

神聖的銀盃－由銀盃看立體圖形與平面圖

類別：自然理工類

課程單元：神聖的銀盃－由銀盃看立體圖形與平面圖

設計人：張智翔

研習編號：WOLF12112

教學年段：國中二年級

教學總時數：三節課(135 分鐘)

課前準備：用銀色西卡紙製作一個銀盃、正四面體、圓柱、正立方體

一、傳承傳統世界觀：鑑往銀盃的過去，知曉銀盃的未來

(一) 主要學習概念、學習教材細目、學習活動目標、分段能力指標

1.主要學習概念：

- (1) 銀盃的達悟族語
- (2) 銀盃的由來
- (3) 銀盃對達悟族的重要性
- (4) 銀盃的用途

2.學習活動目標：

- (1) 可以說出「銀盃」的達悟族語(volangat)
- (2) 可以與朋友或是家人分享銀盃的故事
- (3) 了解銀盃在達悟族裡的重要性

3.教材細目：銀盃的相關圖片(見附錄一)

4.能力指標：

原 1-1-2-1	配合鄉土教學，學習本族語文拼音符號。
原 2-2-2-2	學習多元語言聆聽與欣賞的態度及方法。
原 3-2-2-2	能學習原住民語文及習俗之知識，充實說話及表達內涵。
原 3-3-2-2	學習以國語表達有關原住民語文及其習俗之認知。
藝 3-1-4-6	欣賞不同族群的民歌，感受多元文化的音樂特質。

(二) 學習活動：紀錄銀盃的發展

- (1) 將同學分成幾個小組，以便完成接下來的教學活動。
- (2) 開始介紹達悟族文化前，發下學習單(一)，請同學邊聽邊寫，記下重點資訊，介紹完後發下銀盃的圖片，請同學貼在學習單(一)上。日後同學此學習單就是一個簡單的銀盃紀錄。
- (3) 播放達悟族的民歌，培養同學欣賞多元文化的音樂特質。

網址：http://www.ezpeer.com/album/album.php?cd_id=4081

- (4) 時間：25 分鐘

二、表達自我世界觀：我心目中的銀盃

(一) 主要學習概念、學習教材細目、學習活動目標、分段能力指標

1.主要學習概念：

- (1) 銀盃的構造

(2) 銀盃的製程

2.學習活動目標：

- (1) 了解銀盃的構造
- (2) 可以說出銀盃的製作方法

3.能力指標：

藝 1-1-1-1	藉由生活的經驗與體認，運用視覺藝術創作的形式，表現自己的感受和想法。
綜 3-1-2-5	體會團隊合作的重要性，並能關懷團隊的成員。

(二) 學習活動

- (1) 請同學討論有關銀盃的製作方式，每組想出一種銀盃的製作方式，以及為何用此種方式製作的理由。
- (2) 每組派一位代表上台發表該組的討論結果
- (3) 老師說出正確的製作方式
- (4) 時間：20 分鐘

三、探索世界觀：解頗銀盃、一窺究竟

(一) 主要學習概念、學習教材細目、學習活動目標、分段能力指標

1.主要學習概念：

- (1) 銀盃是一個圓錐

2.學習活動目標：

- (1) 了解銀盃是一個圓錐
- (2) 完成一個屬於自己的銀盃
- (3) 了解銀盃是用許多的圓組成的

3.教具：

- (1) 銀色西卡紙每人兩張
- (2) 雙面膠六個
- (3) 剪刀六把
- (4) 圓規每人一個
- (5) 尺一把

4.能力指標：

生 9-3-4-10	養成動手做的習慣，察覺自己也可以處理很多事。
數 S-1-1	能由形體的外觀辨認出某一形體。
數 S-1-2	能依據二維、三維基本形體的外觀做簡單分類。
數 S-1-4	能使用非標準或標準的名稱描述基本形體。

