

## 愛媛県における真珠養殖の経緯とその現状

森実庸男

日本の真珠養殖は、1893年の御木本幸吉による半円殻付真珠の成功に始まり、その後1903年に西川藤吉、見瀬辰平がそれぞれ別々に特許出願した真円真珠形成法の発明から数えても100年余が経過した<sup>1)</sup>。この間、第二次世界大戦による中断や過剰生産による昭和40年代の構造不況があったものの、経済の成長、技術の発達、輸出振興等により発展を続けた。農林水産統計によれば、生産量では1966年に130t、生産金額では1990年に885億円の最高値を記録している。このように、真珠産業は地域経済にとって重要な産業であり、真珠は重要な輸出品の一つであった。

しかしながら、1996年に顕在化したアコヤガイ赤変病<sup>2)</sup>の発生による大量死を契機として、真珠生産量は減少を続け、深刻な事態に陥っている。この問題については、既報<sup>3)</sup>があるが、本稿ではその後のデータを追加し、内容を補強しつつ、愛媛県の資料を基にアコヤガイ大量死を中心として戦後の真珠養殖の経緯を踏まえて現状を紹介する。

### 愛媛県における戦後の真珠養殖の歴史の概略

小林<sup>1)</sup>によれば、日本の真珠産業は日本経済の戦後の復興とともに立ち直り、1953年には戦前のレベルに回復する。その後、輸出振興と養殖漁場の確保や養殖技術の改良等で急速に生産量が増加した。愛媛県においても1948年に事業が再開され生産が始まった。愛媛県は真珠養殖においては後発県であったが、1954～1957年にかけて三重県等の業者の進出が始まって生産量が増加し、1967年には18.9tの生産があり、第一次のピークを迎え、主要生産県の一員となるに至った(図1)。

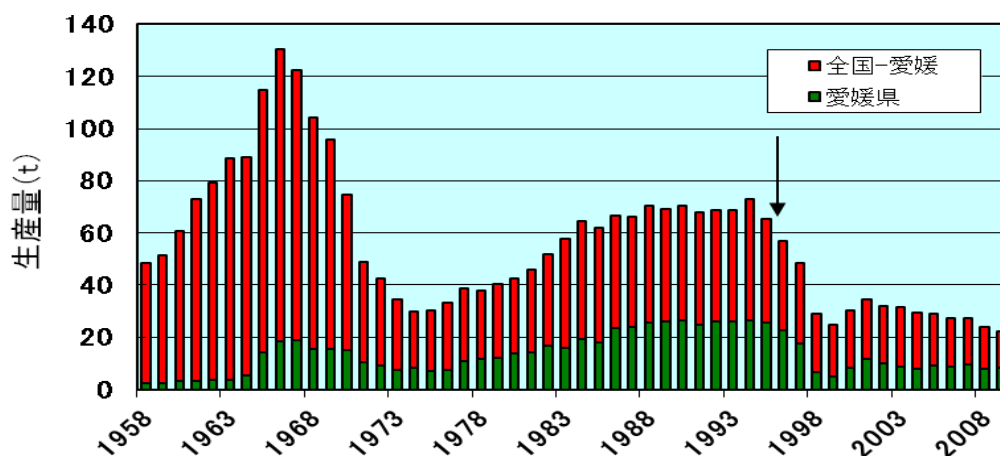


図1. 全国と愛媛県の真珠生産量(農林水産統計)  
矢印は大量死の発生開始年を示す

しかしながら、生産過剰による不況から全国的に転業や廃業が相次ぎ、1974年の全国生産量は29.9tとピーク時の23%にまで下降した。愛媛県においても同様で、1975年には6.69tの生産量とピーク時の36%にまで下降した。その間の業者数の減少や生産・販売の調整等により、1972年から見られた価格の上昇が更に進み、生産量は1977年に漸増に移行し、真珠産業は回復に向かった。以後、国内の所得向上等もあって、生産量は再度増加し、全国では1993年に72.7t、愛媛県では1990年に26.4tと上記の不況以降のピークを記録した。愛媛県は真珠母貝（以下母貝とする）養殖から真珠養殖への転換や自然環境に恵まれたこともあって生産量が著しく増加して、この間の1978年には初めて生産量、生産額ともに全国第1位の地位を占め、1986年以降では12年間連続して真珠生産第1位の県となるに至った（図1）。

