

水稲育苗後期の苗立枯れ発生要因について

中山 芳明・笠原 喜久男

(山形県立農業試験場最上分場)

Outbreak of Damping-off in Paddy Rice Seedling

Yoshiaki NAKAYAMA and Kikuo KASAHARA

(Mogami Branch, Yamagata Prefectural Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

東北地方では、移植期近くの不良天候が原因で苗の生理的立枯れが発生し、しばしば大きな育苗障害をもたらしている。この立枯れは、吸水と蒸散のアンバランスで発生するといわれているが、本試験では、立枯れ発生と、苗質、温度、床土水分、風の関係について検討した。

2 試験方法

1 育苗法

キヨニシキ 稚苗 (200 g/箱播), 32°C 48時間加温後ビニールハウスで育苗, タチガレン 6 g/箱混合, N 2.0 g (基肥) + 1.0 g (1.8 葉時)。

2 立枯れ発生処理

立枯れとは、葉身が巻き回復不可能な苗であり、葉身が巻いたが回復した場合は、萎凋とした。

試験 1

2.5 葉期までハウスで育苗し、その後、床土を 3°C に冷却し、地上部は外気温とした (試験当日の外気温 11.3 ~ 12.1°C, 風速 6 ~ 9 m/s)。

試験 2

播種期の異なる苗を、同一日まで育苗した後、夜温 3 ~ 5°C, 昼温を、25 ~ 30°C (ガラス室), 13 ~ 20°C (露地), 10 ~ 15°C (冷温室) の変温処理を 7 日間行った。

試験 3 (10月15日~11月7日)

11月の気温が低下していく条件下で、自然発生させた。

3 生体重測定

50個体の苗を十分洗根し、吸水させた後、5°C の冷水で 15時間処理後、室温に移し生体重の推移を測定した。

4 葉身損傷調査

風速 7 m/s の風を当て、気孔開度測定用の浸潤液 (インブチルアルコールとエチレングリコール混合液) を使用し、葉身損傷を調査した。

3 試験結果

1 試験 1

床土を冷却すると、苗の吸水が減少し、水分不足のためしだいに葉身が萎凋し始めた。この萎凋は、長苗に多発し、短苗では少なかった。

風を当てない区は、萎凋状態から進展しなかったが、自然風を当てると葉身の先端から急速に萎凋は進み、しだいに細く巻き、先端から枯死し始め、最後は立枯れとなり回復することはなかった。

苗質と立枯れ発生の関係は、上位葉身長が伸びた草丈の長い、胚乳残存量の少ない苗に発生が多かった。根部生育との関係は明らかでなかった。

2 試験 2

ガラス室、露地のように、低温から急に高温に移った場合、苗は水分不足状態となり、萎凋が発生したが、床土温度が上昇するとともに完全に正常にもどった。この回復は、温度の高いガラス室で早く、露地では遅れた。連続的な低温状態に置かれた苗は、最初は変化が認められないが、3日目頃より一部の苗に萎凋が発生した。ガラス室、露地で変温処理を行った苗は、萎凋、回復をくり返したが立枯れには至らなかった。

7日目に全ての苗を低温処理後、露地に移した結果が表 1 である。

表 1 変温処理と萎凋発生 (試験 2)

温度 (°C)		灌 水		萎 凋 発 生 (%)		
				葉 数 (完全葉)		
夜	昼	多	並	1.4	2.0	2.4
3 ~ 5	25 ~ 30	○		0	10 ~ 15	20 ~ 30
			○	0	5	20
	13 ~ 20	○		0	10	50
			○	0	10	45
	10 ~ 15	○		0	20	50 ~ 55
			○	0	0	45 ~ 50

昼ガラス室で管理した苗は、萎凋発生が少ないのに対して、低温状態に長く置かれた苗で発生が最も多くなり、回復に長時間を要した。また、若令苗では萎凋が全く発生しなかったのに対して、2.4 葉苗では多かった。

3 試験 3

萎凋発生は、最高気温 1.5°C, 最高気温 23.4°C の日に初めて認められた。萎凋は、箱で部分的発生を示し、その後も平均気温 10°C 程度の低温が続いたため回復することなく、発生は拡大するのみで、最後は立枯れとなった。

この時、朝・夕灌水した区は発生が著しく多かった。

4 生体重の推移

生体重の推移は、図1のように若令苗では増減が少ないのに対して、2.2葉苗は、急激に生体重の減少がおり、その後もしだいに減少をつづけ、処理時の生体重にもどるには長時間を要した。

