原 著

Saccharomyces 属の分類に関する研究

II. 4種の Saccharomyces の抗原構造

Studies on the Classification of the Genus *Saccharomyces*.II. Antigenic Structures of four Species of the Genus *Saccharomyces*.

佐 藤 一 郎 *

Ichiro SATO

Saccharomyces は子嚢胞子を形成する真正酵母であつて、Lodder & Kreger-van Rij¹⁾ により 30 種 3 亜種に分類されている。また酵母間には血清学的に近縁関係の存することも古くから知られ、土屋等²⁾ は Slide 凝集反応による抗原分析に基いて *Candida* 属の抗原構造を示し、そのさい *Candida*, *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Hansenula* の 4 者間に共通抗原の存することを明らかにした。さらに林³⁾ および著者⁴⁾ は *Candida* (*C* と略す) の抗原との関連において数種の *Saccharomyces* (*S* と略す) の抗原分析を行つて、その抗原構造を示し、*S* 属のある菌種と無孢子酵母である *C* 属のある菌種とが抗原的に全く同一である場合を報告した。

著者は前報に引續いて *Candida* の抗原との関連において Slide 凝集反応を用いる抗原分析によつて、4 種の *Saccharomyces* の抗原構造を明らかにし、血清学的分類に関する新知見を得たのでこれを報告する。

実験材料および実験方法

使用菌株は *S* 属の 4 種 4 株であつて、*S. willianus* IFO 0216, *S. uvarum* IFO 0289, *S. delbrueckii* IFO 0724, *S. bisporus* IFO 0723 である。なお *C* 属、*S* 属および *Hansenula* 属の他の数菌株を因子血清作製のためと、*S* 属の菌種の新抗原構造との比較のため使用した。上記の菌株は大阪の醸酵研究所の長谷川農学士の御厚意によつて分与されたものである。

免疫に用いる加熱抗原の作製、動物の免疫方法、Slide 凝集反応の術式などは前報と全く同一であるが、因子血

清の作製方法において前報と若干異なり、抗原 2~7 の因子血清作製のためには *C. albicans* の抗加熱菌血清から各種の加熱菌で吸収することとした(第1表)。

生物学的性状として孢子形成能、仮性菌糸の有無、5 種の糖の醗酵作用と同化作用の検査方法などは前報と同一であるが、たゞ孢子形成培地として前報の 4 種の培地の外に V8 寒天⁵⁾、Lindgren 培地⁶⁾、セロリ寒天⁷⁾をも使用した。なお KNO_3 同化作用は auxanographic method により葡萄糖、 KH_2PO_4 、 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ の合成培地を用いて行つた。

実験結果

I. 耐熱性抗原

実験 A. 抗原分析にはまず耐熱性抗原の検索を行つた。すなわち耐熱性抗原 2~22 に対応する 21 種の因子血清または吸収血清と 4 種の *S* 属の加熱菌との Slide 凝集反応を行つたところ、第1表に示すように *S. willianus* と *S. uvarum* の 2 菌種は耐熱性抗原 2, 3, 10, 14, 18 に対応する因子血清と陽性凝集反応を示し、その他の耐熱性抗原に対応する因子血清とは陰性であつた。これは *S. cerevisiae* や *C. robusta* と全く同一の反応である。次に *S. delbrueckii* は耐熱性抗原 2, 3, 4, 5, 6, 10 に対応する因子血清と陽性反応を示し、その他の耐熱性抗原に対応する因子血清とは陰性であつた。また *S. bisporus* は耐熱性抗原 2, 3, 4, 10 に対応する因子血清と陽性反応を呈し、その他の耐熱性抗原に対応する因子血清とは陰性であつた。これと同一の反応は *C. scottii* にも見られた。

