

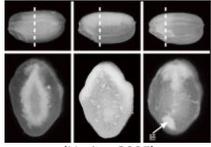
# 掛流し灌漑による高温障害対策時の用排兼用水路網における水温形成

木村匡臣、小林 聡、飯田俊彰、久保成隆  
 東京大学 大学院農学生命科学研究科 水利環境工学研究室

## 背景・目的

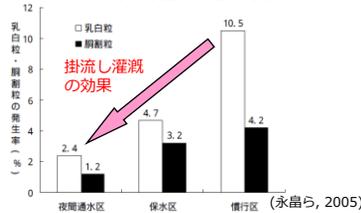
### イネの高温登熟障害

- ・白未熟粒や胴割れ粒の発生
  - ・出穂後の高気温が主な原因
- 米の等級低下 → 農家の収入減



### 掛流し灌漑

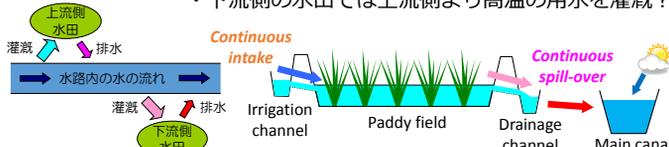
- ・簡便で効果の高い水管理方法
- ・気温より低温の用水が大量に必要
- ・水源水量、水温の制約



- ・下流農地の灌漑水温への影響は？
- ・気候変動下で水温はどう変化？

### 用排兼用水路

- ・上流側の水田からの排水を下流側で利用
- ・下流側の水田では上流側より高温の用水を灌漑？



### 気象データ (観測値・予測値)

水田での水管理方針  
【排水の還流量】

田面水の水温予測  
【排水の水温】

気象要因と排水の還流を考慮した水路内水温変動モデル

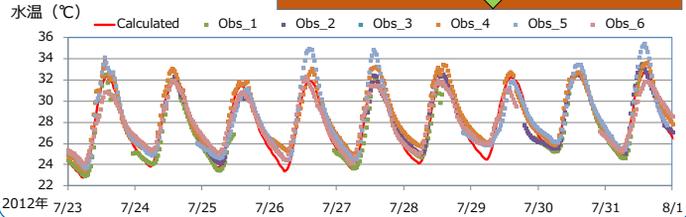
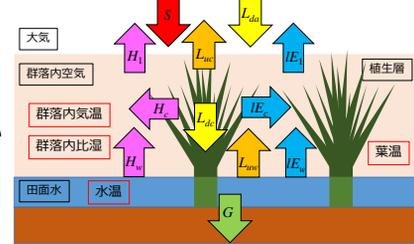
水田圃場へ取水される灌漑水の水温の予測

## 水田水尻における水温モデル

### 大気-植生-田面水間の鉛直方向の熱収支モデル

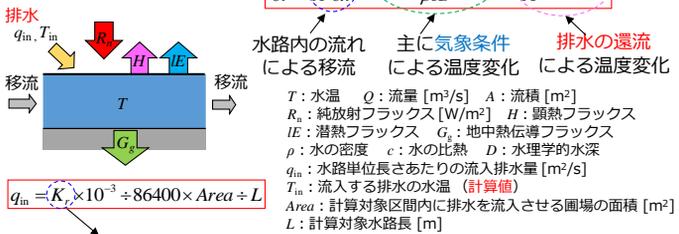
田面水の流れによる熱の移流は考慮しない

水田水尻の水温 (≒排水の水温) を計算

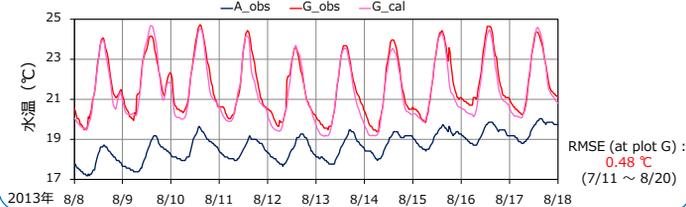


## 水路内水温変動モデル

### 水路内の水温の保存則

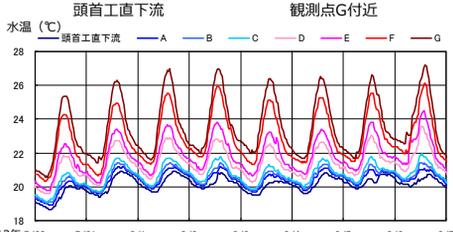


水田からの排水還流量に相当するパラメータ [mm/d]  $K_p = 13.4$  (2012年)

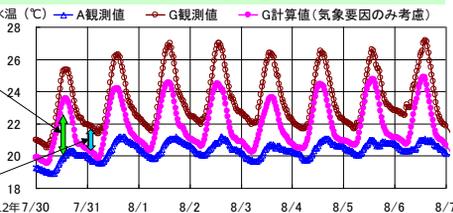


## 観測方法・結果

### 手取川七ヶ用水 (石川県) 4-1、4-2号支線



下流ほど、流下距離のわりに大きく昇温 (下流ほど水深が浅く、遅い流れ)



### 気象要因による水温上昇

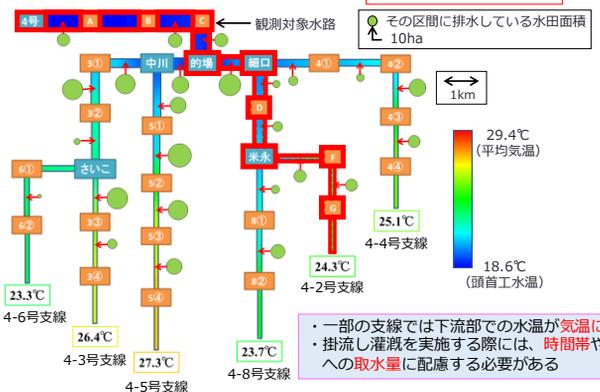
その他の要因 (排水の還流) による水温上昇

水温上昇をもたらすのは、気象要因と水田からの排水の還流

## シナリオシミュレーション

【4号支線全体で可能な限り掛流し灌漑を行った場合】

2013/8/10 (平均気温29.4°C) の平均水温分布 排水還流量: 39.7mm/d



- ・一部の支線では下流部での水温が気温に近い
- ・掛流し灌漑を実施する際には、時間帯や水田への取水量に配慮する必要がある

### 謝辞

・本研究は、文部科学省気候変動適応研究推進プログラム「地球環境変動下における農業生産最適化支援システムの構築 (代表: 二宮正士)」の一部として行われました。  
 ・研究遂行に当たり、手取川七ヶ用水土地改良区および石川県立大学に多大なるご配慮を頂きました。ここに謝意を表します。

お問い合わせ先

東京大学 水利環境工学研究室  
 木村匡臣 (akimur@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp)

水利環境工学研究室  
 Lab. of Water Environment Engineering

RECCA  
 Research Program on Climate Change Adaptation