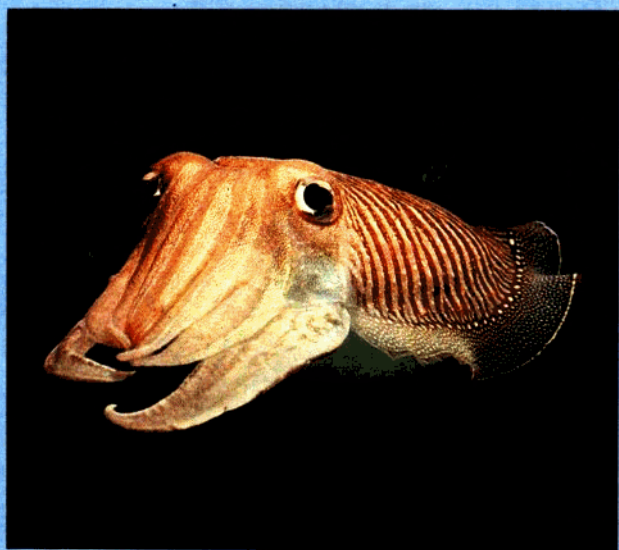


世著譯本

魚的資源學

川崎健 著
鄭利榮 譯



1
42

國立編譯館 主編
茂昌圖書有限公司 發行

譯 序

生息於海洋中的魚類，由於人類的亂獲，到底會不會滅絕呢？爲甚麼會引起豐漁和凶漁的現象呢？那麼，人類又如何能公平地利用生息於廣大海洋中的生物資源呢？這些問題，都是研究者長年間所期待解開的謎底和研究的課題。目前，基於二百海涅的制度下，人類又如何地好好利用和管理海洋中的生物資源呢？本書的內容，相當地充實，從資源的根本問題，談到資源生物學的原理，進而說明資源管理的現狀，以及如何地加以管理資源。

由於世界人口的年年增加，因此爲了解決將來的糧食問題，勢必要開發海洋的生物資源。也因此，水產資源學的研究，更加迫切、更加重要。教育部有鑑於此，從今年起將水產資源學列入大專院校漁業科系之必修課程。本書內容包羅水產資源的大部份，且淺顯易明，誠爲大專院校水產資源學的優良教材。更可供有志於漁業科技者參考之用。又讀者亦可參考譯者所編著的「海洋漁場學」，更能窺其全貌，更有助於海洋生物資源之研讀。

譯者僅藉拋磚引玉之便，祈望國內能有更多的有關水產資源書籍公開問世，期能予有關當局參考之價值，以加速我國全力拓展海洋資源的開發，並早日躋身於水產先進國之林。譯者，雖然殫精竭慮，謬誤之處，在所難免，尚祈國內外專家學者，惠賜指教，俾再版改正。

本書翻譯期間，承蒙東大海洋研究所研究生謝文陽先生之校稿，謹此併致謝忱。

鄭 利 榮 謹誌

1984 年 5 月於國立東京大學
海 洋 研 究 所 資 源 環 境
(國 立 高 雄 海 事 專 科 學 校)

原 序

本書以自然科學、社會科學和人文科學的三個側面，而綜合地來探討水產資源的問題，然而僅以筆者學自然科學的身份，而來從事本書的寫作，畢竟相當地困難。

幸而，承蒙日本學術會議水產學研究連絡會的海洋制度小委員會的學術討論，才得以完成本書的寫作。小委員會的會員，包括東京大學海洋研究所田中昌一教授（水產資源學）、平野敏行教授（水產海洋學），東京水產大學長谷川彰教授（水產經濟學）、平澤豐教授（水產經營學），橫濱市立大學鷺見一夫教授（國際法）和筆者（委員長，東北大學水產資源教授），經過數年間的互相討論，而於 1981 年 10 月間所召開的日本學術會議第 83 次總會中，提出「二百哩制度和海洋生物資源的利用、管理」的報告。俟後並將此報告譯成英文，而廣泛地分送至國外。

