

目 次

巻 頭 言 (西出 宏之)

はじめに (山元 公寿・西原 寛)

1 高分子錯体とは

(葛目陽義・山元公寿)

1.1	高分子金属錯体のあゆみ	2
1.2	高分子金属錯体の分類	6
1.2.1	ペンダント型	6
1.2.2	主鎖型	10
1.2.3	二次元型	14
1.2.4	三次元型	15
1.2.5	積層型	16
1.2.6	樹状型	19
1.2.7	複合型高分子金属錯体	20
1.2.8	生体関連高分子錯体	24
1.3	高分子金属錯体の特徴と機能	25
	参考図書・文献	29

2 精密高分子錯体の合成と構造

2.1	一次元 π 共役高分子錯体	(西原 寛) 33
2.1.1	側鎖に金属を含む π 共役高分子錯体	34
2.1.2	主鎖に金属を含む π 共役高分子錯体	39
2.1.3	おわりに	44
	参考図書・文献	45
2.2	有機無機ハイブリッド高分子錯体	(中 建介) 47
2.2.1	有機 - 無機ナノハイブリッド	48
2.2.2	バイオミメティックス	51

2.2.3	金属ナノ粒子ハイブリッド	56
2.2.4	高分子前駆体法	58
2.2.5	有機無機ハイブリッド高分子	62
2.2.6	おわりに	64
	参考図書・文献	65
2.3	らせん高分子錯体	(秋根茂久) 68
2.3.1	自己集合によるオリゴマー状らせん構造の形成	72
2.3.2	フォールディングによる一重らせん構造の形成	78
2.3.3	らせん主鎖が金属・配位子間の配位結合により作られる らせん構造	82
2.3.4	らせん構造の動的構造変換	88
2.3.5	おわりに	91
	参考図書・文献	92
2.4	ロタキサン高分子錯体	(小坂田耕太郎) 95
2.4.1	ロタキサン高分子錯体触媒	98
2.4.2	シクロデキストリンを環成分とするロタキサン高分子錯体	103
2.4.3	シクロファン類を環成分とするロタキサン高分子錯体	105
2.4.4	クラウンエーテルを環成分とするロタキサン高分子錯体	108
2.4.5	遷移金属錯体を中間体とするロタキサン合成	111
2.4.6	おわりに	113
	参考図書・文献	113
2.5	自己組織性高分子錯体	(君塚信夫) 116
2.5.1	固体錯体化学から溶液系ナノ錯体の化学へ	116
2.5.2	アニオン性樹脂による一次元ハロゲン架橋混合原子価錯体の 超分子被覆と溶液化学	118
2.5.3	一次元 Fe(II) 高分子錯体におけるスピコンバージョン現象	127
2.5.4	共有結合的に親媒部を導入した一次元金属錯体の溶液中に おける特性と機能	131
2.5.5	脂溶性一次元金属錯体のフォトン・アップコンバージョン機能	140
2.5.6	まとめ	142

参考図書・文献	142
2.6 次元交差型錯体	(大坪主弥・大竹研一・北川 宏) 145
2.6.1 一次元ハロゲン架橋金属錯体を基盤とした多彩な MX-ladder 系	146
2.6.2 立体的な次元拡張に基づく正方柱型ナノチューブ	150
2.6.3 次元拡張型 MX 錯体における特徴的な電子状態	153
2.6.4 逐次積層法を用いた結晶配向性 MOF ナノ薄膜の構築	157
2.6.5 結晶配向性三次元ホフマン型 MOF ナノ薄膜の構築と構造評価	158
2.6.6 ダウンサイズによりゲートオープン型吸着挙動を発現する MOF ナノ薄膜	161
2.6.7 おわりに	165
参考図書・文献	166
2.7 二次元高分子錯体—配位ナノシート	(前田啓明・西原 寛) 169
2.7.1 配位ナノシートの合成手法	169
2.7.2 応用例	171
2.7.3 おわりに	185
参考図書・文献	185
2.8 デンドリマー金属錯体	(今岡享稔・山元公寿) 187
2.8.1 デンドリマーへの金属集積と制御	190
2.8.2 多元金属集積	200
2.8.3 金属錯体修飾型デンドリマー	203
2.8.4 デンドリマー錯体の応用	206
2.8.5 おわりに	212
参考図書・文献	213
2.9 MOF 高分子錯体—PCP/MOF の合成と最近の動向	(長谷川翔大・古川修平) 217
2.9.1 自己集合が紡ぎだす多孔性材料	217
2.9.2 二種類以上の配位子で構成される混合 MOF	225
2.9.3 欠 陥	231
2.9.4 MOF の新しい形	235
2.9.5 MOF の応用—酵素 -MOF 複合材料—	240

