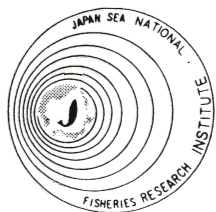


日本海区水産試験研究連絡ニュース No.398

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 水産総合研究センター 公開日: 2024-02-28 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://fra.repo.nii.ac.jp/records/2000555

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.





日本海区水産試験研究

連絡ニュース

No.398

日本海における主要クモヒトデ類の検索

木 暮 陽 一

1. はじめに

クモヒトデ類は棘皮動物門蛇尾（だび）綱を構成する動物群であり、全世界に約2300種類、日本周辺海域からは300種類以上が知られ、現世棘皮動物の中では最も繁栄しているグループである。同じ棘皮動物のヒトデ類とは、盤と腕が明瞭に区別されること、わずかの例外を除き消化器系や生殖系は盤に限られ腕には侵入しないこと等により別グループとされている。クモヒトデ類の多くは、転石下やサンゴの隙間、あるいは砂泥中に半ば埋もれて棲むため目につきにくく、同じ棘皮動物のヒトデ類



写真1 オキノテツルモツル *Gorgonocephalus eucnemis* (Müller et Troschel, 1842)。腕が枝状に分岐するクモヒトデ類、テツルモツル科の1種。盤は厚い皮で被われる。環北極帯に広く分布する冷水性種。山口県見島北方海域、水深198-200m産。

やウニ類ほど一般には認知度が高くはなく、また「ヒトデ」という名前を負うが故にヒトデ類と同一視する向きもある。おおまかな外部形態や色彩が類似する種も多いためか、その分類についても他の棘皮動物に比べて関心は薄く、底生生物相の把握を伴う環境モニタリング調査や漁場環境調査等でも「クモヒトデ類」と一括され、種ごとにリストアップされないことが多い。

このように、クモヒトデ類は棘皮動物研究者以外の人々にとっては存在感の希薄なグループと思われがちであるが、他のベントス同様、様々な情報をもたらし、今



写真2 *Ophiacantha omoplata* H. L. Clark, 1911の反口側面。体全体が長短多数の棘で被われるトゲナガクモヒトデ科の1種。日本海の陸棚斜面域で採集される冷水性種。佐渡島弾埼北西沖、水深244-256m産。

目 次

日本海における主要クモヒトデ類の検索……………	1
サザエの健康診断……………	7
日本海水産物利用担当者会議の第50回開催に想う…	9

研究室紹介 日本海漁業資源部・資源生態研究室…	11
ベリング海盆上のホテイウオ……………	12
会議レポートほか……………	13

後、人類にも直接・間接的に重要な動物群となりうる。例えば、クモヒトデ類は、底質に応じて出現種が大きく異なるため、採集された種をみれば海底が砂泥底か砂礫底か、あるいは刺胞動物やカイメン類が群生するかといったよい判断材料となる。実際、日本海の陸棚縁から陸棚斜面においては泥底ではスナクモヒトデ類、砂泥底ではクミノハクモヒトデ類が優占するのに対し、トゲクモヒトデはもっぱら砂礫底で採集される。また *Ophiopholis* 属のクモヒトデ類は転石を伴う砂礫底や大型のカイメン類が密集する海域によく出現する。このため、港の岸壁にゴミとしてうち捨てられたトゲクモヒトデやジュズクモヒトデなどを目にする、かなりのガレ場で漁をしてきたのだな、など思いをはせるのである。同様の思考過程で、著者はトロール曳網前に実施する採泥調査にトゲクモヒトデが入ってくると、底質分析をするまでもなく、ここを長時間曳網するとかなり危険だと判断をしている。

また、クモヒトデ類は海底の状況を示すばかりでなく、ある種では水産上有益な魚介類とその分布域が一致するため、今後、漁場の有効な指標ともなりうる。キタクシノハクモヒトデは日本海の水深200m~500m付近の砂泥底で特に優占するが、本種とズワイガニの生息域はかなり重複しており、両者の関係は未だはっきりとはしないものの、ズワイガニ漁場の指標になるのではないかと考えている。日本海の陸棚斜面をさらに降るとキタクシノハクモヒトデの小型個体に極めて類似したホソクシノハクモヒトデが出現するが、本種とベニズワイガニの生息域にも何らかの関係が導き出せるかもしれない。

さらにアカガレイ等の一部の有用底魚類は、高密度に生息するクモヒトデ類を主要な餌料の一つとして成育するため、漁場の生物生産を考える上でその動態を把握することは重要な課題であり、著者も現在その研究に取り組んでいる最中である。近年では、多量に採集されるクモヒトデ類から人類に有益な化学物質が抽出できないかといった研究も進められている。クモヒトデ類を含む棘皮動物は食用となる一部のウニ、ナマコ類を除き、これまで肥料や家畜の餌料に利用される程度であったが、今後、医薬品の開発等に資する有効成分の探索が進捗すれば、人類の将来にも極めて有益な動物群となりうるであろう。棘皮動物はしばしば単一種が高密度に生息し膨大な現存量を示す傾向があるので、微量化学物質の探索には格好の材料と考えられる。

クモヒトデ類はこのように魅力的な？動物群ではあるが、その分類に携わる研究者はと言うと、残念ながら世界的規模でもごく少数である。分類学の衰退は他の動物群でも同様の状況と思われるが、生物学の原点という視座にたてば、どこかでだれかが細々とでも灯をともしていく必要があると考えている。本稿では日本海産クモヒトデ類を同定するための一助として、浅海域から深海底に至る海域で、比較的普通に採集される種、漁場において重要であると考えられる種を中心に、その同定方法について記す。執筆に当たり、現在、日本におけるクモヒトデ分類学の第一人者である入村精一博士に貴重なご助言を賜った。博士はクモヒトデ類を含む多様な棘皮動物学の世界へ著者を誘って下さった。この場を借りて深くお礼申し上げたい。

2. 分類形質について

クモヒトデ類の分類にあたっては外部形態の他、内部骨格の形態、消化管壁の骨片の形状、近年では分子生物学的手法も利用されるようになってきた。ここではルーペや実体顕微鏡を利用して同定をする際に重要となる外部形態について記す。クモヒトデ類は中央の盤の部分と、そこから延びる腕の部分からなり、それらは小さな板（小板）が多数組合わさって構成されている。盤のうち口のある側を口側面、その反対側を反口側面と呼ぶ。同定に関しては以下に記すように、盤や腕の小板や棘の数、形状が重要となる。なお、体色は同一種内でも変異が大きいものがあり、また多くの種は液浸標本では褪色することから同定にはあまり有効ではない。ただし液浸後に顕著な網目模様を現すアミメクモヒトデのように、体色やそのパターンが同定の際の目安となる場合もある。

- 輻 楯 盤を構成する小板のうち各腕基部に隣接する1対の大型の小板（従って盤全体では5対10枚の輻楯を数える）。形状や輻楯同士が相接するかどうか重要（図1-1）。
- 腕 櫛 輻楯付近に生じる櫛（くし）状の棘列。クミノハクモヒトデ類で顕著（図1-4）。
- 顎 口楯、側口板、口板で構成される（図1-9, 10, 11）。
- 口 棘 顎の外縁に生える小棘。口棘の有無、数、形状が重要（図1-7）。
- 歯 顎の先端部から消化管内部方向へ生える。種類によりブラシ状を呈す場合（歯棘）や、一番口

