

令和 5（2023）年度 資源評価調査報告書（新規拡大種）

種名	エゾアワビ	対象水域	太平洋北部（青森～茨城）
担当機関名	水産研究・教育機構 水産資源研究所 社会・生態系システム部および水産 技術研究所 沿岸生態システム部、青 森県産業技術センター水産総合研究 所、岩手県水産技術センター、宮城県 水産技術総合センター、福島県水産 海洋研究センター、茨城県水産試験 場、全国豊かな海づくり推進協会	協力機関名	

1. 調査の概要

<p>資源評価の対象水域とした青森県（太平洋北部）～茨城県において、エゾアワビの地区別、漁法別漁獲量や漁獲努力量に関する統計資料を収集、整理するとともに、一部の調査地区においては漁獲された個体の殻長・殻重測定調査および放流個体の混獲率調査を実施した。なお天然と放流の識別には、人工稚貝由来に特有の貝殻螺頂部の緑化（グリーンマークと呼ばれる）を用いている。</p> <p>【青森県】 県内佐井村以東の主要港における漁獲量統計を収集・整理し、その動向を把握した。</p> <p>【岩手県】 県内 12 地区で漁獲量と漁獲努力量に関する統計資料を収集・整理するとともに、開口日（操業日）に漁獲物の測定調査と放流個体の混獲率調査を行った。これらの結果と過去の調査結果を併せ、全ての調査地区を対象として DeLury 法による資源量と漁獲率の推定を行うとともに、このうち 3 地区では VPA による資源解析も併せて行い、その結果を DeLury 法による推定結果と統合して資源量と漁獲率を推定した。 (チューニング VPA による資源量の推定) 長期間にわたり殻長測定調査を実施している県内 3 地区（県中部 2 地区、南部 1 地区）において、Age-Length Key を用いて年別年齢別漁獲個体数を算定し、チューニング VPA（平松 2001）により年別資源量を推定した。VPA は天然資源と放流資源それぞれで別に計算し、両者を合計して資源量の推定値とした。また 3 地区の漁期はともに 11～12 月の数日間に限られることから漁期内の自然死亡は考慮せず、漁獲は瞬間的に行われ、その後の 1 年間で自然死亡により減耗すると仮定した。ここで、推定された年齢別資源量には殻長制限に達していない漁獲対象外の資源も含まれることから、DeLury 法による推定結果との整合を考慮し、推定された年齢別資源量にそれぞれの年齢群の利用度（各年齢群において制限殻長を上回る個体の比率）を乗じることによって漁獲対象資源量と漁獲率を算定した。</p>
--

(DeLury 法による資源量の推定)

漁獲量、漁獲努力量および放流個体の混獲率に関する統計値が得られている県内 12 地区（県北部 3 地区、中部 3 地区、南部 6 地区）において、DeLury 法により各年の資源量を推定した。日別の漁獲努力量は操業隻数・操業時間とし、さらに漁獲効率（ q ）は複数年を一定と仮定して各年の操業日ごとの漁獲努力量と漁獲量を基に最尤法によって推定して各年の初期資源量を算定した。ここで、岩手県沿岸では 2016 年以降で磯焼けが継続的に発生しており（Yatsuya and Matsumoto 2023、高見 2022）、その影響による漁獲効率の上昇が明らかとなったことから（渡邊ほか 2024）、漁獲効率は 2015 年以前と 2016 年以降の 2 つの段階に分けて推定した。なお漁期は 11～12 月の数日間に限られることから漁期内の自然死亡は考慮していない。

【宮城県】

県内各地で漁獲量に関する統計資料を収集・整理するとともに、開口日に漁獲物の測定と放流個体の混獲率調査を行った。さらに 1 地区当たり約 50 個体について精密計測を実施した。また 2020 年から各漁場で貝殻を収集して年齢査定を行い、殻長と年齢の関係を調査中である。今後さらにデータを蓄積することにより、VPA および DeLury 法による資源状態の的確な把握に努めることとしている。

【福島県】

いわき地区の全ての漁業地区を対象に、漁獲物の殻長・殻重の測定と放流個体の混獲率調査を実施した。

【茨城県】

県内各地で漁獲量と漁獲努力量に関する統計資料を収集・整理するとともに、漁獲物の測定と放流個体の混獲率調査を行った。資源水準は 2002 年以降の漁獲量から、動向は直近 5 年間（2018～2022 年）の CPUE（漁獲量/（操業者数・操業日数））の推移から判断した。

【資源評価・とりまとめ】

水産資源研および水産技術研では、各県の調査結果を整理し、これらの結果から資源の水準・動向を判断した。対象水域全域を包括した資源量や漁獲率の推定は現時点で困難であるため、昨年度に引き続き本年度も青森県太平洋、岩手県、宮城県海域については、この海域における漁獲量の 62%（1981～2022 年平均）を占める岩手県での資源解析結果および漁獲量の変化を参考として、資源の水準・動向を判断した。また福島県と茨城県については青森県太平洋、岩手県、宮城県海域とは変動傾向が異なることから資源の水準・動向は個別に判断した。

2. 漁業の概要

本種は全ての県において、漁業協同組合が行使する第一種共同漁業権の対象水産動植物となっている。各県の漁業調整規則では禁止期間と制限殻長が定められており、禁止期間については青森県が 8～10 月、岩手県・宮城県が 3～10 月（宮城県においては一部の海域における素潜りによる採捕禁止期間を 3～4 月および 8～10 月に設定）、福島県が 10 月～翌年 4 月、茨城県が 10 月～翌年 5 月となっているが、漁業協同組合ではこれを上回る制

限を設けている場合が多く、年間の操業日がわずか数日間という地域も珍しくない。なお制限殻長については青森県・岩手県・宮城県では9 cm、福島県では9.5 cm、茨城県は最も大きく11 cmとなっている。

対象水域のエゾアワビ漁業は鉤どり漁業と潜水漁業（素潜りおよび潜水器）が行われており、生産量が多い岩手県・宮城県沿岸では鉤どり漁業が中心である。一般に鉤どり漁業の操業日（開口日と呼ばれる）は短期間で、冬季の数日間に限定されている場合が多い。操業に用いる竿の長さは15 mにおよび、漁業者は小舟の上から箱眼鏡で海底を覗き込みながら竿を巧みに操り、岩礁上の個体をひとつずつ採捕する。

1981～2022年の県別漁獲量の推移を図1および表1に示す（直近年には暫定値が含まれる）。なお青森県の漁獲量はエゾアワビの生息域である太平洋北区の数値で示している。いずれの県においても、漁獲量は1980年代のピークを経て、1990年頃までの十数年間で急激に減少した。その後、1990～2000年代にかけて一旦回復傾向に転じたものの、再び減少傾向となって現在に至っている。なお、福島県でのアワビ漁業は、2011年の東日本大震災（以下、「震災」という）以降は操業自粛が続き、この間極めて小規模の試験操業が実施されてきた。2021年度からは通常操業に移行したものの本格的な再開には至っておらず、引き続き小規模な操業にとどまっており、漁獲量は低水準を示している。

東北太平洋海域5県の1981～2010年の漁獲量（正規化値）の推移を用いたクラスター分析（Ward法）の結果を図2に示す。青森県太平洋、岩手県、宮城県海域の動向は類似度が高く、これら3県と福島県・茨城県からなる2つのクラスターに分けられた。岩手県、宮城県海域のエゾアワビ当歳貝の生残率は親潮の離接岸と密接にかかわることが知られており（西洞 2002、Takami et al. 2008）、この影響は青森県太平洋、岩手県、宮城県海域に共通すると考えられるため高い類似度を示したものと考えられる。一方、福島県・茨城県は東北太平洋では最も南部に位置し親潮の影響が比較的小さいことから青森県太平洋、岩手県、宮城県海域とは類似しない結果になったものと考えられる（藤田 2004a）。我が国沿岸各地で採集された試料からクロアワビとエゾアワビの遺伝的類縁関係を調べた研究では、常磐海域のアワビは両亜種の間間的な混合集団であると位置づけられている（關野・原 2014、Hirase et al. 2021）。なお青森県太平洋、岩手県、宮城県海域合計の漁獲量は東北太平洋沿岸全体の93%（1975～2022年平均値）と大部分を占めている。

本種の資源増殖のため、種苗生産施設で生産された稚貝の放流事業が各地で実施されてきている。震災以前は1千万個を上回る人工稚貝が放流されてきたが、震災により各県沿岸に整備されていた種苗生産施設の多くが損壊し、数年間の放流の中断または大幅な縮小を余儀なくされた。その後種苗生産施設の再建が進むにつれて放流数は福島県を除き回復しつつある（図3）。

