



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

てんぐ巣病に罹ったソメイヨシノの抽出成分

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2022-06-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大橋, 英雄, 野々部, 誠, 伊藤, 浩司, 安江, 保民 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/5557

てんぐ巢病に罹ったソメイヨシノの抽出成分

大橋英雄・野々部誠・伊藤浩司・安江保民

樹木生理化学研究室

(1984年8月31日受理)

Extractives of *Prunus yedoensis* Affected with Witch's Broom Disease

Hideo OHASHI, Makoto NONOBE, Koji ITOH and Moritami YASUE

Laboratory of Tree Biochemistry

(Received August 31, 1984)

SUMMARY

Examinations were carried out on the extractives from boughs of cherry trees (*Prunus yedoensis*) infected with the hypertrophic disease, called "Witch's broom."

The investigation was undertaken to clarify the constituents in the ethyl ether soluble part derived from the extract of the affected bough, because a preliminary study showed that the abnormal bough differed from the healthy bough. Eight constituents were isolated from diseased twigs and bough and they were identified by the instrumental analysis with genkwanin, sakuranetin, 2', 6', 4-tri-hydroxy-4'-methoxychalcone, quercetin, naringenin, eriodictyol, aromadendrin and taxifolin, respectively. Still, it was suggested that 2', 6', 4-trihydroxy-4'-methoxychalcone was characteristic of the affected part.

Next, an experiment was undertaken to obtain information on the connection between the distance from the focus zone of the diseased bough and the constituents of the ether soluble parts. A total of eight samples were collected from one diseased bough, its fasciculated twigs and another healthy bough; thus, six particles of the diseased bough were cut at intervals of 10 centimeters from the center of focus, a handful of twigs and one from a healthy bough for the control. After extraction with cold methanol, the ether soluble parts were separated out and they were analyzed by GLC. On the basis of the 17 main constituents recorded on the charts, the difference on quality and quantity was characterized among samples. The relative contents of constituents fell into four groups according to the distance from the focus as follows: ① group maldistributing at the focus zone only, such as 2', 6', 4-trihydroxy-4'-methoxychalcone; ② group showing a remarkable maximum in the neighborhood of the focus zone, such as aromadendrin, genkwanin, taxifolin *etc.*; ③ group having a minimum at the focus zone; and ④ group being irregular against the distance from the focus zone.

Res. Bull. Fac. Agr. Gifu Univ. (49) : 109-117, 1984.

要 約

てんぐ巢病に罹ったソメイヨシノ (*Prunus yedoensis*) の枝の抽出成分について実験を行なった。予備的な検討において、罹病枝抽出物のうち、エチルエーテル可溶部が健全枝のそれと比べて大きく差

異のあることを予知したので、この可溶部の成分を検索した。8種の成分を罹病部の枝及び小枝から単離し、機器分析によって、それらを genkwanin, sakuranetin, 2', 6', 4-trihydroxy-4'-methoxychalcone, quercetin, naringenin, eriodictyol, aromadendrin 及び taxifolin と同定した。なお、2', 6', 4-trihydroxy-4'-methoxychalcone は患部特有の成分であると推定した。

次に、罹病枝の病巣部からの距離とそのエーテル可溶部成分との関係を知るために実験を行なった。病巣中心部から10cm間隔で切り取った6個の罹病枝片、1個の叢生枝及び対象としての1個の健全枝片の都合8試料を得た。試料を冷メタノール抽出後、エーテル可溶部を分け取り、GLC分析した。記録紙上の17主要成分について、試料間で質と量的な差を調べた。成分の相対的な含有量は病巣部からの距離によって、次の4グループ、①2', 6', 4-trihydroxy-4'-methoxychalcone のように病巣部に局在しているもの、② aromadendrin, genkwanin, taxifolin 等のように病巣部周辺で顕著な極大を示すもの、③病巣部で極小を示すもの、及び④病巣部からの距離に対して規則性のないものに分けることができた。

緒 言

サクラ（バラ科 Rosaceae, サクラ亜科 Prunoideae, サクラ属 *prunus*）は古くから多くの人々に愛され、親しまれてきた花木であり、我国には園芸品種を含めると100余の種が知られている¹⁾。このうちでも、ソメイヨシノ (*Prunus yedoensis*) は公園、緑地等によく植栽されており、よく知られている。このサクラの主要な病害にてんぐ巣病がある。この病気は枝に発生する。始め、枝の一部がふくれてこぶ状になり、そこから小枝が叢生する。罹病後1~2年を経ると小枝が増えてほうき状を呈し、その後、病巣部は枯れ落ちる。そこから雑多な腐朽菌が侵入し、樹木全体を衰弱させたり、枯死させたりする²⁾。

本病について広範な検討がなされている。病原菌は *Taphrina wiesneri* (Rath.) Mix (子のう菌類 Ascomycotina, タフリナ菌目 Taphrinales, タフリナ菌科 Taphrinaceae, タフリナ属 *Taphrina*) であることが明らかにされ、本菌の生態、培養上の諸問題が示された^{3,4)}。また、数あるサクラ類と本病発生の実態調査や防除に関する報告もされた^{5~7)}。実態調査によると、種によって抵抗性に差のあることが指摘された。

