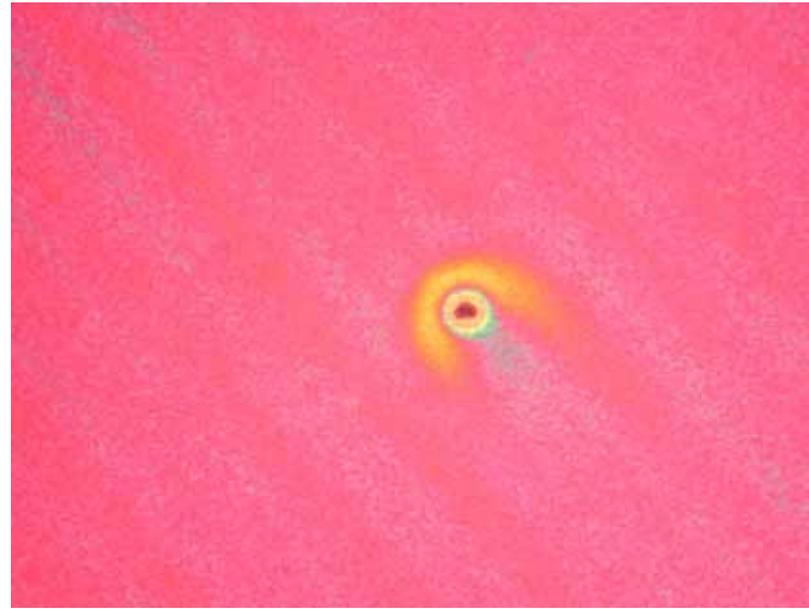


# 斑點的困擾 & 研究的樂趣

## 大 綱

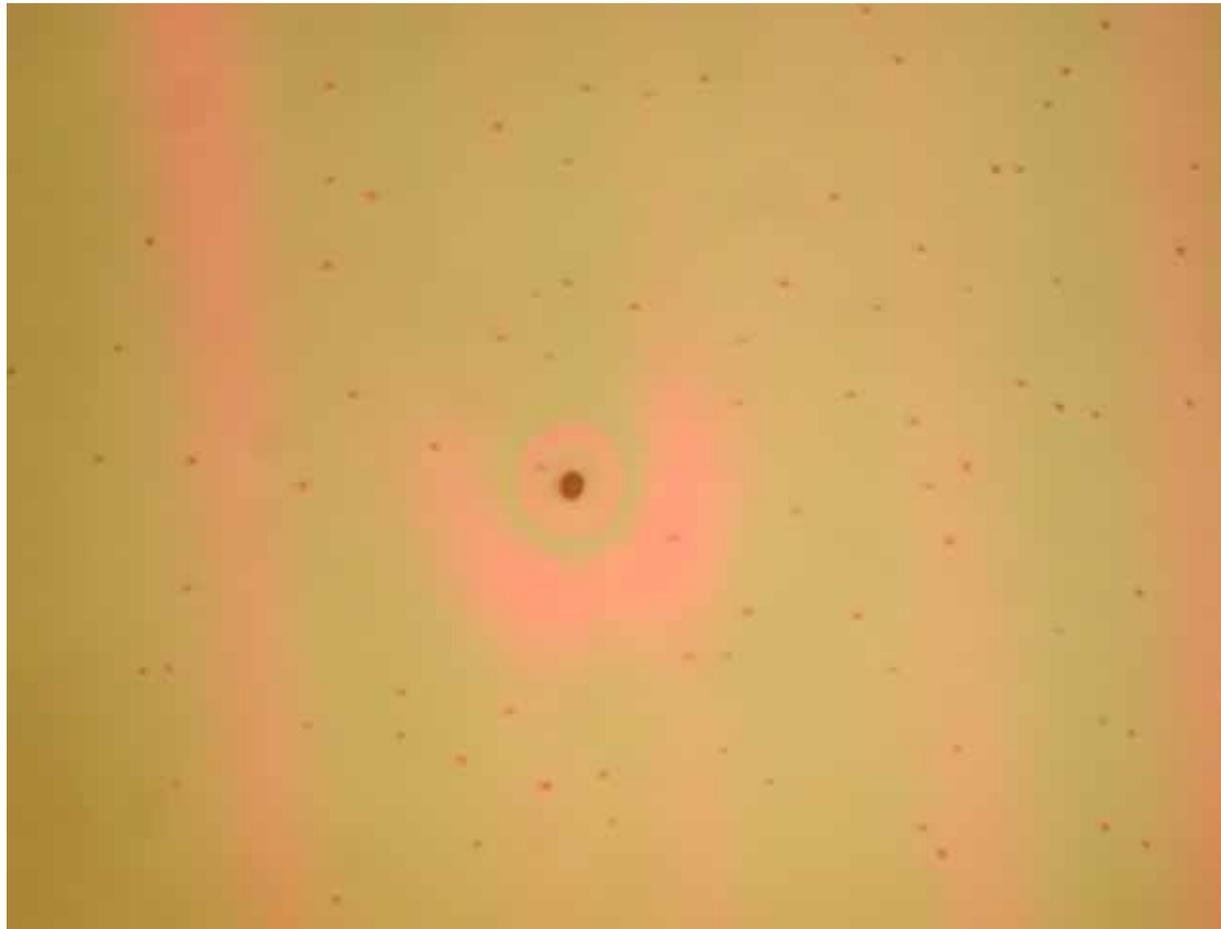
- 一、斑點是何物？
- 二、斑點何時被發現？
- 三、何以斑點有時會特別多？
- 四、建議。
- 五、致謝。

# 一、斑點是何物？



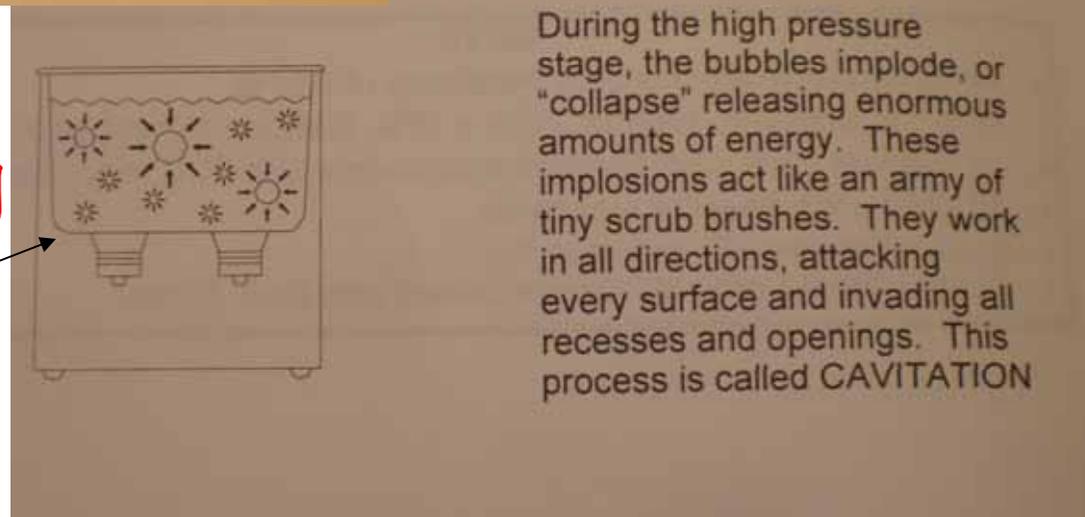
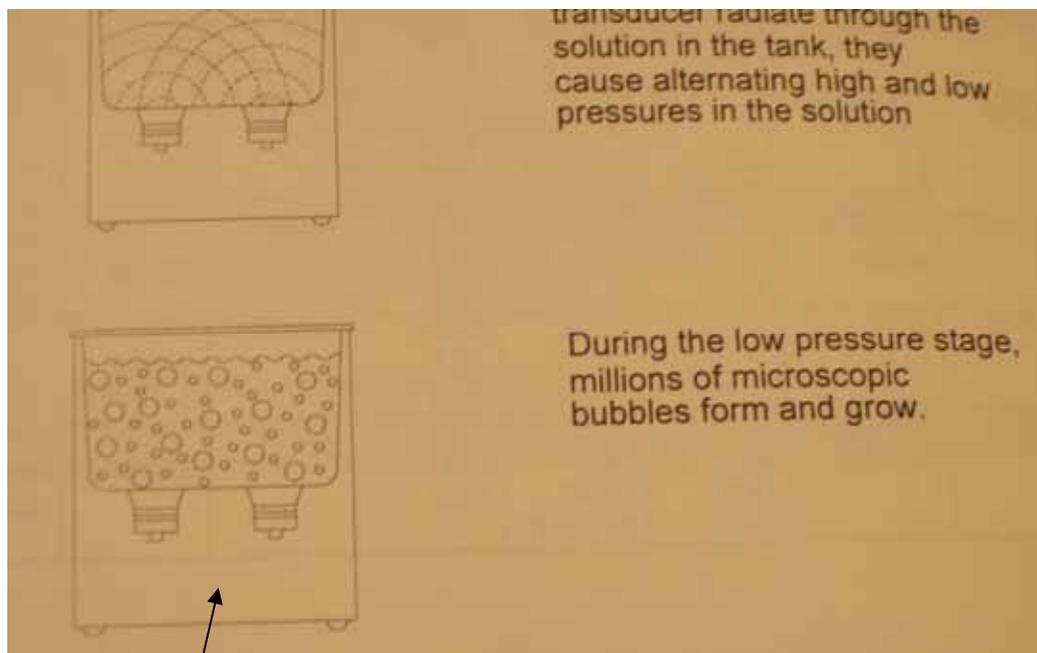
- (a)、Ryan認為它是沉積物，但郭的實驗結果讓人無法相信它是具體的物質！
- (b)、Merry的建議讓我們發現檢視斑點的方法！
- (c)、有很多影像及XRD的分析，讓人不得不聯想斑點不是具體的物質！
- (d)、有影像可以間接佐證：有些是具體的物質、有些是cavity、有些兩者皆是？！

