

## 第2章 発生の概況

暖地におけるジャガイモ栽培は、古くから春作および秋作の2作型を主体に行われてきた。さらに、1980年代に入ってからポリエチレンフィルムによるマルチングを行い、地温を上昇させることによって春作の生育を促進させた早掘り春作マルチ栽培が始まり、上場地域ではこれらの3作型による栽培が現在一般的となっている。

このうち、秋作ジャガイモの栽培は戦前から行われており、現在でも中心的な作型である。一方、春作は主として秋作用の種いもを生産するための栽培が主体であったため、秋作に比べて栽培面積は少なく推移してきた。しかし、早掘り春作マルチ栽培については、早期出荷によって他産地との競合が少なく高収益が得られることから、増加傾向にある。

また、当地域では地域内で種いもを自給するための種いも生産組織が設けられており、原種の種いもを導入し、採種ほ場で増殖した種いもを地域内に流通させ、一般栽培のほ場に植え付けている。

以上のような状況下において、ジャガイモそうか病の被害が1970年代半ば以降、急速に顕在化し、大きな生産阻害要因となってきた。

そこで、本章では一般栽培の各作型ならびに採種ほ場におけるジャガイモそうか病の発生実態を明らかにし、さらに、地域内採種体系の問題点を抽出することを目的として、1981年から1985年までの5か年にわたり、現地ほ場における掘り取り調査を実施した結果を取りまとめた。

### 第1節 一般栽培ほ場における発生状況

青果用としての生産が行われている一般栽培ほ場における発生状況を明らかにするために、秋作および早掘り春作マルチ栽培で調査を行った。

#### 試験方法

調査は秋作が1981年と85年の2作、早掘り春作マルチ栽培が1983年、84年および85年の3作で行った。調査期間は、秋作が11月下旬～12月中旬、早掘り春作が5月下旬頃で、その詳細については各Tableの脚注に示した。調査ほ場として栽培面積が10a以上の畑を選定し、畑の対角線上にほぼ等間隔に3か所を設定して調査地点とした。各調査地点の面積は3.3m<sup>2</sup>で、この中の全株を掘り取り、商品価値を有する40g以上の塊茎について発病状

況を調査後、各調査地点の平均値を算出し、調査ほ場の発病塊茎率および重症塊茎率（1塊茎あたりの病斑数が4個以上の商品価値が極めて低い塊茎の割合）とした。また、土壌pHを調べるための土壌採取も同時に行い、各調査ほ場のそれぞれ3地点から採取した土壌を混合して測定した。

#### 結果

秋作における発生状況をTable 1およびFig. 1に示した。本病の発生は1981年が64ほ場中62ほ場でみられ、発生ほ場率は約97%に達しており、1985年についても約80%のほ場で発生がみられた。このうち、発病塊茎率20%以上の実害を生じているほ場は1981年が約50%、85年が約35%で、発病塊茎率80%以上の激発ほ場もみられた。調査ほ場の平均発病塊茎率は1981年が26.6%、85年が25.3%で、両年ともに20%を超えていた。このうち重症塊茎の発生率は1981年が16.5%、85年が11.4%であった。

早掘り春作マルチ栽培ではTable 2およびFig. 2に示すように3か年の調査で、発生ほ場率は1983年が47.6%、84年が32.0%、85年が64.3%であった。しかし、発病塊茎率20%以上の実害を生じているほ場は1985年に約10%みられたのみで、大部分のほ場では発病塊茎率10%未満の極少発生であった。調査ほ場の発病塊茎率は1983年が2.1%、84年が1.1%、85年は5.7%で、重症塊茎率はそれぞれ0.4%、0.2%、1.4%であった。

### 第2節 採種ほ場における発生状況

第1節で1981年の秋作において実施した調査から、本病は上場地域全体に広く発生していることが認められた。このことから、この地域内に設置されている採種ほ場での発生が懸念されたので、この点を明らかにするために調査を行った。

