

# 飼料作物 種子発芽の知識……(一)

長谷部 徂宏

種子は作物栽培上極めて重要な部分を占めております。即ち作物を栽培する場合、種子を播いて発育する植物を育てるのであるから、種子の良否や取扱方の適不適は農業経営に大きな影響を与えるからであります。従来農家は安価な種子とのことのみで購入するのが多い状態でありましたが、種子として生きていくのですから、その良否や取扱い方をよく知り、しかも利用するに当っては科学的でなければなりません。では私達が「タネ」といつているものにはどんなものがあるのでしょうか。一つは受粉、受精によつて出来る種子(有性生殖)であり一つは根、枝、茎等の栄養体の一部を利用してする場合(無性生殖)又受精によらずにケントッキーブリーチグラスのように発芽力と生育力をもつた種子を生ずる場合(体細胞の一部から胚組織を生じて種子になる—単為生殖)があります。植物学上では前者を種子と呼んでいるのですが、農業上種子として取扱つているのは後者も含まれ範囲が広くなります。即ち大豆、小豆、豌豆その他の肥料作物の多くのもの、菜種、大根のような十字科作物等は植物学上種子として取扱い、小麦、トウモロコシ等の禾本科作物、ニンジン、ゴボウのようなものは果実とし、

稲、大麦、燕麥の種子は顯果と呼ばれております。しかしこれらは種子が高等植物である顕花植物のみに見られ、ほとんどは農業上種子として取扱われているのです。このように「タネ」と呼んでいるものには種々の種類があり、大きさ、色、構造、生理、形態も千差万別であります。種子は作物栽培の出発点となるのですから、その良否と取扱いは直接栽培の手段に關連を持ち、最後には収穫量の多少、農家の経営、經濟に影響を及ぼすのであります。それ故栽培に當つては種子に關する十分な知識を持つてその性状を究め、適当な処置をとつて成功の基礎を確立することが大切であります。種子はただそのままで休止(休眠)の状態にあり、生育はみられません。勿論生きているのであるから呼吸を続け、わずかながら種子の中の物質の消費を行つております。然し一定の酸素・温度、水分を与えたと生長の機能が発現して発芽とよんでいる状態になるのですが、極めて環境の諸条件に對して抵抗力が強いから多少不良になりますが死ぬことはありません。さて種子によつて作物の繁殖を行い、野菜・禾穀類の生産、また飼料作物の生産をなすには、まず発芽が第一の条件となるのであります。

エジプトのピラミッドの中から出た小麦が発芽したとか、幾百年も前の蓮の実が発芽したとの報告が新聞をにぎわすことがありますが、農業経営に當つてはうるさくいえば種子の一つ一つの発芽が問題となるのであります。そして発芽は種々の外界の環境条件に左右されるのであります。以下それ等を検討してみましよう。

## 一 発芽と水分の關係

種子が活動を始めるにはまず水分を要するわけであり、水分が十分である場合でも適当な温度、酸素がこれに伴わない時は、種子は水分を吸収しないか吸収しても発芽を見ないことがあります。例えば地温が発芽に要する最低温度に達しないと、水分を十分に吸収しても発芽しないで活気を失い、細菌が繁殖して腐敗する現象がみられることもあるのです。種子は土壤中の水分またはその周囲の水分を吸収するのであるが、作物の種類によつて発芽に適當な水分含量があるのです。この量より多すぎるときには酸素が欠乏して発芽を害し、また少いときは発芽が遅くなり適期を失つたりします。普通の種子では発芽床を飽和するに要する水分量の六〇〜八〇％位が最も適當とされていますが、種子の水分を吸収する機構、場所はそれぞれ異なつておるのであります。肥料作物の種子は種皮が堅く水分を吸収しにくいように思われますが、實際

