

水産物加工品の貯蔵中における品質変化について

堀 玲子・井岡 久・小村治男

近年、消費者の嗜好やライフスタイルの変化から加工食品の種類が多様化しており、消費者自身が食品の貯蔵温度や貯蔵日数を予測することが困難になりつつある。加工食品については品質保持期限の表示が義務づけられているものもあるが、大手スーパーなどでは食品の安全性を確保するために、自主的に製造業者に対して製品の品質保持期限を設定させるといった事例が増えている。そこで昨年度に引き続いて県内の水産物加工業者によって製造された水産物加工品の貯蔵中の品質変化について調査し、品質保持期限を検討したので報告する。

実 験 方 法

島根県内の水産物加工業者により加工された表1に示す10種類の製品を用いた。貯蔵は各業者の要望にしたがって温度を設定した。すなわち練り製品以外の加工品は10℃、簀巻き蒲鉾は常温保存を想定して30℃に設定し、すり身については0℃、5℃および10℃で貯蔵し貯蔵温度の違いが製品の品質に及ぼす影響について検討した。包装形態は消費者が購入するものと同じの形態とした。品質評価は前報¹⁾と同様の方法により水分、塩分、水分活性および一般生菌数を測定し官能評価を行った。

表1 品質評価に用いた水産物加工品

| | 区分 | 加工品名 | 貯蔵温度 | 包装形態 |
|----|-------|---------------|---------|--------------------|
| 1 | 塩干品 | カマス一夜干し(加熱用) | 10℃ | トレイ、ラップ、含気包装 |
| 2 | 調味乾製品 | カワハギ味醂干し(加熱用) | 10℃ | トレイ、ラップ、含気包装 |
| 3 | 調味加工品 | アナゴ煮込み | 10℃ | 真空包装、包装後蒸気による殺菌処理* |
| 4 | 調味加工品 | アナゴ蒲焼き | 10℃ | 真空包装、包装後蒸気による殺菌処理* |
| 5 | 漬物 | メダイ粕漬け(加熱用) | 10℃ | 真空包装 |
| 6 | 調味加工品 | メダイ粕汁漬け(加熱用) | 10℃ | 真空包装 |
| 7 | 調味加工品 | メダイ塩漬け(加熱用) | 10℃ | 真空包装 |
| 8 | 塩蔵品 | ヤマメ魚卵塩漬け | 10℃ | 瓶詰、含気包装 |
| 9 | 練り製品 | 簀巻き蒲鉾 | 30℃ | 脱酸素材、含気包装 |
| 10 | 練り製品 | すり身(加熱用) | 0、5、10℃ | トレイ、ラップ、含気包装 |

*蒸気により18分間加熱殺菌処理

結果および考察

(1)各水産物加工品の成分測定結果 各水産物加工品の成分測定結果を表2に示した。塩干品のカマス一夜干し製品は水分72%、塩分1.6%、水分活性0.9以上の低塩分高水分加工品であった。メダイ粕汁漬け、メダイ塩漬け、簀巻き蒲鉾については塩分2%以下、水分活性0.9以上の低塩分加工品、すり身は水分のみのデータであるが80%の高水分加工品であった。カワハギ味醂干し、アナゴ蒲焼きは水分が60%未満でやや低め、塩分が2.6~3%とやや高めで水分活性は0.9未満であった。メダイ粕漬けは塩分が2%未満の低い値であったが水分活性は0.77と低く抑えられており、これは酒粕のアルコール分によるものと思われる

た。ヤマメ魚卵塩漬は塩分が5.7%と他の加工品に比べて高めであった。

(2)貯蔵中の品質変化 各水産物加工品貯蔵中の官能評価結果を表3に、一般生菌数の変化を図1～12に示した。官能評価と一般生菌数の値から総合的に評価して品質保持期限を決定し、図中に示した。

