

# マイタケの鮮度を保つには

富 樫 巖

キーワード：マイタケ，鮮度，自己消化，保存，キノコ

## はじめに

マイタケ(写真1)の生産量は、抗腫瘍活性の高さ<sup>1)</sup>が注目されたことや生産者側のPR活動による消費需要の掘り起こし<sup>2)</sup>などにより年々生産量が増加しています。全国の生産量は平成8年以降においてナメコをしのいでおり、10年の生産量は36,850トンに達しています<sup>3)</sup>。

一方、マイタケの販売形態としてはスーパーなど小売業者による100～200g詰めのパック売りが主流ですが、一部で生産者の直売方式による500～1,000gの株売りも行われています。一般家庭で株売りのマイタケをすべて消費し終えるには、ある程度の時間を要することになりますから、保存方法によっては可食部である子実体(以下、キノコ)の鮮度低下や変質などを招き、その苦情が生産者に寄せられることがあります。

そこで、家庭におけるマイタケ保存マニュアル作成の前段作業として、キノコの鮮度低下に対する包装材料、保存温度、および保存時間の関係を観察してみました(図1)。

## 鮮度低下とは

マイタケに限らず、生の食用キノコは収穫後も生命活動(生きている)を維持している生体食品ですから、呼吸をするなどの種々の生理化学反応を行なっています。その結果として、キノコの褐変や退色が起こる、傘が開く、柄の部分が成長して長くなる、しなびる、重量が減少するなどの変化が生じて、最終的に鮮度や品質に影響が生じることになるのです<sup>4)</sup>(図2)。呼吸とは、空気中の酸素を取り入れて二酸化炭素を吐き出すことであり、その酸素を用いてキノコ自身が自分の体の成分を酸化分解し、生き延びるために必要なエネルギーを得ることになります(自己消化反応)。分解された体の成分は上記の二酸化炭素のほかに、自己消化水

などとなって排出されることとなります<sup>4)</sup>。

さらには、キノコに付着していた細菌などの微生物やキノコ自身の酵素によって、キノコの分解や自己消化水の再分解が引き起こされ、その結果として食品としてのキノコの鮮度低下や変質が生じる場合もあります<sup>5)</sup>(図3)。

そこで、キノコの鮮度低下の指標(目安)として自己消化水の生成に注目するとともに、予備的な観察から



写真1 マイタケの子実体



図1 鮮度の変化を観察する



図2 キノコの鮮度低下とは



図3 鮮度低下の一因



写真2 温度22℃で3週間保存した際に自己消化反応を起こし、自己消化水に浸るマイタケ

もマイタケの鮮度の低下に伴う自己消化水(マイタケでは褐色の水)の生成が顕著であることを確認したうえで(写真2)、目的とする観察を進めました。



写真3 イチゴパックに入れた後に、4種類の包装材料で包んだマイタケ・各約100g秤量  
注:(a): 10 $\mu$ m厚のポリ塩化ビニリデン製のラップ、(b)~(d): それぞれ10、35、63 $\mu$ m厚のポリエチレン製の袋

### 観察方法

#### 【材料】

人工栽培した新鮮なマイタケ(水分92.2%)から、約100gずつ正確にキノコを計り取り11.0×16.0×6.5(高さ)cmのイチゴパックに入れました。そして、以下に示す4種類の包装材料で同パックを包んで3、16および22の温度で最大4週間保存しました。包装材料は、いずれもスーパーなどで市販されているもので、厚さ10 $\mu$ mのポリ塩化ビニリデン製(以下、PV10)のラップ、および同10、35、63 $\mu$ mのポリエチレン製(以下、PE10、PE35、PE63)の袋です(写真3)。

#### 【キノコの重量と水分、自己消化水の生成量とpHの測定】

保存開始後、1週間経過ごとにキノコの重量と水分、および自己消化水の生成量(重量)とそのpHを測定しました。なお、水分については60で48時間以上乾燥して恒量化することで算出し、自己消化水のpHについてはメルク社製の万能pH試験紙(AcilitとNeutralit)を用いて測定しました。

#### 自己消化水の生成量とpH

図4には、4週間保存した際に生じた自己消化水の生成量(生のキノコ100g当たりの換算値、以下同じ)を示しました。保存温度22のPE10における自己消化水の生成量が少なかった(この原因は不明です)ものの、全体的傾向として、その生成量に保存温度が大きく影響していることが明らかになりました。また、図5には保存温度別にまとめた1週間ごとの自己消化水

