

**魚種（海域）：トヤマエビ（噴火湾海域）**

担当：函館水産試験場（有馬大地（現中央水産試験場），下田和孝）

**要約**

評価年度：2019年度（2019年1月～2019年12月）

2019年度の漁獲量：94トン（前年比0.37）

資源量の指標	資源水準	資源動向
1歳以上の資源重量	低水準	不明

2019年の噴火湾海域におけるえびかごによるトヤマエビの漁獲量は94トンで、前年の246トンから大幅に減少し、6年ぶりに100トンを下回った。VPAによる資源量推定では2019年の春漁開始前の資源量は122トンと推定され、資源水準は低水準と判断した。今後の資源動向は不明と判断した。この海域における漁獲圧が依然として高いと考えられることから、今後も資源保護のための対策が必要と考えられる。

**1. 資源の分布・生態的特徴****(1) 分布・回遊**

噴火湾の水深80～100mが主な分布域である。発育段階、生活周期別の分布特性は不明である。

**(2) 年齢・成長（加齢の基準日：1月1日）**

春漁期及び秋漁期におけるトヤマエビの年齢別頭胸甲長（以下、甲長）（単位：mm）

年齢	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
春漁期甲長 (3～4月)	20.7	30.0	34.5	38.4	41.8	44.7
秋漁期甲長 (9～11月)	23.7	34.5	38.4	41.8	44.7	47.2

1994年～2017年の函館水試データから。

（算出方法は評価方法とデータ（2）年齢別漁獲尾数の推定方法を参照）

**(3) 成熟年齢・成熟体長**

噴火湾トヤマエビは1歳までは年に2回冬と夏に脱皮成長し、1歳で雄として成熟したのち、2歳になる冬におおよそ75%の個体が雌に性転換する。2歳以降は脱皮成長は年1回で、雄は冬に、性転換個体と雌は夏に、それぞれ脱皮成長する（付図1）。性転換個体及び雌は夏の脱皮成長時に交尾し抱卵する。

このほか、1歳早く性転換・抱卵する個体が稀に出現する。

1歳は春漁期にはまだ完全には漁獲に加入しておらず、完全な加入は1歳の秋漁

期からと考えられる。

#### (4)産卵期・産卵場

- ・産卵期：7～8月である。抱卵期間は6～7ヶ月間で幼生の孵化期は2～3月である。
- ・産卵場：不明である。

#### (5)その他

なし。

## 2. 漁業の概要

### (1)操業実勢

漁業	漁期	主漁場	主要な漁具	着業隻数(2019年度)
えびかご漁業 (噴火湾海域)	3, 4月 9月～11月10日	噴火湾内	えびかご	渡島管内：62隻 胆振管内：2隻
えびかご漁業 (噴火湾沖)	3月～11月10日	噴火湾外	えびかご	渡島管内：66隻
刺し網漁業	周年	噴火湾周辺	刺し網	混獲程度

### (2)資源管理に関する取り組み

- ・北海道水産林務部「渡島・胆振支庁管内沖合太平洋海域におけるえびかご漁業の許可等に関する取り扱い方針」により、噴火湾海域でのえびかご漁業の漁具数は1隻当たり500個以内に制限されている。
- ・かごの目合は、1997年にそれまでの12節（結節から結節までの長さ14mm）以上から10節（同17mm）以上に拡大された。
- ・1999年から春漁（3～4月）の小銘柄個体（満1歳相当）を自主禁漁しており、漁獲された場合は放流している。
- ・2013年の秋漁期には11月1日～11月10日を自主禁漁としたが、2014年以降は実施していない。

## 3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

### (1)漁獲量

噴火湾海域におけるトヤマエビ漁獲量は、1985～87年には200トン未満であったが、1990年に1985年以降で最高の787トンまで増加し、増減を繰り返しながら、2006年までおおむね200トンから400トンの範囲で推移した（表1、図1）。しかし2007年に104トンに減少し、2009年には1985年以降で最も低い値である52トンとなるなど、2013年まで150トンを下回る年が続いた。その後2014年に164トンに増加し、2015年には281トンとなって9年ぶりに200トンを超えた。2018年までは4年連続して200トンを上回る漁獲量であった

が、2019年は大幅に減少し、94トンと6年ぶりに100トンを下回った。漁期別の漁獲量では、2000年以降、全ての年で秋漁の漁獲量が春漁より多くなっている。2019年の漁期別漁獲量は春漁が27トン、秋漁が67トンでいずれも2018年を下回った。

## (2) えびかご漁業の漁獲努力量

1993年以降の努力量（延べ出漁隻数）は最高が1993年の4,704隻であった（表1）。その後、漁獲量が大きく減少した2007年以降は3,000隻を下回る値で推移している。2019年の努力量は2,146隻で2018年（2,615隻）を下回った。なお、本海域ではエビの漁獲が少ない時にはかご揚げを毎日ではなく2～3日おきに行うことが多く、漁獲量が少なかった2007～2013年の努力量の減少はこれを反映したものと考えられる。

## 4. 資源状態

### (1) 現在までの資源動向：えびかご漁業のCPUEの推移

1993年以降のCPUE（1隻1日当たりの漁獲量）の推移は、年間、春漁、秋漁いずれも漁獲量と類似した変動を示している（表1、図1）。年間の平均CPUEは1993年には88.5kg/隻/日であったが2000年から減少傾向を示し、2009年に過去最低の30.3kg/隻/日まで減少した。しかし漁獲量が増加した2014年以降は再び高い水準となり、2015年には1993年以降で最高の112.4kg/隻/日となった。2019年の年間CPUEは42.9kg/隻/日で2018年（96.3kg/隻/日）から減少した。

漁期別のCPUEは1994年以降全ての年で秋漁が春漁より高くなっている。2019年の漁期別CPUEは春漁が28.0kg/隻/日、秋漁が54.8kg/隻/日で、いずれも2018年（それぞれ79.5kg/隻/日、110.0kg/隻/日）を下回った（表1、図1）。

