

促成イチゴにおけるクルミネグサレ センチュウの発生状況と防除

脇部 秀彦・伊藤 文彦・東嶋 修¹⁾

(佐賀県畑作試験場・¹⁾上場農業改良普及所)

Effect of solar heating on the occurrence and control of *Pratylenchus vulnus* infesting strawberry plants. Hidehiko WAKIBE, Fumihiko ITO and Osamu HIGASHIZIMA¹⁾ (Saga Upland Farming Experiment Station, Karatsu, Saga 847. ¹⁾Uwaba Farm Agent Office, Higashimatsuura-gun, Saga 847-03.)

佐賀県下の促成イチゴでは、クルミネグサレセンチュウ (*Pratylenchus vulnus*, 以下ネグサレセンチュウと略す) の被害が問題となっている。県下のイチゴの品種は近年²⁾、短期間のうちに更新され、このとき多量の株・苗を他産地から移入した。著者ら(1987)は、これらに含まれた本線虫の汚染株・苗および土壌による持ち込みが原因と考えた。そこで、促成イチゴを導入して5年目の新しい産地における本線虫の発生状況を調査した。また、夏季高温時の透明ビニルマルチング処理およびハウス密閉処理による本線虫の防除効果について検討したので、その概要を報告する。報告にあたり、日頃御指導いただき佐賀大学農学部教授石橋信義博士、近藤栄造教官、並びに御協力いただいた関係普及所および農協の各位に深謝の意を表する。

調査及び試験方法

1. 発生実態調査

1986年5月下旬～6月下旬に、佐賀県上場地域のイチゴ栽培終了後の58圃場から、深さ5～15cmの土壌を1圃場当たり20点ずつ採取した。持ち帰ったそれぞれの土壌を圃場ごとによく攪拌した後、200mlを採り、篩別法(200, 400メッシュ)と二層遠心浮遊法(2000r.p.m.で3分間)を組み合わせて線虫の検出を行った。分離線虫は、ネグサレセンチュウの成虫、幼虫、他の植物寄生性線虫、自活性線虫および捕食性線虫について、暗視野双眼実態顕微鏡下で調査した。一方、調査圃場の連作年数、育苗方法、線虫防除の方法等をアンケート方式で聞き取り調査を行った。

2. 夏季高温時における透明ビニルマルチング処理による防除試験

1) 試験地の概要と処理の方法

試験は、東松浦郡浜玉町の現地圃場(20×20m)で行った。試験圃場では、1983年よりイチゴを栽培しており86年産イチゴ(品種:とよのか)で、収穫中期の1月ごろより萎凋する株が散見され、3月ごろよりほとんどの株が萎縮して小形化し、下位葉の葉縁から枯れこみ、やがて枯死する症状がみられた。このとき、根部はすべて黒変しており、根圏土壌および根からは多数のネグサレセンチュウが検出された。この圃場において、以下の処理を行った。1987年7月14日に10a当り麦わらの腐熟堆肥1500kg、石灰窒素60kgを土壌表面に均一に施用し、よく混和した後、高さ約20cm、幅約1.5mの畦を立てた。ついで畦の頂部近くまで灌水した後、ビニルフィルムで圃場全面の土壌を被覆した。処理期間は、9月3日までの51日間であった。処理期間中の地温は、圃場中央部のマルチ直下の地表および地下20cm、40cmの深さに自記温度計のセンサー(白金抵抗式)を埋設して測定した。

2) 線虫の調査方法

処理前の6月17日と処理後の9月10日に、圃場の6地点より、30cmの深さまで5cm間隔に100mlの土壌をコアサンプラーで採取した。これらの土壌より線虫を、篩別法(200, 400メッシュ)と二層遠心浮遊法(2000r.p.m.で3分間)を併用して分離した。また、前作の栽培終了時の5月18日および定植後の11月24日、'88年1月14日、2月12日、5月18日に20地点よりイチゴの株ぎわの土壌を0～5cm、5～10cmの深さ別に採取した。各地点で採取した土壌を深さ別に分けてよく混和したのち200mlを採り篩別法と二層遠心浮遊法を併用して線虫を分離した。分離線虫は、ネグサレセンチュウと自活性線虫についてピーター1ml計数板を用い、生物顕微鏡下で調査した。

