

偏光顕微鏡による同定

偏光顕微鏡でアスベストの同定を行うとき、
・倍率は20～200倍程度
が必要である。

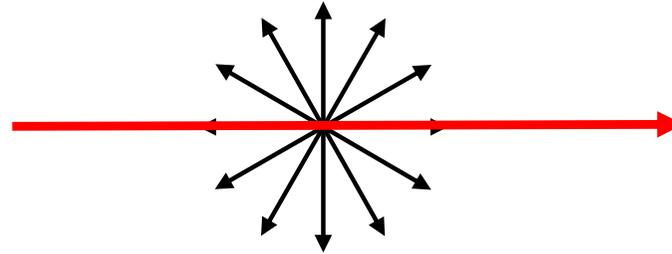


ニコン製偏光顕微鏡

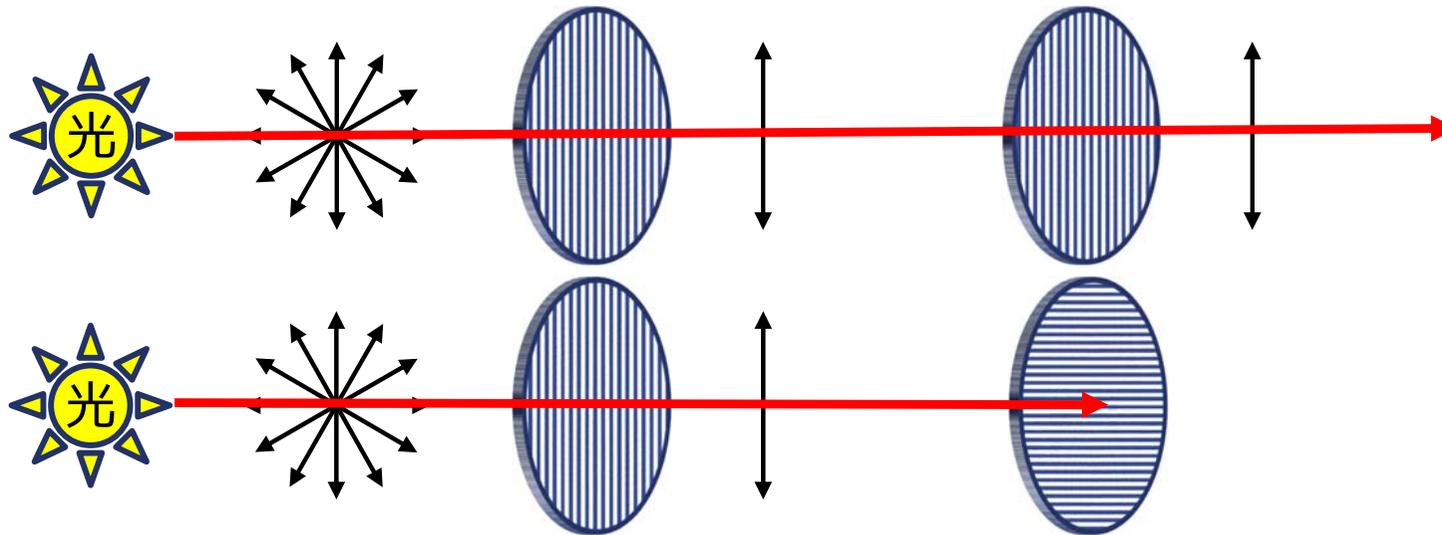
- ・接眼レンズx5、
- ・対物レンズx4、x10、x40

接眼部にアダプタを介して
デジタル一眼レフカメラ
(ニコン製D90)を接続して
撮影した。

偏光顕微鏡の原理

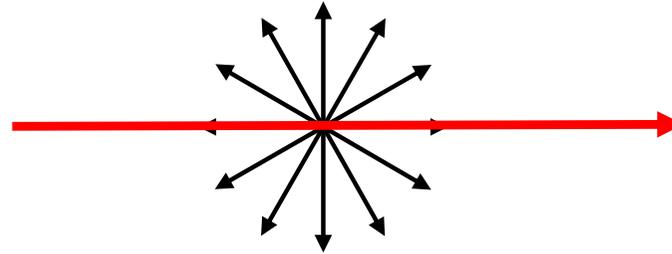


