

論文審査の結果の要旨

申請者氏名 竹谷 昭彦

アメリカから侵入したと考えられるマツノザイセンチュウによるマツの集団枯損を松くい虫被害と称するが、その発生は1905年にまでさかのぼることができる。それ以来、被害は順次拡大し、1970年代には青森県を除く各県に被害がみられるようになり、今もなお激しい被害が発生している。この間マツノザイセンチュウとその媒介昆虫であるマツノマダラカミキリに関する研究は精力的に行われ、その蓄積は膨大なものがある。しかし、個々の研究は防除の観点から見て必ずしも有機的なつながりをもたず、また防除目標や防除に際して考慮すべき重要な項目は時代とともに変化するため、現代にふさわしい防除戦略の構築という観点からみると、そこには多くの未解決の課題が見い出される。本論文はそうした未解決の課題のなかで重要なものを選び、著者が長い期間にわたって蓄積してきたデータを改めて解析し、防除に対する提言を行ったものである。論文は6章から構成されている。

第1章は序章で、わが国における松くい虫の被害の推移と研究の歴史をとりまとめている。松くい虫はわが国の森林昆虫学のなかでとりわけ重要な位置を占めてきただけに、本章はわが国の森林昆虫学史の記述であるといつてよく、有用である。

第2章は媒介昆虫であるマツノマダラカミキリの生態を記述し、本論文の中心となる部分である。要防除密度や防除適期を決定するうえで不可欠なマツノマダラカミキリの羽化脱出消長、成虫の後食量、幼虫の発育と気温の関係、成虫の飛翔と分散などをとりまとめている。

薬剤散布にあたっては成虫の羽化脱出時期の推定がもっとも重要である。このため、これまでから羽化脱出消長をプロビット法やロジット法を用いて解析してきたが十分なものではなく、防除適期を確定する上で改善が望まれていた。新たに Richards 関数を変形したものを考案して解析したところよく適合し、羽化脱出消長を記述するに好適なものであることが判明した。

マツノマダラカミキリの後食は卵巣発育のために小枝の樹皮を食するものであるが、マツノザイセンチュウは後食の際に主としてマツ樹体に侵入する。したがって後食痕の量と分布の調査からマツノザイセンチュウの侵入経過を推定することができる。本報告ではとくにこれまで解析が難しかった気温と後食量の関係を明らかにすることを試みた。気温と後食量の関係も Richards 関数にきわめてよく適合し、後食がもっとも活発におこなわれるのは 26.4°C の付近であることが明らかになった。

昆虫の幼虫の発育は一般的に有効積算温量則によって記述することが行われているが、ここでは発育速度と有効積算温量を常に一定と仮定するなどのいくつかの問題点がかねてより指摘されている。こうした点を考慮して新たなモデル

$$y = A(1 - e^{-(B(x-C))})^{1/(1-m)}$$

を提案した。y は発育期間、x は温度、パラメータ A は最終的に収束する発育日数、B は発育速度、C は収束する温度、m は発育の型に関連するパラメータである。飼育実験データはこのモデルによく適合し、これまでから問題とされていた各地の発育の差を説明することが可能となった。

第3章は薬剤散布が生物群集に与える影響を明らかにするうえで重要な、昆虫の群集構造の解析法を検討したものである。従来から提案されてきた各種の指数を野外のデータにあてはめて検討したうえで、それを改善した指数を群集の多様度指数として提案した。また群集構造の組成を示す指数として個体数(N)と種数(S)の関係

$$S = K(1 - \exp^{-rN})^f$$

を提案した。K は種の豊かさ、r は多様性、f は安定性を示すものである。これらの指数を使用すれば、薬剤散布が昆虫群集構造に与える影響を具体的に説明することが可能になった。

第4章は、マツ枯損の発生環境を気温との関係で、また第5章はマツ、マツノマダラカミキリ、マツノザイセンチュウの3者の関係をもとに枯損防止のためのシミュレーションモデルの構築を述べている。以上をふまえて、総合考察を最終章で行い、効果的な防除に対する提言を行っている。

以上のように、本研究はわが国の森林昆虫学のうえでもっとも重要な課題の一つであるマツのマダラカミキリについて取りまとめたものであり、学術上のみならず応用上も価値が高い。よって審査委員一同は、本論文が博士(農学)の学位を授与するにふさわしいと判断した。