

強誘電体研究の新展開

—材料開発から誘電体ナノ特性、計算科学、次世代デバイス開発まで—

材料開発・理論計算手法の高度化に伴い、新規材料探索が急速に進展している強誘電体。

その不揮発性や低消費電力といった特長を活かし、エネルギーデバイス、センサ、脳型コンピューティング等の次世代情報処理への応用が期待されている。

強誘電体研究の現状と課題を俯瞰し、材料開発・基礎物性・応用展開を横断する学際的視点から体系的に解説する。

▼電子試読できます！

監修: 藤田 晃司 (京都大学 大学院工学研究科 教授)
谷口 博基 (名古屋大学 大学院理学研究科 教授)
赤松 寛文 (九州大学 大学院工学研究院 准教授)



主な目次

序論 Society5.0に貢献する 強誘電体研究の最新動向

第1編 強誘電体と材料開発

- 第1章 新規強誘電体の開発
- 第2章 強誘電体薄膜の合成

第2編 強誘電体の基礎研究

- 第1章 強誘電体ナノスケールの
観察手法

第2章 強誘電体の特性解析

- 第3章 強誘電体特性の発現メカニズム
- 第4章 計算科学

第3編 用途開発に向けた応用研究

- 第1章 強誘電体メモリ・トランジスタの
開発
- 第2章 蓄電・発電デバイスの開発
- 第3章 その他の応用研究

冊子版: B5判 640頁

定価: 本体60,000円+税 発刊日: 2026年3月

ISBN: 978-4-86043-913-2 C3054

PDF版 (CD or ダウンロード) 定価: 本体60,000円+税

執筆者一覧

【執筆者】(執筆順)

藤田 晃司 京都大学
谷口 博基 名古屋大学
赤松 寛文 九州大学
木村 剛 東京大学
Tong Zhu 京都大学
陰山 洋 京都大学
永井 隆之 東京大学
大谷 亮 九州大学
芥川 智行 東北大学
原田 潤 北海道大学
綱島 亮 山口大学
加藤智佐都 広島大学
西原 禎文 広島大学
清水 荘雄 (国研)物質・
材料研究機構
山田 智明 名古屋大学
神野 伊策 神戸大学
東 正樹 東京科学大学
重松 圭 東京科学大学
濱寄 介丞 防衛大学校
菅 大介 東京科学大学
長田 実 名古屋大学
田畑 仁 東京大学

木島 健 (株)Gaianax/東京大学
藤原 弘和 東京大学
谷内 敏之 東京大学
中島 伸夫 広島大学
森 茂生 大阪公立大学
堀部 陽一 九州工業大学
狩野 旬 岡山大学
押目 典宏 (国研)量子科学技術研究
開発機構
舟橋 正浩 神戸大学
秋山 吾篤 神戸大学
荒岡 史人 (国研)理化学研究所
佐藤 幸生 熊本大学
保科 拓也 東京科学大学
喜久田寿郎 富山大学
米田 安宏 (国研)日本原子力研究
開発機構
塩見 雄毅 東京大学
村田 陵河 東京科学大学
笹川 崇男 東京科学大学
黒岩 芳弘 広島大学
横田 紘子 東京科学大学
沖本 洋一 東京科学大学
藤井 達生 岡山大学

池田 直 岡山大学
萩原 学 慶應義塾大学
岡本 一輝 東京科学大学
孫 納納 東京科学大学
舟窪 浩 東京科学大学
道古 宗俊 東京科学大学/
キャノンアネルバ(株)
松井 尚子 キャノンアネルバ(株)
入澤 寿和 キャノンアネルバ(株)
恒川 孝二 キャノンアネルバ(株)
岩井伸一郎 東北大学
伊藤 弘毅 関西学院大学
高橋 亮 東京科学大学
森分 博紀 (一財)フラインセラミッ
クスセンター/
東京科学大学
Chen Poyen 東京大学
溝口 照康 東京大学
嶋田 隆広 京都大学
見波 将 京都大学
笠井 恒汰 京都大学
高木 信一 京都大学
トープラサー トボン カシディット
東京大学

株柳 翔一 キョクシア(株)
藤井 章輔 キョクシア(株)
大見俊一郎 東京科学大学
松尾 拓紀 熊本大学
野口 祐二 熊本大学
馮 旗 香川大学名誉教授
張 文雄 東京大学
安原 颯 東京科学大学
安井伸太郎 東京科学大学
中嶋 誠二 兵庫県立大学
今泉 文伸 小山工業高等専門学校
木村 睦 龍谷大学
石崎 勇真 龍谷大学
松田 時宜 龍谷大学
河西 秀典 龍谷大学
押尾 怜穂 奈良先端科学技術大学院大学
桑原 拓海 奈良先端科学技術大学院大学
中島 康彦 奈良先端科学技術大学院大学
新谷 道広 京都工芸繊維大学
徳光 永輔 北陸先端科学技術大学院大学
吉村 武 大阪公立大学
西村 涼 東京科学大学
塚本 翔大 東京科学大学

序論 Society5.0に貢献する強誘電体研究の最新動向

第1編 強誘電体と材料開発

第1章 新規強誘電体の開発

- 第1節 磁気秩序誘起強誘電体の開発
- 第2節 新規層状ペロブスカイト酸化物強誘電体の開発—ハイブリッド間接型強誘電性を示す物質群の開拓—
- 第3節 マルチフェロイック特性を有するペロブスカイト塩化物
- 第4節 チタン石型酸化物反強誘電体
- 第5節 カイラリティ-電気トロイダルモーメント結合による強誘電性
- 第6節 イオンの長距離移動に基づく分極材料「強誘電イオン伝導体」の発見
- 第7節 複数の機能を持つ新規有機強誘電体の開発
- 第8節 柔粘性/強誘電性結晶の開発と機能チューニング
- 第9節 有機固溶体・有機混晶を用いた分子運動と誘電物性の制御
- 第10節 単分子誘電体の開発

