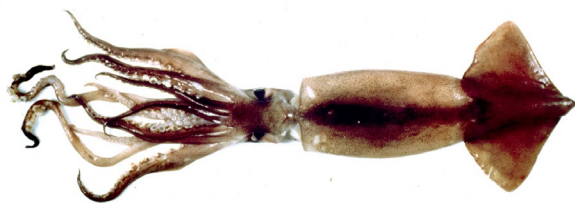


海外イカ類

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 種は世界三大イカ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イカ類または未利用のイカ類に関する調査等について紹介する。

管理・関係機関

【アルゼンチンマツイカ】

本資源の大部分はアルゼンチン排他的経済水域 (EEZ) 及び英領フォークランド (マルビナス) 諸島周域 150 海里的暫定保護管理海域 (Falkland Islands Interim Conservation and Management Zone : FICZ) 内に分布し、現在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 (South Atlantic Fisheries Commission : SAFC) に基づき、EEZ 内の資源について両国が共同で管理を行っている。

【アメリカオオアカイカ】

南太平洋地域漁業管理委員会 (SPRFMO)、本種の沿岸漁業国で設立された Calamasur (Comité para el Manejo Sustentable del Calamar Gigante) により管理が行われている。

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 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」による若齢イカ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。国際連合食糧農業機関 (FAO) 漁獲統計 (FAO 2021) 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、2018 年は 30.1 万トン、2019 年は 24.9 万トンと回復傾向にあるもののかつての豊漁期の水準には至っていない (図 1、表 1)。本種資源は世界のイカ原料供給に大きな影響を与え、日本への影響も少ない。近年の主たる漁業国・地域はアルゼンチン、中国、台湾、韓国である。

【アメリカオオアカイカ】

FAO 漁獲統計 (FAO 2021) と SPRFMO での公式報告によると、2019 年のアメリカオオアカイカ漁獲量は 93.9 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 (図 2、表 2)。2019 年の各国の漁獲量の内訳はペルーとチリがそれぞれ 52.7 万トンと 5.8 万トン、中国が 33.1 万トンと 3 か国で全体の大部分 (97.5%) 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 1 つであるペルーは、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。またチリも、零細企業の漁獲量が 2012～2018 年の

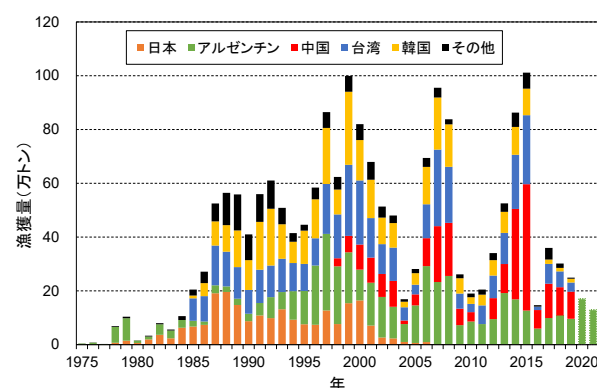


図 1. アルゼンチンマツイカの国・地域別漁獲量 (1975～2021 年) FAO (2021)、2020・2021 年のアルゼンチン漁獲量は MAGYP の集計値を引用 (MAGYP 2021)。2021 年は 9 月 30 日までの暫定値。

表 1. アルゼンチンマツイカ主要漁業国・地域の漁獲量（万トン）の変遷（1975～2021年、FAO 2021）

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。2020・2021年のアルゼンチンの漁獲量はMAGYPの集計値（MAGYP 2021）を引用、2021年は9月30日までの暫定値。

年	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	英国	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	0.0	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	1.3	5.9	10.5	0.3	0.3	—	0.06	0.9	0.02	30.1
2019	—	9.6	1.4	3.4	10.1	0.02	0.00	—	0.1	0.3	0.00	24.9
2020	—	17.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2021	—	13.0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

9.7万～14.2万トンから2019年は漁場の沖合化により1.7万トンと激減した（Chilean Government 2020）。これにより2019年に一般漁業・養殖法が改正され、アメリカオオアカイカの漁法について釣りのみを許可し、トロール等そのほかの漁法を禁止する法案が発表された（República de Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo 2019）。

2021年10月に開催されたSPRFMOでの公式報告によると、2020年の本種漁獲量はチリ5.5万トン（Chilean Government 2021）、中国35.8万トン（Li *et al.* 2021）、台湾0.2万トン（Chinese Taipei 2021）であった。ペルーの漁獲量は2015年の51.4万トンから2016年は32.3万トン、2017年は29.6万トンと減少傾向にあったが近年再び増加し、2019年は52.6万トン、2020年は49.2万トンであった（Ministerio de la Producción 2021a, SPRFMO 2021）。

【その他、イカ類（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）政府が本国水域内で操業する漁船を原則として本国船籍船に限るとの法改正を行ったことから、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隻が最後となり、その後撤退した。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。近年の本種の水揚げ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。2020年は4.2万トン、2021年は10月時点で3.0万トンとなっている（Fisheries New Zealand 2021）。

表2. アメリカオオアカイカの漁業国の漁獲量(トン、1977～2020年、FAO 2021 及び Ministerio de la Producción 2021、SPRFMO 2021)
2019年までの漁獲量はFAO(2021)の値を採用、2020年の漁獲量についてはSPRFMO報告書(SPRFMO 2021)及びペルー生産省統計(Ministerio de la Producción 2021a)による暫定値。2016年と2017年のパナマの漁獲量はFAO(2021)には掲載されていないため、その他の漁獲量としてSPRFMO(2021)の値を採用。

年	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	445	5,846		2,223			17,034	380	46,585
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		152,543
1998	547	5	26,611					201		27,364
1999	54,652	6	57,985		394			18,813		131,850
2000	53,795	9	56,153		84,481			15,625		210,063
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	1	412,428
2003	153,727	15,191	97,332		27,060	81,000	23,009	4,722	1	402,042
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		779,678
2006	434,261	250,989	65,611	212	37,428	62,000	18,349	2,485		871,335
2007	427,591	124,389	57,476	121	14,059	46,400	14,750	0		684,786
2008	533,414	145,667	84,437	668	14,143	79,064	31,161	6,775		895,329
2009	411,805	56,337	57,894		27,271	70,000	12,319	7,221		642,847
2010	369,822	200,428	42,893		17,113	142,000	29,206	14,506		815,968
2011	404,730	163,495	34,844		9,977	250,000	35,418	7,843		906,307
2012	497,462	144,965	23,157	91	1,448	261,000	14,177	8,310		950,610
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	295,975	152,537	3,181	4,853		296,100	7,338	3,456	289	763,729
2018	362,232	144,646	1,789	30,204		346,200	3,848	3,500		892,419
2019	526,902	58,071	7,671	7,782		331,212	2,085	5,514		939,237
2020	492,362	55,006		230		358,000	2,087	1,033		908,718

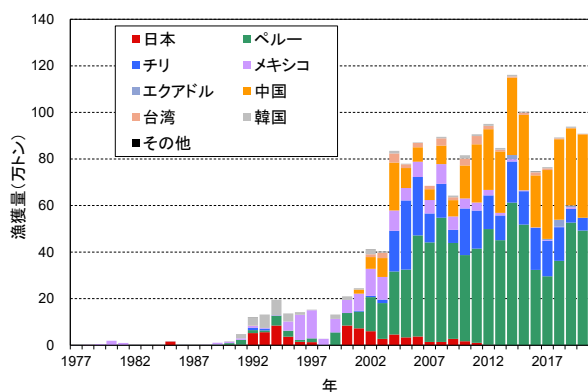


図2. アメリカオオアカイカの国別漁獲量(1977～2020年、FAO 2021)

