水稻種子の発芽に関する研究*

神田巳季男・高橋成人（東北大学農学研究所）

Studies on the Germination of Rice Seed

Part 1. The Speed of Germination and the Appearance of Plumule and Radicle

Mikio KANDA and Norindo TAKAHASHI

(Agricultural Experiment Station, Tohoku University)

緒言 東北地方の如く、発芽に不適当な気象条件下で播種を行う地方では、特に発芽の良好な品種が要求されて来るが、斯かる要望を満し低温発芽性品種育成の資に供する為に、従来とも水稻種子の発芽に関し数多くの研究がなされている。著者等も亦水稻種子の発芽に関し一連の研究を進め、発芽の遅速並びに其の品種間差異に関する原因を究明しつつある。水稻種子の発芽に関する従来の知見に基くと、発芽温度の差異に依つて発芽速度が変化することが報告され、低温発芽に於ては適温発芽の場合より発芽の遅速の品種間差違が顕著に現われることが認められている。又発芽時に於ける発芽型の差異、即ち幼芽と幼根のいずれが先に発現するかにつき、酸素の要求量の大なるときは、幼根の発現が先ず行われ、水分含量大なるときは、幼芽が先発することが報じられている。更に、種間雑種個体に発芽はしても発根せぬ個体の存すること等が報告され、水稻種子の発芽現象を究明するとき幼芽及び幼根の2者に分解して考えるべきとも思われる。

著者等は、発芽の早い品種である奥羽 195 号と発芽の遅い品種である奥羽 200 号及び奥羽 204 号を用い、温度の高低による発芽速度の品種間差異、及び発芽型の差異、並びに発芽時に於ける解糖作用の遅速に関する諸実験を行った。

実験方法 1. 胚部及び胚乳部に対する発芽型並びに発芽速度に関する実験

(a) 胚 胚部を胚乳部より分離し、1.0% 寒天に夫々 0.15% の可溶性澱粉、蔗糖、葡萄糖を加え、発芽速度及び発芽型を検した。

(b) 胚乳部 胚部を取り除いた胚乳を小穴を穿つた石膏板を媒介として胚乳内容物の解糖される状況を乾物重の減少歩合より求めた。

2. 澱粉分解酵素力の検定 澱粉質種子である水稻種子の発芽に際し、関係の深い酵素の一つと考えられるアミラーゼの活力検定を行った。材料として、玄米、白米、15°C 及び 30°C 発芽直前の種子を用い、WILLSTÄTTER-SCHUDEL 法を用いて 24 時間後に生ずる麦芽糖量よりアミラーゼの活力の品種間差異を検した。

3. 水分吸収速度の検定

4. 種子の温度処理による発芽状態の変化 発芽速度並びに発根が胚乳内澱粉の解糖状態と関連性を有するのではないかと考えられるので、吸水種子に対し温度処理を施すことにより胚乳内澱粉の分解を促進させ、又同処理が発芽速度並びに発芽型に如何程の変化をもたらし得ることができるかを検した。発芽試験はすべて濾紙上発芽を行ったものである。

実験結果並びに考察 1. 寒天上胚発芽状況 (a) 発芽速度 発芽の早い奥羽 195 号と遅い奥羽 204 号の間では、寒天に加えた糖の種類による差異を認め得ないが、発芽の遅い奥羽 200 号とでは発芽速度に有意の差を示し、糖の添加により発芽速度に各品種とも変化を示すが、品種間の差異を全く打ち消す迄には至らなかった。

(b) 発芽型 胚が寒天上に置床されてから各区が発芽を完了したときの発根状態を百分率で示し、発芽完了後 5 日迄に現われた発現歩合を示した。結果として適温低温両区とも奥羽 195 号は発芽揃迄に幼根の発現は全く認められず、奥羽 204 号は、幼根の発根多く、奥羽 200 号はこれに次いでいるが、添加糖の差によりその品種間差異が存した。発芽揃に至る迄の期間は、適温区と低温区の両区にのみ有意の差が認められるのみで、添加糖による差異並びに品種間差異は認められず、前述の結果は、奥羽 195 号が他の 2 品種に比し、幼芽の発現と幼根の発現に、より分離的な現象を示すものと考察される。即ちこれらの結果を変量分析した結果、発根

