

平成26年度県立大学地域貢献研究の研究成果について（完了報告・中間報告）

研究テーマ	三方湖におけるブルーギルの資源変動予測と変動要因の解明 ブルーギル増大問題を抱える北潟湖での応用をめざして
研究期間	平成 26～ 27 年度
主たる研究者	【学部・学科】 海洋生物資源学部・海洋生物資源学科 【職・氏名】 教授・富永 修

○研究目的

三方湖では、ヒシの大繁殖が始まった平成20年の1年後の平成21年にブルーギルが増大し、ヒシが減少し始めた平成23年以後、1年遅れでブルーギルの資源量も減少していた。さらに、ブルーギル稚魚がヒシの繁茂する水域でのみ採集されたことから、ヒシ群落の繁茂量とブルーギル稚魚の生残率との関連が示唆された。これらの結果はヒシ繁茂量からブルーギルの資源量変化を予測することやブルーギルの根本的な除去方法の可能性を意味している。このようにヒシ繁茂量とブルーギルの資源量の関係から、ブルーギル増加の指標を得ることができ、増加予測法の確立や他水域での応用が可能になると考えられる。

本申請では次の3点を目的に研究を進める。

- 1) 越冬場および繁殖場での除去活動の有効性の検証
- 2) ブルーギルが何故増大することができたか（増大要因の解明）

ヒシ繁茂量とブルーギル資源量の関連を明らかにする

- 3) 三方湖で開発された手法の北潟湖への応用

特に、本申請課題では長期間にわたりブルーギル問題（漁業や生物多様性）をかかえる福井県第3番目の湖である北潟湖での応用を目的として研究を進める。

○研究成果

2014年4月から2015年1月（3月まで計画）までの期間に、三方湖内を網羅するように設定した定点で、多項目水質計による環境調査および定置網による魚類採集、ベントスならびに動物プランクトン採集をおこなった（表1）。さらに、2014年4月から12月（2015年3月まで計画）の期間に毎月、三方湖湖岸の8点（図1）で合計39回（12月時点）のかご網調査を実施し、ブルーギルのCPUEを求めた。（CPUE＝採集尾数÷かご数）

表1 環境調査および魚類、ベントス、動物プランクトン採集の調査回数

2014年 月	調査地点数				
	多項目水質計	採水	プランクトン採集	ベントス採集	魚類採集
4月	11	11	4	-	-
5月	11	11	4	-	-
6月	11	11	4	-	3
7月	11	11	4	-	-
8月	11	11	4	3	-
9月	11	11	4	3	3
10月	11	11	4	-	-
11月	11	11	4	3	3
12月	11	11	4	-	-
1月	11	11	4	-	-

- 1) ヒシの最大繁茂面積とブルーギルの年平均CPUEの年変化

三方湖の浮葉植物ヒシが湖面を覆う最大面積は2007年に9.6%であったが、2008年には60%まで急増した。その後、2010年に最大値の76.1%に達した後、減少傾向を示した。一方、ブルーギルは2009年に初めて三方湖で確認された後、急激に増加して2011年にCPUE（袋網1回当たりの平均採集尾数）が最大に達した。しかし、その後は次第に減少する傾向が認められた。このように、ブルーギルのCPUEはヒシの現存量の年変化に1年遅れて同調していた（図2）。三方湖のヒシは、2013年10月の台風18号の影響で種子のほとんどが三方湖から下流の水月湖や久々子湖に流出した。2014年4月5日にヒシが繁茂する水域で東京大学が実施した種子の現存量調査では0~8.9個/m²であった。実際、この値は最大面積を示した2010年の調査での30.6~62.8個/m²にくらべてきわめて低い値であった。そのため、2014年はヒシの急激な減少が予想されたが、2013年以前に生産された種子が発芽したため繁茂面積は2013年の33%からわずかに低下した30%であった。他方ブルーギルのCPUEは2013年の約2倍の値を示し（図2）、予想とは逆の結果となった。

