

売れるマス類生産技術開発事業 大型ニジマスの鮮度保持

前田 穰

目 的

消費者が求める刺身用の大型ニジマスを高鮮度で出荷するために、餌止め期間と出荷前殺処理方法について検討する。

材料と方法

1. 殺処理前の餌止め期間の検討

餌止め期間 0 日、1 日、3 日、5 日、10 日間の 5 通りの餌止めを行った全雌三倍体ニジマス（平均体重 2,800g）を 5,000 倍希釈フェノキシエタノール液（飼育水・水温 12.5℃を使用）に 5 分間収容した後に頭部を殴打してから、脱血処理を行った（各 3 尾）。脱血処理は、腹大動脈と尾動脈を切断し、1%食塩水内に 30 分間静置することによって行った。脱血処理後に魚体をビニール袋に入れ、3℃で貯蔵した。一定時間ごとに、尾藤らの方法による硬直指数の測定¹⁾と背部普通肉の採取を行った。背部普通肉から、ATP 関連化合物を測定し、K 値およびイノシン酸含有率を求めた。ATP 関連化合物の測定は、高速液体クロマトグラフィー（HPLC）を用いた永峰らの方法²⁾により食品総合研究所が行った。

$$K \text{ 値} = \frac{HxR + Hx}{ATP + ADP + AMP + IMP \text{ (イノシン酸)} + HxR + Hx} \times 100$$

$$\text{イノシン酸含有率 (\%)} = \frac{IMP \text{ (イノシン酸)}}{ATP + ADP + AMP + IMP \text{ (イノシン酸)} + HxR + Hx} \times 100$$

2. 二酸化炭素ガスによる麻酔試験

200 リットルコンテナに 150 リットルの飼育水（水温 12.5℃）を入れ、10 分間二酸化炭素ガスを通気した後に、体重 2,450g の全雌三倍体ニジマス 1 尾を収容し、観察を行った。

3. 二酸化炭素麻酔を併用した殺処理の検討

1 日間餌止めを行った全雌三倍体ニジマスを即殺処理、苦悶死処理、二酸化炭素麻酔後の即殺処理、フェノキシエタノール麻酔後の即殺処理を行った後、3℃で貯蔵した（各 3 尾）。

即殺処理は、水槽から取り上げると同時に頭部を殴打し、上記と同じ脱血することにより行った（即殺処理区）。苦悶死処理は、水槽から取り出し、空気中に 30 分間放置することにより行った（苦悶死処理区）。二酸化炭素麻酔後の即殺処理は、10 分間二酸化炭素を通気した飼育水（水温 12.5℃）に 5 分間収容してから、上記と同じ即殺処理を行った（二酸化炭素麻酔併用区）。フェノキシエタノール麻酔後の即殺処理は、5,000 倍希釈フェノキシエタノール液（飼育水・水温 12.5℃を使用）に 5 分間収容した後に上記と同じ即殺処理を行った（フェノキシエタノール麻酔併用区）。それぞれについて一定時間ごとに尾藤らの方法による硬直指数の測定¹⁾を行った。

結果と考察

1. 殺処理前の餌止め期間の検討

餌止め 0～3 日間区の硬直指数は、即殺後の増加が遅く、36 時間後で最大値となり、その後は減少した。

餌止め 5・10 日間区の硬直指数は、即殺後の増加が早く、餌止め 5 日間区では 12 時間、餌止め 10 日間区では 18 時間後で 75 を超え、36 時間後までは高い数値を示し、48 時間後以降は減少した。(図 1)。

K 値は餌止め 5・10 日間区に比べ、餌止め 0~3 日間区では低い値で推移した (図 2)。

餌止め 0~3 日間区のイノシン酸含有率は、36 時間後が最大値となり、その後減少した。餌止め 5・10 日間区のイノシン酸含有率は、24 時間後が最大値となり、その後減少した。

