

次世代のポリマー・高分子開発，

新しい用途展開と将来展望

— 生分解，自己修復，生物模倣，刺激応答，超分子，医療用途など —

● 発刊予定：2019年2月末

● 体裁：A4判 約500頁

● 定価：80,000円(税抜)

※試験をご希望の方は右記アドレスからお申し込みください(http://www.gijutu.co.jp/doc/b_1984.htm)

試験はwebから
お申込みください

技術情報協会 マテリアルズ・インフォマティクス

本書のポイント

・熱や光などの刺激に反応するポリマーとその活用
・なぜ傷が復元されるのか？
自己修復ポリマーの仕組みと応用
・超分子や共役系など超性能を発揮する分子設計
・計算科学による新素材開発の高効率化

・薬物伝達材料としてのゲルや
フィルム製剤などに使われる新素材
・癌マーカーや手術用材料の可能性

・海洋プラスチック問題の解決策としての
生分解性樹脂の可能性
・自動車，家電へのバイオプラ採用拡大
・生物やDNAの構造や機構，生態を
模倣した新しいポリマー材料

・軽くて鉄より強いポリマー
・透明性や屈折率を自由に
コントロール出来るポリマー
・複数種の材料を混ぜることで
二律背反の機能を実現

主な目次

第1章 刺激応答高分子の種類と構造，メカニズム，その応用

第2章 自己修復ポリマーおよび形状記憶ポリマーの機能発現のメカニズム，その応用

第3章 超分子ポリマーの種類と構造，メカニズム，その応用

第4章 新しい共役高分子の種類と構造，メカニズム，その応用

第5章 ナノポリマーアロイブレンド，ポリマーと無機材料との複合材料の設計とその応用

第6章 高分子ゲルや柔軟性を有する高分子・ポリマーの構造，設計，その応用

第7章 医療用高分子・ポリマーの設計，その応用と可能性

第8章 新しい構造，新しい機能を有する高分子・ポリマーの構造，合成，その可能性

第9章 生分解性高分子，植物由来ポリマーの種類と構造，メカニズム，その応用

第10章 生物模倣技術を用いた新しい高分子・ポリマー材料の種類と構造，その応用

第11章 新しい高分子・ポリマー研究における計算科学・MIの活用

※詳細目次は次ページに掲載

執筆者

香川大学
(国研)産業技術総合研究所
(国研)産業技術総合研究所
(有)Wits
千葉科学研究所
新潟大学
千葉大学
参天製薬(株)
(国研)物質・材料研究機構
北陸先端科学技術大学院大学
大阪大学
富山県立大学
鹿児島大学
広島大学
大阪大学
大阪大学
大阪大学
千葉大学
金沢大学
宇都宮大学
長岡技術科学大学
関西学院大学
北海道大学

磯田恭佑
杉野卓司
安積欣志
和氣美紀夫
千葉正毅
三俣哲
小林範久
小坂文孝
新谷紀雄
吉田昌弘
高島義徳
真田和昭
山口政之
矢吹彰広
原田明
小林裕一郎
山口浩清
矢貝史樹
秋根茂久
為末真吾
今久保達郎
森崎泰弘
中野環

北海道大学
崇城大学
防衛大学校
上智大学
上智大学
福井大学
同志社大学
同志社大学
テクノリエゾン
(株)HSPテクノロジーズ
山口東京理科大学
山口東京理科大学
山口東京理科大学
東京大学
東北大学
藤倉化成(株)
北海道大学
(株)KRI
(株)KRI
(株)KRI
山形大学
山形大学
山形大学

角五彰
米村弘明
林正太郎
竹岡裕子
陸川政弘
阪口壽一
羽毛田洋平
前田大光
今井昭夫
清水博
白石幸英
大島啓佑
戸嶋直樹
吉田亮
早瀬元
櫻井宏治
稲野健太郎
藤本康治
鈴木一己
福井俊巳
落合文吾
千葉一生
松村吉将

東京大学
(国研)産業技術総合研究所
(国研)産業技術総合研究所
(国研)産業技術総合研究所
九州大学
クラレノリタケデンタル(株)
近畿大学
早稲田大学
芝浦工業大学
宇都宮大学
広島大学
広島大学
鹿児島大学
東京工業大学
名古屋工業研究所
三井化学(株)
三井化学(株)
三井化学(株)
三井化学(株)
三井化学(株)
(株)日立製作所
住友ベークライト(株)
住友ベークライト(株)

伊藤大知
須丸公雄
高木俊之
金森敏幸
田中賢
岡田浩一
福田誠
酒井清孝
吉見靖男
刈込道徳
田中亮
塩野毅
吉田昌弘
松本英俊
相羽誉礼
山崎聡
中川俊彦
長谷川大輔
桑村五郎
森田広一
香川博之
宮内啓行
乾将行

岡山大学
岡山大学
神奈川大学
北陸先端科学技術大学院大学
北陸先端科学技術大学院大学
東京大学
東京大学
甲南大学
リスパック(株)
(株)フジクラ
シャープ(株)
日本大学
信州大学
日本ベイントマリン(株)
三菱レイヨン(株)
千葉大学
電気通信大学
横浜国立大学

新史紀
木村邦生
木原伸浩
高田健司
金子達雄
岩田忠久
木村聡
長濱宏治
青山星海
水谷善教
中司徹
福嶋容子
赤星崇志
鮎力民
日本ベイントマリン(株)
魚津吉弘
桑折道清
牧昌次郎
上田一義

