

# 食用担子菌類の成分の成熟段階による変化

南川 幸・平野 年秋・大沢つね子

## Analysis of Chemical Component of Esculent Basidiomycetes in Various Stages of Ripening

by

M. MINAMIKAWA, T. HIRANO and T. ŌSAWA

### はじめに

食品材料学上食用キノコまたは食用菌<sup>さんてん</sup>蕈とは植物分類学的に単一な植物群をさすものではない、通俗的、便宜的な語であって、菌類 (Fungi) のうち、大形の Fruit body を形成するキノコ類のうち食用に供される種類をまとめて称しているのてある。

すなわち食用に供することのできる担子菌類 (Basidiomycetes) に属する *Tricholoma matsutake*, *T. flavovirens*, *Lyphillum aggregatum*, *L. cinerascens*, *Pleurotus cornucopiae*, *P. ostreatus*, *Lentinus edodes*, *Flammulina velutipes*, *Catathelasma imperiale*, *Agaricus bisporus*, *Naematoloma sublateritium*, *Lactarius hatsudake*, *Sarcodon aspratus*, *Auricularia mesenterica* などが大部分を占めており、*Morchella esculenta* のように食用に供し得る子のう菌類 (Ascomycetes) に属するものの一部も含めて、食用キノコと称しているのてある。

わが国では古くから食用キノコを滋養強壯の食品材料として、あるいは山国珍味の重要食品材料として尊はれて食膳にのほされていたようである。

すなわちそのうちの *Lentinus edodes* については、和漢三方図絵の中にも「寺僧は最もこれを賞味す」と記載されており、さらに「しいたけよねきにら」の臭気を去る」とものべられている。また *Tricholoma matsutake* についても、古くは万葉集2233巻第10秋雑歌によまれているのをはじめ、室町時代 (西暦1500年前後) の蔭涼軒日録、御陽殿上の日記、実隆日記、看聞御記、言継郷記などの朝廷や寺の日記や江戸時代中期の本朝文鑑には *Tricholoma matsutake* を贈答食品とした記事が盛んにてくる。

近年では食用キノコ類は食生活の向上にともない芳香を有する味覚食品として賞用されると共に、観光資源としても脚光を浴びるようになった。

食用キノコ類の化学的成分の解明に関する研究は1936年三浦ほかの研究をはじめ、最近の竹本<sup>21)</sup>、中島<sup>20)</sup>などの研究にいたる数10篇の報告がみられる程度である。

外国ではドイツのウィーランドの研究をはじめ、数10篇が報告されている。

筆者らの研究室では相当長年にわたり、各地の森林・原野を周年にわたって調査採集し、その発生生態・環境・種類、その食品含有成分、および進んで食用キノコ類の hypha の分離、培養などの研究に従事し、すでに相当の報告を行なった。

今回はその一部として *Grifola frondosa* の一般成分の分析結果について報告する。

## 実験材料および実験方法

### A 使用材料

*Grifola frondosa* は *Polyporaceae* に属する食用キノコで、fruit body は多くの枝わかれした菌莖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 15cm 25cm 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 1.5~4 cm ほどで、厚さは 2~3 mm くらいである。色は褐色か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* の老木の根きわて採集したものは 5 株ほど集まって生えており、生キノコで 2・3 kg もあったほどで、一カ所で多く採取できるキノコである。

分析に用いた試料は京都府北桑田郡美山町(京都大学農学部<sup>あし</sup>芦生演習林)、石川県石川郡吉野谷村(加賀白山北西斜面楽々新道)、滋賀県永源寺町(鈴鹿山脈釈迦ヶ岳赤坂谷中腹)、三重県四日市市水沢町(鈴鹿山脈水沢岳東南斜面山麓)、三重県一志郡飯高町大字波瀬(高見峠ブナ林)、岐阜県養老郡時山町(鈴鹿山脈三国岳東北斜面中腹ミスナラ林)の東海・近畿地方に発生したものを採取し使用した。

