交配からみたシメジの分類学的考察

広 本 一 由*

Kazuyoshi HIROMOTO: A Discussion on the Taxonomy of *Tricholoma aggregatum* (Schaeffer ex Secretan) Constantin et Dufour
and *Tricholoma conglobatum* (Vittadini) Saccardo

—From the Viewpoint of Crossing—

1961 年 4 月 28 日受付

シメジは多型性である関係上、多数の俗名が与えられ、学名においても異種同名あるいは同種異名がみられ、従来、分類学上の混乱をきたしている。そこで、今関¹⁾はこの混乱を除くために、日本産シメジの分類学的再検討を試み、主として形態的特徴より、これを大黒系と千本系の2系に大別し、前者はホンシメジ(一名ダイコクシメジ) *Tricholoma aggregatum* (Schaeff. ex Secr.) Const. et Duf., 後者はシャカシメジ(一名センボンシメジ) *Tricholoma conglobatum* (Vitt.) Sacc. のそれぞれ一種に統一するのが妥当であるとした。著者は1954年いらい12カ所の林地において、大黒系および千本系シメジの生態・形態などを観察するとともに、担子胞子の発芽、菌の培養などについて実験を行ない、さらに最近、形態を異にする大黒系シメジ相互の間および大黒系シメジと千本系シメジの間において交配実験を行なったところ、形態上からシメジを前述の二系に分類することを妥当とした今関の説とまったく一致する結果をえたので、ここに報告する。

実 験 材 料

大黒系シメジの発生地9カ所において、6年間(1954~1959)にわたり、子実体の発生状態・形態などを観察した結果、形態的に4型を区別すること

ができたので、以下、これらをホンシメジA、B、CおよびDとしてあらわす。このうちA、CおよびDはすでに、それぞれ *Tricholoma aggregatum*, *Agaricus amplus* および *A. decastes* の学名が与えられているものと同一物と思われる。またBの特徴を示す記載については、まだみたことがない。シャカシメジについては、広島県向原町、長野県大桑村および福島県都路村の3カ所において調査したが、発生地による形態的相違はみられなかった。本実験に用いた、大黒系および千本系シメジの特徴および調査地を第1表に掲げた。

実 験 方 法

1. 培 養 基

担子胞子の発芽用培養基と、菌糸の培養または交配用の培養基とは組成の異なるものを用いた。

1) 担子胞子の発芽用培養基としては、エビオス煎汁(乾燥ビール酵母)にジャガイモ煎汁をくわえた寒天培養基を用いた。その組成は、ジャガイモ煎汁 95 ml., エビオス煎汁(1%) 5 ml., しょ糖 2 g. および寒天 2 g. である。

2) 菌糸の培養および交配用培養基としては、エビオス煎汁、ジャガイモ煎汁に松葉煎汁をくわえた寒天培養基を用いた。その組成は、松葉煎汁²⁾ 40 ml., エビオス煎汁(1%) 20 ml., ジャガイモ煎汁 20 ml., しょ糖 2.4 g., 寒天 2.4 g., 水 40 ml., および1規定苛性ソーダ 0.1~0.2 ml. (pH 5.5~6.0) である。

* 山口県熊毛南高等学校 Kumage Minami High School, Yamaguchi Prefecture, Japan.

Table 1. シメジの名称，調査地およびその特徴

名 称	調 査 地	子実体の主な形態の特徴
ホンシメジA <i>Tricholoma aggregatum</i>	柳井市伊陸 同日積 山口県由宇町寺迫	多数の子実体が一塊となって発生する．菌柄下部が膨大し，大黒系シメジの典型的な形態を示す．
ホンシメジB	広島県向原町	子実体の形態はAに同じ．子実体の他に鶏卵大の白色菌糸塊を生ずる．この菌糸塊からは，ぎわめてまれに1～2本の小形子実体を生じることがある．
ホンシメジC <i>Agaricus amplus</i>	山口県周東町 柳井市伊陸久賀地 長野県大桑村	大形で孤生することが多い．菌柄は菌蕾のときから上下同大．非常にまれに菌傘表面から新しく小形子実体を数本生じることがある．
ホンシメジD <i>A. decastes</i>	山口県由宇町笠塚 柳井市伊陸木部	一塊をなして多数叢生するが，菌柄が比較的長く，上下同大である．
シャカシメジ <i>Tricholoma conglobatum</i>	広島県向原町 長野県大桑村 福岡県都路村	塊茎状の共通の株から小形の子実体が多数叢生する．菌柄は細くて上下同大．秋季，ホンシメジよりも約10日間早く発生する．

