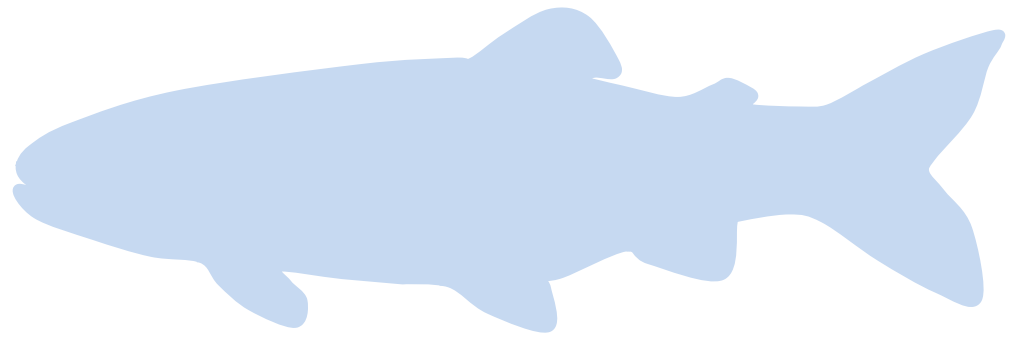
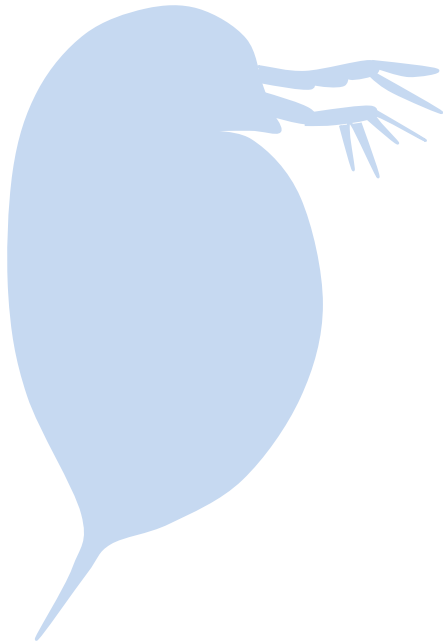


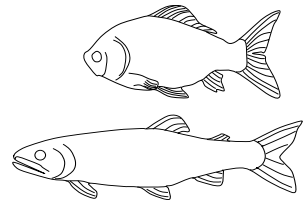


滋賀県 研究成果報告

「餌環境のつながりからみた在来魚介類への影響評価」
～プランクトンの群集遷移について～



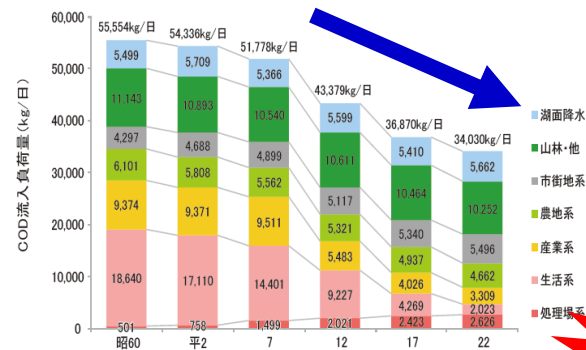
琵琶湖環境科学研究センター
永田貴丸 藤原直樹 一瀬諭



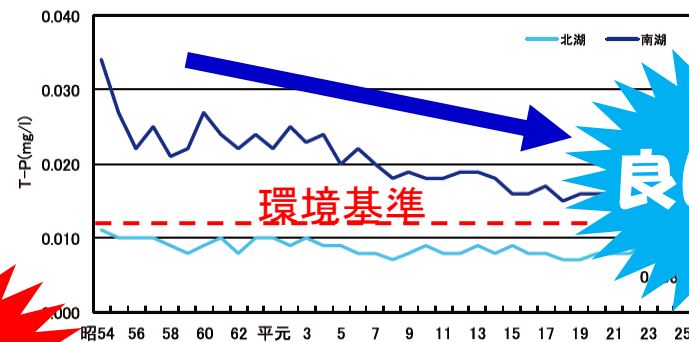
琵琶湖の現状と課題

流入負荷量が減少し、湖内の栄養塩濃度が低下しつつある

COD 流入負荷量 (COD)

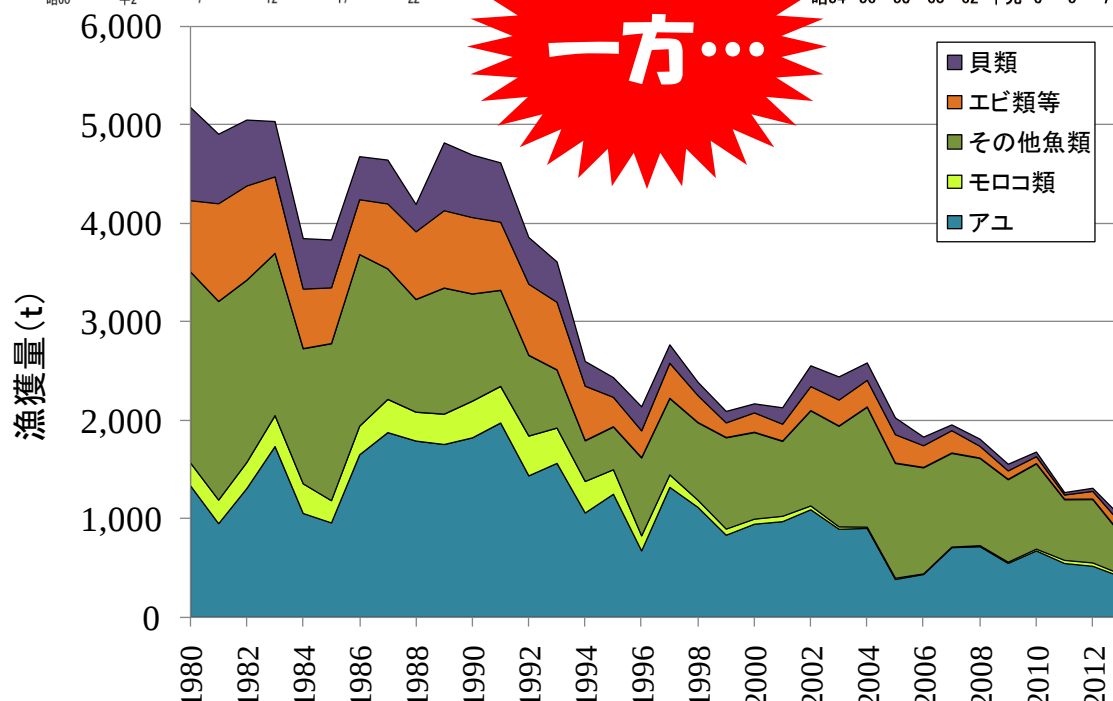


水質 (T-P: 栄養塩)



良いこと

一方...



漁獲量減少

近年の課題

漁獲量の減少・・・好ましくない現象。何とかしなくては。
水質は改善したが、今度は、魚類等の生物の豊かさを取り戻さなければいけない。

そこで、滋賀県琵琶湖環境科学研究センターでは、
在来魚介類が豊かな生態系を目指して

在来魚介類の生産性に影響する 2つの視点に着目

生物のつながりの視点

工サ環境の影響評価

本研究

魚介類

動物
プランクトン

植物
プランクトン

栄養塩

水系のつながりの視点

生息環境の影響評価

**他研究チームが
実施**

山

川

里・湖辺

湖
(沿岸・沖帯)



減少要因の解明と在来魚介類のにぎわい復活に向けた政策提案

研究の全体像

【琵琶湖流域俯瞰図】

水質・植物プランクトンの変化

動物プランクトンや魚の
餌状況に影響しているのか？

森林や河川の変化

魚の生息域や産卵環境
に影響しているのか？

② 流域環境

森林

水田

河川

排水

内湖

① 餌環境

湖内
(餌)

