



日本海区水産試験研究

連絡ニュース

No.365

日本海の特性（Ⅱ）

長沼光亮

4. 海流

最近、大場¹⁹⁾によって明らかにされた、古代における日本海の流動の変遷についての紹介から始めよう。それは、海底堆積物の分析（プランクトンがマリンスナーのようにして降り積もった堆積物を調べることによって海流系を、海底に生息していた底生有孔虫や貝化石等を調べることによって海底の環境を、石灰質の殻をもつ化石の酸素同位体比 ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) から水温を、またその炭素同位体比 ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$) からは海水の鉛直構造に関する情報を、さらに堆積物中の有機炭素量からは海底環境を知る手がかりが得られる）による研究成果である。

それによると、8.5万～2.7万年前は、世界的に氷河が発達して、海水面の降下が起こり、現在よりも寒冷な東シナ海や黄海の影響を強く受けた九州西方の表層水が流入していた。2.7万～2万年前は、最寒期（一般に1.8万年前といわれている）に向かって、海水面がさらに低下して、東シナ海及び黄海が陸化し、黄海の水が直接流入して日本海の表層は底塩分化した。このため成層構造が発達し、鉛直混合が弱まって、深層への酸素の補給が止まり、底生生物が生存出来なくなってしまった。2万～1万年前は、過去8.5万年間で最も寒冷で、日本列島南岸（現在は、茨城県～福島県）の沖合を黒潮が東進するようになり、その分親潮は南下する勢いが強くなつて、津軽海峡から日本海に流入し、対馬海峡から流出していく。1万～8千年前は、世界的に気候が温暖化し、海水平も上昇ってきて、対馬暖流が一進一退を繰り返しながら

流入してきた。そして、8千年前頃に対馬暖流が日本海へ本格的に流入し、現在と同様な海洋環境が形成されるようになったという。

さて、現代においては、隣接する海洋から日本海へ流入する海水は対馬海峡を通じてのものが殆どで、他の三海峡（津軽・宗谷・間宮）からは、前回の表2に示したように、いずれの海峡も幅が狭く水深が浅いことや、周辺の流動状況等からみて、流入があるにしても微々たるものといわれている。

対馬海峡から流入する海水は、奄美大島の北西沖（ $28.5^\circ\text{N} \sim 29^\circ\text{N}$, 127.5°E 付近）で黒潮から分かれ、対馬暖流となって、九州西方を北上してきたもの²⁰⁾で、その駆動は、日本海出入口（対馬海峡・津軽海峡）を挟む海域間の水位（圧力）差によるとする説²¹⁾²²⁾が有力である。

対馬暖流水は、黒潮から分かれた後対馬海峡に至るわずかな流程の間に、中国大陆の大河川等から流出の陸水によって希釈された東シナ海表層水が混じり、黒潮系水の特質は大きく変わってしまう。この東シナ海の低塩分水の流入は、サンゴ礁を生活の中心としている種々の無脊椎動物やコラル・フィッシュの大部分の日本の日本海への浸入を阻害し、日本海の沿岸生物相に大きな影響を及ぼしている²³⁾といわれている。

日本海へ流入する対馬暖流の流量は、流入口の対馬海峡で知ることができればそれに越したことはないが、海深が浅く海底付近でも流れが相当あるので、無流面（基準面）の設定が必要な力学計算（地衡流量）によって求

めるのは難しい。そこで、三井田²⁴⁾は、1924~1974年間に実施された、一昼夜以上の定置潮流観測（主にエクマン・メルツ潮流計による）の結果を整理解析し、流れの実測値に基づく季節別平均流量を求めた。その値は、冬季182万m³/sec、春季269万m³/sec、夏季343万m³/sec、秋季312万m³/secである。だが、この方法で時々の流量を知るには、海峡断面に多数の海流計を設置し継続的に測流しなければならないので、非常に難しい。

最近になって、航走しながら多層の流向流速が測定できるADCP（音響ドップラー式多深度流速計）が開発され、その測流結果に基づく流量も求められるようになってきた。しかし、潮汐の除去が難しいことや、流れが比較的強い韓国領海内の測流が出来ないため全流量を抑えられないという問題が残されている。

このようなことから、日本海の対馬暖流の流量は、越前岬北西断面や青森県西方断面での水温と塩分の観測結果から力学計算によって求められている。

それら地衡流量は、報告者によって多少差があるが、10⁶m³/secのオーダーであることと、夏秋季に極大、冬季に極小の年変化がみられることが共通している。筆者が青森県西方断面（この場所は流れが収束して流量が求め易い。ここでの地衡流量の値は、夏季では妥当であることが確かめられた²⁵⁾）で求めた、1954~1989年間の季節別平均によると、冬季（3月）156万m³/sec、春季（6月）193万m³/sec、夏季（9月）261万m³/sec、秋季（11月）278万m³/secである。仮に、対馬暖流の年平均流量を222万m³/secとする、日本の河川で累年平均流量が最も大きい信濃川の502m³/sec²⁶⁾の4.4千倍となるが、太平洋岸を流れる黒潮流量²⁷⁾に比べれば、約1/20程度の弱い流れである。

日本海へ流入した対馬暖流水は、地球自転の偏向力により日本海の東岸寄りを北上するため、図3²⁸⁾からみられるように、主に本邦寄り半域（対馬暖流域）の比較的浅層に陸岸から沖合へ次第に浅くなるような形で分布する。その量は、深層に分布する約1℃以下の日本海固有水（この水は、大陸寄り半域のリマン寒流域における表層水の一部が、冬季の結氷・冷却・蒸発による高密度化によって中・下層へ沈降したもの²⁹⁾と考えられている）

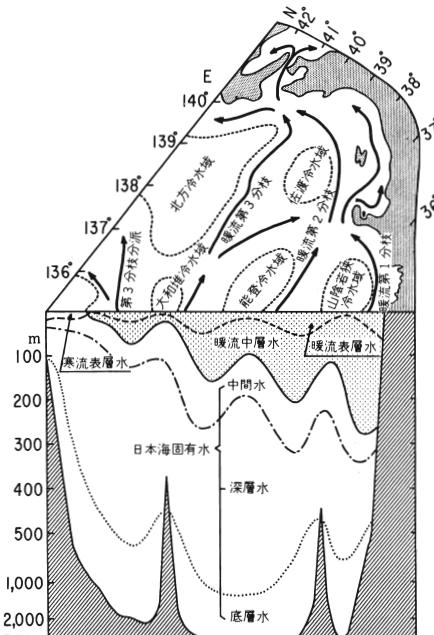


図3 日本海における夏季の水系模式図
(宮田 1958)

の量が日本海の容積の約85%を占める¹²⁾とすれば、それと混合した海水を合わせても、日本海全容積の15%程度を占めるに過ぎない。

その対馬暖流水の日本海からの流出は、全体の50~100%，平均78%相当が津軽海峡から太平洋へ流れ去る³⁰⁾。残りは、北海道西岸沖を北上し、一部は宗谷海峡からオホーツク海へ入り、他は日本海北部（南部沿海州や北海道の西方及び樺太西方等）で変質し、リマン寒流系（リマンは、ロシア語の江湾の意で、リマン寒流というのは江湾からの海流、即ち黒龍江の出口の湾から来る海流を意味している³¹⁾）を形成する³²⁾。

宗谷海峡からの流出量については、季節別に計算されたものはみあたらないが、1967年7月についての計算結果³³⁾によれば、北海道西岸を北上した暖流のうちの63%が流出している。

対馬暖流は、上述のように、日本海固有水の上の浅層を流れる弱い流れで、うつろいやすく、季節的にも経年的にも複雑な変化をしており、日本海内の流路については、3分枝説や蛇行説等諸説があるが、定説は未だ確立されていない。

両説の概念を図4³⁴⁾に示したが、3分枝説では、

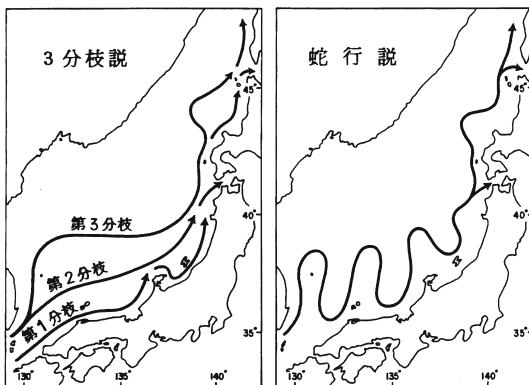


図4 対馬暖流の流路に関する仮説

39°N~40°N付近を東行するもの（第3分枝）と、本土沿岸ぞいを北上するもの（第1分枝）、及び前二者の中間付近を北東行するもの（第2分枝）の三つの流れを仮定し、蛇行説では一筋の連続した蛇行主流の存在を仮定している。しかし、実際は、図5³⁵⁾からみられるように、日本海には多くの渦が充満しており、それによって流速も大きく乱れ、どこに流れの主軸があるか判然としない場合が多い。

このような流動状況は、魚の移動と密接な関連があり（平行型の流れ方の場合は、南西から北東への魚群の移動が順調に行われるが、蛇行型の場合は、南西域で魚群が滞留する傾向がある³⁶⁾）、漁海況予測等での必要に迫られ、筆者は、対馬暖流の流動状況を流線図（0~200m 積算平均水温分布による。その等値線は流線とみなすことができ、その疎密は流速の強さを表す³⁷⁾）や塩分の鉛直極大の分布（対馬暖流水の特性を示す高塩分の広がり方）及び測流結果等に基づいて、平行型と蛇行型に分類している。

それを図5によって説明すると、平行型は、東西方向に隣接する冷水域（C₁—C₂, C₃—C₄, C₆—C₇—C₈）が連結の傾向を示し、概して東西方向の流れが卓越する状況であり、蛇行型は、南北方向に隣接する冷水域（C₁—C₆—C₁₀, C₂—C₇—C₁₀, C₈—C₁₀, C₄—C₁₀）が連結の傾向を示し、概して南北方向の流れが卓越する状況である。但し、冷水域の連結は、平行型であれ、蛇行型であれ、括弧中に記載の形で完全に行われることは殆どなく、複雑である。



