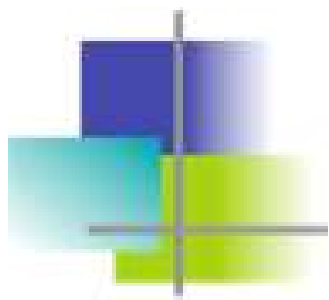


参考資料2

2022年3月8日



偽陽性に関する報告に関して

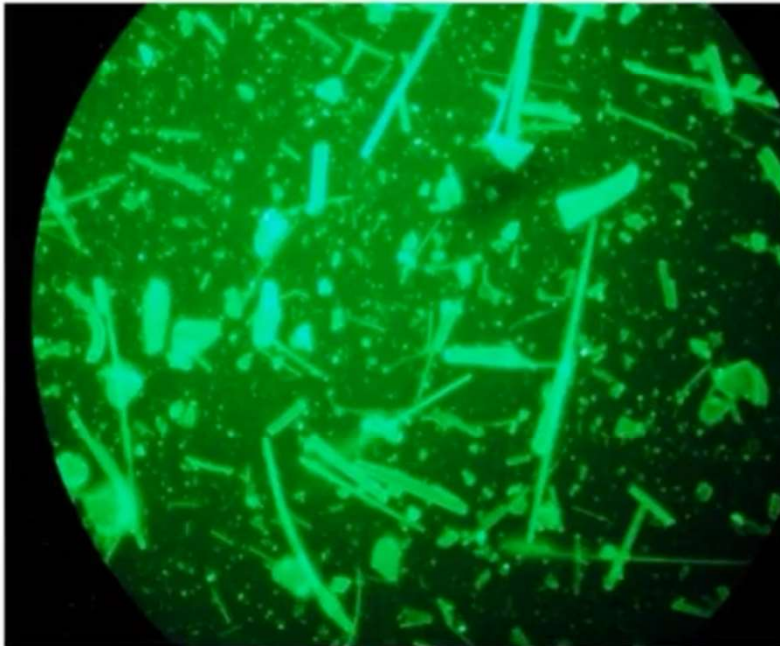
広島大学 大学院統合生命科学研究科
黒田章夫

偽陽性に関する報告

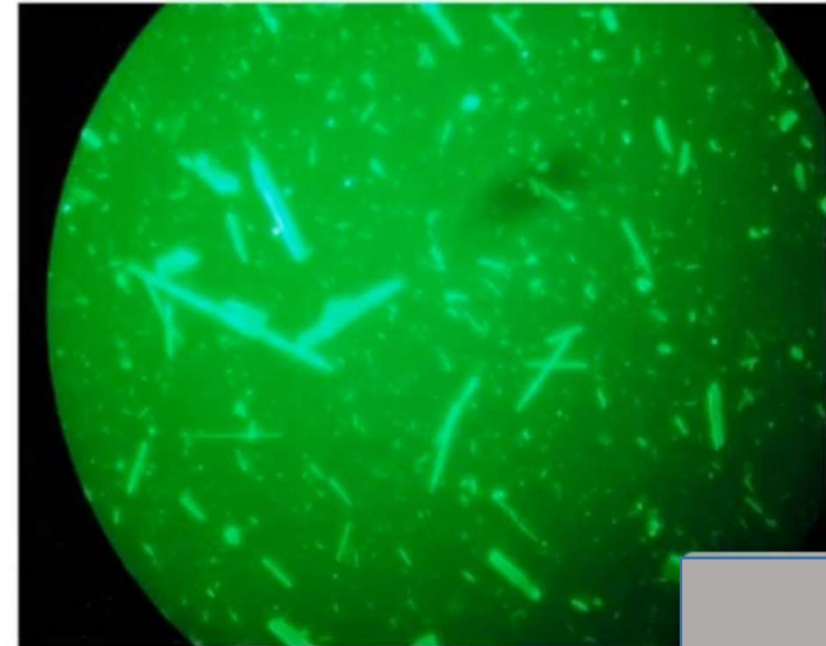
広島大学



Fluorescence of fibres



RCF on cleared MCE filter
x 600 magnification



Wollastonite on cleared MCE filter
x 600 magnification

© Crown Copyright

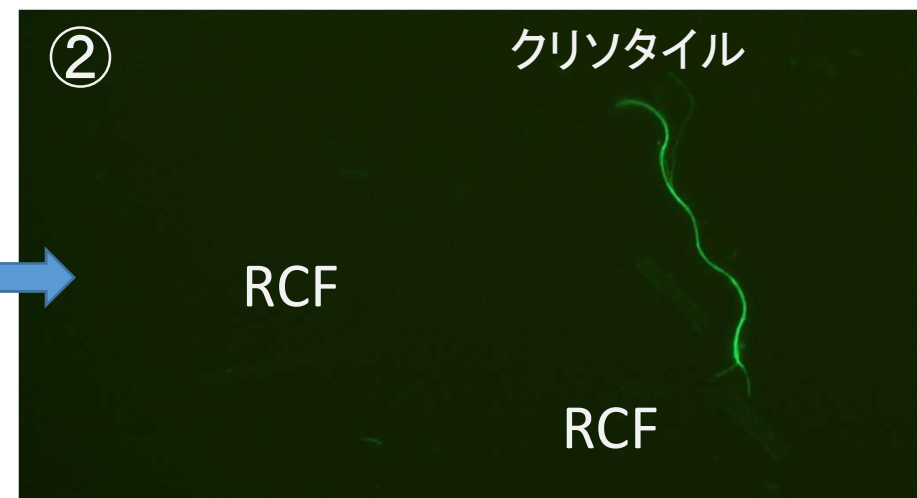
