

# アルファルファにおける根粒菌コーティング種子利用による初期生産の安定向上

田村良文・的場和弘・\*高山光男

(東北農業試験場・\*雪印種苗株式会社)

Increase in the Productivity of Alfalfa using the Seeds coated with Rhizobia.

Yoshifumi TAMURA, Kazuhiro MATOBA and Mituo TAKAYAMA\*

(Tohoku National Agricultural Experiment Station, \*Snow brand seed company)

## 1 はじめに

アルファルファは家畜の嗜好性の良い高品質なマメ科の牧草である。しかし、本草種は根粒菌が着生しにくく、この点の改善が強く望まれている。このために古くより人為的に根粒菌を接種する方法が検討されてきた。その結果、近年に、根粒菌を他の被覆資材とともに種子にコーティングする技術が開発され、我が国では北海道でこれまでに高く根粒着生と乾物生産増大に対する効果を認めている。

本研究は、北海道と生育環境並びに栽培方法が異なる東北北部地域におけるコーティング種子の根粒着生と生育に対する効果を明らかにするために実施した。

## 2 試験方法

コーティング区(米国 CII 社製の根粒菌コーティング種子を播種)、菌土区(市販の根粒菌を種子に粉衣して播種)、無処理区(コーティング区と同一ロットの種子を播種)の3処理区を設け、1991年8月29日に菌土区と無処理区でa当たり1.0kgの種子を、これと同一の播種密度とするためにコーティング区では1.5kgのコーティング種子を播種した。品種はバータスである。なお、播種量を変えたのは播種密度を同一にするためである。施肥はa当たり基肥としてN 0.4kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2 kg, K<sub>2</sub>O 1 kgを、追肥として越冬後にP<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 15kgとK<sub>2</sub>O 10kgを、1~4番草の刈取後にP<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 3 kgとK<sub>2</sub>O 5 kgを施用した。試験区は1区28㎡(畦巾50cm×播巾10cm×畦長8mの条播)の4反復制である。

調査を播種後ほぼ1か月目の9月25日からほぼ2週間毎に10月21日まで3回、刈取を利用1年目と2年目について表1及び2に示した時期に行った。

表1 播種当年(1991年)の根粒着生、個体密度、個体地上部生体重

試験区	9月25日			10月7日			10月21日		
	根粒数	個体数	生体重	根粒数	個体数	生体重	根粒数	個体数	生体重
コーティング	18.0	99.2	1.73	26.4	89.5	4.77	34.9	82.0	7.34
菌土	1.6	91.8	1.90	4.4	73.3	4.65	10.5	72.8	8.43
無処理	0.5	90.5	1.65	1.4	75.3	4.28	1.4	69.8	8.74

注. 根粒数と生体重(g)は10個体当たりで、個体数は1畦50cm間に表示。

表2 利用1年目(1992年)の生育収量と根粒着生

番草	刈取月日 (ステージ)	試験区	草丈 (cm)	生草重 (kg/a)	乾物重 (kg/a)	根粒着生 (g/㎡)
1番草	6月1日 (着蕾期)	コーティング	61.2	105.7	19.7	7.57
		菌土	51.7	71.1	14.2	3.62
		無処理	46.8	53.5	11.8	1.99
2番草	7月15日 (開花始)	コーティング	80.3	117.4	24.5	
		菌土	63.3	79.7	16.0	
		無処理	58.3	59.9	12.0	
3番草	8月21日 (開花始)	コーティング	60.6	73.5	15.1	
		菌土	51.0	58.3	12.2	
		無処理	50.9	52.4	10.7	
4番草	11月3日 (生育停止)	コーティング	46.2	30.5	8.6	5.11
		菌土	45.3	29.5	7.8	5.82
		無処理	48.6	28.8	7.2	4.96

## 3 試験結果と考察

### (1) 播種当年の根粒着生と生育

表1に播種当年の越冬を迎えるまでの根粒着生数と個体密度並びに地上部生体重を示した。

根粒は、コーティング区では播種後ほぼ1か月目の9月25日調査時より各個体に着生し、そして、越冬に向けて生育が進むにつれ着生数が増加し続けた。一方、無処理区では各調査期において根粒の着生がほとんど見られなかった。菌土区は平均的にはコーティング区と無処理区の間中間的な着生であったが試験区内の場所によるばらつきが大きかった。北海道でも同様な結果を得ており根粒菌をコーティングした種子を用いることにより播種後の生育初期から確実に根粒菌を着生できると考えられる。

個体密度は、生育が進むにつれ次第に低下する傾向を示し、処理区間ではコーティング区で最も高く推移した。一方、無処理区では越冬を迎えるに至るまでの個体数の減少の大きいことが特徴的であった。コーティング区で個体密度が高く推移したのは、この区では早期より各個体に根粒菌が着生したために個体の生育が健全となり、結果的に生育途中で枯死する個体が減少したことが考えられる。一方、無処理区では根粒菌の着生が進まなかったために枯死する個体が多かったものであろう。菌土区では両者の中間的な個体密度であった。なお、福島県でも類似の種子を用いて定着率が向上したことを報告している。

