

Title	タイ国・バンドン湾における沿岸域利用
Author(s)	渡邊, 一哉
Citation	Kyoto Working Papers on Area Studies: G-COE Series (2009), 68: 1-12
Issue Date	2009-03
URL	http://hdl.handle.net/2433/155759
Right	© 2009 京都大学東南アジア研究所
Type	Article
Textversion	publisher



タイ国・バンドン湾における沿岸域利用

Coastal-zone use of Bandon bay: Area Study in SuratThani Province, South Thailand

渡辺一哉 Kazuya Watanabe

Kyoto Working Papers on Area Studies No.70
(G-COE Series 68)

March 2009

このグローバル COE ワーキングペーパーシリーズは、下記 G-COE ウェブサイトで閲覧する事が出来ます
(Japanese webpage)

http://www.humanosphere.cseas.kyoto-u.ac.jp/staticpages/index.php/working_papers

(English webpage)

http://www.humanosphere.cseas.kyoto-u.ac.jp/en/staticpages/index.php/working_papers_en

©2009

〒606-8501

京都市左京区吉田下阿達町 46

京都大学東南アジア研究所

無断複写・複製・転載を禁ず

論文の中で示された内容や意見は、著者個人のものであり、
東南アジア研究所の見解を示すものではありません。

このワーキングペーパーは、JSPS グローバル COE プログラム (E-4) :
生存基盤持続型の発展を目指す地域研究拠点 の援助によって出版されたものです。

タイ国・バンドン湾における沿岸域利用

渡辺 一哉

Kyoto Working Papers on Area Studies No.70
JSPS Global COE Program Series 68
In Search of Sustainable Humansphere in Asia and Africa

March 2009

タイ国・バンドン湾における沿岸域利用

渡辺一哉*

Coastal-zone use of Bandon bay: Area Study in SuratThani province, South Thailand

Kazuya Watanabe*

This study aims to evaluate the productivity of the coast of Bandon Bay, Surat Thani province in Thailand. Coastal aquaculture depends on the productivity of certain target species and they are considered appropriate as the subject for comprehensive evaluation of coastal ecosystem service. Bandon Bay has a unique environment with a vast shallow region, coastal forest and rivers. Shellfish is farmed in the shallow region, and especially a huge amount of oysters and blood cockles are produced. The research has revealed the outline of the extensive farming method and distribution, and moreover, the decrease in the growth rate of oysters and blood cockles. Based on these results, the hypothesis on the possible ecological risks has been proposed. We would like to continue further consideration and research on the change in the use of the coastal environment in terms of aquaculture and how it affected the coastal environment.

1. はじめに

本研究は、沿岸域の生産性を評価するために、沿岸環境の生産物となる生物と、それを実際に利用する養殖漁業者を対象としたフィールド調査から検討することを目的としている。

沿岸域よりもたらされる水産資源は、人間への重要なタンパク源の供給に資するとともに、沿岸住民にとって貴重な収入源となっている。沿岸域とは、海岸線を挟む陸域および海域の総体とされ、水圏・地圏および気圏の交わる空間であり、多様で豊かな生態系が形成され、陸域に比べ高い生産力を持つことが知られている (Whittaker and Likens, 1973)。

沿岸域の生物群集の構造形成プロセスにおいて、近年ますます増大する人間活動は、重要な作用因の一つになっている。

そのような沿岸域での人間活動の一つに水産養殖漁業（以降、水産養殖と記載）が挙げられる。水産養殖は、過去 20 年間に世界中の沿岸域で急速に拡大し、生産量は 2 倍以上に増加して、人間が消費する魚介類の 1/4 を占めるにいたっている (Naylor et al. 2000)。今後

*京都大学東南アジア研究所 非常勤研究員

E-mail: kwata@cseas.kyoto-u.ac.jp

の世界の漁獲は、ますます水産養殖に依存していくことになる予想されている。

ところで水産養殖は、給餌型養殖と無給餌型養殖に大別できる。無給餌型養殖は、生態系の生産力を間引きながら利用する生態系依存型養殖である。本稿は、無給餌型養殖である二枚貝養殖に着目し、タイ国スラータニー県バンドン湾で2008年9月に行った調査結果¹を中心に、水産資源利用の概要を把握することを目的とした。

本稿は、2章でタイ国でのカキ生産量の概況や、調査地であるスラータニー県の紹介をする。3章では、スラータニー県で行われている養殖手法について報告する。4章では、流通に関して報告する。5章では、これまで得られた知見を基に考察と今後の課題を述べる。6章はまとめである。

2. 概況

2-1 タイ国のカキ生産量について

世界のカキ生産量を見ると、中華人民共和国の生産量が突出している。次いで韓国、日本の生産量が高く、タイ国は世界7位の生産量となっている（図1）。

タイ国は諸外国へカキを輸出している。加工された製品が主であり、輸出相手国は、ベトナム、ラオスなどの近隣国をはじめとして、日本やオーストラリア、カナダなど20カ国への輸出実績がある。2001年から2006年までの統計資料では台湾への輸出量が最も多い。

