

クリシギゾウムシの被害と標高の関係および幼虫脱出孔数の分布様式

行徳 裕¹⁾・戸田 世嗣²⁾

(¹⁾ 熊本県農業研究センター生産環境研究所・²⁾ 熊本県農業研究センター果樹研究所)

Distribution pattern of *Curculio sikkimensis* (Heller) larval exit holes in chestnuts and relationship between altitude of orchard and injury. Yutaka Gyoutoku¹⁾ and Seishi Toda²⁾ (¹⁾ Production Environmental Research Institute, Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center, Koushi, Kumamoto 861-1113, Japan. ²⁾ Fruit Tree Research Institute, Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center, Matsubase, Kumamoto 869-0524, Japan)

Key words : altitude, chestnut, *Curculio sikkimensis*, distribution pattern, exit hole, injury

緒 言

クリシギゾウムシ *Curculio sikkimensis* (Heller) は日本および韓国、東シベリアに分布し、幼虫がクリ果実の内部を加害する害虫である(高橋, 1930)。本種の発生量は、地域(高橋, 1930)や標高(岡村・西村, 1977; 黒木・児玉, 1984)によって異なることが知られており、本種の防除対策を考えるには、各地域における発生時期や発生量を把握することが重要となる。これまで、九州において本種の発生量や発生時期について調査した例は少なく、不明な点が多い。しかし、本種の被害が著しい地区が存在するため(松原, 1933)、十分な調査が行われないうまま、多くの産地で出荷時の臭化メチル薫蒸処理が実施されているのが現状である。そこで、熊本県における本種の分布や発生量を把握するため、複数の主要産地から標高の異なるほ場を選び、本種の被害を調査したので報告する。また、本調査で得られた結果をもとに、果実当たりの幼虫脱出孔数の分布様式について検討したのであわせて報告する。

本試験の実施に当たり、調査果実の採集に協力していただいた、菊池、阿蘇、上益城および球磨の各農業改良普及センターの関係各位にお礼申し上げます。

材料および方法

1. 調査地点

熊本県に主要な栽培地域である県北部の菊池郡(以下菊池地域)、県南部の球磨郡(以下球磨地域)および阿蘇郡と上益城郡を含む県中央部の緑川流域(以下県央地域)の3地域を調査地域とした。各調査地域から標高の異なるクリほ場を1カ所ずつ選び調査地点とした。調査地点の標高および市町村名は第1表に示した。標高は国

土地理院発行の1/50,000の地図から読みとった。

2. 調査果実

調査品種には、本県の主要品種である「筑波」を選んだ。本種の産卵数および被害果率は、未成熟果に比べて成熟果で多いことが知られている(黒木・児玉, 1984)。今回の調査では、成熟度が産卵に与える影響を排除するため、果実数が約100個に達するように、成熟して球果の表面が開裂して地面に落下した球果を調査地点内から無作為に採集した。採集は、「筑波」の収穫が始まる1992年9月10日から開始し、各調査地点の収穫が終了する10月2日または10月9日まで約10日間隔で行った。採集した球果は採集日に調査場所である熊本県農業研究センター果樹研究所(松橋町)に持ち帰り、球果から全果実をとりだし、調査果実とした。

3. 被害調査

調査果実は採集地点および時期別に水切りカゴ(縦475×横375×高155mm)に収容した。容器は二重になっており、内側の網カゴに調査果実を入れた。老熟幼虫は果実に穴を開けて脱出し、網カゴの網を抜けて外側の水受け容器に落下する。脱出幼虫数の調査は、収穫翌日から1~3日間隔で、7日以上幼虫脱出が観察されなくなる日まで、約1カ月間実施した。幼虫脱出孔数は、調査脱出幼虫数の調査が終了した後、全果実について調査した。なお、本調査では幼虫脱出孔が認められた果実を被害果とみなした。

結果および考察

各調査地点における採集時期毎の被害果率および脱出幼虫数の推移を第1表に示した。菊池地域の天津町1および2の2地点を除く11地点で被害果の発生が確認された。被害果の発生は、7地点で調査を開始した9月10日

