

## 表面に白粉を生じる乾燥ヒジキについて

滝口 明秀

### はじめに

房州産の乾燥ヒジキには、乾燥中や保存中に表面に白粉や白い綿状の物質（以後これらを白粉という）を生じるものがよく見受けられる。白粉は消費者にカビ等の品質劣化によって生じたものと見られることや、外観の黒いものの商品価値が高いため、白粉を生じた製品は低い価格で取引きされることが多い。

白粉の生成の有無は、製造方法によって左右され、白粉を生じる乾燥ヒジキは、原藻をそのまま煮熟し、これを乾燥したものに多く見られる。これに対し、白粉を生じないものは、原藻を淡水で水洗いしてから煮熟するか、原藻をまず乾燥し、これを淡水で水戻ししてから煮熟し乾燥している。

原藻をそのまま煮熟したものと、煮熟前に水戻しや水洗いの工程を経たものでは白粉の出現の有無の他に外観や風味が異なり、そのまま煮熟したものの外観は茎が太く長い、味は塩味と甘味の混ざった海藻のうまみを感じるのに対し、水戻しや水洗いの工程を経たものの外観は細く短い、そしてうまみに乏しい。

この製造方法の違いによる製品の性状の違いは、ヒジキ自身の浸透圧により、煮熟前の水戻しや水洗いによって何等かの成分が流出したものと推測される。

そこで、原藻をそのまま煮熟し乾燥したもの（以後試験品と略記する）と、原藻を水洗いした後に煮熟し乾燥したもの（以後水洗い品と略記する）を製造し、白粉の分析と両者の成分の比較を行い、白粉を生ずる乾燥ヒジキの特性について検討した。

### 材料と方法

試料の調整 昭和60年4月千葉県安房郡白浜町で採取したヒジキを用い乾燥ヒジキを製造した。試験品は10kgの原藻を20ℓの淡水で2時間煮熟し、そのまま煮熟水中に3時間置いてから乾燥器で乾燥した。水洗い品は原藻10kgを20ℓの淡水に20分間浸し、この間2度換水

した。これを20ℓの淡水で煮熟し、以後の処理は試験品と同じように行った。

食塩の定量：食塩濃度計（飯尾電気社製ES-40型）を用いて測定した。

蛋白の定量：ケルダール法によって行った。

脂質の定量：クロロホルム-メタノール(2:1)で抽出し定量した。

灰分の定量：試料を600℃で灰化し、その残量を測定した。

水分の定量：105℃の乾燥法で測定した。

繊維分の定量：ヘンネベルク・ストーマンの方法<sup>1)</sup>に準じ、試料を1.25%の硫酸と加熱し、これを熱水でよく洗い、次に1.25%の水酸化ナトリウムと加熱し、再び熱水でよく洗い、乾燥して重量を量り、この値から灰分の量を除いたものを繊維分とした。

マンニトールの定量：試料に過ヨウ素酸、塩化第一スズ、クロモトローブ酸を順に加えた後、沸騰水中で30分加熱し、冷却後蒸留水を加え25℃にして570μmの吸光度を測定し、あらかじめ作成しておいた検量線からその値を求めた。

アルギン酸の定量：脱炭酸法<sup>2)</sup>を用いた。すなわち、試料を19%の塩酸とともに加熱加水分解し、発生した二酸化炭素を水酸化バリウム溶液に捕集し、0.05Nの塩酸で滴定した。

ヨウ素の定量：Larsenの方法<sup>2)</sup>によった。すなわち、試料を水酸化ナトリウムおよび硝酸カリウム、炭酸ナトリウムの混合物とともに融解し、水溶液としpH3.5で臭素を除き、ヨウ化カリウム溶液を加えて遊離したヨウ素をチオ硫酸ナトリウム溶液でヨウ素滴定した。

ナトリウムの定量：試料を炭化した後、水に溶かしこの中のナトリウム量を食塩濃度計を用いて測定した。

カリウム、カルシウム、鉄の定量：灰化後、原子吸光法で測定した。

糖の分析：ペーパークロマトグラフィーにより、展開溶剤にブタノール、水、酢酸(4:5:1)、発色剤

にアンモニア、硝酸銀溶液を用いて行った。

### 結果と考察

白粉を分析するために、これを集め食塩の存在を調べたところ、高い食塩濃度を示した。また、食味検査でも、塩辛さと甘味の混ざったものを感じ、この中に食塩が含まれていることは官能的にも明らかであった。

甘さの部分について、どのような成分が含まれているかを調べるため、ペーパークロマトグラフィーで糖の分析を行った。その結果は図1に示したように、白粉中の糖は標品のマンニトールとほぼ同じRf値を示した。ヒジキ中にマンニトール含量が高い<sup>3)</sup>ことは知られており、これらの結果から、白粉はマンニトールと食塩が大きな割合を占めていることが推察された。