### B. 分析方法

新蕈物は多量の水分および各種の酵素などを含むので容易に変化する。そのため採集した試料はできるかぎりすみやかに乾燥した。十分に乾燥した試料は乳鉢を用いて粉碎して分析に供した。水分の測定にはできるかぎり新蕈なものを用いた。

#### 1. 水分 (Moisture)

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、一部はできるかぎり速やかに持ちかえり加熱乾燥法により測定した。乾燥は約 100°C で行なった。

#### 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)

Stutzer 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、還流冷却器を付けて 30 分煮沸した。処理した液を少量の Asbestos (SiO<sub>2</sub>) 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. マンニト (Mannite)

Jan 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、沸とう水浴中で加熱した。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。つきに残液のうち20 mlをとり同様の操作を行なって滴定数を求めた。また同様の操作で空試験を行なった。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、常法にしたかつて粗脂肪を抽出した。定量ひんの 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、ひ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、さらに水でひ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かえ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。つきに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、ついて 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。

### 結果および考察

*Grifola albeans* Imazeki の子実体の成分を前述のような分析方法で分析した。分析結果は第1表に示したとおりである。

*Grifola albeans* の成分は、粗たんぱく質 19~33%、純たんぱく質 14~21%であった。この値は食用菌類のなかでは多い方であると考えられる。その他の成分については他の食用菌類に比して大きなちがいはないといえる。

前報の *Sarcodon aspratus* の場合と同様に *Grifola albeans* の成分も、産地のちがいによる成分の差はほとんどみられなかった。しかし成熟段階のちがいによる成分の差はかなりはっきりしているものもあり、分析した項目全部についてこの傾向がみられた。成熟が進むにつれて増加あるいは減少する物質は、*S. aspratus* とは異なるものかみられた。

粗脂肪およびマンニトは *G. albeans* では *S. aspratus* とは異なる傾向がみられた。すなわち *G. albeans* では粗脂肪は成熟程度が進むにしたかつて明らかに減少している。マンニトはこれとは逆に成熟程度に比例的に増加の傾向がみられた。炭水化物全体としてはやや減少する傾向がみられたかマンニトおよびトレハロースは増加の傾向があり、炭水化物のなかでのマンニトとトレハロースの占める割合はかなり著しく増加していることか考えられる。

粗たんぱく質および純たんぱく質は成熟するにしたかつてかなり顕著に減少していて、粗せんいおよび上記の糖類の増加とは対称的である。

エルゴステリンは成熟とともにかなり増加する傾向がみられた。*S. aspratus* では成熟程

試料 番号	Crude Protein	True protein	Carbo- hydrate	Crude fiber	Crude fat	Crude ash	Manni- te	Treha- lose	Ergo- sterin	Moist- ure	熟度	産地
1	33.62	21.26	45.14	4.78	5.12	7.82	5.38	3.96	0.121	93.26	幼	2
2	33.43	20.33	45.23	4.93	4.63	8.21	5.80	4.22	0.119	92.61	幼	1
3	32.78	19.42	44.89	5.13	5.08	8.03	6.12	4.86	0.123	93.19	幼	1
4	32.21	20.13	44.89	5.31	5.02	7.29	6.34	5.21	0.117	92.87	幼	4
5	24.53	16.35	44.36	6.03	4.21	7.32	6.63	5.69	0.168	92.38	中	5
6	23.24	16.24	43.86	5.88	4.13	7.43	6.73	6.01	0.139	92.55	中	6
7	22.81	15.81	44.21	6.73	4.41	6.82	6.86	5.93	0.186	92.46	中	4
8	20.62	14.43	44.13	7.65	3.85	7.03	7.26	7.61	0.270	91.95	元	2
9	20.23	14.22	43.68	8.96	4.06	6.48	6.81	7.24	0.224	91.82	元	1
10	19.68	14.18	43.79	8.31	4.11	6.13	7.30	6.92	0.213	91.93	元	3
平均	26.32	17.24	44.42	6.37	4.46	7.26	6.52	5.77	0.168	92.50		

