



ケミカルズに価値をのせて

# Kao Chemical Forum

花王ケミカルだより

生きた技術情報をお届けします



<b>特集</b> .....	1
GHSについて	
<b>事業場紹介</b> .....	6
花王(スペイン)	
<b>産業最前線</b> .....	8
野菜工場	
<b>花王プロダクト</b> .....	10
「PAT」	
「マグネسفライン」	
「エレクトロストリッパー」シリーズ	
<b>トレンド</b> .....	15
従来の常識を覆すナノ組織金属材料	
<b>花王だより</b> .....	16

# Kao Chemical Forum



## 花王ケミカルだより

生きた技術情報をお届けします

### CONTENTS

#### 特集

GHSについて ..... 1

#### 事業場紹介

花王の海外事業場 2 ..... 6  
花王(スペイン)

#### 産業最前線

野菜工場 ..... 8

#### 花王プロダクト

「PAT」(切花用活性化剤) ..... 10  
「マグネスファイン」(豆腐用品質改良・凝固剤製剤) ..... 12  
「エレクトロストリッパー」シリーズ ..... 14  
(プラスチック用帯電防止剤)

#### トレンド

従来の常識を覆すナノ組織金属材料 ..... 15  
大阪大学大学院工学研究科 知能・機能創成工学専攻  
助教授 辻 伸泰

#### 花王だより

- 花王『CSRレポート2006』を発行 ..... 16
- 「花王暮らしのボイスガイド2006年版」を発行
- 「コンクリートテクノプラザ 2006(新潟)」に出展
- 花王の家庭品:「薬用ピュオーラ」(ハミガキ)
- 花王の家庭品:「キッチンマジックリン 消臭プラス」



素材:  
スポンジケーキ生地  
の光学顕微鏡写真例



表紙:  
状況をイメージしながら、上の  
写真をデジタル処理して作成  
した画像。

#### 表紙の写真:

写真の素材として上段に示したようなスポンジケーキ生地の光学顕微鏡写真を用意し、ついで上記のようにして得たのが表紙のデザイン画像です。

ケーキ用油脂製品の開発に際しては、ケーキ生地の調製から焼成過程までの状態変化だけでなく、デンプンやタンパク質などの熱変化において、油脂製品との関わりを詳細に観察・研究することで、おいしいスポンジケーキをつくり出すケーキ用油脂製品などを開発しています。

# GHSについて

## はじめに

食品や衣料、電気製品などのさまざまな製品が、船あるいは飛行機により海外との間で輸送されています。また、生産現場で使われる化学製品(原料や製造用薬剤など)も、生産された工場からそれを使用して新たな製品を製造する工場のある国に輸送されています。海外へと輸送される化学製品には、硫酸や水酸化ナトリウムなどの強酸性、強アルカリ性の化学物質もあれば、鉄鉱石や石灰岩などの鉱石などもあります。なお、化学物質については危険有害性に応じて、各国で独自の法律、例えば、日本では化学物質管理促進法(PRTR法)、労働安全衛生法(安衛法)や劇毒物取扱法(劇毒法)、消防法などにより、管理、運営されています。

日本からヨーロッパへ化学製品を輸出する場合は、日本の法律と通過する国、その化学製品が原料などとして使われるヨーロッパの国において、安全性区分などが異なることもありました。安全性区分が異なっている例として、経口急性毒性のカットオフ値について、ヨーロッパ(EU)、アメリカ合衆国(USA)、日本での状況を図①に示しました。日本では毒物及び劇物取締法において、毒物と劇物とはLD<sub>50</sub>の値30mg/kgで分かれますが、USAでは50mg/kg、EUでは25mg/kgとなっていました。ここで、LD<sub>50</sub>の値が40mg/kgとなる化学物質では、USAと日本、EUでは区分が異なることとなります。このため、化学製品の入った石油缶やドラム缶に貼るラベルなどが異なってしまうことになりました。

現在のように市場のグローバル化が進み、生産国における危険有害性の分類基準と消費国における表示ラベルが異なる状況がありました。また、ラベルに表示された危険有害性を理解できないために、環境破壊などの事故を起こしたこともありました。危険有害性分類のシステムをもたない国も多くあり、安全な使用、輸送、および廃棄が困難な状況になっていました。しかも、グローバル化が急速に進み、化学製品における地球規模での輸送に際して、統一した基準が必要不可欠と考えられるようになりました。地球規模での統一した危険有害性の分類基準と、取扱い者にわかりやすいラベル表示(絵表示)の統一について、その必要性が指摘されていました。

図① 急性毒性(経口)のカットオフ値(分類の調和の一例)

機 関	危険有害性の分類(mg/kg)				
	5	50	300	2000	5000
GHS	区分1	区分2	区分3	区分4	区分5
	30		300	2000	
日本	毒物	劇物	有害性		
	25		250	2000	
EU	50		500	2000	
	50		500	2000	
USA	50		500	2000	
	50		500	2000	



## GHS採択までの背景

1990年に開かれたILO第77回会議において、化学物質の使用における安全に関する条約として、化学物質に関する条約(170号)と勧告(177号)が採択されました。この条約により、化学物質の危険有害性に関する情報提供が定められました。これがGHS開発のはじまりとなりました。1992年にブラジルで開催された国連環境開発会議(UNCED)にて、行動計画として“アジェンダ21”が採択されました。その第19章「化学品の適正な管理」のために、6つのプログラムが採択されました。このプログラムの一つとして、「化学物質の分類と表示の調和(GHS)」が取り上げられました。

このプログラム「化学物質の分類と表示の調和」において、化学物質の危険有害性分類と表示について検討され、「地球規模で調和した危険有害性の分類及び表示システム(GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals)」として、2002年にUNSCEGHSで採択され、翌2003年7月に国連勧告として承認されました。

各国におけるGHSの実施については、2002年にアジア太平洋経済協力(APEC)諸国間で2006年までの実施に向けて努力するとの合意があり、2002年に開催されたヨハネスブルグサミットで、2008年までに全世界において完全実施を奨励することが採択されました。

## 日本におけるGHSへの対応

日本では、この「化学物質の分類と表示の調和(GHS)」に関わる国連の動きに対応して、2001年に関連省庁連絡会議がGHSに関する情報の共有化、国連GHS小委員会への対応等を目的に設置されました。その後、GHS対応のために国内関連法規の整備が行われ、ラベル表示のJIS化(JIS Z 7251)とMSDSに関わるJISの改訂(JIS Z 7250:2005)が実施されました。

日本におけるGHSは、まず労働安全衛生法において実施されることになりました。その目的は、「危険有害な化学物質による労働災害の防止」であり、危険・有害な化学物質の表示やMSDS交付に関する制度を改善するため、2005年11月2日に改正労働安全衛生法が交付されました。翌2006年1月に改正省令、9月に改正政省令が公布(対象物質等)され、2006年12月1日から表示対象物質および通知対象物質について実施されます。これにより、GHS対応ラベルへの切り替えが、アスベストを除く99種類の表示対象物質について、実施されることとなります。なお、640物質の通知対象物質に関するMSDSの提出については、2010年12月31日までは従来のMSDS(JIS Z 7250:2000)に準拠を提出してもよいとの経過処置が設けられています。

## “GHS”とは

国連から2003年7月に『化学品の分類及び表示に関する世界調和システム』(GHS)に関する勧告が出されました。この勧告(GHS)は、化学物質およびその混合物について、物理化学的性質における危険性および健康や環境に対する有害性を一定の基準に応じて分類する判定基準、およびラベルや安全データシート[SDS: Safety Data Sheet、日本ではMSDS(Material Safety Data Sheet)]に関する要件などを含んでいます。危険有害性の判定結果をラベルやMSDSに反映させ、災害防止と人の健康や環境保護に役立てようとするものです。ここで、GHSについての詳細を示します。

### 目的

化学品の危険有害性(ハザード)に関する情報を、化学品を扱う人に正確に伝えることで人の安全と健康を確保し、環境を保護することにあります。GHSを実施することで、

- ① 危険有害性に関わる情報の伝達に関して、国際的に理解されやすいシステムの導入で、人の健康と環境の保護が強化されます。
- ② 既存のシステムが無い国々に対し、国際的に承認された枠組を提供できます。
- ③ 化学製品の危険有害性に関する試験および評価の必要性が少なくなります。
- ④ 危険有害性について国際的に適正な評価・確認が行われ、化学製品の国際取引が促進されます。

などが実現されます。

### 範囲

GHSには、化学物質の危険有害性に応じて分類するための判定基準と、ラベルやMSDSに関する要件を含みます。

### 適用

GHSは、すべての危険有害な化学製品〔純粋な化学物質、その希釈溶液、化学物質の混合物(合金を含む)を対象とします。ただし、成形品は除かれます〕に適用されます。なお、医薬品、食品添加物、化粧品、あるいは食物中の残留農薬については、意図的な摂取という理由でGHSの対象にあげられていません。危険有害性についての情報は、消費者、労働者、輸送担当者、および緊急時対応者などにも提供されます。

