



会社の窓

本所調査設計主任技師
新居 久也さん



「合い言葉は“やる気”

会社に入って9年目の新居さんは「現場は船の手配とか段取りが大変だけど、面白いです。デスクワークがちょっと続けば、現場に出たくなる。フィールドワークっていいなあって思います」と話します。

4月の初めから10月いっぱいくらいまで土日以外はほとんど現場。時期が重なってくると、土日も無くなるそうです。

「会社では水試やふ化場でやっけないような調査もしています。水試、ふ化場で分からないことは会社に聞けば分かるといわれるように、浜の人と連携をとって一緒にやっていけるような体制づくりをしたいです」

調査のための調査ではなく、浜のための調査をしていきたい。個人的には調査を通じて浜から信頼してもらえるような男になりたいと新居さんは望んでいます。

21世紀の抱負は、「合い言葉は『やる気のある男』ですね。生き物と自然が相手なので、明確な答えはなかなか出ませんが、できるだけ解析していきたい。とにかく努力して精一杯やる。どん欲に食らいついて自ら頑張ってるってやっていきたいです」と話していました。

アウア 母ちゃん

えりも町漁協婦人部

部員数330人



婦人部長 川村 光代さん
数年前に作業小屋が火事になって丸焼けになった時、みんなが手伝って助けてくれました。人の有り難みが心にしみ、感謝の気持ちでいっぱいになりました。ふれあいってすごいですよね。

あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成13年1月1日
NO.332

発行所 / 北海道栽培漁業振興公社
発行人 / 佐藤政雄
〒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
送金 / 信濃連の本公社口座(0018288)



増える!!ハタハタ資源

えりも町漁協のウニ種苗生産センターで12月1日、第一回目のハタハタの人工受精作業が行われ、町の水産課や水産指導所の職員が手早く次々とメス400尾分のブリコを受精させました。えりも町では町と組合が平成元年からハタハタの放流事業を行っており、毎年、150万尾をめぐりに放流してきました。

親魚は、今回から着業者が刺し網一放しにつき10尾(メス7・オス3)を提供してくれることになり、順調にいけば9千尾ほどが集まる予定で、今年は200万尾の放流を計画しています。

CONTENTS 目次

会長年頭挨拶	2
栽培公社紙上大学 今月の講座	3~8
天然漁場によるアワビの 養殖試験事業について	
漁業士発アウアカルチャーロード	9
広尾漁協指導漁業士 中田隆明さん	
栽培公社発アウアカルチャーロード	10~11
さかなの棲める川の水質について	
会社の窓 本所調査設計部 新居久也	12
アウア母ちゃん えりも町漁協婦人部	12





“二十一世紀の年頭に当たって”

社団法人 北海道栽培漁業振興公社

会長理事 佐藤 政雄

明けましておめでとうございます。

全道の漁業者をはじめ、漁協役員、水産関係者の皆様には、大いなる希望と期待に満ちた21世紀の新春を迎えられましたことを心より喜び申し上げます。

当公社におきましても、本道の栽培漁業の推進を担う中核の組織として20年の歳月を経た現在、ヒラメ、ニシン、クロソイ、ウニ、アワビの種苗生産の供給と放流事業を軌道に乗せ、50億円の栽培漁業基金の効率的な運営と事業の実施によって、栽培漁業に対する漁業者の皆さんの負託と期待に応えるとともに、漁場環境の保全とより良い漁業の構築をめざした信頼される調査事業を推進する体制が、ようやく確立するところまできたと自負しているところであります。

さて、21世紀の第一歩となります今年、本道の水産業のみならず日本の水産業にとって大きな転換期を迎える重要な年となるのではないのでしょうか。

国際的には、農業とともに大きな決断を求められるWTO対策をどうするのか、国内的には、第一回通常国会に上程される水産業基本法と、それに続く施策の展開にどう対処するのか、そして北海道としては、漁業振興条例の制定や急務となっている漁協の合併、さらには系統団体の合理化等、21世紀の水産業の行方を大きく左右する問題が山積しております。また、水産資源の減少と漁業生産の停滞、長引く不況と水産物の輸入による魚価の低迷と固定化、高齢化の伸展と後継者問題は依然として厳しい現状となっております。

どの問題を見ても、その解決は極めて困難な状況にあると考えられますが、この厳しい現状を打ち破り、将来への明るい展望を開くためには、私達がそ

れぞれ担っている使命の達成に最大限の努力をし、水産業界が一丸となって立ち向かうこと以外に道はないと考えます。

このような観点から、私ども北海道栽培漁業振興公社としては、漁業生産の増大に結びつく栽培漁業の振興を図るために、種苗生産技術の改善による健苗の生産と放流効果の向上、栽培漁業基金の効率的な運用による各地域における栽培漁業への取り組みに対する最大限の支援、水産試験場や水産技術普及指導所との密接な連携による技術指導の拡大、公社独自の事業による地域における新しい漁業生産への取り組みに対する積極的な支援、栽培漁業振興フォーラム等によって浜との交流を拡大し、浜の自立と意識改革を進めることに取り組んで参る考えであります。また、これに加えて、公社の経営基盤を支える調査設計事業については、精度の高い調査とその結果に基づく公正な判断によって、漁業環境の保全と、漁業影響を防止するための公社としての考え方を提言し、漁業者に信頼され負託されることを基本的な理念として積極的に展開していく考えであります。

いずれにしましても、本年は、北海道の21世紀における水産業のあるべき姿を、過去のしがらみにとらわれることなく大胆に、且つ大いなる希望に溢れたものとして構築する第一歩を踏み出す時であります。私ども役員一同は、決意を新たにして、北海道の水産業発展の重要な一翼を担う栽培漁業の振興に尽くしてまいり所存でありますので、皆様方のご理解とご支援をお願いいたします。

