



2016年10月9日  
環境問題の現場における  
超学際研究の新展開



「しあわせの環境ものさし」づくりに  
みる超学際科学  
—環境保全型農業の新たな幕開け

浅野 悟史  
(総合地球環境学研究所・栄養循環プロ)

sasano@chikyu.ac.jp

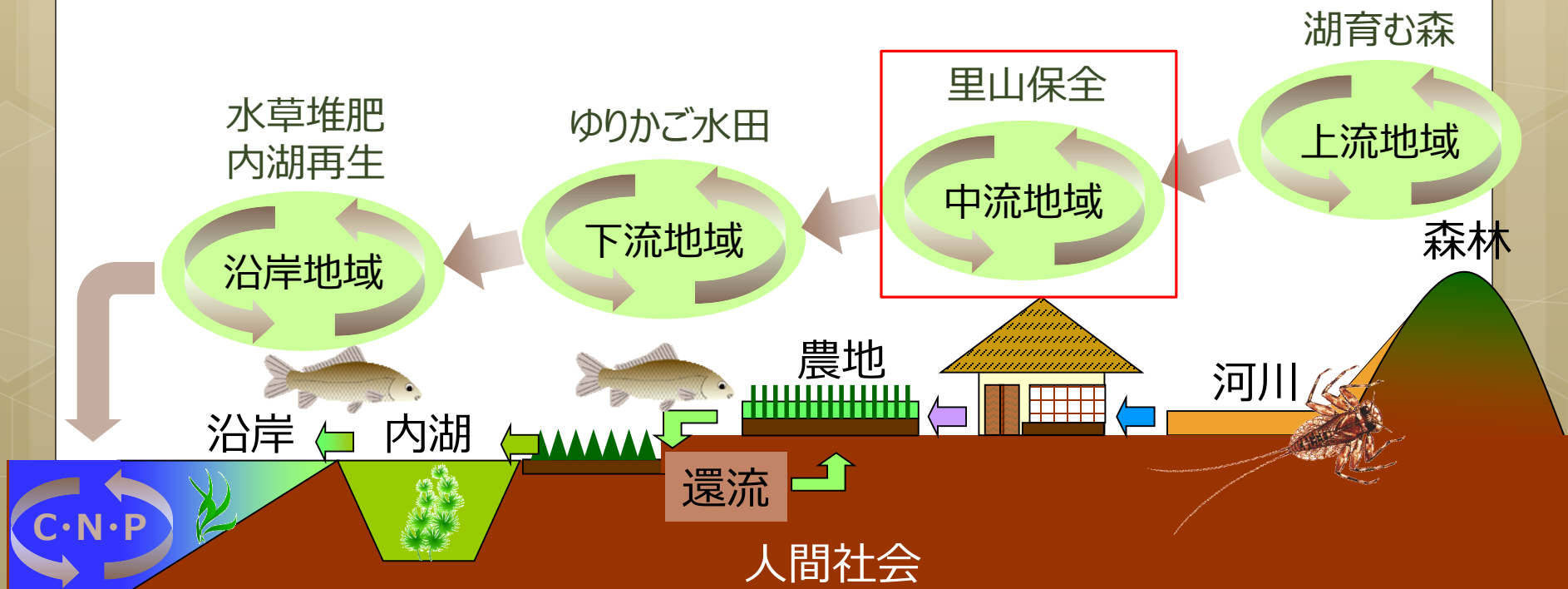


大学共同利用機関法人 人間文化研究機構  
総合地球環境学研究所  
Research Institute for Humanity and Nature

# 栄養循環プロジェクトにおける超学際科学

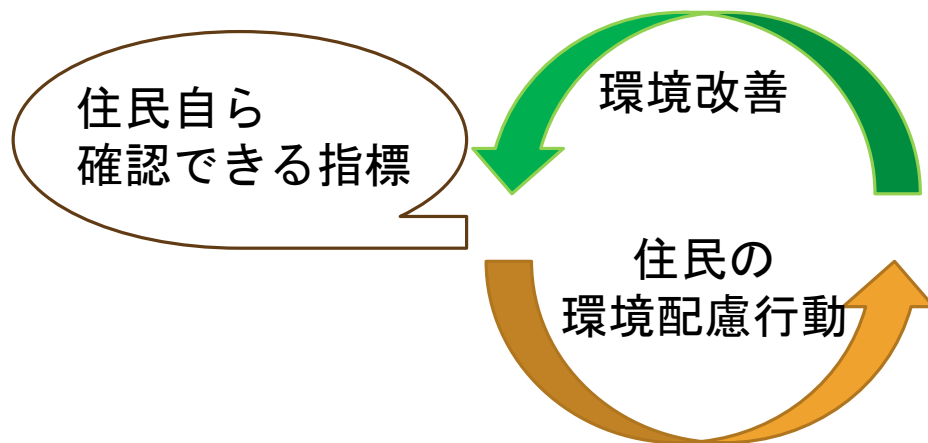
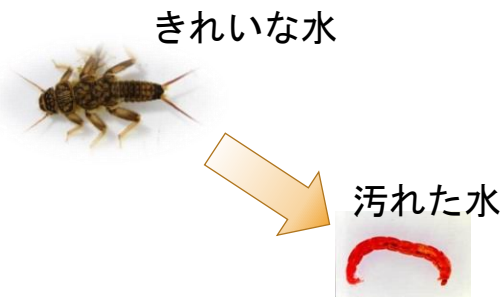
「生物多様性が駆動する栄養循環と流域圏社会-生態システムの健全性」

- 流域ガバナンスの構築と実践を考える上で重要
- 悩みどころ（課題）もある



## プロジェクトにおける実践例

- 「しあわせの環境ものさし」づくり
- 流域は多様な環境と生業
- 流域のステークホルダーが「環境によいこと」をすることが協治につながる⇒「環境によいこと」とは？
- 水質基準や環境指標生物に欠けていたもの⇒自主性や主体性を育む「楽しみの要素」, 地域特異的性, 生業との結びつき

