



我々の生活を“縁の下の力持ち”として支える触媒の全体像を理解する

触媒総合事典

触媒学会 [編集]

- 化学反応を促進する役割を担う触媒は、化学品製造に欠かせない存在である。
- 近年では光触媒による環境浄化や燃料電池への応用など、環境・エネルギー分野において諸問題解決の鍵を握る技術としても期待されている。
- 触媒の基礎から幅広い応用分野まで各2ページの見開き形式で解説。
- 約250のトピックを通じ我々の豊かな生活に貢献する触媒を総覧できる一冊。

[責任編集者]

山下 弘巳 大阪大学
福岡 淳 北海道大学
田中 庸裕 京都大学
関根 泰 早稲田大学

[章担当編集者]

穴戸 哲也 東京都立大学(1章)
里川 重夫 成蹊大学(2章)
小倉 賢 東京大学(3章)
朝倉 清高 北海道大学(4章)
長谷川 淳也 北海道大学(5章)
福原 長寿 静岡大学(6章)
富重 圭一 東北大学(7章)
山口 和也 東京大学(8章)
野村 琴広 東京都立大学(9章)
天尾 豊 大阪公立大学(10章)
町田 正人 熊本大学(11章)
古南 博 近畿大学(12章)
薩摩 篤 名古屋大学(コラム)

触媒 総合事典

Encyclopedia of
Catalysts and Catalysis

触媒学会

[編集]

山下弘巳・福岡 淳・田中庸裕・関根 泰

朝倉書店

2023年
1月刊行!

A5判/548頁
定価14,300円(本体13,000円+税)
ISBN:978-4-254-25274-3 C3558

読者対象

- ・触媒化学を専門とする学生や研究者、メーカー技術者。
- ・触媒にかかわる周辺分野(材料、金属、環境・エネルギー、機械など)の研究者、技術者。
- ・大学図書館、公共図書館。

[キリトリ線]

【お申込み書】このお申込み書にご記入の上、最寄りの書店にご注文ください。

触媒総合事典

定価14,300円(本体13,000円) (978-4-254-25274-3 C3558)

冊

■お名前

□公費/□私費

■ご住所(〒) TEL.

取扱書店

触媒は、目的とする化学反応を選択的かつ効率的に進行させる物質である。様々な分野で活躍しており、現代生活は触媒なしでは成立しない。これまで数多くの触媒研究者がその功績の重要性からノーベル賞を授与されており、触媒の人類に対する貢献の大きさを表している。(中略)本書は、われわれの豊かな生活を支える触媒について、2ページの見開き形式で解説する中項目事典であり、触媒の基礎科学と幅広い応用分野を約250の項目で紹介している。(中略)本書が、触媒にかかわる研究者・技術者・企業人・教育者・学生、とくに大学院や学部の学生や若手研究者にとって、さらには周辺の関連領域に携わる方々にとって、有意義な情報源になることを目指している。

