

淡水真珠養殖之研究

藍 昭 典 羅 進 宗

臺北市公園路 7-1 號
美國海軍第二醫學研究所
醫學生態系

臺灣大學醫學院
寄生蟲學科

一、引 言

人類幾乎自有史以來就對真珠產生了喜愛。根據記載埃及至少在距今 5200 年前，中國在 4200 年前，印度在 2500 年前，就已將真珠認為是寶物。記載有關真珠之書籍甚多，例如：書經禹貢篇、聖經、日本之古事記、馬哥勃羅之東方見聞錄等。除了天然真珠之採取以外，在中國 11 世紀已有人將佛陀像，以及其他東西放入淡水蛤中，以製造各該形之真珠。在瑞典 Linne 早在 1748-1761 年就對真珠之成因加以研究並養殖成功。其他在美國、錫蘭島等地方，也有真珠養殖之記載，但皆不出於試驗性質。將真珠養殖之技術研究至企業化經營之階段，始於大約 80 年前在日本，其成功可說是學者、企業家、人民團體、政府等努力的結果，其中個人以山本由方、西川籐吉、見瀨辰平、佐佐木忠次郎、岸上謙吉、桑原乙吉、御木本幸吉、箕作佳吉、藤田昌世、藤田輔世等人，有不可沒之功勞。（岩城，1959）。

有些軟體動物之外套膜之表皮細胞可分泌真珠物質，形成通常貝殼之最內層，叫做真珠層 (nacreous layer)。如外套膜受某些原因而將此物質分泌成游離狀，即形成所謂之真珠。真珠形成之原因有寄生蟲或砂粒等異物，甚至貝本身之卵或組織所引起的機械性或生理性之刺激。利用此表皮細胞之分泌特性，在軟體動物的體內，使其真珠物質分泌於佛陀像或球狀物體，即為真珠養殖之原理；但如欲求得球狀之真珠，必須設法使表皮細胞包住核心物體，才能達到目的，此球狀之表皮細胞即所謂真珠袋 (Pearl Sack)；因此真珠袋之發現可說是真珠形成研究之一大里程碑。

真珠之主要成分為碳酸鈣 (92~93%) 及粗蛋白 conchilion (4.5%)，以及少量的無機鹽及色素、水分等。品質較差之真珠所含蛋白質成分較多 (田中等，1956)；至於其色彩，雖然為決定品質之主要因素，因所牽涉的元素及物質種類多，但份量少，而且組成複雜，尚有許多不明之處。由以上可知只要是能分泌真珠物質的貝類，即可用於商業真珠之養殖。斧足綱之海產珠母蛤有三十多種，到現在為止，在日本被廣泛應用者為 *Pinctada martensi* (阿久夜貝，日本珠母蛤)，因已能大量將其繁殖；其他被用來生產真珠的有 *Pinctada margaritifera* (黑珠母蛤)，*P. maxima* (白珠母蛤)，*Pteria penguin* 以及屬於腹足綱的各種鮑螺 (*Halotis* spp.)。淡水之斧足綱中已被用來大量生產真珠者有日本琵琶湖產之 *Hyriopsis schlegeli* (池蝶貝，池珠母貝)，正在試驗者有 *Cristaria plicata*，*Margaritifera laevis* (= *Unio margaritifera*，川珠母貝)，*Anodonta woodiana* (= *A. laxa*，臺灣田貝) 及 *A. japonica* (日本田貝) 等。