- 側に位置する歯が対をなすもの(対歯)がある
(図1-8)。
- 腕 背腕板、腹腕板及び一對の側腕板で被われる
(図1-2, 3, 12)。
- 腕 針 腕に生える棘。数や長さ、形状が重要(図1-5)。
- 触手鱗 腹腕板の触手が生じる穴(触手孔)を縁取る小
鱗。触手鱗の有無、数、形状が重要(図1-6)。

されている。そのうちの多くは採集例の乏しい種、主に朝鮮半島東岸からロシア沿岸の冷水域に出現する種、日本海西端部からのみ報告されている種を含んでいる。特に朝鮮半島南岸から対馬海峡、済州島近海においては、今後も太平洋岸から知られる暖海性種や深海性種が出現する可能性がある。ここでは日本海のうち本州沿岸から沖合域にかけて普通に見られる32種の検索を示す。なお本検索表は日本海においてのみ適用されることに注意されたい。

3. 日本海産主要種の検索

日本海からはこれまでに約90種のクモヒトデ類が報告

1 a	腕は樹状に分岐	2
1 b	腕は分岐せず5-6本	3
2 a	腕の第1分岐より内側に触手鱗を有す	<i>Gorgonocephalus eucnemis</i> (オキノテヅルモヅル)
2 b	腕の第1分岐より内側に触手鱗を欠く(図2-1)	<i>Astrocladus coniferus</i> (セノテヅルモヅル)
3 a	歯棘がある(図2-2)	4
3 b	歯棘を欠く	5
4 a	輻楯は完全に裸出	<i>Ophiothrix panchyendyta</i> (トゲクモヒトデ)
4 b	輻楯は棘で被われる	<i>Ophiothrix exigua</i> (ナガトゲクモヒトデ)
5 a	対歯を有す(図2-3)	6
5 b	対歯を欠く	14
6 a	対歯と口棘の間隙が大きい(図2-4)	7
6 b	口棘は連続して並び間隙が小さい(図2-5)	9
7 a	盤の口側面は鱗を欠き皮で被われ、輻楯を顕著な鱗が取り囲む(図2-6)	8
7 b	全体が鱗で被われる	<i>Amphiura koreae</i> (チョウセンクモヒトデ)
8 a	触手鱗を欠く	<i>Amphiura vadicola</i> (ウデナガメガネクモヒトデ)
8 b	触手鱗は2個	<i>Amphiura arcystata</i> (ハダカスナクモヒトデ)
9 a	最外部の口棘は他の口棘より顕著に大きくなる(図2-7)	10
9 b	最外部の口棘は大きくならない	12
10 a	輻楯は完全に相接する(図2-8)	11
10 b	輻楯間に小鱗が挟まれる(図2-9)	<i>Amphipholis kochii</i> (スナクモヒトデ)
11 a	輻楯は幅広い、主に潮間帯転石下に生息	<i>Amphipholis squamata</i> (イソコモチクモヒトデ)
11 b	輻楯は細長い、陸棚から陸棚斜面に及ぶ	<i>Amphipholis pugetana</i>
12 a	輻楯は完全に相接する(図2-8)	<i>Amphiodia craterodonta</i> (ヨロイクモヒトデ)
12 b	輻楯間に小鱗が挟まれる(図2-9)	13
13 a	輻楯末端に鈎状突起が付く(図2-10)	<i>Amphioplus ancistrotus</i> (カギクモヒトデ)
13 b	輻楯末端に鈎状突起を欠く	<i>Amphioplus macraspis</i> (ナガタネクモヒトデ)
14 a	盤上に顆粒あるいは棘を有す	15
14 b	盤上には顆粒や棘がなく、鱗状の小板で被われる	23
15 a	腕は6本、盤に円錐形の小板を有す	<i>Ophiactis savignyi</i> (チビクモヒトデ)
15 b	腕は5本	16
16 a	背腕板の縁に小さな板(小補足板)が付く(図2-11)	17

16 b	小補足板を欠く	20
17 a	小補足板は背腕板の末端のみに付く (図2-11)	<i>Ophiopholis brachyactis</i> (ジュズヒモクモヒトデ)
17 b	背腕板は小補足板で囲まれる	18
18 a	大補足板を有す (図2-12)	<i>Ophiopholis mirabilis</i> (マダラクモヒトデ)
18 b	大補足板を欠く	19
19 a	輻楯に顆粒が付く	<i>Ophiopholis aculeata</i> (ヒナギクモヒトデ)
19 b	輻楯は裸出する	<i>Ophiopholis japonica</i> (ジュズクモヒトデ)
20 a	盤は棘を欠き顆粒のみで被われる	21
20 b	盤には多数の小棘が生える	22
21 a	輻楯は顆粒に被われる	<i>Ophiopsammus anchista</i> (メナシクモヒトデ)
21 b	輻楯は裸出する	<i>Ophiarachnella gorgonia</i> (トウメクモヒトデ)
22 a	最末端の口棘は幅広くへら状となる (図2-13)	<i>Ophiacantha omoplata</i>
22 b	最末端の口棘はへら状にならない	<i>Ophiacantha rhachophora</i> (アザミクモヒトデ)
23 a	腕櫛を有す	24
23 b	腕櫛を欠く	30
24 a	腕針は2種類	25
24 b	腕針は1種類	26
25 a	第2次腕針が基部で密着しフリル状となる (図2-14)	<i>Stegophiura sladeni</i> (アカハコクモヒトデ)
25 b	第2次腕針は密着しない (図2-15)	<i>Stegophiura sterea</i> (ハコクモヒトデ)
26 a	腕針短く腕基部で6-7本	<i>Stegophiura vivipara</i> (コモチクモヒトデ)
26 b	腕針は3本	27
27 a	腕櫛は長く針状 (図2-16)	28
27 b	腕櫛は短く棘状 (図2-17)	<i>Ophiura sarsii sarsii</i> (キタクシノハクモヒトデ)
28 a	腕櫛の基部がくびれる	<i>Ophiura sarsii vadicola</i> (エゾクシノハクモヒトデ)
28 b	腕櫛の基部はくびれない	29
29 a	触手鱗は丸みを帯びる, 浅海産	<i>Ophiura kinbergi</i> (クシノハクモヒトデ)
29 b	触手鱗は棘状, 深海産	<i>Ophiura leptoctenia</i> (ホソクシノハクモヒトデ)
30 a	背腕板が細かく割れる, 浅海転石下に普通 (図2-18)	<i>Ophioplocus japonicus</i> (ニホンクモヒトデ)
30 b	背腕板は割れない	31
31 a	背腕板の両側に顕著な補足板を有す, 浅海産 (図2-19)	<i>Ophionereis dubia</i> (アミメクモヒトデ)
31 b	補足板を欠く, 深海産	<i>Ophiopenia disacantha</i>

4. さらに詳しく調べるために

本稿では各種の詳細な形態や分布, 生態等に関する説明を省いた。和文による各種の形態の解説は「新日本動物図鑑 (下), 北隆館」が優れているが, 掲載種が限られている。さらに詳しく調べるためには以下の文献を参照されたい。

Clark, H. L. (1911) North Pacific ophiurans in the collection of the United States National Museum. *Bull. U. S. Natl. Mus.*, 75: 1-302.

