

食用担子菌類の保存による成分の変化について

平野年秋・南川 幸・大沢つね子

Changes of Chemical Composition of Esculent Fungi during Storage

by

T. HIRANO, M. MINAMIKAWA and T. OHSAWA

はじめに

わが国では古くから食用キノコを観念的に滋養強壯剤とか、滋養強壯の栄養食の食品材料として、或は不老長寿の妙薬であるとかいわれて珍重がられ食膳にのぼされてきた。しかし食品学的にはほとんど無栄養論的な考え方が支配的であり、唯山海珍味の一として、あるいは芳香と味覚食品としてのみ価値を認められてきた。

最近になり食品中のエルゴステリンその他の栄養素をはじめ、第3の調味料としてはなやかな脚光を浴びたグアニール酸が、じつは *Lentinus edodes* の味であったり、*Tricholoma muscarium*, *Amanita pantherina* から、化学調味料の数10倍も強いといわれる、うま味成分のトリコロミン酸やイボテン酸がつきつきと明らかになり、キノコの食品価値が、最近真正面から見なおされてきたようである。また山菜料理が盛んになるにつけ、その主食品材料として大いに賞用されるなど将来性が期待されている。

しかし食用キノコ類に関する報文は内外を通じて非常に少ない。

筆者らの研究室は相当長期間にわたり、食用キノコ類を中心に研究を進めてきた。幸いにして本地方はわが国の中部に位置し、最も森林・原野など各種の自然環境に恵まれ、また気候条件も菌類に好適で天然生のキノコ類の発生は種類、量ともに豊富で、特殊な気候条件下で発生する種類を除きほとんど採集可能であり、時間的・環境的に研究に恵まれ周年にわたって採取調査し、すでに相当の報文を行なうことができた。

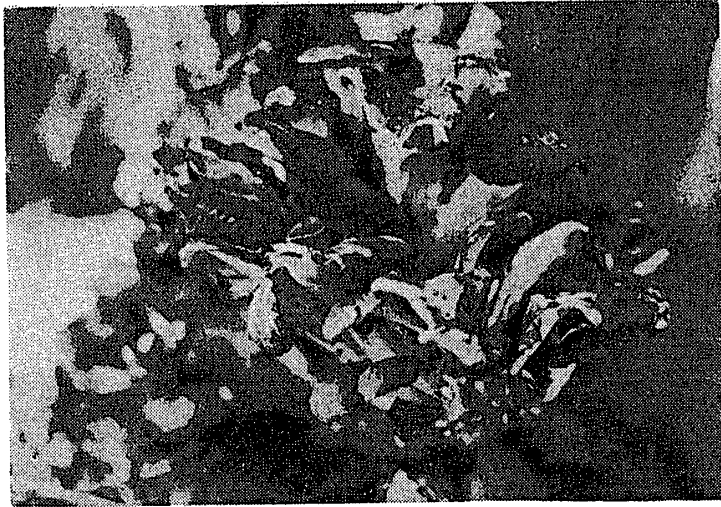
しかしキノコ類は酵素の多いことなどが影響して、一般的に生体のままでの貯蔵・保存は相当に困難である。

