

## 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

藤田恒雄

Recent Status of Abalone Stocks and Stocking Efficiency of Iwaki, Fukushima Prefecture

Tsuneo FUJITA

### ま え が き

福島県でのアワビ漁業は、いわき地区が主体であり、その漁獲量は県全体の約 95 %以上を占めている。いわき地区でのアワビ漁獲量は 1970 年以降減少傾向を示し、1992 年に最低の 21t を記録したが、それ以降若干回復傾向を示している。ここでは、漁獲量が回復傾向を示している福島県いわき地区での近年のアワビ資源動向について報告するとともに、近年のアワビ人工種苗放流効果についても併せて報告する。なお、福島県に分布するアワビは全てエゾアワビである。

### 材料及び方法

#### 統計資料

1989 年以降の地区別アワビ漁獲量及び出漁日数、延べ出漁人数について、漁業協同組合に聞き取り調査を行い、結果をとりまとめた。1988 年以前の漁獲量データは福島県海面漁業漁獲高統計を用いた。

#### 市場調査

福島県いわき地区でのアワビの主要な漁場である、いわき市小浜、下神白、永崎、豊間、薄磯の 5 地先で漁獲されたアワビの殻長をノギスで測定した。また、貝殻螺頂部のグリーンマークの有無を指標とし、人工種苗貝と天然貝との判別をして記録した。調査標本の抽出は、小浜、下神白及び永崎では、調査日に水揚げを行った漁業者の中から 4～5 人を無作為に選び、その漁獲物全数を測定した。豊間と薄磯では調査日の水揚げ物全数の中から、1 調査につき 100～200 個体を無作為に抽出して測定した。2002 年と 2003 年には、殻長の測定と同時に重量の測定を行った。

#### 回収率、経済効果指数推定

回収率は、地先ごとにアワビ漁獲量と市場調査で得られた水揚げアワビの平均重量から年間漁獲個数を推定し、これに放流貝混獲率を乗じて人工種苗アワビの水揚げ個数を求め、この個数を 3～5 年前のその地先のアワビ放流個数の平均値で除した数字とした（下式）。

$$\text{回収率} = \frac{(\text{ある年の漁獲量} / \text{水揚げアワビ平均重量}) \times \text{放流貝混獲率}}{3 \sim 5 \text{ 年前のアワビ放流個数の平均値}}$$

放流効果指数は、地先ごとに漁獲金額に放流貝混獲率を乗じたものを 3～5 年前のアワビ種苗

購入代金（1個 57.75 円で計算）の平均値で除した数字とした（下式）。

$$\text{経済効果指数} = \frac{\text{ある年の漁獲金額} \times \text{放流貝混獲率}}{3 \sim 5 \text{ 年前のアワビ放流個数の平均値} \times \text{アワビ種苗購入単価 (57.75 円)}}$$

## 結 果

### 近年のアワビ資源状況

福島県におけるアワビ漁獲量は、1970 年以降減少傾向を示し、1992 年に最低の 21t を記録したが、それ以降若干増加し、1995 年以降 40 t 前後で推移している（図 1）。福島県におけるアワビ漁獲量のうち、県南部に位置するいわき地区での漁獲量が 95 ～ 100 % を占めており、福島県でのアワビ生産の動向はいわき地区での生産動向に左右されている。

