

第2表 肉眼検診による健全株及び病株別の健全薯のグラム染色検査による馬鈴薯輪腐病菌検出程度

場 所	年 度	品 種	塊茎切断面の肉眼検診による健全株の健全薯							同左、病株中健全薯				総薯数の グラム染 色検査に よる病薯 数歩合
			調 査 株 数	調 査 薯 数	グラム染色検査による病薯 病 株 発 現 程 度					調 査 薯 数	同病薯発現程度			
					病 株 数	同 歩 合	健 薯 数	病 薯 数	同 歩 合		健 薯 数	病 薯 数	同 歩 合	
農本 試場	一 九 四 八 年	馬 鈴 薯 農 林 1 号	74	232	2	2.7	227	5	2.2	120	109	11	9.2	4.5
恵 庭 町 島 松	一 九 四 八 年	馬 鈴 薯 農 林 1 号	3	6	0	0	6	0	0	13	11	2	15.4	10.4
		馬 鈴 薯 農 林 2 号	24	75	0	0	75	0	0	89	79	10	11.2	6.1
早 米 村	一 九 四 八 年	島 系 30 号	28	58	0	0	58	0	0	88	79	9	10.2	6.2
		馬 鈴 薯 農 林 1 号	14	48	0	0	48	0	0	88	83	5	5.7	3.7

備考 収穫時塊茎の切断面肉眼検診で病薯を認めなかつた株を健全株とし、病薯を認めた株を病株とし、その株の健全薯についてそれぞれグラム染色を行なつた。

第3表 収穫時外観健全薯の切断面の肉眼検診による馬鈴薯輪腐病菌薯の判定

場 所	年 度	品 種	外 観 病 薯 の 存 し な か つ た 株							外 観 病 薯 の 存 し た 株					
			調 査 株 数	調 査 薯 数	切断面の肉眼検診による判定					調 査 株 数	調 査 薯 数	切断面の肉眼検診による判定			
					健 薯 数	病 薯 数	同 歩 合	健 薯 数	病 薯 数			同 歩 合	健 薯 数	病 薯 数	同 歩 合
農 本 試 場	一 九 四 八 年	馬 鈴 薯 農 林 1 号	42	336	39	3	7.1	331	5	1.5	86	472	379	93	19.7
	一 九 四 九 年	馬 鈴 薯 農 林 1 号	74	535	69	5	6.8	526	9	1.7	38	235	211	24	10.2
恵 庭 町 島 松	一 九 四 八 年	馬 鈴 薯 農 林 1 号	56	486	52	4	7.1	474	10	2.1	11	42	38	4	9.5
	一 九 四 九 年	馬 鈴 薯 農 林 1 号	35	318	33	2	5.7	314	4	1.3	23	175	156	19	10.9
		紅 丸	24	231	23	1	4.1	229	2	0.9	33	245	215	30	12.2
早 米 村	一 九 四 八 年	馬 鈴 薯 農 林 1 号	40	463	37	3	7.5	458	5	1.1	68	521	485	36	6.9
		島 系 30 号	17	129	12	5	29.4	118	11	8.5	64	300	244	56	18.9

備考 収穫時外観病薯の存否による健全株及び病株について、外観健全薯の切断面を肉眼検診により判定したものである。

肉眼検診による病薯を有していた病株の残余健全薯では、グラム染色検査により本病原細菌の検出された割合が5.7%乃至15.4%であつたが、健全株

と認められたものの塊茎では本菌保有率が0%乃至2.2%で低率であつた。肉眼検診による健全薯総数についての本病原細菌保有率は3.7%乃至

10.4%を示した。これらの成績を総合して判断すると、本病発生圃での肉眼検診による健全薯のうち、グラム染色検査により真正の病薯と判定される率は発病株の割合によつて変動するが、おおむね10%以内とみることができる。

更にまた、肉眼検診によつて健全株と認められたもののうちで、グラム染色検査の結果、真正の病株と新たに判定されたものは0%乃至2.7%に過ぎなかつた。本調査では一株当りの全薯について調査していないから、この真正病株の率は多少増加する可能性もあるが、その後の調査結果を総合してみると、収穫時塊茎切断面の肉眼検診にもとづく病株の率はグラム染色検査にもとづく真正病株の率とほとんど大差がないと判断してよい。

しかし、収穫時切断しない塊茎の外観判定による病株率は真正病株の率とは相当の差を示すもの

るといつてよい。

地上部に症状の認められる株は普通塊茎も発病しているが、地上部に症状が認められない株でも塊茎の発病している例が少なくない。著者はこの塊茎切断面の肉眼検診にもとづく病株歩合と地上部症状発現歩合との関係を種々の圃場で調査したが、その主要なものを一括すると第13図表のとおりである。地上部症状発現歩合は調査時期によつて当然異なるが、各圃場での最終調査時期の成績を示したものである。

第13図表のように、本病病株のうちには地上部に症状が認められないものが相当あるが、この割合は品種、環境によつて著しく変動し、上表の例では0~89% (13例平均18%)を示した。

従つて、著者は各種の調査において多くの場合収穫時塊茎の切断面の肉眼検診を実施して病株歩合を算出し、比較検討に供することとした。

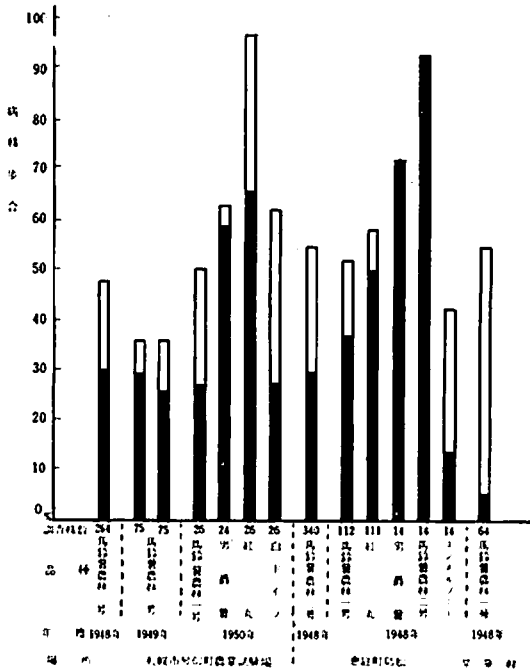
(9) 本病病原細菌の主要性質

本病病原細菌 *Corynebacterium sepedonicum* (SPIECKERMANN et KOTTHOFF) SKAPTASON et BURKHOLDER の細菌学的性質については既に当場報告第6号に詳述したので、ここでは特に注意すべき点についてのみ記述する。

1 病原細菌の分離及び接種試験

本病原細菌は通常の寒天培養基では発育が極めて緩慢なため、他の細菌類の発育に圧倒されて被害組織から本病病原細菌を分離することの困難な場合が多い。しかし、数回にわたつて実施した分離試験の結果に倣うと、罹病組織片が新鮮で雑菌の混入が少ない標本からは本病原細菌を分離しやすく、腐敗が多少昂進したものからは分離困難なことが多く、また秋冬の時期には分離しやすいが、夏期には極めて困難であつた。寒天培養基の調製後日数を経過した古いものや、固い基質のものでは本病原細菌の分離に失敗することが多かつた。なお、本病原細菌分離用の培養基の種類としては、BURKHOLDER medium, SKAPTASON medium 等のように馬鈴薯煎汁を基本液としてこれにアスパラギン、ペプトン、葡萄糖、燐酸ナトリ

□ 地上部症状を認めないが塊茎切断面の肉眼検診で病株と認められたもの  
■ 地上部症状を認めた病株



第13図表 馬鈴薯輪腐病地上部症状の発現割合

で (第3表参照)、外観上の病薯の有無で本病発生率を判定することは誤差を多くする危険性があ

ウム、硝酸ナトリウム、あるいはクエン酸ナトリウムを添加したものが好適していた。また、MARTIN, LOWTHEN 及び LEACH (1943) が発表したグラム陽性細菌分離用の培養基も本病原細菌の分離に利用できることが確認された。

本病被害組織から分離された本病原細菌の培養菌の馬鈴薯に対する病原性は各種の接種試験で確認されたが、自然菌よりも病原性が弱く、また継代培養によつてその病原性が速かに低下する例があつた。植木鉢栽培の馬鈴薯茎部に通常の方法で本病原細菌を有傷接種すると、6月乃至8月初めに接種したものでは接種感染率が低く、茎葉の萎凋も明瞭でなかつたのに対し、8月末から9月に入つて接種したものでは感染率が高く、茎葉の萎凋が比較的明瞭であつた。また、種薯に病原細菌を接種して温室内で植木鉢栽培を行なつたものでは地上部の症状が明かになかつたが、圃場に播種したものでは地上部にも症状が明瞭に認められた。

## 2 形 態

病組織中の本病原細菌は通常短桿形で、両端は鈍円であるが、一端がやや膨大して卵形、棍棒形、あるいはクラブ型に近い形状を呈することが多い。多くは単在するが、まれに対生、あるいは2個以上連結し、往々L字型乃至V字型を呈する



第3図 馬鈴薯輪腐病菌(自然菌)(四方英四郎氏写)

ものも認められる。培養菌は自然菌に比して多型の、培養温度が高いとき、培養日数が延長したとき、あるいは培養基の組成、ことに炭水化物の

濃度の相違によつては菌の形状が著しく変形する。また、液体培養では長形の菌を生じやすく、往々鎖生するものも認められ、正常菌の大きさは自然菌でおおむね  $0.5 \sim 1.2 \mu \times 0.3 \sim 0.6 \mu$ 、培養菌ではおおむね  $0.8 \sim 1.6 \mu \times 0.2 \sim 0.5 \mu$  である。

本病原細菌は非運動性で鞭毛を有していない。芽胞及び包囊を生ずることがなく、非抗酸性である。石炭酸フクシン液、ゲンチアン紫液、コンゴ赤液等に良く染まり、グラム氏染色法では陽性反応を呈する。

なお、本病原細菌の電子顕微鏡による映像では培養菌は両極に近く僅かに電子線不透過性の顆粒を認めることがあるが、自然菌は形状もほとんど整一で、内容もほとんど均質であつた。

## 3 培養性質及び生理性質

本病原細菌は、肉汁寒天扁平培養基上では培養6~7日後(培養温度 $24^{\circ}\text{C}$ )に針頭大、菲薄、平滑、透明な白色乃至淡黄色の聚落を生じ、径2~3mmとなり、周縁は全縁である。葡萄糖加用馬鈴薯煎汁扁平培養基では肉汁寒天よりも發育良好で、白色、やや粘性、平滑、周縁全円、光沢のある径3mm大の聚落を生ずる。葡萄糖加用馬鈴薯煎汁培養では3~4日後に僅かに濁濁し、漸次その度を増すが被膜を生じない。沈澱はやや汚白色を呈する。ゼラチンを液化しない。牛乳を凝固しない。ウシスキー氏液、コーン氏液、フェルミ氏液ではほとんど發育しない。インドール、アンモニア、硫化水素を産生せず、硝酸塩を還元しない。僅かにヂアスターゼの作用を有するが、チロナーゼの作用は認められない。pH5.0乃至8.0の範囲内で發育し、最適はpH6.8乃至7.4で、酸性側よりも中性乃至微アルカリ側で發育良好の傾向を示す。窒素源としてはペプトンが最も良く、