今回はこのような日数経過によって一般成分は量的にどのような変化が起るかに関して比較実験を試みた。

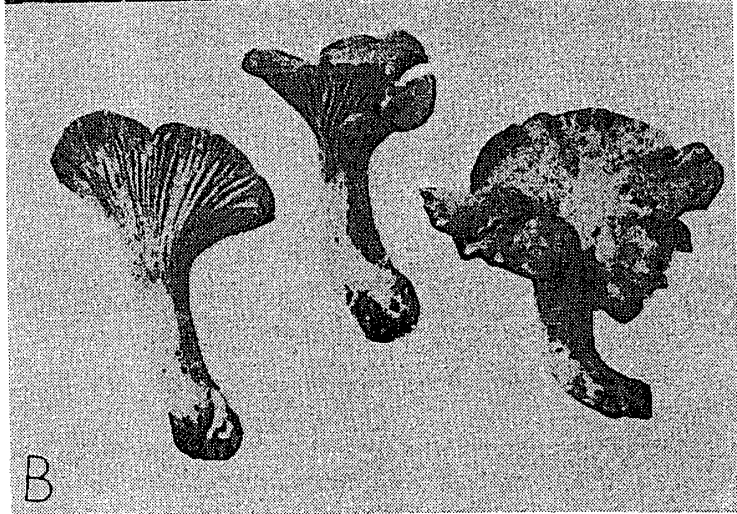
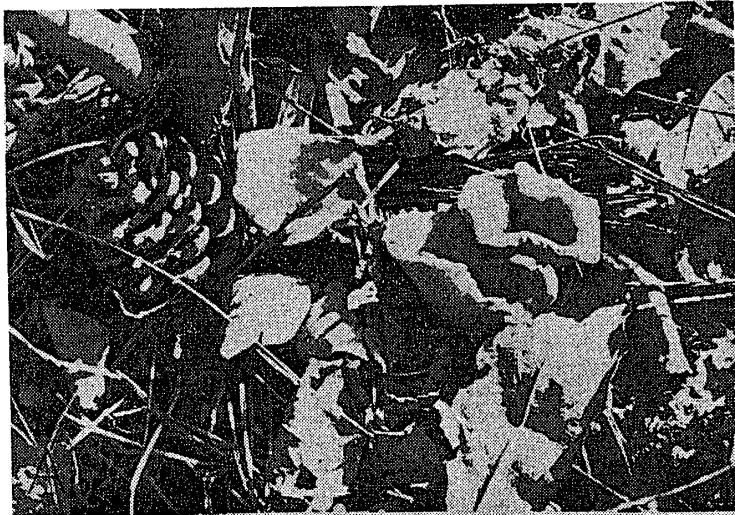
実験材料と実験方法

A) 実験材料には今回は試みとして水分の含有量の多い *Cantharellus cibarius*, 水分の含有量の少ない *Grifola albieans* などをえらんで実験を行なった。

Cantharellus cibarius は *Cantharellaceae* の *Cantharellus* に属するキノコである。形態的には菌傘は径3~8 cmほどであり、やや不規則な不正円形ないしはじょうご形となり、周辺は浅くさげ、あるいは波状に屈曲している。菌傘部はほとんど平滑で明るい黄色か、淡橙黄色、または卵黄色を呈する。肉はよくしまった良質で、淡黄色でやや厚く、味はよく、ほの



Grifola frondosa の形態



A. *Cantharellus cibarius* の生態
B. *Cantharellus cibarius* の形態

かな *Cantharellus cibarius* のような芳香がある。菌傘部の下面のしわびだは深く、互いに脈状に連絡して茎にながれる。菌柄部は太く、高さ3~7cm、径は5~13mmほどである。色は菌傘部とほとんど同色である。夏から秋にかけて、シイ・カシ・コナラその他雑木の森林内に生える。発生型は群生することが多いが散生することもある。分布はわが国・中国・アジア・ヨーロッパ・北アメリカなどより生育が報告されている。

肉質は充実し、舌ざわり、さわやかな歯切よく、また *Cantharellus cibarius* のような芳香がある。優秀な食用キノコである。そのため、すまし汁・豆腐汁・みそ汁・けんちん汁・酢もの・酢みそあえ・卵とし・あんかけなどの淡白な料理、およびテンプラ・バターいため・フライ・サツマイモ・鶏肉のあわせ煮・焼き飯・ライスカレーの実などの脂肪質料理にも合うキノコである。

さらにこのような形態のキノコで有毒キノコは一つも含まれないから、安全にして優秀な食用キノコといえる。

分析に用いた資料は岐阜県養老郡養老・三重県三重郡菰野町西菰野(鈴鹿山脈雲母峯山麓)・滋賀県永源寺町(日本コバ山麓)・三重県度会郡南島町・愛知県東加茂郡足助町香嵐溪付近の中部・近畿地方産のものについて使用した。

Grifola frondosa は *Polyporaceae* に属する食用キノコで、fruit body は多くの枝わかかれた菌基部と菌傘部とからなる。枝の先に形成された無数の菌傘部の集団よりなっており、直径が15cm25cmほどになる大形の複雑な形の食用キノコである。その菌傘部は半円状・へら状・おおぎ状などの形を呈し、巾は1.5~4cmほどで、厚さは2~3mmぐらいである。色は褐色がかったネズミ色である。茎は根もと太く、表面は白色を呈している。

