

# Ag-Streptolysin-S-Complex の性状について

金沢大学医学部薬理学教室(主任 岡本 肇教授)

伊 藤 佐

(昭和30年8月5日受附)

*Tasuku ITO* : Studies on the Properties of Ag-Streptolysin-S-Complex.

(Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Kanazawa University, Japan)

## 緒 言

核酸効果の発見<sup>1)</sup>によつて展開した Streptolysin-S (以下 St-S と略記す) 精製分離の研究<sup>2), 3), 4)</sup>においては, 本毒素が甚だしく易熱性であるため, その自然の活性状態を保持せしめたいばかりに思い切つた精製分離の操作を施し得ず, すでに内外学者によつて溶血力において強力無比の精製 St-S 分層が分離把握されていながらも, 未だなおその純度判定に困惑を来しているという現状である。

所が最近当研究所において酵母核酸並びに精製 St-S の水溶液に対し  $\text{AgNO}_3$  を加えたものに食塩を追加しても沈澱 ( $\text{AgCl}$ ) が生じないことが観察せられ, これに端を発して, 核酸化学並びに Streptolysin-S 研究に新展開を予想せしめる二つの重要な実証が齎された<sup>5)</sup>。

即ちその一は清水<sup>6)</sup>による核酸—Ag 間に錯塩形成が起るといふ化学的方面からの考証であり, その二は正印<sup>7)</sup>による「St-S は銀塩によつて完全に耐熱化される, そしてこれは Ag-Streptolysin-S-Complex (以下 Ag-St-S-Complex と略記す) の形成による。」という生物学上の知見である。

私はこの銀塩による St-S の耐熱化現象は, St-S の Ag-Complex 状態における純粹分離の可能性を示唆している所があるとして, 先づその基礎的方針の確立を計るの目的を以て諸種の理学的並びに化学的影響に対する Ag-Streptolysin-S-Complex の態度 (安定性) 如何についての考査を進めた所, 甚だ興味ある成績を得たので, ここに報告する次第である。

## 一般実験方法及び考査事項

### 1) 精製 Streptolysin-S :

精製 St-S としては専ら溶連菌の1%酵母核酸加ブイオン培養より分離した I-N-F-Streptolysin-S-Fraction (即ち岡本等の  $I\beta_1$ -Fraction<sup>2)</sup> に該当するもの) を使用した。因みに I-N-F-Streptolysin-S-Fraction の性状に関し現在迄の考査で知られたことは次の如くである<sup>5), 7)</sup>。

(1) 水に易溶, 鉍酸で沈澱, アルカリで可溶の類白色無晶形粉末で, 本分層には St-S の外になお酵母核酸, 不活性化された St-S が混在するものと考えられる。

(2) アルコール, エーテル不溶。

(3) Orcinol- 及び Molish 反応は共に強陽性,

Feulgen 反応陰性。

(4) 10%水溶液でも蛋白反応陰性。

(5) 溶血性限界濃度は 1:20,000,000~50,000,000 (1:20Mill.~50Mill.), 水溶液状態では不安定で, 室温 (18°C) でも徐々に溶血力の減弱を来し, 100°C 10' では勿論, 56°C 30' でも完全に溶血性を喪失する。

(6) 紫外線吸収スペクトル並びに電気泳動図の何れにおいても酵母核酸ソーダのそれに酷似している。

(7) 溶血効果は Trypan blue で拮抗解消される。

(8)  $\text{Ag}^+$  との錯塩形成能は 1:1,000 I-N-F-Streptolysin-S-Fraction 水溶液 10cc:N/10 $\text{AgNO}_3$  0.15cc

の量的関係にある。

2) Ag-Streptolysin-S-Complex 原液の調製 :

