

浜通りの津波被災地区での水稲生育障害の要因と改善策

福島県農業総合センター 浜地域研究所

部門名 水稲－水稲－形態・生育相

担当者 大野光、渡邊滉士

I 新技術の解説

1 要旨

令和元年度、浜通りの津波被災地区において、東日本大震災からの復旧・復興によるほ場整備後のほ場に水稲を作付けしたところ、一部ほ場で葉の枯死や茎数不足などの生育障害が発生した。生育障害の要因は酸性硫酸塩土壌に由来する酸性化と鉄過剰症であり、石灰資材による酸度矯正により生育が改善することが分かった。

- (1) 生育障害の発生したほ場の層位別 pH を確認したが、作土層は pH(H₂O)3.7 の酸性で下層はさらに pH(H₂O)が低い値であった。また、試験に使用した現地土壌は、pH(H₂O)4.0～4.5、pH(H₂O₂)2.4～3.8 であるとともに、相双農林事務所農村整備部で実施した周辺ほ場の pH(H₂O₂)の測定結果（データ省略）などから酸性硫酸塩土壌と思われた。
- (2) 生育障害の発生した酸化還元電位は障害が出る測定値ではなく、生育障害は還元状態が原因ではないことを確認した。
- (3) 生育障害の発生した葉の鉄全量は、酸度矯正により生育障害のない葉と比べ、6～15 倍となり、生育障害の主要な原因が酸性硫酸塩土壌に由来する酸性化と鉄過剰症と考えられた。
- (4) 生育障害の発生した現地ほ場の土壌を酸度矯正せずポット試験をしたところ、移植直後から茎数がほとんど増加せず、出穂前に完全に枯死した。酸度矯正を行った場合は、生育障害が確認されず、生育障害を回避するには酸度矯正が有効であることが確認できた。

2 期待される効果

- (1) 基盤整備地区における酸性硫酸塩土壌の事前確認と酸度矯正により生育障害が回避できる。

3 適用範囲

- (1) 浜通りの津波被災エリアでのほ場整備実施地域

4 普及上の留意点

- (1) 酸度矯正を行う場合は、個別の資材ごとに緩衝曲線を作成して施用量を求める必要がある。
- (2) 下層に酸性硫酸塩土壌の存在がある場合、深い耕起を行うと下層の土壌が混和されるため、注意が必要である。

II 具体的データ等

表1 生育障害ほ場の層別pH

| 深さ (cm) | 層位 | pH(H ₂ O) | 土色 |
|--------------|-------|----------------------|----------|
| 5 ~ 22 | 作土層 | 3.7 | 2.5Y 5/2 |
| 23 26 | かさあげ土 | 3.5 | 2.5Y 3/2 |
| 27 ~ | 下層土 | 3.0 | 2.5Y 6/4 |

表2 ポット試験による酸化還元電位の測定結果

| 投入資材 | 投入量 (t/a) | 生育障害 の有無 | 酸化還元電位 | |
|---------|--------------|-------------|----------------|----------------|
| | | | 移植24日 後(mV) | 移植34日 後(mV) |
| 炭酸カルシウム | 0.2 | 無し | -49 | -73 |
| 転炉石灰 | 0.2 | 無し | -106 | -93 |
| 無処理 | - | 完全枯死 | 281 | 235 |

注)-150mVを下回ると根に障害が現れるとされる(ルーラル電子図書館、農業技術辞典(編著:農研機構、発行:農文協)より)

表3 稲体(葉)の乾物当たり鉄全量

| 試験区分 | 投入資材 | 投入量 (t/a) | 土壌pH | | 生育障害 の有無 | 鉄全量 (mg/kg) |
|-------|---------|--------------|----------------------|------------------------------------|-------------|----------------|
| | | | pH(H ₂ O) | pH(H ₂ O ₂) | | |
| ポット試験 | 炭酸カルシウム | 0.2 | 7.2 | - | 無し | 471 |
| | 無処理 | - | 4.0 | 3.8 | 完全枯死 | 7290 |
| 現地ほ場 | 炭酸カルシウム | 0.1 | 5.8 | - | 無し | 207 |
| | 無処理 | - | 4.5 | 2.4 | 下葉枯れ | 1328 |

注)酸度矯正のpHは、施用後の値

ポット試験は生育障害の発生した現地の土壌を使用

表4 各ポットの調査結果

| 投入資材 | 投入量 (t/a) | 土壌pH | | 移植18日後 | | 移植34日後 | | | 穂数 (本/ポット) | 登熟歩合 (%) | 千粒重 (g) | 精玄米重 (g/ポット) |
|---------|--------------|----------------------|------------------------------------|------------|---------------|------------|---------------|------|---------------|-------------|------------|-----------------|
| | | pH(H ₂ O) | pH(H ₂ O ₂) | 草丈 (cm) | 茎数 (本/ポット) | 草丈 (cm) | 茎数 (本/ポット) | 葉色 | | | | |
| 炭酸カルシウム | 0.1 | 7.0 | - | 30.7 | 10.0 | 58.3 | 30.5 | 47.5 | 29.5 | 86.4 | 21.6 | 14.7 |
| | 0.2 | 7.2 | - | 32.2 | 11.5 | 61.5 | 31.5 | 47.7 | 28.0 | 88.8 | 21.9 | 16.1 |
| 転炉石灰 | 0.1 | 7.2 | - | 37.5 | 16.5 | 65.1 | 44.0 | 47.8 | 37.0 | 84.4 | 21.5 | 14.9 |
| | 0.2 | 7.4 | - | 34.8 | 17.0 | 60.4 | 47.0 | 48.2 | 33.5 | 87.5 | 21.9 | 13.6 |
| 無処理 | - | 4.0 | 3.8 | 19.5 | 6.0 | 28.5 | 7.0 | 37.4 | - | - | - | - |

注)登熟歩合、千粒重、精玄米重はいずれも篩目1.8mm

無処理は完全枯死したため、穂数、登熟歩合、千粒重、精玄米重の調査不可

酸度矯正のpHは、施用後の値

ポット試験は生育障害の発生した現地の土壌を使用

III その他

1 執筆者

大野光

2 成果を得た課題名

(1) 研究期間 令和2年度

(2) 研究課題名 緊急課題解決試験

3 主な参考文献・資料

(1) 但野利秋, 水稻の鉄過剰障害対策に関する作物栄養学的研究, 北海道大学農学部邦文紀要, 10(1), p.22-68, 1976