

モジャコ漁加重平均 CPUE を用いた加入量指標値(1994–2024 年)の開発

水産研究・教育機構 水産資源研究所
水産資源研究センター 浮魚資源部
倉島 陽、西澤文吾

要 約

モジャコ漁における漁獲情報から各県の漁獲努力量当たり漁獲量（CPUE）を算出し、加入量指標を開発した。鹿児島・大分・高知・長崎の日別漁獲データ（1994–2024 年）を用い、累積漁獲割合の 10~90%に相当する漁期を抽出し、年別採捕量比率に基づく加重平均 CPUE を算出した。VPA における加入量と比較した結果、年変動が大きいものの、双方は長期的な増加傾向を示した。

1. 背景

これまでのブリ資源評価では、チューニングをしていないコホート解析（VPA）が採用されている。ブリには漁獲可能量（TAC）が設定されていないこと、日本の沿岸域の広範囲に分布し、それぞれの海域で多様な漁法により漁獲されていることから、現状において漁獲量は資源動向を反映していると考えられる（倉島ほか 2025）。しかし、漁獲制限が掛かった場合には資源量を過小評価する可能性があるため、資源量指標値を用いたコホート解析（チューニング VPA）の実施が不可欠となる。

モジャコはブリ資源評価における加入に相当し、天然養殖種苗としてモジャコ漁（すくい網）によって採捕されている。モジャコの採捕は関係県が需要を見込んで策定した採捕計画に基づいて採捕が行われている。本稿では、モジャコ漁における各県の CPUE を算出し、加重平均することで加入量指標値の開発を行った。

2. 方法

(1) 使用データ

解析には鹿児島県の標本船による日別採捕量および出漁隻数（1994-2024 年）、大分県における日別採捕尾数および許可隻数（2004-2024 年）、高知県における日別船別採捕尾数（2018-2024年）、長崎県における日別採捕尾数および出漁隻数（2008-2024年、ただし2009年、2012年を除く）を使用した。許可隻数はモジャコ漁に対して県が許可を出した隻数である。

(2) 漁期の抽出

モジャコ漁は漁期序盤では来遊が不十分で漁獲が低調な場合が多く、漁期終盤では需要に達することで漁獲を制限することがあり、漁獲が低調になる場合が多い。これらの影響を除外するために年別県別累積漁獲割合の推移を確認した。その結果、累積漁獲割合は多くの場合で S 字曲線を示した（図 1）。漁獲が低調になる期間は、上記の場合が想定されるため、累積漁獲割合の 10~90%に相当する漁期を抽出し、CPUE 算出に用いた。

(3) CPUE の算出

各県で収集されたモジャコ漁データは定義が異なることから、各県ごとに CPUE を算出した。本稿では CPUE を隻数あたりの日別採捕尾数（尾/隻）と定義し、以下の式で求めた。

$$CPUE_{Kagosima} = \frac{\text{日別採捕量} / \text{平均体重}}{\text{出漁隻数}} \quad [\text{尾/隻}] \quad (1)$$

$$CPUE_{Oita} = \frac{\text{日別採捕尾数}}{\text{許可隻数}} \quad [\text{尾/隻}] \quad (2)$$

$$CPUE_{Kochi} = \frac{\text{日別採捕尾数}}{\text{出漁隻数}} \quad [\text{尾/隻}] \quad (3)$$

$$CPUE_{Nagasaki} = \frac{\text{日別採捕尾数}}{\text{出漁隻数}} \quad [\text{尾/隻}] \quad (4)$$

なお、鹿児島県では日別採捕量をモジャコの平均体重（倉島ほか 2025）を用いて、日別推定採捕尾数に換算し、CPUE 算出に用いた。各県における CPUE の定義が異なることから年別平均 CPUE を以下の式で規格化し、各県のトレンドとした。

$$\text{規格化}CPUE_{Prefecture} = \frac{CPUE_{Prefecture}}{\text{平均}CPUE_{Prefecture}} \quad (5)$$

