海外いか類

アルゼンチンマツイカ（Argentine Shortfin Squid, *Illex argentinus*）
アメリカオオアカイカ（Jumbo Flying Squid, *Dosidicus gigas*）

アルゼンチンマツイカ

アメリカオオアカイカ

はじめに

アメリカオオアカイカ及びアルゼンチンマツイカにスルメイカを加えた3種は世界三大いか資源と言われている。我が国のいか釣り漁船はスルメイカを除く上記2種を対象とした漁業は現在行っていないが、加工原料として利用されているため、資源・漁獲動向に関する情報を収集し、また、それ以外に海外で漁獲されているいか類または未利用のいか類に関する調査などについて紹介する。

最近の動き

【アルゼンチンマツイカ】

我が国いか釣り漁船は2007年以降、アルゼンチン200海里、公海や英領フォークランド（マルビナス）諸島周域150海里の暫定保護管理海域（FICZ）への入漁はしていない。2004年には資源量が激減して資源の枯渇が危惧された。しかし、2005年にアルゼンチン政府の要請を受けて実施した水産庁調査船「開洋丸」による若齢いかの資源調査では資源の回復が示唆され（Sakai *et al*. 2007）、実際、2005年から急速に資源は回復した。それ以降、2007～2008年の豊漁、2009～2011年にかけての不漁、2014～2015年の豊漁等、大きな資源変動を繰り返すようになった。FAO統計によると2015年は101.1万トンであったが、2016年は14.7万トンと一転して急激な不漁となり、2019年も回復傾向にあるものの不漁を抜け出すまでには至っていない。本種資源は世界のいか原料供給に大きな影響を与え、日本への影響も少なくない。近年の主たる漁業国はアルゼンチン、中国、台湾、韓国である。

【アメリカオオアカイカ】

FAO（国際連合食糧農業機関）漁獲統計（FAO 2019）によると、2017年のアメリカオオアカイカ漁獲量は76.3万トンと2014年の116.2万トン、2015年の100.4万トンと比較すると減少傾向にあるが、頭足類では最も多い漁獲量の1つであり重要な資源である。2017年の各国の漁獲量の内訳はペルーとチリがそれぞれ29.6万トンと15.3万トン、中国が29.6万トンと3か国で全体の大部分（97.6%）を占めている。特にペルー沖公海での中国の漁獲量は2011年頃から伸びている。本種は近年の世界的な需要の高まりから国際的な加工原料となっている。主要沿岸国のペルーは、沿岸零細漁業者への保護対策として外国船だけでなく自国の中大型いか釣り船の操業をペルーEEZにおいて認めておらず、2012年1月以降、ペルーEEZでの日本船の操業ができない状態となっている。また、2019年9月に開催された南太平洋地域漁業管理委員会（SPRFMO）での公式報告によると、2018年の本種漁獲量はチリ14.6万トン（Chilean Government 2019a）、中国34.6万トン（Li *et al*. 2019）、台湾0.4万トン（Chiang *et al*. 2019）であった。またペルーの漁獲量は2008年は53.3万トンであったが2017年は29.6万トン、2018年は31.7トン（IMARPE 2019）と減少傾向にある。

【その他、いか類（ニュージーランドスルメイカ、トビイカ）】

ニュージーランドスルメイカは、ニュージーランド（NZ）政府が自国水域内で操業する漁船を原則として自国船籍船に限るとの法改正を行ったことから（2014年8月7日NZ議会通過）、2016年5月1日以降、NZの経済水域内で操業するにはNZ船籍への転籍が必要となった（Ministry for Primary Industries 2016）。これを受け、当海域での我が国のいか釣り船は、2016年漁期（2015年12月～2016年4月）に操業した1隻が最後となった。また日本籍のトロール漁船による操業も2015年にはなくなっている。近年の本種の水揚状況を総漁獲量ベースで見ると、2004年の14万トンから2007年は約10万トン、2011年は約6.0万トン、2016年は5.0万トン、2018年は2.3万トンと減少傾向が続いていた。2019年は10月時点で4.3万トンとなっている。

トビイカは外洋性のアカイカ科（Ommastrephidae）であり、未利用いか資源の1つとして開発が期待されている。本種はインド－太平洋の熱帯・亜熱帯海域に広く分布し、その現存量は800～1, 100万トンと見積もられているが（Nigmatullin 1990）、現在のところ我が国の利用は殆どが沖縄県の小規模な漁業であり（当真 1971a、1971b、1971c、1972、嘉敷 1982）、世界的にみても台湾（Tung *et al*. 1973、Tung 1976a、1976b）、中国の一部で報告されているのみである。またFAO

統計（Capture production）には種としての漁獲統計の記載はない。これまで水産庁漁業調査船「開洋丸」にて本種の資源状況の把握に取り組んできた。台湾東方沖合海域調査（若林ほか 2016a）とフィリピン沖公海の調査（若林ほか 2016b）では、漁獲対象の親いかの分布量、産卵生態（稚仔の分布量）、加入状態（若齢群の分布量）などを把握し、潜在的な資源が存在していることが示唆された。それを踏まえ、2018年には水産研究・教育機構開発調査センターが当業船を用船し漁場開発調査を実施した（下光ほか 2019）が、2019年時点でトビイカを対象とした新たないか釣り漁業はされていない。理由として、台湾東方沖合海域における本種の推定資源量は多いと考えられるが、分布海域が広域であるため、群れが薄く釣りによる漁獲は不向きであることが要因の1つと考えられる。他方、最近アラビア海でAIS（船舶自動識別装置）と集魚灯を組み合わせたGlobal Fishing Watchによる観察から中国いか釣り漁船の操業が確認されており、アラビア海に分布しているトビイカを対象にした操業を実施していると考えられる。

利用・用途

我が国の大型いか釣り漁業はアルゼンチン、ペルー、ニュージーランドなどのEEZ内で入漁許可を得て操業し、その漁獲物を日本の水産・加工業者が利用していた。しかし、様々な理由によりに各国のEEZ内での入漁許可がおりず大型いか釣り漁業は撤退を余儀なくされた。以降、水産・加工業者は輸入によりその原料を確保しているが、現地で一次加工または半加工した原料が多く輸入されるため、海外いかの利用実態の把握は難しくなってきている。現在は、小売りなどで販売されているいか製品をDNA分析により、我が国のいか製品がどのようないか類を原料に製造されているのかに関する情報を収集している。

【アルゼンチンマツイカ】

漁場が遠隔地にあるため活魚での利用はないが、その他の点では基本的に日本のスルメイカと同様である。肉質がスルメイカよりやや堅いため、刺身の需要は少なく、多くがするめ、さきいか、塩辛等の加工品となる。DNAを用いて量販店及びコンビニエンスストアで販売されている製品を解析した結果、胴肉は一夜干しや乾燥珍味、鰭や足は主に乾燥珍味として利用されていた（若林ほか 2009）。2018年に行った調査においても、加工製品原料の全体に占める割合は多くないものの、一夜干しやするめなどに利用されていた。食用以外では、まぐろはえ縄の餌としても利用されてきた。

【アメリカオオアカイカ】

大型いかは「いかステーキ」に加工される。また、中型は冷凍ロールいか等に加工される。最近、アメリカオオアカイカを原料としたいか加工品は、従来のアカイカ系の主要用途である惣菜（天ぷら、フライ）加工分野にとどまらず、ひれ（耳）を使った塩辛やソフトタイプの乾燥珍味（さきいか、燻製）、さらに海鮮風カップ麺のフリーズドライ製品（たこ風のげそ）等の分野にも拡大している。これらの加工品としての利用には原産地表示の義務はないため普及率は把握が難しいが、DNA分析の結果、2013年までは大手量販店やコンビニエンスストア等で販売されているいか製品のうちスルメイカに次いで高い割合を占めていたが（若林ほか 2009、2017）、スルメイカの不漁の影響で、2017年、2018年の調査では、スルメイカを抜き、最も原料種としての割合が高くなった。また、冷凍すり身ペースト、胴肉の打抜き式いかリング、フィレ等の加工品として世界的な用途が拡大しており、本種は国際的な加工原料となっている。一方、主要漁業国のペルーでは、最近年、同国北部海域で利用できる零細漁業の漁場が遠くなり、水揚げ時の鮮度が低下したことから食品加工原料ではなく魚粉に利用されることが多くなっている。

漁業の概要

【アルゼンチンマツイカ】

本種は、南西大西洋のアルゼンチンEEZ内、公海域及び英領フォークランドFICZ内にまたがって主漁場を形成する資源（ストラドリングストック）である。過去には日本も漁獲していたが、現在は韓国、台湾、アルゼンチン、スペイン、さらに中国が主要な漁業国である。1980年代に日本等の遠洋漁業国のトロール船による本格的な操業が開始され本種を対象とした漁業は急速に発達した。1984年には台湾、1985年には日本と韓国のいか釣り漁船が操業を開始し、1987年には十数か国の漁船が操業することになり、総漁獲量は50万トンを超えた（図1、表1）。この年は、日本の漁獲量も前年比で約3倍の19万トンに増加した。この年以降、各国による本種の総漁獲量は、1997年に90万トン近くに急増するまでは40万～60万トン前後で比較的安定していた。しかし、2000年ごろから各国における漁獲量の減少とともに日本の漁獲量も減少に転じ、2005年にはわずか約6,000トンまでに激減した。沿岸国のアルゼンチンの漁獲量は1990年代中頃から急増を始め、その後は30万トン程度の漁獲であったが、2004年には6.6万トンに急減、2006年には28.6万トンに急増、2009年に再び急減するなど、乱高下を繰り返していた。近年は10万トン前後で推移しており、2019年のアルゼンチンEEZ内の漁獲量は

