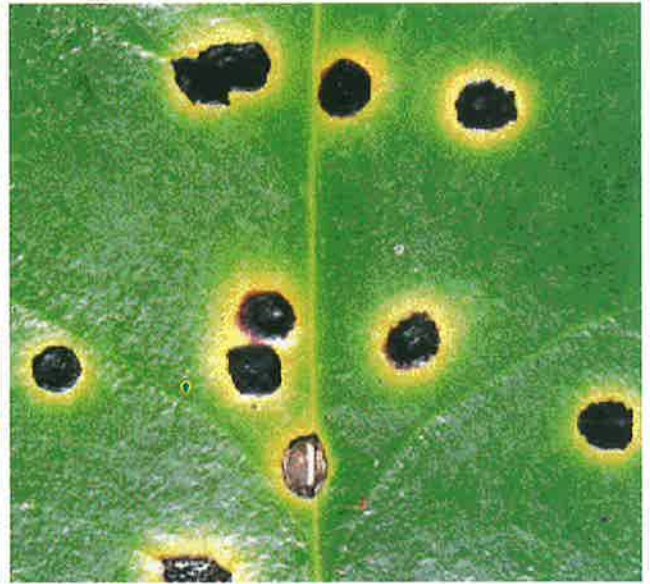


森林 防疫

FOREST PESTS



目次

総説

常緑モチノキ属樹木を侵す黒紋病の病原菌とその伝染環
【周藤靖雄】 3

論文

針葉樹の根株心腐病菌マツノネクチタケと近縁種カラナシレンガタケ(新称)について
【徳田佐和子】 10

丹沢山地東部の登山道におけるヤマビルの出現特性
【國兼健太・高岡貞夫】 15

御蔵島におけるツゲノメイガの異常発生
【岸 洋一・穴倉克俊・藤岡牧夫・深見幹朗】 27

新刊紹介：緑化木の病害虫 見分け方と防除薬剤 第3版 31

都道府県だより：徳島県・宮城県・鹿児島県 32

森林病虫獣害発生情報：平成22年6月・7月受理分 37

林野庁だより：平成21年度森林病害虫被害量実績 41



A



B



C



D

【表紙写真】 タラヨウ黒紋病とその病原菌 *Rhizoma ilicis-latifoliae*

写真A：黒紋病に侵されたタラヨウ

写真B：葉に生じた黒紋，周囲が黄色化する

写真C：発病の翌年の4～5月葉裏の黒紋(子座)の外皮が脱落して子のう果が迷路状に露出する

写真D：子のう果が形成された子座(写真上方が葉裏面)

黒紋病はカエデ類，ツツジ類，ヤナギ類，モチノキ類などの広葉樹の葉に病原菌 *Rhizoma* 属菌の子座である黒紋が生じる病害であり，緑化樹木では美観を損じる。常緑のモチノキ属であるモチノキ，タラヨウおよびソヨゴには本病がしばしば発生するが，その病原菌はいずれの樹種とも同一の病原菌 *R. ilicis-latifoliae* によるとされてきた。しかし，それらの形態を詳しく調査した結果，本種の宿主はタラヨウのみであり，モチノキとソヨゴはそれぞれ別種の *Rhizoma* 属菌によって侵されることが分かった。

常緑モチノキ属樹木の黒紋病は発病した前年生葉が伝染源となり，その葉裏に形成された子のう果中の子のう胞子が分散して感染する。感染と発病の時期は新葉が展開する6月である。

(周藤靖雄)

常緑モチノキ属樹木を侵す黒紋病の病原菌とその伝染環

周藤 靖雄¹

1. はじめに

常緑モチノキ属樹木であるモチノキ (*Ilex integra* Thunb.), タラヨウ (*I. latifolia* Thunb.) およびソヨゴ (*I. pedunculosa* Miq.) において、新しく展開した葉にほぼ円形の黒紋が多数生じることがある。この病害は「黒紋病 (tar spot)」と呼ばれ、病原菌は子のう菌である *Rhytisma* 属菌に起因する。これらの樹木は緑化木として使われることが多いが、発病葉は枝に付着したまま経過するためその美観が損なわれる (小林, 1977; 堀江ら, 2001)。

本病の病原菌については、いずれの樹種でも *R. ilicis-latifoliae* Henn. であるとされている (日本植物病名目録, 2000)。しかし、筆者は主として島根県内でこれらの病害標本を採集して調査したところ、モチノキ、タラヨウ、ソヨゴのそれぞれに寄生する病原菌は形態的に明らかに異なり別種であるとの結論に達した。そして、その結果を日本菌類学会発行の *Mycoscience* 誌に報告した (Suto, 2009)。

本稿では、この3種の病原菌についてその形態の特徴を比較しながら解説したい。また、本病の伝染環についても調査したのでその結果を記して防除の参考に供したい。

2. 病原菌についての既往の報告

1890年、田中は植物病原菌類の採集記録を報告したが、そのなかで東京都で採集したモチノキ上に生じる菌類の1種を *Rhytisma curtisii* Berk. and Ravenel と記している。これがわが国におけるモチノキ属樹木に寄生する *Rhytisma* 属菌の最初の報告である。この報告のあとがきには「米国ニ留学セラレシ友人宮部金吾氏ノ厚意ニヨリ学名ヲ知ルヲ得タルモノナリ」と記しているが、どのような理由でこ

の菌と同定したかは不明である。*R. curtisii* についてはその後分類学的研究が進んで最終的に *Phacidium* 属の1種 *P. curtisii* (Berk. and Ravenel) Luttrell (1940) となった。

1900年前後、日本の植物病理学者の何人かはドイツのベルリン生物博物館に勤務する P. Hennings にモチノキ属樹木黒紋病の標本を送って同定を依頼した。それに応じて Hennings (1899) は長崎県で採集されたタラヨウ上の菌を *Rhytisma* 属菌の新種 *R. ilicis-latifoliae* Hennings として報告した。その後 Hennings (1900, 1903) は千葉県で採集されたモチノキと高知県で採集されたソヨゴ上の菌も *R. ilicis-latifolia* として報告している。一方、吉永 (1902) は高知県で採集されたモチノキ上の *Rhytisma* 属菌を Hennings に同定を依頼して回答があったものとして *R. ilicis-integrifoliae* Hennings として報告した。しかし、この新種についての Hennings の報告は見当たらないので、*R. ilicis-integrifoliae* という学名は消去されるべきである。なお、Hennings と吉永の間にもどのような文通があったのかは不明である。のちに吉永 (1904) は神奈川県で採集したモチノキ上の *Rhytisma* 属菌を *R. ilicis-latifoliae* と記している。

その後、モチノキ、タラヨウおよびソヨゴに寄生する *Rhytisma* 属菌の同定や記述には上記の報告の影響から混乱がみられるが、3種とも *R. ilicis-latifolia* とする記述が多く (Kobayashi, 2007)、「植物病名目録」(日本植物病理学会, 2000) もこれに従ったと思われる。しかし、筆者の以下に示す調査結果からみて、各報告者がこの菌名を記すにあたり実物を顕微鏡下で詳しく観察したのか疑われる。

Rhytisma spp. causing the tar spot in evergreen *Ilex* trees and the infection cycle of the disease
¹SUTO, Yasuo, 島根県松江市

3. 常緑モチノキ属樹木を侵す *Rhytisma*属菌 3種

筆者は2002～2007年おもに島根県松江市で採集したモチノキ、タラヨウ、ソヨゴ上の*Rhytisma*属菌標本それぞれ19, 19, 29点について、また旧島根県林業技術センター保管標本のモチノキ、ソヨゴそれぞれ3, 2点について実態顕微鏡と光学顕微鏡による観察を行った。観察結果は外国から報告されたものも含めてモチノキ属樹木に寄生する各種*Rhytisma*属菌の形態と比較した。その結果、これらの樹種上に生じる*Rhytisma*属菌は宿主によって形態が明らかに異なり、それぞれつぎの3種としたが、うち2種は新種である。

- 1) *Rhytisma ilicis-integrae* Y. Suto (新種), 宿主: モチノキ
- 2) *Rhytisma ilicis-latifoliae* Henn. 宿主: タラヨウ
- 3) *Rhytisma ilicis-pedunculosa* Y. Suto (新種) 宿主: ソヨゴ

すなわち、これまで使われてきた*R. ilicis-latifoliae*はタラヨウ上の菌のみを指す。新種の学名は*R. ilicis-latifoliae*と同様にそれぞれの宿主であるモチノキとソヨゴの学名を基に命名した。

Hennings (1889) が新種としたタラヨウ上の*R. ilicis-latifoliae*の記述はきわめて簡単である。また、Hennings (1900, 1903) はモチノキ、ソヨゴ上の菌も*R. ilicis-latifoliae*としたが、それらの菌の形態についてはまったく記していない。以下記すようにこれらの宿主上の菌は*R. ilicis-latifoliae*とは明らかに異なるので、Henningsの同定は誤りと考える。

*Rhytisma*属菌はRhytismataceae (リチスマ科)に所属する子のう菌であり、そのテレオモルフである子のう果時代のほかにアナモルフとして柄子殻時代の*Melasmia*属菌が知られている。しかし、その分生子は微細であり、また発芽が認められないことから、これは精子であると推測されている (Cannon and Minter, 1986)。常緑モチノキ属樹木に生じる3種の*Rhytisma*属菌はいずれも柄子殻様の器官に

単細胞で微細な分生子様のものを形成するが、これらに発芽を認めることができなかった。そこで筆者はこれらを精子器と精子と考え、この時代を精子器時代と呼ぶことにする。

なお、Hennings (1889) は*R. ilicis-latifoliae*を記載する際に、その精子器時代については記していない。

4. 病原菌 3種の形態の比較

病原菌の形態の記述は学術的にはまずそのテレオモルフである子のう果時代について記すべきではある。しかし、本菌の場合まず精子器時代が生じて、越冬後に子のう果時代が形成生じる。したがって、読者の理解が容易になるようにこの病原菌の展開に従って記したい。3種の形態を病原菌の器官別に比較して記すが、計測値など詳しくは表-1を、また写真を参考にされたい。

1) 子座と精子器時代

展開して間もない新葉には病原菌の子座が黒紋として生じる。その周囲の葉組織は黄色化、ときに紫色化する。子座は葉の両面ともに発達してほぼ円形であるが不規則な輪郭をもち、ソヨゴではときに多角形のもの生じる。タラヨウ上の*R. ilicis-latifoliae*の子座はモチノキ上の*R. ilicis-integrae*とソヨゴ上の*R. ilicis-pedunculosa*の子座に比べてその径が明らかに大きい。子座の径は翌春子のう果が成熟するまで変わらない。なお、隣接する子座が連なって大形になることがある (表紙写真A, B; 写真-1~3)。

子座は*R. ilicis-integrae*と*R. pedunculosa*では葉表にのみ少し隆起して艶があるに対して、*R. ilicis-latifoliae*では葉の両面とも少し隆起して艶がある。横断切片を作成して観察すると、精子器は前2者では葉表側にのみ生じるのに対して、後者では両面に生じるのが大きな違いである。精子器の厚さは3種とも同大である。精子器は子座の外皮下に成長して、扁平、その内腔を底部の壁から生じた黒色の壁によって区切られる (写真-4~6)。精子器の下部には無色の細胞の層が広がり、これから精子柄が立ち上

表-1 常緑モチノキ属樹木に生じる*Rhytisma*属菌形態の比較

器官	形態	<i>R. ilicis-integrae</i>	<i>R. ilicis-latifoliae</i>	<i>R. ilicis-pedunculosa</i>
子座	大きさ (mm) 子のう果成熟時の厚さ (mm) 子のう果成熟時の外皮の破れ	0.8~3.7 0.5~1.2 破片が子のう果上壁 上部に残存	1.7~4.4 1.2~1.8 剥離して円盤状に脱落	0.6~3.1 1~1.5 破片が子のう果上壁 上部に残存
精子器時代				
精子器	形成場所 厚さ (μm)	葉表 50~60	葉両面 50~60	葉表 50~60
精子柄 (μm)	大きさ (μm)	20~25×1	20~25×1.5	20~25×1
精子	形 大きさ (μm)	楕円形~ソーセージ形 2~4×1	楕円形~卵形 2.5~3×1.5~2	棍棒形 3~5×1
子のう果時代				
子のう果	形成場所 葉面での形状 厚さ (μm) 子座中央断面での子のう果数	葉裏 ドーナツ状または馬蹄状 290~430 2~3	葉裏 迷路状 310~600 4~5	葉裏 ドーナツ状または馬蹄状 290~600 1~2
側糸	大きさ (μm) 先端部での輪状の巻き	170~190×0.5 -	200~230×0.5 -	170~200×0.5 +
子のう	形 頂部 大きさ (μm)	長棍棒形、長柄をもつ 円形 95~180×9.5~12	長棍棒形、長柄をもつ 嘴(し)状突起 145~235×9.5~12.5	長棍棒形、長柄をもつ 切形 95~170×9.5~12
子のう胞子	形 大きさ (μm) 粘質被膜	長紡錘形 16~32×2.5~3.5 -	棍棒形~やや紡錘形 16~24×39.5~12 +	長棍棒形で基部が膨れる 24~43×2.5~4 ±
子のう胞子の発芽と付着器				
発芽管	胞子と付着器の距離 (μm) 付着器の大きさ (μm)	34~69 6~14.5×6~9.5	10~32 4.5~10×4.5~6.5	20~78 4.5~7.5 × 4.5~7

がる (写真-8)。精子柄の先端には単細胞の精子が形成され、その長さは2~5 μm、幅は1~2 μmの範囲できわめて小形であるが、その形は種によって明らかな差がある。すなわち、*R. ilicis-integrae*は楕円形~ソーセージ形、*R. ilicis-latifoliae*は楕円形~卵形、*R. ilicis-pedunculosa*は棍棒形である (写真-9~11)。

2) 子のう果時代

精子時代を経過した黒紋はそのまま越冬して、翌春子のう果が成熟する。この時期には子座は葉両面に著しく隆起して厚くなる。子のう果はいずれの種とも葉裏に生じるが、子座の外皮が破れて子実層が黄色に露出する。外皮は*R. ilicis-integrae*と*R. ilicis-pedunculosa*では子座の縁辺で不規則に破れてその破片が子のう果の上壁上部に残存するのに対して、*R. ilicis-latifoliae*では子座の縁辺で剥離して円盤となり脱落する。また、露出した黄色の子実層の帯

が前2者ではドーナツ状または馬蹄状であるのに対して後者では迷路状である (表紙写真C; 写真-12~14)。

子のう果が成熟した断面を観察すると、その厚さは300~600 μmの範囲にあり、中央断面に現れる子のう果数は*R. ilicis-integrae*で2~3個、*R. ilicis-pedunculosa*で1~2個であるが、*R. ilicis-latifoliae*では4~5個と多数である。子のう果は黒色の壁を持ち、断面でみて楕円形、下部の無色の菌糸からなる子実下層から子のうと側糸が立ち上がる (表紙写真D; 写真-15~18)。

子のうは3種とも長棍棒形で長い柄をもつが、その頂部の形は種によって異なり、*R. ilicis-integrae*では円形、*R. ilicis-latifoliae*では嘴状の突起があり、*R. ilicis-pedunculosa*では切形である。また、その大きさについては*R. ilicis-latifoliae*が*R. ilicis-integrae*と*R. ilicis-pedunculosa*に比べて長い (写

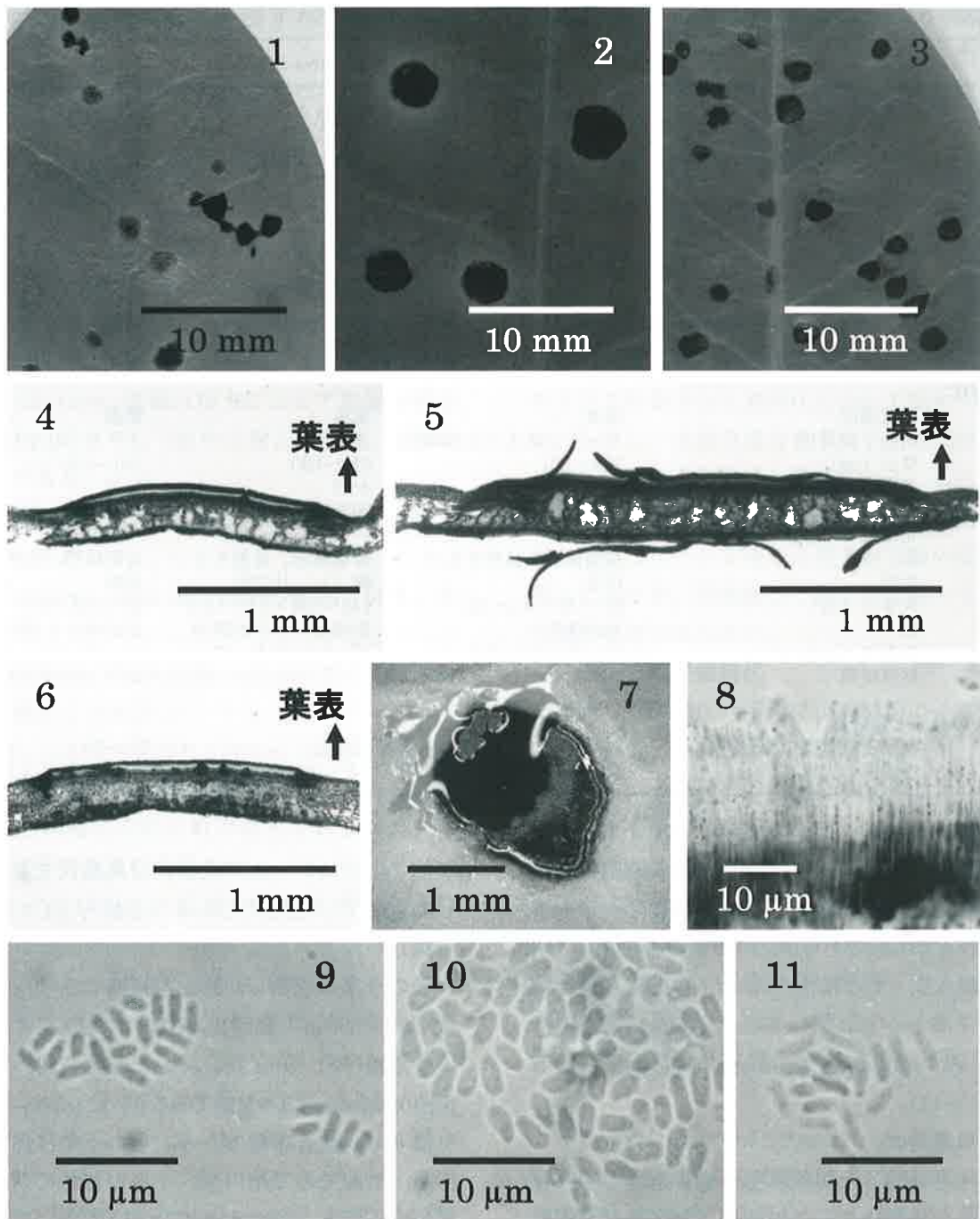


写真-1~11 子座と精子器時代

写真-1~3 子座. 1. *Rhytisma ilicis-integrae*, 2. *R. ilicis-latifoliae*, 3. *R. ilicis-pedunculosae*.