3. 夏季高温時におけるハウス密閉処理による防除試験

1) 試験地の概要と処理の方法

試験は、唐津市神田の現場圃場（灰色低地土壌、pH 5.8）で行った。1980年よりイチゴを栽培しており、品種は80～84年まで“春の香”、85年は“とよのか”86、87年は“アイベリー”であった。’86年産で、ネグサレセンチュウによると思われる症状が多発生し、4月上旬から枯死株が坪状に見られた。枯死株根圏土壌からは、ネグサレセンチュウが多く検出された。この圃場を用いて、以下の処理を行った。1987年7月10日に10a当り稲わら未熟堆肥2000kg、石灰窒素50kgを土壌表面へ均一に施用し、よく混和した後、高さ約25cmの畦を立て、畦の頂部近くまで灌水した。さらに、この上を透明ビニルで全面被覆して、ハウスを密閉した。密閉期間は8月20日までの41日間であった。処理期間中のハウス内気温、外気温、地下10cmの地温について自記温度計を用いて測定した。

2) 線虫の調査方法

処理前の6月23日と処理後の9月10日、11月24日、’88年1月14日、2月12日にイチゴの株ぎわの土壌を20地点

より、0～5cm、5～10cmの深さ別に採取した。線虫分離および計数の方法は、前の試験と同様に行った。

結 果

1. 新しい産地におけるネグサレセンチュウの発生実態

上場地域は、イチゴの栽培歴が5年以内の新しい産地であるが、本線虫の発生圃場率は意外と高く24%であった。これを連作年数別にみると、連作年数2年（1作した圃場）では発生圃場率は6.8%であったが、3年では22.2%、4年では63.6%、5年では33.3%であった（第1表）。発生圃場の中で枯死株が見られ、明らかな収量の低下が認められたのは、連作年数4年の1圃場のみで、出荷状況で調べたところ、他の圃場では収量への影響は認められなかった。また、すべての調査圃場で過去に線虫防除は行われていなかった。調査圃場での栽培品種はすべて“とよのか”であった。

2. 透明ビニルマルチング処理の防除効果

1) 処理期間の天候と地温

1987年7月下旬から8月下旬までの期間は、晴天日がわずかに7日程度で、日照時間が平年よりはるかに少なかった。しかし、気温は平年値と大きな差はなかった。雨天日が続いたため、ビニルマルチフィルム上に雨水がたまり、期間中灌水状態となる日が多かった。地温は、マルチフィルムの直下では、かなり上昇したが、地下20、40cmでは顕著な上昇は見られなかった（第2表）。

2) 処理直前および直後の試験圃場におけるネグサレセンチュウの垂直分布

本線虫は、20cmの深さまでに多く、5～10cmの深さに最も多く分布しており、土壌100ml当り1,200頭に達した。しかし、20cm以下の深さではきわめて少なく、25～30cmの深さではわずか5頭であった（第3表）。

処理直後の土壌より分離されたネグサレセンチュウは処理前密度に比べ著しく減少したが、30cmまでのどの深さからも検出され、0～15cmの深さでは土壌100ml当り

第1表 上場地域におけるクルミネグサレセンチュウの連作年数別発生圃場率（東松浦郡、1987）

連作年数	調査圃場数	発生圃場率 (%)
2年	29	6.8
3年	9	22.2
4年	11	63.6
5年	9	33.3

第2表 透明ビニルマルチング処理期間中の地温

測定場所	9:00の測定値(°C)	最高値(°C)	最低値(°C)
マルチの直下	31.7±4.2	42.1±7.3	24.8±2.0
地下20cm	28.1±1.6	30.5±1.8	28.0±1.6
地下40cm	28.1±0.9	28.4±0.9	27.9±1.0

