総 説

界面活性剤の動向について

川 上 八 十 太

川研ファインケミカル株式会社 (東京都中央区日本橋小舟町 2-1)

Trend of Surfactant Industry in Japan

Yasota KAWAKAMI

Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd. (2-1, Kofune-chō, Nihonbashi, Chūō-ku, Tokyo)

1 セッケンおよび合成洗剤の動向

界面活性剤の動向を考える前にまずその主要製品であるセッケンおよび合成洗剤の動向について述べる。

表-1 に世界のセッケンおよび合成洗剤の品種別生産高を 表-2 に地域別生産高を示す。

世界のセッケンおよび合成洗剤の増産率は年平均 3% で、合成洗剤だけのそれは 7% である。セッケンおよび合成洗剤の総生産高の 80% は世界の人口の 30% より

表-1 世界の品種別セッケン、洗剤生産高

	1960年 (t)	1962年 (t)	1963年 (t)	1964年 (t)	1966年 (t)
化 粧 セッケン	847,000	1,023,000	1,074,000	1,138,000	1,260,000
その他の セッケン	5,425,000	5,385,000	5,411,000	5,358,000	5,502,000
小 計	6,272,000	6,408,000	6,485,000	6,496,000	6,762,000
合成洗剤	3,633,000	4,505,000	4,878,000	5,210,000	5,957,000
クレンザー および その他	1,601,000	1,714,000	1,824,000	1,763,000	1,541,000
総 計	11,506,000	12,627,000	13,187,000	13,469,000	14,261,000

表-2 世界の地域別セッケン、洗剤生産高

	1960年 (t)	1962年 (t)	1963年 (t)	1964年 (t)	1966年 (t)
西 欧	3,133,000	3,478,000	3,504,000	3,560,000	3,893,000
東 欧 (ユーゴ スラビア を含む)	2,085,000	2,389,000	2,586,000	2,610,000	2,610,000
小 計	5,218,000	5,867,000	6,090,000	6,170,000	6,503,000
北アメリカ	3,249,000	3,574,000	3,674,000	3,809,000	3,996,000
中部アメリカ	235,000	280,000	316,000	318,000	304,000
南アメリカ	648,000	637,000	696,000	696,000	742,000
ア ジ ア	1,547,000	1,639,000	1,722,000	1,739,000	1,905,000
オーストラ リア	166,000	165,000	194,000	197,000	202,000
ア フ リ カ	443,000	465,000	495,000	540,000	609,000
総 計	11,506,000	12,627,000	13,187,000	13,469,000	14,261,000

多くない開発国で集中的に生産されている。世界の人口 1 人当たりの消費は年 4 kg に当たる。1964 年で北米では 18 kg (クレンザーなどを除外すれば 14 kg)、西ヨーロッパでは 10 kg (同 8.2 kg)、日本は 5.2 kg であった。またアジア、アフリカにおいては 1 kg 以下のところが多い。

日本は今や合成洗剤の生産高では米国について世界第 2 位であり、セッケンと合成洗剤の合計の生産では米、ソ両国について世界第 3 位となった。つぎに比較のため 表-3 に日本と米国のセッケンおよび合成洗剤の生産高を示す。

終戦後の混乱期のため日本ではセッケン、洗剤中合成洗剤の占める率が初めて 10% を越えたのは 1959 年で、米国は 1947 年で、その差は 12 年あった。50% 以上に達したのは日本では 1963 年、米国では 1953 年で差は 10 年に、さらに 80% に日本は本年に達する見込であり、米国は 1963 年で差は 5 年に縮まった。日本の全洗剤の生産増加率を年 7% とすると昭和 50 年 (1975 年) には、118 万 t になり、その内セッ