またアワビ類については漁業法（2020年12月1日施行）第132条1項で定める特定水産動植物に指定されており、資源変動におよぼす密漁の影響は否定されないものの、その採捕量等の推定は困難であることから本報告ではその影響は考慮していない。なお、2022年12月1日に水産流通適正化法が施行され、適法に採捕されたアワビ・ナマ

コにのみ漁獲番号を付して流通させることにより、違法に採捕されたものは流通できなくなった。

3. 生物学的特性

- (1) 分布・回遊：北海道日本海沿岸および東北太平洋沿岸の、おおむね水深 20 m 以浅の漸深帯の岩礁藻場に分布する。匍匐性の巻貝であり、成貝の分布は餌となる海藻群落に依存し、豊富な餌料環境下であれば大きな移動は行わず、分散は限定的である (Matsumoto and Takami 2022)。一方、後述するように幼生は浮遊期間を有し、遊泳能力はごく僅かなため、海水の流動により受動的に分散・集積される (Sasaki and Shepherd 1995)。この間の輸送・分散は、本種を利用している第一種共同漁業権や県の海域を越え、大規模なものになると考えられる (佐々木 2001、Miyake et al. 2011)。
- (2) 年齢・成長：これまでに対象水域で得られた年齢と殻長の関係に関する近年 (2001 年以降) の主な結果を図 4 に示した (佐々木 2001、渡邊ほか 2018、青森県 2023、茨城県 2023、大村 未発表)。エゾアワビでは、青森県太平洋、岩手県、宮城県海域よりも常磐海域の方が早く成長する傾向にある。また、雌雄間で成長差は無い (大村ほか 2014、金子 2019)。福島県では貝殻表面に形成される輪紋から年齢査定と各年齢時の殻長測定を行った結果、高齢個体ほど若齢時の平均殻長が小さくなるいわゆる Lee 現象が認められており、この一因として成長が良い個体ほど若齢時に再捕されやすいことが推察されている (金子 2019)。寿命は 10~20 年程度とされている。なお成長は餌料環境や水温条件等に影響されることから漁場による差異も大きいと考えられるが、対象海域全体を対象とした詳細な調査は困難である。

- (3) 成熟・産卵：雌雄異体で、ともに 3~4 歳で成熟する。エゾアワビでは、7.6℃を超える水温の積算値 (成熟有効積算水温) に比例して生殖巣が発達する (菊地・浮 1974)。生殖巣の量的な発達には摂餌量や餌の質にも影響を受ける (Uki and Kikuchi 1982、高見ほか 2012)。大型の個体ほど産卵量が多く、天然漁場で採集された成熟個体では、殻長と産卵量の関係は以下の式で近似される (小林ほか 2007)。

$$Y=0.000096X^{5.073481} \quad (Y: \text{産卵数 (粒)}, X: \text{殻長 (mm)})$$

産卵期は 8~11 月で、大小規模の時化の発生をきっかけに雌雄がそれぞれ卵と精子を体外に放出して海中で受精が行われる (佐々木 1985、佐々木 2001、Sasaki and Shepherd 1995、西洞 2002、中家・高見 2012)。茨城県では、生殖巣指数のピークが 3、4 月と 10、11 月に見られ、年 2 回成熟することが推察されている (松井・山崎 2020)。

配偶子の受精能力は数時間と短いため、受精の成功には放卵、放精の同期性と併せて雌雄の個体間距離が近い必要があり、即ち再生産の成功にとっては親個体の高密度生息域の存在が極めて重要となる (浮 1995、佐々木 2001、西洞 2002、河村ほか 2002、大村ほか 2015)。受精卵は翌日にはふ化してトロコフォア幼生となり、さらにベリジャー幼生に発達し、天然環境下では海中を 4~6 日間浮遊した後 (Takami et al. 2006)、無節サンゴモ群落を中心とした基質上に着底して底棲生活に移行する (Sasaki and Shepherd 2001、Takami et al. 2017)。

(4) 被捕食関係：エゾアワビでは、変態を完了（殻長約 0.28 mm）した後、呼水孔列の形成が完了するまでの発育段階（第 1 呼水孔がふさがるまで；殻長 3～4 mm）を初期稚貝、それ以降、生殖巣が目立った発達が肉眼で観察されるようになるまでの段階（殻長約 40～50 mm 以下）を稚貝、稚貝期以降を成貝と呼ぶ（高見・河村 2002）。初期稚貝期に主な餌料が大きく 3 回変化することがわかっている（Kawamura et al. 1998）。浮遊幼生は卵黄を主な栄養源とし、摂餌は行わないが、着底・変態した初期稚貝は変態直後（殻長約 0.3 mm）から摂餌を開始する（関・菅野 1981、Kawamura and Takami 1995）が、変態後数日間に残された卵黄からの栄養にも依存していると考えられている（Takami et al. 2000）。変態後 10 日程度までには卵黄を使い果たし、その後は無節サンゴモや珪藻などの分泌粘液、アワビ稚貝の分泌粘液など、広範な粘液状の物質を主な餌料とする（1 回目の食性変化：Kawamura and Takami 1995、Takami et al. 1997a、b）。2 回目の食性変化は殻長 0.6～0.8 mm 前後に起こる。このころから初期稚貝は、粘液物質だけでは良好に成長できなくなり、付着珪藻の細胞内容物などを摂取する必要があるが生じる（Kawamura et al. 1995）。3 回目の食性変化は殻長 2 mm 前後で起こる。このころからワカメ、アラメ、マコンブなどの幼体を餌料とし、良好に成長する（Takami et al. 2003）。

成貝ではコンブ目の大型海藻（コンブ類、アラメ、ワカメ等）が主餌料となる。このため近年我が国沿岸の各地で発生している「磯焼け（大型褐藻類の消失現象）」は、本種の餌料環境に重大な悪影響をもたらしている。捕食者について、成貝はマダコ、ヒトデ類等に捕食される。稚貝期はマダコ、ヒトデ類、キタムラサキウニ、魚類、カニ類、カモメ類等に捕食される（渋井 1971、山内・平野 1995、白石 1997、干川 2003、藤田・山本 2003、藤田 2004b、Won et al. 2011、Hayakawa et al. 2018）。初期稚貝期の食害種は必ずしも明らかではないが、キタムラサキウニによる混食の可能性が指摘されている（Takami and Kawamura 2018）。

4. 資源状態

【青森県】

漁獲量は、1983 年までは 100 トンを上回っていたが、異常低水温によるへい死が報告された 1984 年に急減した。その後、天然発生の不調が続いたことなどにより 1989 年から 7 年間 19 トン以下にとどまったものの、1996 年以降は 30～50 トンで推移した。近年再び減少傾向となり、2022 年の漁獲量は 8 トンであった。これらの状況から、青森県産業技術センター水産総合研究所では 2022 年の漁獲の水準および動向について、それぞれ低位、減少と判断している（青森県 2023）。

【岩手県】

岩手県内 12 地区の調査結果を基に、資源量および漁獲率を推定するとともに、放流個体の混獲率から天然資源と放流資源それぞれの資源量を推定した。なお岩手県内では密漁防止のために各漁業地区の漁獲量等に関する数値は非公表とされており、岩手県水産技術センターに対しても、数値を公表しないという条件での信頼関係に基づいて資源計算のための統計資料が提供されている。このため、本報告書では地区名を A～L で記

号化するとともに、漁獲量および資源量推定値については全て規格化した数値で示した。

(資源量の推定結果)

調査対象とした 12 地区 (A~L) を岩手県の北部、中部および南部に分け、さらに南部のうち磯焼け対策として 2019~2020 年に 2 年間の禁漁措置を実施した 3 地区 (J~L) を禁漁実施地区として区別し、推定された資源量規格化値および漁獲率の推定値を漁獲量規格化値と併せて図 5~8 および表 2 に示した。地区によって資源計算に利用できる統計値の期間には差があり、2011~2012 年には震災による漁船損壊のため操業が中止となった地区がある。また震災年には被災を免れた船に複数名が乗り込んで操業するなど平年とは異なる操業形態をとった地区があり、その場合は当該年の資源計算は行っていない。

図 5 に示したとおり、岩手県北部の資源量は 2015 年頃まで比較的安定的に推移していたもののその後減少に転じ、青森県の漁獲量の変動 (図 1) と類似する結果となった。一方、中部と南部では 2000 年代の半ば頃まで比較的安定的に推移していた資源量が、それ以降では減少傾向に転じており (図 6、7)、減少となった時期は北部よりも 10 年程度早かった。これらの地域では、共通して直近の 2022 年で若干の下げ止まりの傾向が認められるものの、資源量は依然として低い水準にとどまっている。

