



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	北海道産ダイズ2品種の種子冠水害発生機序における品種間差異：種子の調湿処理と吸水動向に着目して
Author(s)	実山，豊；紺野，裕太郎
Citation	日本作物學會紀事．別号，81(1)，360-361
Issue Date	2012-03-29
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/64551
Type	journal article
File Information	JJCS Extra issue81-1_360-361.pdf



北海道産ダイズ2品種の種子冠水害発生機序における品種間差異

- 種子の調湿処理と吸水動向に着目して -

実山 豊^{1*}・紺野 裕太郎²⁽¹⁾北海道大学 大学院農学研究院, ⁽²⁾北海道大学 農学院

Difference in Mechanisms of Seed Flooding Injury in Two Hokkaido Soybean Varieties

- Moisture-adjustment for Seeds and Changes in Water Absorption -

Yutaka Jitsuyama¹, Yufaro Konno²⁽¹⁾ Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University, ⁽²⁾ Faculty of Agriculture, Hokkaido University

国内ダイズ作は水田転換畑での作付が約8割を占めるが、播種後間もない時期に降水が続くと水田の重粘土は過湿になりやすく、しばしば発芽障害（種子冠水害）が発生して収量減の一因となる。ダイズ種子冠水害の程度には、品種間差異のあることが多く報告されているが、その発生機序については不明な点が残る。本研究では、種子冠水害の回避に有用とされる湿潤調湿の効果を検証するとともに、種子冠水害耐性が異なる道産主要2品種におけるダイズ種子の吸水動向に着目し、種子冠水害の発生機序について調査した。

材料及び方法 供試材料には、北海道で育成されたダイズ2品種、種子冠水害耐性「強」として「ハヤヒカリ」、同耐性「弱」として「トヨムスメ」を選び、どちらも2010年産種子を用いた。吸水前の調湿処理は、「湿潤調湿区：Wet」では蒸留水と、「乾燥調湿区：Dry」ではシリカゲルと共に、25℃・暗所の恒温器に3日間静置して行った。調湿後の種子含水率は、Wetで11-12%、Dryで5-6%であった（第1表）。種子の冠水処理は、種子を十分量の蒸留水に10分から24時間浸漬することで行い、冠水処理を行わない対照区も別途設けた。冠水処理後の種子は、発芽試験と種子吸水率測定に供した。発芽試験は、水田土を用いた土耕法（播種1週間後に調査）とペーパータオル法（播種4日後に調査）で行い、両法ともに正常に発芽した個体の数を調査対象とした。また、冠水害耐性に及ぼす種皮の影響をみるため、種皮を一部剥離した種子も用い別個に発芽試験を行った。種子吸水率は、冠水処理中の生重と乾燥重（80℃の通風乾燥機で2日間乾燥後秤量）から求めた。種子の吸水速度は、受動吸水と能動吸水に分けて調査した。前者は、冠水処理中の種子における生重増加速度と定義し、後者は、底面給水方式で種子に吸水させる過程での給水源における水消費速度と定義した。両法ともに、単位時間・種子乾物重あたりの水量変化量として吸水速度を求めた。なお、各試験における反復数は、各図表の注釈に示した通り異なり、試験区制は全て完全無作為化法として各種の統計処理を行った。

結果及び考察 トヨムスメはハヤヒカリに比べ有意に大きい粒であったが、両品種の種子含水率は、ともに調湿処理の影響を大きく受けていた（第1表）。これらの種子を過湿条件の水田土に播種したところ、Dryトヨムスメ種子のみで発芽率が有意に低下した（第1図）。更にペーパータオル法でも発芽率を調べたところ、種子冠水開始から3時間以降に、Dryトヨムスメ種子の発芽率で有意な低下が認められ、この現象はWetトヨムスメ種子やDryハヤヒカリ種子ではみられなかった（第2図）。同法による調査を、種皮の一部を剥離した種子で行ったところ、両品種のDry種子において、種子冠水開始から10分以降に、発芽率の有意な低下がみられた（第3図）。これらの結果から、供試した2品種における冠水害程度の品種間差は、乾燥調湿した種子のみで現れ、その差異は、種子を冠水して3時間以降に示されるトヨムスメ種子の冠水害感受性に由来すること、並びに乾燥調湿種子の冠水害耐性には、種皮の役割が深く関与していることが推察された。

