

種子発芽の区分的考察

特に禾穀類の種子発芽に就て

野 田 愛 三

(香 川 大 学 農 学 部)

禾穀類の種子発芽に際し、根鞘の生理、形態を追及中であるが、我国に於ては発芽に対する定義が人に依り異なり定説を見出し難いので、発芽に対して若干の区分的考察を行わんとするものである。

1 文献から見た種子発芽の定義に就て

(1) 発芽の比較的初期を指されたもの

安田貞氏(1949)(16)は発芽とは種皮を押し破って体の一部を押し出して来る現象であると単なる物理現象でなく種子各部の複雑な化学作用が起っているものとされているものである。

山田豊一氏(1955)(18)は種子発芽は外見的には吸水して膨張を起し、種皮などの皮膜の裂開に伴い胚器官の出現する現象であるとされ、胚器官の全部とは書かれていないので比較的初期を指されたとも考えられる。三浦肆玖楼氏(1952)(4)は発芽の度合いは根或は芽が明瞭に表われた時を以て発芽とすればよいとされている。

(2) 鞘葉及び幼根の伸長露出を意味するとされたもの

永井威三郎氏(1951)(5)はここに発芽とは鞘葉及び幼根の露出を意味するとされているが胚軸には触れられていない。

(3) 発芽を幼植物の完成迄とされているもの

横井時敬氏(1898)(17)は所謂発芽を甲析とせられているので種子が吸水して幼植物の完成する迄を意味するものと考えられるが西山市三氏(1954)(6)は明確に種子が根茎葉を発生して植物体を形成する現象を発芽と言うと定義されている。

(4) 正常及び異状の発芽を考察されているもの

佐々木喬氏(1926)(11)は単に根鞘の一部又は鞘葉の先端の出現を目して発芽と見る見解もあるが、斯る段階では発芽の全部終了し難しとされ、更に発芽を論ずるに当って幼芽を(1)鞘葉の発達(2)第一、第二本葉の発達に分けて幼根の発達と共に区分的に観察を行い正常及び異状発芽に区分する必要があることを明らかにせられた。

筆者は佐々木喬博士の指導の下、空気の供給を制限した場合の禾穀類種子発芽に就て(1928未発表)幼芽に於て鞘葉のみ異状伸長をして本葉は殆んど伸長しないと同様な関係が幼根部に於ても種子根は伸長せず根鞘のみが異状伸長する場合があることを確認した。其後共同研究として麦類(7)、(8)に就て幼根部から見た異状発芽型のあることを明らかにした。

一方蔬菜に就て柴田臣、前田正岡氏(1953)(12)は種子検査の対象となっている種子が発芽したと認める時期は幼根が種子の長さとはほぼ同じ位に伸長した時を以て発芽と判定しているが、根毛が形成され、胚軸の伸長、子葉の展開と言う過程の継続観察が必要である旨が強調されている。

次に外国文献に少し触れると独逸ではNowacki A (1920)(10)の考え方が引きつがれているようでありBecker-Dillingen (1927)(1)Lehmann E, Aichele F (1931)(2)など発芽に際して根鞘が種被を破って次いで種子根が出る、鞘葉がやがて出るという経過をとるとし

て発芽はその初期のみがとられていない。

又アメリカの大学のテキストとしてのMartin, Leonard (1949) (3)の一例を見ても種子発芽の経過は胚器官が種被を破って出現し幼植物の完成する迄を含むと考えられている。

玉蜀黍の種子発芽の業績の多いToole EH等(1956) (4)は玉蜀黍の発芽経過は膨潤に依る吸水に始まり、しばらくして化学変化が起り細胞の伸長が始まる、最初根鞘が種被を破る、細胞分裂は根鞘が種被を破る頃種子根の先端で見られる、やがて鞘葉と幼芽が出現するとし、一般的観察としては、こう言う結果が通常に示されるとして発芽の意義を明らかにされている。

付記1、禾穀類の正常発芽に於て我国で最初に種被を破る胚の部位が色々に観察されているのは穎を付けた粒の場合が含まれていることに依るので裸とした場合は就れの場合も根鞘である、之に就ては目下印刷中の作物学会記事で明らかにするであろう。

2 実験室発芽と圃場発芽

実験室発芽と圃場発芽に対しては前掲Martin等は明確に区別して作物別の発芽歩合の比較が行われている。手島寅雄氏(1949) (5)はRemington TSの実験結果を引用され漏紙上の発芽と砂の場合の発芽期間、発芽歩合が示されている。