第2章 強誘電体薄膜の合成

- 第1節 高安定な強誘電性を示すHfO₂基強誘電薄膜の作製
- 第2節 ナノスケール強誘電体のドメイン構造制御とその圧電特性
- 第3節 エピタキシャルPZT圧電薄膜の作製
- 第4節 BiFe_{1-x}CoxO₃薄膜の電場印加磁化反転
- 第5節 新規非ペロブスカイト強誘電体薄膜の合成
- 第6節 エピタキシャル薄膜成長による二次元強誘電体メンブレン結晶の合成
- 第7節 二次元誘電体・強誘電体の開発
- 第8節 スパッタリング、スピコート法を用いたSi基板上エピタキシャル強誘電体薄膜の合成

第2編 強誘電体の基礎研究

第1章 強誘電体ナノスケールの観察手法

- 第1節 強誘電体電子状態と自発分極ドメインの非破壊ナノイメージング手法
- 第2節 電場に追従した強誘電体電子状態のリアルタイム観測手法
- 第3節 強誘電体の帯電ドメイン構造の原子スケール観察手法
- 第4節 強誘電体の傾斜したバネ構造の観察手法
- 第5節 拡張共役強誘電性液晶のバルク光起電力効果と分極誘起電界発光
- 第6節 強誘電性ネマティック・ドロプレットの自己駆動現象
- 第7節 電場印加下での原子分解能その場電子顕微鏡観察

第2章 強誘電体の特性解析

- 第1節 広帯域誘電スペクトロスコープによる誘電分極機構の解明
- 第2節 強誘電体材料の電気機械特性の測定手法
- 第3節 放射光X線による不均一系強誘電体の局所構造解析
- 第4節 二次元強誘電体 α -In₂Se₃における積層自由度に依存した圧電応答
- 第5節 強誘電性-圧電性を示す擬立方晶鉛フリーセラミックス材料の構造解析
- 第6節 光第2高調波のフェロイック物質への応用

第3章 強誘電体特性の発現メカニズム

- 第1節 複電荷鉄酸化物RFe₂O₄の合成と電子強誘電性の発現機構
- 第2節 チタン石型反強誘電体における分極特性および絶縁破壊特性の制御
- 第3節 AlN基窒化物強誘電体薄膜の水素ガス含有熱処理に対する高い耐久性
- 第4節 電子型強誘電体の赤外、テラヘルツ光照射によるナノ分極増強メカニズム

第4章 計算科学

- 第1節 自動第一原理計算と機械学習を用いた高誘電率材料の探索
- 第2節 ウルツ型結晶構造を持つ強誘電体材料の探索
- 第3節 計算科学を活用した新規強誘電体材料の探索手法
- 第4節 機械学習ポテンシャルを利用した強誘電体のドメインダイナミクス解析
- 第5節 強誘電体のマルチスケール理論モデリング

第3編 用途開発に向けた応用研究

第1章 強誘電体メモリ・トランジスタの開発

- 第1節 低電圧・長寿命の Hafnia 系強誘電体メモリの開発
- 第2節 Channel-All-Around型TiO₂チャネル強誘電体トランジスタの開発
- 第3節 Hafnium系強誘電体薄膜を用いた不揮発性メモリトランジスタの研究

第2章 蓄電・発電デバイスの開発

- 第1節 強誘電体超格子薄膜を用いたエネルギー貯蔵キャパシタの開発
- 第2節 強誘電性半導体による高性能太陽電池の開発
- 第3節 新規フェリ誘電体を用いた次世代キャパシタの開発
- 第4節 誘電体界面を用いたリチウムイオン電池の高出力化
- 第5節 強誘電体BiFeO₃薄膜のバルク光起電力効果と光アクチュエータへの応用

第3章 その他の応用研究

- 第1節 マイクロ波励起高密度プラズマによるBiFeO₃薄膜の表面改質
- 第2節 強誘電体薄膜アナログメモリキャパシタを用いたニューロモーフィックシステムの開発
- 第3節 圧電MEMS共振器を用いた物理リザバコンピューティング
- 第4節 強誘電性ネマチック液晶を用いた有機強誘電デバイスの開発

関連書籍の紹介

『環境発電ハンドブック 第2版』

(B5判 528頁 定価：本体52,000円＋税)

『スピントロニクスハンドブック —基礎から応用まで』

(B5判 760頁 定価：本体70,000円＋税)

『有機薄膜太陽電池・ペロブスカイト太陽電池の開発最前線』

(B5判 636頁 定価：本体65,000円＋税)

『マテリアルズ・インフォマティクス開発事例最前線』

(B5判 322頁 定価：本体50,000円＋税)

『グラフェンから広がる二次元物質の新技术と応用』

(B5判 558頁 定価：本体54,000円＋税)

『セラミックス機能化ハンドブック』

(B5判 644頁 定価：本体63,200円＋税)

購入申込書

▶FAX: 047-314-0810 EMAIL: eigyo@nts-book.co.jp

冊子版()部 / PDF版【CD or ダウンロード】()部

■団体名・ご所属・ご氏名

■〒・住所

■TEL・EMAIL

▼WEBからお申し込みはこちら