種子における吸水程度の増大が、発芽率を減衰させている可能性を検証するため、吸水率と発芽率の関係性について調査したところ、全体では両者に有意な関係性はみられなかったがDryトヨムスメ種子でのみ負の相関傾向にあり（第4図）、吸水率の多寡自体が「両品種に共通する発芽率低下の主要因」である可能性は小さいと考えられた。そこで次に、吸水率が高まる速度、すなわち種子の吸水速度に着目した。吸水速度が最も急激な冠水直後の時間帯では調湿・品種間に速度差はみられなかったが、冠水開始から1時間以降の時間帯で有意な速度差が現れ、冠水害耐性に品種間差がみられたDry種子で品種間比較したところ、1-3時間ではトヨムスメで、6-24時間ではハヤヒカリで吸水速度が有意に速かった（第5図）。一方、底面給水により能動的な種子吸水速度を調べたところ、冠水開始から1-3時間および6-24時間の両時間帯において、Dryハヤヒカリ種子はDryトヨムスメ種子に比べ有意に速かった（第6図）。これらの結果から、乾燥調湿種子の能動吸水能は、吸水開始から1時間以降ではトヨムスメに比べハヤヒカリで高い傾向にあること、並びにトヨムスメ乾燥調湿種子の冠水害感受性は、冠水開始1-3時間の時間帯に、能動吸水能に比して過剰な水量を受動吸水することに起因する可能性が考えられた。

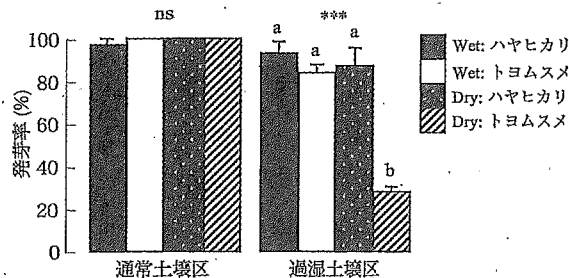
第1表 本実験に用いた北海道産ダイズ2品種の主な基礎情報、および調湿処理後の種子含水率

品種	奨励品種 認定年	品種特性	1粒あたりの 乾燥種子重量 (mg) ¹	調湿処理後の種子含水率 (%) ²	
				Wet	Dry
ハヤヒカリ	1998年	中生の早, 褐色中粒, 耐冷性強, 難裂壊性	279.2 (4.1)	11.3 (0.3)	5.1 (0.1)
トヨムスメ	1985年	中生の中, 白目大粒, 収量安定, 線虫・茎疫抵抗性強	360.0 (2.1)	11.1 (0.1)	5.9 (0.1)

* および *** は, t検定において5%および0.1%水準で値が有意に異なることを示し, nsは有意差がないことを示す。

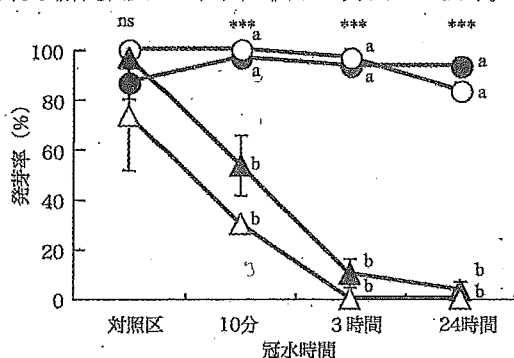
括弧内の数値は, 標準誤差を示す。Wet: 湿潤調湿, Dry: 乾燥調湿。

¹ n = 10, ² n = 5 (各反復の1反復の値は10粒の平均値とした)



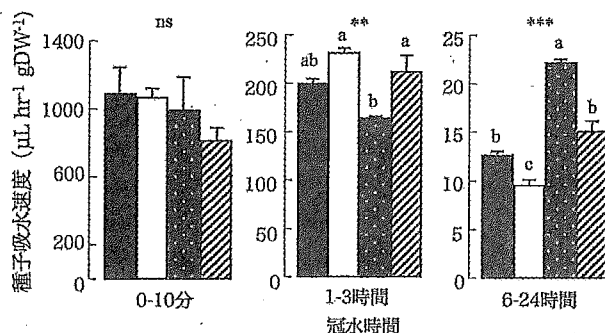
第1図 異なる調湿処理を行ったダイズ2品種種子を異なる湿度条件の水田土に播種した場合の発芽率

