

地域水産物高品質安定供給技術対策事業

漁場環境科 荻田 淑彦

魚の鮮度保持に関する研究は様々な角度から行われており、定置漁業現場での氷の使い方等について神奈川県水産総合研究所相模湾試験場が漁業者向けの冊子を作っている。

高知県においては「水産物取扱指針」（海洋漁政課 平 7）が作成され、これを受けて「清水サバ」に関して取扱についての指針が作成されている（水産試験場 平 11）。

また、県下の漁業指導所でもキンメダイ・ゴマサバ・キビナゴ等の鮮度保持に関する試験、指導が行われており、鮮度管理意識は向上してきているものの、さらなる対策が必要である。

1 目 的

県内の定置網漁業等の沿岸漁業では、近年陸上型海水冷却装置や自動選別器などの導入が行われた漁業協同組合が増え、ハード面での整備は進んでいる。鮮度保持の意識も少しずつ定着しているが、操業時における魚倉水温の測定等が行われていないため、依然として相対的に氷の量が少なくなる高水温時や、大漁時を中心に十分な鮮度管理が行われていなかったり、商品の鮮度にムラがみられる場合がある。

当事業は、水揚げ時から出荷までの漁獲物の取り扱いについて、鮮度の向上と品質の安定に必要な問題点の解決や、海水冷却装置等の利用について検討を行い、産地の商品価値の向上を図ることを目的とする。

今までの試験研究で温度管理の重要性が明らかとなっているため、この点で調査・試験を行い、鮮度保持向上のため、漁獲物取り扱いに関する検討を行う。

2 方 法

（1）操業状況の把握

出港時間・操業時間・魚の船上での水揚げ法・

保存法等前年に続き聞き取り調査を行った。

（2）鮮度保持現状の把握

操業時の漁槽水温を、漁獲開始時から水揚げ時まで、漁槽上層と下層について連続測定（オンセツ社製温度計使用）を行った。

また、漁船から市場へ水揚げ後の取り扱いについて、鮮度管理状況を調査した。

（3）漁獲物取り扱い方法の検討

本年度の調査結果や、今までの鮮度試験の結果等から漁獲物取り扱いに関する検討を行った。

3 結果と考察

（1）操業状況の把握

平成 12 年度は、県内東部および西部の 2 つの定置組合の操業状況調査を行った。関係漁業者等に、魚をなるべく均一に冷却するための基本や、陸上型冷水機と自動選別器の利用について、これらを先進的に取り入れている京都府漁連からの聞き取り等をもとに説明し、討議を行った。

本年度も操業時に乗船調査を行ったが、魚価安の関係もあり、氷の使用量を増やすことは行われていないというのが現状であった。

しかし、深層水を市場で使用している漁協では魚倉水温の測定を行い、メジカ等大漁時に水温が十分に下がっていないことを認識することが出来たこともあって、市場に船を着けた際魚倉の底から海水を吸い出して、上から冷海水をかけて冷却水を交換するということが行われていた。

冷却水の交換によって、漁獲物の温度を下げる事が出来るとともに、血液等の混ざった水を交換することにもなるため、魚倉中の水が血で真っ赤になっている状態はみられず、魚商人にも評価されていた。これは、冷海水がふんだんになれば実践しにくいことであるが、水温の低い深層水を汲み上げ利用できる漁協では電気代等コスト面でも有利であるため実践が可能となっている。

土佐清水におけるゴマサバ立縄漁業やメジカ釣りでは現在かなりの数の漁船に海水冷却装置が設置されている。

しかし、聞き取りの中で海水冷却装置の設置時期が古い場合には冷却能力自体が足りないことや、使用をはじめて7年程度経過してくると徐々に冷却能力が落ちて、冷水機のみでは冷却能力が十分でない場合があることがわかった。

