

P6) ベトナム・メコンデルタの水稲2期作における雨期低収量について

飯泉佳子(国際農研), 近藤始彦(農研機構 作物研), 渡辺武(国際農研), 鳥山和伸(国際農研)

1. はじめに

ベトナムは世界第2位のコメ輸出国であり、メコンデルタはコメの年間生産量が1,800万トンを超えるベトナム最大の穀倉地帯である。メコンデルタの水稲収量を安定・向上させることは、世界の食料安全保障に大きく貢献する。同地域では、広い範囲で水稲の2(3)期作が行われているが、雨期作の収量は乾期作よりも大幅に低いことが経験的に知られている。これまで、一般に収量の差は雨期の日射量不足など気象条件の違いに起因していると考えられていたが、科学的な検証は十分に行われていない。そこで本研究では、ベトナム・メコンデルタにおける水稲の雨期作に見られる低収量の実態と要因について解析を行った。

2. 研究地域と方法

クーロンデルタ稲研究所(CLRRI)内の試験圃場において、田面水や土壌などの環境要因とイネの植物体調査を行った。本圃場では、2000年より稲わら堆肥の連用試験が行われている(Watanabe et al., 2009)。ベトナム・メコンデルタでは、5月~10月が雨期にあたり、CLRRIのあるカントー市周辺では、雨期作は4月下旬~8月中旬、乾期作は11月下旬~2月下旬に栽培される。

調査は2012年4月と7月に実施し、4月には田面水、地下水、2mの土壌コア試料2本を採取した。水試料は現場でpH、EC、水温、酸化還元電位を測定し、実験室内で無機陰イオン濃度を定量した。土壌試料は、現場で過酸化水素水を用いた酸性硫酸塩土壌の判定試験を行ったほか、10cmごとにスライスして実験室に持ち帰り、含水比、pH(H₂O)、EC(H₂O)、水溶性陰イオン濃度を測定した。7月の調査ではイネの生育障害について観察を行った。また、連用試験で得られた収量データを解析するとともに、カントー気象台および試験地内の観測データから、2000年~2011年(一部欠損あり)の作付期間の気象条件について検討を行った。さらに、メコンデルタの収量データ(General statistics office, 2006)を用いて雨期作と乾期作の収量比を試算した。

3. 結果と考察

CLRRIにおける10年余りの圃場試験結果について雨期作と乾期作の単収比(WS/DS)を検討したところ、栽培した3品種全てにおいて0.7以下であった。一方、雨期の気象条件が収量に及ぼす影響について、既存の水稲生育モデルで収量を推定した結果(中川・吉田、私信)と上記栽培試験の結果を比較すると、雨期の実測収量は推定収量を大きく下回った。

すなわち、雨期の低収量は気象条件だけでは説明できないことが明らかとなった。さらに、メコンデルタにおいて乾期作の単収が5 t ha⁻¹以上の地域を対象にWS/DSを求めると、広範な地域において0.7以下であることがわかった(図1)。雨期作の収量が顕著に低い地域は酸性硫酸塩土壌(ASS)地帯と一部重なったが、沖積土壌などの分布域でも0.7以下に分類される地域があった。このように、雨期の低収量には気象以外の要因が関与していると推定された。

2012年7月上旬(雨期)の現地(非ASS地帯)調査において、根や茎に二価鉄や硫化物の沈着・吸収が見られたことから、土壌還元による根の吸水抑制などを通じた水稲の生育・登熟抑制が発生している可能性が示唆された。また、水稲根は黒色化しており、硫化水素の沈着と推察された(図2)。雨期作稲の播種前(4月)に実施した現地調査の結果、CLRRI圃場はASS地帯ではないが、深さ1.5m以深にASSの存在が確認された。土壌に含まれる硫酸イオン濃度は、表層で59 mg kg⁻¹であり、深くなるにつれて高濃度となり、深度2mで220 mg kg⁻¹であった。畦畔上に設置した観測井(深さ2m、全層スクリーン)から採取した地下水には、硫酸イオンが2,615 mg L⁻¹含まれていた。田面水の硫酸イオン濃度も1,200 mg L⁻¹と高濃度であった。雨期の水田において環境が嫌氣的となり、これらの硫酸イオンが還元されると硫化水素を発生すると考えられる。この硫化水素が水稲の生育障害を引き起こす一因となっている可能性が示唆される。

本研究では、ASS地帯ではない圃場でも雨期に硫化水素による水稲の生育障害が発生しており、メコンデルタの広範な地域において問題となっている可能性があることを示した。今後は、硫黄の供給源や形態変化などの環境挙動を解明し、硫化鉄物の酸化(可溶化)や硫酸還元反応を抑制するような水田の水管理技術について検討する予定である。

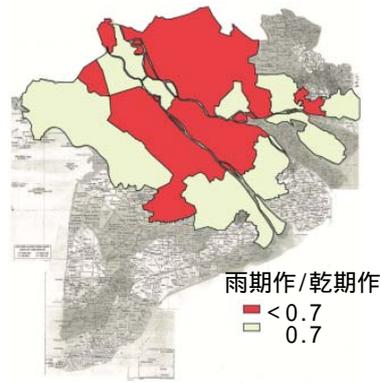


図1 コメ収量の作期間比



図2 水稲の根の黒色化(雨期作)