

目 次

1 古くて新しい炭素材料

1.1 炭のパワー	1
1.2 20世紀を支えた材料	3
1.3 新参者炭素の登場	5

2 いろいろな構造と組織

2.1 炭素原子の三相相	7
2.2 炭素の仲間たち	10
2.3 炭素の生まれと顔立ち	13
2.4 炭素材料の性質を決める「組織」	19
2.5 炭素材料中の細孔の働き	20

3 炭素材料のつくり方、性質と用途

3.1 炭素原子がもたらす性質	23
3.1.1 炭は強い！	23
3.1.2 原子炉の中	26
3.2 炭素原子の三相相と材料	28
3.2.1 鉛筆はなぜ滑る	28
3.2.2 ダイヤモンドと炭の合いの子	30

3.3 炭素の生まれと育ち	31
3.3.1 熱で育つ炭素	31
3.3.2 三つ子の魂	32
3.4 炭素網面の並べ方	32
3.4.1 強い炭素繊維の中身	32
3.4.2 等方性構造の二つの作り方	35
3.5 製品の形によって変わる性質	38
3.5.1 0次元炭素材から3次元炭素材へ	38
3.6 その他の構造や組織	39
3.6.1 細孔が開く新たな用途	39
3.6.2 蘇る木炭	41
3.6.3 黒いガラス	43
3.7 複合材料	47
3.7.1 ミクロな複合化	47
3.7.2 マクロな複合化	49

4 先端技術を切り開く炭素材料

4.1 エネルギーの貯蔵庫	58
4.1.1 リチウムイオン二次電池	58
4.1.2 電気二重層キャパシタへの応用	66
4.2 炭素にガスを蓄える	72
4.2.1 輸送用エネルギーとしての天然ガスと水素	72
4.2.2 炭素にメタンを蓄えるには	74
4.2.3 炭素に水素を蓄えるには	79
4.3 カーボンナノチューブ—その魅力と限りない可能性—	87
4.3.1 海苔巻きの魅力	87
4.3.2 カーボンナノチューブはフラーレンのおまけ？	88
4.3.3 カーボンナノチューブは千変万化	89

4.3.4	夢の超微細電子デバイス	92
4.3.5	ブラウン管と液晶ディスプレイ	94
4.3.6	フィールドエミッションディスプレイ (FED) とは	95
4.3.7	FED の電子銃	97
4.3.8	ナノチューブを電子放出源とした発光管	99
4.3.9	ナノチューブを電子放出源とした FED のつくり方	100
4.3.10	走査型プローブ顕微鏡の探針	102
4.3.11	まだまだあるナノチューブの応用例	103
4.4	環境浄化で活躍する炭素材料	104
4.4.1	悪臭や有害物を取り除き回収する	104
4.4.2	硫黄や窒素酸化物を取り除く	106
4.4.3	フロンやダイオキシンを取り除く	110
4.4.4	漏れた重油を取り込む	112
4.5	炭素繊維の意外な効用—水がきれいになり魚が集まる—	113
4.5.1	水浄化の実施例	114
4.5.2	炭素繊維でなぜ水を浄化できるのか?	117
4.5.3	水辺の環境を修復する人工藻場をつくる	120
5 <u>これからの炭素材料</u>		
5.1	炭素材料開発小史	126
5.2	化学から物理へ、そして	129
5.3	炭素材料開発の将来	130
参 考 文 献		135