

透視生物—— 揭開透明化超能力的秘密 透明標本製作揭密

文、圖/ 陳柔蓉

2013年館內出版透視魚一書，此書為今年「雀斯派倫特—費雪的秘密」特展做引子（圖1、2、3），將透明魚先以平面的方式呈現在觀眾面前，在欣賞如藝術般的生物畫像」之餘，想必大眾開始對透明魚產生了諸多好奇，促使大家想更一進步了解

實際的標本樣貌，就連其他單位也紛紛至本館採訪與借用標本，甚至直接客製化訂做並送至現場設展，這樣館



▲圖2. 雀斯派倫特—費雪的秘密特展入口。



▲圖1. 2013年出版透視魚書籍，2015年則在馬來西亞也出版馬來文版。



▲圖3. 雀斯派倫特—費雪的秘密展示區一角。

際合作的方法，不僅讓透明魚深入他處，提高本館的能見度，更讓典藏的標本不再僅是存放在庫房裡的學術標本，同時展現本館典藏與它館的不同。

透明魚標本的重要性

透明魚原先起源於學術用途，在從事分類學等研究時，為了方便看清魚體內的骨骼構造，而僅使用X-ray拍攝標本仍為不足，因X-ray的底片最終僅為平面資訊（2D）（圖4、5），頂多方便取得計數形質數據（如魚類的脊椎骨數、鰭條數等），所以必須使用繁瑣的製作手法將標本透明化才可正確地描繪其骨骼形態。但隨著網路與科教的興起，透明魚開始廣為人知，原因是：『美』；過去筆者帶過許多的解說與課程，每當進入標本區打開實驗室拉簾的時候（圖6、7），本來意興闌珊的學員，頓時都會發出讚嘆，並好奇的發問；甚至講課的學生，下課還至辦公室詢問，並表示他們下次想要學做透明魚標本，因為非常漂亮！由此可知透明魚不只在學術上有一席之地，更是一種賦予美學的標本與展示品。



▲圖4. 標本展示區門簾拉開一景。



▲圖5. 實驗室內有各式各樣的透明魚。



▲圖6. X-ray所得到的2D影像。



▲圖7. 透明魚是將整隻魚透明化，可轉動觀察立體的骨骼形態。

透明魚製作簡述

其實在網路上搜尋即可取得許多透明魚的製作方法，所以製作透明魚並沒有什麼獨家秘方，但為什麼透明魚沒有普及化呢？因為難在於藥劑的取得與成本，其次是技術的運用。

透明魚製作藥劑：

10%福馬林、雙氧水、95%酒精、冰醋酸、胰蛋白酶（酵素）、硼酸鈉、氫氧化鉀（KOH）、茜素紅染劑（Arizarin red）、阿辛藍染劑（Alcian blue）、甘油

相關作業器材：

存放標本之容器，鑷子，解剖刀，藥杓，電子天秤等

過程簡述：

1. 任何魚皆可製作透明魚，但隨著魚隻大小及厚度的不同，所需要的時間長短與藥劑用量皆有所不同，超過10公分以上者建議一開始先去除鱗片與內臟。
2. 浸泡10%福馬林溶液固定肌肉蛋白
3. 不同濃度酒精置換（由低到高）（圖8）
4. 染軟骨（冰醋酸:酒精= 1:4）
5. 不同濃度酒精置換（由高到低）
6. 浸泡酵素（攝氏35度）（圖9）
7. 浸泡氫氧化鉀溶液
8. 浸泡硬骨液（氫氧化鉀+茜素紅染劑）（圖10）
9. 浸泡氫氧化鉀溶液做退色，再開始漸漸增加甘油的比例（氫氧化鉀:甘油3:1>1:1>1:3）（圖11）
10. 放入純甘油溶液保存

如有參訪過「雀斯派倫特—費雪的秘密」特展，應該有不少人好奇展場正中間的主角—粗鱗魚究竟花費多久的時間泡製完成？答案是三年半的時間，期間花費除了昂貴的藥劑之外，更考驗標本製作員的細心與專業程度。但除了主角之外，在展場的每一尾標本，都是經過這些步驟而來，但依據不同體型（大小、胖瘦）、標本本身保存狀態等因素，都是決定標本的成敗關鍵。



▲圖8. 不同濃度的酒精順序，方便大量製作透明魚時使用。



▲圖9. 酵素溶液必須放入較高溫的環境使活性提高。



▲圖10. 浸泡硬骨液將硬骨染紅（期間魚隻已漸漸透明）。



▲圖11. 酵素後每個步驟皆有氫氧化鉀(KOH)，魚的肌肉漸漸退染成透明後，就可泡純甘油保存。



▲圖12. 灰化的標本殘骸(底下如細沙的灰燼)。



▲圖13. 透明魚完成品。

如果你順利的取得了所有藥劑，但發現在泡製的過程中，魚隻就這樣化成骨灰了（如圖12），別灰心，下次必須有耐性地在藥劑上做調整與每天的觀察魚隻情形，這樣才能100%的做出完美的透明魚！（圖13）