

食用キノコ類の消化に関する研究

大沢つね子・平野年秋・南川 幸

Studies on Digestion of Esculent Fungi

by

T. OHSAWA, T. HIRANO and M. MINAMIKAWA

はじめに

食品材料学において、食用キノコ類とは植物分類学的に単一な植物群をさすものではなく、通俗的、便宜的な語であって、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である。

すなわち食用に供することのできる担子菌類 (*Basidiomycetes*) に属する地上生の *Tricholoma matsutake*, *Lyophyllum aggregatum*, *Lactarius hatsudake*, *Leccinum scabrum*, *Suillus borinus*, *Sarcodon aspratus*, *Cantharellus cibarius*, *Ramaria botrytis* 腐朽生の *Lentinus edodes*, *Pleurotus ostreatus*, *Pholiota nameko*, *Grifola frondosa* などをはじめ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である。

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、あるいは山国の珍味として尊ばれて食膳にのぼ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}推茸は能く葱・^よねぎ・^{ねら}蒜の臭気を去る”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)の蔭涼軒目録、御陽殿上の日記、実隆日記、着聞御記、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でてくる。

近年では食用キノコ類は食生活の向上にともない芳香と味覚を賞用されると共に、観光資源としても脚光を浴びるようになった。

食用キノコの消化に関してはドイツにおいてわずかながら肉質キノコの中に非常に消化の悪い種があることが報告されている。しかし、わが国においてはまだそのまとまった研究報告をみない現状である。筆者らは日本産の肉質キノコ類の消化に関して今回は動物試験による方法を用いて、試験を行なった。

試 験 材 料

1) *Lyophyllum aggregatum* 傘は径 2~8 cm, 半球形, 表面は平滑で淡灰褐色, 肉は白色, ち密, 茎は高さ 3~10 cm, 径 5~20 mm, 白色で内部充実して下部はいちじるしくふくまれているが, 成長したものではほとんど上下同大である。秋季, コナラ・クリ・シイなどの落葉広葉樹を主とした雑木林内に多数群生するが孤生することもある。古来「においマツタケ味シ

メジ」といわれるように美味な食用キノコの種類である。

2) *Amanita caesarea* 傘は径5.5~18cm, はじめ卵形, 後開いて平となる。表面は朱色, 橙黄色, 平滑でやや粘性があり, 周辺には放射状の溝線がある。肉は白色あるいは淡黄色, ヒダは橙黄色で茎に離生, 茎は高さ10~17cm, 径6~20mm, 橙黄色~黄色, 濃色ササクレ状の斑紋を生じ, 上部に膜質のツバを, 根元に白色袋状のツボがある。夏秋季, 林内地上に発生する。

3) *Amanita vaginata* 傘は径5~7cm, 表面は灰褐色~灰色で, まれに白色のツボの破片を附着し, 周辺部には放射状の条溝がある。ヒダは白色, 茎は9~12cm, 径10~15mm, 白色または灰色をおび, 多少綿毛様のササクレを生ずることがある。根元には白色で袋状のツボがある。胞子は球形, 径10~12 μ , 夏秋季, 林内または庭園内地上に孤生または群生する。歯ぎれ, 舌ざわりともよい食用キノコである。

4) *Rozites caperata* 傘は径4~15cm, 半球形または卵形で後ほとんど平に開く, 表面は帯黄土色, はじめ白色または帯紫色の絹糸状光沢のある繊維におおわれるが後はだかとなり, 放射状の浅いシワをあらわす, 肉は白色または黄土色をおび, ヒダは密, 茎は高さ6~15cm, 径7~25mm, 上下同大, 内部は充実, 秋季, 林内地上に孤生または群生する。数ある食用キノコの中でも群を抜いた優秀な食用キノコである。

5) *Leccinum scabrum* 傘の径5~15cm, 半球形または丸山形のち開いて扁平となる。灰褐色, 淡黄褐色, 暗褐色または灰色など変化に富む。肉は厚く, ち密, 白色を呈する。茎は高さ10~20cm, 径1~3.5cm, 内部は堅く充実する。胞子は紡錘形。夏秋季, 低地の雑木林内から, 南川は乗鞍岳の2100m付近のコメツガ, シラベなどの針葉樹林内で採取したように相当の高度まで発生するようである。

