

水產養殖法

(一 名養魚全書)



水產養殖法

日本日暮忠越田德次郎 原著

奉化楊占春譯述

總論

養殖之必要

自圍繞世界之海洋。以至穿入內地之江湖。一切水界中。棲息之動植物。其種類殆無數。就中有爲吾人類所重要者。有非吾人類所重要者。此重要之種類。一以人口增殖而需用益增。二以社會進步而捕採益巧。雖生殖力盛大之生物。亦不能無妨其繁殖。故若只知漁撈。惟賴天然之繁殖。則此重要生物。將次第減少。河海惟留無用之生物而已。故重要之水產物。欲永保其收穫。勢不得不一方漁撈。一方保護其繁殖也。

養魚法者。即以人工使重要水產物繁殖之法也。養法有二。一爲積極之法。即以人工助水產物生殖發育成長之法也。名之曰養殖。二爲消極之法。即對自然而產之

魚貝之蕃
殖力

水產物。保護其繁殖之法也。名之曰保護蕃殖。

水產生物。不問何種。本有極大蕃殖力。若外界不障害之。則有增殖無限之機能。此機能在下等種類尤大。多數魚貝類。包藏之卵。其數極多。如鯉、一雌魚一年產出之卵。多至六七十萬粒。鮭、鱒卵數較少。一年尙有二三萬粒。海洋魚如鱈、卵數極多。約在二百萬粒以上。下至貝類則更多。蠔之雌貝。一年產出卵數。一千萬粒至六千萬粒。故以上卵數。若各生物每年產出。悉數發生。則其增殖非常繁盛。至數代之後。雖絕大海洋湖沼。亦恐充滿而無所容矣。然造物自然之現象。則不然。常因自然之淘汰。以限制各個無限之繁殖力。有使各種得平等蕃殖。不使同一種類逞其蕃殖之勢者也。故其結果。卵數多至數萬之種類。與卵數僅有二三萬粒之種類。其後繼者之數略相同。並有多數之卵者。產出後死數亦多也。大抵卵之受精發育困難者。比受精發育容易者。有多數卵粒。但各生物雖有非常生殖力而能發育壯成者終少。因其生活中。每遇種種障害而過半死滅也。

自然淘汰

魚貝產卵
多之理由

魚貝之生
存競爭

(一) 受精作用之障害。具雌雄兩性之生物卵。必與雌雄生殖素(即精子)相接

合。方能遂其發育。而多數魚貝類。其卵精在水中能互相接合。蓋雌雄親生物。各在水中放出卵精。因水流之力。而卵精相接。即遂其受精作用。若不幸而不相接。則卵即死滅。如鱈爲海洋魚。以在大洋中產卵。卵精相接最困難。故其卵數不過大。不能遂其受精作用。鮭魚以產於淺礫底。似其受精之機會較多。然亦常因水流及其他障害。而不能遂其作用。故不論如何水產物。其包藏卵數。能悉遂受精作用者。殆未之有也。彼自然界之使水產物有多數孕卵者。亦唯使其受精之機會加多而已。

(二) 發生初期外界狀態變化之害。生物幼時甚尪弱。因棲息之水質水溫生變化。或遇風波等之天災而死者亦不少。

(三) 生存競爭之害。生物欲全其生活。不得不求食餌。而此食餌即他之動植物。故生物欲增殖其種類。勢必害他生物之生存。此即生物界中。生存競爭所由起

也。其結果強者勝而弱者斃。終則惟優勢之生物得保生存而已。凡生物幼時甚羸弱。不但被他生物之壯者食害。亦爲同種類之壯者所魚肉。在魚類往往如此。如多數甲殼類之幼子。爲魚類之食餌。鮭鱒等之產卵場。石斑魚集而食其卵。鯉兒孵化時。其池中生多數昆蟲類而蝕害之。且鯉之母魚。好食自產之卵及魚兒。鱒魚亦然。同類相食。不足貴也。

因疾病之原
(四)下等寄生生物之害 多數微生物及其他菌類之卵。好寄生於魚兒及壯魚而起病以致死。是亦水產物生存之一大障害也。

以上所述。皆爲自然之現象。因之各水產物之蕃殖力。大受限制。但不至使其種族全絕滅。此後所述。專爲人爲之害。亦最妨水產物之蕃殖者。

(五)酷漁之害 昔時人口少。人智低。漁撈之法亦簡。且無濫漁之虞。後世人口漸加。需用日增。因之漁撈益加多。漁法益精巧。終之害水產物之蕃殖。近年我國湖沼江河及近海之魚貝類大減少。即不外濫獲之結果。尤以在產卵場捕產卵前

