

# 目 次

## 第1章 ファインセラミックス新素材について

1. ファインセラミックスの概観	1
(1) ファインセラミックスとは	1
(2) ファインセラミックスには、どういふものがあるか	2
2. 新素材の研究手法	4
3. ファインセラミックスの将来	6

## 第2章 新素材各論

●本章の利用のために	9
I. 元 素	12
1. ダイヤモンド (C)	12
① 静的な高圧法 (多結晶質ダイヤモンド)	12
② 衝撃圧縮法	14
③ 低圧気相法	17
II. 単純酸化物	21
1. 酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )	21
① スタールビー	21
② 多色被膜	22
2. 酸化ホウ素 ( $\text{B}_2\text{O}_3$ )	25
① ダイヤモンド類似物質	25
3. 酸化マグネシウム ( $\text{MgO}$ )	26
① 高純度粉末	27
② 透光性焼結体	29
4. 二酸化ケイ素 ( $\text{SiO}_2$ )	31
① オパール状物質 ( $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )	31
5. 二酸化スズ ( $\text{SnO}_2$ )	33

① 単結晶	33
② 織 維	35
③ 粉 末	37
6. 酸化亜鉛 (ZnO)	39
① 透光性焼結体	39
7. 二酸化ジルコニウム (ZrO <sub>2</sub> )	40
① 着色被膜	40
② 微粒子 (ZrO <sub>2</sub> )	41
III. 複酸化物	44
〈ペロブスカイト (ABO <sub>3</sub> )〉	
1. ペロブスカイト系粉末 (Pb(Zr, Ti)O <sub>3</sub> )	45
2. チタン酸バリウム粉末 (BaTiO <sub>3</sub> )	47
3. 複合鉛ペロブスカイト (Pb(Zn <sub>0.5</sub> W <sub>0.5</sub> )O <sub>3</sub> )	49
4. 透光性 PLZT 焼結体 ((Pb, La)(Zr, Ti)O <sub>3</sub> )	50
5. 半導性ペロブスカイト単結晶 (K(Ta, Nb)O <sub>3</sub> )	52
6. 磁性ペロブスカイト ((La, Ca)MnO <sub>3</sub> )	54
〈複合ピスマス化合物〉	
7. 複合ピスマス酸化物 (Bi <sub>3</sub> Ti <sub>1.5</sub> W <sub>0.5</sub> O <sub>9</sub> )	56
8. 混合層状複合ピスマス酸化物 (Bi <sub>5</sub> TiNbWO <sub>15</sub> )	58
〈フェライトおよびガーネット〉	
9. 鉄酸バリウム (BaFe <sub>12</sub> O <sub>19</sub> )	60
10. アルミン酸バリウム (Ba <sub>1-x</sub> Al <sub>12</sub> O <sub>19-x</sub> )	63
11. アルミン酸マグネシウムバリウム (BaMgAl <sub>10</sub> O <sub>17</sub> )	66
12. アルミン酸マグネシウムバリウム (BaMg <sub>3</sub> Al <sub>14</sub> O <sub>23</sub> )	67
13. イットリウム鉄ガーネット (Y <sub>3</sub> Fe <sub>5</sub> O <sub>12</sub> )	69
14. イットリウムアルミニウムガーネット (Y <sub>3</sub> Al <sub>5</sub> O <sub>12</sub> )	72
15. ディスプロシウム・アルミニウム・ガーネット (Dy <sub>3</sub> Al <sub>5</sub> O <sub>12</sub> )	75
〈希土類・遷移金属複合酸化物〉	
16. 鉄酸イットリウム (YFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ) およびその関連化合物	77

① 粉末	77
② 鉄酸イットリウム単結晶 ( $YFe_2O_4$ )	80
③ 鉄酸イッテルビウム単結晶 ( $YbFe_2O_4$ および $Yb_2Fe_2O_7$ )	82
〈ゲルマン酸塩〉	
17. ゲルマン酸鉛 ( $Pb_3Ge_3O_{11}$ )	85
① ガラス再溶融結晶化法による単結晶厚膜	86
② 印刷法による多結晶厚膜	89
18. 遷移金属ゲルマン酸塩 ( $Fe_{15}Ge_3O_{88}$ )	91
19. ゲルマン酸ビスマス ( $Bi_2Ge_3O_9$ )	93
〈ケイ酸塩ガラス〉	
20. 低温釉	95
21. 耐アルカリ性ガラス	96
22. 耐熱性ガラス	97
23. 低融点低膨張ガラス	99
〈リン酸塩〉	
24. アパタイト ( $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$ )	100
① 熱間静水圧 (HIP) 焼結体	101
② セメントおよび多孔体	103
③ 複合組織体	104
25. リン酸八カルシウム ( $Ca_8(HPO_4)_2(PO_4)_4 \cdot 5H_2O$ )	106
26. リン酸カルシウム-ジカルボン酸系複合化合物 ( $Ca_8(HPO_4)(RC_2O_4)(PO_4)_4 \cdot nH_2O$ )	107
27. $\theta$ -リン酸ジルコニウム ( $Zr(HPO_4)_2 \cdot 6H_2O$ )	109
28. ナシコン型リン酸水素アンモニウムジルコニウム ( $(NH_4, H)Zr_2(PO_4)_3 \cdot nH_2O$ )	110
〈チタン酸塩〉	
29. ナトリウムチタンブロンズ ( $Na_2Ti_8O_{16}$ )	113
30. プリデライト ( $K_{1.6}Mg_{0.8}Ti_{7.2}O_{16}$ )	115
31. チタン酸マグネシウム ( $MgTiO_3$ )	117

