NEWS LETTER

RadTech Japan

No.126

2022 July

Since 1986

Japanese Research Association for Surface Finishing by UV, EB, Laser, and Ion Beams. Partners of RadTech North America and RadTech Europe.

Topics

... p.2

RadTech Asia 2022 の成功に向けて

一般社団法人ラドテック研究会　会長　松川公洋
編集委員会一同

New Technology

... p.3

分離膜を用いた大気中からの直接的 CO_2 回収

九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所
九州大学ネガティブ・エミッションテクノロジー研究センター

藤川茂紀

我々は、独自のナノ膜技術によって、従来の CO_2 透過度世界最高値の約 20 倍という、圧倒的に高い CO_2 透過度を持ちつつも、選択的に CO_2 透過能を有する CO_2 分離ナノ膜（厚さ：約 30 nm）の開発に成功した。この分離ナノ膜は、大気レベルしかない CO_2 濃度からも有意量の CO_2 を分離することに成功した。このことは膜を用いた DAC (membrane-based DAC, m-DAC) 技術が有望な技術であることを示すものである。

Planned Activities

... p.6

第 176 回ラドテック研究会講演会
期　　日：2022 年 7 月 4 日（月）13：00 ～ 17：20
開催形式：オンライン（ZOOM システム）による講演

第 51 回 UV/EB 表面加工入門講座　基礎編
期　　日：2022 年 7 月 20 日（水）9：30 ～ 17：20
開催形式：オンライン（ZOOM システム）による講演

News from RadTech

... p.7

第 175 回講演会（オンライン開催）報告
2021 年度第 8 期社員総会報告
関連学会の紹介
編集後記

入会案内

ラドテック研究会は、UV/EB 表面処理・加工に関連した技術の開発と確立を促進することを目的とし、国際的連携と会員間の情報交換相互理解を深め、関連した分野における調査･研究活動を行っています。UV/EB 表面処理加工に関する情報収集や、国内外への発信、相互理解を望んでいる多くの分野の方々への積極的な入会をお勧めしております。

研究会活動内容
①講演会、入門講座、勉強会および見学会の開催
②国際会議の開催
③ニュースレターの発行（年 4 回）
④年報の作成

会　費
法人会員　入会金 3 万円　年会費 9 万円
個人会員　入会金無し　　年会費 1 万円
※但し個人会員は学・官界関係者とする

問い合わせ先
一般社団法人ラドテック研究会
Tel : 03-6261-2750　Fax : 03-6261-2751
E-mail : office@radtechjapan.org

編集・発行
一般社団法人ラドテック研究会
〒 102-0082　東京都千代田区一番町 23-2
番町ロイヤルコート 207
Tel : 03-6261-2750　Fax : 03-6261-2751
E-mail : office@radtechjapan.org
URL : http://www.radtechjapan.org/

Edited and published by RadTech Japan
#207 Bancho Royal Court, 23-2 Ichiban-cho,
Chiyoda-ku Tokyo, 102-0082 Japan
Tel : 03-6261-2750　Fax : 03-6261-2751

N L 編集委員会
猿渡欣幸（委員長）、小川照彦、清原欣子、
酒井勝壽、菅原輝明、山本洋揮、鷲尾方一、↓HP はこちらから↓
事務局

編集協力業者
（株）テクノボー

※許可なく転載を禁止します。

Topics

RadTech Asia 2022 の成功に向けて

一般社団法人ラドテック研究会　会長　松川公洋
編集委員会一同

提供：つくば市

小暑を過ぎ、本格的な夏を迎えます。会員の皆様におかれましては益々ご活躍のことと拝察します。そして来月 23 日から 26 日にはいよいよ RadTech Asia 2022 がつくば国際会議場で開催されます。COVID-19 による世界的なパンデミックの影響で多くの学術大会ではオンラインによる開催を強いられてきましたが、RadTech Asia 2022 は対面での開催を予定しています。当初、2021 年に予定していた RadTech Asia の歴史は、これまで国や分野を超え、人と人との繋がりを大事にすることで、新しい技術やアプリケーションを生む機会となっています。だからこそ対面での議論を大事にしたいという想いから 1 年延期し今に至っています。ぜひ多くの方々にご参加いただき活発な議論をしていただきたいと思います。今号では RadTech Asia 2022 で予定されている発表からピックアップして皆様にご紹介したいと思います。

