

スラリーアイスによる流通改革とビジネス開発の可能性

1180422 久保也弥

高知工科大学 マネジメント学部

1. 概要

本研究は、養殖カンパチの流通拡大と付加価値向上を目的としている。現在、養殖カンパチの主な流通方法は活魚輸送だが、この輸送方法には2つの不安材料があると考えている。まず1つ目は、「養殖業者→仲介業者→トラック運送業者→市場→買受人→店・バイヤー」と消費者の家庭に届くまでの流通経路が複雑であること。2つ目は、この長い輸送経路より魚に対するストレスが蓄積されることである。その為、現在の流通方法では十分な養殖魚の品質管理・維持が難しいのではないかと疑問が生じた。そこで、養殖業者と販売店・消費者を直接結びつけ、高い鮮度を保ったまま輸送が出来る方法を考察した。

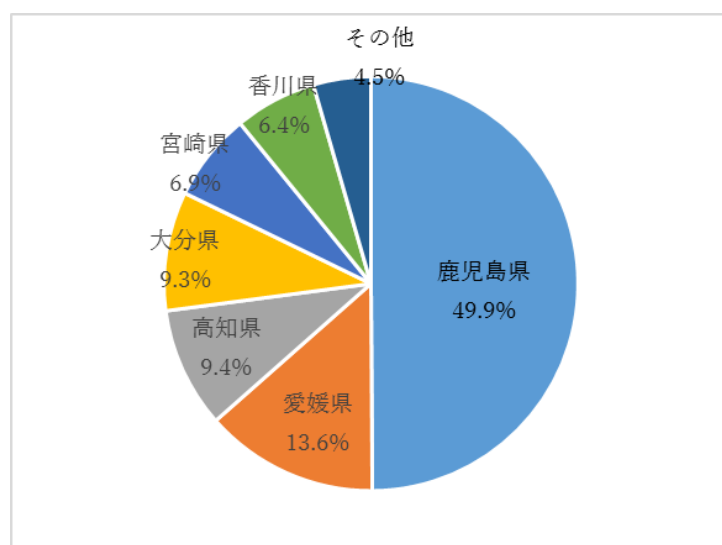
将来的に実現し得る新たな流通方法として挙げたのは、スラリーアイスを活用した方法である。この研究では、スラリーアイスを使った養殖カンパチの鮮度実験を実施した。その結果、従来とは異なる流通方法の確立と新たなブランド化構築が可能であることが判明した。

2. 背景

高知県須崎市の野見湾は、県内でも魚類養殖業が盛んに行われている地域であり、高知県の養殖カンパチの生産量は鹿児島県、愛媛県に続き全国3位である。カンパチは温暖海域に分布している魚で、刺身などの生食で食べることが美味とされている。成長に適する水温は20～30℃とされている為、九州・四国地方で多く養殖されている。また、カンパチは高知県内では「ネイリ」の愛称で親しまれている。しかし、野見湾はいくつかの問題を抱えている。

1つ目は、2011年に発生した東日本大震災による津波が須崎市に押し寄せたことである。この影響で養殖生け簀損傷、養殖魚の死滅、そして、養殖魚が海に流出するなど市域全体の養殖被害は約23億円にのぼった。養殖業全体が測り知れない大打撃を受け、復興したものの、現在もカンパチを始めとする養殖魚の生産・出荷には大きな影響が出ている。2つ目は、魚が消費者の元に届くまで時間を要することである。養殖魚流通は活魚輸送がメインだが、この輸送には多くの業者

が介入する。養殖業者は出荷以降、自分達が育てた魚がどのような状態で店頭・家庭に届けられるかを知ることが出来ない。従来の流通経路とは違った養殖業者と消費者を繋ぐ新たな流通方法を考察することにした。新たな流通方法を確立することで、全国に野見湾の養殖カンパチの魅力を広め、養殖業の更なる発展に繋げていきたい。



(図-1 平成27年 養殖魚種別収穫量(カンパチ) 農林水産省 平成27年 海面漁業生産統計調査より作成)

3. 先行研究

深田他(2010)の『ユズ果汁添加飼料を給与したブリにおける血合筋の褐変抑制と筋肉中からのユズ香り成分の検出』では、養殖ブリに与える飼料にユズ果汁を添加することで、ユズの香り成分の移行と、長期の鮮度保持ができる養殖ブリを育成することが可能とされている。その結果、養殖ブリの付加価値向上に繋がると述べられている。

現在、養殖魚のブランド化が進んでいるが、その多くは「フルーツ魚」と呼ばれ、魚の臭みを消す為に餌に柑橘類の果汁や果皮などを混ぜて育てた養殖魚のことである。この「フルーツ魚」を育てるには、モイストペレット(MP)と呼ばれる半生の固形飼料に柑橘類を配合させなければならない。しかし、魚に与える餌に柑橘類を混ぜることに抵抗を感じる養殖業者

も少なくない。また、野見湾で養殖されているカンパチは生餌を与えている為、「フルーツ魚」としての付加価値向上は難しいと判断した。本研究では、養殖業者が育てたカンパチに手を加えることなく、箱詰め時からの鮮度保持に力を入れることで、「フルーツ魚」とは異なる商品開発を目標に設定した。そこで、スラリーアイスを活用したカンパチの流通経路単純化と付加価値向上に着目した。

スラリーアイスを活用することによって、活魚・「フルーツ魚」とは異なる新たなビジネスモデルを生み出すことが出来ると考えている。砕氷と比べると、冷やしムラが無く、均一に保冷可能なスラリーアイスを使うことによって、高い鮮度維持を保つことが出来る。この特徴がカンパチにも適応可能になると、新たな商品、付加価値向上、そして、新たなビジネスモデルに繋がると考えられる。実際に、中土佐町ではスラリーアイスで保冷したマルソウダガツオをブランド化し、「ぴんぴ鯉」として全国に販売する取り組みが行われている。魚体の大きさ、養殖と天然の違いはあるが、「ぴんぴ鯉」に続く新たなカンパチ商品を作ることが出来るはずだ。

4. 目的

スラリーアイスを活用した活魚輸送に代わる新たな流通システムの開発について考える。そして、新たな流通システムを通じて、養殖業者と消費者を直接繋ぎ、鮮度の良い商品を全国に届けられる流通基盤を確立させる。最終的には、従来の養殖魚・「フルーツ魚」とは異なる第三の養殖ブランドと養殖カンパチの新商品を生み出すことで魅力や付加価値を高め、全国に広める。

