

森林防疫

FOREST PESTS

— 森の生物と被害 —



目次

論文

- 北海道における地球温暖化によるヤツバキクイムシの世代数変化予測
 【尾崎研一・上田明良・澤野真治】 3

学会報告

- 第46回森林野生動物研究会大会記録
 【奥村栄朗・佐藤重穂】 12
- 森林昆虫研究最近の動向 —第125回日本森林学会大会より—
 【北島 博】 15
- 樹病研究最近の動向 —第125回日本森林学会大会より—
 【中達正人】 19
- マツ材線虫病研究最近の動向 —第125回日本森林学会大会より—
 【田中 克・加藤徹朗】 24
- 森林鳥獣研究最近の動向 —第125回日本森林学会大会より—
 【佐藤重穂】 28
- 平成26年度森林防疫奨励賞選考結果 33
- 平成26年度森林病虫獣害等防除活動優良事例コンクール選考結果 34
- 都道府県だより：宮城県・徳島県 36
- 森林病虫獣害発生情報：平成26年5月・6月受理分 39



A



B

[表紙写真] オナガキバチ *Xeris spectrum* Linnaeus ハチ目 キバチ科

写真A：オナガキバチの交尾。体長は雄は10～25mm，雌は13～30mm。身体は黒色，両側の楕円紋，前胸背板の両側，基節を除く脚および産卵管基半は黄色を帯びる。雌には体長と同程度の長さの産卵管があり雌雄の区別はたやすい。
 写真B：スギ材に産卵を行うオナガキバチ雌成虫。産卵管（矢印）には一対の歯のついた鞘（写真では収納）があり，腹部の筋肉を使い掘削と固定を繰り返しながら産卵管を固い材に挿し入れる。

オナガキバチはマツ科，ヒノキ科の樹木に産卵するキバチ類の一種である。他種キバチ類と同様に長い産卵管を持ち辺材に産卵を行うが，他種キバチ類と異なり材変色被害をもたらす *Amylostereum* 属の共生菌を保持しない。オナガキバチは共生菌を持つ他種キバチ類が産卵，共生菌を接種した材に産卵し，その共生菌の働きを利用して幼虫が生育する労働寄生を営んでいるものと考えられている。オナガキバチ自体は共生菌を持たないため，単独では星形の材変色被害はもたらさないものの，オナガキバチが宿主とする材は共生菌が接種されていることを意味する。また幼虫が辺材部に孔道を開けるため，被害は限定されるものの材質劣化害虫の一種とされる。

((独)森林総合研究所 四国支所 松本剛史)

論文

北海道における地球温暖化によるヤツバキクイムシの世代数変化予測

尾崎研一¹・上田明良²・澤野真治³

1. はじめに

地球温暖化は昆虫の分布、発育、個体群動態に大きく影響する(桐谷・湯川 2010)。その結果、昆虫による森林被害が拡大する可能性がある(Kiritani 2013; 尾崎 2012)。例えば、北米大陸の西部では数種のクイムシによる針葉樹の枯損被害が生じているが、この原因として温暖化が挙げられている(Raffa *et al.* 2008)。そのうち、*Dendroctonus rufipennis*による被害は夏の高温により世代数が増加したことが原因の1つと考えられている(Berg *et al.* 2006)。そのため、温暖化によって被害が拡大するかどうかを知るには、温暖化による世代数の増加を予測することが重要である。

ヤツバキクイムシ(*Ips typographus*)はトウヒ類(エゾマツ、アカエゾマツなど)の穿孔性昆虫であり、ヨーロッパからアジアに及ぶユーラシア全域の亜寒帯性針葉樹林の代表的な森林害虫である。本種は台風等による風倒や、伐採によるかく乱が生じた後に大発生し、生立木を枯死させる。北海道では1954年の洞爺丸台風による風倒の後に約260万m²の枯損が発生した(吉田 1986)。また、最近では2004年の台風18号による風倒の後に被害が生じている(上田・井口 2010)。

本種の札幌市付近での生活史は以下のようである(吉田 1986)。まず、越冬は成虫が樹皮下または土中で行う。成虫以外で越冬した場合の死亡率は、ほぼ100%である(Wermelinger and Seifert 1999)。越冬した成虫は年によって変動はあるが、おおむね5月下旬に飛翔を開始し、寄生木に穿入した後、交尾、産卵を行う。産卵数は約50卵である。成虫は産卵後、いったん寄生木から出て、再び別の場所に穿入し繁殖することがある。これを再寄生と言う。ふ

化幼虫(第1世代)は内樹皮を食べ、約25日で蛹化する(写真-1)。蛹は約1週間で羽化し、羽化成虫は内樹皮を後食して成熟した後、樹皮に孔をあけて脱出する。脱出した成虫は新たな木に穿入して、越冬成虫と同様の繁殖を行う。成虫は短日条件により生殖休眠に入り、繁殖せずに越冬する。通常、年2世代であるが、夏の気温が低い場合は年1世代で終わることもある。

ヨーロッパでは本種の温度反応等にもとづいて季節消長を推定するフェノロジーモデル(phenology model)が作成されており(Baier *et al.* 2007; Jonsson *et al.* 2007)、このモデルを用いて温暖化による世代数の変化が予測されている(Berec *et al.* 2013; Jonsson *et al.* 2009, 2011)。しかし、日本を含むアジア地域では、このようなフェノロジーモデルは作成されておらず、温暖化によるヤツバキクイムシの世代数の予測は行われていない。

そこで本研究では、主に北海道における本種の発育と温度の関係をもとに、季節消長や世代数を推定



写真-1 寄生木内のヤツバキクイムシ

するフェノロジーモデルを作成した。そして作成したモデルを用いて、過去のフェロモントラップの捕獲消長を推定できるかどうかを検討することにより、モデルを検証した。その結果、世代数をおおむね推定できたので、気候変化シナリオによる温暖化後の気温データを用いて、北海道における将来の世代数を予測した。

2. 方法

(1)フェノロジーモデルの作成

本種の温度反応等にもとづいて以下のフェノロジーモデルを作成した。まず、成虫の飛翔には20℃以上の気温が数時間続く必要がある(福山・吉田1982)。つまり、春先の気温が短時間だけ20℃を超えた日には成虫は飛翔しない。そこで、その年に2度目に最高気温が20℃を超えた日に越冬成虫が飛翔を開始すると仮定した。産卵前期間と産卵期間(半数の卵を産むまでの日数)は温度に依存し、両期間の合計は温度が15℃以下の場合6日、20℃以上の場合3日である(Wermelinger and Seifert 1999)。そこで産卵前期間と産卵期間の合計は越冬成虫で6日、第1世代以降では3日とした。産卵から羽化まで、成虫の後食期間の温度反応は上田・尾崎(2012)により、発育ゼロ点と有効積算温度がそれぞれ5℃、412日度と、-24℃、652日度を用いた。成虫の後食期間は発育ゼロ点が-24℃と低いため、気温が20℃以上の場合には約15日で一定となる(上田・尾崎 2012)。そして後食が完了した後、最初に最高気温が20℃を超えた日に第1世代成虫が寄生木から脱出し、飛翔するとした。ただし、この日が後述する生殖休眠に入る日以降の場合は、次世代を生産せずに休眠に入るとした。成虫が生殖休眠に入らない場合は、同様の手順で産卵前期間と産卵期間、次世代の発育期間を計算し、これを成虫が休眠に入るまでくり返すことで年間の世代数を算出した。このモデルでは春先に最初に飛翔する個体の発育を計算するため、その年の世代数の最大値を推定することになる。なお、再寄生は最初の寄生に比べると個体群動態に及ぼす影響が小さいため(Wermelinger and

Seifert 1999)、今回は考慮しなかった。

(2)フェノロジーモデルの検証

モデルの検証には北海道内の4カ所(図-1)における合計20年分のフェロモントラップの捕獲データを用いた。フェロモントラップの捕獲データからトラップ設置日、越冬成虫と第1世代成虫の捕獲開始日を調べ、モデルから推定した越冬成虫と第1世代成虫の飛翔開始日と比較した。モデルの計算には、フェロモントラップ設置地点の最寄りのアメダス地点の日平均気温と日最高気温を用いた(気象庁2013)。フェロモントラップ設置地点とアメダス地点の標高の違いは、気温の低減率(100mで0.6℃低下)により補正した。

(3)気候シナリオデータ

気候変化がヤツバキクイムシの世代数に及ぼす影響の解析には、大気海洋結合気候モデルの一つであるMIROC3.2-HIRES(K-1 model developers 2004)の、温室効果ガス排出シナリオA1Bによる予測結果を用いた。A1Bシナリオでは100年後に日本の夏の気温が約4℃上昇すると予測されている(IPCC 2001)。MIROC3.2-HIRESの水平分解能は120km相当



図-1 北海道内のフェロモントラップ設置地点

であり、一般的な大気大循環モデルと比べると高い水平分解能を有するが、本研究の解析対象領域である北海道と比べると粗い。また、公開されているデータは月別値であるが、本研究では日別値を必要とする。そこで日本を含む領域について、アメダスメッシュ化データ（農業環境技術研究所）の1980-1999年までの期間平均値を用いてバイアス補正と水平解像度の詳細化（120km→1 km）を行った。次に、ウェザージェネレータであるWXGEN (Sharpley and Williams 1990) を用いて日最高気温と日最低気温を生成した。最後に北海道地方のデータを標準地域メッシュの2次メッシュ(水平解像度10km相当)へと集計した。

解析には2001~2010年, 2041~2050年, 2091~2100年の3期間分のデータを用いた。この内の2001~2010年はバイアス補正の効果を調べる目的で用い、北海道内の21カ所のアメダス地点の日別気温との比較を行った。

3. 結果

(1)フェノロジーモデルの検証

表-1にフェロモントラップの捕獲消長と、モデルによる推定値を示した。フェロモントラップの回収間隔は2~16日であったため、実測値にはそれくらいの幅がある。定山溪ではトラップの設置日が5月下旬と遅かったため、越冬成虫の捕獲開始日は示さなかった。定山溪を除いたトラップの設置日は4月24日~6月20日であった。トラップの設置日が、モデルによる越冬成虫の推定飛翔開始日より遅い場合は、飛翔開始日の検証ができなかった。これには千歳の2005年, 2006年, 富良野の1983年, 1984年, 1987年, 1998年, 大雪山の1994年があたる。これ以外の8年分のデータでは、千歳の2007年を除いて、推定飛翔開始日は実際の捕獲開始日に一致していた。しかし、この場合でもトラップの設置以前に成虫が飛翔した可能性がある。ただし、富良野の1988年はトラップの設置が捕獲開始より2週間も早いために、

表-1 ヤツバキクイムシの季節消長のフェロモントラップによる実測値とフェノロジーモデルによる推定値

| 場所 | 年 | フェロモントラップによる実測値 | | | モデルによる推定値 | | | 出典 | |
|-----|------|-----------------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|----|----------|
| | | 設置日 | 越冬成虫捕獲開始日 | 第1世代成虫捕獲開始日 | 世代数 | 越冬成虫飛翔開始日 | 第1世代成虫飛翔開始日 | | 世代数 |
| 定山溪 | 1985 | 5月下旬 | | 7/27-8/3 | 2 | 5/11 | 7/28 | 2 | 小泉ら 1990 |
| | 1986 | 5月下旬 | | 7/18-7/26 | 2 | 5/9 | 8/3 | 2 | 小泉ら 1990 |
| | 1987 | 5月下旬 | | 7/24-8/1 | 2 | 5/1 | 7/19 | 2 | 小泉ら 1990 |
| | 1988 | 5月下旬 | | 7/18-7/26 | 2 | 5/18 | 7/30 | 2 | 小泉ら 1990 |
| | 1989 | 5月下旬 | | 7/20-7/28 | 2 | 5/21 | 8/3 | 2 | 小泉ら 1990 |
| 千歳 | 2005 | 6/20 | 6/20-6/22 | 不明 | 2 | 5/28 | 7/30 | 2 | 上田明良 未発表 |
| | 2006 | 5/19 | 5/19-5/26 | 7/22-7/28 | 2 | 5/16 | 7/26 | 2 | 上田明良 未発表 |
| | 2007 | 5/18 | 5/18-5/23 | 7/23-7/31 | 2 | 5/30 | 7/27 | 2 | 上田明良 未発表 |
| 富良野 | 1983 | 5/17 | 5/17-6/2 | | 1 | 5/13 | 8/8 | 1 | 古田ら 1985 |
| | 1984 | 5/25 | 5/25-6/8 | 7/6-7/23 | 2 | 5/21 | 7/22 | 2 | 古田ら 1986 |
| | 1987 | 5/19 | 5/19-6/2 | 7/14-7/30 | 2 | 5/8 | 7/20 | 2 | 中山ら 1991 |
| | 1988 | 5/12 | 5/27-6/9 | 8/4-8/18 | 2 | 6/1 | 8/5 | 1 | 中山ら 1991 |
| | 1989 | 5/20 | 5/20-6/5 | 7/17-7/31 | 2 | 5/23 | 8/2 | 2 | 中山ら 1991 |
| | 1991 | 5/15 | 5/15-5/29 | 7/24-8/7 | 2 | 5/15 | 7/20 | 2 | 井口ら 1996 |
| | 1992 | 5/21 | 5/21-6/4 | | 1 | 5/30 | 8/4 | 1 | 井口ら 1996 |
| | 1993 | 5/27 | 5/27-6/10 | | 1 | 5/31 | 8/12 | 1 | 井口ら 1996 |
| | 1994 | 5/17 | 5/17-5/31 | | 1 | 5/24 | 7/29 | 2 | 井口ら 1996 |
| 大雪山 | 1993 | 6/2 | 6/2-6/16 | | 1 | 6/2 | 8/20 | 1 | 竹田ら 1995 |
| | 1994 | 6/16 | 6/16-7/1 | | 1 | 5/25 | 8/5 | 1 | 竹田ら 1995 |

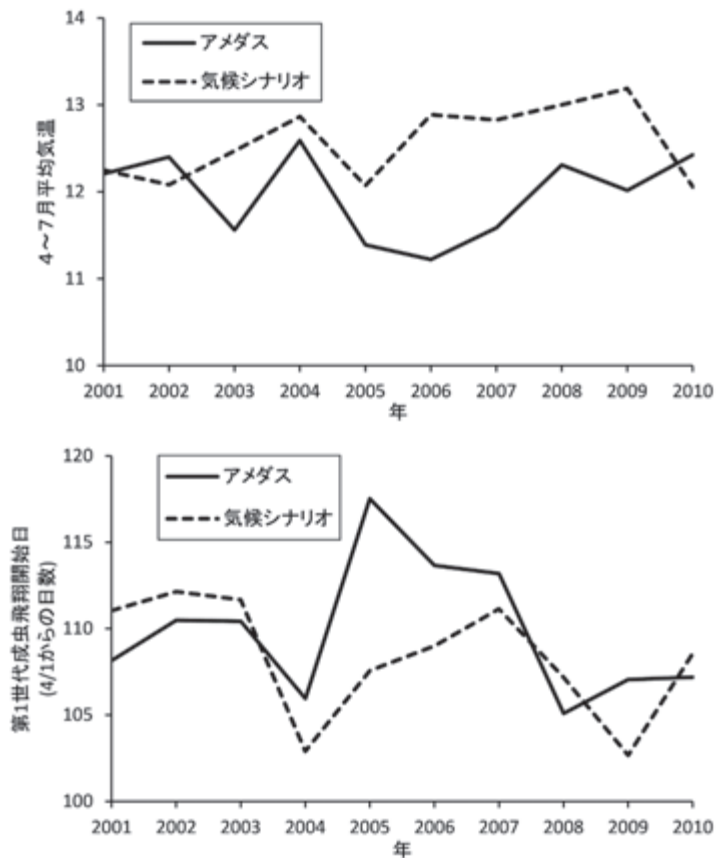


図-2 アメダスと気候シナリオデータによる北海道内21地点における4～7月の日平均気温の平均値（上図）と、第1世代成虫の飛翔開始日（下図）

実際の飛翔開始日が特定できたと考えられるが、この年にも推定飛翔開始日は実際の捕獲開始日に一致していた。一方、千歳の2007年の推定飛翔開始日は、実際の捕獲開始日より約10日遅かった。

第1世代成虫の捕獲開始日は年2世代の場合に示した（表-1）。ただし、千歳の2005年はトラップによって捕獲消長が異なっていたため、捕獲開始日を特定することができなかった。これを除く12年分のデータの内、定山溪の1985年、千歳の2006年、2007年、富良野の1984年、1987年、1988年で推定飛翔開始日は実際の捕獲開始日に一致していた。一方、定山溪の1987年と富良野の1991年では推定飛翔開始日は実際の捕獲開始日より4～5日早く、定山溪の1986年、1988年、1989年と富良野の1989年では推定飛翔開始日は実際の捕獲開始日より2～8日遅かった。このように、場所や年によりばらつきはあるも

の、第1世代成虫の推定飛翔開始日は実際の捕獲開始日におおむね一致していた。

次に、生殖休眠に入る日を推定するために、実際の世代数と、モデルによる第1世代成虫の推定飛翔開始日を比較した。実際の世代数は、定山溪と千歳は年2世代、富良野は年によって1～2世代、大雪山は年1世代であった（表-1）。推定飛翔開始日は、年2世代である定山溪と千歳では8月3日以前で、年1世代である大雪山では8月5日以降であった。そこで、8月4日を生殖休眠に入る日とし、この日以降に飛翔した個体は次世代を生産しないとした。その結果、富良野での推定世代数は1988年、1994年、1995年の3年を除いて実際の世代数に一致した。

