



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

天然記念物の保護に対する樹木医学的研究：
岐阜県宮村「臥龍桜」を対象に

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2022-06-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 林, 進, 伊藤, 栄一, 岡田, 正樹, 塚本, 睦, 中川, 一, 野平, 照雄, 山口, 清, 横井, 秀一 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/5818

天然記念物の保護に対する樹木医学的研究

—岐阜県宮村「臥龍桜」を対象に—

林 進・伊藤栄一・岡田正樹・塚本 睦
中川 一¹⁾・野平照雄¹⁾・山口 清²⁾・横井秀一²⁾

森林・緑地管理学講座
(1992年7月20日受理)

Tree Therapy for Natural Monument Preservation

—A Case of "Garyu-sakura" Cherry Blossom Tree
in Miya Village Gifu Prefecture—

Susumu HAYASHI, Eiichi ITO, Masaki OKADA, Mutsumi TSUKAMOTO,
Hajime NAKAGAWA, Teruo NOHIRA, Kiyoshi YAMAGUCHI

and Shyuichi YOKOI

Department of Forest Land Management

(Received July 20, 1992)

SUMMARY

The "Garyu-Sakura", which is presumed to be one thousand years old, and designated as a natural monument by government, is the oldest tree in Gifu Prefecture next to the "Usuzumizakura." The appearance of this tree reflects the rigor of one thousand years of hard life. However, in recent years, there is concern over the progress of the decay of its stem and branches. Therefore, countermeasures must be considered.

Although comprehensive countermeasures are required in the case of tree protection, the method of investigation and approach to countermeasures are not yet established.

Thus, we launched a fundamental investigation to establish the methods and techniques. To understand the present situation of the Garyu-sakura, we investigated the configuration of the tree-body (stem, ramification of branches), growth conditions, physiological phenomena of flowers and leaves, forms of leaves, distribution of roots and the damage by blight and noxious insects. We obtained the following data from these investigations.

Although the vitality of the Garyu-sakura is intact, the stem has intensively decayed portions. It is therefore necessary to preserve the tree-body form further decay. Moreover other measures must include surgical operations for preservation of the tree-body. These measures should be implemented by a comprehensive approach with respect to tree preservation. These must be a support system of preservational care to be executed and monitored continuously. This study can be a step to establish a systematical form of tree therapy.

Res. Bull. Fac. Agr. Gifu Univ. (57): 9-26, 1992

1) 岐阜県林業センター

2) 岐阜県寒冷地林業試験場

要 約

国指定天然記念物「臥龍桜」は、岐阜県宮村にある推定樹齢一千年の、淡墨桜に次ぐ県下第二位の老大樹である。その姿には、一千年という時間の厳しさ、またそれを生き抜いてきた樹自身の生命力の強さが表されている。しかし、近年腐朽が進み樹勢維持上不安が持たれている。このため早急に何らかの対策を講じなければならない。樹木保護に当たっては総合的な対策が必要であるが、現在そのための調査方法や、対策技術が未確立な状況にある。そこでそれらの確立に向けて基礎調査研究を行った。調査は、現状を把握するため、桜本体の形状、腐朽部、成長状況、葉・花・根の様子、病虫害について行った。調査の結果から、臥龍桜の樹勢は旺盛である点、しかし、腐朽が強度に進行している部分もありそれらに対する防腐対策、さらには、樹形保存のための外科手術など、多くの保護対策を講じる必要がある点などが考えられる。これらの保護対策は、それぞれ個別の対策ではなく、総合的に実施されること必要である。そのため、臥龍桜の保護管理サポートシステムを確立すること、モニタリングを長く継続して行うことが必要となる。

以上のことから体系的樹木医学の確立へのステップとなり得る研究として報告する。

研究の目的

現在までに数多くの樹木が、天然記念物に指定されてきたが、現状ではそれら指定された樹木に対しての保護管理が十分になされているとはいえない。樹木保護に当たっては樹勢全体の活力診断と処置、保護施設、土壌及び周囲の環境管理状態の診断と改善方策などについて総合的、樹木医学的対応と対策が必要であるが、現在そのための調査方法や、対策技術が未確立な状況にある。そこで本研究では、必要な調査方法と処置方法の確立に向けて、岐阜県大野郡宮村にある国指定天然記念物「臥龍のサクラ」（以後、臥龍桜）を対象に、調査研究を行った。臥龍桜は、樹齢が一千年を越え、淡墨桜に次ぐ、県下第二位の老大樹である。この容姿は、この桜が生きてきた時間の長さ、厳しさを表すには十分であり、観た者に感動を与える宝である。しかし、近年腐朽が進み、樹勢維持上不安が持たれている。このため早急に何らかの対策を講じなければならない。

調査方法

調査は、現状を把握するため、樹冠、樹幹の形状、腐朽部、成長状況、生理現象、病虫害、について行った。

(1)樹冠調査

桜本体の形状を把握するために、樹冠をコンパス 2 器を用いて平面図化した。

(2)樹幹形状

外部形状については東・西・南・北の 4 方位からのスケッチを行った。また、内部形状については、樹幹 CT 図を作成した。この CT 図により幹の厚みが把握でき、幹形状保全上の問題点も見つけることができると思われる。

(3)腐朽部調査

腐朽状況は、腐朽の程度と乾性・湿性の区分とによって行った。腐朽の程度は、釘を差し込み、健全な木部に届くまでの長さにより、1：軽度、2：中度、3：強度に分けた。

(4)成長状況

現時点の成長状況と過去の成長を調べることは、樹勢を判断するために必要なことと考えられる。幹の肥大成長は、子樹の幹に成長錘を打ち込み、採取した材片を読み取り顕微鏡で年輪幅を測定した。大枝については、1991年9月の台風19号の時の被害枝から円板を採取し、円板の年輪を読み取り顕微鏡で年輪幅を測定した。また当年枝については、伸長量を測定した。

さらに、枝の長さや直径、枝の直径と枝張り面積については、相関関係を調べた。

(5)生理現象

生理現象として、葉、花、根の状況を調べた。これらも樹勢を判断する上で重要である。葉については、形態を調べるために樹冠の南面、北面の陽葉及び樹冠内部の陰葉の3ヶ所から成葉の25枚を採葉し、測定した。また、相対照度を17ヶ所で測定した。照度を測定した高さは、それぞれの地点での樹冠の下面の高さまでの1/2の高さとした。照度の測定は5分間の積算照度を測定し、同時に測定した裸地の積算照度とから相対照度を計算した。花は、花芽の形成状況を調べるために、当年枝の芽数を数え、花芽と葉芽の出現率を計算した。また、開花時期を知るために、気象観測データを検討し、さらに、台風19号の被害枝を用いて、臥龍桜の休眠、開花生理について室内実験を行った。実験は11月27日から開始した。2±1℃の冷蔵庫に保湿した枝を入れた低温処理は、無処理、40日、61日、81日、100日で行った。低温処理後に枝は室内に水挿しした。根については、水平分布、垂直分布を調べた。水平分布は表層土を剥して細根が分布しているかどうかを判定し、垂直分布は4ヶ所に穴を開け分布状況をみた。

(6)病虫害の発生状況

病害については、季節毎に各部位を詳しく観察し、外観的な異常発生の有無を調べ、それが病害である場合にはその種類と被害の発生程度を調査し、記録した。現地において病名が特定できない場合には、病患部の一部または病患部に形成された子実体（キノコ）を採取した。採取した標本は顕微鏡観察や病患部からの菌類の分離によって病名を決定した。昆虫害についても、各部位を詳しく観察し、捕虫網やたたき網による採集も加えてここに生息している昆虫類及び被害の発生状況等の実態調査を行った。

結果及び考察

1. 調査結果

(1)樹形調査

高さは14.04m、幹の周囲は地上高1.0mのところでは7.07mである。また、幹の南側には大きく横への伸びていった枝が地面につきそこから発根し後に、伊勢湾台風の時に折れ、そのまま分かれて独立した幹がある。



Fig. 1. Spread of whole tree

ある。その分かれた方(以後、子樹)の幹の周囲は地上高1.0mでは2.03mである。

枝張りは東西に25m、南北には32mの範囲に広がっており、北北東から南南西にかけて長い楕円形になっている。(図1)このように樹冠が楕円形になっているのは、子樹の幹からの枝のためであると思われる。そこで次に幹ごとに分けた樹冠を示した。(図2, 3)