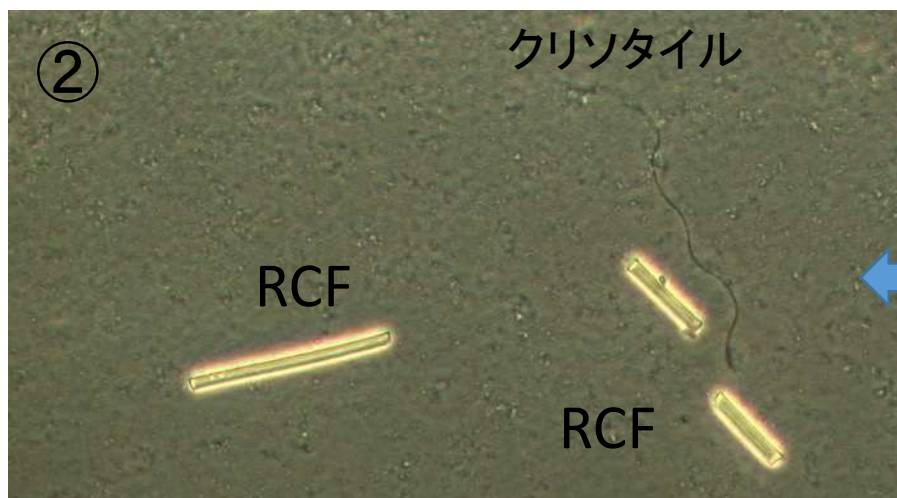
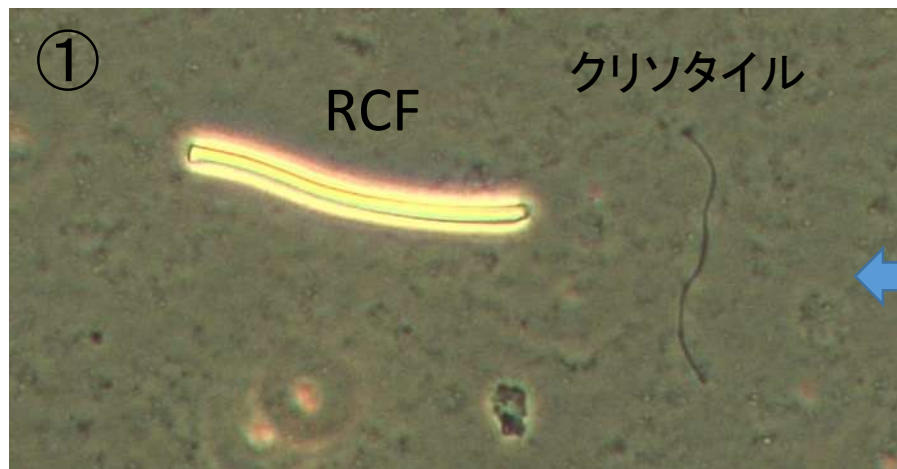
選択性の再検証1

位相差蛍光: Primostar iLED
クリソタイル: UICC chrysotile-B
RCFファイバー: RF1(繊維状物質協会)
MCFフィルター染色後透明化処理

位相差

50μm

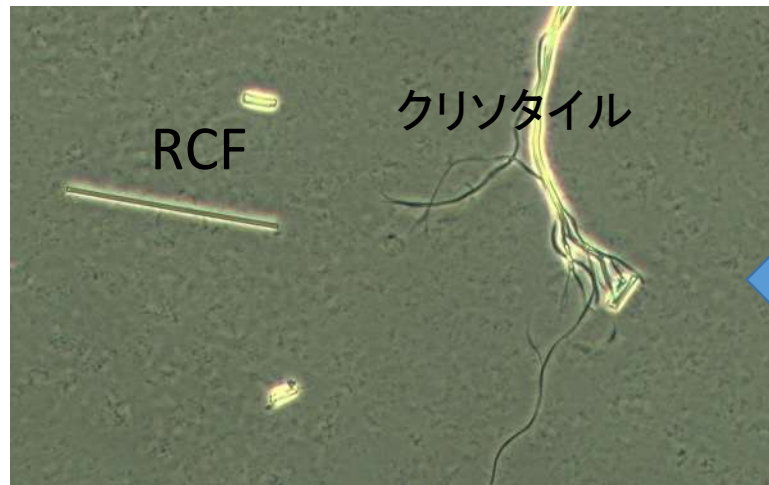
蛍光



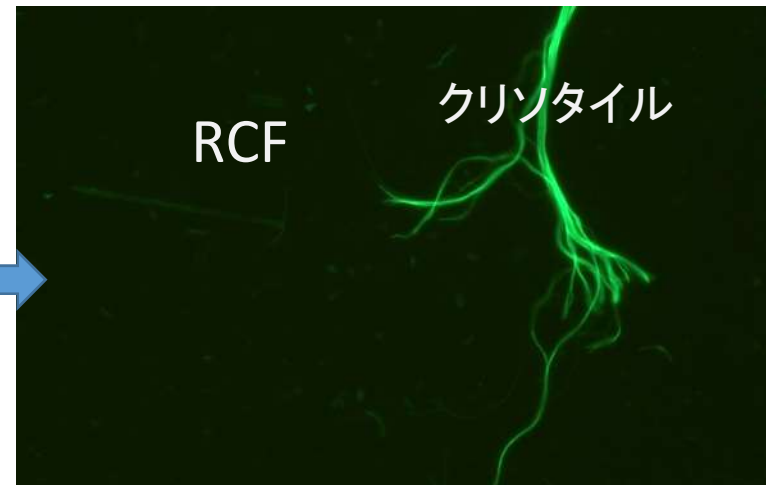
選択性の再検証2

位相差蛍光: Primostar iLED
クリソタイル: UICC chrysotile-B
RCFファイバー: RF2(繊維状物質協会)
MCFフィルター染色後透明化処理

