

## おからや醤油滓を使用したイカの肝臓の脱水法

遠山 良<sup>\*</sup>、笹島 正彦<sup>\*</sup>、武山 進一<sup>\*</sup>、関村 照吉<sup>\*</sup>、荒川 善行<sup>\*</sup>

陸前高田商工会では、数年前からイカの肝臓を調味したのちに乾燥した製品を「わたすみ」と称して、その特産品化に取り組んできた。その後は陸前高田地域振興(株)がその事業を引継ぎ事業を実施してきた。工業技術センターは効率的な製造方法について技術指導を依頼されて、現在開発中の冷風乾燥法についての意見を述べるとともに、凍結乾燥器を使用した方法について検討した。また、乾燥おからや醤油滓を使用した方法を新たに開発し、その可能性について検討してきた。その結果、乾燥おからや醤油滓を使用する方法は簡便で効率が良く、冷風乾燥よりも効率的に硬化状態まで脱水できることが分かった。

キーワード：イカの肝臓、おから、醤油滓、脱水、硬化

## Dehydration of Squid Liver with soy sauce refuse or *tofu*-refuse

TOYAMA Ryo, SASAJIMA Masahiko, TAKEYAMA Shinichi,  
SEKIMURA Teruyoshi, and ARAKAWA Yoshiyuki

Chamber of Rikuzentakada Commerce and Industry had been developing *watasumi* (seasoned and dried product made from squid liver) for several years as a special product of Rikuzentakada region. Rikuzentakada region promotion Inc. has taken over the project and continued the project. We were requested technical advice for more efficient method from them. So, we advised for the ventilation drying process under chilled condition, it is the method developed by them, and we tested freeze drying process. We also developed the new process using dried *tofu*-refuse or soy sauce refuse and tested the process under some condition. Consequently, it became clear that the process can squeeze the water of squid liver easier and more efficiently to the condition that the sample has appropriate hardness than the ventilation drying process under chilled condition.

**key words :** liver of squid, *tofu*-refuse, soy sauce refuse, dehydration, become hard

### 1 緒 言

イカの肝臓を調味したのち冷風乾燥した製品を「わたすみ」と称して陸前高田市の特産品にする試みが数年前から、陸前高田商工会を中心として取り組まれてきた。平成 11 年度からは、陸前高田地域振興(株)が中心となり、その商品化に向けて取り組みを強化してきた。工業技術センターも依頼を受けて、より効率的な乾燥方法についての助言を求められた。

一方、工業技術センターでは平成 10 年度から研究テーマとして、食品加工副産物の利用方法を研究テーマとして掲げ、おからや醤油滓などの乾燥粉末化方法など利用しやすい素材化方法について検討してきた。

そこで、これら副産物の保水性の高さを利用した用途として、イカの肝臓の脱水媒体としての利用ができないか検討してみることにした。また、通風乾燥よりも効率的な方法として凍結乾燥器を使用した乾燥方法についても検討した。

的

### 2 実験方法

#### 2-1 イカの肝臓の調整

丸ごと冷凍されたイカを水中で解凍し、身が解凍し、肝臓は部分的に解凍した状態のうちに速やかに肝臓と身を引き剥がし、墨袋、内臓や筋などの付着物を除去し目の後ろから切断した肝臓を試料とした。

#### 2-2 凍結乾燥おから及び醤油滓粉末の調整

試料 10kg を 3 つのトレーに分けたのち、トレー温度が最初 40 から最終的に 40 まで昇温する条件下で 4 日間凍結乾燥した。そののち、高速粉砕機で粉砕し 100 μ のフルイアンダーを粉末おからとした。

#### 2-3 凍結乾燥によるわたすみの試作

\* 食品開発部

冷風乾燥による通常の製法によるわたすみの製法と同様の調味処理したイカの肝臓を試料とした。乾燥条件はトレー温度0の一定条件とし、5日間凍結乾燥した。

2-4 おから及び醤油滓を使用した漬込方法

おからを使用した漬込には重しを使用した漬込と真空包装による漬込の2とおり試験した。重しを使用した方法(以下重し法という)では6kgの容器におからと食塩の混合粉末(以下漬床という)1kgを使用してイカの肝臓を漬け込み5kgの重しをした。また、真空包装による方法では、20cm×30cmのレトルト食品用のプラスチック袋に500gの漬込床とイカの肝臓を入れ、3の冷蔵庫に一定期間保存した。これらの試験でイカの肝臓に漬床が直接接触するのを防止するため、イカの肝臓はあらかじめガーゼで1つづつくるみを使用した。

