



ISSN 0388-4856  
T.N.F.R.I. NEWS

# 東北水研ニュース No. 65

平成15年6月  
(平成14年10月～平成15年3月)



## 目次

三陸沿岸の藻場における 炭素吸収量把握の試み.....	2
東北ブロックヒラメ資源研究会への取り組み.....	4
諸会議の報告.....	5
刊行物一覧.....	9

外国出張一覧.....	9
調査船の運航.....	10
研究・業務報告一覧.....	10
表紙写真の説明.....	16
あとがき.....	16

# 三陸沿岸の藻場における炭素吸収量把握の試み

村岡大祐

## はじめに

現在、大気中の CO<sub>2</sub> 濃度の上昇に伴い、地球温暖化が近い将来に顕在化するとの予測が多くの科学者から出されており、人類の生活や経済活動のみならず、地球環境維持システム全般にも影響を及ぼすことが懸念されている。このため、排出源対策だけでなく、CO<sub>2</sub> 吸収・固定のメカニズムを明らかにして、その評価を行うことが求められている。海洋においても相当量の CO<sub>2</sub> 吸収があると推定されているが、現在把握されている海洋の CO<sub>2</sub> 吸収量は総排出量から陸域での吸収量を差し引いて求めた推定値にすぎず、海洋における炭素の動態には未解明の部分が多い。日本沿岸に広く分布する大型海藻群落、いわゆる藻場も光合成を通じて炭素を吸収しているが、日本沿岸の藻場における総炭素吸収量を試算した例

はほとんどない。今回、環境研究「森林、海洋等における CO<sub>2</sub> 収支の評価の高度化」の一環として、三陸沿岸の藻場における炭素吸収量の推定を行ったので、以下にその一端を紹介する。

## 日本沿岸における藻場の総面積と種類

日本沿岸に広がる藻場の総面積は、201,212ha と算出されている<sup>1)</sup>。この藻場をタイプ別にみると、ホンダワラ属植物によって構成されるガラモ場が藻場全体の 27.1 % を占め、以下アラメ場 20.4 %、アマモ場 15.7 % の順となる。その中で三陸沿岸（岩手県～宮城三陸海岸）における総藻場面積は 6,101ha であり、タイプ別ではワカメ場が最大で 1,993ha、これにコンブ場の 1,626ha が続いている（表 1）。

表 1 現存藻場分布状況（環境省 1994；単位は ha）

藻場タイプ	宮城三陸海岸	岩手三陸海岸	合計
アマモ場	157	345	502
ガラモ場	313	40	353
コンブ場	570	1056	1626
アラメ場	561	65	626
ワカメ場	416	1577	1993
テングサ場	102	0	102
アオサ・アオノリ場	124	0	124
その他	775	0	775
合計	3018	3083	6101

\* 藻場タイプ別面積は、現存藻場面積と各タイプ毎の比率より算出

## 単位面積当たりの年間純生産量の推定（ガラモ場を例に）

一口に藻場と言っても、その構成種が違えば当然単位面積当たりの生産量（ひいては炭素吸収量）は異なる。従って、藻場による炭素吸収量を算出するためには、各藻場タイプ別の年間純生産量を知る必要がある。ここでは、ガラモ場を例にその算出方法を紹介する。

三陸沿岸の岩礁域には、ホンダワラ属植物の一種であるエゾノネジモクが生育し、ガラモ場の主要構成種となっている。本種は多年生海藻ではあるが、その主枝部分は冬から春にかけて成長し、夏の成熟期を迎えた後速やかに枯死流失する<sup>2)</sup>。この群落について、層別刈り取り法による単位面積当たりの年間純生産量の推定を行った。これは、坪刈りによって収集した藻体を一定の高さ毎に切断して計量し、各月の生産構造図を作成して、前調査月との比較によって得られる脱落量の累計（1 年間）を年間純生産量と見なす方法である（図 1）。これによって推定されたエゾノネジモクの年間純生産量は乾燥重量で約 2.0kg/m<sup>2</sup> であり、7 月に記録した年間最大現存量（約 1.8kg/m<sup>2</sup>）との比（P/B 比）は約 1.1 であった。

