セ ッ ケ ン

最近の動向を中心として

岩 本 行 信

ミツワ石鹸株式会社ミツワ総合研究所 (東京都墨田区八広)

Soap

About the Recent Aspects

Yukinobu IWAMOTO

Mitsuba Central Laboratory, Mitsuba Soap Co., Ltd. (Yahiro, Sumida-ku, Tokyo)

1 は じ め に

セッケンとは、広義には高級脂肪酸（樹脂酸，ナフテン酸を含む，以下同様）の塩の総称であるが，狭義には高級脂肪酸のアルカリ塩で，水溶性の，洗浄を主目的とするものである。アルカリは普通ナトリウムとカリウムとであるが，アンモニアのほかエタノールアミンのような有機塩基も含んでいる。以下セッケンとは狭義のセッケンをいう。これら高級脂肪酸のアルカリ塩以外の金属塩は，金属セッケンといわれ，大体水に難溶性または不溶性であり，ここでは最後にふれる。これらセッケンや金属セッケンについては多くの成書^{1)~4)}があるので，ここでは最近数年の動向を中心に述べる。

セッケンの起源は遠く紀元前にさかのぼるといわれ，古くから用いられ，現在では化粧セッケン（または浴用セッケンとも分類され，薬用化粧セッケンを含む），洗たくセッケン，工業用セッケン（繊維工業用を含む），そのほか，として広く使用されている。日本のセッケン生産量の推移を表-1 に示す。日本では昭和 30 年代より合成洗剤が普及し，昭和 38 年にはその出荷量はセッケンの出荷量を越え，洗たくセッケンの需要は急速に減少し

た。一方化粧セッケンの需要は大体においてわずかながら増大しているので，その結果最近では，表-1 に示すとおり，セッケンの生産量の半分以上を化粧セッケンが占めるようになった。昭和 46 年の生産量では，全セッケン合計中，化粧セッケンは 66% を占めている。米国では，現在消費されているセッケンの約 90% は化粧セッケンであるといわれている。合成洗剤の生産量の増大に伴い，セッケンとくに洗たくセッケンの生産量が減少するのは，世界的傾向である^{5), 6)}。

2 原 料

2.1 油脂および脂肪酸

セッケンの主原料は油脂または脂肪酸とアルカリであり，副原料として塩化ナトリウム，ケイ酸ナトリウム，香料，色素，変敗防止剤などが用いられる。原料の油脂または脂肪酸は，セッケンの品種による要求品質と経済性から選ばれる。現実には，下記の天然油脂またはその脂肪酸を適当に配合して用いる。

原料油脂：牛脂または硬化牛脂，豚脂，ヤシ油，パーム核油，パバス油，パーム油，ヌカ油，大豆油，綿実油，カポック油，落花生油，ヒマシ油，硬化魚油（硬化鯨油を含む），ロジン，ナフテン酸

現在では，牛脂が安く容易に入手できるため，パーム油⁷⁾ 硬化魚油⁸⁾ などはあまり用いられない。ソ連などでは合成脂肪酸も用いているが，これについては 2.2 に述べる。

原料油脂または脂肪酸の配合の目安としては，セッケンにした場合の構成脂肪酸の中和価，ヨウ素価および融点あるいは凝固点（タイター）が最も一般的な指標であるが，必要に応じ，ガスクロマトグラフィーなどによ

表-1 日本のセッケン生産量の推移 (単位: t)

	全セッケン 合計	粉セッケン	固 型 セ ッ ケ ン				
			化粧 (浴用)	洗たく用	繊維用	工業用	その他
昭和 41 年	164,149	21,815	84,992	44,359	6,553	3,612	2,818
42 年	153,063	18,793	88,015	39,225	6,426	3,746	1,858
43 年	154,263	16,453	91,789	32,258	6,427	4,291	3,045
44 年	153,249	16,200	95,485	30,253	7,078	5,311	3,147
45 年	151,365	15,389	97,249	21,437	7,503	6,510	3,277
46 年	143,933	14,403	94,952	18,994	5,731	5,844	4,009

資料：通産省化学工業統計調査室

り、各脂肪酸組成を定量することがある。A. Allenら⁷⁾は、セッケン原料油脂として牛脂、ヤシ油、パーム核油、およびパーム油の脂肪酸組成を、ガスクロマトグラフィーで測定している。

