

大分県国東半島・宇佐地域における
**世界農業遺産とウナギ石倉漁の
活用について**

地球環境学舎
水域生物環境論分野 修士二年
原田 真実

2013年, **世界農業遺産**に認定

- **GIAHS** (Globally Important Agricultural Heritage Systems)
- **FAO** (Food and Agriculture Organization)による認定(2002年～)
- 伝統的な農林水産業の技術と、それによって育まれた文化・景観・生物多様性などを一体的に保全.
- 世界で36地域, 日本で8地域.



『クヌギ林とため池がつなぐ国東半島宇佐の農林水産循環』



➤ニホンウナギ (*Anguilla japonica*)

- 日本の食や文化において重要な種
- 絶滅危惧種 (IUCN 2014)



➤ウナギの伝統漁“石倉漁”

- 河川河口域で営まれる
- 独特の景観を形成
- 漁業の実態は不明



➡ 国東GIAHSのシンボルとして相応しいか？

- I. ウナギの生息場としての石倉の生態学的役割を明らかにする
- II. 石倉漁の歴史や管理方法を調べる
- III. 石倉漁を国東GIAHSの水産業のシンボルとして活用できるか検討する

1. ウナギの生息場としての石倉の生態学的役割を明らかにする

➤ サンプルング

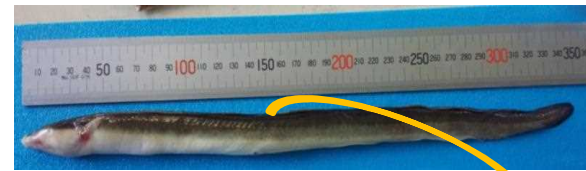
場所 伊呂波川・桂川

期間 2015年7, 8, 9月

方法 調査用石倉による生物採集

⇒ウナギ221個体の全長測定, 胃内容物同定

⇒石倉内生物の同定・計数・計量



ウナギ↑
胃内容物→



➤ 分析

i) 石倉内の動物群集

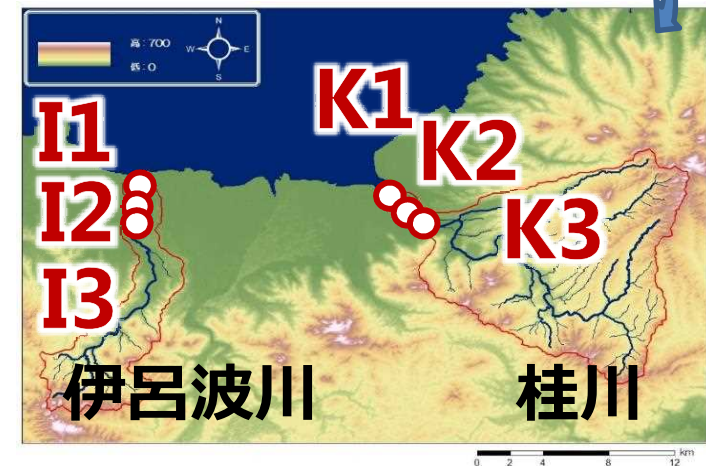
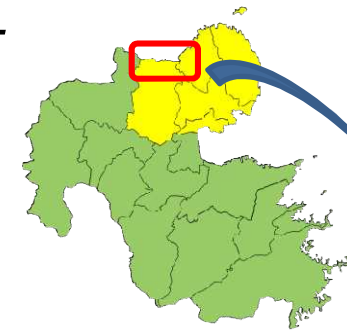
群集組成比較, 群集構造解析(NMDS)