モジャコ採捕量の割合に応じて加重比率（図 2、表 1）を設定し、各県規格化 CPUE に乗じ、4 県の CPUE の和をモジャコ漁 CPUE とした。なお、加重比率の算出に用いた各県のモジャコ採捕量は倉島ほか（2025）を用いた。4 県のモジャコ採捕量が全国のモジャコ総漁獲量に占める割合（カバー率）は 13～92%で、近年（2018-2024 年）は 83～92%となっている（図 3、表 1）。

3. 結果および考察

各県の規格化 CPUE および加重平均 CPUE を図 4 および表 2 に示した。本 CPUE はブリの資源評価における加入に相当するモジャコを対象とした漁業情報であるため、加入量指標値となり得ると考えられる。VPA により推定された加入量（倉島ほか 2025）と比較して加重平均 CPUE の年変動は大きいものの、双方とも長期的な増加傾向を示している（図 5）。モジャコ漁における加重平均 CPUE をブリの加入量指標値とし、従来のコホート解析のチューニングに適用できる可能性が示された。

一方で、近年において加入量は著しく減少しているものの、加重平均 CPUE では減少傾向を示していない。モジャコの前段階であるブリ仔魚の補正平均個体数密度や鹿児島県海域におけるモジャコ来遊量指数においても本 CPUE と同様に減少傾向は示していない（倉島ほか 2025）。今後、本指標値を含めたこれらの指標値と加入量の関係については検討す

る必要がある。また、モジャコ採集量は鹿児島県が最も多いことや長期漁獲データが存在することから、鹿児島県における CPUE の影響が最も強くなっている。2016 年では加重平均 CPUE が最も高い値を示しているが、鹿児島県における CPUE の逸脱が影響している。ただし、大分県においても 2016 年における CPUE も過去最高を記録していることから、モジャコの豊度が高かったと考えられる。

4. 引用文献

倉島 陽・西澤文吾・宮原寿恵・松井萌・森山丈継・岡本 俊・佐々千由紀・和川 拓・八木達紀・市野川桃子 (2025) 令和 7 (2025) 年度ブリの資源評価. FRA-SA2025-SC15-01. (公表前).

