

半促成栽培イチゴにおけるハダニの被害許容密度

合田 健二

I 緒 言

イチゴに寄生するハダニ類は、本県ではカンザワハダニ *Tetranychus kanzawai* KISHIDA, ニセナミハダニ *T. cinnabarinus* (BOISDUVAL) 及びナミハダニ *T. urticae* KOCH が知られているが、⁶⁾主に発生がみられるのはカンザワハダニとナミハダニであり、最近ではナミハダニの発生が増加している。

ハダニの寄生がイチゴに及ぼす影響を報告した例はいくつかあり、Oatman ら^{3,4)}は、ナミハダニがカリフォルニアにおける各作型のイチゴの収量や品質に及ぼす影響を詳細に報告し、Sances ら⁵⁾は露地栽培イチゴで被害解析を行い、卵から成ダニを含めた全個体数の小葉当たり累積加害頭数が7,000~10,000程度で減収が起こり、その値は寄生を受け始める時期により多少変化することを明らかにした。

本県では、滝田ら⁷⁾によって半促成栽培イチゴ(ダナー)とカンザワハダニの組合わせで被害解析を行い、ハダニの寄生によりイチゴの株が萎縮し始めた頃から被害が出始めることを指摘した。最近では、井上ら^{1,2)}によって促成栽培イチゴ(宝交早生)とナミハダニの組合わせで被害解析を行い、株の矮化とハダニの寄生の

関係を明らかにした。

イチゴにおけるハダニの被害は、株の矮化に伴う果実の肥大低下が主要因とされるが、両者の関係は、すでに指摘されているように、イチゴの作型、品種、ハダニの種類によって変わると考えられる。また、イチゴの生育状況や生育時期によっても違ふと考えられるが、とりあえず、防除のめやすを作るために、1983年から1985年の3シーズンにわたり、半促成栽培イチゴとナミハダニの関係を検討し、被害許容密度の設定を試みた。本報ではその概要を述べる。

なお、本研究は病害虫発生予察特殊調査事業により行った。

II 試験方法

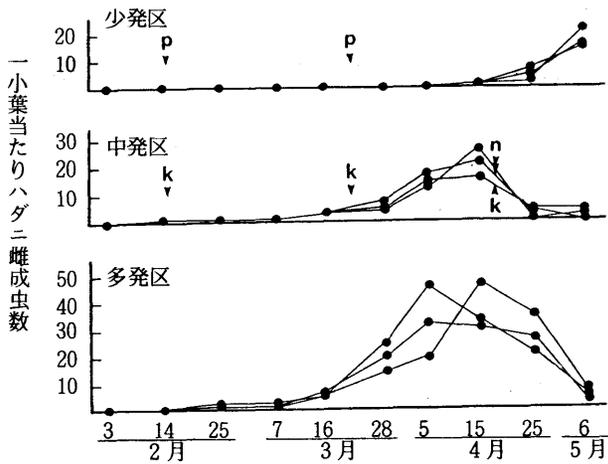
1. 調査対象は場

調査対象は場は農試場内ビニルハウス(面積1.25a)を使い、耕種概要は第1表のとおり、1983年及び1984年はほぼ慣行どおりであるが、1985年は早生品種「女峰」を供試したので、保温開始を早くした。また、1983年及び1984年は5条植えの平床、条間30cm、株間20cmで700株定植し、1985年は畝間120cm、株間20cmの2条植えとし、600株定植した。施肥、その他の管

第1表 耕種概要

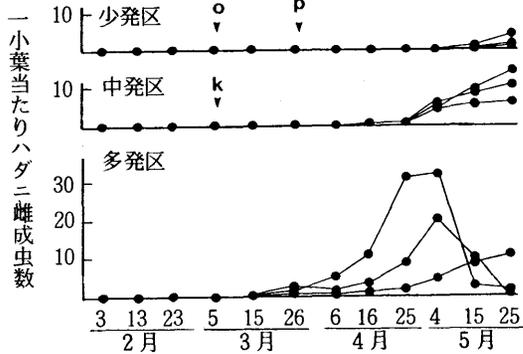
試験年次	品 種	定 植	保温開始	調査終了
1983	ダナー	1982年10月25日	1983年 1月11日	1983年 6月 7日
1984	ダナー	1983年10月25日	1984年 1月10日	1984年 5月31日
1985	女峰	1984年10月18日	1984年11月 9日	1985年 4月18日