ii) ウナギ胃内容物と石倉内生物の比較

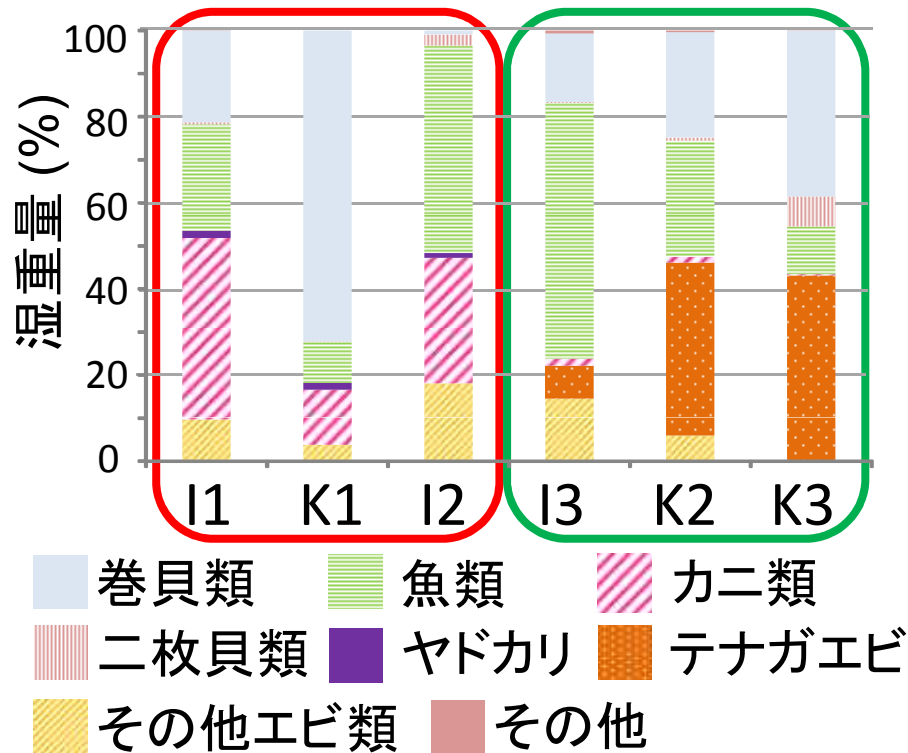
クラスター解析, 相対的重要度指数の算出

iii) 石倉漁で漁獲されるウナギのサイズ特性

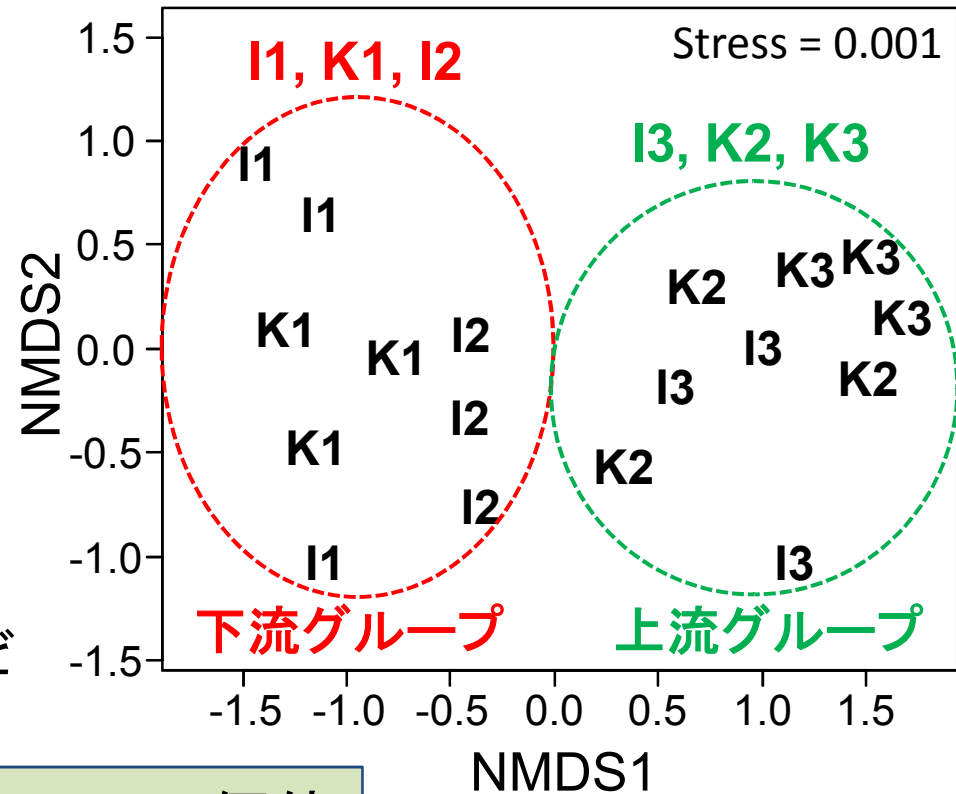
全長組成の比較+漁師への聞き取り



石倉に生息していた動物群の割合



生物群集構造解析 (NMDS)