I-N-F-Streptolysin-S-Fraction 10mg を蒸留水 10 cc 又は 20cc に溶解, これに  $N/10AgNO_3$  0.15cc を追加したものを原液〔以下これを 1:1,000 或いは 1:2,000 Ag-St-S-Complex 液と略記す〕とす。別に I-N-F-St-S-Fraction 10mg を蒸留水 10.15cc 或いは 20.15cc に溶解したもの〔以下これを 1:1,000 或いは 1:2,000 St-S 液とも略記す〕を調製し, これを Streptolysin-S における諸実験の原液とした。両原液

は何れもラクトムス中性である。

3) 溶血力試験術式 :

当教室において従来適用して来た方式に準ず。即ち被検液の 2 (又は 2.5) 倍宛の通下稀釈液各 1cc に対し 1% 家兎赤血球浮游液 (脱纖維血液を 4 回食塩水で洗滌したもの) 1cc 宛を加え, よく振盪した後, 37°C の孵籠中に納め, 2 時間後に一旦成績を読み, 更に 22 時間氷室 (10°C) に静置せしめたものについて溶血の有無強弱何如を確かめ, その成績を記入する。

## 実 験 の 部

### I. Ag-Streptolysin-S-Complex の諸種理学的並びに化学的影響に対する態度についての検討

#### 1. 動物膜透析実験

第 I 表は Ag-St-S-Complex 液及び St-S 液の夫々について 17~18°C の流水中で 96 時間透析した後, 各々その膜内液の溶血力を試験した成績である。即ち Ag-St-S-Complex にあつては透析 96 時間後でも単に氷室 (7~8°C) に保存した非透析の原液におけると同様に, 依然 1:25,600,000~51,200,000 液迄溶血作用を呈し, 全然透析膜を通過しないという成績である。

他方 St-S にあつては透析 96 時間の膜内液には全く溶血性が証明されない。しかしこの成績を以て直ちに St-S が動物膜外に透出したためと速断し得ない。何となれば St-S の不安定性に鑑みても, この場合透析中における St-S の不活性化の可能性が考えられるからである。この間の消息を明らかにすべく, 次で私は一定量の蒸留水中で冷温 (7~8°C) 下での透析を行い, 膜内液並びに膜外液について溶血性の存否如何を逐時的に追究する実験を行った。第 II 表はその成績を示したものである。

即ち Ag-St-S-Complex にあつては透析 168 時間に及んでも膜内液は依然当初と同様の力価

(溶血限界濃度 = 1:25 Mill.) を有し, 又膜外液には溶血性の存在が些も証明されない。而して St-S にあつては, 透析 2 時間後より膜内液に溶血力の減弱が起り, 168 時間後には  $\frac{1}{16}$  となつている。而も膜外液には全然溶血性の移行が証明されない。この実験成績と, 同時に並行して行つた第 II b 表提示の「Ag-St-S-Complex 液及び St-S 液を氷室 (7~8°C) に保存した場合」の実験成績を対照照合するならば, St-S は非透析性\* であるが, 不安定なため長時の透析実験では溶血力の喪失が起つて, 恰も透析膜通過性であるかの如き観を呈するに過ぎないことが知られよう。

以上のように St-S 及び Ag-St-S-Complex は何れも動物膜を通過しないことが立証された訳であるが, St-S 自体の透析実験では不活性化による溶血力の減弱或いは喪失が随伴するに対し, Ag-St-S-Complex にあつては長時透析にも不拘, 溶血力に些の減弱も起らずに膜内に存留するという事実は, Ag と St-S 分子間の結合が甚だ鞏固であつて透析によつて Ag が遊離逸脱しないことを証左するものであつて, 甚だ重視すべき知見である。

#### 2. 紫外線, X 線, 並びに日光に対する態度 Streptolysin-S が紫外線に対して安定である

\* 溶連菌の 1% 核酸加ブイオン培養上清液における伊藤の実験<sup>9)</sup>では Streptolysin-S が動物膜通過困難との成績が得られている。

ことは既に伊藤が溶連菌の1%核酸加ブイオン培養上清液を使用して実証<sup>9)</sup>している所である。私は今回 St-S 及びその Ag-Complex について、それらの水溶液状態における紫外線、X線並びに日光に対する態度如何を考査した。