表-3 日本と米国のセッケンおよび合成洗剤の生産高

	米 国 (千 t)				日 本 (千 t)			
	セッケン	合成洗剤	合計	合洗の比率 (%)	セッケン	合成洗剤	合計	合洗の比率 (%)
1945	1,744	68	1,842	3.7	24	—	24	—
50	1,342	655	1,997	22	96	—	96	—
55	746	1,261	2,007	63	279	15.4	294	5.3
60	579	1,787	2,366	75	347	86	433	20
61	550	1,864	2,416	77	299	150	449	35
62	563	2,005	2,568	78	259	189	448	42
63	554	2,059	2,613	79	225	258	483	53
64	527	2,126	2,689	80	201	302	503	60
65	527	2,209	2,736	81	171	359	530	68
66	525	2,268	2,793	82	161	430	595	73
67	488	2,285	2,773	82.5	158	530	688	77
70*	486	2,484	2,970	84	155	715	870	82
75*	518	2,856	3,374	85	180	1,000	1,180	85

* 推定

ケンが18万t、合成洗剤が100万tになる見込であり、そのとき米国はセッケンが52万t、合成洗剤が286万t、合計338万tになると推定されている。両者とも合成洗剤の占める率は全洗剤の85%になる見込で、1人当たりの消費量も日本は10kg強に達し、ヨーロッパ諸国に追付くが米国にはなお劣ることになるだろう。

近い将来日本の合成洗剤は生分解性のものに転換し、その主原料はLASであることは確かであるが、10年先にいわゆる第3の洗剤が出現するものとすれば、それはヘキスト社およびエッソ社の望みをかけているアルカンスルホネートであるか、あるいはシェブロン社およびライオン油脂の方針である α -オレフィンスルホネートであるか、またはシェルおよびコノコ両社の期待する合成アルコール洗剤であるか予断を許さない。著者はもしアルカンスルホネートの性能がさらに向上すれば最も有望な合成洗剤原料であると思う。その理由はn-パラフィンから1工程でそれを造ることができるからである。n-パラフィンのクラッキングで造られた α -オレフィンが副産物の経済的処方が解決されないと、無制限に洗剤原料として求められないのに反し、エチレンの大規模生産によりチーグラー法による α -オレフィンや合成アルコールは生産高が多くなるほど価格が低下し将来有望な洗剤原料であろう。

パラフィン酸化で得られる第二アルコールは非イオン活性洗剤原料として属目されている。そのエトキシサルフェートは特異臭の除去を解決しないと洗剤原料として疑問であったが、いまや本邦の技術で解決されようとしている。

2 界面活性剤の動向

2.1 米国における界面活性剤の動向

日本の界面活性剤の動向を考えるためにはまず合成洗剤の場合と同じく米国の過去の実績および将来の発展の

表-4 米国における界面活性剤生産高

	陰イオン界面活性剤 (10 ³ lb)	陽イオン界面活性剤** (10 ³ lb)	非イオン界面活性剤 (10 ³ lb)	合計 (10 ³ lb)
	%	%	%	
1956	872,000(75.9)	19,000(1.7)	257,000(22.4)	1,148,000
57	901,000(74.7)	20,000(1.7)	285,000(23.6)	1,206,000
58	978,662(72.0)	32,146(2.4)	341,942(25.6)	1,353,074
59	1,067,560(71.0)	36,075(2.4)	400,424(26.6)	1,504,059
60	1,074,213(70.1)	31,768(2.1)	426,246(27.8)	1,532,227
61	1,237,994(71.9)	45,125(2.6)	446,186(25.5)	1,729,305
62	1,360,571(69.9)	64,758(3.3)	523,238(26.8)	1,948,567
63	1,368,802(69.3)	83,436(4.2)	525,099(26.5)	1,980,658
64	1,434,399(67.6)	98,348(4.6)	581,379(27.8)	2,118,688
65	*1,459,812(64.3)	148,001(6.5)	659,192(29.2)	2,267,005
66	*1,506,507(64.0)	161,843(6.9)	685,693(29.1)	2,354,043

* 脂肪酸塩が統計にはいつてきたのを除外した。

** 両性界面活性剤を含む（以下同様）その割合は3~4%である。

表-5 界面活性剤をベンゼン核を持つものと持たぬものとに分類した表

	総計 (10 ³ lb)	ベンゼン核を有する界面活性剤	非ベンゼン核界面活性剤
1961	1,729,000	1,150,000(67%)	579,000(33%)
62	1,949,000	1,301,000(67%)	648,000(33%)
63	1,981,000	1,309,000(66%)	672,000(34%)
64	2,118,000	1,347,000(64%)	771,000(36%)
65	2,267,000	1,371,000(61%)	896,000(39%)
66	2,377,000	944,000(40%)	1,433,000(60%)