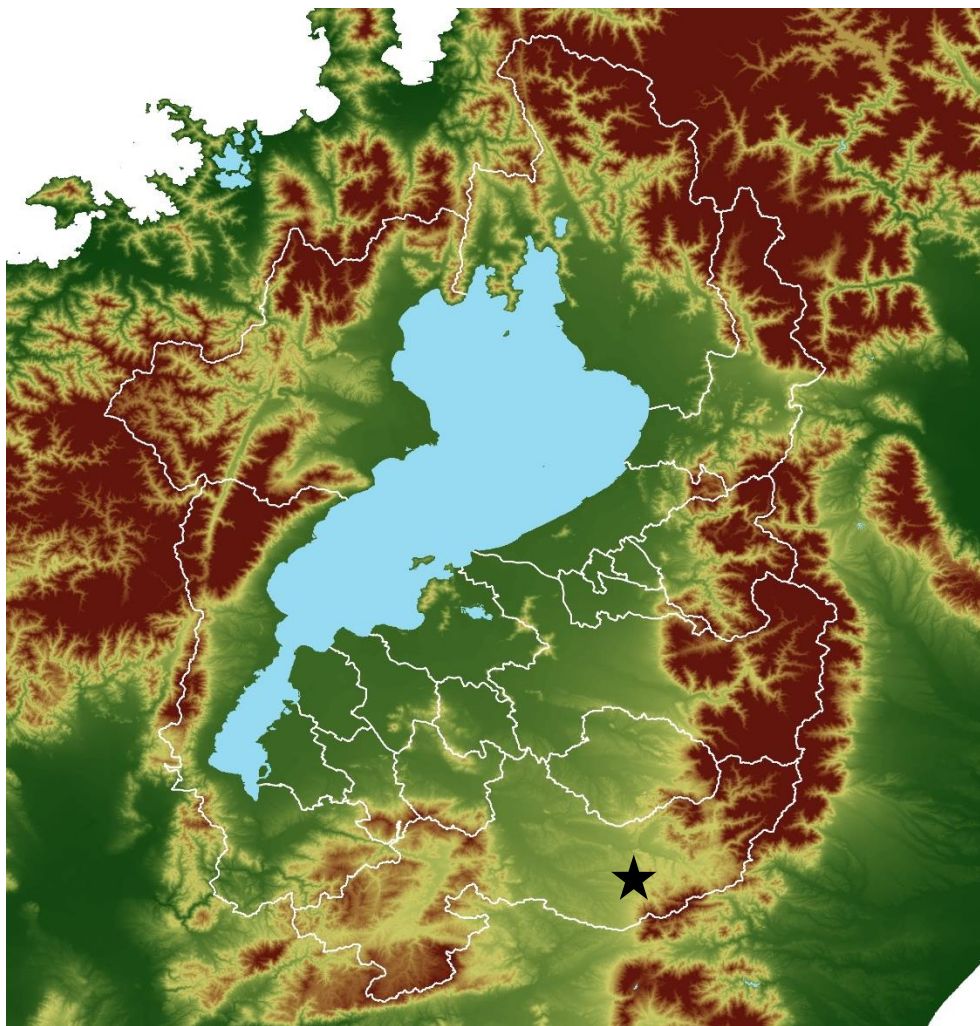


## しあわせの環境ものさし

- 地域住民が楽しみながら，かつ自立的に使用していける指標
- 万能な指標はない，という立場から，地域ごと生業ごとに異なる「ものさし」を，共に見つける・共につくる・共に楽しむ
- 「ものさし」を作るプロセスも重要
- 農産物への負荷価値（農家）・新たな知見を得る（研究者）

