



体内塩濃度の簡易測定 —コシヒカリと IR64 における検証—

山脇学園高等学校2年SI生物 福嶋くるみ

背景・目的

塩類集積土壌の修復保全は、現代の農業生産における課題の一つである。この背景を踏まえ、イネには生物的除塩の機能もあると考え、水耕栽培によりNaの耐性評価と吸収能力について検討した。また、高度な機器の導入が困難な遠隔地での簡易測定法の確立を目的に、小型イオンメーター等の有用性の検討も並行して行った。

材料



★日本型水稻品種コシヒカリ
Oryza sativa subsp. japonica Koshihikari



★IRRIが開発したインディカ品種「IR64」
・いもち病や細菌性病害に強い ・根系が比較的浅い
・半矮性で草丈は約100cm

栽培方法

明期16時間

12日後

播種3日後、発芽発根した籾をポリスチレン製容器計3つに移植

OATハウス 培養液を添加 3日毎に交換

8日後

100mM 50mM 0mM

地上部 地下部

1種1処理区でまとめて1試料とした

ICP分析

試料を乾燥（105℃、7h）粉碎、乾燥重量を測定した。

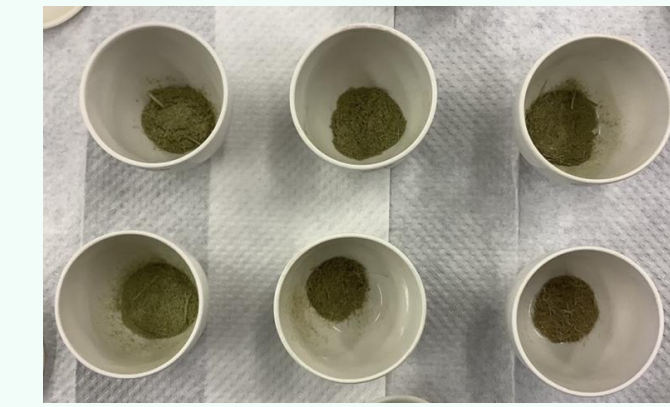
- ICP-AES (Thermo SCIENTIFIC製) では試料0.1gに濃硝酸10mLを添加し湿式灰化
- 濃硝酸で溶解後、超純水で希釈し、50mLに定量

→ Na, K, Mg, Ca, Fe, Mn, Znを測定

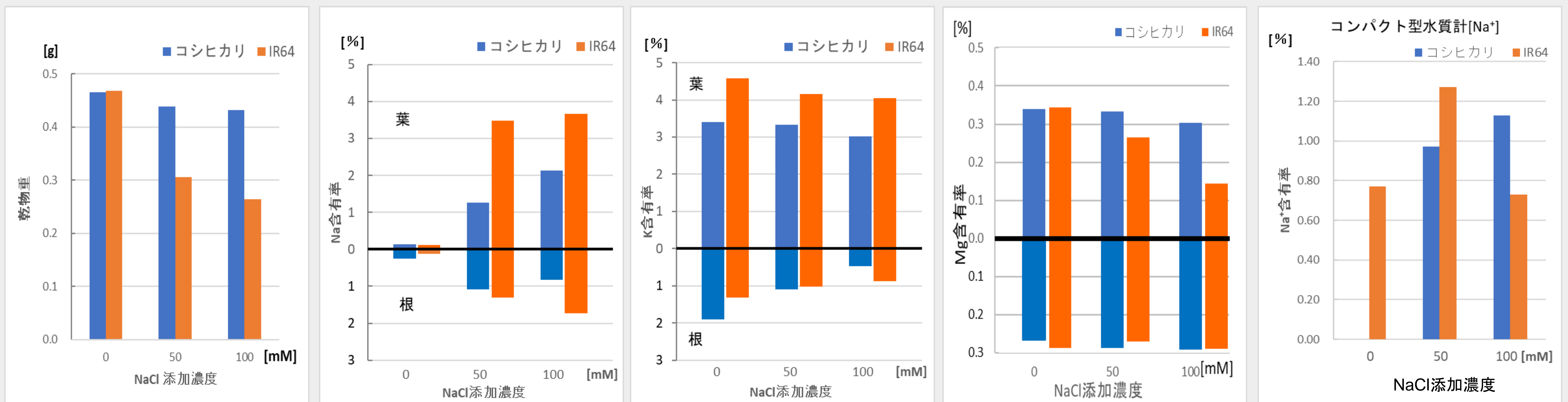


簡易測定

試料0.3gを800℃の電気炉で10時間灰化処理を行い、脱イオン水1mLで溶解した後、コンパクト型水質計[Na⁺] (HORIBA製) で測定した。加えて、塩分屈折計 (AUTOUTLET製) でも同様の測定を行った。



