

(328)

(小玉, 京野, 小玉) 産膜酵母菌に関する研究 (第12報)

を妥当と認め著者等も独立した一種とせず LODDER の提唱に従つて, 本菌株群のものを *Hansenula anomala* var. *ciferrii* LODDER et KREGER-VAN RIJ とした. 本菌株群のものは本邦に於いて従来報告されて居らないものである.

総 括

第11次に検索した菌株4株に就いて, 菌学的諸性質を吟味した結果, 麹汁及び麦芽汁上産膜性を欠くか又は極めて微弱な性質を重視し

Hansenula anomala var. *ciferrii* LODDER et KREGER-VAN RIJ

に同定した.

終りに臨み, 終始御指導を賜つた小田先生に厚く感謝の意を表する. 又御校閲を賜わり, 種々御教示を戴いた斎藤先生, 照井先生に衷心より感謝の意を表する. 又 WICKERHAM より菌株標本分譲の御高配を戴いた醸酵研究所長谷川武治氏に謝意を表する.

(本報の1部は昭和32年3月, 小田教授退官記念講演会に於て発表した).

文 献

- 1) 小玉, 京野: 本誌, **34**, 444 (1956).
 - 2) LODDER, J. & N.J.W. KREGER-VAN RIJ, : The yeasts (1952).
 - 3) WICKERHAM, L.J. : Tech. Bull., No. 1029, U.S. Dept. Agric., Washington, D. C. (1951).
 - 4) BEDFORD, C.L. : Mycologia, **34**, 628 (1942).
- (昭和 32, 7, 25 受付, 経費著者負担)

産膜酵母菌に関する研究 (第13報)

Hansenula 属 (7) 分離検索した菌種の分類

小玉 健吉・京野 忠司・小玉正次郎 (小玉醸造株式会社醸酵研究室)

著者等は *Pichia* 属に引続き, 新たに分離した *Hansenula* 属の野生株及び WICKERHAM¹⁾, BEDEORD²⁾ の命名した数株等併せて238株に就いて, *Pichia* 属に於けると同様 STELLING-DEKKER³⁾, LODDER⁴⁾及び WICKERHAM¹⁾等の分類方針を検討しつつ分類を試みた.

LODDER 等は *Pichia* 属に就いては, 胞子の形状を全く無視し, 糖類の同化性を主要条件とする分類方針を採つたが, 本属に就いては胞子の形状を分類上の第一条件として居る事は, 本属の胞子が夫々特徴ある形状を呈する事実より適切なる分類方針と考えられる. しかし著者等の様に同属中の多数の野生株に就いて検索した結果より考察すると, DEKKER, LODDER の両氏共その胞子の形状に就いての観察が不適確である事が認められる. 即ち LODDER 等は本属の分類表に於いて, 胞子の形状に依つて 1a. Spores Saturn-shaped, 1b. Spores of different shape に大別した後, 更に糖類の同化及び醸酵性に依り各菌種に分類して居るが, LODDER 等の 1b. Spores of different shape (DEKKER の 1a 項に該当する) に属する菌種群に就いて, その胞子の形状を検討すると, *H. anomala* group を始め大多数の品種が特有の帽子形を呈し, 唯 *H. suaveolens* の1種のみ KEÖCKER⁵⁾ の記載に依る "Spherical or somewhat flattened" のものであり, DEKKER, LODDER 両氏共大多数の species の胞子が帽子形を呈し, 唯1種のみ異つた形状を呈するものを1群とし, different shape とする事を妥当でないと考えられる. 而も両氏共 *H. suaveolens* の貯蔵標本に就いて追試した結果, 該種は既に胞子の形成力を失つて居り, 何れも原著者 KLÖCKER の記載に依り推察検討しているに過ぎない. しかし著者等が多数の新鮮な野生株に就いて再検討した結果, LODDER 等も指摘し居る様に *H. suaveolens* は *H. saturnus* と多くの菌学的性質に於いて一致して居るが, 唯胞子の形状に於いて *H. saturnus* は典型的な土星形で, 中央に大油滴と共に明らかな一環帯を有するが, *H. suaveolens* は各種培地を通じ, 著者等が先に発表した⁶⁾ b・c・d 型で決して一環帯を認められない. この点 WICKERHAM は新に分離した *H. suaveolens* NRRL, Y-1725 に就いて, 胞子の形状を *H. saturnus* のそれと比較した結果, *H. suaveolens* 種は一環帯が極めて薄いので油浸装置でも認める事が出来ないうが, apiculate appearance である事は環帯の存在を暗示する旨述べ, 両菌種を Ascospores Saturn-shaped or spheroidal without ring の group に一括している. この点著者等が多くの野生株及び上述 *H. suaveolens* NRRL, Y-1725 に就いて再検討した結果, 検鏡の場合に於ける子囊の方向によつて, b・c・d 型を呈する様に観察され