一方、母貝養殖においても真珠養殖の経緯と同様に推移した。真珠養殖の隆盛から母貝に対して強い需要があり、全国の母貝生産量は1965-1966年には1万tを超えた。その後、真珠不況により1971年の1,840tにまで急下降したが、真珠養殖の立ち直りとともに回復し、1988-1992年には9,000t台の生産を揚げるに至った（図2）。

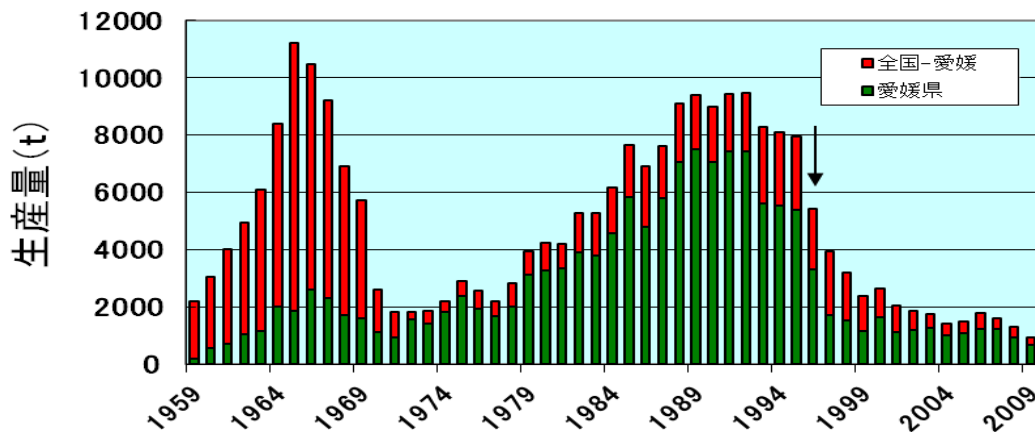


図2. 全国と愛媛県の真珠母貝生産量(農林水産統計)  
矢印は大量死の発生開始年を示す

真珠養殖では2年間をかけて母貝を育成し、この母貝に真円の核（外国から輸入されるイシガイ科の貝殻を削ったもの）を外套膜の切片（ピース）を戴せて挿入する。この切片が生育して核を取り囲む真珠袋を形成し、核の表面に真珠層を分泌・形成する。巻きの厚い良質な製品を狙って、真珠養殖の期間はかつては2年を中心としていたのが、現在ではほぼ1年が中心となっている。真珠養殖業者は母貝を育成する業者から購入する分業体制となっている。

愛媛県では、1958年に本格的な母貝養殖が始まった。その生産量は、沿岸漁業の不振や行政の支援もあって急上昇し、1966年には2,600tと不況前のピークに至り、この時の全国シェアは25%であった。真珠不況以後、他県での母貝生産量が減少する中で、真珠養殖と母貝養殖の経営分離、冬季水温が高いこと、天然採苗が豊富にできたこともあって、愛媛県の母貝生産量は飛躍的に増加し、1988-1992年には7,000t台を記録した。全国シェアは1986年を除いて、1972-1992年には70%を越え、母貝供給の一大産地となるに至った（図2）。

このように、真珠養殖は一時期の不況を克服して2回目の隆盛にあったが、真珠養殖におけるへい死率が徐々に上昇する傾向にあった。この原因としては、環境、母貝の体質、管理技術があげられ、高収入を期待して大珠を生産するために大型母貝への志向による体質の遺伝的弊害や、貝の生理を十分に配慮しない養殖管理等が指摘されていた。

