

剪定切口の保護・回復についての調査

調査期間：平成26年度～平成28年度

《構成》

I はじめに

II 調査内容

- 1 調査内容
 - (1) 調査木及び剪定切口の選定
 - (2) 剪定切口の処置
 - ア 使用資材
 - イ 処置方法及び実施時期
 - ウ 処置状況
- 2 調査記録
- 3 経過調査

III 調査結果

- 1 カルス（癒合組織）の形成
- 2 腐朽菌の侵入
- 3 処置後の経過
 - (1) ジュズカケザクラ <Aタイプ>
 - (2) ジュズカケザクラ <Bタイプ>
 - (3) ヒトツバタゴ <Aタイプ>
- 4 処置方法（使用資材）の評価
 - (1) 保護剤（癒合剤）
 - ア. トップジンMペースト、イ. キニヌール
 - (2) 代用品
 - ア. 木工用ボンド、イ. 野外用墨汁、ウ. ペンキ（スプレー）、エ. 家庭用アルミ箔
- 5 考察

IV 参考（記録写真）

I はじめに

緑化木の維持管理には整枝・剪定作業が不可欠であるが、剪定により生じる枝の切口は、放置すると雑菌の侵入により腐朽を引き起こす原因となる。

特に、太い枝では、巻き込みにも長期間を要するため、腐朽菌の侵入を防いで腐朽を防止するとともに、巻き込みを促進するための処置が必要である。

当センターの相談業務においても、切口の処置についての問合せが多くあり、太い枝の切口にはトップジンMペースト等の殺菌剤を塗布するよう勧めている。

切口を保護するための薬剤としては、数種の保護剤（癒合剤）が市販されているが、代用品として身近にある資材で効果を期待できるものもある。

そこで、市販の保護剤や身近にある資材による切口の保護・回復に対する効果を検証し、経済的・効果的な処置方法を探るため調査を実施した。

Ⅱ 調査内容

1 調査内容

(1) 調査木及び剪定切口の選定

調査の実施にあたっては、剪定切口を多数確保する必要があったため、センター敷地内に多数植栽されている樹種の中から、次の2樹種を調査対象木として選定した。

まずは、腐朽が発生しやすいため、剪定を嫌うとされるサクラ（ジュズカケザクラ）である。

切口に施す処置の効果を検証する対象として相応しいと思い、敢えて選定した。

さらに、雪が積もったような花を咲かせ、センターの初夏の風物詩として人気のあるヒトツバタゴも調査対象とした。

本種は、街路樹としてもよく植栽されているが、枝ぶりにまとまりが無く、良好な樹形を維持するためには整枝・剪定が欠かせない樹種であることから、調査対象とした。

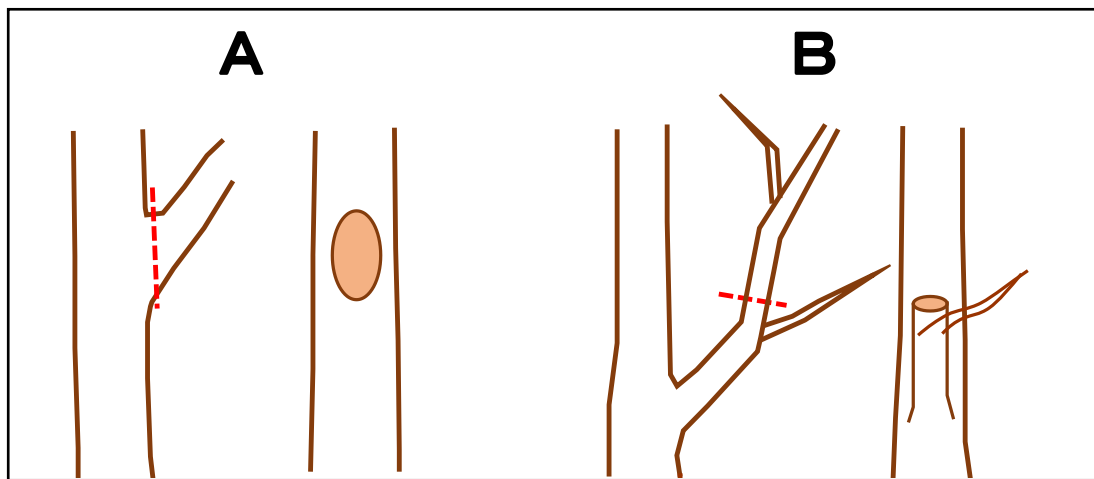
次に、剪定切口の作成であるが、調査のために無理に切口を作成するのではなく、樹形の改善、隣接木との競合、通路への張り出しなど通常の剪定管理で除去する必要がある枝を選定した。

調査では、同じ条件の切口に対し各処置を施すのが理想であるが、現実には枝の太さや地上高、方位など千差万別のため、各処置の効果を公平に評価するためには、各処置を行う切口の条件に偏りが出ないように配慮する必要があった。

そのため、まず剪定箇所をA、Bの2タイプに区分した。

Aタイプは、幹や太枝から出ている枝をその付け根から切断するタイプ、Bタイプは枝の途中で切断するタイプである。（下図参照）

Aタイプは、切口に隣接する導管組織により栄養分や水分が供給されるが、Bタイプは、導管組織の切断により供給が遮断されるため、切口の回復状況にも差異が現れることを想定して、区分したものである。

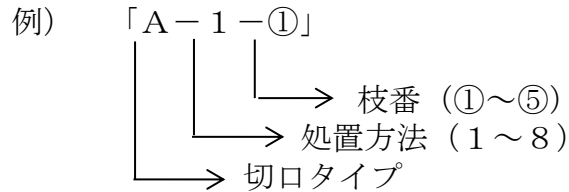


まず、剪定した場合の切口の形状等（外周、地上高、方位、角度）を想定、記録してリストを作成した。

次に、各処置（処置の内容は後述）を施す切口の条件を平準化するため、次の手順で切口候補箇所を8つ（処置方法）に区分した。

- ㊦ AタイプとBタイプに区分
- ㊧ タイプ毎に外周の大きい順に並べ替え
- ㊨ 外周の大きいものから、処置方法1～8に割り振る
- ㊩ 同様に2巡、3巡…と繰り返し、処置方法毎に5本（枝番①～⑤）を選定

㊦ 切口候補箇所には次のとおり記号を付す



㊧ 切口面の方位による回復等への影響を考慮し、処置方法毎の方位を平準化するため、同じ枝番間で調整

※ 切口の地上高や切口面の角度の違いによる影響も考えられるが、限られた切口での調整は困難なため無視した。

各切口における処置方法を決定した後、切口記号 (例: 「A-1-①」) を記した竹片を切口付近に取り付けた。

なお、竹片は、黒ずんで文字が読みづらくなったため、経過調査時に白い樹脂製の名札に取り替えた。

(2) 剪定切口の処置

ア 使用資材

切口の処置には、市販されている保護剤 (癒合剤) と、代用品として効果を期待できる資材を使用した。

(ア) 保護剤 (癒合剤)

・トップジンMペースト

傷口に殺菌保護皮膜をつくって雑菌の侵入を防ぎ、カルス (癒合組織) の形成を促進する塗布剤

・キニヌール

成分は、樹脂と煤煙 (スス) で、殺菌剤は含まれておらず、自然の摂理を利用した環境にやさしい保護剤

右:トップジンMペースト
左:キニヌール



(イ) 代用品

・木工用ボンド、野外用墨汁、ペンキ (スプレー) 、家庭用アルミ箔



右から
木工用ボンド
野外用墨汁
ペンキ(スプレー)

イ 処置方法及び実施時期

試行した処置方法は、次表のとおりで、Aタイプ（枝の付根で切断）とBタイプ（枝の途中で切断）の切口で各処置を5か所ずつ実施した。

なお、ヒトツバタゴについては、切口の確保が難しかったため、Aタイプのみとした。

処置方法	箇所数	
	Aタイプ	Bタイプ
1 トップジンMペーストを塗布	5	5
2 「 + 家庭用アルミ箔で覆う	5	5
3 何も塗布せず、家庭用アルミ箔で覆う	5	5
4 キニヌールを塗布	5	5
5 木工用ボンドを塗布	5	5
6 野外用墨汁を塗布	5	5
7 ペンキ（スプレー）を吹付	5	5
8 無処置	5	5
計	40	40

剪定時期については、落葉樹の場合、一般的に樹液の流動が少なく、腐朽菌侵入のリスクが低い休眠期（秋～冬）が適期であるが、本調査では敢えて、傷口に樹液が分泌され、腐朽菌の侵入・増殖を助長するリスクが高い成長期に行なった。

切口の処置については、切口面の乾燥を防ぐため、剪定に付随する一連の作業としてすぐに実施した。

また、切口の作成時には、切口面の長径、短径を計測し、後日の経過調査時に同じ位置で計測できるように、計測位置に十字記号を付した。

なお、切口面の計測は、形成層でカルス（癒合組織）が形成され、木質部を覆うように進行することを想定し、木質部の長径、短径を計測した。

ウ 処置状況



トップジンMペーストの塗布

〈ヒトツバタゴ：A-2-4〉

（H26. 4. 14）

チューブから直接塗布できて使いやすいが、粘性が小さいため、垂れやすく、切口の角度によってはチューブの口から直接塗布することは難しい。

竹べら等で塗り広げると、むらなく均一に塗布できる。



キニヌールの塗布

〈ヒトツバタゴ：A-4-2〉

（H26. 4. 14）

容器の先端に塗布用のハケがついており、作業効率は非常に良い。

容器を押して適量を吐出し、ハケで塗り広げると、むらなく均一に塗布できる。



木工用ボンドの塗布

〈ヒツパタゴ:A-5-①〉

(H26. 4. 15)

トップジンよりやや粘性が強く、垂れにくいですが、全面にむらなく塗布するためには、竹べら等で塗り広げる必要がある。



野外用墨汁の吹付

〈ヒツパタゴ:A-6-⑤〉

(H26. 4. 14)

墨汁を予め市販のスプレー容器に詰めておくと、切口に直接吹付ける方法で処置できるので、作業効率は非常に良い。

市販の保護剤やボンドは塗布後、乾燥すると皮膜ができるが、墨汁は切口に吸収される。



ペンキスプレーの吹付

〈ヒツパタゴ:A-7-②〉

(H26. 4. 15)

切口に直接吹付ける方法で処置できるので、作業効率は良い。



家庭用アルミ箔の被覆

〈ヒツパタゴ:A-3-①〉

(H26. 4. 14)