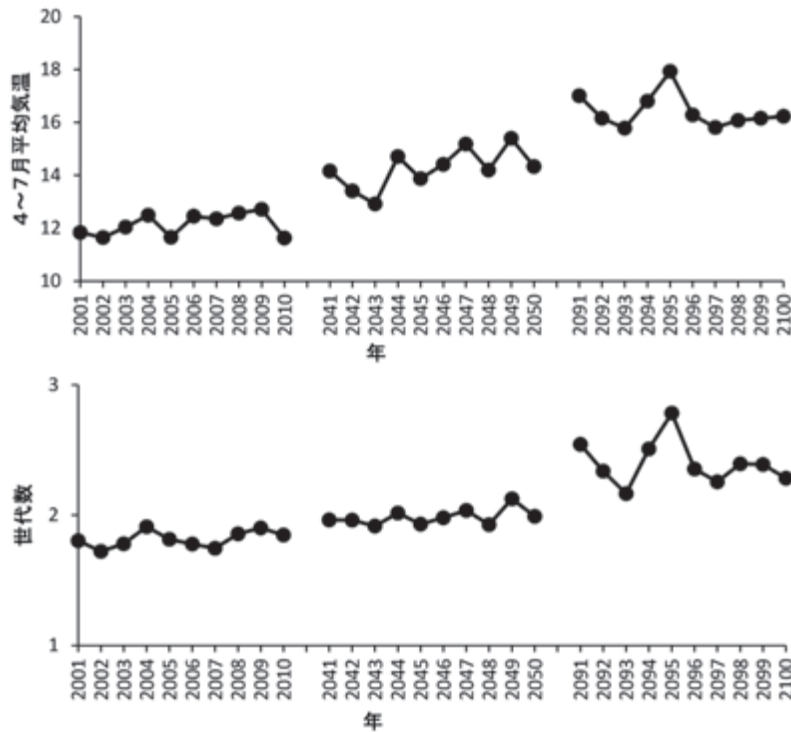


図-3 北海道全域の2次メッシュにおける気候シナリオデータによる4~7月の日平均気温の平均値(上図)と、ヤツバキクイムシ世代数(下図)の変化予測

(2)気候シナリオデータを用いた温暖化予測

以上の結果から、フェノロジーモデルを用いることで実際の世代数を推定可能だと考えられたので、次に気候シナリオデータを用いた計算を行った。まず、北海道内21地点での2001~2010年の気温を、アメダスの実測値と比較した。フェノロジーモデルの計算に用いる4~7月の日平均気温は気候シナリオデータとアメダスで異なる年変動を示した(図-2)。その平均値は気候シナリオデータの方が高い年が多く、10年間の平均で0.6℃の差があった。この違いを反映して、第1世代成虫の飛翔開始日はアメダスの気温から計算した値よりも、気候シナリオデータからの値の方が早い年が多くなり、10年間を平均するとアメダスよりも気候シナリオデータの方が1.4日早かった。そこで以下の世代数予測では、気候シナリオデータから計算した飛翔開始日に、この差を加えて補正した。

次に、気候シナリオデータを用いて2001~2010年、2041~2050年、2091~2100年の北海道内全域の996の

2次メッシュの平均気温と世代数を計算した(図-3)。日平均気温の4~7月の平均値は2001~2010年には約12℃だったのが、2041~2050年には約14℃、2091~2100年には約16℃と2℃ずつ上昇した。この気温の上昇にともなって、平均世代数も2001~2010年には1.8であったのが2041~2050年には2.0に、そして2091~2100年には2.4に増加した。気温の上昇は2℃ずつであったが、世代数は2001~2010年から2041~2050年に0.2増加したのに対して、2041~2050年から2091~2100年には0.4世代と2倍の増加であった。

予測世代数の北海道内での分布をみると、現状(2001~2010年)では85%のメッシュが年2世代であり、高標高地と海岸部の一部が年1世代であった(図-4)。現在、ほとんどの地域が年2世代であるという結果は、これまでの生活史の知見と一致する(吉田 1986)。それが2041~2050年になると年2世代のメッシュが96%に拡大する一方、年1世代のメッシュは3%に減少した。そして新たに年3世

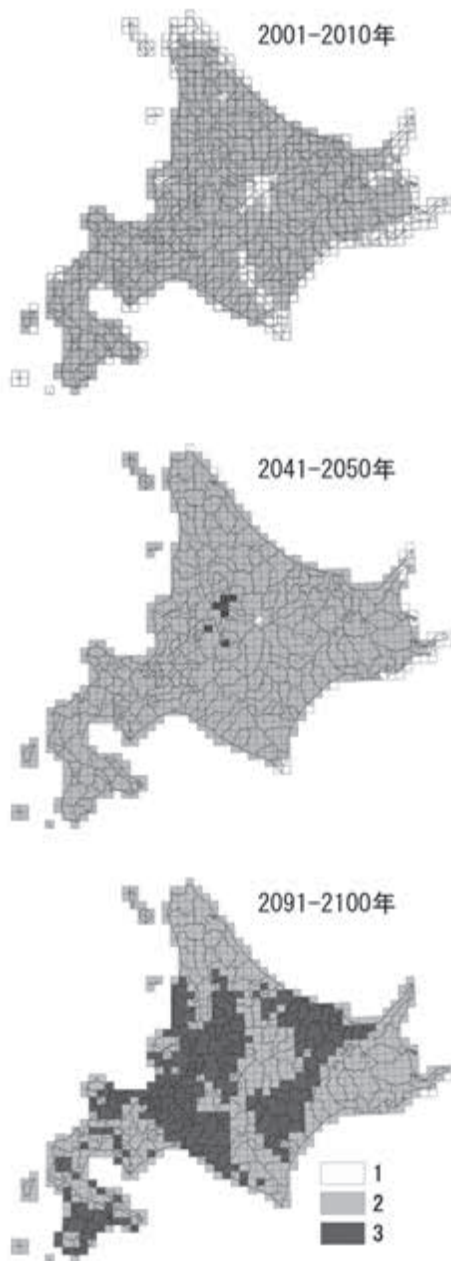


図-4 気候シナリオデータを用いたヤツバキクイムシ世代数の変化予測
各期間の平均世代数を示す。

代のメッシュが道央付近に7メッシュだけ出現した。2091～2100年には年3世代のメッシュが39%に拡大した。これらのメッシュは道南、道央、道東、網走地域の平野部に分布していた。それ以外は年2世代となり、年1世代は道東の3メッシュだけとなった。以上から、2091～2100年には現状では存在しない年

3世代の地域が広範囲に生じると予測された。

4. 考察

(1)フェノロジーモデルについて

本稿では、主に北海道におけるヤツバキクイムシの生活史や温度反応についての知見にもとづいてフェノロジーモデルを作成した。その結果、モデルによって推定された越冬成虫の飛翔開始日はフェロモントラップの消長とほぼ一致した。しかし第1世代成虫の推定飛翔開始日は、一部の年でフェロモントラップによる実測値と合わなかった。これは寄生木に穿入している間の発育期間が正しく推定できなかったためと考えられる。その原因としては寄生木内での発育は、樹皮下の温度に依存することが考えられる。樹皮下の温度は気温だけでなく日射や樹皮の厚さ、樹皮の水分含有量に影響される (Jonsson *et al.* 2007)。そのためオーストリアで開発されたフェノロジーモデル (PHENIPS) では、地形データから日射量を計算し、それと気温を用いて樹皮下の温度を推定し、寄生木内での発育を計算している (Baier *et al.* 2007)。

温度反応だけでなく、生殖休眠に入る臨界日長も世代数の予想には重要な要因である。今回のモデルでは、第1世代成虫の飛翔開始日と実際の世代数の関係から、8月4日以降に飛翔する成虫は生殖休眠に入るとした。富良野市におけるエゾマツ伐倒木での繁殖調査では、7月18～24日に羽化した成虫は繁殖せずに休眠した (井口 1999)。成虫の後食期間は約15日なので、これらの個体は8月2～8日に飛翔することになり、今回の結果と一致する。また、千歳市で採集した個体の飼育実験では、休眠の臨界日長は22℃で10Lと15Lの間であった (上田・尾崎 2012)。休眠刺激の感応期は終齢幼虫から後食中の成虫なので (Dolezal and Sehnal 2007)、8月4日に飛翔する成虫の感応期は7月中旬から8月4日の間となる。この間の札幌の日長は14時間20分～15時間なので、上述の臨界日長と矛盾しない。このように、これまでの北海道での研究結果からみると、休眠に入る日の設定は妥当だと考えられる。

しかし、実際には臨界日長は気温によって変化し、気温が高いほど臨界日長は短くなる (Dolezal and Sehnal 2007)。つまり、千歳や定山溪のような気温が高い場所では休眠に入る日が遅く、大雪山のように気温が低い場所では休眠に入る日が早いと考えられる。さらに、日長反応は越冬のための季節適応だと考えられ、温暖化後には適切な時期に越冬ステージを生産するように臨界日長が変化する可能性がある。Jonsson *et al.* (2011) は、休眠に入る日以降の温量が次世代の生産に最適化されていると仮定し、過去の気温データとフェロモントラップの捕獲消長を用いて計算を行った。その結果、過去30年間で最も気温の低い年の温量で、次世代の発育が完了できるように臨界日長が決められているとした。そして、このような条件で温暖化後の世代数を予測すると、臨界日長が変化しないと仮定した場合に比べて、世代数がより増加することを示した。このような臨界日長の変化を考慮すると、今回予測した温暖化後の世代数は過小推定となる。

一方、温暖化後の高温はヤツバキクイムシの発育を抑制する可能性がある。本種は35℃以上で発育が阻害され、40℃以上だと発育しない (Wermelinger and Seifert 1998)。直射日光が当たる樹皮下の温度は気温よりもずっと高温になるため、高温障害が起きやすいと考えられる。温暖化に伴って高温障害が発生すれば、今回予測した世代数は過大推定となる。

このような気象条件以外に、餌の量も世代数に影響する可能性がある (井口 1999)。富良野の1994年の夏は猛暑であり、フェノロジーモデルでは年2世代と推定されたが、実際には第1世代成虫の飛翔はみられなかった (表-1)。このことは、気温が高いだけでは年2世代にならないことを示唆している (井口ら 1996)。また、風倒翌年には年2世代になることが多い (山口 1963)。この原因として、風倒跡地は日射を受けやすく、樹皮下の温度が高くなることがある。しかし第1世代の発生時期が同じでも年1世代の場合と2世代の場合がある (井口 1999)。新鮮な風倒木が豊富にある場合は、餌としての質が悪化する前にこれらを利用できるように、世代数を

増加させるのかもしれない。

(2)温暖化影響の予測

今回のフェノロジーモデルには以上のような問題があるため、温暖化後の世代数予測はまだ試行段階と言える。特に各メッシュの予測値については、今後の検討が必要である。しかし、2090年代には年3世代の地域が出現するという予測は重要だと考えられる。ヨーロッパでも温暖化後にヨーロッパ中部で年3世代の地域が出現すると予想されている (Jonsson *et al.* 2011)。北イタリアでは夏の高温と少雨がヤツバキクイムシの大発生を引き起こすため、温暖化による枯損被害の拡大が懸念されている (Marini *et al.* 2012)。この地域は現在は年2世代であり、3世代目は休眠の日長反応により抑制されている (Faccoli 2009)。そのため将来、臨界日長が変化すれば年3世代に増加すると予想される。

温暖化は世代数以外にも、天敵、餌、木の抵抗性などへの影響が考えられる (Jonsson *et al.* 2007)。天敵については、現状では天敵はヤツバキクイムシの重要な死亡要因ではないが (Lawson *et al.* 1997)、温暖化後の影響は不明である。また本種の随伴菌であり、木を枯死させる原因である青変菌に対する温暖化影響も分かっていない。温暖化によって台風等の極端な気象現象が増加すると考えられているが、それにより本種の好適な餌である風倒木が増加すると、ヤツバキクイムシが繁殖し生息密度が高くなる。特に世代数が増えると、餌資源の増加によって急速に増殖することが可能になる。また、温暖化による高温と乾燥は成木の枯死率を上昇させると考えられる (Allen *et al.* 2010)。特にトウヒ類は浅根性なので、高温や乾燥によって抵抗性が低下しやすい (Schlyter *et al.* 2006)。このような木に、生息密度が増加したヤツバキクイムシが穿入すると被害が拡大するであろう。現在、北海道では天然林だけでなく、アカエゾマツ人工林でも除間伐後にヤツバキクイムシの被害が起きている (原・林 2002)。これらの被害が今後、拡大するかどうかをモニタリングするとともに、被害が生じた場合には原 (2002) など

を参考に早期に対応することが重要である。

本研究は農林水産技術会議プロジェクト「農林水産分野における地球温暖化対策のための緩和及び適応技術の開発」の助成を受けた。また、気候シナリオデータは農業環境技術研究所大気環境研究領域より提供を受けた。ここに感謝する。

引用文献

- Allen CD, Macalady AK, Chenchouni H, Bachelet D, McDowell N, Vennetier M, Kitzberger T, Rigling A, Breshears DD, Hogg EH, Gonzalez P, Fensham R, Zhang Z, Castro J, Demidova N, Lim JH, Allard G, Running SW, Semerci A, Cobb N (2010) A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *For Ecol Manage* 259: 660 ~ 684
- Baier P, Pennerstorfer J, Schopf A (2007) PHENIPS - A comprehensive phenology model of *Ips typographus* (L.) (Col., Scolytinae) as a tool for hazard rating of bark beetle infestation. *For Ecol Manage* 249: 171 ~ 186
- Berec L, Dolezal P, Hais M (2013) Population dynamics of *Ips typographus* in the Bohemian Forest (Czech Republic) : Validation of the phenology model PHENIPS and impacts of climate change. *For Ecol Manage* 292: 1 ~ 9
- Berg EE, Henry JD, Fastie CL, De Volder AD, Matsuoka SM (2006) Spruce beetle outbreaks on the Kenai Peninsula, Alaska, and Kluane National Park and Reserve, Yukon Territory: Relationship to summer temperatures and regional differences in disturbance regimes. *For Ecol Manage* 227: 219 ~ 232
- Dolezal P, Sehnal F (2007) Effects of photoperiod and temperature on the development and diapause of the bark beetle *Ips typographus*. *J Appl Entomol* 131: 165 ~ 173
- Faccoli M (2009) Effect of weather on *Ips typographus* (Coleoptera Curculionidae) phenology, voltinism, and associated spruce mortality in the Southeastern Alps. *Environ Entomol* 38: 307 ~ 316
- 福山研二・吉田成章 (1982) ヤツバキクイムシの飛しょうと温度の関係. *日林北支講* 31: 146 ~ 148
- 古田公人・森 秀樹・寺崎幸夫・高橋郁雄 (1986) フェロモントラップによるヤツバキクイムシ防除試験. *日林誌* 68: 75 ~ 77
- 古田公人・高橋郁雄・安藤祥一・井上真 (1985) ヤツバキクイムシの風害後の繁殖と大量誘殺による枯損防止. *東大農学部演習林報告* 74: 39 ~ 65
- 原 秀穂 (2002) ヤツバキクイムシの被害対策Ⅱ - 被害の予防 -. *光珠内季報* 127: 9 ~ 13
- 原 秀穂・林 直孝 (2002) 若いアカエゾマツ人工林における除間伐後のヤツバキクイムシ被害の発生状況. *北海道林試研報* 39: 69 ~ 74
- 井口和信 (1999) 北海道中央部におけるヤツバキクイムシ繁殖状況. *日林北支論* 47: 64 ~ 66
- 井口和信・木村徳志・岩本進一・坂口敏雄・伊原重男・福士憲司 (1996) エゾマツ天然林の伐採にともなうヤツバキクイムシ成虫個体群の動態—4年間の定点トラップによる誘殺効果—. *平成7年度技術官等試験研究・研修会議報告*, pp.25 ~ 35, 東京大学農学部付属演習林
- IPCC (2001) *Climate Change 2001: The Scientific Basis*. Cambridge University Press, Cambridge
- Jonsson AM, Appelberg G, Harding S, Barring L (2009) Spatio-temporal impact of climate change on the activity and voltinism of the spruce bark beetle, *Ips typographus*. *Glob Chang Biol* 15: 486 ~ 499
- Jonsson AM, Harding S, Barring L, Ravn HP (2007) Impact of climate change on the population dynamics of *Ips typographus* in southern Sweden. *Agric For Meteorol* 146: 70 ~ 81
- Jonsson AM, Harding S, Krokene P, Lange H, Lindelow A, Okland B, Ravn HP, Schroeder LM

- (2011) Modelling the potential impact of global warming on *Ips typographus* voltinism and reproductive diapause. *Clim Change* 109: 695 ~ 718
- Kiritani K (2013) Different effects of climate change on the population dynamics of insects. *Appl Entomol Zool* 48: 97 ~ 104
- K-1 model developers (2004) K-1 coupled GCM (MIROC) description. In: K-1 Technical Report 1 (ed. By Hasumi H and Emori S) , pp.1 ~ 34. Center for Climate System Research, University of Tokyo, Tokyo
- 桐谷圭治・湯川淳一編 (2010) 地球温暖化と昆虫. 全国農村教育協会, 東京
- 気象庁 (2013) 気象統計情報. 気象庁ホームページ (<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>), 2013.2.26ダウンロード
- 小泉 力・秋田米治・前藤 薫・尾崎研一・吉田成章 (1990) 天然林択伐に伴う生立木枯損防止のためのフェロモンによる誘殺試験. 平成元年度国有林野事業特別会計技術開発試験成績報告書. 森林総合研究所.
- Lawson SA, Furuta K, Katagiri K (1997) Effect of natural enemy exclusion on mortality of *Ips typographus japonicus* Nijima (Col., Scolytidae) in Hokkaido, Japan. *J Appl Entomol* 121: 89 ~ 98
- Marini L, Ayres MP, Battisti A, Faccoli M (2012) Climate affects severity and altitudinal distribution of outbreaks in an eruptive bark beetle. *Clim Change* 115: 327 ~ 341
- 中山 基・古田公人・高橋郁雄・佐藤義弘・井口和信 (1991) エゾマツ天然林の伐採後の虫害枯損とヤツバキクイムシ成虫の動態. 東大農学部演習林報告 84 : 39 ~ 52
- 尾崎研一 (2012) 地球温暖化によるトドマツオオアブラムシの世代数増加と被害拡大の予測. 森林防疫 61 : 64 ~ 69
- Raffa KF, Aukema BH, Bentz BJ, Carroll AL, Hicke JA, Turner MG, Romme WH (2008) Cross-scale drivers of natural disturbances prone to anthropogenic amplification: the dynamics of bark beetle eruptions. *Bioscience* 58: 501 ~ 517
- Schlyter P, Stjernquist I, Barring L, Jonsson AM, Nilsson C (2006) Assessment of the impacts of climate change and weather extremes on boreal forests in northern Europe, focusing on Norway spruce. *Clim Res* 31: 75 ~ 84
- Sharpley AN, Williams JR (1990) EPIC-erosion/productivity impact calculator: 1. Model documentation. US Department of Agriculture Technical Bulletin No. 1768, Washington D.C.
- 竹田繁義・尾崎研一・福山研二 (1995) 森林施業はヤツバキクイムシの個体数にどんな影響を与えるのか. 日林論106 : 397 ~ 400
- 上田明良・井口和信 (2010) 樽前山山麓2004年18号台風風倒地における2009年度ヤツバキクイムシ類被害状況. 日林北支論 58 : 125 ~ 128
- 上田明良・尾崎研一 (2012) ヤツバキクイムシの発育への温度と日長の影響. 森林総研報 11 : 43 ~ 50
- Wermelinger B, Seifert M (1998) Analysis of the temperature dependent development of the spruce bark beetle *Ips typographus* (L) (Col., Scolytidae) . *J Appl Entomol* 122: 185 ~ 191
- Wermelinger B, Seifert M (1999) Temperature-dependent reproduction of the spruce bark beetle *Ips typographus*, and analysis of the potential population growth. *Ecol Entomol* 24: 103 ~ 110
- 山口博昭 (1963) 北海道の風倒地における穿孔虫の発生分散機構 (第2報) 風害翌年 (1955年) における風倒挫折木での穿孔虫の増殖. 林試研報 51 : 53 ~ 73
- 吉田成章 (1986) 森林害虫各論シリーズ19 ヤツバキクイムシ. 林業と薬剤 94 : 1 ~ 9
(2014.3.13受付, 2014.4.7掲載決定)

