

令和2（2020）年度 資源評価調査報告書

種名	マコガレイ	対象水域	瀬戸内海東部
担当機関名	水産資源研究所 底魚資源部／浮魚資源部、大阪府立環境農林水産総合研究所水産研究部水産技術センター、兵庫県立農林水産技術総合センター水産技術センター、岡山県農林水産総合センター水産研究所、徳島県農林水産総合技術支援センター、香川県水産試験場		

1. 調査の概要

瀬戸内海東部～中部海域の各府県において、本種に関する漁業の概要、生物学的特性、過去の漁獲量やCPUEならびに現在実施されている各種漁獲制限などの情報収集を行い、もしくは調査を開始した。詳細については以下の通り：

大阪：1984年以降の大阪府における漁獲量情報を収集した。また大阪府内標本漁協における2015年以降の小型底びき網（石げた網）による漁獲量、延べ出漁隻日数データを収集し、CPUEの推移を求めた。

兵庫：標本漁協における1992年以降の小型底びき網CPUEデータを収集した。

岡山：2019年4月より、県東部と県西部において小型底びき網標本船による月別CPUEデータの収集を開始した。

徳島：播磨灘および紀伊水道の標本漁協における、2005年以降の小型底びき網によるCPUEデータを収集した。

香川：播磨灘（3漁協）、備讃瀬戸（1漁協）および燧灘（3漁協）各海域の香川県標本漁協における小型底びき網による2002年以降の漁獲量及びCPUEのデータを収集した。

2. 漁業の概要

瀬戸内海東部～中部海域の各府県における本種を対象とした漁業の概要について、各府県単位で記述した。詳細については以下の通り：

大阪：本種は主に小型底曳網（第三種（石桁網））や刺網で漁獲される。小型底びき網は周年操業を行っているため周年漁獲されるが、春季に多く漁獲される。刺網は周年操業を行うが、本種を目的に操業するのは冬季である。

兵庫：本種を対象とした兵庫県海域における主要漁業は、刺網と小型底びき網で主漁期は5～7月である。

岡山：主に小型底びき網および刺網で漁獲される。その他、小型定置網でも漁獲される。

徳島：主に小型底びき網および小型定置網で漁獲される。通年漁獲されるが、盛期は12月および1月である。

香川：主に小型底びき網、定置網、建網（底刺網）によって漁獲される。

3. 生物学的特性

瀬戸内海東部～中部海域における本種の生物学的特性に関する既往知見について、項目毎に各府県あるいは海域単位で記述した。詳細については以下の通り：

(1) 分布・回遊：

- ・大阪湾全域に分布する。季節による深浅移動があり、12月頃に産卵のため沿岸に集まり、産卵後は沿岸から沖合域へと移動分散する（辻野ほか 1997）。大阪湾における主着底場は大阪湾北部の沿岸域（辻野ほか 1997）。季節により沿岸（冬季）と沖合（春～秋季）との間で東西移動を行う（辻野ほか 1997）
- ・播磨灘北部の水深 5.6～16 m の砂泥～砂礫底の場所にて産卵場が確認されている（反田・長井 2007）。

(2) 年齢・成長：

海域毎に幾つかの成長式や全長―体重量関係式が得られている：

- ・大阪湾における雌雄別の成長式ならびに全長―体重量関係式が得られている（辻野ほか 1997）：

$$\text{雌：TL}t=334.1 [1-\exp\{-0.557(t-0.413)\}]$$

$$\text{BW}=7.653 \times 10^{-5} \text{ TL}^3.121$$

$$\text{雄：TL}t=260.8 [1-\exp\{-0.769(t-0.342)\}]$$

$$\text{BW}=2.805 \times 10^{-5} \text{ TL}^2.868$$

- ・播磨灘、大阪湾ならびに紀伊水道北部における雌雄別の全長―体長関係式ならびに成長式が得られている（播磨灘・大阪湾については全長―体重量関係式も）（反田ほか 1992、反田 2008）：

