



NPO 法人 日本ビオトープ協会 (2025.8.01) ビオトープアドバイザー用 ・ 技術メモ No.18

「明治神宮外苑再開発における林試 A 法による 90 本の無剪定根回しと
モニタリング事例の詳細」その 1

NPO 法人日本ビオトープ協会
技術委員長 直木 哲

I. はじめに

2024 年 11 月 16～17 日に第 29 回日本樹木医学会の定期総会、特別講演会、研究発表会が東京大学弥生キャンパスで開催され、現地検討会が 18 日に新宿御苑、都立明治公園、明治神宮外苑で開催された。筆者とイビデングリーンテック(株)中島優、長井健太の 3 名で「明治神宮外苑再開発における林試 A 法による 90 本の無剪定根回しとモニタリング事例」としてポスター発表を行った。運よく優秀ポスター賞を受賞することができた。ポスター発表内容は学会誌樹木医学研究に速報版として、7 月 31 日に 2 ページで掲載される予定である。無剪定根回しとその後のモニタリングを行っていく中で、発根状況など多くの疑問が湧いてきたが、実際の樹木を途中で掘って調べるわけにはいかないため、藤造園建設株式会社木更津農場で同様な根回しを行い、疑問の解明を行った。速報版は神宮外苑の現場報告に絞って発表しているため、圃場における実験内容は未記載である。今回は圃場実験内容を含めた報告を技術メモとして 2 回に分けて行う。主にこの報告書は NPO 法人樹木生態研究会の会報用に作成したものであるが、重複している会員は少ないため、技術メモとしても記すこととした。

なぜ無剪定で行ったかであるが、堀先生 (NPO 樹木生態研究会最高顧問) は常々十分に根回しを行った樹木に対しては、枯枝や衰退枝の切除等の軽い剪定しか必要がないといわれている。耳では聞いてはいても実際に自分自身で数多くの樹木を根回しできるチャンスはめったにない。今回はまれにめぐってきた機会であり、完全無剪定で根回しを行う方針を決めて、事業主、設計事務所、現場施工の理解を得て実施したものである。

II. 調査内容

1. 調査対象樹木

施工場所は明治神宮外苑内の建国記念文庫、第二球場エリアである。根回し期間は 2023 年 2～5 月にかけて落葉樹から常緑樹の順に適期に行った。その後のモニタリングは移植が始まる前の 2024 年 8 月まで行った。根回し工法は林試 A 法である。

表 1 に樹種と数量を記載した。樹木は 20 種類で落葉樹 6 種類、常緑樹 14 種類である。最も多いのはヒトツバタゴで 14 本である。ヒトツバタゴは幕末 (1860 年代) に現在の明

治神宮外苑テニスコート付近の六道辻に六道木（ナンジャモンジャノの木）と呼ばれた第1世代があり、現在絵画館前に第3世代が植えられている。神宮外苑に縁の深い樹で、数多く苑内に見られる。建国記念文庫の最も大きいヒトツバタゴは根回し時で樹高12m、目通り1.87m、葉張り10mと第3世代よりはるかに大きく、第2世代の可能性があるのでないかと推測している。



図-1 2024年10月14日

無剪定根回し約1年半後の建国記念文庫の森

表-1 樹種と数量

番号	樹種	建国記念	第二球場	合計
1	ヒトツバタゴ	13	1	14
2	シイノキ	8	6	14
3	ケヤキ	5	1	6
4	シラカシ	5	0	5
5	トウカエデ	4	0	4
6	フウ	4	0	4
7	エノキ	2	0	2
8	クスノキ	2	0	2
9	クヌギ	1	0	1
10	タブノキ	1	0	1
11	クロマツ	1	0	1
12	サンゴジュ	1	2	3
13	ウバメガシ	1	1	2
14	モクセイ	0	13	13
15	マテバシイ	0	6	6
16	ヤマモモ	0	6	6
17	ツバキ	0	2	2
18	カラタネオガタマ	0	2	2
19	モッコク	0	1	1
20	イヌツゲ	0	1	1
合計		48	42	90

