

第十二世紀

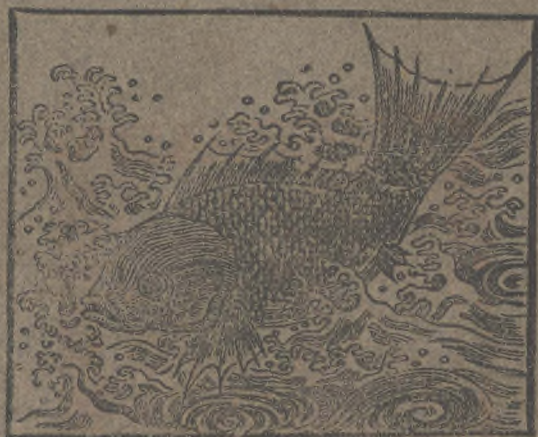
實業世界

水產養殖法

(一名養魚全書)

奉化

楊占春 譯述



上海

新學社會藏版

民國三年四月初十日初版
民國八年七月二十日二版

版權
所有

(水產養殖法)

全
大
洋
正

會社

社春

分發行所

濟南后宰門

新學會

水產養殖法目錄

總論

第一節 養殖生物之範圍……………九

第二節 養殖之起源及沿革……………十

第三節 養殖法與其學理……………十二

第一編 淡水養法……………十三

第一節 池中養法……………十四

第二節 池中養殖之種類……………十五

第三節 池中養殖地選定法……………十六

第四節 造池法……………二十四

第一 築堤法……………二十五

第二	池底之構造	三十
第三	水門及水樋	三十一
第四	池水面之調節裝置	三十五
第一章	各論	四十一
第一節	養鯉法	四十一
第一	鯉之習性	四十一
第二	鯉之種類	四十二
第三	養鯉池	四十三
第四	產卵及孵卵法	四十五
一	親魚撰擇法	五十五
第五	產卵及孵卵法	五十
第六	鯉兒之天然餌料及其增殖法	四十五

一	葉脚類	五十五
二	撓脚類	五十七
第七	鯉兒飼養法	五十八
一	以人工餌料養成鯉兒法	六十
二	用水田飼養鯉兒法	六十一
三	鯉魚人工養成法	六十二
第八	餌料	六十三
一	人工餌料之選定	六十八
二	重要之餌料物質	七十六
三	水溫及鯉體之關係	八十
四	池水中酸素含量與鯉體之關係	八十一
五	池中蒲俞苦頓及其效用	八十五

六	蒲侖苦頓之營養及增殖法	九十一
七	投人工餌料之注意	九十四
第九	決定放養尾數之法	九十六
一	利用土地養成法	九十七
二	人工餌料養成法	一百十
第十	養鯉池收納法	一百十二
第十一	冬圍法	一百二十一
第十二	販賣魚蓄養法	一百二十二
第十三	疾病	一百二十三
第十四	害敵	一百二十五
第十五	運擲法	一百二十七
第十六	與鯉同養之魚類	一百二十九

第二節	養鰻法	.....	一百三十一
第一	鰻之習性	.....	一百三十一
第二	池之構造	.....	一百三十五
第三	飼養法	.....	一百三十六
第四	餌料及授餌法	.....	一百三十七
第五	運搬法	.....	一百三十九
第六	害敵	.....	一百四十
第七	疾病	.....	一百四十
第三節	養鱈法	.....	一百四十一
第一	鱈之習性	.....	一百四十一
第二	養法	.....	一百四十二
第三	疾病	.....	一百四十四

第四節 養金魚法	一百四十五
第一 習性	一百四十五
第二 造池法	一百四十六
第三 採卵及孵化法	一百四十八
第四 飼養法	一百五十
第五 餌料及授餌法	一百五十四
第六 冬圍法	一百五十六
第七 疾病	一百五十六
第八 害敵	一百五十八
第九 運搬法	一百六十
第五節 養鱉法	一百六十
第一 習性	一百六十

第二	造池法	.....	一百六十一
第三	產卵及孵化	.....	一百六十二
第四	飼養法	.....	一百六十四
第五	疾病	.....	一百六十七
第六	害敵	.....	一百六十七
第七	捕獲法	.....	一百六十七
第八	運搬法	.....	一百六十八
第二章	鮭鱒屬人工養法	.....	一百六十八
第一節	總論	.....	一百六十八
第一	鮭鱒屬之種類	.....	一百六十八
第二	鮭鱒屬魚類之生殖及發育	.....	一百六十九
第三	人工受精法	.....	一百七十一

第四 孵卵器	一百七十二
一 河水用孵卵器	一百七十三
二 室內用孵卵器	一百七十八
第五 沈澱槽及濾水器	一百九十二
一 沈澱槽	一百九十二
二 濾水器	一百九十三
第六 水樋及孵卵槽	一百九十九
第七 孵卵器之位置	二百一
第二節 各論	二百一
第一 鮭之人工孵化法	二百一
一 採卵法	二百二
第二 魚卵魚兒之保護	二百五

第三 魚兒之飼養及放流……………二百十一

第四 鮭之池中養法……………二百十二

第五 鮭兒運搬法……………二百十二

第二節 鱒……………二百二十一

第一 採卵及孵卵法……………二百二十二

第二 河流中之養法……………二百二十五

第三 池中養法……………二百二十七

一 池之水質及其構造法……………二百二十七

二 飼養法……………二百二十八

三 天然餌料生物增殖法……………二百二十九

四 人工餌料及投餌法……………二百三十六

第二編 鹹水養殖……………二百四十一

第一章 魚類之養法……………二百四十二

第一節 總論……………二百四十二

一 魚類之餌料與習性……………二百四十二

二 海魚卵之性質……………二百四十六

三 魚卵之發生……………二百四十八

四 魚類之成長……………二百五十二

五 魚類之移動……………二百五十五

六 海水之比重溫度及壓力之關係……………二百五十六

七 魚類之人工孵化……………二百五十八

第二節 各論……………二百六十八

第一 鱒之養法……………二百六十八

第二 比目魚之養法……………二百七十三

第三 鯖鯨鯛之養法……………一百七十八

第二章 貝類之養法……………二百七十九

第一節 總論……………二百七十九

第一 牡蠣之養法……………二百八十一

一 養蠣與土地……………二百八十二

二 海水之性質……………二百八十四

三 附着器……………二百八十四

四 生殖……………二百八十九

五 食餌……………二百九十三

六 飼育法……………二百九十五

七 運搬法……………二百九十九

八 害敵……………二百九十九

第二	灰介之養法	三百
第三	鯉之養法	三百一
第四	眞珠介之養法	三百三
第三章	海藻類之養法	三百五

水産養殖法目錄終

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

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。欲永保其收獲。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

養殖之必要

魚貝之蕃殖力

自然淘汰

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。一年尚有二三千粒。海洋魚如鱈卵數極多。約在二百萬粒以上。下至貝類則更多。蠟之雌貝。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。與卵數僅有二三千粒之種類。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。

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)相結合。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。以太洋中產卵。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。比之受精之機會較多。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。

疾病之原因

(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) 酷魚之害。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。卽不外濫獲之結果。尤以在產卵場。捕產卵前。

漁業與養殖之關係

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。人為障害。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。亦為養魚之大目的。

(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。

(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。自臘虎臘肭獸之海獸類，以至珊瑚海綿下等水產物。其種類甚多。其生殖法亦千差萬別。但今所養殖者，專爲魚類貝類及鰕類。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。

魚貝鰕類
之受精

精子、自雄者之精囊壁細胞變化者。形甚少。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。又附着於他物質者。其浮者曰浮性卵。大數多洋魚類之卵屬之。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。如鯉鮎是。

人工受精法

人工受精法者。乃自各種生物之兩親。擷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。

自然產卵法

（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。

人工孵化法

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。此期曰解卵期。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。

(第二)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

孵化兒之
養成

孵化兒之
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。今尚不能完全實行。

(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具類。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。而得成効。終則載之於雜誌。Hancver 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 Ple-

法國政府
之獎勵

養蠟之發
達

• see 一漁夫名 TBenny 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。又在一千八百五十一年法國 Alsace Huningen 設一大養魚場。以大學教授 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 Saint 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 Bell 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。鮒類及鱈爲主。在淡鹹水間迴游之魚類。以鮭。鱒之類爲主。鱒。鰻。鱧。

等次之。

養殖法之種類

養殖之法。有養於一定區畫之池中者。如鯉、鮪、鱒、鱧、鰻等。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。容易搾出。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

意 養殖之注

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。以增高水產之收護者。亦屬之。池中養法。在於經營池水。與農業之經營陸地相對。卽一方利用水界之生產力。一方利用陸

養殖之必要

地之生產力。

池中養法古來用者少。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。終至全滅種。故池中養法之目的。不以人工維持其生產。又欲使其益增殖也。迄今世界養殖術最發達者為德國。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

溫水產魚類與冷水產魚類

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。即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。一為溫水產魚類。(又曰夏季產卵魚類)二為冷水產魚類。(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、鰻、鱖、鱈等。
- 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為池。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。以收利為目的。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。

土地與類
之關係

養魚地與
生產力

養殖地之適否。隨魚類而少異。大抵得區別之為二種。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。水溫和暖之所。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、鱺等。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

池水之交
換

嶽圍遶之溜水場。或溪流之附近等爲適當。

作池最適當者。土地有相當之分配。自彼至此。次第低下。水自高處流來。引用於池中至便。排出之亦甚易。每一池中。注水部與排水部高低之差。至四五尺已充分。在河流附近及谷合之地。當春季融雪時及秋季降雨時。一時出水多量。往往汎濫而流出魚類。此爲養魚之大害。必須力避之。若得以人工豫防之。其設備必須完全。

水質

水質亦養魚之要點。宜注意。純水爲酸素一水素二之化合物。但純水中魚類不能棲息。凡魚類得生活之水。必含呼吸必要之酸素與營養必要之食物。水中若富有此二者。則魚活潑而易成長。多數天然水。爲眞純水者稀。必溶有多少酸素及其他氣體與諸種鹽類。又固形分亦混在之。普通稱淡水者。雖含諸鹽類。但其量甚微。毫不覺鹹味及其他雜味。若含量過多。至起諸種味感者。曰鑛泉。此種之水。不適於養魚。天然水類別之。有雨水、泉水、鑛水、河水、湖沿水等。試詳述之如左。

雨水

雨水爲天然之純水。迨降於地而流於地上。卽溶解空氣中及地土中所存各種氣

體與可溶性物質。故雨水中每含阿摩尼亞性鹽類、鹽化曹達及其他因種種岩石土壤崩壞而成之無機固形分與微細浮游之有機物。其種類及分量隨降下地之性質而不定。雨水之落地下也。一部蒸發。一部滲入地下。一部流入溪流小河等終成河水。一部溜而爲池。其滲入地下者。再湧出地上爲泉水。雨水降下時。近於純水。且含多少空氣。無害於魚類。及流而成河水、泉水、池水等。卽應其地之狀況而性質全變。或適於養魚。或不適於養魚。

泉水

泉水比雨水多含可溶性鹽類。其量隨其流過地層之性質而不定。所含主要物質爲碳酸石灰、碳酸苦土、碳酸鐵、硫酸石灰、硫酸苦土、亞爾加里性碳酸物、亞爾加里性鹽化物、亞爾加里性、硫酸、硝酸、硅酸物等是。是等鹽類含量過多時。大害魚類之健康。宜豫先精查之。

其他泉水亦含酸素。窒素。炭酸氣。但酸素之含量比他之天然水少。炭酸之量。隨土地而却較多。凡多含炭酸氣之池。不宜用爲養魚地。若欲用之。宜使暫流池上。或永

河水

暴露於空氣中。使自空氣中吸收酸素。大概泉水以清澄而水溫低。且變化較少。養鮭鱒卵及魚兒尤適宜。然多含諸種鹽類之鑛泉。則不適用。

河水自雨雪水及數多湧水集合而成。含有多少無機物及多量酸素與有機物。大宜於生物之營養。故養魚上甚有利。然其江河若自鑛山流來。或其沿岸有製造場等。則是等工場之排水。每混入水中。以壞其成分。有時於養魚上非常有害。凡江河隨氣候之變化而易溷濁。且溫度多高。故養殖鯉鮪等甚適當。惟養鮭鱒之卵則不適宜。

池沼水

池沼水乃湧水、雨水及河水流入停滯者。流動少。溫度隨氣候而變。鹽類之溶解量亦隨地質而有多少。其水中每生多數葉綠植物。因日光之力。分解水中之炭酸。以供給酸素。使水質變成魚類生存適當之狀態。然此植物繁殖過度。則遮日光。減水溫。誘害蟲。妨魚類之游行。而致種種不利。且年月持久。則植物枯死。推積池底。終至腐敗。生有害氣體。更因腐敗作用而消費水中酸素。大害魚之健康。又腐敗植物終

至生一種軟泥。其中稱埴土酸者。乃害魚類之物質。非行適當之法。不適爲養魚池。又此種水中。更有數多顯微鏡的微生物。如斯水中游浮之小動物及下等藻類等。總稱之曰蒲侖苦頓。Plankton 蒲侖苦頓者魚類必要之天然餌料也。富於此物之水。於魚之成育大適宜。

溜水

山間之溜水清澈者。養鮭鱒類之卵及魚兒雖適宜。然以之養鯉鮒類（即溫水性魚類）則不適當。

淡鹹混交水

淡鹹混水。乃河口內灣等之淡水與鹹水混合者。稍帶鹹水味。此種水中。每有淡水魚自然往來。凡淡水性魚類。養殖於此亦不難。如鯉當鹹味不甚強時。養殖之亦可。其中尤適當者。爲緇、鰻、黑鮪、鯛、鱒等。

