

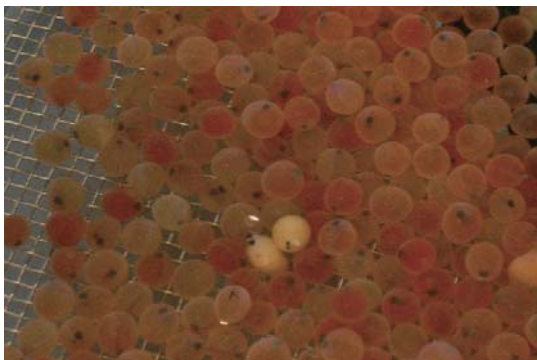
ビワマスの養殖と資源の研究

滋賀県水産試験場

田中秀具



ビワマスの一生(1)



発眼卵(11月)



ふ化仔魚(12月)



ふ化後46日の稚魚(1月)



満1歳を過ぎた頃(1月) 琵琶湖

ビワマスの一生(2)



漁獲魚(2+~4+)

体長:28cm~60cm超

体重:400g~2kg超

成熟して回帰した親魚



ビワマスの増殖



天然親魚からの採卵・受精

滋賀県漁業協同組合連合会は、10月~11月に

天然親魚から(特別採捕)、採卵・受精させて、

ふ化させ、3月まで育てた**体重約2g(体長5~6cm)**
の稚魚を**70万尾/年**放流しています。



放流を待つ稚魚たち

本日の内容

1. ビワマス養殖研究

育種研究の経過

養殖研究の現状

今後のねらい

2. ビワマス資源研究

標識放流試験(増殖事業放流効果の評価)

琵琶湖における成長・母川回帰

資源構造(年齢・体長組成)・資源動態推定

1. ビワマス養殖研究

～経過・現状から展望～

初代高成長ビワマス

(養殖1号)

19ヶ月齢

体長 39.0cm

体重 948g

(1993.7.14)



ビワマス(天然と養殖)

高成長系と呼ぶわけ



漁獲ビワマス(標識)

体長41cm,

体重1kg

年齢:2+

070809



醒井産養殖ビワマス

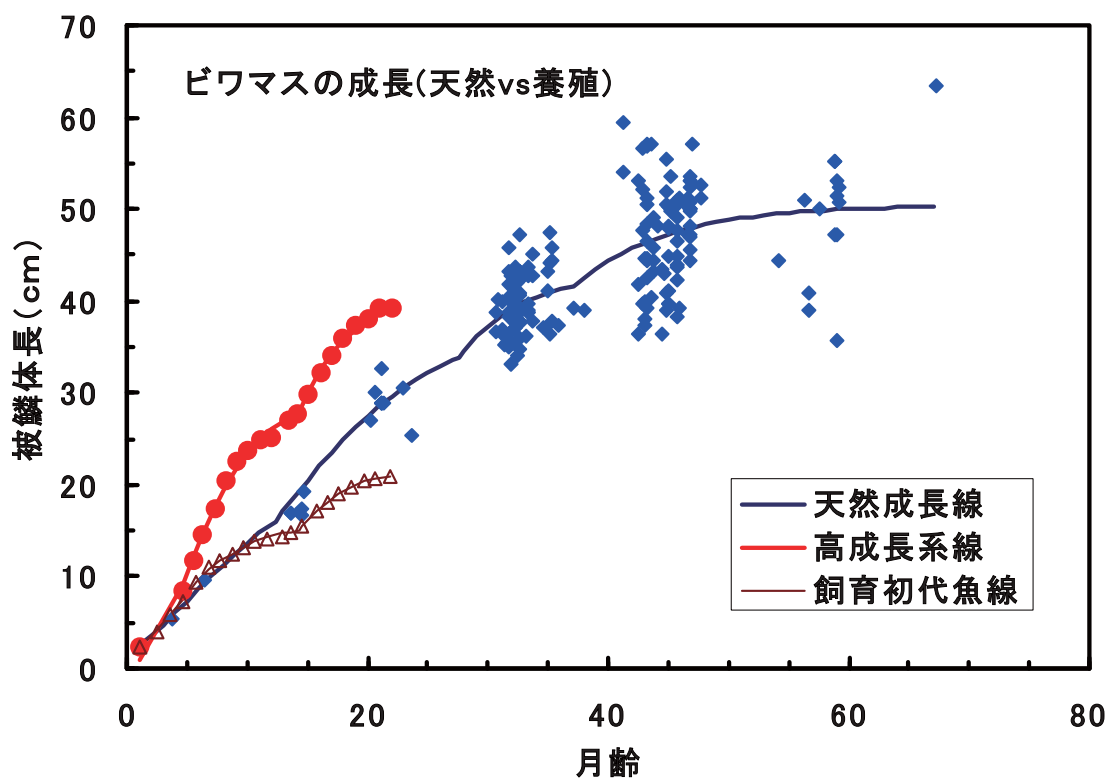
体長:41.4cm,

体重:1040g

年齢:1+

070903

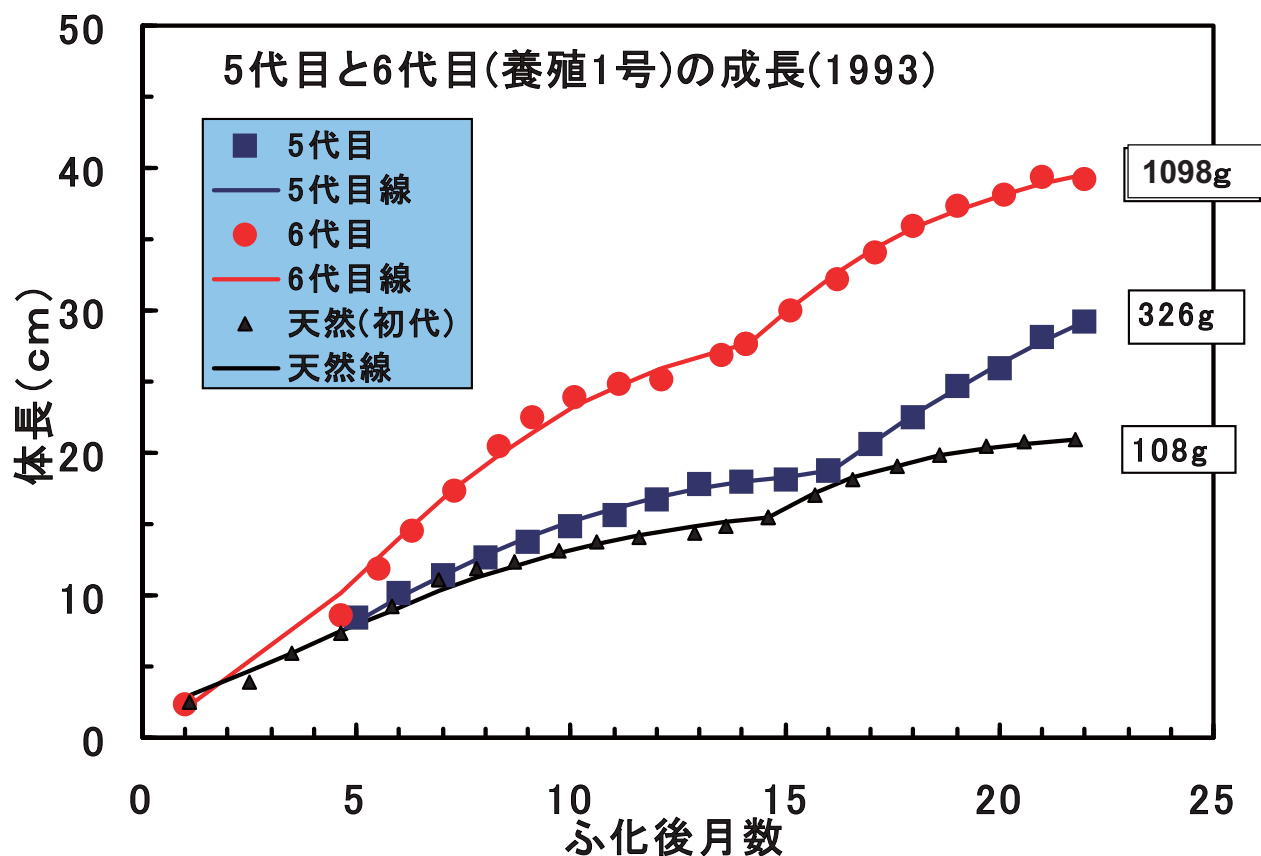
高成長系の成長(天然魚と比較)



