

海藻アオサ類の分類と利用

名 畑 進 一

キーワード：アオサ属、海藻分類、エゾバフンウニ、人工種苗生産、餌料価値

はじめに

アオサという海藻をご存じですか？

お好み焼きや焼きそばにふりかけるアオノリなら知っているけど---

そうです。アオノリは食用として一般の方々にもなじみのある海藻で、広い意味でアオサ類に含まれます。アオサ類の代表格は、写真1に示しましたアナアオサです。これは日本沿岸どこにでもみられる緑色をした膜状の海藻で、体の長さとは幅はふつう20から30cmほどです。北海道では緑色をした海藻は種類が少ないので、このアナアオサは磯ではもちろんのこと、砂浜の打ち上げ海藻として最も目立つ海藻の一つです。

アオサ類は同じ種でも個体によって形や大きさが大きく異なり、生育環境によっても形態が変化し、体のつくりが単純で形態の特徴も少ないため、その分類はあまり進んでいませんでした。最近DNA分析手法を取り入れた海藻分類の検討が行わ

れるようになり、アオサ類の分類でも大きな変化がみられます。本稿ではこれらアオサ類に関する分類情報と、大量繁殖や利用状況など私たちの生活との接点を紹介します。

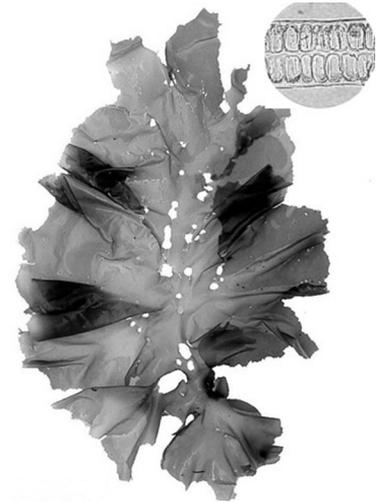


写真1 アナアオサの外観と体の横断面

(北の海藻図鑑 <http://www.ne.jp/asahi/marine/algae/> から引用)

アオサ類とは

アオサ類とは、狭い意味ではアオサ属に含まれる海藻をさす総称です。日本沿岸に生育するアオサ属は、吉田(1998)によりますと表1のように11種あります。アオサ属の多くのものは暖かい海

表1 アオサ属 (*Ulva*) の種類と主な分布域 (吉田 1998)

	学名	和名	分布域	
1	★ <i>U. pertusa</i>	アナアオサ	日本各地; 朝鮮半島	
2	<i>U. reticulata</i>	アミアオサ	南西諸島; 朝鮮半島、台湾、中国南部、オーストラリア、アメリカ西岸、インド洋	
3	★ <i>U. fasciata</i>	リボンアオサ	本州太平洋岸中・南部、九州、南西諸島; 太平洋温帯域、インド洋、大西洋、地中海	
4	<i>U. arasakii</i>	ナガアオサ	本州太平洋岸中部	
5	○ <i>U. japonica</i>	ヤブレグサ	本州太平洋岸中・南部、九州、南西諸島; 朝鮮半島	
6	○ <i>U. amamiensis</i>	ウシユクアオサ	南西諸島	
7	<i>U. cnglobata</i>	ボタンアオサ	本州太平洋岸中・南部、九州、南西諸島; 朝鮮半島	
8	<i>U. spinulosa</i>	コツブアオサ	伊豆諸島、男女群島	
9	<i>U. sublittoralis</i>	オオアオサ	伊豆諸島	
10	★ <i>U. lactuca</i>	オオバアオサ	北海道東部; 朝鮮半島、千島列島、アメリカ西岸、大西洋	
11	<i>U. fenestrata</i>	チシマアオサ	千島列島、カムチャッカ	
12	★ <i>U. ohnoi</i>	ミナミアオサ	高知、福岡、沖縄	(Hiraokaほか、2003)
13	★ <i>U. armoricana</i>		広島、神奈川	(Shimadaほか、2003)

○ : *Ulva* 属から *Umbraulva* 属に移されたもの (寫田ほか、2003)

★ : 浮遊してグリーンタイドの構成種となるもの (寫田ほか、2003)

に分布していますが、オオバアオサとチシマアオサは北方に分布しています。

これら11種のほかに、最近次の2種の生育が確認されています。その一つは、後で述べますグリーンタイドという現象を、西日本で引き起こしているミナミアオサという新種（Hiraokaほか2003）です。もう一つは、フランスでグリーンタイドを引き起こしている *U. armoricana*（和名なし）で、広島・神奈川県で生育が確認されています（Shimadaほか 2003）。なお、後者は船底に付着して日本に運び込まれたものと考えられています。

ところで、前述した日本で最も広く分布しているアナアオサは、世界中至る所に分布している *U. rigida*（和名なし）と同じ種であるとの指摘があります。今後研究が進めばアナアオサの学名は *U. pertusa* から *U. rigida* に書き換えられるかもしれません。

また、ヤブレグサとウシユクアオサは、シフオナキサンチンという特別な光合成補助色素を持っていて、深い所でも生育が可能な種です。最近この2種はアオサ属から新属の *Umbraulva* 属に移され、分子系統解析からもアオサ属に含めるべきではないとされています。