学会報告

第46回森林野生動物研究会大会記録

奥村栄朗¹・佐藤重穂²

森林野生動物研究会は、日本の森林に生息する野生動物の生態、被害防除等に関する研究の推進を目的として、毎年、大会を開催している。第46回大会は、2013年10月5日（土）と6日（日）の両日、高知県高知市および香美市において開催された。初日の5日（土）は、高知市の林野庁四国森林管理局において、午前中に会員による研究報告会を行い、午後（独）森林総合研究所四国支所との共催で公開シンポジウム「ニホンジカ問題の現状と対策の今後」を行った。翌6日（日）は、高知県香美市の高知中部森林管理署管内国有林においてニホンジカによる自然植生被害についての現地見学会を開催した。

研究報告会参加者は会員21名、非会員4名であった。公開シンポジウムでは会員2名、非会員2名が講演し、大会参加の会員以外に四国4県を中心に60名を超える一般参加者があった。また、現地見学会には17名の参加があった。

なお、本大会開催に当たって、（一社）日本森林技術協会より森林技術の研鑽、普及等の活動に対する支援をいただいた。

研究報告会（10月5日（土）午前）

研究報告会は四国森林管理局・研修室において行われ、会員より10題の研究発表があった。

早川大輔（わんぱーくこうちアニマルランド）らは「高知県下の傷病保護および飼育下の猛禽類における薬剤耐性食中毒原因菌汚染とその経路」の演題で、傷病保護されたトビの雛から複数の薬剤耐性食中毒原因菌が検出され、さらに治療後に園内で別の薬剤耐性菌に感染した症例と、それを受けて行った保護・飼育猛禽類の薬剤耐性菌保有調査の結果について報告し、医療現場等で深刻な問題となっているこれらの薬剤耐性菌による野外環境および園内飼育

環境の汚染状況を明らかにした。金子与止男（岩手県立大学）らは「北越工業株式会社工場緑地の鳥類」の演題で、約30年前に工場建設にともない約25haの水田を埋め立てて造成された緑地の現状について報告し、2013年に実施した鳥類調査の結果、耕作地を好む種、森林で見られる種に加え、オオヨシキリなど緑地内に自然に成立したヨシ原における生息・繁殖種が記録されたことを発表した。菅原寛祥（岩手県立大学）らは、「八幡平における鳥類の垂直分布とその経年変化」の演題で、2013年に八幡平を走る2本の車道（樹海ラインとアスピーテライン）で行った鳥類調査結果と、2000年以降に学生実習として樹海ライン沿いで行ってきたセンサス結果を合わせて報告した。葦田恵美子（NPO法人四国自然科学研究センター）らは、「高知県におけるニホンザルの分布状況」の演題で、高知県内のニホンザルの群れ数および群れ分布を把握するため、市町村の担当者を対象にしたアンケート調査と、群れ情報のあった市町村の住民を対象にした出没カレンダー調査を行い、県内で74群れが確認されたことを発表した。谷岡 仁（香美市）は「コテングコウモリ *Murina ussuriensis* の人工ねぐらを用いた確認とその利用」の演題で、樹洞性である本種が、山林内に人工ねぐらとして設置した枯葉や紙製・麻布製のトラップを利用することを報告し、これらの人工ねぐらの使用が本種の生息確認やねぐら利用の調査に有効であることを明らかにした。谷地森秀二（NPO法人四国自然科学研究センター）らは「四国地域における森林性コウモリ目の生息確認調査」の演題で、愛媛、高知、徳島3県の9地域において、主にカスミ網およびハーブトラップを用いた飛翔個体の捕獲調査等を実施し、四国では約20年ぶりとなるクロホオヒゲコウモリの記録や新知見など、得られた成果を発表

した。山田孝樹（NPO法人四国自然史科学研究センター）は「四国のツキノワグマの生息地利用」の演題で、国内で最も絶滅が危惧される四国のツキノワグマ個体群について、2012年からWWFジャパンと共同で実施しているGPS首輪を用いた生息地利用調査の結果、高標高域（標高1,000m以上）のブナクラス域植生を選択していたことを発表した。森 一生（徳島県南部総合県民局）は「捕獲柵」による管理捕獲実証実験」の演題で、ニホンジカの被害が甚大な集落周辺でネット型捕獲柵を用いた少人数チームによる捕獲を1ヶ月間行った結果、ネット型捕獲柵が有効な捕獲手段であることが実証され、狩猟経験の少ない少人数でフィードバック管理の手法が実行できたことを報告した。小野 司（酪農学園大学大学院）らは「狙撃適地の抽出に向けた狩猟者の経験知の定量的な評価手法」の演題で、狩猟者の経験知に頼っている狙撃場所の選択について、経験に左右されない簡便で汎用性の高い狙撃適地の抽出手法を検討するため、狩猟者がエゾシカ狙撃地点としての適否を判断した地点について、10m数値標高データをもとにGISによる空間分析を行い、地形の起伏のみによる評価を試みた結果、狩猟者による判断と比較的高い整合性が確認できたことを報告した。金城芳典（NPO法人四国自然史科学研究センター）は「四国山地のカモシカ個体群の形態的特徴」の演題で、四国山地の滅失個体の計測データを四国以外の5地域からの滅失個体データと比較した結果、体の大きさは（四国山地、九州山地）＜（紀伊山地、伊吹・比良山地）＜（白山、下北半島）の順で大きく、角長は九州山地≤四国山地＜白山の順で長くなっていたことを発表した。

公開シンポジウム「ニホンジカ問題の現状と対策の今後」被害防除と個体数管理 ～車の両輪を回すために～（10月5日（土）午後）

近年、ニホンジカ生息数の増加と生息域の拡大が各地で進行し、農林業被害の増大のみならず、植生衰退や土壌流失など生態系への悪影響も顕著となっている。四国においても、ニホンジカは広い地域に高密度で生息し、森林・林業に深刻なダメージを与

えている。一方で、林業経営を取り巻く環境は厳しく、シカ対策が進まない現状に対して、ともすれば行政に対する捕獲要求一辺倒に陥りがちな状況となっている。しかし、我が国では個体数管理を実現する技術も体制も非常に乏しいのが現状であり、個体数管理のための新しい技術の導入はもちろん、それを生かすための体制・組織の構築が急務である。一方で、個体数管理の進展如何に関わらず、適切な技術による被害防除の努力は不可避・不可欠である。つまり、これからの野生動物対策は、効果的な被害防除（被害管理）と合理的・持続的な個体数管理を「車の両輪」として機能させていかなければ展望は開けない。

そこで、本シンポジウムでは、はじめに奥村が四国におけるニホンジカ問題の現状について概略を報告することとし、次に、被害防除の必要性と効果的な防護柵の技術について高柳氏に講演をお願いした。後半では、個体数管理のための新たな捕獲法と、今後構築されるべき体制について鈴木氏に、新たな捕獲法と林業的防除技術との組み合わせによる防除試験について八代田氏に、それぞれ講演をお願いした。

奥村栄朗（森林総合研究所四国支所）は「四国におけるニホンジカ問題の過去、現在と未来」の演題で講演を行った。現在のシカ問題を理解するため、生息動向と被害の歴史的な推移を、社会的な背景とともに概観した後、四国の現状について、最近の生息調査結果や捕獲状況等を紹介し、今後のシカの個体数管理のためには銃猟従事者の養成・確保が急務であることを指摘した。また、壮齢林での剥皮害の増加と、皆伐跡地での造林放棄の増大という、森林管理上の喫緊の懸念についても言及した。高柳 敦（京都大学大学院）は「野生動物保全における必須対策としての被害防除 - 森林における効果的な防護柵の設置と管理 -」の演題で講演を行った。ニホンジカを含む野生動物問題に取り組むうえで、個体群管理と被害防除の双方が必要不可欠であると指摘し、その上で、効果的な防護柵を適切に設置、管理すれば森林被害を防ぐことは可能であるとして、演者が提唱する柵の規格について説明し、その技術を使った集水域防護による保全の事例を紹介した。

鈴木正嗣（岐阜大学）は「これからの狩猟と管理捕獲に求められるプレイクスルー－手法論から体制論への意識改革－」の演題で講演を行った。生態学や野生動物管理学に立脚する「プロフェッショナル従事型捕獲」について、米国での取り組みと日本での先行事例を紹介した上で、今後の日本に求められる新たな捕獲体制の在り方について、従来、単なる手法論と認識されがちであった「シャープシューティング」の定義を明確にし、「野生動物管理者としての能力と姿勢とを備えた専門家の従事を前提とする体制」と位置付けることが必要であると述べた。さらに、シャープシューティングに必須とされる科学性や計画性を保持するために従事する者や団体が備えるべき条件について考察した。八代田千鶴（森林総合研究所関西支所）は「野生動物管理における今後の展望－被害防止と体制構築の取り組み－」の演



写真－1 公開シンポジウム(四国森林管理局・大会議室)



写真－2 現地見学会（さおりが原）

題で講演を行った。誘引狙撃法の実施手順の検討に基づく誘引プログラムの作成と、捕獲実証試験への適用の成果を紹介した。また、新植地におけるパッチディフェンスの設置と管理捕獲を組み合わせた被害防止対策の実証研究について報告し、今後は土地所有者や管理主体が中心となり、施業体系にシカ管理を組み込んだ森林管理体制を構築することが重要であると述べた。

講演終了後、一般参加者もまじえたパネル・ディスカッションを行い、活発な議論が交わされた（写真－1）。

現地見学会（10月6日（日））

現地見学会は、剣・三嶺山系の自然を代表する落葉広葉樹天然林が残る高知県香美市物部町の国有林内（通称「さおりが原」及び「みやびの丘」）で開催した。現地での案内と説明を依光良三高知大学名誉教授（「三嶺の森をまもるみんなの会」代表）にお願いし、巨木の立ち並ぶ天然林や稜線部に広がるササ原におけるニホンジカによる激しい植生被害と、植生保護柵やガードネットなどの対策の状況等を見学した。また、これまでの植生やシカ生息密度の変化、管理捕獲の状況、ボランティアネットワークである「みんなの会」の活動等について、資料を用いて説明していただき、今後の対策についても意見交換を行った（写真－2）。

<森林野生動物研究会>

森林野生動物研究会は、ノウサギによる激しい森林被害の防除と害獣の生態に関する研究の推進を目的として昭和45年（1970年）に発足した「野兎研究会」が、平成3年（1991年）に改名した研究会です。森林に生息する野生動物の生態、森林被害とその防除、生息環境の保全、生物多様性の保全等に関係する研究会誌を発行するとともに、年1回の大会を行っています。哺乳類、鳥類から昆虫に至るまで野生動物に関心のある方の入会をお待ちしております（年会費 正会員3,500円、学生会員1,000円）。
森林野生動物研究会事務局（〒368-0034 東京都荒川区西尾久 7-12-16 創文印刷工業株式会社）

（2014.2.24受付，2014.6.3掲載決定）

学会報告

森林昆虫研究最近の動向

— 第125回日本森林学会大会より —

北島 博¹

第125回日本森林学会大会は、2014年3月28日～30日、大宮ソニックシティにおいて開催された。日本森林学会が100周年を迎え、27日には記念シンポジウムも行われた。動物部門では、口頭発表が29日、ポスターセッションが28、29の両日、また30日には第20回森林昆虫談話会が行われた。これらのうち、昆虫関連の発表について、その概要を報告する。なお、全ての発表は聴講できなかったため、一部は学術講演集からの紹介となることを御承知いただきたい。また、マツ枯損関連（マツノマダラカミキリ等）については別途報告されるため、本稿では扱わない。

動物部門における昆虫関連の発表は、表-1にまとめた通り、口頭9件、ポスター25件であった。森林・林業害虫を対象とした発表では、カシノナガキクイムシに関連するものが多かった。山崎理正ら（K10）らは、被害木分布の年変化のデータを利用して、成虫の脱出から穿孔までの移動距離をO-ring statisticにより計算し、移動距離のピークが20～50mと推定でき、枯死木に近いところで翌年の被害が発生するわけではないことを示した。吉本 望ら（K11）は、成虫捕獲用ペットボトルトラップの改良により、従来の約2倍捕獲できたことなどを示した。小林正秀（K12）は、坑道内の成虫と幼虫の行動を撮影したビデオカメラの映像を紹介した。福沢朋子ら（P1-234）は、栃木県周辺地域のナラ枯れ被害地の拡大に、成虫飛翔時期の風向が関係する可能性を示した。近藤洋史ら（P2-182）は、ナラ類に加えてシイ・カシ類を含めた森林資源分布から、枯損被害発生のパテンシャルマップを作製した。上辻久敏ら（P2-183）は、被害木から取り出したカシノナガキクイムシに超臨界二酸化炭素を処理すると、窒息ではなく圧力によって虫が死亡すると考えられる

ことを示した。被害木への処理方法と殺虫効果が今後の課題である。齊藤正一（P2-184）は、おとり丸太の大量集積にあたっての留意点を示し、山形県内ではおとり丸太による防除事業が始まったことを報告した。林 晋平ら（P2-185）は、被害木樹幹にPPロープを巻いた上から粘着面を内側にした粘着シートを巻き付けることで、樹幹と粘着面との間に適度な隙間ができて捕獲効率が向上することを示した。小澤洋一（P2-186）は、被害林分内の穿入生存木と枯死木にスカートトラップを設置して脱出成虫を捕獲することで、被害発生が抑制できる可能性を示した。大橋章博（P2-187）は、被害木の加温によって越冬幼虫の発育零点と有効積算温度を求めたが、両値とも加温時期により異なったことを示した。松浦崇遠ら（P2-188）は、高標高地ではカシノナガキクイムシが十分に繁殖できないことが確認できたので、高標高地の被害は低標高地からの成虫の飛来によってもたらされたと結論づけた。栗生 剛ら（P2-189）は、ウバメガシの場合、4月までに被害木を地際から伐倒するだけで、被害木からの成虫の発生を抑制できることを示した。ウバメガシは元々含水率が低かったり、伐倒後の乾燥が早かったりする可能性が考えられ、このため伐倒だけでもカシノナガキクイムシが死亡するのではないかと考察された。岡田充弘ら（P2-190）は、ナラ枯れ予防のための高濃度殺菌剤の少量注入処理が、従来の殺菌剤注入法より省力で低コストであることを示した。

その他の森林・林業害虫では、北島 博（K14）は、スギカミキリは寒冷地では幼虫で越冬して2年1世代となることを示した。及川誠也ら（P1-237）は、ハンノキカミキリによるウダイカンバの被害を防止するために、樹幹の低い部分をステンレスネットで

