

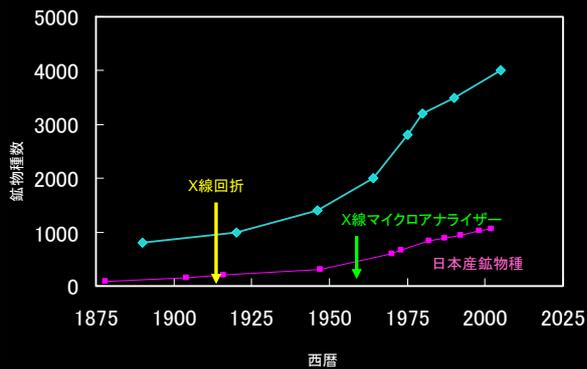
地球科学 特別講義A 7

宮脇 律郎
国立科学博物館
地学研究部

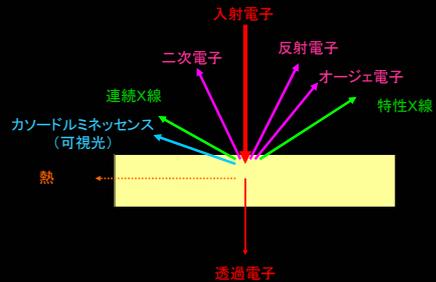


前回のあらすじ

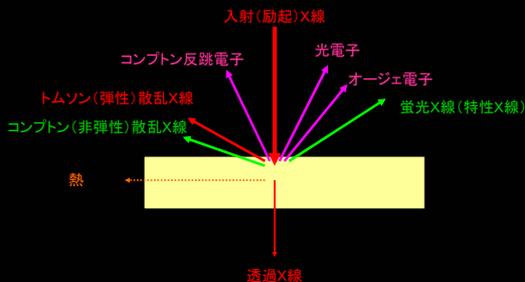
- 機器分析の基本
 - 検量線・・・直線性、ダイナミックレンジ、応答性、再現性
- 入力信号、試料との作用、出力信号
- 電磁波・・・エネルギー ← 量子力学
 - $E = h\nu = hc/\lambda$
- Lambert-Beerの法則
 - $T = (I/I_0) = 10^{-\epsilon CL}$
- ブラッグの(条件)式
 - $n\lambda = 2d\sin\theta$



電子ビーム照射によるX線の発生



X線照射によるX線の発生



X線回折法

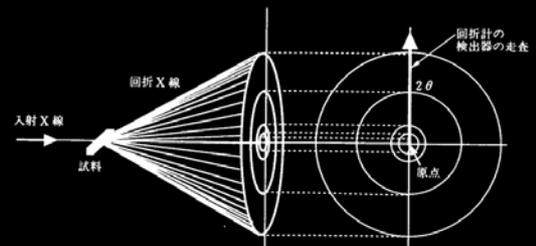


図3.3 ゲバイェラー環

電気分析

- 電気滴定装置
電位差滴定装置
電量滴定装置
滴定試薬を自動滴下し電位の変化(滴定曲線)から反応の当量点を求める
反応物質を電解析出させて、要した電流量から未知物質量を求める
カールフィッシャー水分計
- ポーラログラフ
電流の急増する電圧は化学種に依存し、急増後安定する電流値は化学種の濃度に比例する。
- 電解分析装置
電解電位は溶解金属元素に依存し、量は電解析出による陰極の重量増加で求める。
- 導電率計
一定距離の2枚の白金板に交流電圧を印加し、電解質による導電を測る 超純水用導電率計

質量分析

- 磁場の中を荷電粒子を高速で通過させることにより、荷電粒子の曲がり方が粒子の質量に依存することを利用した分離分析
- 質量の異なる同位体核種の定量が可能
- 種々の荷電粒子の発生法
SIMS, ICP-MS, LA-ICP-MS, GC-MS, ...

