

目 次

	I 部 結 晶 の 基 礎	1
1	結 晶 の 対 称	3
	くり返しの様式	3
	図形の表示／図形のくり返し	
	対 称 要 素	5
	本義回転軸／広義回転軸／立方体の対称	
	結 晶 の 分 類	10
	晶族／結晶系	
	結 晶 面 の 表 示	17
	結晶軸の選択／Miller 指数／六方晶系の指数／晶帯と一般形	
	本書を補うための参考書	24
	練 習 問 題	24
2	結 晶 の 投 影	26
	透 視 投 影	26
	球面投影／投影の型／頂点投影	
	ノ モ ン 投 影	30
	極投影／子午線投影／投影の特質	
	ス テ レ オ 投 影	31
	極投影／子午線投影／投影の特質／標準投影	

本章を補うための参考書	40
練習問題	40
3 結 晶 格 子	42
結晶の周期性	42
周期的なくり返し／単位胞の選択／方向と面の記号法	
格子の型	47
平面格子／対称の存在の影響／面群／空間格子	
変換理論	55
結晶軸の変換／面指数の変換／単位胞の体積の変化	
本章を補うための参考書	59
練習問題	59
4 群 論 の 応 用	61
空間群	61
空間群の対称／単斜空間群／空間群の記号法	
派生対称	67
高対称群と低対称群／派生構造	
単位胞内の同価点	70
面群／空間群／原子配列の決定	
本章を補うための参考書	76
練習問題	76
II 部 X線物理学の基礎	79
5 歴 史 的 展 望	81
Röntgen の発見	81
Laue の発見	83

Bragg 父子の功績	84
Bragg のスペクトロメーター/Bragg の法則/X線の波長の決定	
本章を補うための参考書	92
練習問題	92
*6 X 線の性質	93
X 線の散乱	93
干渉性散乱/X線の偏り/散乱係数/非干渉性散乱/けい光	
X 線の吸収	102
古典論/エネルギー依存性/吸収端/X線フィルター	
X 線の放射	110
連続スペクトル/特性X線スペクトル/量子論/図表にない線/ Auger 効果	
固体状態のスペクトル	121
X線スペクトロメーター/発光スペクトル/吸収スペクトル	
X 線の屈折	139
分散/Bragg の法則の修正/全反射	
本章を補うための参考書	141
練習問題	141
III 部 回折理論の基礎	145
7 逆格子の概念	147
基本的考察	147
逆格子の図的構成/ベクトル代数学による考察/格子面間隔の関係式	
X線回折との関係	154
Bragg の法則の解釈/Laue の回折条件/Bragg の条件と Laue の 条件の同等性	
回折実験との関係	158

	Laue の実験/回転結晶法/移動フィルム法/粉末法	
	練習問題	163
*8	原子による X 線の散乱	165
	原子散乱因子	165
	古典的な定義/量子力学による計算/数値計算	
	散乱の強度	171
	水素原子/その他の原子/非干渉性(変調)散乱	
	異常分散	175
	古典的双極振動子/原子散乱におよぼす影響/異常散乱因子の計算 /位相のずれの影響	
	原子の集合体による散乱	180
	単原子気体/多原子気体/単原子液体/非晶質固体/結晶	
	本章を補うための参考書	194
	練習問題	194
*9	理想結晶による X 線の回折	196
	運動学的理論	196
	結晶による回折/結晶構造因子/回折極大の幅/積分反射能/多結 晶集合体による回折/吸収の効果	
	動力学理論	216
	異常吸収/Darwin の理論/消衰の補正/消衰効果の実験観察/ Ewald の動力学理論/異常透過	
	本章を補うための参考書	236
	練習問題	236
*10	実在の結晶による X 線の回折	239
	結晶の欠陥	239
	一般的分類/結晶反射に対する影響	
	温度効果	244
	Debye の理論/温度効果の補正/温度散漫散乱	

完全に近い結晶	253
複結晶ディフラクトメーター法/X線反射顕微法/X線透過回折顕 微法/発散X線透過法/異常透過法/電子密度変化による研究法	
不規則化した結晶	266
規則-不規則変態の幾何学/長範囲規則度/逆位相領域/不規則配 列/短範囲規則度	
欠陥を含む結晶	280
最密詰め込み構造/無秩序積層構造/積層欠陥	
多結晶集合体	287
Laue の定理/層状構造	
本章を補うための参考書	290
練習問題	291
*11 結晶構造解析	294
構造因子の計算	294
簡単な構造/対称因子/複雑な構造/空間群の消滅則	
空間群の決定	301
系統的消滅則/回折の対称/対称中心の有無の判定/多重反射	
くり返し法	305
対称によって決定される構造/パラメーターが一つの構造/多くの座 標パラメーターをもつ構造	
Fourier 法	312
電子密度関数/電子密度の利用/Patterson 関数/Harker の断面図	
直接法	321
重原子法/異常散乱法/求像法/不等式法/統計法	
構造の精密決定法	332
定められた構造の正しさ/逐次 Fourier 合成/差分合成/最小2乗 法	
本章を補うための参考書	337
練習問題	337