水溫

水溫之適否。大有關於魚之健否。而各魚類各有適當之水溫。故養魚池之水溫。宜各使之適當。如鯉魚類。水溫不昇至攝氏二十度以上不活潑。成長亦不宜。鮭鱒類以攝氏十度內外爲適度。鮭至攝氏二十五度以上則全不就餌。瘠瘦而死。故設養

水量

池之必要
交換

鯉池。以自春季至夏季。其水溫昇降不逾二十度至三十度之間者爲最佳。鮭鱒之類。以水溫變化少。全年不出攝氏十度內外之所爲適當。

養魚地之水量。宜常有充分給水。且四時之水量不變。養魚地引用之天然水。雖有泉水、河流、池、湖、沿、河、水等。但其量應時期而變化。如多雨時及融雪時水量增多。旱魃時水量減少。甚則全旱涸。因雨水停滯而成之天然池尤多此虞。少量之增減。以引入時有豫防之道尙無妨。若水量甚少。不滿所需量。或有時非常增加。有汎濫之虞者。俱不堪設養魚池。故宜就土地而測四時之水量。又據從來之經驗。必擇變化較少。或雖有變化。與所需之度。不甚相越者。方可設養魚地。

養鯉及其他溫水性魚類之池。其水不必常交換。寧使之停滯爲佳。唯因蒸發而減之水量。時時補足之可也。此停滯之水。水溫較高。從而可爲天然餌料之小動物。發生亦多。然池之面積小。放養之魚多。在炎暑之候。稍給多量餌料。則往往使水腐敗以害魚。如斯之時。宜計時而換水。又宜常使少許之水流通。在天然池。水之供給。惟

依雨雪水。別無他道者。用爲養魚池。甚危險。惟面積廣。水量深時。用之亦無妨。其他河沼湖水等。水量多。而能無洪水之虞者。亦可用。

在溫水性魚類。以不必使水常流通。故有少許水量而已足。惟養鮭鱒及其他冷水性魚類之池。水須常流動。故需水較多量。且此種魚類。須用清澄而低溫之水质。故用湧水量一定之泉水尤宜。而其水量。應餵養之魚類與池之面積。而不定。唯宜擇夏季亢旱及冬季嚴寒之時。水量亦不甚異之所。其他池沼湖水之在山間。面積廣。水溫低。水深而且清者。養此種魚類俱適宜。

土質

餌料

養魚上。土質之如何。亦間接而有多少關係。即造池時。土質必須工事。易且有蓄水。力。又池底土壤中。須含有有機無機化合物。足供數多下等植物之營養。是間接以增植魚類之天然餌料者也。凡魚之天然餌料。即水中所存之動植物。一部與流水共流來。一部在當地發生。而此動植物之發生。不可無營養。以供其營養。此營養之供給。專在於土中。故土地富於石灰、磷酸、窒素等營養者。餌料微生物之發生亦多。

池底之土壤

土質之適否

據德國傳啞開氏之說。欲使鯉之天然餌料微生物成育。宜供給石灰及窒素。池底一平方米突所需之量。與田一平方米突作物所要之量同。故池底土質之如何。與魚之成長有關係。即對池之生產力。亦有應響者也。

土壤有礫土、砂土、壤土、粘土、壟土（又曰化土腐植土）火山灰、石灰土等。砂土礫土之地。保水力少。且生微生物亦少。不適為養魚池。然以之養鮭鱒類。用人工給餌料者。則無不可。壤土（真土）為粘土與砂土混合而成。因其混和比例之多少。性質稍異。大抵皆適為養魚池。粘土保水力最強。為養魚地甚佳。惟工事困難。是其不利耳。壟土為動植物之土化者。不適為池。但以其少許。混於他壤土時。大能使餌料生物蕃殖。古舊沼池等所存之軟泥。多為動植物質腐敗而成之土壤。非除其水。乾其底。入以砂土。使之硬化。不適為養魚池。其他火山土、石灰土、亦不適當。以上所述地形水質水溫土質等。皆作養魚場時。必須調查者也。此外為經濟上收利計。地價交通魚價販路餌料等。亦不可不注意者也。

第四節 造池法

養魚或用天然池。或用人工池。在天然地。加多少人工。使其裝置適於養魚而已足。若人工池。必基相當之法。則而用完全造池法。今述養魚池之構造法如左。

水之供給
及排除

池之周圍。必圍堤防。以備洪水及不時之溢水。池之一側近水原之部。必設水桶或水門。以供水之流入。其反對側。亦宜設水門或水桶。以供排水。而自注水部向排水部。宜作溝一條。且其左右池邊。宜以數多少枝溝與之連續。以便排水。或不設特別之溝。但自注水部向排水部。次第加深亦可。池之深。隨養魚之種類與大小而不定。普通自一尺至五六尺。堤之高。隨土地之狀而不定。最高土地。比洪水面至少須高三尺許。每一池中。注水部之地盤。必比排水部之地盤高。其差愈大。則池愈深。然過深則養殖上不便。故宜應土地之狀而分數多之池。各有相當之深可也。若數多之池。並列而設時。包圍全體之堤。宜充分高且堅。內部各池間之堤宜低。唯供區畫之用而已。

深

堤

序
土工之次

又各池至少須設二水門。以備注水排水之用。造池動工時。宜先測地之高低。定注水與排水部之位置及堤之高巾。與池之排置及深大。但此等工作。必需土木工學之智識。故其精細之處。可委之專門家。今述築堤及桶與水門等構造法之大畧如左。

第一 築堤法

堤之目的。在於蓄水。其力必須能抵抗水壓。堤之強弱。關於堤之材料及構造法。破壞之力。關於水壓及波擊。而水壓隨水深而增加。

堤之材料。以石礫土砂為主。自其附近之地採集為最便。堤之固定力。以用石礫為最大。但附近難得時。以用就地之土壤為便。然土壤築堤。有適當不適當。若當地土壤。不適於築堤。宜自他地採取而用之。

築堤適當之土壤為混土。即粘土混砂者是。單統粘土。甚妨水之滲透力。以之保存池水最相宜。但工事費力。固定需時。且用濕土。則乾後容積大縮。使堤底下。故用粘

土混

砂土
植土

土質宜取乾燥者。且行種種補足法。砂土固定力甚小。且水之滲透力亦強。故築養魚場堤不適當。必欲用之。宜行特別構造法。又因植物腐敗而生之腐植土。尤不適當。必不可用。

堤之勾配

凡欲堤防安定。材料宜重。堤底之幅宜廣。堤之側面。其材料重且堅。則得使堤直立。但普通養魚池。以用粘土及砂礫等。使有多少角度為體。其角度隨土質之堅否而定。通常示堤之仰角。用一成勾配二成勾配等語。一成勾配者。每幅一尺高一尺者。仰角 45° 之謂也。一成五分勾配者。每幅一尺五寸高一尺者。傾斜角 30° 之謂也。隨土質之異各有固有之止動角。故築堤必準之而定堤之勾配。其例如左。

材料質

水平仰角

斜傾之比

硬岩

7 50 5 分

4 幅：高

硬土及軟岩

5 50 8 - 6 3

5 : 1. 2 : 1

乾粘土

4 50

1 : 1

土質與堤
之傾斜

堤之高應水之深而定之。比最高水面。至少須有一尺以上。池之面積大而受波擊強。則堤更宜加高。至少須在三尺以上。堤頂之幅。應水之深與池之面積。自之尺至六尺。大抵與堤高同度以爲例。但其部爲人及車馬通路時。尙須加廣。堤底之幅。應堤之勾配而定。而勾配宜隨土質依前記標準而定之。普通富於粘土質之地爲「1」。
 1. 富於砂質之地。1:2乃至1:3以爲法。故全堤底之幅。在粘土質地。宜高三倍至四倍。砂土多則宜五六倍。

砂利	4 00	1 1/2 : 1
乾砂	3 80	1 1/2 : 1
濕砂	2 20	2 1/2 : 1
軟土	2 80	1 1/10 : 1
濕粘土	1 60	3 1/2 : 1
砂與粘土之混合物	4 50	1 : 1

築堤法

築堤宜先立杭。以示堤底之位置與堤高堤頂之幅等。其地有草木根及其他竹木葉片等。必須除去之。然後次第積以適當之土質。但欲其固定。每積三尺許後。必打固使之平。更盛土於其上。次第加高之可也。又土質宜用混土。決不可用植物之腐敗物雜草樹根等。若其地之土質築堤不適當。則至少堤心部。必用他之適當土質。即先於堤中央之地面。掘溝一條。以適當土質（即粘土或埴土等）滿詰此部。且積上之。使與堤頂同高。然後以堀穿土壤。蔽自比而成之土壁兩面。但堤心土壁之幅。至少須有堤底幅四分之一。且堤下深至一尺五寸至三尺爲通例。在大堤築此心土壁。宜用三和土。則堤最堅固。

養魚地之堤面。以受波擊及魚之運動等。易崩壞。欲防之。其面宜植芝。成施板棚。或於波擊最強之部。用磚瓦或石垣。

糾草普通植於堤頂及堤之斜面與水際之上部。其法自芝生地切取長一尺主一尺五寸幅一尺厚三四分許之糾草土。覆於堤面。防其活落。以揚技或竹片穿住之。

使堤堅固
之材料

池堤之材料

若堤土砂質多。而固定力少。則築堤之時。覆糾草土如積瓦。至堤面使相並。善打固。且以土封其間隙。更置糾草土次第重積之。如斯則需糾草土頗多。然能使堤一層堅固。若糾草乾燥時。宜以濕水而用之。又糾草以黑色密生於土壤中者爲佳。生於濕地及砂地者不宜。蓋生於濕地者。如植於水際。則築堤後。直張水而能繁殖。固無仿。若久不注水。則乾燥而枯死。故甚不宜。

堤之水際已下之部。崩壞尤易。故養魚池之此部。常施枝棚。其注先沿堤距一尺許打杭。附之以板。而欲使杭更堅固。可當以橫木。以鉛線結之。此鉛線之他端。可結於打入堤心土中之杭。以緊張之。但此板圍比他之最高水面上。須高一二尺。其底部之板。須埋入土中。五寸至一尺許。以防魚之潛入。板用杉板。保存固宜。惟價過高。普通多用松板。松板出水面之部。雖易腐敗。但沒入水中之部。保存頗久。又杭及板。以柏油塗沫時。能使保存力加長。在海岸常受強波擊動之堤面。宜用石垣。其間宜用水泥固之。或用三和土。以防崩壞。在多石地。池邊用石垣亦可。此時須用水泥充填。

其間隙。不然則魚往往潛入此間隙中。不但使捕獲困難。且為土堤崩壞之原因。又

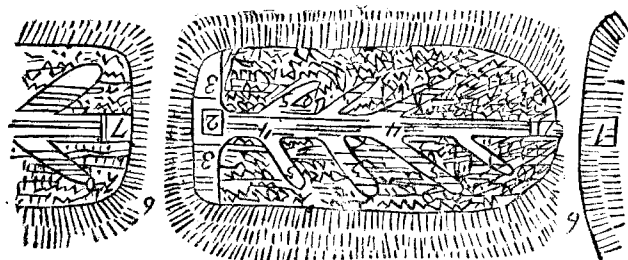
代石垣以磚瓦亦佳。如斯則費雖多而保存期永久。比柵為優。

第二 池底之構造

池之底面。普通注水部及地邊較淺。自此向排水部次第作勾配。有時池中堀特別之溝。又或設特別深窪。稱曰魚溜。自注水孔達排水部之溝。曰本溝。自左右池邊達本溝之小溝曰支溝。本溝之深。比普通池底深一尺五寸至三尺許。雖池水全排出時。此部尚有水溝之大。應池之面積而不定。溝之左右側壁。應土質而作相當之勾配。即粘土質少時。常作二成勾配。支溝為使池邊之水排除便利而設。其大及數。隨

池底之構造

第一圖



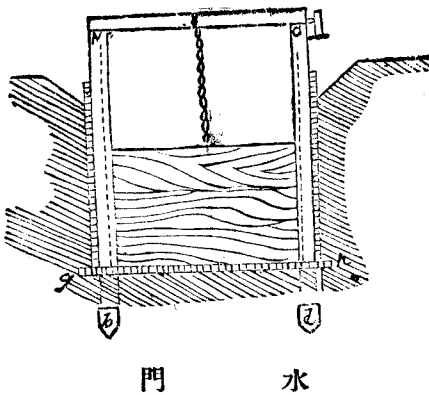
池底之構造

魚溜

水門之構造

池之面積而定。魚溜設於池之最深部。專在本溝之末端。排水部之附近。其用在於排除池水以捕魚時。使全池之魚盡集於此部。土質若為軟泥。必須除去軟泥。加硬土壤。且其部周圍。宜設板柵。土壤若為堅質。則無用此。其深與排水樋之底同。又以此魚溜為冬季之魚圍池。則深宜六尺許。以防

第二圖



結冰。

第三 水門及水樋

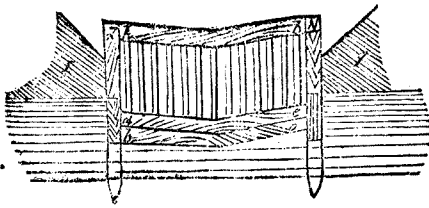
池水之注排。由水門及水樋。水門之構造。有各種。用於普通養魚池者。最簡單。兩側立二杭。杭設溝。插入金鋼戶或木板戶。如第二圖之ab及cd為二杭。兩杭相對之面。有溝一二條。此杭欲固定之。可加ef之橫木。底部亦加gh之橫木以固定之。杭間之距離。隨流通之

水量而不定。通常自二尺至六尺。若尙欲加廣。中間可立他杭。杭間應時宜再插入金鋼戶或板戶。且得自由上下。若水門大。可用鏈卷上之。又插入門戶時。若底部有間隙。則水即漏洩。故其部可自前後特加橫木以豫防之。