分離分析

- クロマトグラフィー ガス、液体、超臨界流体
移動相・・・気体、液体
固定相・・・固体、液体
分離機構・・・吸着、分配、イオン交換、サイズ排除
検出器・・・熱伝導、水素炎イオン化、電子捕獲、蛍光光度、熱イオン化、吸光光度、フォトダイオードアレイ、視差屈折率、蛍光、電気化学、電気伝導度、質量分析計・・・
- 電気泳動法 ゲル、キャピラリー
荷電粒子に電場を与え、電極に向かって移動させる

局所分析とバルク分析

- 局所分析
EPMA
SIMS
TEM
 - バルク分析
ICP-AES
DTA-TG
 - 両方・中間
IR
XRF
- 組み合わせた場合、分析結果の意味合い

普通輝石, augite (Ca,Mg,Fe,Al,Ti)₂(Si,Al)₂O₆

酸化物 化学種	酸化物換算 重量%
	C
SiO ₂	52.51
Al ₂ O ₃	2.11
Fe ₂ O ₃	0.58
FeO	8.48
MgO	14.74
CaO	21.58
Total	100

ネオジム弘三石, kozoite-(Nd) Nd(CO₃)(OH)

La	18.24
Ce	0.22
Pr	5.34
Nd	26.29
Sm	4.65
Eu	1.59
Gd	2.59
Tb	0.10
Dy	0.21
Y	0.55
Ca	0.35
C	5.86
H	0.61

Total

津軽鉱, tsugaruite
 $Pb_4As_2S_7$

元素	重量%
Pb	68.7
Tl	0.13
As	12.45
S	18.64
total	99.92

ブラッグの(条件)式

$$n\lambda = 2d\sin\theta$$

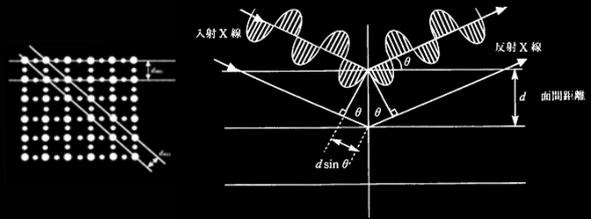


図 3.2 ブラッグの反射条件

Crystal structure:
 four-circle X-ray diffractometer

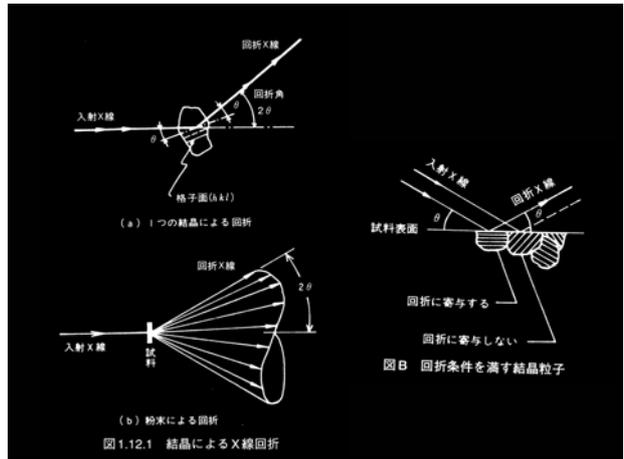
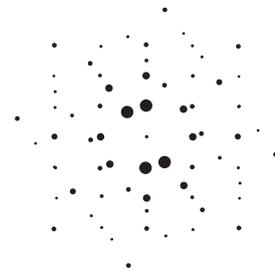