は速い方であり、イネ科作物の多くは透過作用により種子の全面より吸収出来ても肥料作物よりは幾分遅く吸収するものもあります。

### 1 種子の吸収する水量

発芽に必要な水分吸収量は作物の種類、温度、播床の水分含量によつて異なり、十分水を与えればこれを吸収して膨脹し水分の吸収がとまります。

第一表は飼料作物の水分吸収量を示した

ものです。水分を測定した人により差異があります。これは作物の品種、温度、発芽床の水分含量が異なつていられるものとみられます。この表によるとライ麦、燕麥などの禾本科作物の種子は水分の吸収量が少く、赤クローパー等の肥料作物は比較的多く、家畜ビートは最も多いことがわかります。併しながら、種子が土壤中に播かれた場合はその土壤の水分含量により発芽する時の水分

第一表

飼料作物の水分吸収量

研究者名	作物名	フマ氏	ノベ氏	ワラ氏	ハーン氏	ベド氏
ライ	麦	57.7	—	—	—	85.0
燕	麦	59.8	—	—	—	76.0
トウモロコシ		44.0	39.8	—	—	49.7
豌豆		106.8	96.0	—	—	98.5
エンドウ		75.0	—	—	—	107.0
大豆		—	—	—	—	—
サバ		56.0	—	87.8	—	—
クロバ		126.7	—	89.0	—	—
クロバ		117.5	—	105.3	—	—
ロー		51.0	—	48.3	—	—
マワ		56.5	—	—	—	—
カビ		62.5	—	51.8	—	—
稲		120.5	—	—	—	—
		—	—	—	—	35.8

分収量に差があることは古くから認められていますが、発芽に要する種子の水分収量は、一般にその種子の水分収量より少くすむのであります。例えば第一表によれば大豆は発芽に際し一〇七・〇%の水分を吸収することになります、発芽に要する水分量はこれより少なくてすむので

### 2 種子の水分を吸収する速度

種子が水分を吸収する速度は水温に關係し、水温が低い時よりも高い時の方が速くまた多量の水分を吸収します。(例えば燕麥の播種前に発芽促進のために温水に一夜つける)多くの種子は水分を吸収すれば容積(ガサ)を増し、莖科作物においては約一〇〇%の水分を吸収して一六七%の容積を増しております。これに伴って重量もまた増すことがうなずけます。ノッペ氏によればデントコーンは乾燥重量の三九・八%、白クロパーは八九・〇%、ルーサンは八七・八%、レープは四八・三%増すことを報告しております。一般に莖科の牧草、豌豆等の種子は最も水分の吸収が早く、禾本科がこれに次ぎ、デントコーン、燕麥、ビートは遅いと言われております。一旦発芽機能の活動した種子または発芽した種子も、土壌の水分が必要量より低下した時(極端な早抜等)は活動を中止し休止の状態になるとは注意しなければなりません。

### 3 種子の水分収取力

種子の水分収取力は作物の種類とか品種の早晚性、耐寒、耐旱性、生産力、生産地その他重要な形質に關係して来るものであ

ります。これらは作物の品種の特性を知ることの重要な研究の役割をはたしているのです。

イ 作物の種類と種子の水分収取力は莖科作物は禾本科作物に比し高いと認められております。

ロ 作物品種の熟期と種子の水分収取力は多くの研究結果によりますと、早熟性の品種は晩熟性の品種に比べて大きいことがわかり、また生育期間の短かいもの程水分の収取力が一般に高いことも知られております。

ハ 耐寒性の強い品種は弱い品種に比べて収取力が大きいのです。

ニ 耐旱性においても同様で、乾燥地帯の品種(耐旱性強)は湿潤地帯(弱)の品種より種子の水分収取力は大きいと言われます。

ホ 生産力即ち収量と水分収取力との間には、生育期間との關係と同様に一定の規則的關係があるとオッペンハイマー氏が言っておりますが、ブツヒンゲル氏の研究によれば水分収取力の大きいものは収量が多いことを認めております。

へ 生産地により土壌水分、氣候、また栽培方法等に差異がありますが、これは種子の水分収取力に影響します。一般に乾燥地で穫れた種子は湿潤な地方で穫れた種子より収取力が大であります。