責任編集者 山下弘巳・福岡 淳・田中庸裕・関根 泰

目次

1 基礎	
1-1 触媒とは	〔山下弘巳〕
1-2 概念と定義の変遷	〔穴戸哲也〕
1-3 触媒の科学技術史	〔関根 泰〕
1-4 触媒の分類	〔福岡 淳〕
1-5 触媒の応用分野	〔関根 泰〕
1-6 触媒の機能1 活性	〔田中庸裕〕
1-7 触媒の機能2 選択性	〔田中庸裕〕
1-8 活性点	〔薩摩 篤〕
1-9 触媒寿命・劣化	〔薩摩 篤〕
1-10 触媒毒	〔富重圭一〕
1-11 再 生	〔菊地隆司〕
1-12 活性化・複合効果	〔佐藤智司〕
1-13 活性化・助触媒	〔佐藤智司〕
1-14 触媒設計の概要	〔福岡 淳〕
1-15 電子的因子と幾何学的因子	〔福岡 淳〕
1-16 活性支配因子	〔吉田寿雄〕
1-17 選択性支配因子	〔吉田寿雄〕
1-18 火山型活性序列	〔吉田寿雄〕
1-19 表面積と分散度	〔佐藤智司〕
1-20 細孔分布	〔仲井和之〕
1-21 粒 度	〔多湖輝興〕
1-22 触媒有効係数	〔多湖輝興〕
1-23 吸 着	〔穴戸哲也〕
1-24 吸着熱	〔穴戸哲也〕
1-25 吸着等温線	〔山中一郎・穴戸哲也〕
1-26 ラングミュア型吸着等温式	〔山中一郎〕
1-27 フロイントリッヒ型吸着等温式	〔山中一郎〕
1-28 BET吸着等温式	〔仲井和之〕
Column 触媒関連のノーベル賞	〔山下弘巳〕
2 反応速度論	
2-1 素反応と複合反応	〔三浦大樹〕
2-2 並発反応と逐次反応	〔三浦大樹〕
2-3 反応速度の記述	〔古川森也〕
2-4 ターンオーバー数、ターンオーバー頻度	〔白井誠之〕
2-5 空時収率、空間速度、接触時間	〔白井誠之〕
2-6 同位体効果	〔一國伸之〕
2-7 直線自由エネルギー関係	〔一國伸之〕
2-8 遷移状態理論	〔一國伸之〕
2-9 ストップフロー法	〔寺村謙太郎〕
2-10 緩和法	〔寺村謙太郎〕
2-11 超高速分光法	〔寺村謙太郎〕
2-12 ハメット則・タフト則	〔中島清隆〕
2-13 プレンステッド則	〔中島清隆〕
2-14 イーリー・リディール機構とラングミュア・ヒンシェルウッド機構	〔北野政明〕
2-15 マーズ・ヴァンクレバーレン機構	〔北野政明〕
2-16 カルベニウムイオン機構	〔野村淳子〕
2-17 反応機構の決定法	〔野村淳子〕
2-18 均一系酸塩基触媒反応の速度と機構	〔奥村 和〕
2-19 均一系錯体触媒の速度と機構	〔奥村 和〕
2-20 固体触媒反応の速度と機構	〔奥村 和〕
Column 自己触媒反応	〔山口修平・八尋秀典〕
Column 分野（自動車触媒と有機合成）をまたぐ触媒材料：クラスター触媒	〔清水研一〕
3 触媒材料・機能・調製	
3-1 固体触媒概論	〔小倉 賢〕
3-2 錯体触媒（分子触媒）	〔砂田祐輔〕
3-3 担持金属触媒	〔山口和也〕
3-4 酸化物触媒概要	〔八尋秀典〕
3-5 多孔質触媒	〔窪田好治〕
3-6 担持・担体とは	〔薩摩 篤〕
3-7 触媒・担体の素材1 シリカ	〔竹中 壮〕
3-8 触媒・担体の素材2 アルミナ	〔岡崎文保〕
3-9 触媒・担体の素材3 機能性炭素	〔難波江裕太〕
