

①

第10回トラフグ資源管理検討会議(R5.11.14)

令和5年度トラフグ日本海・東シナ海・
瀬戸内海系群 の資源評価について
トラフグ関連調査等の実施状況について

水産機構水産資源研究所 底魚資源部
平井 慈恵

②

本日、紹介する資料

- 1 ・ 資源評価の概要（R5年度評価）
- 2 ・ 将来予測の概要と結果の読み方
- 3 ・ 今後に向けての検討、調査の進捗

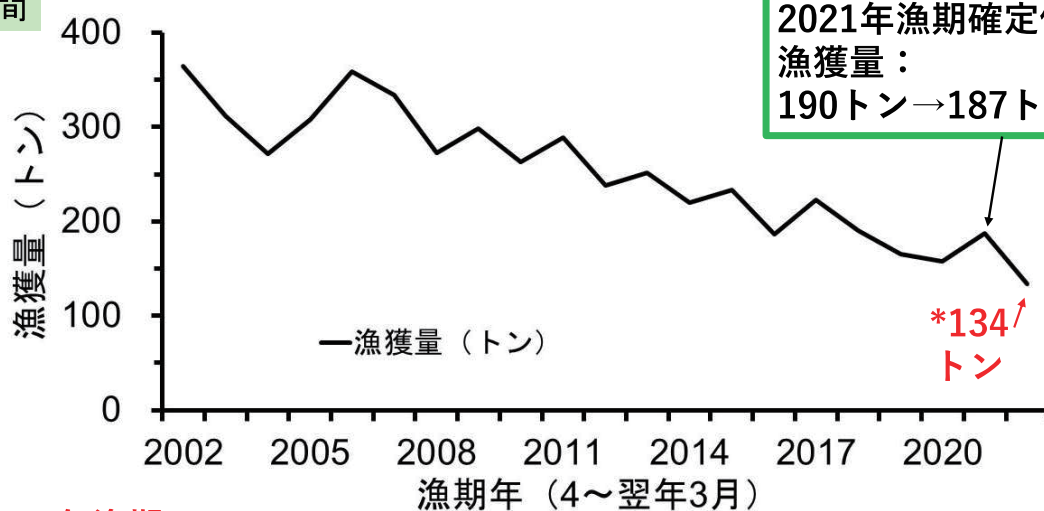
③

1 ・ 資源評価の概要（R5年度評価）

④

漁獲量の推移

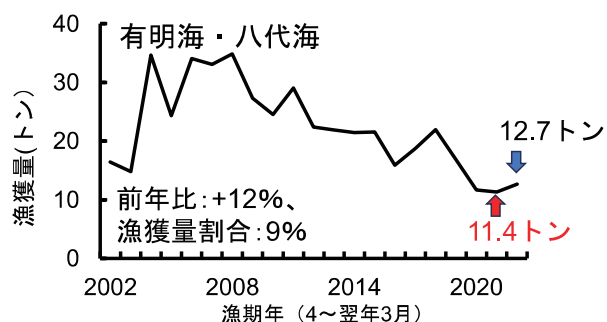
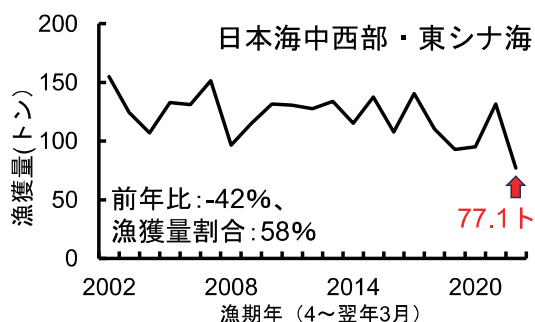
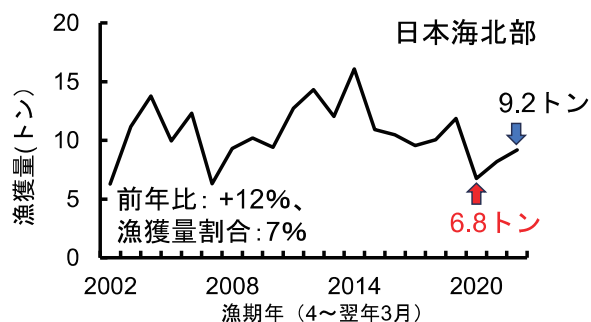
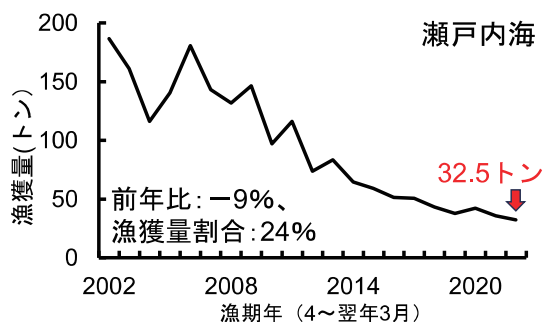
資源評価
対象期間



赤字：2022年漁期
*概数値

⑤

海域別の漁獲量の推移

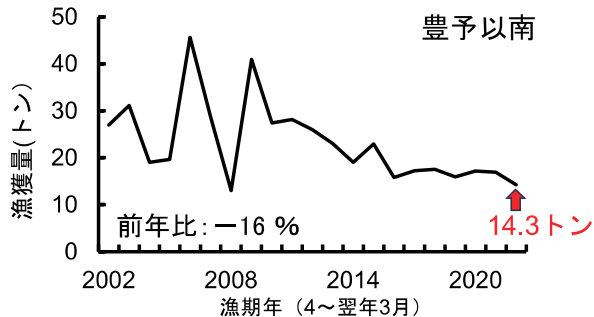
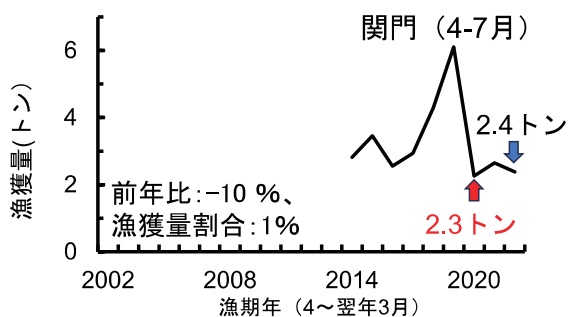
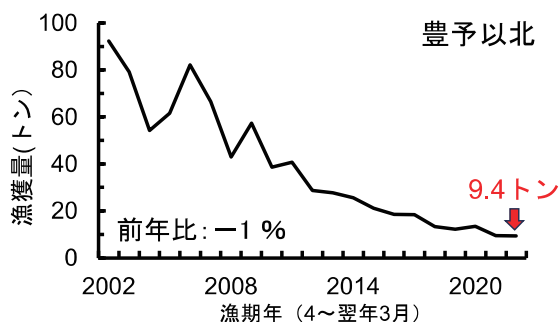
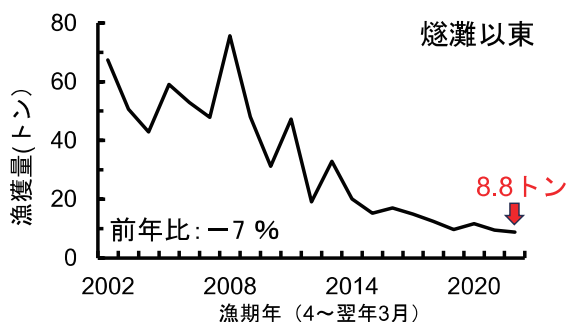


赤字は直近10年間での最低値

⑥

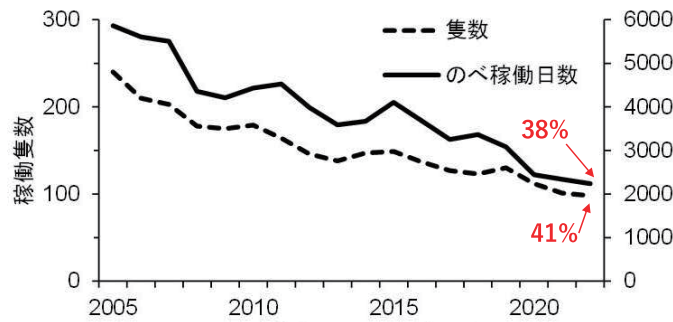
海域別の漁獲量の推移

(瀬戸内海および関門海峡の各海域区分における漁獲量)

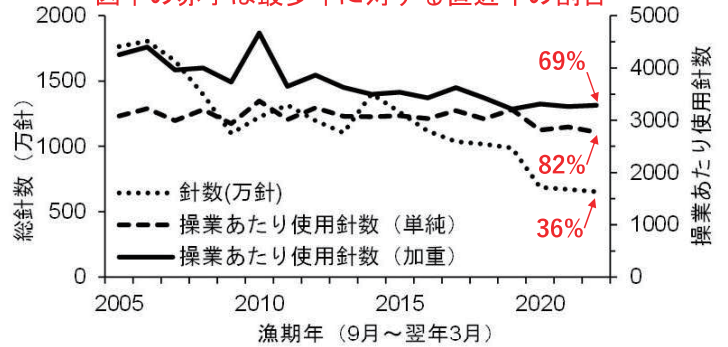


赤字は直近10年間での最低値

⑦ 漁獲努力量の推移（九州山口北西海域、9月～翌年3月）



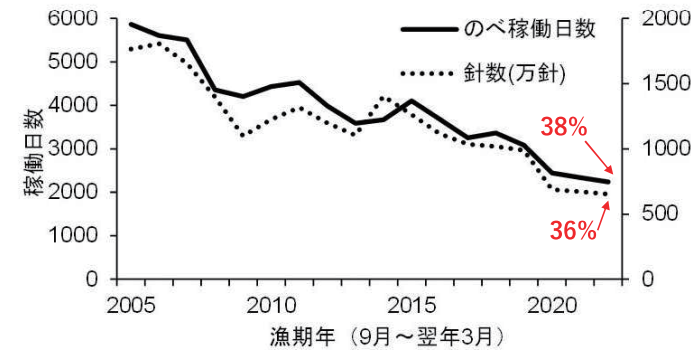
図中の赤字は最多年に対する直近年の割合



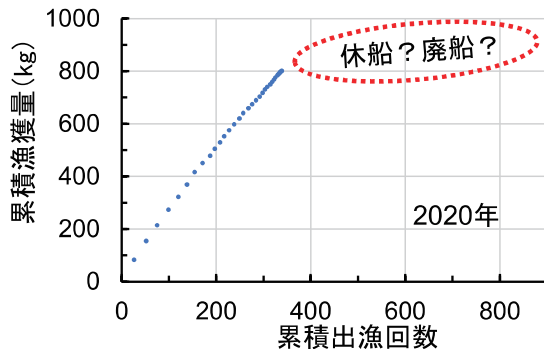
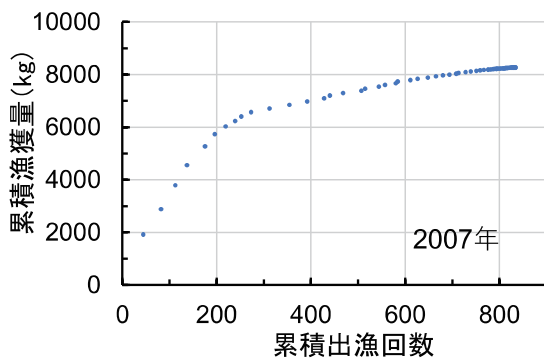
現在では、隻数・のべ日数・総針数は、最多年の6割減程度。

操業あたりの使用針数は単純平均、加重平均ともに大きく減ってはいない。

隻数、針数の減少の多くは、休船、廃船によるものと思われる。



⑧ 漁獲努力量と資源量指標値の推移



最近は、
休船が増えている…
(特定の專業船に偏った漁獲が増えている)