栃木県農業試験場研究報告第32号



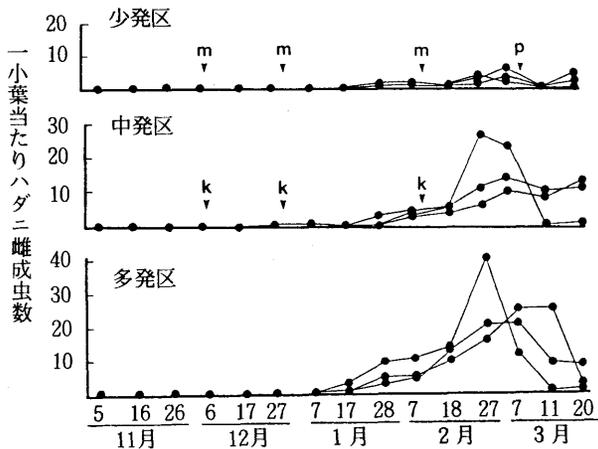
第1図 各区のハダニ密度推移と防除状況 (1983)

注) P:プリクトラン K:ケルセン n:マブリック



第2図 各区のハダニ密度推移と防除状況 (1984)

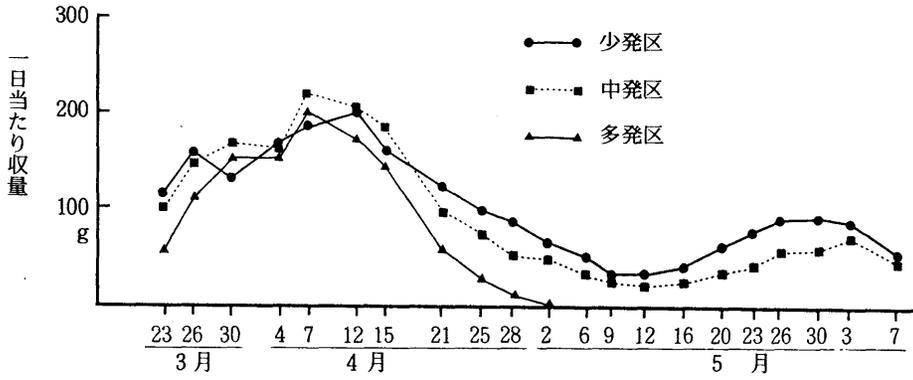
注) O:オサダン P:プリクトラン K:ケルセン



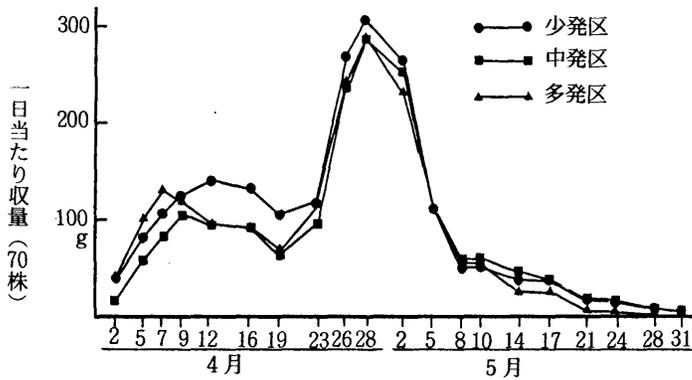
第3図 各区のハダニ密度推移と防除状況 (1985)

