

スルメイカを対象とした定置網とイカ釣りの漁獲比較

長崎県総合水産試験場

漁業資源部海洋資源科

舩田 大作

1. はじめに

長崎県内の定置網やイカ釣りでは、冬季にスルメイカが主要な漁獲対象種となっており、延縄や一本釣りの餌としても利用されています。また、スルメイカなどの頭足類は、これまでに海洋資源として利用されてきた多くの魚介類が減少に転じる中、近年、それらの減少した資源を補完する海洋資源として国際的に注目されています。

定置網とイカ釣りの漁獲方法については、それぞれに有利な点と不利な点があります。定置網の場合には、沿岸域に漁具を敷設するので操業に要する燃油は少ないものの、敷設した漁場へのイカ魚群の来遊量が漁獲に大きく影響します。一方、イカ釣りの場合には、イカ魚群の漁場形成に合わせて漁場を選択できるので、定置網よりも漁獲量の変化は小さく抑えられますが、漁場への移動や操業中に使用する集魚灯の点灯に要する燃油量は多くなります。

これまでの研究でイカの漁獲には、月や潮汐、風向、イカの資源量が影響していることが報告²⁻⁵⁾されており、県内の定置網とイカ釣りの漁獲情報から両漁業の漁獲動向と漁獲への影響について検討しましたので紹介します。

2-1. 検討に用いた漁獲データ

長崎県内のスルメイカの主要な漁場となる5地区の漁協のスルメイカの日々の水揚げデータを集計しました。5地区の漁協は、イカ釣りや定置網の両漁業がある1漁協（対馬A）とイカ釣り又は定置網のみがある4漁協（壱岐B, 壱岐C, 平戸D, 五島E）に分かれ、5漁協全体の月ごとのスルメイカ水揚げ量は冬季に増加し、1月又は2月に最大となっています（図1）。

解析対象とした2009～2011年の3年間の盛漁期（1～2月）におけるそれぞれの漁協のイカ釣りや定置網の操業隻数を表1に示します。漁獲量は、イカ箱の箱数から求め、漁獲努力量には、日々のイカ釣り操業隻数と定置網操業数を用いました。

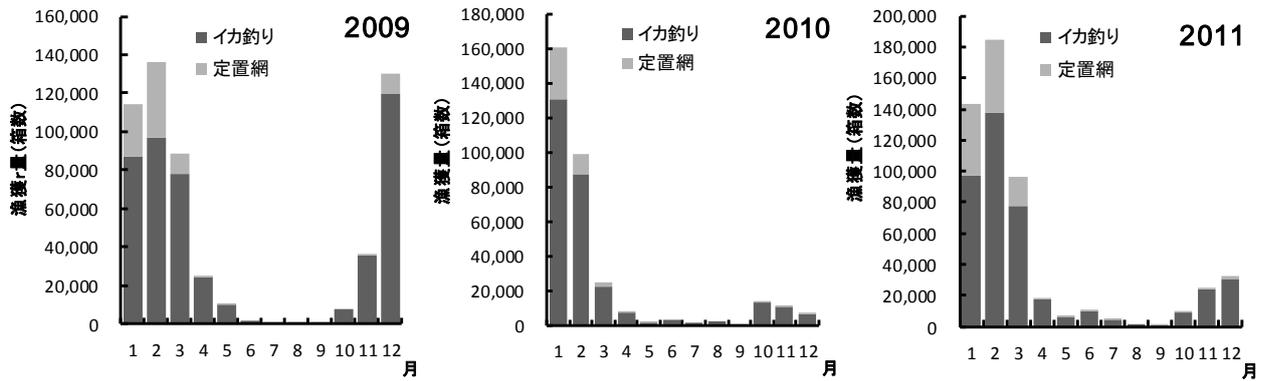


図1 5漁協におけるスルメイカ月別漁獲量

表1 解析に用いた漁獲データ

ID	漁法	年*	操業 隻数	操業 日数	漁獲量 (箱)	平均 (箱/日)	標準偏差 (箱/日)
対馬 A	イカ釣り	2009	64	53	50721	957	1032
		2010	56	50	40181	803	845
		2011	61	55	43381	788	645
壱岐 B	イカ釣り	2009	83	41	132935	3242	1887
		2010	67	46	178316	3876	3192
		2011	75	41	191385	4667	3584
対馬 A	定置網	2009	5	54	26145	484	514
		2010	5	53	14331	270	358
		2011	5	53	21584	407	540
壱岐 C	イカ釣り	2009	2	50	23072	461	570
		2010	2	54	448	8	15
		2011	2	51	40118	786	595
平戸 D	イカ釣り	2009	1	50	4819	96	176
		2010	1	52	2909	55	126
		2011	1	53	8001	150	217
五島 E	イカ釣り	2009	3	49	13009	265	310
		2010	2	49	12159	248	409
		2011	2	51	24075	472	677

