

アカイカ 北太平洋

(Neon Flying Squid, *Ommastrephes bartramii*)



最近の動き

日本漁船によるアカイカを対象とした漁業は、太平洋の日本沖合東経 150 度以西において冬春生まれ群を対象とする冬漁（1～3 月）と北太平洋中央部における秋生まれ群を対象とする春夏漁（4～9 月）が行われている。このうち、冬漁については近年では漁場が形成されない年が多く、2014 年にはやや操業が行われたものの、2015 年、2016 年漁期は再び操業する船がなかった。一方、2017 年の春夏漁による漁獲量は 3,878 トンで、好漁に恵まれた 2015 年、2016 年とほぼ水準であった（前年比 105%）。これらの資源量を推定するために調査流し網による調査を毎年 7～8 月に実施しているが、2017 年の秋生まれ群の資源豊度は前年比 77% となり、昨年よりやや減少したと推定された。一方、2016 年の調査による冬春生まれ群の加入豊度は前年比 92% となり、2 年連続で低い状態となった。北太平洋における公海の漁業資源の保存及び管理に関する条約（北太平洋漁業資源保存条約）が 2015 年 7 月に発効し、2017 年 4 月に開催された北太平洋漁業委員会（NPFC）第 2 回科学委員会において参加国によるアカイカ漁獲データが報告された。

利用・用途

大型のアカイカは肉厚で柔らかいため、惣菜、さきいか、焼製、イカ天ぷら等の加工原料として広く利用されている。

漁業の概要

1970 年代初頭にスルメイカ資源が激減し、加工原料の需要を確保するために、1974 年頃から釣りによるアカイカ漁業が三陸・道東沖合で始まり、1977 年にはその漁獲量が最高（12 万トン）となった。一方、流し網漁業は 1978 年に三陸・道東沖で始まったが、アカイカ釣り漁業と漁場が競合したため、1979 年から東経 170 度以西を釣り漁場、以東を流し網漁場とする規制が実施された。その後、釣り漁業は縮小したが、流し網漁業は 1980 年代には毎年 12 万～22 万トンを供給する重要な漁業となり、韓国と台湾も参入した（図 1）。しかし、公海域における流し網漁業は、国連決議により 1992 年末をもってモラトリアム（操業停止）となった。

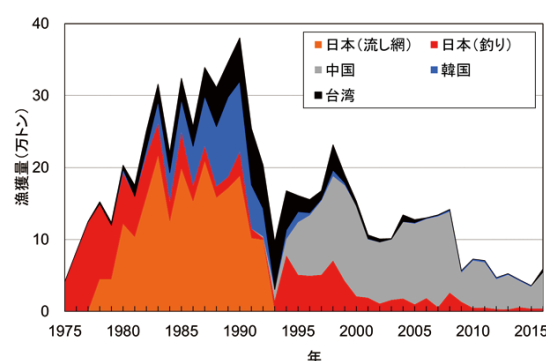


図 1. 北太平洋アカイカ国別漁獲量

日本、中国、台湾の漁獲量は、NPFC の報告（NPFC2017）を用いた。韓国のアカイカ漁獲量は、FAO（2017）の統計値における北西太平洋におけるその他のいかの値をアカイカと見なした。

流し網が禁止になった 1993 年以降、アカイカの強い需要を反映して日本近海でアカイカ釣り漁業が復活し、1994～1995 年には年間約 7 万トンを漁獲した。東経 170 度以東の旧流し網漁場においても、いか釣り漁船が出漁するようになり、1995 年以降 0.2 万～2 万トンを漁獲して重要度が増している。東経 170 度以西の漁業の主体は旧中型いか釣り漁業（漁船の規模が 30 トン以上 199 トン未満）である。1994～1998 年は 6 万トン以上を漁獲したが、資源が急減した 1999 年以降は 1 万～3 万トンまで漁獲量が減少した。最近では漁業の主力である中型いか釣り漁船の減少したことに加え、兼業するスルメイカ漁に出漁する漁船が多いためアカイカを漁獲対象としないことが多いので漁獲量は多くない。

これまで、我が国以外では台湾、韓国もアカイカを漁獲していた。しかし、近年では出漁隻数も減少し、台湾は 2005 年に 3 隻のいか釣り漁船が操業したが、その後の操業実態は不明である（酒井ほか 2014）。その一方で、中国の釣り漁船が公海でアカイカを漁獲している。中国船の隻数は 1996 年には年間約 350 隻、その後は約 400～600 隻に増加した（一井 2002）。しかし、その後、資源水準の低下に伴い出漁隻数はやや減少し、ここ数年は 116（2015 年）～214（2013 年）隻が出漁していると報告されている。これらの外国船による漁獲は、1995～2005 年には 8～11 月にかけて冬春生まれ群を対象に 7 万～13 万トンが報告（Chen *et al.*

