

## 寒冷地生物資源の利用に関する研究\*

岸 敦\*\*、大澤 純也\*\*

本研究は、経験的に健康に良いとされている雑穀、海藻などの 県産食品の消費拡大と加工原料としての新規利用法の開発を目的として行っている。その為に先端技術である超臨界抽出法を利用し、従来の抽出法では取り出せなかった有効成分の抽出を目指している。

今回は水を溶媒として常温常圧から超臨界状態までの様々な温度・圧力の条件による成分の抽出と抽出物の生理的機能性について検討した。

キーワード：雑穀、海藻、超臨界抽出法、生理的機能性

## Searchig for Physiological Functional Components in Various Foods Made in Iwate Prefecture.

KISHI Atsushi and OHSAWA Junya

Iwate Prefecture has several special products such as millets and seaweeds. But almost all of them are eaten simply by people who are taking care of health. To make them more popular and more use, we have been searching for useful materials with physiological functions. In this study, extracts of millets and seaweeds under various conditions of temperature and pressure had been prepared and the both effects of antioxidant of extracts were measured. Additionally, supercritical H<sub>2</sub>O fluid extraction method have been used, and caused good results in this study.

**keywords: millets, seaweeds, supercritical H<sub>2</sub>O fluid, physiological functions.**

### 1 緒 言

雑穀は小麦などに対してアレルギー反応を示す体質の人々が食しても食物アレルギーを引き起こさないことが経験的に知られており、また海藻も健康に良いことは古来経験的に知られているが、現在は両者共に健康食嗜好の人々に消費が限られている。このような県産品の食品としてのさらなる消費拡大と加工原料としての新規利用法の開発には、生理的機能性を検索し広く知らしめることが非常に有効であると思われる。

超臨界流体を用いた抽出法は従来法と比較して抽出効率が良いことから、いままでは抽出されなかったり抽出量が少なすぎて活性を見落としていた成分も効率的に抽出できると考えられる。さらに超臨界流体中で成分の変化が起こり活性が上昇し、結果的に生理活性が高い物質

が抽出されることなどが期待される。抽出溶媒である二酸化炭素、水はいずれも毒性が無いので酵素および培養細胞を用いた検索系に影響を与えないためその活性測定が容易であり、そのまま食品に添加できるという利点を持つ。今回は幾つかの雑穀と海産物を試料として常温常圧から超臨界までの様々な条件下での水抽出を行い抽出成分の機能性について検討した。

### 2 実験方法

#### 2 - 1 原材料

原料は、表 1 に示した通りである。雑穀は脱穀したものを微粒磨砕機で処理した。海産物はフリーズドライした後アラメは超微粒磨砕機で、マツカワとヒラメはすり鉢で処理した。

\* 生物資源の高度利用化技術に関する研究 (地域ものづくり対策事業費補助金事業)

\*\* 応用生物部

表1 実験原料

雑穀	海産物
ヒエ	アラメ
アワ	マツカワ
キビ	ヒラメ
キビプロラミン (キビ主要蛋白質)	
アマランサス	

2-2 アラメ中の抗アレルギー効果の検討

超臨界抽出に先立ち、三陸産の海藻アラメを用いて図1に示した手順で、常温常圧抽出と高圧処理を行い抽出物の抗アレルギー成分を検討した。

アラメ

凍結乾燥

50g + 水2L

攪拌抽出、15分

遠心分離

上清 (= 原液)

高圧処理 — A: 3,000Kgf/cm<sup>2</sup>、4、10分  
 — I: 3,000Kgf/cm<sup>2</sup>、60、5分  
 — U: 3,000Kgf/cm<sup>2</sup>、60、10分

ヒアルロニダーゼ活性阻害効果

= 抗アレルギー効果の測定

図1 アラメの抗アレルギー効果測定法

2-3 超臨界抽出法の検討

図2のようなバッチ式超臨界水抽出用反応槽を作成した。乾燥、粉末化したサンプルを反応容器に水と共に密封し反応槽で加熱し抽出を行った。

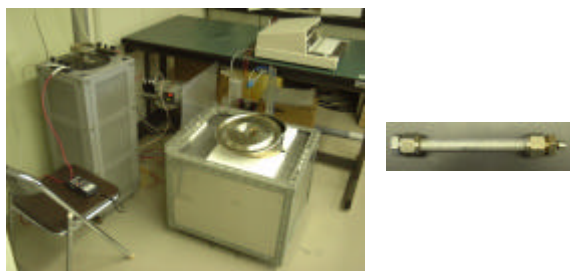


図2 バッチ式超臨水界抽出反応槽及び反応容器

表2に抽出条件を示す。抽出試料量は全て100mgとした。Aは15ml プラスチックチューブを用いてローターで抽出。B～Eは内容量10.5mlのステンレスパイプに密封しBとCはシリコンオイルバスで、DとEはソルトバスで抽出した。B～Eにおける抽出時間は抽出温度に達してからの時間である。