2. 担子胞子の播種

Fig. 1 に示すような播種装置を用いた．すなわち，胞子発芽用の培養基をガラス槽内に入れ，ガラ

Fig. 1. 担子胞子播種装置

A: 菌傘の一部. B: 培地.
C: 培地面の高さを調節する支台

スふたの中央に菌傘の一部をワセリンではりつけ，菌傘と培養基面との間を 2～6 cm. の間隔に保ち，落下する胞子が空中においてある程度分散したのちに培養基面に達するように工夫した．この播種法をかりに空中懸濁播種法と呼ぶ．この播種法は，a) 胞子の播種密度は菌傘の直下が最大で，その周辺に行くにつれて連続的に小になるから，疎部から発芽胞子を探したすのに時間がかからず，単胞子培養に便利である． b) 菌傘と培養基面の間隔を適宜加減すると，胞子の空中における分散度と落下時間が加減できるので，一定の胞子密度を得るに必要な播種時間を適当に調節することができるなどの特徴を有する．

3. 担子胞子の単胞子培養

空中懸濁播種法により，胞子発芽用の培養基に胞子を播種し，27° に保つと，4～5 日後には発芽を開始するから，そのうち生育良好と思われる単胞子を拾いとり，菌糸培養基に移した．菌糸そうがよく発育した後，再三かすがいい連結の有無を検し，10 個以上の単胞子培養を得て交配実験に供した．

4. 単胞子培養相互間の交配

単胞子培養のそれぞれに番号を付し，交配用培養基上に約 5 mm. の距離をおいて，2～3 mm.² の移植片を相対峙させておのおのを組み合わせ，各組み合わせとも，ペトリ皿 3 個について実験を行なった．温度を 25° に保つと，10 日後には両菌糸そうがたがいに交錯するから，その部分の菌糸についてかすがいい連結の有無を検した．

実験結果と考察

ホンシメジの 4 型およびシャカシメジの単胞子培養の菌糸，すなわち一次菌糸はかすがいい連結を形成しないが，二次菌糸はこれを形成する．子実体を構成している菌糸および子実体から分離した菌糸には，常にかすがいい連結がみられること，子実体から分離した菌糸と交配によって得た菌糸とはまったく同一であることなどの事実から，おそらく本菌はヘテロタリクスの菌であろう．

Tables 2～10 の因子記号は，西門・木村⁹⁾，河村⁴⁾，伊藤⁵⁾ らにならって，かりに付したものである．本実験においては細胞学的観察は行なわなかつ

たが、単孢子培養のかすがい連結のない菌糸は一核菌糸、交配菌糸でこれを有するものは二核菌糸と考えられる。両菌糸はかすがい連結の有無で容易に区別されるが、その他の点においては外観上の差異は認められない。

1) ホンシメジ A, B, C および D の極性
ホンシメジ A, B, C および D のそれぞれにおいて、1 個の子実体から得た単孢子培養についてすべての組合わせて交配を行なった結果を、Tables 2~5 に掲げた。すなわちこれらはいずれも 4 極性である。

Table 2. All possible pairings of 14 monosporous mycelia isolated from a single fruit body of the type A of *Tricholoma aggregatum*.

	$\overbrace{AB}$ 5, 7, 8, 13, 14	$\overbrace{ab}$ 6, 9	$\overbrace{Ab}$ 1, 2, 4, 11, 12	$\overbrace{aB}$ 3, 10
$AB \begin{Bmatrix} 5 \\ 7 \\ 8 \\ 13 \\ 14 \end{Bmatrix}$	-	+	-	-
$ab \begin{Bmatrix} 6 \\ 9 \end{Bmatrix}$	+	-	-	-
$Ab \begin{Bmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \\ 11 \\ 12 \end{Bmatrix}$	-	-	-	+
$aB \begin{Bmatrix} 3 \\ 10 \end{Bmatrix}$	-	-	+	-

Table 3. All possible pairings of 10 monosporous mycelia isolated from a single fruit body of the type B of *Tricholoma aggregatum*.

