

北海道草地研究会賞受賞論文

マメ科牧草の品種特性の解析及び育種法に関する研究

山口 秀和

Study on Growth Characteristics of Forage Legume Cultivars  
and its Breeding Methods  
Hidekazu YAMAGUCHI

はじめに一仕事のきっかけ

私が北海道に赴任してきた昭和63年4月は、アカクローバ北海1号から8号の系統適応性検定試験の3年目に当たっており、この成績とりまとめの中で問題となった永続性と混播適性が以後の仕事の柱となった。

私の所属したマメ科牧草育種研究室は当時4人体制でアカクローバとアルファルファの育種を進めており、二人で1草種という一応の分担をしていた。私も全体に責任を持つ立場ではあるが、アカクローバの育種の一部を分担した。従って北草研での発表もアカクローバを材料としたものがほとんどである。また学生時代を栽培(形態形成を課題としていた)と育種が同居する研究室で過ごしたせいか、問題を植物の生育・発育という目で見ることがつねであり、以前所属していた試験場でもイタリアソライグラスやオーチャードグラスの出穂特性について仕事をした。材料はマメ科に変わったが、この見方は変わらず、問題を生育や開花と結びつけて捉えてきた。

今回思いもかけず北海道草地研究会賞を受賞することができました。試験を進めるにあたり栽培現場での問題や育種への要望など色々教示と御議論を頂いた専技の皆様や道立農畜試の関係者の方々に感謝申し上げます。また受賞の推薦と決定をいただいた諸先輩並びに会員の皆様に御礼申し上げます。

今回の受賞を励みとし、今後一層マメ科牧草の品種開発とそのための研究に努力していきたいと思ひます。

1. アカクローバ育成系統の地域適応性と生育特性

アカクローバ品種・系統の地域適応性と生育特性の関係を解析し、地域毎の「適応型」を明らかにしようとした。ここで適応型とはある地域に適応する品種が共通して備えている形質群であり、適応型を知ることにより地域に適応した品種の育成をより意識的に進めることがで

きると考えた。

1986年から4年間、北海1号から北海8号とサッポロ、レッドヘッドを供試し、道内5場所で行った適応性検定試験のデータを用いた。

結果は以下の通りであった。

①収量の低下を始める3年目の収量の試験場所間の相関関係(表1)から、5場所を天北グループ(北農試・天北農試、新得畜試)と根釧グループ(北見農試・根釧農試)の2つのグループに分けた。

表1. 試験場所間での年間乾物収量の相関(3年目、1988年)

	北農試	天北	新得	北見
天北	0.82			
新得	0.53	0.77		
北見	0.07	-0.08	-0.07	
根釧	-0.38	-0.53	-0.36	0.84

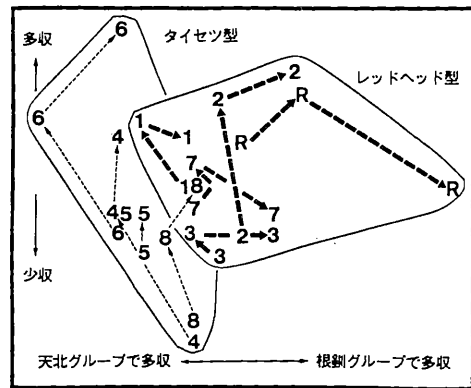


図1. 各系統の乾物収量の地域反応

各系統各年次の乾物収量(サッポロ比)について、試験場所を変数として主成分分析を行った。番号は系統番号を、Rはレッドヘッドを示す。矢印は2年目から3、4年目への年次推移を示す。

②サッポロを基準とした収量データについて各年次の系統を項目、場所を変数として主成分分析を行った結果(図1)、系統はタイセツ型(天北グループ場所で、年次とともに多収となる)とレッドヘッド型(根釧グループ場所で多収)に分けた。

③系統の群別と特性の関係を検討した。タイセツ型はレッドヘッド型に比べ、開花が遅く、再生が不良、2番草の開花程度が少なく、2番草の収量割合が低く、耐雪性・耐寒性が高い傾向にあった。

1年目の開花程度を示す生育型はこの群別に関係が無かったにもかかわらず、2年目2番草の開花程度は関係のあることが示され、2年目の開花程度に注目する必要があることを示した。

④収量性の地域反応からみた、場所と系統の適応型の関係を表2の様にまとめた。

表2. アカクローバ品種の収量反応からみた地域適応型

場所	品 種	
	タイセツ型	レッドヘッド型
天北グループ	○	×
根釧グループ	△	○

2. 菌核病抵抗性に関するアカクローバ品種の評価

菌核病は、北海道多雪地帯におけるアカクローバ永続性の主要な制限要因である。抵抗性品種の育成を進めていくうえで、育成品種の抵抗性の水準を外国品種との比較で明らかにしておく必要があると考えた。

