

# 琵琶湖水位変動による 貝類への影響評価

国土交通省近畿地方整備局  
琵琶湖河川事務所



# 調査目的

## 調査目的

瀬田川洗堰の水位操作規則の変更(1992年)により、降雨の少ない年には琵琶湖の水位が著しく低下するようになり、湖岸では移動能力の乏しい底生動物に大きな影響が生じている可能性が指摘されている(西野2003)。

本調査では、琵琶湖水位変動による貝類への影響評価を行うため、水位低下に伴う貝類の反応や生存状況を把握するための実験を行い、これらの実験結果と既存資料から、過去13年の琵琶湖水位変動による貝類の死亡個体割合を推定した。



チリメンカワニナ



ヒメタニシ



ドブガイ

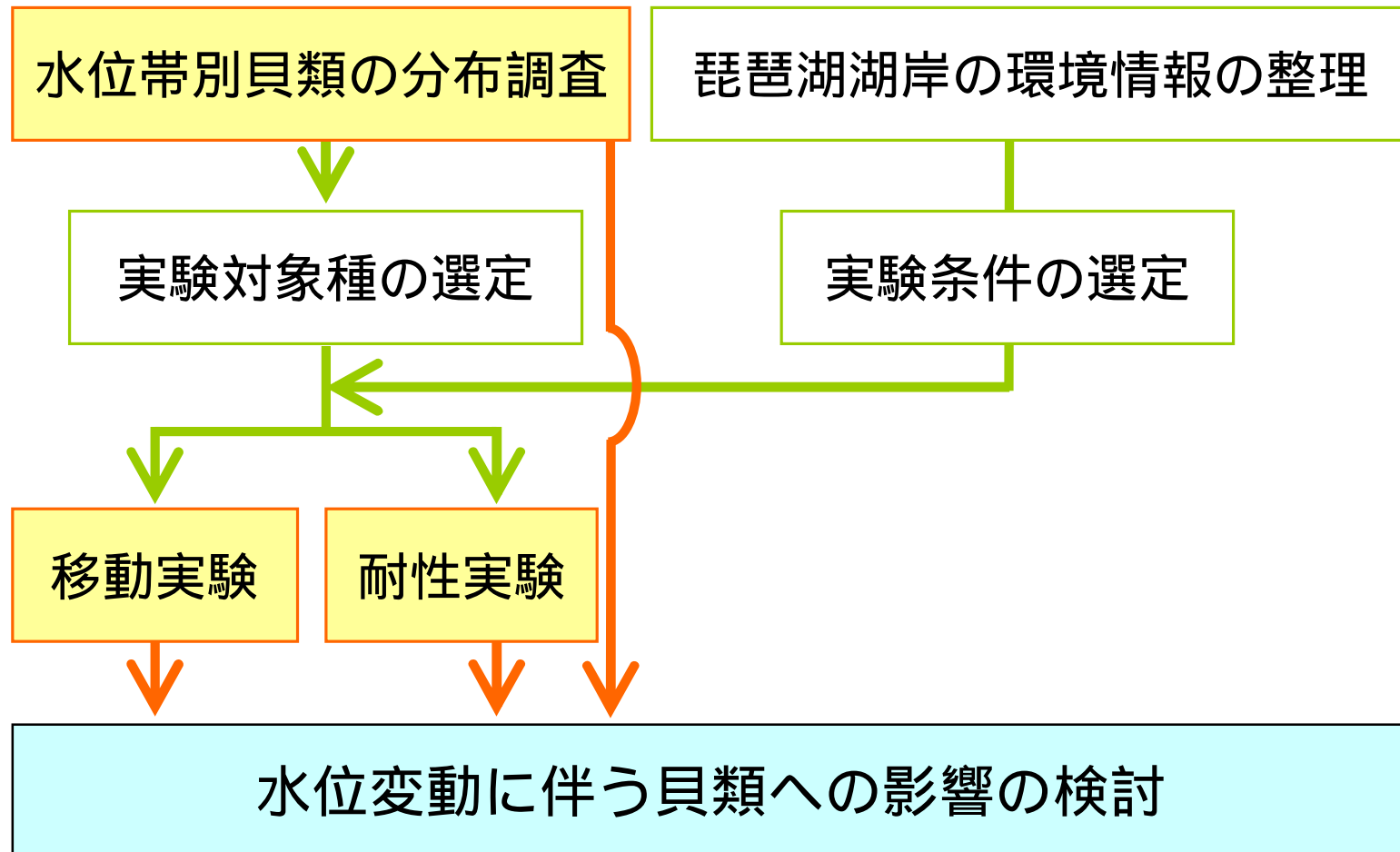


マシジミ



タテボシガイ

# 水位変動による貝類への影響評価フロー



## 琵琶湖湖岸の環境情報の整理

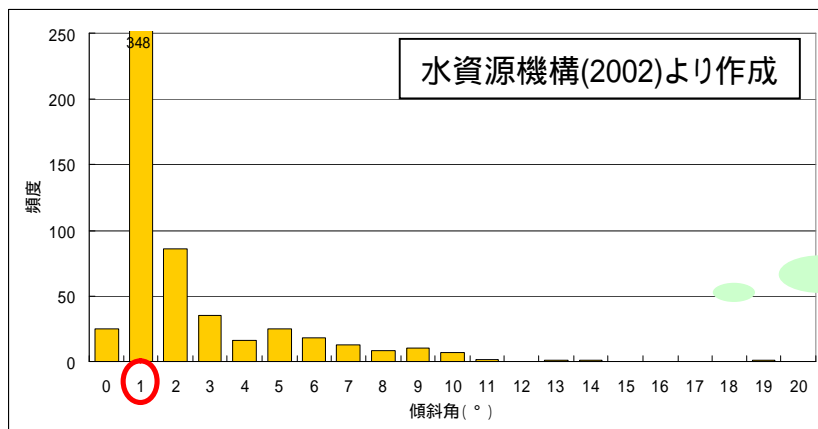
既往最低水位がB.S.L. -1.23mであることから、実験対象種や湖岸傾斜角度はB.S.L.-1.0m付近のデータを用いる。

