

徳島県ブランド水産物 もの知り図鑑

よう しょく ぶり

養殖鮭

Cultured yellowtail



徳島県・徳島県水産物需要回復対策協議会

徳島県のブリ養殖史

昭和4年に香川県の安戸池で始まったブリ養殖は、徳島県ではウチノ海で昭和32年に、北灘では昭和37年頃から始まりしました。生簀・漁船の改良、赤潮・魚病対策及び餌の改良などの技術革新を経て今日では著しく品質が向上しています。さらに、徳島初のフルーツ魚である”すだちぶり”の養殖が平成27年に始まりしました。

ここでは、徳島県産養殖ブリの品質の良さを知ってもらおう目的で、ブリの基本的な生態と養殖方法、天然ブリと養殖ブリの体形や栄養成分、調理例などを紹介させていただきます。

徳島県のブリ養殖に関わる出来事。ハマチとはブリの地方名。

年	出来事
昭和4年	香川県安戸池でハマチ養殖の事業化に成功する。
昭和32年	鳴門市内の海で網仕切式ハマチ養殖が始まる。
昭和35年頃	香川県牟礼、庵治で小割式ハマチ養殖が成功し、普及。
昭和37年	小割式養殖が徳島県下で増加。
昭和39年	小割式養殖が鳴門、椿泊、県南まで普及
昭和41年	椿泊湾でギムノディニウム赤潮で養殖ハマチへい死。
昭和47年	播磨灘、紀伊水道でシャトネラ赤潮で本県25億円被害。
昭和53,58,62年	県下全域でシャトネラ赤潮で大量へい死。
昭和55年	シャトネラシストを徳島県水産試験場が初めて発見。
昭和58,59年	香川県で赤潮対策を兼ねて大型小割生簀養殖が始まる。
平成6年頃	モイストペレットの普及が進む。
平成27年	すだちぶり養殖始まる。

徳島県漁業史(1996)及び香川の漁具・漁法・魚(1998)参考

ブリはアジの仲間

ブリの学名は1845年にTemminck and Schlegelによって *Seriola quinqueradiata* と命名されました。カンパチ、ヒラマサ、シマアジと同じアジの仲間、ブリは黄色縦帯と英名Yellowtailと呼ばれるように尾鰭が黄色いことが特徴です。尾柄部にはアジ科魚類の特徴であるゼンゴがあります。上顎後端の角が角張っていることで酷似するヒラマサと識別することができます。



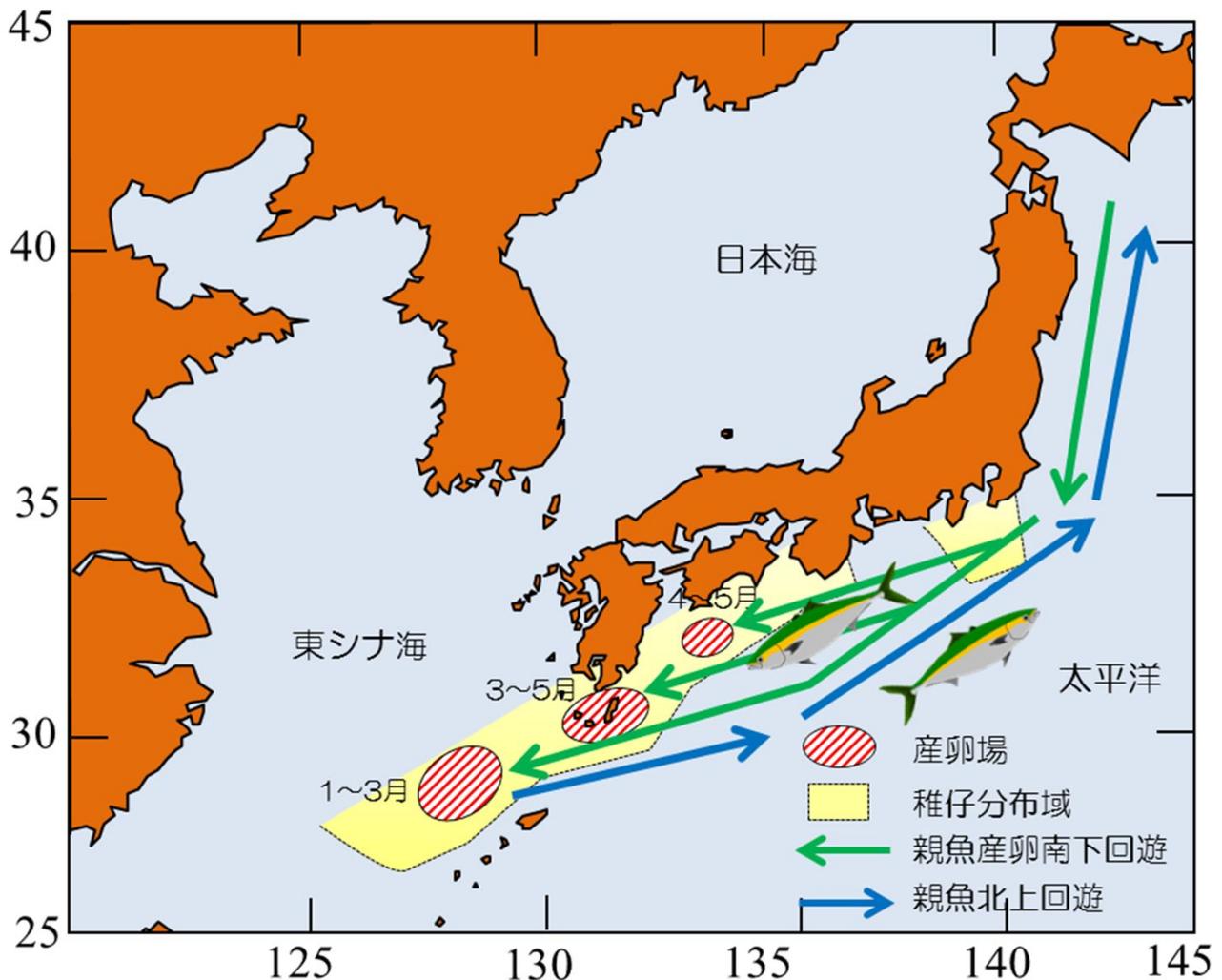
徳島県北灘産養殖ブリ(全長72.5cm, 体重4.8kg)



ブリ(鳴門産, 左)とヒラマサ(長崎産, 右)の上顎後端の違い

ブリの産卵とモジャコの輸送

太平洋系群の親ブリは冬～春に産卵のため北海道沖の太平洋から東シナ海及び周辺の産卵場へ南下します。沖縄県近海で1～3月，鹿児島県南部の薩南海域で3～5月，高知県土佐湾沖で4～5月に産卵すると推定されています。ふ化した稚魚は黒潮の流れに乗って九州から関東周辺の太平洋岸に運ばれます。流れ藻に隠れながら運ばれることから，モジャコ(藻に付く小さい魚)と呼ばれます。親ブリは産卵を終えると夏から秋にかけて北海道沖に北上します。



ブリ太平洋系群の回遊，主要産卵場及び稚魚の分布域(水産庁研究部1979を参考に作図)

養殖はモジャコの採捕から

ブリ養殖はモジャコの採捕から始まります。徳島県の太平洋岸ではホンダワラ類の流れ藻に蝸集するモジャコをまき網で漁獲し，生きたまま港へ持ち帰ります。採捕漁業者がイカナゴやペレットで餌付けし，体長5～10cmのモジャコを県内外へ養殖種苗として出荷します。

水産研究課では漁業調査船「とくしま」を用いて毎年4月にモジャコの来遊量調査を実施しています。

徳島県では椿泊，木岐，日和佐町，鞆浦漁業協同組合の漁業者がモジャコを採捕しています。



モジャコまき網で流れ藻に蝸集するモジャコを採捕する様子

モジャコは褐色の保護色

流れ藻に蝟集する全長10cm以下のモジャコはホンダワラの色彩に同化するために、体側に9～10本の褐色の横縞を持っています。このため茶褐色に見えます。10cmを越え遊泳力が付き、流れ藻から離れる頃には褐色の横縞が消え始め、親と同じグリーン系の色になります。モジャコを採捕する時には小型魚は藻の中に隠れますが、10cmを越える大型魚は藻から離れ一散します。この広い海原で流れ藻とモジャコの遭遇は奇跡と言えるほど確率の低い出来事かもしれません。



5 モジャコの色彩の変化(上から全長8cm, 12cm, 16cm)

徳島県のぶり類養殖漁場

徳島県のブリ，カンパチなどぶり類養殖漁場は鳴門市の北灘地区，阿南市の椿泊地区，海部郡海陽町の浅川地区にあります。いずれも相対的に波浪が小さい内海や内湾です。これらの地域には周年を通して魚類小割り式養殖の区画漁業権が設定されています。北灘地区で8経営体，椿泊で1経営体，浅川地区で2経営体がぶり類養殖を営んでいます。お隣の香川県も播磨灘や備讃瀬戸海域でぶり類養殖が盛んです。

