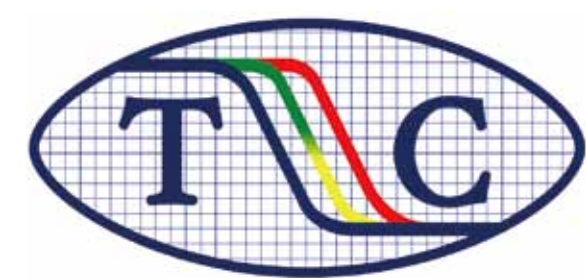


ナノスケールアナリシス手法 (熱分析・粘弾性分析・赤外分析)を用いた ポリスチレンプレートの紫外線による深さ方向劣化度検証



株式会社日本サーマル・コンサルティング ○小林華栄 江尻ひとみ

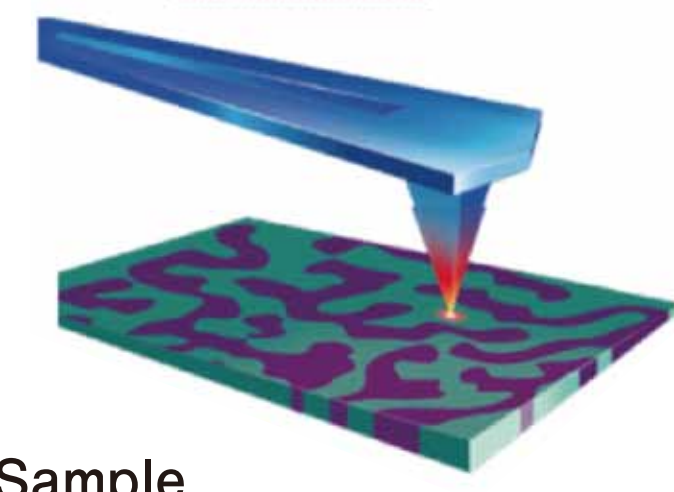
ポリスチレンプレートを紫外線灯と蛍光灯直下に置き、一年間放置した。すると紫外線灯直下部分が黄色に変色し、力を加えると簡単に割れた。変色や脆くなった原因は紫外線による劣化と考えられる。そこで、紫外線照射面から深さ方向に対する劣化度を、原子間力顕微鏡 (AFM) をベースとした100nm以下の空間分解能を有するナノスケールアナリシス手法を用いて、熱転移温度のシフト・硬さ変化及び赤外スペクトル強度変化を評価し検討を行った。

装置 アナシスインスツルメント社 AFM+システム

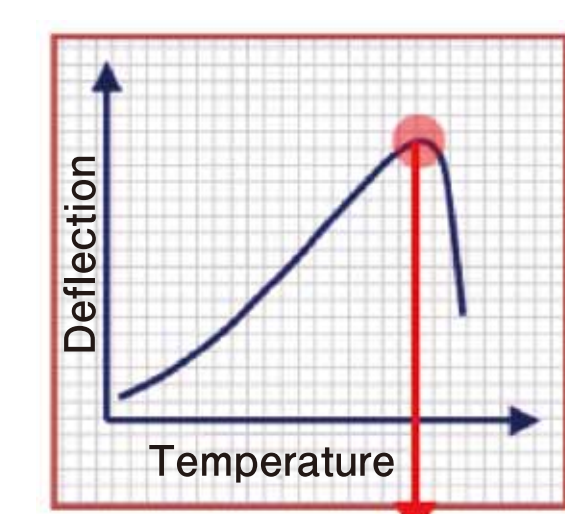
熱分析(nanoTA)