琵琶湖の湖岸では、水位低下により一般的に溜まり環境が出現するため、移動実験の条件として、底面に溜まり環境を設定する。

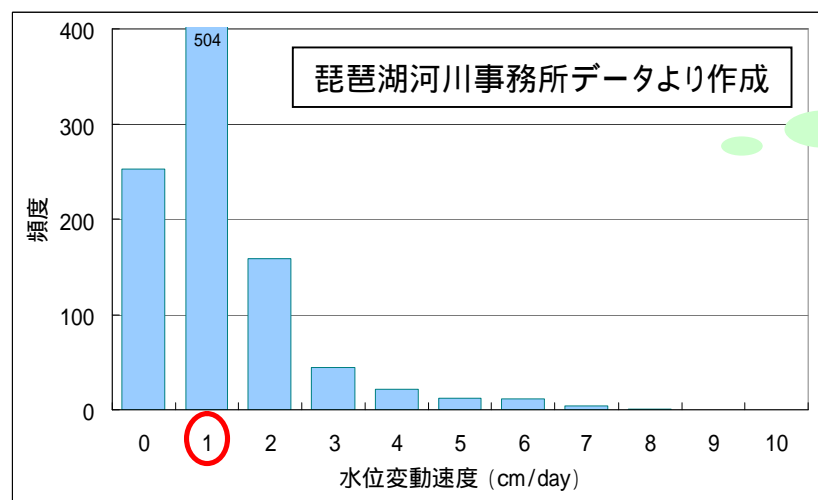


水位低下で出現した溜まり環境

# 琵琶湖湖岸の環境情報の整理



傾斜角の頻度分布 (B.S.L. -1.5m以浅)



日別の水位低下速度の頻度分布  
(過去10年の夏場: 1993 ~ 2002年6 ~ 9月)

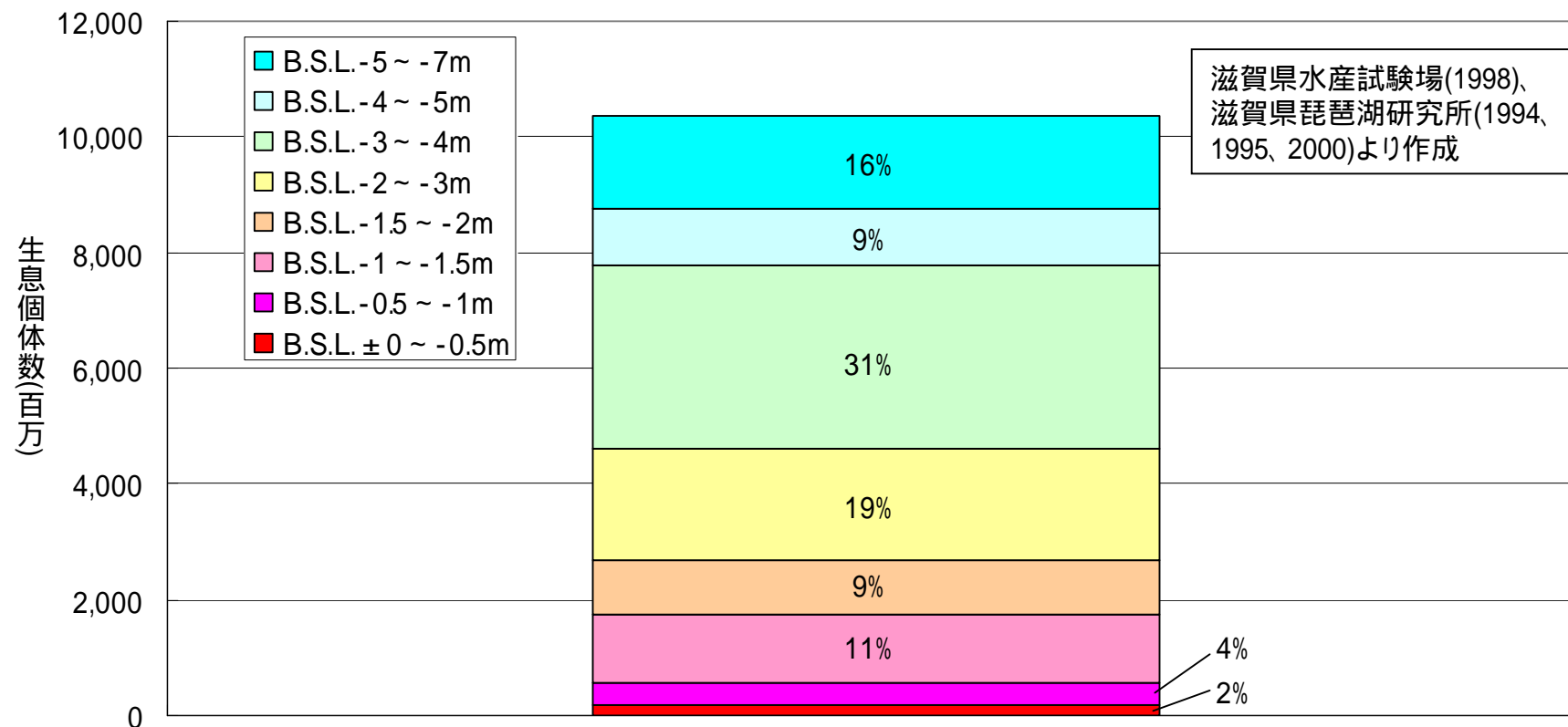
B.S.L. -1.5m以浅の湖底は、傾斜角 $1^\circ$ が58%と最も多い。