このキノコは軟かくて、肉質は充実してしまっており非常に歯切れがよく、きわめて優秀な食用キノコである。

われわれが石川県石川郡吉野谷村(加賀白山の北西斜面の楽々新道)の *Quercus mongolica* var. *grosseserrata* の老木の根ぎわで採集したものは5株ほど集まって生えており、生キノコで2.3kgもあったほどで、一ヶ所で多く採取できるキノコである。

分析に用いた試料は、①石川県石川郡吉野谷村(加賀白山北西斜面楽々新道)、②三重県一志郡飯高町大字波瀬(高見峠ブナ林)、③岐阜県養老郡時山町(鈴鹿山脈三国岳東北斜面中腹ミズナラ林)の中部・近畿地方に発生したものを採取し使用した。

B) 実験方法

実験にあたっては試料を採取後、中熟程度のものを *Cantharellus cibarius* にあたっては数本整理し、また *Grifola albieans* にあたっては中熟程度の株のうち適当なものを株より分け取って、それぞれ個体ごとに2等別し、片方は当日中に水分に関してのみ定量を行ない、残余は速やかに30~40℃の低温で乾燥をはじめ、次第に上げて60℃ほどで十分に乾燥し、採取直後の試料としてデシケータに入れ確保した。さらに保存し日数経過後の試料としてポリ袋に分けて持ち帰り、常温中で5日間保存したものを前記同様の処理により試料を調整した。各一般成分は次のような方法で定量を行なった。

1. 水分 (Moisure)

試料採集当日赤外線水分測定法を用いて行なうとともに、105度法により測定した。

2. 粗たんぱく質 (Crude protein)

Kjeldahl 法により総窒素を定量して、これに6.25を乗じて粗たんぱく質量を求めた。

3. 純たんぱく質 (True protein)

Stuzer 法によって定量した。

4. 炭水化物 (Carbohydrate)

乾燥した試料 5 g を秤量し、三角フラスコにとり 5 % HCl を加え 還流冷却管を付けて加熱し、3 時間加水分解してできたブドウ糖を定量した。

5. 粗せんい (Crude fiber)

試料 1 g を ether で脱脂した後三角フラスコ内で 1.25 % 硫酸 200 ml を加え、還流冷却器を付け 30 分煮沸した。処理した液を少量の Asbestos (SiO₂) を用いて吸引ろ過し、さらに残渣を水で洗滌し常法により 110°C で加熱乾燥して恒量を求めた後灰化して恒量を求め、前者との差から算出した。

6. 粗脂肪 (Crude fat)

試料 5 g を秤量し、Soxhlet 脂肪抽出装置を用いて ether で約 20 時間抽出を行なった。抽出物は常法により乾燥し秤量した。

7. 粗灰分 (Crude ash)

常法により定量した。

8. マンニット (Mannite)

Jam Smit 法により定量した。

9. トレハロース (Trehalose)

Mannite 定量時の残液 50 ml のうち 40 ml をとり、濃塩酸を加え還流冷却器をつけて約 3 時間加熱した。冷却後ろ液を稀カセイソーダ液で中和して全量を 100 ml とし、そのうち 20 ml を遠心管にとり Fehling, solution を加え、沸騰水浴中で加した。これを遠心して水で沈澱を 3 回洗った後、第 2 鉄溶液を加えて溶解し過マンガン酸カリウムで滴定した。つぎに残液のうち 20 ml とり同様の操作を行って滴定数を求めた。また同様の操作で空試験を行った。これらの数値から生成したブドウ糖量を求め、これにより Trehalose 量を算出した。

10. エルゴステリン (Ergosterin)