図5 水塊配置及び流動の概念図

1968~1983年間における3・6・8の各月の流線図から、出現しやすい流動パターンを、主成分分析（対象期間間に卓越したパターンが寄与率の大きい主成分として得られる）によって調べてみると³⁸⁾、8月では図6のとおりである。魚の移動に関連した流動という観点から、能登半島以西のパターンを重視すれば、第1・第3・第6の各主成分の分布パターンが平行型に相当し、それらの寄与率は合わせて39%（出現率は16年間で約6回）となり、他の各主成分の分布パターンは蛇行型に相当する。図は省略したが、3月の平行型に相当するパターンの寄与率は20%、6月のそれは27%である。つまり、両流動型の出現割合は、各月とも蛇行型が多いが、平行型の出現では、夏季の8月に多く、冬季の3月に少ないという季節的な変化傾向がある。なお、8月において平行型に分類した、第1・第2の主成分の分布パターンでは、能登半島以東で大きく蛇行しており、実際は、能登半島以西で平行して流れても、以東では蛇行して流れるというパターンも多くなっており、複雑である。

年を通しての典型的な平行型の出現は6・7年に1回程度である。

これらの流れは、輸送力という観点からすると、図7

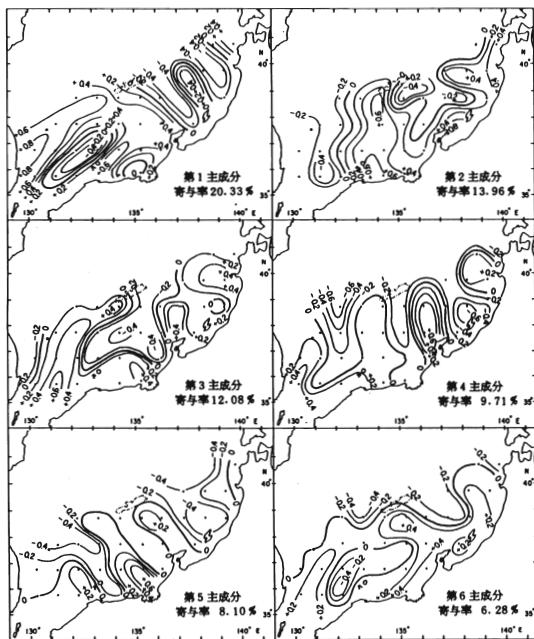


図6 8月の上位6主成分の流線パターン

に示した、対馬暖流の流入口に近い山陰西部沿岸で投入された海流クラゲの投入調査結果から明らかかなように、蛇行型の典型出現年は漂流時間が長くかかる割には近距離地域での拾得が多く、平行型の典型出現年は漂流時間が短い割には遠距離地域での拾得が多くなっており、前者は後者に比べ、北方への輸送力は小さいといえよう。

一方、極前線（正しくは亜寒帯収斂線と称すべきであるが、従来からの慣用にしたがって呼称する）以北のリマン寒流域の流動はどうであろうか。図5からみられるように、三つの北方冷水域それぞれの縁辺部に大きな環流が形成されており、宇田³⁹⁾は、これらの環流を西から北東へ向かって、北鮮寒流・沿海州寒流・リマン寒流と称している。

なお、対馬暖流の流路を、海洋観測によって明らかにするには、川合⁴⁰⁾が論じているように、広域に、合理的に配置された測点において、流れの実測と流れを推測するための水温・塩分の観測を、適切な時間間隔で長期間継続して実施することが必要である。それには、多数の調査船の同時運航と多くの経費及び労力を要するので、急な実現は難しい。

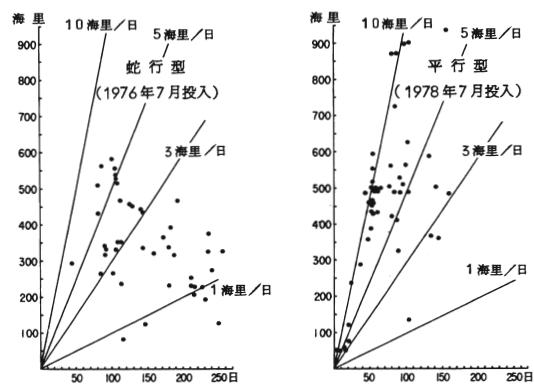


図7 蛇行型と平行型それぞれの典型出現年における海流クラゲ（山陰西部で7月投入）の漂流状況

しかし、3分枝説の三つの分枝を理論的に再現させる数値実験やアルゴスブイの漂流調査及び人工衛星画像による解析等いろいろな手法によって、流動に関する調査研究が進められており、その全貌が次第に明らかになっていくであろう。

これまで、浅層の流動、主に対馬暖流について述べてきたが、その下層の日本海固有水が分布する深層の流動も重要（日本海固有水は、先述のように、寒流域の表層水の一部が沈降したものとすれば、それに見合う量が上昇することになり、浅層の対馬暖流の流動にも少なからぬ影響を及ぼしていると考えられる）なので、ここでふれておこう。

深層の流動については、深所であることや微弱な流れであること等、観測が難しいため、これまで行われた調査はあまり多くない。それらのなかで、気象庁が1969年10月～11月始めに行った調査は、最も新しく、所属の5観測船を同時に運航するという画期的なものなので、その調査によって得られた成果を紹介する。調査結果をまとめた大和田・谷岡³³⁾によれば、500 m 深付近における水平的な流動状況（1,000db 基準の500db 面の力学的高低図による。但し、図は後述の1,200 m 深の流動に似ているので省略）は、日本海盆に最大3 cm/sec 程度の左旋流が顕著であり、大和海盆には右旋流が、また、ウラジオストック南方から南下し右旋するとみられる流れがあるが、それらはいずれも微弱なものである。また、1,200 m 深付近の水平的な流動状況（2,000db 基準の1,200 m 面

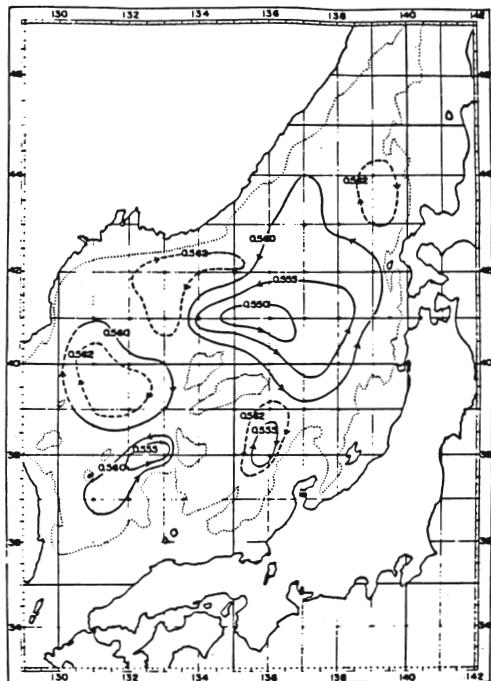


図8 1,200m力学的高低図
(大和田・谷岡 1971)

の力学的高低図による)は、図8に示すように、日本海盆及び対馬海盆には最高1.3海里/日(2.8 cm/sec)内外の左旋流がみられ、大和海盆には同程度の右旋流が存在する。大和堆西方と朝鮮海台に挟まれる日本海盆南西部

及びその北方には0.4海里/日(0.9cm/sec)程度の弱い右旋流がみられる。これらの流れは、日本海盆の左旋流を中心とした一連のものか、あるいは各海盆で独立した環流であるかは明らかでない。日本海盆南西部の右旋流を独立させたのは基準層(2,000db)以深の諸要素の分布、とくに酸素量から決定したものであるが、宇田³⁹⁾が指摘したように、沿海州寒流と北鮮寒流を独立させるべきかも知れない。800m以深の諸要素の分布から判断して40°N以北の日本海盆上には須田²⁹⁾等によって指摘されてきた以上の速い流れが存在することは確かである。

上記の報告は、広域における深層の流動状況を、直接の測流ではない、理論的な力学計算に基づいて示したものであるが、最近、高性能の海流計の開発や係留技術の進歩等もあって、流れを係留系によって直接測定できるようになってきた。

その例として、木谷⁴¹⁾の調査結果を表4に示す。津軽海峡西口の西方約110海里付近の日本海盆(st.X)では、平均ベクトルが、680m深で流向NW・流速0.49cm/sec, 1,160m深で流向NNE・流速0.53cm/secであり、大和堆東方約30海里の大和海盆(st.Y)では、605m深で流向SW・流速2.37cm/sec, 1,097m深で流向WSW・流速2.94cm/secである。また、能登半島北西約70海里の大和

表4 紣留系による測流調査概要一覧

位 置	海底深度 (m)	測流期間 (日数)	測流深度 (m)	平均ベクトル		最大流速	
				距 離 (km/day)	方 位	流 测 值 (cm/sec)	方 位 (度)
41°22.6'N 137°34.4'E (日本海盆)	St.X 3555	'86.10.14~ '87.4.29	680 1160	0.42(0.49cm/sec) 0.46(0.53cm/sec)	NW NNE	13.2 8.7	296 283
		(198日)	1807 2765	0.34(0.39cm/sec) 0.22(0.25cm/sec)	WNW WSW	9.1 5.8	246 38
	St.Y 2635	'86.10.14~ 12.26	605*	2.05(2.37cm/sec)	SW	12.4	266
		(73日)					
39°26.4'N 136°27.0'E (大和海盆)		'86.10.14~ '87.4.28	1097 2530	2.54(2.94cm/sec) 3.03(3.51cm/sec)	WSW SW	9.6 11.6	216 229
		(197日)					
	St.Z 2770	'86.10.20~ '87.4.24	740 2665	0.21(0.24cm/sec) 0.12(0.14cm/sec)	NNE SW	21.0 13.7	293 293
		(187日)					

測器故障により、途中までしかデータ得られず。

(木谷 1987を一部改変)