化粧セッケン原料油脂の大体の配合は、機械練セッケンの場合、牛脂 80% 前後、ヤシ油 20% 前後、ワク練セッケンの場合、牛脂 75% 前後、ヤシ油 20% 前後、液状油 5% 前後が普通と考えられる。Goytisol¹⁰⁾ は、化粧セッケンの原料として炭素数 12~18 の脂肪酸がよく、理想的な配合として、原料油脂のタイター 36~38°C、ヨウ素価 38~40、ケン化価 215~225、脂肪酸の平均分子量 250~260 などをあげ、さらに脂肪酸の理想的組成を表示した。H. Heller¹¹⁾ は、ヨーロッパの市販化粧セッケン 11 種の分析を行ない、その脂肪酸組成を測定した。この両者の脂肪酸組成と日本の市販化粧セッケン 2 種の脂肪酸組成測定値とを表-2 に示す。

2.2 合成脂肪酸

脂肪酸を合成する研究は 19 世紀後半から始められ、第 1 次大戦、第 2 次大戦を経て急速に進歩し、合成法も各種検討され、現在工業化されているものでも、パラフィン酸化法（ソ連、東欧で工業化）、Koch 法（製品としてオランダ Shell 社の Versatic Acids、米国 Enjay Chemical Co. の Neo Acids がある）、オキシアルコールの酸化による方法（製品として英国 ICI の Acid 810 がある）があり、多くの文献、成書^{12)~18)} が発表されている。この中パラフィン酸化法による脂肪酸は、ソ連などでセッケンに利用される^{12), 19), 20)}。わが国でも味の素

株式会社などが、ソ連の技術を導入して検討している。

ソ連は世界第 1 位の合成脂肪酸生産国であり、1969 年の生産量は 27 万 t、1972~1973 年の年生産量は 40 万 t になるであろうといわれている。また合成脂肪酸の用途はもともとセッケンであり、1969 年にはその 60% がセッケンに用いられている^{19), 20)}。逆にソ連のセッケンには原料として合成脂肪酸が用いられているが、天然油脂あるいはその脂肪酸と混用されていると考えられ²¹⁾、また推定量ではあるが、1969 年のソ連セッケン工業の脂肪酸消費量 63 万 t の中、合成脂肪酸 (C₁₀~C₂₀) 消費量は 16 万 t であり、約 25% に過ぎないともいわれている²⁰⁾。一方 1959~1965 年のソ連の 7 カ年計画では、セッケン用脂肪酸の 40%、化粧セッケン用脂肪酸の 15% を合成脂肪酸とする目標を立てていた^{12), 14)}。

米国では、一般に合成脂肪酸は、天然油脂よりのものに比べて価格の点で競争が困難であり、パラフィン酸化法によるものは品質もやや劣るとされており²²⁾、セッケン工業の立場からは、合成脂肪酸セッケンは、微量混在するアルデヒドやケトン系の不純物のため変色しやすいといわれている²³⁾。しかし化粧セッケンの原料として、ヤシ脂肪酸の代わりに合成脂肪酸を用いることは、経済的に可能性がある上、品質の改良もありうるとの報告もあり²⁴⁾、また、オキシアルコールの酸化による合成脂肪酸 (C₁₁~C₁₅ の分枝脂肪酸を含む) と牛脂脂肪酸とを用いるセッケンの特許²⁵⁾や、不飽和脂肪酸の代わりに合成分枝飽和脂肪酸を用いるセッケンの特許²⁶⁾もある。

3 製 法

セッケンの製造は、大別すると、(1) 油脂または脂肪酸をアルカリでケン化または中和し、必要に応じ塩析して、セッケン素地をつくるケン化工程と、(2) セッケン素地をその用途に応じて固型、粉末、フレーク、液体などの形にし、またその際必要に応じて種々の添加剤を混合する仕上げ工程とに分けられる。

3.1 ケン化工程

油脂をアルカリで、普通は水酸化ナトリウムでケン化して、ナトリウムセッケンをつくるケン化法は、古くから行なわれた一般的方法であるが、油脂分解技術が進むにつれて、脂肪酸をアルカリで中和する中和法も用いられるようになり、米国では現在中和法がかなり普及していると考えられる。脂肪酸を用いる場合には、セッケンの脂肪酸組成は、原料油脂の脂肪酸組成に直接支配されることなく、任意に選定できる。また脂肪酸の蒸留により原料の精製を行なうことができ、グリセリンの回収率もよい。その他のケン化方法として、油脂をメチルエステルにした後アルカリでケン化する方法や、たき込み法、冷製法がある。