図3に2010年から2014年に採集されたブルーギルの体長組成を示した。2014年は体長5cm以下の2014年生まれの子魚が増加していることがわかった。さらに、2013年と2014年の4月から12月のCPUEを比較すると、2013年には6月から8月のCPUEが高かったのに対して2014年では9月から11月のCPUEが高かった（図4）。申請者等のこれまでの研究で三方湖では、6月から7月前半に孵化する前期出生群（前期群）と7月後半から8月にかけて孵化する後期出生群（後期群）の2群が確認されている。2013年は前期群が多かったのに対して2014年は後期群が多かったと考えられる。前期群は後期群に比べて越冬成功する個体が多いことから、2014年に繁殖に参加する個体が多かった可能性がある。2014年は後期群が多く、冬季の環境が厳しければ2015年は繁殖参加個体数が減少する事が予想される。

2) 三方湖内の魚種組成の変化

三方湖生態系の構成魚種の年変化を検討した。三方湖のコイ科魚類の2009年から2014年のCPUE（袋網1回当たりの採集尾数）はフナ類、オイカワ、モツゴとタモロコで減少傾向を示した（図5）。一方、スズキは2010年以後次第に増加しておりコイ科魚類と逆の個体数変化を示した（図5）。冬季に孵化したスズキは、5月に稚魚が海域から三方湖に侵入し、11月ごろまで湖内で生活する。ブルーギル稚魚が出現する7月から10月以降のスズキの体長は10cmを超えて魚食性に変化する。スズキの主要な餌生物としてブルーギル稚魚が確認されており、スズキはブルーギルを含む湖内の小型魚類の個体数をコントロールする潜在的な要因として考えられる。ブルーギル稚魚が出現する夏季はヒシ繁茂期、スズキ高密度期であり、夏季の環境がブルーギルの個体数変動と関連している可能性がある（図6）。

3) かご調査結果

冬季に湧水が流入するSt. 6で特異的にCPUEが高く大型の個体が多かった。本年度は湧水流入点を2点追加したが、CPUEが高くなる傾向が認められ、除去の有効性が確認された。

