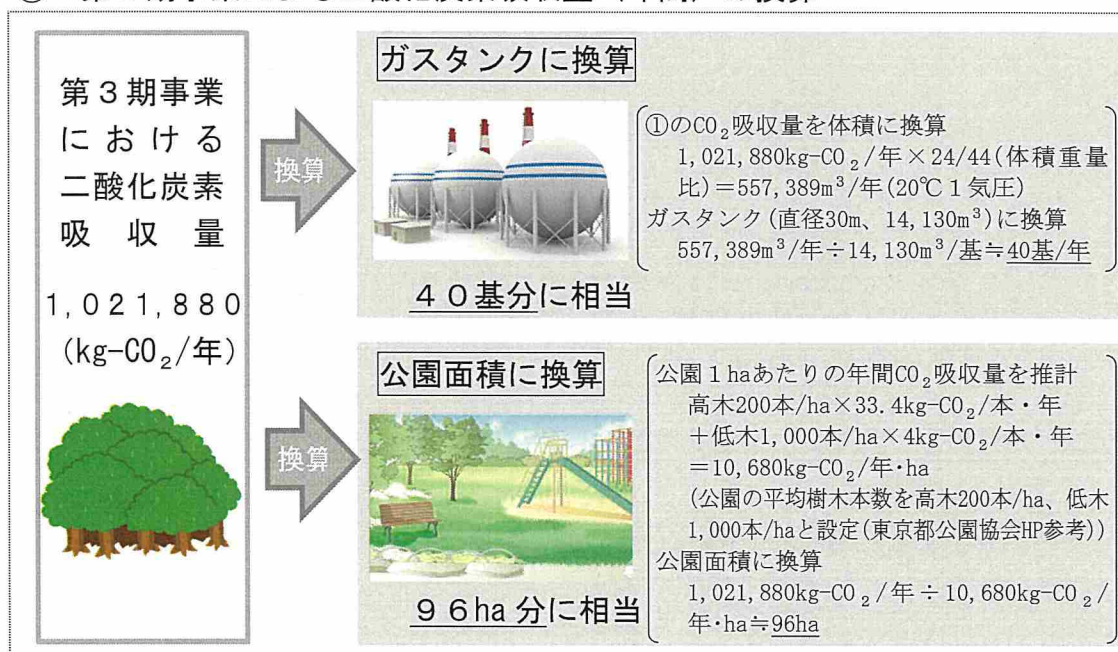
これをもとに、第3期事業で植樹した約16万本(高木12,163本、低木153,909本)の年間二酸化炭素吸収量を推計した結果、年間約1,021トンの二酸化炭素を吸収していることが判明した。

^{*} 国土交通省都市・地域整備局公園緑地・景観課(2009); 国土交通省資料「都市緑化(植生回復)による温室効果ガス吸収量の算定方法について」16
島根県; 環境学習プログラム『まち・むらの緑を調べよう～葉っぱ博士になろう～』pp. 8

① 第3期事業で植樹した樹木約16万本の二酸化炭素吸収量(年間)

○ 高木: 12,163本 × 33.4 (kg-CO ₂ /本・年)	= 406,224 (kg-CO ₂ /年)
○ 低木: 153,909本 × 4.0 (kg-CO ₂ /本・年)	= 615,636 (kg-CO ₂ /年)
合計(高木+低木)	1,021,880 (kg-CO ₂ /年)
	= 1,021 (トン-CO ₂ /年)

② 第3期事業による二酸化炭素吸収量(年間)の換算



(3) その他の環境効果

① 防塵

芝生化には、地表面からの土埃や砂埃の飛散を防止する防塵効果がある。
校園庭の芝生化の実施者に対するアンケート調査においても、高い割合で防塵効果を実感していることが確認できた。