サーマルプローブ技術分析法

ThermaLever™ Probe



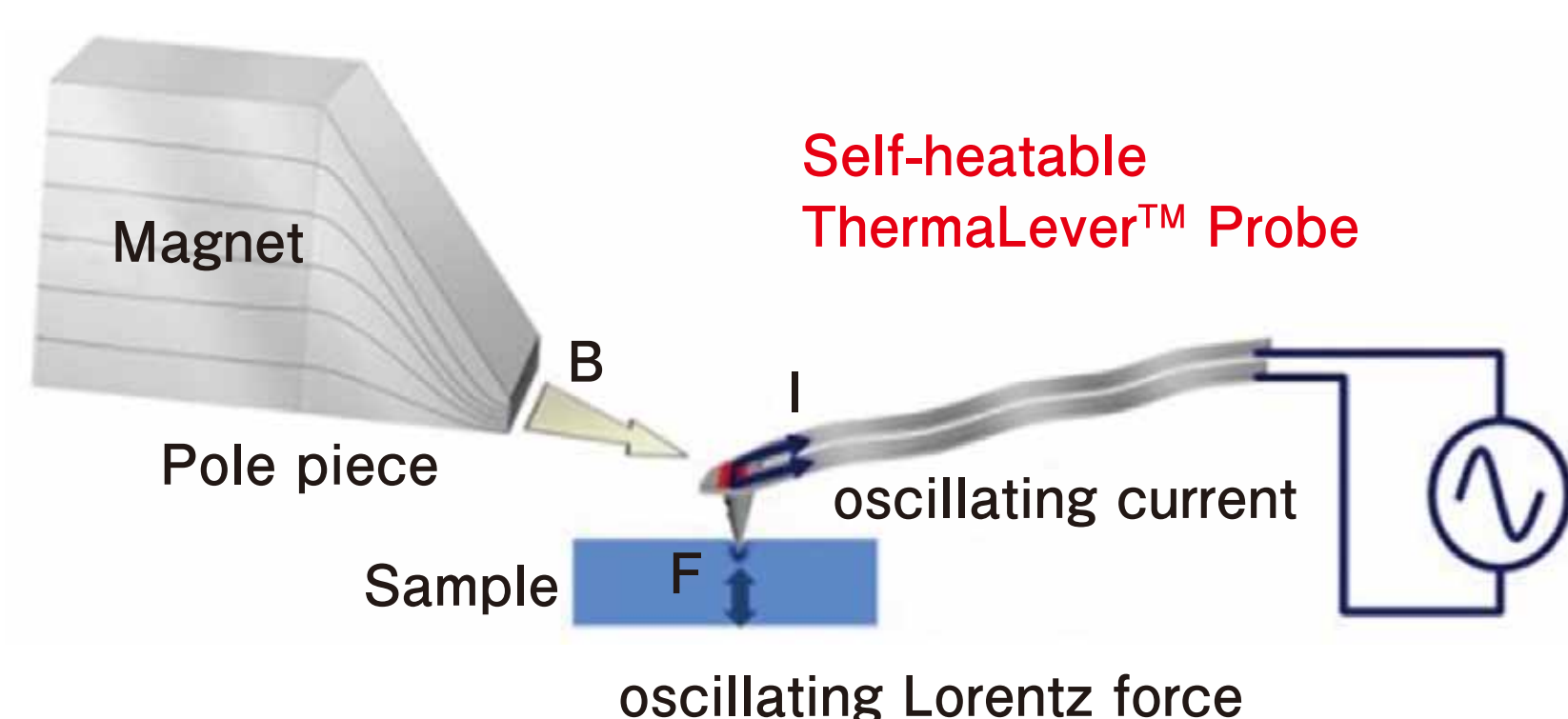
Sample



$T_m = 152.4^\circ\text{C}$

粘弾性測定(LCR)

ロレンツフォース効果技術
(コンタクトレゾナンス検出法)



条件

試料

・2mm厚PSプレート

紫外線灯

・レプティグロー10.0 (20W, UVA33%, UVB10%)
※UVA:波長315~400nm UVB:波長280~315nm

照射時間

・約2200時間(1日6時間×1年間)

