

所謂的「水產資源調查」(上)

黃士宗、李定安 摘譯
水產試驗所海洋漁業組

本文係日本水產總合研究中心業務企劃組的研究員小倉未基撰寫的「資源調査とは」，原文刊載於2007年1月號之<FRANEWS>第9期。全文深入淺出，說理清晰，特予譯出，以饗讀者。

人類絞盡腦汁，設計改良高效率的漁具，用以捕撈海洋中的魚介貝藻類，並視這些生物資源為豐富的蛋白質來源。為了永續利用此資源，翔實的評估“水產資源”（係指從海洋、湖泊和河川等獲得的生物，能被人類直接或間接的利用，如魚、蝦、貝、藻等。）的現狀並提出管理建議是相當重要的。為此，我們特別整合各有關學門專家進行調查研究，本文主要是以試驗船所執行的「資源調查」為主題，並以眾所熟悉的幾種魚介類為題材來加以介紹。

水產資源調查可區分為直接從業者得到的漁業資訊，以及使用試驗船的海上試驗調查。前者係透過訪查業者以及魚市場的漁獲物測量，取得漁場別及年齡別漁獲量、作業狀況等資訊。為瞭解漁業實況以得到正確的資訊，研究人員有時需要實際搭乘漁船與業者共同作業。因為得自漁業現場的數據資訊涵蓋範圍廣泛，對資源全貌的掌握十分有幫助。在漁業現場的調查中與業者及市場相關人員的互信關係是不可或缺的，我們則儘量提供調查結果和最新的研究資訊作為回饋。

至於使用試驗船等的調查，則須於事前妥善規劃、決定測站，使用各種漁具及儀器

翔實的蒐集數據。由漁業現場所獲得的資訊，往往會集中於某些漁場，而漁獲種類也以具經濟價值者為主。但是透過試驗船的調查，則可得知哪些地方捕不到魚，仔稚魚在哪裡生活等資訊。試驗船出海調查，有時會使用與業者相同的漁具，有時也會配合調查目的，以自行設計開發的漁具進行漁獲試驗，以及使用各型多功能的網具或採集魚卵和魚苗或以各種觀測儀器調查海洋漁場環境等。目前使用計量魚群探測器和計量聲納等的水中音訊裝置，推估漁獲對象的群集與數量，已成為調查工作的主流。至於鯨豚類的調查，有時甚至要按照國際公約的規定，從小型飛機上或船上以目測進行計數。

將試驗船所採集的和在魚市場所蒐集的珍貴樣本，攜回實驗室解剖、分析，探討魚介類的成長和成熟，並研判其與不同海域、不同族群的關聯性等，有助於評估和解析漁業資源。此外，對所採集的魚介類安裝電子標識器再行放流，然後追蹤其行跡，則是現階段資源調查工作經常採取的手段。

水產資源調查並非在短期的執行後就會有新的科學發現或產出，而是要長期監測資源的變動和異常現象，以累積多年的數據，提昇資源評估的精確度，加強調查方法的嚴謹性，同時要透過各有關機關的積極合作，充實並提高研究品質，制定切實可行的管理辦法，方能永續利用水產資源。

白腹鯖資源調查

～幼魚分布於北方的冷水域～

白腹鯖 (*Scomber japonicus*) 的壽命約 7 歲，成魚的尾叉長可達 40 cm，體重 1 kg。尾叉長 33 cm 左右的 3 歲成魚開始產卵，每年的 1—6 月在黑潮周邊的日本群島南部沿岸到東海之間產卵。

太平洋海域主要的漁場是千葉縣到青森縣的沿岸海域，並以圍網、定置網等所捕獲。1960—1980 年，太平洋海域的漁獲量約 40—120 萬噸，為多獲性魚類。然而 1990 年代以後，年漁獲量減少 7 萬噸左右。漁獲物以小型的 0—2 歲魚居多，因為幼齡魚被大量漁獲，所以產卵親魚量持續減少。同時，因為適於鮮食的白腹鯖的漁獲量逐年減少，所以每年要從挪威等國進口 10—20 萬噸左右的大西洋鯖。

白腹鯖資源量的推估，是採用年齡別的漁獲量和被大型魚類捕食等自然死亡量的歷年數據作為基礎的分析法。但此方法難以正確推估幼齡魚，特別是當年剛出生的 0 歲魚的資源量，此為其缺點。因此，我們必須尋求在更早期的階段能正確地掌握幼齡魚資源量的替代方法。針對這項訴求，我們使用試驗船調查，藉由中層拖網的漁獲試驗和透過計量魚群探測器直接推估白腹鯖的資源量(圖 1、2)。真鯷和秋刀魚等亦同時成為調查對象，從千葉縣至北海道的沿岸延伸到西經 165 度、北緯 49 度的海域，每年調查 3 次 (5—7 月、9—10 月、1—2 月)，以計量魚群探測器的音波反射強度來進行魚群密度推估。