切口に応じてアルミ箔を適当な大きさに切り、切口を覆って、麻紐等で縛る作業は、手間がかかる。

2 調査記録

樹種 → J:ジュズカケザクラ、H:ヒトツバタゴ

年月日	樹種	作業・調査	調査等の内容
H26. 2. 24 ～	J	剪定候補枝の選定 処置方法の決定	・ 樹形の改善、隣接木との競合、通路への張り出しなどを考慮して、剪定枝を選定し、切口タイプ（A又はB）、切口の外周等を調査してリストを作成。 ・ リストをもとに、切口タイプ、外周、切口の方位に配慮して、各切口の処置方法を決定。
H26. 3. 27 ～	H	剪定候補枝の選定 処置方法の決定	同上
H26. 4. 7 ～4. 9	J	剪定及び切口の処置	・ 枝を切断し、切口面（木質部）の長径、短径等を計測、計測位置に十字記号を付す。 ・ 剪定後、すぐに切口保護の処置を施す。 ・ 記録写真を撮影。
H26. 4. 14 ～4. 15	H	剪定及び切口の処置	同上
H26. 6. 23 ～6. 24	J	第1回経過調査	・ 切口面（木質部）の長径、短径等を計測 ・ 切口面の変化（樹液の分泌、カルスの形成、木質部のひび割れ、カビの発生等）を記録 ・ 記録写真を撮影。
H26. 6. 24 ～6. 25	H	第1回経過調査	同上
H26. 9. 29 ～10. 1	J	第2回経過調査	同上
H26. 10. 7 ～10. 8	H	第2回経過調査	同上
H27. 6. 4	H	第3回経過調査	同上
H27. 6. 8 ・ 10	J	第3回経過調査	同上
H27. 9. 28 ・ 30	J	第4回経過調査	同上
H27. 9. 30 ～10. 1	H	第4回経過調査	同上
H28. 6. 6 ～6. 7	J	第5回経過調査	同上
H28. 6. 7 ～6. 8	H	第5回経過調査	同上
H28. 9. 26	J	第6回経過調査	同上
H28. 9. 27	H	第6回経過調査	同上

3 経過調査

処置後は、6月と9月下旬（～10月上旬）に、春～夏の成長期における樹液の分泌やカルの形成など、切口面の状況を調査した。

調査では、カル（癒合組織）による木質部の巻き込み状況を把握するため、木質部の長径、短径を計測するとともに、写真で推移を確認できるように同じ位置・角度で記録写真を撮影した。

また、随時、調査箇所を点検し、アルミ箔の破損（カラスのいたずら？）等の補修を行った。

経過調査の結果は、「Ⅲ 調査結果」及び最後尾に添付した「記録写真」のとおりである。

「記録写真」は、切口の作成、処置状況、処置後の推移を樹種別（ジュズカケザクラ・ヒトツバタゴ）・切口のタイプ別（A・B）に各処置の平均的な事例を抜粋して掲載した。

Ⅲ 調査結果

1 カル（癒合組織）の形成

カル形成の進捗を判断する指標として計測した木質部の長径・短径の計測値は、下表のとおりである。

なお、切口に樹液が充満するなどして計測できなかった場合は、セルを灰色で塗りつぶし、前回調査時の数値を記入した。

計測位置には十字記号を付し（経過調査時に上書き）、経過調査における計測は電子ノギスを使用するなど精度の確保に努めたが、中には不可解な計測値も表れた。

これは、計測方向のわずかなズレや、乾燥による収縮や雨後の膨張などによる切口形状の微妙な変化、計測誤差などによるものと思われる。

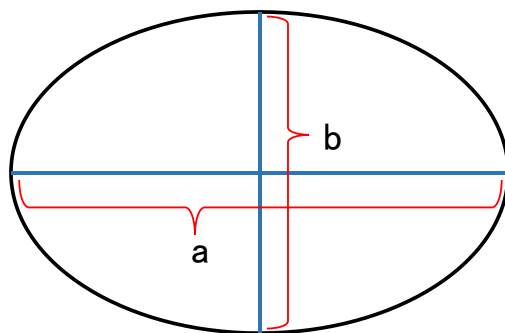
全体的に、アルミ箔で被覆した切口ではカルの形成は顕著であったが、これは直射光と乾燥を防ぐことによりカルの形成が促進されたものと思われる。

ただし、アルミ被覆のためかカルは硬化しておらず、乳白色で軟弱なため、アリによる被害を受けたり、以後の硬化によりカルが欠損・消失した箇所もあった。

また、Bタイプの切口では、長径・短径が前回調査より大きくなっていた事例が散見されたが、これは切断後も形成層の働きにより肥大成長が継続していたのではないかと推測される。

これらの事柄も不可解な計測値が表れた一因と思われる。

同じ方法で処置した5か所の長径・短径の平均値から、木質部の面積を算出し（切口の形状を楕円形とみなし、簡易な公式により算出）、切口作成時の面積を100として推移を指数で表すと次表及びグラフのとおりとなった。



$$\text{面積 } S = \pi \cdot a/2 \cdot b/2$$

ジュズカケザクラ(Aタイプ)

切口記号		切口作成時		第1回調査		第2回調査		第3回調査		第4回調査		第5回調査		第6回調査	
		長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径
A 1	①	90	64	81.5	58.6	78.9	58.9	78.3	61.2	76.9	63.4	76.1	63.7	74.9	63.5
	②	37	36.5	36.3	33.8	36.2	33.9	36.6	35.2	36.1	34.9	35.7	34.8	34.5	33.5
	③	30	27	25.1	23.6	20.1	16.8	16.8	13.2	15.4	11.7	12.2	10.3	8.8	4.8
	④	30.5	25	25	18.7	15.3	8.6	14.8	7.9	13.9	7	12.4	6.7	9.9	4.6
	⑤	22	19	19.5	15.5	17.7	14.6	19.2	16	19.4	16	19	16	18.3	16
	平均	41.9	34.3	37.5	30.0	33.6	26.6	33.1	26.7	32.3	26.6	31.1	26.3	29.3	24.5
	面積	1128.2		883.8		701.4		694.6		675.3		641.7		562.7	
	指数	100.0		78.3		62.2		61.6		59.9		56.9		49.9	
A 2	①	130	74	124.9	68.8	123.1	67.6	123.1	67.4	125.1	67.8	125.2	68.2	124.3	66.2
	②	59	37	58.6	32.4	57.6	31.5	56.2	31.4	56.8	31.4	57.4	31.8	57.6	31.3
	③	38.5	23.5	35.3	19.3	34.7	18.1	34.6	18.4	33.7	18.6	32.5	18	33	18.9
	④	34.5	25.5	30.4	19.8	30	19.1	29.8	19.1	31	18.9	31	18.9	29.9	19
	⑤	33	26	28.9	19.8	26	16.4	26	15.8	24.7	15.8	24.8	15.8	26	17.1
	平均	59.0	37.2	55.6	32.0	54.3	30.5	53.9	30.4	54.3	30.5	54.2	30.5	54.2	30.5
	面積	1722.9		1398.0		1301.3		1288.1		1299.1		1298.9		1296.7	
	指数	100.0		81.1		75.5		74.8		75.4		75.4		75.3	
A 3	①	73.5	58	64.8	50.5	61.8	46.2	61.8	46.4	62.6	46.8	62.7	46.7	63.5	47
	②	42	33.5	37.3	26.3	34.9	26.3	35.6	26.1	37.8	25.1	37.4	24.8	37.9	25.1
	③	47.5	35	43.1	28.7	40.3	25.8	40.3	25.1	39	25.7	38.3	24.6	36.2	23.6
	④	29	27	29	27	29	27	29	27	25.7	20.9	25.4	21	24.7	21
	⑤	49	34.5	49	34.5	35.7	18.2	31.8	18	31.8	18	31.9	18	32.4	16.6
	平均	48.2	37.6	44.6	33.4	40.3	28.7	39.7	28.5	39.4	27.3	39.1	27.0	38.9	26.7
	面積	1422.7		1170.4		908.8		888.8		843.9		830.2		814.9	
	指数	100.0		82.3		63.9		62.5		59.3		58.4		57.3	
A 4	①	38	32.5	38	32.5	38.2	32.2	37.8	31.9	37.8	31.5	37.9	31.2	38	30
	②	34	27	34	27	33	25	33	24.4	32.1	23.8	32.2	23.7	30.3	21.5
	③	30	23	29.7	23	29.3	23.1	29	22.5	28.4	21.2	28.1	20.8	26.3	19.7
	④	40.5	31	38.1	30.7	37.3	28.2	36.2	26.6	33.8	23.6	32.7	21.7	29.1	18.3
	⑤	23	18	23	18	22.8	18.1	22.4	18.4	22.6	18.2	22.9	18.3	22.6	17.4
	平均	33.1	26.3	32.6	26.2	32.1	25.3	31.7	24.8	30.9	23.7	30.8	23.1	29.3	21.4
	面積	683.4		670.7		638.4		615.8		574.7		558.8		491.1	
	指数	100.0		98.1		93.4		90.1		84.1		81.8		71.9	
A 5	①	53.5	41	52.9	41	52.6	41	52.3	40.7	52.5	40.7	52.2	40.6	52.2	40.6
	②	51	43	51	43	49.4	42.5	49.4	43	49.5	42.9	48.3	41.7	48.2	38.7
	③	35	27.5	35	27.5	31.2	24.3	31.3	24	30.9	22.7	31.2	22.2	30.9	20.8
	④	44.5	33	43.5	33	42.4	32.7	40.9	32.9	41.5	30.5	40.8	30.6	38.1	28.4
	⑤	33	25	32.2	23.2	31.1	21.2	30.5	21.5	27.9	20.9	26.6	20.1	24.9	19.4
	平均	43.4	33.9	42.9	33.5	41.3	32.3	40.9	32.4	40.5	31.5	39.8	31.0	38.9	29.6
	面積	1154.9		1130.0		1049.5		1040.4		1001.7		970.3		902.3	
	指数	100.0		97.8		90.9		90.1		86.7		84.0		78.1	
A 6	①	63	53	63	53	63	52.9	60.7	52.9	60.2	52.9	59.8	52.1	56.9	49.6
	②	46	33	46	33	46.1	33.1	46.1	33	46.2	32.9	45.8	33.1	45.3	32.5
	③	49	39	48.4	38	49	36	48.9	35.1	48.1	33.2	47.5	32.7	47	30.6
	④	27	25	27	22.9	26.8	20.8	26.6	20	25.1	18.3	24.9	17.3	22.8	14.7
	⑤	23.5	20	21.6	19.4	19.4	15.9	18	14.8	16.7	13.4	15.6	12.1	13.7	11.5
	平均	41.7	34.0	41.2	33.3	40.9	31.7	40.1	31.2	39.3	30.1	38.7	29.5	37.1	27.8
	面積	1113.0		1075.7		1018.1		979.9		928.9		895.4		809.9	
	指数	100.0		96.7		91.5		88.0		83.5		80.5		72.8	
A 7	①	38	36	38	36	39.4	36.9	38.6	36.1	38.2	35.2	38.5	35.4	37.1	33.8
	②	42	33	42	33	43	32	42.7	32.1	43.2	31.8	42.2	32.1	41.1	31.5
	③	35	28	35	28	30.2	25.5	31.1	25.4	32	25.1	30.7	23.8	29.2	23.1
	④	25.5	22.5	25.5	22.5	25.4	22.5	25.2	22.4	24.7	21.7	24.7	21.5	24.2	20.2
	⑤	24.5	21	24.5	21	23.3	21	23.5	21	23	20.1	22.4	18.8	21.3	17.7
	平均	33.0	28.1	33.0	28.1	32.3	27.6	32.2	27.4	32.2	26.8	31.7	26.3	30.6	25.3
	面積	727.9		727.9		698.4		693.0		677.3		655.0		606.4	
	指数	100.0		100.0		95.9		95.2		93.0		90.0		83.3	
A 8	①	65	45.5	65	45.2	63.7	43.1	63.1	42.4	60.2	39.1	58.1	36.8	53.5	32.7
	②	53	35.5	53	34.8	52.4	32.2	51.9	30.7	50	29.8	49	28.5	48.2	26.6
	③	25	22.5	25	22.5	25	21.2	25.1	21.8	24.9	21.7	24.8	21.2	25	22.7
	④	33	28.5	33	25	32.4	24.7	31.5	23.9	30.8	22.7	31	22.4	30.4	20.7
	⑤	34	30	32.2	25.2	30.6	21.4	28.7	19.6	26.4	18.3	25	17.2	22	15.1
	平均	42.0	32.4	41.6	30.5	40.8	28.5	40.1	27.7	38.5	26.3	37.6	25.2	35.8	23.6
	面積	1068.2		998.3		913.9		870.5		794.6		744.0		662.5	
	指数	100.0		93.5		85.6		81.5		74.4		69.6		62.0	