池之脫出
豫防裝置

水樋

第三圖



止魚格子

水門附近之堤。爲水勢易崩壞。此部宜堅施板柵。或設石垣。以三和土固築之。又其部之底土。易因水勢而堀上。凡水門前六尺至一丈之間。宜敷板或築三和土。池水出入之部。宜設止魚格子。以防池中魚類之脫出。此格子以木桿或鐵棒作之。先於兩岸立杭。其中間水中少堀深。入橫木於此部。其前後以粘土質或礫石等固之。其上以第三圖之格子。堅固裝置之。此格子水量少時。在兩杭之間可一直裝置。若水量多。宜斜設之。水樋者。導水入池或自池排水者也。或裝於地上。或埋

材料

水樋之材料

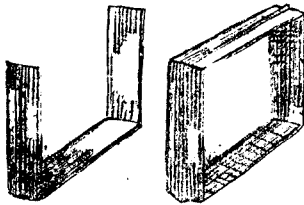
水樋之構造

於地下。自河水及其他之水源引水入池。若其土質透水之力少。且土地平垣。則掘土作溝。得以供用。否則土地高低之差大。土質含砂多。透水之力甚者。不得不設樋管。或一部爲樋。一部爲溝亦可。樋有木管。土管。鐵管。鉛管等。木製樋以價廉。養魚池多用之。但保存期比他物質短。在礫底之地。得存至十年至十五年。在粘土質及常浸於水之地。得使稍永久。

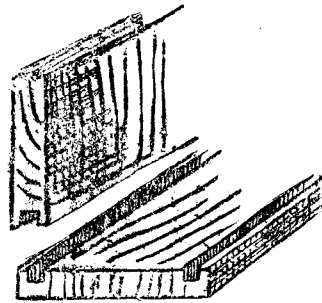
木材用松杉檜落葉松等。松在水中雖得永保存。但乾燥之部易腐敗。不甚適當。木樋有丸形。角形之別。丸形者。剝丸木材而作之。普通孔之口徑五寸。則周邊厚約二三寸。角形者。有無蓋有蓋之別。無蓋者地之傾斜不甚。有一樣勾配。水量不甚多。無溢樋之虞者用之。有蓋者。地有高低。水量多而滿樋時用之。其作法無蓋者。用板三枚。先於作底之板。自兩側緣離三分強之處。掘溝如第四圖。深凡三分。幅爲板厚三分之一許。他二枚側板下緣附於底板之部。亦掘同樣溝。兩者相合。其垣間之空所。插入薄木片。此木片宜充分乾燥。密切適合於溝。卽自後底釘着之。如斯則後羽木

土管

第五圖 鐵製固定材料



第四圖 水櫃



吸水膨脹。兩板能密切。使水無漏洩之虞。如更期其堅固。宜用數多木片橫釘着之。在有蓋櫃。蓋板與側板之接合。亦以前記之法固定之。且釘橫木亦如前。如右之櫃數多接合時。其接合處水易漏洩。此部可施鐵製之固定材環之。

裝櫃於土上。當沍寒之候。防其為霜而壓上。宜於距地上凡四尺許之處置枕木。安櫃於其上。櫃於埋地下時。除濕地外。不必用枕木。埋櫃之深。在引用河水時。宜在河底水平線下。以最少水量時亦能給水為度。

土管比木製者得久保存。惟價高且易破壞。是其不利也。使用之時。其接合部。宜封以水泥。而防水

鐵管

瓣之開閉

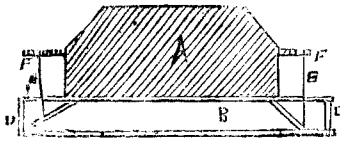
之漏洩。

鐵管以價高。普通養魚池難用之。然水少通路彎曲之時。用之甚便利。

第四 池水面調節裝置

測池水面適度之裝置法。應土地而有多少相異。潮水有高低之處。當池水排出時。水樋內附第六圖之瓣。瓣之上緣。附於樋之上部。下部游離。結以金線。金線伸縮。則

第六圖



- A 堤
- B 水樋
- C 瓣
- D 金網
- E 金線
- F 止金線之枕

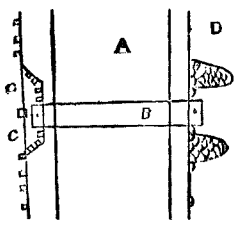
瓣上下活動。以開閉樋孔。此瓣兩端各一個。各瓣俱向外。樋之兩端。瓣之外部。各插入金網。滿潮時。河水面比池水面高。水注入池中時。向河瓣之金線引上。以開樋孔。則水向樋中流入。此時以池水面比河水面低。進水及於池部瓣之壓力。勝於池方所受之力。而瓣押開。水自流入池中。至及平潮時。池水面比河水面高。池水

防魚脫出之裝置

豎樋之構造

排除時。池之瓣開放。因前記同一之理由而排出水。有時此瓣附於樋側壁。上下開代以水平開。其用亦同。設樋部之堤。須充分堅固。樋之上下左右。須充填粘土質。基礎宜敷石。以三和土固築之。左右上方俱同。堤之內外縱面。或施板柵。或附石垣。其間宜以三和土封之。又此部防魚類脫出。在他方可設水門二重至三重。各插入金網戶。金網之眼。外部稍粗。內部極細。普通養鯉池及養鰻池。眼細一分至一分五厘者。用於最內部。向河水之部。防堤為水勢而破壞。宜如第七圖築出堤。其部砌石垣。且以三和土固之。

第七圖

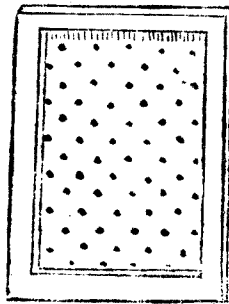
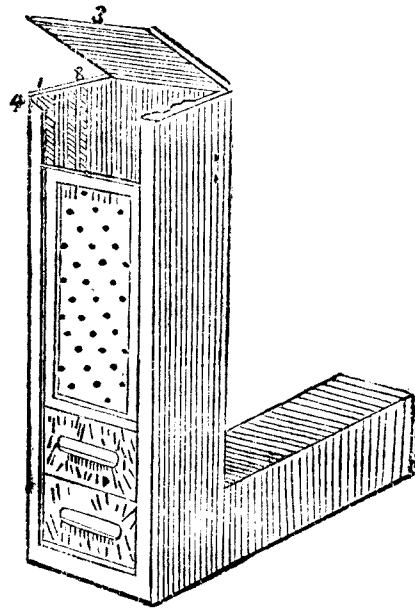


堰樋。在德國為調節池水之深及排除池水之便。特設如第八圖。以豎樋與橫樋接合者。豎樋以三板而成。恰如無蓋桶直立者。樋之大。應水量而定。長準池之深。大抵與堤高相等。或稍長。桶之內部設溝二。以便插入板戶或金網。其外溝通常插入金網戶以防魚之出入。內

橫標之構
造

部之溝。插入幅三寸三分許之木板數個。以加減水高。例如欲使水深三尺三寸。可用板十枚。樋之上部。設蓋板。平時閉之。欲取板或金網時可開之。豎樋與橫樋之接合處。不可留間隙。亦不可為波動或水壓而弛緩或傾斜。此樋宜使直立於離堤底二尺許之部。

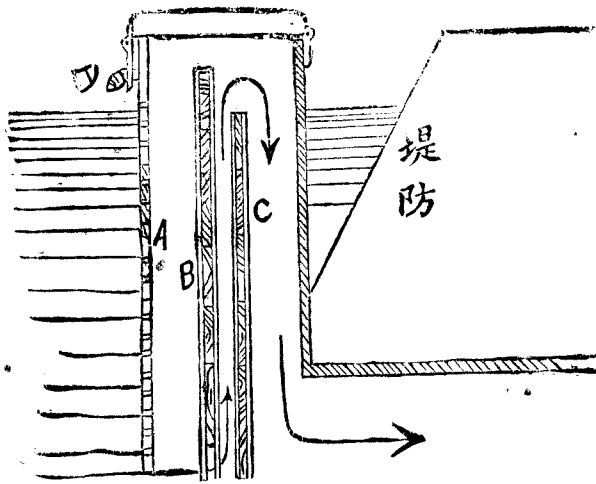
第八
堰
圖
樋



橫槓多係木製。若欲永保存。可用瓦管或水泥管。裝置法如前述。上下周圍。宜以粘土或其他堅固土質密切充填之。

池水之調節

第九圖

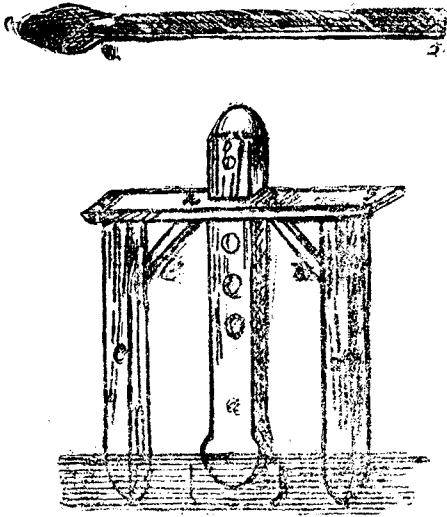


以上裝置因板之高。得任意調節池水之深度。若欲池水悉排除。則可除去全板。然上記構造。唯上層之水得排除。下層之水有交換不良之弊。往往腐敗而生細菌及其他有害物質。欲防之。樋內前記溝外。其中間宜更設一溝。插入板戶。此板戶在最下者。有孔。使水惟通此部。決不流過上部。因此裝置。池底之水。通過金網。自下部之孔而出。沿插入內溝之板而昇。超其上緣而更落下。經橫

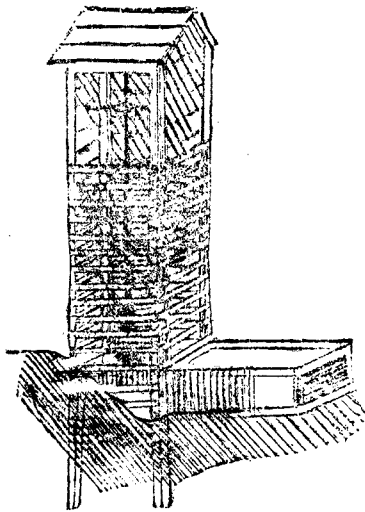
堰槌之材
料

槌而外出。故此時中央之板戶。用以導下底之水。內方之板戶。用以定池水之高。堰槌多爲木製。亦有全部以水泥製者。木製時防其腐敗。可塗柏油或爹兒。安設之位置。宜在河或引水溝流入池中之部。或甲乙二池之境界部。若池之面積廣大。欲

第十圖

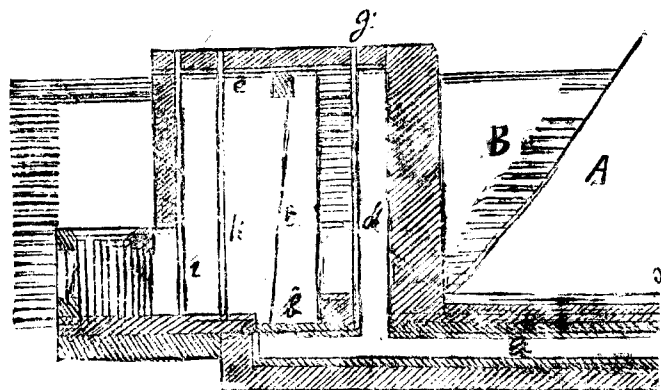


第十一圖



使多量之水流通。則堰樋可設二重。

第二十圖



德國以上之外。又有名債聘之裝置。以排池水。即債聘樋之上面穿孔。施長木栓。以開閉孔。其構造亦多種。其最簡單者。如圖建二桁。其上部打付橫木 *g*。此橫木穿孔 *b*。以木栓 *a* 插入此孔。但此栓之下端。適合於樋之孔。又防魚自樋孔脫出。如圖於木栓四周設格子。其上部施蓋。此時恰如家屋狀。第十二圖所示者稍完全。為木製橫樋。四邊疊以水泥。 *t* 為開閉樋孔之辨。因鉄桿 *c* 以動之。 *d* 為豎樋。挿入板戶 *g*。以上下水高。 *h* 為金網。以防魚之脫出。 *k* 為穿水泥壁之二

溝。以板挿入之。排水時則拔取板。又應板之高。得任意加減水高。爲水平溝用以止板。B爲水。A爲堤。若欲水杜絕。則A部可詰土。

第一章 各論

第一節 養鯉法

第一 鯉之習性

鯉之分布

鯉爲棲息淡水中之魚類。分布甚廣。亞州歐洲美洲諸國之內地俱產之。鯉之元產地爲中亞細亞。昔自我國傳出。東至朝鮮日本。西經希臘羅馬而徧及歐洲。至近年移殖於美國而大繁殖。其魚生長速而飼養易。各地皆飼養於池中。

食物

鯉魚好棲息於內地之池沼江河。不喜急流與冷水。食物以小動物卽小甲殼類幼昆蟲類軟體動物爲主。其他植物質亦喜食之。產卵期在五六月。其時集於水草繁茂之溫水中。一雌魚伴三四雄魚。游泳水草間以產卵。一雌魚產卵數。體重六兩半許者。約二十三萬七千餘粒。二十兩許者。三十四萬餘粒。六十兩許者。六十餘萬粒。

產卵

故一尾雌魚。一年產卵至少在二十萬粒以上。卵有粘着性。產出後直附於水草及水中諸物體。卵之大約一、五密里邁當。水溫在二十度時。經六七日即孵化。魚仔潛於水草間。食水中細動物而次第生長。水中富於食物時。一年長及六七寸。二年達一尺餘。三四年即壯成。生活年齡。通常在十二年至十五年間。間有六十斤內外之巨魚。是已達多年者。