(二) 學習活動：設計一個屬於自己的銀盃

- (1) 每個人都小組討論的方法設計屬於自己的銀盃

- (2) 老師發下設計的器材，每個同學西卡紙兩張，請同學先畫出銀盔的展開圖，接著用剪刀剪下、用雙面膠固定，銀盔就完成了
- (3) 時間：30 分鐘

四、形成新世界觀：挖掘銀盔的寶藏

(一) 主要學習概念、學習教材細目、學習活動目標、分段能力指標

1.主要學習概念：

- (1) 圓錐、圓、橢圓、拋物線、雙曲線的認識
- (2) 圓錐、圓柱的展開圖
- (3) 圓錐、圓柱的表面積

2.學習活動目標：

- (1) 能從圓錐中發現圓、橢圓、拋物線、雙曲線
- (2) 能求出圓柱、圓錐以及其他立體圖形的體積
- (3) 知道圓錐的展開圖是扇形
- (4) 利用展開圖算出立體圖形的表面積
- (5) 認識立體圖形的體積算法，例如：正四面體、柱體、椎體與平面圖型

3.教材細目：

- (1) 正四面體以及正立方體的立體圖形
- (2) 圓錐體的洗衣袋
- (3) 圓錐、圓柱的模型教材

4.能力指標：

數 S-1-10	能透過具體操作判斷某些簡單圖形可作無空隙的平面鋪設或立體堆疊(面積、體積)。
數 S-1-3	能複製二維、三維的基本形體。
數 S-1-5	能察覺在生活情境或形體中的角。
數 S-1-9	能辨認平面圖形的內部、外部及其輪廓線(周界)。
數 S-2-6	能瞭解張開程度、旋轉程度和角的關係。
數 S-4-9	能根據直尺、圓規操作過程的敘述，完成尺規作圖。

(二) 學習活動：探索圓錐的寶藏

- (1) 教師帶領同學探索藏在圓錐中的其他曲線，包括圓、橢圓、拋物線、雙曲線。
- (2) 教師先講解如何找到其他曲線，並且實作一次給同學看，畫出圓錐中的其他曲線，使同學有具體的圖像可以觀看。
- (3) 請同學再用剩下的西卡紙再畫出一個圓錐的展開圖，並且親自做出圓錐。
- (4) 時間：35 分鐘

五、連結原住民族世界觀與學科世界觀：發現生活中的小事

(一) 主要學習概念、學習教材細目、學習活動目標、分段能力指標

1.主要學習概念

- (1) 達悟族人的經濟制度與交換關係
- (2) 生活中的圓錐曲線

2.學習活動目標

- (1) 了解達悟族製作銀盔的想法
- (2) 能說出生活中的圓錐曲線。

3.教材細目

- (1) 有關達悟族人的交換關係與經濟制度的故事(附錄五)
- (2) 生活中的圓錐曲線(附錄六)
- (3) 能力指標

社 3-3-4-10	分辨某一組事物之間的關係是屬於「因果」或「互動」。
社 3-4-1-1	舉例解釋個人的種種需求與人類繁衍的關係。
社 9-1-2-6	察覺並尊重不同文化間的歧異性。
數 S-1-8	能辨認周遭物體中的直線、平面。

(二) 學習活動

- (1) 先請各組討論生活中有哪些東西與圓錐曲線、圓錐、圓柱或是其他立體圖形有關，並且請每組派一位代表上台發表。
- (2) 老師講解生活中的圓錐曲線例子給同學聽，並附上相關圖片(附錄六)
- (3) 老師講解達悟族人的經濟制度與交換關係(附錄五)

學習活動

一、 傳承傳統世界觀(共 25 分鐘)

1. 問題引導：

- (1) 同學認為銀盔是什麼東西？是盔甲、頭盔還是其他東西？
 - (2) 銀盔從哪裡來的？視情況給予提示：原住民
 - (3) 銀盔是用什麼材料做成的？台灣是否有生產這個材料？
 - (4) 金屬礦是從哪裡來的？
2. 發下學習單(附錄二)和銀盔的圖片(附錄一)，每組一份，請一位同學代表書寫有關達悟族的故事(附錄三)，說完故事後，請同學把圖片貼在學習單上，完成學習單的部分

二、 表達自我世界觀(共 20 分鐘)

1. 問題引導：

- (1) 銀盔的用途是什麼？
- (2) 同學認為銀盔是如何製作的？

- (3) 銀盃的製作過程中是否要用到數學？如果要，那會是哪種數學觀念？
2. 小組討論：發下學習單(附錄四)，請同學們討論完後，把該組的答案寫在學習單上

三、探索世界觀(共 30 分鐘)

