

球根類を加害するネダニ防除法の研究 VI ネダニの生存に及ぼす温湿度風及び粉末の影響について

柴田喜久雄

(新潟大学農学部)

動物類はその環境に応じ、自己体水分の発散を調節しながら、略一定の体水分を保有しようとする適応性がある。昆虫類の体水分消失の時間的変動については、その環境によつて種々の型のあることが既に(小泉19, 34)指摘されている。その結果によれば、湿潤な環境に棲息する種類では皮膚及び気門に水分喪失を防ぐ機能に乏しく、乾燥環境下では急速な体水分喪失が行われ、終にその生命さえも喪失するようになる。このような環境破壊によつて害虫を防除しようとするのは当然考えられるところである。ネダニは主として湿潤な環境に生活することから、乾燥に対する抵抗性に乏しいのではないかと推察される。これが事実ならば、球根類の貯蔵中におけるネダニの移動繁殖を防ぐ点で、貯蔵条件と密接な関係のあることが推定できる。それでネダニの乾燥環境での体水分の喪失速度及びこの速度を促進するであろうと思われる風の有無、又体表面への散粉等を行つた場合の結果を追求することとした。本報はこれ等の実験結果に関する報告である。実験法は各項に互つて異なるので、項別に述べることにする。

I 基本的な体水分喪失の速度

実験に供したネダニは第3報の場合と同様にして精選した。此等のネダニは微細で幼ダニから成ダニまでの混合283匹の一匹平均重量は1/15mgで各個体別の測定は不能である。従つて実験にはやむなく集合態で60~150mg(略1,000~2000頭)を実験材料単位とした。そのため、集合態からする不便及び実験誤差の大きさを避けることはできなかつた。乾燥環境としてNaOHの各濃度別水溶液を経21cmのデシケター内にそれぞれ注ぎ、予め調整してある丸型湿度計で測定し、所要の湿度を得た。このようなデシケターに測定材料をしばしば出入れすると、目的の湿度を激変せしめ、復元までに長時間を要する。これを避けるため硝子蓋の代りにセルロイド板を置き換え、この蓋にはあらかじめ材料のみを出入れできる小孔を開けて置き、さらに、この孔上には同質のセルロイド小片よりなる蓋をとりつけた。次にネダニ材料をデシケター内の空中に保持するには日本紙の紙袋を使用した。これは金網或は布地等の袋では幼ダニが網目或いは布目より逃亡して重量誤差が著しくなるのを避けるためであつた。この紙袋の型は1×1.5cmでセメダイン貼とし、前記の所要ネダニ量を入れて口を封じ、更に細い糸糸を貼着させた。この糸は袋を空中に吊るすためのもの

である。このような紙袋は水分を吸収し、測定値を乱す心配があるので変動の程度をあらかじめ吟味した。これには袋を水飽和の空气中に一週間放置し、その後105°Cで1日乾燥して、両極端での吸収による誤差を測つた。結果は次のようである。

測定No.	R. H100 % に7日間放 置した時の 重量mg	105°Cで1 日間乾燥し た時の重量 mg	両者の差 mg
A	16.5	16	0.5
B	19.0	16	3.0
C	16.5	15	1.5
平均	17.3	15.7	1.6

両極端な場合でも平均1.6mgであるから、実験範囲の湿度以内では吸収による誤差はきわめて少ないものと思われる。事実袋をその儘室内に保存して長期に互つて注意して秤量しても差は得られなかつた。使用重量計器は1mg目盛のTorsion Balanceである。尚使用材料の全乾物量は各材料を105°Cに3日間乾燥したものより求めこれによつて最初に含有された全体水分量、及び各時間毎の残存体水量を計算した。この残存体水分量の最初の全体水分量に対する時間毎の%を求めた。この結果は第1表の通りである。

第1表 25°Cに於ける各湿度別の時間的体水分の残存量の全体水分量に対する%

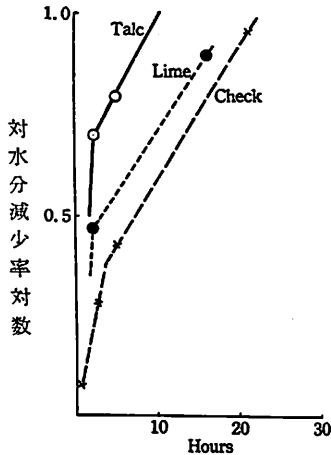
R. H%	60	75	95	100
時間 0	100.0	100.0	100.0	100.0
1	—	77.3	83.3	—
3	52.6	61.4	70.7	—
5	36.8	—	—	—
6	34.2	42.2	62.5	100.0
21	14.6	—	47.7	—
24	—	11.5	43.7	100.0
27	10.8	—	—	—
30	—	—	39.4	—