表2 水産物加工品の水分、塩分および水分活性値

| | 加工品名 | 水分(%) | 塩分(%) | 水分活性 |
|----|---------------|-------|-------|-------|
| 1 | カマス一夜干し(加熱用) | 72.3 | 1.6 | 0.943 |
| 2 | カワハギ味噌干し(加熱用) | 57.2 | 3.0 | 0.883 |
| 3 | アナゴ煮込み | 56.1 | | |
| 4 | アナゴ蒲焼き | 49.4 | 2.6 | 0.894 |
| 5 | メダイ粕漬(加熱用) | 51.9 | 1.7 | 0.767 |
| 6 | メダイ粕汁漬(加熱用) | 58.5 | 1.4 | 0.909 |
| 7 | メダイ塩漬(加熱用) | 68.1 | 1.7 | 0.978 |
| 8 | ヤマメ魚卵塩漬 | | 5.7 | |
| 9 | 簀巻き蒲鉾 | 77.6 | 1.7 | 0.924 |
| 10 | すり身(加熱用) | 80.1 | | |

表3 貯蔵中の官能評価結果

| 加工品 | 貯蔵温度 | 官能評価 |
|----------|------|---|
| カマス一夜干し | 10℃ | 貯蔵2日目までは変化がなく、3日目にやや魚臭が感じられるようになり、4日目になると魚体表面にコロニーが観察されて食用不可となった。 |
| カワハギ味噌干し | 10℃ | 貯蔵4日目までは変化がなく、5日目に魚臭が感じられるようになり、魚臭は貯蔵日数が経過するにつれて強くなった。 |
| アナゴ煮込み | 10℃ | 1ヶ月間貯蔵を行った結果、官能的には変化が見られなかった。 |
| アナゴ蒲焼き | 10℃ | 貯蔵21日目までは変化が見られなかったが、22日目の観察では風味の低下が感じられ品質低下が認められた。 |
| メダイ粕漬 | 10℃ | 貯蔵1ヶ月目までは全く変化が見られなかったが、2ヶ月目以降は褐変が起こり、3ヶ月以上経過するとさらに褐変が進行し、製品全体が褐色に変化した。 |
| メダイ粕汁漬 | 10℃ | 貯蔵6日目に魚臭が感じられるようになった。 |
| メダイ塩漬 | 10℃ | 貯蔵5日目に魚臭が感じられるようになった。 |
| ヤマメ魚卵塩漬 | 10℃ | 貯蔵10日目までは変化が見られなかったが、14日目には腐敗臭が感じられた。 |
| 簀巻き蒲鉾 | 30℃ | 貯蔵3日目には製品と簀が接触している部分にネトが発生し、食用不可となった。 |
| すり身 | 0℃ | 貯蔵6日目頃から肉色が若干黒く変化してきたが、9日目まで魚臭は感じられず、10日目になると弱い魚臭が感じられた。 |
| | 5℃ | 貯蔵5日目までは0℃貯蔵とほとんど差がなく、官能的には変化が見られなかった。6日目になると魚臭が感じられるようになり、7日目には弱い腐敗臭に変化した。 |
| | 10℃ | 貯蔵1日目に坐り始め、2日目になると肉色がやや黒く変化し、3日目には魚臭が強く感じられた。 |

1) カマス一夜干し 一般生菌数は 10^4 CFU/g台から緩やかに上昇し貯蔵3日目まで 10^5 CFU/gであり、その後 10^7 CFU/gに増加した。官能的には4日目にコロニーが観察され食用不可となった。昨年度の試験結果から一夜干し製品の場合一般生菌数が $10^5 \sim 10^6$ CFU/g台に増加すると可食限界となり、 10^7 CFU/g以上では食用不可となることが明らかとなったが、この試験でも同様の結果が得られた。

2) カワハギ味醂干し 調味加工品の場合、官能的な変化が調味液の色や匂いに阻害されて感じられにくい傾向がある。カワハギ味醂干しについても一般生菌数は貯蔵1日目に既に 10^6 CFU/g台まで増加していたにもかかわらず官能的な変化が感じられたのは貯蔵5日目になってからであった。

3) アナゴ煮込み アナゴ煮込み製品は真空包装後、蒸煮器を用いて蒸気により18分間加熱殺菌を行っている。したがって製品中の微生物はほとんど死滅した状態と考えられ、一般生菌数は300CFU/g未満であった。10℃で約1ヶ月間貯蔵した結果、一般生菌数の増加はなく官能的にも変化は見られなかった。

4) アナゴ蒲焼き アナゴ煮込みと同様、真空包装後加熱殺菌を行っている。貯蔵開始時の一般生菌数は300CFU/g未満であり、2週間菌数の増加は見られなかった。しかしながら3週間経過すると 10^5 CFU/gまで上昇し、官能的にも風味の低下が感じられた。製品の焙焼行程および包装後の加熱殺菌行程により、かなりの微生物が死滅していると考えられるが、耐熱性細菌や加熱が不十分であった箇所で生残していた微生物が長期貯蔵期間中に増殖したと示唆される。加熱温度および加熱時間は製品の大きさ、肉の厚みに応じて設定する必要がある。