在臺灣對真珠之養殖時有所聞，但大多為試驗性質，而且結果如何亦不見公開。據謂數年前有一日本人曾經在桃園漁殖管理處進行淡水養珠試驗，但結果如何未能得知。海貝方面早在 1915 年（大島）曾經有人自日本運來 15,000 隻日本珠母蛤，放養於基隆港內，但結果如何不得而知。據 Kuroda (1941) 及岩城 (1959)，臺灣沿海出產有 *Pinctada margaritifera*, *P. chemnitzii* (臺灣珠母蛤), *P. maxima* (產於澎湖) 及 *Pteria penguin*。作者等曾經在臺灣北部潛水調查，亦採到黑珠母蛤，但數量多寡不詳。淡水產之斧足類據堀川 (1935)，在臺灣屬於 Unionidae 科者有三種，即 *Anodonta woodiana* (臺灣田貝)，*Cristaria discoidea sauteri* 及 *Unio douglasiae taiwanicus*，其中據作者等之觀察以 *A. woodiana* 之產地最廣，產量也最多 (圖 1)。此貝在臺灣有人出售供食，但肉硬而且有泥土味，但因它體形大而且有真珠層，故如能將它用來做真珠生產，亦非無利；故本試驗即以本種做為材料，本文之目的在於報告此次試驗之結果。

二、材料與方法

本試驗所用之 *Anodonta woodiana* 係購自中壢之商人，專門以田螺、蜆及田貝之買賣為業，據謂這些田貝係自附近之農民收購而來，試驗用之田貝大小為 10~13 公分長。真珠形成之方式採用三種，即：有核法、無核法、及核附着法。

有核法：先將一隻田貝之前後閉殼肌切斷，使貝殼張開，然後將外套膜遊離部分緣着附着線切下，此時可得寬約 5 mm 之長條。本種之外套膜遊離部相當厚 (圖 2)，在插入手術時，不易將其折半，故先將前端有皺摺的部分以及對着內臟之部份用刀片去除，因為吾人所需的是對着貝殼的可分泌真珠層之部分；然後將此外套膜切成小片待用。插核時，在另隻田貝之足部上方開一小傷口長約 5 mm，將已切好之大約 5 mm × 5 mm 之外套膜小片 (Piece) 送到生殖腺內，然後將直徑 5~7 mm 之球形貝殼送入使其與外套膜片緊貼，此時要注意者，就是與核緊貼之外套膜片必須是外層 (與貝殼接觸之面)。膜片與球離傷口愈深愈佳，以免田貝將其排出體外。

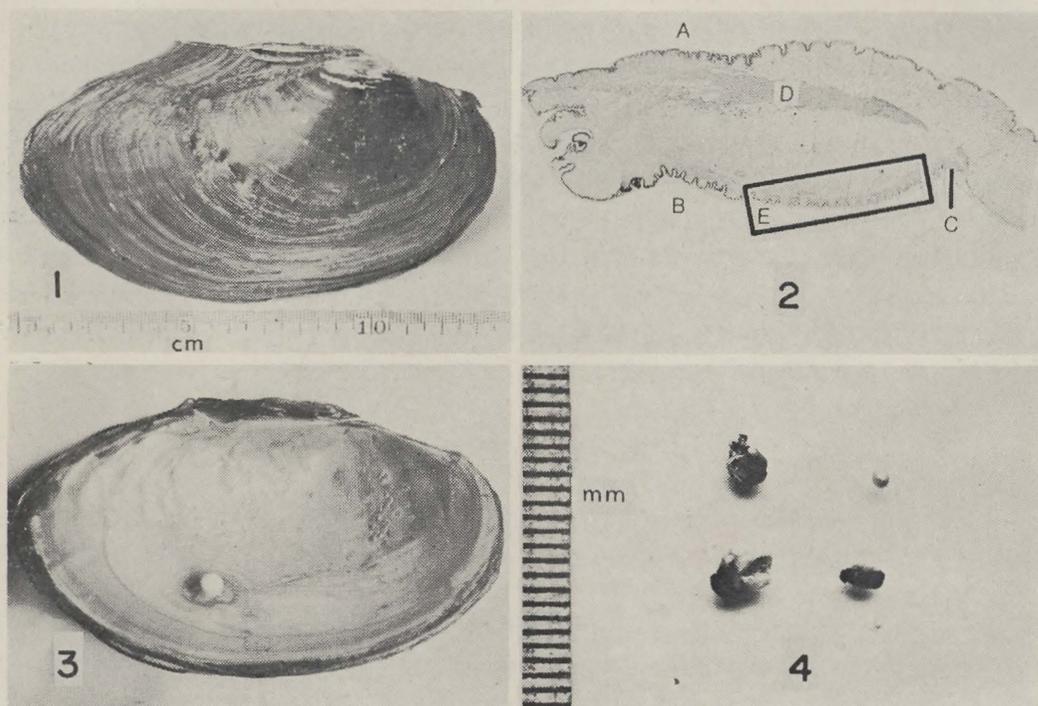
無核法：以此方式，其操作與有核法幾乎相同，即同樣的引進膜片，只省略最後之插核手術而已。