32. チタン酸二マグネシウム ( $Mg_2TiO_4$ )	118
33. チタン酸繊維 ( $TiO_2 \cdot nH_2O$ )	120
34. 六チタン酸カリウム繊維 ( $K_2Ti_6O_{13}$ )	123
35. 九チタン酸ナトリウム繊維 ( $Na_2Ti_9O_{19}$ )	125
36. チタン酸二亜鉛 ( $Zn_2TiO_4$ )	127
〈ニオブ, タンタル, タングステン酸塩〉	
37. ニオブ酸ガリウム高圧相 ( $GaNbO_4$ )	129
38. ニオブ酸チタンビスマス ( $BiTiNbO_6$ )	131
39. 酸化水酸化ニオブおよび酸化水酸化タンタル ( $Nb_3O_7OH$ , $Ta_3O_7OH$ )	132
40. タンタル酸鉄高圧相 ( $FeTaO_4$ )	133
41. タングステン酸バリウム高圧相 ( $BaWO_4$ )	134
42. タングステン酸鉛高温相 ( $Pb_2WO_6$ )	136
43. タングステン酸希土類・ビスマス ( $Bi_{2-x}Ln_xWO_6$ )	137
〈そ の 他〉	
44. クリソベリル ( $Al_2BeO_4$ )	139
45. レニウム水素プロンズ ( $H_xReO_3$ )	140
46. マンガン酸カルシウム ( $Ca_2Mn_2O_5$ )	142
47. 硫酸塩アパタイト ( $Ca_4Na_6(SO_4)_6(OH)_2$ )	143
48. アルミン酸鉄 ( $FeAl_2O_4$ )	145
49. 銅モンモリロナイト-デキストリン系複合化合物	147
IV. 窒 化 物	150
1. 窒化アルミニウム ( $AlN$ )	150
2. 酸窒化アルミニウム透明焼結体 ( $AlN-Al_2O_3$ )	152
3. 窒化ホウ素 ( $BN$ )	154
① hBN 単結晶	155
② hBN 粉 末	156
③ hBN 薄 膜	157
④ hBN 蛍光体	159
⑤ rBN 微粉末	162
⑥ rBN 織 維	163

⑦ cBN 単結晶	164
⑧ cBN 微粉末	167
⑨ cBN 透光性焼結体	167
4. 窒化ホウ素マグネシウム ( $Mg_3BN_3$ )	169
5. 窒化ホウ素複合体 ( $BN-Mg_3BN_3$ )	170
6. 窒化ケイ素 ( $Si_3N_4$ )	171
① 単結晶	172
② 超微粒子	173
③ ガス圧焼結体	175
④ 熱間静水圧 (HIP) 焼結体	177
7. 窒化ケイ素ランタン ( $LaSi_3N_5$ )	178
8. サイアロン [ $(Si, Al)_8(O, N)_8$ ]	180
① $\beta$ -サイアロン常圧焼結体	181
② $\beta$ -サイアロン透光性焼結体	182
③ $\alpha$ -サイアロン焼結体	184
④ 粉 末	187
9. 窒素含有ガラス ( $La-Si-O-N$ )	188
V. 炭 化 物	191
1. 炭化ホウ素単結晶 ( $B_4C$ )	191
2. 炭化ケイ素 ( $SiC$ )	192
① 単結晶	193
② 超微粒子	195
③ 常圧焼結体	196
④ プラズマ焼結体	197
3. 炭化ケイ素アルミニウム ( $Al_4Si_2C_6$ )	198
4. 炭化ホウ素アルミニウム ( $Al_3B_4C_7$ )	200
5. 炭化チタン ( $TiC$ )	201
VI. ホウ化物	204
1. ニホウ化チタン ( $TiB_2$ )	204
2. 六ホウ化カルシウム ( $CaB_6$ )	206
3. 六ホウ化ランタン ( $LaB_6$ )	207
4. ホウ化イットリウム ( $YB_{60}$ )	209

VI. 硫化物	213
1. 硫化鉄	213
① グレジット薄膜 ( $\text{Fe}_3\text{S}_4$ )	213
② 磁硫鉄鉱微粒子 ( $\text{Fe}_{1-x}\text{S}$ )	214
③ マッキーノ鉱薄膜 ( $\text{Fe}_{1+x}\text{S}$ )	216
④ 鉄ペントランド鉱薄膜 ( $\text{Fe}_9\text{S}_8$ )	217
⑤ セメンタイト型硫化鉄 ( $\text{Fe}_3\text{S}$ )	218
2. 硫化チタン	219
① 二硫化チタン単結晶 ( $\text{TiS}_2$ )	219
② 12R型硫化チタン単結晶 ( $\text{TiS}_{1.6}$ )	220
3. 硫化チタン亜鉛 ( $\text{Zn}_2\text{Ti}_{16}\text{S}_{32}$ )	222
4. カルコゲンガラス ( $\text{As-S-Se}$ )	223

### 第3章 技術移転

1. 技術移転の方法	227
2. 試料提供	229

### 付 録

1. 単位換算表	231
2. データマトリックス	232

索引	巻末
----	----

### 一口メモ

浮遊帯域溶融法	20
水熱(または熱水)育成法	43
HIP	149
超高压発生装置	190
プラズマ CVD	203
ゾル-ゲル法	212
引上法	225