

## 化 学 工 学

## 第89卷 (2025) 卷末索引

(カッコ内の数字は掲載号、右の数字は通しページを示す)

## [卷頭言]

医薬分野における化学工学への期待	松田嘉弘	(1) 1
気泡塔の面白さと難しさ	富山明男	(2) 53
化学工学の社会実装	兵頭成俊	(3) 131
持続可能な窒素利用を将来世代のために	林健太郎	(4) 187
超臨界反応プロセスの開発と化学工学	阿尻雅文	(5) 247
化学工学における产学連携が生み出し育む力：“共創”，“協奏”，“競争”	永松治夫	(6) 291
化学工学の視点に基づく持続可能な森林資源の活用について	北川友紀	(7) 337
次世代の人体理解と制御のための細胞・組織培養技術	酒井康行	(8) 389
グレーポックスモデリングと化学工学	山下善之	(9) 443
「化学工学年鑑2025」の発刊にあたって	内藤清嗣	(10) 485
カーボンニュートラル時代に必要なCO <sub>2</sub> とH <sub>2</sub> の大量輸送技術	中垣隆雄	(11) 573
「プロセスプラントの安全、健全性とAIの活用」の発刊にあたって	酒井信介	(12) 623

## [特集]

## ◇化学工学から見た医薬のプロセス

医薬品製造プロセスの概要とモデリング研究課題の探索	杉山弘和	(1) 3
低分子原薬フロー合成の技術動向と化学工学への期待	田口智将	(1) 7
品質保証と生産性向上を目指す固形剤連続生産の動向	加納 学・大石卓弥・金 尚弘	(1) 12
バイオ医薬品の生産細胞構築技術	上平正道・堀内貴之	(1) 16
バイオ医薬品製造における課題と化学工学の役割	加藤泰史・田原直樹・清水佳織・内田昭博・山西智紀	(1) 20
シミュレーションによるヒトiPS細胞の凍結プロセス設計	林 勇佑	(1) 24
MPS開発の動向と展望	佐藤 琢・伊藤弓弦	(1) 28
デジタル技術の進展を踏まえた最近の規制動向とバイオ医薬品の製造・品質管理における課題	石井明子・岸岡康博・柴田寛子	(1) 31
医薬品製造における化学工学の役割と未来展望	田邊修一	(1) 36
社会システムとしての医療	矢作尚久	(1) 40

## ◇気泡塔・エア／ガスリフト型装置の設計と応用

気泡塔研究の現状と課題	太田光浩	(2) 55
気泡塔のシミュレーション	島田直樹	(2) 59
気泡塔内流動様式の形成と遷移	佐々木翔平・小林暢也・橋田昌明・小嶋真平	(2) 62
ギネスピールと気泡塔	渡村友昭・杉山和靖・鈴木深保子・四元祐子・若林英行	(2) 66

