

東日本大震災に伴う農作物の技術情報（第2報） ～海水等流入水田における対応等～

津波により海水・土砂・泥土等が水田農地に流入し、この土砂・泥土の塩分濃度が高く、さらに、泥の種類によっては硫化物が含まれているため、堆積土砂・泥土が作土に混入すると、土壌が酸性化し作物栽培に適さない土壌になる懸念が生じています。

そこで、海水等が流入した水田ほ場での留意点を以下にまとめましたので、参考にしてください。

（1）津波による土砂・泥土が堆積した水田での対応について

土砂・泥土等が流入した水田では、排土・客土、除塩対策等が必要となります。基本的には平成23年産水稻の作付けが困難とみられますので、耕うん作業を控えてください。農地の復旧に向けてた技術方策を関係機関で検討中です。

（2）海水のみが流入した水田での対応について

平成23年水稻作付けを予定しているほ場については、用水が供給される時期を確認してから除塩作業に入ってください。なお、具体的な除塩作業等については、関係機関の指導に従って実施してください。

平成23年に水稻を作付けできないほ場については、今後の管理対策を検討中です。で、当面、雨水が停滞しないよう管理してください。

<参考1> 堆積土砂・泥土に硫化物(S)が含まれると

水田に流入した土砂や泥のうち、**黒っぽい泥が堆積している場合は**、硫黄(S)化合物である硫化鉄(FeS)を含んでいる海底の泥が海水とともに流入し堆積している可能性があります。

泥中には、海水中の硫酸イオン(SO₄²⁻)が還元されて底泥の鉄と結合した硫化鉄(FeS)や硫化鉄を経た二硫化鉄(FeS₂)が堆積されています。

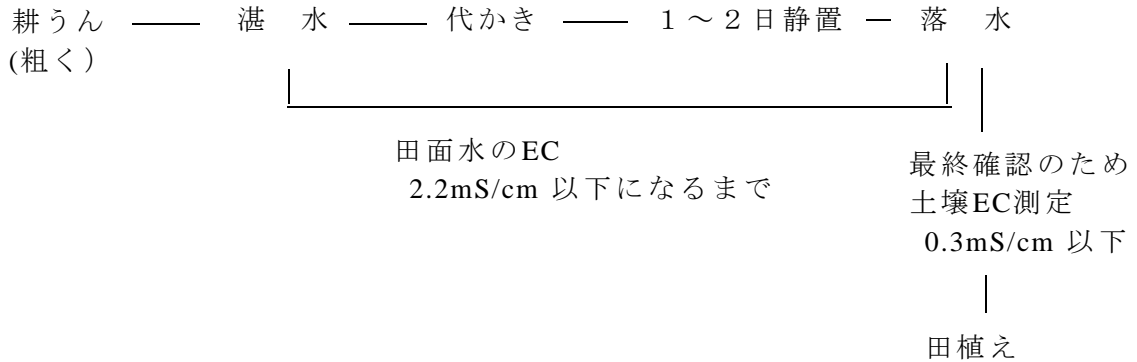
- 硫化鉄や二硫化鉄の影響 → ① 硫化物が酸化されると、硫酸(H₂SO₄)になる
→畑圃場等の酸性化(低pHとなる)
② 水田で還元されると、硫化水素(H₂S)になる
→根腐れ等の原因となる

硫黄(S)化合物は、作土土壌と混和すると、酸性化や根腐れの原因となります。

<参考2> 除塩作業について

除塩作業にあたっては、土壌を粗く耕うんしておき、できるだけ深水に湛水・代かきし、1～2日後に落水する。除塩目標（田面水EC2.2 mS/cm，土壌1:5浸出液EC 0.3mS/cm）になるまで、湛水・代かき・落水を繰り返す。

代かき田面水は、地表排水だけで行うよりも暗渠排水等を活用した方が排水性が高まり、除塩効果を上げることができる。



<参考3> 塩分濃度限界値の考え方について

◎水稲が活着可能な土壌中の塩分濃度限界値 土壌ECで0.3mS/cm 以下

根拠①千葉県農林公害ハンドブック

- ・水稲は移植期が最も土壌中の塩濃度に対する感受性が高い
- ・**NaCl濃度で0.08～0.11% (Cl含量 50～70mg/100g)**を超えると被害が発生

$$\text{土壌Cl 含量(mg/100g)} = \text{土壌EC(mS/cm)} \times 166 \quad (\text{H16 香川県})$$



$$\text{土壌EC(mS/cm)} = \text{土壌Cl 含量 } 50 \text{ (mg/100g)} \div 166 = \underline{0.3 \text{ (mS/cm)}}$$

