

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