#### 試験方法

第1節と同様の方法で調査を実施した。調査は原種ジャガイモを増殖する春作では1982年および84年の2作、さらに、春作で増殖された塊茎を再度増殖させる秋作では1982年、83年および84年の3作で実施した。なお、この秋作で増殖された塊茎が一般栽培農家に配布され、翌年の

Table 1. Occurrence of potato scab disease and pH value of soil at fall cropping

Year	Field infested (A) / Field surveyed (B)	A/B (%)	Field infected <sup>a)</sup> severely (%)	Tuber infected (%)	Tuber infected <sup>b)</sup> severely (%)	Soil pH (H <sub>2</sub> O)
1981 <sup>c)</sup>	62 / 64	96.9	51.6	26.6	16.5	5.0
1985 <sup>d)</sup>	53 / 68	77.9	35.3	25.3	11.4	4.9
Average		87.4	43.5	26.0	14.0	5.0

- a) Rate of potato field where more than 20% tubers were infected.  
 b) Rate of diseased tuber which had more than 4 lesions.  
 c) Sampling date ; Nov. 21~Dec. 1.  
 d) Sampling date ; Dec. 6~16.

Table 2. Occurrence of potato scab disease and pH value of soil at early spring cropping

Year	Field infested (A) / Field surveyed (B)	A/B (%)	Field infected <sup>a)</sup> severely (%)	Tuber infected (%)	Tuber infected <sup>b)</sup> severely (%)	Soil pH (H <sub>2</sub> O)
1983 <sup>c)</sup>	20 / 42	47.6	0.0	2.1	0.4	4.9
1984 <sup>d)</sup>	8 / 25	32.0	0.0	1.1	0.2	4.7
1985 <sup>e)</sup>	18 / 28	64.3	10.7	5.7	1.4	5.2
Average		48.0	3.6	3.0	0.7	4.9

- a) Rate of potato field where more than 20% tubers were infected.  
 b) Rate of diseased tuber which had more than 4 lesions.  
 c) Sampling date ; May 20~26.  
 d) Sampling date ; May 24~26.  
 e) Sampling date ; May 23~24.

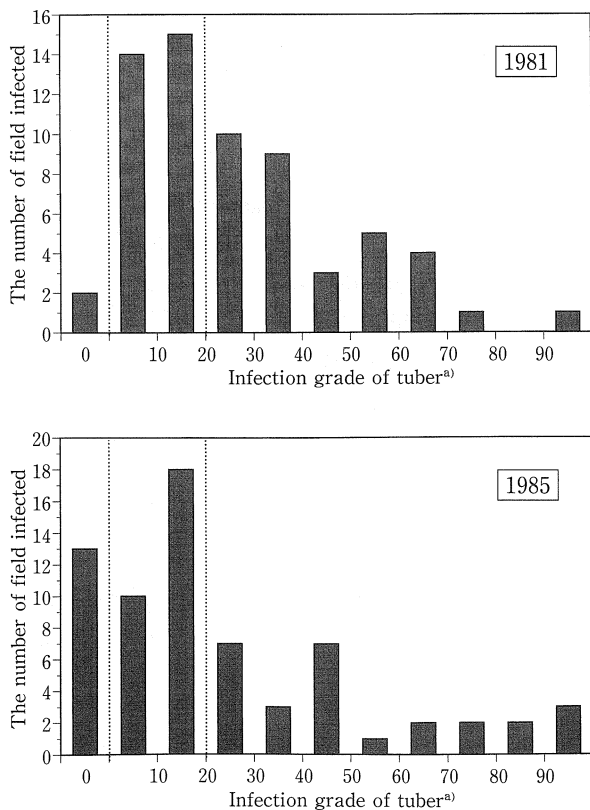


Fig. 1. Occurrence of potato scab disease at fall cropping fields  
 a) Infected tubers/tubers surveyed×100