滋賀県(醒井養鱒場)のビワマス飼育研究

- 昭和40年代:親魚養成試験の時代
- 昭和50年代:種苗生産研究
(継代の始まり)
- // 末~60年代初:生理生態研究
- 平成2年~平成9年:養殖・育種研究
養殖1号の誕生(H5)
試験的種苗配布や3倍体作出研究
- 平成15年~:養殖事業化研究

- 初代~第4代:3年で成熟・世代更新(推定)
1976—1979—1982—1985—1989
- **5代目**:1989~'91:以降2年で成熟・世代更新
人為管理下でどれだけ成長するか
22月齢で体長29.2cm(体重326.0g)にしか
ならなかった。そこで選抜育種(個体選抜)
- **6代目**:1991~'93:養殖1号誕生
22月齢で体長38.2cm(体重1098.4g)
養殖に実用的な成長の実現



- 7代目・8代目: 1993~'97
 - 育種研究Ⅱ. 養殖1号改良研究(更に大きく)
 - 3倍体作出試験。
 - 試験的種苗配布など普及努力したが、 ×
- 11代目: 2001~'03
 - 天然雌との交配魚(養殖1号は、1/2高成長系に)
 - ※小さい親だが、殆どが2年で成熟した。
- 12代目~: 2003~
 - 継代魚の形質評価
 - 「作って売る(出荷する)。」への挑戦

実用的な体型に育った継代第12代ビワマス

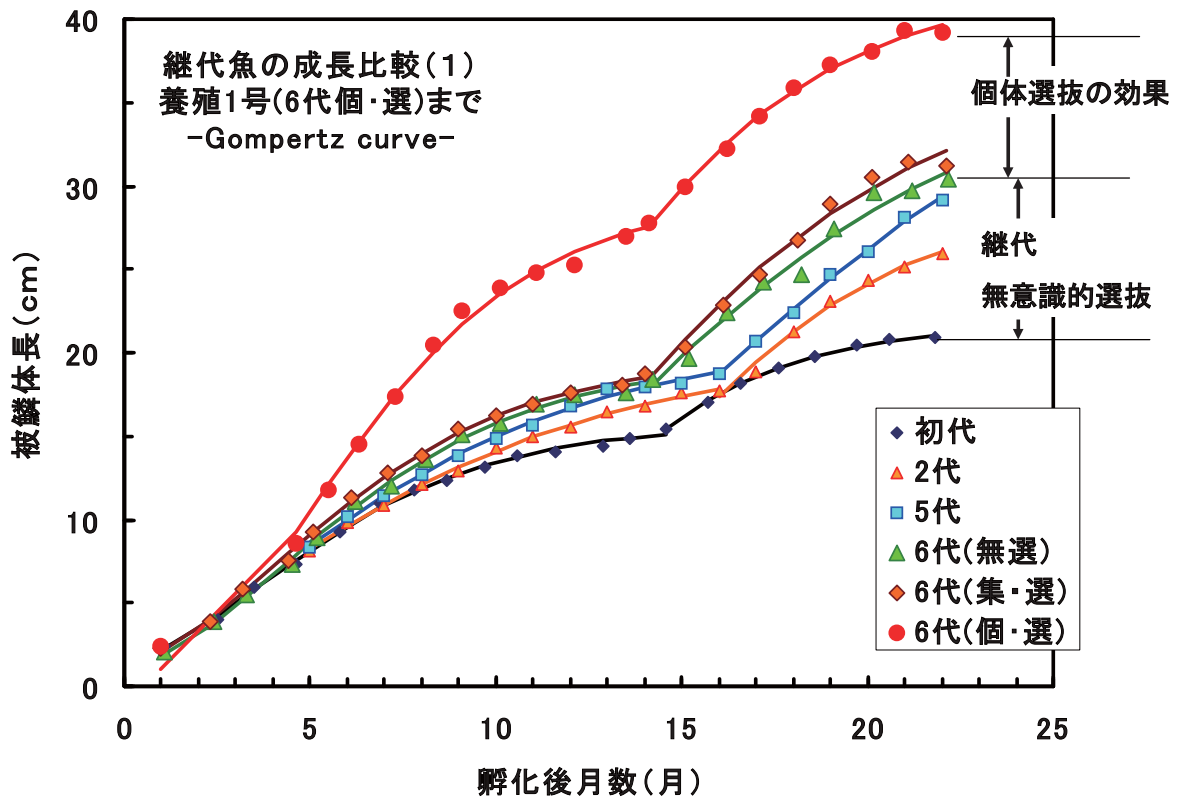
(ふ化後20ヶ月で平均体長41cm、平均体重1016g)