P/B 比とは、ある植物体について、年間最大現存量（B）の何倍量が成長によって一年間に生産（P）されるかを示す値である。海藻種によっては成長しながら脱落し続けて最大現存量の何倍もの年間純生産量がある場合もあるため、年間を通じて吸収される炭素量を算出するためには、各海藻種の P/B 比と年間最大現存量からそ

れぞれの年間純生産量を推定する必要がある。他の藻場タイプについても、主要構成種のデータを元に単位面積当たりの現存量と P/B 比を算出した（表 2）。現存量はアラメ（3.73kg/m<sup>2</sup>）、マコンブ（2.53kg/m<sup>2</sup>）のコンブ目植物がやはり高い値を示した。なお、乾燥重量に占める炭素含有率を元素分析によって測定したところ、いずれの種についても乾燥重量のほぼ 1/3 を炭素量と見なせることがわかった（表 2）。

## 三陸沿岸の藻場における年間炭素吸収量

各藻場タイプ別の現存量、P/B 比、炭素含有率および藻場面積がわかれば、これらの積によって藻場タイプ別の年間炭素吸収量の推定が可能である。この方法により三陸沿岸の藻場における炭素吸収量を推算したところ、その合計は約 60,000tonC/year となった（表 2）。藻場タイプ別ではコンブ場が全体の 73 % を占めた。

## 問題点と今後の課題

実験藻場で得た年間純生産量等の数値および既存の藻場面積データを用いて、三陸沿岸の藻場における炭素吸収量の試算を行ってきた。現在他の研究機関と協同で日本沿岸の藻場全体（201,212ha）による総炭素吸収量の試算を進めているが、その過程でいくつかの問題点が明らかになっている。第一の問題として、今回の試算に用いた環境省の藻場データは日本沿岸の藻場面積を集計した唯一の知見ではあるが、調査時期が 1989 年から 1991