通常・過湿の両土壌区の土壌体積含水率は, それぞれ20, 33% (v/v) とした。Wet: 湿潤調湿, Dry: 乾燥調湿。図中の縦棒は, 標準誤差を表す。***は, Tukey法にて, 0.1%水準で, 同じ冠水時間内の値が有意に異なることを示し, nsは有意でないことを示す。バー近傍のアルファベットが互いに異なる場合も同法にて5%水準で値同士が異なることを示す。n = 4。



第3図 異なる調湿処理を行ったダイズ2品種の、種皮を一部剥離した種子を、異なる時間冠水した場合の発芽率の推移

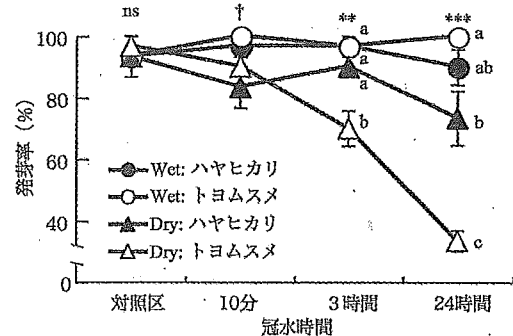
図中の表記 (シンボル含め) および統計記号などについては, 第2図に準ずる。n = 3。



第5図 異なる調湿処理を行ったダイズ2品種を冠水した場合の種子吸水速度 (受動吸水)

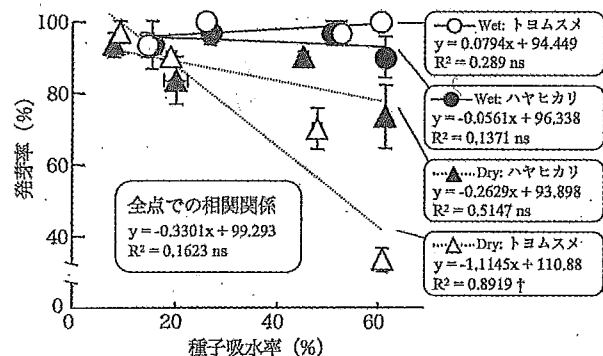
¹ 種子を水中に浸漬して行った。

バーのシンボルは, 第1図に準じ, 統計記号に関しては, 第2図に準ずる。処理間差を明確に示すため, 時間ごとに縦軸のオーダーを変えた棒グラフとして示す。n = 4。



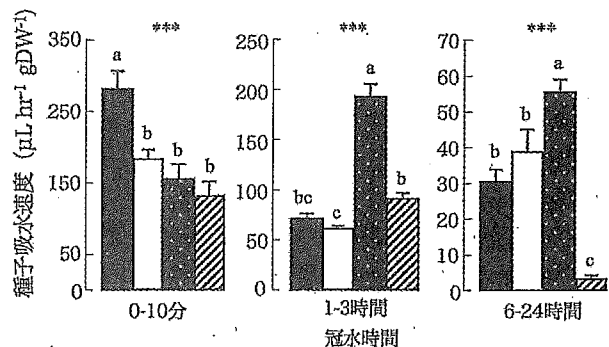
第2図 異なる調湿処理を行ったダイズ2品種種子を異なる時間冠水した場合の発芽率の推移

図中の略記と縦棒については, 第1図に準ずる。†, **および***は, Tukey法にて, 10, 1および0.1%水準で, 同じ冠水時間内の値が有意に異なることを示し, nsは有意でないことを示す。シンボル近傍のアルファベットが互いに異なる場合も同法にて5%水準で値同士が異なることを示す。n = 3。



第4図 異なる調湿処理を行ったダイズ2品種種子を異なる時間冠水した場合の種子吸水率と発芽率との関係

図中の表記 (シンボル含め) は, 第2図に準ずる。決定係数近傍の†は, 近似直線で示す両者の関係性が, 10%水準で有意であることを示し, nsは有意でないことを示す。n = 3。



第6図 異なる調湿処理を行ったダイズ2品種を冠水した場合の種子吸水速度 (能動吸水)

¹ 底面給水で行った。

グラフの種別、図中の表記 (バーのシンボル含め) および統計記号については, 第5図に準ずる。n = 8。