かつては、
混獲？も多かった。
(例) 内海の延縄＝ふぐ延縄とは限らない

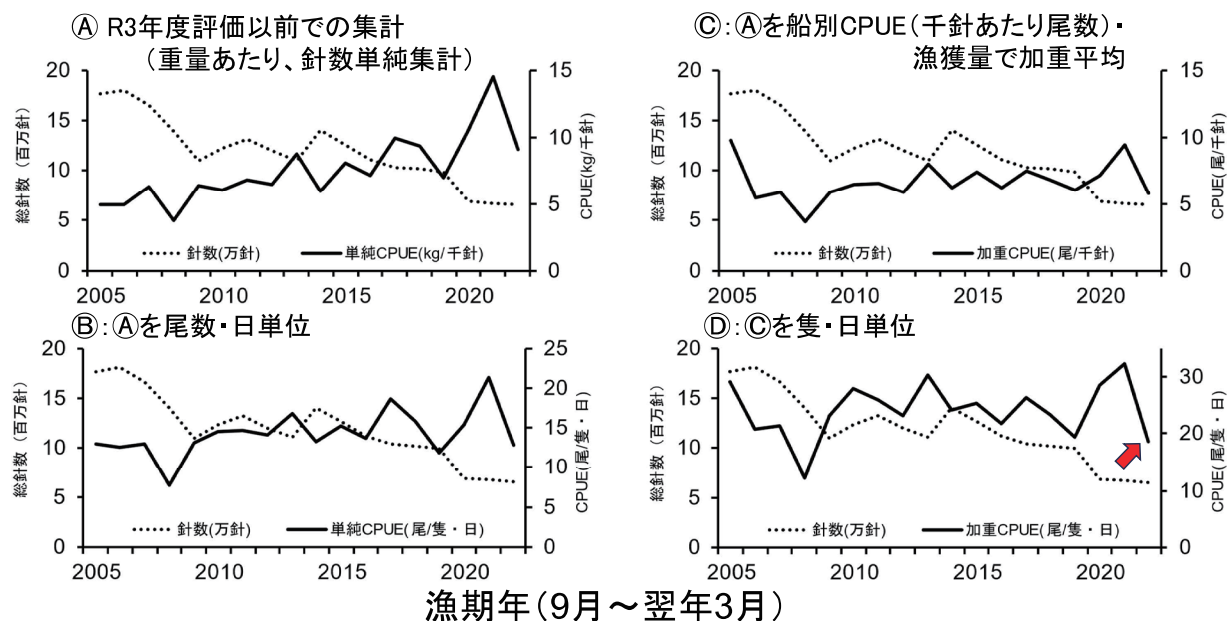
CPUEの単純平均⇒ × (漁獲の重心を見誤る)

対応策(可能なものについて)

- ・船別にCPUEを集計
- ・各船のCPUEを船別漁獲量で加重平均

⑨漁獲努力量と資源量指標値の推移（船別集計可能なもの①、日本海中西部・東シナ海、9月～翌年3月）

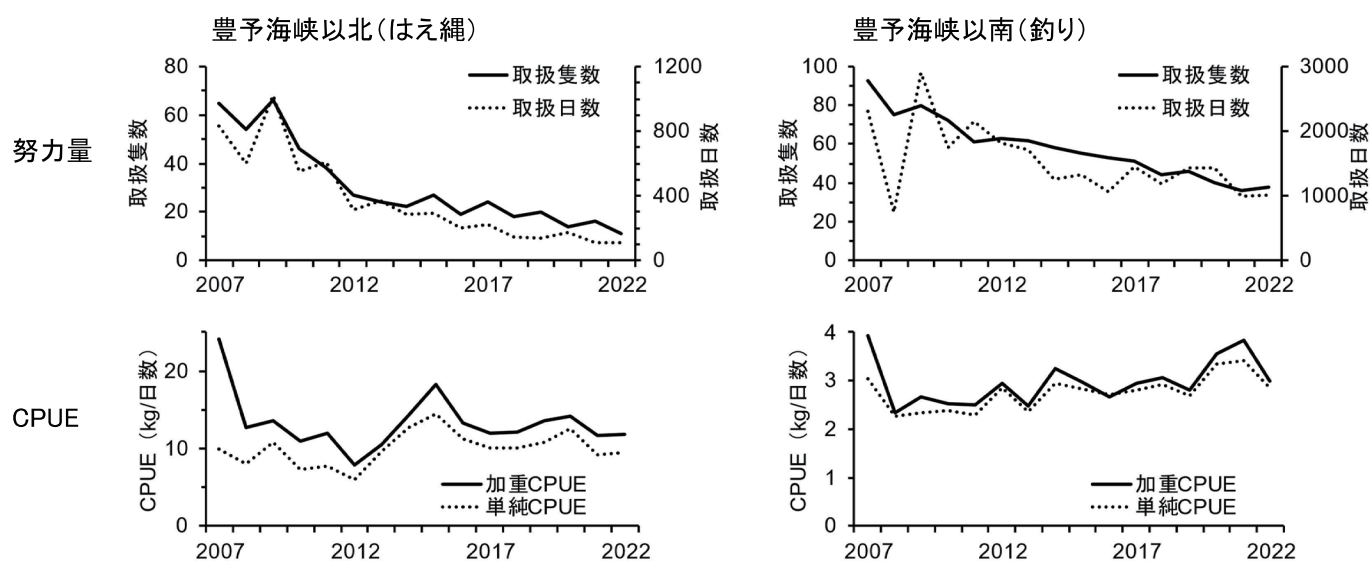
～九州山口北西海域における、とらふぐはえ縄漁業での資源量指標値の推移～



2022年漁期の加重CPUE(尾数単位)は、針数、隻・日ベースともに2009年漁期以降、最小。

⑩漁獲努力量と資源量指標値の推移（船別集計可能なもの②、瀬戸内海、8月～翌年3月）

～伊予灘以西豊予海峡以北、豊予海峡以南、における漁協トラフグ取扱量を用いた資源量指標値の推移～



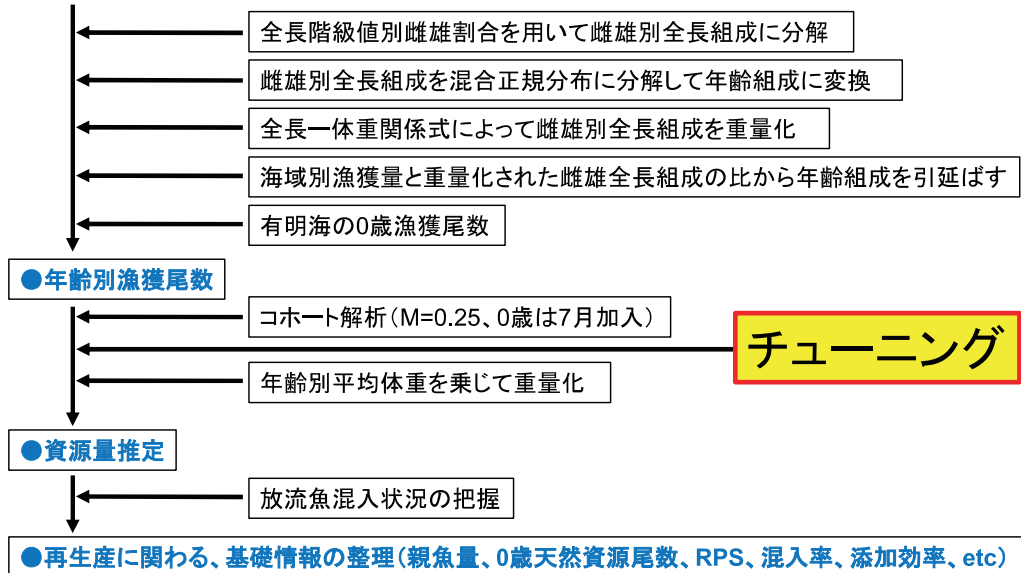
隻数は減っている。加重CPUEは単純CPUEとはやや異なる変動。南北でやや異なるCPUEの挙動。

⑪

資源評価方法

●全長組成(4～翌年3月)

4～7月、8～11月、12～翌年3月の3期で集計
日本海・東シナ海(2分割)、有明海・八代海、瀬戸内海(3分割)、関門海峡で集計
各海域における各県の月別全長組成を各県の漁獲量を用いて加重平均



⑫

使用した資源量指標値

1才魚の漁獲が多い以下の3海域から使用可能なデータを活用

<日本海中西部・東シナ海>

九州山口北西海域ふぐ延縄漁獲成績報告書
(漁法:ふぐ延縄)
日別、業者別、漁獲尾数

船別CPUE(日あたり尾数)を算出

↓
各船の漁獲尾数で重み付け

↓
各年の加重CPUEを算出(尾/日)

↓
年齢分解結果から、1才尾数割合で1才CPUE(尾/日)を抽出

<豊予以北>

大分県の県漁協取扱量データ
(漁法:延縄)
日別、業者別、取扱重量

船別CPUE(日あたりkg数)を算出

↓
各船の漁獲量(kg)で重み付け

↓
各年の加重CPUEを算出(kg/日)

↓
年齢分解結果(大分県)から、
1才重量割合で1才CPUE(kg/日)を抽出

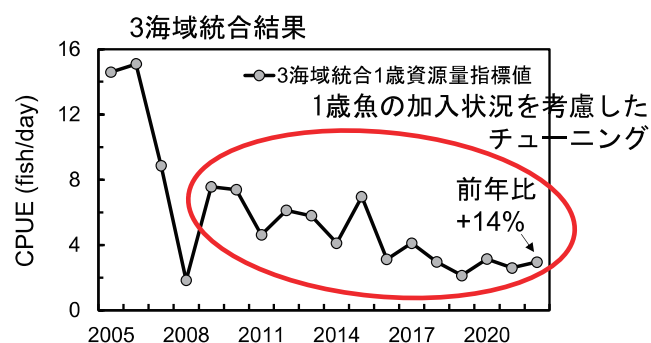
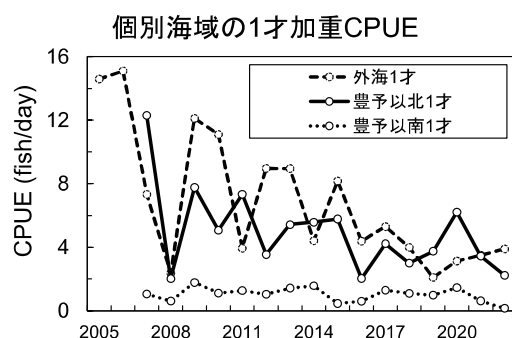
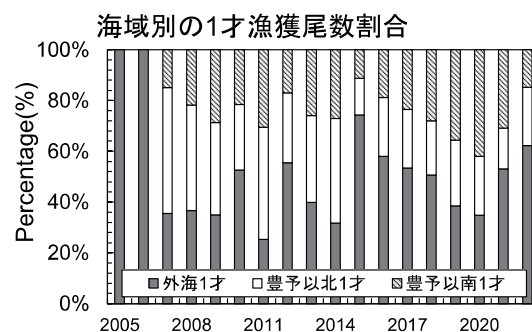
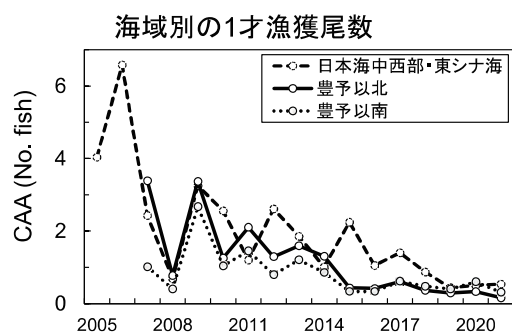
↓
1才平均体重で尾数相当に換算して1才CPUE(尾/日)を算出

