

メヒシバ属植物の生理生態（第4報）：メヒシバ埋 土種子の発芽及びメヒシバ種子の寿命について

清水, 正元
九州大学農学部植物学教室

<https://doi.org/10.15017/21361>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 15 (2), pp.205-212, 1955-03. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：

メヒシバ属植物の生理生態 (第4報)

メヒシバ埋土種子の発芽及びメヒシバ 種子の寿命について

清 水 正 元

Physiological and ecological studies on *Digitaria* plants. IV

On the germination of buried Crab-grass seeds and the longevity of the Crab-grass seed

Masamoto Shimizu

緒 言

メヒシバは 0~1 cm. の深さで最もよく発芽するが、1.5 cm. 以上の深さでは発芽しないとされている。^{1,2,13)}しかし斯る発芽の現象は、気象条件その他によつて左右されることも大きいのでメヒシバ防除の立場からなお研究すべき点が多い。

一方雑草の分布及び其の永続性は種子の性質に関係することが大きく極めて普通なそして厄介な雑草には種子の長命なものが概して多い。⁷⁾本邦に於て夏季雑草の王者と云われるメヒシバについて種子の寿命を調査する事は、雑草防除上必要であるのみならず生態学的にも興味ある事である。

Goss (1924)⁷⁾は多くの種類の種子を地中に埋めて寿命を調査した。其中に分類学的にメヒシバ属に近い *Panicum virgatum* L. があるが、邦産メヒシバ属に就いては未だ報告を見ないようである。

本実験は小島教授の指導によつた。謹んで感謝の意を表する。尙一部の実験には中園重信君の助力を得た。同君の好意に対し感謝する。

実 験 結 果

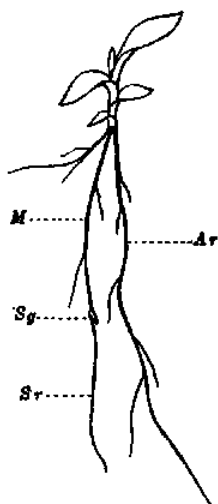
実験 1. 埋土種子の発芽

(1) 埋土種子の発芽形態

小麦の幼苗では *Mesocotyl* の長さが大体に於て覆土の厚さを示している¹³⁾そこで同様の現象をメヒシバに就いて調査した。即ち 1954 年 7 月 25 日九大植物園内砂質の畑土を焼き、径 11 cm. 高さ 8 cm. の素焼の植木鉢に入れ、別々の鉢に 0 (地表面) 1, 3, 或は 5 cm. の深さに夫々 50 粒宛播種し、このようなものを二系列とし同年 8 月 21 日其の幼苗に就いて観察した。その結果土の表面に播かれた種子の幼苗では *Mesocotyl* が認められなかつた。そして 1 cm. 以上の深さに於ては *Mesocotyl* の長さと同様の深さと殆んど一致していた (第 1 表, 第 1 図)。即ちメヒシバに於ても *Mesocotyl* の長さから地中に於ける其等種子の大体の深さを知る事が出来るわけである。

第 1 表. メヒシバ埋土種子の Mesocotyl の長さ.

播種の深さ	Mesocotyl の長さの平均値	幼 苗 数
cm.	cm.	本
0	0	0
1	0.97	41
3	3.3	24
5	4.9	14



第1図. 深さ 5 cm の埋土種子から出た幼苗. 発芽後約 25 日目. $\times 1/2$. M: Mesocotyl, Ar: Adventitious root, Sg: shrivelled grain, Sr: Seminal root.

(2) 幼苗の Mesocotyl の長さから見たメヒシバ埋土種子の発芽能力

九州大学農学部の開場に 1954 年 6 月 3 日から同月 19 日にかけて発生したメヒシバの幼苗 (本葉約 3 枚位) 115 本につき Mesocotyl の長さを調査した. 其の結果は (第 2 表) Mesocotyl の長さ 0~0.5 cm. のものが最も多く, それより長い Mesocotyl の幼苗の数は少ない. 3~4 cm. の長さのものはいくらかあるがそれ以上のものはない. この結果から見て地表より 0.5 cm. の間に埋もれていると思われる種子が最も多く, それより深い処にあつて発芽したものの数は少ない. 而して 3~4 cm. の深さのものの発芽はなお可能であるが, 4 cm. 以上の深さにあつて発芽するという事はこの場合不可能のように想像される.