Djakonov, A. M. (1954) *Ophiuroids of the USSR Seas*. Zool. Inst. Acad. Sci. USSR, Moscow, 136 pp. (translated from Russian by Israel Prog. Sci. Trans. Ltd., Jerusalem, 1967, 123 pp.)

* 上記文献は日本海を含む北太平洋およびロシア海域のクモヒトデ相を知るのに必須。H. L. Clark は米国調査船アルバトロス号の標本に基づき, 北太平洋海域のクモヒトデ類を分類し, 多くの新種を記載した。

Matsumoto, H. (1917) A monograph of Japanese

Ophiuroidea, arranged according to a new classification.

J. Coll. Sci. Imp. Univ. Tokyo, 38: 1-408.

*松本彦七郎博士によるクモヒトデ分類学の先駆的金字塔。日本近海産種の解説と検索が掲載されている。

Fell, H. B. (1960) Synoptic keys to the genera of Ophiuroidea. *Zool. Pub. Victoria Univ. Wellington*, 26: 1-44.

*全世界のクモヒトデ類が属レベルまで検索できる。

入村精一 (1974) クモヒトデ (蛇尾) 類。Pp. 142-207. 動物系統分類学 8 (中), 中山書店。

*種の同定の際に必要な形態の詳細について和文で読める貴重な文献。

入村精一 (1990) クモヒトデ綱。Pp. 65-100. 日本陸棚周辺の棘皮動物 (上), 日本水産資源保護協会。

入村精一 (1991) クモヒトデ綱。Pp. 111-152. 日本陸棚周辺の棘皮動物 (下), 日本水産資源保護協会。

*日本近海の主に陸棚以深のクモヒトデ類がカラー図版とともに解説されている。

Irimura, S. (1979) Ophiuroidea of Sado Island, the Sea of Japan. *Ann. Rep. Sado Mar. Biol. Stat., Niigata Univ.*, (9): 1-6.

Ishida, Y. et al. (2001) Preliminary faunistic survey of ophiuroids in the westernmost part of the Sea of Japan. *J. Fac. Appl. Biol. Sci. Hiroshima Univ.*, 40: 1-14.

Kogure, Y. and Hayashi, I. (1998) Bathymetric distribution pattern of echinoderms in the Sado Strait, the Japan Sea. *Bull. Japan Sea Natl. Fish. Res. Inst.*, (48): 1-16.

木暮陽一 (1999) 佐渡島北西海域下部浅海帯から得られた棘皮動物。日水研報 (49): 57-67.

Kogure, Y. (2001) Depth/substrate relationships of echinoderms, off NW Hokkaido Island, Japan Sea. Pp. 25-30. *In: Barker, M. (Ed.) Echinoderms 2000*. A.A.Balkema, Lisse, 590 pp.

*上記論文は本邦日本海各地のクモヒトデ相を知るのに有益。特にIshida, Y. et al. (2001)は、これまで日本海から報告された全種のリストを掲載している。

{ こぐれ よういち 水研センター日水研 }
{ 海区水産業研究部 }

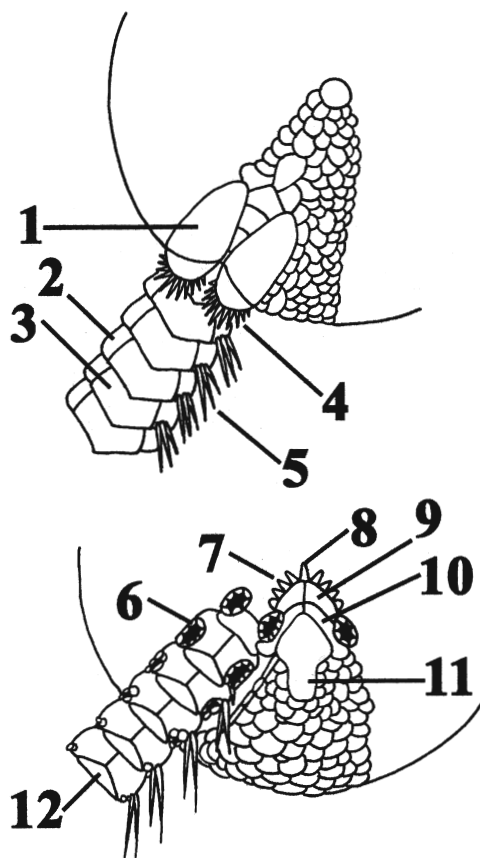


図1 クモヒトデ類の外部形態 (上, 反口側面; 下, 口側面).
1, 輻楯 (radial shield); 2, 側腕板 (lateral arm plate); 3, 背腕板 (dorsal arm plate); 4, 腕櫛 (arm comb); 5, 腕針 (arm spine); 6, 触手鱗 (tentacle scale); 7, 口棘 (oral papillae); 8, 歯 (teeth); 9, 口板 (oral plate); 10, 側口板 (adoral shield); 11, 口楯 (oral shield); 12, 腹腕板 (ventral arm plate).