タイ国内での生産地別の年間生産量を（図2）に示す。スラータニー県のカキの生産量は、2004年まではタイ国で最も高かった。ところが1999年に約25,000トンを生産して以降、生産量が低下している。近年タイ国東部 Trat 県の生産量が上昇しており、2005年にはスラータニー県を上回っている。

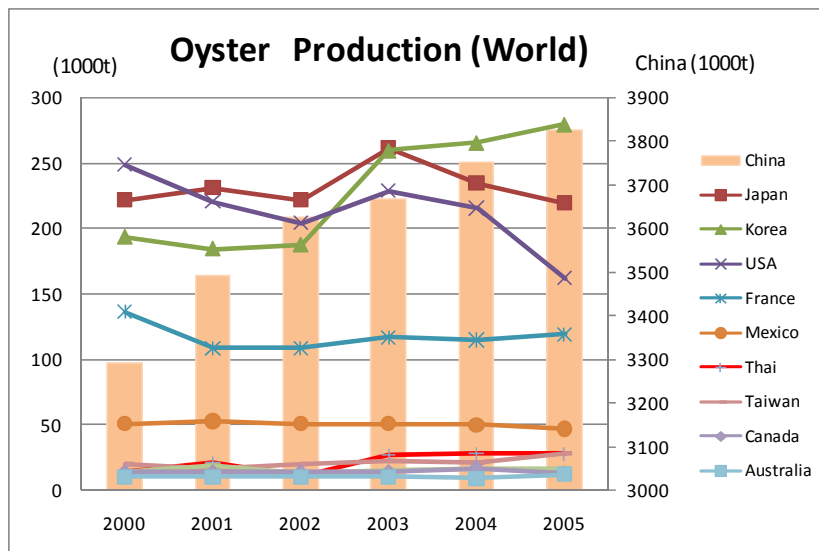


図1 カキの国別生産量

FAO データを著者が作成

¹ タイ国東部域（Chomburi, Rayong, Trat）のカキ養殖方法と、スラータニー県でのカキ養殖方法の違いについては、2007年10月に行ったタイ国沿岸域調査にて明らかとなった。

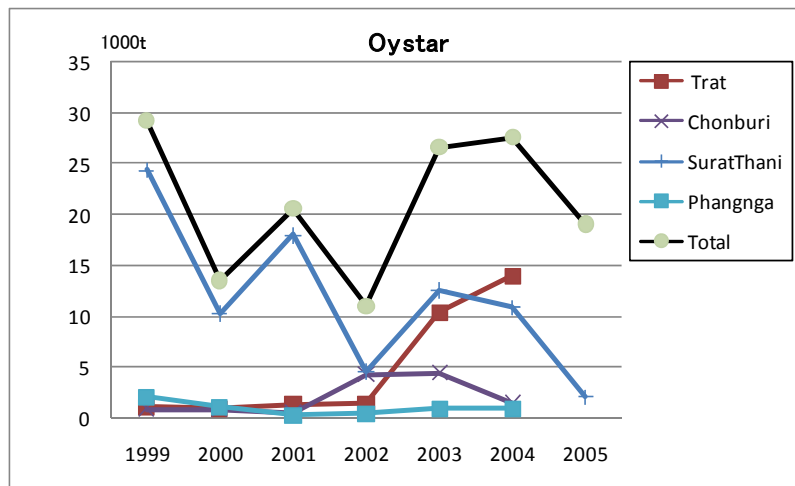


図2 タイ国・カキの県別生産量

FAO データを基に著者が作成

2-2 スラータニー県 (Surat Thani province)

スラータニー県は、タイ国半島部のほぼ中央部、タイランド湾に面した県で、19の郡、131の準郡、1028の村で構成されている。県内中央部は、タイ国南部最長²のタピ (Tapi) 川によって平地が形成されている。タピ川の流域は 5460km² で、南北にのびる地溝帯の中に位

