

あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成17年9月1日
NO.388

発行所/ 釧路北海道栽培漁業振興公社

発行人/ 杉森 隆

〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目
(北海道第二水産ビル4階)

TEL (011) 271-7731 / FAX (011) 271-1606

ホームページ <http://www.saibai.or.jp>



北の海に生きるカニたち

(独)水産総合研究センター北海道区水産研究所や道立釧路水試などが共催する「おさかなセミナーくしろ2005」が8月6日、釧路市生涯学習センターで開かれました。

同セミナーは、水産研究の活動や成果を広く知ってもらおうと平成4年から行われているもので、今年のカニをテーマに、日高地区水産技術普及指導所の林浩之さんが「道東のカニ」、釧路水試の安永倫明さんが「ケガニってどんなカニ?」、北海道区水産研究所の柳本卓さんが「キングクラブとは?」についてそれぞれ講演しました。

CONTENTS 目次

- 漁業士発アクアカルチャーロード 2
大樹漁協指導漁業士 花川慶一さん
- 栽培公社紙上大学◆今月の講座 3~7
磯焼けの原因を探る
- アクア母ちゃん☆大樹漁協女性部長 8
- 浜のお買い物☆寿都町漁協直売所 8

失敗してもいい 若者は情熱と挑戦

大樹漁協の花川慶一さんは今年、青年漁業士から指導漁業士へととなりました。平成5年度に青年漁業士の認定を受け、漁業士になってから「環境問題にこんなに真面目に取り組んでいる漁業者がいるんだ」と、とても驚いたそうです。

「そのころは木を植えましょうといっても、そんなに深くは考えていなかった。それで、周りの川を見渡したら牧草地も川のギリギリまでできていて、川の水も子供の時とはずいぶん違っていることに改めて気づかされた。ここは秋サケが水揚げの7割を占めている。これは真剣に考えないとダメだなと思った」

組合主催で植樹祭

大樹漁協では毎年、女性部、青年部と共に組合が主催して「漁民の森植樹祭」を行っています。昨年11月に北海道森林管理局と道漁連との間で「清流を守り豊かな海を育むための森づくり活動の推進に関する基本協定」が結ばれたことから、今年は町や農協、森林組合などを巻き込んで大々的に植樹祭を行いました。

「環境を守るためには農、林、水と一次産業同士の連携がもっと必要になってくるが、団体としてお互いに知る機会が意外とない」

小学生の息子がいる花川さんは、

小学校のPTA会長をしています。

「農家の子供も多いので小学校を中心にして親同士、地域活動の中で農業者、漁業者の交流ができるのは有り難い」

失敗も楽しい思い出

花川さんには4年ほど青年部長を務めた経験があります。

「青年部活動はホタテから始まっているいろいろやったが、うまくいかなかったことの方が多いかな。ワカサギの稚魚をウグイに食べられないよう守るために囲った網が、いつの間にか壊れて海に流れていたり、冬にチェーンソーで氷を割って、寒い思いをして一生懸命シジミを獲ったのに、売ってみたら今一高く売れなくてがっかりしたこともあった」

カキの養殖に関しては、試行錯誤をくり返してうまくいくようになり、今でも青年部で行っています。

「身入り前のカキを宮城県から買ってきて、3~4カ月吊るして身入りさせて売った。最初は沖の方に吊るしていたので、なかなか身が入らずに苦労した。港の中でやるようになってから軌道に乗り出した」

部長をやっている、何かをする時に人が集まるかどうかが一番の心配事だったそうです。

「人が集まってくれないことぐら



大樹漁協指導漁業士
花川 慶一さん

い寂しいことはない。失敗した思い出ばかりでも楽しかった、やっけて良かったといえるのは、みんなが集まってくれたから。今の若者は家に閉じこもりがちで、みんなで何かをするのが苦手だというのが、うちの青年部は、集まりはいいみたいだ」

若者は情熱だ。青年部活動は失敗してもいいから地元のためにいろいろ考えを持って何か試みてほしい、どんどん挑戦してほしい、もっとやれることはあるはず、と花川さんは青年部にエールを送ります。