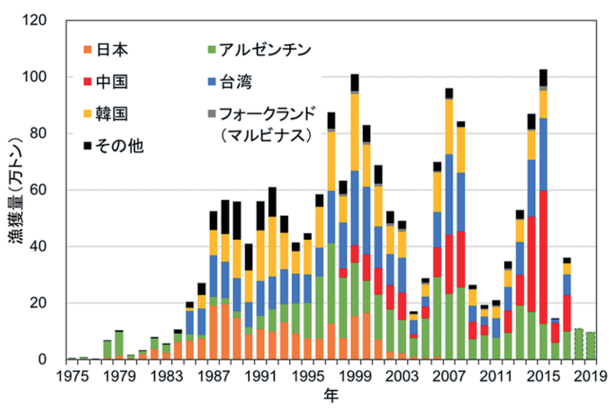

図1. 1975年からの各国のアルゼンチンマツイカ漁獲量の変遷
FAO（2019）、2018・2019年のアルゼンチン漁獲量はMinisterio de Produccion y Trabajo Presidencia de la Nacion Pesca Maritimaの集計値を引用（MAGYP 2018、2019）。2019年は10月31日までの暫定値。

表1. アルゼンチンマツイカ主要漁業国の漁獲量（万トン）の変遷（出典：FAO 2019）
チャーター制度が開始された1993～2006年までのFAOのアルゼンチンの漁獲量には日本船による漁獲量が含まれているため、アルゼンチンの漁獲量は日本船の漁獲量を引いた値とした。2017・2018年のアルゼンチンの漁獲量はMAGYPの集計値（MAGYP 2019）を引用、2019年は10月31日までの暫定値。

西暦	日本	アルゼンチン	韓国	台湾	中国	フォークランド（マルビナス）	バヌアツ	ポーランド	ウルグアイ	スペイン	その他	合計
1975	-	0.4	-	-	-	-	-	-	0.1	-	0.0	0.5
1976	-	0.7	-	-	-	-	-	-	0.1	-	0.0	0.8
1977	-	0.2	-	-	-	-	-	-	0.0	-	0.0	0.3
1978	0.7	5.9	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.1	6.9
1979	1.5	8.4	-	-	-	-	-	-	0.5	-	0.1	10.4
1980	0.6	0.9	-	-	-	-	-	-	0.1	-	0.0	1.6
1981	2.0	1.1	-	-	-	-	-	-	0.3	-	0.0	3.3
1982	3.7	3.9	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.0	8.0
1983	2.4	2.9	-	-	-	-	-	-	0.4	-	0.0	5.6
1984	6.3	2.9	-	-	-	-	-	-	0.3	-	1.2	10.6
1985	6.7	2.2	1.1	8.3	-	-	-	-	0.0	-	2.2	20.5
1986	7.4	1.2	4.8	9.4	-	-	-	1.1	0.2	2.2	0.8	27.1
1987	19.1	3.0	9.0	14.8	-	-	-	4.8	0.3	0.1	1.4	52.5
1988	19.6	2.1	9.9	12.9	-	0.0	-	5.7	0.4	0.6	5.3	56.4
1989	14.8	2.3	13.6	11.8	-	-	-	5.0	0.6	0.2	7.5	55.8
1990	8.7	2.8	11.1	8.8	-	0.0	-	2.5	0.1	0.1	6.9	41.0
1991	10.9	4.6	17.8	12.4	-	0.0	-	2.6	0.2	0.1	7.4	56.0
1992	9.9	7.8	21.1	11.7	-	-	-	1.7	0.2	0.1	8.5	61.0
1993	13.2	6.4	12.9	12.4	-	-	-	0.6	0.4	0.1	5.0	50.9
1994	9.3	10.6	7.9	10.4	-	-	-	0.2	0.2	0.3	2.5	41.5
1995	7.6	12.4	12.4	10.0	-	0.0	-	0.03	0.4	0.4	1.3	44.6
1996	7.4	22.0	14.5	10.1	-	0.0	-	0.0	0.6	1.7	2.1	58.4
1997	12.7	28.4	20.8	18.6	-	1.1	-	-	2.1	2.5	0.2	86.5
1998	7.7	21.5	9.2	16.3	3.0	0.8	-	-	1.3	2.4	0.2	62.4
1999	15.4	18.9	27.2	26.4	6.1	1.0	-	-	1.4	3.1	0.4	99.9
2000	16.5	11.4	15.0	23.8	9.3	1.0	-	0.1	1.2	2.6	1.0	82.0
2001	7.1	15.9	14.3	14.7	9.4	0.9	-	0.1	0.7	4.1	0.8	68.0
2002	2.7	15.1	9.9	11.1	8.5	1.0	-	0.3	1.2	0.8	0.8	51.4
2003	2.3	11.8	9.1	12.4	9.6	1.0	-	-	0.6	0.5	0.7	48.0
2004	1.0	6.6	2.0	4.9	1.3	0.2	-	-	0.5	0.1	0.1	16.9
2005	0.6	14.0	4.3	3.6	4.1	0.7	0.0	-	0.8	0.0	0.1	28.1
2006	1.0	28.2	13.9	12.6	10.4	0.5	-	-	1.6	0.9	0.2	69.4
2007	-	23.3	19.4	28.5	20.8	0.5	-	-	1.6	1.2	0.3	95.5
2008	-	25.6	15.8	20.9	19.7	0.4	-	-	1.1	0.3	0.1	83.8
2009	-	7.3	5.7	5.6	6.1	0.2	-	-	0.2	1.0	0	26.1
2010	-	8.6	2.5	3.1	3.5	0.3	0.0	-	0.2	0.7	0.03	19.0
2011	-	7.7	4.0	7.0	-	0.5	0.2	-	0.1	0.9	0.2	20.5
2012	-	9.5	5.7	8.4	7.8	0.7	-	-	0.1	1.4	0.4	34.1
2013	-	19.2	7.8	11.6	10.8	0.3	0.2	-	0.1	2.3	0.1	52.5
2014	-	16.9	10.3	20.1	33.6	0.6	1.1	-	0.2	3.3	0.05	86.3
2015	-	12.7	9.9	25.7	47.0	1.5	1.3	-	0.1	2.8	0.2	101.1
2016	-	6.0	0.01	1.3	6.9	0.0	0.0	-	0.1	0.3	0.1	14.7
2017	-	9.9	4.0	7.4	12.8	0.4	0.3		0.04	1.2	0.03	36.0
2018	-	10.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2019	-	9.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

10月時点で9.6万トンと報告（MAGYP 2019）されている。本種の資源が激しく乱高下した要因については詳しく解明されていない。沿岸国のアルゼンチンを除く他の漁業国では、中国が主としてアルゼンチンやフォークランドのEEZの外の陸棚付近で操業している。これに対して、ほとんどがさんま棒受網漁船との兼業である台湾のいか釣り船の多くはフォークランドのFICZ内での操業許可を得て操業している（酒井ほか 2014）。

【アメリカオオアカイカ】

我が国のアメリカオオアカイカ漁業は、海洋水産資源開発センター（現：水産研究・教育機構 開発調査センター）が1971/72漁期（漁期の定義は5月から翌年の4月まで）にカリフォルニア半島周辺で開発調査を行ったことに端を発する。その後、マツイカ及びアカイカ漁業の補完的資源として注目されるようになり、1984/85漁期から同センターが本格的な調査を実施した（黒岩 1998）。我が国いか釣り漁船も1989年頃から操業を開始し、1991年までは主にメキシコ200海里（EEZ）内で操業を行った。一方、同センターが1989年にペルーEEZ内において本種の高密度群を発見し、翌年からいか釣り漁船40隻余りが出漁し、4万～8万トンを漁獲し、南西大西洋に次ぐ重要な漁場となった。しかし、2006年以降は入漁隻数が4隻程度となり、さらに2011年にはペルーEEZ内での操業海域を80海里以遠に制限されたことから漁獲量は減少し、2012年以降はペルーEEZ内での操業許可が下りず、ペルー海域での我が国の操業はなくなった。現在、ペルーのEEZ

内では零細な沿岸いか釣り漁船のみに操業が認められている。ペルー国内の業界からは自国の大規模ないか釣り操業にも許可を出すようにペルー政府に要求しているようで、その漁法なども研究もされているが（Salazar-Céspedes *et al*. 2018）、未だペルー政府からの許可は出されていないようである。

FAO漁獲統計によると、全世界のアメリカオオアカイカ漁獲量は1991年頃から増加し、2000年には20万トンに達し、中国の参入とペルーの漁獲増により2002年には40万トンに達した（図2）。その後の中国ペルー及びチリの漁獲増加により2年後の2004年には総漁獲量は約80万トンに達し変動はあるものの以降は80万トン前後の高い漁獲量が維持されている。2014年に漁獲量は116.2万トンに達し、本種資源を漁獲し始めてから最大の漁獲量を更新した。これは、いか・たこ類の単一種で世界一の漁獲量となっている。漁獲量を海域別にみると、ペルー海域（チリ沖も含む）では、日本、ペルー及び韓国が1992～1995年及び2000・2001年に計10万トン以上の漁獲を揚げた（表2）。2004～2006年にチリも加わり、漁獲量は年間70万トンにまで急増している。そのような状況によりアメリカオオアカイカを中心とした世界的ないかの需要が拡大した（三木ほか 2010）。また最近はペルー沖やチリ沖の公海域において、中国船を主体とする外国いか釣り漁船による操業が増加しており（水産庁 2013）、図3に示すように2017年頃からさらに沖合の西経120～100度の赤道域での中国漁船による操業が急増している（酒井 2019）。その着業隻数は2000年の22隻から2014年には264隻、2018年は435隻と年々増加し、2018年には34.6万トンが漁獲された（Li *et al*. 2019）。