方向について調べる必要がある。表-4、表-5に米国の界面活性剤の生産高を示す。

表-4 からつぎの傾向があることを洞察することができる。10年間に界面活性剤中陰イオン界面活性剤の割合は、76%から64%に下がり、非イオン界面活性剤は22%から29%に、陽イオン界面活性剤（両性界面活性剤を含む、以下同様）は2%から7%に上昇した。この傾向が将来も持続するものとする1975年において陰イオン界面活性剤は50%、非イオン界面活性剤は40%、陽イオン界面活性剤は10%のシェアを占めるだろう。

表-5により明らかなようにベンゼン核を有する界面活性剤は1965年の61%から1966年の40%に激減している。これは1965年6月に米国で洗剤業者が自発的に生分解性洗剤に切り換えたことの影響であると考えられる。

米国の陰イオン界面活性剤の生産は年率4%で延びてきた。1966年度におけるその内訳は、アルキルベンゼンスルホネート40%、リグニンスルホネート30%、エーテルサルフェート9%、アルコールおよびその他のサルフェート6%、その他の陰イオン界面活性剤15%である。

非イオン界面活性剤は8.5%で延びてきた。1966年度の内訳はエーテル型65%（ベンゼン系34%、非ベンゼン系31%）、エステル型21%（グリセリンエステル系10%、ソルピタン系4%、その他7%）、アルカノールアミド型14%である。

陽イオン界面活性剤の生産は年27%で延びた。1966年度の内訳は脂肪族アミン系37%、第四アンモニウム塩25%、エトキシ化アミンおよび酸素を含むアミン類24%、その他14%である。この内脂肪族アミンの生産は1963年度より統計に記載されるようになり、わずかに4年後の1966年度には、生産高が4倍になったことに注目せねばならない。

2.2 日本における界面活性剤の動向

セッケン合成洗剤と同様に日本の界面活性剤は米国の後塵を拝しているが、さらにより速いテンポで発展している。米国の統計は全部100%として記載されているが、一方日本界面活性剤工業会の統計は品種で純分がま

表-6 日本の界面活性剤生産高 (100% ベース)

	鉱油系 (千 t)	アルコール系およびその他 (千 t)	陰イオン 界面活性剤 小計 (千 t)	非イオン 界面活性剤 (千 t)	陽イオン 界面活性剤* (千 t)	総 計 (千 t)
1962	47,300	14,490	61,790(67.7)	25,450(28.0)	4,300(4.7)	90,540
63	64,300	16,180	80,480(67.7)	33,400(28.1)	5,050(4.2)	118,930
64	74,000	16,060	90,060(71.7)	29,600(23.6)	5,900(4.7)	125,560
65	88,400	18,520	106,920(72.6)	33,600(22.9)	6,580(4.5)	147,100
66	96,600	30,100	126,700(71.0)	40,600(24.7)	7,110(4.3)	164,410
67	96,300	35,650	131,951(68.7)	52,400(27.3)	7,640(4.0)	191,990

* 両性界面活性剤として約 10% 前後を含む。

ちまちである。日本の生産高を 100% 品として示すため著者は、アルキルベンゼンの消費高を 1.4 倍して 100% ABS の生産高とし、アルコール洗剤の純度を 40%、非イオン界面活性剤の純度を 70%、陽イオン界面活性剤の純度を 50% として計算し直して日本の界面活性剤の生産高を米国同様 100% ベースで示したものを表-6 に示す。

表-6 から日本の界面活性剤の生産は年率 16% (米国は 7.6%) で伸び、内陰イオン界面活性剤は 15% (米国は 4%)、非イオン界面活性剤は 20% (米国は 8.5%)、陽イオン界面活性剤は 10% (米国は 27%) で生長したことがわかる。陽イオン界面活性剤のみ異例のようにみえるが実は米国の統計には脂肪族アミン類を陽イオン界面活性剤に含ませているに反し、日本では含まれていないためである。日本で脂肪族アミンが工業的に大量生産されるようになったのは、昭和 40 年 (1965 年) からで 2 年後の昭和 42 年には早くもその生産は 2 倍以上となった。それゆえに界面活性剤の動向は、日本は米国とその帰を一にしている結論することができる。