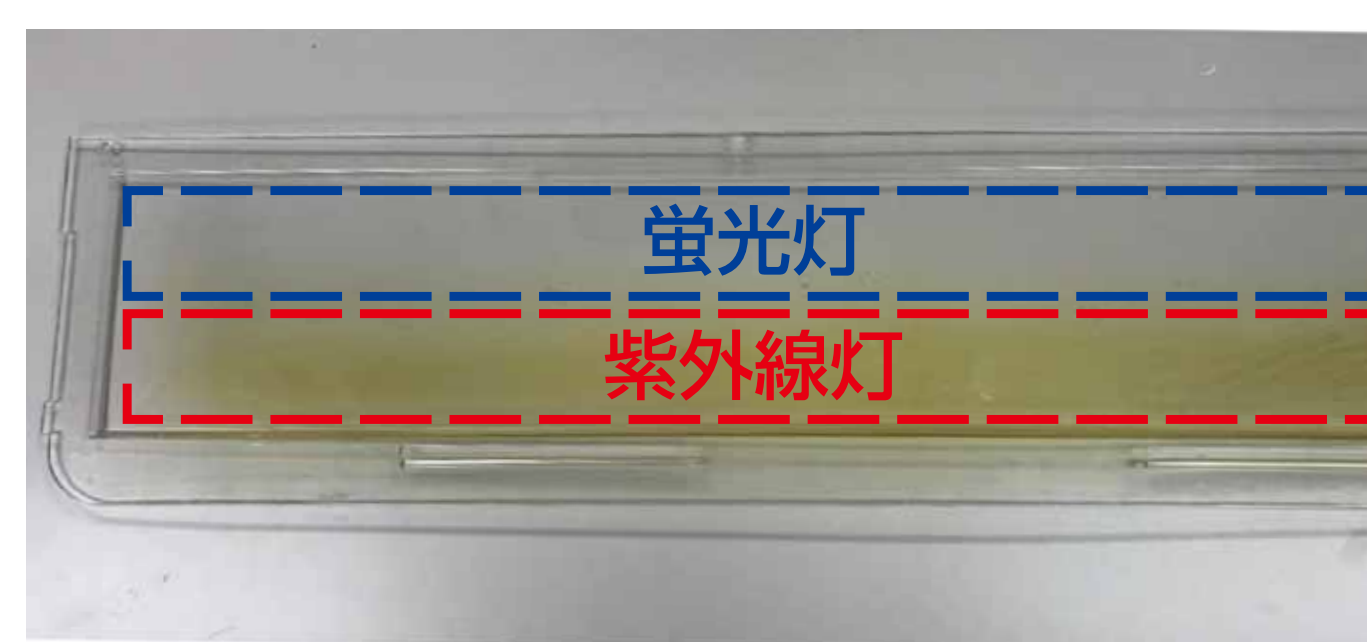
装置

・afm+(アナシスインスツルメント社)