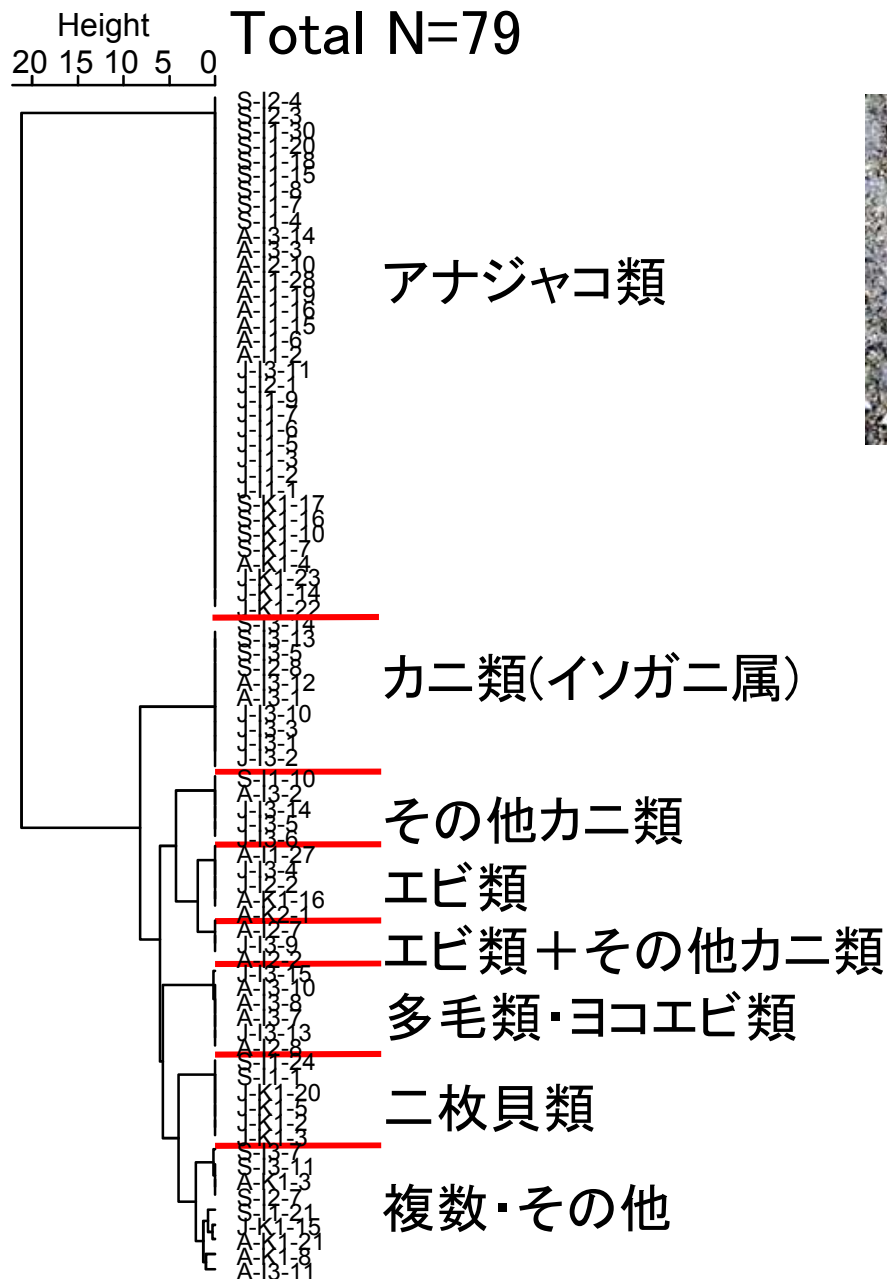


54分類群, 10,623個体

上流グループ：テナガエビが特徴
 下流グループ：カニ類が特徴
 の2グループに分けられた。

(ANOSIM; Global R=0.84, $p < 0.001$)

ウナギの胃内容物解析



アナジャコ
(*Upogebia major*)



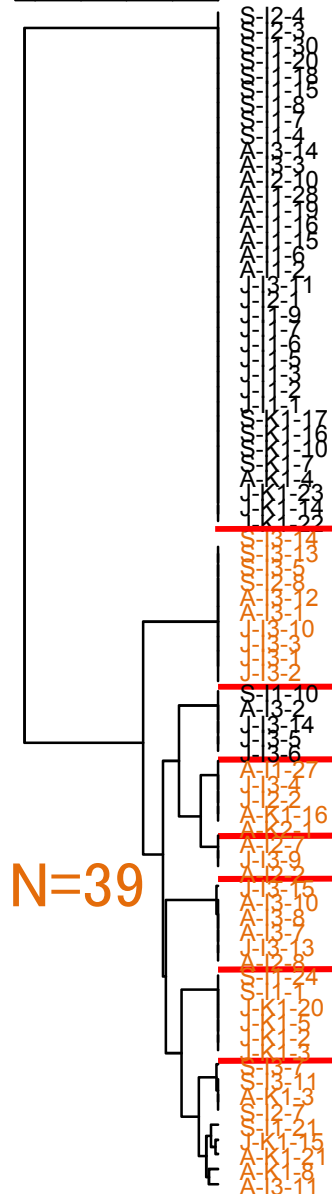
タカノケフサイソガニ
(*Hemigrapsus takanoi*)

写真：国土交通省太田川河川事務所

ウナギの胃内容物解析

Height
20 15 10 5 0

Total N=79



アナジャコ類

→石倉にいない



アナジャコ
(*Upogebia major*)



タカノケフサイソガニ
(*Hemigrapsus takanoi*)

カニ類(イソガニ属)