終わりに、今年も皆様のご健勝とご多幸を心から祈念しますとともに、21世紀にふさわしい北海道の水産業のさらなる発展に努力しますことをお誓いして年頭のご挨拶といたします。

天然漁場によるアワビの養殖試験事業について

後志支庁
後志南部地区水産技術普及指導所

はしがき

神恵内村の海岸線は約39kmに及びますが、この全域が岩礁や転石に覆われ根付資源の生息環境に適した地形を形成しており、特にアワビ資源に恵まれた地域です。

このアワビも昭和40年代は年平均10.4tの漁獲がありましたが、昭和50年以降56年までの漁獲は7.7tに減少してきました。特に昭和56年には3.0tに激減したことから村では、アワビ資源の増大を図るため、人工種苗の放流に踏み切りました。

しかし、人工種苗の入手サイズは殻長15mmであることから、少しでも放流後の生残、回収率を高めるため、これを1年間飼育して殻長30mmで放流すべく、昭和57年から2か年にわたり20万個収容の中間育成施設を建設しました。

中間育成を終えた人工種苗の放流は、昭和59年から前浜の数地区へ分散して行われ(表1)しました。しかし、海岸線が長く分散放流では成長及び回収率などの把握が困難な状況から、共同漁業権内に特別な試験区画を設け、この区画内に生息する害敵や餌料競合生物であるウニ類の除去は基より、

放流アワビへの餌料給餌、密漁監視など徹底した漁場管理を行う養殖的手法を取り入れた、養殖試験区画を設定することにしました。

ここに中間育成を終えた種苗の一部を一定期間重ね蒔きをし、人工種苗の成長及び回収率を把握する事業としました。

この事業には、漁協青年部のアワビ養殖班が当たり、事業を効率的に推進して行くために、試験研究機関、行政、指導所、漁協によるプロジェクトチームが形成され、平成6年10月より養殖試験区画設定(図1)の承認を受け本試験事業を開始しました。

害敵駆除

害敵の駆除方法は、以前まで刺し網や漁業者の潜水で行って来ました。しかし、害敵の種類によっては

表1 アワビ人工種苗放流数

年	総放流数	内養殖試験区画放流数			
		放流月日	放流個数	累積数	平均殻長mm
S59	65,000				
S60	159,000				
S61	168,000				
S62	100,000				
S63	104,000				
H1	108,000				
H2	65,000				
H3	93,000				
H4	102,000	6月25日	52,540	52,540	32.7
H5	113,500	6月22日	30,050	82,590	39.4
H6	30,000	6月24日	30,050		38.4
H7	53,000	6月24日	30,000		41.1
H8	56,000	6月21日	30,000		41.6
H9	62,200	6月27日	30,000		33.8
H10	61,570	6月13日	3,000		36.0
H11	52,400				
H12	59,440				
計	1,452,110				

時期別に出現状況が大きく異なることから、害敵駆除の漁具を平成5年からザル籠方式に変えて試験を行い

ました。その結果6月から8月にかけての期間が効率的に駆除できることが判明したため、養殖試験区画の害敵駆除もこのザル籠方式で継続して行いました。

一方、夜間密漁が横行することから、青年部員が交代で監視を行うほか、密漁監視のための探照灯を設置して密漁防止にも一層重点を置くことにしました。

種苗放流事前調査

アワビ放流試験事業の効果を実証するために、種苗放流前の養殖試験区画内の実態を把握する必要性から、種苗放流前の天然アワビや害敵生物及び餌料競合生物等の生息分布調査を平成5年4月21日、2回目放流前の平成6年4月28日、3回目放流前の平成7年5月16日の3回行いました。

この調査は、養殖試験区画内を海岸線に沿って20m間隔で、沖だし距離約100mの調査線を9本設定しました(図2の～)。

この9本の調査線の内、奇数の、、、の4本の調査線については調査線上を1m幅に生息するウニ、ヒトデ類のみを10m(10㎡)毎にスキューバ潜水で採取し、船上で種類別に計数のみを行いました。

さらに、偶数の、、、の4本の調査線については、各調査線上の10m地点毎に1㎡枠を用い、動物については1㎡、海藻類について1/4㎡の採取を行いました。アワビとウニ類は殻径(殻長)と固体重量を、その他動物は種類別の固体数と全重量を測定しました。

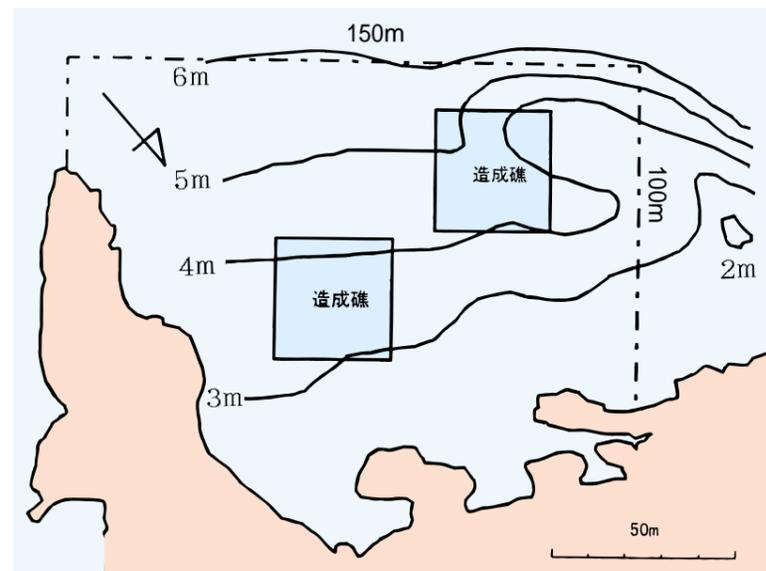


図1 アワビ養殖試験区画(点線内)