注) m:マイトサイジンB P:プリクトラン K:ケルセン

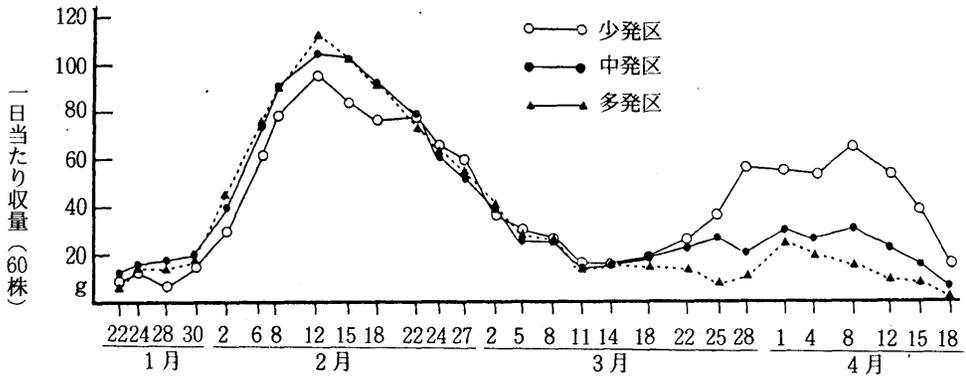
半促成栽培イチゴにおけるハダニの被害許容密度



第4図 各区のイチゴ可販果収量 (1983)



第5図 各区のイチゴ可販果収量 (1984)



第6図 各区のイチゴ可販果収量 (1985)

理は慣行に従った。

2. 試験区

毎年、ハウス内を9等分し、1区70株(1985年は60株)の3反復とし、多発区、中発区、少発区を設定した。多発区は無防除として自然発生にまかせ、中発区及び少発区は殺ダニ剤の種類と散布回数を変えてハダニの密度をコントロールした。殺ダニ剤の散布状況は第1～3図のとおり、少発区はオサダン、マイトサイジンB、プリクトラン等を散布し、中発区はケルセンを中心に散布した。試験区間には特別な障壁を作らず、ハダニの移動は自由であったが、初期の移動は比較的少なく、多発区がピークを過ぎてからの移動が多くなった。

3. 調査方法

ハダニの調査は、毎年保温開始後から約10日間隔で行ない、各区とも全株から中位にある1小葉を抽出し、寄生するハダニ雌成虫数を数え、区ごとの平均密度を求めた。ハダニの種類は自然発生のナミハダニであった。

イチゴの収量調査は、各区ごとに全株対象とし、2～4日間隔で熟した果実を収穫した。全収量から6g未満のもの、ハダニの加害により果実の色が悪くなったものを除いて可販果とした。

III 調査結果

毎年の各区3反復のハダニ密度の消長を第1～3図に示した。1983年は初期密度がやや高く、3月中旬から急増し、4月上～中旬にピークに達した。多発区の最高密度は小葉当たり47.0～32.2匹であったが、中発区の最高密度はケルセンの2回散布により、27.5～16.0にとどめ、4月中旬以降は防除により密度を低下させた。少発区はプリクトランの2回散布により低密度に経過したが、4月下旬以降、多発区からの移動があった。

1984年は初期密度が低く、気温も低く経過し

たため、ハダニの増加が遅く、多発区でピークに達したのは4月下旬～5月上旬であり、最高密度は31.4～20.0であった。また、多発区うちの1反復は無防除にもかかわらず中発区程度の発生に終わった。中発区はケルセン1回の散布で4月まで低密度に経過し、5月に入ってから増加した。少発区も低密度に経過した。

1985年は保温開始が早かったために1月からハダニの増加がみられ、多発区でのピークは2月下旬から3月にみられ、最高密度は39.0～20.7であった。中発区のなかの1反復もケルセンを3回散したにもかかわらず多発し、2月下旬にピークとなり、最高密度は26.4であったが、他の2反復は13.6にとどまった。少発区も1月から増加がみられたが、3月での最高密度は7.2～3.9であった。