他方、化学的な検討も加えられており、藤井等によるてんぐ巣病と抽出成分についての一連の報告がある。彼等は本病の病原菌である *T. wiesneri* の *in vitro* での代謝産物、罹病木の葉や茎部におけるフェノール性成分について調べた^{8~12)}。

今回、著者等はてんぐ巣病に罹ったソメイヨシノについて、病巣枝の抽出成分を検索し、さらに病巣部から距離が離れるにつれて、その成分がどのように変化するか注目して検討した。

実 験

病巣部と健全部の抽出成分

試 料

ソメイヨシノ (*P. yedoensis*) の病巣枝 (11.0kg) と健全枝 (2.4kg) を岐阜県各務原市那加の新境川堤防桜並木から、1982年3月10日及び1983年3月15日に採取した。試料枝は採取後、それぞれをただちに約3cm長に細断し、クロロホルム (CHCl₃)・メタノール (MeOH) 混液 (1:1, V/V) に浸漬して組織を殺して以下の実験に供した。

抽出と分別

多量の CHCl₃・MeOH に浸漬し、室温抽出した抽出液をろ別した。ろ液を減圧下、湯浴上で濃縮して抽出物を得た。抽出物を蒸留水に懸濁し、常法に従って *n*-ヘキサン、エーテル及び酢酸エチル可溶部に分別した。さらに、各可溶部は希炭酸ナトリウムと希水酸化ナトリウム溶液を使い分け、酸性、フェノール性及び中性フラクションに小分けした。Table 1 に生試料100g当りに換算した各可溶部量を示す。なお、冷抽出した試料片は風乾後、ウィリー型粉碎機で粉碎後、東大ミナミ式大型抽出器を用い、メタノールで徹底的に熱抽出した。抽出液は濃縮後、上記の方法に準じて分別し、上記のそれぞれのフラクションの予備試料とした。

エーテル可溶部フェノール性フラクションの成分単離

病巣部由来のエーテル可溶部フェノール性フラクションの一部(約3 kg)をシリカゲル(ワコーゲルC-200)カラム(3(φ)×20(L)cm)に付して、ベンゼン・アセトン(75:25, V/V)混合溶媒系によって溶出分離した。溶出液は分取(100mlずつ)し、これをTLCでモニターしながら、溶出液をまとめ、再度シリカゲルカラムによる精製及び分取TLCを行なって成分EP-1~3を単離した。

TLC

展開溶媒：①ベンゼン・アセトン(75:25, V/V), ②ベンゼン・酢酸エチル・酢酸(40:20:1, V/V), 呈色試薬：バニリン・硫酸試薬, ジアゾタイズドスルファニル酸試薬, 単離成分とRf値：EP-1(genkwanin)(0.84), EP-2(sakuranetin)(0.88), EP-3(2',6',4-trihydroxy-4'-methoxychalcone)(0.64), EA-1(quercetin)(0.45), EA-2(naringenin)(0.70), EA-3(eriodyctyol)(0.48), EA-4(aromadendrin)(0.52), EA-5(taxifolin)(0.41)(展開溶媒①による)。

Genkwanin (5,4'-Dihydroxy-7-methoxyflavone)(EP-1)

淡黄色針状晶(MeOH), mp. 288-9°. UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm : 268, 332. NMR(DMSO-d₆) δ (ppm) : 7.90(2H, d, J=8.5 Hz, C_{2'}&6'-H), 6.90(2H, d, J=8.5 Hz, C_{3'}&5'-H), 6.74(1H, s, C₃-H), 6.68(1H, d, J=2 Hz, C₈-H), 6.30(1H, d, J=2 Hz, C₆-H), 3.82(3H, s, OCH₃), MS m/e(%) : 284(M⁺)(36), 283(7), 256(M-28⁺)(16), 167(23), 166(A₁⁺)(13), 138(A₁-28⁺)(20), 121(B₂⁺)(17), 118(B₁⁺)(8), 66(100)¹⁴⁾

Sakuranetin (5, 4'-Dihydroxy-7-methoxyflavanone)(EP-2)

無色針状晶(MeOH), mp. 140-1°. UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm : 289, 325(sh). NMR(acetone-d₆) δ (ppm) : 7.48(2H, d, J=8.5 Hz, C_{2'}&6'-H), 6.94(2H, d, J=8.5 Hz, C_{3'}&5'-H), 6.08(2H, br. S, C₆&8-H), 5.50(1H, d.d, J=4 & 12 Hz, C₂-H), 3.86(3H, s, OCH₃), 3.26(1H, d.d, J=12 & 16 Hz, C₃-trans H), 2.70(1H, d.d, J=4 & 16 Hz, C₃-cis H). MS m/e(%) : 286(M⁺)(74), 285(M-1⁺)(32), 193(32), 167(A₁+1⁺)(100), 166(A₁⁺)(74), 120(B₃⁺)(66), 119(B₃-1⁺)(22), 91(B₃-28⁺)(46)¹⁴⁾.