第 1 表 *Grifolia albeans* の成分

注 1 本表の分析値中水分量の他の分析値は、乾重量当りの%である

- 2
- 1：京都府北桑田郡美山町（京都大学農学部芦生演習林）
  - 2：石川県石川郡吉野谷村（加賀白山北西斜面楽々新道）
  - 3：滋賀県永源寺町（鈴鹿山脈釈迦ヶ岳赤坂谷中腹）
  - 4：三重県四日市市水沢町（鈴鹿山脈水沢岳東南斜面山麓）
  - 5：三重県一志郡飯高町大字波瀬（高見峠ブナ林）
  - 6：岐阜県養老郡時山町（鈴鹿山脈三国岳東北斜面中腹ミスナラ林）

度が進むにしたかってわずかに減少する傾向がみられ、今回の分析結果とはやや異なった結果である。

水分は成熟にしたかってやや減少していてこれは一般的な傾向を示すものと考えられる

成熟にしたかって粗たんぱく質および純たんぱく質が減少し、糖類が増加するというかなり顕著な傾向かとな理由によるのかは、子実体の物質代謝が明らかにされていない今日、未だ不明である。しかし、これらの物質の変化は粗せんいの増加とともに、味覚におよぼす影響が大きいことか想像できる

つきに発生する産地によってその成分に変化差異があるのではないかという説があるか、今回はその点の解明の資料の一部として、産地別にさらに一部分析補充を行ない、その分析値をまとめて比較表を作成した。

これらの分析結果より比較検討を加えたか、各産地によって成分値に大きな差異は認められなかった

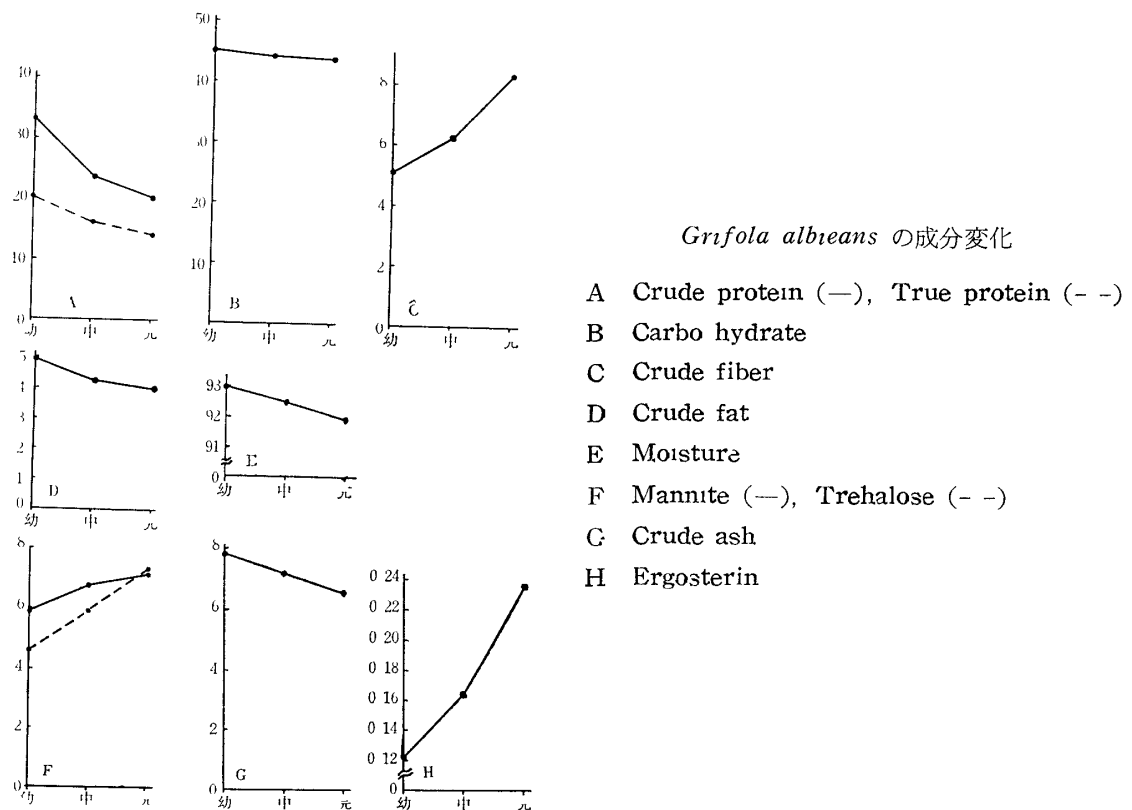
この結果 *Grifolia albeans* の成分は産地による差異よりも、熟度すなわち成長段階によって、各成分ごとに一定の傾向をたとりながら変化をするものと考察される