i) 播磨灘・大阪湾：

$$\text{雌：TL}=1.1828 \times \text{BL}+5.1372$$

$$\text{BW}=6.4689 \times 10^{-6} \text{ TL}^3.104 \quad (\text{放卵後})$$

$$\text{BW}=1.757 \times 10^{-6} \text{ TL}^3.3813 \quad (\text{それ以外の時期})$$

$$\text{BL}=286.3 [1-\exp\{-0.530(t-0.291)\}]$$

$$\text{雄：TL}=1.2001 \times \text{BL}+2.6998$$

$$\text{BW}=2.236 \times 10^{-6} \text{ TL}^3.29 \quad (\text{放精後})$$

$$\text{BW}=9.7144 \times 10^{-6} \text{ TL}^3.0475 \quad (\text{それ以外の時期})$$

$$\text{BL}=238.6 [1-\exp\{-0.598(t-0.166)\}]$$

ii) 紀伊水道北部：

$$\text{雌：TL}=1.188 \times \text{BL}+5.100$$

$$\text{BL}=301.3 [1-\exp\{-0.364(t+0.082)\}]$$

$$\text{雄：TL}=1.212 \times \text{BL}+1.635$$

$$\text{BL}=220.0 [1-\exp\{-0.582(t+0.054)\}]$$

- ・周防灘の漁獲物精密測定結果から、全長―体重量関係式が得られている（香川水試ほか 1975）：

$$\text{BW}=10^{-6} \times 5101 \text{ TL}^3.3288$$

ここで、TL: 全長(mm)、BW: 体重(g)、t: 年齢

・香川県燧灘の漁獲物精密測定結果から、雌雄別の成長式が得られている (Hong et al., 2019) :

雌 : $TL_t = 413 [1 - \exp \{-0.533t\}]$

雄 : $TL_t = 364 [1 - \exp \{-0.592t\}]$ TL:全長 (mm), t : 年齢

(3) 成熟・産卵 :

複数の海域で成熟・産卵に関する情報が得られている :

・大阪湾における産卵盛期は12~1月上旬である (辻野ほか 1997)。同じく大阪湾における産卵期は12~1月。性比はほぼ1:1。年齢別成熟割合は1歳:62.5%、2歳:90.5%、3歳魚以上で100%。また全長と孕卵数の関係が以下の様に得られている (辻野ほか 1997) :

$$EN = 0.00817 \times TL^{3.230}$$

ここで、TL: 全長(mm)、EN: 孕卵数(粒)

雌雄とも1歳で半数以上が成熟し、3歳ではほぼ成熟する。また、調査の結果、水温12~13°C以下に下がると水深10m以浅の粗砂~砂泥底で粘性沈着卵を産むことが示されている。

・播磨灘及び大阪湾における産卵期は12月中旬~2月中旬、産卵盛期は12月下旬~1月下旬。雌の最小成熟全長は約180mm、雄は約150mm。50%成熟全長は雌:185mm、雄:160mm。年齢別成熟割合は、雌では1歳:91%、2歳以降:100%、雄では1歳:98%、2歳以降:100% (反田 2008)。

・小豆島北東部沿岸の水深15~25mに産卵場が確認されている (山田・明石, 2013)。

(4) 被捕食関係 :

・大阪湾における漁獲物精密測定結果によると、多毛類等のベントスを捕食する。
・明石海峡を中心とする播磨灘・大阪湾では、稚魚期の主餌料はカイアシ類、クマ目とヨコエビ亜目、多毛類、小型甲殻類など。全長80~239mmでは多毛類と二枚貝類水管が主餌料となる。全長100mm以上の未成魚~成魚期における主餌料は多毛類 (反田 2008)。

4. 資源状態

瀬戸内海東部~中部海域における本種の資源状態を示す各種指標値の推移や資源の水準・動向判断について、各府県・海域毎に記述した。十分な情報が得られていない海域については、指標値の推移のみを示すか、資源判断を行わずにその旨を記載した :

・大阪府の漁獲量は1990年代前半をピークにその後大きく減少し、2009年以降は10トンを下回る非常に低い水準で推移しているが、2019年度は僅かに増加した (図1)。標本漁協における小型底びき網 (石桁網) による近年の漁獲量とCPUEの推移は両者とも同調して推移しており、2017年および2018年に減少した後、2019年には上昇している (図2)。但しCPUEデータはごく最近年に限られており、この結果のみを以て資源の動向を判断するには至らない。