### アコヤガイ大量死の発生

こうした中で、1994年に愛媛県の内海湾の一部の海域で夏～秋にアコヤガイのへい死が発生し、1996年には愛媛県宇和海北部の一部海域を除くほぼ全海域で大量死が発生するようになった。同様に、1994年に大分県蒲江町猪串湾においても同様な症状を呈する大量死が発生したという報告がある<sup>4)</sup>。また、1996年に真珠養殖が行われている西日本海域のほとんどでへい死が報告されている。

浜揚げ真珠の販売は主として系統組織の入札により行われ、一般に12～2月にかけて行われている。そのため、暦年で集計されている農林統計では真珠養殖の生産量の多くは実際に生産された翌年に計上されるので、1996年に始まった大量へい死の生産量への影響は統計上1997年に初めて表れる。これに対して、母貝養殖ではそのほとんどが秋に取引されるため、その年の統計に反映される。

大量死の影響が強く表われた1998～2002年における全国の真珠生産量は、24.6～34.5 tにまで低下した。愛媛県での生産量の低下も同様に、4.7～11.4 tとなった。特に、1999年は全国、愛媛県ともに最低値となり、その後は大きく回復していない(図1)。

一方、母貝養殖は1994年から影響があると考えられるが、顕著ではない。1996年以降の全国生産量は1996年の5,416 tから2002年の1,877 tまでほぼ年を経るごとに減少した。愛媛県での生産量への影響はさらに厳しく、1996年の3,306 tから2001年の1,112 tとなり、1997年以降は大きく低下した状態が続いている(図2)。母貝の生産量の低下は、大量死初期では死亡及び出荷時の選別での投棄による生産減が主であったが、近年では真珠養殖の不振による真珠養殖業者の需要減から起こる母貝養殖経営体や放養量の減少が原因となっている。

### アコヤガイ赤変病

1996年に顕著となったこのアコヤガイの大量死は、先に述べたように、愛媛県だけでなく、真珠と母貝の養殖が行われている三重県、高知県、大分県、長崎県、熊本県等の西日本各地においても報告されている。この大量死の特徴は、夏から秋にかけて軟体部が萎縮し、衰弱してへい死が起こる。その際の肉眼所見では軟体部が赤変しており、特に閉殻筋で顕著なことが特徴的である。大量死発生以降関係機関の調査が精力的に行われ、この現象が水温に大きく依存していることが明らかになった<sup>5,6)</sup>。

大量死発生当時はその被害の大きさが注目され、この原因について、トラフグ養殖の寄生虫駆除に使用されていたホルマリンが原因であるとの見解があり、これにマスコミの報道が拍車をかけ、大きな社会問題となった。また、多くの研究者からもその原因について様々な説が打ち出され混乱した。その後、赤変したアコヤガイの外套膜片を移植した健常貝及び赤変貝と同居させた健常貝が発病することが発表され、感染症であることが示唆された<sup>7)</sup>。さらに、病貝の血リンパを健常貝に接種することで、大量死の症状を再現できる

ことから、感染症であることを再確認するとともに病原体が血リンパ中に存在することが明らかになった<sup>8)</sup>。

病原体は0.45 $\mu$ mのフィルターを通過することから濾過性病原体であることが明らかになり<sup>8)</sup>、そのサイズは0.1-0.45 $\mu$ mと推測されている。さらに、有機溶媒、熱、酸・アルカリ、薬剤に関する感受性等の諸性状も明らかにされている<sup>9)</sup>。これまでの研究では病原体の特定に至っていないが、アコヤガイ赤変病と命名されている<sup>2)</sup>。

一方、宮崎<sup>10, 11)</sup>は、魚類由来細胞を用いてウイルス分離に成功し、健常貝に接種して病変を再現できたとして、アコヤウイルスと命名している。しかし、同細胞を用いた実験で著者以外の研究者は分離することができず、確認されていない<sup>12)</sup>。

