

南オーストラリア州におけるカキ養殖業の生産と流通  
－日本への適用可能性に関する考察－  
Production and Distribution of Oyster Farming in South Australia:  
Considerations for Applicability to Japan

神山龍太郎<sup>†</sup>・宮田勉<sup>\*</sup>

(水産研究・教育機構 水産資源研究所／<sup>\*</sup>水産研究・教育機構 水産技術研究所)

Ryutaro KAMIYAMA<sup>†</sup> and Tsutom MIYATA<sup>\*</sup>

(Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency／  
<sup>\*</sup>Fisheries Technology Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency)

E-mail : <sup>†</sup>rkamiyama@affrc.go.jp

**【要約】**

日本ではむき身カキ労働不足が深刻化している。そこで本研究は殻付きカキ養殖業先進国であるオーストラリアにおけるカキ養殖生産技術の日本への適用可能性と課題を明らかにするために、南オーストラリア州のマガキ養殖業における生産と流通の実態を現地調査により解明することを目的とした。生産の実態としては、潮間帯の広大な漁場と、バスケットを用いた施設により生産がおこなわれていた。サイズ別選別（グレーディング）が重要な生産工程であり、機械化されていた。流通の実態としては、卸売業者を介した流通が主流であった。卸売業者はサイズ規格別に基づいて受発注をおこない、また需給調整の役割をしていた。オーストラリアでは少ない人数で大規模な経営を営んでおり、安定した雇用条件を提供していたことから、労働力が不足する日本の漁村地域においてカキ養殖業を持続する方策として期待することができた。日本への技術導入においては養殖漁場の選択、グレーディングの機械化の有効性、販売の仕組み等について検討が必要と考えられた。

**【キーワード】**

オーストラリア、カキ養殖、規格、グレーディング、労働

**【abstract】**

This study aimed to clarify applicability of technologies of Australian oyster farming into Japan and issues in the application. Field investigation was conducted to reveal production system and distribution system of oyster farming in South Australia. Vast fishing grounds in intertidal area and facilities with baskets were used for the production system. Grading by size was an important production process for the system and was mechanized. Most oysters were distributed by wholesalers. The wholesalers

received and placed orders by size grades, and play a role in adjusting supply demand balance. Australian technologies were expected to be useful for the survival of oyster farming in Japanese local areas because they enabled a large business scale with fewer workers, stable employment conditions in Australia. To apply the technologies to Japanese oyster aquaculture, considerations for selection of fishing grounds, validity of grading mechanization, and sales system would be needed.

## 1. はじめに

日本における養殖カキの主要産地ではむき身が主な出荷形態である<sup>(1)</sup>。むき身加工は機械化が困難であるため、産地ではむき身加工の労働力が必要となる。むき身加工はカキ養殖業において最も労働を必要とする工程である<sup>(2)</sup>。そのため、カキ養殖業は労働集約的な産業となっている。近年わが国水産業で深刻化する労働力不足により、カキ養殖産地においても、むき身出荷を基本とする生産体制の維持が一層困難になる可能性が危惧される<sup>(3)</sup>。

こうした中、既存のカキ養殖産地や新しいカキ養殖産地では殻付きカキ出荷を始める動きがある<sup>(4)</sup>。殻付きカキの効率的な生産技術は日本でも模索されてきたが、既に確立しているオーストラリアの技術が特に注目される。オーストラリアのカキ生産技術の特徴として「効率的なバスケット方式と自動選別機によるオートメーション化」や、「高品質の商品を効率的（楽に！）安定してつくることができる、根本的に生産方法の変革を促す明確な道筋」といったことが指摘されている（上野(2016)、吉本(2019)）。つまり、オーストラリアの生産技術は、少ない労働力での規模拡大を可能とすることで、日本のむき身・殻付きカキ養殖産地における労働量不足という課題に対する解決策のひとつを提供すると期待される<sup>(5)</sup>。

ただし、オーストラリアの生産技術の導入に当たってはいくつかの課題がある。まず、オーストラリアの生産技術では潮間帯漁場を利用するが、日本の既存産地の多くは潮間帯漁場をほとんど持たない。そのため、日本の既存産地は水深数メートルの漁場を利用した日本型バスケット養殖の開発に取り組んでいる<sup>(6)</sup>。潮間帯漁場を既に利用する産地もあるが、その例はいまだ少ない<sup>(7)</sup>。つまり、潮間帯漁場に限られる日本においては、漁場条件に合わせた技術の導入が求められる。もう一つの課題として、元来日本はむき身カキの需要が大半で、殻付きカキの需要は限定される。その殻付きカキ需要も近年の殻付きカキ産地の増加に伴い飽和状態にあると考えられる<sup>(8)</sup>。殻付きカキの生産拡大に当たっては、国内市場の飽和という課題を解決する必要がある。つまり、オーストラリアの生産技術の導入による殻付きカキ生産への転向に当たっては、殻付きカキコスト削減による販路先の業態拡大、市場拡大など、生産と流通の両面に解決すべき課題が残っている。

オーストラリアにおけるカキ養殖の概要や動向については、Maguire and Nell(2007)や

Nell(2011)、Schrobback *et al.*(2014)等に報告されている。しかしながら、これらの報告はオーストラリアにおけるカキ養殖産業の全体像や歴史を描写するに留まり、個別経営における生産や流通の実態といった経営的な側面はほとんど報告されていない<sup>9)</sup>。例えば、オーストラリアのカキ養殖業において機械化がどれくらいの経営規模で成立しているのか、生産方式が販売や流通とどのように関連しているのか、といった経営上重要な問題について全く情報がない。そのため、先行研究等を利用して、オーストラリアのカキ養殖生産技術が日本国内の生産・流通条件に適しているかどうか検討できない状況にある。海外の有用な生産技術の導入を促進してわが国養殖業を活性化するためには、日本には無い海外の生産技術実態を明らかにすることが重要である。

そこで、本研究の目的は、オーストラリアのマガキ養殖業における生産と流通の実態を現地調査により解明し、オーストラリアのカキ養殖生産技術の日本への適用可能性とその課題について明らかにすることとした。

以下、第2章では調査地におけるカキ養殖業の概要を述べた後に、本研究の調査方法を説明する。第3章では調査結果を示す。まず、第3-1節において生産方法の実態を、漁場や生産施設、種苗、生産プロセス、出荷方法、経営収支の項に分けて説明する。特に、重要性が高いと考えられたグレーディングマシン（サイズ別に選別する機械）とカキの規格についても、項を設けて詳細に結果を述べる。次に、第3-2節において南オーストラリア州におけるカキ流通の実態と主要な流通先である卸売業者における取引方法について結果を述べる。第4章で以上の結果を踏まえて、オーストラリアと日本のカキ養殖生産技術を比較し、日本に導入すべき生産技術や取組みとその限界について考察をおこなう。

## 2. 方法

### 2-1. 調査地におけるカキ養殖業の概要

オーストラリアで生産される主なカキは、在来種のシドニーロックオイスター *Saccostrea glomerata* と外来種のマガキ *Crassostrea gigas* である。Nell(2011)によれば、南オーストラリア州とタスマニア州ではシドニーロックオイスターの種苗生産が安定せず成長速度も遅かったことから、シドニーロックオイスター養殖が定着しなかった。また、ニューサウスウェールズ州およびクイーンズランド州では、一部の地域を除いて外来種であるマガキの養殖を禁じている。そのため、シドニーロックオイスターではニューサウスウェールズ州およびクイーンズランド州が主要産地となり、マガキでは南オーストラリア州とタスマニア州が主要産地となっている（図1）。

図2はオーストラリアにおける養殖カキの州別生産金額を示す。オーストラリアにおける2016年のカキ養殖生産金額は合計で約90億円であった。これは同年の日本におけるカキ養殖生産金額の約4分の1に相当する。そのうち、マガキ産地である南オーストラリア

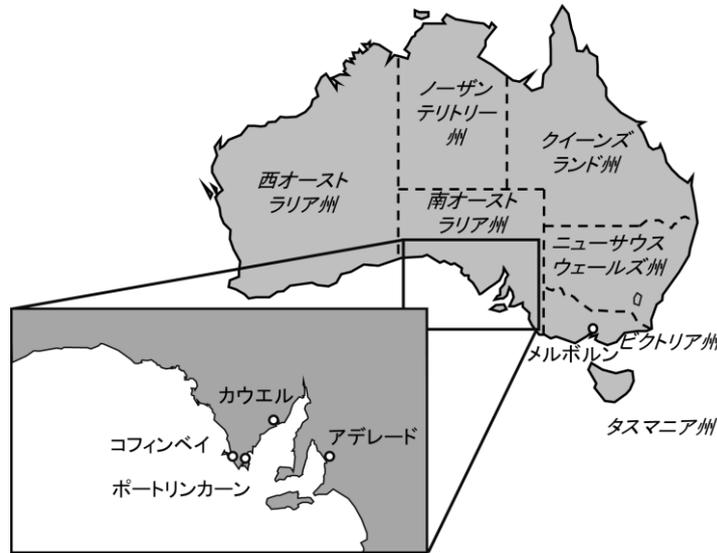


図1 南オーストラリア州の地図と調査地

注：図中の破線は州の境界線、丸は都市の位置を示す。

斜体の文字は州の名称、それ以外は都市の名称である。

出所：筆者作成。

州とタスマニア州の生産金額は合計約 53 億円で、シドニーロックオイスターの産地であるニューサウスウェールズ州とクイーンズランド州の合計約 37 億円より大きかった。南オーストラリア州の生産金額は 1990 年頃から増加し、2001 年には従来マガキの主産地であったタスマニア州を上回った。そして現在、南オーストラリア州はマガキの最大産地となっている。

南オーストラリア州は、カキ養殖における最先端技術の発信地としても位置付けられる。元々オーストラリアではニューサウスウェールズ州を中心として、カキ床漁業やカキ床を使った地播き養殖がおこなわれていた。しかし、多毛類の食害等が問題となり、ラック（rack：棚）を使った養殖方法が開発された。後発の産地であるタスマニア州では、当初このラック式養殖が導入されたが、その後ラック式養殖にプラスチック製のバスケットを組み合わせた生産施設が開発された。最後発産地の南オーストラリア州では、タスマニアで開発されたラックとバスケットを組み合わせた生産施設をさらに改良し、プラスチック製のワイヤーにバスケットを垂下する生産施設（Intertidal longline system）が開発された<sup>(10)</sup>。日本向けに紹介されているオーストラリアのカキ養殖バスケットメーカーBST 社や SEAPA 社は南オーストラリア州の企業である。ワイヤーとバスケットを組み合わせた生産システムは、南オーストラリア州から他産地へと伝播している。