¹KITAJIMA, Hiroshi, (独)森林総合研究所森林昆虫研究領域

表-1 第125回日本森林学会大会における昆虫関連の発表題目

| 発表部門 | 講演番号* | 演題 | 発表者 |
|--------|--|---|------------------|
| 動物 | K06 | 房総半島に孤立分布するオサムシ類2種の形態的・遺伝的変異 | 栗野雄大(東大院農)ら |
| | K07 | 関東平野におけるコンピロダングムシ科(等脚目)2種の形態および遺伝的分化 | 金澤泰斗(東大院農)ら |
| | K08 | 日本産ルリクワガタ属共生酵母の系統関係 | 渡邊花奈(東大院農)ら |
| | K09 | ルリクワガタ属における交雑帯の発見 | 久保田耕平(東大院農)ら |
| | K10 | 被害木分布の変遷から探るカシノナガキクイムシの移動分散様式 | 山崎理正(京大院農)ら |
| | K11 | カシノナガキクイムシ捕獲用ベットボルトトラップの改良 | 吉本 壘(京府大生命環)ら |
| | K12 | ナラ枯れの媒介昆虫カシノナガキクイムシのビデオカメラが捉えた行動生態 | 小林正秀(京府大院生命環) |
| | K14 | 寒冷地で丸太飼育したスギカミキリの越冬態 | 北島 博(森林総研) |
| | K15 | トドマツ立枯れ木を利用する甲虫の生息地選択、腐朽度と垂直的位置 | 小野寺賢介(北海道総研林)ら |
| | P1-233 | ナラ枯れ被害木の経過年数に伴う枯死材性甲虫相の変化 | 太田修平(名城大農)ら |
| | P1-234 | 栃木県周辺地域のナラ枯れの被害推移と高標高域におけるカシノナガキクイムシの出現 | 福沢朋子(宇大院農)ら |
| | P1-235 | ナラ枯れ発生地におけるミズナラ生立木伐倒後の処理方法の違いが養菌性キクイムシの穿入に与える影響 | 今井光岳(名大院生命農)ら |
| | P1-236 | 樹液生産木に対するネプトクワガタの選好性は年によって変わるのか? | 加藤啓司(名大院生命農)ら |
| | P1-237 | ウダイカンバ幼樹におけるハンノキカミキリの被害防除法 | 及川誠也(岩大農)ら |
| | P1-238 | 養菌性キクイムシの繁殖成功からみた穿入様式-ウリハダクエ伐倒木における種間および年次間比較- | 西村朋也(名大院生命農)ら |
| | P1-239 | ツツジグンバイ属を中心とした日本産グンバイムシ科(カメムシ目)の系統関係 | 室 紀行(東大農)ら |
| | P1-240 | 津市海岸のミカワオサムシ個体群の形態解析にもとづく由来の推定 | 佐藤 優(東大院農)ら |
| | P2-182 | ナラ枯れ被害発生ポテンシャルの分布解析 | 近藤洋史(森林総研九州)ら |
| | P2-183 | ナラ枯れ被害木への超臨界二酸化炭素処理がカシノナガキクイムシへ及ぼす影響 | 上辻久敏(岐阜県森林研)ら |
| | P2-184 | 実用化にむけた「おとり丸太」の施工法 | 斉藤正一(山形県森林研究研修セ) |
| | P2-185 | 粘着シートを用いたナラ枯れ防除試験(2) | 林 晋平(島根県中山間研セ)ら |
| | P2-186 | 穿入生存木へのスカートトラップ設置によるナラ枯れ被害軽減の試み | 小澤洋一(岩手県林技セ) |
| P2-187 | カシノナガキクイムシ越冬幼虫の発育零点と有効積算温度 | 大橋章博(岐阜県森林研) | |
| P2-188 | 標高1,000m付近の地域に発生したナラ類枯損被害の推移とカシノナガキクイムシの繁殖 | 松浦崇遠(富山県農林水総技セ森林研)ら | |
| P2-189 | ウバメガシの伐倒処理によるカシノナガキクイムシの発生頭数 | 栗生 剛(和歌山県林試)ら | |
| P2-190 | 殺菌剤少量注入処理によるナラ枯れ予防方法の検討II-注入処理の省力化- | 岡田充弘(長野県林総セ)ら | |
| P2-191 | 青森県南西部のナラ林においてエタノールトラップで捕獲された養菌性キクイムシ類 | 伊藤昌明(青森県産技セ林研)ら | |
| P2-192 | 青森県深浦町海岸部においてマレーズトラップで採集されたカミキリムシ類 | 土屋 慧(青森県産技セ林研)ら | |
| P2-194 | スギ・ヒノキ人工林の伐採にともなう穿孔虫の発生消長 | 小坂 肇(森林総研九州)ら | |
| P2-197 | シキミを加害する吸汁昆虫に対する浸透移行性殺虫剤の効果について | 藤本浩平(高知県森技セ) | |
| P2-198 | 粘着トラップを用いたブナハバチ幼虫防除の手法開発 | 谷脇 徹(神奈川県自然環境保セ) | |
| P2-200 | 落葉広葉樹5種における北海道産と熊本県産クスサン幼虫の選好性 | 松木佐和子(岩大農)ら | |
| P2-201 | マイマイガの大発生がミズナラの種子生産に及ぼす影響 | 水谷瑞希(福井県自然保セ) | |
| P2-202 | シカ生息密度の違いが食糞性・地表徘徊性甲虫類群集に与える影響 | 小池伸介(東農大院農)ら | |
| 特用林産 | M-01 | 森林性キノコバエ類群集と森林植生 | 末吉昌宏(森林総研九州) |
| 樹病 | L-06 | スギカミキリ加害によるスギ立木の腐朽の拡大と発生要因 | 陶山大志(島根県中山間研セ) |
| 遺伝・育種 | P1-058 | スギカミキリに抵抗性を有するスギの特徴-幼虫の穿孔状況及び傷害樹脂道の形成について- | 加藤一隆(森林総研林育セ) |
| 生態 | P1-109 | 京都市近郊二次林におけるナラ枯れ、マツ枯れ後の林床管理が実生定着に与える影響 | 高橋将也(京都府大院生命環境)ら |
| | P2-105 | ナラ枯れによるコナラの枯死が周囲の樹木の成長に及ぼす影響:大きなコナラに近いほど成長が良い? | 畑 憲治(東大農)ら |
| | P2-106 | 山形県におけるナラ枯れ林の構造 | 柴田鏡江(森林総研東北)ら |
| | P2-107 | ナラ枯れによるギャップ発生と土壌の環境形成機能に対する影響について | 籠谷泰行(滋賀県立大環境科学)ら |
| 造林 | P2-054 | カシノナガキクイムシに穿孔されたウバメガシの伐り株における萌芽発生量 | 中森由美子(和歌山県林試)ら |
| | P2-065 | ナラ枯れ跡地にコナラ実生は更新しづらい? -光環境変化への適応に着目して- | 江口則和(愛知県森林技セ)ら |
| 関連研究集会 | 第20回森林昆虫談話会 「今なお続く食葉性昆虫の大発生」 | 世話人: 梶村 恒(名大院生命環)ら | |
| | | 丹沢におけるブナハバチの大発生 | 谷脇 徹(神奈川県自然環境保セ) |
| | | 北海道で大発生したマイマイガの個体群動態 | 東浦康友(東京薬科大生命科学) |
| | | ハイマツを食害するハバチ類について | 中村寛志(信州大農AFC) |

*講演番号の頭文字K, M, およびLは口頭発表, Pはポスターセッションを示す

被覆して産卵を防ぐ方法を提案した。藤本浩平(P2-197)は、シキミを加害するアブラムシとグンバイムシに対して効果が認められ、現在登録申請中である浸透移行性殺虫剤を紹介した。谷脇 徹(P2-198)は、丹沢山地で大発生するブナハバチにおいて、粘着トラップによる幼虫捕殺を継続することで防除効果が徐々に発揮されることを示した。松木佐和子ら(P2-200)は、クスサンの産地にかかわらずウダイカンバやクリは幼虫に好適な餌であり、幼虫の発育には葉のC/N比の影響が大きいことを示した。水谷瑞希(P2-201)は、大発生したマイマイガのミズナラ葉食害による種子生産への影響はそれほど大きくなく、むしろ種子生産が多いと葉量が回復しないことから、種子生産と葉量とがトレードオフの関係にある可能性を示した。

森林・林業害虫以外では、生物多様性のほか、施業の影響を考察したものがあった。生物多様性の関連では、粟野雄大ら(K06)は、房総半島で分布域が接するオサムシ類2種の分布境界を特定するとともに、形態的・遺伝的特徴から過去の遺伝子交流の存在を示唆した。金澤泰斗ら(K07)は、関東平野におけるコシビロダンゴムシ科の識別を、形態的・遺伝的に検討し、トウキョウコシビロダンゴムシとされてきた種が2系統に分けられることなどを示した。渡邊花奈ら(K08)は、日本産ルリクワガタ属とその共生酵母との系統関係を解析し、ルリクワガタ属と共生酵母が不完全な共種分化をしてきたことを示唆した。久保田耕平ら(K09)は、ユキグニコルリクワガタとトウカイコルリクワガタの分布境界を特定するとともに、境界の狭い範囲だけで交雑が行われている特異な状況であることを示した。小野寺賢介ら(K15)は、トドマツ立枯れ木を利用する甲虫群集を調査し、その多様性保全のためには高さ4m程度で断幹して保存するのが最適であることなどを示した。太田修平ら(P1-233)は、ナラ枯れ被害後2年目の立ち枯れ木に多くの甲虫が飛来することや、被害4年目でもキクイムシ科やナガキクイムシ科が多く飛来することを示した。今井光岳ら(P1-235)は、ミズナラ生立木伐倒後の断面をシリコンで

覆うと、穿孔するキクイムシ類の個体数が増えることを示した。加藤啓司ら(P1-236)は、ネプトクワガタ成虫は樹液摂取のための樹幹の移動がほとんどないことを示した。西村朋也ら(P1-238)は、ウリハダカエデ伐倒木ではミカドキクイムシ、サクキクイムシともに、幹より枝のほうが繁殖に適していることを示した。室 紀行ら(P1-239)は、分子情報によってツツジグンバイ属の系統関係を解析し、常緑樹を寄主とするものから落葉樹を寄主とするものに進化してきたことなどを示した。佐藤 優ら(P1-240)は、津市海岸で局地的な存在が発見されたミカワオサムシの2つの個体群の由来を形態解析で推定し、それぞれ長良川あるいは木曾川からの流水で運ばれて定着した個体群であることを示した。伊藤昌明ら(P2-191)は、青森県のキクイムシ相が中南部と西北部で異なることを示し、植生の影響を受けていることを考察した。土屋 慧ら(P2-192)は、マツ材線虫病の防除帯として伐採されたマツ林のカミキリムシ類を調査し、その多様度が伐採後には増加するが後に減少すること、伐採前後で群集構造が異なったことを示した。小坂 肇ら(P2-194)は、スギ・ヒノキ人工林の伐採によって害虫とされている種が捕獲されるようになったことから、施業方法や伐採時期によっては穿孔虫による林業被害リスクが高まる可能性を示した。小池伸介ら(P2-202)は、シカ生息密度が高い地域では糞食性昆虫の個体数は餌資源量の増加によって多くなるが、地表徘徊性昆虫の個体数は地表の攪乱等で少なくなることを示した。特用林産部門ではあったが、末吉昌宏(M-01)は、様々な森林でキノコバエ類を採集したが、キノコ栽培施設で害虫化しているキノコバエ類でも、栽培施設付近の森林内でほとんど採集できなかったことを示した。

その他の部門でも、害虫被害と樹木の反応との関係を考察したものとして、スギカミキリ(陶山大志(L-06)、および加藤一隆(P1-058))や、カシノナガキクイムシ(高橋将也ら(P1-109)、畑 憲治ら(P2-105)、柴田鏡江ら(P2-106)、籠谷泰行ら(P2-107)、中森由美子ら(P2-054)、および江口則和ら

(P2-065) に関係する発表があった。特に、ナラ枯れ跡地の植生更新については発表数も多く、他部門の方の関心も高いことが感じられた。

第20回森林昆虫談話会は、「今なお続く食葉性昆虫の大発生」をテーマに、3名の演者による講演があった。**谷脇 徹**は、丹沢におけるブナハバチ大発生によるブナ食害地域の変遷や被害地土中の蛹数の変化などから、大発生はブナのフェノロジーと関係があることを考察した。また、ブナハバチの生命表を作成するとともに、粘着テープによる幼虫捕殺の効果や、天敵相の解明状況などについて発表した。**東浦康友**は、北海道の40年間におけるマイマイガの発生動態を示し、状態空間モデルによる解析結果などを示した。また、雌親の遺伝子的な要因で次世代の子が雌だけになるなど、個体群の維持や個体数増

加に関連する知見を発表した。**中村寛志**は、日本アルプスのハイマツが新種のタカネシママツハバチによる食害で枯損していることを紹介した。さらに、この種の生活史、被害発生の季節推移、幼虫の死亡要因などの調査結果について、アルプス稜線を縦走しながら調査する苦労話とあわせて発表した。今回、森林昆虫談話会が第20回目を迎えた記念に、立ち上げ当初からご尽力頂いた小久保醇氏をお招きした。氏からは、現在では学生を含めた若い世代が大勢参加していることは大変喜ばしいという感想をいただいた。当会に限らず、森林学会の昆虫部門を今後も継続・発展させていくことの必要性を実感した次第である。

(2014. 5. 28受理)

学会報告

樹病研究最近の動向

— 第125回日本森林学会大会より —

中達正人¹

1. はじめに

2014年3月26日から30日に、第125回日本森林学会大会が大宮ソニックシティにおいて開催された。「樹病」部門では、口頭発表が10題、ポスター発表が21題であった。また、「動物」部門やテーマ別シンポジウム「T9-マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在：森林学会100周年によせて」でも、ナラ枯れやマツ材線虫病等の樹病に関する発表が多数行われていた。さらに、大会最終日に行われた樹木病害研究会では「今、桜にある病害」をテーマに4講演行われた。

本報告では、「樹病」部門以外の部門やシンポジウムについては他の著者の方に任せ、「樹病」部門と樹木病害研究会の発表のみを紹介する。発表者と演題については表を参考にされたい。時間の関係上著者自身が直接聴講していない発表に関しては、本大会学術講演集に収録された発表要旨を参考に紹介する。発表要旨は本学会ホームページ（第125回日本森林学会大会講演要旨集：<http://www.forestry.jp/meeting/125/125-kouenyousi.html>）からPDFファイル形式で閲覧することが可能なので、同時に参考にされたい。

2. ナラ枯れに関する研究

鳥居ら（三重大学）は、韓国で発生しているモンゴリナラの枯死被害に関与していると考えられる *Raffaelea quercus-mongolicae* の多点・1点接種試験を、モンゴリナラ成木の枝と実生に行った。両接種では枯死は確認されなかったものの、本菌により接種部付近で通水障害が起こる可能性が示唆された。

竹内ら（鳥取大学）は、数種のコナラ属の供試木を用いて、エスレルとジャスモン酸メチルを混合

したペーストを樹幹注入すると、傷害心材の形成が顕著に起こることを確認し、さらにこの処理が *Raffaelea quercivora*（ナラ菌）の樹幹内での蔓延を抑制することを示した。

衣浦ら（森林総研）は、三宅島と御蔵島、八丈島でスタジイが集団枯死したことから、ナラ類で使用される殺菌剤の樹幹注入によるスタジイ枯損防止試験と、樹幹注入をしたスタジイへのナラ菌接種試験を行った。どちらの結果でも、ナラ枯れ予防樹幹注入剤はスタジイの枯死予防に効果があることを報告した。

安藤ら（筑波大学）は、針葉樹を加害する樹皮下キクイムシと関連すると考えられている、*Grosmannia piceiperda* complexの系統群と宿主樹木との関係を調査した。分子系統解析の結果から、本菌は7系統群に分かれ、各々は宿主キクイムシよりも宿主樹木との関連が強いことを示した。

遠藤ら（理研）は、日本の太平洋側でナラ枯れの原因となっているナガキクイムシは、遺伝子解析の結果、日本海側のカシノナガキクイムシとは別種と考えられたが、本虫の坑道における菌類群集は酷似したものであったことを報告した。

市原ら（森林総研）は、コナラ心材に含まれ、ナラ菌に抗菌作用を示す物質5種を同定した。また、ナラ菌接種によるコナラ辺材変色部でこれらの濃度が高まったことから、これらの物質がナラ菌に対する防御物質として機能することを示唆した。

3. マツ枯れ・マツ材線虫病に関する研究

下山ら（株）ゾエティス・ジャパン）は、抵抗性家系と精英樹家系のクロマツ苗木に樹幹注入剤を注入し、マツノサイセンチュウを接種することで、抵

¹ NAKATSUJI, Masahito, 東京大学大学院農学生命科学研究科

表 「樹病」部門と樹木病害研究会の発表者とその演題

| 発表者 | 演題 |
|--------------------|---|
| ポスター発表(3月28日) | |
| 山下ら(森林総研) | 子実体を用いた多孔菌類の種多様性評価方法の検討 |
| 横井・太田(森林総研) | レンガタケに感染するウイルスHiEV1のゲノム構造解析 |
| 太田ら(森林総研) | 南根腐病菌の温度特性と病害分布予測 |
| 幸・岩澤(千葉県林試) | スギ非赤枯性溝腐病被害材における材色と曲げ強度の関係 |
| 服部ら(森林総研) | チャアナタケによるスギ辺材腐朽 |
| 田端ら(森林総研) | キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病の進展 |
| 徳田ら(北海道林試) | 北海道のトドマツ人工林における根株腐朽の発生状況とその要因 |
| 宮本ら(北海道大学) | 積雪の制御が土壌伝染性菌類のエゾマツ・トドマツ種子への加害に及ぼす影響 |
| 窪野ら(森林総研) | 菌類を利用した花粉症起因植物に対する花粉飛散防止効果の検討 |
| 升屋ら(森林総研) | 樹木枝内生菌の多様性と宿主に対する生態的役割 |
| 高畑ら(森林総研) | スギ・ヒノキ林内大気中の菌類胞子に対する帯状伐採の影響 |
| 亀山(琉球大学) | メヒルギの成長・樹形形成過程へのメヒルギ枝枯病の影響 |
| 辻本ら(琉球大学) | 特異な樹形のメヒルギ林縁木に見られる枝先枯れとそれに関与する菌類 |
| 石原ら(森林総研) | サクラ類こぶ病の発病に及ぼす光質と摘葉処理の影響 |
| 藤田・池田(京都府立大学) | ソメイヨシノの水分生理学的樹勢判定 |
| 山口ら(森林総研) | 北海道南西部におけるニレ類衰退木の発生実態 |
| 高橋ら(東京大学) | <i>Ceratocystis polonica</i> 接種がエゾマツ苗の水分通道に与える影響 |
| 鳥居ら(三重大学) | モンゴリナラに対する <i>Raffaelea quercus-mongolicae</i> の多点・1点接種試験 |
| 竹内ら(鳥取大学) | コナラ属の苗木に接種した <i>Raffaelea quercivora</i> 菌の成長の人為的制御 |
| 衣浦ら(森林総研) | 殺菌剤を樹幹注入したスタジイへのナラ菌の接種 |
| 下山ら((株)ゾエティス・ジャパン) | 「抵抗性マツと樹幹注入剤を併用した場合のマツ材線虫病に対する防除効果」- 3年生クロマツ苗を用いた接種実験の結果より- |
| 口頭発表(3月29日) | |
| 松浦ら(千葉県林試) | 千葉県における無人ヘリコプターと地上からの薬剤散布による松くい虫防除の効果の検討と散布方法の特徴について |
| 磯田ら(森林総研) | マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ現地適応試験地における生存率からの抵抗性評価 |
| 安藤ら(筑波大学) | 日本産 <i>Grosmannia piceiperda</i> complex内の系統群と宿主植物との関係 |
| 遠藤ら(理研) | 和歌山県産ナガキクムシ <i>Platypus</i> sp.の坑道の菌類群集 |
| 市原ら(森林総研) | コナラ心材抽出物に認められた抗菌物質 |
| 陶山(島根県林試) | スガミキリ加害によるスギ立木の腐朽の拡大と発生要因 |
| 佐橋ら(森林総研) | 南根腐病によって引き起こされる被害のバッチサイズ-小笠原諸島における事例- |
| 大澤(山梨県林試) | カラマツ長伐期施業における根株心腐朽病被害軽減 |
| 伊藤ら(群馬県林試) | 群馬県館林市におけるツツジ属植物の衰退 |
| 松村・福田(東京大学) | 都市化による森林の孤立が関東平野の樹木葉内生菌群集に与える影響 |
| 樹木病害研究会(3月30日) | |
| 石原(森林総研) | サクラ類こぶ病(増生病)の現状と課題について |
| 秋庭(森林総研) | サクラ幼果菌核病:菌と宿主のフェノロジーについて |
| 小松(森林総研) | ソメイヨシノの街路樹に発生した腐朽病害の発生動態について |
| 菊池(宮崎大学) | サクラてんぐ巣病菌を含む <i>Taphrina</i> 属菌の比較ゲノム解析 |

抗性マツと樹幹注入剤を併用した場合の防除効果を検討した。結果、樹幹注入剤濃度が低い場合では抵抗性家系の方が枯死率が低くなり、また、注入濃度の増加に伴い枯死率が低下したことから、これらの併用が防除効果を高めることを示唆した。