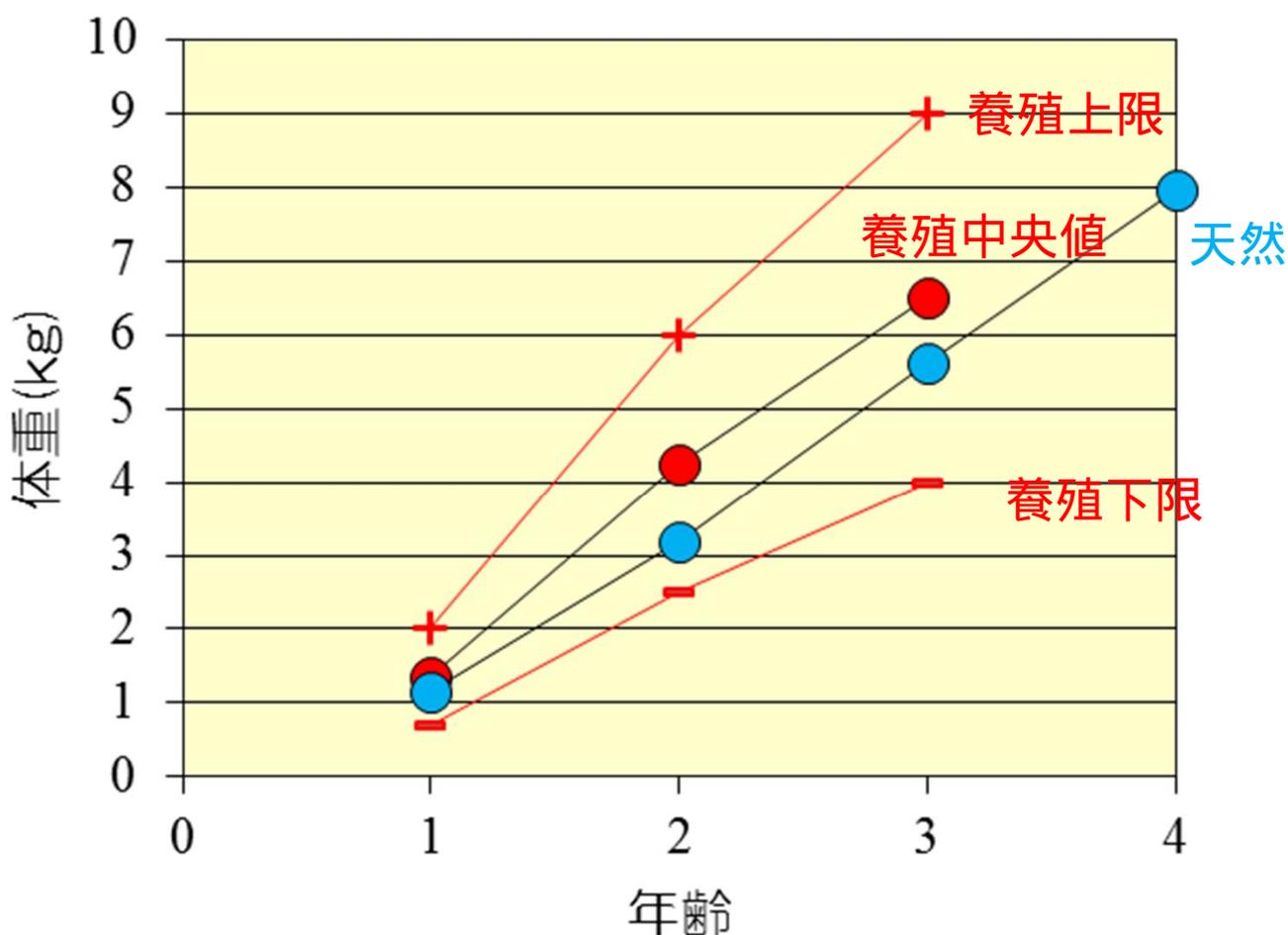
冬季に水温が低下する北灘地区の養殖期間は春から初冬まで，黒潮の影響を受け水温が高い椿泊地区，浅川地区は周年となっています。



徳島県のぶり養殖漁場

養殖ブリと天然ブリの成長

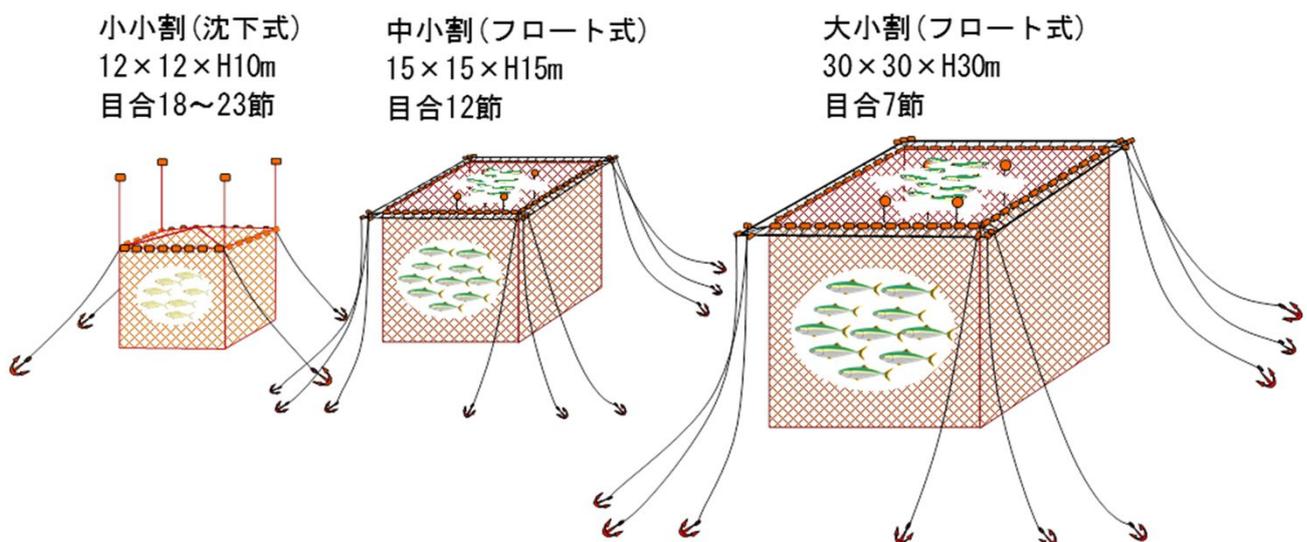
養殖ブリ，天然ブリともに水温や摂餌量など生育環境によって成長の変化が非常に大きい魚です。特に体重は体長以上に季節や摂餌量によって大きく変化します。養殖ブリでは1歳で0.7～2kg，2歳で2.5～6kg，3歳で4～9kgになります。一方，天然ブリは1歳で1.2kg，2歳で3.2kg，3歳で5.6kg，4歳で8.0kgになります。



養殖ブリと天然ブリの年齢と体重の関係(川本(1978)と令和1年度資源評価書を参考に作成)。養殖ブリは12月末，天然ブリは1月を誕生日と仮定しました。

巨大生簀でのびのび生育

4～5月に県内外から種苗(モジャコ)を購入し、生簀に搬入します。生簀には沈下式の小小割、フロート式の中小割、大小割があります。業者により異なりますが、生育に応じて小・中・大の小割や網目の大きさをかえていきます。モジャコは生け簀から飛び出したり、海面に出て鳥に食べられないように沈下式で体重35gから120gまで育てます。その後700g程度まで中小割で育成し、大小割に移します。大小割に約1万5千尾を収容し、のびのびとブリを育てています。小型魚はすぐに食べ過ぎて餌を吐き出すので、1日2回朝昼に各1時間をかけて餌をやります。1歳魚と2歳魚は1日1回、30～40分かけて餌をやります。



北灘地区のブリ養殖に用いられる小小割，中小割，大小割

養殖餌の主流はEPに

古くはイワシやイカナゴなどの生餌を与えていましたが、近年では栄養価が高い配合飼料が主流となっています。

配合飼料には生餌と粉末飼料を混ぜて使うモイストペレット(MP)と環境にもやさしい固形配合飼料があります。

さらに固形配合飼料は製造法によってドライペレット(DP)とエクストルーダーペレット(EP)に分けられます。DPはペレットマシーンで混合、加熱、成形後、冷却されるのに対し、EPはエクストルーダーという加工機で混合、加熱、加圧成形後に乾燥されます。

