資料２－１

サワラ瀬戸内海系群の資源状況

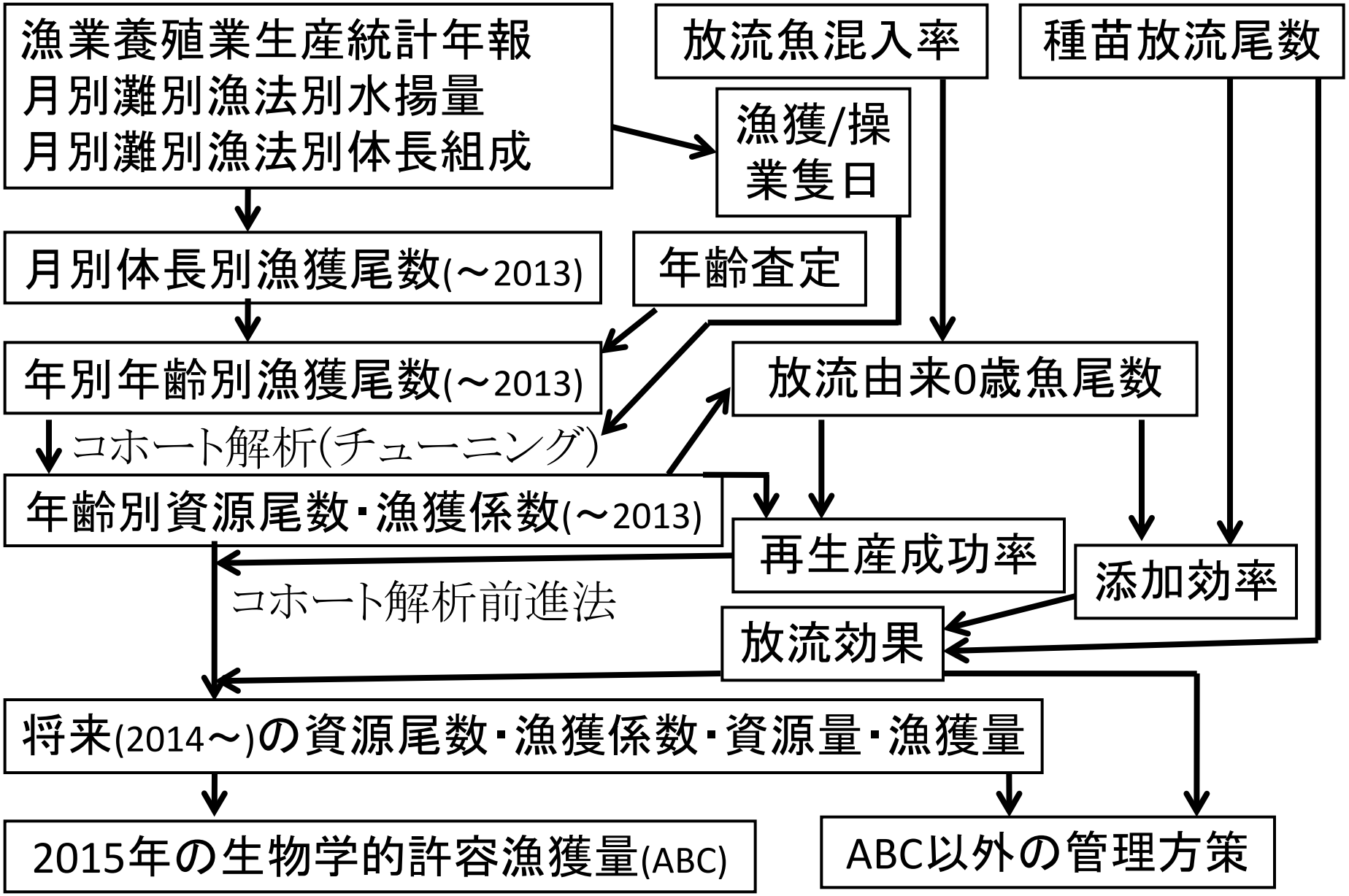
水産庁受託[我が国周辺水域資源調査推進事業] 平成26年度資源評価結果

参画機関:

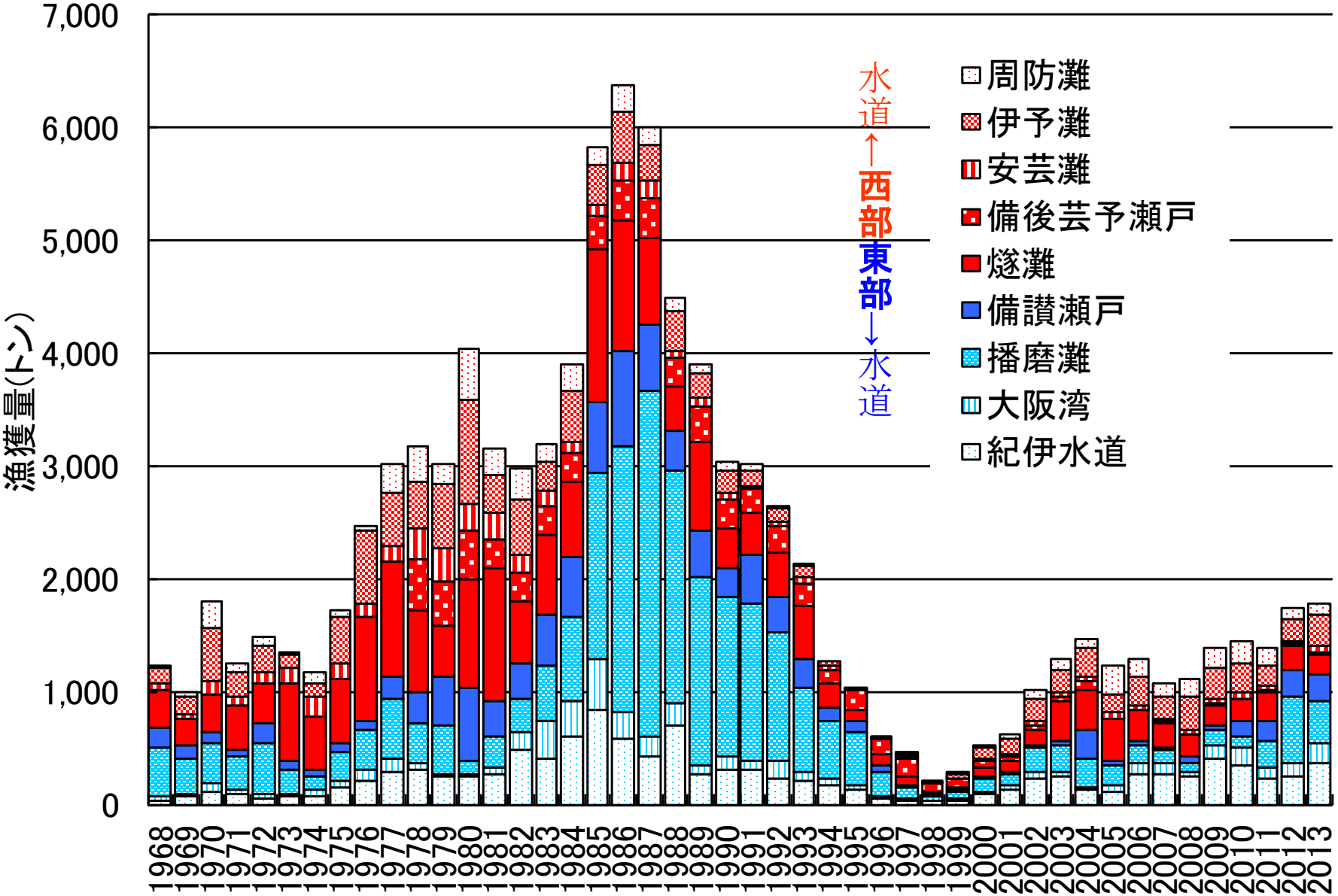
和歌山県水産試験場
大阪府立環境農林水産総合研究所水産研究部水産技術センター
兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター
岡山県農林水産総合センター水産研究所
広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター
山口県水産研究センター内海研究部
徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課
香川県水産試験場
愛媛県農林水産研究所水産研究センター
福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所
大分県農林水産研究指導センター水産研究部

責任担当:瀬戸内海区水産研究所(石田実・片町太輔)