乾燥試料 5 g を円筒ろ紙に秤取し Soxhlet 脂肪抽出器により、常法にしたがって粗脂肪を抽出した。定量びんの ether を除去した後 10 % カセイカリアルコール溶液 10 ml を加え、びんに還流冷却器をつけて Waterbath で 1 時間加温してけん化した。けん化終了後アルコールを除き少量の水を加えて分液ろ斗に移し、さらに水でびん内を洗滌し前液と合せて約 50 ml とした。これに ether 50 ml を加えて振とうし静置して ether を分離した。残った液に ether を加え前同様の操作をくり返して得た不けん化物の ether 溶液を、脱水芒硝で脱水してろ過し ether を除いた。つぎに 95 % アルコール 30 ml を加えて溶かし、ろ過した後 1 % ジギトニンアルコール溶液 10 ml を加えて攪拌し一夜放置した。生成したジギトニドの沈澱は恒量を求めておいたろ紙に移し、アルコール、ついで ether で洗滌した後ろ紙ごと常法で乾燥し恒量を求め、計算した。

11. Vitamin B.

チオクローム法によって定量した。

結果および考察

a) 採取当日の中熟程度の試料 (新鮮物) および常温下で 5 日間経過した試料の成分を前述のような定量法で分析を行なった。その結果に関しては *Cantharellus cibarius* については、

第1表に、また *Grifola albieans* については第2表に掲げた通りである。

| 経過 日数 | Crude protein | True protein | Carbo- hydrate | Crude fiber | Crude ash | Crude fat | Manni- te | Treha- lose | Ergo- sterin | Vitamin B ₁ | Moist- ure | 産地 |
|------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-----------------|---------------------------|---------------|----|
| 当 日 | 20.16 | 19.24 | 32.09 | 9.23 | 10.83 | 8.93 | 7.26 | 3.21 | 0.146 | 0.12 | 94.21 | |
| 5 日目 | 21.83 | 19.19 | 32.81 | 10.15 | 11.36 | 9.36 | 6.81 | 1.83 | 0.213 | 0.03 | 88.13 | |
| 当 日 | 20.11 | 19.35 | 31.52 | 9.18 | 10.75 | 9.03 | 7.30 | 3.19 | 0.152 | 0.10 | 93.72 | |
| 5 日目 | 21.67 | 19.20 | 32.34 | 10.06 | 11.43 | 9.61 | 6.63 | 1.08 | 0.173 | 0.02 | 85.35 | |
| 当 日 | 19.69 | 18.73 | 31.63 | 9.36 | 10.80 | 9.15 | 7.16 | 3.25 | 0.164 | 0.15 | 93.62 | |
| 5 日目 | 20.63 | 18.53 | 32.33 | 10.28 | 11.42 | 9.74 | 6.45 | 0.88 | 0.186 | 0.03 | 86.31 | |
| 平 均 | 19.99 | 19.11 | 31.75 | 9.26 | 10.79 | 9.04 | 7.24 | 3.22 | 0.154 | 0.12 | 93.85 | |
| 均 5 日 目 | 21.38 | 18.97 | 32.49 | 10.16 | 11.40 | 9.57 | 6.63 | 1.26 | 0.191 | 0.03 | 86.60 | |

第 1 表 *Cantharellus cibarius* の保存による成分比較表

| 経過 日数 | Crude protein | True protein | Carbo- hydrate | Crude fiber | Crude ash | Crude fat | Manni- te | Treha- lose | Ergo- sterin | Vitamin B ₁ | Moist- ure | 産地 |
|------------|------------------|-----------------|-------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|----------------|-----------------|---------------------------|---------------|----|
| 当 日 | 24.53 | 16.35 | 44.36 | 6.03 | 4.21 | 7.32 | 6.63 | 5.69 | 0.168 | 0.09 | 92.38 | |
| 5 日目 | 25.82 | 16.21 | 45.13 | 6.82 | 4.63 | 7.83 | 6.08 | 3.25 | 0.273 | 0.02 | 87.25 | |
| 当 日 | 23.24 | 16.24 | 43.86 | 5.88 | 4.13 | 7.43 | 6.73 | 6.01 | 0.139 | 0.08 | 92.55 | |
| 5 日目 | 24.36 | 16.18 | 44.45 | 6.72 | 4.50 | 7.92 | 6.12 | 3.26 | 0.243 | 0.02 | 86.32 | |
| 当 日 | 22.81 | 15.81 | 44.21 | 6.73 | 4.41 | 6.82 | 6.86 | 5.93 | 0.186 | 0.10 | 92.46 | |
| 5 日目 | 23.92 | 15.70 | 44.93 | 7.61 | 4.76 | 7.23 | 6.14 | 3.27 | 0.315 | 0.03 | 86.15 | |
| 平 均 | 23.53 | 16.13 | 44.14 | 6.21 | 4.25 | 7.19 | 6.74 | 5.88 | 0.164 | 0.09 | 92.46 | |
| 均 5 日 目 | 24.7 | 16.03 | 44.84 | 7.05 | 4.63 | 7.66 | 6.11 | 3.26 | 0.277 | 0.02 | 86.57 | |