	$\overbrace{AB}$ 5, 6	$\overbrace{ab}$ 1, 3, 7	$\overbrace{Ab}$ 4, 9, 10	$\overbrace{aB}$ 2, 8
$AB \begin{Bmatrix} 5 \\ 6 \end{Bmatrix}$	-	+	-	-
$ab \begin{Bmatrix} 1 \\ 3 \\ 7 \end{Bmatrix}$	+	-	-	-
$Ab \begin{Bmatrix} 4 \\ 9 \\ 10 \end{Bmatrix}$	-	-	-	+
$aB \begin{Bmatrix} 2 \\ 8 \end{Bmatrix}$	-	-	+	-

Table 4. All possible pairings of 14 monosporous mycelia isolated from a single fruit body of the type C of *Tricholoma aggregatum*.

	$\overbrace{AB}$ 1, 2, 8, 9, 11	$\overbrace{ab}$ 3, 5, 6	$\overbrace{Ab}$ 7, 10, 12, 13	$\overbrace{aB}$ 4, 14
$AB \begin{Bmatrix} 1 \\ 2 \\ 8 \\ 9 \\ 11 \end{Bmatrix}$	-	+	-	-
$ab \begin{Bmatrix} 3 \\ 5 \\ 6 \end{Bmatrix}$	+	-	-	-
$Ab \begin{Bmatrix} 7 \\ 10 \\ 12 \\ 13 \end{Bmatrix}$	-	-	-	+
$aB \begin{Bmatrix} 4 \\ 14 \end{Bmatrix}$	-	-	+	-

Table 5. All possible pairings of 13 monosporous mycelia isolated from a single fruit body of the type D of *Tricholoma aggregatum*.

	$\overbrace{AB}$ 3, 6, 7	$\overbrace{ab}$ 1, 2, 5, 12	$\overbrace{Ab}$ 4, 11, 13	$\overbrace{aB}$ 8, 9, 10
$AB \begin{Bmatrix} 3 \\ 6 \\ 7 \end{Bmatrix}$	-	+	-	-
$ab \begin{Bmatrix} 1 \\ 2 \\ 5 \\ 12 \end{Bmatrix}$	+	-	-	-
$Ab \begin{Bmatrix} 4 \\ 11 \\ 13 \end{Bmatrix}$	-	-	-	+
$aB \begin{Bmatrix} 8 \\ 9 \\ 10 \end{Bmatrix}$	-	-	+	-

2) シャカンメジの極性
Table 6 に示すとおりシャカンメジも 4 極性である。
3) ホンシメジ A と B, C および D との交配
ホンシメジ 4 型において、それぞれ極性の判明した一次菌糸を使って A を B, C および D のそれぞれと交配した結果を Tables 7~9 に掲げた。すなわ

Table 6. All possible pairings of 12 monosporous mycelia isolated from a single fruit body of *Tricholoma conglobatum*.

	$\overbrace{103, 106}^{A\ B}$ 107	$\overbrace{108, 109}^{a\ b}$ $110, 112$	$\overbrace{105, 111}^{A\ b}$	$\overbrace{101, 102}^{a\ B}$ 104
$A\ B \begin{Bmatrix} 103 \\ 106 \\ 107 \end{Bmatrix}$	—	+	—	—
$a\ b \begin{Bmatrix} 108 \\ 109 \\ 110 \\ 112 \end{Bmatrix}$	+	—	—	—
$A\ b \begin{Bmatrix} 105 \\ 111 \end{Bmatrix}$	—	—	—	+
$a\ B \begin{Bmatrix} 101 \\ 102 \\ 104 \end{Bmatrix}$	—	—	+	—

Table 7. Result of pairing between tetrapolor haplonts of the type A and B in *Tricholoma aggregatum*.

		Type A			
		A B 5	a b 6	A b 1	a B 3
Type B	A B 5	+	+	+	+
	a b 1	+	+	+	+
	A b 4	+	+	+	+
	a B 2	+	+	+	+

Table 8. Result of pairing between tetrapolor haplonts of the type A and C in *Tricholoma aggregatum*.