### 赤変病の対策

生産現場においてはこのへい死対策が急務であった。感染症が原因であることから、本来病貝の除去、処分や罹病貝の移動禁止等が基本的な対策であるが、このへい死が問題となった時点で既に全国の真珠養殖場に蔓延している状態にあった。また、真珠養殖は稚母貝養殖から始まり浜揚げに至るまでの養殖工程において、様々な養殖管理で貝の移動が多く、病原体が伝播し易い養殖産業でもある。このようなことから、殺処分、移動禁止等の対策は事実上不可能であった。

先に述べたように、この疾病は水温に支配され高水温で被害が大きい。さらに、冬季比較的低温を経験した貝はその後の生育が順調であることが、聞き取り調査等で明らかになった。そこで、この低温に関する試験研究が行われた結果、13℃以下の水温に2ヶ月以上おくことで、赤変化や死亡の発生を遅らせる効果があることが明らかとなった<sup>13)</sup>。しかしながら、この効果は完全に病原体を不活化するものではなく、再発を遅延させるだけであり、水温上昇とともにいずれは再発する。さらに、この方法は冬季に水温が低下する漁場を使用できる経営体では行うことができるが、できない経営体も多く、特に愛媛県の養殖漁場である宇和海では長期間低温となる漁場はほとんどない。また、後述する低温に弱い中国系交雑貝では大きく水温が低下する場合には被害が出る可能性がある。これらのことから、この対処法は養殖現場には普及していない。

ところで、中国産真珠貝（ベニコチョウガイ *Pinctada fucata*)<sup>14, 15)</sup>が、高水温に強くて巻きも良いとの理由で日本に持ち込まれ、一部で養殖されていた。この貝はこの赤変病にかなりの耐性をもつと考えられ、へい死対策として大量に輸入された時期があった。しかし、この輸入貝は死亡が少ないものの生産される真珠の品質が悪く、大量輸入は現在では行われていない。そのため、中間的な性質をもつ日本産貝との交雑貝が大量に種苗生産され、養殖されるようになった。こうして、赤変化や病変は生じるものの一時期のような高い死亡率は生じなくなっている。しかしながら、生産される真珠は色等での問題が加工業界から指摘されている。真珠品質の五大要素として、形、色、艶（光沢）、巻き、傷があげられ、これらを総合評価して品質の良悪が判断される<sup>16)</sup>。このうち、色はホワイト、ピンク、ブルー、ゴールド、グレイ、グリーン、ブラックなどに分類されるが、これらの違いは真珠層本体の色と光の干渉によって決められる。

一方、日本産アコヤガイ (*Pinctada martensii*)<sup>14,15)</sup> から耐病性をもつ貝を作出する試みが行われ、一定の成果を得たことで母貝段階では死亡率を低減することが可能になってきた<sup>17)</sup>。これらを用いた真珠養殖も行われ、耐病性のある日本産アコヤガイから得られた真珠は、光沢や色等の真珠品質が良いこともわかった。しかし、高水温が長く続く病勢の強い海域では、交雑貝と比較して生残率や巻きの点で成績がやや劣り、南部海域では使用されていない。

既存漁場から一定の距離があり、4年間使用されていなかった愛媛県日振島では、人工採苗した稚貝を養殖し、死亡や病変の全く認められない母貝を養殖することができている<sup>18)</sup>。この状態は現在まで持続しており、これらのことから、病原体フリーの稚貝を育成し、水平感染を防ぐことで赤変病の有効な対策となりうる。しかしながら、漁場が隔離されることが必要条件であり、多くの経営体が近接した漁場で養殖されている海域では普及は困難で、無病漁場の拡大は進行していない。

ところで、近年耐病性のあるアコヤガイが開発され、養殖貝の死亡率が低くなってきている。しかし、無病の天然貝を各地の養殖場へ垂下育成した調査では、その死亡率が1996年の赤変病初発時のそれと異ならず、本疾病の病勢が依然として低下していないことが明らかになっている<sup>19)</sup>。

