

# これからどうする？

## ——主にナノ構造ポリマー材料に関して

まずは、2001年に創刊し、2013年3月より休刊していた月刊誌『未来材料』が2026年1月から季刊誌として再出発されることをお祝い申し上げます。『未来材料』には、私も「ポリマーABCからポリマーナノテクノロジーへ」という記事を2003年4月号に寄稿させて頂きました。この記事で、高分子材料もアロイ、ブレンド、コンポジット(ABC)の時代から高分子材料の高次構造をナノメートルオーダーで制御して使用目的に合わせて高機能、高性能化させたナノアロイ、ナノコンポジットを生み出すポリマーナノテクノロジーの時代に入ったことを示しました。当時は、筆者が領域代表を務めていた文部科学省特定領域研究「強相関ソフトマテリアルの動的制御」(2000~2003)や、筆者がグループリーダーを務めていたNEDOナノテクノロジープロジェクト「精密高分子技術プロジェクト」(2001~2008, 代表中濱精一東工大名誉教授)などを参照して書いたのですが、その後筆者が関連したNEDOのナノテク・先端部材実用化研究「三次元ナノ階層構造制御による超低燃費タイヤ用ゴム材料の研究開発」(2009~2012)や、内閣府ImPACT伊藤プログラム「超薄膜化・強靱化, 「しなやかタフポリマー」の実現」(2014~2019, 代表伊藤耕三東大教授)として社会実装が始まりました。後者では、ItoPという電動コンセプトカーまで生まれました。これらに関しては、エヌ・ティー・エス社の『高分子ナノテクノロジーハンドブック~最新ポリマーABC技術を中心として~』(2014, 編集代表・西)や『表面・界面技術ハンドブック~材料創製・分析・評価の最新技術から先端産業への適用, 環境配慮まで』(2016, 監修・西)を参照していただければ幸いです。

なお、この雑誌を創刊された遠藤剛先生(1939



西 敏夫 Toshio Nishi

東京大学名誉教授 東京科学大学名誉教授/  
NPOナノ構造ポリマー研究協会 名誉会長

1942年鎌倉生まれ。工学博士。東京大学工学部卒業、同大学院修士課程修了、ブリヂストンタイヤ(株)入社。中央研究所、ヘル研究所客員研究員等を経て1980年東京大学工学部専任講師。助教授、教授を経て、2003年名誉教授。2003年東京工業大学大学院理工学研究科教授、2008年名誉教授。その後、東北大学WPI原子分子材料科学高等研究機構教授、東京工業大学特任教授北京駐在(清華大学)、北京化工大学特別教授(先端弾性体材料研究中心)を歴任。主な研究分野は、高分子材料物性、ゴム材料物性、高分子ナノテクノロジーなどの他免震ゴムの国際標準化、関連のJIS化など。高分子学会賞、高分子科学功績賞、オーエンスレーガー賞、IRCOメダルなど受賞。著書多数。

2000~2025)は、高分子学会会長(2002~2004)をされていましたが、筆者は副会長(2000~2002)、常任理事(1988~2000, 2002~2004)でした。ちょうど2002年が高分子学会設立50周年でしたのでご一緒に記念事業などを行いました。例えば、

- 放送大学「物質の科学・有機高分子」: 15回講義シリーズ, 2002年4月~2006年3月, 4年間前期後期で計18回, 集中講義は年1回で計4回, 何れも全国放映。
- 5枚のCDによる『工学系基礎教材~ポリマーサイエンス』: 企画・制作文部科学省大学共同利用機関メディア教育開発センター。『高分子合成(1),(2)』(2001), 『高分子構造, 物性』(2002), 『高分子素材』(2003)。
- 高分子の記念切手: 2004年2月「ドラッグ・デリバリー・システム」(不思議なメルモ), 3月「導電性高分子」, 「組織・臓器再生医療」(ガッチャマン), 8月「燃料電池」(マジンガーZ), 11月「プラスチック光ファイバー」(ドラえもん)。
- おもしろ高分子展: 上野の国立科学博物館, 2002年8月10日~25日。