落葉樹 6種類
常緑樹 14種類

表-2 樹高別数量表

樹高	建国記念	第二球場	合計
2.5~5m未満	3	20	23
5~10m未満	14	18	32
10~15m未満	12	4	16
15~20m未満	12	0	12
20m以上	7	0	7
合計	48	42	90

表-3 目通り別数量表

目通り	建国記念	第二球場	合計
50cm未満	10	6	16
50~100cm未満	6	11	17
100~150cm未満	11	19	30
150~200cm未満	12	3	15
200cm以上	9	3	12
合計	48	42	90

表-4 環状剥皮別数量表

環状剥皮本数	建国記念	第二球場	合計
0~5本未満	7	15	22
5~10本未満	17	20	37
10~15本未満	17	6	23
15~20本未満	7	1	8
合計	48	42	90

表2に樹高別数量表を記したが、90本中10m以上の樹が35本(39%)あり、20m以上の大径木も7本ある。表3は目通り別数量表であるが、目通り1m以上が57本(63%)、2m以上の樹も12本ある。表4は環状剥皮を行った数量表である。5~10本未満が37本(41%)と最も多いが、10~20本未満も31本(34%)あり、無剪定で90本すべてに行い、

その効果の実態と検証を行いたいと考えたからである。

2. 林試 A 法とその詳細

根回しの施工方法は林試 A 法を採用した。林試移植法開発のいきさつは樹木生態研究会ホームページの堀先生の部屋「林試移植法の思い出」に詳しく記されている。技法考案者は旧農林省林業試験場の植村誠次博士で林試 A 法は、環状剥皮、畔シートとバーク堆肥を組み合わせることで新しい細根の発生を促し、活着率を上げる手法で根回し後乾燥防止のため稲わらでマルチングを行った。

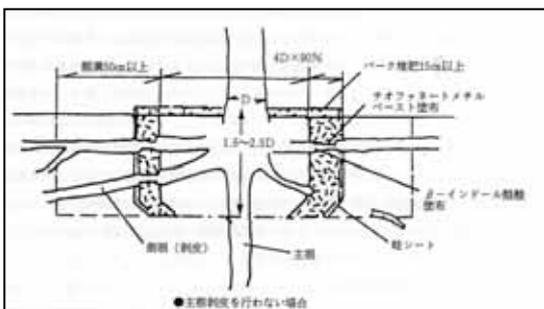


図 - 3 林試移植法 (A 法) の根回し方法

2-1. 根回し寸法の取り方

現場作業では $4D \times 90\%$ を職人がコンベックスで測ることはしない。樹木の掘り取りの際に行うひもを使ったやり方で実施することが多い。

(図 - 4、5)



図 - 2 2025 年 4 月 24 日 (撮影直木)
第 3 世代のヒトツバタゴ (絵画館前)



図 - 4 根回し位置の現場での表示

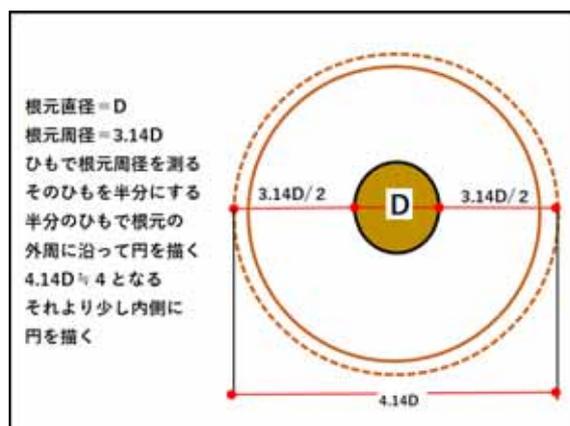


図 - 5 根回し位置の現場での出し方

2-2.掘削

根の周辺掘削は原則人力作業で行う。どこに根が伸びているか注意深く気を付けながら掘り進める。φ3～5 cm以上の根を環状剥皮対象の根とするが、樹が細い場合はφ2 cm以上のケースもある。また巨木で太い根が多い場合にはできるだけ四方に分散するように根を残す。近い場所から数本出ている場合は太めの良好な根を残し他は鋭利に切断する。同一場所に残しすぎると発根量は分散され、後の作業性も良くはない。掘削は人力で行うが、巨木の場合深さが1 mを超えるようになると、根があるため掘削土を上上げるのが困難になる。その場合根がない部分を掘削重機で深く掘る。深く掘った場所に人力で横に土を移動させ、掘削機で上部に掘り上げる。