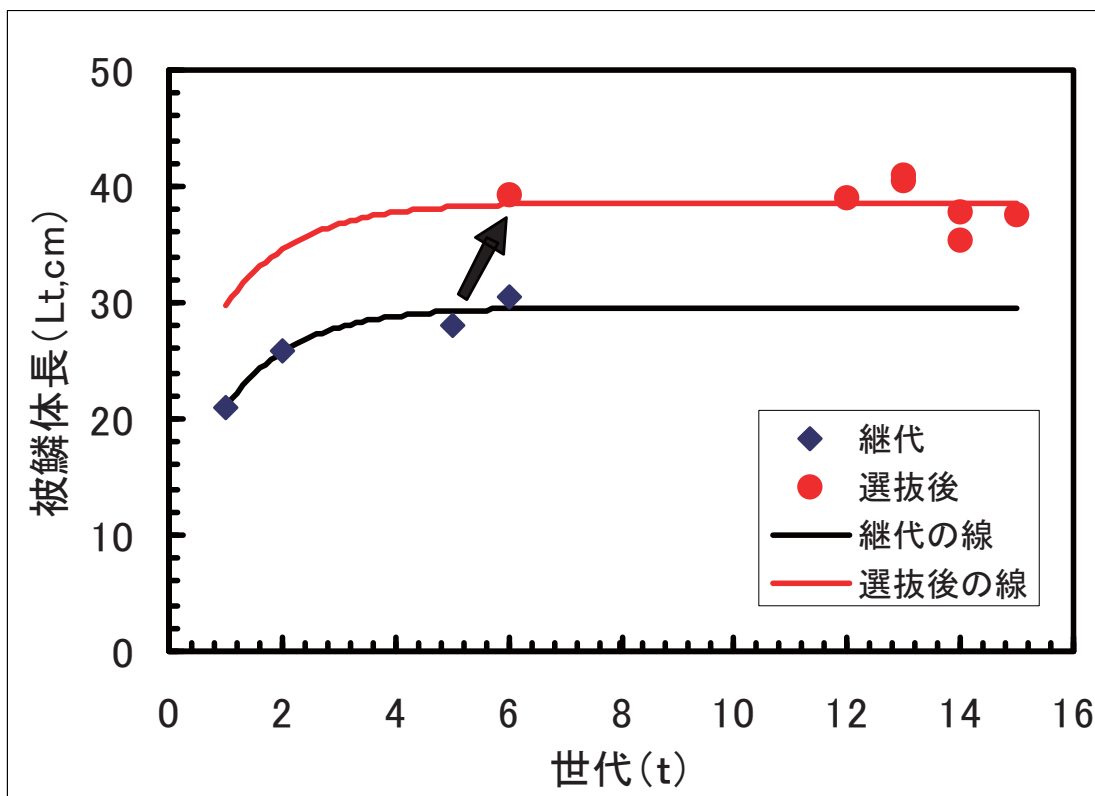
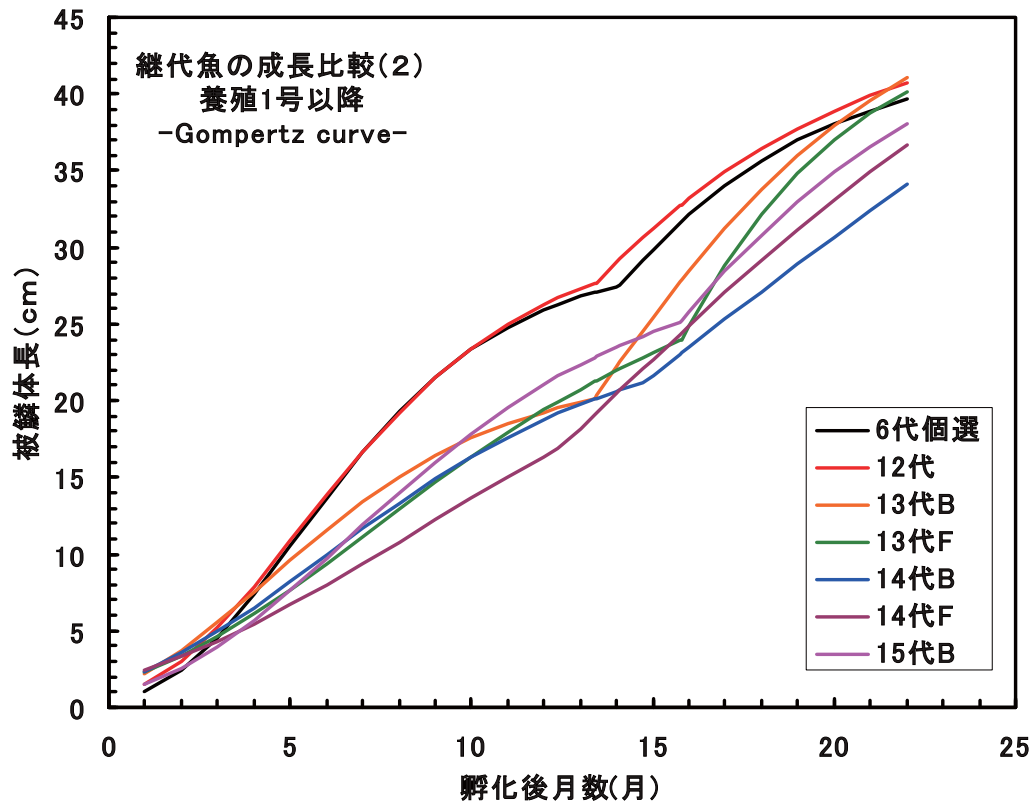
↑ ふ化後19.7ヶ月
体長44.5cm、体重1272g
(2005/8/2)

← 養殖ビワマス姿造り

高成長系作出までの成長



高成長系以降の継代魚の成長



ビワマス継代に伴う22ヶ月齢の平均体長の変化
 (修正指数曲線)

養殖ビワマス製品

1歳, 第13代



0歳, 第14代

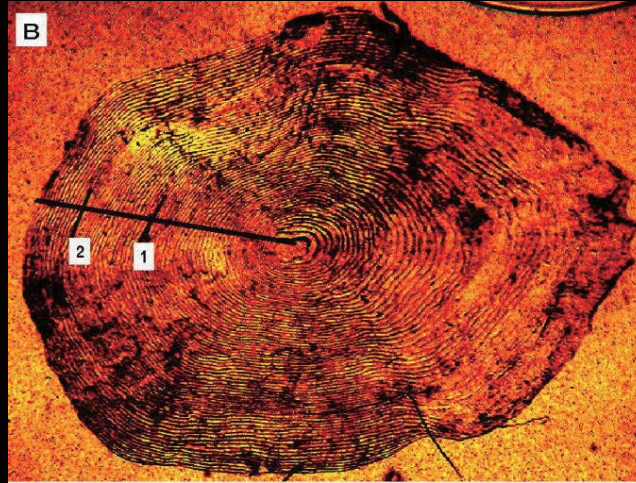


(' 07. 7月)

今後の課題・ねらい

- 全雌3倍体の量産によって、
早熟雄のロス防止と鮮魚販売用大型魚生産
成熟による成熟死亡の壁撤廃で、
販売期間の延長や更なる大型商品も可能に。
- 養殖のメリットを活かして
秋の漁獲禁止時期に「アメノウオ御飯用子持ちマス」
漁獲禁止サイズ(塩焼き)の商品化 なども可能に。
- 県内養殖業者への種苗供給も行い、
湖産天然魚,と併せて,安定供給と販路拡大をはかり、
ビワマスを県の特産品として普及させたい。