広義のアオサ類

アナアオサは、分類の系列ではアオサ属、アオサ科、アオサ目、緑藻綱（アオサ藻綱）に属します。したがって、アオサ科やアオサ目の一部の海藻も広い意味で一般的にアオサ類と呼ばれています。

冒頭に記しましたようにアオノリはアオノリ属、アオサ科に含まれるので、アオサ類と呼ばれます。アオノリ属は体の作りが中空になっていて横断面は1層の細胞で構成されていますが、アオサ属は写真1右上の図のように体の横断面が2層になっていて、両属はこの点で区別されていました。

ところが最近のDNA分析や比較形態学的研究から、この2属は同属であると指摘されています。将来アオノリ属はアオサ属になって、正真正銘のアオサ類となりそうです。

干し海苔は紅藻類のアマノリ類からつくられますが、海苔佃煮にはヒトエグサという緑藻類の海藻が一般的に使われます。ヒトエグサはこれまでアオサ目に含まれていて、薄緑色でノリのような膜状の海藻ですので外見的にも正にアオサ類でした。しかし、この仲間は最近アオサ目からヒビミドロ目へ移されました。

アナアオサの増え方

図1に示しましたように、私たちが目にするアナアオサは、孢子体、雌性配偶体、雄性配偶体という3種の体を持っていて、外見からこれらを区別することはできません。アナアオサが成熟すると縁辺部の成熟部分が黄緑色になります。その部位から無性世代（2n）の孢子体の場合は、先端部に4本の鞭毛を持った長径約0.01mmの遊走子が泳ぎ出します。また、有性世代（n）の配偶体からは、遊走子よりやや小型で2本の鞭毛を持つ雌性・雄性の配偶子が泳ぎ出します。遊走子はその

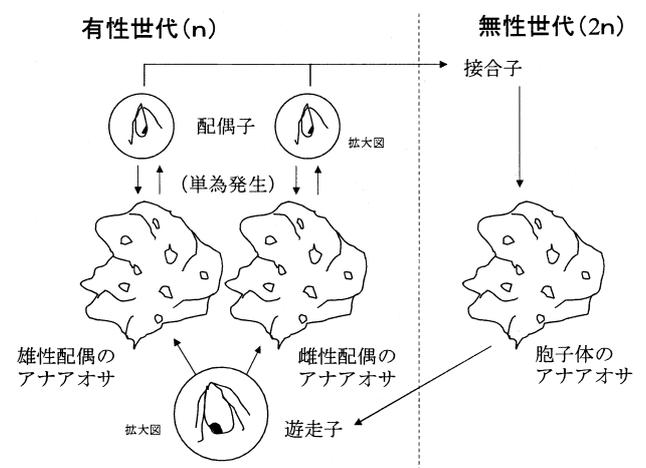


図1 アナアオサの生活史

まま成長して配偶体になりますが、配偶子は雌性配偶子と雄性配偶子が接合して胞子体に成長する場合と、そのまま単為的に発生して再び配偶体になる場合とがあります。なお、遊走子や配偶子を放出した成熟後の個体は、その後枯死流失します。

海藻の生活史はこのように複雑です。ちなみに私たちが食べるコンブ類（褐藻類）は雄雌の区別がない無性世代の胞子体で、配偶体は顕微鏡的な大きさです。また、干し海苔として食べるアマノリ類（紅藻類）は雄と雌の区別がある配偶体で、胞子体は貝殻などに突孔している顕微鏡的な大きさです。

アオサ属の生態

アオサ属は、ふつう潮の干満の影響を受ける比較的浅いところに生育しています。これは強い光による酸化を防ぐカロチノイドの一種のルテインを持っているからです。アオサ属はふつう春から初夏にかけて、海底の岩等に着生して繁茂します。ところが岩から離れて浮遊するアオサ属の中には、成長を続けてしばしば大量繁殖するものがみられます。この現象はプランクトンが引き起こす赤潮（レッドタイド）に対比させて、グリーンタイドと呼ばれます。日本でグリーンタイドを引き起こしている種として、表1に示しました5種が確認されています。

グリーンタイドがみられるところは、主に富栄養化した波の静かな内湾です。広島県宮島の厳島神社境内や神奈川県金沢八景などで発生したグリーンタイドが、テレビで放映されることがありますので知っている人も多いと思います。しかし、浮遊していたアオサ属が海水浴場などの砂浜に大量に打ち上げられ、堆積して腐敗し異臭を発生することがあり、この処理には多額の費用を要するため大きな社会問題になっています。なお、グリーンタイドの発生原因として、肥料等の流入による

海域の富栄養化、埋め立て等による潮流の変化、これに伴うアマモ場の消滅などが指摘されています。

アオサ類の利用

アオサ類の中で最も高値で取引されているものは、高知県の四万十川河口域でとれるアオノリ属のスジアオノリで、良い香りと美しい緑色が特徴です。これに比べるとアオサ属は品質が劣るので、アオノリ類やヒトエグサ類の代用品として主にふりかけとして利用されています。このほかアオサ属の海藻は、水質浄化、餌料、飼料、医薬品として利用が図られています。