漁業者は、冷水機の能力が追いつかない場合、角氷(10kg 程度の四角い氷)や砕氷を魚倉に投入し、冷水機と併用して温度管理を行っている。

聞き取りや現地調査で乗船した際に感じられるのは、氷を使うタイミングが遅いということである。

氷の使い方に関して「追い氷」という言葉を漁業者はよく使うが、氷の効率的な使い方としては、はじめに必要な量を入れておくということである。

一定量魚倉に魚が入り、水温が上昇した後に氷を追加しても、氷の性質で上に浮くためすでに魚倉に入れられた魚には効果が少なく、結果として氷の持つ冷却能力を有効に生かせず、氷の届かない下層で水温が上昇するという結果となっている。

冷水機船でも、水温が上がりはじめてから氷を投入するケースが多いと思われるが、魚の品質安定は、冷水機冷却能力の不足が予想される場合に、水温が上昇する手前で氷を使い、水温を一定に保つことで可能である。

漁業者が使う氷については、現在自動的に作ることができ、人件費等を含めたコスト面で有利なことからプレートアイスを砕いて作る自動製氷機が、角氷に変わって主流となってきている。角氷がいいという漁業者や、砕氷でも大きなものがないという漁業者がおり、実際、砕氷は漁協によって違い、砕氷のかなり大きな漁協もみられる。

鮮度保持については、水揚げ後、陸上での取り扱いも重要であるが、計量した後魚を入れるタンクの水温に関する意識はあまり高くない。タンク内では、上部よりも底の方が水温が高いということを説明しても、漁協職員等の反応はすくない。

自動選別器では、魚をスムーズに流し温度を上げないために冷海水が使われるが、県下の多くの導入漁協は、選別時間が長くなる場合に必要な量の冷海水が確保できないため、使用する冷海水の温度が十分冷えていないという現状にある。

(2) 操業時魚槽水温変化等の把握

魚の鮮度に最も重要な冷却状況を把握するために魚槽水温の連続測定を行った。

定置漁業について、2つの大数組合で4月から6月にかけて調査を行った。

一つの組合では冷海水を使用しているため、漁獲物投入前には0℃以下の水温になっていた。漁獲量が少ない場合(図1および図2)には上下の温度差2℃以下で、水温も4℃を下回っていたが、5月28日のグラフ(図1)では漁獲投入時のピークも4℃程度と低いのに比べ、6月5日のグラフ(図2)では漁獲物投入直後急激に水温が上昇している。これは氷を入れるタイミングによる違いが現れていると考えられた。

漁獲量が多い場合(図3および図4)には、氷の使用量によって水温変化に大きな差がみられた。6月8日のグラフ(図3)は漁獲量が2.3トンで、氷の使用量が300kgであるが漁獲物投入後上層と下層で水温の急激な上昇がみられた。上層では8℃をピークに2℃台まで水温が低下しているが、氷の効きにくい下層では水温は上昇し続け12℃を上回っていた。

一方、6月10日のグラフ(図4)は上層、下層とも漁獲投入時に20℃以上と急激に水温が上昇しているものの漁獲量が1.2トン、氷の使用量が360kgと6月8日に比べ漁獲量あたりの氷の使用量が倍以上あるために最終的には下層でも5℃程度まで水温が下がっていた。

