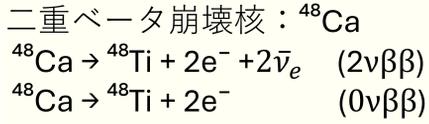


研究背景

CANDLES実験

ニュートリノレス二重ベータ崩壊探索実験



長所

Q値が大きい(4.27 MeV) → BGに埋もれにくい

→ 線源兼シンチレーターとしてCaF₂結晶

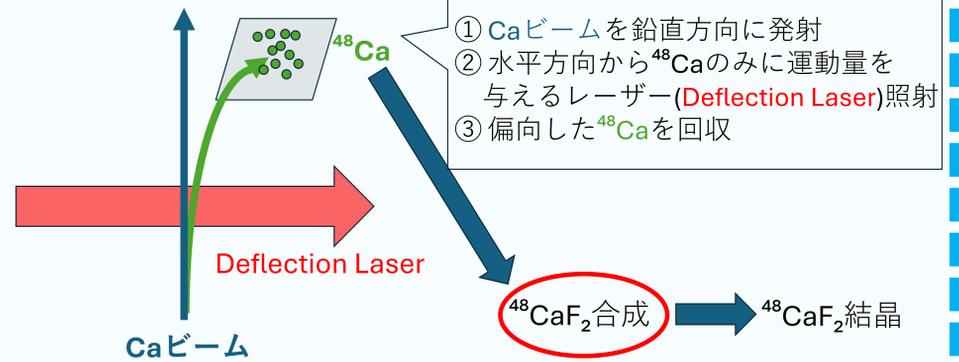
課題

⁴⁸Caは天然存在比が0.187%と低い

→ 同位体濃縮が必要

本実験の動機

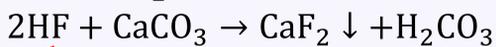
濃縮に向けた⁴⁸Ca分離手法...レーザー偏向法



CaF₂合成

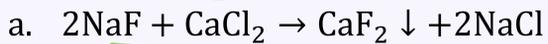
実験概要

一般的なCaF₂合成

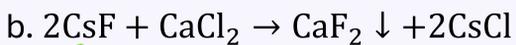


危険

今回行ったCaF₂合成



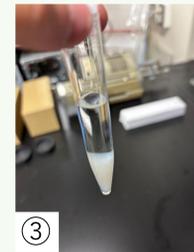
フッ素配合歯磨き粉に微量(≤ 0.1%F)に入っている



毒物劇物法該当外

実験

- ① 粉末CaCl₂と(a)NaF及び(b)CsFを水溶液化した
- ② (a)CaCl₂(aq)とNaF(aq), (b)CaCl₂(aq)とCsF(aq)を混合した
- ③ 遠心分離にかけ上澄み液を取り除き, 精製水を加えた
- ④ ③を3回繰り返した(3回目は精製水を加えなかった)
- ⑤ 約18時間静置した
- ⑥ 乾燥させた
- ⑦ 粉末を乳棒, 乳鉢で均一化した



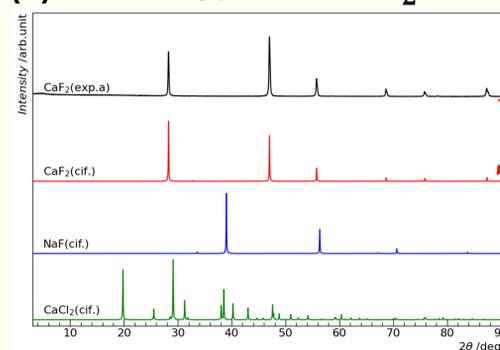
分析結果

粉末XRDでの分析

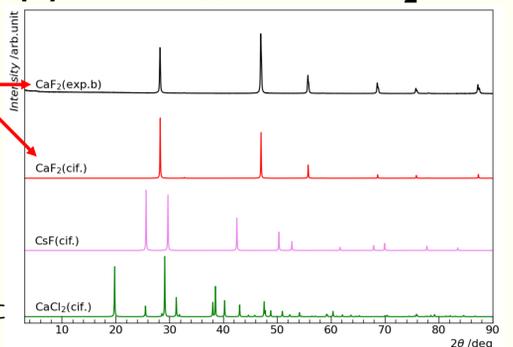


<測定条件>
 装置名: MiniFlex600
 2θ - θ法
 X線: Cu Kα線
 スピード: 5 deg/min

(a)NaFから合成したCaF₂



(b)CsFから合成したCaF₂



ピークの位置一致
 → (a),(b)どちらの合成もCaF₂を合成できた

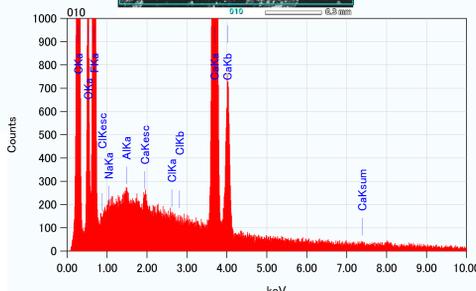
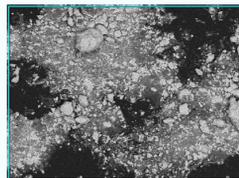
予想した不純物のピークは確認できなかった

SEM-EDXでの分析



<測定条件>
 装置名: JSM-6510LA
 加速電圧: 15 kV
 照射電流: 7.47500 nA

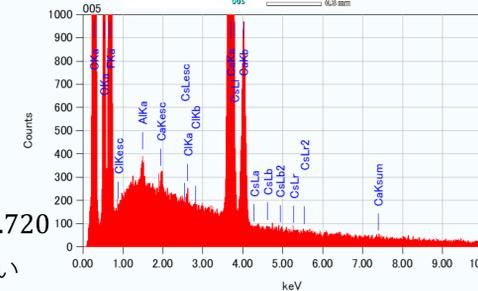
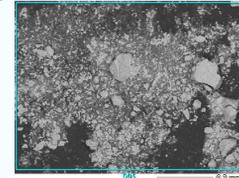
(a)NaFから合成したCaF₂



元素	濃度(at%)
C	57.6 ± 0.2
O	11.5 ± 0.2
F	22.2 ± 0.2
Na	0.007 ± 0.007
Al	0.048 ± 0.007
Cl	0.019 ± 0.005
Ca	8.66 ± 0.07

理想は1:2
 $\frac{\text{Ca}}{\text{Ca} + \text{F}} : \frac{\text{F}}{\text{Ca} + \text{F}} = 0.280 : 0.720$
 → Fの方が理想より8%多い

(b)CsFから合成したCaF₂



元素	濃度(at%)
C	56.3 ± 0.2
O	11.4 ± 0.2
F	23.1 ± 0.2
Al	0.086 ± 0.007
Cl	0.052 ± 0.005
Ca	9.09 ± 0.06
Cs	ND

理想は1:2
 $\frac{\text{Ca}}{\text{Ca} + \text{F}} : \frac{\text{F}}{\text{Ca} + \text{F}} = 0.282 : 0.718$
 → Fの方が理想より7%多い

まとめ

CaCl₂とCsF及びNaFからCaF₂を合成することができた

展望

- CaF₂の原料の純化
- CaF₂結晶の精製