

斜里郡3町でのでん粉原料用 ばれいしょ増収に向けた取り組み

網走農業改良普及センター清里支所
普及指導員

ささはら ゆうた
笹原 勇太

1 はじめに

北海道斜里郡3町（小清水町、清里町、斜里町）は、北海道の東部であるオホーツク管内沿岸部に位置しており、冷涼な気候・風土を生かし、小麦やてん菜、ばれいしょを中心とした畑作物の栽培が盛んに行われている。また、農用地面積は1戸あたり36.2haと大規模な経営が展開されている。

作付されているばれいしょは、でん粉原料用であり、各町内にあるでん粉工場へと原料が運ばれ、加工されたでん粉は、様々な用途で使用されている。高品質なでん粉を製造していることから、需要は非常に高く、そのため、でん粉の安定生産が求められている。

しかし、当地区は、ジャガイモシストセ

ンチュウ（以下シストセンチュウ）の発生地帯となっている。シストセンチュウ対策としては、これまで、抵抗性品種の作付導入等対策が講じられてきたものの、でん粉原料用ばれいしょの収量、作付面積は低下傾向にある（図1）。

農業者やJAからは、低収要因の解明や対応策が強く求められており、網走農業改良普及センター清里支所では、JA等関係機関と一体となり、でん粉原料用ばれいしょ減収要因解明に向けた取組を進めるため、プロジェクトチームを結成し、実態調査を行った。

本稿では、プロジェクトチーム、農業者が一体となって行った活動事例について紹介する。

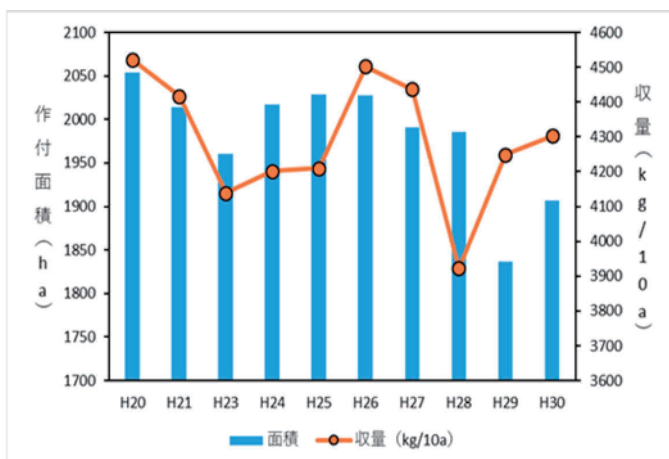


図1 斜里郡3町でのでん粉原料用ばれいしょ収量と面積の推移

2 低収要因の解明に向けた調査内容及び結果

ばれいしょの低収要因として、まず着目したのは、「茎葉の早期枯凋」である。近年、ばれいしょ茎葉の早期枯凋が多く見られ、調査の結果、枯凋症状が激しいほ場では明らかな減収が認められた。このことから「早期枯凋」が減収の大きな要因であることが推察された。

一方で、「なぜ、茎葉が早期に枯凋するのか？」については、十分な要因解明がなされていない状況にあった。実態調査を通じ、その原因として、発生が増加傾向にある土壌病害虫（シストセンチュウ、半身萎凋病、黒あざ病等）の関与が考えられた。

（1）同一（近接）ほ場内での枯凋程度の違い

早期枯凋の要因解明に向けた調査の第一歩として、同一または近接するほ場において、茎葉の枯凋程度に差が見られることに着眼した（写真1、2）。

平成27～29年の3年間、合計21ほ場で、早期枯凋区と健全区における各種病害の発生状況（半身萎凋病発生程度、ジャガイモシストセンチュウ寄生程度、黒あざ病株率）、土壌硬度（貫入式土壌硬度計による）、土壌化学性（土壌pH、リン酸、カリ、苦土、石灰、熱水抽出性窒素）、栽培管理状況（植付日、