大量繁殖するアオサ類の利用法として、マリンサイレージというあまり聞き慣れない言葉を紹介いたします。畜産では牧草を乳酸発酵させて飼料にしています。これと同様にマリンサイレージとは海藻を発酵させて魚介類の飼料とする技術です。すなわち大量繁殖する厄介者のアオサ類をマリンサイレージ技術で単細胞性デトリタス（微細有機物）に変換し、二枚貝や仔稚魚の餌として利用する研究開発が行われています。この将来構想は、海水中の過剰な栄養塩類を吸収して成長したアオサ類を、マリンサイレージで餌とすることによって、アサリ等の資源増大が可能になるというものです。

北海道でみられるアオサ属

北海道沿岸に生育しているアオサ属の海藻は、ほとんどがアナアオサです。これまで北海道東部にのみオオバアオサが分布するとされていましたが、アナアオサとの相違検討の必要性などが指摘され、この種の存在が疑問視されていました。

最近世界中のアオサ類に関する遺伝子情報が蓄積され、種のDNA鑑定ができるようになりました。そこで筆者は根室でアオサと称されてきた大型海藻（写真2）の分析を、この第一人者である北海



写真2 根室に生育するアオサ



写真3 根室のアオサが生育する漁港

道大学先端科学技術共同研究センターの畷田 智博士にお願いしました。

その結果、根室で採集したアオサはオオバアオサであり、スウェーデンに生育するオオバアオサと遺伝的にほぼ同様であることが確認されました (Shimadaほか 2003)。写真2に示したオオバアオサは幅が20~80cm、長さが280cmほどでしたが、その名前が示す通りもっと大きなものがみられました。しかし、オオバアオサはアナアオサよりやや薄く千切れやすいため、全体の大きさを把握することは大変困難でした。なお、このオオバアオサは写真3に示しました根室の半閉鎖的な静穏域の漁港にだけ生育しているようです。

北海道におけるアオサ類の利用

北海道ではヒトエグサ属のエゾヒトエグサが海苔佃煮として、アオノリ属のウスバアオノリやアナアオサが粉末青海苔として利用された時代がありますが、現在商業的にはほとんど利用されていません。しかし、最近北海道ではウニ類の人工種

苗生産が各地で行われるようになり、アオサ類がその餌として利用されるようになりました。

ウニ人工種苗生産での初期餌料は、ポリカーボネイト製の波板に付着させた顕微鏡的大きさのアワビモや付着珪藻類です。しかし、ウニの成長とともにこれらの藻類は食べ尽くされ餌不足が生じます。特に春採苗の人工種苗生産の場合には、波板での稚ウニの飼育期間が夏から秋になり、この時期は海水中の栄養塩類が不足するため、珪藻類の成長が非常に悪く、餌不足になっていました。この問題を解決するため、栽培センターでは不稔性アオサ類（以下、不稔アオサ）を稚ウニの餌として導入することを検討しました。なお、不稔性とは成熟しない性質のことで、このアオサ類は成熟しないで成長を続けるので周年餌として用いることができます。

稚ウニに対する餌料価値

まず、餌料価値を検討してみました。アナアオサの場合、殻径10mm未満の稚ウニに対する餌料効

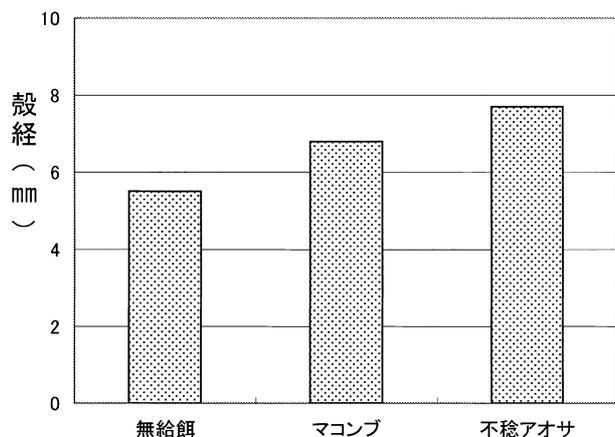


図2 稚ウニの成長試験

率(増重量/総餌料量)は、マコンプの2.6倍であるとされています(町口 1993)。栽培センターでは、殻径5mmのエゾバフンウニに1か月半の間、不稔アオサとマコンプを与えて成長を比較しました。その結果が図2です。不稔アオサを与えた群の殻の成長はマコンプを与えた群より良く、重量からみた成長率はマコンプを与えた群の1.7倍でした(名畑 1997)。

アオサ類は葉状で組織が脆弱なため植食動物によって消化されやすく、粗タンパクはマコンプの3.9倍含まれています。これらのことがアオサ類の稚ウニに対する餌料価値を高めていると考えられます。

不稔アオサの大量培養

次に、栽培センターでは不稔アオサの大量培養方法の検討を行いました。その結果、照度、水温、栄養塩類濃度、エアレーションによる攪拌などの諸条件が不稔アオサの成長に大きく影響することがわかりました(名畑 1997・1999)。これらの結果を受けて、北海道栽培漁業振興公社鹿部事業所では、平成10年頃から7.5トン水槽を用いて不