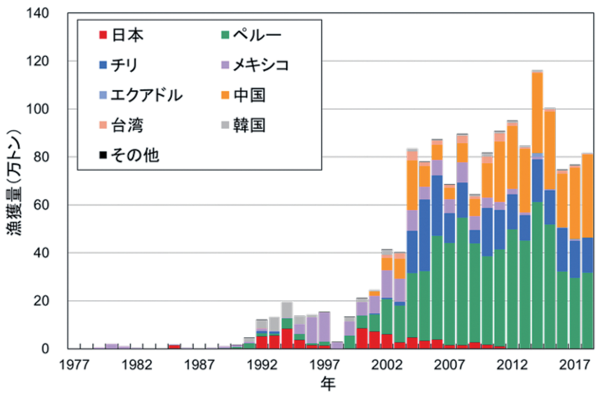

図2. アメリカオオアカイカの国別漁獲量（データ：FAO 2019）
2018年の国別漁獲量はSPRFMO会議報告（SPRFMO 2019）からの暫定値。

生物学的特性

【アルゼンチンマツイカ】

本種の寿命は、他のスルメイカ類と同じく1年であり、成熟して産卵した後には死亡する。魚の耳石に相当する平衡石には輪紋が観察され、この輪紋は日輪であることがわかっている。本種の成長は、日齢と外套長との関係で表される。孵化後、およそ100日目以降から急速に成長し、成長した親いかは外套長がおよそ25 cmとなり（図4）、35 cm以上に達するもの

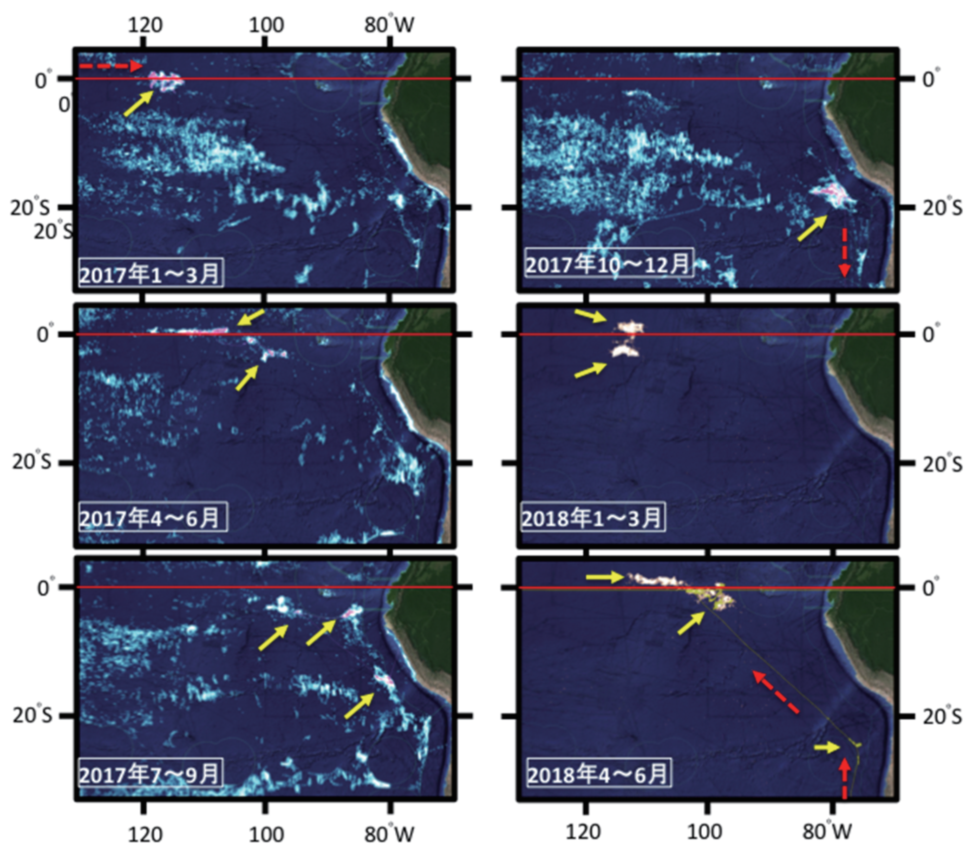

図3. Global Fishing Watchで観察された2017年1月～2018年6月の東部太平洋沖合における3カ月ごとの中国いか釣り漁船の操業海域の変遷（酒井 2019）
黄矢印は船団の位置、赤矢印は船団の移動方向を示す。

表2. アメリカオオアカイカの漁業国の漁獲量（出典：FAO 2019及びSPRFMO 2019）

西暦	ペルー	チリ	メキシコ	エクアドル	日本	中国	台湾	韓国	その他	合計
1977	1		658							659
1978	0		1,635		7					1,642
1979	59		4,522							4,581
1980	0		19,068							19,068
1981	61		9,726							9,787
1982	888		264							1,152
1983	2		89							91
1984	7		364		9					380
1985	206		177		15,503					15,886
1986	870		269		94					1,233
1987	84		225							309
1988	852		885							1,737
1989	2,992		7,380							10,372
1990	7,441		5,630		1,348			474	210	15,103
1991	20,657		5,846		2,223			17,034	380	46,140
1992	12,695	9,400	8,549		52,015		1,698	36,101	1	120,459
1993	7,769	7,442	3,043		55,800			57,778		131,832
1994	42,838	205	1,800		84,205			66,386		195,434
1995	25,676		39,657		36,515			34,440		136,288
1996	8,138	2	107,967		14,297			11,784		142,188
1997	16,061		120,877		13,221			2,384	3	152,546
1998	547	5	26,611					201	107	27,471
1999	54,652	6	57,985		394			18,813	18	131,868
2000	53,795	9	56,153		84,481			15,625	1	210,064
2001	71,834	3,476	73,741		72,337	17,770		5,797		244,955
2002	146,390	5,589	115,896		60,246	50,483	12,064	21,759	4	412,431
2003	153,727	15,191	97,332		27,060	81,000	23,009	4,722	4	402,045
2004	270,368	175,134	87,228		46,187	205,600	39,450	10,787		834,754
2005	291,140	296,954	53,437		33,652	86,000	15,976	2,519	2	779,680
2006	434,261	250,989	65,611	212	37,428	62,000	18,349	2,485	24	871,359
2007	427,591	124,389	57,476	121	14,059	46,400	14,750		74	684,860
2008	533,414	145,667	84,437	668	14,143	79,064	31,161	6,775	36	895,365
2009	411,805	56,337	57,894		27,271	70,000	12,319	7,221	8	642,855
2010	369,822	200,428	42,893		17,113	142,000	29,206	14,506	10	815,978
2011	404,730	163,495	34,844		9,977	250,000	35,418	7,843	3	906,310
2012	497,462	144,965	23,157	91	1,448	261,000	14,177	8,310	20	950,630
2013	451,061	106,271	11,132	2		264,000	7,759	7,067		847,292
2014	612,444	176,602	9,977	18,146		332,523	4,795	7,203		1,161,690
2015	517,974	143,684	2,866	1,279		323,636	10,072	4,263		1,003,774
2016	323,337	180,914	1,597	485		223,300	12,989	4,388	842	747,852
2017	295,620	154,481	3,818	4,853		296,100	7,338	3,460	289	765,959
2018	317,000	145,927				346,200	3,848	3,651		816,626

もある。加入前の外套長5～10 cmの幼いかの日齢は150～200日で、漁獲対象となる親いかの日齢は200日から寿命近くの350日までの範囲に及ぶ（表3）。本種は、産卵期と産卵場及び回遊分布経路の違いにより3～4の季節発生群が想定されている。このうち、南半球の秋～冬に産卵孵化する秋冬生まれ群は国際漁業にとって最も重要であり、索餌回遊期にはアルゼンチン沖の大陸棚上の南部に広く分布する。この南部海域の大きな資源をアルゼンチンでは「南パタゴニア系群」と呼び、その他の比較的小さな資源で北部に出現する「北ブエノス系群」、「春季産卵群」及び南緯46～48度の沿岸寄りの陸棚上に出現する小型の「夏季産卵群」とは区別して扱っている（Brunetti *et al*. 1998）。

本種の産卵に関しては、孵化間もない幼生が秋～冬（3～8月）に南緯35～36度の大陸棚斜面域に出現分布することから（Brunetti and Ivanovic 1992）、主産卵場は同海域で、主産卵期は秋～冬であると考えられている。このことは、南部海域で漁獲対象となる秋冬生まれ群（南パタゴニア系群）の平衡石を用いた日齢分析で推定された生まれ月からも検証されている。また、これ以外にも南緯43度の沿岸から沖合で12～3月に仔稚が出現し、夏季産卵群の産卵場となっている。マイクロサテライトマーカーを用いた雌に植え付けられた雄の精莢（精子の入ったカプセル）の個体識別結果から、夏季産卵群は多い個体では5個体もの雄の精莢を持っており、精莢の植え付けられた状態から、多回産卵することが示唆されている