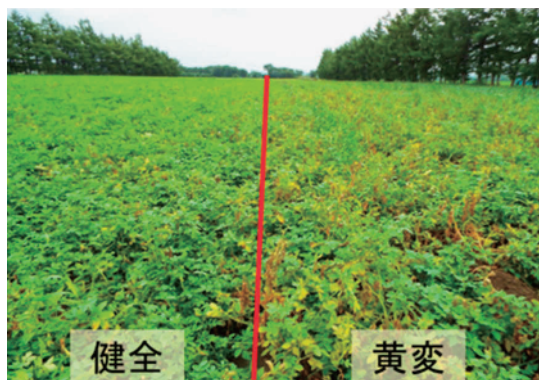


写真1 同一ほ場内における茎葉枯凋程度の違い（8月31日調査）



写真2 茎葉の様子（左から、健全、黄変、枯死）

基肥、追肥、病害虫防除、過去の作付履歴：10カ年分）の違いについて調査を行った。

その調査結果として、早期枯凋が見られる多くのほ場では、土壌病害虫（ジャガイモシストセンチュウ、半身萎凋病、黒あざ病等）の発生が多かった。さらに、でん粉収量を比較すると、早期枯凋区は、健全区対比51%となり、大幅な減収となった（表1）。土壌硬度、化学性と収量については

表1 収量・土壌病害虫の調査結果

	単位	健全部分	黄変部分	枯死部分
上いも重	(kg/10a)	4,484	3,308	2,261
ライマン価	(%)	23.2	24.4	23.5
でん粉収量	(kg/10a)	996	774 (78%)	509 (51%)
粗収入	(円/10a)	113,492	88,246	58,003
半身萎凋病（多以上発生株率）	(%)	8	23	70
シストセンチュウ（寄生程度中以上株率）	(%)	0	80	100

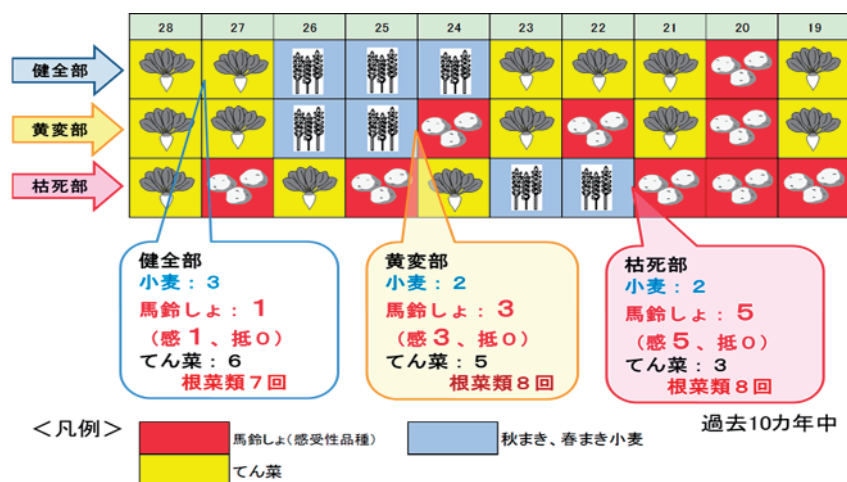


図2 過去の作付状況の違い

関係が認められなかった。

なぜ、同一ほ場内でこれほど土壌病害の発生程度に差が現れるのか？過去の作付状況を振り返ると、その違いが明らかとなった。あるほ場では、健全区で、過去10年間に、麦類が3回、根菜類（てん菜、ばれいしょ）が7回作付されており、そのうち、ばれいしょは平成20年に1回だけの作付であった。それに対し、早期枯凋区では、過去10カ年の間に麦類が2回、根菜類が8回作付されており、そのうち、ばれいしょは5回（全てジャガイモシストセンチュウ感受性品種、コナフブキ）も作付されていた（図2）。

これらの結果から、早期枯凋の要因は、ばれいしょ及びてん菜の作付過多による、土壌病害虫の増加によるものであることが

推察された。

（2）低収ほ場と高収ほ場における、生育及び栽培状況の違いについて

上記の結果を踏まえ、現地24ほ場（栽培品種：コナフブキ）において、実態調査を行った。調査内容として、生育調査、生育期節の確認、土壌病害虫の発生状況、茎葉枯凋程度の割合、収量調査、土壌化学性、栽培管理状況等を実施した。

調査の結果に基づき、収量階層別には場を分類した。低収ほ場（上いも収量3,000kg/10a以下）は、シストセンチュウや半身萎凋病の発生により、8月下旬の茎葉枯死割合が高まる傾向が確認された（表2）。また、過去の作付履歴と上記土壌病害虫の発生が密接に関係しており、ばれい