5) メダイ粕漬 10℃で4ヶ月間貯蔵を行ったが、一般生菌数の増加は見られなかった。酒粕中のアルコールが微生物の増殖を抑制していたと考えられる。一方、官能的には貯蔵2ヶ月目以降からメイラード反応によると考えられる肉の褐変が見られた。褐変は醤油やパンの焼き色のように一部の食品にとっては必要な現象であるが、多くの場合には外観を損ねたり香りや味に影響を与えるため、できるだけ反応を抑えることが望ましい。反応を抑える簡単な方法としては①脱酸素剤等を用いて酸素を除去する、②光を遮る、③低温保管するなどが挙げられる。

6) メダイ粕汁漬 メダイ粕汁漬は、メダイ粕漬と異なり速やかに品質が低下した。すなわち、一般生菌数は貯蔵6日目に 10^7 CFU/g台まで増加し、官能的にも魚臭が感じられるようになった。この製品は酒粕を香り付け程度に少量使用しているのみであり、製品に含まれるアルコール量では微生物の増殖を十分に制御することはできないと思われた。

7) メダイ塩漬 貯蔵5日目に一般生菌数は 10^6 CFU/g台まで上昇し、魚臭も感じられるようになった。メダイ塩漬は、低塩分高水分加工品であるため、品質の低下が速やかに起こる。しかしながら、貯蔵開始時の一般生菌数が 10^3 CFU/g台に抑えられていること、製品が真空包装されていることから好気性菌の増殖が抑えられ比較的緩慢に品質が低下したと考えられた。

8) ヤマメ魚卵塩漬 一般生菌数は貯蔵5日目までほとんど増加することなく 10^3 CFU/g台を維持し、官能的にも貯蔵7日目までは変化が見られなかった。貯蔵10日目になると 10^6 CFU/gまで増加し、官能的には14日目に腐敗臭が感じられた。魚卵の塩漬は、高塩分加工品であるため微生物による急速な腐敗は起こらないと考えられるが、真空包装や加熱殺菌をすることは困難なので製造時の衛生管理を十分に行い、製品の微生物を低く抑えることが最も重要と考えられる。

9) 簀巻き蒲鉾 常温流通での劣悪な環境を想定して貯蔵温度を30℃に設定した。一般生菌数は貯蔵後急激に上昇し、300CFU/g未満から2日後には 10^4 CFU/gとなった。官能的な変化はさらに著しく、貯蔵3日目には製品表面にネットが観察された。常温流通の場合には、製品が置かれる温度環境が設定されない上、消

費者が製品購入後に高温な環境に放置することも考えられる。したがって、蒲鉾のような水分活性の高い加工品は貯蔵温度を設定することが望ましいと思われた。

10) すり身 0℃貯蔵：一般生菌数の変動は小さく、貯蔵9日目まで $10^5 \sim 10^6$ CFU/g台の間で推移した。官能的にもほとんど変化はなく、品質の低下は極めて緩慢であった。貯蔵12日目になると、一般生菌数は 10^7 CFU/g台まで上昇し、弱い魚臭が感じられて品質の低下が認められた。

5℃貯蔵：0度貯蔵と同様に一般生菌数の増加は緩やかで貯蔵7日目までは 10^6 CFU/g台を維持し、8日目に 10^7 CFU/g台まで増加した。一方、官能的には0℃貯蔵に比べて肉色の変化が早く、6日目に透明感が低下し魚臭が感じられるようになった。

10℃貯蔵：0および5℃貯蔵と異なり、品質の低下が急速に進行した。すなわち一般生菌数は貯蔵3日目に 10^7 CFU/g台まで増加し、官能的にも貯蔵1日目に肉が坐り、肉色の透明感は失われ、魚臭も感じられた。

