ミナミキイロアザミウマによるキクの被害の 品種間差異に関する研究

3. 寄生部位および密度と被害との関係¹⁾

宮下 武則*・祖一 範夫**

* 香川県病害虫防除所

** 香川県農業試験場

Studies on the Varietal Difference in Injury Caused by *Thrips palmi* in Chrysanthemum. 3. Relationship between Infested Part, Density and Injury. Takenori MIYASHITA (Kagawa Prefectural Plant Protection Office, Busshozan-cho, Takamatsu, Kagawa 761, Japan) and Norio SOICHI (Kagawa Agricultural Experiment Station, Busshozan-cho, Takamatsu, Kagawa 761, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* **37**: 227–233 (1993)

The occurrence and injury level of *T. palmi* on each of five varieties of chrysanthemum were compared to clarify whether there were varietal differences between attacked parts and the population density of *T. palmi*. There was no difference in attacked parts and the population density of *T. palmi* between varieties. Most adults aggregated to the growing point before flower differentiation, and dispersed to other plant parts thereafter. Injury was caused by feeding on pre-leafing leaves around the growing tips.

Key words: Chrysanthemum, *Thrips palmi*, injury, varietal difference, infestation

ミナミキイロアザミウマは、1978年に宮崎県の施設栽培ピーマンで初めて確認された侵入害虫で、西日本を中心に急速に広がり果菜類などの重要害虫となった。香川県へは1981年に侵入し、キュウリ、メロン、ナスなどの果菜類の他に、秋ギクでも大きな問題となっている。

本種によるキクの被害発現には品種間差異が存在する(久保田ら, 1984; 宮下, 1990)。しかし、室内試験においては、被害の出やすい品種と出にくい品種の間で、成虫の選好性や増殖率に明確な差は認められていない(宮下・渡邊, 1991)。また、圃場における本種の寄生虫数の品種間差異については明らかにされていない。

そこで、圃場において、被害の出やすい品種と出にくい品種の間に、寄生虫数、寄生部位等に違いがないかを検討するため、本種の葉位別寄生虫数と被害発現状況を調査したので結果を報告する。

材料および方法

香川県高松市仏生山町の香川県農業試験場構内のガラ

ス温室に、1984年に栽培されていた秋ギクのうち、ミナミキイロアザミウマによる被害の出やすさの異なる5品種、‘秀芳の力’、‘金丸富士’、‘山陽の輝’、‘花秀芳’、‘菊日和’を供試した。定植は8月12日、摘心は8月27日、電照開始は8月15日、同終了は10月9日であった。温度管理は慣行に従い、30°Cで天窓開閉装置を作動させ、11月19日以降は15°C以下で加温装置を作動させた。このため、調査期間中のガラス室内の半旬別平均気温は第1表に示したとおりとなった。その他の管理も原則として慣行どおり行ったが、殺虫剤は調査期間中は散布しなかった。

調査は、1品種について10茎を固定し、展開葉すべてと茎の先端部(生長点を取り囲む未展開葉の部分。花芽分化の開始に伴い生長点の花芽に変化しても同一部位を調査した。ただし、花蕾分化後は未展開葉が消失したので花蕾部分を調査した)について寄生しているミナミキイロアザミウマを成・幼虫別にカウントするとともに、第2表に示した基準によって葉ごとの被害程度を調査した。調査は10月1日から11月29日まで、8日か

¹⁾ 本報の概要は、日本応用動物昆虫学会第36回大会(1992年9月、弘前)で口頭発表した。
1992年1月12日受領(Received 12 January 1992)
1993年6月5日登載決定(Accepted 5 June 1993)

第1表 調査を実施したガラス室内の半旬平均気温(°C)の推移

月	平 旬					
	1	2	3	4	5	6
9	31.5	27.6	25.6	25.6	26.6	24.7
10	23.7	19.2	20.0	21.7	21.0	19.8
11	19.0	20.5	19.4	19.9	18.1	16.5

第2表 ミナミキイロアザミウマによる葉の被害程度の調査基準と被害度の算出法

程度	区分の基準
A	葉表の 50% 以上の面積がケロイド症状を示すか、奇形となっている。
B	葉表の 50% 未満の面積がケロイド症状を示す。
C	葉表の 10% 未満の面積がケロイド症状を示す。
D	ケロイド症状は示さないが、黄斑もしくは退色部がみられる。
E	被害なし。