松浦ら（千葉県林試）は、クロマツ林における薬剤散布において、地上散布と無人ヘリコプター散布による松くい虫防除効果の違いと特徴を検討した。枯損率は無人ヘリの方が低く、防除効果が高かった。また、地上散布に比べて無人ヘリでは樹高が高くて防除効果の低下が見られず、さらに、少ない量の薬剤で効果があったことを報告した。

磯田ら（森林総研）は、マツノザイセンチュウ抵抗性品種の苗木と成木では抵抗性に変化があるのではないかという見解があることから、林齢が15年を超えてマツ材線虫病の被害が出たアカマツ現地適応試験地を調査し、各品種の抵抗性の評価を報告した。

4. 腐朽病害に関する研究

佐橋ら（森林総研）は、南西諸島や小笠原諸島で樹木の衰退・枯死被害が報告されている、*Phellinus noxius*を病原とする南根腐病によって引き起こされる被害のパッチサイズについて報告した。楕円近似したパッチ面積は5～412m²であり、体細胞不和合性試験により、一つのパッチで複数のジェネットが混在する場合と、単独のジェネットの場合があることを示した。太田ら（森林総研）は、同菌の生存温度を調査し、これを用いて地球温暖化後の同菌の分布可能域を予測した。菌糸は8～10度で成長停止し、0～2度で死滅したことから、2040年代には種子島まで、2090年代には九州にまで分布可能になるという予測を示した。

大澤ら（山梨県林試）は、長伐期施業地におけるカラマツの根株心材腐朽被害と環境要因の関係を解析した。「高樹齢」、「緩傾斜」、「凹地形」、「根元に傷がある」、「富士山麓である」ことが被害率を大きくしているという結果を示した。

伊藤ら（群馬県林試）は、県立つつじが岡公園におけるツツジの衰退・枯死の実態把握と原因の究明

を行った。枯死率は約33%であり、衰退・枯死木では腐朽が確認され、チャアナタケモドキの子実体の発生も確認された。腐朽部からは同菌が分離されたため、本公園におけるツツジの衰退・枯死原因には同菌が関与していることを示した。

横井・太田（森林総研）は、針葉樹に心材腐朽を起こすレンガタケからウイルス（HoEV1）を分離した。遺伝子解析の結果、本ウイルスは*endornavirus*に近縁なウイルスと考えられ、本ウイルスを保有する菌株は健全な菌株に比べて菌糸成長が約70%に抑制されることから、本ウイルスはレンガタケの生物防除の有望な素材であることを報告した。

幸・岩澤（千葉県林試）は、スギ非赤枯性溝腐病被害材の変色部が製材利用できるかを、腐朽程度と曲げ強度の関係から検討した。腐朽が進んでいない変色材は曲げ強度が正常な材と同等であり、製材利用できる可能性があることを示した。また、変色の赤みが増すほど曲げ強度が強くなり、黄色みが増すほど弱くなるという傾向があることを報告した。

服部ら（森林総研）は、スギの幹辺材腐朽被害の原因菌と発生要因の調査を行った。結果、チャアナタケが原因菌の一つであることが示唆され、本菌は枯枝痕から侵入する可能性があることを報告した。

田端ら（森林総研）は、キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病の発生と、シカによる剥皮および複数回のヒノキ植栽の関係を調査した。剥皮が見られた木は非剥皮の木より腐朽高が2～5倍高く、また、複数回植栽した場合の方が腐朽被害が拡大していたことを報告した。

徳田ら（北海道林試）は、北海道のトドマツ人工林における根株腐朽被害の発生状況とその要因を調査した。本数被害率は0～94%で、腐朽発生要因としては齢、地形、斜面上の位置、最大積雪深が選択され、腐朽部面積要因としては齢、地形、土壌の種類、推定蒸発散能/降水量が選択されたことを報告した。

5. 菌類群集に関する研究

山下ら（森林総研）は、森林生態系で重要な役割

を果たす木材腐朽性多孔菌類の熱帯林内における推定種数とサンプリング努力の関係について検討した。全5回のサンプリングを行ったが、3回目以降に全観察種数の80%以上の種を記録することができたため、熱帯林では少なくとも3回以上野外調査を行わないと過小推定になることを示した。

升屋ら（森林総研）は、樹木枝内生菌の多様性評価と主要枝内生菌間の拮抗関係の解明を行った。菌種は樹種・場所で異なっており、全体的には胴枯病菌やリグニン分解菌、植物寄生菌が多かったことを示した。また、拮抗関係試験の結果、菌種により基質を占有する戦略が異なると考えられることを報告した。

高畑ら（森林総研）は、スギ・ヒノキ人工林の帯状伐採の糸状菌胞子への影響を調べるため、林内に落下する胞子数と種数を調査した。伐採前後では、伐採後で顕著に落下胞子数が少なくなっており、菌類相にも違いが見られたことを報告した。帯状伐採の影響にはついてはさらなる調査が必要だと考えられた。

松村・福田（東京大学）は、都市近郊の孤立林と山地林の樹木葉内生菌群集の周辺環境との関係を調査した。都市近郊林では樹木間距離が宿主系統よりも群集組成に強い影響を与えていることが示唆されたことから、孤立林では広宿主範囲菌の優占度が高くなり、樹木個体の内生菌群集は近傍の樹木個体と類似する傾向にあることを示した。

6. その他の研究

陶山（鳥根県林試）は、スギカミキリのスギへの加害に伴う腐朽の発生実態とその発生要因を調査した。全摂食痕のうち36%に腐朽が生じていたが、腐朽範囲は摂食痕周辺に限られており、また、癒合年数が長い摂食痕において腐朽発生率が高い結果となったため、癒合年数が腐朽発生率に影響していると報告した。

宮本ら（北海道大学）は、積雪量や期間が、種子を腐敗させ更新阻害要因となる暗色雪腐病菌をはじめとする菌類の、エゾマツとトドマツ種子への感染・

加害に及ぼす影響を調べた。除雪区と融雪剤散布区に比べて、1mの残し幅の両脇に深さ1mの溝を掘削した凹凸区で菌類感染率が低下し、積雪期間が短い低標高で顕著であった。種子発芽は低標高では凹凸区のみで見られ、高標高では処理区間で差がなかったことを報告した。

窪野ら（森林総研）は、スギおよびヒノキ雄花に分生子を散布することで両者の花粉飛散を防止する菌、*Sydowia japonica*を、クロマツ、アカマツ、シラカバ、ヤマハンノキに対して適用したが、いずれの種でも効果が認められなかったことを報告した。

亀山（琉球大学）は、琉球列島のマングローブの主要樹種であるメヒルギの成長過程におけるメヒルギ枝枯れ病の影響について検討した。本病は大枝を枯れ下がることで、メヒルギの成長に大きな影響を与えていることを報告した。辻本ら（琉球大学）は、林縁部でメヒルギの樹高が1m程度に止まり、樹形がテーブル状になる原因として、枝先枯れの存在を示し、原因菌の特定には至らなかったが、枝先枯れには複数の要因が関与していることを示した。

石原ら（森林総研）は、ソメイヨシノの細菌性こぶ病に及ぼす光条件の影響を調べるために、摘葉処理と光質変化処理を行った。摘葉処理により発病程度が上昇した一方、波長が長い光（赤色）の方が短い光（青色）よりも発病程度が高くなったことを報告した。

藤田・池田（京都府立大学）は、ソメイヨシノの水分生理状態と外観衰退度を比較することで、その衰弱程度を評価した。外観衰退度が不良のものは水分生理状態も衰弱傾向にあったが、外観衰退度が良い個体でも水分生理状態が良くないことがあり、外観衰退度と水分生理状態の良否は必ずしも一致しないことを示した。

山口ら（森林総研）は、ニレ立枯病菌に関連して、北海道南西部におけるニレ類衰退木の発生実態を調査した。幼木から大木まで様々なサイズの104本のニレ衰退木が確認され、その多くがハルニレであり、人為的攪乱・干渉が強い立地環境で多く衰退が発生していたことを報告した。

高橋ら（東京大学）は、樹皮下穿孔虫を介して伝播する青変病菌*Ceratocystis polonica*によるエゾマツの通水阻害機構を明らかにするために、接種実験を行った。通水阻害は接種点から上下・放射方向に拡大しており、菌糸は接種点付近の放射組織と仮道管内に侵入していたことを報告した。

7. 樹木病害研究会「今、桜にある病害」

石原（森林総研）は、サクラ類のこぶ病（増生病）として、*Pseudomonas syringae*を病原とし自生種を主に侵す細菌性のこぶ病と、主要な栽培品種を侵す非細菌性のかいよう病について紹介した。前者については抵抗性品種の開発を、後者については原因菌の特定と病名の周知、対策の構築を課題として挙げていた。

秋庭（森林総研）は、サクラ幼果菌核病の原因菌*Monilinia kusanoi*のフェノロジーと、本病に罹病する各サクラ品種のフェノロジーの関係について紹介した。本病の発生には罹病した果実と葉の両方が同時期に必要で、果実または葉が罹病しやすい品種同士が近距離に植栽されていると本病が発生し、また、この特性を利用することが本病の防除に繋がることを示した。

小松（森林総研）は、ソメイヨシノ街路樹並木で発生した腐朽病害について紹介した。採取した子実体の集団遺伝構造解析から、コフキササルノコシカケ

はランダム分布、ナラタケモドキは集中分布、ベッコウタケはその間となるように分布しており、それぞれの菌は独自の伝播様式により腐朽被害を広げていることを示した。

菊池（宮崎大学）は、サクラてんぐ巣病菌*Taphrina wiesneri*のゲノム解読を行い、本種を含む*Taphrina*属菌4種の比較ゲノム解析をしたことについて紹介した。4種間でゲノムは高い相同性を示していたが、4種はそれぞれ異なる奇形症状を宿主に起こすことが知られており、比較ゲノム解析により寄生成立や病徴の違いの要因が明らかになりつつあることを示した。

8. おわりに

今回、樹病関連の発表で、マツノザイセンチュウに次世代シーケンサーを用いた研究が紹介され、大変興味深く感じた。また、樹木病害研究会でも*Taphrina*属菌に次世代シーケンサーを用いた研究が紹介され、議論に盛り上がりを見せた。今後、次世代シーケンサーといった最新研究機器を用いた研究がブレイクスルーとなり、樹病研究のさらなる発展が期待されるだろう。

次回、第126回日本森林学会大会は、2015年3月26日～29日に北海道大学農学部にて開催される予定である。

(2014.6.12受理)

学会報告

マツ材線虫病研究最近の動向 — 第125回日本森林学会大会より —

田中 克¹・加藤徹朗²

はじめに

第125回日本森林学会大会は、2014年3月26日から30日の5日間、埼玉県さいたま市の大宮ソニックシティにて開催された。日本の森林病害には様々なものがあるが、中でもマツ材線虫病は線虫・カミキリ・マツ属樹の3者間の複雑な相互作用によって引き起こされる重要な森林病害である。本大会ではテーマ別シンポジウム「マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在：森林学会100周年によせて」の10題を初めとした15題の口頭発表、5題のポスター発表が行われた。本稿ではこれらの発表内容を概説し、現在のマツ材線虫病研究の動向を紹介する。

テーマ別シンポジウム「マツ枯れ・マツ材線虫病研究の現在：森林学会100周年によせて」

今大会は日本森林学会（日本林学会時代も含め）開催100周年ということで、冒頭において長年に亘るマツ材線虫病研究の歴史が紹介された。その後、マツノザイセンチュウ・カミキリ・マツ属樹それぞれについて現行の研究が紹介された。

真宮（森林学会員）はこれまでのマツ材線虫病研究の歴史を述べた。1970年代にマツ材線虫病の病原体がマツノザイセンチュウであると同定されたのを皮切りに、80年代までには病理学的・生態学的研究が大きく進展した。近年、科学全般の劇的な進歩により、マツノザイセンチュウの全ゲノム解読を初めとする分子生物学的視点からの研究が盛んとなっている。これらを基にした発病機構の解明、媒介者の生態解明を通して、防除対策が確立されることへの期待を示した。秋庭（森林総研）らは日本におけるマツノザイセンチュウ培養株の遺伝子解析によって、その多様性を明らかにした。日本各地より入手した

マツノザイセンチュウ培養株230株を用い、そのミトコンドリアCOIと核リボゾームITSの塩基配列を決定した。その結果、マツノザイセンチュウは北米の各地域から異なるハプロタイプの株が独立に複数回日本に侵入し、さらにお互いに交配することで、日本におけるマツノザイセンチュウの遺伝的多様性を形成してきたことが示唆された。さらに、東アジアやヨーロッパの株の大部分が日本で優占しているハプロタイプと一致し、これらの地域では日本経由の株が侵入・拡大した可能性が示された。加藤（京大院農）らはマツノザイセンチュウの組み換え近交系を用いて、病原性に関わる重要形質関連遺伝子を探索した。マツノザイセンチュウの2つの近交系（強病原力のP9及び弱病原力のF7）に由来する組み換え近交系17系統について、RAD-seq法によってゲノム情報を取得し、既に公開されているマツノザイセンチュウのゲノムデータを用いてマッピングを行った。その結果、親系統に由来する25,814のSNPを検出し、表現型と相関解析を行うことで、病原力・増殖力・カミキリへの便乗力に関与すると思われる遺伝子領域を特定した。浴野（京大農）らは同一親系統（S10）に由来し、菌叢上での増殖力に差はないがマツ実生内での増殖力及び病原力の異なるマツノザイセンチュウ近交系2系統（P3, P9）における酸化ストレス耐性を観察した。その結果、両系統間で有意な差が見られ、それはマツ実生内における増殖力及び病原力の差と対応した。また、生育ステージ間でも有意差が見られた。このことにより、酸化ストレス耐性が両形質に関与している可能性が示され、今後さらに精査することで発病機構の一端が明らかになることが期待される。富樫・福田（東大院農）は台湾産マツノマダラカミキリの休眠と密度効果の

¹TANAKA, Suguru, 京都大学大学院農学研究科；²KATO, Tetsuro, 京都大学大学院農学研究科

表 第125回(2014年)日本森林学会大会におけるマツ材線虫病関連の発表一覧

| 筆頭発表者 | 演題 |
|-------|---|
| 相川拓也 | アズキゾウムシ由来のボルバキアがマツノマダラカミキリに引き起こす細胞質不和合 |
| 秋庭満輝 | 日本におけるマツノザイセンチュウの遺伝的多様性 |
| 池田虎三 | 天然更新したマツ稚樹におけるマツノザイセンチュウ接種選抜の可能性 |
| 磯田圭哉 | マツノザイセンチュウ抵抗性アカマツ現地適応試験地における生存率からの抵抗性評価 |
| 浴野泰甫 | 病原力が異なるマツノザイセンチュウ系統間での酸化ストレス耐性 |
| 加藤徹朗 | RAD-seqを用いたマツノザイセンチュウ組み換え近交系の重要形質関連遺伝子群の探索 |
| 河瀬麻里 | 抵抗性アカマツの造林に関する一考察 |
| 黒田慶子 | マツ材線虫病についての理解不足がもたらす被害の増加 |
| 下山泰史 | 抵抗性マツと樹幹注入剤を併用した場合のマツ材線虫病に対する防除効果 - 3年生クロマツ苗を用いた接種実験の結果より - |
| 杉本博之 | マツ材線虫病激害後のマツ林内のマツノマダラカミキリ成虫密度と性比の季節変化 |
| 曾根晃一 | 桜島におけるマツ材線虫病の変遷とそれに係る要因 |
| 高橋将也 | 京都市近郊二次林におけるナラ枯れ、マツ枯れ後の林床管理が実生定着に与える影響 |
| 富樫一巳 | 台湾産マツノマダラカミキリの休眠と成虫形質に対する密度効果の解析 |
| 中島 葵 | 京都三山におけるマツ枯れ後の植生と立地環境との関係 |
| 中村克典 | 津波被害マツ枯れ枯死木から脱出したマツノマダラカミキリのマツノザイセンチュウ保持状況 |
| 前原紀敏 | 弱病原力マツノザイセンチュウのLamiini族カミキリムシ4種への乗り移り |
| 松浦孝憲 | 千葉県における無人ヘリコプターと地上からの薬剤散布による松くい虫防除の効果の検討と散布方法の特徴について |
| 松永孝治 | アカマツとクロマツの抵抗性と感受性家系の植栽林分におけるマツ材線虫病流行の解析 |
| 真宮靖治 | マツ材線虫病研究の展開と課題 |
| 宮下智弘 | 山形県におけるクロマツ実生個体からのマツノザイセンチュウ抵抗性候補木の選抜 |

関係について解析した。丸太内にマツノマダラカミキリの孵化幼虫を1頭、あるいは2頭入れ、140日後の脱出頭数と休眠頭数を調べた結果、2頭飼育では休眠抑制と成虫体重減少が見られた。同様に、丸太内にマツノマダラカミキリを1、2頭入れ、3週後に取り出し、1頭を1頭、あるいは2頭にし、2頭を1頭、あるいは2頭にした。その結果、休眠抑制率は1頭飼育前期：1頭飼育後期：2頭飼育前期：2頭飼育後期が1：0.5：0.118：0.854となり、密度効果は後期の方が重要で、密度による休眠抑制効果は累積的であることが推定された。前原（森林総研東北）らは弱病原力マツノザイセンチュウのLamiini族カミキリへの乗り移りを調査した。併せて、マツノザイセンチュウ近縁種群5種とカミキリムシ4種の親和性について、各々の生息もしくは利用する樹木タイプに関して考察した。概して、広葉樹由来の線虫は広葉樹を利用するカミキリ及び針葉樹と広葉樹の両方を利用するカミキリと親和性を示し、針葉樹由来の線

虫は上記に加えて針葉樹を利用するカミキリとも幅広く親和性を示した。このことから、マツノザイセンチュウ近縁種群は広葉樹から針葉樹へと生息域をシフトしてきた可能性が示唆された。相川（森林総研東北）らは、宿主昆虫の生殖機能を操作する性質をもつことで知られるボルバキアがマツノマダラカミキリに与える影響について報告した。マツノマダラカミキリの雄、雌それぞれの蛹にアズキゾウムシ由来のボルバキアを注入したもの、対照としてPBSを注入したものを作製し、計4種類の組み合わせで交配試験を行った。その結果、ボルバキア注入雄とボルバキア非注入雌の組み合わせでのみ卵の孵化率の有意な低下が見られた。また、孵化幼虫が非感染であることを診断PCRにより確認した。従って、マツノマダラカミキリ次世代へのボルバキアの垂直伝播は起こらないが、ボルバキアによりカミキリの細胞質不和合を誘導可能であることが示唆された。松永（森林総研林育セ九州）らはアカマツ及びクロマ