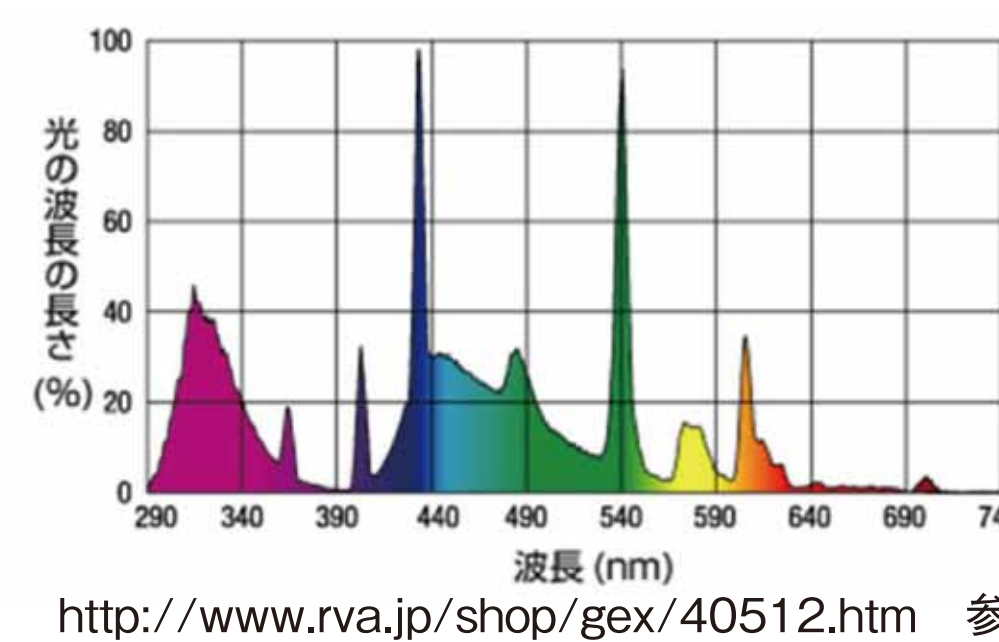
測定条件

・昇温速度 10°C/sec
・プローブフォース 0.3V
・カンチレバー AN-300
・分析対象観察 光学顕微鏡、AFM