漁業の魅力は可能性

「漁業の魅力は、一生懸命やればやっただけのことが返ってくる、漁があれば金がもらえるいわゆる歩合給で、年功序列もなく、今流行りの外資系企業みたいなものだ。船の設備は良くなったが、労働の形は昔とあまり変わっていない。まだまだ発展途上だ。やり方によっては伸びる要素があると思う。社会なんてサラリーマンでも漁師でも大変なのは皆同じ。それなら漁業という道も捨てたもんじゃない。面白い部分がある。できれば、息子が後を継いでくれなにかと願っている」

東北大学大学院農学研究科
水圏植物生態学研究室 教授
谷口和也

今月の講座

磯焼けの原因を探る

はじめに

磯焼けという用語は、静岡県伊豆半島東海岸で明治以前から語り継がれてきた方言です。伊豆半島東海岸では、褐藻カジメの海中林が水深20mほどまでに形成されています。高水温・貧栄養の黒潮が接岸すると、カジメが枯死し、海中林は水深1~2mまでに縮小します。すると、アワビが食物不足で餓死し、棲み場を失った多くの魚類も来遊しなくなって沿岸漁業が成り立たなくなる大変困った現象なのです。全国的に共通する現象なので、一般に使用されるようになりました。他の海域では寒天の材料として収穫していたテングサの枯死・流失を意味します。

海外でもこの現象を荒地、空地、海中林崩壊域、サンゴモ平原、桃

色の岩などと呼び、200年以上も前から恐れています。

地球規模での温暖化傾向が続いている現在、日本ばかりか世界中の岩礁海岸で磯焼けが著しく進行し、大変心配されています。オーストラリアでは海中林が往時の5%まで縮小したと報告されています。

磯焼けを克服するためには、磯焼けの原因を科学的に明らかにして海中林造成などの対策を早急に図る必要があります。

海中林

植物や藻類が太陽の光エネルギーを利用して水と二酸化炭素から澱粉などの糖類を生産することを光合成と言います。海中林(図1)は1年間に1~8kg/m²を生産します。海中林の生産量は陸上植物

の最高値に等しいか、またははるかに高い値です。このため岩礁域は、面積では海洋全体の0.1%以下にすぎませんが、生産量では10%以上にも及ぶの

海中林には、葉上や根元に微少な甲殻類や貝類が多数生息しています。これらは、大型の甲殻類や魚類の格好の食物となります。また、アワビ・サザエ・ウニなど植物食の動物は、海中林の落ち葉を食物とします。さらにエビ・カニなど大型甲殻類やメバル・カサゴ・アイナメなど魚類は、採食だけでなく、生息や外敵からの逃避、また産卵の場として集まってきます。このため海中林は、豊かな生物社会を構成し、沿岸漁業でもっとも生産力が高い、主要な漁場となっています。

磯焼け

海中林が崩壊して磯焼けになると、海中林に生活を依存する動物がほとんどいなくなるので、沿岸漁業は大打撃を受けます(図2)。

磯焼けがさらに進行すると、葉状の海藻はほとんど消失し、海底面はやや桃色がかった白色となります(図3)。炭酸カルシウムを多量に含む無節サンゴモと呼ばれる紅藻(ノリやテングサの仲間)が海底面を被覆しているからなのです。生きている石灰岩と言えましょう。優占する海藻名から無節サンゴモ群落またはサンゴモ平原と呼ばれます。



図1 褐藻アラメ海中林



図2 磯焼けの発生

無節サンゴモ群落になると、世界中共通して何故かうニが著しく増加します。図3の中に見られる沢山の黒い点がそれです。磯焼けになると何故うニが増えるのかは大きな謎でした。うニは無節サンゴモに生活を依存していると考えてよさそうです。事実、海外では磯焼けの状態をウニサンゴモ群集とも呼びます。

人間活動による破壊

岩礁域には海中林を生産者とする生物社会と無節サンゴモ群落を生産者とする生物社会があります。このことは、環境変化にともなって生物社会が相互に変化することを示しています。一方、岩礁域は主に河川を介して陸上の影響

を常に受けています。特に人間活動は、海中林に対して大部分破壊的な影響をもたらします。これらのことから、磯焼けは自然の変動による場合と人為的影響による場合とに分けて考える方が妥当ではないかと思えます。表1に磯焼けの原因を示しました。