2.9.6 おわりに	242
参考図書・文献	243

3 生体機能高分子錯体

3.1 機能性抗体超分子	(山口浩靖) 246
3.1.1 抗体の構造	247
3.1.2 抗体を用いたキラルセンシングとキラル分離	248
3.1.3 抗体の超分子錯体形成を利用したセンシングシグナル 増幅システム	251
3.1.4 金属ポルフィリンとモノクローナル抗体を用いたエネルギー変換・ 触媒システム	256
3.1.5 遷移金属錯体とモノクローナル抗体の複合体からなる不斉触媒	261
3.1.6 まとめと今後の展望	263
参考図書・文献	265
3.2 ポルフィリンおよびヘムタンパク質の多量体・集合体	(小野田 晃・林 高史) 267
3.2.1 ポルフィリンとヘムタンパク質	267
3.2.2 ポルフィリンワイヤー	269
3.2.3 環状ポルフィリン	274
3.2.4 ポルフィリンボックス	277
3.2.5 ポルフィリンを側鎖にもつポリマー	279
3.2.6 ヘムタンパク質集合体	281
3.2.7 ヘム-ヘムポケットの相互作用を活用したヘムタンパク質集合体	285
3.2.8 合成高分子を利用したヘムタンパク質集合体	288
3.2.9 ナノ粒子を利用したヘムタンパク質集合体	292
3.2.10 まとめ	294
参考図書・文献	295
3.3 赤血球代替物となる人工酸素運搬体の開発	(森田能次・小松晃之) 300
3.3.1 ヘモグロビンを用いた人工酸素運搬体	300
3.3.2 (ヘモグロビン-アルブミン) クラスター	307

3.3.3	ヘモグロビンを用いない人工酸素運搬体	314
3.3.4	人工酸素運搬体の応用展開	319
	参考図書・文献	320
3.4	人工金属酵素による機能創成	(安部 聡・上野隆史) 324
3.4.1	金属錯体とタンパク質の複合化方法	324
3.4.2	タンパク質単量体を利用した人工金属酵素の構築	326
3.4.3	タンパク質集合体を利用した人工金属酵素	329
3.4.4	カスケード反応	333
3.4.5	細胞内での人工金属酵素の構築と反応	334
3.4.6	まとめ	339
	参考図書・文献	340

4 光電磁機能

4.1	高分子錯体を利用した表示材料	(樋口昌芳) 343
4.1.1	金属錯体と高分子錯体の違い	343
4.1.2	メタロ超分子ポリマー	345
4.1.3	メタロ超分子ポリマーの色	347
4.1.4	メタロ超分子ポリマーの電気化学特性とエレクトロクロミズム	348
4.1.5	エレクトロクロミック特性の評価	350
4.1.6	メタロ超分子ポリマーのハイパーブランチ化とエレクトロクロミック特性の向上	352
4.1.7	エレクトロクロミックデバイス	355
4.1.8	まとめと将来展望	357
	参考図書・文献	359
4.2	エネルギー変換材料	(小柳津研一) 360
4.2.1	高分子金属錯体によるエネルギー変換系	360
4.2.2	エネルギー変換材料とは	362
4.2.3	蓄電	363
4.2.4	水素エネルギー変換	370
4.2.5	光電変換	374

4.2.6	その他	376
	参考図書・文献	377
4.3	グライム溶媒和イオン液体とそのイオン伝導体としての特性 … (渡邊正義)	380
4.3.1	溶媒和イオン液体の生成と物性	381
4.3.2	溶媒和イオン液体生成の条件	386
4.3.3	溶媒和イオン液体の特異性	388
4.3.4	溶媒和イオン液体と高分子を用いた固体電解質	394
4.3.5	おわりに	401
	参考図書・文献	403
4.4	高分子錯体動的ゲル … (吉田 亮)	406
4.4.1	高分子金属錯体ゲルと新しい動的機能創出	407
4.4.2	高分子錯体動的ゲルとしての自励振動ゲル	408
4.4.3	自励振動ゲルの化学・物理構造設計による振動挙動制御	409
4.4.4	生体を模倣する自律駆動型アクチュエータへの応用	410
4.4.5	自動物質輸送システムの構築	412
4.4.6	自律性を有する高分子溶液・機能流体への展開	414
4.4.7	おわりに	420
	参考図書・文献	420
4.5	一次元磁性鎖 … (宮坂 等)	423
4.5.1	一軸磁化異方性の強い一次元磁性鎖	425
4.5.2	電荷移動一次元鎖	431
4.5.3	おわりに	440
	参考図書・文献	440

5 触媒・分離機能

5.1	高分子錯体触媒 … (伊津野真一)	445
5.1.1	高分子錯体触媒を用いる反応	445
	(1) チタン 446 (2) マンガン 446 (3) 鉄 448 (4) ルテニウム 449	
	(5) コバルト 452 (6) イリジウム 453 (7) ニッケル 453	
	(8) パラジウム 455 (9) 銅 459 (10) 金 461 (11) 亜鉛 463	

参考図書・文献	464
5.2 高分子保護サブナノ粒子材料	(神戸徹也・山元公寿) 467
5.2.1 ナノ粒子とクラスターの特徴	467
5.2.2 安定粒子へのアプローチ	472
5.2.3 新しいナノ粒子高分子材料	477
5.2.4 触媒への応用	481
参考図書・文献	485
5.3 高分子錯体を基盤とする分離膜	(山登正文・川上浩良) 490
5.3.1 錯体を用いた場合の高分子膜中の気体透過メカニズム	490
5.3.2 MMMを用いた気体分離膜	497
5.3.3 MOFと二酸化炭素分離	501
5.3.4 PIM-1をマトリックスとしたMOF系MMMのCO ₂ 分離膜例	503
参考図書・文献	507
5.4 MOF空間を利用した精密合成	(植村卓史) 509
5.4.1 反応場としてのMOFの優位性	510
5.4.2 低分子化合物の反応制御	511
5.4.3 高分子合成制御	516
5.4.4 おわりに	525
参考図書・文献	525
索引	529
筆者紹介	540