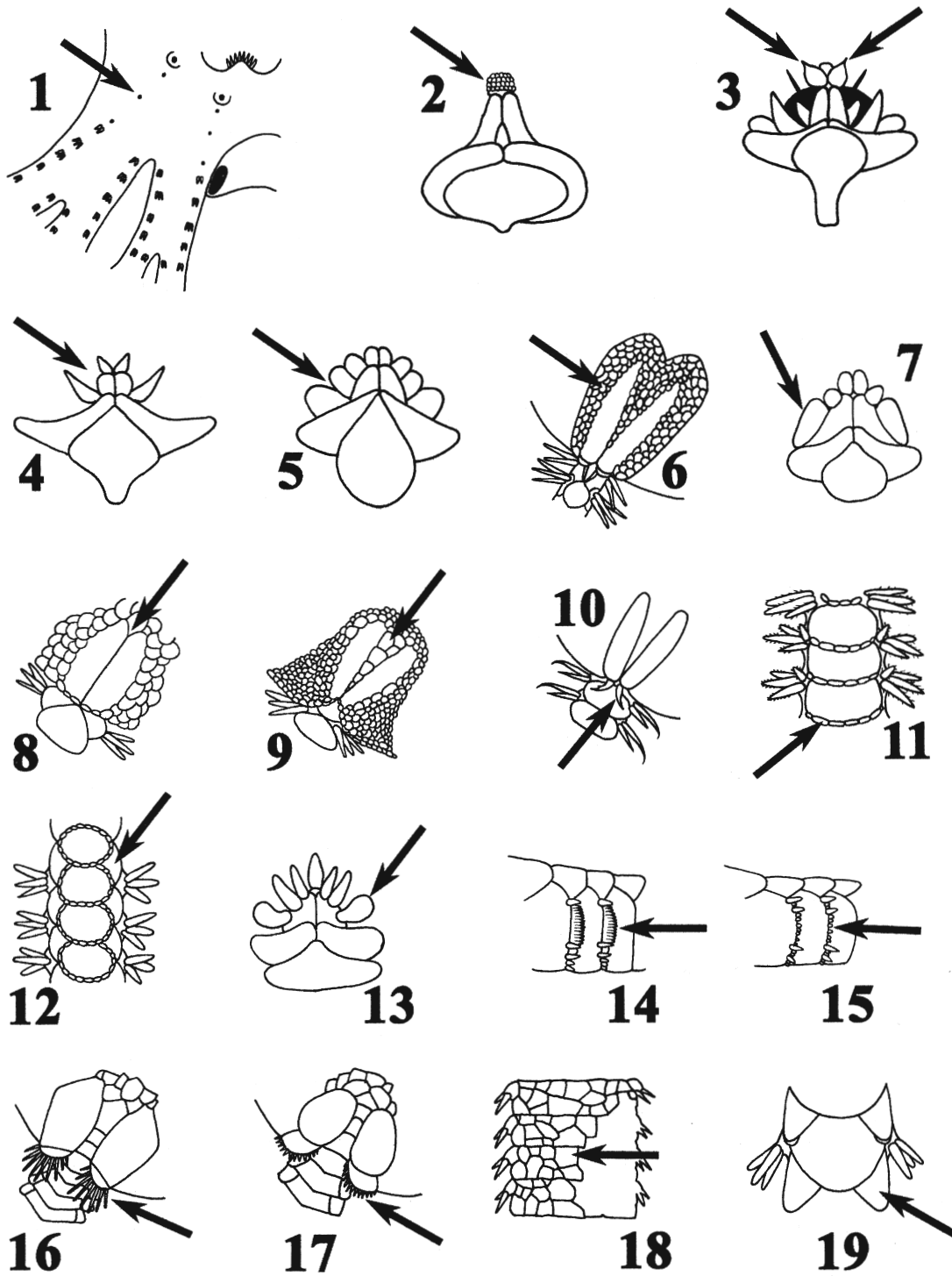


図2 クモヒトデ類の各グループを識別する際に重要となる各種外部形態

サザエの健康診断

奥村卓二

アワビやサザエなどの巻き貝は岩礁性海岸の重要な水産資源である。その多くは草食性で海藻を餌としている。巻き貝類の水産資源を維持・増大させるためには餌環境を改善していく必要があるが、その際に餌環境の状態を的確に評価することが大切である。

餌環境の評価法として海藻類の種類と現存量を調べる方法があるが、海藻からではなく巻き貝の側から評価する方法を考えてみた。人間の場合、健康診断で体調を調べることができる。同様に巻き貝でも栄養状態を調べることができるので、巻き貝の栄養状態から餌環境を推測することができるだろうと考えた。実際に可能か確かめるために、サザエを使って飼育実験を行い、餌環境が栄養状態の指標に与える影響を調べた。

栄養状態の指標として、肥満度、グリコーゲン量および核酸比を選んだ。

肥満度は形態からみた指標で、(軟体部の乾燥重量) / (蓋の直径)³の式で求めた。人間の健康診断で身長と体重から計算する肥満度と同様のものである。

グリコーゲンは筋内などに蓄積されるエネルギーの貯蔵物質であり、グリコーゲン量は人間の脂肪量のようにエネルギー貯蔵の指標となる。実際の測定は、殻軸筋からグリコーゲンを抽出し、次にグリコーゲンを加水分解して生じたグルコースを定量して行った。

核酸比はRNA量 / DNA量である。この指標は、DNAが細胞あたり一定量であるため、細胞あたりのRNA量が多いほど高くなる。RNAの多くはタンパク合成に働くリボゾームRNAであるため、一般的にタンパク合成活性が高いほどRNA量が多くなり、核酸比も高くなる。したがって、核酸比はタンパク合成活性を表し、成長の指標となる。実際の測定は、殻軸筋から抽出した核酸を分離操作によりDNAとRNAに分け、核酸特有の260nmの吸光度を測定して行った。

これらの指標の特徴を比較して有効性を確認するため、飼育実験下でサザエを飽食状態と飢餓状態におき、給餌条件の違いが栄養指標に与える影響を調べた。飽食させたサザエ(給餌群)には、109日間の実験期間中、残餌ができるように飽食量のワカメを与えた。一方、飢餓状態においたサザエ(無給餌群)には76日間餌を与えず、その

後33日間飽食量のワカメを与えて回復させた。実験期間中に7回サンプルをとって分析をした。

雌雄の実験結果のうち、簡便のため雄の結果だけを述べる(図)。

肥満度は、給餌を続けることにより徐々に増加し、高い値を保った(給餌群)。それに対して、餌を与えないことで飢餓状態におくと、徐々に身がやせていって低い値になった(無給餌群)。絶食期間が長くなるにしたがい、肥満度の給餌群と無給餌群との差は広がった。給餌を再開すると、絶食によりいったん低くなった肥満度も上昇

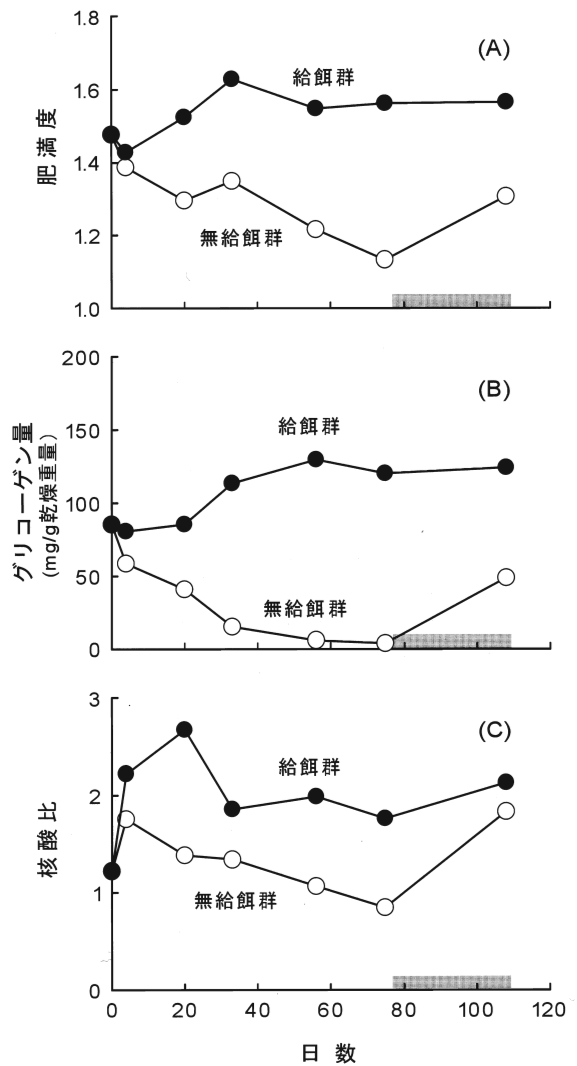


図 飼育実験中のサザエの肥満度 (A)、筋内グリコーゲン量 (B) および筋内核酸比 (C) の変化。図中の網掛け部は無給餌群の再給餌期間を表す。

して回復する傾向を示した。

筋内のグリコーゲン量は、給餌群では高い値が続いたが、無給餌群では徐々に低下し0に近くなった。給餌を再開すると、絶食によりいったん低下したグリコーゲン量も増加した。