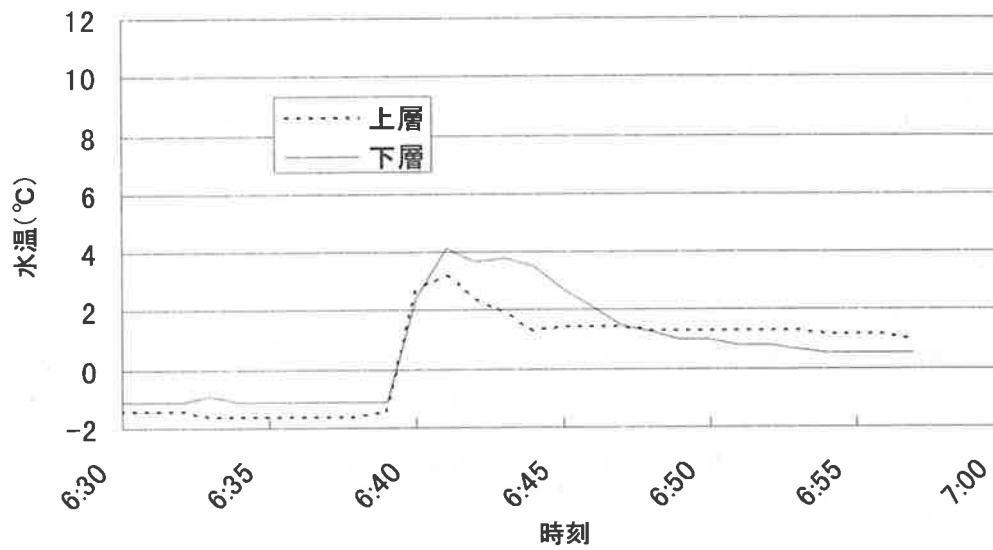


図1 水温の変化 5月28日 (漁獲量250kg 氷160kg)

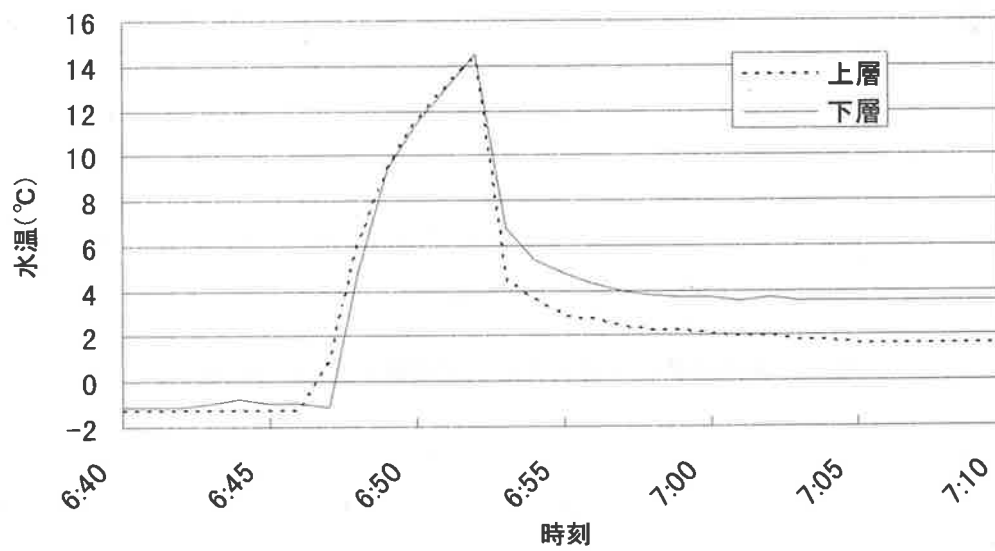


図2 水温の変化 6月5日 (漁獲量400kg 氷160kg)