### (2) 漁獲物調査結果

漁獲物調査により得られた2015～2019年の漁期別甲長組成を図2に示した。いずれの年も春漁では甲長25～40mm程度で半分以上が雌であった。秋漁では甲長20～25mm程度の小型個体为中心となり性別では雄が大部分を占めた。2019年の春漁では2018年と比較すると、春漁では雌の割合が低かった。また秋漁では雄のモードが22mmで2018年（23mm）よりも小型であった。

### (3) 年齢別漁獲尾数

混合正規分布モデルから事後確率により計算された年齢別漁獲尾数を図3に示した。漁獲尾数の主要部分を占めるのは、秋漁では新規に加入した1歳、春漁では前年に加入した2歳である。2019年の漁獲尾数は春漁、秋漁ともに2018年の半数を下回った。

### (4) VPAによる年齢別資源尾数、資源重量

VPAにより計算される漁期開始前の資源尾数を図4、資源重量を図5に示した。春漁の資

源尾数及び資源重量は 2007 年に急減して以来 2,000 万尾, 200 トンを下回る年が多かったが, 2014 年に 3214 万尾に増加し, 200 トン以上の年が続いていた。しかし 2019 年は 2018 年から約 1,000 万尾, 180 トン減少し, 1994 年以降で最も少ない資源尾数と資源重量となった。

年齢別にみると, 資源尾数については春漁, 秋漁ともに全ての年で 1 歳が最も多く全体の 50~90%を占める。資源重量は, 春漁では年によって 1 歳または 2 歳, 秋漁ではほとんどの年で 1 歳が最も多く, 1~2 歳の合計で全資源重量の 70~90%を占める。2014 年以降は 1 歳の資源尾数が多い年が続いたが, 2018 年と 2019 年は減少しており, 2 年連続で新規加入が悪い年が続いている。2019 年春漁の 1 歳の資源尾数と資源重量はそれぞれ 781 万尾, 42 トンで, 1994 年以降で最も少なかった。

#### (5) 2019 年度の資源水準 : 低水準

1995 年から 2014 年までの 20 年間を基準年とし, その期間における春漁期の資源重量の平均値を 100 として標準化を行った。標準化資源重量の  $100 \pm 40$  の範囲を中水準とし, その上および下をそれぞれ高水準および低水準とした。2019 年(評価年)の資源水準は 48 となり, 資源水準は低水準と判断された(図 6)。

#### (6) 今後の資源動向 : 不明

噴火湾海域におけるトヤマエビは資源尾数・資源重量とも 1 歳が大きな割合を占める(図 4, 5)。現時点では 2020 年の 1 歳の加入量を判断する指標がないため, 今後の資源動向は不明とした。ただし 2018 年と 2019 年は 1 歳の加入量が少ないことから, 2 歳以上の資源については横ばい, もしくは減少すると考えられる。

### 5. 資源の利用状況

#### (1) 漁獲割合

図 7 に噴火湾海域における春漁期のトヤマエビ資源尾数と春漁期・秋漁期の漁獲尾数, 及び年間の漁獲割合(年間漁獲尾数/春漁期資源尾数)の経年変化を示した。調査を開始した 1994 年以降, 春漁期に存在した資源尾数の 50%前後がその年のうちに漁獲される年が多い。2019 年の漁獲割合は 45%で前年より低下した。

#### (2) 今後の方策

噴火湾海域のトヤマエビは 2007 年から 2013 年まで低い資源水準であった。その後 1 歳の加入が多い年が続いたことにより 2014 年から 2018 年にかけて資源量が増加したが, 2019 年は再び低い資源水準となった。漁獲の大半が春漁では 2 歳, 秋漁では 1 歳で, 多くが雌への性転換と産卵を行う前に漁獲される状態が続いている。秋漁における 1 歳に対する漁獲圧を下げるためには, かご目合の拡大等により小型個体を獲り残し, 性転換を行い産卵に寄与する個体を増やしつつ, より単価の高い大型個体を利用する漁業に移行すること

が望ましいと考えられる。

## 評価方法とデータ

### (1) 資源評価に用いた漁獲統計

漁獲量	・ 漁業生産高報告（1985～2018年）及び水試集計速報値（2019年）
噴火湾海域えびかご漁獲量及び努力量	・ 内浦湾えびかご協議会集計の月別・銘柄別漁獲量 ・ えびかご漁獲成績書

### (2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

漁期中に月1回、森港に水揚げされたえびかご漁獲物について銘柄別に生物測定を行い、各銘柄の甲長及び性別の組成と、内浦湾えびかご協議会集計による月別・銘柄別漁獲重量から漁獲物全体の甲長及び性別の組成を算出した。

トヤマエビでは年齢形質が知られていないため、甲長データに混合正規分布モデルを当てはめることにより年齢組成を推定した。噴火湾海域におけるえびかご漁業による漁獲物について、銘柄別に生物測定を行った。また、各データの抽出率は内浦湾えびかご漁業協議会資料の銘柄別漁獲量(kg)から計算した。

噴火湾のトヤマエビの誕生日を1月1日に設定した。したがって、個体*i*の年齢( $t_i$ )は  $t_i = j_i + d_i/365'$  として成長解析を行った ( $j_i$ は年齢の整数部分、 $d_i$ は個体*i*の採取日と1月1日の間の日数、365'は通常年は365で閏年は366)。なお、年齢表記を簡素化するために、文章中および式中では、年齢の小数点以下を、春漁で獲られるエビは「.0」で、秋漁で獲られるエビは「.5」で表した（つまり、春漁に獲られる3歳を3.0歳と表し、秋漁に獲られる3歳を3.5歳と表した）。