日本の界面活性剤が内輸に見積もって年率 10% で将来増産されるものとする、昭和 50 年には、 $190,000 \text{ t} \times (1.1)^8 = 400,000 \text{ t}$ に達する。各界面活性剤の割合も米国と同様になるとすると

陰イオン界面活性剤	20 万 t (50%)
非イオン界面活性剤	16 万 t (40%)
陽イオン界面活性剤	4 万 t (10%)
合 計	40 万 t

となり、陰イオン界面活性剤と非イオン界面活性剤の合計 36 万 t の 1/2 の 18 万 t は合成洗剤用に供せられ、昭和 50 年における合成洗剤の生産予測量は前述のように 100 万 t であるからその 18% に当たる。そして残りの 18 万 t は一般工業用に供せられるだろう。陽イオン界面活性剤についてはアスファルト乳剤用などの新規の用途が米国同様に開発されるので、昭和 50 年にはその生産予測量の 4 万 t の達成も夢ではない。したがって日本の脂肪酸の高圧還元による脂肪族アミン製造工業はさらに大きい発展が期待される。

3 スペシャルティ界面活性剤

汎用の界面活性剤として大量の需要を求めるためにはおのずからその価格に一定の制限がある。陰イオン界面活性剤は 90 円/kg 以下、非イオン界面活性剤では 160 円/kg 以下、陽イオン界面活性剤では 300 円/kg 以下、両性界面活性剤では 500 円/kg 以下である。図-1 に米国における界面活性剤の価格と生産量との関係を示す。日本

図-1 界面活性剤の価格と生産高との関係

の生産量は大約その 1/5~1/10 と思えばよい。

価格と生産量との関係を示す図-1の曲線は各種のプラスチックにもまったく同一な曲線の関係がある。つまりこの曲線は社会的需要曲線であり、各界面活性剤間に広い意味での代替関係があるのでこのような傾向がでてくると思われる。

界面の諸性質たとえば乳化、分散、起ほう、浸透、湿润などの内いずれか一つの性能が比類なく優秀である界面活性剤はその価格がたとえ汎用界面活性剤の標準価格より高くても特殊な用途に需要がある。これらをスペシャルティ界面活性剤という。つぎにその二、三のものの動向を示す。

3.1 アルカノールアミド

ヤシ脂肪酸のジエタノールアミドの価格は日、米とも 240 円/kg であって、非イオン界面活性剤としては高いが起ほう安定剤となる特性を持ち、初めはそのモノエタ

ノールアミドが粒状洗剤に大いに用いられたが、米国では 1963 年に、日本では 1964 年に、あわコントロール品が普及するようになったため、その消費は激減した。しかしジエタノールアミドは液体洗剤およびシャンプー用に年々需要を増している。その消費量は液体洗剤 100 に対し米国では 2.5%, 日本では 1.5% である。米国の液体洗剤の濃度は 30% 以上であるのに反し、日本のは 20% 以上であるから 結局の配合割合には 両者間に大差はない。

エトキシ化モノエタノールアミドは数年前に欧米および日本で開発され液洗の手荒れ防止用または化粧セッケンの過脂肪剤として有望になった。

3.2 リン酸エステル系界面活性剤

エトキシ化アルキルフェノールまたはエトキシ化高級アルコールのリン酸エステル塩は陰イオン活性であって、その HLB が広い範囲で変えられる唯一のものである。乳化剤として、ヘビーデューティ液体洗剤として、ドライクリーニング用洗剤としてあるいは防セイ剤、帯電防止剤にもなる。米国における生産高の趨勢を表-7 に示す。

表-7 米国におけるリン酸エステル系界面活性剤の生産高

年次	生産高 (10 ⁶ lb)	単価 (\$/lb)
1962	2.14	69
63	2.54	68
64	3.66	68
65	5.18	63
66	8.79	53

生産高は 4 年間に約 4 倍になり、単価は逆に初めの 77 % に下がった。生産が増して単価が下がるのはスペシャリティ界面活性剤の開発上最も好ましい現象である。本邦でも最近国産化されたが、米国の後を追ってきっと発展するだろう。

