

イネシンガレセンチュウ (*Aphelenchoides besseyi* CHRISTIE) による傷害米の発生経過¹⁾

川村 満・氣賀澤和男^{*}
(高知県農林技術研究所, * 四国農業試験場)

は じ め に

黒点米は、上林ら(1976)によると、イネシンガレセンチュウによって発生するとされている。しかし、1981年産の早期稲に発見された黒点米類似の傷害米について、籾内のイネシンガレセンチュウの游出試験を行ったところ、全く線虫が検出されなかった。また、川村(1982)によって傷害米はアザミウマ類によっても生ずることが知られている。これらの傷害米はイネシンガレセンチュウによる黒点米と著しく類似していて、混同されやすい。そこで、水稻の果実の発育に伴うイネシンガレセンチュウによる傷害米の発生の経過をみるため、開花直後の穎内に線虫を接種して、以後の経過を追跡した。その結果を報告する。

材 料 お よ び 方 法

1. 供試水稻

高知県農林技術研究所(高知県吾川郡伊野町波川)の圃場の水稻(品種「カツラワセ」, 定植4月15日, 刈取り8月9日)を使用した。なお、水稻の栽培管理は一般慣行によったが、殺虫剤、殺菌剤の散布は行わなかった。

2. イネシンガレセンチュウの接種

開花(7月8日)当日から開花2日後までの籾を選んで接種した。1穂中の接種をしない籾は全部取除いた。

接種は、小型注射器を用いて、外内穎の間に針を挿入し、1滴落すように行った。1滴中の線虫数は平均約45頭であった。なお、接種に供したイネシンガレセンチュウは、四国農業試験場虫害研究室で、*Alternaria* sp.で培養したものを、さらに同様な方法で増殖させ、幼虫が多い時期のものを用了。

3. 調査

所定調査日に籾を採取し、直ちに籾を分解し、果実の発育状況と傷および色の変化を観察記録した後、籾穀、果実を水の入った小型の時計皿に入れ、2時間後に水中に游出した線虫数を計数した。

結 果 お よ び 考 察

1. 果実の発育と傷の変化

接種後日数に従って果実の傷の変化を述べると次のとおりである。

-
- 1) Development of injure rice grains caused by the rice white-tip nematode, *Aphelenchoides besseyi* CHRISTIE.
By Mitsuru KAWAMURA and Kazuo KEGASAWA.
Proc. Assoc. Plant Protec. Shikoku, No. 18:45~52 (1983)

a. 接種8日後

線虫無接種の正常果実に比べ、接種した果実は全体的に果皮の細かい表面構造が不明瞭で、一部に明らかな油の浸みこんだような(以下油浸状という)部分が認められた(写真1)。

b. 接種13～14日後

この時期は、果実の成熟が進むに従い、接種果実では、さらに成熟が早く進む。無接種の正常なものに比べ、細かい表面構造が不明瞭で、のっぺりとした状態となった(写真2)。これは、アザミウマ類の食害によってできるカルス状の変化とは異っていた。

果皮の緑色が濃く、果実の成熟が未だあまり進んでいないと思われるものは、果皮の裂開はみられなかった。これに反し、果実の成熟するにつれて、果皮の硬化が少しでもはじまっていると思われるものは、表皮のみの小さな裂開、微細な裂開(ひび割れ)が、ほぼ全面にみられた。胚乳組織まで達する深い、大きな裂開は、果実の腹側と側面にみられ、背側には少なかった。この時期は横の裂開のみで、縦の裂開は全くみられなかった(写真3)。アザミウマ類の食害による場合のような胚乳を噴出した症状(川村, 1982)はみられず、アザミウマ類の食害症状と著しく異なるところである。アザミウマ類の場合は、果実の生育初期から裂開がおこるのに、線虫の場合は、やゝおくれ、胚乳の乳状物がなくなった頃に裂開がおきるための差異と考えられる。また、アザミウマ類の食害で果皮に現われるカルス状の変化は認められなかった。

c. 接種20日後

この時期になると、無接種の正常な果実も成熟が進み、果皮が緑色を保っているものがわずかとなった。果皮には横縞状の組織が認められるが、ひび割れはおきていない(写真4)。接種果実は成熟が著しく進み、全面にひび割れ状の細かい裂開が生じ、大きな裂開を生じたものが50%にも達した。また、一部には果皮のはく離もみられた。

この時期の裂開の型は外観上の特徴から次のとおりに分けることができる。

(1). 横の微細裂開(ひび割れ)

