

アルファルファの品種生態に関する研究

3. 播種密度がアルファルファ品種の初期生育および体内成分におよぼす影響

村山三郎*・小阪進一*・山下憲之*

Studies on Varietal Ecology of Alfalfa Plants

3. Influence of Seeding Densities on Seedling Growth and Chemical Composition of Alfalfa Varieties

Saburo MURAYAMA, Shin-ichi KOSAKA
and Noriyuki YAMASHITA

(September, 1987)

緒 言

既報^{3,4)}において、アルファルファの高位安定生産の栽培技術を確立するために、北海道におけるアルファルファの奨励品種および準奨励品種を用い、温度処理がアルファルファの初期生育および体内成分におよぼす影響について報告した。

引続き、本報では播種密度がアルファルファ品種の初期生育および体内成分にいかなる影響をおよぼすかについて検討したので、その概要を報告する。

本実験を遂行するにあたり、種子を提供していただいた農林水産省北海道農業試験場草地開発第二部長植田精一氏に謝意を表する。

材料および方法

実験場所は北海道江別市文京台緑町の本学構内で行なった。供試土壌は洪積性重粘土壤中、供試容器には縦 45 cm × 横 30 cm × 高さ 12 cm のプランターを使用した。アルファルファの供試品種は北海道奨励品種のサラナック、キタワカバと準奨励品種のヨーロッパ、ソア、サイテーションおよびリュテスの 6 品種である。品種の特性は早晚性において、ソアは中性で、他の 5 品種は早生である。一般特性において、キタワカバは草型ではやや開

* 酪農学科、飼料作物学研究室

Department of Dairy Science (Forage Crop Science), Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069, Japan

張型で、他の5品種は直立型である。リュテスは収量ではやや低いが、他の5品種は多収である¹⁾。播種は1985年5月28日に行なった。施肥量はプランターあたり、N 2g (硫酸10g)、 P_2O_5 2g (過石10g)、 K_2O 2g (硫加4g)、炭カル6gを施した。播種密度処理区は薄播き区 (1,000粒/m²) と厚播き区 (4,000粒/m²) を設けた。反復は3反復で行なった。

調査は7月15日にプランター別に掘取りを行ない、草丈、葉数および根径を測定した。その後通風乾燥機70°Cで24時間乾燥し、葉部、茎部および根部別に乾物重を計量した。また全窒素含有率 (T-N含有率) および全有効態炭水化物含有率 (TAC含有率) を定量し、C:N比を算出した。なお全窒素含有率は Kjeldahl 法、全有効態炭水化物含有率は Somogyi-Nelson 法によった。そのほか、乾物重と含有率より含有量を算出した。

結 果

1. 草丈、葉数および根径

播種密度・品種別の草丈、葉数および根径は Table 1 のとおりである。草丈は全品種とも薄播き区で厚播き区より良好な伸長を示し、リュテスのみ有意差が認められた。

葉数は全品種とも薄播き区で厚播き区より極めて多く、サラナック、キタワカバ、ヨーロッパおよびソアでは5%水準で、サイテーション、リュテスでは1%水準で有意差が認められた。

さらに、根径でも全品種とも薄播き区で厚播き区より太く、ヨーロッパのみ1%水準で有意差が認められた。

2. 乾物重

播種密度・品種別における40個体あたりの乾物重は Fig. 1 のとおりである。葉重、茎重および合計重量において、全品種とも薄播き区より極めて多かった。葉重において、ソア、リュテスでは5%水準で、他の品種では1%水準で有意差が認められた。茎重において、ソアでは5%水準で、他の品種では1%水準で有意差が認められた。根重において、サラナック、キタワカバ、ヨーロッパおよびサイテーションでは5%水準で有意差が認められた。合計重量において、リュテスでは5%水準で、他の品種では1%水準で有意差が認められた。

3. T-N含有率、TAC含有率およびC:N比

播種密度・品種別の T-N 含有率、TAC 含有率および C:N 比は Table 2 のとおりである。T-N 含有率は部位別では各播種密度・品種とも葉部>根部>茎部の順であった。葉部、茎部および根部において、全品種とも薄播き区で厚播き区より高い値を示した。

TAC 含有率は部位別ではおおむね根部>茎部>葉部の順であった。葉部および茎部に

Table 1. Plant height, numbers of plant leaf and diameter of root by seeding densities and alfalfa varieties