(3) 埋土種子の発芽能力に関する実験 (1)

1949 年 10 月 7 日採集し気乾状態で室内に保存した種子を 1950 年 3 月 10 日径 11 cm. 高さ 8 cm. の素焼の鉢に熱気消毒した砂質土壌を入れ, 深さ 0, 1, 3, 5 cm. に夫々 100 粒宛播き, 2 系列とし, ガラス室, ($6^{\circ}\text{C}\sim 37^{\circ}\text{C}$) に於て

第 2 表. 灌場に発生した幼苗の mesocotyl の長さとお苗数の%.

Mesocotyl の長さ	0~0.5 cm.	0.5~1 cm.	1~2 cm.	2~3 cm.	3~4 cm.	4 cm.以上
幼苗数の%	39.1	26.1	19.1	10.5	5.2	0

発芽試験を行つた. 其の結果発芽歩合は 1 cm. 区が最も大きく深くなるにつれて減少したが 5 cm. の深所に於ても尚発芽可能である. しかし無覆土は 1 cm. 区におとる. 尚発芽の速度は深くなるにつれておくれる (第 3 表).

即ち自然界に於けるメヒシバ種子発芽の不整一性は, 種子の内的状態の一つとしての休眠の程度が如何にもよるが¹⁶⁾一つには土壌中にある種子の深さに由来していることがわかる.

(4) 埋土種子の発芽能力に関する実験 (2)

前実験では, 自然界に於けるメヒシバ種子発芽の不整一性の一因が埋土種子の深さに由

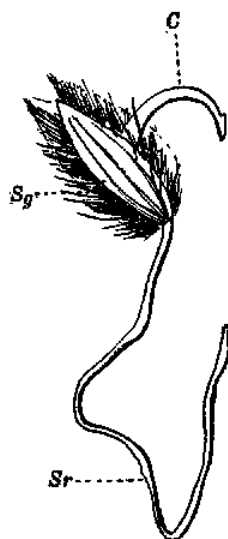
第3表. 埋土の深さと発芽粒数.

埋土の深さcm	0		1		3		5	
置床後の日数								
0 ~ 24	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	2	0	2	0	0	0	0
26	0	2	0	0	0	0	0	0
27	0	14	0	0	0	0	0	0
28	0	6	0	4	0	0	0	0
29	0	0	4	4	0	0	0	0
30 ~ 31	0	6	2	0	0	0	0	0
32	0	0	0	4	0	2	0	0
33	0	2	2	2	0	4	0	2
34	0	0	2	4	0	2	0	0
35	0	4	2	14	0	4	0	0
36	0	6	4	0	0	2	0	0
37 ~ 38	6	4	20	32	0	0	0	0
39	2	4	4	4	4	0	0	0
40	0	2	2	8	8	0	0	0
41	0	0	2	0	22	6	2	0
42 ~ 60	0	2	14	0	26	30	14	12
発芽数合計	8	54	58	78	60	50	16	14
上の平均	31		68		55		15	

来することを見たが更に土壌の種類及び気象条件との関係
を究め、加うるに不発芽種子の地中に於ける状態を知る為
に、夏期を選んで本実験を行った。

1953年10月12日同一系統の多数の株から集めた完熟種
子を気乾状態で室内に保存し、1954年7月25日径11cm、
高さ8cmの植木鉢に熱消毒した砂質土壌及び赤土の粘
土を別々に入れ、深さ1, 3, 5cmの試験区を設定し、夫
々の鉢に100粒宛播き、2系列とした。そして屋外の圃場
に並べ1日に1回植木鉢の底から給水した。

其の結果種子の深さと発芽との関係は大體前実験と同じ
傾向を示したが、砂土と粘土とを比較すると、1cm, 3cm
の深さに於ては粘土の方が発芽歩合が大きい、5cm区
では砂土の方が大きくなる。又発芽の速さも土壌の種類
によつて幾分異つている(第4表のA)。一方時期的に見
ると、前実験即ち春に比し夏は発芽が早く、そしてより整
一に発芽した。即ち自然状態に於ける発芽の不整一性は気象
条件にも左右されている事が推察される。8月21日鉢の
土を出し種子を入念に検したところ3cm, 5cmの両区



第2図. 地中深さ5cmで発芽
の後枯死した幼苗
×6.6 C: Coleoptile. Sg:
Shrivelled grain. Sr: Seminal
root.

第 4 表 砂土及び粘土中に於ける発芽.