表皮または中間層の果皮の裂開で、肉眼的には認めにくく、白ぼくみえるが、顕微鏡下では明瞭に裂開している(写真5)。

(2). 横の小裂開または浅裂開

果皮の裂開の大きさは一定しない。胚乳組織は露出し、果皮はややはく離状になる場合が多い。露出した胚乳組織が変色した果実も認められる(写真6, 7)。

(3). 横の大深裂開

胚乳組織まで裂開し、くさび型となる。裂開内部は全体が黒変し、裂開周辺部も黒変し典型的な黒点米となる(写真8)。

(4). 縦の浅裂開

この時期に多く見られはじめる果皮の縦裂開で、果実の側面の隆起した縦稜線上に多く現われる(写真9)。腹側には裂開があまりみられないが、裂開した場合は果皮が大きく広く破れ、胚乳組織を露出するものが多かった(写真6)。縦裂開で胚乳組織まで裂開したものはみられなかった。

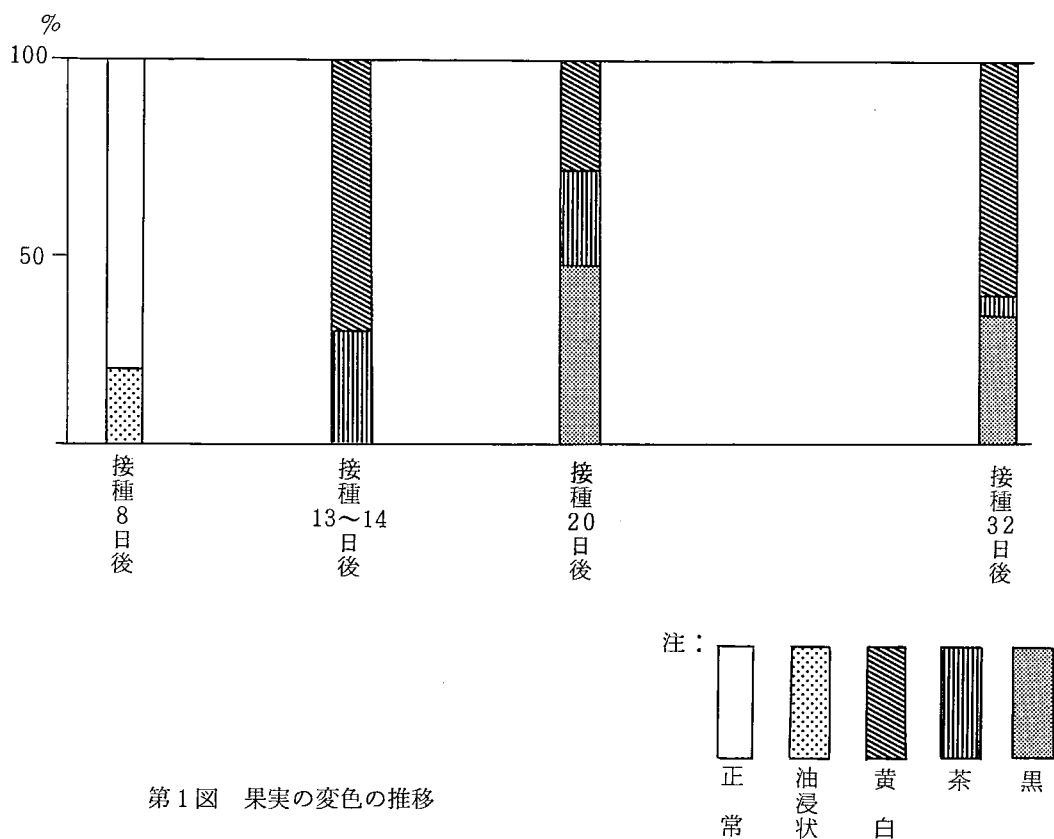
d. 接種32日後

この時期になると果皮が緑色をしたものは全くなり、いわゆる正常果実はみられなかった。裂開は果皮の細裂開または小裂開が多く(写真10)、深く大きい裂開(写真11, 12)の割合がやや少なくなった。縦の裂開は、果皮がさらに広く裂け、胚乳組織が大きく露出した(写真13, 14)。

本実験で接種13～14日後から裂開果実がみられはじめ、糊熟期初期にあたる接種20日後が大きな裂開が最も多く認められ、傷害米が最も多くできる時期であることが明らかとなった。上林ら(1973, 1974)の黒点米は糊熟期末期頃から発生しはじめ、完熟初期には黒点米の増加率が鈍り、線虫の増殖、活動期と密接な関係があるという報告と一致すると思われる。