まず各国のエリアオーバービューです。ラドテックの組織は様々な国に展開されており、アメリカ、ヨーロッパ、中国、マレーシア、日本の各代表からそれぞれの国における UV/EB 硬化技術に関する市場動向や技術開発動向が紹介されます。新聞や特許では知ることができない生の情報が得られますので、海外マーケットを重視する材料や装置のメーカーには絶好の機会となります。

次に、キーノートレクチャーです。3D プリンティングの研究で広く知られる Haute Alsace 大学の Allonas 先生やチオール・エン反応の研究で広く知られる Colorado 大学の Bowman 先生の発表が予定されています。そして日本からは九州大学の藤川先生の発表が予定されています。藤川先生のナノ薄膜は近年カーボンニュートラルの観点で注目されており、今年の 5 月に NHK の海外向け番組（サイエンスビュー）に取り上げられています。(今号の新技術コーナーで詳しく紹介しています。)

続いて、スペシャルセッションです。5G/6G などの情報通信技術、バイオメディカルアプリケーション、SDGs に貢献する技術、2D/3D 微細加工、抗菌・抗ウィルス技術の発表が予定されています。本セッションでは、今後の半導体製造に欠かせない 3D 実装技術や EUV リソグラフィー技術、低誘電率材料、医療チップのための 3D 技術、電子線を用いた細胞培養基材などが予定されています。また SDGs に貢献する技術として紫外線を外部刺激として分解するポリマー、光で可逆的に接着特性が変化する新材料の発表や、リサイクルを意図した様々な材料設計に関する発表が予定されています。これまでの UV/EB 技術は主に硬化や接着を目的として利用されてきましたが、光分解・光相転移という新しい利用方法は材料のリサイクル技術の一つとして期待されます。

最後にジェネラルセッションです。UV/EB 技術から創出される先進材料や反応メカニズム、プロセス、評価方法などに関する発表が予定されています。本セッションでは犠牲結合を有する強靭なソフトマテリアルや、光配向や自己組織化を応用した微細パターニング、新たな硬化反応系、新規な光開始剤などの発表が予定されています。

そして国際会議と併設する形で企業が出展する展示ブースが設けられます。6 月時点での展示企業は 33 社となっており、国内外の材料メーカーや装置メーカー、デバイスメーカーなどが出展を予定しています。展示ブースは入場無料となっていますので、ぜひ皆様のご参加をお待ちしております。

RadTech Asia 2022 JAPAN
Date: August 23 [Tue] -26 [Fri], 2022
Venue: Tsukuba International Congress Center

詳細については、以下をご参照ください。
http://web.apollon.nta.co.jp/radtechasia2022/invited_speakers.html

New Technology

分離膜を用いた大気中からの直接的 CO_2 回収

九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所
九州大学ネガティブ・エミッションテクノロジー研究センター　　藤川茂紀

1．はじめに

現在、「脱炭素社会」の実現に向けて、関連技術の研究開発が精力的に進められている。特に、二酸化炭素（CO_2）の排出量の削減は喫緊の課題であり、火力発電所などの大規模な CO_2 排出サイトでの CO_2 回収や回収 CO_2 貯蔵（Carbon Capture and Storage, CCS）も進められている。一方で、CO_2 排出量の削減だけでは、大気中の CO_2 濃度低減には不十分であり、大気中に放出された CO_2 の直接回収技術（Direct Air Capture, DAC）も不可欠である。[1]

DAC 技術では、大きく二つの技術課題がある。一点目は大気中の CO_2 濃度である。工場やプラントから排出される排ガス中の CO_2 濃度は比較的高い（10%以上）が、大気中の CO_2 濃度はその 1／250 の、約 415ppm（約 0.04%）しかない。二点目は、処理しなければならない空気の量が、膨大であるという規模の問題である。これら二つの技術課題を考慮し、かつ大気は地球上のどこにでも存在するという特性を踏まえると、DAC 技術は膨大な量の空気を効率的に処理する能力を持ち、場所を選ばないものでなければならない。