(2)樹幹形状

樹幹部をスケッチしたものを図4～7に示す。全体的に幹は、凹凸に富み、右廻りの捻れ形状も加わり、極めて特徴のある外部形状を呈している。また、各方位に大小



Fig. 2. Spread of mother tree

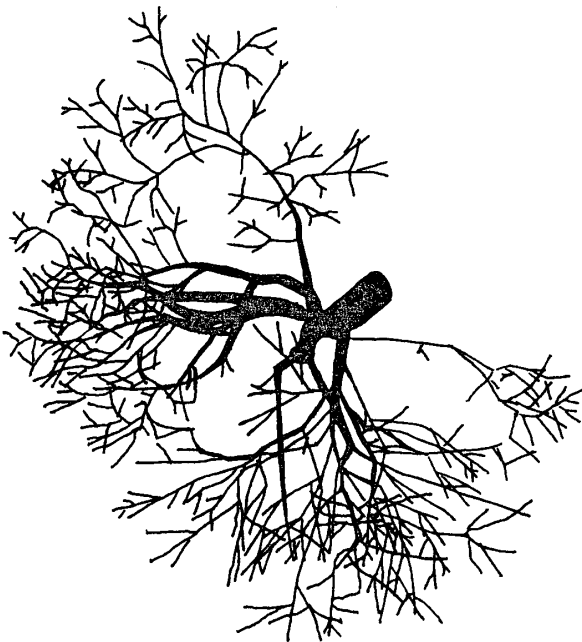


Fig. 3. Spread of layered tree

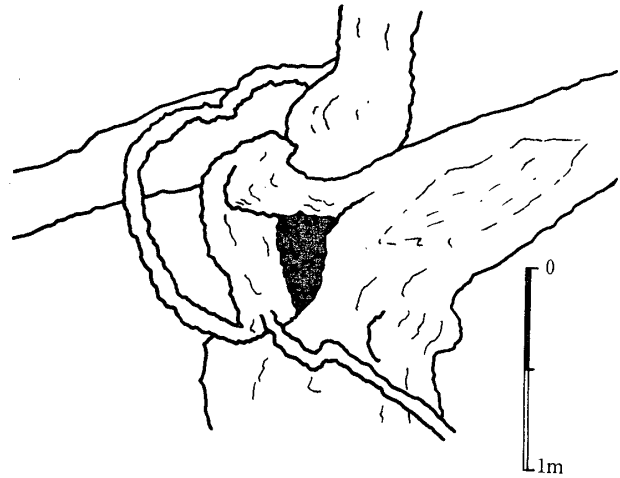


Fig. 4. External condition of stem
(east side)
note: Black part is cavity

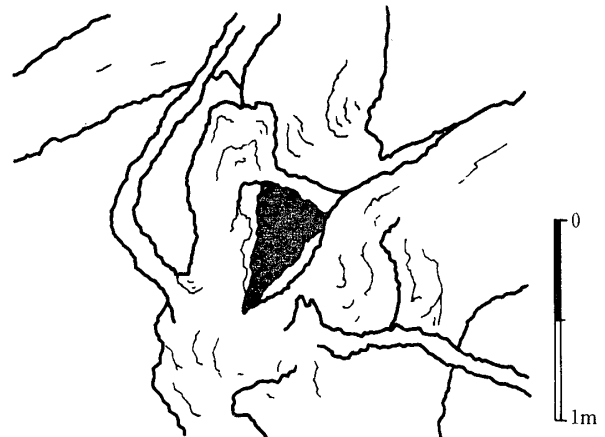


Fig. 5. External condition of stem
(south side)
note: Black part is cavity

の開口部がみられる。樹幹内部は、腐朽が進行した結果、一人が十分には入れるほどの空洞になっている。作成したCT図を8~11に示す。これらの図に示されているように、空洞は、幹の北~西側に片寄って開いており、それは幹上部まで達している。部分的には、腐朽が進行し、厚みがほとんどない部

分があり、親樹の幹形状保全上の心配がされるという状態が指摘できる。内部は腐朽が進行し、剝離が容易なので、実際の内部表面形状は、極めて複雑であり、容易に変化する可能性を持っている。

(3)腐朽部記査

調査は幹上に65点を任意にとり、そのポイント毎に腐朽状況の定量的ならびに定性的計測を行った。その結果を、図12~15に示した。全体としては、湿った部分が少なく、乾燥部分が多いことが指摘できる。主幹内部については強度に腐食し、乾燥した状態にある。

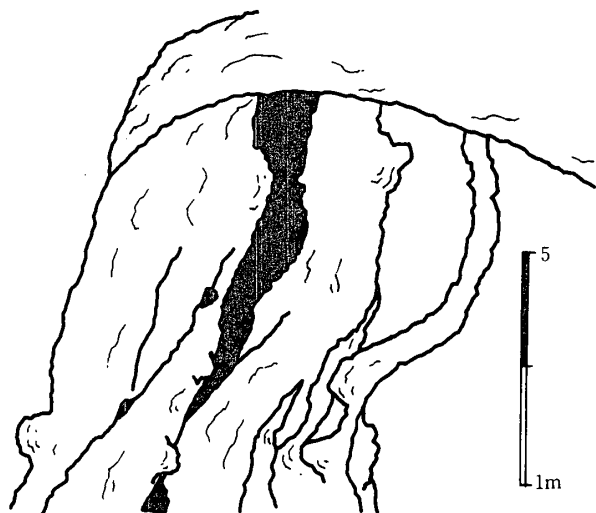


Fig. 6. External condition of stem
(west side)
note: Black part is cavity

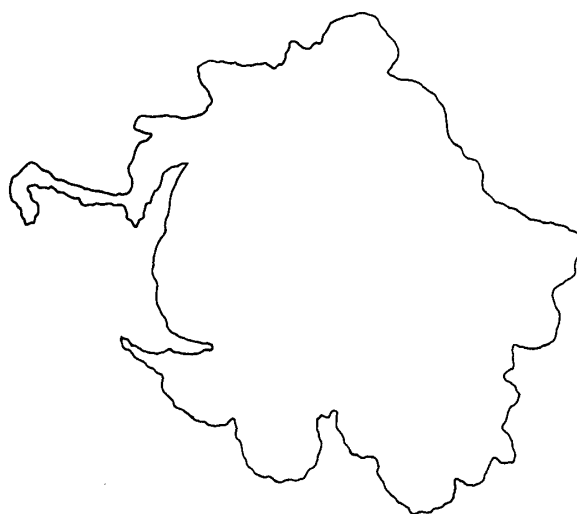


Fig. 8. Figure of stem CT (1.0m)



Fig. 7. External condition of stem
(north side)
note- Black part is cavity

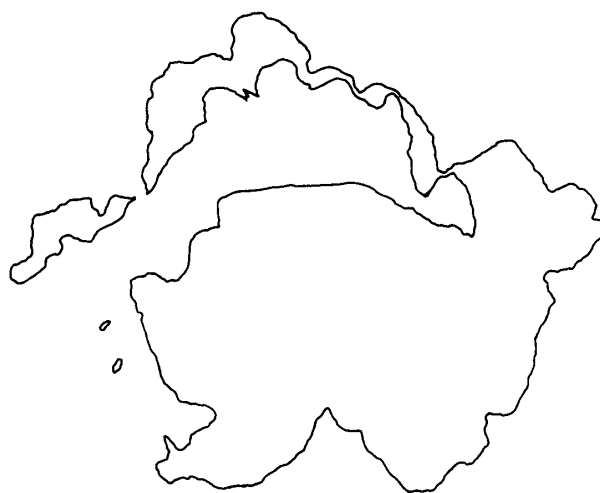


Fig. 9. Figure of stem CT (1.5m)

主な枝の腐朽状況は、図16に示した。黒塗部分が強度の腐朽を受けている部分である。腐朽が進行していたために台風19号の被害で折損した部分については図中の凡例のごとく示した。他の枝についても強度に進行している部分については腐朽菌の蔓延を防ぐためにも、処置を講じる必要がある状態である。

(4)成長状況調査

a 幹の成長状況 幹の肥大成長を調べるため、子樹の地際から1.4mの位置で成長錐によって材片を採取した。採取位置での幹の直径は64.8cmであったが、中心部が腐朽していたため材片は表面(形成層)から11cmまでしか採取することができなかった。採取した材片は読み取り顕微鏡で年輪を測定した。測定の結果、38年間、1954年以降の成長経過を知ることができた。図17にその肥大成長経過を、図18に年輪幅に

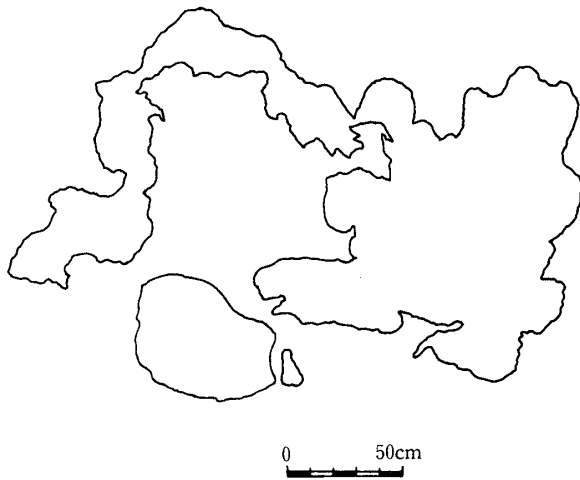


Fig. 10. Figure of stem CT (2.0m)