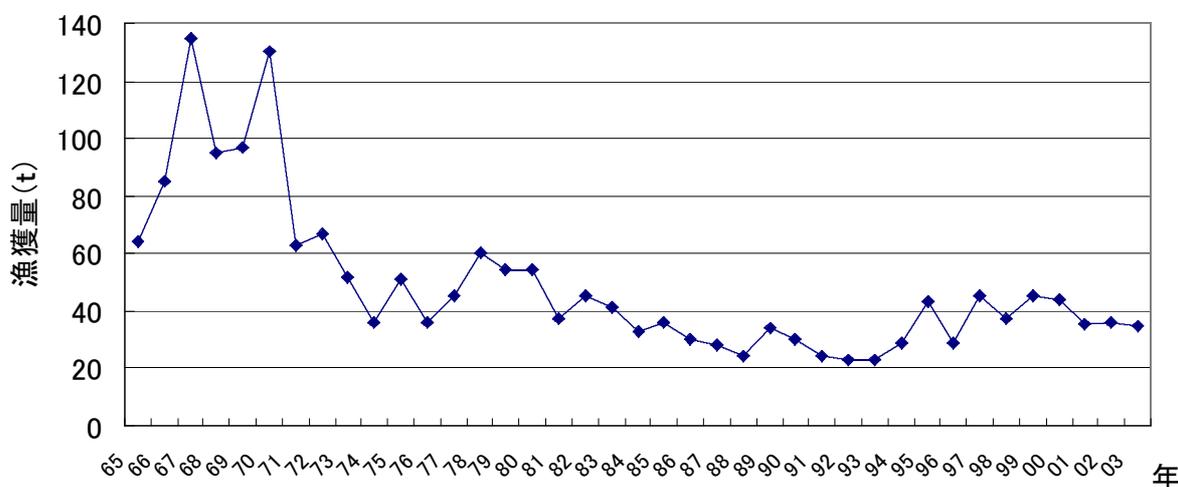


図 1 福島県におけるアワビ漁獲量経年変化

いわき地区でのアワビ漁業の大きな特徴は、各地先とも 1 日・1 人あたりの漁獲個数を決めて操業していることである。しかも、その個数はここ 20 年間以上基本的に変化していない（具体的には、1 日・1 人あたりの漁獲個数を 20 個としている地先が多い）。このため、地先ごとの年間漁獲量は、下式のとおり示される。このうち、年変動のあるものは、延べ操業人数（＝着業者数×年間操業日数＝漁獲努力量）と水揚げアワビの平均重量である。

$$\text{地先別アワビ漁獲量} = \text{着業者数} \times 1 \text{ 日} \cdot 1 \text{ 人あたりの漁獲個数} \times \text{水揚げアワビの平均重量}$$

1989 年以降のいわき地区でのアワビ漁獲量と延べ出漁人数について図 2 に示した。いわき地区での漁獲量の短期的な増減は、その年の延べ出漁人数（漁獲努力量）の増減により変化している。延べ出漁人数を決める要因のうち、着業者数については短期的な年変動は小さいと考えられるので、実際に漁獲量の短期的な増減は年間延べ操業日数で規定される。

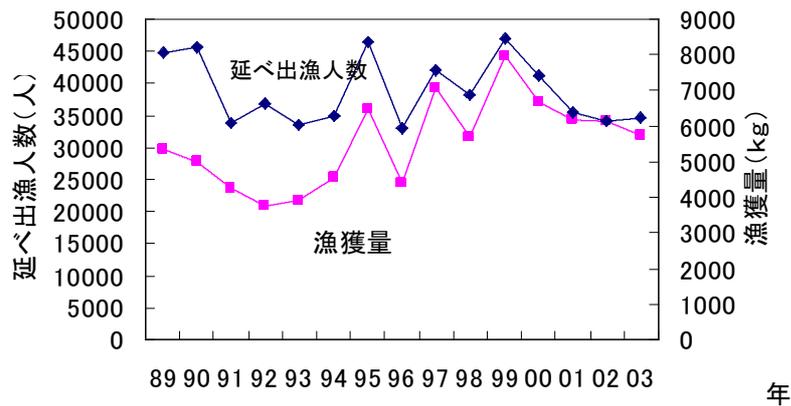


図2 いわき地区での年別アワビ延べ出漁人数と漁獲量

延べ出漁人数はその年の海象により年変動がみられるものの、傾向としては、着業者数の減少により、横ばい状態かやや減少傾向にある。これに対して漁獲量の変動は、延べ出漁人数の変動に伴い変動しているものの、全体的傾向として、1992年以降増加傾向がみられる。漁獲統計データから得られた1日・1人あたりの漁獲量（年間漁獲量を延べ出漁人数で割った数字）は、漁獲個数が同じなのにもかかわらず、漁獲量が最低を示した1992年以降増加傾向を示している（図3）。このことは、水揚げアワビが大型化していることを表している。一方、市場調査結果から得られた、地先別の平均殻長、平均重量も全体的傾向として大型化しており（図4, 5）、統計データを裏付けている。