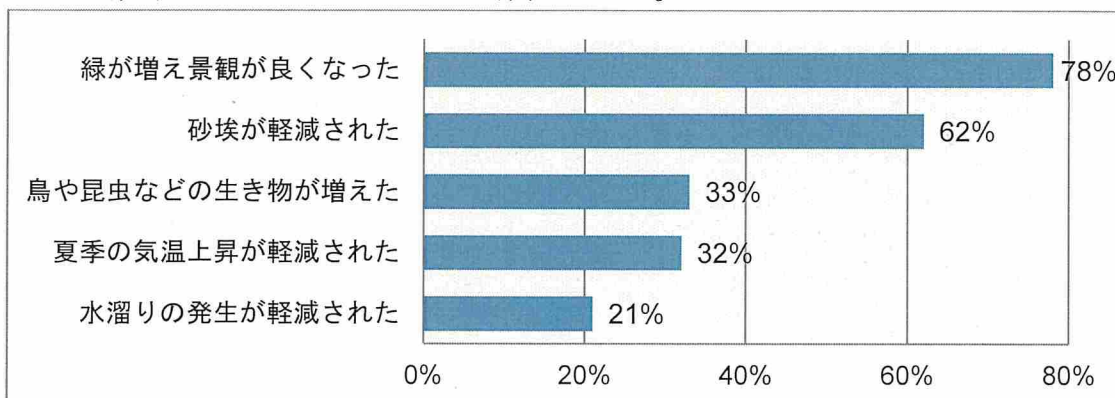
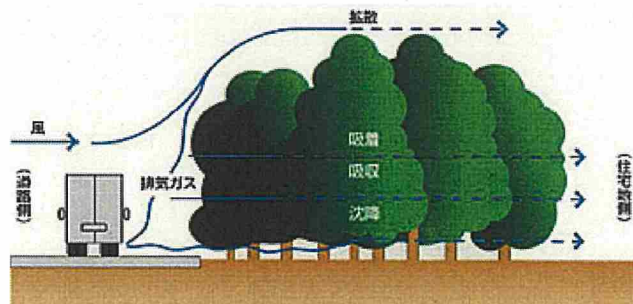


図 校園庭の芝生化による効果（アンケート調査）

② 大気浄化

植物による大気浄化効果として、大気汚染物質そのものを除去する「沈降、吸着、吸収」の効果と物質濃度を低下させる「拡散、希釈」の効果がある。

近年、微小粒子状物質（PM2.5）や黄砂の影響などによる浮遊粒子状物質（SPM）が環境基準を超過するケースがあることから、植物による大気浄化の効果が期待されている。



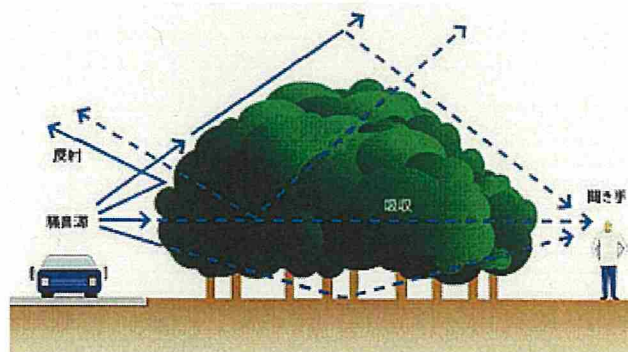
樹木により大気が浄化される仕組み
(社)道路緑化保全協会：緑の情報シートより

③ 騒音防止

植物による騒音防止効果として、物理的に音を「緩衝、遮音」する効果と人間の心理に働きかける「音響改善、視覚心理」効果がある。

緩衝効果は、距離による音の自然衰退により騒音を緑地内に留めるものであり、遮音効果は、植物に反射・吸音させて騒音を防止するものである。

また、音響改善効果は、緑地からの自然の音などを加えることで快適性を高めるものであり、視覚心理効果は、緑による安らぎ感により騒音の不快感を減じるものである。



騒音を和らげる緑のはたらき

2-2 景観効果

- 景観向上に寄与する事例が数多く創出され、街なかの緑視率が向上
- 街なかの緑に対し景観を美しくする機能を重要と思う割合：55%
- 事業実施箇所の景観向上を実感している割合：49%

(1) 景観向上効果

① 緑視率調査

視覚的な情報は、その場所の印象を決定付ける要素として大きな意味をもたらす。足元の緑から頭上の高木まで平面的、立体的に緑を配置し、視線の中に多くの緑が入ることで、その場所の印象、まちの緑の印象が高まる。国土交通省調査[※]では、景観向上を示す指標である緑視率（景色の中に緑が見える割合）がおおよそ25%を越えると緑が多いと感じ始めるとされている。