試験後のPSプレート



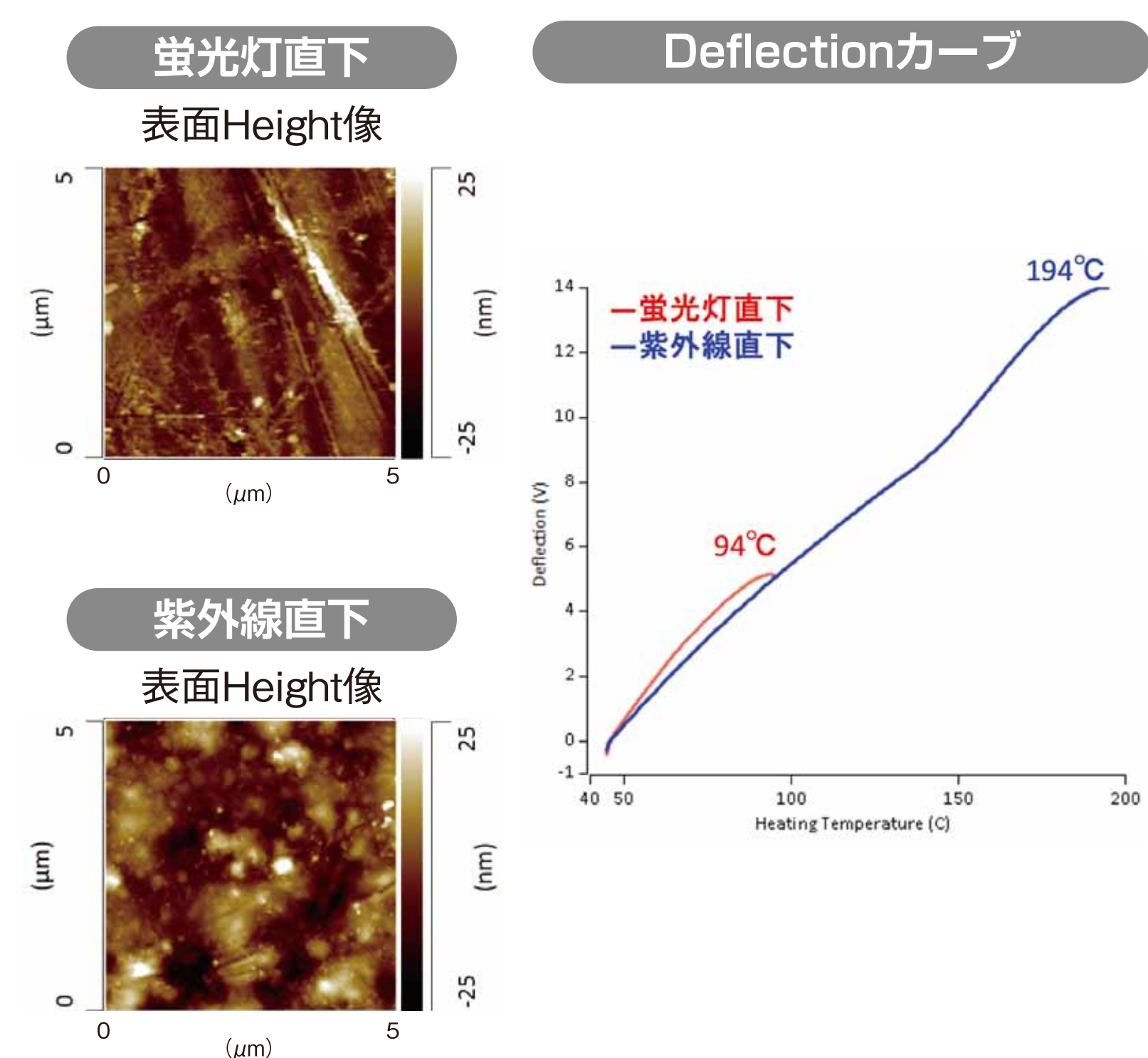
紫外線灯に含まれる波長領域と割合



<http://www.rva.jp/shop/gex/40512.htm> 参照