イチゴの各年の収量については第4～6図に示した。図は、2～4日間隔で調査した結果の各反復の平均値を出し、さらに3点平均法で示してある。ただし、ハダニの発生状況からみて1984年の多発区のなかの1反復は中発区、1985年の中発区の中の1反復は多発区として扱った。収量曲線は大きく2つの山が現れるが、とりあえずそれらを前期収穫期、後期収穫期と呼ぶと、1983年及び1985年は後期収量で大きな差がみられ、前期収量にはあまり差がみられなかった。また、1984年は低温の影響があり、収量曲線が変則的となったが、収量に差がみられなかった。

IV 考察

1983年及び1985年は、ハダニの発生量に大きな差があったにもかかわらず、前期収量の差は少なく、後期収量で差が大きくなった。ハダニの加害時期と減収との関係を見るために、ハダニの加害時期を前期、ピーク時及び後期に分け、イチゴの収量を前期と後期とに分け、それぞれの相関を見た。ハダニの発生量は各期間の小葉当たり累積密度としている。

半促成栽培イチゴにおけるハダニの被害許容密度

第2表 ハダニ累積密度と可販果収量の相関

1983年

ハダニ累積密度 収量	発生初期 2/3~3/28	ピーク時 3/28~4/15	発生後期 4/15~5/6	全期間 2/3~5/6
前期 3/23~4/9	-0.663 *	-0.602 *	-0.495	-0.607 *
後期 4/10~5/7	-0.888 ***	-0.884 ***	-0.812 **	-0.918 ***
総収量 3/23~5/7	-0.894 ***	-0.874 **	-0.795 **	-0.906 ***

1984年

ハダニ累積密度 収量	発生初期 2/3~4/16	ピーク時 4/17~5/4	発生後期 5/5~5/25	全期間 2/3~5/25
前期 3/23~4/19	-0.025	-0.419	-0.691 **	-0.570
中期 4/20~5/5	-0.030	-0.345	-0.535	-0.478
後期 5/6~5/31	-0.184	-0.224	-0.315	-0.321
総収量 3/23~5/31	-0.038	-0.391	-0.620 **	-0.539

1985年

ハダニ累積密度 収量	発生初期 11/5~2/7	ピーク時 2/8~3/7	発生後期 3/8~3/28	全期間 11/5~3/28
前期 1/22~3/11	-0.159	-0.229	-0.600 *	-0.131
後期 3/12~4/18	-0.804 **	-0.907 ***	-0.345	-0.867 **
総収量 1/22~4/18	-0.693 *	-0.753 **	-0.169	-0.527

$$\text{累積密度} = \sum_{i=1}^n \frac{N_i + N_{i+1}}{2} \cdot T_i$$

N: ハダニ数
T: 調査間隔

3年間の結果を第2表に示したが、収量に差のみられなかった1984年を除いて後期収量で相関が高く、ハダニの発生との関係は発生初期からピーク時までの密度との相関が高い。

1983年は4月上・中旬にハダニのピークがみられ、4月下旬からイチゴの減収が始った。また、1985年は2月下旬から3月上旬にハダニの発生のピークがあり、イチゴの減収は3月下旬

から起っている。このような被害発現の遅延はすでに知られており⁷⁾、井上ら²⁾が指摘しているように、イチゴの減収はハダニによる直接的な加害よりも、前期の収穫がほぼ終了する頃から、イチゴの新葉が再び展開し始めるが、この未展開葉にハダニの寄生があると、新葉は十分に展開せずに矮化する。矮化した株では花房が十分伸長せず、果実の肥大も悪くなるのが減収要因であろう。

また、ハダニが多発すると直接的な加害も少なからずあり、果実への寄生があると著しく光

栃木県農業試験場研究報告第32号

沢を失い、商品価値を失う。このような果実は1983年の多発した年では前期収穫期の後半からみられ出し、前期収量でもハダニ累積密度との関係はやや高い相関がみられた。

後期収量に影響を与える主因が、前期収穫期におけるハダニの寄生とすれば、いつ頃、どの程度の寄生があると減収を引き起こすのかを知る必要がある。後期収量とハダニ発生との関係を更に詳しく検討するために、下記の各項目と後期収量との関係をみた。