海洋汚染による富栄養化や透明度の低下(図4)、淡水・土砂の大量流入(図5)などが大きく関わる海中林の崩壊は、その原因が持続する限り沿岸生物を死滅に追い込みます。しかし原因が人間自身にあるので、自ら原因を明確に認識し、自らの手でその原因を取り去ることが海中林の修復と保全にとってもっとも重要です。

札幌農学校(現、北海道大学)

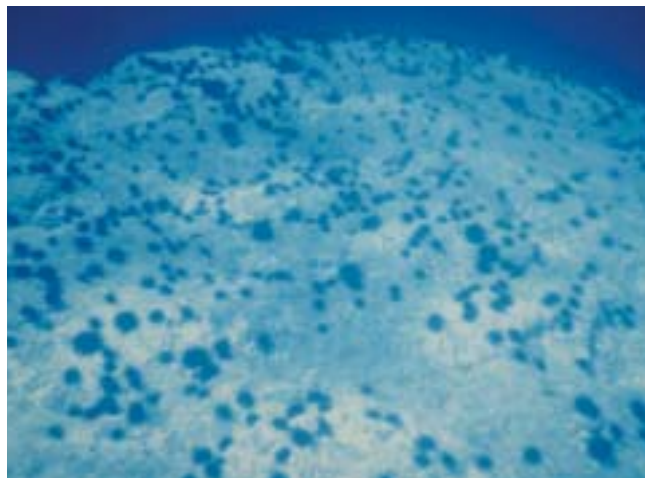


図3 磯焼けの持続

の遠藤吉三郎先生は、大雨で河川から海へ淡水が大量に流入し、塩分濃度が低下して多くの海藻が死亡するため、磯焼けが発生すると考えました。そして、河川からの大量出水を防ぐには「水源地方ノ森林ノ濫伐ヲ制限シ輪伐法ニ依リテ絶ヘズ樹木アラシムル」と沿岸環境の保全にとって重要な提案を1911年当時すでに行っています。

沿岸環境の保全は、国土保全に直結する重要な課題なのです。森林の役割はすでに十分に認識されていますが、田圃のもつダム機能や環境浄化機能の重要性については未だ共通理解が不足しているのではないのでしょうか。減反は、食糧自給の面からだけでなく、国土

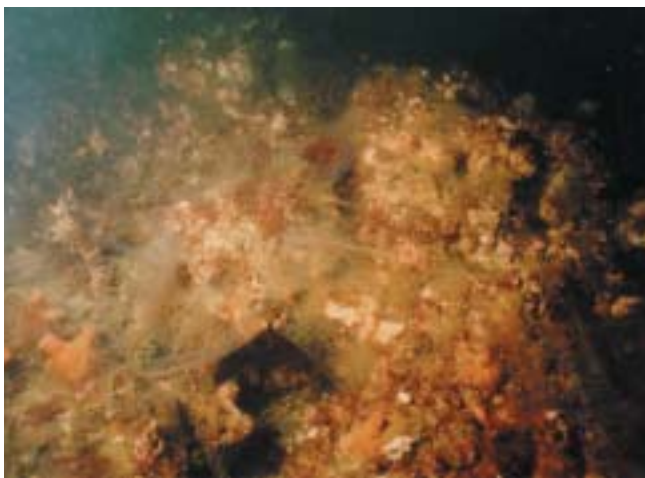


図4 富栄養化して透明度が低下した海底



図5 梅雨時に河川から海域に大量に流入する淡水と土砂。対岸では海中林が崩壊している

保全の面からも議論すべきです。私は良くないことだと考えています。人間活動の破壊的な影響を定量的に把握することは、現在大変重要な課題です。

環境変化による磯焼け

海の環境は、水温・塩分・栄養塩濃度などによって測定されます。これらは世界各地で古くから測定されています。そのため現在では、ある年の環境が平均的な値（平年値）からどの程度かけ離れているのか、その偏差値は直ぐにでも計算できるようになっています。環境の偏差値が高ければ高いほど、環境の異常性は高まります。環境の異常性が高いほど、生物社



図6 マコンブ群落

会への影響は大きくなります。磯焼けは、環境の偏差値が高くなって海中林が崩壊することによって発生するので、環境の偏差値によって予測できると言えそうです。正確な測定資料を持たなかった江戸時代でも、海が例年より高水温