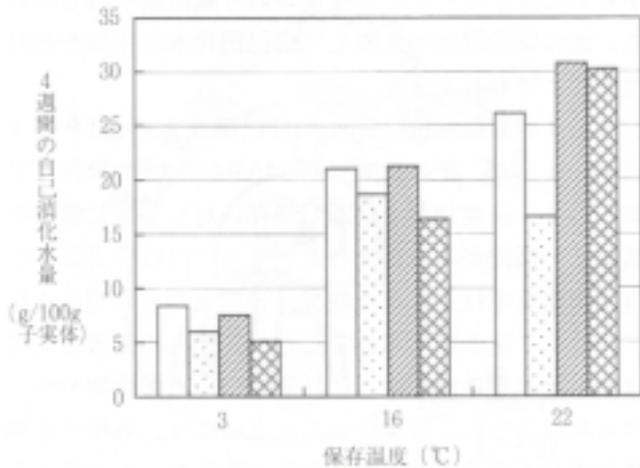


図4 マイタケの自己消化水生成量に対する包装材料と保存温度の影響（4週間保存）

凡例：□：10μm厚ポリ塩化ビニリデン、◻：10μm厚ポリエチレン、▨：35μm厚ポリエチレン、▩：63μm厚ポリエチレン

生成量を示しました。温度16と22の保存期間1～2週間においては、自己消化水の生成量に対する包装材料の影響がみられ、厚い材料ほど自己消化水の生成が少ない傾向が観察されました。

これは、厚さ100μmまでの包装材料では厚いものほど透湿性や通気性が低い<sup>4)</sup>ため、酸素の供給にブレーキが掛かったこととキノコの呼吸により生じた二酸化炭素の蓄積により、さらなる呼吸が抑えられたためと考えられます。また、包装材料の材質によって透湿性や酸素、窒素、炭酸ガスなどのガス透過性が異なり、PVは、PEよりもガス透過性が低い<sup>6)</sup>ことが知られています。しかし、厚さの等しいPV10とPE10における自己消化水の生成量に差異がみられなかったのは、包装方法(密封度合)の違いが影響したからと思われる。つまり、PV10はポリ塩化ビニリデン製のラップであり、可能な限りすき間が生じないようにイチゴパックの上部(開口部)を覆ったものの、わずかなすき間が生じていた可能性があります。PE10(PE35, PE63を含む)はポリエチレン製の袋であって、その中にイチゴパックを入れて袋の開口部を完全に密封しています。

温度3では、いずれの試験区においても保存開始後2週間まで自己消化水の生成はまったくみられませんでした。そして、一部の試験区において3週間経過後にわずかに自己消化水が生成し、4週間経過時に自

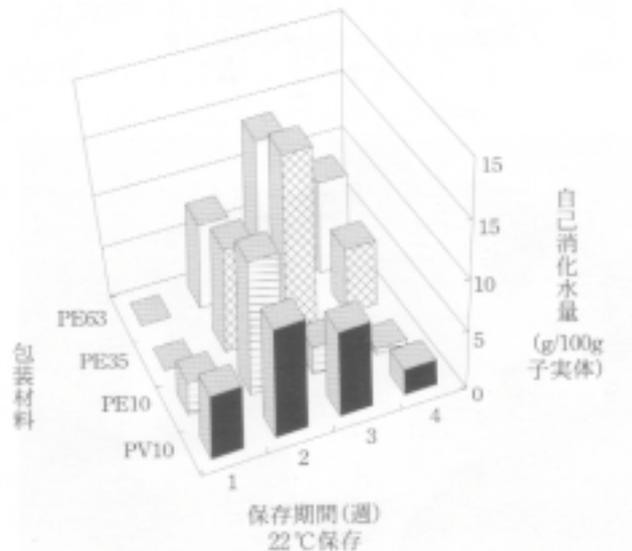
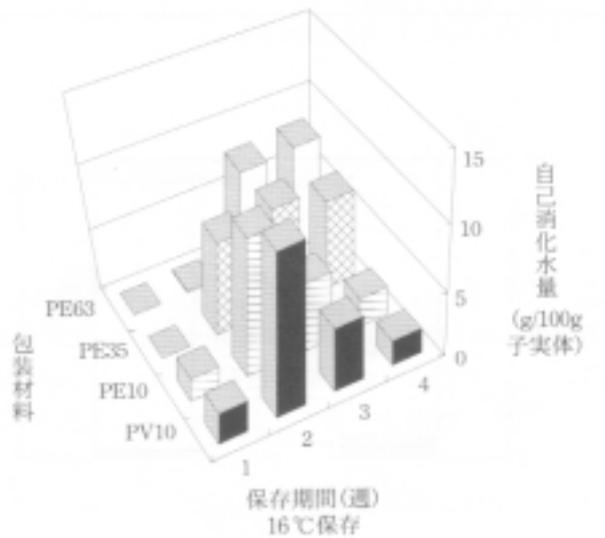
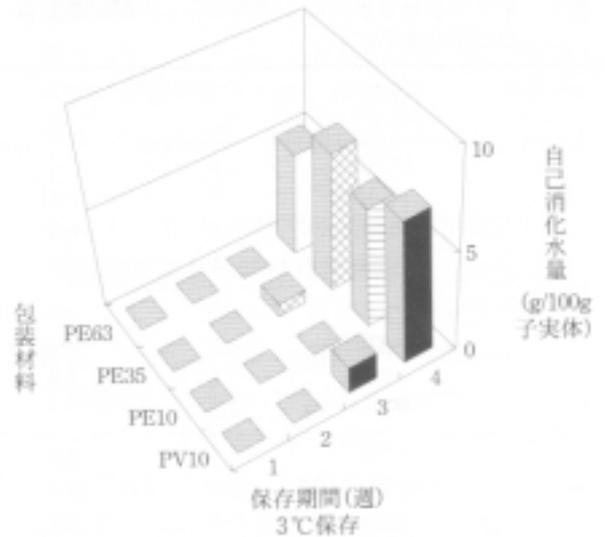