写真-4~6 精子器が生じる子座の断面. 4. *R. ilicis-integrae*, 5. *R. ilicis-latifoliae*, 6. *R. ilicis-pedunculosae*.

写真-7 精子塊の粘液を分泌する子座, *R. ilicis-pedunculosae*.

写真-8 精子柄頂部に形成される精子, *R. ilicis-pedunculosae*.

写真-9~11 精子. 9. *R. ilicis-integrae*, 10. *R. ilicis-latifoliae*, 11. *R. ilicis-pedunculosae*.

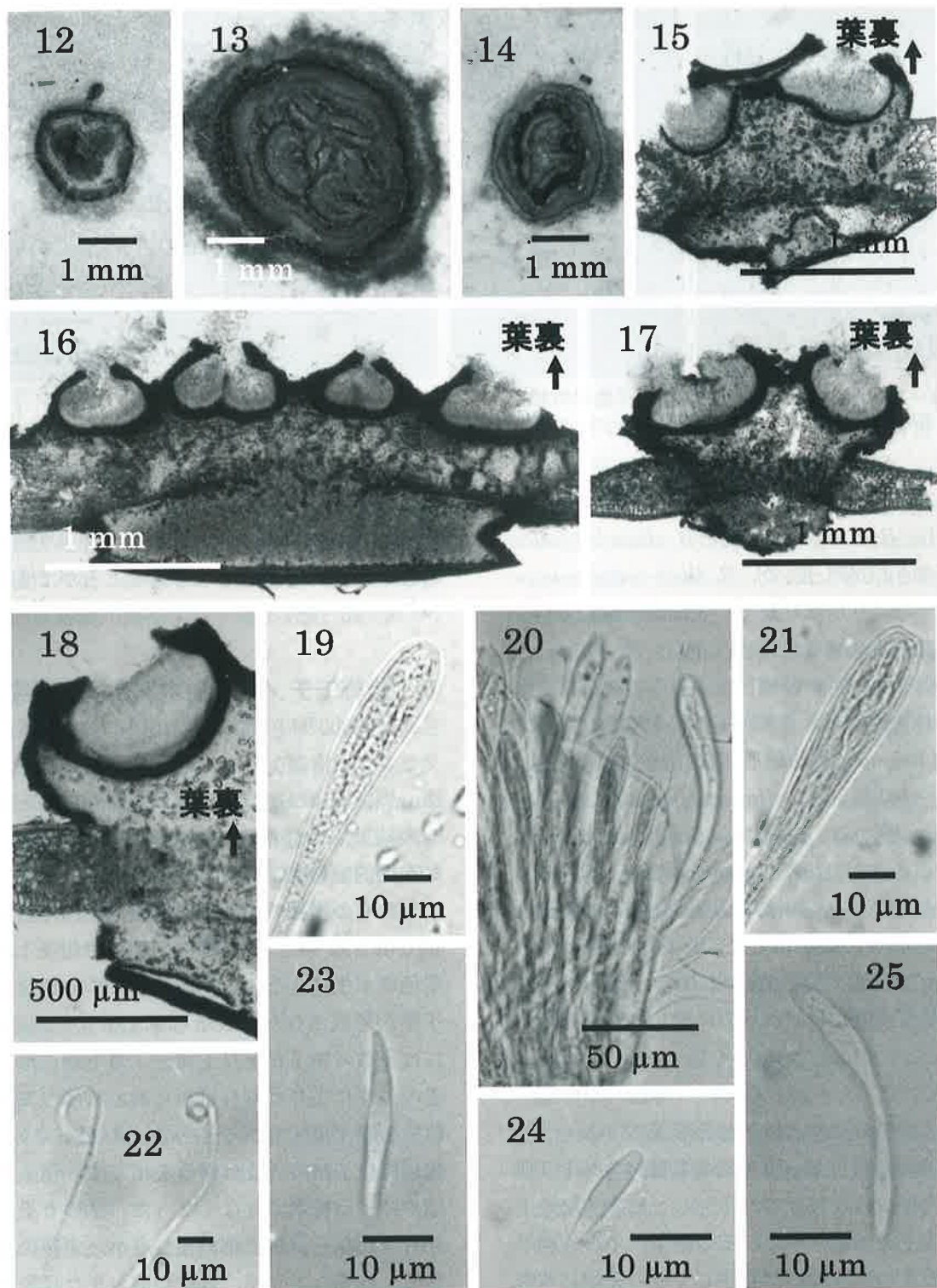


写真-12~25 子のう果時代
 写真-12~15 葉裏に生じる子のう果, 12. *Rhytisma ilicis-integrae*, 13. *R. ilicis-latifoliae*, 14. *R. ilicis-pedunculosa*.
 写真-15~17 子のう果が生じる子座の断面, 15. *R. ilicis-integrae*, 16. *R. ilicis-latifoliae*, 17, 18. *R. ilicis-pedunculosa*.
 写真-19 輪状に巻く側糸の先端部, *R. ilicis-pedunculosa*.
 写真-20~22 子のう, 20. *R. ilicis-integrae*(上部), 21. *R. ilicis-latifoliae*, 22. *R. ilicis-pedunculosa*(上部).
 写真-23~25 子のう孢子, 23. *R. ilicis-integrae*, 24. *R. ilicis-latifoliae*, 25. *R. ilicis-pedunculosa*.

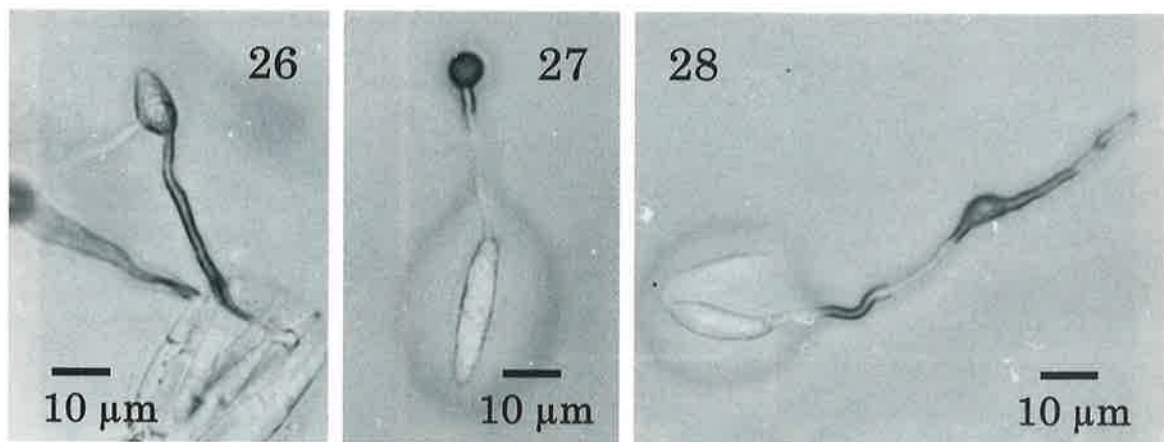


写真-26～28 子のう胞子の発芽と付着器の形成
 26. *Rhytisma ilicis-integrae*, 27. *R. ilicis-latifoliae*, 28. *R. ilicis-pedunculosa*.

真-20～22)。子のうの間隙に生じる糸状の側糸は無隔膜であり、*R. ilicis-integrae*と*R. ilicis-latifoliae*ではその子のうより少し長い、*R. ilicis-pedunculosa*では子のうのよりかなり長く、先端部が輪状に巻くのが特徴である（写真-19）。

子のう胞子はいずれの種とも子のうの上部に8個、1～3列に含まれるが、3種はその形と大きさが異なる。*R. ilicis-integrae*は長紡錘形、*R. ilicis-latifoliae*は棍棒形～やや紡錘形、*R. ilicis-pedunculosa*は長棍棒形で基部が膨れる。長さは*R. ilicis-pedunculosa*が最も長く、ついで*R. ilicis-integrae*が長く、*R. ilicis-latifoliae*が最も短い。幅は*R. ilicis-latifoliae*が最も大きく、*R. ilicis-integrae*と*R. ilicis-pedunculosa*はほぼ同大である。また、*R. ilicis-latifoliae*の子のう胞子は粘質被膜に被われるのに対して、*R. ilicis-pedunculosa*ではときに薄く被われ、*R. ilicis-integrae*ではまったく被われない（写真-23～25）。

3) 子のう胞子の発芽と付着器の形成

子のう果が成熟した子座を認める葉片をペトリ皿のふたの内側に貼り付けて、2%しょ糖寒天培地上に子のう胞子を分散させた。その結果、子のう胞子は20℃、設定12時間後には発芽してその先端に球形、紡錘形または楕円形の付着器を形成した。付着器の大きさは*R. ilicis-integrae*では他の2種に比べて大きい。また、胞子から付着器まで発芽管の長さは*R. ilicis-latifoliae*では他の2種に比べて短い。こ

の付着器からはさらに菌糸が伸長したが、20μm以上は伸長せず、これをジャガイモ・ブドウ糖寒天培地に移植したが培養菌そうを得ることができなかった（写真-26～28）。

5. 常緑モチノキ属樹木黒紋病の伝染環

2002～2007年、鳥根県松江市においてモチノキ、タラヨウおよびソヨゴの黒紋病発病木について、病徴、標徴および病原菌成熟の季節的推移を記録した。その結果、これらの*Rhytisma*属菌3種はほぼ同様な季節的推移を示した。

これらの樹種での新葉の展開開始は4月下旬～5月上旬であった。その葉には5月中旬径1～4mmの黄色斑が生じ、その5～10日後にこの部位に黒色の子座が形成された（表紙写真A, B）。そして精子器には多数の精子が5月下旬～7月下旬に形成され子座の外皮に生じた割れ目からあふれ出して、葉面が粘質の精子液で光沢をもった（写真-7）。8月上旬以降は子座の外皮は厚みを増して、精子器の精子柄や精子は観察できなくなった。子のう果の形成は9月上旬から葉裏に認められるが、未熟のまま越冬する。成熟して子座の外皮が破れまたは脱落して、子のうと子のう胞子の形成が認められるのは4月上旬から6月上旬であった（表紙写真C, D）。その後、子座は破壊して、脱落して葉に円形の穴があくこともあった。

この観察から本病の伝染についてつぎのことが考えられる。(1)前年生の発病葉に形成された子のう胞子が接種源となる。(2)子のう胞子が形成される時期のうち、新葉が展開して黄色斑が生じるまでの4月下旬～5月中旬のほぼ1か月間に感染が起こると推察される。(3)本病の発病は5月に認められて、その他の時期での発病は認められない。(4)したがって、本病の伝染源は枝に着生する発病した前年生葉である。

本病の防除にあたっては上記の本病の伝染環を理解してつぎの防除を行う必要がある。

(1)伝染源の処理、すなわち発病葉の摘除は効果が大きいと考える。しかし、発病が激しく病葉が多いと徹底しがたい。(2)子のう胞子形成・分散期に新展開葉への予防薬剤を散布する。このための予防薬剤の選抜試験は今後の課題である。薬剤の散布は島根県松江市では新葉が展開する5月が適期である。

6. おわりに

本稿では常緑モチノキ属樹木に寄生する*Rhytisma*属菌について述べたが、落葉モチノキ属樹木であるウメドモドキ (*Ilex serrata* Thunb.), アオハダ (*I. macrospora* Miq.) などにも黒紋病が発生する (小林, 1977; 堀江ら, 2001)。その病原菌は*R. prini* Schweinitz (Hennings, 1901, 1903) とされているが、その形態については詳しい報告がない。筆者の今回の調査では本菌を採集して観察することができなかったが、今後調査を要する。

引用文献

- Cannon P. F. and Minter D. W. (1986) The Rhytismataceae of the Indian Subcontinent. Mycol. Pap. 155: 1~123.
Hennings P. (1899) Fungi. In: Warburgh O. (ed)

Monsunia I, Wilhelm Engelmann, Leipzig, pp. 1~38.

Hennings P. (1900) Fungi japonica I. Engler's Bot. Jahrb. 28: 259~280.

Hennings P. (1901) Fungi japonica II. Engler's Bot. Jahrb. 29: 146~153.

Hennings P. (1903) Fungi japonica IV. Engler's Bot. Jahrb. 31: 728~742.

堀江博道・高野喜八郎・植松清次・吉松英明・池田二三高 (2001) 花と緑の病害図鑑. 全国農村教育協会, 東京.

小林享夫 (1983) 緑化樹木の病害虫, 病害とその防除 (新版). 日本林業技術協会, 東京.

Kobayashi T. (2007) Index of fungi inhabiting woody plants in Japan. Host, distribution and literature. Zenkoku-Noson-Kyoiku-kyokai, Tokyo.

Luttrell E. S. (1940) Tar spot of American holly. Bull. Torrey Bot. Club 67: 692~704.

日本植物病理学会 (2000) 日本植物病名目録. 日本植物防疫協会, 東京.

Suto, Y. (2009) Three ascomycetes on leaves of evergreen *Ilex* trees from Japan: *Rhytisma ilicis-integrae* sp. nov., *R. ilicis-latifoliae*, and *R. ilicis-pedunculosa* sp. nov. Mycoscience 50: 357~368.

田中延次郎 (1890) 菌類採集案内第2報, 植物学雑 4: 298~299.

吉永虎馬 (1901) 土佐国産菌類ニ就テ. 植物学雑 15: 94~98.

吉永虎馬 (1904) 相模国三崎東京帝国大学臨海実験所付近産苔類並寄生菌類目録, 植物学雑 18: 216~220.

(2009. 11. 5 受理)

論文

針葉樹の根株心腐病菌マツノネクチタケと
近縁種カラナシレンガタケ(新称)について徳田佐和子¹

1. はじめに

マツノネクチタケ類は、針葉樹に根株腐朽を引き起こし大きな被害をもたらす林業上の害菌として、また、最近では諸実験のモデル生物として世界各国で重要視されている。近年、分類学的に混乱も見られたマツノネクチタケ(広義)の生物学的種について分類学的位置づけが明らかにされつつあり、国内の種も明らかになったので、最近の研究結果の概要を紹介する。

2. マツノネクチタケについて

マツノネクチタケ属は世界中に広く分布する木材腐朽菌群で、そのなかには針葉樹にとって最も重要な腐朽病原菌とみなされる数種の菌群が含まれる。同属の基準種マツノネクチタケ(広義)(*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. sensu lato)は、北半球に広く分布し、極地を除くヨーロッパのほぼ全域から北アフリカ、東ヨーロッパ～ロシア～極東アジア、北アメリカなどさまざまな地域の森林で記録されている(Korhonen and Stenlid, 1998)。この菌が引き起こす生立木の根株腐朽病害、すなわち Annosum root disease (まつのねくちたけ病)は、北半球温帯域の針葉樹人工林に最も大きな経済的被害を与える樹木腐朽病害として知られており、宿主となる木本類は針葉樹を中心に200種以上にも及ぶ(Korhonen and Stenlid, 1998)。そのため、林業上の被害が大きいヨーロッパおよび北米では特に同菌を対象とした集中的な研究が行われてきた。

マツノネクチタケ(広義)と総称される菌には、形態的特徴に加えて宿主特異性、病原性、分布域などの特徴が異なるいくつかのグループがあることが知られてきた(Korhonen, 1978)。近年、それらに

については次々と分類学的検討および新種記載がなされ、ヨーロッパのものは3種:*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. (*Heterobasidion annosum* sensu stricto, Pグループ), *Heterobasidion parviporum* Niemelä & Korhonen (Sグループ), *Heterobasidion abietinum* Niemelä & Korhonen (Fグループ)に分類された(Niemelä and Korhonen, 1998)。グループ名P, S, Fは、それぞれが主に依存する宿主樹種:マツ類(pine), トウヒ類(spruce), モミ類(fir)に由来するものである。狭義の*H. annosum* s.s.は3種の中で最も広い宿主範囲と最も強い病原性を持つ。主な宿主ヨーロッパアカマツ(*Pinus sylvestris*)のほか数々の針葉樹およびときには広葉樹を枯死させ(Korhonen et al., 1998)、北欧諸国南部から南ヨーロッパまでヨーロッパのほぼ全域に分布する。*H. parviporum*の主な宿主はヨーロッパトウヒ(*Picea abies*)で、本種に根株腐朽被害を引き起こすほか若齢木を枯死させる。本菌はヨーロッパ北西部からロシア、さらに極東にいたるまでユーラシア大陸の東の地域にも広く分布するが、ヨーロッパより東の地域では宿主範囲が広がって、多くの*Picea*属および*Abies*属樹木などを宿主とするようになる。このとき、感受性が高く例外的に枯死するシベリアモミ(*Abies sibirica*)を除くと、天然林に生息する自生樹種への病原性は低いとされる(Korhonen et al., 1997; Dai and Korhonen, 1999)。*H. abietinum*はヨーロッパモミ(*Abies alba*)など*Abies*属を宿主とし、中央～南ヨーロッパおよび小アジアに局所的に分布する(Korhonen et al., 1998; Lakomy and Werner, 2003)。

一方、北米ではマツノネクチタケ2グループ(PおよびS)とそれらによる被害が知られてきた。Pグループ

Root and butt rot pathogen *Heterobasidion annosum* s.l and *H. ecrustosum* on conifers

