

シロクローバの草地状態での形態及び着花に及ぼすアルファ アルファ・モザイク・ウイルスの影響

誌名	草地試験場研究報告 : s ō chi shikenj ō kenky ū h ō koku = Bulletin of the National Grassland Research Institute
ISSN	03850196
著者名	秋田, 滋
発行元	農林省草地試験場
巻/号	22号
巻号補足	
掲載ページ	p. 83-89
発行年月	1982年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



シロクローバの草地状態での形態及び着花に及ぼす アルファルファ・モザイク・ウイルスの影響

秋 田 滋

環境部 病理研究室

(昭和56年9月4日受理)

要 約

秋田 滋 (1982): シロクローバの草地状態での形態及び着花に及ぼすアルファルファ・モザイク・ウイルスの影響. 草地試研報 22: 83-89.

シロクローバ草地でのシロクローバの形態及び着花数に及ぼすアルファルファ・モザイク・ウイルスの影響を、草地の罹病度を 0%, 50% 及び 100% に設定して調査した。小葉長及び葉柄長への影響は4月から5月に現われ、健全区に比べ 50% 及び 100% 罹病区では小葉長が 5% から 23%, 葉柄長は 9% から 36% 減少した。減少の程度は栄養系間で違いがあった。また、イネ科牧草の存在により葉柄長への影響は緩和されたが、刈取回数の増加による変化は認められなかった。100% 罹病区の6月の着花数は 15% から 30% 減少し、50% 罹病区では、さらに、48% から 59% 減少し、罹病度とは一致しなかった。小葉長、葉柄長及び着花数などへの影響は、収量及び採種量に大きく関係し、その程度は栄養系間で異なった。

緒 言

前報では、草地状態でシロクローバの生育に及ぼすアルファルファ・モザイク・ウイルス (以下 AMV) の影響を報告し、ペレニアルライグラスとシロクローバとの混播6回刈りにより生育量の減少が緩和すること、栄養系により違いがあることが認められたが¹⁾、本試験では、収量に関係する小葉長、葉柄長への AMV の影響を解明し、また、採種量に大きな影響を及ぼす着花数についても調査した。本試験は、シロクローバの単播、混播、刈取り頻度及びシロクローバ草地での AMV の罹病程度別に行った。

なお、本稿の校閲をいただいた草地試験場牧草部 川鍋祐夫部長、環境部 串崎光男部長、北海道農業試験場病理昆虫部病害第二研究室 飯塚典男室長、本研究の遂行に当り、有益な助言とご協力をいただいた草地試験場環境部病理研究室 前室長西原夏樹氏、但見明俊技官、井澤弘一技官、川俣生子氏の各位に厚くお礼を申しあげる。

試 験 方 法

シロクローバの他殖性は草地を遺伝的に不均一な状態にし、病害の被害解析をより困難なものにしている²⁾。そのため本研究では草地の遺伝的均一性を得るため、シロクローバ (市販品種) から得た 葉斑を有する 栄養系

(以下栄養系 A) 及び葉斑のない栄養系 (以下栄養系 B) の2栄養系のみで草地を構成した。混播草種としてペレニアルライグラス (品種キヨサト) を供試した。草地はシロクローバの単播草地 (以下単播)、ペレニアルライグラスとシロクローバとの混播草地 (以下混播) とし、4回刈り (4月、6月、8月、10月) と6回刈り (4月、5月、6月、8月、9月、10月) を設定した。各処理ごとに 50% 罹病草地、100% 罹病草地及び対照として健全草地を設けた。50% 罹病草地は自然感染草地を想定したもので、健全な栄養系 A と罹病栄養系 B を同数移植した。移植に用いたシロクローバは、栄養系を2分割して、一方に AMV を接種して罹病栄養系とし、他方を健全栄養系とした。各栄養系の増殖は温室内で行い、前年の11月に草地に移植した。栽植密度は株間 30 cm とし、各区の面積は 60 cm × 90 cm の小区画で3反復とした。

