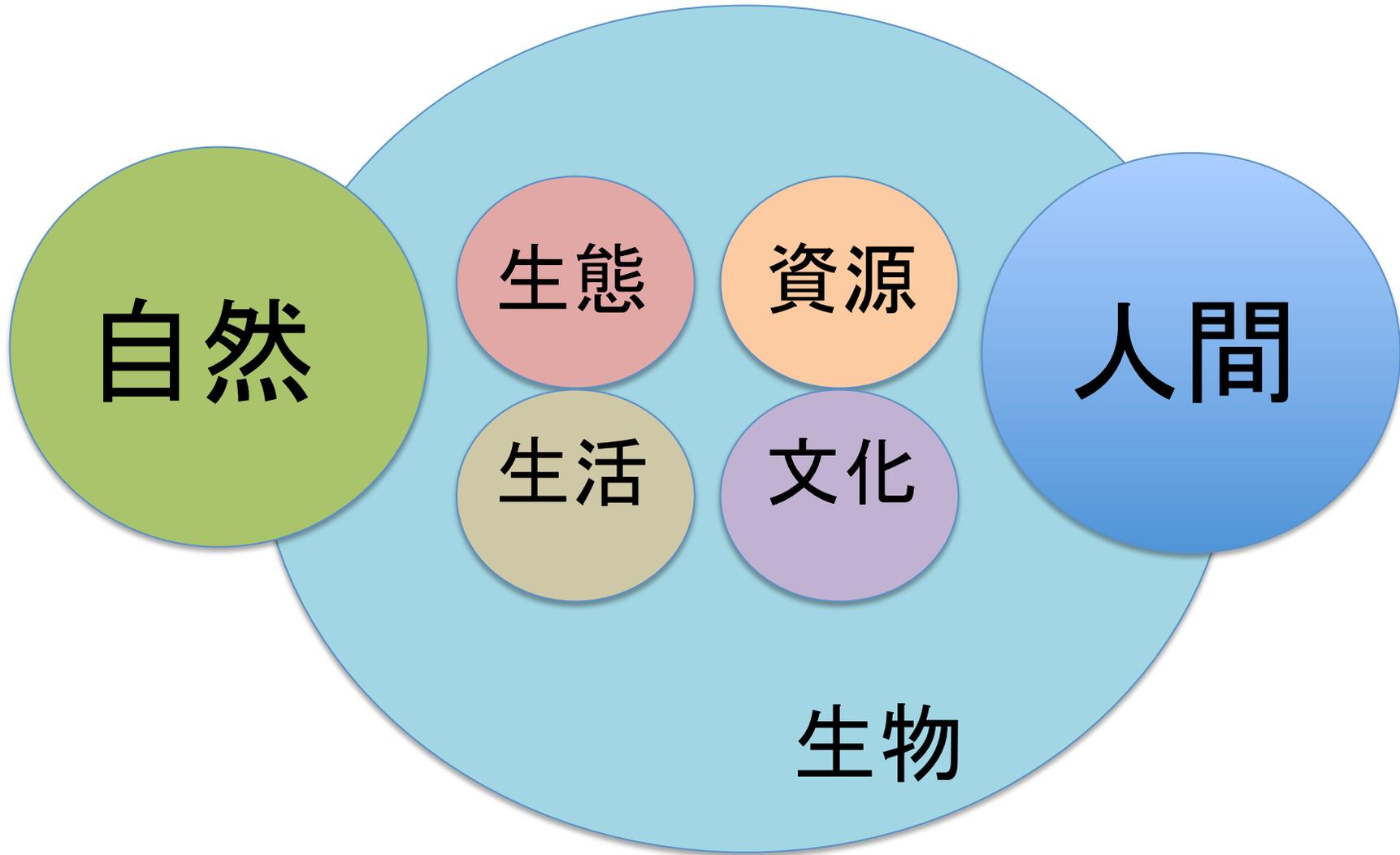


ラオス南部・ラハナム地区における タイ肝吸虫症と生態環境

- 神松幸弘（京都大学防災研究所）
- 丸山敦・船津耕平（龍谷大学理工学部）
- サトウ恵（新潟大学）
- 蔣宏偉・東城文柄・
- 西本太・門司和彦（総合地球環境学研究所）



タイ肝吸虫

Opisthorchis viverrini

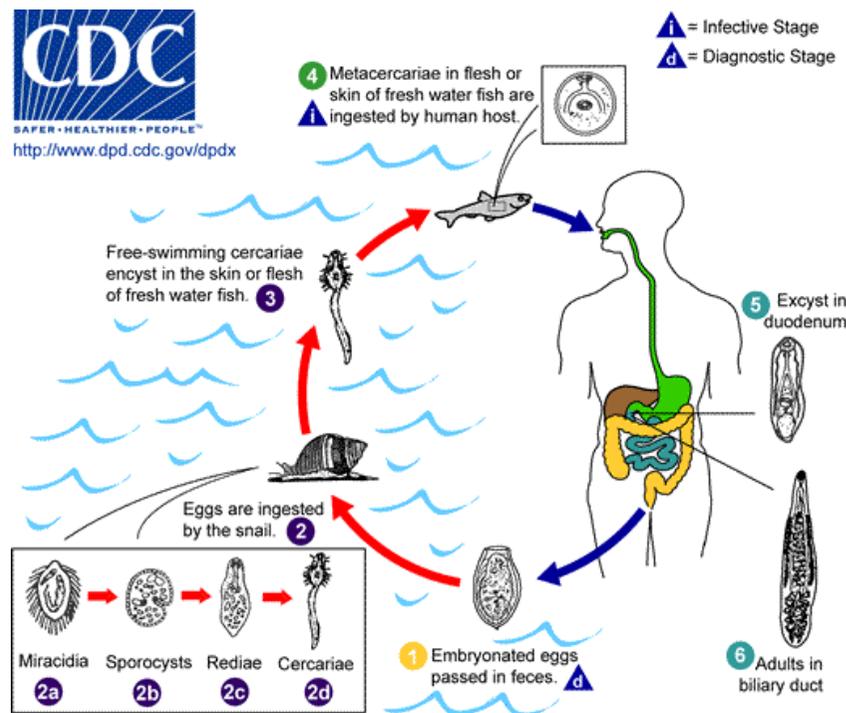


扁形動物門に属する吸虫の1種。

タイ、ラオス、カンボジアなどに分布。
タイでは700万人ほどの感染者がいると推定されている。

人の小腸に取り込まれ、ここで脱皮をして成虫になり、総胆管を経て肝内胆管に移動、産卵を開始する。

長期潜伏をへて胆管癌を発病する。



生活環

B: 卵嚢@人糞→土壤

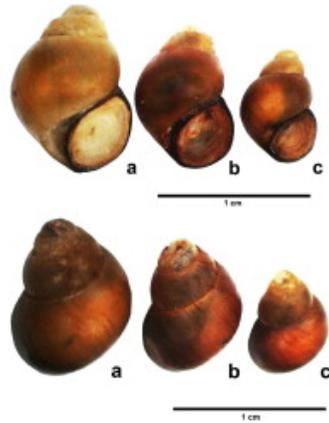
C: ~レディア(無性生殖)@Bithynia巻貝 [要2ヶ月、後∞]

D: セルカリア@遊泳 [1~数日の寿命]

E: メタセルカリア@魚類 [約5ヶ月の寿命]

A: 成体(有性生殖)@ヒト [1~数10年の寿命]