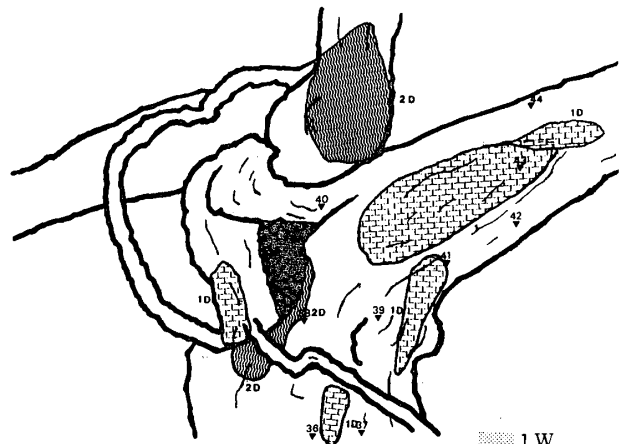


Fig. 12. Rot condition of stem (east side)

note: Black part is cavity
▽ : measure point

- 1 W
- 2 W
- 1 D
- 2 D
- 3 D

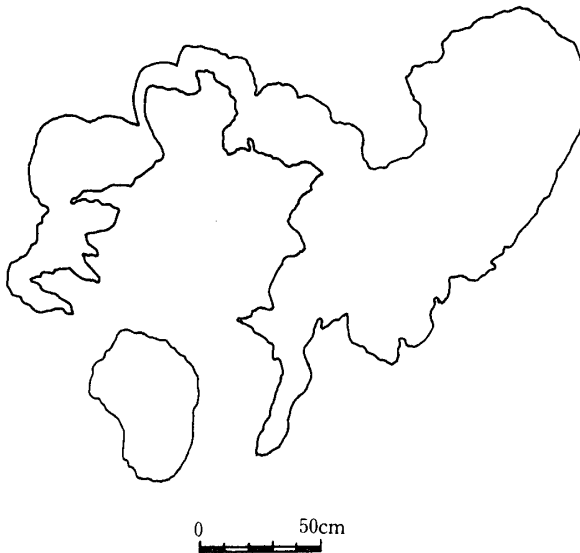


Fig. 11. Figure of stem CT (2.5cm)

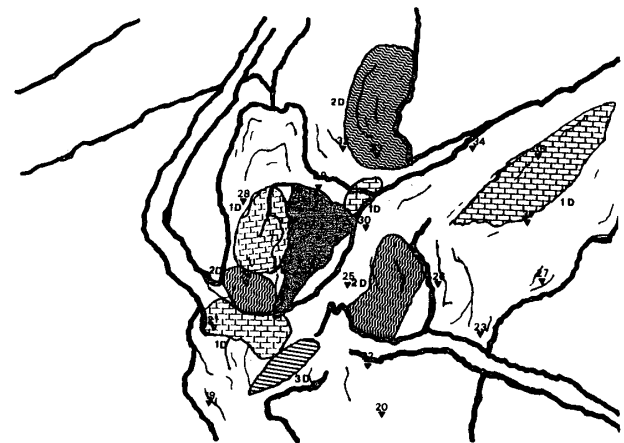


Fig. 13. Rot condition of stem (south side)

note: Black part is cavity
▽ : measure point

- 1 W
- 2 W
- 1 D
- 2 D
- 3 D

ついて示す。年輪幅は年による変動はあるものの、相対的に成長が良い期間と成長が悪い期間とがあるようである。1954年以降の肥大成長経過をみると、全体的には順調な成長を続けているといえるが、1965年と1982年を境にして段階的に成長が鈍化している傾向がみられる。

b 大枝の肥大成長 1991年の台風19号によって被害を受けた大枝3本について、それぞれ5～6ヶ所で円板を採取して年輪調査を行った。これらの大枝は、いずれも樹冠を形成していたものである。大枝Iは子樹の枝、大枝II・IIIは親樹の枝で、各円板の採取位置は図19・20に示した。採取した円板は読み取り顕微鏡を用いて、年輪の測定を行った。大枝Iでの肥大成長経過を図21、年輪幅を図22、大枝IIでの肥大成長経過を図23、年輪幅を図24、大枝IIIでの肥大成長経過を図25、年輪幅を図26に示す。親樹の枝であるIIとIIIは、いずれも初期の成長が良く、その後成長の衰えがみられ、1970年前後に一度成長が回復し、再び衰えるという同様の成長経過をたどっている。子樹の枝であるIは初期の成長が悪く、その後は成長が良くなっている。各枝の成長経過は比較的好く同調している。

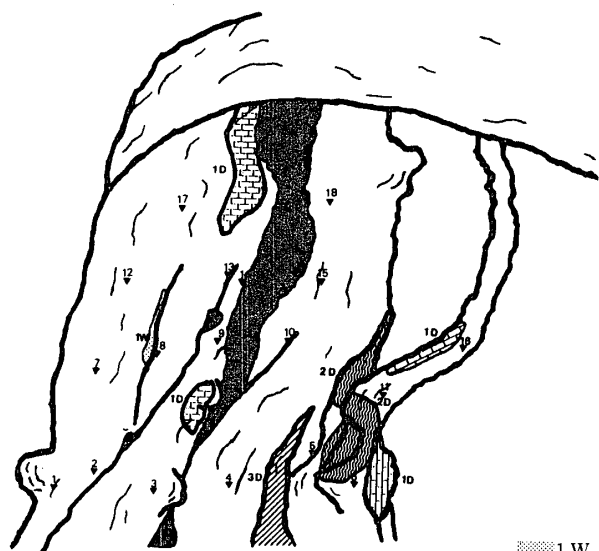


Fig. 14. Rot condition of stem (west side)

note: Black part is cavity

▽ : measure point

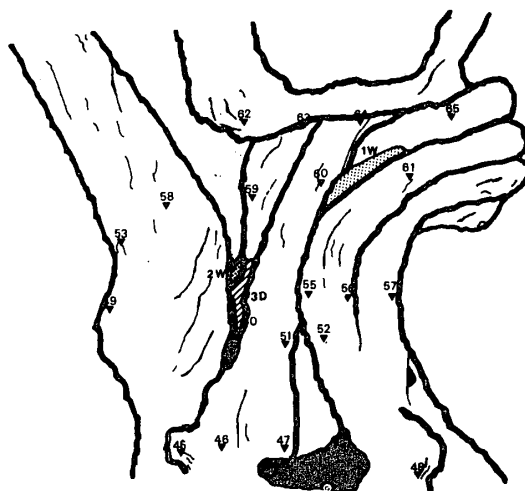
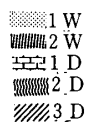


Fig. 15. Rot condition of stem (north side)

note: Black part is cavity

▽ : measure point

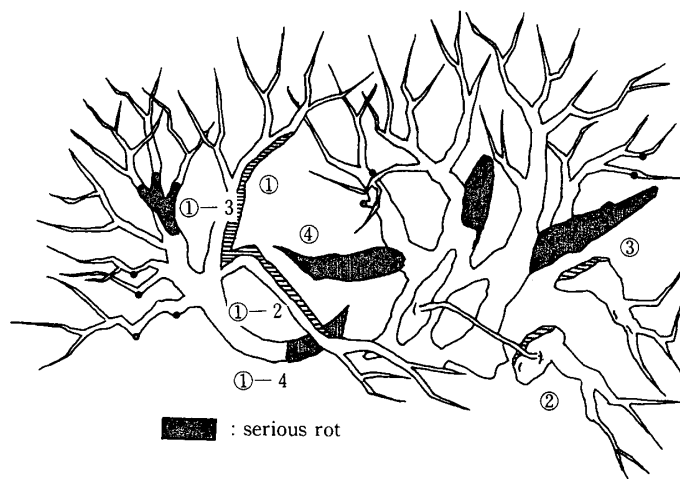
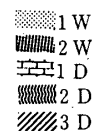


Fig. 16. Rot condition of main branch

■ : serious rot

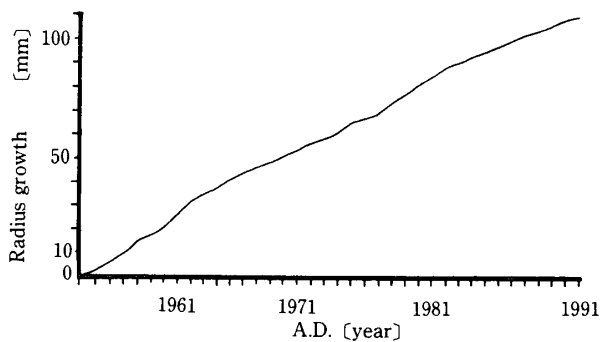


Fig. 17. Recent diameter growth process of layered tree

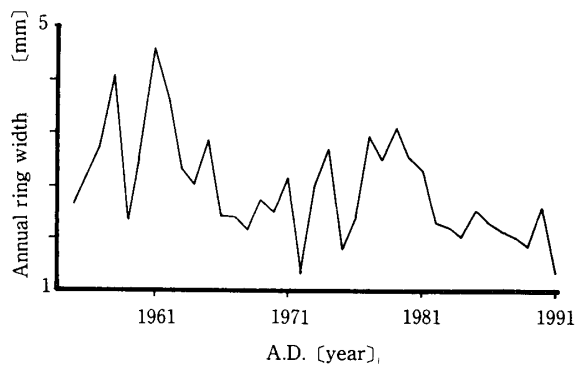


Fig. 18. Recent variation of annual ring width of layered tree

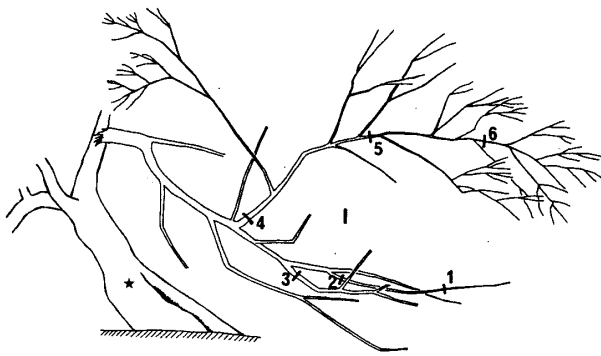


Fig. 19. Cut point of bough I and increment cover sample (layered tree)

