水稲栽培における窒素量の推定とポテンシャル評価
～日本農業遺産に選定された谷津田の持続的利用に向けて～

○佐藤 響平　後藤 真太郎（立正大学大学院 地球環境科学研究科）　連絡先: 223h10002@rissho-univ.jp

はじめに

谷津沼(やつぬま)

埼玉県の比企丘陵にある200個以上の**ため池**

谷津田(やつだ)

谷津沼に涵養した**雨水(天水)**だけで水稲栽培を行う水田

比企丘陵の天水を利用した谷津沼農業システムとして2023年に**日本農業遺産**に選定されたよ！

現状と課題

現状と問題点

・栽培管理の指標(土壌成分，施肥量）が定量的でない
　ex）農家の経験則，慣行農業と同様の施肥
・過剰な施肥による土壌汚染の懸念

先行研究

・ほ場単位の施肥設計による収量安定化の実証　（青羽ほか,2021）

課題

・日本農業遺産に指定された谷津田では窒素量のポテンシャルを評価するモデルはない
・同じ圃場内でも水稲の生長にばらつきがある

研究目的

＊本研究で扱われる窒素は全て全窒素（T-N）を指す

水稲の**窒素固定量**の推定
【DSMによる水稲株別の把握】

＋

ため池・土壌からの**窒素供給量**の推定
【化学分析による窒素量の把握】

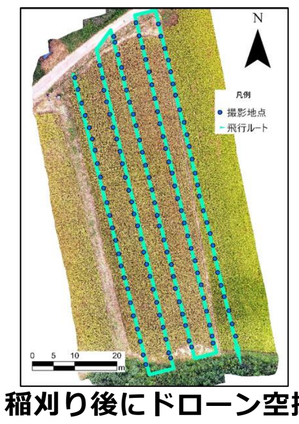
＝

谷津田の水稲栽培における
窒素量の推定と**ポテンシャル評価**

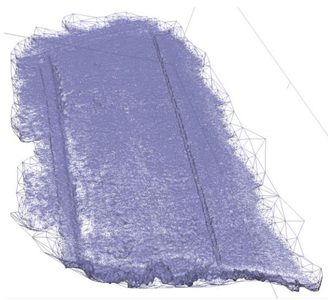
研究手法

① 水稲の窒素固定量の推定

稲刈り後の圃場のDSMから稲株の断面積と高さを抽出
➡ 断面積×高さ＝体積

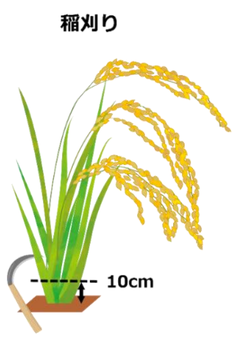


稲刈り後にドローン空撮

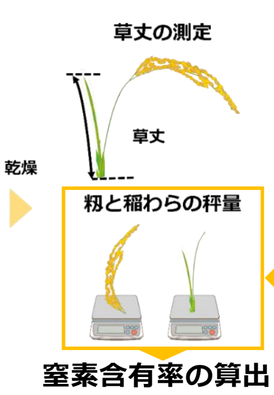


圃場の地表面モデル

実測した稲の重量を計測
➡ 体積と重量の回帰分析を行い，予測式を作成
➡ 全ての稲の重量を算出！



稲株の現地計測



窒素含有率の算出

②ため池・土壌からの窒素供給量の推定

イオンクロマトグラフ
(DIONEX ICS-1600)

：水に含まれるイオン成分の定量が可能

流入する水量[L]×窒素濃度[mg/L]
➡栽培期間中に流入した窒素量を推定

有機元素分析装置
(ジェイサイエンス　MICROCORDER JM10)