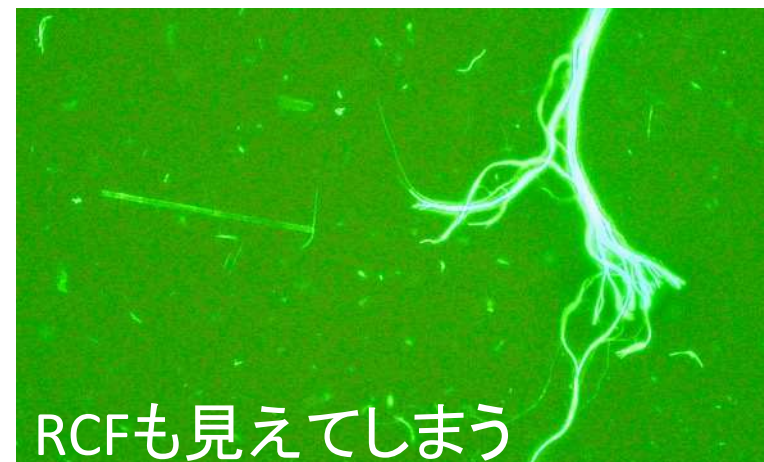
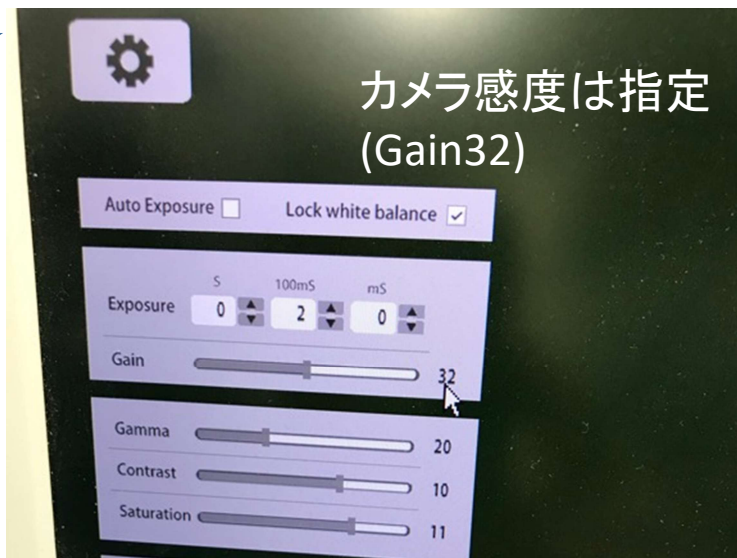
位相差