※長径、短径の塗りつぶし（灰色）は、計測不可のため前回調査時の数値を使用

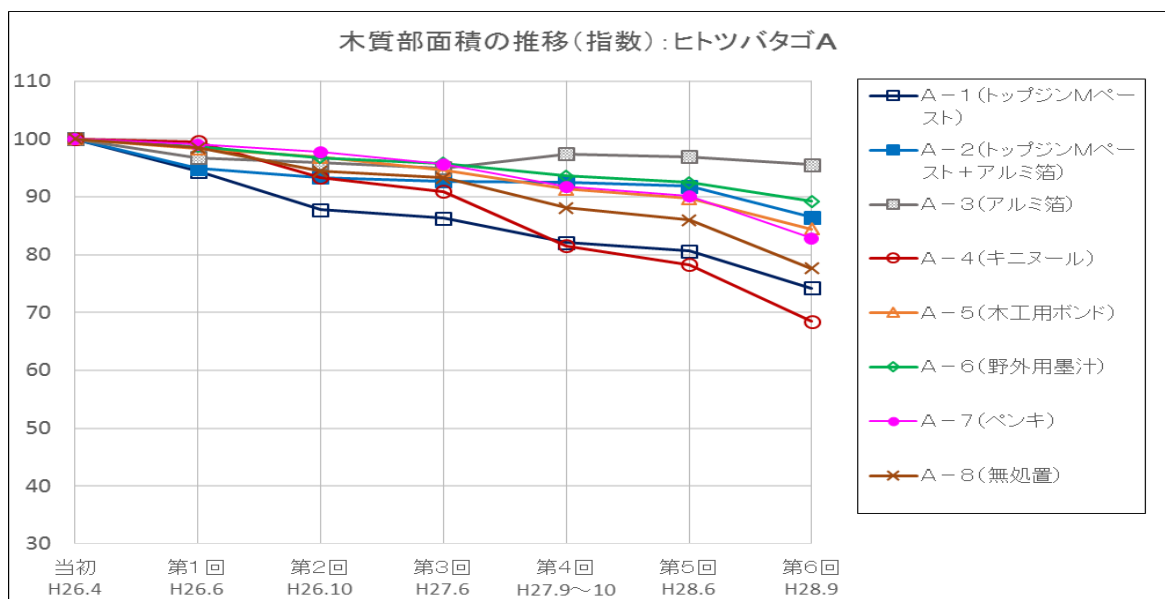
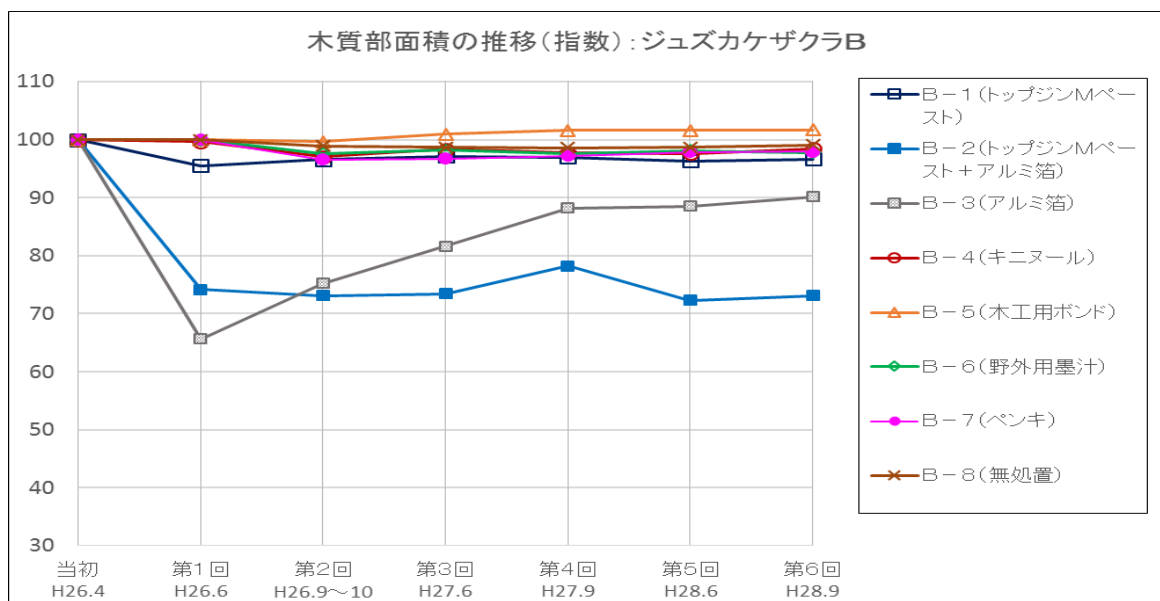
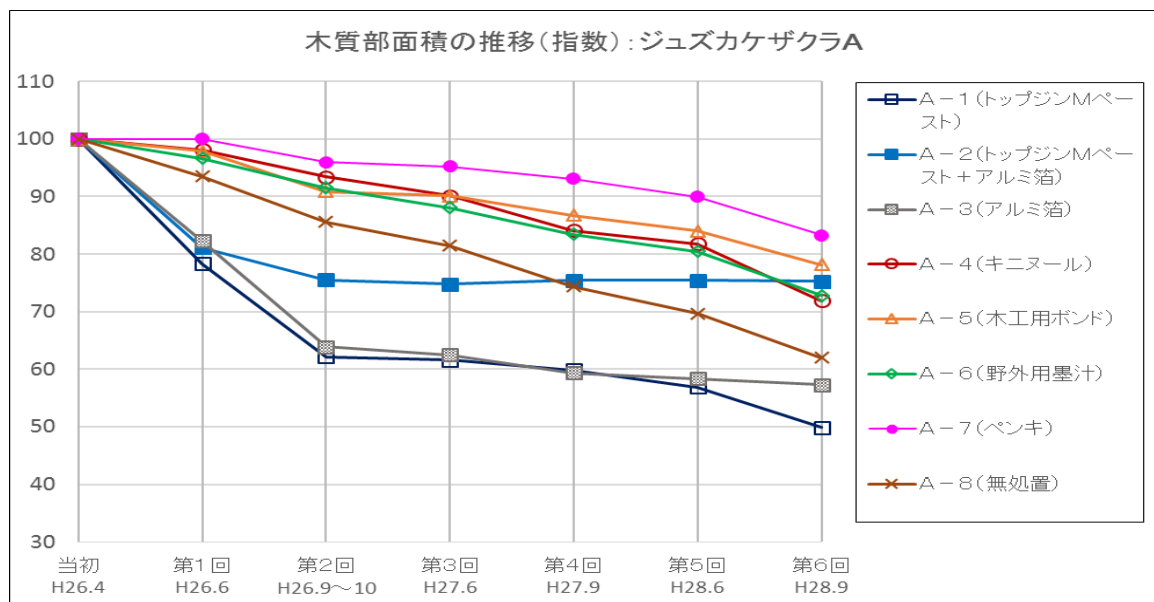
ジュズカケザクラ(Bタイプ)