### 真珠養殖の現状

先に述べたように、赤変病発生以降の真珠及び母貝の生産量は大きく減少しているが、生産金額で見ると更に顕著に表れている。元々輸出を主体とする真珠産業の生産金額は、生産量の年々の変動や品質の良否に加えて、為替レート、景気、流行等によって需給動向が大きく変動するためである。全国の真珠生産額は赤変病発生直前の1992-1996年には803~548億円であったが、その後も減少を続け、リーマンショックの影響を受けた2009年には84.5億円まで低下した。愛媛県での生産額の低下は更に大きく、1991年に315億円を記録したが、1998~2002年には39.8~79.8億円にまで低下し、2009年には32.2億円まで下降した。この現象は真珠品質の低下とともに、バブル崩壊に伴う長期不況の影響を受けたと思われる。

一方、全国の母貝生産額のピークは1985年の149億円であった。1996年以降の全国生産額は1996年の68.6億円から2004年の12.4億円まで年を追って減少した。その後、一時回復の兆しが見られたが、2009年には7.1億円となった。主産県の愛媛県では、ピークは1985年の124億円であった。1996-2000年における母貝生産額は34.0~14.7億円となり、2009年には4.5億円となった。

全国の経営体も減少が続いている。真珠養殖は真珠不況から回復に向かった1975年以降は増減はあるものの2,100前後で推移した。母貝養殖は同時期に1,700前後であったが、その後、1989年以降転業等で減少する中で産地が特化し、1,400台であった。赤変病の発生した1996年に真珠養殖は全国、愛媛県でそれぞれ1,998,600であったが、2002年には両方ともその78%に減少した。母貝養殖では1996年に全国、愛媛県でそれぞれ1,367,987であったが、2002年にはそれぞれその62,64%に減少している(図3)。この減少傾向は更に続き、2008年の全国、愛媛県の真珠養殖経営体数はそれぞれ、1,050,316に、母貝養殖経営体数はそれぞれ、742,387となっている。

さらに、2010年には愛媛県真珠養殖業協同組合が累積赤字により解散し、50年の歴史を閉じた。これにより、養殖専門組合はなくなり、愛媛県産真珠の販売を行う系統団体は、愛媛県漁連のみとなった。

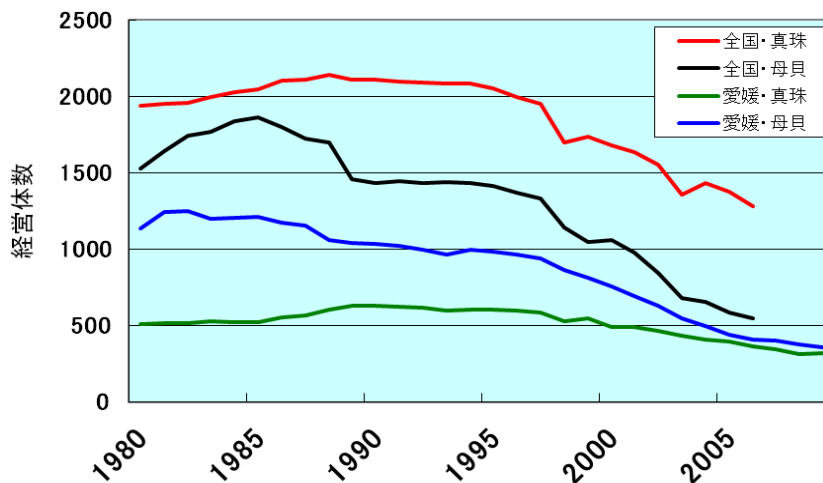


図3. 全国及び愛媛県における真珠養殖業と真珠母貝養殖業の、経営体数の推移（農林水産統計&愛媛県HP）

農林統計資料より求めた愛媛県の真珠の販売単価は、不況回復後の1980年に4,000円/匁を上回るピークがあり、以後は生産量の増大に伴い低下傾向にあったが、好景気に支えられて、1990年の4,719円をピークとする高値が続いた。その後は再び漸減傾向にあったが、全国では1999年、愛媛県では1997年を境として下降し続けている。図4に愛媛県の系統団体における取扱実績を示した。2000~2005年の6年間で販売量が半減あるいはそれ

