

# 陸上養殖勉強会のとりまとめについて

平成25年10月  
水産庁

# 目次

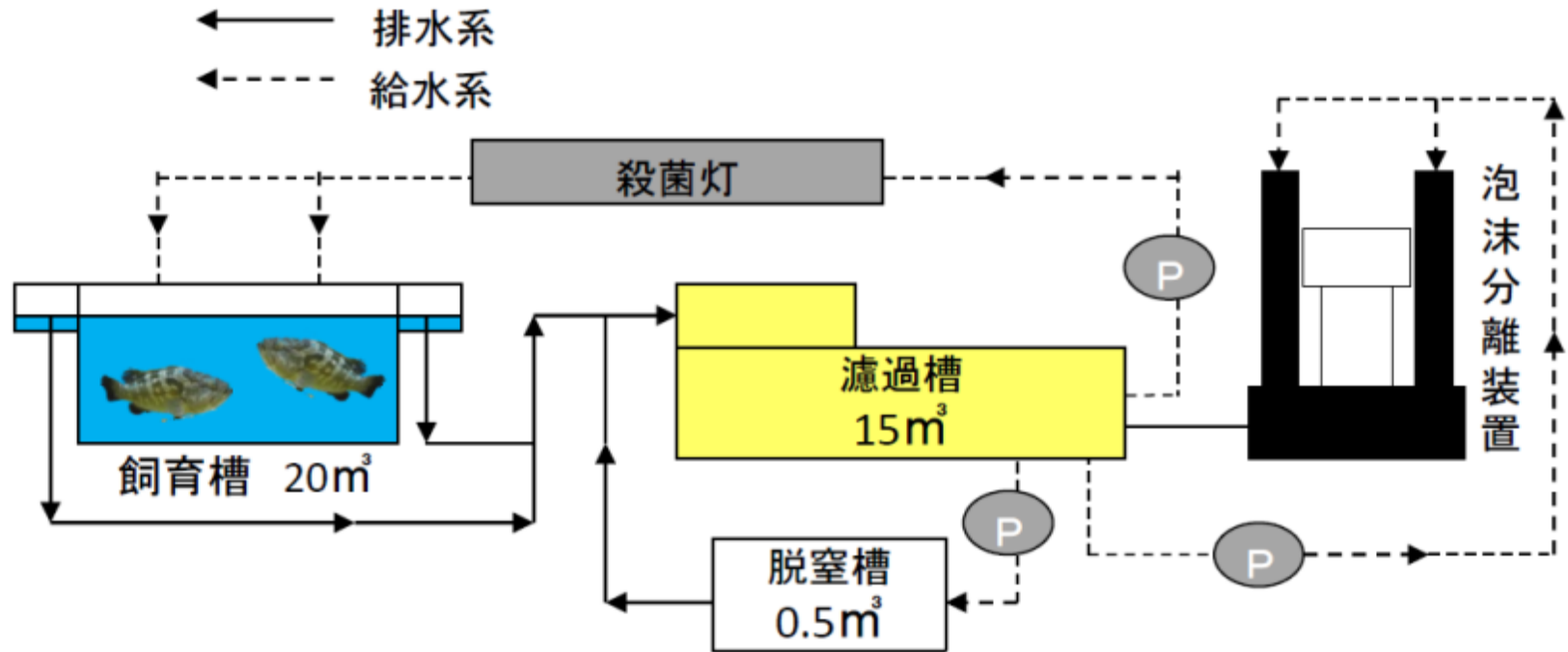
養殖について

陸上養殖とは

陸上養殖のメリットと問題点

# 今日のテーマ

## 陸上養殖(閉鎖循環式)の紹介



### 一般的な閉鎖循環式陸上養殖のシステム

飼育槽の水を浄化して、再度飼育槽に入れる。  
水族館と同じ仕組み。



# 1. 「養殖」とは



とあるスーパーの魚売り場

# 1. 「養殖」とは



並んでいる魚の多くに「養殖」の表記

# 養殖とは、何か

魚介・海藻などを生簀や、カゴ、縄などを使って人工的に飼養して繁殖させること(広辞苑より)