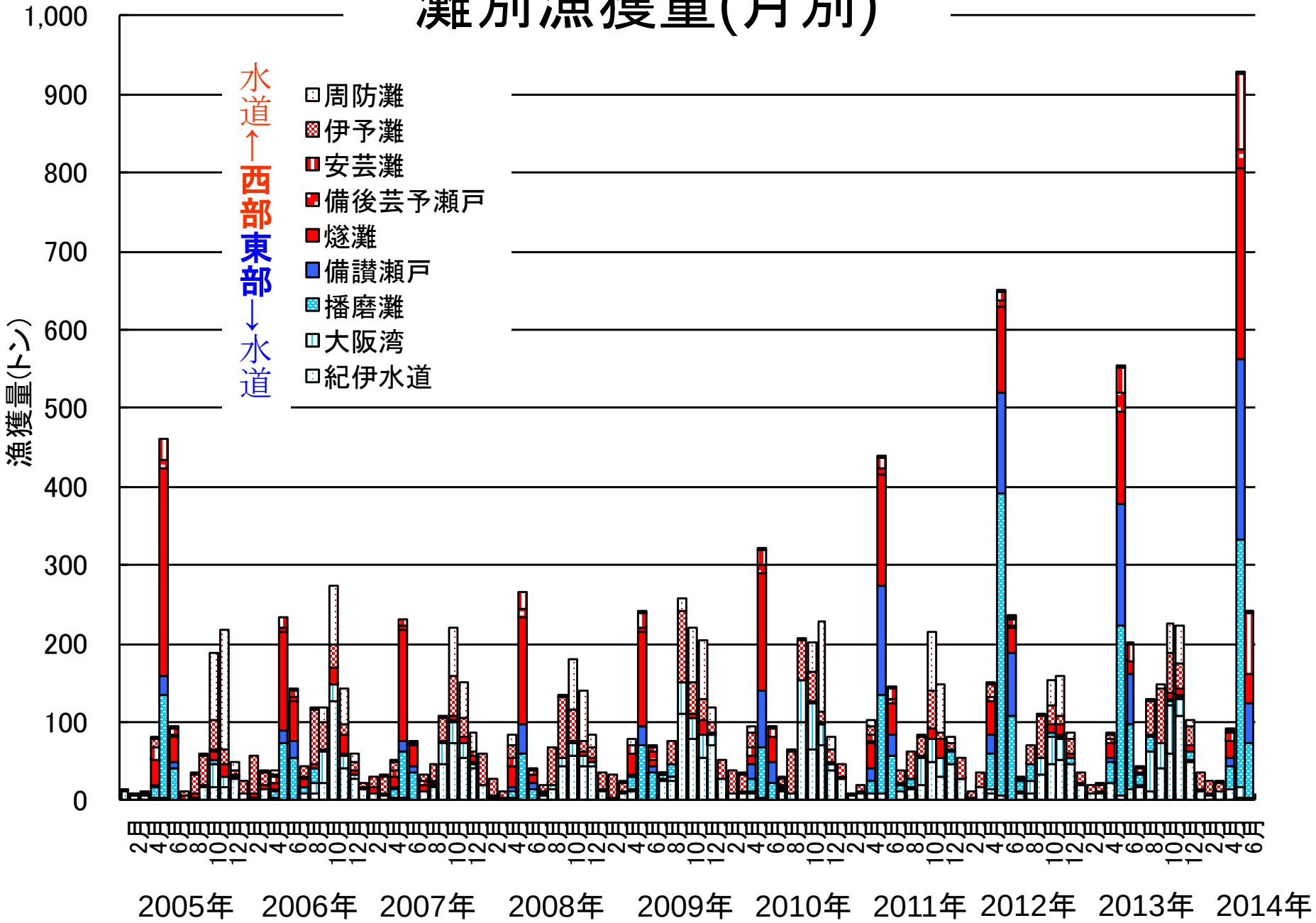
資源評価の手順


漁業養殖業生産統計年報
月別灘別漁法別水揚量
月別灘別漁法別体長組成
放流魚混入率
種苗放流尾数
漁獲/操業隻日
月別体長別漁獲尾数(～2013)
年齢査定
年別年齢別漁獲尾数(～2013)
放流由来0歳魚尾数
コホート解析(チューニング)
年齢別資源尾数・漁獲係数(～2013)
再生産成功率
添加効率
コホート解析前進法
放流効果
将来(2014～)の資源尾数・漁獲係数・資源量・漁獲量
2015年の生物学的許容漁獲量(ABC)
ABC以外の管理方策

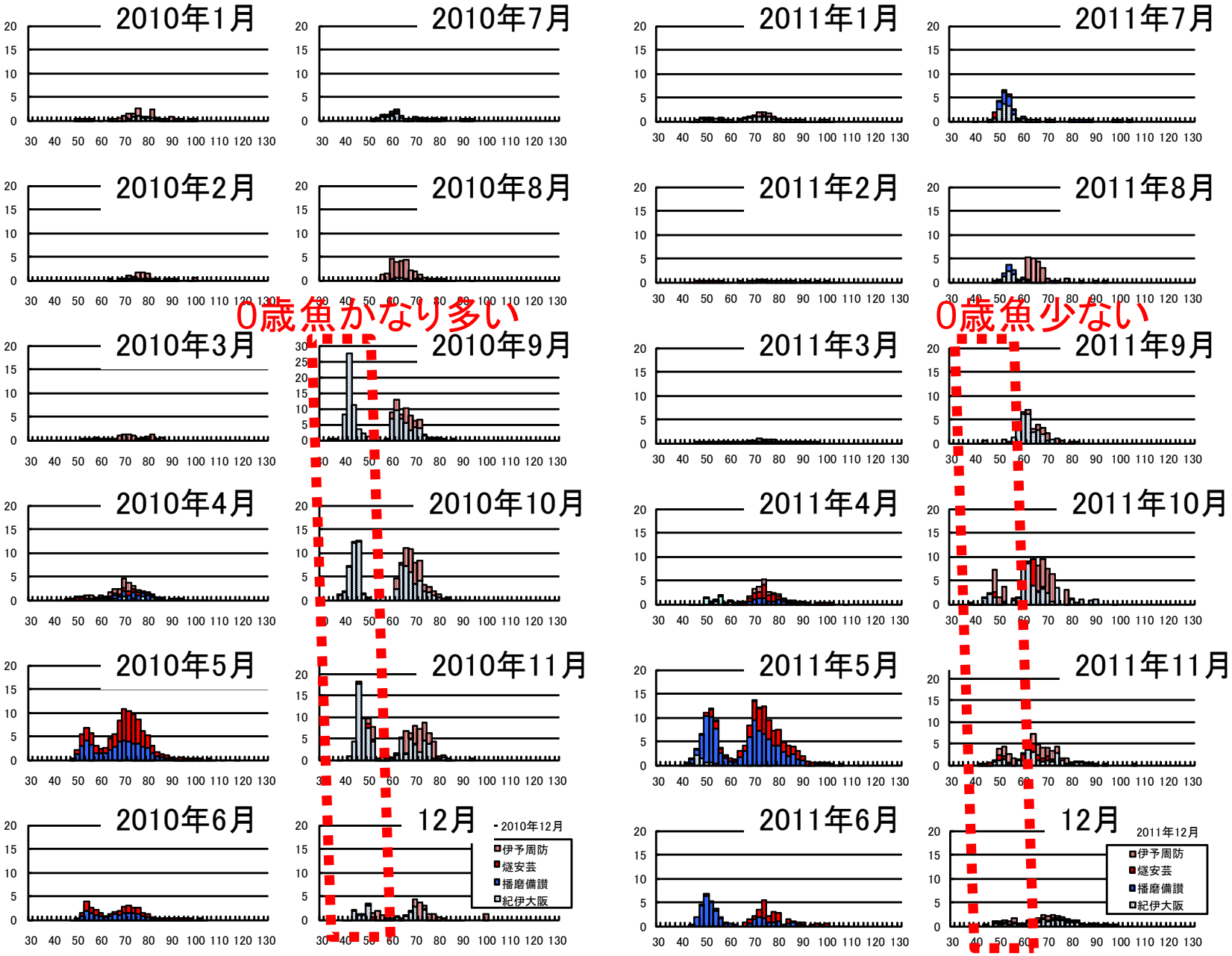
灘別漁獲量(年別)


7,000
6,000
5,000
4,000
3,000
2,000
1,000
0
漁獲量(トン)
水道←西部 東部→水道
周防灘
伊予灘
安芸灘
備後芸予瀬戸
燧灘
備讃瀬戸
播磨灘
大阪湾
紀伊水道
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013