そこで、当事業の実施箇所において、緑化前と緑化後を比較し、緑視率の増加が景観へ与える影響などについて調査した。

[※] 国土交通省都市・地域整備局公園緑地課緑地環境推進室(2005)；「都市の緑量と心理的効果の相関関係の社会実験調査について～真夏日の不快感を緩和する都市の緑の景観・心理効果について～」

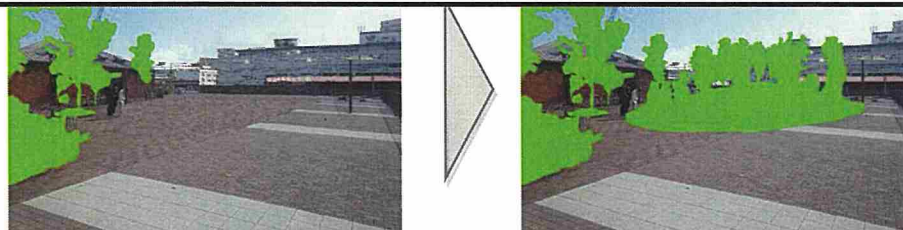
緑視率調査 I | 煉瓦倉庫西広場植栽（神戸市中央区）

1. 地点選定：観光客等の施設利用者の動線上であるとともに、事業実施対象地への視界が開ける地点を選定



P

写真（R1 調査地点に差し替え）



2. 効果

- 事業実施により緑視率が17.5%上昇し40.2%となり、緑が多いと感じ始める緑視率25%を超え、当事業が景観向上に寄与していることがうかがえた。
- また、緑視率の上昇により景観の質が高まり、県民の満足度の高い緑化が行わ

れていることが推察される。

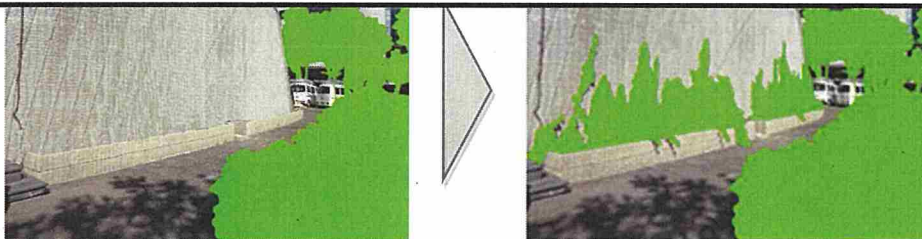
緑視率調査Ⅱ | 社屋壁面緑化（神戸市中央区）

1. 地点選定：社屋入口に接する歩道上であり、人々が事業実施箇所の緑（壁面緑化部分）を認識しやすい地点を選定



P

写真（R1 調査地点に差し替え）



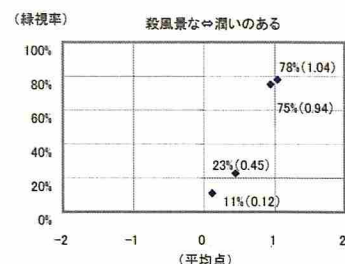
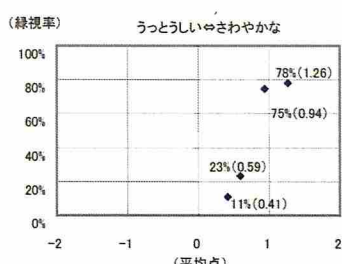
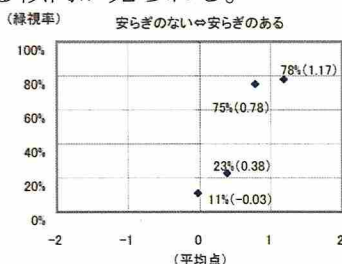
2. 効果

- 事業実施により緑視率が 20.7%上昇し 55.8%となり、当事業が景観向上に寄与していることがうかがえた。
- 今後さらに壁面緑化が生育することにより、緑視率が増加し、ボリューム感のある質の高い緑地となることが期待される。

