

日光街道桜並木における木材腐朽菌相とその分布特性

2006年3月 環境学専攻自然環境コース 46714 清水 淳子
指導教員 助教授 福田健二

キーワード：材質腐朽病害, *Cerasus* spp., カワラタケ, ベッコウタケ, 剪定残枝, 対峙培養

I 序論

日光街道桜並木は栃木県宇都宮市上戸祭から続く総延長約 16 km にわたる桜並木であるが、植栽後 50 年を経過し、材質腐朽病害が目立つ。街路樹の腐朽病害は、突然の幹折れ・枝折れが事故を引き起こす危険性があるため、防除対策が全国的な課題となっているが、街路樹をはじめとする緑化樹木の腐朽病害の研究例は少ない。ここで、腐朽病害の発生および被害の拡大を防止するためには、まず腐朽菌の種を同定するとともに、それらの菌の生態と、宿主・環境との相互作用を明らかにすることが重要である。本研究では、日光街道桜並木のうち、宇都宮市内 13 km に植栽されるサクラ類 (*Cerasus* spp.) とサクラ以外の全ての樹種において個体別の木材腐朽菌相を明らかにし、腐朽菌の分布に及ぼす植栽環境の影響を検討した。

II 調査地および調査方法

調査は栃木県宇都宮市と日光市を南北に結ぶ国道 119 号線のうち、宇都宮市上戸祭町から今市市との市境までに至る約 13.8 km の区間(北緯 36°35'~36°41', 東経 139°46'~139°52')で行った。生立木の個体別に、2003 年 5 月 24 日~7 月 17 日、9 月 4 日~10 月 10 日、10 月 17 日~11 月 23 日、2004 年 11 月 22 日~2005 年 3 月 14 日、7 月 24 日~8 月 4 日、11 月 5 日~13 日の 3 年間、計 6 回の調査を行った。調査項目は、1.菌類相調査①種の同定②樹木個体内の発生位置③子実体発生枝の区分(剪定残枝、自然枯損枝、その他)、2.サクラの生育環境調査①樹種②胸高直径③根株・樹幹の傷害の有無④並木敷の形態区分(石垣上、平坦、土手)⑤歩道の舗装状態⑥周囲の土地利用区分(人工構造物、田畑・果樹園、放棄地、林地)とした。さらにベッコウタケ (*Perenniporia fraxinea*) に関しては、隣接木で子実体が発生している 3 地点、および樹体内の多方向に子実体が発生している樹木 8 個体について、PDA 平板培地上で子実体由来の菌株を対峙培養し、帯線形成の有無によるクローン判別を行った。

III 結果および考察

1. 木材腐朽菌相

日光街道には、サクラ類 1,110 本の他、ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) 875 本、イロハモミジ (*Acer palmatum*) 178 本など 32 種 2,575 本の樹木が植栽されていた。サクラのほとんどはヤマザクラ (*Cerasus jamasakura*, 88.1 %) であったが、ソメイヨシノ (*Cerasus × yedoensis*, 3.7 %)、オオシマザクラ (*Cerasus speciosa*, 3.6 %)、カスミザクラ (*Cerasus verecunda*, 3.1 %) なども混在していた。サクラに発生した腐朽菌の出現種数(括弧内は発生率=発生本数/標本数)は 55 種 (67.4 %)、その内訳は根株腐朽菌 10 種 (10.0 %)、樹幹腐朽菌 45 種 (67.1 %) であり、樹幹腐朽菌が根株腐朽菌に比べ、種数・量ともに多かつ

た。担子菌のヒダナシタケ目サルノコシカケ科に属する種の子実体が最も多く観察され、上位 3 種は全て樹幹腐朽菌であった。最も発生率が高かった種はカワラタケ (*Trametes versicolor*, 34.2%) であり、次いでチャカイガラタケ (*Daedaleopsis tricolor*, 17.3%)、ウズラタケ (*Perenniporia ochroleuca*, 15.9%) が多く発生した。次に多かった種は、根株腐朽菌のベッコウタケ (7.7%) であった。なお、サクラ以外の広葉樹にもサクラに出現した腐朽菌が共通して出現した。

2. 樹幹腐朽菌・根株腐朽菌の分布特性

次に樹幹腐朽菌・根株腐朽菌それぞれの分布特性を検討した。樹幹腐朽菌で最も多いカワラタケは、枝での発生が多く、そのうち剪定された残枝での発生が 77.8% を占めた (図 1)。また、剪定を高頻度に受けている高さ・方向とカワラタケが高頻度に発生する高さ・方向は一致し、この菌の感染は剪定による傷が侵入門戸となっている可能性が示された。