手島氏は発芽試験器を用いるものを単に発芽とし、別に土壤発芽試験法を述べられている。手島氏の云われているようにして発芽の実験室なりや土壤の場^場なりや明白に記載する必要があるように思われる。

付記2、圃場発芽の場合は鞘葉が地表に出現する。本葉の出現を待つて播種粒数に対する歩合を算定する場合がある。之れを成苗歩合(仮称)として陸稲直播の場合気温と歩合との関係を調べたものが多い。

筆者は剗^刈稲(早生)を用いた茨城及び鳥取の元陸稲指定試験地の成績書からこの関係を求めて次の如く考察した、(9)両試験地共に黒ボク土壌で土壤水分は高く調査期間の土壤水分の変異の少かった場合を引用した。之れに依れば成苗歩合は気温の上昇と共に高くなり歩合80%以上は凡ね平均気温15℃以上、12~13℃では50~60%しか期待し得ないことを知った。

実験室発芽の場合とは^異しく異なった。圃場発芽の実体の地域別、作物別の系統的研究も今後実験室発芽と連関して追及する要があるように思われる。

3. 禾穀類の種子発芽の経過及びその区分

禾穀類として考察したものは蕎麦をのぞく稲(水陸稲)麦類(大麦,小麦,燕麦及びライ麦)玉蜀黍,ハト麦,蜀黍,唐人稗,粟,黍,稷,及び亀爪稷であり発芽は実験室発芽,就れも取り去った裸の場合である。

発芽経過,発芽外観及び発芽区分を次表に示す

発芽経過	膨潤による一体内の化学変化→養水分の吸収 種子の吸水 細胞の膨潤→細胞伸長→細胞分裂増殖
発芽外観	種子の膨化→種被を破り根鞘出現→幼植物の完成 →正常発芽 (外に異状発芽あり)
発芽区分	発芽前期→発芽初期→発芽終期

発芽はその経過として連続的であるが吸水して種被を根鞘が破って出現する時期をとらえて発芽初期とし、これより前を前期、根鞘が現われて後他の器官が何れも種被外に出現して幼植物完成の時期を

発芽終期として区分し、その時期を明確にすることが合理的であると考察するものである。

付記3. 水稻及び小麦の発芽初期に根鞘を切断すると種子根の伸長が明らかに劣り、発芽の進行に何等かの重要な役割を持っていることを知った。又中性緩衝液中で中性赤の滲透が根鞘、特に根鞘毛で迅速に行われること、根鞘組織の滲透圧は可成り高いことなどからこの部で吸水作用の行われていることを推定した。

P³² を発芽初期に小麦の根鞘に塗布すると比較的短時間で他の器官に移動することも実証した。根鞘が種被を破って現われた時期は発芽経過に於て一つの重要時期と考えられるのである。

付記4. 文中の術語は学会に於て検討中で統一されるのであるが本小報告では次のように取扱った。

根鞘, 根鞘と鞘根と二様に用いられているのが根鞘に統一されるようであるので根鞘とした。

鞘葉, 子葉鞘として統一されるようであるが引用文献には鞘葉とされるものが多いので漸的に鞘葉とした。

その他 就れも近々統一されるがよく使われているものを上の場合と同じように取扱った。

引用文献

- 1) Becker-Dillingen (1927): *Handbuch des Getreidebaues*, s55
- 2) Lehmann E and Aichele F (1931): *Keimungsphysiologie der Gräser*. S 299.
- 3) Martin TH and Leonard WH (1948): *Field crop production*. p 172~173.
- 4) 三浦肆玖楼(1952): 食用作物各論 15頁
- 5) 永井威三郎(1951): ^{作物栽培}食用作物各論第一巻 56頁
- 6) 西山市三(1954): 木原編小麦の研究 133頁
- 7) 野田愛三・松藤陽一(1953): 日作四国談話会紀事 5号 6~8頁
- 8) 野田愛三・林甚太郎(1956): 香川農大 学術報告 7巻 231~237頁
- 9) 野田愛三(1951): 佐々木編総合作物学 稻作の部 448頁
- 10) Nowacki A (1920): *Getreidebau*.
- 11) 佐々木喬 (1926): 農学会報 288号 461~489頁
- 12) 柴田臣, 前田正(1953): 良種 4巻 8号 8~9頁
- 13) 手島寅雄(1949): 栽培学 前編 121頁
- 14) Toole EH, Hedricks S B, Bortwick HA, and Toole VK (1956): *Annual review of plant physiology*, vol 7 p 299~324.
- 15) 山田豊一(1955): 戸田編作物生理生態 1.92頁
- 16) 安田貞雄(1949): 種子生産学 332頁
- 17) 横井時敬(1898): 栽培汎論。