

科學圖書大庫

淺海養殖60種

譯者 陳茂松 鄭枝修

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

淺海養殖60種

譯者 陳茂松 鄭枝修

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 呂幻非

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國七十三年八月三日再版

淺海養殖 60 種

基本定價 3.80

譯者 陳茂松 台灣省水產研究所水製系主任

譯者 鄭枝修 台灣省農林廳漁業局組長

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第3033號

出版者 財團法人 徐氏基金會出版部 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 財團法人 徐氏基金會出版部 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大原彩色印製有限公司 台北市武成街三五巷九號

電話 9221763
9271575
9271576
9286842

電話 3070998

序

日本的水產業，戰後甚為發展，但近年來其發展趨勢轉為緩慢，過去繁榮的漁業，最近每單位努力量也稍為減少無法維持其努力量。戰後向外擴張而增加魚產予以彌補生產之不足，此種水產業因應措施已不切實際；因此期望增加生產，提高其效率，以科學為基礎繼續發展，何況日本的水產業目前已達轉換期，此為不可否認的事實。茲就沿岸漁業言，於 1959 年以前進展稍為緩慢。但到 1960 年漸有增加趨勢，此係國民經濟的成長，故對於高級水產物之需要漸次增加。而隨之淺海養殖業也開始進展。養殖業之生產效能提高，因此今後沿岸漁業的新方向也漸次被重視，其環境改善，因應措施亦以養殖業為中心，並考慮各方面，今後期待政府民間合作努力，期望此方面有了加速之進步。惟最近獲得研究人員協助以成系統性之開發研究而編訂養殖技術報告。但為數不多，加之養殖漁業過去在日新月異之途中，一般民間未予普及所以無法應用，此次確致以科學為基礎而從事養殖技術之實地經驗人員，所提供的最新知識，加以取材出版本書，尚符合當前迫切需要，如能提供漁業各界人士業者的應用並啟發其智能，同時能鼓勵研究人員的毅力將未面臨解決難題或者新的研究課題之際，冀望此書能有莫大的貢獻，謹此致賀。

昭和 40 年 6 月

1965 年 六月

全國漁業協同組合連合會會長

片柳真吉

祝福「淺海養殖60種」的創刊

此本書的特長爲執筆者將全國沿岸從事實地養殖深具經驗之各專長部門研究所獲真正的結果爲基礎而編成，而其內容係爲包含至現代日本之水產技術淺海養殖之尖端。

~ 1942 年，曾編著「淺海養殖 31 種」將取材於全國都道府縣等的水產試驗報告的主要資料當時認爲可能養殖推廣的養殖方面動植物 31 種類，經過 20 多年的今天實更驚異已爲 60 種約值二倍，惟當時所選定之 31 種類的養殖方法數年後更進一步呈爲顯著的進步。一面有各都、道、府縣政府等水產試驗所，國立水產研究所，各大學等之年久晝夜不懈的研究與努力所獲得。

惟此項著作曾蒙花岡秀博士之優秀的企劃力及偉大之實行力及參加共編的木島泰雄，猪野俊，須藤俊造博士等之高深的知識資助極多，又提供貴重的專門技術報告之 30 多名執筆者各位係爲經常從事試驗研究之蓄積所致，謹此表示敬賀。

此一本書不但貢獻於日本水產或普及於世界各國，祈期其光芒照射。

1965 年

於多摩川下流河畔 東京都大田區木星居

尾崎正夫

目 錄

序

祝福『淺海養殖 60 種』的創刊

魚類

青甘鰺與紅甘鰺.....	2
條紋鰺.....	18
鱸魚.....	28
虎河豚.....	32
曳絲單棘魷與馬面單棘魷.....	37
黑鯛.....	42
嘉鱚魚.....	46
血鯛.....	51
石鯛.....	53
穴子魚.....	55
鮭魚.....	59
虹鱒.....	61