大量処理の観点からは、化学吸収法が主要な捕捉技術と考えられている。[2]　しかし、このプロセスは、一般的に、吸収薬剤、水、低コストのグリーンエネルギーを必要とし、さらに経済性確保のために大規模実施が必要といった制約があるため、回収プラントの設置場所が限定されることが多い。世界の CO_2 排出量の 78%は G20 メンバー国から排出されているが [3]、その都市部では大気中の CO_2 濃度が高いため、人口や経済活動が集中している地域では、CO_2 回収が特に重要になろう。このような都市部では、スペースが限られているため、小型システムの分散配置が適している。そのため、大気中の CO_2 をどこでも回収できる「ユビキタス CO_2 回収」という新しい視点が必要である。このコンセプトは、発電における太陽光発電 (PV) システムに似ている。太陽光は地球上に普遍的に降り注いでおり、PV システムは設置スペースさえあれば、小さなものから大きなものまで、どんな場所でも太陽光を取り込むことが可能である。火力発電所は、大量の電気を効率的に生産する集中型システムだが、設置場所が限られている。このように、発電と DAC には共通する性質がある。DAC が広く普及するためには、大規模な分散型システムと小規模な分散型システムの両方の技術が有効である。PV システムのような小型分散型 DAC システムには、モジュール化が可能で、有害な化学物質や大きなエネルギーを使用せず、フットプリントが小さくなる CO_2 回収技術が必要であろう。CO_2 分離技術の中でも膜分離は、分離エネルギーやスペースが少なく、膜ユニットの組み合わせで任意の規模に調整可能である。そのため、ユビキタス CO_2 回収の観点からは、膜分離は非常に有効と考えらえる。

2．メンブレンベース DAC（m-DAC）の可能性

空気中の CO_2 濃度が 400ppm と小さく、従来膜は CO_2 透過度が低いといったことから、大きな圧力差の導入や、莫大な膜面積が必要とされ、DAC 技術は全く考慮されていなかった。[4]　逆に言えば膜の CO_2 透過度が高く、CO_2 選択性が高ければ、膜式 DAC(membrane-based DAC, m-DAC) は有望な技術となりえよう。

m-DAC の可能性を探るために、プロセスシミュレーションを用いて、大気中から CO_2 を回収するための膜システムの性能を検討した。より高い CO_2 濃度を得るためには、1 段階の分離では不十分であり、多段階の分離を想定した。図 1 に膜分離プロセスの模式図を示す。一番簡単なプロセスとして同じ分離性能を持つ膜分離ステップを直列に接続するという、より単純な設計を採用した。各分離工程において、分離されずにそのまま排気される残渣ガス中の CO_2 濃度は、産業革命前の大気レベルに近い 300ppm に設定した。最終的な透過ガス中の CO_2 濃度が 1000 倍以上（最終濃度 40% 以上）に濃縮されるように分離システムを最適化したところ、CO_2 透過度が約 10,000GPU（1GPU=7.5 × 10^{-12} m^3(STP)・m^{-2}・s^{-1}・Pa^{-1}, STP：標準状態）、CO_2 選択性 40 という分離性能を持つ膜であれば、5 m^2 以下の膜面積で 1 日あたり 1kg の CO_2 を回収することができることが示された。[5]　もちろん高い CO_2 濃度は、そのあとのプロセスにとっても望ましい場合が多いが、それよりも希薄な CO_2 の濃度でも活用できるシナリオは数多くある。[6-8]

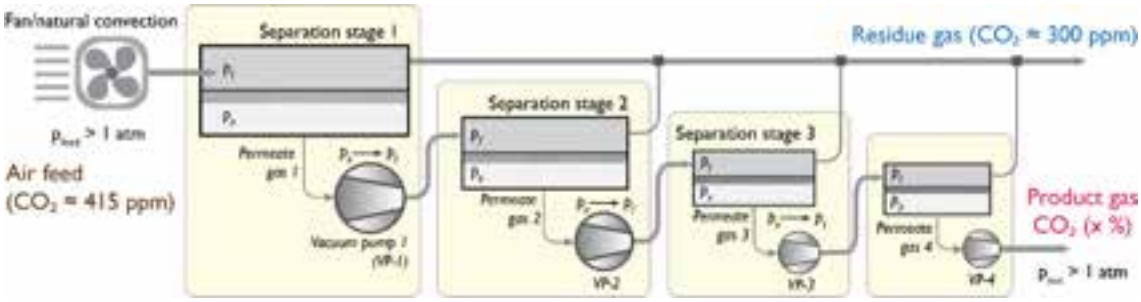


図１ ４段階の膜分離による CO_2 回収プロセスの模式図

一般的な経験式から、膜面積に対する膜モジュールの体積を求めることができ、面積 5m² の膜であれば、モジュール体積は 1000 cm³ 以下に収まる。[9] このような小さな膜モジュールのサイズであれば、膜を使った CO_2 除去ユニットは様々な場所に設置可能である。