稚魚



餌やり



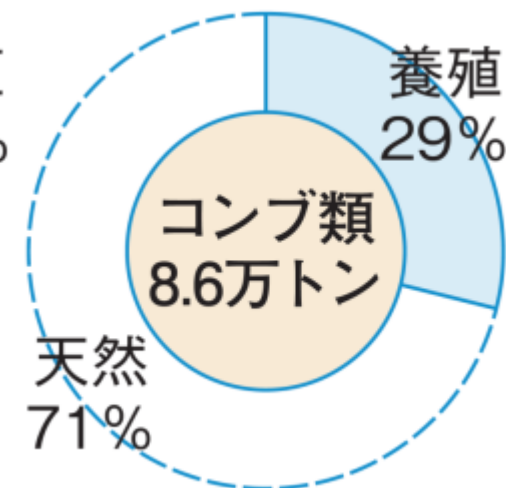
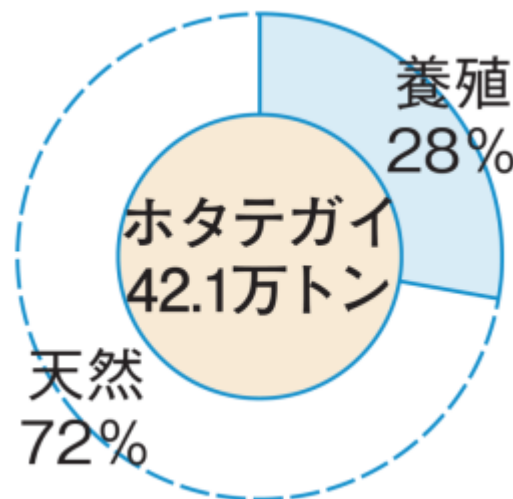
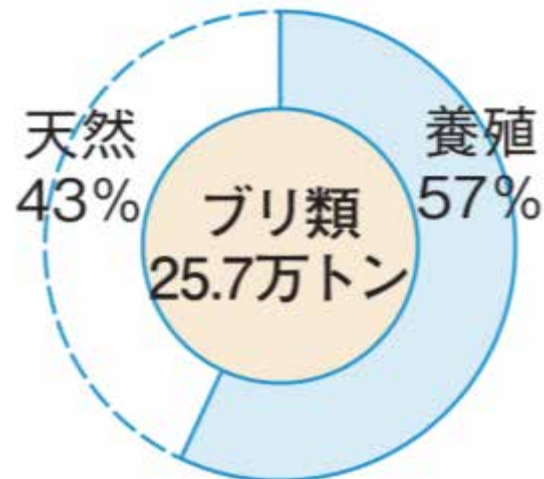
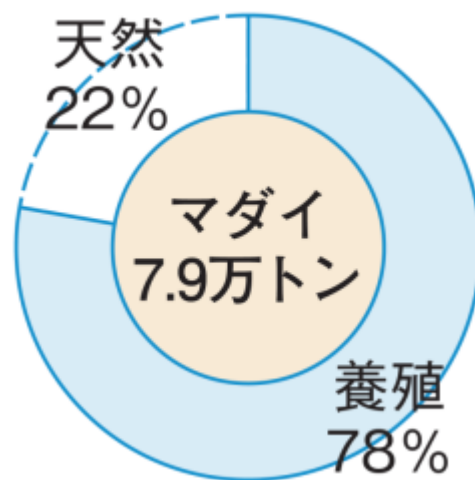
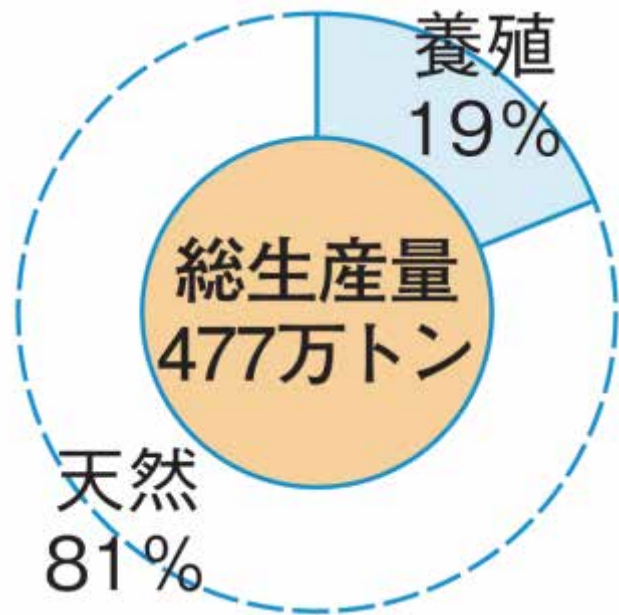
出荷

# 1. 「養殖」とは

我が国の漁業・養殖業生産量(平成23年)のうち、海面養殖業生産量の割合は19%だが、魚種によっては相当な割合を養殖が占めている。

我が国漁業・養殖業生産量に占める養殖の割合(平成23年)

漁業・養殖業生産量(平成23年)

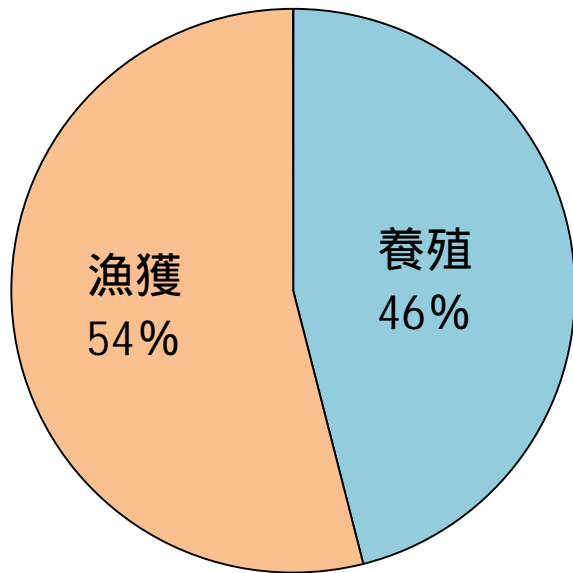


資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計年報」  
注1：総生産額には捕鯨業を含む。  
注2：表示単位未満の端数を四捨五入したため、計と内訳は必ずしも一致しない。

