

# 味醂干し等調味乾製品の品質向上に関する試験 — 調味浸漬時間が品質に及ぼす影響 —

井岡 久・山根玲子・小村治男

近年の「食」をめぐる消費者の志向は、食品を健康との関連性でとらえる傾向が強まる中で、低塩分化志向と高水分化志向（＝ソフト化）の2つの大きな流れが存在している。水産加工業界は、これら消費者のニーズに対応すべく鋭意努力しており、塩干品、一夜干しなどの製品では、すでに加工工程中の施塩量や乾燥度の調整により、従来の上乾の干物とは全く異なった、低塩分かつ高水分製品に再生し、流通させている。一方、味醂干しなどの調味乾製品でも高水分化が進展している。しかしながら、いわゆる「おつまみ」類に属する珍味系調味乾製品のうち、常温流通が可能な低水分製品の低塩化や高水分化は、呈味性や保存性の低下などの面で限界があり、これが業界での大きな課題となっている。特に、これら珍味系の調味乾製品を製造する経営体には、大手の加工業者が少なく、充実したスタッフによる研究開発ができていないのが現状である。

本報告では味醂干しなどの調味乾製品の中でも常温流通の可能な低水分製品を対象として、調味料の濃度と浸漬時間が乾製品の品質に及ぼす影響について検討したのでその概要を示す。

## 研 究 方 法

(1) 試料魚の処理 沖合い底曳き網漁業で漁獲され、浜田漁港に水揚げされた小型のケンサキイカを試料として用いた。内臓、頭脚部、鰭、表皮を除去し、外套部（外套長約12～13cm）のみとし、ポリエチレンの袋に入れ真空包装し、 $-40^{\circ}\text{C}$ エアープラスト凍結をし、適宜試験に供した。

(2) 乾製品の調製 図1の手法に準じて、濃度の異なるショ糖（0.5、1.0、2.0M）、食塩（0.5、1、2、3M）を配合した調味液に、上記のケンサキイカ外套部を浸漬し、浸漬時間の異なる乾製品を調製した。

(3) 品質評価試験 ①調味料の浸透量：ショ糖はHPLC法、食塩はモール法による硝酸銀滴定法。②保水性： $110^{\circ}\text{C}$ 加熱乾燥法による水分量測定。③破断強度： $\phi 1\text{mm}$ の円柱状プランジャーを用い、レオメーター（サン科学R-UDJ-DM II）により測定した。④遊離アミノ酸：OPA試薬によるポストカラム蛍光検出法によった。⑤官能評価：ベタツキ、食感などの外観観察。

(4) 調味乾製品の高水分化（ソフト化）試験 焙焼し製了した乾製品の水分調整を実施し、常温流通可能な高水分製品を得た。水分調整は、乾製品に直接水を霧吹きで噴霧し、密閉容器中であん蒸しながら、目的とする製品を得た。

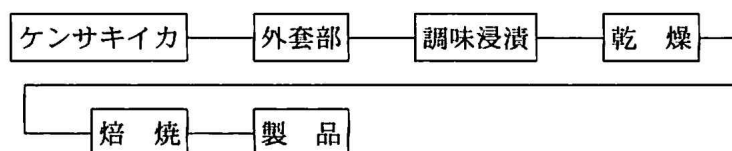


図1 ケンサキイカ調味乾製品製造工程

## 結果と考察

### (1) 調味浸漬時間が製品の品質に及ぼす影響

水分量（図2）は、調味液中の食塩濃度の増大により高い値を示したが、シヨ糖濃度が上昇すると、塩分濃度0.5、1.0M区は低下した。浸漬時間の長短で、大きな変化は認められなかった。

塩分量（図3）は、調味液中の食塩濃度の上昇にしたがい、ほぼ比例的に増大したが、シヨ糖濃度の高い試験区ほど、塩分の浸透が阻害された。塩分量は経時的に大きな変化は示さず、浸漬4時間ほどで平衡に達した。24時間経過後も一定した数値を示し、塩分の浸透は浸漬初期に試料中に浸透し、その速度がシヨ糖よりも速いことが観察された。食塩とシヨ糖の試料中への浸透の差異の原因として、食塩とシヨ糖の分子量の差異によるものと考えられた。