ただし、2003年にはマダコの食害が主原因と考えられる資源量の減少がみられ、水揚げアワビの小型化がみられた<sup>1)</sup>。

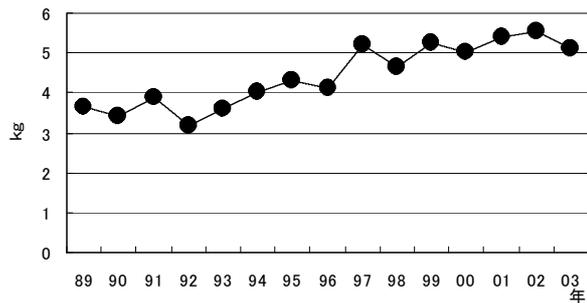


図3 いわき地区での1人・1日あたりアワビ漁獲量の経年変化

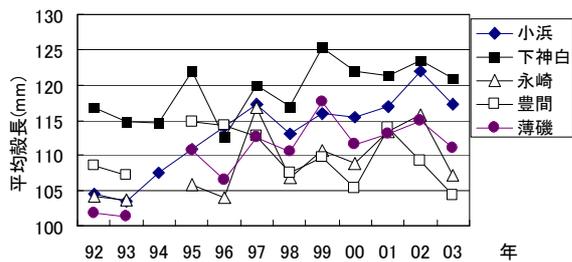


図4 水揚げアワビの平均殻長の経年変化

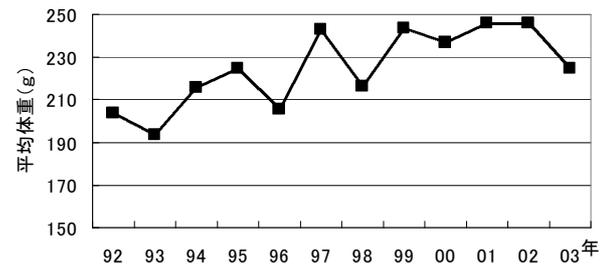


図5 水揚げアワビの平均重量(5地先平均)

水揚げアワビの大型化傾向の中で、市場調査から得られた人工種苗貝の混獲率は、低下傾向を示している（図6）。この間のアワビ人工種苗放流数は特に減少傾向は示しておらず（図7）、人工種苗の生残率に大きな年変化がないとすれば、水揚げアワビの大型化と人工種苗貝混獲率の低下から、天然貝（再生産貝）の増加により資源が増加傾向にあると示唆される。