2020年の国別漁獲量はSPRFMO会議報告(SPRFMO 2021)、ペルー生産省統計(Ministerio de la Producción 2021a)からの暫定値。

トビイカも外洋性のアカイカ科(Ommastrephidae)であるが、未利用イカ資源の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800万～1,100万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。水産教育・研究機構では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、漁獲対象の親イカの分布量、産卵生態(稚仔の分布量)、加入状態(若齢群の分布量)等を把握し、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、アラビア海では2003～2005年にかけて中国のいか釣り船団によって5,000トンのトビイカが漁獲されているが、他の有用なイカに比べて商業的価値が低いことから中国船の主対象魚種とはなっていない（Chen *et al.* 2013）。しかし、最近、船舶自動識別装置（AIS）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（World Wide Fund for Nature and Trygg Mat Tracking 2020）、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、NZ等のEEZ内での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。我が国では水産物の輸入が国内の漁業や水産物需要に悪影響を与えないよう、輸入割当制度（IQ制度：Import Quota）によって毎年国内水産物の需給動向や市況等を勘案した輸入割当限度枠（IQ枠）が設定されている（三木・三木 2021）。大型いか釣り漁業の撤退以降、水産・加工業者はIQ枠の範囲でその原料を確保しているが、IQ枠に含まれない現地で1次加工または半加工した調製品原料が多く輸入されるため、海外イカの利用実態の把握は難しくなっている。令和2年度のイカのIQ枠は追加枠も含めて約9万トンである（経済産業省 2021a、2021b）。現在は、小売り等で販売されているイカ製品をDNA分析により、我が国のイカ製品がどのようなイカ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（若林ほか 2009、2017）。また、国別のイカ輸入量（冷凍品・調製品等）を貿易統計（財務省 2021）より収集・分析している（三木・三木 2021）。2000年前後から、冷凍品・調製品ともに輸入量全体に占める中国の割合が高い状態が続いているが、国内でスルメイカが不漁となった2017年以降、調製品では輸入量や国別割合に大きな変化が示されなかった一方で、冷凍品ではIQ枠の増枠と連動した輸入量の増加と国別割合の変化が明らかであった（図3、4）。

【アルゼンチンマツイカ】

漁場が遠隔地にあるため活魚や鮮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）。2019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、ぬれ珍味（塩辛、魚卵あえ）やすするめ等に利用されていた。食

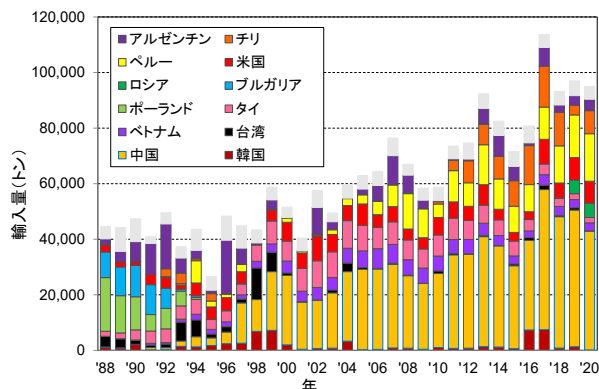


図3. イカ冷凍品輸入量の推移（1988～2020年、財務省 2021）
灰色はその他の国。

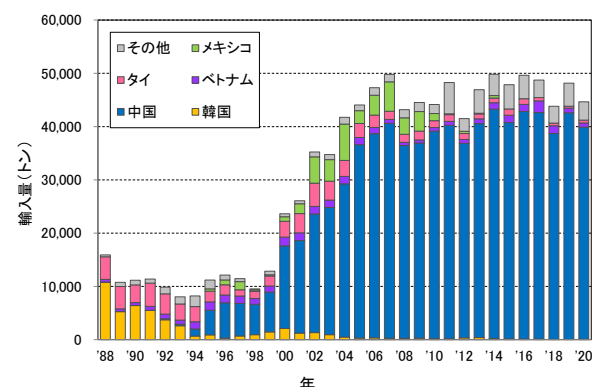


図4. イカ調整品の輸入量の推移（1988～2020年、財務省 2021）

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】

惣菜（天ぷら、フライ）やシーフードミックス等の冷凍品の原料となる。最近、アメリカオオアカイカを原料としたイカ加工品は、従来のアカイカ系の主要用途である惣菜加工分野にとどまらず、ヒレ（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（タコ風のゲソ）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イカ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年以降の調査では、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（図5）。また、冷凍すり身ペースト、胴肉の打抜き式イカリング、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。2013年のイカ魚粉の輸出金額は1,840万米ドル（FOB（free on board）価格）に達し（平均価格1.85米ドル/kg）、主な輸出先はインドネシア（23.7%）とエクアドル（15.6%）で、ブラジル（6.9%）、日本（6.7%）、米国（6.5%）がそれに続いた（Paredes and De la Puente 2014）。

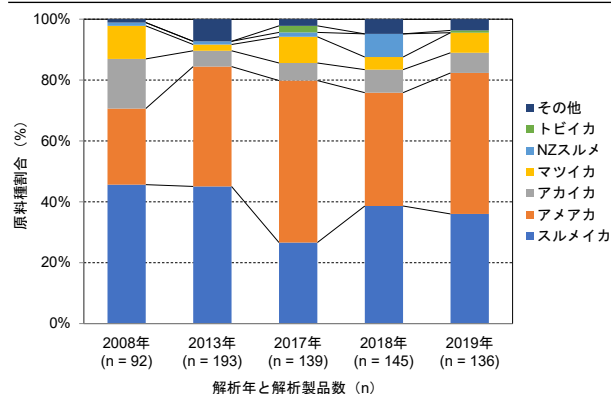


図 5. DNA 分析に基づくイカ製品の原料種割合の推移（若林ほか 2020）

アメアカ：アメリカオオアカイカ、マツイカ：アルゼンチンマツイカ、NZスルメ：ニュージーランドスルメイカ。なお、解析対象はDNA分析が可能な乾燥珍味、ぬれ珍味、惣菜、冷凍食品、カップ麺を対象とし、対象種が使用されていた製品数の割合で示している。

【その他、イカ類（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製品の原料種としての割合は低いが、スルメイカの代替として惣菜や冷凍食品に使用される（若林ほか 2017）。トビイカは 2017 年以降、わずかながら乾燥珍味の原料として利用がみられる（若林ほか 2020）

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・地域である。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・地域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・地域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 年に再び急減する等、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、2021 年のアルゼンチン EEZ 内の漁獲量は 9 月時点で 13.0 万トンと報告（MAGYP 2021）されている。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英領フォークランドの 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英領フォークランドの 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 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 万トンに漁獲し、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、その漁法等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、イカ・タコ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イカの需要が拡大した（三木ほか 2010）。また最近で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、Global Fishing Watch 2021、González Martín 2021）、図 6 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、2020 年は 557 隻と年々増加し、2020 年には 35.8 万トンが漁獲された（Li *et al.* 2021）。