調査は葉ごとに行い、次式によって被害度を算出する。
被害度

$$= \frac{A \text{ の葉数} \times 4 + B \text{ の葉数} \times 3 + C \text{ の葉数} \times 2 + D \text{ の葉数}}{\text{調査葉数} \times 4} \times 100$$

ら15日間隔で実施した。ただし、立枯れ性の病害とハスモンヨトウの加害により途中で調査不能となった、‘秀芳の力’および‘花秀芳’の各1茎と‘金丸富士’の3茎については集計から除外した。

結果および考察

1. 被害の品種間差異

被害葉率と被害度の推移を第3表に示した。被害葉率、被害度とも全調査期間を通じて、‘秀芳の力’と‘金丸富士’では高く、‘花秀芳’と‘菊日和’では低く、‘山陽の輝’では両者の中間の値を示した。

久保田ら(1984)は現地圃場での被害発現状況調査と幼虫接種による被害再現試験を行い、‘秀芳の力’は被害の出やすい品種とし、‘金丸富士’も現地圃場での調査結

果のみであるが、被害の出やすい品種としている。宮下(1990)は圃場での被害発現状況を調査し、‘秀芳の力’と‘金丸富士’は被害の出やすい品種とし、‘花秀芳’は出にくい品種としている。永井ら(1988)は経験的なものと断わったうえで、本種によるキクの被害発現には品種間差異があるとし、‘秀芳の力’は被害の出やすい品種としている。

本調査と共通の品種の結果は同様であり、供試5品種のうち、‘秀芳の力’と‘金丸富士’は被害の出やすい品種、‘花秀芳’と‘菊日和’は出にくい品種、‘山陽の輝’は中間の品種と考えられる。

2. 被害の発生経過

‘秀芳の力’、‘金丸富士’、‘山陽の輝’では調査を開始した10月1日にはごく軽微な被害が認められ、その後11月14日まで被害葉率、被害度とも上昇が続いた。‘花秀芳’と‘菊日和’では被害は10月28日の調査から認められ、その後11月29日の最終調査時まで上昇が続いた。

キクの葉のケロイド症状は、本種による芽(生長点もしくはその付近と考えられる)の内部の加害によって起こるとされている(久保田ら, 1984; 永井ら, 1988)。したがって、花蕾の出現後は新たに展開する葉はないので、被害程度の上昇も終息すると考えられる。本試験では、11月14日にはほとんどの茎で花蕾の出現が認められたので、その後は被害葉率、被害度とも上昇しないと予想されるが、‘花秀芳’と‘菊日和’ではその後も上昇が続いた。本試験では展葉時を過ぎた葉を葉数として数えているので、葉面積自体はその後も増加を続けている。葉のケロイド症状は、本種に加害された部分の生長が健全部分についていけないことによって発現すると考えられる。したがって、被害程度の高い葉では展葉時までに症状が発現しているが、程度の軽い葉ではもっと後にならないと症状が確認できなかった可能性が高い。このために、被害程度の低い2品種では11月29日まで被害葉率と被害度が上昇を続けた可能性がある。

第3表 供試品種別のミナミキイロアザミウマによる被害葉率と被害度の推移

品 種	調査月日別の平均被害葉率 (%)						調査月日別の平均被害度					
	10/1	10/17	10/28	11/5	11/14	11/29	10/1	10/17	10/28	11/5	11/14	11/29
秀芳の力	3.5	23.9 ^{ab}	40.2 ^a	49.3 ^a	54.0 ^{ab}	54.5 ^a	1.9	9.6 ^{ab}	22.3 ^a	26.3 ^a	32.0 ^{ab}	28.9 ^{ab}
金丸富士	1.3	20.2 ^a	37.9 ^a	47.3 ^a	54.5 ^a	52.3 ^a	0.3	8.6 ^a	17.8 ^a	22.3 ^a	27.5 ^a	24.0 ^a
山陽の輝	1.3	1.8 ^{ab}	8.6 ^{ab}	19.5 ^a	25.5 ^{ab}	26.4 ^a	0.3	0.6 ^{ab}	2.8 ^{ab}	7.3 ^a	10.2 ^{ab}	9.1 ^{ab}
花 秀 芳	0	0 ^b	1.2 ^b	7.0 ^{ab}	7.8 ^{bc}	12.5 ^{ab}	0	0 ^b	0.3 ^b	2.9 ^{ab}	3.3 ^{bc}	4.4 ^{bc}
菊 日 和	0	0 ^b	0.4 ^b	0.7 ^b	0 ^c	2.0 ^b	0	0 ^b	0.1 ^b	0.2 ^b	0 ^c	0.7 ^b