GHSはそれぞれの国における既存システムに部分的に取り入れることができるとされ、例えば、日本でいえば労働安全衛生法にだけ、あるいは発ガン性に関する分類と表示だけを法令に取り入れることもできるとされています。

ここで、GHSにおける危険有害性に関する分類とその判定基準について説明します。

## 危険有害性の分類と判定基準について

GHSでは、火薬類や引火性／可燃性ガス、酸化性ガス、高圧ガスなど15種類の物理化学的危険性と、健康への影響として急性毒性や皮膚腐食性／刺激性、発がん性などの10種類、環境への影響として水生環境有害性(急性毒性、慢性毒性)の2種類の有害性、合わせて27種類の危険有害性に分類されています(表①)。

表① 危険有害性に関する分類

物理化学的危険性	健康有害性
火薬類	急性毒性
引火性／可燃性ガス	皮膚腐食性／刺激性
引火性エアゾール	眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性
酸化性ガス	呼吸器感受性または皮膚感受性
高圧ガス	生殖細胞変異原性
引火性液体	発がん性
可燃性固体	生殖毒性*)
自己反応性化学品	特定標的臓器／全身毒性(単回暴露)
自然発火性液体	特定標的臓器／全身毒性(反復暴露)
自然発火性固体	吸入毒性
水反応可燃性化学品	
酸化性液体	環境有害性
酸化性固体	水生環境有害性(急性毒性)
有機過酸化物	水生環境有害性(慢性毒性)
金属腐食性物質	

\*)日本ではエタノール、メタノール、トルエン、キシレンなども生殖毒性を有する化学物質と分類されています。

これらの危険有害性では、各分類において判定する基準が設定されています。これらの中から、引火性液体と急性毒性の判定基準について、表②、③に示しました。引火性液体の判定基準では、引火点が93℃以下の化学物質を4区分に分類され、60℃以上93℃以下の区分4が設けられました。急性

毒性については、化学物質の状態が気体、蒸気、粉塵またはミストに分けて判定基準が設けられています。

表② 引火性液体の判定基準の比較

区分	判定基準	区分	消防法(第4類)
区分1	引火点<23℃ かつ初留点≤35℃	特殊引火物	引火点≤20℃かつ沸点≤40℃ (発火点≤100℃)
区分2	引火点<23℃ かつ初留点>35℃	第一石油類	引火点<21℃
区分3	23℃≤引火点≤60℃	第二石油類	21℃≤引火点<70℃
区分4	60℃<引火点≤93℃	第三石油類	70℃≤引火点<200℃

表③ 急性毒性の判定基準(LD<sub>50</sub>/LC<sub>50</sub>)

区分	経口 (mg/kg体重)	経皮 (mg/kg体重)	気体 (ppmV)	蒸気 (mg/L)	粉塵および ミスト(mg/L)
区分1	5	50	100	0.5	0.05
区分2	50	200	500	2.0	0.5
区分3	300	1000	2500	10	1.0
区分4	2000	2000	5000	20	5
区分5	5000	5000		5000	5000

化学品混合物の急性毒性については、混合物の急性毒性データが無い場合でも、含まれている全成分の急性毒性が分かっているか推定できれば、次の計算式によって急性毒性推定値(ATE)が求められます。

$$\frac{100}{ATM_{mix}} = \sum \left( \frac{Ci}{ATEi} \right)$$

ただし、Ci:成分iの濃度(成分数nの場合、iは1からnまで)  
ATEi:成分iの急性毒性推定値(利用可能なLD<sub>50</sub>またはLC<sub>50</sub>値など) ATM<sub>mix</sub>:混合物の急性毒性推定値

このATEにより分類することで、改めて混合物の急性毒性値を測定することなく、危険有害性の分類が可能となります。



# 特集

## ラベル表示について



化学製品には、その内容を表す製品ラベルが貼られています。GHSでは、各危険有害性の種類および区分に関する情報を伝えるために、ラベルには言葉だけでなく、理解しやすいように絵表示も組み合わせて表示されます(表④、⑤)。日本では、環境有害物質と変異原性物質などと急性毒性物質(低毒性)をあらわす3種類の絵表示は、GHSで新たに採用されたものです。表示する項目については、製品の化学的特定名および供給者の情報の他に、危険有害性情報、注意喚起語、絵表示、取扱注意などを表示する必要があります。その項目は、

- (1) 化学製品の特定名: 化学品の名称または一般名
- (2) 供給者の特定: 製造業者名または供給者名
- (3) 注意喚起語: 危険有害性がある場合、「危険」もしくは「警告」と表示
- (4) 危険有害性情報: 危険有害性がある場合、危険有害性の程度に応じた性質を示す語句を記載
- (5) 絵表示: 危険有害性の種類に応じた「炎」、「ドクロ」などを記載
- (6) 注意書き: 事故予防対策、応急処置、保管方法、廃棄方法などを記載

表④ 危険有害性に関する絵表示

		
火薬類 自己反応性物質 有機過酸化物質	引火性/可燃性物質 自己反応性物質 自然発火および 自然発熱物質	酸化性物質 有機過酸化物質
		
高圧ガス	金属腐食性物質 皮膚腐食性物質 眼に対する重篤な傷害性	環境有害物質 (日本では新規)
		
急性毒性物質	急性毒性物質(低毒性) 皮膚刺激性物質 眼刺激性物質 皮膚感作性物質 絵表示の変更	変異原性物質 発癌性物質 生殖毒性物質 呼吸器感作性物質 標的臓器毒性物質 新規

表⑤ 経口急性毒性の区分と該当するラベル情報

区分	LD50 (mg/kg)	絵表示	注意喚起語	危険有害性情報
区分1	5		危険	飲み込むと 生命に危険
区分2	50		危険	飲み込むと 生命に危険
区分3	300		危険	飲み込むと 中毒
区分4	2000		警告	飲み込むと 有害
区分5	5000	なし	警告	飲み込むと 有害のおそれ

の6項目となっています。

なお、GHS対応のラベル表示は、2006年3月にJIS Z 7251として規格化されました(図②)。

図② ラベル表示の変更例

図②は、ラベル表示の変更例を示しています。上段は「現行ラベル」で、下段は「GHSラベル」です。製品名は「ステアリルトリメチルアンモニウムクロライド」(STEARYL TRIMETHYLAMMONIUM CHLORIDE)です。

現行ラベルには「注意」の喚起語と「急性毒性物質」の絵表示が使用されています。GHSラベルでは「危険」の喚起語と「急性毒性物質(低毒性)」、「環境有害物質」、「変異原性物質」の絵表示が追加されています。

## 安全データシート(MSDS)について

化学品管理規制の枠組の中で使用されるMSDSは、化学物質または混合物に関する包括的な情報を提供するものです。これは危険有害性に関する情報源として、また、安全対策に対する助言を得るために利用できるものです。しかも、この情報は作業場で使用する危険有害性のある化学品を管理するための情報源ともなります。

また、MSDSの情報の一部は、危険物輸送従事者と緊急時対応者(毒物管理センターを含む)、駆除剤の専門的使用者、および消費者に利用されることもあります。なお、輸送従事者は危険物輸送に関する国連勧告・モデル規則や、包装容器に入れられた説明書きなどからも追加情報を得られます。

危険有害物を含む混合物については、危険有害物の濃度限界(カットオフ値)が定められています(表⑥)。変異原性(区分1)と発がん性、生殖毒性については0.1%以上という、より厳しい濃度限界が設けられています。これら以外の急性毒性や皮膚腐食性/刺激性などについては、より緩やかな1.0%以上のカットオフ値となっています。

表⑥ SDS作成のための各危険有害性クラスに対するカットオフ値/濃度限界

危険有害性クラス	カットオフ値/濃度限界
急性毒性	1.0%以上
皮膚腐食性/刺激性	1.0%以上
眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性	1.0%以上
呼吸器感受性または皮膚感受性	1.0%以上
変異原性：区分1	0.1%以上
変異原性：区分2	1.0%以上
発がん性	0.1%以上
生殖毒性	0.1%以上
特定標的臓器/全身毒性(単回暴露)	1.0%以上
特定標的臓器/全身毒性(反復暴露)	1.0%以上
水生環境有害性	1.0%以上

ここで、MSDSの各項目は、(1)化学物質等および会社情報、(2)危険有害性の要約、(3)組成、成分情報、(4)応急措置、(5)火災時の措置、(6)漏出時の措置、(7)取扱いおよび保管上の注意、(8)暴露防止および保護措置、(9)物理的および化学的性質、(10)安定性および反応性、(11)有害性情報、(12)環境影響情報、(13)廃棄上の注意、(14)輸送上の注意、(15)適用法令、(16)その他の情報となっております。