* 1~2月の日々の漁獲データを集計

2-2. 解析方法

スルメイカの漁獲への様々な環境要因の影響を検討するために、それぞれの地域におけるイカ釣りや定置網漁業の期待漁獲量を求める統計解析（一般化線形モデル解析（Generalized Linear Models）、以降ではGLM解析）を行いました。GLM解析では、期待漁獲箱数 C_i を以下のモデル式から推定しました。

$$\log(C_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{月齢} + \beta_2 \text{月満ち欠け} + \beta_3 \text{潮汐} \\ + \beta_4(\text{月齢} \times \text{潮汐}) + \beta_5 \text{風向} + \beta_6 \text{資源量} + \text{offset } E_i \quad (1)$$

ここで、*月齢*は月の輝面積比で、新月を0、満月を1として月齢の変化によって連続的に変化します。*月満ち欠け*は、新月から満月までを「満ち」、満月から新月までを「欠け」の2つの因子型変数としました。*潮汐*も因子型変数で、「大潮」、「中潮」、「小潮」の3つに分類しました。また、イカ釣り漁船の操業中の漂流は、*風向*による影響も受けるので、この影響を検討するため、風向を4つの因子型変数（北東、南東、南西、北西）に分類しました。*資源量*は各年の月ごとに異なるものと仮定し、6つの因子（2009年1月、2009年2月、2010年1月、2010年2月、2011年1月、2011年2月）に分類しました。なお、 $\beta_0 \sim \beta_6$ は説明変数の係数です。 E_i については日々の漁獲努力量（イカ釣り操業隻数または定置網操業数）になり、漁獲努力量が大きいほど漁獲は増加すると考えて、offset項としてモデルに組み入れました。

解析には、統計解析ソフト（R ver.2.12.1, MASS, glm.nb）を用いて係数の推定を行いました。また、それぞれの漁業の最適モデルは、以下の2つの指標を勘案・調整して、選択しました。

- ①実際の漁獲箱数に対し、推定された期待漁獲量がどの程度あてはまるのか？
- ②説明変数の少ないほど良いモデル

3-1. 漁獲動向と月齢、潮汐、風向の影響

2009年から2011年の冬季の漁期（1,2月）に5漁協のイカ釣りや定置網で827,589箱のスルメイカが漁獲され、全季間の5漁協の全漁獲量の59%を占めました。

2009年1月には、スルメイカは北部の対馬Aと壱岐Bのイカ釣りで主に漁獲され、対馬Aの定置網でも1月にスルメイカが漁獲されていますが、漁獲のピークは2月上旬でした。そして、壱岐Cと平戸D、五島Eの定置網では2月中旬または下旬にかけて漁獲が多くなりました（図2）。このように、スルメイカの漁獲は北部のイカ釣りや

定置網で漁獲が始まり、その後南部の定置網において漁獲されています。2010年1月の漁獲動向は2009年に類似していましたが、2月の中南部（平戸Dと五島E）の定置網ではわずかな漁獲に留まりました。2011年には、6つの漁業によるスルメイカの総漁獲量は過去2年間に比べて多く、対馬Aと壱岐Bのイカ釣りは2月中旬まで漁獲が続き、そのピークは2月上旬でした。定置網でも全体的にはスルメイカの漁獲量は1月から2月にかけて高レベルで推移し、対馬Aの定置網の漁獲量は1月下旬に低くなりましたが、2月中旬には再び大きな漁獲がみられました。壱岐C、平戸D、五島Eの定置網では、1月下旬から2月上旬に漁獲のピークがみられました。

