為台灣加油打氣專欄(217)奈米級氣泡的產生

李家同

 我們的水中如果有很多氧氣，這種水用來灌溉農作物，一定會有好處。這篇文章要介紹一家可以產生非常小的氣泡公司，這種氣泡的直徑是100奈米(1奈米是10億分之一米)左右，在1cc的水中，可以放入1億個氣泡。這種氣泡的產生是很有趣的。

 氣泡的產生是利用文丘效應，文丘效應請看圖一。



圖一

 液體從左流到右，左邊管子比較寬，中間有一段會比較細。假設液體是不可壓縮的，在管子小的那一端，液體的流速會變大。管子左邊的壓力是P1，中間的壓力是P2，P1一定要大於P2，否則液體的流速不會變大。也就是說，在管子的中間，壓力會減低，壓力一旦低了，對外面就形成了吸力。將氣體從管子的中間吸進去，氣體當然不會溶於水，它會形成氣泡。

 這種設備完全是根據文丘效應，文丘效應的理論部分有點複雜，我就不在這裡討論。重要的是，在管子細的部分，壓力會減低，這樣可以使氣體進入。

 這個系統有很多參數必須考慮，液體的流速、氣體進入系統管子的直徑、氣體進量的速度、管子細部的大小等等，這些參數如果配合得很好，可以產生微米(1微米是1百萬分之一米)級氣泡。這還是太大了，所以必須使得這些氣泡互撞，如圖二所示。這有如我們將一些珠子互撞，珠子也是會變小的，互撞以後，氣泡的體積會變得更加小，就有了奈米級的氣泡。



圖二

 有一個問題，那就是氣泡在水中為何不會變大?如果變大了，氣泡就有很大的浮力，浮力會使氣泡上升而脫離水面。氣泡之所以不會變大，乃是因為氣泡會帶電，而且都是帶同樣的電，所以氣泡與氣泡之間仍然保持一個距離。這是一種混合分散的現象。氣泡之所以會帶電，乃是因為它進入水中時，和水有摩擦，因此帶電。

 值得大家欣慰的是，我們國家很多農場所用的水是含有大量氣泡的，可見得我們國家的農業越來越科技化，農場也能善用精密科技。當然我們也要感激很多工程師肯下苦功，善用物理的文丘效應。同學們實在應該多讀物理，否則不可能做出這種非常微小的氣泡。有趣的是，這種氣泡是完全看不見的。