

アルファルファ種子に対する根粒菌コーティングの効果について

北海道立根釧農業試験場

土壤肥料科長

能代昌雄

はじめに

アルファルファは「牧草の女王」と呼ばれ、たんぱく質、ミネラル含量が高く、嗜好性に優れています。高品質粗飼料であることは論をまたない。しかし、北海道におけるアルファルファの作付面積は約1万haで、まだまだ少ない。その理由としては、本道の気象条件が厳しいこと、土壌条件の制約を受けること、そして、何よりも初期生育を確保して雑草に打ち勝つことの難しさが挙げられる。そこで、地下水位が低く、水の停滞しない土地を選ぶこと、石灰、リン酸、腐熟堆きゅう肥など土壌改良資材を十分に施用すること、播種時期、刈取り時期の適正化などが指導されている。しかし、早期の根粒着生、初期生育の旺盛化技術はまだ十分に達成されておらず、造成段階で失敗する事例も多い。特に、道東のような夏季寒冷寡照地帯では初年目の越冬に備えて早期に定着させることが最大の課題になっている。

ところで、最近、欧米ではアルファルファ種子への根粒菌コーティングによる定着率の向上が報告されている。本道に

おいても、1990～1991年の2か年間、土壌および気象条件が大きく異なる根釧農試（中標津町、黒色火山性土）、天北農試（浜頓別、褐色森林土）、北農試（札幌、褐色火山性土）において、アルファルファ種子に対する根粒菌コーティングの効果確認試験が行われた。

本稿では、その結果の概要について紹介する。

1 早期の根粒着生

今回、供試した根粒菌コート種子は米国セルブリル社製で、アルファルファ種子（品種はバータス）に根粒菌、コート基材が層状にコーティングされたものである。対照としては同じロットの無処理種子を用いた。播種後70～80日目における根粒着生株率をみると（表1、写真1），両年とも無処理区0～15%に対し、コート種子区90～100%で、

表1 根粒着生株率 (%)

	播種	初年目	根釧		天北		北農試				
			無処理	コート種子	無処理	コート種子	無処理	コート種子			
1990年	播種	1番草	0	*	100	7	*	98			
		2番草	36	*	93	98	100	33	*	100	
1991年	播種	1番草	2	*	86	15	*	98	0	*	100

注1) 播種量は2kg/10a、5～6月播種（以下同じ）。

注2) *は5%以下の水準で有意差があることを示す（以下同じ）。

牧草と園芸・平成4年(1992年)10月号 目次

第40巻第10号(通巻476号)



中晚生で、白毛・大莢
の雪印育成エダマメ
新品种・サヤニシキ

- 土壤微生物発酵飼料・スノーエックス 表②
- アルファルファ種子に対する根粒菌コーティングの効果について 能代 昌雄 1
- 施設投資の限界を求める一過剰投資にならないために 佐藤 存 5
- 牛やめん羊の糞から得られる情報 石栗 敏機 8
- 畜産排泄物の流通有機質肥料化の取り組み 鈴木 昭男 12
- 輸入粗飼料の現状と利用上の留意点 飼料部 15
- エダマメ新品种「サヤニシキ」の特性と栽培の要点 近江 公 24
- 植物生理活性物質・スノーグローエース 28
- 雪印のエダマメシリーズ。
　　サヤニシキ、サヤムスメ、サッポロミドリ、ユキムスメ 表③
- ベト病新レース抵抗性品種、ホウレンソウ・アールフォー 表④



(無処理区)



(コート種子区)

写真1 播種後約60日目における根粒着生状況(1990年、根飼農試)

いずれの場所でも早期の根粒着生が明らかに認められた。コート種子について、同様の現象は北農試、根飼農試における予備試験でも認められており、これらの試験も考慮すると、根粒菌コーティングによる早期の根粒着生はかなり不普遍性があると判断できる。なお、2年目になると無処理区でも根粒着生が進み、天北農試圃場ではほとんどの株に着生したが、北農試、根飼農試圃場ではまだ1/3程度と少なかった。

2 N固定力の発現

根粒着生が明らかに認められても根粒菌が有効に作用し、N固定力を發揮できるかどうかが問題である。播種後60~80日目における葉色を表2に

表2 播種後60~80日目の葉色

	根 飼		天 北		北農 試	
	無処理	コート種子	無処理	コート種子	無処理	コート種子
1990年	3.5 * 5.0		3.0 * 4.5		3.3 * 5.0	
1991年	3.5 * 4.9		3.0 * 4.0		2.7 * 4.0	

注) 淡1~濃5



(無処理区)

写真2 初年目2番草における地上部の生育と葉色(1991年、北農試)