3.3 アラノン系両性界面活性剤

第一級アルキルアミンにアクリロニトリル付加しケン化すれば一般式 $RNHCH_2 \cdot CH_2COOH$ なる両性界面活性剤が生ずる。原料のいずれも将来安くなる見込充分であるから最も有望な両性界面活性剤である。この種のものの一つとして、N-メチラウロイルアラニンを開発した。刺激がなくアワ立ちが良いからシャンプー原料などに有用である。

3.4 アセチレン系界面活性剤

市販名 Surfynol として近年開発された。一般式は、

である。

酸およびアルカリに安定な非イオン界面活性剤である。特長として湿潤性が強大でその 0.15% 水溶液は、20~70°C の温度範囲でモメンを瞬間にぬらすことができる。低起泡性工業用アルカリ洗剤に 2~3% 加えた

ら成績抜群であった。しかし価格が 800 円/kg であることが欠点である。将来価格がこの 1/2 くらいになればおもしろいと思う。

3.5 フッ素系界面活性剤

疎水基は極端に安定なフルオロカーボン鎖より成り、それに各種の親水基を組み合わせでできた界面活性剤である。3M 社の Fluorad が代表的な商品である。水溶性のもの、油溶性のものもある。高温、強酸、強アルカリ、酸化剤、還元剤に安定な界面活性剤である。疎水性と疎油性を兼ね備えているので金属間の潤滑性能を増すこと他に比類するものがないから、潤滑油添加剤として賞用されるし、その希薄水溶液は表面張力を 18 dyne/cm 以下になる特性を利用し、床のつや出しエマルション製品のレベリング剤として欠くことができない。それゆえに価格が 10 万円/kg であっても使用されている。また後章で述べるように織物のソイルリリース仕上剤として最近活用されようとしている。

3.6 その他

プルロニック系非イオン界面活性剤はその HLB が細かくテーラーメイドに選ぶことができるから、価格が 300 円/kg 以下になれば Tween や Span の強敵になるかも知れない。

シヨ糖エステルがステアリン酸モノグリセリドより安くなれば、食品用の乳化剤や洗浄剤として大いに発展するだろう。

3.7 研究の動向

界面活性剤に残された研究の分野は、新規の界面活性剤の探求よりもむしろ、現在活用されているものの化学構造と、その界面活性との関係を、地道に検討する研究が学界で必要であり、特定の用途に最適な界面活性剤の配合の研究が工業界で大切であると思う。

4 1970 年度において合成洗剤、織物、電気洗タケ機業界はどうなるか

表題について本年 3 月末から 4 月初めに A.O.C.S. のシンポジウムが開かれた。その大要をつぎに示す。

4.1 新原料として的高级アルコールおよび合成脂肪酸

Moffett, DeAcefic (シエル化学株式会社) 洗剤留分である $C_{12}-C_{18}$ の合成第一アルコールは米国に 4、西欧に 1、合計 5 のプラントが稼動し 1967 年度の生産高は 175 m.lb と見積られている。その内 3 工場は米国内にあり、シエル社の特許でチーグラー法で稼動している。

価格と性能とを合わせ考慮すると合成アルコールの方が油脂を原料とする高級アルコールよりもすぐれている。

最近稼働した Geismar (ルイジアナ州) の工場は年 150 m.lb の能力を持ち 1 工場で 1967 年度の全アメリカ

の生産高に匹敵している。また西欧および日本でも合成アルコール工場が稼動するようになった。脂肪アルコールから脂肪酸を造ることについては、アルカリ溶融法が最良のコマーシャルな方法であると思う。飽和脂肪酸を工業的に応用するに当たり高純度の品を要求されるからパラフィン酸化の脂肪酸中に含まれるヒドロキシ、またはオキシ酸を経済的に完全に取り除くことが困難であるからである。シェルの方法で造られた合成脂肪酸の内 C_{12} ~ C_{15} のものを機械練化粧セッケン原料として少量用いるとまったく異なるポリモリフィリックフェーズを造るのに興味がある。しかしパラフィン酸化で脂肪酸を造ることは鉄のカーテンの向こう側で 6~8 工場で年間 10 b.lb の量が生産されている。