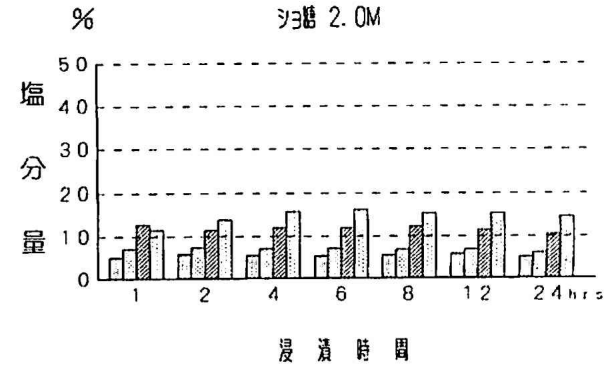
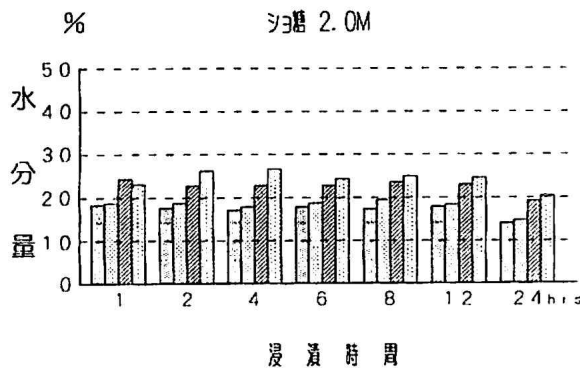
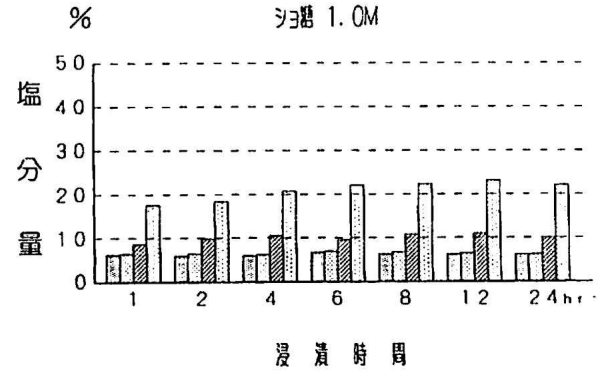
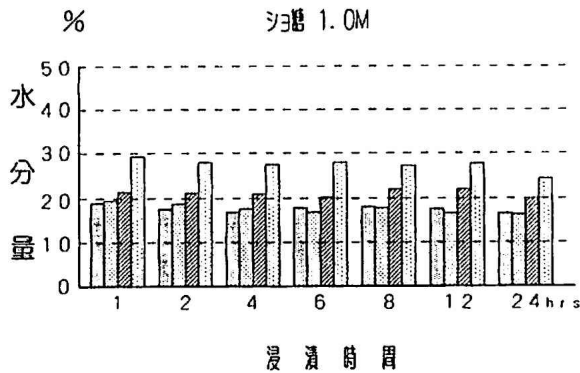
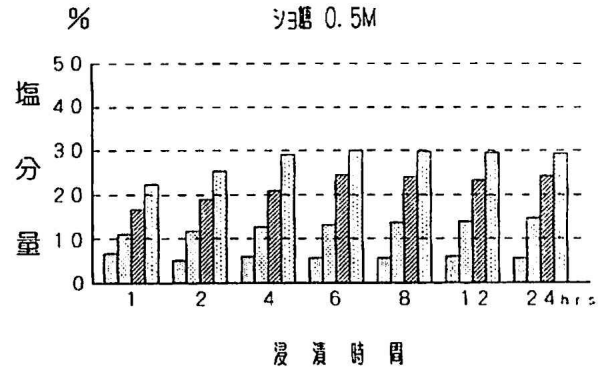
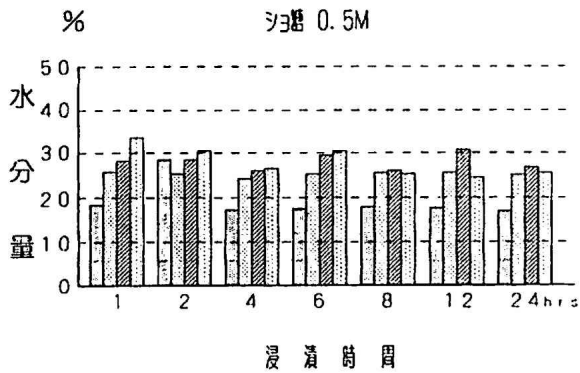