ケン化法、中和法を問わず、近年 Monsavon 法、

表-2 化粧セッケンの脂肪酸組成 (%)

直鎖炭素数	Goytisol の理想的脂 肪酸組成	ヨーロッパ市 販品11種の脂 肪酸組成測定 値	日本市販品2種の 脂肪酸組成測定値*	
C ₈	0.9~1.5	—	—	—
C ₉	1.0~2.0	0.64~1.56	1.8	1.0
C ₁₀	1.0~2.0	0.67~1.32	1.1	0.8
C ₁₁	—	0~Tr.	—	—
C ₁₂	9.0~10.5	6.08~8.64	11.0	8.6
C ₁₄	4.0~10.0	4.98~6.82	6.4	6.0
C _{14:1}	—	0.37~0.72	0.5	0.6
C _{14:2}	—	—	0.2	0.2
C ₁₅	—	0.25~0.66	0.5	0.5
C ₁₆	21.0~28.5	12.13~23.1	23.5	21.4
C _{16:1}	—	1.07~4.35	3.0	3.2
C _{16:2}	—	Tr.~1.09	0.7	0.8
C ₁₇	—	0.78~1.59	1.3	1.3
C ₁₈	11.5~24.0	12.0~17.3	14.4	16.9
C _{18:1}	32.0~41.5	32.6~42.5	31.4	35.4
C _{18:2}	0~4.5	1.99~6.69	3.8	2.9
C ₂₀	—	0.81~3.9	0.4	1.0
C ₂₂	—	Tr.~4.4	—	—

* この測定値のみメチルエステルとしての(%)

Sharples 法, De Laval 法, Mazzoni 法などの連続的製造法が種々考案され^{3), 27), 28)}, じょじょに普及されてきた。L. Werner²⁹⁾ は, 中性油脂のケン化に対する 3 方法—Monsavon 法, Sharples 法, および De Laval 法—と, Mazzoni の脂肪酸中和法とを比較し, 各方法の間の特色的差異および従来のカマ法に対する連続法の長所を, 経済的および品質上の立場から述べている。一方現在では, 油脂または脂肪酸のケン化または中和が 15~60 min 以内で行なわれ, グリセリンがほとんど完全に回収され, 脂肪酸含有量 62~64% のセッケン素地が得られる多くの製造法が開発されているにもかかわらず, セッケン製造業者の多くは従来のカマ法を用いている, と述べている³⁰⁾。

3.2 仕上げ工程

セッケン素地は, 通常乾燥工程を経て固型, 粉末, またはフレーク状の製品となる。乾燥法の詳細は成書^{1)~4)}に譲るが, 近年は真空乾燥法が用いられ始め, 多くの総説も発表されている^{27), 30)~32)}。その内 Mazzoni の乾燥機は著名である。L. Sievers³³⁾によれば, 化粧セッケン(機械練セッケン)の連続かつ自動的製造が経済的であるためには, 一般に生産量約 500 kg/hr 以上が必要であり, 工程別に述べると, 連続的自動ケン化は, 1,000 kg/hr 以上の生産量で経済的であり, 真空乾燥機などを使用する連続的乾燥は, 週に約 5 日間さらに毎日 8 hr 運転する限り, 150 kg/hr 以上の生産量でバンド乾燥機使用に比べて有利である。その後の混合機, 圧延機, 押出機, 切断機, 型打機, 包装機までの連続的かつ自動的化粧セッケン製造系に対しては, 1 種類のセッケンにつき 500 kg/hr 以上の生産量で有利となると述べている。そのほか化粧セッケンの自動型打についての総説^{32)~35)}や, 包装についての総説³⁶⁾がある。

4 性 質

4.1 一般性状

セッケンおよびその水溶液の諸性質の根本は, セッケンの分子構成に由来する。たとえばセッケンの示性式

$$\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdots \text{CH}_2 \cdot \text{COOM}$$

(M は Na, K など)

において, 炭化水素鎖の炭素数の大小, 不飽和の程度, 分枝の有無, さらにアルカリの種類により, 種々にセッケンおよびその水溶液の性質が変わる。ナトリウムセッケンの場合, その結晶型も性質を支配する。

セッケンはその含水量, 大気相対湿度, 温度などにより, 吸湿あるいは乾燥する。その挙動は構成脂肪酸の種類により異なり, またカリウムセッケンはナトリウムセッケンより吸湿性が高い。普通ナトリウムセッケンの大気中での平衡含水率は, 大体 3~4% である。含水ナトリウムセッケン中の水分の一部は水和水として存在