罹病栄養系の形質調査では葉面積に関係する小葉長及び収量に関係する葉柄長を主に測定した。測定に当っては各区の刈取った葉から葉斑のある葉及び葉斑のない葉を各20本抽出した。着花数は採種量にも関係するため、0.54 m² 当りの着花数を数え、着花数には未開花も含めた。

結 果

各処理区について健全栄養系と罹病栄養系の小葉長を

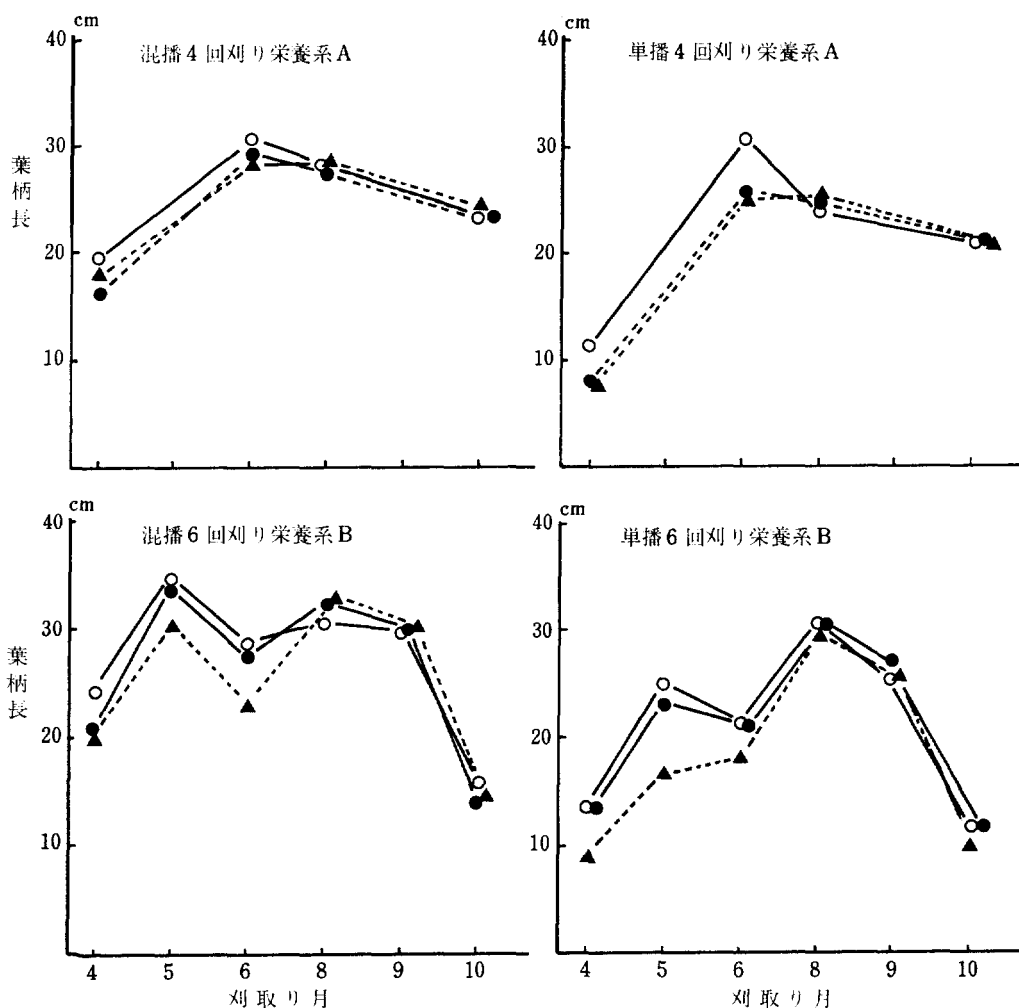


図 1. 人工発病草地における AMV による葉柄長への影響
 ○——○: 健全区の健全栄養系
 ●——●: 50% 罹病区の健全栄養系
 ○……○: 50% 罹病区の罹病栄養系
 ▲……▲: 100% 罹病区の罹病栄養系