アスパラギンがこれに次ぐ。BURKHOLDER medium または SKAPTASON medium は葡萄糖加用馬鈴薯煎汁にペプトン、アスパラギン等を添加

したもので、本菌の発育に好適するものといつてよい。炭素源としては果糖、葡萄糖、ガラクトース、蔗糖、果糖を最も良く利用し、麦芽糖、アラビノース、マンニツト、キシロースはこれに次ぐが、ラムノース、乳糖、可溶性澱粉、デキストリンは不良である。いずれの炭水化物からもガスは生成されないが、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、果糖、乳糖、アラビノース、キシロース、マンニツトからは酸を生成し、グリセリン及びガラクトースからもまれに酸を生成するが、ラムノース、可溶性澱粉、デキストリンからは酸を生成しない。発育適温は21~24°C、発育最高限界温度は31~32°Cである。なお、死滅温度は従来の報告によるとおおむね50°C、10分である（SPIECKERMANN & KOTTHOFF - 1914, 向, 土屋等 - 1950）。

本病原細菌の各種培養試験を通じてその発育に微妙な要素の影響が強いことがうかがわれた。すなわち、既述したとおり、寒天培養基調製後時日を経過して凝結水の乏しいものでは本菌の発育が不良であり、また馬鈴薯煎汁寒天調製時に3日間コソホ殺菌を行なつた方が、120°C、20分間の高圧殺菌を行うよりも調製された培養基上での本菌の発育が安定して良好であつた。また、馬鈴薯煎汁寒天培養基において秋冬の候に比し、春夏の候には本菌の発育が往々不良であつた。なお、向及び草葉（1953）は収穫後半年以上経過した古薯と収穫直後の新薯を用いてそれぞれ BURKHOLDER 液体培養基を調製し、本菌の発育を比較した結果、本菌の発育が古薯を用いた培養基では遅延するのみでなく、やや劣ることを示している。また、SKAPTASON（1943）は本菌の inoculum の量が少ないと初期発育が遅延することを示し、菌体洗滌後に本菌の発育を促進する物質の存在することを報じたが、向及び草葉（1953）も同様の結果を得、また培養濾液中にも発育促進物質が含まれていると報じた。なお、本病原細菌は分離直後、培養基上の発育があまり良好でないが、2, 3代継代培養するうちに発育が迅速且つ佳良になることが認められたが、如何なる理由にもとづくかは不明である。いずれにしても本病原細菌の栄養生理の面から検討すべき問題が幾多残されているという

べきであろう。

なお、本病原細菌の水銀剤に対する抵抗性を培養菌を用いて20°Cで調査したが、本菌は昇汞500倍液5秒処理で死滅し、ウスブルンでは100倍液10秒処理で死滅するが、500倍液以下の低濃度では死滅に長時間を要し、メルクロン及びネオメルクロンに対しても抵抗力が強いことを示した。

#### 4 生存期間

本病原細菌の保存培養、各種培養試験等を通じ葡萄糖加用馬鈴薯煎汁寒天培養基、BURKHOLDER medium 等の寒天培養基上の本菌の生存期間が比較的短かく、おおむね3~4箇月程度であり、ことに分離直後の菌、あるいは培養温度が高く、27°Cを超えるときは、往々1箇月以内に移植培養が不能に陥つた例があつた。寒天培養基上の本菌生存期間の短いことはすでに SPIECKERMANN 及び KOTTHOFF（1914）、SHERF（1943, 1944）等によつて報告されているが、SHERF は菌層上に動物油を被覆することによつてその生存期間を18箇月以上に延長せしめうるとも述べた。

器物に付着した本菌の生存期間については多くを知られていないが、DYKSTRA（1941）は貯蔵袋に付着した菌が最長121日、STARR（1944）は同じく最長7箇月生存した例を報じている。

本菌の土壌中における生存期間及び越冬能力については多数の報告があるが、土壌中に遊離存在する本菌の生存期間はおおむね1箇月乃至2箇月とみられる。また本病の発生圃場に翌年健全種薯を播種しても発病株を生じなかつたことから、本菌が土壌中で越冬しないと報じた人が多いが、病薯自体が冬期間土壌中で腐敗、あるいは凍結しないで翌春萌芽し、病株を生じて病原細菌を種次する例も認められている。

#### (10) 本病原細菌の寄主範囲

本病原細菌の寄主範囲については、すでに幾多の報告が発表されている（SPIECKERMANN & KOTTHOFF - 1914, STAPP - 1930, SAVILE & RACICOT - 1937, LARSON - 1944, KNORR - 1945

等)。従来その寄主植物として知られているものはナス科植物で、*Solanum* 属22種以上、*Lycopersicum* 属2種及び *Capsicum* 属1種である。このうち *Solanum* 属の寄主植物は馬鈴薯、その野生種及びナスであり、*Lycopersicum* 属ではトマト及び *L. racemigerum* である。*Capsicum* 属ではトウガラシを SAVILE 及び RACICOT (1937) が寄主植物としているが、他の人々は認めていない。なお、ナス科植物以外では STAPP (1930) が菜豆及び赤豌豆を本病原細菌感染植物として挙げたが、KNORR (1945) は菜豆及び豌豆は罹病しないと述べている。

著者は本邦産本病原細菌が普通に栽培されるナス科作物のナス、トマト及びトウガラシを侵しうるか否かを確かめるため2~3の接種試験を施行した。その成績は当該報告第6号に詳述したとおりで、いずれも本菌に侵されることが明かとなった。ナス及びトウガラシは接種によつて草丈の伸長が不良となり、下葉部から黄変してやや緊張を失う傾向が見られたが、明瞭な凋萎症状は示さなかつた。しかし接種株の茎を切断してこれを圧すると、切断面の維管束部から本病原細菌を含む乳

白液を溢泌した。トマトは接種により顕著に凋萎症状を現わし、本病原細菌に侵されやすいものと認められた。KREUTZER 及び McLEAN (1943)、LARSON (1944) 等はトマトの方が馬鈴薯よりもむしろ罹病しやすく、病原細菌の組織内移動も迅速であると述べ、LARSON (1944) はトマトについて本病の種子伝染の可能性を実証している。しかし、一般圃場におけるトマト、ナス及びトウガラシの自然発病の実例はほとんど知られていないので、本病原細菌の寄主植物として普通に注意すべきは馬鈴薯及び近縁の *Solanum* 属植物とみてよい。

#### (1) 本病原細菌の寄主体侵入 門戸及び組織内移動

##### 1 病原細菌の寄主体侵入門戸

馬鈴薯、トマト等の茎部に本病原細菌を接種して感染をおこさせるには勿論有傷接種の方法を採る必要がある。しかし本菌の有傷接種の場合でも本病感染をおこさない例があり、また茎の1側にのみ症状が現われたこともあるので、接種の際の刺針部位及び深度が感染と関係あるものとみら

れる。すでに古く SPIECKERMANN 及び KOTTHOFF (1914) はこの関係を追究し病原細菌が先ず維管束部の木質部螺旋状導管内で増殖し、その後漸次拡大していくが、単に柔組織に刺針接種しても感染をおこさないと述べていることからみても病原細菌が接種茎の維管束部のすべて(稜角4箇所)に直接到達しない限りおそらく十分な感染をおこさないものと思われる。また、LARSON (1944)、SHERF (1949)、向、土屋等 (1950) の諸報告からも推察できるように、馬鈴薯、トマト等の根部に本病原細菌を接種して感染させるにも根節に傷があることが条件となるものとみられ、おそらく本菌と根部維管束部との接触が感染の鍵となるものと考察されるが今後更に究明を要するところである。

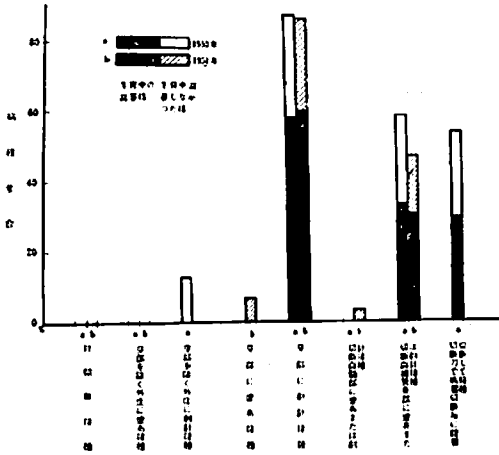
次に、本病原細菌が健全薯に侵入して



第4図 馬鈴薯輪腐病菌をトマトに接種したもの(西山保直氏写)

1. 無接種
2. 根部を菌液に浸漬接種後移植したもの
3. 茎の脚部に有傷接種

病株を生ずる径路を究明するため、1950年及び1951年の2箇年、本場において本病の病薯からの自



第14図表 馬鈴薯輪腐病菌の種薯接種方法と発病との関係

備考 (a) 1950年は「農林1号」(b) 1951年は「紅丸」を供試。  
 肉眼検診及び紫外線照射検定で健全と認めた種薯を供試。  
 各区24粒(1950年)または30粒(1951年)を播種

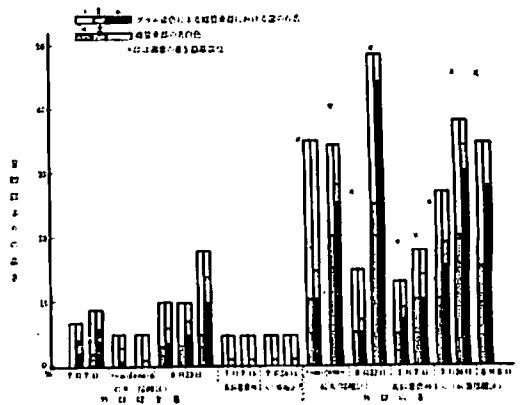
然菌を用いて各種の方法で健全薯に接種して播種した。その結果を要約すると第14図表のとおりである。すなわち、芽部に傷を付して接種した区では発病が最も多く、また病勢も著しかった。これに次いで薯の切断面の維管束部に接種した区が発病多かつたが、芽部に単に菌を塗布接種した区及び外皮に傷を付して接種した区ではまれに発病がみられた程度で、外皮に塗布接種した区及び薯の切断面髓部に接種した区ではほとんど発病しなかつた(後者に54例中1例発病をみたが、実験上の誤差かと考えられる)。この結果は本病原細菌が塊薯の維管束部に接触し附着することが接種の前提条件であるように思われる。STARR (1940, 1947, 1951) は芽部に菌液を刺針して接種するか、切断薯を菌液に浸漬すると発病率が高いが、症状の出現は前者の場合に早いことを示し、また種薯を芽部を通じて切断すると、他の部分を切断したときよりも発病率が高く、且つ症状の発現も早いと報じた。