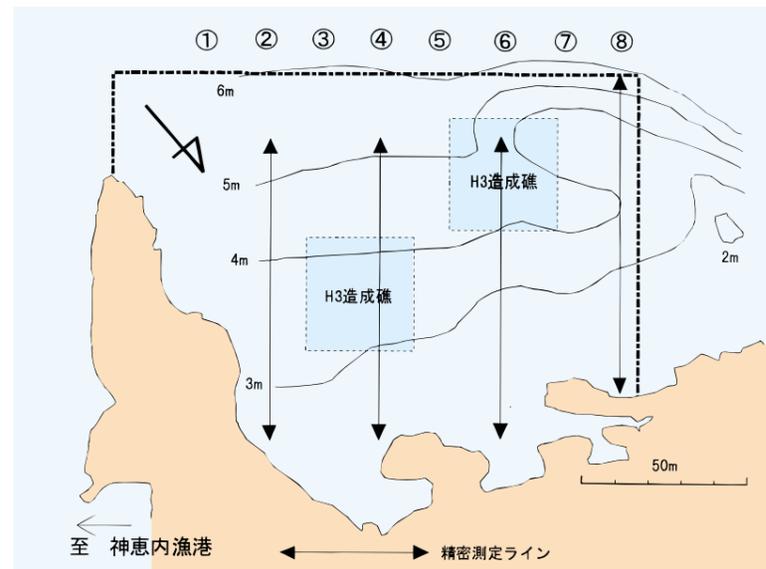


図2 放流前調査図

海藻類については、種類別の湿重量だけを計量しました。

種苗放流前調査の結果 (平成5～7年)

害敵及び餌料競合生物の3か年間の分布状況を、図3に示しました。調査を開始した平成5年では、沖出し距離30mを越えると密度が高くなっていますが、平成7年では害敵・餌料競合生物の駆除効果が現われ、調査線2、4における

密度は非常に低くなっています。しかし、調査線8では区画外からの侵入によって密度は高く現われています。

ヒトデ類(イトマキヒトデ及びエゾヒトデ)

平成7年での平均生息密度は1㎡当たり2.3個でしたが、調査線4、6、8の沖出し距離20m以上で密度が高く、特に調査線8での沖側では1㎡当たり7個と高い値

を示しています。

キタムラサキウニ

餌料競合生物の中で最も密度の高い生物はキタムラサキウニです。

平成7年の平均生息密度は1㎡当たり4.8個であり、生息密度の高い所は、調査線6、8の沖出し距離20m以上(水深3.5m以深)で、特に調査線8の40～100m地点では、㎡当たり10個前後と高い密度を示しています。

この試験区画内に生息しているキタムラサキウニの大きさは、平均殻径39.5mm(平均重量33.5g)と比較的小さなウニで、漁獲対象としている殻径55mm以上のキタムラサキウニは約26%でした。

エゾパフンウニ

平成7年度のエゾパフンウニの生息は沖出し距離50m以内の沿

岸域に比較的多く見られ、平均生息密度は1㎡当たり0.7個と低く、平均殻径も37.4mmと小型のエゾパフンウニで占められています。

海藻類の繁茂状況 (平成7年の調査結果)

主要褐藻類

主要褐藻類の着生は、いずれの種も沖出し距離40m以内、水深4m以浅に見られます。

褐藻類の中で最も着生量の多い種は、ホソメコンブで水深4m以浅の沖出し距離30m以内の地点でした。

特に着生量の多い地点は調査線4の沖だし0mと調査線8の沖だし10mであって、1㎡当たり3,000g以上の着生量でした。

ワカメも調査線4の沖出し0m地点で1㎡当たり4,406gと1地点では最も多い着生量でした。

フシスジモクは調査線8の沖だし30mで1㎡当たり2,352g、スジメは調査線4及び8の沖出し10m以内の浅い地点で着生が見られました。

その他海藻類

その他海藻類ではケウルシグサ、モロイトグサ、ヌメハノリ、スガモ等が着生しており、この中でケウルシグサは、試験区画内の広い範囲に着生してありました。

その他モロイトグサが比較的広範囲に見られ、ヌメハノリやスガモの出現は少なくなっています。

エゾアワビの生息状況 (平成7年の調査結果)

分布状況

平成4年から6年まで、この養殖区画に放流してきたアワビの累積数は112,640個になります。

ここには天然アワビも生息しており、これらの生息分布を図4に示しました。アワビは沖出し50m以内の浅い水深帯(水深1～3m)に分布しており、褐藻類の生育分布とほぼ一致していました。