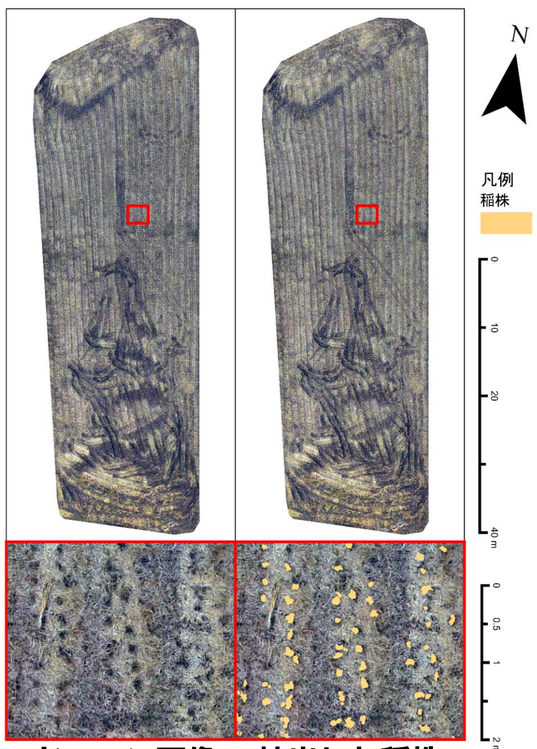
:固体サンプルに含まれる炭素・水素・窒素の定量が可能

土壌中にある窒素量を計測
（田植え前 - 稲刈り後）
➡稲の生長に使用された窒素量を推定

結果

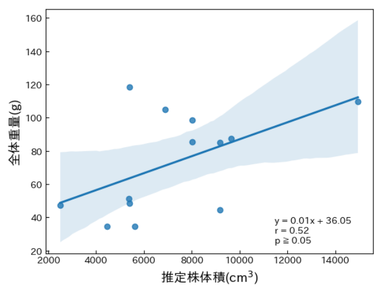
① 水稲の窒素固定量

稲株の抽出



ドローン画像（RGB）　抽出した稲株（抽出率：51%）

稲の重量予測



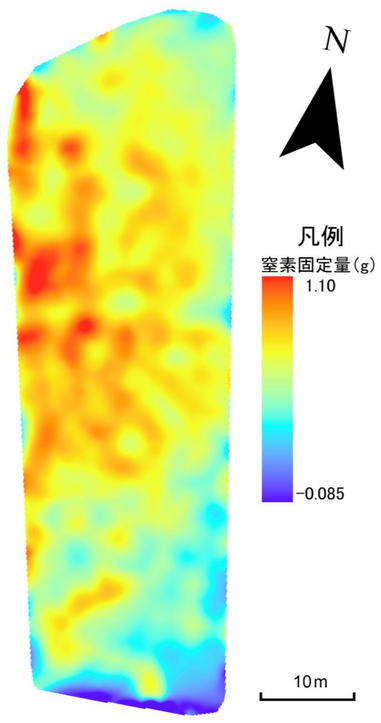
$$y = 0.01x + 36.05$$

y ：稲株の重量
x ：推定株体積

予測式から圃場にある稲の総重量(**486**kg)が算出できた

稲株の現地計測結果

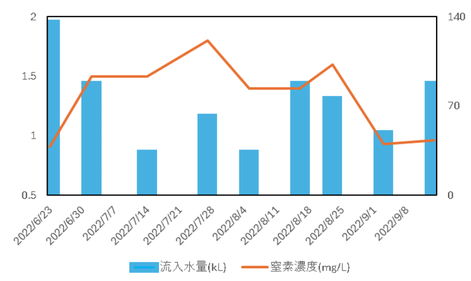
	稲株あたりの重量割合(%)	窒素含有率(%)
籾	32	1.12
稲わら	67	0.8