試料としてペースト状のイカ肝臓を使用した場合はソーセージ用ケーシングあるいはキッチンペーパーを使用し漬け込んだ。ソーセージ用ケーシングを使用した場合は4×5cm程度の大きさになるよう試料を注入したのち封入した。キッチンペーパー使用の場合は、試料を厚さ1cmの型に流し込み、あらかじめ-30で凍結させ3×6cm程度の大きさに裁断し、キッチンペーパーで試料をくるんだのち、漬け込んだ。

2-5 成分分析<sup>1)</sup>

- ・重量減少率：試料すべてについて測定した。 $100 \times (\text{漬込前重量} - \text{漬込後重量}) / \text{漬込前重量}$
  - ・水分：珪藻土と試料を約6gづつ乳鉢に採取し、十分に磨砕混合後その約2gをアルミ容器に入れて1052時間乾燥して測定した。
  - ・食塩：水分測定用試料と同様に処理した試料を用い、熱水抽出後の含量をモール法により測定した。
  - ・脂肪：試料約3gとその6倍量以上の無水硫酸ナトリウムを入れて十分に脱水したのち、ソックスレー抽出法により測定した。
- 水分、食塩、脂肪の測定では、分析途中で試料から脂肪が溶け出すのを防止するため、試料をあらかじめ-30の冷蔵庫で凍結してから分析を行った。

3 結果

3-1 凍結乾燥によるわたすみの試作

イカの肝臓を凍結乾燥した結果、2日間の乾燥により試験に使用した12本のイカの肝臓のうち3本はほぼ硬化状態となったが、他の試料は乾燥不十分であったために乾燥を継続し、乾燥5日目に取り出してみたところ、すべてほぼ硬化状態となっていた。しかし、乾燥期間中にかなりの試料からイカの油がしみ出してくるため、外観上好ましくなかった。また、硬化状態となったものの試料により硬さにかなりのばらつきがあった。

3-2 漬込法によるわたすみの試作

漬込床(おから粉末と食塩を1:4で混合)を使用し試料各2本づつ用い、5日間漬け込んだ結果を図1に示す。

試料に傷を入れた場合と、無傷の場合とを示したが、重量減少率で30~37%であった。5日間の漬込により、イカの肝臓は十分に硬化した。

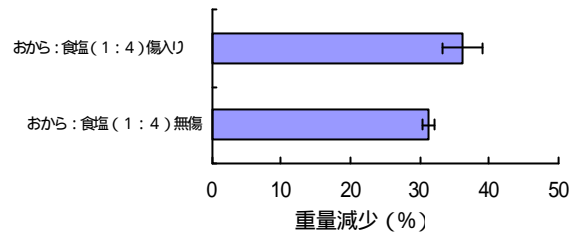


図1 重し法による漬込試験

3-3 真空包装法によるわたすみの試作

おから粉末と食塩の比率を1:4、醤油滓と食塩の比率を1:1とする漬け床および、コントロールとして食塩単独で使用し、試料各2本づつを床漬とともに真空包装し、5日間漬込後の結果と写真を図2、写真1に示す。

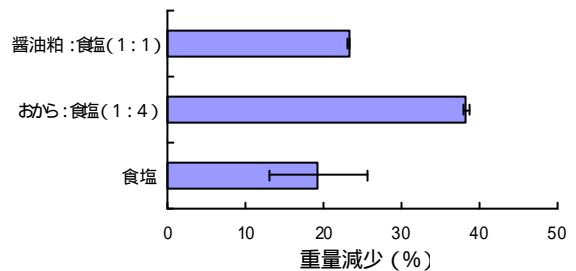


図2 真空包装による漬込試験



写真1 真空包装法により試作したわたすみ  
左から醤油滓、おから、食塩を使用して試作

その結果重量減少率はおからでは38%、醤油滓では23%、食塩は19%前後の値であり、おからを使用した場合と比較すると重しを使用した方法よりも重量減少率は大きな値を示した。

そこで、重し法と真空包装法を比較するために各4試料を用い、おからと食塩比1:4の漬け床を使用して比較試験を行った結果を図3に示した。

おからや醤油滓を使用したイカの肝臓の脱水法

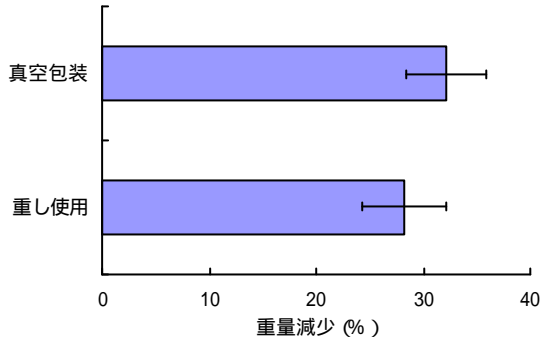


図3 真空包装法と重し法の比較 (おから : 食塩比4)