		Type A			
		A B 5	a b 6	A b 1	a B 3
Type C	A B 1	+	+	+	+
	a b 3	+	+	+	+
	A b 6	+	+	+	+
	a B 4	+	+	+	+

ち、ホンシメジAとB、CおよびDの間ではいずれも癒合がおこる。したがって、これら4型は、形

Table 9. Result of pairing between tetrapolor haplonts of the type A and D in *Tricholoma aggregatum*.

		Type A			
		A B 5	a b 6	A b 1	a B 3
Type D	A B 3	+	+	+	+
	a b 1	+	+	+	+
	A b 4	+	+	+	+
	a B 8	+	+	+	+

態的にはかなりいちじるしい相違があるが、同種とみなすのが妥当である。

4) ホンシメジAとシャカシメジの交配

1) および 2) によって、極性の判明した単相菌糸を使って、ホンシメジAと広島産シャカシメジとの間において交配を行なった結果を Table 10 に掲げた。すなわち、両者間にはいずれも癒合がおこらないから、両者は種を異にするとみなすのが妥当である。

Table 10. Result of pairing between tetrapolor haplonts of the type A of *Tricholoma aggregatum* with tetrapolor haplonts of *Tricholoma conglobatum*.

		The type A of <i>T. aggregatum</i>			
		A B 5	a b 6	A b 1	a B 3
<i>T. conglobatum</i>	A B 103	-	-	-	-
	a b 108	-	-	-	-
	A b 105	-	-	-	-
	a B 101	-	-	-	-

摘 要

1) ホンシメジの発生林地9カ所を調査した結果、発生地が異なると形態がいちじるしく異なる場合があるので、これらをホンシメジA、B、CおよびDの4型に区別した。このうちA、CおよびDはそれぞれ *Tricholoma aggregatum*, *Agaricus amplus* および *A. decastes* として、すでに与えられた学名が示すものと同一物のようなのである。

第1図版 1) ホンシメジA, $\times 1/2$. 2) ホンシメジB, a および b : 菌糸塊, $\times 1/2$. 3) ホンシメジBの菌糸塊, a : その断面, $\times 1/2$. 4) ホンシメジC, $\times 1/2$. 5) ホンシメジCの菌傘表面に生じた多数の菌蕾, $\times 4$. 6) ホンシメジD, $\times 1/2$. 7) シャカシメジ, $\times 1/2$.

- 2) これら4型はいずれも4極性である。 全ての組み合わせにおいて癒合がみられない。したがって、両者は分類学上別種とみなすのが妥当である。
- 3) AをB, CおよびDのそれぞれと交配した結果は、すべての組み合わせにおいて癒合がおこる。したがって、これら4型は同一種とみなすのが妥当である。
- 4) シャカシメジも4極性である。そして地方的な形態変化はほとんどみられない。
- 5) ホンシメジAとシャカシメジとの間では、す
- 種々ご助言、ご教示をいただいた京大助教授浜田稔博士に深く感謝する。なお、貴重な文献の調査に関し山口大教授御江久夫博士から多大のご援助をいただいた。ここに衷心拝謝する。

文 献

- 1) 今関六也, 林試研究報告 **57**: 141 (1952). 2) 広本一由, 植雑 **73**: 326 (1960). 3) 西門義一・木村勘二, 農学研究 **25**: 474 (1935). 4) 河村栄吉, 九大農芸雑誌 **9**: 337 (1941). 5) 伊藤一雄, 林学会報 **26**: 185 (1944).

Summary

1. The results of the ecological and morphological studies on *Tricholoma aggregatum* collected from nine stations reveal that the samples are classifiable into four morphological types; they are, for convenience' sake, called type A, B, C and D.

2. From the results obtained from all the possible pairings of monosporous mycelia isolated from these four types (Tables 2, 3, 4 and 5), it may be concluded that these four types are all tetrapolor. And it is more reasonable to regard that these four types are of the same species, because the results of the experimental crossing reveal that the monosporous mycelia of type A can conjugate with those of each of other three types as shown in Tables 7, 8 and 9.

3. *T. conglobatum* is tetrapolor, too (Table 6). In it any local and morphological variation can be hardly observed.

4. *T. aggregatum* and *T. conglobatum* should be classified into different species, because no conjugation of the type A of *T. aggregatum* with *T. conglobatum* can be observed in experimental crossing (Table 10).