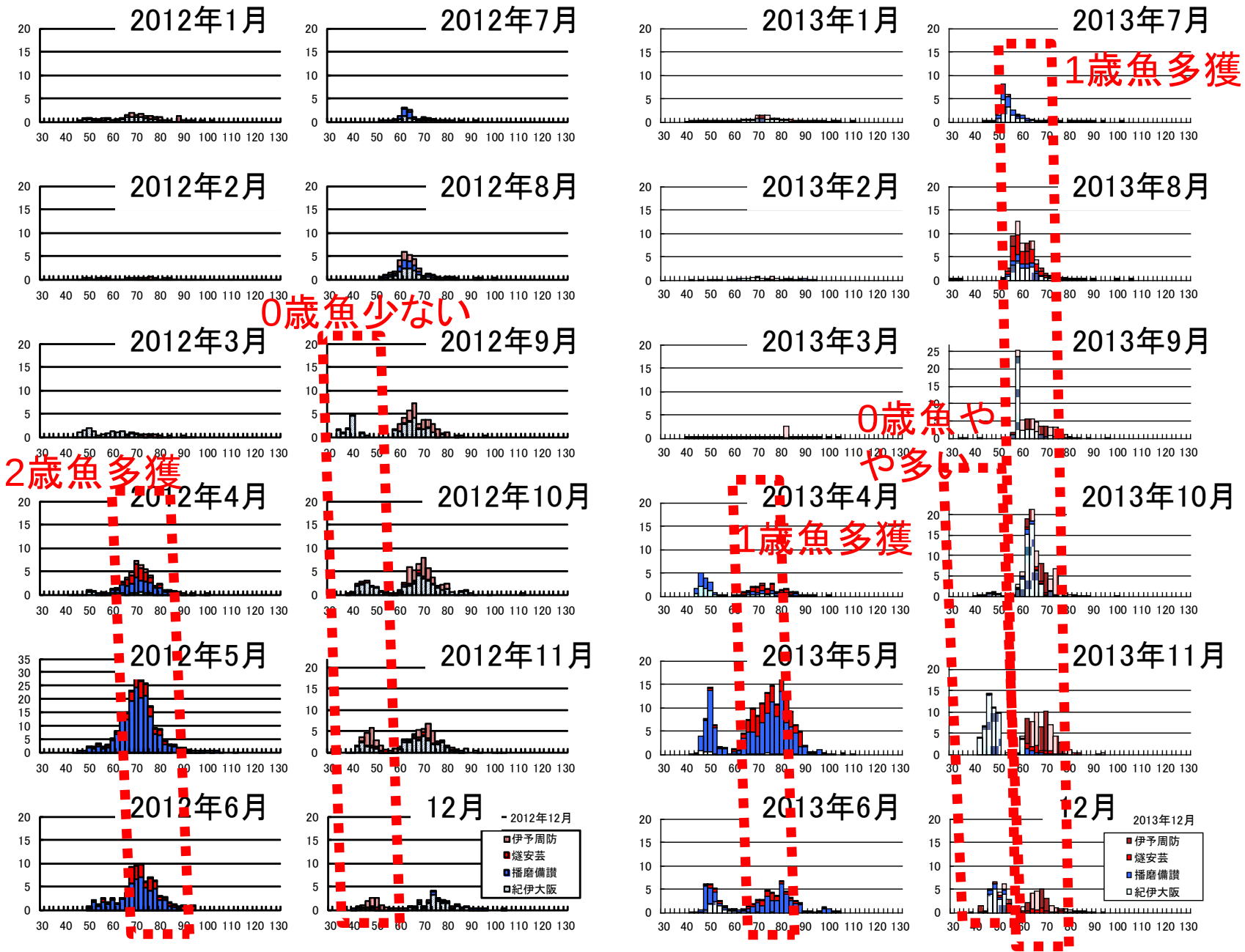
灘別漁獲量(月別)


1,000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
漁獲量(トン)
水道←西部
東部→水道
周防灘
伊予灘
安芸灘
備後芸予瀬戸
燧灘
備讃瀬戸
播磨灘
大阪湾
紀伊水道
2005年
2006年
2007年
2008年
2009年
2010年
2011年
2012年
2013年
2014年