SPIECKERMANN 及び KOTTHOFF (1914), DYKSTRA (1941, 1945) 等は無傷の外皮、あるいは皮目は本菌の侵入門戸とならないと報じた。これらの報告も本菌が塊薯維管束部と接触することが塊薯発病の前提条件となることを裏書きしているとみられる。

2 病原細菌の寄主体組織内における移動

本病感染馬鈴薯については SPIECKERMANN 及び KOTTHOFF (1914) が、また本病感染トマトについては LARSON (1944) がそれぞれ病態解剖的研究を行い、本病原細菌は導管細胞及び柔組織細胞に侵入するが、普通には節管細胞を侵さないことを明らかにしている。

著者は主として馬鈴薯の茎部組織内における本病原細菌の分布と地上部症状の発現との関係を究明するため、本病病薯、あるいは薯の切断面に自然菌を塗布接種したものを播種し、生育期間中一定期日毎に数株宛抜き取り、外観健全茎と病茎とに区別し、茎を数 cm ごとに切断して切断面の維管束部汁液のグラム染色検査を行なつた。この結果は当场報告第6号に詳述したが、病薯を播種した区の凋萎茎では7月上旬すでに茎頂部まで菌が上昇していた例があり、接種区の凋萎茎でも8月上旬ほとんど茎頂部まで(44cm以上)菌が上昇し



第15図表 馬鈴薯輪腐病地上部症状の発現と茎内病原細菌の分布及び維管束部汁液乳白化との関係

ていた例があつた。勿論、下部の凋萎葉の着生部位までにも菌が上昇していなかつた例もあるが、

一般には、ことに末期には相当上方の凋萎葉の着生部位までも菌の上昇していることが多く、往々凋萎葉の頂小葉の先端近くの中肋維管東部にも菌の存在が認められた。また一方、外観健全と認められる莖にも菌が存在することがある。しかし、この場合には、菌の上昇程度は多くの場合5~6 cm以下で、最下葉乃至その上葉の部位にまで上昇していたものはまれであつた。また、莖の維管東部からの乳白液溢出、凋萎症状及び本菌の存否との関係を示すと第15図表のとおりである。外観健全な莖では乳白液の溢出は顕著でないが、凋萎莖では多くの場合その溢出が顕著で、これが上部まで顕著なものほど葉の萎凋程度も著しい傾向があり、乳白液には本病原細菌の密度が高い。勿論乳白液の溢出は莖の太さ、水分等も関係し、上部の莖、あるいは葉柄では、病原細菌の密度がかなり高くても維管東部汁液が乳白色を呈しないこともある。なお、トマト、ナス、トウガラシ等の本病罹病莖においても維管東部汁液が混濁して乳白色を呈する。前述のようにトマトでは凋萎が甚だしく、ナス及びトウガラシでは凋萎は極めて軽微であるが、病原細菌はいずれの場合でもほとんど莖頂部近くまで上昇しており、莖の脚部での乳白液の溢出状態にはほとんど差がなかつた。すなわち、作物の種類により、あるいは品種によつて地上部症状の発現と菌の組織内分布、乳白液溢出との関係は異なるものとみられる。

次に、本病原細菌の馬鈴薯の根部、ストロン、塊莖等への移動時期を追究した結果を総合すると、塊莖の切断面に侵入した菌は、発生した莖の脚部に通常約1箇月前後で到達し、逐次莖及びストロンの維管東部を侵していくものとみられた。従つて、株のうちの1莖乃至数莖が時期を隔てて発病するのも当然と考えられる。しかして病莖自体、あるいは芽部に菌を刺針接種したものを播種すると、菌の莖内移行時期が当然早くなり、早期より症状を発現することになる。

なお、菌の増殖、移動が主として導管内に限られている理由、菌の移動に伴う寄生体の生活作用の変化、菌の増殖と細胞内栄養物質との関係等病

態解剖の面とともに今後病態生理的な面について調査研究を進める要があろう。

## (12) 本病の伝染径路

### 1 病莖播種による伝染及び病原菌の種次

本病病莖を播種すると病株が生ずることは改めて詳述する要もなく、また掘残しの病莖より翌春病株が生ずる可能性のあることも既述のとおりである。これらの場合は病原細菌が種次するのみで本病の伝染、蔓延上に直接大きな役割を果たすものではない。むしろ病莖の存在が病原細菌を健全莖に伝播して、本病の新たな発生を招来する点に重要性をもつものである。

### 2 病莖切断刀による伝染

本病病莖を切断した刀に付着した病原細菌が健全莖を切断する時に接触し、このため健全莖よりの株が発病し、しかも1病莖切断刀によつて多数の病株が生成される。この事例についてはすでに当該報告第6号に詳述したところである。例えば1病莖を切断した刀で健全莖20個を連続切断し、2つ切りのものを順次に播種したところ、8例中1例は20番目、1例は19番目、4例は18番目に切断した種莖から生じた株に発病した。しかして8例について観察された病株歩合は最低2.5%、最高40%、平均26.9%であつた。すなわち、病莖を切断した刀で切断した種莖の切片がいずれも感染するものではない。これはおそらく切断刀における病原細菌の付着量及びその部位、切断時における健全莖面、特に維管東部への細菌接触の有無及び接触の量と関係があるものとみられる。しかし1~5番目に切断した種莖から生じた株は37.5%、6~10番目のものは34.6%、11~15番目のものは25.0%、16~20番目のものは11.4%という発病株歩合を示し、病莖を切断した直後に切断された健全莖ほど感染、発病の機会が多いことが認められた。従つて、種莖に本病病莖の混入する程度が多いと、本病発生率が増大してくる。例えば、STARR (1944) は本病病莖を健全莖中に0.1%、0.25%、0.5%及び1.0%の割合に混じて任意に切断し、1片をそのまま播種し、他の半片は昇温500



倍液で20分消毒した後播種したが、無消毒区の発病率はそれぞれ1.5%、4.8%、6.0%及び18.7%、消毒区ではそれぞれ0.6%、0.7%、1.2%及び2.6%を示したと報じている。このような事例は北海道でも普通に認められるところである。

### 3 貯蔵中、あるいは諸作業中における病原細菌との接触(切断刀による場合を除く)による伝染

貯蔵中、あるいは諸作業中に健全薯が病薯と直接接触し、あるいは切断刀以外の器物に付着した病原細菌と接触することにより本病の伝染する例を BONDE (1939), IVERSON 及び KELLY (1940) DYKSTRA (1941, 1945) 等が報じている。しかし、前述のとおり本病原細菌は健全薯の無傷表皮から侵入することはまれで、芽部、あるいは薯の切断面、特にその維管束部から侵入することが多いから器物、人手等に付着した病原細菌の接触による伝染の危険性は病薯切断刀による切断時の伝染よりも著しくないとみられる。DYKSTRA (1945) も健全薯面に付着した病原細菌が直ちに感染の原因となるものでなく、むしろ切断時にこれが感染の機会を得ることの多いことを述べている。北海道においても当然上記の原因による本病伝染の可能性があるものとみられるが、具体的な実験による証明はまだ行われていない。本病原細菌が馬鈴薯包装用俵に付着した場合の生存期間、種薯消毒、特に切断薯を消毒した後これを古俵におさめた場合の本菌再感染の程度等今後なお検討を要する問題も少なくない。

### 4 土壌伝染(圃場伝染)

本病原細菌の土壌中における越冬は普通認められていないので、本病はこの意味で土壌伝染性病害ではない。本病発生圃場での馬鈴薯の連作を避ける必要があるのは、掘残し薯のうちの病薯が往々発芽して病株を生じ、その病薯が混入する危険性があるからである。

なお、夏期生育中に圃場で本病が土壌水によりまれに伝染する例が IVERSON 及び KELLY (1940) によつて報告されている。著者も本病が圃場で土壌伝染をしたのでないかと疑われる事例を前報告

第6号で述べた。すなわち、畦巾2.5尺、株間1.15尺として「紅丸」を健全薯3個と病薯1個の割合及び順次で播種したところ、病薯から生じた病株に隣接した健全薯の株44株中4株に発病が認められたのである。なお、畦巾2.5尺、株間1.5尺とした「馬鈴薯農林1号」の場合にはこのようなことは認められなかつた。「紅丸」の場合の発病株は4株とも地上部に症状を示すことなく、しかも病薯数はそれぞれ1箇乃至2箇の少数に過ぎなかつた。この発病径路を究明することは困難であるが、該株のストロン、新薯等の有傷部が比較の後期に病株の組織と直接接触し、あるいは溢出した病原細菌を含む土壌と接触して偶発的に感染したのであろう。また、元来広い生活領域を必要とする「紅丸」を1.15尺という狭い株間で栽培したことにも一つの原因があるともみられる。従つて本病は隣接株に伝染する可能性はあるが、既述のように根部、ストロン等の地下部の組織に傷が存しない限り、本病原細菌の侵入は認められない点を考慮すると、実際にはかかる伝染の径路は極めて例外的な事象に属するとみられる。

### 5 昆虫の媒介による伝染

本病が昆虫の媒介によつて伝染する若干の事例がアメリカで報告されている。たとえば、potato flea beetle, black blister beetle, grasshoppers 等が本病を伝染することが知られている。(MEZGER & BINKLEY - 1940, LIST & KREUTZER - 1942)。しかし、これらは室内試験の結果によるもので、圃場での伝染については否定されていることが多い(KREUTZER, GLICK, McLEAN & LIST - 1942, SKAPTASON - 1943)。上記の昆虫は地上部を加害するものであつて、その食害の時期及び部位と本病原細菌侵入の門戸及び組織内移動との関係から考察しても虫媒伝染の可能性が乏しいように思われる。しかし、地下部を加害する昆虫についてはその部位からみて前者の場合よりも危険性があるとみられ、著者が桜井清氏と共同でマルクビクシコメツキの幼虫を用いて本病媒介の有無を調査した結果もその可能性を暗示している。すなわち、既報のように、本病病薯を食害させた上



記の針金虫を健全薯に穿入させ、虫体を取り除いた後播種したところ、20株中1株に本病の発生が認められた。しかし、本調査は圃場において針金虫を放飼したのではなく、針金虫が1薯を食害してからどの範囲まで移動するかも不明であるので現実に本病がこの方法で伝染するか否かは不明である。針金虫が本病を伝播する可能性があるとするれば、馬鈴薯を害するケラ、あるいはその他の潜土性害虫も同様可能性をもつものと考えられるが実験的証明は今後に残された問題である。しかし全般的にみて昆虫媒介による本病伝染は本病の伝播及び蔓延上に特に重要な意義をもつものとは考えられない。