脱皮で成長するトヤマエビの成長特性に合わせた解析を行った。ベルタランフィの成長曲線を改変した階段型ベルタランフィ成長曲線に、成長の年変動項を付け足したものをトヤマエビの平均成長とした（式(1)）。ただし、年変動項の値は-2.0mmから2.0mmまでとし、データ数の多い1歳と2歳だけに年変動項を付け足した。また、各正規分布の標準偏差は年齢とともに増加するとして、Tanaka and Tanaka(1990)<sup>1)</sup>の方程式で表した（式(2)）。これらの式に平均値および標準偏差が従う混合正規分布モデルを、式(3)の対数尤度関数によって、トヤマエビの甲長データに当てはめた。この混合正規分布モデルを甲長組成に当てはめた結果を図3及び表2～3に示した。なお、秋漁には、この成長曲線には従わず、直前の春漁の2.0歳と同じ平均値を持つ2.5歳雄の正規分布を一つ多く設定した。また、年齢別漁獲尾数はこの混合正規分布モデルからベイズの定理により計算される事後確率を用いて式(4)により計算した<sup>2)</sup>。

$$(1) \quad f(t) = L_{\max} \times \left\langle 1 - \exp \left[ -k \frac{\text{int}\{M_j(t + M_0)\}}{M_j} \right] + t_0 \right\rangle + IV \quad [j = \text{int}(t)]$$

ここで、 $f(t)$  は年齢*t*における予測平均甲長、 $L_{\max}$ 、 $k$ 、 $t_0$ は階段型ベルタランフィ曲線の

係数,  $\text{int}$ は小数点を切り捨てる関数(インテジヤ),  $M_j$ は $j$ 歳における脱皮回数,  $M_0$ は脱皮のタイミングを決める定数,  $IV$ は平均値の年変動の補正項。

$$(2) \quad \sigma(t) = \sqrt{s + (S/2k)[1 - \exp(-2kt)]} \quad (s \geq 0, S \geq 0)$$

ここで,  $\sigma(t)$ は年齢 $t$ における正規分布の標準偏差,  $s$ と $S$ は係数,  $k$ は階段型ベルタランフィ曲線と共通の係数。

$$(3) \quad \ln L(L_{\max}, k, t_0, s, S, \omega_{j,ks}, \omega_{j,ka}, \omega m_{ka}, IV_{j,ks}, IV_{j,ka}) \\ = \sum_{ks=1}^{fs} \sum_{i=1}^{nks} \lambda_i \left\langle \ln \left\{ \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ks} N[l_i f(t_{i,j}), \sigma(t_i)] \right\} \right\rangle \\ + \sum_{ka=1}^{fa} \sum_{i=1}^{nka} \lambda_i \left\langle \ln \left\{ \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ka} N[l_i f(t_{i,j}), \sigma(t_i)] + \omega m_{ka} N[l_i, f(2.25) | IV = IV_{j,ks}, \sigma(2.25)] \right\} \right\rangle \\ \left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ks} = 1, \quad \sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{j,ka} + \omega m_{ka} = 1, \\ -2.0 \leq IV_{j,ks} \leq 2.0 (j = 1, 2), IV_{j,ks} = 0 (j < 2), \\ -2.0 \leq IV_{j,ka} \leq 2.0 (j = 1), IV_{j,ka} = 0 (j < 1) \end{array} \right\}$$

ここで,  $L_{\max}$ ,  $k$ ,  $t_0$ は階段型ベルタランフィ曲線の係数,  $s$ と $S$ は式(2)の係数,  $\omega_{j,ks}$ と $\omega_{j,ka}$ と $\omega m_{ka}$ はそれぞれ春漁 $j$ 歳と秋漁 $j$ 歳および秋漁2.5歳雄の事前確率,  $IV_{j,ks}$ と $IV_{j,ka}$ はそれぞれ $ks$ 春漁期と $ka$ 秋漁期における $j$ 歳の平均値の年変動補正項,  $fs$ は春漁期の数,  $fa$ は秋漁期の数,  $nks$ と $nka$ はそれぞれ $ks$ 春漁期と $ka$ 秋漁期の測定個体数,  $\lambda_i$ は $i$ 番目データの抽出率の逆数,  $a_{\min}$ と $a_{\max}$ はそれぞれ設定した最小年齢および最高年齢,  $l_i$ は個体 $i$ の甲長,  $f(t_{i,j})$ は個体 $i$ の採取日における $j$ 歳の予測甲長,  $\sigma(t_i)$ は年齢 $t_i$ の正規分布の標準偏差,  $N[l_i, f(t_{i,j}), \sigma]$ は正規分布の確率密度。なお,  $M_j$ および $M_0$ の値はヒストグラムの変化等を考慮して推測し手入力した。

$$(4) \quad P(j|l_i) = \frac{\omega_{i,j} PD_{i,j}}{\sum_{j=a_{\min}}^{a_{\max}} \omega_{i,j} PD_{i,j}}$$

ここで,  $P(j|l_i)$ は甲長 $l_i$ の個体 $i$ が $j$ 歳に属する確率(事後確率),  $\omega_{i,j}$ は個体 $i$ の $j$ 歳の事前確率,  $PD_{i,j}$ は個体 $i$ の $j$ 歳正規分布における確率密度,  $a_{\max}$ と $a_{\min}$ はそれぞれ設定した最小年齢および最高年齢。

### (3) 資源尾数および重量の計算方法

年齢別漁獲尾数から VPA<sup>3)</sup>により漁期別の年齢別資源尾数を推定した。VPA における最高齢は 4.0+歳（春漁）および 3.5+歳（秋漁）とし、寿命を 6 歳として、自然死亡係数(M)を田内・田中の方法<sup>4)</sup>から 0.42 とした(春漁と秋漁の間の M は 0.21 とした)。なお、ここでは、春漁と秋漁での年齢差を 0.5 歳として表現した。また、計算式を適切に表現するために、秋漁の年に 0.5 を加え表現した（1994 年の春漁は 1994.0 年、秋漁は 1994.5 年と表す）。

この VPA では、春漁の 3.0 歳以下の資源尾数と秋漁の 2019 年以外の 1.5 と 2.5 と 3.5+歳の資源尾数を式(5)で、春漁 4.0+歳と秋漁の 2019 年 1.5 歳、2.5 歳、3.5+歳の資源尾数を式(6)で、秋漁 3.5 歳の資源尾数を式(7)で計算した。ただし、2019 年秋漁 3.5 歳の式(7)における漁獲係数は  $F_{a+0.5, y+0.5}$  の代わりに  $F_{a+, y+0.5}$  を用いた。