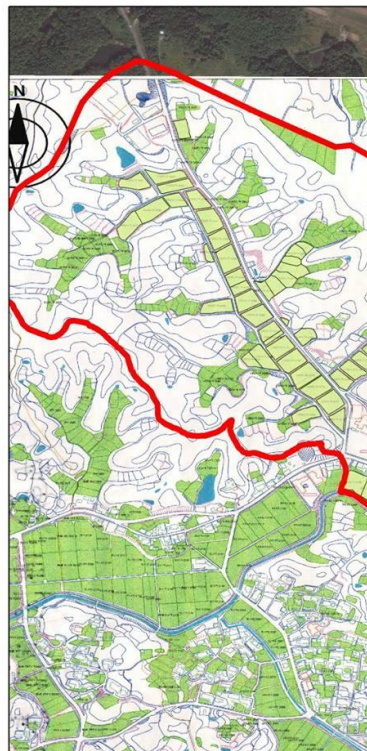


## 対象地域の概要



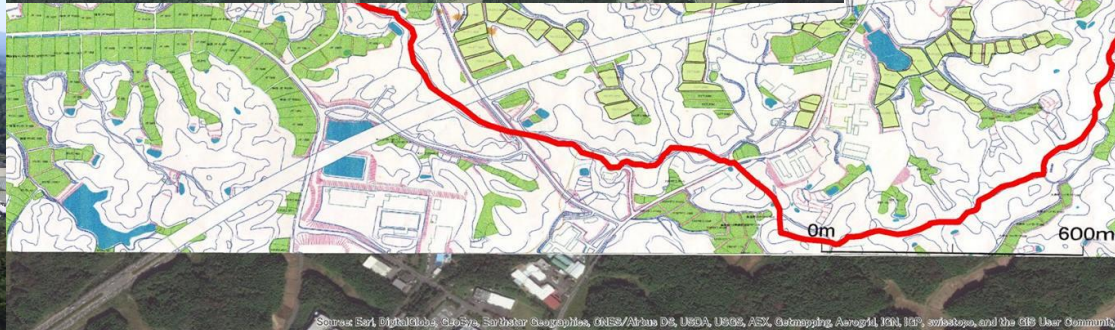
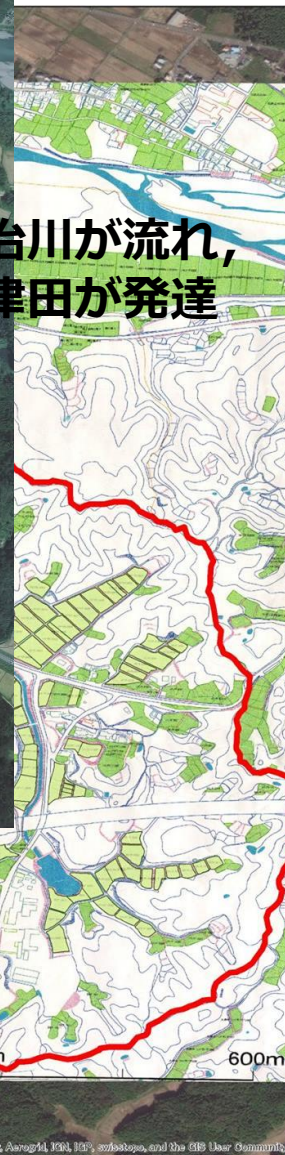
- 甲賀市甲賀町小佐治地区
- 甲賀湖（250万年前の湖，琵琶湖の前身）由来の重粘土質土壌
- コメづくり，特にモチゴメの生産が盛ん
- 乾きにくい水田で営農する工夫がみられる
- 掌状の丘陵の谷部に棚田が発達
- 山林と水田のつながりが残る





野洲川

中央を佐治川が流れ、  
両岸に谷津田が発達





# 対象地域の概要

- 対象地域で実施されている環境保全型農業
  - ・ 水田内水路（乾田期における生物の避難所）
  - ・ 冬季湛水（2月から2か月以上湛水）
  - ・ IPM (Integrated Pest Management)



伝統知「ひよせ」



水田内水路



冬季湛水（2月1日撮影）

## ニホンアカガエル *Rana japonica*



- 要注目種（滋賀県2015年レッドデータ）
- 低標高の山地・丘陵部の水田に産卵し，成体は畦畔や林床で生活（**森と水田のつながりが重要**）
- 関西圏では1月下旬から2月にかけて，冬眠を一時中断し，産卵（二度寝するカエル）。
- 水田まわりの浅い止水に好んで産卵する
- 1頭の♀成体が産卵期間に1つの卵塊しか作らない（Marunouchi et al. 2002）  
→卵塊の数をカウントすることで，地域の個体数推定ができる（**小佐治の指標として有効ではないか**）
- 卵塊をマーキングすることで，専門家でなくてもカウントできる「参加型」調査が可能



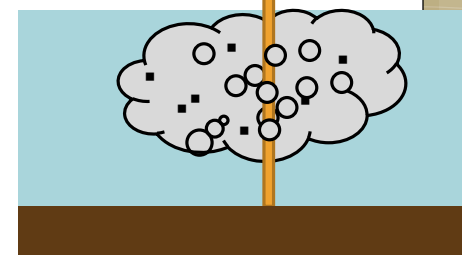
## マーキングの方法を考案

- ✓ 漏れなくカウントするため
- ✓ 降雨などによる流失を防ぐため



No.  
Date  
産卵日分かる場合は記入  
記入者名

ネザサを利用



# プロセス

1月中旬：保全型農業実施組織へ呼びかけ

2月1日 方法などの説明，産卵を確認  
(2/1～2/3 第1回調査)

2月10日 第2回調査

2月18～19日 第3回調査

2月23～25日 第4回調査

3月2日 第5回調査

3月14～17日 第6回調査

3月25日 追加無しの報告

3月29日 小佐治地区への報告会

卵塊調査：のべ49人・日  
(発表者含む)