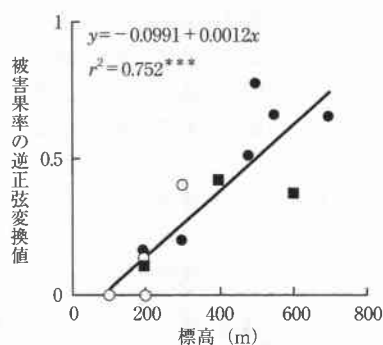
第1表 調査地点の標高および被害果率, 脱出幼虫数の推移

調査地域	地点名	標高	被害果率 (%)				脱出幼虫数 (頭/100果)				
			9/10	9/20	10/2	10/9	9/10	9/20	10/2	10/9	
菊池地域	菊池市 1	300m	2.2	20.0	32.1	3.9	2.2	28.0	51.4	3.9	
		2	200m	0.0	0.0	0.0	5.8	0.0	0.0	0.0	16.5
	大津町 1	200m	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	-	
		2	100m	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	-
県央地域	蘇陽町 1	700m	6.6	13.5	74.0	52.5	6.6	29.2	255.3	217.2	
		2	550m	2.1	19.8	64.0	64.5	7.5	40.7	293.0	341.9
		3	500m	27.4	38.8	58.6	70.0	51.9	111.8	244.4	395.0
	清和村	480m	2.9	11.8	19.5	58.0	4.8	57.9	45.5	196.6	
	矢部町	300m	0.0	0.0	3.2	11.8	0.0	0.0	12.9	29.4	
	御船町	200m	0.0	4.1	0.0	5.7	0.0	4.1	0.0	8.2	
球磨地域	水上村 1	600m	0.0	2.8	9.2	41.6	0.0	4.2	14.2	110.9	
		2	400m	1.8	12.3	35.8	-	1.8	24.6	99.2	-
		3	200m	0.9	1.5	1.7	-	2.7	5.3	10.7	-

a) 「筑波」の収穫が終了したため未調査。

から、2地点で9月20日から確認された。各調査地点の被害果率および脱出幼虫数の推移は類似していた。すなわち、9月10日が最も低く、採集時期が遅くなるにしたがって増加し、10月2日または10月9日に最も高くなった。各調査地点における「筑波」の収穫が終了したため、10月2日または10月9日以降の調査は実施できなかった。しかし、本調査結果から、熊本県における本種の被害は9月上旬から認められ、10月上旬以降に最も多くなることや、本種の「筑波」果実に対する産卵最盛期が9月下旬～10月上旬であることが明らかになった。産卵最盛期については、山口県(黒木・児玉, 1984)、大阪府(木村, 1971)および茨城県(中垣・柳橋, 1985)の調査があり、いずれも9月中旬～10月上旬であった。各県で調査対象の品種が異なるものの、今回得られた産卵最盛期との間に大きな差はなく、茨城県以南における本種の産卵時期は地域によって大きく変動しないと考えられた。

標高の異なる調査地点の被害果率および脱出幼虫数には明瞭な差が認められた。すなわち、標高200m以下の調査地点では、調査期間を通じて被害果率が6%未満、100果当たり脱出幼虫数が20頭未満であったのに対し、標高400m以上の調査地点では、10月上旬に被害果率が30%以上、100果当たり幼虫数は水上村2の99.2頭を除き100頭以上であった。標高と被害果率との関係については、山口県内のクリは場を調査対象とした調査があり、黒木・児玉(1984)は標高300～400mで被害果率が最も高くなることを、岡村・西村(1977)は両者に正の相関が認められることを報告している。第1図に各調査地点における調査期間の平均被害果率(逆正弦変換値)と標高の関係を示した。両者間には有意な正の相関($r^2 = 0.752$, $p < 0.001$)が認められ、 $y = -0.0991 + 0.0012x$ の回帰式が得られた。熊本県における本種の被害は、山



第1図 クリ園の標高と被害果率との関係

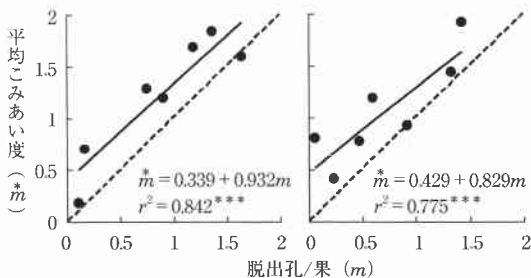
○: 菊池地域, ●: 県央地域, ■: 球磨地域

口県で得られた結果と同じく、標高が高い地域で多い傾向が認められた。ただし、被害果率が最も高い地域の標高は、500～700mであり、山口県に比べて200m以上高かった。