4.2 新繊維および織物の出現と消費者の要求

Fred, Fortess (セラニーズ繊維会社)

織物工業ではポリエステルとモメンの混紡品が過去において急激な発展をしたし、将来も一そう発展の可能性のあること、現在のパーマメントプレス加工品の上にさらにソイル、リリース仕上加工品も完成されたこと、できあがりの織物も従来の紡績法によるほかに編上法によるものも造られるようになったことのような各種の技術革新は洗剤業界を考慮せずに消費者の要求に答えるためになされたのである。それゆえに洗剤配合研究者や洗タク機のメーカーは織物工業の革新に遅れを取らぬようにして貰いたい。

2.3 織物工業の技術革新が洗剤配合に及ぼす影響について

Hunter, Roga (コールゲートパーモリーブ社)

1963 年にパーマメントプレス品が出現した直後カウスがモメンのシャツからちぎれて取れる苦情が出た。これはその加工のためその強度が洗タク中のまたは乾燥中の摩擦に抗することができなかったためである。65% モメン-35% ポリエステル混紡品では樹脂加工されたものでもその摩擦に打ち勝つことができた。またポリエステル混紡品のケイ光漂白剤も開発された。なおソイルリリース加工品の出現に応ずるために洗剤配合の研究を行ない、その結果をつぎのように報告した。

試験に使った布は 4 種であって

- イ. モメンのブロード
- ロ. 65% モメン-35% ポリエステルのブロード
- ハ. ロ. のパーマメントプレス加工品
- ニ. ハ. のソイルリリース加工品

洗浄力試験に使った洗剤の配合はつぎのようである。

界面活性剤	15~20%
ビルダー	25~35%
ケイ酸ナトリウム	7%
再汚染防止剤	0.6%
水分およびボウ硝	残分

洗浄力試験は 0.15% の濃度で、温度 49°C、硬度 150 ppm の水を用いて、試験布は人工の皮脂で汚染したも

のを、家庭用洗タク機で洗って行なった。

その結果、各種の陰イオンおよび非イオン界面活性剤の性能を比較したらわずかに非イオン界面活性剤がプラスであった。

4 種の布の間の差異もまた微小であったが LAS を使ったときにはその濃度の影響が認められ、とくにイ.ロ. の布では有効成分の低いものの方がマイナスであった。しかし非イオン界面活性剤では濃度の影響は認められなかった。

イ.ロ. の布について AOS は LAS よりわずかに良い成績を示した。また LAS や AOS に非イオン界面活性剤を添加しても相乗効果は認められなかった。

ビルダーの影響については S.T.P.P. 中に N.T.A. を数 % 加えても ロ. ハ. の布を洗う場合いくらかのプラスを認めたが ニ. の布については差別がなかった。

4.4 新しい化粧セッケン

Jungerman, Herrick (アーマーグロサリー製品会社)

化粧セッケンの製法には過去数十年間革新はなかったが、つぎの六つの進歩がなされた。1) 新浮セッケンの出現、2) コンパー または 全合成固型化粧セッケンの出現、3) デオードラント化粧セッケンの発展、4) 包装の改良、5) セッケン生地製造法の連続化、6) 近代化されたセッケン素地の仕上げ方法、以上である。5) と 6) とで化粧セッケンの製造が高速化した。3) のデオードラントセッケンは 1940 年から出現した。そして広い範囲の殺菌スペクトルを持ち、安定で皮膚に多く吸着し、かつ安全性の高い単一または混合殺菌剤が選定された。最も普及しているものは G-11、トリプロムサリチルアニリド、ハロゲン化カーバニリドで最近 イルガサン CH-3565 (2,4,4'-トリクロル-2-オキシジフェニルエーテル) が開発された。多くのサリチルアニリドまたはハロゲン化フェノール化合物には光線過敏症の恐れがあり、とくにビチオノールにはその恐れが多いことが認められた。