水位低下速度は、1cm/dayが50%と最も多い。



移動実験の条件として、底面が傾斜角 $1^\circ$ 、水位低下速度が1cm/dayと想定する。

# 琵琶湖湖岸の環境情報の整理

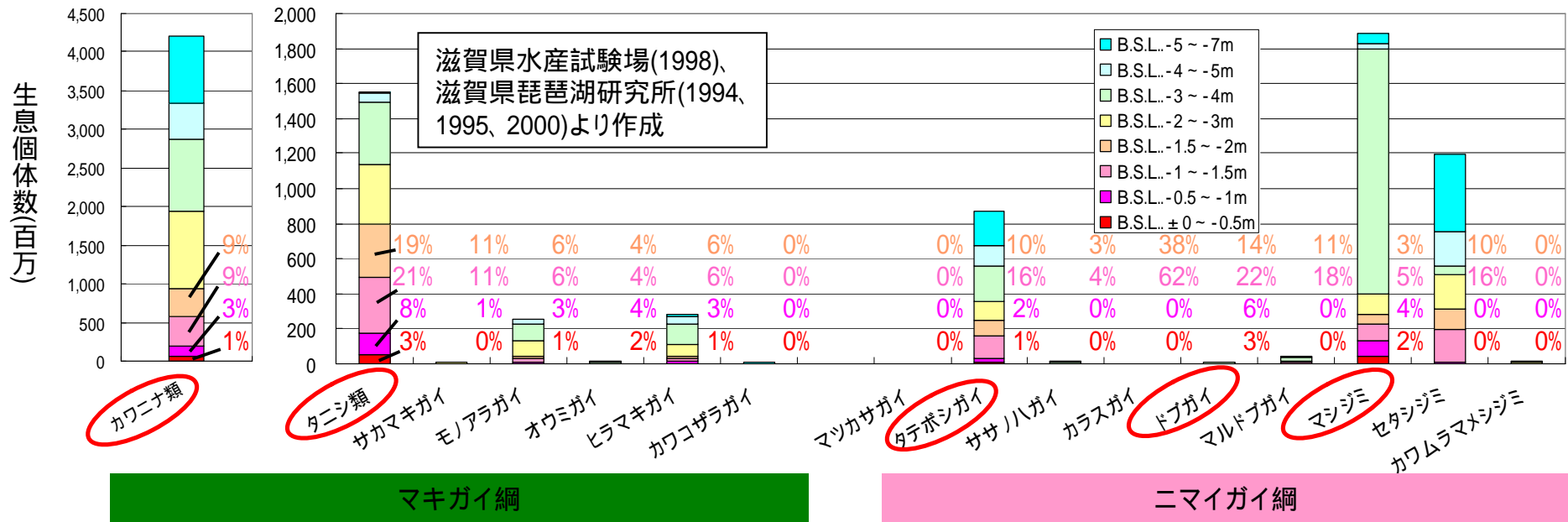


水位帯別貝類の生息個体数(B.S.L. ±0 ~ -7.0m)

B.S.L. -7m以浅には約10,363百万個体の貝類が生息し、そのうち水位の浅いB.S.L. ±0 ~ -0.5mに約182百万個体(約2%)、-0.5 ~ -1mに約379百万個体(約4%)、-1 ~ -1.5mに約1,169百万個体(約11%)の貝類が生息すると推定されている。

# 実験対象種の選定 (一次選定)

## (水位帯別貝類の分布調査結果)



水位帯別貝類各種の生息個体数(B.S.L. ± 0 ~ -7.0m)

マキガイ網ではカワナナ類、タニシ類が、ニマイガイ網ではタテボシガイ、マシジミ、セタシジミの生息個体数が多い。  
 B.S.L.-1m付近に比較的多く生息する種を実験対象種とする。

ドブガイは、水位低下により陸化した場所で多数確認されたと報告されているため、実験対象種として追加した。

# 実験対象種の選定 (二次選定)

## 実験対象種の絞り込み

一次選定	二次選定	選定理由
タニシ類	ヒメタニシ	滋賀県水産試験場(1998)によると、タニシ類のほとんどがヒメタニシであった。
カワナ類	チリメンカワナ	実験施設周辺において比較的個体数が多く、採取しやすい種として選定。
タテボシガイ	タテボシガイ	-
ドブガイ	ドブガイ	-
マシジミ	マシジミ	-

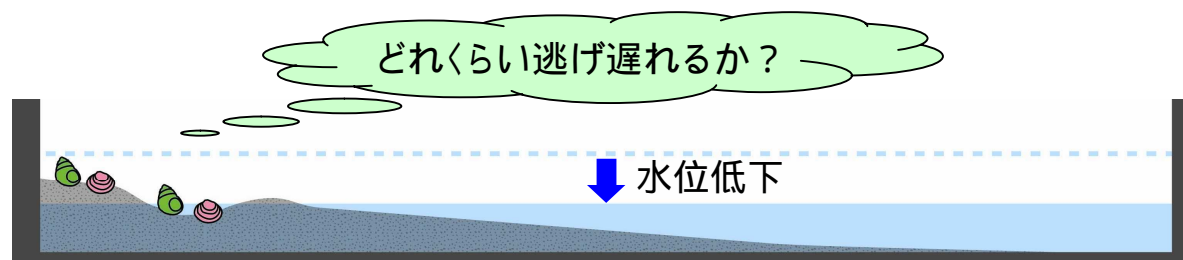
一次選定により選出された貝類のうち、カワナ類とタニシ類について対象種を絞り込む。



# 水位変動による貝類への影響を把握するための実験

## 移動実験

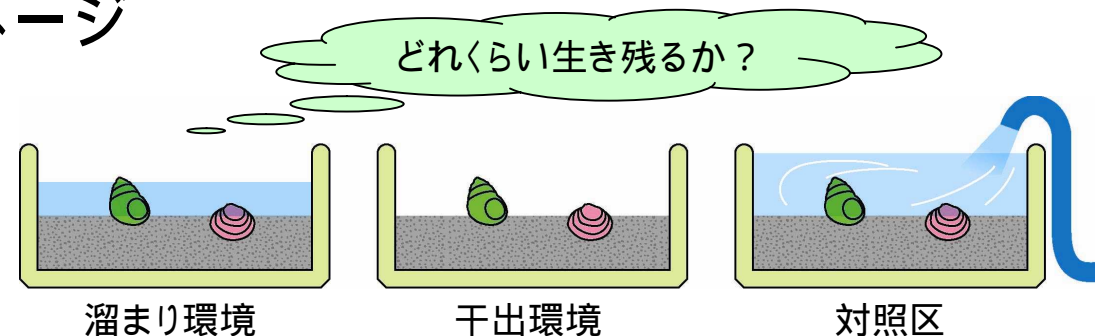
湖岸環境を再現し、**水位低下に伴う貝類の反応**(逃げ遅れ等)を把握した。



移動実験のイメージ

## 耐性実験

水位低下による**溜まり環境**と**干出後の環境**を再現し、**貝類の生存状況**を把握した。



耐性実験のイメージ

# 移動実験(実験方法)

## 実験設備

Biyoセンター内の実験施設において、1.5m×20mの水路に、浅部に溜まり場1ヶ所を伴う傾斜角1°の砂泥底を設置し、貯水した。



赤枠内が  
溜まり環境

## 実験方法

浅部から1.5m程度に仕切りをし、その中に各5種5個体(計25個体)を実験開始前日の夕方に投入した。実験開始日の正午に仕切りをはずし、1cm/dayの水位低下の条件下で、3日間の各個体の位置を記録した(H16/6/29~7/2)。