その結果、真空包装法の方が重量減少率が大きいという結果であった。試料の硬化度は試料によるばらつきがかなりあるが、3日間の漬込でかなり硬化することが分かった。

3-4 漬込期間中の成分変化

おからと食塩の配合比率を 1:3、1:4、1:5 とする漬込床で、重し法による漬込期間中の成分変化を調べた結果を図4~図8に示す。

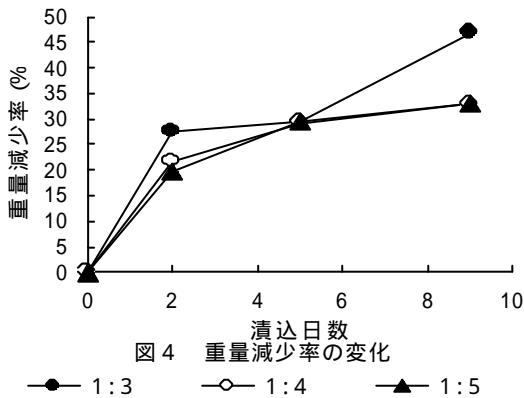


図4 重量減少率の変化

図に示すように、水分含量と脂肪含量変化は必ずしも経時的な規則的な変化を示さない(図5、7)。しかし水分、食塩、脂肪の総計の変化(図8)を見ると、成分のばらつきはかなり少なくなる。このことから、これら成分のばらつきは原料となるイカの肝臓が元々大きな成分のばらつきを持っていることに起因するためではないかと考えられた。

重量減少率の変化から漬込状況変化を類推すると、漬込後急速に水分その他が漬床に吸収されるが、3日目頃から少し重量減少率の変化が緩やかになった。これらの傾向はわたすみの硬化と対応しており、重し法により製造する場合3日以上漬込が必要と考えられる。

おからと食塩の比率を変えた場合、食塩が少ない方が重量減少率は大きい傾向があると見受けられる。しかし、食塩配合量を減らし、漬込中に風味が劣化する傾向があった。また、食塩含量を増やし、おからと食塩の配合比率が1:5では、食塩含量が高く塩辛すぎる傾向が見られるため、おからと食塩の配合比率は1:4程度が適当と考

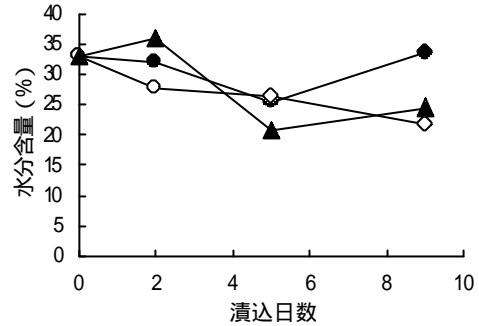


図5 水分含量の変化

● 1:3 ○ 1:4 ▲ 1:5

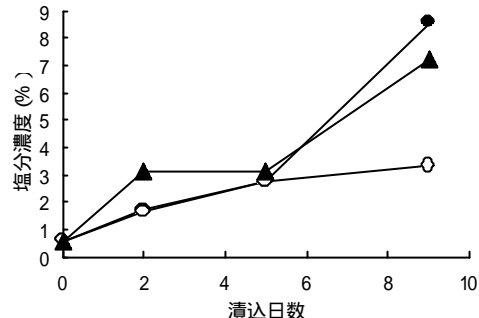


図6 塩分濃度の変化

● 1:3 ○ 1:4 ▲ 1:5

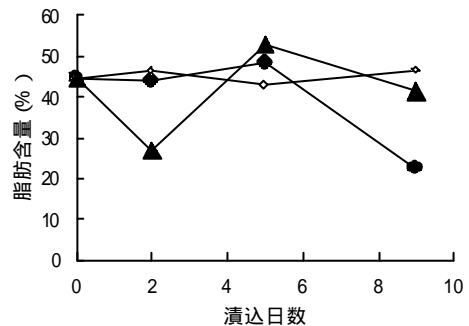


図7 脂肪含量の変化

● 1:3 ○ 1:4 ▲ 1:5

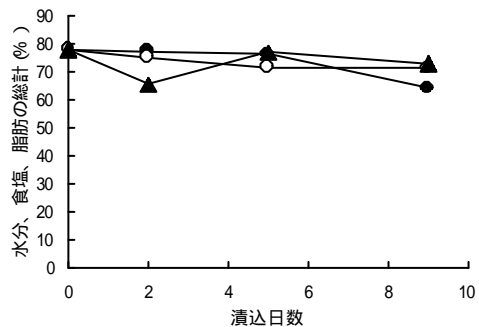


図8 水分、食塩、脂肪の総計の変化

● 1:3 ○ 1:4 ▲ 1:5

えられた。

3-5 ペースト状態での成形脱水試験

イカの肝臓は重し法あるいは真空包装法で製造可能であるが、そのままでは非常にばらつきが大きいことが問題となる。そこで、試料を一旦ペースト状にしたのち凍結、成形し重し法で製造する方法を試みた。その結果を図9、10に示す。

