

水稻直播栽培における品種適応性の解明

第1報 低温発芽性と低温初期伸長性の評価

小綿寿志・山口誠之・東 正昭

(東北農業試験場)

Elucidation of Varietal Adaptability to Direct-Sowing in Rice.

1. Evaluation of germinability of seeds and subsequent growth of seedlings at low temperature.

Hisashi KOWATA, Masayuki YAMAGUCHI and Tadaaki HIGASHI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

寒冷地における水稻の直播栽培では特に発芽・苗立ちの不安定性の克服が重要と考えられる。この発芽・苗立ちの改善に、密接な関連があると考えられているのが低温発芽性と低温初期伸長性である。

寒冷地では稲作期間が厳しく制約されるが、直播栽培は一般に生育の遅延をひきおこす。このため播種期を早めた場合の低温下での発芽や、出芽直後の低温の時期における速やかな生育の増進が望まれる。低温発芽性と初期伸長性についてはこれまでに多くの試験例があるが、本報では実際の育種の立場から交配母本等育種材料として利用しているものを中心に内外の稲品種・系統について検討した。

2 試験方法

国内外の41稲品種・系統を常温で貯蔵し、約9ヵ月後に試験に用いた。

低温発芽性の検定は佐々木¹⁾、小高・安部²⁾の方法に準じて行った。すなわち9cmシャーレに濾紙を敷いて水を5cc注入し、精選した籾を50粒置床し、15℃の恒温器内で検定した。低温発芽性の評価は佐々木¹⁾の方法にしたがって求めた発芽係数を用いた。その算出方法は次の通りである。

発芽係数 = 発芽歩合 / 平均発芽日数

平均発芽日数 = $\sum f v / n$ (n : 発芽総粒数, f : 毎日の発芽粒数, v : 置床後日数)

発根係数も同様の方法で算出した。なお発芽は幼芽が1mm以上、発根は幼根が0.5mm以上伸長したものを対象とした。調査は置床より約2週間にわたり毎日行った。

低温初期伸長性は各品種・系統ともほぼ同程度に伸長した催芽籾をプラスチックバットに30粒ずつ播種し、5mm程度覆土した後、温室で出芽を揃え、その後15℃の人工気象室内に移して検定した。養成方法としては乾田直播に類似した畑状態である。その後6回にわたり草丈、葉齢、観察による低温障害を調査した。

3 試験結果及び考察

(1) 低温発芽・発根性の評価

低温発芽性は供試した品種・系統の中ではM202、染分、奥羽交1号等が良好であった。結果は表1に示したとおりであるが、種子の状態が悪いものや強度の休眠性のため適正な評価ができなかったものも一部存在したとみられるが

全体としては概ね適正な数値が得られたものと考えられる。

発根係数は生育初期の根量のパラメーターとしての利用が考えられ、また初期発根性は低温苗立ち性と密接な関係があるとの報告がある¹⁾。適正な評価のできなかった品種を除き発芽係数と発根係数の間には $r=0.71***$ と正の相関が認められた(図1)。これは小高・安部²⁾の結果と一致しており、両者は概ね平行的な関係にあると思われる。低温発芽性の良かったM202、染分、奥羽交1号のほか清野1号、戦捷の陸稲品種の発根性がよく、新青矮1号は比較的良かったが密陽23号、Calorinaといった典型的なインディカ品種では不良であった。発根に限らず発芽でも、シャーレに濾紙を敷くといった酸化的状態で検定しているため、特に陸稲にとっては有利であったことが考えられる。

日本稲は発芽係数が同程度であっても発根係数については差がみられた。全体的に発芽係数より品種間差が増大し、両方とも良か不良のものと、発芽係数は良いが発根係数は不良といった3つに大別され、発根係数が発芽係数を上回るものは見いだせなかった。