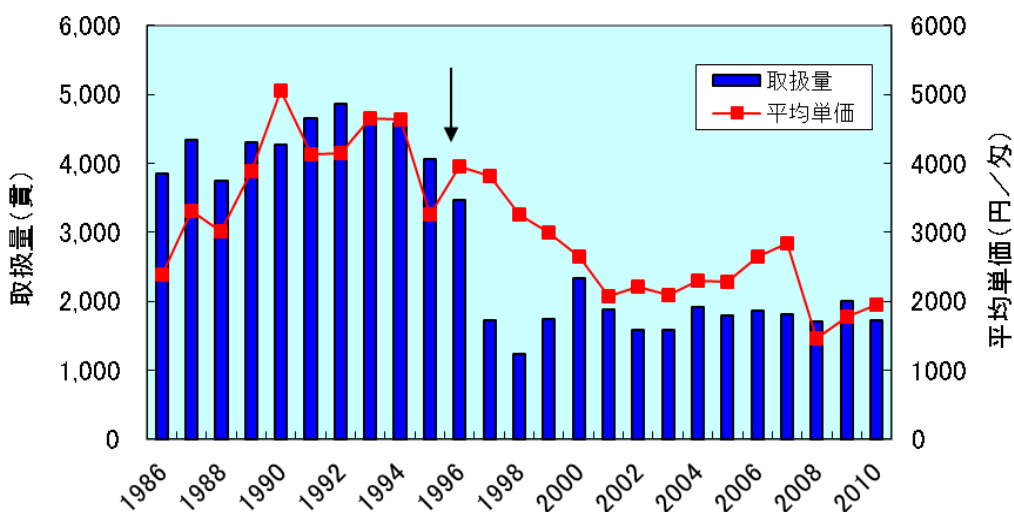


図4. 愛媛県の系統団体における真珠取引実績の推移（養殖年度）

（図4の注）真珠の浜揚げは一般に12-1月に、入札は12-2月に行われる。そのため、養殖業界では便宜的に養殖年度として、この時期の真珠生産を一括して計上している。農林統計は暦年で集計されているため、12月分と翌年の1(2)月分は分断されて計上されることになる。

以下となる中で、平均単価も50%前後にまで低下している。2006、7年と上向きの兆しが認められたが、2008年のリーマンショックにより再び最低値にまで下降した。当然ながら経営状況は極めて厳しい状態に陥っており、経営体数の減少に結びついている。

この価格低下の大きな原因として、バブル崩壊後の不景気が第一にあげられる。真珠は非食用の高価な宝飾品を作る産業であり、不況時には影響を受けやすい体質をもつ。また、赤変病の蔓延に伴う真珠品質の低下とともに世界的な生産、流通構造の変化があげられている。過去には真珠といえば、アコヤガイ真珠を意味するものとされたが、南洋珠とよばれるシロチョウガイ、クロチョウガイの真珠が生産を拡大してきた。さらに、イケチョウガイから生産される中国の淡水真珠は低価格製品として大量に生産、輸出されており、近年は品質向上とともにサイズアップがなされている。このように、海外で生産される真珠は高価格から低価格の製品に至るまで強力な競争相手となり、我が国の真珠業界は厳しい国際競争の中にある。

図5に輸出入の推移を示す。80年代の後は輸入量の増加、輸出量の低迷が続き、1999年には輸入が輸出を上回るようになった。この傾向には、輸出量に比べ輸出額の低下が著しいことから、円高傾向の影響が見られる。以前には真珠は海外産も日本に集まり、合わせて加工、製品化され、輸出されていたが、香港市場の発展とともに日本の輸出が減少している。また、日本の輸出には輸入された南洋珠、淡水真珠を製品化したものも含まれるため、アコヤガイ真珠の割合は一層低下している可能性が考えられる。

