

あなたのレポーター The Aquaculture

育てる漁業

平成19年1月1日
NO.404

発行所／釧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>

新春



祈願！コンブの消費拡大

浜中町で10年ほど前からコンブの消費拡大を願
い、宝船などのコンブ細工が作られています。出
稼ぎが少しでもなくなるよう、冬の間の収入源に
と浜中漁協の組合員が考案したものでネコアシコ
ンブを材料に縁起物の他、リースや箸置きなどさ
まざまな作品があります。

CONTENTS 目次

会長年頭挨拶	2
栽培公社紙上大学◆今月の講座	3～7
サケマス卵管理における 銅イオン・カテキンの利用	
アクア母ちゃん☆苫小牧漁協女性部長	8
おさかなとにらめっこ☆川真田憲治	8



「公社は、厳しい風に、 知恵と努力で乗り越えます」

社団法人 北海道栽培漁業振興公社

会長理事 杉森 隆

明けましておめでとうございます。

全道の漁業者の皆様をはじめ、漁協役職員、市町村そして水産関係者の皆様に、心から新年のお慶びを申し上げます。

昨年の本道の水産業を振り返りますと、二つの大きな流れが強まったのではないかと感じております。

その一つは、いまだに収まりを見せない原油の高騰、迷走するWTO交渉と水産業が犠牲になりかねない二国間の自由貿易協定（FTA）や経済連携協定（EPA）の交渉、さらに予断を許さないコンブ等のIQ制度の問題等、水産業の国際化の進展によるマイナスの影響が明らかになってきたことであります。

そして二つ目は、その国際化によって、米国、フランス等へのホタテ輸出高が6000トンを超え、堅調な輸出の伸びに支えられてナマコの価格が依然として高水準を維持し、さらに秋サケは、10月上旬の大災害にもかかわらず、漁獲金額は平成17年の1.2倍の595億円を記録していること等に見られるように、プラスに働いている部分も大きいということでもあります。

一方、公社におきましては、エリモ以西の漁業者の皆様が待望しておりましたマツカワの種苗生産は、伊達事業所とえりも事業所の開設とともに110万尾を生産放流しました。さらに、ヒラメ、ニシン、クロソイ、アワビ、ウニの種苗生産事業、栽培漁業基金の運用と栽培漁業の推進・振興事業、そして、漁場環境の保全と対策を進める調査設計事業については、全道漁業関係者の皆様のご支援とご協力に支えられ、それぞれの当初計画を達成できる見通しにありますことを、心から感謝

申し上げます。

さて、新しい年であります平成19年は、公社にとって、その存立と運営の根幹を失いかねない大きな問題に直面しております。

その第一は、公社の経営基盤を支える調査設計事業において、北海道開発局は、公益法人に対する調査業務の随意契約を今年度から撤廃し、指名競争入札制を取り組んだ新しい制度を導入するという問題であり、その対応如何によっては、現在、委託を受けている調査業務の5割以上を失うという重大な影響が予測されるところであります。

その第二は、昨年3月に国会で「公益法人制度改革三法」が議決されたことによりまして、民間における公益社団法人と公益財団法人の認定に、非常に厳しい条件が設けられ、公社の現体制では、その認可が難しい状況にあるということでもあります。

私ども役職員としましては、今後とも、公益法人として認可を受け、調査業務においても、一般コンサルタント企業とは、その果たす役割と技術力は明確に差別化されるものであることを強く主張し、その持てる知恵と努力を結集して臨む決意であります。しかし、公社の帰趨を決めるのは、私どもが信頼と負託を受ける全道の漁業者の皆様の一一致団結した支援と協力の力であると信じております。

公社にとって、平成19年は、試練の年となりますが、全道の漁業者の皆様の大きな支援と協力に支えられ、漁業者のための北海道栽培漁業振興公社となるよう、懸命に努力する決意であります。