表3. アルゼンチンマツイカの日齢と体長

	日齢（日）	外套長（cm）
幼いか	150～200	5～10
親いか	200～350	20～35

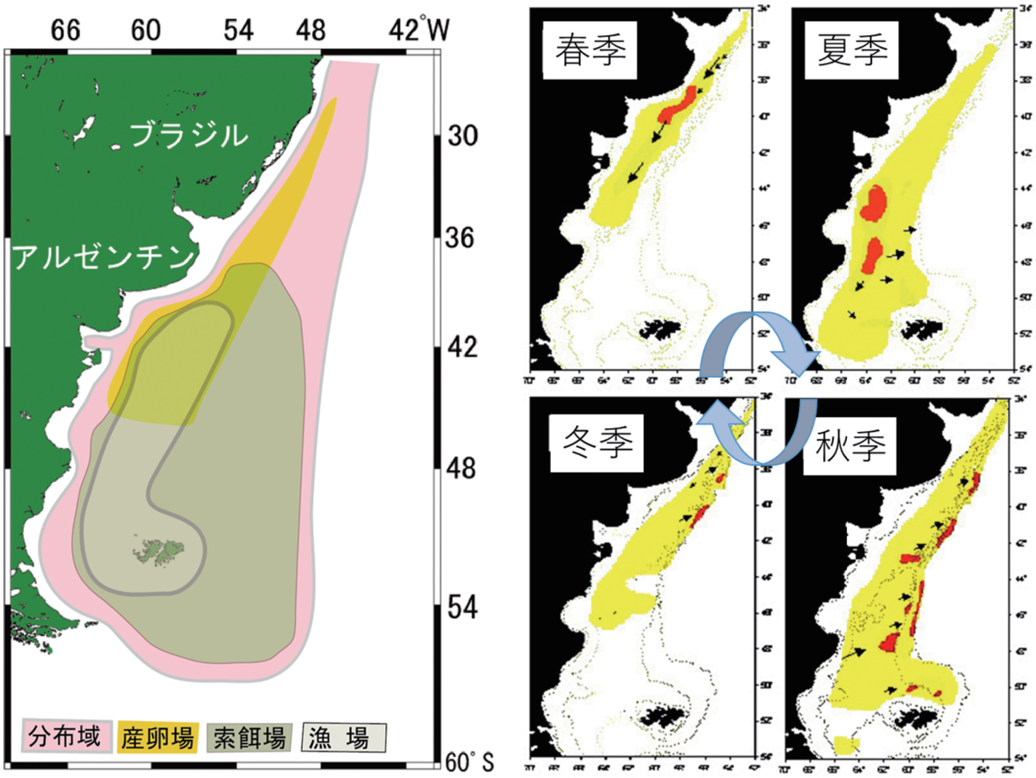

図4. アルゼンチンマツイカの分布水域（左図）と季節的な漁場の分布（右図）
赤が主分布、黄色が分布可能範囲。

（若林ほか 2007）。本種は索餌場が主な漁場となり、主な産卵場と漁場とは分布が異なる（図4）。食性は、北に分布する群（北ブエノス系群等）ではハダカイワシ等、中深層性魚類を主体とするのに対して、南に分布する群（南パタゴニア系群等）ではオキアミ類や端脚類が主体となり、魚食は稀である（Ivanovic and Brunetti 1994）。

【アメリカオオアカイカ】

本種は、熱帯・亜熱帯域の外洋－沿岸性種であり、カリフォルニア沖からチリ沖にかけての海域に分布する（図5）。成熟体長により小型、中型及び大型に区分され、後者は外套長が120 cmに達するアカイカ科最大の種である（Nesis 1983）。小型は赤道付近及びカリフォルニア海流域だけに見られ、中型と大型はそれぞれ南北半球に分かれて分布する（Nesis 1983）。

小型の雌は外套長20～27 cmで、雄は15～18 cmで成熟する（Nesis 1983）。中型の雌は生後約5か月（外套長30～40 cm）、雄は生後約4か月（20～30 cm）で成熟し、平衡石を用いた日齢査定の結果、寿命は1年と推定される（図6）。体長は雌の方が雄よりやや大きい（増田ほか 1998）。大型の雌は外套長が65～75 cm、雄は50～65 cmで成熟する（Koronkiewicz 1988、増田ほか 1998）。大型の成長は1年間で約80 cmと推定され（増田ほか 1998）、この成長率を採用するとアメリカオオアカイカは約1年半で最大体長（120 cm）に達することになる。寿命については、カリフォルニア湾で採集された外套長80 cmの成熟雌の日齢が450日と推定されるもの（Markaida and Sosa-Nishizaki 2004）や、改良された平衡石日齢査定を行った研究では外套長が1 mを超えるような個体は寿命が1.5～2年であると示すもの（図6）（Arkhipkin *et al*. 2015）、ペルー海域で漁獲された外套長105 cmの成熟雌の輪紋数が300～330本程度（図7）で寿命は約1年と推測されるものなど、本種の寿命については意見が分かれている。

漁獲される本種の外套長サイズには年代によって大きな変動が認められ、ペルー海域で商業いか釣り漁船によって採集された成熟雌の外套長は、1999年以前には平均で30～40 cm前後であったが、それ以降は大型化して2004年には90 cmを超えるようになった（図8）（加藤ほか 2010）。ペルー沖合で大型の本種（外套長約74 cm及び110 cm）を用いたバイオテレメトリー調査によって、本種の遊泳深度が昼間には溶存酸素量が極端に減少する水深1,200 mに達することが示された（図9）（Sakai *et al*. 2017）。

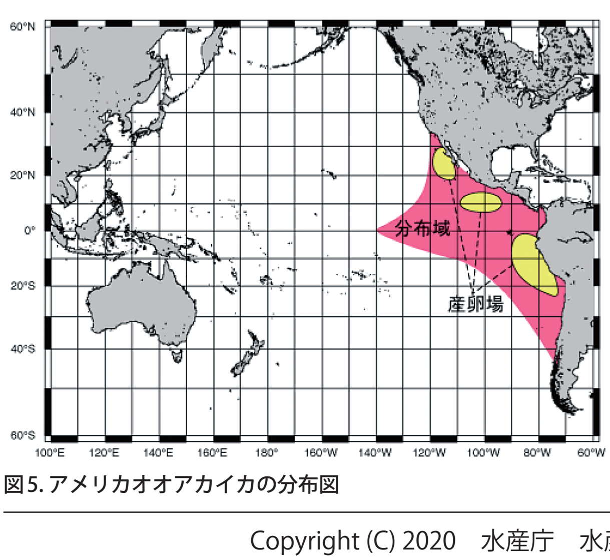

図5. アメリカオオアカイカの分布図

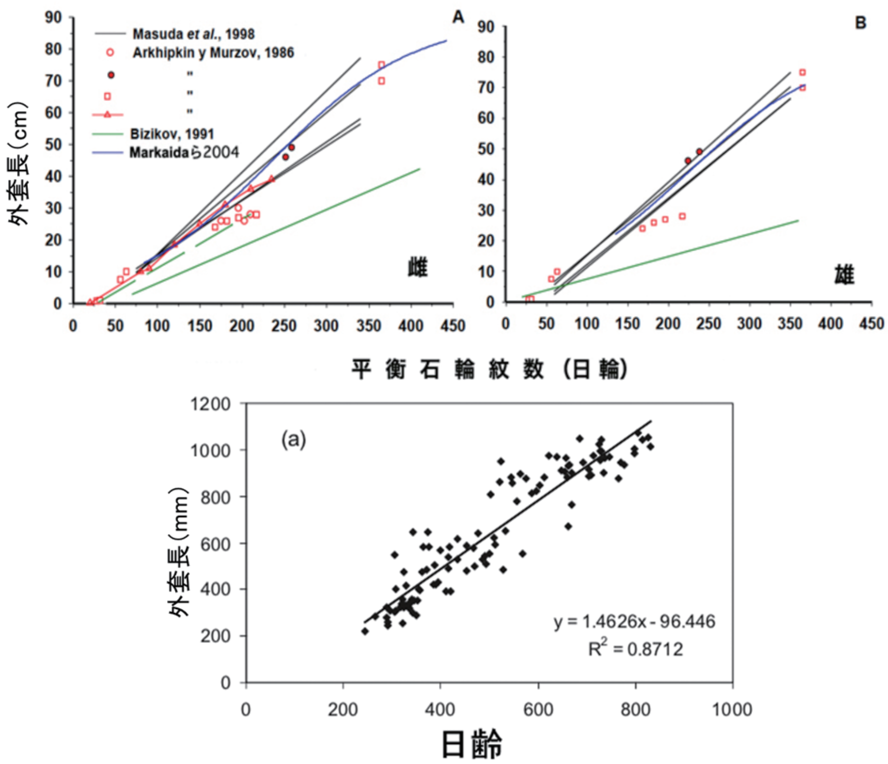

図6. アメリカオオアカイカの外套長と日齢の関係
上図：酒井・若林（2010）、下図：Arkhipkin *et al*.（2015）

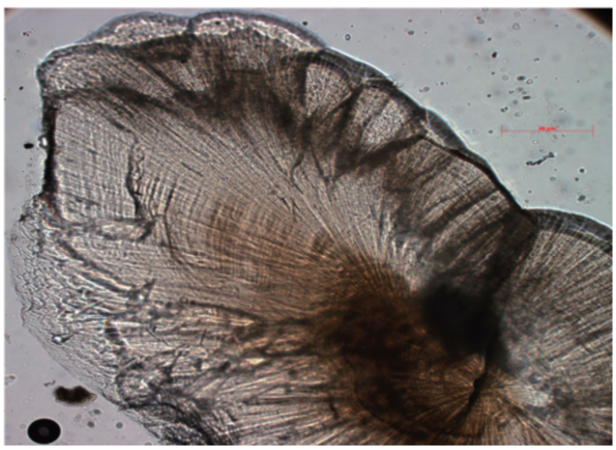

図7. アメリカオオアカイカの平衡石にあらわれた日輪紋（外套長105 cmの成熟した雌）

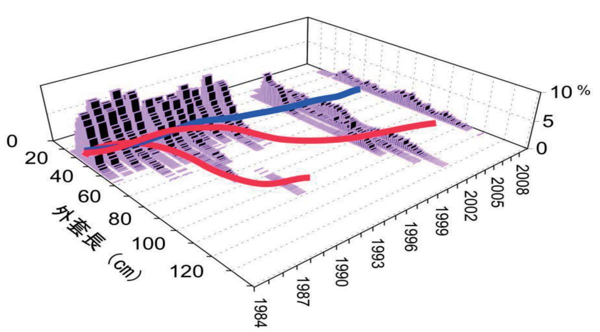

図8. 開発調査センター調査船（ペルー海域）にて採集された成熟雌のアメリカオオアカイカの外套長の年変化（加藤ほか 2010）
赤い曲線は大型群の出現パターン、青い曲線は中小型群の出現パターン。