- Ryan認為它是**沉積物**，但郭的實驗結果讓人無法相信這麼多的斑點會是**具體的物質**！



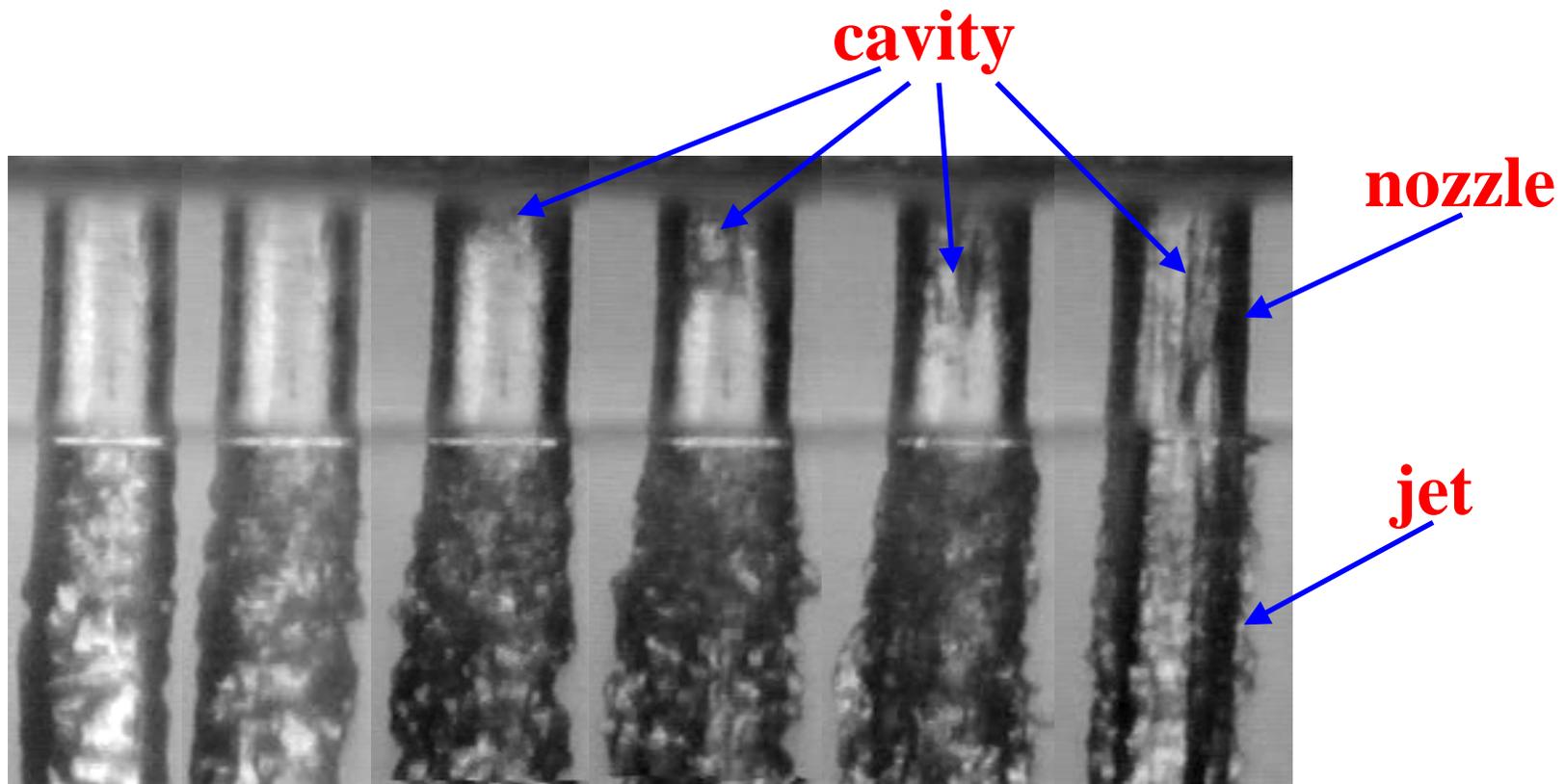
溶液旋塗在晶圓上

- **郭**使用超音波清潔器震盪溶液，讓他推測這麼多的斑點是**氣泡**(包括相片中大的斑點也是氣泡)!

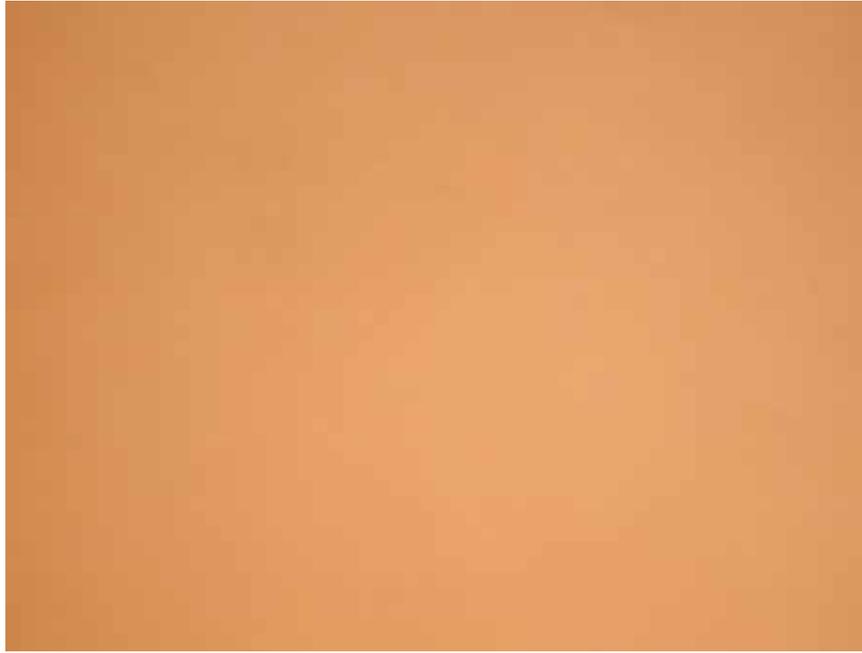


超音波清潔器原理說明  
(氣泡可以有大小)

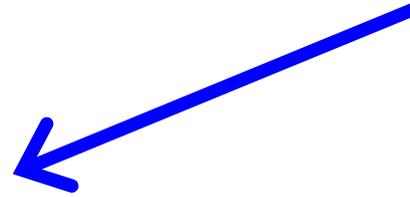
- 流體高速流動會因為靜壓低於流體的蒸氣壓而產生氣泡是有理論與實驗事實可以證明 (本人研究之相片)



