

# 第I章 特集

## 養殖業の持続的発展

我が国の養殖生産は緩やかな減少傾向にあり、漁業・養殖業生産量に占める養殖業の割合は20%をわずかに超える水準にとどまっていますが、沿岸漁船漁業の生産量とほぼ同じ水準となっています。また、漁業・養殖業生産額に占める養殖業の割合は30%を超える水準で推移しています。

一方、国際連合食糧農業機関（FAO）によると、世界の養殖業生産量は平成24（2012）年には9,043万トンとなり、漁業・養殖業生産量に占める養殖業の割合は49%に達しています。世界の水産物消費量が増加している中、世界の漁船漁業による生産量は9,000万トン前後で頭打ちの状況にあり、養殖業の生産の増加が伸び続ける消費量を支えています。しかし、養殖業生産量の増加は、中国を中心とする淡水魚類養殖での増加や工業用原料としての藻類養殖での増加が大きな部分を占めており、食用目的の海面養殖業の生産が大部分を占める我が国の養殖生産構造とは異なる面があります。

水産物は、世界的に食味だけでなく栄養面での評価が高まっており、水産物を多用する日本食の世界的な普及と相まって需要が増大しています。一方、水産資源量には限界があり、多くの水産資源が既に満限又は過剰に利用されていると評価されていることから、漁船漁業による生産量の大幅な増加は見込みにくくなっています。このため、我が国においても、我が国周辺水域の水産資源の適切な管理及び利用とともに、養殖業の持続的発展を目指すことが水産物供給を確保する上で特に重要な課題です。

我が国は、古くから養殖技術の発展に取り組んできました。海面魚類養殖やエビ類養殖を始めとした我が国の養殖技術は、世界の養殖業の発展に大きく寄与してきましたが、今後とも、世界の養殖業の更なる発展と、それによる天然水産資源への負荷の軽減を図る上で、我が国の養殖技術の一層の貢献が求められています。

この特集では、第1節において、養殖業の意義、歴史及びその現状について説明します。第2節では、養殖業における経営や技術的課題とその対応について分析します。第3節では、養殖水産物の流通や消費における現状と課題について分析します。第4節では、全体のとりまとめとして、養殖業の持続的発展のために解決すべき課題について整理し、その対策について考察します。

# 第1節 これまでの養殖業の展開

本節では、養殖業の意義、養殖業がたどってきた歴史及びその現状について記述します。

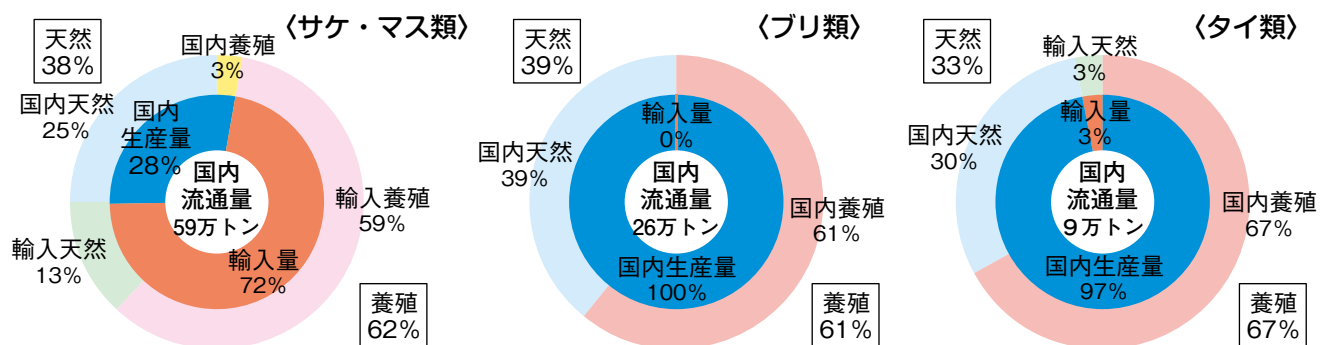
## (1) 養殖業の意義

### (養殖生産の必要性)

人類が文明化する以前の段階では、食料の確保は狩猟・漁労及び採集に頼っていたと考えられます。その後、野生植物の種を植えて栽培したり野生動物を飼い慣らすと、狩猟・採集よりも大量かつ安定的に食料を確保できることを発見し、農業や畜産業が発展してきました。さらに、味や収量の良い系統や病気に強い系統を掛け合わせ、品質面でも天然のものよりはるかに優れた農畜産物を生産することが可能となりました。現在では、野生の農産物や畜産物の供給はほとんどありません。

水産業においても、農畜産業と同様に人間が水産動植物を飼育管理することにより、質的にも量的にも安定した水産物を生産することが可能です。商品経済が発達し、広域的な流通が行われている現在の流通消費社会においては、量及び質が常に安定した商品が求められています。水産物においても、ブリやサケのような養殖魚の割合が過半以上を占める魚の消費量が増えているなど、養殖業は水産物供給において非常に重要な存在です（図 I-1-1、図 I-1-2、図 I-1-3）。一方、養殖用餌料じりょうの多くは天然魚に依存しており、また漁場として海面を共有するなど、定置漁業を含む漁船漁業と密接なつながりを有しています。したがって、定置漁業を含む漁船漁業と養殖は共に発展していくことが必要です（図 I-1-4）。

図 I-1-1 国内流通における養殖と天然の割合（平成24（2012）年）



資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計」及び財務省「貿易統計」等に基づき水産庁で作成

- 注：1) 輸入量は、原魚換算した数値である。  
 2) サケ・マス類の輸入量のうち、チリ、ノルウェーからの輸入分を養殖とした。  
 3) 国内流通量=国内生産量+輸入量



図 I-1-2 品目別生鮮魚介の1人当たり購入数量の推移

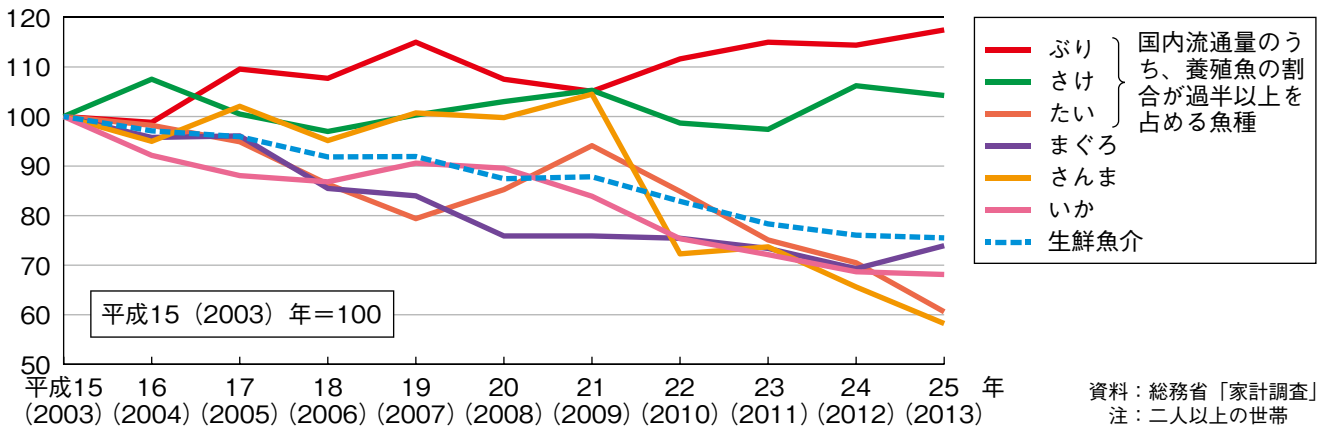
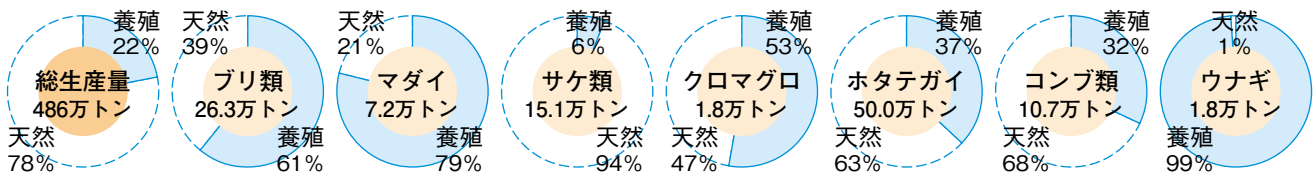


図 I-1-3 我が国漁業・養殖業の生産量に占める養殖生産の割合 (平成24 (2012) 年)



資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計」に基づき水産庁で作成  
注：ホタテガイの「天然」は、地まき式による漁獲である。

図 I-1-4 漁船漁業と密接に関係する海面養殖業



## コラム

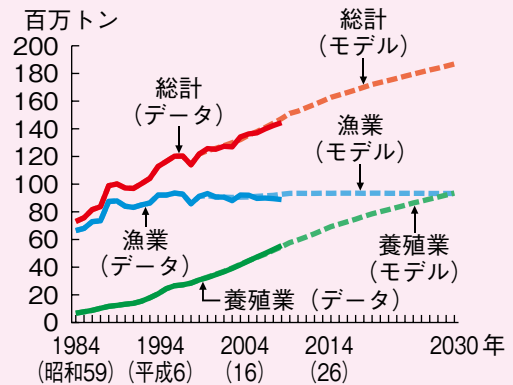
# 2030年には食用水産物の6割以上が養殖水産物に

平成26（2014）年2月に世界銀行は、FAO及び国際食糧政策研究所等と共同で、2030年における世界の漁業・養殖業について分析・予測した報告書を発表しました。

これによると、2030年の漁業・養殖業生産量は1億8,684万トンで、そのうち半分以上の9,361万トンが養殖による生産と予測しています。このうち食用向けの需要は1億5,177万トンとなり、食用向け需要の62%が養殖水産物で占められると予測しています。また、技術開発等により養殖業生産量が更に伸びる可能性を指摘しており、その場合の養殖業生産量は1億トンを超え、食用向け需要の3分の2が養殖水産物で占められると予測しています。