第1章 刺激応答高分子の種類と構造、メカニズム、その応用

第1節 刺激応答性発光材料の開発とその可能性

1. 刺激応答性発光性N-Heteroacene誘導体
2. 固体材料
3. 液体材料

第2節 電気活性高分子を用いた高分子アクチュエータの種類と構造、変形メカニズムとその応用について

1. 高分子アクチュエータの分類と特徴
2. 各種EAPアクチュエータ
 - 2.1 イオン導電性高分子アクチュエータ
 - 2.2 導電性高分子アクチュエータ
 - 2.3 ナノカーボン高分子(NCP)アクチュエータ
 - 2.4 誘電エラストマーアクチュエータ
 - 2.5 圧電性高分子アクチュエータ
3. EAPアクチュエータの応用例

第3節 誘電エラストマ材料とパワーアシスト製品、人工筋肉駆動系への応用

1. 誘電エラストマとは
 - 1.1 DEの製法に関して
 - 1.2 DEアクチュエータの数式モデル
 - 1.3 DE素材の性能
 - 1.3.1 漏れ電流の存在
 - 1.3.2 ヒステリシス
2. DEの研究・開発状況
 - 2.1 産業ロボットの開発
 - 2.2 医療・介護器具・ライフサイエンス等への応用
3. DEセンサ
4. DE発電(ロボットのバックアップ電源等)
5. DEの未来

第4節 磁場応答性ソフトマテリアルの機能と応用

1. 磁性ソフトマテリアルのアクチュエータ
2. 磁性ソフトマテリアルの可変粘弾性

第5節 エレクトロクロミズムを有するポリマー材料とその応用展開

1. エレクトロクロミズムの特徴と材料
 - 1.1 金属酸化物系EC材料
 - 1.2 有機系EC材料
 - 1.3 金属電着系EC材料
2. エレクトロクロミズムの応用展開
 - 2.1 調光素子, スマートウィンドウとしての応用
 - 2.2 反射型ディスプレイ(電子ペーパー), ファッションとしての応用

第6節 刺激応答性ポリマーの眼科用剤への応用

1. 刺激応答性ポリマーを用いた点眼剤
 - 1.1 チモプトールRXE点眼液0.25%・0.5%
 - 1.2 リズモンRTG点眼液0.25%・0.5%
2. 眼局所注射剤における投与ルートと投与目的
 - 2.1 結膜下投与
 - 2.1.1 硝子体内投与
 - 2.2 眼局所注射剤に用いられる刺激応答性ポリマー製剤の要件
 - 2.2.1 通針性
 - 2.2.2 投与部位での滞留性
 - 2.2.3 安全性
 - 2.3 刺激応答性ポリマーを用いた眼局所DDS注射剤
 - 2.3.1 温度応答性ポリマーの応用例
 - 2.3.2 化学的ポリマー架橋
 - 2.3.3 その他の刺激応答性ポリマー

第2章 自己修復ポリマーおよび形状記憶ポリマーの設計、物性や機能発現のメカニズム、その応用

第1節 自己修復ポリマー、形状記憶ポリマーの種類と構造、メカニズム

1. 構造用自己修復ポリマーの種類・修復メカニズムの概要および応用例
 - 1.1 修復剤内包カプセルを分散させた構造用自己修復ポリマー
 - 1.2 架橋の再結合を利用したポリマーの修復
 - 1.3 イオン結合を利用した自己修復ポリマー
2. 表面コーティング用ポリマーの自己修復メカニズムと応用
 - 2.1 擦り傷の自己修復
 - 2.2 切り傷の自己修復
 - 2.3 その他の自己修復ポリマー
4. 形状記憶ポリマー
 - 4.1 形状記憶ポリマーのメカニズム
 - 4.2 主要な形状記憶ポリマーとその特性・応用
 - 4.3 形状記憶ポリマーの研究開発・特許

第2節 分子運動を利用した自己修復性高分子材料の設計

1. 分子運動と自己修復
2. ダングリング鎖を利用した自己修復材料
3. 結晶性高分子の利用
4. ブロック共重合体の利用
5. 表面可塑性現象の利用

第3節 超分子形成でキズを復元する

1. シクロデキストリンとホストゲスト相互作用
2. CDを用いたホストゲスト超分子架橋による自己修復材料

3. CD修飾ポリマーとゲスト修飾ポリマーによる刺激応答性自己修復マテリアル
4. CD修飾モノマーとゲスト分子修飾モノマーの包接錯体の重合による自己修復マテリアルの作製

第4節 炭素繊維強化ポリマーへの

自己修復性付与の取り組みとその可能性

1. FRPへの自己修復性付与の手法
2. マイクロカプセルを用いた自己修復CFRPの研究開発
 - 2.1 界面剥離に対する自己修復性付与
 - 2.2 層間剥離に対する自己修復性付与

第5節 修復剤入りマイクロカプセルを用いた

自己修復材料とその可能性

1. マイクロカプセルの調製および自己修復機構の設計指針
2. マイクロカプセルを導入したエポキシ樹脂の自己修復能力の評価

第6節 修復剤やナノファイバーを添加した

自己修復性防食ポリマーコーティングの開発

1. 金属の腐食と防食
2. 自己修復性防食ポリマーコーティングの開発思想
 - 2.1 修復剤
 - 2.2 ナノファイバーを添加したポリマーコーティングの構造
 - 2.3 修復剤放出のドライビングフォース
3. セルロースナノファイバーを用いた自己修復性防食ポリマーコーティング
4. 自己修復性防食ポリマーコーティングにおけるコーティング内pHの影響

