

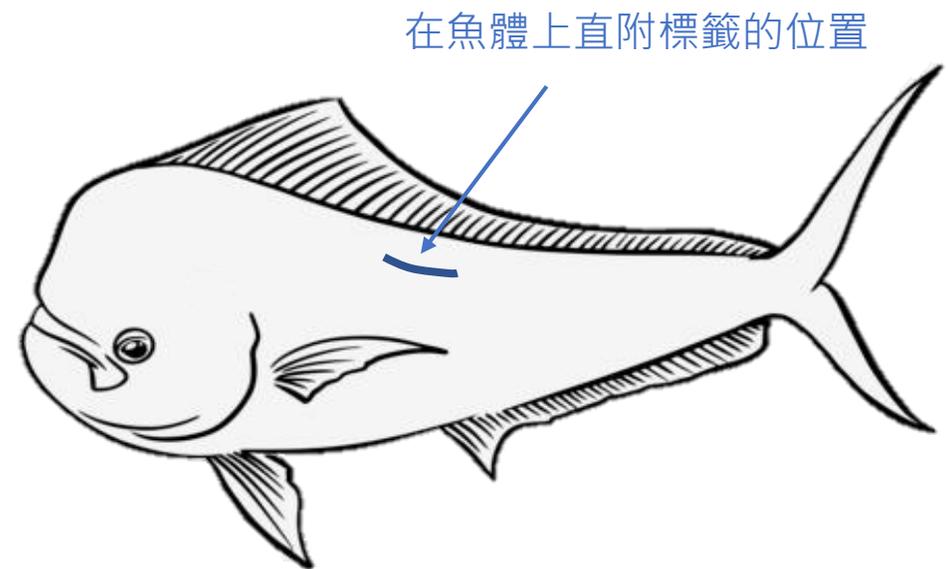
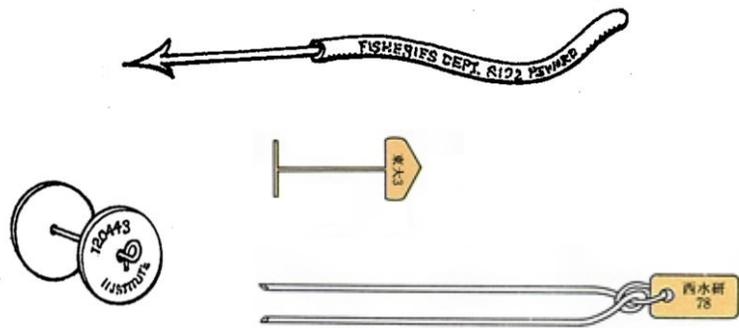
標識放流應用

林治瑜

國立臺灣海洋大學
環境生物與漁業科學學系

標識放流

在樣本身上製造一個可辨識的記號，除了應用於基本追蹤與配種繁殖外，也可應用於放流後的年齡驗證、洄游路徑、年齡成長、族群量、存活率等調查。



標識放流目的

1. 調查魚類之洄游、分布。
2. 調查魚類之成長。
3. 評估種苗放流之效果。

標識技術

- **體外標識 (external marking)**

直接在魚體上留下一個可以從體外辨識的標識方法，一般會在非要害且較不影響攝食運動的軟硬組織（背部肌肉或鰓蓋）上

- **體內標識 (internal marking)**

在魚體內進行標識，植入標籤於體內，或使用攝入及浸泡等方式，具有不易脫落之優點

體外標識

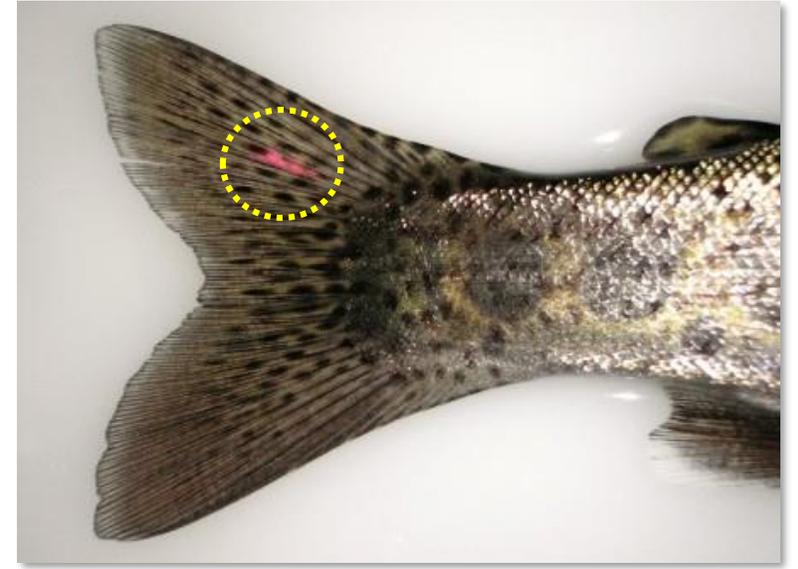
- 標識法 (Marking)



剪鰭



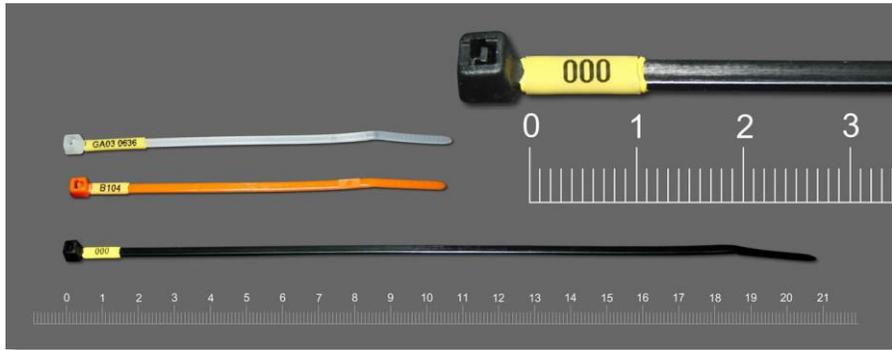
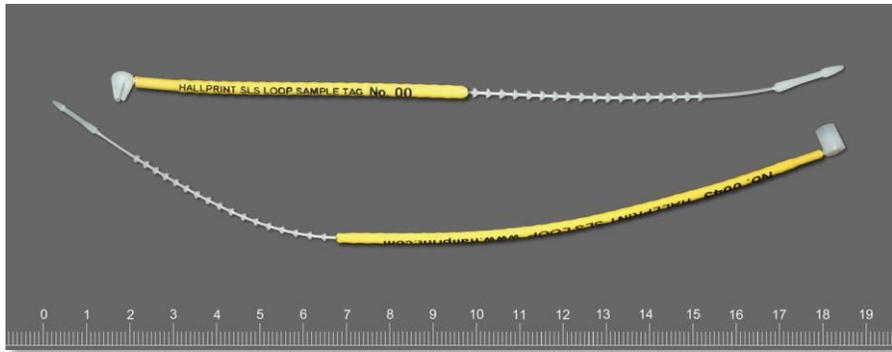
拔鰭