- ・兵庫県明石海峡筋標本漁協の小型底びき網における近年のCPUEは、減少～横ばいの傾向にある（図3）。
- ・岡山県海域についてはデータの収集を始めたばかりであり（図4、5）、現段階では資源状態の判断には至らない。
- ・徳島県標本漁協における小型底びき網CPUEの推移から、資源水準は低位、資源動向は横ばいと判断する（図6）。
- ・香川県海の灘別標本漁協における小型底びき網CPUEの推移から資源水準（0～最大を3分割）及び動向（直近5年間）を判断すると、播磨灘および燧灘は低位・減少、備讃瀬戸は低位・横ばいであった（図7～9）。

5. 資源回復などに関するコメント

瀬戸内海東部～中部海域における本種の漁業に関連した各種規制措置などについて記載した：

- ・大阪府では、小型底曳網漁業では週2日休漁、全長15 cm以下の小型魚の再放流、刺網漁業では産卵期の1ヶ月間休漁（12月末～1月中旬）を行っている。親子関係の相関は低い、資源回復のためには必要な措置であると考えている。
- ・岡山県では、全長16 cm以下の個体の再放流が行われている。
- ・香川県では、漁業者の自主的な取り組みとして、小型底びき網について全県で全長16 cm以下または15 cm以下、定置網及び建網（底刺網）について一部地区で16 cm以下の小型個体の再放流が行われている。

引用文献

- 反田 實・中村行延・岡本繁好 (1992) 紀伊水道北部海域産マコガレイの年令と成長. 水産増殖, **40**(3), 317-321.
- 反田 實・長井隆一 (2007) 播磨灘北部海域におけるマコガレイの産卵場. 水産海洋研究, **71**(1), 29-37.
- 反田 實 (2008) 兵庫県瀬戸内海におけるマコガレイの生態と漁業に関する研究. 兵庫水技研報, **40**, 1-96.
- Hong, P., S. Katayama, M. Yamamoto, M. Ishii, T. Baba, M. Saeki, M. Suzuki, M. Nakaya and Y. Yagi (2019) Comparison of age and growth of the marbled flounder *Pseudopleuronectes yokohamae* (Günther, 1877) in the coastal waters of Japan. Asian Fisheries Science, **32**, 72-80.
- 香川県水産試験場・岡山県水産試験場・福岡県豊前水産試験場・大分県浅海漁業試験場・山口県内海水産試験場 (1975) 瀬戸内海栽培漁業事業. 魚類放流技術開発調査カレイ類総括報告書 昭和46～49年度, 51pp.
- 辻野耕實・安部恒之・日下部敬之 (1997) 大阪湾におけるマコガレイの漁業生物学的研究. 大阪府立水産試験場研究報告, **10**, 29-50.
- 山田達夫・明石英幹 (2013) 小豆島北東部海域におけるマコガレイの産卵場. 香川水試研報, **14**, 59-65.

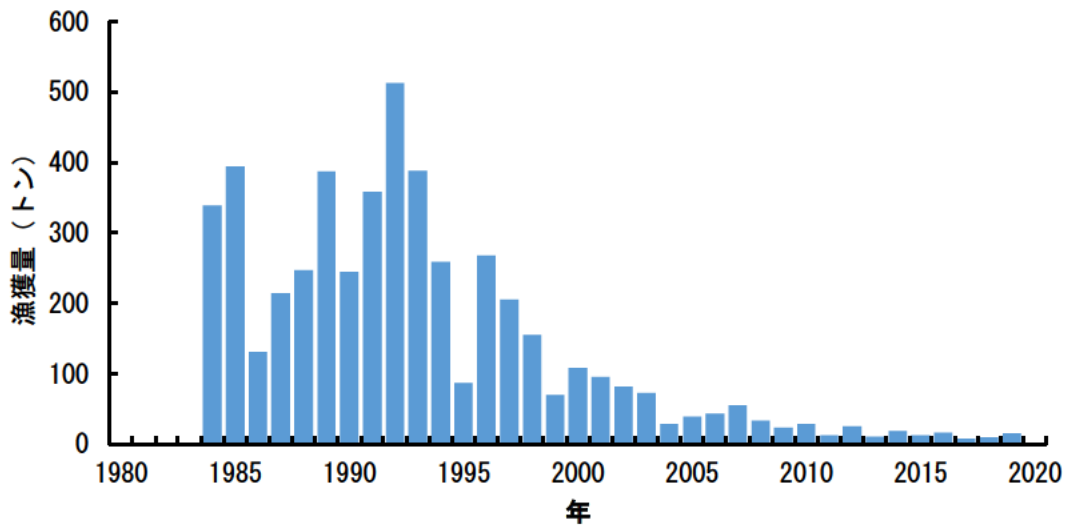


図1. 大阪府における1984年以降のマコガレイ漁獲量の推移
 なお1988年以前および2013年以降の漁獲量は、同年の底びき網漁獲量データを引き延ばして求めた推定値。