第3章 超分子ポリマーの種類と構造、メカニズム、その応用

第1節 超分子ポリマーの種類と構造、メカニズム、その応用

1. 超分子ポリマー(主鎖型)
 - 1.1 AA/BBモノマータイプ超分子ポリマー
 - 1.2 ABモノマータイプ超分子ポリマー
2. 超分子を用いたネットワークポリマー(側鎖型)
 - 2.1 ポリマー-ポリマー混合型
 - 2.2 重合型
 - 2.3 低分子-ポリマー混合型
3. ロタキサンとカテナン
 - 3.1 ロタキサンの合成と機能化
 - 3.2 ポリロタキサン
 - 3.3 カテナン

第2節 発光性メカノクロミズムを示す超分子材料

1. 両親媒性を有するpush-pull型 π 共役色素のデザイン
2. 機械的刺激による相転移
3. 液晶→結晶相転移を利用したイメージング
4. 光による結晶成長の制御

第3節 開閉できる応答性超分子の設計とその応用展開

1. 内容物の出し入れ可能な「分化的容器」
2. 分子の容器の化学「ホスト-ゲスト化学」における分子の出入り
3. 刺激を応答してゲストの出入りを可能とするホスト分子
 - 3.1 熱力学的な制御によるゲストの取り込み・放出
 - 3.2 速度論的な制御によるゲストの取り込み・放出

第4節「超分子的な相互作用を高分子の構造内に組み込むソフトマテリアル」の設計とその応用展開、今後の可能性

1. ホスト-ゲスト相互作用を高分子の構造内に組み込んだソフトマテリアルの設計
 - 1.1 包接錯体超分子パーツを側鎖として持つ高分子によって形成される刺激応答性ゾル-ゲル材料
 - 1.2 アダマンタンとシクロデキストリンを組み込んだ高分子を用いた超高強度ヒドロゲル材料
 - 1.3 アルキル鎖修飾高分子と物理的にシクロデキストリンを修飾した炭素繊維材料カーボンナノチューブから形成される複合ゲルの作製
 - 1.4 シクロデキストリンとアゾベンゼンを側鎖として持つ高分子の混合によって形成される光刺激応答性ヒドロゲル材料
 - 1.5 シクロデキストリンとフェロセンを修飾することで形成される酸化還元応答性ヒドロゲル材料
 - 1.6 シクロデキストリンとゲスト分子を修飾したヒドロゲルによる巨視的的自己集合
 - 1.7 シクロデキストリンとアゾベンゼンを修飾したヒドロゲルによる光刺激応答性を持った巨視的的自己集合
 - 1.8 自己修復材料の実現
 - 1.9 超分子的な構造を利用した自己修復材料の実現
 - 1.10 自己修復性オルガゲルの作製
 - 1.11 超分子部位をもつ高分子ゲルとガラス基板との接着
 - 1.12 ホスト分子としての機能を有する多糖を用いた複合型ゲルの設計
2. 多点水素結合を構造内に組み込んだ高分子ソフトマテリアルの設計
 - 2.1 水素結合によって末端を連結された高分子鎖による超分子的ゴム材料の作製
 - 2.2 DNA2本鎖を高分子間架橋に利用したヒドロゲル材料
 - 2.3 水素結合部位を高分子主鎖に有する有機ガラスの自己修復挙動
3. 多点イオン結合を構造内に組み込んだ高分子ソフトマテリアルの設計
 - 3.1 両イオン性官能基の形成する静電相互作用を利用した高分子ゲル
 - 3.2 多点イオン結合を利用した有機無機複合ゲル
 4. 金属配位子を導入した高分子によるソフトマテリアルの特性
 - 4.1 金属配位子を末端に導入した高分子による高分子フィルムの作製
 - 4.2 金属配位子を導入した高分子ゲルを用いた金属選択的接着

第5節 超分子構造を活用した有機伝導体の合成と機能開発

1. 有機伝導体の結晶構造
2. 有機伝導体の結晶設計
 - 2.1 分子間力の選択
 - 2.2 ヨウ素結合とハロゲン結合
3. TTF誘導体の合成とカチオンラジカル塩の単結晶育成
4. ヨウ素結合を用いた超分子有機伝導体の創製
 - 4.1 有機伝導体へのヨウ素結合の導入
 - 4.2 超分子有機超伝導体の開発
 - 4.3 in situでのアニオン合成と新結晶の開拓
5. 超分子構造を活用した有機伝導体の機能開発
 - 5.1 六方晶系の構築とリサイクル性の獲得
 - 5.2 超分子構造を利用した有機伝導体のバンドフロッピング制御
 - 5.3 超分子有機伝導体を用いた単結晶メモリ

第4章 新しい共役高分子の種類と構造、メカニズム、その応用

第1節 シクロファンを用いたn 共役系の積層による円偏光発光材料

1. キラル二置換パラシクロファンの合成と光学活性 π 共役系積層分子
2. キラル4,7,12,15-四置換パラシクロファンを基軸とする光学活性 π 共役系積層分子と円偏光発光
 - 2.1 4,7,12,15-四置換パラシクロファンを用いる光学活性 π 共役系
 - 2.2 Bis-(para)-pseudo-ortho-四置換[2,2]パラシクロファンを用いる光学活性 π 共役系

第2節 有機透明導電材料を目指す

-スタック型高分子の設計と可能性

1. Poly(DBF)および誘導体
 - 1.1 モノマーの構造と反応性
 - 1.2 π スタック型構造の証明:アニオン重合体の構造解析
 - 1.3 重合法による立体構造の変化:ラジカル重合, カチオン重合
 - 1.4 Poly(DBF)の光物理的性質
 - 1.5 Poly(DBF)の電子物性
 - 1.6 Poly(DBF)の溶解性向上のための構造設計
 - 1.7 π スタック型高分子のキラリティー
2. ポリ(N-ビニルカルバゾール)
3. フォルダマーおよびシクロファン含有高分子
4. DNA:天然の? π -スタック型高分子