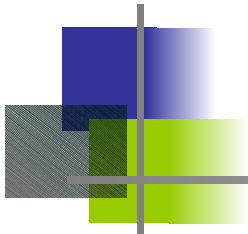


蛍光



カメラ感度を上げれば

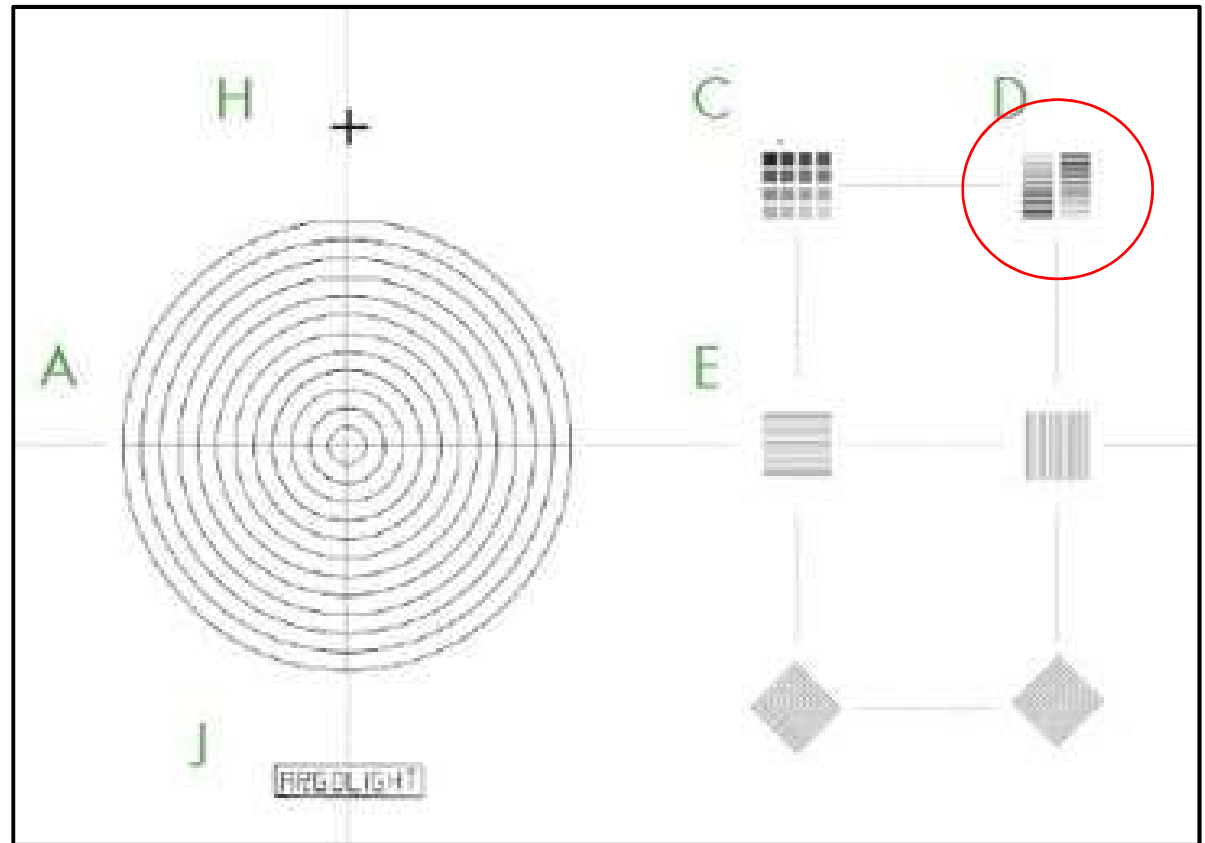




蛍光顕微鏡法の精度管理

広島大学

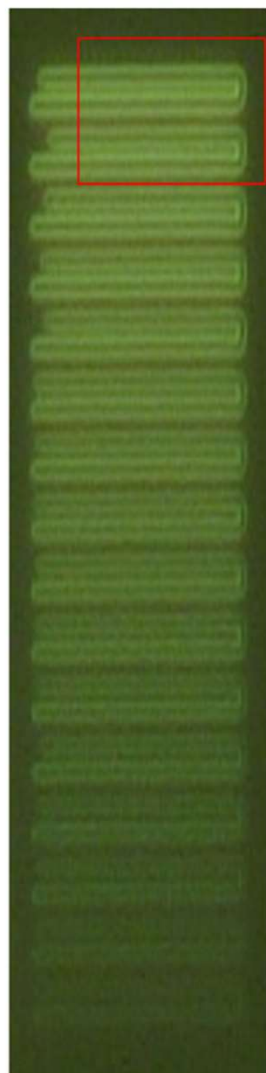
Argolight社製蛍光テストスライド



蛍光顕微鏡法の精度管理

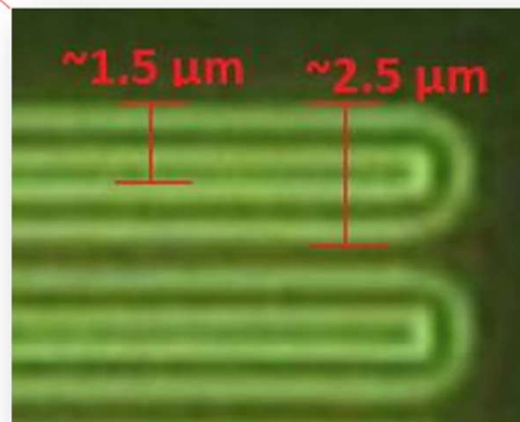
広島大学

適正感度



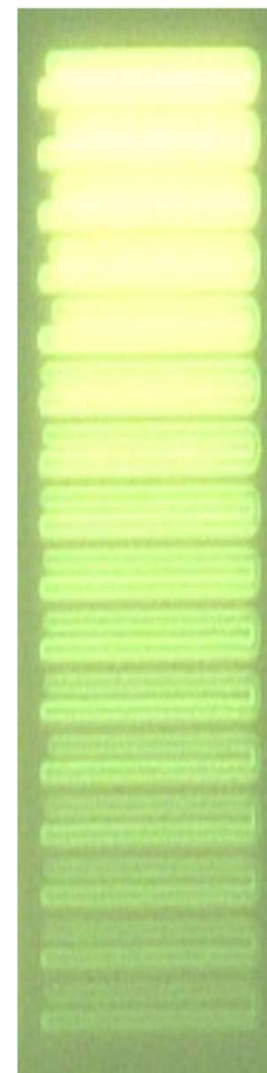
①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬
⑭
⑮
⑯