し, その量は構成脂肪酸の種類により異なるものと考えられる。

ナトリウムセッケンの結晶形態は, セッケンの含水量, 構成脂肪酸の分子量, セッケンの処理条件により, いくつかの変型すなわち相を生じ, Ferguson ら³⁷⁾はこれを α , β , δ , ω の 4 種の型に分類した。 α 型は市販セッケンには存在しないが, β , δ , ω の 3 種類は市販セッケン中にみられる。通常, ワク練セッケンとくに不飽和脂肪酸のセッケンは, 主として ω 型結晶からなり, 機械練セッケンは β 型を多く含むとされている。固型セッケンの相に関する最近の総説³⁸⁾もある。

セッケンは長期間保存すると, 色, においが悪化していわゆる変敗現象を生ずる。その原因はつぎのようである。

- 1) 原料油脂が不適當で, 不純物が多く存在している。
- 2) 原料油脂中に不飽和脂肪酸(リノール酸以上の不飽和度のもの)が多く含まれている。
- 3) ケン化反応が不完全で, 中性油脂, 脂肪酸が残存している。
- 4) 製造工程中, 金属とくに銅, 鉄が混入する。
- 5) 添加剤である香料や色素が変化する。

変敗防止にはこの 5 項目に留意するとともに, 抗酸化剤, 金属封鎖剤, ケイ酸ナトリウム, その他微量の遊離アルカリの存在が有効であるといわれている。セッケンの変敗とその対策に関する総説^{39)~41)}もある。

E.T. Webb⁴²⁾ はセッケンの発汗現象の原因を述べ, これを防ぐためには, ニートソーブ中の塩化ナトリウム含有量を 0.5% 以下にし, 押出機から押し出されたセッケンはなるべく徐冷するのがよく, また成型時の難型剤として食塩水やグリセリンの代わりに流動パラフィンすすめている。セッケンの発霜発粉現象については割愛する。セッケンのレオロジーについては関口らの総説⁴³⁾がある。

4.2 水溶液の性質

セッケン水溶液の性質の詳細は成書^{1)~4)}に譲るが, セッケンは合成洗剤と異なり, 弱酸と強塩基の塩であり, そのため水中で加水分解を起こしてアルカリ性を呈する。生ずる遊離の脂肪酸は, 希薄溶液中ではセッケンと結合して酸性セッケンとなり, 水中に懸濁する。またセッケンは典型的な陰イオン界面活性剤であり, その水溶液は表面張力, 界面張力の低下をもたらす, 起ホウ, 洗浄, 浸透, 乳化, 分散, 可溶化などの現象を示す。セッケン水溶液の起ホウ力などは, その構成脂肪酸により差があり, また同一の脂肪酸についても, 対イオンや濃度および温度により変化する。

M.E. Ginn ら⁴⁴⁾ は, 牛脂脂肪酸: ヤシ油脂脂肪酸の配合比を 95:5 ないし 75:25 にしてナトリウムセッケン

をつくり、普通に粉碎し、押し出して棒状セッケンをつくり、セッケンのアワ立ち、溶解度、膨潤度などを試験した。その結果 85°F では、牛脂脂肪酸：ヤシ油脂脂肪酸が 85：15 のときに、最高の起ホウ速度を示した。J. Zajic⁴⁵⁾は、C₁₀～C₁₈ の疎水鎖をもつ脂肪酸の立体配置が、そのアルカリ塩水溶液の性質にどのような効果を及ぼすかを報告している。

4.3 セッケンの皮膚刺激性

セッケンの皮膚刺激性については、古くから研究され⁴⁶⁾、飽和脂肪酸のナトリウム塩の場合、C₁₈→C₈→C₁₆→C₁₀→C₁₄→C₁₂の順に刺激性が強く、オレイン酸ナトリウムの刺激は、C₁₄とC₁₆の飽和脂肪酸ナトリウムの中間といわれている。そのほかセッケン水溶液の皮膚への浸透、皮膚反応について、藤井⁴⁷⁾はその総説“ライトデューティー合成洗剤”の中で述べている。一方 M. Hincky⁴⁸⁾は、一般にセッケンが皮膚に与える影響はきわめて少なく、セッケンによって起こる湿疹の大部分は、配合されている香料や殺菌剤によるものであると述べている。D. Kastner⁴⁹⁾は、セッケン中の香料成分は洗浄で流出するのほとんど問題はないが、例外もあると述べ、香料の皮膚への影響、セッケン中に存在するときの毒性の軽減法についてふれている。