資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計年報」

## 世界の水産と養殖の将来

### 世界の魚の消費量の内訳



- 1) 世界的な魚消費量の増加
- 2) 最近20年間の漁獲量は安定維持  
(9,000万t台 → 食用6,000万t)
- 3) 養殖生産量の急増で需要を補填  
(1980年の養殖の比率は僅か9%)
- 4) 水産物の未利用資源は約3%のみ

2030年までに + 4,000万tの需要増が見込まれる

「2010年の世界の養殖業の現状」より  
(FAO報告書)

将来の魚の需要増加を補填できるのは唯一、養殖産業の振興のみ



### 陸上養殖・海面養殖について

陸上養殖を議論するには、通常の養殖を知らなければならない。

海面養殖

小割り式

築堤式

垂下式

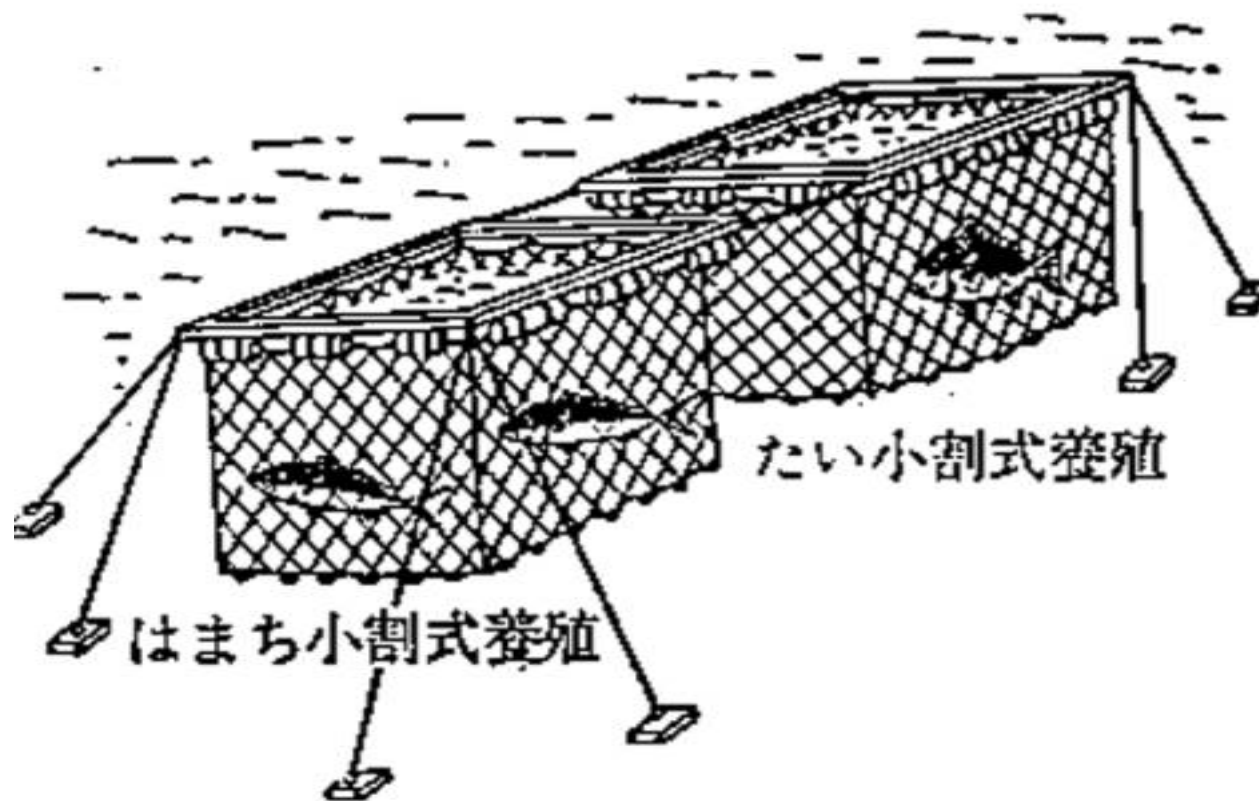
地まき式

陸上養殖

かけ流し式養殖

閉鎖循環陸上養殖

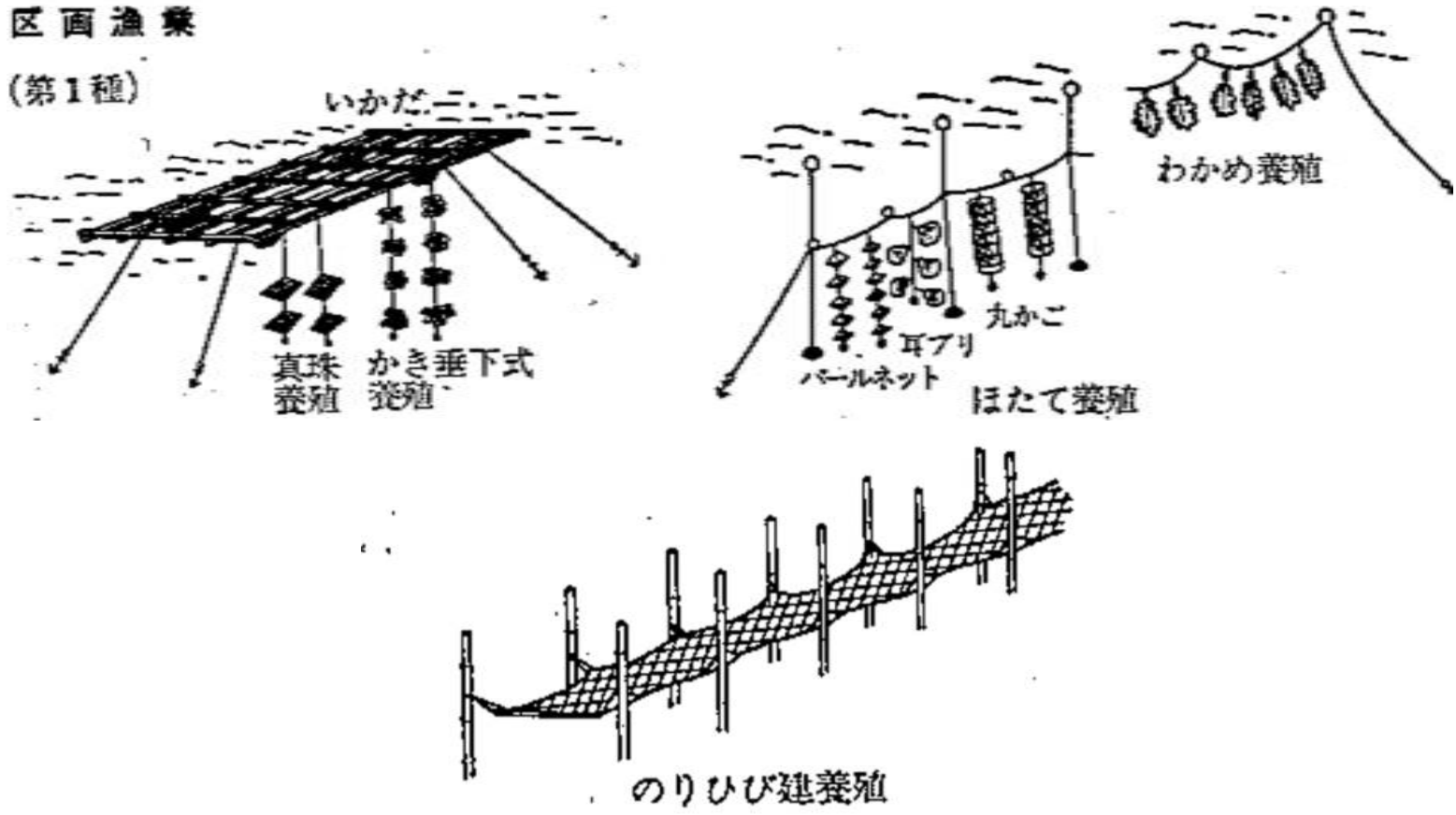
## 海面養殖(小割り式)



海を網で区切って、魚を飼う

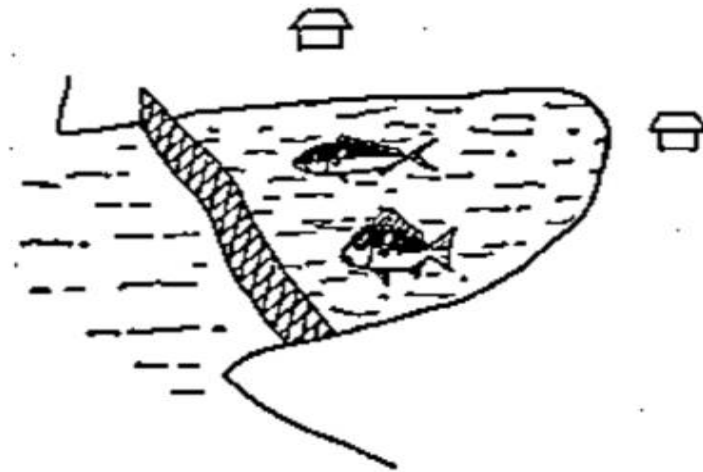
# 海面養殖(垂下式)

区画漁業  
(第1種)