このようにすり身は0～5℃までの温度帯で貯蔵する場合、その品質は緩やかに低下するが、5℃よりも高い温度では品質劣化が急速に起こるものと考えられる。すり身は肉の表面に微生物が付着するだけでなく、塩摺りの工程で微生物が攪拌される恐れがあるため、特に加工中の衛生管理が重要である。昨年度の試験では貯蔵開始時の菌数が少ないほど可食限界までの日数が長く、消費期限を遅延できることが明らかになった¹⁾が、すり身の場合も製造時の菌数を低く抑えることに加え、貯蔵温度を5℃以下に保つことも品質を保持するためのポイントになると思われた。

以上の結果から、水産物加工品はその種類や包装形態によって品質保持期限が大きく異なることが明らかとなった。また、チルド温度帯でも10℃と5℃以下では品質劣化速度が明らかに異なり、5℃以下の低温で貯蔵することにより微生物の増殖速度を低下させ、品質保持期限の延長が期待された。さらに包装後の加熱殺菌処理は微生物制御に対してかなり有効とされ、その処理方法（温度、時間等）は今後 HACCP 方式による衛生管理の上での検討事項といえる。

文 献

- 1) 堀 玲子・井岡 久・小村治男：水産物加工品の期限表示設定にともなう品質評価方法について，平成8年度島水試事業報告書，139 - 142(1996)。

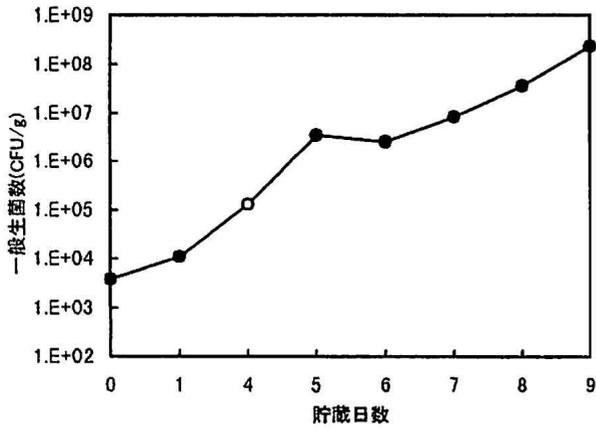


図1. カマス一夜干し貯蔵中の一般生菌数の変化(10°C)

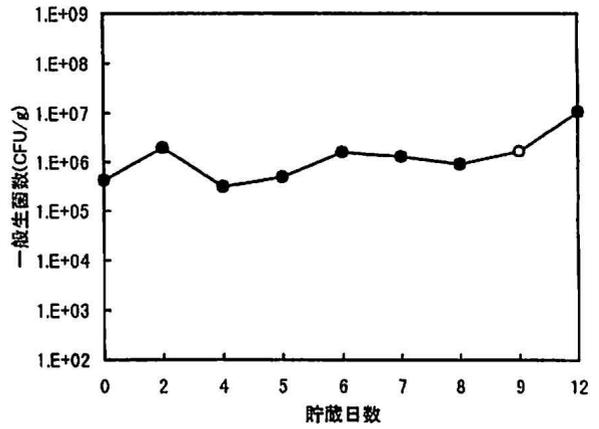


図4. アナゴ蒲焼き貯蔵中の一般生菌数の変化(10°C)

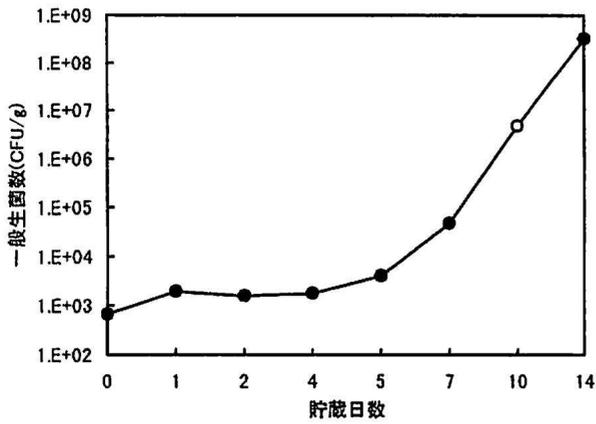


図2. カワハギ味佃干し貯蔵中の一般生菌数の変化(10°C)

