

活培养细胞的AFM观察

AFM Observation of a Living Cell

过去一般使用光学显微镜、扫描电子显微镜（SEM）等观察细胞，但SEM不能直接观察活细胞，需要在观察之前进行细胞的固定、脱水等处理。因此，不仅前处理花费时间，而且不能避免因前处理而引起的变形。

因此，如果能够直接观察活细胞，不仅可省去前处理时间，还可获得无处理变形的与生物体内细胞

相近的图像。

新开发的具有观察液体中样品功能的显微镜—原子力显微镜（Atomic Force Microscope）提供了一个解决方案，尝试观察活培养细胞。作为对照实验，观察了经传统的固定与干燥处理的细胞，结果发现传统方法有收缩等现象发生，因此肯定了原子力显微镜观察活细胞的重要意义。

■ AFM观察溶液中的活细胞

图1(a)是在装有培养液的溶液池中，采用接触模式观察到的人脐静脉* 的培养内皮细胞。这个细胞是在载玻片中使用含胎牛血清的基础培养基培养，在载玻片中不与大气接触，放到溶液池中进行了直接AFM

观察。溶液池中装有相同的培养基，在观察过程中，细胞也在相同环境中活动，结果观察到了与以前完全不同的漂亮的细胞形态。

图1(b)为截面形状的测定。对三维数据解析的结果，可知细胞体（以细胞核为中心，去除边缘部分）的大小为 $71\mu\text{m} \times 25\mu\text{m}$ 、高 $1.75\mu\text{m}$ 。从图中可读取较长方向的隆起角度为 3.0° 。