5. 研究方法

本学のものづくり先端技術研究室、松本泰典准教授に実験協力を依頼し、スラリーアイスと砕氷を使ったカンパチの鮮度比較実験と流通実験を実施する。スラリーアイス・砕氷の検体を高知県食品衛生協会 食品検査センターに持ち込み、K値の測定を依頼する。1回目の実験は、スラリーアイスによるカンパチの保冷状態を確認する為の予備鮮度比較実験とする。同時に、実際に養殖カンパチを提供している飲食店にも協力してもらい、砕氷との違い(食感・歯応え・切れ具合など)をアンケート調査する。また、2回目の実験では前回の実験結果を踏まえた上で、現段階で構想中のビジネスモデルに基づ

いた形で行い、最終目的である新流通・商品開発に繋げる。

6. 流通の現状

6-1 養殖魚の輸送方法

現在の主な養殖魚輸送は、活魚輸送である。活魚輸送とは、生きたままの状態を魚を養殖場から全国の市場・消費地などに輸送する方法である。この際、使われるものは活魚輸送車と呼ばれる大型トラックである。活魚輸送車には水槽の他にも酸素供給や水温調節など魚の鮮度を保つ様々な制御装置を備えている。活魚輸送車には大小様々なトラックがあるが、実際に野見湾で使われているものは、一槽辺り全長 1.7m、高さ 0.9m、幅 2.1m の水槽を二槽備えた 8 t の大型トラックが主流である。その荷台部分に備え付けられている各水槽に養殖カンパチと海水を入れ、東京・大阪を中心とした県外へ輸送する。

魚類は生体のエネルギーである ATP(アデノシン三リン酸)が分解していくことで旨味成分の IMP(イノシン酸)に変化する。ストレスを感じると、ATP の消費が進み、IMP の生成が減少する。魚を即殺せず、苦悶死させた場合も体力の消耗により ATP の消費が激しくなるとされている。活魚輸送車に載っている魚が飛び跳ねたりしていると活きが良い魚と思われがちだ。しかし、魚はかなりのストレスを感じている為、動き回っているとされている。これも苦悶死同様、魚の鮮度に大きく影響する。活魚輸送のメリットは生きたまま運べることだが、我々が気付かないところで魚自体にストレスがかかっているかもしれない。

活魚輸送は全国の市場などに輸送する方法だが、知人や取引先に送る時はカンパチを活け締め(=即殺)し、血抜き後に発泡スチロールに砕氷と共に入れ、クール便で輸送する。これは、養殖生け簀から水揚げした直後に活け締めすることで ATP の消費を減らし、魚体にストレスをかけることなく高い鮮度を保つことが出来る方法でもある。

6-2 現在の流通経路

活魚輸送では、養殖業者→仲介業者→トラック運送業者→市場→買受人→店・バイヤーを経て消費者の元に届く。これにはいくつかの不安材料がある。1つ目は、様々な業者を介入することで時間がかかることだ。県内のスーパー、飲食店では出荷当日の商品が並ぶが、県外になると、出荷から約 2 日

後の商品が店舗に並ぶこともある。これは商品自体の見た目は良くても歯応えが少ない商品となる為、鮮度の良さを味わってもらうことが難しい。2つ目は、養殖業者は自分が育てた魚がどんな状態で消費者の元に届けられているのかを見ることが出来ないことだ。最近、農作物などでは、生産者の名前や顔写真といった生産者の情報が分かるようになってきている。しかし、魚類では生産者と消費者の結びつきは希薄だ。全国に野見湾の養殖カンパチが流通していても、「高知県産 養殖カンパチ」としか表記されていないのが現状である。

7. スラリーアイスについて

7-1 スラリーアイスの特徴

スラリーアイスとは、非常に細かな氷粒子と塩水等が混ざり合った氷である。砕氷では、氷が魚を傷つける原因や、全体を均一に冷却出来ないなど高い鮮度維持が難しいことが欠点だった。しかし、微細な氷粒子を持つスラリーアイスなら魚全体を氷粒子で包み込み、均一に保冷することが可能となった。また、スラリーアイスの強みは急速冷却が可能という点である。急速冷却といっても、魚が凍ることはなく、芯まで保冷することが出来る。そして、砕氷のような冷やしムラが無くなることから、鮮度低下を遅らせることが出来る。これらのことから、砕氷での保冷よりも、鮮度が長持ちしやすく、商品価値が高まるとしてスラリーアイスは注目を集めている。

7-2 スラリーアイスを活用したビジネスの仮説

先述したように、中土佐町ではスラリーアイスで保冷したマルソウダガツオを「ぴんぴ鯉」として販売を行っている。県内ではマルソウダガツオはメジカの愛称で親しまれている魚である。ただ、この魚は非常に劣化が早い魚でもあり、獲れたてでなければ、刺身で食べられない。その為、県外はおろか、県内でさえ、マルソウダガツオの刺身を食べる機会があまり無かった。しかし、漁獲直後にスラリーアイスで保冷することにより、鮮度低下を抑え、刺身として食べられるようになった。その結果、全国でマルソウダガツオの流通が可能となった。流通拡大とともに、魚の単価も上がったことから魚自体に新たな付加価値が付け加えられたとも言える。

この事例を参考にすると、スラリーアイスを使うことで今までとは違った魚の魅力や付加価値向上に繋がる可能性が高

いということが分かる。ただ、マルソウダガツオのように、鮮度低下が著しい、赤身、小振りの魚である条件がスラリーアイスに適している可能性もある。その為、カンパチとスラリーアイスの相性が良くないという可能性もある。しかし、『スラリーアイスカンパチ』という商品開発が出来るのであれば、①新たな付加価値向上、②従来の輸送方法よりも早く届けられる、③低コストで輸送可能、④活魚と変わらない鮮度維持というメリットがあると考えられる。また、スラリーアイスの保冷により魚本来の歯応えや旨味成分の向上という可能性も高まると推測する。