湖岸

底質

沿岸帯の変化

底質に影響してるのか？

生息環境やプランクトンの
出現状況に影響しているのか？

③ 底質・湖岸環境

① 餌環境

<研究の目的>

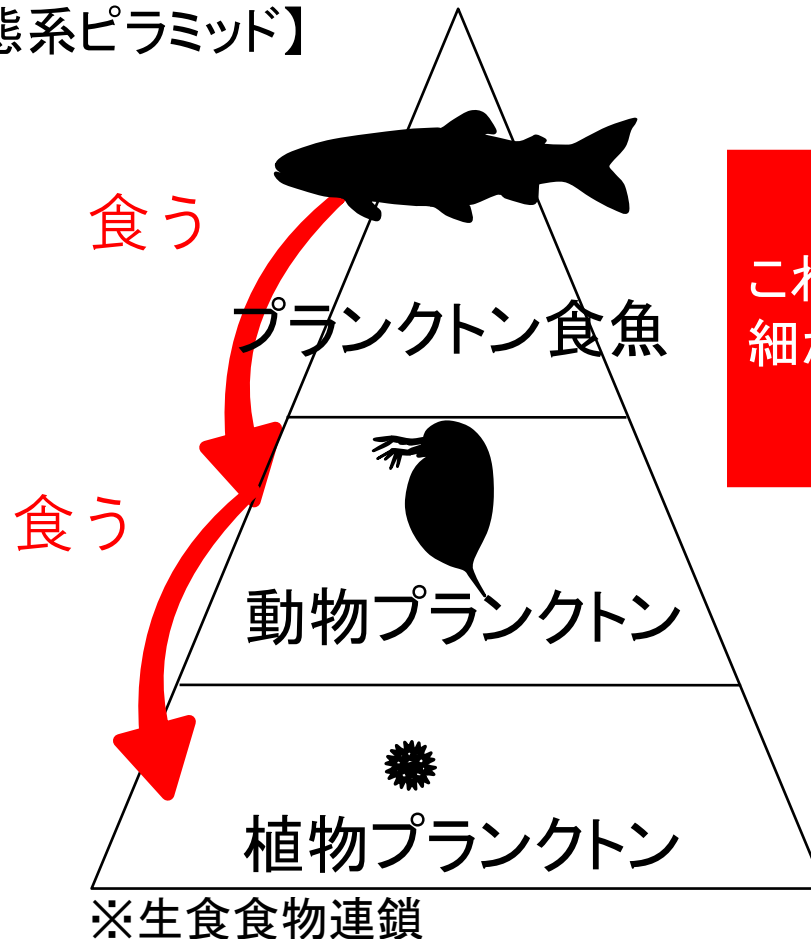
琵琶湖沖帯に着目し、プランクトン食魚（アユやホンモロコ等）が、沖帯で食べる餌の量と質は、十分なのかを評価する（水試・県大と連携）

仮説：『栄養塩減少によって、プランクトンが変化（量・質）し、魚類資源量の減少に影響していないか？』

琵琶湖内の生態系、食物連鎖について

プランクトン食魚を頂点として考えると、琵琶湖内では、植物プランクトン→動物プランクトン→プランクトン食魚の順で、「食うー食われる」の関係が成り立っている。

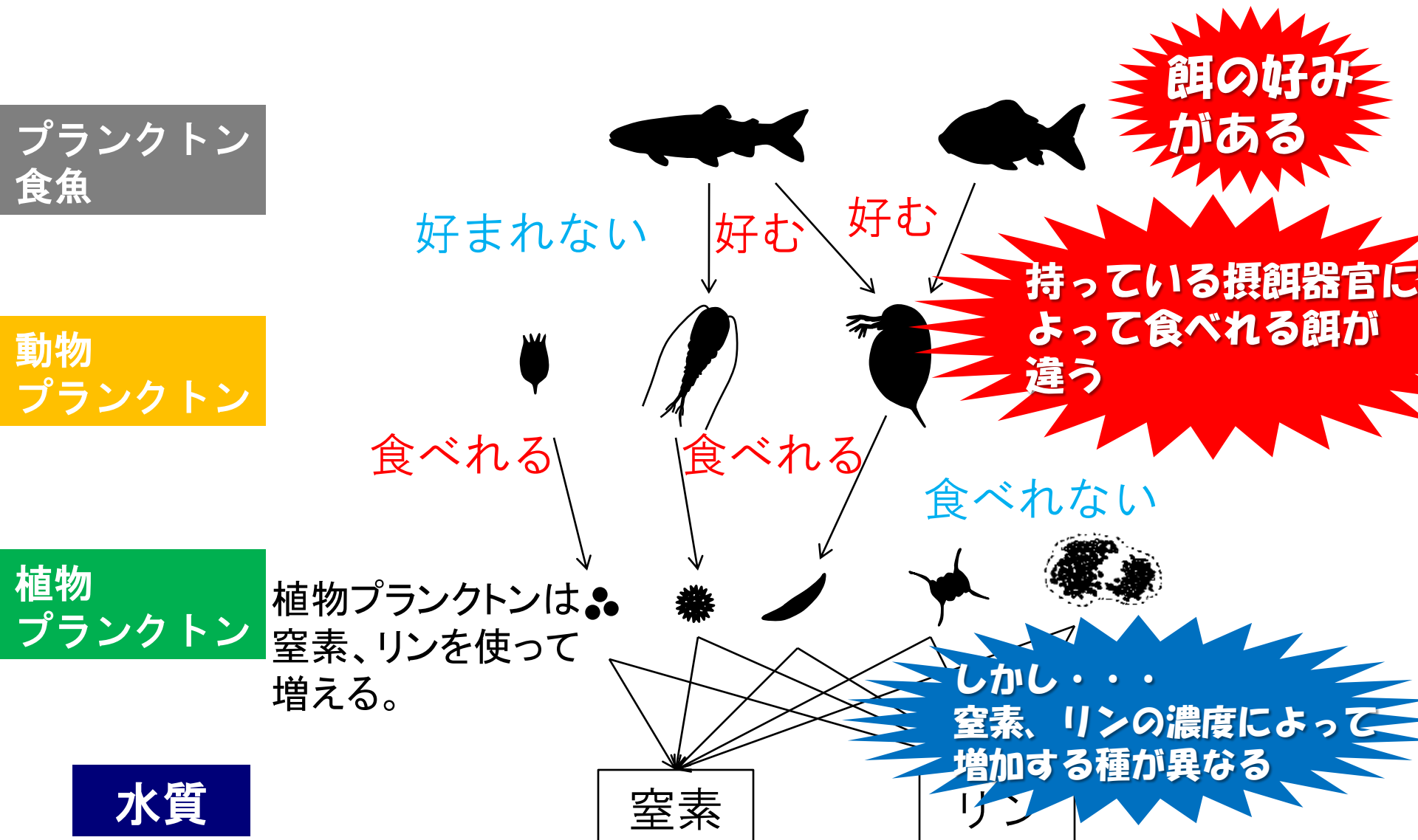
【生態系ピラミッド】



これを
細かく見ると...

琵琶湖内の生態系、食物連鎖について

形、大きさが異なる種が多様に存在する



餌の好みや、食べれる or 食べれない餌があるため

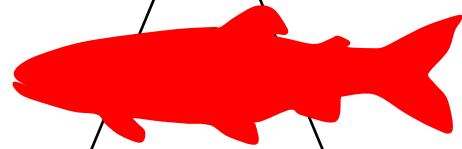
動物プランクトンの餌は、
どんな種の**植物プランクトン**でも良い訳ではない！

魚の餌は、
どんな種の**動物プランクトン**でも良い訳ではない！

★従って、在来魚減少への餌の影響を評価するためには、
動物プランクトン、植物プランクトン、それぞれの量や
種の組成を調べ、各生物間の関係性を解析し、
餌の「つながり」をヒモ解く必要がある。