逆に、適切な資源管理等により漁船漁業による生産量が増加した場合でも、2030年の漁業・養殖業生産量は1億9,630万トン、このうち養殖業生産量は9,070万トンと全体の46%を占めると予測しており、水産物供給の上での養殖業の重要性は変わらないものと見込んでいます。

### 世界の漁業・養殖業生産量と今後の予測



資料：The World Bank 「Fish to 2030」

### (養殖業の特徴)

養殖業は漁船漁業と比べ経営や生産物について様々な違いがあります（図I-1-5）。

一つ目として、種苗の量と養殖施設の規模から、将来得られる生産量が概ね計算でき、計画的な供給体制や経営見通しが立てられます。

二つ目として、養殖は人間が飼育することから、与える餌を質・量ともに工夫することができ、しっかりした魚体で脂の乗りが良い魚を安定して供給することが可能となっています。

また、成長の度合いを把握しやすいため、一定の大きさの魚を出荷することが容易です。

三つ目として、成長が良く、病気に強く、品質が良いなど有利な特徴を備えている個体を特に選んで交配させていくことで、より丈夫で品質の高い系統を選抜することができます。このような系統を養殖することによって、効率的かつ高品質の水産物を生産することが可能になります。

四つ目として、種苗段階からどのような餌を食べ、どのような環境で育ったかをすべて記録し、流通業者や消費者に提供することが可能です。さらに、餌を媒介して感染する寄生虫を排除できるため、サケ・マス類のように天然魚では刺身のような生食が困難な魚種でも養殖魚では生食が可能になります。逆に天然魚では成長過程でどのような餌を食べていたかを知ることはできません。

五つ目として、特に海中での養殖業では糞や食べ残しの掃除がしにくいいため、養殖漁場が汚染され、近隣の海面全般に悪影響を及ぼす可能性があります。一方、特に藻類養殖では、農業と違い肥料を撒いても拡散してしまうため、栄養塩不足に陥りやすい特性があります。

六つ目として、天然と比べ密集して生育する養殖水産物は、どうしても病気に感染しやすくなります。また、付着性の生物が養殖水産物や施設等に付着して、潮通しを悪くしたり餌



を奪うなど、養殖水産物に悪影響を与えることがあります。このため、養殖生産においては、必要に応じて水産用医薬品や有害生物の除去のための薬品を使用して、安定的な生産を確保することとしています。

このほか、養殖魚は概して牛や豚に比べ飼料を魚肉に転換する効率が高く、主要な養殖魚類であるブリ類、マダイ及びギンザケの効率は牛や豚よりも高いものとなっています（表I-1-1）。また、貝類は、そのままでは人間が利用できない微小なプランクトンを餌としており、今後とも世界人口が増加することが確実である中で、重要な動物性タンパク源として期待されます。

表 I - 1 - 1 畜産物と水産物の増肉係数\*1の対比

品目	増肉係数
ブリ類	2.8
マダイ	2.7
ギンザケ	1.5
牛	10~11
豚	3.0
鶏	2.0

資料：農林水産省「平成24年漁業・養殖業生産統計」、農林水産省資料等に基づき水産庁で作成

図 I - 1 - 5 漁船漁業と比べた養殖業の特性

- (1) 計画的な供給体制や経営見通しが可能
- (2) 育種や飼育方法の改良によって、安定した高品質の水産物を効率的に生産可能
- (3) 餌や生息環境等の記録が可能
- (4) 餌を媒介して感染する寄生虫を排除可能
- (5) 糞や餌の食べ残しによる養殖漁場の汚染が起りやすい
- (6) 病気を防ぐために、水産用医薬品等を使用する必要

## コラム

### 生で食べられるようになったサケ・マス類

日本では昔からサケ・マス類を刺身で食べませんでした。これは、サケ・マス類はまれにアニサキスやサナダムシに寄生されている場合があり、そのようなサケ・マス類を生で食べることでこれら寄生虫に感染することを防ぐためです。これらの寄生虫は、天然のサケ・マス類の餌であるオキアミやケンミジンコを介してサケ・マス類に寄生するため、天然のサケ・マス類がこれらに感染することを防止することはできません。アニサキスやサナダムシは加熱のほか、 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下で24時間以上冷凍すると死滅するため、天然のサケ・マス類を刺身のように食べる料理として、サケ・マス類を冷凍して寄生虫を殺し、凍ったまま食べる「ルイベ」がありますが、溶けると水っぽくなってしまいうため、刺身とは食感が異なるものとなっています。

そのような中、寄生虫が存在しない配合飼料を餌として養殖することにより、刺身で食べても安全なサケ・マス類が初めて生産できるようになりました。サケ・マス類（サーモン）の刺身や寿司が普通に食べられるのも、サケ・マス類の養殖技術が確立したことによるものです。



サーモンの寿司

\* 1 1 kg成長するのに必要な餌の量 (kg)。係数が小さいほど、より少ない量の餌で成長することを意味する。

## (2) 養殖業の歴史\*1

### (3000年以上前から行われていた養殖)

世界的にみると、紀元前11世紀の古代中国（殷代末期）に養殖に関する記述があり、これが養殖に関する最古の記述といわれています。さらに中国では、紀元前5世紀の春秋戦国時代に、コイを中心とした淡水魚の養殖方法を記した書物「范蠡養魚経」が著されています。中国ではその後もコイ類の養殖が盛んに実施されており、現在では、コイ科魚類であるアオウオ・ソウギョ・コクレン・ハクレンが主に養殖されています。

ヨーロッパでは、古代ローマ時代の頃、当時高級品として需要が多かったウツボ、ウナギ等を生簀や池で養殖していたほか、カキの養殖が行われていました。これらの養殖業は古代ローマ帝国の滅亡とともに衰退しましたが、中世ヨーロッパでは、北欧を中心にコイの養殖が行われていました。その後、ニジマス等の魚種が加わり、ヨーロッパ各地で内水面養殖が行われるようになりました。

海面養殖は1860年代のフランスでカキ養殖が始まりましたが、海面魚類養殖への取組は遅く、昭和35（1960）年頃にノルウェーでタイセイヨウサケ養殖への取組が始まり、昭和57（1982）年になって生産量が1万トンを超えました。南米のチリでは、昭和53（1978）年に日本の大手水産会社がチリ政府の協力の下でギンザケ養殖への取組を始め、昭和56（1981）年に初めての養殖ギンザケが水揚げされました。また、世界的に増加しているマグロ類の本格的な養殖は、豪州でミナミマグロの試験養殖が平成2（1990）年に開始され、平成5（1993）年に漁獲した稚魚を生簀で曳航する方法の開発により本格化しました。またクロマグロ養殖は平成9（1997）年にスペイン沖合の地中海で開始されたことを皮切りに、現在ではイタリアやクロアチアといった地中海沿岸諸国やメキシコにも広がっています。

東南アジア・南アジア等では、1980年代の後半に台湾資本がウシエビ（ブラックタイガー）の養殖技術をタイに持ち込み、エビ類の養殖が盛んに実施されるようになりました。エビ類の養殖技術は日本での研究を基礎に、来日していた台湾人研究者等によって開発されたものです。しかし多くのエビ養殖場では数年間養殖を行うと病気が発生するなどの理由により古い養殖場の閉鎖と新しい養殖場の設置が頻繁に起こっており、養殖地域も東南アジアから南アジア、更にはサウジアラビア等中東諸国や中南米諸国にまで広がりを見せています。また、できるだけ自然に近い方法で養殖を行うため、あえて粗放的な養殖方法をとる事例もみられます。

\*1 この項は、(独)水産研究総合センター編集「水産大百科事典」(朝倉書店)、川本信之編「養魚学各論」(恒星社厚生閣)、村田修「日本における海水魚養殖の来歴と現状」(近畿大学)、西浜雄二『四つある記念碑「ホタテ養殖発祥の地」』(北海道栽培漁業振興公社)、佐久間智子「チリ南部におけるサケ・マス養殖に関する調査報告」(アジア太平洋資料センター)、広島県立総合技術研究所水産海洋技術センターホームページ、「月刊養殖」及び「養殖ビジネス」(緑書房)等を参考に記述した。



## コラム

### 中国の四大家魚と日本での試み

中国で大規模に養殖されている淡水魚であるアオウオ・ソウギョ・コクレン・ハクレンは、四大家魚と称されています。これらはそれぞれ食性が異なり、アオウオは泥中の底生生物、ソウギョは草、コクレンは動物プランクトン、ハクレンは植物プランクトンを主に摂食するため、人間が給餌をしなくとも餌が自然発生し、粗放的な養殖方法に適した魚類であることから、伝統的な養殖方法として長年にわたって行われてきました。

日本においても、第二次世界大戦中にタンパク資源の増産対策としてこれらの養殖が注目され、中国から日本各地に移植されましたが、利根川流域以外では定着することはありませんでした。利根川流域に定着し野生化したものは、現在では商業漁業の対象にはなっていませんが、産卵期にハクレンが行う「ジャンプ」が観光資源となっています。



アオウオ



ソウギョ



コクレン



ハクレン

中国の四大家魚  
(写真提供：さいたま水族館)

### (我が国における養殖の歴史)

文献上記録が明確に残されている範囲では、魚類養殖については江戸時代の初期にあたる元和年間（1615～1624年）に書かれた文献にコイ養殖に関する記述が残されています。また、キンギョは江戸時代の初期までに中国から我が国に渡来し、上流階級の愛玩動物として養殖が始められました。その後、キンギョが大流行し、武士の副業として養殖が行われたこともあり、江戸時代後期にはキンギョ養殖が盛んになりました。貝類養殖については、延宝年間（1673～1681年）に安芸国（現広島県）沖合の瀬戸内海においてカキの種苗を干潟等にまいて成長させる地まき式養殖としてカキ養殖が始められたとの記録が残されています。藻類養殖については、東京湾において海中に建てた「ひび<sup>\*1</sup>」にノリを付着させる方法でノリの養殖が始められたとの記録が残されています。

明治時代に入ると、まず内水面魚類養殖の技術が大きく発展します。明治10（1877）年に東京で水産伝習所（現国立大学法人東京海洋大学）がニジマスのふ化飼育に成功したことを皮切りに、明治12（1879）年に同じく東京でウナギの養殖が始められました。