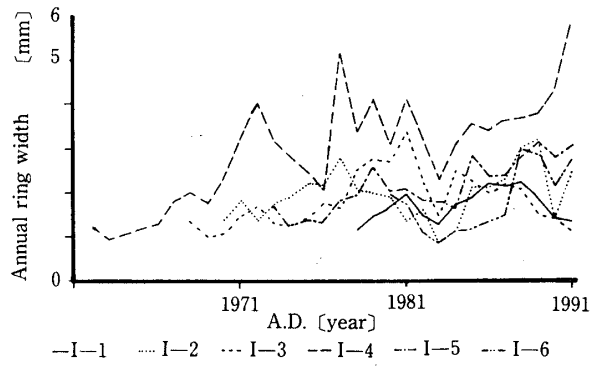


Fig. 22. Variation of annual ring width of bough I

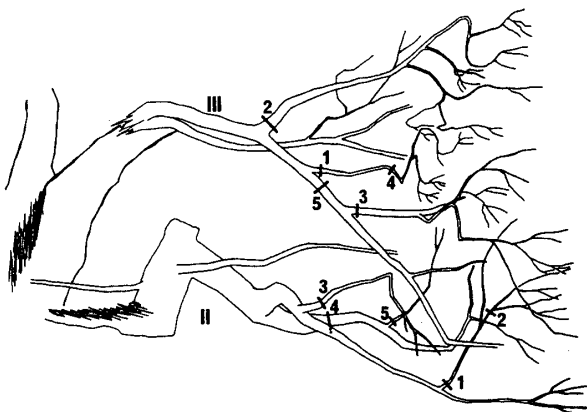


Fig. 20. Cut point of bough II and bough III (mother tree)

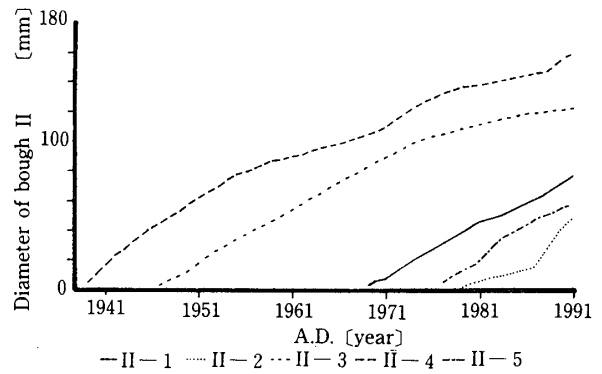


Fig. 23. Diameter growth process of bough II

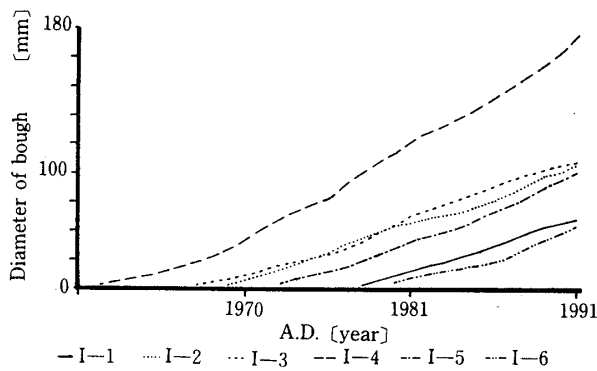


Fig. 21. Diameter growth process of bough I

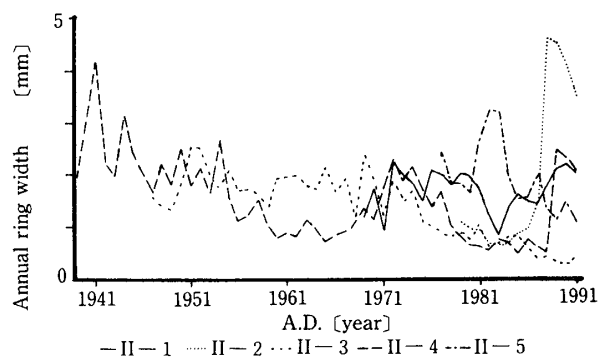


Fig. 24. Variation of annual ring width of bough II

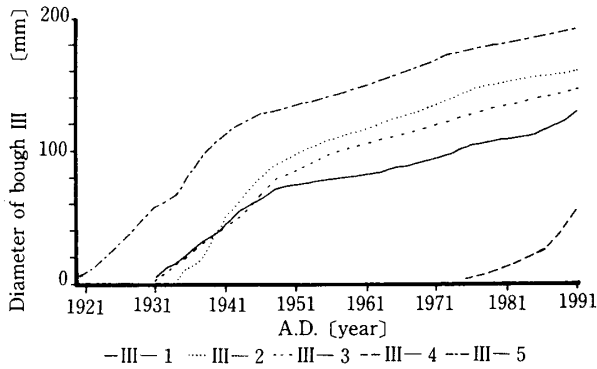


Fig. 25. Diameter growth process of bough III

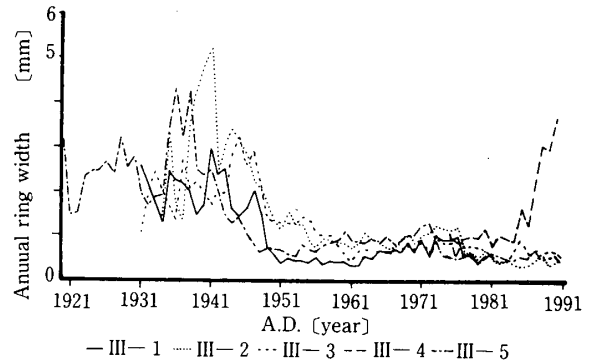


Fig. 26. Variation of annual ring width of bough III

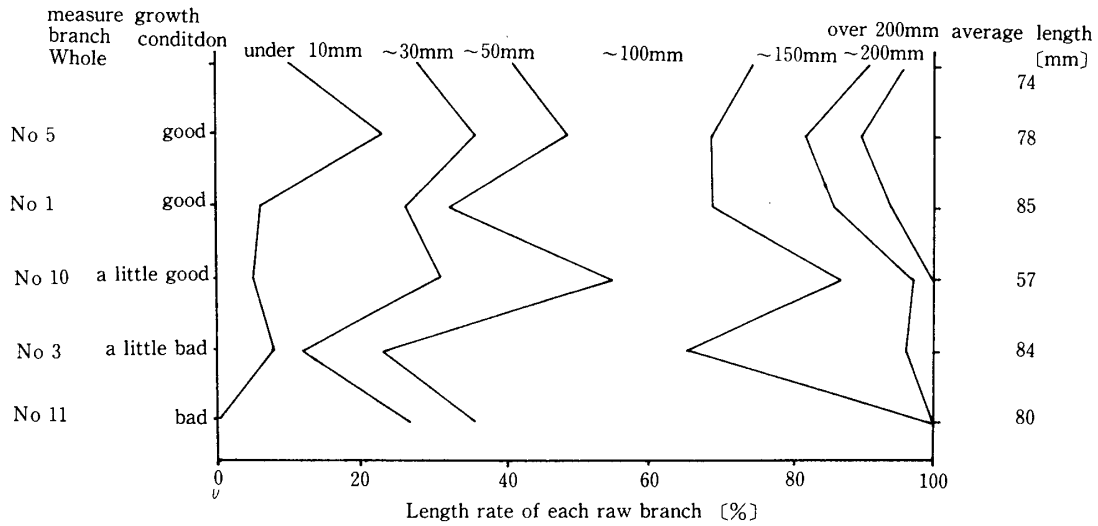


Fig. 27. Length rate of each raw branch in this year

当年枝の伸長量を図27に示した。平均伸長率は、57～85mmで枝の成長の良否に関係がなかった。

c 枝の長ささと直径 臥龍桜の樹冠形を形づくる一つの要素である枝の長ささと直径との関係を図28に示した。図には小枝と子樹の大枝について示した。枝の長さの最大値を限界とした右上がりの曲線として示される。小枝の部分では、やや成長不況のNo. 3は、他の枝よりも左に位置し、同じ長さでは直径が小さいことを示す。即ち、成長の悪い枝は、細長い枝となり、枝垂れ易いことを示す。

d 枝の直径と樹冠面積 枝の直径とその直径より先端の枝張り面積とこの関係を図29に示した。小枝と子樹の大枝とでは両対数グラフで勾配約2の同一直線関係が認められる。このことは、枝の着葉量と枝直径との拡張相対成長関係（個体における部分重との間には両対数直線関係が成り立つこと）が認められるためと考えられる。但し、親樹の場合では子樹、小枝とは異なっており、拡張相対成長関係が成り立っていない。このことは、子樹が分離後順調に成長しているのに対し、親樹では現在まで樹冠面積が変わらず大枝の枯死、折損が何度となく発生して太い幹が形成されたためと考えられる。

(5)生理現象

a 葉の形態 測定結果を表1に示す。葉身は、陰葉である樹冠内部の葉が樹冠南面や北面の陽葉に比較して大きかった。従って、葉面積も樹冠内部が大きかった。葉の狭長さ（葉身の長さ／葉身の幅）は、大きな差は認められなかった。葉の単位面積当りの乾燥重量がみると、陰葉で特に小さな値であった。このことから陰葉の方が陽葉より葉の厚さが薄いことがうかがえる。また、葉の含水率は陰葉が陽葉よりも10%程高かった。相対照度の値は、表2に示すように3～14%で、葉の繁った樹冠の下では照度が総じて