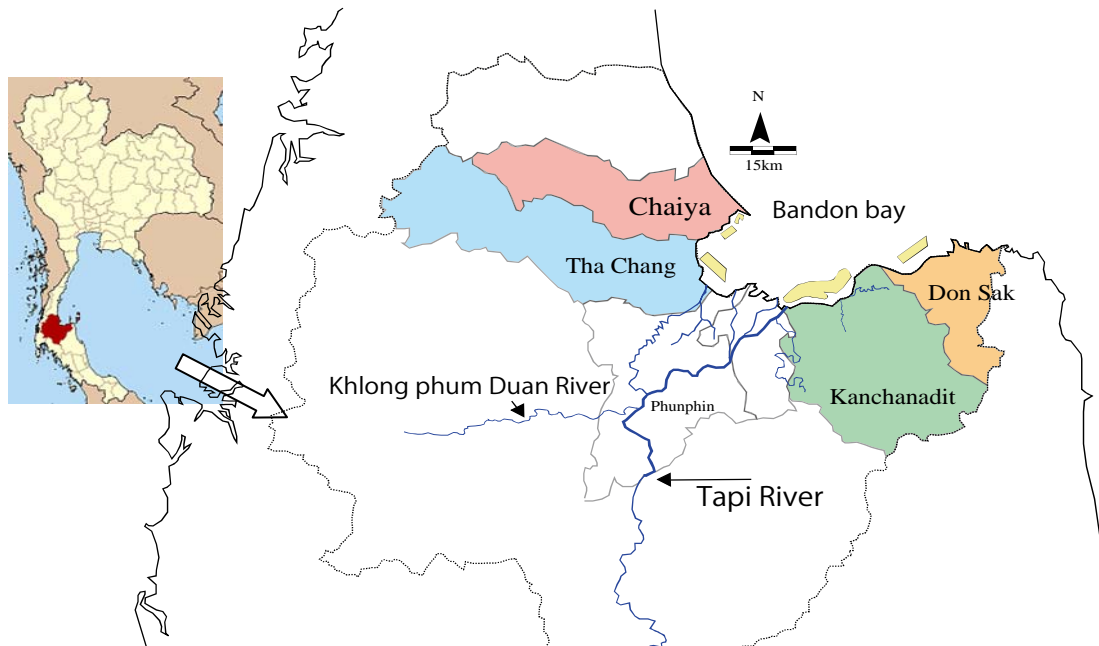


図3 タイ国スラータニー県とバンドン湾

色づけされている郡が海水面使用権域を設定している。バンドン湾内の黄色い枠は設定されている海水面域

² タピ川は延長 230km, 平均流量は 135.4m³/s. ナコーンシータマラート山脈の一部であるルワン山を源頭とし、カントン (Khan Tong) までは西流し、そこから北に流れを変える。ブンピンで西部地域から流下するプドゥアン (Khlong Phum Duan) 川が合流し、三角州地帯を形成する。三角地帯からタピ川は分流が顕著となりバンドン湾に向かって広がっている。

置しており、中下流域には広大な堆積平野がひらけ、東海岸側のバンドン湾に注いでいる。

タピ川流域の地質は、本川を境界線にして、大きく2地域に分かれる。西側の丘陵地帯は中生代ジュラ紀の赤色砂岩、シルト岩などからなる堆積岩、東側の丘陵および低山地は、古生代デボン-シルル紀の砂岩、頁岩、チャート類で構成されているが、新生代の花崗岩類も多く分布している（春山，大矢 1990）。

タピ川が流れ込むバンドン湾は、タイ国南部で最も生産性の高い湾として知られている。バンドン湾を内包するタイ湾は、非常に水深の浅い海域として知られており、その水深は平均45mで最深部でも80m程度である。バンドン湾の水深はさらに浅く、1mから5m程度の浅海域が広がる。浅海域を形成する底質は、タピ川をはじめとする年間100億m³を超える流入河川から運ばれており、おもにシルト60%、泥30%、砂10%で構成されている。河口部付近および沿岸線にはマングローブ林（*Sonneratia* spp., *Rizophora* spp.）が発達していたが、その多くがエビ養殖やオイルパームなどに利用され面積は減少した³（図3）。

カキやアカガイの養殖は、スラータニー県のカンチャナティ（Kanchanadit）郡、チャイヤ（Chaiya）郡、ターチャン（Tha Chang）郡、ドンサック（Don Sak）郡の4郡で水面使用权（Anakon Nam）が設定されている。申請者は登録日より1年間の使用权が許可され、年間登録料は80B/Rai⁴である。しかし、行政が設定する水面使用权以外の水域で養殖を行っている漁業者が相当数存在している。Kanchanadit郡では、公的に設定された水面使用域よりも認定域外での養殖域の方が広い。

3. 養殖

カキの幼生は2~3週間程度、海水中を浮遊する生活を送った後、潮間帯の基質に付着し、そこで成長して一生を過ごす。海水から浮遊懸濁物、おもに植物プランクトンをろ過して摂食している。全てのカキの養殖は、着床する時期の幼生（Spat）を採捕し、育成する。

タイ国で流通しているカキは、大きく2種類ある。ひとつはSmall oyster⁵と呼ばれる種で、東部から中部の沿岸に生息している。バンコクのレストランで提供されるオースワン（カキの卵とじ）などで使用されている種であり、タイ国では最も馴染みのある種と思われる。特徴として総じて小型で、流通サイズは殻長10cm程度である。

もうひとつはWhite oyster⁶と呼ばれる種で、この種は東部、中部には生息していない。出荷サイズでは殻長20cm程度で、日本のマガキと比べて丸みが強く殻室数の少ない形状をしている。南部の主力種となっている。筆者らが見聞した限り、バンコクで生食用として殻付きで流通している商品は本種であった。

上述したように、カキの養殖は、着床する時期の幼生（Spat）を採捕し育成する。タイ国では、二つの養殖方法が確認された。

³ 現在はロイヤルプロジェクトの一環で、マングローブの再生事業が進められている。

⁴ Raiは面積の単位で1 Rai=40m*40m=1600m²

⁵ タイ国でのカキ種に関する情報は多くない。Small Oysterと呼ばれている種は、Saccostrea属であるが種に関しては*S.Cucullata*が有力とされているが、生物分類学者間でも諸説あるようだ。