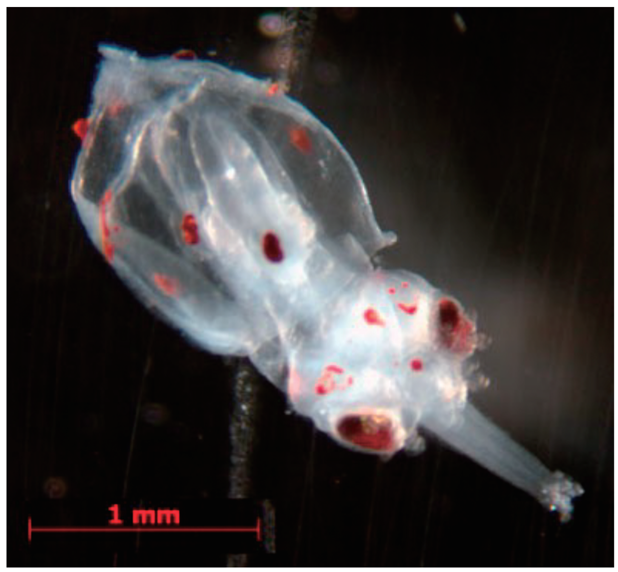

図9. ふ化して間もない卵黄を持った外套長1.4 mmのアメリカオオアカイカの稚仔（水産庁 2009）

本種の食性は発育段階により異なり、小型個体は主にオキアミ類等のプランクトン、中型の個体は中深層性魚類のハダカイワシ科やウキエソ属の*Vinciguerria lucetia*及びいか類（共食い）を主餌料とする（ヤマシロほか 1998、Arguelles *et al*. 2008）。特に、外套長20 cm以上のアメリカオオアカイカの胃内容物からは、上記の中深層性魚類が最も多く出現し、60 cmを超える大型の個体は共食いをしている（Markaida and Sosa-Nishizaki 2003）。チリ海域ではアメリカオオアカイカによるメルルーサ（たら類）やチリマアジの食害が指摘されている（Cubillos *et al*. 2004、Ulloa *et al*. 2006）。しかし、い

ずれもトロールやまき網漁船で得られた混獲標本から食性分析を行ったため、網内での偶発的な摂餌による大きな偏りが生じていて、実際にはニシン類やハダカイワシ類が多いと指摘されている（Ibanez *et al*. 2008）。一方、アメリカオオアカイカの捕食者としては、キハダ、いるか類、マッコウクジラ等が挙げられる（Perrin *et al*. 1973）。

本種のペルー沖での高密度分布域は周年にわたって南緯3～10度にあり、そこでは常に成熟した雌雄が活発な索餌活動を行っている。この高密度分布域は沿岸湧昇域であり、産卵場と索餌場が一致するため大規模回遊を行う必然性はなく、コスタリカ沖でも、高密度分布域は北赤道海流と北赤道反流の間の湧昇域（北緯8～10度）に相当し、生産力が高く、産卵場と索餌場が一致する。適正産卵水温は24～28℃の比較的高い温度帯と想定されてきており（Waluda and Rodhouse 2006）、メキシコカリフォルニア湾において25～27℃の海域で直径が数mもある卵塊が見つかっている（Staaf *et al*. 2008）。他方、ペルー海域ではこれまで産卵場に関する情報は極めて少なかったが、迅速かつ簡便なDNA分析手法の開発により、調査船上等でも種判別ができるようになり（若林ほか 2008）、水産庁調査船「開洋丸」による稚仔分布調査でふ化間もない本種稚仔（図10）も含めた分布が確認された（水産庁 2009、2013）。この結果、ペルー海域ではこれまで想定されていた水温帯（24～28℃）よりもかなり低い水温帯（18～20℃）で産卵していることが明らかになった。また、稚仔の出現密度は沿岸よりもやや沖合の方が高いことが示された（図11）。本種の適正産卵水温の幅は、これまで考えられていたよりもかなり広い（18～28℃）と考えられる。船上での本種の人工授精ふ化実験によって20度の飼育環境ではふ化時間に約6日間要することが示された（Sakai *et al*. 2018）。

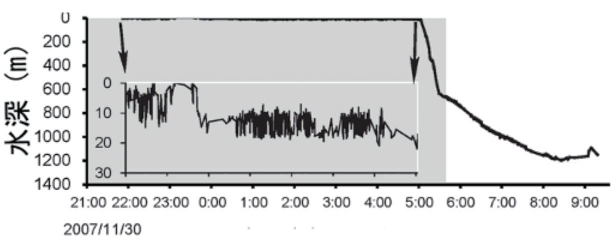

図10. バイオテレメトリーによる大型のアメリカオオアカイカの遊泳水深の追跡結果（Sakai *et al*. 2017）

資源状態

【アルゼンチンマツイカ】

アルゼンチンEEZ、英領フォークランドFICZおよび隣接公海域を併せた総漁獲量から資源水準を考えると、2000年以降、わずか数年間で年間漁獲量が100万トン（2015年）から6万トン（2016年）まで変化し、近年の資源変動は極めて激しく、不安定になっていることを示している（図12）。

アルゼンチンEEZ及び英領フォークランドFICZの漁獲量を指標として資源水準と動向を見た場合、1999～2018年の20年間の最高漁獲量（48.5万トン）と最低漁獲量（6.2万トン）の範囲を3等分し、低位、中位、高位とすると、2018年の資源水準は中位と判断できる。

アルゼンチンEEZ内の月別の漁獲量の変遷をみると（図13）、2009～2012年にかけての低い水準から、2013年以降にかけて増加傾向が示され、2014年、2015年に大豊漁となった。しかし、2016年には6.0万トンと激減し、2018年、2019年の集計が終わっている10月までは10万トン前後に推移し回復傾向を示している。

なお、秋冬生まれ群（南パタゴニア系群）の産卵親魚量と翌年の加入量との間には、周期的な変動は観察されるが、一定の再生産関係（親子関係）は見られない（図14）。1998年漁期には産卵親魚量及び加入量ともに高い水準にあったが、1999年漁期には産卵親魚量は高い水準にあるにもかかわらず、翌年の加入量は低い水準（産卵成功率が低い）にある。2005年までは、産卵親魚量及び加入量とも低い水準期にあった（酒井 2004）。本資源の主体をなす南パタゴニア系群の2019年漁期における豊度は極めて低いと推定され、アルゼンチンEEZ内での南部海域におけるいか釣り操業を2005漁期・2009漁期同様に早期の禁漁措置をとるべきとの勧告が漁期

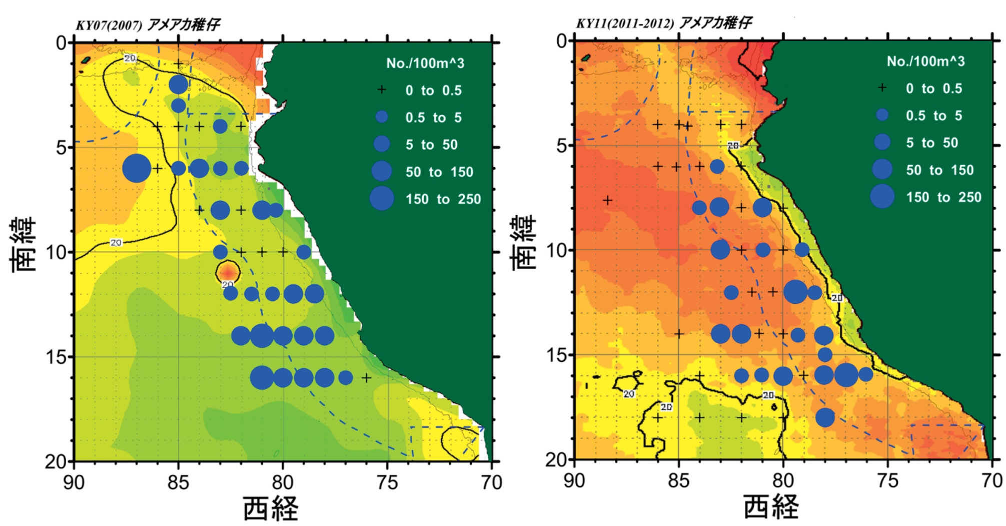

図11. 水産庁調査船「開洋丸」調査によって得られた2007年と2011/2012年におけるアメリカオオアカイカの稚仔の分布と量（水産庁 2009、2013）

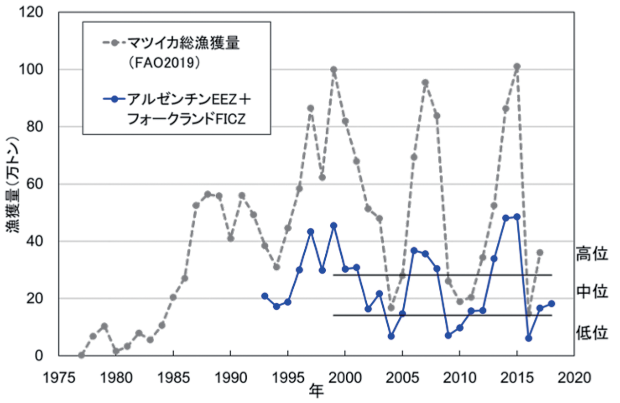

図12. 1977～2018年のアルゼンチンEEZ及び英領フォークランドFICZ内でのアルゼンチンマツイカの合計漁獲量と世界の総漁獲量の変遷

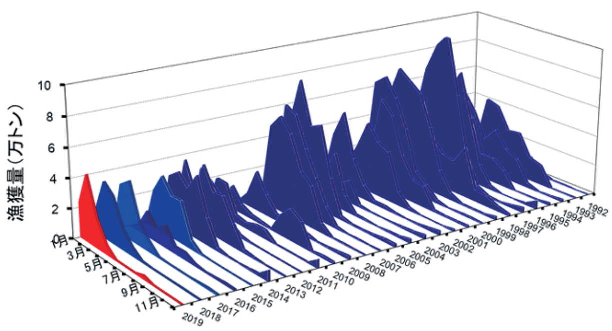

図13. アルゼンチンEEZのアルゼンチンマツイカの月別漁獲量の変遷(MAGYP 2019)