⑮⑯がギリギリ見える感度に設定する(左)。感度を上げ過ぎると全て見える(ケース1)。また感度不足では⑩以下が見えない(ケース2)。

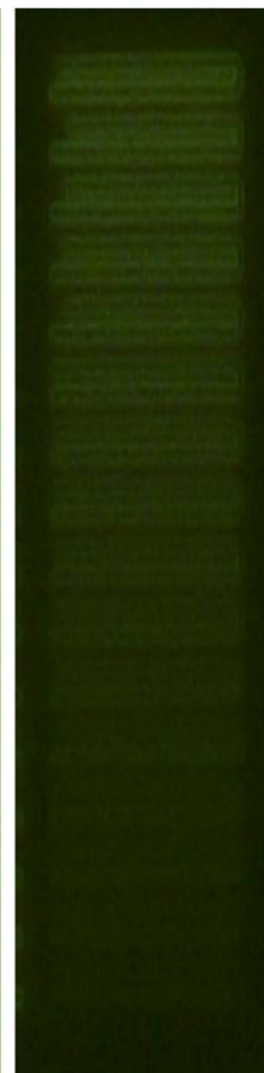


Argolight社製蛍光テストスライド(蛍光強度レベルが線状に推移)を使用

ケース1



ケース2



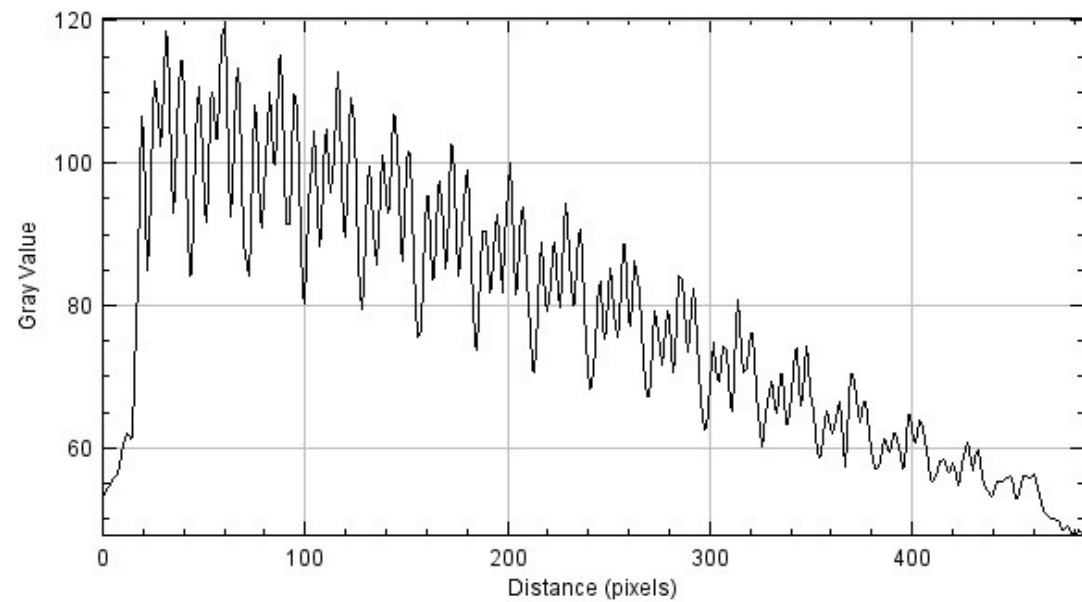
①
②
③
④
⑤
⑥
⑦
⑧
⑨
⑩
⑪
⑫
⑬
⑭
⑮
⑯

蛍光顕微鏡法の精度管理

広島大学

蛍光強度(濃淡値)を40～120の間に設定する

蛍光強度
(濃淡値)



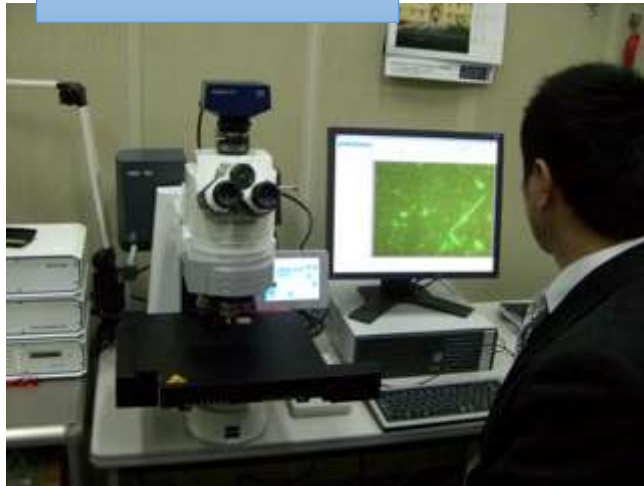
上からの距離(ピクセル数)

偽陽性の検証(現場サンプル)

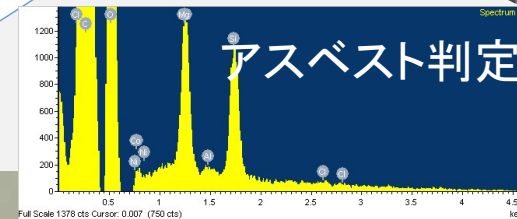
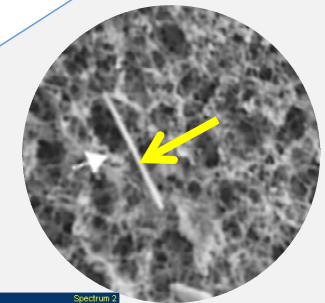
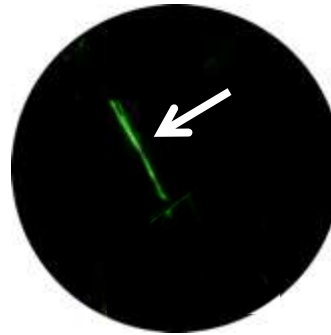
Ann. Occup. Hyg.,
60(9):1104-1115, 2016

