
<参 考 资 料>

樹木の防火効果

- ・ 樹木の持つ防災効果は、先の阪神・淡路大震災（1995）により認識を新たにさせられました。
- ・ そこで、樹木の防火効果に関する実験データ*の要約を紹介します。

樹木はどの位火に強いのか

都市防火の一環として樹木を活用する場合、樹木の防火機能は、次の二つの力により支えられるということを念頭におかなくてはならない。

- 樹木が、(1) 火にどこまで耐えるか（耐火力）
- (2) 熱をとれだけ遮断するか（遮熱力）

樹木が防火上有効であるためには、その「耐火力」により火熱に耐え、焼失することなく、樹木としての形状が維持されること、そしてその結果、遮蔽物となって「遮熱力」が発揮されることが必須の条件である。

(1) 耐火力

樹木、特にその受熱面としての樹葉は、熱を受けると茶色に変色していく。更に黒褐色になり、これと同時に葉裏から烈しく蒸気を発生し、折れ曲がるように変形する。この変形終わる頃には真っ黒に変色している。ここで、更に耐火限界値を超える熱を受けた場合は発火となる。一方、限界値以下の受熱が継続する場合には、黒焦げから次第に白色化するものと、黒焦げのまま裂け目が出来て来るものとに分かれる。このような状態になったものは、どちらも、もう決して発火することはない。

20,000Kcal/m²h以下の熱、或は550°C以下の温度では、例え発火しても、赤点（Red Spot）が次第に拡大し、葉全面に広がってゆくのみで、これが炎となることはない（無炎発火）。発火しても炎をあげないということは、防火上極めて大切なことで、有効な遮熱物として推奨できるものである。ただし、炎に触れた場合には、炎上の可能性はある。

図1は、常緑広葉樹の発火時間と受熱量との関係を示す。グラフの上半分は危険域、下半分は安全域を意味する。即ち、常緑広葉樹の場合、13,450 Kcal/m²h以下の熱量ではいくらか時間をかけても発火は無いということで、この値が「耐火限界値」である。

図2、3は落葉広葉樹と針葉樹の発火時間と受熱量との関係を示す。「耐火限界値」は、落葉広葉樹で、13,930 Kcal/m²h、12,020 Kcal/m²hである。

図4は、火熱を受けた常緑広葉樹（マテバシイ：

Pasania edulis Makino)の葉温の変化を示す。側点1は葉の上方2cmの空気温度、側点2、3は表面温度、4、5は裏面温度を示す。このうち3と4は輻射の影響を排除したもので、側点3の値が葉面温度（葉温）である。これまでの実験結果から得られた樹葉の「耐火限界温度」（葉面温度）は、常緑広葉樹で455°C、落葉広葉樹で407°C、針葉樹で409°Cである。

(2) 遮熱力

限界値以下の受熱では、樹木の発火、炎上はなく、その形状は維持されているため、一種の衡立としての遮熱力が期待できることになる。樹木の衡立は、コンクリートや板の壁と異なり、空隙をもっているのが本来の姿である。従って、熱エネルギー遮断の能力も、100%密な壁体と比較した場合、割り引きをして考えねばならない。

1枚の葉の遮熱率は小型炉による実験では、常緑広葉樹で40%、落葉広葉樹で30%である。イチヨウは落葉樹ながら、常緑広葉樹と比較しても上位に当たる48.3%を示した。

1本の樹木の遮熱率では、実大火災実験のサンゴジュの例では、83~93%である。なお、試験体（シラカシ）によっては、1本では36%ほどのものも、3本集まると93%を上回る。何層にも重なった葉が効果を高めるわけである。針葉樹はカイヅカイブキ、サワラとも90%を示す。これが3本となると97%を上回り、ほぼ、完全な遮蔽物となることが分かる。