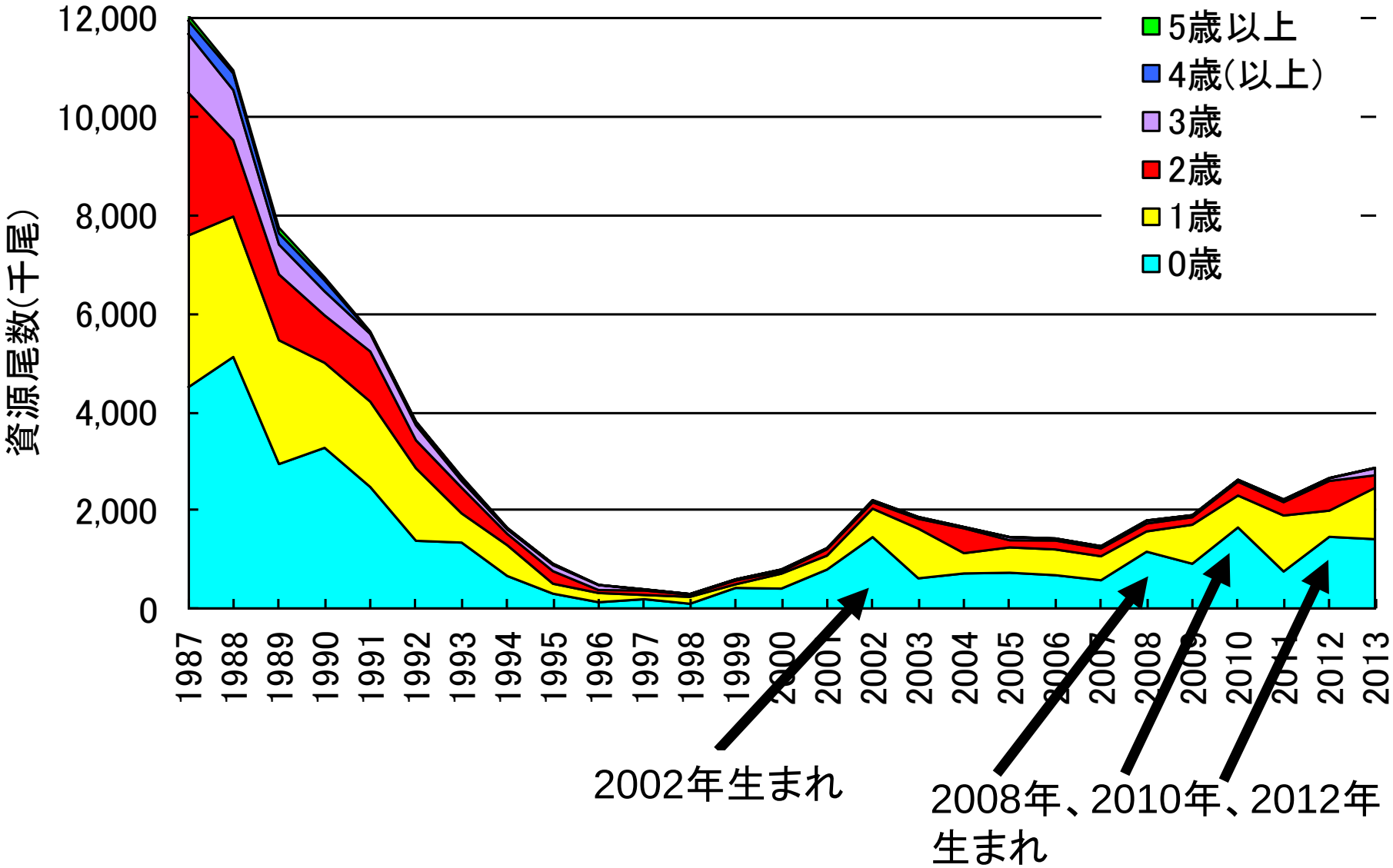
月別尾叉長別漁獲尾数(2010～2011年)千尾



月別尾叉長別漁獲尾数(2012～2013年)千尾

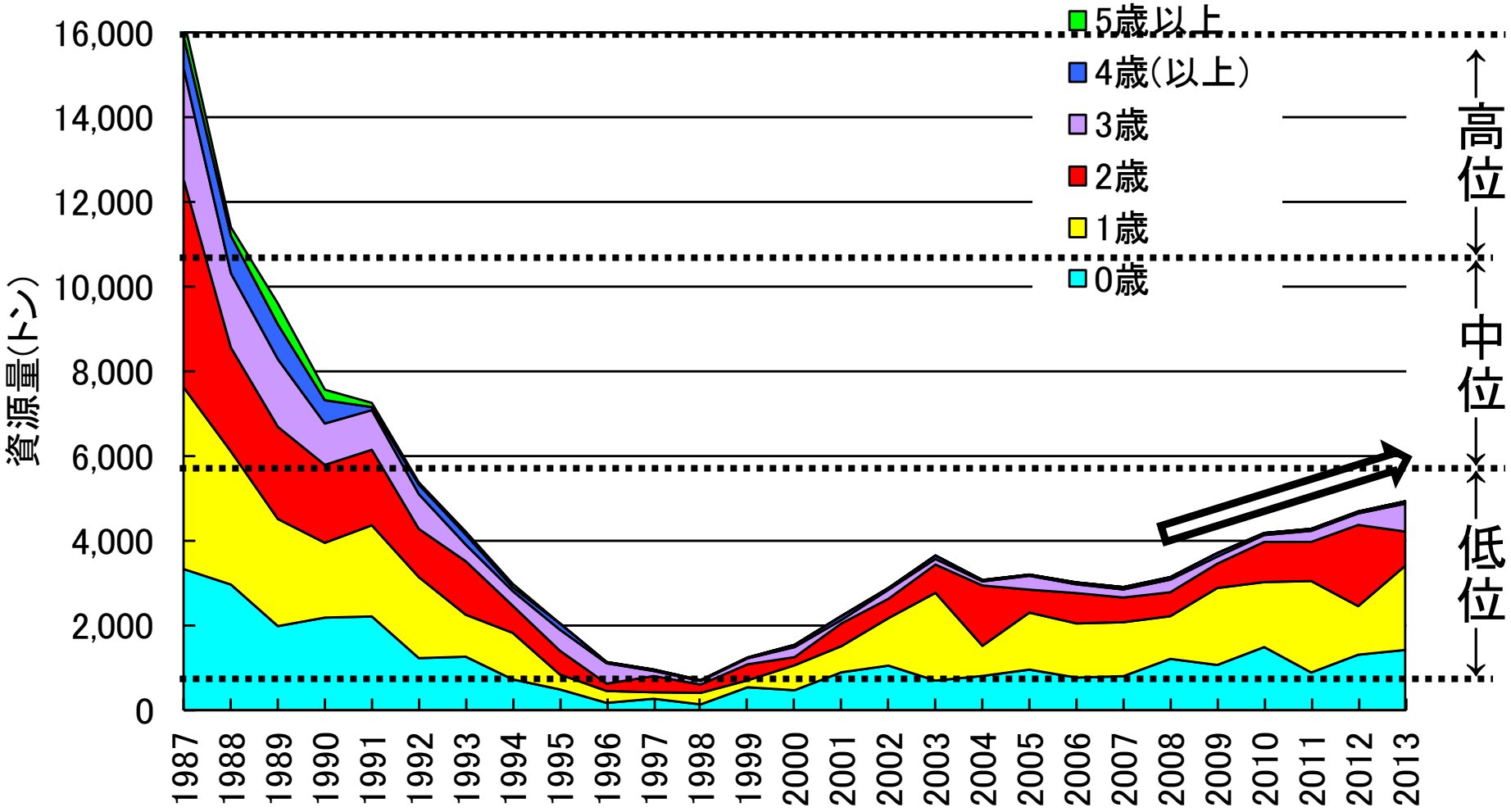


年別年齢別資源尾数推定値

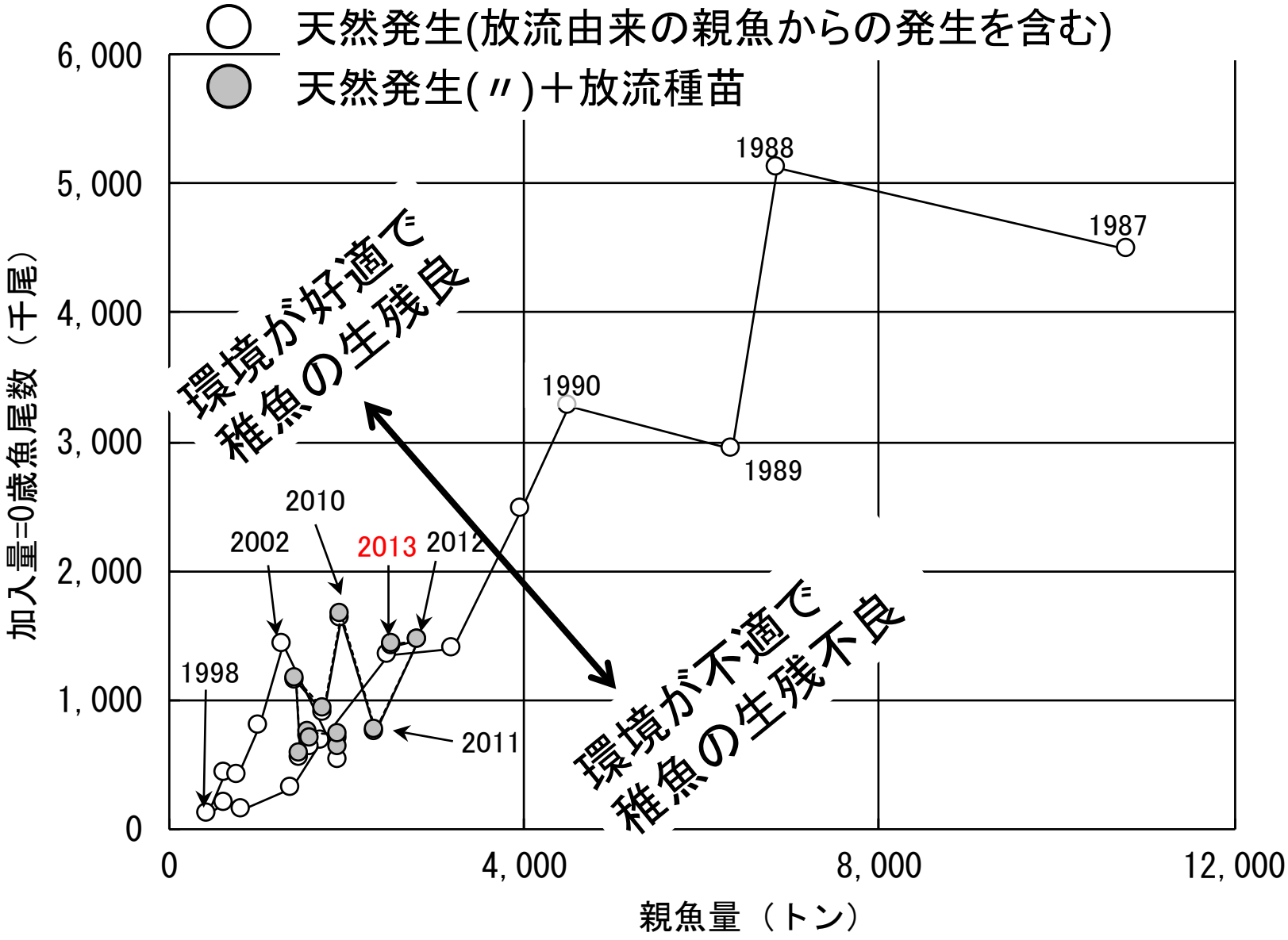


年別年齢別資源量推定値

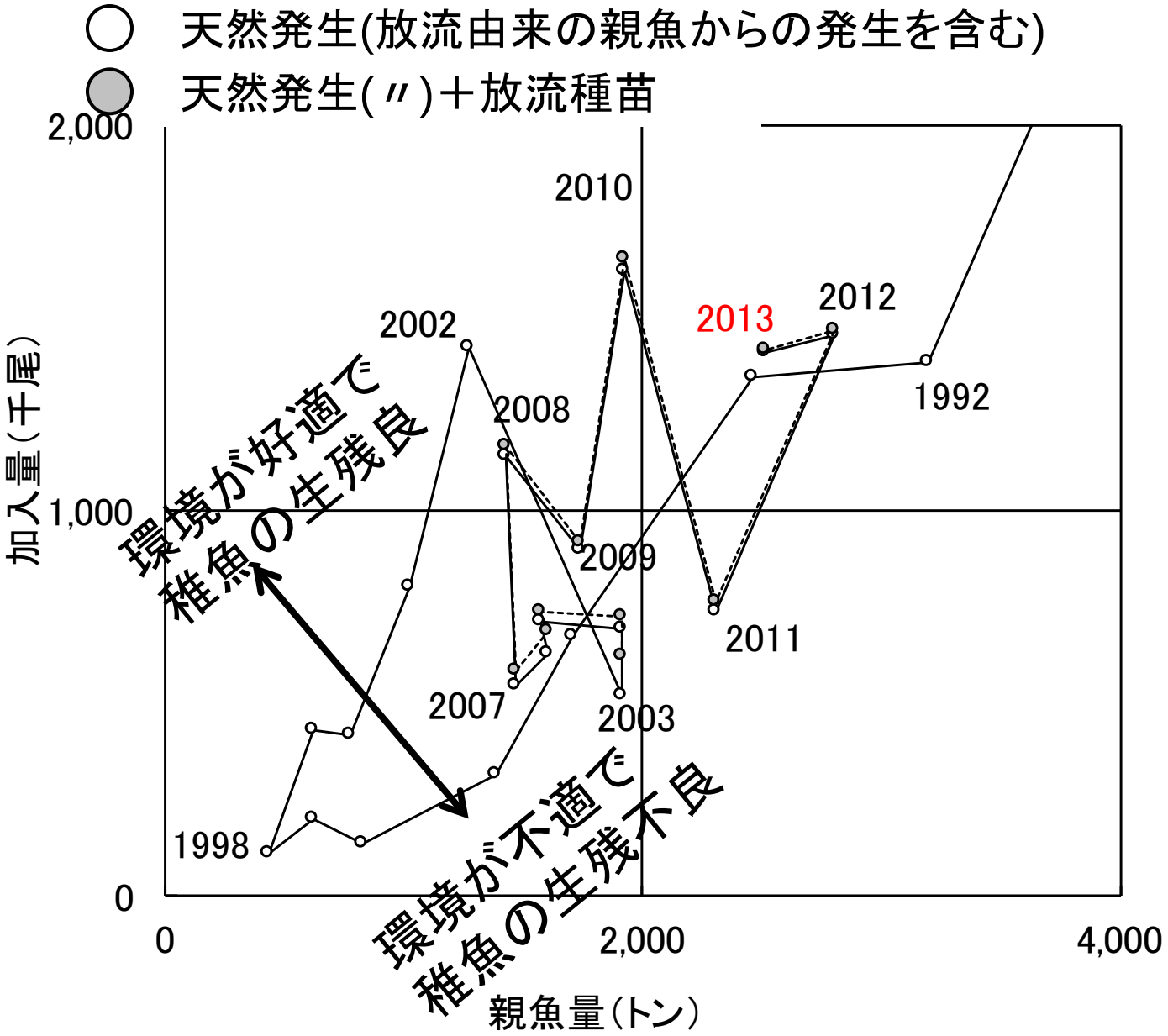
資源水準は低位(最高～最低三分)、動向は増加(5年の推移)