2', 6', 4-Trihydroxy-4'-methoxychalcone)(EP-3)

橙色針状晶(benzene・MeOH), mp 175-7°. UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm : 245(sh), 365; $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}+\text{AlCl}_3}$ nm : 250(sh), 330(sh), 405; $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}+\text{AlCl}_3+\text{HCl}}$ nm : 250(sh), 330(sh), 403; $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}+\text{NaOAc}}$ nm : 245(sh), 365; $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}+\text{NaOAc}+\text{H}_3\text{BO}_3}$ nm : 286, 322(sh). NMR(acetone-d₆) δ (ppm) : 8.18(1H, d, J=15 Hz, C_B-H), 7.78(1H, d, J=15 Hz, C_A-H), 7.56(2H, d, J=8.5 Hz, C₂&6'-H), 6.88(2H, d, J=8.5 Hz, C₃&5'-H), 6.02(2H, s, C_{3'}&5'-H). MS m/e(%) : 286(M⁺)(100), 285(M-1⁺)(58), 193(M-B ring⁺)(28), 167(A₂⁺)(94), 166(A₁⁺)(62), 147(B₅⁺)(8), 139(A₂-28⁺)(12), 138(A₁-28⁺)(50), 120(B₁⁺)(48), 119(B₅-28⁺)(20)¹⁴⁾. EP-3をピリジン中で無水酢酸で処理してアセチル化した。

Triacetate 淡黄色針状晶(MeOH), mp. 143-4°. NMR(CDCl₃) δ (ppm) : 7.54(2H, d, J=8.5 Hz, C₂&6'-H), 7.42(1H, d, J=16 Hz, C_B-H), 7.14(2H, d, J=8.5 Hz, C₃&5'-H), 6.82(1H, d, J=16 Hz, C_A-H), 6.60(2H, s, C_{3'}&5'-H), 3.84(3H, s, OCH₃), 2.28(3H, s, OCH₃), 2.14(6H, s, 2OCH₃).

2', 6', 4-Trihydroxy-4'-methoxychalcone の確認

以下に述べる9月19日採取の病巣部と健全部試料の一部(各10 g)を別途、冷メタノール抽出し、抽出物を得た。これをn-ヘキサン、エーテルの順に処理してエーテル可溶部を得、標品とのco-TLC(溶媒系上述の②)を行ない、カルコンEP-3の病巣部での存在を確かめた(EP-3: Rf値0.64)。

エーテル可溶部酸性フラクションの成分単離

罹病枝抽出物を分別したエーテル可溶部酸性フラクションの一部(約5 g)を先と同様にシリカゲルカラム(3(φ)×20(L)cm)に吸着させ、ベンゼン・酢酸エチル・酢酸(40:20:1, V/V)で溶出分離して成分EA-1~5を単離した。

Quercetin (3, 5, 7, 3', 4'-Pentahydroxyflavone)(EA-1)

黄色針状晶(MeOH), mp. 300°以上。UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm : 255, 269(sh), 301(sh), 370. NMR(acetone-d₆) δ (ppm) : 7.80(1H, d, J=2 Hz, C_{2'}-H), 7.72(1H, d.d, J=2 & 8 Hz, C_{6'}-H), 6.98(1H, d, J=8 Hz, C_{5'}-H), 6.50(1H, d, J=2 Hz, C₈-H), 6.24(1H, d, J=2 Hz, C₆-H). MS m/e(%) : 302(M⁺)(100), 301

(M-1⁺)(18), 153(A₁+1⁺)(22), 137(B₂⁺)(38)¹⁴⁾.

Naringenin (5,7,4'-Trihydroxyflavanone) (EA-2)

無色針状晶 (MeOH), mp. 228°. UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm : 289, 326(sh). NMR (acetone-d₆) δ (ppm) : 7.40 (2H, d, J=8.5 Hz, C_{2'}&6'-H), 6.88-(2H, d, J=8.5 Hz, C_{3'}&5'-H), 5.94 (2H, s, C₆&8-H), 5.40 (1H, d.d, J=4 & 12 Hz, C₂-H), 3.28 (1H, d.d, J=12 & 18 Hz, C₃-trans H), 3.12 (1H, d.d, J=4 & 18 Hz, C₃-cis H). MS m/e(%) : 272(M⁺)(82), 271(M-1⁺)(38), 153(A₁+H⁺)(100), 120(74), 152(A₁⁺)(23), 120(B₃⁺)(74), 119(B₃-1⁺)(20), 91(B₃-28⁺)(30)¹⁴⁾.