一方、2019~2020 年に 2 年間の全面的な禁漁措置を実施した 3 地区については、直近 2 年間 (2021~2022 年) の資源動向は、他地区と異なり明らかな回復傾向を示している (図 8)。この回復は禁漁期間中の加入および成長によるものとみられるが、2022 年の資源の水準は高水準期にはおよばない。今後は回復した資源の適切な利用を図るとともに、禁漁期間における親貝資源の保護が再生産に与えた影響についても中長期的な検討を要する。

なお岩手県内全体の資源量は、総じて直近 5 年間 (2018~2022 年) は低い水準で横ばいに推移している。また漁獲率については、多くの地区で震災後は低下傾向を示していたが、2016 年以降の磯焼け発生による漁獲効率の上昇に伴い、地区による差異はあるものの、総じてやや高い水準で推移している。

(放流資源の混入率)

混獲率調査を実施している 11 地区における混入率の推移 (1988~2022 年、計算できる期間は地区により異なる) を図 9 に示した。混入率は、放流数、放流個体の生き残り、天然資源の多寡等の影響によって異なるが、概ね 20~40% 程度となっている。また 2013 年からの数年間は震災によって放流の中断または大幅な縮小を余儀なくされた影響により、多くの地区で混入率は低下傾向を示していたが、近年は再び上昇傾向となっている。これは、2015 年以降の放流再開により放流貝の漁獲加入が再開したことに加え、近年の天然資源の減少も影響していると推察される。

【宮城県】

宮城県の漁獲量は、1990 年代には増加傾向にあり 2002 年には 1987 年以降ではピークとなる 255 トンを記録した。その後変動しながら減少し続け、2018 年以降は 60 トン以下の低い水準で推移している。また、2021 年の県北部地区の放流個体の混獲率は 7.9

～23.2%、県中南部地区では 32.5～39.7%となっている。2022 年の調査においては、県北部地区では 2.0～74.2%、県中南部地区では 10.0～24.8%となっている。

【福島県】

いわき地区の下神白地区を対象とした VPA による資源解析では、震災前の 2000～2010 年の期間において資源量は減少傾向だったと推定されている（福島県水産海洋研究センター内部資料）。また震災後は規模を縮小した試験操業を行っていたため、漁獲圧の低下による漁獲物の大型化が確認されている。一方、震災前には漁獲物の半数を占めていた人工種苗の放流量が震災前の 10 分の 1 程度に減少している（福島県 2023）。

【茨城県】

（漁獲量）

2011 年までは年間 10～30 トンの漁獲量で推移していた。しかし、震災の影響による人工種苗の放流量の減少を受けて自主的な獲り控えが行われ、2016 年には 3.5 トンまで低下した。その後、人工種苗の放流再開に伴い 2017 年からは漁獲量が回復し、2022 年は約 17 トンとなった。

（放流量）

放流種苗由来のアワビは漁獲物の約 4 割を占め、漁獲加入に大きく関係している。種苗の放流量は例年約 30 万個であったが、震災の影響により 2011～2012 年は放流量 0 で、2013～2014 年は各 10 万個であった。2015 年以降は約 30 万個の放流が再開されている。

（水準と動向）

茨城県水産試験場では、2022 年の資源水準は近年の漁獲量から「中位」、動向は直近 5 年間（2018～2022 年）の漁獲量から計算した CPUE (kg/(日・人)) の傾向において、2020 年と 2021 年の数値が同程度であり、2022 年に減少したことを踏まえて「横ばい」と判定している（茨城県 2023）。

【資源評価・とりまとめ】

東北太平洋海域におけるエゾアワビ資源の水準と動向を海域別にまとめると下記のようなになる。

青森県太平洋、岩手県、宮城県海域	水準：低位	動向：横ばい
福島県海域	水準・動向ともに判断できない	
茨城県海域	水準：中位	動向：横ばい

エゾアワビ資源の状態は地域により異なるものの、青森県太平洋、岩手県、宮城県の漁獲量は共通して水準は低位、動向は概して減少傾向にある。しかし、エゾアワビの漁獲量は社会・経済的な要因による漁獲努力量の変化や、海況、海藻群落規模などの物理・生物学的要因による漁獲効率の変化の影響を受ける。そのため、漁獲量と資源量の変動傾向が大きく異なる場合も想定され、漁獲量を用いた水準・動向判断には、事後に資源解析結果を用いて検証することも重要である。また、本種のように、定着性水産資源でありながら発生初期の浮遊幼生期に大きく分散するような資源の再生産関係の評価方法や、それに基づく資源管理方策に関し、理論的で実践的な研究を進める必要がある。

次年度以降も継続して資源評価に関する知見の蓄積・精度向上を図り、随時水準・動向の判断を更新する予定である。

国際自然保護連合（IUCN）は2022年12月に公表したレッドリスト（The IUCN Red List of Threatened Species）において世界に生息するアワビ類54種を評価し、邦産アワビ類3種（*Haliotis discus*、*H. gigantea*、*H. madaka*）を含む20種が絶滅危惧種（Threatened）に選定された。なお、エゾアワビ（*H. discus hannai*）もクロアワビ（*H. discus discus*）と共に *H. discus* の亜種として評価されており、我が国および韓国における漁獲量が42年間で50%以上減少していることなどから、3段階ある絶滅危惧種のカテゴリーのうち2番目に深刻な「危機（Endangered、EN）」の状態に分類されている（Peters et al. 2022）。

5. その他

【青森県】

青森県漁業調整規則第39条により、殻長9 cm以下および8月1日～10月31日の採捕を禁止しており、これを遵守する必要がある。また身入りや成長が劣る漁場ではマコンブ養殖などの給餌や磯焼け対策が効果的である（青森県 2023）。

【岩手県】

岩手県漁業調整規則により、漁期は11月～翌年2月、採捕殻長は90 mmを超えるものに制限されている。また、資源解析を導入している地区では、解析結果や餌料環境を考慮しその年の操業回数等を決定している。加えて、近年は放流方法の見直しや、餌料対策を実施し、アワビ資源の回復、維持に取り組んでいる。

【宮城県】

宮城県漁業調整規則第34条により、殻長9 cm以下のものは周年、殻長9 cmを超えるものは3月1日～10月31日の期間中の漁獲が禁じられている（一部海域で素潜りによる採捕禁止期間は3～5月および8～10月を設定）。また、地区により操業区域や操業日数の制限、種苗放流等を自主的資源管理措置として取り組んでいる。近年ではアワビをはじめとした磯根資源の減少と磯焼けの関連が示唆されており、アワビ資源の回復には種苗放流等の取り組みのほか、藻場造成等の磯焼け対策に向けた取り組みも必要であると考えられる。

【福島県】

福島県漁業調整規則により漁期は5～9月、採捕殻長は95 mmを超えるものに制限されている。また多くの地先で一人一日当たりの漁獲個数を自主規制している。今後考えられる管理策としては、震災前は漁獲物のおよそ半分を放流個体が占めていたことから、震災により減少した種苗放流数を元に戻すことが重要である。また、漁獲圧の低下により資源が大型化していることから、余命が短く単価の高い大型個体から漁獲することで、効率的に資源を利用できる（福島県 2023）。

【茨城県】

2020年は漁獲量に占める放流資源の割合は24.2%に減少したものの、2021年は39.5%、2022年は35.9%まで回復した。なお、2015～2018年にみられた低い割合（21.4～30.7%）は2011～2014年に震災の影響で放流数が減少したためと考えられる（人工種苗が漁獲さ

れ始めるのは放流から約3年後以降のため)。アワビ資源の維持・増大を図るために今後も自主的な漁獲管理や種苗放流の実施等、適切に資源を管理していくことが肝要である(茨城県水産試験場 2022)。