4) 北潟湖の進捗状況

本年は2回にわたり北潟湖自然再生の会議に出席し、ブルーギルの除去方法の紹介や調査計画について説明した。4月から袋網調査を実施する計画である。

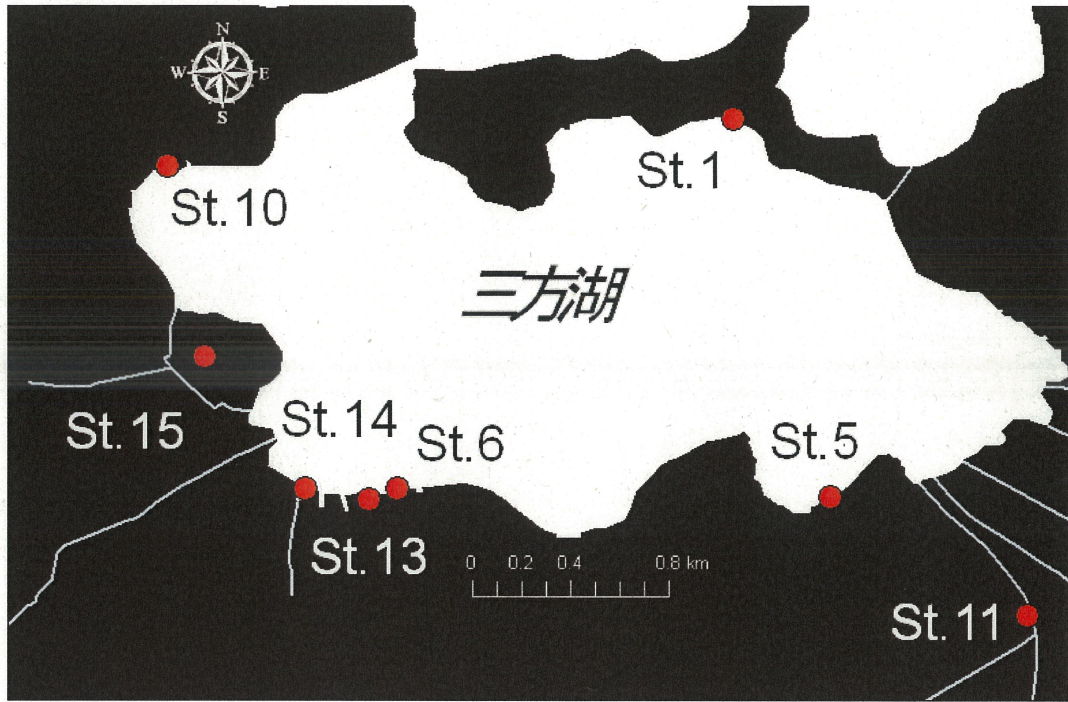


図1 かご網を設置した場所の8か所 1か所に3~5個のかご網を設置

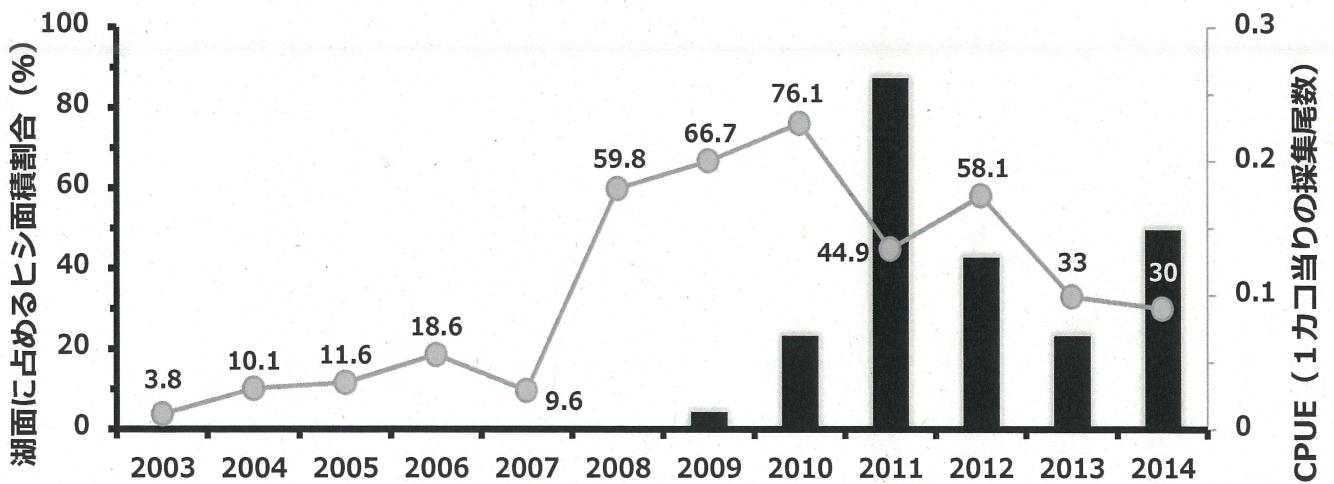