¹TOKUDA, Sawako, (北海)道立総合研究機構 森林研究本部 林業試験場

ブは針葉樹のほか広葉樹を含む多様な樹種を宿主とするが、特にポンデローザマツ (*Pinus ponderosa*), エンピツビャクシン (*Juniperus virginiana*) など *Pinus* 属, *Juniperus* 属, *Libocedrus* 属上に多い。一方, Sグループの宿主は針葉樹に限定されており, コンコロールモミ (*Abies concolor*), エンゲルマントウヒ (*Picea engelmannii*) など, *Abies* 属, *Sequoiadendron* 属, *Tsuga* 属, *Pseudotsuga* 属, *Picea* 属が主である (Worrall *et al.*, 2010)。最近, これら2種はヨーロッパのものとは別種とみなされ, それぞれ個別の種: *H. irregulare* (北米Pグループ), *H. occidentale* (北米Sグループ) として記載された (Otrosina and Garbelotto, 2010)。

3. 日本のマツノネクチタケ

国内のマツノネクチタケは, 北海道から本州中部にかけての亜高山帯針葉樹林に分布する。生物学種の検討は長らく行われてこなかったが, 最近, 分子系統分類学的解析 (Ota *et al.*, 2006) と形態的特徴の観察 (Tokuda *et al.*, 2009) が行われ, 国内産の菌株や標本は *H. parviporum* であることが明らかとなった。子実体は, 根返り木の根や根元付近の樹幹下側に形成されることが多い (写真-1)。マツノネクチタケの子実体は, 背着生~半背着生で通常は扁平, 上面全体に明らかな殻皮を有すること,

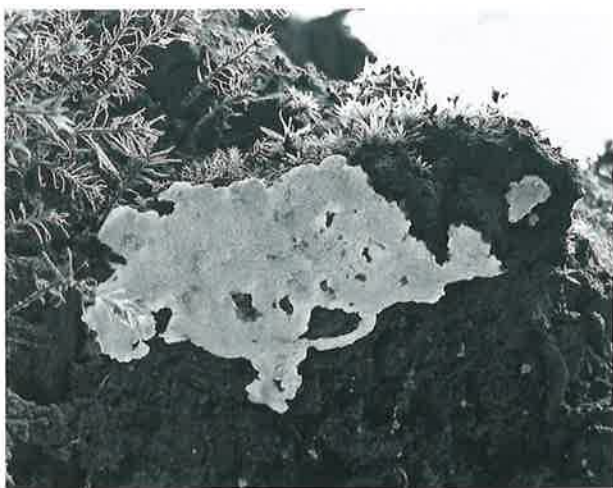


写真-1 トドマツ倒木の根に発生したマツノネクチタケの子実体 (管孔面は白色が目立つ)

多年生であること, 管孔面は平滑, 孔は1mmあたり4~5 (-7) 個と小型かつそろった円形であること (写真-2) により, 他の日本産マツノネクチタケ属2種 (*H. orientale* (レンガタケ), *H. ecrustosum* (カラナシレンガタケ) (Tokuda *et al.*, 2009) と区別できる。マツノネクチタケ数種が同所的に生息することもある欧米とは異なり, 日本ではこれまでこの *H. parviporum* 1種しか見つかっていない。

主な宿主は *Abies* 属および *Picea* 属で, トドマツ (*Abies sachalinensis*, *A. sachalinensis* var. *mayriana*), シラベ (*A. veitchii*), アカエゾマツ (*Picea glehnii*), エゾマツ (*P. jezoensis*) 上での子実体発生が確認されている (Tokuda *et al.*, 2009)。また, アオモリトドマツ (*A. mariesii*) (青島, 1952), ヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) およびサワラ (*C. pisifera*) (青島ら, 1962), カラマツ (*Larix kaempferi*) (佐々木, 1986), ツガ (*Tsuga sieboldii*) (横田, 1960) などで, マツノネクチタケによると思われる腐朽被害が見つかっている。国内の宿主は針葉樹に限られており, 広葉樹の宿主は確認されていない。

被害報告の多くは北海道の天然林での調査事例にもとづいており, 最初の報告は亀井・星 (1948) が北海道阿寒の国有林内でトドマツ, アカエゾマツ天然木を調査したものである。北海道ではその後, 石

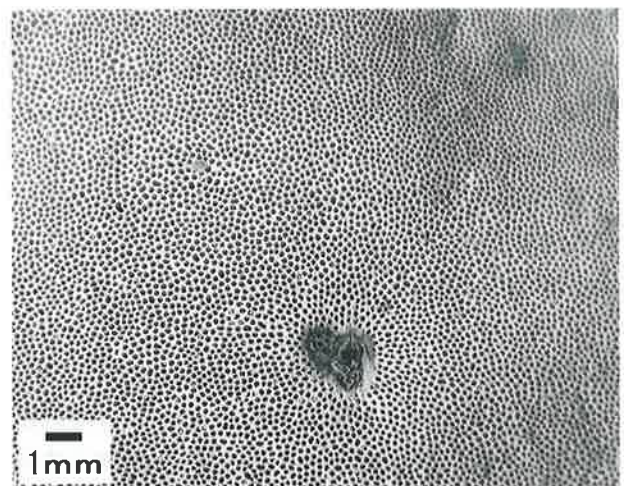


写真-2 マツノネクチタケの管孔面 (孔は4~5 (-7) 個/mm, 円形)

狩川源流部の原生林（今関・青島，1955；青島ら，1977），大風害（1954年北海道広域に発生）の跡地（亀井，1959），東大北海道演習林（佐々木・横田，1955；Yokota，1956；Sasaki and Yokota，1956；横田，1957）でマツノネクチタケ被害が報告され，トドマツ生立木への接種試験（Yokota，1962）も行われた。これら被害地のうち北海道中央部の風害跡地では更新木への新たな感染が確認されている（青島ら，1977；山口ら，1995）。一般に，北海道の過熟した天然林ではトドマツの50～55%，エゾマツの30～40%が根株腐朽病におかされていると見積もられ，マツノネクチタケはその主要な病原菌のひとつと推定される（今関，1965）。本州で確認された被害事例は少ないが，長野県八ヶ岳の標高2000m付近のシラベとアオモリトドマツ（青島，1952），東大秩父演習林内の天然生ツガ（横田，1960）などで腐朽被害が報告されている。人工林の被害としては，トドマツ人工林での被害2事例：24年生林分（佐々木ら，1983）および68年生林分（Tokuda *et al.*，2007），ほかにカラマツ人工林でのわずかな被害（佐々木，1986）が報告されているにすぎない。なお，トドマツに関する報告の后者は，国内の人工林でマツノネクチタケ被害が発生していることを初めてDNA解析により明らかにしたものである。天然林，人工林の両方で，被害はいずれも根株とそれに続く樹幹の腐朽に限られ，国内では本菌に起因する宿主の枯死は見つかっていない。トドマツでは，腐朽材は淡オレンジ色～褐色，軸方向に細長い空隙と白色～クリーム色の菌糸をとめない，やがて繊維状に分解されて極めてもろくなる。腐朽が進むと幹の内部に大きな空洞ができるが，生立木上には子実体が形成されにくく，著しい衰退も見られないため，被害の有無は外観からは判別しがたい。

4. カラナシレンガタケ（新称）について

カラナシレンガタケ（*H. ecrustosum*）は最近記載されたマツノネクチタケ属の1種で，日本と中国から見つかっている（Tokuda *et al.*，2009）。子実体（写真-3，4）は一年生，無柄で幅広く着生し，

単生もしくは重生。傘は半円形，扁平～丸山形，幅1.5～9 cm，厚さは基部で1～6 cmほど。傘表面は無毛平滑，しばしば不鮮明な環紋と浅い環溝をそなえ，淡褐色～黄白色。殻皮を欠く，もしくは殻皮は基部付近に限られ，濃褐色。傘の縁は丸い。下面の管孔面は平滑，ほぼ白色，孔口は2～3個/mm，円形～角形，まれに迷路状（写真-5）。断面を見ると肉は薄く，コルク質，ほぼ白色，管孔は肉と同色，長さ10～20mm。胞子は球形～類球形，無色透明，薄膜，表面に微細な刺をおび，径（3.7-）4.1～5.7（-6.4）×（2.9-）3.3～4.6（-5.3） μm ，非アミロ



写真-3 カラナシレンガタケの子実体：上面（傘は半円形，淡褐色～黄白色，殻皮は基部にしかない）

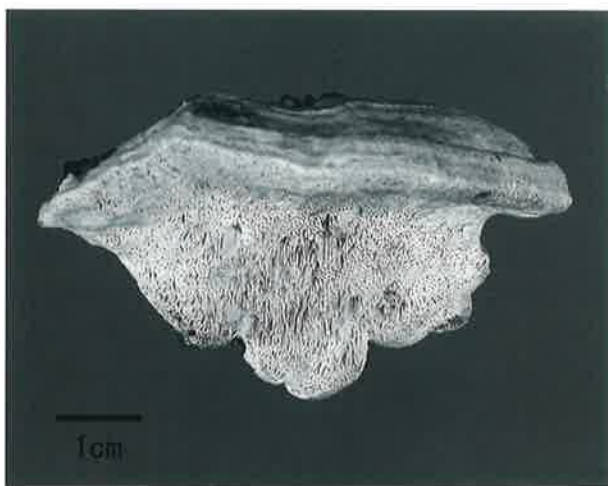


写真-4 カラナシレンガタケの子実体：正面（幅広く着生する，傘は扁平～丸山形）

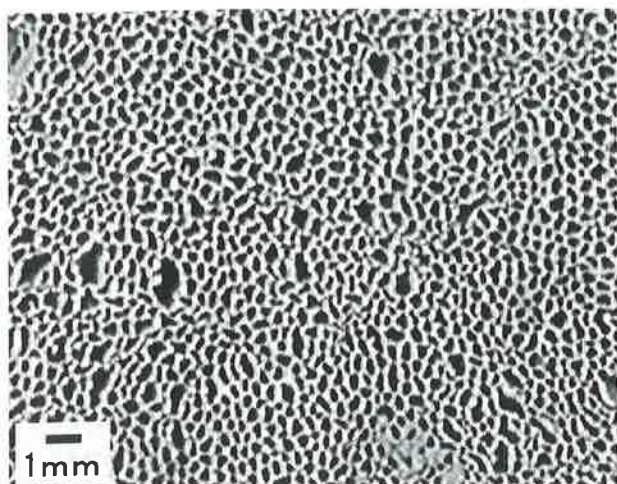


写真-5 カラナシレンガタケの管孔面 (孔は2~3個/mm, 円形~角形)

イド。日本国内では関東以南に分布し、アカマツ (*Pinus densiflora*), クロマツ (*P. thunbergii*), リュウキュウマツ (*P. luchuensis*) などマツ類の枯れ木、倒木上に発生する。カラナシレンガタケの子実体は、傘が半円形で丸山型であること、傘表面が赤色を帯びず淡色であること、殻皮を欠く、もしくは殻皮が基部付近に限られること、一年生であること、孔がやや大きく (1mmあたり2~3個) 円形~角形であること、傘肉が薄く管孔が長い (長さ10~20mm) ことにより、他の日本産マツノネクチタケ属2種と区別できる。

5. おわりに

日本のマツノネクチタケは古くからその存在が知られていたにもかかわらず被害が人目につきにくかったため、生理・生態・被害程度などを明らかにする集中的な取り組みがなされずにきた。今後は、本菌の病原性・感染様式などが解明されるとともに、防除法の開発にむけた取り組みが行われることが望まれる。

本報告の元となった日本産 *Heterobasidion* 属菌の分類にあたっては、森林総合研究所の服部 力博士、太田祐子博士にご指導およびご協力をいただいた。両氏に深く感謝する。

引用文献

- 青島清雄 (1952) マツノネクチタケ及びトドマツオオウズラタケによるアオモリトドマツ及びシラベの心材腐朽. 日林誌 34: 305~307.
- 青島清雄・林 康夫・古川久彦 (1962) 木曾地方のヒノキ, サワラの心腐れ病について. 日林講 72: 309.
- 青島清雄・林 康夫・魚住 正 (1977) 菌害. 日本林業技術協会編 石狩川源流森林総合調査報告 第2次, pp.141~147, 旭川営林局, 旭川.
- Dai, Y.-C. and Korhonen, K. (1999) *Heterobasidion annosum* group S identified in north-eastern China. Eur. J. For. Path. 29: 273~279.
- 今関六也 (1965) 林木の材質腐朽病. 日植病報 31: 248~253.
- 今関六也・青島清雄 (1955) 菌害. 石狩川源流原生林総合調査団編 石狩川源流原生林総合調査報告, pp.239~271, 旭川営林局, 旭川.
- 亀井専次 (1959) 病害および菌害. 北海道風害森林総合調査団編 北海道風害森林総合調査報告, pp. 231~290, 日本林業技術協会, 東京.
- 亀井専次・星 司郎 (1948) 阿寒国有林内針葉樹赤色腐朽に就て. 北大演報 14: 144~176.
- Korhonen, K. (1978) Intersterility groups of *Heterobasidion annosum*. Commun. Inst. For. Fenn. 94: 1~25.
- Korhonen, K., Capretti, P., Karjalainen, R. and Stenlid, J. (1998) Distribution of *Heterobasidion annosum* intersterility groups in Europe. In: *Heterobasidion annosum*—Biology, Ecology, Impact and Control (ed. By Woodward, S., Stenlid, J., Karjalainen, R. and Hüttermann, A.), pp.93~104, CAB International, Wallingford.
- Korhonen, K., Fedorov, N. I., La Porta, N. and Kovbasa, N. P. (1997) *Abies sibirica* in the Ural region is attacked by the S type of *Heterobasidion annosum*. Eur. J. For. Path. 27: 273~281.

- Korhonen, K. and Stenlid, J. (1998) Biology of *Heterobasidion annosum*. In: *Heterobasidion annosum*—Biology, Ecology, Impact and Control (ed. By Woodward, S., Stenlid, J., Karjalainen, R. and Hüttermann, A.), pp.43~70, CAB International, Wallingford.
- Lakomy, P. and Werner, A. (2003) Distribution of *Heterobasidion annosum* intersterility groups in Poland. *For. Path.* 33: 105~112.
- Niemelä, T. and Korhonen, K. (1998) Taxonomy of the genus *Heterobasidion*. In: *Heterobasidion annosum*—Biology, Ecology, Impact and Control (ed. By Woodward, S., Stenlid, J., Karjalainen, R. and Hüttermann, A.), pp.27~33, CAB International, Wallingford.
- Ota, Y., Tokuda, S., Buchanan, P. K. and Hattori, T. (2006) Phylogenetic relationships of Japanese species of *Heterobasidion* -*H. annosum sensu lato* and an undetermined *Heterobasidion* sp. *Mycologia* 98: 717~725.
- Otrosina, W. J. and Garbelotto, M. (2010) *Heterobasidion occidentale* sp. nov. and *Heterobasidion irregulare* nom. nov.: A disposition of North American *Heterobasidion* biological species. *Fungal Biology* 114: 16~25.
- 佐々木克彦 (1986) 北海道におけるカラマツ造林木の腐朽菌害. *森林防疫* 35: 194~199.
- 佐々木克彦・松崎清一・林 康夫 (1983) トドマツ間伐試験地における腐朽菌害. *日林論* 94: 543.
- 佐々木敏雄・横田俊一 (1955) 北海道演習林におけるトドマツ生立木の材質腐朽について. *演習林* 10: 15~21.
- 佐々木敏雄・横田俊一 (1956) 北海道演習林におけるトドマツ生立木の材質腐朽について 第2報. *東大演報* 52: 75~87.
- Tokuda, S., Hattori, T. Dai, Y.-C., Ota, Y. and Buchanan, P. K. (2009) Three species of *Heterobasidion* (Basidiomycota, Hericiales), *H. parviporum*, *H. orientale* sp. nov. and *H. ecrustosum* sp. nov. from East Asia. *Mycoscience* 50: 190~202.
- Tokuda, S., Ota, Y. and Hattori, T. (2007) Root and butt rot of Todo fir (*Abies sachalinensis*) caused by *Heterobasidion annosum* s.l. in Hokkaido, Japan. *For. Path.* 37: 155~166.
- Worrall, J. J., Harrington, T. C., Blodgett, J. T., Conklin, D. A. and Fairweather, M. L. (2010) *Heterobasidion annosum* and *H. parviporum* in the Southern Rocky Mountains and adjoining states. *Plant Disease* 94: 115~118.
- 山口岳広・佐々木克彦・坂本泰明・田中 潔・青島清雄 (1995) よみがえった森林・大風害から40年の歩み(5) 菌類と腐朽被害. *北方林業* 47: 38~39.
- Yokota, S. (1956) Observations on the butt rot of Sakhalin fir (*Abies sachalinensis* Mast.) in the Tokyo University forest, Hokkaido, with special reference to infection and propagation of decay. *Bull. Tokyo Univ. For.* 52: 165~171.
- 横田俊一 (1957) 北海道演習林における生立木の材質腐朽について 第3報 オニトド (オニハダトドマツ) の材質腐朽について. *東大演報* 53: 139~148.
- 横田俊一 (1960) 東京大学秩父演習林におけるツガ及びコメツガ天然林の根株腐朽について. *演習林* 13: 12~18.
- Yokota, S. (1962) Wood decay of *Abies sachalinensis* forest in the Tokyo University forest, Hokkaido. IV. *Bull. Tokyo Univ. For.* 56: 333~348.

