

目 次

第 1 章 はじめに	1
1.1 層状化合物とは	1
1.2 身の回りにある層状化合物	6
1.3 層状化合物と次元性	9
1.3.1 層状化合物がつくる二次元平面	10
1.3.2 層状化合物がつくる三次元空間	10
1.4 層状化合物が提供する柔軟な反応場	11
1.5 層状化合物とゼオライト	13
1.6 層状化合物とタンパク質	15
第 2 章 層状化合物の分類と構造	19
2.1 層状化合物の分類	19
2.2 代表的な層状化合物の構造とその特徴	21
2.2.1 負電荷を有する層状化合物—粘土鉱物—	21
2.2.2 正電荷を有する層状化合物 —層状複水酸化物 (LDH) —	22
2.2.3 電荷を持たない層状化合物—グラファイト—	23
2.2.4 半導体性を有する層状化合物—ニオブ酸カリウム—	25
2.3 層状化合物の表面, 層間の修飾	26
2.4 構造決定法	28

第3章 層状化合物の基本的性質	31
3.1 組成式の理解と電荷発生の起源	31
3.1.1 カチオン交換性粘土鉱物	31
3.1.2 アニオン交換性粘土鉱物	33
3.2 結晶構造	34
3.3 イオン交換容量	37
3.4 電荷の分布	39
3.5 表面積	40
3.6 電荷密度, 電荷間距離	42
3.7 層の動的挙動	43
3.7.1 層の積層	43
3.7.2 層の膨潤	44
3.7.3 層の剥離	46
3.7.4 カードハウス構造	48
第4章 層状化合物をホスト材料とする複合体形成	49
4.1 複合体形成に働く力, 吸着力の起源	49
4.1.1 静電相互作用	50
4.1.2 疎水性相互作用	51
4.2 ゲスト分子のインターカレーション	52
4.2.1 静電相互作用に基づくインターカレーション	53
4.2.2 疎水性相互作用に基づくインターカレーション	55
4.3 具体的な複合体形成挙動	58
4.3.1 界面活性剤のインターカレーション 1 —電荷密度の効果—	58

4.3.2	界面活性剤のインターカレーション 2 —CEC を超える吸着—	59
4.3.3	色素分子の吸着挙動—会合現象—	61
4.3.4	異種色素分子の吸着挙動—偏在現象—	63
4.3.5	不斉分子の吸着挙動	64
4.4	層状化合物の次元変換	65
4.4.1	メソポーラス材料への変換	67
4.4.2	ナノスクロールへの変換	70
第 5 章 層状化合物の機能		73
5.1	“変える”：分子の性質を制御・改変する機能	73
5.2	“並べる”：分子を配列・配向させる機能	76
5.2.1	分子間距離の制御	76
5.2.2	吸着配向角の制御	78
5.3	“見分ける”：立体選択的微小空間としての機能	80
5.4	“隔てる”：空間を隔てる機能	81
5.5	“反応させる”：触媒機能など	84
5.6	“応答する”：光機能性材料	90
5.7	化学反応場としての層状化合物	91
5.7.1	位置選択的光化学反応	91
5.7.2	組織化された化学反応系の構築	93
おわりに		97

参考図書, 総説99

索引101

コラム目次

1. 生命の起源の謎を解く7つの鍵： Cairns-Smithの遺伝子乗っ取り説	4
2. 層状複水酸化物とドラッグデリバリー材料	6
3. アクアマテリアル	8
4. 層状化合物がつくる液晶	16
5. 新材料「ピラー化炭素」	24
6. ケイ酸塩鉱物による放射性物質の減容	46
7. 層状ケイ酸塩の特異な吸着挙動	56
8. 粘土鉱物のキラル認識	66
9. 層状化合物と生命の起源	68
10. 多フッ素化界面活性剤による層状ナノスクロール形成	70
11. 層を隔てたエネルギー移動	82
12. カラーフィルムの感光素子は層状構造物	86
13. 層状化合物を用いた酸・塩基連続触媒反応	88
14. 多湿条件下で大気中のアンモニア分子を発光変化により検知 できる材料	92