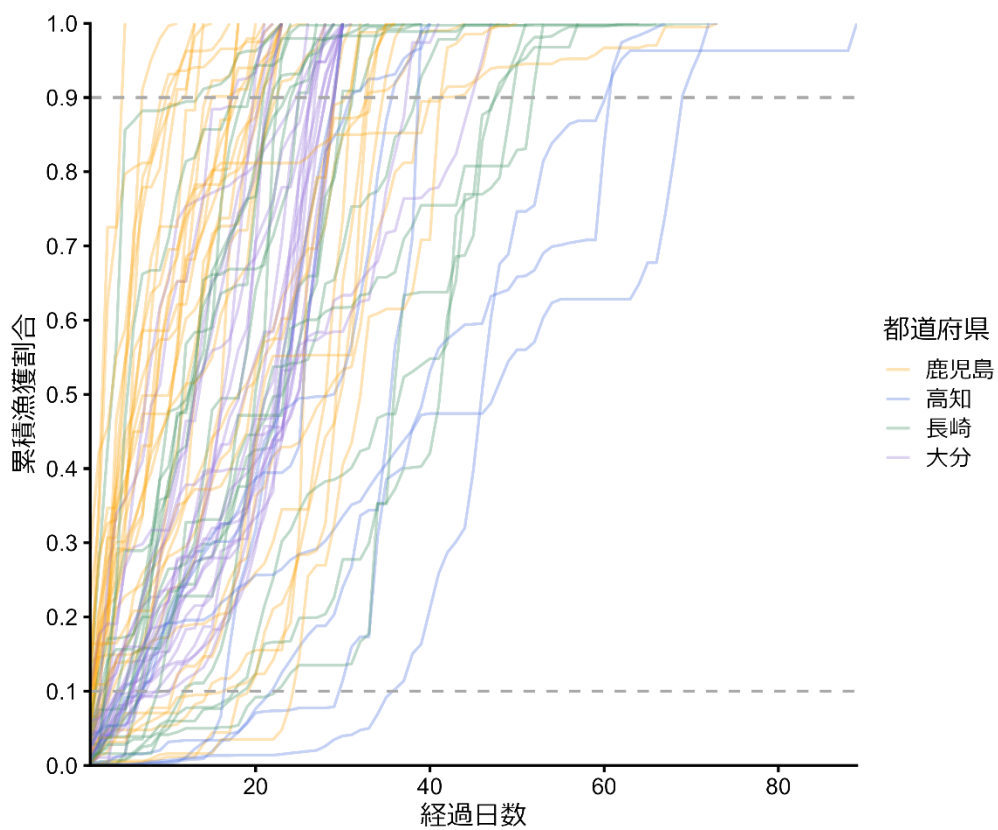


図1. モジャコ漁における各県の累積漁獲割合の推移
破線は10%および90%を示す。

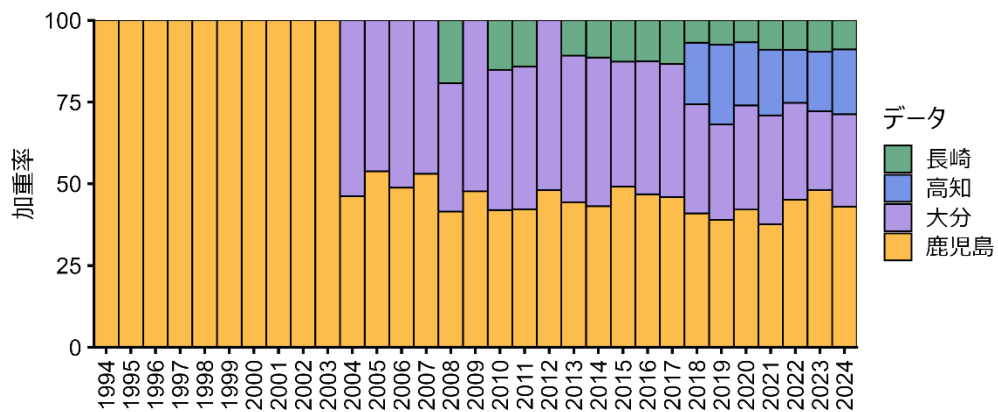


図2. 年別加重率

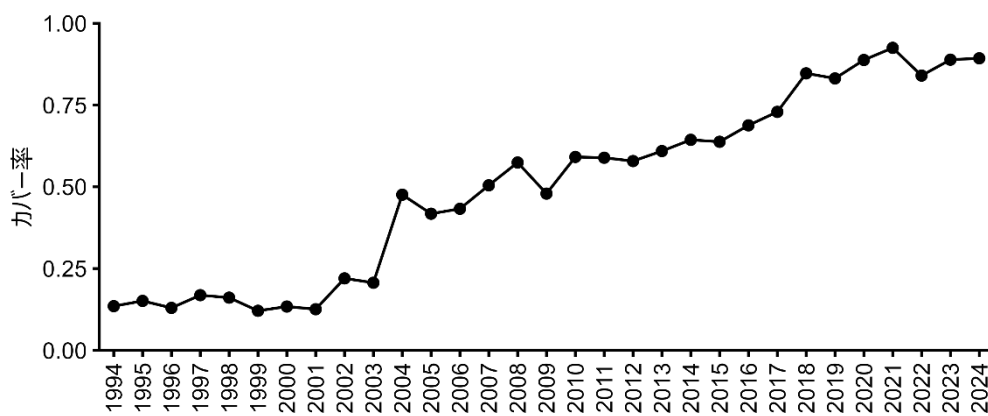


図3. カバー率の推移

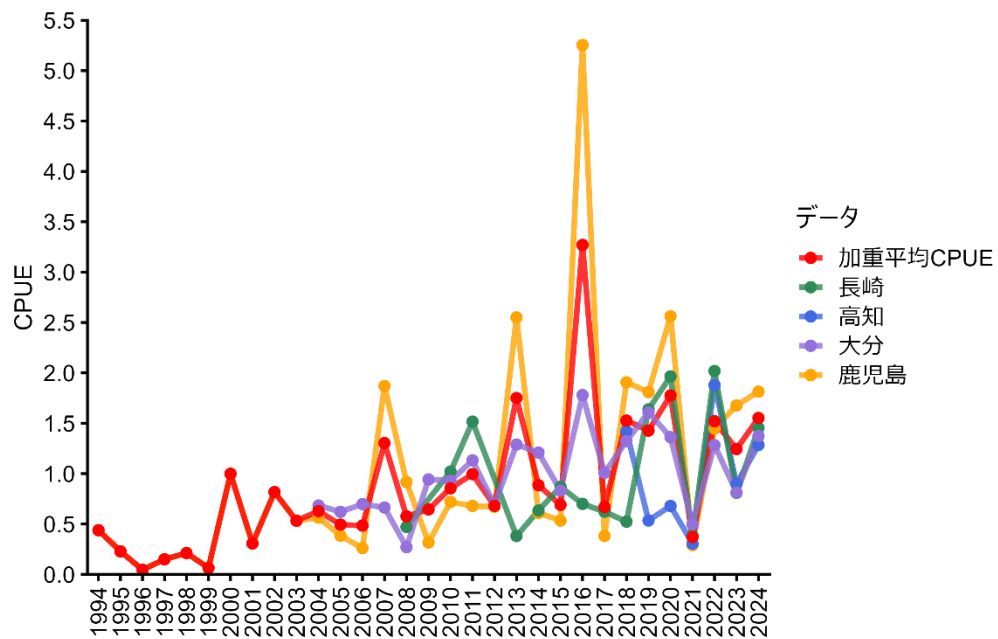


図4. 各県の規格化 CPUE および加重平均 CPUE

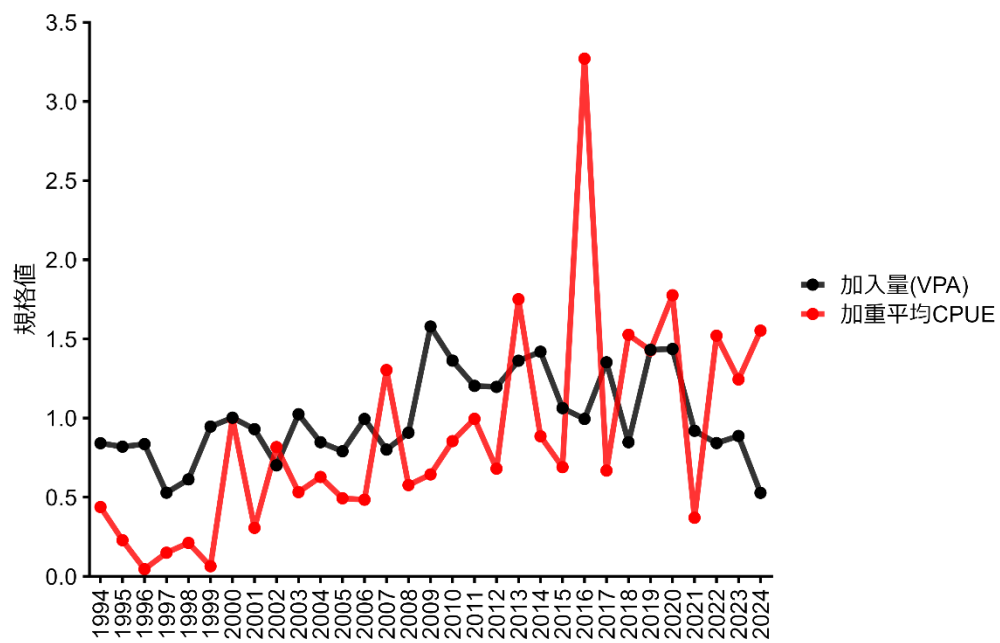


図4. VPAによる加入量と加重平均CPUE

加入量は令和7年ブリ資源評価（倉島ほか 2025）における0歳（モジャコ期）の資源尾数を平均値で除した規格値を示す。

表 1. 各県の加重率およびカバー率

年	鹿児島	大分	高知	長崎	カバー率
1994	1.00	-	-	-	14%
1995	1.00	-	-	-	15%
1996	1.00	-	-	-	13%
1997	1.00	-	-	-	17%
1998	1.00	-	-	-	16%
1999	1.00	-	-	-	12%
2000	1.00	-	-	-	13%
2001	1.00	-	-	-	13%
2002	1.00	-	-	-	22%
2003	1.00	-	-	-	21%
2004	0.46	0.54	-	-	48%
2005	0.54	0.46	-	-	42%
2006	0.49	0.51	-	-	43%