^{a, b, c}: 順位検定 (KRUSKAL-WALLIS 法), S 法による多重比較の結果 (危険率 5%), 記号のない組は有意差がないことを示す。

第4表 供試品種別のミナミキイロアザミウマ寄生成虫数の推移 (茎あたり平均値)

品 種	10/1			10/17			10/28			11/5			11/14			11/29		
	先端部	葉	計	先端部	葉	計	先端部	葉	計	先端部	葉	計	先端部	葉	計	先端部	葉	計
秀芳の力	0.4	0.1	0.5	0.6	0.1	0.6	1.7	0	1.7	1.0 ^a	1.2	2.2 ^a	0.2	1.7	1.9	0	0.7	0.7
金丸富士	0	0	0	1.6	0.3	1.9	0.9	0.1	1.0	0 ^b	0.7	0.7 ^{ab}	0	0.2	0.2	0	0	0
山陽の輝	0.2	0	0.2	0.6	0	0.6	0.3	0.3	0.6	0 ^b	0.2	0.2 ^b	0	0.4	0.4	0	1.3	1.3
花 秀 芳	0.1	0.1	0.2	0.4	0.1	0.5	0.7	0.7	1.4	0 ^b	0.3	0.3 ^b	0	2.1	2.1	0	1.7	1.7
菊 日 和	0	0	0	0.2	0	0.2	0.8	0.2	1.0	0.1 ^b	0.1	0.2 ^b	0.2	0.3	0.5	0	0.3	0.3
平 均	0.1	0.1	0.2	0.7	0.1	0.8	0.9	0.3	1.1	0.2	0.5	0.7	0.1	1.0	1.0	0	0.8	0.8

先端部：生長点を取り囲む未展開葉の部分、ただし、花蕾出現後は花蕾部分。葉：全展開葉

^{a, b} : Tukey 法による多重比較の結果 (危険率 5%), 記号のない組は有意差がないことを示す。

第5表 供試品種別のミナミキイロアザミウマ寄生幼虫数の推移 (茎あたり平均値)

品 種	10/1			10/17			10/28			11/5			11/14			11/29		
	先端部	葉	計	先端部	葉	計	先端部	葉	計	先端部	葉	計	先端部	葉	計	先端部	葉	計
秀芳の力	0	0.2	0.2	0	5.0	5.0	0	8.9	8.9	0	6.0	6.0	0	8.1	8.1	0	14.8	14.8
金丸富士	0	0	0	0	1.1	1.1	0	1.9	1.9	0	1.3	1.3	0	0.1	0.1	0	0.4	0.4
山陽の輝	0	1.9	1.9	0	3.9	3.9	0	7.2	7.2	0	5.4	5.4	0	8.9	8.9	0	12.2	12.2
花 秀 芳	0	0.1	0.1	0	0.9	0.9	0	5.4	5.4	0	3.1	3.1	0	3.9	3.9	0	5.9	5.9
菊 日 和	0	0.2	0.2	0	0.2	0.2	0	2.9	2.9	0	1.8	1.8	0	3.5	3.5	0	4.4	4.4
平 均	0	0.5	0.5	0	2.2	2.2	0	5.3	5.3	0	3.5	3.5	0	4.9	4.9	0	7.6	7.6

先端部：生長点を取り囲む未展開葉の部分、ただし、花蕾出現後は花蕾部分。葉：全展開葉

したがって、花蕾の分化後は加害されやすい未展開葉がなくなるため、本種の加害は減少すると考えられる。

3. ミナミキイロアザミウマ寄生成虫数の品種間差異

ミナミキイロアザミウマの茎あたり寄生成虫数の推移を第4表に、寄生幼虫数の推移を第5表に示した。

茎あたり寄生成虫数は10月1日には少なく全品種の平均で0.2頭であったが、10月17日には0.8頭に増えた。その後は急激な増減はみられず、0.7から1.1頭の範囲で推移した。同一品種内でも茎によるばらつきが大きかったため、統計的な有意差が認められたのは11月5日の‘秀芳の力’と‘山陽の輝’、‘花秀芳’、‘菊日和’の間だけであった (Tukey 法, 危険率 5%)。したがって、寄生成虫数の品種間差異は不明瞭で、被害の出やすい品種の方が多いという傾向は認められなかった。