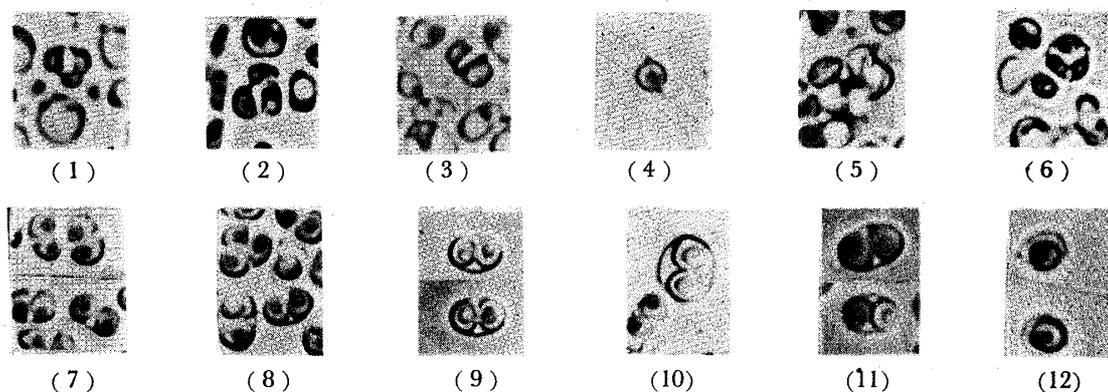


Fig.I Shape of the ascospores in the Genus *Hansenula*

- (1) *H. minuta*, (2) *H. silvicola*, (3) *H. anomala* var. *Subpelliculosa*...a type (hat-shaped)
 (4) *H. mrakii*, (5) *H. saturnus*, (6) *H. californica*...b type (saturn-shaped)
 (7)~(12) *H. suaveolens*...c type (lemon-shaped or spherical without ring)