複数の樹木の集合体である樹帯では、構成する樹木の列数および樹木の間隔並びに配置の如何によって遮熱率に差異が見られる。即ち、表—1に見られるように1列植えの場合、樹木の間隔が葉張りの1/2以下の場合、80%を示す。ところが、間隔を葉張り1本分にまで広げると、60%に低下する。2列植えの場合は、輻射熱の遮断は交互植えが優れている。3列植えの場合は、樹木の間隔を葉張り1本離しても、95%の遮熱率を示す。遮熱という点から云えば、樹木は「3列」で「交互植え」であれば十分と言えよう。

* 実験データの出典
岩河 信文
(1995) 樹木の防災効果
都市緑化技術 (NO. 17)

* 図1、2、3、4及び表1については、参考資料P. 2~3参照。

- ・ このような樹木の持つ防火効果を十分考慮した緑化計画を行ってください。

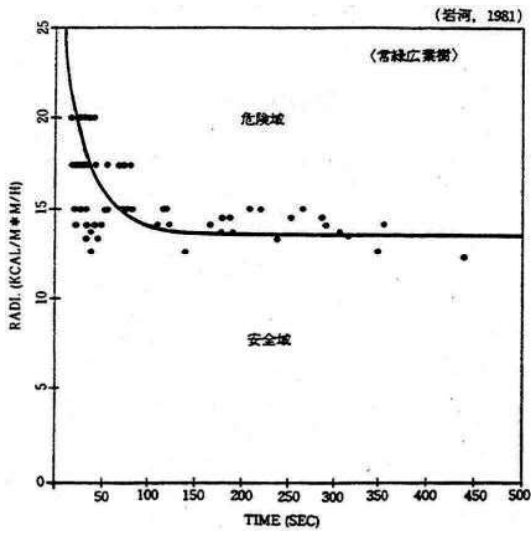


図1 常緑広葉樹の発火限界曲線

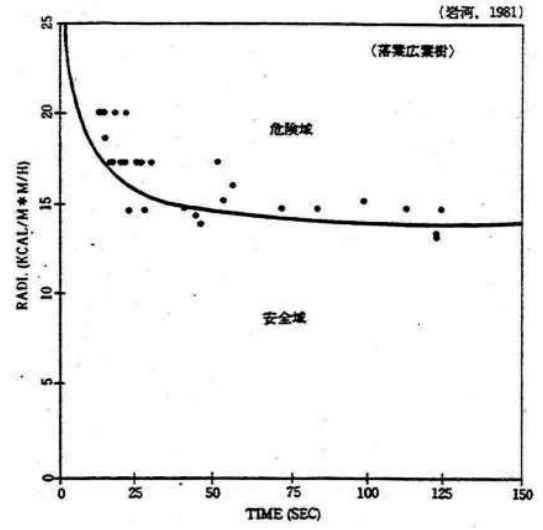


図2 落葉広葉樹の発火限界曲線

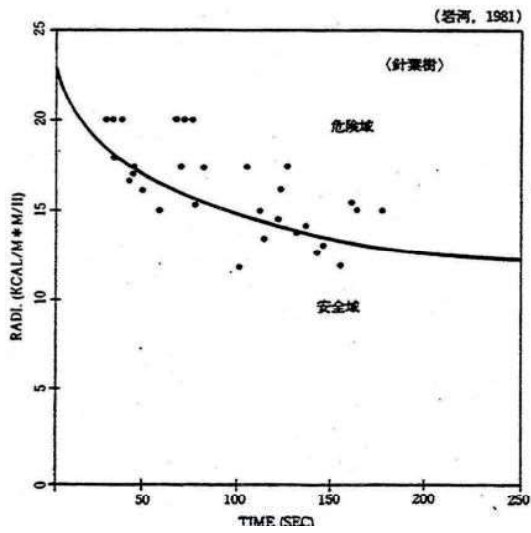


図3 針葉樹の発火限界曲線

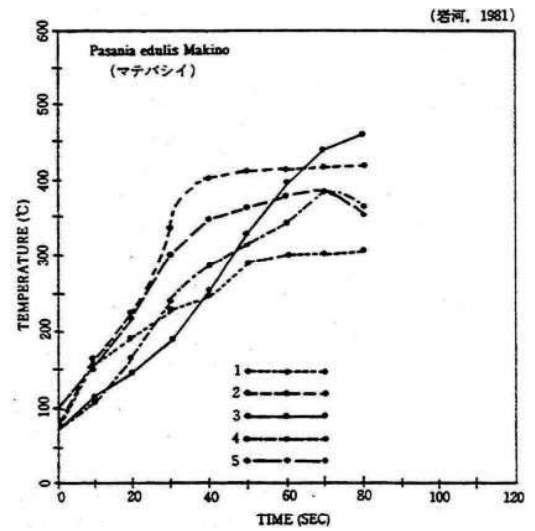


図4 受熱による葉温の変化

表1 配植パターンによる温度低減効果の差

隙間 配植	位置		開木直後の温度低減効果			炉から1.7mの温度低減効果		
	列 No.	No.	1 列	2 列	3 列	1 列	2 列	3 列
			%	%	%	%	%	%
隙間 なし	正 列	1	69.6	95.8	88.9	73.9	78.3	82.6
			88.3	96.2	100.0	92.0	96.0	100.0
			85.1	93.3	100.0	92.6	96.3	100.0
	交 互	2		77.1	94.4		87.0	87.0
				96.2	100.0		100.0	100.0
				96.7	100.0		100.0	100.0
葉 張 の 1/2	正 列	3	58.0	68.8	88.9	56.5	65.2	70.0
			83.1	92.5	97.6	64.0	80.0	96.0
			78.2	90.0	100.0	70.4	85.2	100.0
	交 互	4		58.8	77.8		73.9	78.3
				83.0	100.0		96.0	100.0
				90.0	97.6		96.3	100.0
葉 張 分	正 列	5	66.7	64.6	77.8	43.5	47.8	60.9