承蒙長谷川彰教授和大月書局編輯部柴田章先生的協助和提供寶貴意見，使本書的內容更加充實、更易於閱讀。又承蒙北海道鮭鱒孵化場石田昭先生繪製鯡鱗圖、水產廳遠洋水產研究所久田幸一、青森縣水產增殖中心伊藤進和磯部漁業合作社竹岡秀雄三位先生各提供南方魷、帆立貝和姥蛤的意見與指導，謹此併致謝忱。

以一本書而來歸納水產資源的整個問題，誠然大膽、有失草率，然而值得安慰的是達成筆者的應盡工作之一。最後，祈望本書有助於社會、國家，並盼望讀者多予指正。

1983 年盛夏

川崎健

目 錄

前 言	1
第一章 資源的問題	7
第一節 資源	7
第二節 變本加厲中的亂獲	10
人與資源 (I)	
第三節 資源的大變動	17
人與資源 (II)	
第四節 永無止境的國內紛爭	21
人與人之間的關係 (I)	
第五節 海外的紛爭	29
人與人之間的關係 (II)	
第六節 日本漁業的擴展	34
第二章 資源的生物學	39
第一節 漁獲 (亂獲) 的理論	39
第二節 變動的研究	53
第三節 引起資源變動的原因	58
第四節 生物學觀點的資源變動	72
第五節 資源管理的新理論	84

第六節 海的資源量	91
第三章 資源管理的現實	95
第一節 擴大海洋的國家管轄權	95
第二節 探索日本的二百哩問題	110
第三節 增殖的資源管理	116
第四節 探討鯨魚的問題	125
第四章 如何管理水產資源	135
第一節 資源管理的條件	135
第二節 資源管理觀點下的制度問題	139
第三節 管理的目標	147
第四節 海洋的國際共同利用	149
參考文獻	151

魚的資源學

前 言

一、日本人與魚

日本被稱為世界第一水產國，同時日本民族亦為食魚民族。到底日本人與魚之間的關連性如何呢？

戰前，昭和初期的低層農民，將碎米和麥混合後，當做主食，平均每人每天食用 60 g 左右，至於副食方面亦相當粗糙，大多以豆醬、醬油和蔬菜為主。動物性食品幾乎無法食用，即使食用，充其量亦不過是製豆醬湯後的魚乾而已。又，1929 年調查富山縣的製線工廠，報告結果指出女工的伙食，六天中平均才有兩餐魚，這些魚亦祇是去掉頭尾曬乾的鯡魚，其他伙食的副食，通常僅是豆醬湯而已。像這樣的事實，如圖 1 所示，與當時魚貝類的低消費水準，相當一致。

昭和初期，佔日本國民 70 % 的農家，幾乎不食魚，而工廠的勞工者亦僅吃少量的魚而已。比較多吃魚者，僅漁民和居住都市中的中上階級人士，所謂食魚民族，對日本人而言，實在是極大的諷刺。

當做食用的水產物消費，於戰後 1945 ~ 1955 年的 10 年間，飛躍似地增加。1955 年，日本人的魚貝類攝取量，換算成蛋白質量，平均每人每天 13 g，為戰前最高水準的 2.5 倍（包含鯨魚的水產物則為 13.5 g）。當時，日本人的蛋白質攝取量，平均每人每天 66 g，其中的 70 % 為植物性蛋白質，動物性蛋白質佔 30 %，約 20 g 左右，因此水產物約佔動物性蛋白質中的 70 % 左右。