(2) 低温初期伸長性の評価

15℃処理で37日後の草丈を比較すると品種・系統間で差が明瞭に認められたが、これは低温抵抗性の差よりも品種固有の伸長性の影響が大きかったと思われる。また葉齢については品種間差が比較的差が小さかった。したがって草丈や葉齢からは苗の低温抵抗性は把握しにくいと考えられ、このことは処理後早い時期ほどその傾向が強かった。

観察による苗の外観の評価では、葉の黄化や葉先枯れ、巻き葉などの症状がインディカ品種やアメリカ稲(主に南部の品種)に現れた。一方日本稲や一部のカリフォルニア品種などのジャポニカ品種ではこのような症状が明瞭には現れず低温に対して比較的強いと判断されたが、ジャポニカ品種内での差は明確でなかった。

すなわち幼苗における低温抵抗性は苗の外観症状から品種群の分別は容易であるが、弱(インディカなど)や強(ジャポニカなど)のグループ内での差を評価するのは困難であった。これは品種・系統により、低温によって現れる症状が異なる場合があり、個別の症状の重み付けや、症状が複合した場合の評価などについて定量化が困難であることが一因と思われる。

以上より総合的に低温初期伸長性を評価するためには草丈・葉齢といった生育指標と共に苗の低温抵抗性を併せて評価する必要があるが、これらの形質については密接な関

表1 供試した品種・系統の特性検定結果

品種・系統名(原産地)	15℃		15℃, 37日後		
	発芽係数	発根係数	草丈(cm)	葉齢	苗の外観 ⁴⁾
アキヒカリ (日本)	11.0	7.2	9.8	2.3	○
キヨニシキ ("	13.7	7.9	8.5	2.5	○
トヨニシキ ("	13.3	6.1	9.4	2.7	△○
あきたこまち ("	10.6	1.6	7.8	2.6	○
キタオウ ("	6.3	1.4	9.8	2.7	○○○
はなの舞 ("	12.5	6.3	10.3	2.5	◎
コシヒカリ ("	13.8	8.9	11.1	2.5	○○○
藤坂5号 ("	7.2	4.9	12.2	2.7	○○○
トワダ ("	9.3	5.7	13.2	2.8	○
染分 ("	17.0	11.6	10.9	2.6	◎
熱研2号 ("	13.0	9.2	8.9	2.4	△○
道北53号 ("	10.6	6.6	8.8	2.2	○
東北143号 ("	13.3	8.0	11.2	2.3	△○
奥羽316号 ("	14.0	9.4	7.4	2.6	△○
奥羽327号 ("	11.6	8.2	16.1	2.3	○○○
奥羽328号 ("	9.6	2.2	9.5	2.5	○○○
奥羽331号 ("	13.3	8.2	9.2	2.3	△○
奥羽333号 ("	13.1	7.1	9.4	2.5	○○○
奥羽334号 ("	11.6	8.1	9.1	2.5	○○○
奥羽交1号 (日印F ₁)	16.9	11.2	9.4	2.6	○
清野1号 (日本, 陸稲)	10.4 ¹⁾	10.0 ¹⁾	11.4	2.3	◎
戦捷 (中国, ")	14.5	10.8	9.1	2.7	○○○
漠楡1号 (" , 硬稲)	14.6	9.4	13.3	2.5	△○
新青矮1号 (" , 籼稲)	15.2	8.1	4.8	2.9	×
紫香糯① (" , ")	8.3 ²⁾	7.8 ²⁾	6.8	— ³⁾	×
紫香糯② (" , ")	1.5 ²⁾	0.6 ²⁾	4.7	— ³⁾	×
密陽23号 (韓国)	12.4	3.1	4.5	2.3	△×
Calrose 76 (カリフォルニア)	14.2	9.0	7.4	2.7	◎
L 201 (")	13.5	9.2	9.4	2.2	○
M 201 (")	12.5	8.6	13.0	2.3	×
S 201 (")	14.4	9.3	10.0	2.6	○○○
M 202 (")	18.0	10.2	9.7	— ³⁾	×
M 302 (")	15.0	9.2	11.1	2.4	○
Calmochi 101 (")	10.6	3.5	9.0	2.5	◎
Calmochi 202 (")	11.4	6.8	11.2	3.0	○
Starbonnet (アメリカ南部)	12.5	8.6	10.2	2.7	△○
Sunbonnet (")	12.0	6.7	11.1	2.6	○
Blue belle (")	11.4	7.5	9.7	2.3	○
Blue bonnet (")	12.8	6.6	10.1	2.3	○
CP 231 (")	12.6	7.9	6.3	2.2	△○
Calorina (")	6.5	4.0	8.9	2.4	×

