

# 目 次

<b>第 1 章 界面化学の歴史</b> .....	<b>1</b>
1.1 日本における界面化学の歴史 .....	<b>2</b>
1.1.1 はじめに…2	1.1.2 界面化学研究の起源 (1920 年以前) …2
1.1.3 日本における界面化学の源流 (1920 年代) …3	
1.1.4 戦前の界面化学の発展 (1930 ~ 1945 年代) …5	
1.1.5 戦後の界面化学 (1946 ~ 1960 年代) …6	
1.1.6 戦後の界面活性剤の研究とその周辺について…7	
1.1.7 おわりに…8	
1.2 界面活性剤のあゆみ .....	<b>9</b>
1.2.1 界面活性剤の歴史…9	
1.2.2 現代における界面活性剤の製造方法と応用分野…12	
1.2.3 界面活性剤に関わるコロイド科学の歴史…14	
1.2.4 界面活性剤と界面科学の今後…16	
<b>第 2 章 表面と界面</b> .....	<b>19</b>
2.1 表面・界面の物性 .....	<b>20</b>
2.1.1 液体の表面…20	2.1.2 表面張力・界面張力…21
2.1.3 界面張力と界面構造…24	
2.2 表面張力と界面張力の測定法 .....	<b>27</b>
2.2.1 はじめに…27	2.2.2 表面張力の測定法…28
2.2.3 界面張力の測定法…31	
<b>第 3 章 界面活性剤</b> .....	<b>35</b>
3.1 界面活性剤の定義と分類 .....	<b>36</b>
3.1.1 はじめに…36	3.1.2 界面活性剤の定義…36
3.1.3 界面活性剤の分類…38	
3.2 炭化水素系界面活性剤 .....	<b>42</b>
3.2.1 アニオン界面活性剤…42	3.2.2 カチオン界面活性剤…47
3.2.3 両性界面活性剤…49	3.2.4 非イオン界面活性剤…50
3.3 フッ素系界面活性剤 .....	<b>55</b>
3.3.1 はじめに…55	3.3.2 フッ素系界面活性剤の構造…55
3.3.3 フッ素系界面活性剤の合成…58	3.3.4 フッ素系界面活性剤の性質…59

3.4 シリコン系界面活性剤 .....	60
3.4.1 はじめに…60	
3.4.2 シリコン系界面活性剤の構造…60	
3.4.3 シリコン系界面活性剤の合成方法…60	
3.4.4 シリコン系界面活性剤の応用分野…61	
3.4.5 シロキサン構造による特徴…63	
3.5 バイオサーファクタント .....	69
3.5.1 はじめに…69	
3.5.2 種類と特徴…69	
3.5.3 微生物による生産…70	
3.5.4 界面活性性と自己集合特性…73	
3.5.5 生理活性…74	
3.5.6 石油技術への利用…75	
3.5.7 環境浄化技術への利用…75	
3.5.8 タンパク質分離技術への利用…75	
3.5.9 薬剤や遺伝子輸送担体への利用…76	
3.5.10 バイオサーファクタントの展望…76	
3.6 特殊界面活性剤の合成と分類 .....	78
3.6.1 はじめに…78	
3.6.2 界面活性剤合成の基本戦略…78	
3.6.3 二鎖一親水基型界面活性剤 (2 + 1type)…79	
3.6.4 Bolaphile…79	
3.6.5 Gemini Surfactant…79	
3.6.6 多鎖多親水基型…81	
3.6.7 特異な官能基を有する界面活性剤…81	
3.7 ポリマー界面活性剤 .....	83
3.7.1 ポリソープ…83	
3.7.2 テロマー型界面活性剤…84	
3.7.3 ブロックコポリマー型界面活性剤…85	
3.7.4 デンドリマー型界面活性剤…86	
<b>第4章 分子集合体 .....</b>	<b>89</b>
4.1 水溶液中における界面活性剤分子集合体 .....	90
4.1.1 分子集合体の構造の多様性…90	
4.1.2 界面活性剤分子の幾何学的な形と分子集合体の構造…91	
4.1.3 濃度による分子集合体の移り変わりとそのしくみ…92	
4.1.4 分子集合体から構成される相の特性…93	
4.1.5 おわりに…94	
4.2 2成分系の相挙動 .....	95
4.2.1 界面活性剤の構造と溶液の特性…95	
4.2.2 水一界面活性剤2成分系の相図…96	
4.2.3 界面活性剤の自己組織化と臨界充填パラメーター…98	
4.2.4 非水溶液中への界面活性剤の溶解…99	