種子の水分収取力は以上のように種々の形質、地方的條件に關係しているばかりでなく、種子の理学的性質、在来種、年齢等にも關係を持つていたのであります。

### 二 硬粒について

種子を播いたがさつぱり発芽しないと云われる方がおりますが、種子のうちではそのままの状態では土の中でも水の中でも水分を吸収する能力を欠き、ひどいものになると数十年も休眠している場合があります。このよな種子を硬粒といつております。硬粒は莖科作物に最も多くみられるのです。大豆、豌豆等はその中でも少ない方であり、莖科牧草には硬粒が多いのであります。第二表は米国のハリントン氏が、市販の莖科作物の種子の硬粒歩合を検定した結果であります。

第二表 莖科作物種子の硬粒歩合

種 類	試料数	硬粒歩合 (%)		
		最高	最低	平均
クローバ	1,642	46	0	9.61
クロバ	304	40	0	10.16
ホワイトクロバ	125	38	0	17.30
ワイルドトクローバ	37	87	1.5	42.39
リースー	1,737	72	0	13.81
アーリーベッチ	30	68	0	20.97
コンモンベッチ	28	8	0	0.96

なお硬粒の起る原因については、いろいろ報告されておりますが、その一つに氣候との關係が挙げられ、乾燥の氣候の時とか乾燥地帯で生産された種子は一般に硬粒歩合が高いといわれます。硬粒の歩合と種子の

### 農業の機械化

農業の機械化は如何にも進んだように聞いていたが、それは国営農場だけのこと、一般はまだ昔ながらの手農業で、水田



裸で大汗の飼料の運搬、機械化農業はこれからの問題  
—南京国営農業研究所—

地帯の水揚げも足踏み水揚機、脱穀も鎌で刈つたその手で穂先を大きな盥の縁にたきつけるというまことに簡単な原始的なやり方で、五―六回も打ちつければ全部パラパラと落ちてしまう。畑作地帯の水揚げ(灌水用も)驢馬が終日黙々として揚水機をまわしている。しかし進んだ幾つかの合作

中見をま、  
駐つたま、  
あややまひま

第三表 朝鮮ハギ(レスペデーザ)種子の大小と硬粒歩合

試料	1gの種子数		発芽歩合		硬粒歩合		活力ある種子計(%)	
	大粒	小粒	大粒	小粒	大粒	小粒	大粒	小粒
1307	540	685	74.0	43.5	16.5	36.5	90.5	90.0
1313	618	706	76.5	47.5	17.5	52.5	94.0	100.0
1314	518	625	82.0	63.0	11.5	30.5	93.5	93.5
1314	555	658	73.0	59.0	18.0	37.5	91.0	96.5
1119	560	730	81.0	61.5	16.0	30.5	97.0	92.0
平均	558.2	680.8	77.3	54.9	15.9	37.5	93.2	94.4

(middleton)

色、大小、熟度、比重との関係が研究、発表されておりますが、その一―二をあげますと

1 色と硬粒歩合

国内外で研究されていきますが確定はされておらず、色によつて硬粒歩合に大差があるとは認められないようです。試みに一―二を紹介しますと、ダイモンド氏(カナダ)は赤クロバーの種子について黄色粒は紫色粒に比べて多少発芽率が高く硬粒歩合も高い、褐色粒は発芽率低く硬粒も少なく、また綠色粒は発芽率最も低く且つ硬粒も最も多いと報告しておりますが、ドイツのゾエンスク氏は国産の赤クロバーでは黄色粒には最も少なく(二四・〇)紫色粒では硬粒が最も多い(三八・〇)と報じております。わが

国の手島氏も赤クロバーで実験の結果、色によつては大差を認めることは出来ないと言つております。

2 種子の大小と硬粒

第三表の朝鮮ハギの場合、大きい種子は小さい種子に比べて発芽がよく、硬粒歩合も少ないのですが、紫雲英、赤クロバーの種子等も同様な結果を報告しています。しかしそのことは現在までの研究では断定することはまだ早いようであります。