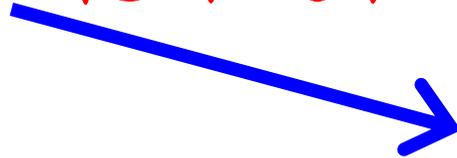
• Merry 的建議讓我們發現檢視斑點的方法！



乾淨的晶圓



滴上乙醇之乾燥過程

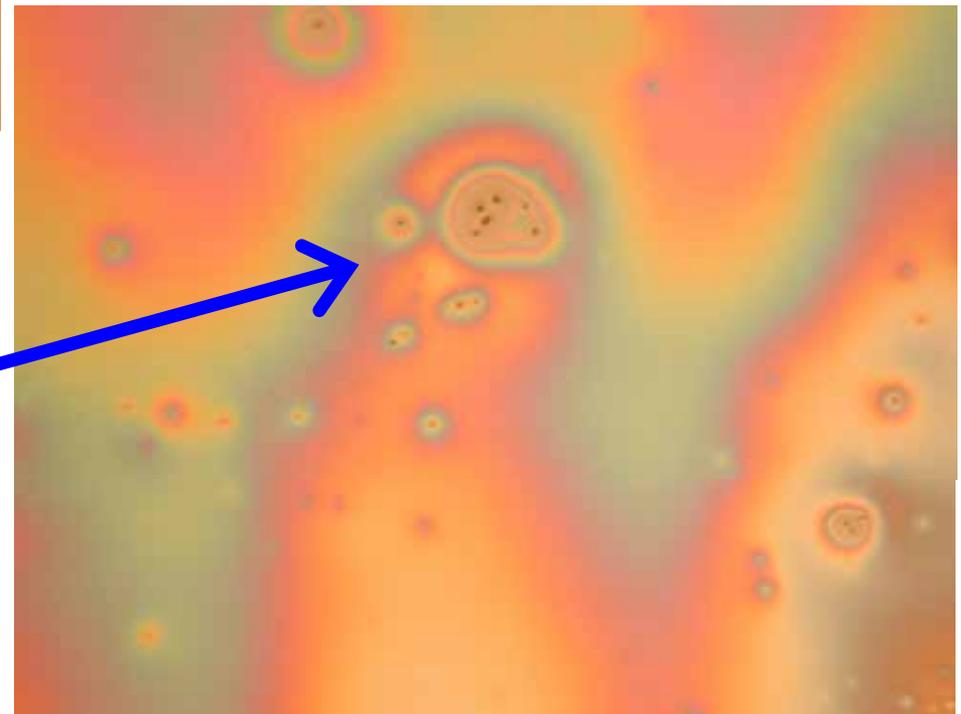


- 檢視斑點的方法

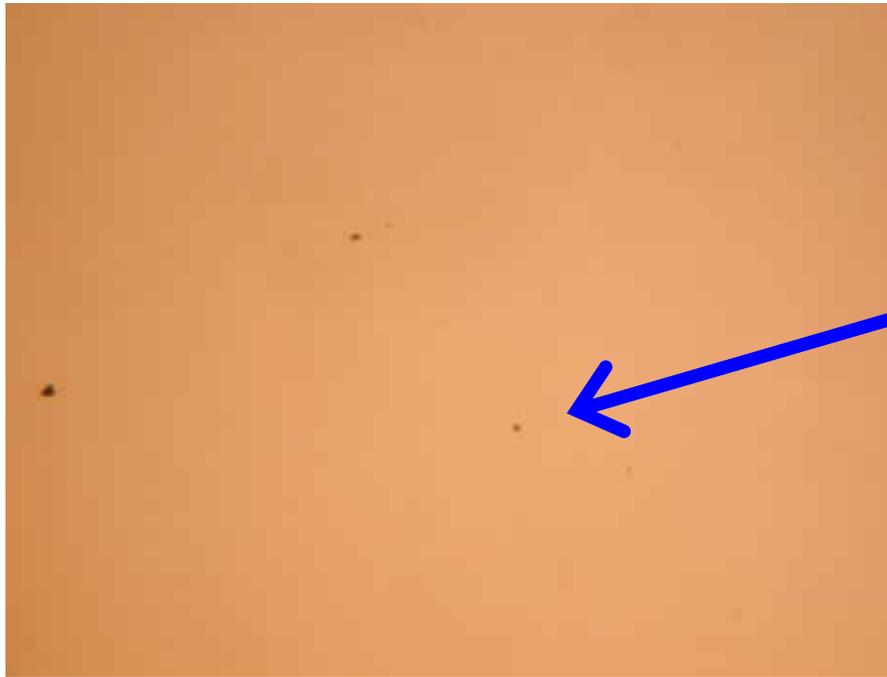


晶圓上明顯有斑點

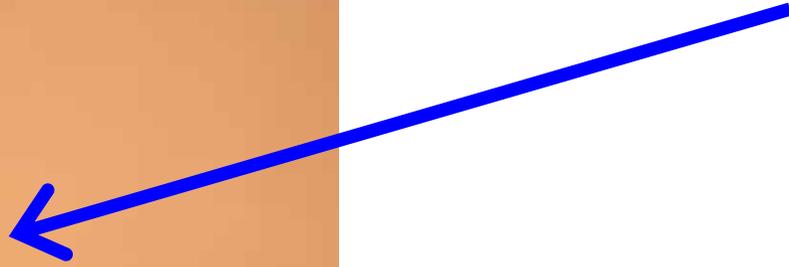
滴上乙醇之乾燥過程  
出現光之干涉條紋



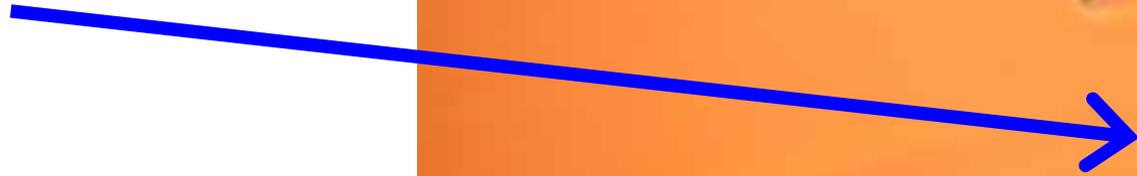
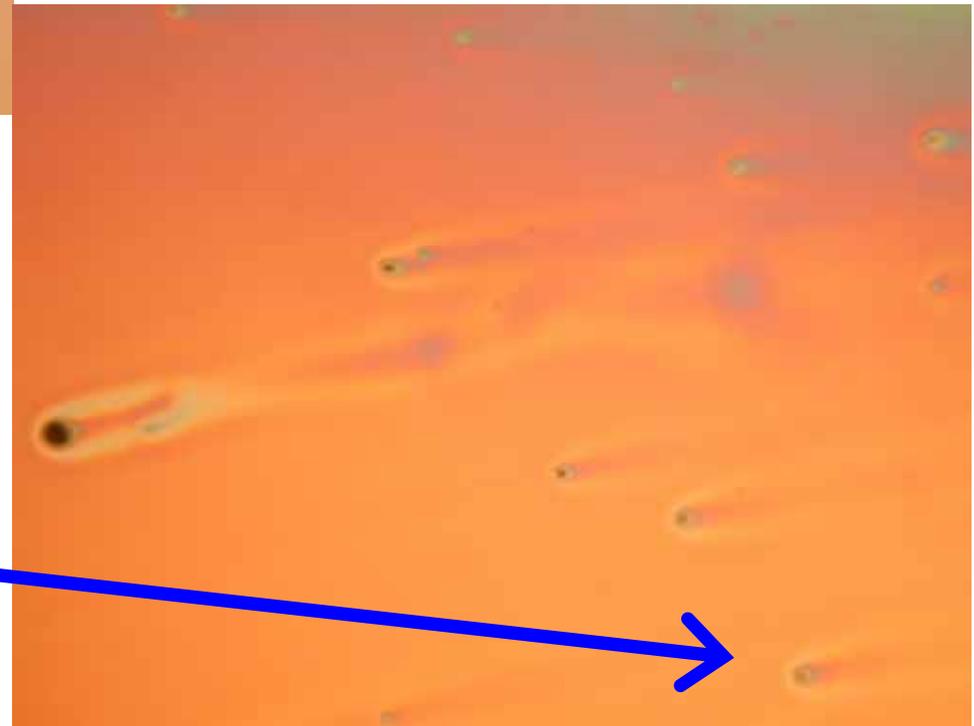
- 檢視斑點的方法