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。

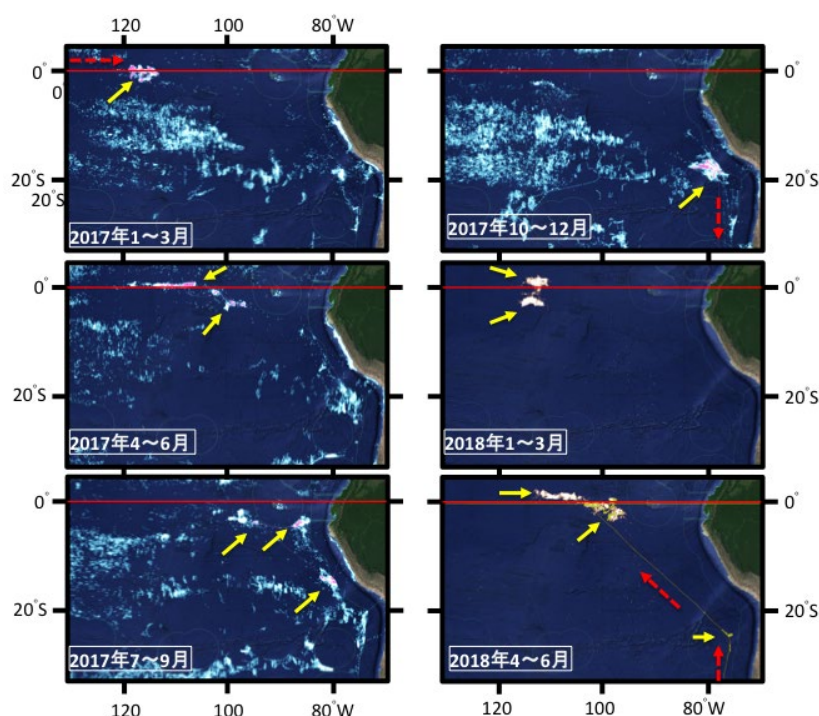


図 6. Global Fishing Watch で観察された 2017 年 1 月～2018 年 6 月の東部太平洋沖合における 3 か月ごとの中国いか釣り漁船の操業海域の変遷 (酒井 2019)
黄矢印は船団の位置、赤矢印は船団の移動方向を示す。

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、成長した親イカは外套長がおよそ 25 cm となり、35 cm 以上に達するものもある (表 3)。加入前の外套長 5～10 cm の幼イカの日齢は 150～200 日で、漁獲対象となる親イカの日齢は 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.* 1998a)。

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英 (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 個体もの雄の精英を持っており、精英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 (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

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)
幼イカ	150～200	5～10
親イカ	200～350	20～35

は分布が異なる (図 7)。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・亜熱帯域の外洋一沿岸性種であり、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 8)。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)。過去の遺伝情報に基づいた研究では、南北半球で集団が異なるとされていたが (Sandoval-Castellanos *et al.* 2010、Staaf *et al.* 2010)、最近では、遺伝的構造には南北半球で違い見られず、核 DNA の遺伝情報から南北半球で同じ系統を保有するという研究 (Sanchez *et al.* 2020) もある。ペルーは同国 EEZ 内の群は他と異なる単一の系群を形成するという前提に立って資源評価しており (IMARPE 2018、酒井 2019)、資源評価する単位や系群をどのように規定するかを明確にしつつ、国際的な資源管理に向けて遺伝的構造のさらなる解明が必要となっている。

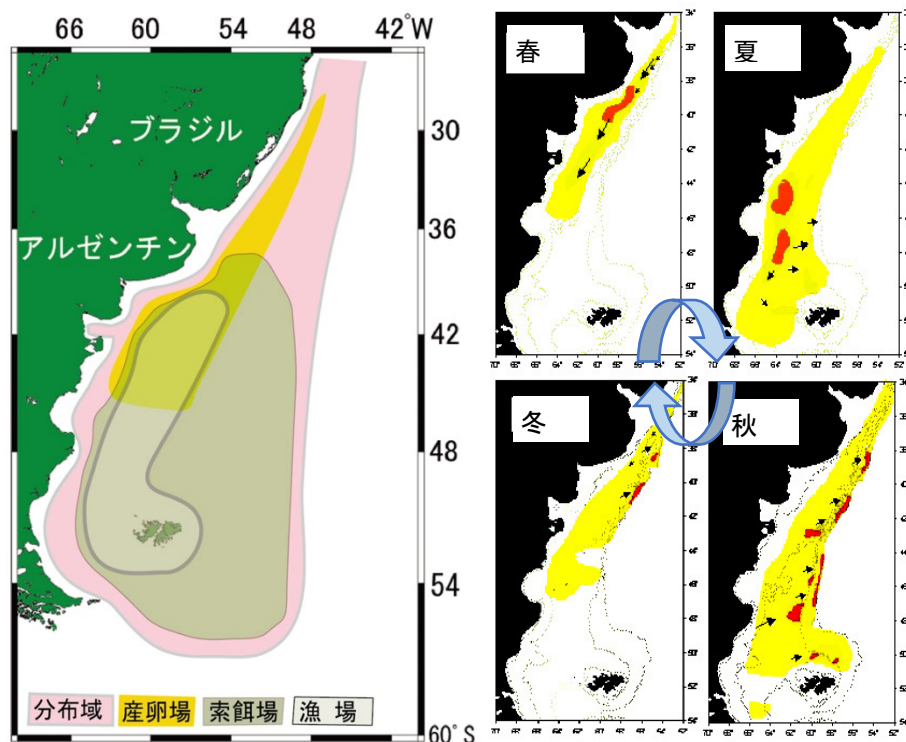


図7. アルゼンチンマツイカの分布水域（左図）と季節的な漁場の分布（右図）
右図は赤が主分布、黄色が分布可能範囲。

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 9）。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 9） (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 10）で寿命は約 1 年と推測されるもの等、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 11）（加藤ほか 2010）。この要因として、2000 年から 2004 年にかけて沿岸湧昇域の生産性が高く、本種が豊富な餌を利用できたことで外套長サイズが大型化した可能性が考えられている (Arguelles *et al.* 2008)。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 12） (Sakai *et al.* 2017)。

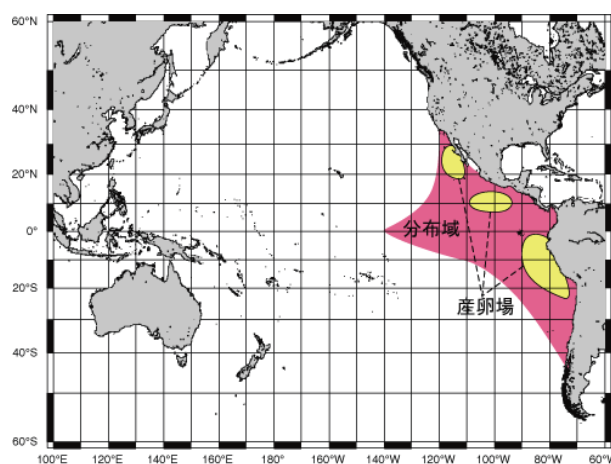


図8. アメリカオオアカイカの分布

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類 (*Vinciguerra lucetia*) 及びイカ類（共食）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（タラ類）やチリマアジ (Jack mackerel) 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