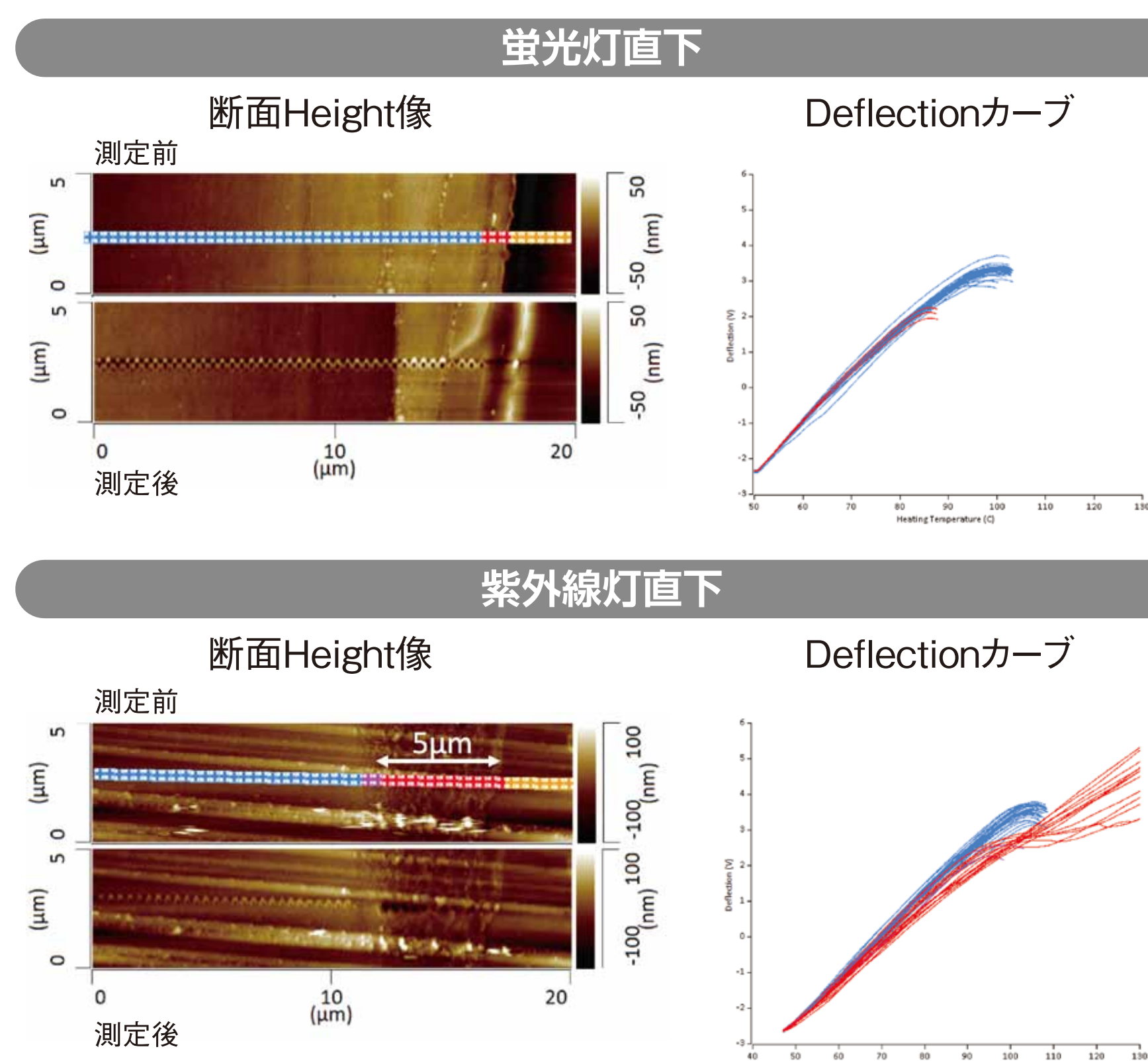
結果① nanoTA

照射面測定結果

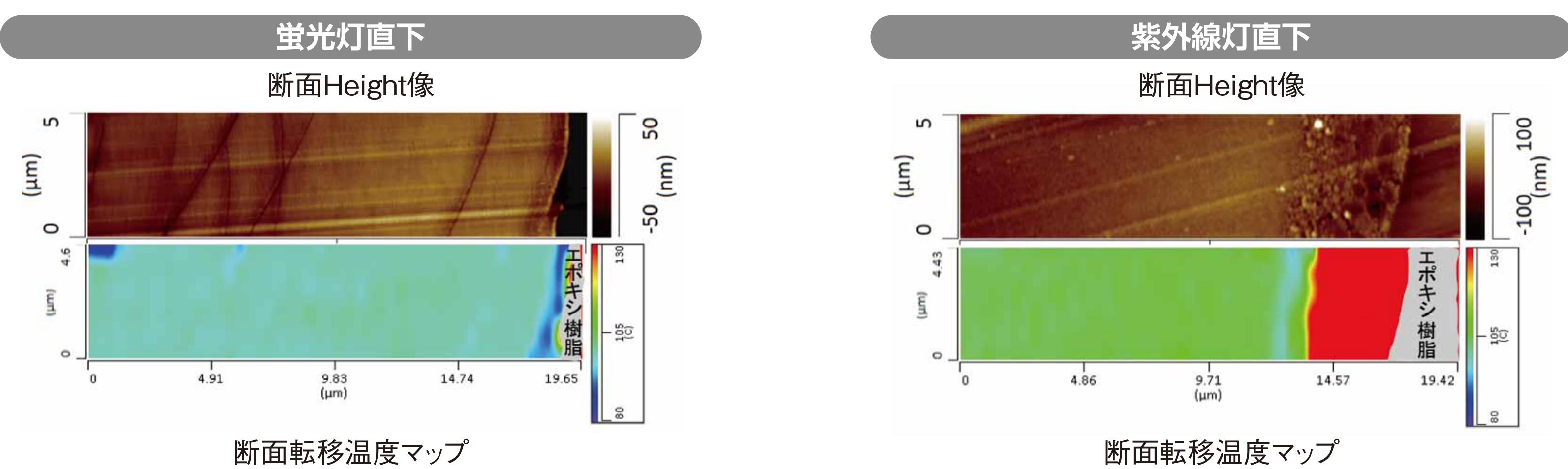


断面ラインスキャン測定結果