⁶ White oysterは、Small oysterと比べて大型になる。*C.belicheri*と考えられている。

ひとつはタイ東部から中部 (Trat, Rayong, Chomburi, Samut Songkhram) 沿岸域で見られる木架式垂下養殖法である。これは、竹で組まれた海底からの高さ 3m 程の棚に、長さ 1m 程度のナイロンロープの先にカキを通したものを 30~50 個で一つの単位としてぶら下げ育成を行うものである⁷。出荷サイズまで成長したカキは、ぶら下げているロープを引き上げることで纏めて収穫する (写真 a)。

もうひとつは、バンドン湾で一般的なセメントポール法である。これは 1m 程度の竹を海底につき建て、そこにセメント製の高さ 80cm、直径 10cm 程度の菅を差し込む手法で、採苗と育成を行う (図 4-a)。この改良型もある。これは海底に建てる基材もセメント製で、この基材を三脚に組み、セメント製の高さ 20-30cm 直径 50cm の円形菅を乗せている (筆者らはセメントスタンド型と呼称する (図 4-b))。このような養殖基を 20~30cm 間隔で並べる。一列ごとの間隔は 1m、3 列で 1 セットとして、セット間は船が通れるように 2m の間隔としている。聴取を行った養殖漁業者は、30 Rai の区画内に 5 万基が設置されているとのことであった。



写真 a 木架式垂下養殖法 (Chomburi) 写真 b 密に配置された養殖基と見張り小屋

写真 a: 竹で組んだ棚 1 列に、30~50 個のカキをまとめたナイロンロープが 8-12 組掛けている。このような棚が 1m 程度の間隔で 30 列ほど並び、ひとつの木架を形成している。

写真 b: 図 4-a や 4-b のような養殖基が、密に配置されている。写真は干潮時のもので、露出した養殖基に育成されたカキが確認できる。見張り小屋には常時管理者が駐在し、盗難被害を警戒している。

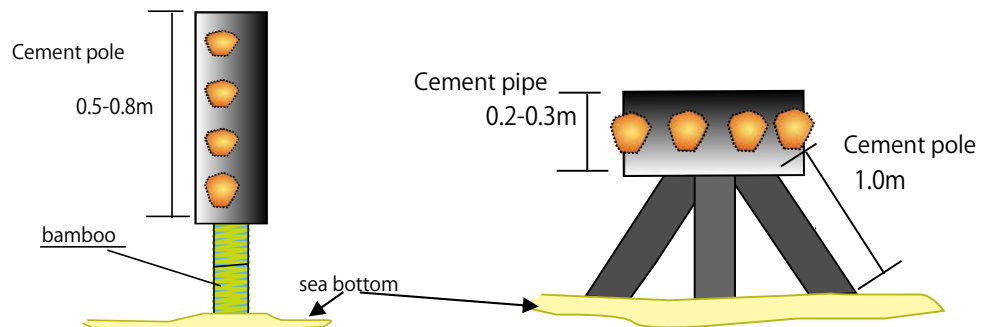


図 4-a セメントポール法

図 4-b セメントスタンド型

図の黄色で示しているのがカキ。養殖漁業者は、カキ同士が干渉しないように配置し、他種 (フジツボやイガイなど) の除去などの管理を行う。

⁷ Small Oyster の種苗 (Spat) 採捕方法は確認できていない。Samut Songkhram 県での聴取によれば、本県での種苗は Chomburi 県から購入しているとのこと。

スラータニー県内でのカキ養殖は、Kanchanadit 郡で 60 年ほど前に始まった。それ以前は、マングローブ林のある河川・水路に自生する天然種を採取していた。養殖技術の黎明期は、石灰岩を切りだして海中に投入するといった原始的な石撒き法であった。その後、試行を繰り返し、現在の形に発展していった。養殖技術の発展は、稚貝の収集方法（Spat Collection）に視点が置かれており、稚貝収集のための着床基質として水瓶や屋根の素材、タイヤなどが試行されたそうである。

ここで日本のカキ養殖法の変遷史をみる。日本のカキ養殖は 450 年ほど前⁸から始まったとされ、現在まで大きく 4 つの技術変遷があった⁹。

- 1) 石まき式養殖法：干潟に石を撒いて、カキを付着させ、生育をまって収穫する方法
- 2) 地まき式養殖法：採苗器に付着した稚貝を底が砂地の海底に蒔く。養成中は、打ち返しとって鉄製熊手のような器具でかきまわす。蒔きつけた後 1 年目の秋から 2 年目の冬までに収穫する。
- 3) ひび建て式養殖法：枝のある竹などにカキの幼生を付着させ、そのまま収穫するまで放置しておく方法である。地域によって、付着したカキがある程度生育後に地まき式養殖法に切り替えることもあった。地まき式とひび建て式は、昭和のはじめまで 300 年ほど続いた。
- 4) 垂下式養殖法：原盤を採苗連のときよりも間隔を広くして垂下連を作り、棚、いかだまたは延縄から海中につり下げて養成する方法である。2) 3) の養殖法より深い水面も利用できるため養成面積が拡大され、また海面を立体的に利用することになるので、生産量も増大する。現在、日本の主な生産地である広島県、宮城県では、1950 年ごろから広まった筏式垂下養殖法が主流となっている。種苗採捕・育成管理は、非常に精緻に行われており、養殖海域の水温・溶存酸素、プランクトン量の変化など様々な測定項目を常時監視している。それらの情報をもとに、最適な養殖環境への移動や、カキを垂下する水深を変えるなどして、最大の生産効果を上げるような集約的管理が行われている。

