

ところ第2図に示すとおり、湿度との間に深い関係が認められた。すなわち低湿度下では加害虫数が減少し、特に湿度50%前後では加害活動が著しくおとろえるように思われる。また、湿度が50%前後にまで低下するような場合はその後一時的に80%以上の湿度に回復しても加害活動が直ちに活発化し得ないものと推察される。

引用文献

- 1 内田 一 (1952) 日本昆虫図鑑 (北隆館), 改正第5版: 7~21.
- 2 日本植物防疫協会 (1965) 農林病害虫名鑑: 149.

ラッキョウ腐敗病の発生と栽培条件との関係

友永 富・伊阪実人・川久保幸雄

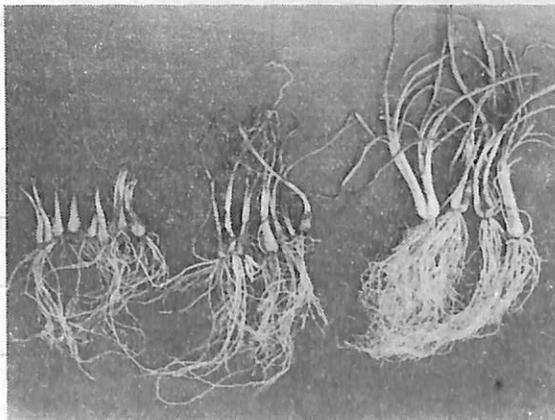
(福井県農業試験場)

福井県のラッキョウは日本海沿岸に面した三国町、川西町の砂丘地帯で約400ha栽培されている。これが1957年ころから腐敗病のため、かなりの栽培畑が作付け不能となり、その対策についてきわめて強い関心が持たれている。ラッキョウの腐敗病は本県ばかりではなく、鳥取県、富山県をはじめ全国各地の栽培地でも問題視されており、これまでもいくつかの研究報告をみることができけれども、病原菌の帰属、防除法についてなお多くの問題が残されているようである。

本県でのこの研究は、栽培地の強い要望と県当局の予算的措置によって着手したもので、まだ緒についたばかりのため十分な成果はえられていないが、これまでに得られた結果をここに速報し、ご参考に供したい。本試験に際しては、三国町、三里浜特産農協ならびに坂井農業改良普及所三国連絡所各位の多大な協力をえた。ここに厚くお礼申し上げる。

I 病 徴

初期病徴は判然としないが、11月下旬ころから葉身先



被害の著しい株 被害株 健全に近い株  
第1図 ラッキョウ腐敗病の病徴

端が汚褐色~汚橙色に変色してしおれてくる。12月中・下旬にはこれが葉身基部にまで進行し、下垂して乾枯萎縮する。2~3月ころになると球根が水浸状粘性となるが、その患部は次第に内部におよんで暗色となり、その後は球根全体が軟化し形がくずれやすくなる。根は基部より半透明水浸状となるが、その患部は漸次先端から側根におよんで、光沢を欠く、3~4月ころになると罹病個体は根基部と少数の直根を残すだけとなるが、また、残がいとどめないようになるものもある。

II 植えつけ時期と発病との関係

**試験方法** 三国町新保の本病常発畑で無病地より採取した2年子ラッキョウを種球とし、その無消毒のものと、ルベロン錠 10r/10l で消毒したものを植えつけた。基肥として植えつけ前に1アール当たり 6kg づつの化成肥料イネ6号を施用した。試験区は1区 3.3m<sup>2</sup> 2連制とし1区当たり 240 球を植えつけた。植えつけ時期は7月29日を第1回とし約10日毎に10月20日まで9回とした。こうして、翌春3月12日において、各区から一部を掘り取って発病を調査し、それから発病球率ならびに被害度をつぎの方法によって求めた

0.....外観健全, I.....葉身の一部枯死, 球根, 根は健全, II.....葉身枯死, 球根の腐敗すすみ, 根は健全, III.....各部とも著しく発病,

$$\text{発病球率} = \frac{\text{II} + \text{III}}{n} \times 100$$

$$\text{被害度} = \frac{0 \times 0 + \text{I} \times 0.2 + \text{II} \times 0.5 + \text{III} \times 1.0}{n} \times 100$$

n.....調査球数

**試験結果** 本試験は1964年に行なったものであるが、その第1回植えつけ期は盛夏の候で、しかも長期日間無降雨状態のつづいた時期であった。発病調査の結果は第1表のように早植えほど発病が少なく、8月30日植えより次第に多くなり、9月30日以降は著しい発病を示した。収量は必ずしも被害度と一致しなかったが、9月30日植え以後のものは顕著な減収であった。

第 1 表 植えつけ時期と発病との関係

植付時期	種 球 消 毒				種 球 無 消 毒			
	調査球数	被害度	発病球率	収量	調査球数	被害度	発病球率	収量
7・29	65	5.8	%	5,100 <sup>g</sup>	59	6.8	%	5,950 <sup>g</sup>
8・10	64	6.3	0	8,947	69	0	0	8,210
8・20	76	6.5	0	7,720	70	11.0	4.3	8,385
8・30	92	11.8	57.6	7,165	93	44.5	70.9	6,500
9・10	69	45.1	66.7	9,590	47	30.8	35.0	9,465
9・20	72	64.1	63.9	5,810	53	51.5	64.1	5,830
9・30	67	86.6	100.0	637	82	87.2	100.0	955
10・10	49	98.9	100.0	557	47	84.0	100.0	555
10・20	42	98.8	100.0	398	43	86.9	100.0	272