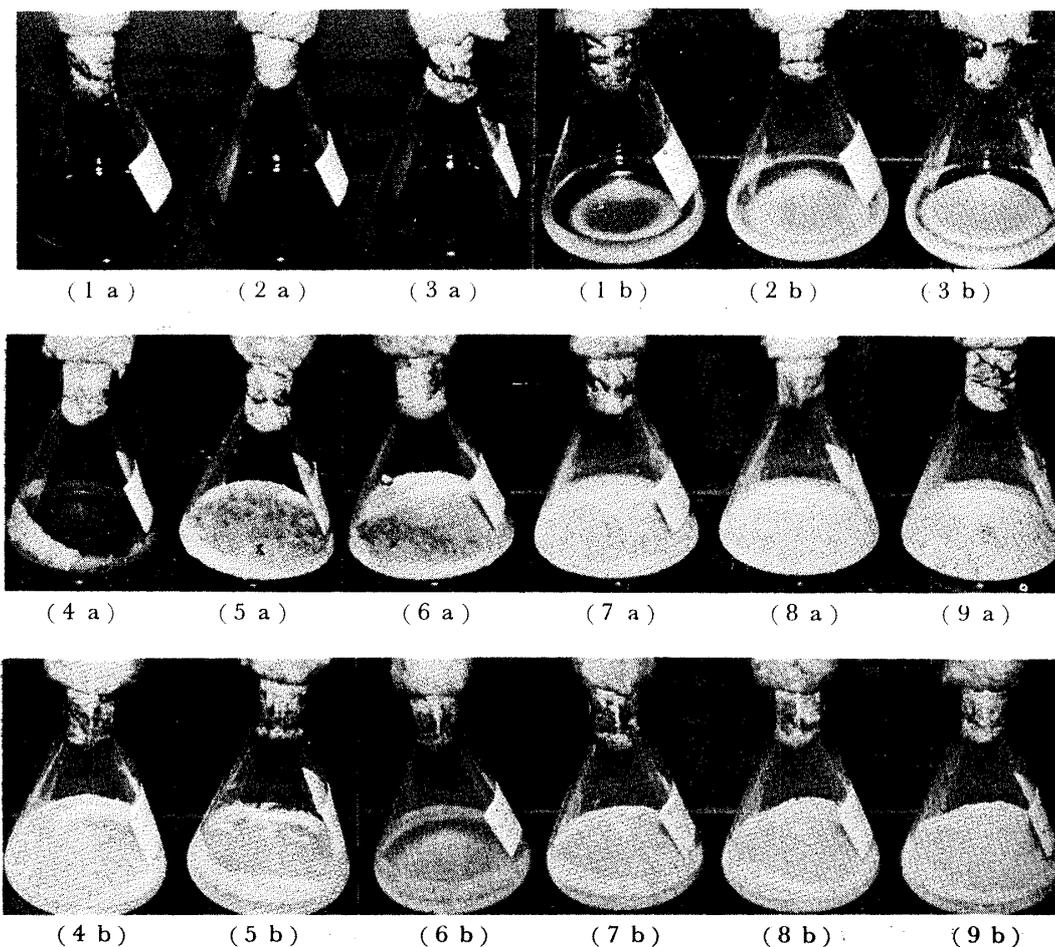


Fig.II Pellicle formation on malt extract (a) and assimilation media (b)

- (1) *H. minuta*, (2) *H. silvicola*, (3) *H. californica*,
 (4) *H. mrakii*, (5) *H. saturnus*, (6) *H. suaveolens*
 (7) *H. anomala*, (8) *H. anomala* form. α , (9) *H. anomala* form. *javanica*

(330)

(小玉, 京野, 小玉) 産膜酵母菌に関する研究 (第13報)

るが、結論的には *H. suaveolens* 種の胞子は一環帯を認められない Lemon-shape or spheroidal (somewhat flattend without ring) を呈するものとして、KLÖCKER 以来の諸家同様 *H. saturnus* と異なる形状と認めた。それ故著者等は *Hansenula* 属を最後に附した Table に示す様に、胞子の 1a. Hat-shaped 1b. Saturn-shaped の外に新たに 1c. Spores lemon-shaped or spherical (somewhat flattend) Without ring の項を設け 3つの type に大別した。

先づ胞子の形状 a. Spores hat-shaped に属する菌種群に就いて述べる。著者等の分離した野生株及び WICKERHAM の分離検討した数株 (WICKERHAM より送られた標本) に就いて検討すると、本菌種群は麴汁乃至麦芽汁培地上の皮膜形成の有無に依り

2a.....発育良好, 25~26°C, 3~4 日後乾燥白色乃至半乾燥性灰白色の著しい褶襞のある皮膜を形成し、器壁に上昇し屢々肥厚するもの。

2b.....発育不良、僅かに皮輪をつくるのみで、皮膜の形成を認めず、5~7 日後極めて菲薄湿潤平滑な皮膜をつくるが、屢々不完全な皮膜の痕跡を生ずるに過ぎないか、全く皮膜をつくらないもの。