その他カニ類→石倉にいない

エビ類

エビ類+その他カニ類

多毛類・ヨコエビ類

二枚貝類

複数・その他

約半数のウナギが

石倉で採集された生物を

摂餌していた。

写真：国土交通省太田川河川事務所

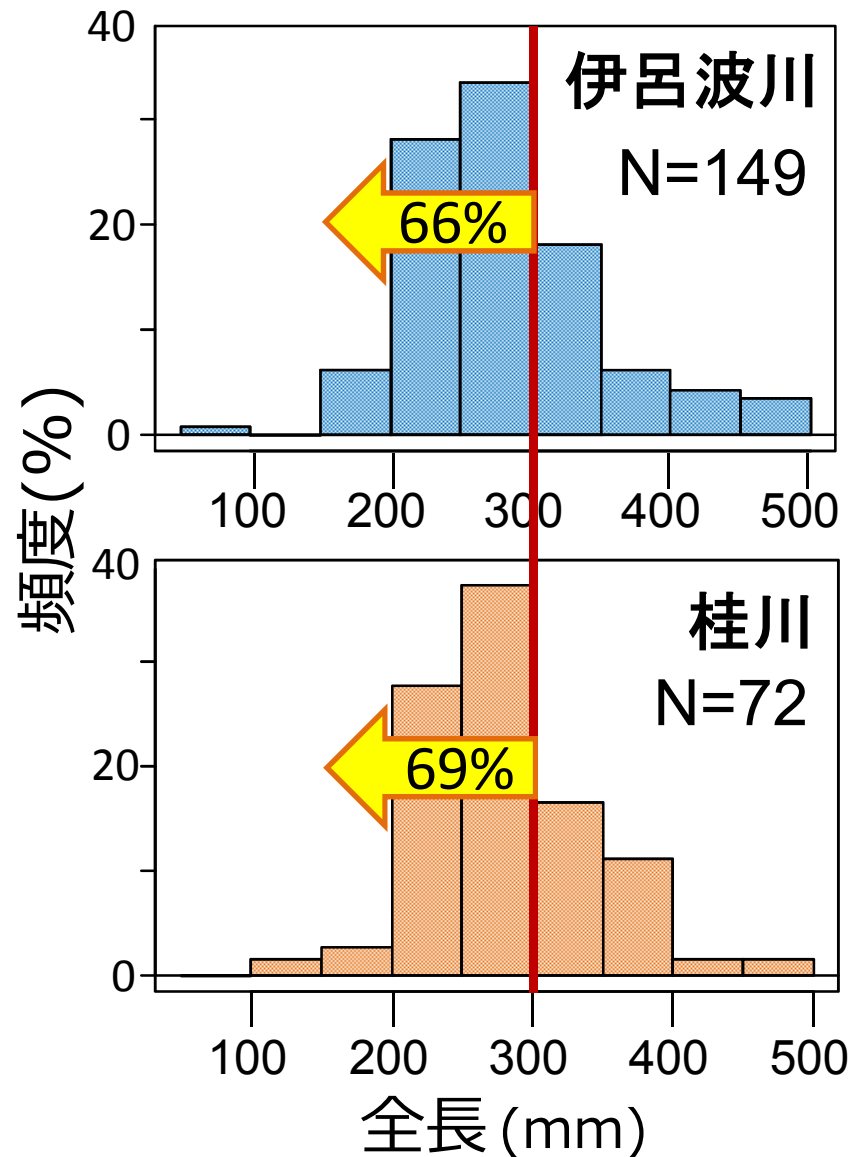
ウナギ胃内容物と石倉内生物の比較



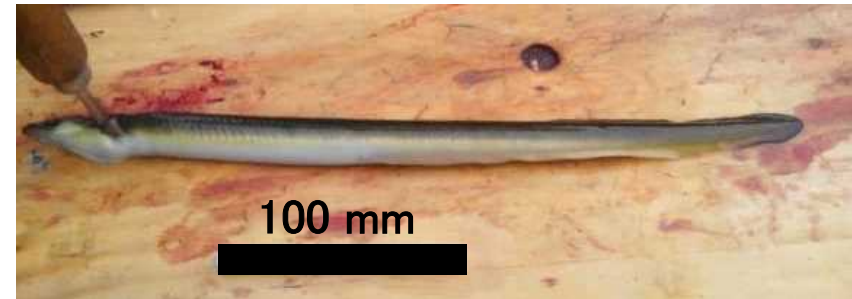
石倉はウナギにとって餌場ではないが一部の餌生物の生息場としての役割を持つ。

石倉漁で漁獲されるウナギのサイズ特性 11

石倉内ウナギのサイズ分布



漁師への聞き取り結果



約300 mm以下の個体は
一度捕獲しても放流する

石倉に生息するウナギの
半数以上が放流される
⇒小型個体の保護を可能と
する持続可能な漁法

II. 石倉漁の歴史や管理方法 について調べる

➤ 石倉漁の種類

漁具・漁法

網

ウナギばさみ



呼称

- ・ウナギ塚 (長崎・佐賀など)
- ・うなぎぐら (大分・各地)
- ・こづみ (大分・鹿児島)
- ・あぐら (大分・福岡)
- ・つぼけ (愛知)
- ・イシグロ (高知) etc.