貝類、海藻類を海中に吊して、養殖する。  
餌は、水中のプランクトン等。

### 海面養殖(築堤式)



魚類網仕切り式養殖

堤防を作ったり、湾を網で仕切って魚を飼う

## 海面養殖(地まき式)



はまぐり地まき式養殖

砂浜に貝をまいて、大きくする。

# 海面養殖における問題点。

### 【養殖適地の制約】

養殖に適した静穏な沿岸域は限定。

### 【季節・天候・災害の影響】

赤潮、夏場の高水温等の発生による大量斃死

台風、津波等による養殖施設の流出、破損等

### 【管理面の問題】

潜水による網生け簀等の清掃

潜水による斃死魚の回収

養殖魚のコンディション管理

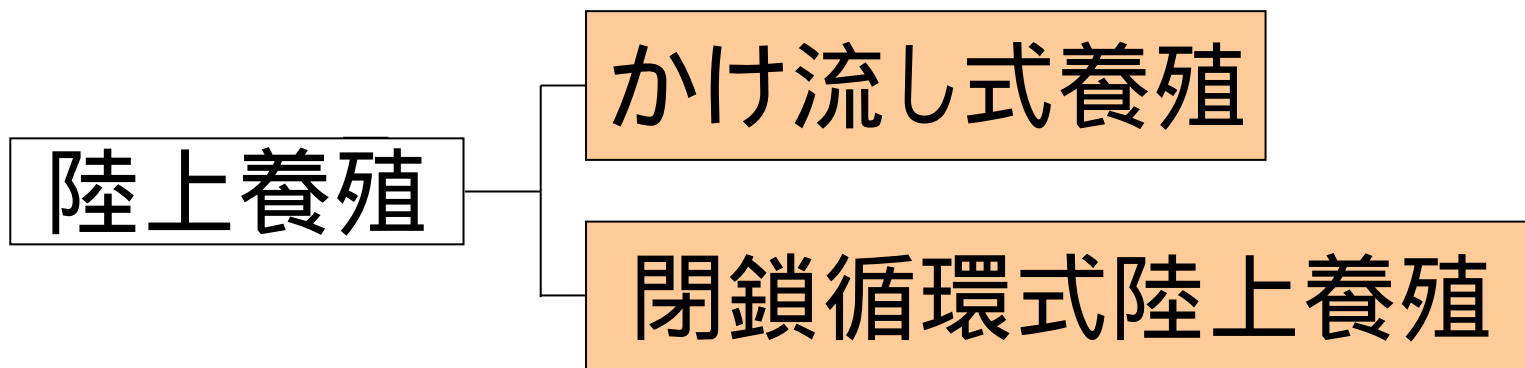
→管理を怠ると…

食べ残した餌や排泄物による養殖漁場周辺の水質悪化

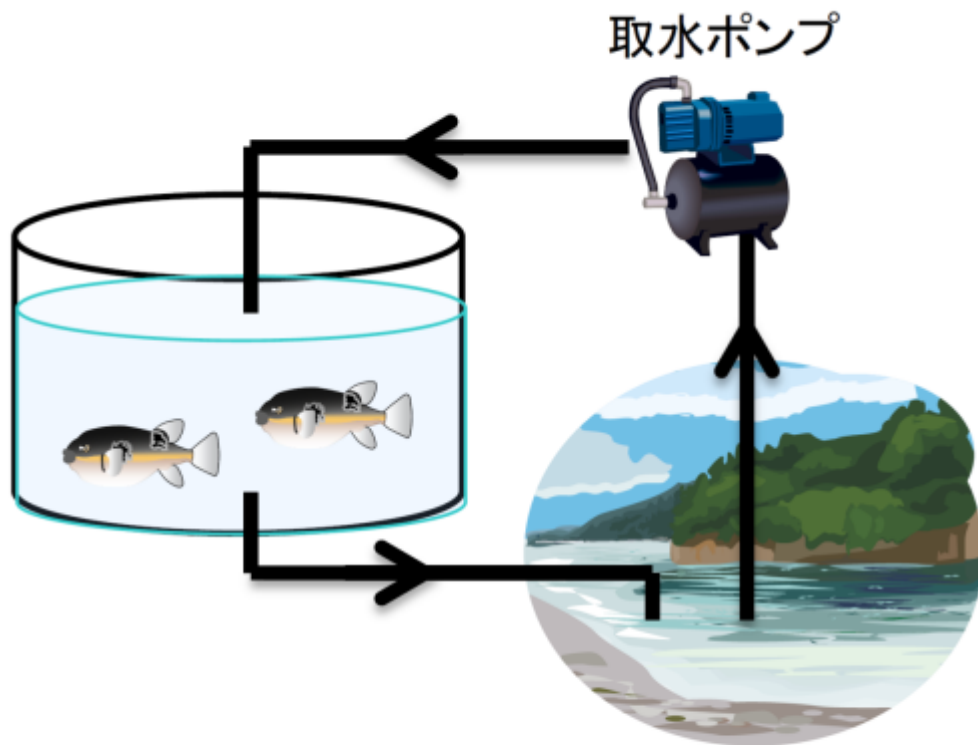
水質悪化による疾病等発生リスクの増加

疾病、寄生虫対策に使用する薬剤の環境への影響

## 陸上養殖・海面養殖について



## 陸上養殖(掛け流し式)



かけ流し式養殖概念図

