

# ナノ・フォレンジック・サイエンス・ニュース

## Nano Forensic Science News

NFSN, vol.3



大型放射光施設

The world's largest  
synchrotron radiation facility

### 真実を照らすナノの光“放射光”で

安全・安心な社会を守る

巨大な顕微鏡：SPring-8

- 1 SPring-8による放射光顕微赤外分析法について
  - (1) SPring-8の BL43IRビームラインに設置されている VERTEX70&HYPERION2000
  - (2) 放射光顕微赤外分析法の特徴
- 2 放射光顕微赤外分析法による微物の分析例
  - (1) 微細な農薬メタミドホス結晶
  - (2) 微細なエフェドリン塩酸塩結晶
  - (3) 微細なメタンフェタミン塩酸塩結晶
- 3 その他参考事項

フォレンジック・サイエンス (Forensic Science):  
“法科学”と訳され、一般的に警察の科学捜査よりも広い意味を持ち、裁判(法)に関係するあらゆるサイエンス(科学)を扱う学問として欧米では定着しています。

## 1. SPring-8による放射光顕微赤外分析法について

### (1) SPring-8の BL43IRビームラインに設置されている Bruker社VERTEX70&HYPERION2000



SPring-8のBL43IRビームラインには、Bruker社VERTEX70&HYPERION2000放射光顕微赤外分析装置が設置されており、きわめて微細な資料の分析に活躍しています。



測定資料保持部

### (2) 放射光顕微赤外分析法の特徴

放射光顕微赤外分析法と従来の実験室顕微赤外分析装置の違いを下に示します。

	放射光顕微赤外分析法	従来の実験室顕微赤外分析装置
特徴	10ミクロンよりも小さい資料の分析が得意	10ミクロンよりも小さい資料の分析が困難

従来の実験室顕微赤外分析装置は、各都道府県警察の科学捜査研究所には必ず1台ある分析装置です。この分析装置によって、微細な塗膜片や、繊維片、そして薬物類なども非破壊的に分析できます。

しかし、資料が小さすぎて、従来の実験室顕微赤外分析装置では分析できない時には、SPring-8にあるBruker社VERTEX70&HYPERION2000が役立ちます。

また、BL43IRでは、科学捜査に関する物質の膨大な赤外データベースが備えられており、利用できます。

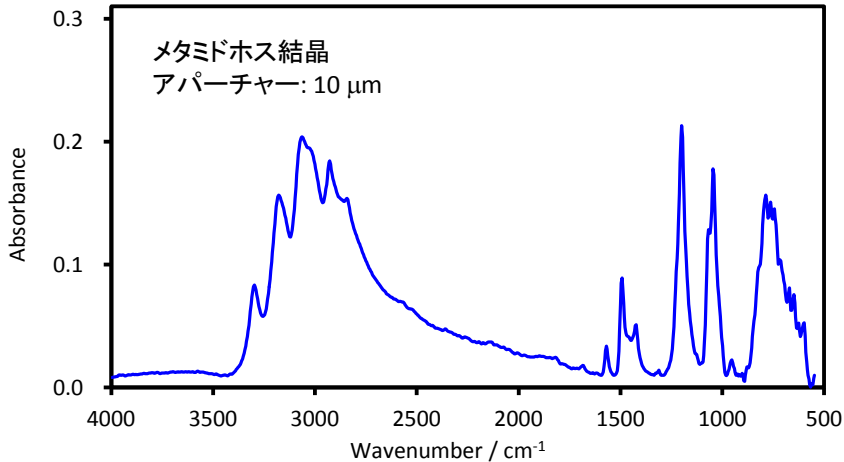
## 2. 放射光顕微赤外分析法による微物の分析例

農薬メタミドホス結晶や指先に付着していた $\ell$ -エフェドリン塩酸塩、覚せい剤メタンフェタミン塩酸塩(大日本住友製薬製)の微細な結晶の測定例を以下に示します。

$2\ \mu\text{m}$ のアパーチャー(赤外光が通る窓)を使用した場合、 $1000\text{cm}^{-1}$ 以下のシグナルが弱くなっていますが、 $3000\text{cm}^{-1}$ から $1500\text{cm}^{-1}$ までのそれぞれの結晶の特徴的なピークを確認することができます。

