

成績概要書（2009年1月作成）

研究課題：大豆における開花期以降の耐湿性圃場検定法

担当部署：北海道立中央農試・作物研究部・畑作科

協力分担：

予算区分：国費受託（指定試験）

研究期間：継 2006～2008年度（平成18～20年度）

1. 目的 北海道の水田転作大豆栽培における湿害問題について、開花期以降の耐湿性を評価する圃場検定法を確立し、その品種間差異を明らかにする。

2. 方法

1) 検定圃場の造成と湛水处理：中央農試岩見沢試験地に3年輪作が可能な一筆40aの圃場を設けた。試験区（1区画6m×24m）の周囲に設置した巾30cm、深さ30cmの額縁明渠に用水を通し、早生～中生品種の開花期頃（7月中下旬）より大豆の株元が浸水する程度の湛水处理を行った。湛水处理は、弱品種の萎凋が進み、障害の品種間差が明瞭になった時点で終了した。試験区設計は、乱塊法3～6反復（1区1.8～3.6㎡）とした。

2) 湛水处理期間の土壌環境調査：テンオメーターを用いて土壌水分張力を測定した。また、Ehメーターを用いて土壌の酸化還元電位を測定した。

3) 耐湿性の評価及び基準品種の策定：耐湿性遺伝資源、北海道優良品種等を23～29点供試し、湛水处理による萎凋程度、枯死率、収量減少率を調査した。同時に、萎凋症状が現れた個体の茎疫病診断を行った。

4) 湛水处理により大豆の株元及び根系に起こる形態的变化を観察した。

3. 成果の概要

1) 造成した検定圃場は、地下水位の調節が可能なかんがい排水設備を有し、湛水处理期間中は土壌水分張力（pF）は0、酸化還元電位（Eh）は0～-200と過湿で還元状態であった（図1）。

2) 湛水处理による生理障害（萎凋、枯死）の程度・率に明らかな品種間差が認められた（図2）。

3) 萎凋症状が観察された時点での茎疫病診断では病斑や組織内の卵胞子は観察されなかったため、萎凋の主たる要因は茎疫病ではなく、生理的湿害と考えられる。

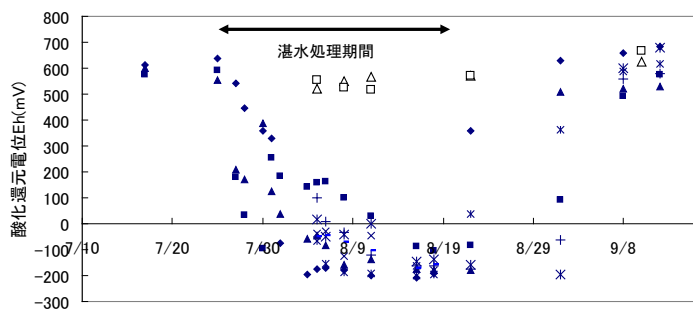
4) 達観調査による萎凋程度は枯死率及び地上部乾物重の減収率と有意な相関（ $R=-0.8844^{***}$ ）があった（図3）。

5) 湛水处理終了直前～直後の萎凋程度は年次間で $R=0.6116^* \sim 0.7905^{***}$ （3カ年共通する材料 $n=13$ ）と有意な正の相関があり、強弱による品種間の序列は安定していた。処理終了後1週間以上経過してからの調査では年次間相関がない場合があった。そのため、耐湿性の品種間差を安定的に評価するには、湛水处理終了直前～直後の早い段階で調査する必要がある。

6) 耐湿性検定の基準品種として、「植系32号」を“強”、「ツルムスメ」「トヨムスメ」「ユキホマレ」を“中”、「トヨハルカ」を“弱”の基準品種に策定した。基準品種を元に供試材料の耐湿性評価を行い、「トヨホマレ」等を“強”と判定した（表2）。

7) 開花期以降の耐湿性について、茎疫病などの病害抵抗性と区別して評価可能な検定圃場の造成と、処理・調査方法を明らかにした（表1）。

8) 湛水处理により株元に二次通気組織と不定根の形成が認められ、その程度は耐湿性が強い品種ほど大きかった。



凡例 □△：対照・湛水処理なし(中央農試長沼内・褐色低地土)
その他：耐湿性検定圃(岩見沢試験地)

図1 耐湿性検定圃場における酸化還元電位 (Eh) の推移 (深度 5cm)
(2008 年)