図2 ケンサイイカ調味乾製品中の水分量

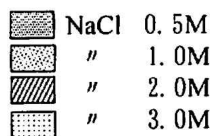
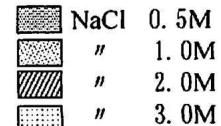


図3 ケンサイイカ調味乾製品中の塩分量



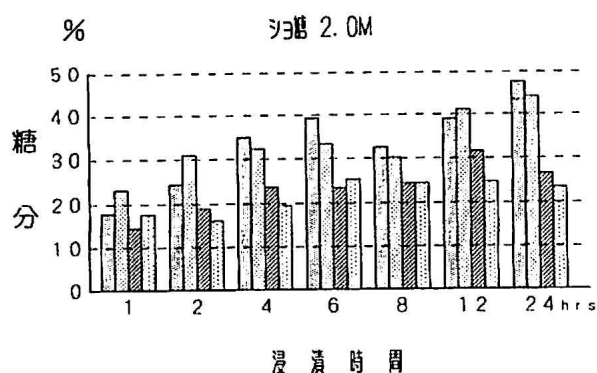
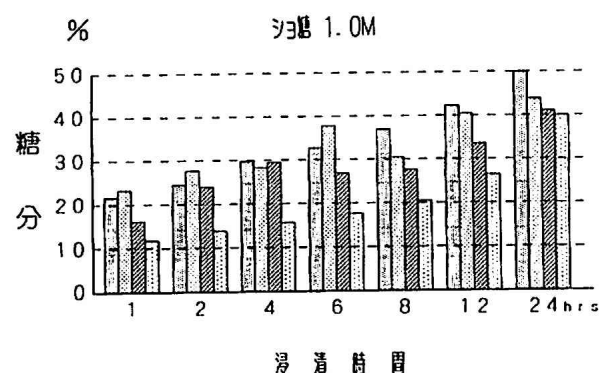
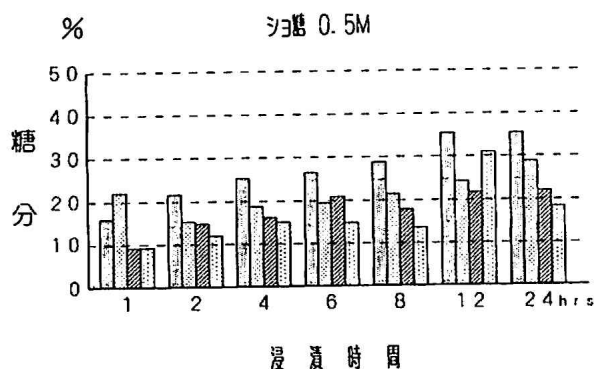


図4 ケンサキイカ調味乾製品中の糖分

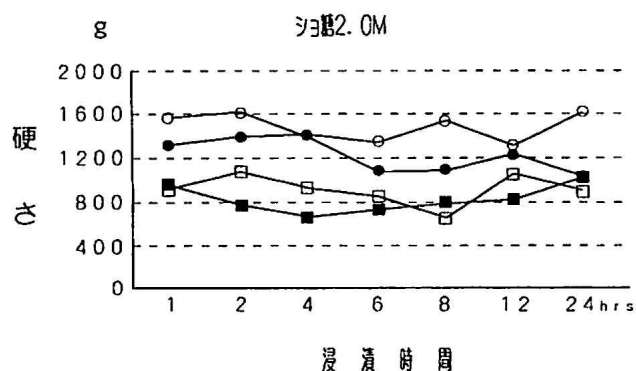
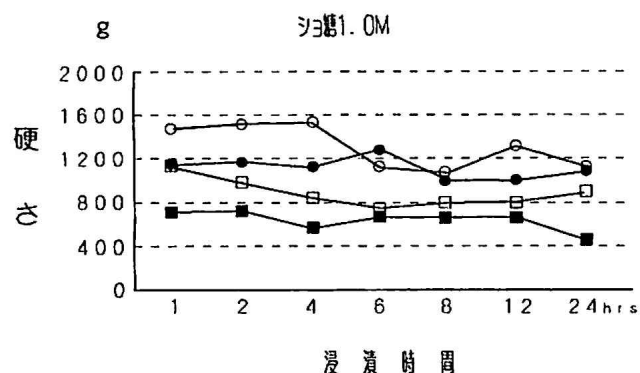
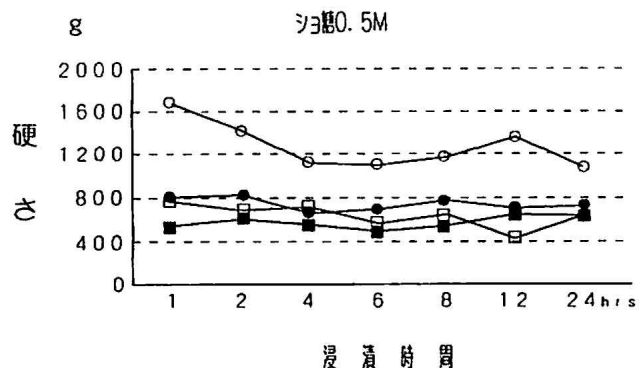
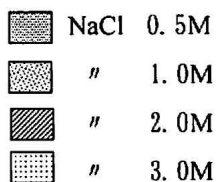
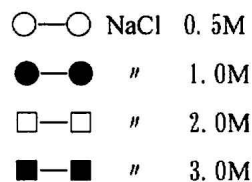