2008a) されている一方で、秋生まれ群を対象とする漁獲は少ない。Chen *et al.* (2008a) の報告による 1998 ～ 2002 年までのアカイカ漁獲量と FAO 統計 (FAO 2017) の同期間における北東太平洋の不明い漁獲量は、ほぼ一致している。また、最近では、NPFC への年次報告として漁獲量が報告されている (Anon. 2016)。これらの集計を基にすると、北太平洋でのアカイカの総漁獲量は 1998 年にピークを記録したが (約 23 万トン)、それ以降 2015 年までに減少傾向にある (5 万トン以下)。一方、FAO 統計における中国の北太平洋における不明い漁獲量は、2003 年以降にそれまでの 10 万トンレベルから 50 万トンレベルへと急増したが、全てをアカイカの漁獲量と考えるのは過大推計である。また、漁業が行われている台湾や韓国漁船の集計もアカイカとしての記載がなく、FAO 統計に示される集計海域 (北太平洋中央部など) や頭足類の仕分け名 (種々のいか、普通のいかなど) から推測するしかない状況にあった。FAO 統計 (FAO 2017) によると、ロシアでもアカイカをわずかに漁獲している。

生物学的特性

アカイカは外洋性種で、季節的な南北回遊を行う。漁業が行われている北太平洋では、稚仔の出現から推測されるアカイカ産卵場は日本 (南西諸島～小笠原諸島) や米国 (ハワイ諸島) の 200 海里水域を含む表面水温 21 ～ 25℃ の範囲の亜熱帯海域であり (森ほか 1999、Ichii ほか 2004)、索餌場は亜寒帯境界～移行領域である (図 2) (村田 1990、谷津 1992、村田・中村 1998)。最近、アカイカの人工ふ化飼育実験によって正常なふ化に至る最適な産卵水温は 18 ～ 25℃ の範囲であることが確かめられた (Vijai *et al.* 2015)。北太平洋における系群は、発生時期、外套長組成、稚仔の分布及び寄生虫相により、秋生まれ中部系群、秋生まれ東部系群、冬春生まれ西部系群及び冬春生まれ中東部系群の 4 系群に分けられる (長澤ほか 1998、谷津ほか 1998)。ただし、秋生まれ中部系群と秋生まれ東部系群は、流し網 CPUE の経年変化が酷似しており、同一系群である可能性がある。

寿命は 1 年で、北太平洋では最大外套長は雌で 60 cm、雄で 45 cm 程度であり (図 3 左、Yatsu *et al.* 2000)、秋生まれ群が大型となる。成長は発生時期や海域により異なるが、

雌は生後 6 か月程度で外套長 30 cm になり生後約 10 か月で成熟に達する (表 1)。ふ化稚仔は表層に分布し、表面水温に依存した指数関数的な成長をする (図 3 右、酒井ほか 2004)。最近報告された粒子追跡実験によるシミュレーション研究によると、アカイカ秋生まれ群のふ化稚仔がふ化してから 1 か月間に経験する水温は冬春生まれ群のふ化稚仔が経験する水温よりも 1℃ 高いことが示された (Kato *et al.* 2014)。上述した水温依存の初期成長を考慮すると、この 1℃ の環境水温の差は、秋生まれ群と冬春生まれ群との間に大きな成長の違いを生じさせることを示唆する。

アカイカは、後述するように餌生物の日周鉛直移動と密接に関わる明瞭な日周鉛直移動を行う。秋生まれ群は春から夏にかけて索餌しながら北上回遊し、秋以降は南下回遊して産卵場に達するが、いずれも昼間は水深 300 ～ 600 m、夜間は水深 0 ～ 50 m を回遊する (図 4-A ～ C) (酒井ほか 2006)。一方、冬春生まれ群は冬季漁場において夜間は表層を回遊し、昼間は上述の秋生まれ群よりも浅く水深 120 m 程度である (図 4-D) (酒井・加藤 2011)。

春季の北上回遊や夏季の索餌場でのアカイカは、ハダカイワシ類を中心とする魚類、頭足類、甲殻類等を捕食しており、特に前 2 者が主要な餌生物となっている (Seki 1993、有元・河村 1998、保正ほか 2000、Watanabe *et al.* 2004)。これらの餌生物は、昼間は水深 300 ～ 600 m、夜間は水深 0 ～ 50 m を日周鉛直移動すると考えられる。一方、アカイカの捕食者として代表的なものはメカジキである (Seki 1993)。

資源状態

【秋生まれ中部系群及び秋生まれ東部系群】

秋生まれ群の流し網全盛期 1982 ～ 1992 年における 7 月の資源量は、商業流し網データと流し網調査によるデータを用いて 3 つの方法で推定され、いずれの方法でも類似した推定値 (33 万 ～ 38 万トン) が得られている (Ichii *et al.* 2006)。1992 年末の公海流し網の操業停止以降、流し網調

表 1. アカイカの成熟外套長と最大外套長 (谷津ほか 1998)