圃場で生育させた50品種の植物体に積雪前に菌糸接種を行い、融雪後の枯死程度により抵抗性を評価した。

接種区と無接種区における越冬中の畦枯死部の増加は、それが防除区では見られなかったことから菌核病による

ものと考えた(図2)。そこで接種区と無処理区での越冬中の畦枯死部の増加により品種の抵抗性を判定した(図3)。

北農試で育成したタイセツ、ホクセキは抵抗性「強」、サッポロは「やや強」ないし「中」であった(表3)。

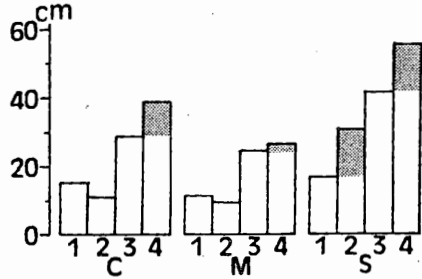


図2. 畦枯死部長の推移の処理間差

網かけ部は冬期間における畦枯死部の増加。

1~4は調査時期、順に1年目の8月、2年目の5月と10月、3年目の5月。

Cは無処理区、Mは防除区、Sは接種区。

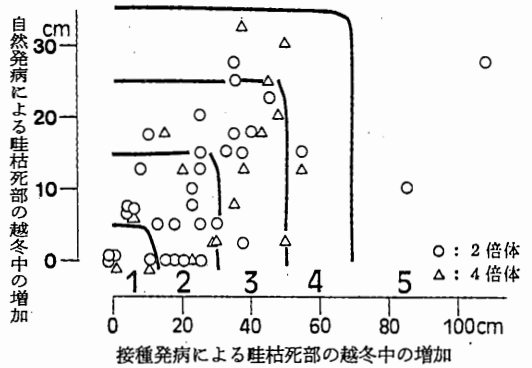


図3. 菌核病抵抗性のスコア化(1強-5弱)

表3. アカクローバ品種の菌核病抵抗性

抵抗性	倍数性	品 種 名
1 強	2x	Lero, Rajah, Norlac, ホクセキ
	4x	タイセツ, Hedda
2 やや強	2x	Nike, Start, MR-1-83, 310, Arlington, サッポロBS, ST 5 DSV, Merviot, Pajlejigfoundln, Puma, Altaswede, ハミドリ, Krano Violletta R.v.P., Essi II, Diper
	4x	ハミドリ4n, 北海7号, Sara, Radyka, Javorina
3 中	2x	Heges Hohenheimer, GKT Junior, Ruttinova, Branisko, Kenland, Leisi, サッポロCS, Renova, Red Land II
	4x	Astra, Kvarita, Tetra, GKT Tetra, Holitra, レッドヘッド, Jubilatka
4 やや弱	2x	Radah, Fertodi M
	4x	Molly, Radegast, Tripo
5 弱	2x	Marcom, Triel

注) 2x 2倍体  
4x 4倍体

抵抗性程度と開花特性との関係は単純ではないが、北海道の優良品種の属する2倍体で生育型の0.5以上の28品種のグループについて見ると、生育型と0.48、2番草の開花程度と0.56の有意な相関があり、開花の早晚とは相関が無かった。

無処理では枯死の増加が見られたのは2回目の越冬からであったが、接種区では1回目の越冬から見られた。接種をすれば播種翌春での評価が可能となる。抵抗性程度は萌芽日、春の草勢と0.28、-0.63の相関がある。これらと1回目の越冬中の枯死部の程度を用いると抵抗性程度の変異の63%が説明できる。従って播種年積雪前に接種し、翌春萌芽日と草勢、枯死程度により選抜、採種することにより、2年1サイクルの選抜が可能と考えられた。

### 3. 永続性に関する仕事のまとめ

アカクロバの永続性については多雪地帯と少雪地帯の二つに分けて考えている。

多雪地帯で最も重要な問題は菌核病抵抗性である。北農試育成の品種の評価や選抜方法も明かとなり、抵抗性育種にとりかかるところまで来た。

少雪の道東における制限要因については、今のところ、耐寒性を一つの要因と考え除雪曝寒処理による選抜を試みている。また道東地方へ行くほど若刈りになる傾向にあり、若刈りが永続性を低下させていると考えられる。この点について、極早生と早生、晩生の品種を用い、刈取り時期を3段階に変えた試験を行って、若刈りが永続性を低下させるという結果を得ている(未発表)。チモシーの早刈り運動の中でアカクロバにとっては一層の若刈りとなり永続性を低下させていると推測される。若刈りの影響は品種により異なり、北農試で育成し適応性の向上した品種では影響が比較的小さかった。永続性を考えるうえで若刈り耐性は重要であり、その育種は可能と考える。

### 4. アカクロバにおける小葉サイズの意義

混播適性は二つ目の課題である。チモシーを抑圧しない程度の小さい競合力の品種が要望されている。シロクロバでは小葉サイズが競合力の指標となっているが、アカクロバでは検討されていない。そこで小葉サイズの品種間変異、他の形質との相関関係について検討した。条播栽培した2倍体33品種、4倍体17品種の3年目の各番草について小葉の大きさを調査した。