稔アオサを大量に確保し、稚ウニをより大きく育ててきました。この不稔アオサを用いたウニ人工種苗生産は、鹿部事業所のほか数カ所の採苗施設で行われています。なお、鹿部事業所では平成17年度から不稔アオサの代わりに養殖ワカメの乾燥過程でできる細片を用いることになっています。

オオバアオサの利用状況

写真3に示しました根室の漁港では、水温が5～8℃になる5月から6月に海面が緑色に変わるほどオオバアオサが繁茂します。オオバアオサは初めの頃は海底の石や岸壁に着生していますが、大型に成長した個体は海底上を浮遊する状態で成長を続けるようになります。6月下旬になると縁辺部に成熟部位が生じ、その後枯死流失して群落は7月中にほぼ消失します。

根室市ウニ種苗センターや釧路管内水産種苗生産センターなどでは、6月上旬頃にこのオオバアオサを採取して蓄養し、稚ウニの餌として利用しています。根室市ウニ種苗センターの毎年の利用量は、オオバアオサが約1トン、地元で採取したアナアオサが約0.5トンです。

不稔アオサは和歌山県から導入したもので、最適培養条件の下では1週間で重量にして約4倍になります。しかし、最も良く増えるのは水温が20～25℃の範囲ですので、寒冷な北海道では効率的な培養時期に制限があります。その点根室で繁茂しているオオバアオサは低水温で良く成長しますので、これを不稔化できればウニの餌料として周年利用できる可能性があります。

おわりに

海藻の分類はこれまで外部形態や生活史などの知見をもとに行われてきましたが、陸上植物と異なり形態的な特徴が少なく、環境による変化も著しいため困難な分野でした。しかし、最近では遺伝

子レベルでの系統解析が可能となり、コンブ類などの有用藻類でも分子系統学的研究が進められていて、今後も研究の発展が期待されているところです。

北海道では毎年5,000万個体ほどのウニ人工種苗生産が行われ、これらの放流効果を高める努力がなされています。この一つとして種苗をできるだけ安く生産する必要があり、栽培センターでは浮遊幼生期の飼育技術の改良を行ってきました(酒井ほか 2004)。稚ウニに対するアオサ類の投餌も短期間で大きなものを生産できることから、種苗生産単価をおさえる技術として期待されます。また、アオサ類は配合飼料と異なりウニ類の天然の餌であり、栄養塩類の吸収が早いいため飼育水の水質改善効果も期待できると考えます。

本稿を終えるに当たり、オオバアオサの同定をお願いした北海道大学の畠田 智博士と、アナアオサの写真の使用を快諾された金子 孝氏に厚くお礼申し上げます。

なお、専門的になりますので本文中の文献引用は最小限とし、文末での記述も省略しました。

(なばた しんいち 中央水試資源増殖部
報文番号B 2256)

各水試発トピックス

平成16年度マツカワ栽培漁業研究会を開催

平成17年3月8日、札幌市かでの2・7において、函館水試主催により「平成16年度マツカワ栽培漁業研究会」が開催されました。

栽培漁業総合センターをはじめ、各地区の栽培漁業推進協議会、水産普及指導所など、約100名の関係者が出席し、マツカワ種苗の生産状況や中間育成及び放流実績等についての報告があり、当场より噴火湾及び日高でのマツカワ人工種苗放流についての現状報告後、意見交換に移りました。意見交換では、各地区におけるマツカワの漁獲サイズ規制(自主)の現状などについて交換を行い、最後に、えりも以西海域における次年度の統一放流サイズについて、10cmとすることで提案をし終

了しました。



(函館水試企画総務部 中川 工)

オホーツク海海域けがにかご漁業の許容漁獲量制の新たな試み

三原 行 雄

キーワード：ケガニ、オホーツク海、資源管理、許容量

1. オホーツク海のけがにかご漁業の概要

ケガニはご存知のとおり北海道観光の目玉であり、北海道を代表する海の味覚のひとつとなっています。本道では、太平洋側と日本海北部およびオホーツク海でケガニが漁獲されています。そのなかで網走から宗谷海域に至るオホーツク海での漁獲量が最も多く、その量は全道におけるケガニ漁獲量のおよそ6割を占めています。

当海域では、ケガニを餌で集めて、かごの中に誘いこんで漁獲する「かにかご」を用いて漁業が行われており、主な漁場の水深は60～130mです。当漁業ではケガニの資源を保護するためにいくつかの方策がとられています。その内、主なものを挙げると、まずは「漁獲物制限」です。北海道で

は漁業調整規則により甲長が8cm以上の雄ガニしか水揚げが認められていません。雌ガニおよび甲長8cm未満の雄ガニが獲れた場合にはすみやかに海に戻すことが義務付けられています。もうひとつは「許容漁獲量制」です。オホーツク海海域では、ケガニ資源を末永く効率的に利用するために、漁獲できる量（許容漁獲量）が漁期前に設定されています。当海域のケガニ漁業の漁期は、流水が去った3月に始まり、夏場の8月までですが、許容漁獲量に達した時点で操業が終了します。

