キヒトデ（*Asterias amurensis*）の有効利用に関する基礎的研究
―味噌の製造について―

長谷川　真由美　　馬場　修

近年、沿岸漁業では混獲などによるヒトデの漁業被害が甚大になっており、ホタテ、甲殻類の食害およびヒトデの廃棄による自然環境への影響が出ており、混獲したヒトデについての有効利用が検討されている。本研究では、キヒトデ（*Asterias amurensis*）の有効利用に関する端著として味噌に副材料として添加し、製造を行った。さらに、調製した味噌を用いて味噌汁を作り、官能検査を行った。その結果、味噌としての実用的なヒトデ粉末添加量は５～10％であると推察された。また、官能検査ではヒトデ粉末の持つ磯臭さや外皮および骨板のざらつきによる食味の悪さが挙げられた。

キーワード：ヒトデ（starfish），キヒトデ（*Asterias amurensis*），味噌（miso），発酵（fermentation）

１．はじめに

ヒトデはウニ類、ナマコ類と同じ棘皮動物の一種で､星形（多くは五芒星形）の海洋生物である。近年、沿岸漁業ではヒトデの混獲による漁業被害が甚大になっており、十勝および釧路地域を含む北海道全域において平成22年度には16,000トンが廃棄物として発生している。さらに、ホタテやアサリ、甲殻類の食害により、漁業に影響が出ている[1),2)]。駆除したヒトデは廃棄物として焼却埋め立て処分の対象であり、処分場の確保、処理コスト、重金属の土壌への浸出、塩分による土壌並びに焼却釜への影響やダイオキシンの発生などが問題となっている。最近では肥料や土壌改良材としての用途開発や、サポニン等の機能性成分を医薬系素材や農・漁業用資材へ利用する等、利用が検討されている[3),4),5)]が、有効な利用手段とはなっておらず、現在も1,700トンが焼却埋め立て処分されているのが現状である。

食用としては、熊本県天草で、春の抱卵期にキヒトデの卵巣を食べるという習慣がある[6)]が、それ以外では食用としての利用は少ない。今回はヒトデの使用量が多く見込まれる発酵食品の味噌に着目し、キヒトデ（*Asterias amurensis*）の粉末を副材料として味噌の調製を行った。さらにヒトデを副材料として使用した味噌について嗜好性の検討を行い若干の知見が得られたので報告する。

２．実験方法

２－１　味噌製造

表１に味噌の組成を示した。各種4kgずつ製造し､Control（０％）ヒトデ粉末５％添加､10%添加、20%添加の４種類を調製した。ヒトデは、キヒトデを漁獲後、煮熟、乾燥、粉砕した物を用いた。

味噌の調製は、國崎らの方法[7)]に従い調製した。大豆を浸漬、吸水後、煮熟、擂潰後、塩切り麹を作成し、大豆と塩切り麹を混合、その後、Control以外にはヒトデ粉末を添加して混合、味噌玉を作成し樽に詰め、落とし蓋をし、５月から約６カ月間発酵熟成を行い、製品とした。天地返しは10月に１回行った。

東京家政学院大学現代生活学部健康栄養学科

表１　味噌の材料組成

	Control（０％）	５％	10%	20%
キヒトデ粉末（g）	0	200	400	800
蒸煮大豆（kg）	2.2	2	1.8	1.4
麹（kg）	1.2	1.2	1.2	1.2
塩（kg）	0.6	0.6	0.6	0.6

２－２　官能検査

作成した味噌を用いた味噌汁を調製し、SD法により官能検査を行った[8]。本学学生27名をパネルとした。評価項目は、「見た目」、「香り」、「味」、「塩味」、「総合評価」とし、良いを３、普通を0、悪いを-３として評価した。試料区分を表２に示す。４種類の味噌（Control（０％）、５％、10％、20％）を湯で溶解した試料4種類（以下Control（湯）・5%（湯）・10%（湯）・20%（湯））と１％かつおだしで溶解した試料4種類（以下、Control（だし）・５％（だし）・10%（だし）・20%（だし））の合計８種類の味噌汁を調製した。味噌汁を作るにあたって、塩分濃度をデジタル塩分計（セキスイSS-31A）を用いて、味噌汁の味として「ふつう」といわれる塩分量[9),10)]の1.0%にした。

表２　味噌汁の官能検査区分

使用した味噌	Control	５％	10%	20%
お湯	Control（湯）	５％（湯）	10%（湯）	20%（湯）
だし汁	Control（だし）	５％（だし）	10%（だし）	20%（だし）

２－３　統計・解析

官能検査で得られた結果は、各評価ごとに合計し、平均値を算出した。

３．結果および考察

３－１　味噌製造

味噌は、ヒトデ粉末添加の有無によらず良好に発酵し、製品が得られた。図１に調製した味噌の外観を示した。色調はヒトデ粉末の添加量が多いほど濃く、磯の香りが強く感じられた。