海盆 (st.Z) では、740 m 深で流向 NNE・流速0.24cm/secである。

この直接測流の結果は、各測点における実際の流向流速を示し、前記の力学計算の結果は深層における流動の大勢を表しており、それぞれに流れの求め方も違うので一概に比較することはできないが、流向については両者ほぼ似ている。

しかし、深層の流動には、日本海固有水の生成場所や生成量等の年による違いが深く関わっていると考えられ、それに伴う流速の経年変化はとくに大きいと思われる。これらのことを見明らかにするには、多数の測点に係留系を設置しての同時的な直接測流調査を継続することが重要であろう。

また、日本海固有水が深層に留まっている平均滞留時間は、50~60年程度²⁹⁴²といわれている。この日本海固有水の更新に関する調査研究は、物質循環、すなわち日本海全体の生物生産過程の解明や海水汚染等の保全面からも、今後の重要な課題である。

文 獻

- 19) 大場忠道 (1989) 日本海の環境変化—過去8.5万年の歴史—. 科学, 59 (10), 672—681.
- 20) 吉田昭三 (1952) 昭和26年6月における東海の海象. 水路要報, (28), 426—267.
- 21) Minato, S., and Kimura, R. (1980) Volume Transport of the Western Boundary Current Penetrating into a Marginal Sea. J. Oceanogr. Soc. Japan, (36), 185—195.
- 22) Toba, Y., Tomizawa, K., Kurasawa, Y., and Hanawa, K., (1982) Seasonal and Year-to-Year Variability of the Tsushima - Tsugaru Warm Current System with its Possible Cause. La mer, (20), 41—51.
- 23) 西村三郎 (1970) 日本の沿岸生物相をめぐるひとつの考え方. 南紀生物, 12 (2), 34—38.
- 24) 三井田恒博 (1976) 定置測流からみた流れ. 水産海洋研究会報, (28), 38—58.
- 25) 力石國男・長沼光亮 (1992) 津軽暖流と対馬暖流北上流の流量の分配機構. 海と空, 68 (2), 27—38.
- 26) 建設省河川局編 (1993) 平成3年流量年表. 日本河川協会, 東京. 405—431.
- 27) 佐伯理郎 (1985) 黒潮の流量. 海洋科学, 17 (5), 267—273.
- 28) 宮田和夫 (1958) 日本海における対馬暖流の特性と概要. 対馬暖流開発調査報告書 (漁況・海況篇), 水産庁, 147—152.
- 29) 須田咲次 (1932) 日本海の底層水について (豫報). 海洋時報, (4), 221—240.
- 30) 奏 克己 (1962) 北部日本海における輸送水量からみた海況変動. 日本海洋学会創立20周年記念論文集, 168—179.
- 31) 西田敬三 (1955) 日本海の性状並に漁業概観. 改訂版, 日本海海洋気象協会, 舞鶴, 48—64.
- 32) 杉浦次郎 (1970) リマン寒流. 和達清夫監修 海洋の辞典. 東京堂出版, 東京. 583pp.
- 33) 大和田守・谷岡克己 (1971) 日本海の海水の流動および水平, 鉛直構造に関する研究. 日本海に関する総合研究報告書, 51—72. 科学技術庁.
- 34) 長沼光亮 (1973) 対馬暖流第3分枝の存否に関する論議について. 日本海区水産試験連絡ニュース, (226), 1—3.
- 35) 長沼光亮 (1972) 日本海の海況. 漁海況ハンドブック (海況編), 全漁連漁海況センター, 32—38.
- 36) 長沼光亮 (1985) 日本海における漁況と海況. 海と空, 60 (2), 47—61.
- 37) 山下 馨 (1941) 垂直積算平均水温の導入とその応用例. 水路要報, 20 (20), 35—38.
- 38) 長沼光亮 (1985) 日本海における対馬暖流の流動特性. 昭和60年日本水産学会中部支部例会講要, 1 pp.
- 39) 宇田道隆 (1934) 日本海及び其の隣接海区の海況. 水産試験場報告, (5), 57—190.
- 40) 川合英夫 (1969) 冷水域移動の観測設計について—同時的広域海洋調査設計の基本的考え方 (予報). 水産海洋研究会報, (16), 81—96.

- 41) 木谷浩三 (1987) 日本海固有冷水の直接測流. 日本海区水産試験研究連絡ニュース (341), 1—6.
- 42) 乘木新一郎ほか (1988) 日本海深層水の化学的環境の解明. 海洋深層資源の有効利用技術の開発に関する研究—昭和62年度研究成果, 科学技術庁研究開発局海洋開発課, 22—27.
- (ながぬま こうすけ 日水研海洋環境部)

浦塙斯徳訪問道中膝栗毛

長谷川 誠 三

1993年の漁業の分野における日本国とロシアとの間の科学技術協力に基づいて、9月の中旬から約1ヶ月間、ロシアのウラジオストックを訪れる機会があった。前半の2週間は、日本海のマイワシに関するテーマであり、後半の2週間は日本とロシアの漁業に関する科学者・専門家会議である。今回は、この紙をお借りしてエピソードを中心に感じたままを書き綴ってみたい。

7月中旬のとある日、資源課某班にて。

「長谷川さん。来ましたよ。9月の中旬からだって。」

「何が？」

「マイワシですよ。船の名前が、えーと、プロフェッサー、何？これ、何と読むのかな？」

木下（資源課係長）特有の倒置法が、私を背もたれに深く沈み込めた。

「7・8月頃かと思っていたのにな。じゃあ、科学者会議は出なくていいね？それから一人じゃ嫌だよ。」

「ああ、そうか……。じゃあ、マイワシが2週間、後半は科学者会議でどうですか？」

「向こうに行きっ放しか？」

「そうです。1カ月です。」

素知らぬ顔で、耳をそばだてていた近くの課員達は、気の毒そうな顔で私を見やった。

「まあ、仕方ないか。でも、高くてくよ。それから、もう一人は鳥取水試の増田さんね。彼なら、沿海州のマイワシが山陰に来るものと同じかどうか見当がつくと思うよ。私だけじゃ、情報量がガタッと落ちるよ。青森の涌坪さん以来かな？水試の人が行くのは。」

「大丈夫ですよ。増田さんのスケジュールだけ確認しておいて下さい。じゃ、一応、お二人の名前で2週間、但

し、長谷川氏は引き続き滞在予定として返事出しておきます。」

やれやれ、今日は何の用事で資源課に来たんだっけ。私の逆さ時計がスタートする。あと2カ月。

そして9月に入ったある日、電話が鳴った。

「長谷川さん、ちょっと、マズインです。公用（旅券）は出せないって言うんですよ。増田さんの、一般（旅券）でないとダメって言うんですよ。」

「どうして？公用で行くんでしょ？それも2国間の協定に基づいたテーマだよ。どうして公用がダメなの？」

「ええ、ロシア課も大丈夫だって言ってたんですが。ですから、我々も説明に行ったんですよ。」

「北海道の連中なんか、公用で行ってるじゃない。」

「ええ、ですがあれは、会議とか交渉の一部であったりで、それだといいらしいです。調査は別に公用でなくてもいいんじゃないかなって。」

「でも、合同委員会で必要と認めて行う調査だよ。外務省の連中だって出席してるじゃない。」

「ええ、ですからロシア課はどこに問題があるのかと……。」

「誰がダメだって言うの？」

「総務です。急ぎだったんで持ち回りでやってて、そしたらやられたんです。前例がないって……。水産庁で旅費が出せれば問題なかったんですよね。」

「同じ目的で、一方は公用で一方は一般なわけ？まあ、通訳の人なんかは一般か。けどね、増田さんは研究者の一人として行くんだよ。どっちかというと、私の方が通訳にちかいよ。それで増田さんに連絡したの？」

「ええ、たった今。一週間で一般をとって下さいっ

て……。」

その日の午後、増田さんからの電話。

「いやはや、こりゃとんだ珍道中になりそうですね。それはそうと、ジフテリアの対策はちゃんとしました？」私の逆さ時計。あと10日余り。

いよいよ今日は、出発の日。

「ちょっと、揺れるかも……。あの、刷毛で掃いたような雲が出ると、天気は下り坂なんですよね。」

私は、座席の背もたれに取り付けてある簡易テーブルを止めてあるネジが、一つだけ仲間はずれなのを気にしながら言った。

「揺れるのは苦手なんですよ。」

測圧の機能のついた腕時計をいじくりながら増田さんは答えた。機内で出された軽食を食べ終えると間もなく、海岸線が見えてきた。

「あれが、ロシアですか？」

「そうみたいですね。どの辺でしょうか。しかし、人の気配が全くありませんね。日本だと、どんな山奥の上を飛んでも道路だの民家だのが見えるんですがね。」

「あっ、川だ。堤防がないじゃないですか。まるっきり放ったらかしだ。もっとも、人が住んでないからあれでいいのか。三日月湖だ。地学の教科書みたいですね。」

新潟を出ること二時間余り。間もなく、ウラジオストック空港に着陸。増田さんは、滑走路のわきで無造作に野ざらしになっている戦闘機を見て感嘆していた。

税関の手続きが遅く、空港ロビーに出られたのは午後9時近かった（この時期、日本との時差は+2時間）。幸いナホトカ領事館の土屋領事と乗り合わせ、待ち時間も話し相手に困らず、また滞在中の心得を教えてもらったので、緊張も多少和らいだのが救いだった。

出迎えてくれたのは、チンロ（ТИНРО：太平洋漁業海洋研究所の略称）国際部のパクロフスキーだった。彼の日本語は、2年前に会った時よりも、かなり上達していて見違えるようだった。セルゲイが運転するワゴンは市内のホテルに向かって、暗い道路をひたすら突っ走る。パクロフスキーは、船の燃油の都合がつかなくなったりた理由を、人ごとのように語った。おおよその状態は覚悟していたけれど、事態は想像以上に深刻だと独り合点