第二 鯉之種類

形態

鯉有各種變種。即緋鯉斑鯉變鯉等是。是因色彩之異而區別者。至形態上仍無異。又同一母魚中。普通鯉之外。每混有緋鯉變鯉等色彩相異之種。是可知同一種類。隨土地之狀況而變成者。又體高體幅之比例。亦隨產地而甚異。

歐洲種類
在歐洲普通飼養之鯉。得分鱗鯉鏡鯉革鯉三種。鱗鯉全體被鱗者。即通常之鯉是。鏡鯉惟體之一部即脊鰭近傍側線之部及腹部有大形數鱗。他部皆裸出者。革鯉乃全體不被鱗狀如革者。我國只有鱗鯉。他二種皆無之。

第三 養鯉池

凡養鯉必設四池如左。

一產卵池

二孵化池

三飼養池

四圍池

產卵池專放親魚使之產卵者。其面積隨魚數而不定。大抵自二三十方步至百方步以爲例。深可二尺以上至三尺許。設池之地宜擇向日不受寒風之地。產卵後仍供養親魚之用。或親魚移置別池以供養魚兒之用。

池之大

孵化池即將前記產卵。移置其中。使之孵化者。其大隨卵數而不定。大抵每卵一二萬粒約用一方步。如孵化後尙欲久養。則面積宜加廣。水深自五寸至一二尺爲度。此池欲使卵之孵化安全。往往作漆噴池。然普通池亦無妨。普通至孵化後欲飼養魚兒時。各個之面積以二十方步至百方步爲最便。

飼養池。卽孵化後經二三週日或一二年之魚。入其中以養之。至適當之大者。此池隨魚之年齡類別如左。

魚兒飼養池

發生後一年內

二年兒飼養地

第二年內

三年兒飼養地

第三年中

魚兒之飼養池。宜設多數自二三十方步至二三百方步之池。隨魚之大小。類別而養之。二年三年魚之飼養池。面積宜大。以五六百方步至二三千方步爲適宜。面積大則魚之成長適宜。但捕獲不便。故過廣亦非法。池之深以二尺至四尺許爲適當。又稱養成池者。亦飼養池之一。專養已經一二年近於販賣之魚者也。

圍池、一則供冬季圍魚之用。二則供養成池漁獲之魚、暫時放養、以備販賣之用。其水中不可存腐敗物。以有湧水爲佳。

以上諸池。面積之比例。依德國尼苦拉司氏之標準如左。(爲四年收納之比例)

產卵池 四 飼養池 一二級 養成池 八〇 冬圍池 六

正式養鯉時。必設以上四池。但隨土地之狀況、與規模之大小、得省略之。又或種池可兼他用。如以產卵池供飼養魚兒之用、以飼養池供冬圍之用等是。

第四 產卵及孵卵法

鯉之產卵。歐人常試用人工受精法。而結果不良。故迄今各地俱用自然採卵法。即以雌雄兩親魚。放於一池。使之自然產卵。但欲得良卵。宜先撰適當之親魚。

一 親魚撰擇法

凡撰親魚。應注意者如左。

一 成長力強者。

二 形態美者。

三 血統正者。

成長力

親魚之成長力強。則其魚仔之發育亦速。而收利多。而欲鑑定其成長力。必自魚仔而飼養之。凡一親魚所生魚仔之內。強壯者比衰弱者取食多。消化力亦盛。其生長

必優於他魚。一二年後。體形即不同。如此之魚。爲親魚甚適當。數千尾魚兒中。如此者僅一二尾而已。

年
齡
鑑
別
法

天然產之鯉。欲知其生長之速否。宜鑑別鯉之年齡。鯉之年齡。因其鱗之構造得知之。鯉體中部。如側線部。取鱗而視之。其埋沒於皮膚中之部。見數多平行線。又有自中心向各方放射之線。試以鱗之各部。分爲髓部前部後部及左右側部五部。今注視自髓部至前部之平行線。見在或部。其線密接。區別爲二部。即示其年齡之部。在一年生之鯉。惟有髓部。難認他部。二年生之鯉。分爲二部。三年生之鯉。分爲三部。以下準之。據此法。魚之年齡得確知之。

形
態

鯉之形態。隨地而異。又在同地。亦隨生息場食餌之多少而不同。生於食餌富足之水者。體形肥滿。生於食餌不足之水者。體形瘠瘦。至永年以後。此體質傳於子孫。終至成特質。凡選親魚。宜擇肉部多而骨格及內臟部少者。凡魚之體肉脊部多。故脊部肥滿者。筋肉必多。因之可以區別良否。比較鯉之體形。宜計體高體幅身長等。各

體
形
之
分
類

魚身長之比。區別體高幅廣及體長等。德國活爾台兒氏分類之標準如左。

(一) 脊高之種 高與長之比 自一與二至一與二、六

A 體短之種 自一與二至一與二、五

a 幅之廣 b 幅之狹

B 體延之種 自一與二、五一至一與二、六

a 幅之廣 b 幅之狹

(二) 脊低之種 自一與二、六一至一與三、六

A 體短之種 自一二、六一至一與三、

a 幅之廣 b 幅之狹

B 體延之種 自一與三、〇一至一與三、六

a 幅之廣 b 幅之狹

據同氏之說。此中體形自一與二至一與三之比者。養殖上易發達。在其下者及雖

圖 三 十 第

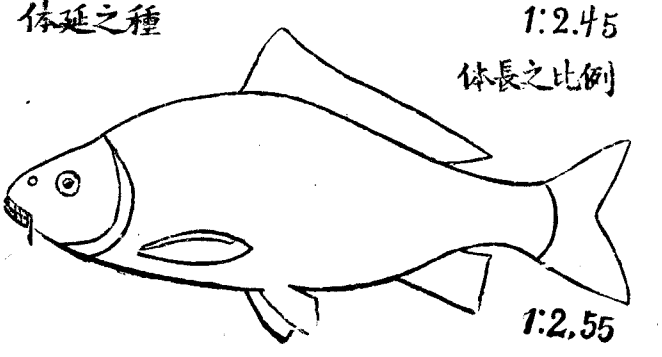
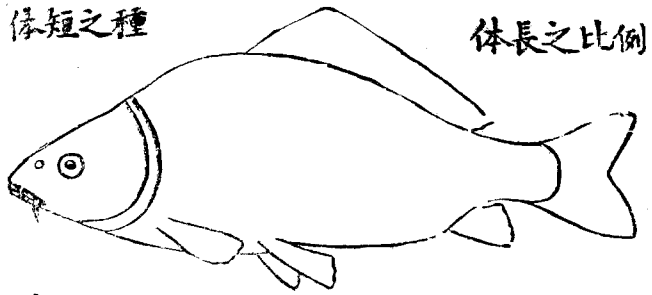
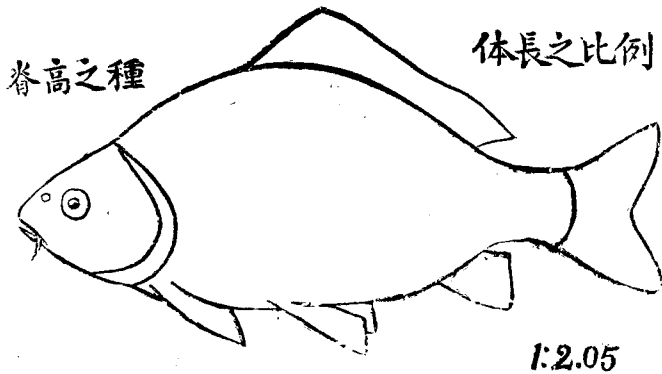
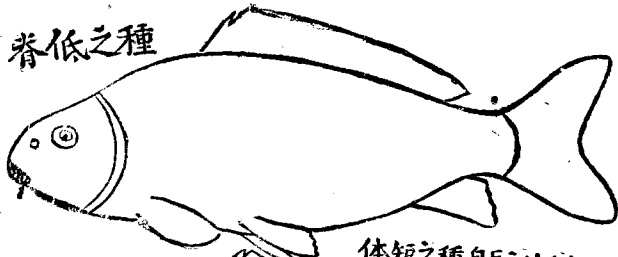


圖 三 十 第

脊低之種



体短之種身長之比例 1:2.65



全上 1:2.8



体延之種身長之比例 1:3



全上身長之比例 1:3.2



全上 1:3.6

血統

爲前記之比例而幅較狹者。發達卽不良。一切鯉魚。養殖之。則體之脊部及其兩側增肉。其結果致身長短縮。故生長適宜種之特徵。必脊部膨脹。頭部尖小。骨格較少。親魚之素質。能傳於子孫。故血統宜擇其正者。必須生長良。形態正。且不可混雜鯉等。但鑑定頗困難。宜自多年養魚家。求其血統純正者。又氣候水質急變時。魚體亦受多少影響。故暖地之鯉。急移於寒地。又淡水產鯉。移於鹹水中等。不無危險。是又求親魚時應注意者。

第五 產卵及孵化法

產卵之注意

親魚宜給充分餌料。特別養之。及至春季。分雌雄而放於別池。更與餌料。至生殖期。使充分成熟。產卵之期。自四月中旬始。至五月下旬止。至此時期。產卵池一時排除舊水。注入新水。選天氣平穩溫暖之日。自前記之池。移親魚入此池中。此時雌魚取置亂暴。則傷魚體而不產卵。有時至死。極宜注意。又移入產卵地之日。亦宜慎選之。若天氣惡而且寒冷。則親魚雖移過。不能卽產卵。又幸而產卵。其卵亦不孵化。全歸

晚產之列

雌雄魚之比例

於腐敗。故此時宜少延時日。以待天候之定。大抵延至六月中旬尙無妨。然產卵過遲者。不但魚仔不壯健。卽成長亦遲。甚不得策。機敏之養魚家。至四月中既孵化。他處未見魚仔之前。彼已至適當之大而收利。然此期天氣尙寒。且不定。易陷危險。欲行之。不可不防失敗。最適當之期。爲五月一二日。放於產卵池中。雌雄親魚之比。隨魚體之大小等而不定。每雌魚一尾。約須雄魚三尾至五尾。雄魚比雌魚體小時。其尾數宜多。親魚雌雄之年齡及大小之比。大抵如左。

	年齡	身長	重量
雌	五年至十四五年	一尺五寸至二尺	四斤至十二斤
雄	三年至十年	一尺二寸至二尺	二斤至十一斤

屬於右範圍內之魚。皆得爲親魚。而過於幼者及過於老者。其卵兒不健全不可用。要以六七歲以上至十歲許者爲最適當。

魚巢

放親魚於產卵池。同時必入附卵之材料。卽魚巢是。可爲魚巢者。如金魚藻楊柳根棕梠皮芝草等。一切枝條細多而附着部多者。皆足供用。用金魚藻。其結果甚良。先切去根。束數莖成束。取數束以繩結合之。附於竹竿。使浮於池中水面。楊柳根宜洗去土。沸煮乾燥後。數多相結。與上同樣。使浮於池中可也。芝草亦宜洗去土。夾於竹間。結繩而置於池邊。用棕梠皮亦同。一切魚巢。可使在水面一二寸以下。

產卵時之
動作

天候和暖之時。親魚與魚巢同放時。翌日或第三日始產卵。其動作先數尾雄魚。逐一雌魚周遊池中。終則游近魚巢。雌魚先躍上。於此產卵。雄魚亦繼而注精。放出之卵。因卵膜之粘質而附着魚巢。若此時卵不得魚巢。則落下地底。卽不孵化。故魚巢必選附着面多者。又魚巢之材料。若爲硬固物質。則產出時。卵被魚體壓阻。恐致破壞。故宜用易屈撓者。

產卵多在早朝。非一回卽終者。自早朝至正午。數回繼續。至午後始休。至翌日早朝。再產之。有時一日中悉產出。有時亘至數日間。是多關於親魚生殖器之熟否及天

產卵池之
注意

候之如何。又產卵中。魚受驚動。則產卵中止。故人不可近池邊。

有時親魚入產卵池。一切準備已齊。而終不產卵。是因水溫水質不適當。或親魚之生殖器未充分成熟。宜少注溫暖新水。且充分給與餌料。則數日之後即產卵。又產卵中因天候變化而中止時。其處置亦同。

產卵後之
處理

自始產卵後。經數時間。靜檢魚巢。見卵之附着一樣。無不足時。即自產卵池取上。移於孵化池。如產卵尙未完。即入新魚巢以換之。若不注意而放置過久。則着卵過度。粒粒接着。不但致破壞。且被親魚吞食。故着卵之魚巢。宜先解結束。分其小片。入孵化池。一樣分配於水面。使與日光相觸。但此時魚巢若以暴力取置之。則卵易自魚巢剝落。極宜注意。

卵入孵化池後。若天候和暖。水溫在攝氏二十度內外。則產卵後三日即發眼。六七日即孵化。水溫更加高則孵化速。惟魚兒概尙弱。水溫底則孵化遲。要之過遲與過速。對魚兒之健康俱不宜。惟以前記日數孵化者爲最適當。此時期中。如有天候變

化及水溫劇變等。宜講相當之豫防法。其法以筵或板圍池之周圍。或於北方設風避以防寒風。上部蓋玻璃門以避雨露。

同日產出之卵。若情形合宜。則一二日悉孵化。但有時需四五日。然近於孵化時。若忽遭寒冷。則不能孵出。在卵中數日。終至於死。故如斯之卵。無庸保護。宜自孵化始。經二三日。至孵化終。靜取上魚巢以去之。若久放置之。則腐敗而害水質。或發生害蟲。

魚兒孵化後二三日間。腹部有臍囊。自此受營養。無用給餌料。至四五日後。必須投餌料。

餌料

餌料最初宜取煮熟雞卵黃粉碎之。裝入布袋。在水中魚羣集之處。少揉出之。則卵黃爲粉末而撒布於水中。羣魚集而食之。但投餌中。須注視其食否。見其食盡。再與之一時不可入多量。否則殘餌沈於水中而腐敗。使水變惡而害魚兒。與餌料之日數。四五日至七日而已足。以後魚兒移入飼養池。以取天然餌料爲最適宜。