甲殼類

斑節蝦.....	66
龍蝦.....	73

蠟類.....	82
軟體類	
真章魚.....	88
魷魚.....	96
藻蚶.....	102
牡蠣.....	111
貽貝.....	129
玉珩.....	132
海扇(帆立貝).....	137
紅皿貝.....	157
眞珠貝(阿古屋貝).....	162
蜎(玄蛤).....	180
文蛤.....	187
朝鮮蛤.....	195
姥貝.....	201
馬珂.....	205
吹潮.....	207
烏蛤.....	209
西施舌.....	212
鮑魚、石決明.....	215
蠔螺.....	226
棘皮類及其他	
海膽類.....	234
海鼠.....	248
眞鞘.....	253
海藻類	
青海苔.....	260

裙帶菜.....	266
昆布（海帶）.....	277
棍目與荒目.....	287
火敷.....	289
松藻.....	291
海蘊.....	293
布海苔.....	294
龍鬚菜.....	299
石花菜（天草）.....	302
海苔.....	311
岩海苔.....	330

附 錄

學名.....	338
---------	-----

魚類

青甘鰺與紅甘鰺

青甘鰺俗名青甘，在日本因產地的不同亦有不同稱呼，成長後吻端略帶紅色，故亦稱紅鼻，但在本書裏均以青甘鰺及紅甘鰺稱之。

在魚類分類上，青甘鰺與紅甘鰺均屬於鰺科之鰺屬。本書中尚有金邊鰺及長尾紅甘鰺。此等魚類因係同屬，故有不少相似的地方；青甘鰺的魚體呈紡錘形，一見即可與他種區別。養殖魚的體長對體高之比例，就體重 1~4 kg 的而言，青甘鰺為 0.21~0.26、紅甘鰺較大為 0.27~0.32。紅甘鰺與尾長紅直鰺之背側體色略帶紫色，青甘鰺則為青綠色。紅甘鰺的頭部，由前方向後方有一個八字樣，鱗之大小在魚體的比例上顯得較大（1 縱列之鱗數，紅甘鰺為約 150 個、青甘鰺為約 200 個）。

青甘鰺養殖在 1930 年代，在香川縣由野網佐吉首先開始，戰前有數個事業從事養殖，但因第 2 次大戰而中斷，戰後因魚類統制撤銷而又重新開始，尤其從 1958 年起，在各地計劃做青甘鰺養殖者急劇增加，1955 年的青甘鰺放養尾數只不過 20 萬尾左右者，爾後年年增加，到了 1961 年放養尾數有 710 萬、生產尾數 444 萬、收成量則達 10 億 6 千萬日圓之譜。此一數字相當於鹹水魚養殖總生產量之 86%；1962 年，放養 861 萬尾、生產 527 萬尾、收成量為 13 億 5 千萬日圓。1963 年因青甘鰺種苗歉漁，在放養 1,122 萬尾的計劃中，實際放養的僅 774 萬尾而已。1964 年的計劃為 1,737 萬尾，而實際放養尾數已超過此一數字。最初，養殖場僅限於瀬戶內海沿岸，爾後漸漸推廣至有暖流影響的太平洋沿岸、日本海沿岸，目前西日本沿岸一帶均有養殖。

至於紅甘鰺養殖之歷史則尚淺，以 1955 年在和歌山縣白浜町的近畿大學水產研究所之試驗養殖為其嚆矢，1958 年起始在宮城縣、三重

縣等地出現養殖者，但為數仍然極少，根據水產廳瀨戶內海事務局調查，1962 年全國有 4 經營體、放養尾數 10,817 尾、收成金額約 13.5 萬日圓。最近希望養殖紅甘鯨的業者有急劇增加的趨勢，1963 年放養 26,001 尾，為上年度中 2 倍以上，而翌（1964）年預定放養量則竟再增加 1 倍為 53,500 尾之譜。這裏面尚未包括調查遺漏的數目，故雖不能完全代表全部，但略可窺知大概的趨向。

由以上所知，青甘鯨產量佔日本海產魚類養殖生產量之大部份，今後仍為全日本沿岸漁業構造改善事業之中核，而佔重要的位置，而紅甘鯨養殖亦有急劇增加趨向，且由養殖技術上或需要上而言，亦均具增加的可能性，只要種苗問題能夠解決，似可期待大幅的進展。

