

# 光触媒実験法 藤嶋昭他



目次

はじめに

第1章 光触媒の基本(なぜ酸化チタンか?)

第2章 光触媒とその応用

第3章 コーティング剤の準備

第4章 コーティング法

第5章 材料としての評価

第6章 光触媒能の評価

第7章 光源系

第8章 装置系

第9章 製品例

第10章 殺菌・抗ウイルス系性能評価方法

第11章 光触媒能による水分解

第12章 将来展望

第13章 光触媒ミュージアム

第14章 光触媒の普及のために

第15章 中国におけるの空気浄化への応用例

第16章 韓国での光触媒の現状

第17章 ヨーロッパの光触媒の状況

参考文献

著者 藤嶋 昭、寺島 千晶、鈴木 孝宗  
角田 勝則、落合 剛、濱田 健吾  
石黒 斉、只 金芳、金 鍾鎬  
F. Peterka、H.Jensen  
光触媒ミュージアム事務局

出版社:北野書店  
ISBN:978-4-904733-07-3  
頁:280頁 2021年3月刊行  
定価:2500円+税(税込2,750円)

新型コロナ禍で大変な時が続いております。酸化チタン光触媒がこのコロナウイルスに効果がありますので、各方面から注目していただいております。光触媒空気清浄機を始め各種製品が上市されています。

光触媒を長年研究してきた私たち東京理科大学の光触媒国際研究センターのグループと神奈川県立産業技術総合研究所の光触媒グループ(旧KASTグループ)の研究者が実験法を中心にまとめてみましたのが本書です。

入手できる範囲の各種情報を中心に、さらに中国、韓国、ヨーロッパでの光触媒の実施状況を加えております。ぜひご利用ください。

光触媒が正しく理解され、有効な効果を発揮している製品が広く使われることを願っています。

執筆者を代表して 藤嶋 昭

# 目次

はじめに ii

## 第1章 光触媒の基本(なぜ酸化チタンか?) ..... 001

- 1-1 酸化チタンの結晶構造と光触媒活性 002
- 1-2 酸化チタンは半導体の一種 003
- 1-3 半導体のバンド構造とバンドギャップエネルギー 005
- 1-4 酸化チタン光触媒で利用するのは近紫外線 007
- 1-5 光触媒の酸化分解反応の機構 009
- 1-6 超親水性になるしくみ 011
- 1-7 酸化チタン以外の光触媒はどうか。 013

## 第2章 光触媒とその応用 ..... 015

- 2-1 酸化分解力と超親水性、そしてその応用 016
- 2-2 光触媒の「6大機能」とその応用 018

## 第3章 コーティング剤の準備 ..... 021

- 3-1 酸化チタンの粒子径と分類、ナノ粒子の作り方 022
- 3-2 酸化チタンコーティング剤の種類 024
- 3-3 酸化チタンコーティング剤の調整例 026  
光触媒工業会のPIAJマーク登録製品 029

## 第4章 コーティング法 ..... 035

- 4-1 コーティング法の種類 036
- 4-2 含浸法 037
- 4-3 刷毛塗り法 038
- 4-4 スプレーコート法 039
- 4-5 ロールコート法 041
- 4-6 スピンコート法 042
- 4-7 ディップコート法 044
- 4-8 スパッタリング法 046
- 4-9 真空蒸着法 047
- 4-10 イオンプレーティング法 048

## 第5章 材料としての評価 ..... 051

- 5-1 粉末としての評価 052
  - 1 粒度分布 052
  - 2 比表面積・細孔容積 052
  - 3 結晶構造 054
  - 4 結合状態 055
  - 5 光応答とバンドギャップ 057
  - 6 試料形態 059
- 5-2 光触媒薄膜の評価 062
  - 1 薄膜の下地との密着力 062
  - 2 表面上の粒度(表面粗さ)や物性 063
  - 3 透明性 064
  - 4 膜厚 065
  - 5 鉛筆硬度 068

