

# 長野県の高標高地域におけるマツノマダラカミキリの発生活長

柳澤賢一（長野県林総セ），岡田充弘（長野県木曾地事）

長野県塩尻市（標高 870m）において、1995 年から 2015 年までマツノマダラカミキリの発生活長調査を行った。冬期に被害材を昆虫網室内に搬入した結果、最も早い初発日は 6 月 11 日、発生期間は最長で 52 日間であり、被害材が持ち込まれた場合、高標高地域においてもマツノマダラカミキリは確実に発生することが明らかとなり、被害拡大の可能性があると考えられた。また、4 月末までの有効積算温度と初発日との間に相関が認められ、有効積算温度が高いほど初発日が早くなる傾向があった。このことから、4 月末までの有効積算温度が高い年は初発日が早まる可能性があり、例年より早い時期に予防散布を行う等の検討が必要であると考えられた。

キーワード：マツノマダラカミキリ，発生活長，有効積算温度，初発日

## I はじめに

マツ材線虫病の媒介昆虫であるマツノマダラカミキリ (*Monochamus alternatus*) の発生活長については、有効積算温度や降雨条件が大きく影響するとされている (5)。特に成虫の羽化は、1 月以降の有効積算温度が 300 日度に達すると始まり (5)、基本的に春からの高温によって早められる (4)。また、寒冷地ほど休眠の離脱が早いとされ、温暖地域よりも少ない有効積算温度で 50%羽化することが実験的に知られている (1)。しかし、有効積算温度は発生活長を予想するための目安であり、野外条件下で厳密に適用するには問題が多いとされる (1)。

長野県では、マツ材線虫病の被害が高標高地域へも拡大しつつあり、その防除が急務であるが、高標高地域でのマツノマダラカミキリの発生活長は未解明な部分が多い。

そこで、本研究では、長野県塩尻市片丘の標高 870m に位置する長野県林業総合センター構内（以下、構内）において、過去 20 年間に渡って行なわれた被害材の持ち込みによるマツノマダラカミキリの発生活長調査の結果と有効積算温度との関係を分析し、高標高地域での防除について検討したので報告する。

## II 方法

調査は、構内の昆虫網室内 (W3.6m×D3.6m×H1.8m) において、1995 年から 2015 年まで行った。調査地は年平均気温が 10.3℃、年平均降水量が 1,188mm、標高 870m の高標高地域であり、冷温帯の落葉広葉樹林帯に位置する。毎年 12 月から翌年 3 月までに、県内のマツ材線虫病被害地から被害材（末口径 10~30cm、長さ約 1.5m を 20 本以上）を網室内に搬入し、マツノマダラカミキリの成虫脱出の初発日から、ほぼ毎日全頭捕獲し、雌雄別に頭数を記録した。被害材は 1995 年から 2001 年は飯田市桐林、2002 年から 2009 年は上田市仁古田、2010 年から 2015 年は安曇野市明科から採取した。

調査期間中の気象条件は、構内に設置された気象観測装置で計測された気温および降水量を用いた。

なお、マツノマダラカミキリの発育零点を 11.5℃ (3)、起算日を春期の日平均気温が発育零点に達した日とし、有効積算温度 (K) を次式により算出した。

$$K = \sum (t - t_0)$$

ただし、 $t - t_0 \geq 0$ 、 $t$  は日平均気温、 $t_0$  は発育零点

## III 結果と考察

### 1. 高標高地域における発生活長の傾向

消長調査の結果、マツノマダラカミキリの成虫脱出日は、初発日が 6 月 11 日から 7 月 7 日 (平均 6 月 27 日)、50%脱出日が 7 月 1 日から 7 月 30 日 (平均 7 月 13 日)、終息日が 7 月 14 日から 8 月 23 日 (平均 8 月 1 日) であり、発生期間は最長で 52 日間であった。初発日までの有効積算温度は年により、203 日度から 518 日度と大きく変動した (平均 313 日度±SD64)。また、近年の気候変動によって発生活長に変化があることが考えられたが、年平均気温と初発日との間に傾向は見られなかった (図-1)。

これまで長野県では、標高 800m を超える箇所では被害の発生が抑制されるが、猛暑が続く年には、標高 900m においても被害拡大の危険性が高いとされていた (2)。今回の結果から、被害材が冬期に高標高地に持ち込まれた場合には、マツノマダラカミキリは確実に発生するといえた。このことから、マツノマダラカミキリが本来生息していない高標高地に、被害材が万が一持ち込まれた場合には、高標高地においても被害が拡大する可能性があると考えられた。

### 2. 発生活長に関わる要因

マツノマダラカミキリは、春からの高温によって羽化が早められることから、月ごとの有効積算温度と初発日との関係を検討した。その結果、起算日から 4 月末までの有効積算温度と 4 月 1 日から初発日までの日数との間に負の相関が認められ ( $P < 0.05$ )、4 月末までの有効積算温度が高いほど初発日が早くなる傾向があった (図-2)。

また、一定の傾向を把握するため発生頭数 100 頭以上の年における有効積算温度と累積発生割合の関係を比較

したところ、1996年のように期間の前半に多発するタイプ（前半多発型）、2011年および2012年のように後半に多発するタイプ（後半多発型）、それ以外である中間タイプ（中間型）とに分類され、成虫の初発日から50%脱出するまでに必要な有効積算温度に違いがあることが分かった（図-3）。被害材の産地別による明確な違いは見られなかったものの、温暖な飯田市の被害材が前半多発型であった。また、竹下ら(5)によると、羽化脱出頭数は降雨の翌日以降に多く、発生消長には降雨の影響が大きいとされているため、今回は日平均雨量に着目し、発生型と有効積算温度累積開始日から50%脱出までにおける日平均雨量との関係を検討したところ、前半多発型で少雨、後半多発型で多雨という傾向がみられ、多雨年ほど初発日以降の発生が遅れ、後半に多発する可能性があった（図-4）。