新しい年の皆様のご多幸とそして大漁を心から祈念しまして、年頭のご挨拶といたします。

今月の講座

北海道立水産孵化場
 企画室長 小 出 展 久
 魚病防疫科長 畑 山 誠

サケマス卵管理における銅イオン・カテキンの利用

はじめに

平成15年7月、薬事法の改正によりそれまでサケマス卵のミズカビ防除に使用されてきたマラカイトグリーンやホルマリンなどの未承認医薬品の使用が禁止となりました。サケマス孵化管理において用いられていた未承認医薬品と呼ばれるものはこれらの他に卵膜軟化症に用いられていた過マンガン酸カリ等が挙げられますが、いずれにしても代替薬や代替法のある状態での法の施行ではありませんでした。食の安全と消費者の安心に係わることであることは十分承知しても、実際に事業を行う側にとってその対策に苦慮したことはいうまでもありません。いまでは、卵のミズカビ防除のための水産薬も開発されていますが、水産孵化場がおこなった銅やカテキンを用いた代替法の試験概要をご紹介します。

銅イオン供給装置

試験に用いた銅イオン供給装置（エイブル株式会社、東京）は直径75mmの円筒状の塩ビ製パイプに銅電極を装着させたもので、定

電流装置を通して電極に通電し、パイプ内を通過する水に銅イオンを溶出させるものです（写真1）。溶出する銅イオン量はパイプ内を通過する流量と電流値によって算出できますが、実際に溶出した銅イオン濃度は簡便なポケット比色計（ハック社、コロラド）を用いて測定することもできます（写真2）。しかし、実際に用いた銅イオン濃度は比色計の測定範囲を下回るくらい低い濃度であったため、比色計で測定できる範囲内の濃度で原液を作成し、飼育水量と滴下する量から希釈率を計算して最終濃度を算出しました。



写真1 銅イオン供給装置



写真2 銅イオン測定用ポケット比色計

サケ卵ミズカビ防除試験

試験には各区約500粒のサケ卵を用いて自作の孵化ボックスに收容し、何もしない対照区の他に定

法によりマラカイトグリーンで週2回薬浴する試験区を設け、銅イオンの常時浴では濃度0.004ppm区、0.01ppm区、0.02ppm区、定期浴では1ppmの1時間浴週2回区、1ppmの4時間浴週2回の計7区を設けました。濃度調整は供給装置により1ppm



写真3 銅イオンによるミズカビ防除試験風景



写真4 ボックス型孵化器 写真奥から手前へと水が向かう。注水は一旦ボックスの下方に流れ、湧昇流となって卵の間を上り次の段へとオーバーフローする。

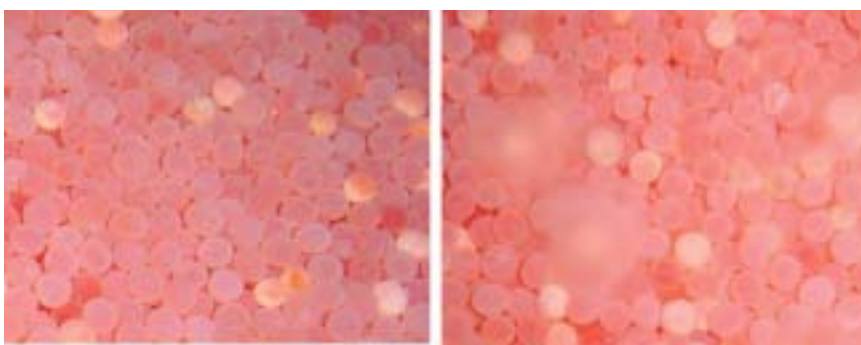


写真5 銅イオン処理していた発眼卵（左）と無処理の状況（右）

の原液を作成し、ペリスタポンプで試験区注水部に滴下して行いました。注水量は毎分300mlとし、受精後9日目から試験を開始しました。水温は8.3℃でした（写真3）。何も処理を行わない対照区ではマラカイトグリーン処理区よりも発眼率は下回りましたが銅試験区では0.004ppm、0.01ppm区でマラカイトグリーン処理区と同様の発眼率を示しました。ミズカビの繁茂状況は対照区では約20%の卵がミズカビ菌糸に覆われたのに対し、マラカイトグリーン区、0.004ppm、0.01ppmではミズカビ菌糸に覆

われた卵は観察できませんでした。しかし、銅イオン濃度が0.02ppmになると発眼率は急激に低下するとともに、ミズカビの繁茂も観察され、銅イオンが卵発生に悪影響を与えていると推測されました。また、常時浴の他に高濃度による短時間の定期浴も試みましたがミズカビの伸長を抑制することはできませんでした。また、1.0ppm 4時間浴では3回目の浸漬から死卵が顕著に増えてきたため処理を中止しています。これらのことから銅イオンは高濃度の定期浴よりも0.004~0.01ppm程度の低濃度の常時浴のほうが効果的であると考えられました（表1）。