親魚量と子(0歳魚)の尾数の関係



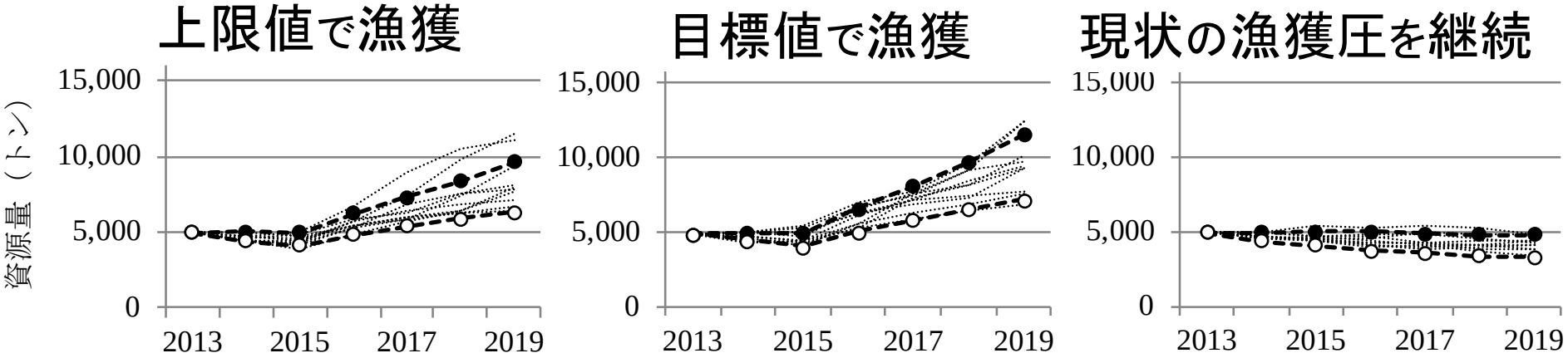
親魚量と子(0歳魚)の尾数の関係(近年)



ABC(生物学的許容漁獲量)と将来予測

	2015年漁獲量	基準	年齢平均F値	漁獲割合
上限値(limit)	1,086トン	Frec	0.55	25%
目標値(target)	917トン	0.8Frec	0.44	21%
(現状を継続	1,742トン	Fcurrent	1.14	40%)

漁獲の強さ別の将来5年間の資源量予測



●○破線:1,000回試算の上下10%、点線:10回の例

加入量(=0歳魚発生尾数)の多寡に応じて成長を遅速させた

種苗放流と添加効率(=種苗が漁業資源に育つ割合)

年	種苗放流尾数 東部 大型	種苗放流尾数 東部 小型	種苗放流尾数 西部 大型	種苗放流尾数 西部 小型	A 有効放流尾数（千尾）	B 9月1日の0歳魚資源尾数（千尾）	C 1歳時の放流魚混入率(%)	D 放流由来0歳魚（千尾）	E 添加効率
2002	82,992	51,000	9,099	66,300	121	1,205	2.5	30	0.25
2003	83,493	94,000	15,689		123	518	16.1	83	0.68
2004	36,000		40,273	20,000	81	595	4.0	24	0.29
2005	113,419		42,086	3,000	156	607	3.2	19	0.12
2006	104,781		41,800		147	566	8.7	49	0.34
2007	216,532		53,468	80,000	290	482	7.0	34	0.12
2008	118,947		73,019	20,000	197	962	1.8	17	0.09
2009	163,248		67,088	41,000	241	757	2.2	17	0.07
2010	164,922	18,000	34,830		204	1,367	2.0	27	0.13
2011	126,525		7,690		134	639	3.2	20	0.15
2012	54,000	32,000	14,000		76	1,267	0.9	11	0.15
2013	60,000		18,000		78	1,259	0.4	5	0.06
2002～2013年の平均					154		4.3		0.20