第3節 磁場と金属ナノ粒子を活用したポリマーの光機能デバイスへの応用

1. 磁場を用いた共役ポリマーからなる材料のナノ構造制御や光機能制御
 - 1.1 強磁場によるカーボンナノチューブとポリマーの複合体の配向制御
 - 1.2 強磁場によるポリチオフェンから成るナノワイヤーの配向制御
 - 1.3 共役ポリマー薄膜における光機能の磁場制御
2. ポリマー薄膜における金属ナノ粒子の局在表面プラズモン共鳴を活用した光アップコンバージョンの効率化
 - 2.1 溶液における金属ナノ粒子の局在表面プラズモン共鳴を活用した光アップコンバージョンの効率化
 - 2.2 ポリマー薄膜における金ナノ粒子の局在表面プラズモン共鳴を活用した光アップコンバージョンの効率化

第4節 n 共役系分子からなるエラストック結晶:結晶工学を基盤としたn 電子系繊維材料設計

1. 柔軟な有機結晶
 - 1.1 π 共役系分子の設計によるエラストック結晶の創生
 - 1.2 π 共役系分子からなるエラストック結晶の物性
 - 1.3 分子設計と弾力性の関係
2. 繊維構造を基としたエラストック結晶
 - 2.1 弾力性と繊維構造が引き出す機械加工性
 - 2.2 様々なFibril Lamella構造結晶の機械加工
3. π 共役系分子からなるエラストック結晶の可能性
 - 3.1 発光ウェーブガイド
 - 3.2 フレキシブル導電体
 - 3.3 メカノ発光クロミズム

第5節 n 共役系高分子を用いたバイオセンシング

1. ホスホニウムポリフルオレンの合成
2. ホスホニウムポリフルオレンの核酸センシング能の評価
 - 2.1 核酸塩基の種類
 - 2.2 DNAの鎖長依存性
 - 2.3 Poly(C)20の濃度依存性評価

第6節 共役系高分子であるポリ置換アセチレンを利用した発光性材料、気体分離膜」の設計とその応用展開、今後の可能性

1. ポリ(ジフェニルアセチレン)類の発光特性
 - 1.1 置換基のポジションによる影響
 - 1.2 アルキル鎖長の影響
2. 高分子反応によるポリ(ジフェニルアセチレン)の改質
 - 2.1 トリメチルシリル基を有するポリ(ジフェニルアセチレン)膜の脱シリル化
 - 2.2 ポリ(ジフェニルアセチレン)のスルホン化
 3. ポリ(ジフェニルアセチレン)の刺激応答性
 - 3.1 膨潤剤に対する応答
 - 3.2 界面活性剤に対する応答
 - 3.3 温度による刺激
 - 3.4 物理的な刺激
 4. ポリ(ジフェニルアセチレン)類の二酸化炭素透過能
 - 4.1 ポリ(ジフェニルアセチレン)膜へのポリエチレングリコールの付与
 - 4.2 ポリ(ジフェニルアセチレン)へのイミダゾリウム塩の付与
 5. ポリ(ジフェニルアセチレン)の応用の可能性
 - 5.1 センサー
 - 5.2 気体分離膜

**第7節 π 電子系イオンの配列制御による
次元制御型集合体の創製**

1. 会合型 π 電子系アニオンを基盤としたイオンペア集合体
1.1 アニオン応答性 π 電子系の合成と
結晶中におけるイオンペア集合体
2. 会合型 π 電子系アニオンを基盤とした
次元制御型集合体の形成
3. アニオン応答性 π 電子系と会合するアニオンの
修飾による次元制御型集合体
4. 会合型 π 電子系アニオンの対カチオンの
修飾による次元制御型集合体

2. π 電子系のプロトン化・脱プロトン化による
イオンペア集合体形成

3. 真の π 電子系イオンを基盤とした次元制御型集合体

第5章 ナノポリマーアロイ・ブレンド、 ポリマーと無機材料との 複合材料の設計とその応用

**第1節 ナノポリマーアロイ、第四世代ポリマーアロイの
分散制御と相容化剤の選定**

1. ポリマーアロイ設計技術の進展
1.1 トップダウン戦略によるポリマーアロイ設計
1.2 第一・第二世代ポリマーアロイ
1.3 相溶性と相容性
2. リアクティブプロセスと第三世代ポリマーアロイ
2.1 リアクティブプロセス技術の特徴と展開
2.2 リアクティブプロセス技術の特徴と反応解析
2.3 架橋反応を伴うリアクティブプロセス一動的加硫
2.4 リアクティブプロセスとマイクロモルフロジー制御
3. 相溶化剤／相容化剤
3.1 ポリマーアロイと相容化剤
3.2 相溶化／相容化機構に関する界面熱力学的解析
3.3 非反応性相容化剤
3.4 反応性相容化剤
3.5 相容化剤の選定と設計
4. ボトムアップ戦略によるポリマーアロイ
4.1 ブロック共重合体の合成設計
4.2 相溶性を制御した重合体の合成設計
5. ナノ分散ポリマーアロイ
6. 第四世代ポリマーアロイの出現と工業化

**第2節 高せん断成形加工により作製した
強誘電性ナノポリマーアロイ**

1. 高せん断成形加工法の概要
2. PVDF/PA11アロイにおけるナノ構造形成
3. PVDF/PA11アロイにおいてナノ構造形成により
向上した力学物性
4. PVDF/PA11アロイ系の強誘電性