# 移動実験(実験結果)

貝類各種の逃げ遅れ個体数

	マキガイ綱		ニマイガイ綱		
	ヒメタニシ	チリメンカワニナ	ドブガイ	タテホシガイ	マシジミ
逃げ遅れ個体数	5	4	5	5	5
総実験個体数	5	5	5	5	5



種に関係なく、**ほぼすべての**個体が溜まり環境等に取り残されて**逃げ遅れた**。

# 耐性実験(実験方法)

## 実験設備

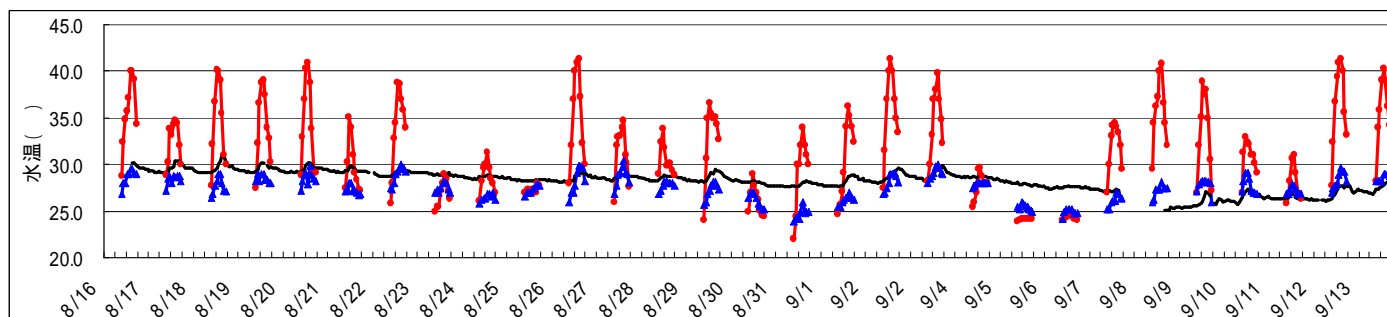
Biyoセンター内の実験施設において、トレー(W60cm×L100cm×H20cm)に、深さ10cm砂泥底をしき貯水した。

## 実験方法

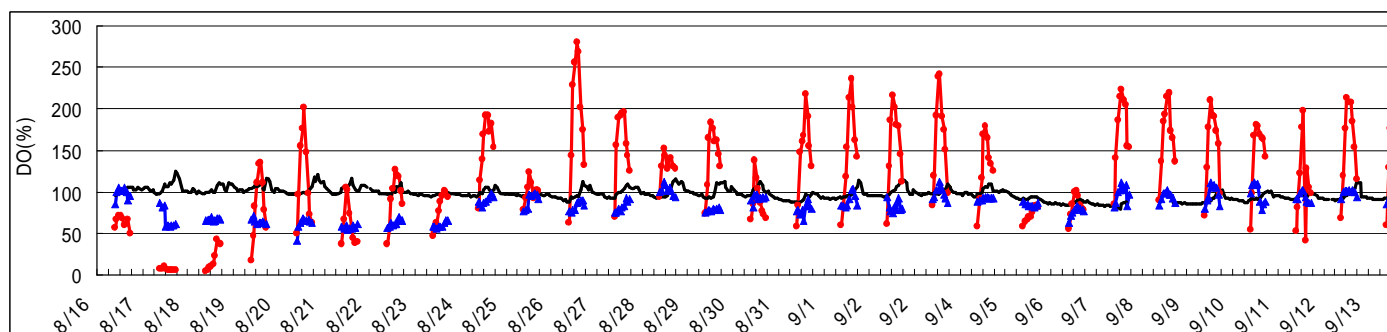
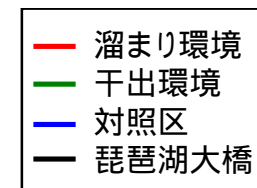
トレーの中に各**5種20個体**(計100個体)を実験開始前々日の夕方に**投入**し、水を循環させて24時間放置した。実験開始前日の夕方から水を循環させずに徐々に水深5cmまで水位を下げて**溜まり環境を再現**し、毎日**各個体の生存の有無**と泥温、水温、DO等を記録した。また、同時に**干出環境**(水あり 水なし)と**対照区**(水深10cm、水循環あり)も同様に記録した(H16/8～9、H17/8～10)。



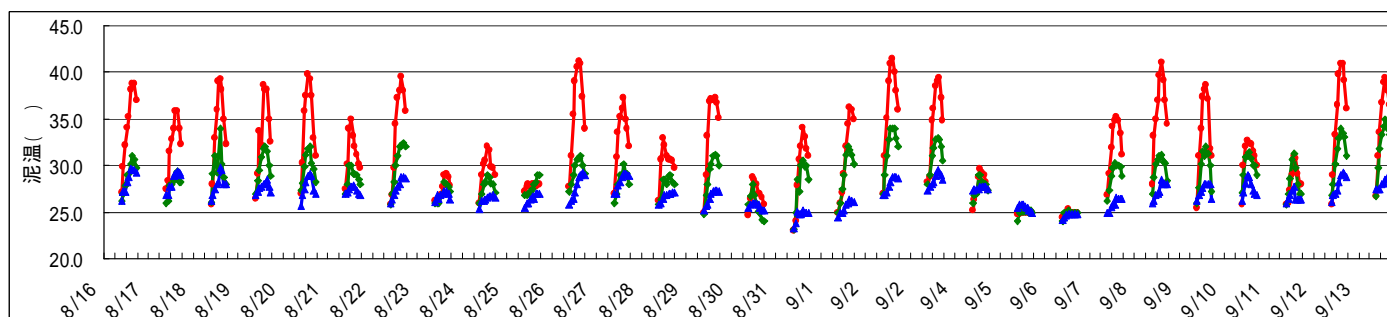
# 耐性実験(実験条件の評価)