旧JIS規格(JIS Z 7250:2000)のMSDSからの変更点は、(2)危険有害性の要約と(3)組成、成分情報とが入れ替えられたこと、「記載必須項目」、「情報があれば記載する項目」、「該当すれば記載する項目」の区分が廃止されたことです。また、危険有害性の要約には、GHSの分類とラベル要素(絵表示、注意喚起語など)を記載します。このことから、MSDSの作成には

GHSによる危険有害性の分類が必須となります。また、複数の化学物質を含む混合物では、健康および環境に対する有害性クラスのカットオフ値以上に含有する成分について、その物質名と含有量(範囲)を記載するのが望ましいとされています。このように、GHSでは化学物質を取り扱う人に、化学物質の持つ危険有害性を正確に、分かりやすく伝えることにより、人の安全と健康を確保し、環境を保護することができるようにシステム化されています。

\*

世の中において、化学物質は必要不可欠な物質となっています。化学物質の中には危険有害性を有するものも多くあり、適切な管理が行われなければ、人の健康や環境に大きな危険をもたらす恐れもあります。このような状況から、GHSに基づいた化学製品の危険有害性の分類と表示が各国において実施されるならば、危険有害性に関する情報を国際的に適正な評価・確認ができるようになります。しかも、誰にでもわかりやすい絵表示の採用により、危険物輸送従事者と緊急時対応者についても危険有害性の情報を正確に伝えられるようになります。GHSが実施されることで、人の健康と環境の保護が強化され、化学製品の国際取引が一層促進されるでしょう。

### 参考資料

#### 【GHSテキスト】

##### ◇出版物

- 化学品の分類および表示に関する世界調和システム(GHS)改訂初版
- 化学品の分類および表示に関する世界調和システム(GHS)付属書

##### ◇インターネット

- 経済産業省  
[http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/kokusai/GHS/GHS texts/kariyaku.htm](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kokusai/GHS/GHS texts/kariyaku.htm)
- 環境省  
<http://www.env.go.jp/chemi/ghs/kariyaku.html>

#### 【GHS関連】

- 経済産業省  
[http://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/kokusai/GHS/](http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/kokusai/GHS/)
- 環境省  
<http://www.env.go.jp/chemi/ghs/index.html>

#### 【法対象物質の分類・公表(安衛法、化管法、毒劇法等 約1500物質)】

- 製品評価技術基盤機構(NITE)のホームページ  
<http://www.nite.go.jp/>

#### 【安衛法対象物質：GHSモデルラベル表示、GHSモデルMSDS情報】

- 中央労働災害防止協会(中災防)/安全衛生情報センターのホームページ  
[http://www.jaish.gr.jp/user/anzen/kag/kag\\_main01.html](http://www.jaish.gr.jp/user/anzen/kag/kag_main01.html)

#### 【GHS対応ガイドライン(暫定版)】

- 購入申し込み：日本化学工業協会(日化協)のホームページ  
[http://www.nikkakyo.org/pubdetails.php3?document\\_id=1823&id=40&category\\_id=298](http://www.nikkakyo.org/pubdetails.php3?document_id=1823&id=40&category_id=298)



# 花王(スペイン)

ベルギー、オランダ、ルクセンブルグ、フランス、イタリア、およびドイツの6各国で発足した欧州共同体(EC)ですが、現在では25カ国が加盟する欧州連合(EU)へと拡大しています。欧州共同体に1986年加盟し、4400万人の人々が住むスペイン。国土の面積は50.5万km<sup>2</sup>と、日本のおよそ1.3倍に当たります。大西洋と地中海に面し、気候も北部沿岸部と内陸部、地中海沿岸部でそれぞれ異なります。また、大西洋から地中海への西の入り口として、重要な位置にあるジブラルタル海峡は、もっとも狭いところではわずか13kmあまり。フェリーも運行している、アフリカとヨーロッパの重要な連絡ルートのひとつです。

さて、花王(スペイン)はイベリア半島北部、地中海沿岸にあるスペイン第二の都市、バルセロナにあります。バルセロナはカタルーニャ自治州の州都で、フランスとの国境ピレネ山脈から200kmの位置にあります。スペインで一番の商工業地帯でもあり、また、ピカソ、ミロ、ダリなどを生んだ芸術活動の盛んな街でもあります。歴史的な建造物も多く、旧市街「ゴシック地区」には13~15世紀に建てられたゴシック建築が多く保存され

ています。その中でも、1882年に建築に着手され、ガウディが建築責任者を務めていたことでも知られ、現在も建設工事中の聖家族(サグラダファミリア)教会があります。

## さまざまな製品群を生産

花王(スペイン)は、1971年に設立された牛脂から脂肪酸、脂肪族アミン(1級、2級および3級アミン)と脂肪族アミンから4級アンモニウム塩を生産するシノール花王と、1979年に設立された陰イオン性、非イオン性、および両性界面活性剤を主に生産するモリンズ花王の両社とが合併して、1987年に設立されました。花王(スペイン)には、三つの工場があります。その一つはバルセロナ近郊にあり、ビジネス用途の高速複写機向けのトナーを生産するサンティガ工場と、各種調合香料、工業用界面活性剤製品、およびトナーバインダーなどを生産するオレッサ工場、脂肪酸、脂肪族アミン、界面活性剤および合成香料などを生産するモレ工場とがあります。

サンティガ工場で生産される複写機用トナーにおいては、複写スピードや定着ロールの温度などが複写機の機種ごとに異なるの

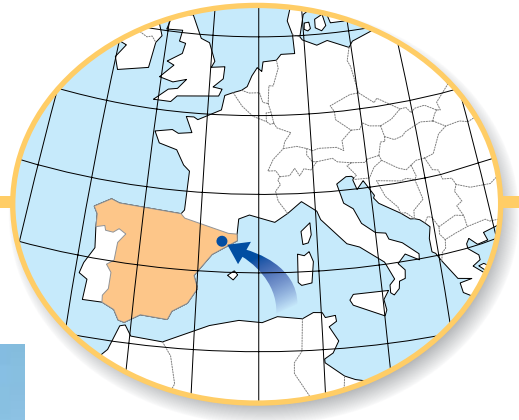
で、トナーやトナーバインダーに求められる性能が異なり、きめ細かな製品づくりが要求されています。花王は、トナーとともにその主要な樹脂原料であるトナーバインダーも生産しており、ユーザーのさまざまな要求にもお応えできる体制にあります。このような研究から生産までの一貫した製品づくりによって、1分間に数百枚を印刷する大型プリンター向けのトナーが生産されています。

また、モレ工場ではさまざまな特長ある香りの合成香料や脂肪酸、脂肪族アミン、界面活性剤などを生産しています。生産された製品はオレッサ工場でも原料として使われるとともに、花王グループのドイツ花王化学やスペイン、フランス、イタリア、イギリス、そしてドイツへ、さらにはアフリカ、中近東などにまで輸出されています。

オレッサ工場では、衣料用洗剤やシャンプー、リンスなどに使われる香料を、顧客のニーズに合わせて生産しています。なお、家庭用製品に用いられる調合香料については、花王グループでも自社製品用として使われることから、研究所では香料の調香に関わる豊富な知見を有しています。調合香料の生産は、主要な香料原料をコン

オレッサ工場 全景





オレッサ工場 調香工場



EMAS認定証

ピュータ制御により計量・配合し、これに少量の香料原料を加えます。この自動化された香料の配合設備では、1,000種類もの原料を使用して、さまざまな家庭用製品の香料を生産しています。

また、サンティガ工場と同じ敷地内には、花王スペインの本社と研究所があります。研究所では、香料の調合研究室やヘアケア基剤、衣料用柔軟剤基剤等の家庭用製品の研究を行っています。また、工業用途については石油採掘パイプの防錆剤、肥料の固結防止剤、アスファルトの剥離防止剤などについて、多様な顧客ニーズにお応えするよう、活発な研究活動を行っています。

### 花王グループの一員として積極的な社会貢献活動

花王(スペイン)では、欧州連合内の企業で自主的に運用されている環境管理システム(EMAS:Eco-Management and Audit System)の環境認定書が2005年に授与されました。EMASでは、毎年、主な環境パフォーマンスについて公認機関によるチェックを受け、結果を公表することが義務づけられています。これに基づいて、2005年10月に英語版とスペイン語版の環境報告書を発行しました。この環境報告書には、環境・安全に関する社内監査体制や、人事・教育体制、地域とのコミュニケーション活動などの取り組みについても掲載しています。なお、この環境報告書は隔年で発行

される予定となっております。

花王(スペイン)は、花王の企業使命「消費者・顧客の立場に立って、心を込めた“よきモノづくり”を行い、世界の人々の喜びと満足のある、豊かな生活文化の実現に貢献する」の遂行を通して、花王グループの一員として社会の持続的な発展に努めています。また、ヨーロッパにおける基幹工場として、花王化学(ドイツ)や中米のメキシコにあるキミ花王との協力により、洗浄剤原料として各種の陰イオン性、非イオン性、および陽イオン性界面活性剤、トナー/トナーバインダー、合成香料、調合香料などの生産・販売を推進していきます。 □