プランクトン食魚と餌生物との関係

【生態系ピラミッド】



プランクトン食魚



まず、プランクトン食魚が、
いったい何を食べているのかを
確認した。



動物プランクトン



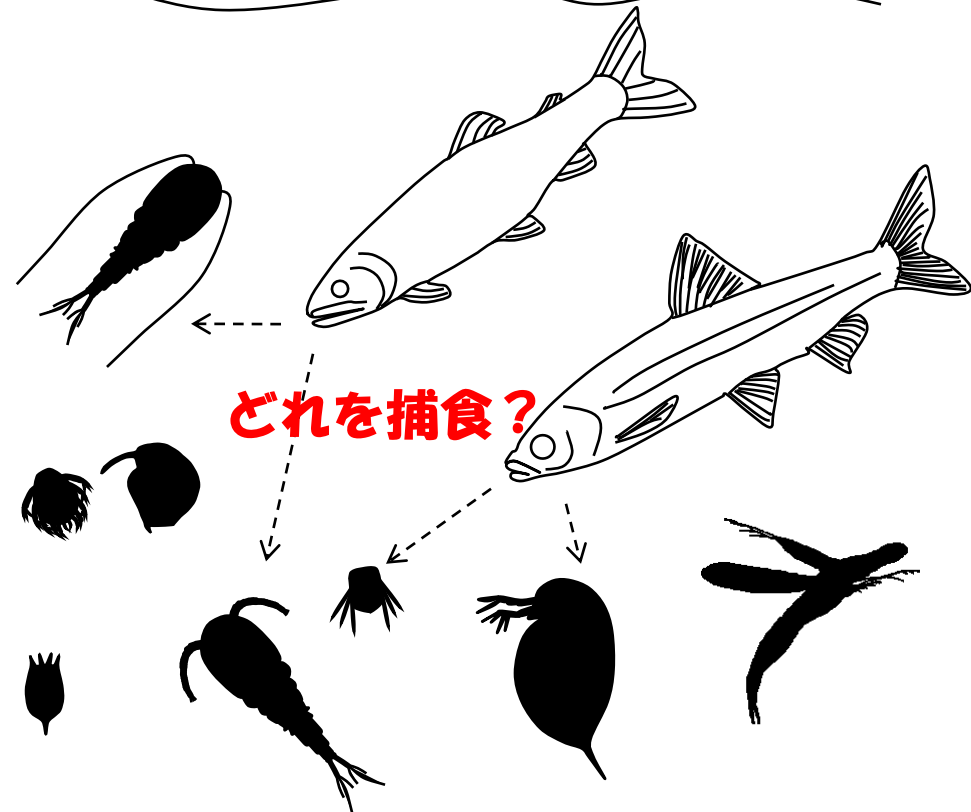
植物プランクトン

※生食食物連鎖

本研究では、ミジンコ等の
動物プランクトンを食べると
言われるアユとホンモロコに
着目した。

湖内でのアユとホンモロコの食性

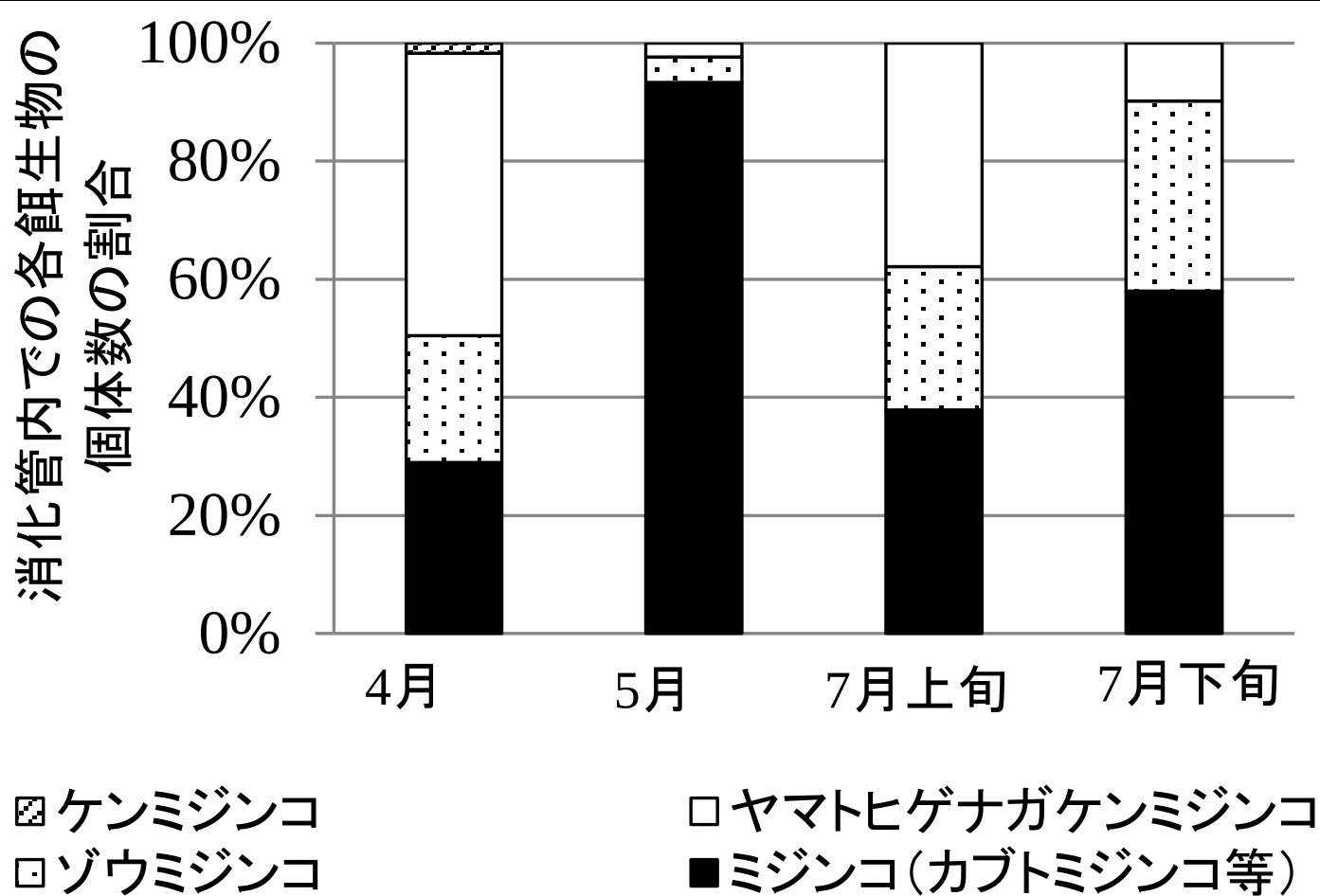
琵琶湖内には、様々な種のプランクトンが雑多に存在している
その中で、アユとホンモロコは何を食べているのかを確認した



琵琶湖で、アユやホンモロコを採取し、
顕微鏡下で解剖して消化管内容物を調べた。

湖内アユの食性
(2014年、長浜、魼)

湖内アユは、動物プランクトンの中でも、
甲殻類動物プランクトン(ミジンコやケンミジンコ)のみを捕食していた。



写真：渡辺
ゾウミジンコ



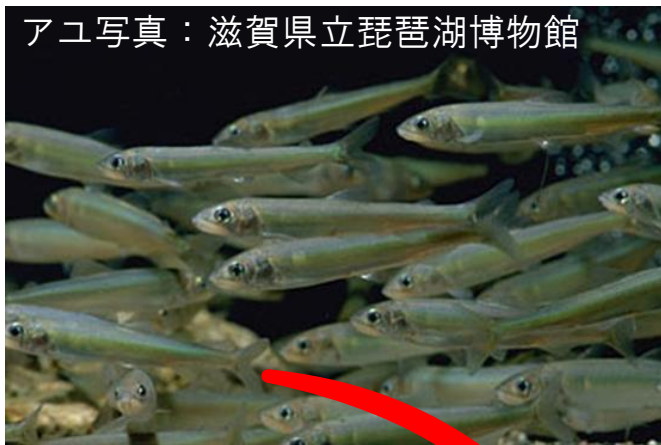
写真：渡辺
ミジンコ



ヤマトヒゲナガ
ケンミジンコ

まとめ：アユの食性

アユ写真：滋賀県立琵琶湖博物館

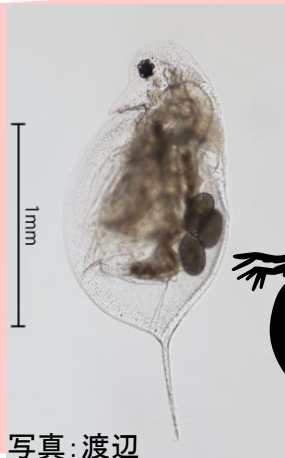


食べる



写真：渡辺

ゾウミジンコ



写真：渡辺

ミジンコ

(カブトミジンコ、プリカリア)



写真：渡辺

ヤマトヒゲナガ
ケンミジンコ

湖内アユの消化管内容物

消化管内にはミジンコやケンミジンコが多く入っていた

写真：渡辺

消化管内

結果：ホンモロコの食性

湖内ホンモロコの食性 (琵琶湖沖帯、底曳き網など)

ホンモロコは、夏～秋はミジンコを、冬はヨコエビを多く捕食していた。
また、双翅目昆虫(羽化前のサナギなど)も、餌になっていた。

ホンモロコの消化管内でみられた餌生物の平均個体数

	2014年				2015年		
	5月	8月	11月	12月	1月	2月	3月
ヤマトヒゲナガケンミジンコ						0.6	
ゾウミジンコ			0.5		0.3		
ミジンコ	1.5	4.2	1.0		1.0		
ヨコエビ				6.8	2.7	2.2	7.1
スジエビ			1.0	0.5		0.4	
その他(双翅目昆虫)	1.0		1.0	1.3	0.3	0.2	

※2014年5月, 11月: ホンモロコ, n=2

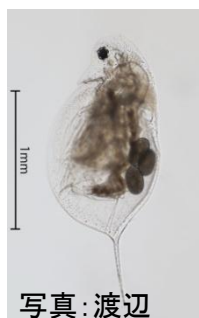


写真: 渡辺
ミジンコ



写真: 渡辺
ヨコエビ



写真: 渡辺
双翅目昆虫

まとめ： ホンモロコの食性



食べる



ミジンコ
(カブトムジンコ、プリカリア)