8. 予備鮮度実験

8-1 概要

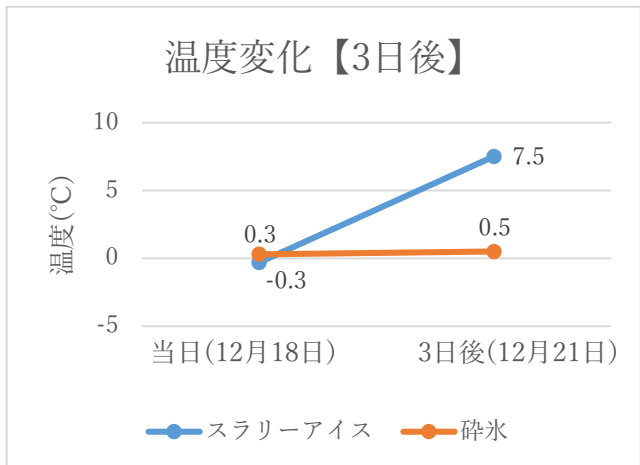
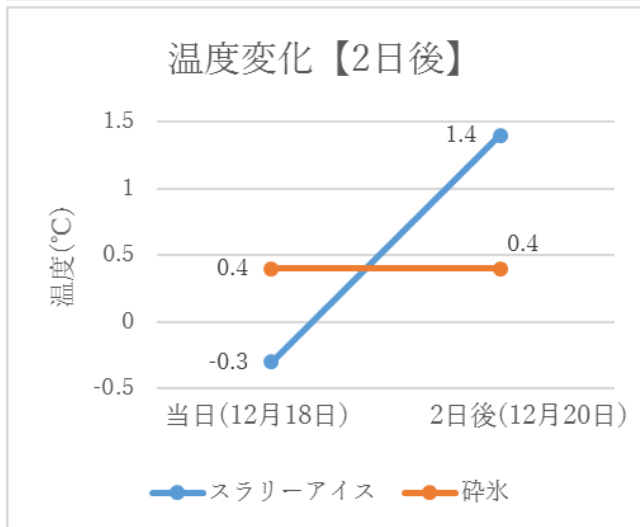
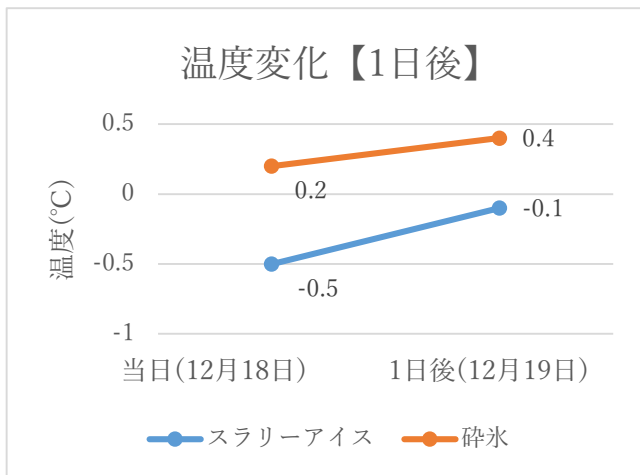
スラリーアイスの特徴を考慮した上で、まず始めに予備鮮度実験を実施することにした。予備鮮度実験と位置付ける理由は、スラリーアイスでの保冷による鮮度維持、または歯応えや旨味成分などの数値に変化が見られない魚種があるからだ。カンパチは魚体が大きい為、魚全体を均一に保冷することが可能かどうかを確かめる必要があった。予備鮮度実験は、2016年12月18日から21日に実施した。実験には、野見湾で2年間飼育・養成した養殖カンパチを使用する。一尾あたりの体重は約3.5kg、全長約60cmであり、スラリーアイス・砕氷用の合計8尾のカンパチを用いる。また、カンパチ保冷に使う発泡スチロール箱は、長さ705、幅225、高さ175(mm)で、卸業者が使う発泡スチロール箱で実験を行った。この大きさの箱を使う理由は、一般的な活け締めを送り方であり、鮮度低下を防ぐ為でもある。魚体に包丁を入れると鮮度低下が始まる。出来るだけ美味しい魚を届ける為、一尾まるごとで送ることが養殖魚輸送の主流だ。養殖業者と検討した結果、現在の流通と同じ方法で鮮度実験を行うこととする。

8-2 実験過程

各日、養殖生け簀から2尾ずつ無作為に取り出し、活け締めと血抜きを行う。そして発泡スチロール2箱のうち1箱にはスラリーアイス、もう一方には砕氷を入れる。そして、両方にカンパチ一尾を入れ箱詰めをした。実験期間中は一度も発泡スチロールの開封は行わないこととする。また、スラリーアイスと砕氷を同じ氷量にする為、スラリーアイスは液体抜きの氷粒子のみとし、それぞれ5kgずつのスラリーアイス

と砕氷を敷き詰めた。上記で記述したサイズの発泡スチロールを保冷する冷蔵庫の確保が難しかった為、直射日光が当たらない涼しい環境下(室温 10 度前後)で実験を行った。

箱詰め時、スラリーアイスの温度は約-0.4 度、バラ氷の温度は約 0.25 度で、1 日後から 3 日後の検体の開封時の温度は以下の表の通りとなった。なお、当日の検体については箱詰め直後に取り出し背肉を取った為、箱詰め時の温度のみ計測し、スラリーアイスは-0.4℃、砕氷は 0.2℃であった。



(図-2 実験中の発泡スチロール内の温度変化)