孵化場でのサケ卵 ミズカビ防除試験

次に、これらのデータを元に、実際の現場で使用できるか実証試験をおこないました。試験区としては直列に配置された5段の50万ボックス孵化槽の2段目から5段目までを用い、1段目の注水部に銅イオン供給装置により発生させた銅イオン水を流下し、2~5段の各槽で試験を行いました。また、並列して4段の無処理の対照群を設置しました。採卵日は10月2日と13日の2回に亘り、各孵化槽へ

表1 銅イオンによるサケ卵ミズカビ防除効果と発眼率

銅イオン濃度 (ppm)	浸漬方法	供試卵数	ミズカビ		発眼率 (%)	孵化率 (%)	奇形率 (%)
			被覆率 (%)	寄生率 (%)			
0		450	11.6	11.6	69.6	67.3	0.7
0	MG1時間浴週2回	435	0	0	74.7	68.0	0.3
0.004	常時	474	0	0	74.5	69.2	0.6
0.01	常時	469	0	0	72.5	68.2	0.9
0.02	常時	470	1.9	1.9	17.1	14.0	0.0
1	1時間浴週2回	463	6.9	6.9	62.9	50.1	1.7
1	4時間浴週2回	452	14.8	14.8	2.7	2.4	0.0

の水量は毎分45ℓとしました(写真4)。

10月2日の採卵群の発眼率は銅試験区で83.6%、84.8%、対照区で83.3%と両者に違いは認められませんでした。対照群では死卵を中心にミズカビ菌糸が伸長し、それによる卵塊が多数観察されましたが、銅イオン処理区では菌糸の伸長は認められませんでした(写真5)。

10月13日採卵群の発眼率は銅試験区で91.6%、91.0%と高い値を示し、ミズカビの伸長は観察されなかったのに対し、対照区ではミズカビの伸長が観察されると共に、発眼率も77.4%、78.4%、83.5%と低い値に留まりました。(表2)。この試験区では発眼の前後で卵膜軟化症が発症しました。

表2 銅イオン流下試験による卵の発眼成績

	採卵月日	卵重(g)	卵径(mm)	位置	採卵数	発眼率(%)
銅流下区	10月2日	0.278	7.68	17-2	390,000	83.6
				17-3	408,000	84.8
	10月13日	0.281	7.54	17-4	500,000	91.6
				17-5	500,000	91.0
対照区	10月2日	0.278	7.68	18-2	240,000	83.3
				18-3	412,000	77.4
	10月13日	0.281	7.54	18-4	412,000	78.4
				18-5	412,000	83.5