比較した結果を表 1 に示した。同様に葉柄長に関する結果を表 2 に示した。罹病程度、処理区間で程度は異なるが、AMV に罹病することによって小葉長、葉柄長ともに減少し、特に葉柄長において著しい。図 1 から明らかなように草地において、この傾向が顕著にみられるのは 4 月から 6 月である。この時期以降では自然感染によって健全栄養系も罹病するために、健、病間の差異は不明確となった。

4 月から 6 月における 100% 罹病区についてみると、小葉長の健全区に対する減少率で有意差が認められたのは、単播では 5 月の 6 回刈りの栄養系 A 及び B、混播では 4 月の 4 回刈りの栄養系 B、6 回刈りの栄養系 A 及び

B と 6 月の 4 回刈り栄養系 B であった。減少率は 5% から 23% の範囲であった。栄養系 B は、栄養系 A に比較して減少率は大きい。栄養系間に有意差が認められたのは、4 月の単播及び混播の 4 回刈りのみであった。混播では単播に比べて減少率は小さいが、有意差はなかった。刈取り回数については、4 回と 6 回の差異は明らかでなかった。

葉柄長は AMV 罹病によって顕著な影響を受け、大部分の処理で健、病間に有意差が認められた (表 2)。減少率は 36% (4 月の単播 4 回刈り、栄養系 B) から 9% (4 月の混播 4 回刈り、栄養系 A) の範囲であった。時期別にみると、4 月調査でもっとも顕著な差が認めら

表 1. 人工発病草地における AMV による小葉長への影響

刈取り月	罹病程度	ベレニアルライグラスとシロクロバとの混播				シロクロバ単播			
		4 回 刈 り		6 回 刈 り		4 回 刈 り		6 回 刈 り	
		A ¹⁾	B	A	B	A	B	A	B
		mm	% ²⁾	mm	%	mm	%	mm	%
4 月	健全区	20.4(100)		22.1(100)		22.0(100)		15.8(100)	19.5(100)
	50% 罹病区	19.2(94)		21.8(99)		17.8(81)		23.7(108)	13.6(86)
	100% 罹病区	20.3(100)		18.1(82)		19.0(86)		15.1(96)	15.6(80)
	差の有意性	ns		**		*		**	
5 月	健全区	—		—		28.8(100)		34.0(100)	—
	50% 罹病区	—		—		24.8(86)		34.5(101)	—
	100% 罹病区	—		—		26.7(93)		29.8(88)	—
	差の有意性	—		—		ns		ns	
6 月	健全区	31.4(100)		42.8(100)		24.9(100)		34.4(100)	29.3(100)
	50% 罹病区	29.8(95)		41.5(97)		24.8(100)		33.2(97)	28.3(97)
	100% 罹病区	31.1(99)		40.7(95)		23.5(94)		32.5(94)	27.3(93)
	差の有意性	ns		†		ns		ns	
8 月	健全区	25.1(100)		36.3(100)		27.2(100)		37.0(100)	26.7(100)
	50% 罹病区	26.9(107)		34.0(94)		26.0(96)		35.4(96)	25.4(95)
	100% 罹病区	26.2(104)		34.1(94)		27.3(100)		37.2(101)	24.6(92)
	差の有意性	ns		ns		ns		ns	
9 月	健全区	—		—		24.9(100)		31.5(100)	—
	50% 罹病区	—		—		23.9(96)		30.5(97)	—
	100% 罹病区	—		—		26.1(105)		30.0(95)	—
	差の有意性	—		—		ns		ns	
10 月	健全区	23.1(100)		27.1(100)		19.9(100)		23.8(100)	25.3(100)
	50% 罹病区	23.2(100)		28.3(104)		17.7(89)		22.0(92)	24.2(106)
	100% 罹病区	23.4(101)		26.0(96)		20.7(104)		23.2(97)	23.1(101)
	差の有意性	ns		ns		ns		ns	