染色

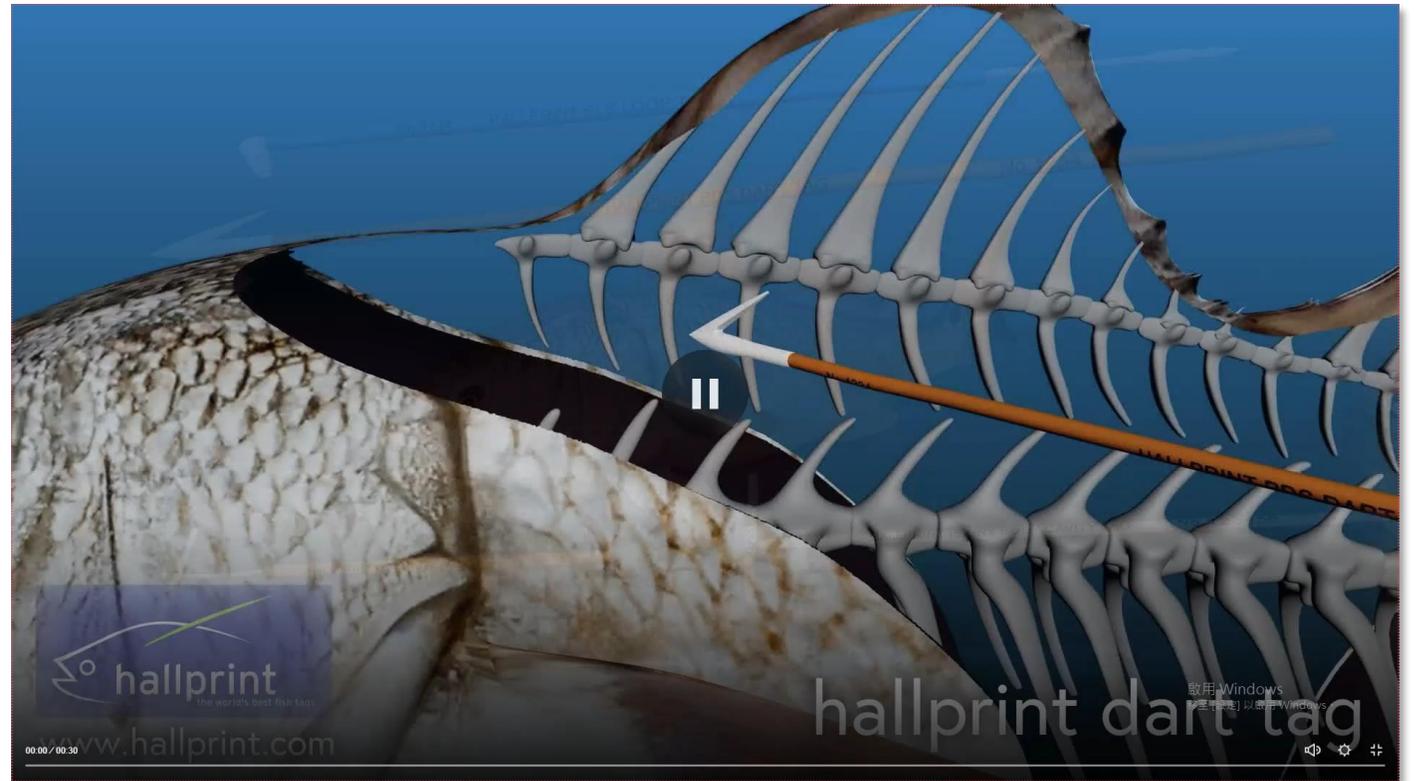
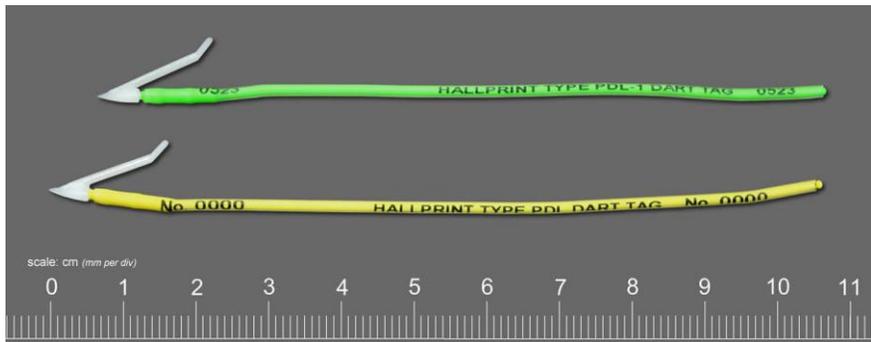
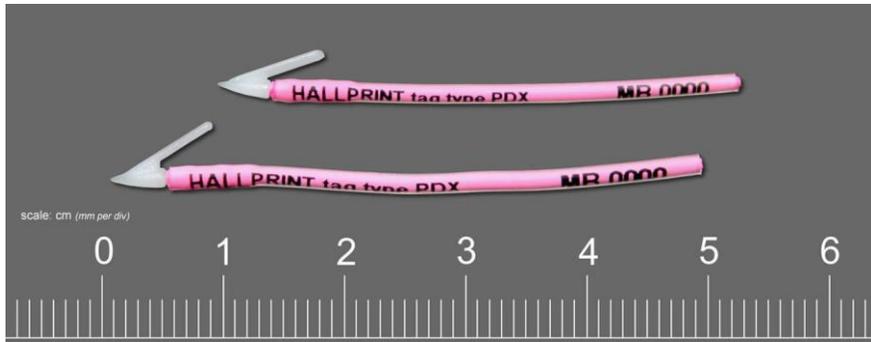
體外標識

- 標籤法 (Tagging)



