

時評 令和6年年頭所感 ..... 経済産業省 永井岳彦..... 1

### 《小特集 金属有機構造体の実用化最前線》

#### 金属有機構造体の実用化

.....北海道大学 鄭 キン, 日本製鉄 上代 洋..... 2

有機金属構造体(PCP/MOF)は、新世代の多孔体として、炭化水素分離やガス分離等への応用が検討されている。分子構造が変化してガスを吸脱着するPCP/MOFは、既存多孔体を上回る高効率な分離が期待されている。

#### 晶析技術を応用した安価・高品質のMOF製造方法

.....ユーゼオ 山崎康夫..... 8

MOFは画期的な多孔性物質で、CO<sub>2</sub>の吸着分離材、H<sub>2</sub>の吸蔵材料として注目され、安価で大量生産する製造方法の確立が求められている。晶析技術を応用した新規製造方法を示した。

#### 日本におけるバイオマス発電の現状と今後の役割

.....ENEOS 藤田高生.....16

世界的な脱炭素化の流れを受けた日本における将来的な電源構成の中において、バイオマス発電をはじめとした再生可能エネルギー（太陽光、風力など）の重要性がますます高まっている。

#### 森林と木材の炭素ストック機能 ..... 東京農工大学 加用千裕.....21

気候変動対策として森林・木材の炭素ストック機能が注目されている。京都議定書やパリ協定での森林・木材の取り扱い、世界と日本における森林・木材の炭素ストック機能、今後の課題や展望等を概説した。

#### 東京工業大学で研究・教育職からダイバーシティ推進室に 異動してわかった大学の本気度

..... 東京工業大学 野村淳子.....28

「ダイバーシティ関連1年生」が大学の推進強化の波に乗り、溺れないよう奮闘しながら見てきた、大学の方針と取り組み、特に女性の増員と活躍支援について紹介した。

#### 上流開発企業のベンチャーキャピタル戦略

— GFANZ傘下8番目のアライアンス Venture Climate Alliance

の設立— ..... エネルギー・金属鉱物資源機構 古藤太平.....41

金融業界ではGFANZ傘下に気候変動関連ベンチャーの団体が設立されるなど研究・開発段階の技術に重心が置かれるが、上流開発企業では投資減税等の財政的支援の拡充を受け事業化・産業化段階の取り組みが進んでいる。

# PETROTECH JAN. 2024 VOL.47 NO.1

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiyu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

## 工業化触媒シリーズ

- (10) 脱水素環化触媒 ..... 出光興産 黒澤有起 ..... 48  
 (11) キシレン異性化触媒 ..... 日揮ユニバーサル 西岡孝浩 ..... 50

## 二酸化炭素の地中貯留

- ネットゼロシナリオの中での役割と貯留能力について考える — (上)  
 ..... INPEX ソリューションズ 難波隆夫 ..... 54

ネットゼロシナリオの中で二酸化炭素の地中貯留はどのように位置づけられているかを整理するとともに、上編では地中貯留メカニズム、地中貯留能力と適地選定過程について解説した。

目次裏統計	世界の石油資源	目次裏
私の宝物自慢	ロンジン製のクォーツ腕時計	15
最近始めたこと	料理等	15
ふるさと自慢	石川県(白山市), 千葉県(船橋市)	27
私事白書	回収したタイムカプセル	片山ナルコ 松島千里 ..... 36
トピックスニュース		37
My 研究室ライフ	大阪公立大学 資源環境化学研究室	大阪公立大学 末廣和真 ..... 40
エネルギー知ってるはず!?	(108) ネガティブエミッション技術	52
讃嘆石油史!	岡田敬吉氏, 新潟インテグを語る 新潟製油所, 被災 (3)	沙外白雲 ..... 53
JPIJS だより	コロキウム 2023 参加報告	大阪大学 藤本彬仁 ..... 60
溶接士検定委員会報告	溶接功労賞表彰式	61
Journal of the Japan Petroleum Institute	第 67 巻第 1 号掲載論文	62
学会の窓		64
会告		巻末

時評 大学教員の現場への貢献 …………… 徳島大学 杉山 茂…… 67

座談会 中国技術の現状と未来（上）…………… 68

日本国際問題研究所 津上俊哉, 知財ランドスケープ 山内 明,  
インフォマインテリジェンス 南川 明,  
産政総合研究機構 風間武彦

脱炭素とエネルギー安全保障確保の潮流を受け、  
取り組みが加速する水素社会の構築…………… 東レ経営研究所 山口智也…… 80

脱炭素化の加速やエネルギー安全保障の確保を図るうえで注目されている水素社会の構築について、背景や概要、全体動向、取り組みの方向性を解説した。

二酸化炭素を原料とした有用尿素誘導体合成  
…………… 東北大学 藪下瑞帆・中川善直・富重圭一…… 86

二酸化炭素とアミンを非還元的に反応させることでさまざまな尿素誘導体を合成することができる。本反応の熱力学的な観点からの特徴に加えて、これまでに開発されてきた触媒反応系について概説した。

二酸化炭素の地中貯留  
— ネットゼロシナリオの中での役割と貯留能力について考える —（下）  
…………… INPEX ソリューションズ 難波隆夫…… 92

下編では、二酸化炭素地中貯留と油ガス採取との違いを整理し、それによって生じるモデリングや貯留資源量評価に際しての留意点を解説した。一般社会との理解共有のためには、評価の前提や振れ幅の明示が大切である。

LNG 船って何？  
— 海上輸送と船員教育の現場から — …………… 海技教育機構海技大学校 多田昇平……103

日常生活ではなかなか知りえない、でも実はけっこう面白くて興味深い LNG 船での海上輸送の現場を船員目線から紹介した。また当校で実施している船員教育の現状と課題も記載した。

工業化触媒シリーズ

(12) 水蒸気改質触媒……………静岡大学 渡部 綾……110

(13) 不均化・トランスアルキル化触媒…日揮ユニバーサル 西岡孝浩……112

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiryu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