Varieties	Seeding densities plants/m ²	Plant height (cm)	Numbers of plant leaf (number)	Diameter of root (mm)
Saranac	{1,000	41.12	71.80	3.08
	{4,000	35.16	24.83	2.12
Kitawakaba	{1,000	41.93	82.58	3.10
	{4,000	36.58	28.13	2.35
Europe	{1,000	42.79	63.20	3.27
	{4,000	33.95	23.15	2.10
Thor	{1,000	39.62	66.45	2.87
	{4,000	34.76	26.30	2.36
Citation	{1,000	41.95	64.15	2.78
	{4,000	35.00	26.32	2.32
Lutèce	{1,000	43.44	79.32	3.30
	{4,000	32.84	26.27	2.04

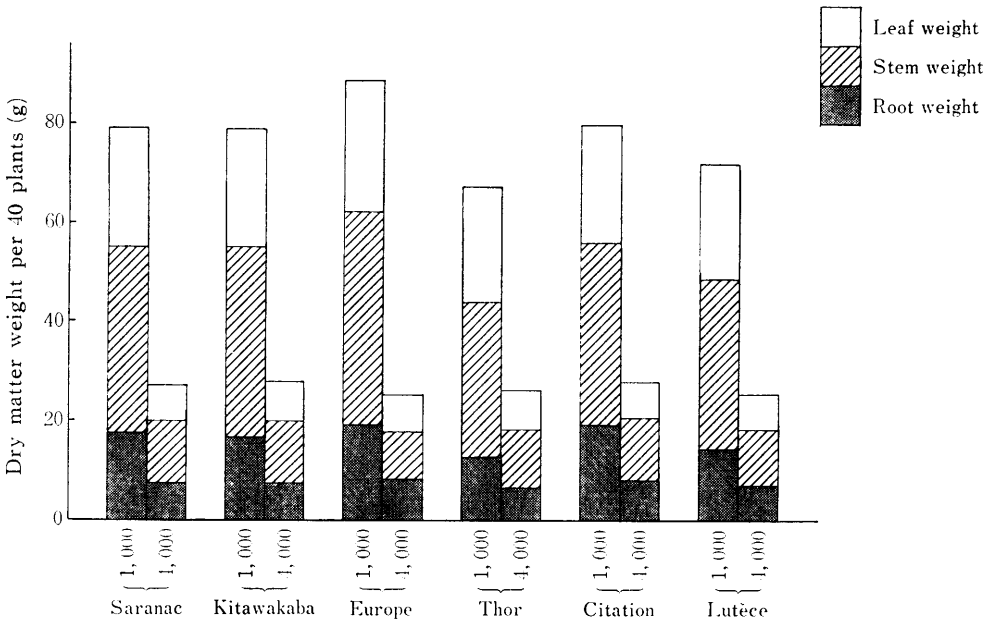


Fig. 1. The dry matter weight in leaves, stems and roots of alfalfa plants by seeding densities and alfalfa varieties.

において、ソアを除いた品種では厚播き区で薄播き区より高い値を示し、逆にソアでは薄播き区で厚播き区より高い値を示した。根部において、全品種とも厚播き区で薄播き区より高い値を示した。

Table 2. The chemical compositions of alfalfa plants by seeding densities and alfalfa varieties

Varieties	Seeding densities plants/m ²	T-N %			TAC %			C:N ratio		
		Leaves	Stems	Roots	Leaves	Stems	Roots	Leaves	Stems	Roots
Saranac	{1,000	4.59	2.14	2.23	12.41	10.01	23.73	2.70	4.68	10.64
	{4,000	4.25	1.76	1.95	14.14	14.76	36.40	3.32	8.39	18.67
Kitawakaba	{1,000	4.55	2.02	2.36	12.68	13.85	25.66	2.79	6.86	10.87
	{4,000	4.25	1.72	2.11	13.23	15.96	34.65	3.12	9.28	16.43
Europe	{1,000	4.45	1.86	2.02	12.30	14.60	29.27	2.76	7.85	14.49
	{4,000	4.14	1.60	2.03	12.32	18.08	34.74	2.98	11.30	17.11
Thor	{1,000	4.47	2.15	2.37	11.86	15.58	28.21	2.65	7.25	11.90
	{4,000	4.26	1.84	2.14	10.39	14.23	34.42	2.44	7.73	16.08
Citation	{1,000	4.68	2.12	2.24	12.49	14.12	28.09	2.67	66.6	12.54
	{4,000	4.13	1.71	2.01	12.94	20.25	33.71	3.13	11.84	16.77
Lutèce	{1,000	4.77	2.02	2.58	11.83	14.30	25.15	2.48	7.08	9.75
	{4,000	4.26	1.74	2.11	12.97	16.07	32.34	3.04	9.24	15.33

Note. T-N: Total nitrogen, TAC: Total available carbohydrate.