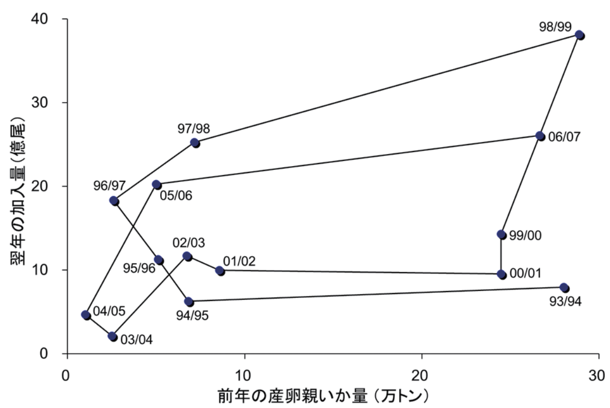

図14. アルゼンチンマツイカの秋冬生まれ群(南パタゴニア系群)の再生産関係

中の4月に出された(Ivanovic *et al*. 2019)。

【アメリカオオアカイカ】

本種の漁獲量はエル・ニーニョ等の海洋イベントと関係があるとされており(Ichii *et al*. 2002)、1997/1998年には前世紀最大規模のエル・ニーニョが発生し漁獲は減少したが、2000年以降は好漁に転じた。ペルーの沿岸零細漁民のCPUE水準で見ると2011年中頃からCPUE水準は回復し2012年1月以降にさらに上昇して資源は高位となった(FRA *et al*. 2013、水産庁 2013)。2014年にペルー政府機関により行われたベイズ型プロダクションモデル(BSPM)を用いた資源評価では、現在のペルー海域における同資源に対する漁獲死亡係数はF_{MSY}水準よりも十分低く、乱獲状態には至っていないと評価された(Csirke *et al*. 2015)。しかし、2015～2016年のエル・ニーニョ傾向は過去30年で最も強く、アメリカオオアカイカ漁場の海洋環境に大きな変化をもたらしただけでなく、卵場や索餌海域にも負の影響を及ぼした可能性もある。2016年5月頃にエル・ニーニョ傾向は収束したが、アメリカオオアカイカ資源への負の影響が回復するまでにはある程度の時間が必要と考えられる。

2019年に開催されたSPRFMO 7th Commissionにおいて、本種の沿岸漁業国で設立されたCalamasur(The Committee for the Sustainable Management of the Southern Pacific Jumbo Flying Squid)は、本種の科学的な情報の欠如が資源評価を妨げているとした(SPRFMO 2019)。その内容として、生物学的な知識の不足、VMS(Vessel Monitoring System)の導入の遅れ、オブザーバープログラムによる生物学的データの不足、適切な研究協力体制の不足、本種のCMM(Conservation and Management Measures)の欠落、IUU漁業に対する対策の必要性などが提示された。またチリマアジ(Jack mackerel)のように、本種にも資源評価を議論するための科学的が率いる独立したSC(Scientific Committee)サブグループを設立することも提案された。それに対し中国は、2018年に435隻のいか釣り漁船が出漁し34.6万トンを漁獲、2017年から2018年にかけてCPUEは増加したことなどから、本種の漁獲量減少を支持する証拠はなく、提示された情報の一部は誤解を招く(資源が減少しているとの報告)ものであると指摘し、本種に乱獲の兆候はないと強調した(SPRFMO 2019)。また中国からはSPRFMOの全てのメンバーおよびCNCPs(Cooperating Non-Contracting Parties)が本種に関するデータをSPRFMO事務局に提出することが提案されている。

管理方策

【アルゼンチンマツイカ】

本資源の大部分はアルゼンチンEEZ及び英領フォークランドFICZ内に分布し、両政府による資源管理が実施されている。本種には3ないし4の季節発生群があるが、管理上は便宜的に南緯44度線で区切って南方資源と北方資源とに分けてそれぞれ異なる管理方策をとっている(図15)。本資源の主体をなす秋冬生まれ群(南パタゴニア系群)である南方資源の資源評価は、両国を通じて漁期はじめの加入量(初期資源量)をDeLury法の概念に基づき推定する手法は共通である(Basson *et al*. 1996、Brunetti *et al*. 2000)。

北方資源(北ブエノス系群及び春季産卵群)は、実質アルゼンチンのみが管轄し、固定した漁期(5月1日～8月31日まで)と入漁隻数を制限する努力量管理方策を実施している。一方、資源規模の大きい秋冬生まれ群(南パタゴニア系群)を主体とする南方資源は、英国及びアルゼンチンの二国間の南大西洋漁業委員会(SAFC：South Atlantic Fisheries Commission)に基づき、両国が共同で管理(入漁隻数制限、解禁日2月1日、再生産管理)している。本種は単年性(年魚)であり、世代が重複することがないため、ある年の資源はすべて前年の産卵親いかから生まれてきた子である。このため、いわゆる

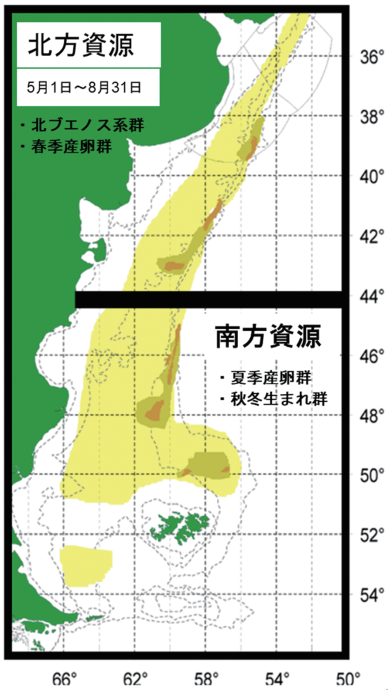

図15. アルゼンチンマツイカの季節発生群（系群）と南緯44度を境とした資源分割管理

親子関係（再生産関係）が想定されるが、実際にはある漁期に獲り残された親魚量と翌年の加入量との間の再生産関係は希薄である（Csirke 1987）。

しかし、管理の面ではある程度においては再生産関係が成立すると仮定し、「来漁期の資源にまわすための親魚を一定量確保する施策」が採用されている。これを相対逃避率による再生産管理と呼ぶ。南方資源は、この逃避率が一定の40%（経験値）となるように目標値を設けている。目標値に達すると終漁措置をとる等、南方資源ではリアルタイムで漁業をコントロールする管理施策がとられている。SAFCは2001年に相対逃避率による制限に加え、最低限の親いか量の確保するための絶対的な逃避量として4万トンを勧告した（Barton *et al*. 2004）。なお英国では、SAFCが設立される以前（1987～1991年）の漁業データから得られる逃避親いか量と翌年の加入量との再生産関係から、最低限残すべき産卵親魚量（SSB_{min}）を3.2万～6.4万トンと試算している（Basson *et al*. 1996）。SAFCはアルゼンチン政府が参加を取りやめた2005年以降、機能が停止していた（Arkhipkin *et al*. 2015）が、2018年から再び共同管理が行われるようになった。最新のフォークランド政府の報告によると、相対逃避率を40%、逃避親いか量のしきい値を4万とした場合、推定資源量は26.3万と推定された。また本種の漁獲可能量はアルゼンチンEEZで9.1万トン、フォークランドFICZで4.3万トン（利用率49%）との結果を報告している。但し、公海域での漁獲は考慮していない点に注意が必要である。

アルゼンチンのみで管理する北方資源及び同国と英国とが共同管理する南方資源は、ともに漁期を制限する努力量管理方式である。外国漁船の入漁許可隻数等の決定には政治的要素も含まれるが、基本的には1隻のいか釣り漁船が漁獲できる能力は一定と考え、前年の資源量水準から推察して当該漁期の入漁隻数が決められている。

【アメリカオオアカイカ】

ペルー政府は、自国のEEZ内及び公海を含むペルー海域における本種の資源管理をプロダクションモデルにより算定されたMSYに基づいて行っている。それによると、1999～2014年にかけてのペルーEEZ内のMSYは105万トン、EEZを含むペルー海域全体のMSYは140万トンと推定された（Csirke *et al*. 2015）。1999～2015年の資源量については、大きな変化はないと推定されている（IMARPE 2016）。主要沿岸国のペルーは、沿岸零細漁業者への保護対策として外国船だけでなく自国の中大型いか釣船の操業を認めておらず、2012年1月以降、当該水域での日本船の操業ができない状態となっている。

チリEEZ内では、チリ中央部の第15州から第12州までの海域において、大規模漁業と零細漁業とに分けて、漁獲割当（Cuota）を下記の方法で決めている。2019年の割当量は、20万トンと決定された（Chilean Government 2019a、2019b）。

一方で、ペルーやチリ沖の南半球東部太平洋の公海域では、中国船を中心とする外国のいか釣り漁船が制限なく操業を行い、中国だけで2014、2015年は年間30万トンを超える漁獲を続けていた。南太平洋公海域ではアメリカオオアカイカ資源も検討魚種に含めたSPRFMOによる南太平洋公海域における漁業資源の国際管理が始まっており、これらを通じた公海における適正なアメリカオオアカイカの資源管理が必要であろう。

執筆者

小型浮魚ユニット
東北区水産研究所　資源管理部　浮魚・いか資源グループ
　阿保　純一・松井　萌・巣山　哲
水産大学校　海洋生産管理学科
　若林　敏江
（一社）漁業情報サービスセンター
　酒井　光夫

参考文献

Arguelles, J., Tafur, R., Taipe, A., Villegas, P., Keyl, F., Dominguez, N., and Salazar, M. 2008. Size increment of jumbo flying squid *Dosidicus gigas* mature females in Peruvian waters, 1989-2004. Prog. Oceanogr., 79: 308-312.