**油・ガス田における防食技術の基礎**

..... エネルギー・金属鉱物資源機構 伊原 賢.....115

油・ガス田開発における防食技術である耐食性合金，環境遮断，環境処理（インヒビター），電気防食の基礎について，わが国における例を中心に概説した。

**石油化学プラントで適用される重合禁止剤**

..... 伯東 小枝周平.....121

石油化学プラントで汚れ防止対策の1つとして適用されている重合禁止剤について基礎的な作用機構やその種類，ラボ評価による選定方法に関して解説を行った。

◀ 目次裏統計 ▶	日本の石油製品需給 .....	目次裏
◀ 私事白書 ▶	お気に入りの街散策 .....	石油エネルギー技術センター 藤田早紀..... 98
◀ トピックスニュース ▶	.....	99
◀ My 研究室ライフ ▶	埼玉大学 黒川・萩原研究室 .....	埼玉大学 笠原太一.....102
◀ エネルギー知ってるはず!?! ▶	(109) 揚水発電 .....	108
◀ 讃嘆石油史! ▶	石油タンク火災の実相 .....	沙外白雲.....109
◀ 最近始めたこと ▶	金魚の飼育，ウォーキング .....	120
◀ JPIJS だより ▶	2023 年度 JPIJS 講演会参加報告 .....	京都大学 平岡 拓.....125
石油学会認証引火点標準物質第 23 ロット設定経過 .....		126
石油学会認証引火点標準物質第 24 ロット設定経過 .....		128
石油学会認証引火点標準物質第 25 ロット設定経過 .....		129
学会の窓 .....		130
会告 .....		巻末

時評 炭素と水とエネルギー ..... 東京工業大学 山中一郎.....131

座談会 中国技術の現状と未来（下）.....132

日本国際問題研究所 津上俊哉, 産政総合研究機構 風間武彦,  
知財ランドスケープ 山内 明,  
インフォマインテリジェンス 南川 明

2024年度の経済・エネルギー需給見通し  
— GDP 原単位改善と脱炭素が進むも削減目標に対してはビハインド—  
..... 日本エネルギー経済研究所 江藤 諒.....145

2024年度の実質GDPは内需を中心に増加も、ペースは減速（+1.0%）。  
一次エネルギー供給はエチレン減産、エネルギー卸売・小売価格上昇で3年  
連続減（-0.6%）。CO<sub>2</sub>排出は2.0%減で2013年度比26.4%減となる。

Hansen 溶解度パラメータの解説および活用事例紹介  
..... コスモエネルギー開発 深津直矢.....150

溶解度パラメータは物質間の分子間力を表す尺度となる物性値であり、溶  
解性、ぬれ性、微粒子の分散性評価などその応用範囲は多岐にわたる。コス  
モ石油の活用事例を交えながら溶解度パラメータについて紹介した。

人工光合成技術開発のための固体光触媒表面設計  
..... 大阪公立大学 山本宗昭・吉田朋子.....154

CO<sub>2</sub>還元反応を促進する銀担持酸化ガリウム光触媒に対して各種分光分析  
を行い、銀助触媒の構造・電子状態が反応メカニズムに及ぼす影響について  
解明し、光触媒表面反応制御の重要性を示した。

ポリマープラント造粒工程での課題と対策  
..... 片山ナルコ 栗城 円.....165

熱可塑性樹脂の造粒工程において生じる、生産効率や製品品質、経済性に  
影響するさまざまな課題について紹介するとともに、その対策について事例  
を交えて紹介した。

工業化触媒シリーズ

(14) 水性ガスシフト触媒 .....九州大学 大島一真.....170

(15) 流動接触分解触媒 .....信州大学 嶋田五百里.....172

# PETROTECH MAR. 2024 VOL.47 NO.3

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiyu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

## SDM における洗い場運営の効率化事例…………… 栗田工業 和智亮之……………175

シャットダウンメンテナンスにおいて、短いメンテナンス期間での工事物  
量や機器検査量の増加、人手不足や残業対策等の課題があるなかで、アプリ・  
化学洗浄・装置等を活用し、洗い場の効率運営を実施した。

メタンの排出対策と利用技術 (第1回)

## グローバルなメタンの循環…………… 東京大学 伊藤昭彦……………179

温室効果ガスや大気汚染関連物質としてメタンへの注目は高まっており、  
その排出量を効果的に削減するための科学的な基礎となる発生源や環境中での  
動態について、最新の研究に基づいて解説を行った。

カーボンニュートラルに向けた燃焼技術の動向 (第4回)

## カーボンニュートラルに向けたアンモニア燃焼技術開発

…………… IHI 尾崎直樹……………185

カーボンニュートラル化に燃料アンモニアの適用は有効であるが、従来燃  
料と異なる燃焼特性を示すため、燃焼設備の技術開発が急務である。火力用  
ボイラーとガスタービンのアンモニア燃焼技術開発動向を概説した。

目次裏統計 世界における石油・ガスの探鉱活動…………… 目次裏

エネルギー知ってるはず! (110) 水素基本戦略の改定……………159

私事白書 足ツボの教訓…………… 成蹊大学 田代啓悟……………160

トピックスニュース……………161

ふるさと自慢 兵庫県 (姫路市), 岩手県 (盛岡市)……………164

讃嘆石油史! 岡田敬吉氏, 新潟インテグを語る  
震災への対応 (1)…………… 沙外白雲……………169

最近始めたこと 家庭菜園, 動画編集……………178

JPIJS だより 大阪大会 若手研究者・技術者による  
インターナショナルセッション開催報告  
……………北陸先端科学技術大学院大学 西村 俊……………191

Journal of the Japan Petroleum Institute 第67巻第2号掲載論文……………192

学会の窓……………194

会告……………巻末

**時評 エンジニアリング会社の「しなやかさ」**  
—エネルギー転換期における役割— … 千代田化工建設 榊田雅和……195

**座談会 産業界におけるリスクリング**……………196

ジャパン・リスクリング・イニシアチブ 後藤宗明,  
出光興産 原田洋介, ENEOS 吉村 悠,  
厚生労働省 松瀬貴裕, ENEOS 三輪健太郎,  
東洋エンジニアリング 坂本 克

**新たな地平に踏み出す国連気候変動枠組条約締約国会議**  
— COP28 の成果と課題— ……元・帝京平成大学 須藤 繁……212

2023年11～12月にドバイで国連気候変動枠組条約第28回締約国会議(COP28)が開かれ、温暖化対策を加速、「化石燃料からの移行」を盛り込んだ成果文書を採択した。エネルギーシステムはどのような転換を求められるか。