1㎡当りの最も生息密度の高い地点は、調査線4の沖出し20mと、調査線6の沖出し0m及び30mの3地点で、1㎡当たり10個以上でした。

この事前調査で採取された62個のアワビは総て、ワイヤーブラシで貝殻の殻頂部分を研磨し表面の色彩で天然発生によるアワビ

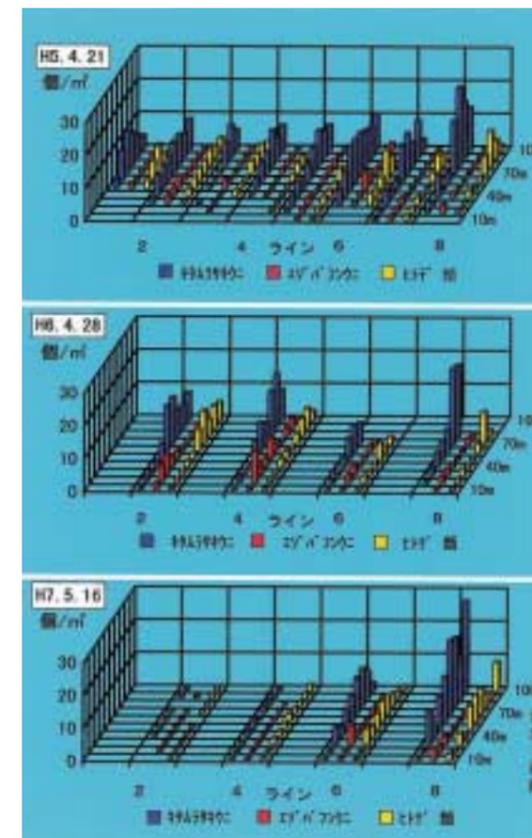


図3 害敵餌料競合生物の生息状況

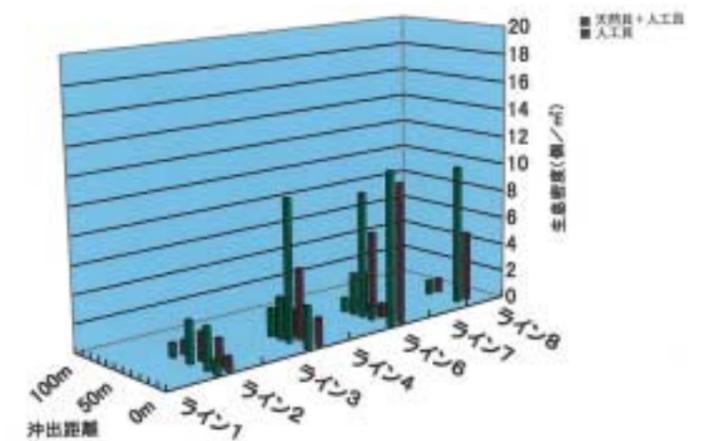


図4 エゾアワビの分布状況

か、人工種苗放流アワビかを判定しました。その結果人工種苗は43個（69.4%）を占めていました。

殻長組成

採取された62個の殻長組成は図5に示しました、平均殻長は、49.6mmで（天然貝51.0mm、人工種苗46.6mm）殻長組成のモードは50～55mmに見られ、放流後約1年を経過した人工種苗で占められています。漁獲サイズとなる殻長65mm以上のアワビは4個で全体の6.5%と少なく、次年度以降徐々に漁獲サイズに加入していくものと思われます（図5）。

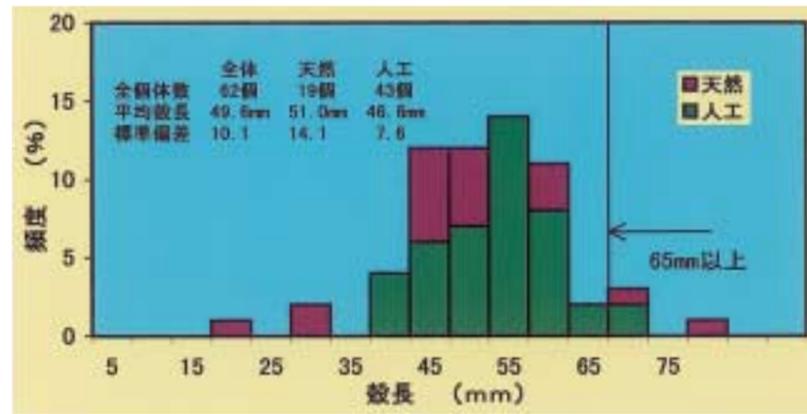


図5 エゾアワビの殻長組成

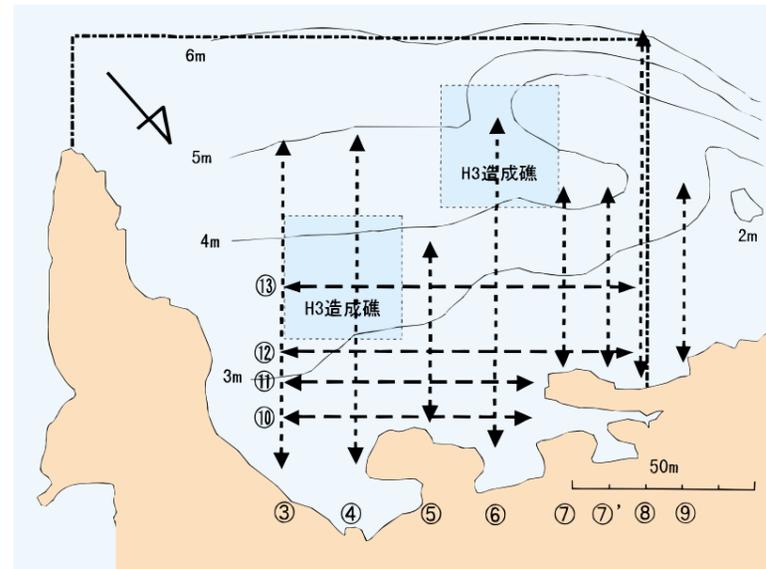


図6 アワビ養殖試験区内追跡調査図

アワビ放流後の追跡調査方法

養殖試験区画内に放流（表1）したアワビを、適確に把握するため調査線を図6のとおり、海岸線に対し直角に、長さ50m～100m線を8本（～）、また、海岸線と平行に長さ60m～100m線、4本（～）を設けました。この12本の調査線に沿って、平成5年9月9日、平成6年9月14日、平成7年9月20日の3回、潜水によるライン採りを行いました。ライン採りは、1m毎に生息するアワビをサイズ別に計数をし、さらに、年齢、成長を把握するためのサンプルは、別に無作為に抽出して陸上に持ち帰り殻長を測定し、年齢査定を行いました。