図2 ヒシが湖面を覆う最大面積（折れ線グラフ）とブルーギルの平均年間CPUEの年変化（棒グラフ）
CPUEはヒシの現存量の年変化に1年遅れて同調していた

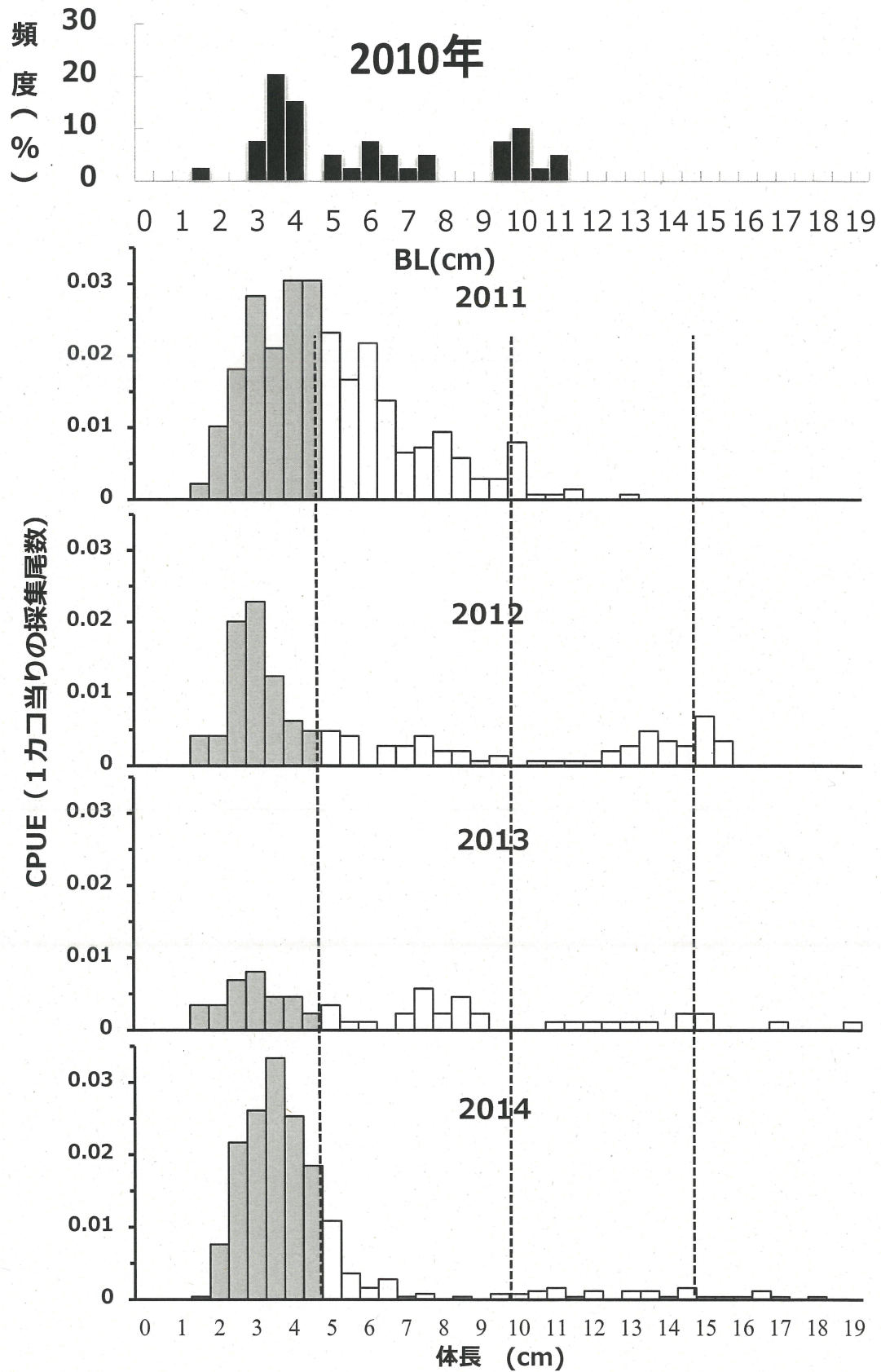


図3 2010年～2014年に採集されたブルーギルの体長組成
1年間のデータで作成。2010年は頻度 (%) それ以外の年はCPUEが縦軸

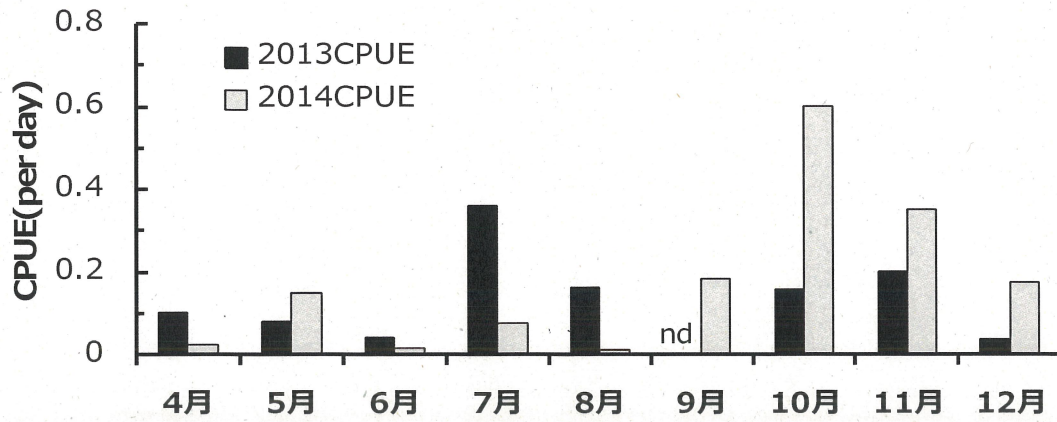