2. 密度調査で資源状態を把握

オホーツク海海域では、ケガニの資源状態を把握するために、稚内水試と網走水試が共同で、オ

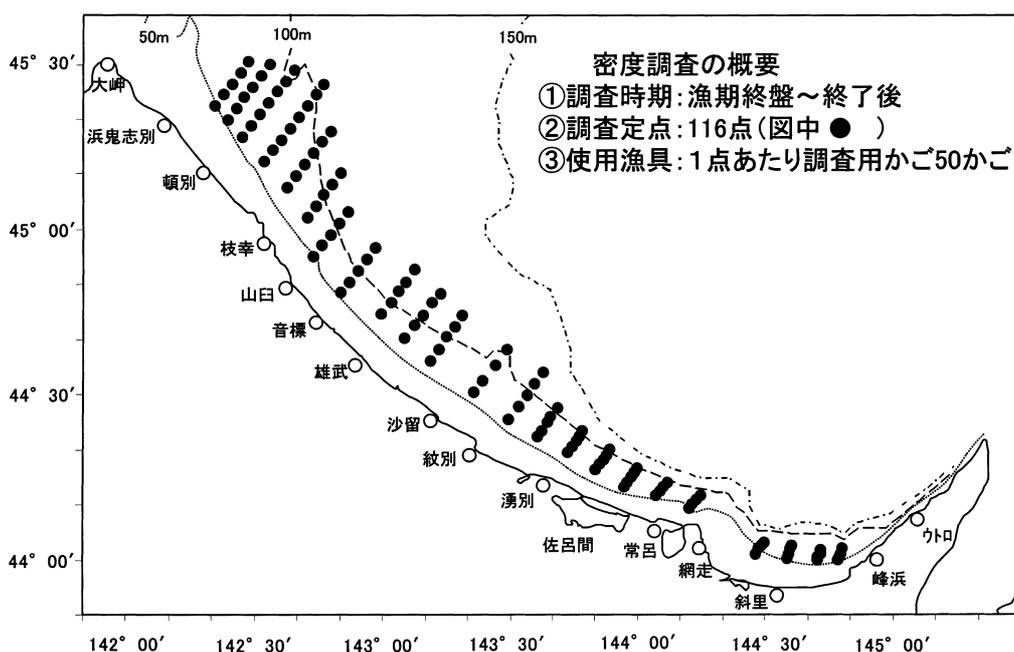


図1 密度調査における調査定点

ホーツク海毛がに漁業協議会の協力を得て密度調査を実施しています。オホーツク海毛がに漁業協議会とは、オホーツク海のケガニ漁業者や漁業協同組合の代表者で構成され、当海域のケガニ資源や漁業に関わる課題を調整する役割を担っています。

密度調査では、ケガニの獲れ具合とその大きさを経年的に比較して資源状態を把握しています。本調査のポイントは、年ごとの比較を可能とするために毎年同じ条件（時期、調査地点、獲り方）で実施するように設計されていることです。すなわち調査時期を毎年漁期終盤～終了後（6月下旬～8月）に固定し、調査地点については、オホーツク海のケガニの主分布域をできるだけ網羅するように考慮した116点とし、それぞれの地点は毎年同じ位置（定点）としています（図1）。また調査に使用する漁具についても、1点につき50個の「調査用のかにかご」（小さなケガニも漁獲できる小さい網目合のかご）をシケの場合を除いて1日間敷設するようにしています。このように条件を一定にして、ケガニの獲れ具合を毎年把握していきます。

次に密度調査で得られた結果を定量的に比較できるようにするために「資源量指数」（資源状態を示す指標）を算出します。「資源量指数」は、各調査点におけるケガニの漁獲尾数と重量を調査面積で重み付けして、全116点分について累積して算出します。現状においては、オホーツク海海域のケガニでは資源量を推定できないために、資源状態を把握する尺度としてこの資源量指数を用いています。算出された資源量指数の値は、資源量とは比例関係、すなわち資源量指数が多いと資源量も多い、反対に資源量指数が少なければ資源量も少ないといった関係になります。この値を毎年比較することによって、資源の水準や動向を定量的に把握することができます。

密度調査から得られた雄ガニのデータのうち、「甲長8cm以上」の分については、調査を漁期終盤～後半に実施していることと北海道では甲長8cm以上の雄ガニしか漁獲が認められていないことから、その年の漁期における取り残し分を示しています。「甲長7cm台」の分については、密度調査時の甲長7cm台の雄ガニは翌年冬～春に脱皮して、その年漁期には甲長8cm以上に成長すると想定されていることから、次の年の漁期に脱皮して新たに漁獲対象となる分を示しています。また「甲長7cm未満」については、2年後以降の漁期に漁獲対象となる分です。そして、「甲長7cm台」と「甲長8cm以上」を合わせた分が、翌年漁期の漁獲対象分（甲長8cm以上）となります。この量を経年的に比較することによって、翌年漁期の資源状態が把握できることとなります。