<豊予以南>

大分県の県漁協取扱量データ
(漁法:釣り)
日別、業者別、取扱重量

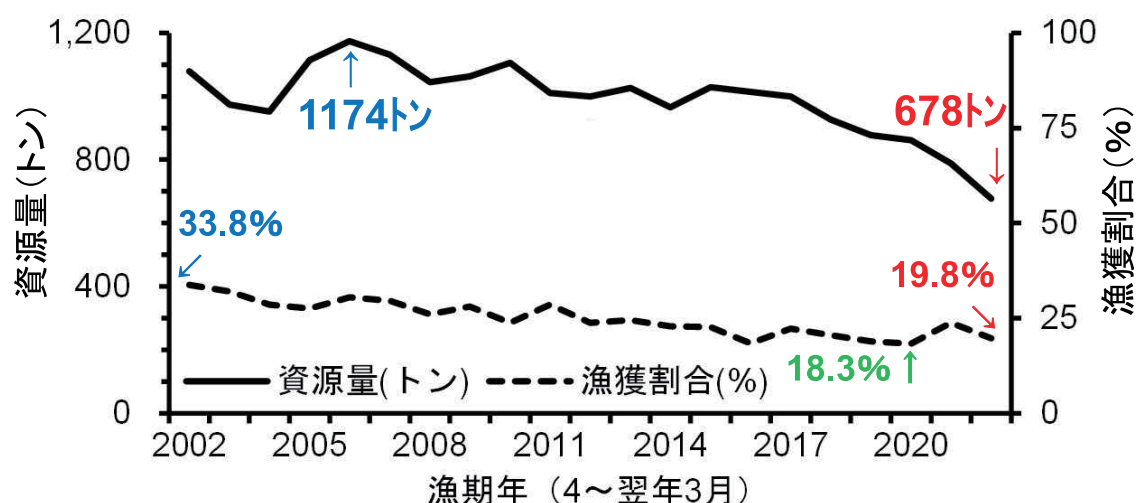
↓
1才平均体重で尾数相当に換算して1才CPUE(尾/日)を算出

⑬ 得られたCPUEの結果 <3海域を統合:各海域の1才漁獲尾数で加重平均>



⑭ 資源量推定結果

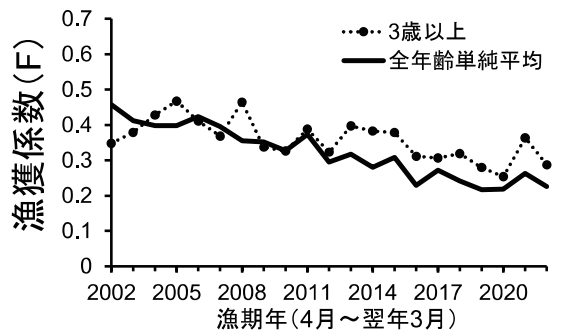
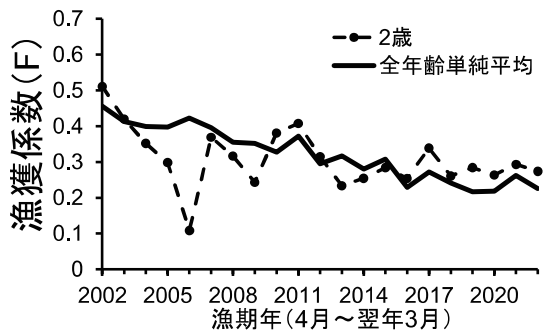
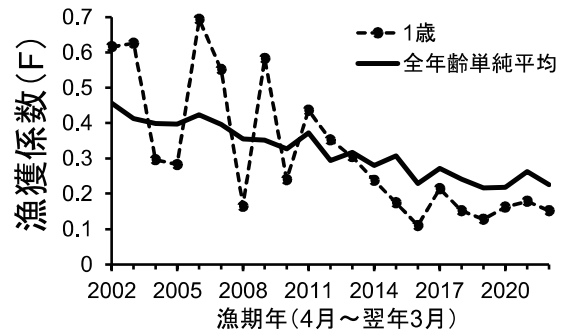
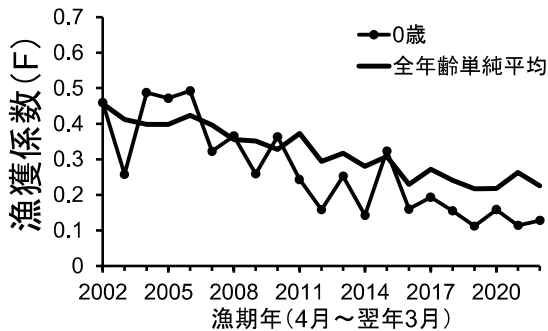
資源量の変動と漁獲割合



2021年漁期資源量
721トン(R4年度評価)→788トン(R5年度評価)

⑮ 資源量推定結果

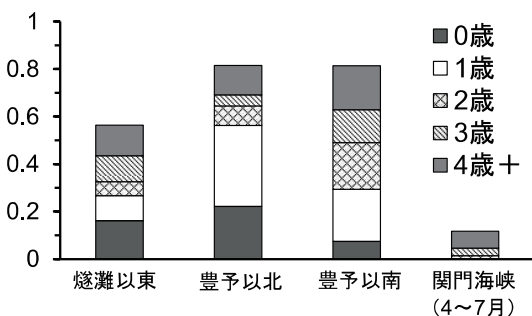
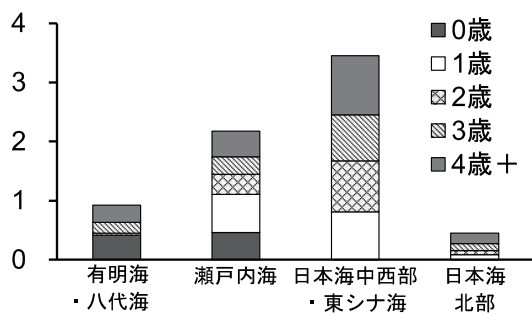
年齢別のFの推移



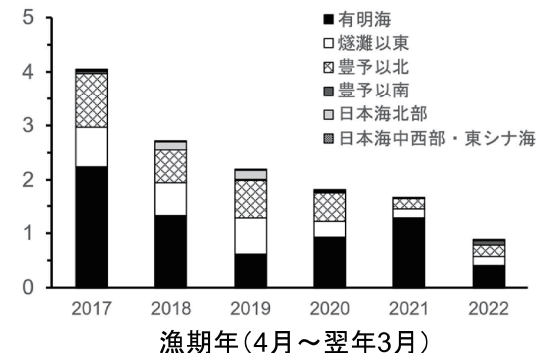
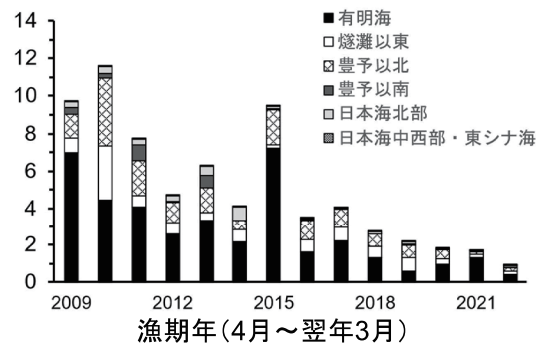
⑮補足

海域別年齢別漁獲尾数の動向(左列:2022年漁期) と海域別年別当歳魚漁獲尾数(右列:2009～2022年漁期)

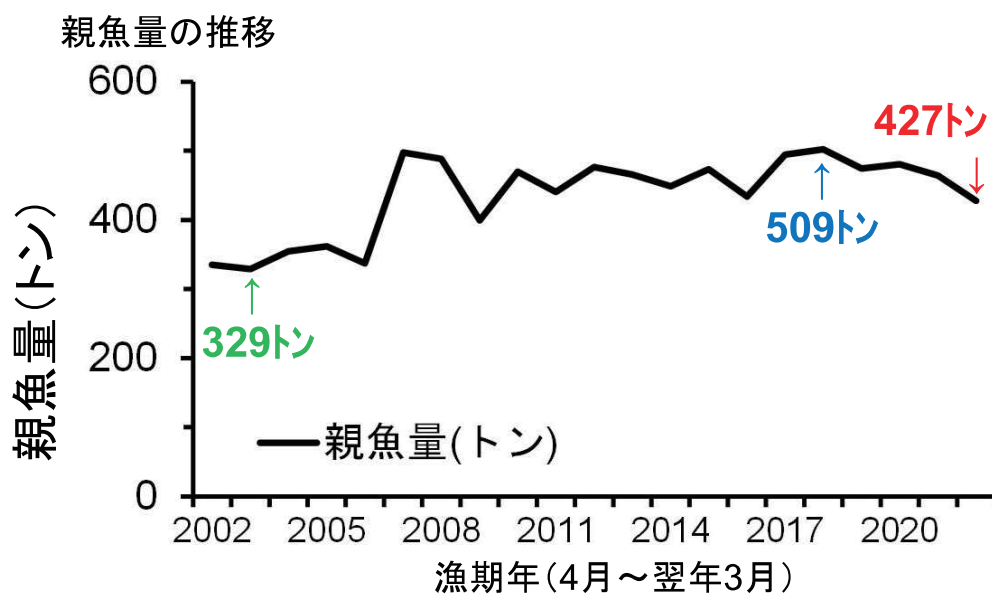
漁獲尾数(万尾)



漁獲尾数(万尾)



⑩ 資源量推定結果



2021年漁期親魚量

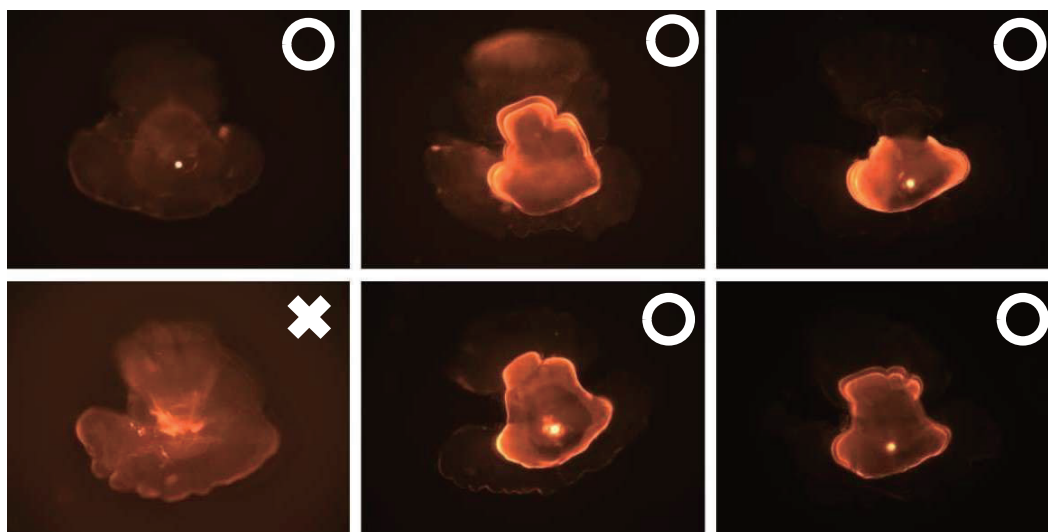
464トン(R4年度評価)→481トン(R5年度評価)

⑪ 再生産に関わる、基礎情報の整理

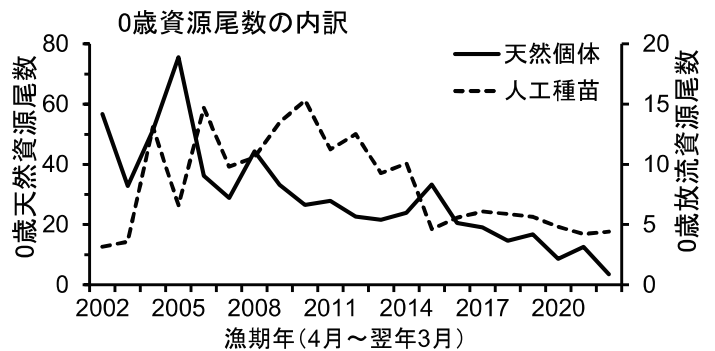
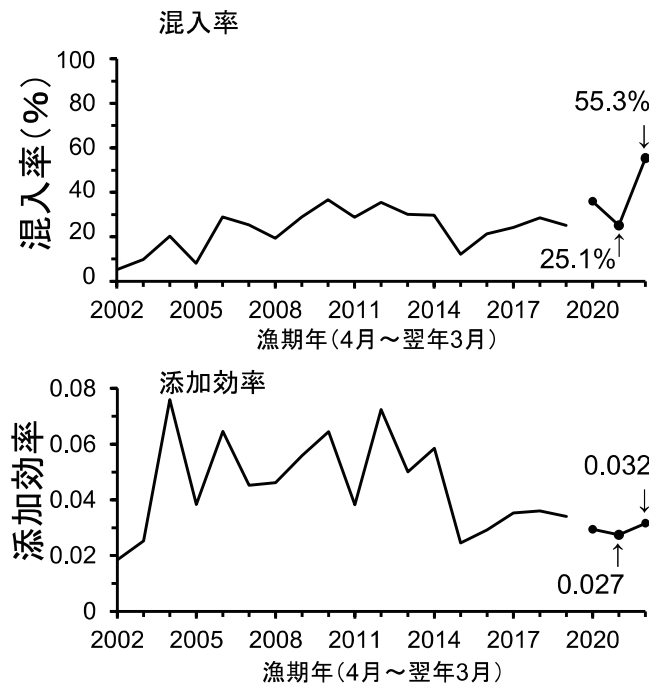
(親魚量、0歳天然資源尾数、RPS、混入率、添加効率、etc)

