各種界面活性剤の細菌発育阻止効果に関する検討

(昭和 41 年 8 月 22 日 受理)

小谷 新太郎* 千葉 裕興*
千葉 昭二* 内田 和子*
田中 平夫*

Germicidal Effect of Several Types of Surface Active Agents

Shintaro KOTANI, Hirotsuke CHIBA, Shoji CHIBA,
Kazuko UCHIDA and Hirao TANAKA

(Department of Public Health, School of Medicine,
Juntendo University: Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo)

The germicidal effects of nonionic, anionic, cationic and amphoteric surface active agents were tested. *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis* and *Staphylococcus aureus* were used as the test organisms. The results were as follows:

- 1) A nonionic surface active agent, Liponox NA, showed no germicidal activities to the test organisms.
- 2) An anionic surface active agent, Anion P-105, inhibited the growth of *Staphylococcus* and *B. subtilis* at the concentration of 1/1920, but did not inhibit the growth of *E. coli*.
- 3) A cationic surface active agent, Bionol, inhibited the growth of *Staphylococcus* and *B. subtilis* at the concentration of 1/30720.
- 4) The concentration of Lipomin COH, an amphoteric surface active agent, which inhibited the growth of *B. subtilis* was 1/960.
- 5) The mixture consisted of 10 percent nonionic, 10 percent cationic and 1 percent amphoteric surface active agents showed the phenol coefficient of 170 to *E. coli*. Increase in 15 percent of the contents of amphoteric surface active agent did not show any perceptible effect on the phenol coefficient.

(Received August 22, 1966)

I. はじめに

近年、食器および食品には各種の中性合成洗剤が使用されている。中性洗剤は臭気、味、毒性¹⁾について従来の石ケンにみられた欠点が少なく、とくに油脂などの汚染についての洗浄効果がすぐれている。

中性洗剤はアニオン型（陰イオン）界面活性剤で、硫酸エステル型とスルホン酸型とに分類されており、蒸留水、硬水、海水または弱酸性溶液中においてもその効力に影響されることがないので、すぐれた洗剤といえることができる。食品関係洗剤として洗浄力のすぐれていることは大切なことであるが、細菌汚染による場合は強い殺菌力を併有することは望ましいことである²⁾。中性洗剤には殺菌力がないので、付着細菌を洗い落とすだけであり、洗浄污水による再汚染ということも考えられる。

カチオン型（陽イオン）界面活性剤（逆性石ケンといわれている）は、高級アルキルアミン、第4級アンモニウム塩、第4級ピリジニウム塩に分類され、無味、無臭、無害で、かつ殺菌力があるので、なまの食品を取扱う調理現場などで消毒剤³⁾として使用されているが洗浄力は劣っている。しかもこのカチオン型界面活性剤は、他の界面活性剤と混ざると殺菌力、洗浄力ともに減弱するといわれている。

両性型界面活性剤は、ベタイン型、硫酸エステル型、スルホン酸型、イミダゾリン型に分けられる。Lipomin COH はイミダゾリン型で微生物に対して比較的強い抗菌性をもっている⁴⁾。

ノニオン型（非イオン）界面活性剤は、エステル型とポリオキシエチレン型とに分けられ、これは水溶液中でイオン解離しないため低濃度でも洗浄作用が強く、化学的に安定で中性かつ他の洗剤との併用も可能である。

* 順天堂大学医学部公衆衛生学教室：東京都文京区本郷2丁目1-1

以上各種界面活性剤について概観したが、食品衛生上の見地より、洗浄力、殺菌力ともに優秀な洗剤があれば大変有益かつ便利ということになり、著者らは某油脂 K. K. 研究所で試作した各種混合界面活性剤について、殺菌力および細菌発育阻止効果について検討を行なった。

II. 研究方法

1. 実験材料

サンプルは某油脂 K. K. 研究所にて試作したもののほか二、三のものをを用いた。非イオン型界面活性剤として Liponox NA, 陰イオン型界面活性剤として Anion P-105, 陽イオン型界面活性剤として Bionol, Osvan, Hyamin, 両性型界面活性剤として Lipomin COH を用いこれら4種の界面活性剤およびその混合物について殺菌力および細菌発育阻止効果の検討を行なった。供試菌としては殺菌力(石炭酸係数)⁹⁾ については *Escherichia coli* (順天堂大学細菌学教室より恵与) を用い、発育阻止効果には *Escherichia coli* の他に *Staphylococcus aureus* 209 P, *Bacillus subtilis* の3菌種を用いた。