図5 ケンサキイカ調味乾製品の硬さ



糖分量(図4)は、塩分濃度の上昇により、ショ糖の浸透が阻害された。浸透量は、ショ糖濃度0.5M区は明らかに低かったが、1.0M区、2.0M区は両区に大きな差が認められず、ショ糖の添加量に限度があり、適正な添加量の検討が必要であることが示唆された。浸漬時間により、浸透量はほぼ全試料とも増大し、浸透が緩やかであることが認められた。

破断強度(図5)は、浸漬時間による低下は明かではなかった。概ね塩分濃度の高い調味液で調製した試料は、破断強度も低下した。ショ糖0.5Mは塩分濃度0.5Mを除き、破断強度が1,000g以下でソフトであったが、官能的には、塩味が強く、塩分濃度の適正添加量の検討の必要性が示唆された。

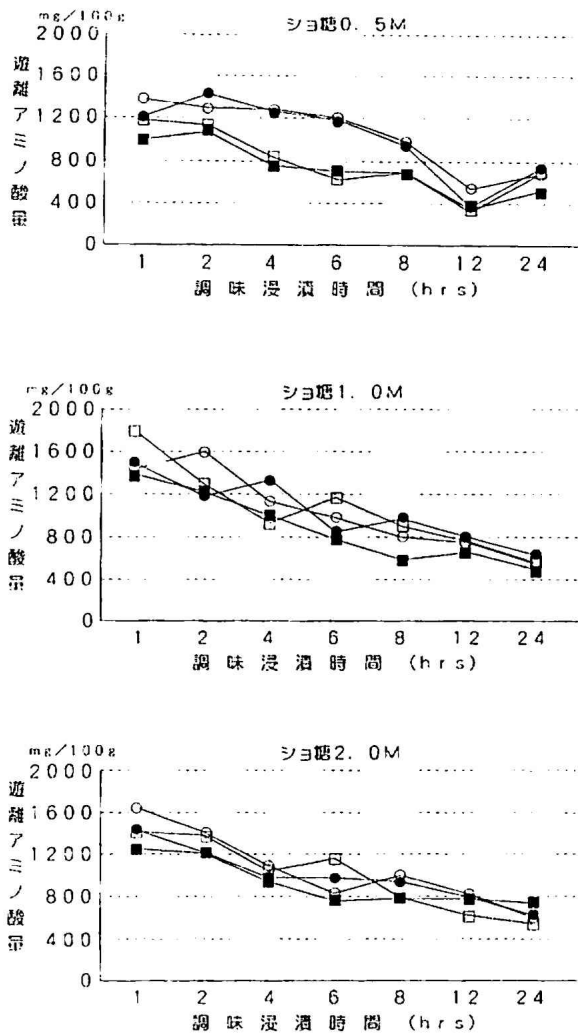


図6 ケンサキイカ調味乾製品中の遊離アミノ酸含量

- NaCl 0.5M
- " 1.0M
- " 2.0M
- " 3.0M

## (2)品質評価基準の設定

上述の試験結果を参考とし水分量、塩分量、糖分量、遊離アミノ酸量、硬さ、ベタツキの6つの指標を品質評価の要素としたレーダーチャートモデル(図7)を作成し、調味浸漬工程の適正化について検討した。その結果、浸漬時間にかかわらず、シヨ糖濃度より食塩濃度が高い場合、塩分量が高くなり、官能的にも塩味が強く、不適であった。したがって、《シヨ糖濃度》 $\geq$ 《食塩濃度》が原則の調味液組成にする