切口記号		切口作成時		第1回調査		第2回調査		第3回調査		第4回調査		第5回調査		第6回調査	
		長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径
B 1	①	55	52	54	50	54	51.6	54.4	51.7	54.9	51	54.7	51.1	54.5	51
	②	34.5	31	33.7	30.8	32.8	30.3	33.6	31	33.6	30.7	33.6	30.8	33.7	30.8
	③	26	24.5	26	22.8	26.1	23.1	25.8	23.5	25.8	23.5	25.2	23.5	25.8	23.8
	④	19.5	18.5	18.5	18.5	19.5	19.5	18.9	18.4	18.9	18.4	18.7	18.4	18.5	18.5
	⑤	19	17.5	19	17.5	18.4	17	19.1	16.8	19.2	17	18.8	17.2	18.8	17.1
	平均	30.8	28.7	30.2	27.9	30.2	28.3	30.4	28.3	30.5	28.1	30.2	28.2	30.3	28.2
	面積	693.9		662.8		670.0		674.0		672.8		668.5		670.8	
	指数	100.0		95.5		96.6		97.1		97.0		96.3		96.7	
B 2	①	51	45	43.9	37.3	43.8	36.9	44.5	38.4	44.2	38.3	43.6	37.9	44.6	38.3
	②	32	29	24.9	23.7	31.7	24.1	28.5	24.9	31.6	24.4	31.5	23.8	30.5	24.4
	③	24.5	23	24.5	23	24.5	23	24.5	23	24.5	23	19.9	19.9	19.6	20.3
	④	23	19	23	19	19.8	14.5	19.8	14.4	23.8	16.2	24	16	24	15.8
	⑤	17	14.5	10.9	9.2	10.9	9.2	11	9.5	11.1	9.5	11	9.5	11	9.7
	平均	29.5	26.1	25.4	22.4	26.1	21.5	25.7	22.0	27.0	22.3	26.0	21.4	25.9	21.7
	面積	604.4		448.1		442.0		444.0		472.9		437.2		441.9	
	指数	100.0		74.1		73.1		73.5		78.2		72.3		73.1	
B 3	①	48	47.5	41.7	40.6	48.2	47.2	47.6	46.8	47.5	46.8	47.6	46.8	48	46.9
	②	33.5	31	28.8	25.5	29	25.8	30.6	28.8	30.9	28.7	30.9	28.7	30.9	28.7
	③	26	25	22.8	16.8	22.8	16.3	24.3	20.7	24.1	21.1	25.7	23.8	25.7	23.8
	④	21	20.5	16	13	16	14.8	16.1	16.1	21	21	20.2	18	21	18.2
	⑤	23	23	19.4	17.7	19.5	19.5	19.5	19.3	19.8	19.5	20	19.3	20.3	20
	平均	30.3	29.4	25.7	22.7	27.1	24.7	27.6	26.3	28.7	27.4	28.9	27.3	29.2	27.5
	面積	699.3		459.1		525.9		571.1		616.9		619.4		630.4	
	指数	100.0		65.6		75.2		81.7		88.2		88.6		90.1	
B 4	①	50.5	46.5	50.5	46.5	49.8	46.2	49.9	46.6	50.1	46.6	50.3	46.8	50.3	46.9
	②	28.5	23.5	28.5	23.5	28.3	23.7	28.3	23.5	28.3	23.5	28.4	23.3	28.4	23.4
	③	21.5	20	21.5	20	21.1	20	21.2	19.8	20.5	19.5	20.9	19.5	20.7	19.7
	④	18.5	18	18	18	17	17	18.8	18	18.4	17.9	18.3	17.9	18.5	18.1
	⑤	19	18	19	18	18.7	18.2	18.1	17.6	18.2	17.9	17.8	17.6	18.1	17.7
	平均	27.6	25.2	27.5	25.2	27.0	25.0	27.3	25.1	27.1	25.1	27.1	25.0	27.2	25.2
	面積	546.0		544.0		529.9		537.1		533.5		533.0		537.2	
	指数	100.0		99.6		97.1		98.4		97.7		97.6		98.4	
B 5	①	40.5	38	40.5	38	40.5	38	40.5	38	40.5	38	40.5	38	40.5	38
	②	30	30	30	30	30	30	30.7	30.7	30.5	30.5	30.5	30.5	30.6	30.6
	③	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	23.5	24	23.1	24	23.2	24.2	23.3	24.2	23.2
	④	20	20	20	20	20.2	20.2	20	20	20.1	20.1	20.3	20.3	20.3	20.2
	⑤	18	15.5	18	15.5	17.6	15	17.4	15.8	18	16.2	17.5	16	17.5	16.1
	平均	26.4	25.4	26.4	25.4	26.4	25.3	26.5	25.5	26.6	25.6	26.6	25.6	26.6	25.6
	面積	526.4		526.4		524.4		531.3		535.0		535.0		535.4	
	指数	100.0		100.0		99.6		100.9		101.6		101.6		101.7	
B 6	①	35.5	32	35.5	32	34.7	31.4	34.6	31.2	34	31.1	34.5	31.3	34.4	31.3
	②	31.5	30.5	31.5	30.5	31.4	29.5	31.2	30.1	31	30	31	29.9	30.6	30.2
	③	16.5	15.5	16.5	15.5	16	15.9	16.5	15.6	16.8	15.4	16.7	15.4	16.9	15.5
	④	18	16.5	18	16.5	18	16.5	18	16.4	18	16.4	17.8	16.5	17.9	16.1
	⑤	12	11.5	12	11.5	12	11.5	12.1	11.8	12.1	12	12.2	12.1	12.2	11.9
	平均	22.7	21.2	22.7	21.2	22.4	21.0	22.5	21.0	22.4	21.0	22.4	21.0	22.4	21.0
	面積	377.8		377.8		368.9		370.9		368.6		370.6		369.3	
	指数	100.0		100.0		97.6		98.2		97.6		98.1		97.7	
B 7	①	34	31.5	34	31.5	33.6	30.8	33.7	30.9	33.6	30.9	33.6	31	33.7	31
	②	33	33	33	33	33.2	32.6	33.3	32.7	33.4	32.7	33.3	32.9	33.4	32.8
	③	24	24	24	24	23.9	23.9	23.9	23.9	23.8	23.8	23.8	23.8	23.9	23.9
	④	23	22	23	22	22.8	21.8	22.8	21.9	22.8	21.9	22.8	22.1	22.8	22.1
	⑤	16	14.5	16	14.5	15	13	15.3	12.4	15.6	13	15.8	13.2	15.6	13.2
	平均	26.0	25.0	26.0	25.0	25.7	24.4	25.8	24.4	25.8	24.5	25.9	24.6	25.9	24.6
	面積	510.3		510.3		492.7		493.4		496.2		499.4		499.8	
	指数	100.0		100.0		96.6		96.7		97.2		97.9		97.9	
B 8	①	31.5	30.5	31.5	30.5	31.1	29.8	31.1	29.7	31.5	29.6	31.3	29.6	31.5	29.8
	②	28.5	26	28.5	26	28.1	26.1	28.3	26.3	28.3	26.1	28.3	26	28.2	26
	③	23.5	22	23.5	22	24.8	21.9	24.8	21.9	24.8	21.9	24.8	22	24.8	21.9
	④	18	17	18	17	17	17	17.3	17.3	17.1	17.1	17.2	17.2	17.3	17.3
	⑤	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	15.9	15.9	16	16	16.1	16	16.1	16.1
	平均	23.6	22.4	23.6	22.4	23.5	22.3	23.5	22.2	23.5	22.1	23.5	22.2	23.6	22.2
	面積	415.0		415.0		410.6		409.6		409.1		409.5		411.3	
	指数	100.0		100.0		99.0		98.7		98.6		98.7		99.1	

ヒツパタゴ(Aタイプ)