図 2 は、異なる CO_2 濃度を持つ周囲大気から、膜分離における各分離ステップ (膜分離 S1~S4) での性能をまとめたものである。図 2a から、回収源の CO_2 濃度が高いほど、最終的に得られる CO_2 濃度が高くなることがわかる。図 2b で示す通り、膜分離ステップ S1 では、大量の空気を処理しなければならないため、最もエネルギーを必要とする（総エネルギー消費量の 80%以上を占める）が、回収源の CO_2 濃度が高くなれば所要エネルギーが大幅に低下することがわかる。外気中の CO_2 濃度はおよそ 400ppm であるが、例えば、オフィスでの CO_2 濃度は、平均で 1000ppm 近くに達する。[10] つまり人が集まる場所での CO_2 回収は、現実的に有効なアプローチと考えられる。例えば、東京の六本木ヒルズ森タワービルのオフィス面積は 179,013m² で、天井高を 3m とすると 537,039m³ となります。日中のオフィス内の平均 CO_2 濃度が約 600ppm で、空調機が 1 時間に数回（約 5 回）換気することを考えると、この交換気体中に含まれる CO_2 の重量は約 17,000 トン / 年となる。例えば、この 25%を回収したとすれば、たった 1 つのビルから 4,200 トンの CO_2 が回収できることとなる。無論、学校やショッピングモールなど、人が集まる場所も CO_2 を回収する候補地になりえるはずであり、実は都市部は CO_2 回収場所として大きな可能性を持つと考えられる。このためには DAC が人間の生活環境にスムーズに溶け込んでいることが重要であり、任意サイズで導入可能な m-DAC は、まさに好適な技術であると考えられる。

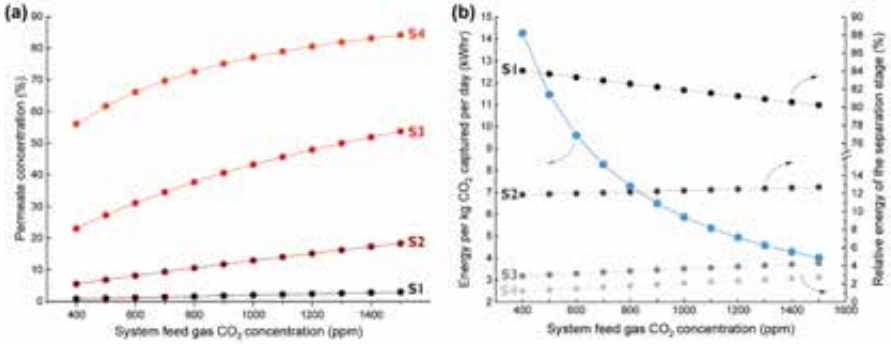


図２ フィードガス中の CO_2 含有量が濃縮度や消費エネルギーに与える影響
(a) 各分離段階における透過ガス中の CO_2 濃度，(b)CO_2 回収（1kg-CO_2/day）に要するエネルギー（青丸），および 4 段の膜分離システムの総エネルギーに対する各段階の相対的な貢献度 (グレースケール)．（シミュレーション条件：CO_2 透過度 =10000GPU, CO_2 選択性 (他ガスすべて）＝ 40，各分離段階での圧力 : 透過前 =110 kPa, 透過後＝ 2 kPa)．

３． DAC 用メンブレンデザイン

m-DAC では、まず高いガス透過が必要である。膜のガス透過度は、一般的に膜の厚さに反比例する。したがって、透過量を向上させる最も単純な方法は、膜を薄くすることである。[11] もちろんガスが膜を透過するためには、膜透過側に空間（オープンスペース）が必要である。つまり膜は多孔質上の支持層表面の開放された孔の上に自らの構造を維持するような、自立したものでなければならない。

製膜時やガス分離時の膜の破断を避けるために、膜の厚さがサブミクロンスケールよりも薄い場合には、より小さな開口部（10nm 以下）を持つ支持体フィルムを使用することが多い。このためポリジメチルシロキサン (PDMS) 層を多孔質支持体上に塗布・形成し、[12] その上にガス選択層を形成することが多い。[13,14] しかし、多孔質支持体に直接膜材料を塗布すると、どうしても支持体表面の開孔部に高分子材料が入り込んでしまい、均一な膜厚の層を形成することができない。つまり、とりわけ薄膜層を形成させる場合は、この影響を無視することができず、支持体上に直接作製した PDMS 層は、報告されている膜厚値が同じであっても、膜性能にばらつきがみられる (参考文献 5 のサポート情報参照)。これは、フィルム全体の厚みが均一ではないためであり、安定して再現性の良い CO_2 透過性を持つ薄膜作製は、現在も膜作製の中心課題である。