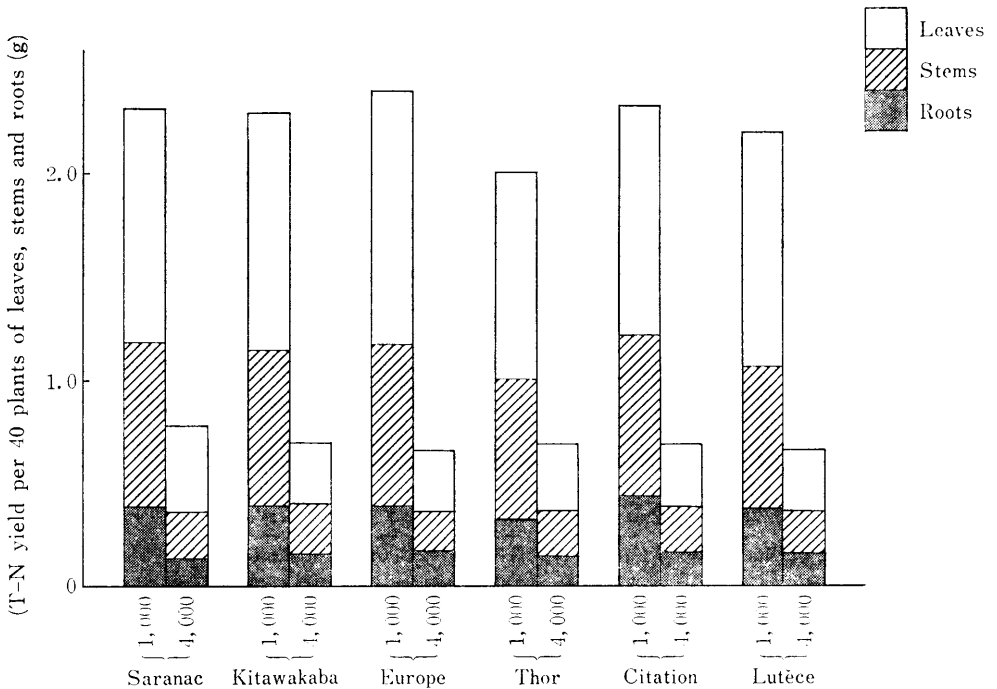


Fig. 2. The T-N yield in leaves, stems and roots of alfalfa plants by seeding densities and alfalfa varieties.

したがって、C:N比は部位別では根部>莖部>葉部の順であった。葉部において、ソアを除いた品種では厚播き区で薄播き区より高い値を示し、逆にソアでは薄播き区でやや厚播き区より高い値を示した。莖部および根部において、全品種とも厚播き区で薄播き区より高い値を示した。

4. T-N含有量およびTAC含有量

播種密度・品種別における40個体あたりのT-N含有量およびTAC含有量はFigs. 2, 3のとおりである。部位別では葉部>莖部>根部の順であった。葉部、莖部、根部および合計量において、薄播き区で厚播き区より極めて高い値を示した。葉部において、ソア、リュテスでは5%水準で、他の品種では1%水準で有意差が認められた。莖部において、サイテーションのみ有意差が認められず、他の品種では1%水準で有意差が認められた。根部において、リュテスのみ有意差が認められず、サラナック、キタワカバ、ヨーロッパおよびソアでは5%水準で、サイテーションでは1%水準で有意差が認められた。合計量において、リュテスでは5%水準で、他の品種では1%水準で有意差が認められた。