青甘鯨

分佈與習性

天然的青甘鯨棲息於自北海道沿岸至台灣近海的暖流域，以日本列島的周邊及朝鮮半島的東岸為多。通常概做春夏時北上、秋冬時南下的洄游。

2～6 月、水溫 $17 \sim 23^{\circ}\text{C}$ 時，在日本列島的西南部產卵。在長崎縣男女群島及五島列島的一部份，可採捕具有熟卵的青甘鯨，而在其海域亦可採集青甘鯨受精卵。每尾雌魚之抱卵數有 60～300 萬粒之多。受精卵直徑為 1.25 mm 左右，有一個油球、浮於海面。在 $18 \sim 21^{\circ}\text{C}$ 經 55～75 小時即可孵化。孵化仔魚的全長約有 3.5 mm，隨著暖流接近於日本列島沿岸。

初期餌料以浮游生物之微小甲殼類為主，成長至體長 3～4 cm、體重 0.3～1.0 g 時，即可以小魚為餌料。到了體長 10 cm 時，始以小魚做為餌料。至體長 20 cm 左右即離開流藻接近於沿岸，並亦可進入內灣。惟高年魚則不進入內灣。據三谷・佐藤（1959）研究天然青甘鯨之成長結果，滿 1 年為 29 cm（尾叉體長）、滿 2 年 49 cm、滿 3 年 63 cm、滿 4 年 73 cm，但在箱網（ $7.2 \times 7.2 \times 3.0$

m)、條件良好的養魚場養成者,滿1年平均尾叉體長即達42 cm、平均體重1,500 g,滿2年為63 cm、5,100 g,滿3年為74 cm、8,200 g。圖1係由和歌山縣白浜町近畿大學箱網養殖場之養殖結果表示青甘鯨之成長情形。

青甘鯨養殖係將5~7月左右,隨著流藻接近於日本近海、沿岸的稚魚,以圍網或釣漁獲的做為種苗,在養殖場馴餌後投給餌料以圖其成長,養殖至經濟上合算的大小後運銷,迄至數年前,經3~8個月的養殖,即將當年魚幾全部上市。但後來將養殖的當年魚越冬,翌年再繼續養殖的結果,知道在經濟仍為合算,故最近從事越冬養殖後運銷的事業已漸趨增加。

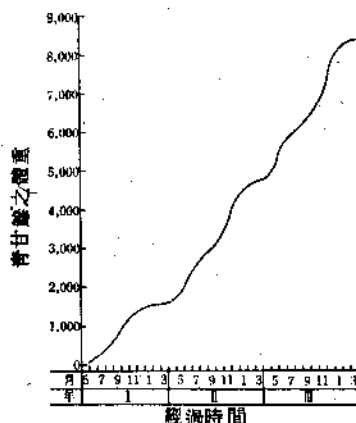


圖1 養殖青甘鯨之成長

青甘鯨會結成數萬至數十萬大群而洄游,此種習性在養殖場內仍然保持著,如在窄小的箱網,將廣濶內灣區劃的養殖場亦均未失原有的習性。青甘鯨的成長,在窄小的箱網養殖和將廣濶的內灣區劃的養殖場養殖者並無太大差異,其原因可視為青甘鯨,以近似圓的無限軌道在養殖場內群泳,而促進箱網內外之海水交流所致。

青甘鯨成長至體長3 cm以上,即可攝食小魚為餌料,但體長差較大者亦會發生相碰現象。

適合青甘鯨成長的水溫在 $18 \sim 29^{\circ}\text{C}$ 之間,但當年魚的適水溫在高溫邊,隨著成為高年魚,適水溫有漸移低溫邊的傾向。當年魚最能活潑攝餌的水溫為 $24 \sim 29^{\circ}\text{C}$,超過 31°C 即為危險。又到 14°C 尚能攝餌成長,但在 13°C 以下攝餌情形就不活潑,即使攝餌也不見體重之增加。長期間在 10°C 以下時,魚體乃衰弱,其商品價值亦降低。致死界限在 7°C 左右。水溫徐徐上升或下降時,影響尚少,急劇變化時影響較大,有時雖未至上列水溫,亦會衰弱或死亡。

