

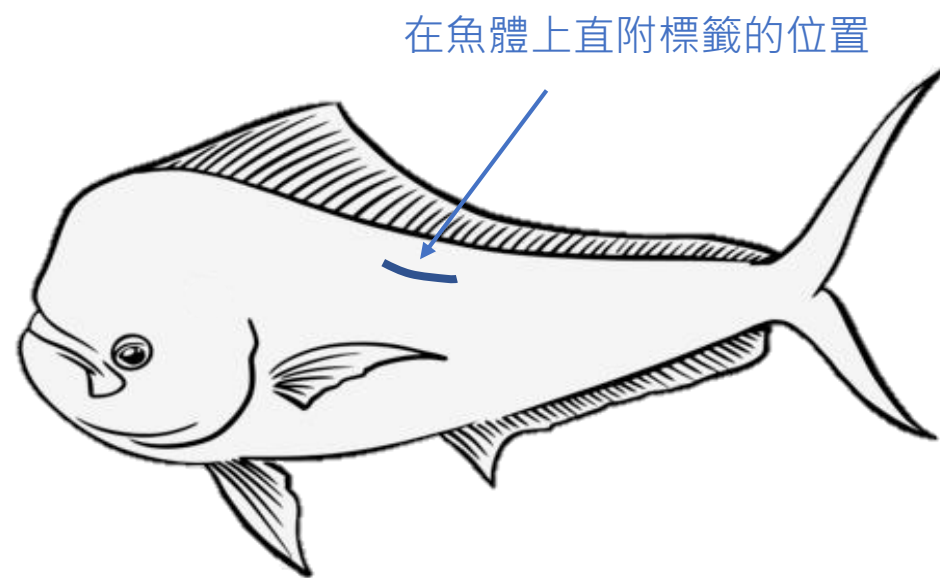
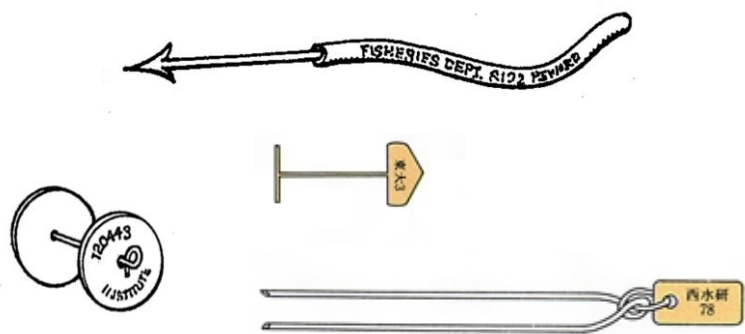
標識放流應用

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



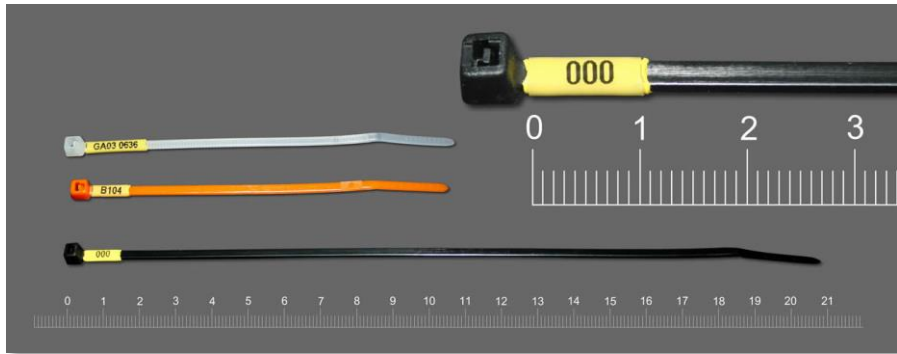
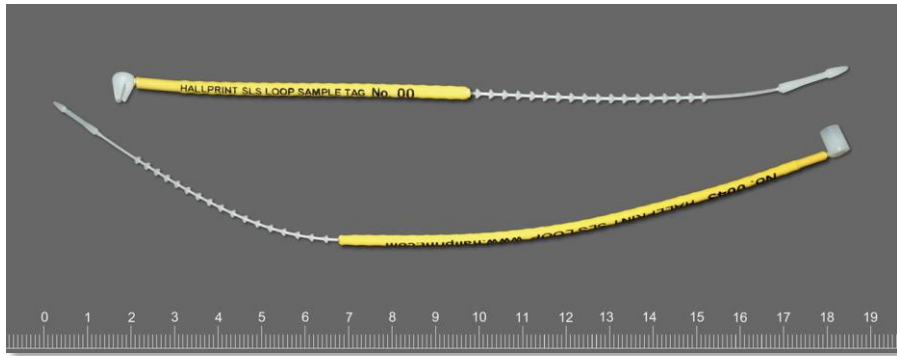
拔鰭