これらのことから、寒冷な高標高地域においては、4月末までの有効積算温度が高い年は初発日が早まる可能性があり、例年より早い時期に予防散布を行う等の検討が必要であると考えられた。ただし、初発日以降の発生

については、初発日から50%脱出するまでに必要な有効積算温度に大きな違いがあることから、有効積算温度だけでは傾向が推測できず、発生前後の雨量や被害材の産地、持ち込み前の被害材の状態など、他の要因も考慮する必要があると考えられた。

#### 引用文献

- (1) 遠田暢男(1976) マツノマダラカミキリの生活史 森林防疫 25 : 182-185
- (2) 岡田充弘・小山泰弘(2006) 松くい虫激害地の被害拡大現状に関する研究 長野県林業総合センター研究報告 21 : 1-9
- (3) 小島耕一郎・奥村俊介(1987) 寒冷地方におけるアカマツ枯損動態に関する研究 長野県林指研究報告 2 : 21-36
- (4) 小林一三(1978) 関西地方における昭和52年夏の異常気象と松くい虫被害 森林防疫 27 : 75-78
- (5) 竹下晴彦ほか(1979) マツノマダラカミキリの羽化消長に関する要因について. 日林九支研論 32 : 291-292

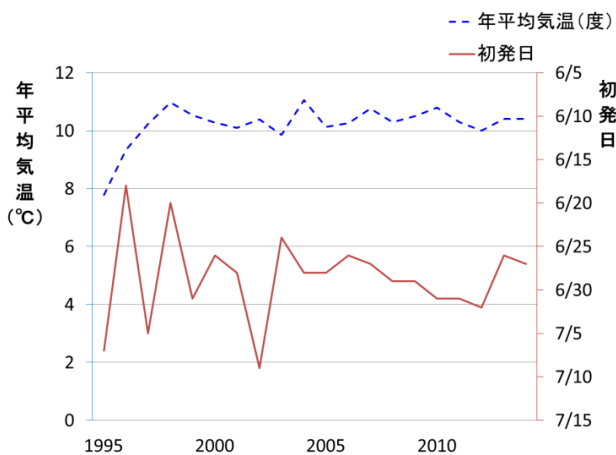


図-1. 年平均気温と初発日の変化

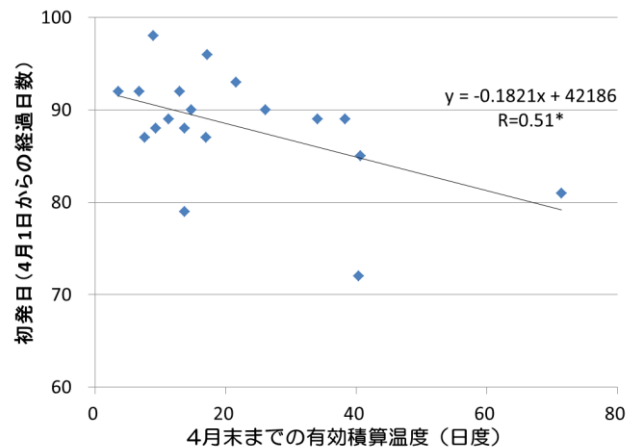


図-2. 4月末までの有効積算温度と初発日の関係

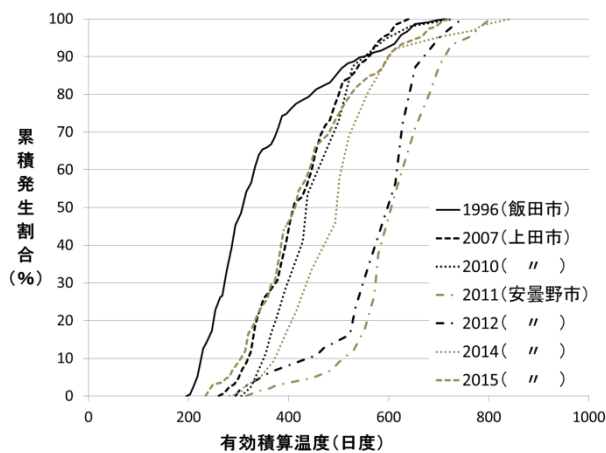


図-3. 有効積算温度と累積発生割合の関係

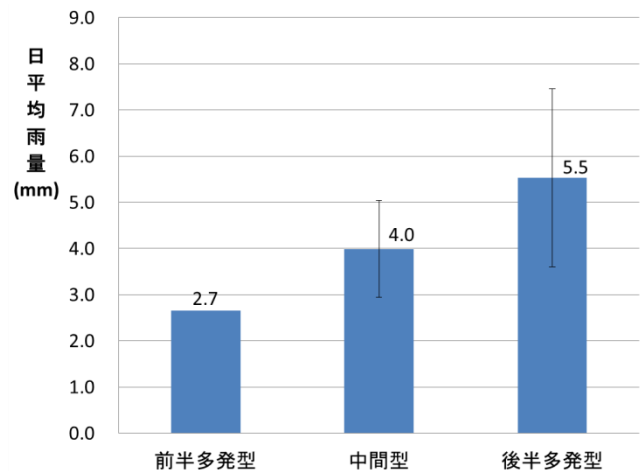


図-4. 発生型による日平均雨量の違い  
エラーバーは±標準偏差を示す。