6. 引用文献

- 青森県 (2023) エゾアワビ. 未来につなぐ資源管理 2023 年版, pp.18, https://www.aomori-itc.or.jp/_files/00192545/mirainitunagushigenkanri2023.pdf 2023 年 5 月更新.
- 藤田恒雄 (2004a) 福島県いわき地区における近年のアワビ資源の動向とアワビ人工種苗放流効果. 福島水試研報, **12**, 18-24.
- 藤田恒雄 (2004b) マダコ食害による水揚げアワビの小型化. 福島水試研報, **12**, 13-17.
- 藤田恒雄・山本 淳 (2003) 海岸に打ち上がったアワビ貝殻から推定したマダコによるアワビ食害について. 福島水試研報, **11**, 1-10.
- 福島県 (2023) エゾアワビ. 福島県版資源評価票, <https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/600211.pdf> 2023 年 10 月更新.
- Hayakawa, J., M. Ito and T. Kawamura (2018) Predation by the gull *Larus crassirostris* on benthic invertebrates: First report of avian predation on the abalone *Haliotis discus hannai*. Mar. Ecol., **39**, e12529. <https://doi.org/10.1111/maec.12529>
- 平松一彦 (2001) 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, 日本水産資源保護協会, 104-128.
- Hirase, S., Y. Yamasaki, M. Sekino, M. Nishisako, M. Ikeda, M. Hara, J. Merila, and K. Kikuchi (2021) Genomic evidence for speciation with gene flow in broadcast spawning marine invertebrates. Mol. Biol. Evol., **38**, 4683-4699.
- 干川 裕 (2003) エゾアワビ人工種苗に対するヒトデ類 3 種およびヨツハマゴニの捕食(室内実験). 北水試研報, **64**, 121-126.
- 茨城県 (2023) エゾアワビ. 茨城県産重要魚種の生態と資源, https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/suishi/teichaku/documents/r3_ezoawabi.pdf 2023 年 3 月 27 日更新.
- 茨城県水産試験場 (2022) エゾアワビ. 水産の窓, <https://www.pref.ibaraki.jp/nourinsuisan/suishi/kanri/mado/documents/04-22.pdf> 2022 年 12 月更新.
- 金子直道 (2019) 福島県下神白漁場におけるエゾアワビの成長について. 東北ブロック水産業関係研究開発推進会議分科会報告書 (平成 30 年度), 水産研究・教育機構東北水産研究所, 37-38.
- Kawamura T, R. D. Roberts and H. Takami (1998) A review of the feeding and growth of postlarval abalone. J. Shellfish Res., **17**, 615-625.
- Kawamura, T., T., Saïdo, H. Takami and Y. Yamashita (1995) Dietary value of benthic diatoms for the growth of post-larval abalone *Haliotis discus hannai*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., **194**, 189-199.
- Kawamura T. and H. Takami (1995) Analysis of feeding and growth rate of newly metamorphosed abalone *Haliotis discus hannai* fed on four species of benthic diatom. Fish. Sci., **61**, 357-358.

- 河村知彦・高見秀輝・西洞孝広 (2002) アワビ類の天然稚貝発生量を定める要因は何か？ 月刊海洋, **34**, 529-534.
- 菊地省吾・浮 永久 (1974) アワビ属の採卵技術に関する研究 第1報 エゾアワビ *Haliotis discus hannai* Ino の性成熟と温度との関係. 東北水研研報, **33**, 69-78.
- 小林俊将・武蔵達也・遠藤 敬・原 素之 (2007) 天然漁場におけるエゾアワビの産卵量の推定. 水産増殖, **55**, 285-286.
- 松井俊幸・山崎幸夫 (2020) 茨城県沿岸岩礁域に生息するエゾアワビの年2回成熟. 茨城水試研報, **47**, 26-29.
- Matsumoto, Y. and H. Takami (2022) The effect of brown kelp phenology on abalone locomotion and spatial distribution; acoustic telemetry and spatially explicit individual-based model approach. Fish. Sci., **88**, 693-701.
- Miyake, Y., S. Kimura, T. Kawamura, T. Kitagawa, T. Takahashi and H. Takami (2011) Population connectivity of Ezo abalone on the northern Pacific coast of Japan in relation to the establishment of harvest refugia. Mar. Ecol. Prog. Ser., **440**, 137-150.
- 中家 浩・高見秀輝 (2012) エゾアワビの異なる繁殖形態による加入機構の比較. 日水誌, **78**, 1217-1220.
- 大村敏昭・西洞孝広・武蔵達也・堀井豊充・高見秀輝 (2015) 岩手県沿岸におけるエゾアワビの稚貝密度と親貝密度との関係. 岩手水技セ研報, **8**, 17-24.
- 大村敏昭・高見秀輝・堀井豊充・野呂忠勝・堀越 健・久慈康支 (2014) 岩手県沿岸に生息するエゾアワビの貝殻内唇断面に形成される障害輪の年齢形質としての有効性. 日水誌, **80**, 917-927.
- Peters, H., H. Takami, S. Kiyomoto and T. Kawamura (2022) *Haliotis discus* ssp. *hannai*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022, e.T215430111A215430123, <https://www.iucnredlist.org/species/215430111/215430123>
- 西洞孝広 (2002) 岩手県におけるエゾアワビ資源の回復とその要因. 月刊海洋, **34**, 467-476.
- 佐々木良 (1985) 気仙沼湾周辺におけるエゾアワビ浮遊幼生の査定と出現. 水産増殖, **32**, 199-206.
- 佐々木良 (2001) エゾアワビの加入機構に関する生態学的研究. 宮城水産研報, **2**, 1-86.
- Sasaki, R. and S. A. Shepherd (1995) Larval dispersal and recruitment of *Haliotis discus hannai* and *Tegula* spp. on Miyagi coasts, Japan. Mar. Freshw. Res., **46**, 519-529.
- Sasaki, R. and S. A. Shepherd (2001) Ecology and post-settlement survival of the ezo abalone, *Haliotis discus hannai*, on Miyagi coasts, Japan. J. Shellfish. Res., **20**, 619-626.
- 関 哲夫・菅野 尚 (1981) エゾアワビ被面子幼生の着底と変態について. 東北水研報, **42**, 31-39.
- 關野正志・原 素之 (2014) アワビ資源管理・保全における DNA マーカーの活用. 水産育種, **44**, 25-29.
- 渋井 正 (1971) エゾアワビ稚貝の害敵生物に関する実験的研究. 日水誌, **37**, 1173-1176.
- 白石一成 (1997) 肉食動物のキタムラサキウニに対する捕食に及ぼす水温の影響. 水産増殖, **45**, 321-325.

- 高見秀輝 (2022) 岩礁生態系の変化とエゾアワビ資源への影響. 「東日本大震災から10年 海洋生態系・漁業・漁村」 片山知史, 和田敏裕, 河村知彦編, 恒星社厚生閣, 東京, 89-110.
- 高見秀輝・深澤博達・河村知彦・村岡大祐 (2012) エゾアワビの成熟に及ぼす餌料の質・量の影響. 日水誌, **78**, 1205-1207.
- 高見秀輝・河村知彦 (2002) エゾアワビの成長に伴う食性変化とその機構. 月刊海洋, **34**, 504-511.
- Takami, H. and T. Kawamura (2018) Ontogenetic habitat shift in abalone *Haliotis discus hannai*: a review. Fish. Sci., **84**, 189-200.
- Takami, H., T. Kawamura, N. I. Won, D. Muraoka, J. Hayakawa and T. Onitsuka (2017) Effects of macroalgal expansion triggered by the 2011 earthquake and tsunami on recruitment density of juvenile abalone *Haliotis discus hannai* at Oshika Peninsula, northeastern Japan. Fisheries Oceanography **26**: 141-154.
- Takami, H., T. Kawamura and Y. Yamashita (1997a) Contribution of diatoms as food sources for post-larval abalone *Haliotis discus hannai* on a crustose coralline alga. Moll. Res., **18**, 143-151.
- Takami, H., T. Kawamura and Y. Yamashita (1997b) Survival and growth rates of post-larval abalone *Haliotis discus hannai* fed conspecific trail mucus and/or benthic diatom *Cocconeis scutellum* var. *parva*. Aquaculture, **152**, 129-138.
- Takami, H., T. Kawamura and Y. Yamashita (2000) Starvation tolerance of newly metamorphosed abalone *Haliotis discus hannai*. Fish. Sci., **66**, 1180-1182.
- Takami, H., D. Muraoka, T. Kawamura and Y. Yamashita (2003) When is the abalone *Haliotis discus hannai* Ino 1953 first able to use brown macroalgae? J. Shellfish Res. 2003, **22**, 795-800.
- Takami H., A. Oshino, R. Sasaki, H. Fukazawa and T. Kawamura (2006) Age determination and estimation of larval period in field caught abalone (*Haliotis discus hannai* Ino 1953) larvae and newly metamorphosed post-larvae by counts of radular teeth rows. J. Exp. Mar. Biol. Ecol., **328**, 289-301.
- Takami, H., T. Saido, T. Endo, T. Noro, T. Musashi and T. Kawamura (2008) Overwinter mortality of young-of-the-year Ezo abalone in relation to seawater temperature on the North Pacific coast of Japan. Mar. Ecol. Prog. Ser., **367**, 203-212.
- 浮 永久 (1995) アワビ類の繁殖生理と種苗生産の組立て. 「アワビ類の種苗生産技術」日本栽培漁業協会, 東京, 1-92.
- Uki, N. and S. Kikuchi (1982) Influence of food levels on maturation and spawning of the abalone, *Haliotis discus hannai* related to effective accumulative temperature. Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab. **45**, 45-53.
- 渡邊隼人・小林俊将・西洞孝広・堀井豊充・高見秀輝 (2024) 岩手県沿岸の磯焼けがエゾアワビ釣り漁業の漁獲効率に及ぼす影響. 岩手水技セ研報, **11**, 1-6.
- 渡邊亮太・鈴木章一・佐藤美智男 (2018) 下神白漁場におけるエゾアワビの年齢組成と年級群別成長比較. 福島水試研報, **18**, 46-49.
- Won, N. I., T. Kawamura, H. Takami, H. Hoshikawa and Y. Watanabe (2011) Comparison of abalone (*Haliotis discus hannai*) catches in natural habitats affected by different current systems:

Implication of climate effects on abalone fishery. *Fish. Res.*, **10**, 84-91.