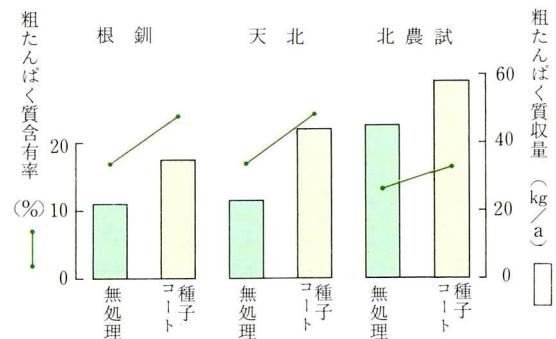


図1 1番草の粗たんぱく質含有率と粗たんぱく質収量(1990年播種)

示した。これによると、コート種子区の葉色は無処理区に比べて明らかに濃く、着生した根粒菌が有効に働いていることが伺えた。また、播種当年1番草の粗たんぱく質含有率は図1に示したように、コート種子区で高く、根粒着生によるN固定力の発現を十分に裏付けるものであった。なお、写真2は1991年北農試における2番草であるが、両区の葉色の違いが判然としている。



(コート種子区)

3 初期生育の促進

コート基材は水分を吸収しやすいので、コート種子は出芽率を向上させるといわれている。そこで、表3には出芽状況を示した。土壤水分が多く、水分供給が安定している根鉋農試圃場ではコート種子区の出芽率が無処理に比べて明らかに高く、効果が認められた。しかし、水分供給が不安定な天北農試、北農試圃場では判然としなかった。乾いた土の上ではいかなる種子も発芽できないわけであるから、これは当然のことなのかも知れない。

アルファルファがより早く伸長し、雑草よりも上に伸びること、また、同時に葉を多く展開させて受光態勢を有利にすることが大事である。図2には1番草刈取り時において無処理区を100とした場合のコート種子区の草丈および葉数の比を示した。これによると、草丈は無処理区に比べてコート種子区の方が1~3割高く、葉数はコート種子区の方が2~4割多い傾向を示した。

次に、早期に根系を発達させることも大事である。表4には1990年の播種後60~80日目における個体当たりの根重を示した。いずれの場所も、コート種子区は無処理に比べて根重が大きい傾向があり、根系が発達していると思われた。特に、

表4 個体当たりの根重(乾物mg/株)

	根鉋	天北	北農試
無処理	40	241	94
コート種子	90	271	105

注) 根鉋農試、北農試は播種後約60日、天北農試は約80日目
(1990年)

越冬中土壤凍結と凍上に遭遇する根鉋において、コート種子区の根重が無処理区の2倍以上になっていることは意味が大きい。

アルファルファ栽培において、雑草との競争に打ち勝つことが問題であることを最初に述べた。根粒菌コート種子の使用により早期に根粒が着生し、初期生育を旺盛化することは雑草との競争に勝つことになるだろうか。この点について、北農試の内山ら(北草研報 26号、89-92、1992)はコート種子の有効性が地上部の生育に現われるのは1番草以後であるから、雑草との初期の競争におけるコート種子の有効性についてはさらに検討を要するとしている。本試験では、3場所とも、播種後60~70日目において草丈など地上部生育に差が見られており、1番草生育の中~後半から有効性が現われてはいるものの、条播で、しかも適宜に除草を行なった条件である。播種後1~2ヶ月までの間の生育は葉色の差もなく、生育量も変わらないと観察されているので、播種後1~2ヶ月における雑草との競争において、コート種子区のアルファルファが多少雑草に負けにくくなるとしても、雑草より有利になる可能性は少ないと思われる。したがって、コート種子を用いるから、あるいは用いたからといって、雑草対策を手抜きできるとは決して考えない方がよい。

4 増収効果

無処理区の収量を100とした場合のコート種子区の乾物収量の比を図3に示した。これによると、1990年および1991年の初年目における収量比は、根鉋農試圃場では124、128、天北農試圃場では179、235、北農試圃場では107、148であった。3場所、2年間の比の平均は154であり、無処理区に比べて約5割の増収効果があった。昭和52年度に指導参考となったノーキュライド種子の場合には収量比が無接種区に対して110~157、平均132(6

表3 出芽率(%)

	根鉋		天北		北農試	
	無処理	コート種子	無処理	コート種子	無処理	コート種子
1990年	65.9	* 83.8	34.0	46.2	36.5	42.4
1991年	53.9	* 67.5	68.3	56.8	36.5	* 31.1