漁獲死亡係数(F)は、春漁の 3.0 歳以下と秋漁の 2019 年以外は式(8)で、2019 年以外の春漁 4.0+歳は式(9)で、秋漁の 2019 年は式(10)で計算した。また、春漁 2019 年 4.0+歳の  $F(F_{4.0+, 2019})$  に適当な値(1.0 程度)を入力し、計算される 2019 年 3.0 歳の  $F(F_{3.0, 2019})$  の値を再度  $F_{4.0+, 2019}$  に入力する。これを、 $F_{4.0+, 2019}=F_{3.0, 2019}$  となるまで繰り返し、VPA を実施した。

$$(5) N_{a,y} = N_{a+0.5, y+0.5} e^M + C_{a,y} e^{M/2}$$

$$(6) N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} e^{M/2}$$

$$(7) N_a = N_{a+} (1 - e^{-(F_{a+, y} + F_{a+0.5, y+0.5} + 2M)}) \quad (a = 3.5)$$

$$(8) F_{a,y} = -\ln \left( 1 - \frac{C_{a,y} e^{M/2}}{N_{a,y}} \right)$$

$$(9) F_{4.0+, y} = F_{3.0, y}$$

$$(10) F_{a,y} = \frac{1}{5} (F_{a, y-1} + \dots + F_{a, y-5})$$

ここで  $a$  は年齢（春漁の小数点以下 0.0，秋漁の小数点以下 0.5）， $y$  は漁獲年（春漁の小数点以下 0.0，秋漁の小数点以下 0.5）， $F$  は漁獲係数， $C$  は漁獲尾数， $N$  は資源尾数， $M$  は漁期間の自然死亡係数(0.21)を表す。また、各年齢の資源尾数に年別・年齢別・漁期別平均体重を乗ずることで資源重量を求めた。

## 文 献

- 1) Tanaka and Tanaka (1990) A method for estimating age-composition from length-

- frequency by using stochastic growth equation. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 56: 1209-1218.
- 2) Baba, et al., (2005) Estimation of age composition from length data by posterior probabilities based on a previous growth curve: application to *Sebastes schlegelii*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62: 2475-2483.
  - 3) 平松一彦：VPA (Virtual Population Analysis). 平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書－資源解析手法教科書－. 東京, 日本水産資源保護協会, 104-128 (2001)
  - 4) 田中昌一：水産生物の population dynamics と漁業管理. 東海区水産研究所研究報告, 28, 1-200 (1972)

表1 噴火湾周辺海域におけるトヤマエビの漁獲量とCPUEの経年変化

(出典:漁業生産高報告、水試集計速報値。漁獲量:トン CPUE:kg/隻/日)

年	噴火湾海域										噴火湾沖海域漁獲量				総計				
	渡島管内漁獲量			胆振管内漁獲量			計			延べ 出漁隻数	CPUE 年間	春漁 CPUE	秋漁 CPUE	春漁		秋漁	その他	計	
	春漁	秋漁	その他	春漁	秋漁	その他	春漁	秋漁	その他										
1985	33	33	1	0			33	33	1	67					1	6	10	18	85
1986	44	113	1	0	1	0	45	114	1	160					6	0	7	14	174
1987	60	47	0	0			60	47	1	107					8	6	23	37	144
1988	199	101	0	2	1	0	201	102	0	303					36	11	20	66	370
1989	151	138	1	2	3	0	152	141	1	294					22	4	20	46	340
1990	346	415	1	10	14	0	356	429	2	787					19	5	36	60	847
1991	220	248	1	7	7	0	228	255	2	484					39	5	22	66	550
1992	259	100	0	7	5	0	266	105	0	372					39	5	33	77	449
1993	258	145	0	10	3	0	268	148	0	416	4704	88.5	116.9	61.4	24	10	34	68	484
1994	47	94		1	2	0	49	96	0	145	3414	42.6	34.9	47.8	21	4	21	46	192
1995	94	118	0	2	3	0	96	121	1	217	3636	59.8	55.0	64.0	34	2	27	64	281
1996	71	219		4	6	0	76	225	0	301	4026	74.8	40.9	103.5	25	6	33	64	365
1997	167	111	0	4	4		171	115	0	287	4265	67.3	84.3	51.7	34	3	29	66	353
1998	95	129	0	3	4	0	97	133	0	230	3906	58.9	50.2	67.5	20	3	21	43	273
1999	66	59	0	2	1	0	67	60	0	128	3302	37.8	37.6	38.1	13	2	14	28	156
2000	100	211	0	2	6		102	216	0	319	3661	84.8	56.5	110.2	10	1	13	23	342
2001	33	78		1	1	0	34	79	0	113	2597	42.7	25.0	57.0	9	1	9	19	132
2002	102	158	0	3	2	0	105	160	0	265	3821	68.1	57.1	81.5	13	2	23	38	303
2003	60	92	1	2	2		62	94	1	156	3395	44.6	36.9	51.6	16	1	17	34	190
2004	65	187	0	2	5		67	191	0	259	3582	70.3	38.3	99.2	5	1	8	14	273
2005	83	146	0	4	1		87	147	0	234	3465	66.0	51.2	79.0	7	2	23	31	265
2006	75	168	0	4	4		79	172	0	251	3327	73.1	46.8	97.8	18	1	17	36	287
2007	29	74	1	1			30	74	1	104	2878	35.8	20.8	50.1	16	2	28	46	151
2008	49	74	0	2	0		51	75	0	126	2860	43.1	33.4	53.1	12	1	14	26	152
2009	16	36	0	1	0		16	36	0	52	1700	30.2	20.5	38.1	4	1	7	12	64
2010	39	100	0	2	1		41	101	0	142	2465	56.8	36.8	72.1	4	1	18	23	165
2011	24	76	0	1	0		25	77	0	102	2154	46.5	28.9	57.3	8	1	12	21	123
2012	37	89	0	1			39	89	0	128	2099	60.3	38.2	79.5	6	1	14	20	148
2013	35	46		1			36	46	0	83	1778	46.0	40.1	51.7	2	1	4	7	89
2014	26	138		1			26	138	0	164	2272	72.1	29.0	99.7	1	1	7	9	174
2015	70	209		2			72	209	0	281	2484	112.4	63.9	150.8	5	3	13	20	302
2016	106	143		2	1		108	143	0	251	2384	104.4	93.5	114.3	7	0	9	16	268
2017	85	159	0	2			86	159	0	245	2723	89.6	71.2	103.7	4	1	9	14	259
2018	93	159		1	0		94	159	0	253	2615	96.3	79.5	110.0	4	1	9	14	267
2019	27	66		0	1		27	67	0	94	2146	42.9	28.0	54.8	4	1	9	14	108