表2 収量階層別、ばれいしょ根菜類の過去作付及び、土壌病害虫の発生状況

上いも収量別 階層区分	過去10カ年の作付割合			半身萎凋病（莖率）		シスト（寄生株率）		8月下旬	
	馬鈴しょ （感受性）	馬鈴しょ （全品種）	根菜類	発生割合 （%）	「多」以上 （%）	発生割合 （%）	「中」以上 （%）	黄変割合 （%）	枯死割合 （%）
5000kg/10a以上	10%	20%	58%	89	0	20	0	8	0
4000～4999kg/10a以上	16%	29%	67%	91	6	43	2	32	6
3000～3999kg/10a以上	25%	33%	70%	89	14	45	20	45	13
3000kg/10a以下	40%	40%	73%	100	44	85	65	33	67

しょ及び根菜類の作付割合が高いと発生が多くなり、収量が減少する傾向が見られた（表2）。

逆に、高収ほ場（上いも収量5,000kg/10a以上）では、根菜類の作付割合が低く、土壌病害虫の発生割合も少ないことが明らかとなった（表2）。

これらの調査結果から、高収を目指すためには根菜類過作ほ場を減らすことが特に必要であり、輪作体系の重要性が改めて示された。

2 輪作体系の改善へ向けた提案及び実践

斜里郡3町の基本的な輪作体系として、ばれいしょ（早掘り）→秋まき小麦→てん菜→ばれいしょといった体系が取られることが多いが、熟期が晩生のばれいしょ品種は、秋まき小麦の前作にできないため、ばれいしょ（遅掘り）→てん菜→ばれいしょ→てん菜のように、ばれいしょ、てん菜の交互作になることが多い。

今回の調査で、輪作体系の重要性が示されたが、実際に農業者はどのような輪作体系で作付を行っているのか、特定の作物に偏重した作付体系を確認し、輪作改善提案を行った。モデル地区としてA地区(21戸)を選定し、農業者個々の過去10カ年における作付状況を1筆ごとに整理した（表3）。この中から、明らかに根菜類が過作となっているほ場が多く存在し、中には、10カ年

中10回根菜類が作付されているほ場もあるなど、根菜類過作の実態が明らかとなった。このような根菜類過作ほ場を減らすため、過去の作付状況を踏まえた提案を行った。

（1）導入可能な作物の選定

A地区では、春まき小麦の後作に秋まき小麦を作付する事例が多いため、根菜類過作ほ場へ、春まき小麦の作付を提案し、麦類の作付を推進した。また、豆類（大豆、小豆）を導入している農業者へは、豆類の作付を提案した。

過去にジャガイモシストセンチュウ感受性品種が作付されたほ場へ、ばれいしょが作付される場合は、シストセンチュウ抵抗性品種の作付を提案し、センチュウ密度を増やさない対策を実施した。

いずれも、農業者に受け入れられやすい、無理のない作付提案を意識した。

（2）見えてきた問題

農業者への提案を行う中で見えてきた問題もあった。根菜類が過作となっているほ場の中には、水はけが悪く、小麦収穫時にコンバイン運行の支障をきたすため、麦類の作付ができないほ場があること。A地区は、山麓地帯に位置しているため、シカやウサギ、クマなどの獣害を受けやすく、てん菜の作付ができないほ場があることなどが分かった。これらのことが原因で輪作体系にひずみが生じていることが推察された。

表3 作付提案前のほ場状況（根菜類作付が10年続くほ場もある）

ほ場番号	H28	H27	H26	H25	H24	H23	H22	H21	H20	H19
1	てん菜	いも（感）	てん菜	いも（感）	てん菜	いも（抵）	てん菜	いも（感）	てん菜	いも（抵）
2	秋小麦	春小麦	てん菜	いも（感）	てん菜	いも（抵）	てん菜	秋小麦	秋小麦	春小麦
3	てん菜	秋小麦	秋小麦	春小麦	てん菜	いも（抵）	てん菜	いも（抵）	てん菜	秋小麦
4	てん菜	いも（感）	てん菜	いも（感）	秋小麦	秋小麦	いも（抵）	てん菜	いも（感）	てん菜

表4 作付提案後のほ場状況（根菜類が10年続くほ場には、春小麦を、過去に感受性品種が続いたほ場には抵抗性品種が作付されている）

ほ場番号	H29	H28	H27	H26	H25	H24	H23	H22	H21	H20
1	春小麦	てん菜	いも（感）	てん菜	いも（感）	てん菜	いも（抵）	てん菜	いも（感）	てん菜
2	てん菜	秋小麦	春小麦	てん菜	いも（感）	てん菜	いも（抵）	てん菜	秋小麦	秋小麦
3	いも（感）	てん菜	秋小麦	秋小麦	春小麦	てん菜	いも（抵）	てん菜	いも（抵）	てん菜
4	いも（抵）	てん菜	いも（感）	てん菜	いも（感）	秋小麦	秋小麦	いも（抵）	てん菜	いも（感）