筋の核酸比は、給餌群では実験開始後上昇し2前後の値であったのに対して、無給餌群では実験開始直後に一時的に若干上昇したもののその後は1前後の値であった。絶食により低くなった核酸比は、給餌開始により上昇して給餌群と同等のレベルになった。

以上の結果から、これら3つの指標は、飽食状態では高い値を示すのに対して、飢餓状態におくと低い値になることから、栄養状態を表す指標として有効であることがわかった。

さらに、それぞれの特徴を比較して表にまとめた。

まず、変化の速さの点から指標の感度を比較してみる。実験開始後、給餌群と無給餌群の間で指標の差が統計的に有意なレベルまで大きくなったのは、肥満度とグリコーゲン量が実験開始から20日後であったのに対して、核酸比だけが4日後であった。さらに、無給餌群で絶食後に再給餌して回復させた実験では、核酸比だけが給餌群と統計的に有意差がないレベルまで回復した。したがって、核酸比が、絶食および再給餌という栄養条件の変化に最も早く反応する指標であると結論できる。

一方、安定性という点から指標を比較してみると、肥満度とグリコーゲン量の場合、給餌群では高い値が維持され無給餌群では徐々に低くなるという比較的単純な変化を示すのに対して、核酸比の場合、給餌群と無給餌群の差が広がってはいくもの無給餌群でもいったん上昇する傾向があるなど複雑な変化を示した。給餌群でも無給餌群でも条件によっては2近い値を示すことがあったように、核酸比の値から単純に栄養状態を推測するのは

困難であろう。したがって、給餌群と無給餌群の比較のように、栄養条件が異なるグループ間の比較という場合なら核酸比でも問題ないが、ある栄養条件にある個体の核酸比を評価する場合のように、核酸比を相対評価ではなく絶対評価に用いようとする問題があるだろうと思われる。

生息場所やサザエの大きさが違っても比較に用いられるかという汎用性の点から指標を比較すると、肥満度は殻の形状が生息場所や年齢により変化しないことを前提にしているため、殻の形状が波浪などの物理環境や年齢によって異なるような場合は、生息場所や大きさが違うサザエ間の比較に用いられない。それに対して、グリコーゲン量や核酸比は物理環境や年齢の影響が比較的小さいと考えているが、さらにデータを蓄積して検討する必要がある。

さらに、分析の費用と手間の点から指標を比較すると、重さと長さの測定だけでよい肥満度が最も優れ、分析手順が複雑な核酸比が最も劣る。

以上の比較から、核酸比は感度よい指標だが安定性に問題があるため、単独で使用するより、他の指標と組み合わせることを勧める。もし、どれかひとつの指標を選ぶ必要がある場合は、核酸比は安定性に欠け、肥満度は殻の形状が生息場所や年齢により変化しないことを前提にしているため、感度を犠牲にしてもグリコーゲン量を選ぶのが無難だと思われる。

こうした比較の結果は、サザエだけで検討しているため近縁種にしか当てはまらないかもしれない。核酸比は魚類の成長の指標としてよく用いられているが、サザエと魚類では全く異なるため、この実験結果は魚類の結果と関係ないだろう。

この実験の詳細は、Fisheries Science 2002; 68: 306-312に掲載されている。この飼育実験の後、栄養指標がフィールドでも適用できるか確認するために、天然サザエを使って生息環境と肥満度、グリコーゲン量、核酸比の関係を調べ、さらにイワガキを使って生息環境とグリコーゲン量との関係を調べている。その結果、これらの栄養指標は、餌環境の小さい違いを反映するほど鋭敏な指標ではないが、栄養状態の大きな違いを表すことはできると考えている。

〔おくむら たくじ 水研センター日水研海区水産業 研究部 現水研センター養殖研栄養代謝部〕

表 サザエの飼育実験における肥満度、グリコーゲン量および核酸比の栄養指標としての比較

評価	指標		
	肥満度	グリコーゲン量	核酸比
感度	○	○	◎
安定性	○	○	△
汎用性	×	○	○
分析の費用・手間	◎	△	×

日本海水産物利用担当者会議の第50回開催に想う —連絡ニュースからみた日本海水産物利用担当者会議の歴史—

山澤正勝

平成14年6月13～14日、第50回という記念すべき日本海水産物利用担当者会議（以下利用担当者会議）が秋田県総合食品研究所で開催された。日本海ブロックの青森県～山口県の各府県の内、東北ブロックに属する青森県水産物研究所、現在該当する組織のない山形県、京都府を除く9県の水産物利用担当者、中央水産研究所池田利用化学部長、及び福井県立大学から赤羽教授、大泉助教授の参加があった。小生は過去に中央水研加工流通部長、利用化学部長として3回参加したことがあるが、今回は日本海区水産研究所としてブロック内水産利用加工研究及び水産加工業の動向を把握するために参加した。

会議は中央水研利用化学部長による特別講演「栄養物・毒物としての微量元素」からはじまり、その後13課題の研究発表が行われた。養殖イワガキの各種成分の季節変化や流通中の変化を解明した「養殖イワガキの流通技術」（島根県）、ダイオキシン対策法施行後灰の製造ができなくなり、伝統食品である灰干しワカメの製造が不可能になる事態に、活性炭や炭酸カルシウムを用いて疑似灰を調製し、伝統の維持に頑張っている「灰干しワカメの加工について」（兵庫県）、また、できるだけ廃棄物を出さない加工が望まれている今日、ほとんどの成分を多様な製品に加工した「マルソウダを用いた食品素材化技術の開発」（富山県）、地元特産品の市販ハタハタずしの地域的な製造技術、成分の特徴を解明した「市販ハタハタずしの成分と官能評価」（秋田県）など、地場の特徴ある製品、問題点について取り組んだ優れた研究成果が報告された。

本会議は、日本海区水産研究所が第1回から第10回まで主催していたことから、戦後間もない厳しい社会情勢の中での先輩諸氏の苦勞・努力に思いを馳せ、「日本海区水産試験研究連絡ニュース」の記事に基づいて当時の水産利用研究への取り組みの足跡を辿り、与えられた紙面の範囲で、反省の想いを込めてその経緯をとりまとめた。

一方、日水研利用部の東海区水研への統合以降第50回の今日に至るまで、本会議の継続にご尽力いただい

る関係機関の歴代利用担当者の皆様に感謝するとともに、この機会に各機関の先人達の業界に対する業績を思い起こし、水産総合研究センター利用加工分野との連携も深めつつ、さらなる継続・発展を期待する次第である。