サンティガ工場



モレ工場

## 野菜工場

野菜は畑で栽培するものとされてきました。

サラダ菜などの一部の野菜では、野菜工場で生産されています。

露地栽培のように天候などに左右されることなく、工場内ですくすくと育っています。

キャベツ、白菜、ほうれん草、レタス、サラダ菜、ニンジン、ゴボウ、大根、トマトなど、さまざまな野菜が畑で栽培されてきました。野菜は畑の中で土中に根を張り、養分や水分を根から吸収して、太陽の光をエネルギーとして炭酸ガスと水から炭水化物やタンパク質などを光合成しています。野菜が栽培されている土の中には、さまざまな細菌や昆虫などが無数に生きています。これらの細菌や昆虫は、なかには野菜の育成に役立つ生物もありますが、野菜の病気の原因となるカビや細菌、あるいは野菜の葉や根をむしばむ害虫もいます。土の中に生存している多くの細菌や昆虫は、お互いに競い合って生きています。このため、特定の病原菌だけが繁殖して、畑一面の野菜に病気が蔓延することもなく、人々の食べ物として小麦などの穀物や野菜が作られてきたのです。近年よく耳にするオーガニック野菜などは、人手はかかりますが、堆肥や腐葉土などの有機肥料を使い土作りしており、化学肥料や農薬を使うことなく、安全でおいしい野菜だと言われています。野菜といっても、もとはといえば自生していた植物であり、いわゆる雑草と一緒に育っていました。人類は、食べておいしい雑草を住居の近くで作り続けてきました。おいしくて品質のよいものを栽培しつづけることで、いまでは畑で栽培される野菜となったのです。

さて、農業における近代化の動きの中で、効率よく野菜などを栽培する方法として、温室やビニールハウスで栽培することが行われてきました。金属のフレームにガラスやフィルムを張って、広大な温室やビニールハウスが造られます。日光を通して風雨を防ぎ、野菜栽培に適した環境を作り出します。夏場で温度が上がるようであれば、換気システムを使って温度の低い外気を取り込んだり、日光を遮るために遮光フィルムを広げたり、散水して内部の温度を下げたりします。また、冬場には気温や日照時間が不足になれば、ボイラーなどで加温したり、電灯などで照明して日照不足を補ったりすることで、トマトやキュウリなどのさまざまな野菜やイチゴやメロン、ミカン、桃、サクランボなどの果物も作られています。

温室やビニールハウス内での野菜の栽培は、温度や日光をコントロールできるため、露地栽培では季節はずれの時期に野菜の収穫が可能になります。とはいえ、土壌を使う限り連作障害や病気が発生しますので、定期的に土壌を殺菌したり入れ替えたりする防除が必要になります。外気温や日照などの自然環境に関わりなく、光や温度をコントロールするのですから、ビニールハウスなどの施設栽培は、多くのエネルギーを使って野菜を栽培することになります。もちろん、太陽の光や熱はガラスやビニールを通しますので、野菜は日光を利用して光合成します。温室やビニールハウスでは、露地栽培と異なり強風が吹けばガラスが割れたり、ビニールが破れたりすることもあり、時間がたてば表面が汚れて日光の透過率なども低下します。地域によっては、大雪のために屋根に積もった雪の重さにより崩壊することもあり、その場合には修理が必要になります。自然災害に対する強さからいえば、建屋のなかで自動化された生産設備を使い野菜を栽培することも考えられます。





このような考えで建てられた野菜工場では、栽培環境を積極的にコントロールし、加工食品を生産するように野菜を生産しています。このような野菜工場では、肥料は水に溶かして野菜に供給されることになります。肥料水溶液の送水や温度調整など、さまざまな場面で電気や石油などを消費します。野菜工場では、炭酸ガスの利用率が高く、付加価値の高いレタスやサラダ菜などの葉物類が主に栽培されています。葉物類では、そのほとんどが食べられますので、炭酸ガスの利用率が高いといえます。これに反して、イチゴやトマトなどは、茎や葉は食べることなく捨てられ、実のみが食べられますので、炭酸ガスの利用率は葉物類よりも低くなります。

野菜工場では、循環させている肥料溶液に病原菌などが繁殖しますと、工場内の野菜は全滅に近いダメージを受けてしまいます。土を使った栽培は、細菌による汚染を受けやすくなりますので、土の代替品としてロックウールや合成繊維などが使われます。安全な野菜を栽培するため、肥料溶液は紫外線やオゾン

ガスなどによる殺菌処理が行われ、農薬などで消毒することは控えられます。植物の成長に日光は必要ですが、すべての波長が必要ではなく、特定の波長があれば成長は促進されとの報告もありますので、光の色(波長)もコントロールすれば、野菜栽培の効率をもっと高くできます。

野菜工場は、都市の郊外にある畑で野菜をつくるのではなく、土を使わずにロックウールなどの代用土壌でつくりますので、都市の近郊に工場を建設しても野菜を生産できます。工場で作った野菜を収穫して、青物市場を通さず直に外食産業に納めたり、スーパーの売り場に並べたりすることも可能となります。なお、畑では野菜はしっかり土に根を張って成長していくのですが、トマトなどの野菜も天井からひもなどで吊って茎を支えれば、トマトも収穫できるようになります。このような工夫により、根に植物体を支える機能を持たなくても栽培可能となります。まだほんの一部ではありますが、野菜の栽培は自然環境の中で行う農業から、さまざまな工夫によって工場生産する産業に変わりつつあります。 □

# 「PAT」(切花用活性化剤)

切り花の鮮やかな美しさが長く楽しめ、つぼみも大きく色鮮やかに咲きます。

## 切り花で生活にうるおいを

最近、生活の中で切り花や鉢植えで花または観葉植物を楽しむ人が増えています。切り花は生産農家の温室などで栽培・収穫され、卸売市場を通じて花屋の店先や関連業者向けに販売されています。消費者は、花屋で購入して花瓶に生けてリビングなどで切り花を楽しんでいます。切り花の商品価値はきれいに咲いていることですが、すぐに枯れてしまうといった不満もたれる方もおられます。花の咲いている時間がおよそ3日間ときわめて短い切り花もありますし、2週間持つ切り花もあります。また、つぼみの状態の切り花では、きれいに咲かないこともあります。なお、切り花が長く楽しめない理由の中には、花瓶が汚れていたり、花瓶の中の水が汚れてしまったり、

はさみの切れ味が悪くて道管がつぶれてしまったりといったこともあります。

切り花は商品の寿命が短く、ドライフラワーにする以外に流用のきかない商品です。生産農家から卸売市場を通して消費者のもとに届くまで、短時間で輸送し、生き生きとした状態を保つことが重要です。そのため、流通段階ではいわゆる低温流通が実施されています。たとえば温帯性のバラなどは10℃以下、亜熱帯性の花は10～15℃での輸送が推奨されています。花の切り口は輸送時にはできるだけ水に漬け、しかもその水には防菌剤を入れるなどの対応が推奨されています。

切り花は生ものであり、その取扱いには専門的な技能が要求されます。切り花といえども生きており、栄養分を燃やしてエネルギーを生み出すため、呼吸をしていますし、

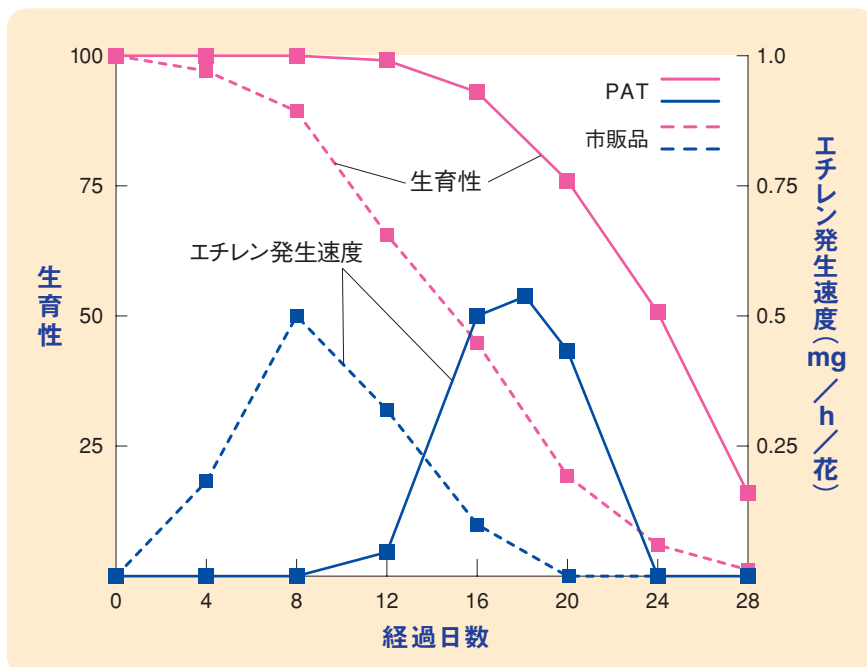
光合成も行っています。切り花は、栄養分を葉や茎などに蓄えていません。切り花の鮮度を保つために、低温での流通が推奨されているのです。