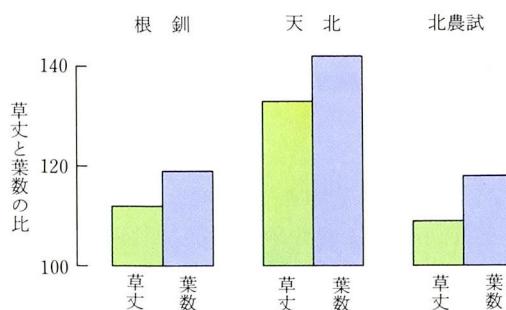


図2 無処理区を100とした場合のコート種子区の草丈および葉数の比

注) 草丈は1990年および1991年の初年目1番草の平均。

葉数(1株当たり)は1990年初年目1番草。

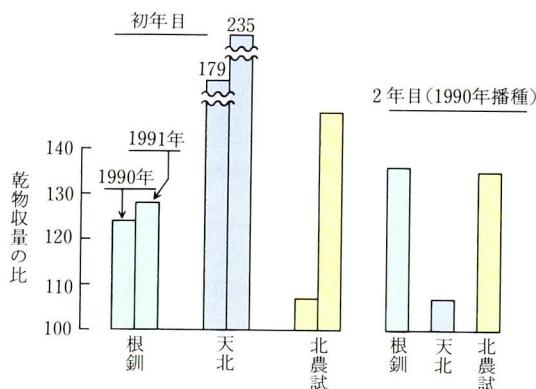


図3 無処理区を100とした場合のコート種子区の乾物収量(年間合計)の比

場所、2年間)であったから、単純平均で比べると、ノーキュライト種子の場合よりやや高い増収効果が得られていた。

次に、2年目(1990年播種)の収量をみると、北農試圃場および根釧農試圃場では無処理区に対するコート種子区の収量比は135, 136で初年目と同等の効果を示したが、天北農試圃場では107となり、両区の差が小さくなつた。天北農試圃場では2年目になって無処理区の根粒着生(表1)がコート種子区並みに進んだためと思われた。

5 粗たんぱく質収量の確保

茎葉の粗たんぱく質含有率が高く、収量が増えれば、当然のことながら粗たんぱく質収量も高まる。既に示した図1をみると、1990年の1番草における粗たんぱく質収量は3場所とも無処理区に比べてコート種子区の方が明らかに高い値を示し、早期からの高品質粗飼料の確保が可能であった。

6 適正播種量

コート種子は無処理種子に比べて1.5倍重くなるので、面積当たりに同じ重量を散布すると播種粒数としては2/3に減少する。そこで、コート種子の播種量は2 kg/10 aと3 kg/10 aの収量性を比較し、播種量を増量する必要があるかどうかについて検討した。その結果は表5に示したように、根釧農試圃場では3 kg/10 a播種の方がやや多収となつたが、他場所では判然としなかつた。このようすに、コート種子の2 kg/10 a播種と3 kg/10 a播種の間には大きな相違がみられなかつたことから、

表5 コート種子の播種量(kg/10 a)と乾物収量(kg/10 a)の関係(1990年播種)

場所	根釧		天北		北農試	
	播種量(kg)	2	3	2	3	2
初年目	163	188(115)	233	196(84)	531	535(101)
2年目	805	888(110)	878	806(92)	1305	1205(92)

注 ()は2 kg播種区を100とした場合の3 kg播種区の比。

コート種子の播種量を増量する必要はないと判断した。

本試験の結論: アルファルファの根粒菌コート種子は、特に初年目における早期の根粒着生、その後の生育促進、粗たんぱく質収量の増大に効果があり、実用性を認めた(平成4年3月 北海道指導参考事項)。

おわりに

—コート種子の特性を生かすために—

今まで、造成時に根粒菌を接種した種子や根粒菌を粉衣した種子を用いたにもかかわらず、根粒の着生が悪い場合が少なからず見られたことを考えると、コート種子使用による早期の確実な根粒着生はアルファルファ栽培における飛躍的な進歩である。しかし、これでアルファルファ栽培の問題点がすべて解消されたわけではない。この技術を次のステップへの礎とすることが大事である。

コート種子には根粒菌のほかに石灰、リン酸、微量元素、殺菌剤などを層状にコーティングすることができる所以、北海道の土壤や気象条件に合わせてコート資材を選択すること(製造側)。アルファルファ品種と根粒菌(女王様と親衛隊の関係)の間には親和性があるといわれており、今後、より強力なパートナー探しをすること(製造側)。コート種子を用いた場合、アルファルファの初期生育は増進するが、したたかな雑草を抑制するまでには至らないので、雑草対策を十分に行うこと(使用者側)。石灰、リン酸、腐熟堆肥を適正量施用し、着生した根粒菌が十分に活躍できる環境をつくること(使用者側)。その他、アルファルファ栽培の基本的な留意事項を守ること(使用者側)。以上のような課題を克服し、コート種子の特性を生かしたアルファルファ栽培が数段と進むことを期待したい。