ツの抵抗性家系と感受性家系の植栽林分におけるマツ材線虫病の流行解析を行った。15年生林分に設定した試験地内において、6年間にわたり全個体の被害状況を調査した結果、枯死率、カミキリ捕獲数とも2011年をピークに減少に転じた。枯死率は抵抗性家系の方が感受性家系より低い傾向となったが、抵抗性家系に対しても殺線虫剤等による防除が必要であることを指摘している。池田（石川県農林総研林試）らは、海岸国有林において高密度に天然更新したクロマツ稚樹にマツノザイセンチュウを接種することで、抵抗性の高いクロマツを選抜しつつ密度管理を行う新たな試みを紹介した。クロマツ母樹が①多数存在、②単木的に存在、③不存在という3プロット内でクロマツ稚樹にマツノザイセンチュウを接種し、その後の生存率を調査したところ、①11.3%、②12.5%に対し③で6.3%と低下していた。母樹の存在が稚樹の生存率に影響を及ぼしていることが示唆され、今後この親子関係を調査していく必要があるとしている。黒田（神大院農）は近年の被害増加を受け、マツ材線虫病についての防除戦略・戦術不備及び理解不足に警鐘を鳴らした。本病に関する研究が進展している一方、実際の防除にはその成果を生かし切れていない。予算額に対して広すぎる防除面積など長期的視野に欠けた防除策、激害地における抵抗性家系の無効化などの例を挙げ、戦略を改めて検討すべきと指摘した。また、マツ林管理の現場でマツ枯れ知識不足・理解不足が常態化している現状に対し、研究者がセミナー等を通じて広く社会に本病の理解を浸透させる必要が示された。

その他の口頭発表

これら以外の発表では経営部門で2題、動物部門で1題、樹病部門で2題あった。経営部門では、中家（京都府大院生命）らがマツ枯れ後の植生と立地環境との関係を示した。京都三山ではマツ枯れによってマツ枯れ低質林へと変化しており、植生によってソヨゴ優占群、潜在的ソヨゴ優占群、雑木林群、アベマキ優占群、コナラ優占群に分類された。さらに主要樹種と立地環境との関係をコンジョイント分析した

結果、ソヨゴは凸部で残積土の緩傾斜地で優占する傾向があり、元々はアカマツと同所的に存在していたが、マツ枯れによるアカマツの枯死のためにソヨゴが残ったことが示唆された。河瀬（京大院農）は広島県林業課への聞き取り調査をもとに、広島県における抵抗性アカマツ造林の現状を報告した。抵抗性品種「広島スーパーマツ」植栽は被害地におけるマツ林再生を目的に行われている。近年マツ枯れ被害は減少して96年度の半分程度になっており、植栽地で大規模なマツ枯れの報告はない。マツタケ生産の成功事例もある。このことから、抵抗性アカマツはマツタケ生産が必要な地域において重要な役割を果たし得るとした。動物部門では曾根（鹿大院農）らが桜島におけるマツ材線虫病の変遷とその要因について調査した。同地では1994年にマツ材線虫病が発生し、94～98年の侵入・定着期、99～02年の拡大期、03～06年のピーク期、06～09年の減退期、10年以降の終息期に分けられる。マツノマダラカミキリ個体数、カミキリのマツノザイセンチュウ保有率及び保有数の推移は被害の経過と一致していた。ピーク期を過ぎると被害は大径木から小径木や低木へと移行し、終息期にはマツノザイセンチュウの病原性は著しく低下した。また、フェニトロチオンマイクロカプセル（MEP-MC）の空中散布等の防除法ではカミキリ生息数の著しい減少は見られなかったが、火山灰がカミキリに悪影響を与えていることが示唆された。樹病部門では、松浦（千葉県農林総研森林）らが無人ヘリコプターによる薬剤散布と地上からの薬剤散布によるマツノマダラカミキリ防除効果を比較した。千葉県の海岸クロマツ林において、無人ヘリ散布区、地上散布区、無散布区を設定し枯損率を比較したところ、無人ヘリ散布区において最も枯損率が低かった。また、地上散布では樹高が高くなると防除効果が低下したのに対し、無人ヘリ散布は樹高の影響を受けにくい傾向が認められた。磯田（森林総研林育七関西）らは植栽地における抵抗性アカマツの生存率をもとに抵抗性評価を行った。これまで各品種の抵抗性評価は2～3年生の苗木で試験されており、樹齢による抵抗性の変化を考慮に入らず、

現地環境への適応も見過ごされてきた。今回7試験地において複数の抵抗性アカマツ品種の枯損調査を行った結果、苗畑接種検定における評価結果と現地枯損率が大きく異なった「備前ア21」を除いて、概ね両者の間で相関が見られた。

ポスター発表

ポスターセッションでは5題の発表があった。宮下・渡部（山形県森林研修七）はクロマツ実生に複数回マツノザイセンチュウを接種すると、より抵抗性の高いクロマツを選抜できることを示した。クロマツ実生苗に接種1回目にマツノザイセンチュウ1万頭を接種し、生残個体に対して1万頭あるいは2万頭接種を毎年繰り返した。その結果、接種履歴のない個体は少数接種においても枯損率が高かったのに対し、接種履歴が多い個体はそれに応じて枯損率が減少した。高橋（京都府大院生命）らはナラ枯れ・マツ枯れ後の林床管理が実生定着に与える影響を調べた。実生消長の観察により、林冠ギャップ下では林冠下より多くの実生が発生し、さらにかきおこしを施した場合にクロバイやアカマツがより多く生残していることが明らかになった。従って、ギャップ下では自然状態でソヨゴが更新するが、かきおこしによりかつての優占種であるアカマツが更新する可能性が示された。下山（ゾエティス・ジャパン）らは抵抗性クロマツに樹幹注入を行うことによる枯損率の変化を調べた。樹幹注入剤として酒石酸モランテルを精英樹1家系及び抵抗性品種4家系に濃度を変えて施用した。その結果、いずれの家系でも酒石酸モランテルの濃度上昇に伴って枯損率が低下した。従って、クロマツの家系によって効果は変動するが、抵抗性マツと樹幹注入を組み合わせることで、防除効果が高まる可能性が示された。中村（森林総研東北）らは東北沿岸部における津波被害によって衰弱したアカマツ・クロマツがマツ材線虫病拡大の原因になる危険性を調べるため、枯死木由来の丸太から脱出したマツノマダラカミキリのマツノザイセンチュウ保持数を調査した。その結果、2011年中に枯損し、秋にマツノザイセンチュウが検出されていな

かったマツにおいても、翌夏脱出したカミキリからマツノザイセンチュウが検出された。これは津波被害により衰弱したマツにカミキリが誘引され、産卵痕を介して樹体内にマツノザイセンチュウが侵入し、それを次世代のカミキリが持ち出した可能性を示している。杉本・富樫（山口県林技七・東大院農）はマツ材線虫病被害林におけるマツノマダラカミキリ成虫密度と性比の季節変化について林冠内と林冠下の2調査区について調べた。100本のアカマツを含む本調査地では2011年に被害のピークを迎え、2013年には生立木がなくなった。マツノマダラカミキリ捕獲成虫数は2012年に最大となり2013年に急激に減少した。また、林冠下の成虫密度が増加するにつれて林冠内の密度も増加することが示された。カミキリの性比に関しては、6月から9月に時期が経過するにつれて雌比が高くなることが明らかとなった。

おわりに

本稿の第一著者は今大会が日本森林学会初参加である。まず、参加される方の人数の多さに度肝を抜かれた。また、会場は講演を真剣に聞き入り、熱い議論を交わす参加者の方々に埋め尽くされていて、非常に高揚感を覚えた。その中で、マツ材線虫病は線虫・昆虫・樹木の3種の生物が相互に関連して織りなす複雑な現象であり、これを解明しようとする研究者の方々は一際光彩を放っているように思えた。今大会は開催100周年ということで、テーマ別セッションではこれまでのマツ材線虫病研究の歴史が述べられ、その後最新の研究が発表された。他セッションやポスター発表も合わせて振り返ってみると、3種それぞれの生物に関して、ある方は生態的に、ある方は生理的に、またある方は分子生物学的に問題を解明しようとされていた。このことよって、マツ材線虫病というものがどれほど重要で、また興味深いテーマであるかを再認識することができた。様々な分野の研究者が一堂に会する本大会は貴重な意見交換の場であり、次回大会もさらに熱い議論が交わされることを期待したい。

(2014.6.11受理)

学会報告

森林鳥獣研究最近の動向 — 第125回日本森林学会大会より —

佐藤重穂¹

はじめに

第125回日本森林学会大会が2014年3月26日から30日まで、さいたま市で開催された。この大会で発表された鳥獣関係の研究内容を紹介して、最近の野生鳥獣に関する研究動向を示したい。

今回の大会では、野生鳥獣に関する一般研究発表は39件あった(表-1)。その他に高校生によるポスター発表が2件あった。一般発表を部門別に見ると、動物部門が16件、生態が11件、造林が3件、林政と経営が各2件、立地と風致が各1件であり、テーマ別セッションでの発表が3件であった。発表内容を対象動物別に分けると、シカがもっとも多く16件であり、そのほかの哺乳類ではネズミが4件、クマが3件、コウモリが2件、リス、ムササビ、テン、タヌキ、イノシシが各1件、中大型哺乳類相が1件であり、鳥関係が6件であった。また、狩猟を対象とした発表が2件あった。

ここではそれぞれの発表の概要を紹介するが、プログラムの編成上、筆者が聞くことができなかった講演があり、その講演については本大会の学術講演集から内容を紹介します。なお、日本森林学会のホームページ(<http://www.forestry.jp/>)において学術講演集が公開されているので参照されたい。

シカに関する発表

奥村らは四国の落葉広葉樹天然林で柵によるシカ排除区を設置して、柵の内外で上木の剥被害と林床植生を調査した結果、柵外では毎年、剥被害による枯死木が発生し、林床のササ類が消滅または矮小化する一方、柵内では柵設置後、3~4年でササ類が回復したことを報告した。

池川らはシカの過度の採食によって下層植生の衰

退した環境において、自動撮影カメラでシカの採食行動を記録し、環境選択について検討した。

片桐らはヒノキ人工林に防鹿柵を設置して、間伐後の下層植生、リターの量、土壤動物群集について柵の内外で調査した結果を比較した。

小池らは北海道洞爺湖において、シカの密度の異なる2か所で食糞性甲虫と地表徘徊性甲虫群集の調査を行った。その結果、シカ高密度地では食糞性甲虫の個体数が有意に多く、地表徘徊性甲虫は種数が多い一方、シカ低密度地では地表徘徊性甲虫の個体数が多いことを報告した。

若山らは奈良県の冷温帯落葉広葉樹林においてシカによる樹皮剥ぎと林分構造の調査を行い、樹皮剥ぎによる立ち枯れが小径木で多く発生した結果、小径木が少ない林分構造へと変化していることを明らかにした。

福本は三重県において雌のニホンジカ2個体にGPS首輪を装着して、行動圏を解析した結果、集落周辺から集落後背部の森林を行動範囲としており、行動圏に大きな季節変化は見られず、これらの個体は定住性が高いことを示した。

廣石らはニホンジカの生息密度が低下している熊本県南部において、狩猟者、自治体担当者から聞き取り調査を行い、シカ専従捕獲隊を設置したり、食肉加工施設の運用を狩猟者に任せて狩猟者に主体性をもたせたりするなどの工夫が捕獲実績の向上に結びついている事例を報告した。

立岩らは京都大学芦生研究林の野田原湿原で、シカ排除柵の内外で植物の生育状況と土壤溶液中の無機態窒素濃度を計測した。その結果、植物の多様度が低いプロットでは無機態窒素濃度は低く、また、植物の多様度が高くてバイオマスが小さいプロット

¹SATO, Shigeho, (独)森林総合研究所四国支所

表-1 第125回日本森林学会大会における鳥獣関連の発表題目

| 発表部門 | 演題 | 発表者 |
|-------------------------|--|--|
| 動物 | <ul style="list-style-type: none"> ・富士山に生息するオスの野生ツキノワグマの生息地利用 ・落葉広葉樹天然林におけるニホンジカ排除柵の効果 ・下層植生衰退環境下の芦生研究林におけるニホンジカの環境選択* ・間伐後のヒノキ人工林におけるシカの採食が土壌動物群集に与える影響* ・日本の冷温帯森林において森林構造の違いが森林棲コウモリの餌資源発生量に与える影響* ・スギ人工林におけるヤマガラ繁殖生態* ・樹洞密度から見たムササビの生息環境* ・ネズミの種類毎にみた虫害クリ堅果の持ち去り状況* ・シカ生息密度の違いが食糞性・地表徘徊性甲虫類群集に与える影響* ・ニホンジカの樹皮剥ぎによる林分構造の変化* ・三重県のスギ・ヒノキ人工林地帯におけるニホンジカの行動圏* ・熊本県におけるニホンジカ捕獲に関する考察* ・東京農業大学奥多摩演習林における自動撮影カメラによる中大型哺乳類相の把握* ・ホンドテンの食性と種子散布* ・広島県のツキノワグマ出没情報に対する空間集積性の検出* ・ツキノワグマによる出没地の空間特性* | 吉田洋(山梨環境研)ら 奥村栄朗(森林総研四国)ら 池川凜太郎(京都大)ら 片桐奈々(名古屋大)ら 小松茉莉奈(筑波大)ら 近藤崇(名古屋大)ら 大久保史(東京農大)ら 柏木晴香(名古屋大)ら 小池伸介(東京農工大)ら 若山学(奈良森技セ)ら 福本浩士(三重林研) 廣石和昭(熊本林研指) 重富翔太(東京農大)ら 安本唯(麻布大)ら 亀井幹夫(広島林技セ) 福田夏子(自然研)ら |
| 生態 | <ul style="list-style-type: none"> ・森林構造の解析を用いたエゾリスのHISモデル ・異なるシカの採食圧下にある植物の季節性・種多様性が土壌溶液中の硝酸態窒素濃度に及ぼす影響* ・洞爺湖中島においてエゾシカが土壌微生物群集構造に与える影響* ・富士山亜高山帯におけるニホンジカの被害状況の発生年度による違い* ・階層ベイズモデルを用いたカラマツハラアカハバチ死亡要因としての小型哺乳類の捕食効果の推定 ・シカ可食植物のレフュージアとして機能するタヌキのため糞場* ・鳥類とコウモリ類が下層木の葉食性昆虫に与える影響* ・間伐施業がアカネズミとヒメネズミの生息状況に及ぼす影響* ・クロマツ海岸林におけるオオタカとノスリの繁殖環境の選択に影響する要因* ・神奈川県小仏地域において混交林化に向けた間伐が鳥類群集に及ぼす影響について* ・未熟果実での果肉除去は種子発芽を抑制する:鳥類によるエノキ果実食の季節的変異と散布後種子発芽パターン* | 阿部葉月(千葉大)ら 立岩沙知子(京都大) 金子命(酪農学園大)ら 遠藤幹康(東邦大)ら 堀田達(東京大)ら 長野秀美(京都大)ら 岩城常修(東京大)ら 大石圭太(鹿児島大)ら 桑原景子(山形大)ら 成瀬真理生(神奈川自然セ) 吉川徹朗(東京大)ら |
| 造林 | <ul style="list-style-type: none"> ・150cmのスギ大苗はシカ食害対策として有効か? ・広葉樹造林地におけるシカによる剥皮状況の違いにシカ密度・嗜好性・樹木のサイズが与える影響* ・獣害を受けたクヌギ植栽林分での植栽木の成長* | 野宮治人(森林総研九州)ら 飯島勇人(山梨森林総研) 岡本卓也(岐阜森林研)ら |
| 風致 | <ul style="list-style-type: none"> ・登山ツアーによるライチョウ生息情報の収集手法の検討 | 武正憲(東京大)ら |
| 林政 | <ul style="list-style-type: none"> ・日本における狩猟の位置づけと野生動物保護管理の社会システム* ・長野・山梨両県の新機狩猟者の比較* | 高柳敦(京都大) 三木敦朗(信州大)ら |
| 経営 | <ul style="list-style-type: none"> ・択伐施業による林分構造の変化が鳥類群集に与える影響* ・シカ食害に着目した航空レーザ計測による森林および下層植生の現況把握手法の検討* | 兵頭夏海(北海道大) 和智明日香(アジア航測)ら |
| 立地 | <ul style="list-style-type: none"> ・関西4府県を対象としたニホンジカの影響による落葉広葉樹林の衰退状況の推定* | 藤木大介(兵庫県立大)ら |
| テーマ別セッション | | |
| テーマ8 森林生態系の放射能汚染の現状を考える | <ul style="list-style-type: none"> ・福島原発事故の小型哺乳類における放射性セシウム濃度の経年変化* ・奥日光および足尾におけるニホンジカへの放射性セシウムの移行* | 山田文雄(森林総研)ら 小金澤正昭(宇都宮大)ら |
| テーマ10 臨床環境学と森林 | <ul style="list-style-type: none"> ・臨床環境学的視点からみた日本のシカ問題 | 平野恭弘(名古屋大) |
| 高校生ポスター発表 | <ul style="list-style-type: none"> ・シカに攪乱された尾瀬の湿原はどのように遷移していくか* ・森林と共に生きる:智頭の鳥たちが教えてくれること* | 群馬県立尾瀬高校 鳥取県立智頭農林高校 |

*: ポスター発表

でも無機態窒素濃度は低いこと、植物のバイオマスの大きいプロットでは無機態窒素濃度の季節変化が大きく、シカの採食による植生の変化が土壤窒素流出に複雑な影響を与えることを示した。

金子らは北海道の洞爺湖において、シカ柵の内外で土壤の化学分析と土壤微生物の群集構造調査を行った結果、柵内で全窒素、全炭素、交換性塩基が多く、可給態リン酸は少ない傾向にあること、微生物群集構造には全窒素と交換性カリウムが強く影響していることを報告した。

遠藤らは富士山亜高山帯においてシカによる樹木の剥皮状況の調査を行い、シラビソ、ウラジロモミで剥皮が多くみられ、低標高ほど被害発生年が古いことを明らかにした。

野宮らはシカ食害対策として、150cmのスギ大苗造林を行い、食害は地上80～100cmの範囲に集中し、支柱を設置せずに傾いた苗木を除けば頂端への食害はなかったが、主軸を折る被害や角こすり被害が発生したことを報告した。