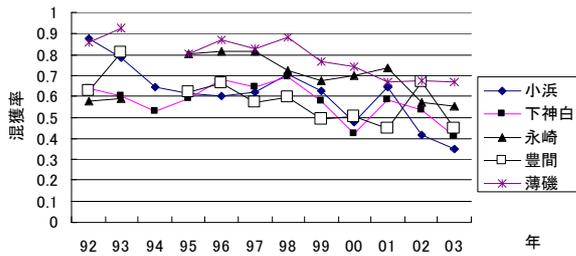


図6 アワビ人工種苗混獲率の経年変化

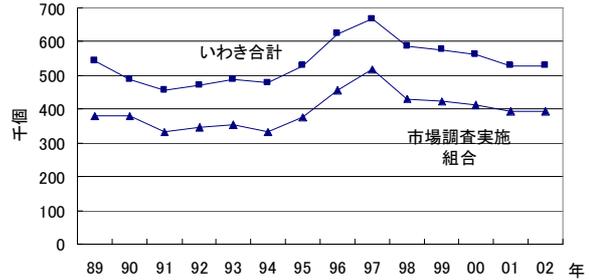


図7 いわき地区でのアワビ人工種苗放流数

### 人工種苗アワビの放流効果

図6で示したとおり、1995～97年以降、アワビ人工種苗の混獲率が低下傾向を示しているが、人工種苗の回収率、経済効果指数も1995～99年をピークに近年は低下傾向を示し、2003年には回収率、経済効果指数共にピーク時の2分の1程度に低下している(図8)。これは、前述したとおり、年間の漁獲個数は、その年の海象により増減はするものの長期的には変化していない中で、天然貝(再生産貝)資源量の増加に伴い人工種苗貝の混獲率が相対的に低下しているため、人工種苗の漁獲個数が減少したためである。さらに、経済効果指数の低下には近年のアワビの価格が低下している(図9)影響も作用している。

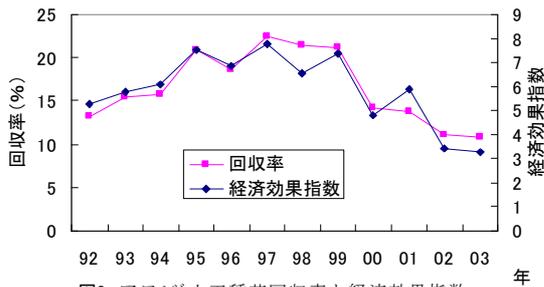


図8 アワビ人工種苗回収率と経済効果指数

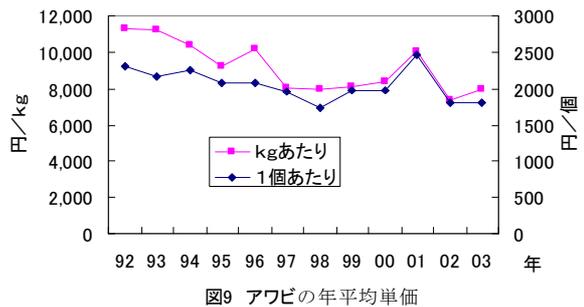


図9 アワビの年平均単価

## 考 察

太平洋北区各県(青森県太平洋～茨城県)でのアワビ漁獲量は、1989年～1994年に最低を記録した後、近年は回復傾向にあり<sup>2)</sup>、近年の漁獲量(資源量)増加は福島県だけの現象ではなく、太平洋北区全体での現象である。また、太平洋北区各県のアワビ人工種苗の放流数は、漁獲量が最低となっている時期の前後で大きな変化はなく<sup>2)</sup>、漁獲量は、人工種苗放流数による影響で変動ではなく、天然貝の資源量の影響で変動しているものと考えられる。

アワビ資源の変動要因については種々論ぜられており<sup>3-14)</sup>。特に1970年以降のエゾアワビの減産原因については論じている文献は非常に多いので、ここでは減産原因については特に議論をしないが、その後漁獲量が増加に転じた現象について若干議論したい。

1990年代半ば以降のエゾアワビの資源回復原因については、岩手県では、1～2月の平均水温が8℃以下の年には稚貝の出現量が著しく少なくなるとし、最近年の資源回復は、冬季の水温が高い年が多かったために稚貝の生残率が高かったことによるものとしている<sup>15)</sup>。同様に北田は、太平洋北区では、冬季の水温と漁獲量に正の相関があり、冬季水温はアリューシャン低気圧の勢力と負の相関があることから、近年のアリューシャン低気圧の勢力低下が太平洋北区の冬季の水温を上昇させ、稚貝の生存率が向上したものとしている<sup>16)</sup>。

福島県での水温について海洋観測で得られたデータのうち塩屋崎定線の最も灘側(3マイル)