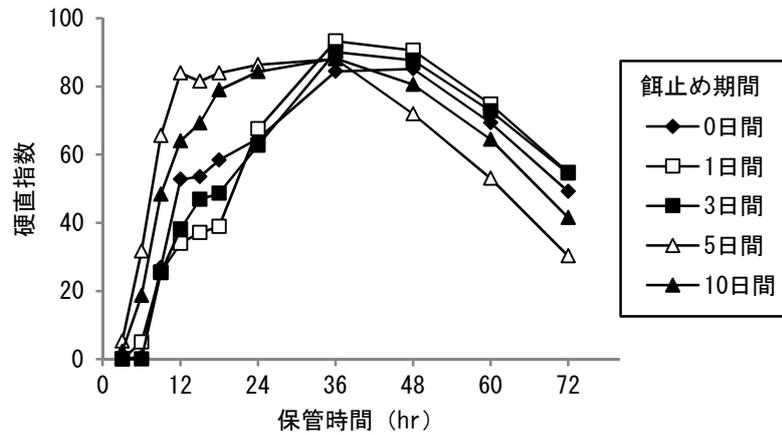


図1. 餌止めによる冷蔵保管ニジマスの硬直指数の変化

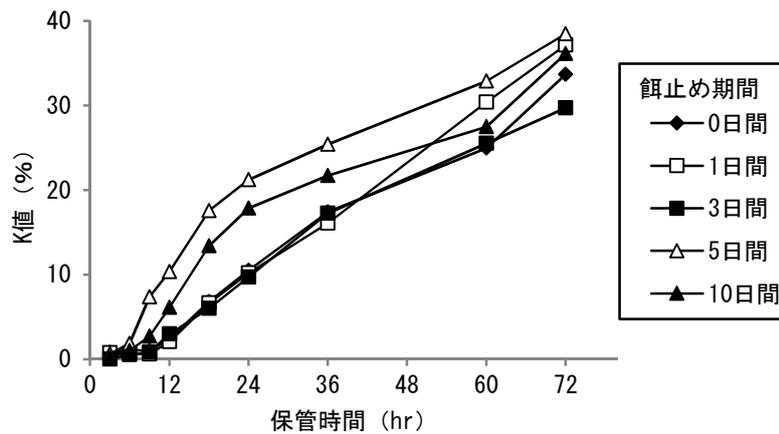


図2. 餌止めによる冷蔵保管ニジマスのK値の変化

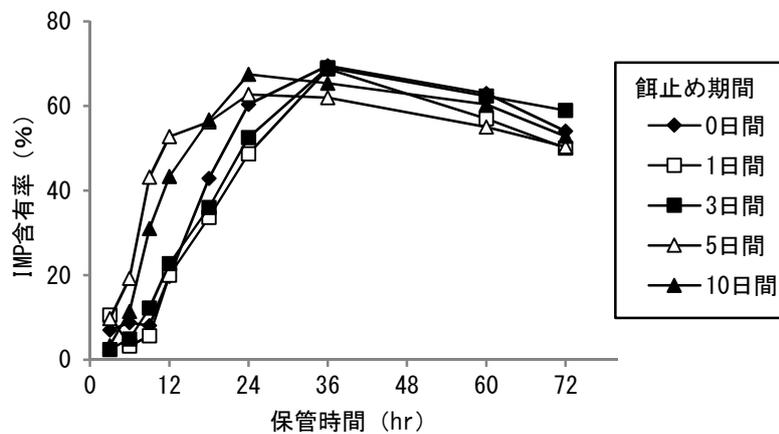


図3. 餌止めによる冷蔵保管ニジマスのIMP含有率の変化

2. 二酸化炭素ガスによる麻酔試験

コンテナ収容後の全雌三倍体ニジマスは、3分後に横転し、5分後には反転した（図4）。反転後の全雌三倍体ニジマスを飼育水に収容し観察したところ、5分後に正常に戻った。その後、1週間、通常の飼育環境に収容し観察したが、異常は認められなかった。

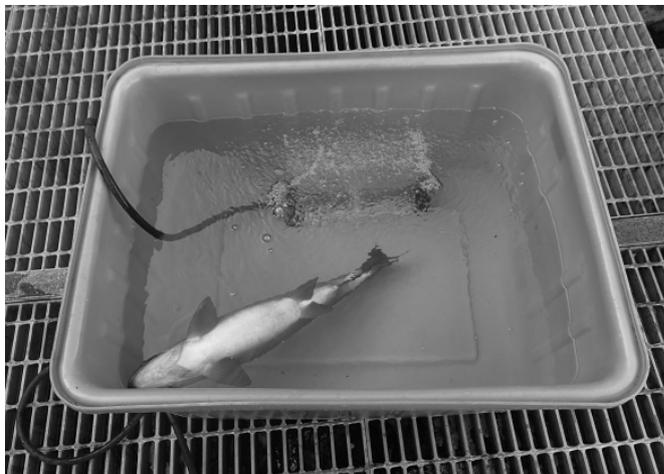


図4. 二酸化炭素ガスにより麻酔状態となった全雌三倍体ニジマス

3. 二酸化炭素麻酔を併用した殺処理の検討

二酸化炭素麻酔併用区の硬直指数は、即殺魚の硬直指数と同様に推移した。フェノキシエタノール麻酔併用区の硬直指数は、殺処理後の増加完了は30時間後、数値の減少の開始は54時間であり、どちらも即殺処理区に比べ遅かった（図5）。