有淡水進入養殖場，使海水比重低落時，低比重的海水即擴散於表層，直到會影響中層或下層則需要較長的時間，此時青甘鯨會到中層或下層避難。如青甘鯨的健康狀態為正常，則在淡水中 10 分鐘亦無異狀，但時間更長時即失去平衡，在 20 分鐘前呈橫臥狀態，1 小時前即停止呼吸。海水之比重（ 15°C ）如在 $1.022 \sim 1.027$ 之間則屬適當，如降到 1.020 以下，攝餌就低落，即使健康的魚，如降至 1.006 以下，在數日內即告死亡。

青甘鯨的氧氣消費量在魚類中算是最大，體重 1 kg 在 1 小時內消費量，在 17°C 約為 270 ml 、 26°C 約為 650 ml 。海水 1 l 中如有 4 ml 以上的溶氧量則為安全，如為 3 ml 以下攝餌量就減少， 2 ml 以下有死亡危險，應加以注意。海水 1 l 中之氧氣量在 $0.8 \sim 1.0\text{ ml}$ 時，青甘鯨會窒息而死。

養殖場

青甘鯨養殖能否成功，與養殖場的良否關係最大，因此，在選定或改良養殖場時，應予慎重檢討後決定。適合養殖場的條件如下：

(1) 養殖場水溫在上記養殖適水溫範圍之內，或適水溫範圍的期間較長。

(2) 不可由河川或因豪雨流入大量淡水。

(3) 不可有大量的工廠廢水或下水道流入養殖場。

(4) 能充份供給溶氧飽和度高的新鮮海水。

(5) 即使像暴風雨那樣強大風浪時，仍須安全。

(6) 便於餌料供給、成魚運銷的地方。

(7) 養殖場築造容易而費用低廉。

(8) 青甘鯨的收成容易等。

現有主要的青甘鯨養殖場可分類如下：

築堤式：將內灣或海峽的一部份用石塊、土壤、混凝土等予以區劃，並在其中的一部份設置水門。

網隔式：在內灣或海峽的一部份釘入柱石，或張設繩索，以纖維製網或鐵線區劃者。

箱網式：將纖維製網或鐵線的箱網浮於海上，或懸垂於中層者。

以上各式各有利弊，築堤式養殖場對於風浪最為安全，但其缺點是除了能得相當良好的地形之利以外，需要龐大的建造費用，單以養殖經營所得利益，幾乎難於償還。且一般而言，海水的交換不佳，尤其將內灣區劃的養殖場，其交換率極低，不能提高放養密度，對於青甘鰻的成長亦不佳。此種型式莫如說是舊型的，除非是特別的地形以外，並不能向新築養殖場的人士推荐。

網隔式的優點是養殖場的水交換較築堤式為佳，養殖場的建造亦較築堤式容易，而建造費亦較低廉。缺點是受強大風浪時，所隔的網有破損、流失之虞，此點遠較築堤式堪虞，同時隔網上易附著海藻及其他生物，妨害水的交流，故須常把網換下，而養魚收成亦不容易等等。本式於 1957 年起在瀨戶內海沿岸開始，在周年風平浪靜，暴風雨影響少而有地形之利的地方，似以此式較為適當。適合於放養尾數由數萬尾至數十萬尾之大規模養殖。

箱網式養殖場的優點是，如用合成纖維做為網地，則裝設甚為容易，在海水中並不會腐朽而製造費亦低廉（耐用 3 年），可將養殖區分成任意之大小，在窄小海面亦可設置。箱網內外的水交換甚佳，如以適當的間隔設置，得大大提高放養密度，養魚收成亦容易（寄生蟲驅除、魚體測定、運銷亦較便利）。其缺點為受暴風雨波浪，有破損及流失之虞，以小單位之養殖為多，給餌上需要多數人乎，而箱網常須更換，有時未查覺網片破損，使所養的魚由此逃逸。