(2010. 3. 19 受理)

丹沢山地東部の登山道におけるヤマビルの出現特性

國兼健太¹・高岡貞夫²

1. はじめに

近年、全国的にニホンヤマビル (*Haemadipsa zeylanica japonica* 以下ヤマビルと記す) の分布域の拡大や個体数の増加が起こり、林業関係者やレジャーで山を訪れる人、里山の近くに住む人がヤマビルに吸血される被害が増加している(谷・石川, 2005; 山中, 2007)。2007年4月までに、北海道と四国を除く全国27府県で吸血被害が報告されている(谷・石川, 2007)。

神奈川県では、1945年以前には旧津久井郡津久井町の早戸川上流域の沢筋などにわずかに生息していたが、その後、隣接する流域に分布が拡大していき、1995年ころには大山周辺の山麓部にまで急速に生息域が拡大した(角田ほか, 2007; 神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局, 2009)。近年では山麓部の農耕地や住宅地でも吸血被害が発生している(齊藤, 2008)。

ヤマビル防除策を考えるうえで、ヤマビルの生理・生態的特性を明らかにするとともに、野外でヤマビルがどのような場所に出現するのかを明らかにすることが重要である。秋田県井川町・五城目町周辺の丘陵地や本研究の対象地域である丹沢山地においては、ヤマビルの分布や生息環境についての詳細な研究がなされ、気温変化や降雨に対応してヤマビルの出現数に変化があることや、地形や獣道との位置関係がヤマビルの出現数に影響していることなどが明らかにされている(秋田県, 1997; 神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局, 2009)。

本研究では、丹沢山地東部にある一つの登山道を対象としてヤマビルの出現状況を空間的にも時間的にも連続的に観察し、これまで限られた場所と時期において検討されてきた地形、林相、獣道の有無な

どの場所の特性とヤマビル出現数との関係について、同所的・統一的な検討を行ったのでその結果を報告する。

2. 地域の概要

丹沢山地は都心から50km以内の距離に位置し(図-1)、都市部から多くの登山者や観光客が訪れる。丹沢山地全域で、年間約26万~31万人の登山者が訪れると推計され、登山者の数は5月、7・8月、11月の行楽期に増加する。また大山では1月においても、大山詣による入山者の増加がある(藤沢ほか, 2007)。

丹沢山地では雨が多く、年平均降水量(1977年~2009年)は約2127mm(丹沢湖のアメダス観測所)になる。平年値(1979年~2000年)でみると、8月の最高気温は30.3°C、1月の最低気温は-0.6°Cである(いずれも海老名のアメダス観測所)。積雪は主に2月から3月にかけてみられ、積雪深は一時的に30cm以上に達することもあるが、通常は30cm以下である(山根ほか, 2007)。

丹沢山地全体でみた場合の植生の垂直分布は、標高700~800mまでがヤブツバキクラス、それより高い標高域がブナクラス域となるが(宮脇ほか, 1964)、極相林は高標高域を中心に部分的に残るのみで、落葉広葉樹が優占する二次林や植林地となっておりが多い。ツキノワグマ、ニホンカモシカ、ニホンジカ、イノシシなどの大型哺乳類が全域に生息するが(永田ほか, 2007)、ニホンジカによる植生への影響が以前から報告されている。近年、東丹沢の森林は深刻なシカ食害下にあり、林床植生の消失や退行が進んでいる(村上ほか, 2007)。

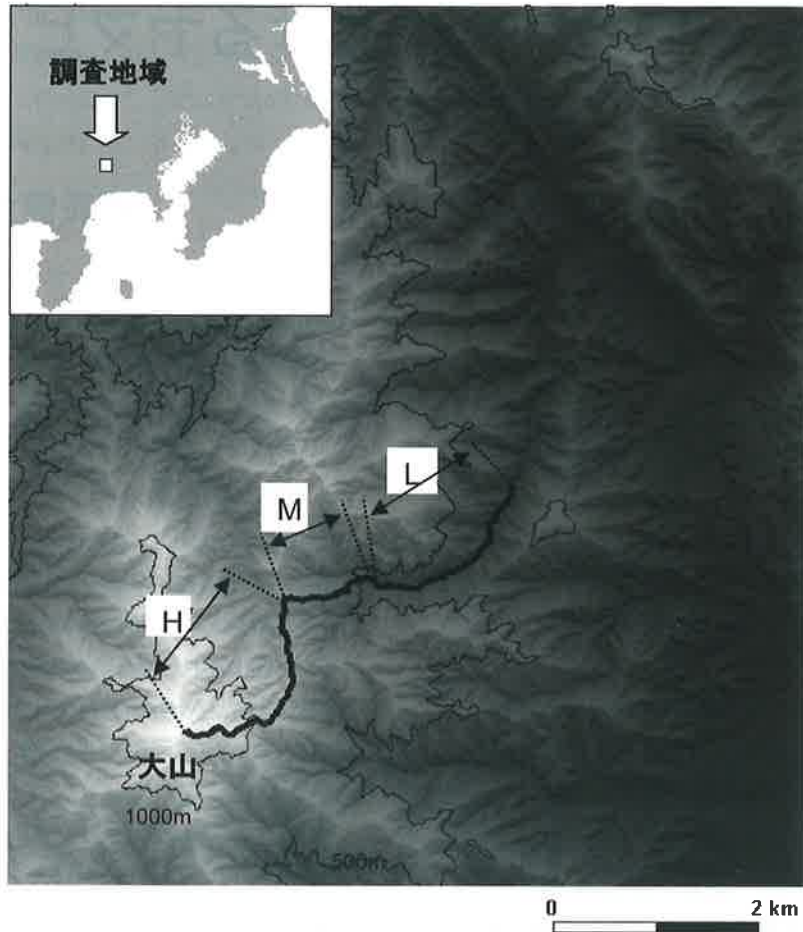


図-1 調査対象とした登山道と区間L~Hの位置

3. 方法

3.1 調査区の設定

谷太郎川ます釣場（標高254m）から大山山頂（標高1252m）に向かう登山道を調査対象とした（図-1）。「ヤマビル生息マップ2007」（神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局，2009）によると，この登山道は「ほぼ全域に生息している地域」の中に含まれる。本稿では，この登山道のうち谷太郎川沿いを通る区間を区間L（標高254~450m），大山山頂に続く主稜線を通る区間を区間H（800~1252m），それらの中間に位置する尾根上を通る区間を区間M（450~800m）とよぶ。

登山道沿いでは，低標高域にコナラやシデ類などが優占する落葉広葉樹林が，高標高域にブナやミズナラなどからなる落葉広葉樹林があり，場所によっ

てスギ・ヒノキの植林が混在する。特に区間Mではスギ・ヒノキの植林が卓越するが，全区間を通じて幼齢林と呼べる植林地は存在しない。なお，区間Hの林床には，スズダケが優占する。

これらの区間において，登山道に隣接する林内に1m×1mの調査区を地形，林相，獣道の有無を考慮しながら91地点に設けた（表-1）。これらの調査区は地面を落葉が覆い，直射日光の当たらない場所に設置された。91地点のうち12地点は，登山道の入り口または途中にある休憩所や広場内に位置している。これらの調査区は休憩所・広場の縁辺部の，日陰となる場所に設置した。区間Lの一部は林道となっており，そこには調査区は設置しなかった。

なお，本研究では，50cm程度の幅で林内に筋状に伸びる小径のうち，そこに野生動物の足跡もしくは

表-1 調査区が設置された場所の属性

区間	登山道わき				登山道にある 休憩所・広場	合計
	広葉樹林		針葉樹林			
	獣道あり	獣道なし	獣道あり	獣道なし		
L	7	4	5	7	6	29
M	7	7	8	6	3	31
H	11	12	3	2	3	31
合計	25	23	16	15	12	91

糞が観察されたものを獣道とした。調査を行った登山道には獣道が交差するところがあるが、獣道が調査区内にあるか調査区が獣道に接して存在する場合を「獣道あり」の調査区、それ以外を「獣道なし」の調査区とよぶ。獣道なしの調査区のうち、獣道との距離が最も近い調査区でその距離は3mであった。

3.2 ヤマビル出現状況

各調査区でのヤマビルの計数は秋田県(1997)を参考にして、次のような方法で行った。すなわち、調査区の中で足音を立て、地面に息を吹きかけながら歩行した後、調査区内に3分間立ち、長靴にはい上がってきたヤマビルと調査区内で探索行動をとっているヤマビルの個体数を大きさ別に記録した。大きさの区分は、後吸盤径を現地において計測し、秋田県(1997)に従って、後吸盤径が1.5mm未満の個体を小ヤマビル、1.5mm以上3.5mm未満を中ヤマビル、3.5mm以上を大ヤマビルとした。なお、各調査区に入る際に調査区外のヤマビルが身体に付着していないことを確認し、調査終了後には計測したヤマビルを元の場所に戻した。

調査は2009年5月25日から10月28日にかけて約14日ごとに合計12回行った。ヤマビルは11時ころから15時ころに出現数が減少するという報告があるので(神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局, 2009), 調査は毎回7時から開始し、遅くとも11時30までに終了した。なお、合計91地点の全ての調査区を1日で調査できなかったため、翌日の同じ時間帯に続きを行った。このように、各回の調査は原則と

して連続する2日間に行ったが、9月中旬の調査では二日連続でなく14日と16日に実施した。

3.3 環境因子の調査

各調査区における環境因子の調査として、気温、湿度、土壌水分、林相、落葉の種類別の被覆率、調査区付近の獣道の数について観測と記録を行った。気温と湿度は、2009年5月25日から10月28日の調査時に、温湿度記録計(ティアンドデイ株式会社製、おんどとりTR-72U)を使用して、地表から10cmの高さで計測した。なお、湿度の計測値は5月26日と27日のみ得られた。

土壌水分は、6月22・23日、7月6・7日、8月3・4日、8月18・19日、9月1・2日、9月14・16日において、土壌水分計(大起理化学工業株式会社製、土壌水分計DIK-311C)を用いて体積含水率を計測した。計測は有機土壌測定モードで行い、落葉・落枝を取り除いた地表から長さ6cmのセンサーを地中に挿入して計測した。

落葉の被覆率は、調査区内の地表面を落葉が覆う割合について、種類別(針葉樹、広葉樹)に10%単位で記録した。

調査区付近の獣道の本数は、登山道を横断するものを対象に計数した。調査区と調査区に挟まれた登山道の区間を小区間とよぶとすると、区間LからHにおける全ての小区間内に観察される獣道の本数を数えた。

なお、各調査区の標高を1/25000地形図の読み取りとGPS(GARMIN社製、GPSMAP60CSx)を

用いた計測によって記録した。

3.4 歩行時におけるヤマビルの付着数

登山道の歩行中にヤマビルが身体に付着する個体数を調べるため、各調査区での調査とは別に、歩行調査を行った。調査は区間Lでのみ行い、歩行中に長靴に付着した個体数を大きさ別に記録した。調査は2009年5月25日より約14日ごとに行い、調査時間帯は7時から7時30分の間とした。

4. 結果

4.1 出現状況の概要

2009年5月25日から10月28日の調査日に各調査区に出現したヤマビルの数を図-2に示す。ヤマビルの出現数の分布にはLからHの区間別の違いが認められると同時に、同一区間内でも調査区によって異なり、隣り合う調査区でも出現数に大きな差が認められる場合がある。

91の調査区のうち調査期間中に毎回出現した調査区が区間Lにのみ4箇所、一度も観察されなかった調査区が区間Hを中心に39箇所あり、その他の48箇所は調査日によって出現したりしなかったりした。

各調査区における調査日ごとの出現数は10個体以下であることがほとんどであるが、例えば5月25・26日の調査区16、6月9・10日の調査区42のように、20個体前後あるいはそれ以上が出現する調査区があり、しかも、いつも同じ調査区で突出して多いわけではなかった。

4.2 調査日による出現数の違い

区間Lにおけるヤマビルの出現数と気象条件との関係を図-3に示す。ここに示された日平均気温は、調査実施日に現地で計測された地上10cmの気温（区間Lでの平均値）と同日のアメダス観測所（海老名）の日平均気温から作成した回帰式を用いて算出したものである。また日降水量はアメダス観測所（丹沢湖）の観測値を図示している。調査を開始した5月25日から9月28日までは、およそ100~200個体が出現したが、調査地の気温が15℃未満になることが多

くなる10月には2回とも25個体しか出現しなかった。また、気温が20℃以上になることが多くなる7~8月には、7月20日や8月18日のように100個体を下回ることもあったが、調査時に降雨のあった7月6日と、前日に海老名と丹沢湖で降水が記録された8月3日には、それぞれ149個体と166個体が計測された。

サイズ別の構成をみると、調査期間中に出現したヤマビル総数の62%が小ヤマビルで、中ヤマビルが23%、大ヤマビルが15%を占めていた（図-4）。5月には小ヤマビルと中ヤマビルが同数であったが、その後は小ヤマビルが増加して、常に最も高い割合を示した。

区間Lの歩行時に付着したヤマビルは、やはり小ヤマビルが多かったが（図-5a）、気温の高い時期に数が減少するのが特徴的である。また、10月には付着したヤマビルはなかった。付着したヤマビルの総数に占める小ヤマビルの割合が、調査区における総出現数に占める小ヤマビルの割合よりも高いことが多く、特に8月にその傾向が顕著であった（図-5b）。歩行中に付着したヤマビルは登山道にいたもので、その多くは歩行者が接近すると探索行動をとっていつでも付着できる準備をしていた。そして、歩行者がヤマビルを踏みつけた場合には、まず靴の裏に付着してから靴の上側に上がり、ヤマビルの直近を通過した場合には、靴の側面に付着して上方に上がってくる行動が観察された。図-5bに見られる割合の違いが、登山道上と調査区内（登山道に隣接する林内）にいたヤマビルのサイズ構成の差を反映したものかどうかは不明である。

4.3 調査区的环境と出現数

調査区が置かれた場所の区間、林相、獣道の有無の別にヤマビルの出現数をまとめたのが図-6である。既に図-2でみたように、ヤマビルの出現数は調査区間ごとに異なり、谷沿いを通る区間Lで出現数の多い調査区が多く、尾根沿いを通る区間MとHで少なかった（図-6a）。地上から10cmの高さで計測した湿度は、谷沿い（区間L）と尾根沿い（区

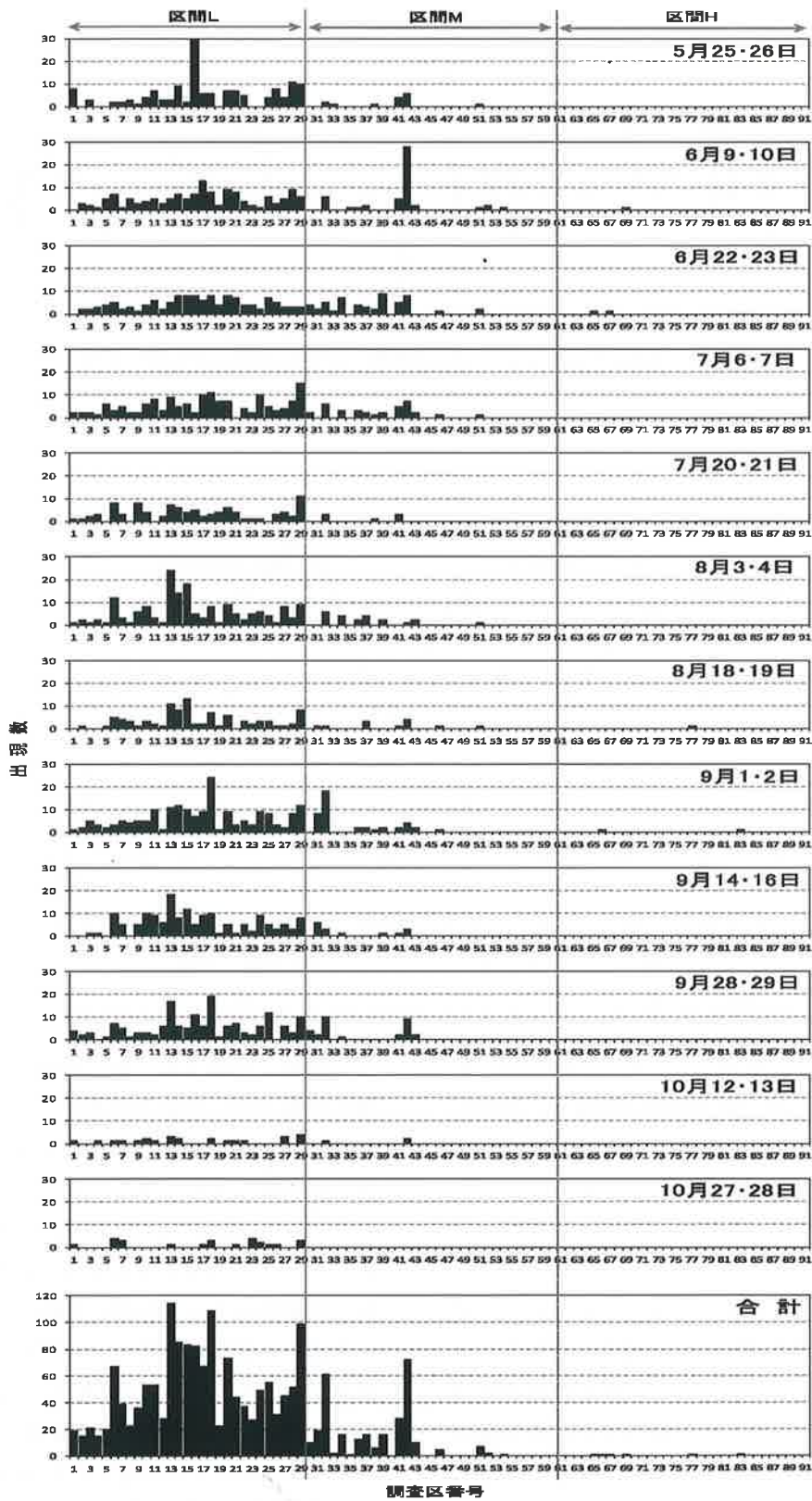


図-2 各調査区に出現したヤマビル

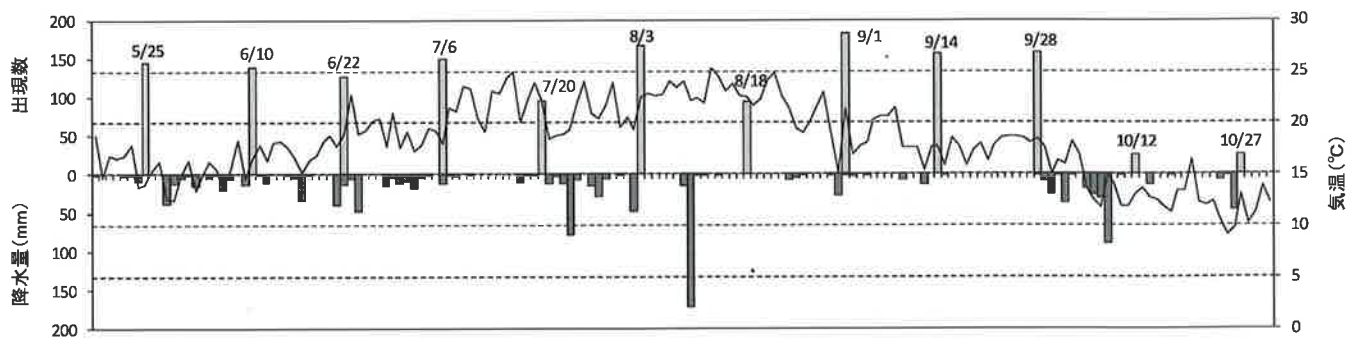


図-3 区間Lにおけるヤマビル出現数, 日平均気温, 降水量の推移

折れ線は, 地上10cmで計測された気温(区間Lでの平均値)と計測日のアメダス観測所(海老名)の日平均気温から回帰式を作成し, これを用いて現地における毎日の日平均気温を推定したもの。降水量はアメダス観測所(丹沢湖)で記録された日降水量。