表2 バッチ式超臨界水抽出反応条件

抽出条件	抽出温度 ( )	抽出圧力 (bar)	抽出水量 (ml)	抽出時間
A	4	1	3.5	一晚
B	130	150	9.8	1min
C	180	122	9.3	1min
D (曲臨界)	300	86	5.0	1min
E (超臨界)	400	300	3.5	1min

2-4 抽出成分の機能性の検討

2-2, 3の方法に従って抽出したサンプルについて抗アレルギー効果及び抗酸化効果を検討した<sup>1-3)</sup>。

3 結果

3-1 アラメ水抽出部の抗アレルギー効果の測定

水で抽出した原液とそれを高圧処理したア、イ、ウ液をそれぞれ5倍及び10倍に希釈し(表3)、抗アレルギー効果を測定したところ、図3のように高い効果が認められた。この結果から高圧処理したことにより若干抗アレルギー効果が高まる傾向が認められた。

表3 サンプル内容

サンプル	サンプル内容 (希釈率)
1	原液 (×5)
2	原液 (×10)
3	ア (×5)
4	ア (×10)
5	イ (×5)
6	イ (×10)
7	ウ (×5)
8	ウ (×10)

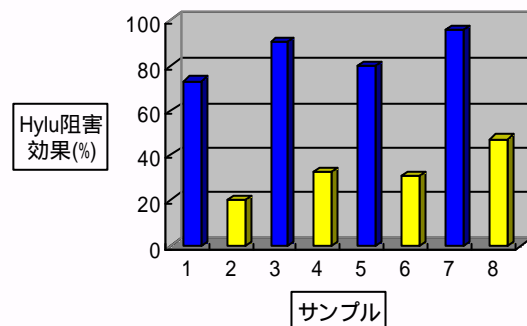


図3 アラメ水抽出物及び高圧処理物の抗アレルギー効果

3-2 バッチ式超臨界水抽出物の機能性の検討

a 抗アレルギー効果の検討

図4に抽出物の抗アレルギー効果測定の結果を示した。アラメのヒアルロニダーゼ阻害効果 (= 抗アレルギー効果) は低温から高温域である抽出条件A～Cでは高いが、超臨界状態に近づくると失活している。ヒエ、アワ、

キビの抗アレルギー効果は亜臨界(D)、超臨界(E)抽出で上昇している。しかしキビプロラミン蛋白は同様の挙動は示さないことからこれら雑穀の抗アレルギー効果は非蛋白質である可能性が示唆される。ほぼ全成分が蛋白質であると考えられるマツカワ、ヒラメでは抗アレルギー効果は認められなかった。

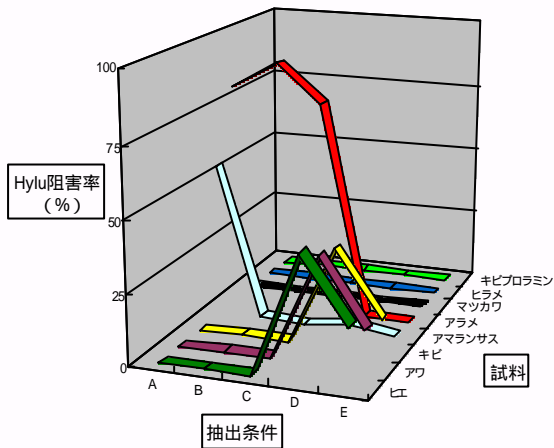


図4 抗アレルギー効果の測定

b 抗酸化効果の測定

図5 から抗酸化性は全体的に亜臨界(D)及び超臨界抽出物(E)において活性が認められ、ヒエ、アワ、アマランサス、アラメ、において特に活性が高い。

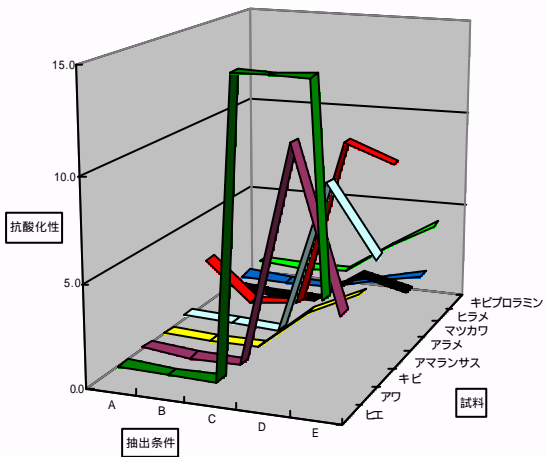


図5 抽出物の抗酸化性の測定

この高活性な亜臨界(D)及び超臨界抽出液(E)を10倍及び100倍に希釈してさらに抗酸化性を測定した見たところ(図6)、希釈物も標準物質の75%以上の十分な抗酸化性を持つことが明らかとなった。(図5, 6に示した抗酸化性は標準物質「BHA(ブチルヒドロキシアニソール) 1mg/100ml 溶液」の持つ抗酸化能を1.0とした場合の相対値である)