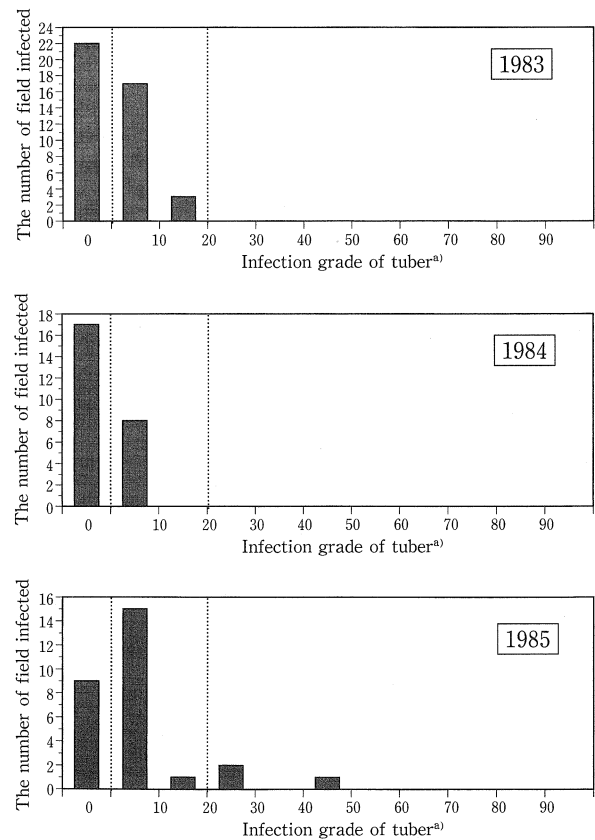


Fig. 2. Occurrence of potato scab disease at early spring cropping fields  
 a) Infected tubers/tubers surveyed×100

Table 3. Occurrence of potato scab disease and pH value of soil at spring cropping for tuber seed production

Year	Field infested (A) / Field surveyed (B)	A/B (%)	Field infected <sup>a)</sup> severely (%)	Tuber infected (%)	Tuber infected <sup>b)</sup> severely (%)	Soil pH (H <sub>2</sub> O)
1982 <sup>c)</sup>	27 / 27	100.0	59.2	31.3	15.3	5.0
1984 <sup>d)</sup>	18 / 19	94.7	10.5	9.2	2.5	4.5
Average		97.4	82.1	26.3	8.9	4.8

a) Rate of potato field where more than 20% tubers were infected.

b) Rate of diseased tuber which had more than 4 lesions.

c) Sampling date ; June 12~23.

d) Sampling date ; June 18.

Table 4. Occurrence of potato scab disease and pH value of soil at fall cropping for tuber seed production

Year	Field infested (A) / Field surveyed (B)	A/B (%)	Field infected <sup>a)</sup> severely (%)	Tuber infected (%)	Tuber infected <sup>b)</sup> severely (%)	Soil pH (H <sub>2</sub> O)
1982 <sup>c)</sup>	35 / 41	85.4	14.6	15.0	4.6	5.1
1983 <sup>d)</sup>	32 / 39	82.1	20.5	13.6	5.4	5.1
1984 <sup>e)</sup>	34 / 35	97.1	42.9	19.3	3.2	4.9
Average		88.2	26.0	16.6	4.6	5.0

a) Rate of potato field where more than 20% tubers were infected.

b) Rate of diseased tuber that had more than 4 lesions.

c) Sampling date ; Nov. 22~25.

d) Sampling date ; Dec. 2~4.

e) Sampling date ; Dec. 14~20.