EPはデンプンの α 化率が高く、消化吸収が良好なことや、多量の油脂の添加が可能なこと、軟らかくブリの嗜好性が高いなどの長所をもっています。このため、近年ではEP飼料が主流となっています。



投餌機によるEP飼料の餌やりと油脂が添加された投餌機内のEP

健全で美味しい養殖ブリを育てるための飼料

近年魚介類の飼料や栄養学に関する研究が進歩し、魚介類の肉質は著しく向上しています。

養殖ブリのEP飼料には魚粉，魚油のほか，大豆油かす，コーングルテンミール，デンプン，小麦粉など，蛋白質，脂質が多く含まれるほか，ビタミン類，ミネラル類など多くの栄養素が配合されています。特に世界的なイワシ類資源の減少による魚粉価格の高騰に対応するため，魚油に加えて，資源量が豊富で価格が安い食物性油脂で代替することが多くなっています。

ブリEP飼料の配合事例，栄養価及び餌料添加物

原材料名	配合割合	成分	割合
魚粉，オキアミ	40%	粗蛋白	≥36%
大豆油かす，コーングルテンミール	22%	粗脂肪	≥24%
デンプン，小麦粉	14%	粗繊維	≥2%
魚油，食物性油脂，リン酸カルシウム，ベタイン，緑茶粉末，マリーゴールド花卉ミール，海藻粉末	24%	粗灰分	≤14%
		りん	≥2%

餌料添加物

その他(ビタミンA,D3,E,B1,B2,B6,B12,C,K3,パントテン酸，ニコチン酸，ピオチン，葉酸，コリン，イノシトール，フマル酸第1鉄，硫酸銅，硫酸亜鉛，硫酸マンガン，硫酸コバルト，硫酸マグネシウム，ヨウ素酸カルシウム，リン酸2水素ナトリウム，BHT，エトキシキン)

クレーンによる定期的な生簀の洗浄

生簀の網地は付着物や残餌で汚れます。そのままにしておくと魚病の発生や水質の悪化などにより健全な成長を妨げることになります。

このため、定期的に生簀の網換えを行い、養殖船のクレーンで生簀の網を釣り上げて高圧洗浄機で付着物や汚れを洗い流します。

北灘地区の養殖業者当たりの生簀の数は経営者により異なり、5～20小割になるので、大がかりな作業になります。北灘地区の養殖業者は大型フロート式生簀を扱うためにクレーン付の養殖専用船を所有しています。



健全な魚を育てるために定期的にクレーンを用いた網の洗浄作業を行います。

ハギ類の混養による生け簀掃除

徳島県の北灘地区では昭和60年代頃からブリ
養殖生簀の掃除のため、春先に地元や県外で漁
獲されたカワハギやウマツラハギを生け簀に入
れて、収穫時まで混養しています。ハギ類はブ
リの残餌や網に付着するゴカイ、フジツボ、イ
ソギンチャク、クラゲを食べて、生簀の潮通し
や水質、底質を改善してくれます。これまでも
毒針で養殖ブリに被害をもたらすオヨギイソギ
ンチャクを捕食して、養殖ブリを守ったことが
漁業者の間で知られています。このため大部分
の養殖業者がハギ類の混養を実施しています。



生簀で飼育されたウマツラハギ(上)とカワハギ(下)

3種混合ワクチンによる疾病予防

徳島県は1988年に承認されたアユのビブリオ病ワクチンを全国に先駆けて研究を実施してきた水産用ワクチン研究の先進県です。

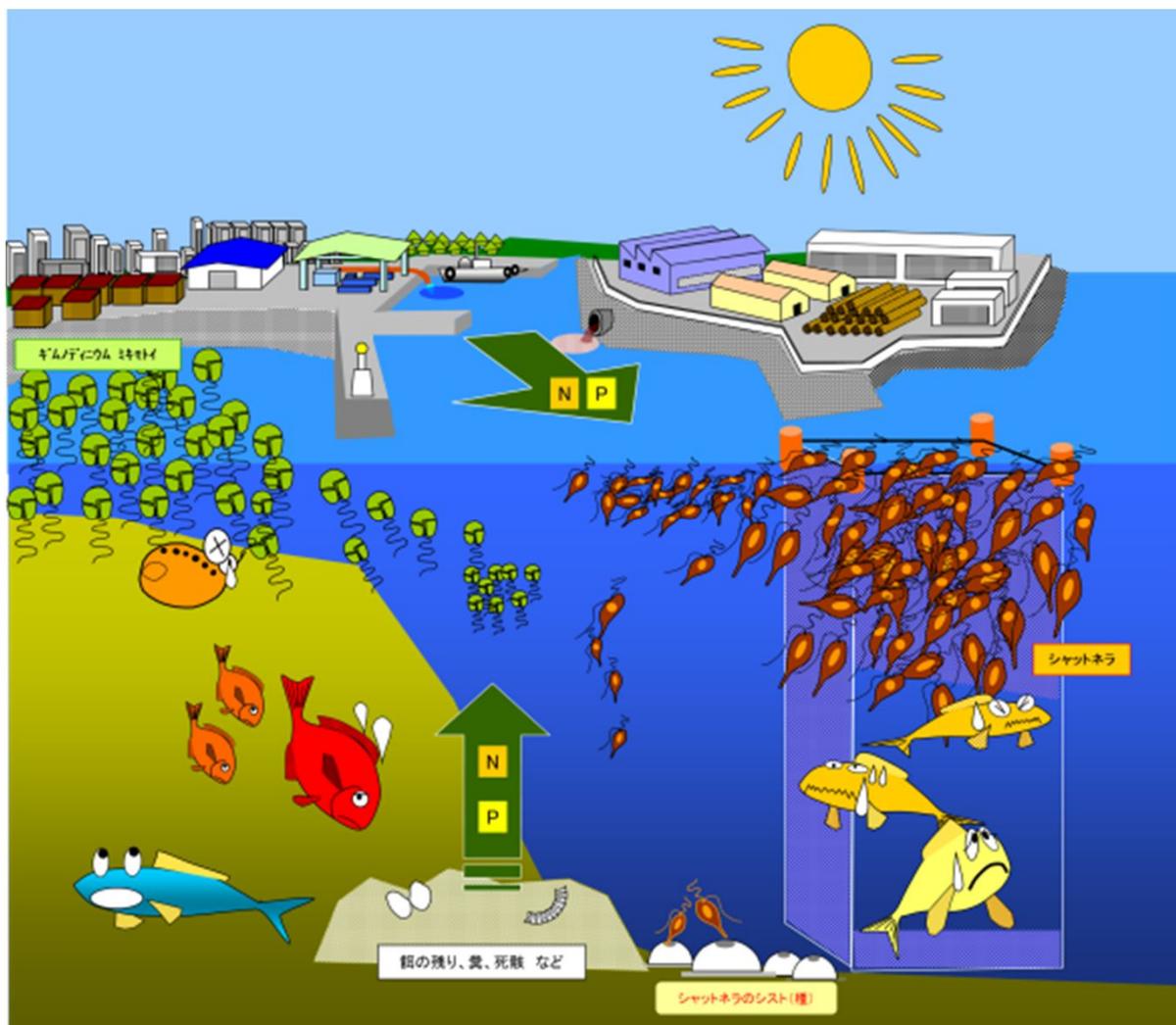
その後，魚類ワクチンの研究は飛躍的に進歩し，今日のブリ養殖ではI型，II型 α 溶血性レンサ球菌症，ビブリオ，類結節症，イリドウイルス病の3～5種の混合ワクチンが接種されるようになっていています。その効果もあって魚病被害を著しく減少しています。水産用ワクチンの使用に際しては「水産用ワクチン使用指導書交付申請書(水産研究課ホームページ pref.tokushima.lg.jp/tafftsc/suisan/ 掲載)」を水産研究課に提出して審査を受け，「指導書」をもってワクチンを購入し，接種することができます。



魚病を予防するためのワクチン接種作業

漁業者・徳島県が一体となった赤潮対策

養殖ブリの最大の敵は赤潮です。近年、瀬戸内海のチッソ，リンなどの栄養塩の削減により赤潮の発生件数は著しく減少しましたが，大規模に発生すると養殖魚に莫大な被害を与えます。漁業者と徳島県が協力して，海水中の赤潮プランクトンの数や水質を定期的にモニタリングし，早めに赤潮プランクトンの増加傾向を察知して，餌止めなどの措置をとることで，赤潮被害を防止しています。