一雌魚產出卵數。在良種親魚約二三十萬粒。其中能孵化生長者。約五萬至十萬尾。

第六 鯉兒之天然餌料及其增殖法

養成鯉兒最適當之天然餌料。爲水中所生小甲殼類。此類中又有多種。就中以屬於葉腳類及撓腳類之小蟲爲最宜。今舉其最普通者如左。

一 葉腳類

葉腳類爲鯉兒餌料最適宜。種類頗多。其體之構造。畧相類。體長自一五密迷至二五密迷。全體蔽以二殼。頭之前端有一個複眼。口部具一對大顎肢與頗退化之小顎肢。第一觸肢短小。第二觸肢長。分爲二肢。專供游泳之用。口之後方有五對櫛狀脚。以供呼吸之用。消化氣管爲單純管。心臟存於脊部。生殖器在體側背部。體與外殼之間有間隙。藏成熟之卵。蟲兒在其中孵化。自後方之孔而放出。

春季四五月時。發生於不潔之溜水中。在夏季蕃殖最盛。至秋季漸減少。迨冬季遺

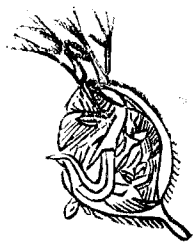
蕃殖法

春季卵

蕃殖力

冬季卵

第十四圖
微塵子



冬季卵。春季發生之微塵子。大抵為雌蟲。至壯成時。單獨而生夏季卵。此卵初出於脊部之殼腔中。在此處孵化為兒蟲而放出。一雌蟲每三日至五日。產出五十至六十之兒。稚兒八日九日即壯成。一母之齡。達九週至十二週日。故其蕃殖力甚盛。一母蟲自五月一日至六月末日。六十日間所生後繼者之數。為十二億九千一百三十七萬七十五尾。但此計算法。一蟲之壯成日數為十日。一蟲之產兒數。每三日各十五尾。夏季中。雖如前記自單性卵而增然。至秋季。水溫漸冷。生活不適當時。其內生雄蟲。雌蟲與之交接。而生一種卵。即為冬季卵。卵膜頗厚。雖大寒亦不死。沈於水底以經洄寒之候。但每蟲產卵後即死。冬季卵。秋季生以為例。若遇氣候寒冷。水溫

卵而死滅。在氣候溫和之冬季。雖能發生。但甚稀。其蕃殖法有二種。一為單性生殖。一為兩性生殖。隨氣候之如何。或行單性生殖。或行兩性生殖。自單性而生之卵。曰夏季卵。因雌雄接合而生者。曰

下食餌欠乏等。生活不適當。則春夏之候亦生之。凡春季發生者。必自此冬季卵而解出。微塵子之食餌。爲微細之動物與植物。如滴蟲類。尤其所好食。不潔之緒水中。富有是等食餌。故微塵子羣棲之。其繁殖盛時。水色帶褐赤。在晴日近集於水面。至雨天冷溫之日。則沈於水底。

二 撓腳類

此屬有多種。皆爲魚兒天然之好餌料。其體之構造。與前全異。細長小形。體之前端有二對觸肢。第一對稍小。第二對較長。爲捕食餌之用。胸部有五對游泳肢。活潑以游泳水中。其運動之活潑。遠勝於前者。非稍成長之魚兒。欲捕食之頗困難。

其雌蟲腹部兩側。有一對卵囊。卵受精後。數日即孵化。惟與前記者異。常因雌雄交接而生殖。又其生殖期甚永。至冬季他種死滅後尚生存。雖池水結冰時。亦能保其生存。故其種屬周年

第五十圖



蕃殖力

不絕。然在冬季。蕃殖不盛。至春暖之候。次第繁殖。終至成大羣。卵在母蟲囊中。經六日至十日而孵化。據德國 June 氏之研究。雌蟲三個月內產卵十回。每回生幼蟲四十尾。由此計算之。則一雌蟲產卵八回。一年經四代。生後繼者之數。爲四十四億四千二百十八萬九千一百二十三尾。其繁殖力之盛可知已。此蟲之食餌。以滴蟲類如主。其他植物質之腐敗物亦食之。以生活力強。故池沼江河。隨時見其生存。微塵子春季生於天然池及水田等。得供鯉魚之食用。但養數多魚兒時。必以人工助其蕃殖。使魚兒食餌無不足之感。微塵子之繁殖法。宜先排池水。平池底。以人糞牛馬糞等撒布之。此後露池底。曝於日光數日間。至四五日後。方可入水。如斯數日後。微塵子盛繁殖。但一切動物。無種子不發生。故池中從來未生微塵子者。其時宜自他池移種子而植之。入人糞之目的。在於給窒素於池底以肥之。使微細動植物盛發生。以供微塵子之營養物。

第七 鯉兒飼養法

魚兒之移殖

不足餌料之供給

慈比修氏養殖法

移親魚於產卵池。準備產卵時。一面即排出魚兒飼養池之水。行前法。使微塵子充分繁殖。在孵化池。孵化之魚仔。食慾日加。至四五日後。盛就餌。此時即可移入前記微塵子繁殖之飼養池。魚兒此時身體尚脆弱。移入時不可誤傷。魚兒通常以紗製網抄捕之。但使與水共流入池中亦佳。

魚兒移入飼養池後。宜每日檢查池中微塵子之存否。若見其甚減少時。宜自他池中抄來加入之。抄微塵子。通常用紗製深囊網。

魚兒多數時。雖加多量微塵子。數日即食盡。若怠不加餌。則魚兒成長不良。且食餌不足之結果。以致互相吞食。魚數漸減少。故宜盡土地之力。充分發生微塵子。不使食餌不足。

德國慈比修氏以鯉兒漸成長。需食餌亦多。若屢抄入微塵子。其法又甚繁雜。故主張餌料食盡時。移魚於多餌料之他池中。名曰慈比修氏養殖法。先備魚兒飼養池二三個。第一池。餌料盡時。移於第二池。第二池盡時。移於第三池。各池預先乾水施

肥料。及入魚前八日至十日。滿以水。使天然餌料富裕。放養之尾數。魚兒小時。不妨稍密。漸成長漸減少。其標準如左。

第一池 孵化後四週至六週日 一方步三萬尾

第二池 天然餌料食盡後移入之 一方步三千尾

第三池 全 一方步一千尾至千二百尾

魚兒放養
數與生長
之比例

如未有第三池。則移入第二池時。每一方步可入一千至一千二百尾。以此比例而養之。則移於第二池時。身長一寸許者。至年末可得四五寸。(二兩許)但此法惟用天然餌料以養成之。若加人工別給食餌。得更養多數。

一 人工餌料之鯉兒養成法

天然餌料之外。以人工加給餌料時。面積雖小。得養多數魚兒。但魚漸成長。則放養之數宜漸減少。今就給充分人工餌料時各面積放養尾數之標準述之如左。

放養月日	一方步之 放養數	三百方步之 放養尾數	一萬尾 池之面積	對以上魚 之成長度
------	-------------	---------------	-------------	--------------

大小魚兒
混養之不
利

稻田之養
鯉

同	同	同	同	同	同
百五十日	百廿日	九十日	六十日	六十日	孵化後三十日
三尾以內	五尾以內	三十尾以內	百尾以內	百尾以內	千尾以內
九百尾以內	一千五百尾以內	九千尾以內	三萬尾以內	三十萬尾以內	三十萬尾以內
二千三百三十三方步	二千方步	三百三十三方步	百方步	十方步	十方步
六寸至八寸	四五寸	二寸五六分至三寸五六分	一寸七八至二寸	七八分至一寸	七八分至一寸

右每三十日。捕獲魚兒。擴大面積或減少魚數而養之。則魚兒之成長最宜。步減亦少。魚兒內步減之多。為孵化後、達一寸以外之間。以後次第減少。但魚兒身長各異者混養之。則優勝劣敗之結果。小者不能得食餌而次第瘠瘦。強壯者日益成長。以致魚體甚不同。小者終為強者吞食。其數甚減少。故必設池二三個。分別大小。凡同大者放於同一池。始可免此弊。

二 用水田飼養鯉兒法

用水田以養成鯉兒。可取孵化稚兒。放入六月之水田。至刈稻時採上之。蓋水田中

微塵子類多繁殖。魚兒因此等天然餌料。亦得以成長。然放養尾數多。則必以人工補足餌料。放養之尾數。孵化後三十日以內者。每一方步可千尾內外。至捕獲時。約減五成。可獲五六百尾。水田之畦。須堅固。水之注排孔等。亦須注意。以防魚之脫出。水之深。在魚兒時可五六寸。

三 鯉魚之人工養成法

人工養成法者。以人工增殖養鯉池之天然餌料。更給特別之人工餌料。以促魚之成長。不但節約時日。且於一定面積內增殖生產力之法也。凡鯉之成長。隨池之廣狹及餌料之供給而甚相異。據德國尼苦拉司氏 *Nikolaus* 之說。天然江河中。鯉之成長力。大抵如左。

第一年二兩六錢

第二年五兩五錢

第三年十六兩二錢半

第四年三十二兩五錢

第五年四十八兩

第六年六十五兩

然以人工適度給餌料。則成長得加速如左。

餌料與鯉
兒成長之
比

第一年六兩五錢

第二年九兩七錢

第三年 三十六兩五錢
至三十九兩

第四年 五十二兩至
七十八兩

由此觀之。餌料之供給得宜。則天然費二年者。一年間得養成之。如斯年月之節約。使養魚池之收利增多。實爲養魚之大目的也。

次則利用小面積養成多數之鯉魚。亦與前者並須研究者也。據以上目的。鯉之養成法。先須餌料適宜。次須水質水溫適度。終須放養之尾數適當。

第八 餌料

鯉之天然
餌料

鯉之天然餌料。爲水中小動物。類別之爲甲殼類昆蟲類蜘蛛類及軟體動物。其中以甲殼類爲最要。屬之者如左。

一葉腳類 *Daphnia*, *moina*, *Basmina*, *Lynceus*, *Branchipus* 等

二撓腳類 *Cyclops*.

三介形類 Cypis. 等

屬於昆蟲類者。皆爲幼蟲之時代。至壯成則飛登空中。不能爲食餌。今舉其主要者如左。

直翅類 Ephemera

脈翅類 Phrygania

雙翅類 Tipula. Culex

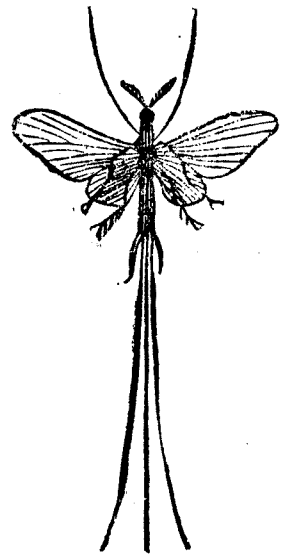
以上昆蟲類之幼蟲。春夏季中。到處溜水中夥蕃殖。且頗富養分。爲鯉最良之餌料。然至壯成則飛翅空中。故在水中之生活期甚短。今舉其主要者之習性如左。

一 白露蟲(日名カゲロウ)

此蟲有數種。其性狀俱相類。幼蟲體長。適於游泳。體側有六個鰓葉。後端有三個長粗毛。口有咬器。捕食水中諸少動物以生活。以前肢與顎。在池邊土中作巢。而潛於其內。巢長凡五生的適當。有直孔。又別有二孔通外部。蟲自一方入。自他方出。幼蟲

白露蟲之
生息

第 十 六 圖



於附近水邊。直生卵而後死。此時期為七八月。一蟲之卵數。及三百粒至四百粒。此蟲多繁殖於混動植物腐敗物之不潔水中。

二 砂蟲(日名イサゴムシ)

此蟲五月時。自繭發生。八月時甚多。其時母蟲在水中諸物體上產卵。卵以膠質物蔽之。規則整列。經一二日後發眼。而漸孵化。其初存於膠質物中。次出水中。次以水中所存諸物質蔽其體。一以為巢。巢為管。畧與體長同形。而潛於其內。巢隨種類之異。或以砂作之。或以小石藁及其他水中木片木葉等作之。成長則自巢出。更作與

砂蟲之生息

之時代甚久。自卵孵化後。以至成親蟲。需二三年之長年月。然親蟲之齡甚短。不過暫時而已。當幼蟲出水之前。先作繭。自繭而出之親蟲。羣飛

第七十圖



自體適當之稍大巢。既壯成。則使巢附着於近水面之固物質。開其口。自此出而飛翹於空中。

三 蚊

蚊之幼蟲。盛繁殖於停滯之水中。為鯉之重要餌料。蚊之口器。適於刺。吸動物之血及植物之汁以生活。好羣棲於隱所。母蟲歇於水上之木葉及其他之物體。常舉上長後脚。而且交叉之。後脚與體後部之間。產出多數之卵。卵有粘着性。互癒着而成一塊。沈於水底。經一兩日。孵出幼蟲。游泳於水中。其體形為圓筒狀。被以軟膜。口有強咬器。以水中動植物腐敗質為食餌。

蚊之蕃殖

蚊之種類

蚊之或種。自體最後至第二位之關節間。具呼吸器。自空氣中取酸素以生活。故游泳水中時。屢轉體出水面而行呼吸。又在或種類。以體之第一及最後之關節所附着之特別機關行呼吸。故自水中取酸素。不必如前者浮出於水面。蚊之幼蟲。脫皮三回。然後作繭。蚊之繭。頭後具氣管。頭部出水面而呼吸。故此時期