\*1 ノリを付着させるために海中に建てた杭のようなもの。

海面養殖の分野では、まず貝類養殖が発展します。明治26（1893）年に英虞湾の神明浦（現三重県志摩市阿児町神明）で養殖アコヤガイの半円真珠の生産に成功したことに続き、明治38（1905）年に英虞湾の多徳島（現三重県志摩市阿児町）で真円真珠の生産に成功しています。1920年代に入ると、現在貝類養殖で主流になっている、いかだを用いた垂下式養殖方法に関する試験研究が水産講習所（現国立大学法人東京海洋大学）で行われ、良好な結果が得られました。垂下式養殖は従来の地まき式・ひび建式養殖と比べると比較的沖合でも養殖が可能であるほか、垂下式養殖以外では養殖が困難な沖合の表層域は潮通しが良く、餌となるプランクトンの供給も良いという利点もあることから、カキ類養殖で急速に普及しました。一方、ホタテガイ養殖は、天然ホタテガイの資源量の増減が大きく漁獲が不安定であった中、当時はカキの産地であったサロマ湖において、昭和4（1929）年に海と湖との間を開削したことによりサロマ湖の環境が激変し、カキ資源が大きく減少したことから、その対策としてホタテガイの増養殖が着目されたことがきっかけとなり試験研究が進められました。しかし、種苗の確保等の技術的課題があり、養殖業として本格的に確立したのは昭和40年代になってからです。

海面魚類養殖の分野では、明治40（1907）年にはクロダイとマダイの養殖試験が各府県の水産試験場で行われるようになり、昭和2（1927）年に香川県引田町（現東かがわ市）において、海を堤防で仕切った「築堤式養殖施設」と呼ばれる施設でハマチ、アジ、サバ、タイ類を養殖したものが最初といわれています。

甲殻類養殖の分野では、明治38（1905）年に、熊本県の天草諸島に位置する維和島（現上天草市）において、海水を入れた池でクルマエビ養殖の試みが始まりました。

第二次世界大戦後には、水産動植物の生態の解明が進む一方、養殖資材の工業製品化が進み、丈夫で安価な資材が開発されたことで、養殖業は大きく発展しました。

内水面養殖では、1960年代からアユ養殖が商業的規模で始められています。

貝類養殖においては、竹を用いた安価でかつ耐波性が高いいかだが開発されたことから、養殖に適する漁場が更に大きく広がり、養殖いかだの台数が大きく増加した結果、生産量が大きく増加しました。

ノリ養殖では昭和32（1957）年以降、網を利用した養殖方法が広く普及し、効率的な養殖が可能になったほか、1960年代に人工種苗生産手法が確立し、1970年代には冷凍による種苗の保存方法が確立したことにより、生産量が大きく増加しました。同じ藻類であるコンブやワカメの養殖は、昭和25（1950）年頃に岩手県の越喜来湾でカキの養殖いかだに天然ワカメが付着したことから自然にまかせた粗放的なワカメ養殖が始められ、更に昭和28（1953）年には宮城県の女川湾で天然種苗の採苗と育成を行う本格的なワカメ・コンブ養殖が始まっています。

海面魚類養殖では、昭和30年代に施設費が安く簡便に設置できる小割り式生簀が開発されたことにより、魚類養殖業への参入が容易になりました。昭和33（1958）年頃からは、西日本一帯でブリ養殖業への参入機運が高まり魚類養殖生産が大きく増加するとともに、より付加価値の高い養殖業を目指し各地で様々な魚種で養殖が試みられるようになりました。フグ類はブリと同時期に小規模な養殖が始まり、マダイ、マアジ及びシマアジは昭和40年代中頃から、ギンザケ及びヒラメは昭和50年代から商業的な養殖が始まっています。一方、クロマグロの養殖技術は昭和40年代中頃から研究が始まりましたが、当初は共食い、外傷、網への衝突等による斃死が多く、これらの課題をある程度解決し日本で本格的な養殖生産が可能に





なったのは平成に入ってからです。

また、特に魚類養殖では、既存の養殖魚種の単価が頭打ち又は低下傾向にある中、技術開発により、チョウザメ、クエ、カワハギ等これまで養殖されなかった魚価の高い魚種を養殖することにより経営改善を目指す動きが強く、高級水産物の養殖割合が高まる傾向にあります。また、沖縄県でのクビレズタ（海ぶどう）養殖や青森県でのフジツボ養殖等、その地域独特の食材を養殖により安定的に供給し、地域の新しい特産物として販売したり、観光の目玉の一つとして地域の活性化につなげようとする動きもみられます。

## 事例 チョウザメ養殖の取組（宮崎県）

世界三大珍味の一つとして広く知られているキャビアは、チョウザメ<sup>\*1</sup>類の卵を加工したものです。チョウザメ類は、ほとんどの種が国際自然保護連合（IUCN）レッドリストの絶滅危惧種に指定されており、世界的にもチョウザメ養殖の技術開発が進められています。

我が国でもチョウザメを養殖する試みが行われてきましたが、商業的なキャビアの生産までにはなかなか行き着きませんでした。そのような中、平成16（2004）年に宮崎県水産試験場小林分場においてシロチョウザメの完全養殖が成功したことに続き、平成23（2011）年に種苗の量産技術が確立したことにより、商業的なチョウザメ養殖とキャビアの生産が可能になりました。ここまでの成果が得られるまでには30年という長い時間を要しています。

チョウザメの養殖技術は民間に移転され、宮崎県内全域で19業者が養殖に取り組んでおり、平成25（2013）年には「宮崎キャビア1983」の商品名で国産キャビアの販売が開始されています。特に宮崎県水産試験場小林分場が所在する宮崎県小林市では商工会議所が中心となり、ちらし寿司に仕立てた弁当や、にぎり寿司、刺身、鍋等を揃えたチョウザメづくしメニューを考案し、チョウザメ肉も含めたチョウザメ料理で町おこしに取り組んでいます。

### 宮崎県でのチョウザメ養殖の取組

昭和58年 (1983)	旧ソビエト連邦から日本に送られたチョウザメ（ベストル：オオチョウザメとコチョウザメの交雑種）の幼魚を宮崎県が譲り受ける。
平成3年 (1991)	地方の水産試験場として初めてチョウザメの種苗生産に成功。
平成5年 (1993)	シロチョウザメを対象とした研究に移行。
平成16年 (2004)	ベストル種に続き、シロチョウザメの完全養殖に成功。
平成23年 (2011)	シロチョウザメ種苗の量産技術を確立。県内着業を促進。
平成25年 (2013)	「宮崎キャビア1983」として販売開始。



(上) チョウザメ成魚  
(下) 宮崎キャビア1983  
(写真提供：宮崎県)

\*1 ユーラシアや北米大陸の寒冷地に広く生息する淡水魚で、チョウザメ目27種（チョウザメ科25種、ハラチョウザメ科2種）のうち、23種が国際自然保護連合（IUCN）レッドリストの絶滅危惧種に指定されている。

### (3) 様々な養殖の方法

#### (魚種・漁場に応じた多様な養殖方法)

我が国では多種多様な水産動植物を養殖しており、それぞれの特性に対応した養殖方法がとられています (図 I-1-6、図 I-1-7)。

図 I-1-6 養殖方法の分類

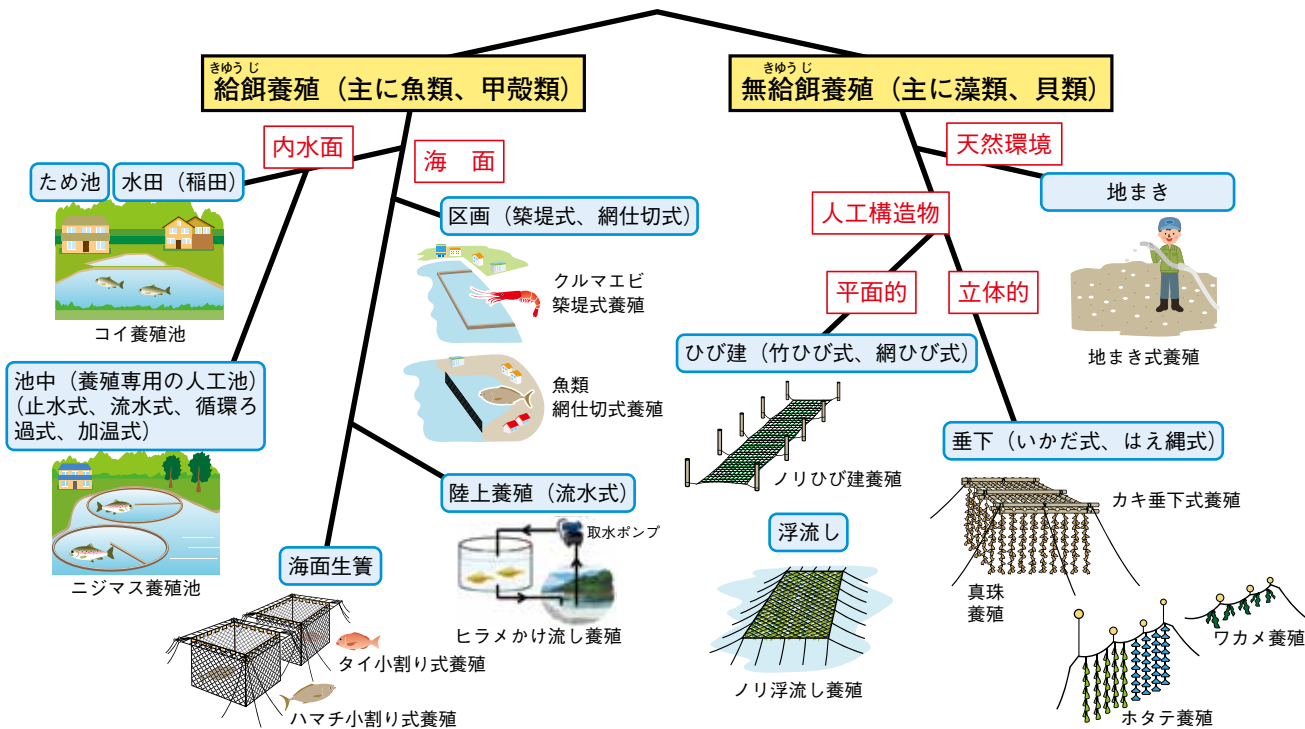
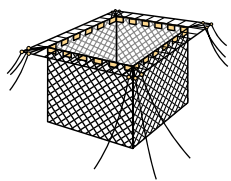
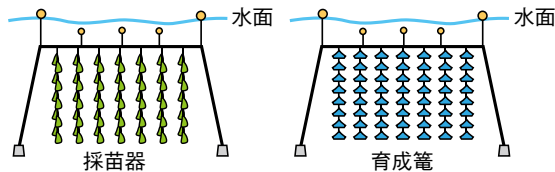