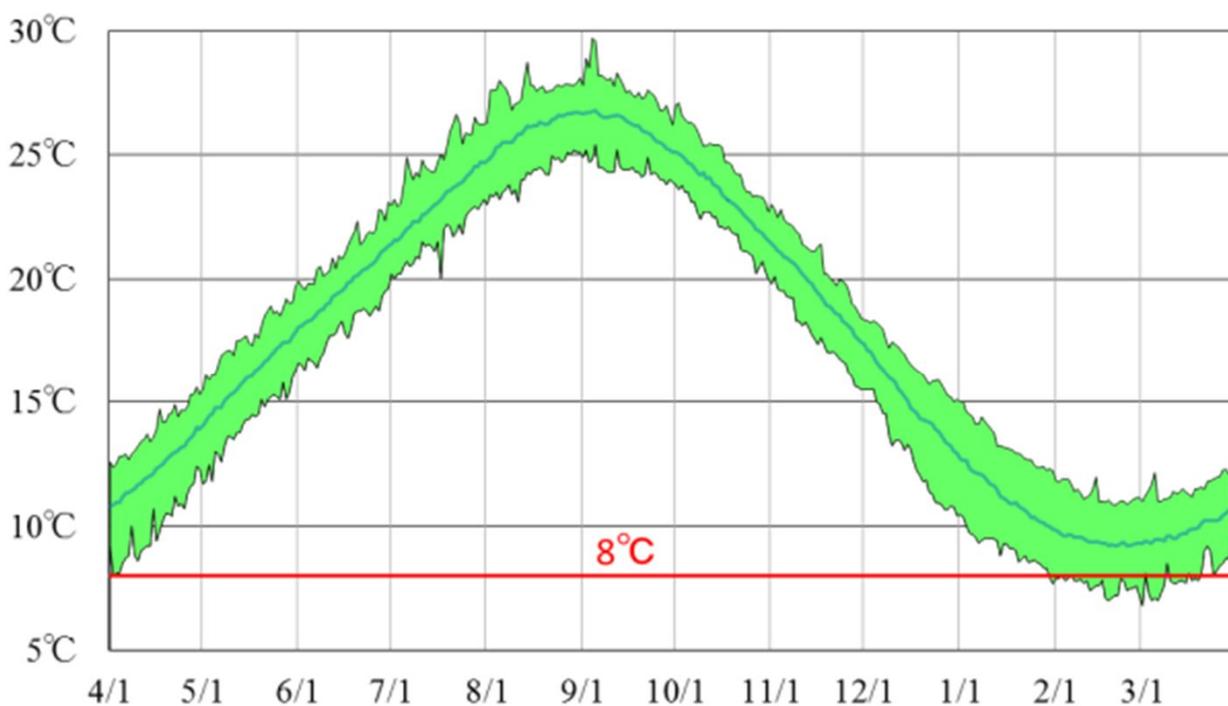


赤潮のイメージ図(水研だより60号より)

冬季の低水温に要注意

養殖ぶりのもう一つの敵は冬季の低水温です。8°C以下の低水温は養殖ブリの死亡と疲弊をもたらす、養殖業に大きなダメージを与えます。播磨灘では温暖化が進んだ今日でも、1~4月に水温が10°C以下になります。特に寒波や降雪がある年には8°C前後になります。

このため、北灘のブリ養殖では水温が低下する前の12月に活魚運搬船で暖かい海域へ避寒させます。



水産研究所鳴門地先における1984年から2020年までの水温の平年値と最高,最低区間。

活魚船による出荷と避寒

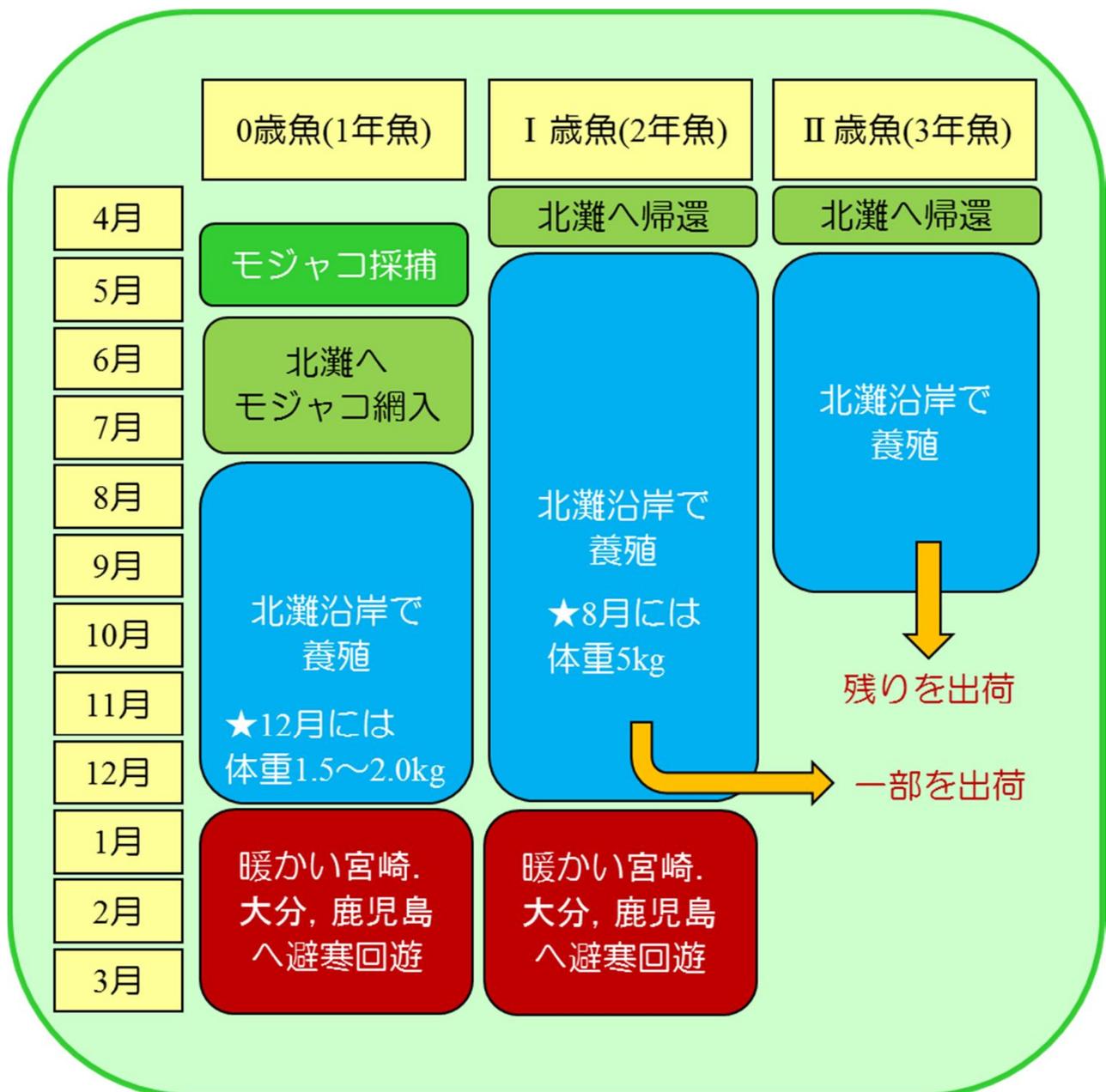
養殖ブリの出荷と避寒は大がかりな作業です。活魚船には生け簀が装備されており，2年魚の一部と3年魚は活魚として市場へ輸送されます。1年魚と2年魚の一部は避寒のために九州等の養殖漁場へ輸送されます。



活魚運搬船による養殖ブリの出荷(写真は北灘漁協提供)

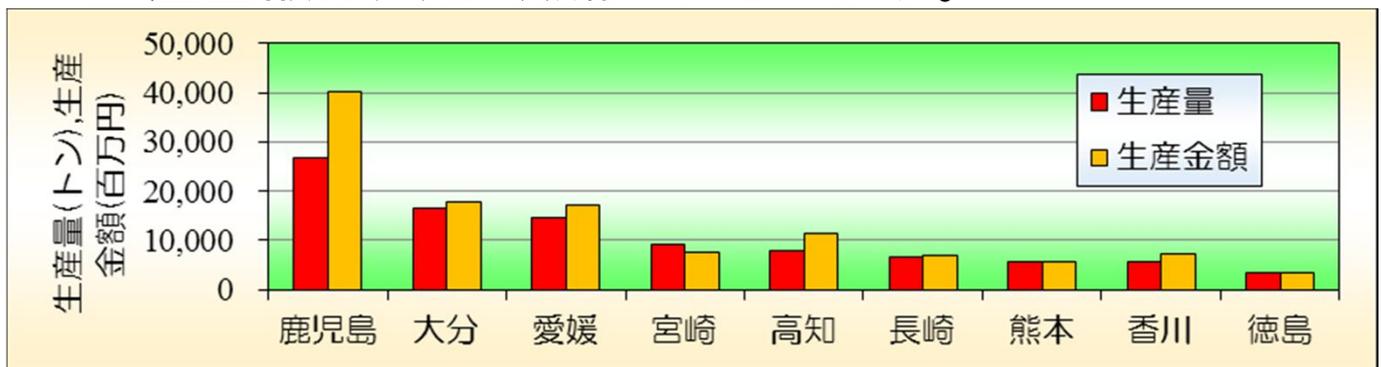
ブリ養殖カレンダー

これまで説明してきた内容をまとめると以下のような養殖カレンダーになります。つまり、北灘でのブリ養殖は冬場の低水温を避けて、5～12月に行われます。水温が低下する時期には主に九州に避寒させます。1年魚は12月には1.5～2.0kgになり、このサイズで他県の養殖業者に販売される場合もありますが、基本は2,3年魚で、5kg程度になり、成長したもののから順次出荷されます。