Eriodictyol (5,7,3',4'-Tetrahydroxyflavanone) (EA-3) と Aromadendrin (3,5,7,4'-Tetrahydroxyflavanone) (EA-4)

両者は混晶として得られた (その比は約 EA-3 : EA-4 = 3 : 1)。このことは NMR スペクトルの解析と TMS 化物の co-GLC によって確かめられた。

(eriodictyol) NMR (acetone-d₆) δ (ppm) : 6.96 (3H, m, C_{2',3'}&6'-H), 5.98 (2H, s, C₆&8-H), 5.38 (1H, d.d, J=4 & 12 Hz, C₂-H), 3.16 (1H, d.d, J=12 & 18 Hz, C₃-trans H), 2.66 (1H, d.d, J=4 & 18 Hz, C₃-cis H). (aromadendrin) NMR (acetone-d₆) δ (ppm) : 7.40 (2H, d, J=9 Hz, C_{2'}&6'-H), 6.88 (2H, d, J=9 Hz, C_{3'}&5'-H), 6.00 (1H, d, J=2 Hz, C₈-H), 5.96 (1H, d, J=2 Hz, C₆-H), 5.10 (1H, d, J=12 Hz, C₂-H), 4.58 (1H, e, J=12 Hz, C₃-H).

Taxifolin (3,5,7,3',4'-Pentahydroxyflavanone) (EA-5)

無色柱状晶 (MeOH), mp. 259°. UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm : 290, 327(sh). NMR (acetone-d₆) δ (ppm) : 6.94 (3H, m, C_{2',5'}&6'-H), 5.98 (1H, d, J=2 Hz, C₈-H), 5.92 (1H, d, J=2 Hz, C₆-H), 5.02 (1H, d, J=12 Hz, C₂-H), 4.60 (1H, d, J=12 Hz, C₃-H). MS m/e(%) : 304(M⁺)(52), 153(A₁+1⁺)(30), 152(A₁⁺)(B₃⁺)(78), 137(12), 124(A₁-28⁺)(B₃-28⁺)(28), 123(B₄⁺)(100)¹⁴⁾.

病巣部からの距離とフェノール性成分の変化

試 料

1983年9月19日に、岐阜県益田郡萩原町山之口、岐阜大学位山演習林内の県道沿の桜並木において、てんぐ巢病に罹病したソメイヨシノから試料を得た。試料はこぶ状になり、小枝を叢生した枝の患部 (10cm) を中心に、以下、枝の基部に向かって10cmごとに55cmまでを連続して6点、患部に叢生した小枝及び健全木の枝の都合8点を集めた。試料は採取後ただちに細かく切断し、冷メタノールに浸して抽出した。抽出液は減圧下に濃縮した。残留した抽出物は先と同様に有機溶媒で逐次抽出した。このうち、エーテル可溶部を乾燥後、N,O-bis(trimethylsilyl) acetamide で処理してトリメチルシリル化して GLC 分析に供した。

GLC

装置：日立製作所製163型ガスクロマトグラフィ、充填剤：① silicone SE-52 (3%) [担体 Uniport HP, 80~100 mesh], ② silicone OV-1 (2%) [担体 Chromosorb W, 80~100 mesh], カラム：ステンレス, 0.3 (φ) × 200 (L) cm, キャリヤースト：N₂, 30ml/min, カラム温度：100~250°C, 3 または 5 °C/min, 注入孔温度：300°C, 検出器：F.I.D., 標品と保持時間 (分) : Table 2.

部位の異なるエーテル可溶部成分の GLC 分析

各試料によって得られたチャートについて、保持時間20分以降の主要ピーク17 (a~q) について対比した。定量的な比較にあたっては単位抽出物重量当りの各ピーク面積を算出し、これをさらに17ピークの合計値に対する比で求めた (Table 3)。

結果及び考察

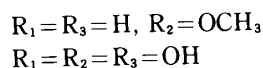
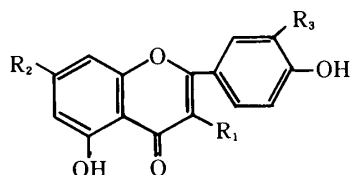
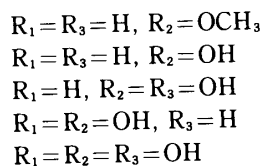
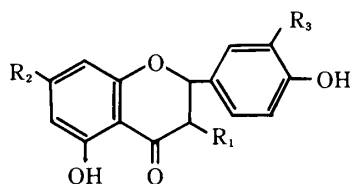
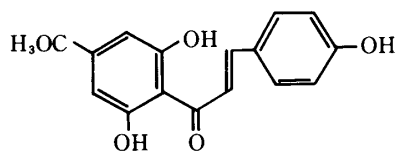
本実験を始めるにあたり、まず、ソメイヨシノの健全枝と罹病枝抽出成分の差異を明らかにすることを意図した。一般に、抽出成分は個体によって差があり、同一個体においても部位によって、あるいは季節によって差のあることが知られている。従って、試料採取に際し、活発な代謝活動が進行している時期はその成分の様相も複雑であろうとの判断のもとに、このような時期はさけた。てんぐ巢病に罹り、活動期を経て、そしてその蓄積物を消費して冬を越えた出葉前に試料を採取した。試料は採取後ただちに冷クロロ

Table 1. Fraction contents of extracts from twigs of normal cherry tree (*Prunus yedoensis*) and abnormal twigs of cherry tree caught with Witch's broom