3. 現在の資源状態は低位

では密度調査の結果から判断した資源状態と実際の漁業での獲れ具合（1日1隻当たりの漁獲量）はどのような関係にあるのでしょうか（図2）。密度調査において、甲長7cm以上の雄ガニの獲れ具合が良い（資源量指数が高い）ほど、翌年の漁

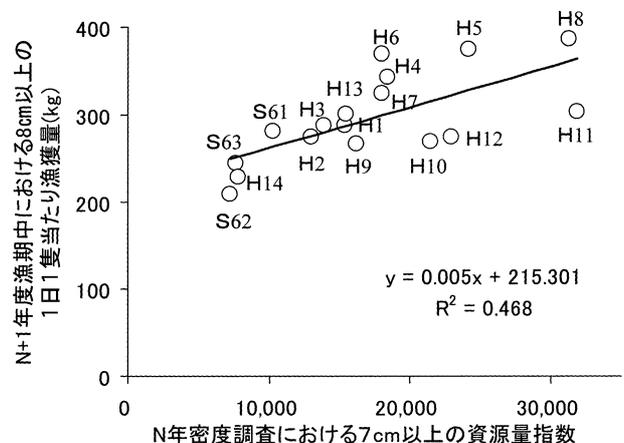


図2 密度調査での甲長7cm以上の雄ガニの獲れ具合と翌年漁期の漁業での獲れ具合

期の獲れ具合（1日1隻当たりの漁獲量）も良くなっています。つまり密度調査から翌年漁期の資源状態を予測することが可能なのです。

オホーツク海海域のケガニの資源状態を密度調査の資源量指数に基づいて見てみます（図3）。平成2～12年漁期には資源量指数が右肩上がり増加して、資源は高位で良好な状態となりました。しかし平成13年漁期に一転して減少傾向に転じてしまいました。この傾向は5年間継続して平成16

年漁期にやっと下げ止まりましたが、平成15～17年漁期の資源は低い水準にまで落ち込み、楽観できない状況になっています。資源が大幅に減少した原因は、新たに漁獲の対象となる雄ガニ（密度調査時には甲長7cm台）の量が、平成14～16年漁期に非常に少なかったことによります。すなわち3年連続したケガニの少子化によって引き起こされました。しかし少子化を引き起こしたメカニズムについては、まだ解明されていません。平成17年漁期には少子化傾向がやや改善され、回復の兆候が認められています。

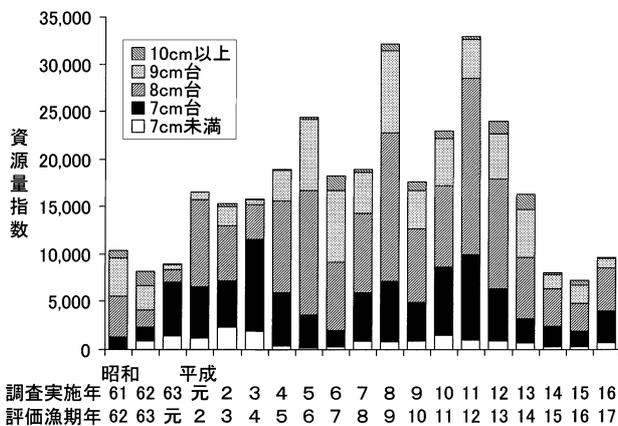


図3 密度調査における雄ガニの甲長別資源量指数の経年変化（密度調整結果から翌年漁期の資源状況が予測できます）

4. 許容漁獲量が決定されるまで

オホーツク海海域のケガニかご漁業では、全道に先がけて昭和43年から許容漁獲量制が施行され、すでに30年以上継続されています。これまでは許容漁獲量に関する情報を、広くお伝えする機会はありませんでしたので、ここでは従来の許容漁獲量が決まるまでのプロセスについて説明していきたいと思います。以下に密度調査の結果から資源評価を経て許容漁獲量が設定されるまでの、主な6つのプロセスを示しました（図4）。