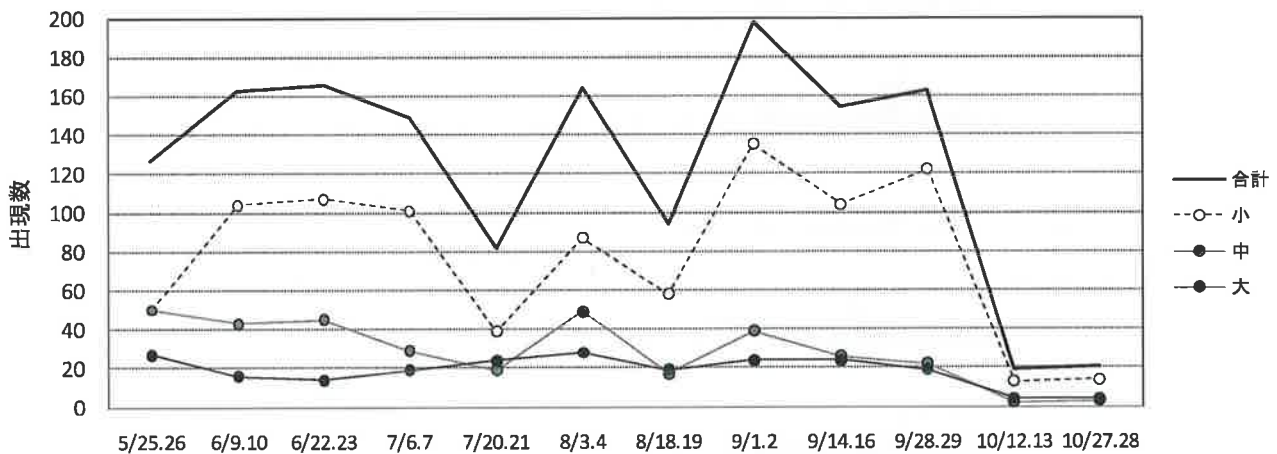


図-4 サイズ別にみたヤマビルの出現数の推移

間M, H)とで異なる傾向を示した(図-7)。すなわち, 5月25日には, 調査区28と29を除く区間Lでは90%前後であり, 区間Mでは80~90%であった。また26日に計測した湿度は, 区間M・Hともおよそ70~80%の範囲であり, 区間Hの調査区73~91では1調査区を除いて75%未満であった。なお, 区間Lにおいて周囲の調査区より湿度が低い値を示した調査区28と29は, 広場に設けられた調査区である。

林相別にみると, もっとも多く出現した調査区は広葉樹林内に設けられたものであったが, 中央値や第3四分位値を比較すると, 針葉樹林内のほうが広葉樹林内より多く出現する調査区が多かったことが分かる(図-6b)。また, 地表を覆う落葉の種類

との関係は明瞭でないが, 中央値は広葉樹の落葉の割合が高まるにつれて小さくなっていった(図-8)。

獣道の有無別では, 獣道のある調査区のほうが, ない調査区に比べて多く出現する調査区が多かった(図-6c)。しかし, 調査区間全体の獣道の分布をみると, 登山道を横切る獣道の数が多いのは, ヤマビル出現数の少ない区間Hであった(図-9)。

標高との関係でみると, 5月から10月にかけて出現したヤマビルの総数の74.9%(1311個体)が標高400m以下に, 92.6%(1620個体)が600m以下に出現し, 800m以上に出現したのは6個体のみ(異なる6調査区に1個体ずつ)であった(図-10a)。ヤマビルが出現した調査区数の割合は標高が増すに

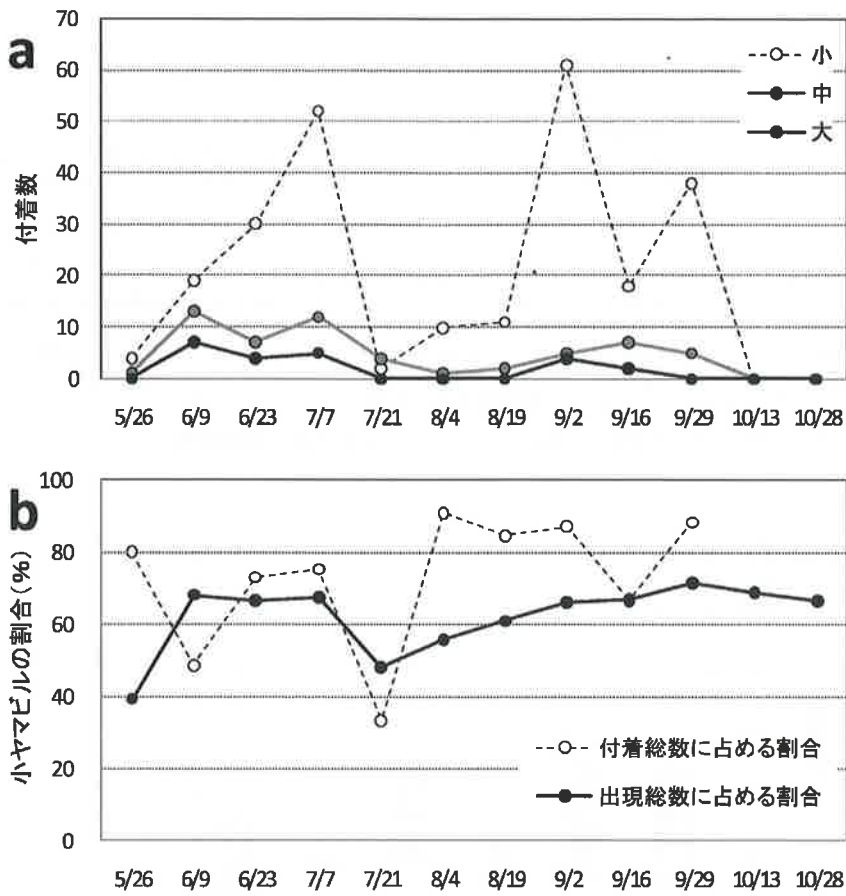


図-5 歩行時に付着したヤマビルの数 (a) と小ヤマビルの占める割合 (b)

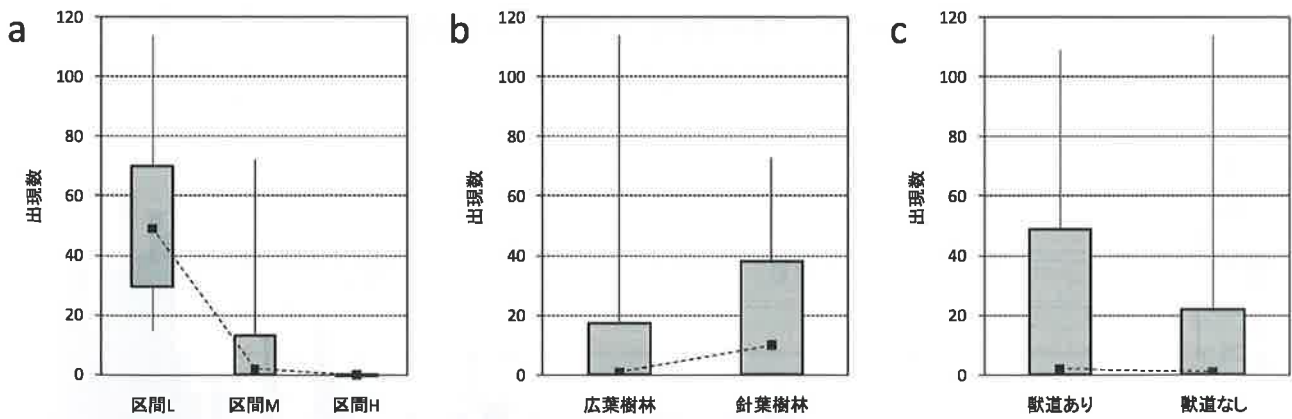


図-6 調査区の属性とヤマビル出現数

各調査区におけるのべ出現数の分布を属性別に示してある。

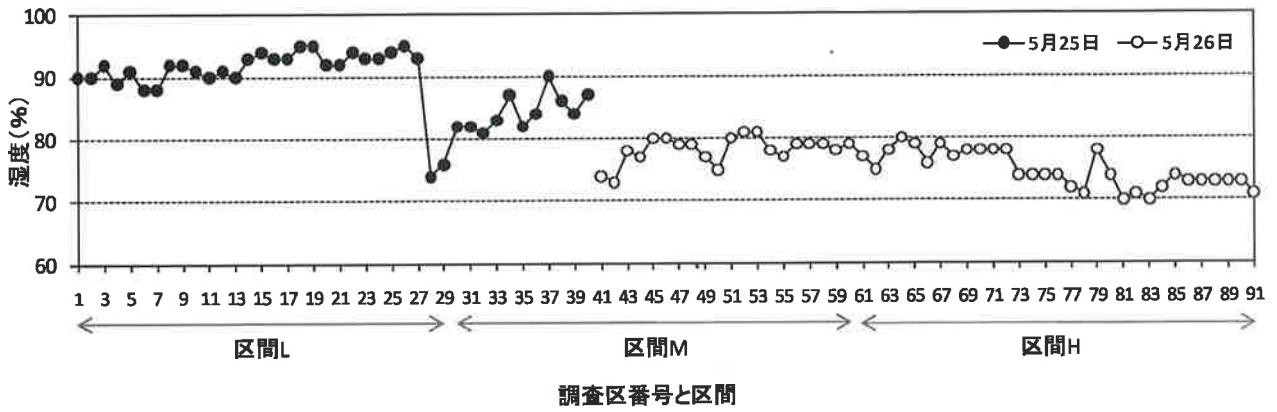


図-7 5月25・26日に計測された地表付近の相対湿度

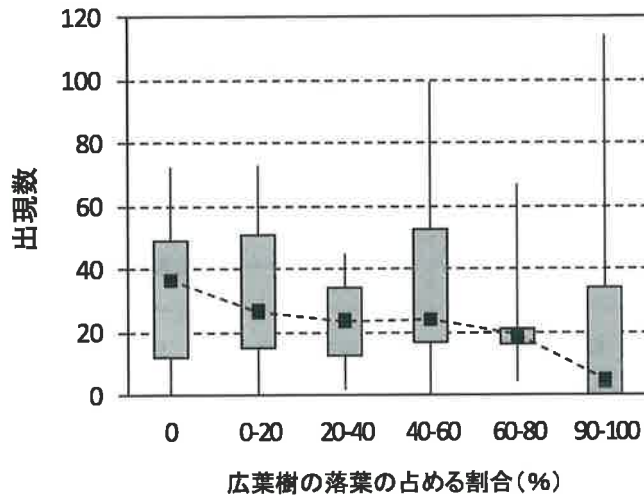


図-8 落葉の種類別にみたヤマビル出現数
落葉広葉樹の落葉が占める割合別に集計した。

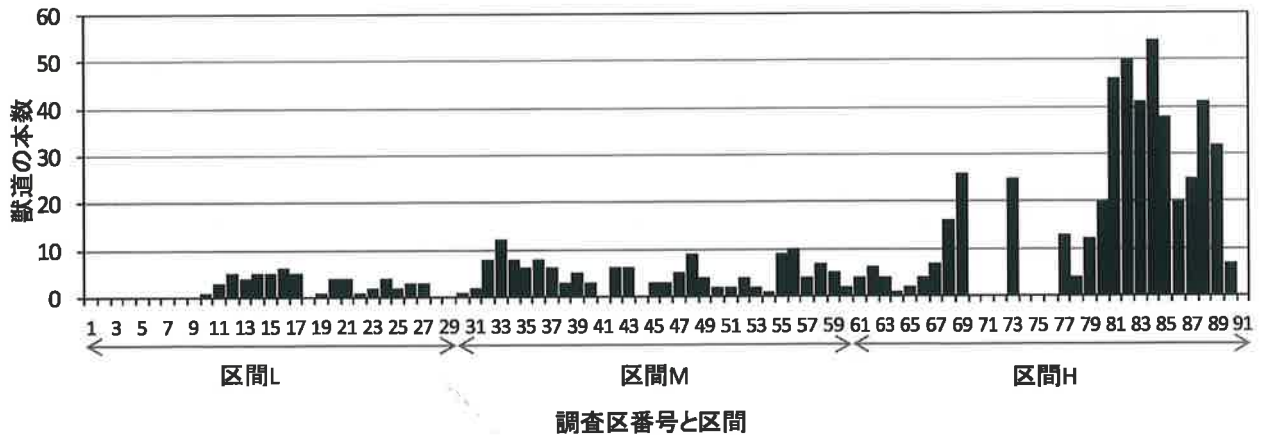


図-9 獣道の本数の分布

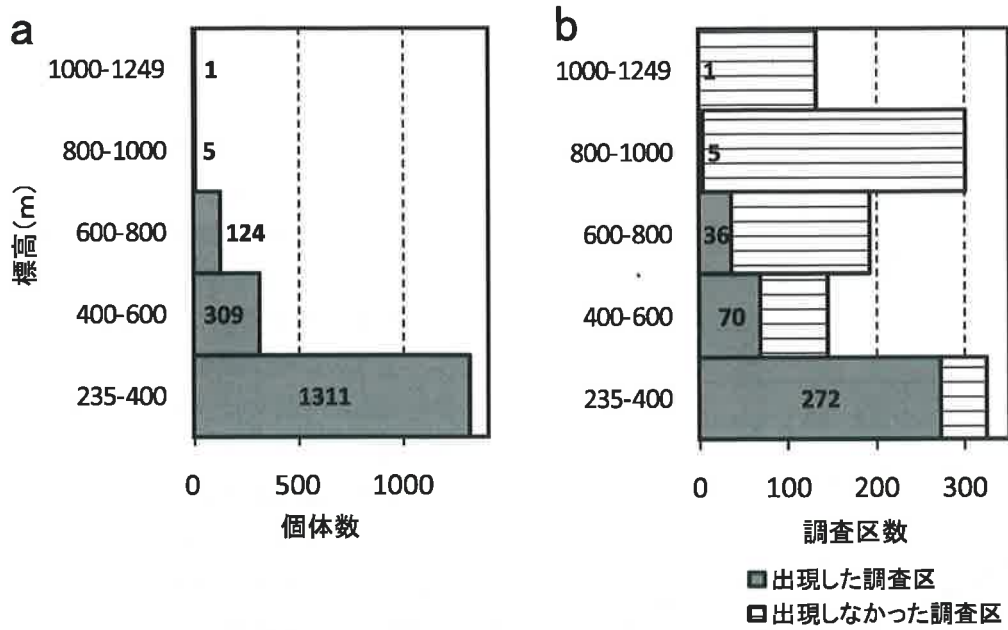


図-10 ヤマビルののべ出現数 (a) とのべ調査区数 (b) の標高分布

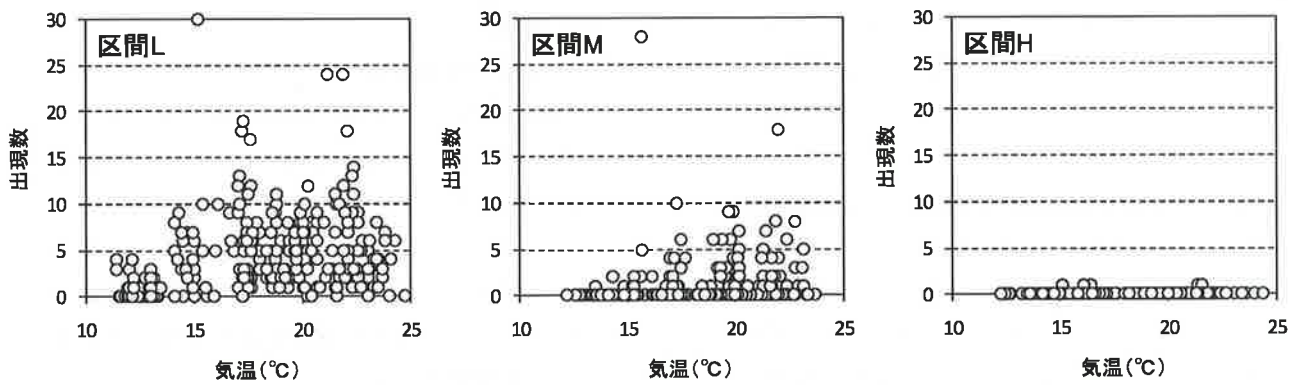


図-11 地表付近の気温とヤマビル出現数との関係

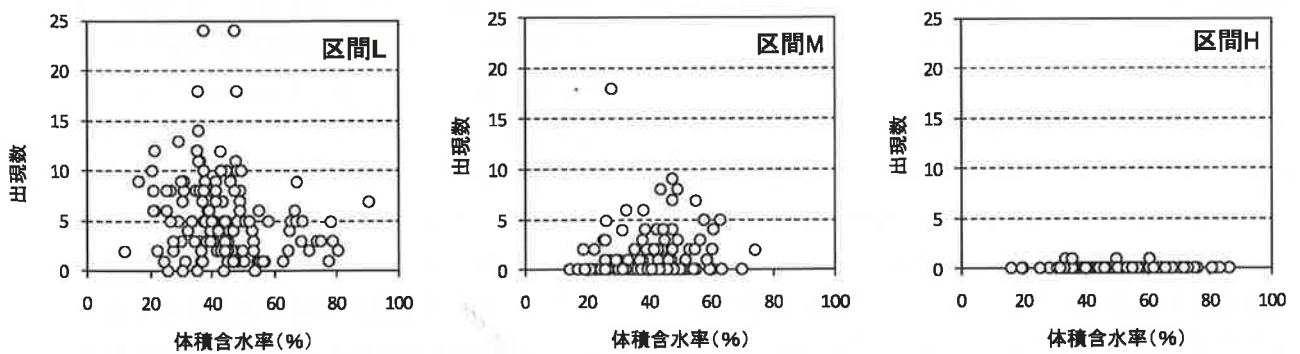


図-12 表層土壌の体積含水率とヤマビル出現数との関係

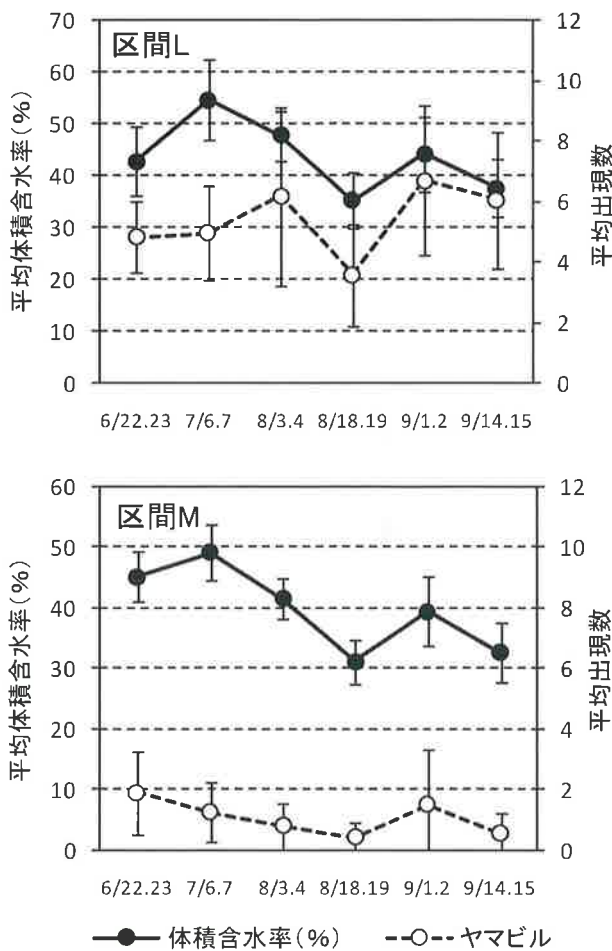


図-13 体積含水率の変化とヤマビル出現数の変化

つれて減少し、600~800mの標高帯で18.8% (36箇所)の調査区でしか出現しなかった (図-10b)。

調査時に計測した気温と土壌の堆積含水率との関係を図-11と図-12に示す。ヤマビルが出現しないか、あるいは出現数の小さい調査区は気温の高低と関係なく存在したが、気温が高くなるほど多数のヤマビルが出現する調査区が増える傾向が区間LとMに認められた。また、体積含水率は全期間をまとめて散布図にするとヤマビル出現数との関係は認められないが (図-12)、調査日別に比較すると、8月から9月にかけて含水率の増減と出現数の増減の傾向が一致するのが観察された (図-13)。