	雄	雌
成熟外套長 (生後 7 ～ 10 か月)	30 ～ 35 cm	40 ～ 45 cm
最大外套長 (生後 1 年)	45 cm	60 cm

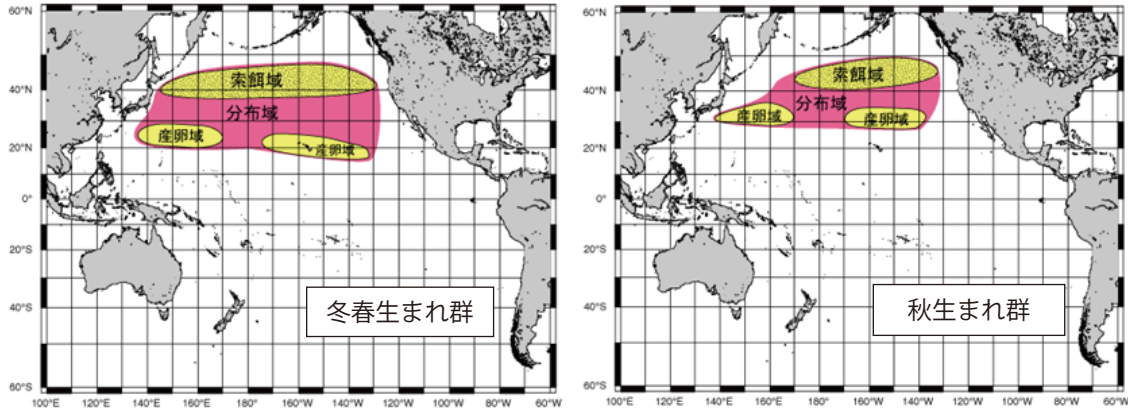


図 2. アカイカ冬春生まれ群と秋生まれ群の分布域 (漁場は索餌域に形成される)

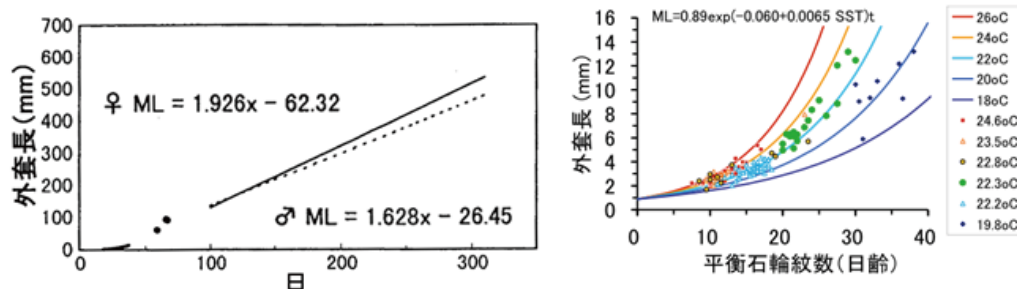


図 3. アカイカの成長曲線

(左) 親の成長 (Yatsu 2000)、(右) 生息する表面水温に依存する稚仔期の成長曲線 (酒井ほか 2004)。

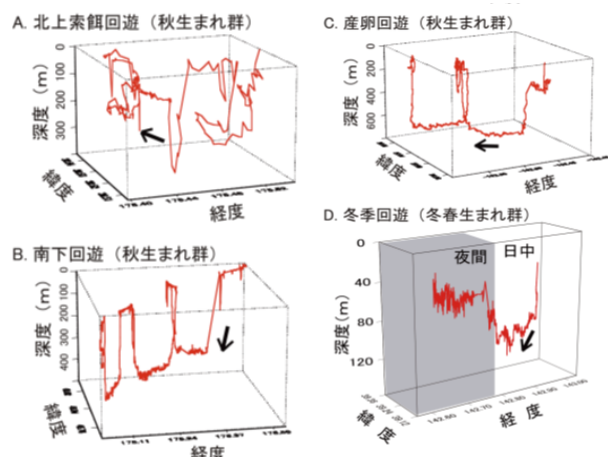


図 4. アカイカに超音波発信器 (Pinger) を付けたバイオテレメトリー手法によるイカの日周鉛直行動 (酒井ほか 2006、酒井・加藤 2011)

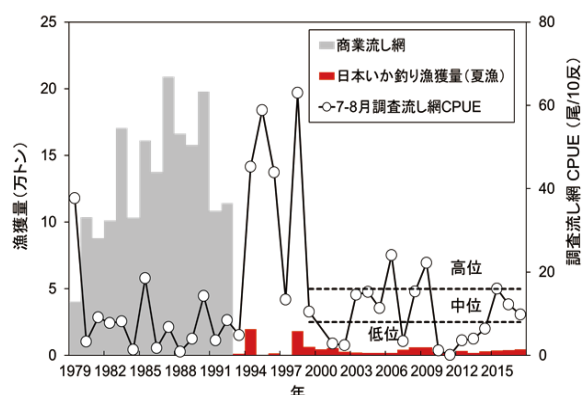


図 5. 東経 170 度以東のアカイカ秋生まれ群の我が国の漁獲量 (2017 年までの全漁連集計より) と調査流し網 CPUE (10 反当たりの採集尾数) の経年変化 (1999 年までの調査流し網データは北海道大学の北星丸による)