平成17年調査結果



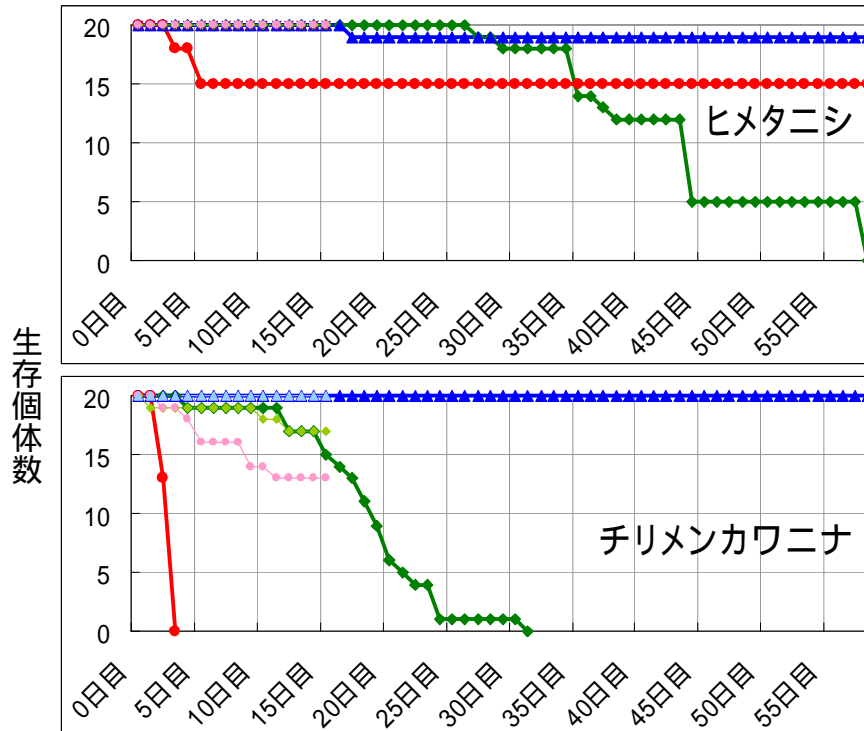
琵琶湖大橋の水温、DOのデータは、琵琶湖河川事務所データを参照した。



実験環境(対照区)は概ね琵琶湖と同様な環境(水温、DO)が再現された。  
溜まり環境は、対照区や干出環境と比べて各項目の変動幅が大きく、  
不安定な環境であった。

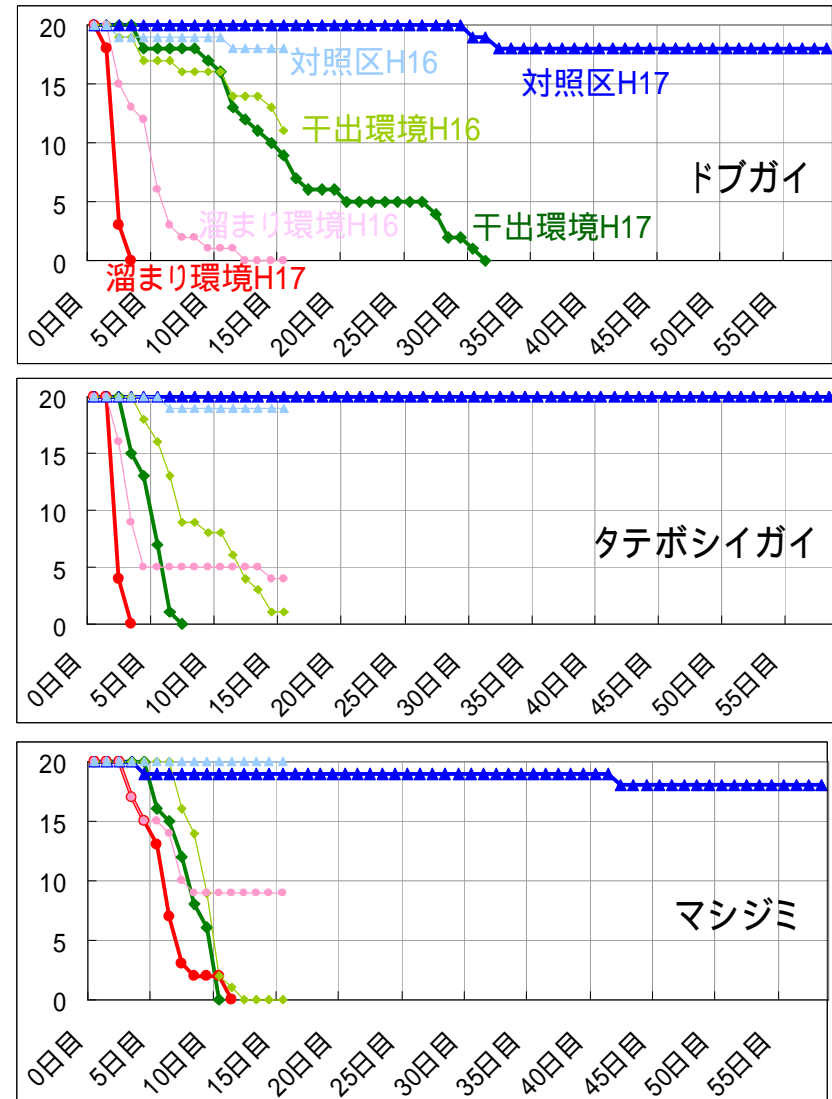
# 耐性実験(実験結果：個別の環境の生存曲線)

## マキガイ綱



## ニマイガイ綱

H16: 8/27 ~ 9/10 (15日間)  
H17: 8/16 ~ 10/12 (58日間)