参 考：都市の緑量と心理的効果の相関関係の社会実験調査について

～真夏の不快感を緩和する都市の緑の景観・心理効果について～

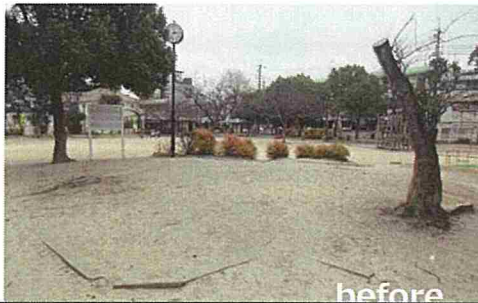
- 東京都心の再開発地区で行った、都市の緑量と心理的効果の相関関係を解析する社会実験調査結果（調査日：平成 16 年 7 月）
- 緑視率が高まるにつれ、「安らぎ感」「さわやかさ」「潤い感」などの心理的効果が向上する傾向が見られる。



(出典：国土交通省都市・地域整備局公園緑地課緑地環境推進室(2005)；「都市の緑量と心理的効果の相関関係の社会実験調査について～真夏の不快感を緩和する都市の緑の景観・心理効果について～」)

② 景観向上に寄与した事例

地域公園の花壇を再整備した事例（西宮市）



P
写真（R1 調査地点に差し替え）



学校敷地への植栽事例（尼崎市）



道路法面への植栽事例（伊丹市）



③ 景観向上に関するアンケート調査

県民を対象としたアンケート調査（令和元年度第1回県民モニター調査）においても、街なかの緑が持つ機能で特に重要と思うものは何かとの質問に対し、約半数が「景観を美しくする」と回答した。このことから、県民が緑化に対し、景観向上の効果を期待していることが見てとれる。