**炭素資源の地産地消社会実現に向けた  
二酸化炭素分離膜の開発**……………九州大学 藤川茂紀……218

温暖化抑制として、大気からの直接的CO<sub>2</sub>回収(DAC)は不可避であり、導入場所を選ばない膜分離は有効である。分離膜によるDACを起点とする炭素資源の地産地消に向けた研究開発を紹介した。

工業化触媒シリーズ  
**(16) Merox 触媒**……………日揮ユニバーサル 西岡孝浩……224

**マイクロプラスチック問題の概要と分析** ……島津製作所 千田温子……227

近年、深刻な環境汚染の1つとして、マイクロプラスチック問題に大きな関心が集まっている。問題の概要とマイクロプラスチックに関する分析方法・分析事例を紹介した。

**高分子インフォマティクスと電子ラボノートの活用例**  
……………奈良先端科学技術大学院大学 高須賀聖五・藤井幹也……234

デジタル技術の進歩が研究活動のデジタルトランスフォーメーション(研究DX)を加速させている。研究DXへ向けた取り組みとして、高分子インフォマティクスと電子ラボノートの活用例を紹介した。

# PETROTECH APR. 2024 VOL.47 NO.4

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiyu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

カーボンニュートラルに向けた燃焼技術の動向 (第5回)

## 海事分野のカーボンニュートラルに向けた取り組み

..... 海上・港湾・航空技術研究所 高橋千織.....241

海運分野において、環境規制がどのように決められているのか、また、2050年 GHG 排出ネットゼロを目指して、業界全体でどのような取り組みを行っているか、その概要と取り組み状況について紹介した。

メタンの排出対策と利用技術 (第2回)

## メタン直接改質法による鉄系触媒を用いた 高効率水素製造システムの研究開発

..... 戸田工業 山根一真.....249

メタン直接改質法は温暖化係数の高いメタンガスを原料に、反応系からの CO<sub>2</sub> 排出なしで水素を製造可能な技術である。温暖化に影響が大きい炭素分を固体炭素として固定化できるため環境負荷の低い水素製造法として期待できる。

ものづくりを支える材料試験技術 (第9回)

## 耐候性・耐光性試験

..... パナソニックホールディングス 中尾好秀.....254

樹脂材料に必要とされる紫外線による品質試験から品質評価まで紹介した。耐候性・耐光性試験の種類や特徴、規格試験の種類や押さえておくべき条件、求められることが多い樹脂の色変化や強度変化の定量化を解説した。

目次裏統計 世界の石油精製設備推移 ..... 目次裏

エネルギー知ってるはず! (111) 産業電化 ..... 223

私事白書 変わる麻雀界—小学生に魅力の本質を教わった—  
..... 横浜国立大学 相原雅彦.....226

讃嘆石油史! 岡田敬吉氏, 新潟インテグを語る  
震災への対応 (2) ..... 沙外白雲.....233

最近始めたこと 英会話の学習, 少し早起き ..... 240

JPIJS だより 令和5年度東北支部講演会  
—資源循環型社会に向けた機能性材料開発— ..... 秋田大学 齊藤寛治.....258

石油学会認証軽油硫黄分標準物質第18ロット設定経過 ..... 259

学会の窓 ..... 260

会告 ..... 巻末

## 《特集 ようこそ石油・石油化学業界へ ～みんなのDX～》

時評 特集によせて……………ペトロテック編集委員会・出光興産 田中隆三……………261

The Future of Computing —テクノロジーが拓く未来—  
……………日本アイ・ピー・エム 森本典繁……………262

Society 5.0 で目指す未来  
……………内閣府 白壁角崇……………267

企業DXにより目指すべき姿やさらなるDX推進に  
向けた取り組み……………経済産業省 栗原涼介・吉野脩也……………272

デジタル技術を活用したサステナビリティ・トランス  
フォーメーション……………富士通 阿久津剛史・西川 博……………283

最適化問題を高速に解くには？—量子アニーリング技術応用事例—  
……………慶應義塾大学 田中 宗・菊池脩太・関 優也……………289

DX Q&A……………294

DXとは？、DXの背景・考え方・スキル、DXのデジタル技術とシステム、  
DX化による変化と活用

JOGMECのDXへの取り組み  
—石油・天然ガス開発におけるデジタル技術の適用動向—  
……………エネルギー・金属鉱物資源機構 伊原 賢……………301

JPECのDXへの取り組み  
……………カーボンニュートラル燃料技術センター 原 浩昭・松本幸太郎・内田 充……………306

プラントのAI自動運転への取り組み  
……………ENEOS 田中祐一・小林大地……………313

保全業務一括管理システムによるSDM業務の効率化  
……………出光興産 片山修太郎……………320

装置トラブル要因検討への流体解析技術の活用  
……………コスモ石油 鈴木伸也……………325

# PETROTECH MAY 2024 VOL.47 NO.5

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiryu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

三菱ケミカルの DX 活用事例 .....三菱ケミカル 奥津 肇.....	330
三井化学の DX —社会課題解決企業への変革— .....三井化学 浦川俊也.....	336
旭化成における研究・開発領域の DX .....旭化成 夏目 穰・木村一平・山口陽平.....	342
プラント O&M 分野におけるデジタルツイン .....千代田化工建設 高野 光.....	347
実用的デジタルツインのつくり方 .....ブラウンリバース 金丸剛久.....	351
エチレンプラントへのデジタル技術の導入 .....東洋エンジニアリング 坂本 克.....	356
DX に関するオススメ図書紹介 .....	361

目次裏統計	世界の製油所能力一覧 (上位 20 カ国) .....	目次裏
私事白書	夢の国のおもてなし .....	ENEOS 岡村萌果.....300
エネルギー知ってるはず!?	(112) ペロブスカイト太陽電池 .....	311
讃嘆石油史!	岡田敬吉氏, 新潟インテグを語る エピローグ 新潟製油所の再建 .....	沙外白雲.....312
ふるさと自慢	福岡県 (北九州市), 奈良県 (橿原市) .....	329
最近始めたこと	Minecraft .....	346
私の宝物自慢	中華鍋 .....	346
JPIJS だより	石油学会中国・四国支部第 41 回支部講演会 & 第 12 回次世代天然ガス利用を考える若手勉強会 ジョイントシンポジウム参加報告 .....	高知大学 住吉虹輝.....365
石油学会認証重油硫黄分標準物質第 54 ロット設定経過 .....		366
Journal of the Japan Petroleum Institute 第 67 巻第 3 号掲載論文 .....		367
学会の窓 .....		368
会告 .....		巻末