中間宿主1 Bithynid snails



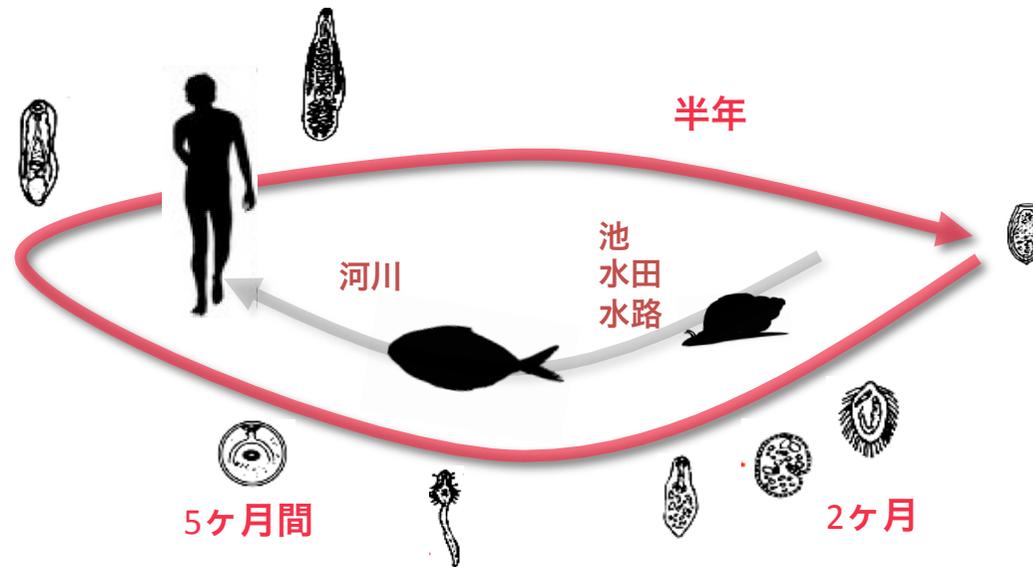
中間宿主2 Cyprinidae fish



研究目的

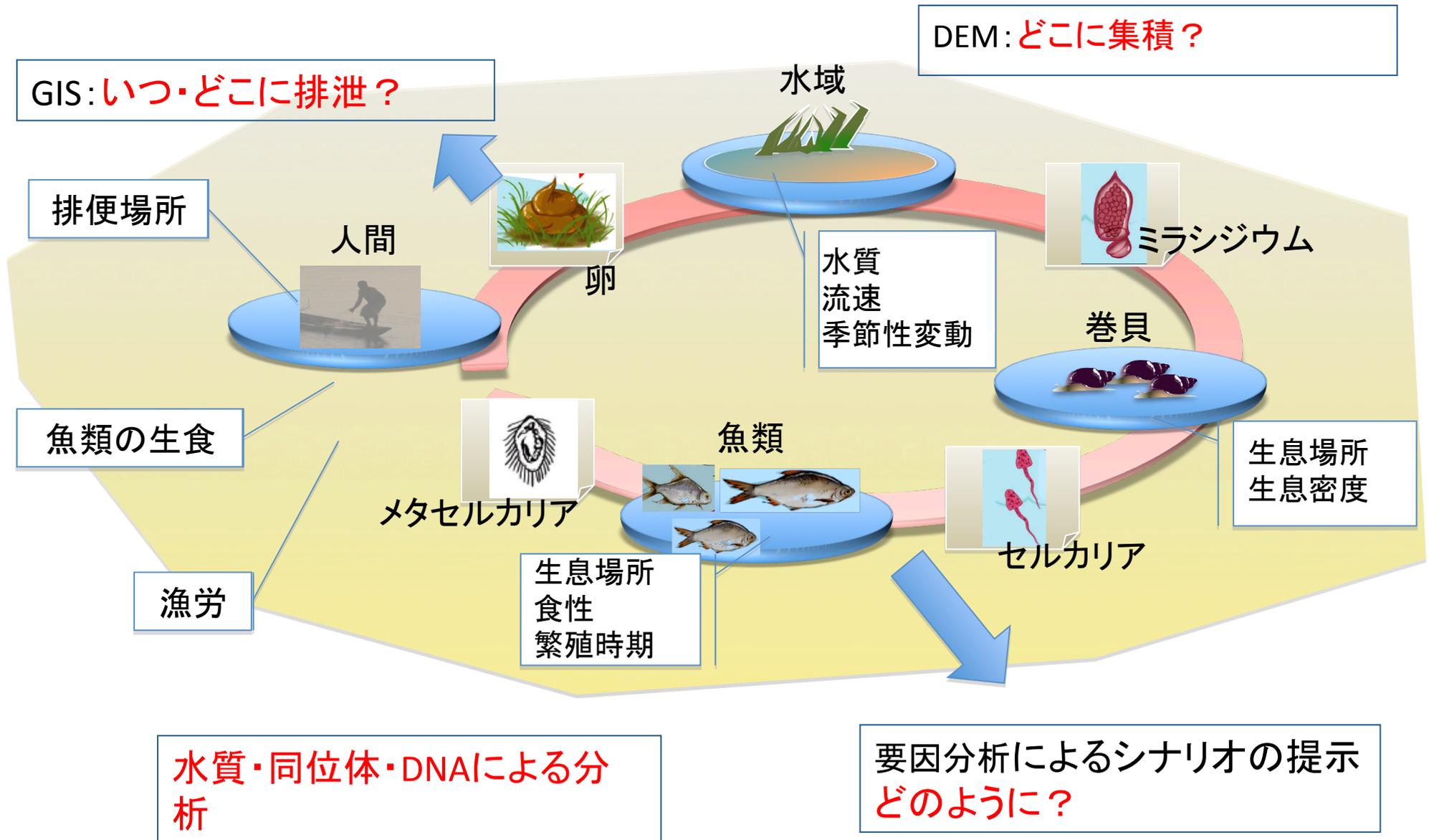
・タイ肝吸虫は、いつ、どこで、どのように宿主を移動するのか？
感染率を左右する環境条件を明らかにする。

生態系をめぐる生活環の実態を明示化



- 多様な水域の環境比較
- 季節性変動の影響評価
- 人為的環境改変（とくに灌漑）による影響評価

タイ肝吸虫の生活環と研究項目



対象地域

- ラオス
サバナケット州
ソンコン郡
ラハナム地区

Lat. 16.268681, Lon. 105.268







調査地点の選定

水域の種類	灌漑様式	地点数
水田	一期作	4
	二期作	10
水路	素堀	7
	コンクリート護岸	3
川	小川	3
	ビャンヒャン川	1
池	池	10



方法：現場での調査項目

従属変数

貝類：Bithyniaを含む全ての貝類を対象に定量採集

（200cm×200cmコドラート、3反復）

→個体数カウント、湿重量測定、現地ラボでのOv感染チェック

魚類：全ての魚類を対象に定性採集

（投網、電気ショッカー、10分毎）

→種同定、湿重量・体長測定、現地ラボでのOv感染チェック

説明変数

ハビタット情報：前述のタイプ、水深、流速、底質、緯度経度

水質測定：pH、電導度、濁度、溶存酸素、水温、酸化還元電位

発展的な項目

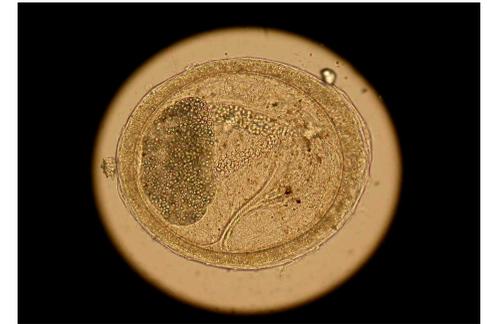
DNAによる感染率の確認（生きた個体の持ち帰り）

安定同位体比による生息適地の指標化（乾燥標本の持ち帰り）

Ov感染の確認法



1. 真水に浸ける
2. 数時間～丸1日待つ
3. 実体顕微鏡で発見(30～60倍)
4. 光学顕微鏡で同定(～400倍)