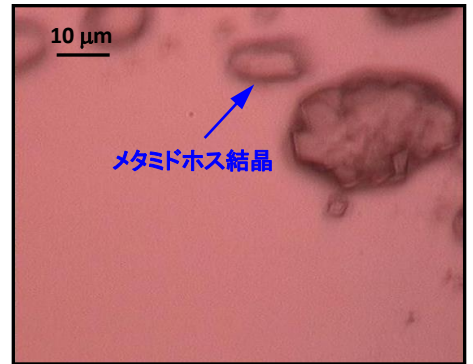
また、微細なメタンフェタミン結晶は、顕微ラマンスペクトルでも確認できます。

### (1) 微細な農薬メタミドホス結晶



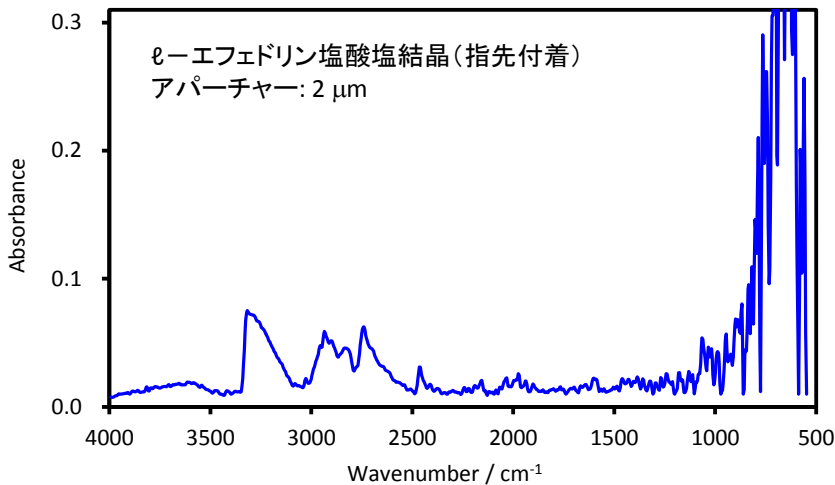
(対物レンズ: x36, 分解能:  $8\text{cm}^{-1}$ , 640scan, 測定時間 68秒)

結晶外観  
10ミクロン



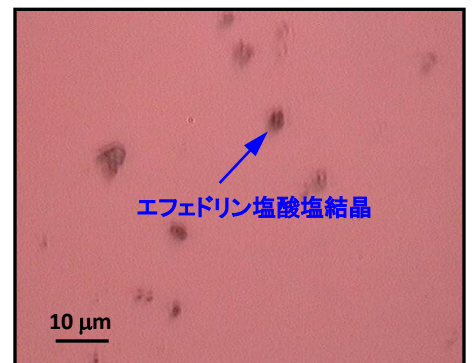
透過顕微鏡画像( $\text{BaF}_2$ 上)  
SR-IR装置@BL43IR

### (2) 微細な $\ell$ -エフェドリン塩酸塩結晶



(対物レンズ: x36, 分解能:  $8\text{cm}^{-1}$ , 640scan, 測定時間 68秒)

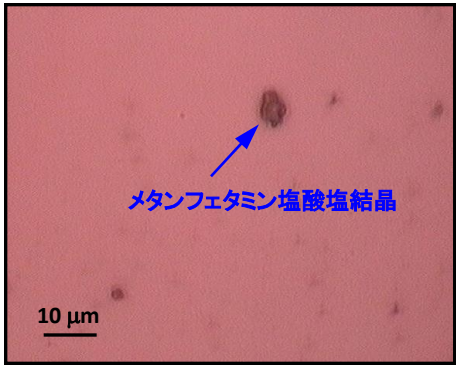
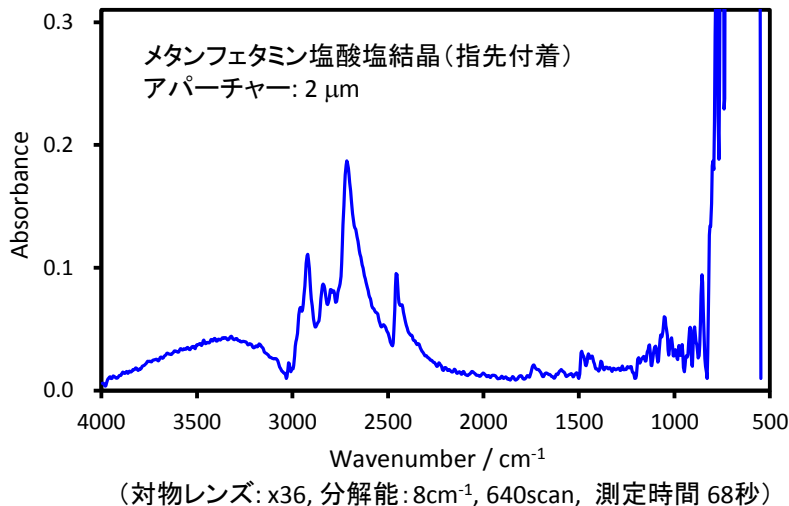
結晶外観  
3ミクロン