山内高博・平野 忠 (1995) 水槽内におけるキタムラサキウニによるエゾアワビ稚貝の食害実験. *栽培技研*, **23**, 117-120.

Yatsuya, K. and Y. Matsumoto (2023) Deterioration of an annual kelp *Saccharina japonica* forest and its effects on dominant herbivores, sea urchin *Mesocentrotus nudus* and abalone *Haliotis discus hannai*, in northeast Japan. *Reg. Stud. Mar. Sci.*, **57**, 102739

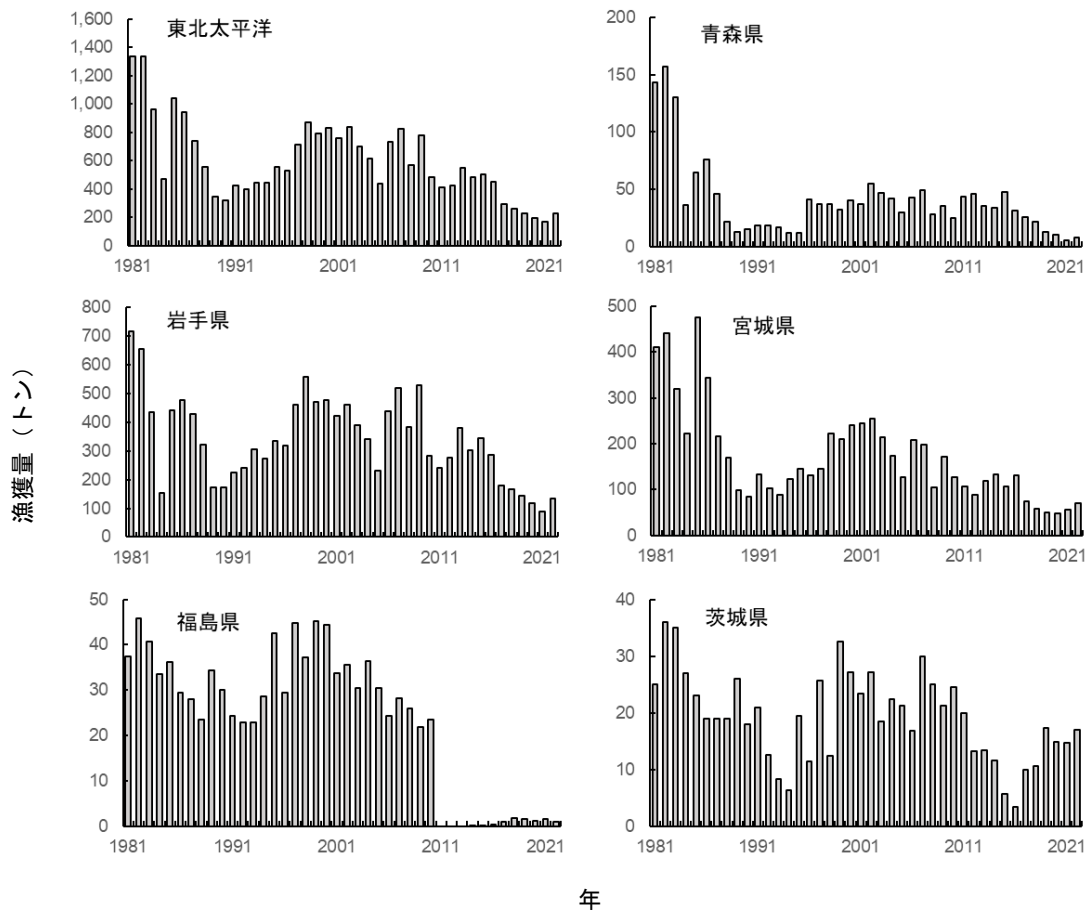


図1. 東北太平洋海域（青森県太平洋～茨城県）におけるエゾアワビ漁獲量の推移（1981～2022年）各県データはそれぞれ、青森県・福島県・茨城県：県調べ、岩手県：農林統計、宮城県：1981～1995年農林統計、1996～2022年県調べによる。

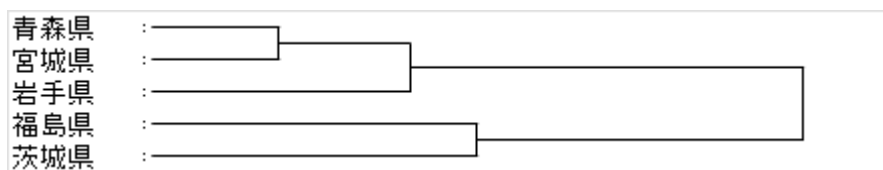


図2. 1981～2010年の漁獲量の変動傾向に基づくクラスター分析結果（Ward法）
2011年以降は震災で発生した東京電力福島第一原子力発電所事故の影響により福島県の漁獲量が低水準で推移していることから分析対象としなかった。