種苗放流効果

標識率の違いによる引き延ばし時の誤差を防ぐために、
全数標識(ALC or 有機酸)を指標に混入率を算定
複数地区、海域の情報を活用(放流実施県とその周辺県)



⑱ 種苗放流効果の推移



2015年漁期以降の0歳放流資源尾数
→ 平均5.2万尾(4.2～6.0万尾)と安定

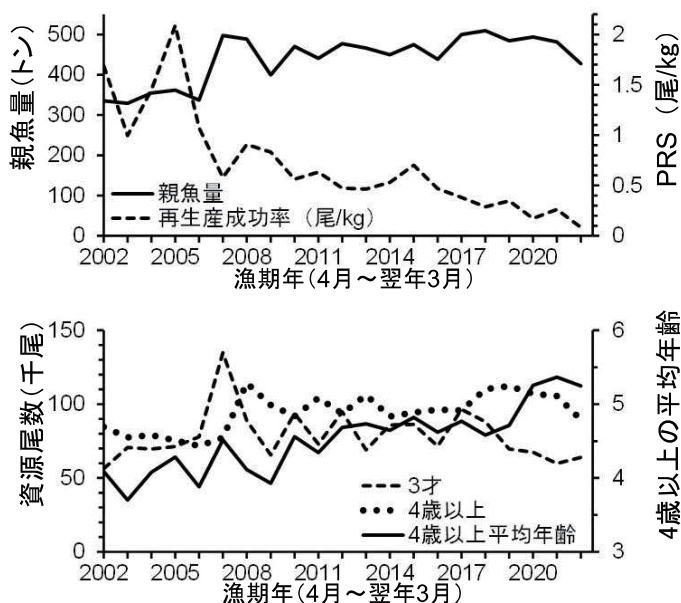
2021年漁期添加効率

R4年度評価: 0.018

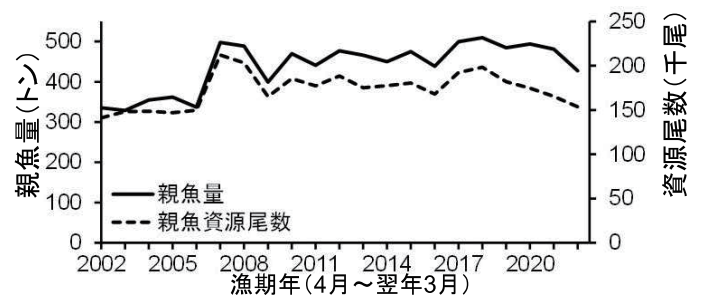
↓
R5年度評価: 0.027

(資源尾数の上方修正により、増加)

⑲ 親魚量とRPSの推移



※親魚量は3歳以上と定義。



RPSは低下

親魚量: やや減少

親魚資源尾数: 親魚量よりも減少

3歳資源尾数: 2017年漁期以降減少

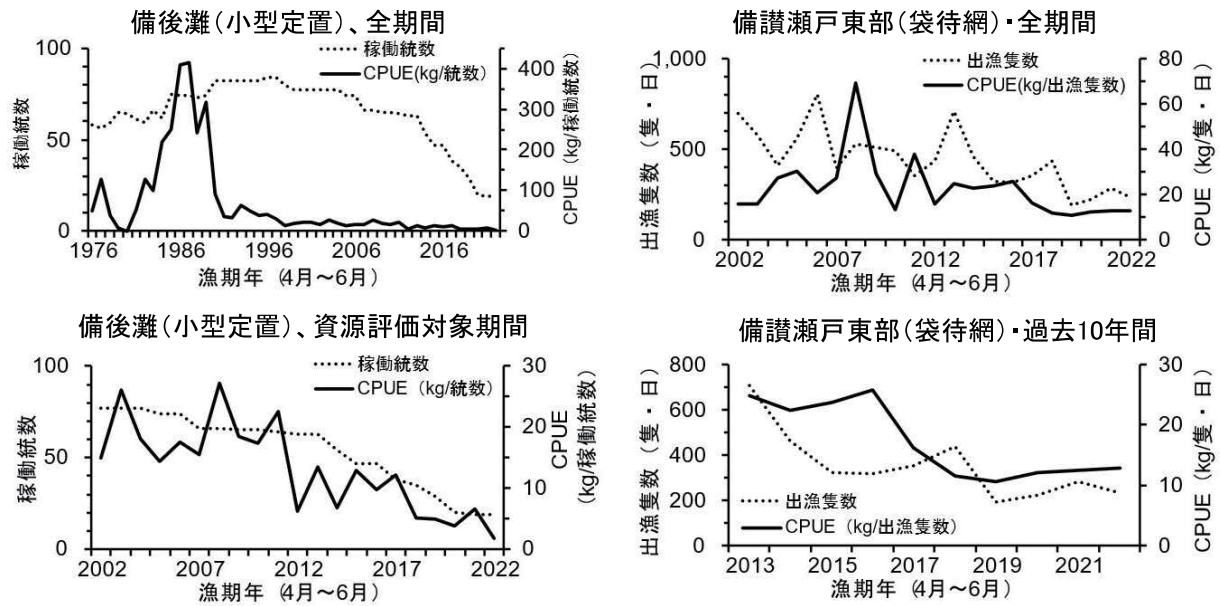
4歳以上資源尾数: 2019年漁期以降減少

4歳以上平均年齢: 増加

親魚への新規加入は減少。

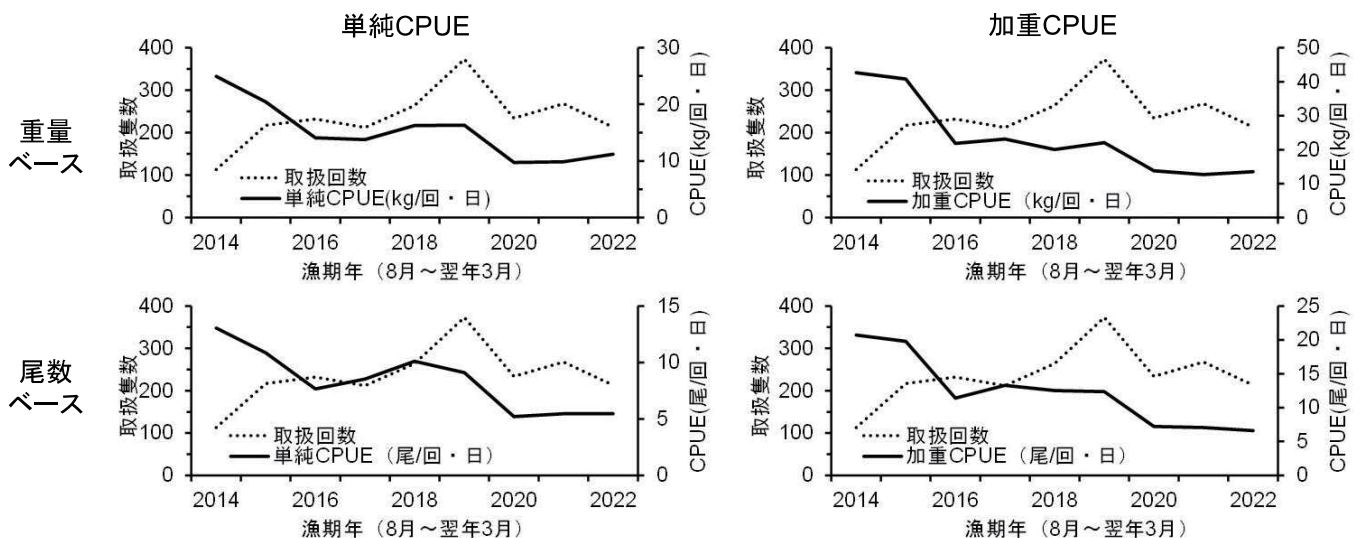
高齢の親魚も減少し始めた可能性がある。

②⑩ 漁獲努力量と資源量指標値の推移（船別集計ではないもの、瀬戸内海、産卵期中心）



いずれも単純平均、重量ベース(1歳以上) 産卵期のCPUEは減少傾向が続いている。
船別集計結果はない。

②⑪ 漁獲努力量と資源量指標値の推移（船別集計、関門海峡、産卵期）



過去9年間、加重CPUEは減少し続けている。(主に漁獲する船でのCPUEが減少)

→ 備後灘、備讃瀬戸と同様、産卵期のCPUEは減少。

②②

1 ・ 資源評価の概要（R5年度評価） まとめ

2022年漁期の漁獲量は、**134**トン（概数値）
（2021年漁期の漁獲量は、**187**トン（確定値））

2022年漁期の資源量は**678**トン（**過去最小**）
（2021年漁期の資源量は、**788**トン）← R4年度評価時：**721**トン、
（1歳魚の資源量指標値増加等を考慮したチューニングによる**上方修正**）

人工種苗の混入率：55.3%（過去最高）
添加効率：0.032（2015年漁期以降、0.025～0.036）

2015～2021年漁期の

0歳放流資源尾数：平均5.3万尾（4.2～6.1万尾）と**安定**（直近5年平均：2017～2021年漁期も同じ）
0歳天然資源尾数：平均18.0万尾（2015年漁期：33.3万尾→2020年漁期：8.6万尾）と大きく**減少**。

②③

1 ・ 資源評価の概要（R5年度評価） まとめ(続き)

2022年漁期の親魚量は427トン

親魚量：**やや減少**（最大：2018年漁期の509トン）

親魚資源尾数：親魚量よりも**減少**

3歳資源尾数：2017年漁期以降**減少**

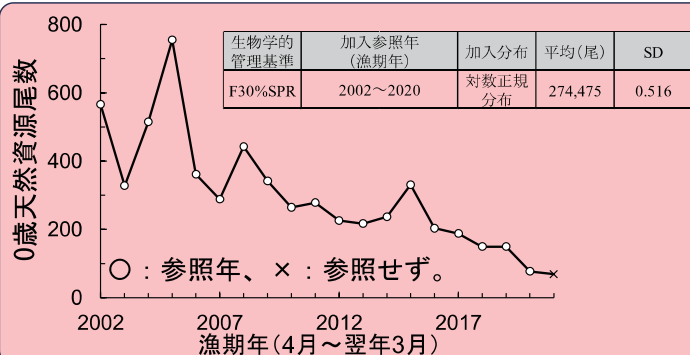
4歳以上資源尾数：2019年漁期以降**減少**

4歳以上平均年齢：**増加**

産卵場のCPUEは**減少**
（瀬戸内海、備讃瀬戸、備後灘、関門海峡、他海域は情報収集中）

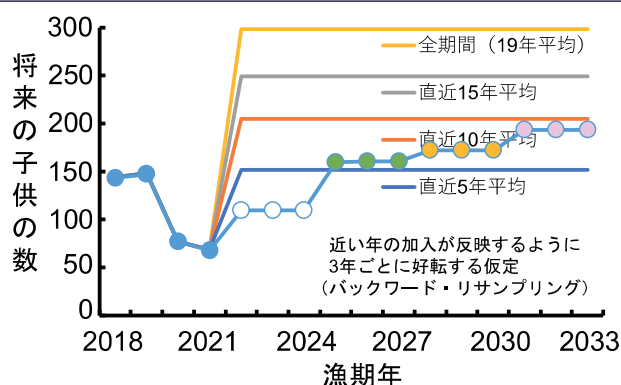
2・将来予測の概要と結果の読み方

②5 目標管理基準値案の設定（R4年度研究機関会議）



過去の加入状況から、
平均的な加入尾数を算出する。
(対数正規分布：27.4万尾)