バンドン湾でのセメントポール法は、ひび建て式養殖に類するものであり、日本の養殖技術史と比較すると約 100 年前の技術が用いられていると考えている。ひび建ては生育まで放置する粗放的な養殖法であり、このような養殖技術を用いても国内有数の生産量を得られるのは、バンドン湾が有するカキの生産力が非常に高いことを示唆している。

現在のセメントポール法が確立した後、1980 年代からカキの需要が急増し、それに伴って参入者が増加した。近年でも参入者は増加しており、10 年ほど前と比べると、養殖がおこなわれている海域は 100 倍に拡大したとのことである。

出荷サイズに成長したカキの収穫は、全て手作業で行われる。干潮時¹⁰にセメントポール

⁸ 日本のカキ養殖の始まりは、室町時代の終わりごろ。天文年間（1532-1555）といわれている。

⁹ <http://www.nn.ij4u.or.jp/~ookatou/net602/y220.htm> を参照した

¹⁰ Pripanapong(1988)は、潮位差について、タイ湾東部の Chonburi で 3.5m、南部の Songkhla で 60~70cm であると述べている。バンドン湾での聴取によれば、養殖海域は干潮時でも水深は 0.6m 程度あるため、船での移動、収穫したカキの運搬が可能であるとのことだった。

に付着しているカキをハンマーとノミ、あるいは手斧で剥離、採捕する。収穫個数は、一人一時間あたり 50-100 個で、数人で作業を行い、一日あたり平均 1000 個を収穫する。彼らは自らの養殖区画を明確にするため、竹柵で囲っている。区画内には小屋が設置されており、区画内を監視する人間が常駐しており、厨房やトイレなど日常生活を行える施設が完備されている。聴取によれば、カキ養殖漁業者にとって窃盗被害が最も大きな損失要因であるため、このような監視小屋を建設し防犯に努めているということである（写真 b）。

スラタニー県において、カキ以外に生産量の多い二枚貝にアカガイ¹¹がある（図 5、写真 C）。本種は泥質の干潟や浅海域で生息し、幼生は孵化後 3 週間程度海中を浮遊した後、海底に着床し、さらに数カ月ほど後に、海底に潜って生活する¹²。成体の殻長約 5cm 程度で、殻は厚く、よく膨らむ。海底に沈降してきた植物プランクトンなどを海水ごと吸い込み、濾し取って餌としている。先述したようにカキは、成長過程で着床するための基質となる構造物を必要とするが、アカガイはそのような構造物を必要としない。

スラタニー県では、種苗を区画内の海底に撒き育成する。種苗となる稚貝は、マレーシアから購入しているというケースが多かった。理由は、バンドン湾内での稚貝生産量が低いためである。種苗投入後、18 ヶ月から 24 ヶ月で出荷サイズとなる。貝の採捕は二つある。ひとつは、ゲン（Gen）と呼ばれる幅 60cm 高さ 15cm 程度の間口を持つかご網に 3m 程の柄がついた道具を用いて、人力で海底を掘る方法である（写真 d）。ゲンは、日本のアサリ漁などで用いられる鋤簾（じょれん）と呼ばれる貝堀道具とよく似た形状をしている。もうひとつは、機械堀である。幅 1.5m 長さ 2m のスリットが入った金属製の籠を投入しこれを動力船で引き回して海底をほり採る方法である（写真 e）。ゲンに比べ漁獲効率はきわめて高い。Chaiya 郡の委託業者からの聴取によれば、各養殖漁業者とアカガイの採捕量 1kg あたり 2B の契約で、2000Rai の範囲で漁獲を行っているという。1 日あたりおおよそ 6~7 トンの漁獲があるが、カレンダー正月やタイ正月、そして中国正月の期間には 1 日あたり 60t を超える漁獲を行うとのことで、この 3 つのシーズン計 60 日の漁獲量は、年間漁獲総量の 70% に達するという。