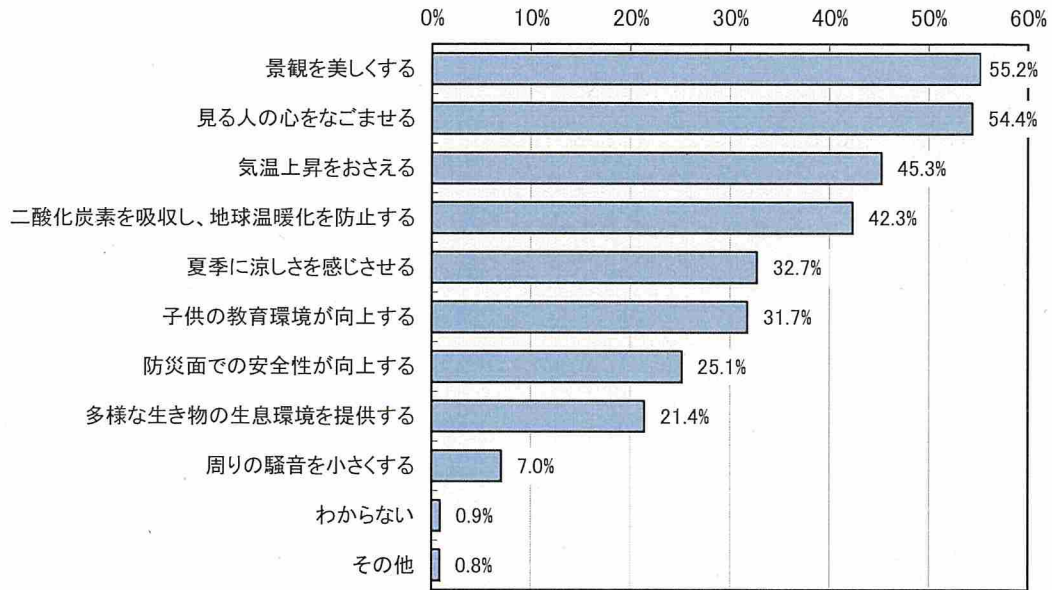


図 街なかの緑が持つ重要と思う機能（R1年度第1回県民モニター調査）

また、当事業による緑化箇所の利用者、管理者、所有者等へのアンケート調査によると、一定の実施者が実施箇所の地域景観向上を実感していることが明らかになった。

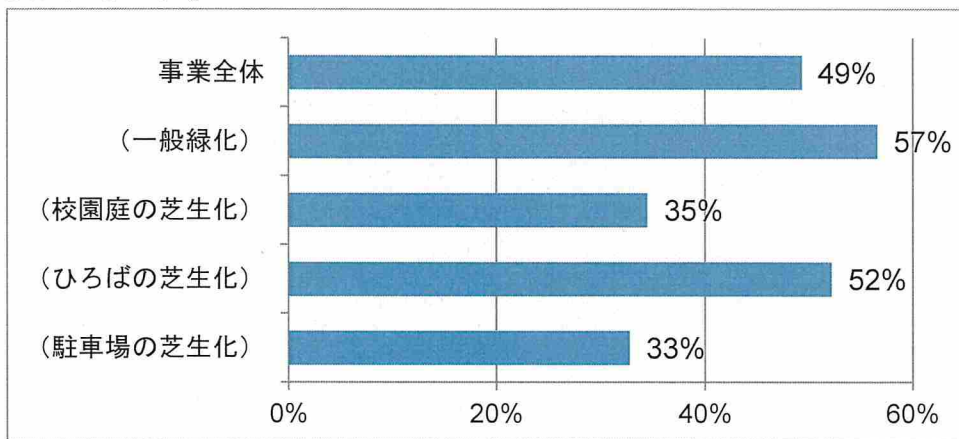


図 実施箇所の景観向上を実感する割合（アンケート調査）

2-3 防災効果

- 地表面をアスファルト等から芝生に変えることで浸透面約 39ha を創出し、都市の水害リスク低減に寄与
- 樹木の延焼防止効果により、火災時に安全に避難できる幅が約 3.5m、延べ約 2.4km 増加

(1) 都市型水害発生リスク低減効果

近年、開発や都市化の進行による緑地の減少、気象変化などを背景に局地的大雨が多発し、従来よりも雨水の流出が増え、浸水による被害が拡大してきている。

そこで、これまでの治水対策だけではなく、雨水を一時的に貯留・地下に浸透させる対策が重要となってきている^{※1}。



大雨で道路が浸水している様子
(神戸市)^{※2}

雨水は地表面より土壌中に浸透し、一般的に柔らかくて水が浸透する空隙のある土壌は浸透する能力（浸透能）が高い傾向にある。

当事業では、アスファルトや裸地を植栽や芝生に変えているので、地表に浸透面が増加する。その結果、局所的に地域の浸透能が向上し、水害発生リスク低減に役立っていると考えられる。

※1 兵庫県県土整備部土木局総合治水課 HP

<https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks13/sougouchisui-jyorei.html>

※2 兵庫県県土整備部土木局総合治水課；『みんなでとりくもう！「総合治水」水害から命と暮らしをまもるため』

① 浸透面増加面積（平成 28～30 年度）

・芝生化（校庭、ひろば、駐車場等）	190,419 m ²
・植 樹（屋上緑化除く）	197,362 m ²
合 計	387,781 m ² = 39ha

② 浸透増加容量（平成23～27年度）

- ・裸地を芝地、植栽地にしたことによる浸透能力の向上（1 m²、1 時間あたり）

$$0.05\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h} - 0.002\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h} = 0.048\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$$

（浸透能力を裸地 $0.002\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 、芝地・植栽地 $0.05\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ として算出（東京都総合治水対策協議会（2009）

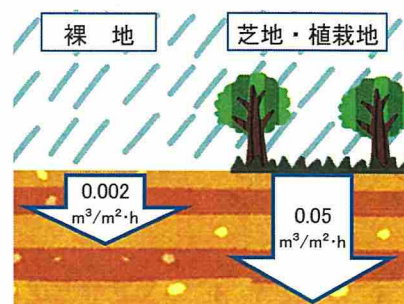
「東京都雨水貯留・浸透施設技術指針」）

- ・増加した浸透容量を算出（1 時間あたり）

$$387,781\text{m}^2 \times 0.048\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h} = 18,613\text{m}^3/\text{h}$$

- ・25mプール（1.2m×25.0m×12.0m=360m³）に換算

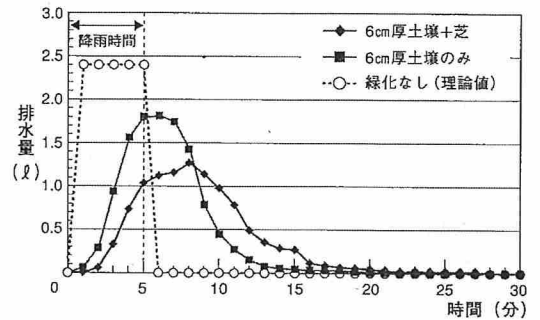
すると、1 時間あたり 52 杯分の浸透容量の増加（ $18,613\text{m}^3/\text{h} \div 360\text{m}^3 = 52\text{杯}/\text{h}$ ）