2007	0.53	0.47	-	-	50%
2008	0.42	0.39	-	0.19	57%
2009	0.48	0.52	-	-	48%
2010	0.42	0.43	-	0.15	59%
2011	0.42	0.44	-	0.14	59%
2012	0.48	0.52	-	-	58%
2013	0.44	0.45	-	0.11	61%
2014	0.43	0.45	-	0.11	64%
2015	0.49	0.38	-	0.13	64%
2016	0.47	0.41	-	0.13	69%
2017	0.46	0.41	-	0.13	73%
2018	0.41	0.33	0.19	0.07	85%
2019	0.39	0.29	0.24	0.07	83%
2020	0.42	0.32	0.19	0.07	89%
2021	0.38	0.33	0.20	0.09	92%
2022	0.45	0.30	0.16	0.09	84%
2023	0.48	0.24	0.18	0.10	89%
2024	0.43	0.28	0.20	0.09	89%

表 2. 各県の規格化 CPUE および加重平均 CPUE

年	鹿児島	大分	高知	長崎	加重平均CPUE
1994	0.438	-	-	-	0.438
1995	0.228	-	-	-	0.228
1996	0.045	-	-	-	0.045
1997	0.149	-	-	-	0.149
1998	0.211	-	-	-	0.211
1999	0.064	-	-	-	0.064
2000	0.998	-	-	-	0.998
2001	0.306	-	-	-	0.306
2002	0.816	-	-	-	0.816
2003	0.532	-	-	-	0.532
2004	0.563	0.683	-	-	0.628
2005	0.384	0.621	-	-	0.493
2006	0.261	0.697	-	-	0.484
2007	1.870	0.663	-	-	1.303
2008	0.915	0.270	-	0.470	0.576
2009	0.316	0.942	-	-	0.644
2010	0.718	0.929	-	1.020	0.854
2011	0.679	1.132	-	1.516	0.995
2012	0.671	0.689	-	-	0.680
2013	2.550	1.288	-	0.381	1.751
2014	0.610	1.209	-	0.633	0.885
2015	0.534	0.830	-	0.869	0.690
2016	5.254	1.780	-	0.699	3.270
2017	0.381	1.008	-	0.622	0.668
2018	1.907	1.324	1.421	0.523	1.526
2019	1.809	1.609	0.535	1.638	1.427
2020	2.562	1.362	0.679	1.966	1.776
2021	0.291	0.496	0.304	0.382	0.370
2022	1.447	1.283	1.879	2.018	1.520
2023	1.676	0.812	0.899	0.809	1.244
2024	1.814	1.373	1.284	1.454	1.552