(水深 50 m地点) 定点の表層水温平年偏差からみると、1980 年から 87 年まで低め傾向が続いたがその後 1992 年まで高め傾向が続き、その後は比較的短い周期で高め傾向と低め傾向が交互に現れている (図 10)。この水温データを 1 月から 3 月の平均水温の平年偏差について抜き出したものからも同様の傾向が読みとれる (図 11)。着底した稚貝が漁獲加入するまで 5 年間とすると、漁獲量が最低を記録し、増加傾向に転ずる 1990 年代前半の 5 年前は、水温が低め傾向から高め傾向に転じた時期に重なるが、必ずしも明確ではない。福島県の場合、冬季に親潮が沿岸に接岸することが多い岩手県とは違い、親潮が沿岸に接岸し、沿岸水温が極端に低下することはほとんどない。また、黒潮系水の影響も受けるため、親潮勢力と沿岸水温の関係が岩手県と較べると不明瞭になってる可能性がある。いずれにしても、もう少し長いスケールで水温とアワビ資源の関係を検討する必要がある。

次に、冬季の水温以外のアワビ減産原因として指摘されている要因について、近年その要因が改善され、増産に繋がっているかについて、若干検討した。

まず、アワビ母貝密度の低下が天然再生産量の低下を招いてきたとの指摘<sup>17)</sup>については、母貝密度が最低を記録した後に資源量が再び回復傾向を示してきている最近年の資源増加現象については必ずしもこれ単独では説明しきれない。

また、港湾工事や埋め立て等漁場の喪失、漁業者の高齢化および減少がアワビ資源量や漁獲量を減少させてきたとの指摘<sup>18 - 21)</sup>については、現在もなお漁場の喪失や漁業者の減少傾向が続いている中で、漁場全体での再生産量や漁獲量が増えてきている今回の現象については納得いく説明にはなっていない。

同様に、乱獲により資源量が減少したとの指摘もあるが、この説でも、福島県では漁獲努力量が大きな変化をしていない中で、資源量が減少から増加へ転じた今回の現象は説明できない。

さらに、生活排水や工業廃水等の流入による水質汚染、沿岸の富栄養化に伴う透明度の低下等による環境悪化の影響によって、アワビ再生産量や資源量が減少してきたとの指摘<sup>19)</sup>については、工業廃水の規制や下水道の整備によって近年改善が進んでいるといわれるが、環境の改善が再生産量や資源量の増加に結び付いているという具体的な因果関係を示す資料はこれまで報告されていない。環境悪化がアワビ再生産を低下させているとの指摘の中で、かつて船底塗料や養殖用網生け簀に広く使われていた有機スズ化合物 (トリブチルスズ等) が内分泌攪乱物質として作用し、アワビなど巻貝の生殖周期の乱れや雌の雄化を引き起こし天然アワビの再生産を阻害している可能性が指摘されている<sup>22)</sup>。国内でのトリブチルスズ等製造と使用は 1990 年に禁止されており、近年のアワビ漁獲量回復傾向とトリブチルスズ等の使用禁止時期はほぼ一致する。今後も有機スズ化合物の影響については注視していく必要がある。