実験 B. 新耐熱性抗原の有無を検索した。第2表実験 1~3 に示すように抗 *S. willianus* 加熱菌血清を *C.*

* 順天堂大学医学部細菌学教室

1958 年 6 月 16 日受付

第1表 耐熱性抗原の因子血清による Slide 凝集反応

因子血清	抗加熱菌血清	吸 收 菌 (加熱処理)	抗 原 (加熱処理)					
			S. wil.	S. uvr.	S. cer.	C. rob.	S. del.	S. bis. C. sct.
2	C. alb.	C. pt.	+	+	+	+	+	+
3	C. alb.	C. kr.	+	+	+	+	+	+
4	C. alb.	C. pk.	-	-	-	-	+	+
5	C. alb.	C. glm.	-	-	-	-	+	±
6	C. alb.	C. st.	-	-	-	-	+	-
7	C. alb.	C. tr.	-	-	-	-	-	-
8	C. pt. or C. mac.	{C. alb. C. sct.	-	-	-	-	-	-
9	C. glm.	C. tr.	-	-	-	-	-	-
10	C. sct.	C. alb.	+	±	+	+	±	+
11	C. cat.	C. alb.	-	-	-	-	-	-
12	C. myc.	C. kr.	-	-	-	-	-	-
13	C. pul.	{C. alb. C. pel.	-	-	-	-	-	-
14	C. pul.	C. alb.	+	+	+	+	-	-
15	C. pel.	C. ut.	-	-	-	-	-	-
16	C. pel.	C. pk.	-	-	-	-	-	-
17	C. ut.	C. pel.	-	-	-	-	-	-
18	C. rob.	{C. alb. C. pk. C. pt.	+	+	+	+	-	-
19	C. rug.	{C. alb. C. cat.	-	-	-	-	-	-
20	C. pel.	{C. alb. C. ut. C. rob.	-	-	-	-	-	-
21	H. sat.	C. pel.	-	-	-	-	-	-
22	H. cal.	H. sat.	-	-	-	-	-	-

註 S. bis.	S. bisporus	C. alb.	C. albicans	C. pt.	C. pseudotropicalis
S. cer.	S. cerevisiae	C. cat.	C. catenulata	C. pul.	C. pulcherrima
S. del.	S. delbrueckii	C. glm.	C. guilliermondii	C. rob.	C. robusta
S. uvr.	S. uvarum	C. kr.	C. krusei	C. rug.	C. rugosa
S. wil.	S. willianus	C. mac.	C. macedoniensis	C. sct.	C. scottii
		C. myc.	C. mycoderma	C. st.	C. stellatoidea
H. cal.	H. californica	C. pel.	C. pelliculosa	C. tr.	C. tropicalis
H. sat.	H. saturnus	C. pk.	C. parakrusei	C. ut.	C. utilis

albicans の加熱菌で吸収すると、この吸収血清は *S* 属の2菌種と *C* 属の5菌種の加熱菌と陽性凝集反応を示した。これは実験 A の結果から、吸収血清中に抗原 10, 14, 18 に対応する抗体が残存しているための反応といふことができる。次にこの吸収血清を抗原 10 を有する *C. pseudotropicalis* の加熱菌で再吸収したところ、この再吸収血清は *S* 属の2菌種および *C. robusta* と陽

性反応を示した。これは吸収血清中に、抗原 18 に対応する抗体が残存していることを示すものである。次いでこの吸収血清をさらに抗原 18 を有する *C. robusta* の加熱菌で吸収したところ、この再吸収血清は被検菌種のすべてと陰性凝集反応を呈した。なお Slide 凝集反応検査の抗原として用いられた菌種の数はいくつか菌種であったが、第2ないし第5表に表示した菌種は、*C* 属の

第2表 新耐熱性抗原の検索

実験 番号	抗加熱菌血清	吸 收 菌 (加熱処理)	抗				原 (加熱処理)								吸 收 後 残 存 す る 抗 体	
			S. wil.	S. uvr.	S. del.	S. bis.	C. alb.	C. pt.	C. rob.	C. sct.	C. st.	C. kr.	C. pk.	C. glm.		C. pel.
1	S. wil.	C. alb.	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	10, (14), 18 18
2	As. (1)	C. pt.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
3	As. (2)	C. rob.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	S. uvr.	C. alb.	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	+	10, (14), 18 (14), 18
5	As. (4)	C. pt.	+	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	
6	As. (5)	C. pel.	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	
7	As. (6)	C. rob.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8	S. del.	C. alb.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(10), 23
9	As. (8)	S. del.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	S. bis.	C. alb.	+	+	-	+	-	+	+	+	+	±	±	-	-	10, 26 26
11	As. (10)	C. pt.	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
12	As. (11)	C. sct.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