した私はショックを通り越していた。増田さんの言葉が蘇る。

『いやはや、こりゃとんだ珍道中になりそうですね。』

市内に近づくにしたがって、車の量が多くなり、渋滞も重なった。増田さんは、黙って溜め息をついている。

『最近は、自動車が増えて、交通事故も増えました。沢山の死者も出ています。こここの坂道は特に多い。空港との道が一つしかありませんから大変です。』

漸くホテルに着いて、我々の重い荷物を我慢強く客室まで運んでくれたパクロフスキーは、翌日、チンロへ向かう時のスケジュールを丁寧に説明した後、

「けっして、夜は外へ出ないで下さい。」

と言い残して帰った。我々は、あちこちで聞こえる犬の遠吠えを小守歌に、不安定な眠りにつくことになる。

翌日、風が強く、渋滞のひどい街中をチンロへ向かった。

チンロは、建物改装の真っ最中にあった。表のタイルを白く張り替え、窓枠も鋼鉄と木製の旧式なものから近代的なスチール・サッシに換えるという工事だ。中央水研も新しくなったことだし、チンロも向こうを張って新装かしらと、手すりのはずされた階段を昇りながら、下衆な考えが頭をかすめる。黒潮研究室に入ると、ベリヤーエフ室長が、出迎えの挨拶をすると、翌週から、彼が日本へ行くこと、調査の遅れの理由など残念そうに述べた。私は、窓から見える湾に白波がたっているのを示して、仮に燃油が手配できても、この時化じゃ調査にならないだろうと気休めを言った。一緒にする筈だった韓国水産振興院の金・崔両研究員を伴って入ってきたモクリン（チンロでスルメイカの担当している若手研究者）が、陽気な挨拶をして、彼独特のジョークを言った。

「長谷川さんは、てっきりスルメイカの調査で来たんだと思った。だからこうして会いに来たんだ。」

「いや、今回は君と一緒に、沿海州系サクラマスの河川での生態調査のために来たんだ。」

と言い返した。彼は、大きく頷くと英語で答えた。

「Ok! I have one plan. May be, after they will go back.」

（わかった！僕に1つの計画がある。はっきりしないが、

彼ら（韓国研究員）が（国に）帰ってからだ。）

これもきついジョークだと私は思ったが、後になって冗談ではなかったことが明らかになる。

最近のロシアの殆どの若手研究員は英語を話す。自慢ではないが、私は殆ど話せない。彼らもけっして上手く話そうと思ってはいないが、年々上手になっているとか。その理由の一つに、チンロの調査漁獲枠を他国の民間漁業会社に切り売りして調査を行っているという実態がある。ロシア水域でカニやウニなどを漁獲させる代わりに、指定した海域で標本採取を行い、研究の糧に資しているのだ。そのためには、彼らは研究員といえどもオブザーバーとして漁船に乗り込む。そうした役割は、大抵、若手研究者に被ってくる。彼らは嫌でも英語を話さざるを得ないので。また近年、米国やカナダ、韓国といった所謂、西側諸国との交流が盛んになってきている。ソ連崩壊以後、交流がより促進されてきている。彼らは、当然のように英語を強要してくるのだ。

因みに、今、ロシアで流行っている英語は、May be.（メイビー／「たぶん」の意）と、No problem.（ノープロblem／「問題ない」転じて「大丈夫だ」の意）。流行っているロシア語は『ナルマーリナ』（「普通さ」転じて「上手くやってるさ」の意。英語の normal（ノーマル）からロシア語化したもの）。

かくして、改装中のチンロ庁舎へしげく足を運んで、マイワシの年齢査定から、資源の推定方法、海況調査の中身、果てはロシア水域におけるプランクトンの分布調査まで、気が向くままに議論することになる。こうと知れば、重い調査用具の代わりに、どっさりと文献のコピーでも持つて来るんだった。しかし、これとて毎日という訳にはいかない。ひょっとしたら船が出られるかも知れないというので、繫がれたままの船に泊まったり、勿論、雷雨の日は一日中外へ出られないで、増田さんと二人きりという日もあった。まずもって、沖へは出ないと決めた頃に、漸く乗組員と打ち解けたというのも皮肉な話だ。中層トロールのノウ・ハウ、魚探記録の読み方、マイワシの分布が北部沿海州まで及んでいた頃の話など、こういう人達がいるなら、さっさと紹介してくれれば良かったのに。

我々が船に移動した前日に始まった、オホーツク公海の科学者会議（オホーツク海にある公海部分で、韓国・中国・ポーランドなどが漁業をさせるとロシアに迫る会議の前哨戦で日本はどうちらかというとロシア側に近いが微妙な立場）が終わると、間もなく我々は、ホテル（チンロのすぐ側にある水族館の一部が宿泊施設になっている）に移動した。会議場（水族館のミーティング・ルーム）の側を通ると、何人のロシア人研究者が、ショットボリと帰って行った。中には顔見知りの人もいた。

「ロシア人代表団が、負けて帰ってきますね。」

引っ越しを手伝ってくれたロシア人が、ニヤニヤしながら語った。韓国・ポーランドなどは、打倒ロシアを旗印に、数~十名近い大部隊で臨んできたとか。確かに、韓国などは水産振興院の副所長を筆頭にそうしたるメンバーを送り込んでいた。

増田さんの帰国日の日がせまってきていたが、生憎、彼は風邪をこじらせて、外出できなくなってしまった。しかしそこは彼の彼たるところ、チンロの研究者をホテルに呼んで、しきりに議論をし、情報収集に努めている。私はといえば、勿論、ここロシアでも宴会係。実は、増田さんの提案で、世話をしたロシアの若手研究者を招いて、どこかでパーティーをやろうということになったのだ。滞在中の休日の足、昼食の世話、そんな雑多なことを嫌な顔一つせずにこなしてくれた、多くの若い研究者達。何もできないけれど、せめて一緒に食べて飲んで、語ろうじゃないかということになったわけだ。レストランはチンロの人に手配してもらったものの、円をループルに交換しなければならない。ところが、ここである問題が持ち上がった。

「ループルはもうありません。今日の交換業務は、もう終わりました。」

「えっ？ もう終わったって、まだ11時でしょう？」

「中央銀行からの指令です。」

これで3軒目だ。市中銀行もだめ、郵便局もだめ、国営銀行もだめ。どうなっているんだ？ 私は、怪訝そうな顔をして、パトリニッツ（チンロ国際部の通訳）を見た。
「長谷川さん。今朝の新聞に、日本の紙幣は今年の12月

1日で使えなくなるって書いてありましたが……。」

「えっ? デミノでもやるのかな?」

「わかりませんが、新しい紙幣が出るそうです。」

「でも、日本ではすぐに紙幣が使えなくなるなんて考えられませんよ。2, 3年の猶予期間はあります。どこかの国とは違います。」

「まあ、そう興奮しないで下さい。もう一つ行ってみましょう。」

「どこですか?」

「ダリルイバ(漁業公社)です。頼んでみましょう。」

パトリニッツは、私の肩をポンと叩いて彼のワゴン(彼は、三菱デリカの中古車を駆っていた。それは、紺と赤と白で塗分けられた、明治屋の営業車なのだ)に乗車を促した。ダリルイバに着くと漸く車一台分の空間に、目立つワゴンを器用に停めて、足早に建物に入った。私は、見失わないように駆け足で後を追った。オフィスに入って驚いた。しっとりと落ち着いた木目板で張られた壁、ゆったりとした椅子、大きな机、そしてそこに何台ものパソコンが配置されている。どっしりとして重厚な空間が、超近代的な雰囲気を取り込んでしまっているのではないか。いったい、どうなっているんだ? この国は。パトリニッツは代表格の女性に、困った顔をして相談している。相槌を打つ彼女の顔は、みるみるうちに氣の毒そうな顔になって、私のほうに向かれた。

「私達も、交換できなくなつて困っているのよ。ブラック・マーケットでは昨日のうちからルーブルが高騰してゐたみたいよ。」

「?」

「この国では、新聞よりも、人の噂のほうが早く伝わることがあるの。」

がっくり肩を落とす私に向かって、パトリニッツは言った。

「大丈夫。明日までには何とかしましょう。しかし、一昨日に比べて、30~40%位、円が下がっているかもしれません。もっと早くに換えておいたほうが良かったです

ね。」

「今、ロシアは病んでいる」といわれる。しかし、どこがどう病んでいるのか、私にはわからない。確かにインフレはすごい。私の滞在期間中に10%以上値上がりしたものもあった。為替レートだって、たった1日で20%以上も変化してしまうのだ。日本の企業体質ではとても持たない。だが、かたや落ち着いたレストランでは、中年の女性のバイオリニストが、日本のプロ顔負けのテクニックで素晴らしい演奏を聞かせてくれたり、美術館へ行けば、老年の学芸員が一つの絵を前に一日中だってお喋りに付き合ってくれる。休日ともなれば公園で馬を驅る子供たちに出会ったり、海ではヨット遊びに興じる人もいる。そういうことが日常でもあるのだ。

今の自由主義経済は、ゆったりと変化する環境の中で安定に生き長らえられる。そう言う体制が長年かかって作られてきたのだ(そのために多くの国々が犠牲になってきたことも否めない)。市場経済への移行はけっして短時間では達成されない。仮に、短時間で移行が完了しても、それはある瞬間的な環境下で達成されたもので、すぐに成長の破綻をきたすだろう。水産資源の変動によく似ている。今は時間と努力が必要なのだ。

ロシアは変わろうとしていることは確かだ。つい2年前までは、研究機関同士でこんな付き合いかたは稀だった(所謂、サンマグループなど一部の人達だけの個人的な付き合いは深かった)。いつも片意地張って、隣国でありながら、お互い自分たちの堀の修理ばかりしていたような気がする。彼らも変わるならば、日本も変わらなければならない。しかし、ロシアの環境は不安定だ。日本の環境で育ったどんな魚をどのように放すのか? 今、ロシアの環境で育てるべく魚は何なのか? 環日本海交流で、かまびすしい世の中だが、今できることは、人と人との素直な対話と、それを支える組織作り(個人の付き合いだけでは、長続きしない)、そしてお互いの環境を十分理解しあうことだ。そのためサーベイ(調査)は、何も船を出すことばかりではない。