Fraction	Portion	Normal		Abnormal		
		(Healthy)	(Diseased)	Abnormal	Normal	
[n-Hexane soluble part]						
acidic		90mg*	3.8%**	20mg*	0.4%**	0.22
phenolic		48	2.0	8	0.2	0.17
neutral		30	1.3	14	0.3	0.47
(total)		(168)	(7.1)	(42)	(0.9)	(0.25)
[Ether soluble part]						
acidic		471	19.8	847	18.0	1.80
phenolic		32	1.3	156	3.3	4.97
neutral		40	1.7	31	0.7	0.78
(total)		(534)	(22.8)	(1,034)	(22.0)	(1.90)
[Ethyl acetate soluble part]						
acidic		1,582	66.6	3,201	68.2	2.02
phenolic		60	2.5	390	8.3	6.50
neutral		24	1.0	26	0.6	1.08
(total)		(1,666)	(70.1)	(3,617)	(77.1)	(2.17)
Sum total		2,377	100	4,693	100	1.97

* Miligram value was calculated for 100 g of the fresh sample.

** Percent value was the relative ratio for fractions from each extract.

genkwanin (EP-1)
quercetin (EA-1)sakuranetin (EP-2)
naringenin (EA-2)
eriodictyol (EA-3)
aromadendrin (EA-4)
taxifolin (EA-5)

2',6',4'-trihydroxy-4'-methoxychalcone (EP-3)

ホルム・メタノール混液で処理し、抽出した。抽出物を常法に従って分別したフラクション量を大略比較してみた (Table 1)。健全枝と罹病枝では大きな差のあることが予想された。次に、著者等はこれらフラクションについて、TLC 及び GLC による予備的な比較実験を行ない、エーテル可溶部の量的変化は酢酸エチル可溶部に及ばないが、質的な変化はこれに勝るとも劣らず、かなり大きいことを確かめた¹³⁾。今回はこの可溶部の酸及びフェノール性フラクションに注目して実験を行なった。成分検索実験において、エー

テル可溶部の両フラクションから8種の成分を単離した。これらは機器分析あるいは標品との直接比較によって、genkwanin (EP-1), sakuranetin (EP-2), 2',6',4-trihydroxy-4'-methoxychalcone (EP-3), quercetin (EA-1), naringenin (EA-2), eriodictyol (EA-3), aromadendrin (EA-4) 及び taxifolin (EA-5) とそれぞれを同定した¹⁴⁾。このうち、フラバノンである EP-2 とカルコンである EP-3 とは互変異性体の関係にあった。一般に、フラバノンとカルコンは溶液中でその pH によって相互変換することが知られている¹⁵⁾。すなわち、アルカリ性ではカルコン側に、酸性下ではフラバノン側に変換する。この点について、本実験では抽出物に対してアルカリ水溶液による分別操作を行なったので、単離した EP-3 はこの処理による生成物 (artifact) であるとの懸念が残った。これを確かめるために、新たに罹病枝を採取し、これを冷メタノールで抽出し、この抽出物に対して、アルカリによる分別操作を経ないで、標品との co-TLC を行なった。その結果、新しい抽出物中にカルコン EP-3 の存在を確認した。また、この成分は予備実験において罹病枝に特有な成分の1種と予想したものであった。他の7種の成分は長谷川等による精査によって、ソメイヨシノその他近縁のサクラ属にその存在が確認されているものであった^{16,17)}。

次に、これら8種のフラボノイド成分を標品として、病巣部から隔たることによって、これらの含有状態がどのように変わるかについて GLC による検討を加えた。この実験に使用した試料の採取時期は9月下旬で、標高900m近い採取地では既に紅葉が始まっており、採取木の代謝活動も一段落しつつある時期にあるが、活動期のなごり (生成物) は残している時期であって、前半の実験における試料とは別の様相を呈するものと考えられた。叢生枝 (小枝) とその着生していた枝のこぶ状の病巣中心から55cmまでを連続して、10cm間隔に6点の試料を得た。また、対象として健全木の枝も採取した。試料は採集後、先と同様に速やかに処理してエーテル可溶部を分け取って分析に供した。著者等は予備的な検討において、試料をメチル化物として GLC 分析したが、メチル化処理は isosakuranetin (5, 7-dihydroxy-4'-methoxyflavanone), sakuranetin と naringenin 等を同一成分として認知することになり、問題が残った。そこで、この実験ではトリメチルシリル (TMS) 化物として分析に供することにした。しかし、本法によっても、標品による検討において naringenin, sakuranetin 及び 2', 6', 4-trihydroxy-4'-methoxychalcone はその保持時間が接近しており、これら3成分の存在割合によってはその存在確認あるいは定量に際して困難なことが予想された (Table 2)。これについては TLC によって補足してゆくことにした。

全試料について GLC 分析後、得られたチャートを全体的に見渡したところ、保持時間20分以前には、藤井等の報告にある gentisic acid や coumarin と推定できる成分が記録されていたが、これらは今回の試料では量的に少なく、その変化も小さいことがうかがえたので、今回は20分以降に分離された a~q と符号をつけた17個のピークを検討の対象とした (Fig. 1)。