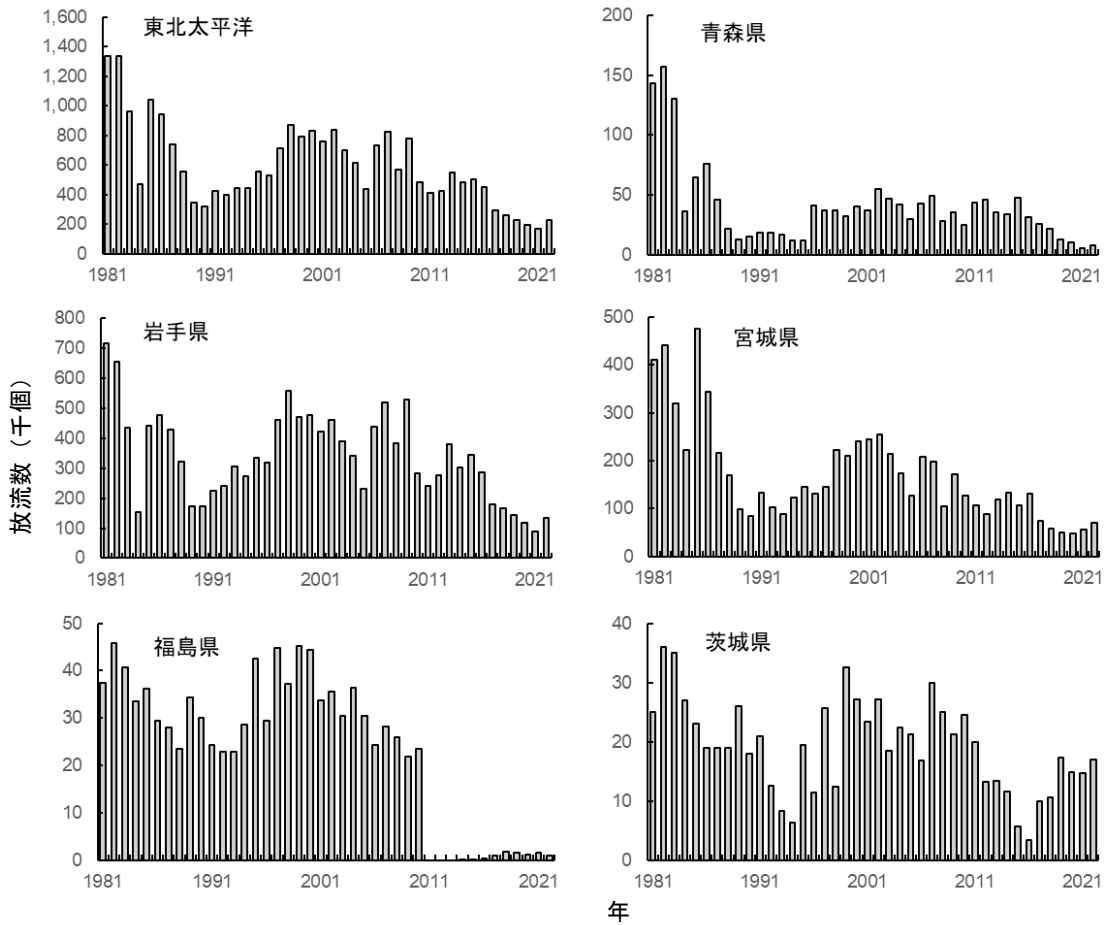


図3. 東北太平洋海域におけるエゾアワビ種苗放流数の推移
1983～2021年、栽培漁業用種苗等の生産・入手・放流実績より。

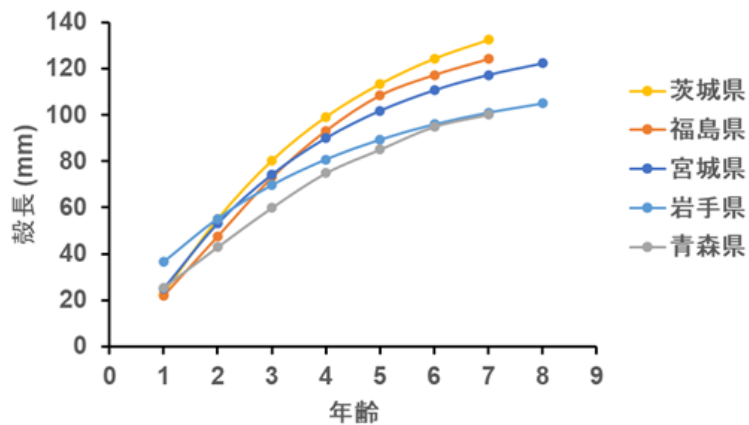


図4. 東北太平洋海域（青森県太平洋～茨城県）における各県産エゾアワビの年齢と殻長の関係

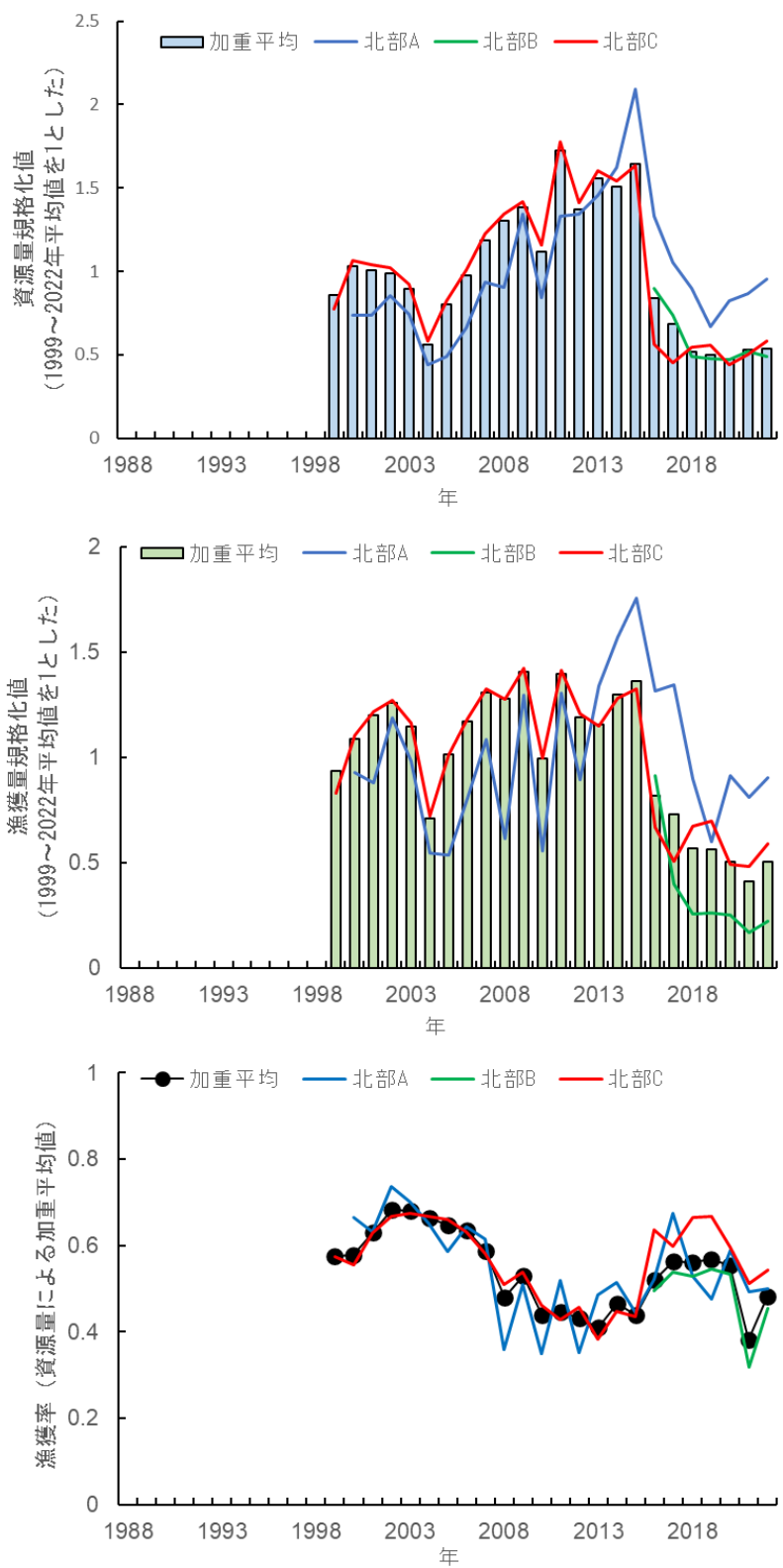


図5. 岩手県北部3地区（A～C）における資源量（規格化値）、漁獲量（規格化値）および漁獲率の推移（1999～2022年）

A地区（1999～2022年）、B地区（2016～2022年）、C地区（2000～2022年）。

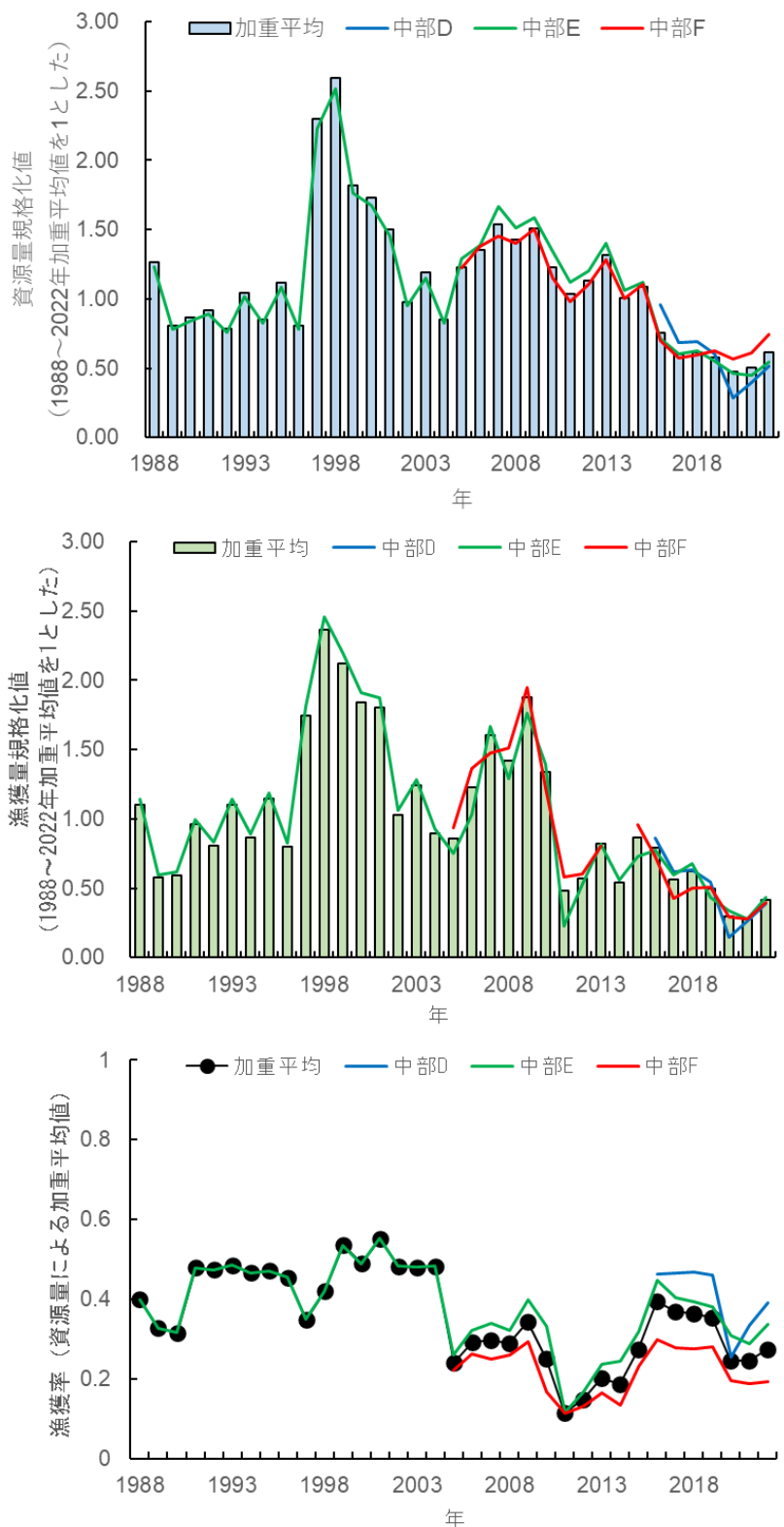


図6. 岩手県中部3地区（D～F）における資源量（規格化値）、漁獲量（規格化値）および漁獲率の推移（1988～2022年）
 D地区（2016～2022年）、E地区（1988～2022年）、F地区（2005～2022年）。