写真 C アカガイ

写真左は成貝（殻長約 5cm） 写真右は稚貝（殻長約 0.5cm）

¹¹ 標準和名はハイガイと呼ばれるフネガイ目フネガイ科の種と思われる。本稿では流通上の呼称などから便宜上アカガイと表記している。

¹² アサリなどのように水管がないので深くは潜らないとされている。

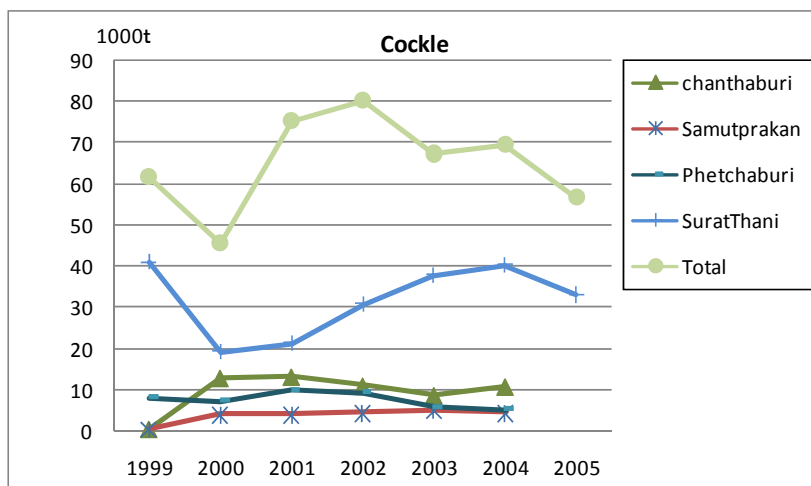


図5 タイ国・アカガイ生産量

養殖漁業者から得られた重要な情報に、カキ・アカガイそれぞれの成長速度の低下がある。Kanchanadit 郡, Chaiya 郡, ThaChang 郡いずれの養殖漁業者からも同様の聴取結果を得た。1990 年後半までカキは出荷サイズである 12cm~20cm 程度に成長するのに 24 ヶ月を要したが、現在では 30 ヶ月~36 ヶ月必要になった。アカガイは、出荷サイズまで 12 ヶ月程度であったのが、18 ヶ月~24 ヶ月を要するようになったとのことである。

スラータニー県では、カキは種苗確保から出荷までを全てバンドン湾内でまかなっている。一方で、アカガイは種苗生産量が出荷需要量に対して不足しているため、系外からの種苗輸入に依存している。このことは、カキ養殖漁業は、カキの再生産力をうまく利用しているこ



写真d 貝堀道具ゲン (Gen)

写真d 水色のシャツの男性が手にしている道具が Gen. これを使用して人力でアカガイの採捕を行う。手前の男性は採集物からアカガイを手作業で選別している。



写真e 機械掘り用の金属製のカゴ

写真e 機械掘りは船の動力を使う。籠を投入し、1分ほど引き回し採集物を船に引き揚げ、再び籠を投入する。約1時間の作業で600kg程の採集量があった。船上で大まかなゴミを除去し港 (Phae) に持ち帰り、機械洗浄と選別で出荷サイズのアカガイのみを袋詰めにする。

とが想像でき、アカガイは再生産力以上の漁獲量を必要とするために、種苗を系外から投入しなくてはならない状況が考えられる。アカガイの種苗輸入歴は長い。持続的な生産環境を維持するためには、良永（2005）が指摘するような、系外からもたらされる貝類への病気感染についても注意を払う必要がある。

4. 流通

カキの流通は、スラータニー県内での流通と、県外への流通の二つに区分でき、それぞれに仲買業者の存在が大きく関わっていることが明らかとなった。調査で明らかになった県内流通の場合は、養殖漁業者（生産者）から直接買い付け、販売も行う仲買業者が主流である。彼らはスラータニー県内に 20～30 名ほどおり、大型スーパーマーケット付近の路上で露店商としてカキを販売している。

調査を行ったある露店商では、小（殻長約 12cm）、中（殻長約 18～20cm）、大（殻長約 20cm 以上）、特大（殻長 25cm 以上）の 4 つのサイズが、それぞれ 1 個あたり 8B, 10B, 12B, 15B の価格が設定されていた。仕入れはサイズごとに小が 6B, 中～大が 8B, 特大 9B で購入しているとのことであった。さらに、運送費として一個あたり 1B の費用がかかるとのことであった。カキ以外にもアカガイやミドリイガイを扱っており、やはり生産者から毎朝直接買い付けで仕入れている¹³。一日平均してカキは 400 個、アカガイは 60kg, ミドリイガイは 100kg を仕入れ、その日のうちに売り切る。主な購入者は、車での通行者であり、多くは地元の人々とのこと。時には近くのホテルから大口の注文が入ることがある。販売量のピークは、カレンダー正月とタイ正月で、その時期には、カキは 1000 個、アカガイ、ミドリイガイはそれぞれ 1 トンが一日で売れるとのことであった。

現在、スラータニー県内でのカキ販売は、上記のように露店商のみであるが、かつては店舗販売業者が多く存在した。彼らもカキ養殖漁業者から直接買い付け販売していたが、1997 年ごろから店舗販売業者は減少していき、現在店舗販売業者は存在していない。

アカガイもスラータニー県内での流通と、県外での流通がある。

県内の流通は、先に述べた露店商タイプと、店舗タイプがある。スラータニー中央市場では店舗タイプの業者が数件存在していた。アカガイ以外に、ミドリイガイ、アサリ、ハマグリ、ツブガイを取り扱っていた。アカガイは 20B/kg で養殖漁業者より直接購入し、80 個/kg を 30B, 60-70 個/kg を 40B で販売している。中央市場内でカキが販売されない理由は、カキが重くてかさばるため、購入者も運搬に車が必要になること。そして市場には車を乗り付けられないためカキ購入を目的として訪れる客が少ない。そのため販売もされていない。