註 As: 吸収血清, 括弧内は実験番号を示す。

各群の代表菌株としての数菌株と *S* 属の菌株だけに限定した。また吸収に用いる菌種の選択はある一定抗原の分布に基いて決定した。

次に実験4~7において、*S. uvarum* の抗加熱菌血清を順次に *C. albicans*, *C. pseudotropicalis*, *C. pelliculosa*, *C. robusta* の加熱菌で吸収して行くことによつてこの吸収血清は被検菌種のすべてと凝集反応が陰性となつた。従つて実験1~7と実験Aの実験結果から *S. willianus* と *S. uvarum* の2菌株は耐熱性抗原2, 3, 10, 14, 18を所有するが、他の16種の抗原は全然所有しないといえる。

次に第2表実験8~9に示すように、*S. delbrueckii* の抗加熱菌血清を *C. albicans* の加熱菌で吸収すると、この吸収血清は同種の加熱菌とのみ陽性凝集反応を示し、他の被検菌種のいずれとも陽性反応を示さなかつた。この吸収血清をさらに *S. delbrueckii* の加熱菌で吸収すると、この再吸収血清はすべての被検菌種と凝集反応が陰性となつた、この実験8~9と実験Aの結果から *S. delbrueckii* は独自の抗原を所有していることとなり、これを抗原23と名付けた。なおこの実験結果と実験Aの結果から *S. delbrueckii* は耐熱性抗原10については抗原の凝集性は存するが、抗体の産生能は著しく弱いものと考えられ、かかる抗原は特に括弧をつけて示した。

次に実験10~12において、*S. bisporus* の抗加熱菌血

清を *C. albicans* の加熱菌で吸収すると、この吸収血清は *S* 属の3菌株および *C* 属の4菌株の加熱菌と陽性の Slide 凝集反応を呈した。これは抗原10に対応する抗体が吸収血清中に存在するためと解される。この吸収血清をさらに *C. pseudotropicalis* の加熱菌で吸収すると、この再吸収血清は *S. bisporus* と *C. scottii* の2菌株とのみ陽性凝集反応を呈し、他の菌種とはすべて陰性となつた。この再吸収血清をさらに *C. scottii* の加熱菌で吸収すると、この再吸収血清はすべての被検菌種と陰性凝集反応を示した。この実験10~12と実験Aの結果から *S. bisporus* と *C. scottii* とは抗原的に同一であり、しかも両者に共通の新抗原の存在することが推定される。これを抗原26と名付けた。

実験C. 実験A, Bで推定された抗原構造を確めるために、*C. albicans* 抗加熱菌血清を *S* 属の4菌株の各々で吸収した吸収血清を用いて、*S* 属および *C* 属の菌株との間に Slide 凝集反応を行つた。第3表実験13に示すように *S. willianus* の加熱菌で吸収した *C. albicans* の抗加熱菌血清は *S* 属の2菌株および *C* 属の6菌株と陽性凝集反応を示した。この実験13と実験Aの結果から、この吸収血清には抗原2, 3に対応する抗体は存在しないが、抗原4, 5, 6, 7に対応する抗体は存在していることとなる、従つて *S. willianus* は抗原2, 3を所有し、抗原4, 5, 6, 7を所有しないことが確かめられたわけ

第5表 易熱性抗原の因子血清による Slide 凝集反応

実験 番号	抗 ホル マリ ン 処 理 菌 血 清	吸 收 菌 (加 熱 処 理)	易 熱 性 抗 原	抗 原 (非 加 熱 処 理)												
				S. wil.	S. uvr.	S. del.	S. bis.	C. alb.	C. pt.	C. rob.	C. set.	C. st.	C. kr.	C. pk.	C. glm.	C. pel.
20	C. pt.	C. pt.	a	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
21	C. kr.	C. kr.	b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
22	C. pul.	C. pul.	d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	C. rob.	{ C. rob. C. pt.*	e	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
24	C. rk.	{ C. rk. C. kr.*	f	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	C. rug.	C. rug.	g	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	S. wil.	S. wil.	(a)(e)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	S. uvr.	S. uvr.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	S. del.	S. del.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	S. bis.	S. bis.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

註 C. rk: *C. reukaufii*, * 吸収菌 (非加熱処理)