晶圓上的斑點



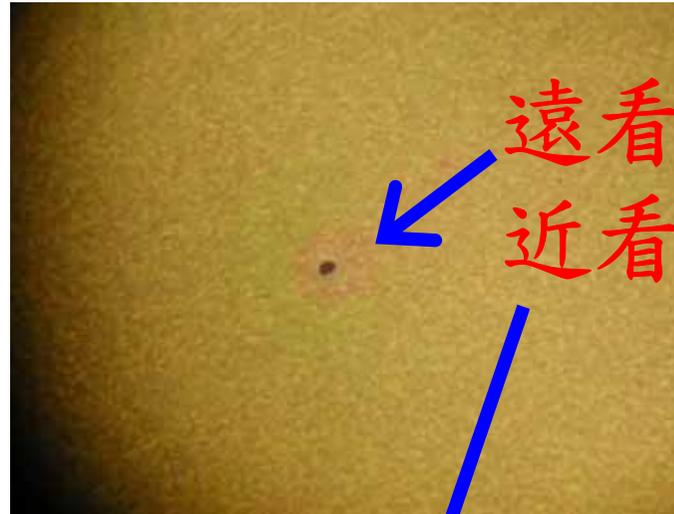
滴上乙醇之乾燥過程  
出現光之干涉條紋  
比預期者多



- 有很多影像及XRD的分析，讓人不得不  
聯想斑點不是具體的物質！



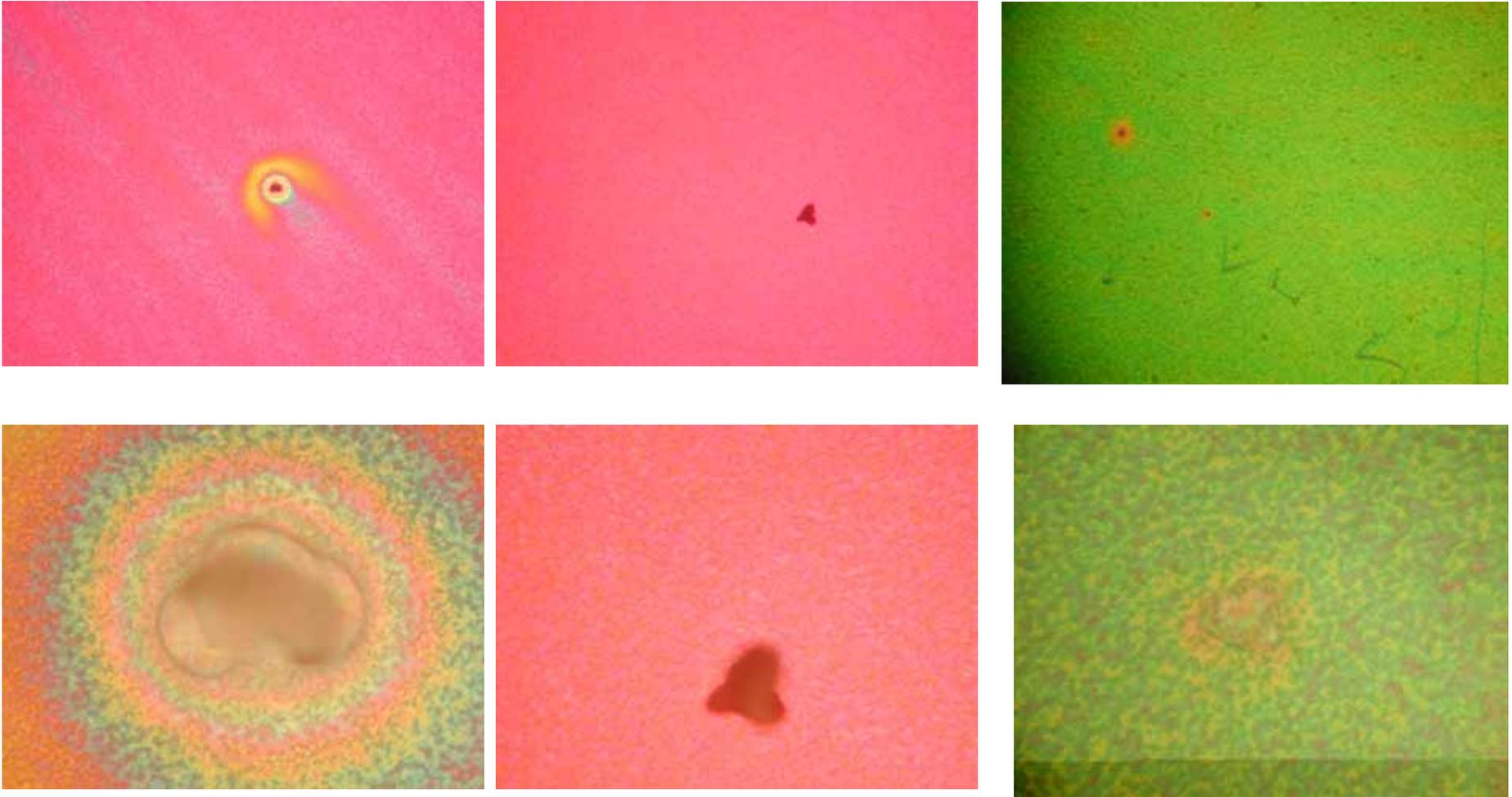
有何理論說明  
沈積物可以如此之  
多？



遠看是黑點  
近看卻不是

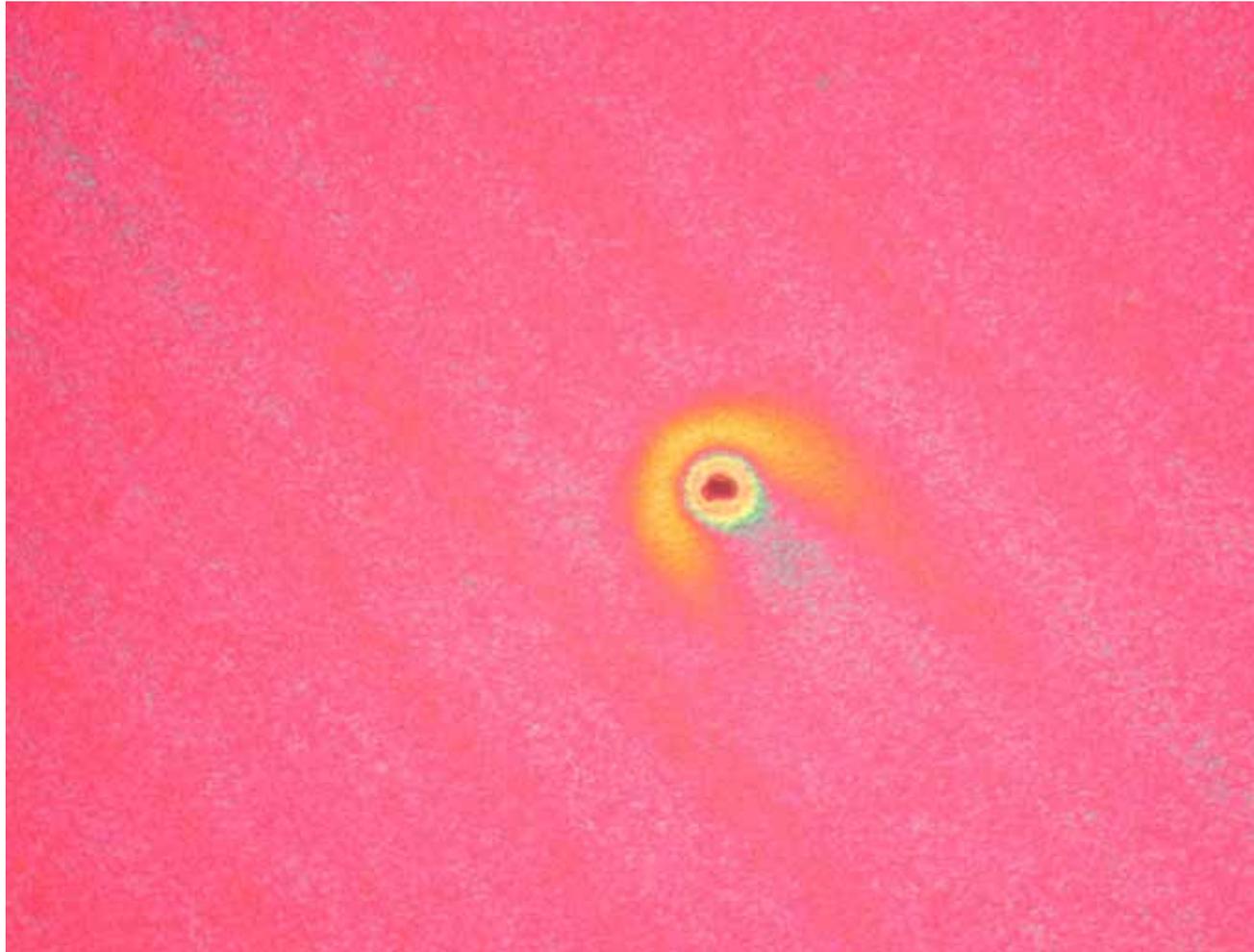


- 間接佐證：有些是具體的物質、有些是cavity、有些兩者皆是？！ A: 多方面檢視各式各樣的斑點