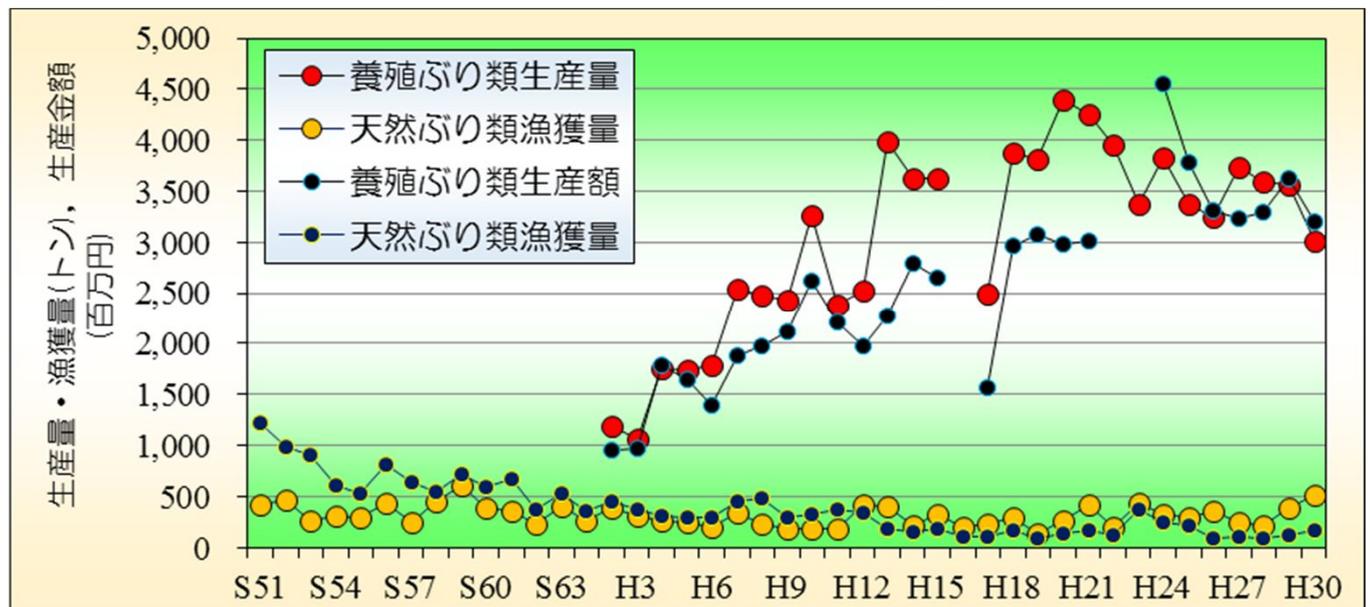


養殖ぶり類の生産量が天然ぶり類を大きく上回る

主要なぶり類養殖の産地は九州，四国で，徳島県は全国9位の生産量を誇ります。徳島県の養殖ぶり類の生産量は平成2, 3年には1,198, 1,058トン，約10億円でしたが，平成20, 21年には4,000トンを越え，30億円に増加しました。その後，やや減少し，平成30年には3018トン，32億円の生産となっています。一方，天然ぶり類の漁獲量は昭和51～53年には263～467トンで9～12億円の生産を誇っていましたが，平成30年には，518トン，1.6億円で，漁獲量は減少していませんが，生産金額は大きく減少しています。



養殖ぶり類の生産量と生産額の県別順位(2015-2019年平均)

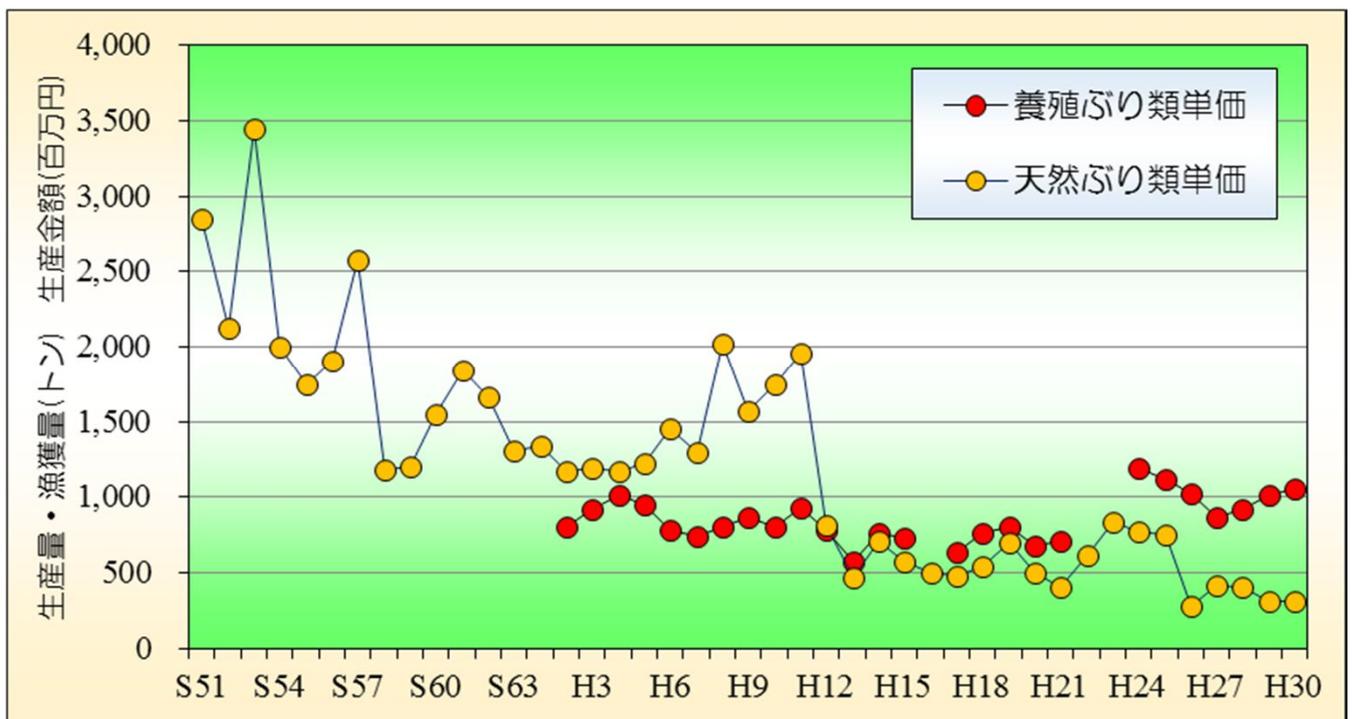


徳島県における養殖ぶり類の生産量と天然ぶり類の漁獲量の推移(徳島農林水産統計年報より)

養殖ぶり類と天然ぶり類の価格の比較

養殖ぶり類の単価は571～1,190円/kgで、平成21年までは1,000円/kgを下回る年が多くみられましたが、平成24年以降は1,000円/kgを上回る年が多くなっています。一方、天然ぶり類は昭和57年までは2,000円/kgを超える年が多かったですが、その後、価格は低迷し、平成12年以降は1,000円/kgを下回り、平成26年以降は500円/kgを下回っています。

平成13年以降は、養殖ぶり類の品質の向上や生産の安定性により、養殖ぶり類の価格が、天然ぶり類を上回り、平成24年以降は格差が広がっています。



徳島県における養殖ぶり類と天然ぶり類の価格の推移(徳島農林水産統計年報より推定)