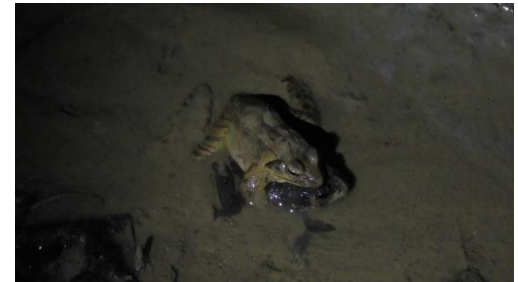
2/2 18時頃，水田内水路でアカガエルを確認

2/3 別の水田内水路でカスミサンショウウオの卵塊を確認

2/23 アカガエルの孵化を確認，水田内水路でカスミの卵塊を複数確認

3/16 アカガエルの孵化を確認，カスミの孵化を確認

- ✓ 1,788個の卵塊が記録されたこと
- ✓ 水田内水路や冬季湛水の効果が大きいこと  
(単純重回帰の結果)
- ✓ 報告会参加者へのアンケート調査の実施





# 結果 Output



ニホンアカガエルとカスミサンショウウオの卵塊マップ  
保全部会へ寄贈

## 単純重回帰分析 (浅野ほか2016)

	係数	有意確率
定数	-0.540	0.574
圃場面積	0.000	0.603
湿田率	5.802	0.000 **
ひよせまたは水田内水路	3.984	0.002 **

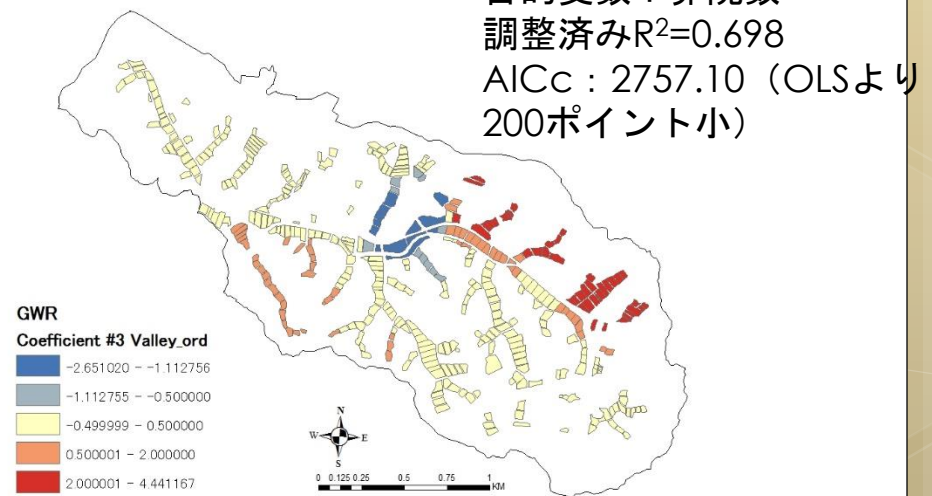
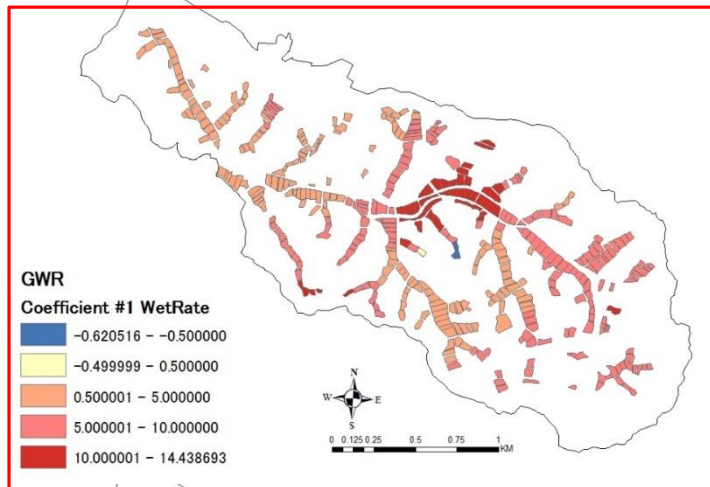
目的変数：卵隗数