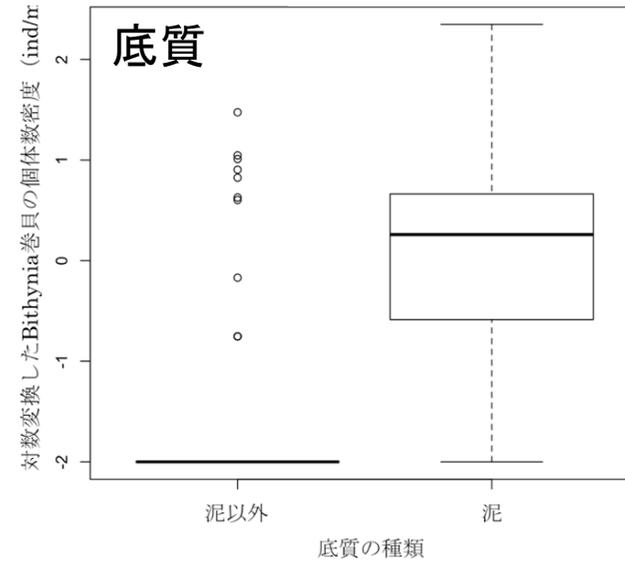
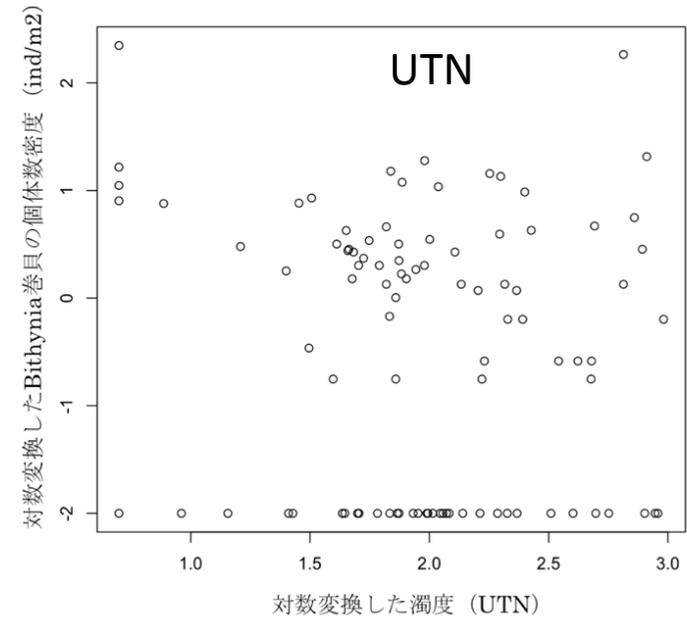
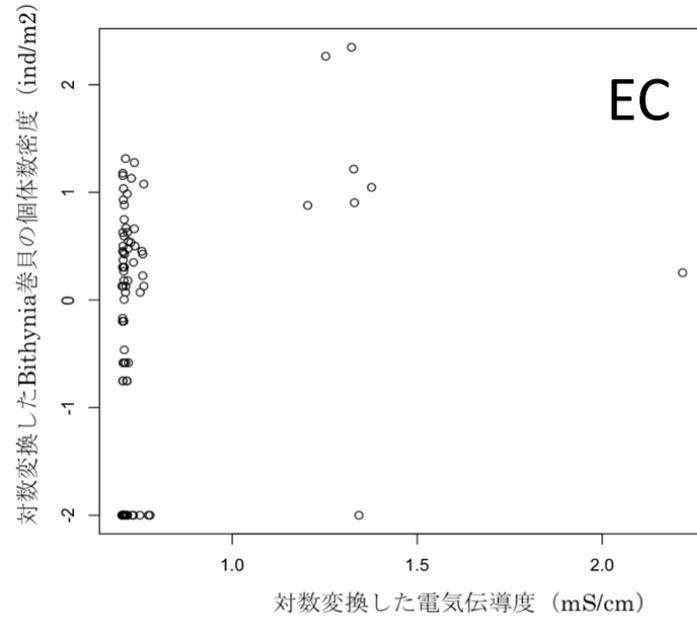


1. 鰭をちぎり取る
2. 生理食塩水(0.85wt%)をかける
3. ガラス板で挟む
4. 実体顕微鏡で発見(30～60倍)
5. 光学顕微鏡で同定(～400倍)

結果 GLM解析(従属変数: 貝のバイオマス)

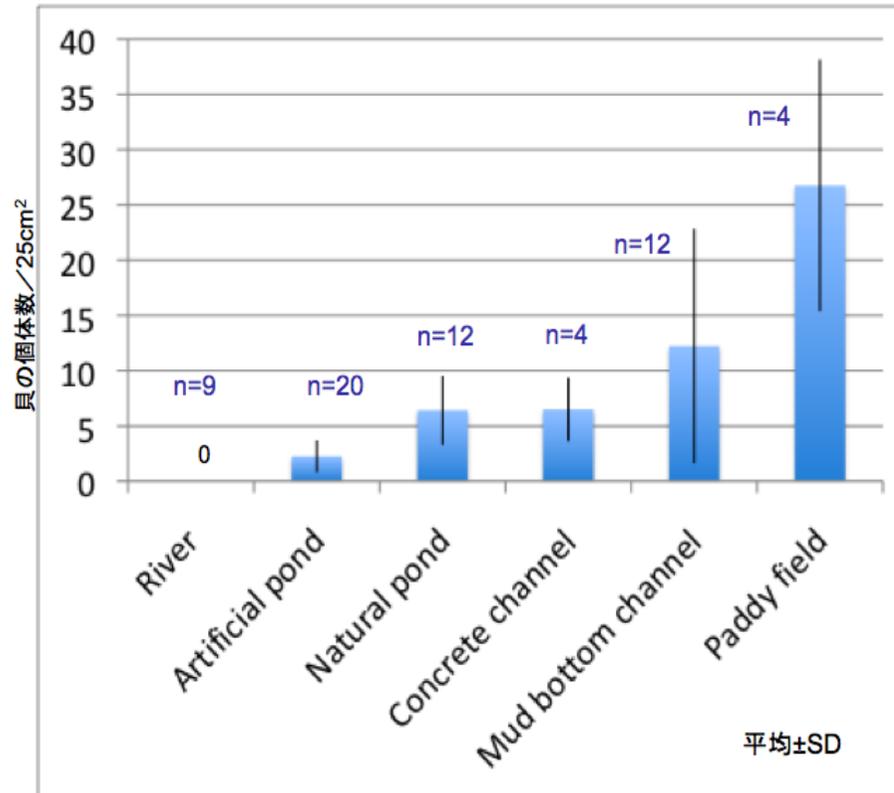
	係数	標準誤差	標本標準偏差	T 値	P 値	標準化係数
切片	51.65	0.74	-	70.05	<0.01	51.65
数電気伝導度	-0.07	0.47	0.17	-0.15	0.88	-0.01
常用対数水深	0.56	0.32	0.49	1.75	0.08	0.27
常用対数流速	0.00	0.24	0.61	-0.01	1.00	0.00
常用対数濁度	-0.20	0.20	0.76	-1.01	0.32	-0.15
泥 有り	0.54	0.27	0.50	2.03	<u>0.05</u>	0.27
粘土 有り	0.01	0.27	0.50	0.04	0.97	0.01
リート 有り	-2.53	1.51	0.29	-1.68	0.10	-0.73
小石 有り	-0.37	0.42	0.26	-0.88	0.38	-0.09
砂 有り	-0.50	0.84	0.14	-0.59	0.56	-0.07
砂利 有り	-0.65	0.44	0.26	-1.47	0.14	-0.17