遊離アミノ酸(図6)は、調味浸漬中にケンサキイカ肉中より調味液中に拡散した。経時的にほぼ比例して拡散し、24時間の浸漬で50~70%の遊離アミノ酸が溶出した。塩分濃度の高い調味液ほど溶出が多い傾向を示した。

官能評価に関してベタツキ(表1)、味(表2)を示した。ベタツキは、シヨ糖濃度および食塩濃度の高いものほど目立ち、シヨ糖0.5M区は明かなベタツキは24時間浸漬後も認められなかったが、シヨ糖1.0M区で12時間浸漬区から、シヨ糖2.0M区で4時間浸漬区から観察された。甘味と塩味のバランスが適当な試料について検討した結果、シヨ糖0.5M区は食塩が1.0M以上、シヨ糖1.0Mおよび2.0M区は食塩2.0M以上になると塩味が強く不適であった。

以上の結果から、浸漬時間にかかわらず、シヨ糖濃度より食塩濃度が高い場合、塩分量が高くなり、官能的にも塩味が強いいため、シヨ糖濃度 $\geq$ 食塩濃度が原則の調味液組成にする必要がある。

官能的に甘味、塩味のバランスがとれ、各項目で総合的に優れていた試料は、シヨ糖1.0M-食塩1.0Mの調味液組成で調製した試料で、2~6時間の短時間浸漬区の評価が高かった。

浸漬時間が乾製品の品質に与える影響は大きいことは、アンケート調査などから判っていたが、魚類乾製品の場合は保存性、ケンサキイカ調味乾製品は、旨味に大きな影響を及ぼすことが分析結果や官能評価から判明した。

特に遊離アミノ酸の調味浸漬中への散逸は、ケンサキイカ乾製品の旨味を明らかに低下させ、品質低下を招いた。対象とする魚介類の種類にもよるが、旨味を生かしたソフトで保存性の良い乾製品とするためには、適正な調味浸漬時間の検討が必要となる。

表1 官能評価結果 (ベタツキ)

- : 無し ± : 少々有り + : 有り

| 調味浸漬時間      | 1 hr | 2 hrs | 4 hrs | 6 hrs | 8 hrs | 12 hrs | 24 hrs |
|-------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| シヨ糖 : NaCl  |      |       |       |       |       |        |        |
| 0.5 M-0.5 M | -    | -     | -     | -     | -     | ±      | -      |
| 0.5 M-1.0 M | -    | -     | -     | ±     | -     | ±      | ±      |
| 0.5 M-2.0 M | -    | -     | -     | -     | -     | ±      | ±      |
| 0.5 M-3.0 M | -    | -     | -     | -     | ±     | ±      | ±      |
| 1.0 M-0.5 M | -    | -     | ±     | ±     | -     | ±      | +      |
| 1.0 M-1.0 M | -    | -     | -     | ±     | -     | -      | ±      |
| 1.0 M-2.0 M | -    | -     | ±     | ±     | ±     | ±      | +      |
| 1.0 M-3.0 M | -    | -     | ±     | ±     | ±     | +      | +      |
| 2.0 M-0.5 M | -    | ±     | ±     | +     | ±     | ±      | +      |
| 2.0 M-1.0 M | ±    | ±     | ±     | +     | ±     | ±      | +      |
| 2.0 M-2.0 M | ±    | ±     | +     | +     | +     | +      | +      |
| 2.0 M-3.0 M | ±    | ±     | ±     | +     | +     | +      | +      |