本式適合較小規模的經營，分佈於和歌山縣、三重縣、靜岡縣、京都府等地沿岸，目前大部份青甘鰻經營體系採此一型式，將來此一型式者似亦能改進而發展。

種 苗

目前青甘鰻養殖的種苗，均依靠採捕到的海產稚魚，尚不能以人工孵化生產。尾叉鰭長 4 cm、體重 0.5 g 以上之種苗，以魚肉為餌料時攝餌情形甚差，故由此點而言，稚魚應採捕 1 g 以上者方可，2 g 以上的稚魚，如能予適當對待則頗能攝餌，不關如何較小的稚魚易受搬運

的影響，必須小心從事，故到底還是以採捕 3 g 以上的稚魚為安全。最近稚魚都在採捕場所附近馴餌後，始輪送至遠隔各地，則較為安全。

剛漁獲時之稚魚，大小相差很大，如直接放入箱網中，則大的青甘鯨會捕食小的，通常對自己體長之半以下者即可以捕食，因此，漁獲時即應將大小選別為宜。選別對於馴餌及爾後的成長均有良好效果，故一俟送到馴餌場所，應儘早並至少實施三階段的選別。

用於稚魚馴餌料係為小型魚，盡量以鮮度良好的為佳，只要管理良好，50 g 以下的稚魚成長甚速，10 天內體重即增加成 2～3 倍。此一時期的稚魚殆放入網目小的箱網中，因附著生物的關係，在數日內網目即被塞住，水的交流就欠佳。由於成長旺盛，新陳代謝活潑，且為幼小時期，故應充分注意水的交流，以保適當的環境。在 5 月下旬至 6 月中旬間（水溫 21～24°C），有時發生大量斃死現象，其原因是餌料或環境中之一項，或兩者均不適所致。

餌料

青甘鯨的餌料有：甚麼樣的餌料為適當、應投給多少、有否適當配合飼料等問題。

餌料種類：青甘鯨養殖用餌料，幾乎全部用生魚或冷凍魚，其他的殆無使用。乾燥配合飼料尚在試驗階段，僅在各地從事試驗投與的程度而已，用做餌料的魚類，係漁獲多，價格低廉者，以玉筋魚、鯉魚、真鯨、秋刀魚為主，吉備奈仔、臭肉鯨、鯖魚、似義須等，則視漁獲狀況在部份地方使用而已。

青甘鯨概嗜好多脂及多肉之魚類。將青甘鯨的成分與此等餌料魚之成份做一比較，雖然各種魚類均有季節性的變化，但青甘鯨魚體中脂肪成分比例均較餌料魚脂肪成分比例為高，且如投與脂肪含有率較高的餌料，則青甘鯨的體脂肪有較高的趨勢。至於蛋白質之成分比例，餌料魚與青甘鯨並太大差異。對於玉筋魚、鯉魚、真鯨等 3 種餌料的嗜好性以玉筋魚為最、鯉魚次之，真鯨最差。秋刀魚與真鯨比較，則秋刀魚較被嗜好。

即使同一魚種，亦較被嗜好含油量高而新鮮者，但魚油之高度不能

和脂肪酸，在貯藏中很容易被氧化，生成氧化物及過氧化物。魚油之過氧化物有害，如餌料中含有多量此物，則易起內臟疾病，甚至死亡者。因此冷藏中油燒的魚，不能大量使用做餌料。因攝食油燒餌料以致死亡的現象，以夏季高水溫時最易發生。餌料毒性的出現與養殖場環境具有關係，環境良好時毒性之出現遲緩而微小，環境不佳時，毒性出現得快速且屬害。青甘鰻的體脂肪，通常在春至夏間少，秋至冬間較多。故在秋冬間給與脂肪分較多餌料，一方面可合乎青甘鰻的需要，亦可增進成長。青甘鰻出售時，肥滿且脂肪多的較被人歡迎，這個時候在運銷前應給與多脂肪及新鮮餌料。