1) A: 栄養系 A B: 栄養系 B

2) 100% 罹病区/健全区×100 50% 罹病区/健全区×100

**: 1% 水準有意差有 *: 5% 水準有意差有 †: 10% 水準有意差有 ns: 有意差なし

各処理区内の健全区に対する 50% 罹病及び 100% 罹病を比較

れ、単播では全処理で有意差が得られた。ベレニアルライグラス混播の効果も明瞭に現われ、単播の減少率が 29% から 36% あるのに対して、9% から 19% と減少の程度は緩和されていた。混播の効果は 5 月、6 月の調査でも認められ、5 月の単播 6 回刈りの減少率が A, B 栄養系が 19%, 33% であったのに対して、混播では A, B 栄養系が 10%, 13% であった。6 月の 4 回刈りにおいても、単播の減少率が A, B 栄養系が 19%, 13% に対して 8%, 7% であった。しかし、ベレニアルライグラスの影響が小さいと考えられる混播 6 回刈りの減少率は 17%, 21% と増大し、単播 6 回刈りの 12%, 15% と同程度であった。また、栄養系間での減少率のちがいは、小葉長に比べて一層顕著で、全区で栄養系 A の減少率は栄養系 B よりも小さかった。とくに 4 月の混播 4 回刈り、6 月

の混播 6 回刈りでは有意差が認められ、栄養系 A 及び B 間の減少率の差は、それぞれ 13%, 4% であった。

50% 罹病区の罹病栄養系 A の小葉長及び葉柄長は 100% 罹病区の罹病栄養系の減少率と同じ程度であり、健全シロクロバの存在の影響は認められなかった。

健全栄養系 B では、小葉長及び葉柄長は 4 月から 6 月にかけて健全区の健全栄養系と同じ程度であったが、8 月以降は 100% 罹病区の罹病栄養系と同じ程度になった。

各処理での健全区、50% 罹病区、及び 100% 罹病区における着花数の結果は表 3 に示した。各処理とも 5 月から 8 月にかけて着花が多く、試験期間中の健全区の着花数は単播 6 回刈りが最も多く 227.0 個/0.54 m²、単播 4 回刈りが 179.3 個、混播 6 回刈りが 165.7 個、混

表 2. 人工発病草地における AMV による葉柄長への影響

刈取り月	罹病程度	ベレニアルライグラスとシロクローバとの混播				シロクローバ単播			
		4 回 刈 り		6 回 刈 り		4 回 刈 り		6 回 刈 り	
		A ¹⁾	B	A	B	A	B	A	B
		cm	% ²⁾	cm	%	cm	%	cm	%
4 月	健全区	19.5(100)		20.5(100)		22.8(100)		24.6(100)	
	50% 罹病区	16.0(82)		17.9(87)		20.5(90)		20.8(85)	
	100% 罹病区	17.8(91)		15.9(78)		19.7(86)		19.9(81)	
	差の有意性	↑		ns		ns		**	
5 月	健全区	—		—		35.0(100)		34.9(100)	
	50% 罹病区	—		—		34.0(97)		33.9(97)	
	100% 罹病区	—		—		31.4(90)		30.4(87)	
	差の有意性	—		—		ns		↑	
6 月	健全区	30.7(100)		37.3(100)		24.3(100)		28.9(100)	
	50% 罹病区	29.2(95)		35.6(95)		20.0(82)		27.4(95)	
	100% 罹病区	28.3(92)		34.7(93)		20.2(83)		22.9(79)	
	差の有意性	ns		ns		**		**	
8 月	健全区	27.7(100)		32.7(100)		27.0(100)		30.7(100)	
	50% 罹病区	27.6(100)		32.2(99)		26.4(98)		32.5(106)	
	100% 罹病区	28.5(103)		32.5(100)		27.7(103)		33.0(107)	
	差の有意性	ns		ns		ns		ns	
9 月	健全区	—		—		25.3(100)		29.9(100)	
	50% 罹病区	—		—		24.4(96)		30.2(101)	
	100% 罹病区	—		—		28.1(111)		30.6(102)	
	差の有意性	—		—		ns		ns	
10 月	健全区	23.4(100)		25.2(100)		12.9(100)		16.0(100)	
	50% 罹病区	23.5(100)		27.0(107)		12.2(95)		13.7(86)	
	100% 罹病区	24.7(106)		26.7(106)		13.2(102)		14.7(92)	
	差の有意性	ns		ns		ns		ns	