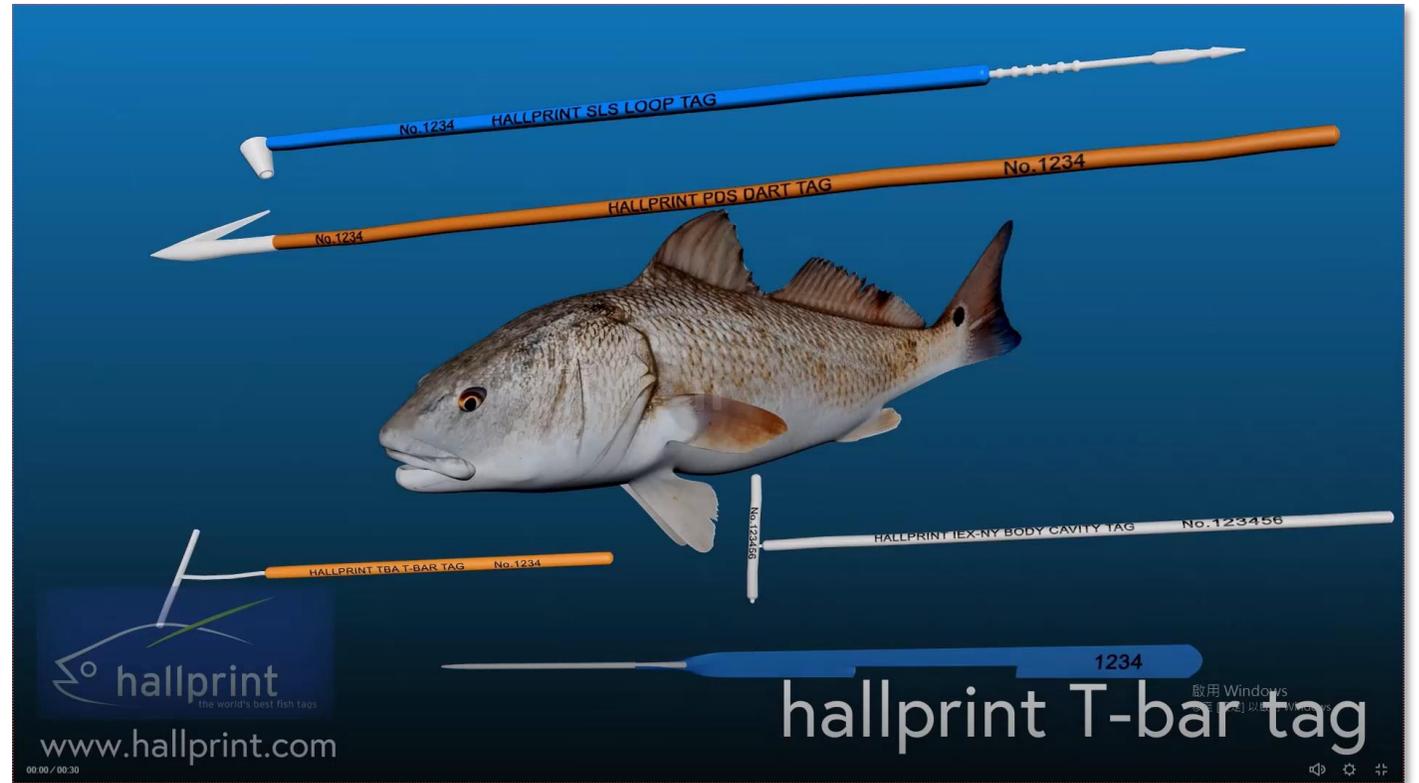
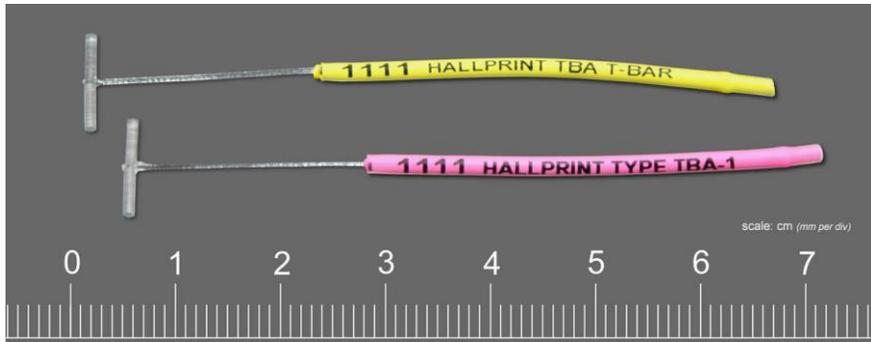
體外標識

- 標籤法 (Tagging)



體外標識

- 標籤法 (Tagging)



體外標識

- 標籤法 (Tagging)



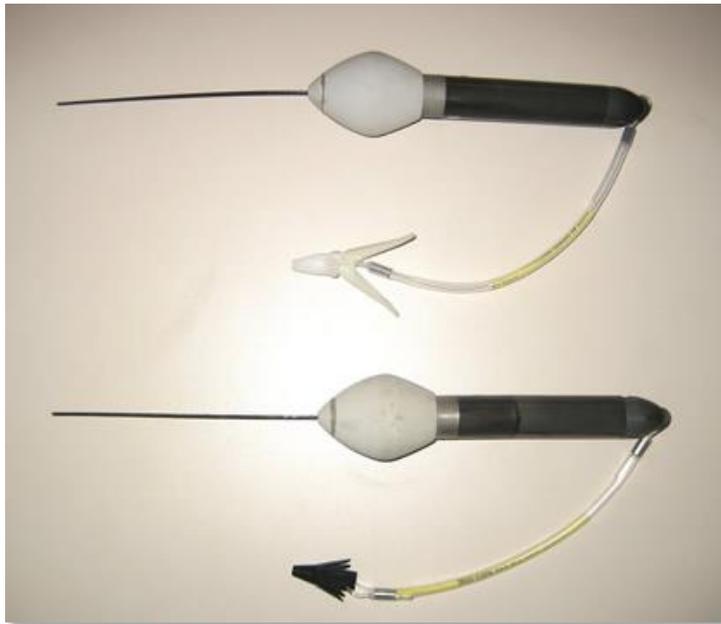
T 型標籤



標識放流抱卵母蟹

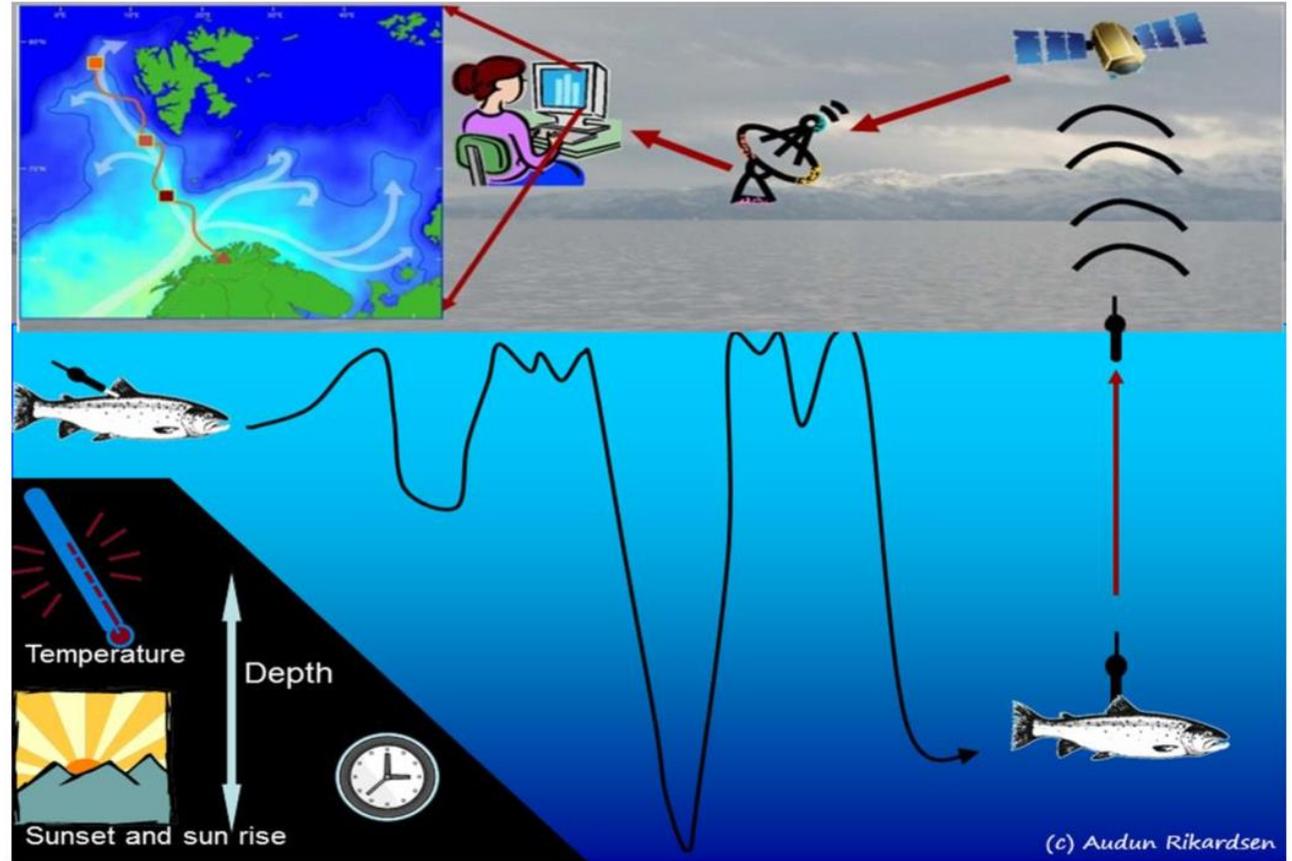
體外標識

- 標籤法 (Tagging)



