

JCRR



世界海洋生物資源概況與發展

Present Status and Further Development
of Fisheries Resources of the Ocean

Taipei, Taiwan, Republic of China

March 1975

中國農村復興聯合委員會

世界海洋生物資源概況及發展

季 光 三



中 華 民 國 臺 北 市

民 國 六 十 四 年 三 月

序

漁業之發展首重對漁業資源之瞭解，尤其是在傳統漁業資源之開發，接近飽和之時特別顯得重要。

對海洋來說，漁業資源的開發，尚在獵捕階段，而獵捕性漁業資源尚有極大之開發餘地，故非傳統之漁業技術極待發展。依據生物學家的估計，全世界海洋中天然發生的植物性浮游生物，每年在伍千伍百億噸左右。植物性浮游生物是海洋生物資源之基礎，無論多大的魚類，其基本的食物均係來自植物性浮游生物。假如人們對海洋資源的利用能逐漸縮短食物鍊的階層，階層愈低，其資源量愈接近伍千伍百億噸的基礎資源量。假如海洋糧食資源能達到耕耘的階段，其資源量更無限量。未來對此項資源開拓之進度如何，將仰賴於我們對之需要的程度，開發之技術水準及世界經濟狀況而定。

本文係由季光三先生參考很多國外資料輯寫，對整個海洋獵捕性資源作有系統之介紹與分析。季先生畢業於國立臺灣大學動物系，曾在臺大海洋研究所進修並協助楊榮宗博士從事資源研究多年，現在經濟部漁業發展小組工作，近期內將赴加拿大深造。希望他能學成回國協助我國漁業發展。

闕 壯 狄

六十四年三月

內 容 大 綱

- 一、海洋生物資源的類別與性質
- 二、生物資源的分布與環境的關係
- 三、海洋生產力的估計
- 四、未開發海洋生物資源的判斷方法
- 五、傳統性漁業的發展
- 六、非傳統性的漁業資源
- 七、結論
- 八、參考文獻

圖 表 目 錄

圖 1. 海洋水溫的垂直分布與水溫躍層分布位置	4
圖 2. 世界海洋磷酸鹽沉積物的分布及主要湧升流發生之海域	6
圖 3. 一九七〇年世界漁獲量的魚種組成	11
圖 4. 秋刀魚的地理分布	18
圖 5. 夏威夷西北海底死火山脊及其拖網漁場	22
圖 6. 世界主要烏賊類的地理分布	24
圖 7. 南極海洋橫斷面構造圖	27
圖 8. 未來海洋之政治情勢圖	33
表 1. 以往學者所估計之海洋動物每年可生產潛力	8
表 2. 一九七〇年世界各地區魚類消費量統計表	10
表 3. 依魚類之食性別，1970年世界漁獲量統計表	11
表 4. 依魚類之習性別，1970年世界漁獲量統計表	12
表 5. 估計世界各海域之潛在生產量	14
表 6. 世界海洋中具有資源潛力的主要魷魚科烏賊的分布和漁業現況	25
表 7. 估計1970年世界在沿岸國 200 海浬以外水域的漁獲量	34
表 8. 以現有的漁撈技術水準，估計世界尚未開發或充分開發的海洋生物資源量 以及在沿岸國 200 海浬以外水域之可生產量	35
附表 1. 1970年世界漁獲量明細表（不包括淡水魚類）	15
附表 2. 世界尚未開發或充分開發的海洋生物資源明細表	29

一、海洋生物資源的類別與性質

依據生物演化的歷史，海洋是地球上現今各種生物的發源地。雖然如今大多數的高等生物已由海洋轉入陸地生活，但海洋中仍孵育了大量從單細胞的菌藻類到高等哺乳類動物的各種生物。由於海洋廣濶水深，牠們生存的空間，較之陸地上的生物並不遜色，從熱帶水域到水溫零下二度的極地水域，從表層水域到水深達一萬公尺的海溝，都有牠們的分布。這些生物的某些部份，長久以來已被人類所利用，做為食用、藥品、工具、裝飾品、工業原料，更甚至於在古代做為錢幣，成為人類生活中不可缺少的一部分。所謂資源者是經過開發後能為人類在精神上、物質上獲取利益，造成經濟上的價值。所以上述海洋中部份已被利用的生物，當可視為人類的一項天然財富和資源。另外海洋中仍具有許多潛在未被開發的生物資源和非生物資源（即海洋中貯藏的礦產）可提供人類未來大量的開發。生物資源的性質因其具有生物的特性所以有別於其他各種資源。茲以海洋中此類資源簡單比較如下：

性質 資源類別	再生性	資源量變動情形	資源量分布情形	資源利用現況
海洋生物資源 (如魚類、鯨類)	有	除了受人為因素還有自然因素的影響，資源本身如經開發，只需經妥善的保護管理措施，即能保持最大而持久的生產，不會減少、消失。	受海洋生態環境的影響。	大部份資源已被利用，但仍取之不竭。
海洋非生物資源 (即礦物資源) (如鹽、石油、 錳核等)	無	僅受人為因素影響，一經開採，資源量即會隨開採的強度成比例遞減至無。	不受海洋環境的影響，但部分資源的分布受地質條件限制。	僅有少數沿岸大陸棚上的石油、天然氣、錳、鑽石和沿海地區海水中所含鹽等被開發利用。

海洋生物資源的類別繁多，為便利分類及漁業統計上的分析，常依生物的形態（即分類學的觀點）和習性（如棲所、食性）加以分類：

(一) 依現今已被開發的海洋生物資源的形態可分：

1) 海洋動物類

A) 海洋無脊椎動物：

- ①海綿動物類——海綿。
- ②腔腸動物類——珊瑚、水母（海蜇）、海葵等。
- ③軟體動物類——貝類、頭足類（章魚、烏賊）。
- ④節肢動物類——甲殼類（如蝦、蟹）。
- ⑤棘皮動物類——海參、海膽。

B) 海洋脊椎動物：

- ①魚類——軟骨魚類（如鯊魚、鱈、魴等）和硬骨魚類。
- ②爬蟲類——海龜、海蛇。
- ③哺乳類——海豚、海豹、鯨魚等。

2) 海洋植物類——大型海藻類（如海帶、紫菜、龍鬚菜等）。

(二) 依海洋生物棲息的海域可分：

- 1) 沿岸洄游性生物——如鯊、鯪等魚類，部份烏賊類。
- 2) 沿岸底棲性生物——如鱈、鮭、鰈等魚類，章魚、蝦、蟹、海參、海膽、珊瑚、貝類和海藻等。其中又可分①大陸棚（水深 200 公尺以內）底棲生物資源和②大陸斜坡（水深 200 至 1,000 公尺）底棲生物資源。
- 3) 大洋表層洄游性生物——如魚類中的鮪魚、旗魚、甲殼類的南極蝦等。
- 4) 大洋中層洄游性生物——主要是洄游大洋深層水深 200 公尺至 2,000 公尺的燈籠魚類、發光魚類。

(三) 依海洋生物的食性（主要指魚類）可分：

- 1) 食浮游生物 (Planktophages) 魚類
 - ①食植物性浮游生物 (Phytoplanktophages) 的魚類——如鯊。
 - ②食動物性浮游生物 (Zooplanktophages) 的魚類——如鱈。
- 2) 掠食性魚類 (Predators)——如鮪、鰹、旗魚和鯊魚。
- 3) 底食性 (Benthophages) 魚類——如鱈、鮭、鰈等。
- 4) 廣食性 (Euryphages) 魚類。

二、海洋生物資源的分布與環境的關係

海洋生物的分布，與陸上生物一樣，直接受其所棲息及生長環境的影響。環境適於生物生存繁衍，才能吸引大量生物的聚集，形成豐富的資源量為人類所利用。海洋面積遼闊，又是一龐大流體，內部環境受地形、氣候和地理條件的限制，鄰接陸地的影響，以及其本身的物理和化學性質的作用，在各海域所顯示出來的特性，都不相同。因此海洋生物的分布和資源量的多寡，決非均勻的分布於海洋各處，而是隨着各海域生態環境的差異有顯著不同。這種差異，對漁業而言尤為重要，因為良好漁場（生物資源聚集較多之處易為人類漁獲之海域）的形成，漁獲量之多寡主要是受這些因素所影響。例如海洋中的水溫、鹽度和營養鹽分的變動，食物和氧氣的供給情況以及生物之間相互競爭、消長的影響，都是非常重要的因素。茲將影響海洋生物資源量變動較大的水溫和營養鹽分的因素簡介如下：

(1)水溫——對絕大多數屬於冷血動物的海洋生物而言，水溫的變化可說是影響牠們分布和聚集的主要因素。

①就水平分布而言，海洋覆蓋了地球上寒、溫、熱帶大部分地區，因此水溫受氣候、緯度、日照強度以及海洋本身（如海流、水團、熱的傳導度等）的影響，在各海域都有差別，直接和間接的都影響到生物資源量的變動。例如，一般說來，在熱帶水域生活的海洋生物種類繁多而量少，而寒帶水域棲息的生物種類稀少而量多。由於熱帶水域水溫高，適於各種生物的生存繁衍，因此孵育了各種各類的生物，但因種類繁多，種與種間的競爭激烈，在牠們的生態統系（Ecosystem）內食物鏈（Food chain）和食物網（Food web）的構造綿長且複雜，自然死亡率相當大。各種生物的資源量大多消耗於彼此間的食物轉換效率（Food efficient）上，就單一種類、單一族羣的生物而言，不能維持較大而持續的資源量。反之，在寒帶水域，水溫雖低，能適應而生存的海洋生物種類雖不多，但是牠們之間食物鏈上關係却較熱帶水域單純的多，因此食物的轉換效率為快速而有效。居上層攝食水準的生物，如海洋中寒帶魚類，鱈、鰈、鮭、鯡等，往往形成很大的資源量。更且在生物種類少而量多的海域，易於單一漁業的發展，使資源獲得有效的開發和利用。如今世界傳統性漁業，生產量較多的海域，大多集中於高緯度海域，如北太平洋和北大西洋地區。而南極地區更有很豐富的潛在資源量，尙未開發。

②就水溫在海洋的垂直變化而言，也隨深度的不同而有劇烈的改變。海水的溫度，在表

層因易受氣候、日照的影響，而與較深層的海水截然不同。通常在表面所受熱力影響不到的海域，形成水溫躍層 (Thermocline) 亦稱不連續層 (Discontinuity layer)。在此層內的海水溫度隨深度微小的改變，即會有極顯着的差異，無形中對大多屬於窄溫性 (Stenothermic) 的海洋生物，形成分布的屏障，特別是屬於表層性的洄游魚種。水溫躍層的深度一般在100至500公尺深處，但隨着地區、季節和海洋物理構造 (如洋流、地形、水團、上升流等) 的不同，而有差異 (見圖1)。有些海域，其位置接近表面，可以淺至15~40公尺。因此對表層漁業形成了有利的作業環境，如東太平洋的鮭魚業即為一例。

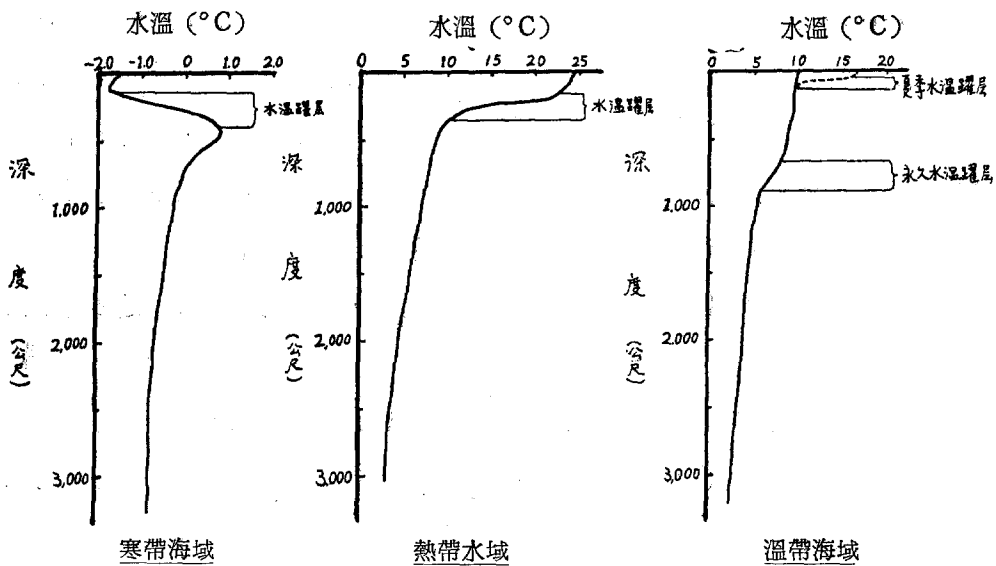


圖1 海水溫度垂直分布圖與水溫躍層分布位置

(2)海水中營養鹽的含量——表層海水中營養鹽的含量多寡，直接與海洋的基礎生產量 (Primary Production)，如浮游藻類有密切關係。海洋營養鹽含量充足之海洋表層，植物性浮游生物必定繁榮興旺，直接提供大量較上層攝食水準 (Trophic level) 生物的食物來源，同時並吸引許多生物的匯集，易於漁業的漁撈作業，形成良好漁場。所以營養鹽在海洋中的分布是決定某一地區漁業發展的主要因素之一。營養鹽的來源，一方面由鄰接陸地上的河川沖積而來。因此僅佔有全世界海洋表面積百分之八的沿岸大陸棚地區的漁業生產量，就佔了世界海洋漁獲量的百分之八十以上。另一方面是由海水的物理性質所造成的，包括：