ホンモロコの消化管内容物



写真：渡辺



昆虫の
サナギ

写真：渡辺

消化管内



写真：渡辺

ヨコエビ

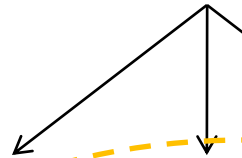
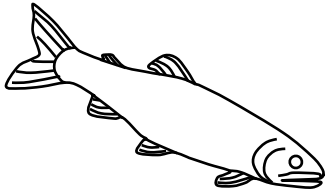


写真：渡辺

双翅目昆虫

食性解析のまとめ

アユ



甲殻類動物プランクトン

ゾウミジンコ

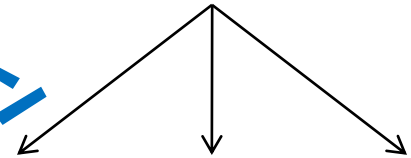
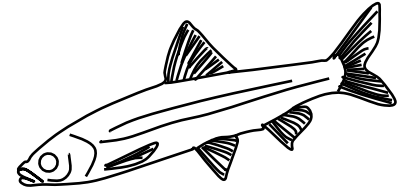


ミジンコ



ヤマトヒゲナガ
ケンミジンコ

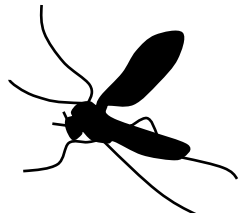
ホンモロコ



ミジンコ



ヨコエビ



双翅目昆虫

アユは、ミジンコ等の甲殻類動物プランクトンを食べていた。
ホンモロコは、甲殻類動物プランクトン以外にも、ヨコエビや
双翅目昆虫も食べることが分かった。

餌生物の分布を考える



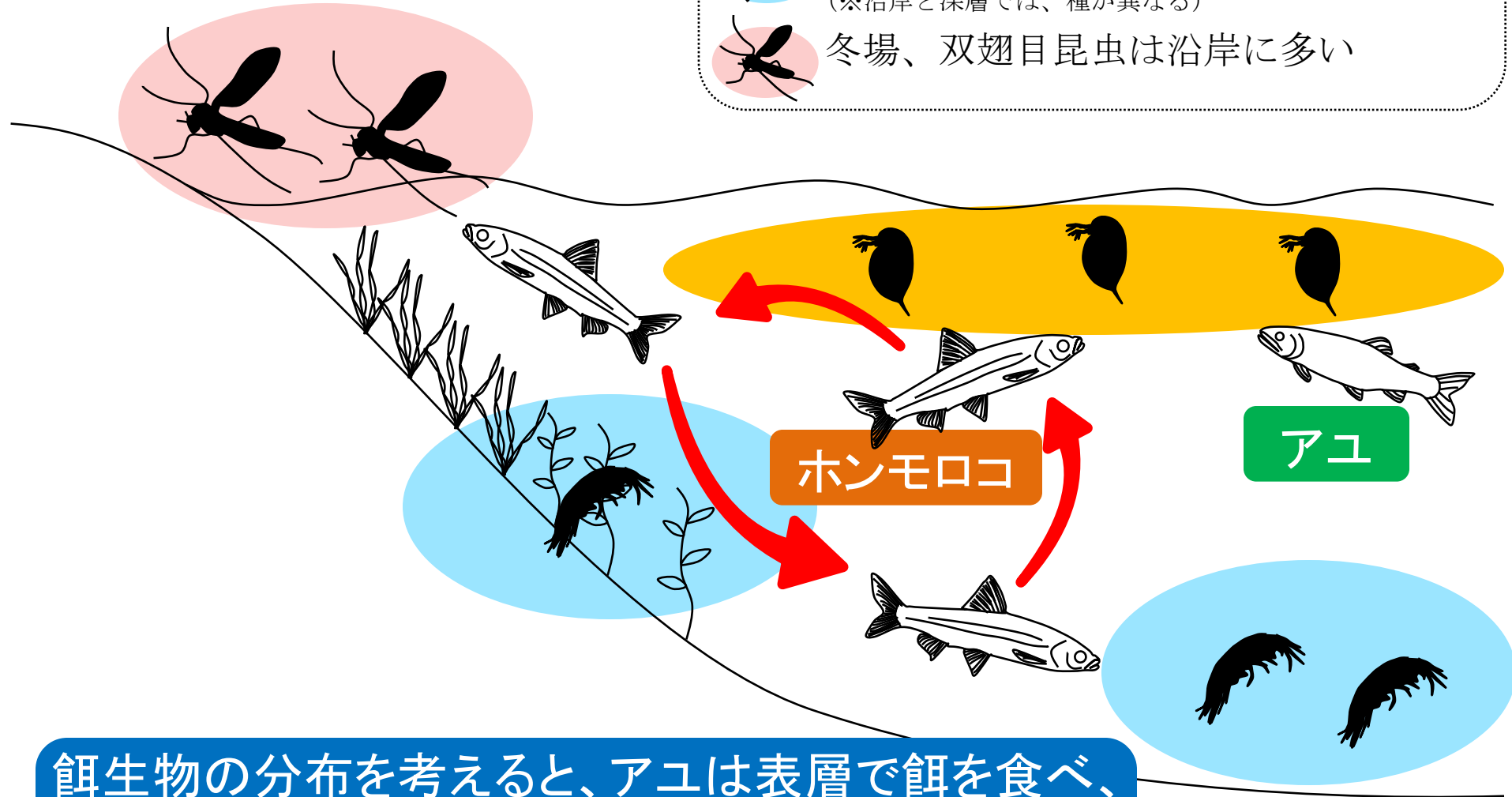
ミジンコは20mより上の浅い表層に多い



ヨコエビは沿岸や深い場所に多い
(※沿岸と深層では、種が異なる)