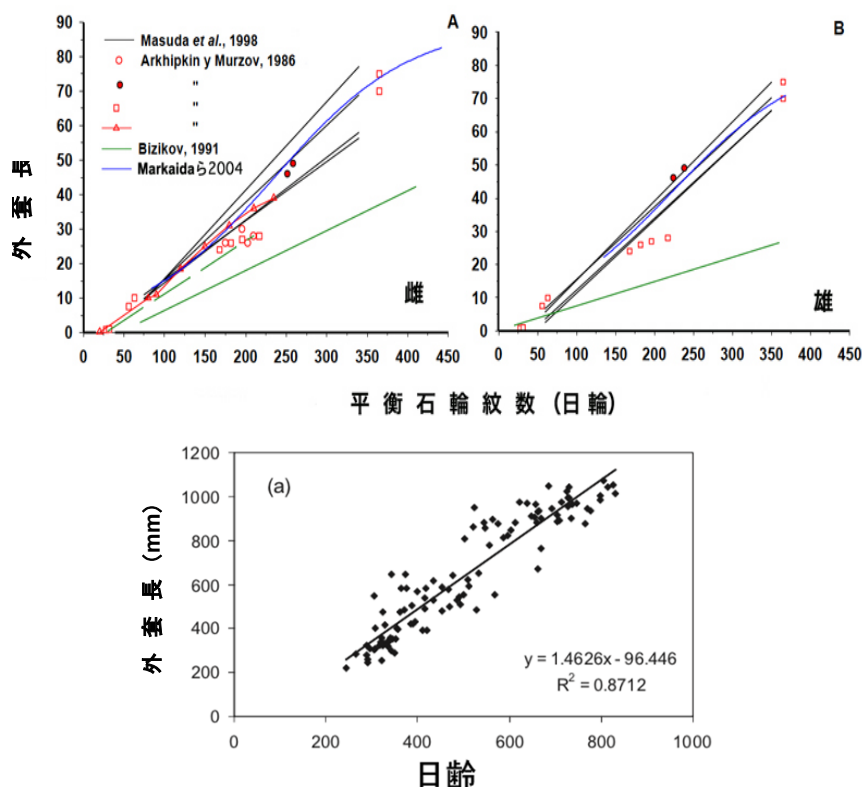


図9. アメリカオオアカイカの外套長と日齢の関係

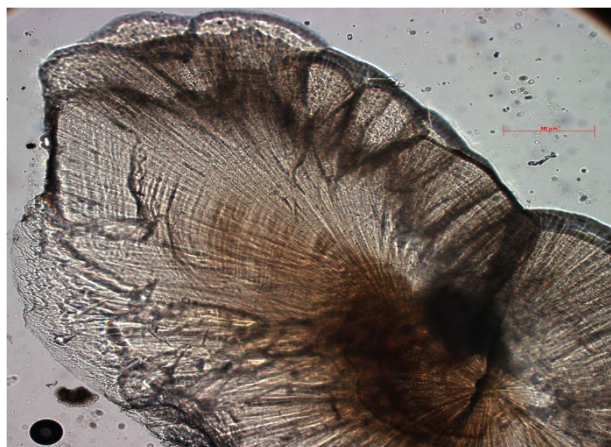
上図：酒井・若林（2010）、下図：Arkhipkin *et al.*（2015）

図10. 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の成熟雌）

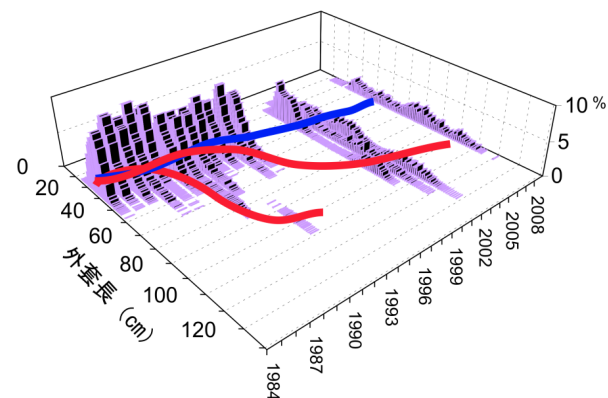
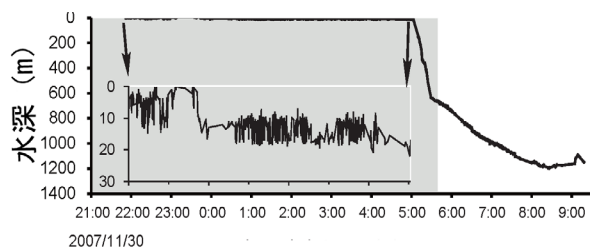


図11. 開発調査センター調査船（ペルー海域）にて採集されたアメリカオオアカイカの成熟雌の外套長の年変化（加藤ほか 2010）赤い曲線は大型群の出現パターン、青い曲線は中小型群の出現パターン。

図12. バイオテレメ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）

カイカの捕食者としては、キハダ、イルカ類、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 度であり、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、コストリカ沖でも、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た（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13）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



図 13. 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)

～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 14)。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)。

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 及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 15)。

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、2001～2020 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 (図 15)、低位、中位、高位とすると、2020

年の資源水準は中位と判断できる。漁獲量が激減した 2016 年以降、漁獲量が増えているため動向は増加傾向と考えられる。

アルゼンチン EEZ 内の月別の漁獲量の変遷をみると (図 16)、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、2013 年、2014 年に大豊漁となった。2016 年には 6.0 万トンと激減したが、2019 年は 9.6 万トン、2020 年は 17.1 万トン、2021 年は集計が終わっている 9 月までで 13.0 万トンとなっている (MAGYP 2021)。

なお、秋冬生まれ群 (南パタゴニア系群) の産卵親イカ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 17)。1998 年漁期には産卵親イカ量及び加入量ともに高い水準にあったが、1999 年漁期には産卵親イカ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、産卵親イカ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 年漁期・2009 年漁期同様に早期の禁漁措置をとるべきとの勧告が漁期中の 4 月に出された (Ivanovic *et al.* 2019)。2021 年漁期は、北方資源 (北ブエノス系群及び春季産卵群) の漁獲量が低位で推移し、漁獲物が未熟な小型個体で構成されていたことから、5 月 31 日で南緯 42 度以北での操業を終了する早期の禁漁措置が勧告された (Consejo Federal Pesquero 2021)。

【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)、1997/98 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業の単位努力量当たりの漁獲量 (CPUE) 水準 (トン/航海日数) 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 (BSP) を用いた資源評価では、現在のペルー海域にお

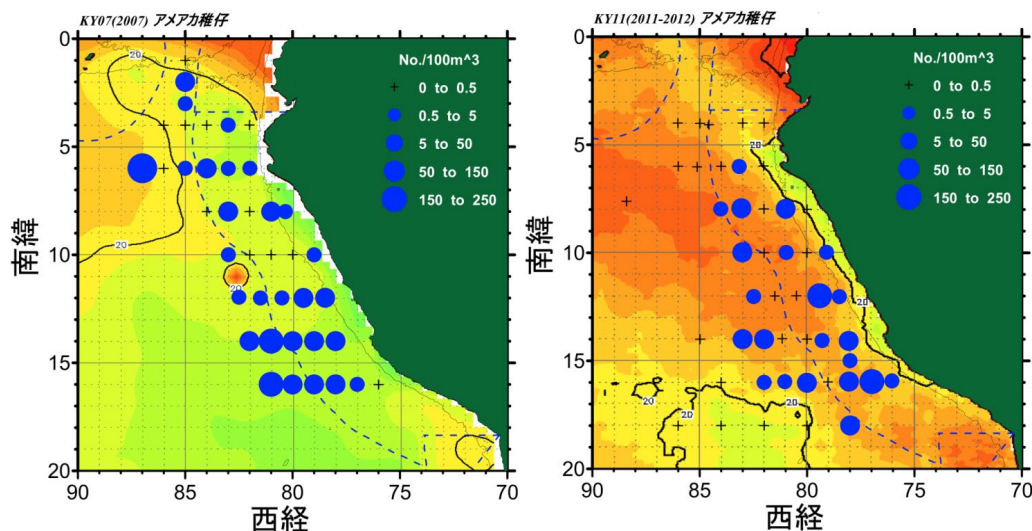


図 14. 水産庁調査船「開洋丸」調査によって得られた 2007 年 (左図) と 2011/2012 年 (右図) におけるアメリカオオアカイカの稚仔の分布と量 (水産庁 2009、2013)