6) *Leccinum rugosiceps* 傘の径8~20cm, はじめ球形, 丸山形からのち開いてほぼ扁平となる。橙黄色, 濃黄土色で, 肉は厚く, ち密, 茎は高さ5~14cm, 径2.5~5cm, 上下同大または下方太まり, 内部は堅く充実する。夏秋季, 広葉樹林内地上に発生する。巨大型, 茎の肉が持つ歯ぎれは格別。

7) *Strobilomyces floccopus* 傘は径3~12cm, 表面は紫褐色ないし黒褐色の大きな鱗片におおわれている。肉は厚く, 白色であるが空気にふれると赤変する。茎は高さ5~15cm, 径5~15mm, 中実, 表面は黒褐色でいちじるしい繊維毛におおわれる。夏秋季, 林内地上に発生する。

8) *Boletellus russellii* 傘は径4~10cm, まんじゅう形, 表面は乾燥し多少ビロード状またはほとんど平滑で枯草色を呈する。茎は高さ8~16cm, 下部は太まり, 表面は赤茶色で縦長のいちじるしい網目状隆起を有する。夏秋季, 林内地上に発生。

9) *Russula lepida* 傘の径は5~8cm, 表面は血赤色またはピンク色で, 粘性なく, われ目を生ずる。肉は白色, 傘は周縁近くは赤くふちどられる。茎は太く, 白色の地にピンク色を散らしている。夏秋季, 林内地上に発生する。

10) *Russula delica* 傘は径7~14cm, ろう斗状をなし, 表面はほぼ平滑, 白色であるが, 後汚黄色または褐色をおびる。肉は堅くしまり白色, 茎は太く短く, 白色でヒダに接する部分は青みをおびる。夏秋季, 林内地上に発生する。

11) *Ramaria botrytis* 高さ15cm, 径15cm, 太さ3~5cmの太い白色の丈夫な円柱状の茎から次第に上方に枝を分け, 先端部はおびただしい小枝の集合となりハナヤサイ状となる。先

端部は淡紅色，淡紫色で美しい，秋季，林内の地上に発生。美味な食用キノコである。

12) *Cantharellus floccosus* 高さ10~15cm，傘は径4~12cm，ラッパ形，中心は凹み茎の根元まで通じる。表面は黄色，黄土色の地肌には赤い斑紋または大きなササクレを生ずる。子実層の面は脈状の皺ヒダをそなえ，黄白，材黄色，長く茎に垂生，茎はわずかに赤味をおびる。夏秋季，針葉樹林内地上に発生する。自給食料の乏しい高山地帯に多発するので，おいに利用したい味覚源である。

13) *Sarcodon aspratus* 高さ20cm，傘は径10~20cmにも達して大形，縁が外側にはねかえったろう斗形，傘の中央には茎の根元にまで達するくぼみがある。表面は鱗片をおび，はじめ淡紅または淡紅褐色，乾けば濃い黒褐色となる。傘の下面は長さ1cm位の無数の針でおおわれる。乾くと強い芳香を放ち，古来，精進料理に用いられる。秋季，広葉樹林内の地上に群生する。

試 験 方 法

担子菌類 (*Basidiomycetes*) および子のう菌類 (*Ascomycetes*) のうちすぐれた食用種を多く含む *Agaricales*, *Aphylllophorales* の二目のうち食用キノコを，種々試験方法のうち今回は，繊維を含まない飼料（でんぷん65%，カゼイン25%，塩類4%，コーンオイル（ビタミンEを含む）5%，ビタミンA・ビタミンD・ビタミンB群）の中に乾燥した食用キノコ類を入れてだんごを作り，ラットに給餌して排泄された糞に関して検鏡により形態的に観察し不消化物の多い種について試験考察した。

なお，不消化物の多い種に関しては菌傘部の表面，裏面（管孔部），菌傘部に分けて部分試験を行ない考察した。

消化程度の判定および表示方法

- ほとんど不消化物をみない場合
- ＋ きわめて少なく不消化物を認めた場合（5%以下）
- ++ 不消化物が約5%以上~約30%認めた場合
- +++ 不消化物が約30~約60%認めた場合
- ++++ 不消化物が約60~約80%認めた場合
- +++++ 不消化物が約80~100%認めた場合