図 - 6 掘削



図 - 7 フウの四方に伸びた根の状態

2-3.環状剥皮

残す根が決まった掘削終了後、環状剥皮に取り掛かる。図 - 8 のように長さ15～20 cm程度、形成層を完全に剥ぎ取る。裏側も鏡を使って丁寧に完全に仕上げる。同一場所に根が多くあると作業の正確性に問題が起きやすいため、前述のように残す根と、鋭利に切る根を判断する。道具については後の項で記すが、ケヤキ等の大木の場合周径が60 cm以上に及ぶこともあり、効率よく剥皮を進めるには適した道具も重要である。



図 - 8 環状剥皮

2-4.根鉢規格等の測定

今回の根回し作業はまたとない機会であり、可能な限りのデータ収集も行うこととし、掘削後の段階で鉢の大きさ、深さ、外周掘削幅、環状剥皮本数とそれぞれの太さもノギスで計測を行った。

2-5.発根促進剤散布と殺菌剤塗布

発根促進剤として、オキシベロンを2000倍で根鉢全面に行った。トップジンMペーストは、環状剥皮後一度に塗布すると、根が多く狭い掘削内で汚れるため、下部から畔シートを立ち上げ、バーク堆肥を充填する前に塗布することが汚れにくい。



図 - 9 根鉢等測定



図 - 11 発根促進剤散布と殺菌



図 - 10 根の太さ測定

2-6.畔シート敷設とバーク堆肥の充填

畔シートは幅が30cmで下部から上に重ねながら立ち上げていくため、まず外周に鉄の杭を打ち込む。根鉢の外側に15cm内外の幅を設けて、畔シートを敷設し、内部にバーク堆肥を充填する。充填した高さまで畔シートの裏側に現地土を埋め戻す。根がある場合はシートにカッターで切り目を入れて根を通し、ガムテープで修復する。畔シートは地盤高より少し上まで立ち上げる。



図 - 12 畔シート敷設とバーク堆肥充填

2-7. 灌水と稲わらマルチ

バーク堆肥の充填が終わったら、畔シートの内側にたっぷり灌水を行う。環状剥皮された根、鋭利に切られた根、そこに充填されているバーク堆肥が十分に湿っていることが発根に重要であるため、根の下部までいきわたるように灌水を行う。建国記念文庫は既存の水道管が遮断された状態であったため、散水車とタンクを多数用意した。また稲わらによるマルチを行った。過去に宅地造成工事が盛んな頃、のり面に苗木を植え、稲わらのマルチ（宮脇昭先生方式、5 kg/m²内外）を行った経験があるが、夏季において、降雨が3週間ない場合でも藁の下は湿っていた。最近の猛暑とタンク車による灌水労力がなかなか厳しい場合、効果的と考え提案、実施を行った。



図 - 13 灌水



図 - 14 稲わらマルチ

III 結果

1. 個別樹木の根回しとモニタリング過程の記録

2023年2月20日に建国記念文庫のNo42 ヒトツバタゴの根回しから始まり、3月30日に建国記念文庫の48本が終了。2023年3月13日に第二球場のNo134 ケヤキの根回しが始まり、5月16日に第二球場の42本が終了した。その1本1本の作業過程の記録を図-14のように記録し、その後毎月のモニタリング写真も移植が始まる前の2024年8月まで行った。

記録期間において、根回し原因による樹勢の衰退は1本も認められなかった。唯一例外として1本のイヌツゲ（樹木調査時 H3m、根回し時 H2.5m）が隣接の高木と根が一体であるため、根回し対象になっていたが、当初から枯れ下がり衰退が見られ、2024年9月に枯死に至った。他の89本については全く無剪定でも衰退は見られなかった。

表-5に90本の規格記録として、根回し完了日順に、樹木番号、樹種、樹高、目通り、葉張り、根元周径、根元直径（D）、根鉢深さ（t）、根鉢直径（φ）、φ/D、t/D、掘り取り幅、環状剥皮本数、環状剥皮根系総和数、根系平均を記した。