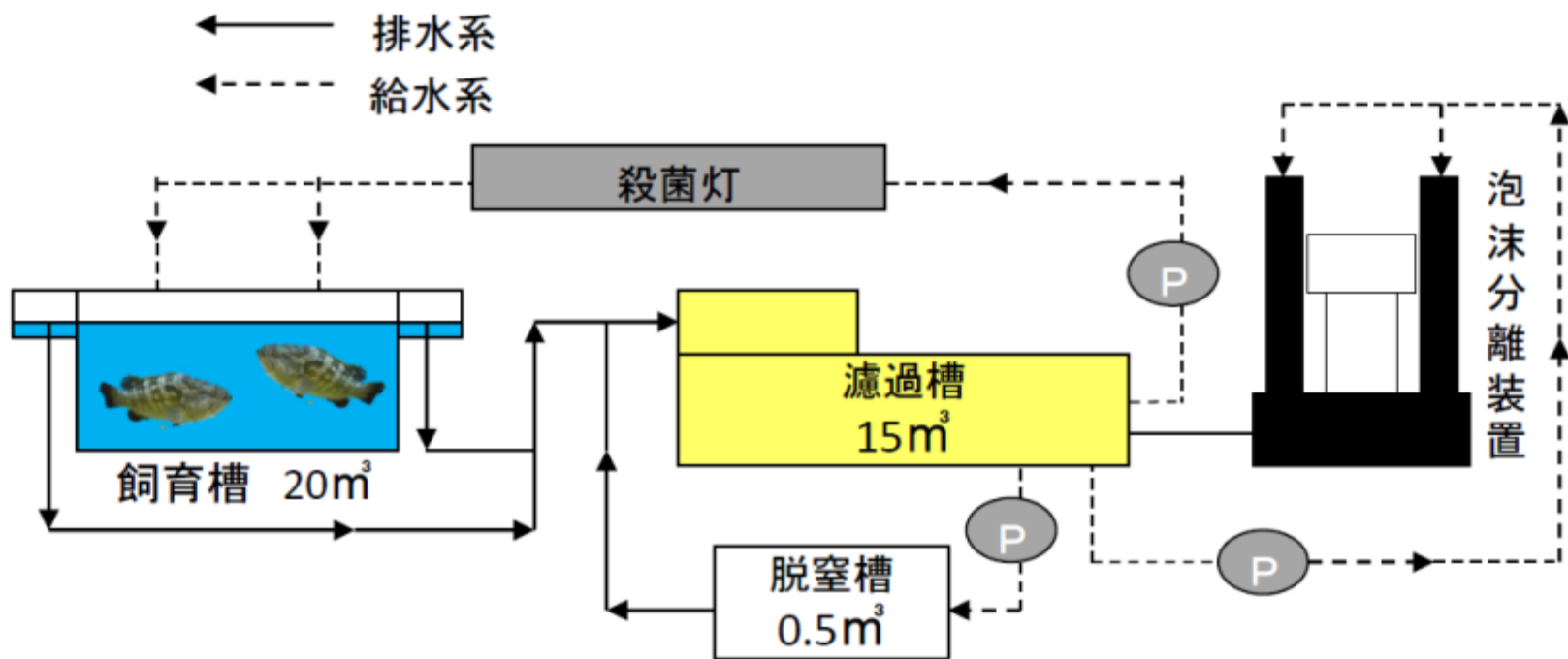
海・川よりポンプにより、取水し、魚の入っている水槽に入れる。

水槽から汚れた水を排水する。

海面養殖(小割式)を陸に上げたもの。



## 陸上養殖 (閉鎖循環式)



一般的な閉鎖循環式陸上養殖のシステム

飼育槽の水を浄化して、再度飼育槽に入れる。  
水族館と同じ仕組み。



## 3. 陸上養殖について

# 陸上養殖の現状

海産魚介類の陸上養殖の生産量は約6,300トン、約6,600百万円。そのほとんどは、掛け流し方式。コストを上回る魚価が求められることから高級魚が対象。現状では、次の4種が大宗を占める。

### ヒラメ

生産量 : 約5,000トン

主要産地 : 三重、大分、愛媛

施設 : 宮崎県の一部で閉鎖循環方式、大部分は掛け流し方式

海面養殖 : 約1,000トン

### トラフグ

生産量 : 約120トン

主要産地 : 山口、鹿児島

施設 : 栃木県の一部で閉鎖循環方式、大部分は掛け流し方式

海面養殖 : 約2,900トン(ふぐ類)