図5 マイタケの自己消化水生成量の経時変化

凡例：■：PV10:10μm厚ポリ塩化ビニリデン、◻：PE10:10μm厚ポリエチレン、◻：PE35:35μm厚ポリエチレン、▨：PE63:63μm厚ポリエチレン

表1 マイタケを3または4週間保存した際に生じた自己消化水のpH

保存温度 (℃)	包装材料 の記号 <sup>a)</sup>	保存期間(週)	
		3	4
3	PV10	5.0	7.0
	PE10	- <sup>b)</sup>	6.0
	PE35	5.5	6.0
	PE63	- <sup>b)</sup>	7.0
16	PV10	8.0	9.0
	PE10	8.5	9.0
	PE35	7.5	8.0
	PE63	7.0	7.5
22	PV10	8.5	9.0
	PE10	9.0	9.0
	PE35	8.0	8.5
	PE63	7.5	8.0

注：a)：図1参照，b)：自己消化水なし

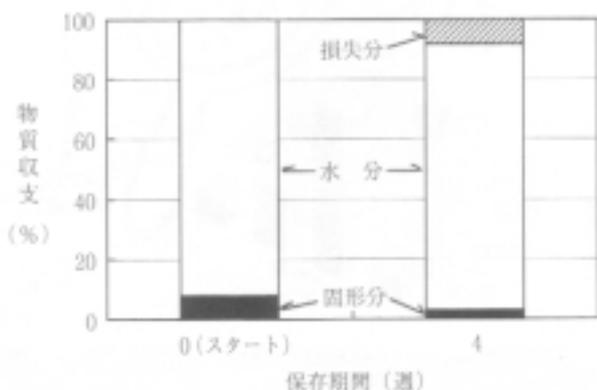


図6 63 $\mu$ m厚のポリエチレン製の袋を用いて22℃で4週間保存したマイタケの物質収支



写真4 各温度で4週間保存直後に自己消化水を除去したマイタケ

注：温度は左から3、16、22℃、63 $\mu$ m厚のポリエチレン製の袋使用

己消化水の生成が顕著となり、キノコ100g当たり5.1～8.4gの自己消化水が生じました。これは保存温度が3と低かったことでキノコの呼吸活動が押さえられ、他の保管温度と比較して自己消化水の生成が遅れたものと思われる。

3と4週間経過後に生じた自己消化水のpHを表1に示しました。その結果、pHは5.0から9.0の範囲に分布しており、温度16および22保存に対して3保存の値が低い傾向がみられました。また、pHが7.5以下の自己消化水では主に有機酸臭、8以上のものでは主にアンモニア臭が感じられました。これらの原因としては、上記のようにキノコに付着していた微生物やキノコ自身に含まれる酵素による反応により、各種の有機酸やアンモニアなどの悪臭物質が生じたことが考えられます。

### キノコの物質収支に注目する

PE63を用い、温度22で4週間保存したキノコの物質収支を図6に示しました。図中における4週間保存後のグラフにおいて、水分はキノコの水分と自己消化水の合計値、損失分は二酸化炭素などの放散により生じたと考えられる重量損失をそれぞれ示しています。