以上のように、南オーストラリア州はオーストラリアにおける最も主要なカキ産地であり、カキ養殖の最先端技術の発信地でもある。したがって、南オーストラリア州は、オー

南オーストラリア州におけるカキ養殖業の生産と流通  
 - 日本への適用可能性に関する考察 -

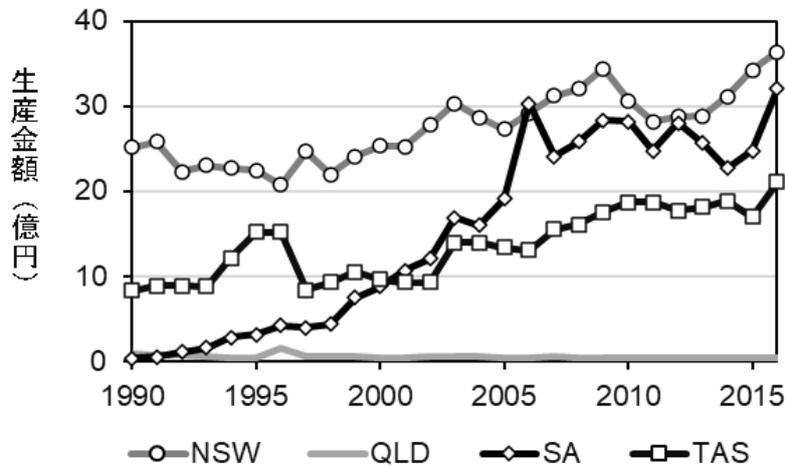


図2 オーストラリアにおける養殖カキの州別生産金額の推移  
 注：NSW（ニューサウスウェールズ州）、QLD（クイーンズランド州）、SA（南オーストラリア州）、TAS（タスマニア州）。1豪ドル=80円で邦貨換算した。

出所：Australian Fisheries Statistics より筆者作成。

オーストラリアにおけるカキ養殖生産技術の実態や主要流通を調査する上で、最も適した地域と言える。

南オーストラリア州の中でも、カウエル（Cowell）やコフィンベイ（Coffin bay）の位置するエア半島（Eyre Peninsula）は最もカキ養殖が盛んな地域である。エア半島における 2016/2017 年漁期のカキ養殖生産金額は約 21 億円で、南オーストラリア州全体の約 65%を占めていた<sup>(11)</sup>。エア半島は乾燥した気候の土地であり、陸地の多くが農地として利用されているものの河川は少ない<sup>(12)</sup>。年間を通じて常に水流のある河口域は、ポートリンカーン（Port Lincoln）近郊に河口を持つトッド川（Tod River）のみである。そのため、湾の多くは河川等の表層水の流入がほとんどなく、地下水や海水の影響を強く受ける環境となっている（DEH(2007)）。

## 2-2. 調査方法

2019年3月17日から3月22日まで、南オーストラリア州のカウエルおよびコフィンベイ、ポートリンカーン、州都アデレード（Adelaide）、ビクトリア州都メルボルン（Melbourne）で調査をおこなった（図1）。カウエルのカキ養殖業者6件、コフィンベイのカキ養殖業者4件に対し、養殖生産および販売の実態についてヒアリングすると共に、漁場や作業場の現状把握をおこなった。アデレードでは、州内最大手の卸売業者1件（A社とする）に対し、カキの流通および取引の実態についてヒアリングを実施した。メルボルンでは、南オーストラリア州のカキ養殖生産者組織の元代表に対して、州内のカキ養殖

および生産者組織の歴史についてヒアリングをおこなった。流通の末端における販売実態を把握するために、調査地の外食店・小売店等におけるカキの販売価格を可能な限り調査した。調査結果で金額を円表示する場合には一律して1豪ドル=80円で邦貨換算した。

### 3. 結果

#### 3-1. カキの生産と出荷

##### (1) 漁場、養殖施設および種苗

コフィンベイは湾内の地形が複雑で、複数のより小さな湾から構成される、総面積約1万3千ヘクタールの内湾であった(図3)。湾内の海岸地形には砂浜や干潟の他、岩場もあった。海底は砂泥だが、後述のフランクリンハーバーに比べ深い海底地形を持つと見られた。沿岸の土地利用としては、海岸に近い土地の大半は低木がまばらに生える未利用の砂地だが、南西側沿岸部の陸地全域が国立公園に指定されていた。コフィンベイ沿岸の市街地は湾奥部南側の沿岸にあり、カキ養殖業者の作業場の多くや港もその周辺に立地していた。コフィンベイ沿岸地域の総人口は929人で、そのうち661人がコフィンベイ中心部に居住する<sup>(13)</sup>。

コフィンベイでは、184ヘクタールが養殖漁場として認められ、湾内に分散して設定されていた(図3)。後述する通り、当該地域のカキ養殖施設は潮間帯に設置するものであるため、養殖区画も海岸線沿いの一定の水深帯に設置される。カキ養殖業者によれば、外洋からの潮流が栄養源として重要であるとのことであった。そのため、湾口部に近い区画が好漁場と認識され、出荷前の身入りなどに活用されていた。なお、湾口部の養殖漁場は港から離れており、漁場までの移動に時間がかかる。漁場の近くに港を作らない理由には、海岸保護の法律によって沿岸の地形が守られているため、どこにでも作れるわけではないということがあった。もうひとつの理由として、現在の港は湾口部漁場から遠いが、生産物の出荷や漁船の修理など面では人や物が集まる町に立地していることのメリットがある。なお、経営体によっては砂浜を活用して船の引き揚げ等をおこなう場合もある。このようなケースは、湾口部近くの陸地に作業場を持つ経営にみられる。

カウエルが面するフランクリンハーバー(Franklin harbor)は総面積約5千ヘクタールの閉鎖性の高い内湾であった(図3)。湾内の海岸地形は主に砂浜や干潟であった。海底も肉眼で観察できる限りは砂泥で、海草が繁茂していた。沿岸の土地利用については、海岸近くは低木がまばらに生える未利用の砂地で、やや内陸に進むと放牧等の農業がおこなわれていた。カウエルは沿岸で唯一の市街地であり、人口1,109人を擁する<sup>(13)</sup>。カキ養殖業者の作業場や港は、カウエル市街地の海側に立地していた。

フランクリンハーバーの総面積のうち117ヘクタールが養殖漁場として認められていた。養殖漁場は主に湾の中央部から南西部に設置されていた(図3)。湾南西部の中央部分

南オーストラリア州におけるカキ養殖業の生産と流通  
－日本への適用可能性に関する考察－

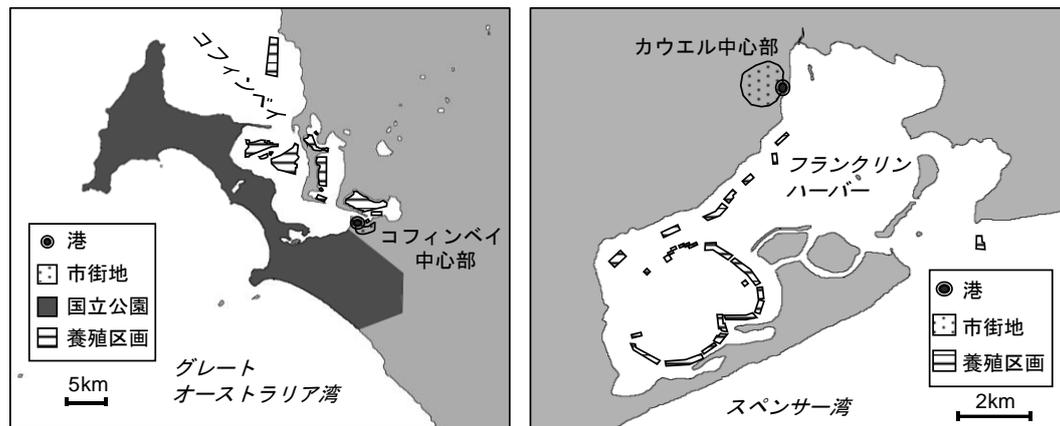


図3 調査地コフィンベイ（左）とカウエル（右）の地図および漁場図

注：図は筆者が作成した。ただし、養殖区画の位置については、政府機関 Primary Industries and Regions South Australia (PIRSA) の報告書（コフィンベイについては PIRSA(2008) ([https://www.pir.sa.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0003/86133/Attachment\\_D\\_Coffin\\_Bay\\_Policy\\_report\\_for\\_Ministers\\_approval\\_04032008.pdf](https://www.pir.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0003/86133/Attachment_D_Coffin_Bay_Policy_report_for_Ministers_approval_04032008.pdf)、2019年4月9日参照)を、カウエルについては PIRSA(2015) ([http://pir.sa.gov.au/\\_dataassets/pdf\\_file/0004/247234/Franklin\\_Harbor\\_Draft\\_Policy\\_Report.pdf](http://pir.sa.gov.au/_dataassets/pdf_file/0004/247234/Franklin_Harbor_Draft_Policy_Report.pdf)、2019年3月8日参照)を参照した。国立公園の位置は DEH(2007)を参考にした。  
出所：筆者作成。

から地下水の豊富な湧水があると言われており、それを囲むように養殖区画が設置されている。漁場環境としては、夏季の最高水温が 30℃、冬季の最低水温が 9℃、年間の干満差は最高時と最低時の間で 1.8 メートルであった。栄養塩の供給においては地下水および雨水が重要視されていた。基本的に乾燥地帯で雨が少なく、河川水の流入も少ないためである。一方、河川からの流入が少ないことの利点もある。生活排水等の流入が少ないため、食中毒の病原体が蔓延しにくく、安全な生食用カキの生産を可能にしていた。ただし、カウエル中心部に近い北の湾奥部に限っては生活排水の影響が強いため、養殖区画の設置が禁じられていた。

フランクリンハーバーとコフィンベイの両方において養殖施設はプラスチック製のワイヤーにバスケットを垂下する Intertidal longline system であった (図 4)。施設 1 台の長さは 100m 程度で、波の方向に対して垂直の向きにワイヤーが設置されていた。この施設を深場の漁場から浅場の漁場まで平行に十数列敷設していた。1 台の施設に垂下されるバスケットの数は 100 個程度で、垂下するバスケットは 1 段のみであった。