養殖之本
旨

養殖事業
之效果

種族之改
良

之母魚及最少之稚魚。其害更甚。易使其種類絕滅。

(六)毒水之害。世界進步。工業發達。製造場增多。採鑛業繁盛。此等工場。往往排出毒水。流入江河。以殺斃魚類。是亦水產物之一大害也。

養殖之目的。在以人工驅除以上諸害。使有用之水產物蕃殖也。上述自然障害。積極的驅除。以計其成長之法。曰養殖術。人爲障害。消極的驅除。以計其繁殖之法。曰蕃殖保護法。前者本於動植物學及生理學等之學理以行之。後者專因法律之制裁以行之。(以下所述養殖法。專指積極的法。)

養殖之目的。如上所述。一在於扶植重要水產物之生殖發育及成長。二在於驅除有害無益之種類。其中更有二目的如左。

(一)移植生物。重要生物。自他之常產地。移於生產少數之湖沼江河。使之蕃殖。亦爲養魚之大目的。

(二)改良種類。多數家畜類。得以人工改作良種。魚類雖未有著例。但有多數變

種。實其例也。在金魚。其目的只在形態色澤之美。在食用魚類。務選成長速肉肥易之種類以爲母魚。

以上所述。在養魚上施人工之法如左。

魚貝蝦類
之受精

(第一)使卵之受精作用完全。爲養殖法之發端。普通稱之曰採卵法。欲實行之。不可不知各種水產物之生活狀態及其生殖法。今試畧述之。自臘虎鰩鰐獸之海獸類。以至珊瑚海綿等水產物。其種類甚多。其生殖法亦千差萬別。但今所養殖者。專爲魚類貝類及蝦類。此等水產物。大抵爲卵生。且具雌雄兩性。雌者生卵。雄者生精子。多於體外遂其受精作用。卵乃雌者之卵巢細胞變化者。其形狀初甚小。次第增大。至卵產出前。則自卵巢膜挺出。粒粒分離。自母體而產出。如斯分離之卵。曰成熟卵。一個成熟卵。必具原形質及核。且有卵膜及養素。核爲卵中最要之部。爲後日產新生物之部也。凡卵大抵備以上所述諸部。但其形狀及養素之量等。各種各異之。

人工受精法

精子、自雄者之精囊壁細胞變化者。形甚小。自頭部尾部而成。有活潑運動力。不貯養素。精成熟時。壓雄性生殖器。則易排出。至產卵期。雌雄兩親。各產卵及精於水中。雄精以其運動力游泳於水中。接於卵。即與之結合。而營受精作用。精之入卵中。在多數魚類。自卵膜之珠孔（又稱胚孔）而入。魚類之卵。有浮於水面者。有沈於水底者。有附着於他物質者。其浮者曰浮性卵。大鰩、鰱、洋魚類之卵屬之。沈於水底者曰沈性卵。鮭、鱒、魚類之卵屬之。附着於他物者曰粘着卵。如鯉、鮒是。

自然產卵法

人工受精法者。乃自各種生物之兩親。擠出其卵及精而混和之。以人工使遂其受精作用之法也。在沈性卵及浮性卵之魚類多行之。謂之人工採卵法。又不用人力。惟取雌雄兩親魚。放於產卵適當之池及其他水中。使之產卵。如鯉之粘着卵多行之。謂之自然採卵法。

人工孵化法

（第二）助卵發育之法。曰孵化法。以特別器具。使卵安全孵化之法。曰人工孵化法。用之之器具。曰孵化器。如斯孵卵器。數多排列於室內。以養數多之卵者。曰孵卵場。

孵化兒之
生育

凡卵受精。則其原形質分裂。此分裂之法。隨種類而異。漸經時日。則次第分裂。而成無數細胞。終則生諸種機關。經一定時間。則卵膜破而出外。此期曰孵化期。孵化當時。其形與親異。在魚類。腹部有貯養分之囊。曰臍囊。漸經時日。則臍囊次第縮少。終至全藏子腹中。至此時期。則成與母體同樣之體形。在貝類。不具如此養分。在此時期。游泳水中。經一定時期。則附着於他固體。終至成母貝之體形。以上時期。名曰稚仔期。其長短隨種類而異。