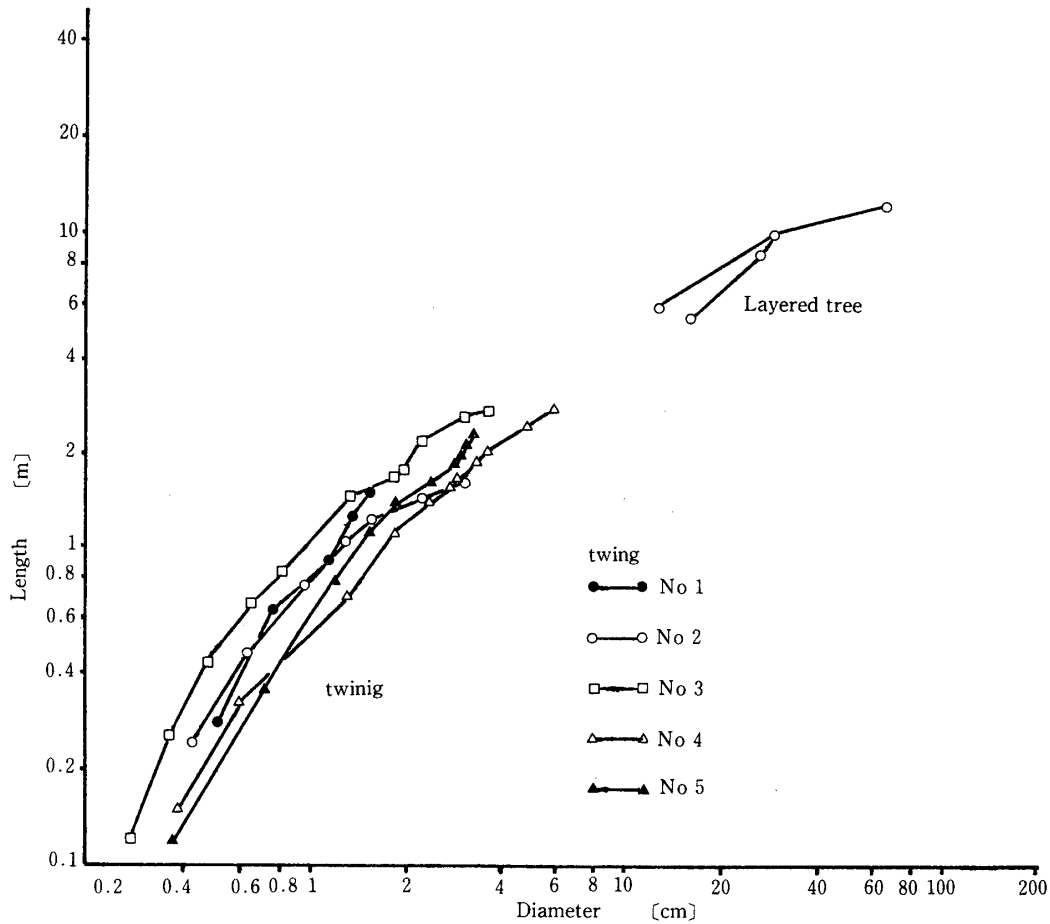


Fig. 28. Length and diameter of stem, branch

低いことが分かる。

b 花の状況 当年枝の花芽の分化について、枝の成長状況別にみたのが表3である。一枚当りの芽数は、8.4~10.9の平均9.2で成長の良否に関係が無い。これは、当年枝の長さの平均値は成長の良否に関係が無いが、一枚当りの芽数は、それぞれの当年枝の伸長量により決まるためと考えられる。葉芽は、おおよそ個々の枝の伸長量が大きいと増加し、花芽の比率が低下することとなる。

臥龍桜の開花時期は、聞き取り調査によると、通常4月16、17日頃に咲き始め、その4~5日後に満開となる。満開は、通常駅前のソメイヨシノより2、3日遅く、カスミザクラよりも早い。エドヒガンは、一般にソメイヨシノよりも前に咲くことから考えると、臥龍桜はエドヒガンの中では開花が遅い。桜の開花は、元日以降の平均気温0℃以上の積算温度に大きく影響される。そこで、1981年から1991年までの11年間の気象観測データを検討した。気象観測データは、岐阜地方観測所高山観測所のデータである。積算温度、平均温度の推移は、表4に示す。臥龍桜の咲き始める積算温度は、およそ300℃と考えられる。しかし、寒い冬の年では、咲き始めの積算温度が低くなり、臥龍桜では、積算温度200~250と推測される。また、平均気温の平均値について、臥龍桜の咲き始める平均気温はおおよそ11℃と考えられる。

室内実験結果である、低温処理後の開花経過を図30に示した。低温処理は、処理期間が長いほど処理後の開花を早めた。臥龍桜とソメイヨシノの開花の違いは、低温処理40日では早く咲くが、低温処理61日、100日ではソメイヨシノが早く咲くことで、宮村の生育地と一致した。室内実験の積算温度を図31に示す。

c 根系部の状況 根系の水平分布としては、樹冠の拡大範囲にはほぼ全域にわたって細根が分布していることが確認できた。全体として、細根の発達は極めて旺盛なので、現状の土壌には手をつけない方がよい。施肥や土壌改良は、特に必要ないと思われる。垂直分布は、全体として比較的浅く、根量も少ない

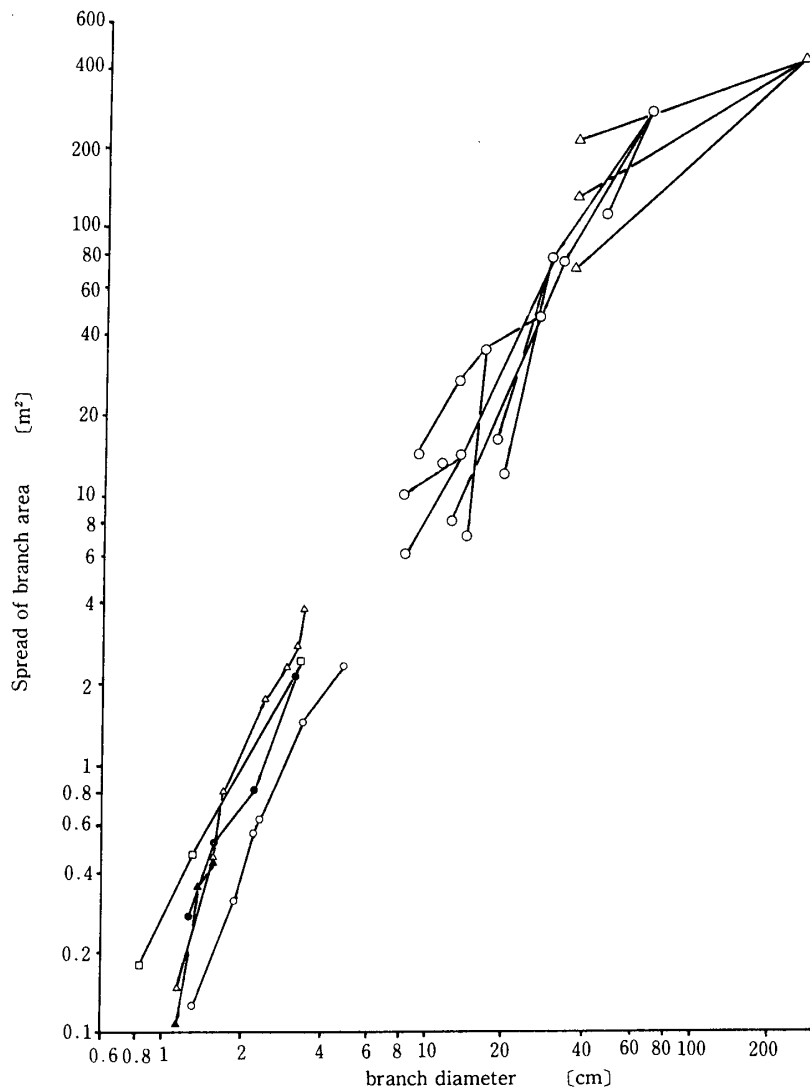


Fig. 29. Branch diameter and spread of branch area

表 1 葉の形態

	葉身 (mm)		葉柄 (mm)		側脈数	鋸齒数 (／cm)		鋸齒高 (mm)		狭長比 ¹⁾	葉面積 (cm ²)	乾燥重量 (mg/cm ²)	含水率 ²⁾ (%)	葉色	
	長さ	幅	長さ	径		基部	先端	基部	先端					表面	裏面
樹冠南面	103.1 (6.6)	41.3 (4.6)	12.6 (1.6)	1.14 (0.14)	14.0 (2.4)	3.7 (1.1)	5.5 (0.7)	0.86 (0.16)	1.08 (0.17)	2.52 (0.24)	26.90 (5.92)	9.8	54	7.5GY4/4	5GY5/3
樹冠北面	103.0 (10.3)	38.3 (4.7)	12.6 (1.2)	1.22 (0.19)	13.7 (1.1)	4.0 (0.7)	5.7 (0.7)	0.88 (0.19)	1.12 (0.21)	2.71 (0.32)	26.09 (6.22)	9.0	55	10GY4/3	5GY5/4
樹冠内部	106.0 (8.7)	43.5 (6.8)	10.6 (1.8)	1.12 (0.12)	13.1 (1.5)	4.0 (0.7)	5.9 (0.7)	1.00 (0.21)	1.38 (0.18)	2.47 (0.27)	29.06 (6.35)	5.9	65	10GY4/3	5GY5/3

カッコ内の数字は標準偏差を示す。

1) 狭長比 = (葉身の長さ) / (葉身の幅)

