

ToF-SIMS (飞行时间二次离子质谱仪) 对生物样品的应用

近年来，随着生医产业的蓬勃发展，加上中国在相关科技的发展计划，生物科技早已变成中国政府主力的扶植产业之一，学术与业界对于生物样品的分析技术也日趋成熟。高德英特身为世界表面分析领导者Ulvac-Phi公司在中国的唯一代表，特别在本期电子报分享ToF-SIMS(飞行时间二次离子质谱仪)在生物样品上的相关应用，以供现有及未来的客户做参考。



至于ToF-SIMS可以做生物医学样品的研究是因为以下五个优点:

1. 较大的视野
2. 可以提高大面积的质谱分辨率
3. 针对凹凸不平的表面，可调整其能量接收的角度 (Energy acceptance angle)
4. 可以调节接受窗口的能量
5. 能够藉由剔除「亚稳态离子」，来降低背景强度。

实验方法：

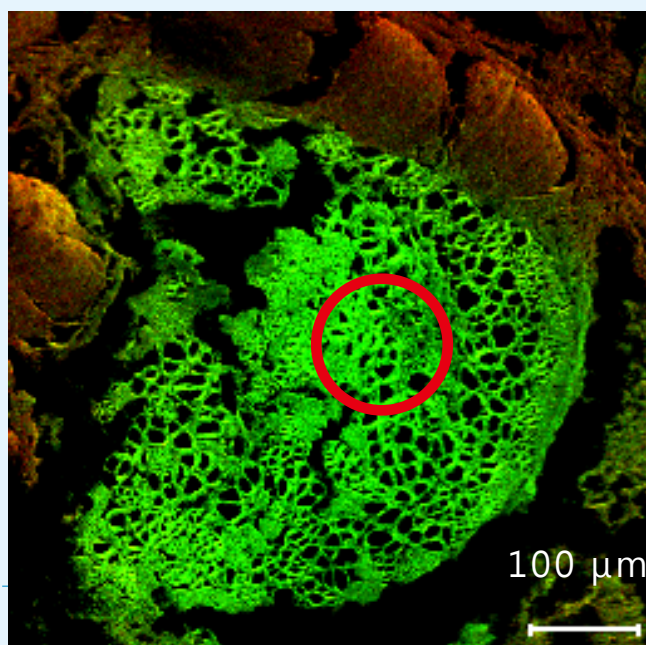
本实验是以医学院常用的白老鼠为样品，将老鼠尾巴的切片做为比较的基准，再用ToF-SIMS分析麻醉前后的差别；其制备的方法是使用冷冻干燥(freeze dry)的方法，将老鼠尾巴的切片放在ITO玻璃 (Indium Tin Oxide)上面；而光源部份则选用「Bi32+」，因为Bi32+ 体积较C60+小，所以较适合高空间解析的生物样品分析上，本次实验所设定的光源大小及强度分别为0.4 μm 和40 kV。

实验结果：

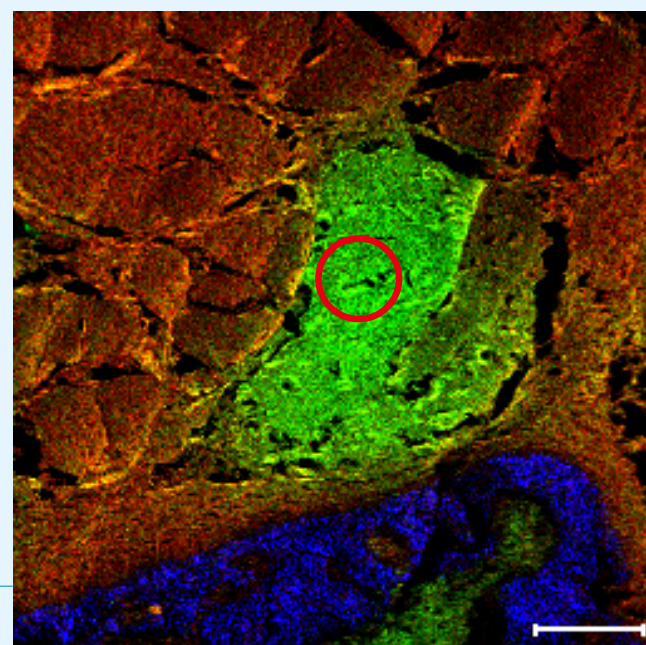


图一

(绿色部分是老鼠尾巴横切面的肌肉群)



图二



图三

图二和图三的大小为
600mm×600mm(256×256 pixels)

首先，图一所表示的是麻醉状态的老鼠尾巴切片，在这张图片里面共有六个肌肉群，假若我们从中选取其中一个肌肉群放大来看(白色圈圈)，也就是图二，我们可以发现它其实是膨胀的结构，因为麻醉的老鼠尾巴切片(图二)会有较多的孔洞，如海绵般膨胀；至于未麻醉的老鼠尾巴切片(图三)，则是呈现紧缩的状态。

另外，ToF-SIMS也是一个判断元素成份的利器，例如，ToF-SIMS可以在本实验中提供我们钠(Na)、钾(K)离子的讯息；因为钠、钾离子在生物体内具有多种功能，尤其在人体代谢过程中扮演积极的角色；其中，钠离子负责控制肌肉的感应和神经的作用，而钾离子则具有维持神经，或有助于神经冲动的传导功能。

以红色圈圈来说，我们可以初步了解「肌肉松弛」与「离子比」有相互的关系，在麻醉的肌肉中(图二)，钠离子相对于钾离子的比例较低($\text{Na}/\text{K}=0.22$)，而在无麻醉的肌肉中(图三)，其比例较高($\text{Na}/\text{K}=0.30$)。

藉由以上的实验，不仅可清楚的看到麻醉和未麻醉的差别，也可以得到有关钠钾的相对比例，所以不难预期ToF-SIMS将会有越来越多广泛的应用，生医领域的专家能够利用其灵敏的解析能力，获得正确的讯息，故可预见ToF-SIMS在不久的将来，将成为生医产业中不可或缺的分析器材。

如阁下有任何问题分享，建议或指教，欢迎与我们联系。

电邮地址: Sales@coretechint.com

技术专员: 辛国强 (电话: 186-1031-4866)

宋 维 (电话: 186-1230-0780)