## エアリフト型バイオリアクターによる有用物質生産

堀内淳一 (2) 70

## 炭素固定を触媒する酵素反応に適合した気泡塔バイオ

リアクターの開発 吉本 誠・田中郁弥 (2) 74

## エアレータの性能評価と排水処理への適用

伊藤和宏・吉田憲史 (2) 78

## ガスリフト法によるメタンハイドレート回収システム

とそれを応用した電力貯蔵システム 松隈洋介 (2) 81

## ◇企業技術者への化学工学教育

## 社会人技術者向け継続研さん支援について

長澤英治・永井敏之・川瀬泰人 (3) 133

## 技術者育成のための化学工学トレーニング 熊谷善夫

中央労働災害防止協会が行う安全衛生教育～労働災害

防止対策の基本から考える～ 山岸嘉久 (3) 142

## 日本化学品輸出入協会において重要な事業であるセミ

ナーについて 徳重 諭・吉原 徹・新幡哲也 (3) 146

## 運転訓練シミュレータの開発と運用 鈴木翔太

(3) 150

## 化学工学における実践的なスキルを育む：「プロセスデザイン学生コンテスト」の取り組み

## 柄原平祐・化学工学会SIS部会情報技術教育分科会

プロセスデザイン学生コンテスト作題委員会 (3) 154

## Virtual Reality を用いた化学物質の火災・爆発危険体感

教育 横井 晓 (3) 158

## ◇持続可能な窒素利用に寄与する化学工学

## 排ガス・廃水中窒素の資源化技術開発

首藤雄大・南 公隆・川本 徹 (4) 189

## 農業における持続可能な窒素利用の実現に向けた食料

システム全体での取り組み

江口定夫・朝田 景・平野七恵・箭田佐衣子・

林 晓嵐・廣野祐平・森 昭憲・

濱田耕佑・安西俊彦・松本成夫 (4) 193

## 常温常圧条件における窒素と水からのアンモニア合成

西林仁昭・田辺資明 (4) 201

## 微生物と鉄を利用した水田土壤における窒素肥沃度向上

増田曜子 (4) 205

大気圧プラズマを用いたN<sub>2</sub>O<sub>5</sub>のオンサイト合成とその

応用展開 佐々木涉太・金子俊郎 (4) 209

## 瀬戸内海の無機窒素栄養塩濃度低下と水産業（ノリ養

殖）への影響とその対策 多田邦尚 (4) 213

石炭火力発電所のNO<sub>x</sub>をNH<sub>3</sub>に変換する窒素循環プロ

セスの提案 秋保広幸 (4) 218

## アンモニア蒸留分離プロセスの省エネ革新と窒素資源の

循環利用に貢献する「超省エネ型アンモニア回収装置」

池田博史 (4) 222

## 下排水に含まれる窒素を農業利用する「ビストロ下水道」

渡部 徹 (4) 226

## ◇高温高圧水を利用した化学プロセスの最前線

高温高圧水：基礎およびその利用技術の特徴

渡邊 賢 (5) 249

ポイラ水処理用アミンの水熱反応－基礎研究からの知

見と展望－ 吉田 健 (5) 253

亜臨界水を用いた食品加工残渣の液化とそれを用いた

新しい酢の開発 佐々木満・平山正次 (5) 257

食糧系バイオマスの亜臨界水処理と付随する反応

小林 敬 (5) 261

高温高圧水によるリサイクルを前提としたプラスチッ

ク開発 長田光正 (5) 265

超臨界水熱法による金属酸化物ナノ粒子の精密合成

横 哲 (5) 268

高温高圧水装置の開発、スケールアップ 野口琢史 (5) 272

水熱技術の社会実装を目指したオープンラボの提案

秋元啓太 (5) 276

## ◇広がれ！燃焼技術！

燃焼の化学反応 三好 明 (6) 293

ジエチルエーテルの詳細反応モデルの構築 酒井康行 (6) 297

火炎噴霧熱分解法を利用した新規固体触媒の開発

藤原 翔 (6) 301

火炎を利用した粒子合成 横森 剛 (6) 305

燃焼反応素過程の分光計測技術 松木 亮 (6) 309

リチウムイオン電池電解液の気相燃焼特性

金山佳督・中村 寿 (6) 313

エンジン筒内における燃焼の化学反応解析 葛岡浩平 (6) 317

F1のレギュレーションとエンジン燃焼条件から逆算した理想燃料

橋本公太郎 (6) 321

## ◇森と生きる化学工学

森林循環経済 平石和昭 (7) 339

産学共同研究によるバイオマスプロダクトツリー構想の具現化について

橋爪知弘・渡辺隆司・中村正治・片平正人・

上高原浩・藤田健一・近藤敬子・峰尾恵人 (7) 343

炭素資源を再生・蓄積する社会における森林と森林資源転換技術の役割

林潤一郎 (7) 351

里山薪炭林の熱源としての利用実践と電極材料の開発

中安祐太 (7) 355

セルロース系バインダーを用いるオールバイオマス押

出成形 野中 寛 (7) 359

改質リグニンの製造と高機能材料としてのポテンシャル