標品との co-GLC によって、17のピークのうち、n が aromadendrin, o が taxifolin, p が genkwanin, q が quercetin とそれぞれ帰属した。なお、ピーク m は先に予測した naringenin, sakuranetin 及び 2', 6', 4-trihydroxy-4'-methoxychalcone から成るものであった。また、今回の試料では eriodictyol と arom-

Table 2. Gas chromatography of constituents isolated from the diseased part of *Prunus yedoensis*

Constituent	Retention time (min)
2', 6', 4-trihydroxy-4'-methoxychalcone	44.0
sakuranetin	44.3
naringenin	44.5
aromadendrin	46.2
eriodictyol	47.8
taxifolin	48.5
genkwanin	50.3
quercetin	53.2

Column : OV-1 (2%), stainless, 0.3×200cm, Column temp. : 100-250°C, 3°C/min,
Detector : F. I. D., Sample : TMS ether.

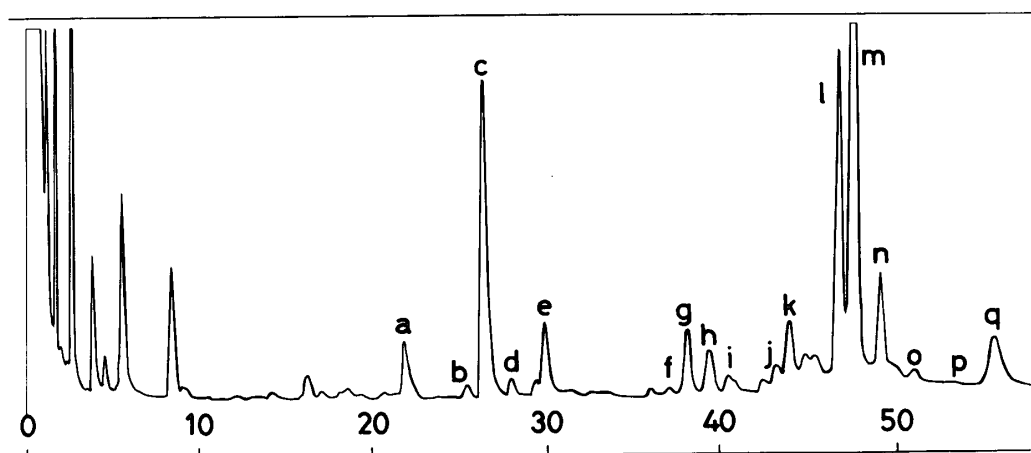


Fig. 1. Gas chromatogram of the ether soluble part of methanol extract from the diseased *Prunus yedoensis* (twigs)

Column : OV-1 (2%), stainless, 0.3×200 cm, Column temp. : 100-250°C, 3°C/min, Detector : F. I. D., Sample : TMS derivative.

adendrin は僅少であった。このことは当初より念頭においていた季節による差、あるいは試料採取木の違いによる個体差に由来することなどが考えられた。今後、この観点に立った究明が必要である。この他のピークについては長谷川等によって示されている chrysin, pinocembrin, tectochrisin 等のフラボノイドも記録されているものと考えられるが、現在のところ、確認できていない^{16,17)}。

各ピークごとに患部からの距離と相対的含有率とを横軸と縦軸にとって図示してみたところ、次の4グループに大別できた (Table 3) (Fig. 2~5)。①ピーク d, l 及び m のグループで、患部及びその附近に

Table 3. Relative contents of constituents of the ether soluble parts from the extracts of diseased and healthy *Prunus yedoensis*

Sample Peak	S _t	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₅	S _n
a	2.85	2.77	5.10	7.93	2.74	3.88	3.18	3.81
b	0.66	0.63	1.97	2.46	1.62	1.00	1.43	1.27
c	16.95	16.40	42.65	26.64	41.75	41.24	37.93	38.03
d	0.60	1.11	0.99	1.08	0.55	0.46	0.57	0.62
e	2.91	3.28	12.50	6.07	11.69	2.95	4.49	11.29
f	0.20	0.16	0.41	1.47	0.74	0.04	0.24	0.77
g	3.04	5.97	3.67	5.07	9.47	2.04	5.95	1.36
h	2.43	0.66	1.67	7.70	1.60	0.31	2.87	1.73
i	0.94	0.66	1.98	2.84	1.75	1.08	0.84	1.00
j	0.55	0.51	0.89	0.46	0.17	1.08	0.28	0.65
k	2.21	4.24	7.29	5.36	7.49	7.49	4.54	6.52
l	16.08	22.40	1.58	2.89	1.77	4.90	7.39	6.56
m	42.01	32.91	5.92	12.09	8.52	19.80	21.37	15.78
n	3.90	0.21	0	1.08	0.04	0	0	0
o	0.38	0.59	1.36	0.30	0.08	0.62	0.39	0.99
p	0.14	0.27	0.63	0.53	0.15	0.37	0.26	0.42
q	4.15	7.23	11.39	16.21	9.87	12.74	8.27	9.20

S_t : fasciculated twig, S₀ : center of the diseased part of bough, S₁ : 5-15 cm from the center, S₂ : 15-25 cm from the center, S₃ : 25-35 cm from the center, S₄ : 35-45 cm from the center, S₅ : 45-55 cm from the center, S_n : healthy bough.

