

第VII部門

空間分析を用いた果樹カメムシ類による果樹食害予測マップの作成に関する研究

和歌山大学大学院システム工学研究科 学生員 ○元森ひろ子
 和歌山大学大学院システム工学研究科 正会員 谷川 寛樹
 和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場かき・もも研究所 南方 高志

1. はじめに

1970年代以降、カメムシによる果樹の被害が全国で発生するようになり、各地で社会問題となっている。特に、和歌山県はカキやモモなどをはじめとして、全国でも有数の果樹の生産地であるため、カメムシの被害は深刻なものとなっている。カメムシの増殖源となっているスギやヒノキは、戦後の木材不足により、全国で大量に植林された。1970年代以降、スギやヒノキが林齢25～30年をむかえ、球果量が増加し、全国でカメムシによる果樹への被害が顕著になった。和歌山県では県面積の77%が森林であり、そのうち約6割がスギ・ヒノキを中心とする人工林である¹⁾。カキやモモの生産が有名な紀ノ川中流域は、紀ノ川を挟んで南北に果樹園が広がり、その背後には、大量のスギやヒノキの人工林が存在する。しかし、現在果樹園では、人工林を考慮した防除はほとんど行われていない。現在、果樹園では、どのような果樹園が被害を受けやすいのかということをはっきりとしたいという声が多く聞かれる。

そこで、本研究では、被害データと衛星データから作成された土地被覆分類図、標高データを用いてGIS (Geographical Information System: 地理情報システム) で空間分析を行うことにより、どのような果樹園が被害を受けやすいのかということをはっきりとすることを目的とした。被害を受けやすい果樹園を明らかにすることにより、効率の良い防除ができ、農家の負担が少なくなると考えられる。また、被害を受けやすい果樹園をマップとして表すことにより、農家の防除の役に立つ情報を提供する。

2. 研究手法

研究手順を図1に示す。

まず、果樹園とカメムシの増殖源となっている人工林を把握するために衛星データを用いて土地被覆分類図の作成を行う。作成した土地被覆分類図から果樹園と人工林、天然林を抽出する。

次に、カメムシによる被害が多い果樹園の特徴をJA (日本農業協同組合) や果樹試験場に聞き取りを行い、

被害を受けやすい果樹園の地理的要因を明らかにする。また、聞き取りの結果、明らかになった地理的要因をGISを用いて数値化し、被害データと空間分析を行うことにより、被害と地理的要因の関係を明らかにする。空間分析から明らかになった人工林と果樹園の関係をj用いて、2008年の果樹食害予測マップの作成を行う。

3. 被害データと地理的要因の空間分析

1) 被害データ

本研究でj用いた被害データは、和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場かき・もも研究所を中心に調査を行っている被害果率のデータを用いた。被害果率とは、果樹園につき3樹を選び、高さ1.5～2.0mに着果した30果、計90果についてカメムシによる被害の有無を調査し、被害のあった果実の個数を比率で表したものである。

2) 地理的要因

空間分析を行う要因は、JAと果樹試験場に聞き取りを行った結果、明らかになった地理的要因をj用いる。本研究で空間分析を行った地理的要因は、最も近い人工林までの距離・人工林の面積、人工林率 (調査地点から半径100m