広島大学

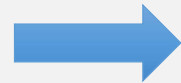
蛍光顕微鏡



蛍光繊維の位置情報を記録



同ステージで座標を共有

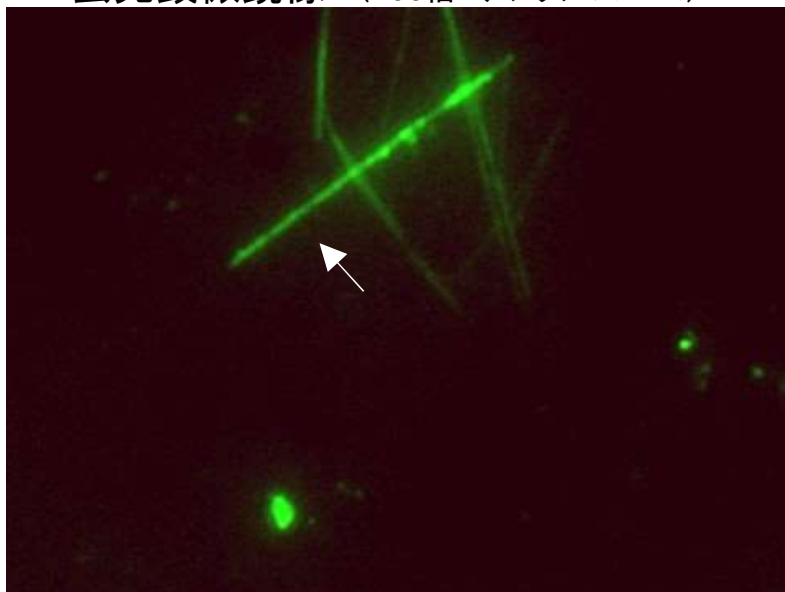


電子顕微鏡

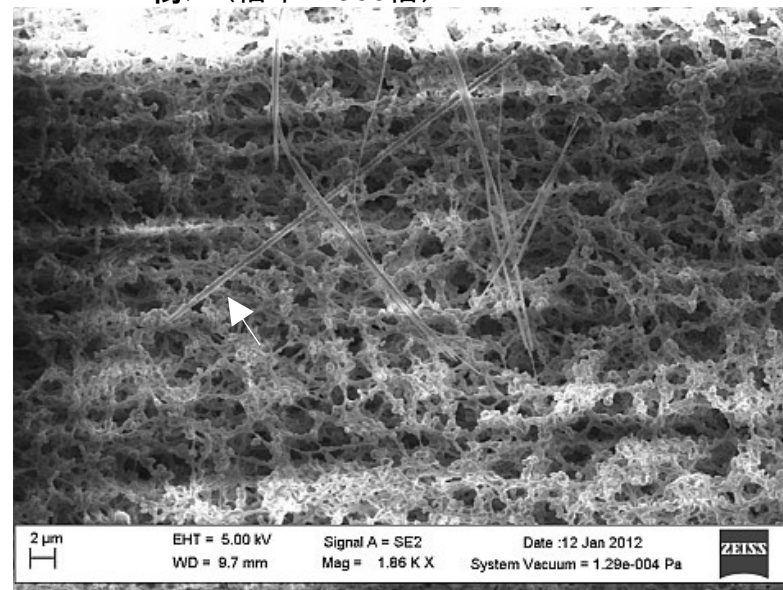
検証例

広島大学

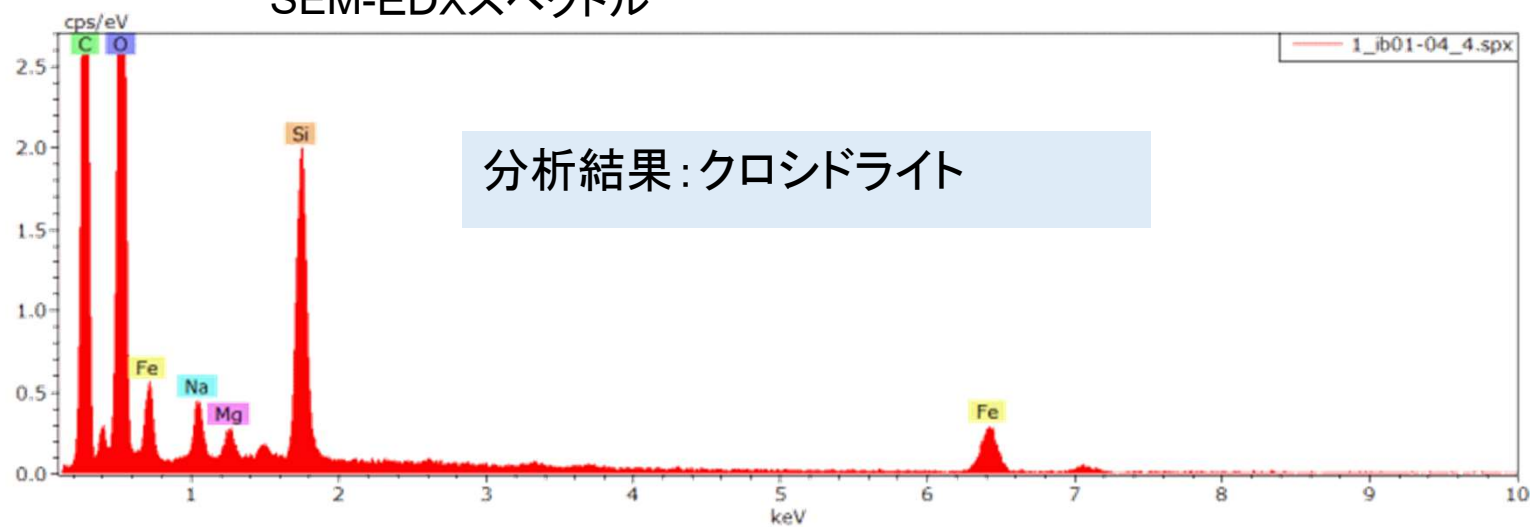
蛍光顕微鏡像 (400倍+デジタルズーム)



SEM像 (倍率:1860倍)



SEM-EDXスペクトル

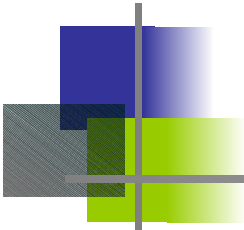


検証一覧(現場34ヶ所、813本の蛍光繊維)