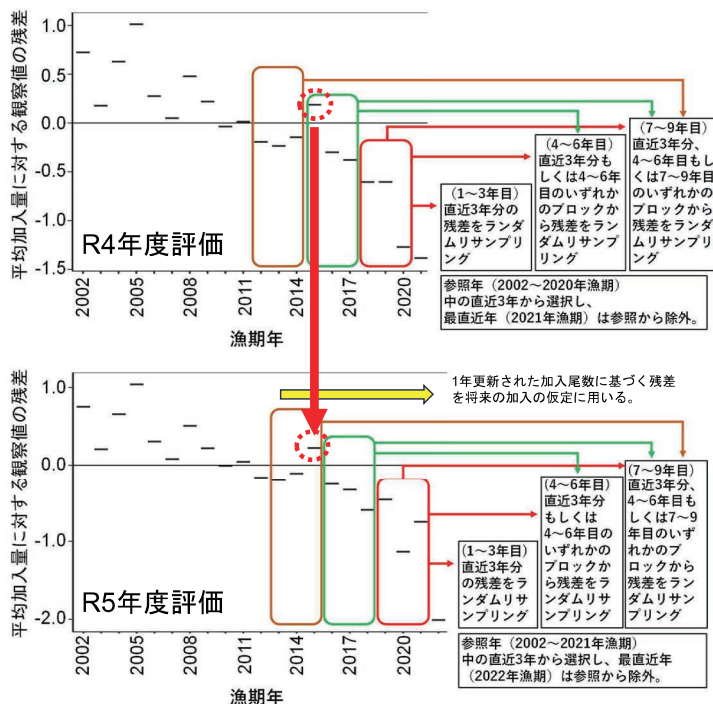
↓
この加入尾数を見込める時の
親魚量(30%SPR)がSBmsy(577トン)
漁獲量がMSY(191トン)



ただ平均を使うと
現状の2倍以上の加入を推定してしまう。

将来予測においては、
・今後の加入尾数を仮定。
・近年の低加入を考慮。
→ブロックバックワードリサンプリング

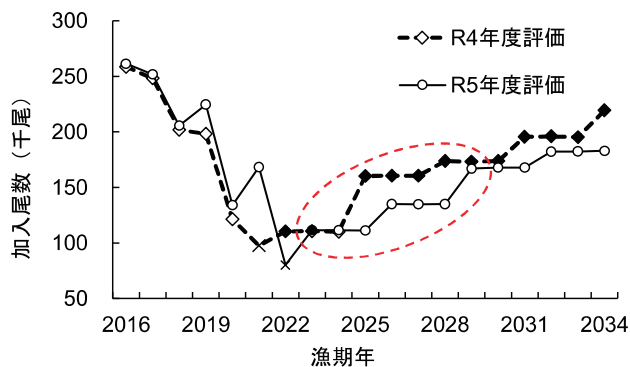
②6 今年と去年の違い



今年と去年の違い

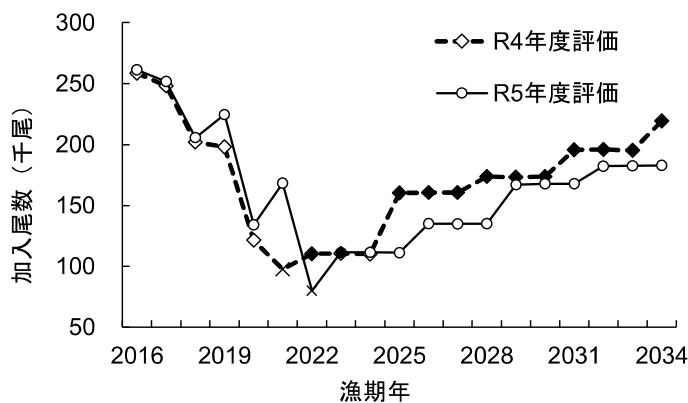
2015年漁期の残差は、7~9年目に移動
(1~3年目、4~6年目の残差は小さくなった。)
→近年の低加入をより反映するようになった。

加入尾数の推定 (2023年漁期から放流しない場合)



現在可能な加入の推定はこのような形になる。
(再生産関係は使用できない。)

②7 バックワードリサンプリングのデメリット



近年の低加入が反映されるとはいえ、
いずれ過去の高加入も反映される。
現状の漁獲圧のままで、
加入が勝手に増える予測となってしまう。

対応策

- ・ 毎年の評価で、逐一加入の推定を更新
(あまり長期の予測に堪えない、10年以内)
- ・ 推定した加入尾数=過去想定できた加入
過去に想定できていない資源状態は避ける。

想定できない加入の選択を除外。

**過去最低親魚量を下回る予測は
選択しない。**

選択する場合も、リスクを理解して選択。
(この予測では**現状の漁獲圧での漁獲量は
見込み通りとなる保証はない**)

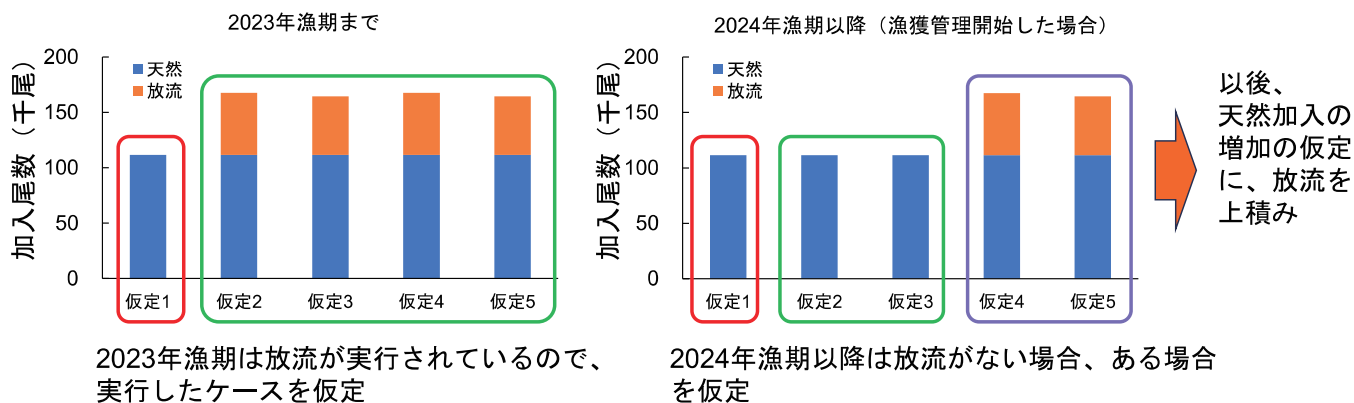
結果を理解して運用することが必要。

親魚量の将来予測例 (赤字: SBLimit=過去最低親魚量未満)

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1	427	371	342	289	303	294	278	288	298	302	325	342	351
0.9	427	371	342	297	315	309	294	303	314	319	344	364	376
0.8	427	371	342	305	328	326	312	322	334	341	368	391	406
0.7	427	371	342	313	342	347	336	347	360	369	398	425	443
0.6	427	371	342	321	357	370	363	377	393	404	436	467	487
0.5	427	371	342	330	373	395	394	413	433	447	481	516	540
0.4	427	371	342	338	392	423	429	453	478	496	535	574	602
0.3	427	371	342	347	411	453	467	498	529	551	596	640	673
0.2	427	371	342	357	431	485	508	547	586	614	665	717	755
0.1	427	371	342	366	452	520	553	602	650	686	745	804	850
0	427	371	342	376	475	557	603	663	722	768	836	906	961
F2019-2021	427	371	342	279	277	260	238	240	246	249	270	289	300

②8

将来予測の仮定の置き方（放流を考慮した加入の仮定）



仮定は、放流条件によって、複数検討。

放流の仮定（2パターン）：2016～2020年漁期の平均放流数・平均添加効率（放流加入5.6万尾）
2017～2021年漁期の平均放流数・平均添加効率（放流加入5.3万尾）

天然のみ、放流あり（2パターン）

主に計4パターンについて検討。

（次のスライドで特に重要な放流考慮時について紹介）

②9

将来予測結果(平均漁獲量の推移：2024年漁期以降放流を考慮した場合)

2016-2020年の平均放流資源尾数が資源添加した場合（171.3万尾放流×添加効率3.3%=5.6万尾）

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1	134	127	102	94	102	114	122	127	133	139	145	151	156
0.9	134	127	93	89	98	110	117	122	128	135	141	146	151
0.8	134	127	84	84	93	103	110	116	122	129	135	140	145
0.7	134	127	74	78	86	95	103	109	115	122	128	133	138
0.6	134	127	64	70	78	86	94	100	106	113	119	124	129
0.5	134	127	54	62	68	76	84	90	96	102	108	113	118
0.4	134	127	44	51	57	65	72	78	84	89	94	99	103
0.3	134	127	33	40	45	52	58	63	68	73	77	82	85
0.2	134	127	22	27	32	37	42	46	50	53	57	60	63
0.1	134	127	11	14	17	20	22	25	27	29	31	33	35
0	134	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2019-2021	134	127	113	114	114	119	126	131	138	145	151	158	163

現状の漁獲圧

リスクなく、10年後までに目標達成するβ

リスクはあるが、10年後までに目標達成するβ

2017-2021年の平均放流資源尾数が資源添加した場合（163.9万尾放流×添加効率3.2%=5.3万尾）

β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1	134	127	102	93	100	112	120	125	131	137	143	149	154
0.9	134	127	93	89	96	108	115	120	126	133	139	144	149
0.8	134	127	83	83	92	102	109	114	120	127	133	139	144
0.7	134	127	74	77	85	94	101	107	113	120	126	131	136
0.6	134	127	64	70	77	85	92	99	105	111	117	122	127
0.5	134	127	54	61	67	75	83	89	95	101	106	111	116
0.4	134	127	44	51	56	64	71	77	82	88	93	98	102
0.3	134	127	33	39	44	51	57	62	67	72	76	80	84
0.2	134	127	22	27	31	36	41	45	49	53	56	59	62
0.1	134	127	11	14	16	19	22	24	27	29	31	33	34
0	134	127	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2019-2021	134	127	112	113	112	118	124	129	136	143	149	155	161

現状の漁獲圧

※ 放流込みの場合でも、去年までの予測より漁獲圧を下げる必要がある（去年までよりも、将来の加入が低く見積もられているため。）

③⑩

トラフグ（日本海・東シナ海・瀬戸内海系群）⑨

天然のみ、放流考慮の比較

		2034年漁期までの10年間に1度でも限界管理基準値案を下回る確率						
		2034年漁期に目標管理基準値案（577トン）を上回る確率						
将来の加入の想定	β	現状の漁獲圧との比	予測平均親魚量（トン）		予測平均漁獲量（トン）			
			5年後 （2029年漁期）	10年後 （2034年漁期）	管理開始年 （2024年漁期）	5年後 （2029年漁期）	10年後 （2034年漁期）	
2002～2020年漁期の天然由来の加入水準における低加入シナリオ	1	0.91	288	351	101	87	116	0% 100%
	0.9	0.82	303	376	92	86	113	1% 100%
	0.8	0.72	322	406	82	83	109	5% 100%
	0.7	0.63	347	443	73	79	103	13% 100%
	0.5	0.45	413	540	53	67	88	35% 8%
	0.4	0.36	453	602	43	58	77	52% 0%
	現状の漁獲圧	1	240	300	111	96	123	0% 100%
上記に種苗放流を加算（2016～2020年漁期平均、171.3万尾放流、添加効率0.033）	1	0.91	362	443	102	127	156	7% 100%
	0.9	0.82	388	486	93	122	151	21% 100%
	0.8	0.72	419	535	84	116	145	32% 100%
	0.7	0.63	454	591	74	109	138	50% 100%
	0.5	0.45	539	728	54	90	118	90% 0%
	0.4	0.36	590	811	44	78	103	99% 0%
	現状の漁獲圧	1	321	404	113	131	163	1% 100%