2) 生重基準

ように思われる。2回の客土を受けている部分で、二次根が最下層の太い根から地表面に向かって急激な立ち上がりを示しており、この根の齢が3年であったことから推測すると根の勢いは旺盛とみて良いようである。根量が少ないのは、桜の成育場所が斜面の下部に位置しているため、上部からの水分が比較的潤沢に補給されること、近年まで油粕を施肥していたことから土壌は肥沃な状態にあり、樹体を維持してい

くうえにおいて現状の根量でバランスがとれているものと推測できる。

(6)病虫害の発生状況

a 病害の発生状況 葉の病気として、臥龍桜では、穿孔褐斑病(病原菌:M. cerasella)の発生のみが観察された。被害程度はわずかであった。枝や幹の病気として、臥龍桜では、灰色こうやく病(病原菌:S. bogoriense)と黒色こうやく病(S. nigrum)の発生が観察された。被害は、特に枝の先端部の細い部分で目立った。枝や幹には、表5に示す9種の材質腐朽菌の子実体が発生していた。土壌病害は今回の調査では観察されなかった。

表 2 2 樹冠下の相対照度

測定位置	測定高(m)	相対照度(%)
①	1.5	4
②	2.5	6
③	1.5	6
④	3.5	14
⑤	5.0	7
⑥	4.0	7
⑦	2.5	12
⑧	3.0	8
⑨	4.0	5
⑩	4.0	4
⑪	2.5	6
⑫	1.5	5
⑬	2.0	3
⑭	5.0	6
⑮	5.0	10
⑯	2.5	6
⑰	2.0	9

測定高 = $\frac{\text{樹冠の下層の高さ}}{2}$

b 昆虫害の発生状況 臥龍桜から、7目、29科、85種、周辺のサクラから7目、30科、70種、あわせて7目、43科、118種の昆虫が確認された。結果を表6に示す。この中で特に重要な昆虫は、コスカシバとウメシロカイガラムシである。コスカシバは幼虫が樹皮下に穿入し、そこから半透明のヤニと褐色の虫糞を排出する。このため著しく樹を衰弱させ、樹脂病や胴枯病をも併発させる。ウメシロカイガラムシは、葉、枝、幹から樹液を吸

表 3 枝の育成状況と花芽

測定枝	育成状況	一枝当たりの芽数			一枝当たりの花芽数			花芽の割合 %
		最大	最小	平均	最大	最小	平均	
No. 5の先端	良	20 (21)	2	9 (9.9)	17	1	6.6	74
No. 1の先端	良	20 (22)	4	9.5 (10.4)	13	3	7.4	89
No. 10	やや良	17 (17)	3	8.4 (8.9)	13	2	7.2	85
No. 3の先端	やや不良	15 (15)	3	9.5 (10.9)	14	3	8.5	89
No. 11	不良	14 (14)	6	10.9 (10.9)	13	5	9.6	89
全体		20 (22)	2	9.2 (10.0)	17	1	7.5	82

表 4 最近11年間の気温(高山市)

年	積算温度 °C		平均気温 °C	
	1/1 ~ 4/15	1/1 ~ 4/25	4/15	4/25
S. 56	183	262	7.9	10.6
57	322	459	12.5	13.7
58	274	397	12.6	13.7
59	88	189	8	11.5
60	277	383	10.2	12.1
61	248	373	8.6	14
62	247	368	7.4	12.3
63	196	294	9.2	11.1
H. 1	353	464	9.9	9.8
2	368	454	7	11
3	281	390	12.3	12.2
総平均	258	367	9.8	12.3
暖かい5年の平均	320	433	11.5	13.8
寒い5年の平均	192	297	8.2	10.8

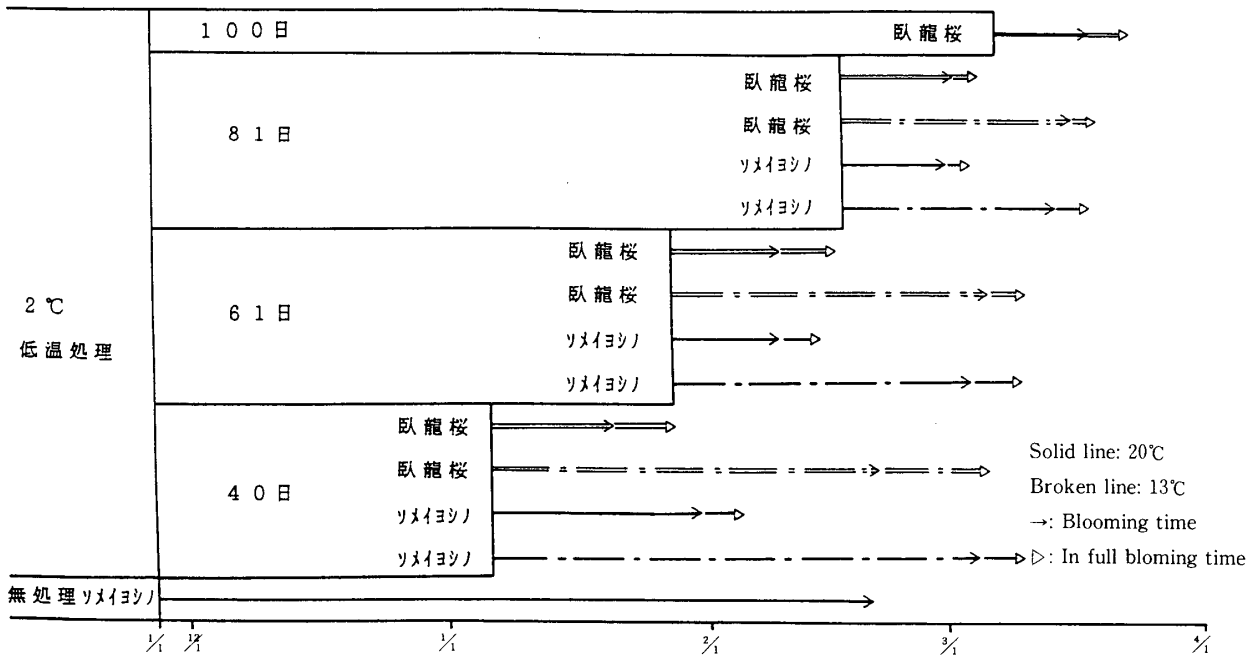


Fig. 30. Low temperature treatment and blooming

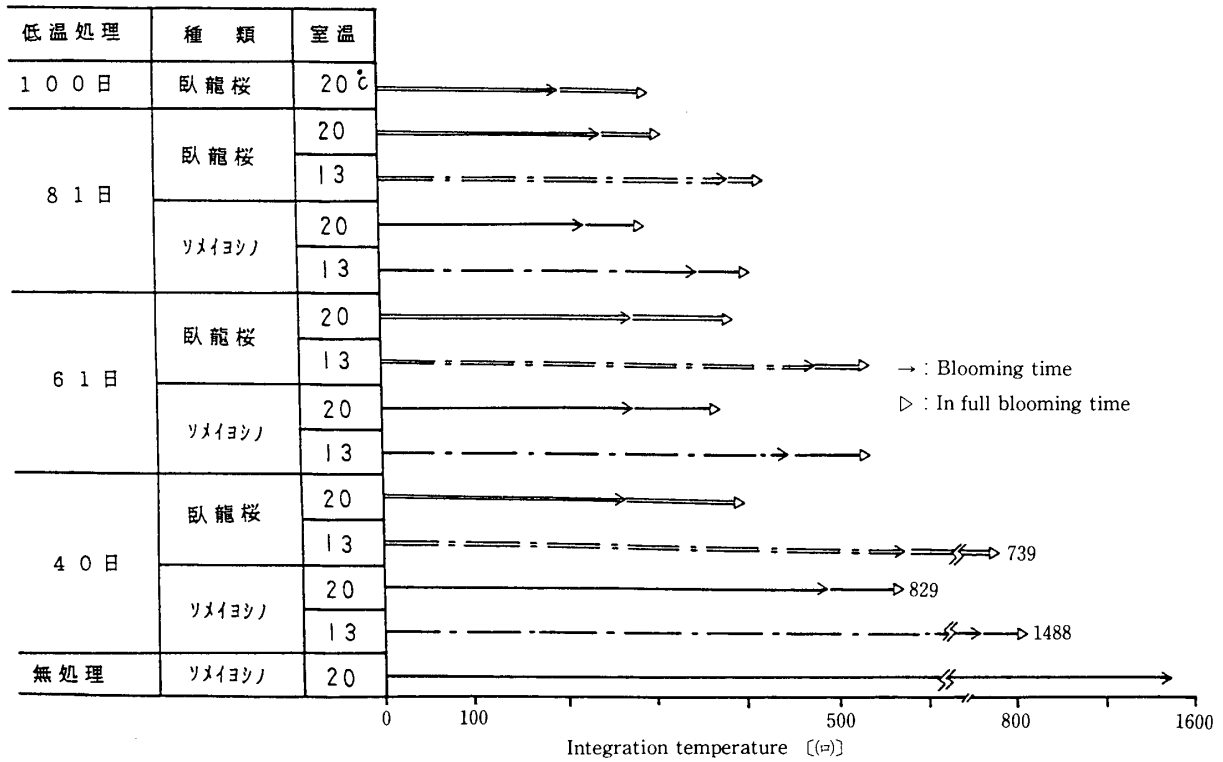


Fig. 31. Integration temperature and blooming

うことによって樹勢を弱まらせるだけではなく、こうやく病を発生させる。これらは臥龍桜に被害がみられた。しかし、被害を及ぼす種のうち幹や枝を加害する種は、生息数が少なく、直接樹体に影響を及ぼすような被害には至っていなかった。