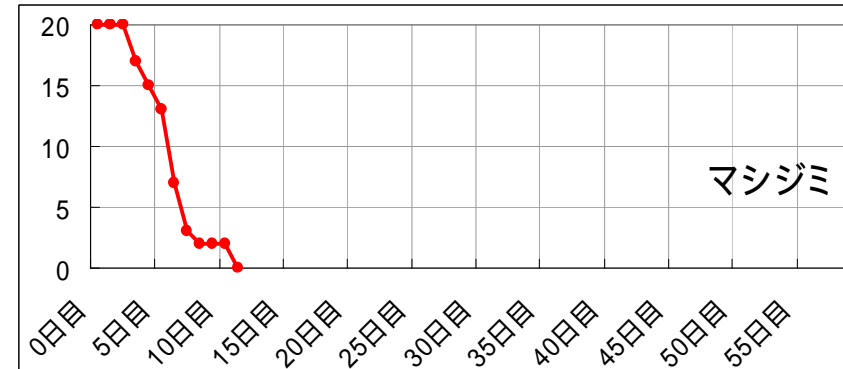
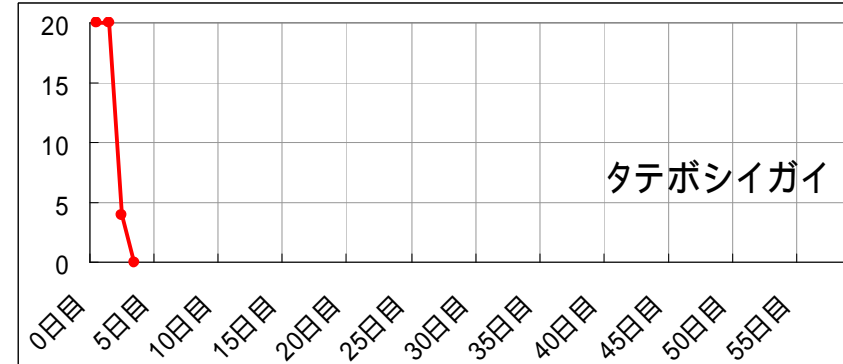
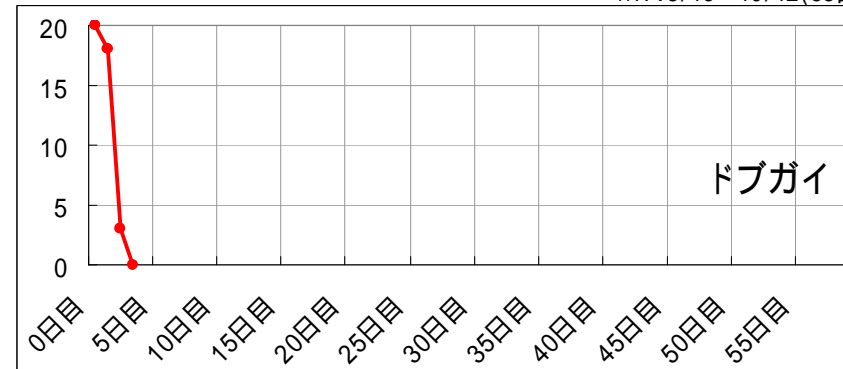
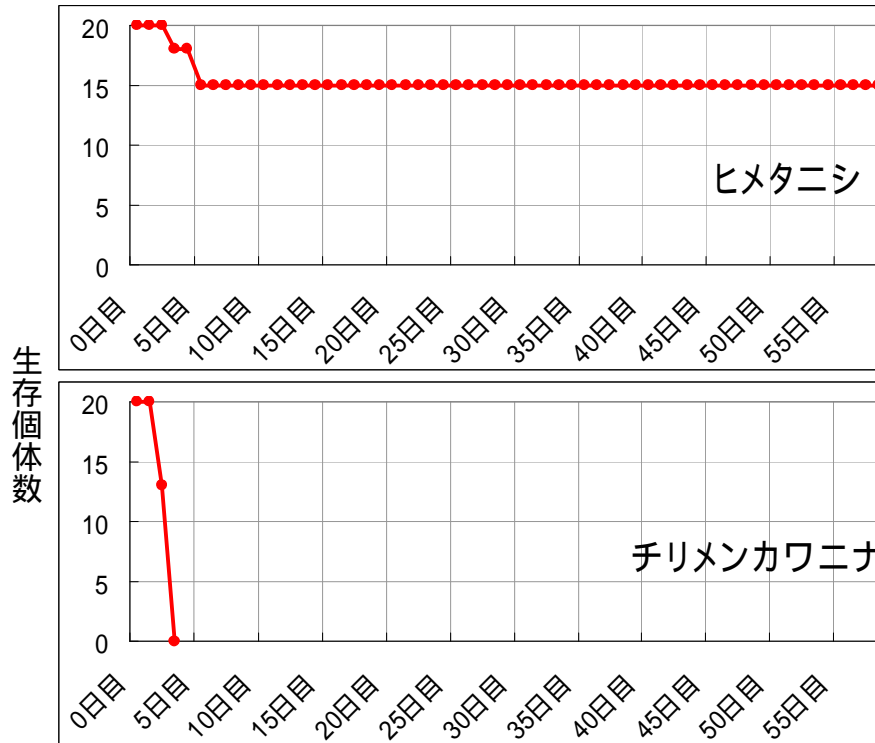
溜まり環境では、チリメンカワナ、ドブガイ、タテボシイガイは3日以内に、マシジミは11日以内に全個体が死亡した。ヒメタニシは5日目までに5個体が死亡したが、それ以降は死亡しなかった。

干出環境は溜まり環境よりも耐性が高めで、对照区はほとんど死亡しなかった。

# 水位変動に伴う貝類への影響の検討(検討方法 )

## 水位低下期間における死亡率の想定(H17溜まり環境生存曲線)

H17: 8/16 ~ 10/12 (58日間)







移動実験の結果を参考に、水位低下によりすべての個体が溜まり環境に取り残され、その範囲内から移動せず、溜まり場の水は干出しないと想定して、平成17年調査の溜まり環境の生存曲線を、水位低下期間の死亡率と想定した。

# 水位変動に伴う貝類への影響の検討(検討方法 )

## 水位低下による貝類の死亡個体割合の推定方法の概要

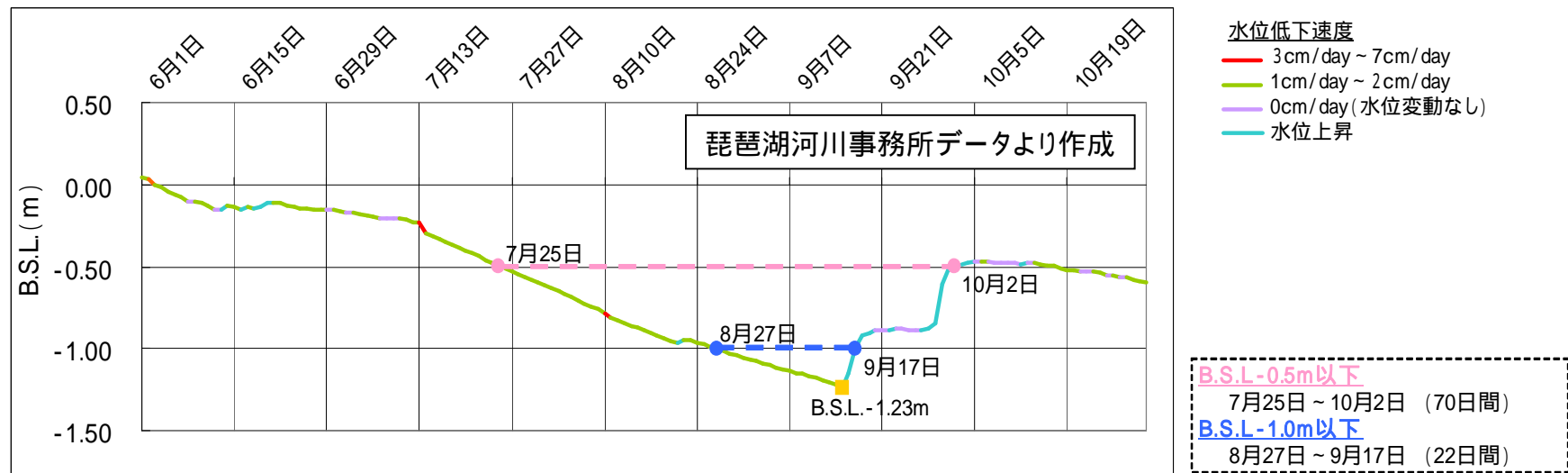
・過去13年間(1992～2004年)の各年度における貝類各種の死亡個体割合を以下の通り計算した。