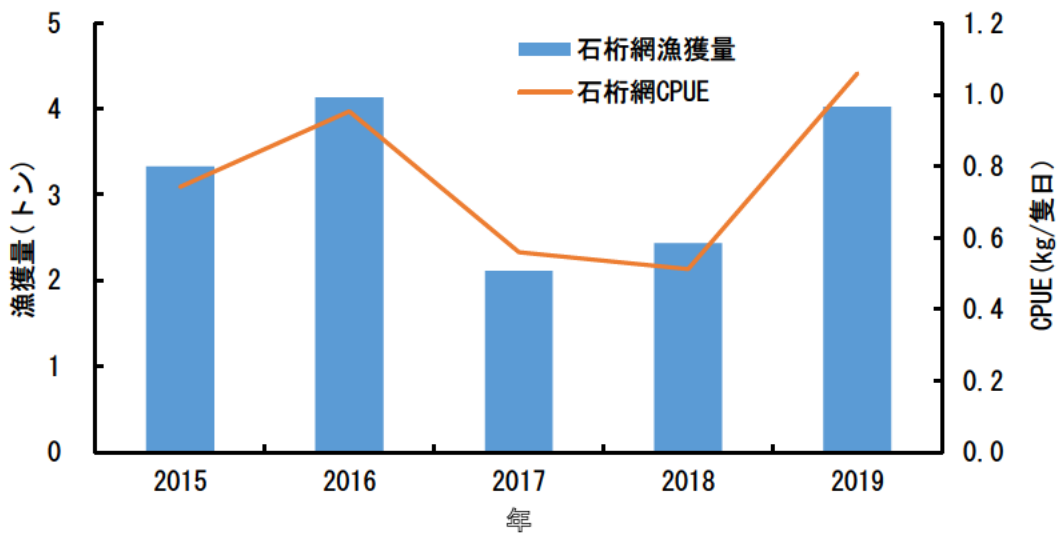


図2. 大阪府内標本漁協における小型底びき網（石桁網）による2015年以降のマコガレイ漁獲量ならびにCPUEの推移

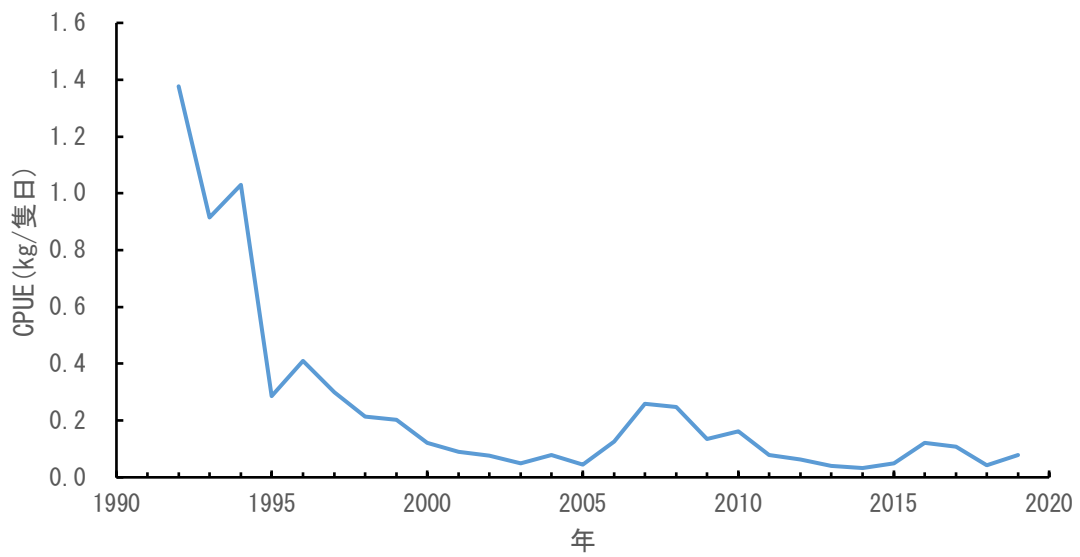


図 3. 兵庫県内標本漁協（明石海峡筋）の小型底びき網による 1992 年以降のマコガレイ CPUE の推移