この最初の全体水分量をQとし、経過時間tに於ける残存体水分量をQとすれば指数曲線

$$Q = Q_0 e^{-kt}$$

が成立するかを吟味して見た。この結果は第1図の様であつて、二つの直線となることが判る。

この二直線に区分されることは吉田(1957)がマルクピコメツキの幼虫の気空中での体水分喪失過程及び高橋



経過時間
第 1 図 25°C に於ける各 P. H. に対する
体水分減少率対数曲線

(1959) のカイコ、カブラヤガ、ニカメイチュウの各幼虫の体水分喪失と同様である。ただ二直線の傾斜値が各各逆になつてゐる。即ち前期に減少速度が速く、後期に遅くなつてゐる。この相違は本質的なものか或はネダニの体型が著しく小さく、群として測定したために、充分注意をしたが未だ体表面に水分が残存することの原因によるものか不明である。然しこのような傾向は何れの実験の場合にも見られる事実である。この点からいへばむしろ本質的な相違によるものではなからうか。防除の面から考えれば後期の直線部によることが多いので本報告ではこれととどめる。

II 環境温度差による体水分喪失量の相違

温度によつて水分の蒸散速度の異なることは当然であるが、その異なる程度を測定して見た。温度は 20, 25, 30 の各々で、この温度に対する所定の湿度は NaOH の濃度を調整して使用した。この測定の結果は煩雑であるので 6 時間経過後のものを表示すると第 2 表のようである。

第 2 表 温度別の 6 時間後の残存体水分量の
全体水分量に対する%

R. H%	60	75	95	100
温度°C				
20	42.4	—		
25	34.2	42.2	62.5	100.0
30	30.8	37.9	64.6	100.0

これによると何れの温度でも高湿度になる程、その差は小さくなつてゐる。これと反対に低湿度になる程かなりの相違がある。60% の場合を見ると 30°C では 25°C より喪失速度は早い、20°C に対する 25°C の場合の差ほど大きくはない。しかし、高温になるほど速くなり 20°C

と 30°C は略 1.5 倍程と推定できる。

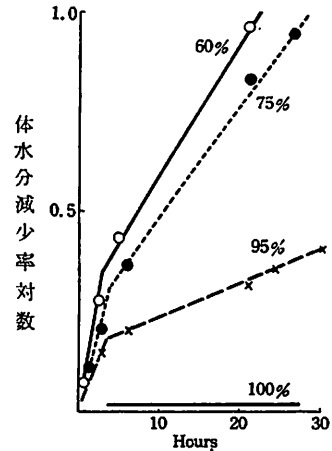
III 体水分喪失と死亡率との関係

このように体水分が漸次喪失し続けるとネダニは終に死亡する。この残存体水分率と死亡率との関係を明らかにしようとし 25°C で 60% の条件で 26 区について実験を行った。この結果は第 3 表のようである。

第 3 表 25°C R. H. 60% で体水分を蒸散させ、或時間後に於ける残存体水分の全体水分に対する%と死亡%との関係。

測定月日 1958	4/Ⅱ		24/Ⅱ		26/Ⅱ	
測定No.	残存水分 %	死亡 %	残存水分 %	死亡 %	残存水分 %	死亡 %
1	33.1	0	16.2	100.0	29.5	80.0
2	18.5	99.6	15.0	100.0	18.5	95.0
3	13.8	98.4	25.6	100.0	13.7	100.0
4	12.3	98.8	22.0	80.0	40.0	25.0
5			15.0	100.0	29.5	75.0
6			11.2	100.0	13.4	93.0
7			11.6	99.9	46.0	0
8			19.7	99.4	25.7	96.1
9			13.3	100.0	19.3	98.4
10			17.7	100.0	17.1	98.8
11			10.8	100.0		
12			13.7	100.0		

この関係を明瞭にするために残存水分率の対数と死亡率との関係曲線を求めると第 2 図のようになる。



経過時間
第 2 図 25°C R. H. 60% に於ける粉類別体
水分減少率対数曲線

この図から判る様に死亡率略 100% を期待し得る臨界点は略残存体水分率対数の 0.7 (矢符) の点と判断される。この値を逆算すると略残存水分率は 20% と見なすことができる。この値は他の昆虫類に比較すると著しく低い。これは前述の様にダニ群としての材料に依るもので、ダニ個体間かなりの相違があるが、その最も乾燥に対する抵抗性のあるものが若干あつて、それが値を著しく低下せしめているものと思われる。このように体水分喪失を短時間になし得るような条件はネダニに取つては不