1. 發下銀色西卡紙每人兩張、針線與剪刀一組各一個
2. 利用活動學習單(二)探究銀盃的形成，每個人用自己小組的方法設計出銀盃，教師從旁給予協助，視情況可以給予提示。

四、形成新世界觀(共 35 分鐘)

1. 教師講解有關圓錐的概念：圓錐的展開圖、圓錐的弧長與斜邊的關係、圓錐的體積。
2. 教師實作一次如何做出一個圓錐，並且指出圓錐的相關概念。
3. 請同學依照老師的方法再動手做一次。
4. 教師利用一個現成的圓錐，在圓錐上畫出各種的曲線，帶領同學探索藏在圓錐中的其他曲線，包括圓、橢圓、拋物線、雙曲線。

五、連結原住民族世界觀與學科世界觀(共 25 分鐘)

1. 講解達悟族人交換關係與經濟制度(附錄五)
2. 小組討論：生活中有哪些東西與圓錐曲線、圓錐、圓柱或是其他立體圖形有關，並且請每組派一位代表上台發表。
3. 老師講解生活中的圓錐曲線例子給同學聽，並附上相關圖片(附錄六)

附錄一：銀盃的相關圖片



出

處：http://tw.image.search.yahoo.com/images/view;_ylt=A8tUwJj3etRPSmsAlT1t1gt.;_ylu=X3oDMTB1MTQ4cGxyBHN1YwNzcgRzbGsDaWln?back=http%3A%2F%2Ftw.image.search.yahoo.com%2Fsearch%2Fimages%3F_adv_prop%3Dimage%26va%3D%25E9%258A%2580%25E7%259B%2594%26fr%3Dcrmas%26tab%3Dorganic%26ri%3D1&w=159&h=160&imgurl=image.digitalarchives.tw%2FThumbnail%2F00%2F0a%2F9b%2F57.jpg&rurl=http%3A%2F%2Fknowledge.digitalarchives.tw%2Flist.jsp%3Fkid%3D2583498%26amp%3Bamp%3Boids%3D4348152%2C4348437%2C3119622%2C3120099%2C2467838%2C1776723&size=3.6+KB&name=%E9%8A%80%E7%9B%94-%E6%95%B8%E4%BD%8D%E5%85%B8%E8%97%8F%E8%88%87%E6%95%B8%E4%BD%8D%E5%AD%B8%E7%BF%92%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E5%9E%8B%E7%A7%91%E6%8A%80%E8%A8%88%E7%95%AB&p=%E9%8A%80%E7%9B%94&oid=c1606e5189f73e548c7b47a5c790af91&fr2=&fr=crmas&tt=%25E9%258A%2580%25E7%259B%2594-%E6%2595%25B8%25E4%25BD%258D%25E5%2585%25B8%25E8%2597%258F%25E8%2588%2587%25E6%2595%25B8%25E4%25BD%258D%25E5%25AD%25B8%25E7%25BF%2592%25E5%259C%258B%25E5%25AE%25B6%25E5%259E%258B%25E7%25A7%2591%25E6%258A%2580%25E8%25A8%2588%25E7%2595%25AB&b=0&ni=21&no=1&tab=organic&ts=&sigr=131q9o36k&sigb=13ee19gld&sigi=11ig5q4n7&.crumb=1CRgRvU3G1e