- (1) 多発区がピークになるまでの累積密度。
 - (2) ピーク時前後20日間における累積密度。
 - (3) ピーク時前後20日間における最高密度。
 - (4) 前期収穫終了時までの累積密度
 - (5) 前期収穫終了時までの最高密度
 - (6) 前期収穫終了時前後20日間の平均密度。
- 各項目と後期収量の相関を第3表に示した。

1984年を除いて(1)から(5)まで、いずれも高い相関を示したが、中でもピーク時における密度との関係が深そうである。ピーク時における各区、各反復の最高密度(X)と後期収量(Y)との関係は(第7図)

$$1983年 \quad Y = -61.742 X + 2620.0$$

$$r = -0.950 \quad n = 9$$

$$1985年 \quad Y = -46.477 X + 1827.8$$

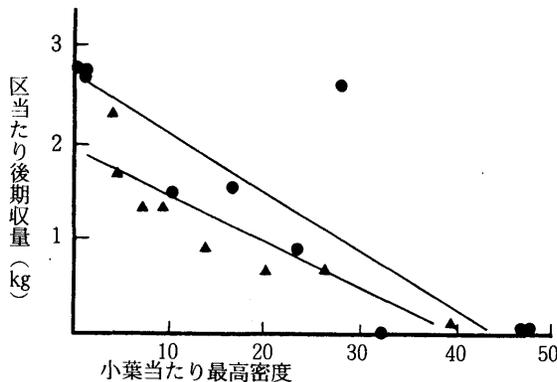
$$r = -0.892 \quad n = 9$$

となり、得られた回帰式から、1983年の場合はX=0のとき後期収量が1区当たり2620.0gあったとすると、その5%及び10%減収を被害許容密度とすれば、小葉当たり密度は2.12匹及び4.24匹となる。1985年も同様に計算すると、小葉当たり1.97匹及び3.93匹となった。

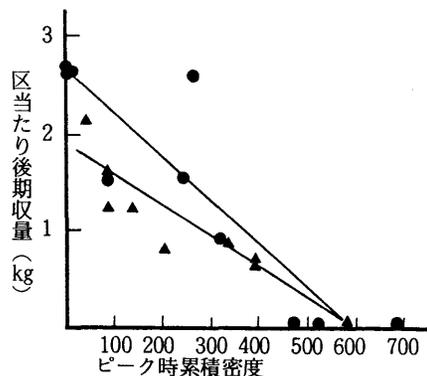
また、ピーク時20日間における累積密度(X)と後期収量(Y)との関係は(第8図)

第3表 後期収量と各ハダニ密度の相関

試験年次	1983	1984	1985
1.無防除区がピークまでの累積密度	-0.812 **	-0.288	-0.906 ***
2.ピーク時, 20日間の累積密度	-0.884 ***	-0.300	-0.907 ***
3.ピーク時, 20日間の最高密度	-0.950 ***	-0.344	-0.892 ***
4.前期収穫期, 終了までの累積密度	-0.884 ***	-0.232	-0.905 ***
5.前期収穫期, 終了までの最高密度	-0.740 **	-0.249	-0.892 ***
6.前期収穫期, 終了前20日間の平均密度	-0.812 **	-0.232	-0.299



第7図 ピーク時における最高密度と後期収量の関係 ●1983年 ▲1985年



第8図 ピーク時20日間における累積密度と後期収量の関係 ●1983年 ▲1985年

半促成栽培イチゴにおけるハダニの被害許容密度

$$1983年 \quad Y = -4.927 X + 2592.8$$

$$r = -0.884 \quad n = 9$$

$$1985年 \quad Y = -3.008 X + 1816.0$$

$$r = -0.907 \quad n = 9$$

となり、1983年の場合、 $X = 0$ のとき後期収量が1区当たり2592.8 gあったとすると、その5%及び10%減収を被害許容密度とし、小葉当たり30.17匹及び60.34匹となり、1985年は同様に30.19匹及び60.38匹となり、これらを平均密度に換算すると1.5匹及び3.0匹となる。