切口記号		切口作成時		第1回調査		第2回調査		第3回調査		第4回調査		第5回調査		第6回調査	
		長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径	長径	短径
A 1	①	60.5	49	60.3	44.8	60.3	40.9	60.4	39.3	58.6	36.6	58.7	35.7	55	32.6
	②	43	39.5	43	39.5	42.4	38.8	43.1	40	41.9	39.3	41.9	39.3	41.8	37.1
	③	71	40.5	70.9	39.3	70.1	37.6	69.8	37.3	69.7	36.4	69.9	35.6	69.4	34.7
	④	58	45	55.8	42.3	55	39.8	55	37.7	55	36.5	54.6	35.7	52.9	33.5
	⑤	43.5	33	43	31.6	40.8	29.5	40.8	28.9	40.2	27.9	39.9	27.5	38.6	26.6
	平均	55.2	41.4	54.6	39.5	53.7	37.3	53.8	36.6	53.1	35.3	53.0	34.8	51.5	32.9
	面積	1793.9		1693.0		1573.8		1548.0		1472.5		1446.2		1331.1	
	指数	100.0		94.4		87.7		86.3		82.1		80.6		74.2	
A 2	①	58	42.5	55.6	35.9	53.4	35.8	52.4	35.8	52.6	35.9	51.1	36	46.1	29.4
	②	53	42	51.7	42	51.7	42	51.7	42	51.7	42	51.7	42	50.2	41.5
	③	61.5	40.5	61.4	39.5	61.5	38	61.1	37.8	60.4	38.1	60.6	37.4	60.4	38.6
	④	60	38.5	60	38.5	60	38.4	60	38.4	60	38.1	60	38.1	58.8	37.6
	⑤	57.5	34.5	57.5	34.5	57.5	34.5	57.5	34.2	57.5	34.2	57.5	34.2	57.8	34.5
	平均	58.0	39.6	57.2	38.1	56.8	37.7	56.5	37.6	56.4	37.7	56.2	37.5	54.7	36.3
	面積	1803.0		1711.1		1683.3		1670.6		1668.5		1655.6		1558.4	
	指数	100.0		94.9		93.4		92.7		92.5		91.8		86.4	
A 3	①	76	51.5	76	51.5	74.9	49.6	73.8	49.6	73.2	50.5	72.9	50.9	69.2	49.6
	②	68	42	68	40.6	67.8	40.6	67.5	40.6	67.8	41.9	67.5	41.5	69	41.1
	③	70	41	70	41	70.5	41.5	69.9	41.4	70	42	70.5	41.4	70.5	41.5
	④	65	43	65	37.9	64.2	38	63.8	38	65.1	39.3	65	39.1	65	38.7
	⑤	59	36.5	59	36	59	36.5	58.7	36.2	59	36.5	59.1	36.4	59.1	36.8
	平均	67.6	42.8	67.6	41.4	67.3	41.2	66.7	41.2	67.0	42.0	67.0	41.9	66.6	41.5
	面積	2271.2		2196.9		2178.1		2156.4		2211.8		2201.6		2170.4	
	指数	100.0		96.7		95.9		94.9		97.4		96.9		95.6	
A 4	①	60.5	50	60.5	49.3	60.5	47.3	60.4	47.3	60.4	45.7	60.2	44.3	60.2	40
	②	61	43	61	43	61.1	43	61.3	42.7	60.7	41.3	60.7	41.3	60.4	40.1
	③	55	38	55	38	53.8	34.1	53	33	49.5	29.6	48.5	27.5	44	25
	④	55	40	55	39.8	54.9	36	54.9	33.3	48.3	27.2	46.3	25.5	38.5	20.9
	⑤	82	40.5	82	40.3	82	37.8	82	37.1	82.3	35.6	82.3	35.5	80.8	33.9
	平均	62.7	42.3	62.7	42.1	62.5	39.6	62.3	38.7	60.2	35.9	59.6	34.8	56.8	32.0
	面積	2082.0		2071.2		1943.6		1892.3		1696.7		1629.1		1425.4	
	指数	100.0		99.5		93.4		90.9		81.5		78.2		68.5	
A 5	①	54.5	44	54.5	44	54.5	44.1	54.3	44.3	54.3	43.8	53.5	44	52.6	43.9
	②	50	44	50	44	50	44.1	49.1	44.1	49.7	44	49.8	44.1	49.8	42.7
	③	67.5	40.5	67.5	40.1	68	40.1	67.4	39.8	68.5	37.8	67.8	37.4	66.2	34
	④	65.5	36.5	65.5	33.5	64.6	30.6	63.2	28.2	61.7	23.9	61.4	22.1	58.3	20
	⑤	58	35.5	58	35.5	58	35.5	58	35.5	58.3	35.5	58.3	35.1	58	34.9
	平均	59.1	40.1	59.1	39.4	59.0	38.9	58.4	38.4	58.5	37.0	58.2	36.5	57.0	35.1
	面積	1860.4		1828.8		1801.3		1759.5		1699.1		1668.3		1570.0	
	指数	100.0		98.3		96.8		94.6		91.3		89.7		84.4	
A 6	①	62.5	44	62.5	43.5	62.6	43.3	62.6	43.2	62.6	43.2	62.4	43.3	63.5	42.3
	②	48	40	47.8	39.7	48	39.6	48	39.3	48.3	39.8	48.1	39.7	47.6	39.6
	③	76	41	76	40.7	76	40.6	75.7	40.6	75.7	41	75.9	40.6	75.9	40.6
	④	50.5	45.5	50.5	45.1	51	41.3	51	39.9	50.3	35.8	50.2	34.5	47.3	30.8
	⑤	57	36.5	57	35.5	57	35.1	57	35.1	56.2	34.6	55.9	34.3	56	33.7
	平均	58.8	41.4	58.8	40.9	58.9	40.0	58.9	39.6	58.6	38.9	58.5	38.5	58.1	37.4
	面積	1910.9		1886.6		1849.2		1830.6		1789.1		1767.1		1704.6	
	指数	100.0		98.7		96.8		95.8		93.6		92.5		89.2	
A 7	①	57	41.5	57	41.5	56.9	39.9	56.3	38.3	55.7	37.9	55.4	37.6	55.2	36.3
	②	48.5	40.5	47.3	40.5	47.3	40.2	46.4	39.9	41.9	36.3	40.3	35.2	32.4	27.3
	③	56	43	55.3	43	55.4	43.1	55.5	43	55.6	43.2	55.4	43	54.9	43.1
	④	47.5	38.5	47.5	38.1	47.5	37.2	47.5	37.2	47.5	35.9	47.5	36	47.4	35.5
	⑤	54	41.5	54	41.3	54	41.4	53.7	40.3	54	40.9	53.8	40.7	53.9	41
	平均	52.6	41.0	52.2	40.9	52.2	40.4	51.9	39.7	50.9	38.8	50.5	38.5	48.8	36.6
	面積	1692.9		1675.8		1654.5		1618.4		1553.1		1525.6		1402.5	
	指数	100.0		99.0		97.7		95.6		91.7		90.1		82.8	
A 8	①	70	43.5	69.3	43.2	66.6	38.9	68.4	37.2	65.6	32.5	64.4	30	56.4	25.9
	②	48.5	42	48.5	40.8	48.5	40.3	48.2	40.3	48.4	38.6	48.2	38.6	48	36.5
	③	38	37	38	36.8	38.4	36.9	38.1	36.3	38.5	36	38.4	36.1	37.9	36
	④	56.5	38	56.3	37.4	55.8	37.2	55.5	36.7	55.6	34.9	54.6	34.4	52.7	30.7
	⑤	52	33	52	32.9	50.5	33	50.5	32.9	50	33	50.2	33.2	50.2	33.2
	平均	53.0	38.7	52.8	38.2	52.0	37.3	52.1	36.7	51.6	35.0	51.2	34.5	49.0	32.5
	面積	1610.1		1584.7		1519.8		1501.3		1418.3		1383.9		1249.6	
	指数	100.0		98.4		94.4		93.2		88.1		86.0		77.6	

※長径、短径の塗りつぶし（灰色）は、計測不可のため前回調査時の数値を使用



上記のとおり、ジュズカケザクラAタイプの切口では、処置後2か月余り経過した後に実施した第1回経過調査で、A-1、A-2、A-3ではカルスの形成により、既に木質部面積の約20%が縮小していた。

ただし、A-2、A-3は、アルミ被覆により直射光が遮られ、湿潤状態が保たれたため、アリが営巣・産卵し、カルスや樹皮が被害を受けたり、カビが発生するなど、カルスの形成は進行せず、非常に醜い外観となった。

ジュズカケザクラBタイプの第1回調査では、B-2、B-3で切口外周に乳白色の固形物が形成されたが、これはカルス（癒合組織）と言えるものなのか疑問である。

第2回以降の調査では、アルミ被覆を施した切口では、アリの被害や乾燥によると思われるカルス？の縮小・消失により、不整形で見栄えの悪いカルスが目立った。

Bタイプの切口では、切口作成後の短期間に、わずかにカルスが形成されることはあっても、以降は進行せず、木質部を巻き込むような成長は期待できない。

また、前述のとおり、木質部の肥大成長を推測させるような計測結果が表れたこともあり、一部の木質部面積が不可解な推移をした。

ヒトツバタゴでは、速度は速くはないが、A-1とA-4で極めて良好にカルスの形成が進行し、他の処置箇所ではカルスの形成に大きな差異は見られなかった。

2 腐朽菌の侵入

切口の処置を行う最も大きな目的は、腐朽を引き起こす原因となる腐朽菌の侵入を防止することであるが、ジュズカケザクラではAタイプ、Bタイプともに「無処置＋アルミ箔」の箇所でアルミ箔の内側にカビの発生が見られ、今後、腐朽につながることも懸念される。

また、ジュズカケザクラBタイプの木工用ボンド塗布箇所でも、硬質の菌類が発生しており、これも腐朽につながる恐れがある。

3 処置後の経過

処置後の各切口の経過については、最後尾に添付した「記録写真」のとおりであるが、樹種、切口のタイプ、処置方法毎にその概要をまとめると次のとおりである。

(1) ジュズカケザクラ <Aタイプ>

ア A-1（トップジンMペーストを塗布）

光沢被膜で覆われているため、乾燥による木質部のひび割れ等は見られず、カルスの形成も極めて良好に進行したが、Bタイプに近い切口では形成が極めて鈍い箇所もあった。

被膜に覆われているためか、樹液の分泌はほとんど見られなかった。



Bタイプに近い切口ではカルスの形成はほとんど進行しない <ジュズカケザクラ:A-1-②>

(H28. 9. 26)



木質部を覆い尽くす勢いで形成されるカルス <ジュズカケザクラ:A-1-④>

(H28. 9. 26)

イ A-2 (トップジンMペーストを塗布+家庭用アルミ箔で覆う)

第1回調査では、カルの形成はA-1と同程度で顕著であったが、硬化しておらず軟弱な箇所も多く見られた。

また、すべての切口でアルミ箔の内側にアリが営巣し、樹皮の薄膜が剥がれて産卵している箇所もあった。

第2回調査では、カルスは褐変・硬化したが、多くの切口でアリが営巣しており、食害と思われる痕跡も見られた。

第3回以降の調査では、カルの形成は進行せず、当初に形成されたカルスも劣化やアリの食害等により醜い外観となった。



カルの形成とアリの営巣状況

〈ジュズカケザクラ:A-2-④〉

(H26. 6. 23)

アリの食害?、カルスに細かな皺(ひだ)

〈ジュズカケザクラ:A-2-④〉

(H28. 6. 6)

ウ A-3 (何も塗布せず、家庭用アルミ箔で覆う)

第1回調査におけるカルの形成やアリの営巣等の状況は、A-2と同様であったが、樹液の分泌が著しく、カルスの内側にゼリー状に充満していた。

第2回調査以降は、樹液は徐々に消失したが、湿潤状態が保持されているため、カビの発生やアリの食害により醜い外観となり、カルの形成もほとんど進行しなかった。

カルの形成と樹液の分泌状況

〈ジュズカケザクラ:A-3-⑤〉

(H26. 6. 23)



エ A-4 (キニヌールを塗布)

第1回調査では、一部で樹液が隆起・硬化していたが、第2回調査では消失し、木質部の表面は乾燥し、ひび割れが発生した。

カルの形成は、早くはないが木質部外周の隙間を埋めるように順調に進行した。

カルの形成状況

〈ジュズカケザクラ:A-4-②〉

(H28. 6. 6)



オ A-5 (木工用ボンドを塗布)

木質部の表面はボンドの被膜で覆われ、被膜の下で樹液が隆起・硬化したが、第2回調査ではほぼ消失、以後はほぼ良好に木質部外周の隙間を埋めるように奥からカルスの形成が進行した。

Bタイプに近い切口ではカルスの形成は進行しなかった。

ボンドの被膜の下で樹液が隆起・硬化

〈ジュズカケザクラ:A-5-③〉

(H26. 6. 24)



カ A-6 (野外用墨汁を塗布)

当初、一部の切口では樹液が隆起・硬化したが、樹液の分泌が少ない切口ではカルスの形成が進行した。

第2回調査では樹液はほぼ消失し、木質部表面は乾燥してひび割れが生じたが、以後、木質部外周の隙間を埋めるようにカルスの形成は順調に進行した。

カルスの形成状況

〈ジュズカケザクラ:A-6-①〉

(H28. 6. 7)



キ A-7 (ペンキ (スプレー) を吹付)

第1回調査では木質部外周に樹液が隆起・硬化していたが、第2回調査ではほとんど消失、ペンキの被膜も乾燥し木質部表面にはひび割れが生じた。

木質部外周の隙間を埋めるようにカルスの形成は進行したが、不整形な形状のカルスが目立った。

隣接する枝の太さや位置関係など切口周囲の条件により、栄養分や水分の供給に偏りが生じ、カルスの形成にも影響したものと思われる。



不整形なカルス〈ジュズカケザクラ:A-7-③〉

(H28. 9. 26)



不整形なカルス〈ジュズカケザクラ:A-7-⑤〉

(H27. 6. 8)