※噴火湾沖海域はえさん漁協榎法華支所～鹿部漁協および室蘭～鶴川漁協。1999年以降の延出漁隻数とCPUEは渡島管内のみの値

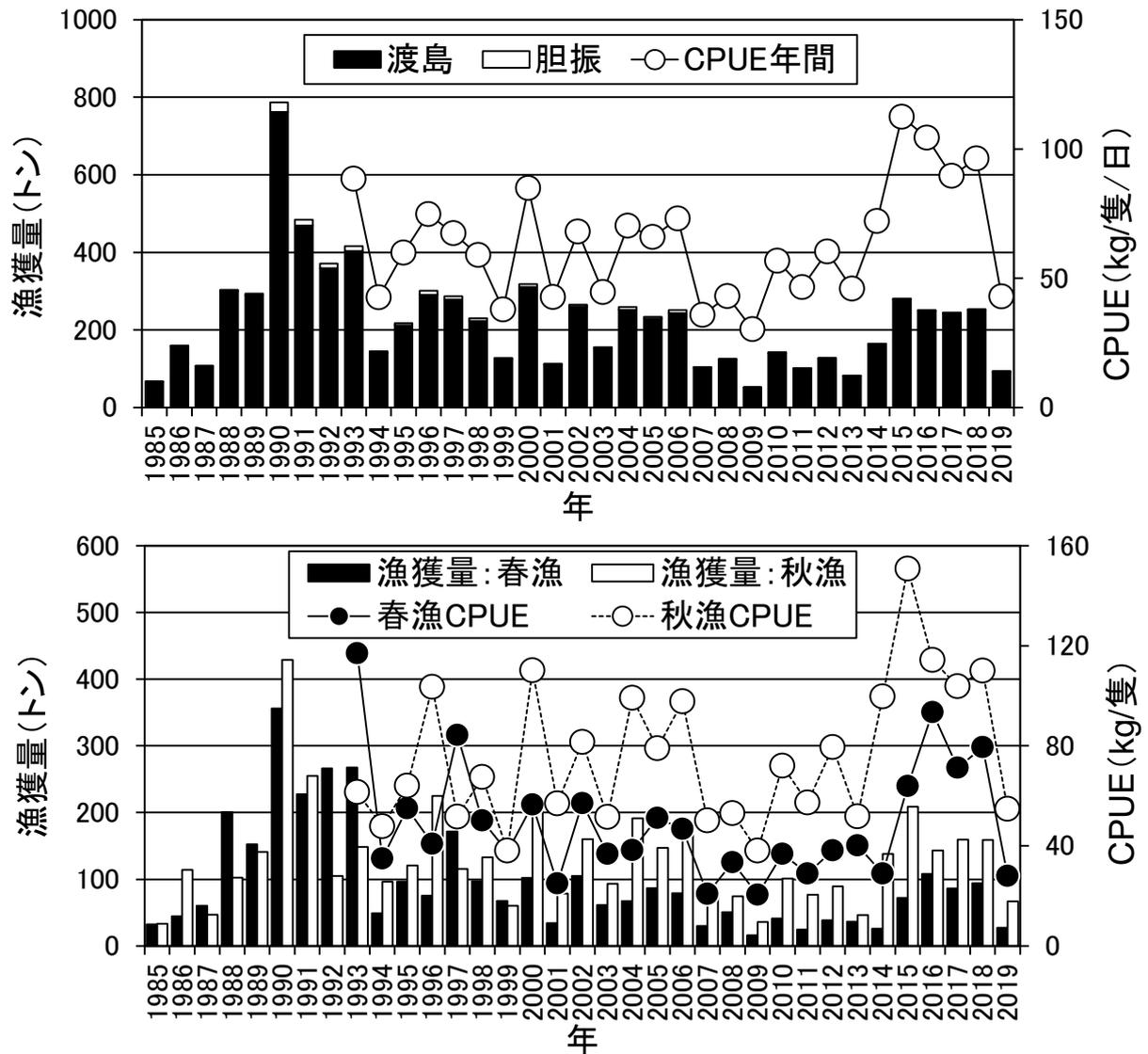


図1 噴火湾海域におけるトヤマエビの漁獲量とCPUEの経年変化(上:年間 下:漁期別)