彈脫式衛星標識器 (Pop-up satellite archival tag, PSAT)

E.B. Thorstad et al. / Turk. J. Fish. Aquat. Sci. 13: 881-896 (2013)



記錄魚體棲息環境之水溫及深度，利用光照度資料判讀游動軌跡及地理位置。

體外標識

- 標籤法 (Tagging)



旗魚標識放流-鏢旗漁業

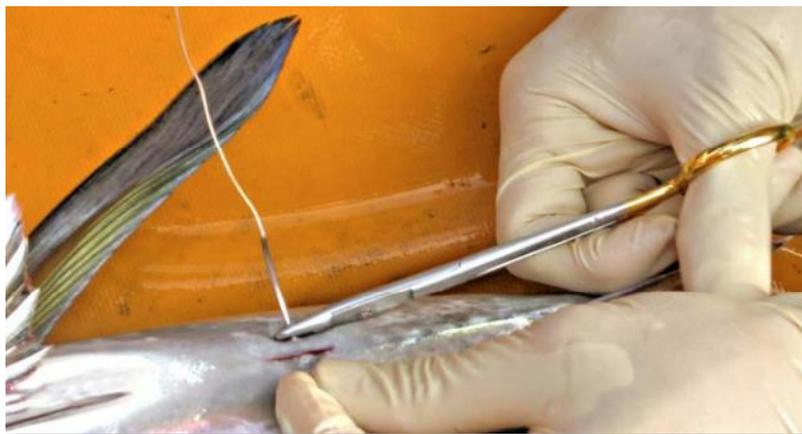


利用彈脫式衛星標識器標識鬼頭刀

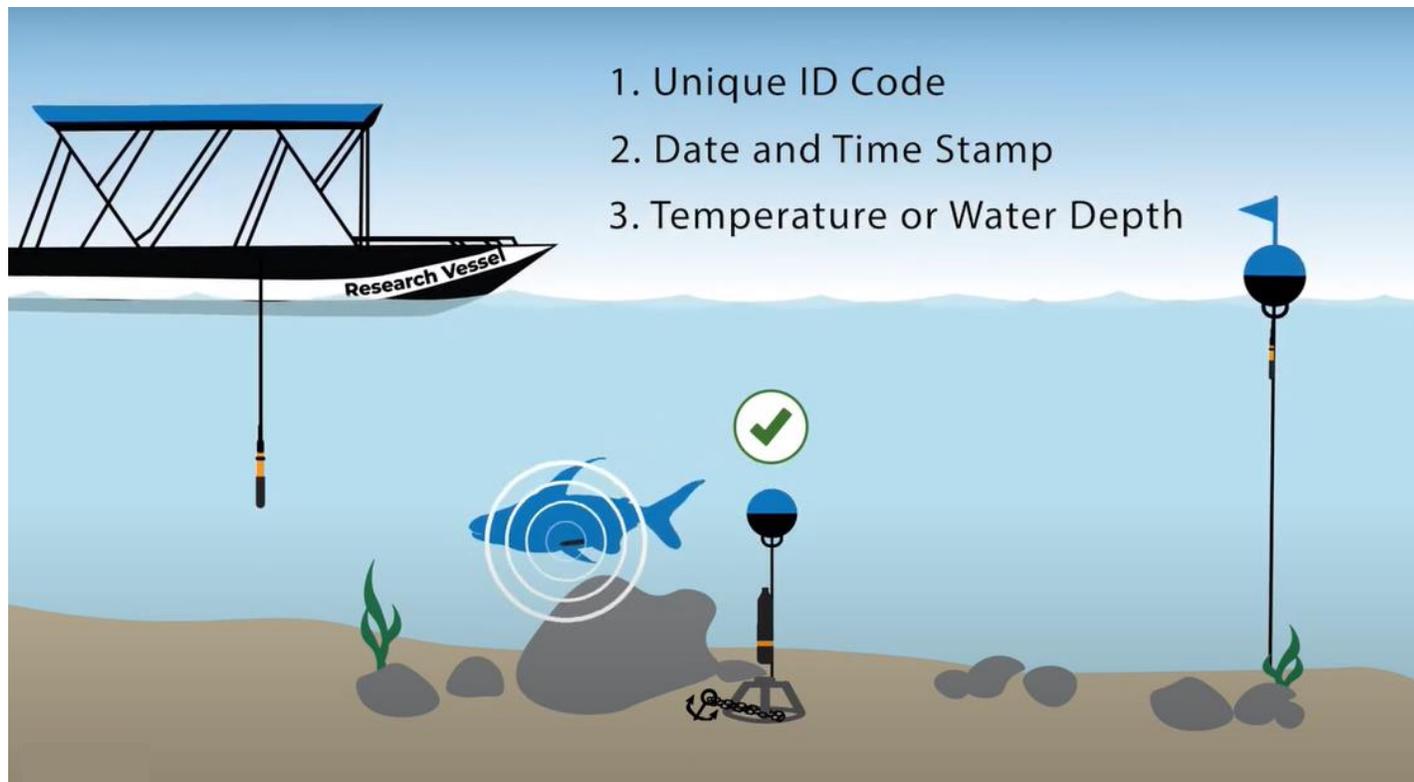


旗魚標識放流-延繩釣漁業

體內標識



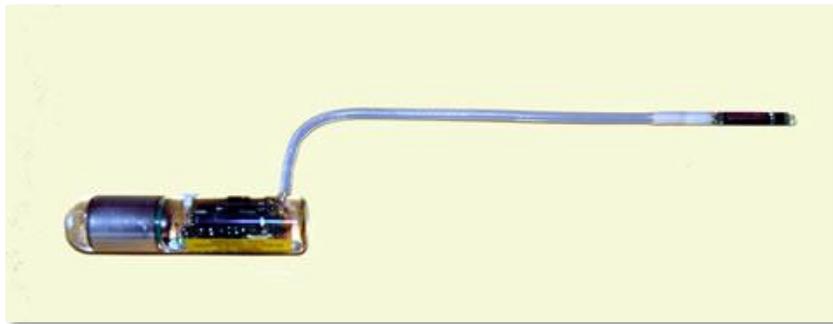
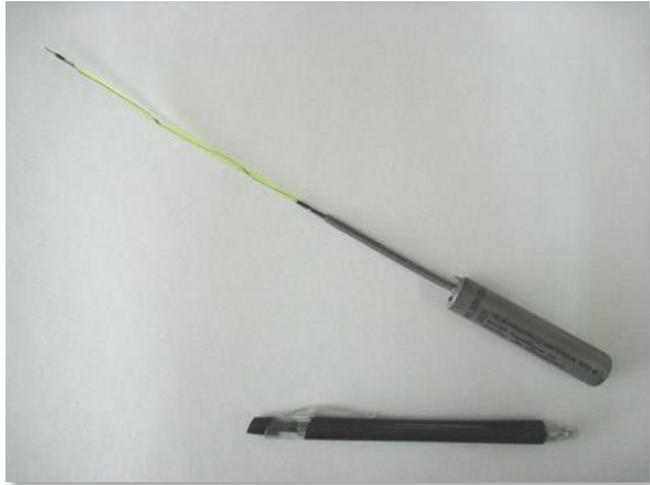
超音波標籤 (Acoustic tag)



