

目次

第1章	はじめに	1
第2章	物質の中の自由度とその光制御 —光励起構造相転移に期待される特徴とその 理論的背景—	11
2.1	光励起構造相転移に期待される特徴（現象面）	11
2.2	理論面から見た光誘起相転移現象の魅力	15
2.2.1	4つの挑戦的課題	16
2.2.2	課題(1) 協力的相互作用と励起状態の増殖の問題	17
2.2.3	課題(2) 物質内の（協力的）相互作用に起因する非線形応 答の問題	21
2.2.4	課題(3) 揺らぎと再秩序化の問題	21
2.2.5	課題(4) 相変化ダイナミクスの問題	23
第3章	光誘起構造相転移研究登場に至る道 —ポリマー結晶での双方向光相スイッチ現象の 発見—	27
3.1	光誘起構造相転移探索が開始されるまでの背景	27
3.2	PDAにおける相転移現象の特徴	31
3.3	光誘起 A-B 相転移とその温度依存性	34

3.4	光誘起 A-B 相転移の特徴	38
3.5	強い電子-格子相互作用系である PDA 結晶の示す光誘起相転移 現象のまとめ	41
第 4 章 なぜ今、光誘起構造相転移なのか？		
—新しい観測技術と物質開発の 2 人 3 脚—		45
4.1	光誘起相転移探索対象の進展	45
4.2	光誘起中性-イオン性 (Neutral-Ionic: N-I) 相転移	47
4.2.1	テトラシアフルバレン-クロラニル (TTF-CA) における 中性-イオン性 (N-I) 相転移	47
4.2.2	超短パルスレーザー励起による双方向光誘起 N-I 転移と そのダイナミクス	50
4.2.3	TTF-CA 結晶の光誘起相転移研究の最近の進展	51
4.3	スピנקロスオーバー (spin crossover) 錯体	51
4.3.1	[Fe(2-pic) ₃]Cl ₂ ·EtOH 結晶のスピנקロスオーバー相転移の 特徴	51
4.3.2	スピנקロスオーバー錯体における光誘起相転移のダイ ナミクス	54
4.3.3	スピנקロスオーバー錯体の光誘起相転移研究のその後 の進展	57
第 5 章 高速レーザー、量子ビーム技術の発展がもたら した観測技術の大変革		59
5.1	光励起状態における電子-構造相関の観測に要求される性能 . . .	59
5.2	光励起状態における物質構造の観測方法 (ポンプ-プローブ (pump and probe) 法)	60
5.3	光誘起中性-イオン性相転移に伴う結晶構造変化の観測例 —光誘起強誘電—	64

5.4	時間分解 X 線散漫散乱 (diffuse scattering) 観測を用いた 光誘起中性-イオン性相転移過程の観測例	66
5.5	Mn 酸化物系における「隠れた秩序状態」の発見	71
第 6 章	物理と化学の 2 人 3 脚, そして物質開発と観測 技術, 理論解析の 3 人 4 脚への道のり	77
6.1	有機電荷移動錯体にける光誘起相転移の登場	77
6.2	(EDO-TTF) ₂ PF ₆ 結晶の特性と超高速光応答の発見	80
6.3	(EDO-TTF) ₂ PF ₆ 結晶の光誘起相の光学的特色	84
6.4	(EDO-TTF) ₂ PF ₆ 結晶の光誘起相変化過程に伴う結晶構造変化	87
第 7 章	おわりに	93
	謝辞	97
	参考文献	99