結果および考察

動物試験の結果担子菌類についてみると，*Tricholomataceae* (*Lyophyllum aggregata*)，*Amanitaceae* (*Amanita caesarea*, *A. vaginata*)，*Cortinariaceae* (*Rozites caperata*) *Russulaceae* (*Russula lepida*, *R. delica*) などの科はよく消化されているが，*Boletaceae* (*Leccinum scabrum*, *L. rugosiceps*)，*Strobilomycetaceae* (*Strobilomyces floccopus*, *Boletellus russellii*) などは不消化に近い形態で排泄されるのを認めた。次に子のう菌類の試験結果は *Clavariaceae* (*Ramaria botrytis*) はよく消化されているが，*Cantharellaceae* (*Cantharellus floccosus*)，*Phylacteriaceae* (*Sarcodon aspratus*) は不消化物を認めた。これらの結果より *Boletaceae*, *Strobilomycetaceae* には不消化のものが多くいようである。

特に不消化物を多く認めた *Leccinum scabrum*, *L. rugosiceps*, *Strobilomyces floccopus*, *Boletellus russellii* を菌傘部，菌柄部において動物試験した結果，菌傘部に不消化物が多いことを認めた。さらに形態上，菌傘部の表面と裏面の管孔部において動物試験の結果，

管孔部には全くそのまま排泄されているのが多いのを認めた。また管孔部を除去して試験を行なってみると他の種の試験結果同様よく消化されているようである。さらにこの肉質キノコ類には、数多くの種類があり、ほとんど毒キノコを含まないし、歯ざれ、口あたり良く、きわめて優秀な食用キノコである。

| 科 名 | 学 名 | 消 化 程 度 | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 試 験 番 号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| <i>Basidiomycetes</i> | | | | | | | |
| <i>Tricholomataceae</i> | <i>Lyophyllum aggregatum</i> | | — | — | + | — | — |
| <i>Amanitaceae</i> | <i>Amanita caesarea</i> | | — | — | — | — | — |
| | <i>Amanita raginata</i> | | — | — | — | — | — |
| <i>Cortinariaceae</i> | <i>Rozites caperata</i> | | — | + | — | — | + |
| <i>Boletaceae</i> | <i>Leccinum scabrum</i> | | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| | <i>Leccinum rugosiceps</i> | | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| <i>Strobilomycetaceae</i> | <i>Strobilomyces floccopus</i> | | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| | <i>Boletellus russellii</i> | | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| <i>Russulaceae</i> | <i>Russula lepida</i> | | — | — | — | — | — |
| | <i>Russula delica</i> | | + | — | + | — | + |
| <i>Ascomycetes</i> | | | | | | | |
| <i>Clavariaceae</i> | <i>Ramaria botrytis</i> | | — | + | — | — | — |
| <i>Cantharellaceae</i> | <i>Cantharellus floccosus</i> | | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| <i>Phylacteriaceae</i> | <i>Sarcodon aspratus</i> | | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |

第 1 表 肉質キノコ類の消化試験

| 学 名 | 部分別 | 菌 傘 部 表 面 | 菌傘部裏面(管孔部) | 菌 柄 部 |
|---------------------------|-----|-----------|------------|-------|
| | No. | | | |
| <i>Leccinum scabrum</i> | 1 | — | ≡ | — |
| | 2 | — | ≡ | — |
| | 3 | + | ≡ | + |
| | 4 | + | ≡ | + |
| | 5 | — | ≡ | — |
| | 6 | — | ≡ | + |
| | 7 | — | ≡ | — |
| | 8 | + | ≡ | — |
| | 9 | — | ≡ | — |
| | 平 均 | —～+ | ≡～≡ | —～+ |
| <i>Leccinum rugsiceps</i> | 1 | — | ≡ | — |
| | 2 | + | ≡ | — |
| | 3 | — | ≡ | + |
| | 4 | — | ≡ | — |
| | 5 | + | ≡ | ++ |
| | 平 均 | —～+ | ≡～≡ | —～++ |