結果：水環境

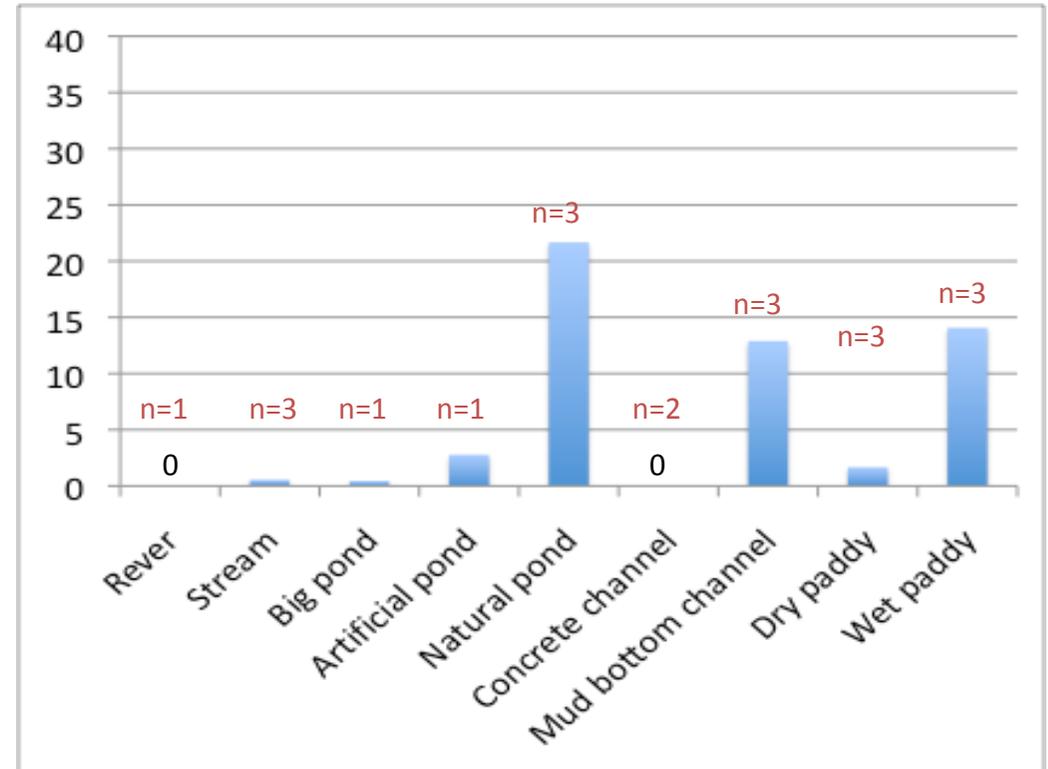


巻貝 (*Bithynia*) の生息環境と密度

雨季 (2010年9月)



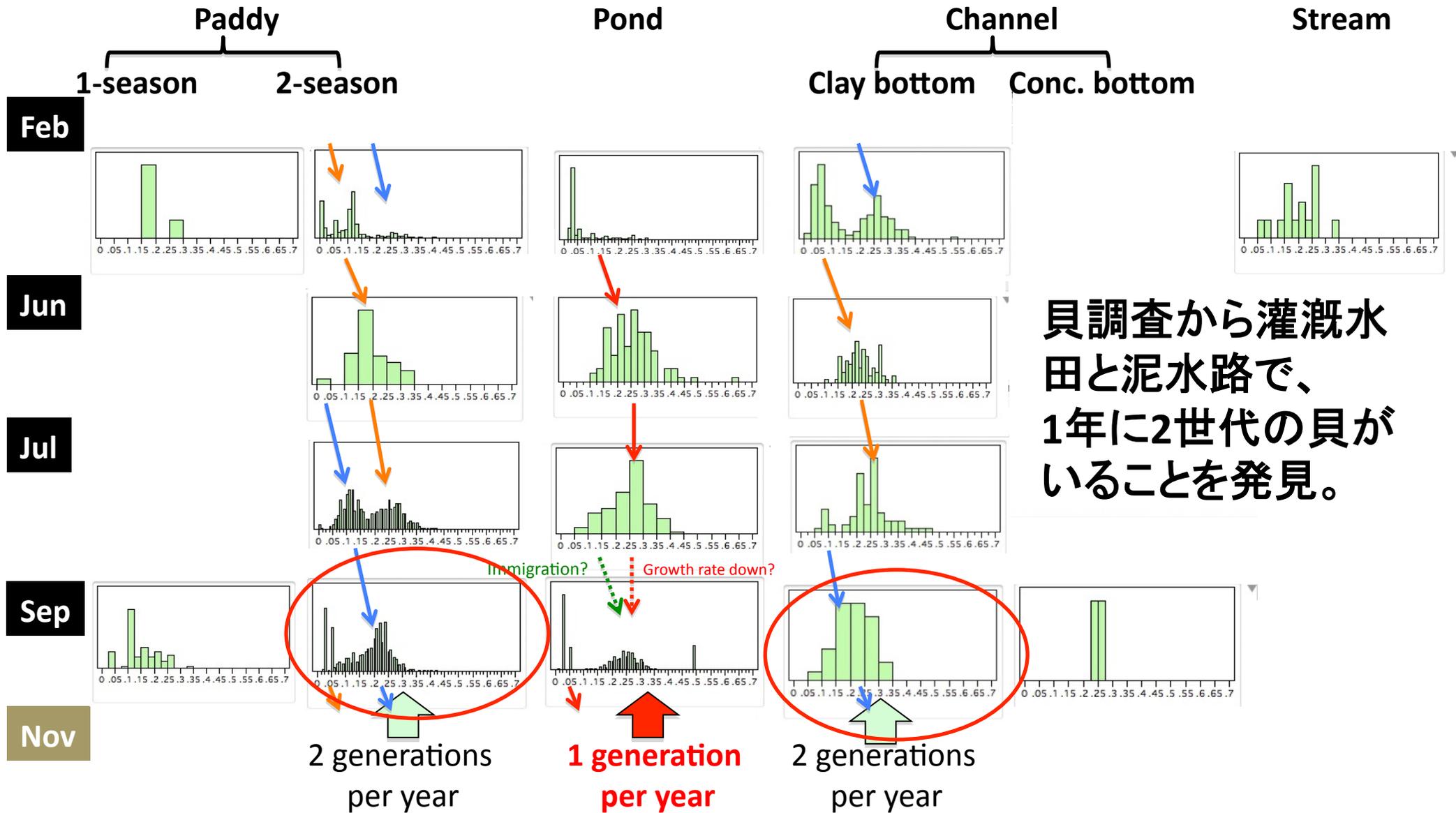
乾季 (2011年2月)