2. 発育阻止効果

各種界面活性剤は、単独使用時の効力試験および2種またはそれ以上の混合使用による場合の効果を考察した。

非イオン型 Liponox NA を I, 陰イオン型 Anion P-105 を II, 陽イオン型 Bionol を III, 両性型 Lipomin COH を IV と記号をつけるとつぎの15の組合せとなる。

(組合せの方法) (備考)

No. 1	I	.....	非イオン型には洗浄力はあるが殺菌力はないといわれている。			
2	II	.....	陰イオン型には洗浄力はあるが殺菌力はないといわれている。			
3	III	.....	陽イオン型は洗浄力に乏しいが殺菌力は強いといわれている。			
4	IV	.....	両性型は洗浄力は弱い殺菌力があるといわれている。			
5	I	II	.....	両者とも殺菌力はない。		
6	I	III	.....	混合可能 効果が陽イオン単独の場合より減弱し約1/5になるといわれている。		
7	I	IV	.....	混合可能		
8	II	III	.....	陰イオンと陽イオンを混ぜると、陰イオンの特性である洗浄力と陽イオンの特性である殺菌力ともに減弱するといわれている。		
9	II	IV	.....	混合可能		
10	III	IV	.....	混合可能		
11	I	II	III		混合可能 (6 と同様)	
12	I	II	IV		混合可能	
13	I	III	IV		混合可能	
14	II	III	IV		8 に両性型を加える。	
15	I	II	III	IV		全部混合してみた。

以上の発育阻止効果を測定するため、各サンプルについて倍数希釈液をつくり、普通寒天培地に混釈し平板をつくり、供試菌を白金耳で塗布し37°, 48時間後にその発育の有無を判定した。

3. 石炭酸係数

殺菌力の比較をするのに石炭酸係数を求めることとした。培地は前培養、後培養ともに肉エキス 5g, ペプトン 5g, 食塩 3g, 水 1L のブイオンを中試験管に分注したものを使用した。供試菌は3回継代培養し馴化させた。各希釈濃度のサンプル 10 ml を入れた中試験管を20°の恒温槽のなかに入れ、供試菌24時間培養のブイオン1 ml をそれぞれ加え、よく混合してから2.5分, 5分, 10分, 15分ごとにその1白金耳をとって新しいブイオンに後培養し、37°, 48時間でその発育の有無を判定した。作用時間5分では発育し、10分では発育しない濃度を取り、サンプルと石炭酸の濃度の比をとって係数とした。

前述の組合せのうち発育阻止効果の比較的著明であった No. 13 の I, III, IV について、両性型である Lipomin COH の混合比の変化による効力の相違についての検討を行なった。Liponox NA, Bionol の各10%を含む水溶液をつくり、これに両性型 Lipomin COH を0, 1, 3, 5, 7, 10, 15%の割合で混合しA~Gの7種類の検体をつくった。

III. 実験成績

2種以上の界面活性剤の混合により、殺菌力ならびに発育阻止効果に若干減弱傾向のみられることが報告されているが、濃度変化の殺菌効果に与える影響については、その検討がまだ十分でないように考えられたのでこの点について考察することにした。著者らは前記4種の界面活性剤(非イオン, 陰イオン, 陽イオン, 両性)についてその殺菌ならびに菌発育阻止効果を観察した。各10%水溶液をもとにして倍数希釈液をつくり、2倍より1024倍の10列とし、おのおの0.5 ml を培地 15 ml に混釈し平板をつくった。すなわち平板にしたときには60倍より30720倍希釈までの10列となる。ただしこれは1種の場合であり、2種, 3種混合の場合は加える合計量は2倍, 3倍となっている。

1. 発育阻止効果

各種界面活性剤およびその混合物の細菌に対する発育阻止効果は Table 1 に示すように、細菌の種類によって差異が認められたが、本質的には活性剤そのものが持つ殺菌力に大きな影響力のあることが確認された。多くは、*Staphylococcus* および *B. subtilis* に対してはかなりの発育阻止力を示すが、*E. coli* に対してはさほどの効果を示さず、希釈倍率をあげるにしたがい効果がほとんど消失するのを認めた。各組合せについてみるとつぎのようであった。