蚊之生息

與幼蟲反對。在水中活潑運動。一週間後。壯成而成蚊。飛翅空氣中。自幼至飛翅。約費四五週間。既壯成者。再產卵。卵數凡一百粒。一年之內。凡經四代。最後者必越冬。一切蚊蟲。俱爲鯉兒之好餌料。尤以赤蛟爲最宜。

蠅之幼蟲

在蜘蛛類。屬於水棲蜘蛛類者。鯉之胃中亦發見之。但比前記蟲類至少量。在軟體動物。爲淡水貝類及蝸牛類是。又屬於蠕形動物者。如蚯蚓類亦爲鯉之餌料。其中主要者。爲屬於水棲蚯蚓類之系蚯蚓科。

系蚯蚓

系蚯蚓有 *Tinnodrius* 及 *Tubifex* 一屬。共相類似。前者爲體生硬毛之端鉤。後者不然。兩者共棲於不潔之溜水中。如赤系塊而相集。頭入泥中。尾出水中而振動。此蟲至八九月時產卵。卵包於一殼中。其數有三四五個。未幾孵化。小蟲自殼端之小孔而外出。

以上動物質之外。天然鯉之消化器中。發見多數植物質。即在水邊草類之幼芽種子花等是。是等多少能消化。但爲營養物。則不甚重要。

口吻之構造

次檢鯉之口部。其構造如他之肉食類（即鮭鰻等）顎有強大之齒。開口時。唇長突出。作圓筒狀孔。吸入柔軟物質雖適宜。但捕食強大動物則不適。鰓耙之構造。多與海洋魚異。短而突起於左右。鰓弓閉時。為支持種種餌料物質之用。其構造頗複雜。恰如篩。存於池底土壤中之蟲類等。與土共入口腔。其中可為餌料者。以篩篩分之。天然餌料。亦以少形動物物質為主。

據近來諸學者之確說。鯉在幼時。專食小形動物物質。如甲殼類是。漸成長則食稍大形動物。（即存於池邊池底土中之蚯蚓類貝類及蝸牛類及其他蟲類是。）以養體。其他種種植物質亦食之。是在消化器管明明能消化之。然此植物質。在鯉體營養上之要否。尙未確定。

人工餌料

一 人工餌料之選定

天然餌料難得時。須以人工製特別餌料以與之。製人工餌料之物質。必基鯉體之化學成分及天然餌料物質之成分而決定之。

營養素

成肉素發
溫素
營養率

構成動物體之物質。爲空素質（即蛋白質）無空素質（即炭水化物）脂肪灰分四種。稱之曰動物之營養素。是等營養素。在動物體內。新陳代謝無時或絕。凡欲補其老廢物質。必須求之於餌料中。此餌料食物入體內。其中蛋白質專供構成筋肉之用。炭水化物及脂肪。供發生體溫之用。灰分供構成骨格之用。故動物之食物中。必須有此四種物質。且此等物質含量之比例。必須適度。若得其適度。則動物體之發育最佳。蛋白質（即成肉素）與炭水化物及脂肪（即發溫素）之分量比例。通常稱爲營養率。示之用 $NH:NFr$ 之附號。 NH 爲含空素質。即示蛋白質之量。 NFr 爲無空素質。即示炭水化物及脂肪之量。常以蛋白質之量爲單位。而定其比。此比若無空素質量比蛋白質量少。則稱營養率狹隘。反之則稱營養率廣闊。鯉爲肉食動物。營養率破狹隘。據尼若拉司氏之研究。鯉之餌料物質。其營養率以 $NH:NFr=1.05$ 爲適度。該氏所著池中養殖法之論如左。

營養率計算法

爲便。即動物呼出之炭素。未自食物中炭水化物中攝取者。則使食物中含有各種動物所要炭素之量可也。

各動物呼出之炭素量不一定。每體重百磅。二十四時間內呼出之量。隨動物而異。大抵如左。

魚名	炭素	比例
受來魚(類似鯉)	十二瓦	一〇
蛙	四十三瓦	三、五
人類	百四十六瓦	十二、〇
鴿	千三百七十瓦	百十四、〇

食餌與呼出炭素之比例

觀此、則知受來魚。比他之溫血動物。炭素之消費量甚少。故餌料中需炭水化物亦少。凡餌料中所含炭素之量。與自體中呼出炭素之量相關係。因呼吸作用呼出之

炭素多。則餌料中炭水化物之消費量亦大。餌料中炭素量與體中呼出炭素量之比例。隨動物而異。在馬及乳牛爲六十%。豚爲七十%。鴿爲八十%。今依陸上動物之例。計算受來魚餌料中所含營養分之比例。在壯成之羊。每體量百磅。二十四時間內。餌料中炭素量四八一三五。呼出炭素二二二五瓦。則其比例爲四十六%。其餌料牧草之營養率。等於一七之比。以之與受來魚比較。二十四時間炭素之呼出量。恰等於十八倍半。恰與此魚餌料之營養率。依次之比例式。得算出之。

炭素量計算式

$$222.5 : 12 = 7 : x$$

羊24時間之 受來魚 羊餌料 受來魚

炭素消費量 之同量 之營養率 之營養率

$$x = \frac{12 \times 7}{222.5} = 0.38$$

又依此式亦得算出之。

$$222.5 : 12 = 481.3 : x$$

$$x = \frac{12 \times 481.3}{222.5} = 25.9 \text{ 給受來魚餌料之量}$$

$$\text{因之 } 421.3 : 25.9 = 7 : x$$

$$x = \frac{25.9 \times 7}{4.1.3} 0.38 = \text{受來魚餌料之營養率}$$

營養率之比較

故羊之餌料營養率。爲一與七之比。則受來魚餌料之營養率。計算上必爲一與三八之比。然牧草之營養率。爲一與七之比至一與八之比。計算上受來魚餌料之營養率。爲一與三八至一與四三之比。

由此觀之。受來魚餌料之營養率。比陸上動物非常狹隘。凡魚類少用炭水化物之理如左。

一在溫血動物以維持固有之體溫。必須一定量之炭水化物及脂肪。在魚類其體溫與水溫共變化。無固有之體溫。故發溫作用不如溫血動物之烈。炭水化物之需用亦少。

魚類多需炭水化物之理由

二在陸上動物。為移動體位。筋肉起動作。體內炭素之燃燒作用劇烈。在魚類。體之比重。與水略同。在水中靜止時無論已。即移動時。筋之動作較少。故炭水化物之需用亦不多。

三吸入酸素多。則呼出炭酸亦多。而魚類比陸上動物。吸酸素之量少。故需炭素亦少。

四據烏爾甫氏 Wulf 之分析鯉魚。知無窒素質甚少。其結果如左。

水	蛋白質	脂肪	無窒素質	灰分	計
七九	一三六	一一	四五	一〇	一〇〇

烏爾甫氏曰。魚類餌料中。取蛋白質物多。故其成長力頗強。比之陸上動物。雖食同量。其成長亦遙佳。

以上為計算之結果。鯉之天然餌料甲殼類昆蟲類等之成分。含有多量窒素質。據

烏爾甫氏分析之結果。其營養率之比例。爲一與〇、六之比。其他天然餌料甲蟲類之幼蟲等。檢其營養率。大抵爲一與〇、三八至一與〇、四三之比。或一與〇、五七之比。

右鯉之餌料適當之營養率。爲一與〇、五之比。又據苦那台氏 Knauthe 之實驗。其率隨鯉之年齡及時期而有多少變化。其比例如下。卽知其營養率與年齡共廣闊。

鯉兒 1:0.4 至 1:0.5 一年魚 1:0.7 至 1:0.8 二年魚 1:1.0 至 1:1.25

又一年內夏季與秋季亦異。夏季水溫高。蛋白質之消化盛。可給營養率較狹之餌料。秋季溫度低。宜使營養率廣闊。

魚兒 1:0.8 一年魚 1:1.0 二年魚 1:1.4 至 1:1.8

又蛋白質、炭水化物、脂肪之外。灰分爲骨格及鱗之主成分。餌料中必須供給之。此物質據博士黑那孟 Hanaman 氏之分析如左。

黑那孟氏
之分析

隨年齡而
異之營養
率

體量三〇五一格蘭姆鯉之分析表

品名	鱗	骨	肉 <small>但小骨亦含之</small>	卵巢及淡赤內臟管	血液及富於血液之器管	水分	合計
生鮮時	八五格	二八五	九九三	九〇二	一四五	六四一	三〇五一
乾燥物	四三	一四二	二四三	二三九	二七	—	六四九
灰分	一一、七八	五四、一四	一一、一五	一八、〇〇	〇、	—	九五、〇七

生鮮鯉體百分中。水分七七、三%。乾燥分二二、七%。乾燥分中。三、一%為灰分。一九、六%為有機分。又各部含有灰分分析之結果如左。

品名	磷酸	石灰	鎂	其他金屬
鱗 (灰分一、七) (八格蘭姆中)	四、六二八格	五、九九七	〇、一五三	
骨 (灰分五、四) (四格蘭姆中)	二〇、七一	二七、九八	〇、五二	四、九三
肉 (灰分一、一) (五格蘭姆中)	四、三二	一一、二	三、六三	
卵巢及淡赤器管 (灰分一、八) (格蘭姆中)	六、三九七	〇、二二六	〇、二二	

血液及富(灰分二七)於血液部(格蘭姆中)

〇、二四一

〇、〇四五

〇、〇四八

右鯉體含有磷酸石灰及鎂之量如左。

磷酸三六一九八 石灰三五、四六八 鎂四、五六一 格

此外含有少許硅酸、硫酸、炭酸、酸化鐵、鹽化曹達、加里、曹達、溴素等。

二 重要之餌料物質

餌料之種類

餌料多用者。為蠶蛹、小蝦、貝類、蚯蚓類、醬油粕、魚類、鳥獸類之內臟、小麥粉、糠、其他鯉、鯽等之搾粕、乾鰯、豆粕等。以價廉、供給多。亦得用之。德國用粉碎之牛肉、及牛血、魚粉、豌豆類、玉蜀黍、獸類之內臟、麥酒粕、馬鈴薯等。

1 蠶蛹

蠶蛹

蠶蛹、國內供給最多。頗富於蛋白質。為鯉之餌料最適當。然其生鮮者用之。有使鯉肉帶臭氣之弊。宜使乾燥。經過一年。且混麥粉而與之。然飼養魚兒時。其目的在使魚體肥胖。不在供食用。故取生鮮者與之亦可。但此時宜粉碎之。且以篩分之。應魚

之大小。選其大與魚口適當而與之。

蠶蛹分析之。其成分如左。

品名	水	分	蛋	白	質	脂	肪	灰	分	無	窒	素	質
蠶蛹	一二、七二二		四五、九八一		二七、四五四		七、〇五三		六、七九一				

2 糠蝦

糠蝦亦小甲殼類。其他數種小蝦類亦混在之。海岸地多產之。多乾燥而用為鯉之餌料。生鮮用之亦可。但乾燥而與小麥粉混煉成固塊而投於池中尤便。其成分分析之結果如左。

品名	水	分	蛋	白	質	脂	肥	灰	分	無	窒	素	質
糠蝦	三三、八〇六		三四、九八七		六、九七三		一九、〇二三		五、二一一				

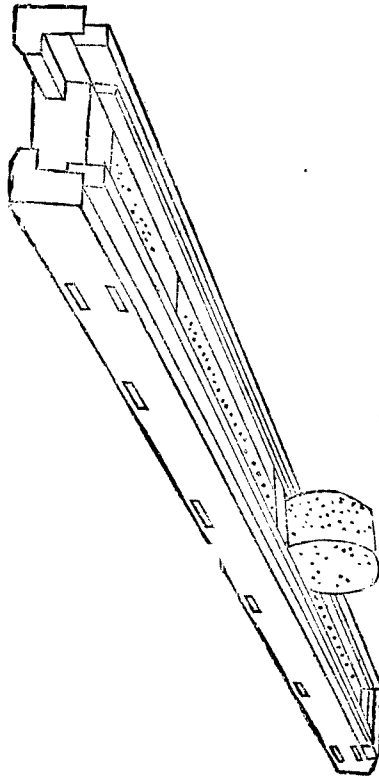
3 貝類

貝類為鯉之餌料最良好。從來以貝為主。今則蛤蚌蜆等亦混用之。

貝類

貝類必破碎而後與之。破碎之用一種碎貝器。用法以貝散布於杵上。以圓石廻轉而碎之。如斯破碎之貝。與貝殼片共投於池中。田螺亦為好餌料。亦如前記。研碎而與之可也。

第十八圖
碎貝器



4
糸蚯蚓

糸蚯蚓

糸蚯蚓為產於不潔市溝之蟲。鯉最好食之。頗富養分。成長亦佳。養親魚魚兒俱適宜。但在魚兒宜細切而與之。

5 蚯蚓

蚯蚓使鯉肥滿最良好。然有使魚肉帶土臭之慮。故養食用魚。宜與他餌料混用之。

6 醬油粕

醬油粕

醬油粕亦可供餌料。宜以小麥粉混煉成塊而投與之。

7 小麥粉蟲粉等之廢物

小麥粉蟲粉等之廢物

小麥粉蟲粉及粉店中落地掃集之廢物等。以價廉。與他動物質混用之亦佳。

8 甘藷

甘藷

甘藷以價廉亦得用。其他豆腐粕豆粕等亦可用。

9 動物質雜餌

動物質雜餌

動物質如搾粕乾繭牛內臟等俱良。然價稍高。惟為他物質之副食物而用之。頗適

宜。

此外隨土地之利。凡易得廉價之動植物。俱可用。若同一物。供給不充分。則混用數種亦可。要之鯉之餌料。以富於營養。能促成成長。不損肉味。且供給多者爲佳。凡動物質。於魚之成長雖得宜。但成分上營養率失於狹隘。以任意混和植物質而與之爲宜。秋季尤然。