### 実験方法

a) 紫外線の照射：被検液を直径10cmのシャーレに約2mmの薄層に盛り、氷雪上に静置冷却せしめ、マツダ殺菌燈を以て50cmの距離より1及び2時間照射す。

b) X線の照射：被検液を直径10cmのシャーレに2mmの薄層に盛り、これに対し島津ダイアナ号装置にて1,000r(二次電圧75KV, 二次電流3mA, 濾過板1mm Al., 焦点液面距離20cm, 照射時間27.5分)を照射す。

c) 日光の照射：被検液の3cc宛をいれた2本の試験管を地面上に日光に対し直角位に置き青天下の直射日光に2及び4時間露呈せしめる。液温は34°Cに上昇した。なお比較の目的で同時に室内散光下に2及び4時間静置した場合の実験も行つた。この時の液温は31°C。

第III表提示のように Ag-St-S-Complex たる St-S たるを問わず、何れも紫外線、X線に対しては安定である。

而して Ag-St-S-Complex 液では直射日光の照射4時間でも全然溶血力の低下を来していない。他方 St-S 液では直射日光の照射の場合でも、室内散光下静置の場合でも、溶血力に著しい低下が起つているが、これは勿論31~34°Cの実験条件における非働化に帰すべきものである。

### 3. 酸化剤に対する態度

酸化剤としては過酸化水素、過マンガン酸カリ、クロム酸カリ( $K_2CrO_4$ )及び赤血塩( $K_3Fe(CN)_6$ )を使用した。

第IV表は $H_2O_2$ を以ての実験成績である。即ち先ず実験列Iにおいて3% $H_2O_2$ の存在下

でも Ag-St-S-Complex 液の溶血力には何らの変減も招致されていない。即ち Ag-St-S-Complex に対し $H_2O_2$ が無影響であることに注目すべきである。

而して実験列IIの3% $H_2O_2$ を含有せしめた St-S 液にあつては時間の経過と共に溶血力の減弱を来しているが、全く同様のことが單なる St-S 液にも起つているのであるから、 $H_2O_2$ は St-S に対して何ら影響する所がないと判断されよう。

而して第V表は Ag-St-S-Complex に対する $KMnO_4$ 、 $K_2CrO_4$ 及び $K_3Fe(CN)_6$ の影響關係如何を検した成績である。

即ち $KMnO_4$ 及び $K_3Fe(CN)_6$ の両者によつては Ag-St-S-Complex は相当強い破壊的影響を蒙るに対し、 $K_2CrO_4$ は無害である。

なお $KMnO_4$ 、 $K_3Fe(CN)_6$ 及び $K_2CrO_4$ の St-S に対する影響を考査した試験では、 $H_2O_2$ におけると同様、何れによつても St-S が侵蝕作用を蒙らないという成績\*が得られた(表略)。

### 4. 還元剤に対する態度

還元剤としては Cysteine, Sodium thioglycolate, Potassium ferrocyanate ( $K_4Fe(CN)_6$ ) 及び Sodium thiosulfate ( $Na_2S_2O_3$ ) を選び、夫々を一定濃度に含有せしめた1:2,000 Ag-St-S-Complex 液と單なる1:2,000 Ag-St-S-Complex 液を調製し、室温(22°C)に2時間放置した後、溶血力の比較実験を行つた。而してここに特記すべきは上記何れの還元剤にあつてもこれを Ag-St-S-Complex 液に加えると直ちに、或いは間もなく微細の沈澱が生じ、これが間もなく灰黒色調を帯びるに至ることである(銀の遊離)。St-S 液では還元剤を加えても何らの沈澱物を生ぜず、依然無色透明のままである。

第VI表提示のように Ag-St-S-Complex 液に対し Cysteine, Sodium thioglycolate, Potassium ferrocyanate, 及び Sodium thiosulfate の何れの還元性物質を作用させた場合でも、溶血力の著