であるとマコンブ（図6）は凶作になると認識されていました。青森県の下北半島では1800年代の天保年間に海流異変としてすでに記録されています。

磯焼けになると、ウニ・サンゴモ群集と言われる生物社会となり、多数生息するウニの食害によって無節サンゴモ以外の海藻は生育できないようになり、その生物社会が長期に持続するようになります。これが表1に示した生物の影響を意味します。また、海藻の種類によって温度に対する抵抗力は異なるので、高水温では無節サンゴモが高水温に弱い他の海藻の着生を阻害するかも知れません。

環境の変化にはその他、津波・火山爆発・洪水など突発的な環境の激変があります。これら異常性が極めて高い環境変化は、現状ではほとんど予測できません。

磯焼けの発生

日本の沿岸には赤道から高水温で貧栄養な黒潮とその分派である対馬暖流が、北極海から低水温で富栄養な親潮が流れ込んでいます。海中林と磯焼けは、これら暖流と寒流との勢力関係の変化によって交代すると考えられています。図7に三陸・常磐沿岸におけるアラメ海中林と磯焼けとの交代過程を示しました。

表1 海中林の衰退要因・形成阻害要因

1 生態学的な要因(磯焼け)	
1) 無機環境の変動	
i. 海況変動(水温、栄養素、波動など)	
ii. 一時的な環境の変化	津波、火山爆発、洪水による大量の淡水流入など
2) 生物の影響	・植食動物の摂食圧 ・サンゴモによる他の海藻に対する着生阻害
2 人為的な要因(磯荒れ)	
1) 過剰な収穫; 2) 海水汚濁による透明度の減少; 3) 浮遊性の懸濁物、漂砂、土砂の影響; 4) 鉱山、工場からの排水; 5) 石油などの油脂(重油流出事故など); 6) 生活雑排水の流入; 7) 農薬(除草剤など)の流入(?)	

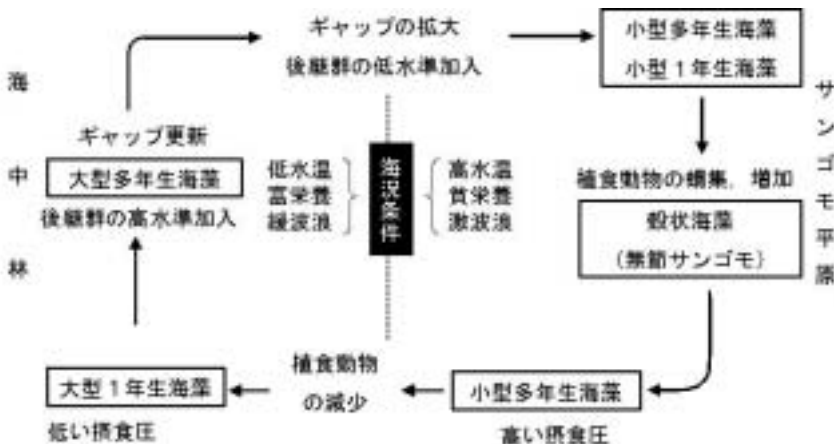


図7 三陸・常磐沿岸におけるアラメ海中林と磯焼けの交代モデル

親潮の勢いが弱い高水温・貧栄養環境で夏～秋に水温25℃以上の期間が持続すれば、アラメ・カジメ海中林は死亡率を上昇させて波打ち際の方へ極度に縮小します。こうして磯焼けは発生します。アラメ・カジメは、水温が28℃以上になると確実に死亡します。海が高水温で貧栄養になると、アラメ・カジメにとって大変危険な状態になるのです。高水温・貧栄養の持続は、アラメ・カジメの発芽を抑制します。コンブ類ではさらに低い水温でも死亡し、発芽も抑制されるでしょう。

海が高水温・貧栄養な環境になると、台風など大きな時化が頻発するようになります。日本や北米の沿岸では、その時の強い波動によって海中林が海底から大量に離脱することが海中林崩壊の原因の一つに数えられています。

磯焼けの持続

海中林の崩壊によって浅所まで拡大した無節サンゴモ群落中に何故ウニが増えるのでしょうか。無節サンゴモは揮発物質のジプロモメタンを常時多量に分泌しています。着底・変態期に入ったウニの