多量に存在するもので、2', 6', 4-trihydroxy-4'-methoxychalcone がこれに入っていた (Fig. 2)。なお、この点は標品との co-TLC においても裏づけられた。著者等は以前、カイガラタケ (*Lenzites beturina*) が寄生したユクノキ (*Cladrastis shikokiana*) において、その寄生部分でカルコンである isoliquiritigenin-3'-C- β -glucoside 量が著しく増大していることを報告した¹⁸⁾。カルコンのこのような異常な局面での挙動は興味のもたれるところである。次に、②ピーク a, b, f, g, h, i, n, o 及び p のグループで、患部中心より少し離れたところ (10~30cm) に顕著な極大を示し、あたかも、これら成分が病菌の侵入に対して阻止域を形成するかのように蓄積しているものである (Fig. 3)。

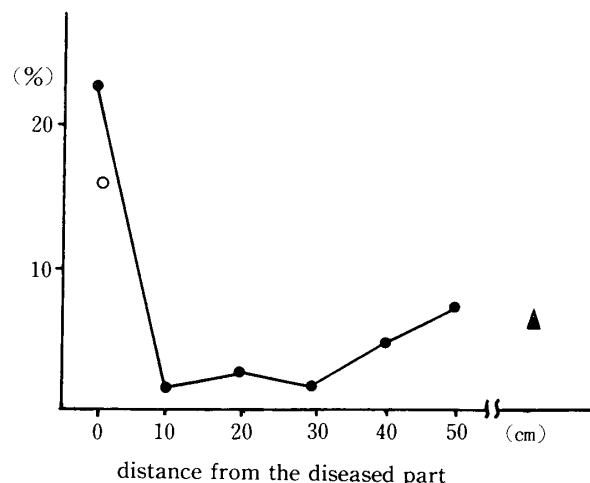


Fig. 2. Relation between content of peak 1 and distance from the diseased part of a bough of *P. yedoensis* (group ①)
● : diseased bough, ○ : fasciculated twigs, ▲ : healthy bough.

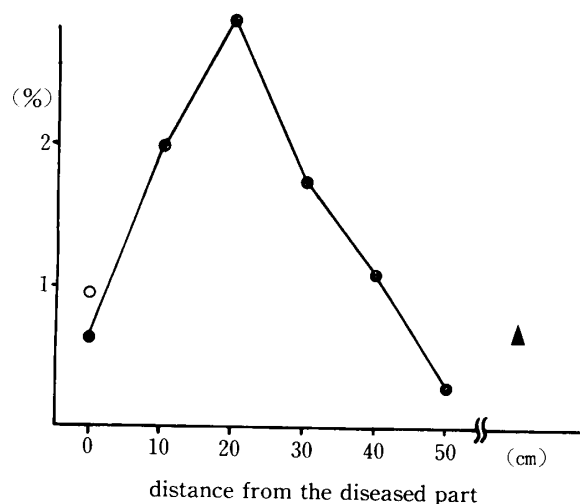


Fig. 3. Relation between content of peak i and distance from the diseased part of a bough of *P. yedoensis* (group ②)
● : diseased bough, ○ : fasciculated twigs, ▲ : healthy bough.

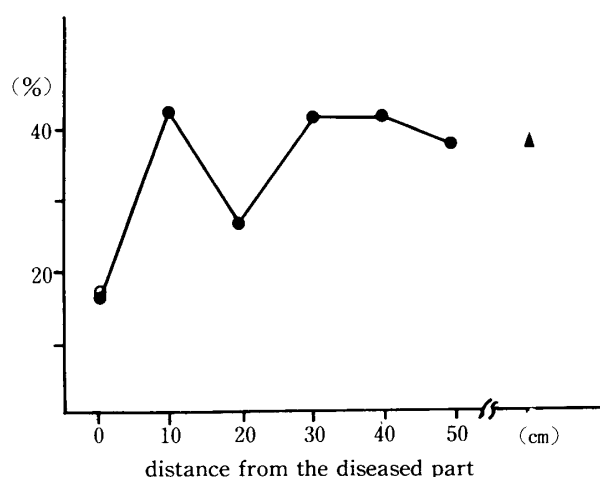


Fig. 4. Relation between content of peak c and distance from the diseased part of a bough of *P. yedoensis* (group ③)
● : diseased bough, ○ : fasciculated twigs, ▲ : healthy bough.