表2 ケンサキイカ調味乾製品の官能評価

1 : 呈味無し 2 : 少し有り 3 : 適度 4 : 少し濃い 5 : 濃い

| 調味浸漬時間      | 1 hr    | 2 hrs   | 4 hrs   | 6 hrs   | 8 hrs   | 12 hrs  | 24 hrs  |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| シヨ糖 : NaCl  | 甘味-塩味   | 甘味-塩味   | 甘味-塩味   | 甘味-塩味   | 甘味-塩味   | 甘味-塩味   | 甘味-塩味   |
| 0.5 M-0.5 M | 1 - 1   | 2 - 1   | 2 - 1   | 2 - 1   | 2 - 1   | 2 - 1   | 3 - 1   |
| 0.5 M-1.0 M | 1 - 2   | 1 - 3~4 | 1 - 3~4 | 2 - 3~4 | 2 - 3~4 | 1 - 3   | 1 - 3~4 |
| 0.5 M-2.0 M | 1 - 3~4 | 1 - 3~4 | 1 - 4~5 | 1 - 4   | 1 - 4~5 | 1 - 3~4 | 1 - 4~5 |
| 0.5 M-3.0 M | 1 - 4   | 1 - 4~5 | 1 - 5   | 1 - 4~5 | 1 - 5   | 1 - 5   | 1 - 5   |
| 1.0 M-0.5 M | 2 - 1   | 3 - 1   | 3 - 2   | 3 - 2   | 3 - 2   | 3 - 2   | 3~4 - 2 |
| 1.0 M-1.0 M | 2 - 1   | 2 - 2   | 3 - 2   | 3 - 2   | 3 - 2   | 3 - 2   | 3 - 2   |
| 1.0 M-2.0 M | 2 - 2~3 | 2 - 3   | 2 - 3   | 3 - 2~3 | 2 - 3   | 2 - 3   | 2 - 3   |
| 1.0 M-3.0 M | 1 - 4   | 1 - 4   | 1 - 4   | 1 - 4   | 1 - 4~5 | 1 - 4~5 | 1 - 4~5 |
| 2.0 M-0.5 M | 2 - 1   | 3 - 1~2 | 3 - 2   | 3 - 2   | 3 - 2   | 3~4 - 2 | 3~4 - 2 |
| 2.0 M-1.0 M | 2 - 2   | 3 - 2   | 3 - 2~3 | 3 - 3   | 3 - 2~3 | 3 - 2   | 3~4 - 2 |
| 2.0 M-2.0 M | 2 - 3~4 | 2 - 3   | 2~3 - 3 | 2 - 3   | 2 - 3   | 2 - 3~4 | 3 - 3~4 |
| 2.0 M-3.0 M | 2 - 3~4 | 2 - 4   | 2 - 3~4 | 2 - 4   | 2 - 4~5 | 2 - 4~5 | 2 - 4~5 |