1) A: 栄養系 A B: 栄養系 B

2) 100% 罹病区/健全区×100 50% 罹病区/健全区×100

*: 1% 水準で有意差有 * : 5% 水準で有意差有 †: 10% 水準で有意差有
各処理区内の健全区に対する 50% 罹病区及び 100% 罹病区を比較

播 4 回刈りが 114.3 個であった。100% 罹病区での着花数は健全区と比べて、単播 6 回刈りで 26%、単播 4 回刈り、混播 4 回刈りが各 17%、混播 6 回刈りが 1% 減少した。50% 罹病区では、単播 6 回刈りで 53%、単播 4 回刈りで 34%、混播 4 回刈りで 52%、混播 6 回刈りで 54% の減少となり、100% 罹病区よりも大きく減少し、罹病程度とは一致しなかった。

刈取り回数の増加及びベレニアルライグラスの影響が認められる 6 月では、100% 罹病区の着花数は健全区と比べて単播 4 回刈りが 30% 減少したが有意差は認められず、単播 6 回刈りでは 15%、混播 4 回刈りでは 19% 減少した。また、混播 6 回刈りでは 23% 減少した。

考 察

AMV の影響に関して飯塚・飯田³⁾ は、1 栄養系からなる単播草地では、AMV 罹病により、7 月から 8 月にかけて小葉長の減少率が 2.8%、葉柄長が 4.4% となり、さらに鉢試験では、10% 以上の減少率になったと報告した。

本研究においては小葉長の減少率は 5% から 23%、及び、葉柄長の減少率は 9% から 36% であった。減少率が飯塚の報告よりも大きくなった原因として、調査時期、共存草種の有無、及び栄養系により変化するためと考えられる。

小葉長、葉柄長の AMV による減少は、葉柄長の減少がもっとも顕著であるのが認められた。シロクローバ

表 3. 人工発病草地での AMV による着花数への影響

刈取り月	罹病程度			ペレニアルライグラスとシロクロローパとの混播		シロクロローパ単播	
				4 回刈り	6 回刈り	4 回刈り	6 回刈り
4 月	健全区			—	—	—	—
	50% 罹病区			—	—	—	—
	100% 罹病区			—	—	—	—
5 月	健全区			—	41.3 (100)	—	78.0 (100)
	50% 罹病区			—	19.3 (47) ¹⁾	—	37.3 (48)
	100% 罹病区			—	33.0 (80)	—	58.7 (75)
	差の有意性			—	ns	—	ns
6 月	健全区			60.7 (100)	48.3 (100)	111.0 (100)	41.0 (100)
	50% 罹病区			31.0 (51)	20.3 (42)	58.0 (52)	16.7 (41)
	100% 罹病区			49.3 (81)	37.3 (77)	77.3 (70)	34.7 (85)
	差の有意性			**	*	ns	**
8 月	健全区			49.3 (100)	61.0 (100)	66.7 (100)	88.7 (100)
	50% 罹病区			22.3 (45)	28.0 (46)	58.7 (88)	43.7 (49)
	100% 罹病区			43.0 (87)	71.3 (117)	68.7 (103)	58.7 (66)
	差の有意性			ns	ns	ns	ns
9 月	健全区			—	13.7 (100)	—	17.7 (100)
	50% 罹病区			—	7.7 (56)	—	9.7 (55)
	100% 罹病区			—	22.7 (166)	—	14.3 (81)
	差の有意性			—	ns	—	ns
10 月	健全区			4.3 (100)	1.3 (100)	1.7 (100)	1.7 (100)
	50% 罹病区			1.0 (23)	0.3 (23)	1.7 (100)	0.3 (18)
	100% 罹病区			2.0 (47)	0.3 (23)	3.7 (218)	2.0 (118)
	差の有意性			ns	ns	ns	ns
合計	健全区			114.3 (100)	165.6 (100)	179.4 (100)	227.1 (100)
	50% 罹病区			54.3 (48)	75.6 (46)	118.4 (66)	107.7 (47)
	100% 罹病区			94.3 (83)	164.6 (99)	149.7 (83)	168.4 (74)