光の振動方向は、進行方向に垂直
自然光の振動方向はランダム（無偏光）

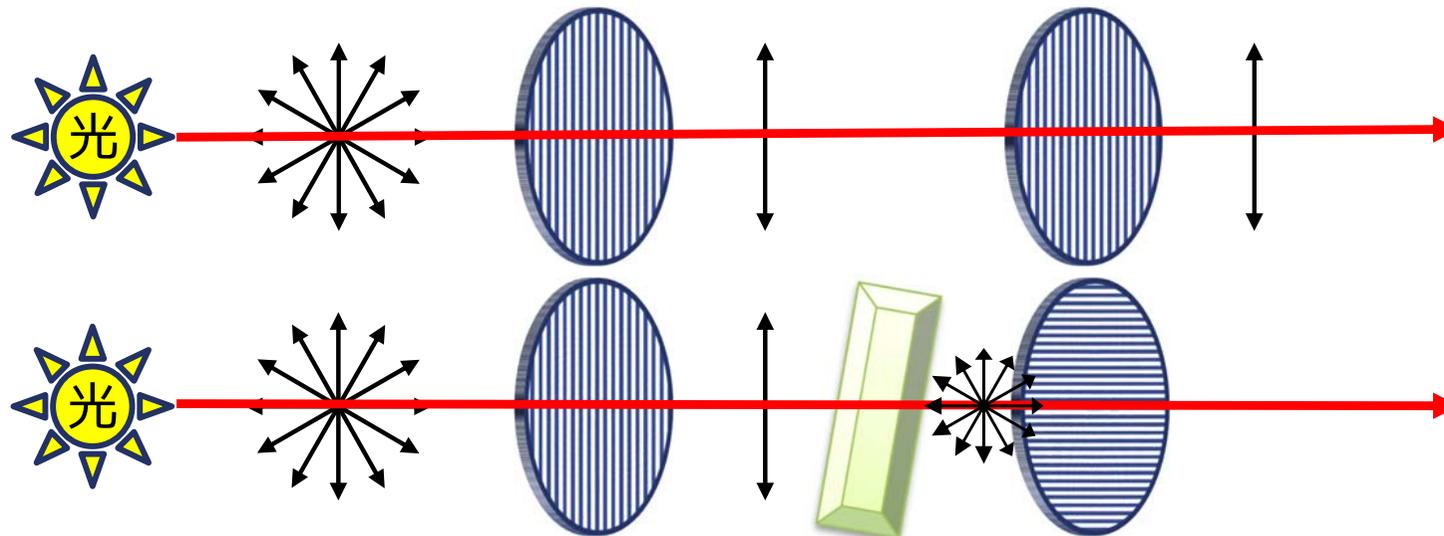


偏光板の向きを直交させると、光は透過しない。

偏光顕微鏡の原理

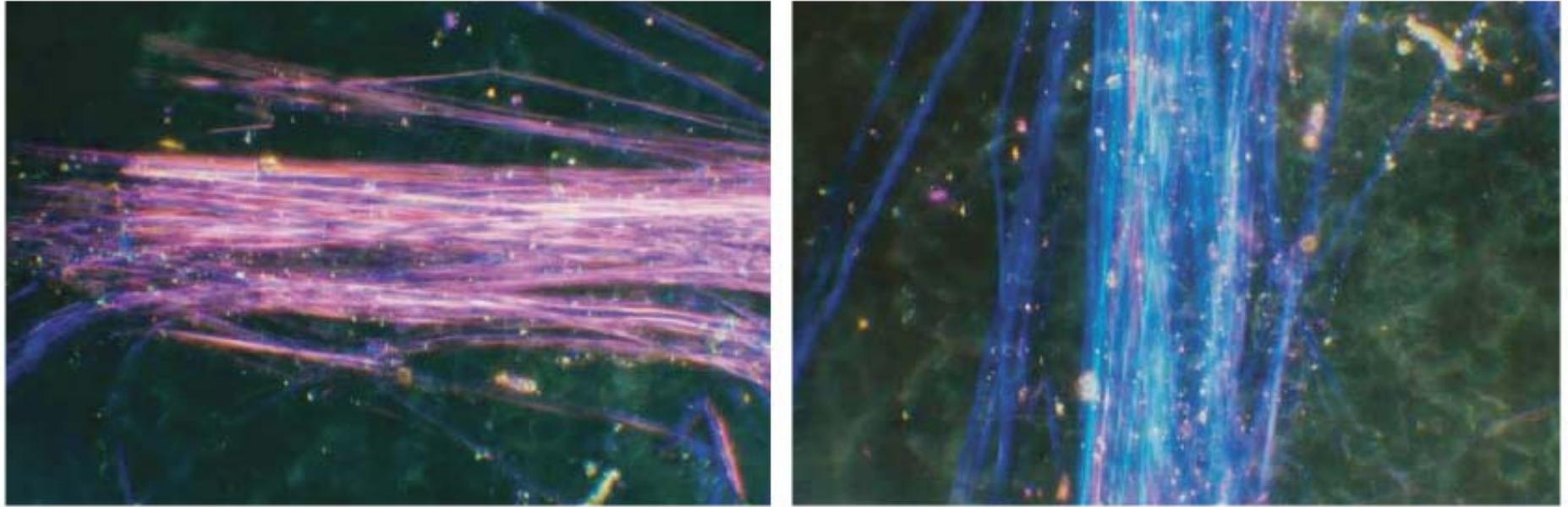


光の振動方向は、進行方向に垂直
自然光の振動方向はランダム（無偏光）

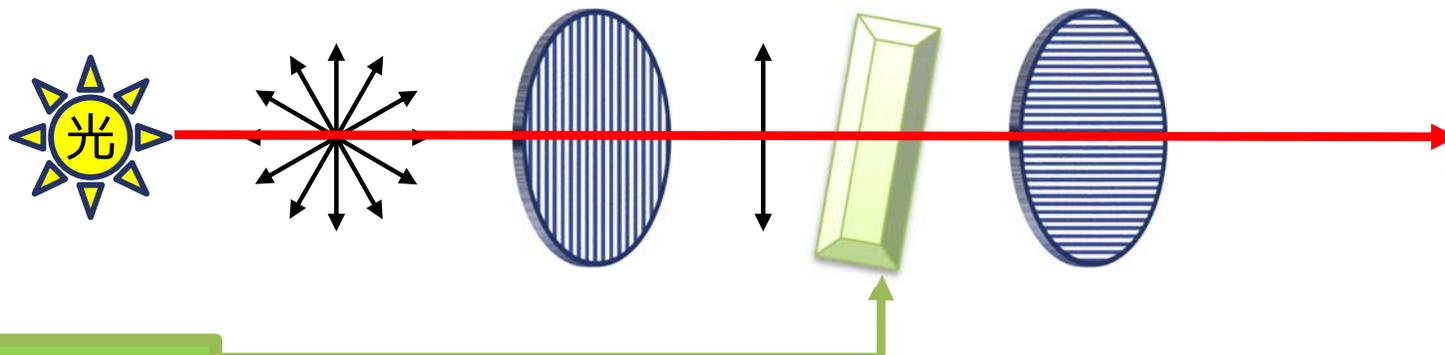


光学的異方体 のため偏光状態が変化し、光が透過する。

偏光顕微鏡の原理



クリソタイルの観察画像（JIS A 1481-1より）



光学的異方体 のため偏光状態が変化し、光が透過する。

アスベストの光学的性質により同定する。

- ・ アスベストは光学的異方体である。
結晶の方向により光学的特性（屈折率など）が異なる。
- ・ アスベストの種類により、光学的性質が異なる。
 - クリソタイル … 屈折率：1.550、伸長の符号：正
 - アモサイト … 屈折率：1.680、伸長の符号：正
 - クロシドライト … 屈折率：1.700、伸長の符号：負
 - トレモライト … 屈折率：1.605、伸長の符号：正
 - アクチノライト … 屈折率：1.630、伸長の符号：正など