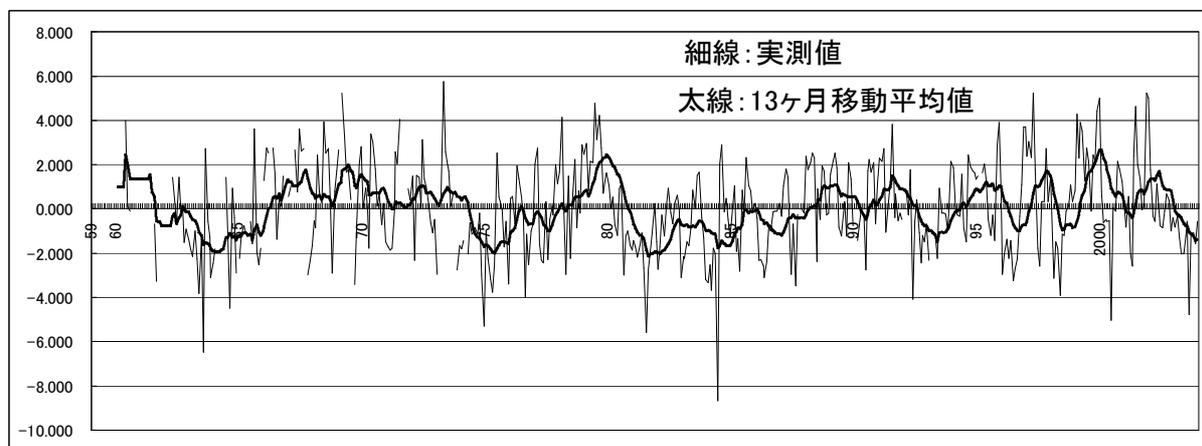


図10 塩屋崎沖 3 マイル地点での表面水温

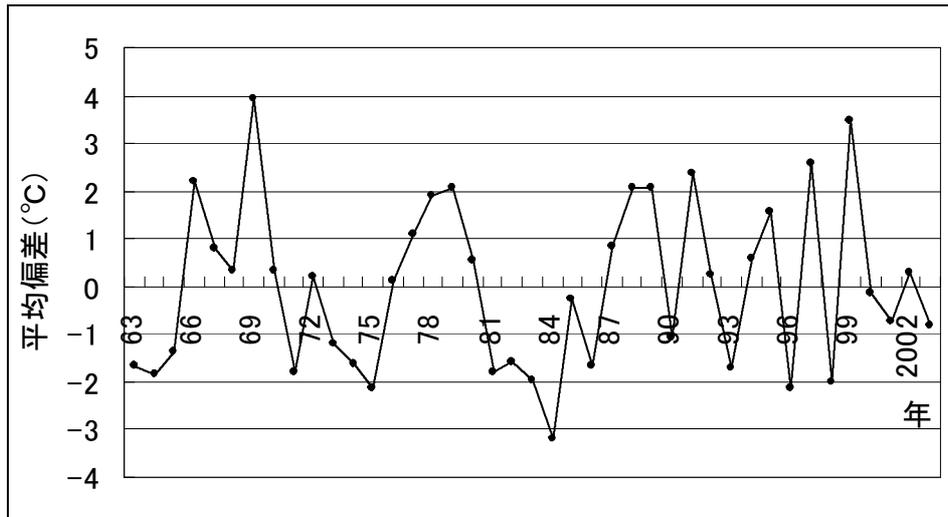


図 11 塩屋崎 3 マイル地点での 1～3 月表面水温平均値の年偏差

このようにアワビ漁獲量や再生産量の変動要因については、様々な角度から論ぜられている。いずれにしても、野中<sup>23)</sup>が指摘しているように、1つだけの要因に目を囚われるべきではなく、様々な要因が1つの現象として現れているものと考え、多角的な検討を行うべきであろう。

近年は再生産貝（天然貝）の増加により資源が増大し、アワビの資源状態としては良い方向に向かってきている。しかし、漁業の実態として、資源量の状態にかかわらず、毎年一定の漁獲制限個数を設定しているため、人工種苗貝漁獲個数の減少に結びつき、人工種苗貝回収率の低下を招いている。これは、一代採捕型栽培漁業の考えからすると効率の悪い漁獲の仕方であり、資源量に見合った制限採捕個数を柔軟に設定していくことが栽培資源の有効利用に繋がると考えられる。いわき地区では、1日の操業でまずウニを採捕し、後にアワビを採捕するが、漁業者の高齢化が進む中、素潜りではアワビ 20 個を採るのが体力的に精一杯の状態であり、採捕制限個数増やし、資源の有効利用を図るためには、アクアラング導入による操業の効率化が必要であろう。また、福島県では、資源の安定した再生産を維持するために必要なアワビ母貝の量や密度についての研究が進んでいないため、どの程度の母貝量を維持していくべきかについて研究者は漁業者に提示できない。今後は再生産量を維持し、資源を増大しながら栽培資源を有効に利用していく方策についても検討が必要であろう。

## 要 約

1. 福島県でのアワビ漁獲量は、1970 年以降減少傾向を示し、1992 年には最低の 21 t まで低下した後、回復傾向を示し、40 t 前後となっている。
2. 1992 年以降水揚げアワビは大型化を示しているが、これは、天然貝（再生産貝）の増加によるもので、資源量は増大している。
3. アワビ資源量や漁獲量の変動要因については、様々な角度から論ぜられているが、近年の資源量回復要因については、冬季の水温による影響以外の報告はない。福島県にこの説を当てはめた場合、必ずしも資源の回復と水温との関係は明確ではなかった。いずれにしても、1つだけの要因に目を囚われるべきではなく、多角的な検討を行うべきである。
4. アワビ天然貝の増加による資源量増大に伴い、人工種苗貝の混獲率が低下傾向を示している。