染色

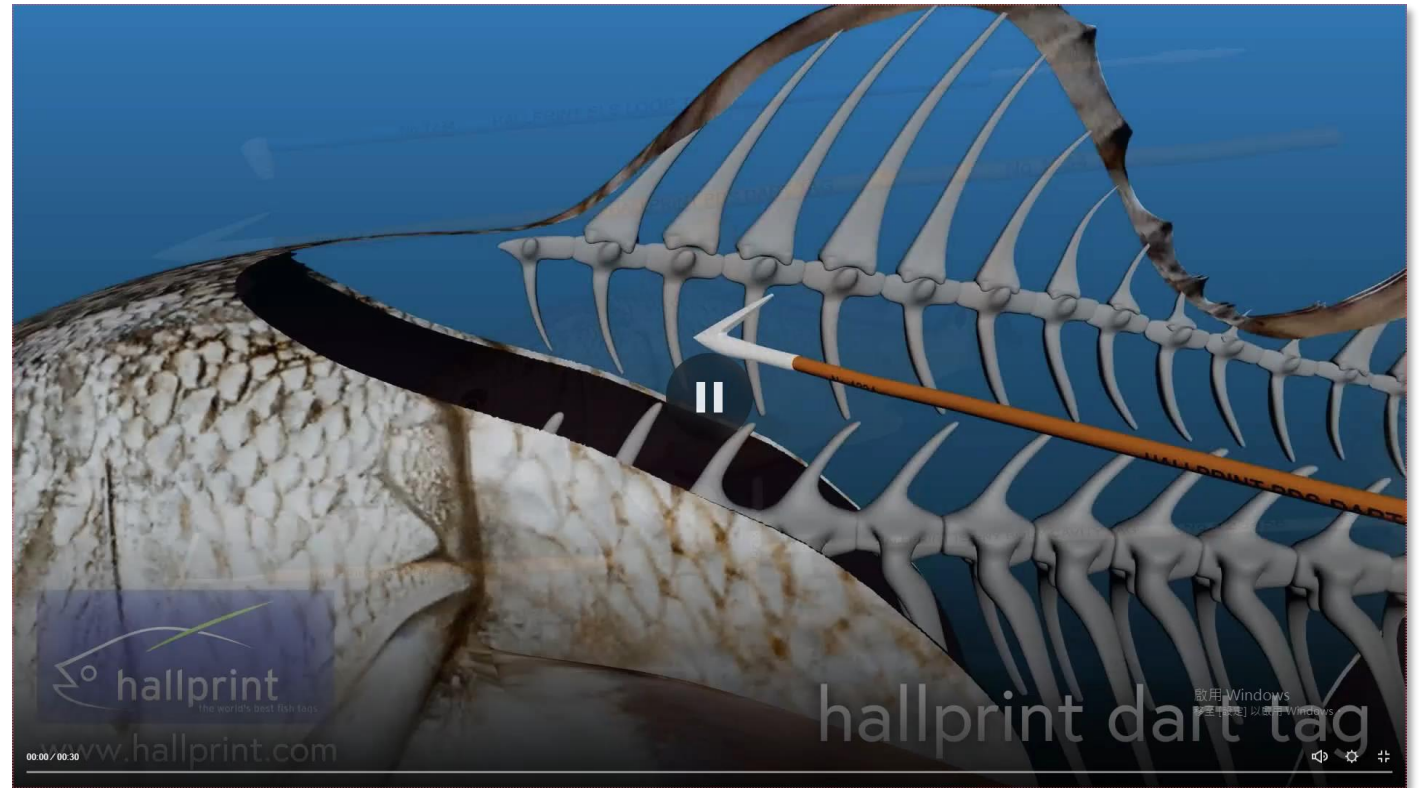
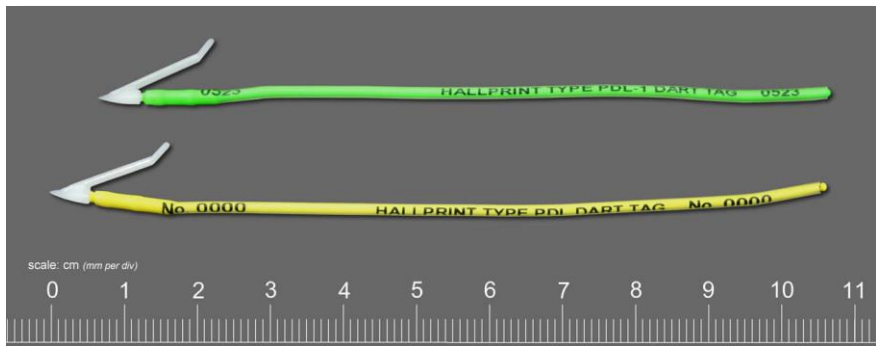
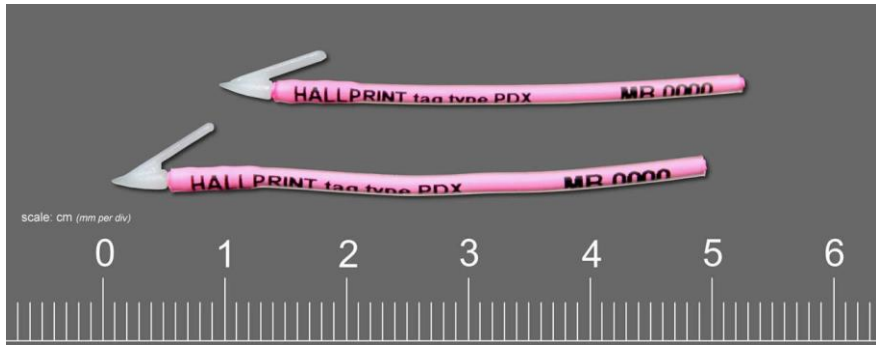
體外標識

- 標籤法 (Tagging)