サンプルに用いたアワビは、ワイヤーブラシで貝殻の表面を研磨して、障害輪の殻長と障害輪数を

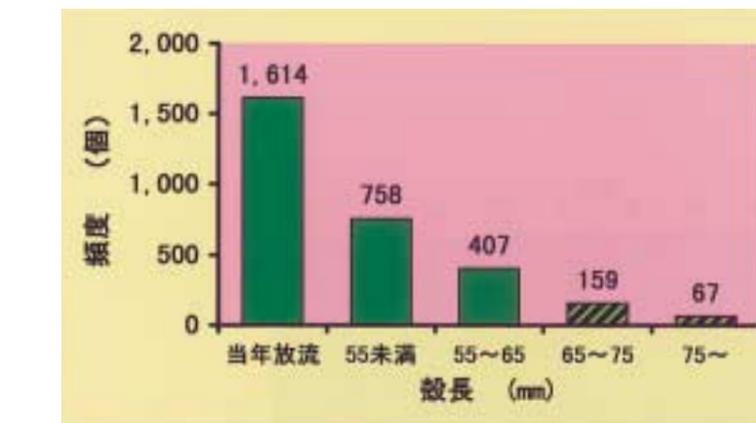


図7 エゾアワビの殻長別組成

計数するとともに、貝殻の表面色彩（緑色系は人工）によって天然発生貝と人工種苗放流貝とに区分しました。

アワビ放流後の追跡調査結果

アワビの分布状況

平成7年9月20日の結果では調査線12本で延べ930㎡のライ

ン採りで、3,005個のアワビが採取されました。このアワビをサイズ別に区分すると、図7に示したとおり、漁獲サイズとなる65mm以上は226個で全体の7.5%であり、当年放流貝が1,614個体で53.7%と最も多くなっています。

この養殖試験区でのアワビ生息密度は、ライン採りの延べ面積で計算した結果、65mm以上は1㎡当り0.24個、当年貝では1㎡当り1.72個となりますが、転石や玉石の背後に生息しているアワビは確認できず、生息密度は過少評価となっているものと考えられます。

分布については、海藻繁茂状況が比較的良い水深3m以浅に多く分布しており、調査線9側にやや広がって行く傾向にあります。

死殻貝の殻長組成

アワビライン採り調査時に採取されたアワビの死殻貝を測定し、各年度別に組成を見ますと（図8）各年度とも当年放流貝の死亡が多く、殻長40mm未満の個体が特に多く見られます。このことから、人工種苗放流貝の死亡（減耗）は、放流直後に大きくその後も徐々に減耗が続く傾向にあり、初期減耗を少しでも抑制するには、放流サイズを40mm以上の大型種苗とするか、害敵生物の密度を低くするため、駆除の徹底を期することが有効であろうと考えられます。

人工種苗の放流後の成長

平成6年9月、平成7年9月、平成9年11月、平成10年1月、及び平成10年3月に採取されたアワビ人工種苗の殻長測定と年齢査

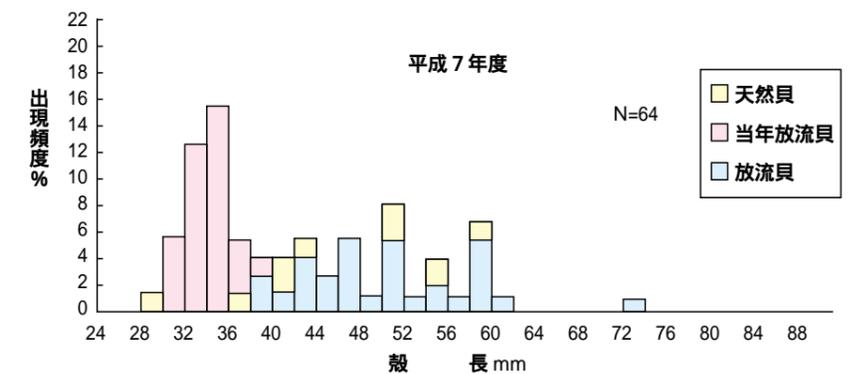
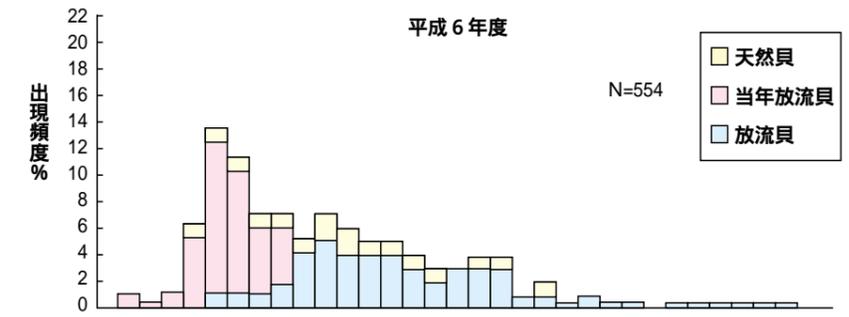
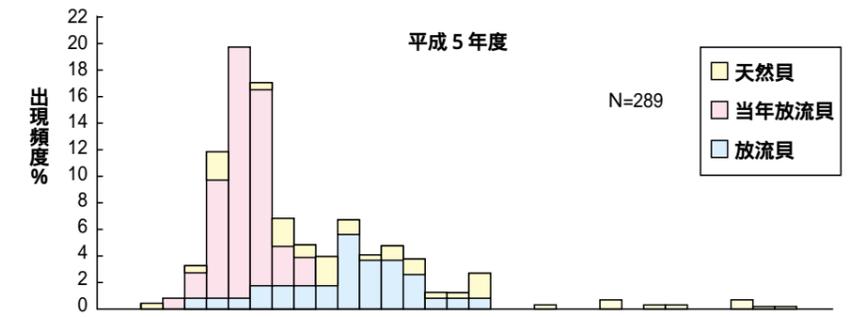