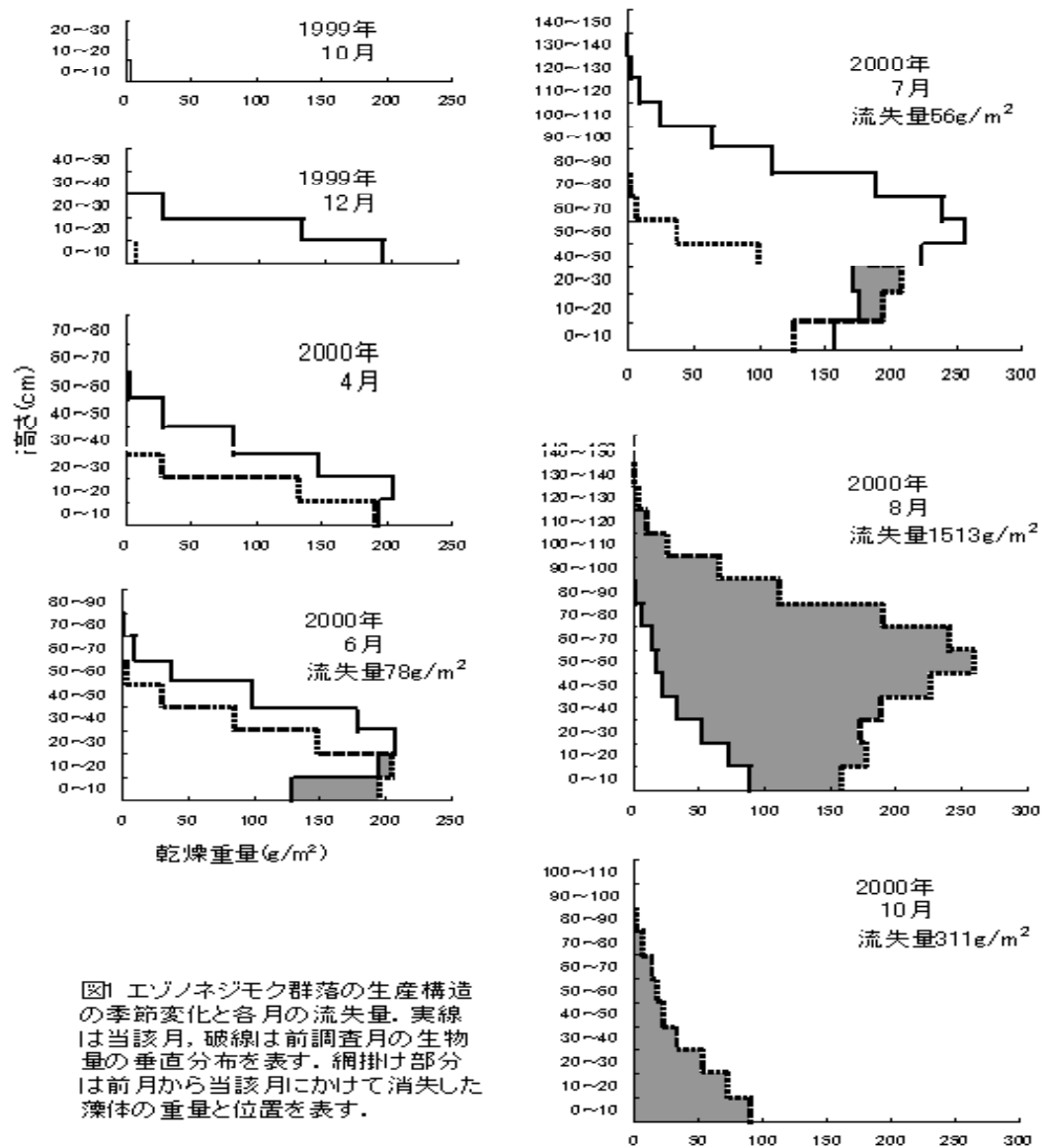


表2 藻場タイプ別各種データおよび三陸沿岸における推定年間生産量

藻場タイプ	主な優占種	現存量 (kgD.W./m²)	P/B 比	炭素含有率 (%)	面積 (ha)	*推定生産量 (tonC)
アマモ場	スガモ	0.19	4.0	34.5	502	1316
ガラモ場	エゾノネジモク	1.83	1.1	36.7	353	2608
コンブ場	マコンブ	2.53	3.5	30.0	1626	43195
アラメ場	アラメ	3.73	1.0	33.5	626	7822
ワカメ場	ワカメ	0.38	1.0	32.7	1993	2477
テングサ場	マクサ	0.46	1.1	39.4	102	203
アオサ・アオノリ場	アナアオサ	0.17	1.0	29.5	124	62
その他	タンバノリ	0.48	1.0	32.5	775	1209
合計	-	-	-	-	6101	58892

実験藻場における実測値、一部は既存データを使用

\*推定生産量(tonC) = 現存量 x P/B 比 x 炭素含有率 x 面積

年と古いことに加え、海域によっては聞き取り調査を元にするなど精度の点で必ずしも十分とはいえない。今後は衛星画像解析等を利用した、より正確な藻場分布面積をリアルタイムに近い形で把握する技術開発が必要である。次に、大型海藻によって吸収された炭素の分解過程についての知見がほとんどない点が課題として挙げられる。海藻がいかに光合成を行いCO<sub>2</sub>や栄養塩を吸収しても、枯死後速やかに無機化して再び海水中に溶け出すようであれば、その効果は限定的である。大型海藻、特に褐藻類はポリフェノール化合物の含有量が高く、枯死・分解過程においてその一部が難溶性の腐食質となって底質中に埋め込まれていることが考えられるが、その過程や回転時間などの知見はほとんどない。藻場は炭素吸収源の

みならず、栄養塩吸収による水質浄化や、水産動物の餌場および生息場として沿岸生態系において重要な役割を果たしているのは周知の通りである。藻場がもたらすこれらの効果を定量的に見積もるためには、藻場分布面積の正確な把握と、藻体の分解過程の解明が必要不可欠であろう。

#### 引用文献

- 1) 環境省(1994) 第4回自然環境保全基礎調査 海域生物環境調査報告書 第2巻 藻場
- 2) 村岡大祐(2003) エゾノネジモク. 藻場の海藻と造成技術(能登谷正浩編著, 成山堂書店), pp75-81.  
(海区水産業研究部資源培養研究室)