5 用 途

規格関係から紹介すると、JIS には、化粧せっけん、固型洗たくせっけん、粉末洗たくせっけんの名称に対する JIS K 3301-1957, 3302-1969, 3303-1969 があり、化粧品原料基準に石けん用素地、第 8 改正日本薬局方第 1 部に薬用石ケン、第 2 部にカリ石ケンがある。外国の規格には、たとえば米国では、ASTM Standard で各種のセッケンが規定され、またソ連で製造されている種々のタイプのセッケンについての紹介⁵⁰⁾もある。以下各種セッケンについて概要を述べる。

5.1 化粧セッケン

化粧セッケンは、普通機械練法またはワク練法でつくられるが、香料、色素、二酸化チタンを配合するほか、セッケンの安定性をよくするための抗酸化剤や金属封鎖剤、また性質を改善するための非イオン界面活性剤を少量配合する場合もある。また皮膚保護などの目的で、ラノリン、ラノリン誘導体、脂肪酸、脂肪酸エステル、高級アルコール、そのほか湿潤剤^{51), 52)}、ビタミンなども添加される。香料は最も重要な添加剤で、0.8～1.2% の賦香が普通であるが、2～5% 賦香する場合もある³⁰⁾。ヨーロッパ、米国、その他諸国における化粧セッケンの原料や製造方法を比較し、製品の各欠点について述べた総説³⁰⁾もある。

米国では、殺菌剤を配合した薬用(または体臭防止用)化粧セッケンが普及し、また合成洗剤バーも進出しているが、これについては後に述べる。また米国では、1970 年 7 月より、化粧セッケンの包装に正味重量を表示することが義務づけられ、日本でも 1972 年 6 月より、重量の表示が義務づけられる予定である。

日本の市販化粧セッケンの分析例を表-3 に示す。

表-3 日本の市販化粧セッケンの分析例

品 名		A	B	C	D
項 目	水 分 (%)	7.50	10.54	6.73	9.87
	純セッケン分 (%)	96.47	96.27	96.42	97.08
	遊離アルカリ (NaOHとして) (%)	0.025	0.040	0.002	0.002
	中性脂肪 (%)	0.21	0.30	0.29	0.47
	不ケン化物 (%)	0.36	0.34	0.34	0.57
	アルコール不溶分 (%)	0.24	0.35	0.20	0.32
	塩 化 物 (NaClとして) (%)	0.55	0.60	0.80	0.58
	グリセリン (%)	1.34	1.83	1.53	0
総の脂肪質	融 点 (°C)	38.7	39.2	42.1	40.0
	中 和 価	211.7	211.5	212.3	210.2
	ヨ ウ 素 価	43.9	45.4	35.4	39.7

5.2 薬用化粧セッケン

米国では、通常の化粧セッケンに殺菌剤(または抗菌剤、以下殺菌剤という)を配合した薬用化粧セッケンが体臭防止用として著しく普及し、その販売額は、1970 年には米国化粧セッケン市場の約 50% を占めたといわれ、日本においても、1968 年には、薬用セッケンの販売額は化粧セッケンの約 10% を占め、その後普及を続けているといわれている。日本では、これらは医薬部外品として扱われ、日本薬局方の薬用石ケンとは別のものである。

これら薬用化粧セッケンに現在最も広く配合されている殺菌剤は、ヘキサクロロフェン、3,4,4'-トリクロルカルバニリド(通称 TCC)、3,4',5'-トリブロムサリチルアニリド(通称 TBS、3,5-または 4',5'-ジブロムサリチルアニリドをいくらか含む)、3-トリフルオロメチル-4,4'-ジクロルカルバニリド(通称イルガサン CF 3)の 4 種であるが、この内ヘキサクロロフェンが最も古くから知られ、これらは単一または混合して用いられる。これら殺菌剤は、細菌の内グラム陽性菌に対しては著しい殺菌力(または抗菌力)を示すが、グラム陰性菌に対しては効力は弱い。グラム陽性菌、陰性菌の両方に対して効力を示す殺菌剤としては、2,4,4'-トリクロル-2'-ヒドロキシジフェニルエーテルが知られている⁵⁴⁾⁻⁵⁶⁾。

