

チモシー斑点病抵抗性品種育成に関する研究

1. チモシー斑点病の発生病率と発病程度が収量などに及ぼす影響

筒井佐喜雄（天北農試）・植田 精一（北海道農試）・
古谷 政道（北見農試）

緒 言

チモシー斑点病は、斑点病菌 (*Cladosporium phlei* (Gregory)) により、チモシーのみに発生する病害として知られている。本病は、北海道各地でごく普通にみられ、多発すると生産を阻害し、さらに飼料価値の低下をもたらす。

このために、本病は早急に防除法の確立が望まれている病害の一つである。

牧草及び飼料作物の病害防除は、他の作物と異なり、薬剤による防除は経済性あるいは畜産物への残留毒性などの点から問題が多く、主に抵抗性品種を利用した、耕種的防除法の確立に力が注がれている。

このような観点から、チモシーの育種指定試験地北見農試では、事業の一環として、本病の被害軽減のため、抵抗性品種の育成を進めている。

本研究は、この育種の効率的推進に必要な基礎的知見を得るために行ったものである。本報告では、主に斑点病の発生とその被害について検討し、抵抗性品種育成の意義を明らかにしようとした。

本研究の機会を与えられた北見農試中山利彦元場長、および試験の遂行に当って助言をいただいた北海道農試飼料資源部但見明俊室長に、記して感謝の意を表す。

材料および方法

本試験は、常呂郡訓子府町弥生、北見農試圃場で行った。表1に示したような4つの試験を行った。

表1 各試験の試験条件と方法

試験条件	試験名	試験 1	試験 2	試験 3	試験 4
試験目的		斑点病発生病率の調査	肥料要素と発病の関係の調査	被害の品種間差異の調査	発病程度と減収の関係の調査
試験年次		1980～82年	1981～84年	1974～75年	1983年
供試処理		「北系合74303」 ほか5品種・系統	「センボク」	「センボク」ほか2品 種3栄養系	感受性の栄養系
試験処理			表2：三要素施用の有無 と発病の関係を検討	マンネブダイセンM水和剤（400倍）を用いて防 除回数・時期を変え発病程度に差を作った。	
造成年次		1980年5月	1980年	1973年5月	1981年5月
栽植法		60cm条播	散播	品種：散播、栄養系	20×60cmの条植
播種法		150g/a	200g/a	100g/a、条植	
刈取	1年目	2回	同左	同左	同左
	2年目	3回	同左	同左	同左
施肥量		N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O
(Kg/a)	1年目	1.0-1.0-1.0	1.0-1.0-1.0	1.0-1.0-1.0	1.0-1.0-1.0
	2年目以降	1.5-1.5-1.5	表2	1.5-1.4-1.5	1.5-1.5-1.5
一区面積・区制		3.0m ² ・4反復	7.2m ² ・4反復	5.0m ² ・6反復	6.0m ² ・4反復
発病程度の調査法		1（無又は微） ～9（激甚）	1（無又は微） ～9（激甚）	1（無又は微） ～5（甚）	1（無又は微） ～9（激甚）
	(評点法)				

結果および考察

試験 1. (斑点病の発生消長)

本病の北見農試圃場における発生様相を図 1 に示した。発生は、播種年次から認められた。観察によると、病原菌の越冬は、越冬前に形成された生葉中の病斑や、越冬中に枯死した病葉中で行われ、主に 2 年目草地の第 1 次伝染源となるようであった。2 年目は 5 月上旬に初発生が見られ、以後漸増し、1 番草刈取適期に当る 6 月中～下旬に発生は最大となった。その後、2, 3 番草とも再生初期から発生が見られ、以後漸増し、刈取時に最大となり、本病はチモシーの生育期間を通じて発生した。この結果は、根釧農試(中標津町)、北海道農試(札幌市)の発生調査結果とほぼ同様な傾向を示した。

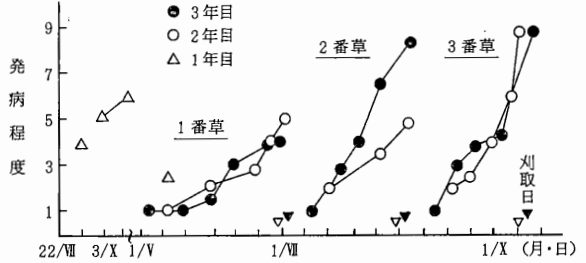


図 1 斑点病の年間発生消長

試験 2. (肥料要素と発病の関係)

