

**降雨・日射を活用した塩類農地における
耐塩性作物栽培・除塩・製塩の包括的塩類利用システムの提案**
**Proposal for a Comprehensive Salt Utilization System
for the Cultivation of Salt-Tolerant Crops, Desalinization, and Salt Production
in Saline Fields Using Rainwater and Solar Radiation**

○若井圭吾* 久米 崇* 山本忠男** Chuleemas Boonthai IWAI***
WAKAI Keigo KUME Takashi YAMAMOTO Tadao Chuleemas Boonthai IWAI

1. はじめに

世界の農業用地の約8%が塩類集積の影響を受けている（FAO, 2024）とされ、食料安全保障における深刻な課題となっている。農地の塩類化はこれまでに様々な研究が行われてきているが、今後もその面積は増加していくと言われている。従来の除塩対策の多くは、大規模な灌漑排水設備の導入や多量の除塩用水を必要とする。しかし、地形的な制約やコストの面から小規模農家にとって、その導入ハードルは依然として高い。そこで従来の研究を踏襲した新たなアプローチが必要となる。Kume et al. (2024) は農地塩類のカスケード型利用システムというコンセプトで塩類を除去するだけでなく、資源として活用することを提案した。本研究ではその活用の具体的な方法について降雨・日射という天然のエネルギーを活用することで農家の負担を軽減する新たなシステムを提案する。本発表ではシステムの詳細と圃場での実証試験の途中経過を報告する予定である。

2. 対象地域と研究背景

タイ王国コンケン県は長年農地の塩類化の問題を抱えている。コンケン県をはじめとする東北タイでは地下に岩塩層が存在しており、そこから溶け出した塩分により浅層地下水や土壌の塩類化が発生している。また、本研究の対象地は地形勾配が平坦なことから排水改良が困難である。そのため、雨季の降雨で表層塩分が一時的に除塩されたとしても、乾季の強日射による蒸発に伴い地下水が毛管上昇し土壌が再塩類化されるため、根本的な土壌改良が進まない。これまでも現地では様々な改良が試みられてきたが、資材コストや管理の難しさから、農家に広く普及するには至っていないのが現状である。加えて雨季には排水不良に起因する洪水被害に見舞われることも多く、塩害と水害の双方が農業生産を阻害する要因とな



図1 研究対象地域
Fig1 Research Area

*愛媛大学大学院農学研究科（Graduate School of Agriculture, Ehime University）

**北海道大学大学院農学研究院（Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University）

***コンケン大学農学部（Faculty of Agriculture, Khon Kaen University）

キーワード：東北タイ，塩類土壌，塩類利用システム，製塩

っている。したがって、現地の気候特性である「雨季の多雨」と「乾季の強日射」を逆手に取り、低コストかつ洪水にも強い、新たな農地における水分・塩分管理モデルの構築が急務である。

3. 提案する包括的塩類利用システムの概要

本システムでは排水路を掘り、その上に高床式の栽培ベッドを設置する。排水路は圃場内に掘った水溜めの穴に接続する。排水路を掘った際に生じた土壌を高床式の栽培ベッドに充填し、その土壌で耐塩性作物の栽培を行う。また、雨季の降雨をリーチングの水として活用し高床式ベッド内の土壌の除塩を行う。除塩を行った塩分を含む雨水は栽培ベッドの下から排出し排水路を経由して水溜めに貯水する。水溜めには布を巻き付けたポールを設置し、貯水した塩水を布繊維の毛管上昇によって上部へ移動させる。上部まで達した塩水は日射により水分が蒸発し、布上で塩分が再結晶化する。農家はその塩を回収し食塩として販売することが可能となる。この方法におけるメリットは除塩を雨季の降雨、製塩を日射という自然エネルギーを利用することによりエネルギー的なコストがかからない点にある。また、地面と土壌の間に物理的な空間を空けることにより地下水からの毛管上昇を遮断し、土壌の再塩類化を防ぐことができる。さらに、雨季に起こる洪水においても、高床式土壌にしておくことで栽培作物を守ることも可能となる。

4. 実証実験における検証項目と評価指標

本システムの有効性を検証するため、作物栽培、土壌の除塩、製塩の観点から評価を行う。作物栽培については高床式土壌で栽培を行った作物と露地栽培を行った作物の背丈、根長、乾物重量を比較することで評価を行う。土壌においては雨季の前後で高床式ベッド内土壌の電気伝導度や pH を測定し、降雨によるリーチング効果と、物理的隔離による地下水からの再塩類化抑制効果を検証する。また、ポールに巻き付けた布上で再結晶化した塩を回収し重量による製塩量の定量評価を行う。

5. おわりに

本研究で提案するシステムは、塩類を「害（除去対象）」として捉えるのではなく、自然エネルギーを活用して「資源（食塩）」へと転換する、カスケード型利用の具現化案である。現在、現地圃場において試験装置の設置およびモニタリングを開始しており、本発表ではその設計の詳細と、初期的な観測データから得られたシステムの適用可能性について考察する。本システムの確立は、東北タイのみならず、同様の課題を抱える世界の塩類農地における持続可能な農業モデルの一助となることが期待される。

<参考文献>

- 1) FAO (2024) *Global status of salt-affected soils - Main report*, Rome
- 2) Kume et al. (2024) Development of a Biological Salt Utilization System for Management of Salt-affected Agricultural Fields in Khon Kaen, Thailand, *International Journal of Environmental and Rural Development*, 15(2), 91-97