ク A-8 (無処置)

一部で樹液が隆起・硬化したが、他の処置箇所と同様、第2回調査ではほぼ消失し、以降は、Bタイプに近い切口を除く4か所でA-4 (キニヌールを塗布) やA-6 (野外用墨汁を塗布) に劣らないほど良好にカルスの形成は進行した。

(2) ジュズカケザクラ <Bタイプ>

ア B-1 (トップジンMペーストを塗布)

光沢被膜で覆われているため、乾燥による木質部のひび割れ等は見られず、第1回調査時に既にわずかなカルの隆起が見られた。

しかし、その後、カルの形成は進行せず、乾燥・収縮して木質部や樹皮との間に隙間が生じた切口もあった。

木質部の面積が微増したが、これはカルの収縮や木質部の肥大によると思われる。



木質部外周のわずかなカルの隆起

<ジュズカケザクラ:B-1-②>

(H26. 6. 23)



カルスは成長せず、乾燥・収縮

<ジュズカケザクラ:B-1-②>

(H28. 9. 26)

イ B-2 (トップジンMペーストを塗布+家庭用アルミ箔で覆う)

第1回調査時には、すべての切口でアルミ被覆の内側にアリが営巣していたが、カルスらしき乳白色の隆起が形成され、内側には樹液が充満した。

その後、隆起は黒褐色に変色したが、成長することなくアリの食害や乾燥により縮小・変形・欠損するなど見栄えの悪い外観になった。



カルス?の形成と樹液の分泌状況

<ジュズカケザクラ:B-2-③>

(H26. 6. 23)



アリによるカルの食害状況

<ジュズカケザクラ:B-2-②>

(H26. 9. 30)

ウ B-3 (何も塗布せず、家庭用アルミ箔で覆う)

B-2と同様、カルスらしき隆起の形成は顕著で、カルの内側には樹液が充満した。

樹液はやがて乾燥・消失したが、カルの形成は進行せず、逆にアリによる食害や乾燥によりカルスは縮小・消失し、カビも発生して醜い外観となった。

エ B-4 (キニヌールを塗布)

一部に樹液が吐出し、やがて乾燥・消失したが、木質部表面は乾燥してひび割れができた。

木質部外周には隙間ができ、カルス形成の兆しは見られなかった。



切口の状況

〈ジュズカケザクラ:B-4-②〉

(H28. 9. 26)

オ B-5 (木工用ボンドを塗布)

当初は、ボンドの被膜の下に樹液が充満したが、第2回調査以降、樹液は乾固し、徐々に被膜も破れて木質部の外周に隙間が生じた。

以後、カルス形成の兆しは見られなかった。

1か所で、硬質の菌類が発生し、腐朽の進行が懸念される。

カ B-6 (野外用墨汁を塗布)

当初は、樹液が隆起・硬化したが、第2回調査時にはほとんど消失し、木質部表面は乾燥、ひび割れが生じ、外周には隙間が発生した。

隙間の奥にごくわずかにカルスの形成が見られた箇所もあったが進行せず、全体的にはB-4 (キニヌールを塗布)と同様の外観であった。

キ B-7 (ペンキ (スプレー) を吹付)

ペンキの被膜は長持ちせず、B-6と同様に推移した。



樹液の分泌状況

〈ジュズカケザクラ:B-7-④〉

(H26. 6. 24)

樹液は乾燥・消失、木質部外周には隙間

〈ジュズカケザクラ:B-7-④〉

(H27. 6. 10)

ク B-8 (無処置)

当初の樹液の分泌は、B-6、B-7に比べやや少なかったが、以降は同様に推移し、木質部は乾燥して、ひび割れができ、外周には隙間が生じた。

(3) ヒトツバタゴ <Aタイプ>

ア A-1 (トップジンMペーストを塗布)

表面は被膜に覆われていたが、処置後2年後位からわずかなひび割れが見られるようになった。

被膜は徐々に黒く変色したが、カルスの形成は極めて良好に進行した。

イ A-2 (トップジンMペーストを塗布+家庭用アルミ箔で覆う)

すべての切口でアルミ被覆の内側にアリが営巣、一部ではカルスの形成が良好に進行した箇所もあったが、ほとんどの切口でアリによる営巣・産卵、樹皮やカルスの食害により極めて汚い状況が続いた。



アリの営巣と、樹皮やカルスの食害状況

〈ヒトツバタゴ:A-2-④〉

(H26. 6. 25)

ウ A-3 (何も塗布せず、家庭用アルミ箔で覆う)

A-2と同様、すべての切口でアリが営巣し、樹皮やカルスを食害するため、カルスの形成は不健全で、木質部外周に隙間ができるなど外観は良くない。

エ A-4 (キニヌールを塗布)

木質部の表面は乾燥してひび割れが生じた。

カルス形成のスピードは速くはないが、極めて良好に進行した。

オ A-5 (木工用ボンドを塗布)

第1回調査時にはボンドの被膜の内側にまだらに黒カビが発生していたが、第2回調査以降は被膜全体が黒変し、木質部と樹皮との間にできた隙間を埋めるようにカルスの形成が進行した。



木質部外周の隙間とカルス形成の状況

〈ヒトツバタゴ:A-5-②〉

(H27. 6. 4)

カ A-6 (野外用墨汁を塗布)

木質部の表面は乾燥してひび割れが生じ、外周にできた隙間を埋めるようにカルスの形成が進行したが、Bタイプに近い切口では、隙間を埋めるまでは至っていない。

キ A-7 (ペンキ(スプレー)を吹付)

A-6と同様、表面は乾燥してひび割れが生じ、隙間を埋めるようにカルスが形成されたが、その進捗は箇所によって様々であった。

ク A-8 (無処置)

A-6、A-7と同様で、木質部の表面は乾燥によるひび割れが見られたが、5か所のうち3か所でかなり良好にカルスの形成が進行した。



条件の良い切口では、無処置でもカルスは良好に形成される。

〈ヒトツバタゴ:A-8-①〉

(H28. 6. 7)

4 処置方法（使用資材）の評価

剪定によって生じる切口については、樹種の特性和剪定の時期、切口の大きさなどにより、その後の推移は大きく異なる。

今回調査した2樹種についても、成長期に実施したため、ジュズカケザクラでは樹液の分泌が著しく、ヒトツバタゴではほとんど分泌は見られなかった。

また、切口の形状や、周囲の状況（切口に隣接する枝の太さ、位置関係など）は千差万別で、A、Bのタイプの区分が曖昧な切口もあり、同じ処置を施した切口でも、わずかな条件の違いにより、処置後の推移が大きく異なる場合もあった。

処置後の推移は、処置方法の違いよりもむしろ諸条件の違いが大きく影響すると言っても過言ではない。

こうしたことから、各処置の効果を一概に評価することは難しいが、各処置の平均的な事例を踏まえて、使用した資材毎に、処置の作業効率や処置後の推移について感じたことをまとめると、次のとおりである。

（1）保護剤（癒合剤）

ア. トップジンMペースト

- ・チューブから直接塗布できて使いやすいが、切口の角度によっては竹べら等で均一に塗り広げる必要がある。
- ・切口が被膜で覆われるため、乾燥による木質部のひび割れは見られず、樹液の分泌が多い樹種でも、他の処置に比べ樹液の分泌は抑制される。
- ・カルスの形成は極めて良好に進行する。（Bタイプの切口では初期の形成は見られるが、継続しない。）

<総括>

- ・殺菌保護皮膜により雑菌侵入の防止効果が期待でき、カルスの形成も促進されることから、塗布の効果は極めて大きい。

イ. キニヌール

- ・容器の先端に塗布用のハケがついており、容器を押して適量を吐出してハケで塗り広げると、むらなく均一に塗布でき、作業効率は非常に良い。
- ・化学合成の殺菌剤を含まず、自然の摂理を利用した環境にやさしい保護剤である。
- ・樹種によっては、樹液が分泌し、隆起・硬化するが、やがて消失する。
- ・木質部は乾燥してひび割れが生じるが、カルスの形成は良好に進行する。（Bタイプの切口では、カルスの形成は見られない。）

<総括>

- ・殺菌剤は含まれていないが、主成分の煤煙には菌の増殖、繁殖の防止効果があるとされ、カルス形成も良好に進行することから塗布の効果は大きい。

（2）代用品

ア. 木工用ボンド

- ・全面にむらなく塗布するためには、竹べら等で塗り広げる必要がある。
- ・ボンドの被膜で覆われるが、樹種によっては被膜の内側に樹液が隆起・硬化したり、黒カビが発生する。
- ・やがて樹液は消失し、木質部外周には大きな隙間ができるが、隙間の奥からカルスが形成される。（Bタイプの切口では、カルスの形成は見られない。）

<総括>

- ・被膜による雑菌侵入の防止効果は期待できるが、カルスの形成は市販の保護剤に比べるとやや劣り、カルスの形成を促進する効果はほとんど期待できない。

イ. 野外用墨汁

- ・墨汁を予め市販のスプレー容器に詰めておくと、切口に直接吹付ける方法で処置できるので、作業効率は非常に良い。
- ・樹種によっては樹液が分泌し、隆起・硬化するが、やがて消失し、木質部の表面は乾燥してひび割れが生じる。
- ・木質部外周には大きな隙間ができるが、隙間の奥からカルスが順調に形成される。
(Bタイプの切口では、カルスの形成は見られない。)

<総括>

- ・塗布後の外観は、キニヌールに似るが、雑菌の増殖防止等の効果は未確認である。
- ・カルス形成の速度も無処置と同程度で、カルス形成の促進効果はほとんど期待できない。

ウ. ペンキ (スプレー)

- ・切口に直接吹付ける方法で処置できるので、作業効率は良い。
- ・樹種によっては樹液が分泌し、隆起・硬化するが、やがて消失する。
- ・ペンキの被膜は長持ちせず、木質部の表面は乾燥してひび割れが生じる。
- ・木質部外周の隙間を埋めるように、隙間の奥から徐々にカルスが形成されるが、なぜかカルスの形状は不整形なものが多い。
(Bタイプの切口では、カルスの形成は見られない。)

<総括>

- ・スプレータイプのペンキでは被膜が長持ちしないため、雑菌侵入の防止効果は期待できず、他の代用品と同様、カルス形成の促進効果も期待できない。
- ・ペンキで処置するのであれば、刷毛で厚塗りする必要がある。