* 昭和 26 年 5 月 7 日 第 91 回講演会に於て発表

日本作物学会紀事 第 21 巻 第 2 号

は糖の添加により増加し、且つ低温より高温に多く発現するが、品種間差異を消去するには至らない。なお、寒天単用のときも発根が認められるのは発根が胚以外の部分よりの養分の供給は、必ずしも必要としないことを意味すると思われる。更に胚のみの発芽に於ては、適温区、低温区とも幼芽が先ず認められ、幼根先発と云う事実は、胚乳部との関連性を有することが考察される。

2. 石膏板による胚乳内成分の分解状況 石膏板を媒介としての胚乳内成分の分解状態を検した結果、品種間差異が明瞭に現われ、発芽の遅速と胚乳内分解速度に差異あることが認められた。

3. 澱粉分解酵素力の検定結果 胚部及び胚乳部に於ける抽出酵素液による酵素力の検定結果をもつて、そのまま生体内変化とすることはできないが、比較的のものとして取り上げることは許されると思われる。結果として、玄米、白米、15°C 及び 30°C 発芽直前の玄米、いずれも発芽の早い奥羽 195 号は、発芽の遅い 200 号に比し、胚部及び胚乳部共に解糖酵素力の高いことが見受けられるが、解糖酵素及びその酵素系に、若しくは澱粉の性質に差異が存するのかは不明である。

4. 水分吸収速度の比較 玄米が置床されてから発芽に至る過程に於ける水分吸収変化は、適温、低温区とも発芽傾向と同一傾向を有する。又発芽時に於ける水分含量に品種間差異は認められず、発芽の遅速は水分吸収増加状況と並行するものと考えられる。

5. 種子の温度処理による発芽状態 低温 (+5°C) で 2 時間浸水した種子 (含水量に品種間差異認められず) を 60°C 及び 30°C に夫々一定時間処理した結果、玄米発芽に比し浸水種子は温度処理による発芽促進が認められるが、温度処理の発芽促進よりむしろ冷水浸水の影響が強く現われることが認め得られた。発芽型に関しては、適温、低温区両方とも適温区は幼根の低温区は幼芽の先発することを認めた。(発芽試験はすべて濾紙上発芽である。)

摘 要 発芽の早い品種と遅い品種を用い、発芽速度の原因が奈辺にあるかを検する為の 1 手段として解糖作用に関する諸実験を試みた。

1. 品種間の発芽速度の差異は、寒天上胚発芽、胚乳内成分の分解速度、及び解糖酵素の活力検定より解糖作用の強弱と同一傾向を有するものと考察される。

2. 発芽に際し置床温度の差より発芽型の変化する原因として胚発芽を行つた結果、胚乳の存在するときのみ低温濾紙上発芽に於ては幼芽が、適温濾紙上発芽に於ては幼根の先発することを認めた。

以上紙面の都合上、図表及び引用文献のすべてをばいいたが、東北大農研彙報第 3 巻、第 3 号 (1951) を参照せられたい。

Summary

The present experiments were conducted with the object of determining the cause for varietal difference in speed of seed germination.

The experiments performed in connection with this study were grouped into two parts, namely (a) the relation between germination and glycolysis in rice seed and (b) the type of germination*.

The results obtained are summarized as follows.

(1) The differential speed of germination of each variety has the same tendency as the strength of glycolysis in endosperm and amylase activity in embryo and endosperm.

(2) The type of germination seems to be influenced by the presence of endosperm, that is, at the high temperature (30°C) the radicle appears previous to the plumule while at the low temperature (15°C) this sprouts more quickly than that on filter paper. But on the germination of the embryo cut off from the endosperm, regardless the temperature, the plumule appears previous to the radicle.

*The term „germination” is used in this paper to mean the phenomenon in which the plumule or the radicle appears when the rice seed is placed on filter paper or in water.