4.3 多成分系の相挙動	101
4.3.1 水／界面活性剤／油系の相挙動	101
4.3.2 混合界面活性剤系における相挙動	103
4.3.3 水／界面活性剤／油系における界面活性剤高濃度領域の相挙動	105
4.4 単分子膜	107
4.4.1 はじめに	107
4.4.2 展開単分子膜	107
4.4.3 $\pi$ -A 等温線	107
4.4.4 展開単分子膜の評価法	108
4.5 累積膜（ラングミュア－プロジェクト膜，自己組織化膜，交互積層膜）	111
4.5.1 ラングミュア－プロジェクト（LB）膜	111
4.5.2 自己組織化膜（SAM）	114
4.5.3 交互積層膜	115
4.6 界面活性剤の新しい利用法	118
4.6.1 界面活性剤を鋳型としたポーラス材料の創製	118
4.6.2 界面活性剤を利用した画像診断用ナノバブルの調製	121
4.6.3 分子集合体の形態制御に関する新たなアプローチ	124
<b>第5章 吸着</b>	<b>127</b>
5.1 吸着理論	128
5.1.1 吸着現象	128
5.1.2 気固界面での吸着現象	129
5.1.3 吸着，吸収，吸蔵，貯蔵	130
5.1.4 細孔の分類と細孔性	130
5.1.5 気体吸着と表面解析	131
5.1.6 吸着等温線の測定	131
5.1.7 吸着等温線のタイプと吸着機構	131
5.1.8 吸着等温線の解析法	134
5.2 吸着と界面活性剤	140
5.2.1 界面活性剤の吸着現象の利用	140
5.2.2 液相吸着の基礎	140
5.2.3 界面活性剤の吸着特性	144
5.2.4 界面活性剤含有廃水の吸着法による浄化	146
<b>第6章 分散</b>	<b>149</b>
6.1 分散理論	150
6.1.1 微粒子分散系のもつ大きな自由エネルギー	150
6.1.2 分子間のファンデルワールス引力エネルギー	150
6.1.3 粒子間のファンデルワールス引力エネルギーと Hamaker 定数	151
6.1.4 Hamaker 定数と表面張力	152
6.1.5 帯電粒子周囲の電位分布と拡散電気二重層	152
6.1.6 電荷と電場・電位	153
6.1.7 Poisson-Boltzmann 方程式	155

6.1.8	微粒子の大きさ, エネルギー, 電位の尺度	157
6.1.9	微粒子間の静電反発エネルギー	157
6.1.10	微粒子間の全相互作用のエネルギー	158
6.1.11	電気泳動移動度測定による微粒子のゼータ電位の評価	158
6.2	分散と界面活性剤	160
6.2.1	塗料と印刷インキの組成	160
6.2.2	顔料分散性と機能との関係	160
6.2.3	顔料の製造工程と分散システム	161
6.2.4	顔料の特性	161
6.2.5	顔料の表面処理	162
6.2.6	界面活性剤処理	164
<b>第7章</b>	<b>可 溶 化</b>	<b>167</b>
7.1	可溶化の定義, 作用	168
7.1.1	可溶化とは	168
7.1.2	可溶化の機構	169
7.1.3	可溶化量を増大させる方法	171
7.1.4	可溶化の効果	173
7.2	マイクロエマルション	174
7.2.1	マイクロエマルションの歴史	174
7.2.2	マイクロエマルションを得るために	174
7.2.3	マイクロエマルションの構造	177
7.3	可溶化技術の応用	179
7.3.1	化粧品	179
7.3.2	医薬品	183
7.3.3	その他	187
<b>第8章</b>	<b>乳 化</b>	<b>191</b>
8.1	乳化の基礎	192
8.1.1	エマルションとは?	192
8.1.2	エマルションの分類	192
8.1.3	エマルションの生成	193
8.1.4	エマルションの安定性と不安定化プロセス	194
8.1.5	乳化剤の役割と選択	195
8.1.6	乳化処理方法	196
8.1.7	おわりに	196
8.2	エマルションの評価	198
8.2.1	乳化型判定方法	198
8.2.2	乳化粒子径測定法	199
8.2.3	乳化安定性試験法	200
8.2.4	界面膜の状態解析	201
8.3	エマルションの調製	204
8.3.1	エマルションの生成	204
8.3.2	O/W 乳化	205
8.3.3	W/O 乳化	208
8.3.4	三相乳化	210