出處：http://210.240.134.48/citing_content.asp?id=1985&keyword=%BB%C8%B2%AF



出處：傅麗玉老師提供



出

處：http://tw.image.search.yahoo.com/images/view;_ylt=A8tUwJj3etRPSmsAoD1tlgt.;_ylu=X3oDMTB1MTQ4cGxyBHN1YwNzcgRzbGsDaWln?back=http%3A%2F%2Ftw.image.search.yahoo.com%2Fsearch%2Fimages%3F_adv_prop%3Dimage%26va%3D%25E9%258A%2580%25E7%259B%2594%26fr%3Dcrmas%26tab%3Dorganic%26ri%3D12&w=1355&h=1237&imgurl=www.tipp.org.tw%2Fformosan%2FUserFiles%2FImage%2F12.jpg&rurl=http%3A%2F%2Fwww.tipp.org.tw%2Fformosan%2Fpopulation%2Fpopulation.jspx%3Fcodeid%3D459%26amp%3Btype%3D5&size=499.9+KB&name=%E9%9B%85%E7%BE%8E%E6%97%8F%E7%94%B7%E5%AD%90%E9%8A%80%E7%9B%94%EF%BC%88%E5%BC%95%E8%87%AA%E6%9D%8E%E8%8E%E8%8E%89%EF%BC%8C1998%EF%BC%9A354%EF%BC%89&p=%E9%8A%80%E7%9B%94&oid=2b480d0e16cf2024165a1ab5b93bcbd6&fr2=&fr=crmas&tt=%25E9%259B%2585%25E7%25BE%258E%25E6%2597%258F%25E7%2594%25B7%25E5%25AD%2590%25E9%258A%2580%25E7%259B%2594%25EF%25BC%2588%25E5%25BC%2595%25E8%2587%25AA%E6%9D%8E%E8%8E%E8%8E%89%EF%BC%8C1998%25EF%25BC%259A354%25EF%25BC%89&b=0&ni=21&no=12&tab=organic&ts=&sigr=12gejntn4&sigb=13f1k4dhk&sigi=11fcn81n3&.crumb=1CRgRvU3G1e



出處：<http://blog.ylib.com/jimyang/Archives/2009/05/21/10395>



出處：<http://blog.ylib.com/jimyang/Archives/2009/05/21/10395>

附錄二：活動學習單(一)

活動學習單(一) 紀錄銀盃的發展

組別：_____

小組成員：_____

有關銀盃的故事：_____

銀盃的圖片：

附錄三：銀盃的故事

在臺灣原住民族群中，只有一個族具有金銀工藝的文化，那就是居住在蘭嶼島上的雅美族（達悟族）。雖然蘭嶼沒有生產金、銀、鐵等金屬，但是據當地老人的口述，以及1783年西班牙籍駐巴丹島天主教神父的報告書裡，可以了解到，大約在15世紀，雅美族已與當時黃金飾品出口興盛的巴丹諸島有所往來，或可能建立了小貿易圈關係，獲得黃金並習得冶金技術。

該族以黃金打製成繭形（∞形）項鍊，在舉行各種儀式時男性必須配戴。族人相信黃金有一種靈力，可以止血醫病，又可當作贖罪的償命金。銀的進入蘭嶼，或說是船隻在蘭嶼附近觸礁沉沒，為族人潛海撈起；或說係外地商人使用銀幣與族人交換魚乾而來。1917年，日本警察派出所在紅頭部落設置交易所，以日本銀幣、鐵棒和棉布與族人交換工藝品，海人草、夜光螺和毛柿樹等，也流入很多。族人將銀打製成銀片，做成男子銀盃、男女手環、女子∞形耳環及梯形胸飾。

銀盃的製作過程，係先將銀片鍛打成長圓的弧形薄片，再套於木模上，由下而上層層圍繞，並以銅絲固定銀圈，製成的銀盃呈圓錐狀，再將整頂帽子套在頭及臉部，並於眼睛處開兩個方形孔，以便行動。製作時須著盛裝，配戴銀手環，並遵守許多禁忌，以免惡靈侵犯妨礙工作進行。銀盃完成之後，選擇吉日，銀盃擁有者的夫婦兩人即身著盛裝，來到水泉湧水之處，沾取泉水灑滴在銀盃上，一面禱祝：「讓我永久使用此帽。」返家之後，再由男子到每年舉行召喚飛魚儀式的海灘上，以海水灑潑銀盃，並禱祝：「我現在以海水潑你，你要召來許多洄游魚，好讓我捕捉。」接著就得殺豬，並將豬血塗抹在銀盃上，祈禱使之產生靈力：「我把你塗血，讓我能夠永久戴著，也要向外為我招來財富。」同時，族人也將銀盃懸掛在置於魚乾架上的竹竿中間，具有尊敬魚類並誘集牠們的宗教巫術意義。