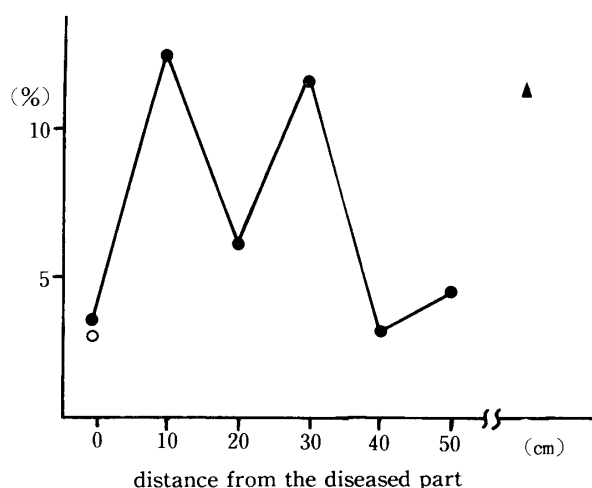


Fig. 5. Relation between content of peak e and distance from the diseased part of a bough of *P. yedoensis* (group ④)
● : diseased bough, ○ : fasciculated twigs, ▲ : healthy bough.

しているもので、病原菌によって分解されたとか、病原菌の侵入によって生成が阻止されたなどと考えられるものである (Fig. 4)。最後は④ピーク e, j 及び q のグループで、患部と健全部とでその含有量に一定の傾向が認められないと考えられるものである (Fig. 5)。

以上、エーテル可溶部においても、まだ同定できていない成分が多く存在するが、これら成分がてんぐ巣病の進行の影響を受けていることが判明した。今回、GLC 分析の対象としたフラボノイド類はその含有量もこれに適量であり、その知見も多い。今後、部位ごとにこれら成分の種類とその量を年間を通じて精密に把握することで、あるソメイヨシノがてんぐ巣病に罹っているかどうか、罹っているとすればその進行状況はどの程度であるかなどを予知、診断することも可能になるものと考えている。

文 献

- 1) 佐竹義輔：“植物の分類”東京：第一法規出版 151-152, 1973.
- 2) 奥野孝夫・田中寛・木村裕：“原色樹木の病害虫図鑑”大阪：保育社 221, 1977.
- 3) 庄司次男・佐藤邦彦：サクラてんぐ巣病菌 (*Taphrina wiesneri* (Rath.) Mix) の培養性質. 日林誌56：160-164, 1974.
- 4) 飯田格・平野和弥・荻野京子・横山弘子：サクラてんぐ巣病に関する研究 I. 子のう胞子形成と飛散について. 千葉大園芸学部学術報告 25：63-69, 1977.
- 5) 陳野好之等：サクラ展示林における病害発生の実態調査. 91回日林論：395-396, 1980.
- 6) 庄司次男・佐藤邦彦：サクラてんぐ巣病の病枝切除と薬剤による防除試験. 北日本病虫研報 31：95-97, 1980.
- 7) 陳野好之：サクラてんぐ巣病とその防除対策. 林業試験場東北支場たより 240：1-4, 1981.
- 8) Fujii, S., Kōmoto, M., Munakata, K. and Tamura, T. : Studies on the hypertrophic disease of cherry (genus *prunus*), so-called “Witch’s broom” caused by *Taphrina wiesneri*, Part I. On the metabolites of *T. wiesneri*. Agr. Biol. Chem. 32：810-815, 1968.
- 9) Fujii, S., Aoki, H., Kōmoto, M. and Munakata, K. : Studies on hypertrophic disease of cherry (genus *Prunus*) so-called “Witch’s broom” caused by *Taphrina wiesneri*, Part II. On the phenolic acid and their related compounds, especially on melilotic acid in infected Japanese flowering cherry leaves. *ibid.* 32：816-821, 1968.
- 10) *idem.* : Production of melilotic acid by action of *Taphrina. wiesneri*. *ibid.* 35：1133-1138, 1971.
- 11) *idem.* : Fluorescent glycosides accumulated in *Taphrina wiesneri*-infected cherry stems. *ibid.* 35：1526-1534, 1971.
- 12) *idem.* : Fluorescent glycosides accumulated in *Taphrina wiesneri*-infected cherry stems, Part II. Isolation and characterization of FG-2, a new gentisic acid-glycoside. *ibid.* 35：1535-1541, 1971.
- 13) 大橋英雄等：未発表資料.
- 14) Mabry, T. J. and Markham, K. R. : ‘Mass spectrometry of flavonoids’, in “The flavonoids” Harborne, J. B. *et al.* ed. London : Chapman and Hall, 78-126, 1975.
- 15) Seshadri, T. R. : ‘Interconversions of flavonoid compounds’, in “The chemistry of flavonoid compounds” Geisman, T. A. ed. New York : The MacMillan company, 156-193, 1962.
- 16) 長谷川正男：‘サクラ材のフラボノイド’, 日本化学会編 “実験化学講座22巻天然有機化合物取扱い法”東京：丸善279-292, 1958.
- 17) 今村博之・安江保民：‘木材の抽出成分’, 今村博之等編 “木材利用の化学”東京：共立出版 364-365, 1983.
- 18) Ohashi, H., Takeuchi, H., Umemura, S. and Imamura, H. : The extractives of Japanese *Cladrastis* species XI. Variation of flavonoids in *Cladrastis shikokiana* infected with *Lenzites beturina*. Mokuzaigakkaishi 28：463-472, 1982.