発芽試験 の種類	調査事項	試験区 調査 月日	砂 土						粘 土					
			1 cm.		3 cm.		5 cm.		1 cm.		3 cm.		5 cm.	
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
A)	発芽勢	8月1日	15	0	15	0	5	0	33	39	10	3	0	0
	初発芽迄の日数		5	9	5	9	6	9	4	5	6	6	8	10
	発芽迄の平均日数		7		7		8		5		6		9	
	発芽歩合	8月21日	41	29	24	16	16	18	57	56	29	39	4	3
	発芽歩合の平均		36		20		17		57		34		4	
B)	地中にある幼苗数	8月21日	0	0	0	2	3	1	0	0	1	0	7	0
	地中枯死の幼苗数	"	0	0	8	1	2	7	0	1	0	15	12	10
	残留種子見込数	"	59	71	68	81	78	74	43	43	70	46	77	87
	発芽数 ³⁾	9月13日	15	1	12	3	10	14	4	4	12	7	11	27
	腐敗種子数	"	25	7	13	17	16	9	6	20	6	3	29	11
B)	行方不明数 ⁴⁾	"	0	13	0	1	2	7	9	4	0	0	2	0
	未発芽種子数	"	19	50	43	60	50	44	24	15	52	36	35	39

備考 1) 植木鉢での発芽試験(7月25日播種).

2) 8月21日上記植木鉢の土を種子と共に厚さ1cm. に広げて発芽試験した結果.

3) 8月21日から9月13日迄の発芽数.

4) 種子調査中行方不明になった種子の数.

に於ては地中で発芽し其の幼苗は地上に現われる途中の状態にあるものが若干あり、其の外に地表面に幼苗を出現出来ないで地中で枯死している幼苗(第2図)が幾らかあつた(第4表A)。しかしかかる状態は1cm. 区では殆んど認められなかつた。

8月21日全試験区夫々植木鉢の土を種子と共に外に出し素焼の平たい植木鉢に入れて厚さ1cm. に広げ発芽試験をなした。そして9月13日発芽数を調査し、更に赤座氏¹⁾の比重法によつて残存種子を選別して種子の生死を調査した。以上の結果は第4表Bの通りである。

以上の様に土壌中の種子は深くなるほど発芽し難く深所にあつて発芽不能の種子も地表近くに移すと発芽する。

実験 II. メヒシバ種子の寿命

(1) 気乾状態に貯蔵した種子の寿命

筆者は先きに恒温(25°C)に於けるメヒシバ発芽能力を検し室内に気乾状態に貯蔵した種子は貯蔵日数666日のもので置床後1週間に52%発芽することを述べた。¹⁾此処では種々の期間同様に貯蔵した種子をガラス室の変温下(15°C~40°C)で試験した。即ちベトリ皿に石英砂100gr. を入れ、水30cc. を加え各皿2系列とし1950年6月9日各皿100粒宛置床した。

其の結果メヒシバ種子は採集後609日迄は発芽能力を有するが936日になると発芽能力を失うものと思われる(第5表)。

即ち気乾状態に貯蔵したメヒシバ種子の発芽能力は種子成熟の翌春が最も大きく2年目の春になると著しく活力を減じ3年目の春には殆んど発芽能力を失う。

第5表. 気乾状態で貯蔵したメヒシバ種子の発芽数.

採集年月日	23/VIII '47		14/XI '47		7/X '48		5/XI '49	
貯蔵日数	1019		936		609		216	
発芽床の符号	A	B	A	B	A	B	A	B
置床後1~7日の発芽数	0	0	0	0	16	52	74	64
置床後8~12日の発芽数	0	0	0	0	18	7	11	3
発芽総数	0	0	0	0	34	59	85	67
同上の平均	0		0		47		76	

(2) 埋土種子の寿命

1948年10月13日九大農学部内で採集したメヒシバの黄熟種子を同年11月9日径10 cm. 高さ8 cm. の素焼の植木鉢に砂質の焼土を入れ其の表面0.5 cm. の深さに夫々100粒宛置床し、屋外の圃場に12 cm. 30 cm. の深さに埋めた。メヒシバ種子は前の実験で見ると土壌中3~5 cm. の深さでは尙発芽可能であるが此の様に10 cm. 以上の深さでは春の発芽季節になつても発芽しなかつた。

そこで1949年3月30日(埋めて142日目)、1950年4月28日(531日目)、1951年4月10日(829日目)に夫々掘出し、ガラス室(15°C~40°C)に其の鉢を並べ、底から給水して発芽試験をした。すると種子成熟の翌春まで埋れていたものは殆んど全部発芽したが更に長く埋れていた種子(埋土期間531日、829日)で発芽したものは極稀であつた。(第6表)

第6表. 埋土種子の埋土期間と発芽数.