以上のことから、後期収量の減収を5%以下にとどめるためには、前期収穫期後半のハダニ発生時のピーク時に、小葉当たり雌成虫が1.5匹、最高でも2匹以上にしないようにする必要がある。

V 摘 要

1983～1985年に、半促成栽培イチゴにおけるナミハダニの収量に与える影響を検討した。

ハダニの密度は、殺ダニ剤の散布によって多発区、中発区、少発区にコントロールし、各区のハダニ発生量とイチゴ収量を比較した。

イチゴの前期収穫期にハダニ密度は増加したが、各区の前期収量には差がみられなかった。しかし、後期収穫期になって多発区、中発区では減収がみられた。

前期収穫期のハダニ累積密度と後期収穫期の収量には相関がみられた。ハダニ発生時のピーク時における各区の最高密度(X_0)及びピーク時

前後20日間の累積密度(X_2)と後期収量(Y)の相関が中でも高く、次のようになる。

$$1983年 \quad Y = -61.742 X_1 + 2620.0 \quad r = -0.950$$

$$1985年 \quad Y = -46.477 X_1 + 1827.8 \quad r = -0.892$$

$$1983年 \quad Y = -4.297 X_2 + 2592.8 \quad r = -0.884$$

$$1985年 \quad Y = -3.008 X_2 + 1816.0 \quad r = -0.907$$

得られた回帰式から、5%減収を被害許容水準と仮定した場合、被害許容密度は小葉当たり、雌成虫で1.5～2.0匹となった。

引 用 文 献

1. 井上雅央・森由美子・藤島千栄美(1983) 奈良農試研報14: 82-86
2. 井上雅央・杉浦哲也(1985) 奈良農試研報16: 86-92
3. OATMAN, E. R., J. A. WYMAN, H. W. BROWING and V. VOTH (1981) J. Econ. Entomol. 74: 112-115
4. OATMAN, E. R., F. V. SANCES, L. F. LAPRE N. C. TOSCANO and V. VOTH (1982) J. Econ. Entomol. 75: 94-96
5. SANCES, F. V., J. A. WYMAN, I. R. TING, R. A. VAN STEENWYK and E. R. OATMAN (1981) Environ. Entomol. 10: 442-448
6. 滝田恭章・尾田啓一・高橋三郎(1973) 栃木農試研報17: 60-69
7. 滝田恭章(1974) 栃木農試研報18: 87-90

Tolerable pest density of two-spotted spider mite,
Tetranychus urticae KOCH, on semi-forcing strawberry.

Kenji AIDA

Summary

Effects of injury of the two-spotted spider mite on fruit yield of semi-forcing strawberry were studied in Tochigi prefecture from 1983 to 1985. The three (high, middle, and low) levels of mite density plots were controlled by spraying respective acaricides at each time and seasonal yields of each plot were compared.

Although the mite density increased in early season of the harvesting period, there were no differences in the fruit yield among the three levels of mite density plots. However, in the late harvesting period, after the mite populations had attained to the respective levels, the fruit yield in high and middle levels reduced significantly.

The correlation was observed between accumulated mite-day per leaflet in early harvesting period and the yield of late harvesting period. The strongest correlation was obtained between maximum density (X_1) and the yield of late harvesting period (Y), and also between 20 days of accumulated mite (X_2) at the peak of density and Y as follows:

$$1983 \quad Y = - 61.742 X_1 + 2620.0 \quad r = - 0.950$$

$$1985 \quad Y = - 46.477 X_1 + 1827.8 \quad r = - 0.892$$

$$1983 \quad Y = - 4.297 X_2 + 2592.8 \quad r = - 0.884$$

$$1985 \quad Y = - 3.008 X_2 + 1816.0 \quad r = - 0.907$$

From above regression equation the tolerable pest density was evaluated at 1.5 - 2.0 adult female mites per leaflet, if the tolerable injury level was assumed to be the 5% reduction of the yield.