5. 資源の豊凶によらず、1日・1人あたりのアワビ漁獲個数を固定しているため、人工種苗貝の混獲率低下は人工種苗貝の回収率、経済効果指数の低下を招いている。
6. アワビ資源量に見合った1日・1人あたりのアワビ漁獲個数を柔軟に設定していくことが栽培資源の有効利用に繋がり、さらに操業の効率化を図るべきである。

## 文 献

- 1) 藤田恒雄：マダコ食害による水揚げアワビの小型化について。福島水試研報. 12. 26-30 (2004).
- 2) 平成14年度アワビ増殖研究会太平洋北ブロック会議資料 (2002).
- 3) 渋井 正：岩手県におけるエゾアワビの生産変動と諸環境要因との関係。栽培技研 13. (1) 1-20 (1984).
- 4) 野中 忠：アワビ漁獲量の変動－I 長期変動。栽培技研. 16 (2). 141-148 (1987).
- 5) 野中 忠：アワビ漁獲量の変動－II 漁獲規制との関係。栽培技研. 16 (2). 149-154 (1987).
- 6) 清水利厚・田中種雄：千葉県におけるアワビ資源の減少要因の考察。千葉水試研報 57. 229-235 (2001).
- 7) 高島葉二・児玉正碩・野内孝則：茨城県のアワビ漁業について。茨城水試研報 34. 87-96 (1996).
- 8) 河村知彦：アワビ類－資源の現状と研究の動向－。月刊海洋. 34(7). 467-469 (2002).
- 9) 河村知彦・高見秀輝・西洞孝広：アワビ類の天然稚貝発生量を決める要因は何か？。月刊海洋. 34(7). 529-534 (2002).
- 10) 秋元義正・磯上孝太郎：アワビ減産の原因究明。昭和62年度福島県水産試験場事業報告書. 146-154 (1987).
- 11) 内田 明：岩手県におけるエゾアワビの資源変動。水産増殖論。水産増殖研究会編。生物研究社. 152-159 (2003).
- 12) 佐々木 良：宮城県におけるエゾアワビ浮遊幼生、着底稚仔の出現態様とその漁獲量変動要因。気仙沼水試研報. 8. 1-13 (1989).
- 13) 野中 忠：アワビ減産の概観。水産増殖研究会報. 26. 25-29 (2002).
- 14) 干川 裕：北海道におけるエゾアワビの資源変動。月刊海洋. 34 (7). 470-476 (2002).
- 15) 西洞孝広：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 (7). 467-476 (2002).
- 16) 北田修一：アワビの漁獲量変動と種苗放流。平成15年度アワビ増殖技術研究会全国会議資料. (2004).
- 17) 北海道・青森県・岩手県・秋田県：特定研究開発促進事業「アワビ再生産機構の解明に関する研究」総括報告書. p128 (1996).
- 18) 秋元義正：福島県におけるアワビ漁業の問題点。水産「技術と経営」. 32 (1). 18-34 (1986).
- 19) 秋元義正：アワビを増やすことができるか？－1. 水産増殖研究会報. 27. 7-12 (2002).
- 20) 秋元義正：福島県におけるアワビ漁業の問題点について。水産海洋研究会会報. 47. 142-147 (1985).
- 21) 秋元義正：エゾアワビ漁獲量と人為的な要素。水産増殖研究会報. 12. 23-31 (1996).
- 22) 堀口敏宏：アワビ類における内分泌攪乱と有機スズ化合物の影響。月刊海洋. 34 (7). 522-528 (2002).
- 23) 野中 忠：アワビの生殖異常。水産増殖研究会会報. 19. p 29 (1999).