養殖ブリと天然ブリの外観の比較

徳島県水産研究課では令和2年10月に北灘沿岸で漁獲された養殖ブリ，天然ブリ(各n=1)の体の特徴について調べてみました。

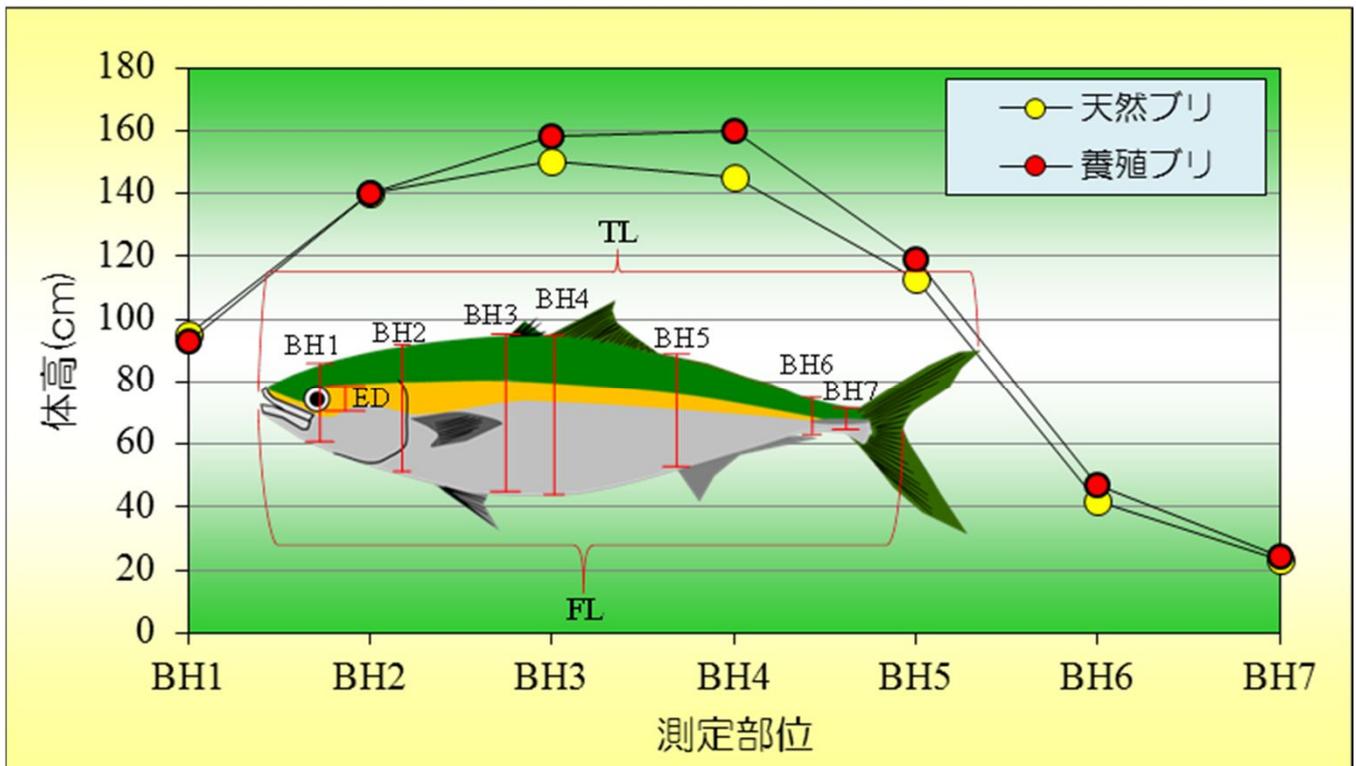
外観から養殖ぶりの方が天然ブリに比べて体側の黄色縦帯が明瞭で粘液がよく発達していることがわかります。

この時期天然魚は摂餌量が少ないと痩せていますが，寒くなるに連れて，摂餌量が増えて徐々に肥ってゆきます。一方，養殖魚は脂肪分の多い配合餌料を食べて周年よく肥っています。