1) 日本海水産利用担当者会議設立の背景

昭和24年に8海区水産研究所の一つとして日本海区水産研究所が設立された（本場は石川県七尾市、昭和27年から新潟市）。利用部は兵庫県香住支所に設置され、当時の日水研の機構図（連絡ニュース第13号：昭和27年1月発行）によると、利用部長兼香住支所長：野口栄三郎、鮮度保持係：大竹茂夫（係長）、尾藤方通、山本常治、加工利用科：平井正夫（科長）、佃信夫、の構成となっている。

昭和26年3月に日水研主催ブロック会議の利用加工関係連絡協議会が七尾市で開催され、連絡ニュース第5号（昭和26年5月発行）に「ブロック会議からみた府県水試利用部」（日水研利用部）との記事が掲載されている。（コラム参照）その概要は以下の通りである。

「現在の日本のような貧弱な経済の国家では、資源の維持を図るための調査を行うことは必要であるが、比較的少ない経費とわずかの人員で成果を挙げやすい漁獲物の利用価値増進を計っていくことが重要な行き方である。各府県においても今後利用部の予算、人員、設備等の充実について一層の尽力を願い、年に一度の利用担当者会議くらいぜひ係員を出席させ、いかに県内の漁獲物の利用価値の増進を計るべきかについてお互いに研究し討議し合うような機会を持たせていただきたい。

また、各府県の担当者は収入予算を上げるために全力を傾注し、研究はおろか指導もできない状況であるが、各府県の実情に応じた研究テーマを選定し、予算は少なくとも真の業者のためになる研究が徐々であっても行われることを期待する。研究を伴わない府県水試の事業は全く有害無益である。

さらに、利用担当者の人数は少ない上に、業者からの相談は広範囲にわたるため、業界への本当の指導ができないのが現状ではあるが、我々技術者としては、専門の一つの事項については専門業者に負けない技術、知識を

身につけておき、真に専門業者の指導もなし得る様な態勢を持つべきであり、斯くすることによって、業者は研究機関を尊敬し、研究機関の存在を示すことになると思う。

最後に、以上の事項は、いずれも海区研究所にも通用される事柄であって、府県水試の担当者各位も我々と一体となって、真に産業研究所としての本来の使命を果たすべく協力されることをお願いする」と記述されている。

日水研利用部の上記のような府県水試利用部に対する現状認識・危惧及び将来への期待から、水産利用担当者会議が計画されたものと推測される。また、これらのことは現在の我々も分野を越えて肝に銘じるべき事柄であろう。

2) 日水研主催時代の利用担当者会議

昭和28年2月に、水試利用部のあり方等について協議するため、利用担当者会議が日水研で、その後北部と南部とに分かれて大学、業界も参加し、研究発表、シンポジウムが行われている。第4回以降は北部・南部が統一され各府県の持ち回りとなっており、会議後「議事録研究録」が発行されている。(一部のみ保存)

連絡ニュース第100号(昭和34年6月)によると、第7回利用担当者会議(富山県, 34年5月)において、水研と11府県水試の共同研究として「水産物の包装及び防腐剤の効果に関する共同研究」を具体的に進めることに決定したと報告されている。第8回利用担当者会議(福井県, 35年6月)にその成果が報告されると共に「水産物の利用に関する共同研究第1集-防腐剤・包装の効果に関する研究I」が昭和35年10月に刊行されている。その後も、当時の重点事項をテーマに取り上げて共同研究が行われ、利用担当者会議の後に、「第2集-防腐剤・包装の効果に関する研究II」、「第3集-小アジ、小サバの利用に関する研究I」と継続して発行された。

この間、野口利用部長は利用担当者会議の推進に努力するだけでなく、連絡ニュース誌上に「水産加工業は何故近代化しないのか」(第18号)、「煉製品保存力延長に関する現段階」(第20号)、「伝習時代から科学指導の時代へ」(第29号)、「漁業者と鮮度保持」(第30号)、「魚は何故高価か」(第32号)、「利用研究担当者の悩み」(第37号)、「日本海における利用加工研究の動向」(第115号)など、当時の水産利用加工技術及び研究の現状に対する想いを述べている。関係者にはこれらの資料に一度目を通して、野口部長の水産物利用の現場や研究、さらに水試利用部に対する熱い想いに触れて欲しい。

なお、水産庁は利用部の集中化に伴い、昭和42年より全国の都道府県試験研究機関を中心に産・学・官の利用加工研究者の集まりである水産物利用加工試験研究全国連絡会議(現在の水産利用加工関係試験研究推進会議の前身)をスタートさせたが、日本海における利用担当者会議はその必要性を認めて継続していくことが決定され、現在に至っている。

3) 利用担当者会議の運営について

現在、本会議は中央水産研究所担当部長(利用化学部長と加工流通部長の交代)による特別講演と各県利用担当者による研究発表、各県の漁業及び水産加工に関する情勢報告、さらに、開催県の事情に応じての現地視察が行われているが、基本的に研究者間の交流だけに終わっている。しかし、本会議の初期の開催状況を見ると、開催府県の漁業者・加工業者も参加し、また時には業者のための講演会も開催されている。

本会議にはいろいろな分野の専門家が参加しており、開催県として必要があれば関連業界を対象に講演会あるいはシンポジウムを開催し、参加者(あるいは外部専門家)にその分野の講演を依頼して、業界との意見交換を行う試みは、日本海ブロック内の技術交流を深める上で、また本会議の役割を一層高める上で有効と思われる。

「やまざわ まさかつ 水研センター日水研」
企画連絡室長



ブロック会議から見た
府県水試利用部

日本海水研主催ブロック会議の利用関係連絡協議会が三月二十六日七尾市で開催されたが、会議の全般を通じて感じられた事項を述べて御批判を俾たい。
(1) 利用部面の食困性について
管内十二府県水試の内利用関係担当者が出席された府県は地元の石川・福井・青森、兵庫、鳥取の四縣のみであって他は何れも議長又は議長代理の出席に過ぎず極めて低調であった。之は各府県が水試利用部を如何に過してあるかを最も露骨に表明したのである。

研究室紹介 ー日本海漁業資源部・資源生態研究室ー

白 井 滋

資源生態研究室は、水産研究所の独法化に先だつて行われた組織改編（平成10年10月）によって、同じ漁業資源部内に資源評価研究室とともに誕生しました。それ以前の「浮魚研」－「底魚研」という魚種ごとの研究室区分から大きく方向転換しましたので、ブロック内外の皆さまには「仕事の分担が分かりづらい」といった混乱を招いたことと思います。連絡ニュース上で研究室紹介の機会を与えられましたので、現在の状況などをかいつまんでお話しさせていただきます。以下、私どもの2研究室を、「評価研」、「生態研」と記すことにします。

現在のスタッフは4名、主に当室の業務の補佐をお願いしている臨職3名を加え、少々にぎやかな（人の問題もありますが）所帯です。基本的なスタンスとして、生態研には、水産研究所の柱である「資源評価及び管理に関する研究」への下支えが求められており、私どももそうしたつもりで日々の研究・業務に臨んでおります。ただ、生態研究と評価・管理に関する研究を明瞭に分けることもできませんし、スタッフ個々人の能力や方向性の問題もあり、必ずしも日本海における多様な重要魚介類について、基盤的な生態研究に没頭しているというわけではありません。