稲株の窒素固定量の分布
（窒素固定量の総量:**4.52kg**）

②ため池・土壌からの窒素供給量

ため池の窒素供給量

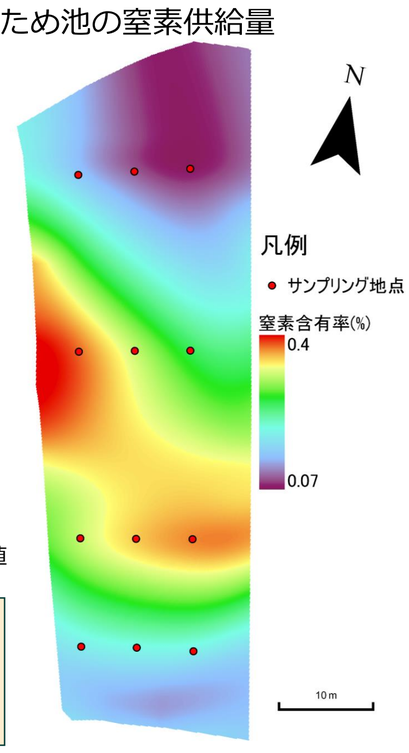


ため池は雨水よりも窒素濃度が高いことが確認された

雨水の窒素濃度:0.6mg/L*
ため池の窒素濃度: 1.4mg/L*
*観測期間中の平均値

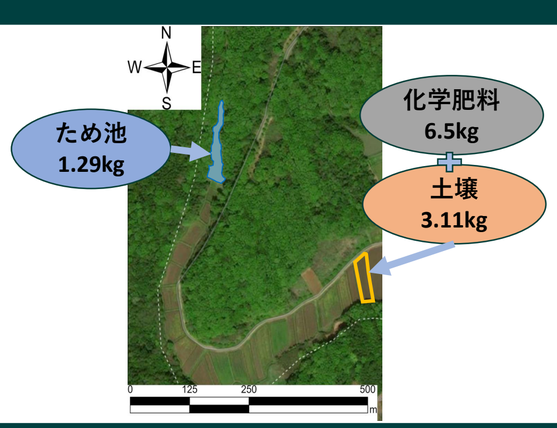
圃場へ流入した総水量 (932kL)から，ため池からもたらされた窒素量(**1.29kg**)が算出できた

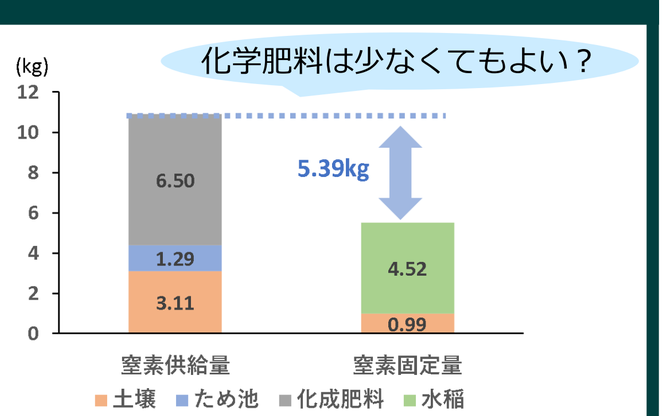
ため池の窒素供給量



土壌の窒素含有率の分布
（稲の生長に使用された窒量:**2.12Kg**）

窒素量の推定とポテンシャル評価





まとめと今後の展望

谷津田を対象とした水稲栽培における窒素量のポテンシャル評価モデルを構築できた
- 稲刈り後のDSMから水稲株の抽出が可能
- ため池の水は雨水よりも窒素濃度が高いことを明らかにした
- 土壌からの窒素供給割合が高いことを明らかにした
- 谷津田の窒素量のポテンシャル評価より，化学肥料を減らせる可能性を示唆した

モデルに反映されていない窒素(圃場から流出した窒素など)を加えて精度を上げる必要がある。

参考文献

1）青羽遼・高橋裕則・三浦恒子（2021）復田初年目水稲作における収量マップとNDVIを活用したほ場単位の施肥設計による収量安定化の実証．日本作物学会東北支部会報，64，23-24.