会長就任挨拶 石油学会会長就任にあたって ……日揮 山口康春……369

座談会 脱炭素時代を迎える石油・海事産業の課題 ……370

元・帝京平成大学 須藤 繁，海上・港湾・航空技術研究所 高橋千織，  
日本海事センター 森本清二郎，日本エネルギー経済研究所 大森嘉彦，  
カーボンニュートラル燃料技術センター 原 浩昭

## 《特集 IPCC 第6次評価報告書》

WG1：自然科学的理解 ……東京大学 渡部雅浩……387

2021～2023年に公開されたIPCCの第6次評価報告書は前回の報告書から8年ぶりとなるもので、近年の観測データの充実や気候モデルの発展を反映した内容となった。WG1の概要を紹介し、今後の科学的課題を考えた。

WG2：影響・適応・脆弱性—未来への提言とメッセージ—  
……農業・食品産業技術総合研究機構 長谷川利拡……393

WG2の対象のうち影響と適応については直観的に理解しやすいが、脆弱性の定義はIPCCの歴史において変化している。新たに示された科学的知見やわれわれの選択によって変化する社会の経路について紹介した。

WG3：気候変動緩和の概要 ……地球環境産業技術研究機構 秋元圭吾……399

WG3報告書は各国のエネルギー・気候変動政策と関係性が深く、承認プロセスでは多くの議論がなされる。このようなプロセスを経て作成されたため、国際的な気候変動政策への影響力が極めて強い報告書となっている。

メカノケミカル有機合成の新展開 ……北海道大学 伊藤 肇……408

有機合成化学では、反応に大量の溶媒を必要とする点が欠点であった。ボールミルによるメカノケミカル反応が、溶媒を大幅に削減し、反応の高速化や、溶解性の低い化合物の変換を可能にすることを明らかにした。

SAF用バイオエタノール蒸留装置へのヒートポンプ  
適用による大幅なCO<sub>2</sub>排出削減 ……木村化工機 市川昭則……415

カーボンニュートラルとなる持続可能な航空燃料(SAF)の原料エタノールの蒸留にヒートポンプを適用することで、大幅な省エネとCO<sub>2</sub>排出削減が可能となる。この蒸留装置に活用できる木村化工機の特許技術を紹介した。

# PETROTECH JUN. 2024 VOL.47 NO.6

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiyu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

工業化触媒シリーズ

- (17) 水素化脱酸素触媒.....東京農工大学 銭 衛華.....422
- (18) 水素化脱窒素触媒.....東京農工大学 銭 衛華.....426

カーボンニュートラルに向けた燃焼技術の動向 (第6回)

## カーボンニュートラル燃料対応船舶用機関の技術動向と 技術課題

九州大学名誉教授 高崎講二.....430

国際海運の脱炭素を目指し、日本では新エネルギー・産業技術総合開発機構の大規模資金を使い、水素とアンモニアを燃焼させる船舶用機関を開発中である。その状況と、燃焼問題解決に向けた筆者らの基礎研究を紹介した。

目次裏統計 石油化学製品生産量，輸入量，輸出量，出荷単価の年別推移 (1)

..... 目次裏

私の宝物自慢 歴代のパスポート，工作用具 .....386

私事白書 愛を持って接するということ ..... 日揮グローバル 辰巳典子.....407

My 研究室ライフ 大阪大学 山下研究室 .....大阪大学 俊 和希.....414

エネルギー知ってるはず!? (113) 再生可能エネルギー発電の設備容量 .....419

在外研究 MAP University of Cambridge ..... ENEOS 河野彩乃.....420

讚嘆石油史！ 冬，荒天の日本海 ..... 沙外白雲.....429

JPIJS だより 「関西支部 第32回研究発表会」参加報告

.....大阪大学 志野木 純.....435

学会の窓 .....436

会告 .....巻末

表紙写真：大容量リチウムイオン蓄電池の電気で運航する世界初のピュアバッテリータンカー「あさひ」[写真提供：旭タンカー(株)]，表紙デザイン：野田澄男，イラスト：トモ

時評 炭素循環で描く新時代 …………… 東京工業大学 多湖輝興……437

座談会 産業電化を拓くマイクロ波加熱技術  
—カーボンニュートラル社会に向けて—……………438

東京大学 岸本史直,  
新エネルギー・産業技術総合開発機構 矢部 彰,  
ZeroC 和田雄二, パナソニック 桑原なぎさ,  
中部大学 檜村京一郎, 日本ゼオン 岸川豊昭

気相反応へのマイクロ波プロセスの展開  
…………… マイクロ波化学 緒方俊彦・米澤航太郎……452

近年社会実装が進むマイクロ波プロセスの実例を紹介するとともに、石油化学で多く用いられる気相反応系でのマイクロ波の優位性について報告し、石油化学産業におけるマイクロ波を用いた電化を促進した。

量子ビーム技術による生体模倣システムの開発  
…………… 量子科学技術研究開発機構 田口光正……458

健康寿命の延伸、国民が健康で安心して暮らせる質の高い生活の実現、そして超高齢社会におけるさまざまな課題の解決に向けた、量子ビーム技術を駆使したバイオデバイスの作製と新規生体模倣システムを紹介した。

高機能機器分析による潤滑油，グリースの分析と  
トラブルの解決事例…………… 日鉄環境 箭内朋子……464

設備トラブル回避には潤滑管理が必要で、生産と経済の向上へつながる。潤滑分野の化学分析技術、課題解決に貢献する高機能機器解析事例を紹介する。将来的にも、評価対象を見極めた正しい評価方法は大切になってくる。

生成 AI を活用した就職活動と採用活動 …… キャリアボット 岡崎浩二……473

ChatGPT を含む生成 AI が就職活動と採用活動に与える影響を分析し、生成 AI 活用における利点とリスクを具体的な事例をもとに説明した。

海洋電磁探査の観測技術 …………… 石油資源開発 高井克己……481

筆者らは、国内の大学および研究機関で培った海洋電磁探査技術の知見をもとにした技術開発を進めてきた。データ取得航海で得られたデータの取得・処理・解析・評価を通じた観測技術について述べた。

# PETROTECH JUL. 2024 VOL.47 NO.7

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiryu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