一個部落中精通冶金技術的人，大概只有一、二位，委託他打造飾品時，會視加工量的多少而酬以豬、羊或銀元。平常有專門收藏衣飾的容器，例如，以水藤或山林投枝柱細根編成的衣物籠和小型首飾籠，以及體積很大專門收置銀盃的寶物籠（zisan）。

出處：http://210.240.134.48/citing_content.asp?id=1985&keyword=%BB%C8%B2%AF

【白銀的來源】

蘭嶼白銀的輸入，據考證應在十七、十八世紀之間。大部分銀幣是早期西班牙商船在蘭嶼附近遇上風災沈沒後，經由族人打撈所獲；蘭嶼位於貿易航道上，有的銀幣是船員與族人交換乾魚、糧食而來；另有小部份，是日據時期，賣豬隻給日本人所得的日本銀元。

【銀盃的製作】

達悟人將銀元打薄成銀片，採用圍繞法，圈間以銅絲固定而成圓錐形。前面開一方孔，可以望見外面，在雅美／達悟傳統社會中，銀盃價值很高，且為傳家寶物。製作時必須遵守許多禁忌，以免鬼靈侵犯，妨害工作的進行。做成一頂新盃後，要舉行儀式和慶宴，殺豬一隻並把血潑到盃上，如此銀盃才有靈氣。

【冶金技術的來源】

在台灣原住民族群中，只有達悟族具有金銀工藝的文化。雖然蘭嶼沒有生產金、銀、鐵等金屬，達悟族因源自有製作黃金飾品技術的巴丹群島人，推測十五世紀時已習得冶金技術。

【使用時機】

平常達悟人把他們神聖的銀盃裝在一個特製的籐筐，只有在新船下水、參加鄰村典禮或新屋落成等特殊場合，才拿出來佩戴。在飛魚季開始的時候，族人拿著銀盃在海邊向海招揮，有邀請魚群祈求豐收之意。將銀盃懸掛於架上的魚乾中間(如下圖)，則有尊敬魚類、誘集魚類的巫術宗教意義。出

處：<http://blog.ylib.com/jimyang/Archives/2009/05/21/10395>

附錄四：活動學習單(二)

活動學習單(二) 探究銀盃的形成

組別：_____

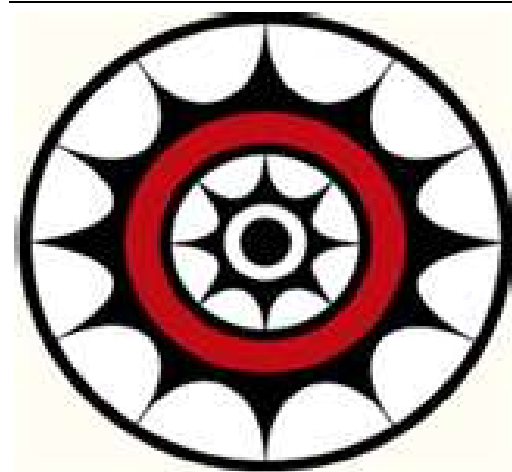
小組成員：_____

根據你們小組的討論，請回答下列問題：

1. 銀盃的用途是什麼？

2. 你們認為銀盃是如何製作的？

3. 銀盃的製作過程中是否要用到數學？如果要，那會是哪種數學觀念？



達悟族的圖騰——船眼紋

船眼紋照片出

處：<http://ts2.mm.bing.net/images/thumbnail.aspx?q=4726380185256725&id=9d0070a3344d3e500ca6f7cb3bbbcde0>