リスクなく、10年後までに目標達成する β

R5簡易版を改編

リスクはあるが、10年後までに目標達成する β

③⑪ R4年度評価では、放流の場合、 β を軽減できる予測だった。

- ・ 加入の推定が甘かった。
（更新により精度は上がる）

		2033年漁期に目標管理基準値案（577トン）を上回る確率						
将来の加入の想定	β	現状の漁獲圧との比	予測平均親魚量（トン）		予測平均漁獲量（トン）			
			5年後 （2028年漁期）	10年後 （2033年漁期）	管理開始年 （2023年漁期）	5年後 （2028年漁期）	10年後 （2033年漁期）	
2002～2020年漁期の天然由来の加入水準	1.0	0.91	308	373	93	100	123	0%
	0.9	0.82	323	403	85	96	120	2%
	0.8	0.72	340	438	76	91	116	5%
	0.7	0.63	361	479	68	85	110	16%
	0.5	0.45	418	584	49	70	94	59%
上記に種苗放流を加算（2016～2020年漁期平均、171.3万尾放流、添加効率0.031）	現状の漁獲圧	1.00	246	319	102	101	126	0%
	1.0	0.91	380	466	99	134	160	6%
	0.9	0.82	406	511	90	128	156	24%
	0.8	0.72	437	563	81	122	150	53%
	0.7	0.63	473	623	72	114	143	67%
	0.5	0.45	558	767	52	94	122	91%
	現状の漁獲圧	1.00	333	419	108	135	163	1%

① 放流の有無による達成確率の違い

② 現状の漁獲圧との比
（ $\beta = 1$ は現状の漁獲圧の9%減）

③ 放流の考慮により
標準値(0.7)よりも少ない削減(0.8)で
目標の達成確率が50%を超える。

③② 変動緩和の検討（2024年漁期以降放流を考慮した場合）

2016-2020年の平均放流資源尾数が資源添加した場合
(171.3万尾放流×添加効率3.3%=5.6万尾)

2024～2034年漁期累積漁獲量														
漁獲管理規則	β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
基本ルール	0.9	134	127	93	89	98	110	117	122	128	135	141	146	151
	0.8	134	127	84	84	93	103	110	116	122	129	135	140	145
	0.7	134	127	74	78	86	95	103	109	115	122	128	133	138
上限下限ルール (±5%)	0.9	134	127	120	114	109	104	103	106	110	115	120	125	130
	0.8	134	127	120	114	109	103	100	101	105	109	114	119	124
	0.7	134	127	120	114	109	103	98	96	98	102	107	111	116
上限下限ルール (±10%)	0.9	134	127	114	103	94	97	105	113	121	129	136	144	151
	0.8	134	127	114	103	93	91	98	106	114	122	129	137	144
	0.7	134	127	114	103	92	86	90	97	105	113	120	128	135
上限下限ルール (±20%)	0.9	134	127	101	86	96	108	116	122	128	135	141	146	151
	0.8	134	127	101	82	87	99	109	115	122	129	135	140	145
	0.7	134	127	101	81	78	89	99	107	114	121	127	133	138

2024～2034年漁期累積漁獲量														
漁獲管理規則	β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
基本ルール	0.9	427	371	342	297	315	347	364	388	407	418	445	470	486
	0.8	427	371	342	305	328	366	389	419	443	458	488	517	535
	0.7	427	371	342	313	342	388	418	454	484	503	538	570	591
上限下限ルール (±5%)	0.9	427	371	342	274	270	287	306	344	383	417	469	518	556
	0.8	427	371	342	274	270	287	306	347	391	430	487	541	584
	0.7	427	371	342	274	270	287	307	349	397	442	506	567	616
上限下限ルール (±10%)	0.9	427	371	342	275	285	317	344	383	415	435	468	498	515
	0.8	427	371	342	275	285	318	351	396	436	462	503	538	560
	0.7	427	371	342	279	285	318	356	409	457	492	540	582	610
上限下限ルール (±20%)	0.9	427	371	342	290	310	343	363	388	408	419	446	470	486
	0.8	427	371	342	290	314	355	383	417	442	458	489	517	535
	0.7	427	371	342	290	314	364	402	446	479	500	536	569	591

2017-2021年の平均放流資源尾数が資源添加した場合
(163.9万尾放流×添加効率3.2%=5.3万尾)

2024～2034年漁期累積漁獲量														
漁獲管理規則	β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
基本ルール	0.9	134	127	93	89	96	108	115	120	126	133	139	144	149
	0.8	134	127	83	83	92	102	109	114	120	127	133	139	144
	0.7	134	127	74	77	85	94	101	107	113	120	126	131	136
上限下限ルール (±5%)	0.9	134	127	120	114	109	104	102	104	108	112	117	122	128
	0.8	134	127	120	114	109	103	100	100	103	107	112	117	122
	0.7	134	127	120	114	109	103	98	96	97	101	105	110	114
上限下限ルール (±10%)	0.9	134	127	114	103	94	96	103	111	119	127	134	141	148
	0.8	134	127	114	103	92	90	96	104	112	119	127	134	141
	0.7	134	127	114	103	92	85	88	95	103	111	118	125	133
上限下限ルール (±20%)	0.9	134	127	101	86	94	106	114	120	126	133	139	144	149
	0.8	134	127	101	81	86	98	107	114	120	127	133	139	144
	0.7	134	127	101	81	76	88	98	106	113	120	126	131	136

2024～2034年漁期累積漁獲量														
漁獲管理規則	β	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
基本ルール	0.9	427	371	342	297	313	343	360	383	401	412	439	464	479
	0.8	427	371	342	305	326	362	384	413	436	451	481	510	528
	0.7	427	371	342	313	340	384	413	448	477	495	530	562	583
上限下限ルール (±5%)	0.9	427	371	342	274	268	281	298	334	373	407	459	509	548
	0.8	427	371	342	274	268	281	299	337	380	418	475	530	574
	0.7	427	371	342	274	268	281	299	338	385	429	493	554	604
上限下限ルール (±10%)	0.9	427	371	342	275	283	311	338	376	408	428	463	492	510
	0.8	427	371	342	275	283	312	344	389	428	456	496	532	555
	0.7	427	371	342	279	283	312	348	400	448	483	532	575	603
上限下限ルール (±20%)	0.9	427	371	342	290	308	340	358	383	402	413	440	464	479
	0.8	427	371	342	290	312	351	378	411	436	451	482	510	528
	0.7	427	371	342	290	312	359	396	439	472	493	528	561	582

βが標準値（=0.7）の場合も、SBlimitを下回る（管理目標にはかなうが、リスクがある＝カテゴリ1）
放流数がやや減ると、カテゴリが下がる（管理目標に合わない：カテゴリ0）⇒ βを下げる必要がある。

③③ 2・将来予測の概要と結果の読み方（まとめ）

- 管理基準値案：R4年度研究機関会議資料に基づく。
目標管理基準値案（SBtarget=577トン）
限界管理基準値案（SBlimit=329トン）← 過去最低親魚量を選択。

- ブロックバックワードリサンプリングによる加入推定（3年ブロック）
⇒ 近年の加入状況を反映。1年更新（昨年度以上に近年の低加入が反映）

- 現状の放流を考慮した場合、
β=0.5以下（現状の漁獲圧の0.45）まで下げないと、目標達成は困難。
- 天然加入のみの場合、
β=0.4以下（現状の漁獲圧の0.36）まで下げないと、目標達成は困難。

（10年後に目標達成するβもあるが、過去最低親魚量を下回るケースでは、
予測通りの加入が見込める保証はない⇒数年後の親魚量が予測通りになるとは限らない。）

変動緩和：過去最低親魚量を下回る期間が長い⇒将来予測は不安定、お勧めしない。

3・今後に向けての検討、調査の進捗

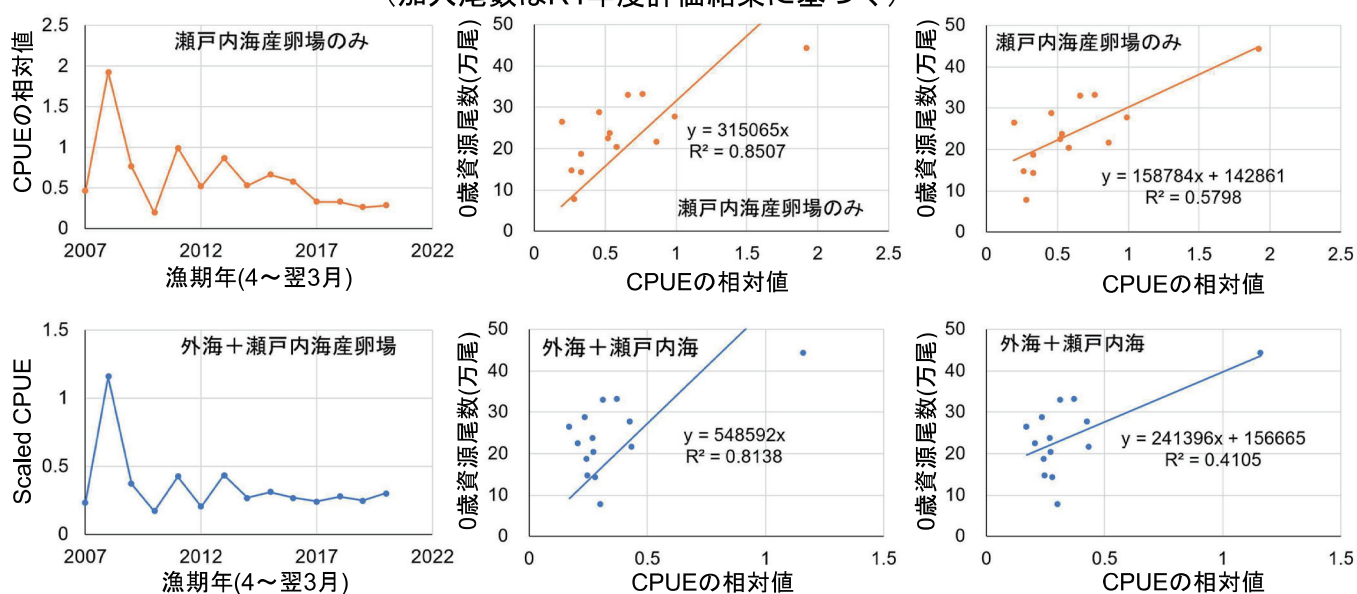
§ 資源評価への応用のために（産卵来遊の把握による加入推定の精度向上への取組）§

§ 経験環境の把握のために（データロガーを用いた調査）§

§ 系群外漁獲の把握のために（移動追跡と集団構造の把握）§

③⑤ § 資源評価への応用のために（産卵来遊の把握による加入推定の精度向上への取組）§

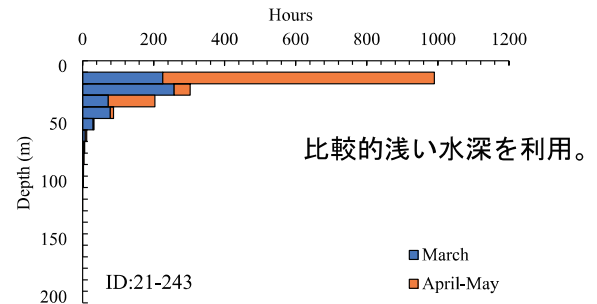
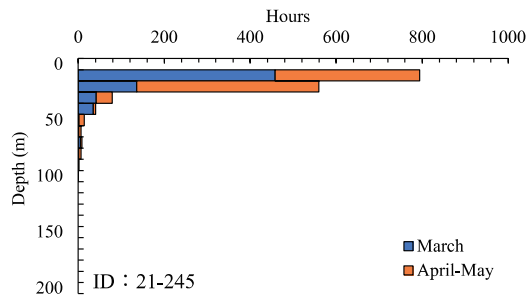
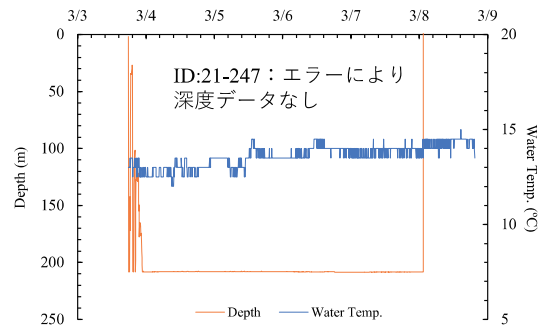
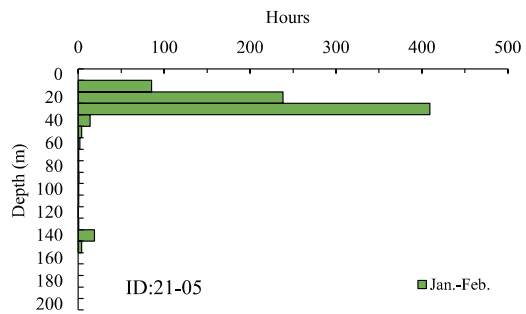
親魚年齢以上のCPUE（相対値）と加入尾数の関係
（加入尾数はR4年度評価結果に基づく）



