

タイ東北部における土壌塩分濃度の季節変動と除塩効果 Seasonal variation of soil salinity and the effect of salinity control in northeastern Thailand

山本忠男¹, 野原菜穂², 久米崇³, 清水克之⁴, Chuleemas B.I.⁵

YAMAMOTO Tadao¹, NOHARA Naho², KUME Takashi³, SHIMIZU Katsuyuki⁴, Chuleemas B.I.⁵

1. はじめに

タイ東北部ではマハサラカム層とよばれる岩塩層に由来する塩類化の影響が広域にみられ、肥沃度が低いことから農業生産性も低く、そのため農家は農外所得(複業)によって家計を維持する方策をとっている(山本ら, 2018)。これは短期的にはレジリエンスが高いといえるのだが、複業のため都市部に出稼ぎに行く農家も多く、特に若者が大都市に出ていくなど過疎化の問題もあり、地域の持続的発展が懸念される。そのため主業としての農業収入の増加・安定化による地域定住の促進が望まれる。その対策として、久米ら(2018)は小排水路の開削と土壌塩分に適応した作物導入や製塩などを組み合わせたシステムを提案し、実証試験を行っている。本研究では、このシステムの導入可能性の検討をすすめる一歩として、塩害地における塩類の季節変動の把握と小排水路の開削が土壌塩分の低下に与える影響を把握することを目的とした。

2. 方法

調査はタイ・コンケン県の塩害荒廃地に小排水路を開削した地区(ファイ村)と水田・放棄地・塩害荒廃地が隣接した地区(パサン村)で、2018年5月~2019年12月に実施した。圃場の塩分濃度は、電磁誘導法(Electromagnetic Induction Method: EMI)により見かけの電気伝導度 EC_a (Apparent Electrical Conductivity) を EM38-MK2 (Geonics 社製) で測定した。GIS ソフトを用いて、得られたデータから調査地の EC_a 等値線図を作成し、圃場 EC_a の平均値を算出した。なお、EM38-MK2 の測定データは土壌水分の影響を受けるという特性があるため(Dane and Topp, 2002)、経時変化の比較では圃場の地下水位に留意し、地下水深が同程度とみなせる時期の値を用いた。

3. 結果と考察

土壌物理調査より、ファイ村では砂壤土~壤土、パサン村では砂土~砂壤土が主体となっていた。 $EC_{1:5}$ は塩害の影響が大きいファイ村で極めて高いものの、排水路の掘削後は低下していた。また、いずれの地区も土壌中の可溶性塩基は Na^+ が卓越しており、pH が 7.0~9.0 程度であり、透水係数は 10^{-5} (cm/s) 以下と透水性が悪いことから、アルカリ化が進行中の土壌と判断された。

塩害荒廃地(ファイ村)の EC_a の経時変化 この地区では 2019 年 4 月に排水路が開削され、周囲を排水路に囲まれた西側と周囲を未掘削の東側で排水条件が異なる。そのため中

Table1 Average of $EC_{1:5}$ at each site

ファイ村		パサン村		
排水路 開削前	開削後	水田	放棄地	塩害 荒廃地
537	301	14	24	72

(mS/m)

1 北海道大学大学院農学研究院 Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University, 2 環境保全サイエンス Kankyohozen science.co, 3 愛媛大学農学部 Faculty of Agriculture, Ehime University, 4 鳥取大学農学部 Faculty of Agriculture, Tottori University, 5 コンケン大学(タイ王国) Khon Kaen University
キーワード 電気伝導度 (EC_a), 排水路 drainage ditch,

中央の排水路を境界に東西に区分して評価を行なった。排水路開削後の EC_a は開削前に比較して、低下する傾向がみられた。

とくに深度 0.75m の EC_a では、排水路に囲まれた西側圃場において大きく低下し、深度 1.5m では低下傾向はあるものの、東西で大きな違いはみられなかった。これは排水路の深さが 1.0m であり、排水にともなう除塩効果はこの深さまでで生じることの証左であろう。また、2019 年 9 月に EC_a が上昇しているが、8 月末の豪雨にともなう洪水によって排水路の一部が損壊し、その結果、排水不良が生じたことで深層部や上流からの塩類が供給されたことによる影響と考えられる。