図 I-1-7 主要養殖種類別の養殖方法概念図

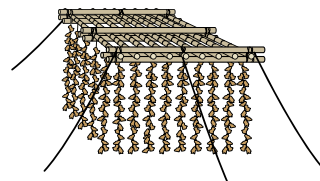
〈魚類 — 小割り式〉



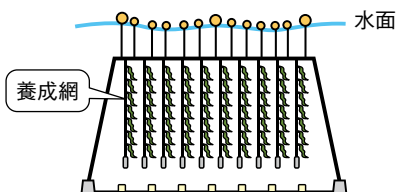
〈ホタテ — 垂下式 (はえ縄式)〉



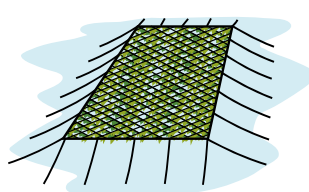
〈カキ — 垂下式 (いかだ式)〉



〈コンブ — 垂下式 (のれん式)〉



〈ノリ — 浮流し式〉



#### (給餌養殖と無給餌養殖)

養殖は、人間が積極的に餌を与える **給餌養殖**と、自然界に存在するプランクトンや栄養塩を餌として活用する **無給餌養殖**の2つに大きく分けられます。一般に魚類養殖は **給餌養殖**、貝類や藻類養殖は **無給餌養殖**に分類されます。



### (魚類の養殖生産施設)

魚類養殖の養殖生産施設は、生簀<sup>いけす</sup>で育てる方法と養殖池で育てる方法に分けられます。このほか、海を網や土手で仕切る方法（網仕切式養殖、築堤式養殖<sup>ちくてい</sup>）がありますが、施設の造成費用が高いため、現在ではそれほど実施されていません。

生簀<sup>いけす</sup>とは網でできた囲いのことで、これを海中にぶら下げ、その中で魚を成長させます（小割り式養殖）。魚は生簀<sup>いけす</sup>の中に閉じ込められた状態なので、餌やり、種苗の活け込み、収穫等の作業のため漁船を用いることとなります。この方式は、大規模な土木工事も必要なく、自然の潮通しがあるため水質管理もしやすいという利点があることから、海面魚類養殖業での主流となっています。

内水面養殖では、河川を養殖用に囲うことが困難なので、養殖池を用います。また、砂に潜る性質があるクルマエビや、水温の管理が重要でかつ単価が高いヒラメ等では陸上水槽等を用いた陸上養殖（流水式）による養殖方法が主流となっています。

アユやニジマス等のきれいな水を好む魚や海産魚の養殖では、水を恒常的に交換する「掛け流し式」と呼ばれる方式が採用されている一方、ウナギ等ある程度濁った水を好む魚の養殖では、あえて養殖池の水の交換を行わずに養殖を行っています。

最近脚光を浴びている閉鎖循環式陸上養殖は、閉鎖環境の中で水を濾過<sup>ろか</sup>循環しつつ養殖を行うものです。海から離れた地域でも海産生物を養殖できること、水の使用量が少ないこと、周囲の環境から完全に隔離されるのでその影響を受けないこと等から注目を集めています。しかし、設備建設の費用や運転コストが高いほか、複数の機械機器を使うため故障が発生する可能性が高いこと、魚病や停電が発生した場合は大きな被害が発生する可能性が高いこと等から、現在はトラフグ、アワビ等単価の高い魚種の養殖でのみ実施され、その事業規模も限られたものとなっています。

### (藻類の養殖方法)

藻類は動かないので、種苗を何かに付着させれば海水から栄養分を吸収し、そのまま成長していきます。付着させる場所としては、収穫時の作業性を考慮し、ロープを用いたはえ縄や網のようなものを用います。コンブやワカメは大きく成長するので主にはえ縄を用い、ノリは一つ一つの個体が薄く軟弱なため、作業性や効率性を重視し網を用います。

### (貝類の養殖方法)

貝類もそれほど活発に運動しないので、いかだから貝がついたロープやワイヤを垂らして養殖する垂下式と呼ばれる方法が主流となっています。ロープ等に貝を付ける方法としては、貝を直接ぶら下げる耳づり<sup>\*1</sup>式養殖や、ロープ等からぶら下げたネットの中に貝を入れるネット式養殖、貝が自ら何かに付着する性質を利用してぶら下げた貝殻等に付着させる方式等があり、貝の種類や大きさに合わせて適切な方法が利用されています。カキ養殖では付着させる方式が主流です。ホタテガイ養殖では、稚貝の時はネット式、成長すると耳づり式と方法を組み合わせて養殖しています。近年注目されているアサリ養殖ではアサリをコンテナに

\*1 ホタテガイ等を海中にぶら下げるため、殻のちょうつがい当たる部分（耳）に穴を開けて糸を通し、ぶら下げる。

入れて垂下する方法が開発されています。貝類は微小なプランクトンを餌としており、潮流に乗ってやってくる天然のプランクトンがそのまま餌となります。

また、沿岸域に稚貝を放流し、収穫時期が来たら収穫する地まき式による養殖方法があります。これは、稚貝を海に放流し自然に近い状況で成長させるもので、天然と養殖の境界線上に位置しているとも考えられます。

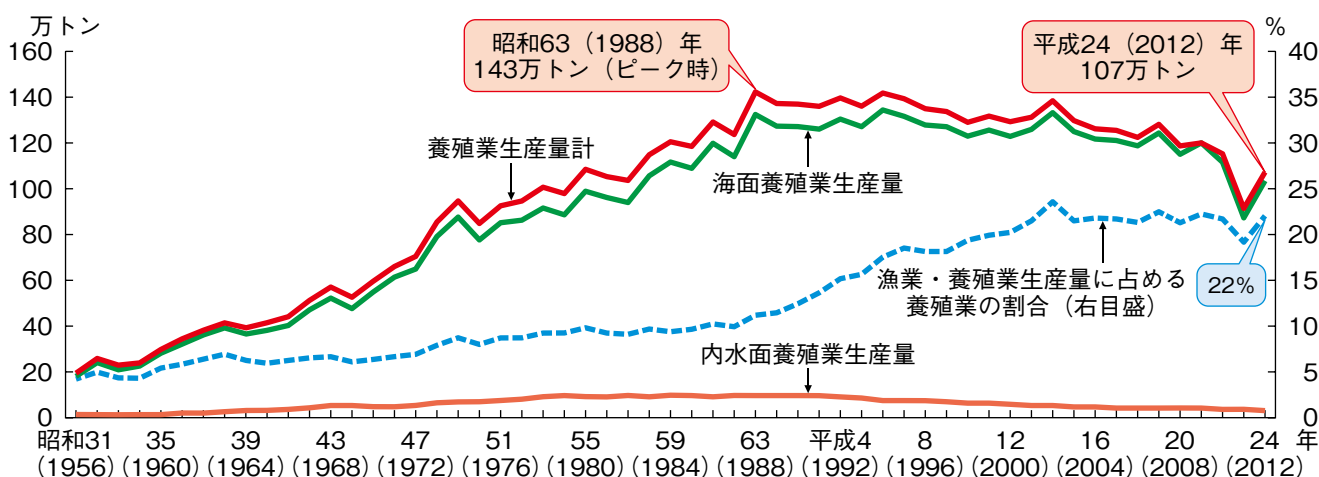
#### (4) 我が国養殖業の生産状況

##### (減少傾向にある養殖業生産量)

平成24（2012）年の養殖業生産量（内水面養殖を含む。）は107万トンになりました。このうち、海面魚類養殖業生産量は25万トン、貝類養殖業生産量は35万トン、藻類養殖業生産量は44万トン、内水面養殖業生産量が3万トンとなっています。漁業・養殖業生産量に占める養殖業生産量の割合は22%です。また、前年の養殖業生産量（91万トン）より18%多く、東日本大震災前の平成22（2010）年の養殖業生産量（115万トン）に比べ93%まで回復しました。

我が国の養殖業生産量は、昭和63（1988）年の143万トンをピークに、しばらくは130万トン前後の横ばい傾向で推移してきましたが、平成8（1996）年以降は緩やかな減少傾向になっています（図I-1-8）。

図I-1-8 養殖業生産量と漁業・養殖業生産量に占める割合の推移



資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計」に基づき水産庁で作成  
注：平成23（2011）年調査は岩手県、宮城県、福島県の一部を除く結果である。

養殖業種別にみると、海面魚類の養殖業生産量はピーク時である平成7（1995）年の28万トンから10%減少しています（図I-1-9）。特にマダイ及びヒラメの生産量が減少しています。一方ブリ類及びシマアジの生産量は安定しており、クロマグロの生産量は増加傾向にあります。

貝類養殖業の生産量は、ピーク時である平成14（2002）年の50万トンから30%減少しています。これは、貝類養殖の主産地の一つが北海道・東北地方の太平洋沿岸であることから、東日本大震災の影響が大きな要因の一つと考えられます（図I-1-9）。