破線は 1999～2017 年までの調査流し網の CPUE の最低値と最高値の差を 3 等分した水準、低位、中位、高位を示す。

査による結果 (CPUE: 10 反当たりの捕獲尾数) は、1 年間の時間遅れを伴って約 6 倍に増加したことから (図 5)、商業流し網の操業停止によりアカイカの資源が急速に回復したと示唆された (Yatsu *et al.* 2000)。しかし、その後の流し網の調査の結果では、1997 年に低下した後、1998 年を除き、2003 年まで低い値となっている。

1998/99 年に北太平洋でレジームシフトが起きたことから (Minobe 2000、Jo *et al.* 2013)、それ以降の 17 年間 (調査を行わなかった 2000 年を除く) の流し網調査の CPUE の

最低値 (0.1 尾、2011 年) と最高値 (24.0 尾、2006 年) の差を 3 等分し、この間の資源水準を低位、中位、高位に区分した。この基準では、2017 年の CPUE は 9.8 尾であることから、資源水準は中位に相当する。なお、流し網調査の CPUE は 2015 年以降、低下が続いていることから減少傾向と判断される。

【冬春生まれ西部系群】

冬春生まれ群の資源状態は、下記の調査結果および漁業情報より把握されている。

＜いか釣りによる資源調査＞

1974 年～2007 年の間に実施されたいか釣りによる資源調査 (8 月) の結果によると、平均 CPUE (釣り機 1 台 1 時間あたりの漁獲尾数) は流し網漁業が盛んになる前の 1970 年代中頃は高い水準 (20 尾以上) であった。その後、CPUE は減少し 1980～1993 年までの平均は 5.9 尾へ減少した (図 6 上)。その後、秋生まれ群同様、公海流し網の禁止に伴い、1994～1998 年の CPUE は比較的高い水準 (10.9～14.9 尾) が続いた。

＜流し網による資源調査＞

2006 年から本資源を対象として始めた三陸沖合東経 144 度ラインでの流し網による資源調査の結果では、2006～2017 年までの平均 CPUE (10 反あたりの採集尾数) は 13.9、2016 年の CPUE は 5.2 尾、2017 年は 4.1 尾と見積もられ、2017 年は前年比で約 80% に減少した。また、この 10 年間の CPUE を過去の最低値 (3.7 尾、2009 年) と最高値 (45.2 尾、2008 年) の差を 3 等分し、低位、中位、高位と水準分けすると、2009 年以降の加入量は低い状態が続く、2014 年以降、4 年連続で資源水準は低位となっている。(図 6 下)。

＜いか釣り漁船の標準化 CPUE＞

三陸沖の冬漁を主体としたいか釣り漁船の CPUE (1 日 1 隻当たりの漁獲量) を 1995～2014 年までの漁獲成績報告をもとに、漁船トン数、月 (12-3 月)、海区 (3 海区) の説明変数を用いて一般化線型モデル (GLM) で標準化した (図 6 中)。いか釣り漁船の標準化 CPUE は 2004～2006 年にかけて高い水準にあったが、それ以降は減少傾向を示した。

いか釣り漁船の標準化 CPUE の 1995～2014 年までの最低値 (0.04 トン、2012 年) と最高値 (2.26 トン、2006 年) の差を 3 等分し、高位、中位、低位と水準分けすると、

2014 年の資源水準は中位に相当する。しかし、流し網による資源調査結果でも示唆されるように、2014 年以降の低い資源状況によって 2015 年以降は冬漁の操業実績がなく、標準化 CPUE による水準の判断は困難な状況となっている。

海洋環境による影響

アカイカの資源量は海洋環境によって変化することが報告されている。秋生まれ群については、漁場における資源量指標値の変動の 25 ～ 53% (決定係数) が、産卵期後の 2 月の生育場における基礎生産と関連する海洋環境データで説明されている (Ichii *et al.* 2011、2015、Igarashi *et al.* 2015)。また、冬春生まれ群についても、調査流し網による資源量指標値と海洋環境との関係から、冬春生まれ群の冬季漁場における資源量の変動の約 50% (決定係数) を、1 年前の 2 ～ 5 月における産卵場のクロロフィル濃度で説明でき、さらに漁期前 10 ～ 11 月の索餌場における表層混合に強い影響を与える風の強さを考慮することによって資源量変動の 64% を説明できると報告されている (Nishikawa *et al.* 2014、2015)。

北太平洋のアカイカ資源については、資源変動の要因の多くが産卵生育場や索餌場における海洋生産性の変化で説明できるとされている (Ichii *et al.* 2011、Nishikawa *et al.* 2014、2015、Igarashi *et al.* 2015)。しかし、東経海域における冬発生まれ群が減少していることから、乱獲の可能性も示唆されている (Nishikawa *et al.* 2014、2015)。海洋環境と漁獲

の影響について、アカイカの資源変動を説明する上で明瞭な証拠はないが、変動する環境収容力に見合った適正な漁獲量を見積もる必要がある。

管理方策

Chen *et al.* (2008b) は中国いか釣り漁船の 2000 ～ 2005 年の漁獲情報から除去法で資源評価を行い、相対逃避率はこの期間を平均すると一般的な管理目標とされる 40% (Beddington *et al.* 1990) に近いことから、現状の漁獲死亡係数は適正と判断された。しかし、この期間に相対逃避率や逃避量が減少していることから乱獲の可能性も示唆している (Chen *et al.* 2008a、Arkhipkin *et al.* 2015)。本種の管理方策についてはこれまでにいくつかの管理方策に向けた報告が行われているものの、現時点では確立されていない。