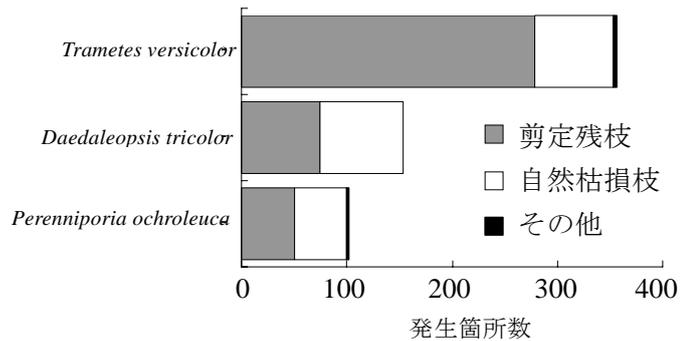


図 1 上位 3 種の樹幹腐朽菌が発生した枝の特徴

根株腐朽菌ベッコウタケは、対峙培養の結果、樹木 1 個体から発生した子実体は同一クローンであったが、隣接する他個体には異なる担子孢子由来の菌株 (ジェネット) が感染していた。また、地上部から確認できる根元の傷や根の露出・根の切断痕の有無とベッコウタケ発生頻度には関係はみられなかった。一方で、車道との高低差がある土手上的のサクラで被害が少ないのに対し、土壌流亡防止のため石垣が築かれた場所や、車道との高低差が小さい場所でベッコウタケの被害が多かった (χ^2 検定, $p < 0.001$; 図 2)。以上より、ベッコウタケの侵入門戸は地上部ではなく、狭い根系生育圏や道路工事等の根系切断などで

できた地下部の傷害が侵入門戸となって被害が多発していることが示された。特に車道や石垣増築時の根系切断による地下部の傷害が誘因となっている可能性が示唆された。また、歩道が無舗装の場所、周囲の土地利用が林地に区分される場所でベッコウタケ子実体の発生頻度が低かった。都市型の菌であるといわれるベッコウタケは、13 kmの直線的な並木においても、林地より田畑や宅地、舗装道路といった人為の影響を受ける環境を好むことが示された。以上より、サクラ並木の腐朽病害は剪定や根系切断などの管理方法や舗装、周囲の土地利用などの影響を強く受けていることが明らかにされた。

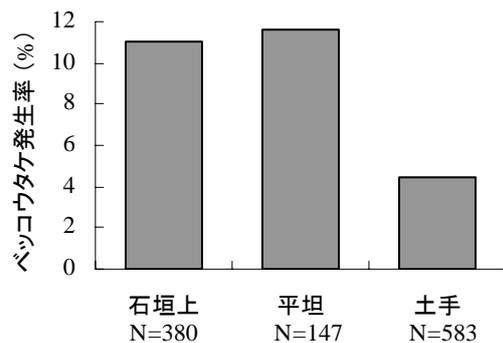


図 2 並木敷の形態別にみたベッコウタケ発生率(%)

日光街道の並木内側は、切り土された場所が多い。並木敷の形態を 3 パターンに区分し、それぞれのベッコウタケ発生率を比較した。「石垣上」は並木内側に石垣が築かれている場所を、「平坦」は車道との高低差が 1m 以下の場所を、「土手」は車道または石垣上端と植栽位置の高低差が 1 m 以上ある場所を示す。N は標本数を示す。

Wood-rot fungal flora and the distribution pattern of its important species on the roadside cherry trees along Nikko Avenue

Mar. 2006, Institute of Environmental Studies, Course of Natural Environmental Studies,
46714, SHIMIZU Junko

Supervisor: assistant professor, FUKUDA Kenji

Keywords: Wood-rot disease, *Cerasus* spp., *Trametes versicolor*, *Perenniporia fraxinea*,
pruned blanch, dual culture

I Introduction

Along Nikko Avenue, *Cerasus jamasakura* trees were planted around 50 years ago. Currently, many cherry trees are infected with wood-rot fungi. Wood-rot fungi is hazardous for people and property as it can impair the stability of trees and cause tree fall, however, the researches on wood-rot of the roadside trees have been very few. It is important to identify the wood rot fungi, and clarify the interaction of the fungi, the host and the environment to prevent the rot. In this study, occurrence of wood-rot fungi were surveyed for all tree species along Nikko Avenue and the environment factors for the infection were considered.

II Study Sites

The study site was 13.8 km section from Kamitomatsuri, Utsunomiya City to the city boundary with Imaichi City on Nikko Avenue (Route 119, 36°35'-36°41'N and 139°46'-139°52'E). The surveys were done six times for three years: May 24 - July 17 2003, September 4 - October 10 2003, October 17 - November 23 2003, November 23 2004 - March 14 2005, July 24 - August 4 2005, and November 5 - November 13 2005. 1. Fungal flora ①Fungal identification ②Occurring position of fruit bodies (height, direction)③Substrata (pruned branch, dead branch, stem, and others), 2. Host's environment ①Tree species②Diameter of breast height ③Presence of injury ④planted site (flat stonewall, flat, embankment)⑤Pavement of sidewalk (paved road, unpaved road, graveled road)⑥Surrounding land use (artificial structure, orchard and field, vacant space, forest). Isolates from *Perenniporia fraxinea* fruit bodies, which occurred on different directions of a same stem and those on adjacent trees, were cultured on PDA. The isolates were dual cultured and identified to genets by the presence of a zone line between the isolates.