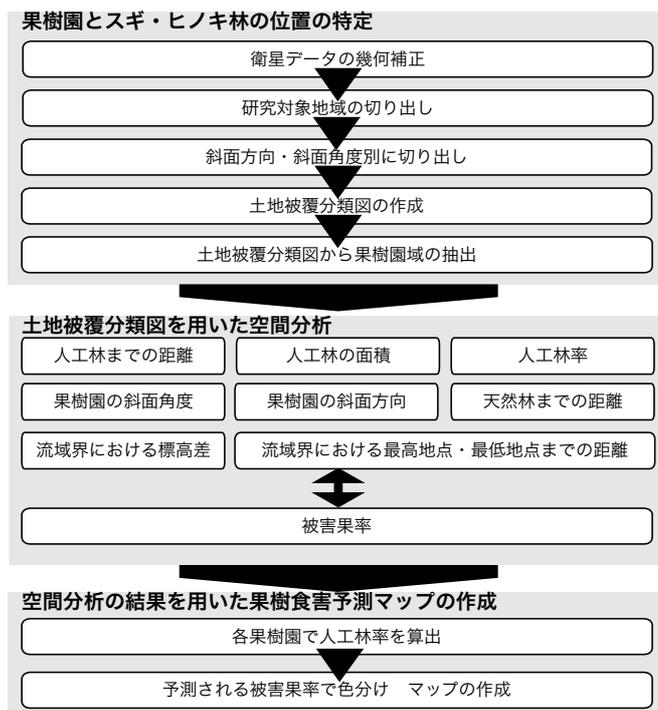


図1 研究手法

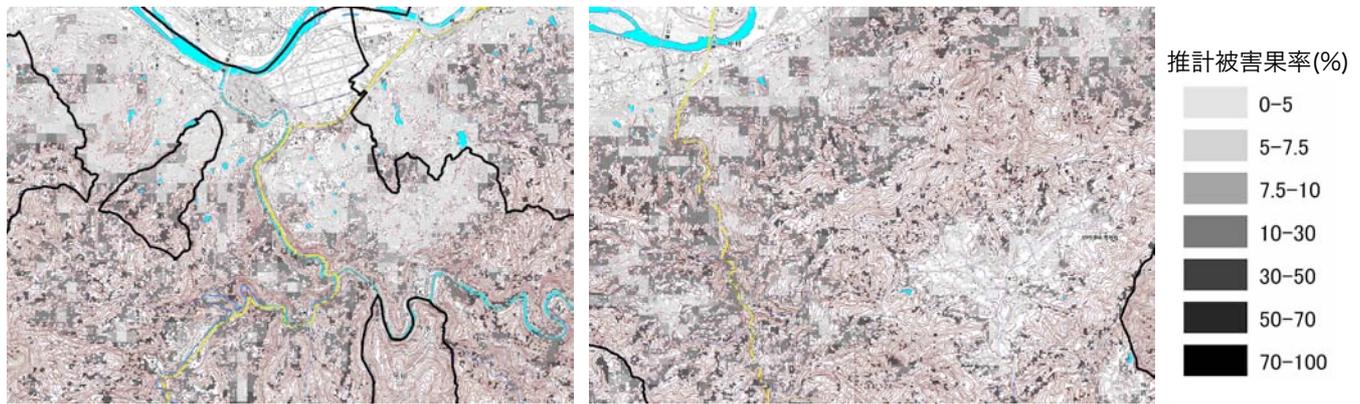


図2-1 九度山町

図2-2 かつらぎ町南部

図2 2008年の果樹食害予測マップ

にある人工林の面積の比率) , 最も近い天然林までの距離, 果樹園の斜面角度・斜面方向について分析を行った。また, カメムシは風に乗りやすいということから²⁾, 風の流れを考慮できる地形として流域界を用いた。流域界を用いて, 流域界内における標高差, 最高地点・最低地点までの距離も要因に追加し, 分析を行った。

3) 被害果率と地理的要因の空間分析

被害と地理的要因の関係を明らかにするために, 被害データと地理的要因を重回帰分析を行う。

ここで, カメムシの発生量の年次変動を考慮するために花粉飛散数比を要因として追加する。花粉飛散数比は, 和歌山県橋本市の国保橋本市民病院で計測されているヒノキ花粉飛散数の値を当年/前年で表したものである。花粉飛散数比と被害果率には, 負の相関があることから³⁾, 花粉飛散数比も被害果率の説明変数として, 重回帰分析を行う。

1994年~2007年の被害果率と地理的要因, 1994年~2007年の花粉飛散数比を用いてステップワイズ変数選択法による重回帰分析を行う。ステップワイズ変数選択法により, 選択された説明変数は, 花粉飛散数比と人工林率だけとなり, 重相関係数が0.575であった。また, 重回帰式は以下のように表される。

$$D = -0.200C + 0.596F_i + 2.199 \quad (r=0.575, p<0.05, n=200)$$

ここで, D: 予測被害果率, C: 花粉飛散数比, F_i : i 地点の果樹園の人工林率とする。

4. 果樹食害予測マップの作成

空間分析の結果を用いて, 2008年の果樹食害予測マップの作成を行う。2008年の被害果率を推計するためには, 2008年の花粉飛散数比と各果樹園の人工林率が必要である。2008年の花粉飛散数比は, 2007年の降水量をもとに推計を行った⁴⁾。また, 各果樹園の人工林率は, 土地被覆分類図から果樹園を抽出し, 果樹栽培面積規模別

農家割合⁵⁾ から1農家あたり所有している果樹園の大きさを1haに設定し, 果樹園の面積が1haになるよう100m×100mに分割し, 分割したエリアの重心点から半径100mにある人工林の面積を求め, 人工林率を算出した。

2008年の花粉飛散数比と各果樹園の人工林率の値を用いて, 各果樹園で被害果率の推計を行い, 2008年の果樹食害予測マップを行った。2008年の果樹食害予測マップを図2に示す。

5. まとめと今後の課題

被害果率と地理的要因の関係を空間分析を行うことにより, 被害を受けやすい果樹園を明らかにし, 果樹食害予測マップの作成を行うことができた。

今後の課題は, カメムシは風に乗りやすいということから, 風向や風速等を考慮した分析必要がある。また, 果実が被害を受ける要因として, 果実の品種や農薬の有無等, 果樹園の管理状態も含めた解析が必要である。今後はこのような要因を調査し分析を行う必要がある。

参考文献

- 1) 和歌山県 農林水産部 森林・林業局 林業振興課: 森林・林業および山村の概況, pp.4-5, 和歌山県 農林水産部 森林・林業局 林業振興課, 2007.
- 2) 堤隆文: 果樹カメムシおもしろ生態とかしこい防ぎ方, pp.61, 農山漁村文化協会, 2003.
- 3) 森下正彦, 榎本雅夫, 南方高志, 小松英雄, 津田浩伸, 和田康秀, 田嶋良純: ヒノキ花粉飛散数を利用した果樹カメムシ類によるカキ果実の被害予測, 日本応用動物昆虫学会誌 第51巻 第1号, pp.21-27, 2007.
- 4) 和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場かき・もも研究所: 「果樹カメムシ類の発生量予測技術および防除技術の開発」成果報告書, pp.30-33, 和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場かき・もも研究所, 2006.
- 5) 和歌山県農林水産部 農業生産局 果樹園芸課 果樹班: 和歌山の果樹 - 果樹農家のすがた - 自然・農家戸数 <<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070300/kajupanf/pdf/19kpl.pdf>>