\* Streptolysin-S が酸素に安定なことは Todd (1938年)<sup>9)</sup> が溶連菌培養液を対象として実証している。

しい低下が招来されるという結果が得られた。恐らくこの場合 Ag-St-S-Complex に対し還元剤が脱銀的に反応し、銀の遊離が起ると同時に Streptolysin-S の分子構造における異変が随起されるものであろうか。

兎に角、この実験で少なくとも叙上4つの還元剤を以てする限り、Ag-St-S-Complex に脱銀反応は起り得ても、活性の Streptolysin-S を再収得し得ないだろうことが明白となつた訳である。

因に Ag-St-S-Complex の代りに St-S を対象として行つた実験では、何れの還元剤も Streptolysin-S に対しては何らの影響（溶血力の増減）する所がないという成績であつた。（表略）。

## II. Ag-Streptolysin-S-Complex の耐熱性に對する影響物質について

Ag-St-S-Complex の耐熱性が酸、アルカリ、無機塩類、或いは血清の存在下で如何に影響されるかを確めて置くことは Streptolysin-S を Ag-Complex の状態において純粋分離せんとする研究を進める上に特に肝要である。

### 実験方法

#### A. HCl, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaOH, KOH, NH<sub>3</sub> 並びに KCN の Ag-St-S-Complex の耐熱性に及ぼす影響の検討

I-N-F-Streptolysin-S-Fraction 10mg を蒸留水 10cc に溶解、これに先ず *N*/10 AgNO<sub>3</sub> 0.15cc を、次で供試物質の *N*/10, *N* 或いは 10*N* 溶液 0.15cc（アンモニアの場合だけは 28% NH<sub>3</sub> 水を 0.1~1.0cc）を加え、ここに得た溶液に対し 100°C 30' の加熱処置を施してから溶血試験に附す。

同時に対照の目的で I-N-F-St-S-Fraction 10 mg を蒸留水 10cc に溶解、これに *N*/10 AgNO<sub>3</sub> 0.15cc と蒸留水 0.15cc を加えたものを調製し、その 5cc に対し 100°C 30' の処置を施し、残りの 5cc は非加熱状態で溶血試験を行う。

即ち第 VII 表提示の実験では

1) NaCl, KCN の存在下では Ag-St-S-Complex の耐熱性は侵蝕せられ、100°C に加熱すること 30 分で溶血力に 1/8~1/4 の低下が招致される。

2) HCl の非耐熱化作用は NaCl よりも更に強い。

3) NaOH, KOH 及び Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 並びに NH<sub>3</sub> 等のアルカリにあつては、その Ag-St-S-Complex に対する非耐熱化作用は同一濃度の HCl による場合よりも遙かに微弱である。

という成績であつて、これによつて少なくとも Ag-St-S-Complex 水溶液の熱処理の実験には酸、アルカリはもとより、NaCl の使用は可及的避くべきであることが知られよう。

#### B. 血清の Ag-St-S-Complex の耐熱性に及ぼす影響

第 VIII 表は家兎血清を約 40% に含有せしめた 1:6,000 Ag-St-S-Complex 液に対し 100°C 30' の処置を施した場合の成績である。即ち実験列 II の血清を含有せしめない單なる 1:6,000 Ag-St-S-Complex 液に対し 100°C 30' の処置を施したものにあつては——非加熱の実験列 III におけると同様に——1:20 Mill. 迄溶血が起つていゝるに対し、実験列 I における家兎血清を約 40% に加えた 1:6,000 Ag-St-S-Complex 液の 100°C 30' 処置のものにあつては 1:50,000 の高濃度でも全然溶血が起つていない。

このように血清存在下で Ag-St-S-Complex が最早や 100°C の加熱に耐え得ず、不活性化される所以については、前記 A 項の NaCl における成績に徴して、少なくとも血清中に存在する NaCl, KCl 等の塩化物の影響が否定し得ない所である。