其後，經濟的高度成長期，促成日本人飲食生活完全地改變，一

2 魚的資源學

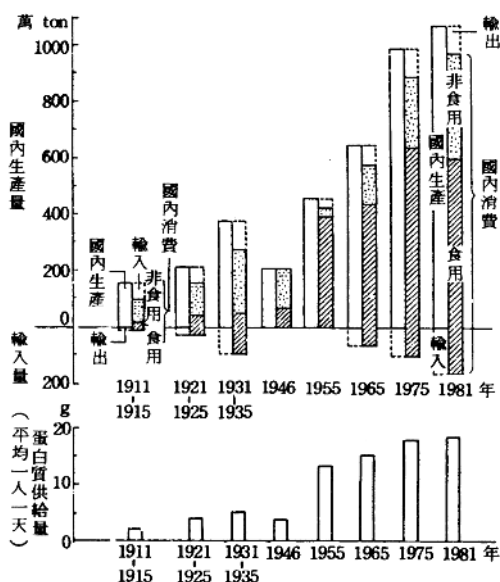


圖 0-1 水產物的生產與消費

味地增加動物性的蛋白質，其中大多為肉、卵和乳製品的畜產物，到了 1976 年，畜產物超過水產物的消費量。然而，水產物的攝取量並未減少，1955 年以後逐漸地增加，1974 年達到 18 g，為戰前的 3.5 倍，其後亦維持其水準。又此時期的特徵，乃蝦及鮭魚的中高級魚類的消費量亦增加。

1955 年以後日本人的食魚雖轉為食肉，但日本人還是一直地大量吃魚，因此日本民族稱為食魚民族，乃為近年來的事情。

在此，將日本的水產物蛋白質供給量，與外國作一個比較。如圖 2 所示，1970 年葡萄牙一個國民的平均水產蛋白質供給量，雖一時

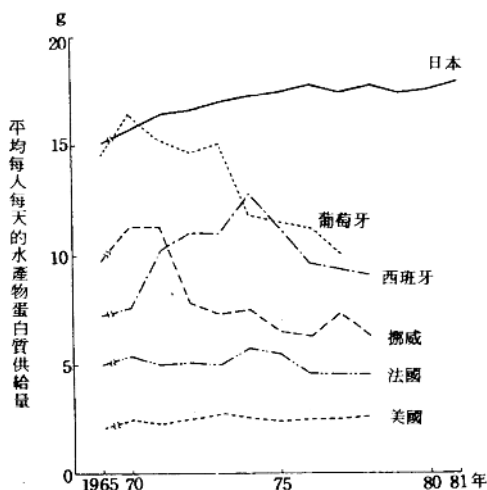


圖 0-2 居世界第一的日本水產物供給
 ——世界主要國家的國民水產物供給
 量—— (1982 年度漁業白書)

地超過日本，居世界第一位，但近年來，日本的水產物供給量，一直領先世界其他各國。況且，水產物供給量相當多的葡萄牙、西班牙和挪威等等，近年來畜產物的消費量一直地增加，而水產物的蛋白質供給量，却急速地減少，但日本並無此傾向，顯然地，不愧為世界的食魚國。

二、水產物的生產和消費的構造變化

那麼供給如此水產物消費的漁業生產方面又如何呢？大正時代初期的日本漁業生產量（包含養殖業）為 160 萬噸，約為目前生產量 1100 萬噸水準的 1/7 左右。雖然當初的生產量是如此的低，但其生

4 魚的資源學

產量的 40 % 左右尚輸出國外，而剩餘的國內消費量中的 70 %，却挪為農業用肥料為主的非食物部分（圖 0-1）。因此，直接為國民所食用者，才不過 34 萬噸左右而已。

如此看來，當時水產利用的特徵，為輸出量相當高，同時當做肥料的使用量亦偏高。換言之，當時的漁業與其說是消費於國民的食糧，毋寧說是確保外匯的所得及農業用的肥料。為了輸出品生產，而發展北太平洋的鮭、鱒及蟹漁業，同時因肥料供給的需要，乃全力發展沿岸的鰻及鱗漁業。

戰後，隨著化學肥料的普及，漁獲量中當做食用部分的比例增高，其比例於 1955 年前後，高達 90 % 以上。此時代可說是水產物最有效地被利用為國民的食糧。爾後，非食用的水產物又再度地開始增加，當做食用的比例，在 1975 年佔國內消費量的 75 %，1981 年大幅地下降為 68 %。然而，非食用的用途與戰前完全不同，主要地消費於畜產用的飼料，及水產養殖用的餌料，特別於近年來，後者更顯著地增加。盛極一時的鰹餌養殖，濱千（鰹的幼魚）可說是最具代表性，因此，當做餌料用的水產物供給量激烈地增加。大量漁獲的秋刀魚、鯖魚、真鰻、玉筋魚等的大部分，即使用於養殖的餌料。