(はせがわ せいぞう 日水研資源管理部)

日本海放射能緊急調査

金 丸 信 一・長 田 宏

1993年4月、旧ソ連が1978年に2基の原子炉を日本海に投棄していたことが明らかになりました。その後も、旧ソ連は各種の液体・固体放射性廃棄物を、日本海に投棄し続けていたことが報道されるにつれ、日本中に大きな不安と衝撃が走りました。日本海区水産研究所では、科学技術庁、水産庁漁場保全課の要請により、急遽、放射能汚染の有無を調査するため、4月中旬「みずほ丸」により日本海の水深50~1800mの8ヶ所の海底から泥を採集しました。海底土中の放射能核種の濃度を測定するためです。これらの分析は、中央水産研究所と日本分析センターが担当しました。分析結果は、気象庁、海上保安庁の調査結果とともに政府の放射能対策本部に報告され、異常なしとの結論に基づいて、8月に科学技術庁から「安全宣言」が出されました。

ところが、10月になって、ロシア船による放射性廃棄物の投棄の模様が、グリーンピースによって撮影・公表され、現在でもロシアは日本海に放射性物質を投棄していることが判明しました。日本政府はロシアに対し、海洋投棄の即時停止を申し入れるとともに、わが国として緊急に調査を実施することが決定され、水産庁はこの緊急調査の一環として漁獲対象となる水産生物の安全性を確認することになりました。

これをうけて、日本海の漁場内における魚類等の水産

生物及びプランクトン等の分析試料を採集するべく、日本海区水産研究所の金丸、長田、西海区水産研究所の加藤の3名の調査員が、西海区水産研究所所属の漁業調査船「陽光丸(499.76トン)」に乗船しました。調査は、11月1日から13日まで続け、隱岐島周辺、新隱岐堆、大和堆、の3海域(10地点)から34種の魚介類を採集しました。このうち分析用標本として量的条件を満たす魚類(8種)、甲殻類(3種)、イカ類(2種)およびプランクトンについて、中央水産研究所で精密な放射能測定を行うことになっています。測定結果が出るのは約2ヶ月後ですが簡易型の放射能測定器(シンチレーション・サーベイメーター)を使って現場で調べたところ、プランクトンも含め、全海域の全漁獲物について、異常放射能は検出されませんでした。

今年は異常な台風の来襲をはじめ、時化の多かった日本海でしたが、今回の調査航海ほど風回りに恵まれたのも珍しいことでした。おかげで快適な航海のもとに、所期の目的も十分達成することができました。陽光丸の皆さんに厚くお礼申し上げるとともに、日頃無信心の私たちながら……神に深く感謝!

(かなまる しんいち 日水研資源管理部・
ながた ひろし 日水研海洋環境部)

西部日本海ブロック場所長会の議事概要

真 鍋 武 彦

平成5年度第2回西部日本海ブロック場所長会の議事概要をお伝えします。

9月16~17日に米子市で開催され、平成7年度水産庁への要望事項等の検討がなされた。山口県提出議題〔特定海域養殖業推進調査事業の継続について〕一山口県は

オニオコゼを対象に平成6年度まで実施を予定しているが、オニオコゼを養殖事業化に結び付けるには数万匹規模での試験調査が必要であり、平成7年度以降も事業継続を要望する。また、福井県においても種苗の確保が容易で、大型まで成長するとトラフグよりも高価になるカ

ワハギの種苗生産試験を実施したい。日本水研は直接的には動けないがバックアップする。事業継続に積極的な山口県及び福井県の要望内容を理事県でとりまとめ役員会へ提出する。

鳥取県提出議題〔ヒラメ人工種苗の放流効果把握等に係る関係府県連絡協調体制の確立について〕一成長するに従い移動範囲の大きくなるヒラメの生態的特性把握調査は単一府県での調査では難しい点が多い。そこでブロック内関係府県実務担当者による情報交換、技術提携等論議の場を日本水研中心に作りたい。各府県の賛同を得られれば第一回目は鳥取県で世話し、年度内に開催したい、との提案があった。日本水研としては積極的にバックアップしたい。各府県とも積極的に参画する姿勢が示された。この連絡協調体制のスタートはまず体制の土俵づくりの観点から取りかかることで各府県の一一致を見た。具体的には鳥取県の世話でまず第一回が開催されることになろう。京都府提出議題〔資源管理型漁具漁法の開発について〕一資源管理型漁業推進の中で、漁期、漁具を見直し主要な魚種とその魚体を選択的に漁獲する方法の検討開発が必須であることが示された。また、定置網の袋網の目合いを変えた場合のマダイの挙動等についてビデオを用いた説明があった。各県からもそれぞれ取組みについて意見交換があった。前回の場所長会から継続検

討になっていた福井県提出議題“日本海に関する総合研究”，兵庫県提出議題“水産研究分野における国際交流の推進について”が討論された。これらは日本海各府県が同様に持つ問題点，“環日本海諸国との交流”，“日本海をめぐる共同学術調査研究”を各府県が歩調を合わせ協力しあいながら実施しようとの観点から提出されたものである。大規模な共同調査としては、1977年から78年にかけて実施された対馬海峡共同調査が最後であるが、そのデータ整理をした後、共同調査に臨む必要がある。京都府では知事提案のテーマとして日本海を“交流と平和の海”とした捉え方が全面にでつつある。福井県としてはまず日本海の海洋環境としての捉え方、更にはプランクトンを含めた餌生物調査的な考え方で臨みたい。日本水研としては日本海研究を中長期的な地球環境テーマとして捉えて行きたい。等々、多くの意見交換がなされた。結論的には研究サイドとしてどのようなことができるのか、その内容をどうまとめるのかなど、討論をもっと続ける必要性が指摘された。また、9月20日に開催される水産庁資源課と環日本海水産国際交流推進協議会との会議の結果を待ち、更に9月28日に開催される北部日本海ブロック場所長会の動き等に歩調をあわせる必要性などが指摘された。理事県が要望事項素案を作成し、役員会へ提出することとした。

(まなべ たけひこ 兵庫県但馬水産事務所試験研究室長)

平成5年度北部日本海ブロック水産試験場連絡協議会の議事概要

正木 康昭

平成5年度秋季日本海ブロック水産試験場連絡協議会の議事概要をお伝えします。

とき：平成5年9月28日（火）～29日（水）

ところ：山形県西田川郡温海町；「ホテルつたや」

参加者：青森、秋田、山形、新潟、富山、石川の6県から24名

全体会議：平成5年度第4回全国水産試験場長会役員会が石巻市で10月13～14日に平成7年度の水産庁等への要望事項の検討を主議題として開催されると報告された。

分科会：(1)場長、(2)庶務の2分科会が設けられた。主な

内容は以下のとおり。

(1)の場長分科会では以下の6議題について議論された：

- I. 「環日本海交流（日・ロ）の現状（水産部門）」と
- II. 「環日本海をめぐる試験研究の取り組み」については：日本海における研究内容の整理が必要であり、日本水研が中心となってシンポジウムを開催し、対象事象・課題、問題点等を明確にする必要性を認めた。また、個々の機関における情報が公開されていない等、一元的な情報収集・整理の機能が整備されていないので、日本水研等の国の機関の積極的な関与が希望された。

III. 「サクラマス試験研究課題の取扱い」：

- ①「日本海系サクラマスの生態調査および資源増大技術開発に関する共同研究」、
 ②「水産業関係地域重要新技術開発促進事業の後期対象魚種」、
 ③「日本水研を中心とした、北部日本海の研究課題として取り扱うべきである」、
 ④「新潟水試よりの協議事項(参考)」の4項目に関しては一括して議論された：
 サクラマスは北部日本海における共通の重要な魚種であり、日本水研を中心とした北部日本海ブロックの重要な課題と位置づけ、別枠、特別研究での採択を積極的に働きか

けると集約された。

(2)では以下の2課題について議論された：

- I. 「試験場施設の視察・見学に対する案内について、どのような対応をしているか」の課題については：本務とは別に片手間的に対応しているが、配布資料等の経費がかさむことや飼育魚への悪影響、本来業務の停滞等が問題となっている。
 II. 「研究補助として臨時職員の作業内容と雇用形態等について」は：雇用関係規則に則って実施されているし、後者の問題については類似業務の賃金単価表を参考にする等何らかの基準に基づいて決定している。
 次期開催県は新潟県と決定された。

(まさき やすあき 富山県水産試験場長)

北部日本海ブロック水試漁場環境研究技術連絡会議の議事概要

斎藤 勝美

10月7～8日にかけて、秋田県角館町で標記会議が開催されましたので概要をお伝えします。

開催県を代表して、秋田県水産振興センター渡部部長からの挨拶の後、青森県水産試験場佐藤恭成技師から平成4年度経過報告及び今後の会議の方向に関する協議内容が報告されました。さらに、各試験研究機関から、漁業環境調査計画の概要が報告されました。引き続いて、各県及び日本水研から、以下のような7課題の研究・話題発表があり、活発な質疑応答が行われました。

1) 富山湾漁場環境調査結果について

大津 順(富山水試)

昭和47年から平成4年までの21年間における、小矢部川、庄川、神通川の河口でのCOD、濁度の経年変化及び関係について整理した結果を紹介。

2) サザエ資源生態調査 吉沢 良輔(新潟水試)

柏崎・刈羽原子力発電所の温排水調査の一環として行っている、サザエ資源生態調査結果を紹介。

3) 青森県日本海沿岸におけるサケ幼稚魚の分布、移動、成長と環境要因について 佐藤 恭成(青森水試)

平成4年4月から5年6月にかけて赤石川及びその周辺海域で行った、サケ幼稚魚の分布、成長、移動に関する調査結果を紹介。

4) 磯焼けにおける環境調査

秋山由美子(青森増七)

磯焼けの発生原因検討調査の一環として行った、栄養塩類等の測定結果について紹介。

5) 秋田県沿岸海域におけるベントス相

笹尾 敬(秋田水セ)