白腹鯖資源量較多的時候會朝東北洄

游，擴大其分布範圍；量少時則縮小分布範圍，洄游於日本群島周邊海域。目前已知春季在日本群島沿岸孵化的白腹鯖苗，會隨著黑潮漂流到東經 170 度以東的海域，夏季至秋季則向北洄游，分布於表水溫 13℃ 左右的親潮流域繼續成長；冬季水溫下降時，分布範圍則減縮至日本群島周邊海域，並南下越



圖 1 俊鷹號試驗船使用中層拖網漁獲 0 歲白腹鯖 (圖為揚網中)

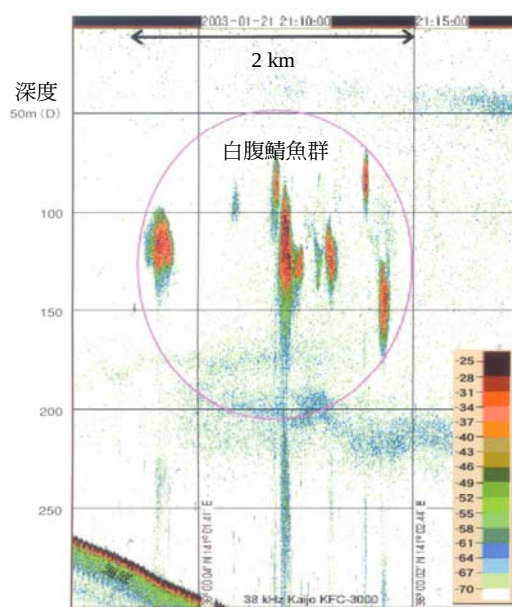


圖 2 用計量魚群探測器所觀察的白腹鯖魚群(2003 年 1 月茨城縣海上)。箭形符號的區間(2 km)的白腹鯖平均密度推估為 25.4 尾/m²，在 4 km² 推估約有 1 萬噸分布

冬 (圖 3)。夏秋時以低水溫的親潮域作為育幼場，除了可攝食豐富的浮游動物餌料外，尚可避開北上之鯉魚等暖水性魚類的捕食。此外，觀察白腹鯖耳石的日輪，可解析日齡和成長速度。初期成長良好的年份，其資源量一般也較多。

推估分布在廣大海域的白腹鯖 0 歲魚的總資源量並非易事，今後仍應按季進行調查，以推估其資源量，並據以實施適切的資源管理方案。

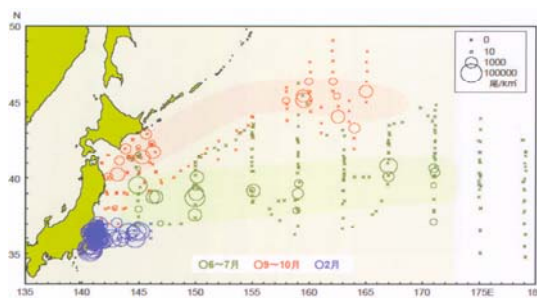


圖 3 白腹鯖及花腹鯖 0 歲魚的密度分布推估 (2005-2006 年)

日本海的日本魷資源調查

～壽命 1 年～

日本魷 (*Todarodes pacificus*) 的壽命大多是 1 年，在 1 年內歷經出生、成長、成熟、產卵後死亡的生活史。此現象與其他的水產資源不同，殘存的資源不會活存到翌年，這意味著新生的仔稚魷將成為翌年的漁業資源而被捕撈。因此，在其生活史的各個階段，都需要加以掌握，並施予適當的管理。

分布於日本海的日本魷大多為秋季生，從翌年的春季到夏季急速地成長，外套長 20 cm 以上的初夏開始到秋季為魷釣漁業所漁獲。漁場隨著日本魷的洄游而變遷，初夏以

石川縣到青森縣沿海為主，進入盛夏後則以北海道周邊為主漁場。一到秋季，產卵群從山陰洄游至九州沿岸而形成漁場。從山陰返回九州沿岸的日本魷於產卵後死亡，不過，在這期間，成為翌年漁獲對象的幼生已孵化。配合其生活史，我們於漁期開始前的 4 月執行加入量的調查，漁期開始的 6-7 月執行漁場資源量的全面調查，漁期結束的 10-11 月執行仔稚魷分布調查，以掌握日本魷的資源實況。再者，因為日本魷的大小、分布及生態都不相同，所以在不同的海域分別以不同的方法來進行調查。

■加入量調查 (4 月)