**Bithyniaは、水田や用水路、池など小規模な止水、静水域に住む。
乾季の灌漑水田にも生息する。**

Seasonal change in size distributions of *Bithynia* snails

A sample of Tentative Results



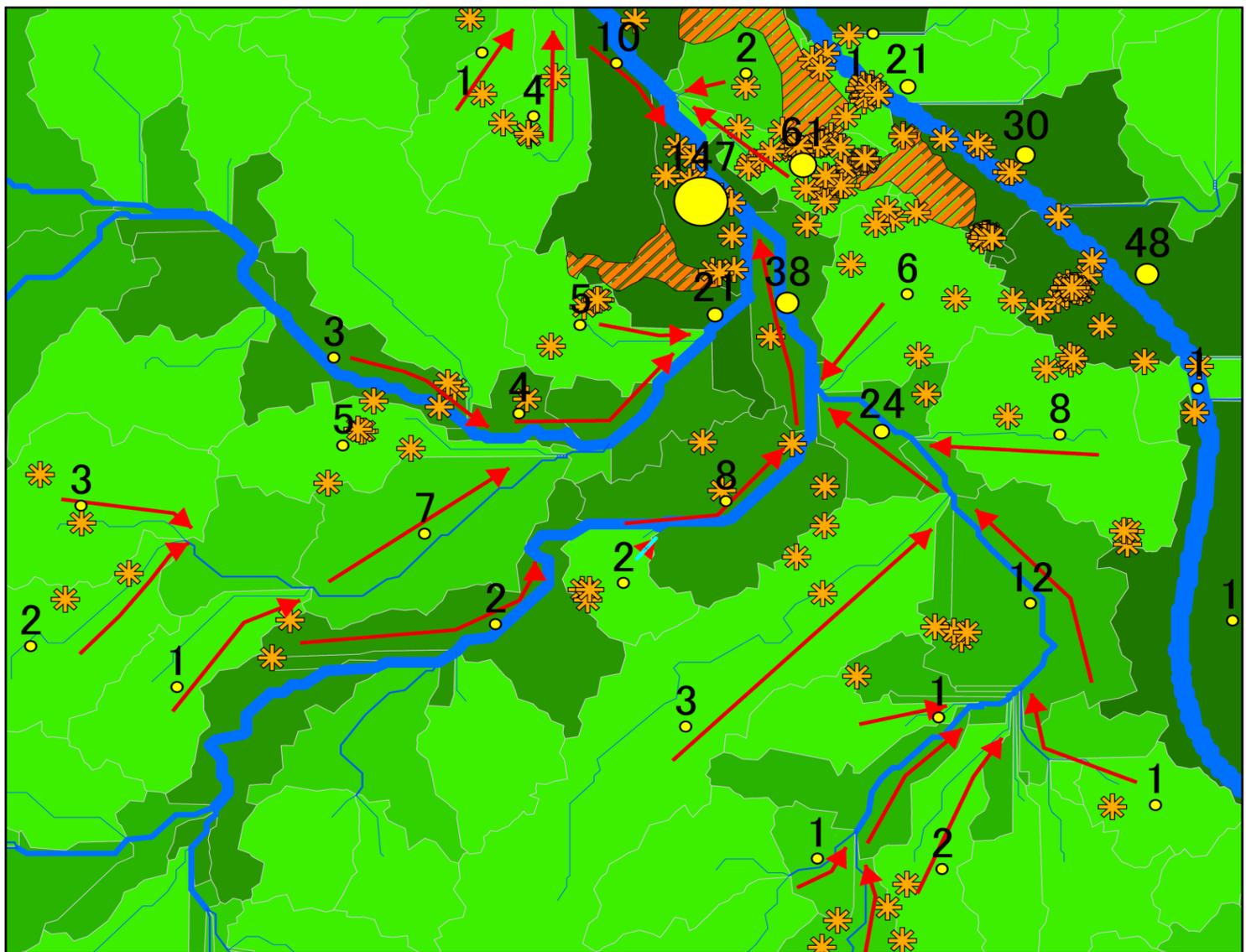
貝調査から灌漑水田と泥水路で、1年に2世代の貝がいることを発見。

Why? Ponds are too deep for *Bithynia* reproduction ?
Ponds lack grass for reproduction ?
So what? 2 gen/yr only in habitats ALTERED by IRRIGATION !

2011.SEP

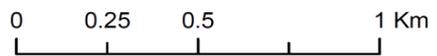


Outdoor defecation site and feces accumulation area (2010/06~2011/03)



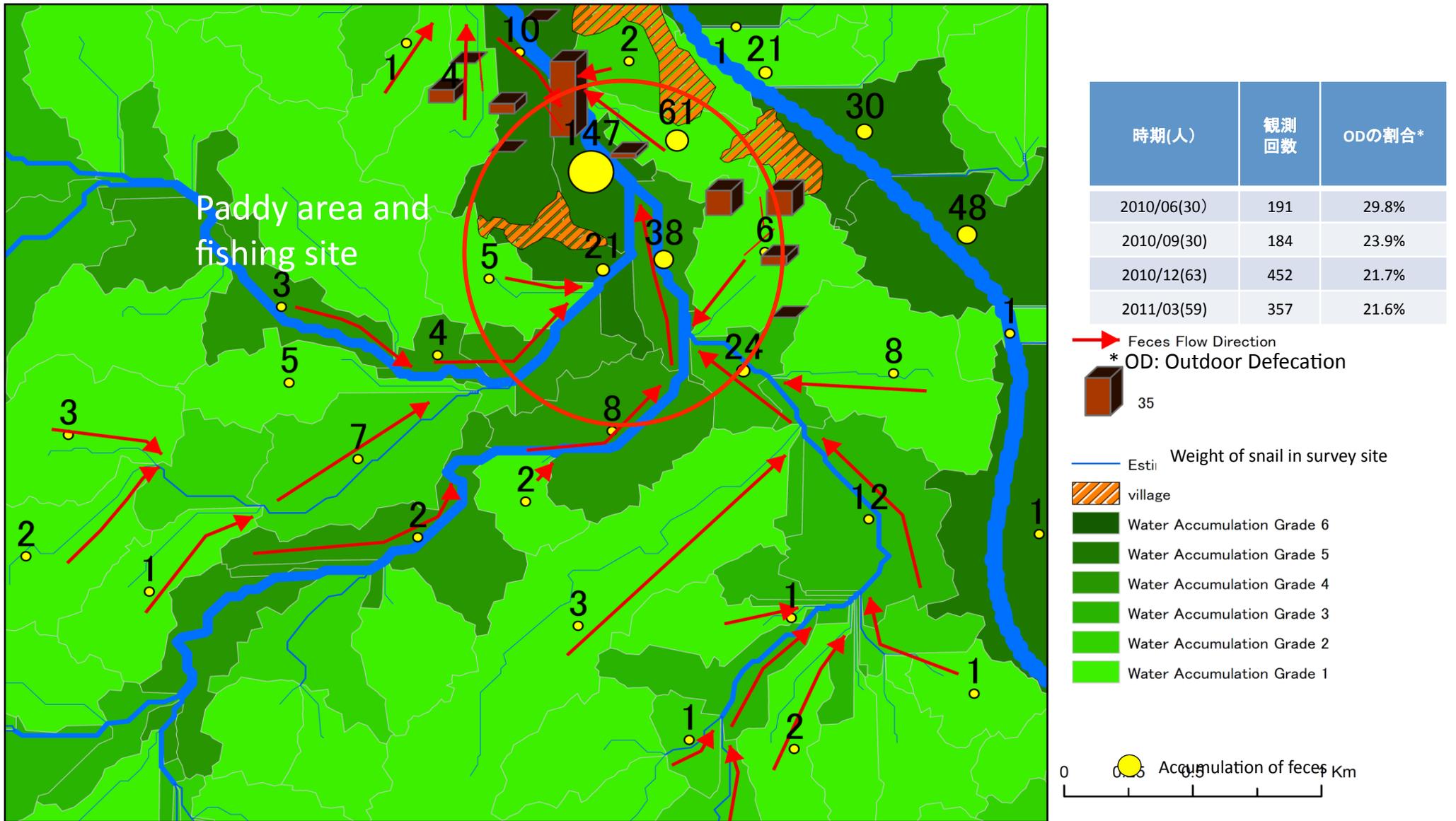
時期(人)	観測回数	ODの割合*
2010/06(30)	191	29.8%
2010/09(30)	184	23.9%
2010/12(63)	452	21.7%
2011/03(59)	357	21.6%