秋田県沿岸海域において、54定点のベントス調査を行った結果を紹介。

6) 秋田県入道崎沖の海水中元素の鉛直分布

斎藤 勝美(秋田水セ)

誘導結合高周波プラズマ質量分析計(ICP-MS)及び原子吸光光度計を用いて、水深約1000mまでの水深別に海水中元素を測定した結果を紹介。

7) 粟島周辺の栄養塩について 佐藤 善徳(日本水研)

粟島周辺の栄養塩類の調査を行った結果を紹介。

最後に「各県の漁場環境、特にCOD、SSを中心とし

て」をテーマとした討論が行われました。

まず、秋田県水産振興センター鈴木専門研究員が、秋田県地先の3地点で昭和58年から平成4年までの10年間に実施したpH、水温、DC、Cl、CODの測定結果状況について説明し、これを検討素材として討論を行いました。討論の内容は以下のとおりです。

[漁場環境としてのCOD、SSの捕らえ方]

環境汚染面からみるのか、それとも漁業生産の面からみるのか。日本海は太平洋に比べて汚染されていないので、漁業生産面からみた方が良い。そうすると、COD、SSだけでなく栄養塩類も含めて検討する必要がある。

[COD、SSの測定値の整理]

塩分濃度を考慮する必要がある。つまり、河川からの流

入水によってCOD、SSが高いのか、塩分濃度が一般海域と同程度(32~33)でCOD、SSが高いのかによって原因が異なる。また、COD、SSの分析方法やこれらの持っている本質的な意味を理解して測定値の整理を行った方が良い。

さらに、当連絡会議の今後のあり方を協議し、これからも広く窓口を開けた研究発表の場を位置づけ、自由に意見が述べられる会議とする。また、討論会についても、テーマの間口を広くして活発な意見交換の場として来年度も行う。来年度の討論テーマについては、開催県である山形県が中心となって、アンケート調査をして決めることになりました。

(さいとう かつみ 秋田県水産振興センター)

西部日本海ブロック増養殖担当者会議の概要

安田 徹

平成5年度西部日本海ブロック増養殖担当者会議が、10月28~29日、小浜市の県立大交流センターで開催された。参加者は、日水研佐藤善徳室長はじめ関係者約30名で、他に福井県立大の関係教官もオブザーバーとして參加した。午前中は、各県水試、栽培センター及び日栽協事業場より、4年度の事業結果と5年度の事業計画と経過の紹介があった。午後から、各県より話題提供がなされたが、そのタイトルと発表者は、次の通りである。

- 1) ヒラメ無眼側体色異常防除試験……西川 敬之(日栽協小浜事業場)
- 2) アカウニの生息・生態調査……角田 信孝(山口外海水試)

- 3) アワビ4種の放流直後の行動と減耗……山田 明
(島根水試鹿島分場)
- 4) 開放止水式によるヒラメの酸素消費量の測定……
松本 勉(鳥取水試)
- 5) 舞鶴湾におけるアサリの鉛直分布……辻 秀二
(京都海洋センター)
- 6) アラレガコ(カマキリ)の人工受精について……
鈴木 聖子(福井水試)

長時間をかけた詳細な調査研究や今後の資料集積によっては、大きな発展や進歩が期待される内容のものばかりで、活発な議論がなされ、検討時間が不足する程であった。次年度の開催県は京都に決定した。

(やすだ とおる 福井県栽培漁業センター所長)

新規購入機器紹介

自動固定包埋装置

奥村卓二

平成5年度一般機械整備費により密閉式自動固定包埋装置（サクラ精機、ETP-120B）とパラフィン包埋ブロック作製装置（ティシューテック、ティシューエンベッディングコンソール）を購入した。この装置は、あらかじめ入力した処理プログラムに基づいてマイクロコンピューター制御下で加圧・減圧サイクルと薬液流入・流出サイクルが行われることにより、自動で良好な脱水・脱脂とパラフィン浸透が得られることが特徴である。また、排気処理により有機ガスが放出されず、環境が汚



染されない。この装置の導入によって、より安全で効率的に組織標本作製を行うことが可能になる。

現在日本水研では、本装置を用いてアミ類・ベニズワイなどの生殖周期を明らかにしようとしている。従来の外部形態・抱卵の有無・生殖腺指数といったマクロの情報に加え、生殖腺組織の固定標本を作製し、生殖腺の発達段階を細胞レベルで観察することにより、生殖周期に関するより多くの知見が得られるであろう。この場合多くのサンプルを処理することが必要になるが、本装置を用いることにより脱水・包埋過程がスピードアップすれば研究がより進むものと期待される。また、組織化学の手法を用いて各組織の細胞形態と物質局在を観察することにより、水産生物のさまざまな生理状態をみることもできると思われる。

(おくむら たくじ 日水研資源増殖部)

転任のご挨拶

原素之

緑の木立に点在するビル、整然とし生活臭の感じられない街並み、そして遠くに見える筑波山。広々とした新潟の海や変化に富んだ三陸の海を眺めてきた私にとって、潮の臭いが大変懐かしく感じられる毎日です。

10月1日に農林水産省国際農林水産業研究センターに出向になり2ヶ月が経ちました。日本海区水産研究所では1年半と言う非常に短い期間ではありましたが、私にとって全く新しい分野であった資源増殖分野におけるDNA分析の応用研究の足掛をつけることができました。さらに、フィールド調査にも参加することができ、フィールドからのフィードバックした研究の発想にも役立てることができました。これらは一重に理解ある上司や仲間に恵まれたためと、心から感謝しています。また、日本海区プロックの水産試験場や栽培漁業センター等の皆様に

も多大なご協力を頂きありがとうございました。このようにいろいろとお世話になった日本海区の皆様になんのお返しをする間もなく、つくばに転勤になったことは大変心残りです。

研究センターでの仕事は国際共同研究を通して、開発途上国の水産振興が主目的であります。日本と気候風土、宗教、生活慣習、研究レベル、水産業の位置付けなど多くの点で異なる外国において、共同研究がどの程度うまく行くか、不安がないわけでもありません。しかし、いつも夢を持って研究に取り組んで行きたいと考えております。

佐渡の向こうに落ちていくあの美しい夕日や引き込まれそうに荒々しい姿を見てくれた日本海がいつまでも豊かであることを心より願っています。

(はら もとゆき 国際農林水産研究センター水産部)

《会議レポート》

平成5年度200カイリ水域内漁業資源調査卵・稚仔担当者連絡会議

日 時 平成5年9月7~8日

場 所 日水研会議室

参考機関：12 参加人数：22

東大洋海研沖山宗雄教授による「魚卵・稚仔の査定法と文献の活用法について」と題する特別講演があった後、3課題の研究発表と卵・稚仔等の査定の検討会に当たられた。

第2回日本海スルメイカ長期漁況海況予報会議並びにいか類資源評価検討会議

日 時 平成5年9月29~30日

場 所 新潟会館

参考機関：18 参加人数：42

各機関による平成5年4月~9月の漁況及び海況に関する基調報告及び日水研による漁場一斉調査結果を基に、平成5年10月~6年3月期の長期予報を取りまとめた。

また、平成4年対馬暖流系スルメイカ資源の評価結果が日水研から提出され、各機関担当者で検討し、一部修正のうえ採択された。

200カイリ水域内漁業資源評価並びに平成5年度第1回浮魚類長期漁況海況予報会議

日 時 平成5年9月30~10月1日

場 所 新潟会館

参考機関：16 参加人数：43

平成4年の対馬暖流系マイワシ、マアジ資源及び日本海におけるマサバ、ブリ資源の評価結果が日水研、西水研より提出され、各機関担当者で検討のうえ、原案どおり採択された。

また、平成5年10月~6年3月期の海況及び漁況（マイワシ、マサバ、マアジ、ブリ）の長期予報を取りまとめた。

《所内談話会》

平成5年7月23日

新潟県の小型底びき網漁業について 伊東 弘

浅海堆積物の特性 井上 尚文

平成5年9月3日

近年の日本海におけるマアジ資源について 西田 宏

海産魚類稚仔魚の形態変化サイズと分布 永澤 亨

《人事異動》

山形県

8月1日付

阿部 孝弘 海洋資源部研究員（新規採用）

投票識放流情報(13)

日本海で実施された標識放流

標譜方流青報(13)

1

< 2 >

標準放流水情 幸良 (13)

場所名	対象種	放流目的	放流年月	尾数	標識の方法	放流位置	魚体	記号
"	"	"	5. 3	56	テ'イカタ' + フサ-フサ-	40° 49' N, 140° 04' E	FL 30-53cm	74t/1833-1890
"	"	"	5. 4	40	テ'イカタ' + フサ-フサ-	40° 49' N, 140° 04' E	FL 39-51cm	74t/1891-1930
ヤリイカ	"	"	4. 12	230	7フカ-フカ-	40° 16' N, 140° 21' E	ML 20-38cm	74x41001-1230
"	"	"	5. 9	100	7フカ-フカ-	40° 13' N, 140° 26' E	ML 6-14cm	74361-365
シロザケ	"	"	4. 10	58	白テ'イカタ' + フンジ'7フカ-	深浦町北金ヶ沢地先	水產庁 59-7441-114	
"	"	"	4. 10	22	白テ'イカタ' + フンジ'7フカ-	深浦町横礪地先	水產庁 60-80-744151-195	
"	"	"	4. 10	91	白テ'イカタ'	深浦町北金ヶ沢地先	水產庁 1401-1431-1511	
"	"	"	4. 11	140	白テ'イカタ' + フンジ'7フカ-	深浦町横礪地先	-1570	
"	"	"	4. 11	107	白テ'イカタ'	深浦町北金ヶ沢地先	水產庁 82-203-74x4197	
"	"	"	4. 11	118	白テ'イカタ'	深浦町横礪地先	-518	
"	"	"	4. 11	8	白テ'イカタ' + フンジ'7フカ-	深浦町横礪地先	水產庁 1571-1604-1641	
"	"	"	4. 12	1	白テ'イカタ'	小泊村樺現輪地先	-1670-1901-1908	
スルメイカ	"	"	4. 12	560	赤7フカ-フカ-	38° 34' N, 138° 28' E	12-22cm	青水 151-166
"	"	"	5. 5	350	赤7フカ-フカ-	37° 39' N, 136° 10' E	14-23cm	青水 167-176
"	"	"	5. 5	840	赤7フカ-フカ-	37° 35' N, 136° 40' E	12-17cm	青水 177-200
"	"	"	5. 5	1,120	赤7フカ-フカ-	42° 00' N, 137° 59' E	15-24cm	7101-14-青水 201-223,
マダラ	系群の把握	"	5. 2	2	フサ-フサ	岩崎40° 5' N, 140° E	70-80cm	230
シロザケ	秋サケ資源利用配分適性化事業	4. 10	220	白テ'イカ' 7トキソ式	38° 44' N, 139° 39' E			日青セ
青森県水産増殖センター 山形県水産試験場	"	"	4. 11	279	黄ホウゲ'7フカ' × 2	38° 44' N, 139° 39' E		Y M 6001-6499
クロソイ	放流技術開発事業	4. 12	5, 100	左腹鱗抜去	38° 45' N, 139° 43' E	平均TL125mm		
シロザケ	さけます増殖効率化推進事業	5. 8	66, 000	左腹鱗抜去	38° 45' N, 139° 42' E	平均TL97mm		
"	"	5. 3	96, 000	右胸鱗切除	38° 42' N, 139° 40' E	FL 59mm		
"	"	5. 4	83, 000	左胸鱗切除	38° 43' N, 139° 41' E	FL 68mm		