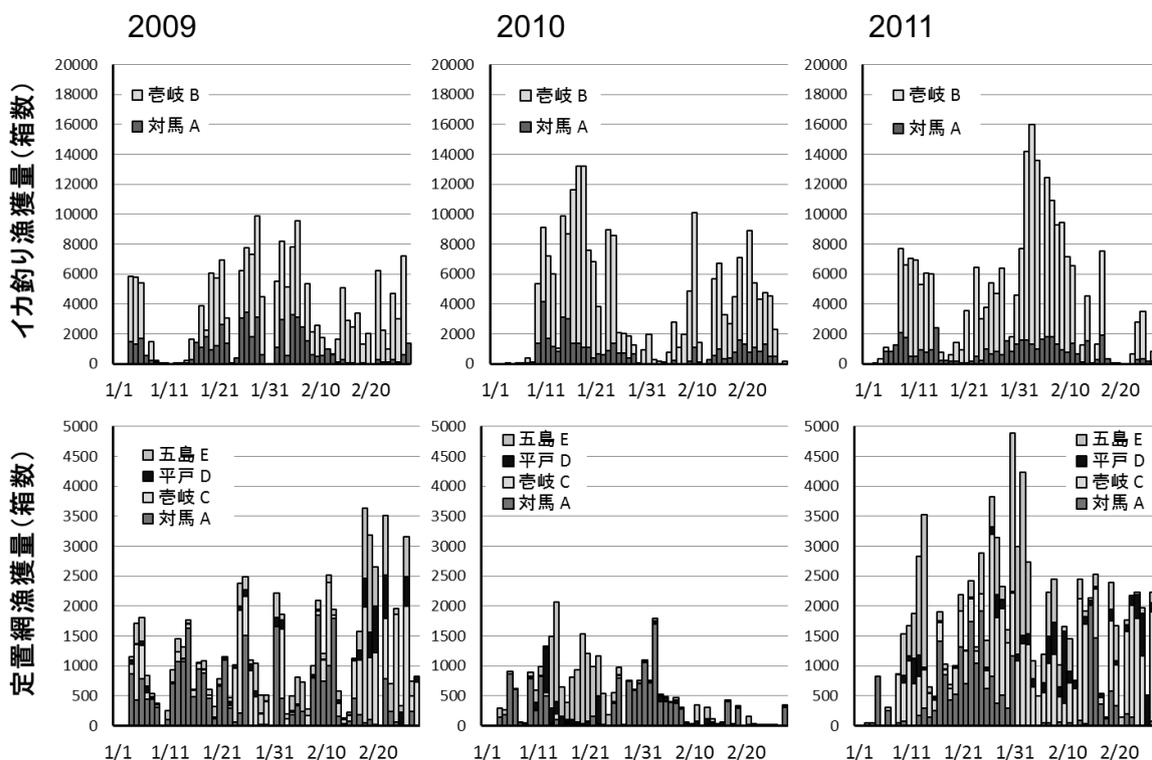


図2 6漁業における日々の漁獲量の推移（2009～2011年）

AとBのイカ釣りの日々の漁獲は、新月に多く満月に近づくにつれて減少し、満月から新月にかけて再び増加する月齢リズムが顕著にみられました（図3-1）。この傾向はC、D、Eの定置網でも同様にみられました。一方、Aの定置網は、他の定置網やイカ釣りの傾向と逆で、新月期に漁獲が減少し、満月期にかけて漁獲が増加していく傾向がみられました。潮流による漁獲への影響は、DとEの定置網で認められ、小潮時に漁獲量が増加しました。一方、その他の漁業では潮流に対する明確な漁獲変動はみられませんでした（図3-2）。風向による漁獲の影響は、南向きの風の場合にC、D、Eの定置網で漁獲が減少しました（図3-3）。