種苗については、全ての調査先で人工種苗が利用され、天然種苗は利用されていなかった。種苗の形態は、個体が一粒一粒バラバラになったいわゆるシングルシードであった。人工種苗は殻高 2～5mm 程度のものを近隣の種苗会社から調達していた。数年前までは人



図4 カウエル（左）およびコフィンベイ（右）の養殖施設

出所：筆者撮影。

工種苗のほとんどをタスマニア州から調達していたが、タスマニア州で POMS (Pacific Oyster Mortality Syndrome) が発生し、種苗供給量が激減した上、州の間の種苗の移出入が禁止されたという経緯があった。そのため、南オーストラリア州内に種苗生産施設が新規に設立され、州内の種苗供給能力が増強された。

標準的な商品出荷サイズは殻高 65～85mm 程度で、このサイズに成長するには 12～18 か月程度の生育期間が必要とされた。なお、大規模な生産者には、州内に複数の漁場を持ち、漁場環境に合わせて、中間育成用と出荷前育成用に漁場を使い分ける業者もいるとのことであった。

出荷前には波浪の力で付着生物を除去していた。そのため、日本の殻付きカキ出荷でおこなわれるような殻掃除作業はおこなわれていなかった。一方、カキの成長や生残、身入りを改善するために細かな生育管理がおこなわれていた。具体的には、垂下する位置や高さの調整、生育密度の制御である<sup>(14)</sup>。特に、高い生育密度はへい死率を高めたり成長速度を悪化させたりするため、適正密度で生育されていた。コフィンベイの養殖業者は、近隣の養殖業者が密殖する場合には、その養殖業者自身の経営に悪影響を及ぼすだけでなく、湾全体の生産性も低下するため密殖をやめるよう助言していた。それでも密殖を止めない場合は、その養殖業者に何かあっても助けられないなどの対応をとるとのことであった。

## (2) 選別作業（グレーディング）の機械化

日常におこなわれる作業として、選別作業（グレーディング：grading）があった。グレーディングとは、カキをサイズ別に選別する作業を指す。訪問先の経営体の全てにおいて作業場で選別作業がおこなわれていた。

グレーディングは、種苗が一定程度のサイズに到達するまで、3～4週間に1度のペースで実施されていた。グレーディングのサイクルの例としては、5mm の種苗を導入した場合、1つのバスケットに 2,000 個程度という密度で生育をおこなう。3～4週間後に、1cm 前後まで成長したカキをグレーディングし、1つのバスケットに 1,000 個程度という密度

で生育を再開する。3～4週間後にグレーディングをおこない、1つのバスケットに200個程度の密度で生育を再開する。さらに、3～4週間後にグレーディングをおこない、1つのバスケットに70個程度の密度で生育を再開する。ここまでにグレーディングを3回おこなっていることになる。また、少なくとも出荷直前にもう1回グレーディングがおこなわれる。これは、出荷に当たってサイズが重要となるためである（出荷について後に詳述する）。そのため、最低でも4回のグレーディングがおこなわれる。さらに、成長の程度によっては追加的にグレーディングをおこなうこともある。

個々のカキについて年4～5回のグレーディングでも、経営体では100万個を超える非常に多くのカキを生育しているため、グレーディングが日常的な作業となり、作業量も大きくなる。オーストラリアの経営では、グレーディングの工程を専用の機械（グレーディングマシン）を導入することで機械化していた。グレーディングマシンにはいくつか種類があった。まず、グレーディングするカキのサイズにより、小型個体用のグレーディングマシンと大型個体用のグレーディングマシンが使い分けられていた。

図5は小型個体用のグレーディングマシンである。このグレーディングマシンには篩が斜めに設置されており、篩の高い方の短辺からカキを投入する。そこに振動を与えることで、カキが低い方に移動しながら篩の目合ごとに選別される。篩には3つの目合が重ねて配置されており、上から順に一辺約1cmの六角形の網を持つ篩、1cm四方の目合の篩、約5mm四方の目合の篩となっていた。図6は大型個体用のグレーディングマシンである。大型個体用のグレーディングマシンでは、異なるサイズの穴が開けられた円筒形の構造が回転することで篩の役割を果たす。カキはベルトコンベアで運ばれ、グレーディングマシンの円筒の高く上がった方から投入される。円筒には4種類の穴があり、右から順に大きくなっている。円筒の一番右側にある穴は、ゴミを除去するための穴であり、投入されるカキよりもかなり小さいサイズである。残りの3種類の穴が、カキをサイズ別に選別する。どの穴よりも大きいため振り分けられないカキは、円筒の低い方から吐き出され、出荷等の次の工程に向けられる。以上のグレーディングマシンは、比較的小規模な調査先経営でも導入されており、最も一般的な機械と考えられた。

グレーディングマシンには、グレーディングの仕組みという点で異なる種類もみられた。図5や図6のような通常のグレーディングマシンは、カキを干出させた状態で処理するため、カキに対して強いストレスを与え、成長や生残に悪影響を及ぼす。そこで、容器を水で満たし、水中でグレーディングをおこなう機械も開発され、一部の経営体では実際に利用していた。また、大型のカキ個体向けに、画像解析によってサイズを識別し、選別するグレーディングマシンも一部の経営体で導入していた。画像解析による選別では、穴を使った選別よりも細かいサイズ区分で分別が可能となるメリットがあった<sup>(15)</sup>。

### (3) 漁場と作業場の間の輸送

グレーディングが日常的な作業であるため、漁場と作業場の間でカキが入ったバスケット



図5 小型個体用グレーディングマシン  
出所：筆者撮影。



図6 大型個体用グレーディングマシン  
出所：筆者撮影。

トを輸送することも日常的な作業となる。このことから漁場から作業場へのカキの輸送と作業場のレイアウトも合理化されていた。

まず、海面でのバスケットの回収作業では、潮位が高い時に養殖施設（ワイヤー）の間に船で侵入し、積み上げをおこなう。潮位が低いときには浅瀬に船を乗り上げるように寄せ、ワイヤーから外したバスケットを人手で船まで運び積み上げ作業をおこなう。漁船のブルワークが取り外し可能になっており、積み上げや積み下ろし作業の際にはブルワークを取り外すことで、甲板よりもさらに高くバスケットを持ち上げる必要が生じない工夫がなされていた。

バスケットを積載した漁船は、港でそのまま台車に乗せられ、トラクターで陸に引き揚げられる（図7）。というのも、調査地の漁港には船溜（泊地）がなく、養殖業者は必ず漁船を台車に乗せ、トラクターでけん引して作業場まで運ぶ。ただ、そのようにすることで、漁港でバスケットを漁船から車両等に積み替える作業が必要なかった。漁船はトラクターにけん引されて、作業場まで運搬され、最終的に作業場の建物に横付けされる。そこで、作業員がバスケットからカキを取り出してグレーディングマシンに向かうベルトコンベアに載せる。作業場にカキを降ろし終えたトラクターと漁船は、グレーディング作業のラインの反対側に回り込み、グレーディングを終えたカキを海に戻すための積み込みに使われる。バスケットの積み込みが終わったのち、漁船とトラクターは海へ向かい、港から船を降ろして、漁船は漁場に移動する。図8は以上の作業における動線を模式的に表したものである。図8の通り、漁場と作業場の間のカキの運搬は合理化されており、人手が必要となるのは、漁場でのバスケットの積み上げ、積み下ろしと、作業場でのバスケットの積み下ろし、バスケットからのカキの取り出しと漁船への積み上げに限定される。漁場の作業においても、ブルワークを取り外し可能にするという工夫により作業負担の軽減が図られており、効率性が追求されていた。

#### (4) 養殖業者による出荷の方法および衛生管理



図7 カウエルの港において漁船を  
トラクターで引き揚げる様子

出所：筆者撮影。

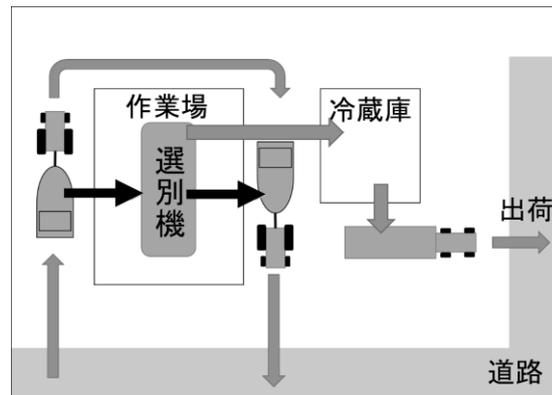


図8 作業場における動線の模式図

注：黒色矢印が人による運搬、灰色矢印が車等  
による運搬を示す。

出所：筆者作成。

グレーディングマシンで規格別に分類された出荷用のカキは、そのまま麻袋に詰められて出荷されていた。カキはこの麻袋の状態で、レストラン等の最終仕向先まで運ばれることもある。麻袋には産地名と生産者名を表示することが決められている。実際に、アデレードにあるオイスターバーのバックヤードには、産地名と生産者名が表示された麻袋が置かれていた。

カキの主要な出荷先は卸売業者だが（詳細は後述）、卸売業者は、この麻袋に伝票を添付するよう求めていた。伝票には、次のような情報が記載される。送り先住所と宛名（卸売業者の集荷センター等が書かれる）、生産者名、収穫した海域の名称、漁場の区画の番号、注文番号、水揚日、規格と数量（例えば、Large20 ダース）、その日出荷する麻袋の総数とそのうちの当該麻袋の番号（例えば、16 袋中 15 番目）、消費期限（調査対象の伝票には「Best by 10 days from harvest date（水揚日から 10 日）」との記載があった）である。

卸売業者等への出荷に向け、麻袋は作業場に設置される冷蔵庫で保管される。卸売業者の手配する運送業者が各生産者を訪問し、冷蔵庫からカキを集荷する仕組みとなっていた。

なお、カキ養殖業者は出荷プロセスの中でカキの浄化処理をしていなかった。水揚されたカキはバスケット、選別機、出荷容器（麻袋）という順に運ばれ、浄化水槽に漬け込む工程は全くなかった。また、作業場には浄化水槽等の設備もなかった。ただし、South Australia Shellfish Quality Assurance Program (SASQAP) という衛生管理の制度に基づいて、週 2 回の頻度で漁場の水質検査がおこなわれているとのことであった。また、海への汚染物質流入を防ぐために、カキ生産者自身のみならず近隣住民へのゴミの廃棄や排水について積極的に注意喚起しているとのことであった<sup>(16)</sup>。

