

## タイ王国コンケン県における土壌塩類化の実態 Soil salinization status in Khon Kaen, Thailand

○野原菜穂<sup>1</sup> 清水克之<sup>2</sup> 久米 崇<sup>3</sup> Chuleemas Boonthai IWAI<sup>4</sup> 山本忠男<sup>5</sup>

Naho NOHARA Katsuyuki SHIMIZU Takashi KUME Chuleemas Boonthai IWAI Tadao YAMAMOTO

### 1. はじめに

タイ王国東北部はタイの中心的な農業地帯でありながら、土壌の塩類化が深刻な問題となっている。この地方では地下に岩塩層が存在することに加えて、森林伐採など人為的な要因により農地の塩類化が進行・拡大している (T.Pipatpongsa ら, 2007, 吉永・濱田, 2007)。その結果、農家が耕作放棄あるいは離農するなどの問題も生じている。また、同一圃場内でも塩分の空間変動が大きく、除塩対策の導入に際して土壌塩分の空間分布を広域的かつ経時的に把握する必要がある。本研究では、圃場の塩分分布の時間的・空間的変動を把握することを目的とし、塩類化被害が顕在するタイ王国東北部、コンケン県で行なった調査結果を報告する。

### 2. 調査地概要と調査項目

コンケン県パサン村の約 3 ha にわたる天水田地区で行なった。この地区では現在、南側の一画のみが水田として利用されており、北側に進むにつれ放棄地と地表面に塩類が白く析出する塩害荒廃地に大別できる。2018 年 5 月から 2019 年 3 月にかけて現地にて、電磁誘導法により土壌塩分濃度  $EC_a$  をおよそ 15m の格子間隔で測定した。測定は EM38-MK2 を用いて有効深度 0.75m および 1.5m で行なった。加えて、2018 年 5 月 30 日には  $EC_a$  測定地点における表土を採取し、1:5 水抽出液の  $EC_{1:5}$  と pH、飽和抽出液の可溶性陽イオンを測定した。また、水田内の南側と北側に 1ヶ所ずつ、放棄地に 1ヶ所、塩害荒廃地に 1ヶ所の計 4ヶ所に地下水位計を設置し、地下水位の連続観測を行なった。

### 3. 結果と考察

(1) 地下水位の変動 2018 年 5 月から 2019 年 3 月までの地下水深の測定結果を図 1 に示す。雨季の 5-10 月は降雨の影響を受け地下水位の上下変動が見られ、7 月以降は特に高い水位で保たれている。乾季にあたる 11 月以降、地下水位は低下傾向にあるものの、水田北側（水田 N）と放棄地では水深 1.0m 程度、水田南側（水田 S）でも 1.5 m 程度までしか低下しておらず、乾季の塩類集積の促進が予想される。

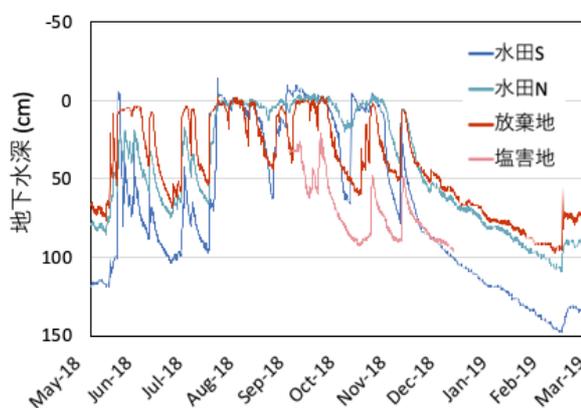


図 1 地下水深の変動  
Fluctuation of groundwater depth

(2) 土壌塩分の空間分布 圃場で測定した  $EC_a$

をもとに、土壌塩分の等値線図を逆距離加重法による内挿値から作成した (図 2)。北東方向に向かって  $EC_a$  値が上昇する傾向が見られた。塩害荒廃地では部分的に塩類の析出も見られ、全体的に高い  $EC_a$  値が確認された。水田と放棄地でも、部分的に高い  $EC_a$  値を示した。測定時期によって  $EC_a$  値にわずか

<sup>1</sup> 北海道大学大学院農学院 Graduate School of Agriculture, Hokkaido University <sup>2</sup> 鳥取大学農学部 Faculty of Agriculture, Tottori University <sup>3</sup> 愛媛大学農学部 Faculty of Agriculture, Ehime University <sup>4</sup> コンケン大学農学部 Faculty of Agriculture, Khon Kaen University <sup>5</sup> 北海道大学大学院農学研究院 Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University

キーワード：塩類集積，農地保全，地下水位

な変化はあるものの、空間分布の経時変化に顕著な傾向は掴めなかった。また、高塩分濃度の箇所は雨季・乾季共にほとんど一致しており、塩分の分布パターンに大きな変化はなかった。