これに対し我々は、膜の厚さに比べて十分に大きな平面寸法を持つ自立型ナノメンブレンの作製を報告している（図４）。[15]　膜作製は、まず、固体基板上の犠牲層上にガス分離膜をスピンコート法で作製し、その犠牲層を溶解することで、膜を基板から剥離し、適切な多孔質支持体上に転写するというものである（図３）。

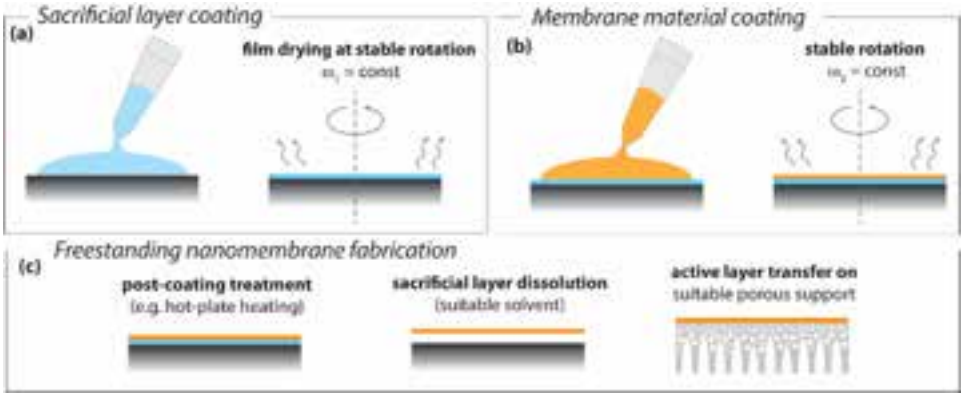


図３　逐次スピンコートによる自立型ナノメンブレンの作製を示す模式図

この方法では，基板上で膜厚が制御されて作製されるため、厚みの影響を低減させ、厚さを正確かつ再現性よく制御することができる。この方法を用いて，厚さを制御した PDMS の自立型ナノ膜を作製し，多孔質支持体上に転写して，そのガス透過性を調べた。その結果，薄膜化とともに CO_2 透過性は上昇し、厚さ 34nm というナノ膜では～ 40,000GPU という非常に高い値を再現した。これは、これまでに報告されている CO_2 透過量としては世界最高であり、前述の m-DAC に必要な CO_2 透過量を超えている。また膜厚が異なる一連の PDMS ナノ膜の CO_2/N_2 選択性は約 11 であり、厚膜時とほぼ同じであった。つまり、34nm という厚さにもかかわらず、ガス漏れにつながる欠陥はないということを示すものである。また、厚さ 150nm の PDMS 膜は、N_2 ガス中に 1,000ppm の CO_2 を混合させたものをつかって分離操作を行ったところ、この混合ガス中に含まれていた CO_2 の約 25% を回収することができた。このような低濃度の CO_2 混合ガスから有意な量を回収した初めての例である。このように、分離膜の超薄膜化は、ガス透過性向上に効果的である。無論、ガス透過条件下でも膜構造を維持できる機械的強度は必要である。すでに我々はナノフィラーを導入してナノ膜の機械的強度向上にも成功している。[16–18]

今後は、ガス選択性を向上させることが必要である。それについては、分子動力学シミュレーション等の結果から、分離膜表面分子の性状が重要な因子であることを示唆する結果も得られつつある。この考えに基づき、我々は，CO_2 選択性ポリエチレングリコール鎖を含むブロック共重合体（Pebax-1657）の薄層（厚さ２～ 20nm）で被覆した PDMS ナノメンブレンを作製したところ、わずか数ナノメートルの厚さの Pebax-PDMS 界面層を導入することで、（ガス透過度は低下するものの）CO_2/N_2 選択性を約 70 にまで劇的に向上させることに成功している。[19]　現在は、ガス透過度と選択性を同時に向上させるために、更なる材料設計と膜作製に注力をしている。