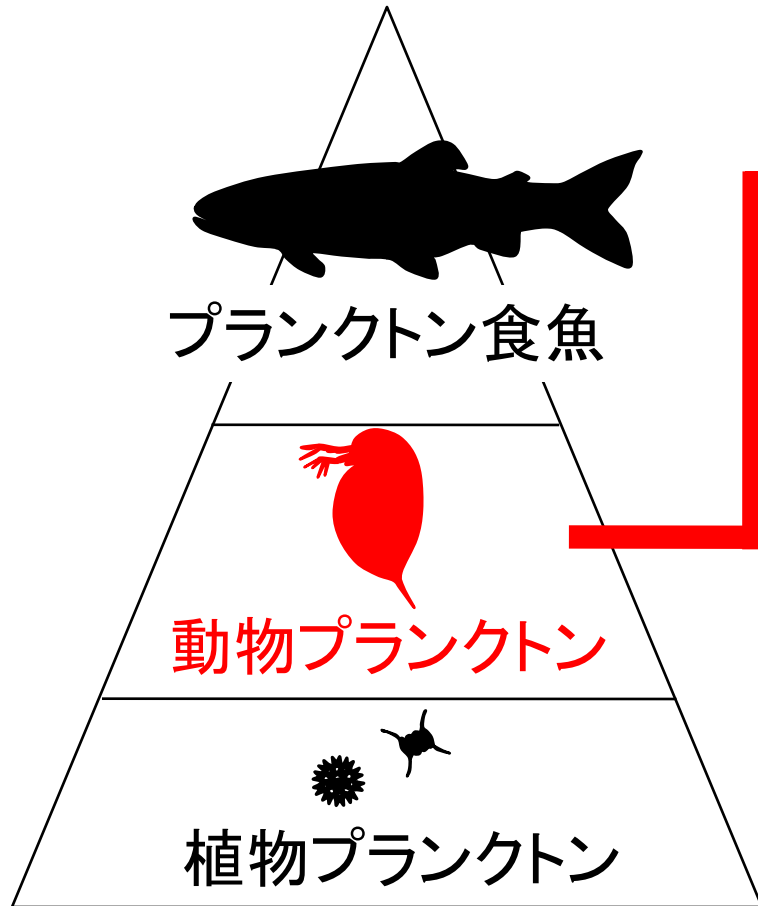
冬場、双翅目昆虫は沿岸に多い



餌生物の分布を考えると、アユは表層で餌を食べ、ホンモロコは表層、沿岸、深層までの様々な場所に移動し、餌を食べている可能性があった。

動物プランクトンの経年変化

【生態系ピラミッド】



※生食食物連鎖

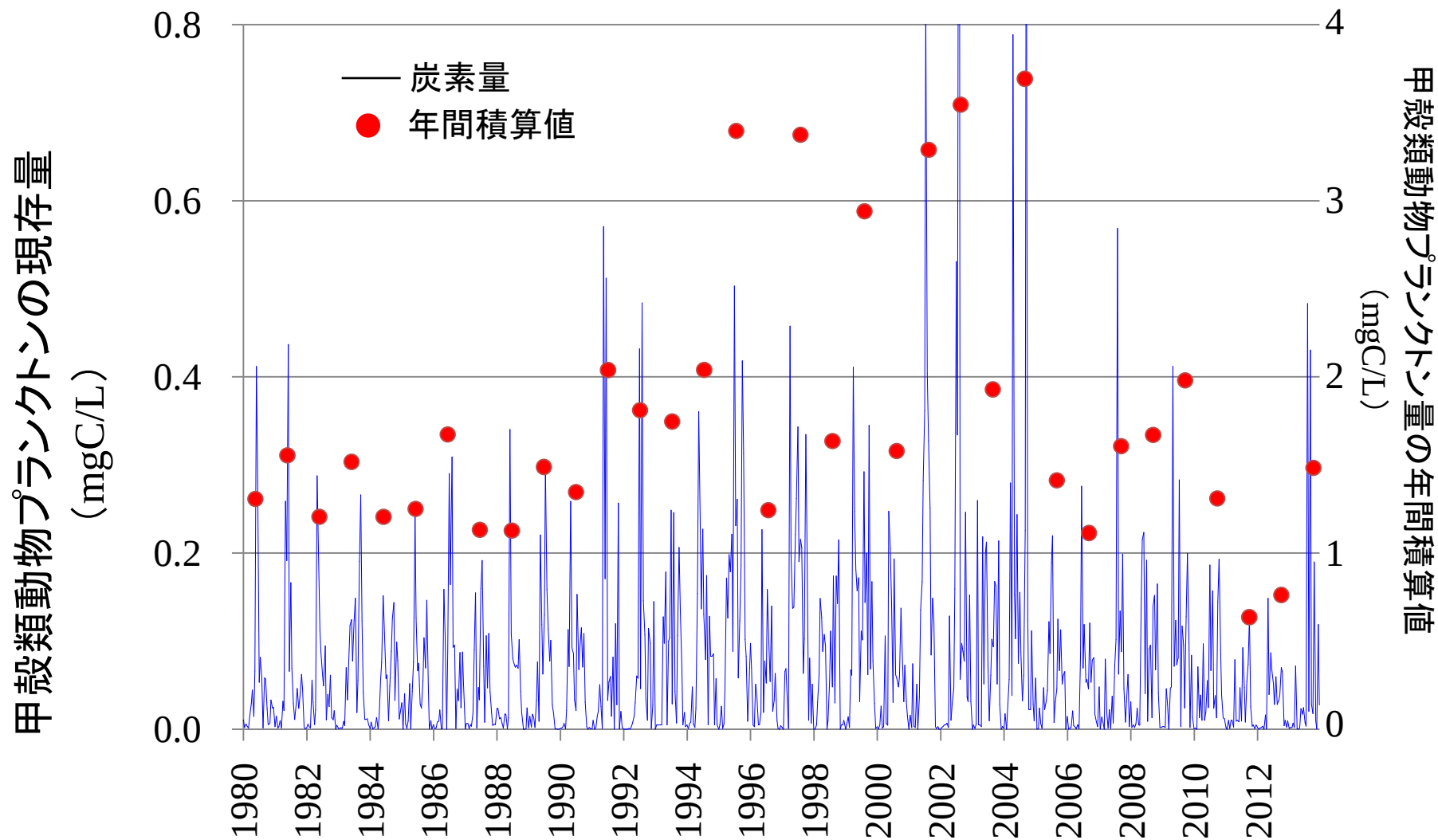
動物プランクトンの
量(現存量)と種類(種組成)の
変化を調べた。

本発表では、まず、アユと
ホンモロコの餌になっていた
ミジンコ等の甲殻類動物
プランクトンに着目した。

結果 動プラ量

甲殻類動物プランクトンの現存量 (mg C/L) ～琵琶湖北湖(今津沖中央5m層)～

動物プランクトン量の長期変化を炭素量で整理し、経年的に比較可能なデータを作成した。



データ：琵琶湖環境科学研究センター

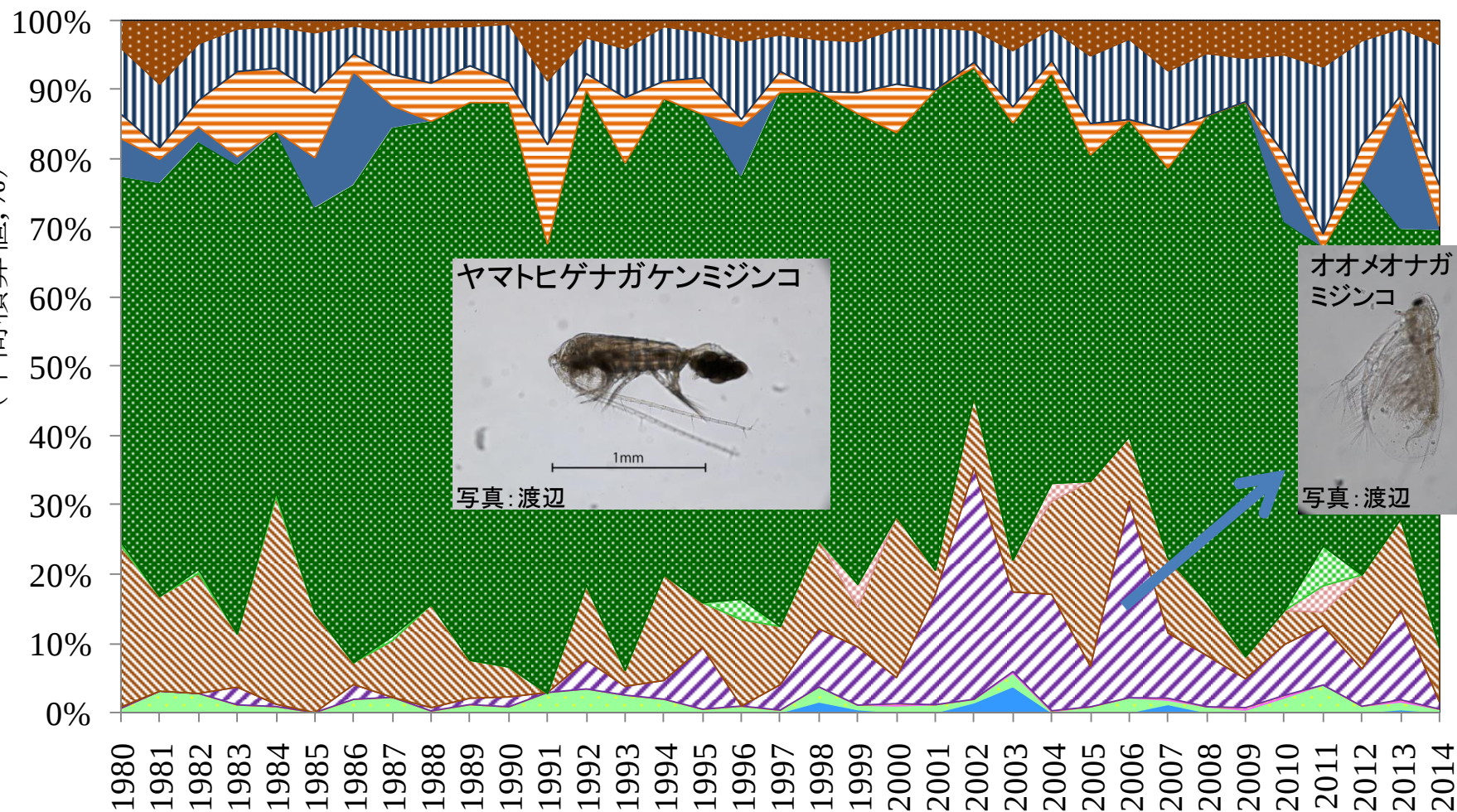
結果 動プラ種組成

甲殻類動物プランクトンの種構成 ～琵琶湖北湖(今津沖中央5m層)～

ヤマトヒゲナガケンミジンコが大部分を占めていた。

甲殻類動物プランクトンの現存量
(年間積算値, %)

- | | | |
|-------------|--------------|-----------------|
| ■ マルミジンコ | ■ ゾウミジンコ | ■ ニセゾウミジンコ |
| ■ ゾウミジンコモドキ | ■ オオメオナガミジンコ | ■ カブトミジンコ |
| ■ プリカリアミジンコ | ■ ノロ | ■ ヤマトヒゲナガケンミジンコ |
| ■ オナガケンミジンコ | ■ アサガオケンミジンコ | ■ ノープリウス |
| ■ コペポディット | | |