- OD Outdoor Defecation
- Outdoor defecation Site
- Estimation of Water Flow
- village
- Water Accumulation Grade 6
- Water Accumulation Grade 5
- Water Accumulation Grade 4
- Water Accumulation Grade 3
- Water Accumulation Grade 2
- Water Accumulation Grade 1
- Accumulation of feces



年間1344人・日の野外排便位置のGPSによる同定とその集積地図(蔣、2011)

Outdoor defecation site and feces accumulation area (2010/06~2011/03)



ビセニア巻貝の個体数と人糞(=虫卵)の集積(船津、丸山、神松、蔭、岩崎)

魚類相 (コイ科) 2010.9と2011.2の比較



Species	River		Stream		Big pond		Small pond		Channel	
	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet	Dry	Wet
<i>Barbodes altus</i>				—		—		+		
<i>Puntioplites falcifer</i>		++		—	+	—		+		
<i>Barbonymus gonionotus</i>		++	++	—		—		+++	+	+
<i>Rasbora rubrodorsalis</i>				—		—			+	+++
<u><i>Esomus metallicus</i></u>			+++	—		—	+++	++⊕	+++	+++
<i>Hampala dispar</i>				—	+	—	+	+		
<i>Puntioplites proctozysron</i>				—		—	++	++		
<u><i>Puntius brevis</i></u>			++	—		—	++	++⊕		
<i>Crossocheilus oblongus</i>	++			—		—				
<i>Crossocheilus reticulatus</i>	+			—		—				
<i>Discherodontus parvus</i>	+			—		—				
<i>Probarbus jullieni</i>		+				—				
<i>Hypsibarbus malcolmi</i>				—		—			+	
<i>Labiobarbus leptocheila</i>				—	++	—		+		
<i>Lepidocephalichthys hasselti</i>				—		—	+			
<i>Osteochilus hasseltii</i>				—	+	—				
<i>Paralaubuca typus</i>				—	+	—				
<i>Puntius aurotaeniatus</i>			+	—		—				
<i>Rasbora borapetensis</i>				—		—	+	+		
<i>Rasbora trilineata</i>				—	+	—				

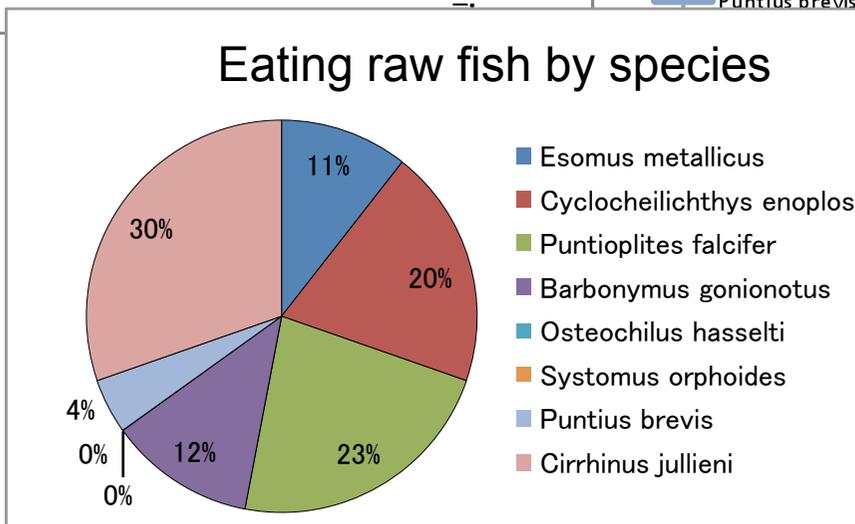
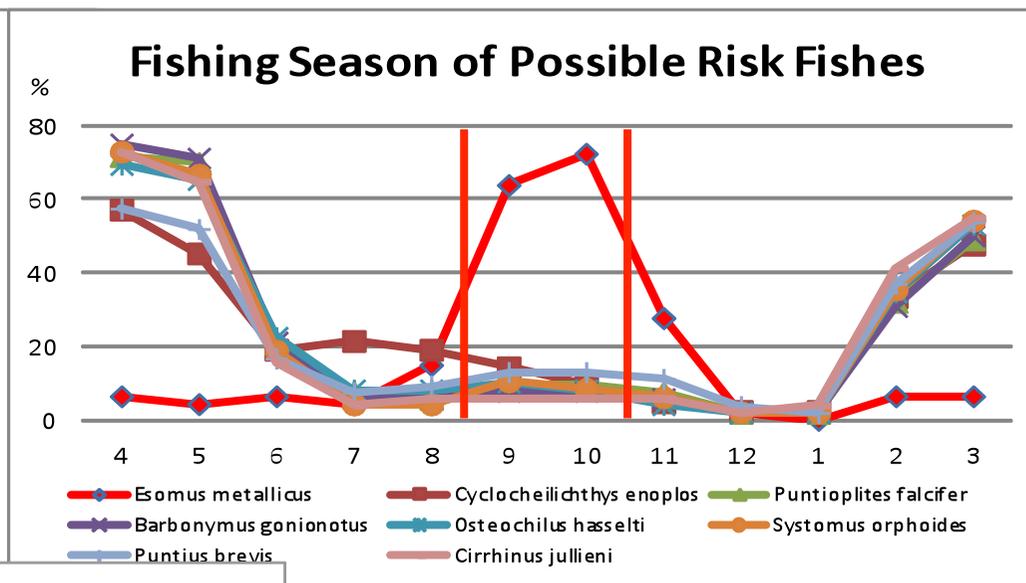
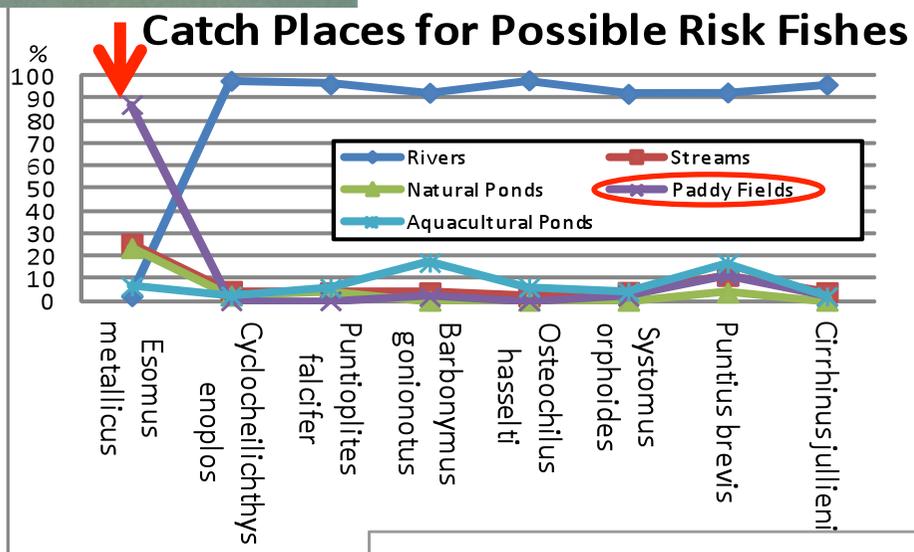
雨季に
小規模水域に入る魚