の 2 群に分類される (附图参照)。この中 2b に類似するものは、戦前茂木氏⁷⁾が味噌醸造に関する酵母を検索中、硝酸塩同化陽性であるが皮膜の形成を欠くものに *Hansenula* の類縁属種名として、新たに設けた *Pseudohansenula miso* MOGI 及び *Pseudohansenula peiping* MOGI の 2 種があるが、その後 WICKERHAM 及び LODDER 等に依り Mycelium を欠くが Pseudomycel 乃至 loose budding cells を有する Tribe Saccharomycetaceae 中、胞子を硝酸塩を同化するものは、産膜性を欠くもすべて *Hansenula* 属に編入して居るので、著者等もこの形成し広義の *Hansenula* 属の Diagnosis を妥当と認めるものであるが、一方該属中の species を同定するにあたり、皮膜形成の有無は分類上重視すべき性質と考える。かゝる見解より著者等は胞子の 1a 項に属するものを上述の様に 2a, 2b に大別した。

次に 2a は LODDER 同様、糖類の同化及び醗酵性に依り表の様に 4a. *H. anomala* form. a, 4b. *H. schneegii* 及び 4c に細分した。尚この中 4b の *H. schneegii* は著者等の野生株には未だ分離されて居ないが、入江氏⁸⁾が酵母中より分離した報告があり、同種標本 (I.F.O. Kinshi) に就いて著者等が追試した結果、Raffinose を醗酵しない事を再確認し、他の諸性質も良く一致するので分類表に示した。更に 4c は新鮮な野生株の麴汁及び麦芽汁培地上 25~26°C, 3~4 日の皮膜の細胞の形状に依り、6a. *H. anomala* (HANSEN) *H. et P. SYDOW* の original type と 6b. *H. anomala* form. *javanica* (KODAMA et al.) に細分した。

次に 2b に属する菌株群としては *H. minuta*, *H. silvicola*, *H. anomala* var. *ciferrii*, *H. subpelliculosa* 等があるが、之等の菌種を夫々同定するに当り、LODDER 等は糖類の同化及び醗酵性を第一条件として分類して居り、各々の species の記載中には何れも産膜性を全く欠くか、極めて微弱である旨を述べているにも拘らず、*H. anomala* var. *ciferrii* を除き「産膜性の有無」を分類表の key として採用していないが、著者等が同氏の上述の菌種標本に就いて追試した結果、その胞子は何れも hat-shaped で (附图参照)、麴汁・麦芽汁及びエチル・アルコールを炭素源とする液体培地上皮膜形成を全く欠くか極めて菲薄である事を再確認し (附图参照)、之を spore の形状に次ぐ分類条件とした後、更に糖類の醗酵性並びに同化性により、5a, 5b, 5c に細分した。

その中 5c の項に属する *H. subpelliculosa* BEDFORD 及び *H. anomala* var. *ciferrii* LODDER は、第12報に於いて詳細に論述した通り、両者は胞子の形状、産膜性微弱なる事、Maltose を同化するが醗酵微弱乃至陰性である事等多くの性質が類似して居り、極めて近縁のものである。唯前者はビタミンを要求し、Rhamnose を同化しないが、後者は反対にビタミンを要求せず、Rhamnose を同化する事に於いて異なるに過ぎない。既に著者等は LODDER の命名に従い *H. anomala* の一変種として var. *ciferrii* を採用した如く、産膜性微弱な事とビタミン要求性に於いて異なる *H. subpelliculosa* を別種とするよりも寧ろ *H. anomala* の一変種と見做した方が適當であると考え。依つて今回原株標本及び之に近縁の著者等の野生株を夫々比較対照した結果、*H. subpelliculosa* BEDFORD は BEDFORD, LODDER 及び WICKERHAM の提唱も夫々考慮し、*H. anomala* var. *ciferrii* とビタミン要求を異にする近縁種と見做し、分類表の 7a の項に該当する *H. subpelliculosa* は新たに *H. anomala* var. *subpelliculosa* comb. nov. とすべき事を提唱し、7b. *H. anomala* var. *ciferrii* とに細分した。