##### (5) マガキの規格

南オーストラリア州の養殖カキには明確な規格基準が存在する。マガキの規格には 2 つ

の評価軸があった。1つは「殻のサイズ」であり、もう1つは「身の品質」である。

殻のサイズに関する規格には5つのグレードがあり、各グレードの名称、サイズ、重量は表1の通りである。なお、サイズは右殻（平らな方の殻）の殻高の蝶番側先端から反対側の先端までとし、生物学的な計測における左殻（カップになっている方の殻）の殻高ではない点に注意が必要である。最も大きいサイズは Jumbo で、右殻が 100mm 以上のカキが該当する。次いで、サイズが大きい順に、Large、Standard、Plate または Buffet、Bistro となっている。各グレードのサイズ幅は 10mm から 15mm となっている。カウエルのある経営体の各グレードの生産割合は、Large が 2%、Standard が 25%、Plate が 60%、Bistro が 15%であった。つまり、Standard と Plate が合計で 85%を占めており、主要なラインとなっている。その中でも Plate の占める割合が 60%と大きく、Plate が最も主要なラインとなっている。グレード別販売価格は表1に掲載している通り、Jumbo から 57 円/個、50 円/個、46 円/個、41 円/個、35 円/個となっており、1g 当たり単価は Jumbo から 1.6 円、1.5 円、1.2 円、1.1 円、0.9 円と小さくなるほど割安になっていた<sup>(17)</sup>。ただし、これらの価格データは約 10 年前のものであり、その時に比べ最近の価格は上昇している。例えば、Plate の最近の価格は 9.8 豪ドル/ダース (784 円/ダース) となっているとのことであった。

身の品質に関する規格には3つのグレードがあり、A(または Supreme)、B(Premium)、C (Thrifty) である。調査で入手した Australian Seafood Cooperative Research Center (ASCRC) による規格に関するパンフレット<sup>(18)</sup>では、A から C のグレードについて表2のように特徴を説明している。評価には3つの観点があり、①外套膜ではない身の部分の品質、②外套膜の品質、そして、③殻に占める身の割合であった。規格の詳細を参考として Web Appendix にまとめ、Online 国際漁業研究にのみ掲載する。

その他の取引上の留意点として、ASCRC のパンフレットには次の事項が記載されていた。①顧客の期待に合わせた殻のきれいさ、②殻の形の統一性（最も好ましい形は、「殻の深さ：殻の幅：殻の長さ（殻高）」の比率が「1:2:3」で、最低でも殻の幅を殻の長さで割つ

表1 南オーストラリア州におけるマガキのサイズ別規格と生産者販売価格

グレード	サイズ	重量	ダース価格	一個当たり価格
Jumbo	100mm	93g	\$ 8.55/doz	57 円/個
Large	85-100mm	75g	\$ 7.55/doz	50 円/個
Standard	70-85mm	57g	\$ 6.85/doz	46 円/個
Plate/ Buffet	60-70mm	45g	\$ 6.15/doz	41 円/個
Bistro	50-60mm	33g	\$ 5.20/doz	35 円/個

注：実際の取引結果に基づき生産者が BST 社に提供した資料に基づく。一個当たりの日本円価格の計算に当たっては 1 豪ドル=80 円とした。

表2 マガキの身の品質における各グレードの説明

グレード	身入りの評価基準
A	体部と外套膜の全体が太った非常に品質のいいカキ。輸送を通してカキの身が殻の全体を満たしており、さらに、殻の縁辺よりも身が盛り上がっている。
B	見た目に丸々としており、そのような品質が体部全体をカバーし、良いものでは外套膜まで及んでいる。ただし、輸送を通して、若干内臓部が透けて見える。
C	全体として体部と外套膜の品質が悪く、内臓部がよく透けて見え、殻に占める身の割合も低く、輸送によって品質が大きく変動する。

出所：Australian Seafood Cooperative Research Center パンフレットを筆者が翻訳。

た値が 0.45 以上)、③引き渡しに当たって品質やサイズがある程度一貫していること、④出荷前の顧客とのコミュニケーションで、品質のばらつきを説明することが重要(例えば、身の品質、身入り、多毛類による食害の影響、色素異常、水膨れ等)とされる。

#### (6) 経営の規模と収支

カウエルのカキ養殖経営における漁場規模は 10～15 ヘクタール (10 万～15 万平方メートル) だった。以下、生産規模が 10 ヘクタールの場合の収支に関する聞き取り結果を述べる。

10 ヘクタール当たりの種苗導入数は一般的に 15 万ダース (1 ダース=カキ 12 個) であった。生育密度は成長や生残を通して経営成果に影響するため、この水準以上の過密な養殖は避けられていた。生残率は 70～90%であることから、最終的な出荷数量は 10 万 5 千～13 万 5 千ダースと試算される。主要製品ラインである Plate 規格の約 10 年前の価格は 6.15 豪ドル/ダース (492 円/ダース) であったが、最近では価格が上昇し、9.8 豪ドル/ダース (784 円/ダース) となっている。カキ一個当たりの販売価格でみれば、41～65.3 円/個となる。

費用については、10 ヘクタール規模での平均的な生産コストが 60 万豪ドル/年 (4,800 万円/年) にかかるという。ただし、明細まで記載された経営収支データを入手することができなかった。以下、コストについて断片的に得られた情報である。

種苗価格については、1mm 当たり 1 セント (0.01 ドル=0.8 円) が相場となっている。多くの経営では 4～5mm の種苗を仕入れており、種苗単価は 4～5 セントとなる。15 万ダース (180 万個) の生産で種苗単価が 5 セントの場合、種苗費の総額は 9 万ドル (720 万円) となり、生産費用 60 万ドルの 15%を占める。なお、経営によっては 2mm の種苗を仕入れており、種苗単価は 1 個当たり 2 セント (1.6 円) となる。

作業員の時給は通常 25 ドルで、高いところでは 29 ドルである。時給 25 ドルで作業員

が1日8時間、月20日間労働する場合、作業員1人当たりの毎月の給料は4千ドル（32万円）、年間で4万8千ドル（384万円）となる。さらに、雇用主が支払う社会保険料が追加されるため、作業員1人にかかる人件費はそれ以上の金額となる。平均よりもやや多い200万個の出荷体制のある経営体では4人を通年雇用していた。180万個出荷の経営でも同程度の雇用数であると仮定し、上記の通り作業員にかかる人件費（賞与や社会保険料の負担を含まない）が一人当たり年間4万8千ドルであれば、作業員を4人雇用した場合の人件費総額は19万2千ドル（1,536万円）と推定される。

種苗費と人件費の合計は28万2千ドル（2,256万円）であり、生産費用60万ドルの47%を占めると推定される。残りの31万8千ドル（2,544万円；53）は、漁具費や燃油費、減価償却費、漁場のリース料、販売費、管理費等と考えられる。

以上を踏まえ、利益を試算すると次のような結果となる。仮に生残率が低く70%で、価格も低い水準である6.15豪ドル/ダースであった場合、この時の年間収支は、売上が64万5,750豪ドル（5,166万円）、費用が60万豪ドル（4,800万円）であることから、利益が4万5,750豪ドル（366万円）となる。生残率が高く90%で、価格が高い水準である9.8豪ドル/ダースであった場合には、売上が132万3,000豪ドル（1億584万円）、費用が60万豪ドル（4,800万円）であることから、利益が72万3,000豪ドル（5,784万円）となる。一個当たりで見ると、生産コストが29.6円/個（生残率90%、13万5千ダースの出荷の場合）から38.1円/個（生残率70%、10万5千ダース出荷の場合）となるのに対し、販売単価が41~65.3円/個となる。生残率70%で採算が合うように計画しているという聞き取り結果もあったことから、生残率70%・低価格のシナリオで利益率が7%となる以上の結果はある程度妥当な試算と言える<sup>(19)</sup>。

### 3-2. カキの流通と取引

#### (1) 流通経路

オーストラリアで生産されたカキのほとんどは国内で流通・消費されており、輸出はわずかである。カキの流通を担っているのは主に卸売業者である。カキの大半はレストランやバー等の外食店で販売され、一部がスーパーマーケットや鮮魚店等の小売店でも販売される。カキの消費形態は、主に前菜として生または調理したハーフシェルの形態である<sup>(20)</sup>。

聞き取り結果に基づく南オーストラリア州のカキの流通経路は図9の通りである。カキ生産者から卸売業者を介して加工業者や小売業者、外食業者に流通する場合と、加工業者や小売業者、外食業者に直接出荷する場合がある。

このうち、最も主要な販売先は卸売業者である。カキ生産者による直売も可能だが、販路開拓や確実な代金回収などを個別経営で担うのは難しいため、ほとんどおこなわれない。生産者によれば、一般的な販売先は、90%が卸売業者で、残りが加工業者や外食店、一般消費者とのことであった。南オーストラリア州にはカキ専門の卸売業者は3~4社あり、

そのうち3社が比較的大きい業者である。本研究の調査対象であるカキ卸売業者A社はその中でも一番大きい業者で、A社社長によれば、南オーストラリア州におけるカキ流通量の75%のシェアを持つ。以上のように、卸売業者は南オーストラリア州におけるカキ流通の主要な役割を担っている。

## (2) A社における取引の仕組み

A社における受発注等の取引の仕組みは次の通りである。

毎週生産者からA社に電話があり、出荷できるカキのグレード別個数を伝えられる。A社は取引先の加工業者および小売業者に連絡し、どのグレードをいくつ買いたいかを聞き、受発注をマッチングする。売り先が決まれば、指定の日に産地からカキを集荷し、アデレードにある物流センターに集める。集荷に当たっては、冷蔵コンテナをけん引するトラクターによる運送を手配している。センターには顧客別のパレットがあり、そこに受注したカキを積み上げていき、シュリンクパックし、伝票を付けて発送する。なお、物流センターでカキを受け取ったときには、袋からカキを2つ取り出して、剥いて品質をチェックする。このようにアデレードの物流センターに南オーストラリア州中のカキを集めた後、オーストラリア国内の各地や輸出先へと輸送する。

受注に当たっては、グレード別の数量として注文を受ける。単一の産地でグレード別の数量をそろえることが難しいこともあるため、色々な産地のカキを集めて、各顧客からの受注量を確保する。グレードの需給が合わないときには、余っているグレードを引き合いの強いグレードと抱き合わせにするなどして完売を目指す場合もある。