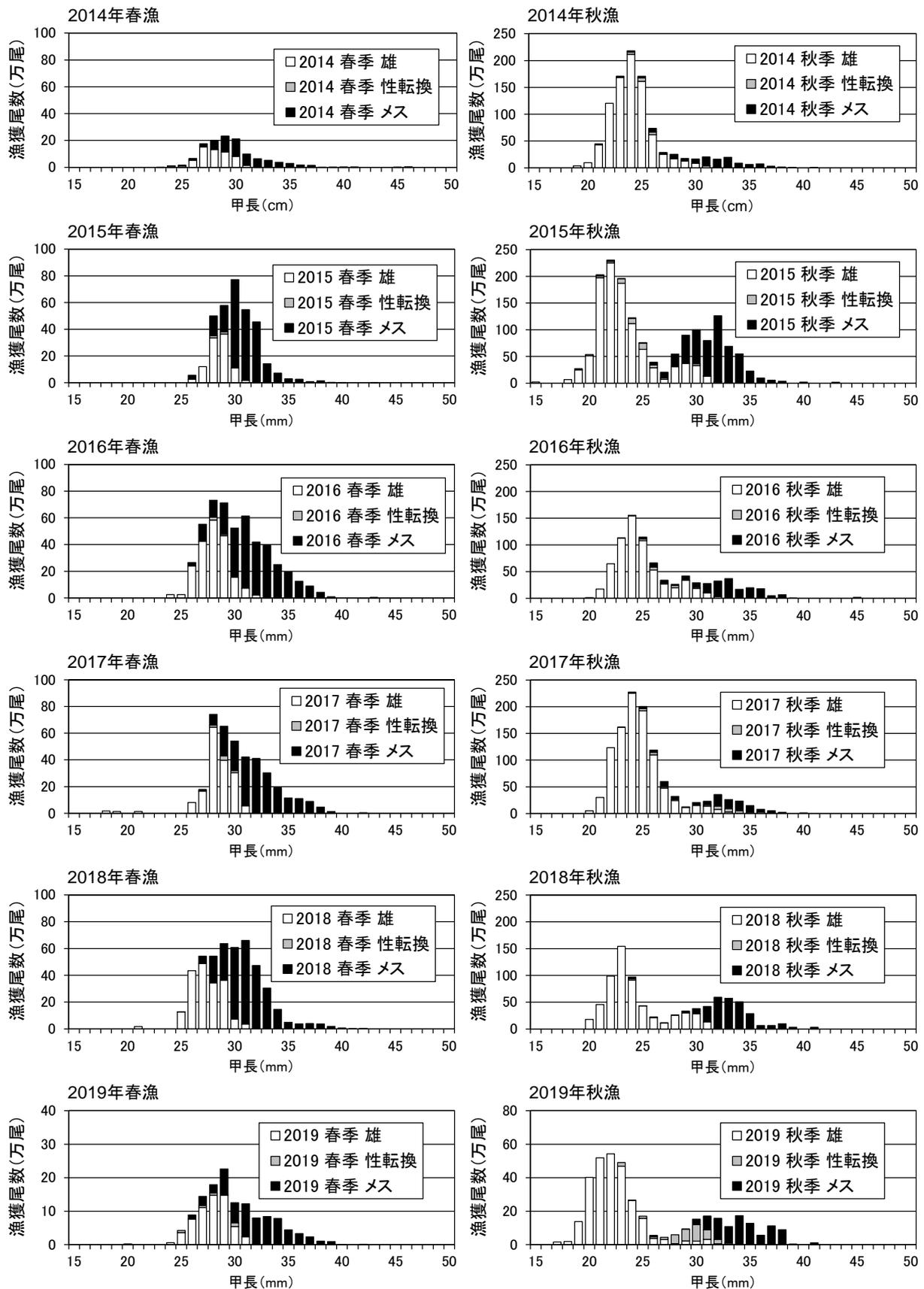


図2 噴火湾海域における過去5年のトヤマエビ漁獲物の漁期別甲長組成  
 ※2019年は漁獲尾数が少なかったため、縦軸を調整

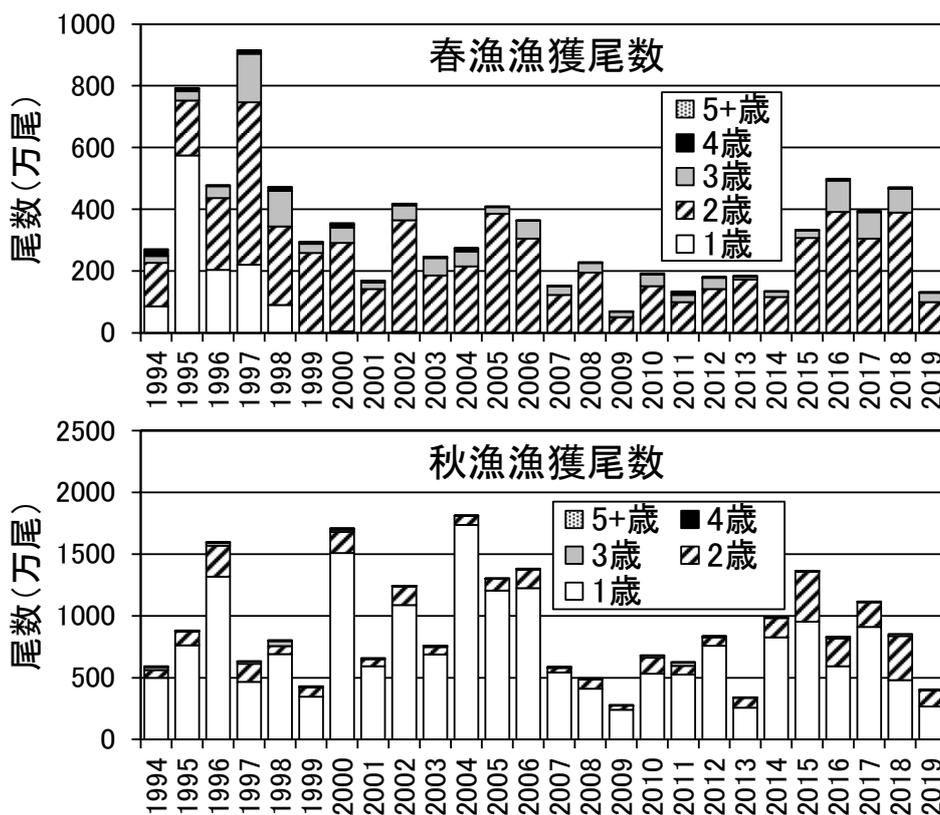


図3 噴火湾海域の春漁期(上図)と秋漁期(下図)におけるトヤマエビの年齢別漁獲尾数

