

# もくじ

はじめに

- 1 超伝導のデンの「伝」、「電」について
- 2 超電導酸化物、超電導セラミックスと酸化物超電導体

## 第1章 やぶにらみ応用超電導概論

—超電導の光と影の部分—

- 1・1 世紀の夢 17

—技術革新の起爆剤—

- 1・2 技術革新の例としてのMRI 22

—世界の病院で数千台—

- 1・3 応用超電導のはじまり ゆりかごの中で 26

—三七年前の超電導コイルの夢—

- 1・4 超電導の現実 30

—超電導材料は高度複合材料—

- 1・5 新超電導時代の幕開け前夜 34  
— 応用超電導の形成 —

## 第2章 高温超電導体の誕生

- 2・1 新超電導時代の開幕 40  
— 臨界温度の壁 — BCS理論を越えて —
- 2・2 臨界温度の上昇図を支配するドグマ 44  
— 差異認識こそ進歩のカギ —
- 2・3 超電導酸化物の構造と臨界温度 50  
— セントラル・ドグマを卒業しようよ —
- 2・4 超電導酸化物の合成とシースド・バルクの意義 57
- 2・5 線材化という材料化のオトシアナ 61
- 2・6 新しい皮袋には新しい酒を 68  
— 超電導酸化物ロッド — 一番早くやって来るものすがた —
- 2・7 超電導ファイバーの中で日本の果たした役割 76  
— 地上のへだたりについて考えたことから —

37

## 第3章 「抵抗ゼロ」の理解

- 3・1 温度を下げると電気抵抗は変化する 87  
— ゼロにいたるさまざまな様式 —
- 3・2 ゼロの発見…カメリン・オannesのゼロ感覚 90  
— 実験屋の要件 — すぐれた直観すぐれた仮説 —
- 3・3 有限電気抵抗の超電導発見 94  
— ベドノルツとミュラーのゼロ感覚 —
- 3・4 オンセットに見る常温超電導体のまぼろし 101  
— 彼らの見たもの —
- 3・5 一人歩きのオンセット 106  
— 常温超電導発見の鍵 —

85

## 第4章 大電流が流れる理由

- ないしは抵抗ゼロなのに無限大の電流を流せない理由 —
- 4・1 カメリン・オannesの挫折 113  
— 純粹培養の悲劇 —
- 4・2 臨界磁界の発見 117  
— 第二、第三の壁の出現 —

111

4・3 第一種超電導体と完全反磁性 122

— 浮き磁石からの発想 マイスナー効果からの脱出 —

4・4 超電導体を釣る釣り糸は磁束線 128

— 磁束線分布の記憶をたどる非接触搬送キャリア —

4・5 非理想第二種超電導体はパチンコ台 135

— 大電流を流すために頑張る侵入者たち —

第5章 豊かな流れを超電導線に

— 物質と材料の距離 —

5・1 磁界を制するものは世界を制する 146

— はじまりは超電導線 —

5・2 応用超電導の出発点 149

— 超電導材料であることの要件 —

5・3 ストップ・ザ・フラックス・ジャンプ 154

— 「ゼロ抵抗」を流してしまう「磁束の流れ」 —

5・4 最後の助っ人、伝熱工学の登場 164

— 駄だっ子「超伝導」を一人前の「超電導」にしたたもの —

5・5 超電導酸化物の線材化 171

— こぶし大コイルと本格的コイルの間の失われた環 —

第6章 超電導社会の夢

— われらが遜悟空 大雷音寺への途 —

6・1 毎度のおなじみ、八っさん、熊さん、ご隠居さん 183

— 待ち遠しいごシンキさん —

6・2 磁界の強さと磁界の大きさ 189

— 応用超電導の感覚と姿勢 —

6・3 「超」と「非超」 197

— 神は老翁、いらぬものは創っていない —

6・4 時間の働き 202

— アントレープ会議と浮上式リニア —

6・5 超電導の量の働き 211

— 発電機における量、効率を見る —

6・6 磁力線トランポリン 215

— 超電導社会は磁気シールド社会 —

## 第7章 いつか王子さまが

225

7・1 技術者とBCS理論 227

―役に立つ「現象論」発展の知識―

7・2 応用超電導のたのしみ 234

―未来予測の中の超電導―

7・3 どっちが先か? 241

―エレクトロニクスと電力・エネルギー―

7・4 いつか王子さまが 248

―「超電導酸化物<sup>93</sup>」というタイムカプセル―

あとがき

引用文献

### 【囲み記事】

超電導の復習1 超電導とはなんだ 16

超電導の復習2 超電導現象の起きる条件 21

超電導の復習3 超電導現象を示す物質のいろいろ 25

超電導の復習4 超電導現象の起きるような極低温 29

超電導の復習5 応用超電導の展開とその根拠 33

超電導の復習6 臨界温度の上昇カーブ 39

超電導の復習7 超電導酸化物の顔ぶれ 49

超電導の復習8 物質の電気抵抗 86

超電導の復習9 臨界電流密度の「密度」の意味 112

超電導の復習10 臨界温度と臨界磁界 121

超電導の復習11 G-L係数 侵入深さとコヒーレント長さ 142

超電導の復習12 超電導線の構造 145

超電導の復習13 応用超電導の展開樹木図 182

超電導の復習14 わたしたちの周りの磁界の強さ 224

超電導の復習15 超電導の歴史紳士録1 超伝導物理エイジ 226

超電導の復習16 超電導の歴史紳士録2 応用超電導前夜 233