➤ 石倉漁が消滅した地域

例；木曾川周辺

- ・「一望のうちに百数十～(中略)～異色ある風景」(丹羽 1967)
- ・1960年代頃まで盛ん

(和田 1995； 環境省中部地方環境事務所 2012)



出典：三重県水産図解 (1884)

➤ 漁師の高齢化

「60代が多い印象. 体力が必要なので高齢になると難しい」

（桂川・駅館川漁協組合長）

➤ 景観に対する認識

「自分にとって当たり前前に存在し, 残したいと思う風景」(40代男性)



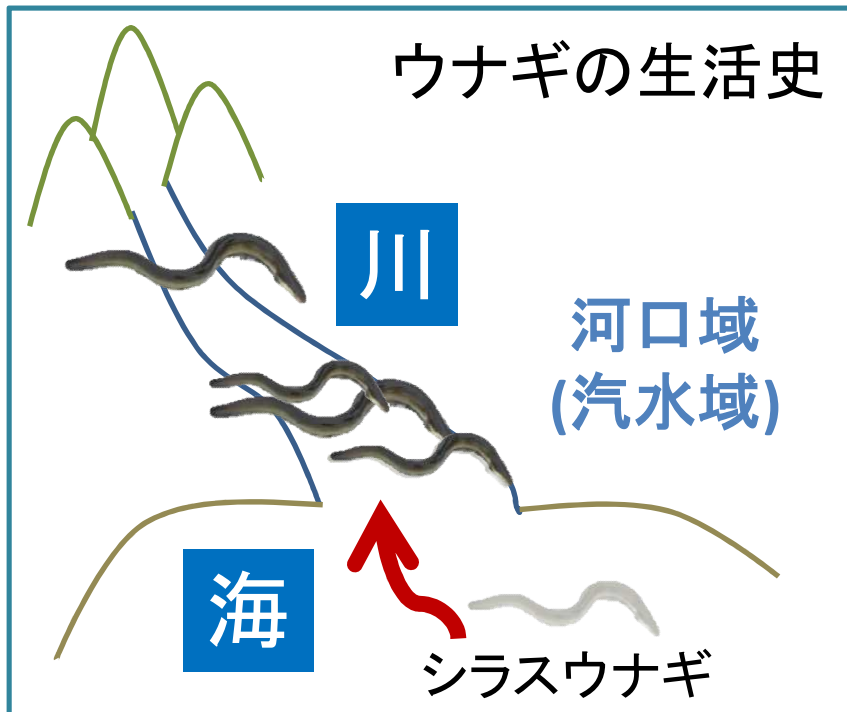
写真：長崎県河川課HP

石倉のつくる景観は
地域の人にとって重要だが
近い将来に消滅の可能性

Ⅲ. 石倉漁を国東GIAHSの水産業の シンボルとして活用できるか検討する

河口域の重要性

- ・ウナギの初期成長の場
(Kaifu et al. 2010, Yokouchi et al. 2012)
- ・コンクリート護岸による生息場の減少 (Itakura et al. 2015)