①湧升流 (Upwelling) 地區——形成湧升流的原因，是受風、洋流、海底地形等許多海洋物理的複雜因素所促成。它的作用可使海洋底層沉積的營養鹽，帶至表層受日光透射到的水域 (Euphotic zone)，使得浮游性藻類得以大量利用。往往如有食浮游性生物的洄游魚類在此處匯集生存，由於食物供給充分，常發生很大的資源量，提供漁業大量的開發。

譬如秘魯智利沿岸的湧升流（由秘魯流和東南信風造成），就發生大量鯷魚（Anchoives, *Engraulis ringens*）資源，使得秘魯的漁業生產量高居世界第一位。1970年鯷魚漁獲量高達一千二百三十萬噸，是世界上單一魚種的漁獲量最多的海洋生物。茲將世界海洋上有湧升流發生的海域，列表如下：

太 平 洋	大 西 洋	印 度 洋
美 國 加 州 外 海 哥 斯 達 利 加 淺 灘 秘 魯、智 利 沿 岸 馬 奎 蔭 斯 (Marquesas) 島 新 幾 內 亞 沿 岸 印 度——澳 洲 間 大 洋 羣 島 (Indo-Australian Archipelago)	西 北 非 外 海 (Carary) 幾 內 亞 灣 西 非 沿 岸 (Benguela)	索 馬 利 亞——西 南 阿 拉 伯 馬 達 加 斯 加 Wedge 奧 瑞 沙 (Orissa)

②海水收斂和發散海域 (Convergence and Divergence Zones) ——大洋的赤道和南極附近，由於風向、洋流、水團和海水密度發生顯著差異等因素的作用，形成範圍廣泛的收斂帶和發散帶。收斂帶的海水下沉 (Downwelling)，發散帶的海上上升 (Upwelling)，同時也易發生海水的對流 (Convection) 和渦動 (Eddy) 現象，使得表層海水的營養鹽含量豐富，孵育了大量生物資源。例如在環繞南極大陸四周海洋上的南極收斂帶和發散帶 (Circum-Antarctic Convergence and Divergence Belts) 內，有大量的南極蝦 (Antarctic Krill) 資源，可供未來大量的開發。

③潮境 (Front Zone) ——兩種性質不一樣的海流、水團相遇所形成的界面 (Boundary of Water Mass)，常帶來大量的營養鹽和生物資源，尤其是洄游性的魚類的良好漁場，如鮭、鯖、鱈、鯉、鮪等魚類。這些漁場包括有最著名的日本太平洋沿岸漁場（親潮和黑潮交匯之處），加拿大紐芬蘭沿岸漁場（墨西哥灣流與拉布拉多寒流交匯之外），都是世界上漁獲量較多的地區。

④其他如洋流，流經大洋島礁附近所引起的渦動 (Eddy Current)、攪拌混濁 (Turbulence) 現象，使得營養鹽和浮游生物增多，吸引洄游性魚類的棲息和繁衍，並為成魚的產卵場所。如鯖、鯉、鮪和烏魚等，常形成季節性的優良漁場。

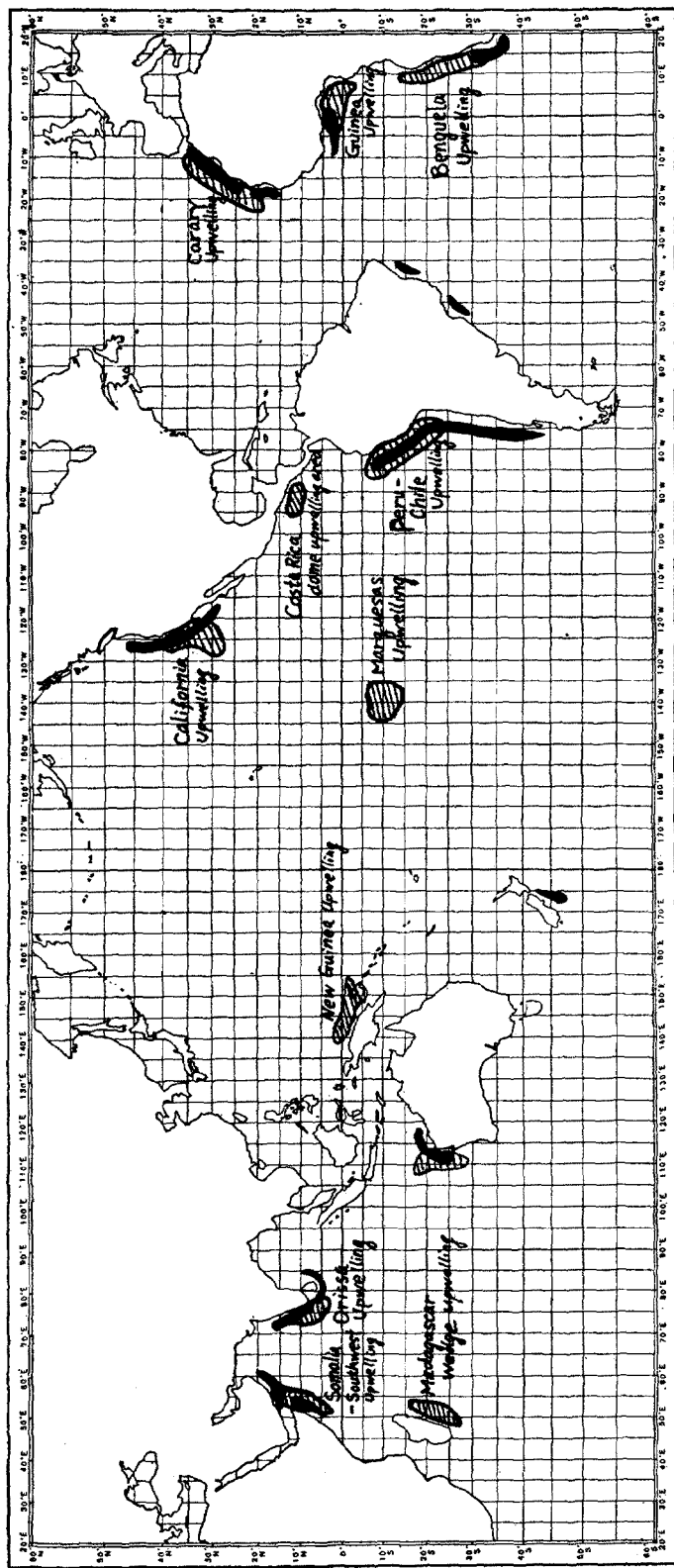


圖 2 世界海洋磷酸鹽沉積物的分布及主要湧升流發生海域 (From Suda, 1973)

(註：黑色部份為磷酸鹽沉積物分布海域，斜線部份為湧升流發生海域)

三、海洋生產力的估計

海洋生物力一詞，指海洋中某類生物或某海域的實質生產量而言，在另一方面，在某種條件下，也指潛在可能生產量。以往有許多海洋生物學家試圖估計地球上海洋生物的可能生產潛力，以做為未來開發海洋生物資源和實際漁業發展的指南，但是海洋中生態環境複雜多變，從理論學理上估計其值，正確性和可靠性尚待進一步的研究和改正，但是至少還可供我們參考之用。他們估計海洋生產力的方法，可大致分為兩類，一為根據以往漁獲水準、漁獲統計資料來推測。另一種根據從食物鏈上不同攝食水準的各類海洋生物，分析其有機物質理論上的流量。茲將他們理論上估計出來的海洋動物的可能生產力列於表 1，以供參考。

現有實際海洋生產力的分析——從過去幾年的世界總漁獲量來分析，海洋平均每平方公里的年漁獲量為 0.17 噸。而北半球有五個地區（北海、冰島近海和格陵蘭西南海域、紐芬蘭外海、美國東南沿海、白令海東部）和南半球有二個地區（秘魯沿岸、非洲西南岸）的單位面積年漁獲量（Ton/Km²/Year），遠超過上述平均數字，這些海域的每平方公里年生產量都超過 3 噸，其中尤以白令海的 6 噸為現今世界海洋上生產力最高的海域。這些生產力較高的海域都集中於大陸沿岸有廣大的大陸棚或湧升流發生的地方。在大洋上，除了少數漁獲量較多（主要是鮪類）的海域外，一般海域每平方公里的年漁獲量大都低於 0.01 噸，與沿岸海域比較起來，相差近千倍，差距可說非常大。

表 1 以往學者所估計的海洋動物每年可能生產潛力 (From Suda, 1973; Moiseev, 1973)

作者	估計海洋年生產力 (單位: 百萬噸)	與1970年生產量比較資源利用效率 (%)	估計方法	備註
Thompson (1949)	21.6	281	從當時的漁獲水準推測	係指世界海洋動物的年總生產力
FAO (1959)	55.4	110	"	"
Finn (1960)	50-60	122-101	"	"
Graham & Edwards (1962)	55	97	"	僅指海洋魚類的年總生產力
Meseck (1962)	55	111	"	預估1970年海洋動物的總生產力
Graham & Edwards (1962)	60	89	"	僅指海洋魚類的年總生產力
Schaefer (1965)	66	92	"	預估1970年海洋動物的總生產力
Meseck (1962)	70	87	"	預估1980年海洋動物的總生產力
Alverson (1965)	80	76	"	係指世界海洋動物的年總生產力
Bogdannv (1965)	70-80	76-87	從當時漁獲水準及食物鏈上有機物質的理論流量推測	"
Moiseev (1973)	81.6	68-72	從現有漁獲水準及實驗漁撈推測	係指傳統性漁業的年總生產力, 不包括南極蝦和海藻
Suda (1973)	93-110	55-65	從現有漁獲水準、實驗漁撈、胃內含物等分析結果	係指以目前技術水準可供開發利用海洋動物年總生產力, 不包括南極蝦
Schaefer (1965)	160	38	從當時的漁獲水準推測	係指海洋動物的年總生產力
Graham & Edwards (1962)	115	47	從食物鏈上有機物質的理論流量推測	僅指海洋魚類的年總生產力
Schaefer (1965)	200	30	"	係指海洋動物的年總生產力
Pike & Spilhaus (1965)	200	30	"	"
Chapman (1966)	1,000	6	"	"
Pike & spilhaus (1962)	180-1,000	6-34	"	"
Chapman (1965)	2,000	3	"	"
1970年世界海洋動物的總產量	60.8			
1970年世界海洋魚類的總生產量	53.5			

四、未開發海洋生物資源的判斷方法

由於海洋生物資源對解決人類未來糧食問題所扮演的角色日趨重要，漁業先進國家除了從事於大量開發現有的傳統性海洋生物資源外，還紛紛設法尋覓海洋中尚未開發的生物資源。茲將如何判斷這種潛在生物資源的方法簡介於後：(1)直接方法——對生物資源本身直接做量的觀測。包括對生物的卵、稚魚、幼魚的探測，試驗漁撈（將所採集到的各種生物在量和季節性的變動上分析）、聲納探測、上空偵察（如利用人造衛星在海洋上空的探測）以及從船上從事其他初步工作的觀察。(2)間接方法——利用海洋學、海洋基礎生產力在各海域分布的多寡和生態關係的知識來判斷，如測知湧升流發生的地區，用科學的方法正確測量各海域海洋基礎生產量的大小，以及各海域大型魚類胃內含物的分析工作。有時海鳥的大量聚集和分布，也可做為判斷資源的參考。

對已被發現而尚未開發的海洋生物資源，Gulland(1970) 和 Alverson(1971) 提供了一種估計其年可生產潛力的方法：

$$C_{\max} = \frac{B_0}{2} \times M$$

C_{\max} ：為最大可生產量 (Maximum Catch)

B_0 ：此尚未開發生物族羣的資源量 (Virgin Biomass)

M ：所估計當時該種生物的自然死亡率係數。

(Instantaneous Coefficient of Natural Mortality)

五、傳統性漁業的發展

1970年世界漁獲量是魚類 63,370,000噸（其中海洋生產 55,790,000噸，淡水中生產了 7,580,000噸），無脊椎動物5,200,000噸、鯨類1,030,000噸和海藻類900,000噸。以上的漁獲量有90%來自海洋，從1950年到1970年，人類每年從海洋中漁獲的生物資源由16,100,000噸增加到 62,750,000 噸，而同一時期從淡水中獲得的漁產量，僅由 2,400,000 噸增至 7,600,000 噸。魚類是海洋中最主要的生物資源，牠直接供應了人類約 14%的動物性蛋白質來源（見表2），而這種比例在未來一定還會逐年提高。從所漁獲魚類的組成來看（見圖3），大多集中於鯊、鱈、鮭、鯖、鰵、鮪和鰈類，這七類魚的生產量，就佔了海洋總漁獲量的60%以上。從魚類的習性來分析（見表 3. 4），大多屬於洄游魚類。自從二次大戰後洄游魚類的漁獲量增加了27,500,000噸的產量，約佔世界海洋魚類總生產量的三分之二，其中以鯊