最後に *C* 属と *S* 属の各菌種の抗加熱菌血清は、吸収試験を行わない場合は *S* 属および *C* 属の加熱菌と陽性凝集反応を示したので、*S* 属の各菌種は *C* 属の耐熱性抗原 1 を共通抗原として所有しているわけである。

Ⅱ. 易熱性抗原

実験 E. 6 種の易熱性抗原に対応する因子血清を作製し、非加熱菌と Slide 凝集反応を行つたところ、実験 20, 23 の実験結果から *S. willianus* は *S. cerevisiae* や *C. robusta* と同じように易熱性抗原 a, e を所有している (第 5 表)。*S* 属の他の 3 菌種に易熱性抗原の存在は認められなかつた。

Ⅲ. 生物学的性状

生物学的性状については、*S. uvarum* は 1 個の子嚢中 1~4 個の円形の胞子を形成したが、他の *S* 属の 3 菌種においては子嚢胞子の形成は認められなかつた。しかし勿論この 3 菌種も抗原分析に用いた菌株以外の菌株においては、その胞子形成を観察することができた。仮性菌糸の形成は *S. willianus* と *S. uvarum* には認められたが、*S. delbrueckii* と *S. bisporus* とでは観察できなかった。

5 種の糖を用いる 醗酵作用 と同化作用 については、*S. willianus* と *S. uvarum* とは葡萄糖、麦芽糖、ガラクトーゼおよび蔗糖を分解して酸とガスをつくり、乳糖を醗酵せず、また乳糖を除く 4 種の糖を利用した。*S. delbrueckii* は葡萄糖とガラクトーゼを分解して酸とガスをつくり、麦芽糖、乳糖および蔗糖を醗酵せず、ま

た葡萄糖とガラクトーゼを利用したが、他の 3 種の糖を利用しなかつた。*S. bisporus* は葡萄糖のみを分解して酸とガスをつくり、他の 4 種の糖を醗酵せず、また葡萄糖のみを利用して他の 4 種を利用しなかつた。また KNO_3 の同化作用は 4 菌種とも陰性であつた。以上 4 種の *S* はいずれもその性状は Lodder の記載とよく一致している。

しかし *C. scottii* は Lodder の記載とは異なる性状を示した。すなわち corn meal 寒天を用いる Slide 培養で仮性菌糸を殆んど作らないが、1 個の子嚢中に 1~4 個の円形ないし卵円形の胞子を作つた。子嚢胞子形成は Wickerham 栄養培地、V8 培地、人参培地、Gorodkova 培地、Wickerham 胞子用培地、Lindgren 培地などにも極めて早期から認められた。またこの *C. scottii* の醗酵作用と同化作用は、葡萄糖のみを分解して酸とガスをつくり、他の 4 種の糖を醗酵せず、また葡萄糖とガラクトーゼを利用したが、他の 3 種の糖は利用せず、さらに KNO_3 の同化作用は陰性であつた。それ故この *C. scottii* と記名された菌株の諸性状は *S. acidifaciens* と全く一致していた。

考 案

S. willianus は Will (1891) によつて変質した麦酒から分離され、Saccharo (1895) によつて命名された。Lodder もこれを 1 菌種として認めている。しかるに著者の実験によつて、*S. willianus* は抗原的には

第6表 標準株の抗原構造

群	菌 種 名	耐 熱 性 抗 原	易 熱 性 抗 原
I	<i>C. albicans</i>	1 2 3 4 5 6 7	
II	<i>C. pseudotropicalis</i>	1 8 (10)	a
	<i>S. fragilis</i>	1 8 (10)	a
	<i>S. marxianus</i>	1 8 (10)	a
	<i>C. robusta</i>	1 2 3 (10) (14) 18	a e
	<i>S. cerevisiae</i>	1 2 3 10 (14) 18	a e
	<i>S. willianus</i>	1 2 3 10 (14) 18	(a) (e)
	<i>S. uvarum</i>	1 2 3 10 (14) 18	
	<i>S. delbrueckii</i>	1 3 4 5 6 (10) 23	
	<i>S. bisporus</i>	1 3 4 10 26	
	<i>C. scottii</i>	1 3 4 10 26	
	<i>C. stellatoidea</i>	1 2 3 4 5 (10)	
III	<i>C. krusei</i>	1 2 5 11	b
IV	<i>C. parakrusei</i>	1 2 3 5 (13) (14) (15)	c
V	<i>C. guilliermondii</i>	1 2 3 4 9	
VI	<i>C. pelliculosa</i>	1 2 14 15 16 20	