此後各取食物而自成長。但自此期以至壯成。隨動物之異而需多少年月。此時期稱曰稚仔後期。

以上之卵。自人工受精孵化後。至臍囊消失時期止。加以適當保護。然後放養於天然棲息場者。曰人工養法。

(第三)不問人工天然。凡採卵孵化之魚兒。至臍囊消失後。放於適當池中。給與食餌以養之。使大者。曰池中養法。食之之食餌。曰通常餌料。池中養殖為各水產物稚

孵化兒
養成

變化兒之
保育

仔後期之養殖法。在多數淡水魚類。迄今盛行此技術。惟鹹水魚貝類。行之最難。今尙不能完全實行。

(第四)驅除害敵及疾病。不論何時皆甚要。惟此技術。近來雖稍進步。終屬幼稚。此後養殖技術上及學理上大需研究者也。

(第五)魚卵魚兒母魚及貝類。生活而運搬於他地。爲養殖上研究之要點。凡移植生物時所最要者也。

第一節 養殖生物之範圍

水界生物。或廻遊於大洋。或棲息於近海。或潛存於內灣海底。或游泳於江河湖沼。其繁殖力或強大。或微弱。其境遇或多害敵而生存困難。或無害敵而生存容易。此等生活狀態。千差萬別。故養殖保護等法。亦有輕重。如廻游大洋之鯖鯉鮪鯨。以今之漁撈法。不至妨害其繁殖。故無庸養殖與保護。惟江河湖沼之淡水魚。及內海海岸附着於岩石之貝類。以採捕容易。易害其繁殖。不得不講養殖法與保護法。故迄

今行養殖法之種類。專爲淡水魚及近海之貝類與蝦類。此淡水產物之養殖法。曰淡水養殖法。彼鹹水產生物之養殖法。曰鹹水養法。

第二節 養殖之起源並沿革

人工受精
之起源

魚貝類養法之起源甚古。我國在紀元前千二百有餘年。既在江河保護魚類之卵。其孵化後又盛行飼養之法。又羅馬盛時。亦盛講魚貝類繁殖保護之法。然是唯保護天然之生殖發育而已。總不能以人工行受精作用。歐洲中古時代。亦有試養魚者。但未見其進步。至十五世紀終。法國僧名 Don pinchon 其人者。大用意於養殖。日捕雌雄兩鱒。自其腹中搾出卵精。使之混合而受精。入箱中孵化。而得好結果。是爲今日人工採卵法之濫觴。然此事實。當時亦無人知之。後至千七百六十三年。德國士官名 G. L. Jacobi 者。大用意於養殖。偶然爲 Pinchon 氏。於鱒卵行人工受精法。而得成效。終則載之於雜誌。Hancover Magazine 而公於世。遂爲世人所知。而受發見之榮。然此法仍未廣行於世。其後經百年至千八百四十二年。住法國 La Be-

法國政府
之獎勵

養蠟之發
達

see 之漁夫名 T. Berry 及 Gehin 者。熱心講究其法。使數多之鱒孵化。放之於江河而飼養之。法國政府當時大獎勵養魚。賞氏之業。遂授以金賞牌。又在一千八百五十年法國 Alsace Huningen 設一大養魚場。以太學教授 Coste 爲其長。獎勵鮭鱒屬及其他魚類之養殖。後世人工孵化之廣行。實此時代開其端。次至一千八百五十三年。Coste 氏憂法國海岸牡蠣產額之減少。親巡意大利。尋羅馬時代之遺法。終則建議於政府。於是法國亦倣意國大養牡蠣。次至一千八百五十八年政府於法國西海岸 Baint Brienc 設養蠟場。自此到處倣行。養殖之業。遂海陸並盛也。自法國盛行以來。其事業傳播於歐洲全部。不數年。各處俱設養殖場。在美國同時亦試人工受精法。最有名者爲 Seth Green 氏。千八百六十四年。自設養魚場。以孵化 Shad 其他更研究種種養殖。其事業甚進步。又在 Massachusetts 洲。自千八百五十六年。亦養殖諸種魚類。而圖其繁殖。其後至千八百七十一年。設合衆國水產委員會。養殖事業益甚大。日本現行之鮭鱒屬人工孵化法。多倣美國法者也。

第三節 養殖法與其學理

養殖之法爲一技術。欲使其術進步。不可不窮其學理。而養殖之原理。全賴他學科之力。此學科卽動物學植物學物理學化學是。此等學科。關係密切。不可相離。養殖之學理。卽此等學理集合而成之一種學理也。

動物學之
關係

動物學之關係最大。卽養殖時。必先知各種動物生殖之狀態。發生之方法。及其時期與地位。而欲知此等情形。非動物學不爲功。又生理學亦甚要。因食物與消化器之構造等。亦飼養動物大須研究者也。

植物學之
關係

植物學之關係。畧與動物學同。卽藻類及他高等植物。或爲魚類之餌料。或反有害。而研究此等之關係。又需植物生理學之補助。

物理學之
關係

物理學推究動物生息之水性所必要者也。卽水溫、蒸發、流動、波動、光線等。及於動物之現象。養殖上必須熟知之。其他因氣象變化而水質亦變化等。亦與水產物之生存。有大關係。養殖家宜深知此等學理。以研究與動物之關係。