優點：魚體放流後馬上可接收到信號。

缺點：船上需配置接收器或需將接收器固定於海上，容易流失，接收距離範圍也較小。

體內標識



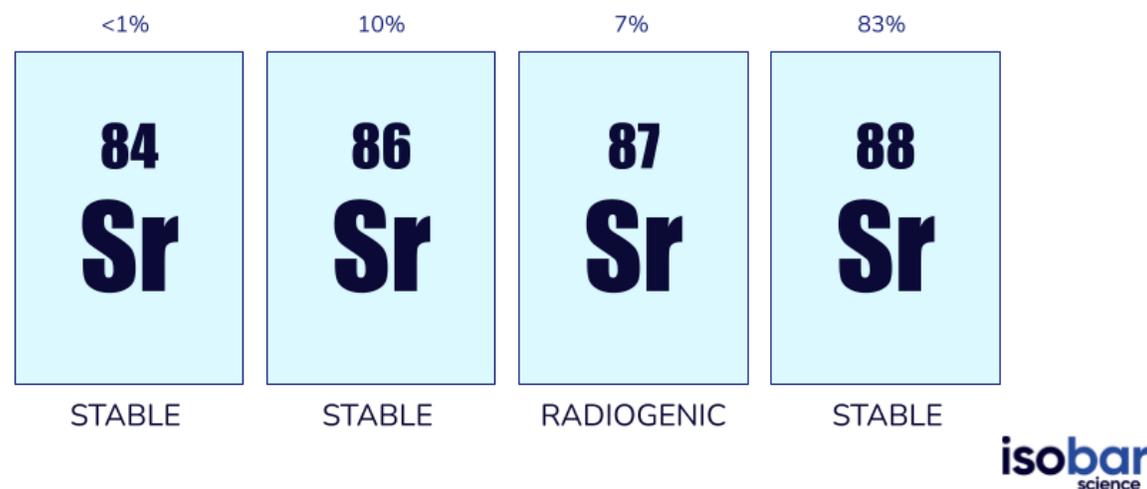
檔案型標籤 (Archival tags)



優點：可由紀錄器上日出及日落來推算魚體之洄游路徑。
缺點：標識魚若未被捕獲回報，則無法得到任何資料。

體內標識

利用高銣 (Sr)、鋇 (Ba) 或是與自然界中比值不相同的同位素溶液浸泡後，可以在魚耳石上留下特殊的元素記號，透過質譜儀分析可以辨識這些元素。



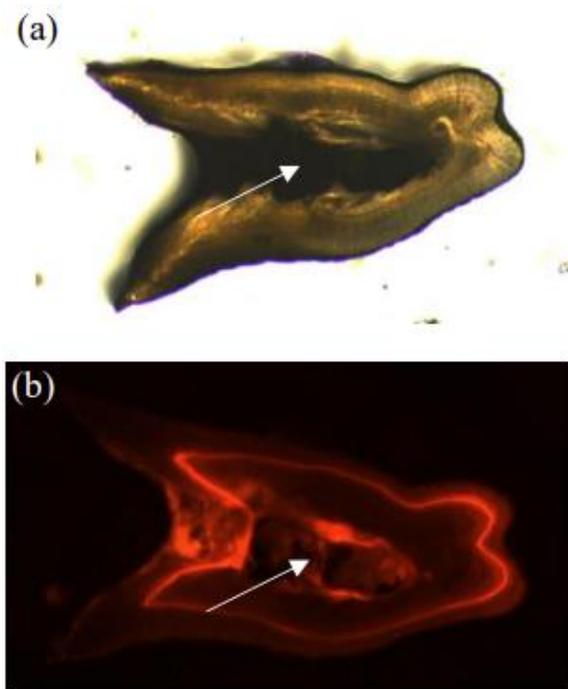
優點：生物體對於同位素較沒有生理作用上的選擇效應，所標識的信號能夠很忠實的被記錄。