**第3節 高せん断成形加工により作製した
透明ナノポリマーアロイ**

1. PC/PMMA透明ナノポリマーアロイの創製
2. PC/PMMA透明ナノポリマーブレンドの
自動車用窓材等各種部材への利用と実用性能
2.1 自動車用窓材等への利用と実用性能
2.2 各種透明パネル等への利用と実用性能

第4節 高せん断成形加工により作製したバイオポリマーアロイ

1. 高せん断成形加工技術の開発とその概要
2. 高せん断場と反応場との統合
3. Bio-PE/PLLAアロイの創製

**第5節 無機有機ハイブリッドを用いた
熱電変換材料への応用、その可能性について**

1. 有機熱電変換材料
1.1 導電性高分子
1.1.1 ポリアニリン
1.1.2 ポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン)
2. PEDOT-PSS/金属ナノ粒子複合膜
2.1 金属ナノ粒子の合成
2.2 PEDOT-PSS/金属ナノ粒子複合膜の作成
3. CNT/高分子錯体ナノ粒子ハイブリッド熱電材料の創製
3.1 nano-PETTの調製
3.2 nano-PETT/CNT/PVC三元複合膜の調製

第6章 高分子ゲルや柔軟性を有する 高分子・ポリマーの構造、設計、その応用

**第1節 自律機能材料としての
高分子ゲル(自励振動ゲル)の開発、その応用・可能性**

1. 自励振動ゲルの設計とその
化学・物理構造設計による振動挙動制御
2. 生体模倣アクチュエータへの応用
3. 自動物質輸送システムの構築
3.1 ゲルの蠕動運動による物質輸送や拍動流の生起
3.2 自励振動ポリマーブラシ表面の創製
4. 自律性を有する高分子溶液・機能流体への展開
4.1 高分子溶液および微粒子懸濁液の
透過率振動および粘性振動
- 4.2 周期的な自己集合構造の変化:
自励振動ブロック共重合体が生み出す時空間構造
4.2.1 自励振動ミセル
4.2.2 自励振動ベシクル(非架橋型および架橋型)
4.2.3 自励振動コロイドソーム
4.2.4 粘性振動を増加させるための
自励振動高分子のマルチブロック化
- 4.2.5 人工アメーバ: 自律的にゾル-ゲル転移する
自励振動高分子溶液

第2節 シリコン組成マクロ多孔体とその可能性

1. マシュマロゲルの作製と基本的物性
2. マシュマロゲルの物性と応用
2.1 マシュマロゲル表面の利用
2.1.1 疎水性を利用した油?水分離
2.1.2 マシュマロゲルを利用した
ジャイアントベシクル(リボソーム)分散液作製
- 2.1.3 超撥油性マシュマロゲル
- 2.2 マシュマロゲル細孔の利用

第3節 ERゲル(電場に応答する機能性粘着素子)

1. ERゲルの構成、電極構造
1.1 ERゲルの構成
1.2 ERゲル電極の構造
2. ERゲル動作、原理
2.1 ERゲルの動作
2.2 ERゲル動作現象の観察
2.3 粘着力発生の原理
2.4 粘着力測定
2.5 片側電極タイプのERゲルを用いた各種素材への粘着特性
3. ERゲルの応用例

**第4節 高分子ゲルを用いた生体分子モーターと
その応用、その可能性について**

1. 生体分子モーターの能動的自己組織化
1.1 生体分子モーターの能動的自己組織化による集合体形成
1.2 微小管リング状集合体のサイズ分散と回転方向制御
1.3 生体分子モーターの長寿命化
1.4 自己組織化の時空間的制御によるサイズ分散の
小さいリング状微小管集合体の形成
2. 生体分子モーターを用いた集団運動
2.1 生体分子モーターを用いた集団運動の再現
2.2 物理的制限が能動的自己組織化に及ぼす影響
3. 生体分子モーターによるスワーム型分子ロボットの作製
3.1 分子ロボットの作製
3.2 分子ロボットによる群れの実演
3.3 スワーム型ロボットの課題と応用例
4. 生体分子モーターがもたらすその他の特性
4.1 生体分子モーターが駆動する結晶材料への運動特性の付与
4.2 生体分子モーターが駆動する
ソフトマテリアル表面のセンシング

**第5節 柔軟性を有するナノファイバーの
作製技術とロボット皮膚の実現**

1. ナノファイバー形成
1.1 電界紡糸法によるポリマーナノファイバー作成
1.2 繊維配列の制御
1.3 ナノファイバー膜の特徴
2. ナノファイバー感圧センサの作製
2.1 感圧センサの構成とその駆動試験
2.2 感圧センサとしての特徴
3. ロボット皮膚の作製

**第6節 可撓性を有する耐熱性透明フィルムの
構造、特性とその応用展開**

1. 耐熱性と可撓性・透明性を両立するために
2. ハイブリッドフィルムの特長
2.1 ハイブリッド材料の外観と光学特性
2.2 ハイブリッド材料の機械特性
2.3 ハイブリッド材料の熱特性
3. 想定される応用展開

**第7節 透明かつ強靱で折り曲げられる
新規ポリマーの開発とその応用の可能性**

1. 強靱ポリマーネットワークの合成とフィルムの作製
2. 透明強靱性強靱フィルムの力学特性

第7章 医療用高分子・ポリマーの 設計、その応用と可能性

**第1節 スターブロックコポリマーを
用いたinjectable医用ハイドロゲル材料の開発**

1. カルシウムイオン架橋可能な
スターブロックコポリマーゲルの開発
1.1 ポリマーの分子設計コンセプト
1.2 カルシウムイオンによるゲル化
2. 鉄イオンによる架橋とインクジェットプロセスへの応用