一方これら殺菌剤については、皮膚刺激性やその他の毒性が問題にされ始めた。皮膚刺激性に関しては、一次性刺激、アレルギー、光毒性、光アレルギーが検討さ

れ、目に対する刺激も検討されることがある。W.S. Gump⁵⁷⁾は、ヘキサクロロフェンの毒性に関する総説を発表し、誤用しない限り安全であると述べ、また他の文献^{58), 59)}には、ヘキサクロロフェンの毒性とこれに対する反論が述べられている。米国の FDA は、1971 年 12 月から 1972 年 1 月にかけて、ヘキサクロロフェンの一部の使用に対する規制または規制案を発表し、その他の殺菌剤についても検討すると述べた。3,4,4'-トリクロルカルバニリドを含有する物質で乳児の衣類を洗うと、乳児が病気になるとの報告⁶⁰⁾もあり、また 3,4',5-トリブromサリチルアニリドは光アレルギーの原因物質として注意を要するともいわれている。いずれにせよ、使用量や使用条件とのかねあいとも考えられる。

5.3 合成洗剤バー

一般に洗たく用洗剤の分野での合成洗剤の普及は著しいが、米国では化粧セッケンの分野にも合成洗剤が進出し、全化粧セッケンの約 20% が合成洗剤バー（セッケンとの複合バーも含む）で占められているといわれる。これは硬水でもよくアワ立ち、セッケンかすが出ず、浴ソウによごれがこびりつかないなどの長所を有するが、水に浸されたときの溶けくずれが著しく、使用した感じがセッケンと異なる上、価格が高いなどの欠点があり、他の国々では普及していない。しかし製造および使用上の欠点を技術的に改良すれば、1970 年代にはさらに発展することも予想され⁶¹⁾、最近の総説^{24), 62)}もある。

5.4 透明セッケン、浮きセッケン、ひげそりセッケン

透明セッケンは、ワク練り法または機械練り法でつくられる。ワク練り法はエタノール溶液からセッケンが透明な微結晶として析出するという性質を利用し、ショ糖がこの傾向を助長することを応用している。機械練り法はこれとまったく異なり、ワク練り法に比べて生ずる透明セッケンの透明度が劣りやすいが、製造に時日がからず安価にできる。嶋田ら⁶³⁾は、市販のワク練り型透明セッケンおよび機械練り型透明セッケンについて、X線回折法により検討を行ない、透明化のメカニズムについて考察を行なっている。

浮きセッケンは、セッケン中に細かい気泡を混入させて、比重を 1.0 より軽くしたものである。米国では、Ivory Soap が有名で、その生産量は米国化粧セッケンの約 15% を占めているといわれる。ひげそりセッケンについては省略する。

5.5 液体セッケンおよびシャンプー

液体セッケンは水セッケンともいわれ、手洗いに用いられ、基本的にはカリウムセッケンの水溶液で、その濃度は普通 10~20% 程度である。構成脂肪酸はヤシ油、パーム核油、大豆油、落花生油、オリブ油などから得られる⁶⁴⁾。

セッケンを主原料とした液体シャンプーは、現在でも

一部に用いられ、カリウムセッケンやトリエタノールセッケンがよく使用される⁶⁵⁾。カリウムセッケンはアワ立ちが豊かであるが、毛の表面を荒らし、つやを悪くするともいわれている⁶⁶⁾。

5.6 洗たくセッケンおよび業務用セッケン

洗たくセッケンには固型、粉末、フレークの 3 種があり、いずれも合成洗剤の普及に伴い需要が減少し、とくに固型洗たくセッケンの場合に著しい。固型洗たくセッケンの製造法は、従来はワク練り法であったが、最近では機械練り法も普及し、溶解度がよくなっている。

業務用の洗たくセッケンについては省略する。

5.7 工業用セッケンその他

工業用セッケンは、セッケンの洗浄作用を利用したものと、乳化作用を利用したものにと大別される。折茂⁶⁷⁾は、絹精練剤、難溶性のタテノリの洗浄剤、原毛洗浄剤として、セッケンはいまなおすぐれたものであると述べている。

セッケンは以上の用途のほか、重質洗剤中にも制ホウ剤として 1~3% 程度配合され⁶⁸⁾、化粧品にも乳化剤、分散剤として用いられる⁶⁹⁾。

6 金属セッケン

金属セッケンが化学者の注目をひくようになったのは約 200 年前といわれ、実用化されてからでも約 100 年を経過しており、現在ポリ塩化ビニルの安定剤をはじめ、多種多様の用途に用いられている。比較的近年の金属セッケンに関する基礎的な研究や総説としては、松浦のもの^{70), 71)}があり、渡辺もその総説⁷²⁾の一部で金属セッケンにふれている。