以上のほか、LARSON (1944) はトマトについて本病の種子伝染の例を報告した。馬鈴薯の種子についてはまだ調査されていないが、トマトと同様本病の種子伝染の可能性があっても、育種場以外の一般の場合にはこのことは本病伝播上ほとんど意義を有しないであろう。

なお、実際の栽培過程中には以上の伝染経路による伝染に先立つて一つの大きな問題が伏在している。すなわち、健全種薯に病薯が自然的、あるいは人為的に混入することであつて、かかる事例が従来極めて多く観察され、このため本病の発生を撲滅し得ない現況にあるが、この点に関しては後述する。

### (13) 本病発生及び被害度に及ぼす環境条件その他の影響

本病は夏期多湿で、概して高温のときに発生が目立ち、塊茎の腐敗が多いようにみられる。しかし、これは貯蔵時における塊茎の腐敗の進行と同様、二次的な腐敗細菌の活動が高温多湿という条件によつて助長されて本病の見掛け上の発生、被害が多くなるものとみられるもので、本病の発生が高温多湿のときに多いことを示すものではない。SHERF (1944) は本病原細菌を接種した種薯を異なる土壤温度に保つた植木鉢に播種し、あるいは異なる土壤温度で生育させた馬鈴薯の茎に接種した結果、本病の発生適温は $18^{\circ}\text{C}$ 乃至 $24^{\circ}\text{C}$ で

本病原細菌の発育適温と概ね一致することを示し、 $26^{\circ}\text{C}$ 以上の高温では発病が少なくなると報じた。土壤の乾湿と本病の発生との関係は明瞭でなく、DYKSTRA (1941) は本病の発生が灌漑畑で早く且つ多目であるが、乾燥土でも末期に発病が急増すると述べている。また、ROJALIN (1935) は土壤中に窒素及びリン酸が多いと、馬鈴薯の茎及び塊茎に葡萄糖が過度に蓄積され、このため本病に罹りやすくなると述べている。本病の性質上、土壤、肥料等の条件が発生、蔓延に著しい影響を与えるものとは考えられないが、本病抵抗性発現の問題と関連して今後研究すべき分野であろう。

### (14) 本病と馬鈴薯品種との関係

馬鈴薯品種の馬鈴薯輪腐病に対する抵抗性の品種間差異を知るため、1949年には42品種(野生種を含む)、1950年には28品種の島松馬鈴薯試験地産種薯を用い、種薯の切断面に本病病薯の維管束部汁液を塗布接種した後播種し、収穫時に塊茎の切断面の肉眼的検診によつて発病の有無を検じた。この結果についてはすでに当該報告第6号に詳述したが、概括すると第4表のとおりである。すなわち、「神谷薯」及び「プロフェッサーボルトマン」の2品種は2箇年とも全く発病しなかつた。「日の丸2号」、「42045-4」、「明星」及び「島系232号」は病株歩合が3割以下で、ことに「島系232号」は病株歩合4%に過ぎず、病薯数歩合も痕跡に過ぎなかつた。これらの品種はいずれも1箇年の調査結果で、更に継続調査の必要はあるが、地上部に症状の発現が少なく、腐敗薯もまれであつた点からみて、本病に対する抵抗性はかなり強いと認められる。その他の品種はいずれも病株歩合3割以上を示して罹病性が大であるが、病株歩合、病薯数歩合、腐敗薯数歩合等が特に高く、本病罹病性が著しいと認められたのは「紅丸」、「アーリーローズ」、「馬鈴薯農林2号」、「島系143号」、「ラゼットバーバンク」、「日の丸1号」、「パーフェクトピーチブロー」等で、中でも「紅丸」が常に最高の発病率を示したことは注意を要する。

なお、品種によつて発病経過、症状の軽重等に差異が認められるが、罹病性の著しいものは地上部に症状を現わしやすく、また病勢の進行が速い傾向を示し、「島系232号」、「日の丸2号」等抵抗性と思われるものは地上部に症状を呈し難い傾向を示した。勿論、「コンメルゾニー」、「オフクロン」等のように病株歩合はやや高いが地上部には症状を示し難いという例外も認められた。また、罹病性の著しい品種は病株1株当病薯数歩合も概して高く、腐敗薯数歩合も高い傾向にあるが、「島系227号」のように病株歩合は高いが病薯数歩合の低い例や、「S-3」、「北海6号」等のように病株歩合はやや低い病薯数歩合のかなり高い例もある。

病原菌の接種方法によつて発病の有無及び程度に差異を来たすことは既述したところであるが、最も確実な接種法と認められる病原菌の芽部刺針接種法を用いても、「神谷薯」及び「プロフェツサーポルトマン」の2品種は全く発病しなかつた。従つて、この2品種は本病に対して強度の抵抗性を有すると認めても差支えないであろう。田口(1944)によると、「神谷薯」はドイツの「Cimbals Phönix」に由来するものであり、「Cimbals Phönix」と「プロフェツサーポルトマン」とは兄弟種で、いずれも「Daber」×「Erste von Frömsdorf」から育成されたものであるという。なお、「神谷薯1号」は「神谷薯」から選出さ

れたものである。STAPP (1930) は「Phönix」及び「Wohltmann」のいずれも本病に罹病した例を示しているが、SPIECKERMANN 及び KOTTHOFF (1914) は接種試験に供試した18品種中、塊茎に発病を認めなかつた2品種のうちの1つが「Wohltmann」であつたと報じ、LANSADE (1950) も1941年以降9箇年の接種試験において、「Wohltmann」は1年を除いて全く発病しなかつたと述べている。しかし「神谷薯」及び「プロフェツサーポルトマン」は、一般性質上必ずしも優秀な品種ではなく、本病に抵抗性であるが故に広く奨励すべき品種とは思われない。むしろ今後、これらの品種を親として本病抵抗性優良品種の育成に努めるべきであろう。1950年に島松馬鈴薯試験地で交配された「神谷薯×根室紫」、「神谷薯×ベポー」、「プロフェツサーポルトマン×根室紫」、「プロフェツサーポルトマン×ベポー」等の実生個体について、1953年に本場において本病原細菌を芽部に対する刺針接種法で接種後播種したが、交配したものに発病しない個体も多く、将来抵抗性有望系統の選出に希望のあることが示された。

調査に供試した品種、系統数は極めて少数であり、今後更に継続して各品種及び系統の本病抵抗性を調査する必要があることはいうまでもない。更にまた、ヨーロッパまたはアメリカにおいて、本病抵抗性品種と認められているものを輸入し、その本邦における適応性を調査することも必要であろう。

第4表 馬鈴薯品種と馬鈴薯輪腐病との関係

		1949年	1950年
病 株 歩 合	0 %	神谷薯, プロフェツサーポルトマン	神谷薯, プロフェツサーポルトマン
	1 ~ 10%		島系232号
	11 ~ 20%	日の丸2号	明星
	21 ~ 30%	42045-4	
31 ~ 50%	馬鈴薯農林1号, S-3, コンメルゾニー, S-45208, アカーレ, メークイン, ステルクライヘ1号, ワーバ, アーレン, S-2, S-4, 42044-13	125-4, 北海6号, 馬鈴薯農林3号, セバゴ, チツペア, メノミニー, ケネベツク, 馬鈴薯農林1号	

病 株 歩 合	51 ~ 70 %	男爵薯, 威南白, S. demissum form atro- cyanum, 美深白, パルナアウロ, 島系182号 41089-36	S-45208, コンメルゾニー, 美深紅, 島系 227号, 北海4号, 白ドイツ, 男爵薯, 北海 3号, 北海2号
	71 ~ 90%	アメリカ大白, グリーンマウンテン, ハウマ, ゴールドデン, S. antipoviczii × S. demissum, ホワイトローズ, チャールスダウニング, ネ ツテツトゼム, ベポー, ユーレカ, デオダラ, アーリーローズ, 馬鈴薯農林2号, トライア ンフ, パーフエクトビーチプロウ	チュノア, オフクロン, 島系218号, 島系24 2号, 46025-5, 日の丸1号
	91 % 以上	ラゼットパーバンク, 島系142号, 41086-20 紅丸	紅丸
病 薯 数 歩 合  (対 全 薯 数)	0 %	神谷薯, プロフェツサーポルトマン	神谷薯, プロフェツサーポルトマン
	1 ~ 10%	日の丸2号, 42025-4, アカーレ	島系232号(0.4%), 明星, 馬鈴薯農林3号 125-4, S-45208, セバーゴ
	11 ~ 20%	男爵薯, アーレン, 42044-13, 馬鈴薯農林 1号, ワーバ	島系227号, 北海6号, チツペア, 馬鈴薯農 林1号, ケネベツク, メノミニー, 北海4号, 北海3号, 美深紅, オフクロン
	21 ~ 30%	メークイン, ステルケライヘ1号, S-3, コンメルゾニー, ゴールドデン, S-2, 41089 36, ハウマ	46025-5, 男爵薯, コンメルゾニー, 白ドイ ツ, チュノア, 島系242号, 北海2号, 日の 丸1号, 島系218号
	31 ~ 40%	美深白, S-45208, ネットツトゼム, ホワ イトローズ, デオダラ, 威南白, S-4, ユ ーレカ, トライアンフ, パルナアウロ	
	41 ~ 50%	パーフェクトビーチプロウ, 島系182号, 馬 鈴薯農林2号, ベポー, チャールスダウニン グ, ラゼットパーバンク	
	51 ~ 60%	41086-20, 島系143号, グリーンマウンテン	紅丸
	61 % 以上	アーリーローズ, アメリカ大白, 紅丸	

備考 1. 1949年は恵庭町島松にて, 1950年は琴似町の本場で実施した。

2. 種薯は肉眼検査及び紫外線照射検定で健全と認められたものに病薯汁液を塗布接種して1日後に播種した。

3. 1949年は各品種とも14粒, 1950年は26粒を播種した。

4. 野生種の薯については調査しなかつた。

(15) 本病防除対策とその実施効果  
及び本病発生はまだ根絶しな  
い理由

1 本病防除法として採りあげるべき事項

本病の発生を軽減するため, 更に積極的に健全  
無病種薯を生産するため必要且つ有効と考えられ  
る技術的な防除手段を検討してみると次のとおり  
である。

1) 圃場検査 馬鈴薯が圃場に生育してい

るうちに本病発生の有無を確かめておくことは、特に原種圃、採種圃、あるいは自家採種圃では重要である。本邦では原種圃及び採種圃に対して植物防疫法にもとづき、外国におけると同じく、本病をも対象とした圃場検査が実施され、本病発生株が1本でも発見された圃場は原種圃あるいは採種圃としての資格を失うことになつてゐるのも当然といふべきである。圃場検査は本病地上部症状の発現期、北海道においては7月下旬乃至8月上旬に実施するのが適當である。しかし、圃場検査のみによつて本病を完全に根絶することは困難である。何となれば、本病の被害株が既述のとおり地上部に常に症状を示すとは限らないからである。従つて、収穫時、あるいは選別時に生産物検査を行うことが望ましく、圃場検査で本病が発見せられなかつた場合でも、収穫、選別に際して発見された腐敗薯が手がかりとなつて、本病病薯の存在が認められる可能性があるからである。