< 3 >

標識放流情報表 (< 13 >)

場所名	対象種	放流目的	放流年月	尾数	標識の方法	放流位置	魚体	記号
新潟県水産試験場	マダラ	移動・成長	4.12	206	テバタグ・白子タグ・装着	39°10'N 138°52'E SL152mm	SL430-500, 882-998, 17	31-1749
	スルメイカ	移動回遊状況の調査	5.9	200	黄アカタグ	41°30'N 135°26'E	日水研F17, 18	
	マダラ	移動回遊状況の調査	5.3	38	黄デバタグ	38°00'N 138°39'E	新水試317-660	
	シロザケ	回遊系群の把握	4.10, 11	360	白デバタグ	村上市馬下沖 374m	水産庁7301-7660	
					黄アカタグ		回帰親魚	†-NG1801-2726
新潟県栽培漁業センター	ヒラメ	音響給餌による中間育成の放流効果	5.8	25,000	ALC-重標識	佐渡島真野湾	平均TL60mm	
	"	放流効果	5.9	19,000	ALC-重標識	佐渡島真野湾	平均TL68mm	
	クロソイ	放流効果	5.9	3,700	ALC-重標識	佐渡島真野湾	TL71-123mm	
	"	放流効果	5.7	35,000	AIC	佐渡島真野湾	TL42-61mm	
	マコガレイ	放流効果	5.8	47,500	右腹鱗抜去	佐渡島真野湾	TL53-107mm	
	クルマエビ	移動・成長・漁獲サイズまでの生残率の把握	5.5	500	黄色f-rタグ	佐渡島真野湾	TL12mm	
	トヤマエビ	移動・成長・漁獲サイズまでの生残率の把握	5.9	1,528	リキタグ	高岡市太田	平均BL9.2±0.7cm	
	"	ズまでの生残率の把握	5.6	715	青ナロタグ		BW8.2±1.8g	
富山県水産試験場	"	ズまでの生残率の把握	5.6	505	青リキタグ	36°48'N 137°20'E	平均TL110.5cm, BL72.9cm	
	"	サクラマス	回遊経路・回帰率の把握	5.8	157 緑リキタグ	36°48'N 137°20'E	平均BL101.2cm, BW17.1g	
	"		4.10	34,000	脂+左腹鱗切除	36°48'N 137°21'E	平均BL104cm, BW1.9g	
	"		5.2	39,000	左腹鱗切除	神通川	平均BL10.1cm, BW1.3, 0g	
	"		4.10	74,000	脂+背鱗切除	庄川	平均TL12.6cm, BW1.1, 6g	
	"		5.2	26,000	背鱗切除	庄川	平均FL10.3cm, BW1.3, 2g	
	"		4.10	36,000	脂+右腹鱗切除	庄川	平均FL11.8cm, BW1.8, 2g	
	"		5.2	21,000	右腹鱗切除	庄川	平均FL12.1cm, BW1.4g	
							平均FL12.1cm, BW1.0g	

< 4 >

標識放流個体数 < 13 >

場所名	対象種	放流目的	放流年月	尾数	標識の方法	放流位置	魚体	記号
	アオリイカ	移動	4.10-11	803	7番タグ	四方脇冲		TY92-連番
	スルメイカ	移動回遊経路の把握	5.9	1,000	7番タグ	宇波冲		TY93-連番
	"	"	4.12	130	"	37° 50' N, 137° 20' E		TY20, 21
	"	"	4.12	135	"	37° 27' N, 137° 57' E		TY23
	"	"	5.5	499	"	38° 21' N, 138° 21' E		TY22
	"	"	5.5	500	"	38° 00' N, 136° 30' E		TY24
	"	"	5.5	482	"	37° 14' N, 136° 39' E		TY25
	"	"	5.5	996	"	36° 40' N, 136° 00' E		TY26
	"	"	5.5	499	"	38° 16' N, 137° 00' E		TY27, 28
	"	"	5.6	500	"	37° 30' N, 137° 35' E		TY29
	"	"	5.6	1,500	"	38° 30' N, 136° 00' E		TY30
	"	"	5.6	1,400	"	40° 30' N, 136° 00' E		TY31, 32, 33
	"	"	5.6	1,000	"	38° 30' N, 136° 45' E		TY34, 35, 3
	"	"	5.6	1,000	"	39° 00' N, 138° 15' E		TY36, 4
	"	"	5.6	1,000	"	40° 10' N, 139° 00' E		TY37, 38
	"	"	5.6	500	"	38° 45' N, 137° 31' E		TY39
	"	"	5.7	973	"	40° 00' N, 136° 40' E		TY40, 41
	"	"	5.7	500	"	40° 10' N, 137° 10' E		TY42
	"	"	5.7	500	"	39° 00' N, 137° 10' E		TY43
	"	"	5.7	995	"	38° 20' N, 137° 40' E		TY44, 45
	"	"	5.8	500	"	41° 30' N, 138° 30' E		TY46
	"	"	5.8	500	"	42° 30' N, 139° 00' E		TY47
	"	"	5.8	500	"	44° 00' N, 139° 30' E		TY48
	"	"	5.8	500	"	41° 00' N, 139° 00' E		TY49
	"	"	5.9	500	"	42° 00' N, 137° 35' E		TY50
	"	"	5.9	431	"	41° 00' N, 137° 35' E		TY51
	"	"	5.9	1,500	"	40° 00' N, 138° 30' E		TY52, 53, 54
	"	"	5.9	500	"	39° 00' N, 137° 35' E		TY55
マダイ	当才魚の再放流後の生残		4.12	317	黄タグ	水見市太田地先	平均FL10cm	
	"	タロダイ	"	5.1	347	赤7番タグ	富山市女良地先	平均TL92.3mm
	ズワイガニ	移動・成長	4.11	5,105	白7番タグ	水見市小境地先	平均TL92.3mm	
富山県栽培漁業センター	当才魚の再放流後の生残		5.5	1,997	黄ハサキ	36° 38' N, 135° 57' E 申幅6-12cm	4/93 0000-1999	
石川県水産試験場	タロダイ	移動・成長	4.11					

< 5 >

標識放流実績(1.3)

場所名	対象種	放流目的	放流水年月	尾数	標識の方法	放流位置	魚体	記号
	"	"	5.5	1,999	黄ハタケ" -715mm	37° 28' N. 136° 10' E	甲幅6-12cm	4/93 4000-5999
	"	"	5.5	1,996	黄ハタケ" -715mm	36° 50' N. 136° 09' E	甲幅6-12cm	4/93 2000-5999
	"	"	5.5	1,997	黄ハタケ" -715mm	37° 54' N. 136° 31' E	甲幅6-12cm	4/93 6000-5999
スルメイカ	移動状況の把握	4.10	350	黄77カ-ケ"	40° 32' N. 137° 52' E	ML19-30cm	石 1 0-239, 450-499	
	"	"	4.10	1,650	黄77カ-ケ"	42° 25' N. 137° 26' E	ML19-29cm	石 1 300-449, 500-999
	"	"	4.10	1,000	黄77カ-ケ"	40° 06' N. 135° 31' E	ML19-28cm	石A 0-999
	"	"	4.10	1,000	黄77カ-ケ"	39° 02' N. 134° 11' E	ML16-32cm	石B 0-999
	"	"	4.10	1,000	黄77カ-ケ"	39° 00' N. 135° 04' E	ML20-29cm	石C 0-999
	"	"	4.10	2,000	黄77カ-ケ"	39° 20' N. 135° 59' E	ML21-29cm	石D 0-999
	"	"	4.10	1,000	黄77カ-ケ"	41° 36' N. 137° 34' E	ML17-27cm	石E 0-999
	"	"	4.10	1,000	黄77カ-ケ"	39° 53' N. 135° 10' E	ML20-30cm	石F 0-999
	"	"	4.10	1,000	黄77カ-ケ"	40° 34' N. 136° 35' E	ML18-28cm	石G 0-999
エゾワビシロザケ	回遊経路の把握	5.6	600	アラカケ糸を70%ワニ接着	船倉島深海洞	平均棲長7mm	赤色1-300, 黄色1-300	
	"	"	5.9	15	77カ-ケ" + ディスクの三重	37° 03' N. 137° 08' E	FL56. 8-75, 1cm	11001-11015
スルメイカ	移動回遊の把握	5.9	170	黄ハタケ" + タグ	敦賀市立石地先	敦賀市立石地先	7/192 701-875	
オリイカ	"	5.10	228	黄ハタケ" + タグ	敦賀市立石地先	敦賀市立石地先	7/192	
	"	"	5.11	61	黄色20" + タグ	35° 43' N. 135° 57' E	FL60-70mm	
マダイ	放流技術開発	5.9	178,000	鰓鱗抜去 + 赤ハタケ" + タグ	35° 33' N. 135° 46' E	FL70-100mm	FK5	
クロソイ	"	5.8-9	80,000	鰓鱗抜去 + 赤ハタケ" + タグ	36° 10' N. 135° 58' E	FL100mm	FK5	
	"	"	36,600	鰓鱗抜去 + 黄ハタケ" + タグ	35° 52' N. 134° 34' E	9cmW. 4-9, 5cm, 2	HG 0015-0016	
ズワイガニ	移動・分布調査	5.3	58	黄77カ-ケ"	CM9-14, 3cm			
スルメイカ	回遊経路調査	5.6	583	青77カ-ケ"	39° 00' N. 134° 40' E	ML17-26cm	HG 22-25, 33, 34	
ヒラメ	移動・分布調査	5.9	2,841	黄77カ-ケ"	35° 37' N. 134° 27' E	平均TL21. 9cm	TT3	
スルメイカ	移動・成長	5.3	213	青77カ-ケ"	34° 59' N. 131° 58' E			
兵庫県但馬水産事務所試験研究室	スルメイカ	"	5.3	415	黄77カ-ケ"	35° 04' N. 131° 39' E	TT3	
	"	"	5.4	69	青77カ-ケ"	35° 54' N. 132° 35' E	TT3	
	"	"	5.4	787	黄77カ-ケ"	35° 33' N. 132° 30' E	黄TT3, TT4	
	"	"	5.5	334	黄77カ-ケ"	36° 37' N. 133° 39' E	TT3	
	"	"	5.6	90	黄77カ-ケ"	38° 00' N. 133° 39' E	TT3	