宮下・渡邊 (1991) は室内で、本種成虫の寄生および産卵選好性の品種間差異をキクの葉片を用いて調査し、被害の出やすい品種と出にくい品種の間に差はなかったとしている。今回の調査結果は、これと一致している。

寄生幼虫数は‘秀芳の力’と‘山陽の輝’で多く、‘金丸富士’で少ない傾向であったが、いずれの調査時期においても有意差は認められなかった。また、被害の出やす

い品種である‘金丸富士’の寄生幼虫数は少なく、幼虫数の多少と被害の出やすさとの関係も認められなかった。

宮下・渡邊 (1991) は室内で、幼虫の発育期間と生存率の品種間差異をキクの葉片を用いて調査し、一部の被害の出にくい品種では幼虫期間が長く、羽化率が低い傾向がみられたものの、その差は小さいうえ、被害の出にくい品種の中にもこれらの傾向がみられない品種もあったことから、幼虫の発育期間や生存率には被害発現における品種間差異を説明できるような違いはないとしている。今回の調査結果は、これと一致している。

したがって、寄生虫数は、成虫、幼虫とも品種間差異は小さく、被害の出やすさとの関係はないと考えられた。

4. ミナミキイロアザミウマの寄生部位とその品種間差異

キクの葉のケロイド症状は生長点付近が加害されることによって起こるとされているので、茎の先端部 (花蕾出現までは生長点を取り囲む未展開葉の部分、出現後は花蕾部分) と展開葉の部分に分けて、本種の寄生虫数を調査時期別、品種別に比較した (第4表, 第5表)。その結果、成虫は10月28日までは茎の先端部に集中してみ

られたが、11月5日以降は‘秀芳の力’と‘菊日和’を除けば茎の先端部ではみられなくなり、展開葉でみられるようになった。また、‘秀芳の力’と‘菊日和’でも11月5日以降は展開葉に寄生している成虫が増え、11月29日にはすべての成虫が展開葉でみられるようになった。

秋ギクの電照栽培では、電照打ち切り後約10日で生長点は花芽分化を開始し(生長点膨大期)、その後は葉は分化しないが、その時点で10~15枚の未展開葉が存在している。これらは順次生長し、発蕾までに展葉を終え

る。本試験では11月14日にはほとんどの茎が発蕾期を過ぎており、11月5日でも茎の先端部に未展開葉はほとんどなかった。したがって、本種成虫は、茎の先端部に未展開葉が存在する間はその付近に集まるが、花芽分化過程の進行により未展開葉が消失した後は展開葉へ分散すると考えられた。

ただし、11月5日と11月14日には、‘秀芳の力’と‘菊日和’だけに茎の先端部に寄生成虫がみられた。これは、これら2品種だけが高所ロゼット気味で花蕾の発育

第1図 供試品種別のミナミキイロアザミウマ成虫の葉位別寄生虫数の推移。11月14日にはほとんどの茎が発蕾。網かけ部は過半数の茎で葉がない葉位を示す。

が遅れた茎を含んでいたため、11月14日まで一部の茎の先端にわずかながら未展開葉を残していたことによると考えられる。

永井ら(1988)は、成虫は葉芽に好んで生息し花蕾がみえるようになると寄生数が非常に少なくなるとしている。これは、今回の調査結果と一致している。

この結果と、先の被害の出やすい品種では花蕾出現後は被害程度が上昇しなかったという被害の発生経過を考え合わせると、キクの葉のクロイド症状は本種が生長点

付近を加害した際の傷によって生じると考えられる。これは、久保田ら(1984)および永井ら(1988)の主張と一致している。しかし、キクの生長点は分化直後の葉で何層にも覆われているので、本種の口針が容易に届くとは思えない。また、生長点そのものが物理的に破壊されると心止まり症状を呈するが、本種による心止まり症状はよほどの高密度にならない限り発生しない。したがって、葉のクロイド症状は、本種成虫による分化直後の未展開葉の加害によって起こると予想されるが、生長点そ