第 2 表 *Boletaceae* の消化試験

| 学 名 | 部分別 | 菌 傘 部 表 面 | 菌傘部裏面(管孔部) | 菌 柄 部 |
|--------------------------------|-----|-----------|------------|-------|
| | No. | | | |
| <i>Strobilomyces floccopus</i> | 1 | + | ≡ | — |
| | 2 | — | ≡ | + |
| | 3 | — | ≡ | + |
| | 4 | — | ≡ | — |
| | 5 | + | ≡ | + |
| | 平 均 | —～+ | ≡～≡ | —～+ |
| <i>Boletellus russellii</i> | 1 | + | ≡ | + |
| | 2 | — | ≡ | — |
| | 3 | + | ≡ | — |
| | 4 | — | ≡ | — |
| | 5 | — | ≡ | + |
| | 平 均 | —～+ | ≡～≡ | —～+ |

第 3 表 *Strobilomycetaceae* の消化試験

要 約

日本産の肉質キノコ類の消化に関して、ラットに給餌し、糞の検鏡により形態的に観察、不消化物の状態について試験を行った。その結果は次の通りである。

- 1) *Basidiomycetes* においては *Tricholomataceae*, *Amanitaceae*, *Cortinariaceae*, *Russulaceae*, *Ascomycetes* においては *Clavariaceae* の Family はよく消化されていた。
- 2) *Basidiomycetes* においては *Boletaceae*, *Strobilomycetaceae*, *Ascomycetes* においては *Cantharellaceae*, *Phylacteriaceae* などの Family に不消化の種類が多い傾向が認められた。
- 3) 特に不消化に近い形で排泄されるのを認められた *Leccinum scabrum*, *L. rugosiceps*, *Strobilomyces floccopus*, *Boletellus russellii* について菌傘部、菌柄部において試験した結果、菌傘部に不消化物が多いことを認めた。
- 4) 菌傘部の表面と裏面の管孔部において試験したが、管孔部が特に不消化物が多い傾向を認めた。
- 5) 管孔部を除いたイグチ科、オニイグチ科は普通の消化のよい肉質キノコと変りがなかった。