表 2 1970年世界各地區魚類消費量統計表 (From Robinson, 1973)

	平均每日攝食卡路里量	魚類消費量		人口(千人)	平均每人每年消費量 kg/person/year	魚類佔攝食物蛋白質的百分比
		生產量(千噸)	直接用為食物量			
世界	2,367	65,266	43,933	3,718,979	11.8	14.0
1.已開發國家	2,962	32,736	17,064	726,976	23.5	11.2
北美	3,166	6,081	3,492	226,612	15.4	4.8
西歐	2,991	17,251	7,235	355,645	20.3	10.2
大洋洲(紐、澳)	3,199	328	191	15,344	12.4	5.0
其他(日本等國)	2,491	9,076	6,147	129,375	47.5	47.5
2.開發中國家	2,106	15,787	12,950	1,760,143	7.4	19.3
非洲	2,161	2,103	2,015	282,221	7.1	22.8
拉丁美洲	2,447	3,097	1,842	283,467	6.5	8.1
近東	2,284	521	409	167,486	2.4	7.0
亞洲	1,977	10,036	8,654	1,022,882	8.5	31.6
3.共產國家	2,358	16,743	13,919	1,231,860	11.3	14.9
亞洲共產國家	2,035	7,190	7,190	883,548	8.1	27.0
蘇俄	3,165	6,740	5,808	242,554	23.9	8.4
東歐	3,058	2,813	922	105,758	8.7	6.4
4.中華民國*	2,662	613	546	14,585	37.4	48.6

*: 摘自 JCRR 統計表

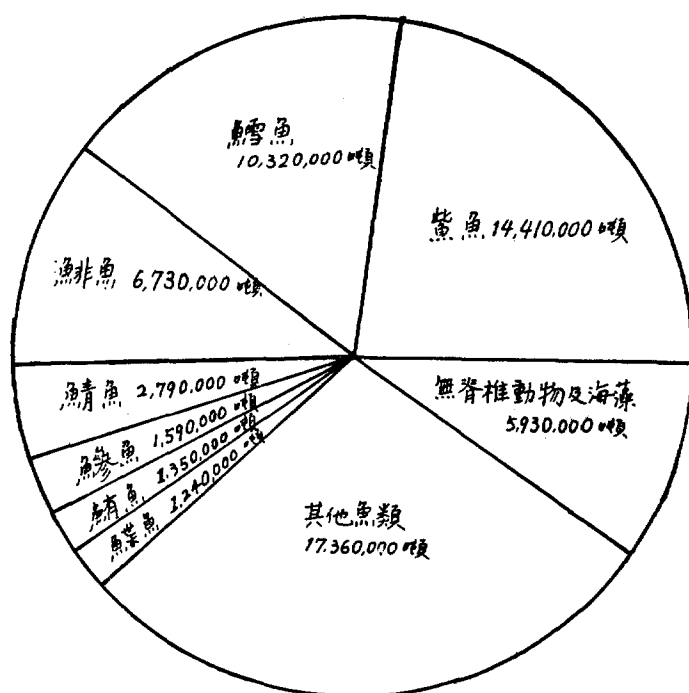


圖3 1970年世界漁獲量的魚種組成圖 (FAO資料)

表3 依魚類之食性別，1970年世界漁獲量統計表

魚 類 別	漁 獲 量 (噸)	百 分 比
食浮游生物之魚類	36,780,000	69.0
食植物性浮游生物之魚類	14,100,000	26.5
食動物性浮游生物之魚類	22,680,000	42.5
掠食性魚類	13,820,000	26.0
底食性魚類	2,520,000	4.0
廣食性魚類	360,000	1.0
總 計	53,480,000	100.0

表 4 依海洋魚類棲息水域，1970年世界漁獲量統計表 (From Suda, 1973)

魚 類 別	漁 獲 量 (噸)	百 分 比
洄游性魚類	36,200,000	67.7
大洋洄游性魚類	2,220,000	4.1
沿岸洄游性魚類	33,980,000	63.6
底棲性魚類	17,280,000	32.6
大陸棚底棲性魚類	15,107,000	28.2
大陸斜坡底棲性魚類	2,173,000	4.1
總 計	53,480,000	100.0

魚的漁獲量最多。在此時期，底棲魚類的生產僅增加約10,500,000噸，其中以鱈魚的漁獲量最多。無脊椎動物的生產主要為軟體動物的烏賊和甲殼類的蝦、蟹。茲將1970年世界漁業生產統計表詳列於附表一。

世界傳統性漁業，經戰後二十幾年的努力開發，產量已增加了近四千萬噸，約為1948年漁產量的三倍半。雖然大多數漁業資源已呈過度開發狀態，未來增產的希望不大。但多數海洋生物學家估計，在海洋的某些地區，以現有的漁獲水準仍可增加生產。Moiseev (1973) 利用許多有關海洋生態和漁業統計資料，包括：(1)世界各海洋大陸棚、大陸斜坡和大洋上生態體系的詳細資料，(2)各地海洋基礎生產力資料，(3)海洋魚類地理分布、特性和組成，(4)可靠的漁獲統計資料。分析結果他認為在北半球大部份海域的傳統性漁業資源如鱈、鮪、鯡和紅魚等，已達到或幾乎達到其生產的極限；未來如有增產也僅是由於這些魚類棲息的海域，偶而所發生有利牠們生長繁衍的生態因素的影響，使得單一年級羣的資源量較往常有所增加而已。另外這些地區的底棲漁業如往較深水域發展，作業範圍擴大到大陸斜坡的上層（水深約 200~1,000公尺處），則還有深海鱈類（如鼠尾鱈等）鮪魚和大鯡魚等資源可供開發，估計這些魚類的年生產力可達一百萬噸。而未來最有希望大量開發的底棲魚類，是在南美洲東南海岸外（阿根廷外海）的 Falkland-Patagonia 地區，估計該海域內的鱈類的年生產潛力可達三百萬噸。在紐西蘭近海和澳洲東岸和南岸外水域，亦有可觀的底棲魚類資源，估計可生產一百至二百萬噸。在未來有大量增產可能的是屬於食浮游生物的小型洄游魚類，如

鯧、鰲、鯖、秋刀、小鮪、燈籠魚、和烏賊等，牠們分布於含營養鹽分和海洋基礎生產力較高的水域，特別是在澳洲外海、太平洋北部、中西部、和中東部、以及大西洋的西南海域，估計可增產一千七百萬噸到二千萬噸。就未來的年總生產量來看，洄游魚類的漁獲量可達五千二百萬噸，底棲魚類可達到三千萬噸，也就是海洋魚類的總產量可達到八千二百萬噸。茲將 Moiseev 所估計的各海洋上現有（1970年）和未來的生產量詳列於表。

表 5 Moiseev (1973) 估計世界各海域現有 (1970) 和潛在生產量

海 區	海城面積 (單位: 百萬平方公里)	大陸棚和大陸斜坡上層海城面積 (百萬平方公里)		現在漁獲量 (百萬噸)			潛獲量 (百萬噸)	可增加之漁獲量 (百萬噸)	單位面積漁獲量 (以kg/km ² 表之)						
		底棲魚類	迴游魚類	合計	大陸棚上 (底棲魚類)				沿岸水域 (迴游魚類)		大洋水域 (迴游魚類)		合計		
					現在	潛在			現在	潛在	現在	潛在	現在	潛在	
大西洋	93.4	13.6	12.3	11.3	23.6	33.7	10.1	900	1,100	330	500	9	20	240	360
西 北 部	4.0	1.5	3.7	0.5	4.2	4.8	0.6	2,300	2,300	120	250	—	—	1,050	1,200
東 北 部	7.0	4.4	6.2	4.5	10.7	11.5	0.8	1,400	1,400	650	750	—	—	1,550	1,650
地中海及黑海	2.9	0.9	0.2	1.0	1.2	1.5	0.3	150	510	300	330	—	—	400	510
中 西 部	7.4	1.8	0.4	1.1	1.5	3.4	1.9	200	500	150	310	—	—	85	200
中 東 部	15.0	0.9	0.4	2.2	2.6	2.8	0.2	400	500	520	600	—	—	180	200
中 東 南 部	19.2	0.4	0.9	1.5	2.4	3.9	1.5	1,250	1,700	2,100	3,800	—	—	130	200
西 南 部	21.0	2.6	0.5	0.5	1.0	5.8	4.8	300	1,400	50	260	—	—	50	270
印度洋	74.9	6.4	1.6	1.2	2.8	5.3	2.5	250	350	70	240	4	10	30	70
西 部	36.6	2.7	0.9	0.8	1.7	3.2	1.5	260	350	110	250	—	—	30	60
東 部	29.9	1.9	0.7	0.4	1.1	2.1	1.0	300	350	70	200	—	—	30	70
太平洋	178.9	15.5	12.8	22.5	35.3	42.6	7.3	900	1,000	580	800	6	15	190	230
北 部	11.2	3.2	5.2	3.0	8.2	8.9	0.7	1,550	1,600	330	460	—	—	720	800
中 西 部	48.3	5.9	7.0	5.3	12.3	12.4	0.1	1,200	1,250	500	530	—	—	230	260
中 東 部	32.8	0.6	0.2	0.7	0.9	3.1	2.2	300	500	350	1,200	—	—	250	950
西 南 部	49.3	1.6	0.1	0.1	0.2	1.6	1.4	60	300	120	300	—	—	40	300
東 南 部	22.8	0.6	0.3	13.4	13.7	14.1	0.6	500	1,000	7,200	7,000	—	—	600	630
全世界海洋	360.2	41.8	26.7	35.0	61.7	81.6	19.9	630	820	330	550	7	17	170	230

附表一 1970年世界漁獲量明細表 (不包括淡水魚類)

魚 種 類 別	漁獲量 (噸)	所佔海洋總 漁獲量 (%)	主 要 生 產 地 區	及 說 明
一、沿岸洄游魚類：				
(1)鯊類 (Anchovies)	33,980,000	56.2	以含營養鹽分較高的沿岸表層水域產量較高	
(2)鯖類 (Clupeids)	14,419,000	23.9	秘魯、智利沿岸、日本沿岸、南非好望角近海、非洲西北沿岸、秘魯的產量佔90%以上。	
①Sea herring	6,731,000	11.1	以北大西洋的沿岸水域，漁獲量最多。	
②Pilchard	2,804,000	4.6	北半球、太平洋、大西洋兩岸，主要生產國為蘇俄、挪威、冰島、丹麥和日本，此五國產量佔90%，現在世界產量較五年前下降40%。	
③Menhaden	1,273,000	2.1	日本、美國加州、智利、南非和歐洲之近海，以南非和北歐的漁獲量最多。	
④Round and flat sardinellas	825,000	1.4	美國東岸及墨西哥灣，全部由美國所漁獲加工製成魚粉。	
⑤Indian oil sardine	764,000	1.3	大西洋	
⑥Sprats	300,000	0.5	印度洋熱帶地區	
⑦其他鯖類	232,000	0.4	南非外海	
(3)鯖類 (Mackerels)	533,000	0.9	—	
①Spotted mackerels	2,787,000	4.6	主要分布於大陸棚邊緣的中上層水域。	
②Atlantic mackerel	1,719,000	2.8	北太平洋兩岸，主要生產國為日本，其漁獲量約一百四十萬噸。	
③Indo-Pacific mackerel	700,000	1.2	大西洋東岸，主要生產國為挪威 (480,000)、蘇俄、法國和南非。	
(4)鱈類 (Carangids)	368,000	0.6	印度洋、暹羅灣，主要生產國為印度、泰國和蘇俄。	
(5)其他沿岸洄游性魚類	1,590,000	2.6	西太平洋之東海、日本外海、菲律賓近海、非洲西海岸，主要生產國為蘇俄 (180,000噸)、葡屬安哥拉、西班牙、日本、非生。	
二、大洋洄游性魚類：	8,453,000	14.0	—	
(1)鯖類 (Tunas)	2,220,000	3.7	以熱帶大洋上及其島嶼附近漁獲量較高。	
(2)秋刀魚類 (Sauries)	1,351,000	2.2	日本近海、東太平洋、西南太平洋、大西洋及印度洋，主要生產國為日本、美國、中華民國、韓國、法國、和西班牙。	
(3)其他大洋洄游魚類	300,000	0.5	北太平洋，主要生產國為日本、蘇俄和韓國。	
	569,000	0.9	—	

三、底棲魚類：

(1)鱈類 (Cod fishes)

①Cod

②Alaska pollock

③Hakes

④Haddocks

⑤其他鱈類

(2)鱈類 (Flounders)

(3)石首魚類 (Croakers)

(4)鯛類 (Snappers)

(5)鱸類 (Sea breams)

(6)鮎類 (Rockfishes)