### クルマエビ

生産量 : 約540トン

主要産地 : 鹿児島、山口

施設 : 築堤式が中心、掛け流し方式の他、兵庫県、徳島県で閉鎖循環方式

海面養殖 : 約85トン

### アワビ類

生産量 : 約30トン

主要産地 : 岩手、愛媛

施設 : 岩手県の一部で閉鎖循環方式、他は掛け流し方式が中心

海面養殖 : 約30トン

注) 上記数値は、聞き取りによる

## 陸上養殖 方式別の比較

かけ流し方式と閉鎖方式陸上養殖のメリット・デメリット

メリット

デメリット

項目	かけ流し方式	閉鎖方式
施設整備	揚水ポンプ、水槽等	循環ポンプ、水槽、ろ過槽等
立地条件	取水可能な臨海部	制限無し(内陸部でも可)
環境負荷	残餌・糞等の負荷あり	海域への負荷無し
疾病対策	海からの病原体侵入の恐れあり	病原体侵入の恐れ無し
温度調節	ある程度可	調節可能
成長速度	適水温以外では遅い	温度調節可能なため早い
生産コスト	安価	温度調節、ろ過槽の維持等で高い

課題

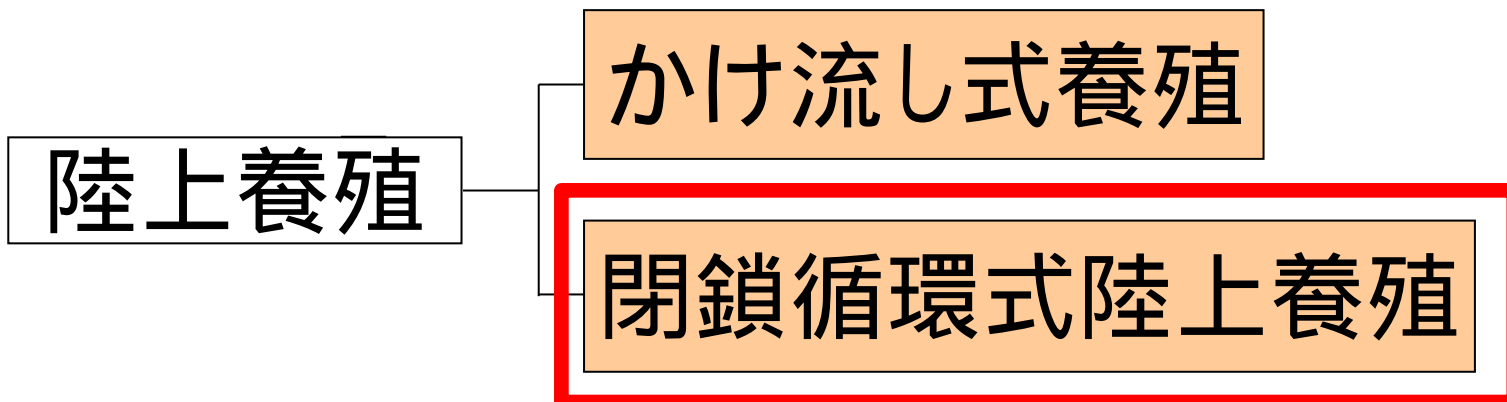
課題

クエなど暖海性魚種では顕著

低薬品の高品質の魚が、定時・定量・定質に供給できる。  
しかも、場所も問わず、環境への影響も少ない。

閉鎖循環方式には、デメリットに代えがたいメリットがある。

陸上養殖・海面養殖について



### （1）飼育環境の人為的管理が可能

- ・ 気候・気象等の影響がない
- ・ 生産性の向上
- ・ 品質の向上が可能

### （2）魚種の制約を受けずにブランド化が可能

### （3）「養殖＝薬品を使用」というイメージからの脱却

- ・ 基本的に薬品は使用しない。

### （４）トレーサビリティーの対応が容易化

### （５）外部環境への影響の軽減

- ・ 排水処理等の管理が可能
- ・ 飼育水が少量

### （６）場所の制約が少ない

- ・ 海面や海の近くである等の制約がない

### （７）作業量の軽減

- ・ 漁船・漁具を用いた作業がない

# 少なくとも5つの効果が期待される。

### (1) 経験や勘だけに頼らないサイエンスに基づく養殖生産

- 水温、水流、給餌量等のコントロールと成長予測に基づく計画的・安定的生産
- 疾病の排除（医薬品等の不使用）による安全性の向上

### (2) マーケットインの養殖生産

- 「できたものを売る」から「売れるものをつくる」へ
- 加工・業務用需要や小売りサイドからのニーズに応える安定供給

### (3) 地域の雇用と所得の確保

- 周年雇用
- 海上作業がないことによる作業の危険性の低減、作業環境の快適化

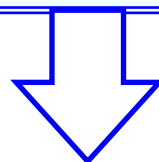
## 4. 閉鎖循環式陸上養殖の普及により期待される効果

### (4) 新たな立地を活用した養殖生産

- ・ 海面に限定されないなどのメリットを活かした立地（消費地への近さなど）
- ・ 水族館のように身近に「生きた魚」に触れられる機会の提供

### (5) 陸上養殖を活用した新たな市場の創出

- ・ 新たな地域特産品の創出
- ・ 世界の水不足地域（アフリカ、南米、中国内陸部、中東）での新たな動物性タンパク質の生産手段の創出
- ・ 陸上養殖の技術を活用した種苗生産技術の高度化を通じた新たな「種苗産業（輸出含む）」の創出