飯島は山梨県の広葉樹造林地におけるシカによる剥皮害を調査し、シカ密度が高い場所で被害率が高く、サイズの小さい個体で被害が発生しやすいこと、樹種によって剥皮されやすいものとされにくいものがあることを報告した。

和智らはシカの植生への被害が深刻な場所で、航空レーザ計測により下層植生指標と林冠疎密度を算出し、現地調査データを比較することで、航空レーザによる現況把握手法について検討した。その結果、算出した指標は下層植生や林冠疎密度を把握するのに有効であり、新植地へのシカ柵の設置場所と重ねた結果、シカ柵があり成林している箇所、シカ柵はあるが成林していない箇所、シカ柵がなく成林していない箇所に分類できることを示した。

藤木らは関西地区においてシカによる落葉広葉樹林の衰退程度を評価する手法の有効性を検討し、衰退程度の指標であるSDRとシカの生息密度指標との間に地理的相関があり、落葉広葉樹林のSDR別の分布を推定することが可能となり、推定結果に基づいて植生の衰退が深刻な地域が示されたことを報告した。

小金澤らは森林生態系における放射性セシウムの動態を知るために栃木県北西部でシカの筋肉と餌植物について測定し、セシウム137の筋肉へ移行係数を算出した結果、2012年、2013年とも移行係数は2.2d/kgであり、変わらなかったことを報告した。

平野は臨床環境学の視点から見たシカ問題を取り上げ、三重県において農林業被害を引き起こすシカに焦点を当て、臨床環境学的診断と処方に取り組んだ。シカ肉の活用と流通について聞き取りを行った結果、狩猟者、肉屋、シェフの三者にとって枝肉を利用することがコスト的に有利であることを提案するとともに、シカ問題は森林の管理不足だけでなく、少子高齢化や都市山村間のグローバリズムなどの問題とも密接に関連していることを示唆した。

ネズミに関する発表

柏木らはクリ堅果の虫害に着目し、健全、幼虫入り、脱出済みの3ステージのクリ堅果のネズミ類による持ち去りを記録した。その結果、アカネズミ、ヒメネズミ、スミスネズミのいずれも虫害ステージが進行するに伴い、移動距離の短縮、埋土深の増大、巢穴貯蔵割合の増加などの傾向を示すことを報告した。

堀田らは北海道においてカラマツハラアカハバチの大発生時の死亡要因としてネズミ類の捕食効果について解析し、ヒメネズミ、アカネズミ、エゾヤチネズミでは個体数の増加がみられ、ネズミ捕獲数の増加とともにハバチの繭の捕食率は増加する傾向にあることを示した。

大石らは間伐を行ったスギ人工林でネズミ類の標識再捕獲調査を行い、間伐は施業直後にアカネズミとヒメネズミに著しい影響を及ぼすが、その効果は一時的で、数か月後にネズミ類の個体数は回復することを明らかにした。

山田らは福島原発事故による放射性物質の小型哺乳類に対する影響を検討し、高線量地である福島県川内ではアカネズミの放射性セシウム濃度は事故後1年目より2年目でやや増加したこと、およびアカネズミ、ヒメネズミ、ヤチネズミ、ヒミズが高濃度蓄積を示したことを報告した。

クマに関する発表

吉田らは富士山麓で雄のツキノワグマ2個体にGPS首輪を装着して行動圏を解析した結果、広葉樹林を選択的に利用していること、放棄果樹に誘引されて人里に出没することを報告した。

亀井は広島県においてツキノワグマの出没情報を解析した結果、平成18年秋には県北西部で、平成22年秋には県北東部で出没が集積している地域が特定されることを示した。

福田らは岐阜県においてツキノワグマによる農業被害と人身被害の発生地点と出没情報を解析して、クマは樹林に隣接する場所に出没し、被害発生地点は有意に樹林面積率が高く、車道から遠いことを報告した。

その他の哺乳動物に関する発表

小松らは冷温帯自然林とカラマツ人工林において、コウモリ類の餌資源としての飛翔性昆虫の発生量を比較した。その結果、昆虫の多様度、均衡度については森林タイプ間で差はないものの、昆虫の個体数は人工林の方が有意に多いことを明らかにした。

岩城らは人工林と天然林の下層木として生えるカエデ類で、網掛けによりコウモリ類や鳥類による昆虫の捕食を排除して、昆虫による樹木の葉の食害率を評価した。その結果、人工林と天然林のいずれにおいても、捕食者の排除によって被食率は増加し、いずれの森林でもコウモリ類や鳥類が葉食性の昆虫の個体数制御に関与していることを示した。

大久保らはムササビの利用できる樹洞の密度を森林環境別に調査して、ミズナラ天然林で樹洞密度がもっとも高く、ムササビが生息するとされる社寺林の2～3倍であることを示した。

安本らはテンの糞分析を行った結果、秋から冬に果実が80%を占め、その多くが林縁性の植物であること、テンに散布されるサルナシの種子はギャップで多く発芽することなどを報告した。

長野らはシカの採食圧が強く下層植生が衰退した森林で、タヌキのため糞場に生える植物の調査を行い、ため糞場ではほかの場所よりも植物の種数、本

数が多いことを明らかにして、シカはため糞場を避けて採食するため、ため糞場が植物の逃避場所となる可能性があることを示唆した。

岡本らは岐阜県のクヌギ植栽林分で、植栽直後にイノシシによる掘り起しが起きた場所の被害状況を調査し、被害を受けても多くの樹木は枯死しなかったこと、被害発生後、速やかに被害木を再植栽するとともに、イノシシの再加害を防げば、植栽木の成長の低下を回避できることを報告した。

阿部らはエゾリスのHIS (Habitat Suitability Index) モデルを作成するために、エゾリスの利用する森林構造についてポアソン回帰分析を行った結果、説明変数として針葉樹の本数、樹種数、樹高の変動係数が選択され、これに基づいてエゾリスのHISモデルを作成した。

重富らは東京農大奥多摩演習林に設置した自動撮影カメラの撮影結果を解析し、10種の哺乳類を確認し、多くの種がヌタ場を好んで利用していることを報告した。

鳥に関する発表

近藤らはスギ人工林の巣箱で営巣するヤマガラの一腹卵数を広葉樹パッチからの距離が遠くなるにつれて減少したが、雛の体重に広葉樹パッチからの距離の影響はないことを報告した。

桑原らは山形県のクロマツ海岸林において繁殖するオオタカとノスリの環境選択について検討し、営巣木は樹高が高く、直径が太い木で、林縁から遠い場所が選択されること、営巣林は亜高木層の葉群密度の低い林型や林床にヤダケが密生する林分を選択していることなどを明らかにした。

成瀬らは神奈川県において混交林化を目指してスギ、ヒノキ人工林を間伐した林分で鳥類群集の調査を行い、間伐後2年以内に種数、個体数とも少なく、間伐後3年以降に個体数が回復することを報告した。

吉川らは鳥類によって被食散布されるエノキの果実について、果実の成熟段階と果肉の有無の組み合わせと発芽との関係を検討し、成熟果実での果肉除

去は発芽に影響しないが、未熟果実では発芽率を抑制することを明らかにした。

武らは専門的な知識を有する登山ガイドが同行する登山ツアーで簡易なライチョウ調査を行い、生息状況の情報を収集する手法の有効性を検討し、この手法である程度の生息情報が得られること、および登山ツアーのコンテンツとしての魅力を有することを報告した。

兵頭らは北海道の天然性林において、択伐施業を繰り返してきた林分と人為的な攪乱のない林分を比較して、鳥類のハビタットの指標となる要素の評価を行った。その結果、無施業区では低木性樹種の量が有意に多いものの、他の多くの要素では伐採の有無による差が認められず、択伐が林分構造を維持してきたことを示唆した。

狩猟に関する発表

高柳は鳥獣保護・狩猟法の改正について、狩猟者の減少の視点から検討を加え、新たに創設が謳われている捕獲事業者を活用しつつ、地域に居住する狩

猟者による野生動物－地域社会の関係を発展させることが不可欠であり、社会における狩猟の位置づけを明確にするプロセスが必要であることを指摘した。

おわりに

近年の森林学会では、研究対象の専門分野が野生動物ではない研究者による鳥獣関係の研究発表が多く行われている。本稿でも示したように、シカによる植生改変や被害に関する研究発表は、動物部門だけでなく、生態、造林、経営、立地など、多部門にわたり、テーマ別セッションにおける発表でもシカに関する問題が取り上げられている。シカに限らず、他の動物についても同様の傾向が認められる。日本の森林環境においては、森林の管理と森林性の野生動物の保護管理は密接に結びついていて、森林をめぐる様々な視点から野生動物に関する研究に取り組む必要があることの表れであると言える。

今後もさらに野生動物に関する研究が他の分野との相互に連携を進めることにより、研究が深化・発展し、問題の解決に至ることが望まれる。

(2014.6.12受理)

平成26年度森林防疫賞選考結果

平成26年6月13日開催の編集委員会において、「森林防疫」誌第62巻（2013年，平成25年）に掲載された論文を対象に，本賞の審査規定に基づいて審査した結果，次の3編7名の方々を受賞者（共著者で国立，独法，大学の研究者は対象外）とすることを決定した。なお，授賞式は平成26年7月25日，当協会総会の場で行われる。

林野庁長官賞

広葉樹林におけるカツラマルカイガラムシの大発生

山梨県森林総合研究所 大澤正嗣

全国森林病虫獣害防除協会会長賞

兵庫県豊岡市絹巻神社スタジイ林で発生したニホンジカによる植生被害

兵庫県但馬県民局 尾崎真也

兵庫県但馬県民局 永井英司

宮田樹業 宮田和男

奨励賞

熊本県におけるニホンジカ捕獲のいくつかの事例

熊本県林業研究指導所 廣石和昭

熊本県林業研究指導所 今村高広

熊本県玉名地域振興局 前田勇平

《選考経過》

林野庁長官賞 大澤正嗣：広葉樹林におけるカツラマルカイガラムシの大発生—山梨県での発生から終息まで—

カツラマルカイガラムシは1956年に北海道で発見され，60～70年代に西日本各地のクリ園で大発生した。その後被害は沈静化した，2000年頃から東日本の広葉樹林で激しい被害が発生している。山梨県はこの最近の被害の最初の発生地となった。

山梨県におけるカツラマルカイガラムシによる広葉樹林の被害は1999年に始まり，2005～06年にピークを迎え，2008年にはほぼ終息した。本論文は，被害の開始から終息に至るまでを通じて，加害樹種，被害拡大のメカニズム，被害進行にともなうカイガラムシ個体数の変化や天敵の影響などを調査した結果をまとめて報告するとともに，広葉樹林における

本種の大発生の原因について考察し，防除対策として被害苗の植栽を避けることを提案している。

本論文の報告内容は，カツラマルカイガラムシ被害の開始から終息までの長期にわたる調査・観察に基づく非常に充実したものであり，特に，最近の大発生の原因について多面的に検討していることは，他地域における本種被害の今後の推移を考えるうえで大きな参考となるものとして高く評価される。以上に基づき，本論文は林野庁長官賞に選出された。

全国森林病虫獣害防除協会会長賞 尾崎真也・永井英司・宮田和男：兵庫県豊岡市絹巻神社スタジイ林で発生したニホンジカによる植生被害

本論文の研究は，神社境内のスタジイ林にできたギャップにおいて，稚樹と萌芽をニホンジカから保護するフェンスを設置したことがその始まりである。

ギャップの更新だけであればフェンスの設置だけで一応の目的を果たしたはずであるが、著者らはそれにとどまらずスタジイ林全体に、さらには地域のシカの動向にも目を向けた。スタジイ林については毎木調査と植生調査、糞粒法によるシカ生息調査を実施して現状を明らかにするとともに、過去の調査データを参照してこの林分が辿った経過を推定した。地域のシカ動向については、兵庫県北部におけるシカ捕獲の頭数と分布から、この林分の周辺における今後の生息状況を推定した。その際、この林分が銃猟禁止であることや、周辺が鳥獣保護区となっていることもふまえて、より現実的なシナリオを描いている。これらの結果をもとにした今後の対処策への提言には説得力がある。ここで対象となったスタジイはシカ被害の主要樹種ではないが、本論文の視点は他の樹種にも通用するものである。今後シカ被害調査を実施する際のひとつのモデルを示したことが高く評価され、会長賞に値すると判断された。

奨励賞 廣石和昭・今村高広・前田勇平：熊本県におけるニホンジカ捕獲のいくつかの事例

ニホンジカ個体群管理のためには捕獲が必要である。その主要な担い手である狩猟者は元来趣味のた

めにその道に入った人がほとんどであるため、彼らの活動は個人の意思に任されるところが大きく、また、その人の置かれたさまざまな事情に左右されることも多い。効率的なシカ捕獲、ひいては効果的な個体群管理を進める上で、そうした事情を明らかにすることは有意義であるが、そのような報告はこれまでほとんどなかった。本論文はこの問題に切り込もうとする意欲的な試みである。調査は面談に基づいており、費用と報奨金など経済的な問題、本職との関係、所属する組織の特性、狩猟者間の人間関係、とくに縄張り意識の事例などを具体的に聞き出している。狩猟者の縄張り意識が効率的なシカ猟を妨げる要因のひとつになっていることは経験的に知られているが、そのことが個体群管理との関連において活字になるのは稀である。この種の話題について狩猟者の本音を引き出すのは容易でないと思われるにもかかわらず、本論文はある程度成功しており、日頃から狩猟者らと信頼関係を保っていることが伺える。3市町村ごとに狩猟者と行政担当者各1名の面談にとどまり、意見の個人差などを読み取れないのが残念であるが、困難な問題に先駆的に取り組んだ点と、今後さらに発展する余地のある点が、奨励賞にふさわしいと評価された。

平成26年度森林病虫獣害等防除活動優良事例コンクール選考結果

平成26年6月13日(金)開催の選考委員会において、各都道府県より推薦いただいた団体・個人の中から、表彰基準(①被害量の減少等防除活動の効果が顕著に認められるもの、②防除事業の必要性を啓発し、地域住民と一体となって組織的取組体制をつくり活発に活動しているもの)に従い、次の4団体を受賞者に決定した。なお、授賞式は平成26年7月25日(金)、当協会総会の上で行われる。

林野庁長官賞

徳島県 大里部落

全国森林病虫獣害防除協会会長賞

ゾエティス・ジャパン株式会社

奨励賞

北海道 The Women in Nature -shoot & eat- (TWIN)

奨励賞

大阪府 茨木里山を守る会

《選考経過》

林野庁長官賞 徳島県 大里部落

徳島県南東部の大里部落は「日本名松百選」や「室戸阿南海岸国定公園」にも指定されている大里松原(26ha)を部落有財産として所持しており、松枯れ対策と地域の活性化を目的として、松への樹幹注入、薬剤散布、植林等を行っている。具体的な活動としては、枯れ松の伐倒や、毎年の下草刈り、薬剤地上散布、松の盗伐防止の看板設置やパトロール等で、実際に松枯れ被害は材積量で平成17年の488m³(ピーク時)から比べて平成25年は57m³までに減少している。また、地元中学生・住民・役場職員等が連携し、クロマツの植栽や獣害ネットの設置も行っており、地元住民と一体となった取組体制が高く評価された。

全国森林病虫獣害防除協会会長賞 ゴエティス・ジャパン株式会社

ゴエティス・ジャパン株式会社は、日本の貴重な松林を松くい虫被害から守るために、マツ材線虫病防除のための樹幹注入剤を30年にわたって販売・開発するとともに、被害の深刻な都府県において松くい虫に関する講習会を実施し、マツ材線虫病に関する適正な知識の普及と、樹幹注入施工能力の向上を図っている。これまで全国で60回以上の講習会を開催し、平成25年度は6県で実施した。受講者には防除事業を発注する立場の者も含まれ、効果的な企画立案にもつながっている。

地域を超え日本全国での普及・啓発の取組、確実な松くい虫被害防除に繋げるための現場での講習会の実績が評価された。

奨励賞 北海道 The Women in Nature -shoot & eat- (TWIN)

The Women in Nature -shoot & eat- (TWIN)は、女性狩猟者確保のために女性の視点・発想で狩猟環境を整備すること、野生動物の資源的価値を再認識するために日本人の生活の中に野生動物との関わりを取り戻すことを目的として活動している。具体的な活動としては、猟友会釧路支部との合同射撃会、児童を対象にした鹿角工作およびエゾシカ講座の開催、会員が捕獲し調理したシカ肉でのクリスマスパーティー、各種サミットへの参加・講演、ホームページを使った鉄砲店情報・射撃場情報・調理方法等の情報提供など幅広い。女性ならではの「捕獲」から「食」までを一貫して行う取組や、女性ハンターの育成支援等を行い、森林獣害対策の必要性について普及・啓発に取り組んでいる。

女性の視点と発想を狩猟に活かすという独創性と新規性、今後の活躍に期待し奨励賞とした。

奨励賞 大阪府 茨木里山を守る会

茨木里山を守る会は、カシノナガキクイムシ捕殺によるナラ枯れ防止を目的とし、調査・分析を行っている。平成25年度は、ペットボトルトラップ(PT)を用いたカシナガの捕殺、餌木誘殺、防虫ネット、除草シート、粘着トラップの設置、小径木段階での伐倒によるナラ枯れ被害率について調査を実施し、PTによる捕獲数は34日間で約12万頭、ナラ枯れ率は対策をしなかった地域で53%だったのに対し、10%まで抑えることに成功した。今後は根本的な解決となる小径木段階での伐倒を増やすため、薪炭材やホダ木等の活用の促進についても取組を行っていく。被害減少のための調査・分析と比較検討を行っている点が評価された。

都道府県だより

宮城県における森林病虫害対策

○はじめに

本県では、特別名勝「松島」地域の松林や保安林などの守るべき松林を対象に、主な森林病虫害被害であるマツ材線虫病（いわゆる松くい虫）被害を防ぐため、薬剤散布や伐倒駆除など様々な被害対策を講じてきた。そうした中で、東日本大震災の影響により特別防除（空中散布）を平成23年度及び24年度の2年間中断せざるを得なかったことから、それまで減少傾向にあった被害が拡大してきている。