## 脱炭素に向けたエネルギーシステムへの取り組みを考える

..... エネルギー・金属鉱物資源機構 伊原 賢.....486

脱炭素に向けたエネルギーシステムというものは、各国によって事情が異なる。資源論、技術論から世界の一次・二次エネルギーの需給推移のシミュレーションを試みた。

カーボンニュートラルに向けた燃焼技術の動向 (第7回)

**船用燃料としてのバイオ燃料油** .....日本海事協会 十倉拓也.....494

世界的に脱炭素の流れが加速するなか、船舶においてバイオ燃料油がどのように使用されようとしているのかを紹介した。

### 目次裏統計

石油化学製品生産量，輸入量，輸出量，出荷単価の年別推移 (2)

..... 目次裏

### おすすめの一冊

橋爪吉博 著『新しい石油の地政学』

..... 元・帝京平成大学 須藤 繁.....457

### ふるさと自慢

インドネシア (マニンジャウ)

..... 千代田化工建設 アデ ヒダヤット.....463

### 在外研究 MAP

Delft University of Technology

..... 産業技術総合研究所 笹山知嶺.....470

### 私事白書

石川の魅力発信

..... コスモ石油 加藤優衣.....472

### My 研究室ライフ

山口大学 酒多研究室

.....山口大学 山田優仁.....480

### 讃嘆石油史!

シズオ・イシグロ (石黒鎮雄)

..... 沙外白雲.....485

### 最近始めたこと

スマートウォッチでの健康管理，スポーツジム通い

.....493

### エネルギー知ってるはず!?

(114) 2030年までの世界全体での

再生エネルギーによる発電容量目標 .....500

Journal of the Japan Petroleum Institute 第67巻第4号掲載論文 .....501

学会の窓 .....502

会告 .....巻末

**時評** カーボンニュートラルについて思うこと  
 ..... ENEOS 佐藤康司.....503

**世界をリードするアラブ首長国連邦の現状と将来戦略**  
 ..... ADNOC Refining 山川誠夫.....504

石油業界は中東とは切っても切り離せない深い関係があるが、中東諸国について詳しく知っている人は少ない。筆者が駐在しているアラブ首長国連邦を、脱炭素の取り組みも含めて紹介した。

**低炭素原料を用いた製油所における共処理技術の最新動向**  
 ..... エネルギー総合工学研究所 秋本 淳,  
 カーボンニュートラル燃料技術センター 吉留俊英.....509

海外では、カーボンニュートラル社会への移行技術として原油と低炭素原料の共処理 (Co-Processing) が進められている。共処理に供試する低炭素原料、原料の前処理技術、製油所における共処理技術の動向を報告した。

**CO<sub>2</sub> 削減から見た原油予熱交換器の新しい監視手法と対応策**  
 ..... E テックコンサル 本田達穂・車戸 宏.....515

原油常圧蒸留装置は、製油所で大きな熱量を使っている代表的な装置である。効果的なU値管理手法と、オンラインでのファウリング防止剤、熱交換器オンラインクリーニング技術を紹介し、放散熱の把握と対策に言及した。

**カーボンニュートラル社会の実現に向けたケミカルルーピング技術**  
 ..... 産業技術総合研究所 シャーマ アトウル.....521

カーボンニュートラル社会の実現に最も重要な技術課題は、CO<sub>2</sub> 分離・回収・貯留技術の開発である。これらCCUS技術に最も有望かつ適切であるケミカルルーピング技術を紹介した。

**微生物が切り開く持続可能農業  
 —未開拓微生物の探索とその展望—**  
 ..... 理化学研究所 矢部修平・市橋泰範.....526

化学肥料や農薬の過度な使用を削減するため、持続可能な農業に向けた新しい微生物リソースの開発について紹介した。日本の伝統的な農法と最新技術を組み合わせることで世界に向けて推進する。

**「あなたは何色の水素ですか?」「いいえ、私を色で  
 区別しないでください」のココロ**  
 ..... テクノバ 丸田昭輝.....533

水素を「グリーン水素」「ブルー水素」「グレー水素」のように色で区別することが一般に行われているが、水素の脱炭素化への貢献が本質と捉えるならば、製造時のCO<sub>2</sub>排出量(炭素集約度)で区別すべきである。

# PETROTECH AUG. 2024 VOL.47 NO.8

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiyu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

## 水素燃料社会とアンモニア燃料社会を目指す日本の真の狙い

..... 有田技術士事務所 有田貞一.....539

日本の CO<sub>2</sub> 排出量は世界の 3% にすぎない。一方、COP28 でも途上国への財政支援は認められなかった。カーボンニュートラルにおける日本の役割は、日本の技術を途上国に伝えることで、そこに日本の真の目的がある。

カーボンニュートラルに向けた燃焼技術の動向 (第 8 回)

## 船舶用メタノール燃料の可能性

..... ENEOS 渡邊 学, 三井 E&S 福島健史.....546

海運における早期のカーボンニュートラル実現手段の 1 つとして注目されているメタノール燃料について特徴を紹介するとともに、船用主機への適用性の検討や、すでに実用化された機関のシステム概要等を紹介した。

## 2023 年度研究助成報告書

二酸化炭素水素化によるメタノールの選択的合成のための触媒設計 .....北海道大学 SHROTRI Abhijit.....552

巨大リポソームに再構築した光化学系 II とメタンモノオキシゲナーゼによる光駆動メタン/メタノール変換 .....東京工業大学 伊藤栄紘.....558

ゼオライト骨格中へのヘテロ原子ペアサイトの汎用的構築法の確立と応用 .....東北大学 藪下瑞帆.....564

目次裏統計 石油価格の推移 (スポット価格) ..... 目次裏

最近始めたこと 料理づくり, 筋トレ (リングフィット アドベンチャー) .....514

エネルギー知ってるはず! (115) 日本における洋上風力発電の発電量 .....525

私事白書 陸上競技のすゝめ ..... ENEOS 田子雄一郎.....532

My 研究室ライフ 早稲田大学 岩盤・石油生産工学研究室 .....早稲田大学 小松原立稀.....538

讃嘆石油史! フローニンゲン ..... 沙外白雲.....545

JPIJS だより 第 28 回 JPIJS ポスターセッション優秀賞受賞の声 .....東京工業大学 木村健太郎.....570

学会の窓 .....571

会告 ..... 巻末

時評 東京大学のGX ..... 東京大学 大久保達也.....573

座談会 出向経験での発見と成長（上）  
—経験者が語る出向の価値— .....574

日揮グローバル 庄田侑矢, 千代田化工建設 竹中稔悠,  
千代田化工建設 青笹隆史, 日揮グローバル 近藤亮太,  
コスモ石油 鈴木伸也

## 《特集 2023 年度受賞講演（1）》

【学会賞】 機械学習を活用する触媒設計  
..... 島根大学名誉教授 小俣光司.....585

機械学習を触媒開発に活用する際の注意点, 実験結果をサポートベクターマ  
シーンで解析する R コードと, 遺伝的アルゴリズムを用いて反応ネットワ  
ークのパラメータを決定する R コードを, 簡単な例を用いて紹介した。