3-10 触媒・担体の素材4 チタニア	〔森 浩亮〕
3-11 触媒・担体の素材5 マグネシア	〔松橋博美〕
3-12 触媒・担体の素材6 ジルコニア、セリア	〔岩崎正興〕
3-13 触媒・担体の素材7 ゼオライト	〔西島羽俊貴〕
3-14 触媒・担体の素材8 ポリオキシメタレート／ポリ酸	〔内田さやか〕
3-15 触媒・担体の素材9 層状ケイ酸塩、粘土	〔井出裕介〕
3-16 触媒・担体の素材10 固定化スルホン酸	〔高垣 敦〕
3-17 触媒の担体・素材11 MOF	〔三宅孝典〕
3-18 機能1 固体酸	〔菅沼学史〕
3-19 機能2 固体塩基	〔大友亮一〕
3-20 機能3 酸化物の格子酸素	〔小河脩平〕
3-21 固体触媒調整法の概要	〔佐藤智司〕
3-22 触媒調整法1 担持触媒	〔大山順也〕
3-23 触媒調整法2 酸化物触媒	〔細川三郎〕
3-24 触媒調整法3 多孔質材料	〔津野地直〕
3-25 触媒調整法4 ハニカムセラミックス	〔池川 祐〕
Column メンポーラス材料の触媒応用	〔木村辰雄〕
4 キャラクターリゼーション	
4-1 触媒キャラクターリゼーションの概論	〔朝倉清高〕
4-2 表面積（全表面積・活性成分表面積）	〔吉田将之〕
4-3 化学吸着	〔遠藤 明〕
4-4 昇温脱離法（TPD）・昇温反応法（TPR）	〔吉田将之〕
4-5 吸着熱測定法	〔松本明彦〕
4-6 指示薬法	〔松橋博美〕
4-7 テスト反応	〔吉田寿雄〕
4-8 質量分析法（MS）	〔佃 達哉・長谷川慎吾〕
4-9 X線回折（XRD）	〔朝倉清高〕
4-10 粉末X線回折 リートベルト解析	〔山内美穂〕
4-11 小角X線散乱（SAXS）・高エネルギー散乱	〔原田雅史〕
4-12 単結晶X線構造解析	〔高谷 光〕
4-13 蛍光X線分析（XRF）	〔朝倉清高・和田敬広・城戸大貴〕
4-14 X線光電子分光法（XPS）	〔三輪寛子〕
4-15 広域X線吸収微細構造（EXAFS）	〔朝倉博行〕
4-16 X線吸収端近傍構造（XANES）	〔山本 孝〕
4-17 紫外可視分光法（UV-VIS）	〔森 浩亮〕
4-18 ラマン分光	〔大澤雅俊〕
4-19 赤外分光法（IR）	〔野村淳子〕
4-20 電子スピン共鳴法（ESR）	〔松岡雅也〕
4-21 核磁気共鳴分光法（NMR）	〔横井俊之〕
4-22 走査電子顕微鏡（SEM）	〔横井俊之〕
4-23 透過電子顕微鏡（TEM）	〔大山順也〕
4-24 走査透過電子顕微鏡（STEM）	〔大山順也〕
4-25 分析電子顕微鏡（EELS）	〔吉田朋子・山本宗昭〕
4-26 走査型トンネル顕微鏡（STM）・原子間力顕微鏡（AFM）	〔高草木達〕
4-27 電気化学測定	〔加藤 優〕
Column 金属クラスター触媒	〔佃 達哉・長谷川慎吾〕
5 計算科学の利用	
5-1 触媒研究におけるコンピュータ利用の概要	〔長谷川淳也〕
5-2 触媒の計算モデリング	〔蒲地高志〕
5-3 分子軌道法と電子相関	〔小林正人〕
5-4 密度汎関数法	〔飯田健二〕
5-5 post-ハートリー-フォック法	〔中谷直輝〕