②宮城県災害ハンドブック

- ・田植え時の抵抗性が最も弱く、**土壌中の塩分濃度 0.1～0.3%**が障害限界濃度
- ・塩分濃度を求める考え方

電気伝導度と塩素、塩分濃度の関係(H16 香川県, H3 上川農試を参考)

<p>EC < 1mS</p> <p>Cl濃度(ppm) = EC (mS/cm) × 345</p> <p>海水の塩分濃度(ppm) = Cl濃度(ppm) × 1.81</p> <p>海水の塩分濃度(ppm) = EC (mS/cm) × 625</p> <p>海水の塩分濃度(%) = EC (mS/cm) × 0.063</p> <p>EC > 1mS</p> <p>Cl濃度(ppm) = EC (mS/cm) × 370</p> <p>海水の塩分濃度(ppm) = Cl濃度(ppm) × 1.81</p> <p>海水の塩分濃度(ppm) = EC (mS/cm) × 670</p> <p>海水の塩分濃度(%) = EC (mS/cm) × 0.067</p>	<p>海水塩の組成(全塩量3.5%の場合)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #008000; color: white;">成分</th> <th style="background-color: #008000; color: white;">濃度 (g/kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>塩素イオン</td><td>Cl⁻</td><td>19.35</td></tr> <tr><td>ナトリウムイオン</td><td>Na⁺</td><td>10.76</td></tr> <tr><td>硫酸イオン</td><td>SO₄²⁻</td><td>2.712</td></tr> <tr><td>マグネシウムイオン</td><td>Mg²⁺</td><td>1.294</td></tr> <tr><td>カルシウムイオン</td><td>Ca²⁺</td><td>0.412</td></tr> <tr><td>カリウムイオン</td><td>K⁺</td><td>0.399</td></tr> <tr><td>炭酸水素イオン</td><td>HCO₃²⁻</td><td>0.145</td></tr> <tr><td>臭素イオン</td><td>Br⁻</td><td>0.067</td></tr> <tr><td>ストロンチウム</td><td>Sr²⁺</td><td>0.0079</td></tr> <tr><td>ホウ素</td><td>B₃⁺</td><td>0.0046</td></tr> <tr><td>フッ素</td><td>F⁺</td><td>0.0013</td></tr> <tr><td>合計</td><td></td><td>35.1528</td></tr> </tbody> </table>	成分	濃度 (g/kg)	塩素イオン	Cl ⁻	19.35	ナトリウムイオン	Na ⁺	10.76	硫酸イオン	SO ₄ ²⁻	2.712	マグネシウムイオン	Mg ²⁺	1.294	カルシウムイオン	Ca ²⁺	0.412	カリウムイオン	K ⁺	0.399	炭酸水素イオン	HCO ₃ ²⁻	0.145	臭素イオン	Br ⁻	0.067	ストロンチウム	Sr ²⁺	0.0079	ホウ素	B ₃ ⁺	0.0046	フッ素	F ⁺	0.0013	合計		35.1528
成分	濃度 (g/kg)																																						
塩素イオン	Cl ⁻	19.35																																					
ナトリウムイオン	Na ⁺	10.76																																					
硫酸イオン	SO ₄ ²⁻	2.712																																					
マグネシウムイオン	Mg ²⁺	1.294																																					
カルシウムイオン	Ca ²⁺	0.412																																					
カリウムイオン	K ⁺	0.399																																					
炭酸水素イオン	HCO ₃ ²⁻	0.145																																					
臭素イオン	Br ⁻	0.067																																					
ストロンチウム	Sr ²⁺	0.0079																																					
ホウ素	B ₃ ⁺	0.0046																																					
フッ素	F ⁺	0.0013																																					
合計		35.1528																																					



$$\begin{aligned} \text{EC測定 土:浸出液} &= 1:5 \\ \text{土壌の塩分濃度(}\%) &= 5 \times (\text{浸出液中の塩分濃度} 0.063 \times \text{EC}) \\ &= 0.31 \times \text{EC} \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{土壌中の塩分濃度の限界値} &= 0.1\% \text{ とすると} \\ \text{土壌EC} &= 0.1 \div 0.31 = \underline{0.32 \text{ mS/cm}} \end{aligned}$$