1) (): 100% 罹病区/健全区×100 50% 罹病区/健全区×100

数値は 0.54 m² 当りの着花数で 3 反復平均

**: 1% 水準で有意差有 *: 5% 水準で有意差有

各処理区内の健全区, 50% 罹病区及び 100% 罹病区の比較による

の収量は大部分、葉柄長によって占められるため、葉柄長の生育低下により収量の減少を起しているものと考えられ、前報¹⁾にて報告した 100% 罹病区における収量の減少が裏付けられた。

AMV による小葉長及び葉柄長の減少は、表 1 及び表 2 でみられるように、混播及び単播状態でも 4 月から 5 月にわたる時期に顕著となり、この時期には栄養系間の違いも明確に認められた。8 月以降では、不明確になったが、これは健全区の健全栄養系の罹病化も要因として大きく働いていると考えられる。

栄養系間の違いは上述したように 4 月から 5 月に明確であったが、これらの違いは葉柄長において顕著に認められた。形態などに対する AMV の影響は栄養系によ

り違いがあると考えられた。

刈取り回数の増加では、健全シロクロローパの小葉長及び葉柄長とも減少するが、罹病栄養系の減少率は変化せず、刈取りの影響は認められなかった。

AMV による葉柄長の減少は混播状態で緩和される傾向が本研究で認められたが、同様に、鈴木・佐藤⁹⁾は、放牧混播草地からの罹病シロクロローパと無病徴のシロクロローパを比べた結果、葉面積が 34% 減少したが、葉柄長は減少しなかったと報告している。

ペレニアルライグラスなどのイネ科牧草の存在は葉柄長に大きな影響を与えるが、混播草地では、健全栄養系及び罹病栄養系とも、単播草地よりも長くなる傾向があり、この傾向は罹病栄養系にも認められた。単播 4 回刈

りの4月における栄養系Bは36%の減少率であるが、混播では22%, 単播6回刈りの5月では33%であるが、混播では13%, 同様に栄養系Aにおいても単播4回刈りの6月では19%, 混播4回刈りでは8%となっており, AMVによる葉柄長の減少は、混播草地で葉柄長が長くなる傾向により緩和されていると考えられた。

混播6回刈りの6月における葉柄長の減少が緩和されなかった原因として、刈取りにより、ペレニアルライグラスの影響が少なくなったためと推定された。

AMVに罹病したシロクロローパは、草丈が減少し、葉も小型化することが報告されているが³⁾, AMV罹病による葉柄長の減少は、単播条件では顕著に、逆に混播条件では不明確になり易い。このことは前述した鉢試験において減少が顕著で、混播草地では不明確になることの原因であると考えられる。

小葉長及び葉柄長へのAMVの影響は、4月から5月に顕著となり、各栄養系の感受性及び栽培条件により異なるため、AMVのシロクロローパに及ぼす影響を検討する場合には、上述の条件を考慮に入れる必要がある。

4月から10月にかけての100%罹病区の合計着花数の減少率は単播6回刈りでは26%, 単播4回刈り及び混播4回刈りでは各17%, 混播6回刈りでは1%であったが、刈取りやペレニアルライグラスによる影響が強いと考えられる6月での100%罹病区の減少率は単播4回刈りで30%, 単播6回刈りで15%, 混播4回刈りで19%, 混播6回刈りで23%と顕著なため、AMVの着花数への影響は大きいものと判断された。また着花数への影響は採種量にも関連する²⁾ため重要な問題になると思われる。