第2図 供試品種別のミナミキイロザミウマ幼虫の葉位別寄生虫数の推移。11月14日にはほとんどの茎が発蕾。網かけ部は過半数の茎で葉がない葉位を示す。
L=前回調査時からの日あたり平均出葉数。

のものへの加害によって生ずるかどうかは不明である。

久保田ら(1984)は、芽の付近に多数の成虫がみられることから、ケロイド症状は成虫が芽を加害することによって起こると推察している。しかし、その一方で、生長点付近に本種幼虫を接種することによって葉の被害を再現している。したがって、幼虫にも加害能力はあると判断される。

本調査では、幼虫は生長点付近ではまったくみられなかった。また、ほとんどの幼虫はケロイド症状の発生しない展開葉の裏面に寄生していたうえ、被害の出やすい‘金丸富士’で寄生幼虫数が最も少なかった(有意差はなし)。したがって、本試験においては、幼虫はキクの葉のケロイド症状の発生には関与していないと考えられる。

茎の先端部、展開葉ともに、寄生成虫数の品種間差異はほとんど認められず、成虫の茎の先端部への寄生数の差によってキクの被害の品種間差異が生じているとは考えられない。

つぎに、本種の葉位別寄生虫数を調査時期別、品種別に比較した。成虫については(第1図)、茎の先端部に未展開葉が存在した10月28日までは、その部分に寄生している個体が多かった。しかし、未展開葉が消失した11月14日以降は、各葉位の展開葉に分散してみられるようになった。

幼虫については(第2図)、各品種とも上から10枚目付近の展開葉に多くみられ、この傾向は10月17日から11月14日まで変わらなかった。未展開葉が消失した11月29日になっても、上から10枚目付近の展開葉に寄生数が最も多い傾向はみられたが、その傾向は弱まった。すなわち、幼虫の葉位別寄生パターンは一定しており、常に上から10枚目付近の展開葉に多く、それから離れた位置の展開葉には少なかった。

この幼虫の寄生パターンは、産卵が生長点付近の未展開葉に行われ、ふ化した幼虫が活動する時期には産卵された葉の葉位が下がり10枚目付近に達すること、幼虫はふ化した葉に留まって発育する傾向が強いことによって起こると推測される。第2図には各調査時期別に1日あたりの出葉枚数を示してあるが、出葉数が多い場合は最も寄生数の多い葉位が10枚目よりも下にあり、少ない場合は10枚目よりも上の葉にも寄生数が多くなっている。また、調査の際の観察では、上位の葉に寄生している幼虫は若齢のものが多く、下位に行くほど老齢の割合が高くなる傾向がみられた。これらは先の仮説の妥当性を示唆すると考えられる。

したがって、茎の先端部に寄生している成虫は生長点付近の未展開葉を食害して食痕を残すだけでなく、産卵も行っている可能性が高い。久保田ら(1984)は生長点付近に本種幼虫を接種することによって被害を再現しているので、摂食活動によって被害が生じることは明らかであるが、産卵活動が被害に及ぼす影響については不明である。

本種成虫および幼虫の寄生部位(加害部位と考えられる)にはまったく品種間差異がなく、ミナミキイロアザミウマによるキクの被害の品種間差異の発現機構としては、関与していないと判断される。

5. 寄生虫数と被害程度における品種間差異

生長点付近に寄生する成虫によってキクへの加害と産

第3図 供試品種別・茎別の先端部へのミナミキイロアザミウマ成虫の延べ寄生虫数と被害度および延べ寄生幼虫数(全葉)との関係。

卵が行われていると考えられたので、各茎の先端部での延べ寄生成虫数(日・頭)と11月29日時点での被害度の関係を品種別に比較した(第3図)。「秀芳の力」では先端部への寄生成虫数の少ない茎がなかったため両者の間の相関は低いが、延べ寄生成虫数が20日・頭前後でも被害度の高い茎もみられた。「金丸富士」では両者の間に有意な相関が認められ、寄生成虫数の多い茎の方が被害度が高かった。「花秀芳」と「菊日和」では寄生成虫数の多少には無関係に被害度が低かった。「山陽の輝」では被害度のばらつきに比べて寄生成虫数のばらつきが小さかったため、両者の関係は明確でなかった。