欲將青甘鰻越冬，從事長期間養殖，則僅使用單一種的魚做為餌料，則不如配合數種魚類方可健全地成長。配方比例乃以真鰻為基本餌料，並考慮環境與餌料價格，適當地配合玉筋魚、鯉魚、秋刀魚等。春夏季宜提高真鰻之比率，秋冬季則提高其他餌料比率，惟此一點將來尚需充分的研究。

餌料效率 ($\frac{\text{增加的青甘鰻體重}}{\text{餌料給與重量}}$) 因青甘鰻大小、環境、投餌量

及種類的不同而異，在所用餌料中以秋刀魚為最高，同一種類的餌料中，通常亦以大型魚體者較小型的為高。給餌重餌料種類適當，養殖環境良好的情形，給餌量愈多，成長量愈大，惟餌料效率須在投餌量較飽食量略少時為最高，如養殖環境惡化時，或環境的變化甚厲害時，仍然繼續著飽和給與，則會提高死亡率，故應予避免之。投餌量的一部份被用於維持青甘鰻的體重，因此投餌量少時即會招致飼料效率低落，情況最差時，體重會減少。水溫 28°C 時，為維持 80 g 的青甘鰻體重，每天給餌量的需 4 g 的真鰻。餌料價格低廉，容易購得大量，且養殖增環境良好時，盡量給與多量餌料在經濟上較為有利。此時餌料雖略有損失，但因價格低廉，金額不大，故宜投給較多餌量，以圖青甘鰻之成長，則利益較大。

希望以短期養殖得到迅速成長，或於運銷前一面注意環境而實施飽食給餌，至於長期養殖者，在接近捕售之前，給餌量應略低於飽食量為

適當。圖 2 表示當年青甘鯪給與飽食量與遊時之間給餌率（1 天給餌量 / 青甘鯪體重）與水溫。

給餌次數：青甘鯪將攝取的餌料消化的速度，因水溫、攝餌量、餌料種類而有不同，通常夏季高水溫時較快，冬季低水溫時較慢。夏季水溫 28°C 左右時，在 6 ~ 12 小時內殆可消化，但冬季 14°C 左右時則需要 20 小時以上。因此在夏季以 1 日 2 次以上之給餌為適當，但隨著水溫低下而減少次數，到了冬季則 1 天 1 次或兩天 1 次的給餌即足。幼魚的消化管細，消化快，體重 100 g 以下者，1 天應給餌 3 次以上為宜。

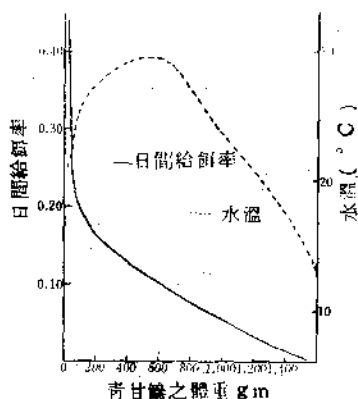


圖 2 隨青甘鯪之成長日中投餌率的變化

餌料大小：青甘鯪會把餌料整個吞下，但餌料過小時則不能攝取，尤其是用絞碎機絞碎的魚肉，散失比例較高，有時達 40 % 之多。因此由餌料效率而言，絞碎魚肉應限於種苗尚小時，切斷的小魚青甘鯪無法攝餌時，始來使用為宜。餌料效率以投給整條小魚為佳，小魚切成數段者次之，絞碎肉最差。因此宜根據青甘鯪的大小，給予能夠攝取的整體魚為最佳，如果未能獲得此種餌料，則切成可攝取的大小為佳。

餌料大小似以 1 尾魚攝取 4 ~ 10 個，即達飽食狀態的程度為最適當。如果有大小兩種餌料，則宜先投給大型餌料而後始給小型的，則較以相反次序投給時攝餌量多。最近有效率良好的餌料切斷機出現，可用動力把小魚切成所需的大小。

乾燥配合餌料：目前所用的青甘鯪餌料為鮮魚或冷凍魚，長期貯藏需用冷藏庫，且餌料中含有 70 ~ 80 % 的水分，運費高，並有許多不便。假如能夠以乾燥配合餌料代替，則貯藏、運輸均稱便，使用上亦較