石倉漁の価値

河口域において

- ・ウナギと餌生物に生息場を提供
 - ・小型のウナギを保護
 - ・独特な景観を形成する漁業
- ⇒地域とウナギをつなぐ

優れた景観や生物多様性

を育む伝統的な漁法



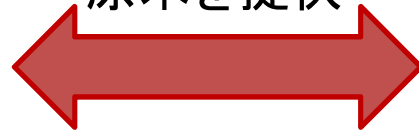
国東GIAHSの水産業の

シンボルに相応しい

「水産循環」は考慮されていなかった 17



シイタケ栽培の
原木を提供



里山としての利用



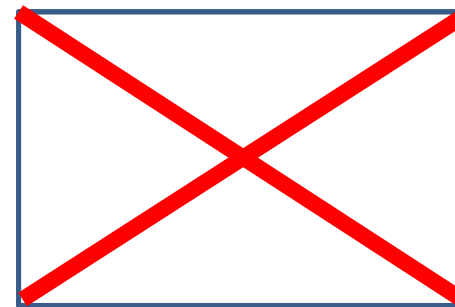
林



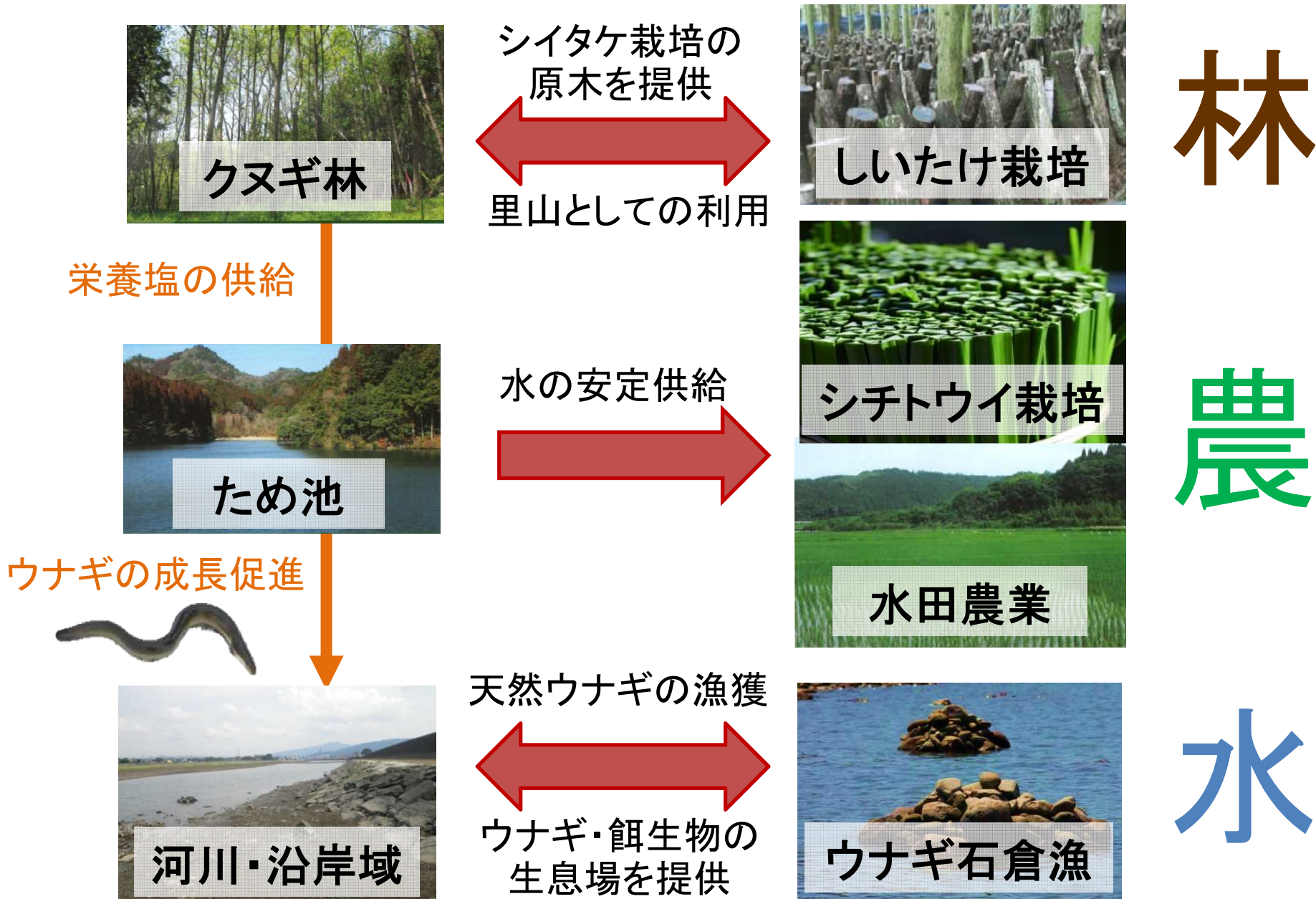
水の安定供給



農



水



クヌギ林

シイタケ栽培の
原木を提供
←→
里山としての利用



しいたけ栽培

栄養塩の供給



ため池

水の安定供給
→



シチトウイ栽培

ウナギの成長促進



水田農業



河川・沿岸域

天然ウナギの漁獲
←→
ウナギ・餌生物の
生息場を提供



ウナギ石倉漁

林

農

水

ご清聴ありがとうございました



(参考) 調査地点の特徴

➤ 調査河川の基本情報

河川名	幹川流路 長[km]	流域面積 [km ²]	森林率 [%]	農耕地率 [%]	市街地率 [%]
伊呂波川	19	80	64	29	4
桂川	30	127	77	18	4

➤ 調査地点の環境

石倉 番号	河口からの 距離 [m]	底質	護岸	浮き 石	備考
I1	193	泥	両側	なし	—
I2	965	泥	片側	なし	—
I3	1320	礫	片側	多い	・流速がやや速い
K1	400	泥	両側	なし	—
K2	1550	礫	両側	多い	・周辺に多くの石倉が設置 ・岸に葦がある
K3	2240	礫	片側	多い	・周辺に多くの石倉が設置 ・岸に葦がある ・やや瀬になり、流速が速い

