

等 別：三等考試
類 科：漁業技術
科 目：水產資源學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、死亡率 (mortality) 估計是水產資源學評估過程中重要的一項計算。某養殖業者在年初放養一批 10,000 尾的龍膽石斑。養殖過程中，因處理不慎，在一年後，清池發現，放養的龍膽石斑僅存 2,560 尾。我們都知道這次放養的活存率 (survival rate) 為 0.256。
 - (一)請估計此一活存率估計值的變方 (variance)。(10 分)
 - (二)如果在此一條件下放養 3 尾，至少存活 2 尾的機率是多少？(10 分)
- 二、漁業資料蒐集是水產資源評估分析非常重要的程序。當資料蒐集時，由於漁具漁法的複雜性和漁業作業區域與時間的歧異等因素，通常必須依資料的屬性、可用人力和物力等，做分層 (stratification) 或分群 (cluster) 取樣。請說明這兩種取樣蒐集的資料特性。(10 分)
- 三、資源生物學家和經濟學家對生產量分析 (production analysis) 有不同的看法，後者提議用最大經濟生產量 (maximum economic yield, MEY) 來作為漁業生產的參考點；而前者則以最大持續生產量 (maximum sustainable yield, MSY) 來作為漁業生產的參考點。如果 Schaefer model 被應用於上述的生產量分析時，請問：
 - (一)同一漁業資源所估計的 MEY 和 MSY 有何高低的關係？(10 分)
 - (二)兩者 (MEY 和 MSY) 的相關族群生物量估值用於建構 Kobe matrix 以瞭解漁業資源狀態時，可能會有怎樣不同的解讀？(10 分)
- 四、魚類的體長-體重關係式 (length-weight relationship) 表現魚類在某體長下的平均體重。請問這項參數值對水產資源研究有何重要性。(10 分)
- 五、對一種漁業資源尚無法做資源狀態評估之前，漁業指標 (fishery indicator) 是可以作為資源開發和資源狀態替代參考方向。常用的漁業指標，如各漁業漁獲物的平均個體重量或平均體長 (mean weight 或 mean length) 和漁獲努力量 (fishing effort) 的變化等。請問漁獲物平均重量和漁獲努力量變化，有何漁業資源狀態的變化。(20 分)

(請接背面)

等 別：三等考試
類 科：漁業技術
科 目：水產資源學

六、下表是 2011 年大西洋鮪類資源保育委員會對南大西洋長鰭鮪 (*Thunnus alalunga*) 系群所做的評估結果，表中括弧內數字表示中量估值的 80% 信賴限界：

(2010 年) 漁獲量	最大持續生產量 (MSY)	產卵群生物量比 (SSB_{2005}/SSB_{MSY})	漁獲死亡率比 (F_{2005}/F_{MSY})
18,825 公噸	27,964 公噸 (23,296-98,371) 公噸	0.88 (0.55-1.59)	1.07 (0.44-1.95)

又，在假定數個固定漁獲量情境下的投射 (projection) 顯示：捕獲量維持在約 20,000 公噸水準下利用資源，有超過 50% 機率在 5 年內恢復資源和超過 60% 機率在 10 年內恢復資源。根據這些結果，請說明該南大西洋長鰭鮪系群的資源狀態，並建議最佳的管理準則及理由。(20 分)