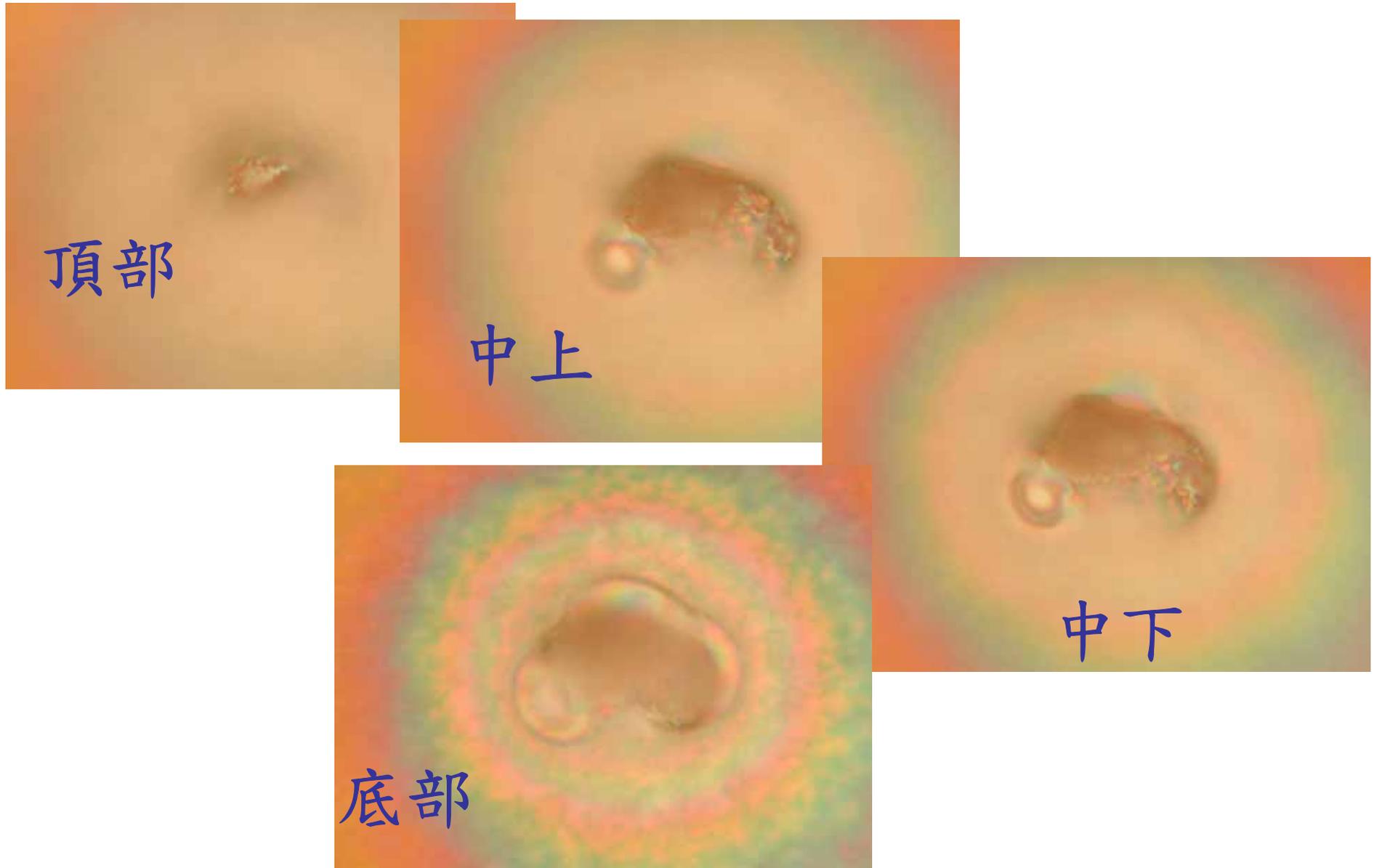
方法：遠看與近看、自然與人為、交叉比對

- 遠看斑點周圍有光之干涉條紋 表示film不平，且上凸較為可能



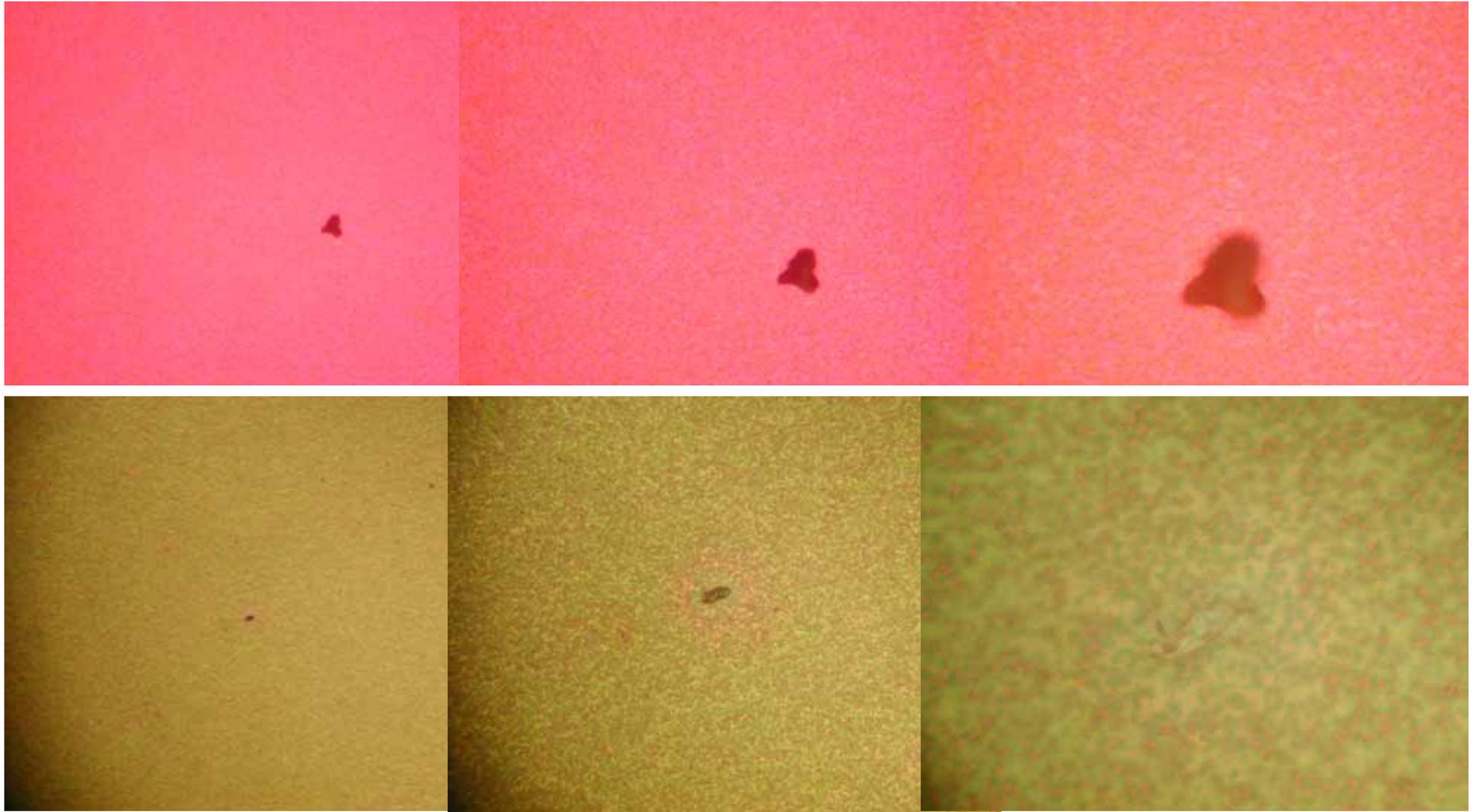
• 如何證明上凸？

A：近看，從頂部往下逐一照相，皆有影像

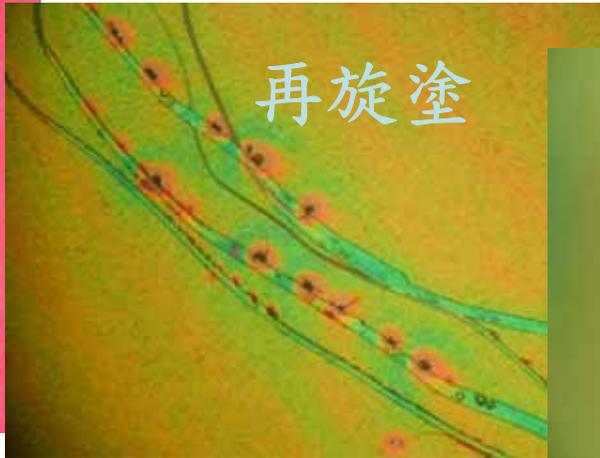
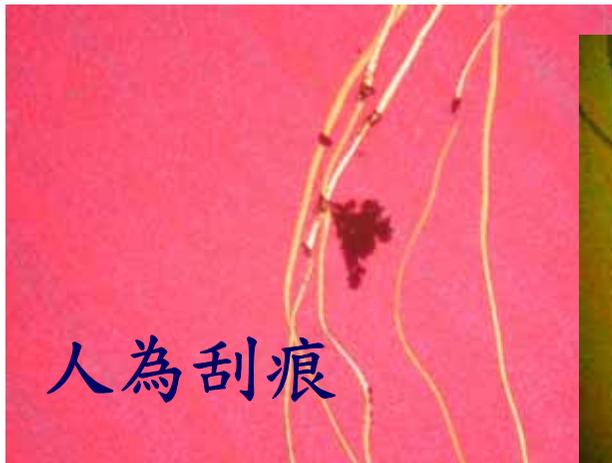