北太平洋におけるアカイカの資源単位としての系群は、前述のように秋生まれ中部系群、秋生まれ東部系群、冬春生まれ西部系群及び冬春生まれ中東部系群の 4 つが提案されている (長澤ほか 1998、谷津ほか 1998)。しかし、資源管理上は極めて複雑であることから、東西で資源管理の単位を分けるのが便宜的である。実際に、2013 年に実施した北太平洋における広域調査の結果から、東経 170 度付近を境に東西で稚仔の分布量が異なり、アカイカ秋生まれ群の分布海域は東経 175 度以東であることが明瞭に示唆されていた (水産庁 2015)。このため、NPFC の科学委員会においても東経 170 度を境にして東西で統計データの集計が進められている (Anon. 2016)。これらの集計を基にした北太平洋での総漁獲量は 1998 年にピークを記録したが (約 23 万トン)、それ以降は減少傾向にある (およそ 3.4 万トン)。

2015 年 7 月には、底魚漁業資源だけではなく、サンマやアカイカなどの浮魚資源も対象とする北太平洋漁業資源保存条約が発効し、東京に事務局を持つ NPFC が設立された。北太平洋ではこれまで中国船籍と見られるいか釣り漁船が公海で禁止されている流し網を積載し使用したとの疑いや (NPAFC 2009)、米国沿岸警備隊による中国漁船の拿捕などが発生している (Alaska Report 2007)。また、外国漁船によって日本のいか釣り漁船の操業が妨げられる事態も発生してきた (黄金崎 2002)。日本漁船の場合は、始めに魚群を見つけた漁船が優先して、後続の漁船は 3 マイルの船間距離をおくなど操業ルールを作っているが、中国などの外国船にはこのようなルールはなく、過密や割り込み、集魚灯点灯状態での至近距離通過など、危険を伴う無謀な操業が行われてきた。NPFC の設立により、資源管理だけではなく、操業ルールなどの適切な漁業管理も考慮された持続的な資源利用が徹底されると期待される。

執筆者

外洋資源ユニット

いか・さんまサブユニット

東北区水産研究所 資源管理部

浮魚・いか資源管理グループ

阿保 純一・ダルマモニー・ビジャイ・木所 英昭

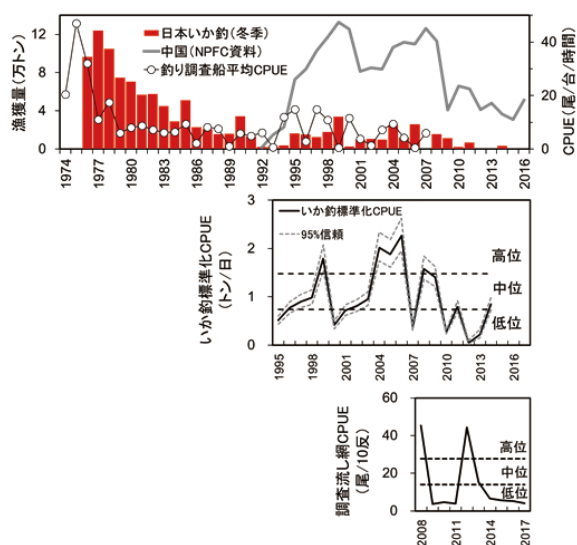


図 6. 上：東経 170 度以西の我が国のアカイカ冬春生まれ群の漁獲量 (全漁連集計 1 ～ 3 月の水揚量から原魚換算) と 1974 年～2007 年までの調査船 CPUE (尾 / 釣り機台数 / 時間) の経年変化及び中国の漁獲量 (2006 年以降は Chen *et al.* 2008b 及び NPFC 2017 より)。

中：冬春生まれ群を対象としたいか釣り船の漁獲成績報告をもとに標準化された CPUE (トン / 日 / 船)。1995 ～ 2014 年までの CPUE の最低値と最高値の差を 3 等分した水準、低位、中位、高位を示す。

下：調査流し網 CPUE (東経 144 度及び 155 度における 10 反あたりの採集尾数) による加入量予測値、破線は 2006 ～ 2017 年までの調査流し網の CPUE の最低値と最高値の差を 3 等分した水準、低位、中位、高位を示す。