決済面では、A社は仕入から2週間後に養殖業者に代金を支払うことを保証している。加工業者や小売店等の販売先からの支払いが滞っても、期日までに養殖業者に支払う。A社社長は自身の仕事について、「生産者の心配を全て引き受けるのが仕事だ。販路の心配、価格の心配、決済の心配、全てだ」と発言していた。つまり、A社は卸売業者の役割として、カキの品質の管理、適正価格の設定、決済機能等を強く意識していると言える。

価格形成については、南オーストラリア州のカキ流通において圧倒的なシェアを持つA社が、養殖業者と小売業者の両方に対して、強い価格交渉力を持っていた。A社は需給と規格（品質）に基づいて価格を決めていた。なお、産地別の価格設定はない。A社は小売店等の販売先から提示される価格が低い場合にはそれを受け入れないことで、養殖業者の利益を守るようにしていた。一方、A社は養殖業者に対して厳しい品質

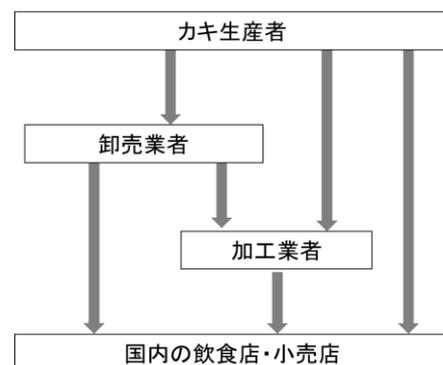


図9 南オーストラリア州におけるカキ流通経路

出所：筆者作成。

要求をすることで、販売先の加工業者や小売業者の利益を守るようにしていた。例えば、表示される品質よりも実際に送られてきたカキの品質が悪い時には、A社が養殖業者にクレームを入れていた。A社はこのような調整を公平におこなうと共に、流通や決済におけるサービスを充実させることで、養殖業者からの信頼を得ていた。

### (3) A社の設立経緯

A社社長が南オーストラリアのカキ流通を担うに至った経緯は次の通りであった。

A社社長は元タシドニーにある水産物商社に勤めており、ロブスター等の水産物を日本やアメリカに輸出する水産物バイヤーであった。1994年に南オーストラリア州のカキ生産者がOYSA (Oyster South Australia: 南オーストラリア州のカキ養殖業者によるマーケティング組織)<sup>(21)</sup>を設立した際にマネージャーの募集があり、A社社長が面接を受けて採用された。転職の動機は出身地のアデレードに帰郷したかったからである。このとき、A社はまだ設立されていない。

OYSAのマネージャーとして、まず各湾に冷蔵庫を作ることから始めた。また、カキ生産者は市場のことをよく分かっていないと感じ、「プロモーション」、「品質管理」、「適正価格での販売」を目指して積極的に活動した。

カキの規格も、その活動の中でA社社長が作成したものであった<sup>(22)</sup>。当初はStandard規格を中心に売っていた。しかし、Standardは買い手にとっては単価が高く、生産者にとっても安定供給が難しかった。そこで、Standardよりも小さい規格であるPlateを作った。Standardの生産には2年かかるがPlateは1年半で生産でき、回転が良いというメリットもあった。プロモーションにおいては、既存品であるシドニーロックオイスターと比べて大きいことや安全性をアピールした。カキ生産者を連れて消費地に赴き、生産者の顔が見えるようなプロモーションも実施した。

2000年にA社社長はOYSAマネージャーを辞め、現在のA社を設立した。OYSAはこれをきっかけに解散した。

### (4) カキの消費者販売価格

調査で得られた消費者販売価格を表3にまとめる。アデレードなどの消費地におけるカキの消費者販売価格は1,232～2,880円/ダース、一個あたりでは102.7～240円/個であった。なお、加熱調理用や生食用といった区別は店頭には全くなかった。

A社社長によれば、カキの消費者販売価格は、レストランでは仕入原価の3倍が販売価格の目安になり、小売店では仕入原価の2倍が販売価格の目安になるとのことであった。

## 4. 考察

本研究では、オーストラリアのマガキ養殖業における生産と流通の実態を現地調査により解明し、オーストラリアのカキ養殖生産技術の日本への適用可能性と課題を明らかにす

南オーストラリア州におけるカキ養殖業の生産と流通  
 - 日本への適用可能性に関する考察 -

ることを目的に調査をおこなった。以下、オーストラリアにおけるカキ養殖の生産と流通の実態、日本とオーストラリアの比較、日本に導入すべき生産技術、日本に導入する場合の限界について考察をおこなう。

#### 4-1. 南オーストラリア州におけるカキ養殖業の生産と流通の実態

生産の実態としては、潮間帯の広大な漁場を利用し、バスケットを用いた Intertidal longline system で生産をおこなっていた。潮間帯漁場を使用する目的は、波浪や干出といった物理的刺激をカキに与えることである。

物理的刺激の効果には、まずヒアリング結果の通り、フジツボ等の付着生物を除去することが挙げられる。次に、「カキを転がしながら成形する」ことも物理的刺激の効果として指摘されている（吉本(2019)）。殻の形はオーストラリアのカキ規格において評価基準となっていなかったが、留意点に「殻のきれいさ」、「形の統一性」および「最も好ましい形」が挙げられていた。さらに、オーストラリアは国土面積が広大であり、産地から最終消費地までの輸送手段がトラックであることから、耐久性の強化は重要な効果である。実際、調査対象経営の出荷伝票には消費期限は「水揚げ日から 10 日まで」と書かれ、生鮮食品としては長い消費期限が設定されていた。つまり、潮間帯漁場を使用する目的は、物理的刺激による付着生物の除去、殻の成形およびカキの耐久性の向上と考えられる。

養殖施設以外の主要な生産資本には、漁船、作業場があり、加えて、グレーディングマシンの存在が特徴的であった。グレーディングは日常的におこなわれる基幹的な工程であるため、その効率化を企図して機械化や作業場レイアウトの合理化がおこなわれていた。サイズ規格別の出荷をおこなっていたため、グレーディングは規格商品生産において重要な工程であった。

流通の実態としては、卸売業者を介した流通が基本となっていた。南オーストラリア州の卸売業者はサイズ規格別に受発注をおこなっていた。カキの成長にはばらつきがあるた

表 3 各地域における業態別・商品形態別カキ小売価格

地域	業態	商品形態	ダース当たり	一個当たり
			単価 (円/ダース)	単価 (円/個)
アデレード	オイスターバー	ハーフシェル	2,400	200.0
ポートリンカーン	小売・外食店	殻付き	1,232	102.7
		ハーフシェル	1,592	132.7
	ホテル	ハーフシェル	2,880	240.0
カウエル	直売	殻付き	960	80.0

出所：現地調査の結果に基づき筆者作成。

め、単一の産地で特定の規格のカキを揃えることは困難である。南オーストラリア州では産地の違いにこだわらずサイズ規格別に出荷することで、需給の調整や安定出荷を実現していると考えられる。

#### 4-2. 日本とオーストラリアの比較

本研究の問題意識がむき身カキ産地における労働力不足であったことから、まず日本のむき身カキ産地とオーストラリアの調査対象経営の労働を比較する。その後、日本とオーストラリアの殻付き生産に関する技術や流通を比較し、オーストラリアと日本がどう違うのかを考察する。その際、日本のカキ養殖の経営データとして平成 29 年漁業経営調査の結果を用い、オーストラリアの経営データとして第 3-1. (6)節で試算した数値を用いる。

##### (1) 労働

日本のカキ養殖経営では、機械化しにくいむき身作業に対して、季節的に多くの労働を投入している。日本のむき身カキの最大産地である瀬戸内地域では最盛期の漁業従事者数が家族 3.1 人、雇用 10.1 人（合計 13.2 人）であった。家族および雇用労働は出荷シーズンにおけるむき身加工のための季節的な従事と考えられる。季節的な従事を 6 か月間と仮定すると、瀬戸内の経営において一年間に投入される労働の量は、経営者分の 12 人・月（1 人×12 カ月）とその他の分の 79.2 人・月（13.2 人×6 カ月）で、合計 91.2 人・月となる<sup>(23)</sup>。生産金額 5,861 万円を労働の量で割った 1 人・月当たりの生産金額は 64.2 万円／人・月となる<sup>(24)</sup>。雇用労賃 1,731 万円を雇用人数で割った 1 人当たりの労賃は、約 171 万円／年となる。毎月の金額に換算すると、出荷シーズン 6 カ月間の雇用の場合、雇用労働 1 人に対し約 29 万円／月となる。

これに対し、オーストラリアのカキ養殖経営では通年発生する生育管理に労働を投入し、同時に発生する選別作業についてはグレーディングマシンにより機械化している。200 万個を出荷するカウエルの調査対象経営では、経営者 1 人、通年雇用 4 人の労働であった。したがって、一年間に投入される労働の量は 60 人・月（5 人×12 カ月）となる。調査対象経営の生産金額は 5,166 万～1 億 584 万円（生残率と販売価格によって変動）であることから、労働 1 人・月当たりの生産金額は 86～176 万円となる。雇用労賃 1,536 万円を雇用人数で割ると、1 人当たりの労賃は 384 万円／年（通年の雇用であるため 32 万円／月）と試算された。

以上のことから、オーストラリアの調査対象経営では、労働 1 人当たりの生産金額が日本の瀬戸内地域よりも大きい。また、1 人・月当たり労賃はオーストラリアと瀬戸内地域で同水準だが、オーストラリアでは通年雇用を実現している。日本のような季節的雇用では、シーズン以外の収入がない場合、被雇用者側にとっては就業しにくい。したがって、通年雇用という安定した雇用条件は、労働力の確保につながる重要な特徴と考えられる。以上のことから、オーストラリアの生産技術では少ない人数でより大きい経営規模を実現

し、安定した雇用条件を提供することで、カキ産地における労働力不足の解決に貢献すると期待される。

## (2) 漁場および養殖施設

日本の一般的なカキ養殖経営とオーストラリアのカキ養殖経営で大きく異なっている点には、まず漁場の特徴と養殖施設がある。オーストラリアでは潮間帯漁場で、ワイヤーにバスケットを1段のみ垂下して水平方向に並べるが、多段にして垂直方向に並べることはなかった。一方、日本で最も主要な垂下式養殖は、水深が10メートル前後の干出しない漁場で、筏やはえ縄に養殖ロープを垂下することで漁場を垂直的に利用する。