春作で自家採種された後、秋作で種いもとして使用されることになる。調査期間は、秋作が11月下旬~12月中旬、春作が6月中~下旬で、その詳細については各Tableの脚注に示した。また、第1節と同様にして土壌pHを測定した。

## 結 果

春作ではTable 3に示すように、1982年には調査した採種ほ場すべてにおいて本病は発生しており、84年についても約95%のほ場で発生がみられた。調査ほ場の平均発病塊茎率は1982年が31.3%、1984年が9.2%で、重症塊茎率はそれぞれ15.3%、2.5%であった。

秋作ではTable 4に示すように3か年の調査で、本病の発生は大部分のほ場で認められ、発生ほ場率は1982年が85.4%、83年が82.1%、84年が97.1%であった。調査ほ場の平均発病塊茎率はそれぞれ15.0%、13.6%、19.3%で、重症塊茎率はそれぞれ4.6%、5.4%、3.2%であった。

## 第3節 同一ほ場内における発生状況

本病の発生は同一ほ場内で場所によって大きな違いが認められる場合があったので、その実態を調査した。

## 試験方法

第1節で調査を実施したほ場について、ほ場内に設定した各調査地点別の発病塊茎率を求めた。

## 結 果

各年次および各作型について調査を行い、そのうちの1981年秋作に実施した玄海町の15ほ場および1982年春作に実施した肥前町の13ほ場における結果を、それぞれTable 5およびTable 6に示した。

玄海町の15ほ場の平均発病塊茎率は31.7%で、最多発生ほ場での平均発病塊茎率は59.1%、最少発生ほ場では同2.4%であった。同一ほ場内の各調査地点別の発生状況をみると、3か所すべてにおいて同程度に発病がみられる場合(No.4, 10)もあったが、ほ場のある部分に限って多発生している事例(No.2, 6, 7, 8, 9, 11, 12)が多くみられた。肥前町の調査ほ場においても同様の事例がみられ、13ほ場中5ほ場で調査地点によって発病に大きな違いが認められた。

## 第4節 考 察

上場地域におけるジャガイモの主要作型である秋作について本病の発生状況を調査したところ、2か年の調査で本

Table 5. Occurrence of potato scab disease at three points in a field at fall cropping in Genkai-chou (1981)

Field No.	Scab tuber (%) at 3 points in a field			Average
	I	II	III	
1	20.0	5.0	1.9	9.0
2	44.8	58.9	2.8	35.0
3	15.7	22.5	11.4	16.5
4	63.5	57.4	56.4	59.1
5	25.0	14.3	13.2	17.5
6	15.5	33.8	2.8	17.4
7	59.5	6.1	3.9	23.2
8	0.0	78.5	69.5	49.3
9	25.5	66.7	17.5	36.6
10	50.0	61.5	50.0	53.8
11	15.3	5.5	72.9	31.2
12	6.7	34.8	21.0	20.8
13	0.0	3.8	3.4	2.4
14	39.1	64.9	51.7	51.9
15	75.8	57.3	20.2	51.1

Table 6. Occurrence of potato scab disease at three points in a field at spring cropping in Hizen-chou (1982)

Field No.	Scab tuber (%) at 3 points in a field			Average
	I	II	III	
1	68.6	11.9	7.9	29.5
2	30.4	63.6	11.3	35.1
3	38.7	0.0	2.4	13.7
4	8.6	0.0	28.3	12.3
5	0.0	13.8	24.2	12.7
6	58.1	40.5	55.6	51.4
7	8.5	33.3	11.2	17.7
8	1.1	8.1	6.1	5.1
9	0.0	6.2	13.2	6.5
10	47.1	56.5	52.3	52.0
11	3.8	5.7	8.8	6.1
12	2.2	12.5	57.3	24.0
13	29.9	31.6	26.9	29.5

病はこの地域全体に広く発生していることが確認された。本病の被害が実用上問題になるとされている発病塊莖率20%以上のほ場の割合は3割を超え、さらに、商品価値が極めて低い重症塊莖が平均で10%以上発生していたことから、本病の発生が直接的な収益の減少につながることを考えると、本病は当地域において重要な生産阻害要因となっていることが明らかとなった。また、大部分の採種ほ場でも春作、秋作ともに本病が発生していた。