幼生(図8)は、ジプロモメタンに触れると速やかに棘のあるウニの身体に変態します(図9)。つまり、無節サンゴモ群落はウニにとっては発生の場であったのです。大量に増加するウニは、無節サンゴモの表面に着生して発芽しようとする多くの海藻を食べてしまいます。その結果海藻が成長できないので、磯焼けが持続すると考えられています。無節サンゴモは枯死した表層細胞を人間の垢のように剥離しますが、ウニはそれも効率的に食べています。ウニは無節サンゴモに対して発生の場を提供してもらった恩返しをしているようにも思えます。

海中林の形成

低水温・富栄養な親潮が勢いを回復すると、冬～夏には寿命は数ヶ月と短いのですが、成長の速い小形海藻が、次いでワカメやウルシグサなど大形ではあっても寿命が短い海藻が繁茂します。これら寿命が短い海藻は、成長速度を速めることによって植物食の動物に対抗しています。つまり、動物が食べきれないほどの速さで成長するのです。道東のナガコンブでは、

1日あたり30cmも伸びると報告されています。一方、小形ではあっても寿命が数年と比較的長寿命の海藻はウニなど植物食の動物にとっては毒物であるテルペンなどの化学物質を生産し、それらを排除します(図10)。

低水温・富栄養な環境では、海中林を構成するコンブの仲間にとっては発芽に好適な条件になるので、同時に大量に発芽します。無節サンゴモ群落に発芽したコンブの仲間は、通常ウニなどによって食われてしまいます。しかし、寿命は短い成長の速い海藻が繁茂していれば、生き残る確率が高くなります。また、植物食の動物を排除する物質を生産する海藻が生育していれば、海中林を構成するコンブの仲間は無事に成長できます。こうして海中林が再び形成するので。

海中林の維持

多くの海中林は、生育している状態であれば多量のポリフェノールを含んでいるので、ウニなどには容易に食べられません。しかし、落ち葉になるとポリフェノールが溶け出すので、良く食べられるよう



図8 キタムラサキウニ8腕後期プルテウス幼生

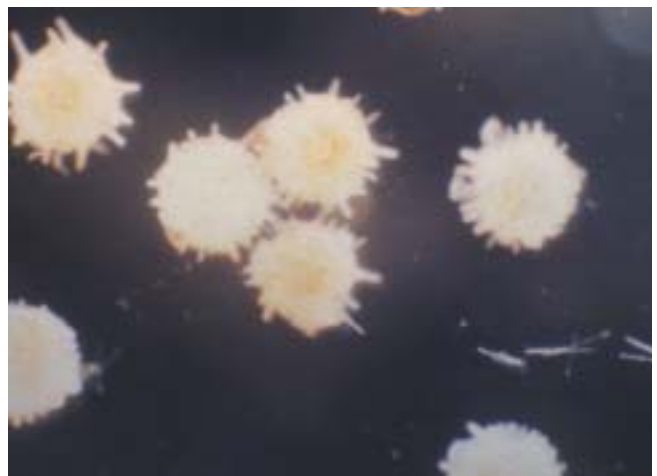


図9 ジプロモメタンによって変態したウニ

になります。丁度、渋柿が甘柿になるのと同じ理屈です。つまり、海中林は毒物とは言えないまでも植物食の動物に対して化学的に防御していると言えるでしょう。

海中林は、陸上の森林とまったく同様に林冠を形成するので林床はいつも薄暗く、他の海藻はあまり生育できません。このことは、逆に高齢な大型個体が死亡して林床に光が差し込むようになると海藻は生育できることを意味しています。大型個体が死亡して光が差し込むようになった場所をギャップと言い(図11)、そこに後継群が発芽するのです。このことをギャップ更新と言います。海中林は、陸上森林とまったく同じギャップ更新で群落を維持、更新しているのです。

おわりに

私は、2005年3月に積丹町で磯焼けに関する講演をさせていただきました。その時、お一人の方から次のような大変興味深いお話を伺いました。

「今、多くの研究者はウニだけを悪者になっている。私が若かった頃、未だニシンが沢山捕れていた

頃には、浜ではニシンを炊いてメ糟を作っていた。大量の排水が海に流し込まれていた。その流域にはコンブが黒々と生えていた。ウニは今以上にいたように思う。」

この事実は、海水中の栄養塩濃度が海中林の形成にとって如何に重要であることを示しています。実際、ウニが沢山生息していても低水温・富栄養な環境になった年、例えば1981、1984、1992年には北海道日本海沿岸でもホソメコンブが水深5～6mまでにも大量に繁茂したのです。