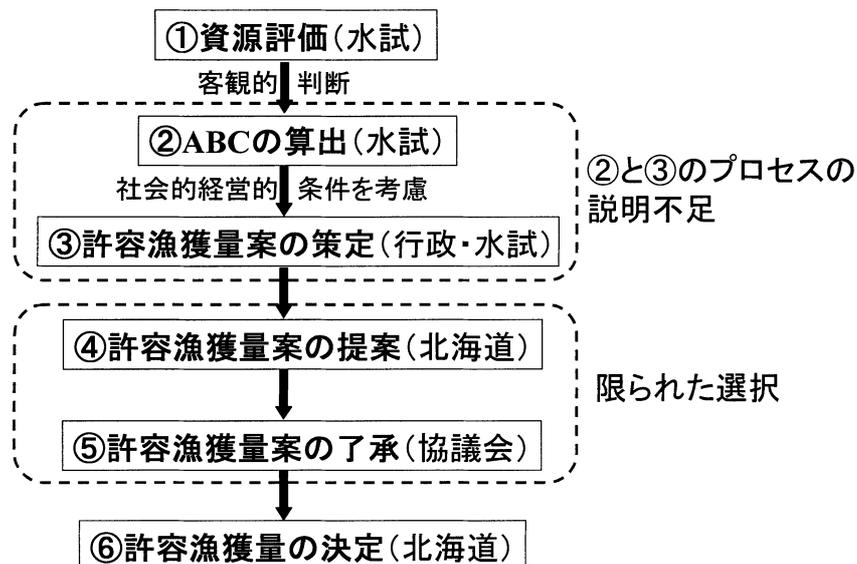


図4 従来の許容量決定のプロセスとその問題点

- ①資源評価：許容漁獲量を決定するうえでの土台となるものです。前述のとおり密度調査の結果から水試が評価しています。
- ②A B Cの算出：水試が①の資源評価に基づいてA B Cを算出します。A B Cとは生物学的許容漁獲量：Allowable Biological Catchの英語の頭文字を並べたもので、現在では一般的に使われています。A B Cはケガニ資源にとって適正な漁獲量で、密度調査で得られた資源量指数に過去の経験に基づいて検索された割合を乗じて算出します。
- ③許容漁獲量案の策定：水試と行政が②のA B Cをもとに、漁家経営などの社会的経営的な面を検討・協議して、北海道として1つの許容漁獲量案を策定します。
- ④許容漁獲量案の提案：北海道が③の許容漁獲量案を、オホーツク海毛がに漁業協議会に対して提案し、協議会で検討されます。
- ⑤許容漁獲量案の了承：オホーツク海毛がに漁業協議会で許容漁獲量案が了承されます。
- ⑥許容漁獲量の決定：協議会の了承をうけて、北海道が許容漁獲量を決定します。

従来の許容漁獲量決定のプロセスにおいて、協議会に対して示されている情報は①資源評価、④許容漁獲量案の提案、⑤許容漁獲量の了承および⑥許容漁獲量の決定に関わる部分であり、必ずしも全プロセスの情報が開示されていませんでした。あまり情報が開示されていない②および③のプロセスにおいて、北海道として、資源的な面、社会的経営的な面の2つができるだけ両立するような値を模索して、1つの許容漁獲量案を策定していました。④～⑥のプロセスでは、③で策定された1つの許容漁獲量案を北海道が提案し、協議会がこれを了承して許容漁獲量が決定されていきますが、選択の幅は限られています(図4)。

5. 新しい許容漁獲量決定システムへの移行

北海道では従来の許容漁獲量の決定に関わるプロセスについて改善すべき点の検討を加えて、平成16年に新しい許容漁獲量決定システムに移行しました。

改善の大きな柱として、「許容漁獲量決定に関わるプロセスの開示」、「許容漁獲量の複数提示」と「協議会自らの管理目標による許容漁獲量の選択」です。

許容量決定に関わるプロセスの開示は、平成16年に北海道がオホーツク海毛がに漁業協議会に対して全プロセスを詳細に説明しました。今後もこれを続けていきます。

また「許容漁獲量の複数提示」と「協議会自らの管理目標による許容漁獲量の選択」については、北海道が異なる管理目標を持った複数の許容漁獲量案を提案し、協議会がその中から許容漁獲量を選択していくことです。実際にA B Cや許容漁獲量は1つの値で示されるものではありません。管理目標つまりケガニ資源をこれからどのくらいの時間で、どの水準に持っていきたいのかによって、それに応じた値に幅を持ったA B Cが算出されます。たとえば現状のケガニ資源は低位にありますが、これをできるだけ早く現状よりも良い状態に資源を持っていくには、許容漁獲量をできるだけ低く抑えることとなります。一方、少しずつゆっくり回復させていくことを目標にすれば許容漁獲量は現状程度でも許容できることとなります。許容漁獲量を低く抑えることで資源回復の可能性が高くなりますが、漁家経営のリスクも高くなります。反対に許容漁獲量を多くすることは、漁家経営のリスクは低くなりますが、資源回復の確率も低下してしまいます。従来はこの判断を、北海道側が行っていましたが、今後は北海道が協議会に対してリスクと利点について十分に説明したうえで、協議会にその判断を委ねることとなりました。

今後、北海道が複数の目標とそれに対応した値に幅のあるABCを提案します。これに基づき、協議会自らがケガニ資源をどのようにしたいのか、目標を選定し、それに応じたABCから許容漁獲量を選択していくことになります。

6. 新しいシステムの実例（平成17年漁期の許容漁獲量決定まで）

改善された許容漁獲量決定のプロセスについて、平成16年の具体例に基づいて説明します（図5）。

①資源評価：平成16年の密度調査から、平成17年漁期の資源状態を予測しました。その結果は、資源量指数が5年ぶりに増加したものの、その水準は依然として低位にあることと、大型のカニが寿命と漁獲のために減少し、それに替わっ

て小型のカニがここ数年に比較して増加していたということでした。

②管理目標別のABC算出：水試が①の資源評価に基づいて、2つの管理目標を設定し、それに応じたABCを算出しました。

③リスクの検討：水試と行政が協議して、次の2つの資源管理目標とABCについて、それぞれ資源回復の可能性、社会的経営的な面からリスクの検討を行いました。

<管理目標1>

低水準の資源を速やかに回復させる。そのためのABCは461～985トンと算出されました。この値を許容量漁獲量とすると、効果としては、資源が回復する可能性は高くなり、回復の程度も大き