山田竜彦 (7) 363

木質バイオマスを活用したバイオリファイナリーの取

り組み 林 敬和・山本洋丸・栗原健志 (7) 367

## ◇医工学における次世代細胞・組織培養の関連技術の発展と化学

工学的アプローチ

毛髪再生医療のための細胞組織工学

福田淳二・右田裕起・景山達斗 (8) 391

ポトムアップ法による scaffold-free 培養組織の作製

水本 博 (8) 394

細胞シート工学による腹膜透析治療への展開 崎山亮一 (8) 397

脱細胞化臓器鉄型を活用した灌流可能な肝組織の開発

と展開 池上康寛・井嶋博之 (8) 399

in vitro 眼刺激性試験 Short Time Exposure 法の開発と

公定化 安保孝幸 (8) 401

細胞培養の連続生産とスケールアップへの化学工学的

アプローチ 村上 聖 (8) 404

粒子追跡的手法を用いた細胞培養操作の解析 堀口一樹 (8) 407

治療用細胞培養に求められる搅拌培養技術 堀江正信 (8) 410

治療用細胞の運命を制御する cfICAR の開発 河原正浩 (8) 413

光活性化 PEG 脂質を用いたヒト免疫細胞によるがん細

胞傷害の1細胞解析 山平真也・山口哲志 (8) 416

臨床用ヒト iPS 細胞の製造・品質管理 (HLA ホモ・ゲ

ノム編集・my iPS) 北野優子・塙原正義 (8) 419

実験計画法による iPS 細胞からの心臓中胚葉細胞誘導

プロセスの開発 秋山裕和・清水一憲・本多裕之 (8) 422

組織接着性・組織保護性を持った生体適合性降伏応力

流体材料の開発 稲垣奈都子・伊藤大知 (8) 425

## ◇ハイブリッドシミュレーション技術の動向

物理モデルと機械学習：深層学習時代の展開

武石直也 (9) 445

第一原理計算を活用した分子触媒設計におけるデータ

統合・利活用 山口 滋 (9) 449

第一原理計算と反応速度論による触媒パフォーマンスの

理論的予測 石川敦之 (9) 453

汎用原子レベルシミュレータ：Matlantis が加速する次

世代の材料開発 橋本一彦 (9) 457

燃料電池システムの多用途展開と先端研究の加速へ向け

た統合システムシミュレーター「FC-DynaMo」の開発

長谷川茂樹・金 尚弘・影山美帆・河瀬元明 (9) 461

プラント O&amp;M 分野におけるハイブリッドシミュレー

ション技術の現在地 松澤 樹 (9) 465

機械学習と確率モデルを組み合わせたハイブリッド粉

体混合シミュレーション 仲村英也・岸田尚樹 (9) 469

## ◇化学工学年鑑 2025

1. 化学工学一般 (10) 486

【基礎技術分野】

2. 基礎物性 (10) 492

3. 粒子・流体プロセス (10) 496

4. 熱工学 (10) 501

5. 分離操作 (10) 506

6. 反応工学 (10) 513

7. システム・情報・シミュレーション (10) 520

【展開技術分野】

8. バイオテクノロジー (10) 526

9. 超臨界流体 (10) 534

10. 資源・エネルギー (10) 540

11. 環境化学工学 (10) 545

12. エレクトロニクス・実装プロセス工学 (10) 548

13. 材料・界面 (10) 552

14. プロセス安全管理 (10) 556

15. 化学装置材料 (10) 565

◇CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>の圧縮液化による輸送・運搬技術動向

CCS普及に向けた液化CO <sub>2</sub> 船舶輸送の技術課題	尾崎雅彦	(11) 575
CCSにおける液化二酸化炭素の相転移挙動、物性について	大保俊明・河野 巧・森 義仁	(11) 579
液化CO <sub>2</sub> タンク用鋼板とタンク大型化の課題	猪狩玄樹	(11) 582
大型低圧液化CO <sub>2</sub> 輸送船に求められる液化CO <sub>2</sub> ハンドリング技術	安部和也・小形俊夫・渡部亨尚	(11) 586
液化水素の製造・貯蔵・輸送技術	辻上博司	(11) 590
液化水素運搬船による国際水素サプライチェーン構築の技術実証と商用化への展望	海野峻太郎・下垣貴志・亀野雄一	(11) 593
3種類の液体水素気化器を用いた実証試験	江頭慎二・松田日嘉・鶴 慶彦	(11) 597
カーボンニュートラル社会実現に向けた安全弁の取り組みについて	小松宏和	(11) 600
CO <sub>2</sub> の輸送・圧入時における不純物駆動型腐食のシミュレーション技術	薬師寺光・Mohiedin BAGHERI HARIR・Diana MILLER	(11) 603