			62.3	86.8	95.2	48.0	64.0	84.0
			56.3	81.7	95.1	55.6	66.7	88.9
	交 互	6		35.4	75.0		52.2	73.9
				54.7	97.6		68.0	96.0
				66.7	100.0		70.4	100.0

註：数字は上段目=1.2m 中段目=0.6m 下段目=0.3mの値を示す。

緑化樹木一覧表

分類	樹種	樹形	特性						見所			適地						地域特性			樹種							
			耐煙性	耐火性	耐潮性	耐風性	耐陰性	耐乾性	花	実	紅葉	芽	芳香	シンボル・ランドマーク	緑樹の美しさ	昆虫	食餌	公園の緑化	学校の緑化	公共施設の緑化		道路の緑化	住宅地の緑化	事業所の緑化	特殊空間の緑化	臨海地	低部	丘部
針葉高木	アカマツ	不整形状							10~11																			アカマツ
	イチイ																											イチイ
	イチヨウ		○	○							10/中~11																	イチヨウ
	イヌガヤ		○																									イヌガヤ
	イヌマキ		○	○	○	○	○																					イヌマキ
	カヤ		○																									カヤ
	クロマツ	不整形状	○	○	○	○	○		10~11																			クロマツ
	コウヤマキ																											コウヤマキ
	サワラ		○																									サワラ
	ストロブマツ	不整形状	○																									ストロブマツ
	ダイオウシヨウ	不整形状																										ダイオウシヨウ
	チャボヒバ		○																									チャボヒバ
	ドイツトウヒ																											ドイツトウヒ
	ナギ			○	○																							ナギ
	ニオイヒバ																											ニオイヒバ
ヒノキ			○																								ヒノキ	
ヒマラヤスギ			○																								ヒマラヤスギ	
モミ																											モミ	
										</																		