オーストラリアにおいて潮間帯漁場でバスケットを利用する目的には、第4-1節で述べた通り、付着生物の除去、殻の成形および耐久性の向上のため物理的刺激をカキに与えることがある。日本のホタテ原盤種苗を用いた垂下式養殖の場合、物理的刺激がほとんどない。そのため、カキの殻には多くの生物が付着し、殻の形状も不揃いである。こうしたカキを殻付き出荷するためには、殻表面の付着生物を殻洗浄機やグラインダー等で時間を掛けて除去することが必要となる(乾(2013))。また、形のばらつきへの対策として、岩手県のカキ殻付きカキ出荷事例ではカキを垂下ロープから外し、籠に入れてさらに海面で蓄養することで殻の成形をおこなっていた(貴志(2016))。このように、物理的刺激のほとんどない垂下式養殖で殻付きカキを生産するためには、殻の洗浄や成形に労働力を要する(宮田(2005))。オーストラリアのように漁場で波浪の力を使って物理的刺激を与えることができれば、労力削減につながると期待される。

しかし、垂直方向の漁場利用の有無により、日本とオーストラリアの間で漁場生産性に大きな差が生じる。まず瀬戸内では漁場面積6,664平方メートル/経営体で生産金額(漁労収入)が5,861万円であった。これに対しカウエルでは漁場面積10ヘクタール/経営体(100,000平方メートル)で生産金額が5,166万~1億584万円(生残率と販売価格によって変動)であった。漁場面積当たりの生産金額を比較すると、瀬戸内が8,795円/平方メートルであるのに対し、カウエルが517~1,058円/平方メートルで、カウエルは瀬戸内の0.059~0.120倍であった。したがって、漁場面積当たりの生産金額では日本の漁場を垂直的に利用する生産技術の方が優れていると言える。

日本でオーストラリア製のバスケットを導入する事例では、オーストラリアと同様に潮間帯で漁場を水平的に利用するケース、水深数メートルの海面の表層で漁場を水平的に利用するケース、水深数メートルの海面でバスケットを多段にして漁場を垂直的に利用する方法を試験するケースがある(6,7)。また、日本製の籠を用いる事例では、籠を数段重ねて垂直的に利用するケースがある(4)。バスケットを用いて漁場を水平的に利用する事例では潮間帯漁場であるかどうかに関わらず付着生物の除去や殻の成形といった効果が報告されている(津田(2019)、柳田(2019))。日本製の籠やバスケットで漁場を垂直的に利用する事例でも殻の成形が試みられている(山内(2016)、木村(2019))。以上のことから、物理的刺激

は潮間帯漁場でバスケットを利用する場合に限らず、漁場環境、養殖施設、生産管理技術を適切に組み合わせることで得られる可能性がある。

### (3) 養殖施設以外の生産資本

むき身出荷が主要であった日本では選別工程が不要のため、グレーディングマシンは導入されてこなかった。殻付きカキの生産に取り組む先行事例においても、選別工程の機械化の例はほとんど報告されておらず、導入が進んでいないものとみられる<sup>(25)</sup>。日本で機械化が進んでいない理由には、生産規模が関係していると考えられる。調査地カウエルの平均的な生産規模が1経営体で年間180万～200万個であるのに対し、日本のシングルシード産地の場合、大分県中津では産地全体で50万個（柳田(2019)）、北海道厚岸では1経営体当たり（シングルシードのみで）20万個以上（武山(2016)）、宮城県のあまころ牡蠣では産地で目標10万個（山内(2016)）の生産規模である。

### (4) 規格

南オーストラリア州では、殻の長さによるサイズ規格に加えて、身の品質に関する規格が構築されていた。日本の殻付きカキ産地においては、規格を持つ産地と持たない産地があり、規格を持つ産地にも、産地全体で共通の規格を持つ場合と、個別経営として独自の規格を持つ場合がある。

産地全体で規格を持つ事例は北海道厚岸の「カキえもん」が代表例であり、Mが50～69g/個、Lが70～89g/個、LLが90g以上/個という重量ベースの規格を設定している（宮田(2019a)）。岩手県では、宮古市の養殖業者グループが特大サイズが殻高15cm以上、大サイズが殻高13～15cmとする一方、釜石市の養殖業者グループが2～5月末の140～210gを中サイズ、210g以上を大サイズとしている（貴志(2016)）。つまり、日本においては、長さの規格と重量の規格が混在している。また、重量の規格といっても、北海道厚岸の規格が100gより小さい範囲に3つの等級を設定している一方、岩手県釜石市の規格は100g以上の範囲で2つの等級を設定している。これは両産地のターゲットとする市場が異なることに起因すると考えられる。北海道厚岸が道内都市部の飲食店や個人といったマーケットを対象としている（武山(2016)）のに対し、岩手県は大型のカキを好む関東地域の料亭、割烹、レストラン、ホテルなどのマーケットを対象にしている（宮田(2005)）。

### (5) 流通

日本の殻付きカキ出荷地域である北海道、岩手県、三重県では、生産者・漁協から消費地卸売業者・仲卸業者へと直接流通させる場合が多い（宮田(2005)）。南オーストラリア州の場合も、卸売業者の拠点はアデレード、すなわち消費地であり、日本の殻付きカキ流通と類似した流通システムと言える。

ただし、オーストラリアの消費形態は生にせよ加熱にせよーフシェルまたは殻付きであり、ーフシェルへの加工は加工業者または外食業者が担っている。流通の川下側で殻むき加工をおこなうことも、オーストラリアの生産者がむき身加工をしない体制を支える

条件のひとつであったと考えられる。

消費者価格をみると、日本最大手のオイスターバーの生カキ価格は税抜 500 円／個前後であった<sup>(26)</sup>。それと比較してオーストラリアのカキ価格は明らかに安く（表 3）、そのような市場においても南オーストラリアは十分な利益（付加価値）となっていた。日本でもこのような価格帯で消費者に殻付きカキを提供できるならば、新たな業態での販路拡大、すなわち市場拡大にもつながることが予想される。

#### 4-3. 日本に導入すべき生産技術と限界

以上を踏まえ、日本へのオーストラリアの殻付きカキ生産技術の導入について検討する。

オーストラリアの生産技術では少ない人数でより大きい経営規模を実現し、安定した雇用条件を提供していた。これは、日本のカキむき身出荷産地における労働力不足の解決に貢献すると期待される。安定した雇用を実現できた背景には、出荷にかかる労力が日本に比べ少ないことがあった。むき身加工がない上に、日本の殻付き出荷経営にみられる殻洗浄、殻成形、浄化といった工程もないためである。殻むき加工は殻付き出荷に切り替えることで当然不要となる。浄化工程については、日本は南オーストラリア州と違い河川からの流入量の大きい漁場環境と既存の衛生管理制度のため、なくすことは難しい。したがって、殻洗浄や殻成形工程の簡略化が労働力削減のための焦点となる。

また、殻付きカキでは、殻がパッケージとして商品の魅力を伝える役割を果たすため（宮田(2005)）、日本とオーストラリアの区別なく、殻の形状が重要視されていた。日本の殻付きカキ市場においても殻の形のそろったカキへのニーズが存在し（武山(2016)）、品質のばらつきが不満となることが指摘されている（宮田(2005)）。したがって、殻成形の技術は殻付きカキの高付加価値化においても重要と考えられる。

さらに、国内の殻付きカキ市場は飽和状態にあることから、海外輸出による販路拡大は殻付きカキの国内生産量を増加させるに当たって重要な施策の 1 つである（宮田(2019b)）。カキの耐久性の向上は、「海外輸出において要求される“強さ”」の獲得につながることから（吉本(2019)）、日本の殻付きカキ生産においても有益な効果と考えられる。

オーストラリアの生産技術は、内湾性の潮間帯漁場でバスケットを利用することでカキに物理的刺激を与え、殻洗浄、殻の成形および耐久性の向上を図っていた。国内にそのような地形の漁場があれば、技術導入の候補地となりうる。国内における潮間帯漁場を使ったオーストラリア式カキ養殖生産の先進事例である大分県中津地域では、河口に近い干潟漁場を利用している。したがって、河口域の干潟の活用は一定の現実性を持つと期待される。また、広島県大崎上島のように養殖池を利用する事例も新たな漁場の開発として検討される。なお、潮間帯漁場や養殖池を利用した生産は、面積当たりの生産金額が低いため、漁場面積によって生産金額が強く制約されることに留意が必要である。

しかし国内の既存カキ産地の大半では、三陸や三重県のようなリアス式海岸で急に深く

なる地形を持ち、広大な潮間帯漁場を利用できない場合が多い。そのため、日本の漁場環境に合わせた技術導入が必要となる。バスケットや籠を用いて、既存の水深数メートルの漁場を利用してカキに物理的的刺激を与え、殻を洗浄、成形することに成功する例もある(津田(2019))。つまり、漁場環境、養殖施設、生産管理技術が適切に組み合わさることで、潮間帯漁場でバスケットを使わなくても、殻の洗浄や成形の工程を削減できる可能性がある。

漁場利用の折衷案として、水平的な利用をする漁場および施設と、垂直的な利用をする漁場および施設を組み合わせた操業が考えられる。例えば、生産の一定段階まで垂下式養殖をおこなった後、付着生物の除去や閉殻筋強化等のため出荷前に潮間帯漁場を活用する方法である。生産段階に合わせて複数の漁場を使い分けることは、カキ養殖において一般的である。例えば、フランスのカキ養殖では沖合漁場における地播き養殖をおこなったのち、出荷前には沿岸漁場で一定期間生育する (Bihan *et al.*(2018))。日本においても、三重県や広島県で漁場の使い分けがおこなわれていると報告されている(村田・佐藤(2016)、宮田(2002))。したがって、漁場および養殖施設に関連する技術導入に当たっては、殻の洗浄や成形、耐久性の向上といった機能面の実現に注目し、利用可能な漁場の栄養条件や付着生物の付きやすさ、潮流が殻の形に及ぼす影響等を試験すると共に、マーケットから求められる殻の条件や経済性を考慮することが必要と考えられる。

なお、水深数メートルの漁場や潮間帯漁場のほとんどは特定区画漁業権に該当すると考えられるが、既にバスケット養殖の導入が進んでいることから、漁業・養殖生産者間の調整は必要となるものの、漁業権制度上の問題はない。

グレーディングマシンは、日本で導入の進んでいない技術であり、「根本的に生産方法の変革を促す明確な道筋」の構成要素として、効率的な生産体制の構築への貢献が期待されている。しかし、グレーディングマシンの普及しているオーストラリアの経営は日本の殻付きカキ産地に比べ生産規模が大きいという事実はこれまで報告されてこなかった。日本の殻付きカキ産地の規模では、個別経営への機械の導入は過剰投資となることが危惧される。したがって当面の間は漁協等の共同利用によって、グレーディングマシンを利用し、殻付きカキの生産効率を高める方策が考えられる。そして、日本の殻付きカキの生産規模が調査地レベルに拡大した場合、当該マシンは各経営体に必要になると考えられる。