## 第6章 光触媒能の評価 ..... 071

- 6-1 性能評価の重要性 072
- 6-2 JIS試験の概要 073
- 6-3 JIS規格を応用した、各種VOCに対する分解性能評価方法 079
- 6-4 実証型光触媒フィルタ性能試験機 081
- 6-5 まとめ 084  
JIS試験を実施可能な機関および連絡先 085

## 第7章 光源系(波長特性、強さ、寿命、価格など) ..... 087

- 7-1 太陽光 088
- 7-2 タングステンランプ 089
- 7-3 水銀灯 090
- 7-4 キセノンランプ 092
- 7-5 発光ダイオード(LED) 093
- 7-6 レーザー 097
- 7-7 人工太陽照明灯 099

本書2章より

持続可能な社会を作るべくエコでクリーンな技術としての光触媒が活躍しています。(本書「はじめに」より)



図 2-4 持続可能な開発目標 (SDGs)  
出典 国連総合広報センターHP

(藤嶋 昭)

本書2章より

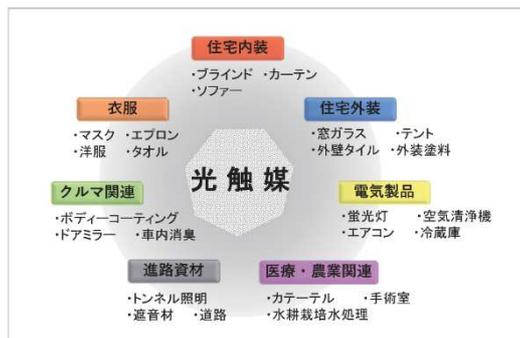


図 2-1 光触媒の応用例

第5章 材料としての評価 .....051

- 5-1 粉末としての評価 052
  - 1 粒度分布 052
  - 2 比表面積・細孔容積 052
  - 3 結晶構造 054
  - 4 結合状態 055
  - 5 光応答とバンドギャップ 057
  - 6 試料形態 059
- 5-2 光触媒薄膜の評価 062
  - 1 薄膜の下の密着力 062
  - 2 表面上の粒度(表面粗さ)や物性 063
  - 3 透明性 064
  - 4 膜厚 065
  - 5 鉛筆硬度 068

第6章 光触媒能の評価 .....071

- 6-1 性能評価の重要性 072
- 6-2 JIS試験の概要 073
- 6-3 JIS規格を応用した、各種VOCに対する分解性能評価方法 079
- 6-4 実証型光触媒フィルタ性能試験機 081
- 6-5 まとめ 084
- JIS試験を実施可能な機関および連絡先 085

第7章 光源系(波長特性、強さ、寿命、価格など) .....087

- 7-1 太陽光 088
- 7-2 タングステンランプ 089
- 7-3 水銀灯 090
- 7-4 キセノンランプ 092
- 7-5 発光ダイオード(LED) 093
- 7-6 レーザー 097
- 7-7 人工太陽照明灯 099

第8章 装置系 .....101

- 8-1 酸化チタン光触媒反応の“弱点”と、それをふまえた設計指針 102
- 8-2 効果的な設計の例 103
- 8-3 光触媒反応とホウ素ドーパダイヤモンド電極による電解を組み合わせた水浄化 106
- 8-4 まとめ 108

第9章 製品例 .....109

- 9-1 住宅外装:外装タイル 112
- 9-2 大型施設用テント 113
- 9-3 外装塗料(コーティング材) 115
- 9-4 工事現場囲い 117
- 9-5 工場外装 118
- 9-6 窓ガラス 119
- 9-7 家電製品:空気清浄機・エアコン 120
- 9-8 フィルタ 123
- 9-9 冷蔵庫 126
- 9-10 医療・農業関係:病院 127
- 9-11 老人ホーム 127
- 9-12 水浄化系 129
- 9-13 地下水の浄化 130
- 9-14 道路資材:トンネル照明 131
- 9-15 遮音壁 132
- 9-16 道路 134
- 9-17 車関係:サイドミラー 135
- 9-18 鉄道 136
- 9-19 衣類:マスク 138
- 9-20 エプロン 138
- 9-21 布製品 139
- 9-22 タオル 139
- 9-23 住宅内装:ブラインド・カーテン 140
- 9-24 照明 141
- 9-25 光触媒蚊取り器 142
- 光触媒工業会登録製品一覧 145