次に、雨季の期間である2018年5月から7月に測定したEC<sub>a</sub>

の区域ごとの平均値を図3に示す。EC<sub>a</sub>の平均値は水田で低く、塩害荒廃地が高かった。どの区域でも測定値のばらつきが大きく、特に塩害荒廃地で大きかった。5月から7月にかけて塩分濃度はわずかに低下傾向にあり、これは降雨による塩分溶脱の効果と考えられる。また、2つの有効深度でのEC<sub>a</sub>値を比較すると、EC<sub>a</sub>値が比較的低い地点では有効深度0.75mの方がEC<sub>a</sub>値が低く、EC<sub>a</sub>値が高い地点では有効深度0.75mの方が高い傾向が見られた。

(3) 土壤理化学性の測定結果 水田、放棄地、塩害荒廃地の表土における飽和抽出液に含まれる可溶性陽イオンを当量で比較した(図4)。可溶性陽イオンの総量は塩害地で最も多かった。陽イオン当量の組成を見ると、すべての区域でNa<sup>+</sup>が大部分を占めている。また、それぞれの区域におけるEC<sub>1:5</sub>の平均値は100~200 mS/mであったが、どの区域でも部分的に高い値を示した。塩害荒廃地においては、pHの平均値が9以上、ナトリウム吸着比SARは測定地点の半分以上で15以上の値を示し、ソーダ化の進みつつある土壤であることがわかった。

#### 4. まとめ

調査圃場では乾季にも十分に地下水位が低下しておらず、雨季の降雨によるリーチングの効果が図れないと考えられる。雨季・乾季を通して土壤塩分濃度の空間分布パターンに変化は見られなかった。雨季には降雨の影響と考えられる塩分濃度の低下が見られたが、塩類化解消に至る大きな効果ではなかった。土壤はナトリウムを多く含み、これにより物理性が不良で地下水位も低下し難く、植物が生育不可能な土壤が形成されていると考えられる。調査圃場では土壤の塩類化が顕在化しており、現状のままでは回復が見込まれない。塩類化の解消には排水整備や土壤改良が必要である。

[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。

[引用文献]

T.Pipatpongsa, 飯塚 敦・川井克之. 2007., タイ東北部の塩害調査と「ジグソー・ピース作戦」, 土と基礎, 55(3), 22-24

吉永育生・濱田浩正. 2007, 東北タイの塩類集積地帯における表層水と地下水の水質環境, 水環境学会誌, 30(11), 637-642

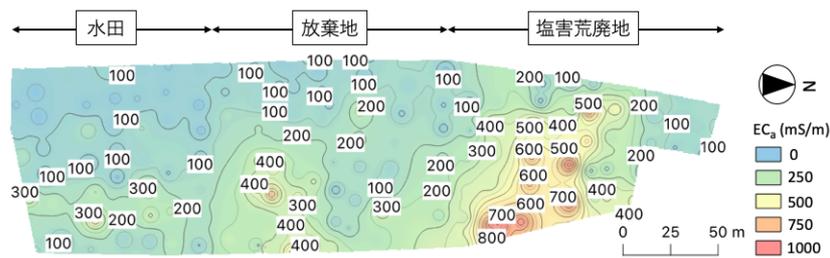


図2 有効深度0.75mのEC<sub>a</sub>の等値線図(2018/5/30)  
Contour map of EC<sub>a</sub>; effective depth range of 0.75m (2018/5/30)

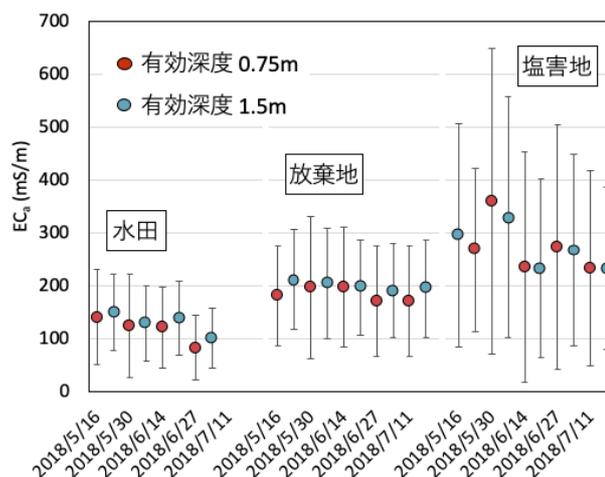


図3 2018年雨季における区域ごとのEC<sub>a</sub>の平均値  
エラーバーは標準偏差を表す  
Average of EC<sub>a</sub> in each area during rainy season in 2018  
The bar shows standard deviation

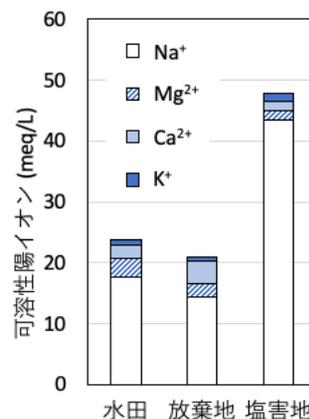


図4 飽和抽出液中の可溶性陽イオンの当量  
Equivalent of soluble cations in saturated water extracts