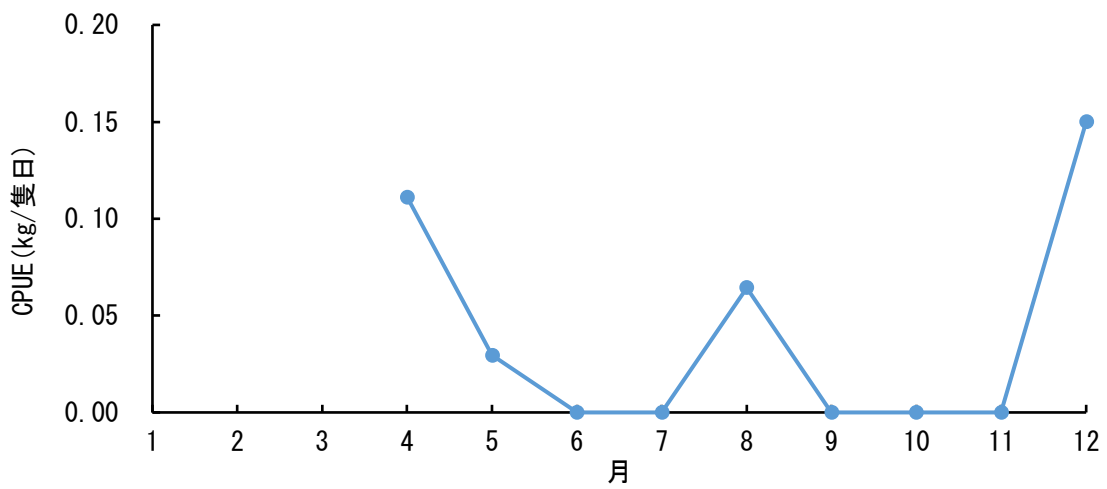


図 4. 岡山県東部の小型底びき網標本船による 2019 年のマコガレイ月別 CPUE の推移

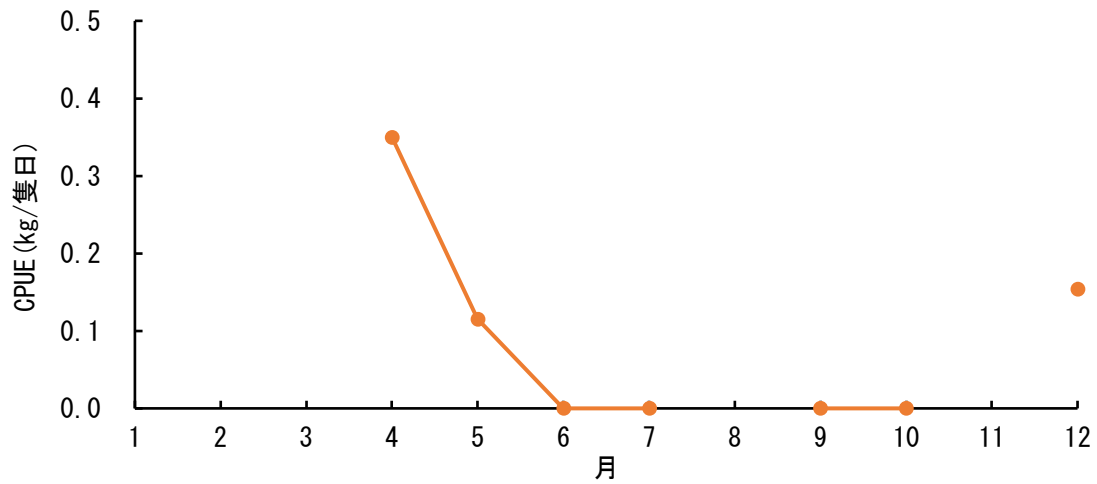


図 5. 岡山県西部の小型底びき網標本船による 2019 年のマコガレイ月別 CPUE の推移 (8, 11 月は出漁せず)