一般圃場での圃場検査は採種圃の場合ほど重要ではないが、圃場生育中に本病発生の有無及び状況を察知することは収穫期、あるいは利用方法の決定、次年度供試種薯更新準備上に役立つと思われる。すなわち、本病発生が認められた場合には速かに食用あるいは澱粉用に供しないと圃場中における腐敗欠減が多くなるからである。

2) 種薯検査 原種圃、あるいは採種圃における供用種薯に本病病薯が発見された場合は廃棄して健全無病種薯と交換して使用すべきであるが、一般圃場の場合でこれが不可能な場合は最善の方法をもつて病薯の除去に努める必要がある。

病薯除去の一般的な方法としては、外観及び切断面の肉眼検診を行う。既述したとおり、播種前切断面の肉眼検診を慎重に実施すれば、本病病薯の大半を、時にはほとんど完全に除去することができる。しかし、現実の問題として栽培当業者が種薯を1個1個慎重に切断して診断することは困難で、病薯の看過される危険がどうしても多くなる。従つて、特別な方法で病薯を診断する方法が要求され、紫外線照射検査法、あるいはグラム染色検査法が採用されることになつた。しかし、この2方法を実施するに当つても、肉眼的に識別し

うる病薯を除去しておくことが、これらの操作における伝染を防止する上からも必要である。

i) 紫外線照射検査法 本方法を適切に応用すると、既述のとおり本病病薯の7~8割以上時にはほとんど完全に病薯全部を除去することも可能である。しかし、診断技術がやや不安定であるため、病薯の看過される場合が少なくなく、ことに明瞭な病薯でさえ本方法で看過される危険もある。また一方、健全薯があたかも病薯と同様の反応を示すことがあるため、これらも疑問薯として一応除去する必要がある。従つて、本方法を実施することは健全薯を相当数犠牲に供する覚悟が必要である。

しかし、一般には薯の切断面の慎重な肉眼検診の実施を期待し難い場合が多く、また一方グラム染色検査は多大の時間、労力、特殊技術等を必要とするため大量の種薯検査に利用することは困難である。従つて、紫外線照射検査法は両者の中間として比較的少量の種薯検査、特に本病病薯混入率の多いものの検査に利用し、病薯を可及的除去して本病伝染源を最少限とする目的をもつて実用的に採用すべきである。しかし本方法を実施する場合にも、切断刀の消毒、容器の消毒、操作時の細心の注意(たとえば低温の場所で行ふ、薯の切断面の乾燥しないうちに照射する等)を厳守しない限り、かえつて本病感染の危険を増大するであろう。

ii) グラム染色検査法 本方法が本病病薯の診断法として現在最善の方法であることは既述したとおりである。しかし、病原細菌の分布密度試料採取の方法、染色及び検鏡技術等によつては本病原細菌の検出に失敗し、あるいは他の細菌を本病原細菌と誤認するおそれもあり、本方法を完全無欠な方法と過信することは危険である。更に本方法による検定能率は極めて低いから、本方法は特殊の場合、例えば原々種の生産、移輸入種薯の検査、特定薯の鑑定診断等の場合以外には利用し得ない憾みがある。なお、本方法を実施する場合にも切断刀の消毒、容器の消毒等に万全の措置を講じないと、かえつて本病再感染の機会を招くので注意を要する。

3) 種薯消毒 本病病薯を混入する種薯の表面消毒,あるいは切断後の種薯消毒を行なつても本病を防止し得ないことは幾多の報告(STARR-1940, IVERSON & KELLY 1940, DYKSTRA-1941, SKAPTASON-1943等)に示されている。著者も昇汞1,000倍液,ウスプルン500倍液,その他12種の薬剤を用いて種薯消毒の実験を行なつたが,報告第6号に詳述したとおり,実験に供試した薬剤では病薯の表面消毒はもとより,切断時の伝染を防止することは困難であつた。

なお,SKAPTASON(1943)は種薯切断直後昇汞1,000倍液及びゲンチアン紫5,000倍液にそれぞれ10分浸漬した場合は,切断後2時間乃至4時間を経て浸漬した場合に比して消毒効果のまさることを認めている。著者の実験は切断後30分,あるいは2時間を経てから浸漬処理したものであるからこのため消毒効果が著明でなかつたとも思われる。しかし,現実的には,種薯切断と同時に各個を消毒することは到底不可能である。この点では粉衣消毒の方が実現の可能性はあるが,比較的效果の認められたセレサン粉衣区は発芽を害するおそれがあるので,今後その方法について研究しない限り実用に供することはできない。

しかし,本病防除上の直接的効果は著明でなくとも,薯皮に付着した本病原細菌を殺菌し,本病伝染防止の間接的效果を期するためにも,また馬鈴薯黒点病,同瘡痂病等の防除のためにも種薯消毒は馬鈴薯栽培上の必須事項である。

なお,種薯の完全消毒を目的として種薯の温湯処理に関して田杉,向,草葉等(1951,1952),田杉及び田部(1952)が研究を進め,田杉(1954)は温泉の温湯(48°C)に種薯を浸漬する方法を消毒に利用できると報じたが,これが実用化については今後なお検討を要すると思われる。

4) 切断刀の消毒 種薯中に本病病薯が混じていると,切断時に切断刀で本病が伝染することは既述のとおりであるが,これを防ぐための切断薯の消毒が効果がないとすると,切断刀を直接消毒する必要がある。著者は病薯汁液で汚染した切断刀を昇汞500倍液,その他の薬液に5秒間浸漬した後,健全薯を2つ切りにして播種し,馬鈴薯

輪腐病の発生の有無を調査した。この結果については當場報告第6号に詳述したのであるが,昇汞500倍液に切断刀を5秒間浸漬することによつて本病の伝染をほとんど完全に防止できることが明らかとなつた。このことは既述したように,昇汞500倍液は本病原細菌を5秒間以内に直接殺菌できる実験成績と一致している。

ヨーロッパ及びアメリカ,ことにアメリカにおいては本病伝染防止上自動切断器を対象として切断刀消毒試験が広く行われたが,5秒内で消毒効果を挙げるには昇汞500倍液,あるいは酸性昇汞500倍液が最も有効と認められている(STARR-1940, IVERSON & KELLY-1940, DYKSTRA-1941, 1942, KREUTZER, LANE & PASHAL-1946等)。昇汞は切断刀を腐蝕させるという欠点があるが,現在これを凌駕する優秀な消毒剤がないから,本剤を切断刀の消毒に利用するのが妥当であろう。しかし,消毒時間は少くとも5秒以上に保つ必要があるから,切断者1人当2本以上の切断刀を準備し,薬液中に常時これを浸漬し,切断毎に刀を取替えて使用すべきである。なお,薬液が馬鈴薯汁液の混入により次第に濃度を低下し,あるいは特異の変化を来たして殺菌力の低下するおそれがある。IVERSON及びKELLY(1940)は薬液を1時間ごとに取り替える必要のあることを示し,KREUTZER,LANE及びHENDERSON(1945)は自動切断器の昇汞500倍液を5ガロン容のタンクでは種薯25袋までは本病の伝染を防止するが,1ガロン容のタンクでは10袋以上になると伝染を防止し得なかつたと述べている。従つて,本邦においても,容器の大きさ,薬液量と種薯切断量及びこれらの殺菌力に及ぼす影響等について精細に検討する必要が残されている。

なお,往々切断刀消毒に熱湯を使用するものがある。熱湯の本病原細菌殺滅力は大であるが,STARR(1944)の成績によると88°C以下で10秒間消毒では効果なく,93°C10秒以上でなければ消毒効果がないから,湯を常に沸騰させている状態でなければ効果がない。従つて一般に熱湯消毒法を採ることはかえつて危険である。

5) 器物,その他の消毒 種薯切断,紫外線

照射検査、あるいは播種に際して使用する器具は嚴重に消毒する必要がある。何となれば切断刀消毒種薯消毒等を折角実施しても、その後に器物、その他に存する病菌が薯面に接触することにより発病を招来する危険があるからである。LANE, KUNKEL 及び KREUTZER (1948) は昇汞、または熱湯による消毒切断刀で切断した薯面を病薯汁液を塗布した机上にすりつけたところ、本病が多数発生したと報じている。器具の消毒剤としては硫酸銅、ホルマリン、昇汞等が適当であるが、本邦では木製器具を多く使用するから切断刀消毒、あるいは種薯消毒用の昇汞水で、使用前及び使用中に再三消毒する必要がある。人手及び農具についても同様消毒が必要であるが、この場合消毒後の水洗を充分に行うことが望ましい。

紫外線照射検査後、あるいは種薯消毒後に種薯を運搬、あるいは格納するのに、前に馬鈴薯をおさめていた容器を使用することは危険で、新しい俵、帆、あるいは馬鈴薯を入れたことのない俵、帆等を用いるか、消毒した容器を用いるべきである。

6) 内科的治療法 ペニシリンが本病原細菌に対して発育抑制、または殺菌力を有することを BROWN 及び BOYLE (1944) が報じたが、VAN SHAAK (1948) は本病被害馬鈴薯をペニシリン及びストレプトマイシンで治療する方法を述べ、ペニシリンは馬鈴薯に薬害を生ずるが、ストレプトマイシンは薬害なく完全に治療できると報じた。また、KANTZELSON 及び SUTTON (1951) はオーレオマイシンの本病原細菌に対する殺菌力を報告した。本邦において向及び吉田 (1951, 1952, 1953) は本病の治療を目的として各種化学薬品、色素剤、スルファミン剤、抗生物質等の本病原細菌に対する殺菌力を調査し、実用上利用しうる方法に関して検討を加えつつある。最初ペニシリンの本病治療効果が有望なもの如く考えられていたが、ペニシリンは植物体において破壊されやすいため実用化は困難視され、ストレプトマイシンも耐性菌が生じやすいことや、植物に薬害を生じやすい点で実用化は困難とみられている。この分野における研究は今後の発展が期待されるとして

も、現在これを本病防除上利用することは望み難い。

7) その他 以上各項のほか、既述の本病の性質からみて防除技術上必要と認められる事項を掲げると次のとおりである。

- i) 馬鈴薯の連作を避けること。
- ii) 被害茎葉及び被害薯の処分を行うこと。
- iii) 株間は狭きに失しないこと。
- iv) 低湿地に栽培することを避けること。
- V) 針金虫、ケラ等の防除に努めること。
- vi) 貯蔵前の選別を嚴重に行うこと。