(7)鯊魚類 (Sharks, Rays)

(8)玉筋魚類 (Sandeels)

(9)Capelin

(10)其他底棲魚類

四、無脊椎動物類

(1)軟體動物 (Mollusks)

(2)甲殼類 (Crustaceans)

(3)棘皮動物 (Echinoderms)

(4)其他無脊椎動物

七、海藻類：

八、鯨類：

海洋總漁獲量

17,280,000	28.6	以溫帶及亞寒帶的大陸棚上漁獲量最多。
10,320,000	17.1	分布於高緯度大陸棚上。
3,261,000	5.4	北大西洋水溫較低之大陸棚上，主要生產國為英國、冰島、挪威、丹麥、加拿大和美國。
3,057,000	5.1	北太平洋水溫較冷之大陸棚上，主要生產國為日本（產量佔80%左右）。
1,421,000	2.4	南北半球溫帶及寒帶大陸棚上，主要生產國為南非。
913,000	1.5	北大西洋溫帶和寒帶大陸棚上如北海、冰島附近，主要生產國為英國和北歐諸國。
1,668,000	2.8	——
1,240,000	2.1	東太平洋之大陸棚上（大鱈魚，Halibut）和北太平洋之大陸棚上（比目魚，Plaice），主要生產國為加拿大、英國等。
258,000	0.4	亞洲溫帶之大陸棚上。
384,000	0.6	熱帶之大陸棚上。
244,000	0.4	”
511,000	0.8	”
520,000	0.9	”
426,000	0.7	寒帶之大陸棚上。
1,500,000	2.5	寒帶之大陸棚上（北半球），如巴倫支海（Barents Sea），主要生產國為挪威（1,300,000）和蘇俄。
1,877,000	3.1	——
5,030,000	8.3	以沿岸水域生產量最多，部份貝類的生產以淺海人工養殖獲得
3,300,000	5.5	日本約1,500,000噸（主要為烏賊），美國約650,000噸（贛350,000，九孔貝200,000，海扇貝100,000）
1,620,000	2.7	主要為蝦類、蟹類（大多為大王蟹 King Crabs）生產地為墨西哥沿岸、美國之大西洋及墨西哥灣沿岸、日本、印度沿岸及白令海。
70,000	0.1	如海參、海胆等。
40,000	0.1	如海綿、珊瑚類。
900,000	1.5	主要在溫帶及寒帶之大陸沿岸如海帶。
1,030,000	1.7	主要在南冰洋附近。
60,440,000	100.0	

六、非傳統性的漁業資源

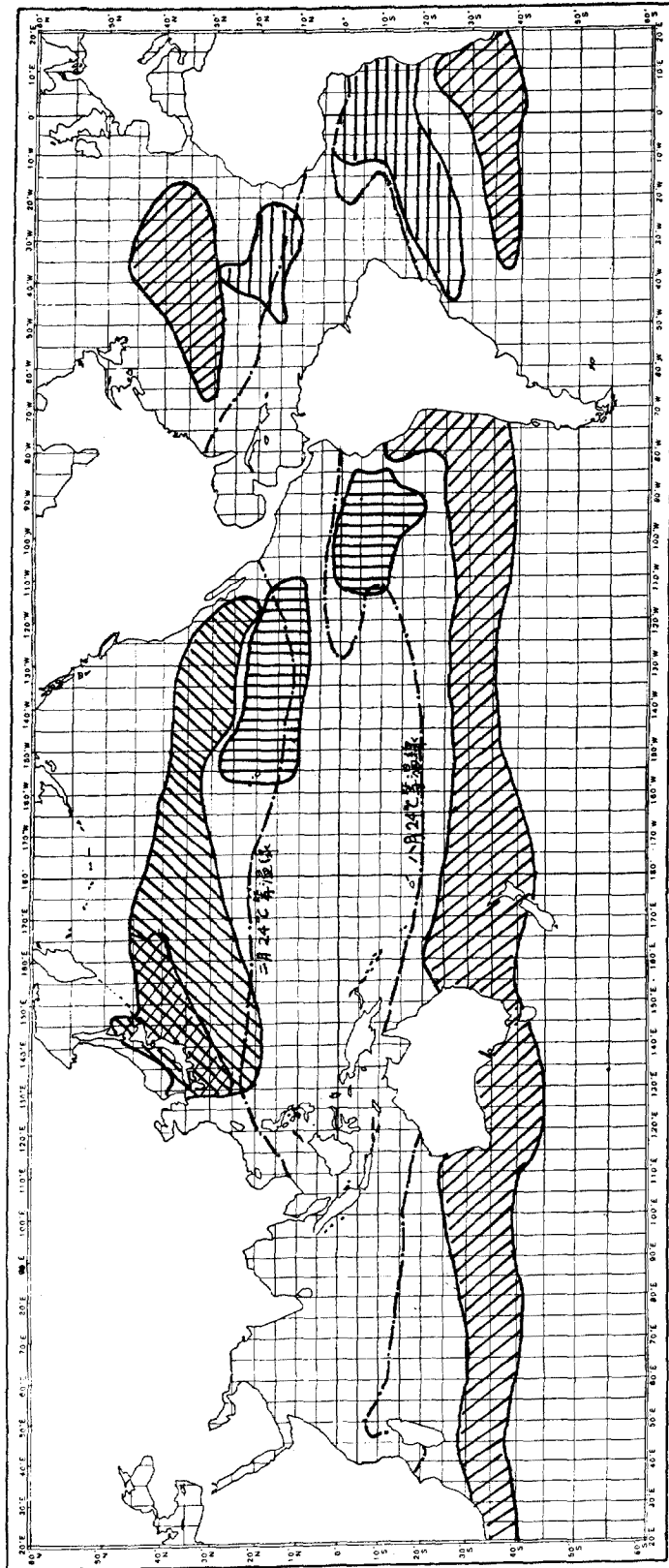
所謂非傳統性的漁業資源包括目前海洋中一些尚未開發或充分利用的生物資源。這些資源大多屬於海洋生物食物鏈中低攝食水準 (Low trophic level) 的生物，如食浮游生物的小型魚類、頭足類和甲殼類，牠們具有龐大的資源潛力，如果能夠大量開發，再經加工轉變為直接為人類食用的動物性蛋白質，對未來世界漁業的發展和糧食問題，將起決定性的作用。茲將該項資源依生物的習性和類別分述如下，並詳列於附表二。

(1) 沿岸洄游性魚類——主要包括鯊、鯡、鯖、鰵等魚類，廣分布於世界海洋中含營養鹽分較高的沿岸表層水域內，如在湧升流發生的海域、大陸河川入海口處及島嶼附近水流紊亂處 (Turbulence)。雖然在傳統性的漁業，這些魚類已有大量生產，但仍有部分沿岸國家的水域，基於政治、經濟、技術或人民嗜好的因素，尚未開發或充分開發。這些地區主要包括美國東西兩岸、中美洲沿岸、南美洲北、東南海岸外、非洲的西岸和南部海岸外以及澳洲、紐西蘭的近海。據 Suda (1973) 估計以現有漁業技術水準，至少每年可再增產鯊類 4,600,000 噸、鯡類 5,100,000 噸、鰵類 1,650,000 噸和鯖類 740,000 噸，合計約 12,100,000 噸。

(2) 大洋表層洄游魚類——大多屬於分布在大洋表層、洄游性強和在食物鏈中攝食水準較高的魚類。其中體型較大而具有高品質可直接做為人類食用的昂貴魚種，如鮪、旗魚類，已被傳統性漁業過度開發，但仍有些魚種在未來具有開發價值。

① 飛魚 (Flyingfishes) ——飛魚類大約有 60 種，分布於熱帶和亞熱帶海域，體型不大，體長甚少超過 50 公分，一般漁獲體長約 20 至 30 公分。飛魚成長快速，一年即達到其成熟體長。現在世界的漁獲量僅約 28,000 噸，日本佔了其中的一半，大部份在沿岸和島嶼附近水域漁獲，在大洋上的資源，從未被人利用過。漁法為一支釣、定置網、流刺網及圍網，但以流刺網為主。從飛魚廣泛的分布於世界大洋上，可知其資源潛力非常大，問題是在大洋中，不易測知其魚羣聚集處，加以有效而經濟的開發利用。

② 秋刀魚類 (Saurus) ——秋刀魚共有四種，分布於太平洋、印度洋和大西洋的溫帶和亞熱帶水域，a) 太平洋秋刀魚 (Pacific Saury)，學名為 *Cololabis saira*，分布於北太平洋。b) 太平洋小秋刀魚 (Pacific dwarf saury)，學名 *Cololabis adocetus*，分布於東太平洋的亞熱帶水域。c) 大西洋秋刀魚 (Atlantic saury, skippers)，學名 *Scomberesox*



▨ : 太平洋秋刀魚 (*Cololabis saira*) 分布海域, ▨ : 成魚聚集海域及其漁場
 ▩ : 太平洋小秋刀魚 (*Cololabis adocetus*) 分布海域
 ▧ : 大西洋秋刀魚 (*Scomberesox saurus*) 分布海域
 ▦ : 大西洋小秋刀魚 (*Scomberesox sp.*) 分布海域。
 (From Suda, 1973)

圖 4 秋刀魚的地理分布

saurus，分布於北大西洋和南半球的溫帶水域與地球上西風漂流帶（West Wind Drift）的分布相符。d)大西洋小秋刀魚（Atlantic dwarf Saury），學名 *Scomberesox* sp.，分布於大西洋亞熱帶水域。北太平洋秋刀魚，現正由日本和蘇聯開發利用，但在中北部和東北部太平洋的某些族羣尚未充分利用。太平洋小秋刀魚分布在太平洋西經160°以東，大約在北緯 15° 至 25° 和赤道至南緯 15° 的水域，這種魚的體長不大約 6 公分，很易被稚魚網在上述水域內採集到，雖未開發但深信其資源量是很大的。因此類魚的習性在夜間都有趨光性（Phototaxis），很易用類似焚寄網的網具在大洋表層大量漁獲，1970年日、蘇在北太平洋的漁獲量約300,000噸，而在其他水域分布的秋刀魚則根本還未有商業性的開發。Ahlstrom（1968）估計僅在美國加州外海的資源潛力即達每年可生產 100,000噸，而大西洋秋刀魚的資源潛力遠比另外三種秋刀魚的總和還多。據俄人 Moiseev（1973）估計，分布各地的秋刀魚如經完全開發，年產量將至少為目前漁獲量的10倍，約三百萬噸。

③雙帶鯷（Rainbow runners）——從食物鏈的攝食水準看來牠在大洋上是介於體型較小的飛魚、秋刀魚和較大的鮪類、旗魚類之間。此種魚在大洋上根本還未被開發，但從其成魚經常被發現活動在大洋上及以往採集到稚魚量豐富的程度，深信其資源潛力也是很大的。

④鱆魚類（Dolphin fishes）——分布於太平洋的鱆魚（俗稱鬼頭刀）有二種，即在大陸沿岸水域分布的 *Coryphaena hippurus* 和在大洋分布的 *Coryphaena equiselis*。後者的稚魚被發現廣分布於大洋表層，其幼魚，體長約10至20公分，也經常成為大型鮪類和旗魚類的食物（從胃內含物分析結果），這類魚除在沿海地區被開發外，分布於大洋中的尚未被利用。

⑤小型鮪類（Small tunas）——包括的魚種很多，如正鯷、花鯷類、巴鯷類、條鯷類、長腰鮪、大西洋黑鮪及細鮪（Slender tuna, *Allothunnus fallai*）等，廣分布於三大洋的熱帶及亞熱帶水域。由於近十年來，攝食水準較牠們高一等的大型鮪類和旗魚類被傳統性的漁業捕撈過多，使得牠們的資源量日漸增多，其中正鯷的資源潛力尤為漁業先進國家所重視，日本正從事大規模的開發，漁獲量已超過卅萬噸，1973年世界的漁獲量已超過四十萬噸。據多數學者保守估計，正鯷的資源潛力即使倍於目前的漁獲量（約八十萬噸）亦不致於發生過魚現象。俄人 Moiseev（1973）估計整個小型鮪類的世界年生產能力可達一百四十萬噸。

(3)大洋中層洄游魚類——一般分布於大洋中較深層的水域內，體型較小，而以浮游生物

爲食，主要爲燈籠魚和發光魚。茲分述如下：

①燈籠魚 (Lantern fishes) ——燈籠魚因體側下方有發光器 (Luminous spots) 而得名，種類約有二百種之多，一般生活在水深 200至1000公尺的水域內，體長大約在2.5至25公分之間，生活史約 4 至 5 年左右，在白天此類魚停留在水深 500 公尺以下的水域，夜晚則上昇至較淺水域洄游。Perin (1968) 認爲燈籠魚爲一種成羣洄游的魚類，牠是海洋中深散層 (Deep Scattering Layer) 中的主要魚類。Ueyanagi et al (1968) 報告稱從印度和太平洋的外洋水域用稚魚網所採集到的洄游魚類稚魚平均有60%以上是燈籠魚，其他許多學者亦有相同的報導，咸認這種魚的資源量是相當大，只是因爲牠在較深水域洄游的習性和體型較小，而被漁業界所忽視，據估計如果使用改良型的中層甚至深層拖網，在漁法技術上有所革興，則將來每年至少有上百萬噸的漁獲量。這種魚的脂肪含量豐富，除魚體加工製魚粉或提煉成魚蛋白精 (FPC)，還可有大量的魚油副產品。據報導在南非外海漁獲的一種燈籠魚 (*Lampanrctus hectoris*)，每噸可抽取110公升的魚油。