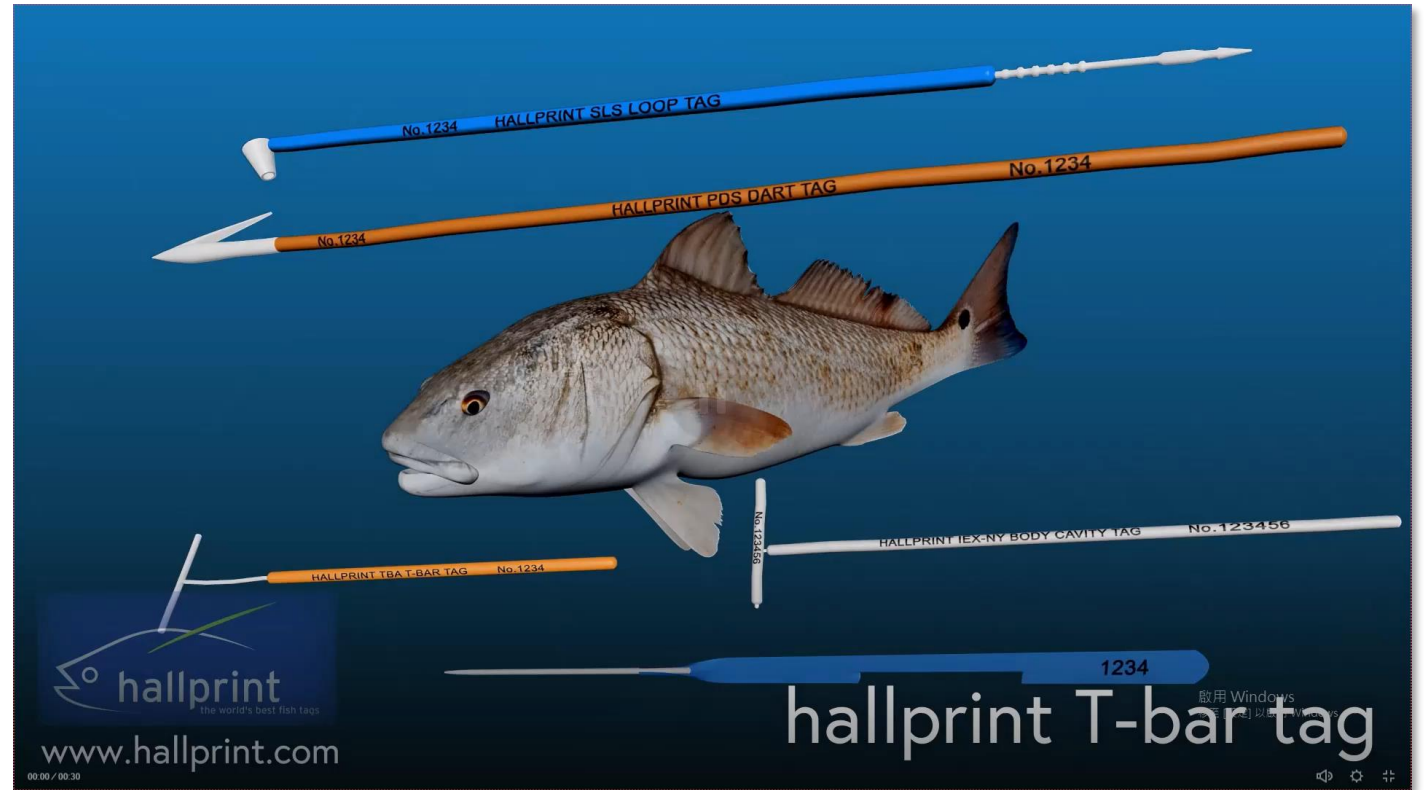
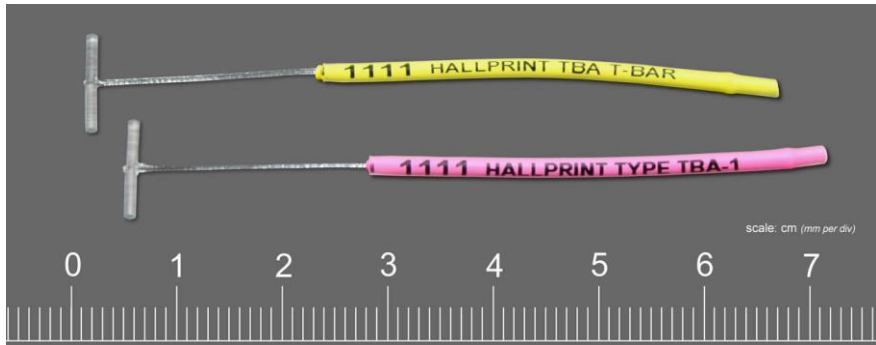
體外標識

- 標籤法 (Tagging)



體外標識

- 標籤法 (Tagging)

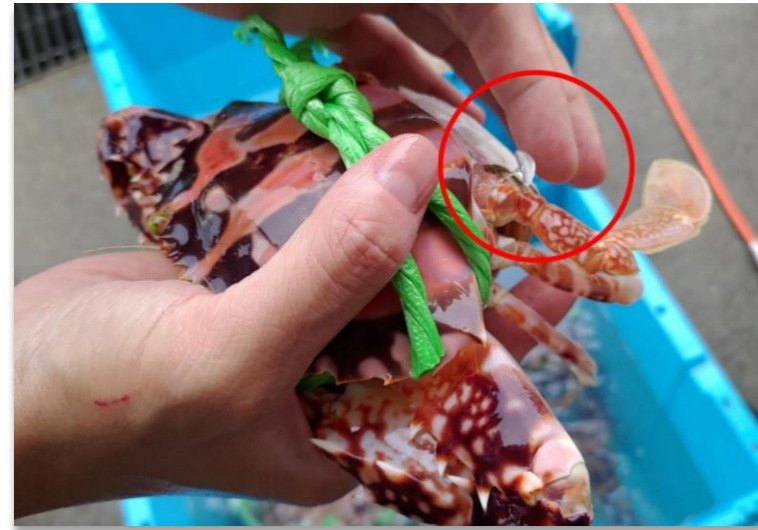


體外標識

- 標籤法 (Tagging)