2. ビワマス資源研究



ビワマスの鱗(標識魚)

ビワマスの資源・増殖の歴史(先人たちの足跡)

琵琶湖水産報告第3巻(滋賀水試1915年(大正4年)発行)

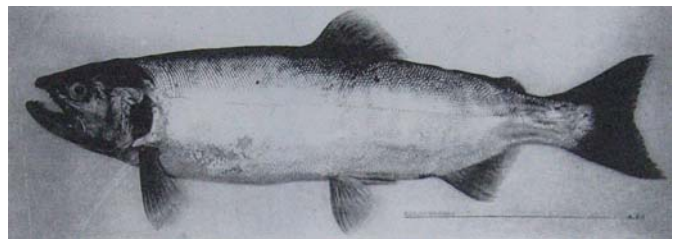
・「ますハ湖魚中重要ナルモノト一ニシテ古来鮭ト稱シ其名高シ明治維新當時迄ハ其蕃殖多カリシモ以後濫獲其度ヲ失シ著シク減少スルニ至レルヨリ・・・」

・1880年(明治12年)に滋賀県が阪田郡上丹生宗谷川の辺りで人工孵化放流の試験に着手した。

・1883年(明治16年)には高島郡有志の主唱により知内川、安曇川への孵化放流が行われた。

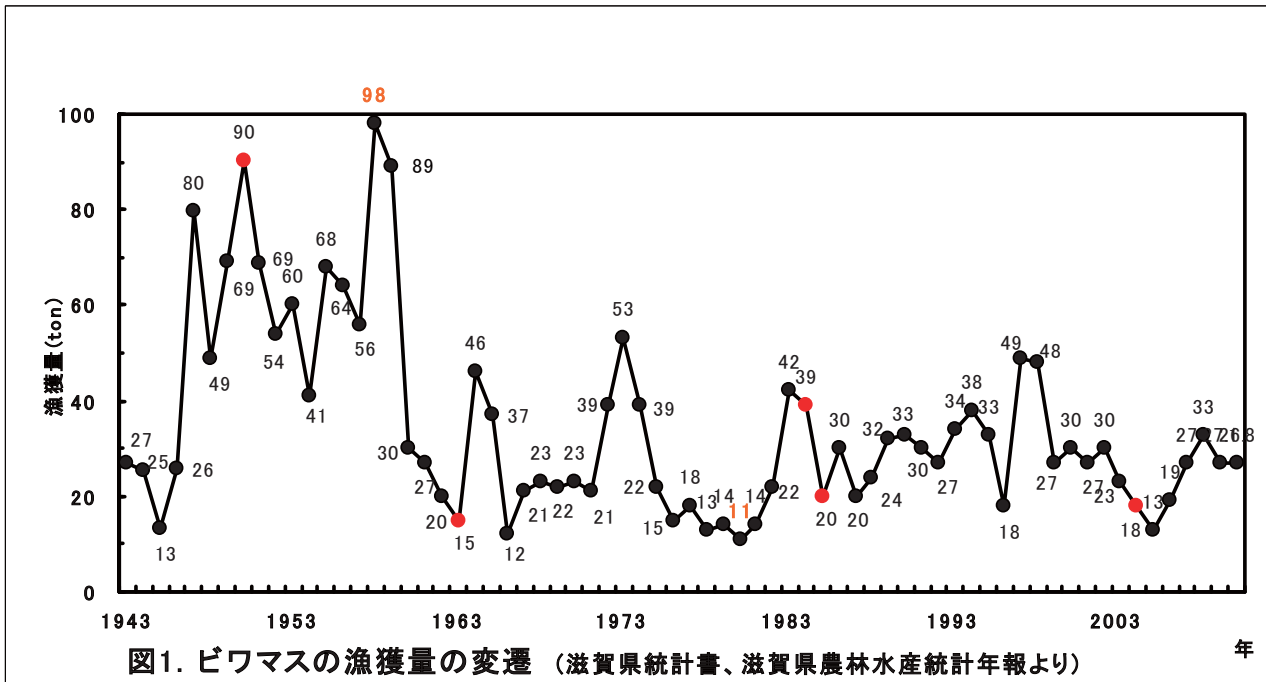
ビワマスの資源研究

- ・滋賀県水産試験場による1908年(明治41年)の標識放流を皮切りに、琵琶湖における漁獲魚・遡河親魚の体型や年齢組成に関する研究が実施された。



大正元年9月再捕標識魚

ビワマスの漁獲量



2-1. 初期資源尾数の推定

標識放流魚の混獲率から、
放流時点の当歳魚資源尾数を
推定する。

同時に、種苗放流効果を評価する。

標識放流(2005年=平成17年)

- 滋賀県漁連の放流用種苗生産 649,000尾
うち**40,000**尾に標識
- 20,000尾・・・3月の県漁連放流とともに知内川へ
放流(脂鰭切除標識)
(実績:20,000尾, 平均体長5.5cm, 2.5g)
パータイプ(河川生活型)
- 20,000尾・・・醒井養鱒場で飼育後、
6月に北湖中央へ放流
(脂鰭と左腹鰭切除標識)
(実績:19,298尾, 平均体長9.6cm,12.8g)
スマルトタイプ(湖中生活型)

Petersen法による推定

(小型種苗標識魚の再捕率から)

放流時点資源尾数 (N尾)を推定

標識放流数 M=20,000 (尾)

漁獲された標識魚の同年齢無標識魚

鱗で年齢査定

→ n= 601 (尾)

2216尾中の同年

漁獲された標識魚 m= 19 (尾)

$N:M=n:m \rightarrow N=M \times n / m$ より、

推定尾数 $N = 20,000 \times 601 / 19$

$= 632,632 \approx \mathbf{633000}$ 尾

95%信頼下限: $352698 \approx \mathbf{353000}$ 尾

95%信頼上限: $912565 \approx \mathbf{913000}$ 尾

小型種苗の獲れ方の一様性の検定

年 齢		2+	3+	4+	計
観測度数	標識	6	12	1	19
	無標識	207	310	65	582
	観測計	213	322	66	601
理論度数	標識	6.734	10.180	2.087	19
	無標識	206.266	311.820	63.913	582
	理論計	213	322	66	601
差の2乗/期待値		0.080	0.325	0.566	0.971
		0.003	0.011	0.018	0.032

$$\chi_0^2 = 1.003$$

$$\chi_0^2 < \chi_{0.05}^2 = 5.991$$

年齢毎の標識魚の混獲に差があるとはいえない。

標識魚は2～4歳にわたって同齡漁獲魚中に一様に混在し、無標識の同齡魚と同じ獲れ方をする。

＝「2005年級群(2005年3月時点の当歳魚)＝放流魚」

2-2. 琵琶湖でのビワマスの成長(標識魚)