3 その他

種子の熟度と硬粒の関係は、成熟した種子は未熟なものにくらべて硬粒が多いと認められておりますが、収穫後の期間との関係は環境条件(気候、地形)に影響されるようであります。

それでは硬粒がどのくらい含まれると農業上の価値が減少するのでしょうか。

一〇%以内の硬粒を含む種子で他が健全な発芽をする場合は、一般的に影響を与えないものではないと見えますが、それ以上の硬粒を含む場合には価値が減少するのであります。硬粒を含む種子の価値は冬の気候、播種期にも大きな関係があり、ハーリントン氏は赤クロバー、白クロバー、アルサイククロバー及びスイートクロバーについて硬粒を含む種子の播種法を次の様にするとよいといつております。

- 1 春早く播くのは晩く播くのに勝り
- 2 秋または冬播きとする時は全部の粒は発芽すると考えてよく
- 3 春、晩霜後の時期であれば三分の二の硬粒は有効とみてよい

といつております。つまり秋季に採種して貯蔵した場合よりも、土壌中に埋没して越冬した方が硬粒歩合が減少するのであります。種子の貯蔵方法ということが硬粒の多い種子の発芽に大きく影響するのであります。

硬粒の発芽促進の方法

それでは硬粒の発芽を促進するにはどのように処置すればよいのでしょうか。

硬粒は種皮に水分の吸収力が無い(不透水性なもの)のですから、種皮を傷つけ種子内に水分の侵入を容易にすればよいのであります。

簡単な方法として

- 1 細かい砂と混ぜ布袋に入れて摩擦するか、臼でつく方法、または足で踏みつける方法
- 2 砂と混ぜ、すり鉢で軽く攪拌する方法

3 温湯に浸ける方法

①布袋に入れ、温湯(摂氏七五度)に三分間浸漬 ②撰氏四〇度以下の風呂の残湯に一夜浸漬、水洗し日陰で乾燥する

そのほか濃硫酸五〇パーセントの液に、五―六分間浸漬した後水洗いし、日陰で乾燥する方法、熱処理による方法、更に米国においては種皮の傷破機がありますが、先においた簡単な方法でも発芽四〇パーセントの種子を九〇パーセント近くまでに発芽促進が可能であります。

このようにたとえ発芽しないからといっても発芽力を持って死んだものといえない種子があるのです。(以下二月号)

(雪印種苗・上野幌育種場)

社は逐次トラクターや発動機等を持つていくが、協同経営という機械化に移行する好い条件の下にあつても資材も経済も中々それを許さないであろうし、また一面には稼働率の四分の一は副業に向けなければならぬという努力過剰の問題もあつてそう急速には進まない。この事は中国政府が馬産の振興、馬の改良に非常に力を入れていることにもみても、能率的な畜力農具の普及が先行し、この間部分的に動力農具がとり入れられて漸進的に進むことになるのではないか。しかし何れにしても農業の機械化には非常な関心が向けられ、而も今後開発可能な未開地が現在の耕地と同じ位の面積であるというから、人口の点でもまた面積の点でも全く桁が違う。誰かが中国はアジアの眠れる獅子だといつたが、今や漢民族は潑刺として起ち上つてゐる。伝えられる連におけるが如き暗さはない、眠れる獅子は正に目を覚ましつたのである。

北京の国営農場

中国農民一人当りの耕地面積は約二反(換算)我國の府県同様である。現在六億余の総人口に対する食糧の生産量は、一人当り六七〇斤、腹一杯食う為には八六〇斤なければならないから、中国農業にとつては機械化による能率増進の問題も問題であるが、それにも増してどうして農地の生産を上げるかが当面喫緊の問題ではあるまいか。

北京の郊外「国営南郊農場」は中国唯一であるかどうかは知らないが、おそらく中国第一級の農場であろう。面積二九、〇〇〇ム(一、九五〇町)この農場の任務は首都市民への奉仕だといふ説明だつた。蔬菜、果物、穀物、牛乳、魚を生産している。作付けは蔬菜四〇町、果樹二七町、水稲二七〇町、小麦八〇町、玉蜀黍二〇〇町、飼養