図 1.12.1 結晶によるX線回折



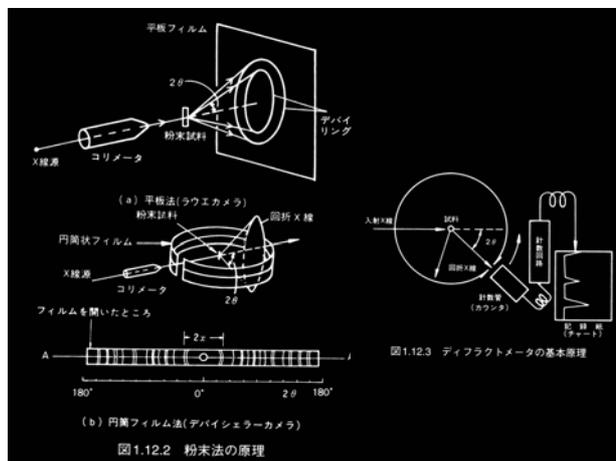
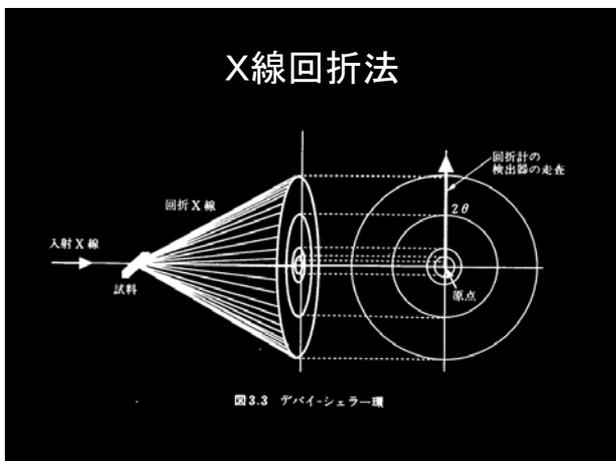
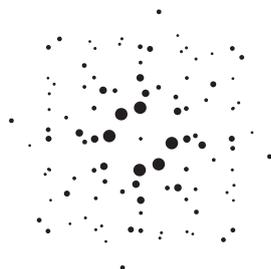
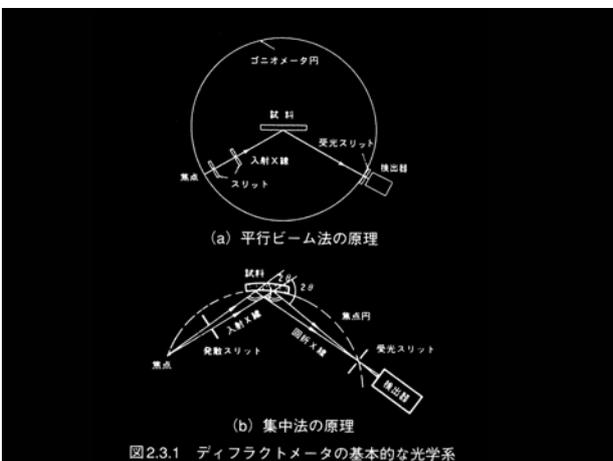
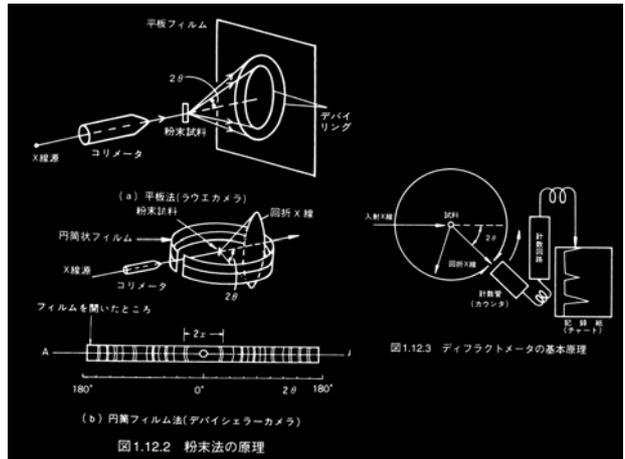
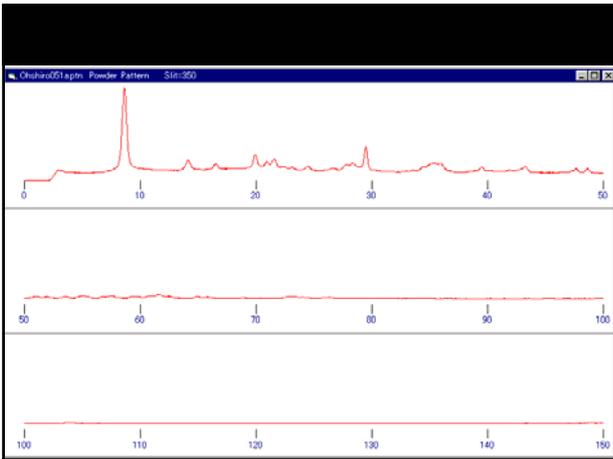
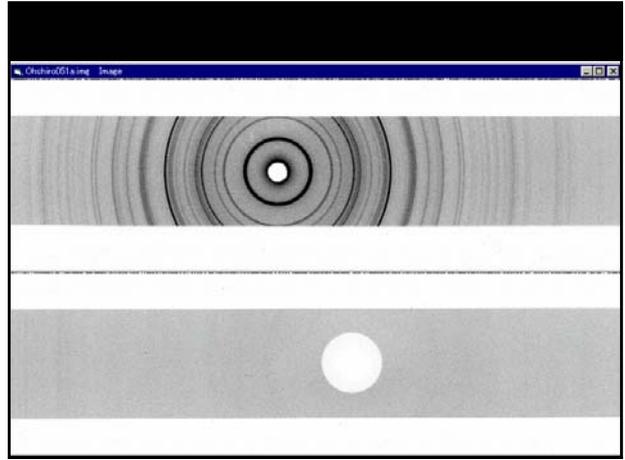
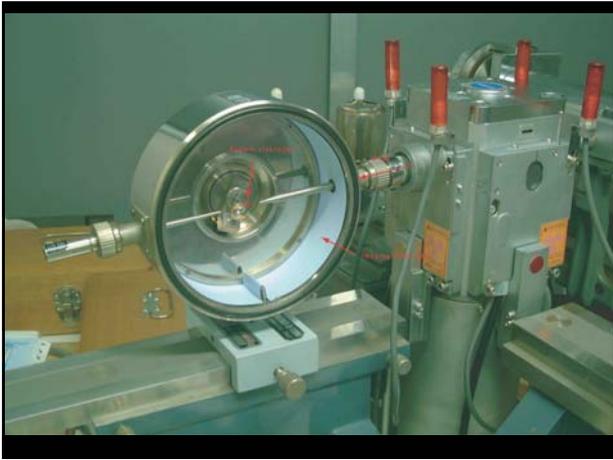