## 切花用活性化剤「PAT」の特長

切り花は花瓶に生けてあっても呼吸しており、花瓶の水中では雑菌が繁殖したりします。季節により多少異なりますが、2～3日おきに水替えが必要です。花瓶の水に塩素系の漂白剤や洗剤を少量入れることで、切り花が長持ちします。もちろん、水につかる部分の葉を取り除き、水切りや湯上げ、焼き込みなどの処理をすると、花は生き生きしてきます。

花王の切花用活性化剤「PAT」を花瓶に入れて使用しますと、切り花の美しさが長く保て、つぼみも大きく育って花開きます。

図① 老化ホルモン抑制効果



写真① 菌繁殖の抑制効果



写真② 栄養吸収促進効果



お問い合わせ先

【東京】☎03-5630-7661

【大阪】☎06-6533-7457

Web: <http://chemical.kao.co.jp/>

E-Mail: [chemical@kao.co.jp](mailto:chemical@kao.co.jp)

切花用活性化剤「PAT」には次のようなすぐれた特長があります。

#### ● 老化抑制

切り花を枯らす老化ホルモン（エチレンガス）の生成を抑え、花や葉などを長持ちさせます（写真①）。

#### ● 防菌・防カビ

花を生けている水に雑菌やカビの繁殖を抑えます。道管の目詰まりを防いで、茎からでた樹液や雑菌の繁殖による濁りを抑えます（写真①）。

#### ● 栄養成長

切り花が吸収しやすい栄養分入りで、つぼみも育って大きく色鮮やかに咲きます。花弁も大きく、色つやもよくなります（写真②）。

#### ● 水揚げ促進

界面現象に関わる技術を活用して、水分や栄養分の吸収を高め、切り花を長持ちさせます。

切花用活性化剤「PAT」では、流通においてもそのすぐれた特長は発揮され、しおれや落花を防ぐだけでなく、つぼみも栽培

時と同じように大きく育ち、しかも花の色も鮮やかに咲きます。

### 海外市場でも高い評価

このような、すぐれた特長を持つ切花用活性化剤「PAT」を使用しますと、切り花が長持ちするので、流通段階でのロスが低減できます。水に添加すると汚れにくくなりますので、水替えの回数が少なくなり、作業の手間を削減できます。しかも、多くの品種の花に効果があり、「PAT」は水道水などで希釈し、便利に使用できます。

また、切り花（花卉）の先進国オランダでも高い評価を得ています。オランダのもっとも権威ある“アールスメア市場試験場”において、バラ、スタンダードカーネーション、スプレーカーネーション、トルコギキョウなどの多品種について「日持ち優秀／開花良好」の判定を受け、自社比較品と比べてその高い効果を認められました。アルストロメリアや

チューリップなどについても「日持ち優秀」または「日持ち良好」の判定を受けました（表①、写真③）。

花王では、切花用活性化剤「PAT」の他に、長年培ってきた界面に関わる技術を活用して、作物の健全な育成や収量のアップなどに貢献できる、肥料に植物活力剤を配合した「パフォームソイル」シリーズや、肥料の固結防止剤「ウレソフト」、各種の機能性展着剤（アジュバント）、農薬を製造するときに使われる分散剤・ぬれ剤・崩壊剤・結晶抑制剤・乳化剤・消泡剤などを取り扱っています。なお、機能性展着剤（アジュバント）は環境保全型の農業に貢献でき、殺虫剤や殺菌剤、除草剤などの散布量や散布回数を減らすことの可能な製品です。

花王は、今後も積極的に環境保全型の農業を推進するため、さまざまな製品の開発につとめますので、ぜひともよろしくお問い合わせ申し上げます。 □

表① 主な切り花の鮮度保持効果

花の種類	品 種	鮮度保持日数(日、23℃)		
		水道水	PAT	自社比較品
バラ	ローテローゼ	3.5	10.8	7.3
スプレーバラ	アレグレア	5.5	11.0	8.5
スプレーバラ	リトルマーベル	9.0	17.0	11.0
カーネーション	ウエストベル	7.5	16.0	10.0
キク	古城	17.0	>30.0	17.5
ガーベラ	アモン	14.8	18.5	12.5
キキョウ	—	5.0	12.0	6.0
カスミンウ	雪ん子	5.0	23.0	10.5
アルストロメリア	オルガ	15.5	20.5	12.5

写真③ 切花用活性化剤「PAT」の適応例



# 「マグネスファイン」シリーズ (豆腐用品質改良・凝固剤製剤)

柔らかくても弾力性に富むおいしいにがり豆腐が製造できます。

豆腐は、英語でも“TOFU”。今では、海外でもヘルシーな食べ物として食べられています。大豆を原料とし、良質な植物性タンパク質に富む、日本の代表的なヘルシー食品の一つです。豆腐は奈良時代に中国から仏教とともに伝えられ、主にお坊さんたちが食べていたとされる食べ物です。江戸時代になりますと、一般庶民も食べるまでに広く普及しました。なお、豆腐の作り方の基本は、ほぼ江戸時代にできあがっていました。江戸時代に食べられていた豆腐は、現在のもめん豆腐に近いものでした。

豆腐を作るには、原料の大豆を水に浸漬して吸水させた後、摩砕機によってすりつぶします。得られた液(生ご)を加熱・煮沸してから、濾過することでおからと豆乳に分離します。まだ温かい豆乳に、にがり(塩化マグネシウム)などの凝固剤を加えて固め、水にさらして整形・包装すれば、豆腐のできあがり

です。絹ごし豆腐やもめん豆腐など、豆腐の種類により製造工程の詳細は異なりますが、豆腐はタンパク質を凝固(ゲル化)させたものといえます。現在では、豆腐の製造も機械化が進み、連続的な生産が可能で、やわらかで弾力性に富んだ絹ごし豆腐の生産が主流となっています。

豆腐の凝固剤には、古くから使われてきましたにがりと、グルコノラクトンを主成分とする複合製剤、および硫酸カルシウムなどがあります。これらの凝固剤の中で、にがりは豆乳中のタンパク質をすばやく凝固させるため、にがりの投入や攪拌作業などに熟練の技が要求されます。にがりと大豆タンパク質との接触がすばやくしかも均一に行われないと、凝固が不均一になり、ひどいととても豆腐とはいえないものになってしまいます。硫酸カルシウムやグルコノラクトンなどでは、硫酸カルシウムは水に

溶けにくく、グルコノラクトンは水と反応してできるグルコン酸が働いて凝固するため、ゆっくりと大豆タンパク質を凝固させます。豆乳に含まれる大豆タンパク質がゆっくり凝固することで、弾力のある豆腐ができあがります。

## 「マグネスファイン」の特長

豆腐用品質改良凝固剤製剤「マグネスファイン」は、にがりを油脂に分散させた凝固剤製剤です。大豆タンパク質の凝固が速いにがり液を油脂中に分散させることで、にがり液の主成分(塩化マグネシウム)を徐々に放出するように制御できます。このため、豆乳はゆっくりと均一に凝固し、緻密なゲルを形成して、保水性と弾力性にすぐれたおいしい豆腐ができあがります(図①、②)。

「マグネスファイン」を使用して製造された豆腐や揚げには、つぎのようなすぐれた特長があります。

表① 「マグネスファイン」製品一覧

製品名		マグネスファイン		
		T G	420	330
内容組成(%)	植物性油脂	36.915	28.42	—
	塩化マグネシウム	36.600	42.00	33.000
	水	24.400	28.00	22.000
	グリセリン脂肪酸エステル	2.000	1.50	44.915
	ミックストコフェロール	0.060	0.06	0.060
	ビタミンCパルミテート	0.025	0.02	0.025
標準添加量(%, 対豆乳)		0.82	0.71	0.91
豆腐への表示		凝固剤または酸化マグネシウム(にがり)	●凝固剤または酸化マグネシウム(にがり) ●乳化剤またはグリセリンエステル	
使用上の注意		マイクロ分散乳化システムでご使用ください。開封後は、風味劣化のおそれがありますので、すみやかにご使用ください。		

表② 豆腐用凝固剤の種類と豆腐の特長

凝固剤の種類	豆腐の特長
にがり(従来法)	十分な硬さがでにくく、もろい豆腐となります。
複合製剤	添加量を増やすと硬さは充分となりますが、にがり豆腐の持つもろさは改善できます。
マグネスファイン	均一に凝固することで緻密なゲルとなり、保水性と弾力性にすぐれ、十分な硬さの豆腐ができます。また、添加量と運転条件を変えることで、柔らかくても弾力性に富む豆腐ができます。

お問い合わせ先

【東京】☎03-5630-7867

【大阪】☎06-6533-7434

Web: <http://chemical.kao.co.jp/>

E-Mail: [chemical@kao.co.jp](mailto:chemical@kao.co.jp)