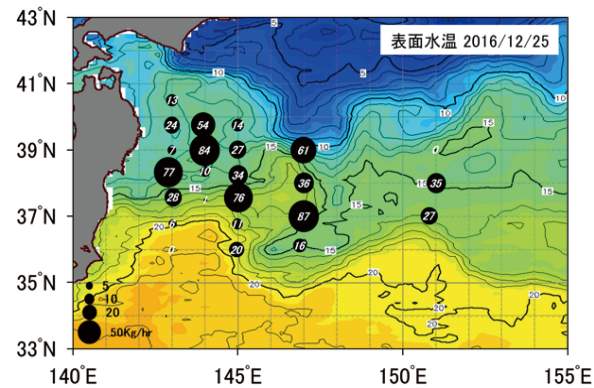


図 7. 冬季の水産庁調査船『開洋丸』による表層トロールによるアカイカ分布量

2016 年 12 月～ 2017 年 1 月におけるアカイカ CPUE (kg/ 曳網 1 時間)、背景は 2016 年 12 月 25 日時の表面水温。

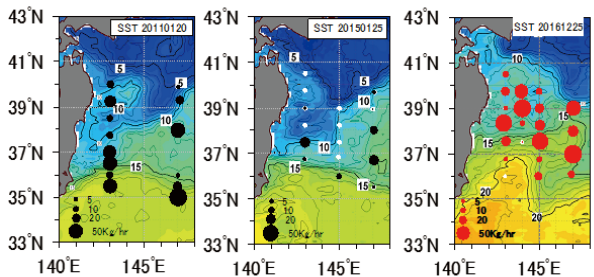


図 8. 各年の表中層トロール調査による三陸沖合におけるアカイカの CPUE (kg/ 曳網時間) の分布
左：2011 年 (●)、中：2015 年 (●)、右：本年 (●)

表 2. アカイカの国別漁獲量 (トン) の変遷 (出典：Anon. 2016 及び FAO 2017)

年	日本	台湾	韓国	中国	ロシア
1995	27,543	22,243	14,928	-	-
1996	27,191	18,306	3,573	-	-
1997	25,433	11,643	1,915	-	-
1998	24,961	34,840	8,471	-	-
1999	17,233	11,261	3,357	-	147
2000	11,937	5,717	0	-	-
2001	13,125	5,104	898	-	101
2002	6,652	3,750	836	-	189
2003	14,700	482	758	-	314
2004	9,232	9,022	793	-	728
2005	7,832	4,302	1,304	112,000	1,233
2006	12,604	472	1,354	110,000	148
2007	4,163	478	1,657	126,427	242
2008	12,651	481	2,379	113,000	-
2009	10,811	311	2,280	40,707	-
2010	3,848	0	2,203	65,855	-
2011	4,177	23	2,495	62,892	377
2012	2,762	0	2,231	41,347	-
2013	2,306	0	1,494	48,152	-
2014	4,452	0	1,476	36,710	-
2015	3,018	0	1,166	30,763	-
2016	3,895	3,777	-	51,170	-

参考文献

Alaska Report. 2007. Coast Guard intercepts Chinese vessels suspected of driftnet fishing, October 3, 2007.
http://alaskareport.com/news1007/z46743_illegal_fishing.htm (2010 年 10 月 26 日)

Anon. 2016. Annual Report Summary Table - Squid. North Pacific Fisheries Commission 1st Scientific Committee. NPFC01-2016-AR.

有元康司・河村章人. 1998. 中部北太平洋アカイカ釣り好漁場における餌魚類特性. *In* 遠洋水産研究所 (編), 平成 8 年度イカ類資源研究会議報告. 遠洋水産研究所, 静岡. 70-80 pp.

Arkhipkin, A.I., Rodhouse, P.G.K., Piercec, G.J., Sauer, W., Sakai, M., Allcock, L., Arguelles, J., Bower, J.R., Castillo, G., Ceriola, L., Chen, C.-S., Chen, X., Diaz-Santana, M., Downey, N., González, A.F., Amores, J.G., Green, C.P., Guerra, A., Hendrickson, L.C., Ibáñez, C., Ito, K., Jereb, P., Kato, Y., Katugin, O.N., Kawano, M., Kidokoro, H., Kulik, V.V., Laptikhovsky, V.V., Lipinski, M.R., Liu, B., Mariátegui, L., Marin, W., Medina, A., Miki, K., Miyahara, K., Moltschanivskyj, N., Moustahfid, H., Nabhitabhata, J., Nanjo, N., Nigmatullin, C.M., Ohtani, T., Pecl, G., Perez, J.A.A., Piatkowski, U., Saikiang, P., Salinas-Zaval, C.A., Steer, M., Tian, Y., Ueta, Y., Vijai, D., Wakabayashi, T., Yamaguchi, T., Yamashir, C., Yamashita, N., and Zeidberg, L.D. 2015. World squid fisheries. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 23: 92-25.

Beddington, J.R., Rozenberg, A.A., Crombie, J.A., and Kirkwood, G.P. 1990. Stock assessment and the provision of management advice for the short fin squid fishery in Falkland Islands waters. *Fish. Res.* 8: 351-365.

Chen, X.J., Chen, Y., Tian, S., Liu, B., and Qian, W. 2008b. An assessment of the west winter-spring cohort of neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) in the Northwest Pacific Ocean. *Fish. Res.*, 92: 211-221.

Chen, X., Liu, B., and Chen, Y. 2008a. A review of the development of Chinese distant-water squid jigging fisheries. *Fish. Res.*, 89: 221-230.