1. 琵琶湖河川事務所データより、水位1cm毎の**水位低下期間**を算出  

2. 実験結果に基づき、各**水位低下期間の各種の死亡率**(H17溜まり環境生存曲線)を想定  

3. 水位1cm毎の**死亡個体数**を「水位1cm毎の**生息個体数**(滋賀県水産試験場(1998)、滋賀県琵琶湖研究所(1994、1995、2000)) × **死亡率**」で算出(同水位区間で再度水位低下がある場合は「(水位1cm毎の生息個体数 - 前回死亡個体数) × 死亡率」で算出)  

4. 各年度の**総死亡個体数**を「水位1cm毎の**死亡個体数の総和**」で算出  

5. 各年度の**死亡個体割合**を「**総死亡個体数 / 総生息個体数**(滋賀県水産試験場(1998))」で算出



# 水位変動に伴う貝類への影響の検討(検討方法 )

## 水位1cm毎の水位低下期間の算出



### 1994年の渇水時における水位低下の状況

琵琶湖河川事務所の琵琶湖の水位データに基づき、各年度について、水位1cm毎に水位低下期間(水位低下～上昇までの日数)を算出した。

# 水位変動に伴う貝類への影響の検討(検討方法 )

## 貝類各種の死亡個体割合の推定

1994年度における貝類各種の水位低下による死亡個体数の推定

(単位:千個体)

分類(綱)	種名	B.S.L.-7m以浅の推定個体数	年度最低水位以浅の推定個体数・割合		水位低下による推定死亡個体数・割合	
			推定個体数	割合	推定死亡個体数	割合
マキガイ	タニシ類	1,552,283	266,620	17.2%	84,767	5.5%
	カワナ類	4,204,920	374,724	8.9%	362,063	8.6%
ニマイガイ	ドブガイ	6,669	1,135	17.0%	1,107	16.6%
	タテボシガイ	868,552	71,584	8.2%	69,215	8.0%
	マシジミ	1,894,760	176,080	9.3%	164,285	8.7%