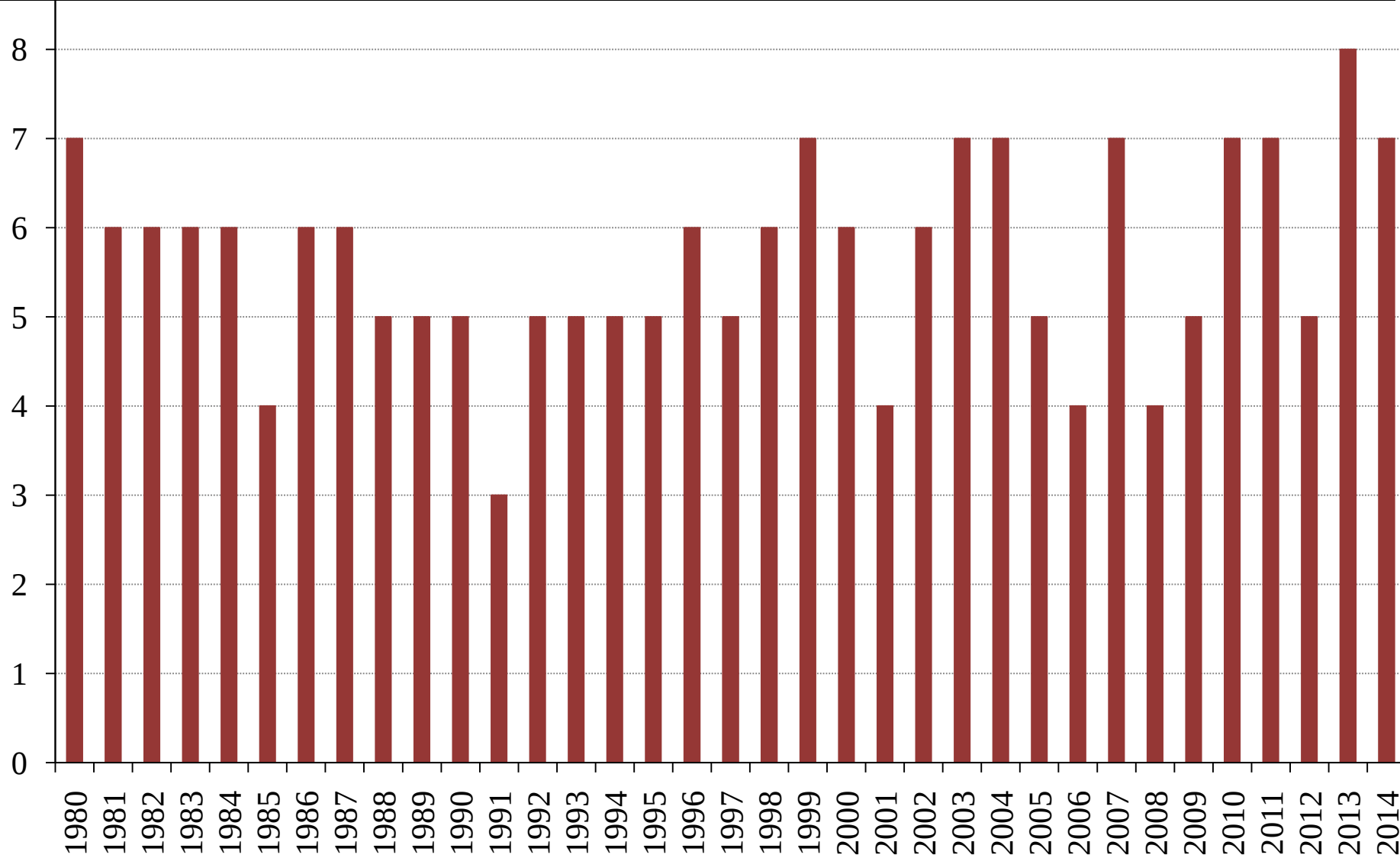


結果 動プラ種数

甲殻類動物プランクトンの出現種数 ～琵琶湖北湖(今津沖中央5m層)～

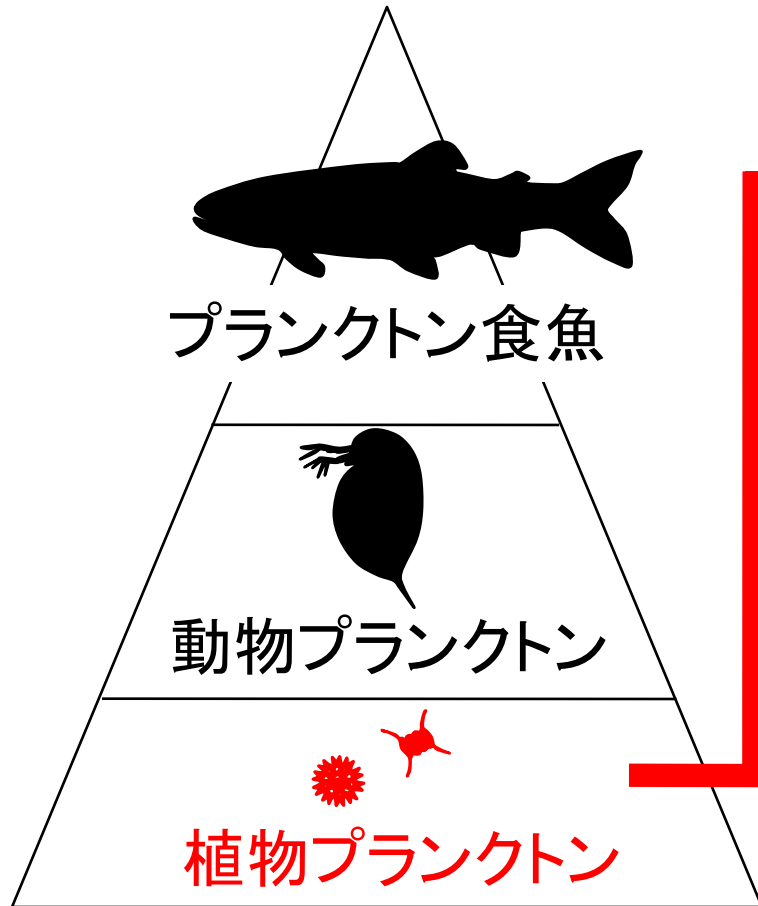
出現種数は、ほぼ同程度であった。

各年で出現した甲殻類動物プランクトンの種数



植物プランクトンの経年変化

【生態系ピラミッド】



植物プランクトンの
量(現存量)と種類(種組成)の
変化を調べた。

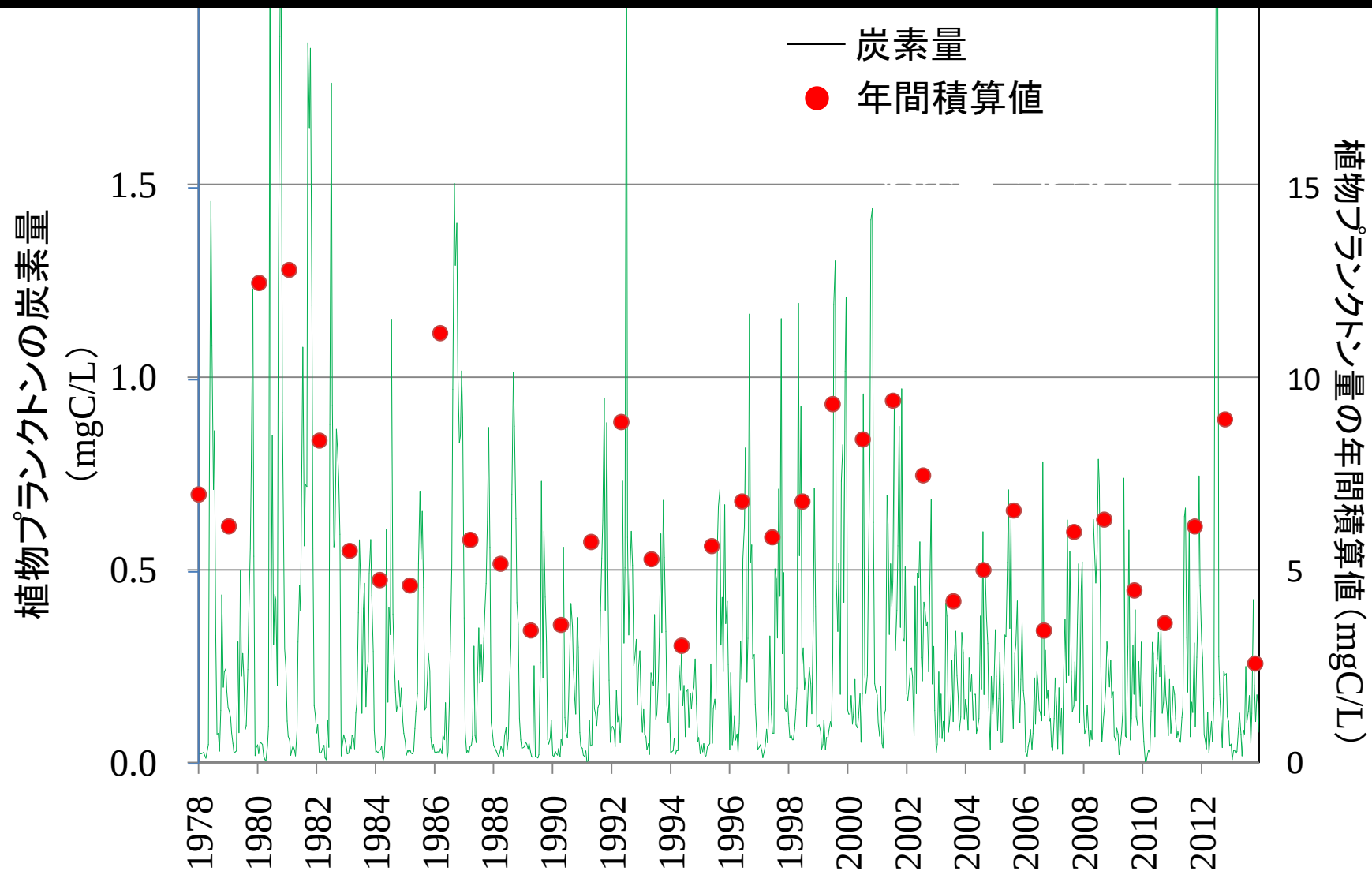
ミジンコ等の甲殻類動物