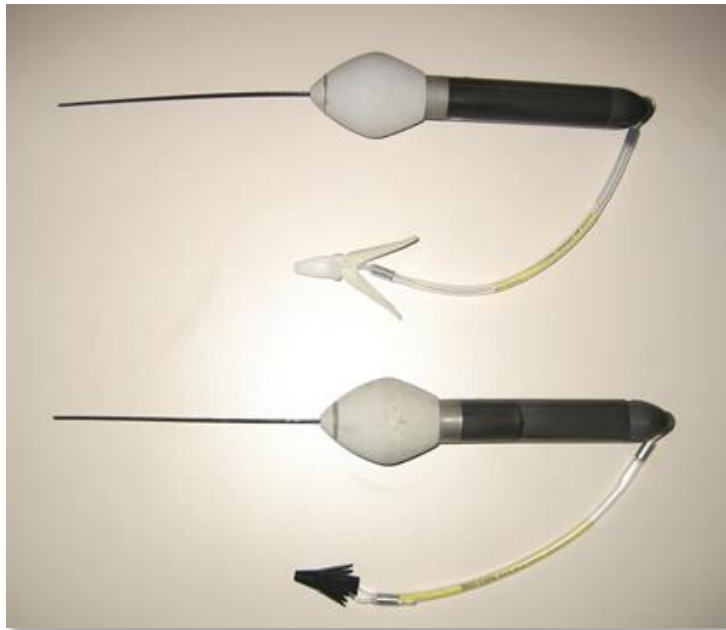
T 型標籤



標識放流抱卵母蟹

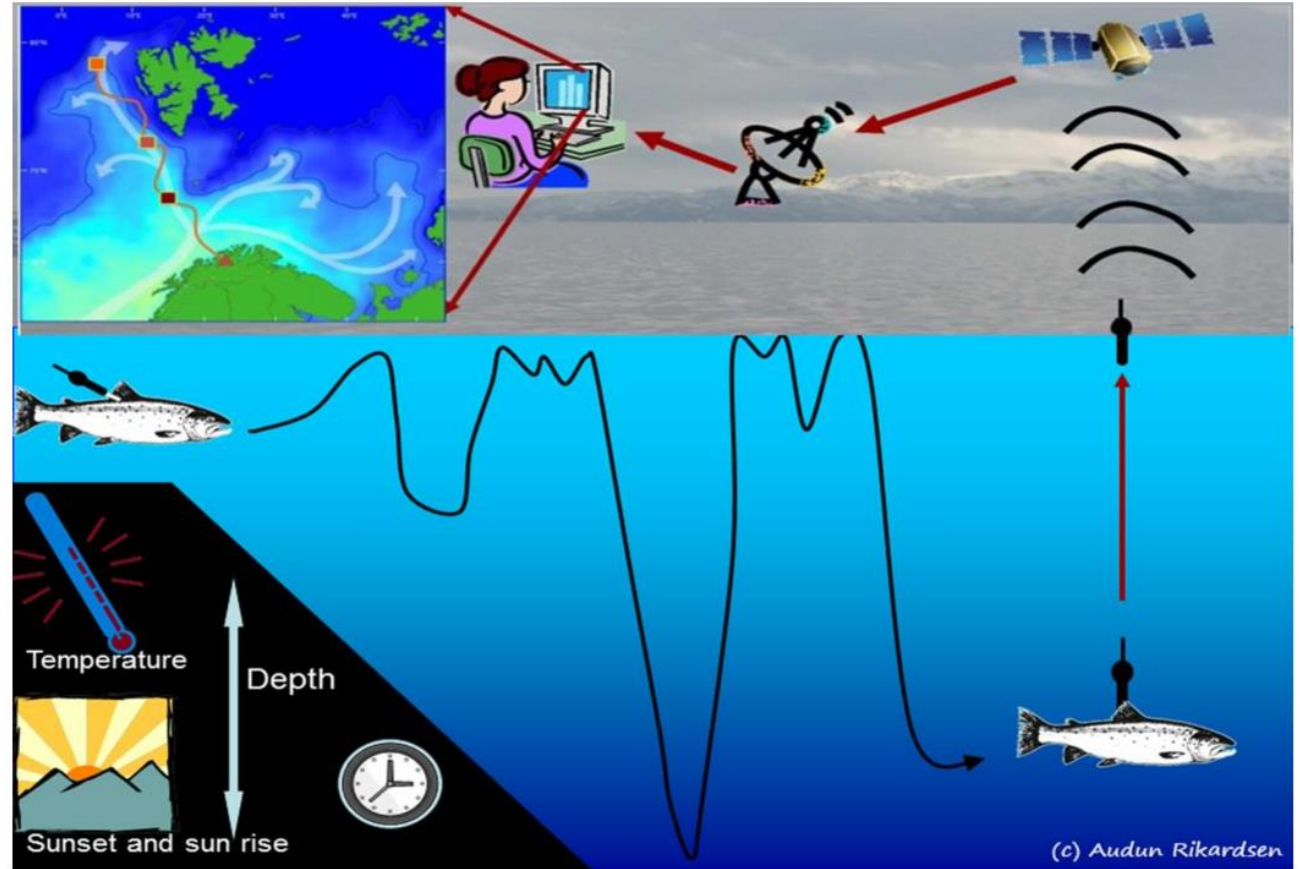
體外標識

- 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

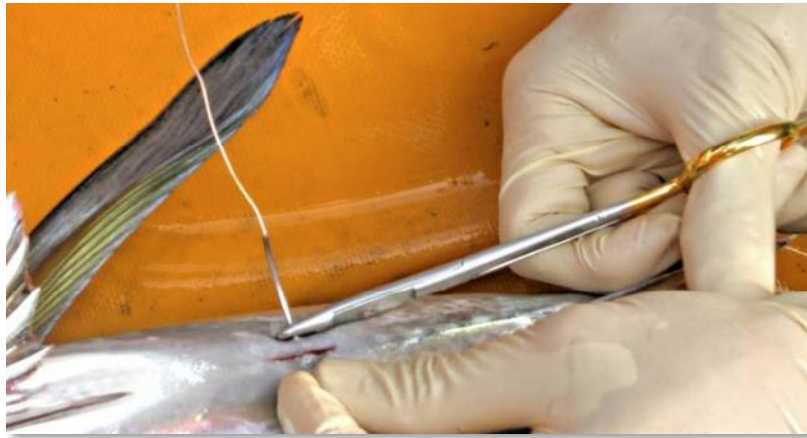