## 2 本病に対する防除対策の実施効果

北海道において本病が発見されて以来、農林省北海道、その他各関係機関が本病撲滅のために講じた防除対策とその実施経過については既に当場報告第6号に詳述したとおりである。最初1948年に農林省及び北海道において計画された防除対策は原々種農場、原種圃、採種圃の種薯生産体系に従つて、将来原々種農場生産の無病種薯を逐次増殖して本病の絶滅を期するとともに、差し当つては可及的に本病の蔓延防止、被害軽減の措置を講ずることを目標としたものであつた。すなわち、原種栽培に対しては無病地産種薯の供用、紫外線照射検査の励行、昇汞500倍液による切断刀消毒及びウスブルン液による切断薯消毒の励行、圃場検査の実施を嚴重に行い、採種栽培に対しては紫外線照射検査以外の上記各項目を防除法として実施することとなつた。一般栽培者に対しては衛生思想の普及に努め、被害薯の肉眼検診による選別切断刀及び切断後の種薯消毒を行うことを基本対策とした。しかして原々種農場ではグラム染色法により原々種の無病化に努めるとともに、1949年の一般供用種薯の更新、紫外線照射検査の実施、切断刀消毒、切断薯消毒、圃場検査等を嚴重に実施することとなつた。農林省においては、原々種農場に大型紫外線照射器を設備し、原種圃設置町村に移動型紫外線照射器、暗幕、消毒装置付種薯切断器を設備させ、照射検定技術員を配置した。原々種農場、原種圃及び採種圃においてはこの要綱に従つて本病駆逐のため細心の注意を払い、また北海道当局、あるいは関係機関でも屢次本病防

除講習会、あるいは検査講習会等を開催して、本病防除の指導をなし、また採種体系の確立に努めた。一方、原種圃及び採種圃における圃場検査については、1949年は主要食糧検査令施行規則に基づいて食糧事務所がこれに当り、1950年は植物防疫法による国営検査が実施される予定であつたが、予算の関係上実施不可能となり、同年は暫定的に北海道種馬鈴薯検査協会が自治的検査を行い、1951年以降は植物防疫法による種馬鈴薯検査規程にもとづき国営検査が実施されるに至つた。

叙上の各種防疫対策の実施により、本病の発生及び蔓延がどのように防止されたかを次に検討する。

1) 本病の初発地である島松馬鈴薯試験地では1948年に病株及び病薯の除去に努め、1949年には全種薯に対する紫外線照射及び一部にグラム染色検査を実施し、切断刀、種薯、容器等の消毒を厳重に施行した。種薯の紫外線照射供試7,358粒では不合格率42.6%を示し、この合格薯のうちグラム染色に供試した1,153粒では不合格率23.8%の高率を示していたが、これらの検査による病薯除去の結果、生育中まれに疑問株を抜き取つた以外は発病株は認められず、収穫時にも腐敗薯は全く見出されなかつた。1950年には主として前年度にグラム染色検査を了したものの後裔を種薯に供し紫外線照射及び一部についてはグラム染色検査を行なつたが、グラム染色検査を行なつた約1,600粒は全く健全であることが認められ、生育中及び収穫時にも本病の病株及び病薯は全く認められなかつた。1951年にも同様の措置が反覆された結果同試験地生産薯は全く無病となつたことが確認された。すなわち、本試験地において1952年以降供試した種薯の多くはグラム染色検査を2~3回反覆したものの後裔であり、その後も全く本病の発生が認められていないから、ほかより新たに本病が侵入しない限り本試験地は本病に関しては無病地と認めてもよからう。

2) 農林省馬鈴薯原々種4農場では1948年に栽培した馬鈴薯がほとんど大半本病に罹病していたため廃棄され、「紅丸」及び「男爵薯」については新品種がまだ導入されていなかつた町村から新

たに移入し、「馬鈴薯農林1号」については発病最も稀薄と認められた圃場産のものを新たに導入した。これらの新しく導入した種薯についてグラム染色検査及び紫外線照射検定を1949年以降継続実施している。各農場の事業成績による検査結果はおおむね次のとおりである。

グラム染色検査を行なつたものは主として隔離圃場で栽培され、その生産薯の一部については例年反覆して染色検査が行われる。各農場によつて多少の差異はあるが、1951年の生産薯には品種によつてまれに病薯が存在したことが検査により明かにされている。しかし、1952年の生産薯、すなわち1953年にグラム染色検査を行なつた薯には病薯は全く検出されていない。

グラム染色検査合格薯を栽培した圃場において生産された薯の大部分は次年度に紫外線照射検査を行なつた後、配布用圃場に栽培されるが、この紫外線照射による病薯発見の率は例年極めて低率で、ことに最近では全く皆無の状態となつている。また、この検査合格薯の栽培圃でも1949年以降には生育中の本病発生株が全く認められていない。

上記の紫外線照射検定合格薯栽培圃の生産薯が逐次原々種として原種圃に配布されるのである。すなわち、「男爵薯」及び「紅丸」は1949年産以降、「馬鈴薯農林1号」は特殊用途以外には1952年産以降のものから一般に配布されている。前2品種の1949年産のものは紫外線照射検査のみしか経由していないので、本病皆無とは必ずしも保証されないが、ほかのもの、ことに最近配布されているものはグラム染色検査及び紫外線照射検査を経由しているから、本病はほとんど無いものと認められる。このことは植物防疫所の圃場検査結果からも証明される。圃場検査成績については既述(第2図表)のように、第一次原種圃における本病の発生は第二次原種圃及び採種圃におけるよりも著しく少なく、しかも年々著減している。ただ第一次原種圃でもまれではあるが、本病の発生が認められることは、その供用種薯、すなわち原々種に本病原菌が存在していたようにみられるが、後述するように、むしろ他の原因によつて本



病の発生をみた疑いが濃厚である。すなわち、原々種農場では今後なお嚴重な査察をつづける必要はあるが、現在ほとんど無病と称し得る状態に到達したと認めてよい。

3) 原種圃及び採種圃における本病の発生状況については既述(第1図表及び第2図表)したとおりであるが、本病防除対策の実施と関連して考察してみる。

1948年には北海道庁調査報告では本病発生面積1,353町歩(第一次原種圃173町歩,第二次原種圃159町歩,採種圃1,021町歩)で、作付面積に対して第一次原種圃における発生割合が極めて大であり、主として原種段階にあつた農林系、島系等新品種が発病の主体をなしていた。従つて1949年には新品種の栽培が一時中絶され、「紅丸」、「男爵薯」等在来品種が原種あるいは採種用として栽培され、前述の防除対策がそれぞれ実施されたのである。同年の食糧事務所の栽培地検査結果では本病発生率が0.2%という低率に過ぎなかつたが著者の観察例、その他の記録等によると実際にははるかに多く、ことに原種圃における発生が目立つていた。原種圃の設置されていた町村は種薯栽培の先進地方であり、農林系、島系等新品種が早くから導入されていたため、在来品種の本病汚染も早かつたものとみられる。

1949年以降、原種圃供用種薯の紫外線照射検査が行われたが、本検査による病薯除去率は例年0.6%乃至1.8%(疑問薯を含む)で、これと本病の発生率との関係は明白でない。しかし、肉眼検査及び紫外線照射検査によつて病薯と判定されたものの除去率が例年特に上昇することなく、むしろ下降の状況を示したことは、原種圃における本病の発生が特に増加したものでないことを示すものともみられる。1951年以降、植物防疫法にもとづく国営検査が実施されたが、植物防疫官が原種圃及び採種圃の全筆について検査を実施することは不可能で、抽出検査を行わざるを得ない状態にあり、植物防疫員、防疫補助員等の努力により全般的な検査を完遂しつつある。従つて、植物防疫官の抽出検査実施の程度により、あるいは防疫員防疫補助員等の補助検査の程度により、本病検出

の程度が異なるのは当然であり、また年々検査が強化されていることなどを考えると、毎年の検査成績を単純に比較することは危険である。この検査成績(第1図表)によると、1953~54年頃にも不合格率が増加している例もみられるが、植物防疫官の抽出検査のみの成績(第2図表)では1953年以降不合格率は著減し、特に原種圃においてその傾向が強い。このことは農林省馬鈴薯原々種農場において生産された原々種が1950年以降原種圃及び採種圃で逐次系統増殖された結果の現われとみられる。すなわち、1949年産の原々種が1950年に第一次原種圃で栽培され、その後裔が原則としては1951年に第二次原種圃で、1952年には採種圃で栽培されたが、当初の原々種の量が少量であつたため、採種圃の極く一部の種薯を更新したにとどまる。その後1950年産、1951年産の原々種が逐次系統増殖され、1954年には採種圃の大半は原々種農場産の種薯系統で更新されるに至つた。この結果が本病発生率の減少に大きく響いているものとみてよい。町村単位にみると、原種圃及び採種圃において本病をすでにほとんど完全に駆逐した町村も決して少なくない。ことに過去において早期に本病の被害に悩まされた町村では本病防除対策に鋭意努力した結果、本病を完全に駆逐するのに成功したところがある。このことは本病の絶滅が決して不可能でないことを物語っている。

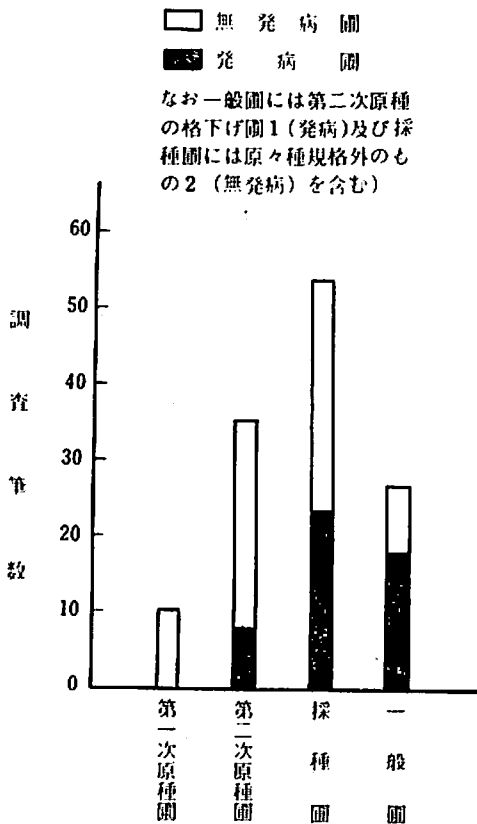
しかし一面、採種体系が確立されつつあるにもかかわらず、まだ本病の発生が依然として認められつつあることも事実であつて、この発生の理由を明かにすることは、今後の本病撲滅対策上特に肝要と思われるが、この点に関しては次項で検討する。