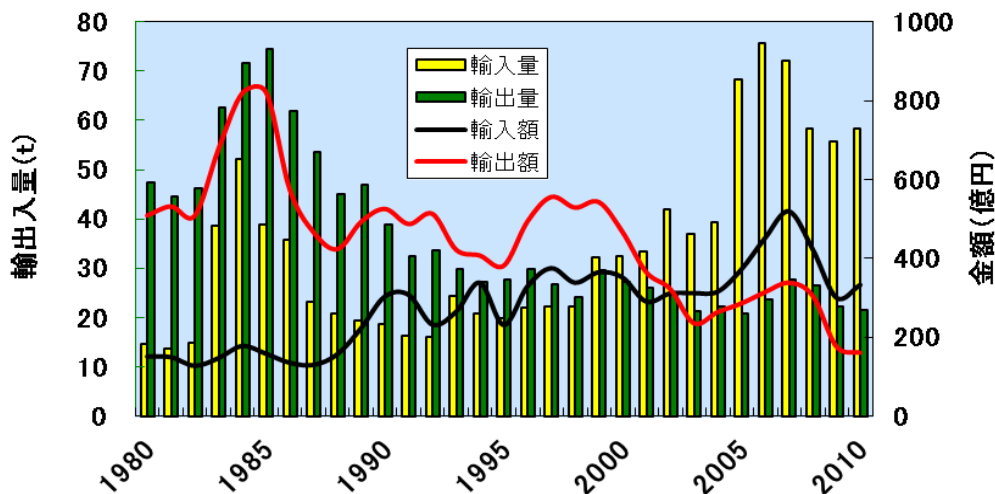


図5. 真珠の輸出入量と金額の推移(貿易統計)

### 今後の課題

先に述べたように、日本のアコヤガイ真珠は、世界の景気低迷の中で厳しい国際的な販売競争を強いられている。高価であった南洋珠が増産され、アコヤガイ真珠と同価格帯となり、また、低価格品では膨大な量の淡水真珠が品質向上とともに販売量を増やしている。また、消費者の嗜好の変化やデフレ環境の中で販売不振が続いている。

こうした中であっても、国際競争の中で差別化を図るために、独特の色、光沢のある他

の真珠にない特徴をもつアコヤガイ真珠には、加工業界から養殖生産者に対して一層の品質向上が求められている。品質の良い真珠を生産するために、‘当年物’真珠から‘越物’真珠（越年して養殖したもの）への移行を図るなど、行政の支援もあり、品質向上への方向付けがなされている。また、赤変病が蔓延する中で母貝として耐病性のあるアコヤガイの作出に一定の成果が得られており、今後は真珠の色を支配するとされる優秀な‘ピース貝’（外套膜のピースを採取するための貝）の供給が不十分であるとされており、この方面への技術開発が続けられている。

また、愛媛県では販売収入の減少から母貝養殖経営体が減少し続けている。このため、他産業への転換が困難な漁村集落の崩壊が危惧されている。愛媛県では収入を増やすために、ヒオウギ、アワビ、トサカノリの養殖が一部で行われているが、更なる新魚介類養殖の開発も必要となっている。そのひとつとして、母貝出荷後の空いた養殖施設を利用したヒジキ養殖が副収入源としての位置づけで一部で新たに始まっている。

一方、付加価値を高めるために、愛媛県において加工販売産業の育成が以前から課題として取り上げられてきた。1988年に県真珠加工業組合が設立されたが、約10年で業務停止、解散した経緯がある。現在においても課題としてあげられるが、ごく一部で加工が行われていることを除いて、困難視されている現状にある。

最後に、景気に大きく影響されているアコヤガイ真珠の販売不振と比較して南洋珠が売れている一面もあり、ファッションも含め消費者の嗜好の変化も関係しているものと思われる。そのため、消費者の嗜好動向を踏まえた一層の販売促進が望まれ、これを欠かすことができないと思われる。