②發光魚類 (Light fishes)——也是一種小型中層或深層洄游魚類，體側有發光器的構造，亦爲構成深散層的主要生物。在大洋二千公尺的深度亦有牠的踪跡，通常魚羣的密度和魚種的組成與水深有密切的關係。以現有資料尙不足以估計整個資源潛在生產力有多大，不過在東太平洋海域，根據以往所做浮游生物調查紀錄顯示，未來如能開發，每年即有七十五萬噸的漁獲潛力，所以全世界的資源量加起來也是相當大的。

(4)底棲魚類——分布於海洋大陸棚和大陸斜坡上，爲拖網漁業的漁獲對象，其中大部份資源已被傳統性漁業過度開發。下述資源依據 Suda (1973) 估計，未來仍有增產可能，茲分述如下：

①寒帶小型底棲魚類 (包括 Capelin, Sand lance, Argentines 等魚類) ——這些魚類以往常被拖網漁船所漁獲，視爲副產品，未被重視。如今拖網漁業資源日感缺乏，產量才逐漸增加。牠們分布北半球較寒冷的水域中，由於體型小，除日本有些把牠拿來直接食用外，世界其他各生產國都將其製成魚粉。1970年世界的漁獲量——Capelin 爲 1,500,000噸，其中挪威從近北極圈的巴倫支海漁獲了 1,300,000噸。Argentines 爲 20,000噸，其中在大西洋漁獲3,000噸，太平洋日本漁獲17,000噸。玉筋魚 (Sand lances or Sandeels) 爲426,000噸，日本和丹麥是最大生產國。Capelin 以往爲拖網漁船的副產物，但近來已發展成功用圍網來大量漁獲。以上三種魚類都仍有較大的資源潛力。目前開發此項資源的技術已無困難，問題在於有無廣大市場，使漁船在從事此項漁業時在經濟上有利可圖。

②鱈類中的 Hakes 和 Poutassou —— 鱈類資源大多已過度開發，僅有在南半球大陸棚和大陸斜坡上分布的 Hakes 和 Poutassou 多尚未充分利用，如 a) 南美 Falkland-Patagonia 地區，在該處棲息的鱈 (Hake) 分布於南美大西洋沿岸的 35°S 至 45°S 之間，在南半球冬天 (5 至 8 月) 時，魚羣在 40°S 以北水深 70 至 170 公尺的大陸棚上有集中現象，此後 9 至 11 月魚羣移向 40°S 以南水深 60 至 80 公尺處，此為攝食期間，魚羣較為分散，至 12 月至翌年二月為產卵期，此時魚羣又集中於較深的水域 (約 400 至 500 公尺)，當魚羣集中之時，才易被漁獲。該魚的漁獲體長一般在 35 至 55 公分。1970 年在該海域的漁獲量為十萬噸，但估計其資源潛力至少有一百二十萬噸。b) 南美智利沿岸，Chilean hake 分布於南美太平洋岸 5°S 至 40°S 之間。1970 年的漁獲量為十萬噸，估計未來的生產量可倍於此。c) 澳洲及紐西蘭地區的鱈類尚未開發，存在的資源量亦相當大。

③ 深海鱈類——鼠尾鱈 (Grenadiers, Macrurids) 和稚鱈 (Morids) 為深海底棲魚類，分布在海洋高緯度的大陸斜坡至大洋盆地上，水深可至三千至四千公尺。世界各海域大約有三百種，牠們也常形成密集的魚羣，可用拖網漁獲。至今除日本和蘇聯外，尚未被其他國家利用。在太平洋的鼠尾鱈類，常見的有三種，分布於白令海水深 400 至 1,000 公尺處，漁獲體長在 40 至 90 公分之間，未來大量開發，年漁獲量可超過十萬噸，分布北大西洋的這種魚估計亦可能有五萬噸的產量。南半球智利外海的鼠尾鱈分布於 43°S 以南的海域，尚未開發。紐西蘭紅鱈 (Red cod) 分布在紐西蘭外海大陸斜坡 400 公尺等深線之內，漁獲體長平均達 80 公分，尚未開發。

④ 虎鯊魚類 (Notothenids) —— 有十種以上，主要分布在南極和南美東南外海水深 100 至 400 公尺地方，平均體長約 30 至 40 公分，尚未開發。

⑤ 分布於熱帶地區大陸棚上的底棲魚類——此類底棲魚類繁多，資源潛力很大，由於多數民族都不食用，市場上價值較少，尚未充分開發。下表為熱帶底棲魚類，可能增產的地區和產量：

地 區	1970年漁獲量 (噸)	估計年漁獲潛力 (噸)
非 洲 西 岸	170,000	300,000
加 勒 比 海 和 南 美 北 岸	100,000	150,000— 500,000
印 度 洋	700,000	7,500,000
印度——澳洲羣島弧 (南洋)	2,500,000	7,000,000—8,900,000
中 美 洲 太 平 洋 岸	350,000	850,000—1,150,000

⑥海底死火山 (Guyots, Seamount) 及大洋台地 (Oceanic banks) 上的底棲魚類——在中緯度海域有兩種大洋底魚資源可供大量開發利用，一種為旗鯛 (Boarfish)，另一種為金眼鯛 (Berycoid fish)。從1967年開始，蘇俄即用拖網漁船在夏威夷西北的海底死火山帶 (Hawaiian ridge) 上作業，漁獲上述兩種資源，日本隨後也加入作業，如今每年有三萬噸至五萬噸的漁獲量。目前的漁場分散在北太平洋中緯度地帶的各海底死火山的平頂上，水深大約在160至400公尺，彼此相互獨立。旗鯛主要分布在太平洋 15°N 至 55°N 之間，在 40°N 以南的中緯度海域，牠是底棲性，羣集於大洋海底死火山的頂部，但至 40°N 以北的大洋中，牠則性喜在上層迴游，故以往也有用手釣和流刺網在此區域被漁獲，「據研究報告有大量的旗鯛和金眼鯛在此海域被鯨鯨 (Sei whale) 所食，因此一般認為其潛在的資源量相當大」。被拖網漁獲的旗鯛平均體長在30公分左右 (年齡約5~7歲)。蘇俄科學家Sakiura (1972) 認為這種魚有顯著着的晝夜間垂直迴游，在日間魚羣上游至中層攝食，夜間則下沉至水底棲息，所以在夜間用拖網很易漁獲。事實上，由於分布在太平洋海底的死火山 (Seamounts) 有限，並且死火山頂為平坦的海底地形 (Guyot) 才能適於拖網漁業做有效而經濟的開發，所以雖存在有大量的此種生物資源，未來是否能做再進一步的大量開發，還有疑問。金眼鯛與旗鯛的棲息處相同也經常一起被漁獲，但一般分布於較深的水域，約300~800

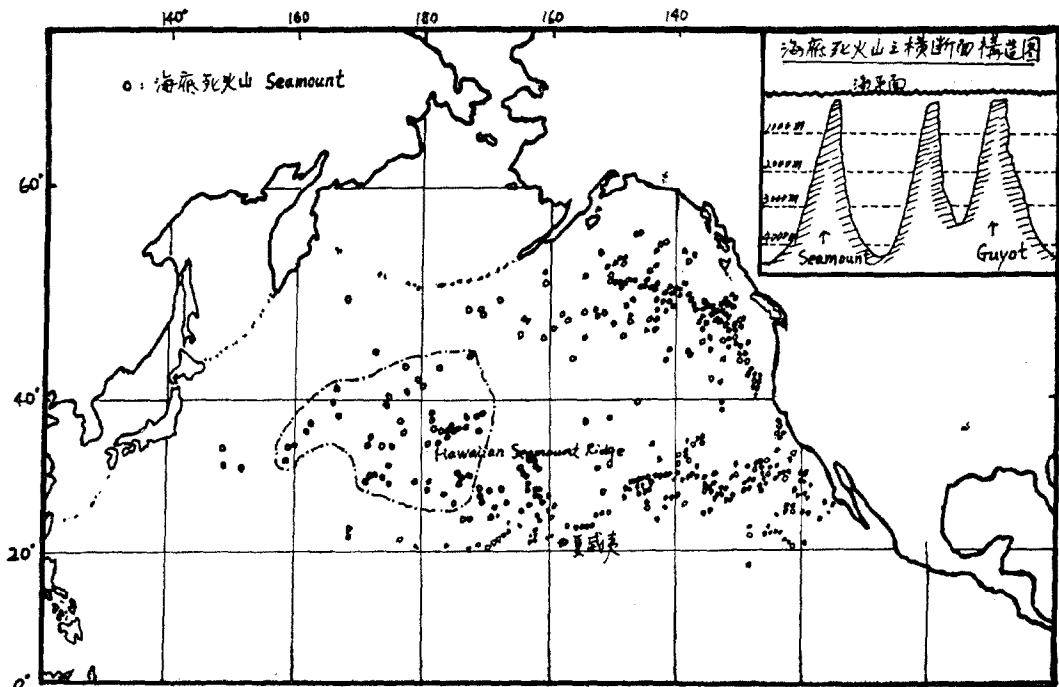


圖5 夏威夷西北海底死火山脊 (Hawaiian Seamount Ridge)，虛線範圍為目前拖網漁船作業漁場。圓圈表示海底死火山在北太平洋之分布 (北緯 20° 以北)

公尺深處，漁獲的平均體長約為35公分。熱帶大洋台地上的漁類資源，包括鯊魚及多種笛鯛類，例如印度洋的珊瑚台地（Coral bank）上魚類資源潛力約在十萬噸至二十五萬噸之間，問題是這些台地上海底地形起伏不平或深度較深，拖網難以作業，以目前的漁撈技術還不能做有效的開發利用。

(5)頭足類——1970年世界頭足類的漁獲量是1,200,000噸，其中烏賊的產量佔了 $\frac{3}{4}$ 約900,000噸，其他墨魚（Cuttlefish）60,000噸、章魚（Ocotopods）190,000噸。頭足類的種類約500種，分布於海洋深處，有關其生物學和生態學方面的知識，人類知道的並不多，但是牠在海洋中的資源量是非常豐富的，牠為海洋中肉食性的魚類、哺乳類動物和海鳥的主要食物。以目前世界的漁獲量，對牠而言人類只不過是一次要的攝食者，例如在大洋中的鮪類和旗魚類，據以往許多學者研究，平均至少有30%的胃內含物，由烏賊佔有。依現有大型鮪類世界的生產量（85萬噸）和實際存在的資源量（約一百五十萬噸），換算成烏賊之量（假定其食物的轉換效率為15%），則一年僅鮪類就消耗了近三百萬噸的烏賊。目前世界烏賊的產量有 $\frac{3}{4}$ 屬於魷魚科（Todarodidae）烏賊，其餘 $\frac{1}{4}$ 分屬鰹烏賊科（Loliginidae）和墨魚科（Sepioidae）的烏賊。未來最具有資源潛力的魷魚科烏賊，包括17種，其中有多種洄游分佈於大洋上，生活在表層至幾百呎深的水域，牠們的胴體長一般在15~30公分之間，亦有少數種類其胴長甚至可超過1公尺以上，重達20kg，估計未來可能增加的漁獲量為：

（單位：噸）

	大 西 洋	太 平 洋	印 度 洋
西 北 海 域	300,000	100,000	—
東 北 海 域	1,000,000	300,000	—
中 東 海 域	300,000—650,000	600,000	—
中 西 海 域	500,000—1,000,000	?	—
西 南 海 域	500,000	?	—
東 南 海 域	300,000	500,000	—
總 計	2,900,000—3,750,000	1,500,000	300,000