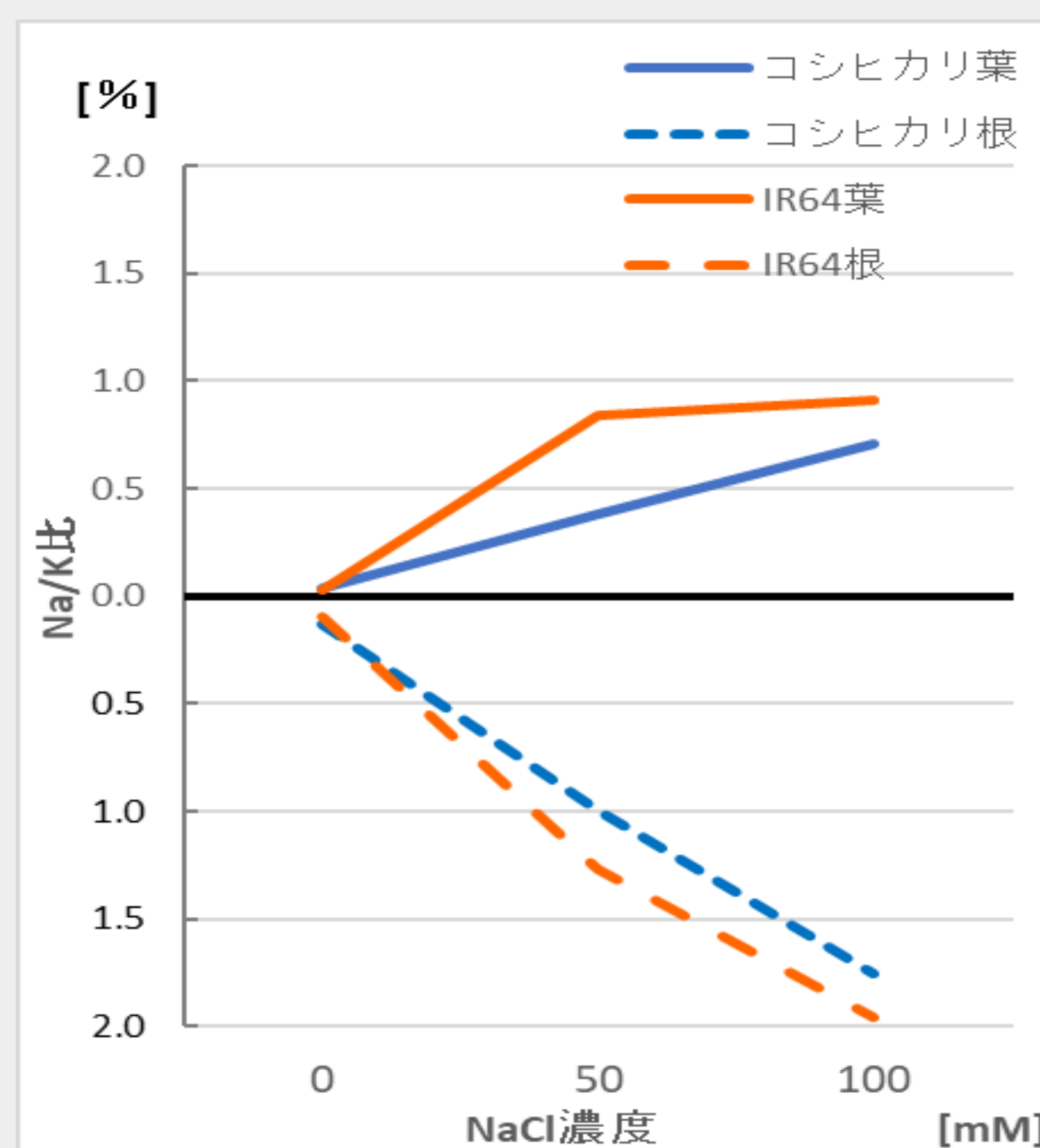
結果



NaCl添加濃度の増加に伴い、コシヒカリとIR64の乾物重は増加せず、一部枯死も認められた。Na含有率は地上部、根ともに増加傾向にあった。これらはIR64において顕著であった(図1, 2)。一方、K含有率は地上部、根ともに少なくなり、特に根において顕著であった(図3)。IR64の葉においてNaCl添加濃度の増加に伴い、Mg含有率は少なくなった。(図4) また、HORIBA製コンパクト型水質計[Na⁺]では NaCl添加濃度の増加に伴い、微量ながらコシヒカリの葉でのNa含有率の増加が認められた。(図5)

考察・展望

Na含有率はいずれの品種でも、対照区では地上部より根が高く、塩処理区では根より地上部が高く示されたことから、Na制御機能が働いていないと考えられる。Na含有率およびK含有率の結果により、Naによる拮抗阻害の影響が考えられる。Na/K比の増加により、組織中のpHが安定せず、平衡状態が崩れたともいえる。これはIR64において顕著であった。(図6) コンパクト型水質計[Na⁺]では前処理が十分でなく詳細な値が得られなかったため、硝酸を使用した分解などの作業が必要だと考える。塩分屈折計では測定範囲から外れたため、結果が得られなかった。(図5) 今後の展望としてICP分析と簡易測定の比較を試みるため、試料の酸分解を行うことなどにより、イネの耐塩性機構を明らかにしたい。



謝辞

研究にあたり、東京農業大学教授 入江憲治先生、助教 檜谷昂先生、教授 中西康博先生、琉球大学准教授 渡辺信先生にご指導いただきました。ありがとうございました。

参考文献

- 農研機構:イネとダイズの簡便な高密度水耕栽培法 (Single-tube hydroponics)
- 化学同人 ベーシック機器分析化学
- J. Mackill and S. Khush (2018) IR64: a high-quality and high-yielding mega variety