No. 1...非イオンの Liponox NA では当初考えられていたごとく、60倍希釈でもほとんど菌発育阻止力は認

Table 1. Germicidal Effects of Several Types of Surface Active Agents

*3 *2 *1	1			2			3			4			5			6			7			8		
	I			II			III			IV			I II			I III			I IV			II III		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b		a	b		a	b		a	b	
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b		a	b		a	b		a	b	
1/60	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
120	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
240	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
480	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
960	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
1,920	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
3,840	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
7,680	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-
15,360	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-
30,720	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-

	9			10			11			12			13			14			15		
	II		IV	III		IV	I II III			I II IV			I III IV			II III IV			I II III IV		
	a	b	c	a	b	c	a	b		a	b		a	b		a	b		a	b	
	a	b	c	a	b	c	a	b		a	b		a	b		a	b		a	b	
	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	-	+	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
	+	+	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-
	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-
	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-
	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-

*1 Composition of Samples
 I Nonionic type: Liponox NA
 II Anionic " : Anion P-105
 III Cationic " : Bionol
 IV Amphoteric " : Lipomin COH

*2 Test organisms

a: *Staphylococcus aureus* 209 P
 b: *Escherichia coli*
 c: *Bacillus subtilis*

*3 Concentrations of samples in media

められなかった。

No. 2...Anion P-105 は I と同様殺菌力はないと考えられているが、ここでは *E. coli* に対しては効果が認められなかったが、*Staphylococcus* と *B. subtilis* に対しては 1920 倍希釈までは全く菌発育を阻止した。

No. 3...陽イオンの Bionol では菌発育阻止力が最も著明で、*Staphylococcus* と *B. subtilis* では 30,720 倍でもなお完全に阻止したが、*E. coli* では 960 倍までであった。

No. 4...両性型の Lipomin COH は、*Staphylococcus* と *B. subtilis* に対しては 480 倍まで発育を阻止したが、*E. coli* では 60 倍でも阻止力は認められなかった。

No. 5...I と II の混合では、*B. subtilis* に対する 7,680 倍までの阻止効果を除いては、全く阻止力を認めなかった。

No. 6...I と III の混合では、III 単独の場合とほぼ同様であり、*Staphylococcus* と *B. subtilis* で 30,720 倍以上の阻止力を示したが、*E. coli* ではわずか 960 倍までで

あった。

No. 7… I と IV の混合では *B. subtilis* で 15,360倍, *Staphylococcus* で 3,840倍まで阻止したが, *E. coli* では全く効果を認めなかった。

No. 8… II と III とを混合するとその洗浄力および殺菌力が減弱するといわれているが, *E. coli* に対しては全く発育阻止力を示さなかったが, *Staphylococcus* および *B. subtilis* に対しては30,720倍でもなお阻止力を示した。

No. 9… II と IV との混合では, *E. coli* に対してはほとんど阻止力が認められず, *Staphylococcus* と *B. subtilis* には960~1920倍まで発育を阻止した。

No. 10… III と IV の混合では, *E. coli* に480倍の阻止力しか認められなかったが, *Staphylococcus* と *B. subtilis* に対しては30,720倍でも効果がみられ, これは III 単独の場合とほぼ同様の値であった。

No. 11… I, II, III の混合では, *E. coli* ではほとんど阻止力はなく, *Staphylococcus* と *B. subtilis* では30,720倍まで阻止した。

No. 12… I, II, IV の混合では, *Staphylococcus* および *E. coli* ではほとんど阻止力が認められず, *B. subtilis* においてのみ, 3,840倍まで阻止した。

No. 13… I, III, IV の混合では, *E. coli* では480倍までしか効果がみられなかったが, *Staphylococcus* および *B. subtilis* に対しては, 15,360倍まで阻止効果が

みられた。

No. 14… II, III, IV の混合では, *Staphylococcus* および *B. subtilis* では 30,720倍でも阻止効果が認められたが, *E. coli* ではわずかに120倍までの弱いものであった。

No. 15… I, II, III, IV の混合では, *E. coli* 480倍, *B. subtilis* と *Staphylococcus* 30,720 倍の阻止効果が認められた。