### ●絹ごし豆腐

キメが細く、弾力性に富んだプリンのような豆腐でカットロスが低減します。

### ●もめん豆腐

今までにない、ソフトなもめん豆腐で、保水性よく、大幅に歩留まりが改善します。

### ●絹生揚・厚揚

保水性よく、ドリップが少なくなりますので商品価値が高くなります。

### ●充填豆腐

およそ80℃の豆乳に凝固剤を混ぜて充填します。

「マグネスファイン」を使用しますと、大豆タンパク質の凝固が速いにかがりであっても緻密で保水性のよい、味抜けの少ない、弾力性に富んだ特長ある豆腐ができあがることとなります。

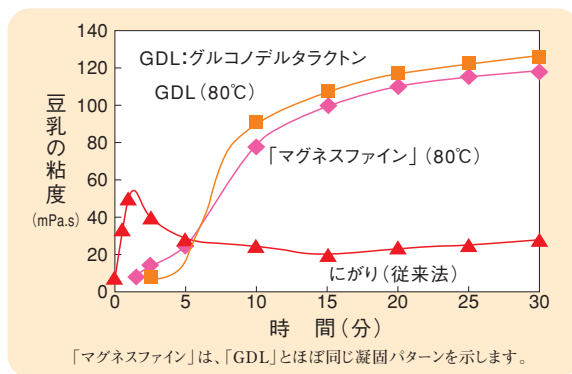
### 「マグネスファイン」で熟練の技を実現

にかりを油脂に分散させた「マグネスファイン」の使用方法は、従来の凝固剤のように豆乳に加えて混合・攪拌するのでは、よい豆腐はできません。「マグネスファイン」は、にかり液を分散させた油脂ですので、そのまま豆乳に加えても混じり合いません。そのために「マグネスファイン」を分散機で微粒子状にして、豆乳中に分散させます。このようにして、にかり成分がゆっくりと豆乳に溶け出して、豆腐ができあがります。豆乳中におけるにかり成分の濃度は、「マグネスファイン」の粒径の大小により決まります(図③)。粒径が大きいほどゆっくりと放出され、豆腐の凝固は遅くなります。なお、分散機の回転

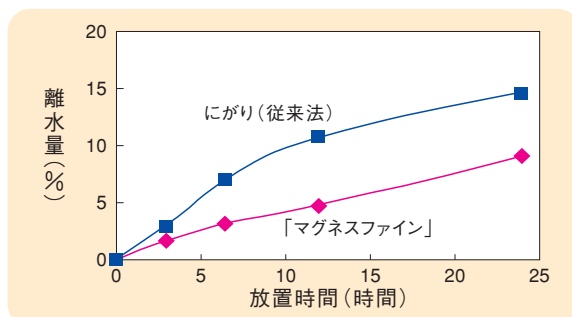
数を高くすれば、粒径は小さくなりますので、分散機の回転数を変えることで豆乳の凝固速度をコントロールでき、弾力のあるおいしい豆腐ができあがります。つまり、にかり豆腐の製造で最も熟練の技と勘が必要とされた凝固操作が、油脂にかりを分散させた「マグネスファイン」と分散機を使用することで、分散機の回転数によりコントロールが可能になります。しかも、連続運転も可能になりますので、大量生産にもっとも適した凝固剤です。

花王では、「マグネスファイン」をお使いいただく上での豊富な技術的知見も蓄積しています。また、このほかにも豆腐用消泡剤「クレトン」シリーズなどを取り扱っておりますので、何なりとご相談をお寄せいただきたいと思います。 □

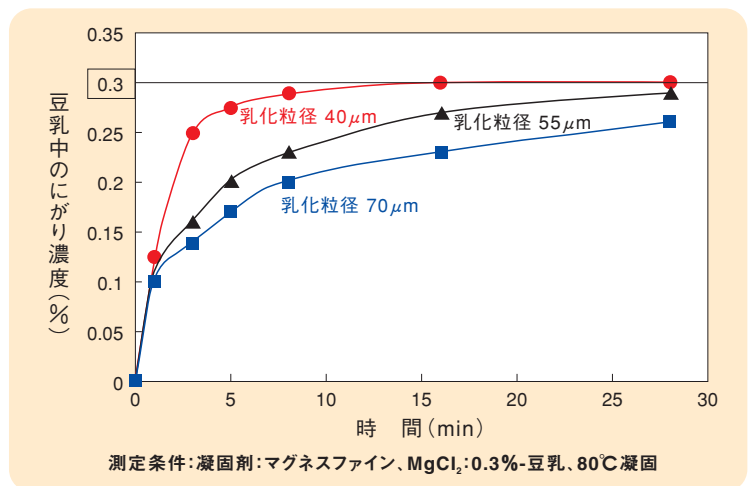
図① 豆腐の凝固パターン



図② 豆腐の保水性



図③ 乳化粒径によるにかり放出速度の差



# 「エレクトロストリッパー」シリーズ (プラスチック用帯電防止剤)

すぐれた特長を有するプラスチック用帯電防止剤です。

お問い合わせ先

【東京】 ☎ 03-5630-7667

【大阪】 ☎ 03-6533-7436

Web : <http://chemical.kao.co.jp/>

E-Mail : [chemical@kao.co.jp](mailto:chemical@kao.co.jp)

異なる材質の物質が接触しますと、物質間で電子の移動がおこり、電荷に偏りが発生して物質は帯電します。特に、プラスチックは電気絶縁性が高く、帯電現象が生じるとたまった静電気を逃がすことができずに蓄積してしまいます。プラスチックが帯電しますと、さまざまな障害が生じます。例えば、加工するときに切りくずが付着したり、プラスチックに印刷するときにインキがうまく表面にのらなかったり、フィルム同士が密着してはがしにくくなったり、使っているうちにほこりが付着して汚れたりします。

このような帯電による静電気障害を防ぐために使われるのが帯電防止剤です。プラスチックの帯電防止剤としては、一般的には界面活性剤が用いられています。帯電防止剤にはプラスチック加工時に樹脂に練り込む練り込み型と、プラスチック製品の表面に水や溶剤に溶かした界面活性剤液を塗布する塗布型とがあります。

練り込み型の帯電防止剤は、プラスチック

成型加工の際に樹脂中に練り込んでおき、その後プラスチック製品の内部から表面に帯電防止剤をにじみ出させて、表面に薄い被膜を形成させます。また、塗布型の帯電防止剤は、プラスチック成型品に希釈した溶液をスプレーするとか、または溶液中に漬けるなどの処理を行い、乾燥することで表面に帯電防止剤の薄い被膜を形成させます。塗布型の帯電防止剤は、練り込み型が適用できない特殊な樹脂や、成型製品に対して使用されています。

プラスチック表面に形成された帯電防止剤の被膜は、空気中の水分を吸着するなどして導電性が高まり、静電気を逃がしてプラスチックの帯電を防止します。

## 「エレクトロストリッパー」製品一覧

プラスチックは、射出成形やブロー成形、押し出し成形、フィルム成形などといった方法で加工されますが、いずれの加工にも適応できるよう「エレクトロストリッパー」シリーズ

を取りそろえています(表①)。適用できるポリマーの種類についても、ポリプロピレンやポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエステル、ABSなどと幅広いポリマーに対応できる製品を取りそろえています。また、ポリプロピレンに対して成形直後からすぐれた帯電防止効果を発揮する速効型の製品やABSやポリスチレンに対する帯電防止効果の持続性にすぐれた製品など、機能性を備えた製品を多数ご用意しています。

「エレクトロストリッパー」の他に、あらかじめ高濃度に帯電防止剤をベース樹脂に練り込んだマスターバッチタイプの「エレストマスター」シリーズもあります(表②)。これは、通常の樹脂ペレットにブレンドして成形加工できますので、ブレンドが容易となり、使いやすい製品といえます。

花王には、帯電防止剤を使いこなす上でのさまざまな知見も豊富にありますので、何なりとご用命いただきたいと思えます。□

表① 花王の主な練り込み型・塗布型帯電防止剤

区分	主成分	製品名	主な用途と特長
練り込み型	非イオン性界面活性剤	TS-2B	PP
		TS-2PA	
		TS-3B	LD-PE、PPシート、CPP
		TS-5	PP、PVC(食品添加物に適合)
		TS-6B	OPP(TS-5との併用により効力アップ)
		TS-7B	L・LD-PE
		TS-8B	(各種重合法やモノマーの差異に対応可能)
		TS-9B	
		TS-11B	OPP(TS-5との併用により効力アップ)
		TS-12N	PP射出成形
		TS-12PA	(すぐれた即効性と持続性を実現)
		TS-13B	LD-PE、PP
		EA	HD-PE
	陰イオン性界面活性剤	PC	硬質プラスチック(着色グレード)
PC-3			
塗布型	両面界面活性剤	エレクトロストリッパーAC	金属腐食が問題となる用途に
	陽イオン性界面活性剤	エレクトロストリッパーQN	高性能タイプ
	非イオン性界面活性剤	エマゾール L-10V	食品添加物グレードで高い安全性
		レオドールTW-L120	水に可溶

