

目 次

第 1 章 フラーレンとは	1
1.1 フラーレンとは何か	1
1.2 炭素の同素体	2
1.3 炭素化学の時代	4
1.4 フラーレン発見の歴史	8
1.4.1 セレンディピティによるフラーレンの発見	8
1.4.2 フラーレン大量合成法の開発	10
1.4.3 フラーレンの発見にまつわるエピソード	12
参考文献	13
第 2 章 様々なフラーレンの合成・構造と性質	19
2.1 フラーレン	21
2.1.1 フラーレンの合成法	21
2.1.2 フラーレンの抽出・単離	25
2.1.3 フラーレンの溶解性	29
2.1.4 フラーレンの構造	29
2.1.5 化学修飾による non-IPR フラーレンの安定化	40
2.1.6 フラーレンの鏡像異性	42
2.1.7 フラーレンの芳香族性	45
2.1.8 フラーレンの酸化還元特性	47
2.1.9 フラーレンの吸収スペクトル	48
2.1.10 フラーレンの光物性	50

2.2	希ガス内包フラーレン	52
2.3	15族原子内包フラーレン	54
2.4	金属内包フラーレン	55
2.4.1	金属内包フラーレンの構造	56
2.4.2	金属原子内包フラーレン	60
2.4.3	金属クラスター内包フラーレン	62
2.4.4	金属原子の内包による non-IPR フラーレンの安定化	64
2.4.5	溶媒抽出過程で化学修飾される金属内包フラーレン	66
2.4.6	金属内包フラーレンの酸化還元特性	67
2.5	リチウムイオン内包フラーレン	70
2.6	有機化学的手法により合成される原子および分子内包フラーレン	71
2.7	ヘテロフラーレン	73
2.8	金属内包ヘテロフラーレン	75
	参考文献	77

第3章 フラーレンの化学反応性と分子変換法 93

3.1	フラーレンの化学反応性	93
3.2	C ₆₀ の付加様式	94
3.3	化学修飾による電気化学特性の制御	96
3.4	C ₆₀ の分子変換	98
3.4.1	求核付加反応	98
3.4.2	環化付加反応	102
3.4.3	還元反応	112
3.4.4	酸化反応	113
3.4.5	遷移金属触媒を用いた反応	113

3.4.6	ラジカル反応	115
3.4.7	光反応	117
3.5	C ₆₀ の二付加体の化学	120
3.6	C ₇₀ の構造と付加位置選択性	125
3.7	金属内包フラーレンの分子変換	126
3.7.1	La@C _{2v} (9)-C ₈₂ の化学修飾	126
3.7.2	La ₂ @I _h (7)-C ₈₀ の内包金属の回転制御	129
	参考文献	131

第4章 フラーレンの機能と応用 139

4.1	固体化学と機能	139
4.2	ホスト・ゲスト化学	141
4.3	ピーポッド	142
4.4	ソフトマテリアル	143
4.5	発光材料	146
4.6	光電変換材料	148
4.6.1	人工光合成系モデル	148
4.6.2	有機薄膜太陽電池	151
4.7	単分子スイッチング	153
4.8	生物科学分野への応用	153
4.8.1	生物活性	154
4.8.2	造影剤	156
4.8.3	中性子捕捉剤	157
	参考文献	157

第5章 付録	171
5.1 炭素ケージの異性体番号のつけ方	171
5.2 フラーレンの鏡像異性の表記法	173
参考文献	178
課題と展望	181
索引	183

コラム目次

1. 恒星の終末とフラーレンの誕生	16
2. フラーレン全合成への挑戦	82
3. フラーレンの分子手術	84
4. N@C ₆₀ 科学の最前線	86
5. 金属内包フラーレンの構造決定—単結晶 X 線構造解析	88
6. 金属内包フラーレンの構造：理論計算と実験	91
7. 不斉触媒によるキラルなフラーレン誘導体の合成	135
8. 金属錯体とフラーレンの相互作用に関する研究展開	137
9. フラーレン導電体・超伝導体の最近の状況	160
10. サッカーボールと超分子化学	163
11. 太陽電池への応用最前線	165
12. 生理活性フラーレン (C ₆₀) 研究の最前線	167
13. 光線力学療法への展開	169