5-6 反応経路の計算手法	〔高 敏〕
5-7 分子動力学法と粗視化手法	〔中山 哲〕
5-8 第一原理分子動力学法	〔中山 哲〕
5-9 モンテカルロ法	〔石川敦之〕
5-10 キャタリストインフォマティクス	〔高橋啓介・高橋ローレンニコール〕
5-11 回帰分析	〔高羽洋充〕
5-12 ニューラルネットワーク	〔高羽洋充〕
Column 計算科学の利用	〔榊 茂好〕
6 反応工学	
6-1 工業触媒概要	〔室井高城〕
6-2 反応装置の種類	〔多湖輝興〕
6-3 物質収支と熱収支	〔福原長寿〕
6-4 物質移動	〔福原長寿〕
6-5 スケールアップ	〔西山 寛〕
6-6 拡散が反応速度に及ぼす影響	〔西山 寛〕
6-7 可溶性触媒による液相反応	〔田川智彦〕
6-8 シンタリング（焼結）	〔岸田昌浩〕
6-9 活性劣化抑制	〔室井高城〕
6-10 リフォーミング	〔岸田昌浩〕
6-11 触媒形状と物性	〔松久敏雄〕
6-12 触媒の成形法	〔松久敏雄〕
6-13 金属成分の担持法	〔多湖輝興〕
6-14 反応器の設計と選択	〔河瀬元明〕
6-15 工業触媒反応器の分類	〔河瀬元明〕
6-16 反応装置材料	〔伊藤彰敏〕
6-17 反応装置の設計	〔伊藤彰敏〕
6-18 触媒の充填	〔谷元 浩一〕
6-19 スタートアップとシャットダウン	〔谷元 浩一〕
6-20 制 御	〔森 康彦〕
6-21 安全・防災	〔森 康彦〕
Column シンタリングしない不老不死の触媒—インテリジェント触媒—	〔田中裕久〕
7 資源・エネルギー	
7-1 石油精製プロセス	〔富重圭一〕
7-2 石油精製触媒1 水素化脱硫	〔石原 篤〕
7-3 石油精製触媒2 接触分解	〔片田直伸・渡部光徳〕
7-4 石油精製触媒3 接触改質	〔石原 篤〕
7-5 C1化学	〔富重圭一〕
7-6 天然ガス改質による水素・合成ガス製造	〔富重圭一〕
7-7 アンモニア合成	〔北野政明〕
7-8 メタノール合成	〔椿 範立〕
7-9 フィッシャー・トロプシュ合成	〔椿 範立〕
7-10 DME合成	〔椿 範立〕
7-11 MTO・MTG	〔椿 範立〕
7-12 エタノールとETBE	〔富重圭一〕
7-13 バイオ燃料1 バイオディーゼル	〔北川尚美・高橋 厚〕
7-14 バイオ燃料2 セルロースの糖化	〔小林広和〕
7-15 燃料電池	〔菊地隆司〕
7-16 人工光合成	〔天尾 豊〕
Column 二酸化炭素の変換	〔富重圭一〕
8 有機合成・ファインケミカル・高難度選択性	
8-1 エポキシ化	〔鎌田慶吾〕
8-2 アンモ酸化	〔鎌田慶吾〕
8-3 オキシ塩素化	〔村山 徹〕
8-4 酸化的エステル化	〔村山 徹〕
8-5 芳香族・アルカンの自動酸化	〔鈴木康介〕
8-6 ワッカー酸化	〔満留敬人〕
8-7 ヒドロペルオキシド・過酸化水素による酸化	〔今 喜裕〕
8-8 炭素-炭素多重結合の水素化	〔水垣共雄〕
8-9 ヘテロ多重結合の水素化	〔水垣共雄〕
8-10 炭化水素の脱水素	〔金 雄傑〕
8-11 アルコールの脱水素	〔金 雄傑〕
8-12 アルキル化	〔山本 健〕
8-13 異性化・転位	〔山本英治・徳永 信〕
8-14 アシル化	〔山口 涉〕
8-15 水和・脱水	〔山本英治・徳永 信〕
8-16 アルコール付加	〔清水研一〕
8-17 縮 合	〔清水研一〕
8-18 ヒドロホウ素化	〔山下 誠〕
8-19 ヒドロホルミル化	〔山下 誠〕
8-20 ヒドロシリル化	〔三浦大樹〕
8-21 カップリング	〔松川裕太・山田陽一〕
8-22 不斉酸化反応	〔石谷暖郎〕
8-23 不斉水素化	〔岩崎孝紀〕
8-24 酵素を用いる有機合成	〔藤枝伸宇〕
8-25 官能基選択的反応	〔山口和也〕
8-26 医薬品の合成	〔松川裕太・山田陽一〕