図４　PDMS の自立したナノ膜
（厚さ：約 180nm）

４．おわりに

膜を用いた DAC は、ユビキタスな CO_2 の回収を実現する有効な技術となる。このような膜と CO_2 変換システムと組み合わせれば、再生可能な電力と水の電気分解による水素を利用して、付加価値のある炭素化合物を生産することができるかもしれない。このような装置ができれば、炭素材料を現地で生産し、現地で消費するカーボンニュートラルな社会の構築に貢献できるかもしれない。また、低純度の CO_2 を安全に地下に封じ込めることができれば、CO_2 の排出量をゼロにするという目標をさらに推し進めた、マイナスエミッションの炭素社会を実現することができよう。 このような試みは現在、内閣府が進めている「ムーンショット型研究開発プログラム」のご支援の下、鋭意開発を進めている。

参　考

1. Minx, J. C. *et al.* Negative emissions—Part 1: Research landscape and synthesis. *Environ. Res. Lett.* 13, 063001 (2018).
2. S. Sanz-Pérez, E. *et al.* Direct Capture of CO_2 from Ambient Air. *Chem. Rev. 1*16, 11840–11876 (2016).
3. *Emissions Gap Report 2019. Executive summary.* (2019).
4. Keith, D. W. Why Capture CO_2 from the Atmosphere? *Science.* 325, 1654–1655 (2009).
5. Fujikawa, S., Selyanchyn, R. & Kunitake, T. A new strategy for membrane-based direct air capture. *Polym. J.* 53, 111–119 (2021).
6. Kim, B., Ma, S., Molly Jhong, H.-R. & Kenis, P. J. A. Influence of dilute feed and pH on electrochemical reduction of CO_2 to CO on Ag in a continuous flow electrolyzer. *Electrochim. Acta* 166, 271–276 (2015).
7. Kumagai, H. *et al.* Electrocatalytic reduction of low concentration CO_2 . *Chem. Sci.* 10, 1597–1606 (2019).
8. Kosaka, F. *et al.* Enhanced Activity of Integrated CO_2 Capture and Reduction to CH4 under Pressurized Conditions toward Atmospheric CO_2 Utilization. *ACS Sustain. Chem. & Eng.* 9, 3452–3463 (2021).

9. Li, D., Wang, R. & Chung, T.-S. Fabrication of lab-scale hollow fiber membrane modules with high packing density. *Sep. Purif. Technol.* 40, 15–30 (2004).
10. Seppanen, O. A., Fisk, W. J. & Mendell, M. J. Association of Ventilation Rates and CO_2 Concentrations with Health andOther Responses in Commercial and Institutional Buildings. *Indoor Air* 9, 226–252 (1999).
11. Selyanchyn, R. & Fujikawa, S. Membrane thinning for efficient CO_2 capture. *Sci. Technol. Adv. Mater.* 18, 816–827 (2017).
12. Yave, W., Car, A., Wind, J. & Peinemann, K.-V. V. Nanometric thin film membranes manufactured on square meter scale: Ultra-thin films for CO_2 capture. *Nanotechnology* 21, 395301 (2010).
13. Lundy, K. A. & Cabasso, I. Analysis and Construction of Multilayer Composite Membranes for the Separation of Gas Mixtures. *Ind. Eng. Chem. Res.* 28, 742–756 (1989).
14. Baker, R. W. & Low, B. T. Gas separation membrane materials: *A perspective. Macromolecules* 47, 6999–7013 (2014).
15. Fujikawa, S., Ariyoshi, M., Selyanchyn, R. & Kunitake, T. Ultra-fast, Selective CO_2 Permeation by Free-standing Siloxane Nanomembranes. *Chem. Lett*. 48, 1351–1354 (2019).
16. Mersha, A. & Fujikawa, S. Mechanical Reinforcement of Free-Standing Polymeric Nanomembranes via Aluminosilicate Nanotube Scaffolding. *ACS Appl. Polym. Mater*. 1, 112–117 (2019).
17. Wang, Y. *et al.* Robust, self-adhesive, reinforced polymeric nanofilms enabling gas-permeable dry electrodes for long-term application. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 118, e2111904118 (2021).
18. Ariyoshi, M., Fujikawa, S. & Kunitake, T. Robust, Hyper-Permeable Nanomembrane Composites of Poly(dimethylsiloxane) and Cellulose Nanofibers. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 13, 61189–61195 (2021).
19. Selyanchyn, O., Selyanchyn, R. & Fujikawa, S. Critical Role of the Molecular Interface in Double-Layered Pebax-1657/PDMS Nanomembranes for Highly Efficient CO_2 /N_2 Gas Separation. *ACS Appl. Mater. Interfaces* 12, 33196–33209 (2020).