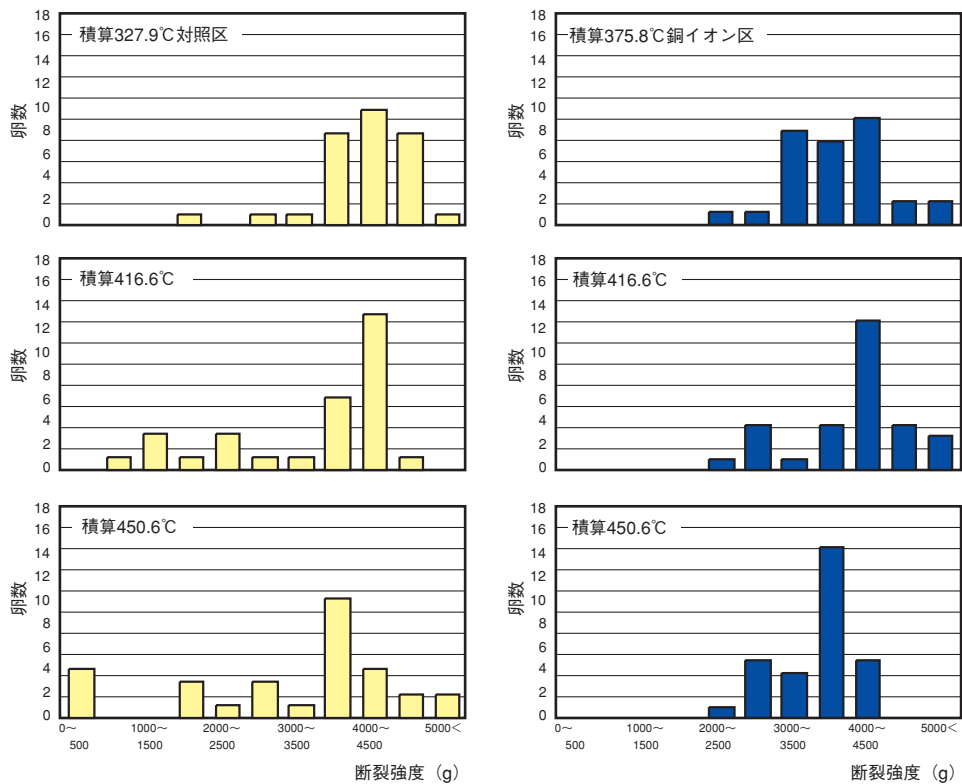


図1 銅イオン区と対照区で見られた卵断裂強度の推移。グラフは卵30粒による断裂強度のヒストグラム。軸は右方向に行くと強度が強く、左方向に行くと強度が弱い卵を表している。対照区(左列)では発眼期(最上段)以後卵の断裂強度が低下していくが、銅イオン区(右列)では強度が維持されている。

卵の断裂強度と銅イオンの効果

卵膜軟化症の原因には種々の説がありますが、いまだに特定されてはいません。孵化場によっては全く発症しないところもあれば毎年必ず発症するところもあります。卵膜軟化症になると卵に“張

り”がなくなり、進行すると容易につぶれるようになります(写真6)。卵圧を測定する装置も考案されていますが、ここでは果実硬度計を用い、卵の断裂強度を指標としてその効果を見ることとしました。10月2日、13日の両採卵群において、発眼後の対照区に断裂強度が低下する卵膜軟化症が認められたのに対し、銅試験区は発



写真6 さけ卵に見られた卵膜軟化症

眼後も高い断裂強度を保っていました(図1)。このように銅イオンはミズカビの繁茂を抑制すると



写真7 試験に用いた緑茶熱水抽出物

ともに卵の断裂強度を維持する効果があるようです。

カテキンによる 卵管理試験

カテキンをご存じのようにお茶の中に含まれるポリフェノールで、さまざまな効能を有しています。今回用いた粉末カテキン（カメリアエキスAM-太陽化学（株））は茶葉の熱水抽出物で茶色の粉末の食品です（写真7）。水にも若干溶けますが20%のエタノールによく溶けるため市販の焼酎を使用して原液を作成し、試験に用いました。

寒天培地でミズカビを培養し、ミズカビが繁茂した状態で寒天培地を切り出して様々な濃度のカテキン溶液に30分浸し、新しい寒天培地にブロックを移植しました。カメリアエキスAMの0.5~1.0%では新たな培地でもミズカビの伸長が見られましたが、2~4%ではミズカビの伸長を抑制しているのが観察されました（写真8）。この試験結果を基にサケ卵を用いて週一回の30分浴を行いました。無処理の卵は90%の発眼率を示しましたがカメリア濃度0.25~0.031%

で若干高い発眼率が得られました。0.5~2.0%では発眼率が低く卵に対して毒性が出たと考えられました。菌糸の伸長を抑制する2.0%の30分浴では卵に悪影響を与えるようです。2.0%以下の濃度ではミズカビの伸長を抑制するといった効果は観察されませんでした。色素の沈着により卵膜が赤紫色に変化し、発眼期にはミズカビの塊の中から生卵が出てくるといったような状態でした（表3）。カテキンにより卵膜が保護されていると考えられました。

事業規模での カテキン試験

サケ卵を用い、北海道内の孵化場で試験を行いました。試験規模は各区90万粒程度、注水量は毎分40ℓです。ここにあらかじめ作成した高濃度のカメリア溶液を孵化槽内の濃度で0.2%、0.02%になるように30分滴下し、その効果を見ました。滴下は週2回で発眼ま