一方、屋上緑化には、雨水貯留効果と雨水排水の遅延効果という2つの効果がある。

一般的に屋上緑化で用いられる人工土壌は、地植えに用いる土壌に比べ、有効水分量が高いため、雨水貯留効果があると言える。

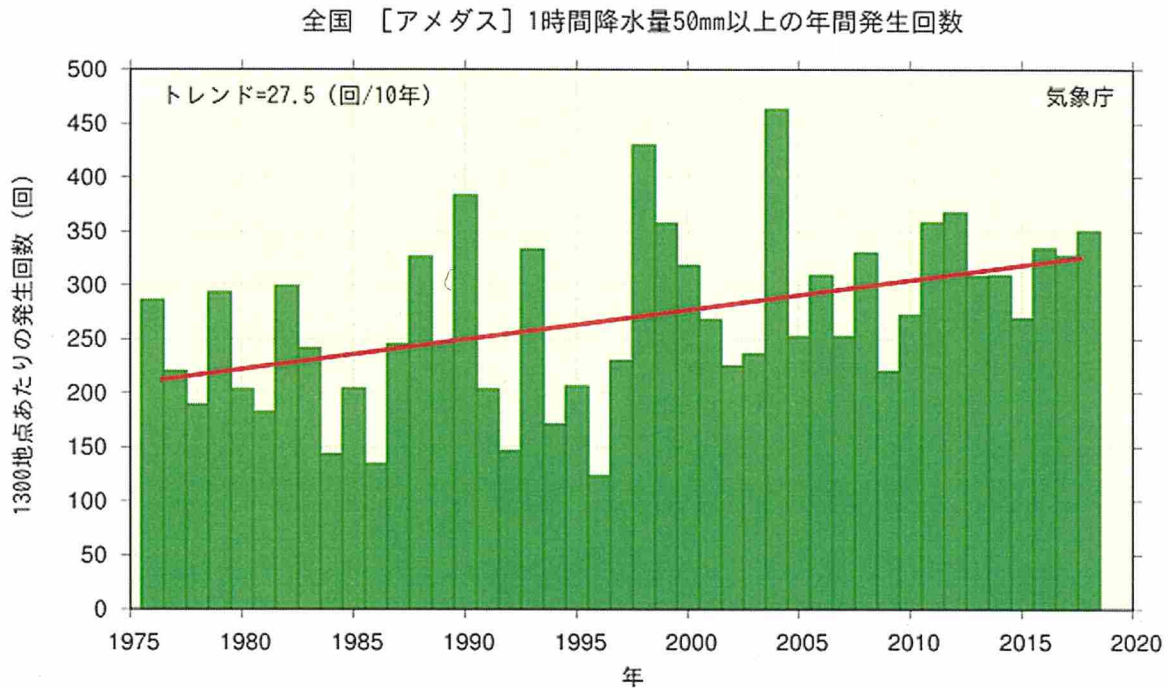
また、雨水排水の遅延効果について、厚さ6cmの土壌を用いた屋上緑化では、全体の降雨量の1/2を排出するのに要する時間が、緑化していない場所に比べ、人工土壌のみの場所で約3分、人工土壌に芝を張った場所で約6分遅いという実験結果がある*。



屋上緑化による雨水排出遅延効果*

* 出典：財団法人都市緑化技術開発機構、特殊緑化共同研究会編（2003）『知っておきたい屋上緑化のQ&A』, pp. 24-25.（鹿島出版会）

参 考：近年の集中豪雨の増加（全国）



(出典：気象庁 HP http://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extrem/extrem_p.html)

(2) 樹木による延焼防止効果

建築物に近接して行われる植樹には、火災時に建物から出る火炎輻射熱を遮断する効果がある。

阪神・淡路大震災後の調査^{※1}でも、公園内や宅地内の樹木群が隣家への延焼を食い止めた事例や生け垣が輻射熱の遮断や低減に役立ったと見られる事例が報告されている。