図4 2013年と2014年に採集されたブルーギルの月別CPUE

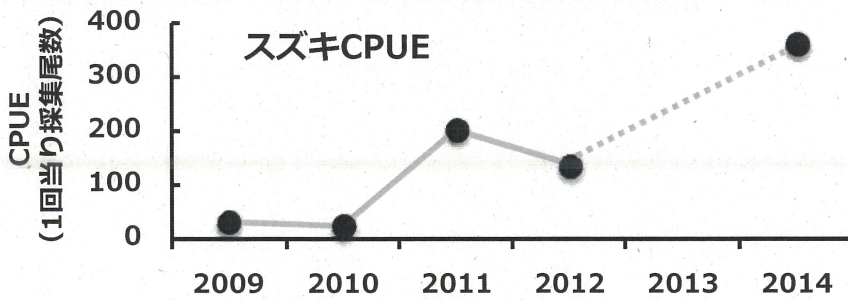
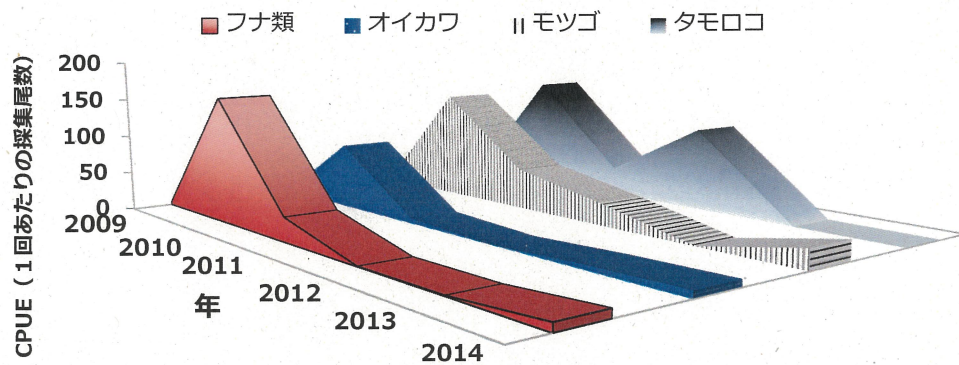


図5 2009年から2014年に採集されたコイ科魚類(上図) とスズキのCPUEの年変化

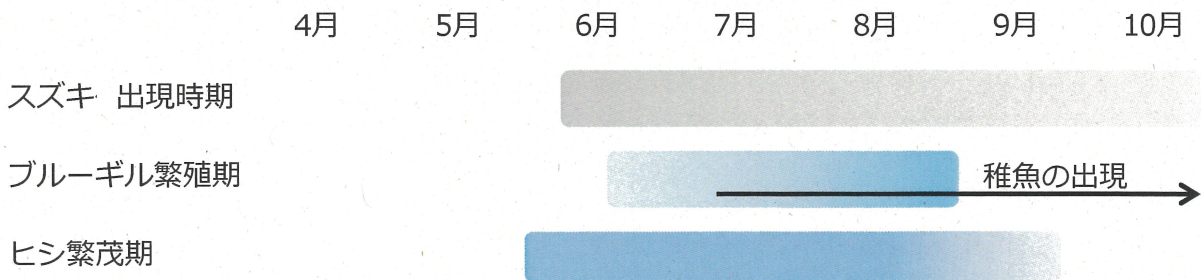


図6 スズキ出現時期、ブルーギル繁殖期とヒシ繁茂期の時間関係