また表 - 6 に 90 本の環状剥皮本数とそれぞれの直径（ノギス計測）、直径の総和と平均直径を記した。

このような記録は自分としては既存文献で見えていないものであり、何らかの役に立つと思われ、残すものである。

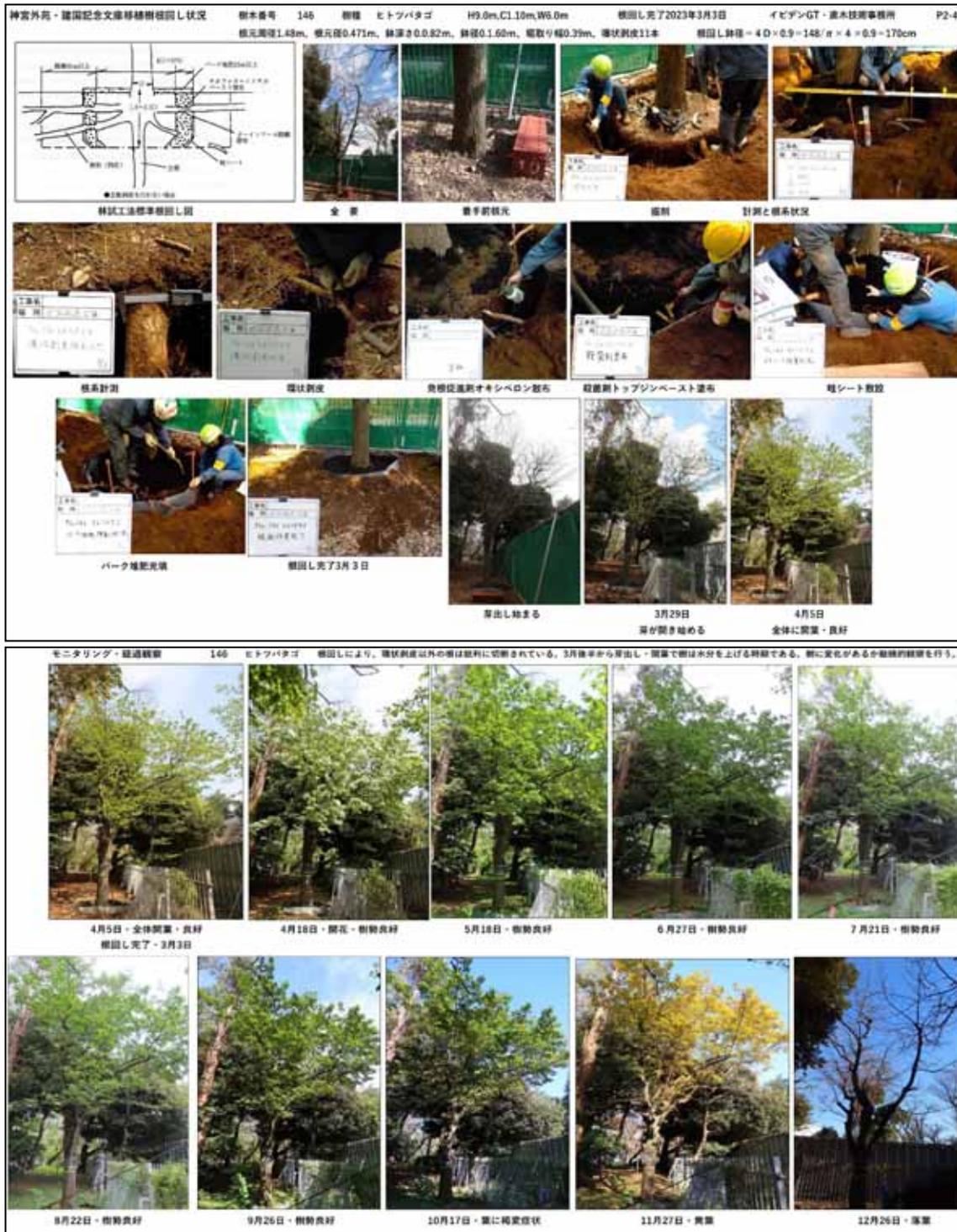


図 - 15 No146 ヒトツバタゴの根回しとモニタリングの記録

表 - 5 根回し規格記録表

神宮神宮外苑・緑園記念文庫(1-42) - 第二球場(43-90) 根回し工事詳細規格												根回し施工完了日2023年2月20日 - 5月16日			
番号	完了月日	番号	仕様	樹高	葉張り	幹通り	株立ち	根元周径	根元直径	根幹深さ	幹径	φ/D	L/D	根張り幅	根張り深さ
				m	m	C.mm	cm	mm	D, mm	t, mm	φ, mm	mm	mm	mm	mm
1	2月20日	42	ヒトツバタゴ	7.0	5.0	480		620	197	500	800	4.05	2.53	350	5
2	2月21日	41	ヒトツバタゴ	12.0	10.0	1,870		1,920	811	980	2,290	3.75	1.60	330	8
3	2月22日	38	トウカエデ	17.0	10.5	1,600		2,220	707	880	2,710	3.83	1.22	480	12
4	2月22日	17	ケヤキ	18.5	12.0	1,360		1,980	631	950	2,160	3.43	1.51	510	9
5	2月22日	139	ヒトツバタゴ	7.5	3.5	400		620	197	450	800	4.05	2.28	320	8
6	2月24日	14	トウカエデ	15.0	6.5	1,240		1,830	583	910	2,120	3.84	1.56	400	10
7	2月24日	143	ヒトツバタゴ	7.0	4.5	370		430	137	320	520	3.80	2.34	230	4
8	2月28日	151	フウ	20.0	8.0	2,160		2,880	917	860	3,200	3.49	0.94	590	15
9	2月28日	158	エノキ	12.0	13.0	1,690		2,390	761	930	2,590	3.40	1.22	610	11
10	2月28日	162	ヒトツバタゴ	9.0	4.0	970		680	217	400	770	3.88	1.85	390	7
11	3月1日	141	ケヤキ	20.0	16.5	1,840		2,480	790	900	2,480	3.14	1.14	440	12
12	3月2日	140	エノキ	16.0	10.0	1,680		2,400	764	990	2,630	3.44	1.30	500	13
13	3月3日	148	ヒトツバタゴ	6.5	4.0	290		440	140	350	550	3.93	2.50	210	4
14	3月3日	153	ヒトツバタゴ	3.5	4.5	250		370	118	380	440	3.73	3.22	230	9
15	3月3日	146	ヒトツバタゴ	8.0	8.0	1,100		1,480	471	820	1,600	3.39	1.74	390	11
16	3月3日	135	トウカエデ	14.0	6.0	1,550		2,100	669	750	2,460	3.88	1.12	510	12
17	3月6日	18	フウ	21.0	8.0	2,000		2,780	885	900	2,800	3.16	1.02	700	15
18	3月6日	21	トウカエデ	16.0	6.5	1,360		1,920	611	760	2,020	3.20	1.24	470	9