表② 主な帯電防止剤マスターバッチ

ベース樹脂	製品名	主な用途と特長
PP	エレストマスター 1215	すぐれた速効性と持続性
	エレストマスター 326	汎用タイプ
	エレストマスター 320	押出用途に最適
	エレストマスター PP-410	汎用タイプ
	エレストマスター PP-425	速効性タイプ
	エレストマスター PP-4925	速効性タイプ
	HD-PE	エレストマスター HE-110
	エレストマスター HE-510	無黄変タイプ
L・LD-PE	エレストマスター LL-10	汎用タイプ
ABS	エレストマスター A-1015	HDTの低下を抑える。着用グレード用
	GP-PS	エレストマスター S-520
	エレストマスター SB-10	SB樹脂/GP-PS用



# 従来の常識を覆す ナノ組織金属材料



つじ のぶひろ  
辻 伸泰

大阪大学大学院工学研究科  
知能・機能創成工学専攻  
助教授 博士(工学)  
専門:社会基盤材料工学

巨大建築物からマイクロマシンに至るまで、あらゆる「モノ」は材料なしには作れません。多種多様な材料の中でも、世の中では実に多量の金属材料が用いられています。金属材料は、展延性に富み様々な形に加工できる、金属光沢を示す、電気・熱の良導体である、といった特徴を持ちますが、高い強度と靱性(ねばり強さ)を有するため、重みや力を支える構造用材料として最も多く使われています。しかも、現代社会の高度化とともに、構造用金属材料に対する要求はどんどん過酷になっており、社会を下支えするための材料研究が日々活発に行われています。

我々が用いるバルク金属材料は、多数の「結晶粒」の集まりです。金属は、金属原子が三次元で規則的に並んだ結晶構造を有しています。隣り合う結晶粒の間で、金属原子の種類や結晶構造は同じですが、結晶が並んでいる向きだけが異なります。この結晶粒を微細にしていくと、金属材料の強度や靱性が向上することが古くから知られていました。ただし従来の技術では、結晶粒径(結晶粒の直径)は、 $10\mu\text{m}$ ( $1\mu\text{m}$ :千分の

1mm)程度までしか細かくすることができませんでした。しかしながら、ここ10年間で少なくとも研究室レベルでは、金属材料の結晶粒径を $1\mu\text{m}$ 以下、場合によっては数十nm( $1\text{nm}$ :百万分の1mm)まで超微細化することが可能となりました。

超微細粒組織は、巨大ひずみ加工という方法により実現できます。巨大ひずみ加工とは、対数相当ひずみ4以上の極めて大きな塑性変形を材料に施す方法です。巨大ひずみ加工を実現するためには、従来にない特殊な加工方法が必要です。我々は、圧延を利用した巨大ひずみ加工プロセスである、繰り返し重ね接合圧延(Accumulative Roll Bonding: ARB)法を開発し、種々の金属材料のナノ組織化に成功しました。図①に、ARB法の原理図を示します。圧延は、金属板材などの連続製造に適した実用プロセスです。しかしながら、通常の圧延では加工度の増加とともに板の厚みは小さくなり、巨大ひずみ加工のあとには薄い箔になってしまいます。これに対してARBプロセスでは、例えば50%圧延により厚みが半分、長さが倍になった板を長手方向に二等分

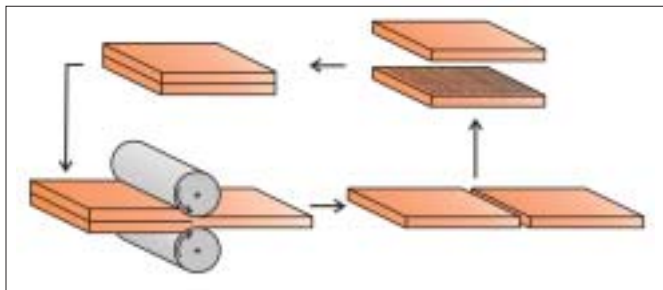
し、重ね合わせて圧延前のサイズに戻した後に、再度圧延することを繰り返します。ただし、一体化した材料を得るために、ARBにおける圧延は2枚の板の接合を兼ねた接合圧延でもあります。このプロセスは原理的には無限に繰り返すことができ、材料の寸法を変えずに巨大ひずみを導入することができます。50%圧延のARBプロセスを10回繰り返すと、相当ひずみは8となりますが、これは高さ10mの巨大な金属の塊を、厚さ1mmまで薄く延ばすことに相当します。

図②には、ARBプロセスを施された純アルミニウムの電子顕微鏡写真を示します。厚さ200nmの伸長超微細粒が、整然と並んでいることが分かります。ARBにより得られるナノ組織材料の強度を、粗大な粒径を有する通常材の強度と比較したものが図③です。純アルミニウムの場合、ARBにより得られた超微細粒材の強度(330MPa)は、出発材の強度(84MPa)の4倍に達しています。この強度は、通常の極低炭素鋼の強度(274MPa)を上回っています。すなわち、鉄鋼並みの強度を有する、強度4倍のアルミニウムが実現できたわ

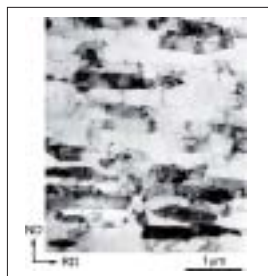
けです。また、極低炭素鋼はARBを用いたナノ組織化により、1,030MPaという高強度鋼に匹敵する強度を示すようになります。従来、金属材料の強度などの特性向上は、合金元素の添加により達成されてきました。しかし、いったん混ぜてしまった元素を再分離するには多大な手間とエネルギーが必要となります。それに対して、ナノ組織金属材料は純金属のような単純な化学組成でも、すぐれた強度を達成でき、資源の有効利用やリサイクル性の観点からも極めて魅力的です。

ナノ組織材料は、従来の金属材料の常識とは大きく異なる種々の性質を示すことも発見され始めています。我々も、焼きなまし熱処理をすると硬くなり、加工すると軟らかくなるという、通常の金属材料とは全く正反対の興味深い特性を最近見出しました(Science, Vol. 312(2006), p.249.)。金属材料のこうした未知の特性を解明していくことにより、材料科学に新たな1章が書き加えられ、それを利用することによって、社会と社会基盤のさらなる発展に寄与できると信じています。 □

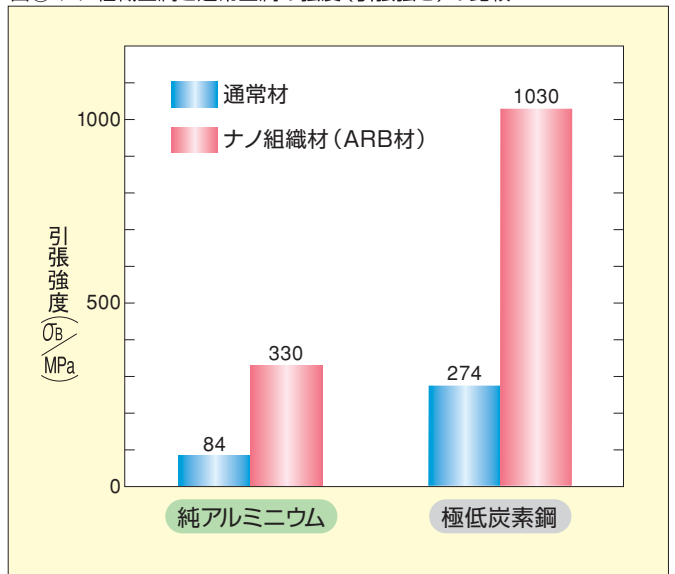
図① ARBプロセスの原理図



図② ARBプロセスにより作製されたナノ組織アルミニウムの電子顕微鏡写真



図③ ナノ組織金属と通常金属の強度(引張強さ)の比較



# 花王だより

## 花王『CSRレポート2006』を発行

花王は、この度「CSRレポート2006」を発行しました。

当社は経営基本方針として、企業活動の根拠をなす企業理念である『花王ウェイ』を花王グループ全員で共有・実践すること、また「企業の社会的責任(CSR)」の視点に立って、高い倫理性に基づいた誠実な行動に努めると共に、環境保全や省資源にも配慮した行動を行って、社会の持続的な発展に寄与していくことを目指しています。

「CSRレポート2006」では、このような視点に立ち、当社の取り組み姿勢および2005年度の活動内容をまとめています。

本レポートは、

1. 特集「安心を支える取り組み」、
2. マネージメント体制、
3. 社会面の取り組み、
4. 環境面の取り組み、

この4つの章で構成しています。

当社では、社会の一員としての責任を果たし、信頼を向上させるために、ステークホルダーの方々との積極的な対話、情報公開を重視し、「CSRレポート」の充実に努めています。また、CSR活動のグローバル展開に向け、報告の対象組織を漸次拡大しています。