次に胞子の形状 b の Spores Saturn-shaped に属するものは、1a 同様麴汁乃至麦芽汁培地上の皮膜形成の有無に依り 3a と 3b. *H. californica* とに分類される、更に 3a は糖類の醗酵性に依り 8a *H. mrakii* と 8b *H. saturnus*

に細分した。

以上が著者等の分離した *Hansenula* 属の野生株233株, 及び WICKERHAM, BEDFORD の命名した菌種 5 株に就いて種類同定結果の概要であるが, 之等の菌株群は *H. anomala* とその一変種(*ciferrü*), 一新変種(*subpelliculosa*) と二品種 (form α . 及び form. *javanica*), *H. minuta*, *H. silvicola*, *H. californica*, *H. mrakü*, *H. saturnus*, *H. suaveolens* に夫々大別した。

今之等菌種の検索表を記すれば次の通りである。

Table. Key to the species of the genus *Hansenula* studied by KODAMA et al.

- 1 a. Spores hat-shaped.....(2)
- b. Spores Saturn-shaped(3)
- c. Spores lemon-shaped or psherial (somewhat flattened) without ring.....*H. suaveolens*
- 2 a. Well developed pellicle is formed.....(4)
- b. No pellicle or very thin, incomplete pellicle is occasionally formed.....(5)
- 4 a. Glucose, saccharose and raffinose fermented ; maltose assimilated, but very weakly or not fermented *H. anomala* form. α .
- b. Glucose, saccharose and maltose fermented, but raffinose not.....*H. schmeeggü*
- c. Glucose, saccharose, maltose and raffinose fermented.....(6)
- 6 a. Cells are variabe in shape..... *H. anomala* (orig.)
- b. Cells are mainly round to oval.....*H. anomala* form. *javanica*
- 5 a. Only glucose fermented and assimilated..... *H. minuta*
- b. Glucose and galactose fermented and assimilated. saccharose and maltose assimilated.....
..... *H. silvicola*
- c. Glucose, saccharose and raffinose fermented, maltose assimilated but weakly or not fermented...(7)
- 7 a. Added vitamins required..... *H. anomala* var. *subpelliculosa*
- b. Added vitamins not required..... *H. anomala* var. *ciferrü*
- 3 a. Well developed pellicle is formed(8)
- b. No pellicle or incomplete thin pellicle is occasionally formed..... *H. californica*
- 8 a. Only glucose fermented..... *H. mrakü*
- b. Glucose, saccharose and raffinose fermented..... *H. saturnus*

総 括

著者等が新たに分離した *Hansenula* 属の野生株233株, 及び WICKERHAM, BEDFORD の命名した5株(原株)に就いて, DEKKER, LODDER, WICKERHAM 等の分類方針を検討しつゝ, 胞子の形状, 産膜性の有無, 糖類の醗酵性並びに同化性及びビタミン要求性等によつて, 新たに分類して検索表を作つた。

終りに臨み, 終始御指導を賜つた小田先生, 並に御校閲を戴き且つ種々御教示を戴いた斎藤先生, 照井先生に厚く感謝の意を表する。

(本報の1部は昭和30年10月, 大阪醸造学会主催の酵母に関するシンポジウムに於て発表した)。

文 献

- 1) WICKERHAM, L.J. : Tech. Bull., No. 1029, U.S. Dept. Agric., Washington, D.C. (1951). 2)
- BEDFORD, C.L. : Mycologia, **34**, 628 (1942). 3) STELLING-DEKKER, N.M. : Die sporogenen Hefen, (1931).
- 4) LODDER, J. & N.J.W. KREGER-VAN RIJ, : The yeasts (1952). 5) KLÖCKER, A. : Zentr. Bakt. Parasitenk., Abt. II, **8**, 129 (1902). 6) 小玉, 京野 : 本誌, **34**, 250 (1956). 7)
- 茂木 : 日農化, **15**, 1227 (1939), 茂木 : 日農化, **18**, 737 (1942). 8) 入江 : 本誌, **11**, 385 (1933).
- 9) 小玉, 京野 : 本誌, **35**, (1957). (昭和 32, 7, 25 受付, 経費著者負担)