地域、国内の経済活性化のみならず世界のタンパク質供給に貢献

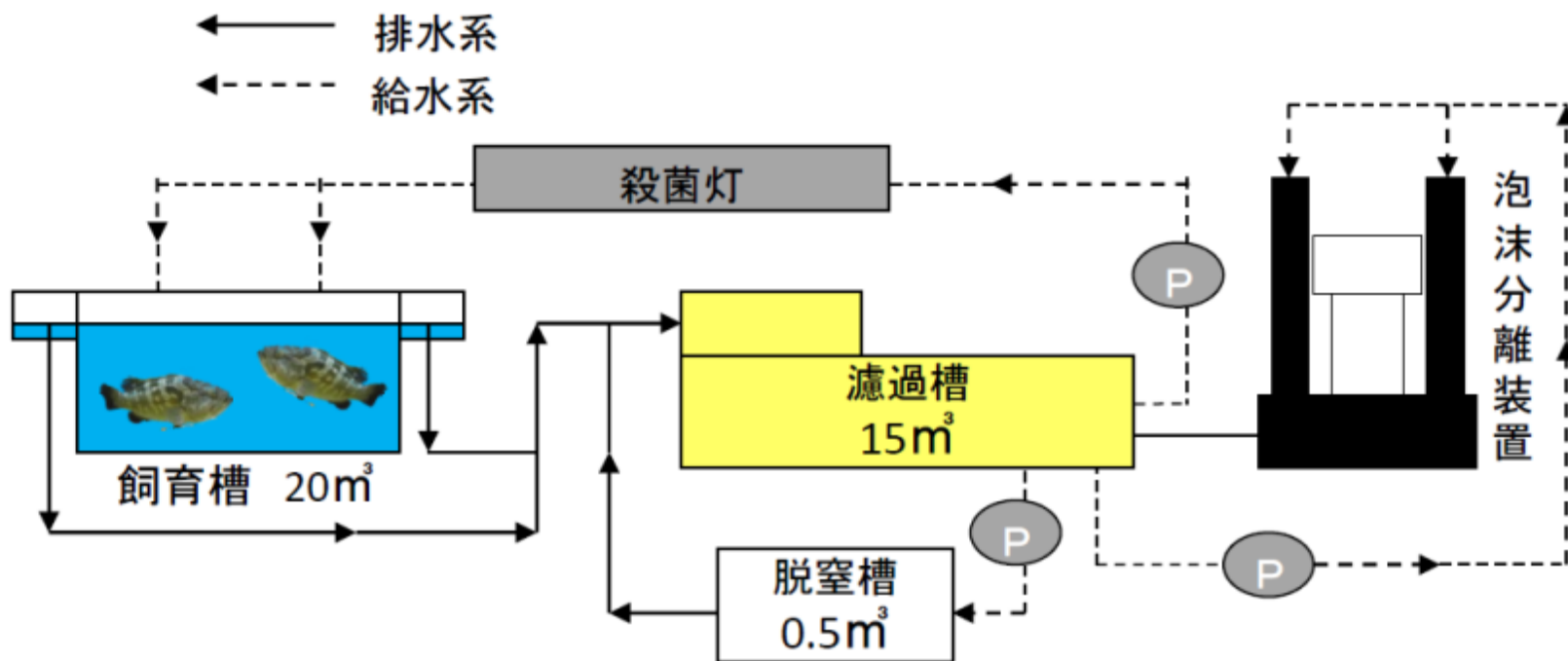


## 閉鎖循環式陸上養殖のデメリット

- (1) 施設整備のイニシャルコスト、  
電気使用量等のランニングコストが高額  
(最大のネック)
- (2) 複数の機材を使用するため故障等の  
リスクが相対的に高い
- (3) ウィルス、魚病等が持ち込まれた場合や、  
停電等のトラブルが発生した場合大きな  
被害が発生する可能性

参加者の皆様のお力が必要

## 陸上養殖 (閉鎖循環式)



- 初期投資 (施設の建設費・機械の導入費)
- ランニングコスト (電気代・えさ代・省エネ技術)
- 電力 (停電した際の電力)
- 水処理技術 (水中からのリン、窒素の除去)
- 販路

# これから発表する事業者

- (独) 水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所  
閉鎖循環システムグループ長 山本義久様  
→ 閉鎖循環方式の実証研究を行っている研究者
- (株) ジャパンアクアテック 代表取締役 松尾 重巳様  
→ 閉鎖循環方式のプラントを作り、トラフグ養殖を実施した事業者
- (株) アイ・エム・ティー 代表取締役 三上 恒生様  
→ 閉鎖循環方式のプラントを作っている事業者