

DB01703

2000

(HG)

筑波大学審査学位論文博士（工学）

酸化物超伝導薄膜の作製とその輸送特性に関する研究

澤 彰仁

2000年12月

筑波大学数理物質科学研究科審査

| | |
|---|----|
| 寄 | 贈 |
| 澤 | 平成 |
| 彰 | 年 |
| 仁 | 月 |
| 氏 | 日 |

01003538

目次

| | |
|---|----|
| 第1章 序論 | 1 |
| 1. 1 はじめに | 1 |
| 1. 2 本論文の構成 | 2 |
| 参考文献 | 3 |
| 第2章 オゾンを用いたMBE法によるYBCO薄膜作製 | 5 |
| 2. 1 研究目的 | 5 |
| 2. 2 YBCO相安定限界と薄膜作製限界 | 6 |
| 2. 3 オゾン雰囲気中のYBCOの <i>P-T</i> 相図 | 7 |
| 2. 3. 1 <i>in-situ</i> 抵抗測率測定によるYBCO薄膜の酸素量の見積 | 7 |
| 2. 3. 2 純オゾン作製装置と <i>in-situ</i> 抵抗率測定装置 | 7 |
| 2. 3-3 <i>P-T</i> 相図作製 | 10 |
| 2. 4 オゾンを用いたYBCO薄膜の作製限界 | 12 |
| 2. 4. 1 MBE装置 | 12 |
| 2. 4. 2 薄膜作製 | 13 |
| 2. 4. 3 薄膜作製限界の決定要因 | 14 |
| 2. 5. まとめ | 15 |
| 参考文献 | 16 |
| 第3章 レーザーアブレーション法による酸化物超伝導薄膜の作製 | 18 |
| 3. 1 研究目的 | 18 |
| 3. 2 レーザーアブレーション法 | 18 |
| 3. 3 <i>c</i> 軸配向YBCO薄膜作製における作製条件の最適化 | 19 |
| 3. 4 レーザーアブレーション法による薄膜作製と特性評価 | 24 |
| 3. 5 まとめ | 26 |
| 参考文献 | 26 |
| 第4章 YBCO薄膜における磁束ガラス-液体転移の膜厚依存性 | 28 |
| 4. 1 研究目的 | 28 |
| 4. 2 磁束ガラス-液体転移とスケーリング則 | 28 |
| 4. 3 実験方法 | 35 |
| 4. 4 <i>E-J</i> 特性とスケーリング | 37 |
| 4. 5 磁束ガラス-液体転移温度の膜厚依存性 | 41 |
| 4. 5. 1 有限サイズモデルによる解析 | 41 |
| 4. 5. 2 膜厚減少による磁場侵入長の変化による効果 | 43 |
| 4. 6 低圧酸素アニールしたYBCO薄膜の臨界指数 | 45 |
| 4. 7 異方的3次元モデルを用いた解析 | 46 |

| | | |
|---------|----------------------------------|----|
| 4. 8 | まとめ | 50 |
| | 参考文献 | 50 |
| 第5章 | LSMO/YBCO 接合のトンネル特性とスピン偏極準粒子注入素子 | 53 |
| 5. 1 | 研究目的 | 53 |
| 5. 2 | スピン偏極準粒子注入素子 | 54 |
| 5. 3 | LSMO/YBCO 接合の作製 | 55 |
| 5. 4 | スピン偏極準粒子注入素子の特性評価 | 58 |
| 5. 5 | LSMO/YBCO 接合のトンネル特性 | 62 |
| 5. 5. 1 | ゼロバイアスコンダクタンスピークとスピン偏極率 | 62 |
| 5. 5. 2 | LSMO/YBCO 接合のコンダクタンススペクトル | 65 |
| 5. 5. 3 | ZBCP の磁場応答 | 69 |
| 5. 5. 4 | 極低温での磁場応答 | 71 |
| 5. 6 | まとめ | 76 |
| | 参考文献 | 77 |
| 第6章 | 結論及び今後の展望 | 80 |
| | 謝辞 | 83 |