注 1): 採種時の状態が悪く、発芽能力が低下していた。

2): 強度の休眠性もつため完全に打破されなかった可能性がある。

3): 枯死寸前で葉齢が半別できなかった。

4): 苗の外観は観察による低温障害の症状により低温抵抗性を評価したもので草丈・葉齢は考慮されていない。

係は見られず、それぞれ独立した形質と考えられる。供試した品種・系統の中では染分、清野1号、奥羽327号、藤坂5号、はなの舞などの低温初期伸長性が総合的に良好であると評価された。

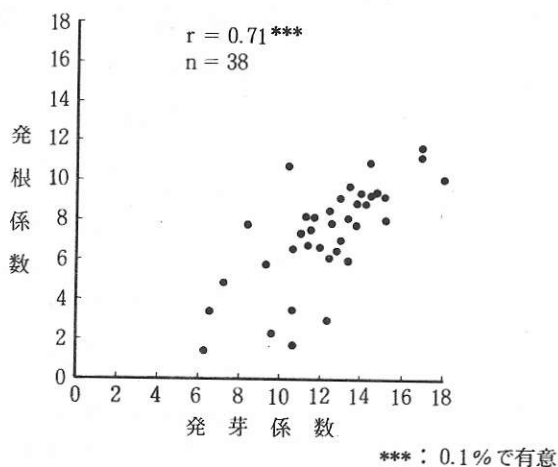


図1 発芽係数と発根係数との関係

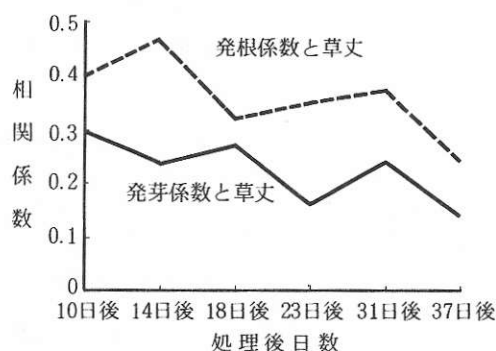


図2 草丈と発芽・発根係数との相関の推移

(3) 低温発芽・発根性と低温初期伸長性の関係について
低温発芽性と低温初期伸長性との関係については佐々木³⁾の報告があるが、この試験結果においては日数が経過するにつれて発芽係数・発根係数と草丈の相関が減少する傾向が認められた。これは15℃と一定の温度条件下での検定であるが、自然条件では温度は日数の経過と共に上昇して行くため更に速やかにこの相関は減少するものと予想される。また発根係数の方が発芽係数よりも草丈との相関がいずれの時期をとってみても高いのは注目される。

発芽・発根係数と観察により評価した幼苗期の低温抵抗性との間には一定の関係はみられなかった。

引用文献

- 1) 天野高久. 1991. 稲の湛水直播における苗立ち性の品種間差異. 日作紀60別(2): 25-26.
- 2) 小高真一・安部信行. 1988. 低温条件下における稲の高出芽性品種の検索. 農業技術 43(4): 165-168.
- 3) 佐々木多喜雄. 1968. 水稻品種の低温発芽性と初期生育との関係. 北海道立農試集報 17: 34-45.
- 4) ————. 1974. 稲品種の低温発芽に関する育種学的研究. 北海道立農試集報 24: 1-90.