広島大学

蛍光繊維	EDX分析結果	蛍光繊維	SEM/EDX分析結果	蛍光繊維	SEM/EDX分析結果	蛍光繊維	SEM/EDX分析結果
601	アモサイト	651	アモサイト	701	アモサイト	751	アモサイト
602	アモサイト	652	アモサイト	702	アモサイト	752	鉱物繊維(Sのみ)
603	アモサイト	653	アモサイト	703	アモサイト	753	クリンタイル
604	アモサイト	654	クリンタイル	704	アモサイト	754	アモサイト
605	アモサイト	655	アモサイト	705	アモサイト	755	クリンタイル
606	アモサイト	656	アモサイト	706	クリンタイル	756	アモサイト
607	アモサイト	657	アモサイト	707	アモサイト	757	アモサイト
608	アモサイト	658	アモサイト	708	アモサイト	758	アモサイト
609	アモサイト	659	アモサイト	709	アモサイト	759	クリンタイル
610	アモサイト	660	有機繊維(C, Oのみ検出)	710	アモサイト	760	アモサイト
611	アモサイト	661	アモサイト	711	クリンタイル	761	クリンタイル
612	アモサイト	662	アモサイト	712	アモサイト	762	アモサイト
613	アモサイト	663	アモサイト	713	アモサイト	763	クリンタイル
614	アモサイト	664	クリンタイル	714	アモサイト	764	アモサイト
615	アモサイト	665	アモサイト	715	アモサイト	765	クリンタイル
616	アモサイト	666	アモサイト	716	アモサイト	766	アモサイト
617	アモサイト	667	アモサイト	717	アモサイト	767	有機繊維(C, Oのみ検出)
618	アモサイト	668	鉱物繊維(Mg:Al:Si:Ca=0.3:0.4:1:0.5)	718	アモサイト	768	アモサイト
619	アモサイト	669	アモサイト	719	クリンタイル	769	アモサイト
620	アモサイト	670	アモサイト	720	アモサイト	770	アモサイト
621	アモサイト	671	アモサイト	721	アモサイト	771	アモサイト
622	アモサイト	672	アモサイト	722	アモサイト	772	アモサイト
623	アモサイト	673	アモサイト	723	アモサイト	773	クリンタイル
624	アモサイト	674	アモサイト	724	アモサイト	774	アモサイト
625	アモサイト	675	アモサイト	725	アモサイト	775	アモサイト
626	アモサイト	676	アモサイト	726	アモサイト	776	アモサイト
627	アモサイト	677	アモサイト	727	アモサイト	777	アモサイト
628	アモサイト	678	アモサイト	728	クリンタイル	778	アモサイト
629	アモサイト	679	アモサイト	729	アモサイト	779	アモサイト
630	アモサイト	680	有機繊維(C, Oのみ検出)	730	アモサイト	780	アモサイト
631	アモサイト	681	アモサイト	731	ケイ酸アルミ(Al:Si=0.3:1)	781	アモサイト
632	アモサイト	682	クリンタイル	732	アモサイト	782	アモサイト
633	アモサイト	683	アモサイト	733	アモサイト	783	有機繊維(C, Oのみ検出)
634	アモサイト	684	アモサイト	734	アモサイト	784	アモサイト
635	アモサイト	685	クリンタイル	735	アモサイト	785	アモサイト
636	アモサイト	686	アモサイト	736	アモサイト	786	アモサイト
637	アモサイト	687	アモサイト	737	アモサイト	787	クリンタイル
638	アモサイト	688	アモサイト	738	セラムック(Al:Si=0.7:1)	788	アモサイト
639	アモサイト	689	アモサイト	739	アモサイト	789	アモサイト
640	アモサイト	690	クリンタイル	740	アモサイト	790	アモサイト
641	アモサイト	691	アモサイト	741	クリンタイル	791	アモサイト
642	アモサイト	692	アモサイト	742	アモサイト	792	アモサイト
643	アモサイト	693	アモサイト	743	アモサイト	793	アモサイト
644	アモサイト	694	アモサイト	744	アモサイト	794	アモサイト
645	アモサイト	695	アモサイト	745	アモサイト	795	クリンタイル
646	アモサイト	696	アモサイト	746	クリンタイル	796	アモサイト
647	アモサイト	697	アモサイト	747	アモサイト	797	鉱物繊維(Mg:Al:Si:Ca=0.3:0.4:1:0.5)
648	アモサイト	698	アモサイト	748	アモサイト	798	アモサイト
649	アモサイト	699	アモサイト	749	アモサイト	799	アモサイト
650	アモサイト	700	アモサイト	750	クリンタイル	800	クリンタイル

蛍光繊維	SEM/EDX分析結果
801	アモサイト
802	アモサイト
803	アモサイト
804	アモサイト
805	クリンタイル
806	アモサイト
807	鉱物繊維(Mg:Al:Si:Ca=0.3:0.4:1:0.5)
808	クリンタイル
809	クリンタイル
810	アモサイト
811	クリンタイル
812	アモサイト
813	アモサイト



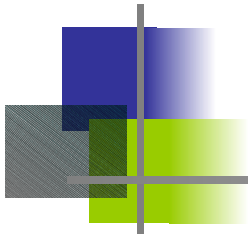
偽陽性の検証(解体現場サンプル)まとめ

広島大学

解体現場において、蛍光で見える繊維
813本内、**約95%**は、実際にアスベスト
であることが電子顕微鏡で検証できた。

アスベスト以外の蛍光繊維の内訳

有機繊維	3本
ロックウール様 (Mg: Al: Si: Ca = 0.3: 0.4: 1: 0.5)	13本
ケイ酸アルミ (Al: Si = 0.1~0.5: 1)	5本
セラミック (Al: Si: Fe = 1.3: 1: 0.1)	1本
石英? (Siのみ)	2本
不明 (Mg: Al : Si = 0.4~0.6: 0.2~0.5: 1)	4本
不明 (Mg: Al : Si: K: Fe = 0.7: 0.8: 1: 1: 0.06: 0.2)	1本



今後の点検（継続）

- さらに現場での偽陽性を点検する。
- 建材に関して、バーミキュライトも含めて点検する。
- 標準繊維の結合性を数値化すること
も検討する。

携帯型蛍光顕微鏡による迅速検査

広島大学

サンプリング、染色、検査で1時間以内



サンプリング
20分
(20-30リットル)