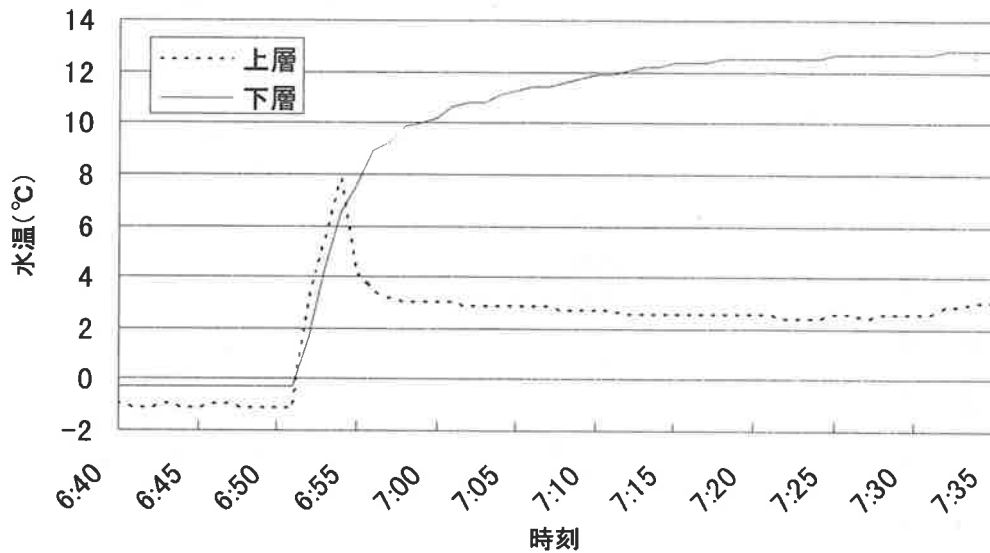


図3 水温の変化6月8日（漁獲量2300kg 氷300kg）

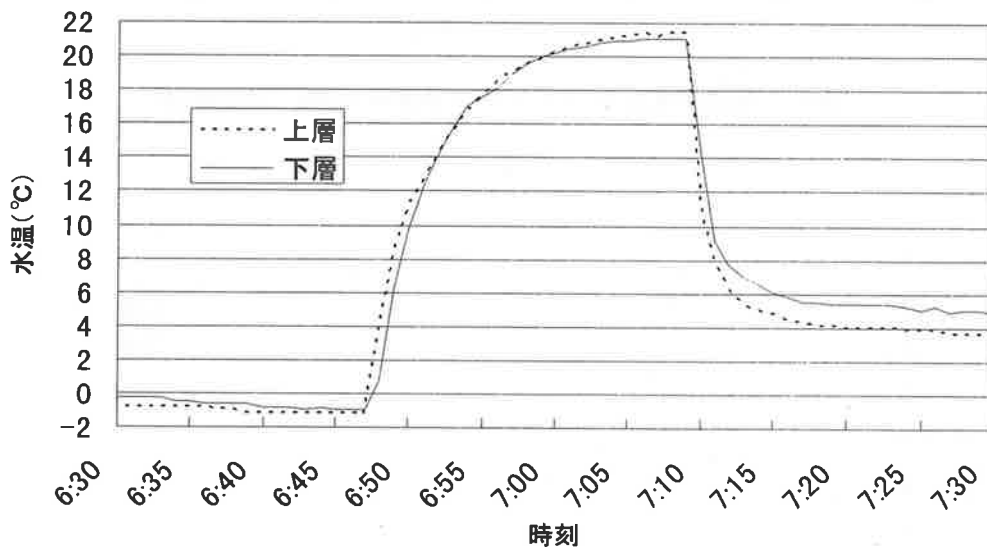


図4 水温の変化6月10日（漁獲量1200kg 氷360kg）

もう一つの組合でも、冷海水を使用しているが、「冷海水を使用しているので大丈夫」という安心感からか、砕氷を打つのは漁獲物投入直前で、それまでの水温は冷水の温度である 1.6℃となっていた（図5および図6）。

図5および図6の2つのグラフは、漁獲量が多く、単価的に安いメジカ（マルソウダ）が漁獲の大部分を占めていたこともあり、氷の量はどちらも十分ではないが、漁獲量の多い図5では 13℃まで水温が上昇し、6時50分頃には下層より上層の水温が高くなっており、この時点では氷がほとんど残っておらず、漁獲物を冷やせない状態で

あることがわかる。このときの漁場水温は 17℃台であるので、冷却水温は最終的に漁場水温と 4℃程度しか差がないという結果となっていた。

図6は漁獲量が図5の半分で氷の使用量が同じという条件となっているが、最終的な冷却水温は約 9℃で図5と比べて、4℃の差がみられ、底層の水温はさらに低い 7℃であった。