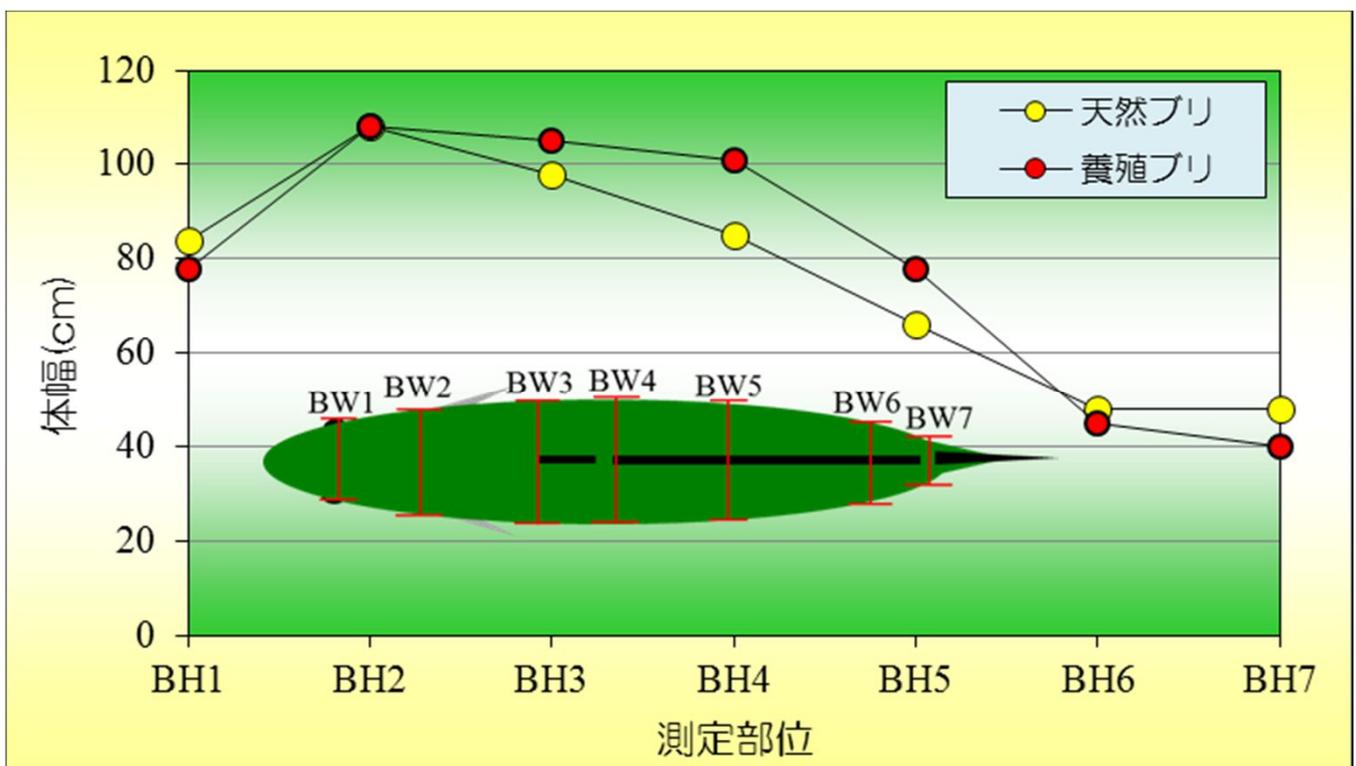


令和2年10月における養殖ブリと天然ブリ。この時期は養殖ブリの方が全長の割に体重が重いようです。

体高と体幅の比較



各部位における体高の比較。養殖ブリは天然ブリに比べてBH3～6の体高が高いことがわかります。

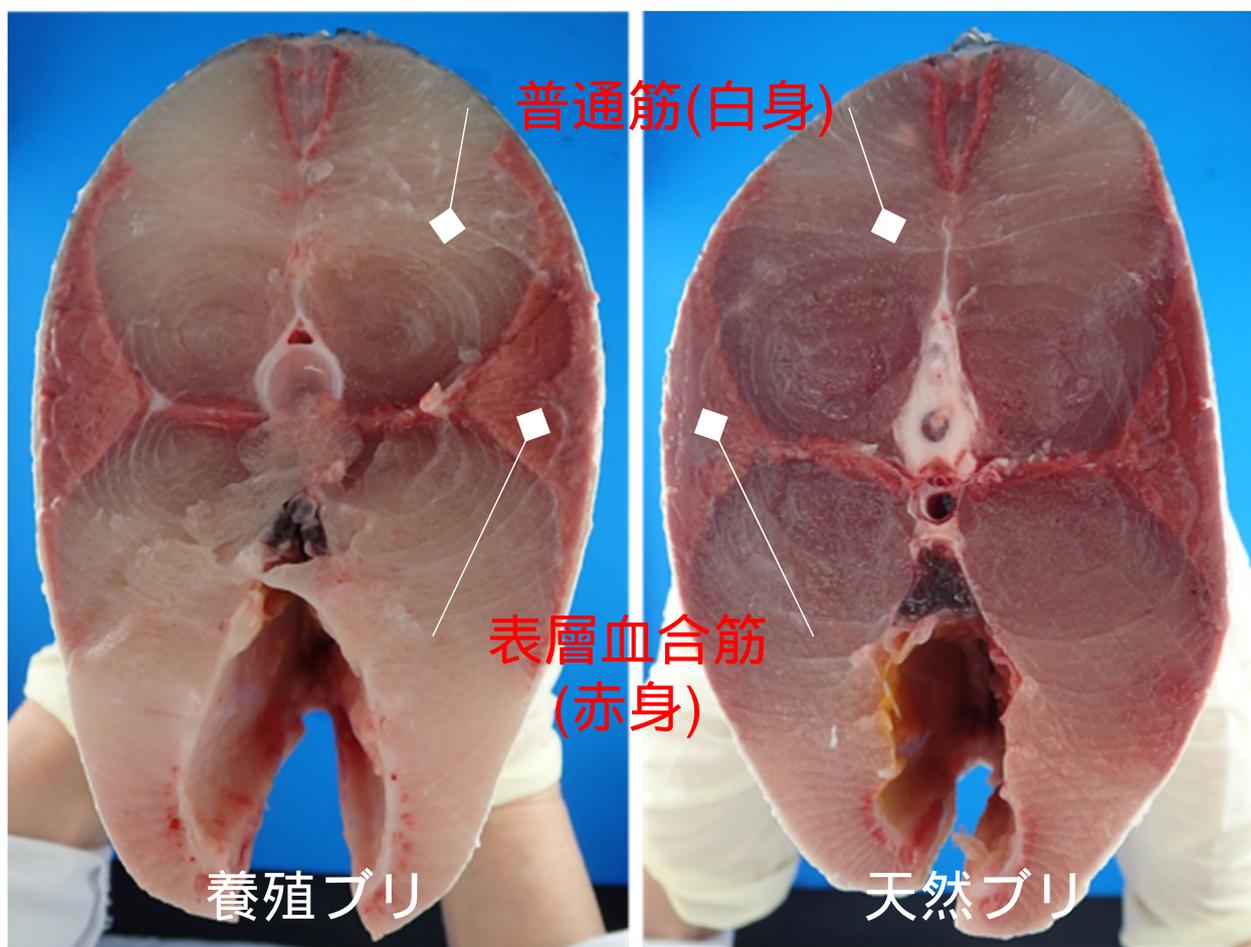


各部位における体幅の比較。養殖ブリはBW3～5の体幅が広いことがわかります。

断面の比較

魚類の品質の善し悪しは筋肉の断面から判別することができます。前述した体高や体幅のほかに、皮下脂肪の厚さや白身(普通筋)の脂肪量(サシ)及び赤身(表層血合筋)の色から判断できます。

写真のように10月には養殖ブリの方が皮下脂肪も多く、天然ブリに較べてサシが多く入っています。一方、この時期の天然ブリの白身に赤い部分が多いようです。また、赤身も養殖ブリの方が天然ブリよりピンク色が鮮やかです。



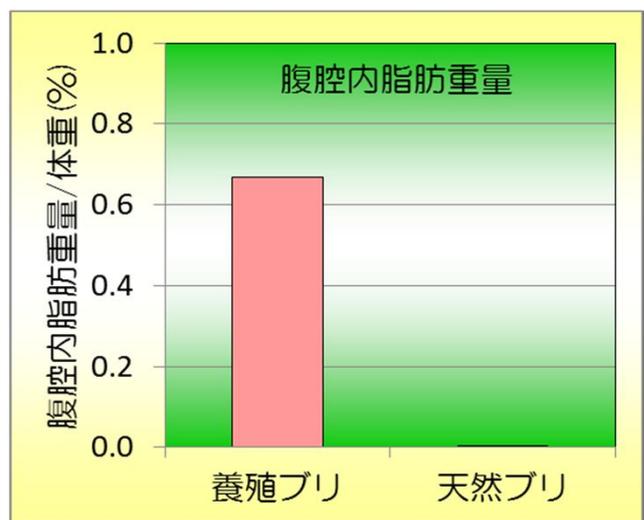
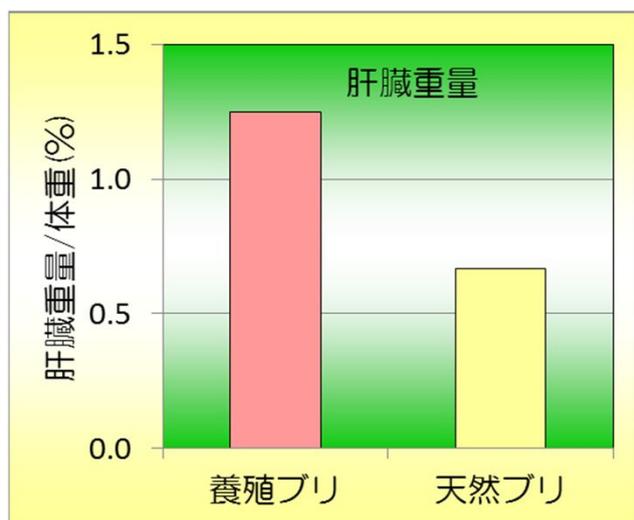
養殖ブリと天然ブリの第2背鰭頂上部の断面図。

養殖ブリは腹腔内脂肪が多い

10月の天然ブリは腹腔内脂肪がほとんどありませんが、養殖ブリでは胃や腸を包むように白い腹腔内脂肪が覆っています。また、天然ブリでは肝臓の色が赤く小さいが、養殖ブリは脂質が多く黄土色になっています。



養殖ブリと天然ブリの腹腔内脂肪と肝臓。



養殖ブリは秋でも筋肉に脂質が多い

試験的に10月の天然ブリ及び養殖ブリの筋肉の一般成分，アミノ酸，糖質およびビタミンEの含量を調べてみました。10月の天然ブリは脂質含量がわずか1.7%であったのに対し，養殖ブリでは26.7%と圧倒的に養殖魚の方が高い傾向がみられました。このためカロリーも養殖ブリの方が著しく高くなっています。また，養殖ブリの方が脂質の多さを反映して ω 3脂肪酸が高いことがわかりました。一方，蛋白質や水分含量は天然魚に較べて低い傾向がみられました。エキス中の遊離アミノ酸含量については養殖ブリの優位性は認められませんでした。ビタミンE含量については配合飼料の添加物を反映して，養殖ブリの方が高いようです。

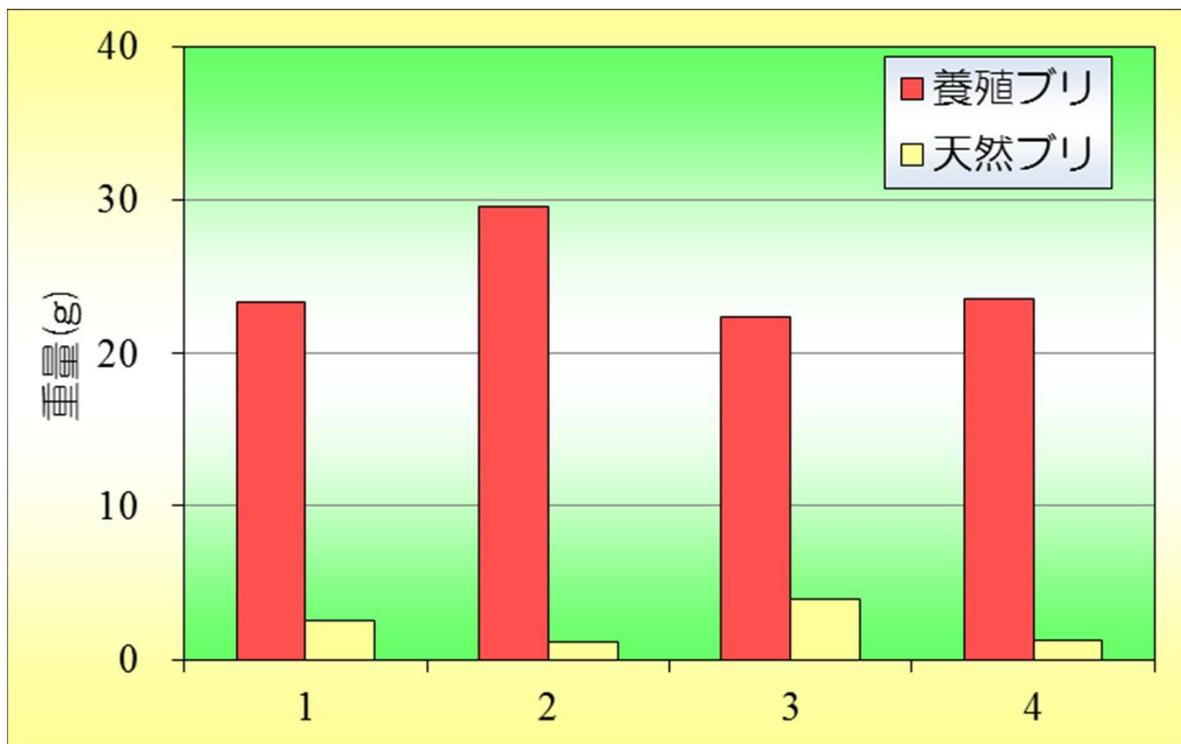
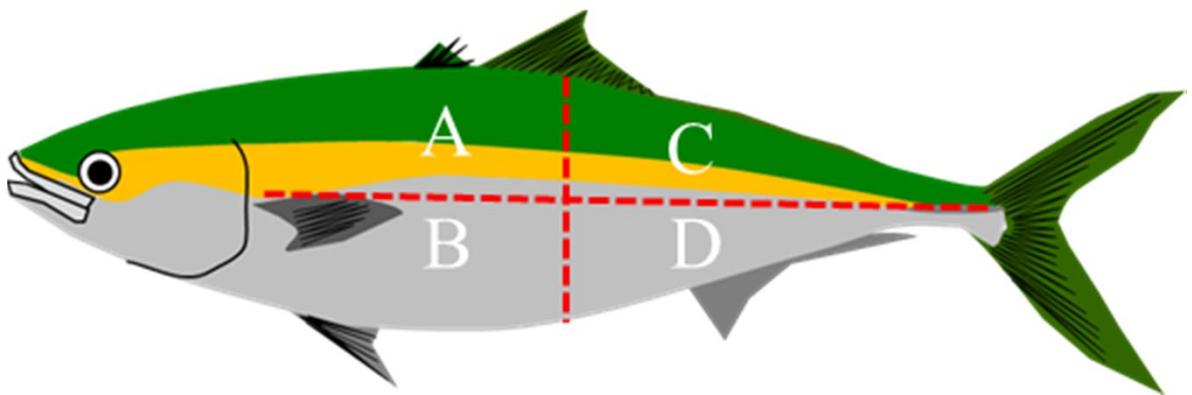
養殖ブリと天然ブリの筋肉の栄養成分(100g当たり)