染色5分



検査
15～30分

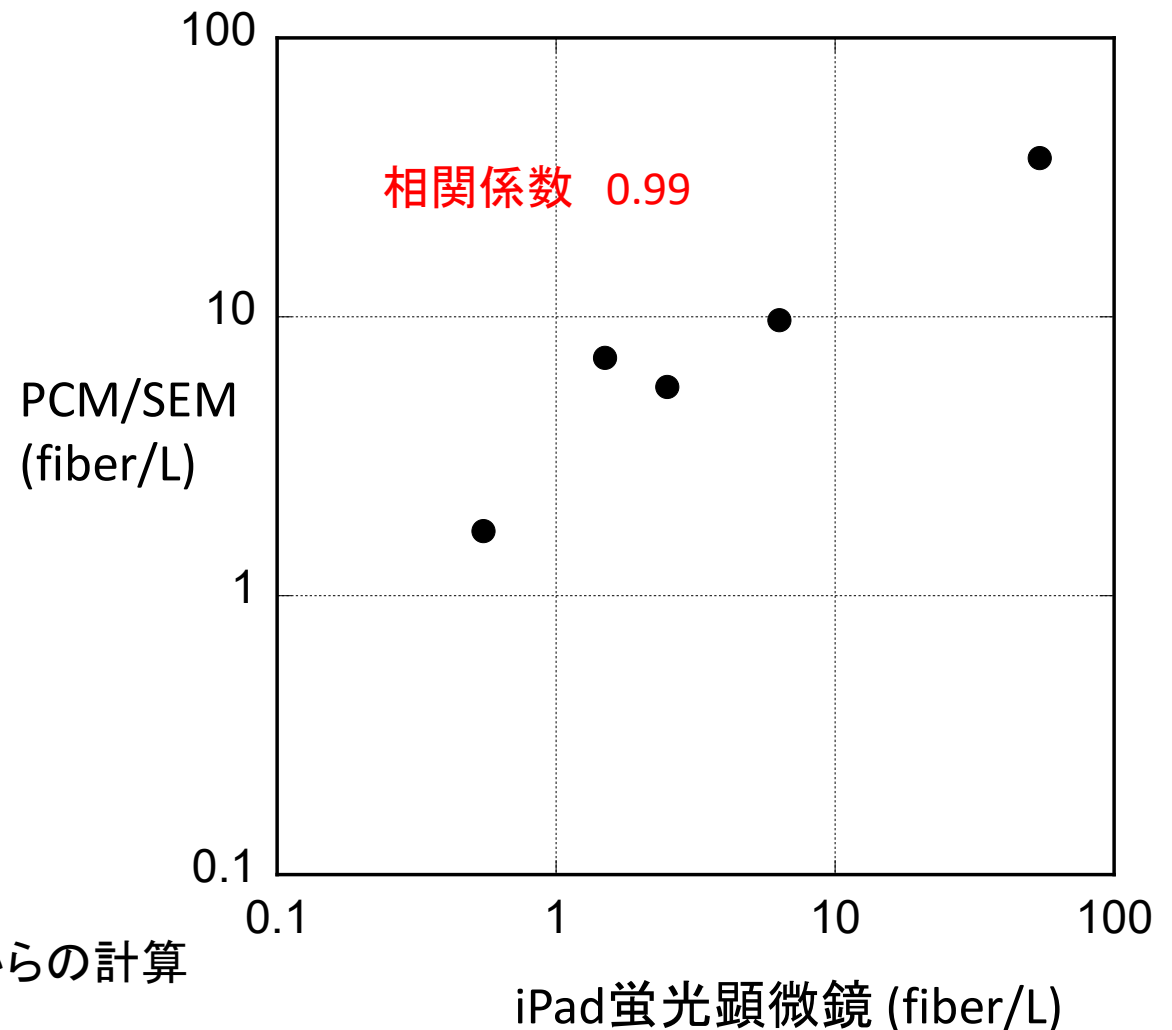


位相差顕微鏡／電子顕微鏡により計測したアスベスト濃度 とiPad蛍光顕微鏡を用いて計測したアスベスト濃度の相関

環境管理センター（2022年1月データより）

	PCM /SEM (fiber/L)	iPad顕 微鏡 (fiber/L)
スライド①	6.3	9.7
スライド②	0.55	1.7
スライド③	1.5	7.1
スライド④	54	37
スライド⑤	2.5	5.6

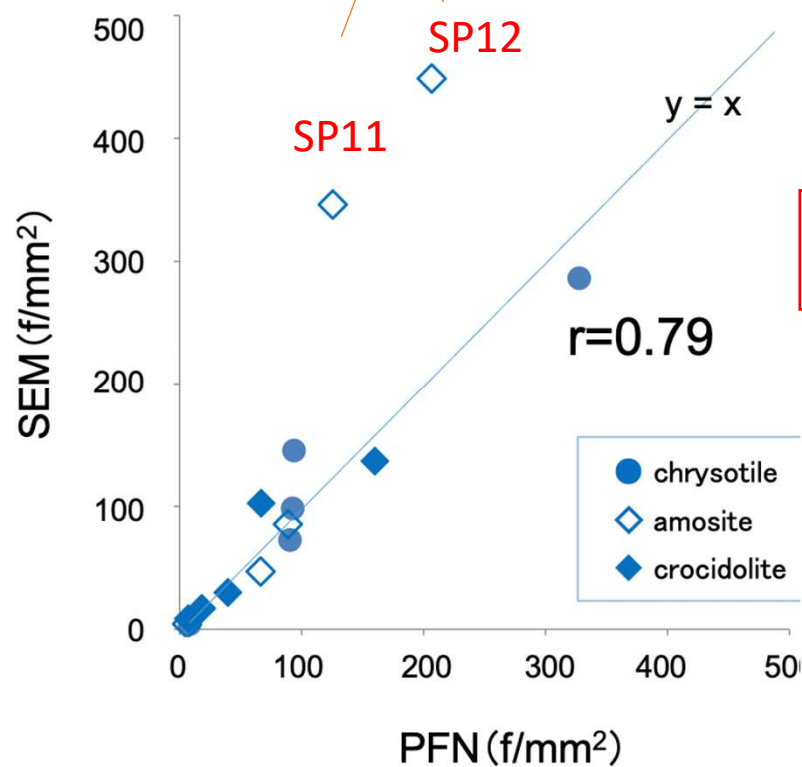
リロケータブルスライド50視野からの計算



携帯型蛍光顕微鏡による迅速検査

広島大学

短い繊維が多いと、SEMの数値から下回る(解像度の原因か)



(iPad蛍光顕微鏡)