これは、図6は図5の翌日であり、メジカの大漁が予測されたため、氷をはじめに入れたことによって最初に投入された魚には氷が効いていたが、途中で氷が足らなくなり、上層の水温が上昇したためと考えられた。

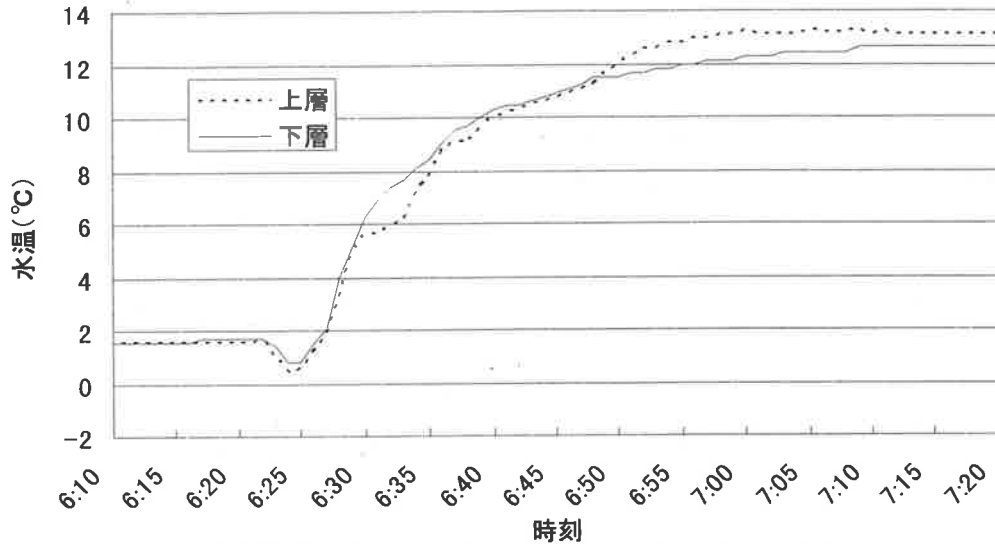


図5 水温の変化 5月6日（漁獲量20トン 氷840kg）

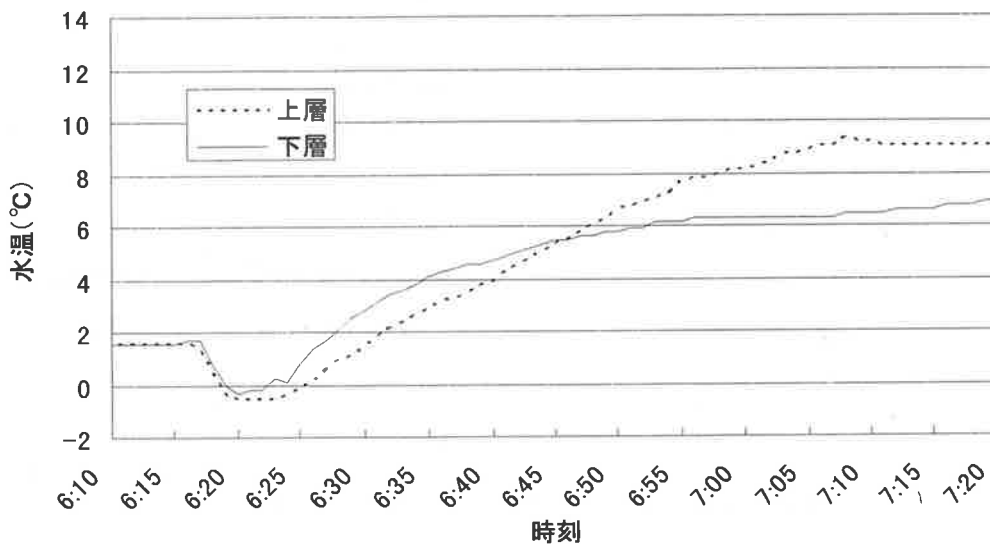


図6 水温の変化 5月7日（漁獲量10トン 氷840kg）

このように、現場では漁獲物の量にあわせて氷の使用量を変えらることはあまり行われておらず、予想より漁獲が多い場合、予備の氷を準備しておくということはないのが通例のようである。