造成後 2 年目より 5 年目まで、4 年間施肥処理を行い調査した。結果を表 2, 3 に示した。4 年間にわたる調査では、窒素標準施用区は他の区に比べ、発病は最も少なく、抑制されたことを示した。窒素減肥区は標準施用区に比べ、チモシーの草丈は低く、生育は不良であった。すなわち、標準より少ない窒素肥料の施用は、収量や品質に悪影響を与えるのみならず、本病に対する抵抗性を減少させる。リン酸肥料やカリ肥料の施用と本病の発生関係については、明らかな差は認められなかった。

これらの結果は、島貫(1987)の報告とほぼ同様の傾向を示した。佐久間(1960)、佐久間・成田(1961)はカリ少肥区で発病が多く、また病斑も拡大すると報告している。本試験では、窒素施肥の効果が強く現れ、リン酸、カリ施肥の効果は余り認められなかった。試験期間中、リン酸、カリの天然供給量もあり、これらの要素欠乏は実際には起らなかったために、発病にはほとんど影響しなかったと考えられる。

以上、本病の発生軽減のためには、適切な肥培管理が必要なことを示しており、また逆に、窒素減肥などで発病を助長すれば、品種間の抵抗性の差が拡大し、検定の効率化が図れるかも知れない。

表 2 異なる肥料条件下での斑点病発病程度 (処理 2 年目)

No	処 理 区	斑点病発病程度			草 丈 1 番草
		1 番草	2 番草	3 番草	
1.	三要素無施肥	3.3	8.3	5.5	39
2.	窒素標準施肥	1.3	5.3	3.5	94
3.	リン酸標準施肥	3.3	7.8	5.3	42
4.	N P 標準施肥	1.5	5.0	3.5	95
5.	カリ標準施肥	3.0	8.3	5.0	42
6.	N K 標準施肥	1.3	4.5	3.3	96
7.	P K 標準施肥	3.0	7.5	4.5	45
8.	三要素標準施肥	1.0	4.5	3.5	95
9.	カリ半量施肥	1.0	5.0	3.5	95
10.	カリ 1.5 倍施肥	1.5	4.5	3.8	97
11.	三要素半量施肥	2.0	7.0	4.5	82
C. V. (%)		20.0	16.0	14.2	6.8
有意性		**	**	**	**
1. s. d (5 %)		0.6	1.4	0.9	7.3

注 1) 年間、N : 1.5, P₂O₅ : 1.5, K₂O : 1.5kg/a を、早春、1, 2 番刈り後 : 3/6, 2/6, 1/6 に分施。No. 9, 10 は N, P 標準施用。
 注 2) 草丈 : cm, ** : 1 % 水準有意。

表3 肥料条件の分散分析結果(処理1~4年)

要因名	自由度	1年目			2年目			3年目			4年目		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ブロック	3												
N	1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
P	1									*			
K	1	**											
NP	1												
NK	1												
PK	1										**		
NPK	1										*		
誤差	21												
全体	31												

注1) 表2のNo 1~8までについて計算した。

注2) 年次の下は番草名を示す。**, *: 1, 5%水準で有意。

試験3.4 (被害解析試験)

斑点病の発病が収量, 飼料価値などに及ぼす影響を調査した。試験3では, 品種・系統間差異, 試験4では, 発病程度と減収の度合などを検討した。

試験3 本病の無防除(自然発病)区と防除区を比較した。両区の発病程度は多~中および少~微で, 防除効果が認められた。各材料の発病による2年間合計収量の減収割合(100 - (無防除区収量 / 防除区収量) × 100)は, 材料によりやや異なったが8~21%を示し, 晩生種の減収割合が2ヶ年ともやや高かった。次にこれらの材料のうち「センボク」について, 両区の乾物消化率, 粗脂肪の分析結果を表4に示した。無防除区は防除区に比較して, 乾物消化率は全体, 葉部とも低下し, 粗脂肪は下位葉での低下していた。

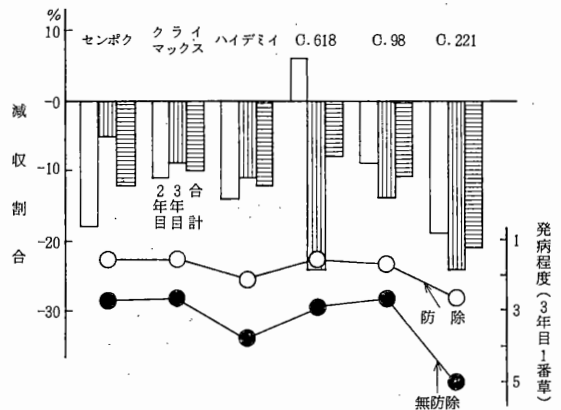


図2 斑点病の発病が飼料価値に及ぼす影響

なお, 他の重要病害であるすじ葉枯病の発病は2年目および3年目1番草まで少く, 減収, 飼料価値の低下は斑点病の発病が主因と考えられた。

試験4 発病程度の差は, 防除時期・回数などにより作った。処理は3年目の草地について行い, 1, 2, 3番草とも微~少,

表4 斑点病の発病が飼料価値に及ぼす影響 (3年目, 1番草, センボク)