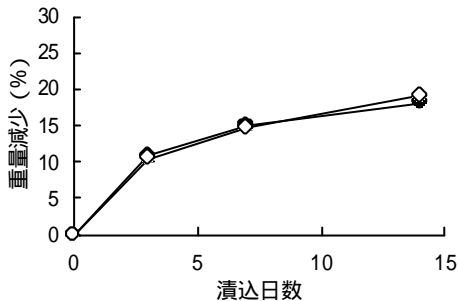


図9 ソーセージ用ケーシングを使用したペースト状イカの肝臓の脱水

● 食塩無添加      ○ 食塩2%添加

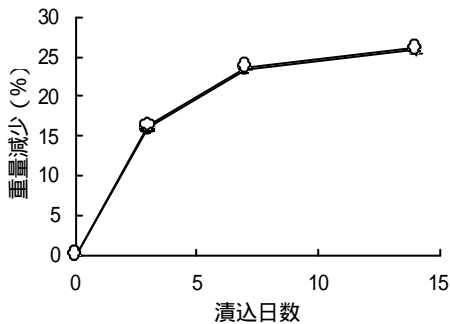


図10 キッチンペーパーを使用したペースト状イカの肝臓の脱水

● L社      ○ K社

図9、10からソーセージ用ケーシング使用の場合14日間の漬込で重量減少率が18%程度になる。また、キッチンペーパー使用の場合はこれより重量減少率が多く、26%程度の値であった。いずれも最終的には硬化したが、硬化はイカの肝臓をそのまま使用した場合よりも時間がかかり、1週間から2週間必要となる。

このように、ペースト状のイカの肝臓もミキシング、凍結、水分透過性のある素材で包装したのち漬床に漬け込むという手順を踏むことにより、脱水・硬化させることが可能であることが分かった。

以上のように、重し法あるいは真空包装法によりイカの肝臓を硬化するまで脱水することが可能であった。冷風乾燥法が2週間程度時間をかけることから考え、簡便

に脱水・硬化が可能な方法といえる。また、食品加工副産物の新たな用途としても意義があると考えられる。今回の試験では食塩による他は一切調味については検討しなかった。今後この方法を実用化する場合には、調味方法も併せて検討する必要がある。また、試料によるばらつきが大きいことと併せて、風味の劣化が目立つ場合もあるので、冷凍イカの品質の吟味とともに生イカの使用も検討する必要があると考えられた。また、製造中あるいは製造後の風味劣化防止に関する検討も併せて必要である。

4 結 語

凍結乾燥によるイカの肝臓の乾燥と、凍結乾燥おからと凍結乾燥醤油滓を使用したイカの肝臓の脱水方法について検討し以下の結果を得た。

- (1) 凍結乾燥器を使用した場合、かなり試料差があり、乾燥棚温度0で2日から5日で乾燥が終了する。
- (2) おからと食塩の配合比は1:4が適当と考えられた。この配合で重し方により漬け込んだ場合5日間でイカの肝臓は十分に硬化する。その際の重量減少は30~37%となる。
- (3) おからと食塩の配合比を1:4、醤油滓と食塩の配合比を1:1として真空包装によりイカの肝臓を漬け込んだ場合、重量減少率は、おからを使用した場合、38%、醤油滓を使用した場合23%となる。
- (4) 重し法と真空包装法を比較した場合、真空包装法の方が重量減少率が大きい。
- (5) 漬込期間中の成分変化は非常にばらつきが大きい、これは原料となるイカの肝臓成分にばらつきがあることが原因と考えられる。
- (6) ペースト状にしたイカの肝臓を成形して凍結し、キッチンペーパーなどでくるんで漬床に漬け込むことにより、脱水、硬化できる。

今後これらの方法を実用化するには、冷凍イカの品質の検討、生イカの使用、調味、風味劣化防止の検討が必要である。

文 献

- (1) 日本食品工業学会食品分析法編集委員会編：食品分析法, 榎光琳 (1982)