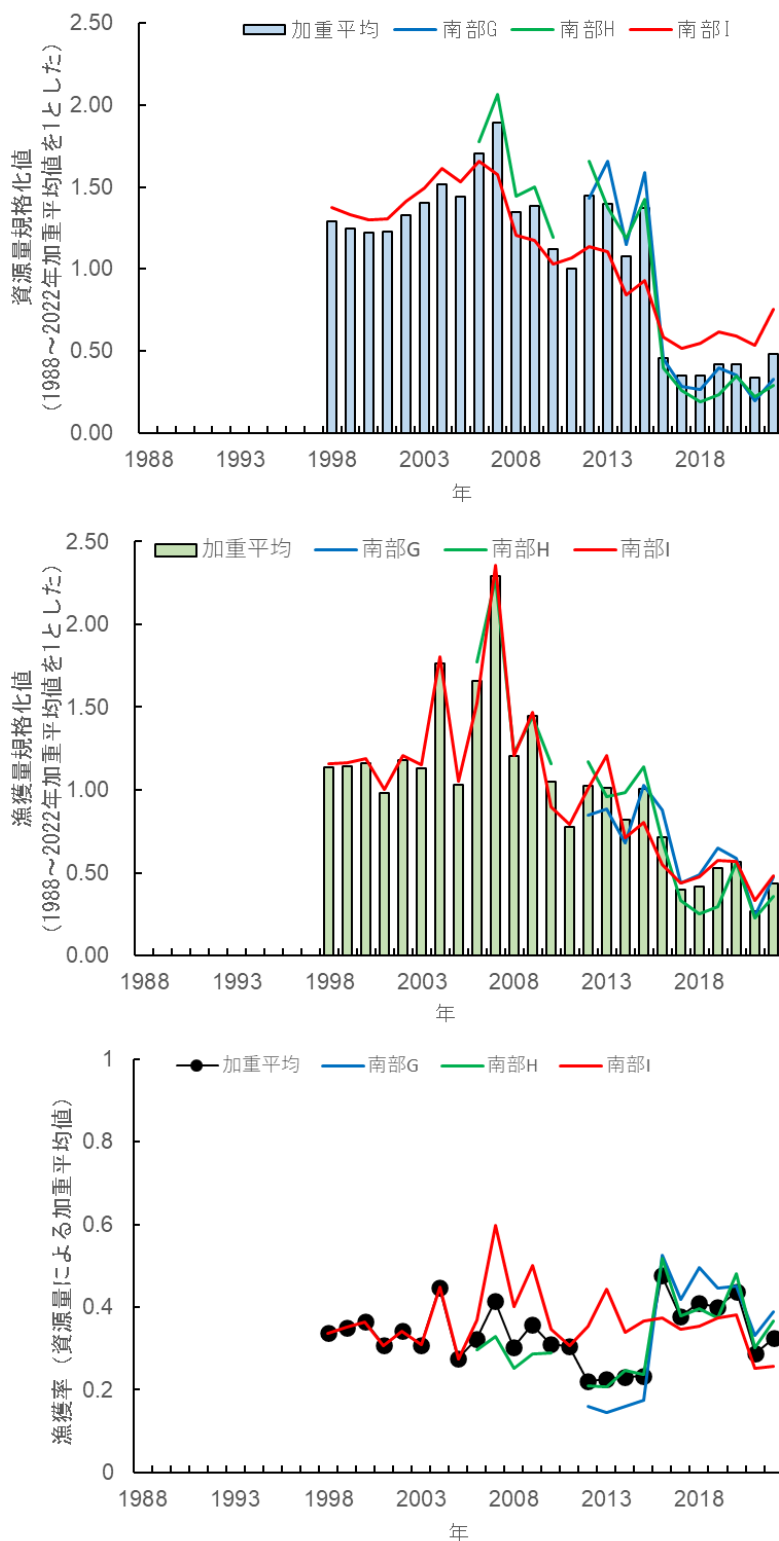


図7. 岩手県南部3地区（G～I）における資源量（規格化値）、漁獲量（規格化値）および漁獲率の推移（1995～2022年）
 G地区（2012～2022年）、H地区（2006～2022年、2011年は震災のため中止）、I地区（1995～2022年）。

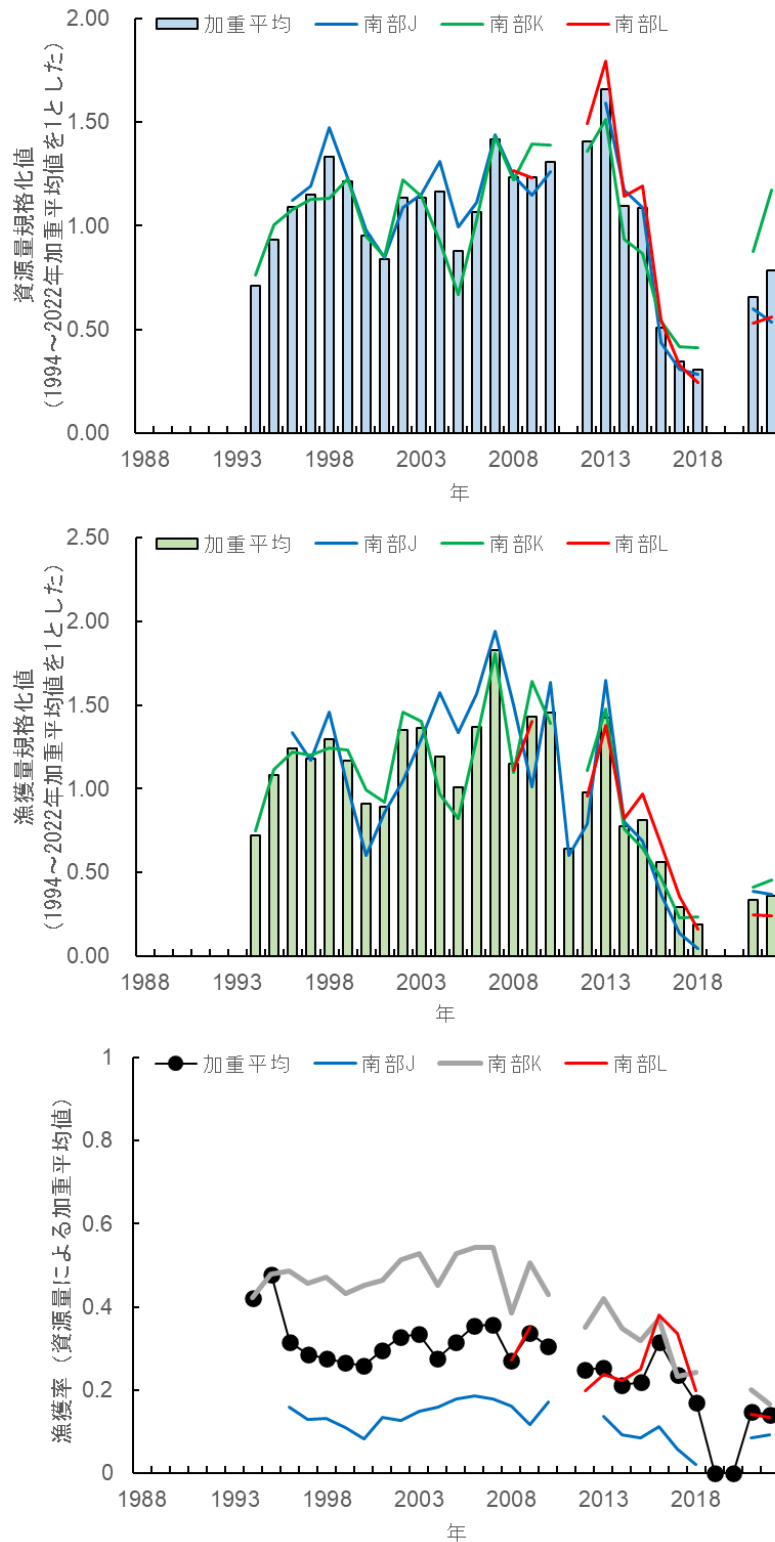


図8. 岩手県南部の禁漁実施3地区 (J~L) における資源量 (規格化値)、漁獲量 (規格化値) および漁獲率の推移 (1994~2022年、2019~2020年を禁漁措置) J地区 (1996~2022年、2011~2012年は資源量推定せず)、K地区 (1994~2022年、2011年は資源量推定せず)、L地区 (2008~2022年、2011年は資源量推定せず)。