偏光顕微鏡による同定が可能

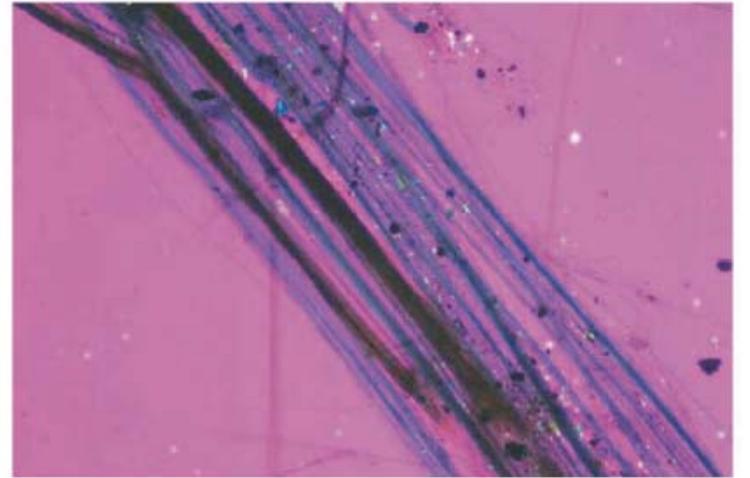
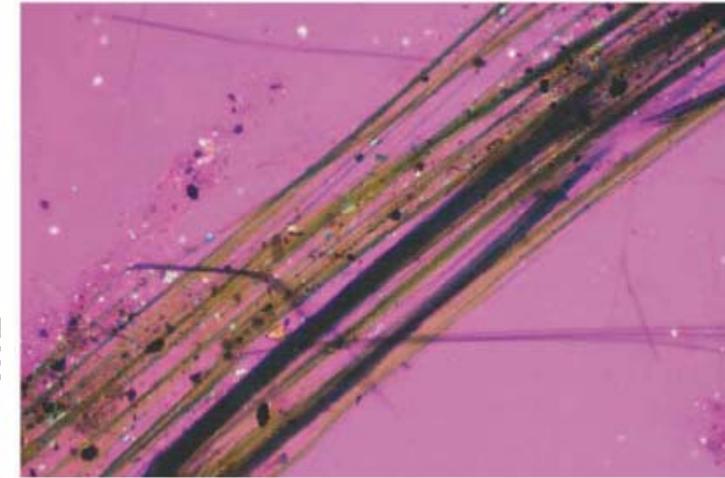
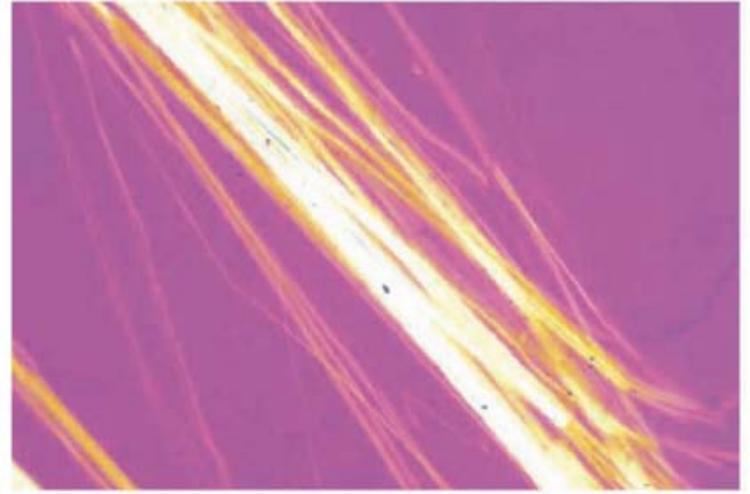
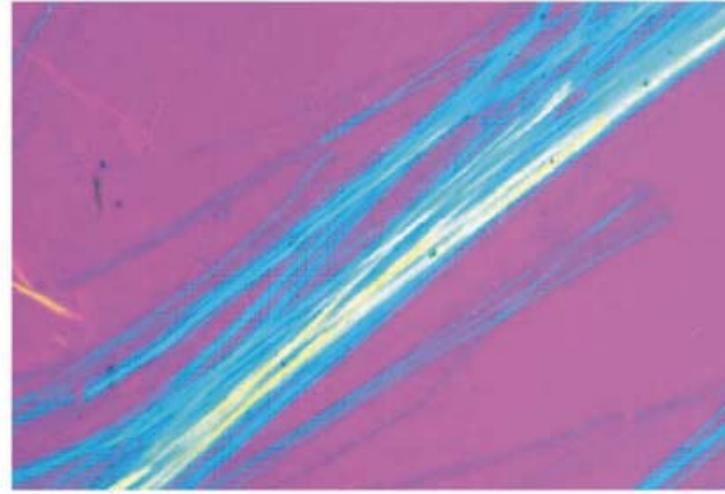
偏光顕微鏡による同定

アスベストの

・ アスベストは光
結晶の方向に

・ アスベストの種類

- クリソタイル … 屈折率：1.550、伸長の符号：正
 - アモサイト … 屈折率：1.680、伸長の符号：正
 - クロシドライト … 屈折率：1.700、伸長の符号：負
 - トレモライト … 屈折率：1.605、伸長の符号：正
 - アクチノライト … 屈折率：1.670、伸長の符号：正
- など