FAO. 2017. Capture production 1950-2015. Download dataset for FAO FishStat Plus.
<ftp://ftp.fao.org/fi/stat/windows/fishplus/capdet.zip> (2017 年 11 月 20 日)

保正竜成・渡邊 光・窪寺恒己・馬場徳寿・一井太郎・川口弘一. 2000. 西部北太平洋移行領域及び移行帯における高次捕食者の食性分析結果. *In* 日本エヌ・ユー・エス株式会社 (編), 平成 11 年度複数種一括管理方式検討基礎調査委託事業報告書. 日本エヌ・ユー・エス株式会社, 東京. 16-38 pp.

一井太郎. 2002. 北太平洋海域. *In* 奈須敬二・奥谷喬司・小倉通男 (共編), イカ - その生物から消費まで - (三訂版). 成山堂書店, 東京. 195-209 pp.

- Ichii, T., Mahapatra, K., Okamura, H., and Okada, Y. 2006. Stock assessment of the autumn cohort of neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) in the North Pacific based on past large-scale high seas driftnet fishery data. *Fish. Res.*, 78: 286-297.
- Ichii, T., Mahapatra, K., Sakai, M., Inagake, D., and Okada, Y. 2004. Differing body size between the autumn and the winter — spring cohorts of neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) related to the oceanographic regime in the North Pacific: a hypothesis. *Fis. Oceanogr.*, 13: 295-309.
- Ichii, T., Mahapatra, K., Sakai, M., Wakabayashi, T., Okamura, H., Igarashi, H., Inagake, D., and Okada, Y. 2011. Changes in abundance of the neon flying squid *Ommastrephes bartramii* in relation to climate change in the central North Pacific Ocean. *Mar. Ecol.: Prog. Ser.*, 441: 151-164.
- Ichii, T., Nishikawa, H., Igarashi, H., Okamura, H., Mahapatra, K., Sakai, M., Wakabayashi, T., Inagake, D., and Okada, Y. 2015. Impacts of extensive driftnet fishery and late 1990s climate regime shift on dominant epipelagic nekton in the Transition Region and Subtropical Frontal Zone: Implications for fishery management. *Prog. Oceanogr.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2015.03.007> (2017 年 11 月 2 日)
- Igarashi, H., Ichii, T., Sakai, M., Ishikawa, Y., Toyoda, T., Masuda, S., Sugiura, N., Mahapatra, K., and Awaji, T. 2015. Possible link between interannual variation of neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) abundance in the North Pacific and the climate phase shift in 1998/1999. *Prog. Oceanogr.* <http://dx.doi.org/10.1016/j.pocean.2015.03.008> (2017 年 11 月 2 日)
- Jo, H.-S., Yeh, S.-W., and Kim, C.-H. 2013. A possible mechanism for the North Pacific regime shift in winter of 1998/1999. *Geophys. Res. Lett.*, 40: 4380-4385.
- Kato, Y., Sakai, M., Masujima, M., Okazaki, M., Igarashi, H., Masuda, S., and Awaji, T. 2014. Effects of hydrographic conditions on the transport of neon flying squid *Ommastrephes bartramii* larvae in the North Pacific Ocean. *Hidrobiológica*, 24: 33-38.
- 黄金崎栄一. 2002. 北太平洋でアカイカ操業を行う外国船の状況. 平成 12 年度 イカ類資源研究会議報, 88-91.
- Minobe, S. 2000. Spatio-temporal structure of the pentadecadal variability over the North Pacific. *Prog. Oceanogr.*, 47: 381-408.
- 森 純太・岡崎 誠・田中博之・谷津明彦. 1999. 1997・1998 年秋季に北太平洋亜熱帯域において行ったアカイカ産卵場調査について. イカ資源研究会議: 85-86.
- 村田 守. 1990. 北太平洋におけるいか流し網漁場の海洋環境及びアカイカの分布・回遊. 日本海ブロック試験研究集録, 17: 144-148.
- 村田 守・中村好和. 1998. 北太平洋におけるアカイカの季節的回遊および日周鉛直移動. 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. 11-28 pp.
- 長澤和也・森 純太・岡村 寛. 1998. 北太平洋のアカイカ系群の生物学的指標としての寄生虫. 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. 47-62 pp.
- Nishikawa, H., Igarashi, H., Ishikawa, Y., Sakai, M., Kato, Y., Ebina, M., Usui, N., Kamachi, M., and Awaji, T. 2014. Impact of paralarvae and juveniles feeding environment on the neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) winter-spring cohort stock. *Fish. Oceanogr.*, 23: 289-303.
- Nishikawa, H., Toyoda, T., Masuda, S., Ishikawa, Y., Sasaki, Y., Igarashi, H., Sakai, M., Seito, M., and Awaji, T. 2015. Wind system interannual variation in the subtropical northwestern Pacific and the neon flying squid stock. *Fish. Oceanogr.* <http://dx.doi.org/10.1111/fog.12106> (2017 年 11 月 2 日)
- NPAFC. 2009. Annual Report. <http://www.npafc.org/new/publications/Annual%20Report/2009/Introduction/home.htm> (2017 年 11 月 2 日)
- NPFC. 2017. Annual Summary Footprint - Squids <https://www.npfc.int/system/files/2017-10/NPFC-2017-AR-Annual%20Summary%20Footprint%20-%20Squids.pdf> (2017 年 11 月 2 日)
- 酒井光夫・一井太郎・田中博之. 2006. Pinger 追跡によるアカイカ科イカ類の行動 - アカイカの 3 次元空間行動パターンと今後の課題. 日本バイオロギング研究会, 第 2 回シンポジウム 2006 (要旨). 19-20 pp.
- 酒井光夫・加藤慶樹. 2011. アカイカの回遊行動調査. In 淡路敏之 (編), 平成 22 年度報告書「文部科学省 気候変動適応研究推進プログラム 気候変動に伴う水産資源・海況変動予測技術の革新と実用化」. 独立行政法人海洋研究開発機構地球情報研究センター. 77-81 pp.
- 酒井光夫・岡村 寛・一井太郎. 2004. ハワイ諸島北方海域におけるアカイカ秋生まれ群稚仔の死亡率について. 平成 15 年度イカ類資源研究会議報告, 35-48 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.
- Seki, M.P. 1993. The role of neon flying squid, *Ommastrephes bartramii*, in the North Pacific pelagic food web. *Bull. Int. N. Pac. Fish. Comm.*, 53: 207-215.
- 水産庁. 2015. 平成 25 年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 次調査航海北太平洋海域アカイカ産卵親魚調査報告. 1-100pp.
- 水産庁・東北区水産研究所. 2016. 2015 年北西太平洋海域冬季アカイカ・サンマ資源調査報告. 平成 26 年度水産庁漁業調査船「開洋丸」第 5 次航海. 89 pp.
- 水産学シリーズ 163, 恒星社厚生閣, 東京. 42-64 pp.