エ. 家庭用アルミ箔

- ・調査ではアルミ箔を麻紐で縛る方法で切口を被覆したが、作業は手間がかかり、処置後も破損(カラスのいたずら?)しやすいので、点検・補修が必要である。
- ・直射光を遮り、乾燥を防ぐことにより、カルスの形成はかなり促進されるが、アリが営巣し、カルスや樹皮を食害するため、カルスは縮小・変形して不整形になるなど見栄えの悪い外観になる。
- ・樹種によっては、樹液が分泌し、隆起したカルスの内側にゼリー状に充満する。
- ・アルミ被覆の内側は湿潤状態が保たれるため、カビが発生しやすい。
- ・Bタイプの切口では、当初、乳白色で軟弱な隆起の形成が顕著であるが、以降の順調な形成は期待できない。
- ・切口を作らずアルミ箔でジュズカケザクラの枝を被覆したところ(3か所)、全ての箇所でもアリが営巣・産卵した。アルミ被覆内はアリの生育に適した環境(遮光、湿潤、保温など)となるため侵入するものと思われる。

<総括>

- ・カルスの形成を促進する効果はあるが、アリの加害による悪影響は重大であり、アルミ箔の取付方法を工夫するなど、アリの侵入・営巣を防止するための対策が必要である。

各処置方法の評価一覧(調査者の主観による)

処置方法 (使用資材)		作業性		処置後の外観		癒合促進		その他	
保護剤 (癒合剤)	トップジンM ペースト	○	チューブから直接塗布でき、携行性も良い。	○	塗布直後は黄色が目立つが、乾燥して無色透明になる。	◎	癒合を促進する効果は顕著である。	◎	被膜による雑菌侵入防止効果が期待できる。
	キニヌール	◎	容器先端のハケで塗布でき、小径の切口では作業効率は非常に良い。	○	塗布後の濃黒色は目立つが、徐々に淡くなる。	◎	癒合を促進する効果は顕著である。	○	木質部表面は乾燥し、ヒビ割れが発生する。
代用品	木工用ボンド	○	むらなく均一に塗布するためには、竹べら等で塗り広げる必要がある。	○	塗布直後は白色が目立つが、乾燥して無色透明になる。	△	癒合促進の効果は期待できない。	◎	表面は被膜ができ、雑菌侵入防止効果が期待できる。
	野外用墨汁	◎	スプレー容器に詰めておく作業効率は非常に良い。	○	光沢のない淡黒色で目立たない。	△	癒合促進の効果は期待できない。	△	墨汁は切口に吸収され、被膜はできず、乾燥・ヒビ割れが発生する。
	ペンキ(スプレー)	◎	作業効率は非常に良い。	○	塗布直後はスプレーの色が目立つが、程なく目立たなくなる。	△	癒合促進の効果は期待できない。	△	スプレーの被膜は長持ちせず、乾燥・ヒビ割れが発生する。
	家庭用アルミ箔	×	アルミ箔を適当な大きさに切って、麻紐などで巻く作業は手間がかかる。	×	極めてよく目立ち、ガラスにいたずらされやすい。	◎	直射光を遮り、乾燥を防ぐことで、カサの形成はかなり促進される。	×	アリが侵入し、営巣・産卵、食害などにより美観を損ねる。
無処置		◎	作業を要しない。	◎	目立たない。	△	条件が良ければ代用品による処置と変わらない。	×	木質部表面は乾燥し、ヒビ割れが発生、雑菌の侵入が懸念される。

※この評価は、当該調査における調査者の主観であり、樹種や切口の形状、隣接する枝の太さなどの条件の違いにより異なる結果となることも想定される。

5 考察

本調査は、剪定を嫌うとされるサクラなどを対象とし、さらに成長期に剪定を行うなど、敢えて悪条件のもとで、保護剤や代用品による処置の効果を検証した。

調査では、成長期のサクラは樹液の分泌が旺盛なため、この時期に剪定をすると樹液が大量に吐出することを実感することができた。

文献では、成長期の剪定は、傷口に樹液が分泌され腐朽菌の侵入を助長するとの記載もあるが、分泌された樹液が隆起・固化して作られる被膜は腐朽菌の侵入を阻止する自己防衛になっているのではないかとも思われる。

いずれにしても、樹液の分泌による負担は大きく、樹木の衰弱につながることも考えられるため、成長期の剪定は避けるべきであることは間違いない。

調査の結果は、上記「4 処置方法（使用資材）の評価」のとおりであった。

各切口の条件の違いにより、処置後の推移は異なるため、単純な対比はできないが、市販されている保護剤はそれなりの効果が期待できることが判明した。

効果は、単にカルスの形成による巻き込みの促進だけでなく、カルスの形状など切口全体の見た目の美しさなどにも現れた。

調査期間が限られているため、腐朽菌の侵入を防止する効果の有無について十分な検証ができなかったが、一部の切口に発生したカビやキノコなどの菌類が腐朽に進行するかどうか、今後も観察を続けたいと思う。

いずれにしても、早期の巻き込みは、新たな腐朽菌の侵入防止に効果があることは明白であり、巻き込みの促進効果が期待できる保護剤による処置は積極的に行うべきである。

また、Bタイプの切口では、巻き込みにより切口が塞がれることは期待できないため、殺菌剤の塗布や、防水被膜の作成により腐朽菌の侵入を防止する必要がある。

なお、本調査で実施した処置による効果が期待できる期間は限定的であり、初期の効果を期待して行う処置と考えた方が良さそうである。

IV 参考（記録写真）

※別添のとおり

ジュズカケザクラ <Aタイプ> A-1～A-8

ジュズカケザクラ <Bタイプ> B-1～B-8

ヒトツバタゴ <Aタイプ> A-1～A-8

ジュズカケザクラ<Aタイプ>

枝番

③

A-1: トップジンMペースト塗布

H26.4.7

第1回経過調査

H26.6.24

第2回経過調査

H26.10.1

第3回経過調査

H27.6.10

第4回経過調査

H27.9.30

第5回経過調査

H28.6.6

第6回経過調査

H28.9.26

枝番

④

A-2: トップジンMペースト塗布+アルミ箔

H26.4.7

第1回経過調査

H26.6.23

第2回経過調査

H26.9.29

第3回経過調査

H27.6.8

第4回経過調査

H27.9.28

第5回経過調査

H28.6.6

第6回経過調査

H28.9.26

枝番

②

A-3: 無処置+アルミ箔

H26.4.8

第1回経過調査

H26.6.24

第2回経過調査

H26.9.30

第3回経過調査

H27.6.10

第4回経過調査

H27.9.30

第5回経過調査

H28.6.7

第6回経過調査

H28.9.26

枝番

④

A-4: キニヌール塗布

H26.4.8

第1回経過調査

H26.6.23

第2回経過調査

H26.9.30

第3回経過調査

H27.6.8

第4回経過調査

H27.9.28

第5回経過調査

H28.6.6

第6回経過調査

H28.9.26

ジュズカケザクラ<Aタイプ>

A-5: 木工用ボンド塗布		第1回経過調査	第2回経過調査	第3回経過調査	第4回経過調査	第5回経過調査	第6回経過調査
枝番 ②	H26.4.9 	H26.6.23 	H26.9.29 	H27.6.8 	H27.9.28 	H28.6.6 	H28.9.26
A-6: 野外用墨汁吹付		H26.6.24 	H26.9.30 	H27.6.10 	H27.9.30 	H28.6.7 	H28.9.26
A-7: ペンキスプレー吹付		H26.6.24 	H26.9.30 	H27.6.10 	H27.9.30 	H28.6.7 	H28.9.26
A-8: 無処置		H26.6.23 	H26.9.30 	H27.6.8 	H27.9.28 	H28.6.6 	H28.9.26

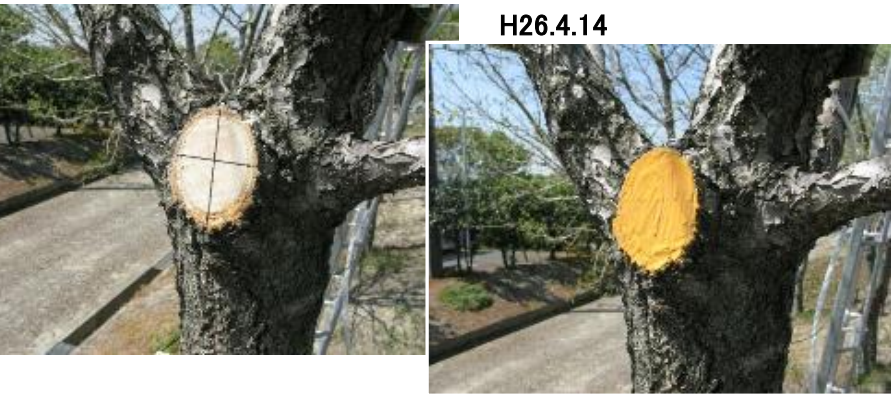
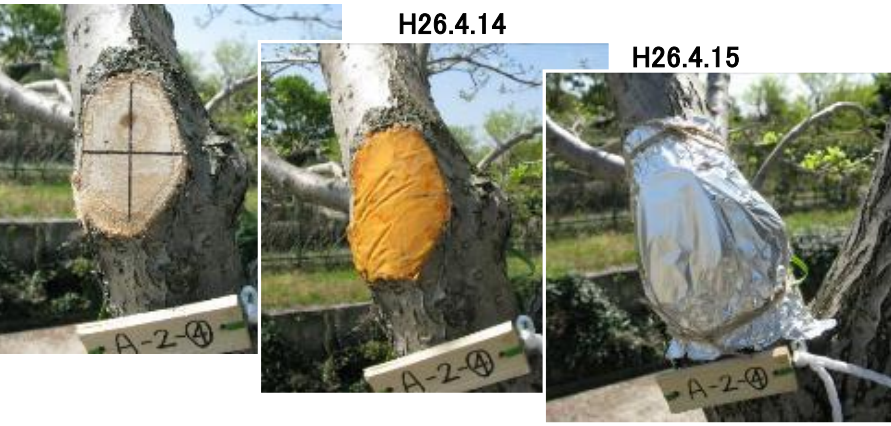
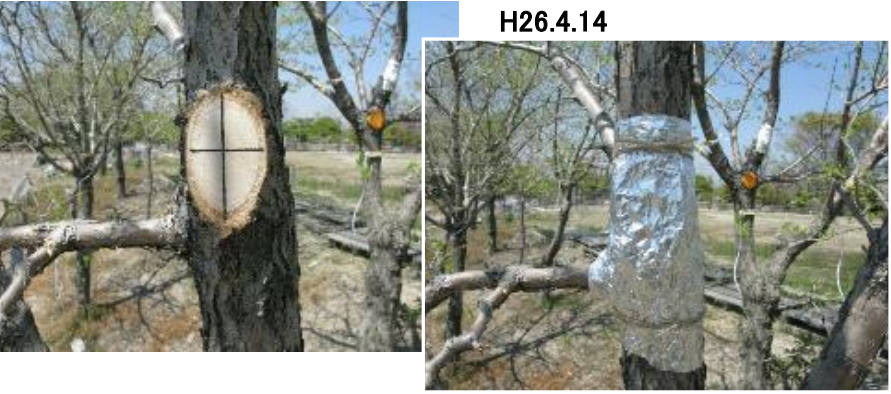
ジュズカケザクラ<Bタイプ>