コーヒー
ブレイク

どちらが・・・？



体長51.8cm

5+

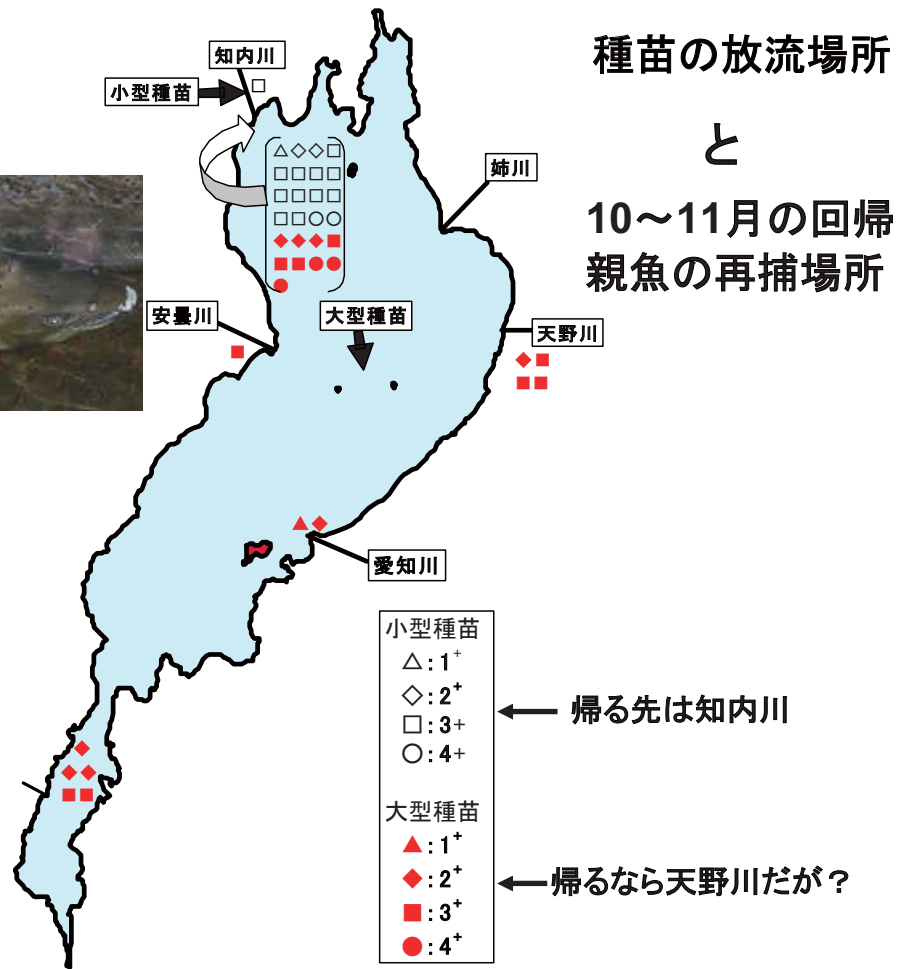
体長34.5cm,

2+

2009/10/23,知内川河口

採捕の雄親魚

2-3.母川回帰



母川回帰まとめ

- (1) 知内川へ2.5gで放流された小型種苗は成熟して放流先の知内川および河口で再捕された。
- (2) 北湖真ん中へ12.8gで放流された大型種苗は、成熟個体が回帰するなら天野川だがあちこちで再捕(南湖や、安曇川を遡上した個体も)された。つまり、母川回帰性が不明瞭になった。

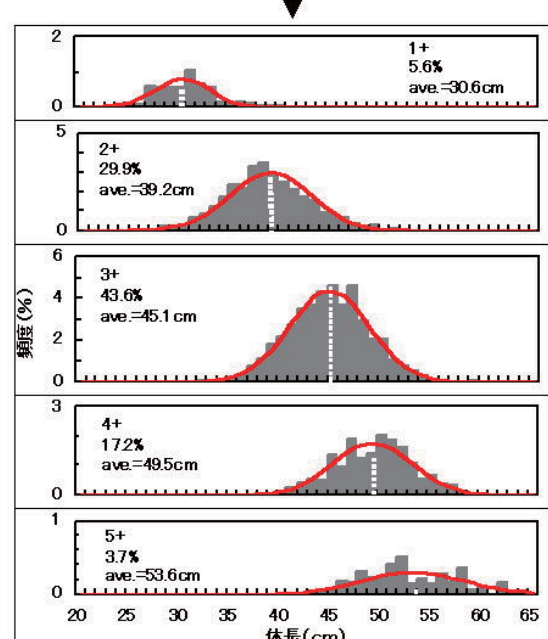
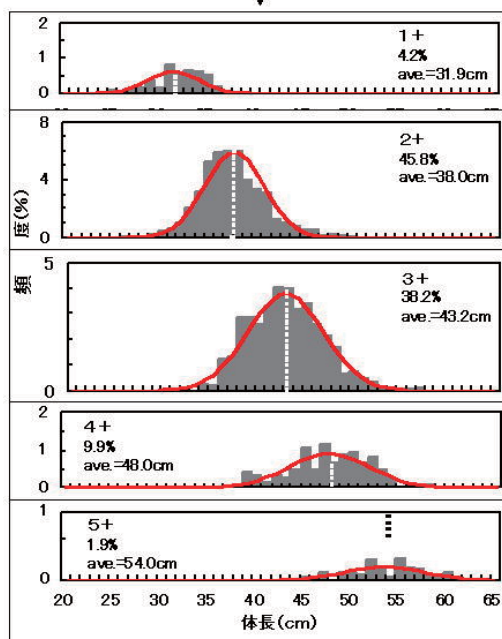
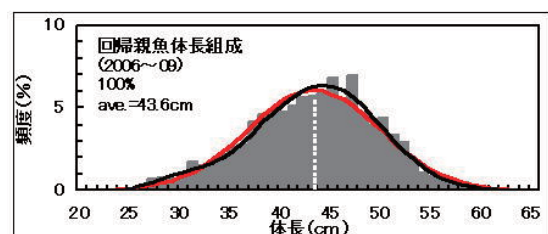
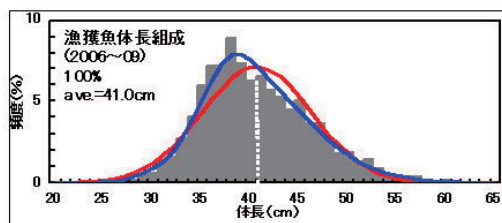
2-4. ビワマスの資源構造・動態

- 2006～09年の漁獲魚と回帰親魚
- 年齢・体長組成 1+～5+で構成、
- 年齢別体長組成 安定的
年齢・サイズ構造

資源動態モデル(成長・生残モデルを礎に)