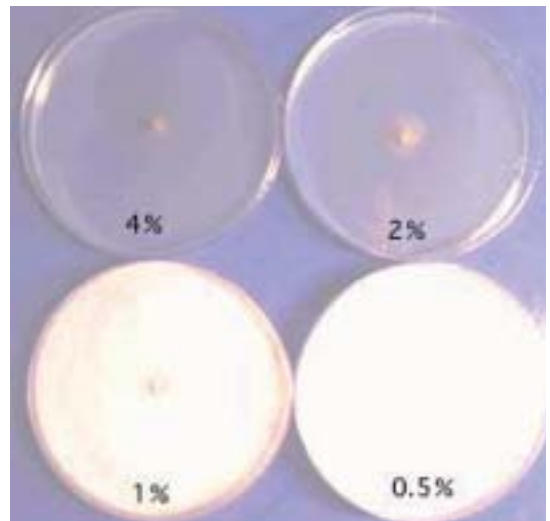


写真8 カメリアエキスAMのミズカビ抑制効果
ミズカビブロックをそれぞれの濃度のカメリアエキスに30分浸漬し、新たな寒天培地に移植した。中央部が移植された寒天ブロック。0.5%、1%ではミズカビが繁茂しているが（白色）、2%、4%ではミズカビが繁茂していない。

表3 サケ卵のカメリアによる週一回30分浴の効果

濃度 (%)	発眼率 (%)	奇形率 (%)
2.000	58	0
1.000	85	0
0.500	86	0
0.250	95	0
0.125	95	0
0.063	93	0
0.031	92	0
無処理	90	0

で計8回行いました。発眼率は対照区を含めた3試験区で86%前後と大きな差は見られませんでした。孵化率は0.02%処理区が84.2%と最も高く、対照区、0.2%区ではそれぞれ62.3%、37.2%と低い値に留まりました（表4）。卵は赤紫色に変化しましたが、自動検卵機による死卵の除去には支障がありませんでした（写真9）。対照区で成績が悪化した原因は卵膜軟化症のためで、発眼後に死卵が増加したことが原因と考えられました。0.2%区で成績が悪化した原因は、反復浴で卵膜が過度に硬化したことにより孵化できない障害が見られたためでした

(写真10)。カテキンには卵膜を硬くする効果があるようです。ただし、卵膜の硬化具合は水質によって異なるようなのでそれぞれの水質で試してみる必要があります。

カテキンの一回浴

カテキンの反復浴で卵管理に効果的な処理方法が見つかりましたが、過度の浸漬が卵膜の硬化を促すことと、作業の軽減化を図れないかとのことで受精直後の一回浴を行いました。吸水して卵を孵化槽に收容した後に0.2%カメリアで30分の滴下浴を行いました。その後は発眼まで何もせずに收容しておきました。ミズカビは観察されましたが死卵を中心に塊を作ることなく、発眼率も高い値が得られました。一回浴は受精直後からいろいろな時期に行いましたが、効果が見られたのは受精後の積算温度が70℃くらいまでで、処理が遅くなるにつれてミズカビによる塊ができたり、卵膜軟化症がみられたりしました(表5)。このようにカテキンの受精直後の一回浴でも卵膜軟化症を抑え、発眼率を下げない効果があるようです。孵化槽への收容前であれば止水浴も可能であり、そうすればさらに経費



写真10 過度のカテキン処理による孵化異常 過度のカテキン処理により卵膜が硬化し、孵化時に卵黄のみが卵膜外に突出し死亡する個体が見られた。

の節約にもなります。

最後に

これまでの試験でサケマス卵の管理において、銅イオンを用いる場合は0.005ppmのかけ流しで、緑茶抽出物のカメリアを用いる場合は発眼まで週2回の0.02%30分浴か、受精直後(吸水後)0.2%30分浴が効果的であると考えられました。作業効率や費用を考慮すると受精直後の一回浴がいいかもしれません。それも止水浴にして、何回まで溶液が繰り返し使えるのか検討することによって、さらに経費の節減も可能です。銅イオンはミズカビの発生、伸長を抑制しますが、カテキンは卵膜を保護して発眼成績を上げるようです。どちらも卵管理には有効ですが、それぞれの効果は異なるようです。また、水質によって効果が異なるため、最適条件を絞り込むには現地での実際の検討が必要です。また、銅イオンも卵成績が極端に悪いとミズカビが発生することが多々観察されました。銅イオン供給装置は能力

