

乾田直播圃場における土壌の酸化還元電位の特性 その2

Characteristics of soil oxidation-reduction potential in dry direct-seeded paddy fields Part 2

○千葉克己*, 郷古雅春*, 冠秀昭**, 加藤幸***

CHIBA Katsumi, GOKO Masaharu, KANMURI Hideaki, KATO Koh

I. 背景と目的

近年、温室効果ガスの増大による地球温暖化、大雨、台風等の異常気象や気象災害の増加が問題となっている。わが国においても2050年までに温室効果ガスの排出をゼロにする「カーボンニュートラル」が宣言されている。

農林水産分野における温室効果ガスの排出量(CO₂換算)は4,747万tであり、稲作から発生するメタンは1,200万t(CO₂換算)で約25%を占める。湛水時の水田土壌は嫌気性の微生物の働きが活発になるため、還元状態に移行する。メタン生成菌の働きも活発となり、発生したメタンは稲の根に吸収され、葉から大気へ放出される。水田土壌のメタンの発生を抑制するには、土壌に酸素を供給して強還元化を抑えることが有効である。中干しの期間延長などが発生の抑制に効果がある¹⁾。

他方、近年は育苗、代かき、移植が不要な乾田直播(以下乾直という)が普及している。水田を乾いた状態で耕起して田面の3cm下ほどに播種し、その後地表面を転圧し、稲が発芽してから湛水する。乾田直播は移植より1カ月ほど湛水期間が短いため、土壌の強還元化が抑制できる可能性がある。本研究では稲作のメタンの発生抑制を目的とし、昨年引き続き乾直圃場における土壌の酸化還元電位の特性を検討した。

II. 調査

調査圃場は、宮城県美里町青生地区の隣接する2筆の水田(移植圃場、乾直圃場)である。移植圃場は主食米(つや姫)、乾田直播圃場は飼料米(東北211号)である。耕作道から50cm付近の圃場内にHYDROS-21センサ(METER社)と簡易土壌Eh計FV-702(藤原製作所)を設置し、湛水深と土壌の酸化還元電位の動態を測定した。酸化還元電位は深さ7.5cmで測定した。両圃場とも前年は乾直栽培である。稲わらは12月に持ち出しており、すき込んでいない。

III. 調査結果

湛水深の動態を図1に示す。移植圃場は5/19~8/31(105日)のうち、湛水がなかったのは6/25~28の中干し期など6日であった。乾直圃場で同期間湛水がなかったのは湛水期間前など26日以上(データ欠測のため)であった。当地区は水不足になると主食米の圃場を優先的に灌漑するため、数cm程度湛水深に差があるが、同時期に取水していることが認められる。圃場が隣接しており、同じ用水系統であるためと考えられる。

土壌の酸化還元電位の動態を図2に示す。移植圃場は5月から7月初旬は弱い還元状態で推移した。この間中干しが行われたが、酸化状態にはならなかった。7月中旬に還元が強まり、8月に入るとメタンが生成する-200mV付近の強還元状態で推移した²⁾。乾直圃場は5月末の入水までは酸化状態であった。入水後は徐々に弱い還元状態となり、7月初旬に移植圃場と同じ程度となった。その後8月初旬まで弱い酸化状態となったが、8月中旬以降は強い還元状態が続いていた。

*宮城大学 Miyagi University, **東北農業研究センターTohoku Agricultural Research Center, NARO, ***弘前大学 Hirosaki University, キーワード: 酸化還元電位, 乾田直播, メタン

当地区では 2023 年から水持ちのよい圃場で移植栽培，水持ちの悪い圃場で乾直栽培が行われている。7 月初旬から中旬は両圃場ともほとんど用水は取水されず，入水は降雨のみであった。移植圃場においてこの時期に酸化状態にならなかったのは水持ちがよく，湛水深が 1cm 程度で維持されたためと考えられる。また，中干し期間に酸化状態にならなかったのはまとまった降雨があり土壌水分が高い状態で維持されたためと考えられる。これに対し，7 月の乾直圃場は水持ちが悪いため，湛水が消滅し，土壌に酸素が供給されたことで弱い酸化状態に移行したと考えられる。