	IV 部 実験方法の基礎	341
12	X線の発生と検出	343
	X線管球	343
	ガス管球/Coolidge管球/排気型管球/封入管球/実用上の考慮	
	X線発生装置	352
	自己整流/全波整流/定電圧発生装置	
	X線の検出	356
	検出器の型/電離検出器/固体検出器/実際上の考慮	
	強度の記録	364
	写真の強度/パルス計数器/測定の精度/照射線量の測定	
	本章を補うための参考書	368
	練習問題	368
13	X線ディフракトメーター法	370
	ディフракトメーターの幾何学	370
	逆格子の構成/擬集中/ゴニオメトリー	
	粉末用ディフракトメーター	375
	X線の光学/装置に関する諸因子/装置の調整/強度測定/X線ビームの単色化	
	単結晶用ディフракトメーター	387
	手動型装置/半自動型装置/全自動型装置/強度測定	
	本章を補うための参考書	400
	練習問題	400
14	Laue法	402
	逆格子の構成	402
	装置	405

	平板カメラ／コリメーター系／反射の形	
	前方反射領域	408
	写真の現われ方／ノモン投影法の利用／ステレオ投影法の利用	
	背面反射領域	416
	写真の現われ方／ステレオ投影法の利用／結晶の方位／ディフラク トメーターの利用	
	本章を補うための参考書	426
	練習問題	427
15	回 転 結 晶 法	428
	逆格子の構成	428
	一つの結晶からの反射の数／逆格子の座標	
	装 置	432
	円筒カメラ／コリメーター系／結晶のセットと方位の調節	
	写 真 の 解 釈	437
	単位格子の大きさ／指数づけの方法	
	振 動 結 晶 法	439
	振動範囲の選定／写真の解釈／結晶方位の調節	
	本章を補うための参考書	443
	練習問題	443
16	移動フィルム法	445
	Weissenberg 法	445
	赤道面内の逆格子の構成／高次層面の逆格子の構成／カメラの配置 ／実際上の考慮／強度測定／写真の解釈	
	プレセッション法	458
	赤道面内の逆格子の構成／高次層面の逆格子の構成／カメラの配置 ／実際上の考慮／結晶の方位／写真の解釈	
	本章を補うための参考書	471
	練習問題	471

17	粉 末 法	472
	理論的考察	472
	逆格子の構成/ d 値の測定/測定した面間隔の誤差の原因	
	実験方法	478
	特性X線の選択/試料の作製/粉末カメラの使用/結晶モノクロメ ーターの使用	
	格子定数の精密測定	489
	一般的考察/図式外挿法/最小2乗法	
	本章を補うための参考書	493
	練習問題	493
18	指数づけの方法	495
	結晶系が既知の場合	495
	面間隔の関係/図表による指数づけ/解析的方法	
	結晶系が未知の場合	502
	立方晶, 正方晶および六方晶系に対する試み/斜方晶系に対する試 み/一般的方法/正しい単位胞の選択	
	本章を補うための参考書	514
	練習問題	515
19	未知物質の同定	516
	定性分析	516
	同定の方法/粉末回折データ集/粉末回折データ集の索引/Fink の索引/混合物の同定	
	定量分析	529
	一般的考察/内部標準法	
	分光化学的分析	532
	けい光分析/吸収分析/微小部分分析	
	本章を補うための参考書	542

練習問題	542
20 特殊な方法	544
集合組織の研究	544
集合組織の型／理想的なせんい集合組織／実際のせんい集合組織／ 平板集合組織／極点図／ディフラクトメーター法	
結晶粒の大きさの解析	562
粉末回折図形に及ぼす効果／理論的解析／混合法／実際の解析	
残留応力の解析	571
弾性変形／二重露出法／単一露出法／実際上の考慮	
本章を補うための参考書	580
練習問題	581
付 録	583
付録 1 数学的関係	585
ベクトルの数学	585
ベクトルの性質／スカラー積／ベクトル積／多重積	
複素変数	589
複素平面／円関数	
Fourier 理論	591
正弦級数／余弦級数／指数級数／Fourier 積分	
付録 2 物理定数	595
表 A-1 一般的定数	595
表 A-2 元素の周期表	596
表 A-3 X線 K スペクトル	597
表 A-4 X線 L スペクトル	600

表 A-5 主なターゲットの $K\alpha$ 特性 X 線に対する元素の質量吸 収係数	603
付録 3 結晶学に関する蔵書のための一提案	606
付録 4 主な練習問題の解答	609
訳者あとがき	615
索 引	617