## 東北ブロックヒラメ資源研究会への取り組み -東北沿岸域におけるヒラメ等重要資源 の変動と環境との関係の解明-

平井 光行

### 1. ヒラメ資源研究会発足の経緯

ヒラメ資源研究会は、平成13年度の東北ブロック水産業関係試験研究推進会議において設置が了承され、14年度に「東北沿岸域におけるヒラメ等重要資源の変動と環境との関係解明」に関する調査・研究情報の自由な交換の場として発足した。その後、水産庁委託「我が国周辺資源評価調査事業」の「漁場生産力変動評価・予測調査(仙台湾のヒラメ)」を担当する東北水研チームが、本事業に直接的に協力をいただいている宮城県水産研究開発センターと福島県水産試験場の担当者に相談しながら、研究会の運営について検討してきた。その結果、15年の夏季に第1回の研究会を開催し、東北ブロック内における「沿岸域の重要資源の変動と環境との関係解明」に係る研究情報の交換を行うこととした。本稿では、上記「漁場生産力調査」を中心に東北水研におけるヒラメ資源研究の概要を紹介し、「ヒラメ資源研究会」の開催の趣旨について説明する。

### 2. 東北水研における仙台湾のヒラメ研究への取り組み

漁場生産力変動評価・予測調査への取り組みは、平成6～12年度に実施された「漁場生産力モデル開発基礎調査」に遡る(資料-1)。この事業では、イカナゴの許容漁獲量水準とヒラメ資源管理効果の評価に役立てるため、基礎生産力、動物プランクトン、魚類調査を実施し海洋環境変動に伴う低次生産力の変動がイカナゴ、ヒラメ資源の変動に及ぼす影響を評価しうるモデル開発に取り組んだ。対象海域は三陸～常磐沿岸で、参画機関は岩手県、宮城県、福島県の水産試験研究機関及び東北水研であった。

その結果、(1)資源生産に係る海洋環境・生物データセットが長期間にわたり連続して取得され、(2)一次元の低次生物生産モデルを開発したが、水平移流の効果を考慮できず対象海域に固有の低次生物生産過程の再現が不十分であった。また、(3)イカナゴ、ヒラメの資源動態を表現するモデルを開発し、資源量の長

期的動向を試算したが、エネルギー収支や食物関係に曖昧な仮定を置かざるを得なかったため、モデルの妥当性の評価には至らなかった。今後の課題として、(1)観測データや飼育実験に基づく生活史や再生産の鍵となる環境条件、餌料生物、捕食者・競合者等の解析結果を組み入れた検証可能なモデル開発、(2)様々な環境条件と資源変動との分析による資源動態予測手法の開発等の必要性があげられた。

これらの研究結果を踏まえ、開放型沿岸域である仙台湾～常磐北部沿岸域を対象として「漁場生産力変動評価・予測調査(平成13～17年度)」が開始され

(資料-2)、同時にこの事業の基盤作りのために所内プロジェクト研究「東北太平洋沿岸域における重要魚類の資源変動と沿岸環境との関係の解明(平成13～14年度)」が実施された。これらの研究では、ヒラメ等異体類の幼稚仔を取り巻く環境データを収集し、主要餌料生物であるアミ類の生産力を指標とした漁場生産力変動の評価・予測手法を開発し、各種異体類の漁場生産力・利用実態やヒラメを対象とする環境収容力モデルによる分析等に基づき、ヒラメの種苗放流管理技術の開発を行うことを目的としている。東北水研では、一連の仙台湾におけるヒラメ研究を沿岸生態系研究の1つの柱として位置づけ、海区水産業研究部と混合域海洋環境部が連携して取り組んでいる。研究の推進に当たっては、宮城県水産研究開発センターと福島県水産試験場に協力をいただいている。

調査研究は、大きく分けて2つの側面、(1)沿岸資源の変動に係わる漁場環境等広範なデータの収集・データベース化と変動要因の解析、(2)ヒラメ稚魚の成育場の環境・魚類調査と加入量変動機構の分析から進められている。(1)では、海洋環境、気象、人為的環境変化、異体類ほか沿岸域主要魚種資源量等のデータを収集・データベース化し、沿岸主要魚種の資源変動の特徴とそれに係わる要因の分析を行っている。(2)では、ヒラメ稚魚の着底密度、成長・生残、胃内容物解析および餌料環境を継続的に調査し、主要餌料であるミツクリハマアミの生産と環境との関係を明らかに