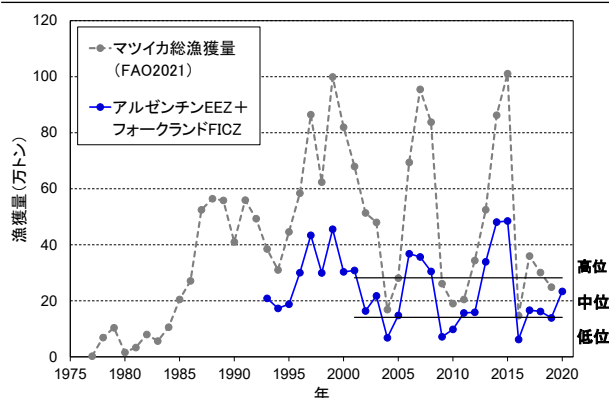


図 15. 1977～2020 年のアルゼンチン EEZ 及び英領フォークランド FICZ 内でのアルゼンチンマツイカの合計漁獲量と世界の総漁獲量の変遷 (Falkland Islands Government 2021、FAO 2021、MAGYP 2021)

アルゼンチン EEZ 及び英領フォークランド FICZ 内の漁獲量を指標として資源水準と動向を見るために、2001～2020 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、28.2 万トンより高い場合を高位水準、14.1 万トンより低い場合を低位水準とした。

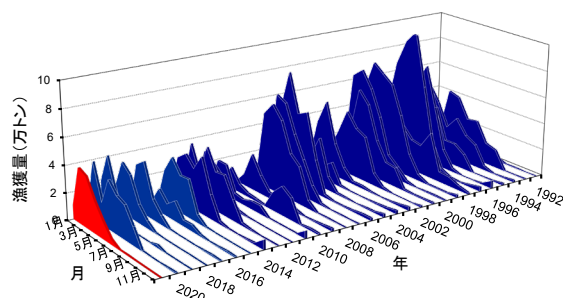


図 16. アルゼンチン EEZ のアルゼンチンマツイカの月別漁獲量の変遷 (MAGYP 2021)

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。メキシコ海域では 2009 年以降漁獲量が減少傾向にあったが、2015 年に漁獲量が激減し回復しない状態が続いている (Frawley *et al.* 2019)。この要因としてエル・ニーニョ収束後も海水温が高い状態が継続しており、生産性の高い沿岸域への来遊が制限されて回避経路が変化するとともに、生産性の低い熱帯生態系に対応するため小型化が進んだことが示唆されている (Frawley *et al.* 2019)。

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 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、船舶位置監視システム (Vessel Monitoring system : VMS) 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、本種の保存管理措置の欠落、違法・無報告・無規制漁業 (Illegal, Unreported and Unregulated Fisheries : IUU

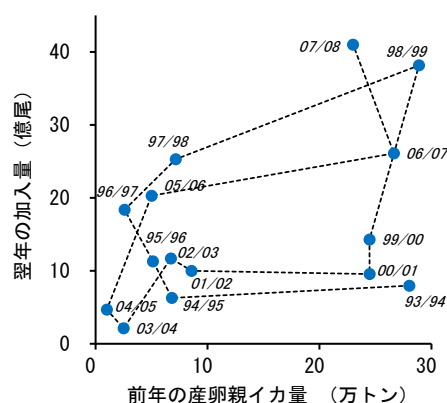


図 17. アルゼンチンマツイカの秋冬生まれ群 (南パタゴニア系群) の再生産関係 (酒井 2010)

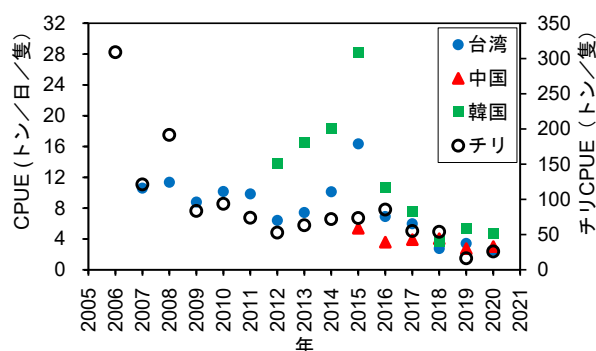


図 18. 台湾・韓国・中国・チリによるアメリカオアカイカ CPUE の推移

台湾・中国・韓国は公海域、チリは自国 EEZ 内での零細企業による漁獲量をもとに算出。SPRFMO 9th Commission の台湾・中国・韓国・チリの報告書から作成 (Chilean Government 2021、Chinese Taipei 2021、Lie *et al.* 2021、Republic of Korea 2021)。

Fisheries) に対する対策の必要性等が提示された。またチリマアジのように、本種にも資源評価を議論するための科学者が率いる独立した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 は増加したこと等から、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 の全てのメンバー及び友好的非加盟国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。2021 年に開催された SPRFMO 9th Commission での中国の報告書では、状態空間プロダクションモデルをもちいて資源評価を行った結果、2019 年の資源について乱獲状態にないことが報告されている (Li and Xu 2021)。9th Commission に提出された各国・地域の報告書から、漁獲量や隻数、操業日数のデータがある台湾、中国、韓国、チリについて漁獲量を操業日数で割った 1 日 1 隻当たりの CPUE の推移を図 18 に示した (Chilean Government 2021、Chinese Taipei 2021、Lie *et al.* 2021、Republic of Korea 2021)。台湾・韓国・中国の CPUE (トン/日/隻) から三分位法により資源水準を判断すると、年によって変動はあるものの、各国・地域とも 2015 年をピークに以降は漸次減少傾向を示しており、

2020 年はどの国・地域とも低位水準にあり、資源動向は 2019 年から横ばいと言える（図 19）。また自国 EEZ 内で操業しているチリの CPUE（トン／隻）の推移（図 18）をみても、2006 年をピークに 2009 年以降は 1 隻あたり 100 トン以下の漁獲量で推移していた。2009 年以降（2006 年と 2008 年の影響を除いた）の CPUE を三分位法により資源水準を判断すると、近年では 2016 年の高位から 2017、2018 年は中位に、2019 年は低位と顕著な資源の減少傾向が見られ、2020 年は 2019 年と比べると増加したものの依然低位水準であった（図 20）。