附着法：將球形核放入外套膜與貝殼間之空隙。此法手術簡單，只在外套膜之附着部掀開一小口將核送入即可，不將核以粘着劑固定於貝殼上。

用有核法一共手術 10 隻貝，每隻只放一個核；無核法也用了 10 個貝，所放入之膜片為 1~2 片，右側或左側不定；附着法共用了 5 個；另外 5 個未做手術 (對照組)。有核及無核法之手術貝以及對照組放入竹籠內掛在淡水鎮一農家之漁池裏約一公尺深的地方，4~4.5 個月後檢查。附着法則將田貝養在實驗室之水箱中，一個月後檢查 3 隻，其餘 2 隻在四個月後檢查。有核及無核法之手術日期為 1973 年 12 月初，附着法則在 1974 年 4 月初。

三、結 果

檢查時先將貝殼打開觀察傷口之情形，然後用手仔細觸摸檢查。所開之傷口在 4~4.5 個月後檢查時已全部癒合，雖然看來似乎有傷痕，但把有傷的部分作組織切片觀察時看不出有受傷的痕跡。放



- 圖1 臺灣田貝 (*Anodonta woodiana*, outside view)
 圖2 外套膜遊離部之組織切片 (Cross section of mantle edge)
 (A)內臟面。(B)貝殼面。(C)外套膜附殼肌。(D)肌肉。(E)適用於真珠養殖之表皮。
 圖3 附着法一個月後之球核情形 (One month after inserting the nucleus in between the shell and mantle. Uneven shell surface is due to the trematode parasites)
 圖4 球狀之天然真珠及三個不規則的人造真珠 (3 irregular shaped pearls found at the sites of surgical operation, and one spherical natural pearl found in the viscera)

進去的球核已不復存在，表示在施術後不久即被排出來；至於只放外套膜片者也是一樣沒有找出膜片或真珠。然而在有核法中之一個及無核法中之兩個在癒合的傷口處各找到一個形狀不規則的真珠，長3~5 mm，其一端為黑色而且朝外；其餘部分則為白色而埋在身體內部。其中最大的一個可認出多少有真珠物質之存在，其餘二個則似海邊檢起之破損貝殼，即由稜柱層 (prismatic layer) 之物質所組成；此外又找到一個天然真珠直徑約 1 mm，而且為粉紅色，甚為美麗，只可惜太小 (圖4)。

以附着法試驗之母貝在一個月後檢查3隻，雖然放入球核時並未將其粘在貝殼上，此時它的下部已自動地被外套膜之分泌物附着於殼上 (圖3)。此分泌物含有真珠物質，而在四個月後檢查者 (2隻)，其真珠色彩更為顯著。然而球核之下部以外的部分並未被真珠層覆蓋，仍然是原來之白色，甚致有褐色污點。