III 肥料と発病との関係

**試験方法** 無病畑よりえた2年子種ラッキョウを9月22日に第2表に示したような施肥設計で植えつけた。基肥は9月16日、追肥は翌春3月2日に施したがその肥料としては硫酸アンモニア、過りん酸石灰および塩化加里を用いた。その他の栽培条件は前項IIと同様である。こうして、3月22日、各区より80球を掘り取って調査したうへ、発病球率ならびに被害度を求めた。以上のほか、6月18日に万能指示薬を用いてpHの測定を行なった。

**試験結果** 本試験の結果から、三要素の増欠と発病との関係を明らかに結論づけることはできなかったが、しかし、傾向としては三要素を施用すると発病が多くなるのではないかという感じがもたれた。また、三要素とともに消石灰を施用した場合は著るしく発病被害が多くなり、土壌pHも高かった。

第 2 表 施 肥 設 計

施 肥 方 法	基肥 a 当たり成分 (kg)			追肥 a 当たり成分 (kg)		
	N	P	K	N	P	K
三要素 探肥	6	5	5	6	5	5
チ ッ ソ 欠	0	5	5	0	5	5
リンサン 欠	6	0	5	6	0	5
カリ 欠	6	5	0	6	5	0
チ ッ ソ 増	10	5	5	10	5	5
リンサン 増	6	8	5	6	8	5
カリ 増	6	5	8	6	5	8
探肥・フミソール	6	5	5	6	5	5
探肥・消石灰	6	5	5	6	5	5
無肥	0	0	0	0	0	0

IV クロールピクリンの土壌灌注と発病との関係

**試験方法** 例年本病の被害が最も著るしい畑を選び、8月26日の降雨直後と、9月4日の乾燥時に30cm<sup>2</sup>当たり2mlづつのクロールピクリン(98%)を灌注した。灌注にはサンクロ手動灌注器(商品名)を用い、12, 18, 24cm各深度に灌注し、直ちにポリエチレンフィルムで7日間被覆した。無被覆区は踏圧だけを行なった。植えつけにあたっては、その直前に化成肥料イネ6号を

アール当たり6kg施用して十分耕起混合してから9月22日に植えつけた。試験区はいずれも1区6m<sup>2</sup>3連刺としたが、発病については翌春3月12日に各区より80球を掘り取って調査し、発病球率ならびに被害度を求めた。

第 3 表 肥料と発病との関係

施 肥 方 法	PH	発病球率	被害度	収 量
三要素 探肥	5.67	59.2%	59.1	919.7 <sup>g</sup>
N 欠 探肥	5.83	46.8	46.5	674.3
P 欠 探肥	5.17	47.2	31.0	1,051.3
K 欠 探肥	5.10	44.2	35.5	817.3
N 増 探肥	5.20	32.5	34.0	1,133.3
P 増 探肥	5.20	32.1	47.0	1,014.0
K 増 探肥	5.50	39.6	37.2	850.3
探肥・フミソール	5.33	53.7	55.3	957.7
探肥・消石灰	7.00	90.4	87.9	370.0
無肥	5.83	32.9	31.9	873.3

**試験結果** 本試験の設計には多くの要因が組み入れられているが、その結果は第4表のとおりである。すなわち、雨後処理と乾燥時処理との間にはとくに明らかな差はみられなかった。また灌注の深さ、ポリエチレンフィルムによる灌注後の被覆処理も防除効果を明確にしなかった。乾燥時に深さ24cm灌注をした無被覆区では低い被害度をみたが、しかし、統計学的には処理間に有意差がなかった。以上のように、クロールピクリン灌注処理は無処理とかわらないか、または、かえって発病の多くなる傾向さえもみられるようであった。収量と被害度とがかならずしも一致しなかったことについては、ほ場の不均一性、ネダミなどによる被害の影響その他が考えられるが、その真疑についてはなお明らかでない。

第 4 表 クロールピクリン処理と被害との関係

処 理 法	深 さ	被 覆	被 害 度	収 量
雨 後 処 理	12	被 覆	57.3	669.7 <sup>g</sup>
		無 覆	74.6	556.3
	18	被 覆	43.1	568.3
		無 覆	59.5	876.0
24	被 覆	41.6	1,078.3	
	無 覆	58.6	1,071.0	
乾 燥 時 処 理	12	被 覆	73.2	632.7
		無 覆	77.1	508.3
	18	被 覆	70.0	556.7
		無 覆	54.5	740.0
24	被 覆	41.4	824.7	
	無 覆	24.0	1,335.3	
無 処 理	被 覆	44.3	820.0	
	無 覆	48.4	728.3	