個体地上部生体重には処理区間に大きな差がなかった。

これは、この時期は秋冬期の気温が次第に低下する時期であり、低気温が生育を抑制したためと考えられる。なお、北海道ではコーティング種子利用により根系が発達し根重が大きくなったことが報告されており、本試験でもコーティング区で根系の発達が良好なことが観察された。福島県では越冬率の向上を認めており、根系の発達が貯蔵養分の蓄積量を増加し、越冬性を向上させることが推察される。

以上要約すれば、コーティング種子を利用することにより秋季播種後の初期生育が健全化すると言える。

(2) 利用1年目の生育収量

利用1年目の刈取回次毎の草丈、生草および乾物収量並びに1番草と4番草刈取時における根粒着生程度を表2に示した。

利用1年目では早春の萌芽後まもなく処理区間の差が明確に表れ、コーティング区では葉色が濃緑となり良好な生育が見られたが、無処理区では葉色が退色して淡緑色～黄緑色となり生長が著しく遅延した。この結果、1番草と2番草の乾物収量はコーティング区と無処理区間で2倍程度の差となった。この差は3番草、4番草と刈取回次が進むにつれ次第に少なくなり、3番草では50%程度、4番草では20%程度の増収に留まった。このようになったのは、表2に示した根粒着生状況から、越冬直後から1、2番草頃までは処理区間に越冬前と同様に顕著な根粒着生の差があり、コーティング区では根粒菌により固定窒素の十分な供給があったが、一方、無処理区では根粒菌による固定窒素の供給がほとんど無かったかあるいは不足したためと考えられる。その後は、時間の経過とともに無処理区にも根粒が着生して固定窒素の供給が潤沢となり、コーティング区と同様な生育を示すようになったものであろう。菌土区では平均的にはコーティング区と無処理区の間的な乾物収量であったが試験区間や同一試験区内の場所による生育のばらつきが大きかった。これは、先に述べたように菌土区では根粒菌の着生のばらつきが大きかったためと考えられる。

(3) 利用2年目の生育収量

利用2年目1番草の調査結果を表3に示した。平均値では草丈、乾物収量ともコーティング区に比較して無処理区で低いが、その差は僅かで有意差はなく、コーティング種子利用の効果はほとんどなくなったと見ることができる。菌土区も両試験区と同様な生育収量であった。

表3 利用2年目(1993年)の生育収量

番草	刈取月日 (ステージ)	試験区	草丈 (cm)	生草重 (kg/a)	乾物重 (kg/a)
1番草	6月1日 (着蕾期)	コーティング	79.1	159.1	28.1
		菌土	79.6	162.8	29.1
		無処理	76.8	152.8	27.6

4 ま と め

本試験によって得られた成果と今後の課題を総括する。

**根粒着生に対する効果**：本試験は、春播の北海道と異なり、秋播種で気温が冬に向かい次第に低下する条件下で行ったが、根粒菌コーティング種子を用いることにより播種後間もない生育の初期から各個体に良好に根粒菌を着生させることができた。菌土処理等の他手法によっても根粒菌を着生させることができるが、それらの方法では、本試験でもそうであったように、着生程度のばらつきの大きいのが一般的である。根粒菌コーティング種子は、現時点で、根粒菌接種のための最も優れた方法と考えられる。

**乾物生産増大に対する効果**：コーティング区では根粒菌の早期着生により利用1年目の1及び2番草の乾物収量が著しく増収した。同様な結果を福島県でも得ている。また、北海道でも春播であるために利用2年目に至っても増収効果を認めている例が多いものの無処理区との生育差が次第に少なくなることを報告している。根粒菌コーティング種子利用による乾物生産増大効果は生産の初期に現れることが分かる。この増大効果のある期間は圃場への根粒菌の伝播の遅速、例えば、圃場のアルファルファ栽培の前歴や近傍にアルファルファ草地が有るか無いか等によって違ってくる。

**雑草対策**：根粒菌コーティング種子利用によって初期生育が促進されたとしても、播種後1～2か月までの生育は葉色の差もなく、生育量も変わらない。この時期に、地の利を得た雑草の侵入を受けた場合には、根粒菌コーティング種子の利用如何に拘らず雑草に抑圧されてしまうことが容易に推察される。雑草対策はコーティング種子を用いても相変わらず大きな問題として残る。

**播種量**：コーティング種子ではコーティング資材で被覆された分だけ種子が重くなるので従来と同一の播種密度を確保するためには播種量を増加しなければならず生産コストが高まる。コーティング種子では定着率が高まることから播種量の削減について検討する必要がある。

以上要約すれば、アルファルファにおける根粒菌コーティング種子は根粒を安定的に着生できるかってない優れた手法であることが分かった。本技術が各地に積極的に導入・普及されてアルファルファの栽培面積の拡大に貢献することを期待したい。

謝 辞

本試験は、元草地部飼料作物研究室の関村榮氏、業務1科の井上力生氏、同桜静夫氏の多大な御支援を受けて実施した。ここに深謝の意を表する。

参 考 文 献

- 1) 能代昌雄. 1992. 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. 牧草と園芸 40(10): 1-4.
- 2) 福島県畜産試験場草地飼料部. 1991. アルファルファの栽培と利用. 福島県農政部 15p