19	3月7日	22	タヌキ	20.0	11.0	2,290		2,980	822	900	2,740	3.33	1.10	650	12
20	3月7日	19	フウ	22.0	8.5	1,870		2,960	943	980	2,910	3.09	1.04	620	9
21	3月9日	10	ケヤキ	21.0	18.5	2,650		3,150	1,003	900	3,100	3.09	0.90	600	12
22	3月9日	51	シラカシ	14.5	10.0	1,320		1,820	484	680	1,690	3.48	1.40	470	14
23	3月9日	52	シイノキ	11.0	9.0	1,330		1,870	596	850	1,600	2.95	1.45	750	8
24	3月10日	40	オリーブ	10.0	7.5	770		1,050	334	720	1,180	3.53	2.15	380	12
25	3月10日	36	シイノキ	14.5	13.0	2,140		2,650	844	890	3,050	3.61	1.05	550	14
26	3月14日	28	オリーブ	13.5	7.0	1,040		1,270	404	870	1,430	3.84	2.15	670	4
27	3月14日	12	シイノキ	7.5	5.5	720		930	284	700	1,040	3.93	2.65	380	9
28	3月14日	11	シイノキ	7.5	8.0	780		860	306	750	1,250	4.09	2.45	350	11
29	3月15日	16	シラカシ	19.0	9.0	1,730		1,990	634	890	2,380	3.76	1.40	720	7
30	3月16日	48	シイノキ	15.5	10.0	1,920		3,200	1,019	900	2,810	2.76	0.88	580	13
31	3月18日	20	シイノキ	12.5	7.5	1,220		1,720	548	780	2,140	3.81	1.42	270	18
32	3月17日	147	ヒトツバタゴ	7.0	5.0	380		960	178	450	720	4.04	2.52	290	6
33	3月17日	137	ヒトツバタゴ	7.5	3.5	310		910	162	420	580	3.57	2.59	380	3
34	3月17日	8	シイノキ	7.0	5.0	560		670	213	480	660	3.89	2.25	340	7
35	3月20日	131	タロウアザ	17.0	9.5	2,000		2,750	876	930	3,040	3.47	1.06	640	9
36	3月20日	136	シラカシ	15.0	12.0	1,700		2,200	701	920	2,240	3.20	1.31	660	15
37	3月22日	144	シイノキ	10.5	9.5	1,080		1,400	446	800	1,850	4.15	1.79	470	7
38	3月23日	35	シラカシ	17.5	15.0	1,860		2,440	777	890	2,600	3.35	1.15	510	16
39	3月24日	33	ケヤキ	20.0	20.0	2,310		3,050	971	970	2,930	3.02	1.00	570	9
40	3月24日	90	ヒトツバタゴ	4.5	5.5	580	35.48	780	248	460	780	3.14	1.85	300	7
41	3月24日	85	ヒトツバタゴ	6.0	5.0	400	36.21	900	159	380	450	2.83	2.39	300	2
42	3月27日	28	サンゴジュ	3.0	2.5	336	17.21.10	426	136	560	1040	7.07	4.28	550	0