なお、罹病に伴う着花数の減少が、100%罹病区、50%罹病区の間で逆転したのは、次のような理由によると考えられる。

草地を構成している栄養系の形質が関与していることが考えられ、Kreitlow & Hunt⁴⁾は圃場において着花数の多い及び少ない栄養系を用いAMVの影響を調べた結果、多い栄養系は20.3%減少し、栄養系間に違いがあることを示した。また、本研究で供試した栄養系Aは着花数が多く、栄養生長が劣る傾向があるが、AMVに罹病しても生育はあまり不良とならない。一方、栄養系Bは着花数が少なく、栄養生長が良好であるが、AMVに罹病すると生育が著しく不良になる傾向がある(秋田未発表)。従って、50%罹病は栄養系Aの罹病栄養系と栄養系Bの健全栄養系を同数移植したために、着花数の多い栄養系Aの罹病による着花数の減少、さらに着花数の少ない栄養系Bの割合の増加により、罹病

栄養系Aの生育を抑圧し、着花数を著しく減少させたものと推察された。

本研究の結果から、種子からの草地状態での着花数の減少は、罹病程度とはかならずしも一致せず、各栄養系の感受性、罹病株の分布状態により違いを生じるものと考えられた。また、着花数の減少は、採種量の減少に関連し、採種栽培上ウィルスの罹病は大きな問題となると考えられた。本研究からAMVの影響は、葉柄長及び着花数などの諸形質に顕著であり、栄養系によっても異なることから、AMVの耐病性育種の可能性が示唆された。

摘 要

1) シロクロローパの形態及び着花に及ぼすアルファルファ・モザイク・ウィルスの影響を人工的に罹病させた混播草地と単播草地で調査した。

2) 試験草地は、草地の均一化をはかるため2栄養系のみから構成され、罹病程度の構成にはこれらの健全栄養系及び罹病栄養系を供試し、AMVの罹病0%, 50%, 100%の草地とした。

3) 小葉長及び葉柄長へのAMV罹病による減少は、4月から5月に最もよく現われ、健全区に比べ小葉長が5%から23%と、葉柄長は9%から36%と減少し、減少の程度は栄養系間に違いがあり、葉柄長の減少はイネ科牧草の存在により緩和されたが、刈取り回数の増加による変化は認められなかった。

4) 100%罹病区の6月の着花数は15%から30%と減少し、50%罹病区では、さらに、48%から59%と減少が認められ、罹病程度と一致はしなかった。

5) 小葉長、葉柄長、及び着花数などの形質への影響は各栄養系に違いが認められた。

引用文献

1. 秋田 滋 (1981): シロクロローパの草地状態での生育に及ぼすアルファルファ・モザイク・ウィルスの影響, 草地試験報 21: 54-66.
2. Catherall, P. L. (1966): Effects of barley yellow dwarf virus on the growth and yield of single plants and simulated swards of perennial ryegrass. Ann. appl. Biol. 57: 155-162.
3. 飯塚典男・飯田 格 (1969): 牧草病害に関する研究Ⅲ. アルファルファ・モザイク・ウィルスによるラジノクロローパのモザイク病, 東北農試研報 37: 43-122.
4. Kreitlow, K. W. & O. J. Hunt (1958): Effect of alfalfa mosaic virus and bean yellow mosaic viruses on flowering and seed production of ladino white clover. Phytopathology 48: 320-321.
5. 農林水産技術会議事務局 (印刷中): 牧草類の採種栽

- 培技術の確立に関する研究.
6. 鈴木秀夫・佐藤武司 (1960): ラジノクロローパの alfalfa

mosaic virus の発生と被害について, 北日本病害虫研究会報 11: 57-59.

SUMMARY

The Effect of Alfalfa Mosaic Virus on Foliar Development and Flowering in White Clover Sward

Shigeru Akita

*Environment Division, National Grassland Research Institute
Nishinasuno, Tochigi, 329-27 Japan*

Received September 15, 1981

The effect of alfalfa mosaic virus (AMV) on foliar development and flowering were investigated in the swards which consisted of two clones. The swards were infected with AMV of 0%, 50%, and 100% respectively. Effects of AMV on foliar development enhanced in April and May, the length reduced by 5% to 23% on leaflet and by 9% to 36% on petiole. Difference in the reduction was observed between the two clones. The reduction of the virus infected clones was less in the swards mixed with perennial ryegrass than in white clover swards, but it was not affected with cutting frequency.