8.3.5	ポリオキシエチレン・ポリオキシプロピレンランダム共重合体ジメチルエーテル (DPDME) を用いた超微細乳化…213	
8.3.6	高含油微細乳化…215	
8.4	乳化技術の応用 ……………	218
8.4.1	化粧品…218	8.4.2 医薬品…223
8.4.3	食品…226	8.4.4 農薬…229
8.4.5	塗料…232	
<b>第9章</b>	<b>マイクロカプセル, リポソーム, ベシクル ……………</b>	<b>237</b>
9.1	マクロカプセル ……………	238
9.1.1	はじめに…238	9.1.2 マイクロカプセルの調製…238
9.1.3	マイクロカプセル膜の透過性…242	9.1.4 最近の話題…243
9.2	リポソーム・ベシクル ……………	244
9.2.1	はじめに…244	
9.2.2	ベシクル・リポソームの構成成分と基本形態…244	
9.2.3	リポソーム・ベシクルの調製法…245	
9.2.4	ベシクル・リポソームの形成および形態の確認…247	
9.2.5	ベシクル・リポソームの内包率 (保持率, カプセル化率, 収率) …248	
9.2.6	ベシクル・リポソームの機能…249	
9.2.7	リポソームの医薬品, 化粧品, 食品分野での応用…249	
9.2.8	おわりに…250	
<b>第10章</b>	<b>泡 ……………</b>	<b>253</b>
10.1	起 泡 ……………	254
10.1.1	はじめに…254	
10.1.2	泡の安定性に奇与する基礎的諸因子…254	
10.1.3	界面活性剤の構造と起泡性の相関関係…257	
10.1.4	界面活性剤の起泡性の測定法…258	
10.2	消 泡 ……………	260
10.2.1	はじめに…260	10.2.2 泡膜が壊れるメカニズム…260
10.2.3	安定化因子の削除による消泡…261	
10.2.4	発生直後の泡膜の破壊…261	
10.2.5	泡膜内部からの作用による消泡…263	

<b>第11章 洗 浄</b> .....	<b>265</b>
11.1 洗浄理論 .....	266
11.1.1 はじめに…266	11.1.2 洗浄の原理…266
11.1.3 汚れと付着…266	11.1.4 ぬれと付着…267
11.1.5 洗浄のメカニズム…268	
11.1.6 固体粒子汚れの洗浄メカニズム…271	
11.2 衣料洗浄 .....	273
11.2.1 はじめに…273	11.2.2 汚れの種類…273
11.2.3 汚れの性質による分類…274	11.2.4 衣料の素材…274
11.2.5 繊維に対する汚れの付着機構と汚れのつきやすさ・とれやすさ…275	
11.2.6 洗浄媒体…275	11.2.7 家庭洗濯…276
11.2.8 洗浄効果に影響を及ぼす因子…277	
11.3 洗浄と界面活性剤 .....	280
11.3.1 繊維製品の洗浄力の評価…280	11.3.2 洗浄力試験機…280
11.3.3 天然汚染布による試験…280	11.3.4 人工汚染布による試験…281
11.3.5 各種界面活性剤による繊維製品の洗浄…282	
11.4 皮膚と洗浄 .....	286
11.4.1 はじめに…286	11.4.2 洗顔料の機能…286
11.4.3 洗顔料の安全性…287	11.4.4 洗顔料の使用法…288
11.4.5 おわりに…289	
11.5 毛髪洗浄 .....	290
11.5.1 はじめに…290	11.5.2 シャンプー…290
11.5.3 リンス、コンディショナー…292	11.5.4 おわりに…293
11.6 精密洗浄 .....	294
11.6.1 はじめに…294	11.6.2 精密洗浄とは…294
11.6.3 精密洗浄の主な利用分野…295	11.6.4 精密洗浄の主な方法…295
11.6.5 精密洗浄事例（半導体分野）…295	11.6.6 洗浄と界面活性剤…297
11.6.7 洗浄の機構における界面活性剤の役割…298	
11.6.8 洗浄に用いられる界面活性剤の種類…298	
11.6.9 実用例…298	11.6.10 界面活性剤に対する今後の期待…299
<b>第12章 腐食・防食, トライボロジー, 帯電防止</b> .....	<b>301</b>
12.1 腐食・防食 .....	302
12.1.1 はじめに…302	12.1.2 金属の腐食…302
12.1.3 金属の防食…303	12.1.4 腐食試験法…305

12.2	トライボロジー .....	306
12.2.1	トライボロジーとは…306	
	12.2.2 固体の接触…306	
12.2.3	潤滑…306	
	12.2.4 摩耗の機構…307	
12.2.5	摩擦の機構…308	
	12.2.6 潤滑油…308	
12.2.7	グリース…310	
	12.2.8 固体潤滑剤…310	
12.3	帯電防止 .....	311
12.3.1	帯電現象…311	
	12.3.2 帯電防止剤の作用機構…311	
12.3.3	帯電防止剤の種類…312	
	12.3.4 帯電防止性の評価方法…313	
12.3.5	帯電防止剤を選定するときのポイント…314	
12.3.6	帯電防止剤の安全性…315	
<b>第13章</b>	<b>界面活性剤と環境 .....</b>	<b>317</b>
13.1	界面活性剤の生分解 .....	318
13.1.1	環境中での化学物質の分解…318	
	13.1.2 生分解とは…318	
13.1.3	生分解性試験法…319	
	13.1.4 界面活性剤の生分解性…322	
13.2	界面活性剤の光分解 .....	323
13.2.1	はじめに…323	
	13.2.2 光分解の原理…323	
13.2.3	分解速度に及ぼす諸因子…324	
13.2.4	界面活性剤の種類と光分解速度…326	
13.2.5	界面活性剤混合系の光分解…330	
13.2.6	太陽光による光分解…331	
	13.2.7 おわりに…332	