藻類養殖業生産量は、ピーク時である平成6（1994）年の64万トンから31%減少しており、特にノリ類とワカメが減少しています。

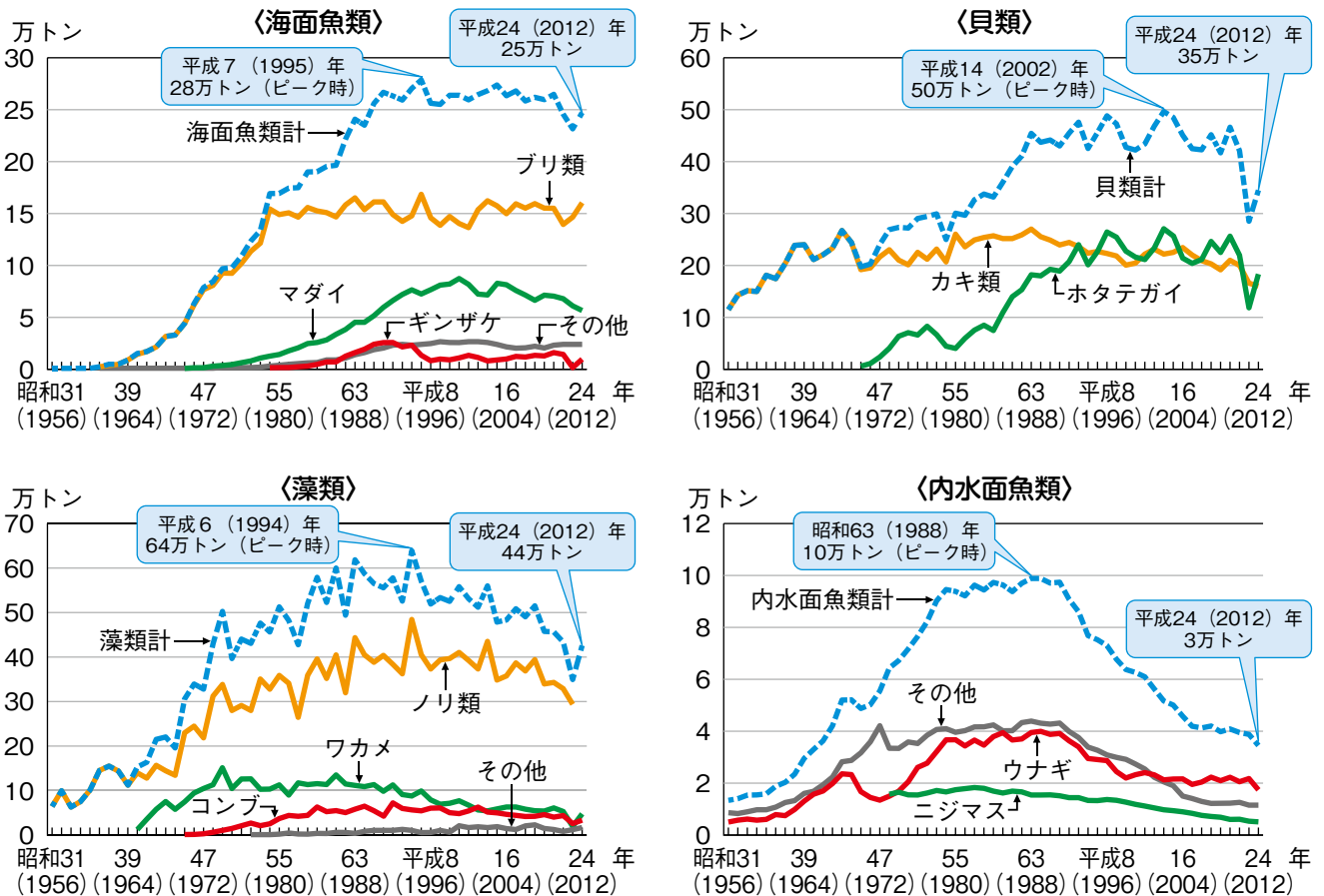
クルマエビ養殖業生産量のピークは昭和63（1988）年の3千トンで、現在までに47%減少



していますが、直近5年間の生産量は1,600トン前後で安定して推移しています。

内水面養殖業生産量は、ピーク時である昭和63（1988）年の10万トンから66%減少しました。内水面養殖は全魚種で大きく減少していますが、特にコイ養殖での減少率が大きくなっています。これは需要の減少に加え、コイヘルペスウイルス病による大量斃死が原因と考えられます（図I-1-9）。

図 I - 1 - 9 魚種別養殖業生産量の推移



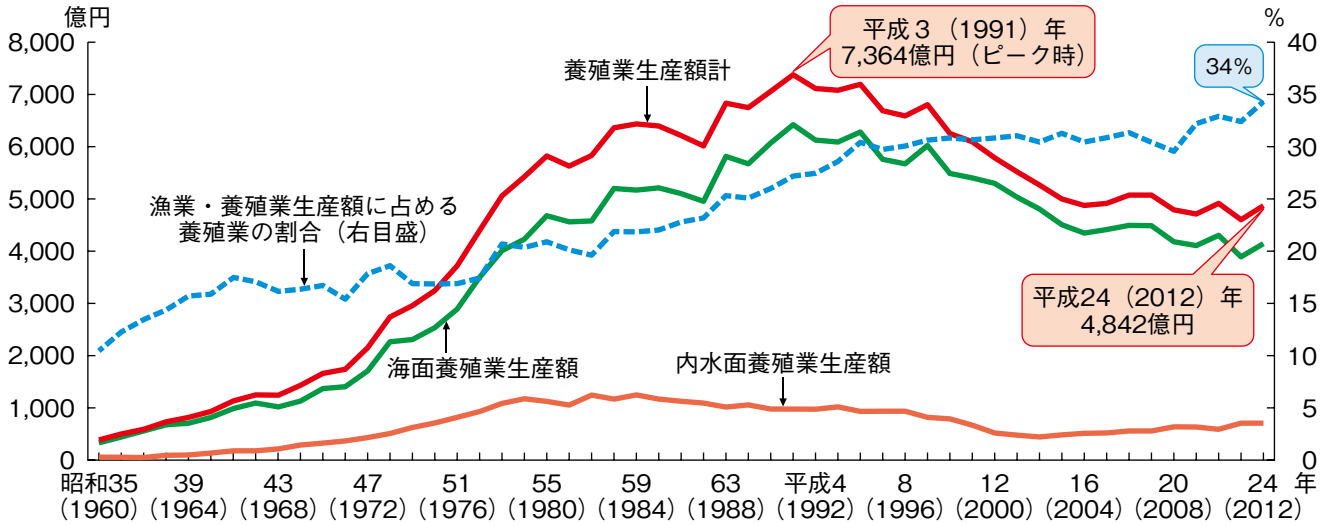
資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計」に基づき水産庁で作成  
注：平成23（2011）年調査は岩手県、宮城県、福島県の一部を除く結果である。

### （養殖業生産額は下げ止まりの兆し）

平成24（2012）年の我が国の養殖業生産額は前年より5.5%増加し、4,842億円となりました。我が国の養殖業生産額は平成3（1991）年の7,364億円をピークに減少傾向にありましたが、平成21（2009）年以降は回復傾向にあり、養殖業生産額は下げ止まりの兆しがあります。特に、内水面養殖業は、平成13（2001）年から平成15（2003）年にかけて500億円を下回っていた生産額が、平成24（2012）年には710億円まで回復しています（図I-1-10）。また、平成24（2012）年の漁業・養殖業の総生産額に占める養殖業の割合は34%となっています（図I-1-11）。

養殖種類ごとに単価をみると、生産量が大きく減少した内水面養殖では上昇していますが、海面養殖ではカキ類を除き下落しています（表I-1-2）。

図 I-1-10 養殖業生産額と漁業・養殖業生産額に占める割合の推移

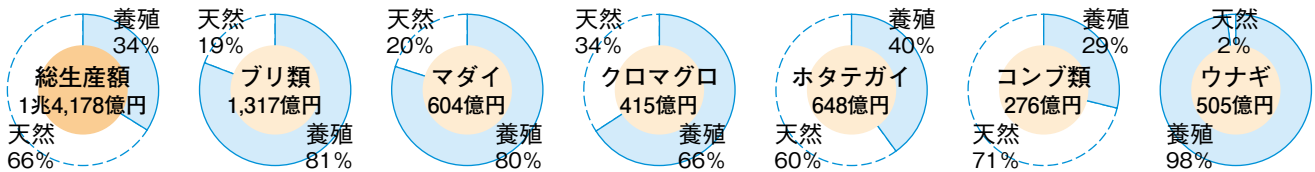


資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計」

注：1) 生産額の合計には、種苗養殖を含む。

2) 平成23(2011)年調査は岩手県、宮城県、福島県の一部を除く結果である。

図 I-1-11 我が国漁業・養殖業生産額に占める養殖の割合（平成24（2012）年）



資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計」に基づき水産庁で作成

注：ホタテガイの「天然」は、地まき式による漁獲である。

表 I-1-2 養殖種類別単価の変化

(単位：円/kg)

	ブリ類	マダイ	ホタテガイ	カキ類	ノリ類	ニジマス	ウナギ
平成3(1991)年	872	1,203	209	168	294	500	1,316
平成24(2012)年	669	851	139	189	277	683	2,858
増減率(%)	△23.3	△29.2	△33.3	12.7	△5.9	36.5	117.2

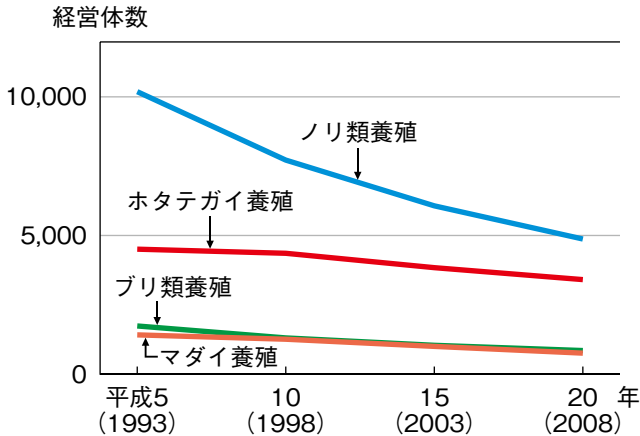
資料：農林水産省「漁業・養殖業生産統計」に基づき水産庁で作成

(養殖経営体の大規模化が進む)