第7表 標準株の生物学的性状

菌 種 名	子 囊 胞 子		假性菌糸	酵 酵 作 用					同 化 作 用					
	胞子の形態	胞子の数		G	M	Ga	L	S	G	M	Ga	L	S	KNO ₃
<i>S. cerevisiae</i>	円 形	1~4	+	AG	AG	AG	-	AG	+	+	+	-	+	-
<i>S. willianus</i>	形成させ得なかつた		+	AG	AG	AG	-	AG	+	+	+	-	+	-
<i>S. uvarum</i>	円 形	1~4	+	AG	AG	AG	-	AG	+	+	+	-	+	-
<i>S. delbrueckii</i>	形成させ得なかつた		-	AG	-	AG	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>S. bisporus</i>	〃		-	AG	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>C. scottii</i>	円形~卵円形	1~4	-	AG	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
<i>C. scottii</i> *	形成せず		+	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	+

註 * Lodder の記載による

G: 葡萄糖, M: 麦芽糖, Ga: ガラクトーゼ, L: 乳糖, S: 蔗糖

S. cerevisiae と同一で、耐熱性抗原 1, 2, 3, 10, 14, 18. 易熱性抗原 a, e を所有することが示された. 従つて *S. willianus*, *S. cerevisiae*, *S. ellipsoideus* の3菌種は抗原的に同一であつて、細胞の形態から見ても *S. willianus*, *S. ellipsoideus* および *S. cerevisiae* の各々の細胞の縦横の比がそれぞれ 1:2 以上, 1:2, 1:2 以下であることを除けば、これら各菌種の生物学的性状はラフィノーゼを完全酵解することをも含めて、全く異なる点は

ないのである. また *S. willianus* の異名の中には *S. cerevisiae* の変種ないし *S. ellipsoideus* の亜種とされたものも含まれていることも興味深い事実である.

S. uvarum は Beijerinck (1898) によつて currant juice から分離され命名された. この菌種は麦芽糖の酵解が盛んであると彼は主張するけれども、ラフィノーゼを完全酵解する点を除けば、形態学的にも生化学的にも *S. willianus* と異なる点はない. この菌種の異名として

Lodder は *S. validus* や *S. intermedius* を承認しているが、これらの種名はまた別に *S. willianus* の項にも記載されていることも注目すべき事実である。

本実験によつて *S. willianus* は *S. cerevisiae* と全く同一の抗原構造を示し、また *S. uvarum* には易熱性抗原を証明することができなかったが、耐熱性抗原については *S. cerevisiae* と同一の抗原構造を示した。従つて *S. uvarum* は *S. cerevisiae* の易熱性抗原を欠如した菌株と見做すことができる。このように *S. willianus* と *S. uvarum* は *S. cerevisiae* と抗原的にも全く同一か、もしくは極めて近似であり、これらの命名は単に形態上の僅少の差異とラフイノーゼ酵溶性の程度の差に基くに過ぎず、分類上かゝる生物学的性状の僅少の差異は、より安定性の高い抗原的同一性よりも当然下位に置かれるべきものである。それ故著者は *S. willianus* と *S. uvarum* の種名は最早認めなくてもよいのではないかと考える。

S. delbrueckii は麦酒の一種である ale から分離され Lindner (1904) によつて命名された。著者の実験により *Candida* の抗原との関連において、この菌種の抗原構造が示され、新しい耐熱性抗原 23 の存在が推定されたが、この抗原はこの菌種独自の抗原である。

S. bisporus は Naganishi (1917) によつて分離され命名された。著者によつてこの菌種の抗原構造が示され、独自の耐熱性抗原 26 が見出された。この *S. bisporus* は *C. scottii* と誤記された *S. acidifaciens* と抗原的に同一であつた。この両菌種は生物学的にも酷似しており、子嚢の形態と子嚢内の胞子の数の点において相異するに過ぎない。しかし子嚢胞子の形態は培地その他の条件によつて多形性が示されるものである。Lodder は *S. fragilis* と *S. macedoniensis* の2菌種を独立した菌種としているが、著者はこの2菌種が抗原的には全く同一であることを報告した⁴⁾。そしてこれら2菌種の胞子形成能を検討中次の事実を見出した。すなわちこの2菌種は人参培地から malt extract 寒天に移植するとき、比較的早期(2~3日後)に胞子を形成するが、そのさい2菌種の子嚢の形態には著しい差異が認められた。*S. fragilis* は連続し長大となつた細胞中の1個ないし数個の細胞がそのまま子嚢となつて、中に卵円形ないし豌豆形の胞子を1~4個容れていることが多かつた。これに対して *S. macedoniensis* は卵円形の子嚢中に1~4個の円形ないし卵円形の胞子を容れていた。しかし