金属セッケンの工業的製法には、ナトリウムセッケンと金属塩とを水中で反応させる複分解法と、高級脂肪酸（樹脂酸、ナフテン酸を含む）と金属の酸化物または水酸化物とを比較的高温で反応させる熔融法とがあり、一般に複分解法の方が製品の純度が高く色調も良好で粒子も細かいが、熔融法の方が経済的であるといわれている。使用されるおもな金属は、鉛、カドミウム、カルシウム、バリウム、コバルト、マンガン、亜鉛、アルミニウム、マグネシウム、リチウム、クロム、銅、などである。

金属セッケンの性質は、その脂肪酸と金属との種類により種々変わる。一般に脂肪酸は、金属セッケンの融点、粒子の大きさ、見かけ比重、溶媒への溶解度などのような物理的性質を支配するのに対し金属は、乾燥剤、殺菌剤などにみられるような化学的性質に関係がある。

金属セッケンの用途は多岐にわたっているが、そのおもなものはつぎのとおりである。

- 1) ポリ塩化ビニル用安定剤
- 2) 塗料の乾燥剤

- 3) エナメル, ワニス, ラッカーの塗膜ツヤ消し剤
- 4) 塗料における顔料分散剤, 防水剤, 粘チュウ度調節剤
- 5) グリースの原料, 潤滑油の極圧添加剤
- 6) 金属の線びき用潤滑剤
- 7) 殺菌剤
- 8) 紙, 織物, コンクリートなどの防水剤
- 9) 粉おしろい, ベビーパウダーの基材
- 10) ナパーム焼夷剤

この内, ポリ塩化ビニル用安定剤に使用される量が, 金属セッケンの用途中第1位である。

(昭和47年4月22日受理)