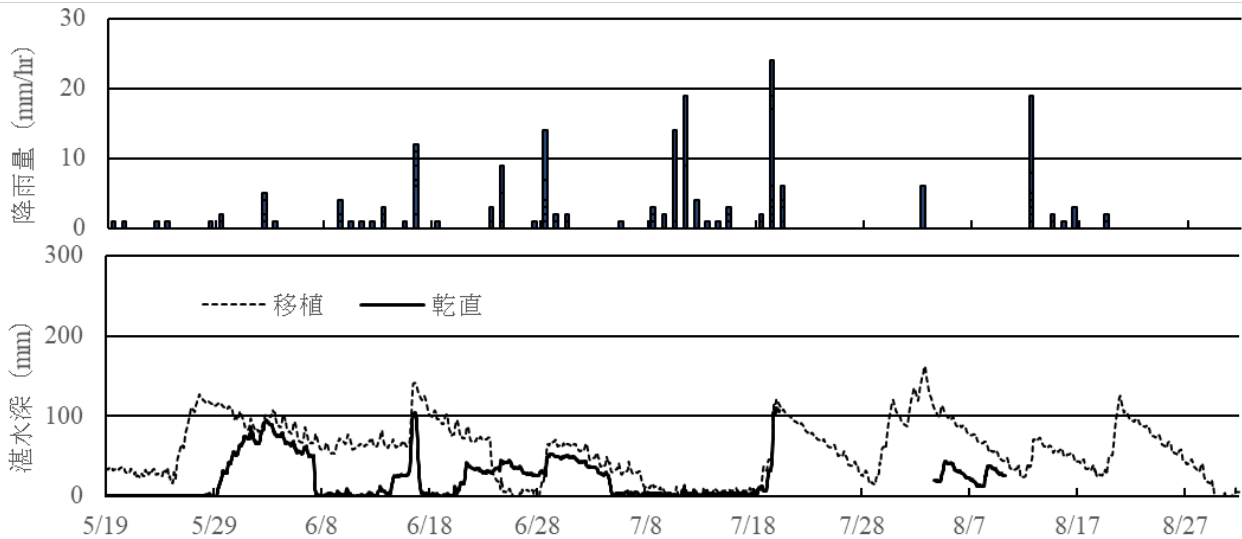


図 1 湛水深の動態 (2023.5.19-8.31)

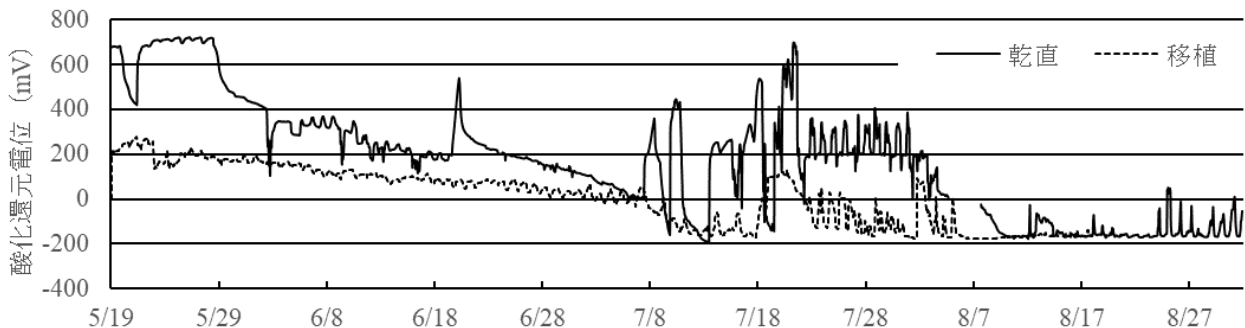


図 2 酸化還元電位の動態 (2023.5.19-8.31)

IV. まとめ

移植圃場は 7 月から 8 月にメタンが発生する -200mV 程度の強い還元状態となる頻度が多かった。乾直圃場では 8 月以降は強い還元状態となったことが確認された。前報³⁾と比較すると，乾直圃場の酸化還元電位は 2022 年と同様に推移する傾向が認められたが，移植圃場は 2023 年で還元が弱かった。稲わらのすき込みの有無等の影響と考えられる。

参考文献

- 1) 須藤：SDGs の視点からみた日本の水田農業の未来，農業と経済 2021 年夏号，pp.228-235 (2021)
- 2) 木村ら：土壌サイエンス入門第 2 版，pp.67-69 (2018)
- 3) 千葉ら：乾田直播圃場における土壌の酸化還元電位の特性，2023 年度農業農村工学会大会講演会要旨集，pp.533-534 (2023)