生産規模を拡大するためには、販路の確保も必要となる。水温や餌環境などの自然条件に影響を強く受けるカキ養殖では、収穫量や品質の変動を避けられないため、単一の経営体が特定の販路を維持することは困難と考えられる。さらに、漁場を垂直的に利用した生産方式では、殻の成形がうまくいかず、ばらつきが大きくなる可能性がある。

南オーストラリア州では、規格を導入し、産地別ではなく規格別の取引をすることで、需給の調整を実現していた。規格は、南オーストラリア州の生産者によるマーケティング組織により作成されたことで、業界内にも普及しやすかった。生産者段階では、この規格を実現するために、グレーディングが主要かつ日常的な作業となっていた。つまり、南オ

南オーストラリア州におけるカキ養殖業の生産と流通  
－日本への適用可能性に関する考察－

オーストラリア州のカキ養殖業はグレーディングやサイズ別規格を生産から流通まで一貫して導入することにより高度に効率化されたシステムと考えられる。

日本においても、マーケットニーズに基づき、生産から流通まで含めた視点から、需給を調整し、販路を確保する何らかの仕組みを検討する余地があるだろう。オーストラリアのように川下側がむき身加工をするという新しい発想も考えられる。また、東京都中央卸売市場の殻付きカキ市場で大きなシェアを維持してきた岩手県のカキ養殖では、漁協を中心とした規格化を実施したという前例もある（宮田(2005)）。漁協や漁連、新たなカキ養殖生産者組織による規格の構築が考えられよう。ただし、岩手県のサイズ規格にみられる通り、日本にはオーストラリアとは異なるサイズを求める市場もある。したがって、規格構築に当たっては、日本の市場が多様なニーズを持つことを考慮することが必要である。

注

- (1) 日本では広島県を中心とする瀬戸内地域と宮城県を中心とする三陸地域が主要なカキ産地で、むき身が主な出荷形態となっている。2018年の国内カキ生産量 176,698 トン（殻付き換算値）のうち、広島県は 104,014 トン（58.9%）、宮城県は 26,086 トン（14.8%）であった（平成 30 年漁業・養殖業生産統計）。殻付きカキ出荷の動向について全容を示すデータは存在しないが、殻付きカキの出荷量はむき身カキの 1～2 割程度（個数ベース）と見積もられている（宮田(2019b)）。
- (2) 日本のカキ生産技術に関する参考文献として、乾(2013)等がある。乾(2013)によれば、カキ養殖は管理の頻度が少ないのにも関わらず総費用に占める労務費の割合が高い特徴を持つが、これはカキむき加工に労働力を要するためである
- (3) 先行研究では、最大産地広島県におけるカキ養殖業においても、「重労働である」むき身作業について「手工業的な家内労働に従事できるパート女性労働力の豊富な存在が、大量養殖生産体制の確立と並んで重要な役割を果たした」一方、「打ち娘労働力の高齢化に伴う不足化の賃金上昇」が既に指摘されてきた（長谷川・常(2002a)）。また、宮城県においても「養殖業者の高齢化やそれに伴う後継者不足から、カキ養殖業のみならず、漁業そのものの先行きに不安を覚える漁協地区も存在」すること（長谷川・常(2002b)）や「産地では高齢化が進み労働投下量不足が原因で養殖施設生産性の低い施設も」現れていること（宮田(2002)）が指摘されてきた。その後も、カキ養殖業は「カキはむき身作業の機械化が難しく、手作業で行われていることから典型的な労働集約型産業」（乾(2013)）と認識されている。むき身加工をおこなう機械の開発が進められており（室越(2004)）、試験的に導入される例もあるが（大山(2016)）、他の経営や地域に普及しているという情報はなく、普及段階に到達していないと考えられる。以上の状況下で産地の人口減少や水産業従事者減少が継続すれば、むき身出荷体制の維持は困難と予想される。
- (4) 殻付きカキの生産は全国で始まりつつあり、例えば、北海道の「カキえもん」、宮城県の

「あまころ牡蠣」、広島県の「クレールオイスター」、大分県の「ひがた美人」等のブランドがある。「クレールオイスター」や「ひがた美人」はオーストラリア製のバスケットを利用した養殖の先行事例である（宮田(2019a)）。一方、「あまころ牡蠣」は震災復興を目的に 5 カ年間にわたって農林水産技術会議で進められたプロジェクトによって宮城県で開発・普及されており、その生産には日本製の養殖籠（いわゆる座布団籠）を用いる（神山ら(2017)）。なお、「あまころ牡蠣」のように、オーストラリアのバスケットを用いない新たな殻付きカキ生産技術は、宮城県以外にも北海道や三重県等の全国各地で試験されている。あまころ牡蠣に対する評価については、そのメリットとして「生産者にとって、あまころ牡蠣養殖は、多くのコストや労力をかけることなく、新たな兼業品目として追加収入が毎年得られる点で大きな魅力となっている」とされる（神山ら(2017)）。ただし、むき身出荷が中心の宮城県において、3月までのむき身出荷最盛期の後の追加的収入源と位置づけられており（神山ら(2017)）、むき身出荷の体制を前提とした技術と言える。

- (5) 岩手県に耳吊り式の殻付きカキ生産技術が存在するが、これは労働集約的な生産システムであり（宮田(2005)）、労働力不足が深刻化する現状には適していないと考えられる。
- (6) 水深数メートルの漁場でバスケットを利用する事例では、三重県浦村（木村(2019)）、兵庫県室津（津田(2019)）、大分県大入島（乾(2018)）などが紹介されている。文献で公表されていないが、試験的に導入する産地はさらに多いと考えられる。
- (7) 潮間帯漁場を用いた養殖の事例として、大分県中津（柳田(2019)）が報告される他、部分的に導入する三重県志摩市（<https://oysterfarm-raft.co.jp/premium/>）の取組みもある。
- (8) 殻付きカキの需要の動向としては、家庭内においてむき身カキ需要の低下、オイスターバーの登場による殻付きカキ需要の拡大、カキ小屋における殻付きカキ需要の拡大により、需要が増加しているとされる（宮田(2019a)）。ただし、熟成肉に流行が移り変わったことなどの原因からオイスターバー市場は既にピークを過ぎており（高瀬(2016)）、今後さらにむき身カキから殻付きカキに生産がシフトすれば、活カキは国内市場からオーバーフローすることになる（宮田(2019b)）と指摘される。そのため、生産コストの削減や焼きガキ市場等の国内市場への浸透、輸出などの対策が必要と考えられる。
- (9) Schrobback *et al.*(2014)は「there is no socio-economic information available for the Pacific oyster industry in Australia」と述べている。
- (10) この段落で説明したカキ養殖生産技術の発展過程については Nell(2011)を参考とした。
- (11) 南オーストラリア州内の地域別カキ養殖生産高については BDO EconSearch(2018) “The economic contribution of Aquaculture in the South Australian State and Regional Economics, 2016/17,” ([https://pir.sa.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0009/333297/Aquaculture\\_Economic\\_Impact\\_Report\\_2016-2017.pdf](https://pir.sa.gov.au/_data/assets/pdf_file/0009/333297/Aquaculture_Economic_Impact_Report_2016-2017.pdf), 2019年7月8日参照)より引用した。
- (12) Eyre 半島地域 (5,173,706ha) のうち 44.3%が Dryland cropping すなわち農地として利用されている。住宅や工業等に該当する Urban intensive use は 1.6%とごくわずかであ

- る（参考：Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences. Australian land use profiles. <https://www.agriculture.gov.au/abares/aclump/land-use/catchment-scale-land-use-reports>. 2020年3月23日参照）。
- (13) 人口については、Australian Bureau of Statistics. 2016 Census Quickstats (<https://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/Home/2016%20QuickStats>、2020年3月23日参照)を参照した。
- (14) 2019年に南オーストラリア州で生育技術の研修を受けた株式会社リブルの岩本健輔氏によれば、生育管理が最も労力を投入する工程のひとつであるとのことであった（2019年5月に個人的に聞き取り）。
- (15) 株式会社リブルの岩本氏によれば、機械を通過した全てのカキを正確に選別できる水準には到達しておらず、分別の精度が課題となっていた（2019年5月に個人的に聞き取り）。
- (16) 南オーストラリア州では SASQAP (South Australia Shellfish Quality Assurance Program) という制度が施行されている。この制度は、貝類養殖生産物による健康被害を防止するためのモニタリングや漁場管理等のルールを定めたものである。このルールの規定により、漁場は衛生検査の結果に従って分類され、漁場によっては浄化が必要となる。浄化では清浄な海水に曝すなどして、生産物の体内の汚染物質を健康被害が発生しない水準まで削減することを求められる (Australian Shellfish Quality Assurance Advisory Committee が定める「AUSTRALIAN SHELLFISH QUALITY ASSURANCE PROGRAM Operations Manual」([https://www.primesafe.vic.gov.au/uploads/Australian%20Standards/ASQAP%20manual\\_August%202016.pdf](https://www.primesafe.vic.gov.au/uploads/Australian%20Standards/ASQAP%20manual_August%202016.pdf), 2019年3月7日参照)を参考にした)。
- (17) これらの価格は、南オーストラリア州のカキ養殖業者が実際の取引結果に基づいて整理した各グレードの平均的な価格である。ただし、整理をおこなったのが過去であったため、調査時点の状況を反映していなかった。
- (18) 本研究の調査で入手した規格のパンフレットとほぼ同じ内容のパンフレットが Fisheries Research and Development Corporation ホームページ内 (<https://www.frdc.com.au/Archived-Reports/FRDC%20Projects/2008-775-DLD.PDF>、2019年9月27日参照)で入手可能である。
- (19) 本節での計算は、データの制約から、出荷数量が増加することによる変動費の増加は考慮していない。また、様々な仮定を与えた上での推定であり、実際の費用内訳とどの程度一致しているか、今後確認が必要である。
- (20) カキの流通や消費について Nell(2011)と Schrobback *et al.*(2014)にもわずかであるが同様の記載がある。輸出入については FAO fishstat で確認したところ、2016年のオーストラリアのカキ輸出金額は約4億円(1米ドル=108円で邦貨換算)で、2016年の生産金額の約4.4%であった。同様にカキの輸入金額は約10億円であった。ネット上に存在する