附錄五：達悟族人的經濟制度與交換關係

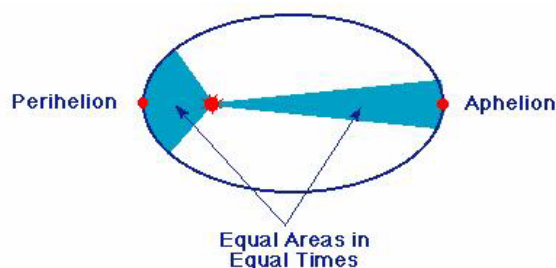
人類學者鮑克蘭 (de Beauclair) 指出：「蘭嶼這個原始的社會，有其特殊的經濟制度，與我們現行的經濟制度迥然不同。其最大的特色為沒有貨幣，不以貨幣為交易的媒介和價值衡量的標準。若干民族學者曾對原始的經濟制度詳加研究，發現原始民族的經濟行為表面上是經濟的，實則含有社會的、宗教的和審美的意義」。「直到 1959 年為止，蘭嶼的雅美人尚不知道使用貨幣。他們獲得一些銀幣，即用來做飾物，或熔化之而打做成銀盃」。也就是說，在蘭嶼的雅美人傳統上並沒有所謂「貨幣」的發明與使用。「在日治時代以前，村中較富有的人，稱為panikden或panirsiiringen，常做為村中的仲裁人，排解村民間的糾紛。在雅美族中，財富是以所有的田地、豬羊畜物為計算的」。換言之，在蘭嶼的傳統社會裡並不存在著所謂絕對「有錢（貨幣）」的人，而只有存在著相對「富有（財產）」的人。總之，在雅美的傳統社會中，沒有領袖或貴族階級，只有富有的人才擁有權勢。因此，我們如果要瞭解蘭嶼雅美族人的經濟生活，首先就需要先瞭解他們對於財富的觀念和什麼是他們認為有價值的東西。

余光弘指出雅美人：「仍然保持相當程度的自主性生計經濟 (subsistence economy)，他們種植的藜芋、撈捕的魚貝、豢養的豬羊通常都只供自家消費，衣飾器用以至舟船屋舍也是自製自用，一生兼具生產者與消費者兩種角色；不過近年來蘭嶼也日益捲入市場經濟體系中，對於貨幣及各類機械製造商品的需求日殷，可能在二三十年內雅美人就會失去其經濟的自主性。」此外，余光弘亦指出：「雖然雅美人與外界保有時斷時續的交易，在本世紀以前以物易物是主要的交換型態，直到日治時期，日本人開始有意地引導雅美人使用貨幣，從此以後雅美人對貨幣的需求日殷」。

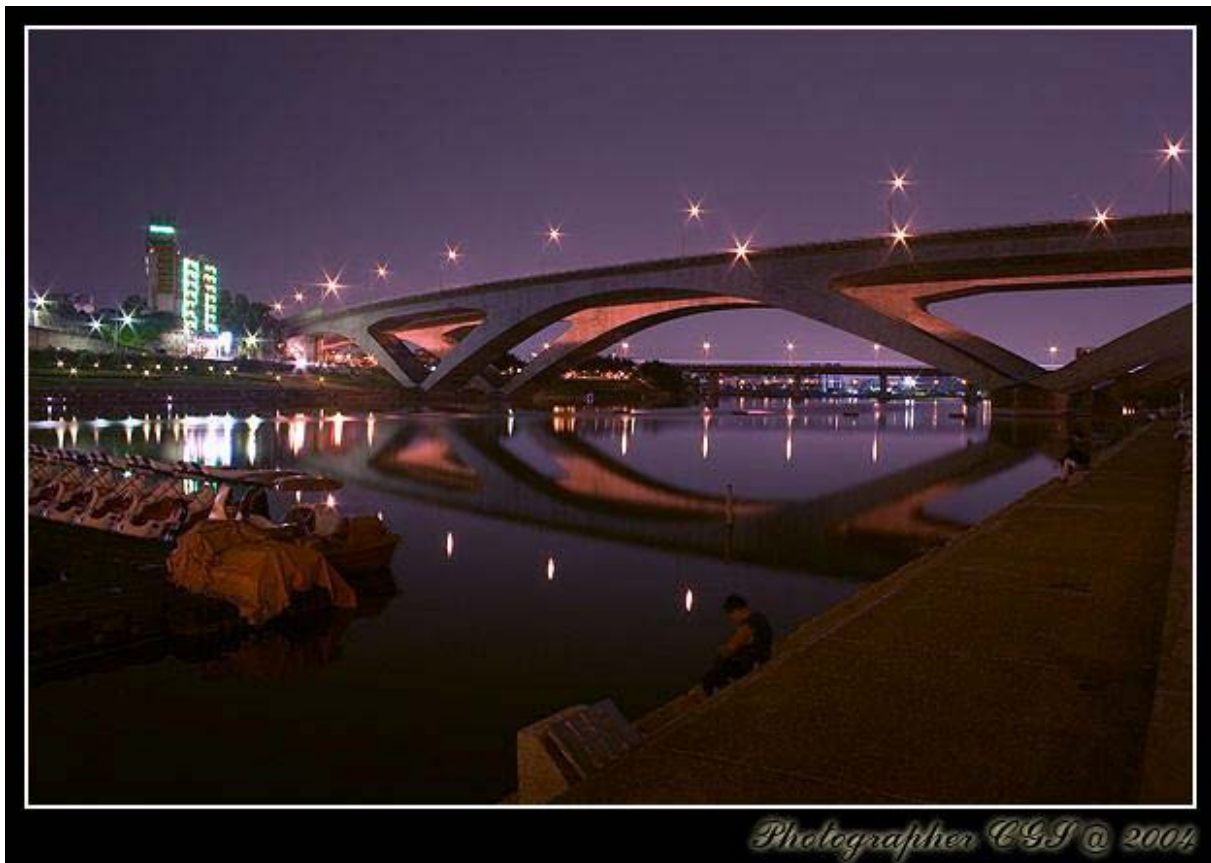
然而，在島上即使「禮物交換體系」仍相當程度依存於日常的儀式生活之中，那也是基於「互惠」的人際關係網絡，而不是為了「牟利」的動機。近年來的種種跡象顯示蘭嶼也日益捲入「貨幣經濟」之「商品交易體系」的時代狂流裡，對於現代化商業製品、貨幣使用的依賴也反身考驗著傳統的「生計經濟」。尤其，自 1972 年蘭嶼開放觀光，輪船與飛機定期航行於臺灣與蘭嶼之間，交通的便利除了加深與臺灣的關係外，也造成蘭嶼青壯人口的嚴重外流，蘭嶼與臺灣之間的經濟共構體系，也使得雅美傳統的經濟體制加速地異質化。出處：http://citing.hohayan.net.tw/citing_content.asp?id=2019&keyword=