## ◇プロセスプラントの安全、健全性とAIの活用

プロセス安全におけるHAZOPスタディとSILスタディの役割	角田 浩	(12) 625
高圧ガス関連産業における法規制と認定制度	鈴木則夫	(12) 629
水素ステーションの安全性評価研究の動向	中山 穂	(12) 632
プロセスプラントにおけるリアルタイム安全支援の可能性	川崎大樹	(12) 636
プロセスプラントの安全性健全性の担保／保証－サイバーセキュリティなど関連リスクへの対応を含む新たな認定制度の詳細設計－	木村雄二	(12) 639
Risk Based Inspection ( RBI ) / Risk Based Maintenance (RBM) を巡る動向と展望	酒井潤一	(12) 643
ヒューマンファクターに起因する事故防止に向けたAIへの期待	鳥居塚崇	(12) 647
保全分野におけるAI適用の実証と課題	新井知季	(12) 651
海外のプロセスプラントにおけるAI活用例	柴崎敏和	(12) 655

## [小特集]

## ◇分析化学とインフォマティクス

質量分析インフォマティクスによる未知化合物の解析技術	早川英介	(2) 85
環境監視へのインフォマティクスの導入	橋本俊次	(2) 90
環境ノンターゲット分析：環境の真の姿を捉える遠鏡頭土泰之	(2) 94	
メタボローム解析で得られた未知化合物ピークの由来がわかるデータベース	櫻井 望	(2) 99

## [化学工学会会長との座談会]

学生編集委員企画 次世代へのメッセージ	森川宏平・大石滉太・香川達哉・土屋裕輝	(4) 177
---------------------	---------------------	---------

## [連載講座 材料開発者のためのMI初級講座]

材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)	高原 渉	(1) 43
--------------------------------	------	--------

材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)

初級講座 (第5回)	高原 渉	(2) 103
材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)	高原 渉	(3) 162
材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)	高原 渉	(4) 230
材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)	高原 渉	(5) 280
材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)	高原 渉	(6) 324
材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)	高原 渉	(7) 371
材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)	高原 渉	(8) 428
材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)	高原 渉	(9) 473
材料開発者のためのMI (マテリアルズ・インフォマティクス)	高原 渉	(11) 607

## [学生会員の声]

出会ってよかった、化学工学	房谷航大	(1) 48
化学工学と私	下平 岳	(2) 110
化学工学の幅広さと研究の面白さ	竹谷天晴	(3) 167
修士論文を書き終えて	廣瀬基規	(4) 235
化学工学に触れた3年間	羽二生凌	(5) 286
化学工学が活きる道	中島大和	(6) 329
私にとっての化学工学会	永田 渉	(7) 380
技術と社会をつなぐ化学工学	松井瑠璃	(8) 436
伝えることから広がる、わたしの研究の世界	樋本京香	(9) 479
化学工学との出会い、そして研究へ	塩見光平	(11) 611
化学工学と出会って	高橋倫加	(12) 659

## [研究室紹介]

八戸工業大学 工学部 工学科 生命環境科学コース		
化学プロセス研究室	小林正樹	(1) 47
静岡大学 工学部 化学バイオ工学科 材料化学工学研究室		
孔 昌一	(2) 109	
北九州市立大学国際環境工学部 分離工学研究室		
西浜章平	(3) 166	
鈴鹿工業高等専門学校生物応用化学科 結晶化工学研究室		
船越邦夫	(4) 234	
鹿児島大学工学部先進工学科 化学工学プログラム		
田巻孝敬	(5) 285	
東海国立大学機構岐阜大学 自然科学技術研究科		
エネルギー工学専攻	小林信介	(6) 328
九州大学大学院工学研究院応用化学部門・分子生命工学講座		
星野 友	(7) 379	
下ヶ橋雅樹	(8) 435	
宇都宮大学工学部基盤工学科応用化学コース膜反応工学研究室		
佐藤剛史	(9) 478	
名古屋大学大学院情報学研究科複雑系科学専攻複雑系計算論講座		
松田圭悟・藤井陽太・羽田泰幸	(11) 610	
九州大学大学院工学研究院化学工学部門プロセスシステム工学研究室		
井上 元	(12) 658	