過去遡って、大・小—高齢・若齡—資源の増減

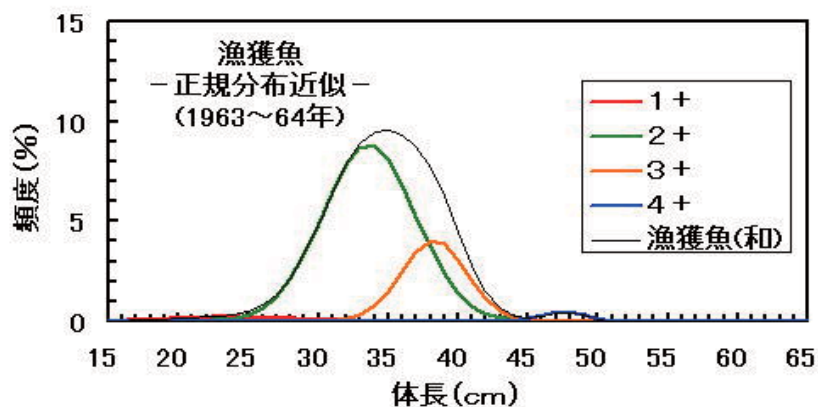
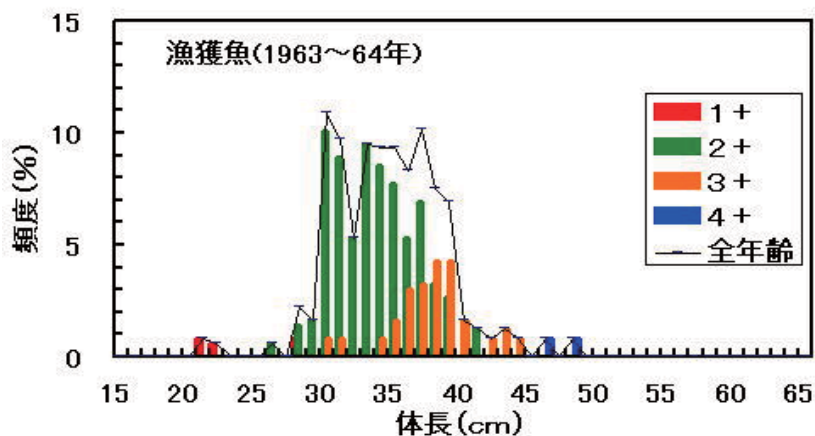
06～09
モデル資源



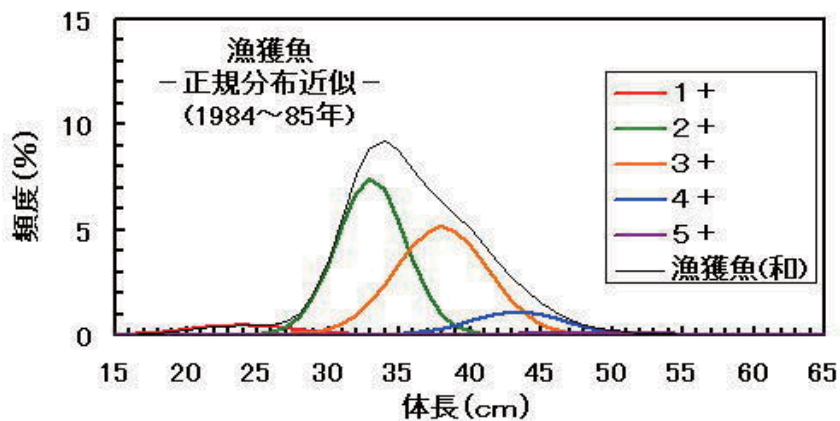
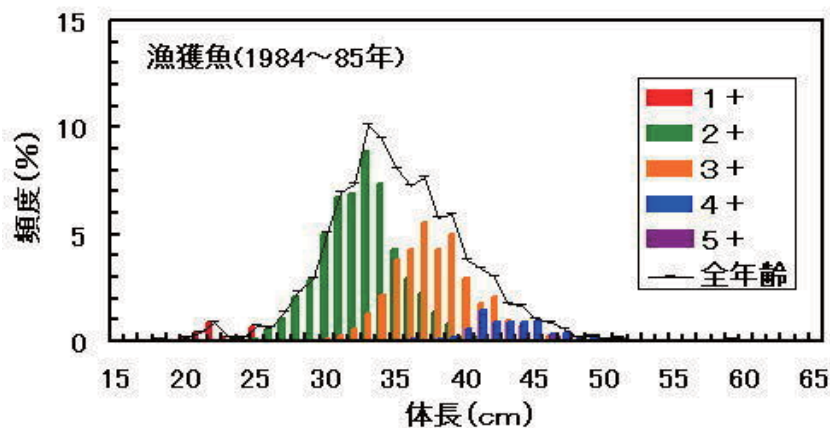
漁獲魚(2.60歳)

回帰親魚(2.84歳)

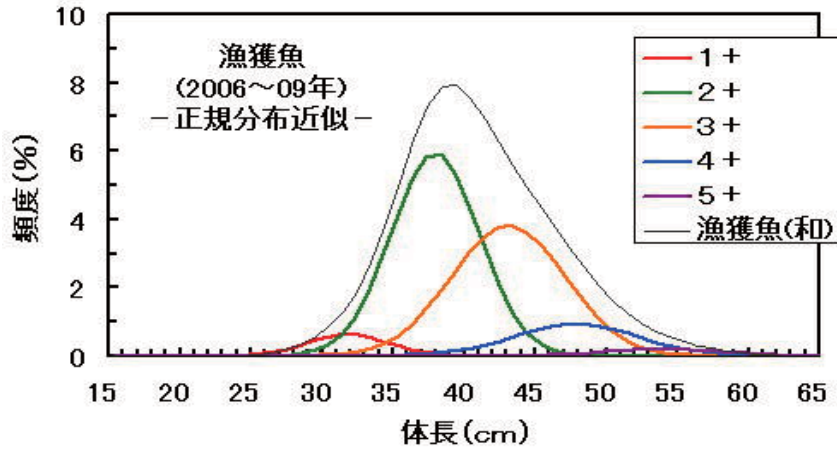
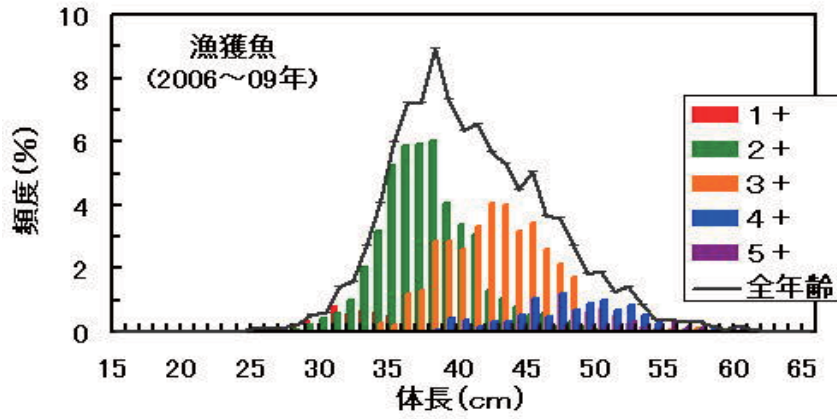
漁獲魚の齡・体長構造(1960年代)