Arkhipkin, A., Argüelles, J., Shcherbich, Z., and Yamashiro, C. 2015. Ambient temperature influences adult size and life span in jumbo squid (*Dosidicus gigas*). Can. J. Fish. Aquat. Sci., 72: 400-409.

Barton, A.J., Agnew, D.J., Purchase, L.V. 2004. The Southwest Atlantic; achievements of bilateral management and the case for a multilateral arrangement. *In* Payne, A.I.L., O'Brien, C.M. and Rogers, S.I. (eds.), Management of shared fish stocks. Blackwell Publishing, Oxford. 202-222 pp.

Basson, M., Beddington, K.R., Crombie, J.A., Holden, S.J., Purchase, L.V., and Tingley, G.A. 1996. Assessment and management techniques for migratory annual squid stocks: *Illex argentinus* fishery in the Southwest Atlantic as an example. Fish. Res., 28: 3-27.

Brunetti, N.E., Elena, B., Rossi, G.R., Ivanovic, M.L., Aubone, A., Guerrero, R., and Bnenavides, H. 1998. Summer distribution, abundance and population structure of *Illex argentinus* on the Argentine shelf in relation to environmental features. S. Afr. J. Mar. Sci., 20: 175-186.

Brunetti, N.E., and Ivanovic, M.L. 1992. Distribution and abundance of early life stages of squid (*Illex argentinus*) in the south-west Atlantic. ICES J. Mar. Sci., 49: 175-183.

Brunetti, N., Ivanovic, M., Aubone, A., and Rossi, G. 2000. Recrusos y mantener - Calamar (*Illex argentinus*). Pesquerías de Argentina, 1997-1999: 103-116.

Chiang, T.H., Chen, C.S., and Wu, M.F. 2019. 2019 National Report of Chinese Taipei to SPRFMO Scientific Committee on the Squid Jigging Fishery in the Southeast Pacific Ocean. SPRFMO SC7-Doc28 Chinese Taipei's Annual report.

Chilean Government. 2019a. CHILE ANNUAL REPORT SPRFMO-SCIENTIFIC COMMITTEE Jumbo squid (*Dosidicus gigas*). Undersecretariat for Fisheris and Acuzculture, Chilean Government. SPRFMO SC7-Doc30 Chile's Annual report (Jumbo squid).

Chilean Government. 2019b. Informe Final Control Cuota de Captura Recurso Jibiajibia (*Dosidicus gigas*) desde la Region de Arica y Parinacota a la Region de Magallanes y Antartica Chilena. Ano 2018. Undersecretariat for Fisheris and Acuzculture, Chilean Government.

Choi, S.-G., Lim, J.-H., Park, K.-J., Chung, S.-D., and An, D.-H. 2019. Annual Report of Korea to the 7th Scientific Committee Meeting of the South Pacific Regional Fisheries Management Organization (SPRFMO). SPRFMO SC7-Doc35 Korea's Annual report.

Csirke, J. 1987. The Patagonian fishery resources and offshore fisheries in the South-West Atlantic. FAO Fish. Tech. Pap., 286. 75 pp.

Csirke, A., Csirke, J., Alegre, A., Argüelles, J., Guevara-Carrasco, R., Mariátegui, L., Segura, M., Tafúr, R., and Yamashiro, C. 2015. Main Biological and fishery aspects of the Jumbo squid in the Peruvian Humboldt Current System. 3rd Meeting of the Scientific Committee Port Vila, Vanuatu 28 September - 3 October 2015 SC-03-27. 33 pp.

Cubillos, L.S., Ibanez, C.C., Gonzalez, C.A., and Sepulveda, A.O. 2004. Pesca de jibia (*Dosidicus gigas*) con red de cerco entre la V y X Regiones, ano 2003. Informe final. Inst. Invest. Pesq. VIII Region, Talcahuano (Chile). 48 pp.

FAO. 2019. Fish Stat j. Download dataset Global Fishery and aquaculture Production Statics v2019.1.0
http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en （2019年10月11日）

FRA, IMARPE, and 水産庁. 2013. Informe Final "Crusero de investigacion conjunta del calamar gigante *Dosidicus gigas*" (eds Sakai y Yamashiro). 77 pp.

Ibanez, C.M., Aranchiba, H., and Cubillos, L.A. 2008. Biases in determining the diet of jumbo squid *Dosidicus gigas* (D' Orbigny 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) off southern-central Chile (34S-40S). Helgol. Mar. Res., 62: 331-338.

Ichii, T., Mahapatra, K., Watanabe, T., Yatsu, A., Inagake, D., and Okada, Y. 2002. Occurrence of jumbo flying squid *Dosidicus gigas* aggregations associated with the counter current ridge off the Costa Rica Dome during 1997 El Niño and 1999 La Niña. Mar. Ecol. Prog. Ser., 231: 151-166.

IMARPE (Instituto Del Mar Del Peru). 2019. Crusero de investigacion calamar gigante (*Dosidicus gigas*) Cr. 1812-1901 y perspectivas de pesca para el 2019. Instituto del Mar del Peru Informe Tecnico.

Ivanovic, M., and Brunetti, N. 1994. Food and feeding of *Illex argentinus*. Ant. Sci., 6: 185-193.

Ivanovic, M.L., Rossi, G.R., and Buono, M.L. 2019. Calamar. Pesquería 2019. Informe de Situación al 22 de Abril (Semana 16), Informe Tecnico Oficial N 021. 23/04/2019. 14 pp.
https://www.inidep.edu.ar/solicitud-de-informes-catalogo/524.html （2019年11月21日）

嘉数 清. 1982. 久米島におけるトビイカ釣り漁業. 昭和56年度組織的調査研究活動推進事業報告. 1-27 pp.

加藤慶樹・酒井光夫・若林敏江. 2010. 1-3 サイズと分布（アメリカオオアカイカの生活史と資源変動の基礎）. 平成18-20年度 交付金プロジェクト研究. 研究成果報告「アメリカオオアカイカの利用拡大に関する提案」. 独立行政法人水産総合研究センター. 11-12 pp.

Koronkiewicz, A. 1988. Biological characteristics of jumbo flying squid *Dosidicus gigas* caught in open waters of the Eastern Central Pacific from October to December 1986. ICES C. M. 1988, K: 42, 6 pp.

黒岩道徳. 1998. 海洋水産資源開発センターによる南東太平洋海域のアメリカオオアカイカ（*Dosidicus gigas*）資源に関するイカ釣調査の変遷. *In* 奥谷喬司（編）, 外洋性大型イカ類に関する国際シンポジウム講演集. 海洋水産資源開発センター, 東京. 85-102 pp.

Li, G., Liu, B., Xu, L., and Chen, X. 2019. Annual Report of China to the 2019 SPRFMO Science Committee Part II: the Squid Jigging Fishery. SPRFMO SC7-Doc32 China's Annual report (Jumbo squid).

MAGYP (Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Pesca). 2018. Presidencia de la Nacion, Pesca Maritima, Desembarques.
https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/lectura.php?imp=1&tabla=especie_mes_2018 （2019年10月16日）

MAGYP (Ministerio de Agricultura, Ganaderia y Pesca). 2019.

Presidencia de la Nacion, Pesca Maritima, Desembarques. https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/lectura.php?imp=1&tabla=especie_mes_2019（2019年10月16日）

Markaida, U., and Sosa-Nishizaki, O. 2003. Food and feeding habits of jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae) from the Gulf of California, Mexico. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 86: 4162/1-16.

Markaida, U., and Sosa-Nishizaki, O. 2004. Age, growth and maturation of jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae) from the Gulf of California, Mexico. Fish. Res., 66: 31-47.

増田 傑・余川浩太郎・谷津明彦・川原重幸. 1998. 南東太平洋海域におけるアメリカオオアカイカ*Dosidicus gigas*の成長と資源構造. *In* 奥谷喬司（編）, 外洋性大型イカ類に関する国際シンポジウム講演集. 海洋水産資源開発センター, 東京. 103-114 pp.

三木克弘・若林敏江. 2010. 資源利用構造（総括と展望）. 平成18-20年度 交付金プロジェクト研究. 研究成果報告「アメリカオオアカイカの利用拡大に関する提案」, 独立行政法人水産総合研究センター. 39-42 pp.

Ministry for Primary Industries. 2013. Marine mammal bycatch in New Zealand trawl fisheries, 1995-96 to 2010-11 New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 102.
http://fs.fish.govt.nz/Page.aspx?pk=113&dk=23117（2016年10月20日）

Ministry for Primary Industries. 2016. Foreign Charter Vessels update 2016.
http://www.fish.govt.nz/en-nz/Commercial/Foreign+Charter+Vessels/default.htm（2016年10月20日）

Ministry for Primary Industries. 2018. NZ Fisheries info. Arrow squid (SQU).
http://fs.fish.govt.nz/Page.aspx?pk=7&tk=100&ey=2018（2018年10月15日）

Ministry of Fishery of New Zealand. 2017. Fisheries New Zealand.
http://www.fish.govt.nz/en-nz/SOF/Species.htm?code=SQU&list=name（2018年10月15日）

Nesis, K.N. 1983. *Dosidicus gigas*. *In* Boyle, P.R. (ed.), Cephalopod life cycles Vol. 1. Academic Press, London. 215-231 pp.

Nigmatullin, Ch. 1990. Resource and perspective of the fisheries of nektonic epipelagic squids in the world ocean. Abstr. Commu. All-USSR Conf. on Reserve Food Biological Resources of the Open Ocean and the USSR Seas, Kaliningrad, Mar. 1990 Moscow: 11-13 (in Russian).

Perrin, W.F., Warner, R.R., Fiscus, C.H., and Holts, D.B. 1973. Stomach contents of porpoise, *Stenella* spp., and yellowfin tuna, *Thunnus albacares*, in mixed - species aggregations. Fish. Bull., 71: 1077-1092.