会議資料と思われる文書にオーストラリア全体のカキのサプライチェーンが報告されている（[http://www.seafooddirectionsconference.com/images/archivecontent/2010\\_Melbourne/SD10\\_2\\_Shane%20Comiskey.pdf](http://www.seafooddirectionsconference.com/images/archivecontent/2010_Melbourne/SD10_2_Shane%20Comiskey.pdf)、2019年9月30日参照）。この文書は査読付き学術論文や出版された報告書ではないため信頼性を担保できないが、利用可能な情報源に限られることから注として概要を説明する。生産者から出荷されるカキ（海外からの輸入7%を含む）のうち、卸売業者・加工業者等（Wholesaler/ Shuckers, Specialist Shuckers, Seafood Distributors）に出荷されるシェアが65%で最も大きく、その他の出荷先として、カキ専門の卸売業者（Specialist Oyster Wholesalers）に13%、魚専門店（Fishmongers）に8%、輸出（Export）に2%、消費者（Consumers）に2%となっていた。最終仕入先としては、食品サービス業（Foodservice：レストラン等）が合計53%で最も大きい需要者となっていた。その他の最終仕入先として、魚専門店の合計35%、小売店に7%、輸出に合計3%となっている。なお、オーストラリアにおけるカキの流通における生食用と加熱調理用の区別について記載した文献はなく、現地調査においても店頭にてそのような表示はなかったことから、全て生食用として販売されていると考えられる。

- (21) 聞き取り調査の中で、南オーストラリア州におけるカキ養殖業者の組織として OYSA の他に SAOGA（South Australia Oyster Growers Association）が登場した。OYSA が本文の通りカキのマーケティングに特化した組織であるのに対し、SAOGA はカキ養殖に関する情報交換と political な活動のための組織であった。SAOGA 設立時のメンバーのひとりによれば、南オーストラリア州においてカキ養殖業は新しい産業であったため、当初は何もルールがなかった。特に、輸送、品質、衛生管理などは消費者からの信頼を確保し、需要を拡大するために重要な課題だった。そこで、生産や輸送、衛生管理に関する「formula」を作った。これを南オーストラリア州の養殖業者で共有し、皆で実践するようになった。政府は自主的な管理の取組みを認めるようになり、公的なルールとして承認するようになった。例えば、第3-1. (4)節で触れた衛生管理制度 SASQAP の制度化の過程では、SAOGA が養殖業者の代表として政府との調整をおこなった。このような組織の背景、成り立ち、機能、役割分担はそれだけでも一つの研究課題となり、また、追加の情報収集も必要と考えられるため、本研究では詳細には立ち入らないこととする。
- (22) A 社社長が OYSA で作成した規格には少なくとも Standard 等のサイズに関する内容は含まれていた。ただし、身の品質に関する内容がその時点で確立されていたかは、確認が取れておらず、その後確立したものである可能性もある。
- (23) 広島県では10月から4月まで生鮮用、1月から5月まで加工用の出荷がおこなわれる（宮田(2005)）。10～11月の出荷量が比較的小さいことから、6カ月を雇用期間として設定した。
- (24) 瀬戸内地域のカキ養殖経営の漁労収入が変動している可能性を考慮し、漁業経営調査で報告される瀬戸内のカキ養殖業（個人経営体）の最近の漁労収入を確認したところ、平成28

年 6,040 万円、平成 27 年 5,848 万円であった(単位を万円とし、小数点以下を四捨五入)。

- (25) 大分県大入島のカキ養殖経営が自動干出機やグレーディングマシンを導入したことが 2020 年 3 月に報道された(『みなと新聞』2020 年 3 月 24 日第 1 面)。記事によれば、当該経営の生産規模は報道時点で 40 万個であり、将来的に 100 万個まで増加する計画ことを目標としている。したがって、今後のさらなる規模拡大を見越した先行投資と言える。なお、導入された技術はオーストラリアではなくニュージーランドの生産技術と報道されている。
- (26) 主要なオイスターバーについてインターネット上の価格情報を参照した。具体的には、ジェネラルオイスター系列ザ・カーブ・ド・オイスター：税抜 2,980 円／6 個(497 円／個)(<https://tabelog.com/tokyo/A1302/A130201/13175550/dtlmenu/>、2020 年 4 月 1 日参照)。ジャックポッドプランニング系列 Oyster Bar ジャックポッド丸の内：税抜 390～590 円／個(<https://r.gnavi.co.jp/a634283/menu3/>、2020 年 4 月 1 日参照)。オーストラリア系列オーストラリア oysterbar & restaurant 銀座コリドー店：税抜 2,730 円／6 個(455 円／個)(<https://tabelog.com/tokyo/A1301/A130101/13093659/dtlmenu/>、2020 年 4 月 1 日参照)。

#### 参考文献

- [1] Bihan V. L., M. Catalo and J. L. Bihan. (2020) “Reorganization of the value chain activities of oyster companies on the Atlantic coast following health crises in France (2006-2013)” *Marine Policy*, 117, (<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.05.013>).
- [2] DEH (2007) “Eyre Peninsula Natural Resources Management Region Estuaries Information Package” Department for Environment and Heritage, Adelaide, SA.
- [3] Maguire G. B. and J. A. Nell. (2007) “History, Status and Future of Oyster Culture in Australia” *Oyster Research Institute News*, 19, 3-12.
- [4] Nell J. A. (2011) “The History of Oyster Farming in Australia” *Marin Fisheries Review*, 63(3), 14-25.
- [5] Schrobback P., S. Pascoe and L. Coglán. (2014) “Impact of introduced aquaculture species on market for native marine aquaculture products: the case of edible oysters in Australia” *Aquaculture Economics & Management*, 18(3), 248-272.
- [6] 乾政秀(2013)「日本のカキ養殖・百科」、『水産振興』第 47 巻第 4 号、pp.1-120。
- [7] 乾政秀(2018)「小さな島の小さな取組み(7) 大分県大入島(佐伯市)－カキの生産と直販」、『しま』第 255 号、pp.80-83。
- [8] 上野慎一郎(2016)「オーストラリア、アメリカ、カナダ、ニュージーランドのカキ養殖」、『養殖ビジネス』2016 年 10 月号、pp.22-25。
- [9] 大山克幸(2016)「日本初の漁業権を持ち生産・加工・販売の 6 次産業化を行う新しいビジ

- ネスモデルとして合同会社を設立、「かき超高压処理装置」の開発・導入により被災漁村の再生・復興を目指す」、『七十七ビジネス情報』第74号、pp.8-13。
- [10] 神山孝史・山内洋幸・三輪竜一(2017)「「あまころ牡蠣」と「あたまっこカキ」宮城で生まれた新たなブランドカキ、その養殖の現状と展望」、『アクアネット』第20巻第7号、pp.46-50。
- [11] 木村勲(2019)「三重県浦村：独自のバスケット活用法を開発し、若手中心に販路拡大」、『養殖ビジネス』2019年4月号、pp.38-41。
- [12] 高瀬繭(2016)「世界のオイスターバーチェーンが拓く“あたらない”カキの生食文化　ブームは一段落、深層水での完全陸上養殖と輸出も“仕込み中”」、『アクアネット』第19巻第11号、pp.17-19。
- [13] 貴志太樹(2016)「殻付きカキに重点を置く岩手県　春カキブランドの出荷が増加」、『養殖ビジネス』2016年10月号、pp.38-40。
- [14] 武山悟(2016)「シングルシード養殖のパイオニア　北海道の「カキえもん」」、『養殖ビジネス』2016年10月号、pp.42-43。
- [15] 津田裕典(2019)「兵庫県室津：干潟以外でのバスケット養殖法の確立」、『養殖ビジネス』2019年4月号、pp.36-37。
- [16] 長谷川健二・常清秀(2002a)「企業のカキ養殖業の構造変動—広島県を対象として—」、『地域漁業研究』第42巻第2号、pp.43-65。
- [17] 長谷川健二・常清秀(2002b)「カキ養殖業における家族経営の存立構造—宮城県を事例として—」、『北日本漁業』第30号、pp.115-131。
- [18] 宮田勉(2002)「カキ養殖業の経営構造—瀬戸内と三陸の比較分析—」、『漁業経済研究』第47巻第2号、pp.1-23。
- [19] 宮田勉(2005)「殻付きカキのマーケティング戦略」、『地域漁業研究』第46巻第1号、pp.161-176。
- [20] 宮田勉(2019a)「日本におけるシングルシードマガキ養殖の発展」、『養殖ビジネス』2019年4月号、pp.18-21。
- [21] 宮田勉(2019b)「アジア最大の活カキ輸入地域・香港などから見た日本産マガキ輸出の可能性」、『養殖ビジネス』2019年11月号、pp.11-16。
- [22] 村田孝雄・佐藤慎也(2016)「三重県の「浦村かき」独自販売によるブランディング」、『養殖ビジネス』2016年10月号、pp.44-45。
- [23] 室越章(2004)「牡蠣むき身装置の開発」、『日本水産学会誌』第70巻第5号、pp.671-673。
- [24] 柳田いずみ(2019)「大分県中津：国内干潟カキ養殖の先駆け「ひがた美人」」、『養殖ビジネス』2019年4月号、pp.32-34。
- [25] 山内洋幸(2016)「宮城県の新ブランド「あまころ牡蠣」大量生産へ」、『養殖ビジネス』2016年10月号、pp.32-33。

南オーストラリア州におけるカキ養殖業の生産と流通  
－日本への適用可能性に関する考察－

[26] 吉本剛宏(2019)「シングルシードによる“日本式”バスケット養殖の普及」、『養殖ビジネス』2019年4月号、pp.9-13。

【付記】本研究は国立研究開発法人水産研究・教育機構交付金研究および生物系特定産業技術研究支援センターイノベーション創出強化研究推進事業「地場種苗・健康診断・経営戦略でピンチをチャンスにかえるマガキ養殖システムの確立」(30025C)で実施された。調査のセッティングを全てお引き受けいただいた株式会社野崎取締役野崎雅史様に心よりの御礼を申し上げます。現地で調査にご協力いただいたBST社CEOのAshley Turners様、WoodShiled社国際ビジネス開発マネージャーのAshley Davidson様、その他南オーストラリア州のカキ産業関係者の皆様に、厚く御礼申し上げます。現地調査に同行いただいた株式会社オイスターファームラフト養殖部最高責任者濱地大規様、情報提供にご協力いただいた株式会社リブル最高技術責任者取締役岩本健輔様に感謝申し上げます。

(受理日：2020年5月9日)