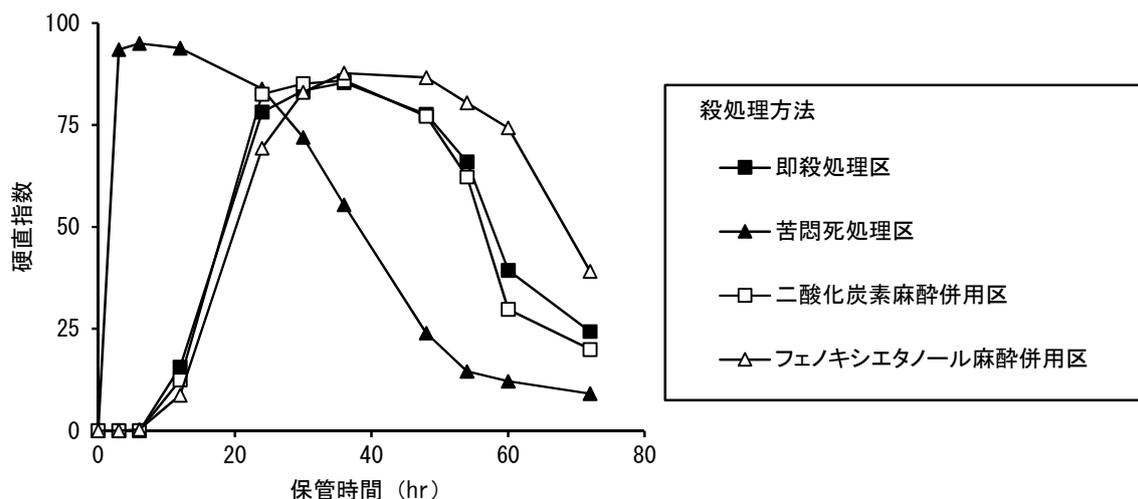


図5. 殺処理方法による冷蔵保管ニジマスの硬直指数の変化

即殺処理区：水槽から取り上げると同時に頭部を殴打し、即殺
 苦悶死処理区：水槽取り上げ後、空中に30分間放置し、苦悶死
 二酸化炭素麻酔併用区：二酸化炭素麻酔後に即殺処理
 フェノキシエタノール麻酔併用区：フェノキシエタノール麻酔後に即殺処理

考 察

殺処理後の魚体は、「死後硬直」、「完全硬直」、「解硬」という順序で変化し、一般的には「死後硬直」、「完全硬直」にあるものは生鮮魚として刺身にも利用されるが、「解硬」に至ったものは鮮魚として加熱調理用として利用される³⁾。

硬直指数の結果から、餌止め 0～3 日間区では、即殺後 36 時間で「完全硬直」となり、48 時間から「解硬」したと考えられた。また、餌止め 5・10 日間区では、即殺後 12～18 時間で「完全硬直」となり、48 時間から「解硬」したと考えられた。

硬直指数と K 値の推移から、餌止め 0～3 日間区の方が、餌止め 5・10 日間区に比べて鮮度保持期間が長いと考えられた。

うまみ成分であるイノシン酸は、即殺後 36 時間で最高値を示し、その後緩やかに減少したことから、即殺後 36～48 時間が食感、うまみのバランスがとれ、食味に優れることが示唆された。

魚類用麻酔として用いられているフェノキシエタノールは食用魚での使用が認められていないこと、FA 100(主成分オイゲノール)は食用とするまでに 1 週間の休薬期間を置くこととされていることから、どちらも即殺処理の際には成分が魚体に残留しているため利用できない。一方、二酸化炭素は残留性がないことから、食用魚の即殺時の補助麻酔として利用でき、大量に殺処理を行う場合でも、即殺処理と同等の鮮度保持が可能であることが確認できたことから、ニジマスに対して二酸化炭素ガスは麻酔として有効であると考えられた。

文 献

- 1) 尾藤方通・山田金次郎・三雲泰子・天野慶之(1983)魚の死後硬直に関する研究-1. 東海水研報, 109, 89-96.
- 2) 永峰文洋・福田裕・石川哲(1986)高速液体クロマトグラフィーによる K 値の測定. 昭和 60 年度青水加研法, 111-116.
- 3) 渡邊悦生・加藤登・大熊廣一・濱田奈保子(2007)魚の鮮度-おいしさと安全へのこだわり-. 12-14.