現在でもニシンのメ糟と同じような例があります。寿都町六条と矢追は、50年以上も磯焼けが持続していましたが、ウニの大量駆除によって海中林の造成に成功した世界的にも有名な海域です。その後、六条にはヒラメの種苗生産施設が建設されました(図12)。その施設の排水口付近には、ホソ



図10 寿都湾の磯焼け域に生育するウニなど植物食の動物を化学物質によって排除する紅藻マギレソウ

メコンブと言うよりむしろマコンブカリシリコンブに近いほど大型のコンブが広範囲に生育しているのです。周辺の海域は、キタムラサキウニが多量に生息し、真っ白な磯焼けの海底なのに。

この事実は、磯焼けを理解するためには、単にウニだけに注目するのではなく、岩礁域の生物社会全体の成り立ちを理解しなければならないことを教えています。また、温暖化傾向にある現在の環境下での海中林造成技術のあり方を指し示しています。これらを含めた海中造林技術の現状などについては、別の機会にお話させていただきたいと思います。



図11 陸上森林におけるギャップ



図12 寿都町六条におけるヒラメ種苗生産施設の排水口

アクア母ちゃん

大樹漁協女性部長
伊藤るり子さん



先輩が築いた土台を大切に

9月の大樹町柏林公園まつりに毎年、秋味鍋を作って売っています。30年ほど前から始まったお祭りで、漁協女性部では一回目から参加していますが、当時は〇157の問題もなく、イクラ丼やメロン、ニシンの切り込みなども出していたと聞いています。今はイカ焼きなどを出していますが、サケの心臓の串焼きは、滅多に食べられないと町の人に大好評です。先輩たちが何も無いところから土台を作ってくれて今に至っている事業なので、これからも継続していきたいなと思っ

ています。

また、12月には、青年部が行っている水産加工品の即売会に3年前から参加させてもらい、ガンジのみりん干しと塩干しを作っています。(売れるかどうか) 考えているよりもまず実行してみようと、最初は60袋ぐらい作って売りましたが、ものの15分ほどで完売しました。去年は250袋作りましたが、30分で売れてしまい、参加してくれた部員さんは、完売したときの達成感や充実感がすごく嬉しかったようで、次はもっと増やそ

うとの声が上がっています。仕事が終わってから皆で集まって作るのも、また、楽しみのひとつとなっています。

勇ましいところでは、私たち女性部は自衛消防団の団員となり、お父さんの代わりもしている為、火事が起きたときに対処できるようにと、昔からこの母さんたちは入団しています。消火栓を開き、水圧に負けないくらいのパワーで消火訓練を行い、そこに、若いお嫁さんもたくさん参加してくれるのでとても頼もしいです。

アワビは通年商品なので、お盆で全部売れてしまい、今はまきと切らしています。

看板娘の箱担さん

あの有名な、寿がキは4月と6月が販売期間。人気商品なので6月には完売していることある。

お祝いごめん!

荷掛施設の一角に入る。店内の中央を住居貝類が陣取っている。

ハマグリ	1kg	700円
マサ貝	1kg	650円
ツブ	1=	80円
ホホ	1=	200円
ホタテ	1枚	70円
	中	95円

涙のお買い物

寿都町漁協直売所
TEL 0136-62-2395
営業期間 4月末~10月
水曜日定休
ホームページ
<http://www.jf-sutts.com>

国道229号線を境内から寿都町へ、寿都漁港の道路標識通りに右の道へ、共通信号を右折

ちなみに取材日は火曜日…。てな訳で自腹のお買い物は〇△水曜の『一夜漬けうに』ムラサキウニ=60g入り 1260円

魚店、うに、いかに

寿都温泉「ゆへつの中」の一画、船頭さんの店「風鱗」で毎週日曜正午から漁業者が獲れたての魚を売っている。

ホッケの開きや干しガレイの手づくり加工品もあるんだって。

店頭にはおいてないが9月と10月は朝イカの注文を受け付けている。

イカ、ネットや電話での注文もできるぞ。

寿都といは、しらすの佃煮♡

冷蔵庫と冷凍庫の陳列棚には水産加工品が並んでいるが、組合で加工品を製造していないので、地元加工業者の製品が売られている。