三 水溫對鯉體之關係

鯉魚消化器之作用。隨水溫高低而變化。即自春季至夏季。以水溫高。其作用頗活潑。至冬季以水溫低。大減衰。殆全中止。據苦那台氏之研究。攝氏十四度時。消化器作用尙不著。不必給餌料。至十八度則其作用次第增加。至十九度以上則甚盛。至二十三度爲最強。消化器之作用盛。則食慾盛。能食多量之餌而消化之。故體之成長從而盛。池水之溫度。應空氣之溫度而變化。鯉魚成長適當之時。爲四月至十月。一年內不過二百餘日。其中最盛者爲夏季。自春季起。次第高。至秋季次第減。德國

季候與成長之比例

霍拉古氏 Horach 定各月鯉成長之比例如左。

五月十%。六月三十%。七月三十五%。八月二十%。九月五%。

冬季水溫低。鯉體之營養作用停止。則體量多少減退。據德國養魚家之實驗。冬季體量減少之比例。應氣候之寒暖。爲五%至二〇%。凡溫度高。體之運動盛。體質之新陳代謝亦盛。此時若餌料之供給不充分。則體量之減耗亦甚。故夏季不與餌料至數日。則體量減少比冬季大。

四 池中酸素含量與鯉體之關係

魚取水中酸素以生活。池中富於酸素。則鯉體健康。且活潑。發育亦盛。疾病亦少。酸素不足。則健康被害。運動不活潑。易感外部之刺戟。遂至起疾病。魚體缺酸素之徵候。體色次第變蒼白色。久放置之。終至於死。其死因一爲酸素缺乏。二爲自體呼出之炭酸量加多。中毒而窒息。據開尼氏 Koenig 之實驗。鯉至水中酸素量減至〇。四%及一%以下時。鯉體涸衰而呈疾病徵候。

空氣之供給與魚之健康

鯉體一定時間消費之酸素量。應水溫而變化。據苦那台氏之實驗如左。

鯉體量一啟羅格蘭姆之消費量。

攝氏	2	14.8	舊比古生的適當
同	10	37.8	舊比古生的適當
同	30	147.8	舊比古生的適當

水中溶解之空氣量。應溫度及氣壓而變化。溫度低時比高時。溶解多量。氣壓高時比低時溶解多量。據博士惠蓋爾篤氏 (Dr Weigelt) 之實驗。各溫度空氣之含量如左。

水中空氣溶解量

自攝氏零度至二十度時。一立篤兒水中空氣之量(但氣壓為七六密迷)如下。

水中空氣之溶解量

水溫	0度	1度	2度	3度	4度	5度	6度
空氣量	二六、八〇五	二六、〇八三	二七、三三三	二六、七〇一	二六、〇四九	二五、四二九	二四、八三三

酸 素 量	六、三六六	六、二七二	六、一六六	六、〇六一	五、九五八	五、八六〇	五、七六一
空 氣 量	一八、三九四	一八、〇九八	一七、八二〇	一七、五三九	一七、二七六	一七、〇二四	一六、七六五
水 溫	二、	三、	三、	二四、	二五、	二六、	二七、
窒 素 量	一三、五四九	一三、二九六	一三、〇五一	一二、六〇二	一二、一〇一	一二、三八七	一二、一八九
酸 素 量	七、三〇三	七、一五四	七、〇二二	六、八七九	六、七四六	六、六三三	六、五〇一
空 氣 量	二〇、六五八	二〇、四五〇	二〇、〇六三	一九、七〇〇	一九、三四七	一九、〇〇九	一八、六九〇
水 溫	一四、	一五、	一六、	一七、	一八、	一九、	二〇、
窒 素 量	一五、六九九	一五、三四四	一四、〇〇一	一四、六七九	一四、五七九	一三、〇八七	一三、八一〇
酸 素 量	八、五四八	八、三四四	八、一五二	七、九六五	七、七八九	七、六二九	七、四五八
空 氣 量	二四、二四七	二三、六八八	二三、一五三	二三、六四四	二三、一六八	二二、七〇六	二二、二六八
水 溫	七、	八、	九、	一〇、	一一、	一二、	一三、
窒 素 量	一八、五六二	一八、一三三	一七、四六八	一七、二四八	一六、八三七	一六、四九〇	一六、〇六三
酸 素 量	一〇、二四四	四、九七〇	九、四五三	九、二二二	八、九九九	八、五四八	八、七五九

窒素量	一三、〇八	一一、三六	二、六四四	二、四七	一一、三〇〇	二、一五四	二、〇〇四
水溫	二六、	二九、	二〇、				
空氣量	一六、五八	一六、三〇	一六、〇七三				
酸素量	五、六六七	五、五〇一	五、四八〇				
窒素量	一〇、八六一	一五、七九	一〇、五九三				

如右所述。溫度高。則酸素之含量減。但天然水必不從此法則。因空氣之觸接流動等。比之溫度。能多含空氣。又水中空氣之內。酸素之量。比窒素之量。較之常空氣甚含多量。全量中凡三分之一。

水中含酸素之原因

水中供給酸素之原因。在於空氣之觸接。與在空氣中之流動及植物之蕃殖。久露於空氣中之水及久流動於空氣中之水。酸素之含量多。又止水。其水面受風而起波動時。以多少酸素供給於水中。又水中葉綠植物蕃殖時。為分解其中之炭酸而加酸素。故養魚池水中。宜有適度之葉綠植物。然繁殖甚則起種種障害。

水質變敗
之原因

使池水不健康之源因。在於魚之呼吸及動植物之腐敗。蓋因魚之呼吸而水中加炭酸。又殘餌魚糞及動植物死體等。久存於水中。則起腐敗。而產種種毒氣。其中蛋白質之腐敗。專因細菌之作用。蓋細菌繁殖而起分解作用也。其繁殖所必要者。爲酸素水分及溫度。此三者缺乏時。卽不起腐敗作用。故養魚池中。或物質起腐敗作用。則水中酸素消費。因腐敗而生之炭酸阿摩尼亞、硫化水素、沼氣及其他有毒鹽基性有機物質充滿。魚遂至窒息。

改良水質
之法

欲使腐敗之水清潔。一宜使池水流動。二宜使葉綠植物蕃殖。

五 池水中蒲俞苦頓及其效用

流動甚少之池水中。必有數多微生物繁殖。此浮漂於水中之生物。曰蒲俞苦頓。亦分動物植物二類。今舉其主要種類如左。

植物

藍藻類

硅藻類

分殖藻類

綠藻類

鞭藻類

動物

原生動物

虛足蟲

纖毛蟲

鞭毛蟲

蠕形動物

輪蟲類

節肢動物

甲殼類

葉脚類

撓脚類

蒲翁苦頓
之必要

以上種類內。有直接供鯉之餌料者。又間接為餌料生物之食餌。使之蕃殖以增殖餌料者。且植物能分解水中炭酸。以供給酸素。故蒲翁苦頓 Plankton 實養魚池所必要者也。

蒲翁苦頓
之生息狀
况

此種類中亦有為魚類最重要者。有比較的非必要者。亦有有害者。又天然池中蒲翁苦頓繁殖之狀。其種類及數量。隨時而異。甲種繁殖盛時。乙種減退。乙種盛則甲種衰。或種夏季盛。或種冬季多。四時決不定。

養魚家必須知池中蒲翁苦頓之存否。重要者增殖之。無用者除去之。

知蒲翁苦
頓多寡法

測蒲翁苦頓最簡單之法。可用白陶器皿。斜入水中而望之。得畧知其有無與多寡。又以塗白色之洋鐵板。平沈水中。自上望之。隨水污濁之度。至見此白板之處。而計

其深。得定蒲侖苦頓之多寡。若欲正確測定其種類及分量。宜以蒲侖苦頓採集網。採集而調查之。

蒲侖苦頓採集法

水中蒲侖苦頓定量法

此網口徑圍七寸許銅環。張以寒冷紗囊。囊長凡一尺五寸。囊之末端。附銅製短筒。筒端附寒冷紗。以象皮輪固定之。網附系。在水中任意之距離。得引曳之。入囊中之蒲侖苦頓。移於硝子器而實驗之。定水中蒲侖苦頓之含量。先以上記採集網。洗一定深處。真直速引上之。此時所入之蒲侖苦頓。即以網之口徑為直徑。沈深為高徑之一圓柱水容積中所含蒲侖苦頓之量。今以網之面積為 a 。沈入之深為 b 。則所得蒲侖苦頓之量。為 ah 之水容積內所有者。而欲測其量。宜先入之於二%福爾莫林液殺菌後。與水共入一〇立方仙迷分度之量杯。靜止五六分間。使之沈靜。此時見量杯之刻度。即可定其量。但此法一回不充分。故欲測定全池蒲侖苦頓之量。宜在各所。依前法採集數回以平均之。而在甲乙二所。比較其量。以在單位水容積中計算為便。例如網口之面積為 a 。在各所沈入 b 之深。而採集之。其時所得之量。為

蒲侖苦頓量測定法

蒲俞苦頓
採集之法
意

蒲俞苦頓
之種類與
水色

蒲俞苦頓
觀察表

m m' m'' 則一單位容積內蒲俞苦頓之量。可以 $\frac{m}{m'} \frac{m'}{m''}$ 示之。

蒲俞苦頓之內。如微塵子。以肉眼得認其個體。硅藻輪蟲類等。非顯微鏡不能視之。故採集網用之寒冷紗眼之粗密。不得不應時而加減。小硅藻類。普通寒冷紗能通過之。欲採集之。必用最細眼者。欲調查其種類。可汲取其水。以濾紙濾過。取紙上之殘渣。以顯微鏡檢之。

蒲俞苦頓之種類。時時變化。隨其種類之異。水色亦共變。故因之畧能知其繁殖之種類。如微塵子密集時呈褐色。在輪蟲類作赤褐色。在硅藻類作茶褐色。在青子作綠青色。在 Euglena 水面作黃綠色薄膜。在 Pandrina 呈深綠色。以上變化。同日之內亦起之。又蒲俞苦頓密集之水層。日中與夜中各異。又應氣候如何而變化。一切蒲俞苦頓之蕃殖。水面附近最多。深至四十至五十適當以下即稀。蒲俞苦頓之內。有周年不絕之種類。有一時盛或時全消失之種類。大概暖暑之候繁殖。寒冷之候減少。德國蔡氏 Zacharias 氏。千八百九十四五年在蒲林湖觀測之。

例如左。平面一邁當深四十邁當之水容積內。所有蒲侖苦頓之量（但以立方仙迷表之下數即爲立方仙迷）如左。

月名	數量	月名	數量
十月	一一八	四月	四三
十一月	一〇〇	五月	一七三
十二月	二八	六月	一二八
一月	二一	七月	三〇六
二月	一七	八月	五〇九
三月	一八	九月	一四〇

蒲侖苦頓
蕃殖之季

其中周年不絕者爲硅藻類。五月時繁殖最高。其後漸減退。七八月時藍藻類極繁殖。八月初旬最高。以後頓減。又此時期中甲殼類亦甚繁殖。至八月末蒲侖苦頓殆

示其全量。

蒲俞苦頓之化學成分。應其種類而不定。起爾試驗所狠氏 Hensen 氏。分折海中蒲俞苦頓屬之。硅藻與撓脚類。比較其成分如左。

一立方仙迷蒲俞苦頓之成分

名 稱	生 鮮 者	乾 燥 物	有 機 物 質 量
硅 藻	七二、〇	六、〇	一一、七
撓 脚 類	一四、四	一三、一	一三、七

蒲俞苦頓與有機物之

觀右表、知動物性者。比較的含有機物質多量。然大概之蒲俞苦頓。則水分多。有機物質之量較少。

六 蒲俞苦頓之營養及增殖法

池中天然發生之蒲俞苦頓。決非一種。有動物。有植物。其種類極多。又各種生存上。互有密接之關係。如或種類以比自體小形之他種為食餌。其小形者。又以比自體

營養之轉換作用

蒲命苦頓
發生之養
素

福氏營養
量說

池之處置

更小形者爲營養。互相待以爲生活。故除去或種。則他種亦減退。

一切動物性蒲命苦頓。食小形他動物。最小形動物。更食小植物。多數植物質。吸收池底及水中所溶有無機物質以供營養。故以人工使餌料性蒲命苦頓增殖。必先使植物性蒲命苦頓繁殖。而欲使植物性蒲命苦頓增殖。不可不施肥料。

蒲命苦頓繁殖必要之物質。以溶解性窒素燐酸石灰加里爲主。池底若缺此物質。則蒲命苦頓發生不宜。鯉之天然餌料不足。其成長即不良。故肥料物。必擇富於此等成分者。福氏 Vogel 曰。蒲命苦頓繁殖時。一年間在一立方仙迷之池底。所需窒素及石灰之量。恰與陸上植物同容積內所需之量同。故在養魚池施肥料之量。與園圃同。然在養魚池。與用水共入之養分亦不少。惟較少量耳。

在養魚池。欲使重要蒲命苦頓多量繁殖。宜施處理法如左。

池水不使過流通。水寧淺。使多觸日光。至秋季則悉排水。冬季中不可注水。宜移魚入別池。此時宜掘起池底。施肥料。又嚴寒之候使結冰。不但能促翌年蒲命苦頓之

發生。且能撲滅有害蒲命苦頓及其他蟲類之種子。

秋季收魚後。處理池底。亦能促翌年池中蒲命苦頓之發生。茲述德國福氏之池底處理法如左。

池底處理法

池底之輪換法

秋季收納時。排除池水。收獲全體魚。移於冬圍池後。將沈澱池溝之泥土。悉浚上之。池中有葭葦及其他植物繁茂。則悉拔去之。池底不再入水。至冬期中使結冰。此時浚上之泥土及葭葦等植物。堆積堤上。混之以石灰糞尿。攪拌而為混合肥料。以放置之。至二三年後。再入池底。以供天然餌料繁殖之用。又池中諸種顯花植物大繁殖。撲滅不易時。宜聽其乾涸。至翌年中。全不入水。使池底作田。以植燕麥類。如斯之時。因前之池中植物死滅。至翌年為池時。因池底天然餌料之生物營養分多。而其蕃殖又盛。