県外への流通は、Chaiya 郡で収穫されたものが Samut Prakan 県の仲卸市場で販売されていることを確認した。漁獲から小売販売までの流れはおおよそ次のようになる。

機械採りで漁獲されたアカガイは、陸揚げ後に機械による泥洗浄・選別（2cm 以上）を経

¹³ 養殖漁業者は仲買業者が集荷に来る前の干潮時に採捕するため、場合によって、半日以上経過したものを仲買業者は仕入れていることになる。

て袋詰め（60kg/袋）される。袋詰めされたアカガイは、陸路¹⁴Samut Prakan 県の集荷場へ運搬される。その後、午前3時ごろより一斉に店舗販売され、それらを小売業者や一般市民が購入する。

衛生保全という視点から興味深い知見が得られた。カキもアカガイも流通過程で衛生管理、品質保全といった配慮がみられない点である。露店商は、朝の8時ごろから午後9時まで営業しているが、貝類は平積みで保冷されないまま陳列されている。採捕から仲卸市場を経て小売店に並ぶ流通過程においても、保冷環境にあるカキ・アカガイ類を目にすることはなかった。貝による感染症例は、世界中で報告されている。感染症を引き起こす菌類は、海水中で生息しているものが知られており、生産量の増加はこれら感染症のリスクも増加させる。加えて、流通過程での保冷が行われていない現状では、菌の繁殖や、二次感染などのリスクも併せて増大する。

5. 考察

1960年代から発達していったバンドン湾のカキ養殖技術は、カキにとって着床環境のなかった浅海域に新たな生息場をもたらしたと考えられる。本来の生息環境であったマングローブ沿岸林面積が、エビ養殖やなどの開発により減少していった事実を鑑みれば、カキ養殖地の拡大は、現存量・加入量の増加を導き、結果として養殖環境下でのカキ資源量が卓越した生息環境が成立したと考えている。

本調査より、生産量の低下（図2）、成長速度の低下に関する知見が得られた。成長速度の低下については、カキだけでなく、アカガイについても同様の聴取結果が得られた。養殖環境下という天然生息環境と異なる生息場で何らかの生産性の低下が起きている可能性がある。このような生産性の低下について以下のように考察する。

一般に、養殖漁場の生産性が低下する要因として、都市・工場排水の流入、漁場の老化、密殖などが考えられている。特に漁場の老化について熊谷、長谷川（1999）は、長年の漁場利用による単位漁場面積当たりの生産性の低下は、水深のごく浅い内湾の養殖場で、地蒔き式や簡易垂下式によるカキ養殖を永年にわたって続けていると、その単位漁場面積あたりの生産性が徐々に低下することが経験的に古くから知られている。と、述べている。また、今井ら（1999）は、カキ養殖漁場では、自家汚染による富栄養化によって養殖カキの生殖巣に過熟現象が起これり斃死することが知られている。と、述べている。

スラータニー県でのカキ養殖は、養殖基を海底に固定する手法であり、所有地での高密度養殖がおこなわれていることを報告した。養殖者の増加は、カキの高密度生息場の増加につながり、例えば水交換能の低下に伴う餌供給量の減少・排泄物除去能の低下といったカキの生息環境の劣化を招いていることが考えられる。日本のような筏式垂下養殖といった移動式であれば、生息環境劣化を回避することが可能である。一方で、定置式が主たる海域での環

¹⁴ 運搬時間は約10時間。漁獲から販売まで20時間以上も気温状況下にさらされている。保冷など品質保存の処置はおこなっていない。Samut Prakan 県での聴取によれば、kg 単位での価格は、Samut Prakan 県産、スラータニー県産で差はない。しかし売上ではSamut Prakan 県産が高い。理由は鮮度にあるとのこと。

境劣化は、大量死にといった養殖種の生産性に重大な影響を及ぼす可能性が考えられる。

アカガイについては、生産者が収穫を行うのではなく、仲買人と契約し、収穫から選別、袋詰め、そして市場への出荷販売までを委託するケースが明らかとなった。仲買人は広範囲を効率よく収穫するため、金属製の底引き籠をボートで曳いて行う漁獲法を用いていた。ゲンなどの採捕道具を使用した人力での採捕効率とは比べ物にならない強い漁獲圧が海底環境に加わっている。これを繰り返すため、生息場所の低下を招き、加えて機械掘りによる生産個体への漁獲圧が強くと考えられる。稚貝の系外からの移入については、遺伝的な交雑といったこと以外に、感染症などに代表される系外からの脅威についても調査検討を進める必要があることを述べておく。

加えて、生産量の低下が、すべて生態学的な変容で説明できるとは考えていない。カキ、アカガイは消費地の需要動向に強く影響を受ける「商品」であるため、生態学的な生産環境の変化とは別に、需要量の減少が 1999 年以降の生産量の低下要因になっている可能性も考えられる。今後は流通先を国内・海外と二分し、国内は生産地近郊での消費と、大都市（観光地）での消費に細分して調査していきたい。貝養殖漁業者の構成も着目すべき課題である。1960 年の貝養殖開始時から、現在まで、どのような人々がどのように当該沿岸域を利用し、現在の生産構造を形成してきたのかについて調査を進めていきたい。