（今後、今年の場合や他の海域の産卵場の情報収集も重要）

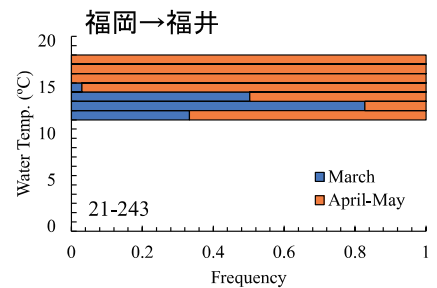
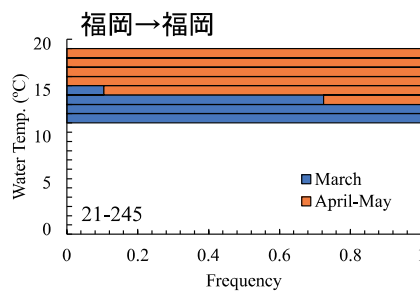
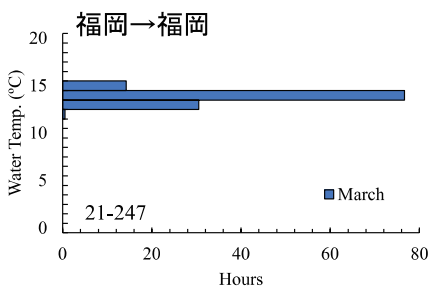
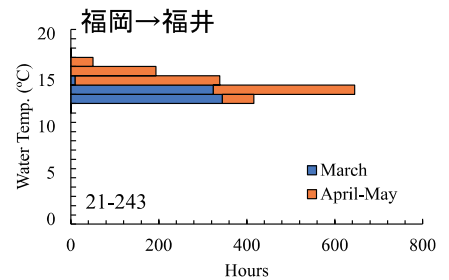
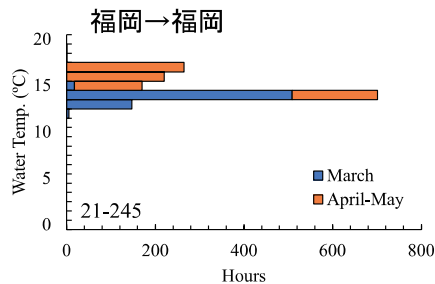
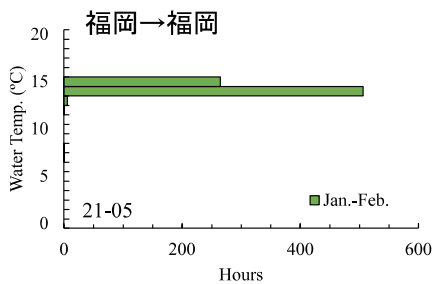
③⑥ § 経験環境の把握のために(データロガーを用いた調査) §

得られた個体の深度データ



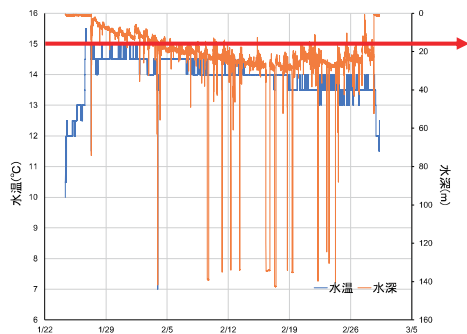
③⑦ § 経験環境の把握のために(データロガーを用いた調査) §

得られた個体の水温データ

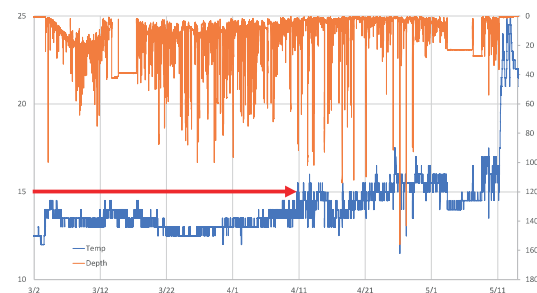


3月までは水温15°C未満、4月以降に水温15~20°Cに移動。

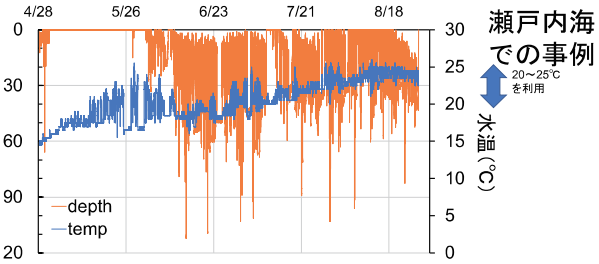
38



最近のデータ(R3年度標識放流:3月放流:福岡沖→福井県小浜湾)



西日本でのデータロガー調査



瀬戸内海
での事例
20~25℃
を利用

- ・ 冬の間：水温15℃以上には
いかない。
- ・ 春以降：水温15℃以上の海域
にも移動。
- ・ 夏場：水温20~25℃を利用



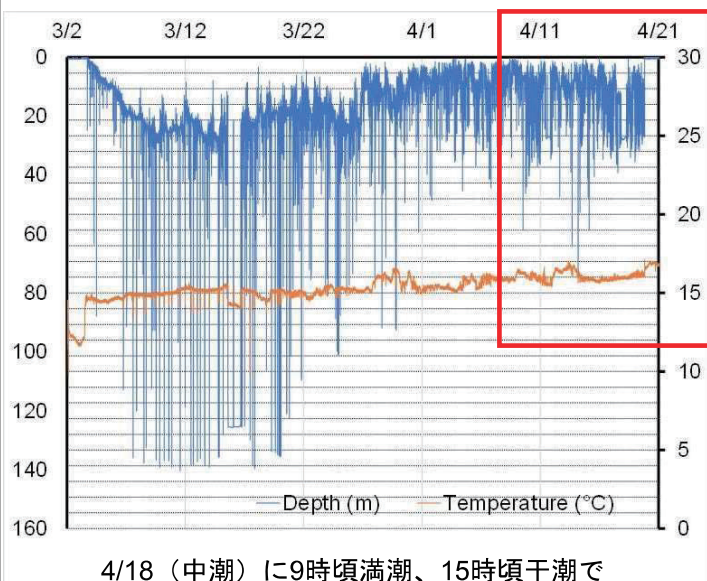
適温で悠々自適？

39

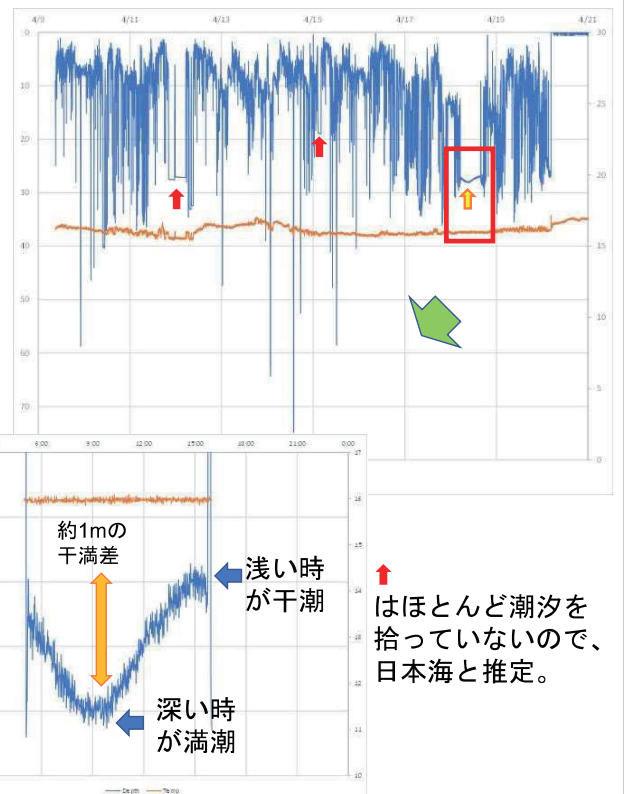
※最近の事例（今年の再捕・データ抽出個体の例）

4/12 再捕個体のデータ抽出結果

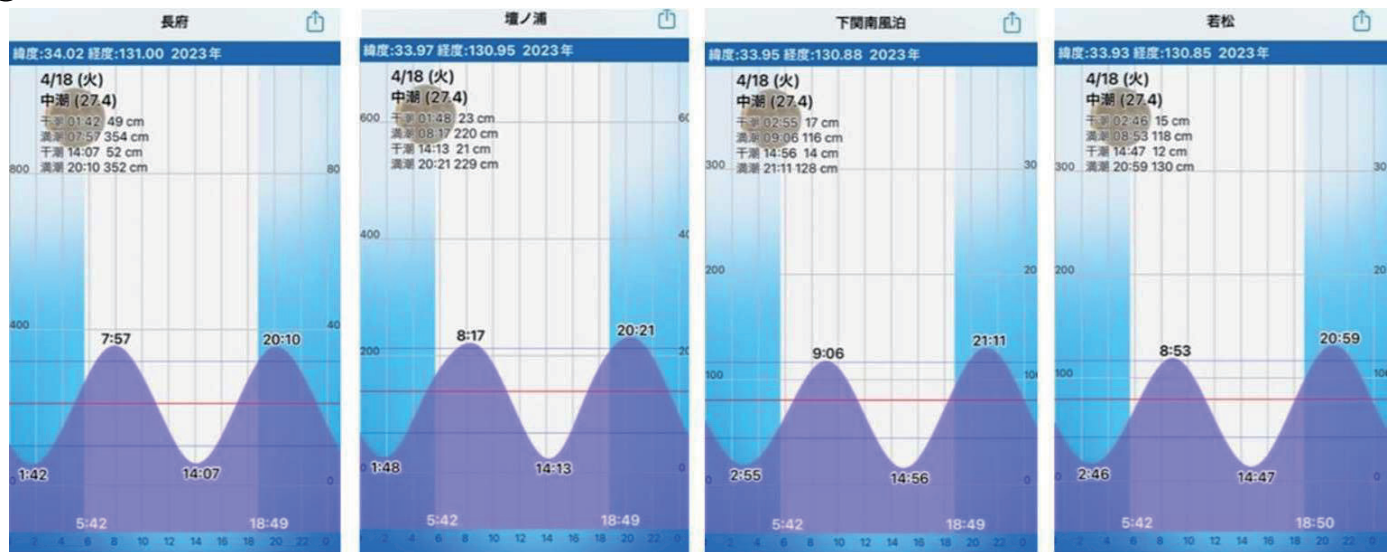
（3/3、第12蛭子丸（福岡・鐘崎所属）放流、藍島沖再捕）



4/18（中潮）に9時頃満潮、15時頃干潮で
干満差1m程度の地点の近くにいると思われる。



④



瀬戸内海側
干満差が大きい。
1時間ずれている。
→ たぶん違う。

海峡内
干満差がまだ大きい。
1時間ずれている。
→ たぶん違う。

海峡外
干満差、時間帯ともにだいたい同じ。
藍島産ということだったので、数日前には
海峡手前まで来ていて漁獲されたのでは？
(なお、排卵中であつたので、
産卵前日ぐらいだったと思われる。)

④1 s 系群外漁獲の把握のために(移動追跡と集団構造の把握) s

近年、関東周辺水域と東北太平洋沿岸で漁獲量が増加傾向
※漁獲はこれまでもあった(伊藤・多部田 2000)

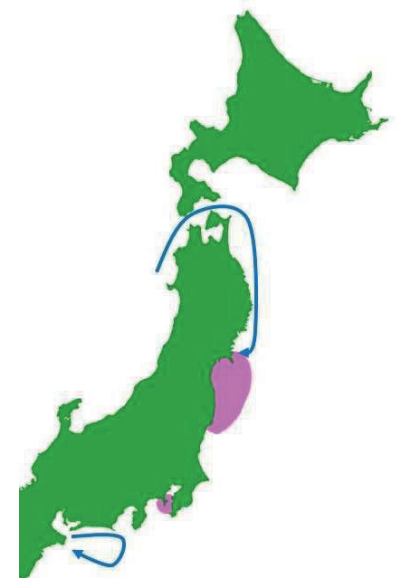
標識再捕調査による知見はあるものの、これらの海域と
その他の海域との交流について知見が不足