参考：石倉内動物群集

動物群／分類群

エビ類

ユビナガスジエビ
スジエビモドキ
スジエビ属
テナガエビ
テッポウエビ属
ムラサキエビ属
ミゾレヌマエビ

ヤドカリ

ユビナガホンヤドカリ

カニ類

ケフサイソガニ
タカノケフサイソガニ
モクズガニ
カワスナガニ
アリアケモドキ
イシガニ
台湾ンガザミ

動物群／分類群

二枚貝類

アサリ
ソトオリガイ
ヤマトシジミ
シジミ属(移入種)
マガキ
ホトギスガイ

魚類

ウロハゼ
ヌマチチブ
アベハゼ
マハゼ
ハゼ科(稚魚)
トサカギンポ
イダテンギンポ
シマイサキ
キチヌ
クロダイ
ガンテンイシヨウジ

動物群／分類群

多毛類

マキントシチロリ
ヤマトカワゴカイ
ヒメヤマトカワゴカイ
カワゴカイ属(幼若)
イトメ
スナイソゴカイ

陸上甲虫の幼虫

その他

ニッポンドロソコエビ
ムロミスナウミナナフシ
ヤドカリノハラヤドリ類
イソコツブムシ属
シロスジフジツボ
ドロフジツボ

参考：胃内容物一覧

動物群／分類群

エビ類

ユビナガスジエビ

テナガエビ

テッポウエビ

ヤドカリ

ユビナガホンヤドカリ

カニ類(石倉)

ケフサイソガニ

タカノケフサイソガニ

イソガニ属

カニ類(非石倉)

カクベンケイガニ

アシハラガニ

クシテガニ

チゴガニ

ベンケイガニ亜科

十脚目

動物群／分類群

アナジャコ類

アナジャコ下目

アナジャコ科

アナジャコ属

ヨコヤアナジャコ

ハサミシャコエビ

二枚貝類

ホトギスガイ

二枚貝綱

ヨコエビ・多毛類

Apocorophium sp.