2. 裂開部分の色の变化

色の变化は、果実の傷の発生経過を示す写真および第1図のように、果実の傷の程度と一致した变化をしている。



第1図 果実の変色の推移

接種8日後では、果実の一部に油浸状の部分がみられた。(写真1)。

接種13~14日後には、果皮の裂開がみられないものは緑色が濃く残っていた。裂開部分の果皮が全く変色せず、正常な果皮と同じ淡緑色のもの(写真15)と、淡黄色になっているものがみられた。また、裂開により露出した胚乳組織および胚乳組織の裂開部分は、わずかに黄白色~褐色に変化が認められた(写真16)。

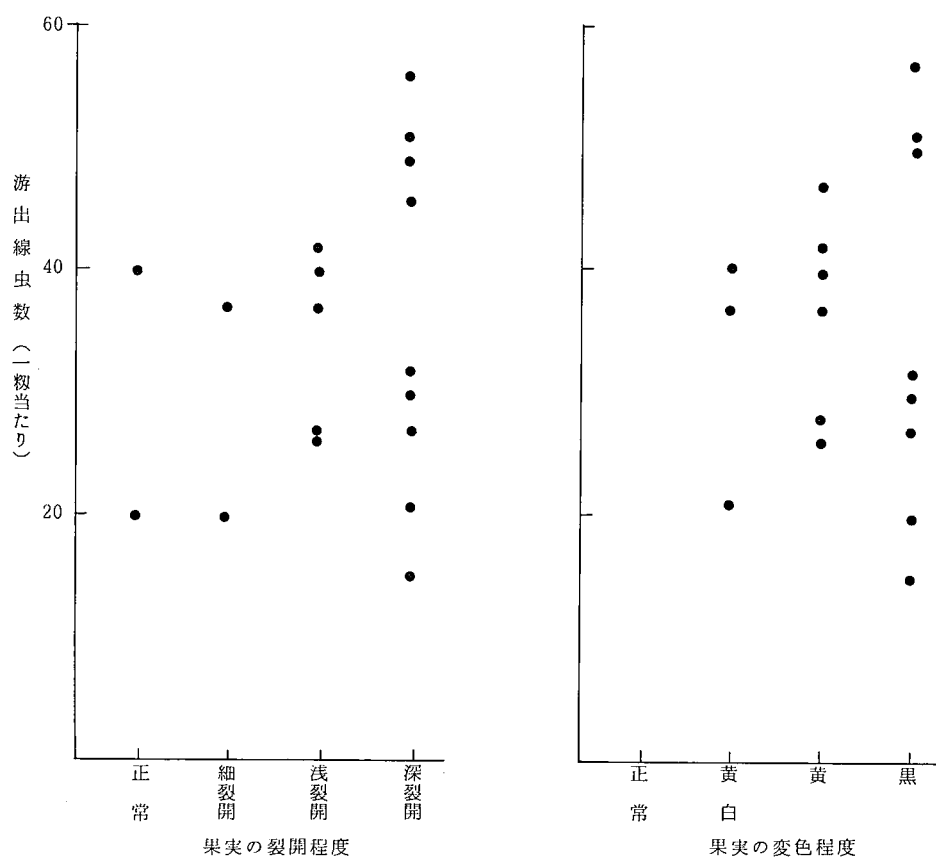
接種20日後では、果皮の裂開で露出した胚乳組織は変色し、胚乳組織までの深い裂開、裂開内部および裂開部周辺は黒変した(写真8)。

接種32日後では大きな裂開部は、さらに黒変が広まった(写真12)。果皮の縦の裂開で胚乳組織の露出した部分も褐色になっているのがみられた(写真14)。

これらの裂開部分の色の变化は、黒点米における変色症状が傷口を中心に広がるという上林ら(1974)の観察結果と一致し、また、横の裂開は、川村(1982)の示したアザミウマ類による裂開部分の変色経過ときわめてよく似ている。

3. 果実の傷害程度と線虫密度との関係

接種20日後の裂開程度および変色の程度と線虫密度との関係は第2図に示すとおりであるが、明瞭な関係はみつめられなかった。しかし、線虫を接種した果実において、線虫密度の経時変化をみると第1表のとおりで、接種14日後が最も多く、この時期は果実の裂開が急激に多くなり始める時期と一致する。上



第2図 果実の裂開、変色と線虫密度との関係
(接種20日後)