43	3月28日	31	オリーブ	15.5	10.0	1,490		3,100	987	920	2,870	2.91	0.93	470	18
44	3月28日	150	フウ	13.5	7.0	1,590		1,800	573	850	2,210	3.86	1.48	550	8
45	3月28日	96	ヒトツバタゴ	9.0	6.5	810		1,210	385	890	1,300	3.37	2.31	350	11
46	3月30日	84	シラカシ	11.0	7.5	1,450		1,840	586	880	2,020	3.45	1.50	360	10
47	3月30日	88	ウバメガシ	7.5	6.5	3,400	113.104.99.99 88. 81	3,800	1,210	920	2,850	2.36	0.76	700	16
48	4月4日	25	ケヤキ	18.0	20.0	2,150		2,520	803	1,000	2,660	3.31	1.25	540	14
49	4月13日	134	ケヤキ(第2)	11.5	10.0	2,300		2,550	812	980	2,530	3.12	1.21	470	13
50	4月5日	33	ヒトツバタゴ(第2)	4.5	2.0	330		440	140	310	450	3.21	2.21	230	3
51	4月5日	35	マデハシイ(第2)	2.7	2.0	336	13.17.18	1,530	487	550	870	1.79	1.13	300	6
52	4月5日	50	ツバキ(第2)	3.2	2.0	259	20.17	300	96	280	350	3.66	2.93	200	0
53	4月6日	40	ヒメツグ(第2)	2.5	1.5	300		530	169	330	490	2.90	1.96	290	1
54	4月6日	42	シイノキ(第2)	6.5	4.5	1,120		1,400	446	830	1,540	3.45	1.86	380	8
55	4月7日	20	マデハシイ(第2)	7.5	7.0	1,260	98.82	1,900	605	870	2,220	3.67	1.44	270	11
56	4月10日	53	シイノキ(第2)	8.0	5.0	910		1,040	331	650	1,100	3.32	1.96	300	9
57	4月10日	59	シイノキ(第2)	6.5	2.5	800		1,000	318	690	980	3.08	2.17	300	6
58	4月11日	64	シイノキ(第2)	10.0	5.0	1,170		1,450	462	690	1,650	3.57	1.49	250	9
59	4月11日	72	マデハシイ(第2)	6.5	3.0	630		840	268	630	950	3.55	2.36	400	9
60	4月12日	84	モクセイ(第2)	3.5	1.8	600	18.14.13.20	950	175	440	600	3.43	2.51	280	2
61	4月12日	77	カラタネオガタマ(第2)	4.5	3.0	900	75.21.22.21.2 5.14	970	309	630	920	2.98	2.04	310	2
62	4月12日	102	サンゴジュ(第2)	4.0	3.0	670	32.28.35	670	213	550	1,100	5.16	2.58	350	3
63	4月12日	103	モッコク(第2)	5.7	3.0	430		460	146	400	540	3.89	2.73	260	5
64	4月13日	94	マデハシイ(第2)	6.5	4.0	690		930	296	790	1,500	5.06	2.67	350	6
65	4月13日	89	モクセイ(第2)	3.6	1.5	600	18.13.13.14.1 4.14.13	570	182	340	500	2.75	1.87	270	2