化學亦有大關係。如生物生存之水。其中化學性質。即水中溶解物質之量。及化學變化等。大與生物之健康有關係。欲究其利害。不可不知化學。又魚類之餌料。物質之成分。對消化液之作用等。亦應行研究之事。皆必需化學之學理者也。

以上諸學理之外。生理化學。農藝化學。細菌學。地質學。土壤學。潮流學。水理學。土木學。經濟學。法律學等。亦有多少關係者也。

要之養殖之學理。至近時始發芽。尙甚幼稚。故其技術亦不甚進步。加之人工之範圍亦甚狹。多不過保護天然狀態而已。此後欲求其技術之進步。必賴上記諸學科之補助以研究之也。

第一編 淡水養法

淡水養殖者。淡水中所產魚類。龜類及淡水鹹水之間迴游之魚類。養殖法之總稱也。淡水產生物。種類甚多。其中爲吾人重要者。實爲魚類。其種數亦不少。迄今養殖法之進步。以鯉。鮒類及鼈爲主。在淡鹹水間迴游之魚類。以鮭。鱒之類爲主。鱒。鱒。鱒。

養殖法之
種類

等次之。

養殖之法。有養於一定區域之池中者。如鯉、鮒、鱖、鰱等常行此法。曰池中養殖法。有行人工孵化而後放流於河川者。以鮭爲主。其他同屬魚類亦行之。曰人工養殖法。淡水魚類之卵。爲粘着卵及沈性卵。有粘着卵之魚類。多在河湖池沼中之水草或木片等產卵以爲常。此種魚類行人工受精法稍困難。多用自然採卵法。然如鮎卵成熟後。落於腹腔。個個分離。容易擀出。故迄今仍行人工採卵法。每得好結果。有沈性卵之魚類。以鮭、鱒類爲主。此等魚類以沈降於水底。且卵粒大。故行人工受精法最便。

第一節 池中養法

養殖之注
意

池中養殖者。以人工作成小面積之池。以養魚類之術也。就廣義言之。凡利用天然池沼、澤湖、水田等一切內地所存諸水面。以增高水產之收穫者。皆屬之。池中養法。在於經營池水。與農業之經營陸地相對。即一方利用水界之生產力。一方利用陸

養殖之必要

溫水產魚
類與冷水
產魚類

地之生產力。

池中養法古來留意者少。至近年稍有進步。而內地之湖沼等。無益放棄者仍不少。若委之於天然。只知漁撈。則收穫逐年減少。終至全滅。是故池中養法之目的。不但以人工維持其生產。又欲使其益增殖也。迄今世界養殖術最發達者爲德國。其內地之湖沼及其他水面。至於無不利用之。

第二節 池中養殖之種類

各種魚類。俱得養於池中。但經濟上或有養殖之價值。或無養殖之價值。有價值者。卽價貴需用大而成長速者。其種類甚不多。今就其性質上類別之如左。一爲溫水產魚類。(又曰夏季產卵魚類。)二爲冷水產魚類。(又曰冬季產卵魚類。)其中又舉養殖上重要之魚類如左。

一 溫水性 鯉、鮒、金魚、鰯、鰻、鱖等。
一 冷水性 鱒、鮭、紅鱒等。

(注) 鰻鱺雖冬季產卵。以其性質好居溫暖水中。故加於其內。又鱉雖非魚類。以在溫水中往往與魚類共養。故附屬之。

第三節 池中養殖之地選定法

池中養殖。不但利用天然之池沼。凡未開荒池溜水水田等加人工而變爲池。亦適於養魚。然亦隨其地之狀況。養魚有適當不適當。又有甲種魚類適當而乙種魚類不適當。凡生產事業。以收利爲目的。如土地雖加力而難收利。則不適用。故魚類適當之養地。宜預測而知之。

養魚地與
生產力

土地魚類
之關係

養殖地之適否。隨魚類而少異。大抵得區別之爲二種。即溫水性與冷水性是。凡溫水性魚類適當之位置。冷水性魚必不適當。溫水性魚。好向陽平地。水溫溫暖之所。冷水性魚。喜山間溪澤等。水質清澄而水溫寒冷之所。故鯉、鮒、鰻、鱖等。屬於溫水性。其養殖場。宜用四方開豁山嶽遠隔之平原中河流沿岸及池沼水田等。又與山雖接近而南方開放日光多照之地亦可。至鮭、鱒等屬於冷水性魚類。其養殖場。以山