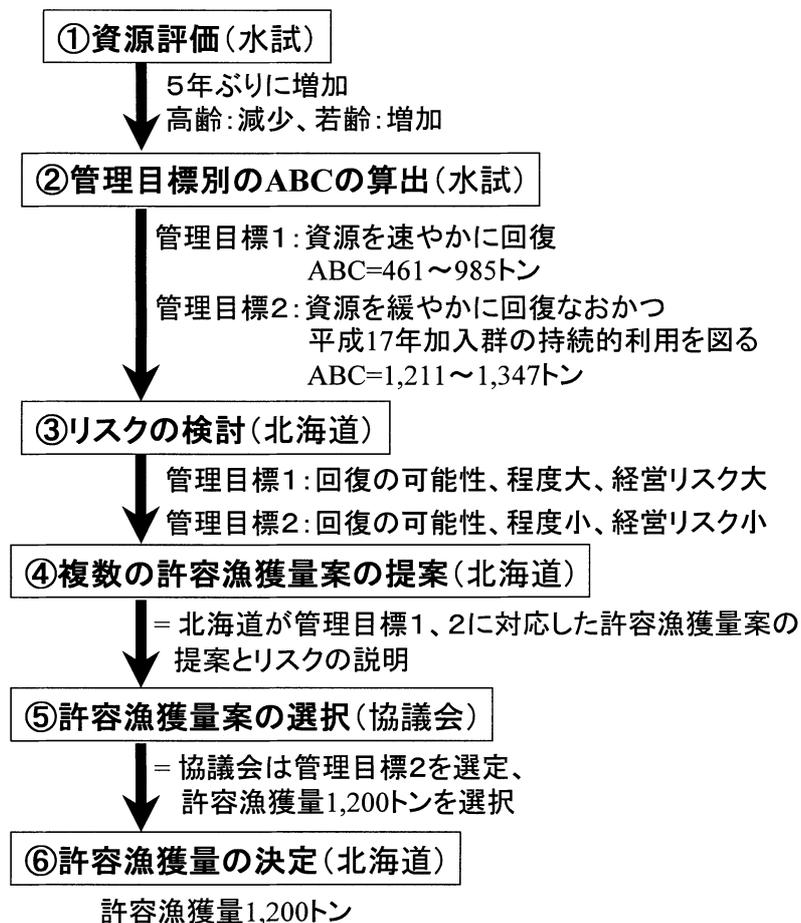


図5 新しい許容漁獲量決定システム（平成17年漁期許容漁獲量決定の実例）

くなります。しかし、漁獲量が大幅に減少することにより経営的なリスクが高くなります。

<管理目標2>

低水準の資源を緩やかに回復させ、なおかつ平成17年加入群の持続的な利用を図る。つまり平成17年に新たに漁獲対象となるカニを上手に獲り残しながら、数年に渡って有効に利用する。そのためのABCは1,211~1,347トンと算出されました。この量にすると経営的なリスクは低くなりますが、資源が回復する可能性は前者に比べて低く、回復の程度も小さくなります。

- ④許容漁獲量案の提案：北海道が2つの管理目標とそれに対応した許容漁獲量案を、オホーツク海毛がに漁業協議会に対して提案しました。
- ⑤許容漁獲量案の選択：オホーツク海毛がに漁業協議会では低水準の資源を緩やかに回復させ、なおかつ平成17年加入群の持続的な利用を図る管理目標2を選定し、許容漁獲量として1,200トンを選択しました。
- ⑥許容漁獲量の決定：北海道はその選択結果に基づき、平成17年漁期の許容漁獲量を1,200トンに決定しました。

7. 今後について

新しい許容漁獲量決定システムの大きな柱は、協議会自らが、リスクおよび効果を認識したうえで、資源をどのようにするか目標と許容量を選択することです。オホーツク海海域のケガニ漁業において、この新しいシステムに移行できたのは、現状の資源評価がユーザー（協議会・漁業者）にとって納得できるレベルにあったことと、そのシステムの受け皿となる協議会組織がしっかりとしていたことが土台となっています。本システムの実効のある運用には、漁業者の資源管理に対する

高い意識と協議会、行政、水試間の相互の意思疎通と合意形成がより一層必要となります。

水試としても資源評価およびABCの設定方法について、現状の研究レベルでは最善と思われる手法を用いていますが、まだ万全なものではありません。現状におけるABCの設定方法の考え方は、数年先の資源状況を見据えて、現在の漁獲対象資源をどの程度の割合で間引くかを考えた資源管理です。しかし平成15年以降の低位な資源状態は少子化によって引き起こされました。このことは数年先でなく、さらに先、すなわち1世代先の子供の資源状況を見据えた資源管理について検討する必要があることを示唆するものです。

今後とも、水試では協議会や漁業者の皆さんと協力してケガニの生態的知見や調査データの蓄積を進め、さらなる資源管理技術のレベルアップを目指していきたいと思っております。

(みはらゆきお 中央水試資源管理部
報文番号B2257)