Planned Activities

第 176 回ラドテック研究会講演会

期　　日：2022 年 7 月 4 日（月）13：00 ～ 17：20
開催形式：オンライン（ZOOM システム）による講演

＜講師・プログラム＞（敬称略）

① 13:00 ～ 13:50
宇都宮大学　杉原興浩
「自己形成光導波路による光通信部品自動接続への期待」

光硬化性樹脂を用いた自己形成光導波路は、光通信部品自動接続への応用が期待されている。そこで、自己形成光導波路の研究開発の進展と、近赤外光硬化性樹脂を用いた光通信部品接続についての研究開発事例について紹介する。

― 13:50 ～ 14:05　質問・交流ルーム ―

② 14:05 ～ 14:55
横浜国立大学　丸尾昭二
「マイクロ光造形法の最新動向：造形技術の進展と多様な材料開発」

近年、最も高精細な 3D プリント技術であるマイクロ光造形法は、医療、歯科、フォトニクス、マイクロマシンなど幅広い分野に応用されている。本講演では，光造形技術の最新動向と、樹脂、セラミックス、ゲルなど多様な材料開発の事例について紹介する。

― 14:55 ～ 15:10　質問・交流ルーム ―

③ 15:10 ～ 16:00
岩崎電気株式会社　小野 健一郎
「紫外線等を用いた促進耐候（光）性試験機の動向」

SDGs などの影響から建材・自動車をはじめ、様々な分野で長期耐候 (光) 性の要求が高まっている。今回、主に紫外線等を用いた各種促進耐候 (光) 性試験機の特長などを説明し、各種分野の利用事例など最近の開発動向について紹介する。

― 16:00 ～ 16:15　質問・交流ルーム ―

④ 16:15 ～ 17:05
リンテック株式会社　田中佑耶
「UV 硬化技術を用いた半導体製造後工程用テープ」

半導体の製造後工程では UV 硬化によって任意のタイミングで意図的に粘着力を低下し、半導体素子を剥離するテープが使用される。近年テープに要求される性能や課題に加え、開発品である UV 型保護膜について紹介する。

― 17:05 ～ 17:20　質問・交流ルーム ―

第 51 回 UV/EB 表面加工入門講座　基礎編

期　　日：2022 年 7 月 20 日（水）　9：30 ～ 17：20
開催形式：オンライン（ZOOM システム）による講演

＜講師・プログラム＞（敬称略）

1）9：30 ～ 10：30
大阪公立大学　白井　正充
「UV 硬化技術総論」

― 10：30 ～ 10：40　質問・交流ルーム ―

2）10：40 ～ 11：40
BASF ジャパン株式会社　鮫島　かおり
「光重合開始剤の種類と特性」

― 11：40 ～ 11：50　質問・交流ルーム ―

11：50 ～ 12：40　休憩

3）12：40 ～ 13：40
荒川化学工業株式会社　柏木　宏章
「UV/EB 硬化性モノマーおよびオリゴマーの設計」

― 13：40 ～ 13：50　質問・交流ルーム ―

4）13：50 ～ 14：50
早稲田大学　鷲尾　方一
「EB プロセスのメリットとその応用展開」

― 14：50 ～ 15：00　質問・交流ルーム ―

5）15：00 ～ 16：00
ヘレウス株式会社　河村　紀代子
「UV 光源と照射プロセス」

― 16：00 ～ 16：10　質問・交流ルーム ―

6）16：10 ～ 17：10
名古屋工業大学　大谷　肇
「熱分解法／質量分析法による EB/UV 硬化過程の解析」

― 17：10 ～ 17：20　質問・交流ルーム ―

News from RadTech

第 175 回講演会（オンライン開催）報告

今回も様々な分野の先生方にご講演をいただき、74 名と多くの方にご参加の上、大変盛況な講演会となりました。
聴講後のアンケートでは電子材料分野への興味が高く、関連した講演への印象が特に高いようでした。また、講演終了後には別室での質問・交流ルームを設けさせて頂きました。15 分間という時間を設けていましたが、時間超過するくらい活発な意見交換をして頂き、大変好評だったのではないかと思います。参加方法については、半数以上の方が URL から参加しやすいとのご意見を頂いている一方、自由に出入りできた方が参加しやすいとのご意見も頂いており、今後の課題かと思っております。
今後もより良い講演会となるよう運営していきたいと思っていますので、引き続き多数のご参加の程よろしくお願いいたします。