I と III の混合物に IV を混合比をかえて加えた A~G の7種の混合液の発育阻止効果は Table 2 のように, *E. coli* に対してはそのいずれも480倍位までしか効果が認められず, *Staphylococcus* および *B. subtilis* では30,720倍まで効果が認められた。これは前述 No. 6 と No. 10 とに対比してみると, Bionol そのもののもつ働きが, ほとんど阻害されずに効果を示したのではないかと考えられる。

2. 石炭酸係数

I と III と IV の A~G の7種の混合液を作製し, その殺菌効果を知るために石炭酸係数を求めてみた。Table 3 に示すように A~G のいずれも石炭酸係数 110~170 でその間にとくに差異は認められなかった。また III 陽イオン型界面活性剤についてその化学構造による殺菌力の差異の有無についてみたが, Table 4 のように石炭酸係数は 110~170 で, 特記すべき効力の差異は見られなかった。IV 単独の場合の石炭酸係数は13で, 殺菌効果

Table 2. Germicidal Effects of Mixtures of Nonionic, Cationic and Amphoteric Type

<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>

*1 Composition of mixtures

- I Nonionic type
- III Cationic "
- IV Amphoteric "

*2 Test organisms

- a: *Staphylococcus*
- b: *Escherichia coli*
- c: *Bacillus subtilis*

*3 Concentrations of mixtures in media

Table 3. Phenol Coefficient of Mixtures

	Composition of mixtures I : III : IV			Phenol coefficient to <i>E. coli</i>
	%	%	%	
A	10	10	0	110
B	10	10	1	170
C	10	10	3	110
D	10	10	5	110
E	10	10	7	110
F	10	10	10	170
G	10	10	15	170

れの菌についても発育阻止効果は認められない。II の Anion P-105 では *E. coli* に対しては効果なく, *Staphylococcus* および *B. subtilis* については, 1,920 倍まで効果が認められた。III の Bionol では *Staphylococcus* と *B. subtilis* について 30,720 倍でもなお効果がみられたが, *E. coli* では 960 倍までであった。IV の Lipomin COH では *E. coli* にほとんど効果なく, *Staphylococcus* には 480 倍, *B. subtilis* には 960 倍まで効果がみられた。II と III の組合わせでは理論的には拮抗的に作用するはずであるが, 発育阻止効果についてみると, *E. coli* に対しては効果が全く消失したが, *Staphy-*

Table 4. Phenol Coefficient of Cationic Surface Active Agents

Samples 10 w/v %	Bionol	R: C ₈ ~C ₁₈	170
	Hyamin	R: C ₁₂ ~C ₁₆	110
	Osvan	R: C ₁₂ ~C ₁₆	170

は III に比べかなり弱いものであった。

IV. 総括ならびに結論

各種界面活性剤の細菌発育阻止効果および殺菌効果について検討したが, 従来理論的に効果がなくなるであろうと推定されていた各種界面活性剤の混合において若干の知見を得た。これらの単独使用時の効果ならびに, 混合使用時の効果について検討すべく, 本文前述の 1) ~ 15) までの組合わせ, および I, III, IV の混合においては IV の混合比を 0~15% までの 7 種とし, これらについて検討した。混合使用時にはその性質により, 拮抗作用を有するもののあることから, 効果の減弱をきたすおそれがあるとして禁忌と考えられていたものがある。これらのことを考慮に入れて前記組合わせによる細菌発育阻止効果を観察した。全般の傾向として *Staphylococcus* および *B. subtilis* に対してははかなり強い抗菌性および殺菌性を有しているが, *E. coli* に対してはあまり著明な効果が認められない。I の Liponox NA では, いず

lococcus および *B. subtilis* に対しては, III 単独の場合と同様に 30,720 倍でも効果がみられた。

殺菌力試験として *E. coli* について石炭酸係数を求めてみたが, I, III, IV の混合では, IV の混合比をかえてみても, その効果については大きな差異は認められなかった。石炭酸係数は 110~170 で, これは III 単独の場合と同じであり, IV 単独は 13 でかなり低いものであった。

文 献

- 1) 池田良雄, 他: 食衛誌, **3** (4), 399 (1962).
- 2) 松野 仁, 他: 腐敗研, **12**, 8 (1959).
- 3) 藤本 進: 食品衛生研究 **12** (4), 51 (1962).
- 4) 堀口 博: “合成界面活性剤” p. 68 (1956) 三共出版.
- 5) 伝染病研究所学友会編: “細菌学実習提要” p. 335 (1958) 丸善.