• 如何證明cavity？

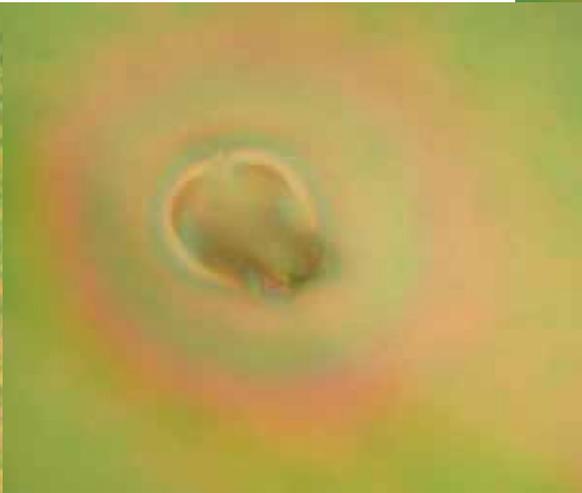
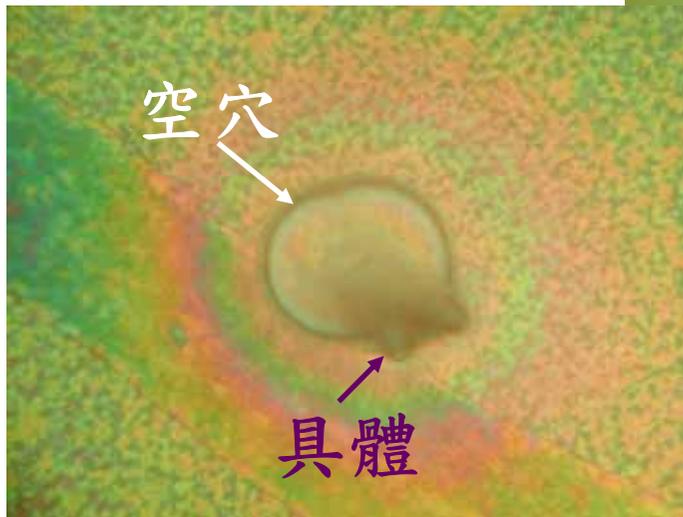
A：交叉比對(具體與空穴；平坦與上凸；條紋之有無)



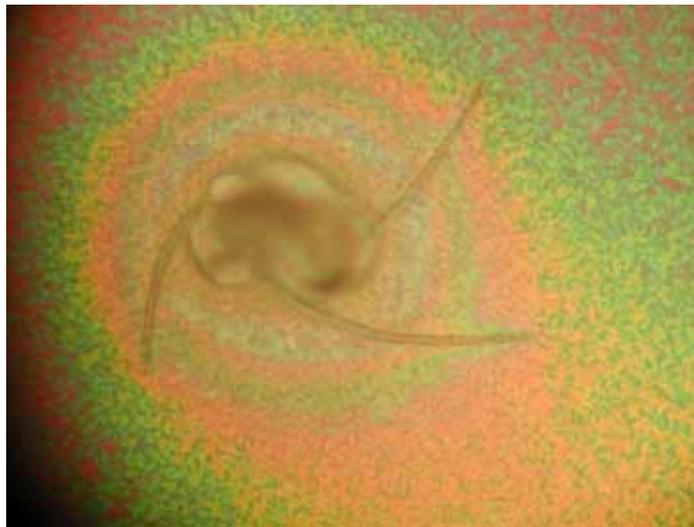
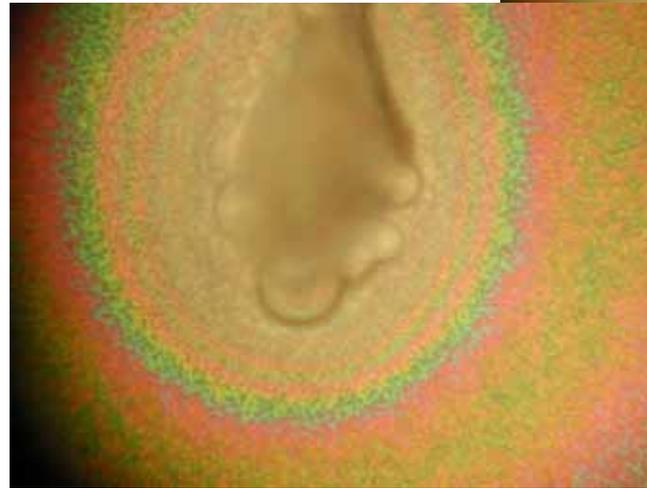
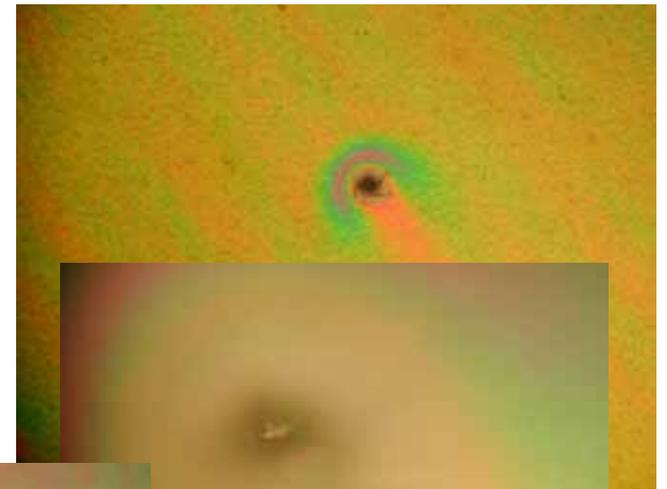
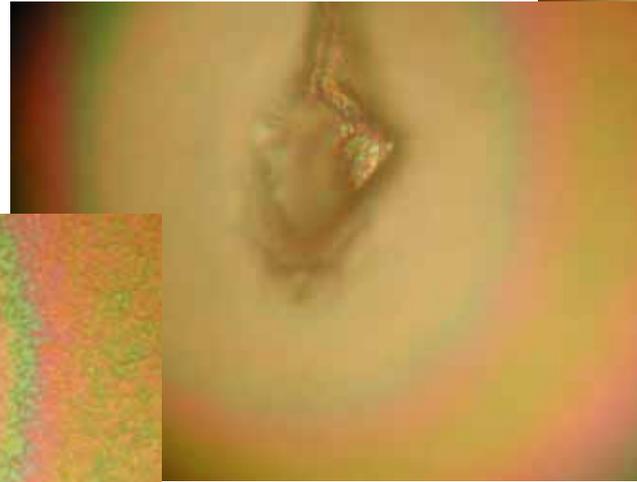
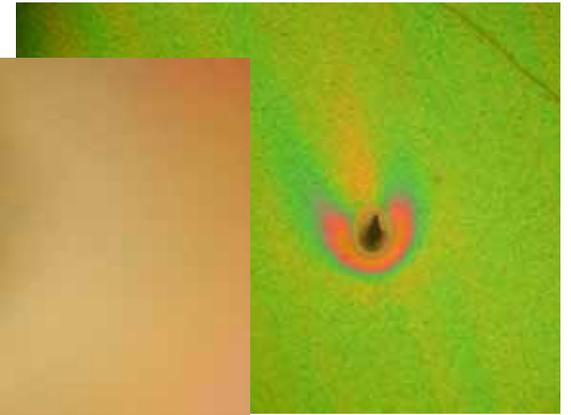
# 自然與人為，相看皆空穴