標識再捕調査結果

(1) 秋田沖から牡鹿半島への移動(伊藤 1998)

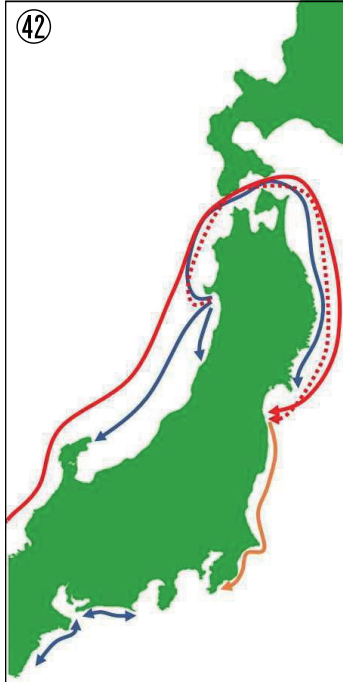
(2) 伊勢湾口から御前崎への移動と産卵回帰
(伊藤ら 1999; 中島・新田 2005)

標識再捕調査によるデータ収集には多大な労力と時間を要し、
少数の再捕によるバイアスも懸念される



関東周辺水域と東北太平洋沿岸の位置
と標識再捕結果のイメージ

④2



これまでの移動追跡調査の事例

従来からの知見：

日本海・東シナ海・瀬戸内海系群：男鹿半島沖放流→金華山沖
→山形、能登半島沖
(伊藤ら 1999)

伊勢・三河湾系群：伊勢湾口→御前崎沖、熊野灘 (中島、新田 2005)

近年の移動追跡事例(未発表、2023年3月末時点)

日本海・東シナ海・瀬戸内海系群：水研の調査

男鹿半島沖放流(人工種苗)→福島相馬沖 2尾再捕
福岡県沖放流(標識放流)→福島相馬沖 1尾再捕
(2年前の標識放流)

福島大学・京都大学・福島県水産資源研究所：福島相馬沖→千葉鴨川沖 1尾再捕

標識追跡・バイオロギングの活用

概ねの移動範囲の事例を把握し、視覚的にも理解を得やすいが、再捕数に限りがあり、1尾の結果が誇大に取りあげられやすい。定量的な把握としては、**集団構造を解析できるツールの活用が適切。**

④3



2023年度水産海洋学会研究発表大会
2023年11月10日～12日
開催場所：札幌市

北日本海域におけるトラフグ標識追跡個体、
種苗放流個体の再捕状況から見た、移動回遊事例の近況

○平井慈恵*・片町太輔*・真鍋明弘*・青柳辰洋**・岩崎高寛***・松村靖治****
*水産機構資源研 **秋田水振セ ***福島資源研 ****豊かな海づくり協会
キーワード：トラフグ・種苗放流・標識追跡・移動回遊

<https://sites.google.com/view/suisankaiyo2023sapporo/>

外部標識追跡、種苗放流個体の追跡による、系群間・系群外の交流に関する調査

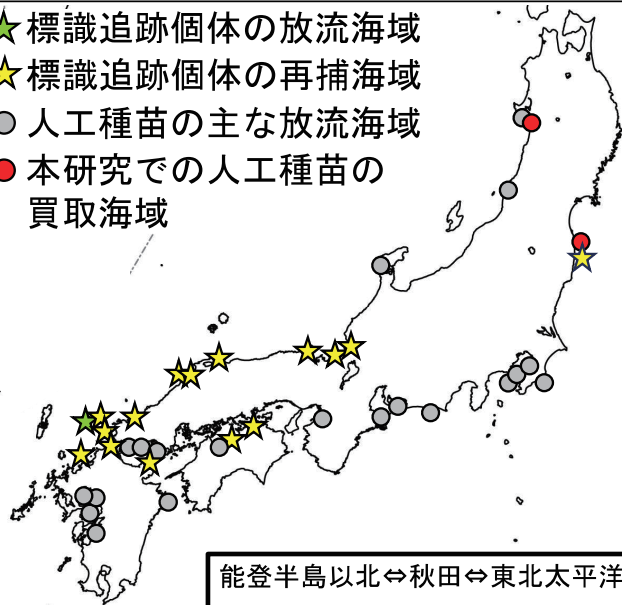
- ☆ 標識追跡個体の放流海域
- ☆ 標識追跡個体の再捕海域
- 人工種苗の主な放流海域
- 本研究での人工種苗の買取海域



図1 本研究での標識追跡調査と人工種苗の放流海域、買取海域

現状の把握状況を随時、外部公表していく予定

- ★ 標識追跡個体の放流海域
- ☆ 標識追跡個体の再捕海域
- 人工種苗の主な放流海域
- 本研究での人工種苗の買取海域



水産海洋学会発表予定概要

44

<タグを用いた標識放流>

2021年2月～2023年3月：297個体福岡県沖標識再放流

→ 15個体が再捕

(瀬戸内海：3個体、関門海峡外側海域：1個体)

(福井県～福岡県海域：10個体)

(福島県沖海域：1個体、2021年2月放流→2022年12月再捕)

<人工種苗由来個体の再捕>

福島県沖：2個体再捕（ヒレカット個体、焼印跡あり）

→ 秋田県放流

秋田県沖：6個体再捕（ヒレカット個体、焼印なし）

→ 九州・瀬戸内海での放流群（うち1尾は上記のタグ個体）

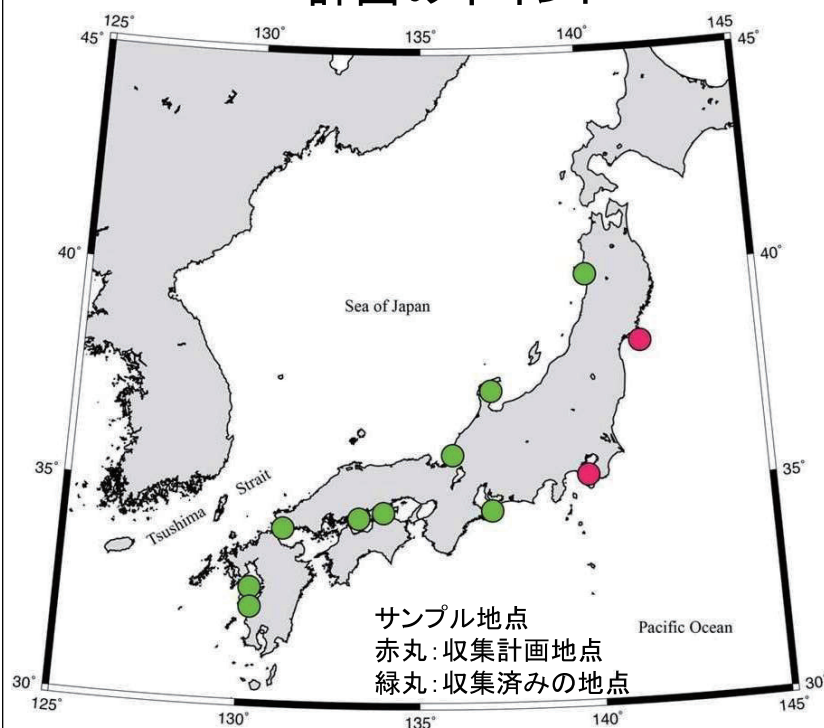
能登半島以北⇔秋田⇔東北太平洋側：1990年代から移動追跡の事例がある（伊藤 1998）

西日本⇒北日本：日本海側では福井県以西の西日本海域と能登半島以北の日本海北部の交流は頻繁ではなく、それぞれに主分布域があると考えられる。（緩やかな交流）

⇒ より詳細な解析は、集団構造の把握（遺伝子解析）が必要と考えられる。

45

計画のポイント



本種は、

- ・粘性沈着卵を産生する。
- ・産卵場回帰する繁殖特性。（産卵は産まれた産卵場で）



分離浮性卵を産卵する魚類

→ 産卵場の物理的基質が影響しない。

産卵海域の移動を伴う可能性。

粘性沈着卵を産卵する魚類&産卵場回帰特性

→ 産卵期の各産卵場での親魚群は産卵場内では遺伝的差異が少なく、産卵場間の遺伝的差異を明示しやすい可能性。



ポイント①

遺伝的に未知の漁獲海域の集団構造の把握は、産卵期漁獲物から着手。

↑ 今年度の取組

魚種別チーム計画：トラフグチーム計画 今年度から集団構造の把握に着手

トラフグチーム チームリーダー 平井（底魚資源部 底魚第4グループ）

①今年度の活動計画

【チームとして】

両系群ともに昨年度公表した目標管理基準値等について、関係機関、漁業者等から出ている質問、意見への対応を図るとともに、今後、実施が予定されている資源管理手法等検討会へ向けての論点整理を行う。また、既存系群外でのトラフグ漁獲量の増加に関連し、該当海域での情報収集を行うとともに将来的な系群構造の再編を想定し、集団構造の把握に着手する。具体的には近年、漁獲量の増加が顕著な東京湾周辺海域および東北太平洋海域から得た産卵期成魚について DNA 分析を行い（DNA 配列は GRAS-Di 法で取得）、既存海域由来の成魚の DNA 情報と比較する。なお当解析は、本事業付帯事業である資源量推定等高精度化事業において実施し、本事業では該当海域の関係県と連携した情報収集と今後の系群判別に向けた意見調整を実施する。

近年、関東周辺水域と東北太平洋沿岸で漁獲量が増加傾向
※漁獲はこれまでもあった（伊藤・多田 2000）

標識再捕調査による知見はあるものの、これらの海域と
その他の海域との交流について知見が不足

標識再捕調査結果

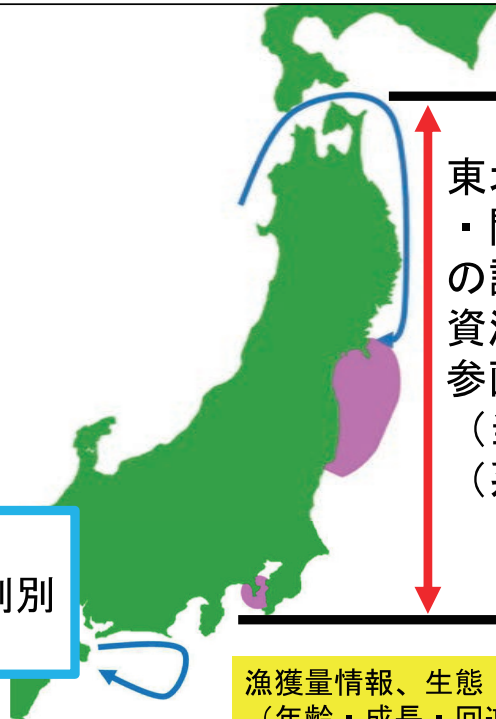
(1) 秋田沖から牡鹿半島への移動（伊藤 1998）

(2) 伊勢湾口から御前崎への移動と産卵回帰
（伊藤ら 1999; 中島・新田 2005）

標識再捕調査によるデータ収集には多大な労力と時間を要し、
少数の再捕によるバイアスも懸念される

集団遺伝学的アプローチが有効かもしれない

**ポイント②該当海域の関係県と
連携した情報収集と今後の系群判別
に向けた意見調整**



東北太平洋岸
・関東海域
の該当県に、
資源評価への
参画検討を打診中
（当面は拡大種
（系群未設定））

漁獲量情報、生態
（年齢・成長・回遊・再生産）
などの情報共有体制の強化につなげる

3・今後に向けての検討、調査の進捗 (まとめ)

§ 資源評価への応用のために(産卵来遊の把握による加入推定の精度向上への取組) §

さらなるデータの収集が重要、複数海域の産卵場データ

§ 経験環境の把握のために(データロガーを用いた調査) §

冬季(～3月)の一定水温以下(15℃以下)の利用については再現性

§ 系群外漁獲の把握のために(移動追跡と集団構造の把握) §

標識追跡、人工種苗追跡については、緩やかな交流の傾向。
より詳細な検討は、継続的なモニタリングと集団構造の把握が重要