TAC含有量は部位別ではおおむね根部>莖部>葉部の順であった。葉部、莖部、根部および合計量において、薄播き区で厚播き区より著しく高い値を示した。葉部において、キ

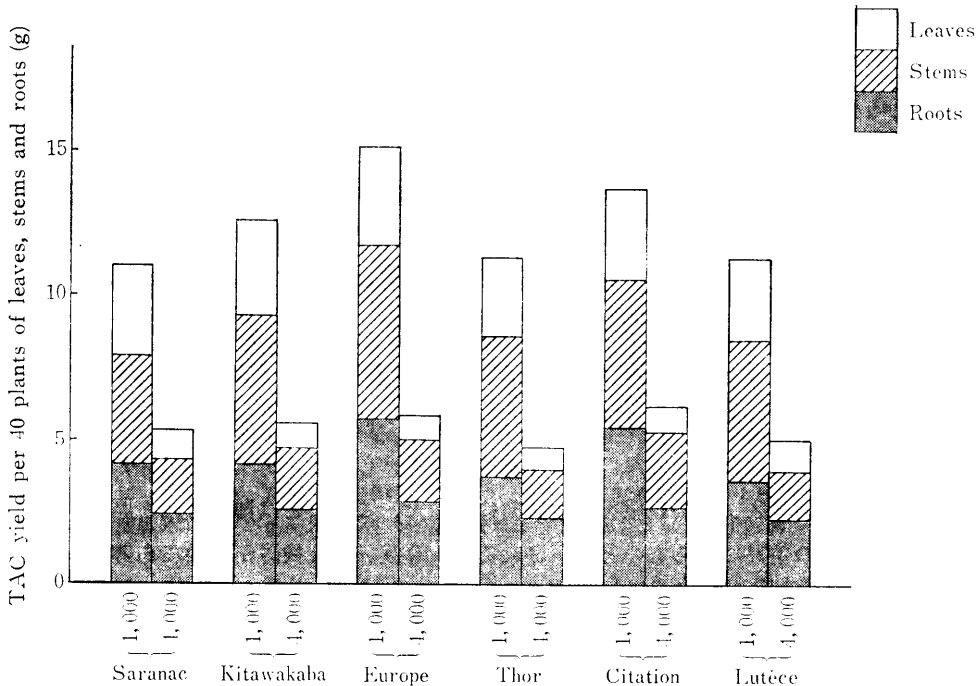


Fig. 3. The TAC yield in leaves, stems and roots of alfalfa plants by seeding densities and alfalfa varieties.

タワカバ、ソアおよびリュテスでは5%水準で、サラナック、ヨーロッパおよびサイテーションでは1%水準で有意差が認められた。茎部において、サラナック、リュテスでは5%水準で、他の品種では1%水準で有意差が認められた。根部において、キタワカバ、リュテスでは有意差が認められず、他の品種では5%水準で有意差が認められた。合計量において、リュテスでは5%水準で、他の品種では1%水準で有意差が認められた。

考 察

高崎・高橋・横山ら⁵⁾は栽植密度を2,500 個体/m², 629 個体/m², 169 個体/m² および 36 個体/m² として、アルファルファ草地の収量と個体数の変動を調査した結果、アルファルファは播種当年には開花初め期にあたる1 番刈り時までには密度が高くなるにともない面積あたりの乾物収量は増大した。また、面積あたりの個体数の多いことは播種当年に限って有利であり、個体あたり重量は密度の高い区における個体数の減少により個体の占有しうる面積が径時的に拡大するにともなって密度間の差は減少する傾向にあったと報告している。高崎⁶⁾はモアバ、ライゾーマ、ウィリアムスバーグを用い、栽植密度を2,500 個体/m², 625 個体/m², 25 個体/m² として、個体数と収量の関係を検討した結果、どの品種も密度が高くなるにともない面積あたりの茎数は増加の傾向を示したが、刈取り回次が進むにともなって2,500 区と625 区の茎数の差は減少し、25 区のみが低い値を示したと報告している。また高崎⁷⁾は群落条件下の個体の地上部重と地下部炭水化物含有率との関係について検討した結果、地上部重がある程度大きさ以上ではほぼ一定の炭水化物含有率の水準を保つことができるが、それ以下では地上部重の低下にともない炭水化物含有率も急激に低下する傾向にあったと報告している。著者ら²⁾も遮光処理を無遮光(自然光), 60% 遮光, 80% 遮光として、TAC 含有率との関係を検討した結果、遮光率が高まるにともない、TAC 含有率が低下する傾向にあったことを認めている。