**第2節 PAGポリマー-担持基材を
用いた培養細胞の光自在プロセッシング**

1. PAGポリマー-担持培養基材による細胞殺傷
2. 光追記パターンニング技術との組み合わせ
3. 細胞単層の光応答分離
4. 細胞単層の光切断・細分化

**第3節 次世代先進医療機器開発を支える
生体親和性ソフトマテリアル**

1. はじめに
- 医療製品表面の乾燥状態から含水状態への変化
2. 生体成分と高分子材料の接触面で起こる界面現象
3. 高分子材料に含水した水和構造と運動性の解析
4. 中間水が観測される高分子:
生体分子および生体親和性合成高分子
5. バイオ界面に存在する界面水としての中間水の役割
6. 中間水量の変化による選択的細胞着着と分離
7. 次世代医療製品
- ソフトエレクトロニクス・ソフトロボティクス

第4節 歯科用修復材料としての高分子材料開発

1. 高分子材料の歯科材料への応用
2. 治療形態
3. 高分子系歯科材料の要求特性
4. 歯科用接着材
4.1 歯質への接着
4.2 金属への接着
4.3 セラミックスへの接着
5. 歯科用コンポジットレジン
5.1 歯科用コンポジットレジン構造
5.2 CAD/CAM冠用レジンブロック

**第5節 血液浄化に用いられている高分子膜の
高次構造因子と機能設計**

1. 中空糸型透析器(中空糸膜)と積層型透析器(平膜)
2. 本邦医療機器産業における透析器の位置づけ
3. 高分子膜材料の種類と変遷
4. 高分子膜の製膜と孔構造形成原理
4.1 再生セルロース膜の製膜方法
4.2 銅アンモニアセルロース溶液のゲル化構造
5. 高分子膜材料の高次構造因子が機能に及ぼす影響
5.1 透析膜の機能に影響する高次構造因子
5.2 膜孔構造の概念(模式図)
5.3 疎水性高分子膜における
親水S化剤ポリビニルピロリドンの役割

第8章 新しい構造、新しい機能を有する 高分子・ポリマーの 構造、合成、その可能性

**第1節 分子インプリント高分子を固定した
電極によるセンサ技術**

1. ゲート効果を用いたセンシング
2. ゲート効果を用いた薬物モニタリング

**第2節 ヘリセンおよび関連するらせん型分子の
合成とその応用展開、今後の可能性**

1. ヘリセン誘導体の合成反応
1.1 酸化的光環反応によるヘリセン誘導体の合成
1.2 有機遷移金属錯体を用いたヘリセン誘導体の合成
2. マルチヘリセン誘導体
2.1 ダブルヘリセン誘導体
2.2 トリプルヘリセン誘導体およびマルチヘリセン誘導体
3. π 拡張ヘリセン誘導体
4. ヘテロヘリセン誘導体
5. 不斉触媒としての利用
6. らせん構造の分子認識へ応用

**第3節 配位重合による
ステレオブロックポリマーの合成とその性質**

1. ステレオブロックポリプロピレン
2. ステレオブロックポリ共役ジエン

**第4節 リキッドマーブルを利用した気相中での
コアシェルミリカプセルの作製**

1. コアシェルカプセルの作製
2. リキッドマーブルを回転させる時間の妥当性の検証

**第5節 ナノ相分離構造を導入した滑着性に
優れるフッ素フリー撥水撥油材料**

1. フッ素フリー撥水撥油材料の作製
2. フッ素フリー撥水撥油材料の特徴
2.1 ナノ相分離構造
2.2 機械特性
2.3 耐熱性
- 2.4 プライマリーフリーでの成膜性

第6節 ナノ構造制御に基づく高分子分離膜の高機能化

1. 高分子鎖間の相互作用に基づくナノ構造の制御
2. ナノ材料を利用した輸送チャネル構築と分離機能層薄膜化
3. ナノファイバーの利用

**第7節 「機能性ポリマーを利用した高気体透過膜」の
設計とその応用展開、今後の可能性**

1. ポリ置換アセチレン
1.1 かさ高い置換基を有する高気体透過性ポリ置換アセチレン
1.2 脱離反応による膜性能の改良
1.3 極性基を組み込んだ二酸化炭素分離膜
2. 微細孔を有する高気体透過性膜
2.1 ねじれた主鎖骨格を有するポリマー膜
2.2 PIM改良
3. 混合マトリックス分離膜
3.1 非多孔性微粒子
3.2 多孔性微粒子

第9章 生分解性高分子、植物由来ポリマーの種類と構造、メカニズム、その応用

第1節 新規なバイオイソシアネートである

1.5-ペンタメチレンジイソシアネートを用いたポリウレタン

- 実験
 - 1.1 1,5-ペンタメチレンジイソシアネート(スタビオRPDIR)の性状
 - 1.2 スタビオRPDIRを用いたイソシアネートの合成および反応性
 - 1.3 高温での硬化性試験
 - 1.4 室温での硬化性試験
 - 1.5 塗膜物性。
- 結果と考察
 - 2.1 スタビオRPDIRの性状
 - 2.2 スタビオRPDIRイソシアネートの合成および反応性
 - 2.3 イソシアネートの硬化性
 - 2.4 室温での硬化性試験
 - 2.5 塗膜物性