【学会賞】 前周期遷移金属錯体触媒による高機能オレフィン系  
ポリマーの創製と選択的オリゴマー化  
..... 東京都立大学 野村琴広.....591

オレフィンの精密重合や選択的二量化に高性能を発現する, 独自の触媒設  
計指針に基づく分子触媒, 非架橋のハーフチタノセン錯体触媒やイミド配位  
バナジウム錯体触媒の創製と新規高機能材料の開発への展開を解説した。

【論文賞】 一酸化窒素を酸化剤とした担持白金触媒による  
メタンからシアン化水素の低温生成  
..... 横浜国立大学 高垣 敦.....597

一酸化窒素を酸化剤としてアルミナ担持白金触媒を用いるとメタンからシ  
アン化水素が低温で連続的に生成した。活性は白金の粒子径が大きいほど高  
く, in situ X 線吸収微細構造測定等により反応機構を検討した。

【技術進歩賞】 電動車用超低粘度トランスアクスルフルード  
の製品化 ..... トヨタ自動車 床桜大輔.....603

将来の電動車両の普及を見据え電動車両専用潤滑油の添加剤配合を設計し  
た。超低粘度にしながらユニットの耐久性を確保しつつ, 燃費向上とモーター  
の冷却性能に大きく貢献する新トランスアクスルフルードが完成した。

【奨励賞】 不飽和アルデヒドの気相選択酸化反応における  
触媒活性構造の解明 ..... 東京工業大学 石川理史.....607

不飽和アルデヒド気相選択酸化反応に高活性を示す結晶性触媒を開発し, そ  
の結晶構造と触媒活性の関係を調べることで, これらの触媒活性構造と本反応  
における触媒活性種を明らかにした。

**PETROTECH** SEP. 2024 VOL.47 NO.9

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiyu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

**EV 用バッテリーリユースの必要性と検討事例**

…………… 福岡県リサイクル総合研究事業化センター 中村 崇……616

リチウムイオン電池の循環使用を考えるには、まず車載用の使用済みバッテリーのリユースサービスが必要であること、その実現にはバッテリーの診断技術と全体のシステムの情報伝達システムが重要であることを示した。

メタンの排出対策と利用技術 (第3回)

**カシューナッツ殻液を利用した反芻動物由来**

**メタン排出量の削減** …………… エス・ディー・エス 疋田千枝……624

家畜消化管由来のメタンガスは主に牛に由来し、全温室効果ガスの約4% (CO<sub>2</sub>換算) を占める。そのメタン排出量削減に有用な素材として、カシューナッツ殻液を見だし、研究開発を行ってきた経緯を紹介した。

カーボンニュートラルに向けた燃焼技術の動向 (第9回)

**カーボンニュートラル燃料対応内燃機関の**

**技術動向と課題** …………… 茨城大学 田中光太郎……629

熱機関を活用しながらも大気中の二酸化炭素濃度を低減するため、カーボンニュートラル燃料の利用が検討されている。それらの燃料を用いた場合の内燃機関の機関性能や排気特性について紹介した。

◀ 目次裏統計 ▶ 世界の石油製品需要構成の推移 …………… 目次裏

◀ 最近始めたこと ▶ お米づくり, Minecraft ……………584

◀ エネルギー知ってるはず! ▶ (116) 水素の色分け ……………596

◀ 私事白書 ▶ 私の地元の魅力 …………… 日揮ユニバーサル(株) 島田香海……615

◀ My 研究室ライフ ▶ 東京大学 山口研究室 …………… 東京大学 北條智裕……623

◀ 讃嘆石油史! ▶ NAM …………… 沙外白雲……628

◀ ふるさと自慢 ▶ 京都府, 東京都 (大田区) ……………635

◀ JPIJS だより ▶ JPIJS 討論会—石油産業の役割と若手エンジニアの未来像—  
参加報告 …………… 東北大学 佐藤 圭……637

Journal of the Japan Petroleum Institute 第67巻第5号掲載論文 ……………638

学会の窓 ……………640

会告 …………… 巻末

**時評** 安定供給確保のため我が国と資源国をつなぐ  
 …………… JCCP 国際石油・ガス・持続可能エネルギー協力機関 増田 仁……641

**座談会** 出向経験での発見と成長（下）  
 —経験者が語る出向の価値— ……………642

日揮グローバル 庄田侑矢, 千代田化工建設 竹中稔悠,  
 千代田化工建設 青笹隆史, 日揮グローバル 近藤亮太,  
 コスモ石油 鈴木伸也

## ◀ 2023 年度受賞講演 (2) ▶

**【論文賞】** ブースト決定木回帰を用いた石油システムの  
 圧力-体積-温度特性の推定 …………… 東京大学 成末義哲……652

石油分野でも活用が進む機械学習には一般にブラックボックス問題が伴う。本研究では対策の第一歩として、ブースト決定木回帰を用いた圧力-体積-温度特性の推定を試み、推定精度と特徴量重要度の観点で検証した。

**【技術進歩賞】** 原油スラッジからの油回収およびその再原油化  
 技術の開発への取り組み ……コスモ石油 森山 拓……656

原油スラッジから油分を回収し、回収した油を再原油化する技術を開発した。アラブ首長国連邦での商業規模の実証試験では、従来技術比で 50 % 以上の産廃削減効果、経済性として 20 % 以上のコスト削減を達成した。

**【奨励賞】** 燃焼触媒の歴史，燃料アンモニア燃焼銅系触媒の  
 開発の研究内容と，私の思い  
 ……………産業技術総合研究所 日隈聡士……661

燃焼触媒は約 200 年の歴史をもち、数多くの環境負荷低減技術の創出へと受け継がれている。燃料アンモニア燃焼銅系触媒の開発の研究内容もその 1 つであり、研究者とその思いでつながっていることをまとめた。