本実験において、全品種とも草丈、葉数、根径、40 個体あたり乾物重、T-N 含有率はいずれも薄播き区で厚播き区より優った。このことは1 個体の占有する面積が十分であったために、旺盛な生育を行なったことによるものと考えられる。ただ、TAC 含有率は逆に厚播き区で薄播き区より高い値を示す傾向にあった。このことは薄播き区と厚播き区との生育ステージの差異によるものと推察されるが、今後詳細な検討が必要であると思われる。しかし40 個体あたり TAC 含有量は40 個体あたり T-N 含有量と同様に薄播き区で厚播き区より増大した。このことは薄播き区と厚播き区の乾物重の差によるものである。

以上のことから、本実験の品種別における播種密度処理間の有意差検定の結果をまと

Table 3. The results of limit significant difference in seeding densities of alfalfa plants by alfalfa varieties

Varieties	Plant height	Numbers of leaf	Diameter of root	Dry matter weight T-N yield						TAC yield		
				Leaves	Stems	Roots	Leaves	Stems	Roots	Leaves	Stems	Roots
Saranac	NS	*	NS	**	**	*	**	**	*	**	*	*
Kitawakaba	NS	*	NS	**	**	*	**	**	*	*	**	NS
Europe	NS	*	**	**	**	*	**	**	*	**	**	*
Thor	NS	*	NS	*	*	*	*	**	*	*	**	*
Citation	NS	**	NS	**	**	NS	**	NS	**	**	**	*
Lutèce	*	**	NS	*	**	NS	*	**	NS	*	*	NS

Note. NS: Not significant, *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001

めると Table 3 のようになる。すなわち、全品種とも播種密度に対して極めて敏感に反応するが、リュテスのみやや反応が鈍感であると考えられる。

要 約

本実験は、アルファルファの高位安定生産の栽培技術を確立するために、播種密度がアルファルファ品種の初期生育および体内成分におよぼす影響について検討した。供試品種はサラナック、キタワカバ、ヨーロッパ、ソア、サイテーションおよびリュテスであり、播種密度処理は薄播き区 (1,000 粒/m²) および厚播き区 (4,000 粒/m²) を設けた。

その結果、供試品種の播種密度に対する反応は全品種とも極めて敏感であるが、リュテスのみ、やや反応が鈍感であることが示唆された。

引 用 文 献

- 1) 北農会 (1985): 北海道牧草優良品種の解説, 27-38.
- 2) 村山三郎・小阪進一・木伏高博 (1978): アルファルファ草地のスタン্ড確立に関する研究, 第5報 遮光処理がアルファルファの生育および体内成分におよぼす影響, 酪農学園大学紀要, 7, 307-320.
- 3) 村山三郎・小阪進一・井坂和敬 (1987): アルファルファの品種生態に関する研究 1. 春季における温度処理がアルファルファ品種の初期生育および体内成分におよぼす影響. 山形農林学会報, 投稿中.
- 4) 村山三郎・小阪進一・石塚和男 (1987): アルファルファの品種生態に関する研究 2. 秋季における温度処理がアルファルファ品種の初期生育および体内成分におよぼす影響. 畜産の研究, 41, 1311-1313.
- 5) 高崎康夫・高橋直秀・横山 珧 (1970): アルファルファ草地の生産生態に関する研究 第1報 栽植密度を異にするアルファルファ草地の収量と個体数の変動. 日作紀, 39, 144-150.
- 6) 高崎康夫 (1972): アルファルファ草地の生産生態に関する研究 第8報 アルファルファ草地の収量におよぼす密度と品種の影響. 日作紀, 41, 205-212.
- 7) 高崎康夫 (1976): アルファルファ草地の生産生態に関する研究 第5報 群落条件下の個体の地上部重と地下部貯蔵炭水化物との関係. 日作紀, 45, 238-242.

Summary

In order to obtain basic information on the establishment of cultivation technics for high level stable production in alfalfa plants, the experiment deals with the influence of seeding densities on seedling growth and chemical composition of alfalfa varieties.

Six varieties used in this experiment were Saranac, Kitawakaba, Europe, Thor, Citation and Lutèce. Two levels of seeding densities were prepared for this experiment: namely sparse seeding regime (1,000 plants/m²) and thick seeding regime (4,000 plants/m²).

The results suggested that the response to seeding densities of experimental varieties was particularly sensitive in all varieties, with the least response in Lutèce.