サンプルの部位	乾物消化率(%)		粗脂肪(乾物中%)		斑点病病斑数	
	無防除区	防除区	無防除区	防除区	無防除区	防除区
全体	58.8	60.0	2.7	2.7		
止葉	69.2	68.7	5.4	5.8	7.9	0.3
止葉下1葉	67.5	71.7	5.4	5.7	9.1	0.5
2葉	57.6	62.7	4.8	5.7	13.5	0.9
3葉以下	47.7	53.5	4.8	5.4	-	-

注1) 乾物消化率はT&T法, 粗脂肪は公定法, 病斑数は, 1区当たり出穂茎10茎, 2反復調査, 単位は個/m²。

中、多～甚のランクを作り出すことができた。発病程度と減収割合の関係を表5、6に示した。発病程度少に対する、1、2、3番草の減収割合は、同中がそれぞれ6、11、20%、

表5 斑点病の発病が収量に及ぼす影響(3年目)

処理名 (発病程度)	処理数	発病程度			微～少に対する減収割合(%)			
		1番草	2番草	3番草	1番草	2番草	3番草	合計
多～甚	2	8.6	8.5	8.6	10	20	33	15
中	2	2.9	6.3	4.3	6	11	20	9
微～少	3	1.2	1.8	1.9	(70.7)	(25.9)	(13.5)	(110.1)
有意性		**	**	**	**	n.s.	**	**

注) 数値は処理の平均値を示し、減収割合の微～少は実収量(Kg/a)を示す。有意性の**、*は処理群間に1、5%水準で有意差あり。

同多～甚が10、20、33%を示し、発病程度が高くなるにつれ減収割合も高くなり、後期の番草程その程度が大きかった。本試験でも、すじ葉枯病の発病は少く、減収の主因は斑点病の発病と考えられた。

斑点病の発病程度の差異が収量に及ぼす影響を検討した報告はほとんどないが、両試験よりみると、発病が中程度より明らかな減収が起っていることが伺える。また、減収程度には品種間や番草間に差のあることが認められた。これは、気象条件の差による本病の好適な発病期間の長短、本病が主として葉部病害であるため、葉部率の高い品種や2、3番草で被害が大きくなり易いことなどによると考えられる。

表6 斑点病発病程度(X)と減収割合(Y)の相関係数及び直線回帰式(3年目)

項目	相関係数	直線回帰式
番草毎収量と	1番草	0.866 *
	2番草	0.955**
	3番草	0.890**
年間収量と	1番草	0.930**
	2番草	0.977**
	3番草	0.967**

注) *, **: 5, 1%水準有意

本病による飼料価値への影響については、佐久間、成田(1961)は、防除区に比べ無防除区のサンプルでは粗タンパク質、粗脂肪の減少が見られ、本病による飼料価値の減少は顕著であるとし、また、古谷(1984)は本病の罹病は乾物消化率の低下を招くと報告している。

牧草の病害による被害には、減収や維持年限の短縮による生産量の低下(量的な被害)や飼料としての品質の低下(質的な被害)、家畜の喰い込みを悪くする(嗜好性の低下)ことや、その他、病気の種類によっては、罹病した飼料を食べた家畜が中毒を起すものもある。

このような点からみると、本病の罹病は収量を低下させて量的にも質的にも被害をもたらしており、低抗性品種育成の意義は大きいものと考えられた。

また、ある種の病害が発生した場合、その被害を正確に把握することは、防除対策をたてる上や、抵抗性品種の選抜限界を決定する上で、重要な指針となる。本病の発病と収量低下の関係をみると、番草によりやや異なる点もあるが、発病程度が中より高くなると収量低下が認められ、このあたりが選抜の限界と考えられた。

参考文献

- 1) 古谷 政道(1984)北草研会報. 18; 22-29
- 2) Gregory, C. T. (1919) *Phytopathology* 9, 576-580

- 3) 井澤 弘一(1976)植物除疫 30, 164-170
- 4) 成田 武四(1958)北海道立農試集報. 2, 45-61
- 5) 佐久間 勉・成田 武四(1961)同上, 7, 77-90
- 6) 島貫 忠幸(1987)北海道農試研報. 148, 1-56
- 7) 北海道農試牧草第3研究室(1971)北農 38(1), 1-23