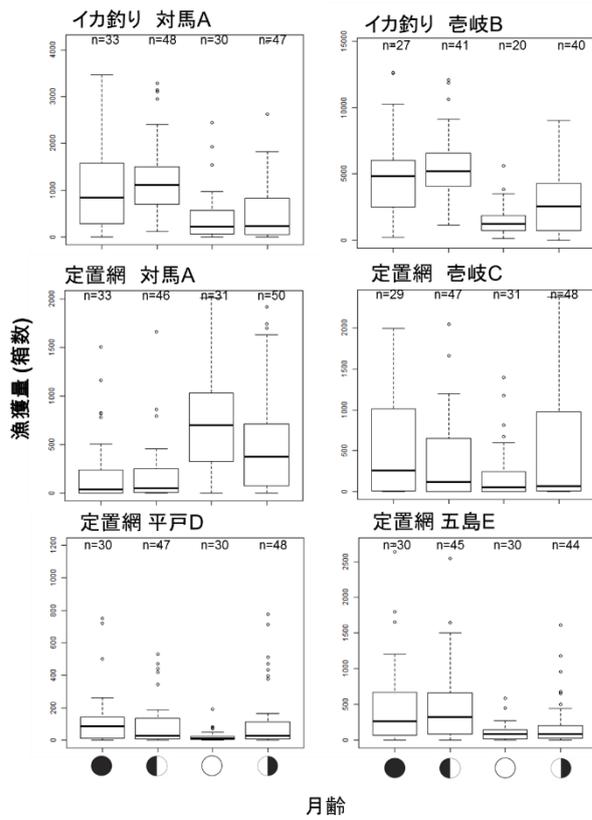


図3-1 月齢別漁獲量

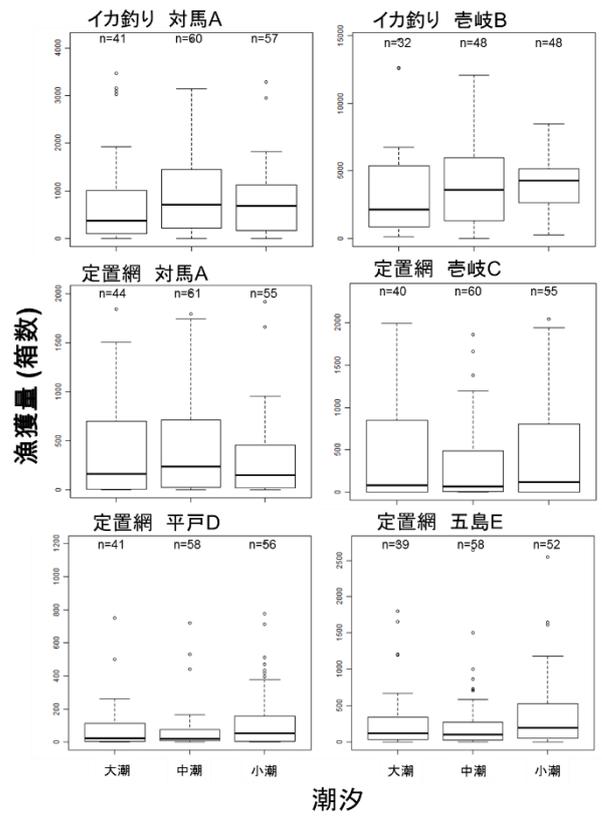


図3-2 潮汐別漁獲量

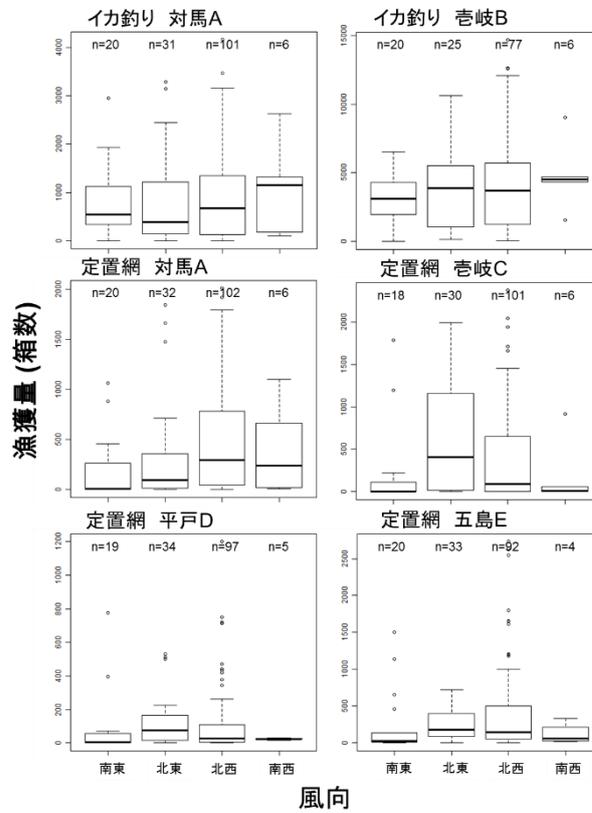
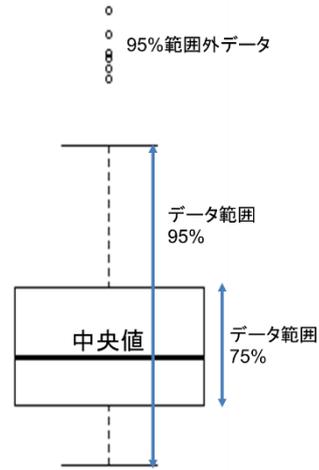