良環境であるといえる。従つて湿度の低いほど生存を妨げることになる。この空気湿度以外には水分喪失を促進するものはないであろうか。

IV 体水分喪失を促進する粉類

使用の粉材料はあらかじめ行つた目的実験からタルクと消石灰とに限定した。これら両粉は何れも吸湿性があるので、その程度を紙袋の吸湿程度を吟味したと同様な前記方法によつて測定した。前記の両極端状態での測定差はタルクで0.3%、消石灰で3.5%であつた。従つて1区の実験に使用する量は40—80mg程度であるのと、実験湿度範囲が狭いので、その差は少ないものと推定でき、殊にタルクではきわめて少ない。従つて結果に示された水分喪失速度は体水分のそれによつたものと見てよからう。使用の方法は前記紙袋にネダニを入れると同時に適量を入れ口貼をした後に軽く振つて粉が一様にネダニ体面に附着するようにした。このような紙袋は前記のデシケター内に吊して実験と同様に行つた。その結果は第4表の通りである。

第4表 25°Cの各R.H.での粉類使用による残存体水分率の時間的経過

粉の種類	R.H.時間	R.H.			
		60	75	95	100
タ	0	100.0	100.0	100.0	100.0
	1		73.7	73.5	80.3
	3	19.6	47.4	52.2	74.2
	5	15.0			
	6	12.8	24.8	34.0	
	21	3.8	5.5	19.0	60.7
ク	24		3.5	15.8	
	27	0.4		12.7	
	30				59.8
消石灰	0	100.0	100.0	100.0	100.0
	1		71.7	80.8	88.0
	3	34.0	54.4	64.0	83.5
	6	28.6	37.2	49.2	
	21	7.9	19.4	20.9	76.3
	27			18.5	76.3

この結果を第1表の基本値と比較すると、粉類を使用することによつて著しく体水分の喪失が早くなることが判る。殊にR.H.100%での無粉の場合は水分喪失が全く認められなかつたにもかかわらず、粉使用には喪失のあることは注目してよい事実であろう。この表値を第1図と同様にしてR.H.60%の値のみを吟味してみると第2図のようになり、その粉の促進効果は前期直線部に限られ、後期は促進効果を認め難い。

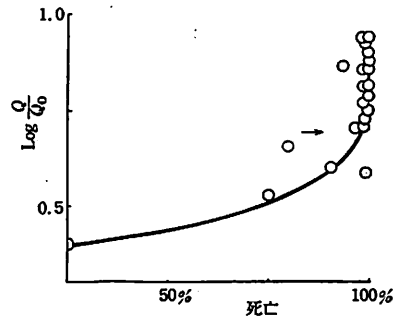
次に第1, 2図より前記の略100%の死亡率を期待し得る最少時間をR.H.及粉別に求めると第5表の通りとな

第5表 粉の種類別に体水分消失による100%死亡を期待し得る最少時間 hr.

湿度%	粉の種類			
	標準	Lime	Talc	
60	13	10	3	
75	18	21	9	
55	51	36	29	
100	∞	462	150	

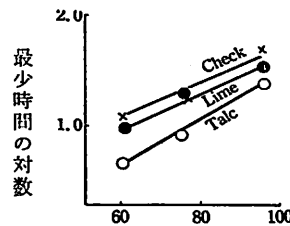
る。

更にこの最少時間を対数に取つて、R.H.との関係を求めると第3図のようになる。



第3図 残存水分率の対数と死亡率との関係曲線

これによると100%を除いては何れも直線上に乗つてゐる。これ等の直線位置は標準、消石灰、タルクの順で、タルクは著しく低い位置にあることが判る。このことはタルク粉がネダニの体水分喪失を助長せしめる有力な手段であることを示している。



R.H. 第3図 25°Cでの粉別に見た100%死亡を期待する最少時間の対数直線

V 体水分喪失を増大する空気の流動

空気の流動が体水分喪失を促進せしめることは既に指摘されたところである。しかし、この促進の程度は動物の種類によつても異なることは当然である。ネダニにおいても防除法の面から測定して見た。測定の方法は恒温器中に経10cmの両切のトタン円筒を板上に固定しその円筒の一方の端口に4Wの電動送風機を取りつける。この送風機の羽の廻転数は変圧器の調整で行ない得られるようにした。空気流動の速度は他の端口に風速計を置いて、円筒を通過する気流を所定の速さに固定することにした。恒温器内の湿度は湿潤な3cm角+10cmの木材片を適当に湿めし、適当数を組み上げ、湿度計を見ながら調節した。従つて常に変動があり、殊に低湿度の場合に著しかつた。よつて、できる限り変動を最少限にするように注意した。このような風洞内に前記同様紙袋にネダ