※：調査期間中の平均値±標準偏差

※※：調査期間（1987年8月3日～9月5日）

第3表 透明ビニルマルチング処理前のイチゴ圃場におけるクルミネグサレセンチュウの垂直分布

深 さ (cm)	採 取 地 点						平 均
	A	B	C	D	E	F	
0～5	920	38	264	6	792	1,270	548.3
5～10	224	770	1,304	1,312	1,004	2,628	1,207.3
10～15	266	294	774	650	376	1,048	568.0
15～20	94	220	52	208	294	116	164.0
20～25	22	24	2	2	0	14	10.7
25～30	0	2	0	24	0	2	4.7

※：数値は土壌100ml中の線虫数。

30~40頭も残存していた(第4表)。

3) 処理前および処理後の土壌中における線虫類の経時的な密度変化

イチゴを定植して約2か月後の11月24日から、収穫終了時の1988年5月18日までネグサレセンチュウは、全く検出されなかった。一方、自活性線虫は処理直後の土壌では、密度は $\frac{1}{2}$ に低下したものの、その後急激に上昇し11月24日には、処理直前の10倍に達した。その後、密度は徐々に低下し、1年後にはほぼ処理前と同様になった(第5表)。

4) イチゴの生育状況

収穫終了時まで、ネグサレセンチュウ加害による発症株、枯死株は全く見られず、出荷状況からも本線虫の被害は認められなかった。

3. ハウス密閉処理の防除効果

1) 処理期間中のハウス内気温と地温

処理期間中のハウス内気温と地下10cmの地温は、外気温の変化と同様に推移した。1日の最高地温が50℃以上に達した日は14日あり、期間中の平均値でも50.9℃であった(第6表)。

2) 処理前および処理後の土壌中における線虫密度の経時変化

処理前では、土壌100ml当りのネグサレセンチュウ密度は、0~5cmの深さでは312頭、5~10cmの深さでは

712頭であったが、処理後の土壌からは全く検出できなかった。一方、自活性線虫では、処理後急激に密度が上昇し、定植直後の9月10日には土壌100ml当りの密度は5~10cmの深さで6,373頭に達したが、その後急激に低下し11月24日には600頭、1988年1月14日には700頭となったが、2月12日には2,000頭と再び上昇した(第7表)。

考 察

ネグサレセンチュウは、県下の新しい産地においても発生が確認され、しかも、わずかに1作栽培しただけで発生の見られた圃場のあることや、他の作物では検出されないことから、本線虫の発生は汚染した植物および根圏土壌による持ち込みが主たる要因のひとつと考える。

また、連作3年以上で発生圃場率が高いのは、連作2年の圃場に比べ本線虫が増殖し、密度が高まり、検出率が上がったためと思われる。

新須ら(1980)および吉武ら(1982)によれば、夏季の透明ビニルマルチング処理およびハウス密閉処理のいずれにおいても、ネグサレセンチュウに対して高い防除効果が得られている。本試験においても同様の結果となった。

さらに著者ら(1986)は、ハウス密閉処理がネコブセンチュウ類に対しても高い防除効果があることを、すでに確認している。しかし、新須(1982)によれば、本法の線虫防除効果は処理期間中の天候によって差があるといわ

第4表 透明ビニルマルチング処理後のイチゴ圃場におけるクルミネグサレセンチュウの垂直分布

深 さ (cm)	採 取 地 点						平 均
	A	B	C	D	E	F	
0~5	14	4	1	20	83	64	31.0
5~10	87	10	18	10	40	67	38.7
10~15	52	7	0	15	49	112	39.2
15~20	0	4	6	2	46	11	11.5
20~25	0	1	0	0	4	4	1.5
25~30	0	0	0	5	0	0	0.8