缺點：在使用同位素時必需小心控管，以避免污染自然環境。

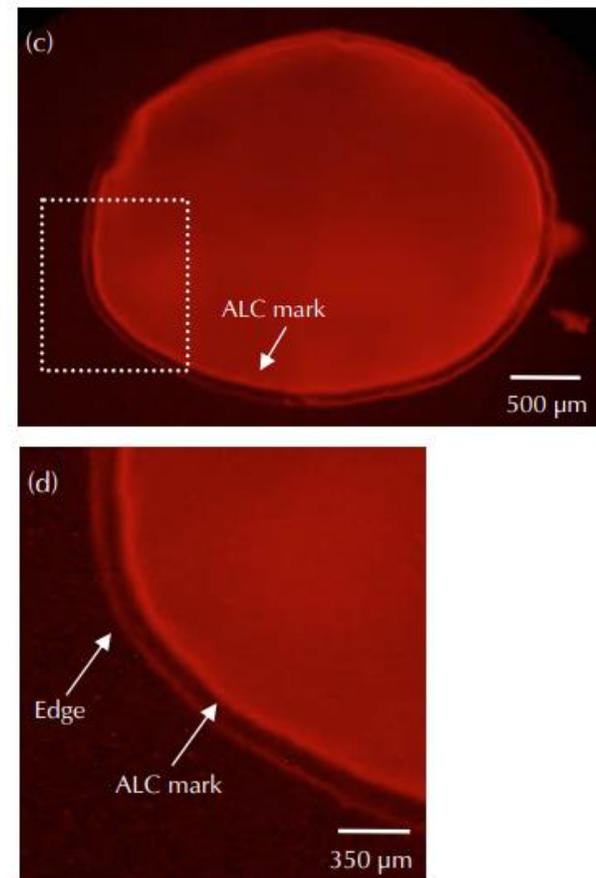
體內標識



螢光染色標識



硬棘螢光染色標識



耳石螢光染色標識

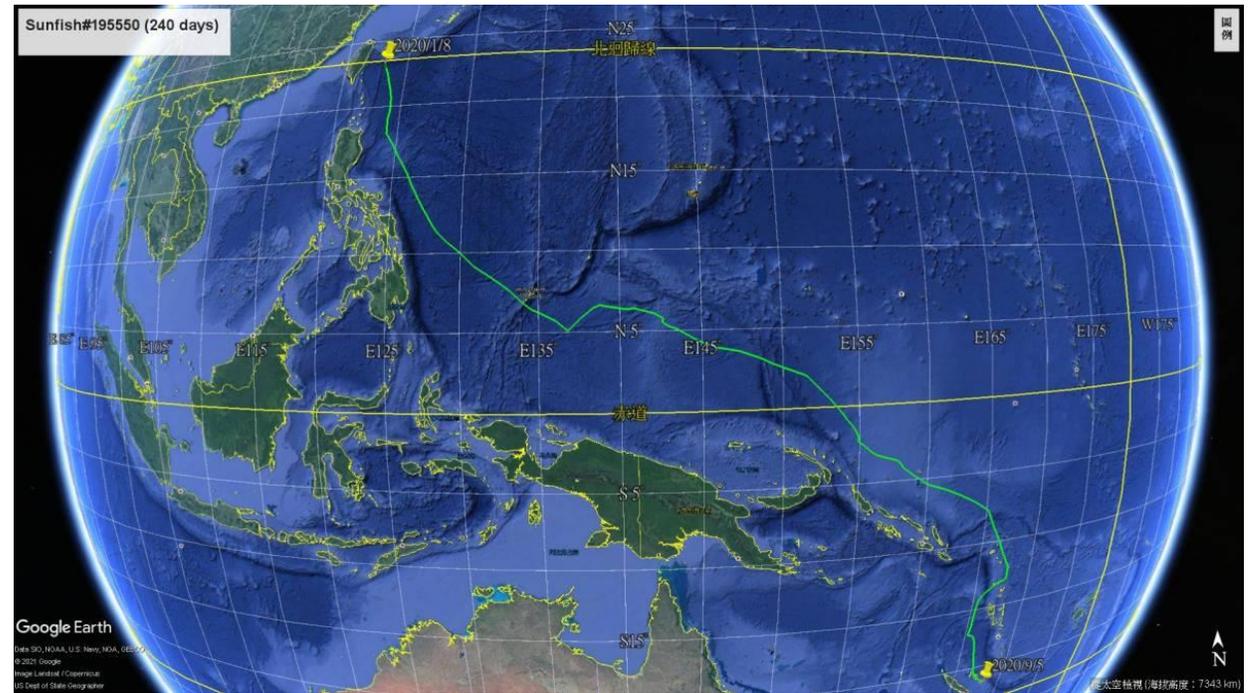
優點：能大量標識、節省時間成本。

缺點：過高的濃度可能會有毒性，造成死亡率上升、可能有藥物殘留的食安問題。

標識放流應用

1. 調查魚類之洄游、分布
2. 評估種苗放流之效果
3. 資源量推估
4. 成長式推估

花紋翻車魷標識放流研究 - 彈脫型衛星標識器。瞭解其生態習性，
喜歡棲息的水溫、水層深度以及洄游路徑。



標識放流應用

1. 調查魚類之洄游、分布
2. 評估種苗放流之效果
3. 資源量推估
4. 成長式推估

利用標識之魚類的回捕率、體長、體重等生物學資料，可以估算標識之魚類族群的變動，評估增殖放流的效果。

T型標籤標識作業



步驟1：魚苗檢體進行病毒快篩



步驟2：準備標識器具與藥品



步驟3：調配麻醉用海水進行魚體麻醉



步驟4：以T型籤具進行標識



步驟5：觀察標識傷口復元情況



步驟6：魚苗裝載及運輸



步驟7：實施放流



放流標識魚再捕回收

~增殖放流你我共享~

號
召
澎
友
釣
魚
拿
獎
勵

兌獎目標

有籤的
枋頭



灰或綠色塑膠
標籤且印有
「NTOUPH」

第一特獎：2,000元

第二獎：500元/公斤收購

- 僅收符合體型大小 -

加志



密點少棘胡椒鯛
Diagramma pictum

燕魚



圓眼燕魚
Platex orbicularis

全長小於 25 公分

全長20~30 公分

※ 請提供上述兌獎目標的捕獲日期、捕獲地點及漁法，否則將無法兌獎 ※

好禮再加碼

捕獲1尾即可聯絡！除收購獎金外，另提供精美獎勵品，數量有限兌完為止！
※ 依聯絡順序可優先保留獎勵品。

兌獎辦法

如需到府收件請先
聯絡我們，或您可
親自至指定據點繳
交。兌獎目標獎勵
金以現金支付。

到府收件

於10/14~10/17至
約定地點收件

指定據點

10/15 馬公第三漁市場左側門口
(黃圈處)
10/16
早上6
至9點

※ 如遇不可抗因素變動將通知於LINE群組

聯絡方式

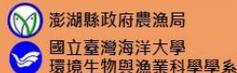
加入LINE
群組即時
通報



國立臺灣海洋大學
02-24622192#5029
(週一-週五 09:00~18:00)

※ 僅適用至民國110年9月21日至10月17日止。

今
年
中
秋
後
僅
此
一
檔



彰化區漁會

Changhua Fishery Association



懸賞

TAGGING
魚苗標識放流

為增殖離岸風場漁業資源，彰化漁會與台電公司
放流T型或超音波籤標識魚苗，若捕獲標識魚苗
請留下捕獲時間地點、魚種、大小並與我們聯絡
將有優美贈品，並以優惠價格購回標識魚苗樣本

超音波標識魚苗回收並提供資料，獎勵每尾新臺幣3000元

外部T型標魚苗回收並提供資料，獎勵每次作業新臺幣1000元

請與我們聯絡 國立臺灣海洋大學 環境生物與漁業科學學系 406研究室
20224基隆市中正區北寧路2號 Tel: (02)2462-2192 #5046

LINE 群組名稱
標識放流魚種回報
Line ID: @687bzccs

臉書粉專:
標識放流魚種回報

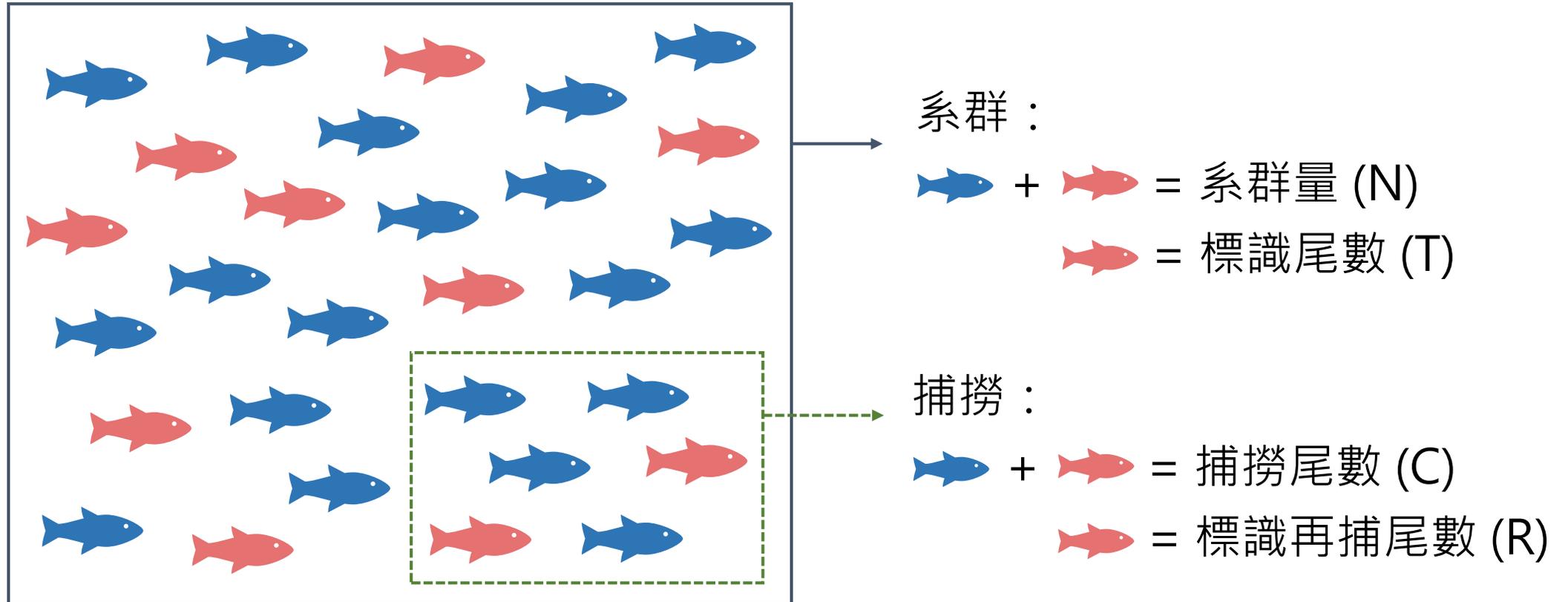
主辦單位: 彰化區漁會 執行單位: 國立臺灣海洋大學 補助單位: 台灣電力股份有限公司