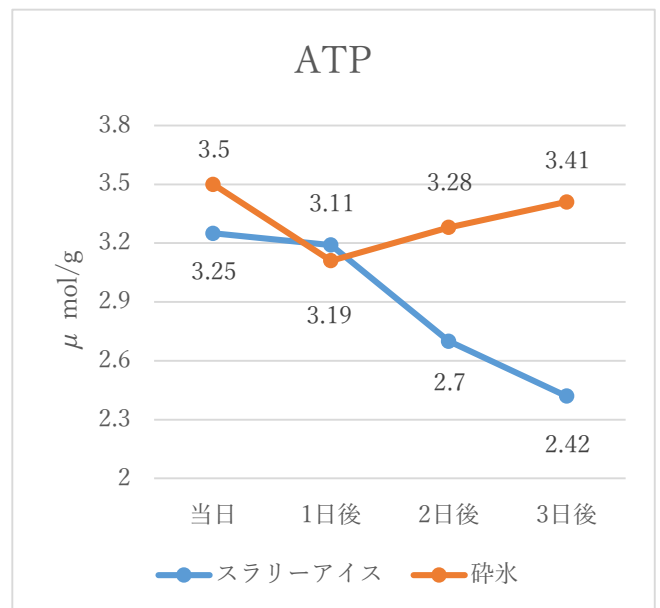
8-3 データ概要

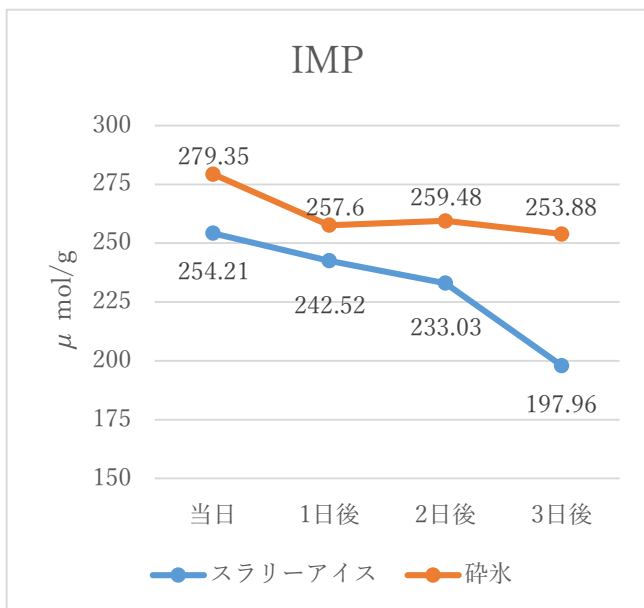
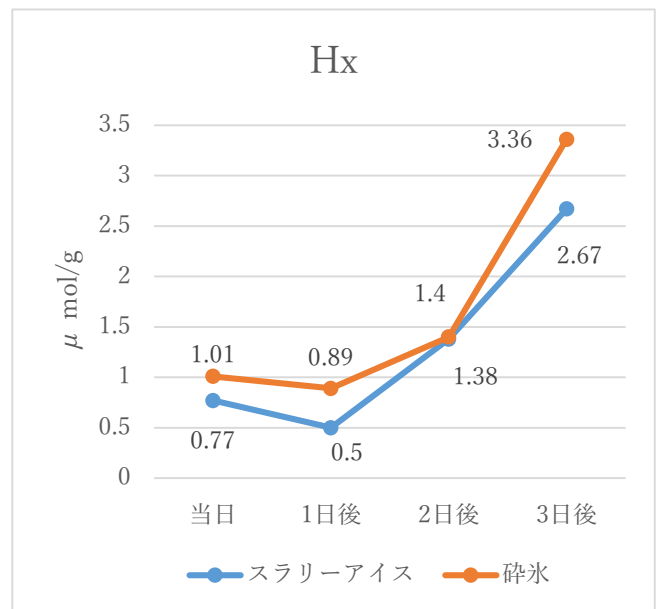
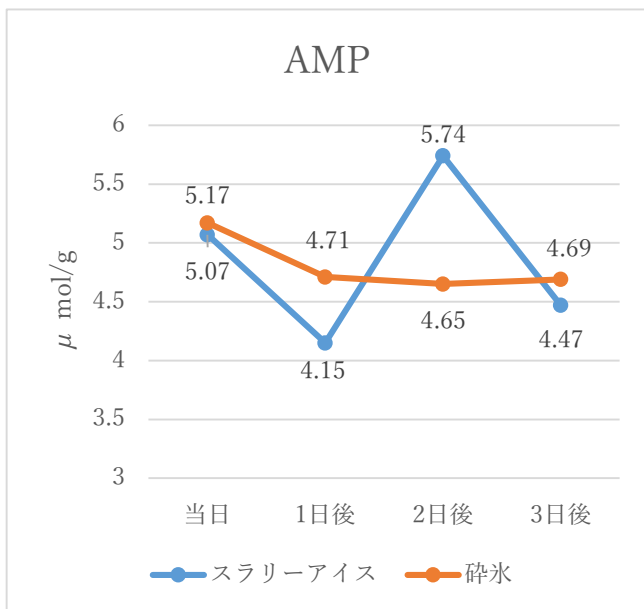
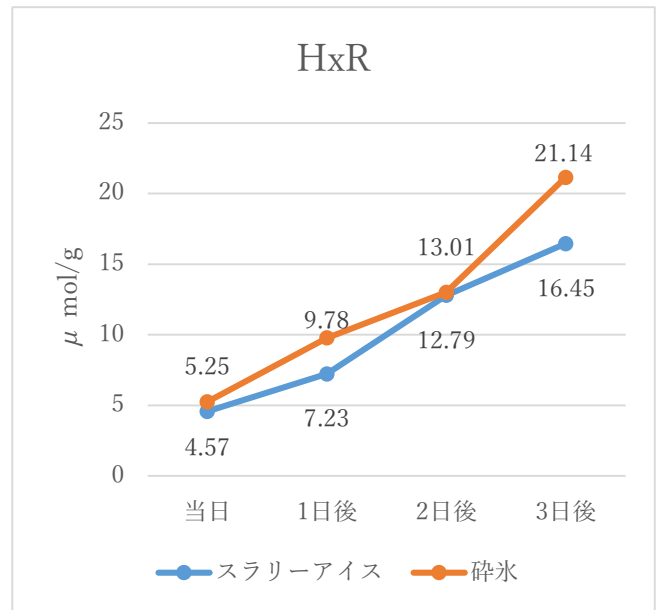
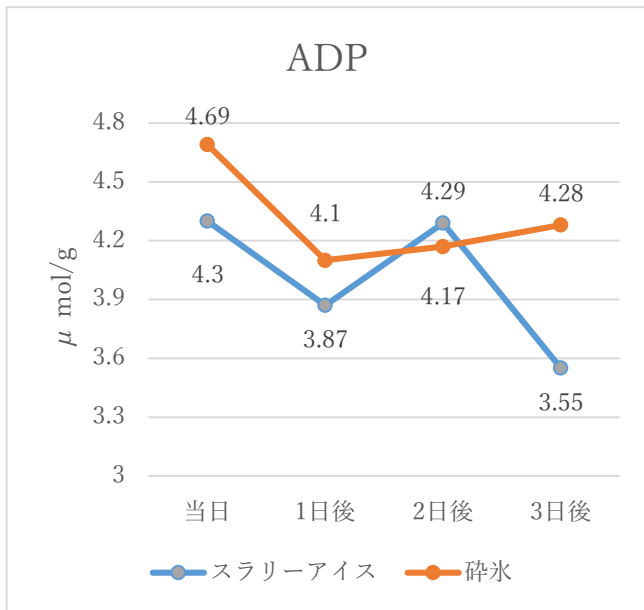
当日(21 日)、1 日後(20 日)、2 日後(19 日)、3 日後(18 日)のスラリーアイス用と砕氷用、計 8 尾の検体を作り、21 日に発泡スチロールを開封し、全ての検体から骨・皮などを取り除いた背肉を取り出した。そして、8 種類の検体の数値データの分析を行った。

筋肉は ATP という成分を持っている。これは、エネルギー消費・生産を繰り返している物質でもある。魚は死んでしまうと ATP の生産は途絶え、減少する。魚類は、ATP→ADP(アデノシン二リン酸)→AMP(アデニル酸)→IMP→HxR(イノシン)→Hx(ヒポキサンチン)の順に分解され、腐敗に繋がる。ATP は、鮮度・歯ごたえを計るポイントにもなる。という鮮度のポイントにもなる。ATP 含量が多ければ多いほど魚類の歯ごたえが増すと同時に、旨味成分である IMP が多く生成される。

8-4 分析結果

分析結果は以下のグラフのようになった。同じ環境で育てた同じ魚種といえども、それぞれの個体値は異なる為、多少のばらつきはあると考えられる。しかし、HxR、Hx の含有量を比べると、砕氷よりスラリーアイスの方が低いことが分かった。差が見られたのは 1 日後の検体であった。