分類	樹種	樹形	特性						見所			適地						地域特性			樹種					
			耐煙性	耐火性	耐潮性	耐風性	耐陰性	耐乾性	花	実	紅葉	新芽	芳香	シンボル・ランドマーク	緑樹の美しさ	昆虫	食餌	公園の緑化	学校の緑化	公共施設の緑化		道路の緑化	住宅地の緑化	事業所の緑化	特殊空間の緑化	臨海部
常緑高木	アカガシ		○	○	○	○	○	5(白)															○	○	○	アカガシ
	アラカシ		○	○				4~5(白)															○	○	○	アラカシ
	イスノキ			○			○																○	○	○	イスノキ
	イヌツゲ		○	○	○						○												○	○	○	イヌツゲ
	ウバメガシ		○	○	○	○																	○	○	○	ウバメガシ
	オオカナメモチ		○	○	○					10~11													○	○	○	オオカナメモチ
	オオバマサキ		○	○			○		10~11														○	○	○	オオバマサキ
	オガタマノキ							3~4(白)				○	○										○	○	○	オガタマノキ
	オリーブ						○																○	○	○	オリーブ
	カクレミノ																						○	○	○	カクレミノ
	カナメモチ						○																○	○	○	カナメモチ
	カラタネオガタマ							3~4(淡黄)															○	○	○	カラタネオガタマ
	カロリナボブラ											○	○													カロリナボブラ
	キンモクセイ							10(橙)															○	○	○	キンモクセイ
	クスノキ		○									○	○	○	○								○	○	○	クスノキ
	クロガネモチ						○																○	○	○	クロガネモチ
ゲッケイジュ									7~9(紅)													○	○	○	ゲッケイジュ	
サザンカ																						○	○	○	サザンカ	
サンゴジュ						○																○	○	○	サンゴジュ	
シロロ	特殊形状																								シロロ	
シラカシ		○	○	○																		○	○	○	シラカシ	
シロダモ						○																○	○	○	シロダモ	
スタジイ		○	○	○							○	○										○	○	○	スタジイ	
タイサンボク							5~6(白)				○											○	○	○	タイサンボク	
タブノキ		○	○	○																		○	○	○	タブノキ	
チャンチン		○																				○	○	○	チャンチン	
ツバキ							2~3(赤白等)															○	○	○	ツバキ	

分類	樹種	樹形	特性						見所			適地						地域特性			樹種								
			耐煙性	耐火性	耐潮性	耐風性	耐陰性	耐乾性	花	季節感	紅葉	新芽	芳香	シンボル・ランドマーク	緑樹形の美しさ	昆虫	食餌	公園の緑化	学校の緑化	公共施設の緑化		道路の緑化	住宅地の緑化	事業所の緑化	特殊空間の緑化	臨海部	低地部	丘陵部	
常緑高木	ネズミモチ		○	○	○	○	○							○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	ネズミモチ	
	ハマビワ			○	○																			○				ハマビワ	
	ヒイラギ		○																					○				ヒイラギ	
	ヒイラギモクセイ		○																					○				ヒイラギモクセイ	
	ヒサカキ			○	○	○	○																					ヒサカキ	
	ヒメユズリハ			○	○	○	○																					ヒメユズリハ	
	ビワ			○																				○				ビワ	
	フサアカシア			○	○				2~3(黄)	7~8																		フサアカシア	
	マサキ			○																									マサキ
	マテバシイ			○	○	○	○																						マテバシイ
	モチノキ			○	○	○	○			10~11																			モチノキ
	モッコク			○	○	○	○																						モッコク
	ヤブツバキ			○	○	○	○																						ヤブツバキ
	ヤブニツケイ			○	○	○	○							○															ヤブニツケイ
	ヤマモモ			○	○	○	○			6~7																			ヤマモモ
ユウカリ																												ユウカリ	
ユズリハ				○	○	○																						ユズリハ	
				</																									

自然的環境保全配慮書における動植物の生息・生育環境についての配慮について

1 「希少な動植物」について

「希少な動植物」と考えられるのは、川崎市域において確認された種のうち、環境省のレッドデータブックあるいは神奈川県レッドデータリストに記載されており、生息・生育環境の変化から種の絶滅あるいは近年の個体数の著しい減少が懸念される種、あるいは分布している環境が限られているため、保全が課題であると考えられる種を、平成12年度から市で行っている水と緑の生態系現況調査の調査結果を参考に、別表のとおり抽出したものをさすこととする。