III Result and Discussion

1. Wood rot fungal flora

On the Nikko Avenue, 2,575 trees (38 species) were planted. The number of cherry trees was 1,110 that of *Chamaecyparis obtusa* was 875 and of *Acer palmatum* was 178. Most of the cherry trees were Yamazakura (*Cerasus jamasakura*, 88.1 %), with some Somei-Yoshino (*Cerasus* × *yedoensis*, 3.7 %), Ooshimazakura (*Cerasus speciosa*, 3.6 %), and Kasumizakura (*Cerasus verecunda*, 3.1 %), etc. Fifty-five fungus species were identified on the cherry trees (67.4 %, 55/81).

incidence in total trees). The number of stem-rot fungus species was larger than root-rot fungus. Polypores were the most abundant fungi found in this survey. *Trametes versicolor* (34.2 %), *Daedaleopsis tricolor* (17.3 %), and *Perenniporia ochroleuca* (15.9 %) was the most common stem-rot fungus. *Perenniporia fraxinea* (7.7 %) was the most common root-rot fungus. Some of decay fungi on cherry trees were also observed on other broad-leaved species.

2. Distribution pattern of fungal flora

T. versicolor was observed on 77.8 % of the pruned branches (Fig.1). Moreover, the height distribution and the direction of pruned branches were correlated with the pattern of *T. versicolor* occurrence. Therefore, *T. versicolor* was thought to infect from pruning wounds.

Results of the dual culture showed that *P. fraxinea* isolates from adjacent trees were different genets. While, fruit bodies on a same tree were the same genet (clone). This showed that the infection of *P. fraxinea* occurred from basidiospores rather than chlamydospores or mycelial development in soil. There was no correlation between *P. fraxinea* frequency and the presence of above ground roots or cutting injury by weeding machine on stem. Incidence of *P. fraxinea* on trees planted on embankment (more than 1 m) was much fewer than that on flat ground (χ^2 test, $p < 0.001$; Fig. 2). It was suggested that the main infection court of *P. fraxinea* was underground root wound by construction work in a narrow planting space. *P. fraxinea* prefer also the paved sidewalk than unpaved and residential surroundings than rural land use. *P. fraxinea* was also found to be a city fungus, that prefer the environments influenced by human beings. These results showed that the severity of wood-rot in roadside trees is strongly influenced by the management methods and the surrounding land use.

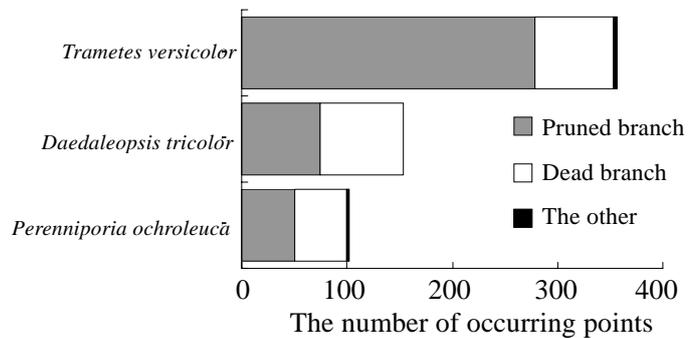


Fig. 1. Substrata of 3 most common stem-rot fungus

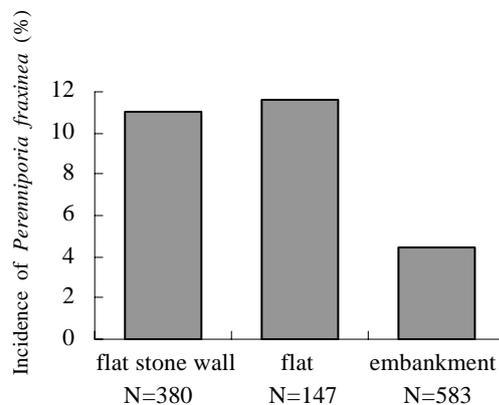


Fig. 2. Incidence of *Perenniporia fraxinea* from trees planted on three types of planting space (flat stone wall, flat, embankment)

‘flat stone wall’ means the tree was planted on the top of a stone wall facing the road, ‘flat’ means planting level and road was within 1m, ‘embankment’ means planting level was more than 1m higher from the road. N shows the number of trees.