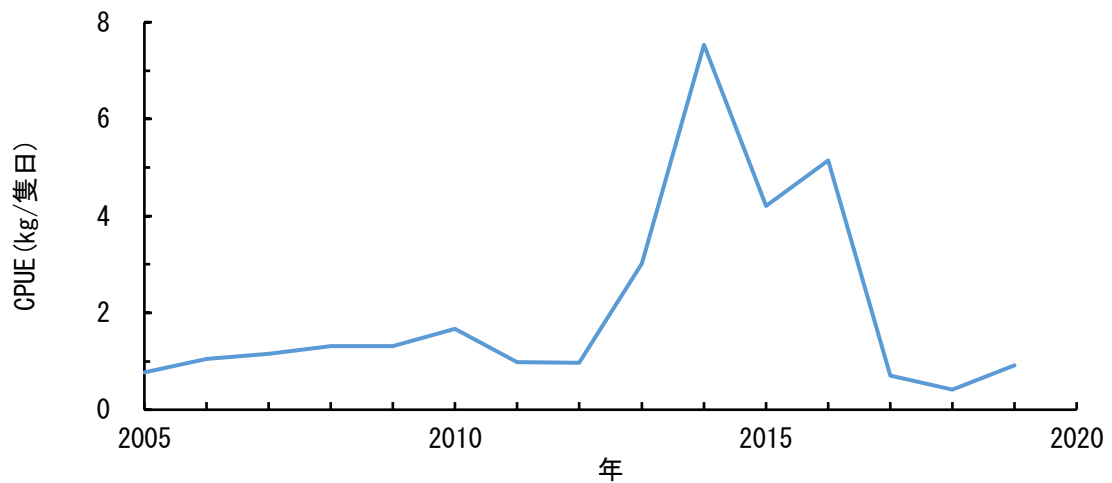


図 6. 徳島県播磨灘および紀伊水道瀬戸内海側の標本漁協における、小型底びき網によるマコガレイ CPUE の推移

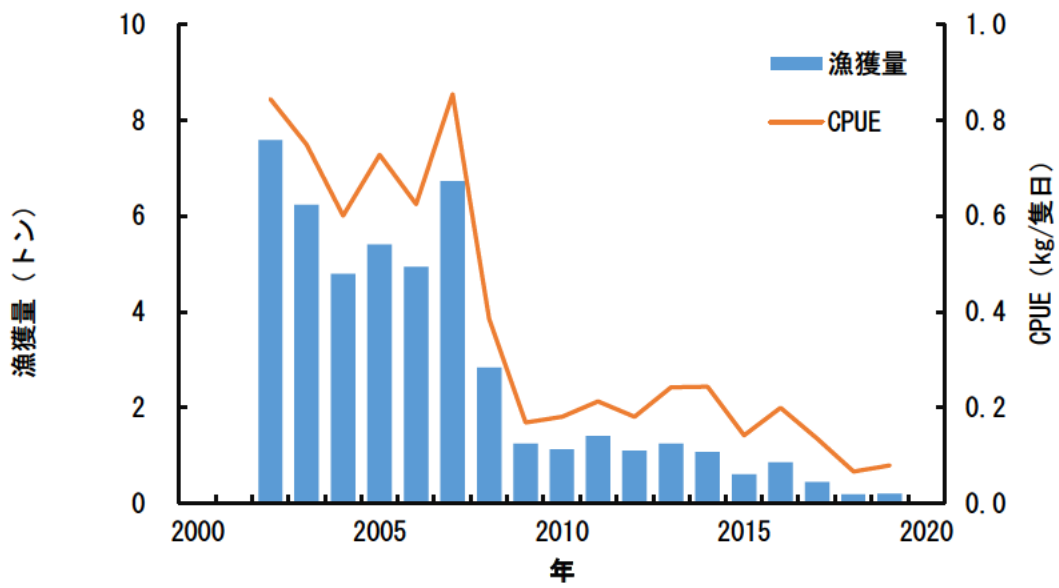


図7. 香川県播磨灘の標本漁協における、小型底びき網によるマコガレイ漁獲量ならびに CPUE の推移