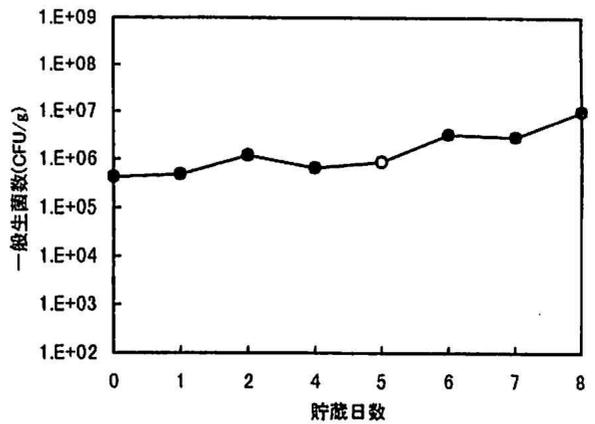


図5. メダイ粕漬け製品貯蔵中の一般生菌数の変化(10°C)

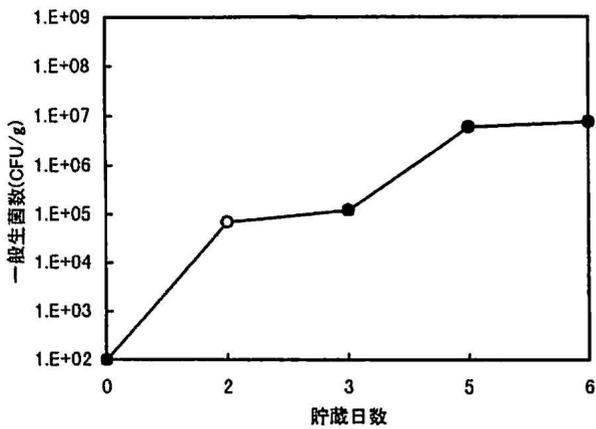


図3. アナゴ煮込み貯蔵中の一般生菌数の変化(10°C)

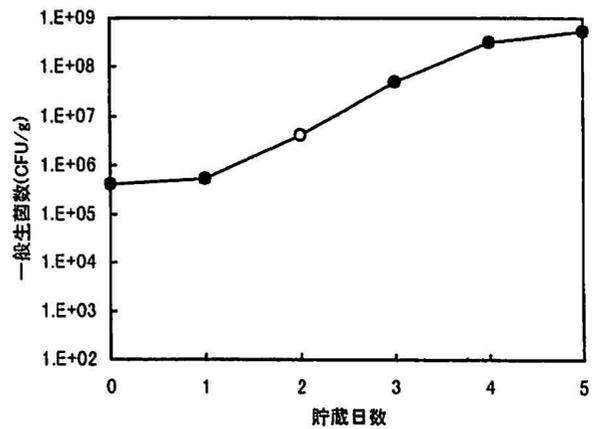


図6. メダイ粕汁漬け貯蔵中の一般生菌数の変化(10°C)

○ : 品質保持期限

カッコ内の温度は貯蔵温度を示す

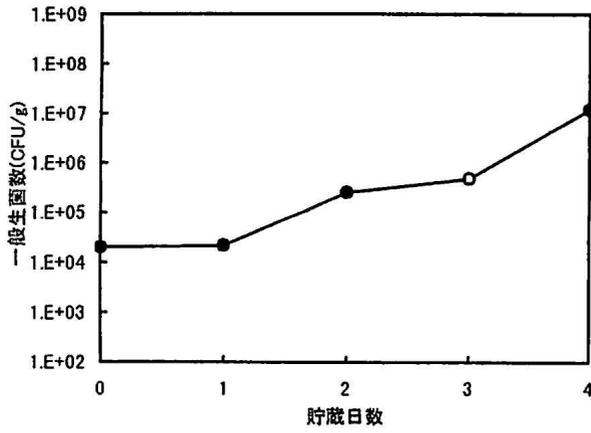


図7. メダイ塩漬け貯蔵中の一般生菌数の変化(10°C)

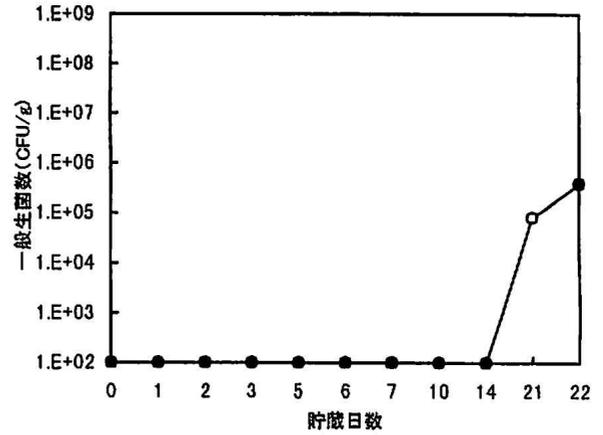


図10. すり身貯蔵中の一般生菌数の変化(0°C)