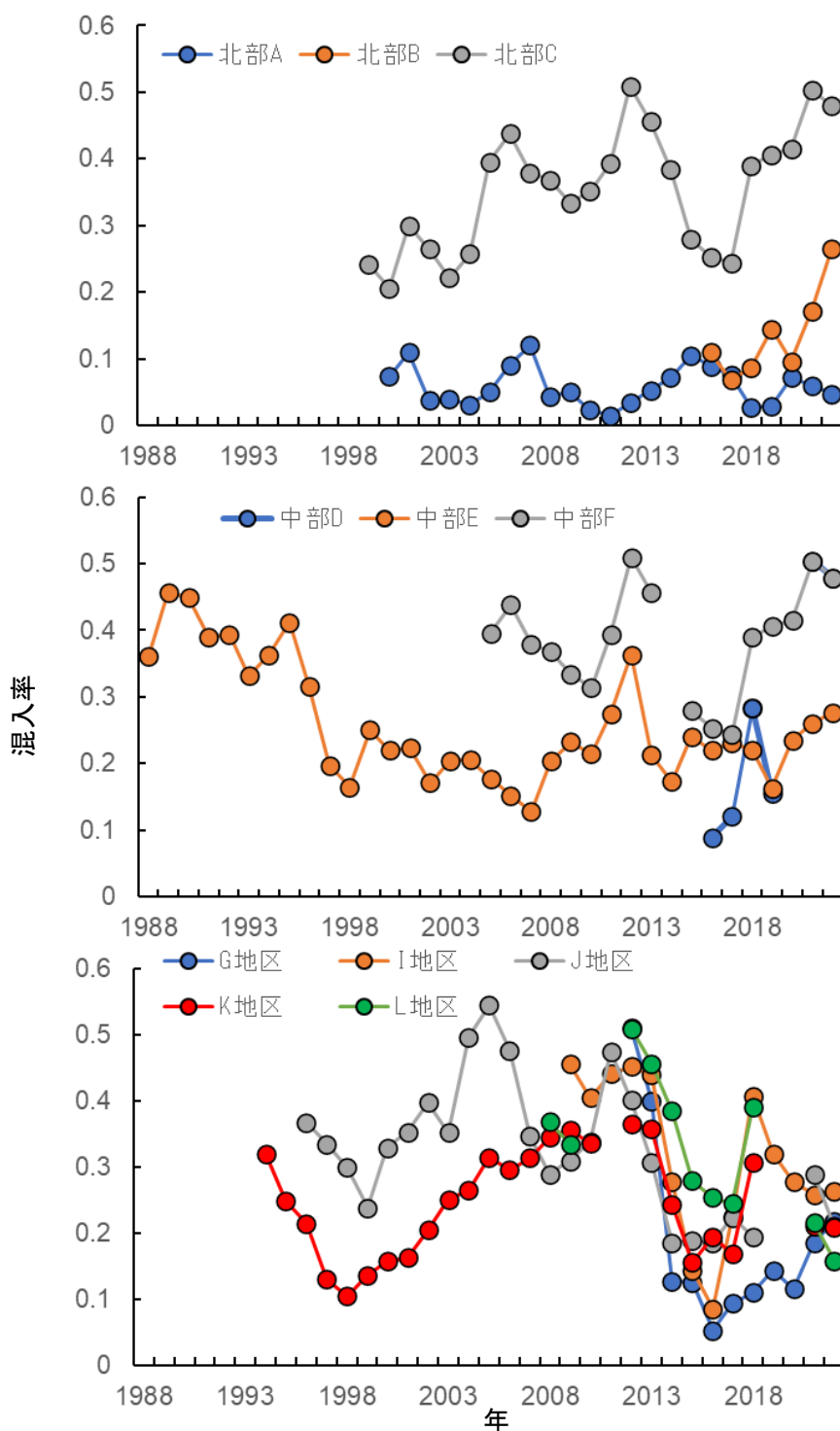


図9. 岩手県内11地区における放流個体の混入率の推移
1988～2022年、地区によってデータが利用可能な期間は異なる。

表 1. 東北太平洋海域におけるエゾアワビ漁獲量*の推移（単位：トン）

年	青森県	岩手県	宮城県	福島県	茨城県	東北太平洋合計
1981	143	718	410	37	25	1,334
1982	157	655	441	46	36	1,334
1983	131	435	320	41	35	961
1984	36	152	222	33	27	471
1985	65	443	476	36	23	1,043
1986	76	477	343	30	19	945
1987	46	430	217	28	19	740
1988	22	322	170	24	19	557
1989	13	173	98	34	26	344
1990	15	172	84	30	18	319
1991	18	226	134	24	21	424
1992	19	240	102	23	13	396
1993	17	306	88	23	8	442
1994	12	274	123	29	6	444
1995	12	335	145	43	19	554
1996	41	318	130	30	12	530
1997	37	461	145	45	26	713
1998	37	559	222	37	12	868
1999	32	470	211	45	32	791
2000	40	479	240	44	27	831
2001	37	423	245	34	23	762
2002	55	462	255	36	27	834
2003	47	389	215	30	18	700
2004	42	341	173	36	22	615
2005	30	231	128	30	21	440
2006	42	438	208	24	17	730
2007	50	521	197	28	30	826
2008	29	384	105	26	25	569
2009	35	531	172	22	21	782
2010	25	283	127	24	25	483
2011	44	242	106	0	20	412
2012	46	278	88	0	13	426
2013	36	380	120	0	13	549
2014	34	304	134	0	12	483
2015	48	344	107	0	6	505
2016	32	286	132	0	3	453
2017	25	181	75	1	10	293
2018	22	168	58	2	11	260
2019	13	145	50	2	17	227
2020	11	119	49	1	15	195
2021	6	90	57	2	15	169
2022	8	133	70	1	17	229

*各県のデータは、それぞれ青森県・福島県・茨城県：県調べ、岩手県：農林統計、宮城県：1981～1995年農林統計、1996～2021年県調べによる。

表 2. 岩手県内の地域別資源量 推定可能年の加重平均値を 1 として規格化値で示した。

年	北部	中部	南部-1*1	南部-2*2
1988		1.267		
1989		0.808		
1990		0.869		
1991		0.921		
1992		0.783		
1993		1.047		
1994		0.852		0.711
1995		1.117		0.935
1996		0.806		1.091
1997		2.298		1.152
1998		2.592	1.292	1.334
1999	0.856	1.818	1.247	1.215
2000	1.033	1.729	1.221	0.955
2001	1.007	1.501	1.228	0.841
2002	0.990	0.978	1.327	1.136
2003	0.895	1.189	1.405	1.135
2004	0.562	0.853	1.514	1.165
2005	0.802	1.229	1.438	0.877
2006	0.978	1.351	1.705	1.064
2007	1.188	1.535	1.892	1.420
2008	1.303	1.426	1.348	1.234
2009	1.381	1.511	1.382	1.237
2010	1.120	1.231	1.121	1.307
2011	1.722	1.033	1.000	
2012	1.374	1.130	1.445	1.407
2013	1.558	1.316	1.397	1.661
2014	1.506	1.007	1.079	1.099
2015	1.641	1.085	1.373	1.089
2016	0.838	0.753	0.458	0.511
2017	0.685	0.598	0.349	0.344
2018	0.519	0.618	0.351	0.308
2019	0.501	0.580	0.421	
2020	0.475	0.477	0.419	
2021	0.527	0.501	0.339	0.656
2022	0.537	0.618	0.482	0.786

*1 南部地域のうち 2019～2020 年を禁漁としていない地区。 *2 南部地域のうち 2019～2020 年を磯焼け対応のため禁漁とした地区 (2011 年は震災の影響による禁漁である)。