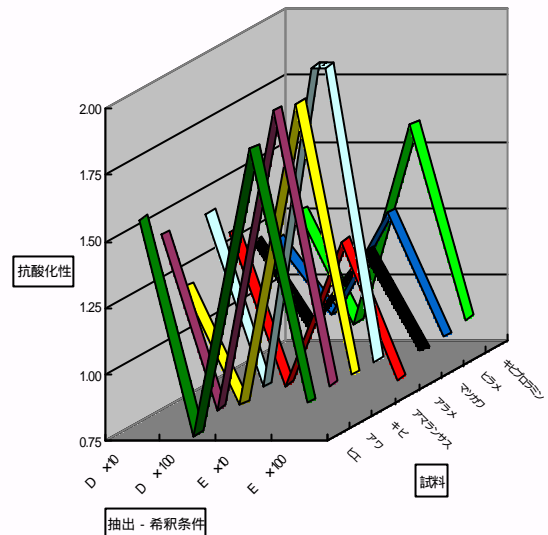


図6 D抽出及E抽出希釈物の抗酸化性の測定

4 考 察

抗アレルギー効果及び抗酸化効果の検討により以下のことが明らかとなった。図4～6より、今回の実験結果を要約すると表4のようであった。

表4 抽出条件と機能性

抽出試料	抽出条件				
	A	B	C	D	E
ヒエ				■	■
アワ				■	■
キビ				■	■
アマランサス	■			■	■
アラメ				■	
マツカワ					
ヒラメ					
キビプロラミン					

■ 抗アレルギー効果  
 □ 抗酸化効果  
 ■ 抗アレルギーand抗酸化効果

アラメは亜臨界(D)または超臨界抽出(E)により抗酸化効果を、それ以下の温度条件(A, B, C)では抗アレルギー効果を示すので、段階抽出により異なった生理活性物質を分画できる可能性がある。アラメについては図3の結果から常温常圧下での抽出物は高い抗アレルギー効果を持ち、さらに高圧処理することにより若干抗アレルギー効果が高まる傾向が認められたため(図3)、超臨界抽出することにより、より高い抗アレルギー効果を持つ物質が抽出されるのではないかと予測していたが逆に効果は

低下した。

この原因に関しては今後も検討の必要があると考えられる。

ヒエ、アワ、キビにおいては亜臨界(D)又は超臨界抽出(E)により抗アレルギー活性、抗酸化性共に上昇する傾向がある。それぞれの両機能性の上昇が両方の活性を持つ抽出物によるものか、それぞれの活性を持つ別物質の混合抽出物によるものか今後検討する必要がある。

## 5 結 語

本年度は幾つかの県産食品中を試料として、超臨界流体を利用した水抽出成分中の抗アレルギー効果及び抗酸化効果について検討し、ある程度良好な結果を得た。今後はより多種の抽出試料からの有効成分の抽出を行うと共に、二酸化炭素系の超臨界抽出物による機能性の検討も行う予定である。また、本研究から得られる抽出物を利用し、食品製品の検討を行う。

本研究の応用技術開発事業の委託先が味噌、醤油などの調味料会社であるので抽出物を混合した調味料の試作を予定している。

それに際しては、超臨界流体を利用して機能性成分を抽出しそれを添加して機能性強化食品を作るという方向のみならず、超臨界流体を食品原料の溶解などの食品加工の一手法として活用するという方向も有意義ではないかと考えている。

本研究は通商産業省地域ものづくり対策事業費補助金事業の一環により実施したものである。

## 文 献

- 1)中込和哉,高木しのぶ,畑田清隆,岡修一:  
花粉症研究会会報 10,8-15(1998)
- 2)Asada,M.,Sugie,M.,Inoue,M.,Hongo,S.,Murata,K.,  
Irie,S.,Takeuchi,T.,Tomizuka,N.and Oka:S.Biosci.  
Biotech.Biochem.1030-1032(1997)
- 3)津志田籐二郎ら:日食工誌 41(9),611-618(1994)

# 寒冷地生物資源の利用に関する研究