第1表 接種果実における線虫数の推移

接種虫数	接種後				数
	8日後	14日後	20日後	32日後	
45.3	30.6	51.4	38.7	27.2	
± 11.20	± 13.01	± 14.89	± 15.35	± 5.47	

注：1粒当たり平均値と95%±。

林ら(1973)によれば、線虫の密度は出穂期前頃から急激に高まりはじめ、乳熟期頃まで増加し、その後安定した密度に達する。線虫の増殖、活動期と黒点米の発生率とは密接な関係があるといわれており、本実験においてもほぼ同様なことがいえると考えられる。

4. 苗接種による傷害米の発生

以上の実験とは別に、約2万頭のイネシンガレセンチュウを含む水中に田植前日の苗(品種「カツラワセ」)70本を24時間浸根し、線虫を接種した。その苗を大型コンクリートポットに3本植付け、収穫期に穂を採取し、分解調査した結果は第2表のとおりであった。

第2表 苗接種による傷害米の発生

シイナ率	傷 害						米		線傷米	虫害率		
	裂		開		別		変 色				別	
	浅	裂	開	深	裂	開	黄	白			茶	黒
22.5	94.7			5.3			78.9		8.8	12.3	6.0	

注：10穂調査の百分率の平均値。

イネシンガレセンチュウによる傷害米率は6.0%であった。その内、黒点米という症状に至っていない浅い裂開あるいは黄白色のものがかなり多いことは注目すべきことと思われる。

要 約

1. 水稻の開花時にイネシンガレセンチュウを籾内に接種し、傷害米の発生経過を検討した。
2. 接種8日後で、すでに果皮に油浸状の部分が認められた。
3. 接種13日後には、果皮の裂開、一部胚乳組織に達する裂開がみられはじめた。裂開はすべて横の裂開であった。
4. 接種20日後には、果皮全面にひび割れ状の細かい裂開がみられ、大きな裂開は約50%で黒色を呈し、典型的な黒点米の症状を呈した。また、この時期には、縦の裂開もみられ、大きな裂開は胚乳組織が露出し、やや変色していた。
5. 接種32日後では、果皮の細、小裂開の割合が多かった。
6. 裂開部分の変色は裂開現象とはほぼ平行して進み、最終的には、大きな裂開は、周辺部を含め黒色となった。
7. 傷害果と線虫密度との関係は、果実の発育と線虫の密度変動と関連があることが認められた。

引 用 文 献

- 川村 満(1982)：水稻におけるアザミウマ類の加害. 四国植防研究, 第17号, 7～16.
- 上林 譲・天野 隆・中西 勇(1971)：黒点米に関する研究(第1報), 症状と発生実態. 愛知県農業総合試験場研究報告A(作物), 3, 46～55.
- 上林 譲・天野 隆・中西 勇(1973)：黒点米に関する研究(第3報), 発生生態. 愛知県農業総合試験場研究報告A(作物), 5, 63～69.
- 上林 譲・天野 隆・中西 勇(1974)：黒点米に関する研究(第4報), 組織観察. 愛知県農業総合試験場研究報告A(作物), 6, 77～82.
- 山本辰夫・小坂和彦(1976)：イネシンガレセンチュウの加害による黒点米の出現と香川県における実態調査. 四国植防研究, 第11号, 71～76.

写 真 説 明

1. 線虫接種8日後の果実，一部に油浸状部がみられる。
2. 線虫接種13～14日後の果実，表面が少し異常。
3. 線虫接種13～14日後の果実，ひび割れと横の大きな裂開。
4. 線虫無接種の果実(接種20日後の時期)。
5. 線虫接種20日後の果実，表皮の細かな裂開。
6. 線虫接種20日後の果実，横の小裂開，浅裂開と縦の裂開。
7. 線虫接種20日後の果実，横の小裂開，浅裂開。
8. 線虫接種20日後の果実，横の大きな深い裂開。
9. 線虫接種20日後の果実，縦の浅い裂開。
10. 線虫接種32日後の果実，たくさんの細かい，小さい裂開。
11. 線虫接種32日後の果実，大きい横の裂開。
12. 線虫接種32日後の果実，深く大きい横の裂開。
13. 線虫接種32日後の果実，縦の裂開，胚乳層はきれい。
14. 線虫接種32日後の果実，縦の裂開，胚乳層変色。
15. 線虫接種13～14日後の果実，裂開部分が変色なし。
16. 線虫接種13～14日後の果実，裂開部分がやや変色。