市場での選別作業では、自動選別機の整備がすみ（県下で自動選別機10件、陸上型冷海水製造装置15件）、これまでの手作業による選別に比べ格段に処理速度が上がり、鮮度保持にも有効という声を漁協関係者から聞くことが多かった。

しかし、自動選別機に使用しているシャワー水

温を測定すると10～16℃であり、せっかく冷やしてきた魚を暖めることになる可能性があり、県下で設置しているそれぞれの現状にあわせた具体的な検討と対策が必要であると考えられた。

自動選別機を先進的に取り入れた京都府漁連では、自動選別器のシャワー水として使用するために、海水冷却装置を取り入れたという経過があり、自動選別器を使用する時には冷海水をまず流して機械を冷やしてから選別を始め、シャワー用の冷海水は一度使ったものをフィルターで鱗等を濾過した後、再循環させて使っている。このやり方で、

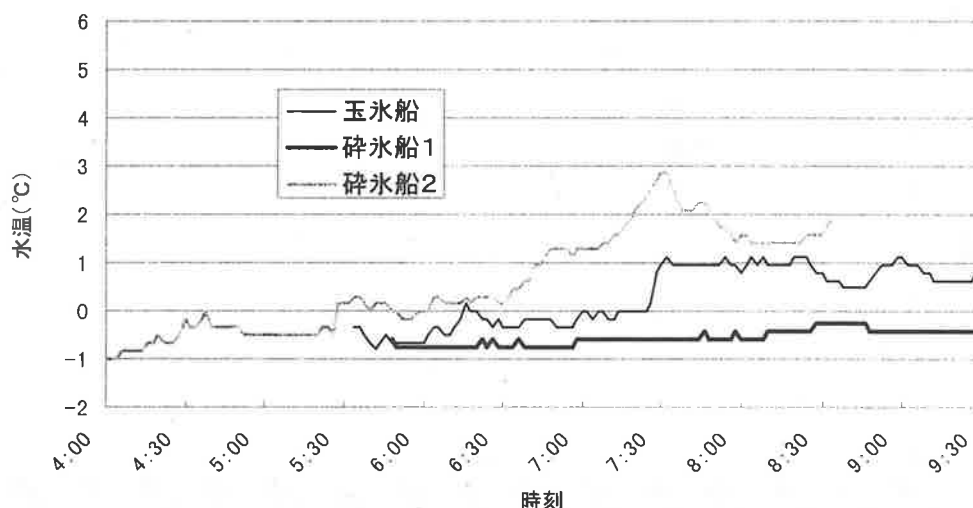


図7 水温の変化10月30日（ゴマサバ立縄漁業）

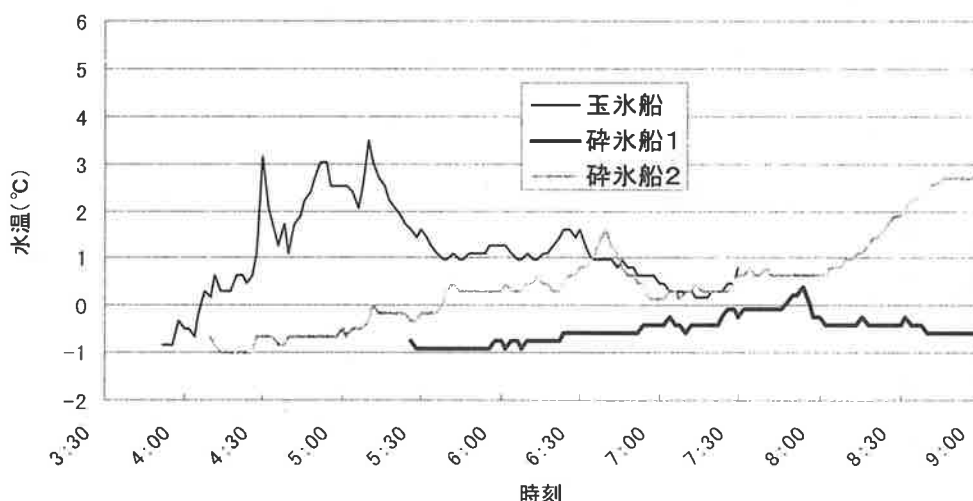


図8 水温の変化11月4日（ゴマサバ立縄漁業）

長時間の選別にも冷海水が不足しないように対応している。

ゴマサバ立縄漁業でも冷却状況を把握するために魚槽水温の連続測定を10～11月に行った。

測定は冷水機を装備している船と装備していない船6隻で行った。