× × × ×

以上 Ag-Streptolysin-S-Complex の性状に関して検討した諸実験の成績を通覧することによつて、吾々は Ag-St-S-Complex が、水溶液状態では熱、紫外線、X 線、日光等の理学的影響に対しては安定であるが、還元剤、酸化剤、

酸、アルカリ、食塩等の化学的影響に対しては必ずしも安定ではあり得ない、即ち換言すれば、Ag-St-S-Complex に対しては化学的操作を加える場合には慎重を期すべきを知り得るのであつて、この知見が本研究における最要の收

獲といえよう。

因に Ag-St-S-Complex と Streptolysin-S における性状の異同関係を一括展示すれば第 IX 表の如くである。

## 結 論

Ag-Streptolysin-S-Complex の性状に関する実験で得られた結果は次の如くである：

- I. Ag-Streptolysin-S-Complex は
  - 1) 動物膜非透析性である。
  - 2) 紫外線、X線及び日光に対しては安定。
  - 3) 過酸化水素、クロム酸カリには安定であるが、しかし過マンガン酸カリ、赤血塩に対しては不安定である。
  - 4) チステイン、チオグリコール酸、黄血

塩及びチオ硫酸ソーダ等の還元剤に対しては抵抗弱く、容易に脱銀的影響を蒙り、同時に溶血性を喪失する。

- II. Ag-Streptolysin-S-Complex の耐熱性は HCl, NaOH, KOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, NaCl, KCN 並びに血清の存在下で侵襲される。
- III. なお Streptolysin-S について同様の考查を行つた成績についても記載した。

擧筆するに当り種々御教導を賜つた結核研究所吉村政弘助教授に衷心より感謝の意を表します。

## 文 献

- 1) Okamoto, H. : Japan. J. Med. Sci., IV. Pharmacol., 12, 167, 1940.
- 2) Okamoto, H., Miura, K., Ito, R., und Kyoda, S. : Japan. J. Med. Sci., IV. Pharmacol., 13, 23, 1940 ; Okamoto, H., Kyoda, S., und Ito, R. : ibid., 14, 99, 1941.
- 3) Bernheimer, A. W. : J. Exp. Med., 90, 373, 1949.
- 4) Cinader, B. and Pillemer, L. : J. Exp. Med., 92, 219, 1950.
- 5a) 岡本 : 核酸効果とこれに基づく Streptolysin-S 研究の展開,

## 献

- 細胞化学 ポンジウム, 3, 145, 1954 ; 細菌学の  
新領域, 106, 1953.
- 5b) McCarty : Streptococcal Infection, 19, 1954.
- 6) 清水 : 第8回薬学大会講演要旨, 161頁, (No. 1211 : 核酸の銀塩に対する非イオン化能に就いて).
- 7) Shoin, S. : Japan. J. Exp. Med., 24, 13, 1954.
- 8) 伊藤(亮) : 日本微生物学雑誌, 28, 41, 1940.
- 9) Todd, E. W. : J. Path. Bact., 47, 423, 1938.

第I表 Ag-Streptolysin-S-Complex 及び Streptolysin-S を以ての流水中透析実験

[1 : 2,000 I-N-F-St-S-Fraction 水溶液 20cc + N/10 AgNO<sub>3</sub> 0.15cc] から 5cc をとつて氷室 (7~8°C) に96時間保存, 残りの 15cc を魚囊膜にいて絶えず水道水を流通せしめた水槽中で96時間透析した後, 両者について溶血力の比較実験を行つた。

別に [1 : 2,000 I-N-F-St-S-Fraction 水溶液 20cc + 蒸溜水 0.15cc] 液でも同様の実験を行つた。

原液	原液の処置	溶血試験												対照	
		稀 積 倍 数													
		25,000	50,000	100,000	200,000	400,000	800,000	1,600,000	3,200,000	6,400,000	12,800,000	25,600,000	51,200,000	102,400,000	
Ag-Streptolysin-S-Complex 1 : 2,000液 20cc	5cc を氷室中に保存 (非透析のもの)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	15cc を流水中に96時間透析した内液	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
Streptolysin-S 1 : 2,000液 20cc	5cc を氷室中に保存 (非透析のもの)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	15cc を流水中に96時間透析した内液	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