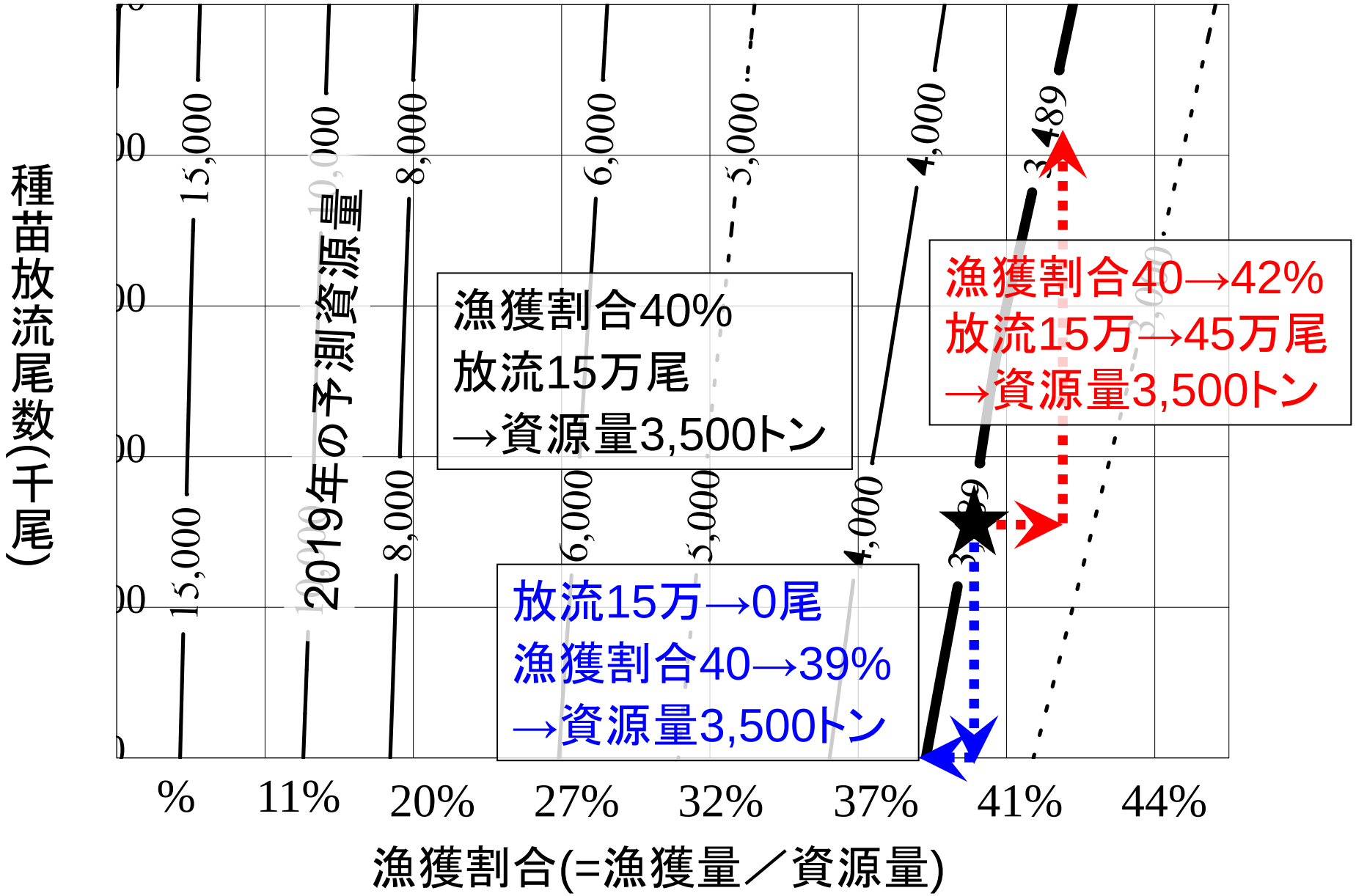
※ 有効放流尾数=大型放流尾数+小型放流尾数/4。

※ 1歳時の放流魚混入率のうち2013年は0歳魚の値で代用。

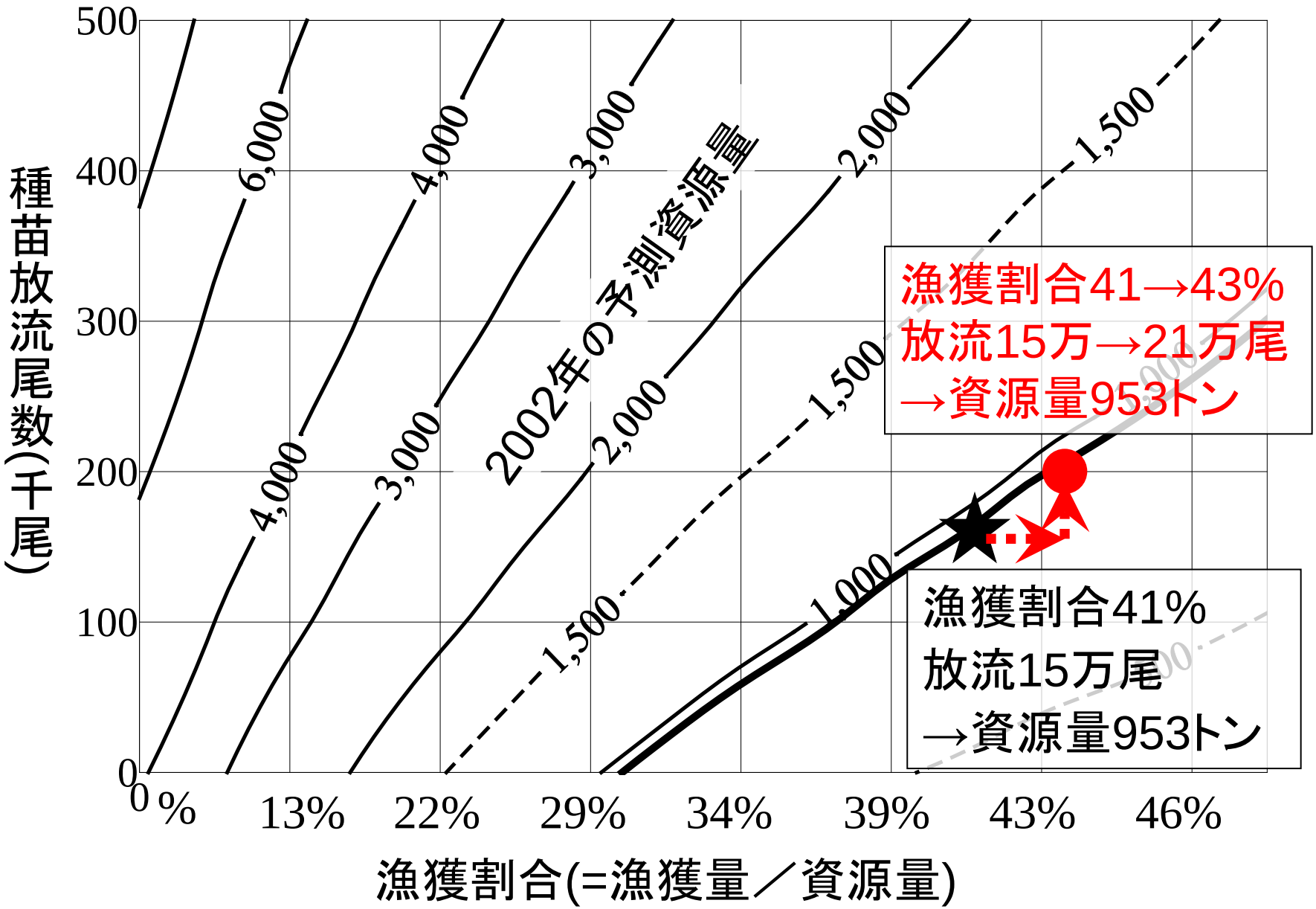
B × C = D

D／A = E

漁獲圧の増減と種苗放流の効果の関係(2015年～)

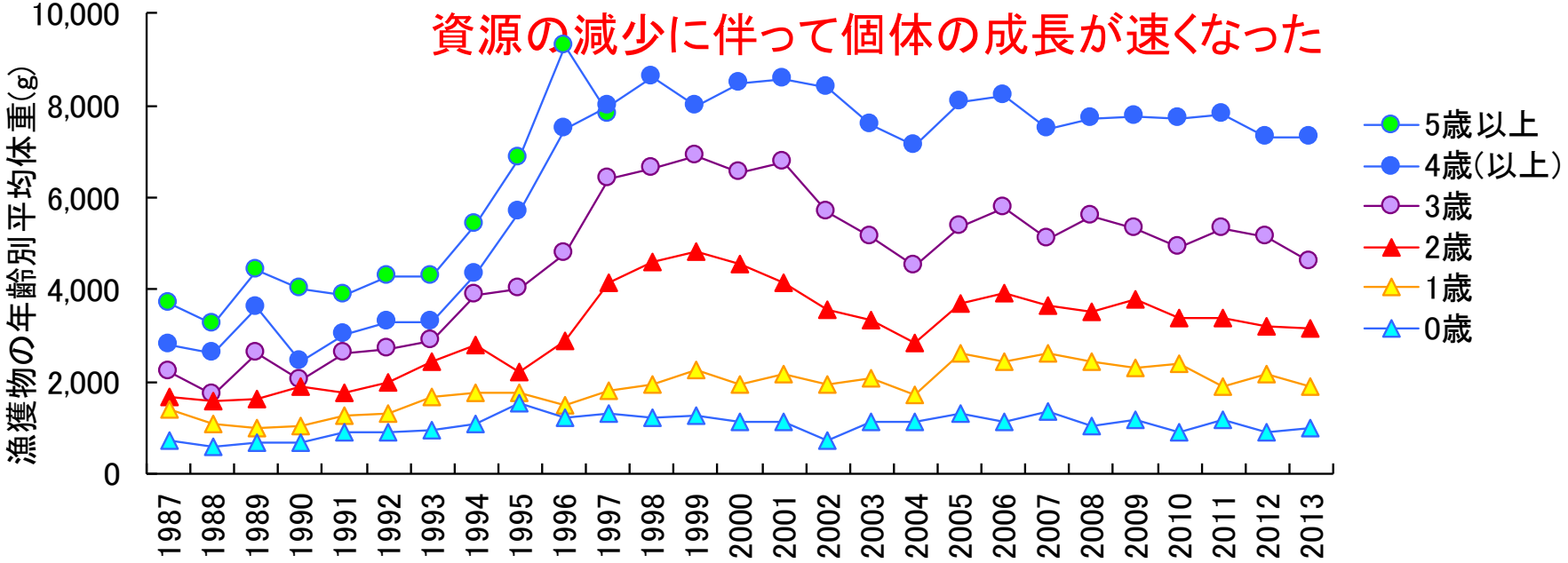


漁獲圧の増減と種苗放流の効果の関係(1998年～)

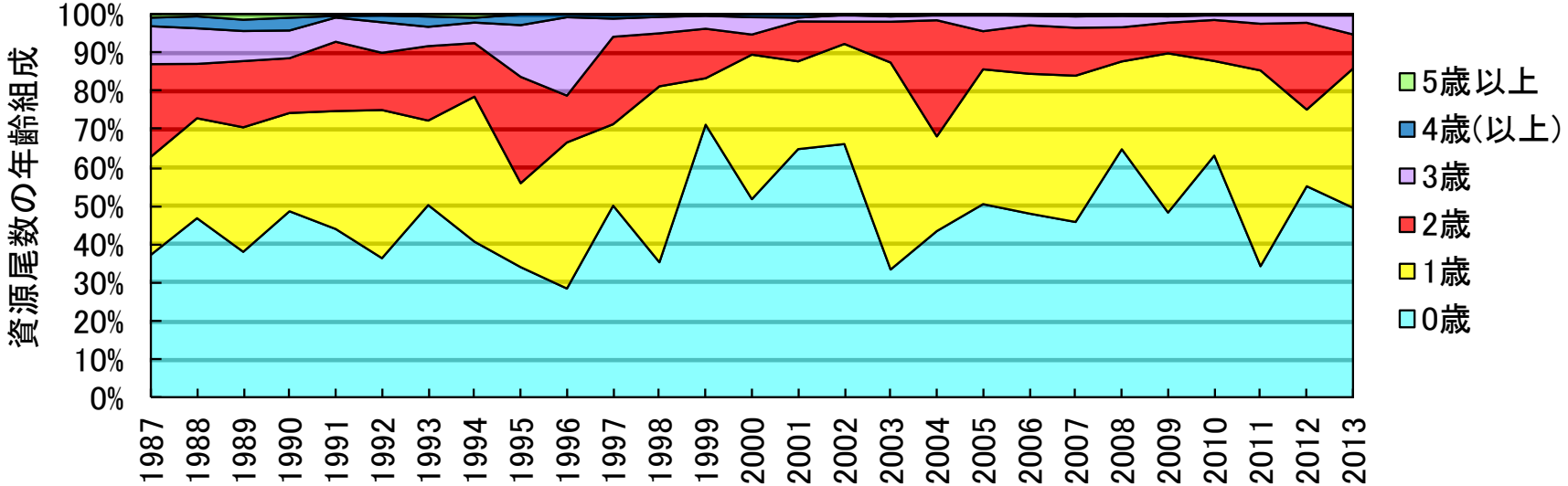


年齢別漁獲物平均体重と資源尾数の年齢組成

資源の減少に伴って個体の成長が速くなった



資源尾数の大半は3歳魚までで占められている



ABC以外の管理方策

2002～2011年度　資源回復計画　目標達成

2011年の資源量は4,276トン(=2000年の2.8倍)

2013年の資源量は4,926トン(5,900トン以上　中位水準)

現状:		本格回復の指標:	
資源水準	低位		
動向	増加		
年齢組成	若齢主体	→	高齢魚まで
体長	大型	→	今より小型
成熟開始	早熟	→	晩熟

特に若齢魚に対して現状以上の漁獲規制を実施・継続し、資源量をより増加させることが望ましい

資料２－２

平成２６年度　瀬戸内海サワラ共同種苗生産・中間育成・放流結果

瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会　事務局
（公社）全国豊かな海づくり推進協会

瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会は、（独）水産総合研究センターの技術指導・協力のもと（「サワラ共同種苗生産における施設使用に関する協力協定」を締結）、瀬戸内海漁業調整事務所の協力を得ながら、関係府県の連携・協力体制を一層強化して３年目の共同種苗生産に取り組んだ。

１．サワラ共同種苗生産・中間育成・放流の計画と結果

（１）取り組み計画

・種苗の生産目標数を１２万尾として種苗生産に取り組む。

①水研センター屋島庁舎にて１０万尾を生産　　②大阪府水産技術センターが２万尾を生産

・中間育成は、放流サイズ７０ｍｍを目標に関係府県の地先で漁協等が取り組む。

（中間育成・放流を大阪府、兵庫県、岡山県、香川県、愛媛県、大分県で実施）

（２）共同種苗生産および中間育成・放流結果

・採卵は香川県と大阪府が担当した。大阪府水産技術センターでの生産には大阪府が５月７日、１３日に得た約３０万粒を使用し、屋島庁舎での生産には香川県が５月１３日に得た約４５万粒を使用した。