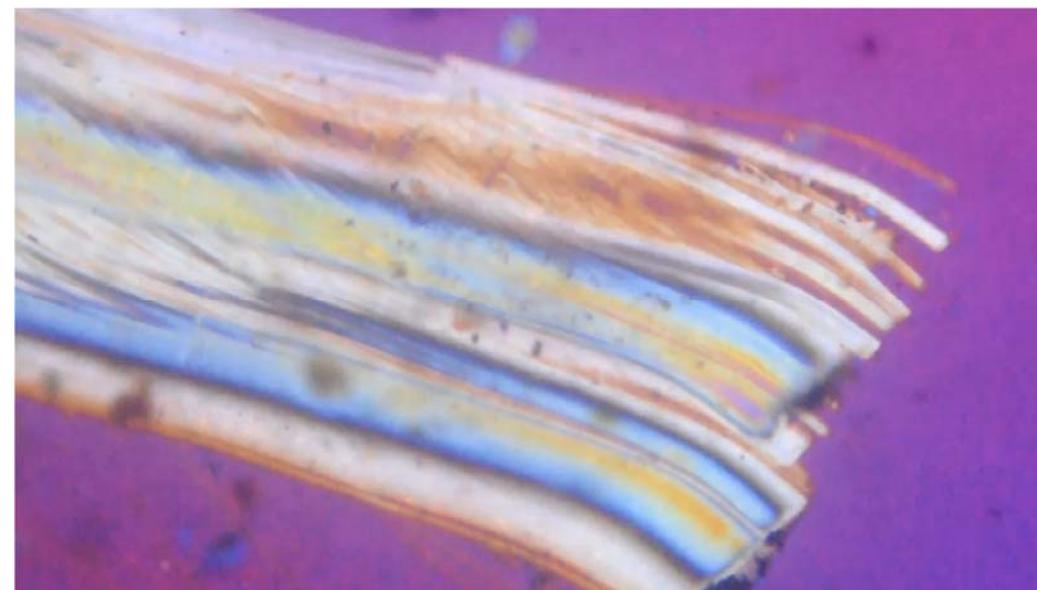


偏光顕

1. 鉍石



外観



偏光顕微鏡画像

- ・倍率：50倍
- ・浸液：1.550
- ・クロスポーラ＋鋭敏色検板



実体顕微鏡画像

- ・倍率：50倍

白色、伸長の符号：正

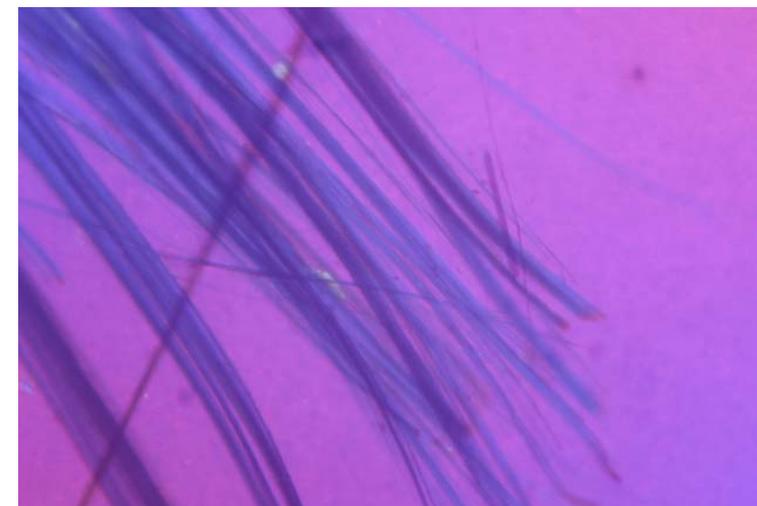


クリソタイル

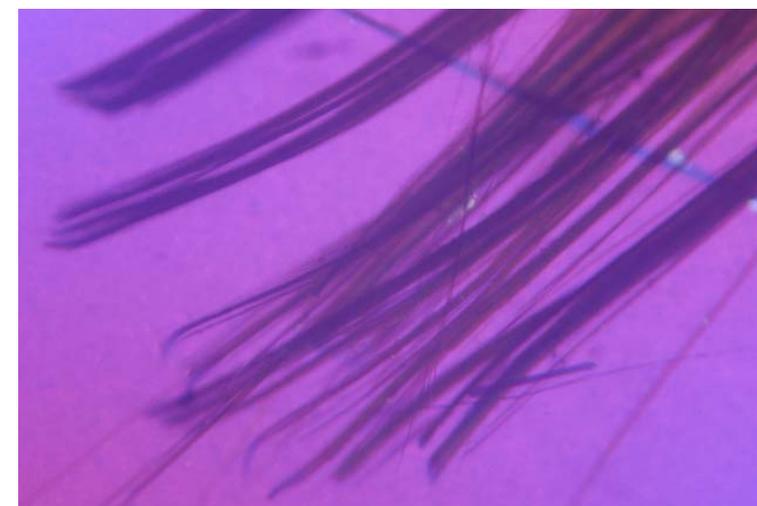
2. 吹付け材



実体顕微鏡画像
・倍率：50倍



偏光顕微鏡画像
・倍率：50倍
・浸液：1.700
・クロスポーラ＋鋭敏色検板