これら食用担子菌類の成分およびその変化などに関しては、*Sarcodon aspratus* および *Grifolia albeans* に関して試験してみたか、今後東海・近畿地方をはじめ、わが国全土にわたる産地のものにつき試験を重ねて考察を行ない明らかにしたいと考えてある

産地名	成分名	Crude protein	True protein	Carbo-hydrate	Crude fiber	Crude fat	Crude ash	Man-nite	Treha-lose	Ergo-sterin	Moist-ure	熟度
京都府北桑田郡		33.43	20.33	45.23	4.93	4.63	8.21	5.80	4.22	0.119	92.61	幼
美山町		20.23	14.22	43.68	8.96	4.06	6.48	6.81	7.24	0.224	91.82	完
石川県石川郡		33.62	21.26	45.14	4.78	5.12	7.82	5.38	3.96	0.124	93.26	幼
吉野谷村		20.62	14.43	44.13	7.65	3.85	7.03	7.26	7.61	0.270	91.95	完
滋賀県永源寺町		19.68	14.18	43.79	8.31	4.11	6.13	7.30	6.92	0.213	91.93	完
三重県四日市市		32.78	19.42	44.89	5.13	5.08	8.03	6.12	4.86	0.123	93.19	幼
水沢町		32.21	20.13	44.89	5.31	5.02	7.29	6.34	5.21	0.117	92.87	幼
		22.81	15.81	44.21	6.73	4.41	6.82	6.86	5.93	0.186	92.46	中
三重県一志郡		24.53	16.35	44.36	6.03	4.21	7.32	6.63	5.69	0.168	92.38	中
飯高町大字皮瀬												
岐阜県養老郡		23.24	16.24	43.86	5.88	4.13	7.43	6.73	6.01	0.139	92.55	中
時山町												

第 2 表 産地別の *Grifola albicans* の成分比較表

注 本表の分析値中水分量の他の分析値は乾重量当りの%である



第 1 図

## 要 約

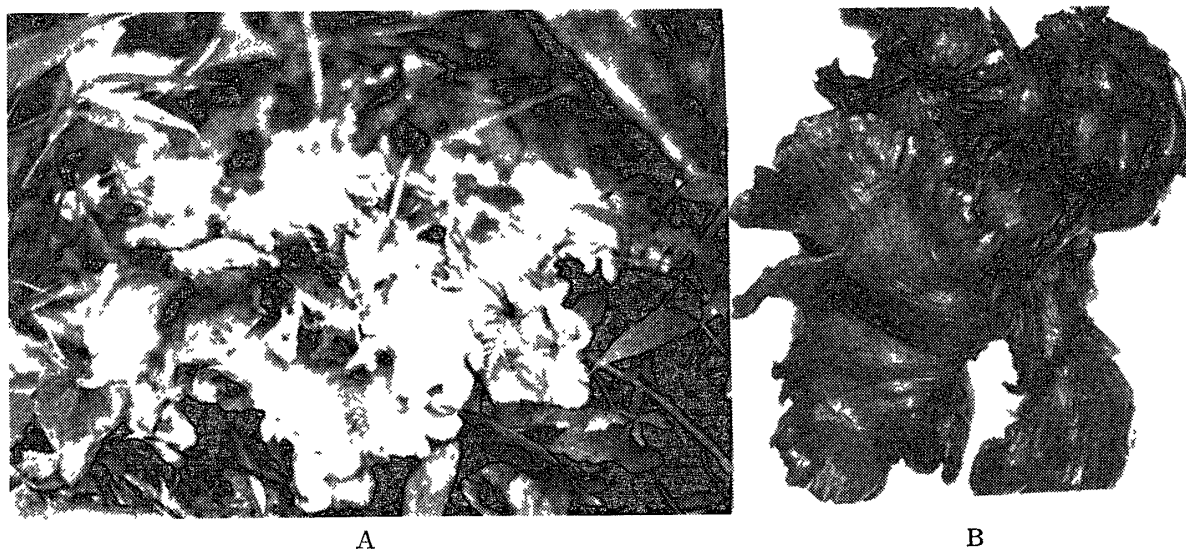
*Grifola albieans* Imazeki の成分を分析した結果について報告した