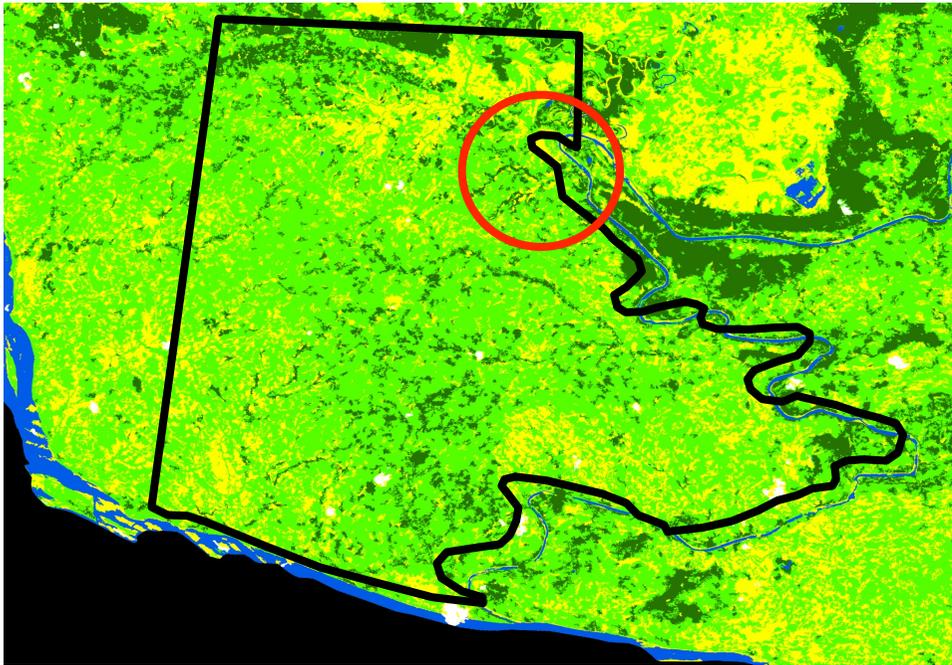
季節を通じて
小規模水域にすむ魚

大きな河川にすむ魚

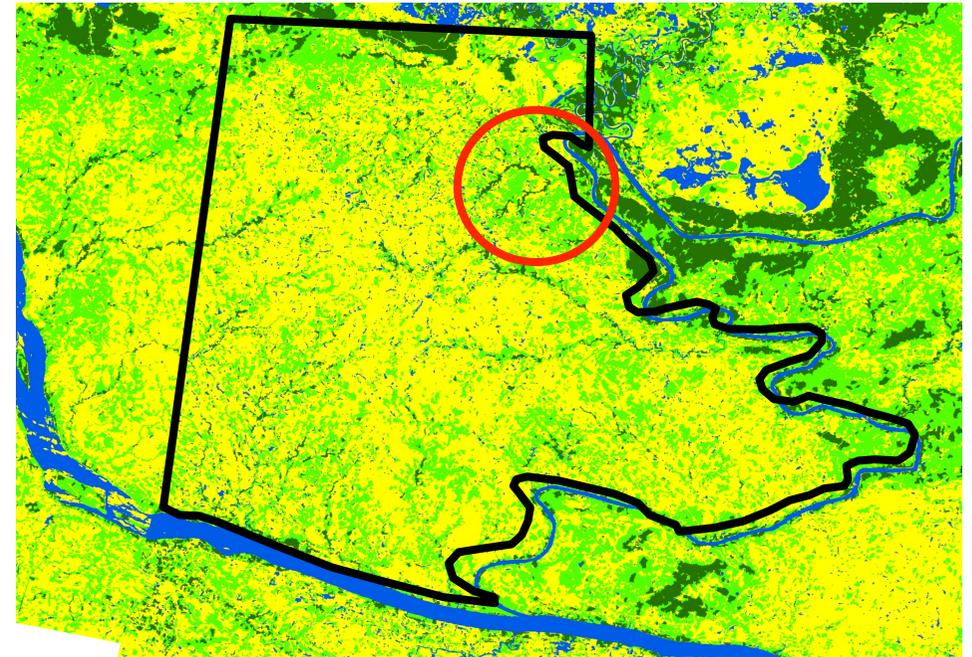
— 感染を確認した種

Fish Caught in Lahanam Area



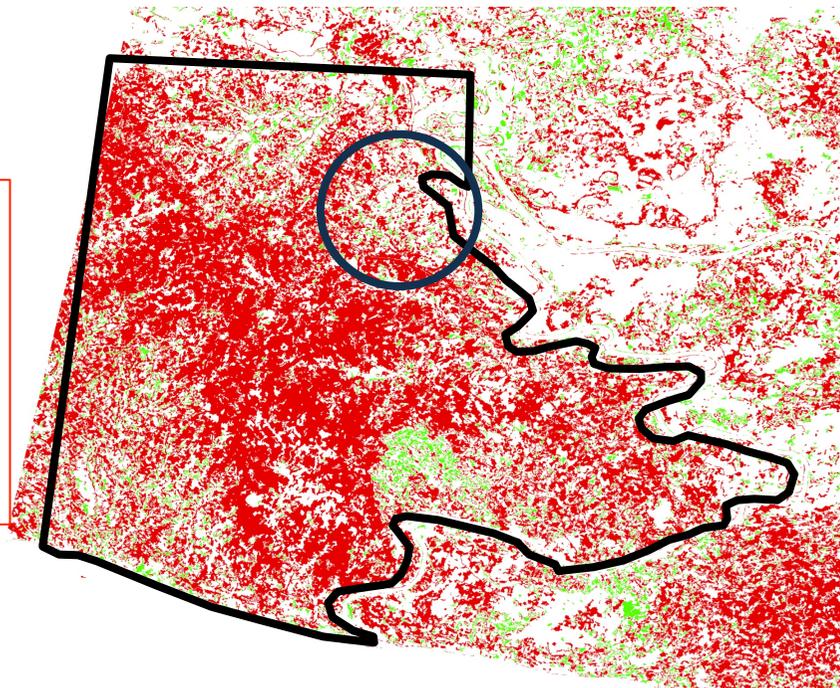


1968年：ほとんど
森林



2006年：ほとんど
水田

この30年間の人口増加と水田化により肝吸虫感染リスクが増加した？



1968年と2006年の
差分：森林の水田
化が顕著

東城・駒野、2011

まずはDEMから算出できる比高に基づいて、対象領域を

低位