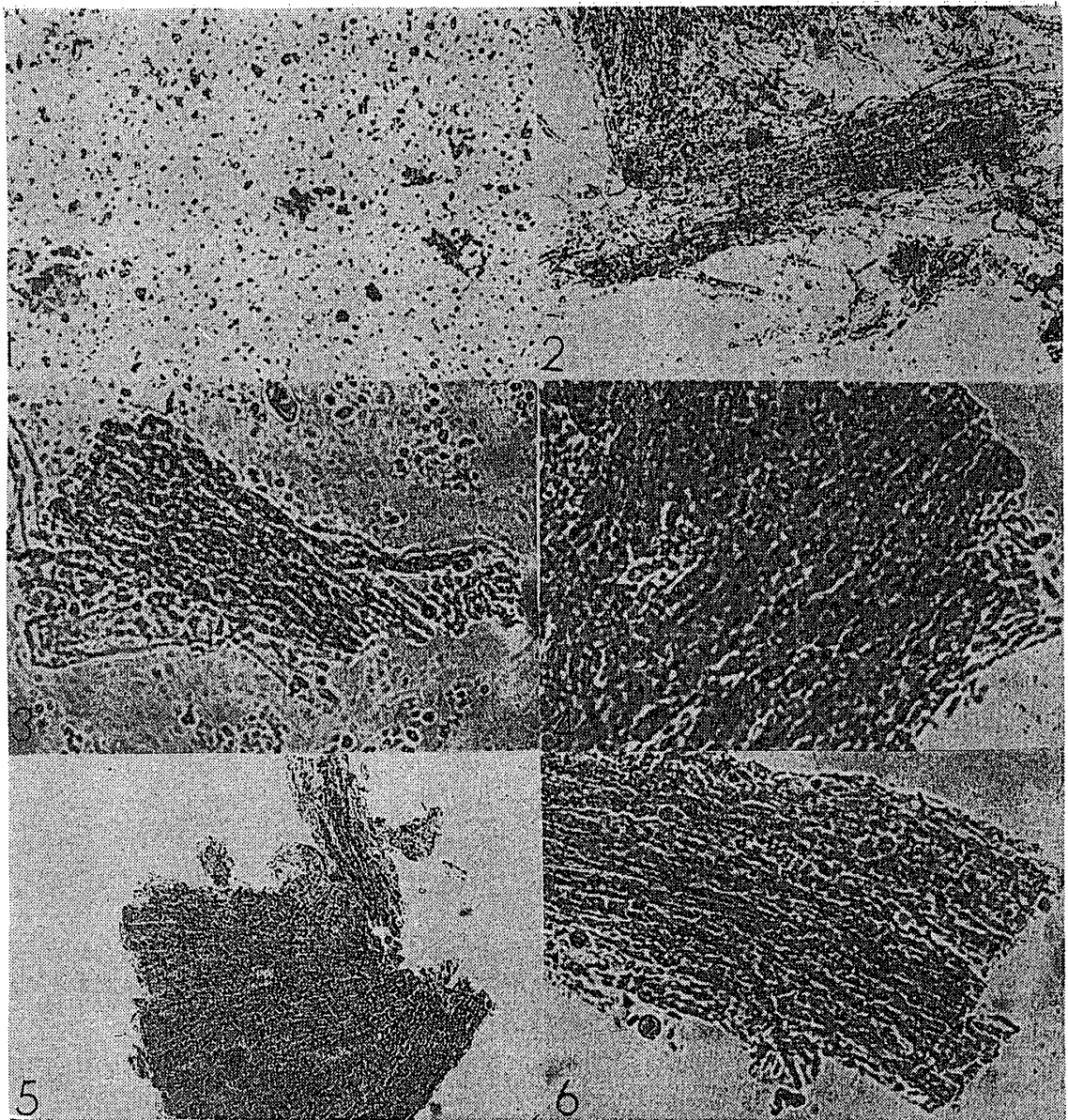
Summary

Albino rats were fed the test diet which contained fruit body of Esculent fungus. The feces were observed under microscope about undigested fragments of the fruit body.