表1 耐湿性圃場検定実施要領(抜粋)

| | |
|--------|---|
| 実施場所 | 中央農試岩見沢試験地水田圃場 |
| 輪作体系 | 麦類→緑肥→大豆 |
| 試験区配置 | 水口の影響に注意して配置 |
| 播種期 | 6月上旬 |
| 湛水開始 | 早中生品種の開花期頃(7月中下旬) |
| 湛水終了 | 萎凋程度の品種間差が明瞭になった時点(8月上旬) |
| 湛水処理方法 | 試験区の周囲に設置した額縁明渠に用水を通し、大豆の株元が浸水する程度の湛水処理を行う。 |
| 調査時期 | 湛水処理終了直前～直後 |
| 調査方法 | 以下の基準で萎凋程度を調査 0 萎凋・枯死が無～微 茨つき多 1 萎凋・枯死が微～群落の1/4 茨つき多 2 萎凋・枯死が群落の1/4～3/4 茨つき中 3 萎凋・枯死が群落の3/4～生存が微 茨つき少 4 群落のほぼ全部が萎凋・枯死 茨つき無 |

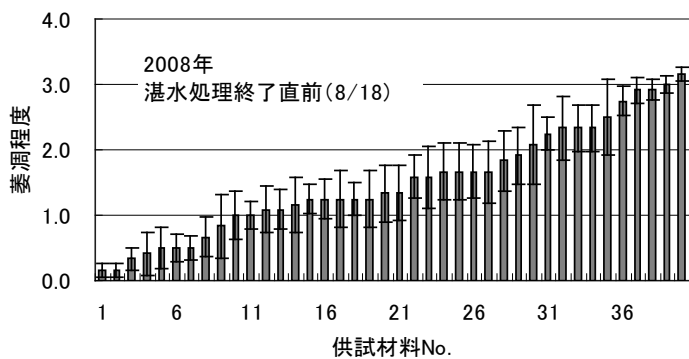


図2 湛水処理による萎凋程度の品種間差 (2008 年)

表2 萎凋程度による基準品種の策定と供試材料の耐湿性評価

| 成熟期区分 | 品種・系統名 | 2006～2008平均 | 判定 |
|----------------|---------|-------------|-----|
| 極晩生 ～ 晩生 | 黄宝珠 | 0.6 | 強 |
| | ゲデンシズ1号 | 0.8 | 強 |
| | タマフクラ | 0.8 | 強 |
| | 早生黒千石 | 1.0 | 強 |
| | ユウヅル | 2.6 | 中 |
| | コマムスメ | 3.0 | 弱 |
| 中生 | 檀系32号 | 0.5 | 強 |
| | トヨホマレ | 0.7 | 強 |
| | ツルコガネ | 1.6 | 中 |
| | ユキホシ | 1.8 | 中 |
| | キタムスメ | 1.9 | 中 |
| | いわいくろ | 2.0 | (中) |
| | ツルムスメ | 2.0 | 中 |
| | トヨムスメ | 2.1 | 中 |
| | スズマル | 2.5 | (弱) |
| | ユキシズカ | 2.6 | (弱) |
| トヨコマチ | 2.8 | 中 | |
| | トヨホムカ | 3.4 | 弱 |

注1) 供試の()はブロックが異なる試験区の数値が含まれるため累年評価は暫定値。

注2) 網掛けは基準品種。

注3) 萎凋程度は表1による。

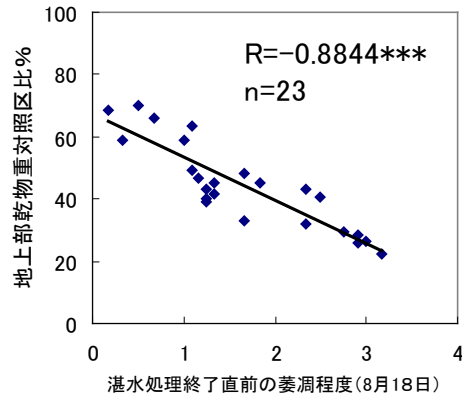


図3 湛水処理による萎凋程度と地上部乾物重対照区比との相関
(2008 年、萎凋程度は表1による)

4. 成果の活用面と留意点

- 1) 湛水により還元土壌となる中央農試岩見沢試験地において実施したものである。
- 2) 開発した検定法は大豆の生育中～後期(開花期以降)の耐湿性選抜・評価に利用できる。
- 3) 耐湿性が強と評価した供試材料は、耐湿性母本として育種に利用できる。

5. 残された問題とその対応

- 1) 現地における耐湿性素材の検証
- 2) 耐湿性の機作解明
- 3) 耐湿性の遺伝様式の解明