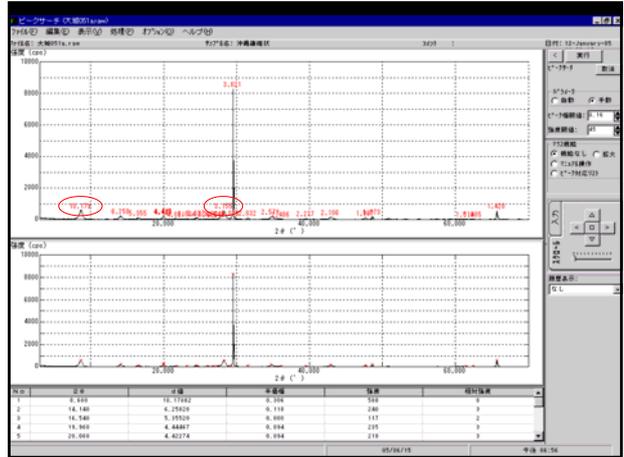
図 1.12.3 ディフラクトメータの基本原理



粉末X線回折計



リガクホームページより



No.	位置	強度	半幅	積分強度	積分強度
1	6.875	101.1132	0.110	110	1
2	14.140	6.25820	0.110	240	3
3	16.346	9.25820	0.110	110	2
4	18.363	4.68817	0.104	235	3
5	20.044	4.63114	0.104	210	3