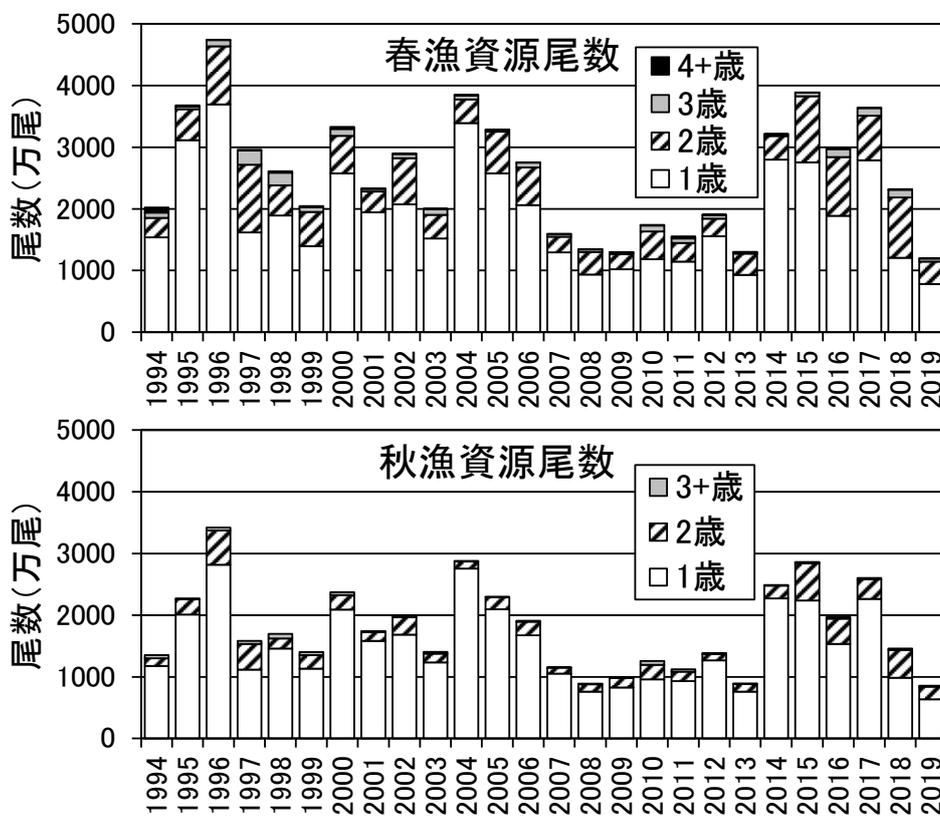


図4 噴火湾海域の春漁期(上図)と秋漁期(下図)におけるトヤマエビの年齢別資源尾数

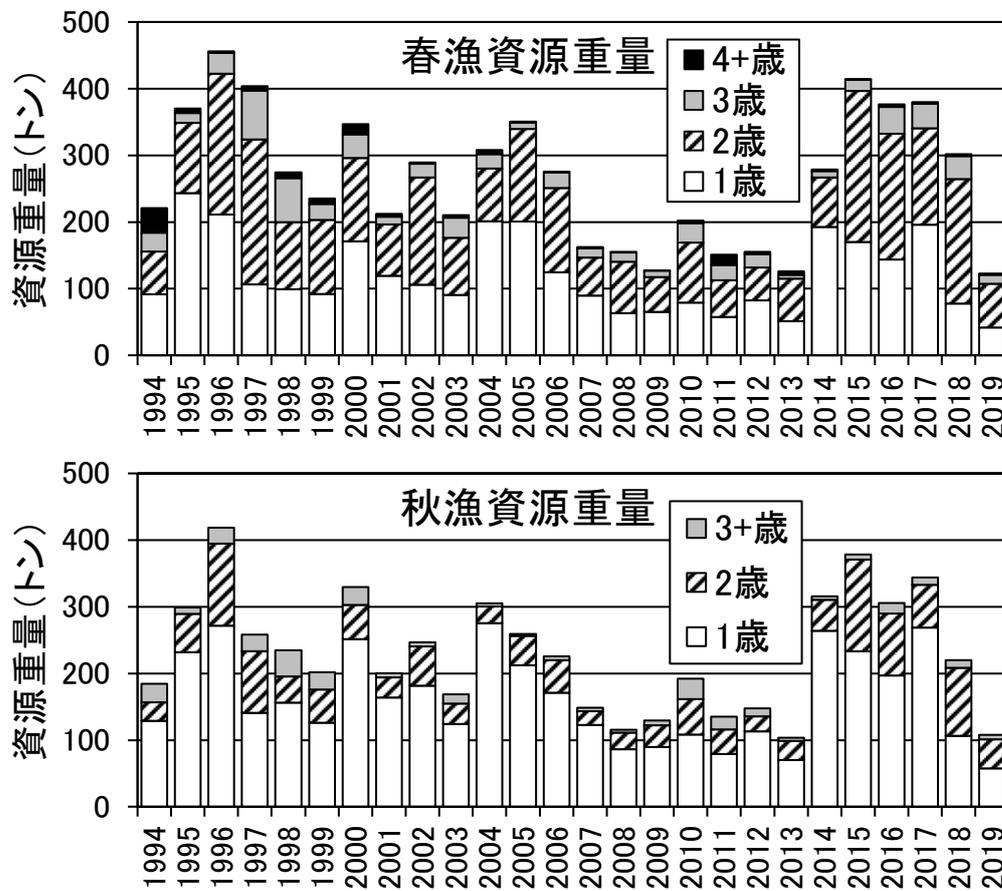


図5 噴火湾海域の春漁期(上図)と秋漁期(下図)における年齢別トヤマエビ資源重量(トン)