プランクトンの餌資源となる。

※生食食物連鎖

結果 植プラ量

植物プランクトンの現存量 (mg C/L) ～琵琶湖北湖(今津沖中央0.5m層)～

植物プランクトン量の長期変化を炭素量で整理し、経年的に比較可能なデータを作成した。



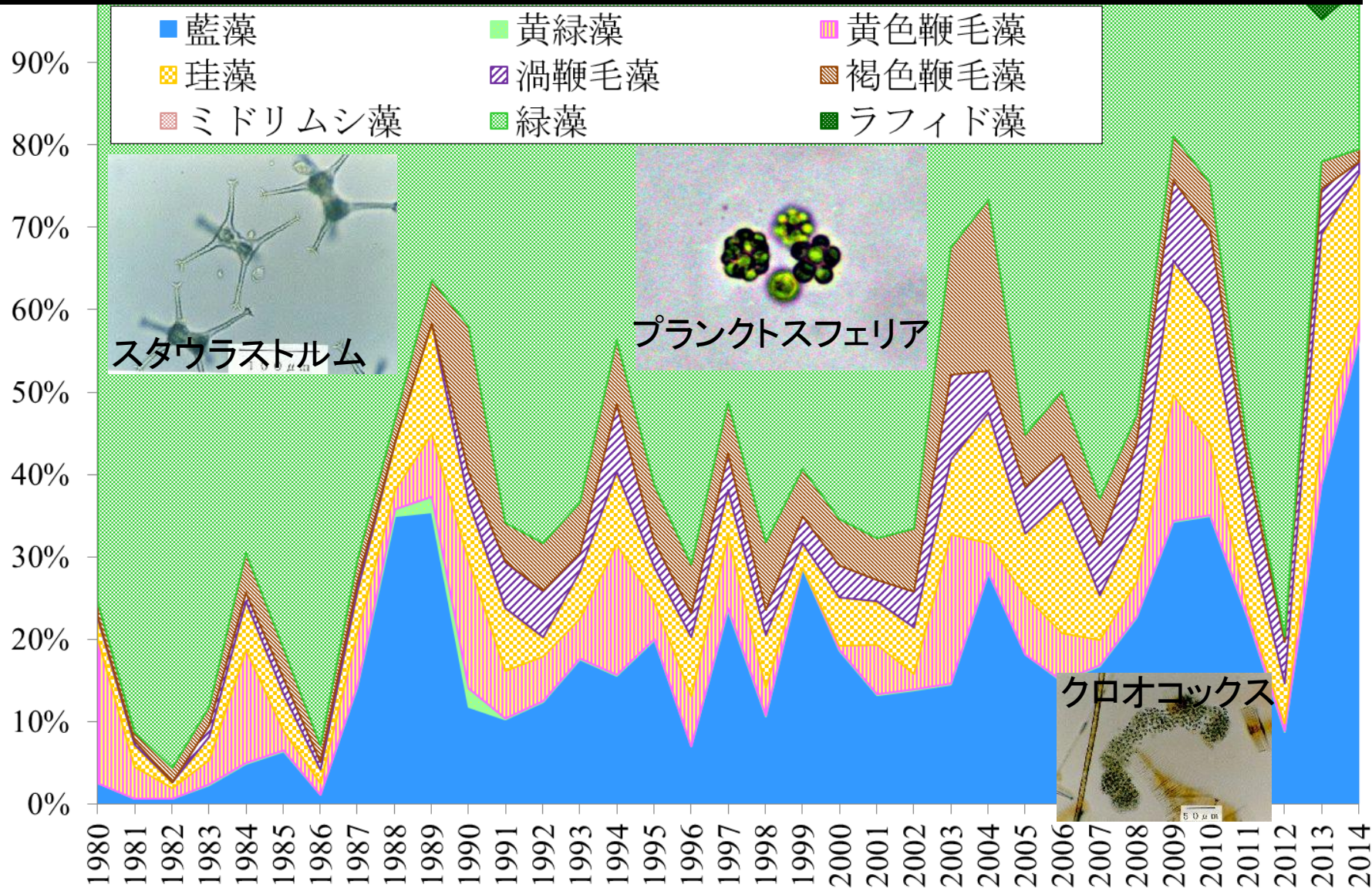
データ：琵琶湖環境科学研究センター

結果 植プラ種組成

植物プランクトンの種構成 ～琵琶湖北湖(今津沖中央0.5m層)～

近年では緑藻類が減少傾向にあった。藍藻類は増加傾向にあった。

分類群ごとの植物プランクトンの現存量
(年間積算値, %)