酒井光夫. 2004. アルゼンチンマツイカ：2004年マツイカ漁期の特徴および来年度の海外イカ漁海況見通し. 全国いか組合報, 435: 30-35.

酒井光夫. 2019. ペルーのアメリカオオアカイカ資源評価とGlobal Fishing Watch を活用した中国イカ釣漁船の動向. 平成30年度イカ類資源研究会議. 7-15 pp.

Sakai, M., Brunetti, N., Ivanovic, M., Elena, B., Aristizabal, E., Figueroa, D., Rossi, G., Albano, M., Tsuchiya, K., Asano, K., Yoda, Y., Tanimata, N., and Nemoto, K. 2007. A summary of The R/V Kaiyo Maru 2005 Cruise Report: Japan and Argentina joint study of the Argentine squid juveniles, *Illex argentinus*, in the Southwest Atlantic Ocean during September and November 2007. Fisheries Agency of Japan. 139-224 pp.

酒井光夫・巣山 哲・阿保純一. 2014. 2014年台湾サンマ・イカ漁業の現況. 海洋水産エンジニアリング, 2014年11月. 37-50 pp.

Sakai, M., Tsuchiya, K., Mariategui, L., Wakabayashi, T., and Yamashiro, C. 2017. Vertical Migratory Behavior of Jumbo Flying Squid (*Dosidicus gigas*) off Peru: Records of Acoustic and Pop-up Tags. JARQ, 51: 171-179.

Sakai, M., Vijai, D., Yamashiro, C., and Wakabayashi, T. 2018. Observations on embryos and embryonic development from an egg mass of the jumbo squid *Dosidicus gigas* spawned under captive conditions. Bol. Inst. Mar. Perú, 33: 153-159.

酒井光夫・若林敏江. 2010. 生活史の概要（アメリカオオアカイカの生活史と資源変動の基礎）. 平成18-20年度 交付金プロジェクト研究. 研究成果報告「アメリカオオアカイカの利用拡大に関する提案」, 独立行政法人水産総合研究センター. 5-8 pp.

Salazar-Céspedes, C.M., Giampietri-Rojas, L.A., Alarcón-Vélez, J.R., and Thorne-Martínez, D. 2018. Guidelines for the adaptation and development of a Peruvian fleet specializing in the capture of jumbo flying squid *Dosidicus gigas*. Bol. Inst. Mar. Perú, 33: 266-284.

下光利明・加藤慶樹・高橋晃介・山下秀幸. 2019. 平成29年度海洋水産資源開発事業報告書（いか釣〈北太平洋南西部海域〉）, 国立研究開発法人水産研究教育機構開発調査センター. 147 pp.

SPRFMO. 2019. 7th ANNUAL MEETING OF THE COMMISSION MEETING REPORT. 5 pp.
https://www.sprfmo.int/meetings/comm/7th-commission-2019/（2019年10月30日）

Staaf, D., Camarillo-Coop, S., Haddock, S., Nyack, A., Payne, J., Salinas-Zavala, C., Seibel, B., Trueblood, L., Widmer, C., and Gilly, W. 2008. Natural egg mass deposition by the Humboldt squid (*Dosidicus gigas*) in the Gulf of California and characteristics of hatchlings and paralarvae. J. Mar. Biol. Assoc. U. K., 88: 759-770.

水産庁. 2009. 日本・ペルー共同アメリカオオアカイカ資源調

査. 平成19年度国際資源調査等推進対策事業, 水産庁漁業調査船『開洋丸』第5次調査航海 報告書. 177 pp.

水産庁. 2013. ペルー海域アメリカオオアカイカ資源調査報告書. 平成23年度国際資源調査等推進対策事業, 水産庁漁業調査船『開洋丸』第4次調査航海 報告書. 206 pp.

当真嗣誠. 1971a. トビイカ釣漁業試験. 琉球水試. 11-15 pp.

当真 武. 1971b. 琉球近海におけるトビイカ *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson) についての基礎研究－Ⅰ, 漁獲量増大の可能性について. 琉球水試, 1970年事業報告. 57-60 pp.

当真 武. 1971c. 琉球近海におけるトビイカ *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson) の外套長, 体重組成について. 琉球水試, 1970年事業報告. 61-64 pp.

当真嗣誠. 1972. トビイカ釣漁業試験. 沖縄県水試事業報告, 1971年度. 34-39 pp.

Tung, I.-H. 1976a. On the food habit of commons squid, *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson). 南鱿食性之研究. 経済部・国立台湾大学合辯漁業生物試験所報告, 3: 49-66.

Tung, I.-H. 1976b. On the reproduction of commons squid, *Symplectoteuthis oualaniensis* (Lesson). 南鱿生殖之研究. 経済部・国立台湾大学合辯漁業生物試験所報告, 3: 211-247.

Tung, I.-H., Lan, C.-H., and Hu, C.-H. 1973. The preliminary investigation for exploitation of common squid resources. 南鱿資源開発予察調査. 経済部・国立台湾大学合辯漁業生物試験所報告, 3: 26-48.

Ulloa, P., Fuentealba, M., and Ruiz, V. 2006. Haibitos alimentarios de *Dosidicus gigas* (D'Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Teuthoidea) frente a la costa centro-sur de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat., 79: 475-479.

若林敏江・藤澤 亮・酒井光夫. 2017. 塩基配列分析結果からみるイカ加工製品の原料種の変化. DNA多型, Vol. 25: 7-10.

若林敏江・藤田知則・長谷川誠三・淺田里恵・Dharmamony Vijai・石井裕二・加藤慶樹・酒井光夫. 2016b. 春季フィリピン東方沖合公海域トビイカ資源調査報告. 平成28年度国際資源調査等推進対策事業, 水産庁漁業調査船「開洋丸」第1次調査航海. 水産庁. 57 pp.

若林敏江・酒井光夫・保尊 脩・長谷川誠三・佐藤仁美・川内惇郎・大谷真司. 2016a. 冬季及び春季台湾東方沖合海域トビイカ分布量調査報告. 水産庁国際資源調査推進委託事業, 水産庁調査船「開洋丸」第5次（平成26年度）及び第1次（平成27年度）調査航海. 水産庁漁場資源課・国立研究開発法人 水産総合研究センター東北区水産研究所・独立行政法人水産大学校. 94 pp.

若林敏江・酒井光夫・一井太郎・張成年. 2007. アルゼンチンマツイカ交接個体の精子塊による個体識別. イカ類資源研究会議報告（平成17年度・平成18年度）. 127-128 pp.

若林敏江・柳本 卓・酒井光夫・一井太郎・小林敬典. 2008. アメリカオオアカイカの船上での迅速種判別法. スルメイカ資源評価協議会報告（平成19年度）, 北海道区水産研究所. 13 p.

若林敏江・柳本 卓・酒井光夫・一井太郎・三木克弘・小林敬典. 2009. mtDNA COI領域を用いたイカ加工製品の原料種判別. DNA多型, 17: 144-146.

Waluda, C.M., and Rodhouse, P.G. 2006. Remotely sensed mesoscale oceanography of the Central Eastern Pacific and recruitment variability in *Dosidicus gigas*. Mar. Ecol. Prog. Ser., 310: 25-32.

ヤマシロ, C.・マリアテギ, L.・ルビオ, J.・アルグレス, J.・タフー, R.・タイベ, A.・ラビー, M. 1998. ペルーにおけるアメリカオオアカイカ漁業. *In* 奥谷喬司（編）, 外洋性大型イカ類に関する国際シンポジウム講演集. 海洋水産資源開発センター, 東京. 115-122 pp.

主要な海外いか類の資源の現況（要約表）

種名	アルゼンチンマツイカ	アメリカオオアカイカ
海域	南西大西洋	東部太平洋
資源水準	中位*1	低位*2
資源動向	不安定	不安定*2
世界の漁獲量 （最近5年間、 2013～2017年）*3	14.7万～101.1万トン 最近（2017）年：36.0万トン 平均：5万トン	74.8万～116.2万トン（全域） 最近（2017）年：76.6万トン 平均：90.5万トン
我が国の漁獲量 （最近5年間）	0トン*4	0トン（ペルー海域）*5
管理目標	逃避率一定となる再生産管理：相対逃避率40％（ただし、資源水準が低い近年の場合は、絶対逃避量4万トンを適用）	2019年ペルーEEZ内XV～XII州海域：漁獲割当45万トン 2019年チリEEZ海域：漁獲割当（Annual Global Catch quota） 20万トン
資源評価の方法	漁期はじめの加入量をDeLury法に基づいて推定	ペルーEEZ：状態空間モデルによるBSPM
資源の状態	アルゼンチンEEZ（南パタゴニア系群）：2019年の豊度が極めて低く、早期の禁漁措置が勧告された	不明
管理措置	・アルゼンチンEEZ及び英領フォークランドFICZが管理対象（公海は除く） ・南方資源（FICZを含む）：入漁隻数制限、解禁及び終漁期（逃避率管理によってアルゼンチンEEZ内及び英領フォークランドFICZ内それぞれリアルタイムに決定） ・北方資源：入漁隻数制限及び漁期制限	ペルーEEZ海域：外国漁船の80海里までの入漁制限（2011年）、これまで許可されていなかった自国中型いか釣り船操業許可の検討中（2014年）
管理機関・関係機関	・1900～2005年、2018年～：SAFC ・2006年以降：アルゼンチン政府及び英国政府がそれぞれの自国管理水域内で管理	SPRFMO、その他沿岸国（Calamsur）
最新の資源評価年	未定なし	未定なし
次回の資源評価年	未定	未定

*1 アルゼンチンEEZおよびフォークランドFICZ海域
*2 ペルー海域・チリ海域
*3 FAO統計に基づく
*4 2007年以降操業無し
*5 2012年以降操業していない