図3-3 風向別漁獲量

箱ひげ図参照



3-2. 漁獲解析結果

GLM 解析の結果、いずれの漁業でも月齢の影響が検出されました。各漁業の最適モデルは以下のとおりとなります。

$$\text{イカ釣り A: } \log(C_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{ 月齢} + \beta_2 \text{ 月満ち欠け} + \beta_5 \text{ 風向} + \beta_6 \text{ 資源量} + \log(E_i)$$

$$\text{イカ釣り B: } \log(C_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{ 月齢} + \beta_2 \text{ 月満ち欠け} + \beta_5 \text{ 風向} + \log(E_i)$$

$$\text{定置網 A: } \log(C_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{ 月齢} + \beta_2 \text{ 月満ち欠け} + \beta_5 \text{ 風向} + \beta_6 \text{ 資源量} + \log(E_i)$$

$$\text{定置網 C: } \log(C_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{ 月齢} + \beta_2 \text{ 月満ち欠け} + \beta_5 \text{ 風向} + \beta_6 \text{ 資源量} + \log(E_i)$$

$$\text{定置網 D: } \log(C_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{ 月齢} + \beta_3 \text{ 潮汐} + \beta_5 \text{ 風向} + \beta_6 \text{ 資源量} + \log(E_i)$$

$$\text{定置網 E: } \log(C_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{ 月齢} + \beta_6 \text{ 資源量} + \log(E_i)$$

イカ資源量の変動による影響は B のイカ釣りでだけ検出されませんでした。定置網では、イカ資源量の影響が共通して検出されました。調査した地域の中で北部に位置する対馬 A、壱岐 B、壱岐 C の漁獲は、月の満ち欠けと風向の影響も受けていました。さらに風向の影響は、イカ釣りでより大きな影響を受けていました。平戸 D の定置網では、月齢と風向、潮汐、資源量の影響を受け、調査した地域の中で南部に位置する E の定置網では、月齢と資源量のみ影響を受けていました。

4. まとめ

冬季のスルメイカを対象とした定置網とイカ釣り漁業には、漁獲量に月齢周期と考えられる周期的な変化がみられました。また、定置網では月齢周期とともにイカ資源量の多寡が漁獲に有意な影響を与えていました。すなわち、スルメイカ魚群を求めて漁場を探索集魚して漁獲するイカ釣りとは対照的に、来遊してくる魚群を待ち受けて漁獲する定置網では、漁場におけるイカ来遊量の多寡が漁獲量に大きく影響するものと考えられます。

このように、定置網とイカ釣りでは、それぞれに有利な点と不利な点があり、冬季のスルメイカ資源を合理的に利用するためには、生産方法（定置網とイカ釣り）の特性と採算性、そして漁獲に影響する環境条件を総合的に検討していく必要があります。例えば、数年前のように燃油価格が高騰した場合には、操業に要する燃油量が多いイカ釣りでは、操業経費が増大して赤字操業のリスクが高くなります。このような場合、漁獲が少ないと見込まれる漁場環境下では、休漁することも漁業経営上の方策の一つとして検討することができます。

また、我々が資源動向を把握する場合には、単位漁獲努力当たりの漁獲量（CPUE）を資源指標のひとつとして利用していますが、今回のイカ釣りや定置網の漁獲解析のように、それぞれの漁業における CPUE は、漁場環境の影響を受けているので、これらの影響を考慮することにより、これまでよりも精度の高い資源評価に繋がるものと期待しています。

参考文献

- 1) FAO. Review of the state of world marine fishery resources. FAO Fish Tech Pap. 2005 ; 457 : 175.
- 2) 荻野隆太. 東シナ海, 1992 年漁期ケンサキイカの資源状態と漁況の変動要因について. 神水試研報 第 14 号. 1993 ; 65-70.
- 3) Yamashita Y, Matsushita Y, Azuno T. Catch performance of coastal squid jigging boats using LED panels in combination with metal halide lamps. Fish. Res. 2012; 113: 182-189.
- 4) Matsushita Y, Yamashita Y. Effect of a stepwise lighting method termed “stage reduced lighting” using LED and metal halide fishing lamps in the Japanese common squid jigging fishery. Fish. Sci. 2012; 78: 977-983.
- 5) 舛田大作, 甲斐修也, 前川英樹, 山下由起子, 松下吉樹. 配光特性を調整した水中灯を装備する沿岸小型イカ釣り漁船の漁獲解析. 日水誌. 2013 ; 79 : 785-792.
- 6) 農林水産省. 平成 21 年度漁業経営調査. 農林水産省. 2010 ; 11.
- 7) 農林水産省. 水産物流通統計年報 2009 年. 農林水産業. 2012 ; 40.