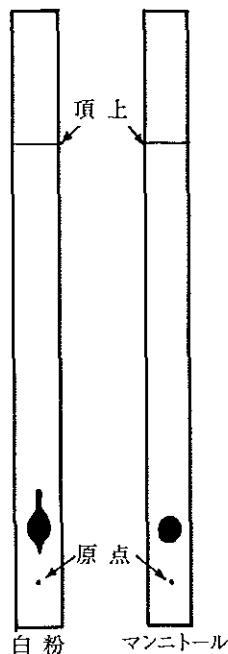


図1 白粉のペーパークロマトグラム

Rf 白粉: 0.134  
Rf マンニトール: 0.128

表1 試験品と水洗い品の歩留りと水分 (%)

	歩留り	水分
試験品	8.2	13.2
水洗い品	5.9	14.3

次に、試験品と水洗い品の分析を行い成分を比較した。まず、両者の歩留りは表1に示したように大きく異なり、試験品は水洗い品に比べ高い値を示した。さらに、両者の水分量がほぼ同じであることから、この歩留りの差は水洗いによって水溶性成分が流出したことにより生じたものと考えられた。

表2に両者の一般成分の分析結果を示した。試験品は灰分が水洗い品より高い値を示したが、他の成分では水洗い品の方が高い値を示した。しかし、両者の歩留りが異なるため、試験品を基準として水洗い品の流出成分を補正した値とするため、水洗い品の値に歩留り比5.9/8.2を乗じて換算値を求めた。その結果、水洗い品中の炭水化物の値も試験品に比べ低いことがわかった。このことから、水洗いによって灰分と炭水化物が主に流出したことが明らかになった。

そこで、灰分と炭水化物のいくつかの成分について調べ、その結果を表3と表4に示した。表3に示したように灰分では、水洗い品のナトリウムとカリウムの値が試験品に比べ著しく少ないことがわかった。これらの物質は褐藻の浸透圧調整にあづかるものとして知られ<sup>4)</sup>ており、水洗い時に浸透圧の調整機能が働いたことがわかる。その他の成分は歩留り換算した値でわずかに試験品より低い値を示しているが大きな差はない。

表4には褐藻の炭水化物として多く含まれているマンニトールとアルギン酸を定量した値を示した。試験品は水洗い品に比べ高いマンニトールの含量を示し、水洗いによってマンニトールが溶出したことがわかった。これはマンニトールが水に溶け易いのに対し、ア

表2 試験品と水洗い品の一般成分 (乾物重量中の%)

	蛋白	脂肪	炭水化物	繊維分	灰分
試験品	9.0	1.7	42.6	13.6	33.1
水洗い品	12.9	1.9	44.4	23.8	17.0
歩留り換算	9.4	1.4	31.9	17.1	12.2

表3 試験品と水洗い品中の各種ミネラル量 (mg/100g)

	Na	Ca	K	Fe	I
試験品	2,135	1,100	8,100	24	226
水洗い品	330	1,400	2,900	26	259
歩留り換算	237	1,007	2,087	19	186

- 4) A. R. O. チャプマン (1981) : 海藻の生物学, 共立科学ブックス.

表4 試験品と水洗い品中のマンニトールとアルギン酸の量 (%)

	マンニトール量	アルギン酸量
試験品	5.3	24.1
水洗い品	1.5	35.2
歩留り換算	1.1	25.3

ルギン酸は難溶であることの、性質の違いによると考えられた。また、水洗い品では炭水化物の全量に対し、マンニトールとアルギン酸が90%程度を占めているのに対し、試験品では80%弱で、水洗い品ではマンニトール以外の水溶性の炭水化物が流出したことが推測された。

灰分中で流出成分として確認されたカリウムはヒジキの栄養面を評価する上で重要な成分である。また、マンニトールはコンブのうまみ成分として知られているように、ヒジキの味としても重要な成分であろうと推定される。これらのことから、煮熟前に水洗いをしない白粉を生じる乾燥ヒジキは水洗いをした製品に比べ、ヒジキの栄養と味を評価する上で有効な成分を多く含んだものであることが明らかになった。

### 要 約

1. 製造工程で水洗いを行わない房州産の乾燥ヒジキは、その表面に白粉が生じ易く、しばしば商取引上問題を生ずる。この白粉の正体と白粉を生じる乾燥ヒジキの成分の特性について検討した。
2. 白粉の成分は主に食塩とマンニトールであった。
3. 水洗いを行わない乾燥ヒジキでは水洗いしたものに比べ高い歩留りを示した。
4. 水洗いによって失われる成分は、灰分と炭水化物が主で、中でもナトリウム、カリウム、マンニトールおよび水溶性の炭水化物が多く、ヒジキの有効成分の多くがこの工程で流出しており、この工程のない房州産ヒジキは栄養価値が高く、うまみを残した製品であることがわかった。

### 文 献

- 1) 永原太郎・岩尾裕之・久保彰治 (1974) : 食品分析法, 柴田書店.
- 2) 日本食品工業学会編 (1982) : 食品分析法, 光琳書店.
- 3) 大谷武夫・富士川溍 (1935) : 海藻の化学, 恒星社厚生閣.