図8 ライン採り調査時における人工種苗の死殻殻長組成

定を行いました。放流時の殻長（緑色部分）と採取時までの年輪（冬季に現われると仮定して）から放流年を推定し、この成長から Bertalanfyの成長式を求めると次の数式が得られました。

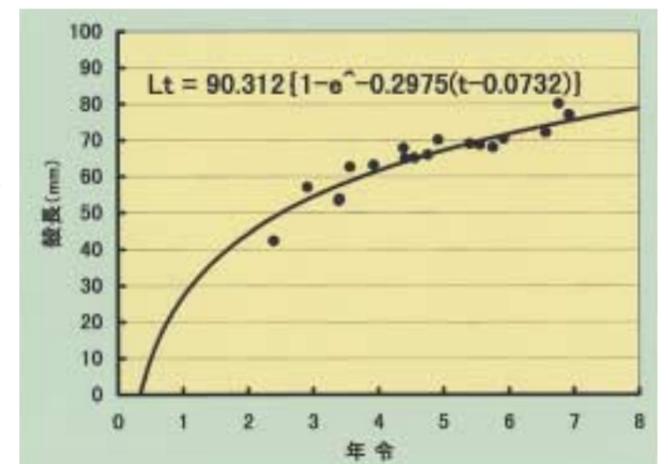


図9 年令と殻長の関係

$L_t = 90.321 \{ 1 - e^{-0.2975(t - 0.0732)} \}$ この式から神恵

内村で殻長40mm種苗を放流すると、漁獲サイズの殻長65mmに成長するまで2年以上かかり、殻長

75mmに成長するには4年半経過することがわかります(図9)

日間成長量も放流後の経過日数が増すに従い減少し、放流後3年経過で1日30μmになることもわかりました(図10)

殻長と重量の関係

アワビ人工種苗の殻長(X)と重量(Y)との関係を図11に示しましたが、関係式は $Y = 0.0005X^{2.7145}$ で表され、殻長40mmで11.2g、50mm20.5g、60mmで33.6g、70mmで51.0g、80mmで73.3gと推定(計算値)されます。

漁獲

漁獲及び販売方法

養殖試験区内に放流したアワビの漁獲は、平成4年放流群を対象として、平成6年から漁協青年部アワビ養殖班が主体となってスキューバ潜水で漁獲しました。試験開始当時は青年部アワビ班も時間的な余裕もあり、餌料競合生物や害敵駆除及び密漁防止、漁獲等の作業に参加が容易な環境にありました。しかし時間の経過とともに漁業経営者としての代替わりもあり、自営漁業を抱えてのアワビ養殖試験作業への負担が大きいかことや、養殖試験区画は時化の影響を受け易い地先であって、餌給したコンブも区画内に留まることが少なく、海岸に打ち上げられる等アワビの漁獲にも日数が制約される大きな問題を抱えながらの漁獲となりました。このように少ない日数で漁獲したアワビは、付加価値を高めるため漁協の蓄養施設に収容し、活アワビとして道内の市場や神恵内村特産品としてのパッケ

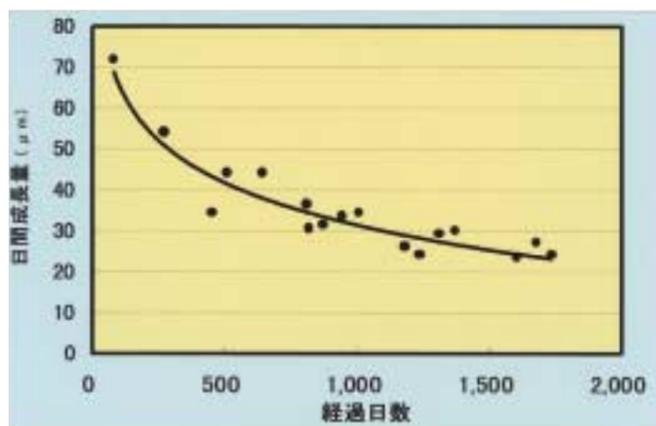


図10 放流後経過日数と日間成長量の関係

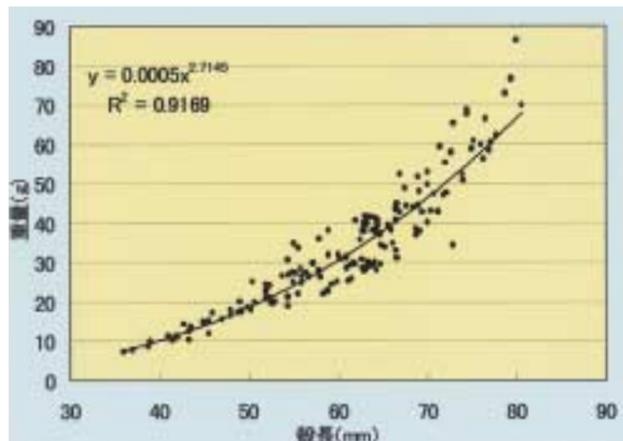


図11 人工種苗の殻長と重量の関係

表2 養殖試験区におけるアワビの回収状況

放流年	放流数	累積放流数	漁獲数量	累積漁獲数量	回収率 /
1992(H4)	52,540	52,540	0	0	0.0%
1993(H5)	30,050	82,590	0	0	0.0%
1994(H6)	30,050	112,640	2,590	2,590	2.3%
1995(H7)	30,000	142,640	609	3,199	2.2%
1996(H8)	30,000	172,640	3,750	6,949	4.0%
1997(H9)	30,000	202,640	5,563	12,512	6.2%
1998(H10)	3,000	205,640	1,959	14,471	7.0%
1999(H11)	0	205,640	4,051	18,522	9.0%
2000(H12)	0	205,640	4,338	22,860	11.1%