請幫忙保留完整魚體

標識放流作用

1. 調查魚類之洄游、分布。
2. 評估種苗放流之效果。
3. 資源量推估
4. 成長式推估

資源量推估



標識魚類尾數(T)=10尾；捕撈尾數(C)=6尾；再捕個體(R)=2尾。系群量(N)為？

標識魚數目 (T) = 10 ; 捕撈尾數 (C) = 6 ; 標識再捕尾數 (R) = 2 。

系群量 (N) 可依下式求得 :

$$\frac{T}{N} = \frac{R}{C}$$

$$N = T \times \frac{C}{R}$$

$$= 10 \times \frac{6}{2} = 30 \text{ (尾)}$$

$$\text{標準誤 (SE)} = \sqrt{\frac{T^2(C - R)}{R^3}} = \sqrt{\frac{10^2 \times (6 - 2)}{2^3}} = 7.07$$

95%信賴區間之系群量表示如下：

$$30 \pm (1.96 \times 7.07) = 30 \pm 13$$

→ 17~43 尾

標識放流作用

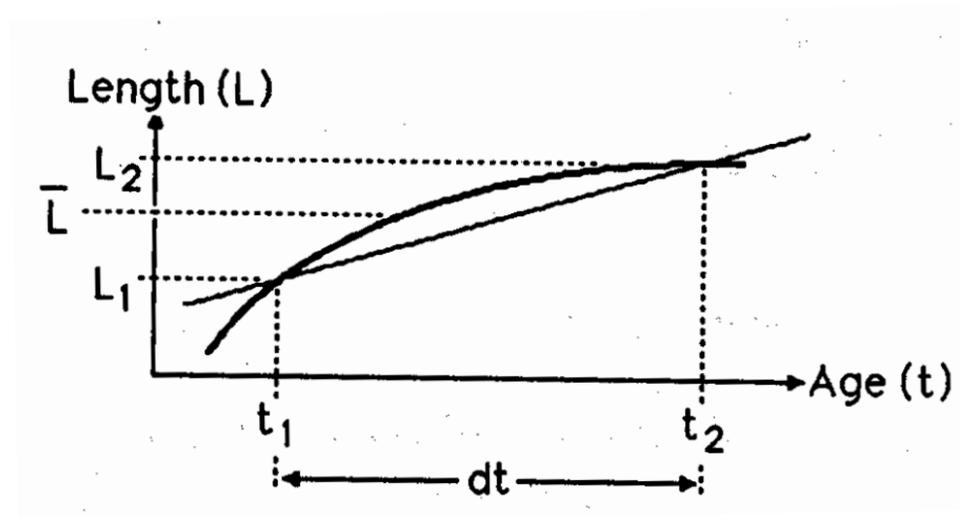
1. 調查魚類之洄游、分布。
2. 評估種苗放流之效果。
3. 資源量推估
4. 成長式推估

成長式推估

如果被標識的魚放流的時間是 t_1 ，當時的體長為 L_1 ，而再捕的時間為 t_2 ，再捕的體長為 L_2 ，則單位時間的成長速率可以下式來表示：

$$\text{成長速率} = \frac{L_2 - L_1}{t_2 - t_1}$$

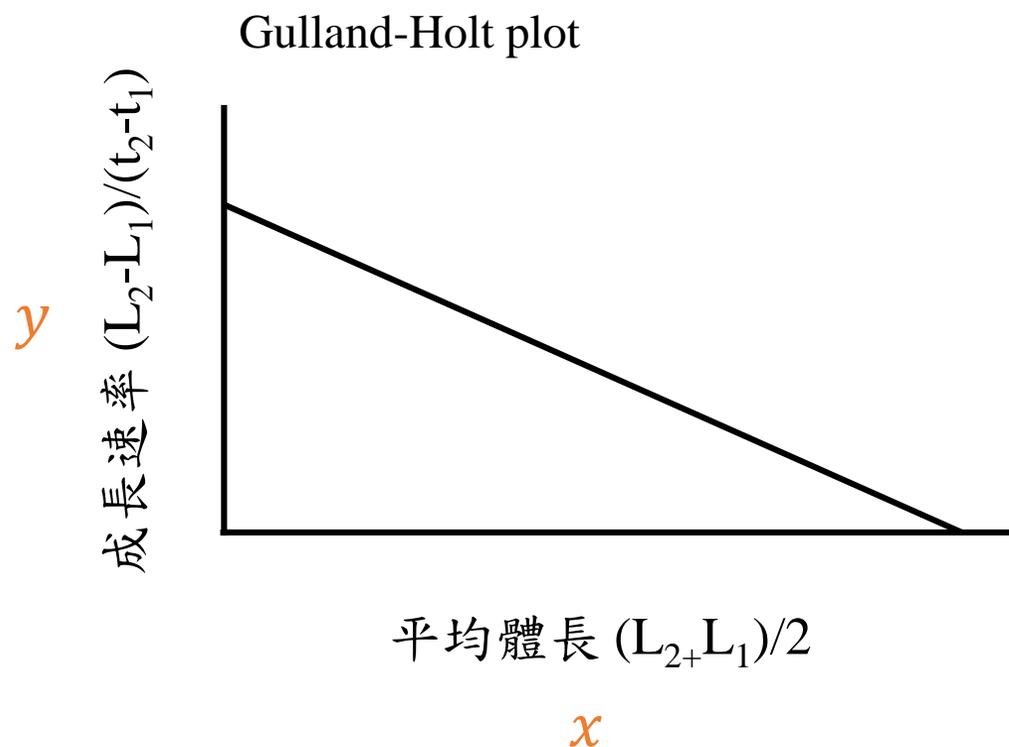
如果以直線來表示此一時段的平均成長速率，則該直線與曲線的中點切線將會接近平行。如果時間間隔並非很長，則該點的**成長速率**，和**標識及再捕後體長的平均值**之間可有**相關**。



$$\text{平均體長}(\bar{L}) = \frac{L_2 + L_1}{2}$$

在放流期間 ($t_2 - t_1$) 的成長曲線

成長速率係隨著體長的增加而降低。



斜率值 = 成長係數 k 值

$$k = -b$$

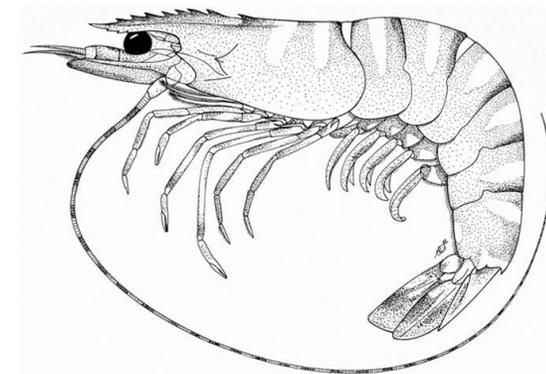
直線在X軸上的截距 = 極限體長 (L_{∞})