生態研が主になって行っている調査・研究を、水産総合研究センターが掲げる研究課題に沿ってお話ししていくことにします。一つめは、「ズワイガニ等主要底生性魚介類の分布様式と成長、成熟過程の把握」という課題で、これについては評価研と共同で展開を図っています。5年間の課題としては少々風呂敷を広げすぎた嫌いもあるのですが、資源研究を進展させるため、この先も弛まない努力が必要な内容と考えています。具体的には、当水研の重要魚種であるズワイガニ、アカガレイ等について、分布・移動、成長、成熟に関わる特性を把握していこうというものです。13年度には、特に分布生態に注目することにしました。ズワイガニでは、日本海北部の主漁場において初めてトロール調査を行い、その結果、日本海西部とは大幅に異なる水深分布を示すことを見出しました。アカガレイについては、能登半島周辺から若狭

湾にかけての海域に生育場が存在し、成長・成熟とともに西方へ移動するといったスケールの大きな分布生態を明らかにしました。14年度にも、底曳船による現場調査や標識放流試験などを試み、さらに充実した知見の収集を行っています。また13年度には、行政サイドの強い要望もあってベニズワイの生態研究を推進することになり、若鷹丸と東北区水研のご尽力により大和堆において深海トロール調査を始めました。

二つめの課題として、分子マーカーを利用した集団構造解析があります。日本海における重要魚介類では分布や回遊に関する知見が乏しく、資源評価単位がはっきりしない種が少なくありません。沿岸資源研究室（海区水産業研究部）との共同で、ハタハタやズワイガニを対象にした調査・研究を展開しています。13年度までに、ハタハタのミトコンドリアDNAの特徴を明らかにし、その調節領域における多型情報では、日本海西区－北区の集団間には明瞭な線引きをすることはできない（遺伝的には、両者が別集団であるとは考えにくい）ことが分かっています。今のところ、この課題ではいくつかの種類についてのストック（系群）の認識が主題となっていますが、将来に向けて、しっかりした集団認識の上にたった分子生態研究の基盤を造ろうと考えています。生態研では、我が国の周辺に広く分布するマアジ及びマサバについても遺伝的変異性の調査を行い、資源評価の基礎を固めるためのお手伝いをしています。

ここ10年程の間に、日本海ではあじ、さば、いわし類の漁獲量減少、そして低迷が顕著になっています。生態研では、スルメイカも含めこれら浮魚類の卵・幼稚仔の出現状況を、例年ブロック内の試験研究機関とともに追跡しています。得られたデータは資源評価に活用されるだけでなく、日本海における生物生産に関する諸研究に活かされています。いくつかの底魚類についての資源評価票の作製、例年5月と11月に公表するマアジ、さば類、マイワシの漁況予報、沖合底曳網統計のデータ集約等も、現在は生態研が担当しています。こんな状態ですから、臨職の方にも様々な仕事が降りることになり、毎日フル

回転でサポートに当たって頂いています。

ブロック内外の皆さまには、日頃私どもの業務遂行に関し、ご協力とご理解を頂き有り難うございます。日本海における魚介類に関することがありましたら、なんなりと情報やご質問を当研究室にお寄せ下さい。当研究室

は四年ほどの若い組織ですが、私どもが日本海における資源生態研究の中心でありたいとの気概で、今後とも調査研究に尽力して参る所存です。この場をお借りして、ご挨拶申し上げます。

〔 しらい しげる 水研センター日水研 〕
〔 日本海漁業資源部資源生態研究室長 〕

ベーリング海盆上のホテイウオ

山口 関 常

3月31日付けで無事定年を迎え、水産研究所を去りました。東海区水研（3年）、遠洋水研（17年）、東北水研八戸（約9年）、中央水研（2年）、日水研（7年）と我が国中央から北の部分を中心に渡り歩いて、合計38年間の研究所勤めを終えたわけです。また、最後の1年は水研独法化後の初年度でもありました。

大学に入った年が60年安保、卒業の年（64年）が東京オリンピックと、敗戦で疲弊していた我が国が、資本主義国家間での地位を上げつつあり、まさに戦後の高度経済成長期に取りかかった時に世に出て来ました。昭和39年4月1日に東海区水産研究所資源部に出頭せよとの辞令を握って、月島の東海区水研の玄関を潜りました（戦前を舞台とする映画やTVのロケによく使われたこの建物も今は取り壊されて無くなりました）。日高所長に、未だ配属研究室は決まって居ない、今から資源部の部長・室長を集めて決めるので、健康診断を受けに行け、と言い渡されました。血圧が高いとの結果を受けて水研に帰ると、私と同じ4月1日付けで正式に誕生した資源部第二研究室に配属が決まっていた。この研究室の仕事は、専ら日米加漁業条約に関わる底魚資源の研究でしたが、この時点で既に新設されることとなっていた遠洋水研への配置換えが決まったこととなります。水産業も沿岸から沖合へ、そして遠洋へとその活動の場を拡大し、どんどん伸びる国内需要に応える第1次産業の花形に踊り出した感がある時代でした。

我が国の公式漁獲統計である農水省統計情報部発行の「漁業・養殖業生産統計年報」の裏表紙の裏には、魚種別漁獲量の昭和元年以降の経年変化のグラフが掲載されています。以前は個別魚種名が掲げられていたように思いますが、現在のものは「たら類」・「いわし類」・「さ

ば類」と纏められた形で示されています。さて、たら類では、昭和47年、48年に大きなピークが、いわし類では昭和63年に最大のピークが示されています。たら類の大部分はスケトウダラであり、私が携わった北洋底魚漁業は内航扱いですから、ベーリング海や西カムチャッカで我が国漁船が漁獲したのも計上されて居ります。つまり、当時洋上すり身の需要が多く、5千トンクラスの大形すり身工船が何隻も操業していたことを反映しています。また、いわし類のピークはもちろん昭和50年代以降に多獲されるようになったマイワシの動向を示している訳です。遠洋研時代は、当初オヒョウやホッコクアカエビ等の仕事もしておりましたが、大部分は専らベーリング海のスケトウダラ資源の研究に従事しておりました。まさに、たら類統計がピークのまっただ中に居たわけです。しかし、1970年代初めに一挙に我が国遠洋漁業に降りかかって来た200海里時代のとぼっちりで、スケトウダラの漁獲は減少の一途を辿った次第です。但し、私が遠洋研に在籍していた時には未だベーリング海のスケトウダラ漁業は健在でした。

東北水研八戸支所に昭和49年8月に配置換えとなり、底魚資源の研究から浮魚資源の研究に移りました。最近では珍しくは無いのですが、当時は底魚研究者が浮魚研究者に異動する例は極めて希でした。此処でまた、マイワシが多獲されだす時期に立ち会った事になるのですが、八戸支所では主にマサバ・スルメイカの研究にタッチしていた関係から、驚異的な伸びを示すマイワシへの関心はそんなに高くは在りませんでした。つまり、資源が爆発的に増えるメカニズムの把握は殆ど出来なかったということです。そして、数年のピーク状態を経過したマイワシ資源は、1988年（日本海のピークは1年遅れ）を最