ージを作成し「おら家の箱入り娘」というネーミングでの販売による消費拡大に努めました。

回収率

平成4年以降平成10年までに養殖試験区内に放流したアワビは、表1のとおり205,640個です。

漁獲は平成6年から毎年継続さ

れ、平成12年9月までの累積で22,860個、11.1%回収(表2)しました。しかし、養殖試験区内に放流した人工種苗は総て漁獲し終えたわけではなく、今後も漁獲が継続されますので、最終的な回収率はまだ伸びますが、当初計画した回収率30%には及ばないものと考えられます。

AQUACULTURE ROAD

漁業士発

アクアカルチャーロード

青年部活動で人としての成長を

広尾漁協の指導漁業士中田隆明さんは、主にサケ・マス流し網、サンマ棒受け網、シシャモ桁網、カニ籠などの漁船漁業を営んでいます。

「青年部のころ、ホタテとか、つくり育てる漁業が脚光を浴びてきた時代で、広尾でもできないかと、いろいろやってみた。でも、地理的条件が悪くてシケが来る度に流された。設置の仕方とか考えればそれなりにできるんだろうけど、投資効果や区画の問題などで企業化には至らなかった」と中田さんは話します。

資源管理に重点を

「ここでは新たに栽培漁業にお金をかけるよりも前浜の資源をきちんと管理して、その中で計画的な事業を営んだほうが効率的でないかな。自然の再生産を上手に利用できるような漁獲努力やいろんな管理の方法を考えて人間が環境を整えてやる。前浜漁業はうまくやれば、維持発展できるんじゃないかな」

十勝海域では早くから毛ガニの資源管理に取り組んでいますが、後を絶たない密漁に頭を悩ませています。

「年間通して何万個って揚がる不法漁具の撤去作業に半年以上かかる。漁場を空けたらすぐに漁具ごとかっぱわれるからパトロール船を出している。陸の倉庫から盗んでいく

やつもいる。苦しい中から自分たち業界がばく大な費用を自己負担して密漁対策を行っているが、いっこうに減らないね」

これからの漁業経営は、時代の波を敏感に捉え、いろんな部分で知識を吸収し、先を読む努力をしていかなければやっていけないだろうと中田さんは思っています。

「これだけの情報化社会になったら簡単に情報は入ってくる。それを活かすも殺すも自分の考え次第。人を頼るより自分で努力しなければならない姿が今、求められてるんじゃないかな」

中田さんは青年部時代、道漁青連の会長となり、さらに全国組織の立ち上げにも尽力して全漁青連の初代会長を6年間務めました。

人間関係がプラスに

「青年部活動は、言ってみれば人間活動。いろんな人たちとの関わり合い、話し合いの中から、自分の価値観を磨き、自分の身になる考え方を吸収できる。そういった人間関係は仕事にもプラスになることが多い。自分の人間としての成長、資質を高める上ではこういった活動というのは重要だと思うし、仕事以外の私生活の部分でもプラスになることが非常に多かった」



広尾漁協指導漁業士 中田 隆明さん

中田さんは平成三年、サケ・マス流し網船が転覆、ブリッジに閉じこめられましたが自力で脱出し、九死に一生を得ました。

精神的な助けに

「親から引き継いだ財産をみんな無くして、また何千万もかけてこの商売やるんだったら、いっそのことやめて陸に転換しようかって気になった。でも、青年部のあちこちの部長が見舞いに来て励ましてくれて、頑張れ頑張れって声聞いたら、やめるってわけにいかなくなった。精神的にずいぶん助けられたよ」

他地区の人間との信頼関係は、資源管理型漁業の広域的な取り組みをスムーズにします。そういった同じ海を通しての人間関係の構築という点でも青年部活動は一つのいい環境だと思つと中田さんは言います。

「今はお金さえあれば何でもそんな環境にある。個人の価値観も遊びも多様化してる中で、仕事や自分の生き様が成長できるという部分での青年部の持っている魅力を自分自身で見いだしてほしい。人から与えられるんじゃないやダメなんだ。基本は他力本願じゃなく、自助努力だよ」

さかなの棲める川の水質について

はじめに

新しい世紀を迎え、私たちは大きな変曲点に差し掛かっています。氷河期末の約1万年前に、人類は農耕という形で自然を変え始めましたが、今ではその活動が自然生態系の許容量以上に及んでいるといわれています。

1992年の「地球環境サミット」で決議された「アジェンダ21」に基づいて、様々な取り組みが実施されていますが、自然生態系への負荷を減らすよう一人ひとりが考え行動することが一番重要です。

本稿では、河川の水質を測る指標として世界各国で使われているBOD（生物化学的酸素要求量）をとおして、魚の棲める水質について述べます。

BODとは何か

BODとは、「好気性の微生物が、水中に含まれている有機物を酸化分解するのに必要な酸素量で、河川の水質汚濁指標の一つとして用いられている」といわれています。

好気性の微生物は、水中の有機物を栄養源とし、酸素を吸って二酸化炭素として排出します。微生物により分解されるので、腐敗性の有機物と考えたほうが分かりやすいと思います。有機物の中の炭水化物で考えてみると、まず、体内でブドウ糖に分解され吸収されます。ブドウ糖が酸素と化合すると、炭酸ガスと水に分解されます。