ニを入れ、絹糸で吊した。従つて紙袋は気流で常に動いていた。温度は 20, 25°C の 2 種、風流速度は 0.5, 10, 20m/sec の 3 種類であるが、数字的煩雑をさける為 1 m の場合の値を表示すると第 6 表となる。

第 6 表 流動空気 (25°C R. H. 60%) での残存体水分%時間的推移

風速 m/sec	無 粉		Talc	
	0	1	0	1
経過時間hr.				
0	100.0	100.0	100.0	100.0
1		49.1		32.7
2		32.9		22.3
3	52.6	28.3	19.6	19.7
4		23.7		14.5
5	36.8		15.0	
6	34.2	19.1	12.8	6.9
8		16.7		6.7

この結果によれば、空気流動によつて何れの場合でも喪失速度は早くなる。殊に 60% は他の湿度に比し著しく空気流動速度間にはあまり差は認められなかつた。1 m の場合を比較して見ると無粉、タルクの場合の何れも 6 時間後の残存体水分率は何れも略倍加している。この結果からいえばネダニの体水分喪失による死亡は空気流動によりかなり速やかになることが推定できる。

VI 要 約

ネダニの体水分喪失速度はかなり速い。この状態は第 1 図のような指数曲線を満すもので、二直線を以て示し

得る。これら直線の傾斜度は初期に大きく、後期に小さいこれは他の昆虫類の場合と異なつていようである。又温度別にも速度に相違があり、30°C では 20°C の場合の略 50% 増しとなる。このような体水分の喪失は終にはネダニ自身の生命を消滅させる。材料をダニの個体群単位として実測した場合に、残存体水分が最初の全体水分の 20% 以下になつた時に略 100% 死滅する。従つて防除の立場からは体水分を早くこれ以下にする手段があればそれは一つの防除法ともいえる。それで粉粒類を使用した。粉類中タルクが最も効果的で、速度が略倍加することが判つた。又風の効果も著しく 1 m/sec で略倍加せしめる。

以上の諸点よりネダニの体水分喪失を計るには環境の低湿度化と同時に空気流動を計り、又タルクのネダニ体表面への散粉を行うことであろう。このことはネダニの空気中での移動、即ち球根類の貯蔵中に於ける被害球より完全球への移動を防止する一手段として利用し得るものである。

引用文献

- 1 小泉 清明(1934): 植物及動物 2(5): 841~850.
- 2 同 上(1934): 同 上 2(7): 1169~1176.
- 3 柴田喜久雄(1959): 新潟大学農学部学術報告 11: 23~30.
- 4 高橋 保雄(1959): 日応動昆 3(2): 141~143.
- 5 同 上(1959): 同 上 3(3): 216~217
- 6 吉田正義・沢木忠雄(1957): 静岡大学農学部研究報告 7: 46~52.

球根類のネダニに対する殺線虫剤ネマゴンの応用

友永 富・杉本達美
(福井県農業試験場)

球根類のネダニ *Rhizoglyphus echinopus* FUMOUCZ et ROBIN は今日の我が国において農園芸作物の害敵として最も恐れられているものである。

福井県でも唯一の特産物として全国に知られているラッキョウの主産地でネダニによる加害が多く、これが防除法の確立が強く要望されている。

筆者等は数年来このネダニの生態、防除法について研究しつつあるが今回日本植物防疫協会を通じシュール石油株式会社から殺線虫剤ネマゴン 1,2-dibromo 3-chloropropane の寄贈を受けたので、この薬剤を用いてのラッキョウ植付前の土壌処理、ラッキョウの種球処理立毛ラッキョウ圃場での処理効果を検討する機会を得た。

ここにその応用成果を報告し批判を乞いたいと思う。

本論に入るに先き立ちますネマゴンを供試する好機を与えられた日本植物防疫協会、試験の遂行に便宜助力を贈つた三里浜特産農業協同組合に厚く御礼申し上げます。

I 調査材料および方法

ラッキョウ植付前の土壌処理 前作ラッキョウ跡地に 1959 年 8 月 1 日ネマゴン乳剤 (80%) を 10 a 当原薬量でそれぞれ 560, 700, 840, 980cc. あて水 70 l に稀釈したものを小形噴霧器で、ネマゴン粒剤 (20%) をそれぞれ 4, 5, 6, 7 kg あて素手で耕起整地後全面処理しさらに直ぐ中耕整地した。

これに比較薬剤として粒状 EDB (40%) 9 kg D-D 19.44 l 全面処理区、メチルホリドール乳剤 0.20% 液