※400nm 間隔で測定

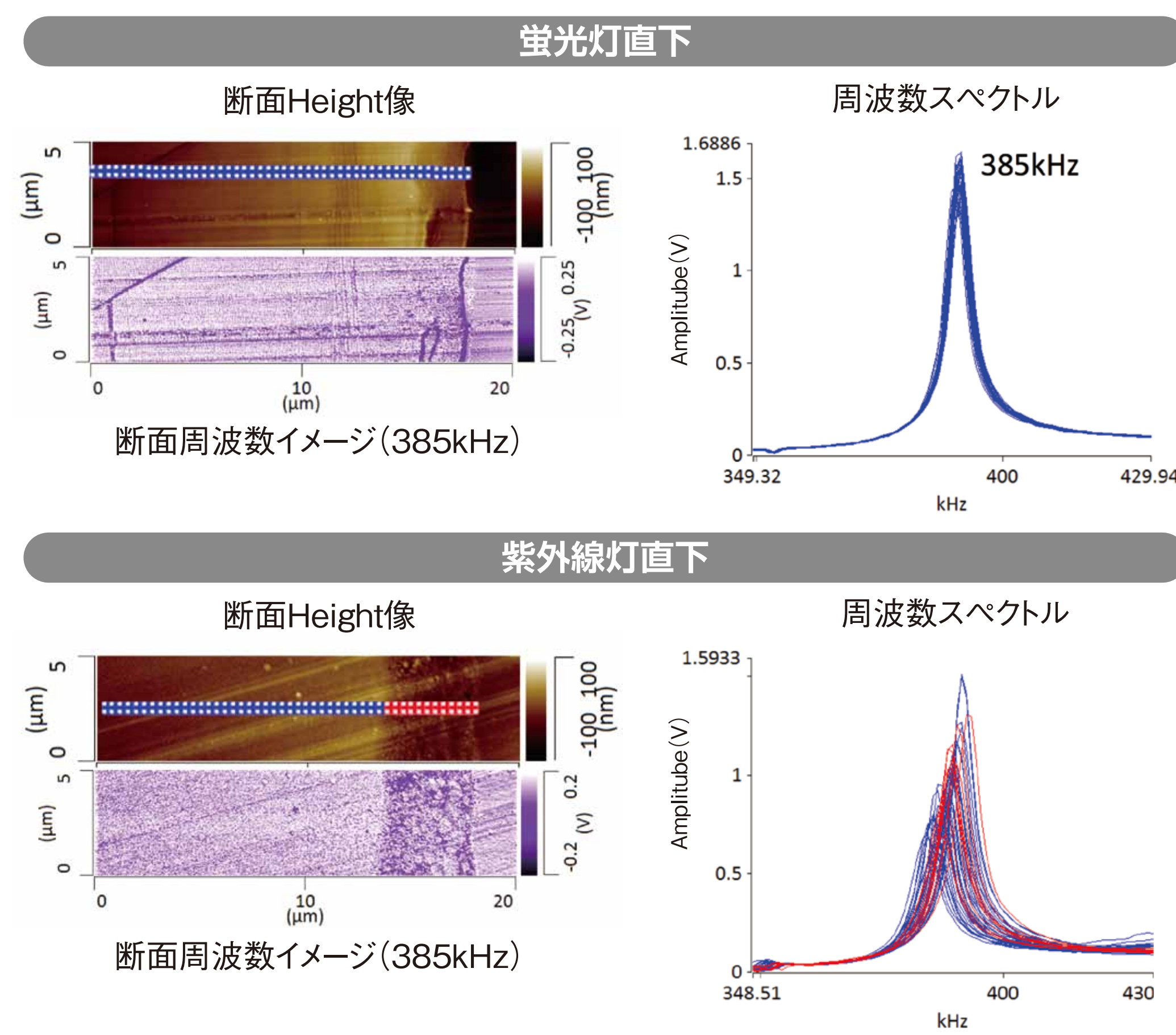


断面転移温度マッピング測定結果



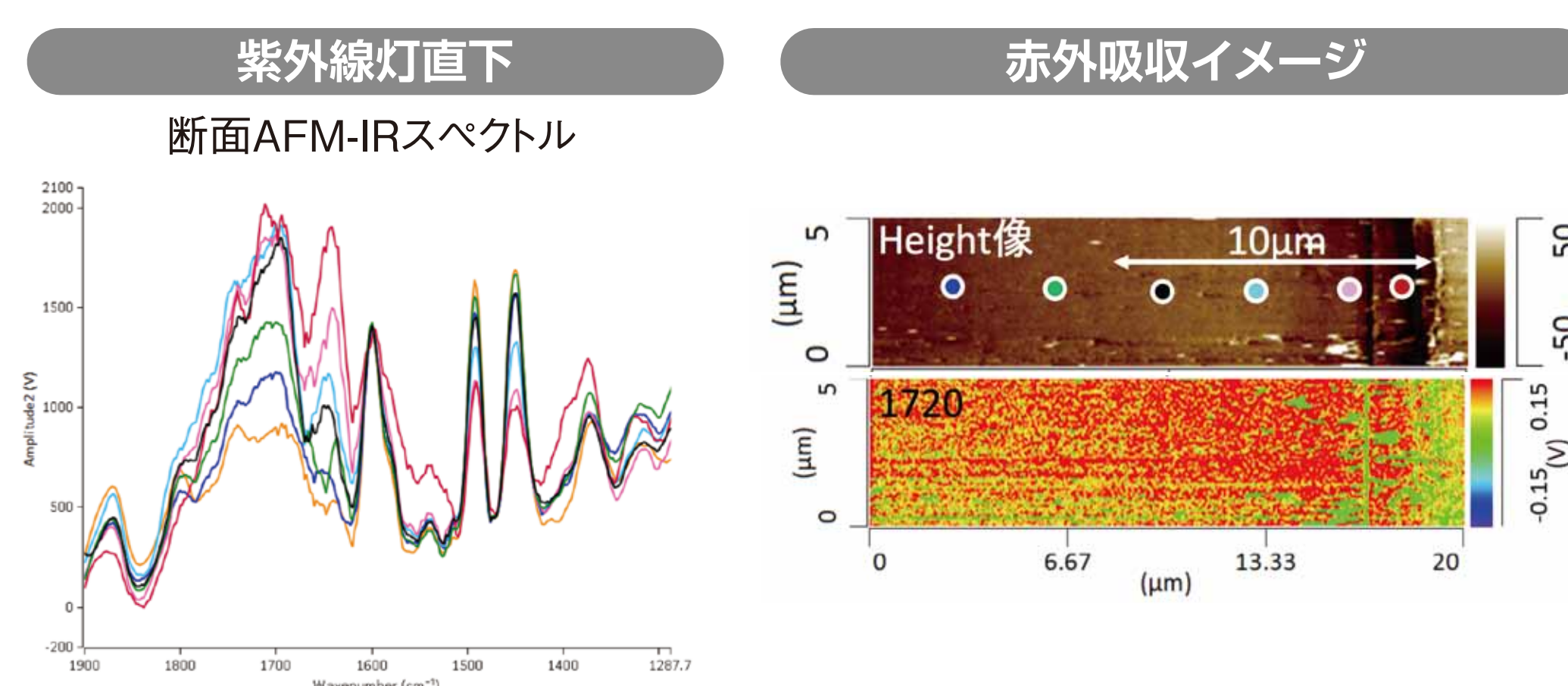
結果② LCR

断面ラインスキャン測定結果



結果③ IR

断面測定結果



まとめ

1年間紫外線灯を照射した結果、照射面から約5μmの範囲で転移温度の変化、粘弾性の変化、赤外吸収スペクトルの変化が認められた。