標高により本種の発生量が異なる原因として、気象要因や環境要因の違いが考えられる。本種の発生は冷涼な地域に多いことが指摘されている(高橋, 1930)。今回の調査においても標高が高い地域、すなわち気温が低い地域で被害が多く認められており、温度が発生の制限要因となっている可能性が考えられる。今後、本種の発生量や発生生態に与える温度の影響について、検討する必要がある。

採集日別に各調査地点の平均幼虫脱出孔数(m)と平均こみあい度(\bar{n})について回帰分析を行った(Iwao, 1968)。被害果の発生が始まる9月10日および9月20日では、各調査地点の果実当たり脱出孔数が少なく、両者間に有意な相関が認められなかったため、脱出孔数の分布様式について検討することはできなかった。一方、被

害果および脱出孔数が増加した10月2日 ($r^2=0.842$, $n=7$, $p<0.001$) および10月9日 ($r^2=0.775$, $n=7$, $p<0.001$) では、両者間に有意な正の相関が認められた。得られた回帰式は10月2日が $\hat{m}=0.399+0.932m$ 、10月9日が $\hat{m}=0.429+0.829m$ であった(第2図)。分布の基本単位を示す切片(a)について $a=0$ の検定を行ったが、10月2日($t=2.146$, $df=5$, $p>0.05$)、10月9日($t=2.557$, $df=5$, $p>0.05$)ともに有意差は認められなかった。また、基本単位の集中度を示す傾き(b)について $b=1$ の検定を行ったが、10月2日($t=0.378$, $df=5$, $p>0.05$)、10月9日($t=0.885$, $df=5$, $p>0.05$)ともに有意差は認められなかった。したがって、10月2日および10月9日の回帰式の切片および傾きは、いずれも $a=0$ 、 $b=1$ と見なすことができる。以上の結果から、産卵最盛期である10月上旬の果実当たり脱出孔数の分布様式は、ポアソン分布と考えられた。本種の卵および幼虫期間の死亡率は不明である。また、複数の幼虫が同一の脱出孔を使用することが観察されている(行徳, 未発表)ため、産卵数と脱出孔数は一致しないが、本種雌成虫は産卵最盛期の10月上旬に樹上をランダムに移動しながら果実当たり1卵または1~2卵を単位として産卵していると推測される。



第2図 クリシギゾウムシの果実当たり脱出孔数の密度と平均こみあい度の関係
左: 10月2日, 右: 10月9日
図中の破線はポアソン分布における密度-平均こみあい度直線。

摘 要

熊本県内の標高が異なるクリは場(品種筑波)から収穫適期に10日間隔で果実を採集し、標高別および採集時期別の被害を調査した。また、果実当たり幼虫脱出孔数の分布様式についてもあわせて検討した。

1. 標高(x)と被害果率の逆正弦変換値(y)には有意な正の相関($y = -0.0991 + 0.0012x$, $r^2 = 0.752^{***}$)が認められ、標高が高い地域で被害が大きいことが明らかとなった。

2. 被害果率は収穫開始時期に少なく、収穫が終了する10月上旬にピークとなった。

3. 熊本県におけるクリシギゾウムシの被害は標高400m以上のクリ園から収穫終りに収穫される果実で最も多い。一方、標高200m以下のクリ園では収穫が終了するまで被害が少ない。

4. 産卵最盛期における果実当たり幼虫脱出孔数の分布様式は、ポアソン分布であった。

引用文献

- Iwao, S. (1968) A new regression method for analyzing the aggregation pattern in animal populations. Res. Pop. Ecol. 10: 1-20.
- 木村 裕 (1971) クリシギゾウムシとクリミガの生態と防除. 大阪農林技セ研報 8: 107-112.
- 黒木功令・児玉 行 (1984) クリシギゾウムシの生態と立ち木防除. 山口農試研報 39: 67-75.
- 松原茂樹 (1933) 栗樹の害虫シギゾウムシ及栗実蛾に関する調査及燻蒸殺虫と其果実に及ぼす影響に就いて. 農及園 8: 2768-2780.
- 中垣至郎・柳橋 泰 (1985) クリの収穫時期とクリシギゾウムシ, クリミガの発育ステージ. 関東病虫研報 32: 203-204.
- 岡村和彦・西村浩一 (1977) クリの栽培標高からみた適地条件. 山口農試研報 28: 91-103.
- 高橋 奨 (1930) 果樹害虫各論. 明文堂(東京), pp. 1074-1077.

(2003年4月30日受領; 7月18日受理)