4) 販売用種薯栽培圃における本病の著減に反して一般栽培用圃場では本病が逐次増加しつつあることは既述のとおりであつて、これは種薯更新の不充分なことに基因する。これに対して1953年より一般栽培用種薯更新を目的として中標津町に道立馬鈴薯原種農場が設立され、健全無病種薯の増殖に努めつつあるが、この効果の発現は今後に期待すべきものである。

3 本病発生のまだ根絶しない理由についての検討

1953年8月、北海道農務部主催で特定4箇町村（Y町、K村、H町及びB町）について本病の実態調査が実施され、著者もこれに参加して調査を行なつたが、この結果及び植物防疫所の本病発生状況に関する各種資料にもとづいて、本病のまだ根絶されない理由を次に検討する。

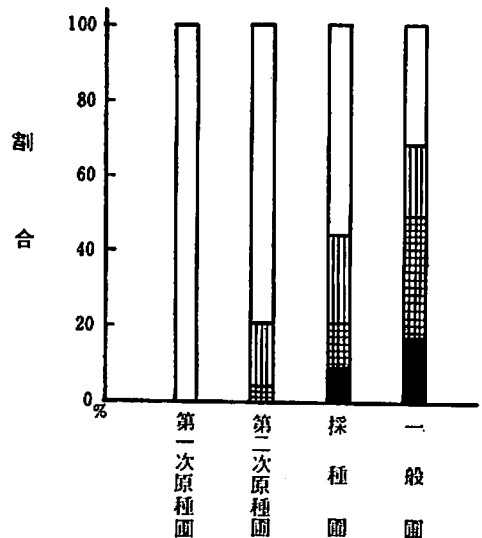
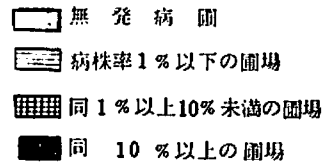
1) 特定4箇町村における本病発生状況を原種圃及び採種圃別一括すると第16図表のとおりである。これによると第一次原種では発病が認めら



第16図表 原種圃及び採種圃別馬鈴薯輪腐病発生状況 (1953年, 特定4箇町村)

れなかつたが、第二次原種圃では22%、採種圃では44%、一般圃では68%の発病率を示した。勿論町村によつて発病状況は異なり、全調査筆数に対してK村では19%、Y町40%、B町50%及びH町

52%の発病率を示した。これを種類別にみると、第二次原種圃ではK村0%、Y町9%、B町36%及びH町43%の発病割合を示し、採種圃ではK村の18%以外、いずれも50%以上の発病を示した。また、調査時における圃場内での病株率を3段階



第17図表 馬鈴薯輪腐病発生程度別発現割合 (1953年 特定4箇町村)

に分ち、原種圃及び採種圃別にその頻度を表示すると第17図表のとおりである。

これによると第二次原種圃では発生程度の極めて軽いものが多いが、採種圃及び一般圃、ことに後者では発生程度の著しいものが多数を占めている。

他方、1953年における植物防疫所による全道の圃場検査成績では既述(第1図表)のように、第一次原種圃0.6%、第二次原種圃3.0%、採種圃4.7%とそれぞれ不合格圃場筆数割合を示し、また、植物防疫官の抽出検査成績(第2図表)では第一次原種圃0%、第二次原種圃15.4%、採種圃

19.2%という本病発生率を示している。

すなわち、これらの結果を総合すると、1953年当時本病は第一次原種圃ではほとんど発生していないか、あるいは極めて僅かに発生していたに過ぎないが、第二次原種圃ではその発生が急激に目立つようになり、採種圃及び一般圃場では更に増加する状況を示し、また一圃場内での発病程度も採種圃及び一般圃場で甚だしいものが多かった。

2) 前記特定4箇町村のうち、Y町及びK村において、各圃場に供試した種薯の原々種農場における生産年度と各圃場における発病との関係を調査したが、その結果を概括すると第5表及び第18図表のとおりである。すなわち、原々種農場で生

産された原々種の配布当年のものには本病の発生が認められず、配布後年数を経るとともに発生割合が増大してくる。このことは、第一次原種圃では本病の発生がほとんど無く、第二次原種圃、採種圃となるに従つて発病率が增大する事実と関連し、原々種農場で生産の原々種は無病であつたがその系統増殖中に本病に汚染されるのでないかということが疑われる。勿論、1953年の圃場検査で前述のように第一次原種圃の一部(8例)が本病のため不合格となつたことが問題になるが、植物防疫所の調査結果によると、これらはいずれも原々種の質に原因が存在するのではなく、後述するような他の原因によつて汚染発病したものと認めら

第5表 特定町村における馬鈴薯輪腐病発生とその供用種薯の原々種農場における生産年度との関係

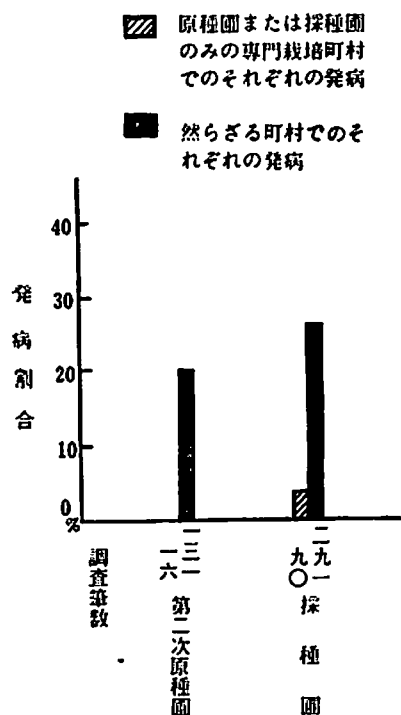
供用種薯の原々種農場での 生産年度		Y 町				K 村				計
		1952年	1951年	1950年	系統外	1952年	1951年	1950年	系統外	
調査筆数	第一次原種	2	0	0	0	4	0	0	0	6
	第二次原種	0	11	0	0	0	7	0	0	18
	採種圃	2	8	12	0	0	0	16	0	38
	一般圃場	1	5	6	4	0	1	0	2	19
	計	5	24	18	4	4	8	16	2	81
馬鈴薯輪腐病発生圃場筆数	第一次原種	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	第二次原種	0	1	0	0	0	0	0	0	1
	採種圃	0	5	8	0	0	0	3	0	16
	一般圃場	0	3	2	3	0	1	0	2	11
	計	0	9	10	3	0	1	3	2	28
発病率		0	37.5	55.6	75.0	0	12.5	18.8	100.0	34.6
同発病程度別	1%以下	0	6	3	0	0	1	3	1	14
	1~10%	0	1	2	2	0	0	0	1	6
	10%以上	0	2	5	1	0	0	0	0	8

れている。

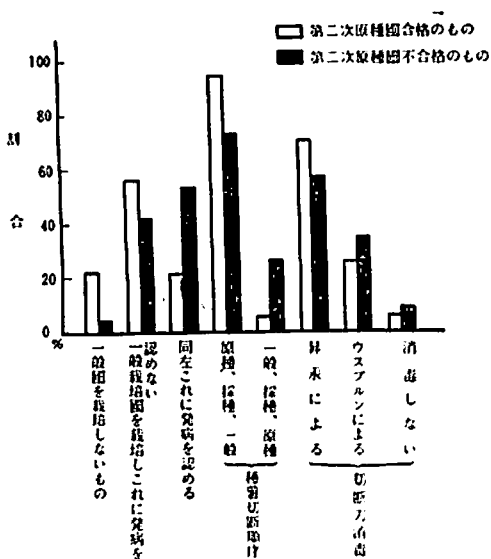
3) しかれば無病原々種の系統増殖栽培中、如何なる原因によつて本病の感染がおこるかを検討してみるに、各種の調査資料を総合すると、無病原々種系統の種薯に既に罹病していた系統、または系統外の病薯が混入し、この病薯が感染源となつて無病系統のものが感染するに至つたと認めら

れるのであるが、根本的には原種圃及び採種圃経営農家が各種形態の種薯を栽培し、更に一般栽培の圃場をも同時に経営している場合が多いことに基因するといつてよい。すなわち、前記特定4箇町村における調査農家の経営種類別圃場と発病との関係を一括表示すると第19図表のとおりである。これによると採種圃のみの経営農家はかなり多い





第20図表 同一農家で原種圃, または採種圃の専門栽培を実施している町村と然らざる町村との馬鈴薯輪腐病発生状況 (1953年 北海道植物防疫資料第3号)



第21図表 第二次原種圃の馬鈴薯輪腐病による不合格圃と合格圃との栽培管理状況比較 (1953年 北海道植物防疫資料第3号)

例では原々種農場の無病系統の種薯に罹病系統の種薯を混合播種したとみられるものがあつた。これは作付反別を確保するため、前年度の自家採種その他を補充播種したものの如く、圃場の一隅に発病が認められることが多かつた。

5) すなわち、原種圃、採種圃及び一般栽培圃と多種類を同時に経営している場合は、作為的にも、あるいは不作為的にも異種類の種薯の混ざる機会の多いのは当然で、このため既に罹病している系統の病薯が混入し、本来無病なるべき原種圃または採種圃が発病するに至るとみられる。病薯混入の機会は単に植付時のみでなく、種薯消毒、紫外線照射検査、運搬等の作業中にも起こりうるしまた収穫、貯蔵、掘出し時にも起こる。ことに異種系統の種薯を同一穴に貯蔵したり、穴の距離の近接している例がしばしば認められるが、これは病薯混入の危険を増大させる原因の一つである。また、原種圃、採種圃、あるいは一般圃における栽培に当つて、それぞれの圃場が近接している例が多いが、病株抜取りの時、あるいは収穫時等に病薯混入の機会を多くするといつてよい。このため前年度合格した種薯にも案外病薯が混入する場合を生ずることになる。

6) また、病薯混入の場合は勿論、直接混入しなくとも、この存在が根源となつて健全種薯が感染するに至り、ことに切断刀消毒の不備、切断後の種薯運搬時等における不注意によつて感染することがある。各種形態の栽培経営を行なつている場合には、第一次原種、第二次原種、採種、一般栽培の順に種薯切断及び植付を行うべきであるが、現実にはこの逆を実施しているものも少なくない。この場合、先に切断するものに病薯がなく、あるいは病薯が存在していても切断刀消毒及びその他の管理が完全であれば、後から切断するのも問題はないが、切断刀消毒が完全に実施されていないことがあるので危険である。切断刀消毒を昇水で行わないで、ウスブルンや熱湯で行うものやあるいは全く行なっていないものがある。更に、昇水で消毒するにしても濃度、時間に疑問のある場合、あるいは1本の刀で相当数の種薯をそのまま切断し、あるいは刀身を薬液に充分浸すことなく