一方、1982年頃から増加してきた早掘り春作マルチ栽培における本病の発生は、3～7割のほ場でみられたが、その発病程度は極めて軽微であった。すなわち、発病塊莖率20%以上のほ場は3か年の調査のうち、1985年に約

10%みられたのみで、重症塊莖の発生も0.1～1.4%と極めて低率であった。

以上のように、秋作および春作と早掘り春作マルチ栽培においては本病の発生に顕著な差が認められた。一般にマルチ栽培では露地栽培に比べて本病の発生は少ない<sup>96)</sup>とされているが、今回のような顕著な差は認められていない。今回の調査で明らかになった発病状況の著しい違いについては種々の要因が関与していると思われるが、このうち本病の発生に大きく影響するとされる土壌pHについてはTable 1, 2, 3, 4に示すように各年次、各作型ともにpH 5.0前後の強酸性で差はみられなかった。また、品種についてみると、早掘り春作マルチ栽培ではメークイン、春作および秋作ではデジマが作付けされているが、両品種の本病に対する感受性はほぼ同等<sup>104)</sup>とされている。このため、品種の違いを発病の差の原因とすることは考えられない。このため、残る要因として、種いもを経由した病原菌の持ち込みの違いが考えられた。当地域の早掘り春作マルチ栽培における種いもの植え付け時期は1～2月上旬であるのに対して、この地域内の秋作で生産される種いもではその掘り取り時期が12～1月であり、この塊莖は休眠状態にあることから、これを直ちに種いもとして使用することはできない。このため、早掘り春作マルチ栽培には北海道産および長野県産の休眠期間を超過した種いも(品種：メークイン)が使用されている。これらの県外産種いもについては、種いもの生産および流通の過程で厳格な品質管理が行われていることから、種いも由来による病原菌の持ち込みは少ないものと考えられる。一方、秋作で使用される種いもは、地域内で原種ジャガイモを2回にわたって増殖したものであり、今回実施した採種ほ場における本病の発生状況の調査結果からも明らかなように、本病の多発ほ場で生産された種いもが地域内で流通している状況にある。地域内で生産された種いもについても、種いもとしての品質管理が当然なされており、罹病塊莖は種いもとしては使用されないようになっている。しかし、症状が軽微なものを見逃されてしまう可能性があり、さらに、第6章で述べるように、見かけは無病斑の種いもであっても種いも伝染による発病が激しく生じる場合があること、さらに種いも消毒が徹底されていないことなどを考えると、発病ほ場で生産された種いもを経由して一般畑へ病原菌が持ち込まれ、広範囲に被害を及ぼしていることが強く示唆される。

また、この場合、病原菌の種の問題も関与していることが考えられる。すなわち、第5章で述べるように、当地域にはpH 5.2以下の強酸性土壌においても発生する *Streptomyces acidiscabies* が分布しているのに対して、北海道

や長野県における *S. acidiscabies* の存在は現在まで確認されておらず、同菌が種いもを経由して持ち込まれる恐れがないことも発生状況の差に大きく影響しているものと思われる。農家に安価な種いもを供給することを目的として始まった地域内の採種栽培ではあるが、本病が発生しているほ場で採種が行われていることは地域における採種体系の根幹をゆるがす重大な問題であり、早急な改善が必要である。

なお、本病は同一ほ場内で発生状況に大きな差のあることが認められた。この原因については、同一ほ場内におい

て最初から本病原菌の分布状況に差があるのか、発病に及ぼす土壌の環境要因が異なるのか、あるいは、種いもによる病原菌の持ち込みの差によるものかなどが考えられる。Lapwood<sup>78)</sup> は本病原菌は土壌中で局在化して分布する傾向があることを報告しているが、この現象がどのような機構に基づいているのかについては明らかにされていない。発病の局在性の原因を究明することは本病の生態を解明し、防除技術を開発していく上からも重要なことである。また、この現象はほ場での本病の発生状況を評価する場合に注意を要することを示している。