終わりに、本稿の取りまとめにあたり、丁寧なご指導と貴重なご助言を頂いた当協会理事嶋津靖彦博士に深く感謝の意を表します。

（全国水産技術者協会理事・元愛媛県水産試験場長）

## 文献

- 1) 小林憲次（1995）：愛媛県真珠養殖の変遷，真珠新聞社，東京，204p.
- 2) 山下浩史（2006）：アコヤガイ赤変病．「新魚病図鑑」（畑井喜司雄、小川和夫監修），緑書房，東京，281 p.
- 3) 森実庸男（2005）：真珠養殖生産の動向と今日的課題．日本水産資源保護協会月報，**477**，8-12.
- 4) 日高悦久・真田康広・佐藤公一・福田穰（1999）：大分県で発生した養殖アコヤガイの大量へい死に関する疫学および病理学的研究．大分海水研調研報，**2**，35-40.
- 5) 和田浩爾・山下吉宏・植村作治郎・蝶野一徳（1999）：宇和海におけるアコヤガイ大量へい死に関する疫学調査．全真連技術研究会報，**14**，15-36.
- 6) 森実庸男・滝本真一・西川 智・松山紀彦・蝶野一徳・植村作治郎・藤田慶之・山下浩史・川上秀昌・小泉喜嗣・内村祐之・市川 衛（2001）：愛媛県宇和海における軟体部の赤変化を伴うアコヤガイの大量へい死．魚病研究，**36(4)**，207-216.
- 7) 黒川忠英・鈴木 徹・岡内正典・三輪 理・永井清仁・中村弘二・本城凡夫・中島員洋・芦田勝朗・船越将二（1999）：外套膜移植および同居飼育によるアコヤガイ *Pinctada fucata martensii* の閉殻筋の赤変化を伴う疾病の人為的感染．日水誌，**65**，241-251.



- 8) 森実庸男・山下浩史・藤田慶之・川上秀昌・越智 脩・前野幸男・釜石 隆・伊東尚史・栗田 潤・中島員洋・芦田勝朗(2002) : 血リンパ接種による軟体部の赤変化を伴うアコヤガイ疾病の再現. 魚病研究, **37(3)**, 149-151.
- 9) 反町稔 (2000) : アコヤガイの大量斃死. 海洋と生物, **126**, 39-44.
- 10) Miyazaki, T, K. Goto, T. Kobayashi, T. Kageyama and M. Miyata(1999) : Mass Mortalities associated with a virus disease in Japanese pearl oysters *Pinctada fucata martensii* . *Dis Aquat Org*, **37**, 1-12.
- 11) 宮崎照雄 (1998) : 養殖真珠貝に大量斃死を起こすアコヤウイルス病. 月刊海洋, 号外 No. 14, 77-84.
- 12) 中島員洋・釜石 隆・前野幸男・三輪 理・芦田勝朗 (1998) : 平成9年度アコヤガイ大量へい死原因究明に関する水産庁研究所研究成果報告書, II-2-(4) ウイルス等病原生物の検出試験.
- 13) アコヤ貝へい死要因に関する研究会 (2004) : 低水温飼育によるアコヤ貝感染症対策に関する研究. 全真連技術研究会報, **18**, 1-25.
- 14) 速水 格 (2000) : ウグイスガイ科. 「日本近海産貝類図鑑」(奥谷喬司編著), 東海大学, 東京, pp. 879-883.
- 15) 正岡哲治・小林敬典 (2006) : アコヤガイ属貝類の系統と種判別に関する研究—分子遺伝学的手法の導入と応用—. 水産育種, **36**, 1-14.
- 16) 和田浩爾 (1991) : 科学する真珠養殖(日本真珠振興会), 真珠新聞社, 東京, pp. 15-18.
- 17) 内村祐之 (2002) : 耐病性アコヤガイの作出. 農林水産研究ジャーナル, **25(5)**, 16-19.
- 18) 山下浩史 (2004) : 無病貝育成調査. 平成16年度愛媛水試事報, 70.
- 19) 小田原和史・山下浩史・曾根謙一・青木秀夫・森 京子・岩永俊介・中易千早・伊東尚史・栗田 潤・飯田貴次 (2011) : 天然アコヤガイを用いたアコヤガイ赤変病の病勢調査. 魚病研究, **46(4)**, 101-107.