註 : 卍=完全溶血, 卍=殆ど完全溶血, 卍=大部分溶血せるものお不溶血球の残存せるもの, 卍=少部分溶血せるもの, 卍=僅微に溶血せるもの, -=非溶血。  
対照は Ag-St-S-Complex 又は St-S を加えないもの。

第IIa表 Ag-Streptolysin-S-Complex 及び Streptolysin-S を夫々一定量の蒸溜水中で透析した場合

1 : 1,000 Ag-St-S-Complex 溶液 15cc を入れた魚囊膜を 150cc の蒸溜水を充したビーカー内に浸漬せしめ, 氷室(7~8°C)に置き, この膜内及び膜外液について逐時的に溶血試験を行う。同時に 1 : 1,000 Streptolysin-S 溶液を以つて同様の実験を行う。

透析材料	透析時間	溶血試験																	
		稀 積 倍 数										膜 外 液							
		膜 内					液					対 照							
		100,000	200,000	400,000	800,000	1,600,000	3,200,000	6,400,000	12,800,000	25,600,000	51,200,000	102,400,000	対 照	2 *	4 *	8 *	16 *	32 *	対 照
Ag-Streptolysin-S-Complex	0 (直後)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
	2 時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
	24 時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
	168時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
Streptolysin-S	0 (直後)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
	2 時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
	24 時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
	168時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-

\* 膜外液自体の稀積倍数

第 II b 表 Ag-St-S-Complex 溶液及び St-S 溶液を氷室 (7~8°C) に保存した場合

試料	氷室保存時間	溶血試験											対照
		100,000	200,000	400,000	800,000	1,600,000	3,200,000	6,400,000	12,800,000	25,600,000	51,200,000	102,400,000	
Ag-Streptolysin-S-Complex	0 (直後)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-
	2 時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-
	24 時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-
	168時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-
Streptolysin-S	0 (直後)	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-
	2 時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	±	-	-	-
	24 時間	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-	-	-
	168時間	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-	-	-	-

第 III 表 紫外線, X線並びに日光に対する態度についての実験

実験種別	原液の処置		溶血試験													
			100,000	200,000	400,000	800,000	1,600,000	3,200,000	6,400,000	12,800,000	25,600,000	51,200,000	102,400,000			
I	Ag-Streptolysin-S-Complex 1 : 2,000 液	紫外線照射	1 hr.	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-
		2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-
	Streptolysin-S 1 : 2,000 液	紫外線照射	1 hr.	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-
		2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-
II	Ag-Streptolysin-S-Complex 1 : 2,000 液	X線照射	1,000r	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-
		対(非照射)	•	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-
	Streptolysin-S 1 : 2,000 液	X線照射	1,000r	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-
		対(非照射)	•	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-



第 V 表  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  並びに  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  の影響についての実験

試料	室温 (20°C) 静置 時間	溶血 試験										
		100,000	200,000	400,000	800,000	1,600,000	3,200,000	6,400,000	12,800,000	25,600,000	51,200,000	102,400,000
0.0% $\text{KMnO}_4$ 含有の 1:2,000 Ag-St-S- Complex 液	2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-
0.05% $\text{K}_2\text{CrO}_4$ 含有の 1:2,000 Ag-St-S- Complex 液	2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-
0.1% $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 含有の 1:2,000 Ag-St-S- Complex 液	2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-	-	-	-
1:2,000 Ag-St-S- Complex 液	2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	-

$\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$  及び  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  の溶血限界濃度はそれぞれ 1:500, 1:2,000 及び >1:20

第 VI 表 Cysteine, Sodium thioglycolate, Potassium ferrocyanide  
並びに Sodium thiosulfate の影響についての実験