< 6 >

標準試験方法流情率（¹³C）

場所名	対象種	放流目的	放流年月	尾数	標識の方法	放流位置	魚体	記号
	"	"	5. 6	477	黄アカ-タグ	39° 00' N, 133° 41' E	TT4	
	"	"	5. 6	265	黄アカ-タグ	37° 58' N, 133° 40' E	TT4	
	"	"	5. 7	181	黄アカ-タグ	36° 33' N, 133° 42' E	TT4, TT3	
	"	"	5. 8	589	黄アカ-タグ	38° 01' N, 133° 19' E	TT3	
	"	"	5. 9	715	黄アカ-タグ	37° 43' N, 132° 40' E	TT3	
ハタハタ	"	"	5. 5	524	青アカ-タグ	35° 55' N, 132° 40' E	TT 0-530	
アカガレイ	"	"	5. 5	31	黄アカ-タグ	35° 55' N, 132° 40' E	TT7 0-30	
メイタガレイ	移動・成長の把握	4.11	234	青アカ-タグ	35° 30' N, 133° 57' E	TL10. 8-21. 1cm	TS7 577-848	
メイタガレイ(ホンメイタ)	"	4.11	4	青アカ-タグ	35° 30' N, 133° 57' E	TL11. 6-14cm		
メイタガレイ(ハケメイタ)	"	4.11	30	黄25mm細チ-タグ	35° 30' N, 133° 57' E	平均TL33. 9cm	TS2 326-356	
ヒラメ	1才魚の秋の移動成長の把握	4.11	30	黄25mm細チ-タグ	35° 30' N, 133° 57' E	平均TL33. 9cm	TS2 357-387	
"	"	4.11	53	黄25mm細チ-タグ	35° 30' N, 133° 57' E	平均TL34. 1cm	TS2 388-440	
"	"	4.12	21	黄25mm細チ-タグ	35° 30' N, 133° 57' E	平均TL32. 4cm	TS2 441-461	
マダイ	バイロット事業に係る放流効果把握	4.10	1,050	白アカ-タグ	35° 32' N, 133° 01' E	平均97mm	S4	
島根県水産試験場	"	4.10	385	白アカ-タグ	35° 27' N, 132° 44' E	平均99mm	S4	
"	"	4.11	3,100	黄アカ-タグ	浜田市原井沖	平均110mm	47392 0001-3100	
"	"	5. 9	4,000	黄アカ-タグ	海士町知夫地先	平均70mm	ST-5	
"	"	5. 9	3,500	黄アカ-タグ	西ノ島町浦郷地先	平均70mm	SN-5	
"	"	5. 9	4,000	黄アカ-タグ	海士町海士地先	平均70mm	SA-5	
"	"	5. 9	3,500	黄アカ-タグ	西ノ島町黒木地先	平均70mm	SN-5	
ヒラメ	"	5. 6	2,000	赤アカ-タグ	西ノ島町浦郷地先	平均100mm	SN-5	
"	"	5. 6	2,000	赤アカ-タグ	西ノ島町黒木地先	平均100mm	SN-5	
"	"	5. 6	2,000	赤アカ-タグ	海士町海士地先	平均100mm	SA-5	
"	"	5. 6	2,000	赤アカ-タグ	海士町知夫地先	平均100mm	ST-5	
"	"	5. 6	1,000	桃チ-タグ	江津市敬川沖	平均118mm	47393 0001-1000	
"	"	5. 7	1,000	黄チ-タグ	浜田市原井沖	平均123mm	47393 0001-1000	
"	"	5. 7	1,000	赤チ-タグ	三隅町岡見沖	平均116mm	47393 0001-1000	

< 7 >

標識方法流下情報（13）

場所名	対象種	放流目的	放流年月	尾数	標識の方法	放流位置	魚体	記号
島根県栽培漁業センター	マダイ	海洋牧場における音響 馴致効果の把握	4.10	60,000	白・青フカサゲ	35° 30' N, 132° 58' E 平均112mm	S4 1793 0001-1000	
山口県外海水産試験場	トラフグ	移動生態	4.10	27,000	腹鱗抜去	35° 32' N, 132° 50' E 平均117mm	S4	
	"	移動生態 分散	"	5.8	25,800 ALC二重	35° 32' N, 132° 50' E 平均120mm	S4	
	"	"	"	5.8	18,000 ALC二重	益田市高津沖	S4	
	"	"	"	5.8	11,514 ALC一重	35° 30' N, 132° 50' E 平均117mm	S4	
	"	"	"	5.9	9,094 ALC一重、白フカサ ゲ	35° 27' N, 132° 44' E 平均125mm	S4	
	"	"	"	5.9	7,712 ALC一重、白フカサ ゲ	35° 27' N, 132° 44' E 平均111mm	S4	
	イサキ	アオリイカ	移動生態 分散	5.6-7	943 黄フカサ ゲ	森林浴場+地先	FL100mm	
	アカウニ	"	"	5.5	407 赤フカサ ゲ	下関市長府外浦	TL60mm	
	"	マダラ	移動回遊経路の解明	5.1	1,500 ナリオタヌク通 1,700 ナリオタヌク通	長門市仙崎港内	TL60mm	
日本栽培漁業協会能登島事業場	ハタハタ マダラ	産卵回帰魚の確認 放流初期の移動、分散 状況の把握	5.5	192 黄フカサ ゲ	38° 31' N, 131° 08' E DML127-320mm	大津郡日置町黄波戸 大津郡日置町黄波戸	TL115mm TL115mm	山口5-1, 5-2, 5-3 山口A, SB, SC 山口1-1004 †††††
	ムシガレイ	棲息水深からの移動、 分散状況の把握	"	5.5	35,000 ALC 92,000 ALC	石川県能登島町えの日 沖	TL190mm	J 1-100, K 101-142
日本栽培漁業協会宮津事業場	"	"	"	5.5	338 青フカサ ゲ 15mm+黄色フカサ ゲ \$ 12mm	富山県水貝郡曲赤 川	TL34, 6mm TL35, 0mm	†††0001-1600
	"	"	"	5.5	47 青フカサ ゲ 15mm+黄色フカサ ゲ \$ 12mm	35° 47' N, 134° 58' E 京都府網野町八丁浜	TL262, 7mmBW90, 2 TL31, 0mm	†††1601-1700 R
日本栽培漁業協会小浜事業場	"	トヤマエビ	放流後の移動・分散状	5.6	24,000 ALC耳石標識（一重）	35° 47' N, 134° 58' E	TL108mmBW138	†††1501-2000
	"	"	"	5.7	419 青フカサ ゲ 15mm+黄色フカサ ゲ \$ 12mm			

< 8 >

標識放流作業報告（13）

場所名	対象種	放流目的	放流年月	尾数	標識の方法	放流位置	魚体	記号
日本海区水産研究所	スルメイカ	況の把握、天然海域における成熟生態の解明 分布・回遊調査	5.6	200	7ヵ月タグ	38° 00' N, 137° 30' E		AA 日水研1-100, AB 日水研1-100
	"	"	5.6-7	200	7ヵ月タグ	39° 30' N, 137° 30' E		AC 日水研1-100, AD 日水研1-100
	"	"	5.7	1,397	7ヵ月タグ	43° 58' N, 137° 23' E		AE~AS (AQは除く) AT~AZ (AUは除く) B
	"	"	5.7	1,000	7ヵ月タグ	43° 06' N, 136° 40' E		L~B0
	"	"	5.7	1,300	7ヵ月タグ	41° 30' N, 133° 46' E		BP, BV~BZ, CC~CH, CO
	"	"	5.7	500	7ヵ月タグ	39° 50' N, 134° 30' E		C1~CL, CN
ヒラメ	稚苗放流が放流水域 魚類の分布に与える影響	5.7	78,000	ALC耳石染色	37° 51' N, 138° 54' E	TL60mm		

日本海ブロックの各機関で行った標識放流の概要をまとめました。
 標識放流調査では、充分な準備がなされることが必要条件となります。漁業者の皆さんの協力が是非とも必要です。再捕された方は、最寄りの漁業者協同組合・各県水産試験場等または日本水研まで御一報ください。お願いします。
 なお、お忙しい中、資料を作成していただいた各機関担当者の方々に厚くお礼申し上げます。