B-1:トップジンMペースト塗布		第1回経過調査	第2回経過調査	第3回経過調査	第4回経過調査	第5回経過調査	第6回経過調査
枝番							
②	H26.4.7 	H26.6.23 	H26.9.29 	H27.6.8 	H27.9.28 	H28.6.6 	H28.9.26 
B-2:トップジンMペースト塗布+アルミ箔		第1回経過調査	第2回経過調査	第3回経過調査	第4回経過調査	第5回経過調査	第6回経過調査
④	H26.6.23 	H26.6.23 	H26.9.29 	H27.6.8 	H27.9.28 	H28.6.6 	H28.9.26 
B-3:無処置+アルミ箔		第1回経過調査	第2回経過調査	第3回経過調査	第4回経過調査	第5回経過調査	第6回経過調査
③	H26.4.8 	H26.6.24 	H26.9.30 	H27.6.8 	H27.9.28 	H28.6.6 	H28.9.26 
B-4:キニヌール塗布		第1回経過調査	第2回経過調査	第3回経過調査	第4回経過調査	第5回経過調査	第6回経過調査
③	H26.4.8 	H26.6.24 	H26.9.30 	H27.6.10 	H27.9.30 	H28.6.7 	H28.9.26 

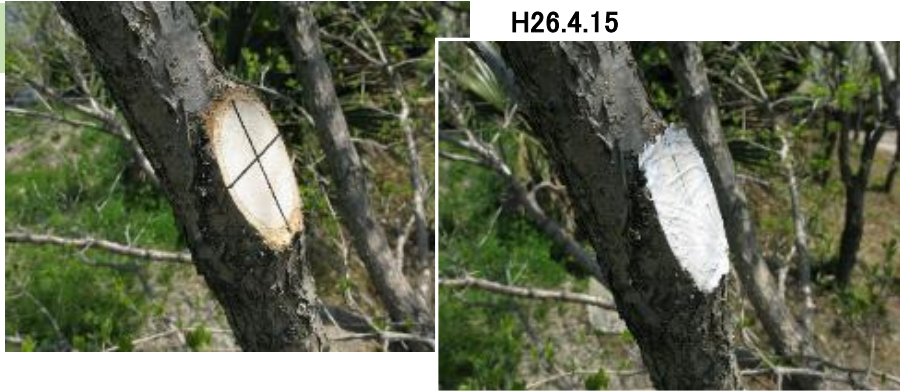
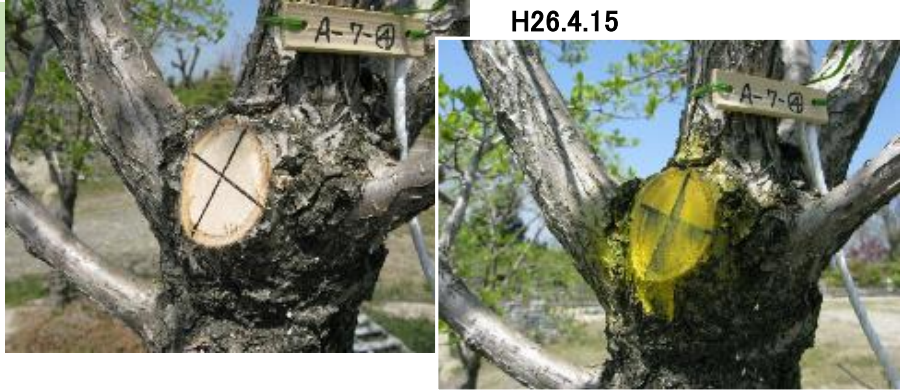
ジュズカケザクラ<Bタイプ>

B-5: 木工用ボンド塗布		第1回経過調査	第2回経過調査	第3回経過調査	第4回経過調査	第5回経過調査	第6回経過調査
枝番							
③	H26.4.9	H26.6.24	H26.9.30	H27.6.10	H27.9.28	H28.6.6	H28.9.26
							
B-6: 野外用墨汁吹付							
②	H26.4.9	H26.6.23	H26.9.30	H27.6.8	H27.9.30	H28.6.6	H28.9.26
							
B-7: ペンキスプレー吹付							
④	H26.4.9	H26.6.24	H26.9.30	H27.6.10	H27.9.28	H28.6.6	H28.9.26
							
B-8: 無処置							
②	H26.4.8	H26.6.24	H26.10.1	H27.6.10	H27.9.30	H28.6.6	H28.9.26
							

ヒツパタゴ<Aタイプ>

枝番	A-1:トップジンMペースト塗布	第1回経過調査	第2回経過調査	第3回経過調査	第4回経過調査	第5回経過調査	第6回経過調査
①	 H26.4.14	 H26.6.25	 H26.10.7	 H27.6.4	 H27.9.30	 H28.6.7	 H28.9.27
④	 H26.4.14 H26.4.15	 H26.6.25	 H26.10.7	 H27.6.4	 H27.9.30	 H28.6.7	 H28.9.27
⑤	 H26.4.14	 H26.6.25	 H26.10.7	 H27.6.4	 H27.9.30	 H28.6.7	 H28.9.27
④	 H26.4.14	 H26.6.24	 H26.10.7	 H27.6.4	 H27.9.30	 H28.6.7	 H28.9.27

ヒトツバタゴ<Aタイプ>

A-5: 木工用ボンド塗布		第1回経過調査	第2回経過調査	第3回経過調査	第4回経過調査	第5回経過調査	第6回経過調査
枝番							
③	H26.4.15	H26.6.25	H26.10.7	H27.6.4	H27.10.1	H28.6.8	H28.9.27
							
A-6: 野外用墨汁吹付							
⑤	H26.4.14	H26.6.25	H26.10.7	H27.6.4	H27.9.30	H28.6.8	H28.9.27
							
A-7: ペンキスプレー吹付							
④	H26.4.15	H26.6.25	H26.10.7	H27.6.4	H27.9.30	H28.6.7	H28.9.27
							
A-8: 無処置							
②		H26.6.25	H26.10.7	H27.6.4	H27.9.30	H28.6.7	H28.9.27
							

植木センター利用状況

(1) 入場者数

(人)

年 度		昭和 62年度	昭和 63年度	平成 元年度	平成 2 年度	平成 3 年度	平成 4 年度	平成 5 年度	平成 6 年度
総入場者数		5,436	5,076	5,013	6,105	6,589	6,114	6,140	6,652
内 訳	見 学 者	3,157	2,972	2,750	3,755	4,341	3,732	3,873	4,086
	研 修	2,096	1,876	2,061	2,108	2,060	2,178	2,081	2,381
	相 談	183	228	202	242	188	204	186	185
年 度		平成 7 年度	平成 8 年度	平成 9 年度	平成 10年度	平成 11年度	平成 12年度	平成 13年度	平成 14年度
総入場者数		6,485	7,158	7,730	7,472	8,116	12,650	12,751	12,503
内 訳	見 学 者	3,375	4,111	4,677	4,316	4,661	8,409	8,638	8,901
	研 修	2,938	2,895	2,862	3,029	3,256	3,995	3,845	3,356
	相 談	172	152	191	127	199	246	268	246
年 度		平成 15年度	平成 16年度	平成 17年度	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度
総入場者数		14,115	14,640	14,005	16,503	19,418	19,050	19,214	21,238
内 訳	見 学 者	10,093	10,982	10,564	13,837	16,804	16,797	16,672	19,000
	研 修	3,703	3,428	3,226	2,483	2,444	2,014	2,274	1,998
	相 談	319	230	215	183	170	239	268	240
年 度		平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度			
総入場者数		21,500	22,400	25,900	27,000	33,000			
内 訳	見 学 者	19,229	20,377	23,610	24,768	30,855			
	研 修	2,044	1,781	2,064	1,993	1,922			
	相 談	227	242	226	239	223			

(2) 研修受講者数

(人)

年 度		昭和 62年度	昭和 63年度	平成 元年度	平成 2 年度	平成 3 年度	平成 4 年度	平成 5 年度	平成 6 年度
研修受講者数		2,096	1,876	2,061	2,108	2,060	2,178	2,081	2,381
内 訳	基 礎 講 座	678	736	665	507	368	303	365	515
	実 務 講 座	1,036	771	742	1,080	1,206	1,399	1,186	1,324
	資格取得講座	235	134	410	316	420	414	468	504
	一 般 講 座	147	235	244	205	66	62	62	38
年 度		平成 7 年度	平成 8 年度	平成 9 年度	平成 10年度	平成 11年度	平成 12年度	平成 13年度	平成 14年度
研修受講者数		2,938	2,895	2,862	3,029	3,256	3,995	3,845	3,356
内 訳	基 礎 講 座	558	532	540	552	493	525	499	502
	実 務 講 座	1,788	1,746	1,472	1,755	1,951	2,158	2,188	2,029
	資格取得講座	533	547	643	585	698	605	550	371
	一 般 講 座	59	70	207	137	114	707	608	454
年 度		平成 15年度	平成 16年度	平成 17年度	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度
研修受講者数		3,703	3,428	3,226	2,483	2,444	2,014	2,274	1,998
内 訳	基 礎 講 座	535	413	423	534	506	507	522	496
	実 務 講 座	2,375	2,456	2,255	855	1,176	928	947	827
	資格取得講座	269	262	209	210	187	162	232	262
	一 般 講 座	524	297	339	884	575	417	573	413
年 度		平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度			
研修受講者数		2,044	1,781	2,064	1,993	1,922			
内 訳	基 礎 講 座	531	495	500	425	394			
	実 務 講 座	774	722	867	804	805			
	資格取得講座	289	210	223	226	193			
	一 般 講 座	450	354	474	538	530			