## 人為斑點



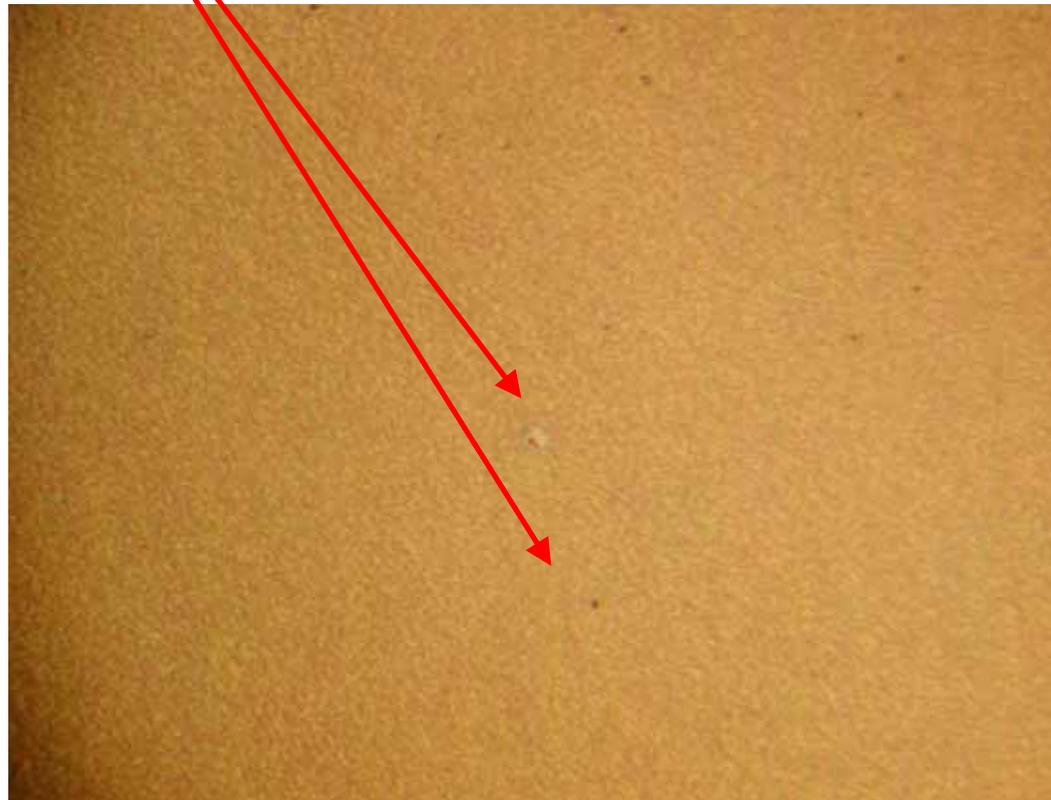
# 再旋塗，裂痕之有無



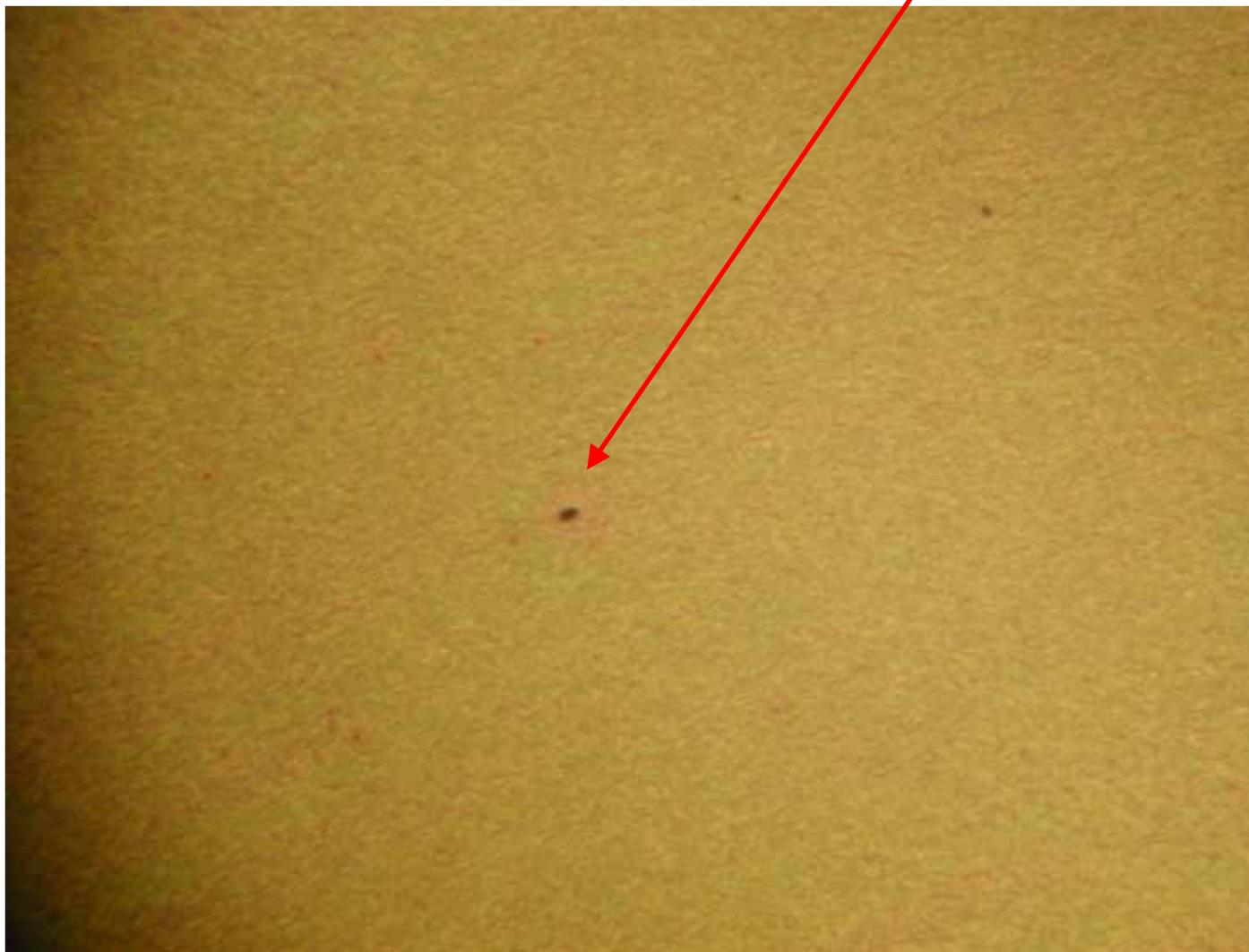
## 二、斑點何時被發現？

是之前的第一批成品就有，但因為不嚴重故未被重視，或之前並未出現過？

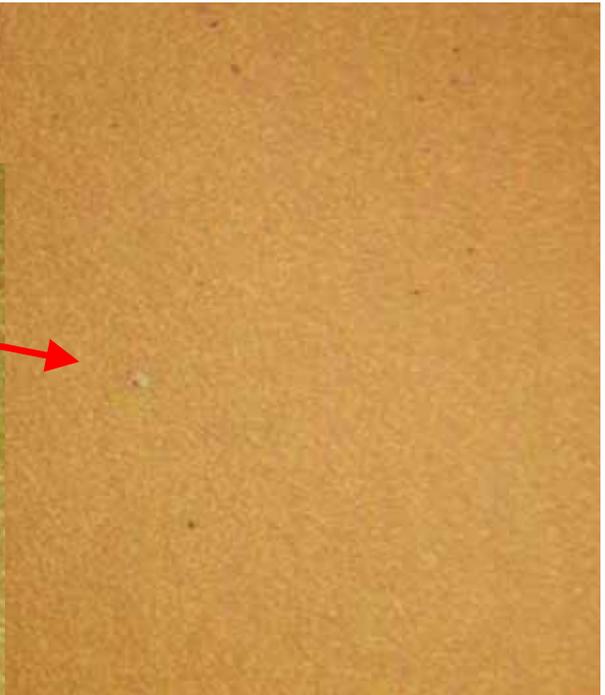
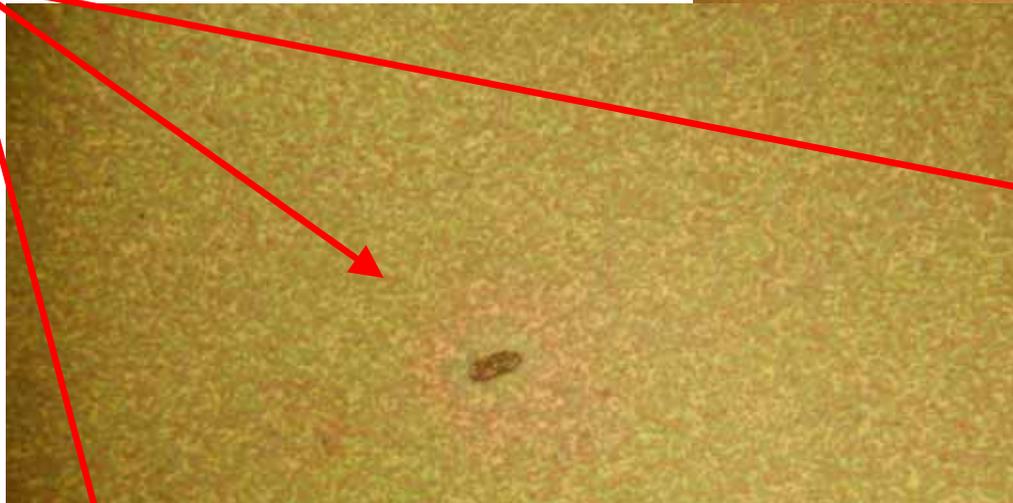
**A:**仔細檢視舊成品，從Ryan認為好的成品中，至少可找到兩種斑點！