青色、伸長の符号：負

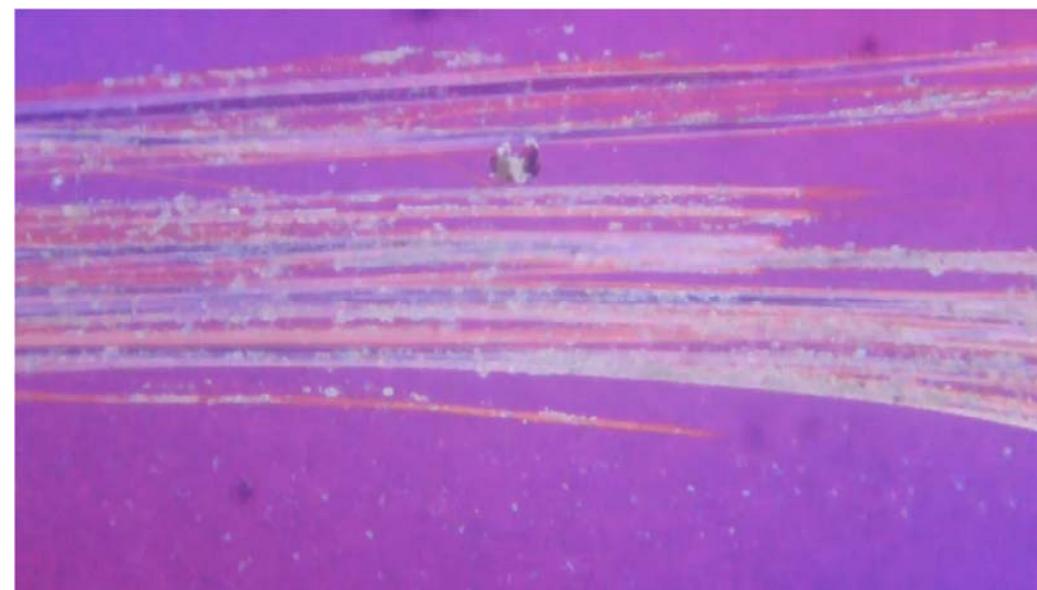


クロシドライト

3. 煙突断熱材



外観



偏光顕微鏡画像

- ・倍率：50倍
- ・浸液：1.680
- ・クロスポーラ＋鋭敏色検板



実体顕微鏡画像

- ・倍率：50倍

茶色、伸長の符号：正

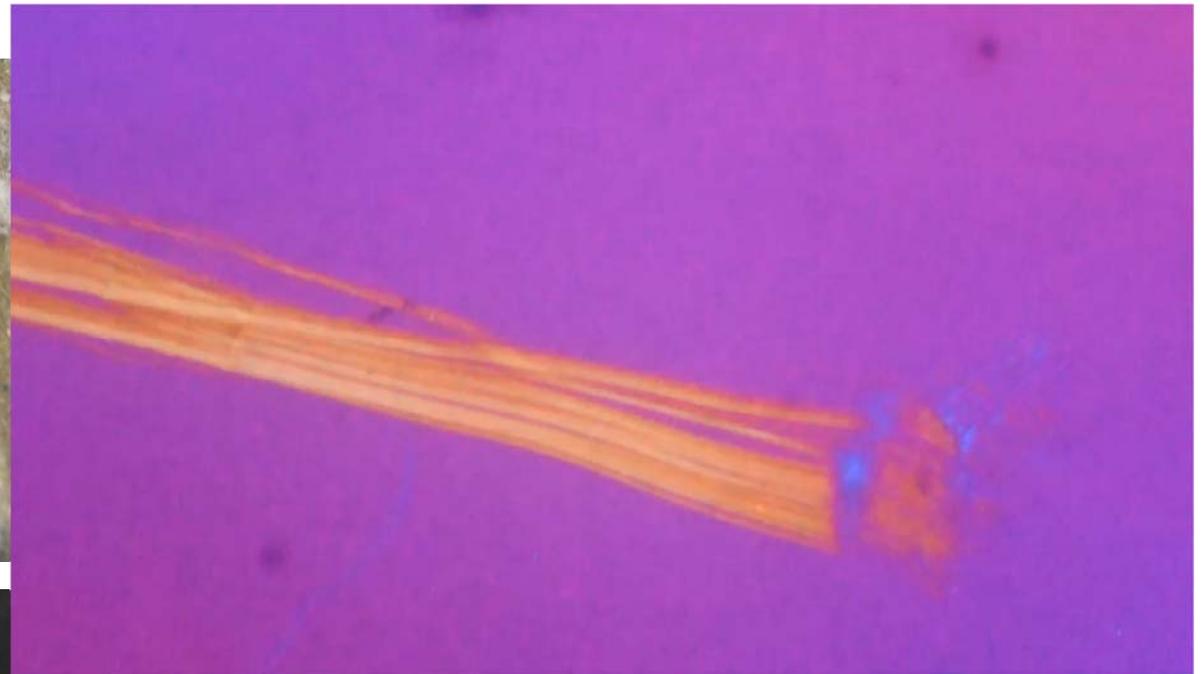


アモサイト

4. 石膏ボード



外観



偏光顕微鏡画像

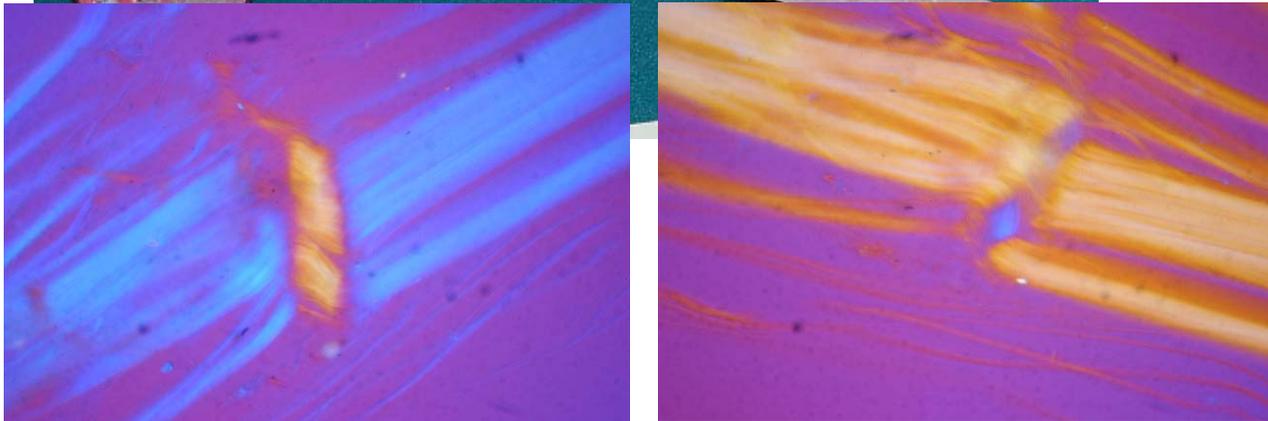
- ・倍率：50倍
- ・浸液：1.550
- ・クロスポーラ
+ 鋭敏色検板

白色、伸長の符号：正



クリソタイル

5. Pタイル



Pタイル



接着剤

偏光顕微鏡画像

- ・倍率：200倍
- ・浸液：1.550
- ・クロスポーラ＋鋭敏色検板

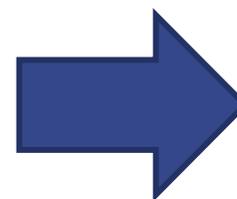
白色、伸長の符号：正



クリソタイル

JIS A 1481-1（定性分析）後の定量

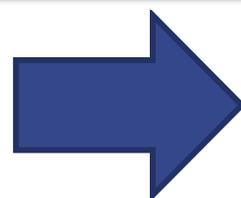
- ・ 工場で製造された製品に含まれるアスベストは、意図的に添加されており、濃度は0.1%以上