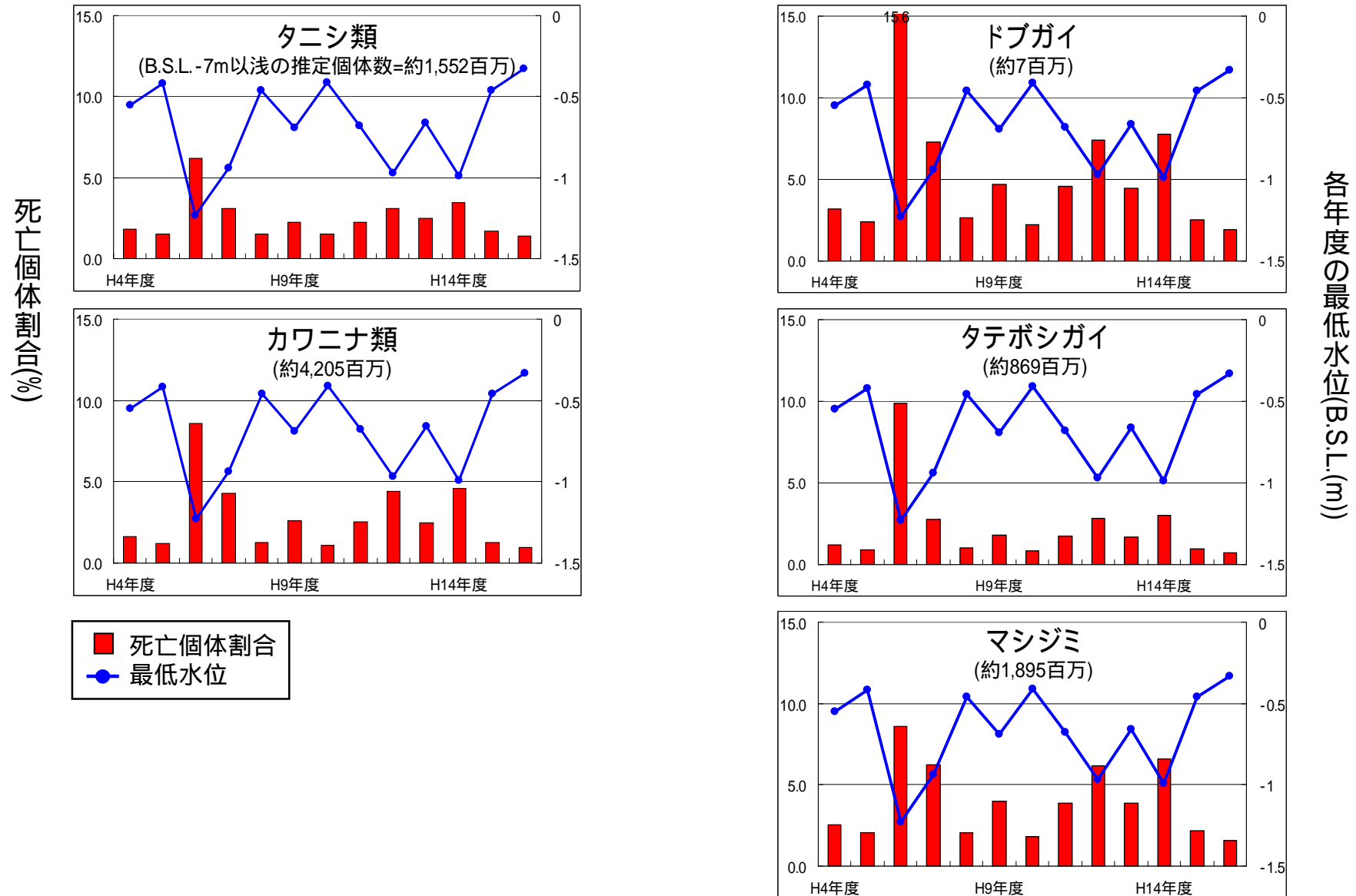
滋賀県水産試験場  
(1998)より

滋賀県水産試験場(1998)のデータから、年最低水位(1994年はB.S.L. -1.23m)以浅の個体数(影響が想定される最大個体数)を推定。

水位1cm毎の「生息個体数」  
x「各水位低下期間の死亡率」の総和で算出。

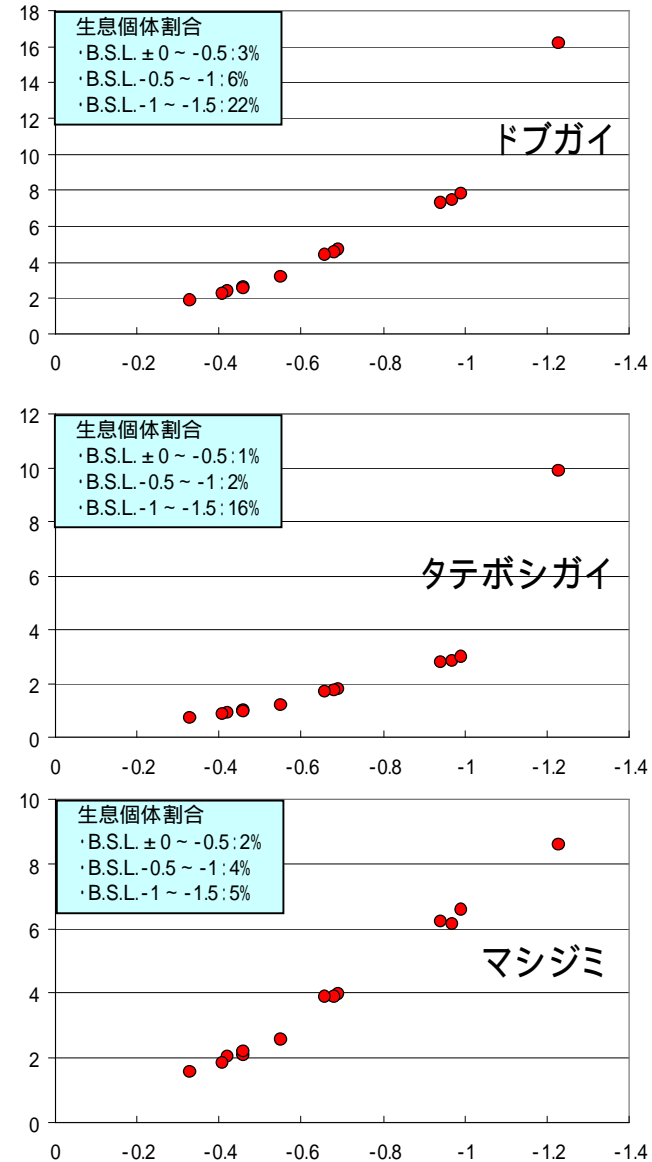
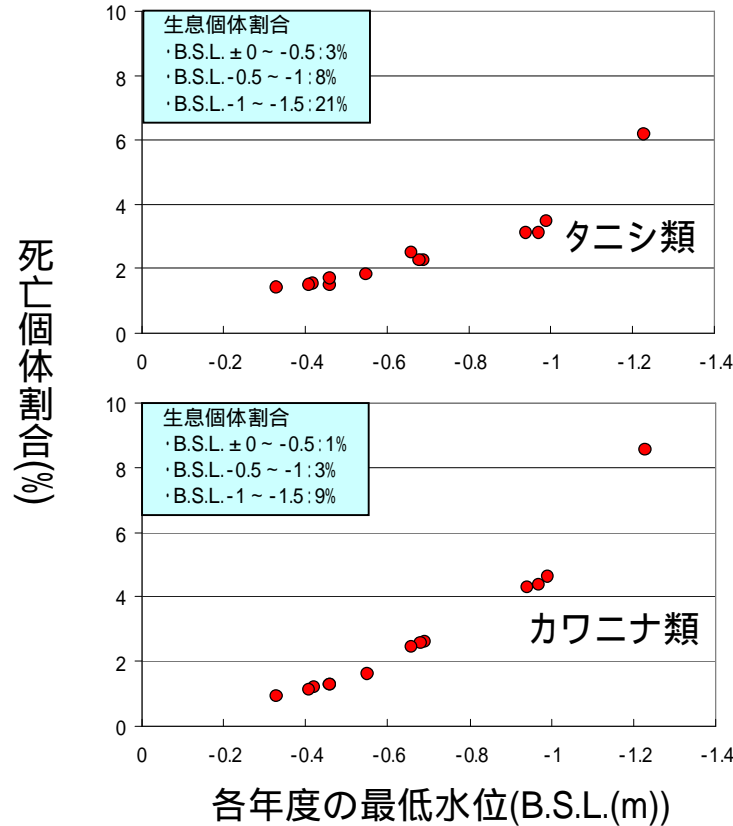
# 水位変動に伴う貝類への影響の検討(検討結果)

## 過去13年間の年度最低水位と推定死亡個体割合の関係



# 水位変動に伴う貝類への影響の検討(検討結果)

## 過去13年間の年度最低水位と推定死亡個体割合の関係



# 水位変動に伴う貝類への影響の検討(まとめ)

## 水位変動に伴う貝類への影響評価

過去13年間(1992～2004年)の各年度における琵琶湖水位変動(年度最低水位)と推定死亡個体割合の関係：

1. 水位低下がB.S.L. -0.5m以浅の場合、貝類各種の死亡個体割合はいずれも5%以下と低かった。
2. B.S.L.  $\pm 0 \sim -1$ mでの生息割合が比較的高く、溜まり環境での耐性が比較的低いドブガイとマシジミは、他の貝類よりも死亡個体割合が高かった。
3. 水位低下が大きいほど貝類の死亡個体割合が高くなり、特に水位低下がB.S.L. -1m以深になると死亡個体割合が跳ね上がる種が多かった( B.S.L. -1m以浅より -1m以深に多く生息する種が多い)。