6. おわりに

タイ国・スラタニー県バンドン湾を対象に、沿岸の生産性を評価するための概況調査を行った。沿岸養殖は、利用域の生産性に依存した産業であり、対象となる種は、餌や生育環境を、天然環境に大きく依存している。バンドン湾は、広大な浅海域とマングローブ沿岸林、そして河川を有する特徴的な景観環境を持っている。この浅海域を生息場とする貝類を資源とした貝養殖漁業が盛んで、中でもカキ、アカガイの生産量はタイ国内で最も高い。調査より、対象地域の粗放的な養殖手法や流通の概要が明らかとなり、技術の発達に伴う生産量の変化、さらに当事者から報告された最近の成長速度の低下について把握することができた。これらの結果から、養殖技術の発達による資源環境の変化に関する考察を行った。

水産物の供給の中心となっている海面漁業の約 6 割が極限まで資源開発が行われている（FAO 1995）と言われている中、今後の資源利用に対して懸念が高まっている。

一方で、漁業は短期的な利潤の追求と、長期的利用のための漁業管理の無視が特徴で、適切な規制が存在しないため、漁業資源の先取り競争を招く結果となっている（多屋 1996）。このような生物生息環境とそれを利用するヒトとの関係性が、対象域の現在の沿岸環境を成立させていると言える。その背景には、生産者と仲買人（Agent）の生産物の直接取引といった流通構造も関係すると考えている。

Tapi 川は淡水と土砂を運ぶことで、バンドン湾内に汽水域の形成や、広大な浅海域を形成している。一般に、カキなどのエサ資源として重要な植物プランクトンの生息には、栄養塩類が必須であり、その供給源は陸域とされている。陸域からの供給物は、土地利用の変化に影響を受ける。このように沿岸域の生産性を評価する際は、陸域（流域）の土地利用情報なども取り込む必要がある。加えて、本報で述べた養殖技術の発達に伴う沿岸域利用の変容と、

カキの生息状況や、生産量の変化をも取り込む必要がある。

7. 謝辞

本調査の遂行にあたって、独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所 栽培資源部 資源増殖研究室の薄浩則博士，そして，広島県立総合技術研究所水産海洋技術センターの平田靖副主任研究員には，日本でのカキ養殖に関する情報，タイ国に生息する二枚貝の情報などカキ養殖に関する多くの情報を提供いただいた。心より感謝いたします。

東南アジア研究所，河野泰之教授には現地調査を含めた本研究の遂行に格別のご支援をいただいた。心より御礼申し上げます。

タイ国 KingMongkut's Institute of Technology Ladkrabang 大学の Dr.Ananya, Surat Thani Coastal Fisheries Research and Development Center の Rachada 研究員には 2008 年の Surat Thani 県現地調査に同行していただき，多大なるご高配を賜った。また，JSPS バンコクオフィスの池島 耕博士には，現地調査時に特に生態学的視点から多くの貴重な助言をいただいた。厚くお礼申し上げます。

本研究は，科学研究費（s）「東南アジアで越境する感染症：多角的要因解析に基づく地域特異性の解明」（研究代表：西淵光昭）の研究助成を受けて行った。

References

- 春山成子，大矢雅彦.1990.「タイ南部スラタニ (Surat Thani) の 1988 年 11 月災害」.『東南アジア研究』.27(4): 448-460.
- 今井直,太原英生,河村章人.「養殖漁場としての的矢湾の低次生産環境特性」.『三重大生物資源紀要』.23: 1-12.
- 川西澄，菊池伸哉，内田卓志，松山幸彦，余越正一郎.1999.「広島湾カキ養殖場における水理特性」.『瀬戸内水研報 (Bull. Fish. Environ. Inland sea)』.1:39-43.
- 熊谷光洋，長谷川健二.1999.「海面養殖業における管理技術問題に関する一考察-特に漁場環境問題を中心として-」.『三重大生物資源紀要』.22: 71-87.
- Naylor, R. L., Goldberg, R. J., Primavera, J. H., Kautsky, N., Beveridge, M. C. M., Clay, J., Folke, C., Lubchenco, J., Mooney, H. and Troell, M.2000.Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature*.405: 1017-1024.
- Pripanapong, S. 1988. OYSTER CULTURE IN THAILAND, in “Seminar report on the status of oyster culture in China, Indonesia, Malaysia, Philippines and Thailand” (FAO)
- Robert H. Whittaker, Gene E. Likens .1973. Primary production: *The Biosphere and Man, Human Ecology*. 1(4): 357-369.
- 園田武，中尾繁，高安克己.2002.「サロマ湖の多毛類群集の構造特性と漁場環境：過去 20 年間の変化傾向」.『LAGUNA (汽水域研究)』.9: 19-30.
- 多屋勝雄.1996.「乱獲漁業と奪われる水産資源」.『世界』.12月号.岩波書店
- 良永知義.2005.「二枚貝の病気」.『Nippon Suisan Gakkaishi』.71(4): 654-657.