先端のみを浸漬し、種薯は薬液の付着しない基部で切断している例など、伝染防止上不備な点がしばしば認められている。第21図表において、不合格となつた第二次原種圃では、種薯切断順序や切断刀消毒に欠陥の多いことが示されているのも当然であろう。なお、紫外線照射検査済の切断薯を古俵（馬鈴薯を格納した）におさめている例が多いが、これも俵中の病薯汁液中の細菌が薯の切断面に付着し、感染を起こす原因ともなるし、植付時の順序を誤つた場合にも、この危険性が存する。

7) 本病病薯の混入、あるいはこれに由来する再感染のために発病をみた第一次原種、あるいは第二次原種が圃場検査時に発見を免れて次年度にもち越されることがある。この場合、種薯の診断が確実であれば病薯は除去されるが、紫外線照射検査は既述の如く必ずしも完全なものではない。ことに種薯全部を紫外線照射検定することなく、一部のものについて本法を実施している例が認められるが、かかる検査は全く無意味である。このために本病の発見の機を失することもあろう。

以上のほかにも本病伝播の原因があるかも知れないが、無病系統の種薯に異種罹病系統の病薯が混入し、あるいは病薯の存在に基づく再感染が原々種系統増殖中における本病発生蔓延の禍根をなしているというべきである。このことは防除技術を超越したところに問題点が存することを示すが、観点をかえていえば防除技術的には病原の除去は決して困難でなく、防除法を推進すべき行政的乃至農業経営的施策を併行することによつて目的を達成し得るであろう。また一般圃において本病の発生の多いことは、現在供用する種薯が従来罹病系統のものを多く使用している関係上当然のことでもあるが、これが禍根となつて原種あるいは採種栽培のものを逆に汚染する危険を含む点に重大な問題がある。

#### (16) 本病の発生現況に鑑み今後特に注意すべき防除対策

前述のとおり本病がまだ厳戒を要する発生状況

を示しつつある現況から、その発生の禍根を斐除するため、今後如何なる点に注意を払うべきかを検討することが必要と思われる。

#### 1 原種及び採種栽培に対する注意

1) 健全無病原々種の生産 既述のとおり、北海道における農林省馬鈴薯原々種農場では、本病がほとんど消滅した状態にあることは幸いであるが、2、3年前にはグラム染色検査で本病病薯が発見されていた事例もあるので、今後とも更に徹底して対策を講じ、査察を厳にし、健全無病原々種の生産に努力する必要がある。本病の内科的治療法として抗生物質による苗の処理、あるいは温湯処理の研究が進められているが、その実用化にはまだ幾多の問題が伏在していると考えられるから、原々種農場では特に新しい方法を採用することなく、むしろ従来の防除対策を強化し、ほかより病薯の新たに侵入するのを防止することに重点をおくべきであり、ほかより種薯を移入した場合のグラム染色検査は厳重に実施しなければならない。このことは島松馬鈴薯試験地、その他の試験機関についても同様である。

2) 系統増殖体系の確立 一特に専門別経営体制への発展 一原々種農場産無病原々種の系統増殖過程中における本病感染を防止するためには、防除技術的な諸問題と同時に、あるいはむしろ優先して系統増殖体系の確立を図ることが緊要である。

現在、原々種農場生産の原々種以外のいわゆる系統外種薯を供用している一部の採種圃、一般馬鈴薯栽培圃等に本病の発生が多く、また同一農家で原種及び採種以外に一般馬鈴薯を栽培している場合に原種圃及び採種圃に本病の発生が多く認められるから、先ず原種及び採種は必ず原々種農場産系統種薯をもつて栽培するように採種体系の確立を図る必要があると同時に、原種圃及び採種圃経営農家は一般馬鈴薯を栽培しないように努めるべきである。同一部落内に原種、あるいは採種経営農家と一般馬鈴薯栽培農家とが混在することも望ましくない現象で、部落単位に、更に進んで町村単位に両者の区分を明瞭にすることが望ましい。

また、原種あるいは採種経営農家において各種形態の採種を行うことは既述のように混乱をきたし、本病感染の機会を招く現状にあるから、単独経営を行うことが理想的である。このことは原種圃あるいは採種圃の栽培面積、種薯価格等の事情から農家経済上に及ぼす影響が極めて大であり、簡単に実施できないことであるが、支庁、町村その他の関係機関が留意して指導すべきである。

現在、原々種生産量の関係で第一次原種、第二次原種及び採種の3段階を設けているが、理想的には第二次原種の段階を除いて第一次原種から直ちに採種に移行することが本病感染の危険を少なくする上にも必要と考えられる。また、かくすることにより（第一次）原種及び採種の単独経営も比較的容易になり、原種栽培地帯、採種栽培地帯の設定も可能となろう。しかし、このためには原々種生産量の飛躍的な増産が必要であり、またこの体制へ移行するためには過渡的に種々の増殖形態をとる必要も生ずるのであろう。

3) 防除技術上の諸問題 系統増殖過程における本病感染の機会を無くし、発生蔓延を防止するためには系統増殖体系の確立と相まつて各種の防除法の徹底的励行に努める必要があり、特に次の諸点に留意しなければならない。

i) 原種圃及び採種圃を同一農家で2種以上経営する場合は、種類別に少なくとも3間以上隔離して栽培する必要があるが、隣接農家の馬鈴薯圃についても同様の注意が必要である。特に一般馬鈴薯栽培圃場のある場合には充分警戒しなければならない。

ii) 収穫時に異種系統、あるいは異なつた栽培形態の生産薯を絶対に混合しないように留意するとともに、種薯貯蔵、あるいは春季これを掘り出す時にも充分注意しなければならない。

iii) 播種に際しても異種系統の種薯を混用してはならない。作付面積を充足するため往々異種系統のものが混用されている例があるが、かかることのないよう充分指導していく必要がある。なお種薯の消毒あるいは運搬時にも異種系統のものとの混合しないよう整然と作業を進めなければならない。

iv) 2種以上の採種経営農家では種薯消毒、切断、植付等の作業は必ず上級のものから、すなわち第一次原種、第二次原種、採種、最後に一般栽培という順序に作業を進めなければならない。

v) 切断刀の消毒は必ず昇汞500倍液で実施し、刀身が充分薬液に浸漬するよう留意しなければならない。

vi) 種薯消毒を完全に実施すべきは勿論であるが、紫外線照射検査後、あるいは種薯消毒後の種薯をいれる容器は以前に馬鈴薯をいれたことのない俵、帆等を用いることが必要である。なお、木製の容器等は使用時に充分消毒しておかねばならない。

4) 圃場検査の強化徹底 植物防疫法による原種圃及び採種圃の圃場検査を更に強化して、本病の看過される機会を可及的最少限度に止める必要がある。

5) 本病に関する知識の普及徹底及び関係者の教育啓蒙 原種あるいは採種経営農家の本病に対する認識は深まつてはいるが、今後更にその防除意欲を昂揚するために教育啓蒙が必要である。

なお、現在第二次原種圃に供用する種薯を主たる対象として紫外線照射検査が実施されているが、本方法の実施はもはや再検討すべき段階にあるものと考えられる。現在実施されている本方法が実効を挙げているか否かは疑問がないわけではなく、かえつて逆に再感染の機会を多くしたり、また病薯混入率の低い今日では徒らに健全薯を犠牲に供しているおそれもある。従つて、本方法はむしろ発病軽減を目的として利用するのが実効的であり、今後は本病病薯混入度の多い一般栽培圃用種薯の検査に応用した方が良策と考えられる。

## 2 一般栽培に対する注意

一般栽培に関する注意も前記の原種及び採種栽培の場合と根本的には同じである。

### 1) 健全無病原種の生産と採種体系の確立

1953年度より一般栽培用馬鈴薯の種薯更新を目標に道立馬鈴薯原種農場が設立されたが、この更新用種薯の採種体系を速かに確立し、一般栽培圃用種薯の全面的更新を図ることが望ましい。しかしこの場合も、原種農場での健全無病種薯の生産を



確保することとともに、増殖過程中に再び本病に汚染されることのないよう嚴重に注意しなければならぬ。

2) 防除技術の徹底

一本病に対する衛生教育の普及—

一般用馬鈴薯栽培の経営農家の本病認識程度は原種圃あるいは採種圃経営農家に比して一段と低い現状にあるから、本病に関する知識の普及が緊要で、種薯消毒、病薯診断、切断刀消毒等に関する防除技術を指導、普及することが肝要である。

Ⅲ 馬鈴薯青枯病

(1) 本病の北海道における分布とその被害

馬鈴薯、ナス、トマト等ナス科作物に発生する青枯病は病原細菌の性質上暖地性病害とみられ、ヨーロッパ及びアメリカにおいても北部寒冷地帯よりも南部の暖地帯にその発生が多く、被害の甚しいことが知られている。本邦においても、ナス科作物青枯病は府県、ことに関東地方以南の暖地に多く発生し、タバコ、トマト、ナス等の被害が

著しい。馬鈴薯の場合はその作付時期の関係上一般に本病の被害を回避しやすく、著しい被害はあまりないが、秋作では中国地方以南、春作では関東地方以北にむしろ被害の多いことが認められている。

北海道においては、渡島地方の一部に古くからナス青枯病の発生することが認められていたが、その他の地方には全く知られなかつた。本病の性質上、北海道においてはたとえ発生しても道南の一部地方に限られるのではないかというのが従来一般の考えであつた。しかるに、古くから上川北部地方で発生して被害の甚しい馬鈴薯凋萎病について著者が1948年以降調査を進めたところ、本病が従来考えられていたようなフザリウム菌による病害でなく細菌性の病害であること、しかも病原細菌はナス科作物青枯病菌にほかならないことが確認された。さらにその後の調査によつて、空知、石狩等の各地方にもナス科作物青枯病の分布していることが知られ、本病が北海道においても想像以上に広く分布していることが判明した。現在、本病の分布町村及びその被害作物名を示すと第6表のとおりである。

第6表 北海道におけるナス科作物青枯病分布町村

支庁名	町 村 名	被 害 作 物	摘 要
石狩支庁	札幌市 江別市	ト マ ト ルスカタバコ	ナス 馬鈴薯
空知支庁	江部乙町	ト マ ト	ナス 馬鈴薯
	妹背牛町	馬鈴薯	洋種朝鮮朝顔
	納内村	馬鈴薯	
	秩父別村	ト マ ト	馬鈴薯
上川支庁	沼田町	馬鈴薯	
	幌加内村	馬鈴薯	ト マ ト ナス
	東旭川村	馬鈴薯	
上川支庁	永山町	馬鈴薯	
	比布村	馬鈴薯	ト マ ト ナス
	和寒町	馬鈴薯	
	剣淵村	馬鈴薯	