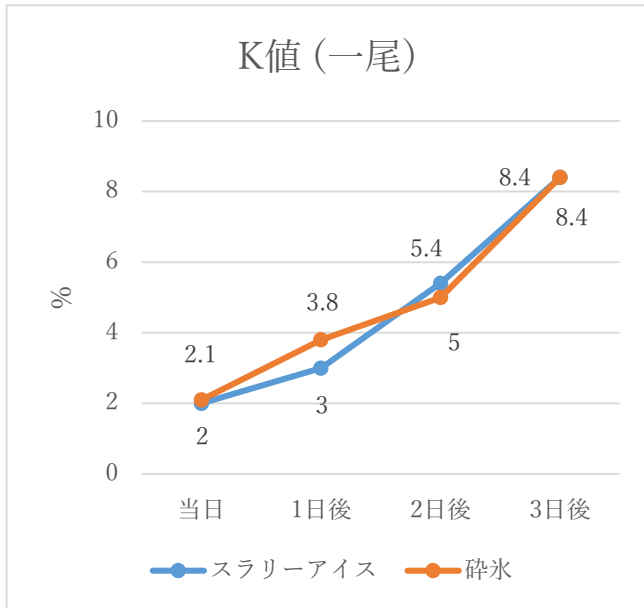


(図-3 全成分含有量)

8-5 K 値による評価

K 値とは、魚介類の鮮度低下の指標とされているものである。全成分合計値に占める HxR、Hx の割合が K 値となる。つまり、K 値が低ければ低いほど新しい(鮮度の良い)魚という評価になる。一般的に刺身など生食するには 20%以下が目安とされている。

8 つの検体の平均 K 値を計測してみたところ、大きな差は見られなかった。しかし、一番数値に差が出たのは 1 日後だった。2~3 日後になると両者の差はあまり見られなくなる。このデータ数値から 1 日後に焦点を当てることで、新たな商品開発に繋がると考えた。



(図-4 K 値の推移)

9. 流通実験

9-1 流通実験の概要

2016年12月22日、和光商事株式会社協力の下、スラリーアイスで保冷した真空状態のカンパチ片身を菊寿司、寿し一貫に配送した。今回は片身で行ったが、手順や保冷方法などは予備鮮度実験と変わりはない。この実験は、当日、1日後、2日後、3日後の計4種類の商品を板前に判断し、評価してもらい新商品として成立する可能性があるかを確認することを目的としている。①見た目(変色具合など)、②感触(魚の表面・身など)、③味、④臭み・臭い、⑤切れ味(包丁の入り具合)の5項目でアンケートを実施した。

9-2 菊寿司の回答

菊寿司の回答は以下の通りだった。

『砕氷で3日間は置いたことが無いので、スラリーアイスとの比較は出来ませんが、砕氷だと3日間あとの状態は難しいと思った。3日間分の色の違いは、徐々に白っぽくなっているが表面だけで、切り身にしたら変わらない。弊社で使うには1日後までのものになりますが、スーパーなどでは、2日後・3日後の商品でも大丈夫だと思った。』

一番の違いは食感。2日後あたりから脂の臭みが若干出ているが、あまり気にならない程度で回転寿司なら2日後くらいなら問題ないと思う。砕氷で保冷したカンパチの当日分と、スラリーアイスで保冷したカンパチの弾力を見たところ、ス

ラリーアイスの方が身の締まりが全然違っており、凄く締まっていた。

『スラリーアイスは2日後までは残っていたが、3日目は全部溶けて水の状態だった。』

9-3 寿し一貫の実験結果

寿し一貫では、加工日付を伏せたまま8人で試食してもらった。一番良いと評価されたのは、1日後だった。続いて、2日後、当日、3日後の結果となった。

10. 鮮度比較実験(片身)

10-1 概要

流通実験では1日後の商品が高評価だった。その結果を踏まえ、今回は現段階で構想しているビジネスモデルに基づいた方法で鮮度実験を行う。それは、真空包装したカンパチ片身とスラリーアイスを発泡スチロール箱に入れ、クール便で全国に届ける方法である。予備鮮度実験同様、4日間の鮮度比較を行うが、活け締め翌日に店頭に出る、または家庭に届けられるものと仮定して、1日後を念頭に数値比較を行う。

一般家庭にも流通させるには、一尾まるごとより片身の需要が高いと考えている。小さな魚なら簡単に捌くことが出来るが、大きな魚になると捌くことが難しくなる。その為、家庭では敬遠される可能性が高い。魚を取り扱う飲食店でも労力軽減や販売量を考え、片身が良いとの声もある。その為、自宅に届いて切ればすぐ食べられる形にすることが従来とは異なる流通方法・新たな商品に繋がり、家庭に浸透しやすくなるのではないかと考えた。