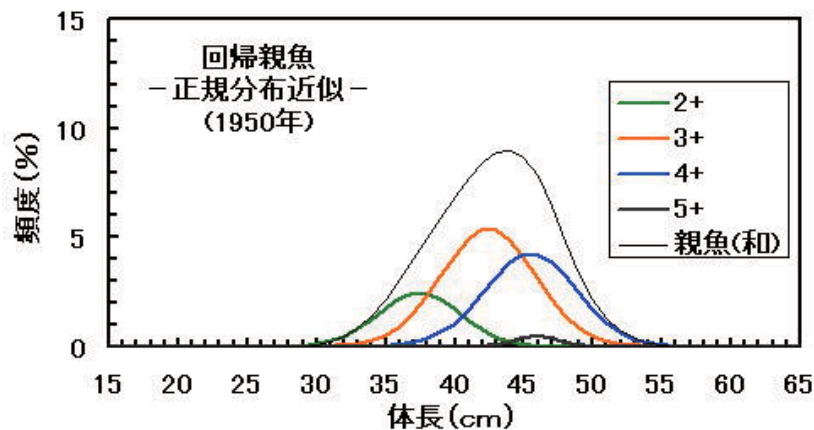
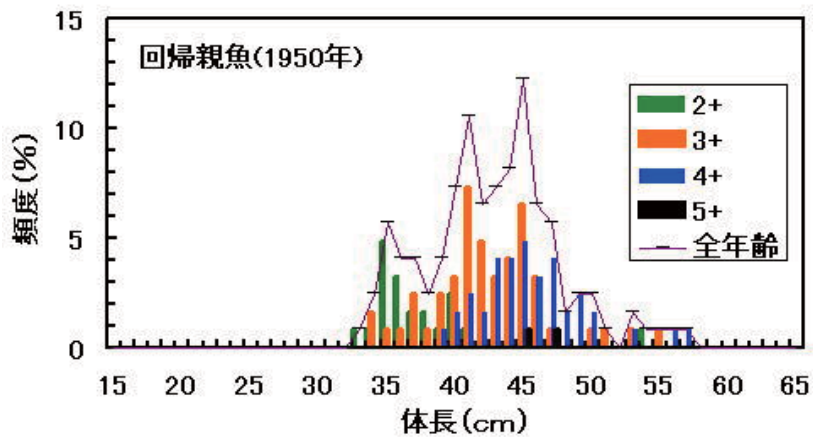
漁獲魚の齡・体長構造(1980年代)



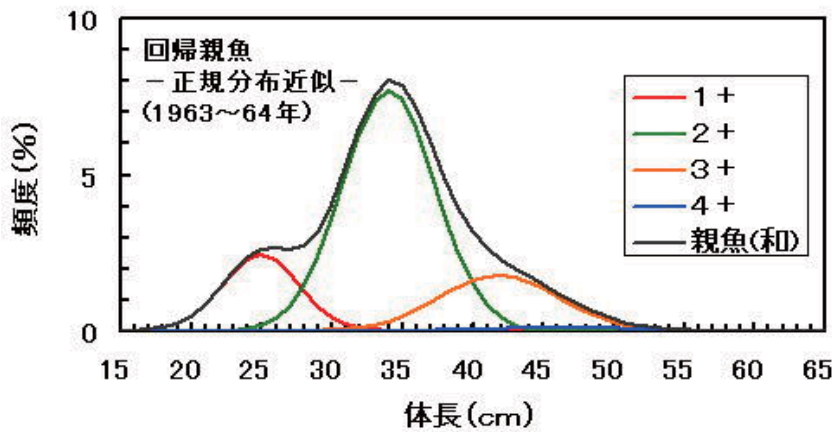
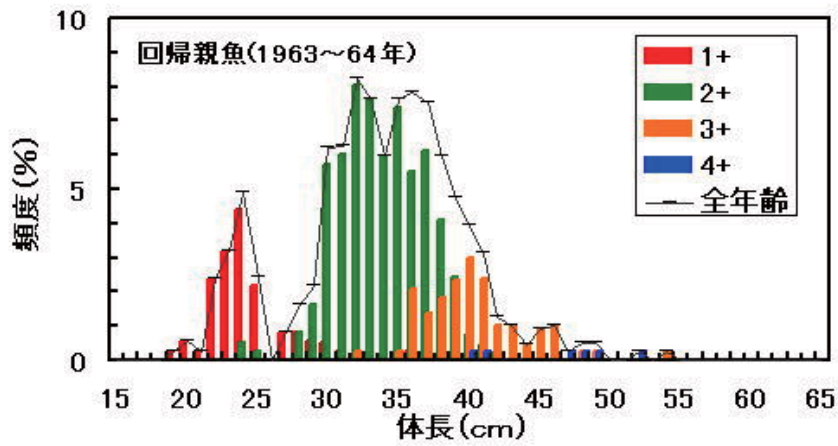
漁獲魚の齡・体長構造(現在)



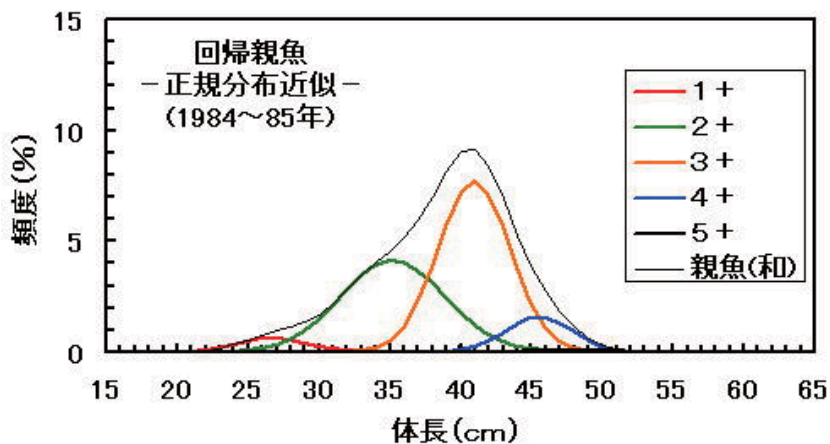
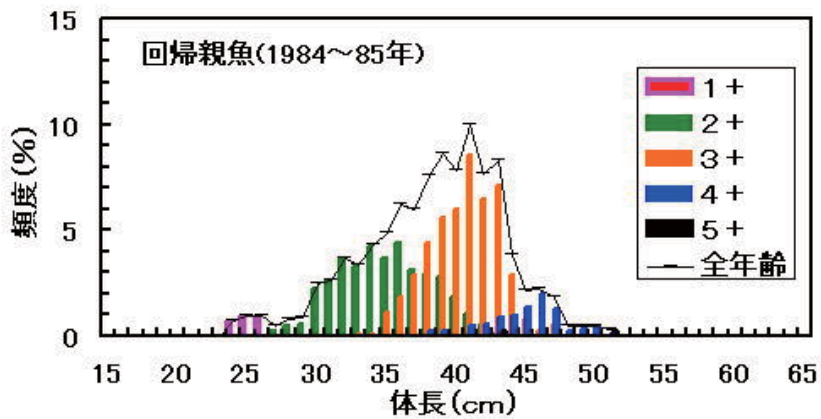
回帰親魚(1950年)