## [トピックス]

最近のミキシング技術におけるCFD	古川陽輝	(1) 49
中高温における水蒸気／ガス分離膜に関する研究動向		
	森山教洋	(1) 50
全固体電池の製造プロセスに関する最近の動向		
	矢野武尊	(2) 111
マイクロ流体デバイス研究の動向 (The 28th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences - Micro-Total Analysis Systems ( $\mu$ TAS 2024))	矢菅浩規	(2) 112
大規模言語モデルによるアイデア生成・実験・論文執筆の自動化	加藤祥太	(3) 168
3Dプリント技術を用いた食品加工と生成系AI		
	末原憲一郎	(3) 169
カーボンニュートラルに関する福岡大学の取り組みについて	松隈洋介	(4) 236
水熱条件下での廃プラスチックからの価値あるモノマー材料のリサイクル	鄭 慶新	(4) 237
液-液相分離(LLPS)の化学工学への応用		
	原野安土	(4) 238
PFAS吸着剤としてのゼオライト	今野大輝	(5) 287
植物培養細胞向け凍結保存技術の研究動向	林 勇佑	(5) 288
二元機能触媒を用いたCO <sub>2</sub> 回収・転換プロセスのための最適な固気接触方法の探索	小野祐耶	(6) 330
ゼオライト研究の動向 – International Symposium on Zeolites and Micro Porous Crystals 2024に参加して –		
	廣田雄一朗	(6) 331
第3回日本抗体学会を通して感じた抗体研究の動向	中澤 光	(7) 381
温室効果ガスとしての亜酸化窒素(N <sub>2</sub> O)削減技術に関する研究動向	末永俊和	(7) 382
金属有機構造体の細孔ナノ空間における特異な流体挙動		
	大谷政孝	(8) 437
低圧下形成ガスハイドレート利用分離技術	多島秀男	(9) 480
プロセス安全とサイバーセキュリティの融合を目指して : SPSM研究会の取り組み	田邊雅幸	(9) 481
バイオマス発電の研究 –バイオマス夏の学校に参加して–		
	鄭 振傑	(11) 612

食品分野における移動現象解析の現状	増田勇人	(11) 613
粉体層充填挙動に対するDEMシミュレーション解析の最新動向	吉田幹生	(12) 660
液相CO <sub>2</sub> 水素化によるメタノール合成の動向	芳田嘉志	(12) 661
未来社会のデザイン～大阪・関西万博(EXPO2025)に参加して～	音蔗寂樹	(12) 662

## [書評]

図解でわかる熱エネルギー～カーボンニュートラルを実現する熱利用技術～	甲斐田武延	(10) 505
森林循環経済	鎌形太郎	(10) 571

## [本会関連記事・その他]

2024年度 化学工学会賞受賞者		(3) 119
名誉会員 平岡節郎氏のご逝去を悼む		(6) 335
名誉会員 多田豊先生 逝く		(8) 441
2026・2027年度会長選挙候補者		(11) 619
第89巻(2025)巻末索引		(12) 別丁(i)～(iv)

## [本会の動き]

米国化学工学会年会 (2024 AIChE Annual Meeting, San Diego)に参加して	菅 恵嗣・馬越 大	(2) 113
女性技術者ネットワーク 開催報告		
	三谷 誠・山内紀子	(2) 116
2024年度 第50回経営ゼミナーに参加して	浜田雄一	(3) 170
50周年記念経営ゼミナー特別講演会(次路会)開催を振り返って	経営ゼミナー委員会 次路会WG	(3) 174
化学工学会 第90年会のお知らせ		(3) 175
Chemical-Energy-Car Competition 2024 頂点記		(4) 239
第90年会「ダイバーシティフォーラム」報告		
	貝出 純・吉見靖男・三谷 誠	(6) 332
第90年会 学生賞のご紹介		(7) 383
2024年度部会活動貢献賞(部会CT賞)	福原長寿	(7) 385
フィリピン化学工学会とのMOU締結について		
	関口秀俊・馬越 大・神谷秀博	(9) 482
第27回化学工学会学生発表会てんまつ記	長尾大輔	(11) 614
女性技術者ネットワーク報告		
	熊切 泉・永合由美子・高千穂七瀬	(12) 663