調整済み $R^2=0.468$

標準誤差：6.979

\*\*1%有意水準で有意差のあった項

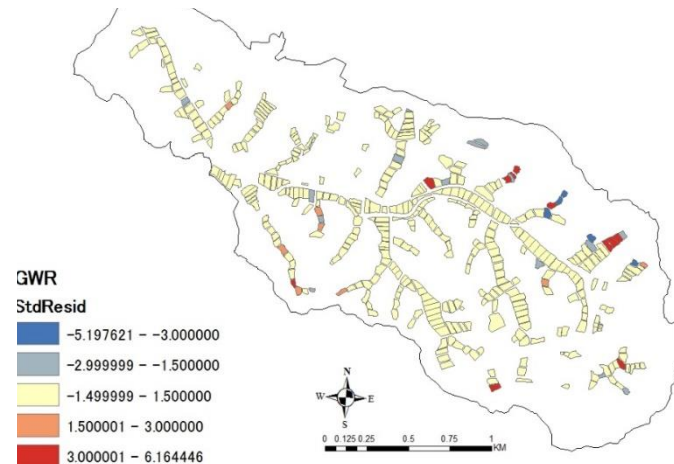
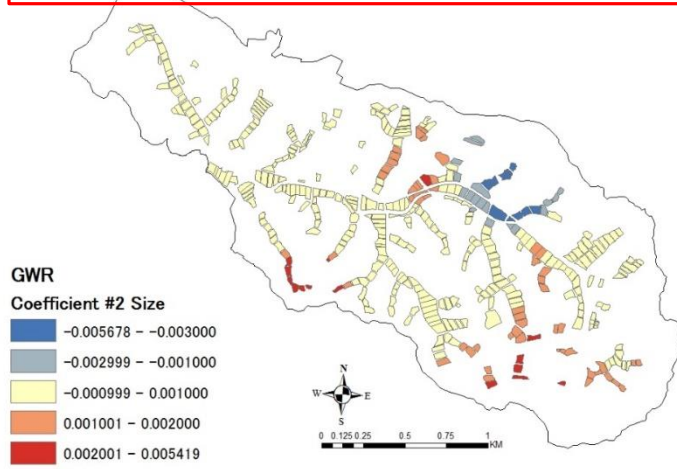
## 地理的加重回帰分析(Asano et al.2016)



目的変数：卵隗数

調整済み $R^2=0.698$

AICc : 2757.10 (OLSより  
200ポイント小)





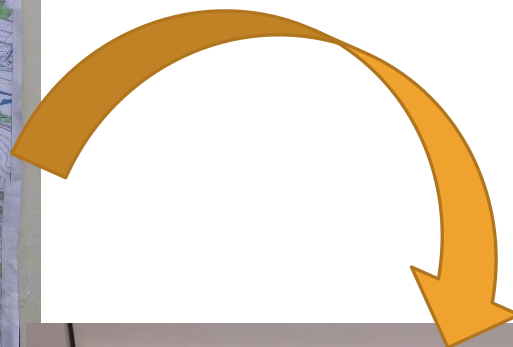
## 結果から効果へ



2016/03/29

住民主体でホタル調査を実施

→アカガエルをものさしと  
することによる波及効果



2016/07/22

## 効果 Outcome

- 冬の田んぼにこんなに生き物がいるなんて知らなかった
- 冬の田んぼでも生き物観察会をしたい
- もっと知ってもらうために看板をつくる
- モチを買いにきた人が田んぼをみてまわれるよう整備したい
- 研修に来られた方にアピールしたい
- ホタルを調べてみた
- ゲンジボタルがいるとは思わなかった
- 来年度、水田内水路や冬季湛水実施者が増えるようにする



## おわりに（現在の悩みどころ）

- 超学際科学には明確な正解がない
- プロジェクトメンバーに共通認識が芽生えにくい
- 評価されにくい
- 気づけば既存の科学の作法で進んでいたりする  
（住民との協働が最初だけになっているケース）
- 超学際科学として走り続けるための工夫が求められる

## 引用文献

Asano. S., Wakita. K., Saizen. I.,& Okuda. N., 2016, Can the Spawn of Japanese Brown Frog (*Rana japonica*, Ranidae) Be a Local Environmental Index to Evaluate Environmentally Friendly Rice Paddies?, Proceeding for Asian Conference on Remote Sensing 2016.