第10章 抗菌・抗ウイルス系性能評価方法 .....161

- 10-1 光触媒による抗菌・抗ウイルスメカニズムとその有用性 162
- 10-2 JIS/ISOによる抗微生物の評価方法 164
  - 1 抗菌性能評価方法 165
  - 2 実環境を想定した抗菌性能評価方法 170
  - 3 抗ウイルス性能評価方法 171
  - 4 グローブボックスを用いた抗ウイルス試験方法 173
  - 5 その他の抗微生物性能評価方法 174
  - 6 まとめ 175

第11章 光触媒能による水分解 .....177

- 11-1 光触媒による水分解研究の歴史と最新研究動向 178
- 11-2 光触媒による水分解の動作原理 181
- 11-3 水分解の実験方法 184
- 11-4 実験結果に関する注意点 185

第12章 将来展望 .....189

- 12-1 水浄化 190
- 12-2 農業への応用 192
- 12-3 医療分野への応用 196
- 12-4 世界遺産を守るために 200
- 12-5 安全安心で快適な住環境 201
- 12-6 人工光合成の研究動向 203

第13章 光触媒ミュージアム .....207

第14章 光触媒の普及のために .....213

- 14-1 光触媒工業会 214
  - 光触媒工業会正会員一覧 218
- 14-2 鹿児島県光触媒施工協会について 222
  - 鹿児島県光触媒施工協会 会員一覧表 223

第15章 中国における光触媒の空気浄化への応用例 .....225

- 15-1 中国での大気汚染に対する光触媒の応用 226
- 15-2 北京市白馬路近辺の道路における光触媒コーティングの効果 228
- 15-3 河北省邢台市近辺の道路における光触媒コーティングの効果 232
- 15-4 まとめ 234

第16章 韓国での光触媒の現状 .....239

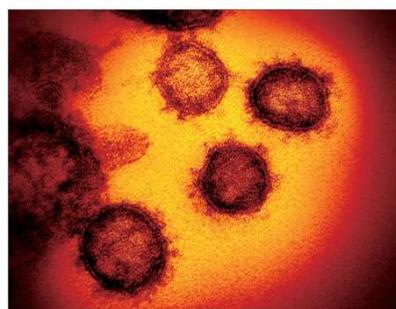
- 16-1 韓国での光触媒 240
- 16-2 光触媒の抗菌、抗ウイルス効果関連製品開発 242
- 16-3 光触媒の大気浄化効果関連製品開発 246
- 16-4 まとめ 252

第17章 ヨーロッパの光触媒の状況 .....255

- 17-1 ヨーロッパにおける光触媒の標準化と商業化 256
- 17-2 ヨーロッパにおける光触媒産業の状況 269

参考文献 279

本書10章より



新型コロナウイルスの写真

Coronavirus covid-19  
出典: PPS 出版社 写真家: IMAGE POINT FR - LPN / BSIP 撮影年月: 2020-02

# 申込書

下記ご記入の上、北野書店にFAX送信をお願いします。FAX.044-511-2340

このご案内限定 送料サービス

最新情報をやさしく解説

## 光触媒実験法 藤嶋昭他

2021年3月刊行 ISBN：978-4-904733-07-3 頁：280頁 定価：2500円+税（税込2750円）

送付先名

ご請求書宛て先

ご担当者様

お電話番号

ご住所

メールアドレス

お支払方法：発送する書籍にご請求書を同封させていただきますので、お支払いの程御願ひ申し上げます。

ご注文冊数

冊

お問い合わせ

**KITANO** 株式会社 北野書店 出版部

〒212-0058 神奈川県川崎市幸区鹿島田1-18-7 KITANOビル3F

TEL.044-511-5491 FAX.044-511-2340

Mail:info@kitanobook.co.jp

Website:http://kitanobook.co.jp/