キノコの固形分(実質部分)は保存開始時の7.8%から2.8%に減少していました。したがって、長期間のキノコの保存は鮮度の低下のみならず、顕著な固形分の損失を招くことが明らかです。これは、購入したキノコを、キノコに食べられてしまうことにほかなりません(写真4)。

### まとめ

以上から、マイタケの保存は可能な限り短期間とすべきですが、家庭内において食品としての鮮度低下を遅らすためには、ガス透過性の低い包装材料でキノコを密封し、冷蔵庫内などの低温下で保存することが望ましいことが分かりました(図7)。さらに、自己消化水の生成は臭気の発生に加えて、視覚的にも食品としてのイメージダウンを無視できないことから、自己消化水が生じる前にキノコを食べるべきと考えます。この結果からは、採取直後のキノコを適切な包装材料で密封して低温で保存した場合、その保存期間の最大値としては3週間程度と考えられます。しかし、生産者から家庭までに要する輸送時間やその環境も考慮する必要があることは言うまでもありません。



図7 鮮度を保つ極意

#### 参考資料

- 1) 難波宏彰：“マジックマッシュルーム 舞茸の世界”，菜根出版，1995，p.105．
- 2) 特産情報編集部：“特産情報きのことetc 10月号”，1997，p.13 19．
- 3) 北海道：“北海道特用林産統計(平成10年版)”，北海道水産林務部林務林産課編，1999，p.1．
- 4) 南出隆久：“キノコの科学”，菅原龍幸編，朝倉書店，1997，p.121 131．
- 5) 市川富夫ほか8名：“図解食品衛生学”，講談社サイエンティフェク編，講談社，1996，p.33 49．
- 6) 鮫島邦彦ほか4名：“最新食品加工学”，坂村貞雄ほか2名編，三共出版，1994，p.182 192．

(林産試験場 普及課)

- コ ラ ム -

## マイタケの抗腫瘍効果とMD - フラクシオン

抗腫瘍効果とは，がん細胞の増殖を抑える効果をいいます。

一方，抗がん剤と呼ばれる薬剤があります。この中には，がん細胞のDNAの合成を邪魔することで，がん細胞を直接的に殺すもの(アルキル化剤)，がん細胞のDNAとRNAの合成を阻害するもの(抗がん性抗生物質)，がん細胞をだまして毒物を食べさせることで，がん細胞を死滅させるもの(代謝拮抗剤)などが含まれます。

こうした抗がん剤に対して，マイタケの抗腫瘍効果は，人間の免疫力を高めることで，がん細胞を退治するものです。マイタケは，間接的にがん細胞に作用することになります。抗がん剤は，がん細胞のみならず正常細胞をも攻撃してしまうため，副作用が付きまとうことになります。しかし，免疫力を高める抗腫瘍成分を利用する場合にはそんな心配をする必要がありません。

では，マイタケに含まれるどんな物質が抗腫瘍効果を示すのでしょうか。結論を述べますと，マイタケ子実体の熱水抽出液に含まれる - グルカン(多糖体：グルコースが繋がったもの)になります。すでに，こうした - グルカンとしては，カワラタケのクレシチンやシイタケのレンチナンが知られており，抗腫瘍剤として市販されています。

- グルカンには，いろんな構造のものがあります。マイタケ子実体の熱水抽出液に含まれるものも多種多様です。そこで，それらを分けてみたところ，4番目の部分に強い抗腫瘍活性が認められました。一つ目がA，二つ目がB，三つ目をCと呼んだことから，本命がDとなり，マイタケのMを付与してMD - フラクシオン(四つ目に分けた部分)と呼ばれることになりました。このMD - フラクシオンは，マウスを用いた実験からシイタケのレンチナンなどと比較して抗腫瘍効果が高いことが示されており，錠剤化されたものが販売されるようになりました。また，抗がん剤とMD - フラクシオンを併用することで，がんの抑制率が高くなる相乗効果も期待できます。

さらにマイタケ子実体には，血圧降下作用，血糖降下作用，および善玉コレステロール(HDL)減少防止作用の効果も認められています。これを契機に，マイタケをジャンジャン食べて，健康増進に励んではいかがでしょうか。

以上は，南波宏彰氏の「マイタケの不思議パワー」KKベストセラーズ1992年発刊，「マジックマッシュルーム 舞茸の世界」根菜出版1995年発刊，および「がんに挑む舞茸」法研1998年発刊などを参考にしました。

(林産試験場 普及課 富樫 巖)