埋土期間	142日				531日				829日			
発芽試験開始日	30/III '49				28/IV '50				10/IV '51			
埋土の深さ	12		30		12		30		12		30	
発芽床の符号 置床後日数	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0~11	8	15	0	10	1	0	0	1	0	0	0	0
12~18	86	69	90	76	0	0	0	0	0	0	4	0
19~23	2	2	2	1	0	0	0	0	0	1	3	0
24~32	0	1	0	5	10	0	0	0	1	1	3	1
33~39	1	3	1	1	—	—	—	—	0	0	0	0
40~46	2	4	5	2	—	—	—	—	0	0	0	0
47~53	1	1	0	3	—	—	—	—	0	0	0	0
計	100	95	98	98	11	0	0	1	1	2	10	1
平均	97.5		98		5.5		0.5		1.5		5.5	

論 議

以上の実験によれば地中にあるメヒシバ種子は 0.5 cm. 内外の深さに於て最もよく発芽し約 10 cm. 以上の深さにある種子は発芽出来ない。しかし 3~5 cm. 位の深さに於ては尙発芽可能である。斯くしてメヒシバは小粒の割に深い処からの発芽が可能である。此の点ヒエ^{5,23)} ブタクサ¹⁴⁾ エノコログサ¹⁰⁾ ナヅナ¹⁰⁾ タデ類¹⁵⁾ スズメノテッポウ¹³⁾ 等分布範囲の広い雑草に共通に見られる現象の様である。

一般に地中にある雑草種子は其の発芽に最適の深さを有し、其の深さは作物種子に比して浅く。^{8,9,18,19)} この相違が雑草防除に利用される。^{9,19)} しかしメヒシバを始め此等の雑草は深所からの発芽能力が大きく、この事が此等雑草をして防除を困難にし大害草たらしめる一因となつている。

メヒシバの駆除を困難ならしむる原因の一つである。発芽の不齊一性は他にいろいろ原因があるが存在する土壌の種類及び埋土の深さが関係している。

青木氏²⁾によれば Martin (1935) はモロコシを使つて播種の深さを変え土壌温度の発芽に対する影響を試験したところ、15°C までは播種の深さが増すにつれて発芽がおくれたが、20°C~35°C 迄は発芽の速度と深さとの間には関係はなかつた。メヒシバの場合は深さが増すにつれて発芽速度がおくれ、其の傾向は夏より春に於て大きかつた。此の現象の原因は複雑であろうが、前記 Martin の温度の問題はそれを解く、一つの参考資料になると思う。

3~5 cm. の深さに於ては地中で発芽し幼苗を地上に出すに至らずして途中で枯死するものがある。これはカラスムギ^{14,19)} ドクムギ¹⁹⁾ の様な大粒種子に比してメヒシバの様な小粒種子の発芽が浅所に於て行われざるを得ない一つの理由を物語つている。

禾本科植物の中にはエノコログサ類
(Foxtail, Yellow foxtail, Green foxtail)

クサヨシ、オウアワガエリ、ナガハグサの様に 20 年間も地中にあつて寿命を保つたものもあるが⁷⁾ 一般的に禾本科植物は他植物に比し短命である。^{4,5,7,10,11,12,21)} 又雑草種子は作物種子に比して長命であると云われ、^{4,7,11,19)} 其の雑草中でも極めて普通なそして厄介な雑草の種子ほど概して長命なものが多い。⁷⁾ 然るにメヒシバの様な極めて恒布性である強害草の種子の寿命が比較的短命であるのは生態学的に興味ある問題で今後の研究にまたねば、はつきりした事は分らないが、メヒシバの様に農耕地に生育するものにとつては種子の小粒多産性及び旺盛なる營養繁殖力等で其の繁茂が招来され種子の長寿性はあまり大きい役割を演じていないのではないかと思われる。