同時，值得一提的是，近年來水產物需求量的輸入量，却顯著地增加。水產物的輸入量在 20 年前的 1963 年為 15.7 萬噸，金額達日幣 214 億元，爾後增加量相當快速，1979 年的輸入量為 115.1 萬噸，金額高達 9,308 億元。因 1979 年水產物的國內生產額，達 2 兆 6,480 億元，所以比較之下，輸入量佔著極大的比例。

輸入的水產物中，以蝦類高居首位，佔全輸入額的 1/3 左右，其次為鮭、鱒、鮪魚、旗魚、烏賊、章魚及蟹等。換言之，輸入盡為高級的水產物。因 1979 年的水產物輸出量為 73 萬噸，金額為 1,964 億元，因而輸出入的平衡完全倒轉，日本從過去的水產物輸出國，一

下子轉為輸入國。

目前日本可說是世界的第一位漁業生產國，但是，却超過美國成為世界第一位的水產物輸入國。在此試看看日本水產物的生產與消費的特徵。佔漁獲物大部份的鯷魚等多獲魚，一方面當做魚及家畜的餌料來生產像鰯干等的高級魚，而另一方面，又輸入大量的高級水產物。因此，日本的的確確為世界第一位的水產資源消費國。

所以水產物的大量生產和大量消費之間的不平衡，意味著食用水產物自給率的低下，以及水產資源的浪費，在圖謀國民食糧的安定供給下，誠然為不健全的狀態。消費本身及流通的問題另當別論，生產方面而言，最重要的乃應以科學的方法漁獲日本近海的豐富資源，而後加以有效地利用，始能提高生產和消費的相對效率。否則僅佔世界人口 3% 不到的日本，況且漁業生產量佔世界全體的 15%，然而消費量還不夠，尚需從世界各國輸入，實在無法承受開發中國家的責難罷！

三、水產資源的科學

那麼以科學的方法，來利用水產資源到底是怎麼一回事呢？水產資源不會成為枯竭的憂慮嗎？豐凶漁到底是如何引起的呢？生息於廣闊海洋中的魚類，並不屬於任何人的，而人與人之間，國民與國民之間，能夠公平地加以利用嗎？一言以蔽之，考慮這些問題就是魚的資源學。

魚的資源學尚為啓蒙的時代，乃為今後學問領域的研究課題。同時極為現實的問題，一方面涉及政治的問題，另一方面限於水產資源學的發展領域，至今尚未能窺其全貌。因此，本書雖然處於這樣多種問題的情況下，仍然儘可能地予以詳細地討論，同時藉著這個機會與讀者來共同研究魚的資源學問題。

6 魚的資源學

第一章

資源的問題

第一節 資 源

在考慮水產資源之前，首先來看看資源的一般性質。資源的定義相當地廣泛，例如人的資源、物的資源亦為資源的定義，此乃同時將人、物考慮於資源的範圍內。同樣地，糧食資源亦包括於資源內，譬如栽培後所收割的稻米和漁獲生息於海中的魚類，皆為人類所利用的糧食資源。

然而，嚴密的資源定義，著者認為應該是更為狹窄的，即所謂人類勞動對象的自然物，亦即推動生產對象的自然物。資源有如鐵礦石及石油等的礦物資源，以及像天然森林和魚類的生物資源。礦物資源又稱為枯竭資源，因予以開採之，則逐漸地耗盡而無法再生產。而生物資源亦可稱為再生產資源，因人類縱然予以採捕，仍可自然地再度生產。然而砍伐森林之後，雖經過一定的生物遷移，還能夠再度恢復為原來的狀態，但需要一段長久的歲月。因此，當做人類利用對象的時間規模而言，更新相當困難。所以，為了短時間之內能再度成為砍伐的對象，人類必須植樹並採取間斷式地砍伐。