登山者が通過するだけの場所である登山道沿いに設けた調査区と、登山者が滞留する時間が相対的に長いと考えられる休憩所や広場内に設けた調査区と

でヤマビル出現数を比較すると、休憩所や広場で特に出現数が多いという傾向は認められなかった (表-2)。

ヤマビルの出現数を目的変数、標高、地形 (区間L:谷, 区間M・H:尾根)、獣道の有無、調査区付近の獣道の数 (各調査区に隣接する小区間内にある獣道の数)、林相 (広葉樹林内, 針葉樹林内)、落葉の種類 (広葉樹の落葉の割合)、地表から10cmの高さの気温、土壌の体積含水率を説明変数とする重回帰分析を行った。分析には含水率を計測した調査日のデータを用い、ステップワイズ法により変数選択を行った。また、説明変数のうち、地形、獣道の有無、林相はダミー変数として投入した。その結果、地形、標高、獣道の有無の各変数が選択され、谷に位置する調査区、標高が低い調査区、獣道を含むか近接する調査区で出現数が多いことが示された (表-3)。

5. 考察

5.1 出現時期の特徴

調査を開始した5月には既に多くのヤマビルが出現していたが、気温の低下する10月には急減した (図-3)。調査日ごとの出現場所をみると、9月14・16日の調査以降は区間Hに出現しなくなり、10月27・28日の調査時には区間Lにしか出現しなくなるが (図-2)、このことも標高による気温の違いを反映している可能性がある。

地表が乾燥しやすい夏期には梅雨や秋雨の時期よりヤマビルの出現数が減り、特に夏季に7日以上無降雨が続くと減少が著しいとされる (秋田県, 1997; 神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局, 2009)。本研究においても、登山道歩行時のヤマビルの付着数は7月21日から8月19日の3回の調査日には減少したが (図-5)、調査区に出現するヤマビルは、8月3・4日に、梅雨期や9月と同等の出現数を記録した (図-4)。8月3・4日の調査時の前には連日のように丹沢湖で降雨が記録されており (図-3)、調査地でも降雨があったと考えられる。このことが林内にいるヤマビルを活性化させたのである

表-2 ヤマビルが出現した調査区の数

区間	調査区の位置	のべ調査区数	出現調査区数	出現率 (%)
L	登山道わき	276	238	86.2
	広場	72	61	84.7
M	登山道わき	336	84	25.0
	広場	36	0	—
H	登山道わき	336	5	1.5
	広場	36	1	2.8

表-3 ヤマビル出現数に対する重回帰分析の結果

説明変数	非標準化係数	標準誤差	標準化係数	有意確率
定数	2.216	0.724		
地形 (谷)	3.185	0.519	0.431	0.000
標高	-0.003	0.001	-0.213	0.003
獣道の有無 (あり)	0.840	0.290	0.120	0.004

N=520, 調整済みR²=0.393

う。一方、歩行時に付着するヤマビルは、落葉による被覆が少ない裸地状態に近い登山道上にいるものなので、夏季の乾燥の影響を受けやすく、付着数減少につながったと考えられる。

5.2 出現場所の特徴

本地域におけるヤマビル出現数の分布には、区間別の違いのような全体的傾向が認められると同時に、同一区間内においても調査区ごとに出現数の違いが目立つ (図-2)。このことは、複数の要因がヤマビルの出現に階層的・重層的に影響していることを示唆している。重回帰モデル (表-3) に選択された変数のうち、地形や標高は全体的な出現傾向、獣道の有無は局所的な出現数の大小に影響していると考えられる。

調査区付近の獣道数は重回帰モデルから除外されたが、このことは、付近に獣道が存在しても、獣道の直近でなければ出現数は多くならないことを示している。これは、ヤマビルが獣道や山道から1m以内に集中して生息しているという事実 (神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局, 2009) と整

合的である。また、本地域で獣道が多く分布するのは区間Hであるが (図-9), ここでのヤマビルの出現がまれなのは、この区間が尾根を通り標高も高いことが影響していると考えられる。

ヤマビルが地形的には谷の近くに多く、また獣道のあるところに多く出現することは、従来の知見 (秋田県, 1997; 神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局, 2009) と一致するが、さらに本研究では、調査区の設置場所の標高に幅があるため、標高もヤマビルの出現を左右する変数として選択された。標準化係数の値を比較すると、地形、標高、獣道の有無の順に影響が大きい。区間M・Hでは地形と標高の両方が影響してヤマビルの出現数を小さくしていると考えられる。谷太郎川ます釣場から大山山頂へ向かう登山道は下り坂になることなく連続的に標高を増していくが、登山道が尾根道になる区間Mのうち低標高域の調査区30~43くらいまでは、ほぼ連続的にヤマビルの出現した調査区になっており (図-2, 全期間の合計), 標高約650mの調査区44から高標高域では、出現個体数も出現調査区数も減少する (図-2, 図-10)。角田ほか (2007) に

よる丹沢山地全体の分布調査の結果でも、ヤマビルが出現する丹沢東部のうち、丹沢山や塔ヶ岳付近などの高標高域でヤマビルが出現せず、経ヶ岳や白山など低標高域では尾根地形と考えられるところにも出現している。

本地域では積雪量が少なく、雪による保温効果が十分には期待できないため、冬期には地表付近の温度は氷点下になると推測される。ヤマビルの生存限界温度は $-4 \sim -5^{\circ}\text{C}$ （神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局，2009）であるので、区間Mの途中から区間Hにかけて出現がまれになるのは、乾燥しやすい尾根地形で生息数が少ないうえに、冬期の温度低下によりヤマビルの越冬が困難であることが原因の一つであると考えられる。

6. おわりに

これまでヤマビルの出現に関して指摘されてきた、尾根よりも谷で多く、また獣道の近くで多いという傾向は、本研究でも確認された。しかし、高標高域では獣道が多数みられるにもかかわらず、ヤマビルはほとんど観察されなかった。高標高域での獣道は低標高域のものと同様に明瞭であり、足跡や糞が観察されるので、ヤマビルの宿主となる野生動物の生息域の変化によってこれらの獣道が現在は使われなくなっているというわけではない。本稿では、高標高域に動物によってヤマビルが運搬されることはあっても、それらが越冬するのが困難であることが原因の一つであると考えたが、これについては冬期の気象観測やヤマビルの生息状況の調査によって確認する必要がある。

本稿は、第一著者の専修大学文学部2009年度卒業論文をもとに執筆されたものである。本研究を進めるにあたり、神奈川県自然環境保全センターの岩見光一氏には有益な助言をいただいた。厚く御礼申し上げる。

引用文献

秋田県（1997）秋田のヤマビル—生態と防除—ヤマ

ビル被害防止総合対策事業報告書。秋田県林務部林政課。

藤沢直樹・杉浦高志・有川百合子（2007）丹沢山塊の登山実態。丹沢大山総合調査学術報告書（丹沢大山総合調査団編），pp.582～591，財団法人平岡科学研究所，神奈川県。

神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局（2009）ヤマビル対策共同研究報告書。神奈川県ヤマビル対策共同研究推進会議事務局。

宮脇 昭・大場達之・村瀬信義（1964）丹沢山塊の植生。丹沢大山学術調査報告書（国立公園協会編），pp.54～102，神奈川県。

村上雄秀・鈴木伸一・林 寿則・矢ヶ崎朋樹（2007）丹沢山地の植生—シカ影響下の植物群落—。丹沢大山総合調査学術報告書（丹沢大山総合調査団編），pp.17～66，財団法人平岡科学研究所，神奈川県。

永田幸志・羽澄俊裕・小林俊元（2007）丹沢山地における大型哺乳類の分布。丹沢大山総合調査学術報告書（丹沢大山総合調査団編），pp.133～134，財団法人平岡科学研究所，神奈川県。

齊藤満雄（2008）神奈川県・清川村のヤマビル問題。農村と都市をむすぶ 58：44～50。

谷 重和・石川恵理子（2005）ヤマビルの生態とその防除方法。森林防疫 54：87～95。

谷 重和・石川恵理子（2007）ヤマビルの生態と応急手当法。グリーン・エージ 34：12～15。

角田 隆・川島充博・永田幸志（2007）ヤマビル。丹沢大山総合調査学術報告書（丹沢大山総合調査団編），pp.357～359，財団法人平岡科学研究所，神奈川県。

山中征夫（2007）ヤマビル（*Haemadipsa zeylanica japonica*）—日本で唯一の陸生吸血ビル—。森林科学 51：43～46。

山根正伸・藤沢示弘・田村 淳・内山佳美・笹川裕史・越地正・中嶋伸行・齋藤央嗣（2007）丹沢山地における最近の気象の特徴。丹沢大山総合調査学術報告書（丹沢大山総合調査団編），pp.375～382，財団法人平岡科学研究所，神奈川県。

（2010. 3. 21 受理）

論文

御蔵島におけるツゲノメイガの異常発生

岸 洋一¹・穴倉克俊²・藤岡牧夫³・深見幹朗⁴

1. はじめに

東京都御蔵島では、ツゲの木工製品は地場産業として古来有名である。2007年、そのツゲの葉にチョウ目幼虫が異常発生し、食害された葉がたいへん目立ったが(写真-1)、そのような食害は東京都庁三宅支庁管内では未記録であった。

そこで、害虫名を確認し、食害とツゲの枯損との関係を調べ、防除対策を検討することになった。また、薬剤防除する場合を考え、殺虫剤について予備試験を試みた。同様の調査事例はほとんどないので、ここに報告する。

本文を草するにあたり、調査に協力して下さった三宅支庁前産業課長上野正之氏および課員の各位に、心から謝意を表します。

2. 調査方法

1) ツゲ調査林

長滝山調査林：長滝山ハイキング道路沿いの御山尾根筋の天然生のツゲ10本である。樹高は2～4m

である(図-1の①)。

林道沿い調査林：えびね公園へ行く林道沿いの、広葉樹林に囲まれた天然生のツゲ10本である。樹高は4～7mである(図-1の②)。

えびね公園調査林：えびね公園内で1929～1932年に植栽された約80年生のツゲ158本である。樹高は2～6mである。林道沿い調査林と、直線距離で約1kmの距離にある(図-1の③)。

2) 虫害調査法

2008年9月17日、林道沿い、えびね公園の2調査林において、ツゲの葉を巻いたり綴り合わせて食害するチョウ目老熟幼虫を採取し、羽化させて種名を同定した。同時に、長滝山、林道沿いの2調査林において、食害を受けなかった緑葉の残存率を、0、1、5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100%の中から目測で推定し(写真-1)、調査木毎に記録した。

2008年11月6日、9月に調査できなかったえびね公園の調査木158本に番号を付け、緑葉の残存率を



写真-1 緑葉残存率の例(左5%, 中10%, 右20%)

Outbreak of *Glyphodes perspectalis* (Lepidoptera:Pyralidae) in Mikura Island

¹KISHI, Yoichi, 東京農工大学; ²SHISHIKURA, Katsutoshi, ³FUJIOKA, Makio, 東京都三宅支庁産業課; ⁴FUKAMI, Mikio, アジア航測(株)

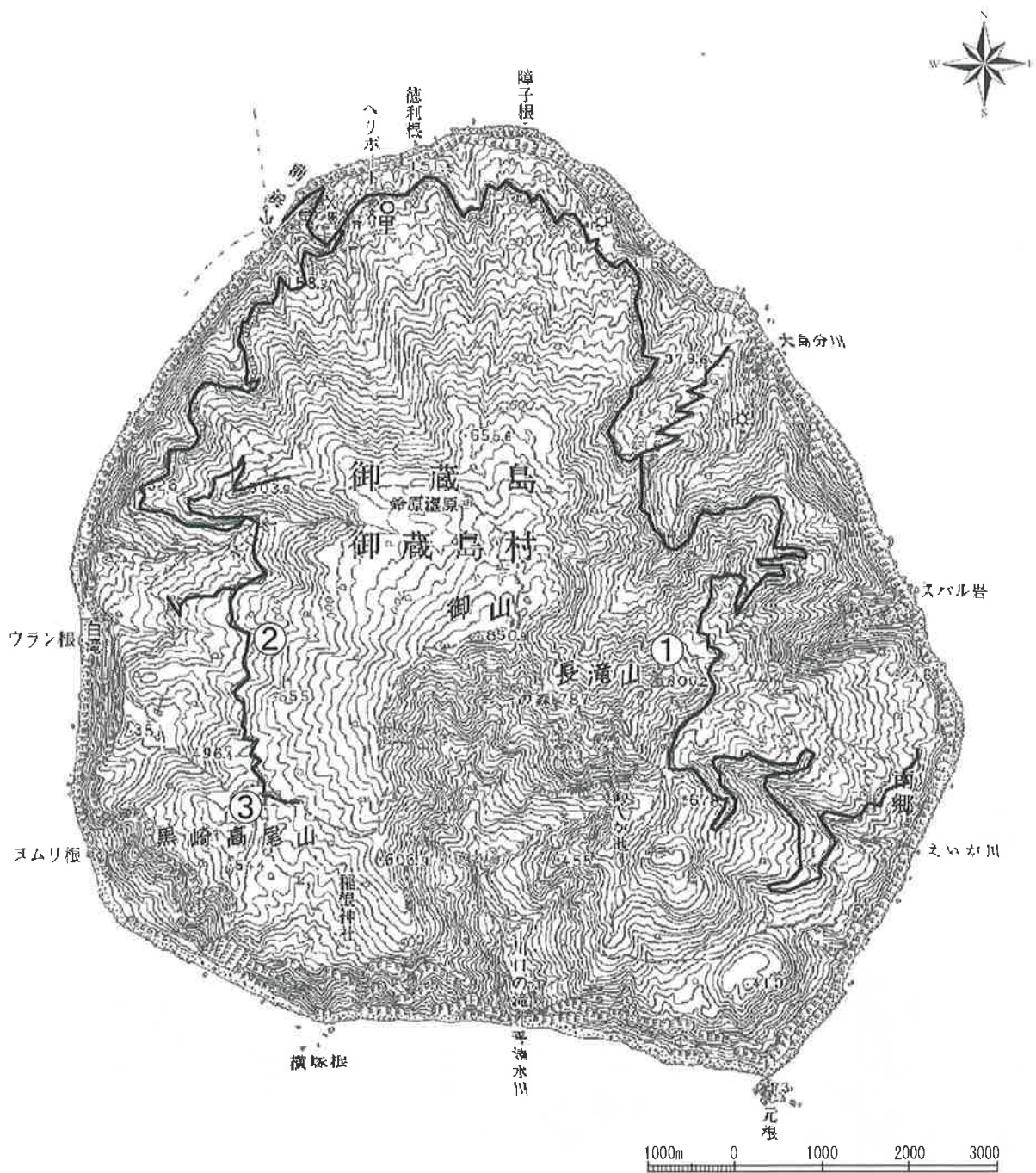


図-1 御蔵島におけるツゲノメイガ調査地 (①長滝山, ②林道沿い, ③えびね公園)

上記同様に目測で推定し、調査木毎に記録した。

2009年5月19日、えびね公園の調査木の新葉発生(芽生え)の有無を記録し、2008年11月の緑葉残存率との関係調べた。また、緑葉残存率0%の調査木5本の樹幹胸高部の表皮をナイフで薄く剥ぎ取り、

内樹皮の色が健全か異常かを記録した。その際、ツゲの葉の害虫も探索した。

2009年11月25日と2010年4月26日、前述の2009年5月と同様に調査した。ただし、内樹皮の色が健全か異常かの調査は、新葉がまったく発生しなかった

表-1 御蔵島3調査林におけるツゲノメイガ食害による緑葉残存率別のツゲ本数

調査林本数 調査日	長滝山 10 2008. 9. 17	林道沿い 10 2008. 9. 17	えびね公園 158 2008. 11. 6
0	0本	0本	5本
1	0	0	7
5	0	0	7
10	0	1	28
20	0	2	38
30	0	2	34
40	0	2	24
50	0	1	8
60	0	1	5
70	0	1	2
80	0	0	0
90	0	0	0
100	10	0	0