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 個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 21）。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 SAFC 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イカから生まれてきた子である。このため、いわゆる親子関係（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。逃避率の算出には、漁業が存在しない場合の仮想的な親魚の量（自然死亡係数だけで生き残って産卵に参加）を基準の 100%とする。ある時点での逃避率は、この基準に対する“実際の漁業から逃避する親魚量”の割合として算出される。実際の相対逃避率の算出方法は英国とアルゼンチンでは若干異なる。英領フォークランド FICZ 内では比較的早くから本種の資源管理を実施してきた。具体的には、同海域で許可されて入漁して操業する全てのいか釣り船から週単位で報告される日別操業データ（漁獲量と努力量）を得る。この操業データの CPUE を用いて Leslie-DeLury 法によって加入量 N_0 や漁具能率 q を推定し、仮定した自然死亡係数（ $M =$

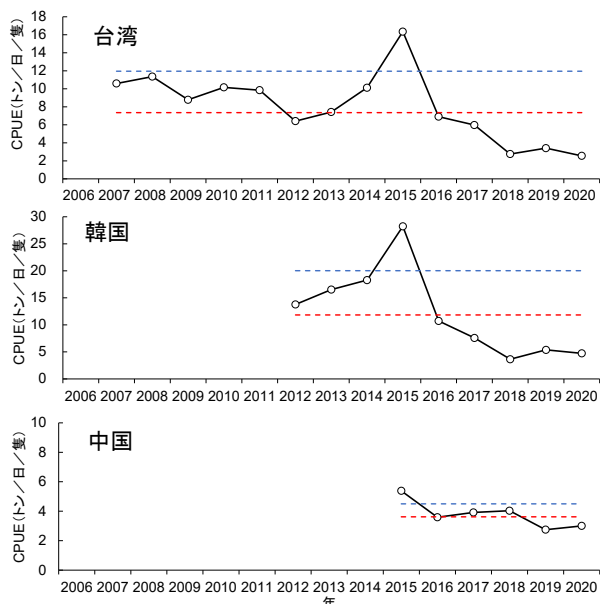


図 19. 台湾・韓国・中国の CPUE（1 隻 1 日当たり漁獲量）の推移と 3 分位法による資源水準の判断

SPRFMO 9th Commission の台湾・中国・韓国の報告書から作成（Chinese Taipei 2021、Lie *et al.* 2021、Republic of Korea 2021）。赤色破線以下は低位、青色破線以上は高位、赤色破線と青色破線の間を中位と判断。

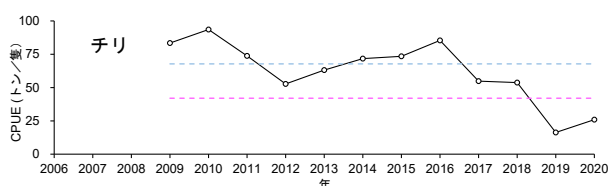


図 20. チリの CPUE（1 隻当たり漁獲量）の推移と 3 分位法による資源水準の判断

SPRFMO 9th Commission のチリの報告書から作成（Chilean Government 2021）。赤色破線以下は低位、青色破線以上は高位、赤色破線と青色破線の間を中位と判断。

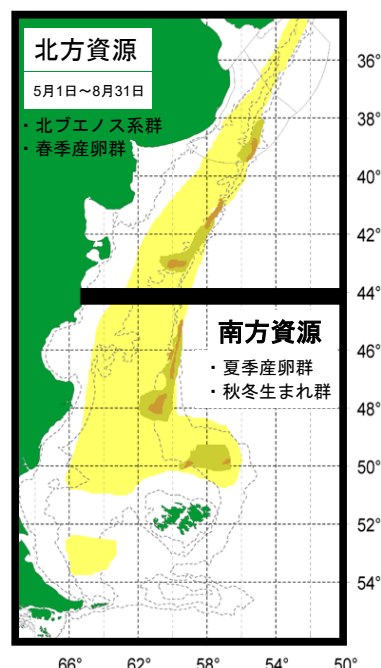


図 21. アルゼンチンマツイカの季節発生群（系群）と南緯 44 度を境とした資源分割管理

0.06/週)に基づき相対逃避率が算出される (Rosenberg *et al.* 1990)。一方、アルゼンチンでは、相対逃避率の算出過程において、商業データとして漁獲量のみを用いる。資源尾数は漁獲死亡係数と自然死亡係数により減少するという漁獲方程式を仮定し、次式(1)のように単位時間間隔の中間点毎で漁獲が行われるとする近似的な VPA 漁獲方程式 (Pope 1972) と同様に表わされる (Brunetti *et al.* 2000)。

$$N_{i+1} = [N_i e^{-(M/2)} - C_i] e^{-(M/2)} \dots \dots (1)$$

ここで、 N_i は i 週の初めにおける資源尾数、 N_{i+1} は i 週の終わりにおける資源尾数、 C_i は i 週における漁獲尾数 (週の中間点)、 M は自然死亡係数で実際には経験的モデルから推計された $M = 0.06$ /週を仮定している。上記(1)式で、加入尾数に相当する N_i は ($i = 0$ 時における)、漁期初めに行われる漁業と独立したトロール調査船による掃海面積法から推定される。この加入尾数 (N_0) と全漁船から週毎に報告される漁獲量 (尾数に変換) を代入していき、次週の資源尾数が逐次前進計算されていく。こうして漁業の進行とともにその時点で生残している資源尾数 N_{i+1} 、すなわち産卵親イカ尾数がリアルタイムで算出される。同時に、 i 週目における相対的な産卵親イカの割合を示す逃避率 (E_i) は、漁業がない場合に自然死亡だけで生き残る産卵親イカ尾数に対する漁獲後に獲り残された産卵親イカ尾数 (N_{i+1}) の割合として次式(2)で計算される。

$$E_i = N_{i+1} / (N_0 e^{-iM}) 100 \dots \dots (2)$$

漁期の終了は、ここで計算される相対逃避率が 40%を割った時点でアルゼンチン国立漁業研究所 (INIDEP) が出す禁漁勧告に基づいて行われる。この逃避率の算出には漁獲努力量データや CPUE を必要とせず、漁船の努力量データを用いた加入量と漁具能率の推定値から逃避率を算出する英領フォークランド方式と異なる。

SAFC は 2001 年に相対逃避率による制限に加え、最低限の親イカ量の確保するための絶対的な逃避量として 4 万トン进行を勧告した (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イカ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イカ量 (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。2019 年に共同で行われたトロール調査データと商業船による漁獲量データをもとにした解析の結果、相対逃避率を 40%、逃避親イカ量のしきい値を 4 万トンとした場合、推定資源量は 26.3 万トンと推定された (Winter 2019)。また本種の漁獲可能量はアルゼンチン EEZ で 9.1 万トン、英領フォークランド FICZ で 4.3 万トン (利用率 49%) との結果を報告している (Winter 2019)。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。近年、公海域において主に中国船による IUU 漁業が増加し (Harte and Watson 2019)、EEZ 境界で百隻以上が操業しており、アルゼンチンの漁業関係者がアルゼンチン政府に対応を要望する等問題となっている (Jefatura de Gabinete de Ministros Argentina 2020, Woodill *et al.* 2021)。AIS による位置情報を用いた解析では、アルゼンチン EEZ 境界で操業する一部の外国漁船において、AIS 情報が 24 時間以上検出できなくなる船が存在し、AIS の電源を切り領海内で操業している可能性が指摘されている (Oceana 2021)。2020 年 6 月には中国農業農村部が公海域でのイカ資源の保全強化と中国遠洋漁業の持続可能な発展に関する通知を公表した (中華人民共和国農業農村部 2020)。通知では、公海域でのイカ資源の保全と管理のために、毎年 7 月 1 日から 9 月 30 日まで南緯 32 度から南緯 44 度、西経 48 度から西経 60 度の海域における中国船によるいか釣り操業の禁止、電子ログブックやオブザーバープログラム等の実施による漁業のモニタリング・管理の強化、他分野との協力を促進することによる IUU 漁業対策、操業時期や海域に関するイカ資源のモニタリング強化と禁漁期間の調整、公海域のイカ資源の保全と管理のための科学的調査と積極的な国際協力の強化等を求めている (中華人民共和国農業農村部 2020, Yu *et al.* 2021)。