Marunouchi. J., Kusano. T., and Ueda. H., 2002. Fluctuation in Abundance and Age Structure of a Breeding Population of the Japanese Brown Frog, *Rana japonica* Gu(")nther (Amphibia, Anura)., *Zoological Science*, Vol. 19, pp.343-350.

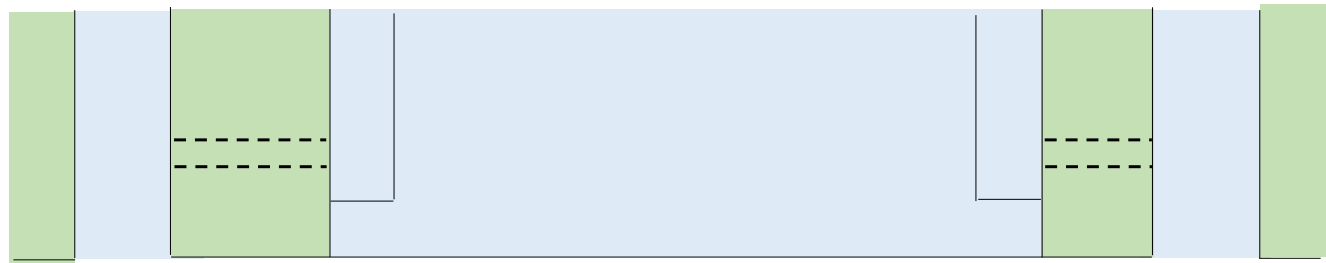
浅野悟史・脇田健一・奥田昇, 参加型アカガエル卵塊調査がもつ地域固有の環境指標としての可能性—滋賀県甲賀市の谷津田地域を例に, システム農学会2016年度春季大会発表要旨集, pp.25-26.



ご清聴ありがとうございました

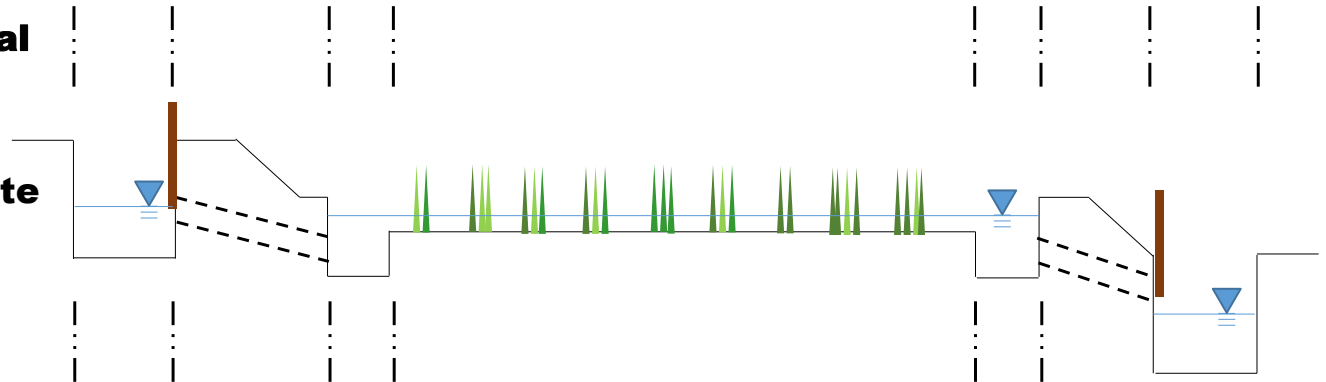
## 参考資料 (水田内水路)

## Top view



## Cross sectional view

## Irrigated state (summer)



## Drained state (winter)