表4 サケ卵のカメリア30分週2回浴(0.2、0.02%)の効果

試験区	発眼率(%)	孵化率(%)
0.2%処理	87.1	37.2
0.02%処理	87.1	84.3
無処理	85.3	62.3



写真9 カテキン処理による卵への着色 カテキン処理により着色した卵(左)着色度合いは処理濃度、処理回数、水質等によって異なる。

も高く、大規模な孵化場でも一台で充分カバーできます。銅イオンは水道法水質基準あるいはWHOの飲料水水質基準で1.0ppmと定められており、今回用いた銅イオン濃度はいずれも基準値を大きく下回っていることから、人間に対する安全性については一応回避できているものと考えられます。しかし、その他の生物や環境に対する影響についてはまだデータが少ないといわざるを得ません。銅イオンもカテキンも卵管理の他にも様々な効果が認められており、今後、サケマス増養殖での応用が期待されます。

表5 カテキン一回浴(0.2%カメリア30分浴)の効果

処理時期(積算水温)	発眼率(%)	卵の状況
0	93.4	ミズカビによる塊なし 軟化なし
76.7	92.5	ミズカビによる塊なし 軟化なし
137.5	91.0	塊ができたので処理 軟化気味
171.8	74.7	塊ができたので処理 軟化気味
286.1	83.0	塊ができたので処理 軟化気味

アファ母ちゃん

苫小牧漁協女性部長
粒来 幸さん



● 苫小牧産ホッキの宣伝を

苫小牧のホッキをもっと皆さんに知っていただきたいと、漁協女性部と作曲担当の組合員、踊りの先生や苫小牧のまちづくりを考える会などの有志が集まって『ホッキ音頭』が浜に誕生しました。ちょうどホッキが苫小牧のシンボルとして市の貝に制定され、ポーターカーニバルやスケートまつりなど、いろいろな場面でホッキ音頭を踊る機会が増えました。苫小牧産ホッキを宣伝する一助になればと、声がかかるたびに女性部で各種行事に向かっています。

9月に行われる「たるまえサン

フェスティバル」に昨年まで出店して、ホッキご飯やバター焼き、活ホッキなどを販売していましたが、会場が浜から遠くて大変との声が上がったので今年から出店を取り止め、その代わりに9月末の土曜日午後から漁港で初の試み、「浜の母さん夕市」を開催しました。残念ながら当日はどしゃ降りとなってしまう、売れ残りの品が出ましたが、活ホッキは完売しました。できれば来年も同様の浜市を開きたいと思っています。

女性部が今抱えている一番の悩みは部員数の減少です。現在は

36人。組合員の奥さんの7割以上が女性部に入っていない。どうしたら入ってくれるようになるのか良い案が浮かびませんが、女性部はなくせません。先のことを考えると若い人にぜひ入っていただきたいですね。小さい子どもも楽しめるような行事が何かあれば入りやすいかしらとも思っています。今は、部員は少ないながらもみんなの気持ちを合わせて仲良く和やかに、入っていて楽しいと思ってもらえるような女性部でありたいと思っています。

そのほかウニの種苗生産技術開発のプロモメントにも携わる。

ウニの産地建設

1977年 道職員となり最初の赴任先は鹿部の栽培漁業総合センター。飼育プラントの培養を担当した。

種苗プラントを動物プラントにかえて、その培養方法を調べた。

北大の大学院時代にはイトヨ(ハナシギ)などについて研究した。生態や遺伝に関して研究した。

陸封型と再産卵があるんだ。

川東田さんのおさかななどのにらめっこは子ども時代父親と一緒にアユ釣りに行っていたのがはじまりだ。

1947年生

そのころ噴火湾では着種ホタテの異常へい死が起きていた。

着種ホタテの許容量で餌から削り出そうと噴火湾の植物プランクトンや動物プランクトンの調査を毎月おこなって数をかぞえたりした。

プランクトン網で採取

ホタテへのい死原因究明調査がはじまり。これか、のちに川東田さんのライフワークとなる。ホタテとのにらめっこのはじまりだった。

ホタテの生殖巣の産生過程を調べていた。

1983年 稚内水辺に移動となりホタテ増殖技術開発に携わる。地まきや天然ホタテと室内を兼用していたが三年後、釧路水辺へ移動となり。愛するホタテと離れはなれに。

カワチヤヨシ
カニエーラス

そしてホタテと晴れて結ばれるまで20年の歳月を要することとなる。

次号はアファ母ちゃん