

# アルファルファ草地の造成と肥培管理

佐藤 勝郎・久根崎久二・太田 繁・伊藤 陸郎

(岩手県畜産試験場)

Responses of Alfalfa to N, P, K, B Applied Levels  
and Same Soil Amendment Matters

Katurō SATŌ, Kyuji KUNEZAKI, Sigeru ŌTA and Rikurō ITŌ

(Iwate Prefectural Animal Husbandry Experiment Station)

## 1 はじめに

岩手県内では近年デントコーンの急速な普及にともない、低蛋白質、低ミネラル飼料給与の家畜に対する影響が憂慮され、酪農家の間ではアルファルファ栽培意欲が高まりつつある。しかし、寒冷地におけるアルファルファ栽培に関する試験成績が少ないので、著者等は1977年より、造成時の土壌改良資材、ほう素及び三要素施用量の試験を実施して来た。その概要を報告する。

## 2 試験方法

試験地は岩手県畜産試験場の採草地として10数年利用した草地を耕起、砕土して試験ほ場とした。試験地土壌の一般化学性は表1のとおりである。播種は1977年7月12日に10a当り2kg(品種名デュピイ)の種子に根粒菌をまぶして行った。試験規模は1区10m<sup>2</sup>(2.5×4.0)の3連制として、刈回数回は初年目1回、2~3年目は4回刈とした。

表1 土壌の化学的性質

pH (H <sub>2</sub> O)	置換性塩基 (mg/100g)			りん酸 吸収係数	有効りん酸 (mg/100g)
	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O		
6.10	203	19.5	6.4	2,300	0.98

注. 採土0~10cm

(試験Ⅰ) 土壌改良資材施用量: 炭カル施用量は土壌pH6.7矯正量の500kg/10a, 燐酸は燐酸吸収係数の2%相当量の燐燐180kg/10aを基準に、それぞれ6及び5段階処理とした。

(試験Ⅱ) ほう素施用量: 試験区の構成は造成時にほう砂を10a当り0, 1, 2, 4kg施用の4処理とした。土壌改良資材として炭カル500kg/10a, 燐燐180kg/10a施用した。

(試験Ⅲ) 三要素施用量: 試験処理はN系列は0, 8, 16, 32, P系列は0, 10, 20, 40, K系列は0, 16, 32, 48kg/10aのそれぞれ4段階を設けた。

## 3 試験結果と考察

### 1. 土壌改良資材施用量

炭カル施用量: 生育状況は初年目においては無改良区(炭カル, 燐燐無施用)が淡緑色を呈し、草丈も明らかに低いのに対して、炭カル無施用区(燐燐のみ施用)はほぼ正常な生育を示した。また、無改良区では根粒菌の着生が認められなかった。2年目以降は無改良区でも根粒菌が着生し、正常な緑色であったが株数が炭カル施用区に比較して少なかった。表2に収量と跡地土壌のpHを示した。最多収は3ヶ年とも500~1,000kg区で得られ、2,000kg区ではやや減収する傾向が認められた。一方、跡地土壌のpHは初年目の無改良区が6.25, 炭カル無施用区は6.60, 3ヶ年とも最多収であった500~1,000kg区は6.7~7.0, 2,000kg区は7.2~7.8を示した。このことから、土壌pHが6.6

以下では根粒菌の着生遅延及び株数の低下を引きおこしてこれが収量に大きく影響し、また、7.2以上ではほう素等の微量元素の不可吸下が原因となって減収するものと考えられた。図1は無改良区の収量を100とした収量指数と跡地土壌のpHの関係を曲線回帰式で求めたものである。両者の間には非常に高い相関があり、この式よりアルファルファの最適pHを求めると6.84であった。

表2 炭カル施用量と収量及び跡地土壌のpH

区名 年次	生草収量					跡地土壌 pH						
	炭カル施用量 (kg/10a)					炭カル施用量 (kg/10a)						
	0	250	500	1,000	2,000	無改良	0	250	500	1,000	2,000	
1977	1,384 (100)	1,505 (109)	1,512 (109)	1,534 (111)	1,403 (101)	1,424 (103)	6.25	6.60	6.81	7.02	7.36	7.80
1978	4,570 (100)	6,079 (133)	6,173 (135)	6,670 (146)	6,739 (147)	6,482 (142)	5.78	6.06	6.42	6.76	7.00	7.24
1979	4,680 (100)	5,876 (126)	5,964 (127)	6,783 (145)	6,684 (142)	6,204 (133)	5.86	6.19	6.33	6.71	7.06	7.30