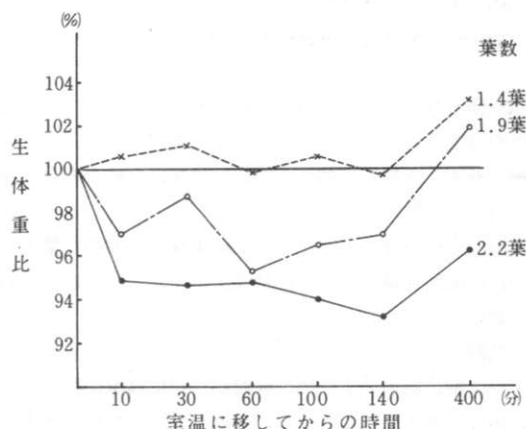


図1 低温から室温に移した時の生体重の推移

5 葉身損傷発生

葉身の周辺には、上位 $\frac{1}{3}$ 程度に剛毛が生えているが、この剛毛により葉が風ですれあう時に、表面に多数の損傷が発生していることが明らかになった。

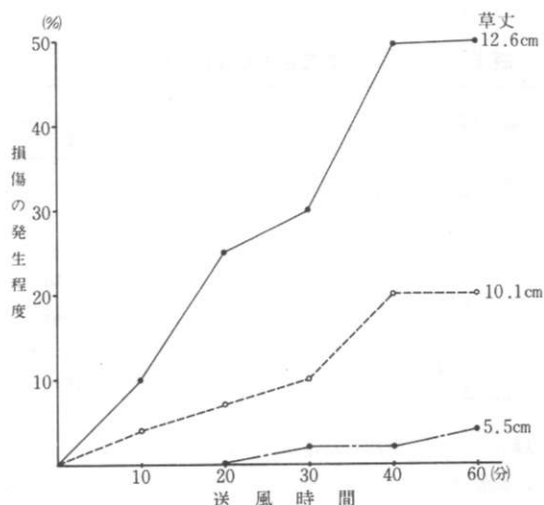


図2 風による第2葉の損傷発生について

この損傷の発生は、図2のように草丈の長い苗ほど短時間に発生し、損傷割合も多かった。

4 考 察

育苗後期の苗立枯れが多発した年次は、移植直前に最低

気温4~7℃、最高気温11~15℃の低温状態が続き、その後気温が上昇し、強風が吹いた日に発生し、数日で枯死に至る。また、徒長苗で根の発育不良な苗に多発していることが指摘されている。

試験結果では、低・高温の変温処理を行った場合、萎凋が発生するが、地温上昇に伴い吸水が増加し、完全に回復する。このように萎凋、回復をくり返す場合は、立枯れ発生は認められない。また連続的な低温状態では、蒸散も抑制され萎凋発生もわずかである。

温度条件のみで立枯れが発生するのは、試験3のように低温で吸水が著しく抑制された後、気温が上昇し蒸散が進み萎凋が発生するが、これは地下部の温度が吸水が十分回復するまで高まらないため、水分不足の状態が続いたことによると考えられる。

この場合、灌水量を多くすると、外気温上昇に対して床土の地温上昇が遅れ、地上部気温との温度差が拡大され、日中の最高地温も低く、立枯れ発生が著しく助長される。

先にも述べたように、立枯れ発生は強風を伴う場合に多い。試験1でも風を当てない場合は、萎凋にとどまってるのに対して、風を当てると急速に立枯れが進む。その原因は、葉がすれることにより葉面が損傷を受け、そこから急激に水分が失われ、萎凋、枯死となるのである。葉辺の剛毛は先端に多く、萎凋枯死が先端より発生するのもそのためである。

苗質的には、葉令が進み、上位葉の長い苗で発生が多かったが、生体重の推移でも明らかのように、低温処理後、室温に移した時の生体重の減少は、葉数の進んだ苗で大きく、回復も遅い。

このことは、苗の水分状態を示すと考えられる溢液の観察でも、若令苗ほど溢液が多く、生体重と類似の結果を得た。

また草丈の長い苗に立枯れ発生が多かったのは、強風でなぎやすく、葉身の損傷発生が多くなるためである。

5 ま と め

育苗後期の苗立枯れは、低温により水分吸収阻害がおこり、その後気温の上昇で蒸散が進み苗体内の水分が不足し萎凋が発生する。その時、強風を伴うことにより葉身が損傷し、そこから水分が失われ急激に立枯れに進むのである。苗質的には、葉数が進み、地上部生育のまさる苗に多発した。また、床土水分の過剰は、床土地温上昇を遅らせ立枯れ発生を著しく助長した。

苗の生理的立枯れの防止は、苗を徒長させないこと、地温上昇をはかること、防風対策が基本となる。しかし現場では困難な場合が多いと考えられ、そのような時は、蒸散防止剤の散布、葉身先端剪除を行うと効果的である。