從對照組之5隻未經手術之田貝，沒有找到真珠。整個試驗過程中，試驗組及對照組均沒有死亡，表示田貝之抵抗力相當強。

四、討 論

在日本，淡水真珠之生產，99% 係依靠池蝶貝，而且以無核法為主，膜片之插入部位不在內臟，而是在外套膜內外層之間，每隻最多可放入將近30片。在本試驗中，我們也試過這方法，但因田貝之外套膜甚薄，並未能將膜片成功地放進去。外套膜之厚薄或許因種而異，但與貝之健康營養狀況可能也有關係。除此而外，田貝外套膜遊離部含有許多肌肉纖維（圖2），這些肌肉因受切割之刺激而收縮，增加厚度，使膜片之插入更為困難。對真珠之形成，最理想者應為圖2中框內之部分。一般而言，淡水貝之真珠養殖，有核法之手術較海產珠母貝為難，因為足部發達，肌肉層厚，膜片之位置是否適當不能透過表皮觀察，而必須依賴熟練；因此脫核情形相當多（水本，1965）。以本試驗為例，有核法與無核法中所用之20隻田貝，在檢查時已不能找到核及膜片，由此可知插核手術之技術仍待改進。至於附着法，其手術簡單，而且有真珠層之形成，對半圓真珠等之生產或許容易達到目的。但因真珠層未見於球核之上部，使用本法時插入物之厚度也許是一個重要的考慮因素。

此次所用之田貝有不少受了吸蟲類之感染，這些寄生蟲在外套膜以及內臟部之表皮上形成白色的斑點。受寄生蟲感染的田貝，其健康情形較差，而且貝殼之真珠層形成許多小塊，使其顯得不平滑（圖3），對真珠之生產不能不加以考慮。

據作者等之觀察，田貝之真珠層有各種色彩，例如銀色、青銀色、粉紅色、彩虹色等，而以貝殼邊緣後部之色彩尤其美麗。色彩因個體而有變異，而水質可能是影響色彩的主要因素。田貝真珠層之一個缺點是似有一層石灰薄膜蓋在上面，減少其鮮艷度；但如塗上水或油質即恢復光亮，故此問題也許可用加工法予以解決。從色彩之品質而言，臺灣產之另一種淡水貝 *Cristaria discoidea* 具有更美麗鮮艷的彩虹色，故對人工真珠之生產或許比 *A. woodiana* 更有前途。

參 考 文 獻

- 岩城彪二篇 1959. 真珠養殖入門いさな書房，東京 241 pp.
田中正三等 1956. ^{45}Ca を使用する真珠および貝殻形成の化學機構の研究（取自真珠養殖全書，日本真珠養殖漁業協同組合連合會1965年出版 702 pp.）
水本三郎 1965. 淡水真珠（同上）
堀川安市 1935. 臺灣產淡水貝類目錄 *Venus*, 5: 26~33。
大島 1915. 真珠貝移植試驗 *Trans. Nat. Hist. Soc. Taiwan*, 5: 58~59。
Kuroda, T. 1941. A catalogue of molluscan shells from Taiwan (Formosa) with descriptions of new species. *Mem. Fac. Sci. Agr., Taihoku Imp. Univ.* 22: 65~216.

A STUDY ON PEARL CULTURING IN FRESHWATER MUSSELS

C. T. LANE

Medical Ecology Dept.
U.S. Medical Research Unit No. 2
Taipei, Taiwan

C. T. LO

Dept. of Parasitology
College of Medicine
National Taiwan University
Taipei, Taiwan

SUMMARY

Locally purchased freshwater clam *Anodonta woodiana* measuring 10~13 cm long were used for culturing pearls by the following methods: (1) introducing a spherical (5~7 mm diameter) nucleus made of clam shell and a piece of mantle tissue (5 by 5 mm) taken from the mantle edge of *A. woodiana* into the gonad of the clam, (2) introducing the mantle tissue alone, and (3) inserting a nucleus in the space between the shell and mantle.

The mussels were killed and examined between one and 4½ months. The surgical wounds had healed by this time but were quite evident. All the nuclei and mantle tissues could no longer be found, indicating that they had been expelled at early stage. In 3 specimens irregular shaped pearls were formed at the site of surgery, the largest one measuring nearly 5 mm long. They were, however, made up of prismatic layer material and contained very little nacre. The nuclei inserted in between the shell and mantle had attached to the shell by mantle secretions which contained much nacreous material. It seemed that the last method might be useful in producing semispherical pearls. *Cristaria discoidea* is also found in Taiwan, and may be of value for culturing pearl because of its beautiful nacreous layer.