66	4月13日	87	モクセイ(第2)	3.0	2.0	330	16.15.16	550	175	420	640	3.65	2.40	300	3
67	4月14日	93	シイノキ(第2)	9.0	5.5	1,210		1,480	471	800	1,900	3.18	1.70	350	9
68	4月14日	114	モクセイ(第2)	3.0	2.0	1,210	34.37.25.44.3 4	1,190	379	600	1,120	2.96	1.58	330	6
69	4月14日	111	ヤマモモ(第2)	7.0	4.0	1,130		1,390	443	800	1,640	3.70	1.81	360	10
70	4月17日	116	モクセイ(第2)	3.4	2.0	1,190	19.25.24.30.4 6.32	1,500	478	700	1,030	2.16	1.47	390	5
71	4月17日	115	ヤマモモ(第2)	6.5	3.0	1,040		1,090	344	850	1,200	3.49	2.47	340	11
72	4月17日	120	モクセイ(第2)	3.5	2.5	1,270	37.26.31.23.2 7.35	1,000	318	710	1,000	3.14	2.23	450	4
73	4月17日	121	ヤマモモ(第2)	7.0	4.0	1,000		1,270	404	740	1,140	2.82	1.83	360	6
74	4月17日	122	モクセイ(第2)	3.5	2.5	1,130	31.21.41.42.2 6	900	287	700	950	3.31	2.44	490	4
75	4月18日	123	モクセイ(第2)	3.0	2.0	1,110	32.38.29.26.4 7	1,060	338	670	1,110	3.29	1.98	390	3
76	4月19日	128	ヤマモモ(第2)	7.5	5.0	1,090	121.38	1,400	446	780	1,540	3.45	1.75	460	7
77	4月19日	129	モクセイ(第2)	3.0	3.2	1,340	44.26.76.62 5.14	970	309	740	1,230	3.98	2.40	500	3
78	4月19日	130	モクセイ(第2)	3.5	3.0	1,350	22.42.78.38.2 4	1,100	350	640	1,170	3.34	1.83	480	5
79	4月19日	131	モクセイ(第2)	3.5	2.5	1,660	60.103.49.49	1,300	414	670	1,400	3.38	1.62	520	6
80	4月20日	132	モクセイ(第2)	3.5	3.0	1,820	35.44.55.53.7 6	1,200	382	700	1,400	3.86	1.83	480	2
81	4月21日	133	カラタネオガタマ(第2)	5.0	5.5	1,680	41.36.34.34.3 6.36.36	1,120	357	700	1,250	3.50	1.96	350	7
82	4月24日	137	ヤマモモ(第2)	6.5	3.0	1,160	130.35	1,400	446	740	1,530	3.43	1.66	500	9
83	4月25日	105	ウバメガシ(第2)	8.0	7.0	2,090	80.90.98.30	3,000	955	800	2,150	2.25	0.84	350	6
84	4月25日	101	シイノキ(第2)	11.0	8.0	2,150		2,680	854	1,000	2,920	3.42	1.17	510	16
85	4月27日	135	ヤマモモ(第2)	6.5	5.0	920		1,240	395	740	1,300	3.29	1.87	450	8