以上三大洋合計可增產約4,700,000~5,500,000噸。

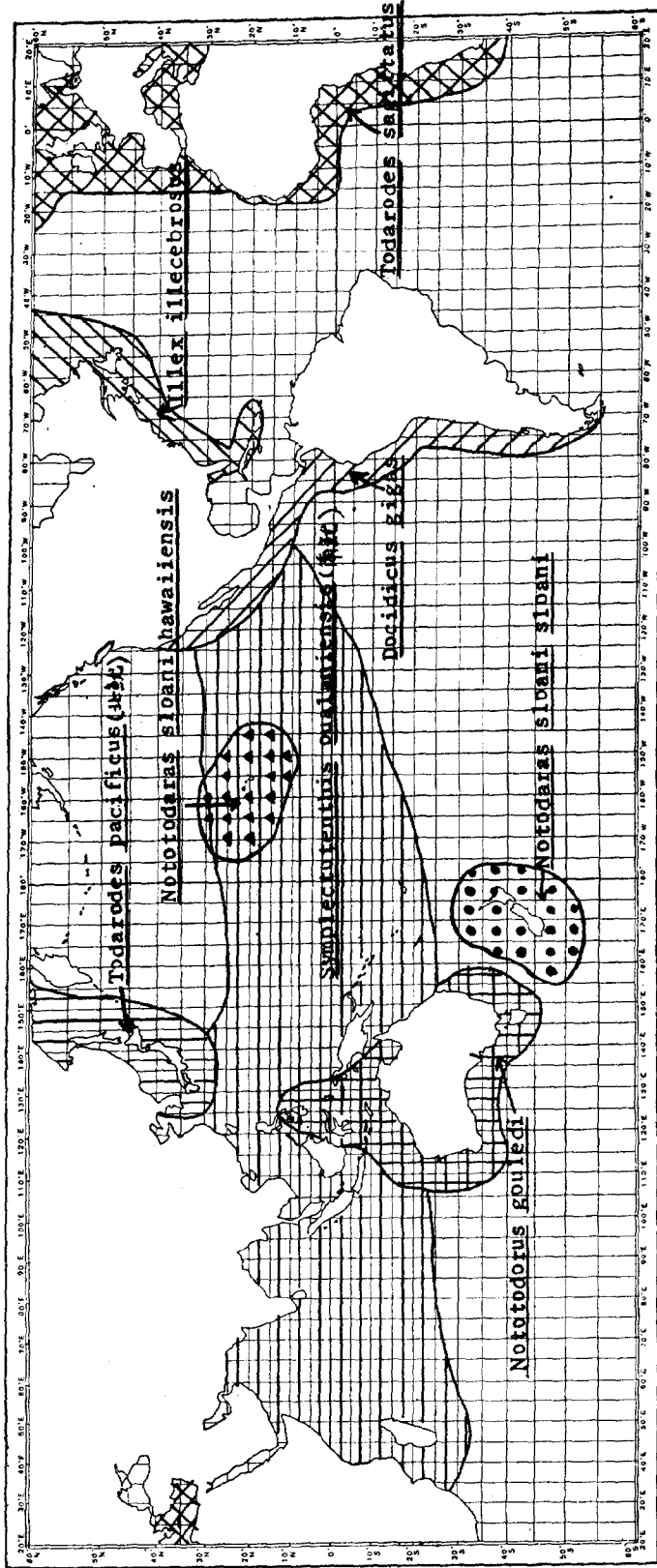


圖6 世界重要鳥賊類的地理分布 (From Suda, 1973)

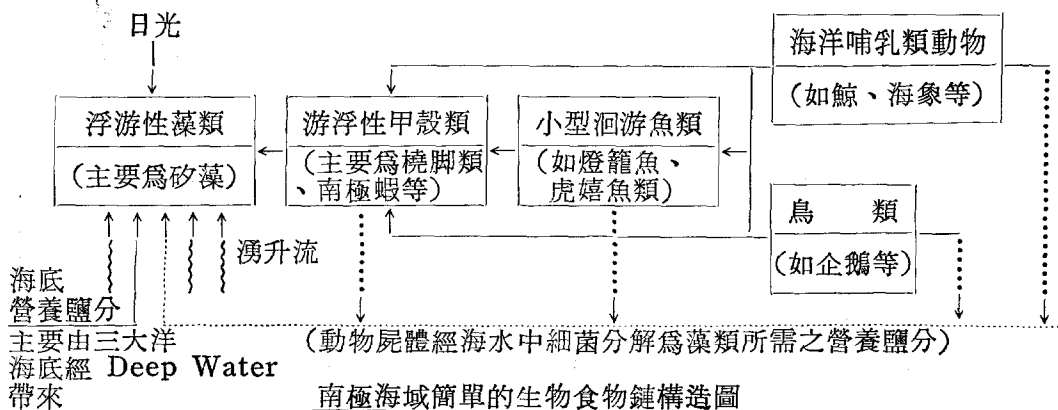
表 6 世界海洋中具有資源潛力的主要魷魚科烏賊 (Todarodid squids) 的分布和漁業現況。(From Suda, 1973)

種 類	最大胴長 (Cm)	分 布 海 域	估計可增產 之資源潛力 (噸/年)	漁 業 現 況
<i>Illex illecebrosus</i>	25-28	北大西洋的大陸棚和大陸 斜坡之上	300,000	現僅紐芬蘭外海用魷魚釣 (jig) 年 漁獲11,000噸，大多做餌料用。
<i>Illex coindetii</i>	25	大西洋	300,000	西非幾內亞灣有少量漁獲。
<i>Todarodes sagittatus</i>	47(♀)	大西洋和印度洋	1,500,000	現僅挪威外海有少量漁獲，用做鱈 漁業的餌料用。
<i>Ommastrephes pteropus</i>	38	南大西洋和加勒比海	500,000	現漁獲量相當大，供做食用及餌料 用。
<i>Ommastrephes argentinus</i>	25	南美大西洋沿岸	500,000	未開發。
<i>Todarodes pacificus</i> (俗稱北魷)	36	日本附近海域	100,000	日、韓早已大量開發利用，日本現 年產量約 500,000噸，使用魷魚釣 、拖網、定置網漁獲。
<i>Symplectoteuthis ovalaniensis</i> (南魷)	31	印度太平洋溫帶及熱帶地 區	?	未大量開發，台灣現僅屏東縣每年 生產約 200公噸。
<i>Dosidicus gigas</i>	350*	北美南美和澳洲太平洋岸	1,500,000	未開發。
<i>Nototodarus sloani sloani</i>	36	紐西蘭附近海域	?	現正被日本遠洋魷魚釣漁船大量開 發。
<i>Nototodarus gouldi</i>	120*	澳洲附近水域	?	未開發。
<i>Nototodarus sloani hawaiiensis</i>	15	夏威夷附近海域	?	未開發。

*：指體長而非胴長。

(6)南極待開發的海洋生物資源——南冰洋由於具有特殊的海洋物理構造，雖然它地處于極地寒冷地帶，但確受到含有大量由海洋深處帶至表層的營養鹽分的滋潤，繁育出大量的浮游生物。以往海洋中最大的動物——屬於哺乳類的鯨類，曾在此處維持着一支龐大的族羣量，廿世紀後，由於造船和捕鯨技術的飛躍發展，使得生存於南冰洋的鯨類，如今幾乎已被捕殺殆盡，但提供此巨型鯨類所需大量食物的各種小型海洋生物，却因此獲得更佳的滋長繁衍的生存條件，存在着一支令人吃驚的資源量。鑒於海洋資源在未來對我們日趨重要，茲將南冰洋簡單的海洋生態環境及蘇俄科學家最近在南冰洋所做海洋生物資源調查，發表的研究報告，簡介如下：

①南冰洋的海洋生態環境——為促成生物資源生產力強大的主要原因：(一)海洋表層營養鹽分供應的充足。此與南冰洋明顯的海洋物理構造有密切關係。南極中心為大陸四周圍繞着海洋，在中心外圍受地球自轉和氣候影響，終年吹送着兩種方向相反的盛行風，在外圍是地球著名的盛行西風帶 (West Wind Drift)，在內圈是極帶東風帶，這兩種風對海水吹襲產生的吹送流 (Wind Current)，加上含有高鹽度極地寒冷海水的沉降作用和部份大洋深層海水的上升現象，使得南冰洋在海洋物理構造方面顯得非常的突出，如有許多特殊性質的水團 (Water Mass)、潮境 (Front)、表層水流、海水發散帶 (Divergence zone) 和收斂帶 (Convergence zone) (見圖 7)。在這裡的部份海域，經年不斷地發生海水的上升、沉降、對流和渦動現象，同時將部份海洋底層的營養鹽送到表層，而上層海水沉降下來的有機養分也易再送到洋面，重新為藻類所利用，因此在南冰洋地區的海洋基礎生產量，一般說來是相當大。(二)生物之間食物轉換效率快速。根據分布於南冰洋各種生物的種類和組成來看，牠們之間食物鏈的關係 (見下圖) 似較其他海域簡明單純，因此生物資源極少浪費於冗長食物鏈的食物轉換耗損上。



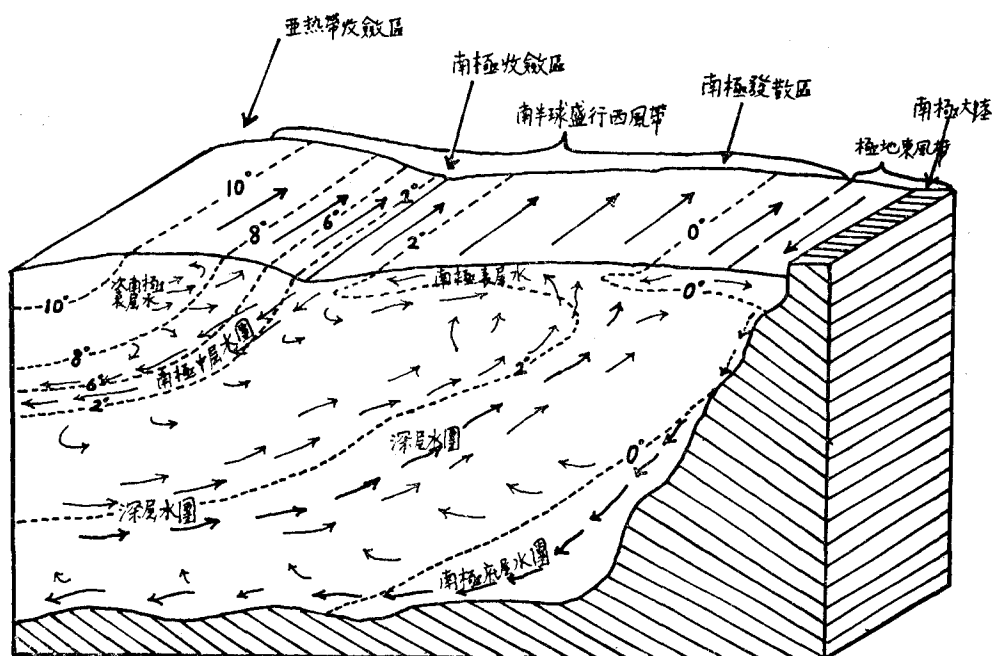


圖7 南極海洋橫斷面構造圖（箭頭所指為洋流、水團移動方向、虛線為等水溫線。
Sverdrup. et al, 1946）

②魚類資源——在南冰洋分布的魚類，多屬食浮游生物的小型魚類。由於海水有沉降、上升、對流和渦動現象，因此在南冰洋水深逾 500 公尺處，也分布有大量的浮游性動物，主要為南極蝦。據 Lyubimova et al (1973) 報告有許多以此浮游生物為食的小型深海洄游魚種 (Hathypelagic Species)，生存在南極收斂區以南水深 500~600 公尺的海域，這些魚一般體長在 10~25 公分（體重約 200g），魚種包括有屬於 Myctophidae (燈籠魚) 的 *Electrona sp.* *Gymnoscopelus sp.*；Bathylagidae 科的 *Bathylagus antarcticum* 以及 Paralepididae 科的 *Paralepis atlanticus priorosa*。另外，虎鯊科魚類 (Notheriidae) 有二種：a) Southern blue whiting (*Micromesisticus australis*) ——分布在 Southern Scotia 海，水深 50~100 公尺處，其體長可達 45~50 公分（體重 0.7~1.0kg）。b) Antarctic Silver fish (*Pleuragramma antarcticum*) 分布在水深 100 公尺，南極蝦聚集之處，其體長也有 30~35 公分（約 300 克重）。這些資源如能開發，未來年生產力也是非常大的。

③南極蝦資源——南極蝦 (Antarctic Krill)，是一種異於蝦蟹的大型浮游生物，主要分布於南極收斂帶的南方。在南冰洋某些地區，牠的生物資源量被認為遠超過其他中型浮游生物的總和，一般每一立方公尺的海水中，存在有 20~30 克的中型浮游生物已被視為該海

域具有最大生物量，但據 Makarov 和 Shevtsov (1971) 報告，南極蝦的資源量可達到每立方公尺（即一噸）海水中含有10~15公斤。從以往鯨類和其他海洋動物攝食南極蝦的年消耗量和其他可靠資料，有些學者估計整個南冰洋的南極蝦資源，約在八億至五十億噸之間。而可供開發利用之量，每年亦不少於二千五百萬噸至五千萬噸之間。南極蝦的資源量雖然非常豐富，蘇俄並已研究發展成功將其加工製成含高蛋白的營養食品，但南極地區面積廣大，路途遙遠，想要利用這種生物資源，只有在其密集成羣時大量漁獲，才能合乎漁業經濟的開發原則。故利用漁業科技方法和有關南極蝦聚集的生態環境的研究以提高現有實驗漁撈的漁獲效率，為現在想要開發此資源的日、蘇兩國正努力的方向。Lyubimora et al (1973) 認為形成南極蝦密集的原因，決定於許多生物和非生物性的因素，密度大時，被發現在南半球的冬、夏和早秋時節，即11~4月，此與其生殖和攝食有密切關係。所謂非生物性的因素，主要受海洋動態狀況 (The nature of the water dynamics) 所控制。成羣密集在南極蝦主要分布在：a) 南極收斂區的潮境 (Frontal zone) 附近。b) 南極 Ross, Amundsen 和 Belling shausen 海，洋流為氣旋循環 (Cyclone gyre) 的邊緣部份和反氣旋循環的中央部份。c) 南極島嶼和台地背風面的沿岸水域，如南喬治亞 (South Georgia)、波維特 (Bouvet)、肯古蓮 (Kerguelen)、巴蘭尼 (Balleny)、史哥蒂 (Scott) 和彼德一世 (Peter I) 等島嶼以及 Ob、Lena 等台地 (Bank)。