植物の種類によつては種子の生活力は地中に於て空气中より長く保存出来る。^{3,4,6,11,13)} 而して近藤氏²⁾は種子が地中に埋設せられて多年生存するのは、其の土壌が高燥にして極めて乾燥していると共に地中深くして温度の低い為、即ち低温と乾燥の為と云つている。メヒシバが地中(30 cm. 以内)に於ては気乾状態より却つて寿命が短くなるのは、本邦特に九州に於ては高温多雨にしてかかる地中の深さに於ては温度、湿度の変化も大きく、種子の胚は気乾状態では不活動状態にあるに反し、地中に於ては環境の大きな変化によつて休眠は破られ易く却つて生活力を消耗する結果となる。一方地中に於ては肥料分の存在による Bacteria の繁殖著しく種子の腐敗は更に促進されるものと思われる。

摘 要

1. 幼苗の Mesocotyl の長さはほぼ埋土された種子の深さを示している。
2. メヒシバ種子の発芽に最適の深さは 0.5 cm. 内外であるが、3~5 cm. の深さから発芽可能である。しかし約 10 cm. 以上の深さでは発芽して地表面に幼苗を出現する事は出来ない。
3. 3~5 cm. の深さに埋れた種子の中には発芽後幼苗が地上に出現出来ないで地中で枯死するものがある。
4. 地表面から約 5 cm. 以内の深さにある埋土種子は地表面からの深さが深くなるほど発芽がおそくなる。又砂質土壌と赤土の粘土とでは発芽能力を異にしている。かくて埋土の深さ及び土壌の種類が発芽不揃の一因をなしている。
5. 室内で乾燥状態で貯蔵した種子は採種後約2ケ年間は生活力を有するが3年以上を経過すると発芽力を失う。
6. 地中に埋れた種子の大部分の寿命は1年で2~3年の寿命を保つものは極めて少ない。

引用文献

1. 赤座光市：1940. 農及園 15 : 987.
2. 青木茂一：1954. 土壤と植生.
3. Crocker, W. : 1948. Growth of plants.
4. ———— : 1953. Physiology of seeds.
5. 江原 薫, 阿部 新：1952. 日本作物学会記事 20 : 245.
6. Ewart, E. : 1908. On the longevity of seeds. Proc. Roy. Soc. Victoria n. s. 21 (13) より.
7. Goss, W. L. : 1924. J. Agric. Res. 29 : 349.
8. 笠原安夫：1944. 農学研究 36 : 258.
9. ———— : 1952. 同上 40 : 169.
10. 木原 邦：1954. 小麦の研究.
11. 近藤万太郎：1933. 日本農林種子学前編.
12. Nobbe, F. : 1876. Handbuch der Samenkunde.
13. Obga, J. 1923. Bot. Mag. Tokyo 37 : 87.
14. Pammel, L. H. : 1920. Weeds of the farm and garden.
15. Percival, J. : 1921. The wheat plant.
16. 清水正元：1954. 九大学芸雑誌 14 : 355.
17. ———— : 1954. 同上 14 : 367.
18. 竹松哲夫：1952. 2,4-D による本邦畑地雑草の防除に関する基礎及応用試験成績 第2報.
19. Whyte, R. O. : 1940. The control of weed.
20. 安田貞雄：1949. 種子生産学.
21. ———— : 1949. 栽培学汎論.
22. 八柳三郎：1952. 農及園 27 : 447.

Summary

1. The length of the mesocotyl of the seedling showed the depth of the soil under which the seed was buried.

2. The optimum depth of the seed in the soil for germination was about 0.5 cm., and the seed was able to germinate at a depth of 3-5 cm. below the surface. But the seed which was buried deeper than about 10 cm. below the surface did not germinate at all unless it was brought back near to the surface.

3. Sometimes it was seen that some of the seeds buried in the soil 3-5 cm. deep germinated and the seedlings elongated in a certain measure but they shriveled up before they reached the surface of the soil.

4. The seeds buried in the soil not deeper than about 5 cm. required more time to germinate and shoot out on the surface of the soil in proportion to the increase of the depth of the soil which covered the seeds. There were also some differences between the germination force of the seeds which were buried in sandy soil and that of the seeds in red clay soil. Thus, the lack of uniformity in the rate of germination of the seeds in the field is owing to (1) the variety of the depth of the soil under which the seeds are buried and (2) the sort of the soil.

5. The seed which was harvested after perfect ripeness and stored under dry condition in a room remained viable for about 2 years, but it lost its vitality after the lapse of 3 years or more.

6. The life-span of the majority of buried seeds was 1 year, while only a few seeds barely retained their vitality for about 2 or 3 years.

Botanical Laboratory, Faculty of Agriculture,
Kyushu University.