- 1) 各成分とも産地の別による差はほとんどみられず, 他の食用菌類と同様の結果がみられた.
- 2) 成熟段階に伴う成分の変化にはかなり顕著なものかみられた。すなわち粗たんぱく質および純たんぱく質はかなり減少したか, 炭水化物, 粗脂肪, 粗灰分および水分も減少する傾向かみられた。粗せんい, マンニト, トレハロースおよびエルゴステリンは成熟につれて増加の傾向かみられた.
- 4) 粗脂肪, マンニトおよびエルゴステリンの変化については, *Sarcodon aspratus* とは逆の傾向かみられた

## Summary

The chemical components of the fruit bodies of *Grifola albieans* Imazeki were analyzed

- 1) There was no difference in chemical component among fruit bodies grown in different district. Similar result was obtained about other esculent Basidiomycetes
- 2) The difference of chemical component was clear among fruit bodies in various stages of ripening. When the ripe fruit body was compared with younger ones, it contained less crude protein, pure protein, carbohydrate, crude fat, crude ash and moisture. Crude fiber, mannit, trehalose and ergosterin were contained more in ripe fruit body than in unripe one
- 3) In *G. albieans*, mannit and ergosterin increased and crude fat decreased as fruit body ripened, but opposite results were obtained about *Sarcodon aspratus*



A) 加賀白山の広葉樹林下に生育する *Grifola albieans* の生態

B) *Grifola albieans* の形態

A) Ecology of *Grifola albieans* existing in broad-leaved forest of Mt. Hakusan

B) Shape of *Grifola albieans*

## 参 考 文 献

- 1) 朝日奈泰彦・寺阪正信 (1922) : 薬誌 494
- 2) 井上伊造 (1961) : 栄養と食糧 14
- 3) 岩出彦之助 (1938) : 日林誌 20, 7
- 4) J. ZELLNER (1907) : *Chemie der Hohenpilze*
- 5) LEVEN P. A and WALTLA (1931) : *Jour Biol. Chem*, 94
- 6) 三浦・岩出・沢田 (1935) : 日林誌, 17, 11
- 7) 南川幸 (1959) : 自然研究 6
- 8) 南川・広 (1964) : 三重短大家政研誌 11
- 9) —— (1965) : 同 上 12
- 10) 南川幸 (1965) : 日本家政学会第17回総会講演要旨
- 11) ——・石川・大沢 (1966) : 同 上 18回
- 12) —— (1964) : 名古屋女子大学紀要 10
- 13) —— (1965) : 同 上 11
- 14) —— (1966) : 同 上 12
- 15) ——・石川・大沢 (1967) : 同 上 13
- 16) ——・平野・大沢 (1968) : 栄養と食糧 (投稿中)
- 17) ——・矢頭 (1962) : 三重大学農学部報告 26
- 18) ——・ —— (1963) : 同 上 27
- 19) 三村鐘三郎 (1932) : 青果時報 65 3
- 20) 宮吉・他 ( 1940) : 農芸化学 16
- 21) 中島 (1961) : 武田薬報
- 22) 竹本 (1960) : 東北大学報告
- 23) 鷲野 (1938) : 理研彙報
- 24) 吉村 (1929) : 鹿児島高農報告 7