利用彈脫式衛星標識器標識鬼頭刀

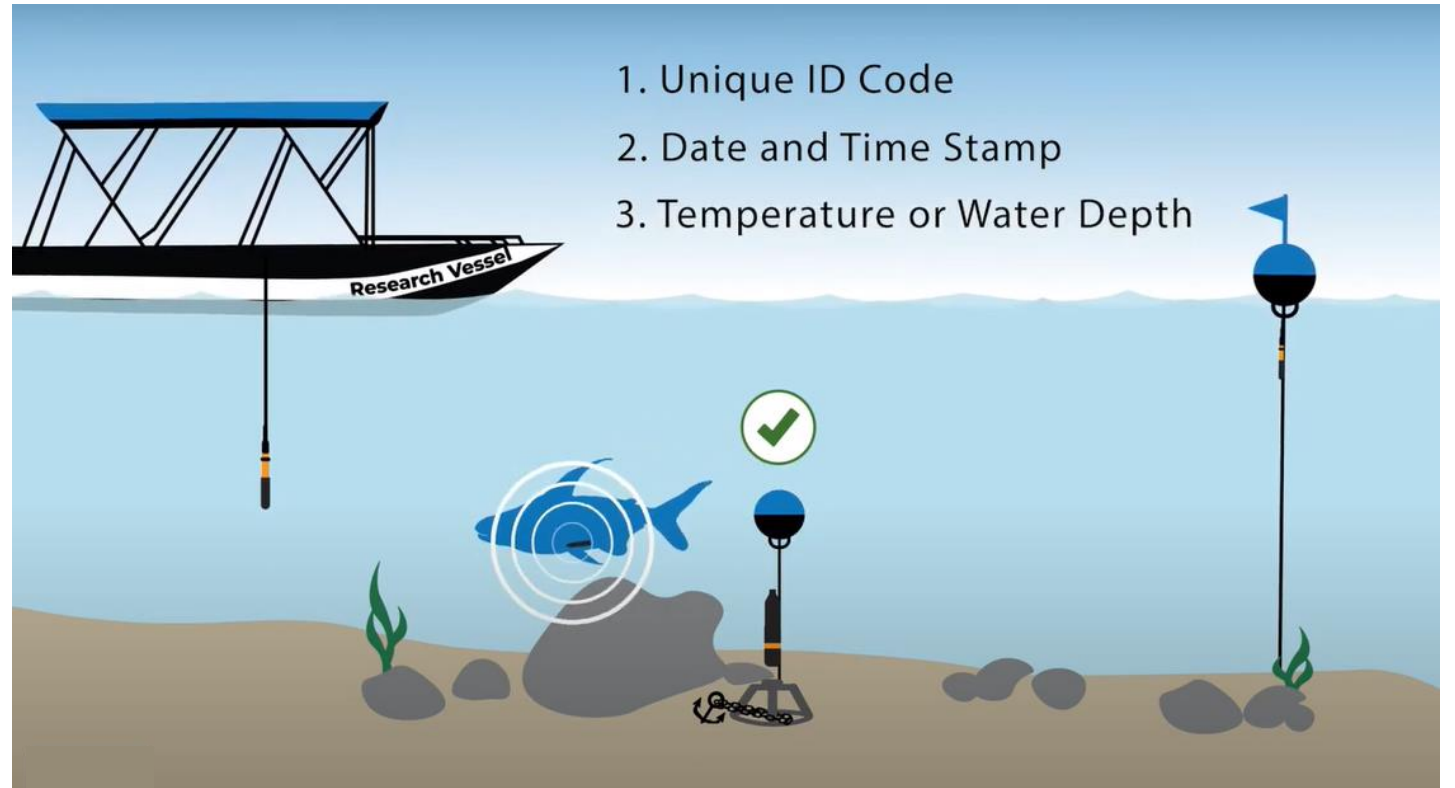


旗魚標識放流-延繩釣漁業

體內標識



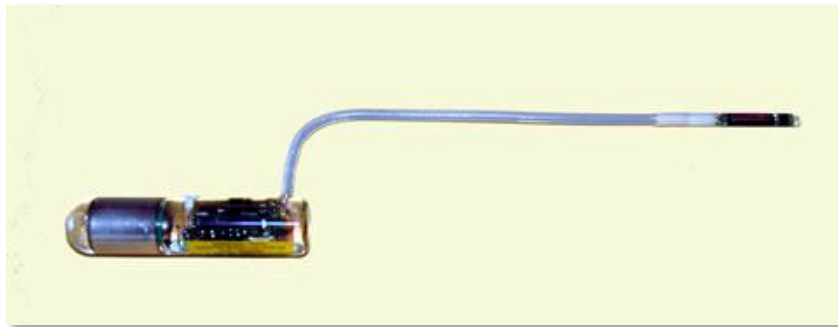
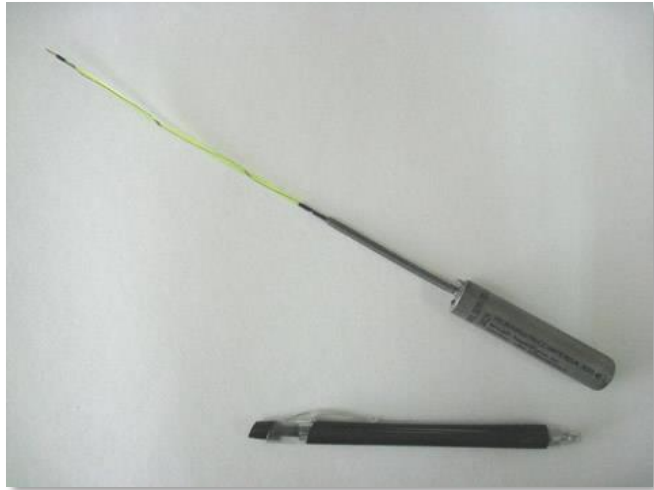
超音波標籤 (Acoustic tag)