8-27 香料の合成	〔谷野謙次〕
8-28 ワンボット合成	〔本倉 健〕
8-29 精密フロー合成	〔石谷暖郎〕
Column コア・シェル触媒	〔桑原泰隆〕
9 石油化学・高分子・無機ケミカルズ	
9-1 酢酸製造プロセス	〔三浦裕幸〕
9-2 プロピレンオキシド製造プロセス	〔山本 純〕
9-3 1,4-ブタンジオール製造プロセス	〔岩阪洋司〕
9-4 オレフィンのヒドロホルミル化	〔田中 善幸〕
9-5 メタクリル酸メチル製造プロセス	〔須安範明〕
9-6 フェノール製造プロセス	〔神吉啓志〕
9-7 炭酸ジメチル・炭酸ジフェニル製造プロセス	〔井伊宏文〕
9-8 ナイロン原料製造プロセス	〔池口真之〕
9-9 エチレンの重合	〔山本和弘〕
9-10 プロピレンの重合	〔道上憲司〕
9-11 エチレンオリゴマー化	〔野村琴広〕
9-12 スチレンの重合	〔鞆津典夫〕
9-13 環状アルケンのビニル付加重合	〔野村琴広〕
9-14 オレフィンメタセシス重合	〔早野重孝〕
9-15 リビングイオン重合	〔佐藤浩太郎〕
9-16 重縮合触媒1 ポリエステル	〔加藤 聡〕
9-17 重縮合触媒2 ポリカーボネート	〔加藤 聡〕
9-18 過酸化水素の合成	〔井浦克弘〕
9-19 アンモニア誘導体の合成	〔木村 学・高橋 聡〕
9-20 電極触媒反応	〔山中一郎〕
9-21 塩素の合成	〔関 航平〕
9-22 シリコン製品原料の合成	〔菅野研一郎・久新荘一郎〕
Column 金属間化合物触媒	〔小松隆之〕
10 生命現象	
10-1 生命の起源と進化	〔天尾 豊〕
10-2 酵素とは	〔天尾 豊〕
10-3 酵素の特異性	〔天尾 豊〕
10-4 酵素反応とは	〔天尾 豊〕
10-5 酵素反応の種類	〔天尾 豊〕
10-6 酵素反応の速度式	〔宮地輝光〕
10-7 基本的な代謝経路	〔山田裕介〕
10-8 解糖系	〔林 高史〕
10-9 クエン酸回路	〔天尾 豊〕
10-10 フィードバック制御とアロステリック効果	〔天尾 豊〕
10-11 光合成	〔天尾 豊〕
10-12 極限環境微生物と極限酵素	〔中村 聡〕
10-13 生体触媒の固定化技術	〔田部博康〕
10-14 医薬への応用	〔天尾 豊〕
10-15 産業への応用	〔天尾 豊〕
Column 日本酒を美味しくする触媒	〔村山美乃・徳永 信〕
11 環境触媒	
11-1 環境触媒とは	〔町田正人〕
11-2 脱硝触媒	〔赤間 弘〕
11-3 脱硫触媒	〔石原 篤〕
11-4 自動車触媒1 ガソリンエンジン排ガス浄化	〔竹島 伸一〕
11-5 自動車触媒2 ディーゼルエンジン排ガス浄化	〔清水研一〕
11-6 触媒燃焼	〔町田正人〕
11-7 空気浄化（脱臭）	〔梨子田敏也・角田香織〕
11-8 水処理	〔神谷裕一〕
Column センサーと触媒	〔小島多喜男〕
12 光触媒・電極触媒	
12-1 光触媒とは	〔吉田寿雄〕
12-2 光触媒反応の反応機構	〔加藤英樹〕
12-3 酸化チタン光触媒の歴史	〔大谷文章〕
12-4 酸化チタン光触媒の応用1 環境浄化	〔山本 旭〕
12-5 酸化チタン光触媒の応用2 界面光機能材料	〔龜川 孝〕
12-6 酸化チタン光触媒の応用3 クリーンエネルギーの製造	〔阿部 竜・富田 修〕
12-7 酸化チタン光触媒の応用4 物質変換	〔今村和也〕
12-8 薄膜形成技術	〔竹内雅人〕
12-9 可視光応答性光触媒の開発	〔前田和彦〕
12-10 水分解	〔久富隆史〕
12-11 二酸化炭素の還元	〔岩瀬顕秀〕
12-12 助触媒の効果	〔東 正信〕
12-13 プラズモニック光触媒1 金属ナノ粒子	〔田中淳皓〕
12-14 プラズモニック光触媒2 金属酸化物	〔桑原泰隆〕
12-15 MOF型光触媒	〔堀内 悠〕
12-16 色素増感太陽電池	〔池田 茂〕
12-17 ペロブスカイト太陽電池	〔北野 翔〕
12-18 光電極反応による物質変換	〔福康 二郎〕
Column 固体触媒材料の「同定」	〔大谷文章〕