冷水機を設置していない漁船の冷却水温（図7および図8）は、漁獲量が最高で150kg程度と少ないこともあるが、最高水温が3℃程度であり、この3隻の漁船は、温度管理がよく行われているといえるレベルにあった。玉氷を使っている船もこの漁獲量であれば、問題なく冷却されていた。

冷水機を設置している漁船の冷却水温（図9お

よび図10）は、漁獲量が多い図9（220～280kg）が、漁獲量の少ない図10（45～140kg）と比べ高めに推移している。両者の差は2～3℃程度であるが、今までのゴマサバでの試験から冷却水の温度は2℃より低い方が鮮度保持上有利になるので、大漁時にも冷却水温を図10と同様に維持できる対策が必要である。

さらに、水温のグラフを細かくみていくと、図9では冷水機船1は漁獲が7時10分に終わり冷水機のスイッチを切っているため、その後魚体の持っている潜熱や周りからの熱で水温が1℃上昇している。冷水機船2では、氷を15kg追加しており冷水機のスイッチを切った8時50分以降の

水温上昇は抑えられている。冷水機船3は冷水機のスイッチを切った8時40分以降水温の上昇がみられる。

図10の場合は、漁獲量が多くないので3隻とも冷水機だけの冷却で操業しているが、水温の変化に特徴がみられた。冷水機船1は2℃を中心に0.5℃の温度幅で推移しており、冷水機船2は3

℃付近を維持している。冷水機船3は2℃を中心に1℃の温度幅で推移した。

この時の冷水機の設定温度は冷水機船1が0.5℃、冷水機船2が0℃、冷水機船3が2℃であるが、冷水機的能力やセンサー等の仕様（精度や取り付け位置等）によってこれらの特徴がでていたのではないかと考えられた。