【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最大持続生産量 (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)。2021 年のペルー EEZ 内の漁獲割当は 58 万トンと決定されている (Ministerio de la Producción 2021b)。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。ペルー国内ではトレーサビリティの確保と安全のために零細漁業者の漁船への VMS の導入が進められており (Presidencia de la República 2018)、2020 年 8 月には、IUU 対策としてペルー EEZ 外の公海で操業する外国船についても補給や乗組員の交代等でペルー国内の港を使用する場合、ペルー政府の用意した VMS を設置し、入港前までの 6 か月間の位置情報の提出が義務付けられることとなった (Presidencia de la República 2020)。

チリ EEZ 内では毎年の漁獲割当 (Quota) を決めており、2020 年の割当量は、20 万トンと決定された (Chilean Government 2021)。

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。中国農業農村部は2020年6月にアメリカオオアカイカにおいてもアルゼンチンマツイカ同様、公海域でのイカ資源の保全強化と中国遠洋漁業の持続可能な発展に関する通知を公表しており、毎年9月1日から11月30日まで北緯5度から南緯5度、西経110度から西経95度の海域における中国船によるいか釣り操業の禁止を求めている（中華人民共和国農業農村部 2020、Yu *et al.* 2021）。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

水産資源研究所 水産資源研究センター

浮魚資源部 浮魚第3 グループ

松井 萌・阿保 純一・加賀 俊樹・

岡本 俊・久保田 洋

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., Taipei, 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., and 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. Recusos y mantener - Calamar (*Illex argentinus*). *Pesquerías de Argentina*, 1997-1999: 103-116.
- Chen, X., Liu, B., and Chen, Y. 2013. *Sthenoteuthis oualaniensis*, Purpleback Flying Squid. *In* Rosa, R. Pierce, G. and O'Dor, R. (eds.), *Advances in Squid Biology, Ecology, and Fisheries Part II – Oegopsid Squids*. Nova Science Publication Inc. New York City, New York. 207-223 pp.
- Chilean Government. 2020. CHILE ANNUAL REPORT SPRFMO-SCIENTIFIC COMMITTEE Jumbo squid (*Dosidicus gigas*). Undersecretariat for Fisheries and Aquaculture, Chilean Government. SPRFMO SC8-Doc27 Chile's Annual report (Jumbo squid). 15 pp.
- Chilean Government. 2021. CHILE ANNUAL REPORT SPRFMO-SCIENTIFIC COMMITTEE Jumbo squid (*Dosidicus gigas*). Undersecretariat for Fisheries and Aquaculture, Chilean Government. SPRFMO SC9-Doc25 Chile's Annual report (Jumbo squid). 13pp.
- 中華人民共和国農業農村部 2020. 农业农村部关于加强公海鱿鱼资源养护促进我国远洋渔业可持续发展的通知. <http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/03/5516936/files/fc68d18b4f1f4d4e807be00c90d2f1ff.pdf> (2020年1月9日)
- Chinese Taipei. 2021. Annual Report of Chinese Taipei to the 9th SPRFMO Scientific Committee on the Squid Jigging Fishery in the South Southeast Pacific Ocean in 2020. SPRFMO SC9-Doc21 Chinese Taipei Annual Report. 19 pp.
- Consejo Federal Pesquero. 2021. ACTA CFP N° 13/2021. <https://cfp.gob.ar/actas/ACTA%20CFP%2013-2021.pdf> (2021年10月8日)
- 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., Tafur, 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, año 2003. Informe final. Inst. Invest. Pesq. VIII Region, Talcahuano (Chile). 48 pp.
- Falkland Islands Government, 2021. Fisheries Department Fisheries Statistics, Volume 25, 2020. Stanley, FIG Fisheries Department. 98 pp.
- FAO. 2021. Fish Stat j. Download dataset Global Fishery and aquaculture Production Statics v2021.1.2 <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en> (2021年10月8日)
- Fisheries New Zealand. 2021. <https://fs.fish.govt.nz/Page.aspx?pk=7&tk=100&sc=SQU> (2021年10月7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.
- Frawley, T.H., Briscoe, D.K., Daniel, P.C., Britten, G.L., Crowder, L.B., Robinson, C.J., and Gilly, W.F. 2019. Impacts of a shift to a warm-water regime in the Gulf of California on jumbo squid (*Dosidicus gigas*). ICES J. Mar. Sci., 76(7): 2413-2426.
- Global Fishing Watch. 2021. Analysis of the Southeast Pacific Distant Water Squid Fleet. GFW-2021-FA-SQUID2020. 52 pp.
- González Martín, A., 2021. The Chinese fishing army threatens Latin America. IEEE Analysis Paper 09/2021. 12 pp.
- Harte, M., and Watson, J. 2019. Closing the gap: Adding value to Falkland Island fisheries through the collective management of shared fish stocks. Final Report for the South Atlantic Overseas Territories Natural Capital Assessment. 35 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). 2016. Situación del calamar Gigante Durante el 2015 y perspectivas de pesca para el 2016. <http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/informes/imarpe/SituacionCalamar2015Perspec2016.pdf> (2020 年 1 月 4 日)
- IMARPE (Instituto Del Mar Del Peru). 2018. Biología, estructura poblacional y pesquería de pota o calamar gigante (*Dosidicus gigas*) en el Perú. Bol. Inst. Mar. Perú., 33(2): 302-364.
- 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> (2020 年 1 月 4 日)
- Jefatura de Gabinete de Ministros Argentina 2020. Informe 126 Honorable Cámara de Diputados de la Nación. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_126_hcamara_de_diputados.pdf (2020 年 11 月 9 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.
- 経済産業省. 2021a. 令和 2 年度「いか」の輸入割当てについて. 38 pp. https://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade_control/03_import/04_suisan/download/2021022601.pdf (2021 年 9 月 29 日)
- 経済産業省. 2021b. 令和 2 年度「いか」の輸入割当てについて (追加). 13 pp. https://www.meti.go.jp/policy/external_economy/trade_control/03_import/04_suisan/download/2021022602.pdf (2021 年 9 月 29 日)
- 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り調査の変遷. 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. 2021. Annual Report of China to the 2021 SPRFMO Scientific Committee, the Squid Jigging Fishery. SPRFMO SC9-Doc28_rev1 China's Annual report - squid. 15 pp.
- Li, G., and Xu, L. 2021. Using a State-space Surplus Production Model to Assess Squid Stock. SPRFMO SC9-SQ5. 16 pp.
- MAGYP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca). 2019. Presidencia de la Nación, Pesca Marítima, 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)
- MAGYP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca). 2021. Presidencia de la Nación, Pesca Marítima, Desembarques. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/pesca_maritima/desembarques/ (2021 年 10 月 7 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・三木奈都子. 2021. 第 3 章 イカ IQ 制度の影響. In 三木克弘・三木奈都子 (編), イカ産業の展開と構造. 農林統計出版, 東京, 151-183 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.
- Ministerio de la Producción. 2021a. Resolución Ministerial