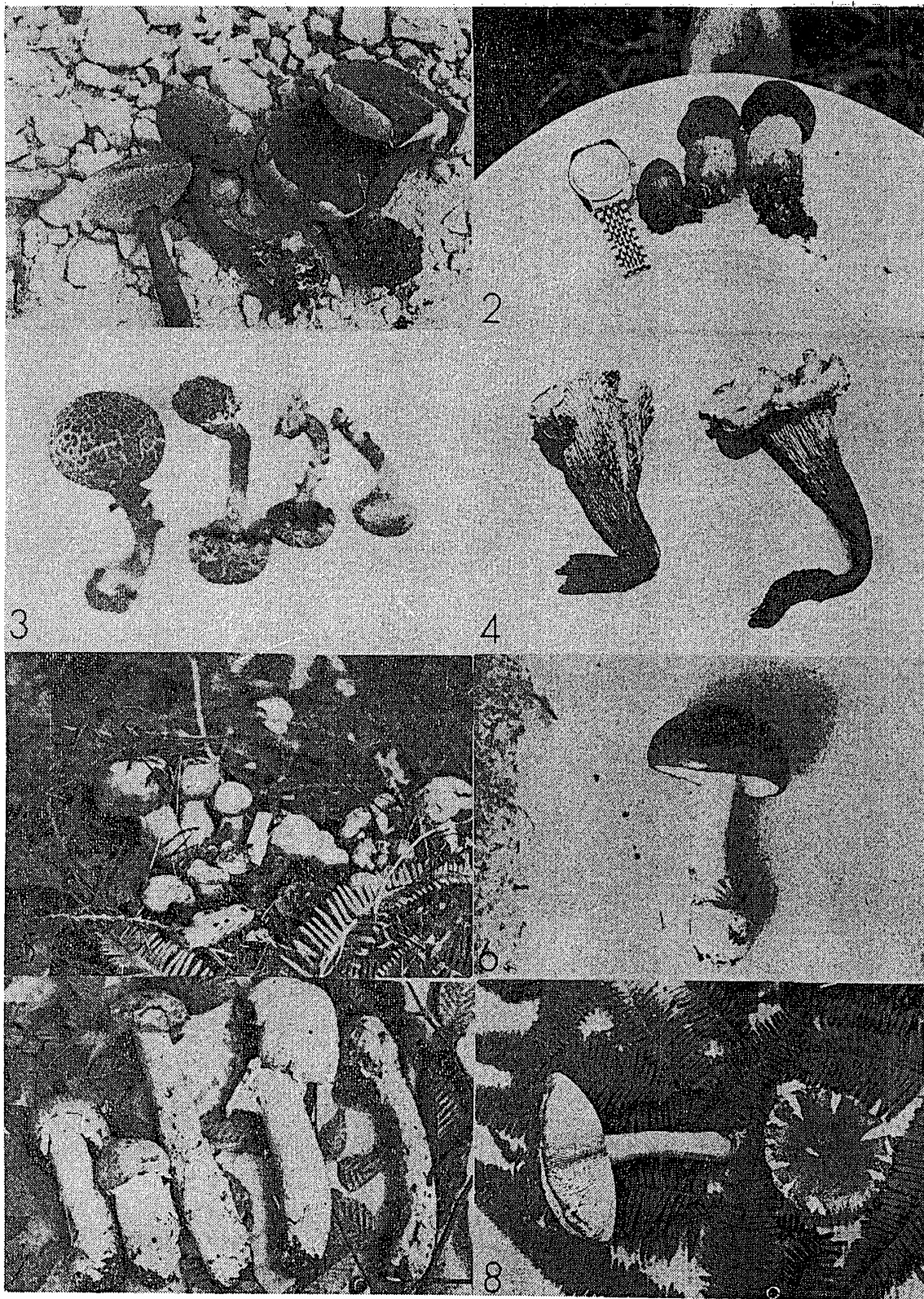
- 1) The fruit bodies of *Amanitaceae*, *Cortinariaceae* and *Russulaceae* which belonged to *Basidiomycetes* and the ones of *Clavariaceae* which belonged to *Ascomycetes* were well digested.
- 2) Indigestible species were observed mainly *Boletaceae* and *Strobilomycetaceae* which belonged to *Basidiomycetes* and in *Cantharellaceae* and *Phylacteriaceae* which belonged to *Ascomycetes*.
- 3) Since the fruit bodies of *Leccinum scabrum*, *L. rugosiceps*, *Strobilomyces floccopus* and *Boletellus russellii* were excreted as undigested form, further studies were carried out separately about pileus and stalk parts of a fruit body. The result indicated that the pileus part was indigestible.
- 4) The polyporous part of the back of pileus was indigestible when it was compared with the surface of pileus.
- 5) When polyporous part was removed, fruit bodies of *Boletaceae* and *Strobilomycetaceae* were as digestible as other fungi.

参 考 文 献

- 南川・平野・大沢 (1969) : 第15回日本家政学会中部支部総会研究発表要旨, 14
大沢・平野・南川 (1969) : 日本家政学会第21回総会研究発表要旨集, 2
平岩 (1958) : シロネズミの発生・解剖・組織



1. *Leccinum scabrum* の菌傘部表面の顕鏡鏡写真
2. *Leccinum scabrum* の菌傘部裏面の顕鏡鏡写真
3. *Leccinum scabrum* の菌柄部の顕微鏡写真
4. *Leccinum rugosiceps* の菌傘部裏面の顕微鏡写真
5. *Strobilomyces floccopus* の菌傘部裏面の顕微鏡写真
6. *Boletellus russellii* の菌傘部裏面の顕微鏡写真



- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Leccinum scabrum</i> . | 5. <i>Lyophyllum aggregatum</i> . |
| 2. <i>Leccinum rugosiceps</i> . | 6. <i>Amanita vaginata</i> . |
| 3. <i>Strobilomyces floccopus</i> . | 7. <i>Rozites caperata</i> . |
| 4. <i>Cantharellus floccosus</i> . | 8. <i>Russula lepida</i> . |