2021 年度第 8 期社員総会報告

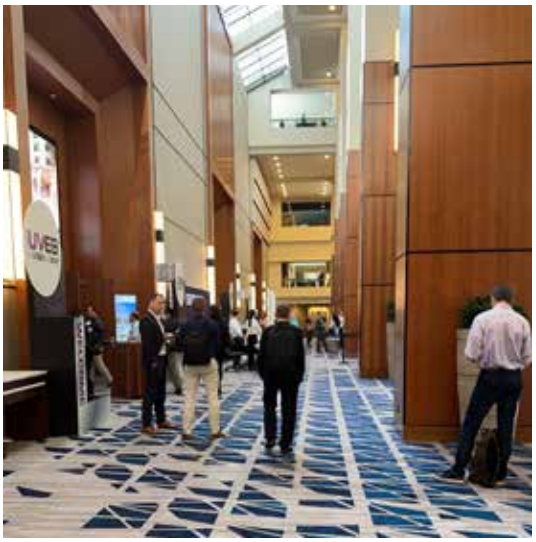
２０２２年６月１７日（金）午前１０時３０分から、一般社団法人ラドテック研究会の定時社員総会が開催されました。昨年度に引き続き、今年度の総会もオンライン開催となりました。議決権数１６６個に対し、過半数を超える８６個の出席（委任状を含む）があったことから総会が成立するとの報告があり、次いで定款に従って松川会長が議長に選出され、以下の議案について審議が行われました。

第１号議案では、２０２１年度事業報告及び決算報告がなされ、異議なく承認されました。
第２号議案では、役員改選について審議がなされ、異議無く承認されました。
第３号議案では、監事報酬の決定について審議され、異議無く承認されました。

ついで２０２２年度の事業計画ならびに予算案、そして２０２２年度の役員および委員等の報告が行われました。
またコロナ禍の影響により開催を延期していた国際会議 RadTech Asia は、２０２２年８月２３日（火）～２６日（金）に、つくば国際会議場にて対面方式にこだわり開催されることが報告されました。

関連学会の紹介

RadTech North America 2022 の参加報告



ラジカル重合の分野に携わるようになり 10 年目、三井化学㈱に勤めながら、フランスの Haute Alsace 大学で Ph.D. の学生をさせて頂いています。Ph.D. 課程の一環として、フロリダ州オーランドで開催された RadTech North America(NA) に発表者として参加してきました。ハイアットで開催され、参加者は 300 名近くいたかと思われます。

Japan はアカデミア色が強いのに対して、NA はインダストリ寄りといった印象があります。企業から企業への技術紹介の場とも捉えることができ、開始剤の溶出問題や、3D プリンタにおける組成や機械からのアプローチ、また大手サプライヤからの新製品の紹介など、非常に実用的な話が多くみられました。

一方、私は国際学会での発表は初めての経験で、とても緊張し、当日の朝はリンゴしか食べることができませんでした。ただ座長の Natasha さんは穏やかな方で、彼女のお陰で落ち着いて発表することができました。過酸化物フリー開始剤については RadTech Asia2022 でも話す予定ですので、ご聴講いただけますと幸いです。

三井化学株式会社
合成化学品研究所　髙橋一生

ASTEC 2023 の開催案内

第 18 回　先端表面技術展・会議（ASTEC 2023）が下記の日程で開催されます。
日　時：2023 年 2 月 1 日 (水) ～ 3 日 (金)
場　所：東京ビックサイト　東ホール＆会議棟
テーマ：先端技術で「視る」、「測る」、「創り出す」機能性表面・界面の専門展
HP：https://www.astecexpo.jp/

放射線化学討論会の開催案内

第 65 回　放射線化学討論会が下記の日程で開催されます。
日時：2022 年 9 月 10 日 (土) ～ 12 日 (月)
場所：ハイブリッド開催
開催趣旨：放射線化学に関する物理・化学およびその他の分野の研究者相互の連絡をはかり、放射線化学の基礎的ならびに応用的研究の発展に寄与する
HP: https://radiation-chemistry.org/amrc/65amrc/index.html

編集後記

例年より早い梅雨明けとなり、熱中症に注意が必要な暑い日々が続いております。
気候変動は生活に大きな影響を与え、カーボンニュートラルの達成は重要な課題です。本号の新技術紹介では CO_2 回収について取り上げております。新たな領域への RadTech の活用に向けて、皆様のご意見を頂戴しながらニュースレターの充実を図りたいと思っております。ご意見ご提案を事務局までお寄せください。何卒宜しくお願い致します。

（清原欣子）