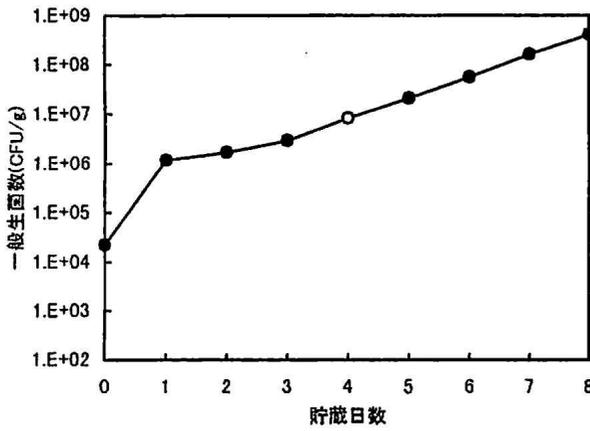


図8. カヤマメ魚卵塩漬け貯蔵中の一般生菌数の変化(10°C)

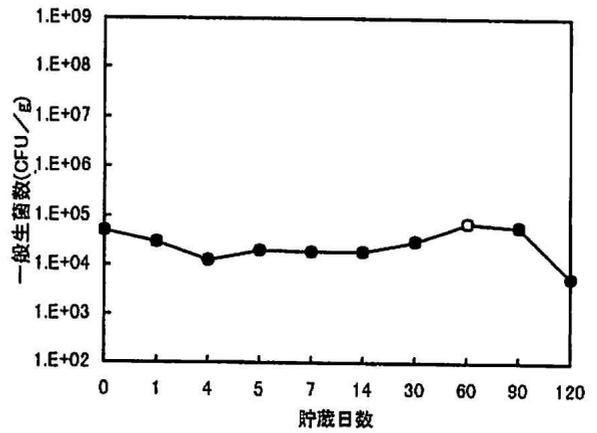


図11. すり身貯蔵中の一般生菌数の変化(5°C)

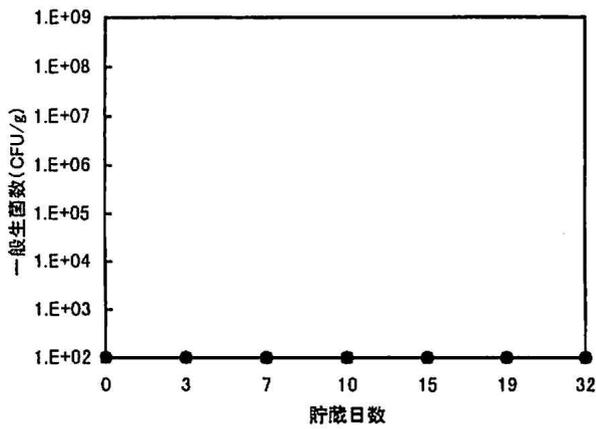


図9. す巻きかまぼこ貯蔵中の一般生菌数の変化(30°C)

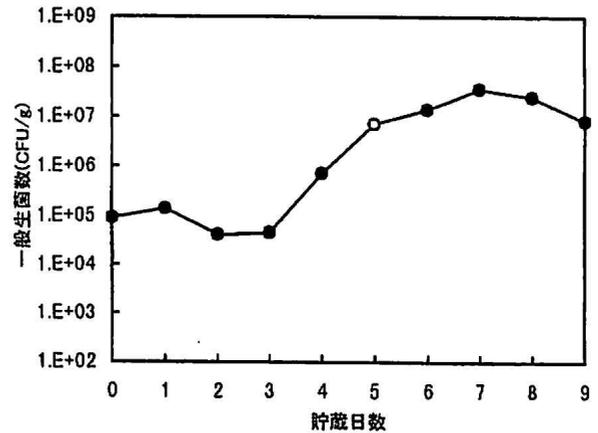


図12. すり身貯蔵中の一般生菌数の変化(10°C)

○ : 品質保持期限

カッコ内の温度は貯蔵温度を示す