**【奨励賞】** ゼオライト内金属ヒドリド種およびバルク金属水素  
 化物のアルカン変換能の開拓 ……工学院大学 前野 禪……666

筆者が近年取り組んできたゼオライト内金属ヒドリド種を活性点とする高効率エタン脱水素反応や、バルク金属水素化物の非酸化的プロパン変換能の開拓について概説した。

**【奨励賞】** 二相系オルガノソルブ処理による木質・草本系バイオ  
 マスの成分分離と触媒変換 ……帯広畜産大学 吉川琢也……672

水/1-ブタノール溶媒を用いた二相系オルガノソルブ処理による木質・草本系バイオマスの成分分離と、可溶化リグニンの用途開発として、リグニンの溶剤分画や分画物の触媒変換などについて紹介した。

# PETROTECH OCT. 2024 VOL.47 NO.10

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiyu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

## 【奨励賞】 Cr 修飾メソポーラスシリカを触媒とする イソブタンの酸化脱水素反応に関する研究…三菱ケミカル 加藤裕樹……678

石油・天然ガス資源の有効利用によるサステナブルなメタクリル酸メチル製造を志向し、原料の1つであるイソブテン源としての Cr 修飾メソポーラスシリカを触媒とするイソブタン酸化脱水素反応技術を開発した。

## 燃料油価格激変緩和補助金と国内石油製品価格の安定

……………日本エネルギー経済研究所 橋爪吉博……684

燃料油補助金の経緯や仕組み、効果など、その概要を解説するとともに、ガソリン小売価格を中心に、補助金の終了方法や今後の国内石油製品価格を考えてみた。

## PET ケミカルリサイクル技術—循環社会の実現に向けて—

……………アクセンスファーイースト 轟 慧……690

PET ケミカルリサイクル技術は、プラスチック廃棄物処理の重要な解決策の1つであり、石油由来の原料に頼らずに高品質なリサイクル PET を生産することが可能である。Axens の Rewind® PET 技術を紹介した。

## 研究変革に向けたデータプラットフォームの構築

—研究現場での DX 推進活動—……………日本ゼオン 和田 梓……694

データ駆動型研究開発推進の第一歩として、利用しやすい形式での研究データの蓄積・活用を始めている。これにより、研究開発の加速につながっている。研究現場での DX 推進活動と今後の展望を紹介した。

## 水素製造装置での球形テクスチャード加工触媒による収率改善および CO<sub>2</sub> 発生抑制技術

……………Unicat Catalyst Technology LLC ゲイリー・ベニントン、三ツ矢貿易 武田英司、E テックコンサル 車戸 宏……701

水素製造では CO<sub>2</sub> が併せて生成される。収率を高めることで、CO<sub>2</sub> の発生を最小限にしながら水素の製造を可能とする、球形テクスチャード（刻み）を使用した触媒を紹介した。

◀ 目次裏統計 ▶ 世界の原油・石油製品フロー 2023 …………… 目次裏

◀ 最近始めたこと ▶ サーフイン、香水 …………… 651

◀ 私事白書 ▶ 敬うことがすべて …………… 出光興産 大場幸太……683

◀ エネルギー知ってるはず! ▶ (117) 水素キャリア …………… 688

◀ 讃嘆石油史! ▶ BP の北海 …………… 沙外白雲……689

◀ JPIJS だより ▶ 第 34 回九州地区若手ケミカルエンジニア討論会参加報告

……………北九州市立大学 白土大翔……707

学会の窓 …………… 708

会告 …………… 巻末

時評 広島大会（第54回石油・石油化学討論会）に向けて  
 ..... 広島大学 定金正洋.....709

座談会 ガラスの天井を打ち破れ！  
 —女性技術士が語るキャリアと未来— .....710

パシフィックコンサルタンツ 飯島玲子，  
 日本工営都市空間 武井加代子，Rist 前澤峰雪，  
 日鉄環境 箭内朋子，パシフィックコンサルタンツ 真田純子

## 《特集 JPIJS 若手研究者のためのポスターセッション優秀賞の紹介》

Bi系トポロジカル物質を利用した酸素活性化  
 および触媒作用 ..... 東京工業大学 成田翔海.....724

希土類金属イオンドーブ CeO<sub>2</sub> を担体に用いたコバルト系  
 触媒による CO<sub>2</sub> 直接 Fischer-Tropsch 合成  
 ..... 成蹊大学 内田碧葉.....725

シクロヘキシルエチルアミンの水素化脱窒素用触媒の開発  
 ..... 東北大学 暮目百香.....726

CO<sub>2</sub> からの Fischer-Tropsch 合成におけるゼオライト膜に  
 よる脱水の効果の検討 ..... 早稲田大学 岡田篤門.....727

二酸化炭素吸蔵・逆水性ガスシフト反応に有効な  
 二元機能触媒 ..... 工学院大学 宿谷蒼馬.....728

固体超強酸触媒を用いたリグノセルロース系バイオマスの  
 水熱糖化 ..... 東京農工大学 渡辺ひかる.....729

バイオマス熱分解オイルを用いた合成ガス製造を可能にする  
 ゼオライト内包 Ni 微粒子触媒の開発 ..... 東京工業大学 高野真那.....730

金属 3D 積層造形を利用した触媒反応管の開発  
 ..... 大阪大学 森 浩亮.....732

緻密な 3D 造形が可能な金属 3D プリンティング技術と、電気化学的表面  
 処理法や MOF 修飾などと組み合わせて作製した金属製反応管のユニークな  
 触媒機能について紹介した。

シルセスキオキサン骨格を含むイオン液体膜による  
 有機液体混合物分離 ..... 名古屋工業大学 廣田雄一郎.....737

イオン液体の分子構造が Si-O-ネットワークに化学的に固定されたイオン  
 液体/シロキサン複合膜について、有機化合物の選択透過性と、混合物の透  
 過分離能を紹介した。

**PETROTECH** NOV. 2024 VOL.47 NO.11

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiyu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

**山梨から始まるグリーントランスフォーメーション**

..... 山梨県企業局 坂本正樹, 東レ 出原大輔,  
東京電力ホールディングス 外内裕子.....743

山梨県では再生可能エネルギーを最大限活用する自立分散型のエネルギー社会を実現していくため、グリーンイノベーション推進事業を推進してきた。熱分野の脱炭素化のため、水素社会構築に関する取り組みを紹介した。