2. 現状分析

今回の調査結果から、臥龍桜の現状診断等を行った。

(1)現状診断

臥龍桜の現状を把握するために調査を行い、その結果から診断すると、親樹については幹の腐朽の進行、折損、枯死し腐朽が進行して脱落の危険にさらされている枝の存在、過去における折損部からの腐朽の内部浸透などに示されるように、想像以上に傷みが進行している。そのため早急に、腐朽部の除去手術や固定補強などのような全面的な補修、回復策を講じなければならないと思われる。しかし、腐朽は進行しているものの、樹勢は未だ衰えていない。また、子樹についても、主要な枝の折損、腐朽の進行により、樹勢減退の危険にさらされていると思われる。このため、腐朽部、枯死・脱落枝に対して、根本的な対策が必要である。しかし、現時点においては、親樹同様、樹勢は旺盛である。

病気や昆虫害については、現在のところ特に薬剤による防除を行う必要はないと思われる。しかし、突発的に大発生する昆虫も確認されているため、継続的観察が必要である。

(2)治療

樹体についても人間と同様、内科治療、外科治療が実施され得る。外科治療による主幹の補修は、臥龍桜本体の生命力・樹形の保全にとって、生命線ともいえる価値を持つものなので現場において調整を図りながら、新素材の活用や新工法の採用を図りつつ万全を期すべきである。外科手術の方法には、充填物の種類によってコンクリート工法、ウレタン工法、FRP（ガラス繊維強化ポリエステル）工法等がある。これら外科手術はもうすでに各地、数樹種について行われているが、それがかえって腐朽を進行させている例もあり、充填物や工法は、その樹種特性や状態を十分把握した上で決める必要がある。防腐殺菌剤としては、商品名トップジンMペースト、バッチレート、などがある。なお、旺盛な成育を示す場合の樹木については、巻き込み治療を重視する必要がある。

病虫害に対する治療としては、病気や、害虫の発生が認められた場合の薬剤散布がある。しかし、病虫害に対しては、予防することの方が重要である。

(3)予防

幹及び枝の腐朽の予防は、腐朽菌の繁殖を抑えることである。このため、腐朽菌の巣窟となる枯枝、脱落枝は放置しておかず、取り去る必要がある。また、雨水が溜るような上方に向かっての開口部には、充填物をするなどの防止策を講じる。

病虫害の防除については、その時期も重要であるため、病虫害防除暦を作成した。それを図32に示す。また、病虫害は、樹勢の衰えた樹木に発生するため、樹勢維持も予防になる。

(4)モニタリングについて

臥龍桜を保護管理していくうえで、成育状態を毎年、観察記録することは極めて大切である。桜の樹勢を外観的な様子でチェックするためには表7に示す項目で定点観測（モニタリング）する必要がある。このモニタリングを長く継続させるためには、「桜守」を任命する必要がある。

また、モニタリングに基づく保護対策は、管理者である宮村教育委員会が「桜守」と連絡をとって実施する。しかし、村で対応できない諸問題は、図33に示すサポートシステムの円滑な作動により、モニタリングの機能を十分発揮させることが必要である。

樹木も人間と同様に、予防・診断・治療を繰り返すことにより、健康な状態を維持することができる。

あ と が き

以上述べてきたように、天然記念物に指定されているような老大樹を保護して行くためには、正確な診断、適切な治療、効果的な予防が必要とされる。正確な診断には、各専門家がそれぞれの立場から診断し、それをまとめて総合的な最終判断をする組織、つまり、各専門医による治療チームの編成が必要であると

表 5 臥龍桜で採集された材腐朽菌の子実体

スエヒロタケ (<i>Schizophyllum commune</i>)	針・広葉樹の枯木	ヒラタケ科 Pleurotaceae
シワタケ (<i>Merulius tremellosus</i>)	針・広葉樹の朽木	シワタケ科 Meruliaceae 白腐れ
アナタケ (<i>Poria versipora</i>)	広葉樹 (特にナラ) の枯幹	多孔菌科 Polyporaceae 白腐れ
カワラタケ (<i>Coriolus versicolor</i>)	針・広葉樹の枯木	多孔菌科 Polyporaceae 白腐れ
ウスパタケ (<i>Irkex lacteus</i>)	広葉樹の切り株や枯木	多孔菌科 Polyporaceae 白腐れ
エビウラタケ (<i>Gloeoporus dichrous</i>)	広 (針) 葉樹の枯れ木	多孔菌科 Polyporaceae 白腐れ
チャカイガラタケ (<i>Deadaleopsis tricolor</i>)	広葉樹 (サクラ・ハンノキ) の枯木や枝	多孔菌科 Polyporaceae 白腐れ
ベッコウタケ (<i>Fomitopsis cytisina</i>)	広葉樹 (サクラ) の幹地際	多孔菌科 Polyporaceae 心材白腐れ
カワウソタケ (<i>Inonotus cuticularis</i>)	広葉樹 (サクラ・ウメ) の枯枝	タバコウロコタケ科 Ilymenochaetaceae 白色孔腐れ

表 6 臥龍桜から採集された昆虫類 (その1)

目	科	種名	臥龍桜	周辺桜	部位	形態	備考
鱗翅目	ドクガ科	マイマイガ	○	○	葉	幼虫	{ 葉を食害。生息数は少ない。食害跡は茶褐色に変色し美観が損われる。
	カレハガ科	オビカレハ	○	○	〃	〃	
	ヤガ科	サクラケンモン ナシケンモン	○	○	〃	〃	
	ハマキガ科	チャハマキ	○	○	〃	〃	{ 幹を加害。ヤニが流出する。 葉を食害。生息数は少ない。
	スカシバガ科	コスカシバ	○	○	幹	〃	
	ミノガ科	チャミノガ	○	○	葉	〃	
シャクガ科	トビモンオオエダシャク	○	○	〃	〃		
鞘翅目	オサムシ科	ベニツホソアトキリゴミムシ フタホソアトキリゴミムシ オオアオモリヒラタゴミムシ ホソアトキリゴミムシ	○	○	〃	成虫	{ これらは肉食性なので、餌の捕獲場所として利用しているものと思われる。
	ハネカクシ科	Quedius sp.	○	○	〃	〃	
	コガネムシ科	コイチャコガネ ハイイロビロウドコガネ	○	○	〃	〃	{ 葉を食害。生息数は少ない。
	コメツキムシ科	フトツヤハダコメツキ	○	○	〃	〃	{ この仲間には朽ち木を食べているものが多いので、臥龍桜の腐朽部から発生したものと思われる。
		クロツヤハダコメツキ	○	○	〃	〃	
		サビキコリ	○	○	葉、幹	〃	
		クシコメツキ	○	○	葉	〃	
		クロクシコメツキ	○	○	〃	〃	
		クロツヤクシコメツキ	○	○	〃	〃	
		ヘリムネマメコメツキ	○	○	〃	〃	
		アカアジハナコメツキ	○	○	〃	〃	
		アカアジオオクシコメツキ	○	○	〃	〃	
	Athous sp.	○	○	〃	〃		
	ホタル科	ムネクリイロホタル	○	○	〃	〃	幼虫は朽木を食害する。
	ジョウカイボン科	クビボンジョウカイ	○	○	〃	〃	{ 幼虫、成虫とも肉食性。成虫は餌の捕獲場所として利用しているものと思われる。
		キンイロジョウカイ	○	○	〃	〃	
		セボンジョウカイ	○	○	〃	〃	
		ジョウカイボン	○	○	〃	〃	
		Podabrus sp.	○	○	〃	〃	
	Athemus sp.	○	○	〃	〃		
	カツオブシムシ科	チビマルカツオブシムシ	○	○	〃	〃	毛織物を食害する害虫。
	シバンムシ科	クロトサカンバンムシ	○	○	枝	〃	食材昆虫?
		クワイロタマキノコンバンムシ	○	○	〃	〃	食菌性昆虫。
ケンキスイ科	Epurea sp.	○	○	〃	〃	腐朽部から発生?。	
コメツキモドキ科	キムネヒメコメツキモドキ	○	○	葉	〃	{ 葉を食害。生息数は少ない。	
	ルイスコメツキモドキ	○	○	〃	〃		
テントウムシ科	オオニジュウヤホシテントウ	○	○	〃	〃	休憩場所として利用。	
	ヒメアガホシテントウ	○	○	〃	〃	{ 幼虫、成虫とも肉食性なので、餌の捕獲場所として利用しているものと思われる。	
	オミテントウ	○	○	〃	〃		
	ベニヘリテントウ	○	○	〃	〃		