３－２　官能検査

官能検査の結果を図２に示した。見た目、香りについてはControl（だし）の評価が最も高く、次に10%（だし）、５％（だし）の順で、20%（湯）の評価が最も低かった。見た目の色調はヒトデ粉末添加量が多いほど味噌の色が濃かった為、20%（湯）の色が悪くなり、評価が低かったと考えられる。香りについての評価は、ヒトデ粉末の添加量が多いほど磯臭さが強く、このことから評価が下がったと考えられる。また、だし入りの味噌汁全ての評価が湯のみの味噌汁の評価を上回ったことから、だし汁を合わせて使用することでヒトデの磯臭さを緩和する効果があると考えられる。

味については５％（だし）の評価が一番高く、次にControl（だし）、10%（だし）の順で20%（湯）の評価が一番低い結果となった。日常飲んでいると考えられるだし入りの味噌汁であるControl（だし）と比較して5%ヒトデ粉末入り味噌汁の５％（だし）が高評価であり、ヒトデ粉末の添加量が増すにつれて評価が低い結果となった。５％（だし）と10%（だし）が全ての評価において似た結果が出ている。このことから、味噌として実用的なヒトデ粉末の添加量は５％～10%であると推察できる。

塩味は濃度については問わず、好みについてのみ評価を行った。ヒトデ添加による風味の変化によって、塩味の濃度の評価も変わる可能性があると考えられるため、次回は濃度についての評価を行うことが必要であると考えられた。また、20%（湯）と20%（だし）では苦みがあって飲みにくかったとの意見もあった。これはヒトデに含まれるサポニンによるものであると考えられ、ヒトデ粉末の添加量が増えるほど、苦みやヒトデの持つ磯臭さ、外皮及び骨板のざらつきが強くなり、全ての評価が低くなっていると考えられた。

4．おわりに

はじめにも述べたように混獲されたヒトデの大部分は、利用用途がない為に一般廃棄物処理が行われている。これには運搬費や廃棄処理に多くの費用がかかっている[2),5)]。現在廃棄物として処理されているヒトデが有効利用されれば、ヒトデが資源となり、自治体における廃棄処理費用の負担低減ならびに焼却によるダイオキシン発生も軽減される。

味噌を作るにあたっての実用的なヒトデ粉末の添加量は、５～10％であることが分かった。

近年、全国的に低利用未利用資源を利用した味噌の開発・研究が行われており[9)～12)]、魚麹を利用した味噌を作った例では、骨のカルシウムが完全に溶解しておらず、ヒトデと同じように、ざらついた食感があったという報告がある。また、魚体の固形物を軟化させ、可食化することで栄養学的にも優れた製品にするなどの固形物の可食化も検討されている[9),11)]。

ヒトデの今後の課題として、外皮および骨板の可食化を検討することに加え、ヒトデをより多く使用した商品の開発や、ヒトデに含まれる一般成分、アミノ酸、サポニン等の機能性成分を明らかにしていき、付加価値をつけた商品の開発が必要であると考えた。