他方セロリ寒天上における *S. macedoniensis* の胞子形成の様相は malt extract 寒天上における *S. fragilis* のそれと異なるところがなかつた。著者はこの実験によつて *S. macedoniensis* は抗原構造だけでなく、胞子形成の形態学的な点においても、*S. fragilis* と本質的には同一であることを示すことができた。それ故 *S. bisporus* と所謂 *C. scottii* の場合にも子嚢の形態とその中の胞子の数についてはあまりにこれを重視する必要はなく、結局 *C. scottii* と記名された菌株は *S. bisporus* であつたと考える。

結 論

S 属の4菌種について因子血清および吸収血清を用いる Slide 凝集反応によつて抗原分析を行い、それぞれの抗原構造を示した。

S. willianus は耐熱性抗原 1, 2, 3, 10, 14, 18, 易熱性抗原 a, e を有し、その抗原構造は *S. cerevisiae* ならびに *C. robusta* と同一である。

S. uvarum は耐熱性抗原 1, 2, 3, 10, 14, 18 を有し、易熱性抗原を有しない。

S. delbrueckii は耐熱性抗原 1, 3, 4, 5, 6, 10, 23 を有し易熱性抗原を有しない。

S. bisporus は耐熱性抗原 1, 3, 4, 10, 26 を有し、易熱性抗原を有しない。またこれは *C. scottii* と誤記された菌株と抗原的に同一である。

本研究を行うにあたり御指導と御援助をいただいた恩師土屋毅教授ならびに深沢講師に厚く感謝の意を表する。

文 献

- 1) Lodder, J. & Kreger-van Rij, N.J.W.: The Yeasts, A Taxonomic Study. (1952).
- 2) 土屋, 岩原, 宮崎, 深沢: 日本細菌学雑誌, 9, 449~454 (1954).
- 3) 林: 日本細菌学雑誌, 12, 321~325 (1957).
- 4) 佐藤: 日本細菌学雑誌, 12, 949~955 (1957).
- 5) Wickerham, L.J., et al: J. Bact., 52, 611 (1946).
- 6) Lindegren, C.C.: Bact. Rev., 9, 111~170 (1945).
- 7) Williams, O.B., & Newton, A.: Mycopathologia, 6, 1~6 (1953).

Summary

Antigenic analysis of several species of *Saccharomyces* were carried out with particular references to those of genus *Candida*. It was found that antigenically *S. fragilis* and *S. marxianus* were the same to *C. pseudotropicalis*, and *S. ellipsoideus* and *S. cerevisiae*, to *C. robusta*. These results were reported precisely in previous paper. This paper deals with the other four species of *Saccharomyces*, i. e. *S. willianus*, *S. uvarum*, *S. delbrueckii*, and *S. bisporus*. Experiments were performed with slide agglutination reaction using the mono-specific antisera and adsorbed sera and investigated about heat-stable and -labile antigens of the species. Results obtained were summarized as follows:

species tested	heat-stable antigens	heat-labile antigens
<i>S. willianus</i>	1, 2, 3, 10, 14, 18	a, e,
<i>S. uvarum</i>	1, 2, 3, 10, 14, 18	none
<i>S. delbrueckii</i>	1, 3, 4, 5, 6, 10, 23	none
<i>S. bisporus</i>	1, 3, 4, 10, 26	none

These results show that *S. willianus* has the same antigenic structure to *S. cerevisiae* and *C. robusta* and *S. uvarum* has also the same antigens to these organisms except lacking heat-labile antigens. Thus it seems to be desirable that the classification of yeasts should no be done by the biochemical activities, but by the serological characteristics.

Department of bacteriology, Juntendo University, School of medicine