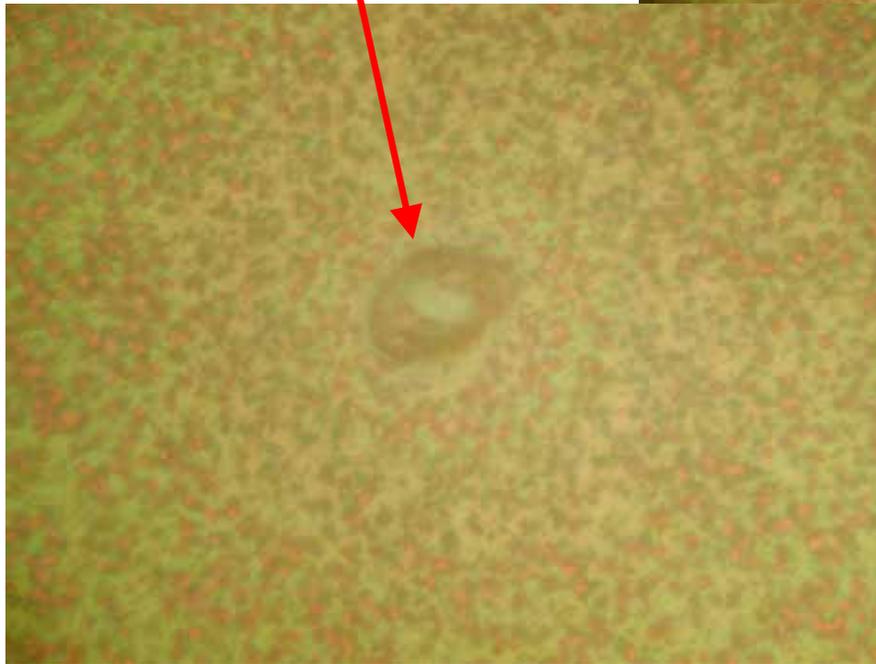
- 近看舊成品，隱約可見光之干涉條紋



遠近看斑點



# 遠近看斑點



### 三、何以斑點有時會特別多？

A: 1. 若斑點是氣泡，則用「震盪器過度使用或用後靜化時間不過、溶液黏度過高、旋塗轉速過快」應可解釋斑點何以如此多。

2. 若斑點不是氣泡，則環境的不潔不至於產生如此多之斑點，而溶液的沉積物能否產生如此多之斑點？則尚待找出適當理論說明。

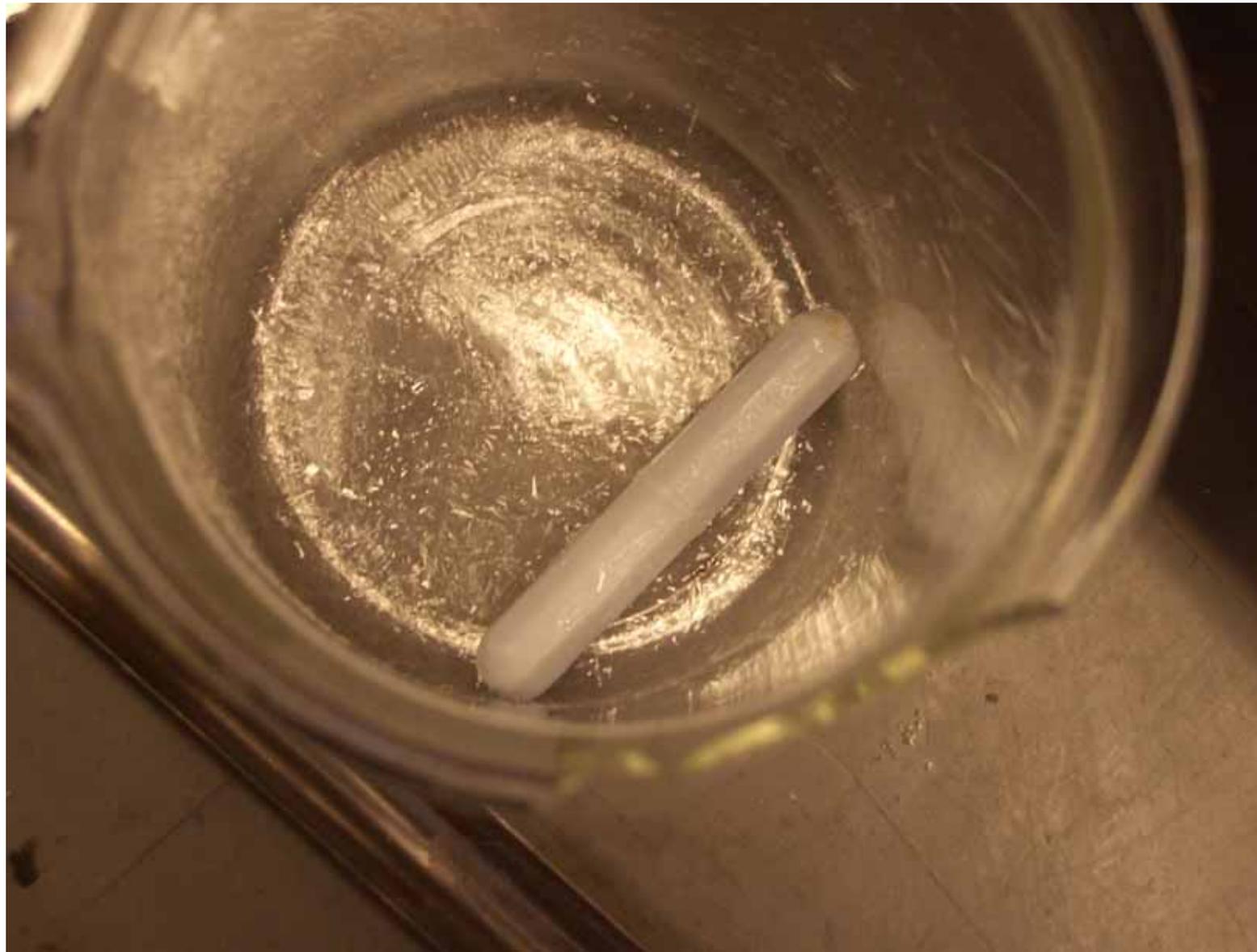
## 四、建議

(1)要付出時間與精力解決斑點前，是否先確定斑點的影響為何？在質與量的方面，實務上的容忍度為何？

(2)若回答以上的問題需要曠日費時，那以下是個人以物理的觀點提出改善之建議：

- a. 溶液可看到析出物，此疑問的答案可否找到？
- b. 各步驟可以建立簡單物理(或化學)性質量化之檢驗(方法如後)。
- c. 旋塗前以同樣的嚴格度檢視白金表面之平整。
- d. 醋酸鉛與醋酸混合加熱後，要維持其容積、重量、黏度、表面張力(接觸角)、折射率一致性。
- e. 溶液調製完成之後，要維持其容積、重量、黏度、表面張力(接觸角)、折射率一致性。
- f. 用滴管將溶液滴上白金之動作，力求不產生氣泡以及不使雜質掉入並維持各次動作一致。

(a) 相片中之現象是否正常？有何徵兆？



(b)如何判斷水分子已全然祛除？(比對、容積、重量、黏度、表面張力、折射率)



(c)如何力求每次溶液之物理(或化學)性質一致?



(容積、重量、黏度、表面張力、折射率)

(d) 可否用變通的方式快速估測黏度(從開始轉動至停止所花的時間)?



(e)若你相信**氣泡**是斑點的一種，如何力求不產生氣泡？



(f)分子的內聚力與吸附力大小、流動的速度與蒸氣壓大小、表面粗糙度等皆是影響氣泡是否產生的因素。(本人研究之相片)



# 致 謝

感謝能有此機會跟大家相處  
與大家工作是一種榮幸與樂趣

謝 謝