中位
高位

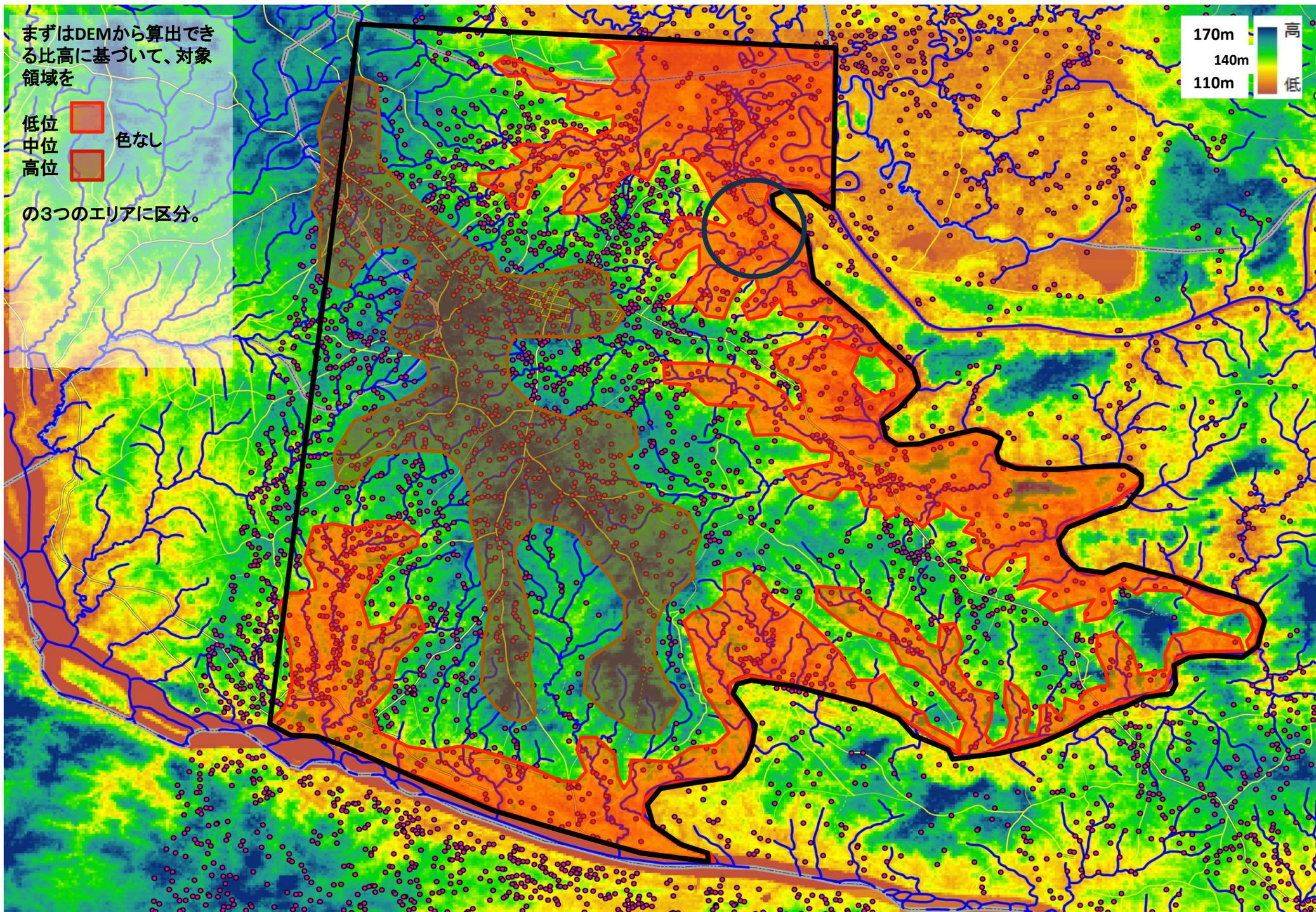


色なし

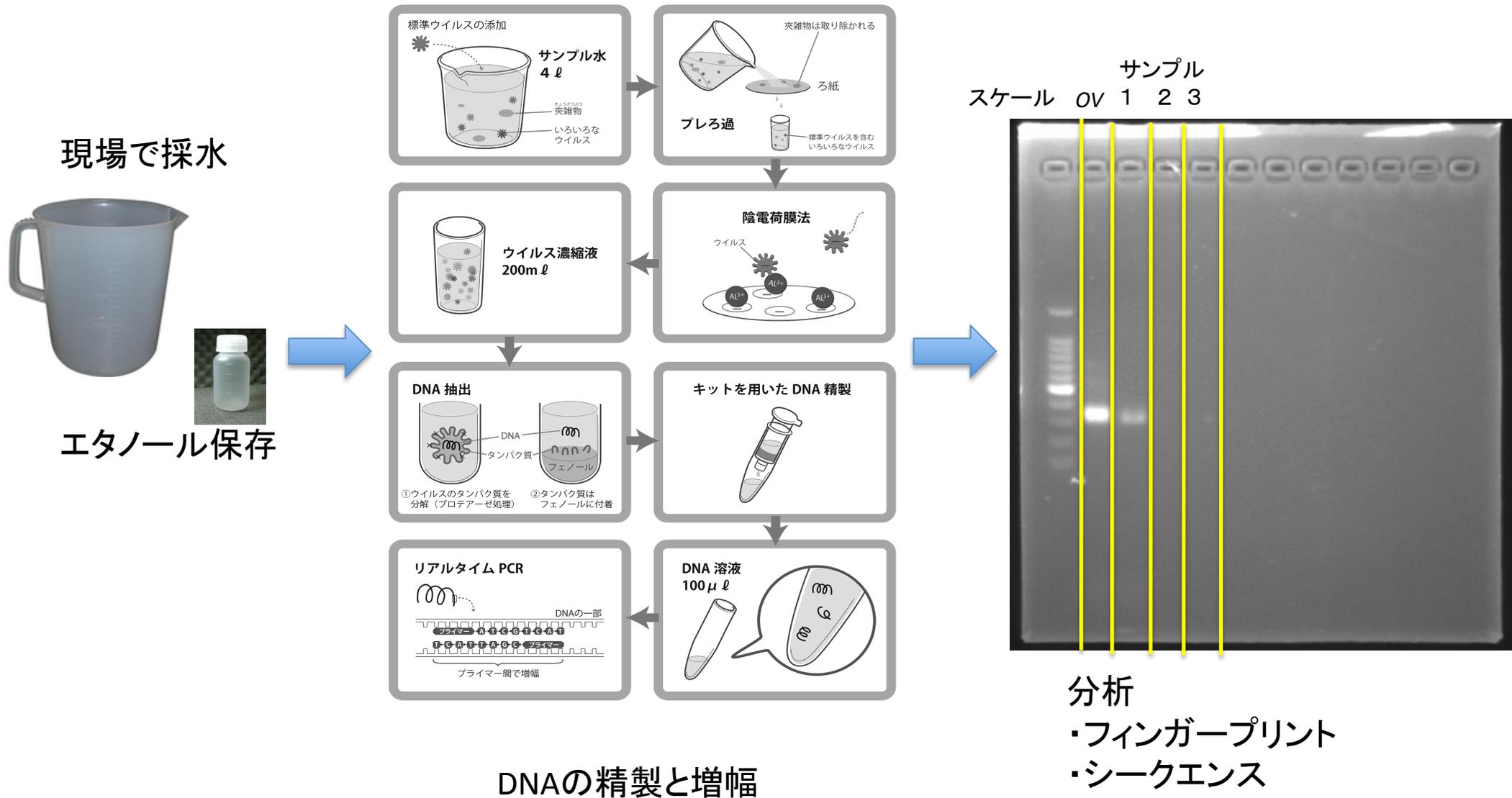
の3つのエリアに区分。

170m
140m
110m

高
低



環境水中のDNAの検出



まとめ

- 第1宿主の巻貝の生息環境に着目した。
- 水田、用水路など小規模で人工的な水域に主に生息する。
- 灌漑化によって、灌漑水田で増加、用水路のコンクリート化によって減少することが考えられる。
- 乾季の水田は、貝にとって安定した水域であり、生活史の季節性も変化する可能性が高い。
- 今後は、貝体内での寄生虫成長期間、魚の季節移動と合わせ、リスク評価につなげる。