附錄六：生活中的圓錐曲線

1. 太陽系的恆星、行星、慧星的關係（行星的運動規律）：克普勒 (Johannes Kepler, 1571~1630, 德國人) 詳細分析了第谷對火星和其他行星的觀測資料後，於西元 1609 年發表了一項重大的發現—行星繞著太陽運行的軌道都是橢圓的，不同行星在不同的橢圓軌道上運行，而太陽正位於每個橢圓軌道的一個焦點上。



2. 建築之美—北二高碧潭大橋：北二高碧潭大橋位於台北縣新店市，其外形為一雙曲線型之拱橋，在水平方向之曲率半徑為 750 公尺，垂直方向為 330 公尺



3. 建築之美—德基水庫：德基水庫位於大甲溪上游，最大壩身為180 公尺、壩頂長度290 公尺的雙曲線型薄拱壩，總蓄水量為232,000,000 立方公尺，可見能承受多麼龐大的驚人水量(如下圖)。



4. 建築之美—加泰隆尼亞音樂宮：西班牙擁有最平易近人的藝術建築之都—巴塞隆那(Barcelona)，其中巴塞隆那的加泰隆尼亞音樂宮 (Palau de la Musica Catalana)，採橢圓式的建築。集貼磁、雕刻和彩色玻璃為一身的現代主義建築，是全歐洲唯一採自然光的音樂廳，它標榜著要讓聽音樂的人有「置身森林聽樂音的感覺」。



5. 飛碟屋：新竹小叮噹科學遊樂園區的「E.T. 飛碟屋」，是由橢圓面所構成。地面上有兩個焦點 F_1 與 F_2 ，站在 F_1 點上發出的聲音，於 F_2 點可以清楚聽到。這是因為橢圓擁有特殊的光學性質，即在一焦點上所發出的聲波，經過飛碟屋的反射後，將到達另一個焦點上；又因橢圓上任一點到兩個焦點的距離和為定值，所以從一個焦點上所發出各方向之聲波，會同時匯聚於另一個焦點。因此站在焦點上可以很清楚的聽到另一個焦點所發出清晰的聲音。



資料出處：<http://web.hs.ntnu.edu.tw/data/conic-section.pdf>