一方、「ナラ枯れ」については平成21年に被害が確認され、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年に石巻市で発生して以来、全県的に広がっている。被害量は、平成8年度（2万9千㎡）をピークに中長期的には減少傾向で、震災前は1万5千㎡程度で推移していた。震災のあった平成23年度は被害調査が十分できない状況であったことから、数字上は被害量が減少したと思われるが、その後調査が本格化したことと併せ、特別防除中止の影響などから被害量は増加に転じ、特に沿岸地域で局所的に爆発的な被害が散見されている状況にある。

一方、ナラ枯れは平成21年度に、主にコナラ・ミズナラで179本、85㎡が初確認されたあと、県西部の奥羽山脈沿いに被害が拡大し、平成25年には県南部の丸森町で被害が急増している。

表 近年の松くい虫、ナラ枯れ被害量

| 年 度 | 平成21年 | 平成22年 | 平成23年 | 平成24年 | 平成25年 |
|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| 松くい虫被害量 | 14,963㎡ | 15,199㎡ | 11,160㎡ | 15,401㎡ | 17,335㎡ |
| ナラ枯れ被害量 | 85㎡ | 272㎡ | 359㎡ | 450㎡ | 2,482㎡ |
| コメント | ナラ枯れ被害初確認 | | 特別防除中止 | 特別防除中止 | 特別防除再開 |

○被害対策

◇松くい虫対策

地元航空会社の被災等により中断せざるを得なかった特別防除を平成25年度から再開することができ、特別名勝「松島」地域などの重要松林386haを対象に実施している。このほか地上散布や樹幹注入を実施し、被害の抑制を図っている。また、被害木の処理については、生分解シート等によるくん蒸伐倒が多くを占めるが、焼却処理のほか、チップ化できるものは破砕処理している。

◇ナラ枯れ対策

ナラ枯れについては、被害調査を行って被害木の伐倒くん蒸などを行って駆除している。

○特別名勝「松島」地域での取組

特別名勝「松島」地域内は、景勝地「日本三景」の松という重要性から重点的に被害対策に取り組ん



写真 ヘリコプターによる被害材搬出状況

でおり、特別防除や地上散布、樹幹注入に加え、通常の伐倒駆除の外、島嶼部では一部ヘリコプター搬出による駆除を実施している。

また、被害地の復元対策として県単事業により平成20年度から抵抗性アカマツ及び抵抗性クロマツの植栽を実施しているほか、県民税均等割の超過課税である「みやぎ環境税」を活用して平成26年度から植生荒廃が進む島嶼部において、新たな松林の再生技術の検討を行う事業を開始している。

さらに、松島の一部島嶼部でのマツ枯れについては、観光客の餌付けなどで数が増えたウミネコの糞が原因の一つと考えられることから、今年度から観光船からの餌付けが自粛されている。

〇おわりに

東日本大震災の影響により特別防除を2年間中断せざるを得なかった影響は大きく、予防散布と駆除を組み合わせることで継続していくことの重要性を改めて痛感している。マツ材線虫病は対策の手を緩めるとたちまち被害が拡大し、結果的にこれらを駆除するための伐倒駆除費が増大してしまう。かけがえのない重要松林を守るため、今後も被害の情報収集を徹底し、早期発見・適期防除・適期駆除など、より効果的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)

防除技術としての捕獲を考える

〇はじめに

ニホンジカ（以下シカ）から造林木や農作物を守ろうとした場合、防護柵等で防御することがまずは重要であり、個体数調整はその防護努力への負担を軽減させるために行政等が実施するものだと思います。しかし、その効果が個々の造林地等へどう届くのかについては不確定要素が多く、早急な効果を期待できません。そこで施策としての個体数調整だけでなく、個々の造林地等へ対応した防除技術としての「個体数調整」を考えることが必要になります。施策としての個体数調整が捕獲数を重要視するのに対して、防除としてのそれは造林地等を利用している個体を選択的に除去することであり、誘引捕獲が原則になります。四国内のシカは季節移動もなく、行動範囲は0.5～2 km位の定着型が多いのでその範囲を利用している個体のみを捕獲するという考えです。徳島県では誘引個体の捕獲方法として「誘引狙撃」と「囲いワナによる捕獲」の実証実験を実施したのでその概要を報告します。

〇誘引による捕獲

(1) 事前準備

誘引捕獲ではシカを一定の場所に誘引します。その理由はその区域を利用している個体を選択的に捕獲することにあります。そのためには綿密な準備が必要です。まず事前に誘引箇所（餌場）を作り、周辺を利用するシカを誘引することが必要です（写真-1）。ただし、普通に給餌していれば、誘引は夜間が主になり、銃による捕獲は不可能であるために、餌の提供時間を日の出から日没までに限定する作業も必要になります。この事前準備には、自動撮影カメラで状況確認をしながら約3～4週間を要します。誘引捕獲はこの事前準備を徹底して実行することが成否の鍵を握ります。また、当初に射撃（狙撃）による方法を計画していても、昼間の出現が安定して見られない場合は、「囲いワナ」等を利用する方法に変更できる体制を準備しておくことも必要です。

(2) 誘引狙撃

シカが餌場の環境に馴れ、昼間に安定した出現が見られるようになったら、ブラインドテントから1



写真-1 誘引状況(上:昼間の誘引が成功 下:夜間のみ)

名の射手(確認, 誘導, 撮影のために同行者を1名設定しています)により狙撃する誘引狙撃法の実施が可能になります。複数個体に対しては, まず1頭の頭部を狙い一撃で倒しますが, 倒されなかったシカも逃げることなく(一旦逃げますが, すぐ立ち止まる)連続した射撃が可能です。ただしその射撃可能範囲は事前に決めてあり, その範囲外では射撃しないことが求められ, 「獲物を獲る」というのではなく, 「狙撃」という作業を冷静に実施する, 狩猟とは全く異なった感性が求められます。誘引狙撃を行う適地としては①射程距離80m~90mとすること, ②バックストップが存在すること, ③待機場所を林縁等の目立たない位置に設置できること, の条件に適合することが必要です。徳島県では4月と10月の2回実施し, 全6頭(1回目5頭, 2回目1頭)を捕獲しました。捕獲頭数成果のみに注目されがちですが, 次の点が注目すべき成果になります。

- ①夜間ではなく発砲可能な時間に誘引をコントロールできたこと。
- ②捕獲実施後にも, 同場所に予想した時刻どおりに

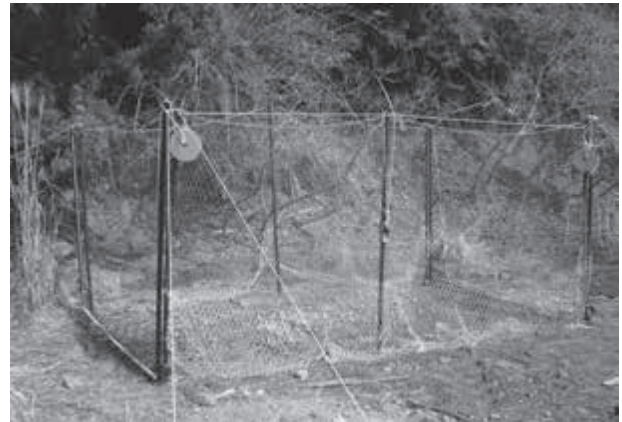


写真-2 防護柵タイプの囲いワナ

繰り返し出現したこと。

- ③直前に誘引を確認したシカは全頭捕獲し, 逃走個体を出さなかったこと。

(3) 囲いワナによる捕獲

誘引狙撃は, ①狙撃手が準備できること, ②射撃適地が確保できること, ③周辺住民を含めた協力体制が構築できること, ④昼間に誘引可能なこと, の条件がクリアできないと実施できないしするべきではありません。その場合検討するべきはワナによる捕獲ですが, 自ら計画する場合はほとんど囲いワナによる捕獲を実施しています。囲いワナは箱ワナの屋根部がないタイプですが, 林業用防護柵ネットを用いたもの(サイズ: 2m×2m×4m 支柱: 径35mm×長2.4mのグラスファイバー製 ネット: 側面は高強度繊維強化ネット目合50mm 入口はステンレス線強化ネット目合100mm)を使用しています(写真-2)。このタイプだとフレームがあるものに比べて, 設置する地形に左右されない(平坦でなくていい), 山中への設置・移動が簡単, という利点があります。ネットを囲いワナに使用する際の注意ポイントは, 林業用の補強素材(高強度繊維やステンレス線)が入っているものと同等以上の丈夫な素材を使用し, できるだけルーズに余裕を持ってはることです。この点は防護用に設置する場合も同じでしょう。捕獲成果は約1ヶ月で18頭でした。

○おわりに

捕獲はどんな方法で実施しても絶対ということはなく、不確定要素の大きい作業のため、経験値だけで判断しがちです。しかし不確定要素が大きいから

こそ地道なデータの積み上げとその検証が必要になります。最も重要な検証ポイントは被害軽減へのその捕獲の効果測定ですが、科学的な評価の手法についてはその検討が始まったばかりです。

(徳島県南部総合県民局 保健福祉環境部 森 一生)

森林病虫獣害発生情報：平成26年5～6月受理分

病害

[白藻病 (確定)・・・佐賀県 三養基郡基山町]

サカキ人工林, 2014年5月2日発見, 被害面積5ha (佐賀県林業試験場・馬場信貴)

[赤枯病 (溝腐病) (推定)・・・宮崎県 児湯郡高鍋町]

15年生スギ, 2014年5月26日発見, 被害本数100本 (宮崎県林業技術センター・黒木逸郎)

虫害

なし

獣害

なし

(森林総合研究所 窪野高徳/伊藤賢介/大井 徹)

森林防疫投稿規程 (2012. 6改訂)

本誌「森林防疫」は各都道府県の森林病虫獣害防除協会を中心として、山林所有者をはじめ林業・林産・木材産業関係者、林業技術の指導・研究関係者、学校教職員・学生、行政機関の関係者等、各層の会員を対象として、森林・林業の維持・発展に資するため、森林病虫獣害の防除および森林における生物多様性の保全に関する総合誌となるよう編集に努めています。

1. 原稿の種類

論文 (速報, 短報を含む), 総説, 学会報告, 記録, 新刊紹介, 読者の声, 病虫獣害発生情報, 林野庁だより, 都道府県だより, および表紙写真とその解説など。

2. 審査委員会

各分野8名の専門家よりなる審査委員会を設け、論文ならびに総説の審査にあたります。原稿は原則として2名の審査委員 (主1, 副1) が審査にあたります。審査委員会の意見により、著者に原稿の変更をお願いする場合があります。

3. 著作権

本誌記事の著作権は、全国森林病虫獣害防除協会に属します。本誌記事の電子ファイルを転載、公開、商用利用、二次情報の作成 (データベース化など) などを行う場合には、利用許諾の申請をお願いします。

4. 印刷・別刷

本文の印刷は原則として白黒ですが、ご希望の場合は割増料金にてカラー印刷も可能です。別刷をご希望の方は、実費にて100部単位で受け付けます。別刷を御購入の方には、論文のPDFファイルが無償で差し上げますが、PDFファイル単体での分譲はいたしません。

5. 執筆要領

皆様の投稿を歓迎いたします。執筆に当たりましては、幅広い読者に対し、わかりやすく、読みやすく、見やすく記述していただきますようお願いいたします。

1) 原稿は横書きとし、最初の1枚目に表題と連絡先住所・所属・氏名 (ローマ字つづり) を記載し、別刷希望部数

および写真・図表等資料の返送の要・不要を記入した表紙をつけていただき、本文は2枚目からとします。なお、原則として論文および総説の表題には英文タイトルを併記下さい。また、E-mailアドレスをお持ちでしたら連絡用として表紙にご記入ください (非公開)。

2) 本誌は横書き2段組みで、1段は23字39行です。1頁の字数は文字だけで1,794字です。原稿の2段組みは不要ですが執筆の目安にしてください。投稿1題の長さは通常刷り上り10頁以内としますが短編の記事も歓迎します。

3) 写真・図表については鮮明なものを用い、可能ならデジタル化してください。

4) 用語等については、原則として次のとおりです。

①常用漢字、現代仮名遣いを用いてわかりやすく記述してください (ただし専門用語はこの限りではありません)。

- ②樹種・草本類・病虫獣等の標準和名は、カタカナで表記します。
- ③樹齢の表わし方は満年齢とする（当年生、1年生、…、20年生）。
- ④単位は記号を用いてください（例：m, cm, mm, ha, %等）。
- ⑤年月日の表記は原則として西暦表記とします（2003年1月21日）。
- ⑥図表の見出しは、表-1, 図-1, 写真-1…とします。

5) 文献は引用個所に「(著者姓 2003) 複数の場合は (著者性 2003; 著者姓 2004; …)」のように記し、文末に引用文献を列記してください。引用文献が複数ある場合は著者名のアルファベット順、同著者は年代順とします。同一著者、同一年の場合は、2004a, 2004b …と記してください。

記載例

論文引用

森林太郎 (2003) 松くい虫の生態について. 日林論 107: 215-217

Dettman JR, Jacobson DJ, Taylor JW (2003) A multilocus genealogical approach to phylogenetic species recognition in the model eukaryote *Neurospora*. *Evolution* 57:2703-2720

単行本部分引用

森林太郎 (2003) マツの材線虫病について. 森林総合防除 (森林二郎ら編), pp. 52-67, 現代社, 東京

Hood IA (1991) *Armillaria* in planted hosts. In: *Armillaria root disease* (ed. By Shaw CG and Kile GA), pp.122-149. Forest Service, USDA, Washington, D.C.

単行本全体引用

松下山一 (1990) 森林の病虫獣害. 森林出版, 大阪 (ページ数記載不要)

ホームページ引用

内閣府 (2004) 森林と生活に関する世論調査. <http://www.cao.go.jp>..., 2004.10.1ダウンロード

6. 表紙写真

表紙写真はカラーとし、2～4枚の組写真が最適です。写真は高画質のデジタル写真、スライド、プリントとし、電子ファイルではできるだけ圧縮はしないで下さい。写真の解説は300～500字程度とします。

7. 原稿の送付

原稿はできればE-mail添付ファイルでお送り下さい（ワード、一太郎、エクセル、テキストファイル、写真はJEPGファイル等）。難しい場合は、プリントアウトした原稿とファイルを保存したCD等も併せて送付下さい。容量の大きい表紙写真もCD等で送付下さい。

なお、大きなファイルを添付した場合、稀にメールにトラブルがありますので、原稿を送付した旨を記した別便のメールも必ずお送り下さい。

送付先

全国森林病虫獣害防除協会 森林防疫編集担当 島津光明
〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12 (全森連内)
E-mail (投稿用) : boujo@zenmori.org

お詫び：森林防疫63巻3号の価格表示に誤りがありました

本誌63巻3号の奥付と裏表紙に表示した価格が、誤って消費税改定前のままの¥1,302となっております。正しくは¥1,339 (送料・消費税込) ですので、お詫びして訂正いたします。また、年間購読料は¥6,696 (送料・消費税込み) です。不手際があり申し訳ありませんでした。

森林防疫

第63巻第4号(通巻第703号)
平成26年7月25日 発行(奇数月25日発行)

編集・発行人 佐藤重芳
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 1,339円(送料込, 消費税込)
年間購読料 6,696円(送料込, 消費税込)

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(コープビル)

☎ (03) 3294-9719 FAX (03) 3293-4726

振替 00180-9-89156

<http://bojyokyokai.main.jp/>

平成26年4月1日発刊！！

森林病虫獣害防除に携わる方のバイブル

森林保護業務必携 (平成25年度版)

～森林病虫獣害防除関係法律・法令・規定集～



【規格】 A5版 678ページ

【定価】 5,556円＋税

10冊以上の一括申込み・一括送付は10%引きいたします！

【目次】

第1章 森林病虫害等防除法関係

第2章 防除事業実施関係

第3章 森林保全管理関係

第4章 防除事業関連事業関係

第5章 その他関係法令等

参 考 関係法令インターネットサイト一覧

「鳥獣による農林水産業等に係る被害防止特措法」等を新たに追加し改定いたしました

発行： 全国森林病虫獣害防除協会

〒101-0047 東京都千代田区内神田1-1-12 コープビル8f 全国森林組合連合会内

TEL:03-3294-9719 FAX:03-3293-4726

HP : <http://bojyokyoikai.main.jp/>

E-mail: itokawa@zenmori.org, y_ino@zenmori.org

新しいマツノマダラカミキリの後食防止剤 林野庁補助対象薬剤

農林水産省登録第20330号

マツグリーン[®]液剤

- ①マツノマダラカミキリ成虫に低薬量で長期間優れた効果。
- ②樹木害虫にも優れた効果を発揮。
- ③新枝への浸達性に優れ、効果が安定。

農林水産省登録第20838号

普通物

マツグリーン[®]液剤2

- ④車の塗装や、墓石の変色・汚染がほとんどない。
- ⑤環境への影響が少ない。
- ⑥周辺作物に薬害の心配がほとんどない。

剪定・整枝後の傷口ゆ合促進用塗布剤

農林水産省登録第13411号

トップジンM[®]ペースト

| 作物名 | 適用病害名・使用目的 |
|---------|---------------|
| 樹木類 | 切り口及び傷口のゆ合促進 |
| きり | 腐らん病 |
| さくら | てんぐ巣病 |
| ぶな(伐倒木) | クワイカビ類による木材腐朽 |



株式会社 ニッソーグリーン 本社 〒110-0005 東京都台東区上野3-1-2
☎03-5816-4351 <http://www.ns-green.com/>

マツクイ虫防除に多目的使用が出来る 樹木のケムシ退治に

サンケイ

スミパイン[®] 乳剤

松枯れ防止樹幹注入剤

ディプロレックス[®] 乳剤

ナラ枯れ予防用樹幹注入剤

グリーンガード[®]・NEO ウッドキング[®] DASH

伐倒木用くん蒸処理剤

キルパー40[®]

伐倒木くん蒸用分解性シート

マツクイ虫被害木伐倒駆除に

ビオフレックス パインサイド[®] S 油剤C 油剤D



サンケイ化学株式会社 <説明書進呈>

| | | | |
|---------|-----------|----------------------|---------------|
| 本社 | 〒891-0122 | 鹿児島市南栄2丁目9 | (099)268-7588 |
| 東京営業部 | 〒366-0032 | 埼玉県深谷市幡羅町1丁目13-1 | (048)551-2122 |
| 大阪営業所 | 〒532-0011 | 大阪市淀川区西中島4丁目5-1 新栄ビル | (06)6305-5871 |
| 九州北部営業所 | 〒841-0025 | 佐賀県鳥栖市曾根崎町1154-3 | (0942)81-3808 |