- Vijai, D., Sakai, M., Wakabayashi, T., Yoo, H.-K., Kato, Y., and Sakurai, Y. 2015. Effects of temperature on embryonic development and paralarval behavior of the neon flying squid *Ommastrephes bartramii*. Mar. Ecol.: Prog. Ser., 529: 145-158.
- Watanabe, H., Kubodera, T., Ichii, T., and Kawahara, S. 2004. Feeding habits of neon flying squid *Ommastrephes bartramii* in the transitional region of the central North Pacific. Mar. Ecol.: Prog. Ser., 266: 173-184.
- 谷津明彦. 1992. 北太平洋における釣り調査によるアカイカの分布 (1976-1983 年). 遠洋水産研究所研究報告, 29: 13-37.
<http://www.enyo.affrc.go.jp/bulletin/kenpoupdf/kenpou29-13.pdf> (2006 年 12 月 6 日)
- Yatsu, A. 2000. Age estimation of four oceanic squids, *Ommastrephes bartamii*, *Dosidicus gigas*, *Stenoteuthis oualaniensis*, and *Illex argentinus* (Cephalopoda, Ommastrephidae) based on statolith microstructure. Jpn. Agri. Res. Quart., 34: 75-80.
- 谷津明彦・田中博之・森 純太. 1998. 北太平洋におけるアカイカ *Ommastrephes bartramii* の資源構造. 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. 29-46 pp.
- Yatsu, A., Watanabe, T., Mori, J., Nagasawa, K., Ishida, Y., Meguro, T., Kamei, Y., and Sakurai, Y. 2000. Interannual variability in stock abundance of the neon flying squid, *Ommastrephes bartramii*, in the North Pacific Ocean during 1979-1998: impact of driftnet fishing and oceanographic conditions. Fish. Oceanog., 9: 163-170.

アカイカ (北太平洋) の資源の現況 (要約表)

資 源 水 準	中位 (秋生まれ群)・低位 (冬春生まれ西部系群)
資 源 動 向	減少傾向 (秋生まれ群)・減少傾向 (冬春生まれ西部系群)
世 界 の 漁 獲 量 (最近 5 年間)	3.6 万～5.9 万トン 最近 (2016) 年: 4.8 万トン 平均: 4.6 万トン (2012～2016 年) (FAO 統計及び NPFC 条約漁業情報からの推計)
我 が 国 の 漁 獲 量 (最近 5 年間)	0.3 万～0.6 万トン 最近 (2015) 年: 0.4 万トン 平均: 0.4 万トン (2012～2016 年) (全漁連水揚げ統計の原魚換算)
管 理 目 標	MSY: 15.9 万トン (秋生まれ群) 相対逃避率 40%: 10 万トン (冬春生まれ西部系群)
資 源 評 価 の 方 法	未確立
資 源 の 状 態	秋生まれ群: 流し網調査の CPUE をもとにすると資源水準は中位に相当するが、減少傾向と判断される。 冬春生まれ西部系群: 流し網調査の CPUE をもとにすると、資源水準は低位となっている。
管 理 措 置	大規模流し網禁止 (国連決議)
管理機関・関係機関	NPFC
最新の資源評価年	—
次回の資源評価年	—