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



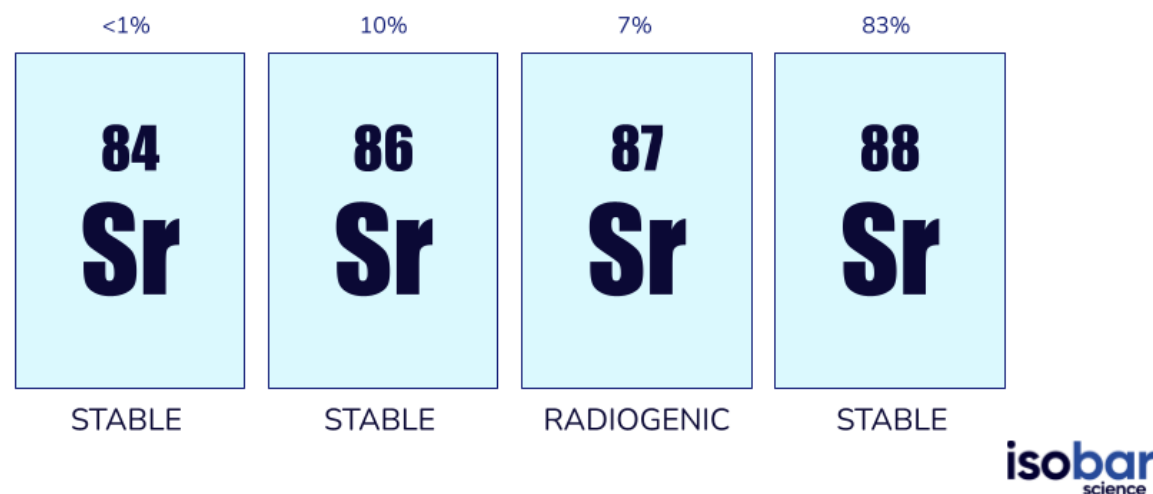
檔案型標籤 (Archival tags)



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。



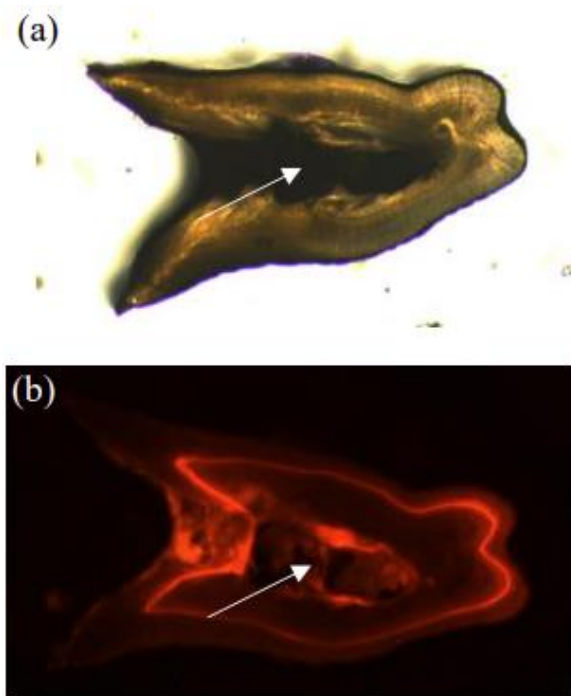
優點：生物體對於同位素較沒有生理作用上的選擇效應，所標識的信號能夠很忠實的被記錄。