一、水產資源

水產資源異於森林資源，生息於海洋、河川及湖沼的生物資源，雖然因人類的漁獲，但其減少部份可立即地再生產回復。關於回復力

的機構容後再述，因此，從更新可能的觀點而言，水產資源可謂真正的再生產資源，此乃係水產資源的自然科學側面。

然而，水產資源的特性，不僅只是再生產性而已。另外還有一個重要的特性，為特定的人（或組織或國家）想將其分割而管理或者據為己有，那是相當困難的。礦物資源及森林資源却有其所有者，但一般海洋中的魚類並不屬於任何人所有，而是漁獲者的所有物。此乃海與魚的基本性質。其原因之一，因海水乃連續的，即使眼睛所能見到的，如地形或者植物的分布，而想將其當做劃分的基準，那是不可能的。另一原因，因魚一直都在海中洄游，不可能將魚群關進某海域而加以管理，而據為己有。亦即所謂無主物，此乃係水產資源的社會科學側面。

然而，舊石器時代的人類，以採取植物、狩獵和漁撈而取得食物。隨著時代的進步，採取轉為農耕，狩獵亦進步為畜牧，但僅有漁撈尚保持唯一的天然生物採取產業，即所謂漁業，直至今日乃一直持續著。人類在過去就把果實和陸上的野生動物，當做糧食的勞動對象，即糧食資源，此在古時候已經進步為栽培植物和飼育動物了。然而，水中生物還是繼續保持著資源的性質。此相異之處，到底源自於何處呢？

人類從採取經濟轉移為農耕、畜牧的經濟，乃是人類史的必然過程。此乃因為前者情況的生產力低，而後者的生產力高。採取經濟，因隨著人口的增加，有用於人類的野生生物轉瞬間即被取盡。因此，在這種過程中大部份種類的動物，已面臨滅絕的地步。

生產力低的採取經濟，與原始共同體的生產方式，具有密切的關連。此時代的生產工具主要為石器。在奴隸制的生產方式下，開始使用金屬器的生產工具，進而發展栽培、飼育，因而提高了生產力。如此看來，生產力乃對應於一定的生產方式，兩者之間乃隨而發展下去

，此爲人類社會的發展法則。

諸如這樣的趨勢造成社會的發展，但漁業的生產方法却未改變，並無從採取的階段發展爲飼育的階段，原始時代的石釣鉤也好，近代鯉竿釣漁船及鮪漁延繩釣漁船的金屬釣鉤也好，漁具的原理完全相同。此說明了漁業無法配合社會的一般發展原則。

如此作爲自然物採取產業的漁業的特殊性，乃爲水產資源的特殊性質，恰好說明了水產資源的無主物性和再生產性。人類無法像農地一樣地來改造海洋的外洋域，亦即無法將生息的洄游性水族，關進外洋的一定水域而加以飼育、管理。另一方面，陸上的有用動物並不像水族般的具強烈再生產性，此水產資源的特性，乃爲漁業的基礎。

一般人主張從漁撈到養殖乃爲生產力的必然發展趨勢，並可媲美於陸上動物的狩獵到畜產的發展，殊不知這是誤解了水產資源的性質。因爲目前的養殖僅局限於陸地外緣域的某些沿岸域，而且僅限於特定水產生物的飼育和管理而已，尙未能擴展至廣大海洋的養殖。

二、隨著時代而改變的資源

資源乃隨著時代而改變。因最初人類僅限於沿岸漁業的時代，因此，洄游於大洋中的鮪魚並無法成爲漁獲的資源對象。自從漁船的活動範圍擴及大洋後，鮪魚乃轉變爲人類的鮪魚資源。然而，亦有其相反的一面，例如過去從鯊類的肝臟中，抽出維他命 A，以當做製藥原料的重要資源，但時至今日，由於維他命 A 合成技術的進步，鯊類的肝臟已失去了其重要資源的地位。

又，即使一樣的水產生物，因國家和民族的不同，資源的意義亦相異。譬如，大量分布於北海的鰵鱈，對於日本而言，乃當做魚糕（將魚肉磨成漿糊攤在木板上，成半圓椎體蒸熟的一種食品）等的煉製品原料，乃係相當重要的糧食資源。但對於無食用煉製品習慣的美