第2節 リグニン硬化エポキシ樹脂の

電気・電子機器への適用可能性

1. リグニンの熱硬化性樹脂への利用
2. 水蒸気曝露リグニンの性状
3. リグニンを硬化剤に用いたエポキシ樹脂硬化物の性状
4. リグニンを硬化剤に用いたエポキシ樹脂硬化物の応用
 - 4.1 プリント回路基板への応用
 - 4.2 モールド樹脂としての応用

第3節 植物由来フェノールの開発と耐熱素材としての

応用、その可能性

1. フェノール樹脂について
2. フェノール樹脂の利用分野と技術動向
 - 2.1 工業用フェノール樹脂
 - 2.1.1 シェルモールド用途
 - 2.1.2 摩擦材用途
 - 2.1.3 断熱材用途
 - 2.1.4 フォトレジスト用途
 - 2.1.5 エネルギーデバイス用途
 - 2.2 成形材料
 - 2.2.1 自動車部品用途
 - 2.2.2 電子・電気機器用途
3. 植物由来フェノールの量産化技術
 - 3.1 フェノールの植物由来化の重要性
 - 3.2 バイオプロセスの生産性向上
 - 3.2.1 高生産性RITEバイオプロセス
 - 3.2.2 2段工程法
 - 3.3 植物由来フェノール樹脂の特性

第4節 バイオ材料由来の「スーパーエンジニアリングプラスチック」の開発とその可能性

1. スーパーエンジニアリングプラスチックの開発
2. バイオマス由来のエンジニアリングプラスチック
3. バイオマス由来の芳香族化合物を原料としたエンジニアリングプラスチック
 - 3.1 フラン誘導体を原料としたエンジニアリングプラスチック
 - 3.1.1 フラン系全芳香族ポリエステル
 - 3.1.2 フラン系アラミド
 - 3.1.3 フラン系芳香族ポリアゾメチン
 - 3.1.4 フラン系芳香族ポリエーテルケトン
 - 3.1.5 フラン系ポリベンゾイミダゾール
 - 3.2 ヒドロキシ桂皮酸類を原料としたエンジニアリングプラスチック
 - 3.2.1 ヒドロキシ桂皮酸を原料としたエンジニアリングプラスチック
 - 3.2.2 ヒドロキシカルボン酸を原料としたエンジニアリングプラスチック
4. 他のバイオマスモノマーを用いたエンジニアリングプラスチック
 - 4.1 4-アミノ桂皮酸誘導体を原料とするポリアミドとポリイミド
 - 4.2 イソソルビドを原料としたエンジニアリングプラスチック

第5節 非天然の刺激によって高速に分解する

高強度高分子材料:酸化分解性ポリマー

1. ジアシルヒドラーゼ

2. ポリ(ジアシルヒドラーゼ)
3. 酸化分解性エポキシ樹脂(接着剤)
4. 可逆的架橋-脱架橋系
5. 酸化分解性高密度架橋体

第6節 微生物生産新奇物質をベースとした

高性能バイオプラスチックとその可能性

1. 微生物生産新奇物質の分子設計
2. バイオポリイミドの開発
 - 2.1 バイオポリイミドの耐熱性と物性
 - 2.2 溶解性バイオポリイミド
 - 2.3 ポリイミドコンポジット材料
3. バイオポリアミドの開発
4. バイオポリウレタンの開発
5. バイオポリベンゾオキサゾールの開発

第7節 虫歯菌がつくる高分子多糖類からの

高耐熱性バイオプラスチックとその可能性

1. 虫歯菌の酵素を用いた α -1,3-グルカンの試験管内合成
2. α -1,3-グルカンの生産性と分子量の制御
3. 高耐熱性プラスチック化

第8節 生命分子-合成高分子ハイブリッドの開発と

バイオマテリアル、その可能性

1. 生命分子?合成高分子ハイブリッド開発の現状
2. 食用植物由来生命分子-合成高分子ハイブリッド
3. 乳酸菌由来生命分子-合成高分子ハイブリッド
4. 細胞-合成高分子ハイブリッド

第9節 バイオマスプラスチック食品容器の現状と今後の展望

1. PLA製容器の開発経緯
2. ハイブリッド容器の開発経緯
3. PLAの鮮度保持機能について

第10節 ポリ乳酸の長期劣化特性と

電線・ケーブル材料への応用について

1. ポリ乳酸を用いた電線
 - 1.1 ポリ乳酸電線
 - 1.2 初期諸特性
 - 1.3 長期特性
 - 1.3.1 耐水特性
 - 1.3.2 耐熱特性
 - 1.3.3 耐温水特性
 - 1.3.4 ポリ乳酸電線の劣化
2. ポリ乳酸を用いた電線の課題
3. その他バイオプラスチック電線

第11節 バイオマス材料の開発と家電製品への展開

1. 汎用プラスチックとポリ乳酸のブレンド材料の開発
 - 1.1 PP+PLAブレンド材料の開発
 - 1.2 ABS+PLAブレンド材料の開発
 - 1.2.1 ABS樹脂とPLAの相容化
 - 1.2.2 ABS+PLAブレンド材料の劣化傾向
 - 1.2.3 ABS+PLAブレンド材料の耐久性向上
 - 1.3 家電製品への展開
2. エステル化デンプン塗料の開発
 - 2.1 塗料ベース樹脂材料の開発
 - 2.2 バイオマス塗料の開発
 - 2.3 家電製品への応用
3. ロジン系トナーの開発
 - 3.1 ロジン系トナーの開発
 - 3.2 耐久性の検討