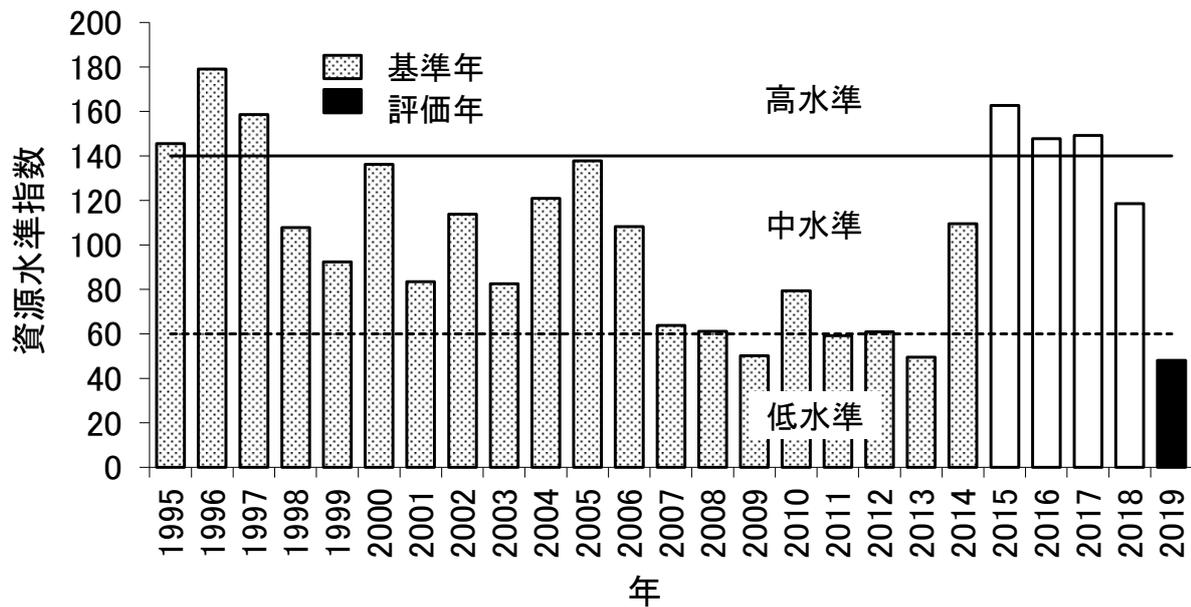


図6 噴火湾海域におけるトヤマエビの資源水準  
(資源状態を示す指標: 春漁期の1歳以上の資源重量)

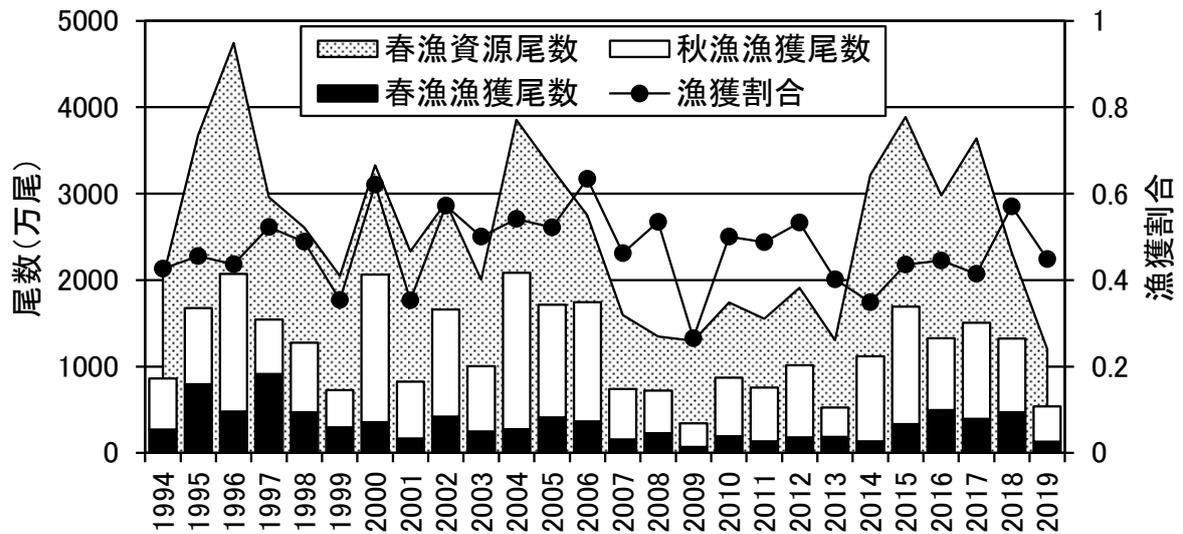
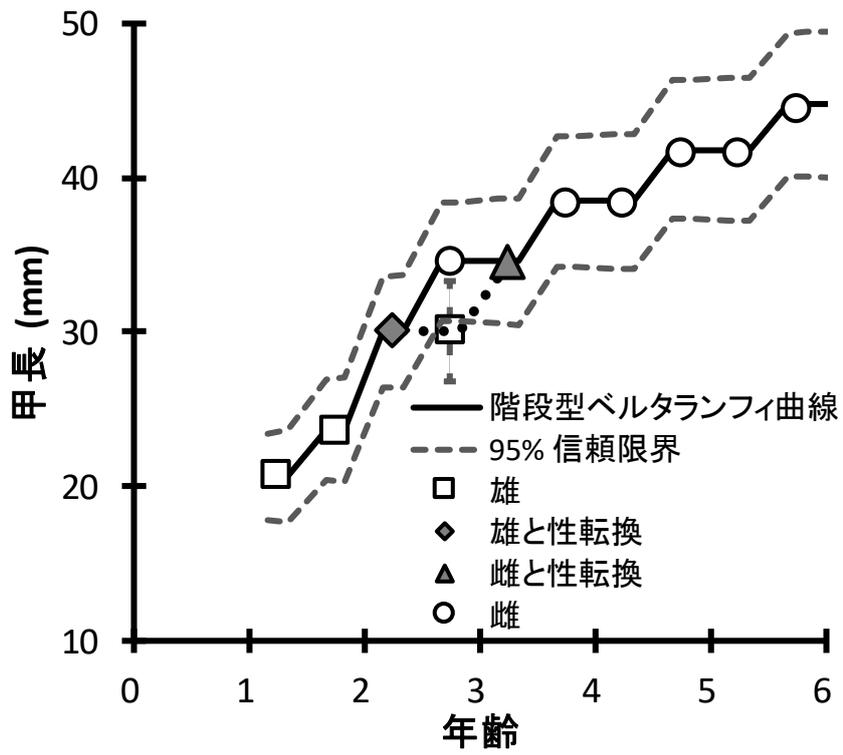


図7 噴火湾海域におけるトヤマエビ春漁資源尾数及び漁期別漁獲尾数、漁獲割合の経年変化



付図1 噴火湾海域におけるトヤマエビの性別と標準成長