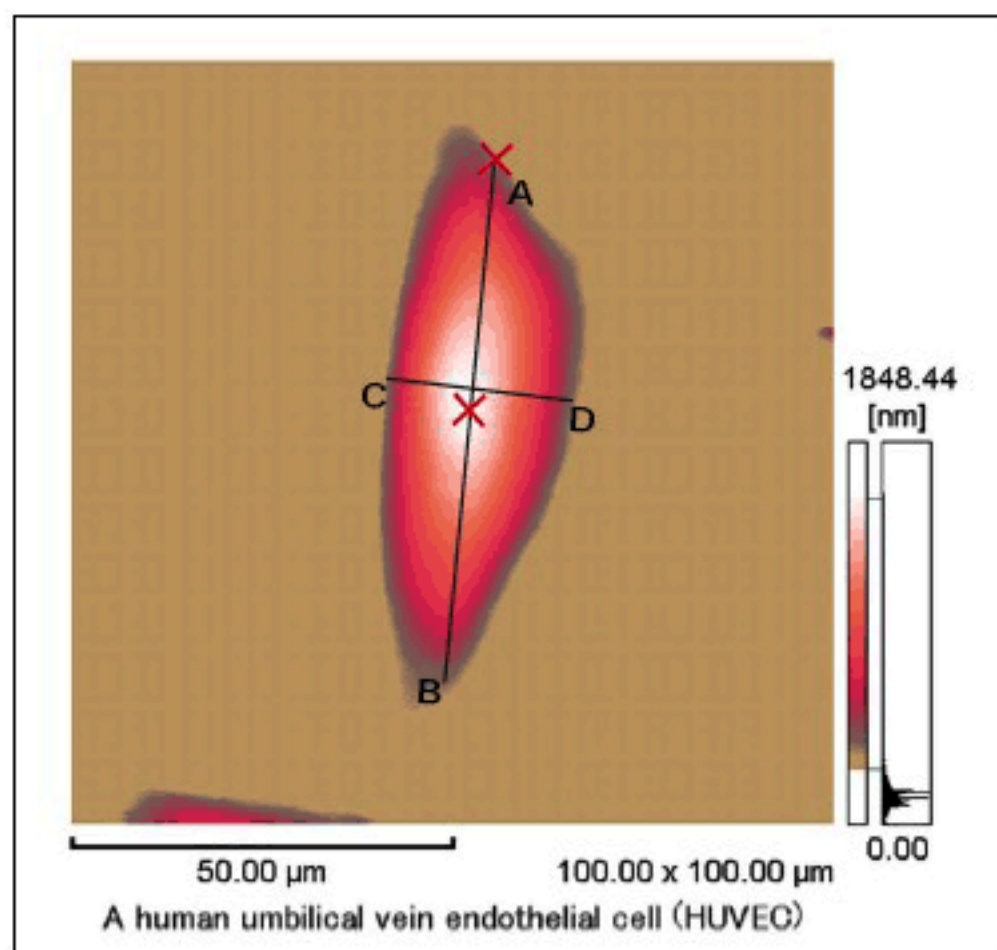


图1(a) 活细胞的溶液中观察
AFM observation of a cell still living

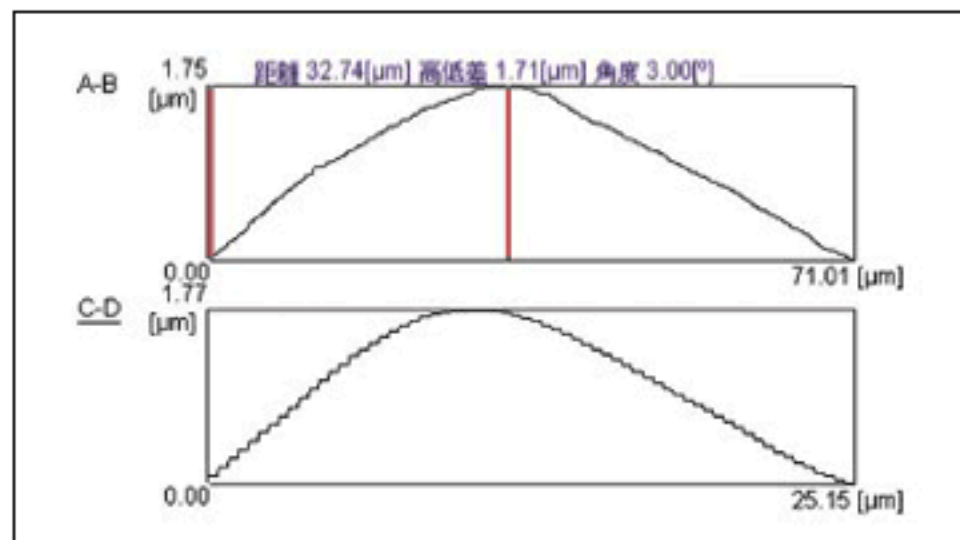


图1(b) 截面形状的测定
Cross section measurement of a cell

图1(c)为(a)的三维图像,更好地显示内皮细胞的整体形貌。AFM图像处理功能以三维数据为基础,实现了SEM无法进行的

自由显示,通过高度数据的色彩变换,可获得更为真实的细胞图像。

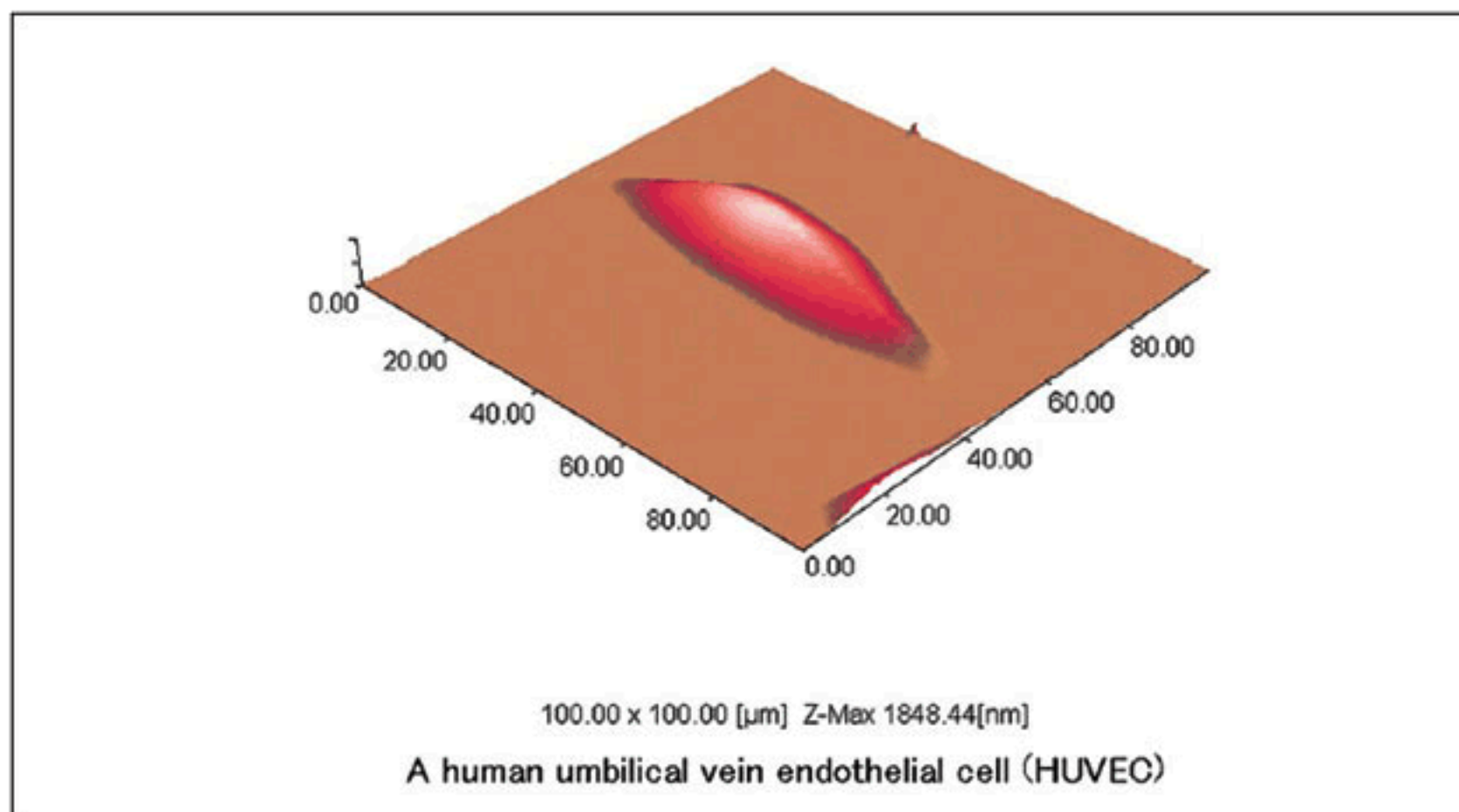


图1(c) 三维图像