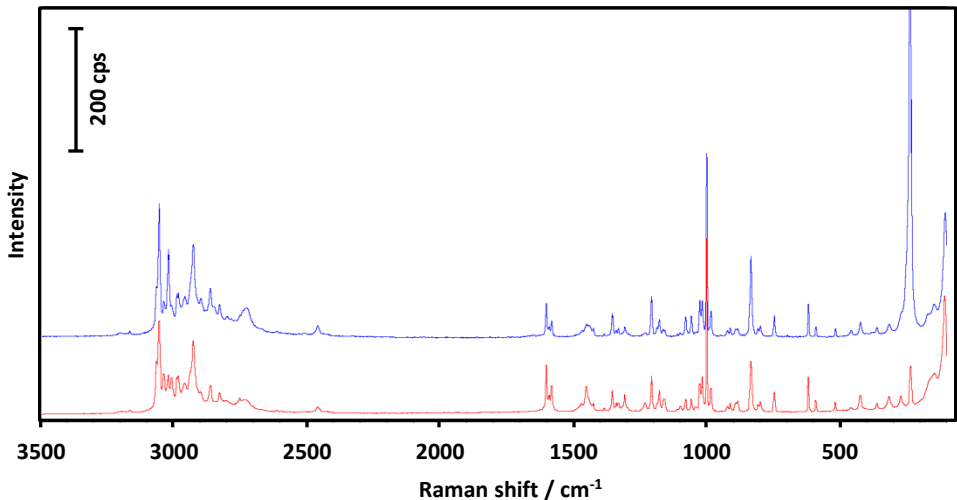
透過顕微鏡画像( $\text{BaF}_2$ 上)  
SR-IR装置@ BL43IR

(3) 微細な覚せい剤メタンフェタミン塩酸塩結晶  
(大日本住友製薬製)

結晶外観  
5ミクロン



透過顕微鏡画像 (BaF<sub>2</sub>上)  
SR-IR装置 @ BL43IR



指先に付着していた微細なメタンフェタミン塩酸塩結晶 (BaF<sub>2</sub> 上) の顕微ラマンスペクトル  
・Thermo Scientific 社  
DXR 顕微レーザーラマン  
レーザー波長: 532nm  
ビーム径: 0.7 μm  
測定時間: 128秒  
  
メタンフェタミン塩酸塩  
参照スペクトル  
(データベースより)

注: エフェドリン、メタンフェタミンの取り扱い、測定には、覚せい剤研究者指定証保持者が行っています。

3. その他参考情報

海外では、放射光顕微赤外分析法を用いることで、1検体の分析が30分もかからず、200件以上の爆発残渣物(C-4, PETN, TNT, RDX)の高感度測定に役立ったことが報告されています(文献1)。

文献1: A.Banas, et al., Post-blast detection of traces of explosives by means of Fourier transform infrared spectroscopy, Vibrat. Spectrosc. 51 (2009) 168-176

犯罪捜査における証拠物の分析についての相談先:  
公益財団法人 高輝度光科学研究センター  
利用研究促進部門 ナノ・フォレンジック・サイエンスグループ  
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
Tel: 0791-58-0877  
Fax: 0791-58-0830  
ninomiya@spring8.or.jp