また、実情として、シストセンチュウ抵抗性品種は、種いも需要に供給が追いついておらず、農業者の要望通りに行き渡ることが難しい。そのため、過去に感受性品種が作付されたほ場を優先に抵抗性品種を作付する必要がある。

普及センターでは、第4の作物導入も視野に入れ、耕畜連携による「飼料用とうもろこし」の導入や休閒緑肥の活用などを提案してきた。この中で、今後、飼料用とうもろこし栽培後の後作物への影響等の調査を計画している。

（3）輪作改善に向けた取り組み

A地区では、提案通り、根菜類過作ほ場に春まき小麦や豆類、休閒緑肥の作付が行われ、過去にシストセンチュウ感受性品種を作付したほ場には、抵抗性品種の作付が行われた（表4）。

平成29年度、総合的な輪作改善実施農家戸数21戸中8戸で実施され、未実施農家に比べ、でん粉収量が112kg/10a多く、粗収

入も一戸あたり、314,160円増加した。それに対し、未実施農業者はでん粉収量が減少し、粗収入が1,001,719円/戸と大きく減少した（表5）。

これらの結果を、講習会や巡回等で農業者に報告したことで、輪作体系の改善が経済性に大きく影響することが改めて理解され、その重要性を農業者、関係機関とともに認識し、共有することができた。

平成30年度、A地区で輪作改善を提案した。輪作改善により粗収入が大きく増加した、前年度の結果を示したことにより、具体的なデータ、輪作改善戸数は21戸中16戸となり、改善に向けた意欲が年々高まっている。

（4）点から面へ地域全体への技術波及

A地区外でも、輪作改善に向けた意欲の高まりが見られている。JA清里町では、希望した農業者に対し、シストセンチュウの密度を知るため、「カップ検診」を実施している。従来、シストセンチュウの密度

表5 輪作改善の取組状況による、収量及び粗収入の変化

	でん粉収量 (kg/10a)		粗収入 (円/10a)			粗収入 (円/戸)
	H29	平年	H29	平年	H29-平年	H29-平年
輪作改善実施	788	764	89,796	87,041	2,756	314,160
輪作改善未実施	676	794	77,051	90,523	-13,472	-1,001,719

※1 平年は、H24～28（過去5カ年）の平均値

※2 戸別実績を基に、総合評価（○、□～△、×）別の平均値を算出

※3 粗収入は、H28産JA清里町の精算単価を基に算出

※4 戸あたり粗収入は、H29戸別ばれいしよ作付面積（平均12ha）を基に算出

を調査する際のふり分け法は、特別な機材が必要であったが、カップ検診法は、透明なプラスチックカップ、種いも、ほ場から採取した土壌があれば、誰でも簡単にシストセンチュウの密度が測定できる方法である。農業者自らが、ばれいしょ植付予定ほ場の土壌を採取し、カップ検診を行い、シストセンチュウ密度が高いほ場では、抵抗性品種の作付を推奨する等、ばれいしょの低収要因改善に向けた取組が着々と進んでいる。

3 おわりに

土壌病虫害の発生と、過去の作付状況には密接な関係があり、関係機関と一体となった調査で、農業者に具体的なデータを示すことができ、輪作体系の改善へと繋がった。

今回の調査では、ばれいしょや根菜類の

過作による病虫害発生に係わる詳細な要因については、十分把握することができなかった。そこで、平成31年度からは、北海道総合研究機構に支援を受け、これらの要因解析を更に進めることとなった。

また、北海道では平成34年までに、でん粉原料用ばれいしょ全てをシストセンチュウ抵抗性へ置き換える指針が出されている。新抵抗性品種として、「コナユタカ」、「コナヒメ」、「パールスターチ」といった、従来の「コナフブキ」よりも多収を目指せる品種の作付も始まっている。これら新品種は、栽培法が十分に確立されておらず、今後、地域の実態に見合った栽培方法を確立していかなければならない。今後とも、農業者、関係機関、普及センターが一体となり、でん粉原料用ばれいしょ安定生産に向けた活動を展開していく。