養殖経営体数は、ほとんどの養殖種類で減少又は横ばいで推移しています。特に主要な養殖業種であるブリ類養殖及びノリ類養殖では平成5(1993)年と比べて経営体数が50%以上減少しました。このほか、マダイ養殖及びワカメ養殖でも50%近く減少するなど、多くの養殖業種で経営体数が大きく減少しています(図I-1-12)。その一方、主要養殖業種では平成5(1993)年と比べて1経営体当たりの生産量が大きく増加しており、経営体数が減少した分を規模拡大で補っている状況にあります。ブリ類養殖では1経営体当たりの生産量が125%増加しており、2倍以上の生産量をあげています。マダイ養殖及びノリ類養殖においても1経営体当たりの生産量は90%前後増加し、ほぼ2倍近くになっています(図I-1-13)。



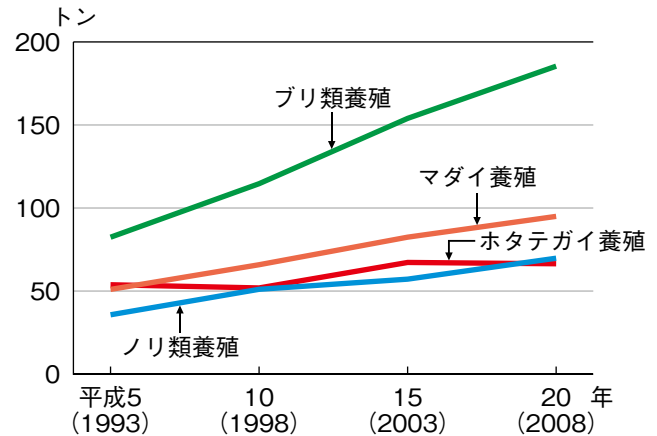
図 I-1-12 経営体数の推移



資料：農林水産省「漁業センサス」

注：主とする漁業種類別の経営体数である。

図 I-1-13 1経営体当たり養殖業生産量



資料：農林水産省「漁業センサス」、「漁業・養殖業生産統計」に基づき水産庁で作成

注：1) それぞれの魚種別養殖生産量を、当該養殖業種を主として営む経営体数で除した値である。

2) 藻類は生換算、貝類は殻付重量である。

## (5) 養殖業に関する法律

### (海洋水産資源開発促進法<sup>\*1</sup>)

養殖による漁業生産を増大することにより水産物供給を安定化させるため、増養殖を推進することが適当な水産動植物の種類や、養殖に適する自然環境及び振興施策等の大枠を定める法律として「海洋水産資源開発促進法」が制定されています。これに基づき、国は「海洋水産資源の開発及び利用の合理化を図るための基本方針」を定めています。基本方針はこれまで9次にわたって策定されており、最新の第9次基本方針は平成24（2012）年4月に定められました。第9次基本方針では132種類の水産動植物についてその増養殖を推進することが適当と定めています。

### (漁業法<sup>\*2</sup>)

養殖業は養殖施設を水面に設置し、時間をかけて養殖水産物を育てることから、養殖業を営む者がその場所を安定的に利用できるようにすることが必要です。一方、水面に勝手に養殖施設が設置されると他の漁業等にも影響します。このため、我が国では「漁業法」により、公共の用に供する水面において養殖業を営む権利を区画漁業権として認めているとともに、区画漁業権に基づかない養殖業を禁止しています。海面、河川等は公共の水面なので、そこで養殖業を行う場合には区画漁業権に基づく必要があります。

区画漁業権には、養殖の方法に応じて第1種から第3種までの3種類があります（図I-1-14）。区画漁業権は、養殖業者等の申請に基づき、都道府県知事が漁業法の規定に従って免許します。特に、ひび建養殖業、藻類養殖業、真珠養殖業以外の垂下式養殖業、小割り式養殖業及び第3種区画漁業のうち貝類養殖業は特定区画漁業権と称され、漁業協同組合を含む複数の申請があった場合であって、その漁場が属する地元地区の養殖業者の大宗が当該

\* 1 昭和46（1971）年法律第60号

\* 2 昭和24（1949）年法律第267号

地元地区の漁業協同組合員であるときは当該組合に優先的に免許を与え、当該組合に地元養殖業者の漁業調整をする自治組織として漁業権を管理させることとなっています（表I-1-3）。この場合には、組合による調整の下、組合員である養殖業者が個別に養殖業を営むこととなります。区画漁業権の存続期間は、原則として特定区画漁業権及び内水面で養殖を行う区画漁業権では5年間、真珠養殖業等その他の区画漁業権では10年間です。

なお、ホタテガイについては養殖が盛んに行われていますが、オホーツク海沿岸等では、地元の漁業協同組合が稚貝を放流し、自然にまかせて成長させた後に、組合員が漁獲していることから、採貝・採藻漁業として第1種共同漁業権に基づいて行われています。このため、これらは統計上も底びき網漁業として計上されています。

区画漁業権に基づかずに区画漁業を営んだ者は3年以下の懲役又は200万円以下の罰金に処されます。また、漁業権又は漁業協同組合の組合員の漁業を営む権利を侵害した者は20万円以下の罰金に処されます。

図I-1-14 第1～3種区画漁業権の概要

種類	第1種	第2種	第3種
内容	一定の区域内において石、かわら、竹、木等を敷設して営む養殖業	土、石、竹、木等によつて囲まれた一定の区域内において営む養殖業	一定の区域内において営む左記以外の養殖業
主な養殖業	真珠養殖	クルマエビ築堤式、魚類仕切り式、ため池式等	貝類地まき式等

※この内、ひび建養殖業、藻類養殖業、真珠養殖業以外の垂下式養殖業、小割り式養殖業、第3種区画漁業のうち貝類養殖業は、特定区画漁業権と称される。

表I-1-3 区画漁業権免許の優先順位

	区画漁業権	特定区画漁業権	真珠養殖
第1順位	既存の漁業者等 (地元・経験優先)	地元漁協が管理 (行使は組合員)	既存の漁業者等 (経験優先)
第2順位	その他の者 (新規参入者等)	地元漁民の7割以上を含む法人	その他の者 (新規参入者等)
第3順位		地元漁民の7人以上で構成される法人	
第4順位		既存の漁業者等 (法人を含む)	
第5順位		その他の者 (新規参入者等)	

## コラム

### 大手水産会社や商社の養殖業への参入

海面魚類養殖業は、古くからの漁業者等による零細資本だけが経営しているわけではなく、大手水産会社や商社等が養殖業に参入している事例も見受けられます。このような規模が大きい会社が参入する際には、地元の子会社として養殖会社を設立したり、既存の養殖業者との資本提携等を行い、地元の漁業協同組合と調整して当該組合の組合員資格を得た上で<sup>\*1</sup> 養殖業に参入しています。こうした会社は、資本金

\*1 水産業協同組合法（昭和23（1948）年法律第242号）第25条により、組合員たる資格を有する者（水産業協同組合法第18条に規定）が組合に加入しようとするときは、組合は、正当な理由がないのに加入を拒んだり既存の組合員が加入したときより困難な条件を付してはならないと規定。





と有力な販路を有し経営が安定しているだけでなく、地元住民の積極的な雇用や地域の行事への参加を通じて地域社会にとけこみ、地元にとってなくてはならない存在になっている例も少なくありません。

特にクロマグロ養殖では国内の事業の拡大とともに法人経営体も増えており、平成25（2013）年12月末現在での全国のクロマグロ養殖業者92業者のうち、法人は65業者（71%）となっています。

### 地元外の民間企業の養殖業参入事例（平成25（2013）年12月末現在）



### （持続的養殖生産確保法<sup>\*1</sup>）

養殖によって周囲の海洋環境への悪影響が生じたり、他の地域・国から持ち込まれた種苗とともに病気が持ち込まれ、周囲の水産資源に病気がまん延するおそれがあります。また、貝類や藻類は海のプランクトンや栄養塩で成長するため、過密状態で養殖を行うと餌の奪い合いになり成長が悪くなります。

このため、我が国では「持続的養殖生産確保法」を制定し、良好な漁場環境の維持を図っています。具体的には、農林水産大臣は養殖漁場の水質や底質等についての基準（養殖環境基準）等を「持続的な養殖生産の確保を図るための基本方針」として定め、これに基づき、漁業協同組合等の区画漁業権を有する者は自己の養殖漁場の環境負荷の軽減策を漁場改善計画として作成し、都道府県知事の認定を受けます。養殖業者は、自らが作成した漁場改善計画に従い、養殖漁場の環境悪化防止に努めています（図I-1-15）。

また、国内における発生が確認されておらず、又は国内の一部でのみに発生している養殖水産動植物の伝染性疾病であって、まん延した場合には他の養殖水産動植物に重大な損害を与えるおそれがあるものを「特定疾病」として指定し、都道府県知事は、特定疾病がまん延するおそれがあると認めるときは、そのまん延を防止するため必要な限度において、移動の制限や焼却等の処分を命令することができるとされています（表I-1-4）。さらに、特定疾病にかかり、又はかかっている疑いがある養殖水産動植物の移動制限の命令に従わなかった場合は3年以下の懲役又は100万円以下の罰金に処されます。

\*1 平成11（1999）年法律第51号

図 I - 1 - 15 「持続的養殖生産確保法」の概要



表 I - 1 - 4 特定疾病と対象魚種

水産動植物	伝染性疾病
コイ科魚類	コイ春ウイルス血症 コイヘルペスウイルス病
サケ科魚類	ウイルス性出血性敗血症 流行性造血器壊死症 ピシリケッチア症 レッドマウス病
クルマエビ属のエビ類	バキュロウイルス・ペナエイによる感染症 モノドン型バキュロウイルスによる感染症 イエローヘッド病 伝染性皮下造血器壊死症 タウラ症候群

### (水産資源保護法<sup>\*1</sup>)

農林水産大臣が定める輸入防疫対象疾病にかかるおそれのある水産動物を輸入する者は、「水産資源保護法」に基づき、農林水産大臣の許可を受ける必要があります。またその際には輸出国政府機関が発行する検査証明書の提出が求められます。

さらに、輸入防疫対象疾病の病原体を広げるおそれがないと認められない場合は、疾病の潜伏期間を考慮した管理が命じられるほか、疾病にかかっていると認められるときは、焼却等の処分が命じられることがあります。輸入許可を受けずに対象水産動物を輸入した場合は3年以下の懲役又は100万円以下の罰金に処され、又はこれを併科されます。