- N° 097-2021-PRODUCE. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1754329/R.M.%20N%C2%BA%20097-2021-PRODUCE.pdf.pdf> (2021年10月7日)
- Ministerio de la Producciónb. (2021). 2021 Junio: Boletín del Sector Pesquero. <https://ogeiee.produce.gob.pe/index.php/en/shortcode/oe-e-documentos-publicaciones/boletines-pesca/item/1000-2021-junio-boletin-del-sector-pesquero> (2021年10月8日)
- Ministry for Primary Industries. 2016. Q&As – Government Decision to Require Reflagging of Foreign-owned Fishing Vessels. <https://www.mpi.govt.nz/dmsdocument/7515/direct> (2021年1月4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).
- Oceana. 2021. Now You See Me, Now You Don't: Vanishing Vessels Along Argentina's Waters. 10 pp. DOI: 10.5281/zenodo.4893397
- Paredes, C.E. and De la Puente, S. 2014. Situación actual de la pesquería de la pota (*Dosidicus gigas*) en el Perú y recomendaciones para su mejora (ペルーのアメアカ漁業の現状と改善のための勧告). Informe final proyecto mediano breve CIES PM-T1 (Octubre, 2014), CIES & USMP. 110 pp.
- 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.
- Pope, J.G. 1972. An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. ICNAF Research Bulletin, 9(10): 65-74.
- Presidencia de la República. 2018, Decreto Supremo N° 003-2018-PRODUCE. 10 pp. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/127877/91757_1.pdf (2021年10月25日)
- Presidencia de la República. 2020, Decreto Supremo N° 016-2016-PRODUCE. 4 pp. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo-que-modifica-el-decreto-supremo-n-016-2016-decreto-supremo-n-016-2020-produce-1880165-6> (2021年10月25日)
- República de Chile, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. 2019. LEY NÚM. 21.134. MODIFICA LA LEY GENERAL DE PESCA Y ACUICULTURA, CON EL OBJETO DE REGULAR LA CAPTURA DE LA JIBIA. http://www.subpesca.cl/portal//615/articles-103278_documento.pdf (2020年11月6日)
- Republic of Korea. 2021. KOREA ANNUAL REPORT ON FISHING, RESEARCH ACTIVITIES, AND OBSERVER IMPLEMENTATION IN THE SRFMO CONVENTION AREA IN 2020. SPRFMO SC9-Doc17 Republic of Korea's Annual report. 15pp.
- Rosenberg, A.A., Kirkwood, G.P., Crombie, J.A., and Beddington, J.R. 1990. The assessment of stocks of annual squid species. Fish. Res., 8(4) : 335-350. 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. 2010. 生残過程から見た再生産関係の問題点. 月刊海洋, 42(4): 209-216.
- 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.
- 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. Fishries Agency of Japan. 139-224 pp.
- 酒井光夫・巢山 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.
- Sanchez, G., Kawai, K., Yamashiro, C., Fujita, R., Wakabayashi, T., Sakai, M., Umino, T. 2020. Patterns of mitochondrial and microsatellite DNA markers describe historical and contemporary dynamics of the Humboldt squid *Dosidicus gigas* in the Eastern Pacific Ocean. Rev. Fish Biol. Fish, 30(3), 519-533.
- Sandoval-Castellanos, E., Uribe-Alcocer, M., and Díaz-Jaimes, P. 2010. Population genetic structure of the Humboldt squid (*Dosidicus gigas* d'Orbigny, 1835) inferred by mitochondrial

- DNA analysis. J. Exp. Mar. Bio. Ecol., 385: 73-78.
- 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〈北太平洋西南部海域〉），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）
- SPRFMO. 2020. Update of Squid Datasets held by the Secretariat, SC8-SQ01_rev1_clean. Squid information held by the Secretariat. 6 pp.
- SPRFMO. 2021. Update of Squid Datasets held by the Secretariat. SPRFMO SC9-SQ01_rev1 Squid information held by the Secretariat. 6pp
- 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.
- Staaf, D.J., Ruiz-Cooley, R.I., Elliger, C., Lebaric, Z., Campos, B., Markaida, U., and Gilly, W.F. 2010. Ommastrephid squids *Sthenoteuthis oualaniensis* and *Dosidicus gigas* in the eastern Pacific show convergent biogeographic breaks but contrasting population structures. Mar. Ecol. Prog. Ser., 418: 165-178.
- 水産庁. 2009. 日本・ペルー共同アメリカ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) の外殻長, 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). 南魷食性之研究. 經濟部・国立台湾大学合辦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). 南魷生殖之研究. 經濟部・国立台湾大学合辦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. 南魷資源開発予察調査. 經濟部・国立台湾大学合辦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・浅田里恵・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・三木奈都子・阿保純一. 2020. 塩基配列分析結果からみるイカ加工製品の原料種判別－2018年・2019年の現状－. DNA Polymorphism 第29回学術集会抄録集, 41p.
- 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配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 pp.
- 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.
- Winter, A. 2019. Shortfin Squid *Illex argentinus*, Joint Survey and Stock Assessment. Falkland Islands Fisheries Department, Stanley, Falkland Islands. 17 pp.
- Woodill, A.J., Kavanaugh, M., Harte, M., and Watson, J.R. 2021. Ocean seascapes predict distant - water fishing vessel incursions into exclusive economic zones. Fish Fish., Doi: 10.1111/faf.12559
- World Wide Fund for Nature, and Trygg Mat Tracking. 2020. Unregulated fishing on the high seas of the Indian Ocean. 55 pp. https://www.fint.awsassets.panda.org/downloads/wwftmt_unregulated_fishing_on_the_high_seas_of_the_indian_ocean_2020.pdf（2021年10月22日）
- ヤマシロ, C., マリアテギ, L., ルビオ, J., アルグレス, J., タワー, R., タイベ, A., ラビー, M. 1998. ペルーにおけるアメリカオアカイカ漁業. 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.

Yu, W., Fang, X., Liu, H., Feng Z., and Chen, X. 2021. The first closed fishing area and season for oceanic squids in the high seas. Aquat. Conserv. Doi: 10.1002/aqc.3707

財務省. 2021. 財務省貿易統計. <https://www.customs.go.jp/taoukei/info/> (2021 年 10 月 27 日)

主要な海外イカ類の資源の現況 (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}	中位 ^{*2}
資源動向	増加	横ばい ^{*2}
世界の漁獲量 (最近 5 年間) (2015～2019 年) ^{*3}	14.7 万～101.1 万トン 最近 (2019) 年: 24.9 万トン 平均: 41.4 万トン	74.8 万～100.3 万トン (全域) 最近 (2019) 年: 93.9 万トン 平均: 86.9 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、絶対逃避率 4 万トンを適用)	2021 年ペルーEEZ 内: 漁獲割当 58 万トン 2020 年チリ EEZ 内: 漁獲割当 (Annual 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 BSP
資源の状態	アルゼンチン EEZ (北ブエノス系群及び春季産卵群): 2021 年の豊度が極めて低く、南緯 42 度以北における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 2006～2017 年: 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)
最近の資源評価年	なし	なし
次回の資源評価年	未定	未定

^{*1} アルゼンチン EEZ 及び英領フォークランド FICZ 海域

^{*2} ペルー海域・チリ海域

^{*3} FAO 統計に基づく

^{*4} 2007 年以降操業なし

^{*5} 2012 年以降操業なし