在北海道以南的海域採集外套長約 3-10 cm 的日本魷，此時尚未被魷釣船所漁獲。因該等外套長的日本魷無法用魷釣採集，所以使用中層拖網進行調查 (圖 4)。主要目的是希望在漁汛前掌握該年的資源量，並預測該年的漁況。於 4 月下旬根據調查結果，發布第 1 次日本海長期漁況預報。



圖 4 試驗船使用中層拖網的調查實況及所採集的日本魷(外套長約 3 cm)

■全面的資源量調查 (6-7 月)

於日本魷漁期開始的 6-7 月，試驗船使用與一般漁船相同的自動魷釣機採集日本魷

(圖 5)，以掌握該年日本魷的分布狀況。由此調查結果推估該年的資源量，並作為估計翌年 TAC 的基礎資料。同時，於 7 月下旬發布第 2 次日本海長期漁況預報 (圖 6)。

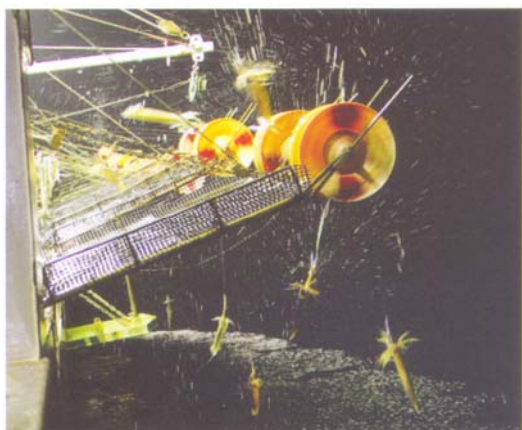


圖 5 試驗船以魷釣機調查日本魷的實況

■仔稚魷分布調查 (10—11 月)

當日本魷漁期結束後，開始進行產卵量調查，以掌握產卵親魷量。使用浮游生物網從山陰到九州沿岸調查秋季產卵場 (圖 7)。由於日本魷的卵塊在自然界中難以採集，所以實際上不是採集卵，而是採集已孵化的仔稚魷，據以推估產卵的親魷數量。以此調查

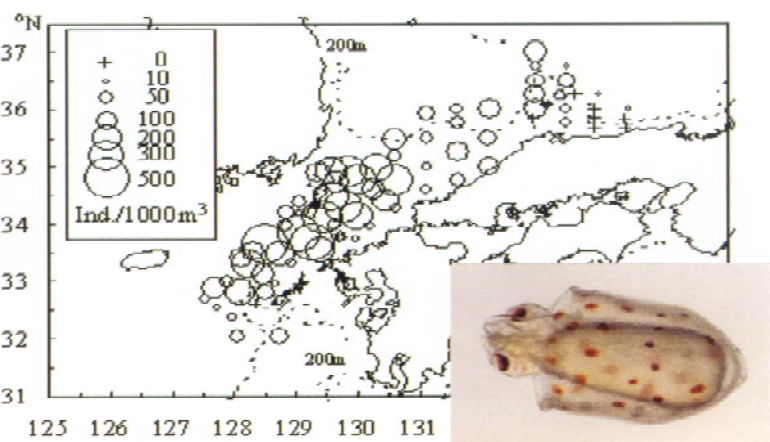


圖 7 日本魷的幼生調查實況、調查結果及孵化後的幼生(孵化後 3 日；外套長 1 mm)

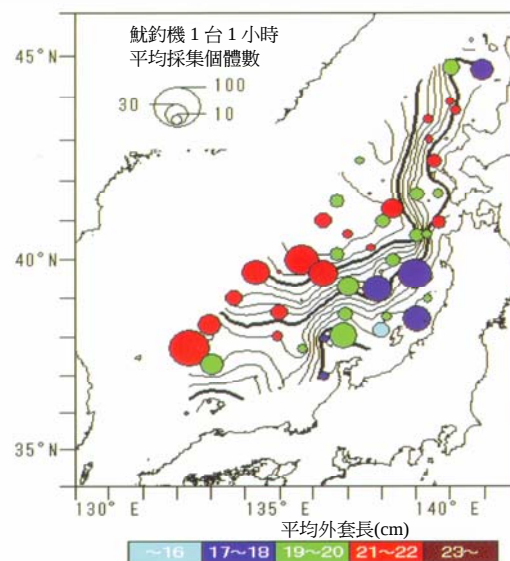


圖 6 以魷釣實施日本魷調查的結果(分布狀況：第 2 次日本海長期漁況預報)

結果為依據，研判日本魷的漁獲努力量是否適當，是否有充足的親魚量來產生後代，同時可作為預測翌年資源量的基礎。

如以上所述，日本魷的資源調查是終年進行，並已掌握各生活階段的資源狀況。在持續執行此一調查後，可以確實掌握日本魷資源實況以及日後的資源動向，主要目的在於穩定而永續的利用是項資源。