A 3-Dimensional image

■ 细胞前处理后,使用AFM进行大气中观察(传统的方法)

AFM obsevation of a cell in the Air

图2为放置在载玻片上的培养细胞经戊二醛固定2小时、快速风干后,使用AFM进行的观察。受固定或风干的影响,细胞表面出现细微的凹凸,细胞明显变形。并且,细胞高度降低,最高为457nm,与图1的活细胞相比,体积约收缩为原来的四分之一,明显看出传统的观察方法存在的问题。

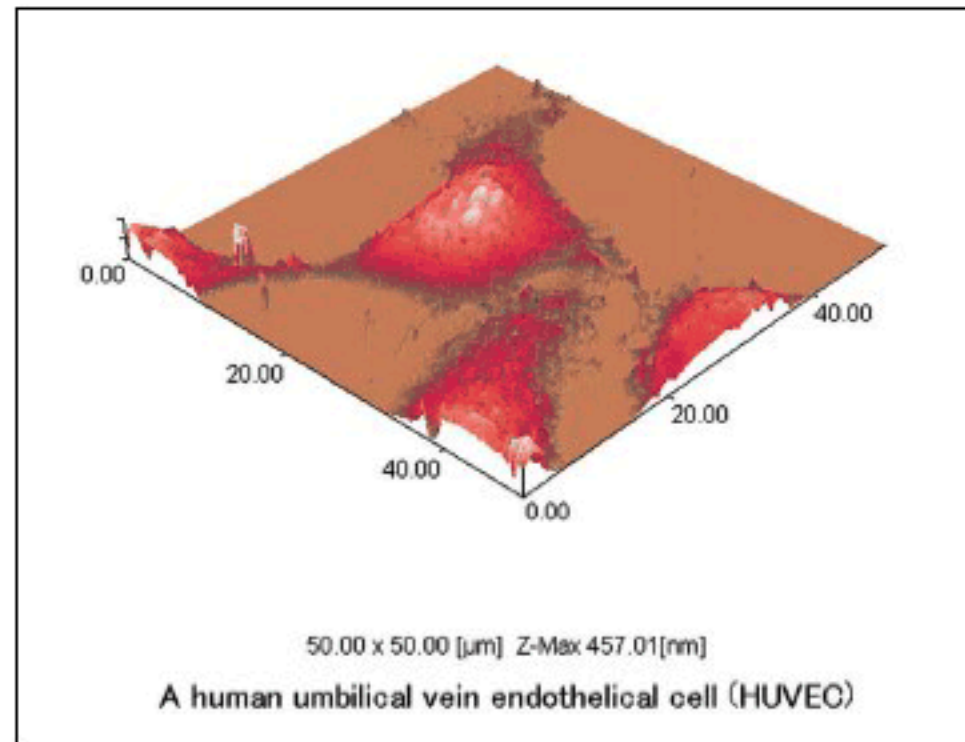


图2 处理后细胞的观察
AFM obsevation of a cell afte treatment

※脐静脉: 人的脐带中通有二根动脉和一根静脉。
常用较粗的静脉进行内皮细胞的分离。