水田・放棄地・塩害荒廃地の隣接地区（パサン村）の EC_a の経時変化 排水路が未整備のこの地区では、水田から塩害荒廃地に向けて、EC_a が大きくなっており、塩性化の程度によって土地利用が制限されていることが伺える。2018～2019 年の地下水深が 30cm 程度のときでは、水田と放棄地の EC_a に大きな違いはみられなかったが、荒廃地では 2019 年に低下傾向を示した。一方、地下水深が 50-60cm のときには荒廃地における低下傾向は見られなかった。このことから、降雨による除塩効果は表層で生じていることが推察される。

4. おわりに

本研究の結果から、この地域の塩類の動態は、雨季の降水によって自然状態でも除塩されるものの、乾季には下層からの塩類の再供給によって上昇する傾向のあることが推察された。また、排水路を開削した圃場では、前年度の同時期に比べて有意に値が低下しており、排水路による除塩効果が認められた。しかしながら現在の土壌物理・化学性を考慮すると、より高い除塩効果にはカルシウム資材や有機物などの施用が必要であることを示唆している。今回、30～50 年に一度の洪水によって排水路の機能低下があったものの、小規模の排水路開削でも除塩効果が確認されたことから、このような小規模の排水路であっても広く整備することで、この地域の塩害対策には有効であるといえよう。

[付記] 本研究は、JSPS 科研費（課題番号：17H04630）の助成を受けた研究成果の一部である。

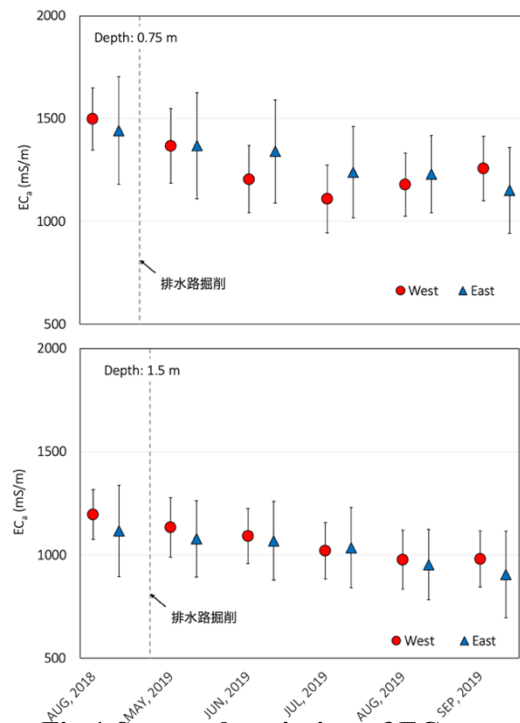


Fig.1 Seasonal variation of EC_a at Ban Pasan

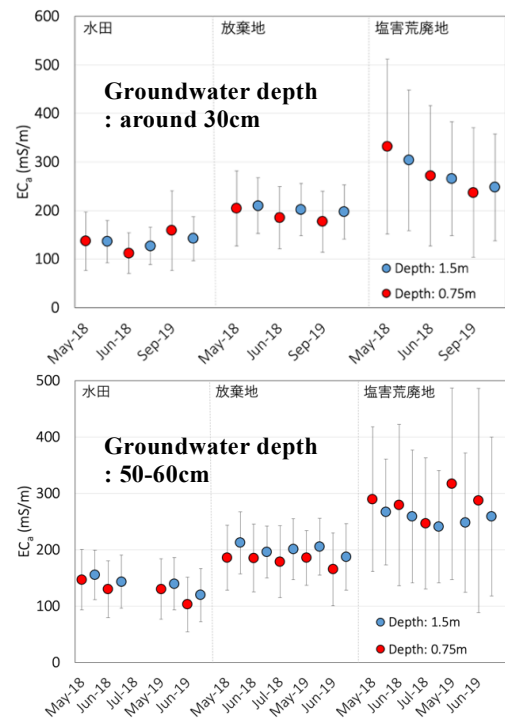


Fig.2 Seasonal variation of EC_a at Ban Phai