供試魚	蛋白質(g)	脂質(g)	灰分(g)	水分(g)	カロリー(kcal)
養殖ブリ	18.5	26.7	0.9	54.2	315
天然ブリ	23.0	1.7	1.2	73.9	107

供試魚	アミノ酸総量(g)	糖質総量(g)	3脂肪酸(相対値)	うま味アミノ酸(mg)	甘味アミノ酸(mg)	風味・にがみアミノ酸(mg)	特定機能性アミノ酸(mg)	ビタミンE(mg)
養殖ブリ	0.95	0.31	332.0	26	46	627	90	7.4
天然ブリ	1.05	0.12	37.4	48	120	1248	147	1.0

養殖ブリは全部位に脂が多い

また、部位別に見ても養殖ブリは部位に関係なく脂が乗っています。このことはどの部位でも美味しい刺身にすることができることを意味し、スーパーのバイヤーさんからも「歩留まり」が良いと評判です。

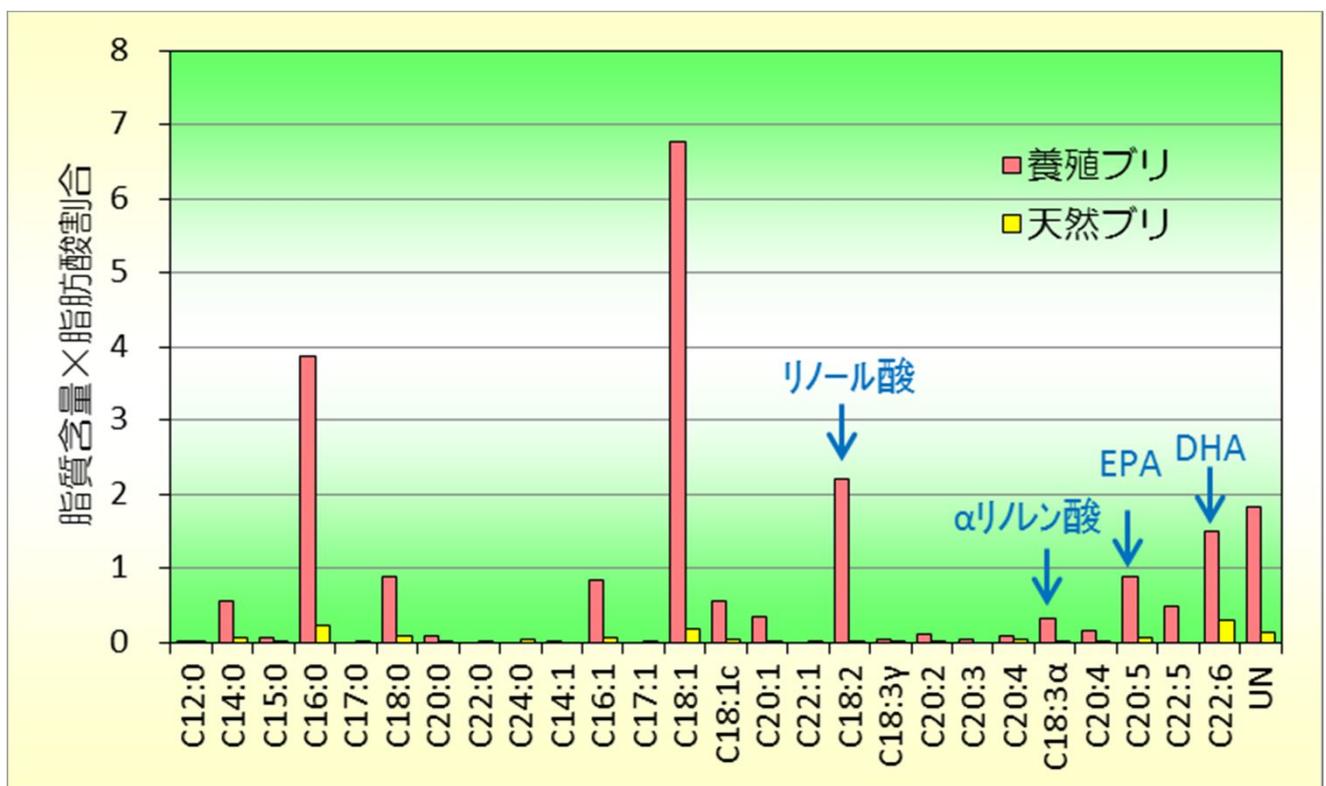


養殖ブリと天然ブリの部位別脂質含量(100g当たり)

養殖ブリにもEPAとDHAが豊富

天然ブリの筋肉には微生物や植物プランクトンが合成したEPA(C20:5)やDHA(C22:5)などの ω 3脂肪酸をイワシ類など魚介類を捕食することで摂取しています。一方、養殖ブリは飼料に含まれる魚粉や魚油からこれらを摂取しています。また、植物性油脂からリノール酸(C18:2)や α リノレン酸(C18:3)などを取り込んでいます。

割合で見ると天然ブリの方がDHAの割合が高いですが、養殖ブリの方が著しく脂質含量が多いため肉重量当たりの割合が高くなっています。



養殖ブリと天然ブリの筋肉の脂肪酸組成(100g当たり)

養殖ブリの定番は刺身



ラウンドや柵を購入して刺身に盛り合わせてもよい。



スーパーマーケットで売られているトレイに乗った刺身

しゃぶしゃぶとカルパッチョ

ブリの柵を薄く切って薄切り大根としゃぶしゃぶ(上写真)にしてもよいし、洋風カルパッチョ(下写真)にしてドレッシングと食べてもよい。



焼き物，煮物も美味

養殖ぶりは脂が乗っているなので焼き物煮物も美味しい。



脂で身が光る和風照り焼き



洋風照り焼き

養殖ブリと天然ブリのそれぞれの良さ

本冊子では養殖ブリの良さを紹介させていただきましたが、決して天然ブリが養殖ブリに劣っているわけではありません。下の写真は令和3年4月に徳島県の鞆浦地区の大型定置網で漁獲された丸々と太った体重9.0kgの天然ブリです。天然ブリも冬から春にはよく太り、身にサシが入り、たいへん美味しくなります。消費者の方々には時期や品質、サイズを考慮して養殖と天然の両方のブリ味わっていただくと良いと思います。



よく太った鞆浦産全長87cm，体重9.0kgの天然ブリ



腹身には厚い皮下脂肪と筋肉中に脂肪層(サシ)がみられます。

徳島産養殖ブリの良さ

大型小割生簀でのびのびと育つため、体幅・体高が大きく、黄色縦帯が明瞭な健全なブリです。

配合飼料の工夫で秋から脂質含量が多く、頭部から尾鰭近くまでよく脂が乗っています。

EPA, DHAなどの ω 3脂肪酸が豊富です。

脂の乗りにより白身がより白く、赤身が鮮やかなピンク色で料理映えします。



徳島県農林水産部水産振興課

〒770-8570 徳島市万代町1丁目1番地

TEL088-621-2472

徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究課

〒779-2304 海部郡美波町日和佐浦1-3

TEL0884-77-1251

2021/7/06/1500/Gra