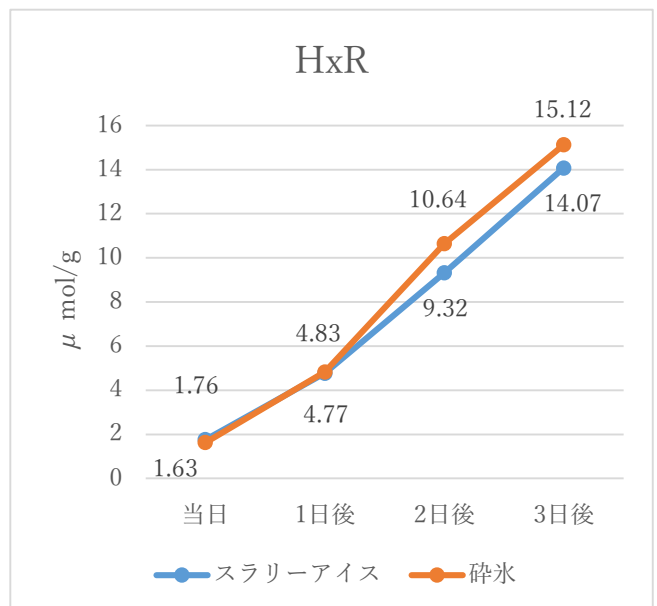
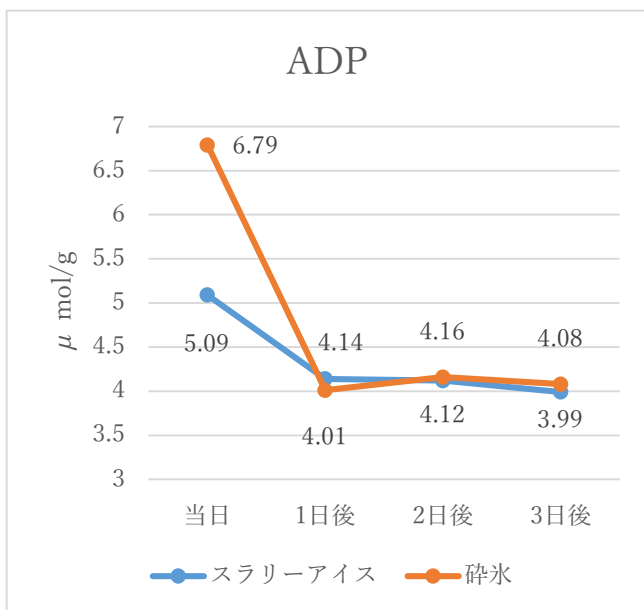
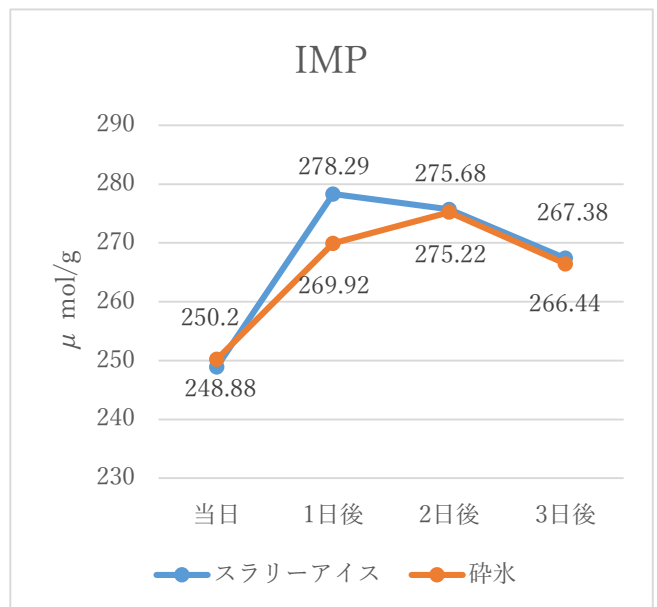
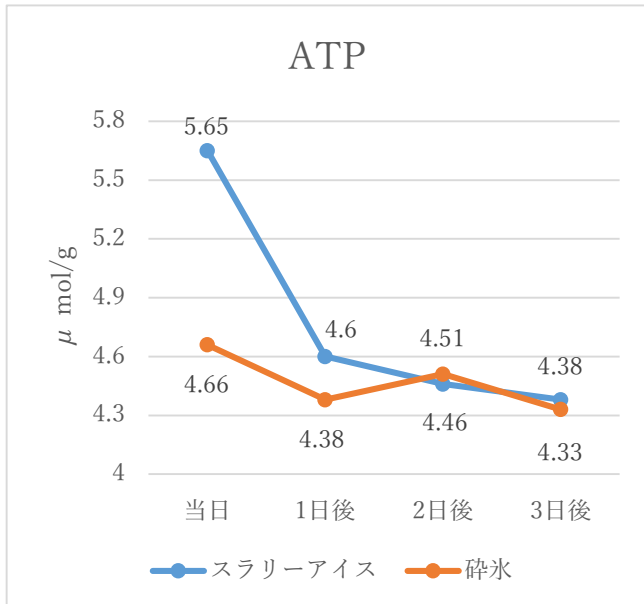
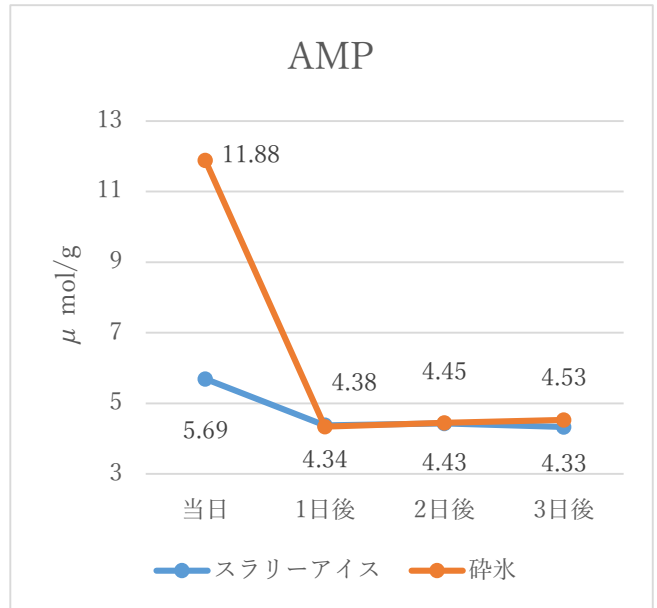
10-2 実験過程

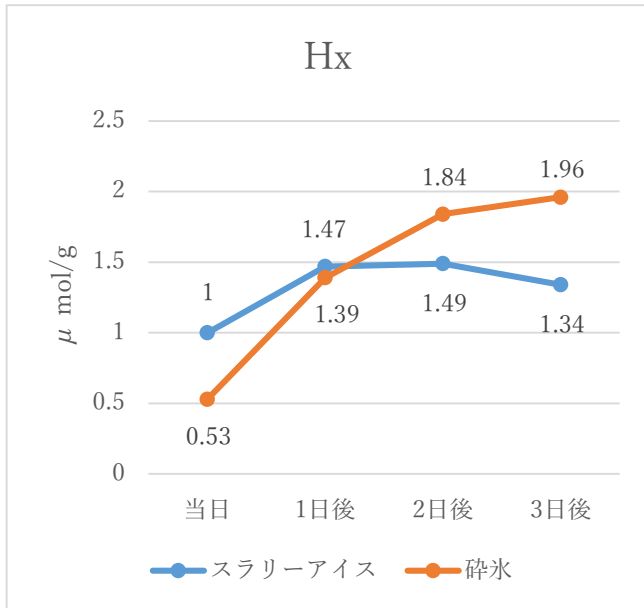
今回の実験は株式会社みなみ丸の協力の下、2017年12月20日から4日間実験を行った。予備鮮度実験同様、野見湾で2年間飼育・養成した養殖カンパチ3.5kgを使用し、今回は片身を真空包装した状態で実験を行う。生け簀からカンパチ一尾取り出し、活け締め・血抜き後に二枚に下ろす。実験に使用するのは背肉部分のみである。その片身を四等分にし、それぞれを当日・1日後・2日後・3日後とする。スラリーアイス用4個・砕氷用4個の計8個の切り身を用意する。それぞれを真空包装して、スラリーアイス・砕氷を敷き詰めた発泡スチロールに入れ、冷蔵保管した。今回使用した発泡スチ