注. ( )は無改良区100とした指数, 採土0~10cm  
無改良区は炭カル, 燐燐とも無施用, 炭カル0区は燐燐180kg/10a施用。

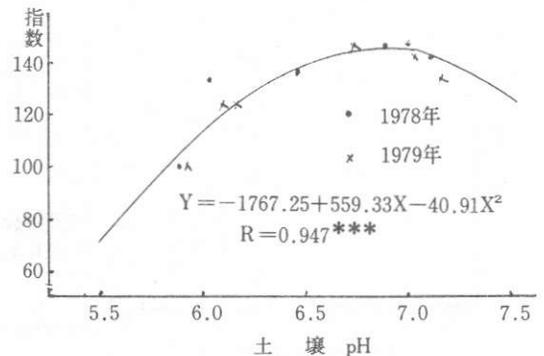


図1 土壌pHと収量指数(無改良区100)

燐燐施用量: 表3に燐燐施用量と植物体の燐酸及び苦土含有率を示した。最多収は初年目及び2年目とも720kg区で得られたが、施用量による収量差は小さく、3年目ではその差がほとんど認められなかった。また、燐酸含有率も年次の経過と共に施用量による差がほとんどなくなった。このことから深根性のアルファルファであっても、追肥燐酸の肥効が大きいと考えられる。一方、苦土含有率は初年目では処理間の差が小さいが年次の経過と共に燐燐の施用量が少ないほど低下が著しく、3年目では無施用区及び90kg区が家畜飼養上望ましいとされている0.33%(MgO)以下に低下した。跡地土壌の有効燐酸(Trout法)は燐燐の増施と共に高まっているが、初年目で草地土壌の有効燐酸の下限値である2mg/100g以上であった区は180kg/10a以上の施用区であった。しかし、3年目では720kgのみとなった。このことから収量及び燐酸含有率からみても、更

表3 熔燐施用量と収量及び植物体の燐酸、苦土含有率

	生草収量 (kg/10a)					P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 含有率 (DM%)					MgO 含有率 (DM%)				
	0	90	180	360	720	0	90	180	360	720	0	90	180	360	720
1977	1,437 (100)	1,407 (98)	1,534 (107)	1,524 (106)	1,664 (116)	0.51 (100)	0.56 (110)	0.59 (116)	0.65 (127)	0.67 (131)	0.44 (100)	0.44 (100)	0.44 (100)	0.46 (105)	0.49 (111)
1978	6,231 (100)	6,483 (104)	6,670 (107)	6,554 (105)	6,861 (110)	0.70 (100)	0.69 (99)	0.74 (106)	0.76 (109)	0.77 (110)	0.32 (100)	0.33 (103)	0.38 (119)	0.39 (122)	0.44 (138)
1979	6,694 (100)	6,774 (101)	6,783 (101)	6,736 (101)	6,424 (96)	0.65 (100)	0.72 (112)	0.73 (112)	0.73 (112)	0.74 (114)	0.31 (100)	0.32 (103)	0.36 (116)	0.38 (123)	0.43 (139)

注. ① ( )は熔燐無施用区を100とした指数。  
 ② 含有率は4回刈りの年平均、ただし1977年は1回刈。  
 ③ 炭カルはいずれの区にも500 kg/10a施用。

新草地においては有効燐酸が1.5~2.0 mg/100gあればアルファルファの生育制限因子にならないものと考えられる。一方、苦土含有率0.33%以上を示す区は置換性苦土が25 mg/100g以上の区であった。(1~2年は熔燐施用量90 kg, 3年目180 kg/10a以上の区)

2. ほう素の施用量

収量は図2に示したとおり、1~2年目では明らかなほう素施用効果は認められないが、3年目ではほう砂4kg区が無施用対比で10%の増収であった。一方、植物体のほう素含有率は無施用区でも初年目が23ppmであったものが、3年目では無施用区14.6、1kg区18.7ppmと著しく低下した。吉田等<sup>3)</sup>によれば、10ppm以下で欠乏症が発現し、健全に生育するためには20ppm以上必要であるとしている。本試験では欠乏症は認められなかったが、この基準によれば3年目の無施用区及び1kg区は潜在的なほう素欠乏と考えられる。

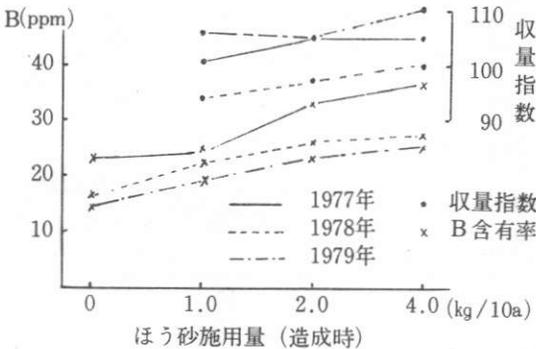


図2 ほう砂施用量と収量指数(無施用区100)及びほう素含有率(DM)