**最新の誘電エラストマーの開発状況と性能向上要因**

..... 千葉科学研究所 千葉正毅, Wits 和氣美紀夫.....752

誘電エラストマーは安価で軽量、構造が簡易、多層化が可能、かつ非常に効率的であるため、エコ社会に最適なデバイスである。誘電エラストマーの研究開発状況を説明し、その性能向上の要因について解説した。

**SUSHI Sensor と YOKOGAWA クラウドを活用した  
銅鉾山の設備異常予兆診断**

..... 横河電機 園田 香  
横河デジタル ロドリゲス ラミレス ファン エステバン,  
Yokogawa Electric International ザン ハー.....761

銅鉾山のシクナー設備に SUSHI Sensor と AI を活用し、故障の予兆を早期に検知する PoC と商用化に成功した。予測保全ツールで遠隔監視と保守が効率化され、運用管理が向上した事例を紹介した。

◀ 目次裏統計 ▶ 世界のエネルギー消費量の推移 ..... 目次裏

◀ おすすめの一冊 ▶ 安藤優香 著『石油危機における日本の対米外交  
1970 年代日本の選択』 .....元・帝京平成大学 須藤 繁.....723

◀ ふるさと自慢 ▶ 東京都（日野市）、群馬県（邑楽郡千代田町） .....731

◀ エネルギー知ってるはず!? ▶ (118) バイオガス生産の現状とポテンシャル .....741

◀ 私事白書 ▶ 体操って面白い！ ..... 旭化成 野口嵩史.....742

◀ 讃嘆石油史！ ▶ BP の北海（承前） ..... 沙外白雲.....751

◀ 最近始めたこと ▶ あじさいの栽培，QR コード決済 .....760

◀ JPIJS だより ▶ 「第 13 回次世代天然ガス利用を考える若手勉強会」  
に参加して .....東京工業大学 藤間くるみ.....766

Journal of the Japan Petroleum Institute 第 67 巻第 6 号掲載論文 .....767

学会の窓 .....770

会告 ..... 巻末

時 評 ハルシネーション …………… 北九州市立大学 山本勝俊……771

## 《小特集 フュージョン（核融合）エネルギーの開発》

### 究極のエネルギー実現に向けた大型実験装置がついに稼働！ —夢のフュージョンエネルギー開発—

……………量子科学技術研究開発機構 松永 剛……772

「地上の太陽」と期待される夢のフュージョンエネルギーを実現すべく、日本に建設した大型実験装置が稼働を開始した。究極の技術を調和させ、立ちはだかる課題を克服し未来を切り開く大型プロジェクトについて紹介した。

### エポックメイキングな第一歩 —核融合燃焼の実証とパワーレーザーの繰り返し実現—

……………大阪大学 兒玉了祐……778

2022年、米国のレーザー施設で、人類史上初めて核融合点火燃焼が実証された。日本でも、高効率核融合プラズマ生成や高繰り返しパワーレーザー開発に成功するなど、核融合エネルギー実現へ向け着实に進展している。

### プラスチックリサイクルから見る炭素循環

……………東北大学 吉岡敏明……785

プラスチックの一次原料化という観点から、ケミカルリサイクルに向けた取り組みと期待が極めて大きくなってきている。ケミカルリサイクルについての動向とその考え方について紹介した。

### 生分解性複合プラスチックでプラごみから海を守れ

……………アイ-コンポロジー 三宅 仁……790

自然界で生分解が最も困難といわれる海で生分解する、バイオマスを複合化したプラスチック材料「Biofade」を開発した。生分解速度と成形物性の調節が可能である。射出・中空・押出成形等での成形例を紹介した。

### バイオマスエネルギーのバリューチェーンをつくるには

……………東北大学 中田俊彦……797

バイオマスの多様な価値を、エネルギー事業の原点に立ち返って再定義した。価値の相乗効果を吸収可能なビジネスモデルこそ、次世代を牽引するバイオマス事業として地球環境と事業自体の両方の持続可能性を担保できる。

**PETROTECH** DEC. 2024 VOL.47 NO.12

本誌の内容・企画に関してご意見・ご要望を E-mail (book@sekiyu-gakkai.or.jp) でお寄せください。

**新規事業創出，業態転換，事業転換に向けた企業変革と  
リスクリングの動向** …… ジャパン・リスクリング・イニシアチブ 後藤宗明……805

リスクリングは、「学び直し」という誤解を招く和訳の影響で学ぶことがゴールになりがちだが、実は企業変革の取り組みの一環で、単なる研修や人材育成を主眼としたものではない。企業の取り組みの実例を紹介した。

**CO<sub>2</sub> からのメタノール合成とメタノール由来の合成燃料**  
…………… 東洋エンジニアリング 河田将伍・岡崎あづさ……811

再生可能エネルギーを利用した低炭素メタノールの製造技術に焦点を当て、その課題として発電量の変動がプラント設計に与える影響や製造コストについて解説した。

メタンの排出対策と利用技術 (第4回)  
**銅ゼオライトを使ったメタンからメタノールの直接合成**  
…………… 熊本大学 大山順也……817

メタンと酸素からメタノールを直接合成する技術が進歩している。メタノールを選択的に合成するためのポイントと現在どれくらいの生成速度と選択性でメタノールを合成できるのかを紹介し、その将来性について述べた。

目次裏統計	わが国の石油諸税	……………	目次裏
おすすめの一冊	辰巳 敬・大久保達也・窪田好浩・脇原 徹 編 『ゼオライトの基礎と応用』	……………	出光興産 大場幸太……784
エネルギー知ってるはず!?	(119) グレー水素由来の電力製造時の CO <sub>2</sub> 排出量	……………	……795
私事白書	散歩大好き	……………	地球環境産業技術研究機構 大野晶子……796
My 研究室ライフ	高知大学 恩田研究室	……………	高知大学 竹下菜々美……804
讚嘆石油史!	北海油・ガス田のスピード開発	……………	…………… 沙外白雲……810
最近始めたこと	オンライン英会話レッスン	……………	……………816
私の宝物自慢	ご当地マグネット	……………	……………816
学会の窓	……………	……………	……………823
第47巻索引	……………	……………	……………巻末
会告	……………	……………	……………巻末