### (薬事法<sup>\*2</sup>)

水産用医薬品は許可無く製造・輸入してはならないほか、魚病発生時の水産用医薬品の使用に当たっては医薬品の過剰投与等により医薬品が残留しないよう、「薬事法」により水産用医薬品としての安全性の確保や現場での使用方法が厳しく規制されています(表I-1-5)。農林水産省では、養殖業者向けに水産用医薬品の注意事項をわかりやすくまとめたパンフレットを作成・配布し、正しい使用を呼びかけています。

無許可で製造・輸入した場合、又は農林水産大臣が定める用法・用量、対象動物、使用禁止期間に違反して水産用医薬品を使用した場合は3年以下の懲役若しくは300万円以下の罰金に処され、又はこれを併科されます。

\* 1 昭和26 (1951) 年法律第313号

\* 2 昭和35 (1960) 年法律第145号



表 I - 1 - 5 薬事法で定められた水産用医薬品と使用法の例

すずき目魚類に使用できる医薬品の一例（抜粋）

□：使用基準の範囲

対象魚種名	適応症	対象医薬品		用法	用量	使用禁止期
		区分	有効成分			
すずき目魚類	ビブリオ病	抗菌・抗生物質	チアンフェニコール	経口投与	50mg/kg・日	15日間
			スルファモノメトキシシキ又はそのナトリウム塩	経口投与	200mg/kg・日	15日間
			塩酸オキシテトラサイクリン	経口投与	50mg（力価）/kg・日	30日間
			アルキルトリメチルアンモニウムカルシウムオキシテトラサイクリン	経口投与	50mg（力価）/kg・日	20日間
	類結節症	抗菌・抗生物質	オキソリン酸	経口投与	30mg/kg・日	16日間
			オキソリン酸（懸濁水性剤）	経口投与	20mg/kg・日	16日間
			チアンフェニコール	経口投与	50mg/kg・日	15日間
			フロルフェニコール	経口投与	10mg/kg・日	5日間
			安息香酸ピコザマイシン	経口投与	10mg（力価）/kg・日	27日間
			ホスホマイシンカルシウム	経口投与	40mg（力価）/kg・日	15日間
			アモキシシリン	経口投与	40mg（力価）/kg・日	5日間
	アンピシリン	経口投与	20mg（力価）/kg・日	5日間		
	エドワジエラ症	抗菌・抗生物質	ホスホマイシンカルシウム	経口投与	40mg（力価）/kg・日	15日間
			連鎖球菌症	抗菌・抗生物質	フロルフェニコール	経口投与
	塩酸リンコマイシン	経口投与	40mg（力価）/kg・日		10日間	
アルキルトリメチルアンモニウムカルシウムオキシテトラサイクリン	経口投与	50mg（力価）/kg・日	20日間			
塩酸ドキシサイクリン	経口投与	50mg（力価）/kg・日	20日間			
エリスロマイシン	経口投与	50mg（力価）/kg・日	30日間			
ジョサマイシン	経口投与	50mg（力価）/kg・日	20日間			
エンボン酸スピラマイシン	経口投与	40mg（力価）/kg・日	30日間			
ノカルジア症	抗菌・抗生物質	トピシリン	経口投与	10万単位/kg・日	4日間	
		スルファモノメトキシシキ又はそのナトリウム塩	経口投与	50mg/kg・日	15日間	

すずき目魚類  
ぶり、まだい、まあじ、かんばち、すずき、しまあじ、ひらまさ、くろまぐろ、ぶりひら、ひらあじ、くろだい、ちだい、へだい、いしがきだい、ふえふきだい、こしょうだい、にぎだい、すぎ、おおにべ、にべ、きじはた、くえ、あら、いさき、まさば、ごまさば、めじな、ティラピア、その他のすずき目魚類

（飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律<sup>\*1</sup>）

給餌養殖において、養殖水産物や消費者の健康を守るためには、飼料や飼料添加物の安全性を確保し、品質の改善を図ることが必要です。このため、水産用飼料及び飼料添加物についても畜産用と同様に「飼料の安全性の確保及び品質の改善に関する法律」により、飼料及び飼料添加物の規格及び基準の設定や検定等を行っています（図 I - 1 - 16）。

規格にあわない飼料や飼料添加物を製造・販売・使用した場合は3年以下の懲役若しくは100万円以下の罰金に処され、又はこれを併科されます。

図 I - 1 - 16 養殖水産動物用配合飼料の規格の例

飼料及び飼料添加物の成分規格等に関する省令（一部抜粋）

<p>1 飼料一般の成分規格並びに製造、使用及び保存の方法及び表示の基準</p> <p>(1) 飼料一般の成分規格</p> <p>カ エトキシキン、ジブチルヒドロキシトルエン及びブチルヒドロキシアニソールの飼料（飼料を製造するための原料又は材料を除く。）中の含有量は、それぞれの有効成分の合計量で飼料1トン当たり150g以下でなければならない。</p> <p>キ</p> <p>(ア) 魚類及び甲殻類を対象とする飼料以外の飼料は、飼料添加物であるアスタキサンチンを含んではならない。</p> <p>(イ) 飼料添加物であるアスタキサンチンの飼料中の含有量は、魚類を対象とする飼料にあつては飼料1トン当たり100g以下、甲殻類を対象とする飼料にあつては飼料1トン当たり200g以下でなければならない。</p> <p>ク</p> <p>(ア) 鶏、さけ科魚類及び甲殻類を対象とする飼料以外の飼料は、飼料添加物であるカンタキサンチンを含んではならない。</p> <p>(イ) 飼料添加物であるカンタキサンチンの飼料中の含有量は、鶏を対象とする飼料にあつては飼料1トン当たり8g以下、さけ科魚類及び甲殻類を対象とする飼料にあつては飼料1トン当たり80g以下でなければならない。</p>
--

\* 1 昭和28（1953）年法律第35号

## (農林物資の規格化及び品質表示の適正化に関する法律 (JAS法)<sup>\*1</sup>)

天然と養殖の双方が流通している水産物も少なくない中、天然魚と養殖魚が明示的に区別できる形での販売を消費者及び流通業者双方が求めていることから、JAS法により養殖水産物は「養殖」と表示することが義務付けられています。さらに、JAS法では原産地表示も義務付けられており、養殖水産物の場合は、主に養殖を行った地域の都道府県名を原産地として記載することとされています。

また、養殖魚について、生産履歴情報を消費者に提供する仕組みとして、平成20（2008）年3月から生産情報公表JAS規格が導入され、生産情報に関してどのような情報をどこまで詳しく記録・保管・公表すれば良いかが規格化され、またその実施についてJAS認定が受けられるようになりました（表I-1-6）。

表 I - 1 - 6 認定事業者数及び格付け状況の推移

	平成20年度 (2008)	21 (2009)	22 (2010)	23 (2011)	24 (2012)
認定生産行程管理者数	3	9	11	12	9
認定外国生産行程管理者数	1	2	2	1	0
認定小分け業者数	0	1	2	2	2
認定外国小分け業者数	0	0	0	0	0
格付数量 (kg)	12,605	410,641	533,169	641,742	581,147
格付表示数量 (kg)	0	5,680	51,711	60,309	48,185
国内養殖魚生産数量 (t)	300,144	305,693	285,115	265,498	284,429
格付率 (%)	0.003	0.11	0.18	0.24	0.20



## (6) 世界の養殖業の生産状況

### (世界の養殖業の現状)

平成24（2012）年における世界の養殖業生産量は9,043万トンで、世界の漁業・養殖業全体の生産量の49.4%を占めています。これは世界の牛肉生産量に匹敵する量です。養殖による生産量は、中国を中心に増加が続いており、平成14（2002）年から平成24（2012）年にかけて69.3%増加しました（図I-1-17）。

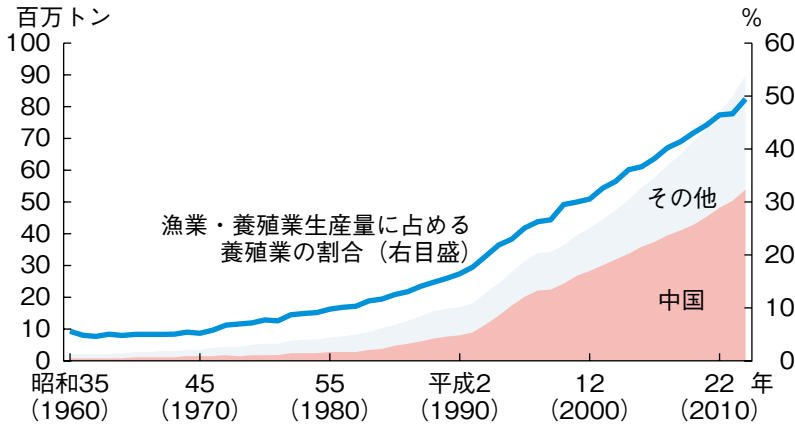
種類別の生産量ではコイ・フナ類が2,540万トンと最も多く世界の28.1%を占めています。次いで紅藻類が1,291万トン（同14.3%）、褐藻類が796万トン（同8.8%）、アサリ・ハマグリ類が500万トン（同5.5%）、カキ類が474万トン（同5.2%）となっています（図I-1-18）。海面魚類養殖の養殖業生産量は、643万トン（同7.1%）です。

養殖業生産量の多い国上位5か国をみると、中国の生産量が5,394万トンと最も多く世界の養殖業生産量の59.7%を占めており、2位はインドネシアの960万トンで10.6%、3位はインドの421万トンで4.7%、4位はベトナムの332万トンで3.7%、5位はフィリピンの254万トンで2.8%となっています。なお、我が国は107万トンで1.2%を占め11位です（図I-1-19）。

\* 1 昭和25（1950）年法律第175号



図 I - 1 - 17 世界の養殖業生産量の推移 (国別)



資料：FAO「Fishstat (Aquaculture production)」(日本以外の国)及び農林水産省「漁業・養殖業生産統計」(日本)

図 I - 1 - 18 世界の養殖業生産量の種別分類 (平成24 (2012) 年)