3. 三要素施肥量

(1) 窒素施肥量: 生草収量は表4のとおり、初年目は窒素32kg区(1回刈で8kg)が最も多収であったが、2年目以降は施肥効果が全く認められなかった。また、植物体

表4 三要素施肥量と乾物収量(kg/10a)

年次	窒素系列				りん酸系列				加里系列			
	0	8	16	32	0	10	20	40	0	16	32	48
1977	295 (%)	321 (104)	308 (100)	348 (113)	333 (105)	304 (96)	316 (100)	303 (96)	326 (111)	310 (106)	293 (100)	316 (108)
1978	1,286 (%)	1,354 (105)	1,342 (103)	1,321 (102)	1,269 (99)	1,205 (94)	1,267 (100)	1,187 (94)	820 (61)	1,304 (97)	1,340 (100)	1,273 (95)
1979	1,218 (103)	1,175 (99)	1,186 (100)	1,213 (102)	926 (89)	926 (89)	1,040 (100)	1,019 (98)	219 (21)	877 (84)	1,040 (100)	950 (91)

注. 系列下の数値は年間(4回刈)の施肥量を示す。ただし、初年目は1回刈であるので%である。

の窒素含有率が初年目を除き、施用量による差が認められなかった。これは根粒菌の着生によるものと考えられる。したがって、アルファルファは他のマメ科牧草に比較して窒素の効効が高いとされているが、根粒菌の着生以後は不要と考えられる。

(2) 燐酸施肥量: 2年目までは追肥効果が認められないが、3年目で20kg区が最も多収で40kg区ではやや減収傾向が認められた。利用3年目の20kg区の収量から燐酸の吸収量を算出すると6.72kg、吸収燐酸に対する施肥燐酸の比率は34%となる。これは一般に燐酸の利用率が2~3割とされている値にほぼ一致する。

(3) 加里施肥量: 岩手火山灰土壌は加里供給力が低い土壌と云われている<sup>2)</sup>が、無加里区は2年目から明瞭な加里欠乏症が発現し、刈取りが進むにつれて再生不良による裸地率が高まり著しく減収した。最高収量は、2,3年とも32kg区で、48kg区ではむしろ減収した。植物体の加里含有率は無加里区が2.0%以下であったのに対し、32kg区は3.1~3.5%であった。加里吸収量に対する施肥加里の比率を1:1、つまり、吸収量を補うためには年間32kg/10aの施肥が必要であった。

表5 三要素施肥量と無機成分含有率(DM)

年次	窒素系列のN(%)				りん酸系列のP <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)				加里系列のK <sub>2</sub> O(%)			
	0	8	16	32	0	10	20	40	0	16	32	48
1977	2.27	2.66	3.05	2.68	0.55	0.57	0.58	0.56	1.99	2.66	2.60	2.91
1978	3.28	3.12	2.94	3.01	0.64	0.62	0.67	0.68	1.30	2.51	3.13	3.64
1979	3.68	3.53	3.48	3.73	0.66	0.64	0.67	0.72	1.20	3.04	3.46	3.92

3 ま と め

1. 土壌改良資材施用量: アルファルファ造成時の炭カル施用は土壌pH6.8矯正量が適正である。熔燐は更新草地では増収効果が小さいが、家畜飼養上必要な苦土含有率を維持するためには180kg/10a以上の施用が必要である。
2. ほう素施用量: ほう素の流亡及び過剰害<sup>2)</sup>から考えられると毎年ほう砂1kg/10a程度の施用が必要である。
3. 三要素施肥量: 窒素は根粒菌が着生するまで早春及び刈取毎8kg/10aの施肥、根粒菌着生後は不要である。燐酸と加里は早春及び刈取り毎(最終刈取り後は無肥)それぞれ5及び8kg/10a、年間20及び32kgの施肥が必要である。

引 用 文 献

- 1) 杉山直儀. 野菜の栄養生理と施肥技術, 198(1977).
- 2) 山本 毅・宮里 愿. 岩手火山灰土壌の加里供給力. 土肥誌講演要旨 7, 71(1960).
- 3) 吉田よし子・小幡稔実・近藤武郎. ハケ岳の腐植質火山灰土壌におけるアルファルファの生育に及ぼすホウ素施用効果. 土肥誌 37, 521(1966).