綜合以上所述資源，未來海洋上至少可增產洄游魚類二千二百萬噸，底棲魚類一千六百萬噸，頭足類五百萬噸，甲殼類二千五百萬噸，總共約六千八百萬噸，約與現在漁獲量相等。

附表二 世界尚未開發或不完全開發的海洋生物資源明細表

魚種類別	中文名	英文名	學名	1970年漁獲量	未來可能增加之產量 (噸)		可增加漁獲量的魚類之分布
					(a)	(b)	
一、沿岸洄游性魚類 ①鯊類	鯊、北太平洋鯊	Anchovies	Engraulidae	14,419,000	>12,090,000	2,600,000	北大西洋東西兩岸 (歐洲、美國外海)
	阿根廷鯊	North Atlantic anchovy	Engraulis encrasicolus	—	>4,600,000	—	南美東南岸 (阿根廷外海)
	澳洲鯊	Argentine anchovy	Engraulis anchoita	—	1,300,000	—	澳洲東南岸及紐西蘭近海
	北方鯊	Australian anchovy	Engraulis australis	—	750,000	—	北美太平洋沿岸
	好望角鯊	Northern anchovy	Engraulis moradax	—	100,000	—	南非外海
	鯊魚	Cape anchovy	Engraulis capensis	400,000	2,000,000	250,000	西非幾內亞灣
	鯊魚	Anchovies	?	—	100,000	—	東太平洋巴拿馬灣
	鯊魚	Anchovy	Cetengraulis mysticetus	—	>100,000	—	南美東南岸 (阿根廷外海)
	鯊、砂魷、鯷	Clupeid fish	Clupeidae & Dusseriidae	6,731,000	>5,100,000	2,300,000	—
	佛克蘭鯷	Falkland herring	Clupea fuegensis	—	1,000,000	—	—
②鯧類	黃砂	Smooth sardine	Sardinella aurita	85,000	100,000	—	—
	歐洲砂	European Pilchard	Sardina pilchardus	500,000	300,000	—	北大西洋東岸
	圓扁砂	Round & flat sardinellas	Sardinella spp.	—	800,000	—	西非幾內亞灣及南非大西洋岸
	南非鯧	South African pilchard	Sardinops ocellata	800,000	500,000	—	—
	委內瑞拉砂	Round herring	Etrumeus sp.	—	300,000	—	—
	線鯧	Venezuela sardine	Sardinella spp.	—	>1,500,000	—	中西部大西洋委內瑞拉沿岸
	其他熱帶地區沿岸鯧類 (如阿拉伯海之 Oil Sardines) ?	Thread herring	Opisthonema lipertate	—	>100,000	—	東部赤道太平洋巴拿馬灣
	鯧魚	Carangid fishes	Carangidae	1,590,000	>500,000	2,000,000	熱帶地區沿岸
	真鯧與銅鏡鯧類	Horse mackerels & scads	Trachurus spp. & Decapterus spp.	—	>700,000	—	中非西岸、智利沿岸、阿拉伯海與南洋一帶
	③鯧類	太平洋真鯧	Pacific jack mackerel	Trachurus symmetricus	—	>300,000	—
真鯧		Horse mackerels	Trachurus spp.	—	50,000	—	澳洲沿岸
花鯧		Maasbankes	?	—	600,000	—	南非沿岸
金帶花鯧		Mackerels	Scombridae	2,787,000	>740,000	500,000	—
飛魚		Mackerels	Scomber spp.	2,419,000	>240,000	—	太平洋、大西洋兩岸暖水海域
秋刀魚類		Indian mackerels	Rastrelliger spp.	368,000	500,000	—	印度洋熱帶海域和南洋一帶
雙帶鯧		Flyingfishes	Oxyporhamplidae & Exocoetidae	28,000	>100,000	—	印度太平洋之亞熱帶地區
鬼頭鯧		Sauries	Scomberesocidae	300,000	△	2,200,000	太平洋、大西洋之亞熱帶海域
正鯧		Rainbow runners	Elagatis bipinnulatus	0	△	—	印度及太平洋的熱帶海域
二、大洋洄游性魚類 ①飛魚類 ②秋刀魚類 ③雙帶鯧 ④鱈魚類 ⑤小鯧類		鱈魚	Dolphinfishes	Corphaena spp.	—	△	—
	鱈魚	Skipjack tuna	Katsuwonus pelamis	303,000	600,000	—	三大洋之熱帶海域
	小鯧類	Small tunas	Thunnidae	—	—	1,400,000	—

附表二 世界尚未開發或未完全開發的海洋生物資源明細表 (續)

魚種類別	中文名	英文名	學名	1970年漁獲量	未來可增加之漁獲量 (噸)		可增加漁獲量之魚類之分布
					(a)	(b)	
三、大洋中層迴游性魚類							
①燈籠魚類	燈籠魚	Lanternfishes	Myctophidae	0	△	△	三大洋中層水域
②發光魚類	發光魚	Lightfishes	Gonostomatidae	0	△	△	三大洋中層和深層水域
四、底棲性魚類：							
①溫帶、寒帶小型魚類	?	Capelin	Mallotus villosus	1,500,000	>500,000	—	— 東北、西北大西洋及東北太平洋之寒帶水域
	?	Argentines	Argentina spp.	20,000	>150,000	—	— 東北、西北大西洋及西南太平洋水域
	玉筋魚類	Sand lances	Ammodytes spp.	426,000	>900,000	—	— 東北、西北、東南和中西部大西洋及東北太平洋
②鱈類	鱈	Hakes & poutassou	Merluccius spp. & Micromesistius spp.	—	>1,700,000	3,000,000	南美東南阿根廷外海
③鼠尾鱈類、稚鱈類	鼠尾鱈和稚鱈類	Macrurids & morids	Macruridae & Moridae	—	150,000	700,000	北太平洋白令海、北大西洋、智利外海、紐西蘭外海
④海底死火山上底魚類	旗鯛及金眼鯛	Guyot fishes	Quinquarius japonicus & Beryx splendens	30,000	△	—	北太平洋中緯度地帶海底死火山上
⑤虎鯊魚類	虎鯊科魚類	Notohenids fishes	Nototheniidae	—	—	—	—
		Southern blue whiting	Micromesistius australis	0	△	△	南極 Southern Scotia Sea 水深 50~100 公尺處及南美東南外海 Fulkland Shelf 上
⑥熱帶大洋台地上魚類	鯊魚及笛鯛類	Antarctic silver fish	Pleuragramma antarcticum	0	△	△	南極水深 100公尺處與南極蝦之分布有關
⑦熱帶大陸棚底魚類	鱸、鯛、鮫等類	Sharks	—	—	100,000	600,000	印度洋之珊瑚台地及其他熱帶海域
五、頭足類：							
①烏賊類	烏賊 (魷魚科)	Todarodid squids	Todarodidae	700,000	>4,700,000	3,100,000	世界三大洋
六、甲殼類：							
①Euphausian 類	南極蝦	Antarctic krill	Euphausia superba	—	—	>25,000,000	南極收斂帶以南之海域

附註：(a)：為 Suda (1973) 估計之值

(b)：為 Moiseev (1973) 和 Lyubimova et al (1973) 估計之值

△：資源潛力很大，但未估計其大約數字。

七、結 論

(一)海洋生物資源未來開發的展望

人類在未來如果想大量開發海洋生物資源以解決糧食問題，必須從開發已存在的資源和增加生物資源的生產力和產量去努力。

(1)開發已存在的資源——從前面海洋生物學家所做海洋生產力和非傳統性漁業資源的估計，我們可以大致瞭解海洋中除了傳統性漁業資源外，尚有大量的非傳統性資源可資開發，但是由於目前存在着許多經濟、技術和政治上的問題，使得這些資源尚停留在未充分利用的狀態。譬如漁業經營的原則是要使漁獲的邊際收益，大於其所投資於漁業的邊際成本，否則一切資源開發的構想便屬空談，因此未來漁業的發展，新資源的開發，至少也要受此經濟條件所支配。而科學技術更是一切開發與利用資源所必備，它不僅可以降低漁獲成本，更可增加資源的有效利用價值。在現有的非傳統性資源中，大多需要在漁撈技術上有所改良與創新，才有大量開發的希望。還有政治上的因素，如擴充領海，捕魚爭端等，也常限制某些漁業的發展。另一方面，在傳統性漁業中，要設法增加現有資源的利用效率即開發率（Exploitation rate）。就生物資源的本質而言，牠是屬於再生性（Renewable）的資源，過度的開發（如過魚現象），資源易受到損傷和萎縮，如果捨棄不加利用，更無疑的是一種浪費。正確而合理的利用生物資源的方式是使牠有適當的生產量，如限制漁獲量、漁獲體長等，以維持資源最大而持久的生產量（M. S. Y.），但這需要有充分的生物學和族羣動態學知識為基礎，才能辦到。有些漁業生物學家，曾樂觀估計，世界已被利用的漁業資源，如經細心的管理，其產量將比現在增加一倍以上也不致於發生過魚現象，此雖不免有些誇大其辭，但如今某些傳統性漁業資源，如鮪、鯨等，在國際上大多數國家要求下，紛紛成立漁業管理機構，並強化其資源的保護和管理的功能，我們就不難了解其原因了。此外，推行國際間的漁業合作，使具有資本或先進漁業技術的國家協助落後地區的漁業發展，同時獲取部份利潤。這並非是一種具有侵略性的掠奪別國的資源，其目的在增進現有世界生物資源的利用效率。因資源得不到充分的開發，閒置在那裡，也是一種浪費。

(2)增加世界海洋生物的生產力和資源可利用價值——這是理論上提高海洋生物生產力的方法，是否可行，還需在漁業的科學技術上有重大突破才行。這些方法有：

①對海洋施肥（Fertilization of Sea），或用人為方法造成類似海洋物理學上的湧升

流、渦動和對流現象，增加海洋中表層的營養鹽分和肥沃度，使海洋的基礎生產力提高。不過其中困難很多，即使可行也僅能在某些特殊地形的海域如封閉海或半封閉海（Semien-closed sea）或內灣中實施，才能發揮效用。

②人為的改變現存海洋生物食物鏈的構造，除去那些對人類有害和沒有經濟利用價值的海洋生物，以避免牠們大量消耗可資利用資源量，或把海洋中能量的轉換帶入死巷（Transfer of energy into "Blind alleys"）。這些生物包括屬於底棲生物（Benthos）中的腔腸動物和浮游生物中的箭蟲類（Chaetognaths）。這種方法，如徹底實施起來，以現有的技術並非不可能，但耗費太大，僅能在淺海養殖內實施。

③盡量開發和利用海洋生物食物鏈中，較低攝食水準的生物。海洋中較低攝食水準的生物如食浮游生物的小型魚類、大型浮游性甲殼類，牠們的資源量不僅龐大豐富，而且營養價值不見得低於那些位居高攝食水準的大型魚類，如鮪魚。如果能夠開發，則可節省大量損耗於食物鏈中，用於食物轉換效率的資源量。對資源的利用效率，無形中大為提高。

④縮短海洋基礎生產量與漁業生產量之間的差距，特別是在大洋上。世界年漁獲量與海洋基礎生產量的比例約為 1 : 3000。在漁業充分開發的某些大陸棚海域和有湧升流發生的地方，上述比例可縮短到 1 : 100。但在大洋的中心地帶，這種比例又提高到 1 : 100,000。它們之間的差異竟達千倍之多。如果能設法找出其中原因，並研究可行辦法，使差距縮短，則未來大洋表層的漁業大有增產可能。

⑤海洋生物的移殖（Transplantation）——從過度開發或者沃度不高的海域，將某種具有大量生產潛力的海洋生物，移殖到含有營養鹽分較高，食物充沛的海域，讓牠在新的更有利的生態環境下滋長繁衍，可提高該種生物的經濟利用價值並增加生產。例如，北海的比目魚曾大量移殖到波羅的海。事實證明這種效果是顯著的，不過這種人為的大量移殖方法，需要大量投資，事前更要經詳細的籌劃，才能成功。

⑥人工繁殖和人工飼育（Artificial Rearing）——大多數海洋生物，在牠們生命的初期，死亡率是相當驚人的，能夠保存下來成長至成魚，被漁業所利用更是很少，如果我們使用人工繁殖和人工飼育方法，協助部份有用的海洋生物渡過牠們生命史中較為脆弱的一短時期後再放養到大海中（從漁業生物學的觀點即為增加該種生物族羣的補充量），無形中即可增加該生物的漁獲量。此種方法，在目前尤其對部份已過度開發的傳統性漁業資源最為需要。