特に前3件は、学会初でしたが、今から思えばとても有意義だったと自負しています。また、記

念切手は括弧内のマンガやアニメーションに関する切手と一緒に発行され、日本の新しい科学技術に対する認識不足度合いに驚いたことでした。

一方、ポリマー関連の雑誌に関してはこのところ、インターネットや生成AIの普及のためか、『ポリマーダイジェスト』(1978~2003)、『ポリファイル』(1964~2014)、『高分子論文集』(1944~2019)、『プラスチック・エージ』(1954~2022)、『工業材料』(1953~2023)など休刊が相次ぎ寂しくなってきました。しかし、よく考えると印刷した情報の価値は高いので、この『未来材料』の再出発に期待するところは大きいと信じています。

本題に戻って『未来材料』という雑誌を再創刊することになり、「これからどうする？(主にナノ構造ポリマー材料に関して)」という題で2,500~3,000字で見開き2ページほどの原稿が必要です。どのような内容にすれば良いでしょうか？」と生成AIに尋ねると、たちどころに模範解答が出てきます。キーワードは、ナノ構造ポリマー、医療、電子機器、環境材料、自己組織化、精密合成技術、高性能化、環境負荷低減、リサイクル、生分解性ポリマー、柔軟な電子デバイス、人工筋肉、持続可能な材料設計、スマートテキスタイル、規制・倫理問題、人工臓器、ドラッグ・デリバリー・システム、AIや量子技術との融合、インテリジェントポリマーなどで、実際これからの『未来材料』の記事になりそうなヒントが沢山入っています。しかし、それは読者に御願ひして、ここでは違う立場で書くことにします。まず、材料というからには実際に使えないといけないので物質と違います。面白い性質を示す物質やそれに関する論文は山ほどありますが、殆どが材料には成りません。また、未来材料というなら、これから使える材料主体になるでしょう。そう考えると、将来の難しい課題が何かを挙げねばなりません。当面は、予測不能なトランプ政権の動きもありますが、長い目で見て現時点で言えることを、順不同で挙げると、

・地球温暖化・気候変動対策(特に猛暑、干魃・砂漠化)

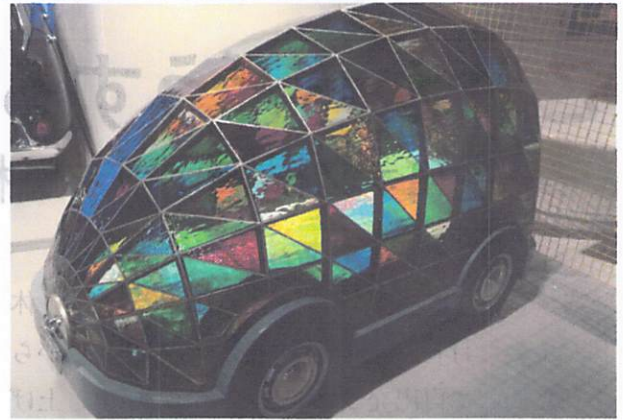


図1 全自動運転電気自動コンセプトカー (筆者がロンドン科学博物館にて2019年撮影)

・石油、天然ガス、レアメタルの枯渇  
・環境汚染、マイクロプラスチック問題等  
・2050年からのカーボンニュートラル  
・2030年からのガソリン車販売禁止  
・脱グローバル化(特にエネルギーと食糧の自給率向上)  
・サーキュラーエコノミー(リサイクル、リデュース、リユースなど)  
・日本の少子高齢化と人口減少~過疎化、限界集落、地方の活性化  
・南海トラフ大震災(今後30年で確率80%以上)、都市直下型大地震など  
・メンテナンス・補修産業(国土強靱化を含む) などなど、「これからどうする？」というべき問題が山積です。材料という面では、特に信頼性、寿命予測、定期交換、品質保証、国内外での標準化等まで考慮せねばなりません。未来材料の種は尽きないでしょう。問題が大きすぎるので「ナノ構造ポリマー」に関しては、具体的に“NPOナノ構造ポリマー研究協会”(https://ransp.jp/index.html/, 2002年~)が将来を見据えて活発に活動しています。ご興味を持たれる方はホームページをご覧ください。最後にロンドンの科学博物館で見かけた未来の全自動運転電気自動コンセプトカーの写真を添付しました(図1)。未来材料とAIの合作でしょうが、私にはこれで良いのか一寸疑問に思っています。