・屋島庁舎における共同種苗生産では７０千尾を生産し、大阪府では３９千尾を生産した。

・合計１０９千尾のうち大阪府が１２千尾を直接放流し、９７千尾を各府県で中間育成の後６月１４日から６月２４日の間に合計７２千尾を放流した。

表　平成26年度　瀬戸内海におけるサワラ種苗生産・中間育成・放流結果

府県	生産尾数（千尾）	配付尾数（千尾）	放流尾数（千尾）	平均サイズ（mm）	放流日	中間育成日数（日）	放流場所
兵庫県（五色）	70（屋島庁舎）	8	8	80.0	6/20（金）	10	五色町
兵庫県（坊勢）		12	11	66.0	6/20（金）	10	家島町
岡山県		20	15	77.1	6/18（水）	8	日生町
香川県		7	6	87.5	6/21（土）	11	さぬき市
愛媛県		13	9	74.7	6/24（火）	14	今治市
大分県		10	8	70.1	6/17（火）	7	日出町
屋島生産計	70	70	57	66.0-87.5			
大阪府	39	2	2	38.2	6/7（土）	直接放流	谷川地先
		10	10	35.4	6/7（土）	直接放流	谷川地先
		27	15	75.4	6/14（土）	7	関空周辺他
協議会計	109	109	84	35.4-87.5			

２．サワラ共同種苗生産３カ年（平成 24～26 年度）の実施概要（別紙）

サワラ共同種苗生産３カ年（平成 24～26 年度）の実施概要

瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会

瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会（以下、協議会）は、（独）水産総合研究センター（以下、水研センター）屋島庁舎及び大阪府水産技術センターにおいて合計１２万尾を目標にサワラ共同種苗生産に取り組んできた。

平成 24 年度から３カ年の 11 府県連携による種苗生産の成果は以下のとおり。

１．種苗生産・放流尾数の成果

生産された種苗を関係５府県が放流適正サイズまで中間育成の後放流した（右表）。

協議会サワラ共同種苗生産・放流結果（H24～26）

年度	生産尾数（千尾）	放流尾数（千尾）		
		育成放流	直接放流	計
H24	130	68	16	84
H25	111	78	0	78
H26	109	72	12	84

２．屋島庁舎での共同種苗生産の取り組み成果

①採卵：香川県、香川県漁業者が中心となり実施。

②餌となるシラスの確保

香川県が中心となって実施。確保ルートの拡大。

③餌となるマダイ受精卵の確保

H24 年度は大阪府、和歌山県、兵庫県の受精卵を海づくり協会が輸送-水研センターがバックアップ。

H25 年度には大阪府、和歌山県、兵庫県（２箇所）、山口県の各栽培漁業センターから受精卵を確保。輸送は大阪府、香川県、兵庫県、瀬戸内海漁業調整事務所、海づくり協会が連携し実施。なお、山口県からの受精卵は梱包輸送。

H26 年度は香川県が受精卵を確保-大阪府・兵庫県がバックアップ。

④冷凍ワムシの供給：大阪府、和歌山県、岡山県、山口県、香川県、愛媛県、福岡県、大分県から供給。

⑤生産管理者・同補助者体制の構築：専任の生産管理者による統括体制の整備。

⑥生産技術研修員の派遣：

兵庫県、山口県、徳島県、愛媛県、福岡県、海づくり協会から研修員を派遣（毎年約４５人日）。

⑦経費負担：負担額は(H24 年度) 1,105 千円、(H25 年度) 1,550 千円、(H26 年度) 1,720 千円。

３．種苗生産技術の進歩

①種苗生産の自立化（水研センターの技術指導を受け）。

②シラスの確保ルートの拡大と調餌技術の開発。

③冷凍ワムシの活用による飼育技術の開発。

④健全な種苗の生産（「今までの種苗で一番元気がある！」中間育成実施漁業者より）の確立へ。

写真．サワラ種苗

４．注目を集めた共同種苗生産

サワラ共同種苗生産の取り組みは平成 24 年度「水産白書」で取り上げられ、また、平成 26 年５月には水産庁・水産政策審議会企画部会（山下東子会長）の委員の視察が行われるなど、県の枠を越えた栽培漁業の取り組みのモデル的なプロジェクトとして大きな注目を集めた。

瀬戸内海海域栽培漁業推進協

サワラ共同種苗生産

3年目の深化

漁業者の思いも熱く 11府県の連携深まる

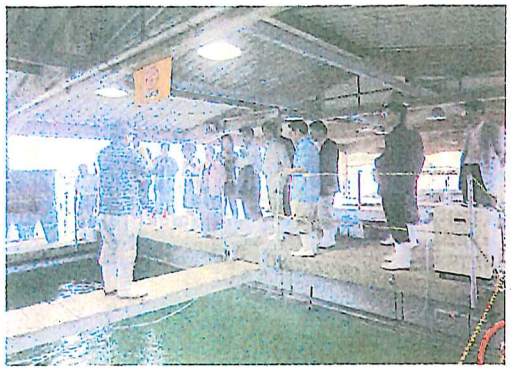
【高松・大阪】瀬戸内海海域栽培漁業推進協議会（和歌山から大分までの沿岸11府県と〈公社〉全国豊かな海づくり推進協会）は、5月初旬からサワラ共同種苗生産を実施した。各府県が協力したサワラの種苗生産を始めてから今年は3年目。大きな課題だったサワラ仔魚の餌となる、マダイやクロダイの孵（ふ）化仔魚供給体制もこれまでにも増してしっかりとしたものとなった。今期もサワラ種苗12万尾が、「サワラ資源を守る」という熱い思いを秘めた漁業者らに手渡され、大切に中間育成したあと、放流される。

今春水揚げ、漁業者の顔ほがらかに

魚箱に入った多くのサワラ・サゴシが毎日ずらりとセリ場に並ぶ高松市中央卸売市場。

5月中旬の取材当日もセリ場には4000尾超が入荷した。6月4日現在では今期の累計がサワラだけで8万尾を超え、サゴシの入荷も4000尾に迫る勢い。瀬戸内海のサワラ資源は絶滅を危惧する漁業者の声もあったが、大きく回復。漁獲量の増加に伴い魚価は下がってはいるものの、サワラ漁業者の顔色はかつてと比べれば明るい。

ずらりとサワラが並んだ高松市場



水政審企画部会の委員らも共同種苗生産を見学

水揚げ好調は、香川だけに限らず、兵庫、岡山、大阪など各地で聞かれる。漁業者からは「放流を続けてきている意味が大きいと思う」と、自主的な取り組みを前向きにとらえる声も聞けた。

瀬戸内海でのサワラの漁獲量は昭和61年に6255トンを記録したあと減少。平成10年に過去最低の196トンまで低下した。資源回復計画が始まった14年前から国および現在の水産総合研究センターは、漁業者らの期待を担い、サワラ種苗生産放流に取り組んできた。

14年から24年にかけては1000トン台まで回復。漁業者も資源管理、生産だが、今春は、①適正サイズのイカナゴシラスの確保②冷凍ワムシの確保③餌となるマダイ受精卵の確保④生産管理者、生産技術研修員6人員の配置⑤必要経費の確保―といった取り組みで、これまでの2年よりもさらに前進。経済環境なども厳しくなる一方だが、共同種苗生産と漁業者による中間育成・放流への重要性の理解も得て進展している。

①イカナゴおよびカタクチのシラスは新規ルートを確立。サワラ仔稚魚が餌とする小型サイズのものを確保し投餌した。

②冷凍ワムシは関係府県の提供で500億個体を事前準備。

③屋島庁舎用のマダイ受精卵は、香川県が養成したマダイ親魚を用いて確保。昨年までのように大阪、和歌山、兵庫および山口の各府県から受精卵を配送するといった負担を大きく減らした。

④人的には、生産管理者に加えて、新たに生産管理者補助員1人を増員。生産技術研修員も追加。共同種苗生産を人的な面でも向上させている。

⑤必要経費については節減に努めつつ、協力県への増額を要請。一定の理解が得られてきている。

今年は香川・屋島で実施

同協議会では、今年も水研センター瀬戸内海区水産研究所との協力協定により、屋島庁舎の施設で、水研センターの技術指導・協力を受けつつ、サワラ種苗10万尾の生産に取り組んできた。

3年目となる共同種苗生産技術は順調に技術移転が進んでおり、私からは生産管理者が判断に迷う点でアドバイスやサポートをしている。関係府県が協力した取り組みは極めて稀（まれ）なケースだが、共同種苗生産に携わる人の技術やそれを支える仕組みも進化している」と話した。

水産庁瀬戸内海漁業調整事務所からは、長野正嗣資源課長も屋島に赴き、共同種苗生産の状況を確認してきた。

長野課長は、「今年は水産政策審議会企画部会の委員の先生方に、実際に関係府県で人員を出して共同種苗生産をしている状況を見学してもらった。漁業者が中間育成するなどの取り組みで、意識向上にも役立っていることを紹介した」と述べ、共同種苗生産の取り組みへの理解が広がっていることを語った。

10万尾の生産目指す

屋島庁舎分としては、今年は5月13日に採卵した受精卵を44万6000粒確保し、約24万尾の孵化仔魚にALC標識を施し、150トン水槽1基に収容し10万尾の生産を目指し種苗生産してきた。

生産管理者の長野泰三さんは、昨年の生産結果を踏まえて今年の種苗生産を改善。「中間育成でも高成績を残すことが可能な、より活力が高い最良の種苗をつくる」と、取り組みへの熱意を語った。

今年も6月10日に漁業者らに種苗が手渡された。屋島で共同生産されたサワラ種苗は、地元・香川をはじめ、兵庫2カ所、愛媛および大分の4県5カ所でサワラ漁に携わる漁業者らが約1週間、中間育成。7センチほどに成育したサワラ稚魚が各地で放流されることになっている。