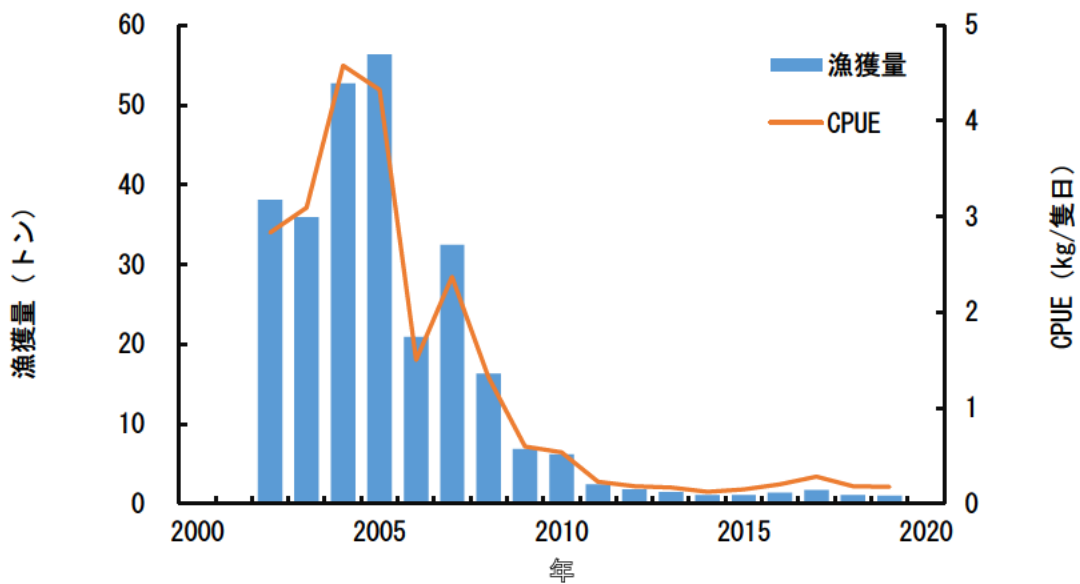


図8. 香川県備讃瀬戸の標本漁協における、小型底びき網によるマコガレイ漁獲量ならびに CPUE の推移

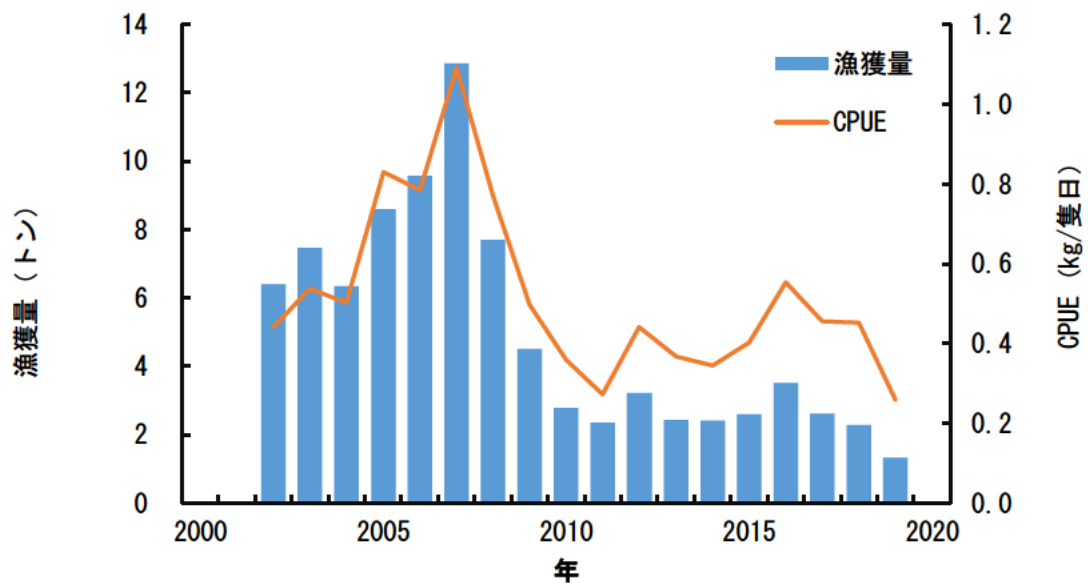


図9. 香川県燧灘の標本漁協における、小型底びき網によるマコガレイ漁獲量ならびにCPUEの推移