大の山として、以後急速に減少の一途を辿った次第です。

日水研に来たのは平成7年4月です。丁度新日韓漁業協定合意の下準備の一つとして実行された韓国水産振興院研究者との日韓共同資源調査の時、赴任早々に第三開洋丸に乗船して日本海でのトロール調査を観ることが出来ました。1曳網30分で数トンから十数トンの漁獲が普通だったベーリング海陸棚上のトロール調査との漁獲物の量的な差から、今後相手にする日本海への認識を新たにさせられました。しかし、日水研在任中の最大の事件はやはり平成9年1月に起きたナホトカ号の重油流出事故でした。船首部分が漂着した三国海岸の重油漂着現場での光景は、人災が自然に与える影響の酷さと回復の困難さを実感させられました。日水研在任7年間に大型水研構想、組織改正、行政監察、水研独法化と、次々に組織改変等のための仕事が押し寄せて来ましたし、赴任と時を同じくして始まった「沿岸資源評価」の仕事のウエイトが年々重くなって来て、多忙な思いをしたのも事実です。

昭和60年12月発行の北大水産学部研究彙報に現在北海道立水試に勤めている吉田英雄さんと私の連名で、ア

リューシャン海盆上のホテイウオの分布についての報文が掲載されています。本種は腹鰭が吸盤になった典型的な底生性魚類の体型を持っているにもかかわらず、3千メートルを超える深海の表層部に沢山分布していることが、同じく底魚扱いのスケトウダラ産卵親魚がベーリング海中央の表層近くに分布し、北転船が漁獲している事が判明しその資源の実態を把握する表層トロール調査の副産物として得られた知見でした。資源の研究は、現場に出向いて自分の目で確認することから始まるのが、この事実からも云えると思います。最近、研究者ではない民間ダイバーがそれまであまり解明されて居ない生物の珍しい生態映像を撮って、どんどんマスコミに流すようになり、我々研究者は専門家としてウカウカ出来ない時代になりました。結局、「百聞は一見に如かず」は、自然界を相手とする仕事に従事する者には、永遠の鉄則であるということを経験した海域毎に次々と知らされた38年間の研究所生活だった、というのが退職時の正直な感想です。

〔 やまぐち ひろつね 前水研センター日水研 〕
〔 日本海漁業資源部長 〕

《会議レポート》

平成13年度日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議

日 時：平成14年2月7～8日

場 所：新潟郵便貯金会館（メルパルク新潟）

参集機関：21 参加人員：36

構成機関である日水研及び日本海ブロック12府県の試験研究機関の関係者、水産庁研究指導課、日裁協ならびに資源保護協会の担当官が参加し、本会議運営細目及び部会運営細目の承認がなされた。また、本会議研究部会等報告では、当所担当部長他より、報告がなされた。平成13年度研究内容及び成果・14年度研究計画について、担当機関より報告がなされた。さらに研究成果情報（候補課題）の評価・分類について、報告・質疑応答がなされた。

その他、海洋特異現象に関する情報交換体制の確立やひらめ貧血症検討会・アカガレイ研究協議会の立ち上げ、マダラ研究協議会の見直し、日本海の水産資源に関する研究成果集の取り扱い、調査船調査技術研究会のあり方について話し合いがなされた。

平成13年度日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議
調査船調査技術研究会

日 時：平成14年2月14日

場 所：新潟会館

参集機関：20 参加人員：62

以下の4件について、報告等がなされた。

- ①エンジントラブルとその対処について（事例報告）
- (1)青森県水産試験場所属青鵬丸から青森港から鰻ヶ沢へ回航する際の排気弁固着によるエンジントラブルの実例が紹介された。
 - (2)山口県水産研究センター所属「くろしお」から軸封装置の海水系統トラブルについて事例報告があった。
 - (3)富山県水産試験場所属立山丸から主機防振ゴムへたりの量について、取り替え時期予測の観点からの分析結果が報告された。

②DGPSについて

古野電気(株)から受信機の精度、表示数値及び、測地系についての現状と今後の動向に関する講演があり、質

疑応答がなされた。

《人事異動》

③新船紹介, 新型測器紹介

函館水試から平成13年5月に竣工した金星丸について、また、富山水試から深海用種苗放流器について、紹介された。

④その他

日水研からトラッカーの機能及び取り扱いについて紹介された。青森水試から漁海況情報の交換体制の整備について提案されたが、賛同がなかった。また、各船の平成13年度及び14年度運航計画表と連絡先リストが配布された。

日水研

平成14年3月16日付

高嶋 紀史 総務課総務係 (新規採用)

平成14年3月31日付

山口 関常 退職 (日本海漁業資源部長)

平成14年4月1日付

山村 豊 総務課長 (養殖研究所総務課長)

飯泉 仁 日本海海洋環境部長 (北海道区水産研究所
亜寒帯海洋環境部高次生産研究室長)

昆 秀志 みずほ丸一等航海士 (西海区水産研究所陽
光丸二等航海士)

舘田 憲逸 みずほ丸操機長 (水産庁照洋丸操機手)

木村 重人 養殖研究所総務課長 (総務課長)

杜多 哲 瀬戸内海区水産研究所赤潮環境部長 (海区
水産業研究部長)

村塚 正信 東北区水産研究所若鷹丸一等航海士 (みず
ほ丸一等航海士)

鈴木 幸雄 水産庁開洋丸操機次長 (みずほ丸操機長)

南 卓志 日本海漁業資源部長 (国際海洋資源研究官)

佐藤 善徳 海区水産業研究部長 (日本海海洋環境部長)

平成14年5月1日付

奥村 卓二 養殖研究所栄養代謝部栄養研究室長 (海区
水産業研究部資源培養研究室)

《刊行物ニュース》

平成13年度日本海ブロック増養殖研究推進連絡会議講演
要旨集 平成14年2月

平成13年度日本海ブロック水産業関係試験研究推進会議
報告書 平成14年3月

《特別談話会》

平成14年3月25日

山陰～北陸沖の対馬暖流沿岸分枝の変動

山田東也・加藤 修・渡邊達郎

宮城県牡鹿半島における大型底棲動物の分布と海藻群落
帯状構造との関係

佐野 稔・大森迪夫・谷口和也・關 哲夫

平成14年3月28日

オホーツク海におけるズワイガニの繁殖生態

養松郁子・柳本 卓

新潟県沖合海域におけるニギス若齢魚の成長と成熟

廣瀬太郎・南 卓志

夏季の山陰・北陸海域におけるアカガレイの分布

廣瀬太郎・永澤 亨・白井 滋・南 卓志

日本海区水産試験研究連絡ニュースNo. 398

平成14年10月31日発行

発行 日本海区水産研究所

〒951-8121 新潟市水道町1-5939-22

TEL 025-228-0451

FAX 025-224-0950

ホームページアドレス

<http://www.jsnf.affrc.go.jp/>

編集 日本海区水産試験研究連絡ニュース編集委員会

印刷 株式会社 第一印刷所

新潟市和合町2-4-18 (025-285-7161)