表-2 えびね公園調査林においてツゲノメイガの食害により新葉が無発生 of ツゲ本数とそれらの内樹皮の異常木数

緑葉残存率	2008. 11. 6		2009. 5. 19		2009. 11. 25		2010. 4. 26	
	調査木数	新葉無発生木	内樹皮異常木	新葉無発生木	内樹皮異常木	新葉無発生木	内樹皮異常木	
0%	5本	5本	0本	5本	3本	5本	4本	
1	7	7	-	7	4	7	6	
5	7	7	-	7	2	7	5	
10	28	14	-	14	2	14	5	
20	38	0	-	0	-	0	-	
30	34	0	-	0	-	0	-	
40	24	0	-	0	-	0	-	
50	8	0	-	0	-	0	-	
60	5	0	-	0	-	0	-	
70	2	0	-	0	-	0	-	
80以上	0	-	-	-	-	-	-	

- : 無調査

全調査木33本について行った。

3) 殺虫剤予備試験

チョウ目幼虫に対し最も頻繁に使用される殺虫剤は、デブテレックス乳剤である。そこで、糸を張って綴られた葉を持ち帰り、2008年9月19日に葉の外部からデブテレックス乳剤の0.05%水溶液をしたたる程度に散布し、中に生息するチョウ目老熟幼虫18頭の生死を9月20日に調べた。

3. 結果と考察

1) 御蔵島のツゲの食葉性害虫

林道沿い調査林とえびね公園調査林において採取された、綴られた葉の中の老熟幼虫と羽化した成虫の特徴ある形態および食害状況から、食害昆虫のほとんどはツゲノメイガであることが判明した。

ツゲノメイガ幼虫は、主として生け垣や庭木のツゲ属のみに発生し、一旦発生すると長年にわたって食害し、防除しないと被害木を枯らすという(上住, 1975; 小林, 1993)。食害するツゲ緑葉がなくなると、同幼虫は付近に生育するヒサカキの葉に移動して食害し、そこでも蛹化・羽化することが2008年9月に観察された。御蔵島のように林地での異常発

生は、ほとんど報告されていない。

千葉県での羽化期は、越冬世代が5月中旬~6月下旬、第1世代が5月下旬~8月下旬、第2世代が8月下旬~9月中旬の3回であった(丸山・眞梶, 1987)。御蔵島において老熟幼虫および成虫の羽化は、2008年9月の調査時にのみ観察され、4, 5, 11月の調査時にはまったく観察されなかった。調査回数は少ないため、羽化期や世代数は確認されなかった。

2) 緑葉残存率

緑葉残存率は、長滝山調査林(天然林)では100%と高く(ツゲノメイガは未確認)、林道沿い調査林(天然林)では10~70%(平均37%)を示し、えびね公園調査林(人工林)では0~70%(平均25%)と全般に低く、調査林間で差異が大きかった(表-1)。

約1kmと近接し(図-1)、立地条件に差異が小さいと考えられる2調査林(林道沿い、えびね公園)間で、緑葉残存率は人工林で低かった。

3) ツゲの新葉発生

ツゲノメイガにより全葉を食べ尽くされそうなツゲが多数生育するえびね公園調査林において、ツゲ

老齡樹の緑葉残存率と翌春の新葉発生の有無を調査した(表-2)。

2009年5月の調査では、ツゲの新葉は、前年の緑葉残存率が0~5%の場合皆無であり、同10%の場合半数の調査木に見られなかったが、同20~70%の場合全調査木に発生した。新葉がまったく発生しない調査木5本の樹幹を剥皮したところ、内樹皮に異常な変色はほとんど観察されず、ツゲはその後枯れるか芽生えるかは不明であった。

さらに調査を続けたところ、新葉の発生が2009年5月に無かった33調査木のうち、その後芽生えた木は皆無であり、2009年11月の調査で11本(33%)の、2010年4月の調査で20本(61%)の樹幹の内樹皮は変色し枯損が予測されたが、13本(39%)の樹幹の内樹皮は4月の時点で健全であった。ツゲノメイガに90%以上の葉を食害されたツゲの多くは、翌年以後芽生えずに2~3年かけて枯れることが示唆された。なお、緑葉残存率が高いツゲでも、旧葉が残存しない枝や小枝では、新葉の発生はほとんどなかった。

4) ツゲノメイガ異常発生を終息

伊豆諸島ではこれまで、食葉性チョウ目昆虫が何度か異常発生した。ハスオビエダシヤクが大島(矢野, 1923), 利島(河合ら, 1978), 新島(土屋, 未発表)のツバキに、トビモンオオエダシヤクが大島と八丈島のサクラに、マイマイガが三宅島のオオバヤシャブシに発生した(土屋, 未発表)。これらの害虫は防除されなくても、原因不明だが2~3年で終息したが、枯損木は発生した(土屋, 未発表)。

御蔵島のツゲノメイガは、2007年に発生し始め、2008年11月に異常発生していたが、2009年5月と11月、2010年4月には終息していた。注意深い調査にもかかわらず、1頭も確認されなかった原因は不明であり、資料の蓄積が望まれる。

5) 殺虫剤の予備試験

ツゲノメイガ幼虫の殺虫剤として、スミチオン・パダン・カルホス乳剤が報告されているが(上住, 1975; 小林, 1993), チョウ目幼虫に対し現在最も頻繁に使用される殺虫剤はデブテレックス乳剤である。そこで、デブテレックス乳剤0.05%水溶液を綴った葉の外から散布したところ、中に生息したツゲノメイガ老熟幼虫は1日後全て死亡し、デブテレックス乳剤を使用しても高率の死亡が確認された。

6) 防除対策

ツゲノメイガの食害により緑葉残存率が10%以下になると、多くのツゲに新葉の発生は見られず、枯損が発生した。観察または可能ならば航空写真等により、緑葉残存率が20%以上の段階でツゲに対し、殺虫剤散布等の防除を適宜実施しないと、ツゲの枯損は予防できないと考えられた。ツゲなどの経済的価値の高い樹木に発生する病害虫について、資料の収集と防除マニュアルの作成が望まれる。

引用文献

- 河合省三・阿部善三郎・堀 武平(1978) 伊豆利島のツバキに異常発生したハスオビエダシヤク. 植物防疫 32: 273~276.
- 小林富士雄(1993) ツゲノメイガ. 森林昆虫(小林・竹谷編), pp.331~332, 養賢堂, 東京.
- 丸山 威・眞梶徳純(1987) ツゲノメイガの生活史に関する研究 I. 成虫の発生時期と発育速度. 応動昆 31: 226~232.
- 土屋大二(未発表)
- 上住 泰(1975) 緑化樹木を加害するりん翅目害虫とその防除. 植物防疫 29: 349~354.
- 矢野宗幹(1923) 伊豆大島の森林に発生せる尺蛾の一種に就きて. 林学会雑誌 19: 1~10.

(2010. 5. 6 受理)

新刊紹介

緑化木の病害虫 見分け方と防除薬剤 第3版

(株)林業薬剤協会 (編)

A5判・145ページ

林業薬剤協会, 2010年8月1日発行

定価 1,300円 (税込, 送料別)

平成14年の農薬取締法の改正で、農薬の使用にはより一層の厳格性が求められるようになった。そのため、緑化樹についても樹種ごとに有効薬剤の登録が行われるようになり、有効登録薬剤が整理されてきている(独立行政法人農林水産消費安全技術センターホームページを参照)。本書の第2版は平成9年に出されているが、今回の第3版では農薬取締法の改正をふまえ、病害虫別の有効薬剤を明記しているのが大きな特徴となっている。

掲載病害虫も第2版よりも若干増えており、主要な緑化木70余種について、樹種別に主な病害虫の、見分け方、害虫の場合は、虫の特徴、防除法が簡潔に解説され、登録薬剤がある場合は、その一覧表が表示されている。また、口絵8ページには、カラーで主な病害の病徴、害虫の写真が載っており、口絵にない病害虫の多くは、本文中に鮮明な白黒写真が載っている。さらに、本文の所々に、農薬の様々な知識についての解説がなされており、最後には、樹種別索引、病害虫名別索引が付き、検索もしやすくなっている。

以上のように本書は非常にコンパクトな解説書となっているが、何と言っても本書の特色は、最初に

第3版

緑化木の病害虫
見分け方と防除薬剤



記したように樹種ごとの登録農薬がすぐに分かるようになっていることであろう。樹木医、あるいは緑化樹の現場に関わる様々な方々はもちろん、とかく農薬に関する詳しい知識を忘れがちな行政におられる方々や保護関係の研究者にとっても、そばに置いておくと役立つ時がある非常に便利な本であろう。

(金子 繁)

都道府県だより

剣山におけるニホンジカの影響とその対策

〇はじめに

徳島県では平成元年頃より、ニホンジカによる人工林（幼齢造林地）への被害が問題となり、平成13年度からは特定鳥獣保護管理計画等による被害対策を実施しています。しかし最近では、農林業被害問題に加えて高標高の自然林（天然林）におけるニホンジカの影響が顕在化し、徳島県西部圏域における主要な観光スポットでもある剣山においても、「樹木剥皮による枯損」「稀少植物の消失」等が目立ち、生態系に深刻な影響を与え始めています（写真-1）。平成18年度から様々な調査・防除を実施し、その対策にあたりましたが十分とは言えず、平成22年度に「剣山地域ニホンジカ被害対策協議会」を設置し、さらなる調査・対策に取り組むことになりました。今回はこれまで実施してきた調査及び対策概要について報告します。

〇生息密度調査及び樹木剥皮被害調査

特定鳥獣保護管理計画を開始した時点（平成13年度）では、当該地域で目立ったニホンジカの影響はなく、関連した調査もほとんど行われていませんでした。しかしその影響が顕在化し、生息状況等を正確に把握する必要性から、平成18年には糞粒法による生息密度調査及び樹木剥皮被害実態調査を開始し



写真-1 剣山山頂周辺の個体群

ています。調査箇所は剣山山頂周辺約1.5kmの登山道沿いと、調査プロットは登山道上下各25m計50mのプロットラインを約50m間隔で23カ所設置しました（図-1）。

①生息密度調査

現地調査は、平成18年から平成21年に実施し、F



図-1 調査プロット図

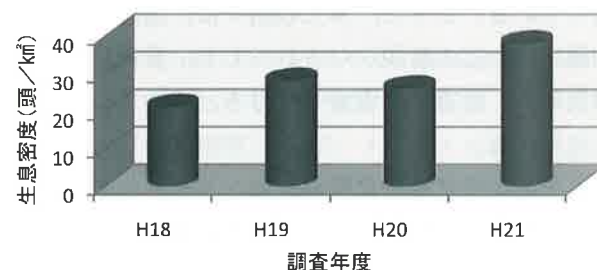


図-2 生息密度調査結果（H18 からH21）

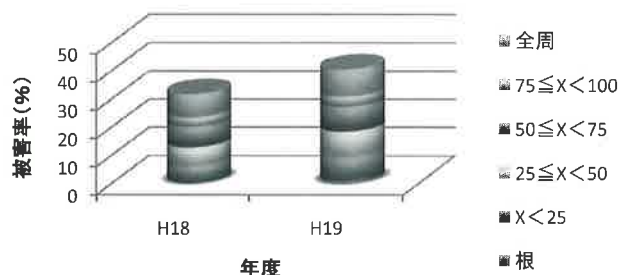


図-3 樹木剥皮被害調査結果（H18, H19）

UNRYUプログラムで生息密度を算出した結果、平成18年度は約21頭/k㎡、平成19年度は約28頭/k㎡、平成20年度は約26頭/k㎡、平成21年度には約38頭/k㎡という生息密度を得ました(図-2)。特定鳥獣保護管理計画に伴う調査として平成9年度に当該地域で実施した痕跡調査(糞粒調査とは異なる)ではその痕跡がほとんど確認できなかったことから、ここ数年で生息密度が急激に上昇していることがわかりました。

②樹木剥皮害調査

調査対象木はDBH 3 cm以上の樹木全部とし、樹種、胸高直径(DBH)、剥皮被害の有無、程度について調査しました。平成18年度における調査プロット全体での被害率は約32%であり、そのうち全周の50%を越える皮剥状態のものが19%で、枯死の可能性が高い全周剥皮状態のものは8%に達していました。また、平成19年度に追跡調査を実施した結果、約10%の被害率増加が見られました(図-3)。

○防護柵による対策

平成18年からの調査により、高密度のニホンジカの生息が確認され、希少植物や樹木に多大な影響を与えていることがわかりました。そのため、H19年度には防鹿柵整備事業を実施し、緊急避難的な対策としてですが、8カ所23セットの防鹿柵を設置しました(図-4)。希少植物はニホンジカの摂食圧により絶滅に近いものもありましたが、設置後のモニタリング調査(写真-2)によると、防護柵内では順調な回復が見られるものが多く、その効果と同時にニホンジカによる植生への影響の大きさが証明される結果となりました。

○個体数調整による対策

防護柵によりかなりの効果が見られたものの緊急措置に過ぎず、ニホンジカの生息密度を適正な密度まで低下させる個体数調整の実施が必須です。しかし、当地域は登山者等観光客が多く、安全面から銃猟以外の方法による個体数調整計画が必要となります。そこで平成21年度には捕獲柵(EN-TRAP)を2器

設置し、捕獲を試みることにしました(写真-3)。

捕獲場所は平成20年から自動撮影カメラを設置して誘引餌に対する反応を調査していた候補地4カ所のうち、捕獲柵が設置しやすく反応が安定していた2カ所としました。捕獲柵は2器とも平成21年5月



図-4 防護柵設置位置図



写真-2 防護柵内モニタリング調査



写真-3 捕獲柵による捕獲作業

15日に設置しましたが、柵内に入るようになるまで約2週間を要しています。設置当初の5月から9月まではGPS装着個体捕獲を主とした試験捕獲実施期間とし、9月から12月までの管理捕獲実施期間とあわせて計13頭（♂6頭/♀7頭）の捕獲に成功し、捕獲柵を利用する方法は十分に有効であることがわかりました。

○おわりに

徳島大学との共同研究で、ニホンジカの行動域を調査するために、平成21年度に♂1頭、♀2頭にGPS首輪を装着し、追跡を開始しています。この調

査研究は積雪による季節移動と利用植生の季節変化を解析することで効率の良い科学的な個体管理を目指すものであり、22年度秋には全てのGPSデータを回収する予定です。このようなGPSによる行動域調査をはじめとして、剣山山域では多くのグループ、研究者、行政機関等が自然生態系保全のために活動しています。平成22年度には、それぞれの活動をより効果的にするべく、新たに「剣山地域ニホンジカ被害対策協議会」を設置し、協議・共同しながらの対策を始めたところです。

(徳島県西部総合県民局 保健福祉環境部 環境担当 森 一生)

宮城県における森林病害虫対策について

○はじめに

本県の森林病害虫被害の主なものとしては、松くい虫被害であったが、平成21年の8月に県北部の大崎市鳴子温泉地内で「ナラ枯れ」と思われるコナラの枯死木が発見され、(独)森林総合研究所での鑑定の結果、「カシノナガキクイムシ」と「ナラ菌」が原因で枯損する「ナラ枯れ」と確認された。

今回のナラ枯れ被害の発生により、従来の県東部の海岸を中心に被害が続いている「松くい虫」と、新たに県西部の奥羽山脈沿いの「ナラ枯れ」被害の拡大が懸念されている。

○被害の推移

松くい虫被害は、昭和50年に石巻市で確認されて以来、ほぼ全市町村に被害が拡大し、平成8年度には2万9千㎡（ピーク）に達した。その後2万㎡で

推移していたが、平成17年度から2万㎡を割り込み、平成21年度では1万5千㎡まで減少した。

また、近年は特別名勝「松島」の島嶼部でウミネコ等による糞害が拡大してきており、養分の過剰摂取等により枯損するマツが増加しつつある。

一方、平成21年度に初確認されたナラ枯れ被害は、奥羽山脈沿いの七ヶ宿町から栗原市にかけて民有林では179本の被害が確認された。

○被害対策

◇松くい虫対策

海岸部の防災林や特別名勝「松島」地域を中心とした重要松林（高度公益機能松林）に対し、特別防除や地上散布などの薬剤散布を967ha実施しているほか、松島の島嶼部を中心に樹幹注入を約9,000本実施し、被害の抑制を図っている。

被害木は、生分解シート等によるくん蒸伐倒が全

表-1 松くい虫，ナラ枯れ被害量（10年単位）

年 度	昭和51年	昭和61年	平成8年	平成18年	平成21年
松くい虫被害量	1,500㎡	14,060㎡	28,966㎡	19,456㎡	14,963㎡
ナラ枯れ被害量					179本
コメント	松くい虫被害2年目		被害量ピーク		ナラ枯れ被害初確認



写真-1 抵抗性アカマツの植栽状況

駆除量の約8割を占め、以下破碎、焼却（炭化）処理となっている。

◇ナラ枯れ対策

数年前から県境付近にナラ枯れ被害が発生し、本県への侵入も予想されるため、平成20年度に、県内の国や県関係の行政機関により「ナラ枯れ被害予防対策プロジェクトチーム」を設置し、被害情報の収集や防除技術の習得に努めてきた。

平成21年度に発見された被害木は、立木くん蒸な

どにより駆除を行っており、侵入2年目の様子を注視している。

○特別名勝「松島」地域での取組

平成20年度に、特別名勝「松島」地域内において、松くい虫被害で無立木化した箇所等の調査を実施し、マツによる植生の回復及び景観の保全を図るため、「松島の景観と松の保全事業」により抵抗性アカマツの植栽を実施している（写真-1）。

○おわりに

今年の天候は、春は平均気温が例年を下回り降雨量も多かったため、被害の増えにくい状況と思われたが、6月以降気温の高い状態が続き、7月の平均気温（仙台市）は例年より3.2度も高く、松くい虫やナラ枯れ被害の拡大が懸念される。特にナラ枯れについては、被害の拡散が予想されるため、今後は被害の情報収集を徹底し、より効果良く効率的な対策を検討し、被害の抑制に努めていきたい。

（宮城県農林水産部 森林整備課森林育成班）

鹿児島県におけるクロマダラソテツシジミの被害対策について

○はじめに

クロマダラソテツシジミ（写真-1）は、幼虫（写真-2）が、ソテツ（*Cycas revoluta*）の若葉を食害し（写真-3）、時には枯死に至らせるチョウです。

鹿児島県のソテツは、本土最南端の佐多岬から奄美群島にかけて広く分布しており、その一部は日本の自生地北限地として国の特別天然記念物に指定されています。その中でも奄美群島（図-1）では、古来から救荒食として利用されてきましたが、近年は特用林産物として種子・苗木・切り葉等の生産・