大阪でも採卵、種苗生産に成功

今年は大阪湾で獲れたサワラからの採卵に成功した。飼育水槽への収容量を考えて収容分以外の残りは海上で受精卵放流も実施した。

（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所では、生産管理者補助員1人を増員。共同種苗生産の取り組みへの理解が広がっていることを語った。

大阪での中間育成（イケスを確認する玉井部会長㊨）

屋島庁舎分としては、今年は5月13日に採卵した受精卵を44万6000粒確保し、約24万尾の孵化仔魚にALC標識を施し、150トン水槽1基に収容し10万尾の生産を目指し種苗生産してきた。

生産管理者の長野泰三さんは、昨年の生産結果を踏まえて今年の種苗生産を改善。「中間育成でも高成績を残すことが可能な、より活力が高い最良の種苗をつくる」と、取り組みへの熱意を語った。

今年も6月10日に漁業者らに種苗が手渡された。屋島で共同生産されたサワラ種苗は、地元・香川をはじめ、兵庫2カ所、愛媛および大分の4県5カ所でサワラ漁に携わる漁業者らが約1週間、中間育成。7センチほどに成育したサワラ稚魚が各地で放流されることになっている。

大阪でも採卵、種苗生産に成功

今年は大阪湾で獲れたサワラからの採卵に成功した。飼育水槽への収容量を考えて収容分以外の残りは海上で受精卵放流も実施した。

（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所では、5月7日に受精卵11万1000粒を得て、5万5000尾の孵化仔魚を確保。また、同月13日には受精卵12万7000粒を得て、8万5000尾を収容した。

同研究所の睦谷一馬主任研究員は、「今年は初めて大阪での採卵が十分量でき、その受精卵を用いた種苗生産に成功。カタクチイワシシラスは香川から餌用に最適な小さなサイズのものを確保していただいた。その結果、過去最高の3万8600尾（全長36・8ミリ）の生産ができ、中間育成用に2万7000尾を提供することができた」と話した。

6月7日にJF西農取漁協でサワラ種苗を受け取った大阪サワラ流し網管理部会の玉井秀明部会長（JF尾崎漁協所属）は、「毎年活動してきたが中間育成した分のすべてが育って放流できるようにしたい。数年後、大きく育って大阪湾に帰ってきてくれたらと思う」と抱負を述べた。同部会では14日も関西空港周辺海域で種苗放流する予定。

なお、中間育成用の2万7000尾のほか、水槽に残った1万1600尾は同センターのある谷川地先に放流された。

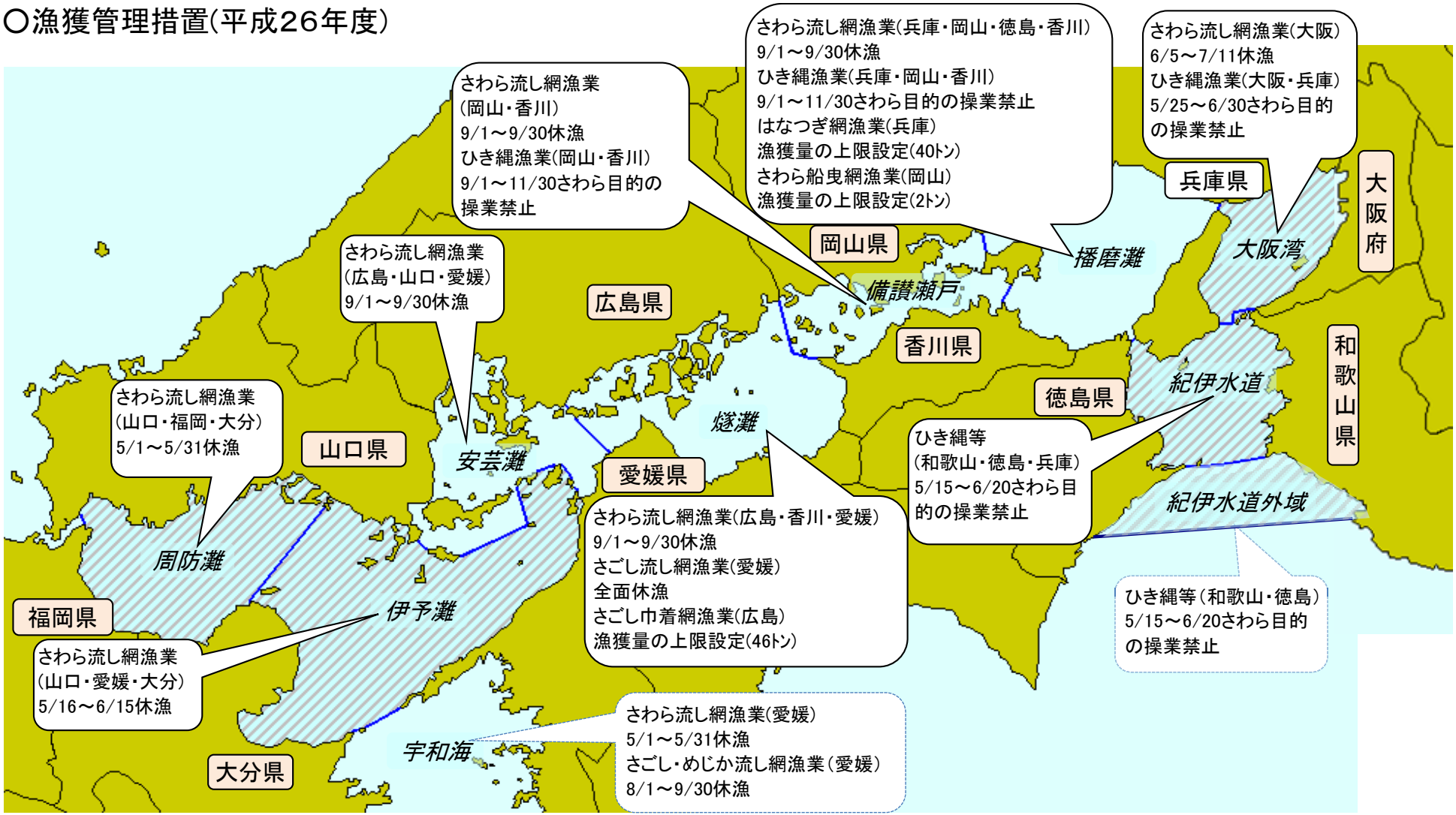
同協議会で11府県連携の実質的なトータルコーディネートを務める、全国豊かな海づくり推進協会の市村隆紀専務は、「11府県によるサワラ共同種苗生産も3年目となり、連携もより強まった。この成果が栽培漁業の新たな展開へつながるように協議会の取り組みをサポートしていきたい。瀬戸内海区水産研究所の技術指導には感謝している」と話した。

（水産経済新聞　2014.6.13）

資料２－３

平成２６年度 サワラ瀬戸内海系群の資源管理に関する取組の実施状況等について

○漁獲管理措置(平成26年度)



※斜線部分は、春漁を規制
※さわら流し網の網目10．6cm以上(瀬戸内海全海域共通)

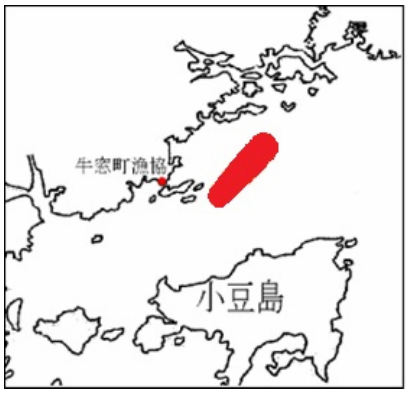
平成２６年度サワラ放流効果調査実施計画書

１　目　的
　人工生産したサワラの放流効果を把握するため、さわら流し網を用いて試験操業を行う。

２　実施機関
　岡山県農林水産総合センター　水産研究所

３　漁　法
　さわら流し網を用いた採捕

４　内　容
（１）時期と回数
・第１回目　平成２６年　９月２２日（予備日２３日）
・第２回目　平成２６年　９月２９日（予備日３０日）
・第３回目　平成２６年１０月　６日（予備日　７日）
・第４日目　平成２６年１０月１４日（予備日１５日）
以上、４日間実施予定（１隻×４日）
※天候の状況等により、日程に変更が生じる場合あり。
（２）調査協力者
牛窓町漁業協同組合　廣田　均
（３）使用漁船
OY2-633（第八十八大漁丸）　9.1トン
（４）操業方法
各実施日１隻、１回操業(概ね17:00～22:00の間)
（５）使用網
網目：2.7寸（8.2cm）　長さ：10反
（６）調査予定海域
黄島沖以東の岡山県海面



（７）担当者及び連絡先
・岡山県瀬戸内市牛窓町鹿忍6641-6　(TEL：0869-34-3074)
岡山県農林水産総合センター水産研究所　竹本
・岡山県岡山市北区内山下2-4-6　　(TEL：086-226-7446)
岡山県農林水産部水産課振興班　樫東
（８）その他
調査当日は、水産研究所もしくは水産課職員が乗船する。

５　瀬戸内海広域漁業調整委員会への報告
　播磨灘では、瀬戸内海広域漁業調整員会指示により、サワラを目的とした流し網漁業について9月1日から9月30日の間の操業の禁止及び10.6cm以上の網目の使用が規定されているため、当該委員会へ調査実施計画書を提出するとともに、調査結果について報告する。