第 2 表 *Grifola albieans* の保存による成分比較表

Cantharellus cibarius の採集当日処理の成分は第1表の上欄に掲げたが、粗タンパク質、19.99%、純タンパク質19.11%、炭水化物31.75%、粗セニイ9.26%、粗灰分10.79%、粗脂肪9.04%、マンニット7.24%、トレハロース3.22%、エルゴステリン0.154%、ビタミンB₁0.12%、水分93.85%である。この含有量は一般食用キノコのなかでは相当に多い方であると考えられる。その他の成分については、今までに定量した他の食用キノコと比して大きなちがいは認められなかった。

日数経過による成分の変化に関しては第1表の下欄に結果を掲げたが、粗タンパク質21.38%、純タンパク質18.97%、炭水化物32.49%、粗セニイ10.16%、粗灰分11.40%、粗脂肪9.57%、マンニット6.63%、トレハロース1.26%、エルゴステリン0.191%、ビタミンB₁0.03%、水分86.60%となっていた。

b) *Grifola albieans* の採取当日処理の成分は第2表の上欄に掲げたが、粗タンパク質23.53%、純タンパク質16.13%、炭水化物44.14%、粗セニイ6.21%、粗灰分4.25%、粗脂肪7.19%、マンニット6.74%、トレハロース5.88%、エルゴステリン0.164%、ビタミンB₁0.09

%, 水分92.46%であった。本キノコも他のキノコに比してタンパク質は多い方であった。

5日間の日数経過によって多少の成分変化を認めたが、その結果については第2表の下欄に掲げたが、粗タンパク質24.7%, 純タンパク質16.03%, 炭水化物44.84%, 粗セニイ7.05%, 粗灰分4.63%, 粗脂肪7.66%, マンニット6.11%, トレハロース3.26%, エルゴステリン0.277%, ビタミンB₁0.02%, 水分86.57%のようであった。

これらの実験結果よりみると、ともに一般成分は保存により大なる変化は認められなかったが、マンニット・トレハロースはわづかながら減少の傾向を示した。また粗タンパク質・粗脂肪・炭水化物・粗セニイ・エルゴステリン・灰分は一応増加の傾向を示した。水分は当然のことながら相当量の減少の傾向を示すが、その他の成分の変化にも影響をおよぼすことがうかがえる。

しかしながらキノコ類の性質上、常温下でこれ以上保存することは、普通の方法では困難であり、形態もくずれ変色を起しさらに中毒誘起成分も認められるようになるなど、食品としてはよくないので、今回は5日間の日数経過のものまでにとどめ実験を行なったわけである。今後さらに多くの種類について試験を行ない一般傾向を定める計画である。

要 約

食用担子菌類の常温における保存により、一般成分は量的にどのような成分変化が起るかについて、比較実験を行なった。

1. 比較的水分の多い *Cantharellus cibarius* と水分量の少ない *Grifolea frondosa* の新鮮物と5日間保存したキノコについて定量し、比較考察を行なった。

2. *Cantharellus cibarius*, *Grifolea frondosa* ともにマンニット・トレハロース・水分は多少減少の傾向を示した。

3. 粗タンパク質・炭水化物・粗セニイ・粗脂肪・エルゴステリン・ビタミンB₁・灰分は多少増加傾向を示した。

Summary

Changes of chemical component of esculent fungi during storage under room temperature were analyzed.

1) Fruit bodies of *Cantharellus cibarius*, relatively juicy, and *Grifolea frondosa*, relatively dry, were analyzed for chemical composition, and compared between fresh fruit body and stored one for 5 days.

2) Mannit, trehalose and moisture decreased slightly in both fungi.

3) Crude protein, crude fat, crude fiber, carbohydrate, ergosterol, thiamine and ash had a tendency to increase.