The virus infection also affected the flowering: the number of flower head reduced by 48% to 59% infected swards and by 15% to 30% in 100% infected swards in June. The reduction of flower production did not correspond to the infection ratio.

The results suggested that the response to AMV varied among the clones.

Bull. Natl. Grassl. Res. Inst. 22: 83-89 (1982)

生物酸化処理水の土壌・植物系による浄化に関する研究

III. 冬期における生物酸化処理水の傾斜草地土壌層による浄化

畠 中 哲 哉・尾 形 保¹

環境部 土壌肥料第1研究室

¹中国農業試験場 環境部

(昭和56年9月14日受理)

要 約

畠中哲哉・尾形 保(1982): 生物酸化処理水の土壌・植物系による浄化に関する研究. III. 冬期における生物酸化処理水の傾斜草地土壌層による浄化. 草地試験報 22: 90-102.

サイフォン環流式床(S式)と傾斜土壌層を結合させた, リサイクリング方式によるクロードシステムの汚水浄化技術体系を確立する開発研究の一環として, 冬期における酸化処理水の浄化効率を, 牧草を作付した傾斜土壌層によって検討した。

1) 傾斜土壌層の蒸発散作用による水分除去量は, 夏期に比べて著しく低下した。2) 窒素の除去は脱窒による除去率が低いため, 夏期に比べてかなり低下した。しかし, 冬期においても $\text{NH}_4\text{-N}$ から $\text{NO}_3\text{-N}$ への酸化は効率的に進行することが示された。一方, 傾斜土壌層への易分解性有機物の多量供給は, 冬期条件下でも脱窒による窒素の除去率を高めた。3) りんおよび有機物の除去率は, 冬期においても高かった。4) K は植物による吸収除去率が高かったが, Na, Ca, Mg は流去水に約 50% が流出した。また塩基は土壌にかなり集積することが示された。5) 汚水中の重金属は, 土壌への残留によって除去される割合が高かった。6) これらの結果から, 本装置を用いた浄化技術の方法と問題点について考察した。

目 次

緒 言	90
試験方法	91
試験結果および考察	93
1. 水分の除去	93
2. 含有成分の除去と収支	94
1) 窒素の除去と収支	94
2) りんの除去と収支	97
3) 有機物の除去	97
4) 塩基類の除去と収支	97
5) 重金属の除去と収支	98
3. 牧草の収量と品質	98
4. 土壌化学性への影響	99
摘 要	100
引用文献	101
Summary	101

緒 言

1978年の畜産経営の動向¹⁾によれば, 尿や畜舎洗浄水などを主体とした畜舎廃水の処理利用に関しては, まだ

技術的には遅れた段階にあって, 水質汚濁の原因となる場合も少なくない。特に中小規模の養豚経営では, 豚舎廃水を河川や自己所有地へ直接廃棄するなど, 水質汚濁と結びつく方法で処理している場合が多く, かなりの問題を残している。このような背景から, 筆者らは, 中規模の養豚経営で採用しうる安価で, 効率的な処理利用技術の開発を目的とし, まず高濃度豚舎廃水の効率的な生物酸化処理装置(サイフォン環流式床, 以下S式と略す)の開発を行い¹⁾, 次にその生物酸化処理水(以下酸化処理水と略す)を土壌・植物系により浄化・利用する研究を進めてきた^{2, 10)}。酸化処理水の土壌浸透による浄化⁹⁾, 水耕利用法⁸⁾, 圃場還元による処理・利用の効果⁶⁾(ポット試験)等についてはすでに報告した。本報で報告する傾斜草地土壌層(以下傾斜土壌層と略す)流去処理による浄化試験のねらいは, S式装置により強力に酸化した処理水を, ハウス内に設置した牧草作付の傾斜土壌層を流去させることにより, 多量の水分を除去し, しかも含有される窒素やりんを出来る限り除去することであった。さらに, 本試験は, 傾斜土壌層を流去した水は豚舎の洗浄水などに再利用して, 施設外に出さない汚水浄化技術体系を開発するための一環として行ったものである。