⑦海洋農場與淺海養殖的實施——此為將上述大部份構想，縮小到面積小而更易受人為

和科學方法控制的內灣或沿岸水域內來實施。這種方法已在日本廣泛實行，並證明其收益以及單位面積生產量，都在提高。在未來某些適宜海域使用此法，不失為增加漁業生產與收益的另一種方式。

(二)未來國際海洋情勢

由於國際上對海洋資源的日趨重視，最近在南美委內瑞拉首都加拉斯加舉行的第三次世界海洋法會議，各國即在為保有自己沿海的資源和分配公海上的資源，進行討論，會議在 8 月 29 日結束，雖未簽訂任何協定。但擴張沿岸國經濟管轄水域為 200 海裡的主張，已為大多數國家所接受。連以前反對案最為激烈的美國，最近也接受此一論點，在漁業資源問題上，建議對在沿岸國 200 海裡以內的沿岸魚種（如底棲魚類，鯊、鮭等）和溯河洄游魚種（如鮭魚），基於其漁獲的能力，給與她們優越的經濟權益，但對具有高度洄游性的魚種，如鮪類，希望不由沿岸國管轄，而由國際性和地區性的漁業組織來管理控制。預定明年的春天在日內瓦舉行的第四次會議定將簽訂此一公約。要知所謂 200 海裡的經濟專管水域，對漁業而言與領海的意義一致。蘇俄地理學家估計，如果 200 海裡的領海被國際法所允許，那麼世界海洋面積的 30% 至 50%，將為沿岸國所私有，也就是世界公海的面積將較前減少 2/3 以上。事實上，目前世界傳統性漁業的生產，百分之九十以上來自此劃定的私海上。未來似乎對已有遠洋傳統漁業發達的國家，非常不利。面對此項國際海洋局勢即將要來臨的轉變，我們更應對海洋資源的現況，做更深一層了解，對今後遠洋漁業的發展，及早做應變的準備。

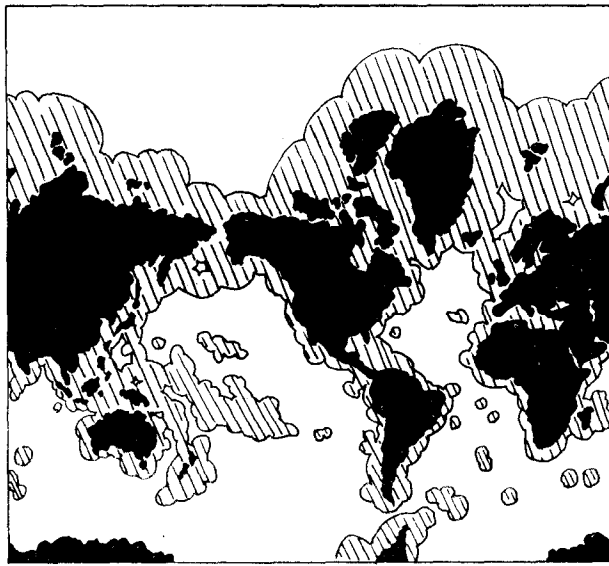


圖 8 未來海洋可能之情勢。斜線部份為沿岸國家 200 海裡之領海和經濟管轄海域

(三)沿岸國 200 海裡經濟專管水域對世界漁業今後發展的影響

(1)對傳統性漁業的影響——1970年世界海洋漁獲量是60,440,000噸，概略估計，其中約僅有3,750,000噸，即6.2%的比例，來自未來所謂的公海上（詳見表7）。除部份大洋性洄游魚類、鯨類，產自此公海外，其他如沿岸洄游魚類、底棲魚類、軟體動物、甲殼類等，絕大部分產自沿岸水域內。如果沿岸國在條約簽訂後，嚴格執行保護本國200海裡漁業權利，不讓他國指染其水域內的資源，則現有如北太平洋鱈類（Alaska Pollock），部分地區的鯊、鮭類和熱帶底棲魚類，勢必在他國退出，本國又無生產設備或技術下減產（如日、蘇兩國漁船退出東白令海底魚漁場，我國退出澳洲北部拖網漁場等），對遠洋漁業較發達的國家，如蘇俄、日本、中華民國、韓國等國，必會有嚴重影響。避開他國不談，從我國近年來遠洋漁業作業的漁場分析，則拖網漁業的前途，如不另謀途徑，勢難樂觀。而鮪釣漁業，如果西南太平洋的主要漁場，尚能順利作業（很有可能美國爲了繁榮其管轄島嶼的經濟發展，仍准許外國漁船在其島嶼四周200海裡的經濟管轄區作業），鮪類年總漁獲量，樂觀估計仍將減產 $\frac{1}{10}$ 左右。

表7 估計1970年世界在沿岸國200海裡以外海域的漁獲量

海洋生物資源類別	1970年世界漁獲量 (噸)	估計在沿岸國200海 裡以外公海上的產量	百 分 比
一、沿岸洄游性魚類	33,980,000	1,000,000	2.9
二、大洋洄游性魚類	2,220,000	1,200,000	54.1
鮪 類	1,351,000	800,000	59.2
秋 刀 魚 類	300,000	100,000	33.3
其 他 魚 類	569,000	300,000	52.7
三、底棲性魚類	17,280,000	350,000	2.0
四、軟體動物	3,300,000	300,000	9.1
五、甲殼類	1,620,000	0	0
六、其他無脊椎動物	110,000	0	0
七、海藻類	900,000	0	0
八、鯨 類	1,030,000	900,000	87.4
總 計	60,440,000	3,750,000	6.2

表 8 估計以現在的漁業技術水準，世界尙未開發或充分開發的海洋生物資源量以及在沿岸國 200 海裡以外水域（公海）之可生產量。

海洋生物資源類別	估計未來可供開發之資源量 (噸)	估計在沿岸國 200 海裡以外公海上的資源量 (噸)	百分比
一、沿岸洄游性魚類	12,090,000	950,000	7.9
鯊 類	4,600,000	200,000	4.3
鯆 類	5,100,000	500,000	9.8
鱈 類	1,650,000	200,000	12.1
鯖 類	740,000	50,000	6.8
二、大洋洄游性魚類	4,400,000	3,100,000	70.5
飛 魚 類	100,000	50,000	50.0
秋 刀 魚 類	2,200,000	2,000,000	90.9
雙 帶 鱈	200,000	100,000	50.0
鱈 魚 類	500,000	300,000	60.0
小 鮪 類	1,400,000	200,000	14.3
三、大洋中層洄游魚類	5,000,000	4,500,000	90.0
燈 籠 魚 類	3,000,000	至少 2,500,000	83.3
發 光 魚 類	2,000,000	至少 2,000,000	100.0
四、底棲性魚類	16,100,000	1,300,000	8.1
寒帶小型魚類	1,550,000	150,000	9.7
鱈 類	1,700,000	300,000	17.6
鼠尾鱈、稚鱈 (深海鱈類)	150,000	150,000	100.0
海底死火山上底魚類	200,000	200,000	100.0
南極虎鯊魚類	500,000	500,000	100.0
其 他 魚 類	12,000,000	0	0
五、頭足類 (烏賊)	5,000,000	至少 3,000,000	60.0
六、甲殼類 (南極蝦)	25,000,000	至少 25,000,000	100.0
總 計	67,590,000	37,850,000	56.0

(2)對非傳統性漁業資源的影響——未來可供開發的非傳統性漁業資源，估計至少有67,590,000噸。這些資源在未來的公海所佔比例將比傳統性漁業資源高出許多，約達56%，即37,850,000噸。其中最主要的是南極蝦、燈籠魚和發光魚類和頭足類，如能開發，對未來遠洋漁業的發展，將有很大的幫助。

四我國遠洋漁業未來發展的展望

由上所知世界漁業的情勢正將發生劇烈的改變，對傳統性遠洋漁業的發展將處於不利的狀態。以目前的這種趨勢，未來我國的遠洋拖網漁業除了與漁業落後地區的國家，進行漁業合作，本着共同利用資源，不使資源閒置、浪費而共謀其利的原則去求發展外（可預見的，此種成效不會很大）。我們應將努力放在改良現有漁撈技術，發展中層和深層拖網，開發存在於大陸斜坡上層（估計有半數以上水域在沿岸國200海浬管轄區之外），和大洋海底死火山上的底魚資源，在大洋中層水域洄游的魚類資源和南冰洋水域的南極蝦資源。這些屬於中層和深層的拖網漁業，只要在技術上、經濟上突破現存的困難，未來大有發展的潛力。另外遠洋鮪釣漁業未來受到影響雖無拖網漁業嚴重，但可預見的，受到現有作業漁場資源的萎縮，國際鮪類資源管理機構日增的管制條約的實施和漁獲成本上漲、船員難覓的影響，前途也不樂觀。今後該漁業除了設法在公海上，尋求新漁場，提高釣獲率以降低生產成本外，改裝現有的漁船成為自動化作業的魷釣漁船，以開發大洋上許多潛在的魷魚（烏賊）資源，似乎

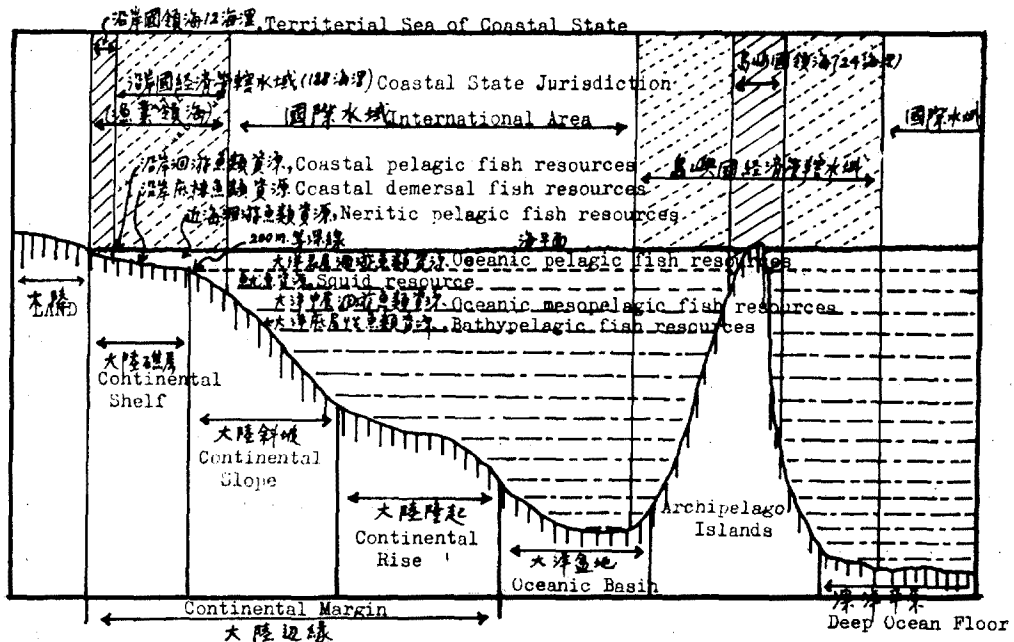


圖9 國際海洋法會議可能認可之領海範圍（斜線部份）及海洋生物資源之分布和海洋地質構造

是一條可行之道。此種漁業不但節省人力、降低生產成本，並且也較少受到沿岸國擴充領海的困擾。目前唯一所要克服的困難，是尋找良好的作業漁場。

以上只是概略的對我們遠洋漁業今後的發展作資源上的簡單分析。而漁業發展，需要大量的人力、資本、科學上的投資，除了必須透過資源的現況分析，還應做市場調查、技術和經營上的檢討以及考慮到社會經濟和國際海洋、政治情勢的發展，做全盤仔細的研究分析後，才能擬定的。

八、參考文獻

1. Alverson, D. L. (1971) Manual of methods for fisheries resource survey and appraisal. Part I. Survey and charting of fisheries resources FAO Fish. Tech Pap. 102: 80p.
2. Gulland, J. A. (1970) The fish resources of the oceans. FAO Fish. Tech. Pap. 97: 425p.
3. Elizarov, A. A., (1971) Characteristics of water dynamics in areas of mass krill concentrations. Tr. VNIRO 79.
4. Hempel, G. (1973) Productivity of the oceans. J. Fish. Res. Board Can. 30: 2184-2189.
5. Joseph, J. (1973) Scientific management of the world stock of tunas, billfishes and related species. JFRBC, 30: 2471-2488.
6. Lyubimova, T. G. et al (1973) Prospects of the utilization of krill and other nonconventional resources of the world ocean. JFRBC, 30: 2196-2201.
7. Moiseev, P. A. (1973) Development of fisheries for traditionally exploited species. JFRBC, 30: 2109-2120.
8. Robinson, M. A. (1973) Determinants of demand for fish and their effects upon resources. JFRBC, 30: 2051-2058.
9. Seatersdal, G. (1973) Assessment of unexploited resources. JFRBC, 30: 2010-2016.
10. Suda, A. (1973) Development of fisheries for non-conventional species. JFRBC 30: 2121-2158.

行政院農委會圖書室



0014486