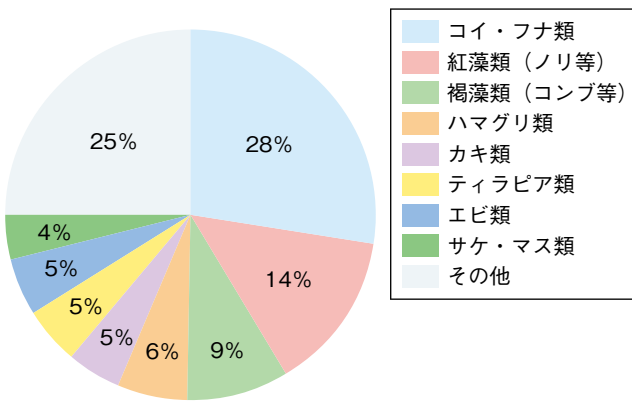
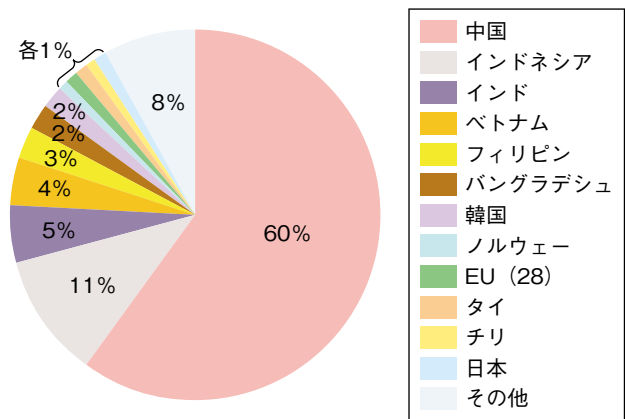


図 I - 1 - 19 世界の養殖業生産量の国別分類 (平成24 (2012) 年)



資料：FAO「Fishstat (Aquaculture production)」(日本以外の国)及び農林水産省「漁業・養殖業生産統計」(日本)

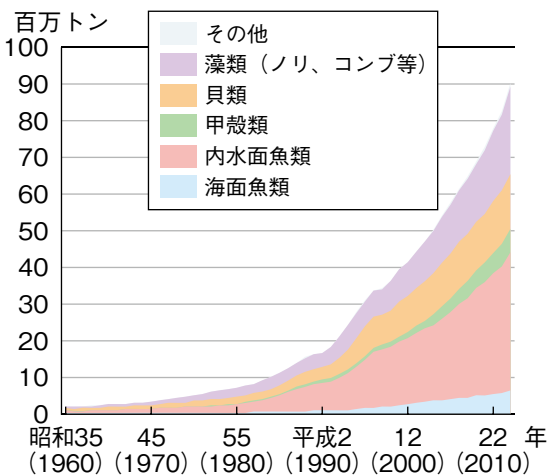
### (世界の養殖生産物の傾向)

世界の養殖生産物のうち、生産量上位20位までの養殖水産物で全体の6割を占めています。種類別にみると内水面の魚類養殖が全体の41.7%を占め、続いて海藻類が26.3%、貝類が16.8%を占めており(図I-1-20)、海面の魚類養殖及び甲殻類の占める割合は大きくありません。また、養殖された海藻類のうち半分は、食品その他工業で使われるゲル化剤、増粘剤、安定剤等へ加工される種類の海藻です。

コイ類は現在に至るまで養殖生産量の中で継続的に大きな割合を占めており、昭和58(1983)年以降、25%以上の水準を維持しています。一方、近年では、サケ・マス類及びエビ類と並び、ティラピア類等の淡水魚類が輸出用商材として大規模に養殖されており、平成24(2012)年は約450万トンの生産量をあげています(図I-1-21)。また、工業用原料となる海藻類の養殖生産も大きく伸びており(表I-1-7)、平成14(2002)年から平成24(2012)年にかけて約8倍となる急成長を遂げています。

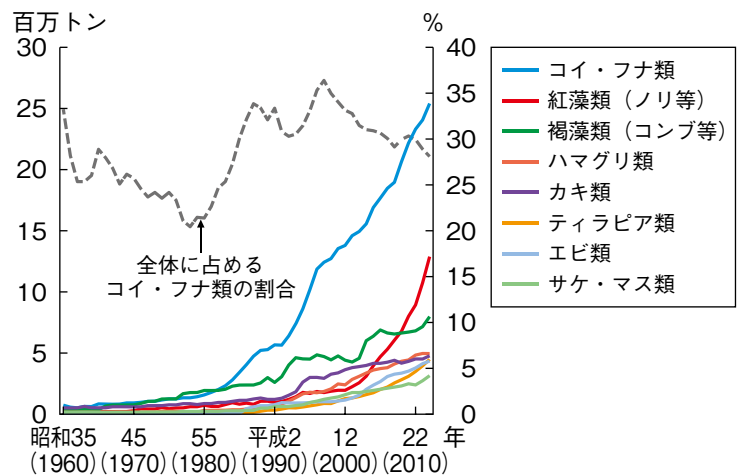
このように、近年の世界の養殖生産は、輸出を目的とした「世界商材」が生産の大きな部分を占めるようになってきています。

図 I-1-20 世界の養殖業生産量の推移 (魚種グループ別)



資料：FAO「Fishstat (Aquaculture production)」に基づき水産庁で作成

図 I-1-21 世界の養殖業生産量の推移 (魚種別)



資料：FAO「Fishstat (Aquaculture production)」に基づき水産庁で作成

表 I-1-7 過去10年間で大きく増産した主要養殖対象種

(単位：トン)

	平成14年 (2002)	24 (2012)	増減率	主な生産国・地域 (生産量大きい順)
Warty gracilaria	16,775	1,971,258	11651%	中国、台湾
Gracilaria seaweeds (オゴノリ)	108,379	831,576	667%	インドネシア、ベトナム、チリ
Wakame (ワカメ)	295,948	2,139,477	623%	中国、韓国、日本
Whiteleg shrimp (バナメイエビ)	475,363	3,178,721	569%	中国、タイ、エクアドル
Catla (カトラ)	564,891	2,761,022	389%	インド、バングラデシュ、ミャンマー
Nile tilapia (ナイルティラピア)	1,115,979	3,197,330	187%	中国、エジプト、インドネシア
Elkhorn sea moss	827,509	2,131,018	158%	フィリピン、マレーシア、ベトナム

資料：FAO「Fishstat (Aquaculture production)」に基づき水産庁で作成  
注：Warty gracilaria及びElkhorn sea mossは、主に工業用に用いられる海藻。Catla (カトラ) は、コイ科に属する淡水魚。

## コラム 世界のエビ養殖事情

世界のエビ類生産量は、平成4(1992)年は301万トンでしたが平成24(2012)年は768万トンへと急増しています。このうち養殖による生産量の割合をみると、平成4(1992)年の30%から平成24(2012)年は生産量の過半数を超えて56%になるなど、近年のエビ養殖の発展には目を見張るものがあります。これには我が国と台湾が大きく関与しています。

近代的なエビ養殖は昭和9(1934)年に熊本県維和島において藤永元作氏によるクルマエビの人工ふ化が成功したことに始まります。その後第二次世界大戦のため研究は一時中断しましたが、終戦後に千葉県大貫町(現富津市)において研究を再開し、画期的な幼生の飼育方法を確立するにいたりました。昭和35(1960)年には、これらの技術的成果を取り入れたクルマエビ養殖が我が国で初めて商業的に行われるようになりました。

この藤永氏の下で学んでいた台湾からの留学生である廖一永(リャン・イーチュー)氏は昭和43

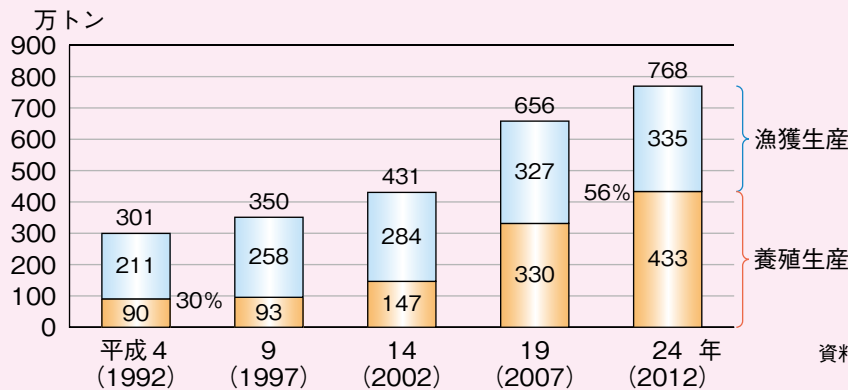


(1968)年にウシエビ（ブラックタイガー）の人工飼育に成功し、台湾へ帰国後に養殖用の人工飼料の開発や単眼柄切断による産卵方法を確立するなど台湾のエビ養殖の基礎を作りました。

その後台湾ではウシエビの養殖が盛んに行われるようになり、近代的なエビ養殖の発展に非常に重要な役割を担いましたが、1980年代の後半になると養殖場の環境問題や病気のまん延により、台湾のエビ養殖は大きく後退しました。しかし台湾で培われたエビの養殖技術は台湾からフィリピンへ、フィリピンから他の東南アジアの国々へと広がっていきました。

現在では、中国、東南アジア、中東及び中南米諸国が主要な養殖エビの生産地となっています。

### 世界のエビ類生産量と養殖の割合



資料：FAO「Fishstat (Capture production)、(Aquaculture production)」

## コラム エネルギー生産への貢献

従来の日本の養殖業は、主に食用向けや真珠やキンギョ・ニシキゴイといった観賞魚等の成育を目的としてきました。その一方、現在では藻類からバイオエタノールを抽出する技術開発が進められています。バイオエネルギーは再生可能エネルギー源の一つとして期待されていますが、現在では穀物等が原料となっており世界的な人口の増加による食料需要の増加とのバランスが懸念されていることから、食料と競合しないこのような技術開発に期待が持たれています。

この技術が確立すれば、エネルギー源としての海藻養殖に注目が集まり、非常に大規模な海藻養殖業が行われるようになる可能性があります。