ロールは長さ 420、幅 325、高さ 100(mm) のものである。また、前回同様、スラリーアイス は氷粒子のみを使用した。

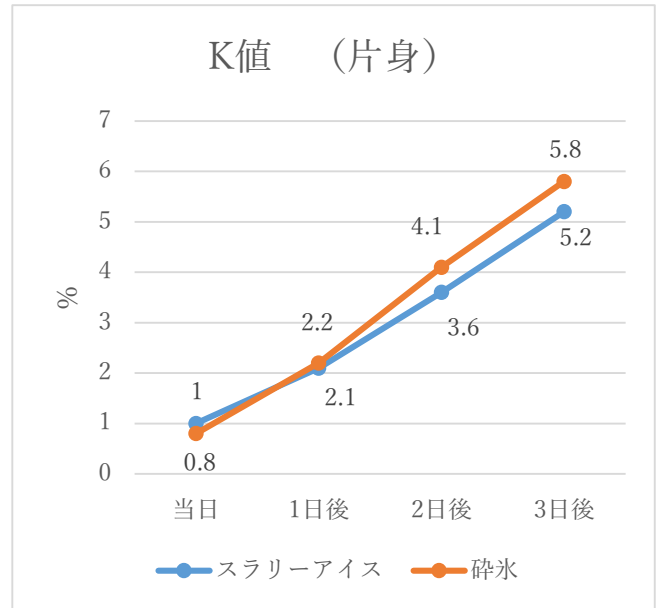
10-3 分析結果

成分含有量の分析結果は以下の通りとなった。一尾から片身にすることで、魚体の面積が小さくなり、冷却効果が高まったと考えられる。前回の鮮度比較実験と比べると、成分含有量の数値が異なることが判明した。IMP の 1 日後に大きな差が見られることから、前回の実験同様、1 日後の検体は旨味成分が十分引き出されていることが分かる。腐敗成分 (HxR~Hx) に関しては、1 日後よりも 2~3 日後にスラリーアイスと砕氷の差が見られた。





(図-5 全成分含有量)



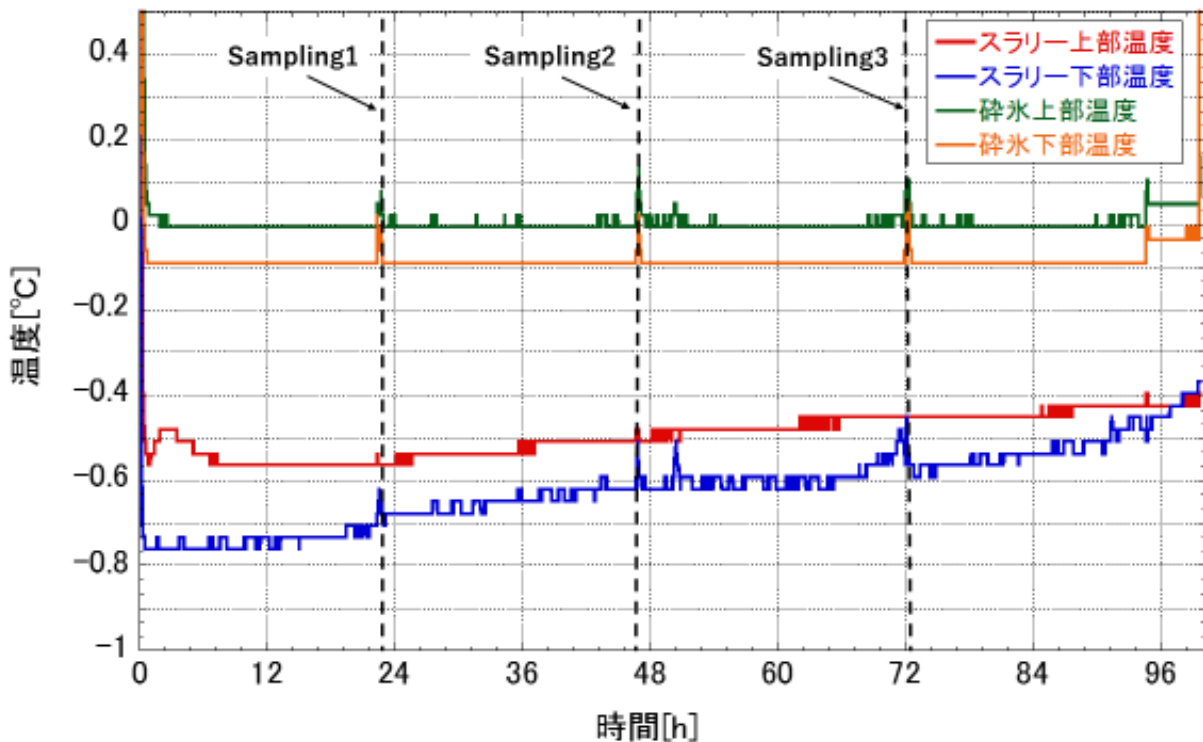
(図-6 K値の変化指数)

10-4 K値による評価

続いて、K値の結果は図-6のグラフの通りとなった。前回の結果では、1日後に変化が見られたが、今回は2日後、3日後において数値に変化が見られた。この結果から、カンパチの身持ちが長いということが分かる。今回は3日間の実験が限度だった為、継続させることが出来なかったが、3日以上実験を継続することで、スラリーアイスと砕氷の違いが鮮明になると考えられる。

10-5 発泡スチロール内の温度変化

今回の実験には、両方の発泡スチロール内の上下部に温度センサーを入れた。結果は図-7のグラフの通りになった。実験期間中の4日間を通じて、砕氷は0°C近くだったにもかかわらず、スラリーアイスは-0.4°C以下で維持していた。このグラフにより、スラリーアイスが砕氷よりも低温を維持していたことが分かった。



(図-7 温度センサーグラフ)

10-6 試食・官能調査

今回の実験では、本研究室の7人に試食・官能調査を行った。試食・官能調査に使用したものは、スラリーアイス・砕氷で保冷した1日後のカンパチの片身である。

評価方法は、歯応え・味(旨味)とし、それぞれの背肉・腹肉を『1・2・3・4・5』で評価してもらう。また、試食の際、スラリーアイス・砕氷のどちらかで保冷したかを伏せた状態のNo.1、No.2で試食を行う。ちなみに、No.1は砕氷、No.2はスラリーアイスとした。その結果、それぞれの平均評価は以下の通りになった。

No.1 (砕氷)	歯応え	腹	2.86
		背	3.71
	味(旨味)	腹	3.29
		背	3.71
No.2 (スラリー アイス)	歯応え	腹	4.43
		背	4.71
	味(旨味)	腹	4.57
		背	4.57

(表-1 試食・官能調査結果 平均値)

No.1(砕氷)の評価を見ると、腹肉の評価が背肉よりも低いことが分かる。No.2(スラリーアイス)の評価を見ると、腹・背の両方もほぼ同じ評価になっている。No.1(砕氷)と比べると、その差は歴然である。食べた感想を聞くと、「No.1なら背肉、No.2なら腹肉の方が美味しい」との意見が多数だった。養殖カンパチは脂が多い魚であることから、脂が少ない背肉が好みという人も多い。しかし、No.2(スラリーアイス)の味(旨味)を見ると、腹・背の評価が同じ数値となっている。スラリーアイスで保冷することで、脂が多い腹肉も背肉同様の旨味を引き出すことが出来ると考えられる。