URL=<http://kao.co.jp/corp/report/csr/index.html>

2005年度におけるCSR活動の主な内容は、1)国連「グローバル・コンパクト」に参加、2)内部統制委員会を設置、3)「花王ビジネスコンダクトガイドライン」グローバル標準版を作成、4)「原材料調達基本方針」を策定、5)知的障害者の雇用を目的とした特例子会社、花王ピオニー(株)を設立、6)過去5年間を総括する社会貢献活動の外部評価を実施し、メセナ活動の再構築を開始、7)廃棄物最終処分量を1/4に削減 などです。「CSRレポート2006」については、下記の花王ホームページに情報(pdfファイル)を掲載しています。

## 「花王暮らしのボイスガイド2006年版」を発行

花王は、視覚障害者向け音声情報DAISY版CD「花王暮らしのボイスガイド2006年版」を発行します。1999年初版発行以来、今年で8版を重ね、全国の点字図書館、盲学校、個人(希望者)へ配布します。昨年は約1,200枚を無料配布しました。

「花王暮らしのボイスガイド2006年版」は、1.暮らしのワンポイント、2.生活情報「お洗濯BOOK」、3.新製品情報、4.容器包装リサイ

クル法について、5.相談窓口、お問い合わせ先のご案内 などで。

2006年版のポイントは、ユーザーの方々における使用頻度の高い情報をより豊富に掲載し、洗剤やシャンプーなど日用品を扱う花王ならではの科学に基づいた、皆さまの暮らしに役立つ生活情報を充実させています。「お洗濯BOOK」には、毎日のことだからこそ、もっと手軽に仕上げたいお洗濯の基本をわ

かりやすくまとめています。「お洗濯の基本」「上手な洗い方・干し方」「ホームクリーニング」の3部構成となっています。さらに、2005年6月～2006年5月に発売された新製品・改良品情報も掲載しています。

なお、「お洗濯BOOK」はより多くの方々にも聞いていただけるよう、音楽用CDに再編集し、配布する予定です。

## 「コンクリートテクノプラザ2006(新潟)」に出展

花王の機能性材料事業部・建材営業部は、7月11日(火)～13日(木)、新潟県の朱鷺メッセ、展示ホールBにて開催された「コンクリートテクノプラザ 2006」に、高機能特殊増粘剤「ビスコトップ 100」、高性能減水剤「マイティ 21」シリーズ、および高性能AE減水剤「マイティ 3000」シリーズなどを出展しました。

この展示会は、(社)日本コンクリート工学協会の主催で、コンクリート工学年次大会2006(新潟)に併設の展示会であり、3日間でおおよそ8,000人(事務局の推定)の建築、土木関連の技術者や大学の関連学部の学生など、多くの方々が登場されました。

花王のブースでは、高機能特殊増粘剤「ビスコトップ 100」、高性能減水剤「マイティ 21」シリーズ、高性能AE減水剤「マイティ 3000」シリーズなどの花王の建築・土木関連薬剤について、パネルにより紹介しました。

高機能特殊増粘剤「ビスコトップ 100」については、パネルとビデオのほか、ビスコトップの増粘効果を実際にみていただくため、

セメントミルクなどの配合で実演してご紹介しました。

また、展示ホールBの一角で行われた技

術紹介セッションでは、「花王の界面活性剤の応用」と題して、「スキッシュ21B」「フィニッシュコート」などの技術紹介が行われました。□



花王ブースにて

## 花王の家庭品:「薬用ピュオーラ」(ハミガキ)

近年、消費者の口腔衛生に対する意識は年々高まり、歯みがきの回数や時間は増加の傾向にあります。しかし、毎日歯みがきなどしてケアしているのに口臭、口中のネバネバ感、舌の汚れ(舌苔)といった不快を感じる人は多く、その割合はおおよそ7割にもなります。(30~50代女性、2005年花王調べ)

その原因の一つにはストレス、疲労、加齢などとともに進む「唾液分泌量の減少」がありました。唾液には、口や体の健康に関わるさまざまな働き、例えば、消化作用、むし歯を防ぐ再石灰化作用などがありますが、それとともに「口中を清浄(浄化・殺菌)にする作用」もあります。つまり唾液分泌量が減少すると清浄(浄化・殺菌)作用も低下し、むし歯・歯肉炎・口臭の原因となる細菌の集合体(歯垢・舌苔)が繁殖しやすくなります。

花王はこれまでの唾液研究や歯垢の発生メカニズム研究の中から、人間が本来持っている唾液の清浄作用に着目しました。そして、エリスリトールが細菌の集合体(歯垢・舌苔)にすばやく浸透し、その結びつきを弱め分散しやすくすることを発見、ハミ

ガキと洗口液に清浄剤としてはじめて配合しました。

### 「薬用ピュオーラ」(ハミガキ)の特長

口に入れた瞬間から、サッととけて、隅々

までひろがり、すっきり洗われる感じ。それがエリスリトールの新清浄感です。不快なネバネバお口からサラサラお口へ。気持ちまでがすがすがしく浄化されるような感じですよ。

### 特長

- 新清浄剤エリスリトールを高濃度(約40%)に配合。細菌の集合体(歯垢・舌苔)にすばやく浸透し、分散しやすくして口中を浄化。
- 殺菌剤BTC(塩化ベンゼトニウム)が原因菌を殺菌。むし歯・歯肉炎・口臭を予防。
- フッ素(フッ化ナトリウム)配合。歯の再石灰化を促進してむし歯を予防。
- クリーンミント、ワイルドミントの香味。



クリーンミント

ワイルドミント

## 花王の家庭品:「キッチンマジックリン 消臭プラス」

近年、住まいの高密度化、LDK(リビング・ダイニング・キッチン)化にともない、魚焼きグリルやレンジまわりの油汚れやその“ニオイ”などがより気になる住環境へと変化してきています。また、8割強の方がそういった新たな“ニオイ”に対する悩みを持っており、“キッチンまわりの油汚れを落とすだけでなく、消臭もしたい”といったニーズがあることがわかりました(花王調べ)

このたび新発売する「キッチンマジックリン 消臭プラス」は、汚れと一っしょにニオイも落とすキッチン用スプレー洗剤で、レンジまわり・壁、魚焼きグリルなどのベタベタ汚れやその“ニオイ”までもすっきり落とします。「キッチンマジックリン 消臭プラス」は、“キッチンまわりの汚れだけでなくニオイも何とかしたい”といった現代の悩みに対する新しいキッチン用スプレー洗剤であり、消費者のさらなるニーズにお応えします。

### 「キッチンマジックリン 消臭プラス」の特長

「キッチンマジックリン 消臭プラス」は、汚

れだけでなくニオイも気になる、日常的にあまりキツイ剤は使いた

くない、などといった現代の消費者ニーズにあった新製品です。

### 特長

- 魚焼きグリルやレンジまわりの油汚れとニオイをすっきり落とします。
- 炊飯器やポットの外側、人工大理石の調理台やシンクまわりなどの洗浄と消臭にお使いいただけます。  
\*オレンジオイル配合  
\*除菌効果もあります



花王の土木・建築用薬剤

# 「マイテイ」シリーズ 「ビスコトップ」 「グリッパー」

多様化し高度化するご要望にお応えするために  
独自の技術で開発した多くの製品により、  
コンクリートの高強度化・高流動化・高耐久化を実現し、  
環境負荷の低減や省資源化を促進します。

## 製品一覧

区 分	製 品 名
コンクリート用 高性能減水剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>●マイテイ 150シリーズ</li> <li>●マイテイ 21シリーズ</li> </ul>
コンクリート用 高性能AE減水剤	<ul style="list-style-type: none"> <li>●マイテイ 3000シリーズ</li> <li>●マイテイ 2000シリーズ</li> </ul>
特殊高機能増粘剤	●ビスコトップ 100
道路用剥離防止剤	●グリッパー 4131

▶お問い合わせ先 東京 〒131-8501 東京都墨田区文花2-1-3 ☎03-5630-7650  
大阪 〒550-0012 大阪市西区立売堀1-4-1 ☎06-6533-7434  
E-mail=chemical@kao.co.jp

花王株式会社 〒103-8210 東京都中央区日本橋茅場町1-14-10 Tel:03-3660-7111

東京化学品 〒131-8501 東京都墨田区文花2-1-3 Tel:03-5630-7641  
大阪化学品 〒550-0012 大阪市西区立売堀1-4-1 Tel:06-6533-7441  
和歌山化学品 〒640-8580 和歌山市湊1334 Tel:073-433-2711  
研 究 所 和歌山・東京・栃木・鹿島・豊橋  
工 場 和歌山・東京・川崎・酒田・栃木・鹿島・豊橋



この印刷物は、花王の脱墨剤を使った再生紙を使用しております。

企画制作：花王株式会社 化学品事業本部

花王クエーカー株式会社 〒131-8501 東京都墨田区文花2-1-3 Tel:03-5630-7842

E-mail=chemical@kao.co.jp  
URL=http://chemical.kao.co.jp/