亦可以由Y軸上的截距 a 除以斜率求得

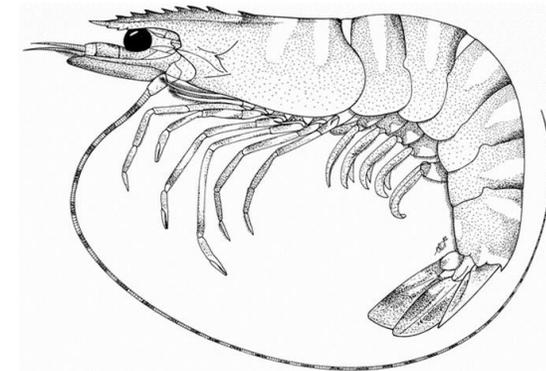
$$L_{\infty} = -a/b$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}, \quad a = y - bx$$

| 1 放流時體長 (L ₁) mm | 2 再捕時體長 (L ₂) mm | 3 放流時間 (t ₂ -t ₁) week |
|---|---|--|
| 28.2 | 34.0 | 17.0 |
| 29.7 | 35.2 | 14.7 |
| 30.6 | 35.7 | 16.9 |
| 32.1 | 34.7 | 9.3 |
| 32.2 | 36.0 | 12.1 |
| 34.1 | 41.4 | 35.6 |
| 35.0 | 38.2 | 21.0 |
| 35.1 | 37.5 | 9.3 |
| 36.5 | 38.6 | 16.3 |
| 37.6 | 41.5 | 33.9 |
| 37.7 | 39.3 | 13.9 |
| 38.7 | 42.0 | 18.6 |
| 39.9 | 44.5 | 24.0 |
| 40.7 | 46.5 | 44.6 |
| 42.1 | 44.5 | 36.0 |
| 45.0 | 45.8 | 5.0 |



| 1 放流時體長 (L ₁) mm | 2 再捕時體長 (L ₂) mm | 3 放流時間 (t ₂ -t ₁) week | 4 成長速率 (L ₂ -L ₁)/(t ₂ -t ₁) | 5 平均體長 (L ₂ +L ₁)/2 |
|------------------------------------|------------------------------------|---|--|--|
| 28.2 | 34.0 | 17.0 | (34.0-28.2)/17=0.34 | (34.0+28.2)/2=31.1 |
| 29.7 | 35.2 | 14.7 | (35.2-29.7)/14.7=0.37 | (35.2+29.7)/2=32.5 |
| 30.6 | 35.7 | 16.9 | 0.30 | 32.2 |
| 32.1 | 34.7 | 9.3 | 0.28 | 33.4 |
| 32.2 | 36.0 | 12.1 | 0.31 | 34.1 |
| 34.1 | 41.4 | 35.6 | 0.21 | 37.8 |
| 35.0 | 38.2 | 21.0 | 0.15 | 36.6 |
| 35.1 | 37.5 | 9.3 | . | . |
| 36.5 | 38.6 | 16.3 | . | . |
| 37.6 | 41.5 | 33.9 | . | . |
| 37.7 | 39.3 | 13.9 | . | . |
| 38.7 | 42.0 | 18.6 | . | . |
| 39.9 | 44.5 | 24.0 | | |
| 40.7 | 46.5 | 44.6 | | |
| 42.1 | 44.5 | 36.0 | | |
| 45.0 | 45.8 | 5.0 | | |



| 4 y 成長速率 (L_2-L_1)/(t_2-t_1) | 5 x 平均體長 (L_2+L_1)/2 | xy | x^2 |
|--|----------------------------------|---------------------|-----------------------|
| 0.34 | 31.1 | 10.57 | 967.21 |
| 0.37 | 32.5 | 12.03 | 1056.25 |
| 0.30 | 32.2 | 9.66 | 1036.84 |
| 0.28 | 33.4 | 9.35 | 1115.56 |
| 0.31 | 34.1 | 10.57 | 1162.81 |
| 0.21 | 37.8 | 7.94 | 1428.84 |
| 0.15 | 36.6 | 5.49 | 1339.56 |
| 0.26 | 36.3 | 9.44 | 1317.69 |
| 0.13 | 37.6 | 4.89 | 1413.76 |
| 0.12 | 39.6 | 4.75 | 1568.16 |
| 0.12 | 38.5 | 4.62 | 1482.25 |
| 0.18 | 40.4 | 7.27 | 1632.16 |
| 0.19 | 42.2 | 8.02 | 1780.84 |
| 0.13 | 43.6 | 5.67 | 1900.96 |
| 0.07 | 43.3 | 3.03 | 1874.89 |
| 0.16 | 45.4 | 7.26 | 2061.16 |
| Σy 3.32 | Σx 604.6 | Σxy 120.561 | Σx^2 23138.94 |
| \bar{y} 3.32/16=0.21 | \bar{x} 604.6/16=37.79 | | |

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = -0.017$$

$$a = 0.85$$

$$k = -b = 0.017 \text{ (per week)}$$

$$L_\infty = \frac{a}{b} = 50.1 \text{ (mm)}$$

實作

1. 資源量推估

(1) 標識放流數量：32 尾。

(2) 漁獲魚體數量：36 尾。

(3) 漁獲標識放流數量：6 尾。

(4) 原始資源量：192 尾。

(5) 標準誤 (SE)：71.6。

(6) 95% 信賴區間之系群量：192±140 (52~332) 尾。

2. 成長式推估

(1) 成長係數 k 值：0.02 ◦

(2) 極限體長 L_{∞} ：47.5 ◦

| | 放流時魚體長 (cm) | 再捕時魚體長 (cm) | 時間間隔 (週) | 平均體長 | 成長速率 | xy | x^2 |
|----|----------------|----------------|-------------|--------|------|-------|----------|
| 1 | 28.2 | 34 | 17 | 31.10 | 0.34 | 10.57 | 967.21 |
| 2 | 30.6 | 35.7 | 16.9 | 33.15 | 0.30 | 9.95 | 1098.92 |
| 3 | 32.2 | 36 | 12.1 | 34.10 | 0.31 | 10.57 | 1162.81 |
| 4 | 35 | 38.2 | 21 | 36.60 | 0.15 | 5.49 | 1339.56 |
| 5 | 36.5 | 38.6 | 16.3 | 37.55 | 0.13 | 4.88 | 1410.00 |
| 6 | 37.7 | 39.3 | 13.9 | 38.50 | 0.12 | 4.62 | 1482.25 |
| 7 | 39.9 | 44.5 | 24 | 42.20 | 0.19 | 8.02 | 1780.84 |
| 8 | 42.1 | 44.5 | 36 | 43.30 | 0.07 | 3.03 | 1874.89 |
| 加總 | | | | 296.50 | 1.61 | 57.13 | 11116.48 |
| 平均 | | | | 37.06 | 0.20 | | |