セッケンに各種の界面活性剤を添加しセッケンかすの生じないようにしたコンパーも市販されるようになった(注.エトキシ化アルカノールアミドが注目されてきた)。

全合成洗剤の化粧セッケンにはなおいろいろな問題が残されている。使用可能な界面活性剤としては、1) アシル化イセチオネート、2) アルキルグリセリルエーテルサルフェート、3) 脂肪アルコールサルフェート、4) モノグリセリドのサルフェート、5) α-スルホパルミテートメチルエステル、6) エトキシ化アルコールのリン酸エステル塩、7) ラウリル-β-アラニンなどがある。

C_{11} ~ C_{15} 範囲の合成脂肪酸も将来有望な界面活性剤およびセッケン原料となることを指摘した。

セッケン生地製造の連続法も大いに進歩したが、いま

なお大多数の工場ではバッチ式を採用している。セッケンの包装速度は 1970 年度に 300~350 個/min になるだろう。

4・5 電気洗タク機のハードウェアにおける変化

Donovan (ゼネラルエレクトリック社)

1967 年度に洗タク機 4.1 百万台、乾燥機 2.6 百万台とが売れた(家庭用耐久消費財の 30.6%)。現在の洗タク機は 7 kg の負荷(10 年前は 4.5 kg)で 4 サイクルで洗い、1 台 230 \$ である(同 280 \$)。しかも取扱方法が著しく進歩した。とくにかくはん方法が重要視されている。しかし超音波を使うことは 5~10 年後といえども家庭用としては実現しないだろう。

家事に費す総時間の内洗たくは 17.5% に達して、その内の 1/2 はアイロンかけにあるので、主婦としてはアイロンかけの時間を節約することをとくに望んでいる。それゆえに織物のパーマメントプレス加工は必要となった。

一般に家庭で洗たくする織物の種類が年々ますます増加しつつあるので電気洗タク機はそれに応ずるため作用や構造がさらに複雑化せねばならなくなった。一方エンジニアの側では洗タク機がさらに多くの複雑なメカニズムになると主婦の機械の取扱に暗いことと矛盾をきたすので、将来の洗タク機は高度にオートメーション化されるよう設計するようになった。

現在自動方式で漂白剤、ソフター、洗剤および酵素剤を加えて 4 サイクル(2 サイクルは予洗、2 サイクルは本洗浄)で作動する洗タク機が設計中である。各処理剤を電磁バルブで一定量を洗タク機に自動的に注入するようになっている。もし洗剤メーカーが現在の粒状の洗剤を液状のものにしてくれたら、機械の製作費は約 20 \$ 安くなる見込である。

4・6 AOS を原料とする新家庭用洗剤

富山、高尾、森、関口(ライオン油脂株式会社)

日本の 1970 年度のセッケン、洗剤の生産高は 1.95 b.lb になる見込でその内合成洗剤は 82%、化粧セッケンは 12% になるだろうと予測し、合成洗剤の生分解性への転換は 1965 年に始まり 1968 年に 80%、1970 年に 85% に達する見込であると発表した。

1965 年に α -オレフィンがコマーシャルベースで自由に得られるようになったので、生分解性洗剤として α -オレフィンスルホネートを家庭用合成洗剤とする研究に着手した。

ワックスラッキングによる α -オレフィンは大量に供給可能でありかつ経済的である。AOS はその性能が LAS や AS に劣っていない。ただ重要なことは日本の小売店頭でどの洗剤も直面しなければならないことは年 2 回の高温高湿になる季節があり、かかる厳しい条件の下に耐えられるかどうかという点である。研究に供したものは AOS 20%、STPP 30%、Na シリケート 5%、水分 10%、残分ボウ硝より成る試作品であった。活性分を AOS と LAS にしたものについて洗浄力、ホウ高、貯蔵安定性を実用に近い条件でテストし同時に市販品についても比較した。AOS は他の洗剤よりも最もケーキングしやすかったが、この欠点は配合の調整(アンチケーキング剤の添加)で克服した。他の洗剤よりも AOS 製品は洗い上りの織物の手触りがやわらかであった。生分解性の測定では AS に近く LAS よりも良好であった。

300 人の主婦によるパネルテストで本製品は他の洗剤よりもすぐれていると認めたものが 75%、洗タク物の触感が良いと認めたものが 55% あった。

(昭和 43 年 11 月 16 日受理)