**商業製品は
定量不要**

- ・ 非意図的に入っているアスベスト

- ・ 不純物として含有する可能性がある原材料や吹付け材
- ・ 接着剤や塗材など層状の試料（含有率0.1%前後）
- ・ 目視評価が「検出」



JIS A 1481-4での定量

- ・ JIS A 1481-4（定量分析）では、大量のポイントカウントが必要

13,000ポイントを観察し、
21ポイント以上に
アスベスト繊維



アスベスト
含有率
0.1%以上



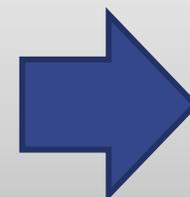
- ・ 顕微鏡で観察する場合、



- ①視野（撮影範囲）が狭い
- ②ピント（焦点）の合う範囲が狭い
- ③検出対象（アスベスト繊維）が小さく、特に低密度の場合発見が困難

- ・ JIS A 1481-4（定量分析）では、大量のポイントカウントが必要

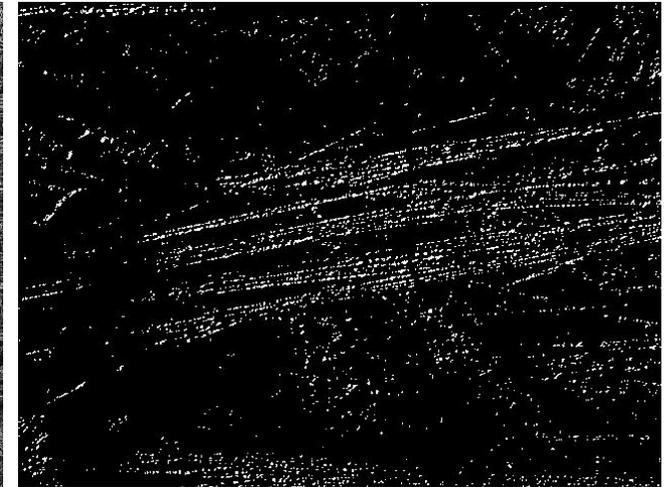
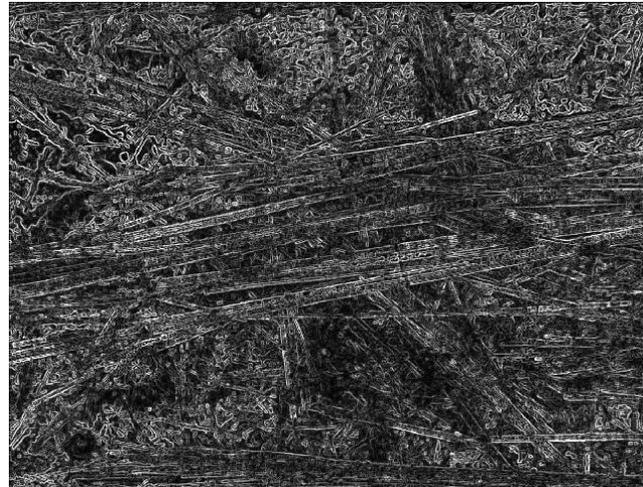
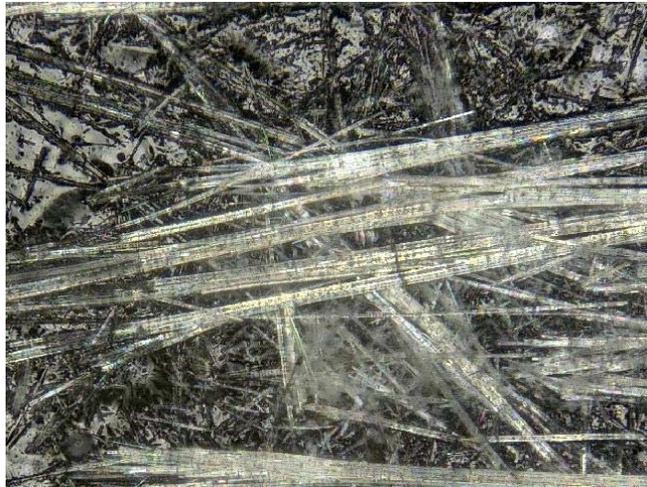
13,000ポイントを観察し、
21ポイント以上に
アスベスト繊維



アスベスト
含有率
0.1%以上

画像処理による分析の自動化

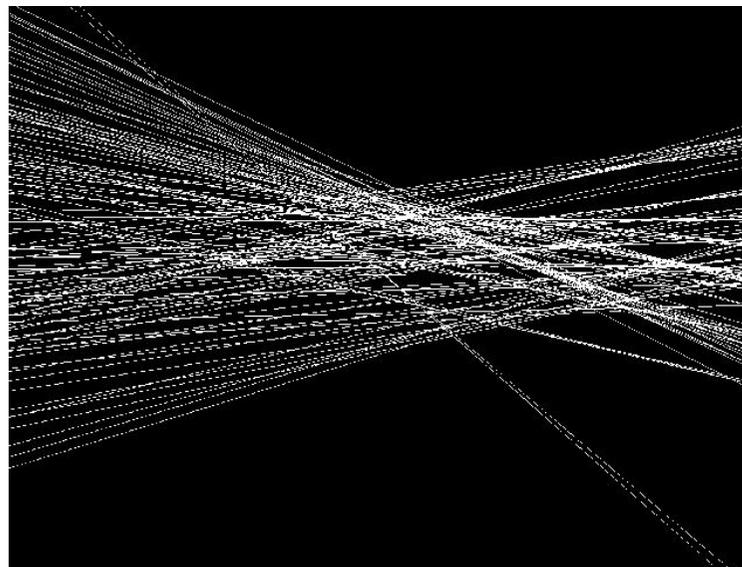
エッジ強度と直線検出による繊維形状の評価手法や、ポイントカウントの自動化手法を開発しています。



領域合成した微細画像

エッジ検出

エッジ強度



ハフ変換による
直線検出



建築廃材検査装置（開発中）

JIS A 1481に基づくアスベストの分析を支援するため、偏光顕微鏡を用いた建築廃材の検査装置と分析用ソフトウェアを開発しています。



- 画像を利用して検査や選別を行いたい。
- カメラを利用して監視や記録を行いたい。
- 製造や加工工程に画像計測・認識技術を活用したい。
- 画像計測・認識技術で問題の解決ができないか？

など

北海道立総合研究機構
産業技術環境研究本部 工業試験場
産業システム部 情報システムグループ

飯島 俊匡

電話：011-747-2956

メール：iijima-toshimasa@hro.or.jp