鮮度実験同様、一尾のカンパチから片身二枚に下ろしたことで、個体値の違いという問題は発生しないと考えている。このことから、スラリーアイス・砕氷による保冷状況の違いによって、魚肉に含まれる脂の分解・酸化に影響が及ぶ可能性が出てきた。また、スラリーアイスと砕氷の保冷には明らか

かな違いがあると学生でも気付くということが判明した。科学的な数値データだけではなく、人間による官能調査の結果から、片身でのスラリーアイスカンパチの販売は可能であることが明らかになった。

11. 全実験の総括

カンパチを始めとするブリ類は身持ちが良いとされている。森岡他(2013)によると、カンパチはブリよりも血合肉の褐変が起りにくく、色持ちが良いとの結果も確認されている。これらを考慮すると、スラリーアイス・砕氷による保冷や、見た目、数値結果に大きな差が見られなかったと考えられる。また、スラリーアイスでの保冷が適さない魚種もあるが、カンパチはスラリーアイスでの保冷が可能であるということが本研究で判明した。そして、一尾・片身共に数値データが得られたことは、商品・ビジネスの開拓という点において新たなものを作り出す可能性があると考えられる。

予備鮮度実験に関しては、8尾を使って実施したが、同じ魚種といえども、それぞれの個体値は異なる。また、冷蔵保管が出来なかった為、冷蔵温度が曖昧なものになってしまった。今回だけの実験では精度は低いが、1日辺りの検体数を増やすことで、各日の全含有量・K値を比較が可能であり、精度を高められると考えられる。

鮮度実験、試食・官能調査に関しては、一尾での実験より正確な結果が得られた。一尾から片身にすることで、スラリーアイスの冷却効果が高まったと推測出来る。スラリーアイスカンパチとして流通させるなら、自宅または店舗に到着後、すぐ食べられる片身の方が便利と考えられる。

活け締めから保冷までの流れを統一化することで、それぞれの魚体の鮮度を高め、美味しい魚を届けられると推測する。

12. 今後の展望

本研究で、試験・試食販売も検討したが、時間の関係上、実現させることが難しかった。しかし、今回、得られたデータを見ると、新たなブランド養殖カンパチとして全国に流通させることは十分可能である。

現在、構想中の流通プランとしては、活け締め・箱詰めから24時間経過したカンパチを販売させることである。当日から3日後の含有量・K値データから、旨味に大きな差が見られるのは1日後である。歯応えと旨味が両立する一番の食べ

頃として1日後のカンパチをメインに流通させたいと考えている。この流通プランを実現する為には、クール便を活用した全国発送が必要不可欠となるだろう。

高知県からクール便で全国発送をする場合、北海道・東北地方、沖縄地方を除く地域には翌日届く。これにより、従来の輸送方法より早く消費者の元に届けられる。つまり、スラリーアイスとクール便によって、養殖カンパチを飲食店・家庭問わず様々な場所に届けることが出来る。

しかし、養殖業者にスラリーアイスと共に箱詰めし、配送するという一連の流れを委託することは難しい。また、片身での流通となると、その魚を片身に下ろし、真空パックをするという新たな導線が必要になる。そこで、養殖業者から魚を受け取り、処理・加工・梱包・配送の業務を担い、スラリーアイスの製造も行う機能を持つ会社を作ることで、この一連の流れを成立させることが出来る。これを実現すれば、養殖業者と消費者を結ぶ役割を構築出来る上、本研究の目的である流通拡大とカンパチの付加価値向上に繋がると考える。

取引先については、最初は県外、主に都市圏の飲食店に商品のPRを行い、取引を拡大させる。そして、家庭へと流通を順次拡大させていきたいと考えている。その中で、飲食店に対して、商品のアンケート調査を行い、今後の流通に反映させる必要がある。現段階では、片身メインの流通計画だが、スラリーアイスによる保冷で一尾・片身両方の流通を拡大させる予定である。

県内では養殖カンパチは馴染み深い魚だ。しかし、全国的に見ると、鹿児島県産の養殖カンパチが大半を占めている。スラリーアイスカンパチとして販売すれば、従来のカンパチとは違った食感、歯応え、旨味を提供出来る。それだけではなく、砕氷では実現できない鮮度の良さ=新たな付加価値として付け加えることも可能だ。そして、魚の単価を格段と上がることにも繋がる。これは、新たなカンパチの味を楽しんでもらえるチャンスでもある。そして、カンパチは須崎市または高知県の魅力を発信する食材にも繋がるはずだ。本研究で得た情報を元に、全国に流通させることが出来るスラリーアイスカンパチの形を作り、野見湾の養殖漁業の更なる発展に繋げていきたいと考えている。

13. 謝辞

本研究を進めるにあたり、実験協力に応じて頂いたシステム工学群ものづくり先端技術研究室の松本泰典准教授、永田聡氏、和光商事株式会社取締役常務の吉村篤司氏、部長の山本一人氏、株式会社みなみ丸代表取締役社長の森光貴男氏、有限会社橋田幸夫造船所・西森鉄工所様、大谷漁業協同組合様、菊寿司様、寿し一貫様、そして、担当教員である那須清吾教授には多大なご協力を頂きました。この場を借りて厚くお礼申し上げます。有難うございました。

14. 参考文献・出典

- ①日本経済新聞 地方経済面 2011年3月15日掲載
- ②海面漁業生産統計調査 平成27年漁業・養殖業生産統計
<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001167223>
- ③松本泰典(2012) スラリーアイス製造装置とその応用～生鮮魚類の鮮度保持用の製氷装置と果汁などの凍結濃縮装置の開発～
- ④高知発！ 鯉乃國の極旨ガツオ～究極の鮮度に挑む男たち～
<http://www.minkyoo.or.jp/01/2012/09/0071.html>
- ⑤スラリーアイスの特徴：泉井鐵工所
<http://www.izuitekkou.co.jp/slurryice.html>
- ⑥特定非営利活動法人 Fair Trade Fishery
<http://www.npo-fty.jp/delicious>
- ⑦深田陽久，橋口智美，柏木丈弘，妹尾歩美，高桑史明，森岡克司，沢村正義，益本俊郎，(2010) ユズ果汁添加飼料を給与したブリにおける血合筋の褐変抑制と筋肉中からのユズ香気成分の検出 高知大学農学部
- ⑧小関聡美，北上誠一，加藤登，新井健一，(2006) 魚介類の死後硬直と鮮度(K値)の変化
- ⑨北海道水産林務部 生鮮水産物 鮮度保持マニュアル
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/ske/grp/sendhojimanyuaru.pdf>
- ⑩森岡克司，大西研示，伊藤慶明，(2013) 養殖ブリ及びカンパチ血合肉の冷蔵中の褐変現象の比較