発災時の延焼防止帯として機能
阪神・淡路大震災時の大国公園
(神戸市長田区)

そこで、当事業で行った植樹により、火災時に人が安全に避難することができる距離（以下「安全距離」という。）がどれだけ増加しているかを推計したところ、樹木の成長により、10年後には安全距離が概ね3.5m増加することが確認できている^{※2}

また、第3期事業では、建築物に近接する箇所での植栽（一般緑化）が266件実施されており、これらの樹木（高木：約9,400本）が成長することで、10年後には、幅約3.5mの安全な区域が延べ約2.4km分増加することが推計できた。

※1 社団法人日本造園学会阪神大震災調査特別委員会（1995）『公園緑地等に関する阪神大震災緊急調査報告書』, pp. 125-155.

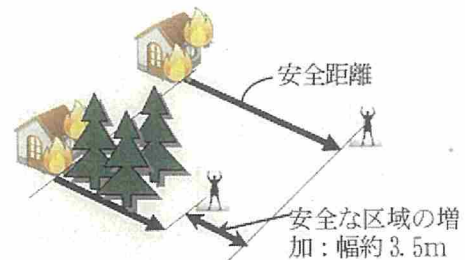
※2 兵庫県（2011）『都市緑化推進検討調査報告書』, pp. 77-81.

<安全距離の算出方法>

① 増加した安全な区域（安全距離の変化）の平均値

10年後：3.549m \div 3.5m

（兵庫県立淡路景観園芸学校（兵庫県立大学大学院緑環境景観マネジメント研究科）ランドスケープエンジニアリング研究室）



② 安全な区域（幅約3.5m）が増加した箇所の緑化幅

緑化幅（近接建物幅）の平均値：約9m

建築物に近接する箇所での植栽件数（一般緑化のうち道路・河川沿いへの植栽を除いた件数）：266件（平成28～30年度）

9m \times 266件=2,394m \div 2.4km

密集市街地内の空き地での緑化（神戸市）

防災性や住環境に課題を抱える密集市街地において火災等による延焼の防止するスペースの確保を目的に、平常時は地域のコミュニティの場、災害時には一時避難場所、消防活動用地となる「まちなか防災区域」の整備を進めている。空き地を活用したり、古い空き家を解体して整備するもので、神戸市、土地所有者、地元まちづくり協議会が協定を締結し、所有者から市に貸与された土地を地元まちづくり協議会が整備、維持管理するものである。

整備事例のひとつに県民まちなみ緑化事業を活用し芝生化した事案があり、ゴミが散乱していた空き地が美化され防災空地として機能を発揮している。

また、芝生化にともない地域内の美化への機運が高まり、そこに至る道路にはみ出していた物が撤去されるなど地域環境の改善にも寄与した。



緑化前の状況



緑化後の状況

(3) 建物倒壊防止・落下物飛散防止等効果

阪神・淡路大震災後の調査で、街路樹が家屋の倒壊を支え道路上への家屋の倒壊を防いだ事例やブロック塀が前面にある樹木にもたれかかるようにして止まった事例等が報告されている。^{※1}

建築物周囲の緑地や庭が、エアコンの屋外機器、看板、壁面のタイルや窓ガラスの落下物を受け止め、道路などへの飛散防止機能を果たした事例も報告されている^{※2}。



樹木が倒壊した家屋を支えた例
(出典：防災技術公園ハンドブック
(財)都市緑化技術開発機構
公園緑地防災技術共同研究会編)

また、これまで地震の発生の度に道路沿いに設置されている違法ブロック塀が倒壊する事例が報告されてきた。平成30年6月に発生した大阪府北部地震では、違法ブロック塀の倒壊により通行人が死亡しており、直接の被害のみならず道路が塞がれ避難や緊急車両の通行の妨げが懸念される。

こうしたことから、全国自治体において違法ブロック塀の撤去、生垣への転換を促す支援策が用意され、防災性の向上に向けた取組が行われている。

※1 社団法人日本造園学会阪神大震災調査特別委員会（1995）『公園緑地等に関する阪神大震災緊急調査報告書』, pp. 117-124.

※2 日本造園学会阪神大震災調査特別委員会（1995）「阪神大震災調査特別委員会緊急報告」『ランドスケープ研究』58(3), pp. 250～262.