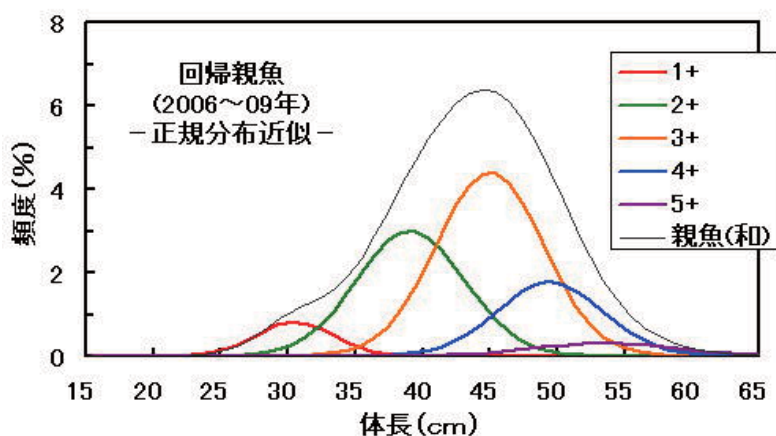
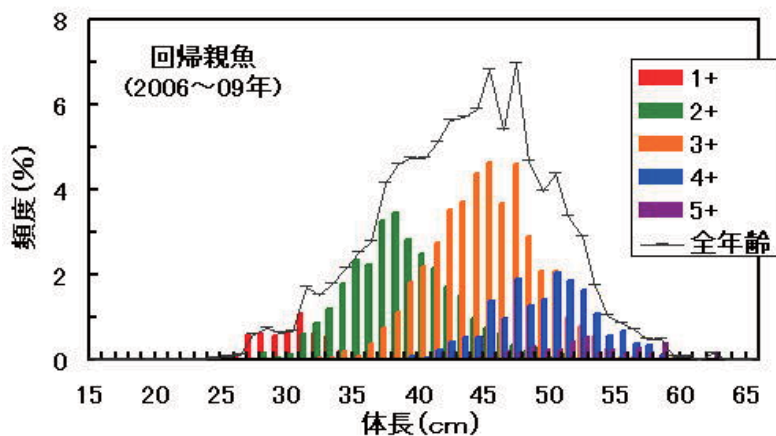
回帰親魚(1960年代)



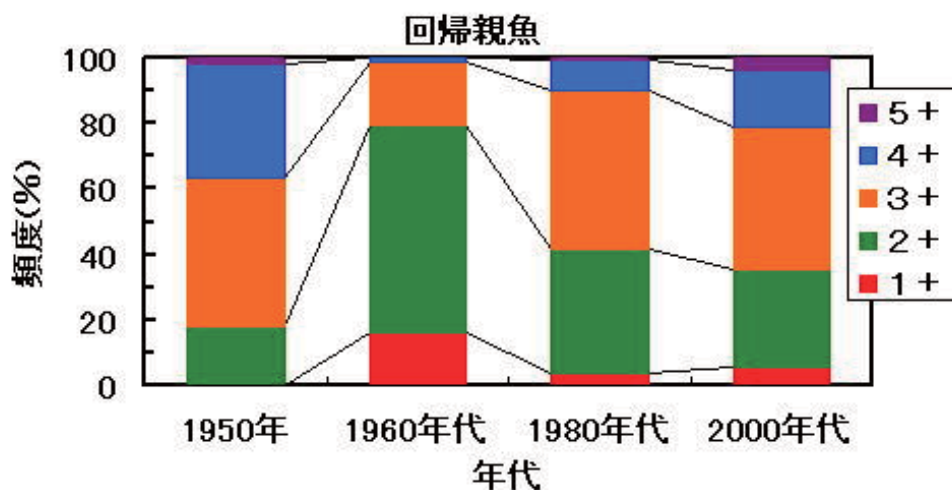
回帰親魚(1980年代)



回帰親魚(2000年代)

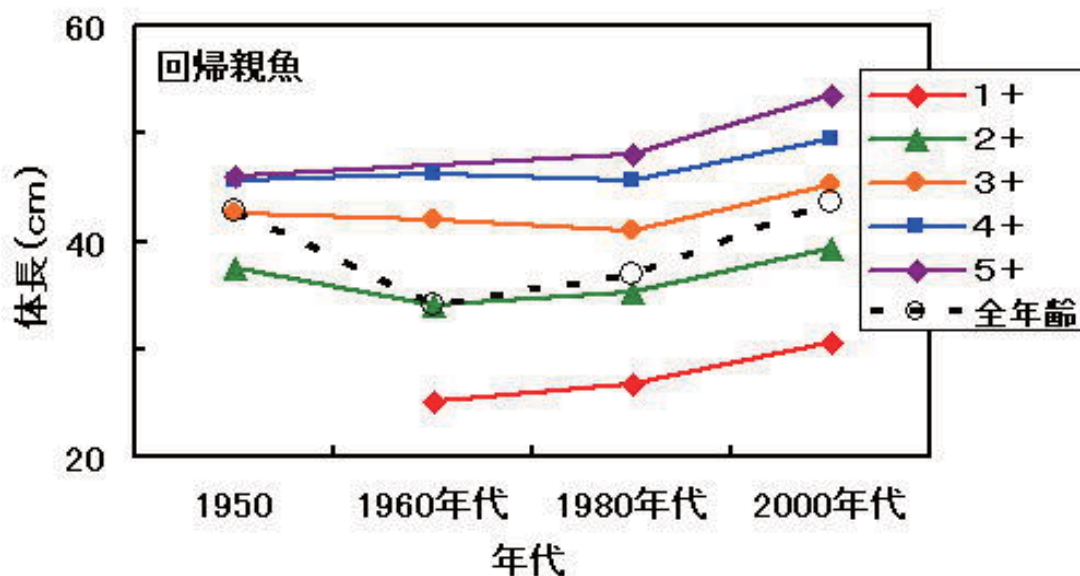


年齢組成(回帰親魚)



平均年齢 3.20 2.05 2.65 2.84 (歳)

体長組成(回帰親魚)



ビワマス資源構造の変化(まとめ)

	漁獲魚	回帰親魚	漁獲量	資源量
1950年	—	高齢・大型	91 トン	(豊富)
1960年代	若齢・小型		26.2トン	66トン
1980年代	中齢・中小型		28.8トン	123トン
2000年代	高齢・超大型		26.5トン	265トン

資源構造は変化する

その変化と共に資源量も変化する

資源構造をモニタリングして、資源管理できれば……

↑
モデルによる
推定値

ご静聴ありがとうございました。