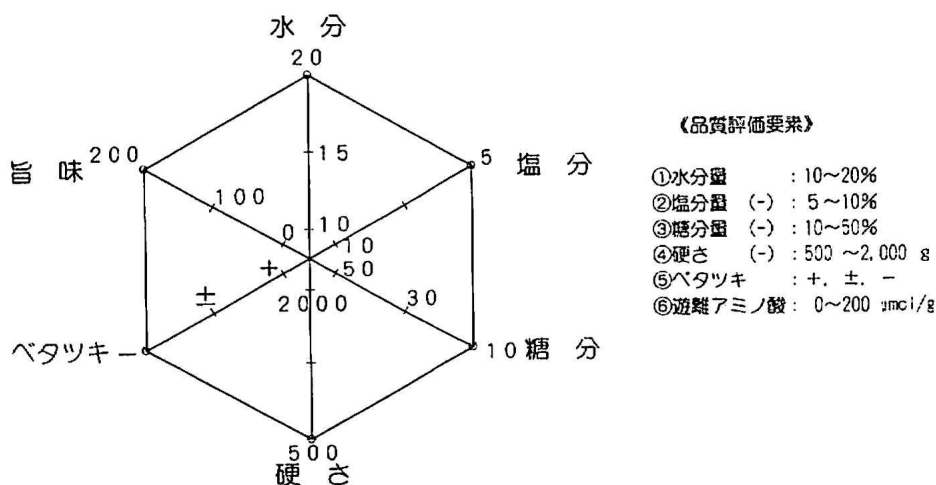


図7 ケンサキイカ調味乾製品の品質評価チャート

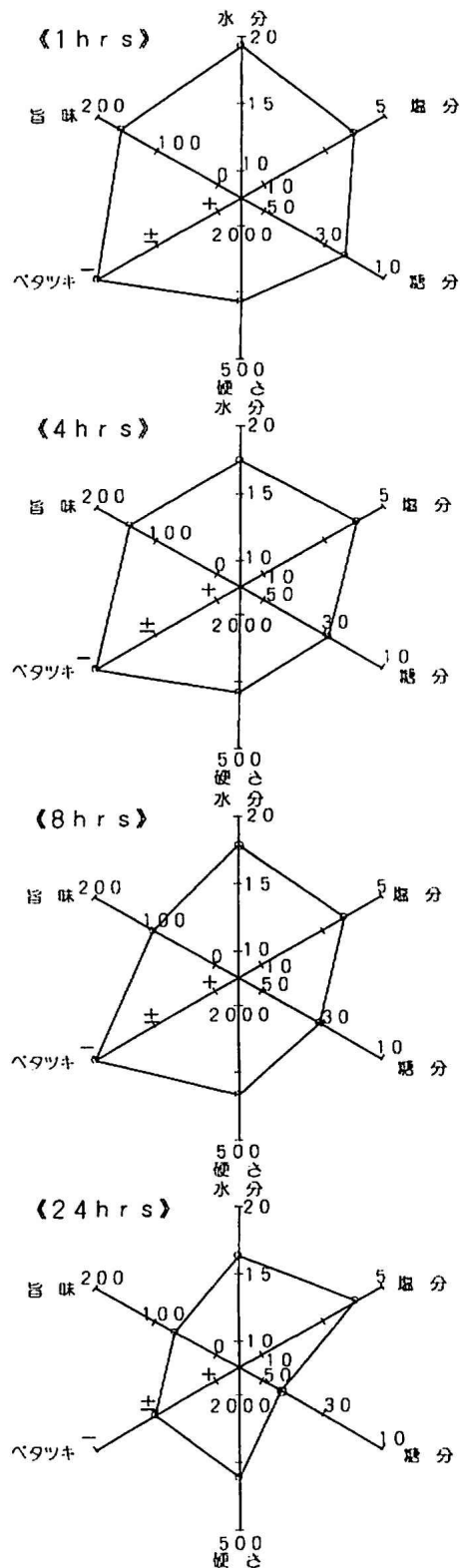


図8 ケンサキイカ調味乾製品の品質評価結果  
(シヨ糖1.0M/食塩1.0M)

- ①水分量 : 10~20%
- ②塩分量 : 5~10%
- ③糖分量 : 10~50%
- ④硬さ : 500~2,000g
- ⑤ベタツキ : +, ±, -
- ⑥遊離アミノ酸 : 0~200  $\mu\text{mol/g}$

必要があるものと考えられた。官能的に甘み、塩味のバランスがとれ、各項目で総合的に優れていた試料は、《シヨ糖1.0M》-《食塩1.0M》の調味液組成で、調製した試料で、短時間浸漬区の試料(図8)が総合的な評価が高かった。

### (3)調味乾製品の高水分化(ソフト化)試験

調味乾製品を高水分化をすることにより、ソフト化が促進されることは、これまでの試験で確認された。そこで、硬さが品質改良の大きな課題となっている、ケンサキイカ調味乾製品の高水分化について検討した。高水分化の方法は次のような操作が考えられた。

- ①乾燥度を抑え、高水分乾製品とする。
- ②常法により乾燥した調味乾製品に水分添加を行う。
- ③加熱製了後に、水分添加を行う。

①、②の加熱以前の水分調整は、後の工程に大きな影響を与えるため、難しいと考えられた。そこで、③の方法について検討した。ここでは、常法により、選ばれた製品に、霧吹きで水を噴霧し、あん蒸を行い、水分添加を図った。《シヨ糖1.0M-食塩1.0M》の調味液で試作した試料を用いた。その結果、目途した製品に近いものを比較的容易に得ることができることがわかった。しかし、乾製品の種類によっては、高水分化により、AWが高くなり、発カビなどの変質も予想されるため、十分な品質管理のもとで実施する必要がある。

## 今後の課題

### 1. 調味乾製品の品質に及ぼす調味料素材の影響

糖類やその他の調味料素材は、調味乾製品の保水性に影響を及ぼしており、特に低分子素材の影響は大きい。そこで、調味配合組成の総溶質分子量の差異が調味乾製品に与える影響について、系統だった調査が必要と思われる。

### 2. 高水分化技術の開発

有効かつ簡便な水分調整手法の現場での応用について検討すること。

### 3. 業界に対する高水分化製品の製造技術の公開

業界に対して、高水分化製品の製造技術情報を公開し、生産規模での製造技術の確立を図ること。