第12節 麻複合樹脂の欧州車内装材への応用

1. ヘンプが注目されたわけ
2. ヘンプ繊維の特徴
 - 2.1 ヘンプ繊維の構造
 - 2.2 ヘンプ繊維の分離方法
 - 2.3 複合材料としてのヘンプ繊維
3. 自動車内装材の採用事例
 - 3.1 ベンツやBMW等の熱硬化性樹脂の採用事例
 - 3.2 熱可塑性樹脂の採用事例
4. 国産バイオ複合素材「INASO樹脂」
 - 4.1 INASO樹脂の特徴
 - 4.2 INASO樹脂の成形法
 5. 再び植物利用の時代へ

第10章 生物模倣技術を用いた

新しい高分子・ポリマー材料の種類と構造、メカニズム、その応用

第1節 バイオミメティック・デザインによる

高強度軽量構造体の開発

1. 節付きCFRP薄肉円筒
2. 強化WEBを有するCFRPサンドイッチ構造

第2節 海洋生物の皮膚を模倣した低摩擦塗料の

開発とその応用、その可能性について

1. 最近の船底防汚塗料
 - 1.1 拡散型防汚塗料
 - 1.2 自己研磨型防汚塗料
 - 1.3 崩壊型防汚塗料
2. 高速遊泳能力を持つ海洋生物の知恵に学ぶ
 - 2.1 サメ
 - 2.2 ベンギン
 - 2.3 イルカ
 - 2.4 マグロ
3. 低摩擦船底防汚塗料
 - 3.1 社会的背景
 - 3.2 バイオミメティックから塗料へ
 - 3.3 船舶の抵抗成分
 - 3.4 低摩擦船底塗料(LFC)
 - 3.4.1 円筒を用いた摩擦抵抗試験
 - 3.4.2 敷式模型船による摩擦抵抗計測
 - 3.5 超低摩擦船底塗料(A-LFC)
 - 3.5.1 深江丸での実船試験12)
 - 3.5.2 外航船による実船評価
 - 3.6 ヒドロゲルによる燃費低減効果の推定メカニズム

第3節 蛾の目を模倣した反射防止フィルムと

その応用について

第4節 鳥類の羽毛の発色機構を模倣した

構造発色材料とその応用

1. 自然界での構造発色におけるメラニンの重要性
2. 人工メラニン粒子の集積による構造色の発現
3. 階層型人工メラニン粒子による構造色の高視認化
4. 本系の特徴と色材としての可能性
 - 4.1 構造色の角度依存性を制御可能
 - 4.2 中間構造色の発現が可能
 - 4.3 構造色インクとしての可能性

第5節 生物機能模倣による、発光イメージング技術が

拓く次世代医療技術

1. 背景とニーズ:生体内深部の精密可視化
2. 基質デザイン:構造活性相関
3. 近赤外発光材料の実用化:”AkaLumine”と”TokeOni”
4. 中・大型動物への応用:ブタの光イメージングとマウス
5. 次世代可視化技術:”SeMpai”, ウィルスのin vivoイメージング
6. マウス肝臓発光とその展望:ヒトへの応用

第11章 新しい高分子・ポリマー研究に

おける計算科学・MIの活用

第1節 計算科学を用いた「セルロース、高分子材料」などの

構造や機能の検討

1. 計算機化学を用いたセルロース誘導体による光学異性体の分離機構の考察
 - 1.1 光学異性体分子の光学分割(トレガー塩基の例)
 - 1.2 光学異性体分子の光学分割(メソバルビタールの例)
 - 1.3 アキラル分子の分割
2. 計算機化学を用いた高分子の溶解性の検討
 - 2.1 セルロース誘導体の溶解性の検討
 - 2.2 CTAの塩化メチレン/メタノールの各単独溶媒中での挙動
 - 2.3 CTAの塩化メチレン/メタノール混合溶媒中での挙動
 - 2.4 ポリイミドの溶解性の検討
 - 2.5 ポリイミドの溶媒と自由エネルギーによる溶解性の評価

< 申込要領 >

●本書籍は一般書店では取り扱いをいたしていません。
右記申込書に必要事項をご記入の上、郵送又はFAXにてお送りください。
ホームページからも申込みできます。 <http://www.gijutu.co.jp/>
書籍が発刊され次第、書籍・請求書をご送付いたします。

●アカデミック価格について

大学、公的機関、医療機関の方には割引価格(アカデミック価格)で販売いたします。
価格、対象機関、適用条件、注意事項の詳細はお問い合わせ又はホームページをご覧ください。 <http://www.gijutu.co.jp/doc/academicp.htm>。

●支払方法

銀行振込または現金書留にてお願いいたします。
郵便振替はございません。 振込手数料はご負担ください。
銀行振込の場合、原則として領収書の発行はいたしません。

●お申込・お問い合わせ先



技術情報協会

TECHNICAL INFORMATION INSTITUTE CO.,LTD.

〒141-0031 東京都品川区西五反田2-29-5
日幸五反田ビル8F
TEL:03-5436-7744(代)
FAX:03-5436-5080[申込専用]

「次世代のポリマー」

書籍申込書 (No.1984)

申込冊数 冊

定 価 80,000円(税抜)

会社名			
所属			
(フリガナ) 氏名	e-mail		
住所			
TEL	FAX		

今後ご希望しない案内方法に×印をしてください(現在案内が届いている方も再度ご指示ください)

[郵送(宅配便)・FAX・e-mail]

ご記入いただいた個人情報は、商品の受付・商品発送・アフターサービスのために利用いたします。今後の案内ご希望の方には、その目的でも使用いたします。今後のご案内のため「個人情報の取り扱いに関する契約」を締結した外部委託先へ、個人情報を預託する場合があります。個人情報に関するお問合せ先:e-mail:privacy@gijutu.co.jp