缺點：在使用同位素時必需小心控管，以避免污染自然環境。

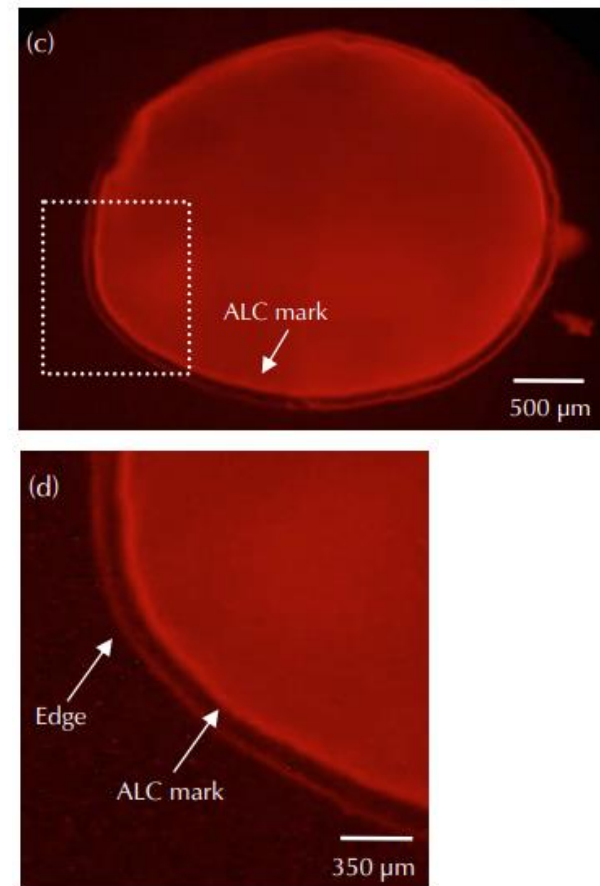
體內標識



螢光染色標識



硬棘螢光染色標識



耳石螢光染色標識

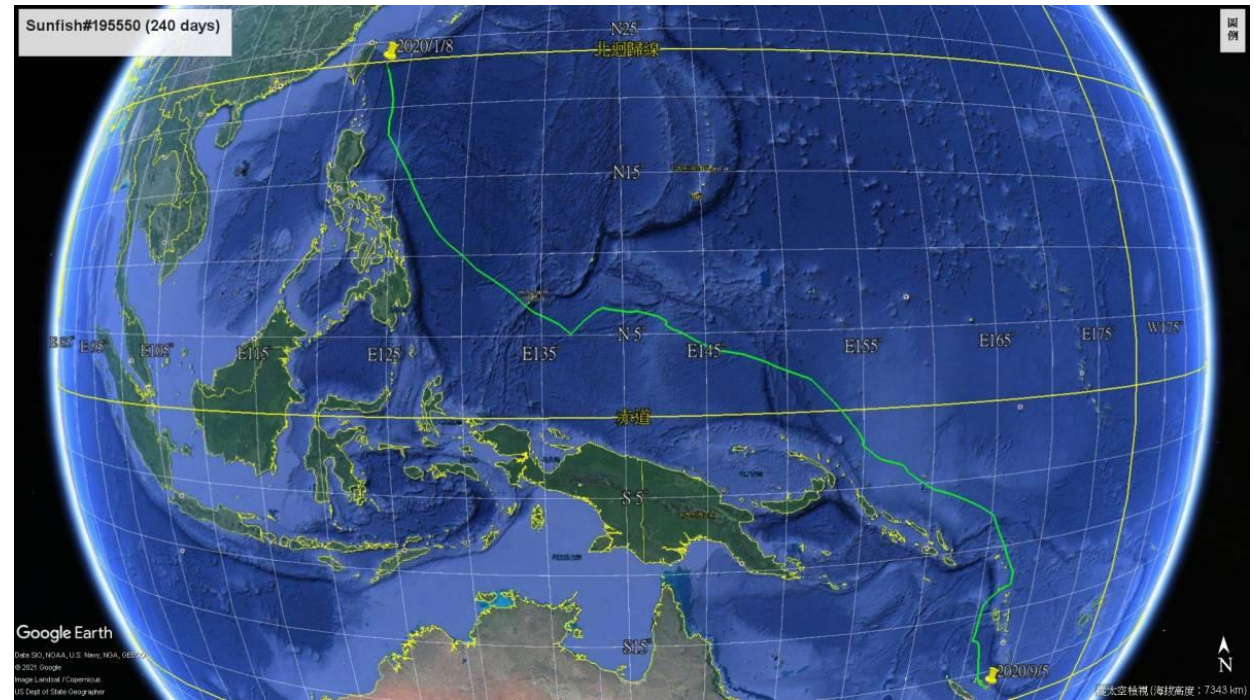
優點：能大量標識、節省時間成本。

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
10/16
早上6
至9點

馬公第三漁市場左側門口
(黃圈處)

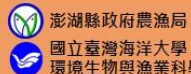


聯絡方式

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)