Control

ヒトデ10％添加

ヒトデ５％添加

ヒトデ20％添加

図１　調製した味噌の外観

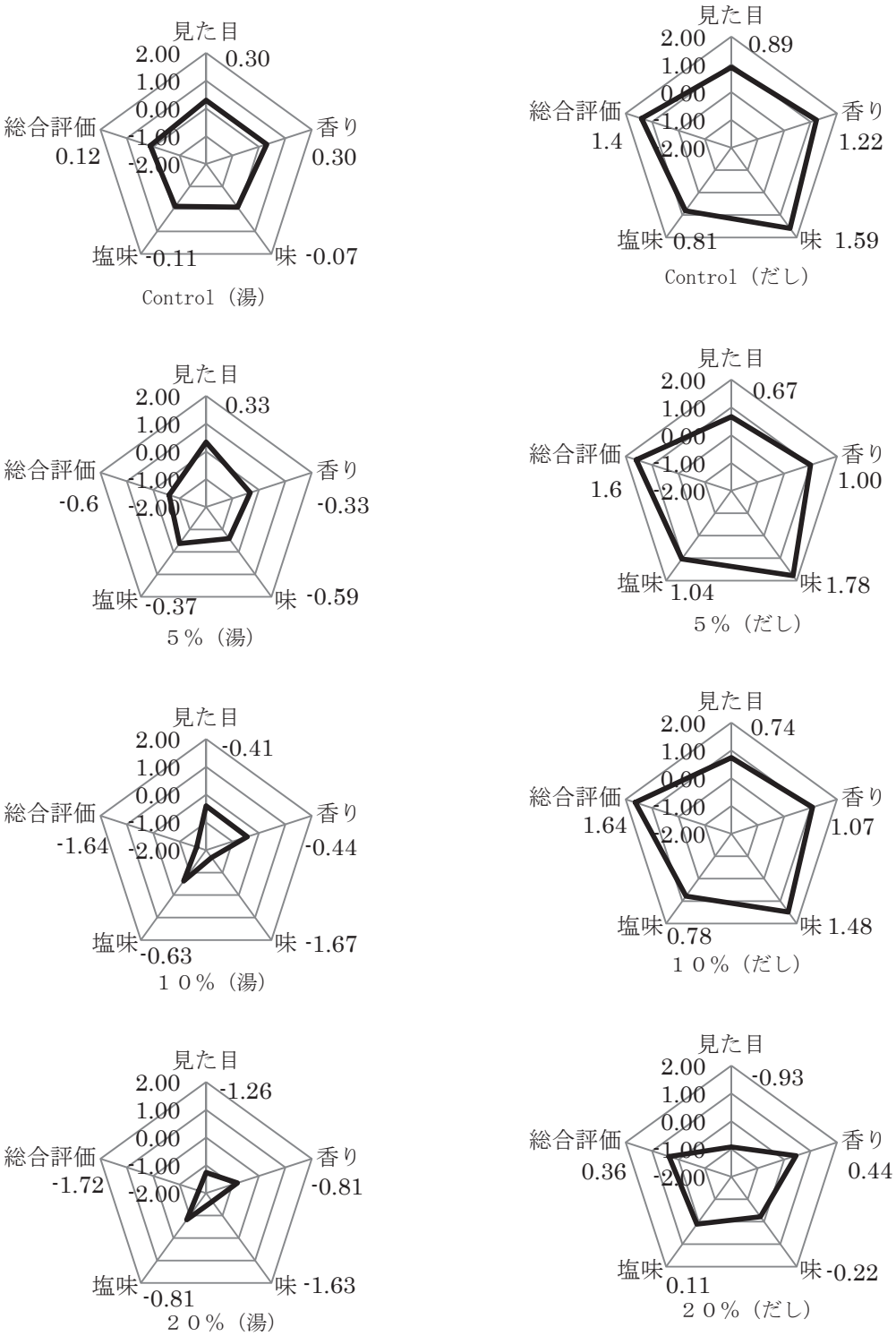

図２　味噌汁の官能検査結果

文献

1）平成22年度水産系廃棄物の発生量,北海道水産林務部水産局水産振興課,1-5（2010）

2）ヒトデ駆除指針：北海道立釧路水産試験場,1-10（2004）

3）福士暁彦：水産資源の有効活用とゼロエミッション IV-2.ヒトデ.日本水産学会誌,76(5),963（2010）

4）佐伯宏樹：北海道における水産資源の高度利用研究.日本食生活学会,16（4）,302-305（2006）

5）福士暁彦：ヒトデの有効利用に向けて.北水試だより60,No.492,55-56（2003）

6）日本列島知恵プロジェクトホームページ.001海と漁師の騙し合い#13海の星は美しい-熊本県天草市栖本ヒトデ漁-,http://www.chie-project.jp/index.html

7）國崎直道・松浦宏之「食品加工実習」pp.96-99（恒星社厚生閣,東京,1986）

8）日本フードスペシャリスト協会「食品の官能評価・鑑別演習　第3版」pp37-41（建帛社,2008）

9）野崎恵子：味噌汁中の塩分量の年次推移について.文京女子短期大学部研究紀要,41,63-69（1997）

10）矢倉紀子・住田導彦・笠置網清・松浦治代・福岡泰子・馬詰美保子・原口由紀子：味噌汁塩分濃度とその関連因子に関する調査研究-同一地域における13年前との比較-.鳥医短大紀要.31,9-14（1999）

9）山本晃司・加藤丈雄・森川豊・矢野未右紀・長谷川渚・鳥居貴佳・深谷伊和男：魚麹を利用した魚味噌について.愛知県産業技術研究所研究報告,3,106-107（2004）

10）永瀬光俊・勝部拓矢・田畑光正・杉中克昭・山崎幸一：未利用魚キュウリエソを用いた味噌の試醸.島根県産業技術センター研究報告,41,10-12（2004）

11）原田恭行・小善圭一・里見正隆・横井健二：小アジを原料とした魚味味噌の品質に及ぼすクエン酸処理の影響.日本食品科学工学会誌,55（1）,25-31（2008）

12）高崎禎子・鴻田育美・石川森夫・貝沼（岡本）章子・小泉幸道・福田靖子：セサムフラワ添加味噌の品質特性と発酵熟成過程における抗酸化性の変化.日本醸造協会誌,105（11）,749-758（2010）

（受付　2013.3.21　受理　2013.5.23）