V 各薬剤による土壌処理と発病との関係

試験方法 前項のIV試験と同じほ場において、1区7m<sup>2</sup>の3連制とし第5表にかかげたような薬剤を用いて試験した。9月4日にクロールピクリンおよびグランド乳剤を原液のまま、サンクロ灌注器で深さ15cmに30m<sup>2</sup>当たり2mlづつ注入し、踏圧後ポリエチレンフィルムで地表を被覆した。他の供試薬剤のうち、液剤については所定濃度液をジョロによって1m<sup>2</sup>当たり5lづつ灌注し、粉剤については散粉器を用いて表層散粉した後くわで打ち返した。

こうして、3月22日で各区80株ずつを掘り取って発病を調査し、その結果から発病球率ならびに被害度を求めた。収量については7月30日に全株を掘り取って、総重量を調査した。

試験結果 各処理区とも大差ない程度においてかなりの発病がみられたが、そのうちグランド乳剤灌注区の被害度ももっとも低かった。しかし、有意差はなかった。収量面からみると、シミルトン、ソイルシン、シミルトン粒剤などの水銀剤は高かったが、被害度と一致しないためネダニの被害など他の要因もかなり関与したのではないと思われる。結論的にはいずれの薬剤も効果がなかったものと判定される。

第5表 各種薬剤による土壌消毒と発病との関係

供試薬剤	処理法	被害度	発病球率	収量
クロールピクリン	灌注	52.3	64.2%	877 <sup>g</sup>
グランド乳剤	灌注	46.5	51.7	998
シミルトン乳剤 1,000倍	灌注	51.2	65.0	1,503
ソイルシン 1,000倍	灌注	50.8	54.4	1,348
デクソン 500倍	灌注	68.3	79.4	905
S F 2002	灌注	53.4	62.8	932
セレサン石灰	散布	87.9	95.8	618
散粉ルベロン	散布	83.4	95.0	735
シミルトン粒剤	散布	55.2	61.7	1,025
無処	理	63.8	77.5	1,040

VI 総合考察

ラッキョウは全国各地で栽培されているが、本県においてはその製品が花ラッキョウとしても知られているように、国内での数少ない集団栽培地をもち、その地方の重点生産物となっているがその栽培面でのネダニと腐敗病は放置できない障害とされている。ネダニについては友永が長年研究し、防除も容易になったが、腐敗病については病原菌の所属も明確でなく、防除法の研究も少ない。松尾らは *Fusarium* 菌の侵害を受けた場合は乾腐病とし、細菌に起因するものは軟腐病と称した。道家は *Fusarium* 菌による腐敗病として報告し、富永、古田らはその病原菌を *Pseudomonas Marginalis* としたが、伊阪らは病原としてさらに藻菌類をあげた。本病の病徴

はいずれも類似しているが、実験的に比較検討されていない。

発病条件として、道家はチン質肥料の多用は発病を促進し、石灰の多量投与は顕著にこれを抑制するとした。しかし、古田らは石灰ならびに肥料三要素との関係は明確でなく、油粕の施用が最も発病を促進するとした。筆者らの本試験では、三要素の増欠肥の影響は明らかでなかったが、石灰の施用は発病を多くしたのでその原因については追究を要する。また早植えほど発病率の低下を示したが、これまでのほ場観察からみて、3年子ラッキョウに発病被害がわずかであること、冬期の低温時に病勢進展がみられる点などから、Host parasite interactionが重要視される。本病の薬剤による防除の試みは、道家、富山農試、福井農試ですすめられたがまだ確立されていない。筆者らのクロールピクリンや各種薬剤による土壌処理もほとんど効果を示していないことからしても、本病防除の困難性がうかがわれる。

VII 摘 要

- 1 福井県の日本海沿岸砂丘地に集団的に栽培されているラッキョウ腐敗病の発生と防除について試験を行なった。
- 2 種球の植えつけは慣行からすると9月中旬ころが最盛期であるが、これより早植えするほど発病は低下した。
- 3 肥料三要素の増欠と発病との関係は明らかでなかったが、消石灰の施用は発病を助長した。
- 4 クロールピクリンの灌注ならびに各種薬剤による土壌処理は防除効果がなかった。

引用文献

- 1 道家剛三郎 (1956) *Fusarium* による薤の腐敗病について、鳥取農試研報、第1号：62~67.
- 2 古田力・他 (1957) *Ps. marginaris* (Brown) Stevens によるラッキョウ腐敗病とその発生環境、日植病理学会関西部会論文集：54~56.
- 3 伊阪実人・川久保幸雄 (1966) ラッキョウ腐敗病に関する新知見、日植病報、32(2)：63.
- 4 松尾卓見・桜井善雄・道家剛三郎 (1961) ラッキョウの腐敗病を基因する *Fusarium* 菌について、日植病報、26(5)：239.
- 5 富永時任・土屋行夫 (1958) *Pseudomonas* 属細菌によるタマネギ及びラッキョウの腐敗病について、日植病報、23(1)：23.
- 6 友永富 (1963) ラッキョウを害するネダニの生態と防除に関する研究、福井農試特別報、第1号：1~83.
- 7 富山農試病害虫試験成績、昭34~35.
- 8 福井農試夏作試験成績書、昭38.