試料	室温 (22°C) 静置 時間	溶血 試験										溶血力の低下 (対照 = 1)	
		100,000	200,000	400,000	800,000	1,600,000	3,200,000	6,400,000	12,800,000	25,600,000	51,200,000		102,400,000
0.025% Cysteine 含有の 1:2,000 Ag-St-S- Complex 液	2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-	1/32
0.05% Thioglycolate 含 有の 1:2,000 Ag-St-S- Complex 液	2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	-	1/64
0.1% $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ 含有の 1:2,000 Ag-St-S-Complex 液	2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	卍	-	-	-	-	-	1/16
0.1% $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 含有の 1:2,000 Ag-St-S- Complex 液	2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	±	-	-	-	-	-	1/16
1:2,000 Ag-St-S-Complex 液 (対照)	2 hrs.	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	+	-	1

Cysteine-HCl, Sod. thioglycolate,  $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  及び  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  の溶血限界濃度はそれぞれ 1:5,000, 1:1,000, 1:100 及び 1:400

第 VII 表 酸, アルカリ, NaCl 並びに KCN 存在下における Ag-St-S-Complex の耐熱性試験

実験列	[1:1,000 St-S液 10cc + N/10 AgNO <sub>3</sub> 0.15cc]液 に対して加えた供試物質の		各溶液に対する処置	稀 積 倍 数										溶血力の低下度 (対照 = 1)		
	種類	濃 度, 量		100,000	200,000	400,000	800,000	1,600,000	3,200,000	6,400,000	12,800,000	25,600,000	51,200,000			
1	HCl	N/10, 0.15cc	100°C, 30'	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/64
2	NaOH	10N, 0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/4
		1N, 0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/4
		N/10, 0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/2
3	KOH	10N, 0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/16
		1N, 0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/4
		N/10, 0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/2
4	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	N/10, 0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1	
5	28% NH <sub>3</sub>	1cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/2
		0.1cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/2
		0.01cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1
6	NaCl	N/10, 0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/8	
7	KCN	N/10, 0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1/4	
8	蒸溜水 (対照)	0.15cc	"	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	1
		0.15cc	非加熱	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	

第 VIII 表 血清存在下における Ag-Streptolysin-S-Complex の耐熱性試験

実験列	被 検 液 の 調 製					被 検 液 に対する処置	溶 血 試 験	稀 積 倍 数									
	I-N-F-Streptolysin-S-Fraction	水 蒸 溜 水	N/10 AgNO <sub>3</sub>	(aa) 水 蒸 溜 水	水 蒸 溜 水			50,000	100,000	200,000	500,000	1,000,000	2,000,000	5,000,000	10,000,000	20,000,000	50,000,000
I	5mg	5cc	0.07cc	25cc	0	100°C 10'*	→	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	5mg	5cc	0.07cc	0	25cc	100°C 10'	→	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍
III	5mg	5cc	0.07cc	25cc	0	非加熱	→	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍	卍

\* 100°C 30' の処置で膠状化する。

第 IX 表

溶血毒	Ag-Streptolysin-S-Complex	Streptolysin-S
性	動物膜非透析性	同 左 *
	紫外線, X線, 日光に対して安定	同 左 *
	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 及び K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> には安定 ; KMnO <sub>4</sub> 及び K <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> には不安定	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , KMnO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> 及び K <sub>3</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> の何れに対しても安定 *
状	チステイン, チオグリコール酸, 黄 血塩及びチオ硫酸ソーダの何れの還 元剤に対しても不安定	チステイン, チオグリコール酸, 黄 血塩及びチオ硫酸ソーダの何れの還 元剤に対しても安定 *
	耐熱性 (中性水溶液に対し, 100°C 4 時間の 処置を施しても溶血力の減弱は起ら ない, 然し酸, アルカリ, NaCl, KCN, 血清の共存で不活性化が起り易い.)	易熱性 (水溶液の状態では室温下でも不活性 化が起る.)

\*・並行して行つた対照実験の成績を勘案した上での判定.