文 献

- 1) J. Davidsohn, E.J. Better, A. Davidsohn "Soap Manufacture" (1953), Interscience Publishers, New York.
- 2) 三雲, 浅原, 今井 "石鹼・界面活性剤" (昭和34年), 日刊工業新聞社, 東京
- 3) 油脂化学製品便覧編集委員会 "油脂化学製品便覧" p. 589 (昭和38年), 日刊工業新聞社, 東京
- 4) 山手, 色部, "脂肪酸化学" p. 36 (昭和45年), 幸書房, 東京
- 5) 石井, 油化学, **20**, 110, 840 (1971)
- 6) *Soap Chem. Specialties*, **46** (9), 40 (1970); 富山, 油化学, **19**, 915 (1970)
- 7) A. Allen *et al.*, *Soap Perfumery Cosmetics*, **42**, 419 (1969)
- 8) A. Allen *et al.*, *Soap Perfumery Cosmetics*, **42**, 189 (1969)
- 9) A. Allen *et al.*, *Soap Perfumery Cosmetics*, **42**, 372 (1969)
- 10) D.A.V. Goytisolo, *Seifen Öle Fette Wachse*, **95**, 690 (1969)
- 11) H. Heller, *Seifen Öle Fette Wachse*, **93**, 189 (1967)
- 12) K.T. Zilch *et al.*, *J. Amer. Oil Chemists' Soc.*, **45**, 1 (1968)
- 13) J.G. Moffett *et al.*, *J. Amer. Oil Chemists' Soc.*, **46**, 194 (1969)
- 14) N.O.V. Sonntag, *J. Amer. Oil Chemists' Soc.*, **46**, 4 A (1969)
- 15) D. Osteroth, *Seifen Öle Fette Wachse*, **95**, 659 (1969)
- 16) 石田, 平野, 油化学, **19**, 101 (1970)
- 17) 山手, 色部 "脂肪酸化学" p. 347 (昭和45年), 幸書房, 東京
- 18) 武田, "油脂と洗剤講習会テキスト" p. 81 (昭和46年2月) 大阪市立研究所
- 19) *I.C.C. Bulletin*, **19** (17), 10 (1971)
- 20) 化学工業日報, 昭和46年12月3日, 8日, 10日各号
- 21) 豊田, 岩本, 油化学, **21**, 43 (1972)
- 22) J.J. Langford *et al.*, *Soap Chem. Specialties*, **45** (4), 31 (1969)
- 23) Janus, *Soap Perfumery Cosmetics*, **42**, 565 (1969)
- 24) A.B. Herrick *et al.*, *J. Amer. Oil Chemists' Soc.*, **46**, 202 (1969)
- 25) *Brit.*, 1,240,105 (1971)
- 26) *Brit.*, 1,213,333 (1970)
- 27) L. Spitz, *Soap Chem. Specialties*, **44** (10), 60 (1968)
- 28) G.R. Platt, *Soap Perfumery Cosmetics*, **43**, 233 (1970)
- 29) L. Werner, *Fette · Seifen Anstrichmittel*, **69**, 530 (1967)
- 30) *Soap Perfumery Cosmetics*, **43**, 787 (1970)
- 31) M.M. Fock, *Fette · Seifen Anstrichmittel*, **69**, 669 (1967)
- 32) Janus, *Soap Perfumery Cosmetics*, **43**, 241 (1970)
- 33) L. Sievers, *Seifen Öle Fette Wachse*, **93**, 433 (1967)
- 34) A.E. Riff, *Soap Perfumery Cosmetics*, **44**, 365 (1971)
- 35) M. Fock, *Seifen Öle Fette Wachse*, **97**, 661 (1971)
- 36) H. Lindlau, *Seifen Öle Fette Wachse*, **97**, 325 (1971)
- 37) R.H. Ferguson *et al.*, *Ind. Eng. Chem.*, **35**, 1005 (1943)
- 38) Janus, *Soap Perfumery Cosmetics*, **43**, 295 (1970)
- 39) K. Bergwein, *Fette · Seifen Anstrichmittel*, **68**, 842 (1966)
- 40) S.M. Ramji *et al.*, *J. Oil Colour Chemists' Assoc.*, **50**, 134 (1967)
- 41) A. Popov *et al.*, *Seifen Öle Fette Wachse*, **94**, 704 (1968)
- 42) E.T. Webb, *Soap Perfumery Cosmetics*, **41**, 731 (1968)
- 43) 関口, 木村, 油化学, **9**, 399 (1960)
- 44) M.E. Ginn *et al.*, *J. Amer. Oil Chemists' Soc.*, **45**, 666 (1968)
- 45) J. Zajic *et al.*, *Fette · Seifen Anstrichmittel*, **72**, 865 (1970)
- 46) L.D. Edwards, *J. Amer. Pharm. Assoc.*, **28**, 209 (1939)
- 47) 藤井, 油化学, **18**, 354 (1969)
- 48) M. Hincky, *Rev. Fr. Corps Gras*, **17**, 725 (1970)
- 49) D. Kastner, *Soap Perfumery Cosmetics*, **41**, 347 (1968)
- 50) C. Lozzi, *Perfumery Essn. Oil Record*, **59**, 902 (1968)
- 51) H. Manneck, *Seifen Öle Fette Wachse*, **94**, 618 (1968)
- 52) D. Osteroth, *Seifen Öle Fette Wachse*, **97**, 495 (1971)
- 53) M. Bierre, *Soap Perfumery Cosmetics*, **42**, 351 (1969)
- 54) R. Zinkernagel *et al.*, *Seifen Öle Fette Wachse*, **93**, 670 (1967)
- 55) T.E. Furia *et al.*, *Soap Chem. Specialties*, **44**, 47 (1968)
- 56) I.R. Gucklhorm, *Mfg. Chemist Aerosol News*, **41**, 48 (1970)
- 57) W.S. Gump, *J. Soc. Cosmetic Chemists*, **20**, 173 (1969)
- 58) *Soap Chem. Specialties*, **47** (6), 57 (1971)
- 59) *Science*, **174**, 805 (19, Nov. 1971)
- 60) *Soap Cosmetics Chem. Specialties*, **47** (9), 28 (1971)
- 61) A. Uzzan, *Rev. Fr. Corps Gras*, **17**, 667 (1970)
- 62) Th. Kunzmann, *Seifen Öle Fette Wachse*, **97**, 57 (1971)
- 63) 鴨田, 大島, 青木, 仁科, 油化学, **18**, 804 (1969)
- 64) Janus, *Soap Perfumery Cosmetics*, **43**, 631 (1970)
- 65) 伊藤, 林, 油化学, **18**, 364 (1969)
- 66) 林, 伊藤, 日本化粧品技術者連合会会誌, **7**, 36, (1971)
- 67) 折茂, 油化学, **18**, 379 (1969)
- 68) 丸田, 油化学, **18**, 340 (1969)
- 69) 光井, 油化学, **18**, 521 (1969)
- 70) 松浦, 日化, **86**, 560 (1965)
- 71) 松浦, 油化学, **16**, 585 (1967)
- 72) 渡辺, 油化学, **18**, 588 (1969)