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ ブドウ糖の分子の重さを計算すると $6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180$ 、酸素の分子は $6 \times 16 \times 2 = 192$ となり、ほぼ同じ重さになります。実際には、大変複雑な過程を経て酸素になりますが、BODの重さと有機物の重さはおおむね同じであると、イメージすることができます。

BODを量として扱ってきましたが、一般的には濃度で表わし、単位をmg/ℓ、ミリグラムパーリットルといいます。一辺が1mの升の中に、1gの重さ（1円玉1個の重さ）の物質がある時、物質の濃度を1mg/ℓと表わします。

BODの計り方について

希釈した試料を2本の培養ビンに入れ密封します。1本はすぐ溶存酸素（水中に解けている酸素）濃度を測定します。他の1本は20の暗室で5日間保存し、5日後に溶存酸素濃度を測定します。そして、密封した直後に測定した溶存酸素の濃度と5日後の溶存酸素の差からBODを算出します。

微生物による分解の程度は、分解の条件や時間によって異なるので、20、5日間と決めています。5日間については、イギリスで河川水が流下し海まで出るのに5日間を要し、その間に消費される酸素量を考えたためといわれています。実際、5日間もすると微生物により分

解可能な有機物はほとんど分解します。しかし、微生物により分解しにくいリグニンや合成洗剤が入るとBODの値が小さくなります。また、毒物が含まれると微生物が死んだり活動が弱まったりして、BODによる分析ができなくなります。

有機物の量を測るのであれば、微生物をとおしてではなく、有機物に必ず含まれている炭素（全有機態炭素）の量を炭酸ガスに換算して測れば、精度良く測れます。しかし、分析の機器が高いためとこれまでに測定された資料が少ないので、有機物の指標としては普及されていません。BODの分析費は約3,500円、全有機態炭素では約4,500円となっております。

家庭排水について

河川の水中に含まれる有機物には、人為的なものとして工場や家庭などから排出されるもの、それ以外に、プランクトン、藻、魚介類の死骸などがあります。家庭排水の主な水質をBODで表わすとおおむね下記の表になります。

名称	BOD mg/ℓ
醤油	150,000
味噌汁	35,000
使用済みの油	1,000,000
米のとぎ汁	3,000
ラーメンの汁	25,000
日本酒	200,000

魚の棲める環境

河川において、魚の棲める水質は、日本水産資源保護協会が発行している「水産用水基準」によると、「ふ化場からの種苗の放流などを行って自然繁殖の阻害を克服しなければならぬような場合、生育の条件としては、20 5日間のBODは5mg/ℓ以下であること。ただし、サケ・マス・アユを対象とする場合は3mg/ℓ以下である」となっています。一口に魚と言っても、色々な種類の魚があり、哺乳類といってヒトを基準に話をしているようなものですが、イメージとしてとらえていただきたいと思ひます。

家庭の排水を川に流す時、魚が棲める環境（5mg/ℓ程度）に戻すために、薄める倍数を計算すると下記の表になります。

名称	薄める倍率
醤油	30,000倍
味噌汁	7,000倍
使用済みの油	200,000倍
米のとぎ汁	600倍
ラーメンの汁	5,000倍
日本酒	40,000倍

親孝行な息子が山奥で酒が湧いている谷川を見つけたという「養老の滝」（居酒屋でない）の話がありますが、酒は、4万倍に薄めない魚が快適に棲める水質にならないことがわかります。

使用済みの油、日本酒、醤油が高い値となっていますが、家庭の台所から下水管を通して下水処理場で処理されて河川に排出されま

す。しかし、下水道において、雨水と下水が同じ管（合流式という。）である場合、雨水の量がある値以上になると、下水管で流すことができなくなり、一部が川に流されるようなくみになっています。したがって、管が同じなので雨水と下水を混じることは避けられず、家庭の排水も川に流れてしまいます。このことから、私たちの日常活動が、魚の生息に大きく影響を与えていることがわかります。（合流式がだめだとは言っておりません。合流式には初期降雨によって道路などから排出される汚れた水を下水処理場で処理できる利点があります。）

有機物について

有機物は、実は魚などの生物の餌でもあるのです。ホタルが棲む川づくりにおいて、BODをあまりにも下げたため、ホタルの餌であるカワニナが生息しなくなり、ホタルが減少したという報告もあります。

BODは、水質の汚濁の基準として扱われ、値が低ければ低いほど水は清らかで、環境に良いといわれています。BODの値を指標に清流日本一と名づけられた河川もありますが、BODが低いからといって、すべての魚にとって快適な河川とはいえません。

おわりに

河川の水質目標を数十年前の川はきれいだったということで、数

十年前の値に決めても、なかなか目標達成は難しいのです。なぜなら、私たちの暮らしと密接に関係しており、暮らしを変えることが必要になるからです。

ヒトは自分の生活の利便性を図るため周りの環境を変える能力は優れていますが、自分の行為が将来周りに与える影響を考え行動することは、あまり得意ではないようです。工場からの排水には法律や条例などのきびしい規制がありますが、生活排水には規制がありません。

河川について検討する時、その流域の住民一人ひとりが、どんな川にしたいのか、そしてそこでどんな暮らしをするのかを、考えることが必要です。

ぜひ、下記のメールで皆様のご意見をお聞かせ願ひます。

調査設計第1部長 片山善治
E-mail ; katayama@saibai.or.jp

参考文献
・みんなの水の健康診断
日本地域社会研究所 1993
・下水処理と水環境
山海堂 1992