出荷（写真-4）が行われており、また、街路樹や耕地防風林、更には食品としても利用され、島民の生活と深く関わっています。

このような中、2007年7月28日に薩摩半島南端部の指宿市でクロマダラソテツシジミが初確認され、その後、県内各地に分布を拡大していきました。

○被害の調査

県では、特に被害の大きい奄美大島において、2008年9月～10月にかけて、島を縦断する国道58号及び主要県道沿いに植栽されたソテツのうち（図-2）、新葉が展開したものを無作為に抽出し、目視により



写真-4 種子選果場

食害の有無を確認しました。なお、調査本数は各市町村30本とし、雄木・雌木は区分せず調査しました。

その結果、奄美大島全市町村で被害が確認され、いずれも被害率は100%でした(表-1)。

このことから、奄美大島のほぼ全域にクロマダラソテツシジミが分布していることが確認され、街路樹のみならず、山間部を含めた新葉が展開しつつあるソテツの大部分は、被害を受けている可能性が高いと考えられました。

○防除方法の検討

県では、地元からの要望等を踏まえ、2008年9月からエトフェンプロックス乳剤及びクロチアニジン

表-1 被害調査結果

市町村名	調査本数 (本)	被害本数 (本)	被害率 (%)
奄美市(旧名瀬市)	30	30	100
奄美市(旧笠利町)	30	30	100
奄美市(旧住用村)	30	30	100
龍郷町	30	30	100
大和村	30	30	100
宇検村	30	30	100
瀬戸内町	30	30	100
合計	210	210	100

* 雄木・雌木は混同

水溶剤を用いた駆除試験を行いました。

その結果、エトフェンプロックス乳剤及びクロチアニジン水溶剤ともに一定の効果が確認され、エトフェンプロックス乳剤については2010年7月21日付けでクロマダラソテツシジミに対して適用拡大されました。

今後は、登録農薬の普及を図るとともに、新葉の展開時期と幼虫の発生ステージとの関連性を調査し、より効率的な散布方法を市町村等とも連携を図りながら検討していく方針です。

(鹿児島県環境林務部森林技術総合センター龍郷町駐在)

森林病虫獣害発生情報：平成22年6・7月受理分

病害

〔芽状てんぐ巢病(多芽病)…長野県 上伊那郡〕

40年生アカマツ庭木、2010年6月30日発見、被害本数1本(日本樹木医会・唐澤清)

〔紫かび病…鹿児島県 鹿児島市〕

30年生アラカシ人工林、2010年6月16日発見、被害本数3本(日本樹木医会・村本正博)

〔褐色葉枯病…三重県 多気郡〕

壮齢スギ人工林、2010年6月9日発見、被害面積1ha(三重県林業研究所・福本浩士)

虫害

〔アメリカシロヒトリ…新潟県 新潟市〕

若齢ナナカマド、ヤマザクラ、ほか庭木、2010年6月20日発見、被害本数3本(新潟市園芸センター・木村喜芳)

〔チャドクガ…新潟県 新潟市〕

70年生ツバキ庭木、2010年6月14日発見、被害本数1本(新潟市園芸センター・木村喜芳)

〔ヤツバキクイムシ…北海道 紋別市〕

44年生アカエゾマツ人工林、2010年6月7日発見、被害本数1,000本(網走西部森林管理署・中村幸司)

獣害

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

55年生カラマツ人工林, 2009年6月16日発見, 被害本数828本, 被害面積3.31ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

25年生カラマツ人工林, 2009年6月16日発見, 被害本数373本, 被害面積1.49ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

25年生ヒノキ人工林, 2009年11月6日発見, 被害本数544本, 被害面積0.32ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

29年生ヒノキ人工林, 2009年6月6日発見, 被害本数1,258本, 被害面積0.74ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

39年生スギ人工林, 2010年1月14日発見, 被害本数2,040本, 被害面積5.10ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

30年生ヒノキ人工林, 2010年1月14日発見, 被害本数3,477本, 被害面積3.66ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

28年生ヒノキ人工林, 2010年1月14日発見, 被害本数1,378本, 被害面積1.45ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

39年生ヒノキ人工林, 2010年1月14日発見, 被害本数11,220本, 被害面積9.35ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

41年生ヒノキ人工林, 2010年1月14日発見, 被害本数4,044本, 被害面積10.11ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

40年生ヒノキ人工林, 2010年1月14日発見, 被害本数116本, 被害面積0.29ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

31年生ヒノキ人工林, 2010年1月14日発見, 被害本数2,151本, 被害面積3.91ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

31年生ヒノキ人工林, 2010年1月15日発見, 被害本数532本, 被害面積1.33ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

35年生スギ人工林, 2010年1月15日発見, 被害本数630本,

被害面積2.52ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

36年生スギ人工林, 2010年1月15日発見, 被害本数9,940本, 被害面積5.68ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

28年生ヒノキ人工林, 2010年1月15日発見, 被害本数702本, 被害面積0.78ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

28年生ヒノキ人工林, 2010年1月15日発見, 被害本数7,749本, 被害面積3.78ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

28年生ヒノキ人工林, 2010年1月18日発見, 被害本数609本, 被害面積0.58ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

28年生ヒノキ人工林, 2010年1月18日発見, 被害本数2,408本, 被害面積1.72ha (日光森林管理署・富樫昇)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

58年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数83本, 被害面積0.15ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

49年生ヒノキ人工林, 2009年11月6日発見, 被害本数1,823本, 被害面積2.43ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

49年生ヒノキ人工林, 2009年11月6日発見, 被害本数983本, 被害面積1.31ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

26年生ヒノキ人工林, 2009年4月14日発見, 被害本数9,758本, 被害面積6.97ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

26年生ヒノキ人工林, 2009年4月14日発見, 被害本数4,186本, 被害面積2.99ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

58年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数193本, 被害面積0.35ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

35年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数2,632本, 被害面積3.76ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

35年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数4,064

本, 被害面積3.87ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

35年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数1,750

本, 被害面積2.50ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

39年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数910本,

被害面積1.82ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

39年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数3,630

本, 被害面積7.26ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

23年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数351本,

被害面積0.39ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

23年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数810本,

被害面積0.90ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

22年生スギ人工林, 2009年9月8日発見, 被害本数743本,

被害面積1.35ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

22年生ヒノキ人工林, 2009年9月8日発見, 被害本数1,117

本, 被害面積0.90ha (日光森林管理署・櫻井崇裕)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

35年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数490

本, 被害面積0.70ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

27年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数3,528

本, 被害面積4.15ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

37年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数82

本, 被害面積0.41ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

33年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数96

本, 被害面積0.32ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

42年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数2,519

本, 被害面積4.58ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

37年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数156

本, 被害面積0.78ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

53年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数360

本, 被害面積0.80ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

36年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数645

本, 被害面積2.58ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

30年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数390

本, 被害面積1.30ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

36年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数452

本, 被害面積2.26ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

28年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数150

本, 被害面積0.50ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

45年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数985

本, 被害面積1.97ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

33年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数1,341

本, 被害面積3.83ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

42年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数4,100

本, 被害面積9.11ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

35年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数1,113

本, 被害面積1.59ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

38年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数267

本, 被害面積0.41ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

35年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数572

本, 被害面積0.88ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

37年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数95

本, 被害面積0.38ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

50年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数570

本, 被害面積2.85ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

42年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数281

本, 被害面積0.51ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

30年生ヒノキ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数99

本, 被害面積0.33ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

38年生スギ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数434本,

被害面積0.62ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

35年生スギ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数1,333

本, 被害面積2.05ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

53年生スギ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数360本,

被害面積0.80ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

32年生スギ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数581本,

被害面積0.83ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

35年生スギ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数196本,

被害面積0.28ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

39年生スギ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数270本,

被害面積0.90ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

48年生カラマツ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数

1,330本, 被害面積3.80ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

42年生スギ人工林, 2009年10月1日発見, 被害本数312本,

被害面積1.04ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 佐野市〕

41年生スギ人工林, 2009年12月7日発見, 被害本数1,628

本, 被害面積4.07ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 佐野市〕

42年生スギ人工林, 2009年12月7日発見, 被害本数1,056

本, 被害面積2.64ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 佐野市〕

41年生ヒノキ人工林, 2009年12月7日発見, 被害本数159

本, 被害面積0.53ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 佐野市〕

43年生スギ人工林, 2010年3月17日発見, 被害本数2,084

本, 被害面積5.21ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 佐野市〕

46年生スギ人工林, 2009年12月8日発見, 被害本数882本,

被害面積1.47ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 佐野市〕

56年生スギ人工林, 2009年12月10日発見, 被害本数565本,

被害面積2.26ha (日光森林管理署・柳沼亮)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

37年生スギ人工林, 2009年4月20日発見, 被害本数190本,

被害面積0.38ha (日光森林管理署・町田次郎)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

37年生スギ人工林, 2009年4月20日発見, 被害本数400本,

被害面積0.80ha (日光森林管理署・町田次郎)

〔ニホンジカ…栃木県 日光市〕

37年生カラマツ人工林, 2009年4月20日発見, 被害本数

840本, 被害面積1.40ha (日光森林管理署・町田次郎)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

37年生カラマツ人工林, 2009年4月20日発見, 被害本数

1,254本, 被害面積2.09ha (日光森林管理署・町田次郎)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

53年生スギ人工林, 2009年4月20日発見, 被害本数447本,

被害面積1.49ha (日光森林管理署・町田次郎)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

52年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数5本,

被害面積0.20ha (日光森林管理署・町田次郎)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

41年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数1,462

本, 被害面積1.72ha (日光森林管理署・町田次郎)

〔ツキノワグマ…栃木県 日光市〕

43年生スギ人工林, 2009年5月12日発見, 被害本数723本,

被害面積0.85ha (日光森林管理署・町田次郎)

(森林総合研究所 窪野高徳/牧野俊一/小泉 透)

(データ続きあり, 次号に続く)

林野庁だより

平成21年度 森林病虫害被害量実績

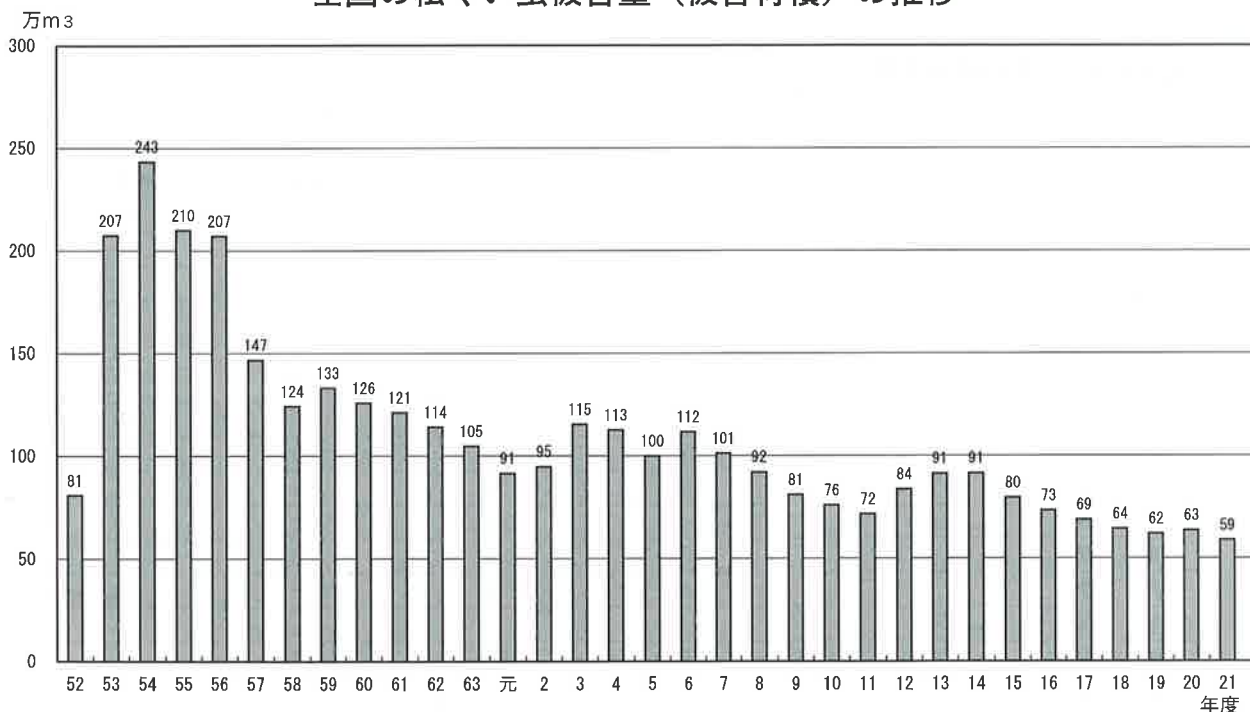
松くい虫被害

平成21年度における被害量とその特徴

1. 平成21年度の全国の松くい虫被害量は、前年度と比較して約3万立方メートル減の約59万立方メートルとなりました。
2. 被害の発生地域は、28年ぶりに新たな地域（青森県）での発生が確認され、北海道を除く46都府県となりました。

県別の被害量の推移については林野庁ホームページを参照下さい。

全国の松くい虫被害量（被害材積）の推移



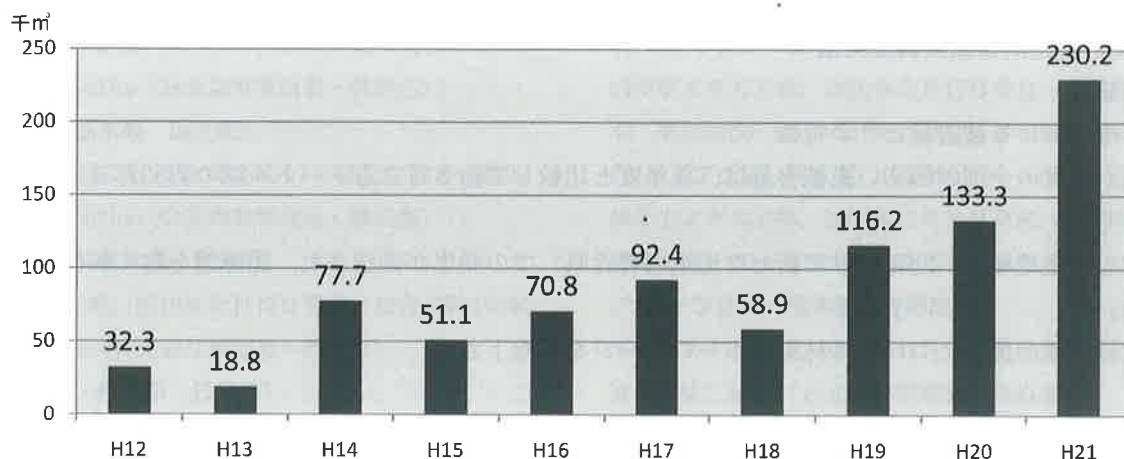
ナラ枯れ被害

平成21年度におけるナラ枯れ被害とその特徴

1. 平成21年度の全国のナラ枯れ被害量は、前年度と比較して約9万7千立方メートル増の約23万立方メートルとなりました。
2. 被害の発生地域は、本州日本海側を中心としてミズナラやコナラ等が集団的に枯損していたが、新たに宮城県、大阪府、岡山県で被害が確認され、23府県において被害が発生しました。

(森林整備部 研究・保全課 森林保護対策室)

「ナラ枯れ」被害の現状について（被害材積）



・全国年度別被害材積の推移

(千m³)

	H17	H18	H19	H20	H21
宮 城	—	—	—	—	0.1
秋 田	—	0.0	0.0	0.0	0.1
山 形	12.6	3.2	6.1	10.2	40.6
福 島	4.1	4.2	4.1	4.0	5.1
新 潟	37.2	12.3	19.5	24.8	35.0
富 山	7.2	6.7	26.8	23.5	32.6
石 川	2.5	6.5	7.8	2.9	2.9
福 井	9.8	4.0	2.7	1.8	1.5
長 野	0.3	0.2	3.1	7.5	10.7
岐 阜	2.7	3.5	2.3	3.2	14.1
愛 知	—	0.3	2.1	2.4	35.5
三 重	—	—	0.2	0.2	0.2
滋 賀	4.4	0.9	4.0	1.6	1.2
京 都	5.9	12.8	15.8	22.0	23.8
大 阪	—	—	—	—	0.1
兵 庫	1.1	1.1	0.7	0.7	0.8
奈 良	—	—	—	—	—
和 歌 山	—	—	0.0	0.0	0.1
鳥 取	0.3	1.2	1.3	1.8	3.0
島 根	—	0.4	0.7	1.1	2.3
岡 山	—	—	—	—	0.0
広 島	—	—	0.0	0.0	0.2
山 口	—	—	0.0	0.0	0.0
鹿 児 島	0.1	0.4	9.5	0.1	0.1
民有林計	88.1	57.7	106.9	107.9	210.1
国 有 林	4.3	1.2	9.4	25.5	20.1
合 計	92.4	58.9	116.2	133.3	230.2

- 1 民有林については、都道府県からの報告による。
- 2 国有林（官行造林地を含む。）については、森林管理局からの報告による。
- 3 都道府県ごとに単位以下第二位を四捨五入した。
- 4 四捨五入により合計と一致しない場合がある。

樹木病害デジタル図鑑

(独)森林総合研究所 森林微生物研究領域／編集

緑化樹・造林樹木の主要病害304種、897枚の画像を1枚のCDに収納
ひとつの病害について簡潔な症状等の記載と複数の被害・病徴写真で解説
対象:樹木医、現場の担当者、研究者から自然愛好家まで
画像を研修、講義などにも利用できます

Windows 2000 (Service Pack 3 以上) / XP / Vista, Mac OS X 10.3 / 10.4 日本語版対応
パソコンにInternet Explorerなどのインターネット閲覧ソフトがインストールされていることが必要です

発行: 全国森林病虫獣害防除協会
定価: 3,000円(消費税込・送料別) (10部以上送料無料)

注文は、ファックスまたE-mailで防除協会まで

森林防疫 第59巻第5号(通巻第680号)
平成22年9月25日 発行(隔月刊25日発行)

編集・発行人 林 正博
印刷所 松尾印刷株式会社
東京都港区虎ノ門 5-8-12
☎ (03) 3432-1321

定価 1,302円(送料共)
年間購読料 6,510円(送料共)

発行所 全国森林病虫獣害防除協会
National Federation of Forest Pests Management
Association, Japan

〒101-0047 東京都千代田区
内神田 1-1-12(コービル)
☎ (03) 3294-9719 FAX (03) 3293-4726
振替 00180-9-89156
E-mail shinrinboeki@zenmori.org
<http://bojyokyokai.hp.infoseek.co.jp/>