倍数性により傾向を異にし、4倍体では各番草間の相関が有意であるが、2倍体では1・2番草間では有意ではなかった。

表4. 小葉サイズ<sup>1</sup>と他の形質との相関関係

形質	全体	2倍体	4倍体
生育型 <sup>2</sup>	0.16	0.68**	0.11
開花始め	-0.36*	-0.58**	-0.34
開花程度(2番草) <sup>3</sup>	0.25	0.61**	0.14
再生(2番草) <sup>4</sup>	0.31*	0.65**	0.21
再生草丈(2番草) <sup>5</sup>	0.46**	0.68**	0.36
収量(3年目1番草)	0.63**	0.57**	0.57*
収量(3年目3番草)	0.43**	0.61**	0.51*
収量(2年目1番草)	0.41**	-0.23	0.57*
萌芽期	-0.20	0.09	-0.39
春草勢 <sup>6</sup>	0.49**	0.22	0.40

<sup>1</sup>: 3生育時期の平均 <sup>2</sup>: 0-4開花型 <sup>3</sup>: 0-9多  
<sup>4</sup>: 1-9良 <sup>5</sup>: cm <sup>6</sup>: 1-5良

他の形質との相関(表4)を2倍体品種について見ると開花が早く開花程度の高いものほど小葉が大きいという傾向のあることが分かった。一方4倍体品種では1番草の収量や春の生育の良否と比較的高い相関を示した。個々の品種について見ると早生でも比較的小葉の小さい品種もあり、こうした品種の競合力を今後検討していきたい。

4倍体品種について種子稔性との関係についても調べた。4倍体品種の中で比較的高い種子稔性を示した2つの品種は小葉の小さいものであった。4倍体品種の種子稔性を向上させるうえで小葉サイズの小さいことは必要条件と考えられた。

### 5. ロシアカフカス地方での牧草遺伝資源の探索・収集と収集マメ科Galega属の同定と特性

1992年の8月から9月にかけてロシア共和国カフカス地方で行った牧草遺伝資源の探索について収集地の様子、収集物の特徴を報告した。また特に収集物中でマメ科のGalega属について根粒着生、圃場での形態的観察からG. orientalis(ガレガ)を同定し、同種について北海道への導入可能性を探る目的で耐凍性、耐湿性を調査した。

マメ科牧草では根粒菌が問題となる。現地での土の採取を行っていなかったため、USDAの根粒菌ジーンバンクからGalega用の菌を入手し、接種試験を行った。このG. orientalisには同種から採取された根粒菌4128が有効で、G. officinalisからの菌3394は無効であった。

収集サンプルは圃場での莖数や小葉の縦横比によって大きく2群に分けることができ、莖数が少なく小葉の比較的丸型の群がG. orientalisであった。

G. orientalisは耐湿性についてアルファルファ(品種

表5. ガレガの耐凍性 (LT50、度)

基準形質	ガレガ	アルファルファ
萌芽	-12.1	-15.3
発根	-9.2	-11.1

ガレガ：L3233、アルファルファ：キタワカバ

表6. ガレガの耐湿性

区	生存率 (%)		乾物重 (g/個体)	
	ガレガ	アルファルファ	ガレガ	アルファルファ
高水位	94	62	0.71	0.21
対 照	91	100	0.49	0.58
高水位/対照	—	—	1.45	0.36

ガレガ：L3233 アルファルファ：キタワカバ

キタワカバ)より強いが、耐凍性については2から3度劣っていた(表5、表6)。

*G.orientalis*はロシアにおいてアルファルファの栽培に適さない条件のところを利用してるときく。今後第3の採草用マメ科草としての可能性を探っていききたい。

#### 6. 今後の課題

アカクローバの永続性については、菌核病抵抗性の選抜を1年1サイクルで可能とする方式を作出し、タイセツ程度の高い抵抗性をもつ2倍体系統の育成が、また道東地域など少雪地帯での制限要因と考えられる耐寒性の向上、早刈り耐性に優れる系統の育成が課題である。ま

たチモシーとの混播適性の向上については、小葉サイズや草型などの形質と競合力の関係を明らかにしていくことが課題である。またアルファルファについてはますます大きくなっている期待に応えていく必要がある。

#### 7. 発表論文・報告

山口秀和・澤井 晃・内山和宏・我有 満：アカクローバ育成系統の地域適応性と生育特性. 北草研報25号 (1991)

山口秀和・澤井 晃・内山和宏・松本直幸：菌核病抵抗性に関するアカクローバ品種の評価. 北草研報26号 (1992)

山口秀和・澤井 晃・内山和宏：アカクローバにおける小葉サイズの意義(予報). 北草研報28号 (1994)

山口秀和・門馬栄秀：ロシアカフカス地方への牧草遺伝資源の探索. 北草研報27号 (1993)

山口秀和・浅沼修一・澤井 晃・内山和宏：ロシアカフカス地方で収集したマメ科草Galega属の種の同定と特性. 育雑44巻(別1) (1994)

山口秀和：マメ科牧草の育種方向. 北草研報24号 (1990)

山口秀和：アルファルファ栽培の一層の普及のために. Feed&Forage 4号 (1990)

山口秀和：マメ科牧草の品種とその利用. 畜産の研究 44(9) (1990)