ただし、ここに記載されていない種についても、生態系という自然界のバランスの中で存在している以上、自然と共生した生活環境の形成による持続可能な社会の構築をめざしていくうえで、個々の自然的環境に応じた配慮を怠らない姿勢が必要である。

2 「動植物の生息・生育環境についての配慮」について

別表で示す種について取り上げ、その配慮について生息・生育環境の保全の観点から記述することが望ましい。

別表

	種名称	大分類	小分類	説明
1	タマノカンアオイ	樹木・草花	草花	里山（樹林地）の改変に伴い減少
2	カンアオイ	樹木・草花	草花	里山（樹林地）の改変に伴い減少
3	カントウタンポポ	樹木・草花	草花	人為的影響により減少
4	ミズニラ	樹木・草花	草花	谷戸湿地の改変に伴い減少
5	カタクリ	樹木・草花	草花	里山（樹林地）の改変に伴い減少
6	イヌタヌキモ	樹木・草花	草花	谷戸湿地の改変に伴い減少
7	キンラン	樹木・草花	草花	里山（樹林地）の改変に伴い減少
8	ギンラン	樹木・草花	草花	里山（樹林地）の改変に伴い減少
9	シュンラン	樹木・草花	草花	里山（樹林地）の改変に伴い減少
10	エビネ	樹木・草花	草花	里山（樹林地）の改変に伴い減少
11	ハルゼミ	昆虫	ゼミ	アカマツ林の減少に伴い減少
12	ウラナミアカシジミ	昆虫	蝶	里山（樹林地）の改変に伴い減少
13	ギフチョウ	昆虫	蝶	里山（樹林地）の改変に伴い減少
14	オオムラサキ	昆虫	蝶	里山（樹林地）の改変に伴い減少
15	モートンイトトンボ	昆虫	トンボ	谷戸湿地の改変に伴い減少
16	ヤマサナエ	昆虫	トンボ	谷戸湿地の改変に伴い減少
17	チョウトンボ	昆虫	トンボ	谷戸湿地の改変に伴い減少
18	メダカ	魚	メダカ	水辺環境の改変に伴う減少
19	ホトケドジョウ	両生・爬虫類	ドジョウ	丘陵の清流環境の改変に伴い減少
20	ヤマカガシ	両生・爬虫類	蛇	谷戸湿地の改変に伴い減少
21	イモリ	両生・爬虫類	イモリ	谷戸湿地の改変に伴い減少
22	サシバ	猛禽類	鳥	里山（樹林地）の改変に伴い減少
23	オオタカ	猛禽類	鳥	森林の減少に伴い絶滅が危惧
24	カワセミ	猛禽類	鳥	良好な水辺環境の改変に伴い減少

川 崎 市 緑 化 指 針 策 定 調 査 委 員 会

(敬称略)

委員長	丸田 頼一	千葉大学園芸学部教授
委 員	勝野 武彦	日本大学農獣医学部教授
	輿水 肇	明治大学農学部教授
	越沢 明	長岡造形大学助教授
	米塚 正治	川崎市環境保全局長

事務局	川崎市環境保全局	管理部企画調査課 緑政部公園緑地課
-----	----------	----------------------

作業班 (株) 住環境設計

策 定 経 過

検 討 内 容

第1回委員会	「緑化指針の基本的事項について」
第2回委員会	「緑化指針(素案)について」

川 崎 市 緑 化 指 針

平成8年4月	策 定
平成9年4月	局名変更
平成11年5月	一部改正
平成12年12月	改 正
平成16年1月	一部改正
平成19年4月	一部改正
平成20年4月	一部改正
平成27年1月	一部改正
平成27年10月	一部改正
令和4年2月	一部改正

発 行 川 崎 市
編 集 建設緑政局

〒210-8577 川崎市川崎区宮本町1番地

TEL 044 (200) 2391