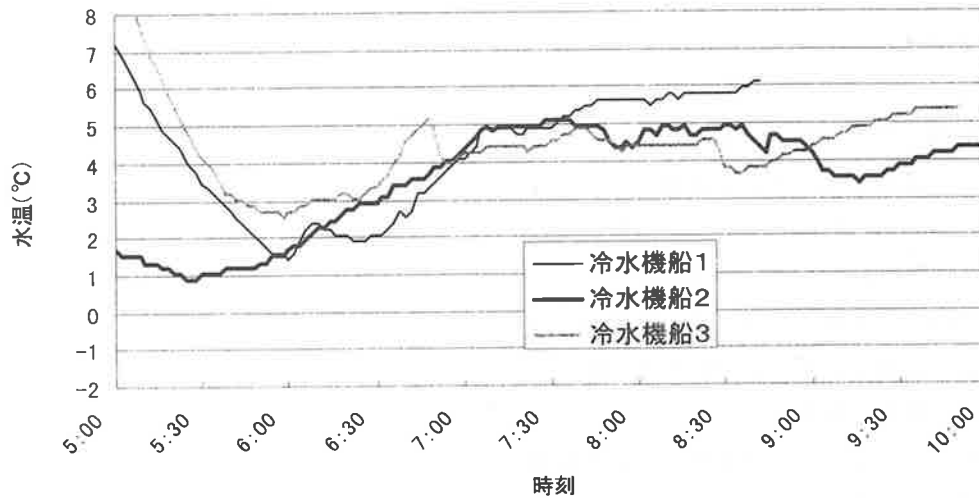


図9 水温の変化10月16日（ゴマサバ立縄漁業冷水機船）

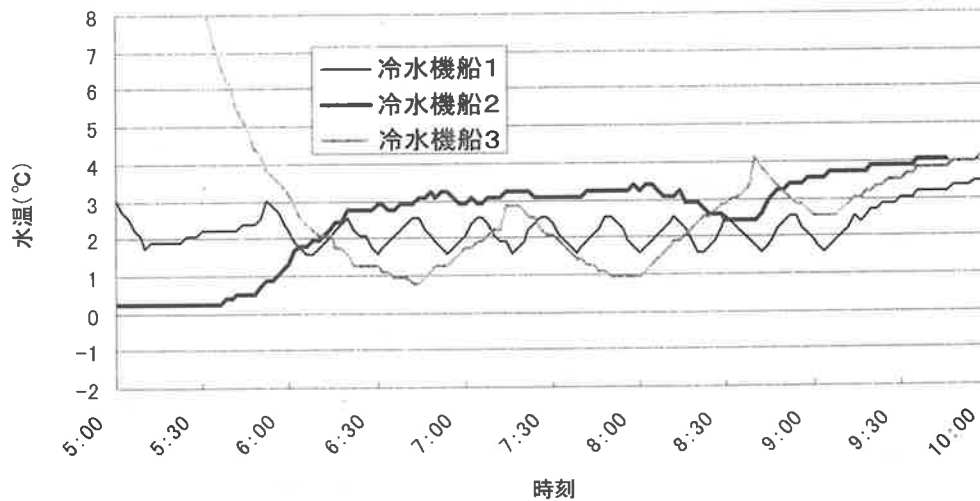


図10 水温の変化10月19日（ゴマサバ立縄漁業冷水機船）

(3) 漁獲物取り扱い方法の検討

鮮度管理の基本は温度管理であることはいうまでもないが、実際漁業の現場では漁獲物（食品）を冷却あるいは保存しておく水氷について温度を測定している場合はほとんどないというのが現状である。

先進地視察等で他の漁協に行ったときに県内で通常使われる氷の量と比べて「こんなにたくさん氷を使うの」という印象を持つくらい、氷の使用量が少ないのが平均的な県内の漁業実体である。

聞き取り調査や現場での試験の中でも「(魚倉や市場のタンクに) 氷が浮いていればいい」という漁業関係者の話を聞くことがあり、状況によっては下の方の水温が高い場合があるという認識をしていない場合がほとんどであった。

これは、「大きな氷はもちがいい」(溶けにくいのであまり冷えてなくても残って浮いているだけであるが) という話にも通じるが、氷の状態で判断することが市場では一般的である。

全体にいえることであるが、漁業者および漁協職員が実際に魚槽等の水温を測ったことがないため、鮮度管理のために勘でなく温度計で測ることからはじめるのが最も必要であると感じた。

また、鮮度管理を進めるために、実際の水温を知ることによって、氷の量は今のままでいいのか、作業手順等の見直しは必要ないのかなどを検討していくことができる。

場合によっては、施設や設備の関係で、対応が出来ないことも考えられるが、問題点が見つかればそれを補う方法や、本当に必要な施設・設備をはっきりさせることができる。

14年度には、これまでの調査結果を基に、本格的に漁獲物の取り扱いについて検討し、今までの鮮度保持に関する研究等の資料も利用して、漁業関係者に広報のできる形でのとりまとめを行う。

参考文献

- 1) 水氷による鮮度保持 (平成9年 水産総合研究所相模湾試験場)