ニッポンドロソコエビ

ムロミスナウミナナフシ

シミズメリタヨコエビ

ゴカイ科

カワゴカイ属

魚類

チチブ属

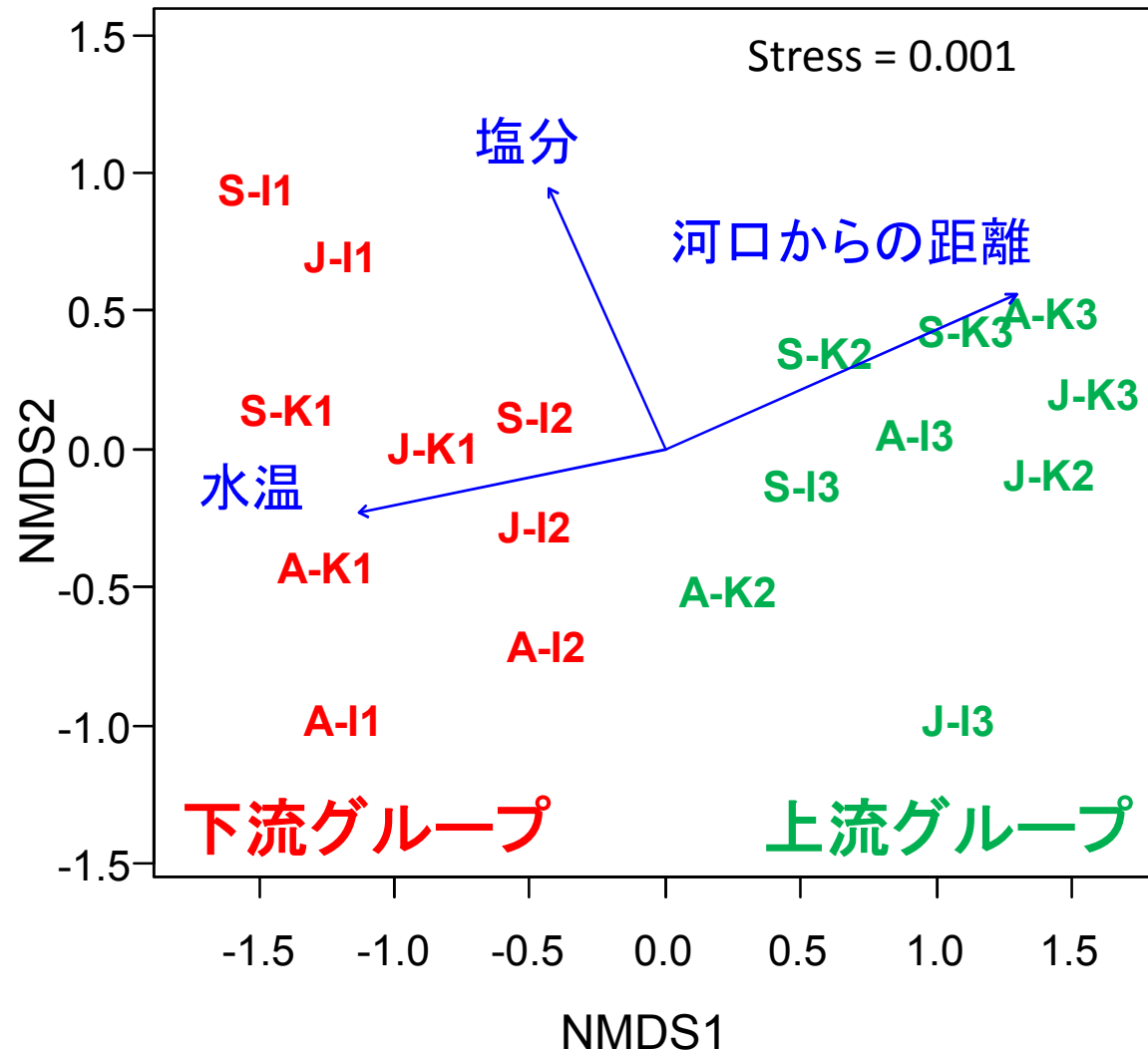
(参考) ウナギの個体数

石倉番号	調査日			合計
	7月13日	8月27日	9月26日	
I1	13 (4, 0, 9)	30 (1, 2, 27)	34 (1, 0, 33)	77 (6, 2, 69)
I2	5 (1, 0, 4)	10 (1, 0, 9)	14 (1, 3, 10)	29 (3, 3, 23)
I3	15 (3, 0, 12)	14 (5, 1, 8)	14 (7, 0, 7)	43 (15, 1, 27)
K1	25 (5, 0, 20)	24 (3, 0, 21)	18 (4, 1, 13)	67 (12, 1, 54)
K2	2 (1, 0, 1)	1 (1, 0, 0)	1 (0, 0, 1)	4 (2, 0, 2)
K3	1 (0, 0, 1)	0 (0, 0, 0)	0 (0, 0, 0)	1 (0, 0, 1)

(雌, 雄, 未分化)

参考：群集構造を分ける環境要素

生物群集構造解析 (NMDS)



(参考) 相対的重要度指数 IRI

$$IRI_i = (\%N_i + \%W_i) \times \%O_i$$
$$\%IRI_i = IRI_i / \sum_{i=1}^n IRI_i \times 100$$

$$\%O_i = a/b \times 100$$

a: 餌生物iを摂餌していたウナギの個体数

b: 摂餌が認められたウナギの総個体数

$$\%W_i = c/d \times 100$$

c: ウナギが摂餌していた餌生物iの重量 (mg)

d: 摂餌が認められたウナギの胃内容物重量 (mg)

$$\%N_i = e/f \times 100$$

e: ウナギが摂餌していた餌生物iの個体数

f: ウナギが摂餌していたすべての餌生物の個体数

$\%N_i$: 餌生物 (i) の個体数比

$\%W_i$: 重量比 $\%O_i$: 出現率

➤ 行政担当者への聞き取り

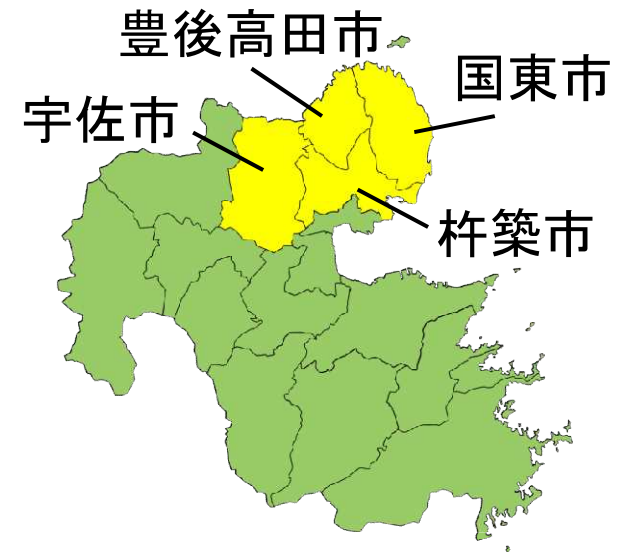
期 間 2016年2月29日, 3月1日, 2日
対 象 認定地域のGIAHS担当職員
(大分県・宇佐市・豊後高田市・
国東市・杵築市)

主な内容 ・何を資源と認識しているか
・どのような事業を行っているか



- ・ 農林業の資源にのみ着目
- ・ 水産関連の職員は関与していない

関連部署間の連携が必要



資料(一部)