國及加拿大而言，並不成爲其國民直接利用的資源，將如後所述，乃爲 200 海裡時代的戰略資源。講述至此，諒必各位讀者已了解資源乃決定於人類社會歷史條件的演變及技術的進步，亦即相對的歷史概念。

因水產資源乃是人類的勞動對象，小出博指出其中的兩個問題點。一者，是人類與資源之間的關係。人類藉著推動而改變生產的資源，但變化的資源亦影響著人類。另一者，是因資源而產生人與人之間的關係。因爲資源屬於無主物，因此，同一資源即成爲多數的人或集團或國家的漁獲對象。也因此產生人與人之間的共同努力或者相互對立的關係。上述的兩種關係複雜地纏在一起而形成資源的各種問題。

第二節 變本加厲中的亂獲

——人與資源(I)——

人類和資源之間的關係相當複雜。這是因爲各資源持著各自的特性所致。水產資源有所謂自然狀態安定下的資源和呈現重覆變動現象的資源。首先來研究一下前者的情況。

一、亂 獲

完全不成爲漁獲對象的資源稱爲處女資源。倘漁獲加諸於處女資源，當然資源將逐漸減少。資源減少，即引起資源密度的低下。那麼密度的低下，給予漁業怎樣的影響呢？試考慮一下底曳網（拖網）漁業的情況罷（圖 1-1）。

倘使用同樣大小的網，且網目的大小亦相同，同樣的曳網力，（拖網的力量，主要決定於機械的馬力）拖網的時間亦相同，那麼，即以同樣的効率掃過相等面積的海底。像這樣的情況，譬如，一曳網漁獲力的單位乃稱爲單位努力漁獲，單位漁獲努力的漁獲量，就稱爲每單位漁獲努力漁獲量（Catch per unit effort）簡稱 CPUE。例如，

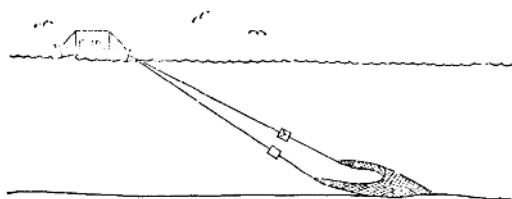


圖 1-1 底曳網（拖網）漁業

曳網五次漁獲量為 10 噸，那麼 CPUE 就是 2 噸。

因為 CPUE 和資源的密度成比例，因此處女資源隨著漁獲的開始瞬間，即減少下去。此就是資源問題的出發點。曳網次數的漁獲力之大小，稱為漁獲努力量或簡稱漁獲努力。其機構容於第二章第一節再加以說明，漁獲努力增大時，CPUE 雖然減少但漁獲量逐漸地增加。然而，其增加的速度却呈現遲鈍化。俟到達某 CPUE（資源密度）的頂點時，漁獲量開始減少。像這樣的情況，即使增加漁獲努力，漁獲量却無法增加，反而呈現減少的狀態，此稱為亂獲（圖 2-6）。

二、追逐鮪魚

茲舉一例說明之，鮪類的大部份皆以鮪延繩釣漁業漁獲。所謂延繩漁業，即將幹繩投放於海中長達數十公里，幹繩與幹繩之間大約每 50 公尺繫一枝繩。枝繩的前端綁著釣鉤，然後鉤上冷凍的秋刀魚或烏賊而投放於海中（圖 1-2）。

此鮪延繩釣漁業，在太平洋戰爭以前，僅於冬季當做鰲竿釣漁業的輔助漁業而已，漁場亦僅到達東經 180 度，而南方作業至赤道而已。然而戰後，鮪延繩釣漁船不僅發展為大型化的專業船，而且漁船數量亦增加，進而急速地擴大漁場的範圍。如圖 1-3 所示，1952 年漁船開始駛過赤道而進入印度洋，1956 年更從太平洋進入大西洋。爾