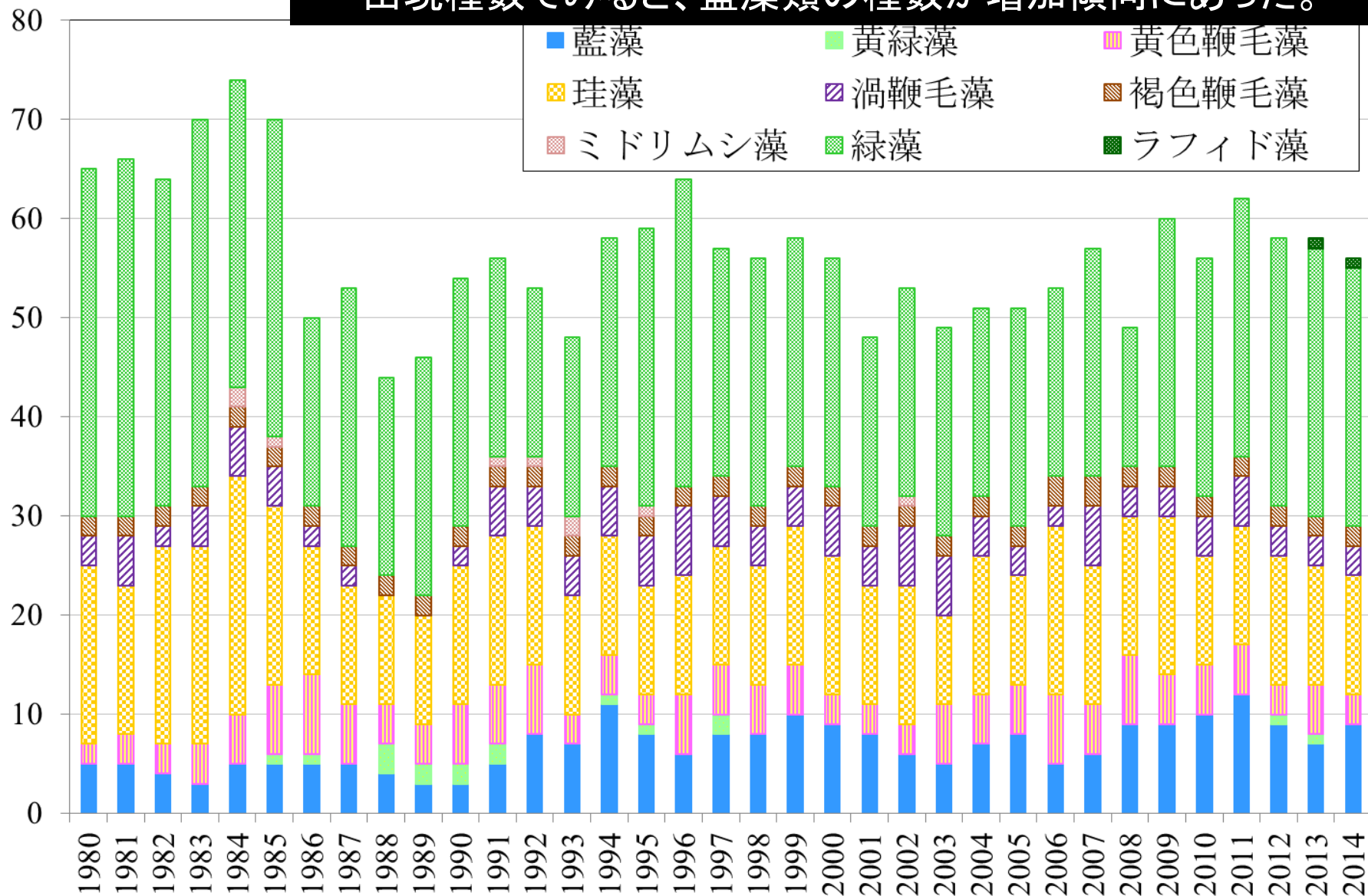
結果 植プラ種数

植物プランクトンの出現種数 ～琵琶湖北湖(今津沖中央0.5m層)～

出現種数でみると、藍藻類の種数が増加傾向にあった。

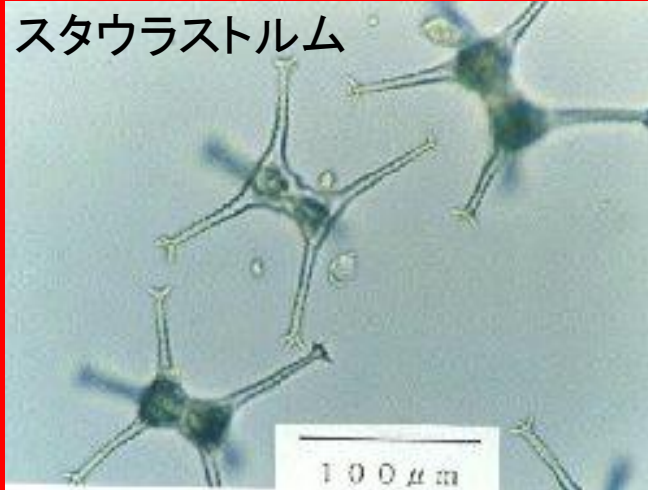
- 藍藻
- 珪藻
- ミドリムシ藻
- 黄緑藻
- 渦鞭毛藻
- 緑藻
- 黄色鞭毛藻
- 褐色鞭毛藻
- ラフィド藻

各年で出現した植物プランクトンの種数

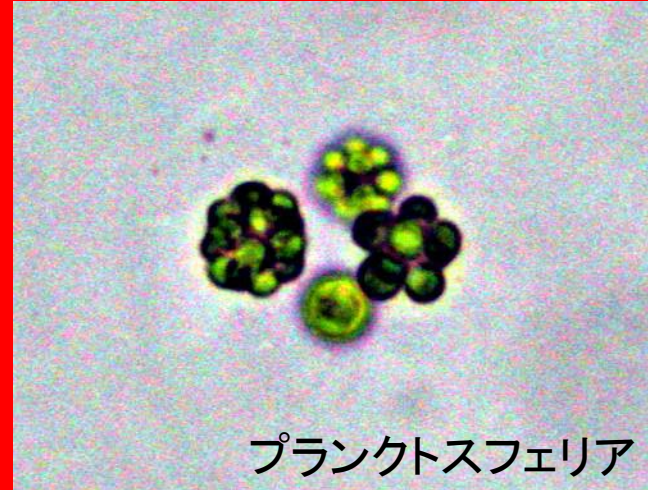


減っている緑藻類たち

スタウラストルム



プランクトスフェリア



増えている藍藻類たち

クロオコックス



ミクロキスティス



現在の琵琶湖では、小さい粒の藻類が多い

まとめ：動植物プランクトンの現存量と出現種数

ヤマトヒゲナガケンミジンコ

写真：渡辺



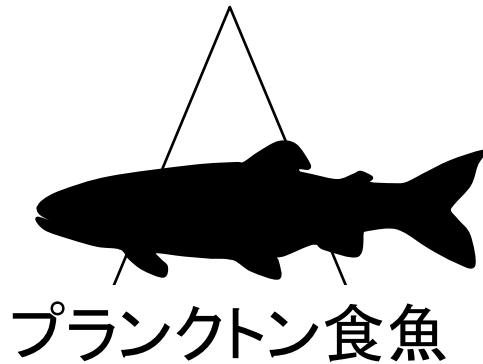
種数はほとんど変化なし。**ヤマトヒゲナガケンミジンコ**が優占していた。量は、今後、過去と現在で差があるのかを検証する。

量、種数ともに**細胞サイズが小さい藍藻類**が多くなりつつあった。緑藻類は減少傾向にあった。

★**藍藻類**は、複数細胞が集まってコロニーを作るため、動物プランクトンが食べにくいとされている。今後、増加の影響を検証する。

5-11-20

【生態系ピラミッド】



動物プランクトン

植物プランクトン

※生食食物連鎖

今後の研究

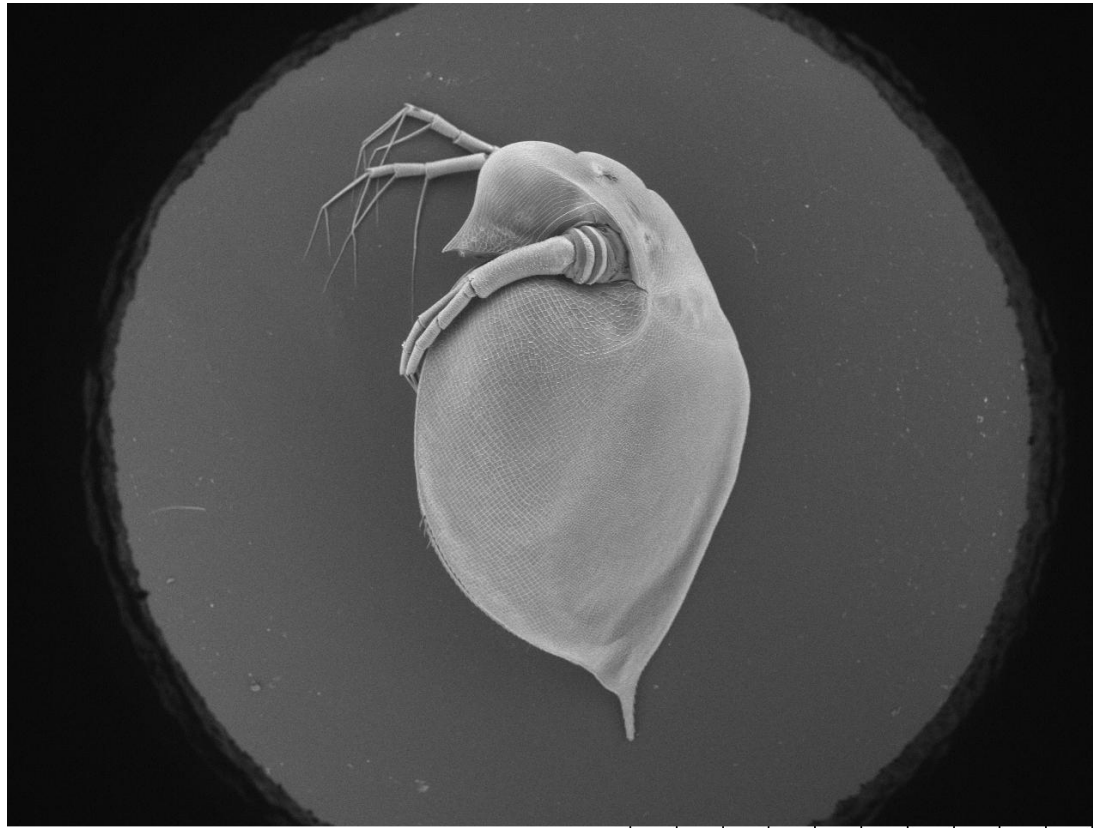
現在までに、水質、植物プランクトン、動物プランクトンのデータを集めた。

今後は、統計等の数学的解析で...

- ①アユやホンモロコが餌にしていた甲殻類動物プランクトンは、
どんな水質、植物プランクトンの状況下で増える傾向にあるのか。
- ②水質－植物プランクトン－動物プランクトンの餌資源の「つながり」
の関係性は、昔と今で異なるのか。



①と②等の解析から、魚類資源量への影響評価へとつなげていく



Miniscope

2006/02/08 15:43

L

2 mm

ありがとうございました