「金丸富士」以外の品種は回帰の寄与率が低いいため、品種内で寄生成虫数と被害度の関係を考察するのは無理であるが、全品種を通してみると、被害の出やすい品種では寄生成虫数の割に被害度が高いが、被害の出にくい品種では寄生成虫数が増加しても被害度は高まらなないと考えられる。

各茎の延べ先端部寄生成虫数(日・頭/先端部)と延べ寄生幼虫数(日・頭/茎)の関係を品種別に比較した(第3図)。「秀芳の力」、「菊日和」では両者の間に相関関係はまったくみられなかった。その他の品種については両者の間に有意な相関が認められた。回帰直線の傾きは「山陽の輝」が最も急で、「金丸富士」が最も緩やかであった。キクの品種間で産卵数や卵および幼虫の生存率などに違いがあるかもしれないが、被害の出やすい品種の方が寄生成虫数に比べて幼虫数が多い傾向は認められない。したがって、本試験に関しては、幼虫はキクの被害の品種間差異には関与していないと考えられる。

6. 被害の品種間差異の原因に関する考察

ミナミキイロアザミウマによるキクの被害の品種間差異の存在は本調査においても確認された。しかし、本種の寄生成虫数や寄生部位を調査した結果、これらは被害の品種間差異には影響していないと判断された。

田中(1985)はナスにおいて、被害発現に品種間差異が存在するが、寄生数に品種間差異がないと報告している。また、河合(1986)はピーマン、ナスなどの被害発現の品種間差異には植物の被害部位の物理的性質が関与していると予想し、被害発現と増殖率は必ずしも一致しないとしている。

キクの被害の品種間差異の原因としては、ミナミキイロアザミウマの加害に対するキクの葉の表面組織の物理的強度の違いと、加害された傷もしくはそれに付随する

刺激に対する葉の組織の反応(過敏反応など)の違いが考えられる。

摘 要

1) ガラス温室に栽培されている被害の出やすさの異なる秋ギク5品種を対象に、ミナミキイロアザミウマの寄生成虫数と被害程度の推移を葉別別に調査し、キクの被害の品種間差異が本種の寄生成虫数や寄生部位の違いによるものかどうかを検討した。

2) 寄生成虫数については、成虫、幼虫とも品種間差異は小さく、被害の出やすさとの関係はないと考えられた。

3) 寄生部位についても、成虫、幼虫とも品種間差異は認められず、被害の品種間差異には影響していないと考えられた。

4) 本種成虫は、キクの茎の先端に未展開葉が存在する場合はその付近に集中して摂食および産卵活動をする。しかし、花蕾の分化に伴い未展開葉が消失すると成虫は分散する。

5) 幼虫は上から10枚目付近の展開葉の裏面に多くみられる。この傾向は、卵は生長点付近の未展開葉に産み込まれ、ふ化した幼虫が活動する時期には産卵された葉の葉位が下がり10枚目付近に達すること、幼虫はふ化した葉に留まって発育する性質が強いことを示している。

引 用 文 献

- 河合 章(1986) ミナミキイロアザミウマ個体群の生態学的研究 X. 異なる作物上での増殖の比較. 応動昆 30: 7—11.
- 久保田栄・池田二三高・石川 毅・竹内秀治・川瀬範毅(1984) キクにおけるミナミキイロアザミウマの被害発現の品種間差異. 関東東山病虫研会報 31: 174—175.
- 永井清文・野中耕次・池田二三高・牧野 晋・松崎征美・高井幹夫(1988) ミナミキイロアザミウマ. 農作物のアザミウマ 分類から防除まで(梅谷献二・工藤 巖・宮崎昌久編), 東京: 全国農村教育協会, pp. 261—282.
- 宮下武則(1990) キクにおけるミナミキイロアザミウマによる被害の品種間差異. 四国植防 25: 49—51.
- 宮下武則・渡邊丈夫(1991) キクにおけるミナミキイロアザミウマによる被害の品種間差異に関する研究 2. 増殖率と成虫の選好性における品種間差異. 四国植防 26: 95—99.
- 田中澄人(1985) 福岡県におけるミナミキイロアザミウマの発生と防除対策. 農薬研究 31(3): 27—33.