※ 如遇不可抗因素變動將通知於LINE群組

※ 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

超音波籤標識魚苗回收並提供資料，獎勵每尾新臺幣3000元

外部T型標識魚苗回收並提供資料，獎勵每次作業新臺幣1000元

請幫忙保留完整魚體

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

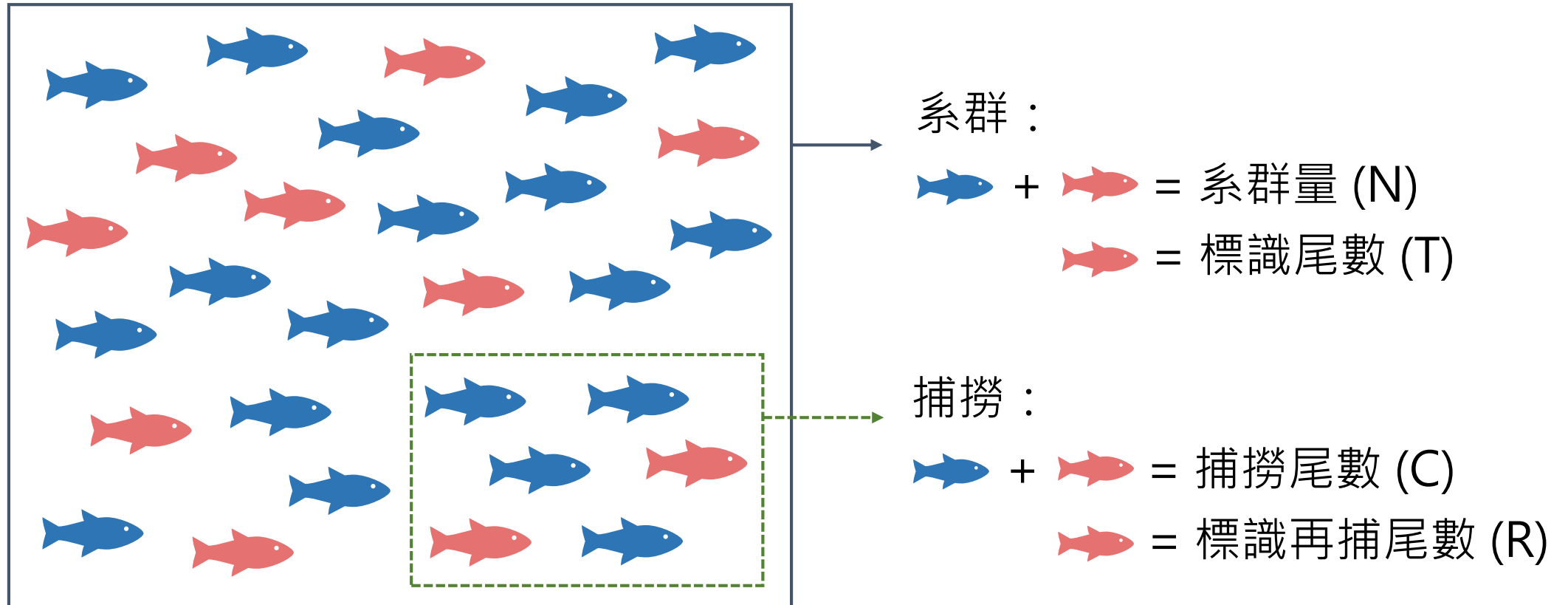
臉書粉專:
標識放流魚種回報

委辦單位: 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

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

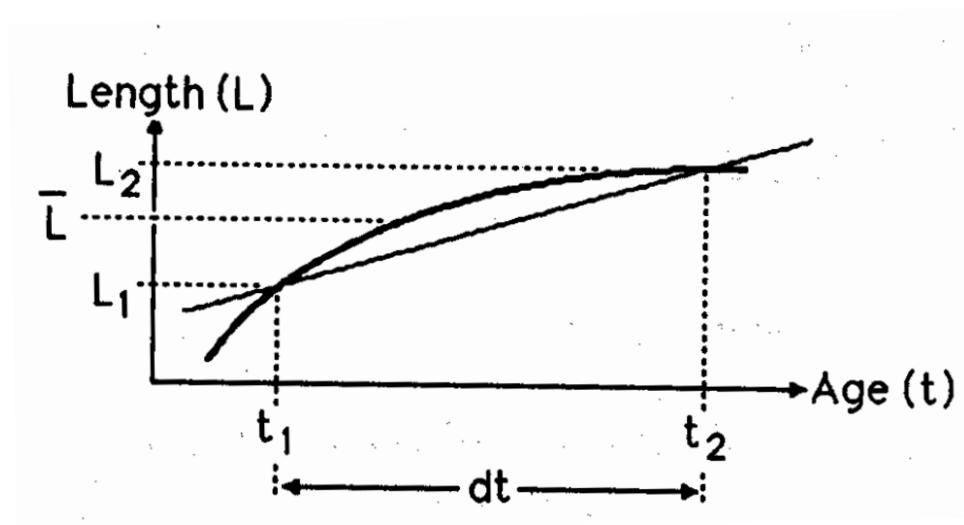
1. 調查魚類之洄游、分布。
2. 評估種苗放流之效果。
3. 資源量推估
4. 成長式推估

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：

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

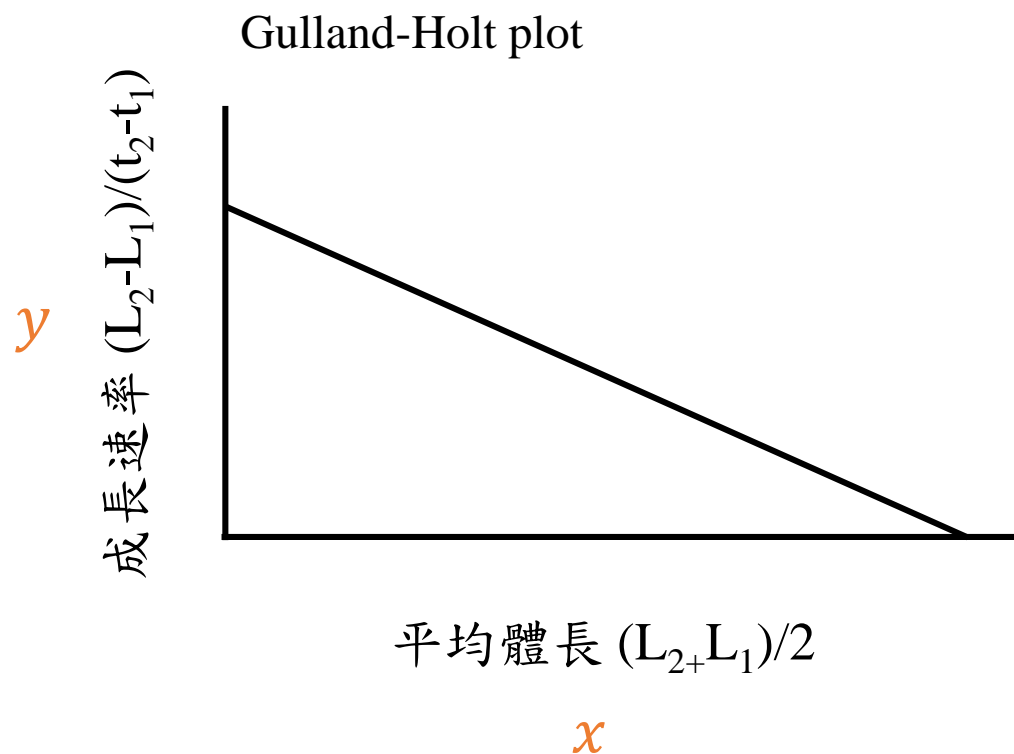
如果以直線來表示此一時段的平均成長速率，則該直線與曲線的中點切線將會接近平行。如果時間間隔並非很長，則該點的**成長速率**，和**標識及再捕後體長的平均值**之間可有**相關**。



在放流期間 ($t_2 - t_1$) 的成長曲線

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

成長速率係隨著體長的增加而降低。



斜率值 = 成長係數 k 值

$$k = -b$$

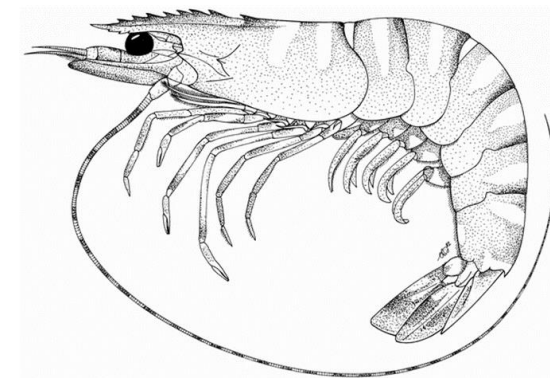
直線在X軸上的截距 = 極限體長 (L_{∞})

亦可以由Y軸上的截距 a 除以斜率求得

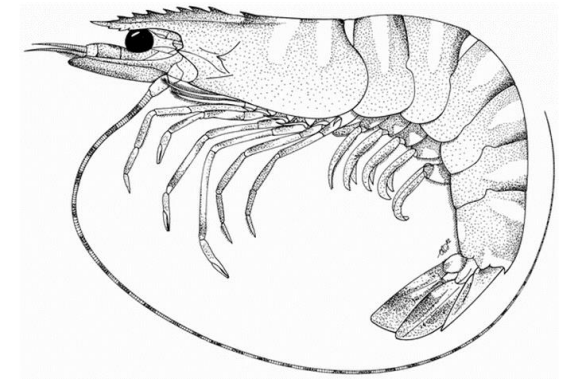
$$L_{\infty} = -a/b$$

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

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		