※：数値は土壌100ml中の線虫数。

第5表 透明ビニルマルチング処理後の土壌中における線虫密度の経時変化

線虫の種類	深 さ (cm)	処 理 前 後						
		5月18日	6月17日	9月10日	11月24日	1月14日	2月12日	5月18日
クルミネグサレ センチュウ	0~5	465	548	31	0	0	0	0
	5~10	875	1,207	38	0	0	0	0
自活性線虫	0~5	140	219	28	3,125	813	1,768	213
	5~10	320	275	73	1,850	584	864	290

※：数値は土壌100ml中の線虫数。

第6表 密閉処理期間中のハウス内気温と地温

測定場所	9:00の測定値	最高値(℃)	最低値(℃)
	(℃)		
外気温	27.4±2.2	31.3±2.8	22.6±2.6
ハウス内気温	33.5±5.6	42.6±8.0	23.3±2.4
地下10cm	36.7±7.0	50.9±13.1	26.0±4.5

※：調査期間中の平均値±標準偏差
 ※※：調査期間（1987年7月11日～8月20日）

処理直後から自活性線虫が急激に増加することを観察した。このことから処理後の土壤生物相に大きな変化が生じていると考えられ、これがネグサレセンチュウの密度変化と関連があるかさらに解析する必要がある。

ハウス密閉処理および透明ビニルマルチング処理による植物寄生性線虫防除の作用機作については、不明な点が多く、これらの処理をより効果的かつ安定した防除技術として確立するためには、密度低下させる主たる要因

第7表 ハウス密閉処理後の土壌中における線虫密度の経時変化

線虫の種類	深さ (cm)	処理前	処 理 後			
		6月23日	9月10日	11月24日	1月14日	2月12日
クルミネグサレ センチュウ	0～5	316	0	0	0	0
	5～10	712	0	0	0	0
自活性線虫	0～5	188	1,670	1,204	952	1,721
	5～10	364	6,373	602	746	2,204

※：数値は土壌100ml中の線虫数。

れていた。本試験は、処理期間中の晴天日が少なく、日射量のきわめて少ない条件下で行ったにもかかわらず、ネグサレセンチュウに対し高い防除効果を得た。これはイチゴに寄生する本線虫の土壌中における垂直分布が、ネコブセンチュウより浅いことも関与している。すなわち、処理期間中の最高地温が地下10cmで50℃以上に達しており、土壌中に生息する多くの本線虫に対し致命的に作用したと考えられる。

一方、透明ビニルマルチング処理では、土壌中のネグサレセンチュウ密度は顕著に低下したが、かなり残存し、次作イチゴへの寄生が懸念された。しかし、被害は全く認められなかった。これは、処理後の土壌条件が本線虫に対して致命的に作用したためと考える。事実、処理後2か月から収穫終了時まで、土壌中からは本線虫が全く検出されなかった。

ハウス密閉処理、透明ビニルマルチング処理ともに、

を明確にすることが不可欠である。また、これらの処理は連作を余儀無くされる施設栽培において、土壌改良の方法としても利用できると思われる。したがって、殺線虫作用だけでなく土壌肥料の面からも総合的に検討する必要がある。ネグサレセンチュウの発生には、人為的な移動も重要であることが判明した。したがって、育苗時や移入時における防除方法についても今後検討したい。

引 用 文 献

1) 新須利則 (1982) 植物防疫 36: 541-544. 2) 新須利則・坂口荘一・小川義雄 (1980) 九病虫研会報 26: 48-51. 3) 脇部秀彦・石橋泰之・浦田丈一 (1986) 九病虫研会報 32: 186-188. 4) 脇部秀彦・鬼塚朔郎・石橋泰之 (1987) 九農研 49: 136. 5) 吉武貞敏・大場支征・田中澄人・中村利宣・中島靖之・松井正徳 (1982) 福岡農総試研報 B-1: 35-40.

(1988年6月23日 受領)