目	科	種 名	臥龍桜	周辺桜	部 位	形 態	備 考
鞘翅目	ゴミムシダマシ科	キマワリ	○	○	幹	成虫	これらの幼虫は朽木を食べるので、臥龍桜の腐朽部から発生したのもいると思われる。
	ハムシダマシ科	ハムシダマシ	○	○	葉	〃	
	クチキムシ科	ウスイロクチキムシ	○	○	葉、幹	〃	
		クロツヤバナクチキムシ	○	○	葉	〃	
		ホソアカクチキムシ	○	○	〃	〃	
	ハナノミ科	トゲシクロヒメハナノミ	○	○	〃	〃	
		クロヒメハナノミ	○	○	〃	〃	
	アリモドキ科	アカクビホソムシ	○	○	〃	〃	
		コクビホソムシ	○	○	〃	〃	
		クロクビホソムシ	○	○	〃	〃	
	カミキリムシ科	ヒメヒゲナガカミキリ	○	○	葉、幹	〃	これらの幼虫は枯木を食害するので、臥龍桜の枯枝や枯死益から発生したのもいるものと思われる。
		アトジロサビカミキリ	○	○	枯枝	〃	
		キクスイモドカミキリ	○	○	〃	〃	
		トガリシロオビサビカミキリ	○	○	〃	〃	
		シラオビゴマフゲシカミキリ	○	○	〃	〃	
		ケンカミキリ	○	○	〃	〃	
	ハムシ科	トビサルハムシ	○	○	葉	〃	この仲間は幼虫、成虫とも各種植物の葉を食害するが、サクラを食害するものは7種類確認された。他の種は休憩場所として利用しているものと思われる。
		キイロクビナガハムシ	○	○	〃	〃	
		ヒゲナガアラハダトビムシ	○	○	〃	〃	
		セモンジンガサハムシ	○	○	〃	〃	
		ハラグロヒメハムシ	○	○	〃	〃	
		ホタルハムシ	○	○	〃	〃	
		ソブトビハムシ	○	○	〃	〃	
		バラリリツツハムシ	○	○	〃	〃	
		ナトビハムシ	○	○	〃	〃	
		クロホジツツハムシ	○	○	〃	〃	
		タテスジキツツハムシ	○	○	〃	〃	
		キボンナガツツハムシ	○	○	〃	〃	
		ガマズミトビハムシ	○	○	〃	〃	
		ムナグロツヤハムシ	○	○	〃	〃	
アカダチハムシ		○	○	〃	〃		
ヒゲナガウスバハムシ		○	○	〃	〃		
トウガネツヤハムシ		○	○	〃	〃		
キバラヒメハムシ		○	○	〃	〃		
オトシブミ科	アカクビナガオトシブミ	○	○	〃	成、幼	幼虫は葉を食害。生息数は多い。	
ゾウムシ科	イチゴバナゾウムシ	○	○	〃	成虫	この仲間は樹木の根を食害するので、サクラの根を食べているものと思われる。 ゾウムシ科植物に寄生する。	
	カシワグチゾウムシ	○	○	〃	〃		
	オジロアシナガゾウムシ	○	○	〃	〃		
	ナガスジカレキゾウムシ	○	○	枯枝	〃		
	リンゴノミゾウムシ	○	○	葉	〃		
	マダラノミゾウムシ	○	○	〃	〃		
	リンゴアナアキゾウムシ	○	○	幹	〃		
	キイチゴトゲサルゾウムシ	○	○	葉	〃		
	ソメダサタコゾウムシ	○	○	〃	〃		
	クリイロクチゾウムシ	○	○	〃	〃		
	ヒメヨツメキクイムシ	○	○	枯枝	成、幼		
	ザイノキクイ	○	○	〃	〃		
半翅目	セミ科	アブラゼミ	○	○	幹	成虫	この仲間は樹木の根を食害するので、サクラの根を食べているものと思われる。
		ミンミンゼミ	○	○	〃	〃	
		ニイニイゼミ	○	○	〃	〃	
	ミミズク科	ミミズク(幼虫)	○	○	葉	幼虫	ゾウムシ科植物に寄生する。
		アマアキムシ科	モンキアワフキ	○	○	〃	
	マエキアワフキ	○	○	〃	〃	吸収性昆虫。サクラの養分を吸収する。	
	オオヨコバイ科	マエジロオオヨコバイ	○	○	〃	成虫	サクラの葉の養分を吸収する。
	ツノゼミ科	トビイロツノゼミ	○	○	〃	〃	
	カメムシ科	アオクサカメムシ	○	○	〃	成、幼	この仲間は幼虫、成虫とも各種植物の養分を吸収するので、この中にはサクラを栄養源にしているものもいると思われる。
		エゾアオカメムシ	○	○	〃	〃	
		クサギカメムシ	○	○	〃	〃	
		チャバネアオカメムシ	○	○	〃	〃	
		ソマジロカメムシ	○	○	〃	〃	
		ホソハリカメムシ	○	○	〃	成虫	
		アカヒメヘリカメムシ	○	○	〃	〃	
	オオナガカメムシ	○	○	〃	〃		
	サンガメ科	クビアカサンガメ	○	○	〃	〃	肉食性昆虫。餌の捕獲場所。
	ナガカメムシ科	チャモンナガカメムシ	○	○	〃	〃	吸収性昆虫。
ダンバイムシ科	ナンダンバイ	○	○	〃	成、幼	葉の養分を吸収する。生息数多し。枝に寄生。生息数は少ない。	
マルカイガラムシ科	ウメシロカイガラムシ	○	○	枝	幼虫		
アブラムシ科	サクラコブアブラムシ	○	○	葉	〃	幼虫、成虫ともサクラの養分を吸収する。生息数は多い。	
	ササキコブアブラムシ	○	○	〃	〃		
	サクラフシアブラムシ	○	○	〃	〃		
直翅目	コロギス科	ハネナシコロギス	○	○	〃	成虫	肉食性昆虫。餌の捕獲場所とし
長翅目	シリアゲムシ科	ホソマダラシリアゲ	○	○	〃	〃	と鞘翅。
膜翅目	ハバチ科	ツマグロハバチ	○	○	〃	〃	幼虫はサクラの葉を食害する。時々、大発生することがある。
		サクラクワガタハバチ	○	○	〃	〃	
		チュウレンジバチ	○	○	〃	〃	
嚙虫目	チャタテムシ科	オオチャタテ	○	○	枯枝	〃	幼虫は菌類を食害する。

病害虫名	部位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
チャミノガ	葉				薬剤散布				薬剤散布				
オビカレハ	葉				薬剤散布								
マイマイガ	葉	卵塊除去			薬剤散布					卵塊除去			
ナシグンバイ	葉				薬剤散布 (月1回散布)								
アカクビナガ オトシツミ	葉				薬剤散布								
モンクロ シャチホコ	葉							薬剤散布					
サクラコブ アブラムシ	葉				薬剤散布								
サクラケンモン	葉				薬剤散布			薬剤散布			薬剤散布		
チャハマキ	葉				薬剤散布 (月1回散布)								
モンシロドリガ	葉				薬剤散布 (月1回散布)								
ウメシロ カイガラムシ	枝	虫体除去					薬剤散布				虫体除去		
コスカシバ	幹						薬剤散布						
ボクトウガ	幹						薬剤散布						
てんぐ巣病	枝	病枝切除 (切口にはトップジン剤塗布)											
穿孔亀裂病	葉	落葉焼却			薬剤散布 (月1~2回)								
こうやく病	幹枝	機械油孔剤散布			菌糸膜除去		薬剤散布						

Fig. 32. Calendar of preservation to damage by injurious insect on Garyu-sakura

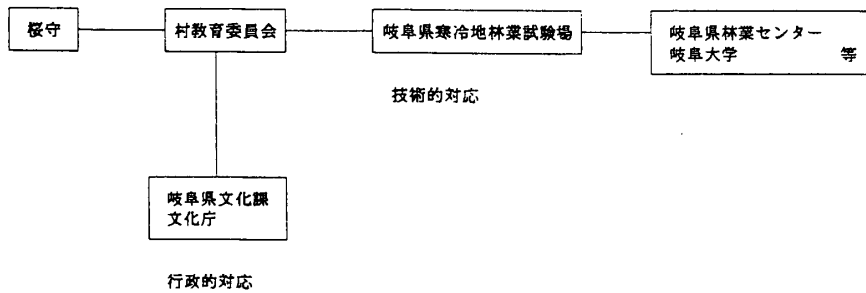


Fig.33. Support system of protection administration on Garyu-sakura

表 7 モニタリング調査表

月		1~3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
成長 記録	写真撮影*	開花		樹冠			落葉樹冠					
	記事	開花 (咲き始め、満開)		葉の茂り (樹冠の穴)		樹冠の徒長枝 萌芽枝		落葉 (開始、終了)				
調査	気象害	雷害		晩霜害			台風					
	病虫獣害	幹					ゴミムシ シダマシ アリ (腐朽部)	キノコ (腐朽部)	コスカシバ (ヤニ)	カミキリ (虫糞)		
		枝	カイガラムシ こややく病 穿孔虫 (落枝)		シンクイムシ							
		葉・花	ウン ヒヨドリ		オビカレハ ミノムシ アリマキ							
	立地環境	圃内					下草の繁茂		キノコ(地上)			
		圃外	周辺木の病虫害等									
管理記録、その他		積雪	施肥	来訪者数	薬剤散布	草刈						

*写真撮影は、表中の項目を数カ所の定点から必ず撮影し、病虫獣害、気象害発生時にはその都度撮影する。

考えられる。

臥龍桜では、今後「桜守」による継続的なモニタリングが行われ、何か変化がみられたときには、サポートシステム、治療チームによる樹木医学的対応がなされるであろう。このようなシステムが今後、他の天然記念物の老大樹にも適用されていかなければならない。

謝 辞

本論文を作成する過程で、貴重な資料を提供して下さい、また、調査の便宜を図って下さいました宮村教育委員会の皆様に厚く御礼申し上げます。