以上之法。惟高低之差甚。排水便利之地易行之。以其對養魚及農作俱利益也。在德國有隔年交代以養魚或養魚二三年農作二年。或夏季養魚冬季麥作等之變

池底輪換

法。

要之欲促池中蒲翁苦頓之繁殖。自冬季至春季。池底宜加人糞牛馬糞及其他腐敗物質。且加石灰磷酸等。使其營養分富裕。

七 投人工餌料之注意

投人工餌料。惟小面積之池。養多魚時用之。人工餌料與天然餌料異。若魚不食而沈澱池底。則數日後腐敗。使水質變惡。以害魚之健康。故投餌之量宜適度。

投餌之分量

投餌多寡

投餌之分量。隨池水中天然餌料之多寡。水質之良否。池水之流通。水溫之高低。放養魚之數量等而不定。即天然餌料多。則宜與以少量。水質惡。流通不宜。或水溫低下。亦宜節減投餌量。放養魚數多。宜與多量。但不可超一定之度。因此理由。投餌之分量。不可不日日增減而變更。又營養分多之餌料物質。少量即能肥魚體。與少量即可。又物質易腐敗者。其量必注意加減之。德國養魚家。對餌料物質質量而定鯉成肉量之比例。製出各種物質投與量之標準。今錄施氏 *Susta* 之標準量如左。

鯉體成長
與餌料之
比例

水質汚穢
之害

使鯉體增量一啟羅格蘭姆必要之餌料

粉碎牛肉	基格 一、九九至二、〇二	玉蜀黍	基格 四、六四〇至五、〇〇
乾燥血液	一、五一至一、六五	小麥糠	六、一三〇至七、三二
新鮮血液	四、二二三	碑酒麥	二六、三〇至二六、五七
Supine 豆	一、〇六至一、一三	馬鈴薯	三二、八六至三五、八三
碗 豆	二、七三至二、七九		

養魚家、常注意於水質與魚之舉動而時時加減以計其度。大概至秋期。不但魚量增加。且為越冬之準備。比春季宜與多量餌料。

池水交換不其之池。在夏期殘餌多。則忽然腐敗。特宜注意。若殘餌腐敗。則水中腐敗氣充滿。魚因水中酸素缺乏。口向水面。唇出水上而呼吸。是為呼吸困難之徵。宜速使水流通以救助之。若夏期不注意。一朝至斃數百尾。此現象大抵朝時居多。日

中稀。故在夏期，每日早朝，宜巡視池邊，以察魚之舉動。魚至在水面呼吸，是魚既現苦痛之狀，宜在未現此狀以前豫防之。而察水質腐敗與否，可視水中蒲俞苦頓之繁殖如何。水質清潔腐敗物質少之水中，微塵子等蒲俞苦頓之繁殖亦少。水質近於腐敗，則其繁殖必多。因此理，可知魚浮出水面二三日，池中微塵子等蒲俞苦頓已甚發生也。故蒲俞苦頓之增殖，一方有使天然餌料富裕之利，一方有使水質變敗之害。此時宜減投餌之量，且注入少許新水，以豫防危險。

投餌之時
刻地位

投餌之時刻，以午後為宜。夕刻及夜間不可與之。凡魚取食餌而消化之，必需適當之溫度。與相當之酸素。池水夜間比晝間冷，又有葉綠植物之水中，其酸素之含量，在夜間減少，俱能使魚之消化作用微弱，故夜間不庸投餌。又投餌一日一回可也。又投餌須在一定之所，以池之周圍為最便利。

第九 決定放養尾數之法

養鯉欲充分收利，則池中放養尾數必適度。而放養尾數，以池中餌料之多寡，與人

定放養尾
數之要素

工餌料之供給如何而定之。面積愈大。天然餌料愈多。且放養時。魚之遊行面積亦廣。成長即佳。遊行面積縮少。則各魚之成長惡。非以人工給與餌料。則不能充分成長。

右鯉魚養成法。得區別爲二種如左。

(一)曰利用土地養成法。即在土地廉價之地。於廣大面積內。放少數魚。不與餌料。專以天然餌料使之成長者也。

(二)曰人工餌料養成法。即利用狹窄之池。專與人工餌料使之成長之法也。

一 利用土地養成法

在廣闊養魚池。決定魚之放養尾數。宜先知水中生產力之程度。生產力者。即其水中在天然狀態時。一年間得增加之魚量也。若水中富於天然餌料。則生產量多。反之則生產量少。而此生產量。在同一水中。每年畧有一定。非行人爲的增殖法。決不能高其度。如一定面積之水中放百尾。一年後因食其水中之天然餌料。比初放全

天然餌料
與生產量

地之面積
與增量之
比例

體之量。得增百兩許。則各尾之增量為一兩。若加尾數為二百尾。各尾仍增一兩。則全量為二百兩。必須前之天然餌料二倍。然天然餌料。在同一面積之水中有限。不能猝然加增。故二倍之增量。在實際則不可能。如此尾數加而餌料不加。則各魚之成長。從而減少。如上之例。尾數為二百尾。則各魚之增量。不過五錢而已。

據此理。在一定水中能知一年之生產量。則放養尾數。得用下式而決定之。

增量與其
他之關係

右式、Z 為同一池中畧有一定之量。但 A 及 z 則任意變化。互成反比例。即欲魚之增量多。則放養尾數宜減。又放養尾數多。則各魚之生長亦少。然則養魚家於上記 Z 之值。即其水中之生產量。必須豫先決定之也。

增量之計
算

決定此量。一池中必經數年之實地試驗。即在天然產魚類之池沼。據其每年漁獲額而推定之。又欲正確決定之。可任意放養魚數。至一年後漁獲之。而察知其增量。至翌年又放與前同數。或更放多數。而知其生產高。如斯歷數年。可得其平均。譬如

德國養魚家之實驗

因池底質生產量之差異

初放魚之全重量為E。漁獲時之全重量為A。則其式如左。

$Z = A - E$ 。故今以 $A^1 A^2 A^3 \dots A_n$ 為第一第二第三第四年各漁獲之全量。對之

初放全重量為 $E^1 E^2 E^3 \dots E_n$ 。則平均Z之量為 $Z = (A^1 - E^1) + (A^2 - E^2) + \dots + (A^n$

$- E^n) = (A^1 + A^2 + \dots + A^n) - (E^1 + E^2 + E^3 + \dots + E^n)$ 。池中之生產量Z。在同一池中。雖年年

無大差。然池異則自相異。又池水中及池底所存天然餌料之多寡。亦有關係。其理與耕地之肥瘠同。據德國養魚家之實驗如左。

池底之質

六畝之生產量

全瘠池底

二十五至五十畝羅格蘭姆

不毛瘠池

四十至五十畝羅格蘭姆

瘠池

五十至六十畝羅格蘭姆

中等池底

九十至一百畝羅格蘭姆

上等池底

百九十至二百畝羅格蘭姆

村池

一百至四百畝羅格蘭姆

活爾台兒氏隨其生產量而定池之等級表如左

池等級

六畝之生產量

第一級池

最上

二百至四百畝羅格蘭姆

第二級池

上

一百至二百畝羅格蘭姆

第三級池

中

五十至一百畝羅格蘭姆

第四級池

下

二十五至五十畝羅格蘭姆

第五級池

最下

二十五畝羅格蘭姆

生產量因池相異之原因

因池之階級生產之差異

如右池中生產量之相異。專關於天然餌料。而天然餌料之多寡。又關於左之諸事。
(一)池底之性質。此與耕地同。凡良種之耕地收穫多。而為池亦然。反之之耕地。收穫少。若為池。收穫亦少。大抵粘土質之地。屬於上級。次之者為砂土質。以輕砂礫。酸性荒地。泥炭土質為最下。

池底養分
之漸減

(二)池底之處理 池底爲軟泥而帶酸性。則收穫少。故宜排水數回以脫酸。又時時耕作之。或在夏期乾涸之。如此池底之處理得宜。則生產量多。

(三)植物之繁茂 池中高等植物過度繁茂則不宜。惟適度繁茂則無不可。

(四)水量及水質 水量四時供給充分。或夏期甚減。或注流之水。含充分養料。是與生產量大有關係也。蓋種種餌料。與注水共流入。或自空氣侵入。此等滋養物之多寡。與生產量大有關係。而其量專關於池邊耕地之性質。如池之周邊。有田耕作。充分施肥料。則其池中亦豐饒。因自田流來之水。含有養分以供給池中也。

(五)池之新舊 亦與生產大有關係。新造之池。生產量多。以後逐年低下。是因初時池底富於養分。其後次第消費也。通常二三年間。止於同一狀態。以後次第低下。達或程度而止。生產量低下之程度及其遲速。各池不一定。有低下至初生產額五十%者。間有初時收穫較少。次逐年增高。後又減退者。是因池底養分不能猝然分解而存在。後又次第分解消費也。如上經年越月而生產量減退之池。行

右法得以恢復之。

1 除去沈澱之泥土。

2 除去硬質之植物。

3 在冬期乾涸而置之。

4 在夏期乾涸之。

此外池之深。水溫氣候之寒暖等。亦有關係。凡水淺水溫高日光足受風少之地。生產多。又他之有害魚類及其他動物之存在。亦大有關係。

活爾台兒氏增量計算法

右本活爾台兒氏之生產標準量。以決定放養尾數。譬如六畝大之池。有二百畝羅格姆之生產量。以此池放鯉。欲使各尾增量五兩。則宜放一千四十尾。

$$\frac{5200}{60} = 10$$

若欲使各尾增量十兩。則宜放五百二十尾。

如右各魚之成長量多。則放養尾數減。放養尾數多。則各魚之成長量少。而各魚之增量。又與放養時魚之體重。大有關係。凡池中之天然餌料。魚食之。其一部維持從

餌料及魚體之影響

魚之增量
比例

隨鯉之種
類增量之

來之體量。一部增加其體重。因之初時體重大。則其攝取食餌之大部。俱供維持元來之體重。增量維小部分而已。或超過一定度。全餌料惟用以維持體重。毫不增量。故放養時。魚之體量少。則能使增量大。

如右欲使各魚之增量多。則放養時之體重宜少。然各魚一年內得增之量。自有定限。故放養時。必計各魚之重量與此魚一年內得增之量。以定適度之放養數。即放養各魚之重甚少。則其增量亦準之而少。放養時體重大。則各魚之增量亦大。

因鯉之種類。成長力最強者。譬如六兩六錢強之二年魚放養之。一年後能增量二十六兩六錢許。但不能一般如斯。若欲增量二十六兩六錢以上。至少須放十兩者。若放六兩六錢半者。不過增量二十兩而已。若欲增量在二十六兩以上。則至少須放十三兩三錢以上之魚。

活爾台兒氏作次表以供實地家之用。

二年生鯉放養數(但六畝之地)

〇、五〇〇	同	二五〇	七五〇	二〇、〇〇〇	六〇〇	二〇〇
〇、五〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	三七六	一五二
六、〇〇〇	同	二五〇	七〇〇	四〇、〇〇〇	一二〇〇	四〇〇
六、〇〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	七五〇	三〇〇
十二、〇〇〇	同	二五〇	七〇〇	八〇、〇〇〇	二四〇〇	八〇〇
十二、〇〇〇	同	一四〇〇	一〇〇〇	同	一五〇〇	六〇〇

第二表 每六畝有二百啟羅格蘭姆生產量池之放養數

各尾增量數

放養尾數

池之大小	魚兒	一年魚	二年魚	魚兒	一年魚	二年魚
畝方步						
〇、一二五	一〇至一四	二五〇	七五〇	五〇〇〇	一〇〇〇	三三三
〇、一二五	同	四〇〇	一〇〇〇	同	六二一	二五
〇、二五〇	同	二五〇	七五〇	一〇、〇〇〇	二〇〇〇	六六

〇、二五〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	一二五	五〇
〇、五〇〇	同	二五〇	七五〇	二〇、〇〇〇	四〇〇	一三二
〇、五〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	二五〇	一〇〇
六、〇〇〇	同	二五〇	七五〇	四〇、〇〇〇	八〇〇	二六四
六、〇〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	五〇〇	二〇〇
十、二〇〇〇	同	二五〇	七五〇	八〇、〇〇〇	一六〇〇	五〇〇
十二、〇〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	一〇〇〇	四〇〇

第三表 每六畝有百五十啟羅格蘭姆生產量之放養數

池之大小	各尾增量數			放養魚數		
	兒	一年魚	二年魚	兒	一年魚	二年魚
〇、一二五	一〇至一四	二五〇	七五〇	二五〇〇	七六	二五
〇、一二五	同	四〇〇	一〇〇〇	同	四八	一九
〇、二五〇	同	二五〇	七五〇	五〇〇〇	一五二	五〇

第四表 每六畝有百畝羅格蘭姆生產量池之放養數

池之大魚		魚兒		放養尾數	
一年魚	二年魚	一年魚	二年魚	一年魚	二年魚
〇、二五〇	同	四〇〇	同	九六	三八
〇、五〇〇	同	二五〇	一〇〇〇	一〇、〇〇〇	一〇〇
〇、五〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	七六
六、〇〇〇	同	二五〇	七五〇	二〇、〇〇〇	二〇〇
六、〇〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	一五二
十二、〇〇〇	同	二五〇	七五〇	四〇、〇〇〇	四〇〇
十二、〇〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	三〇四

各尾增量數

放養尾數

第五表 每六畝有八十啟羅格蘭姆生產量池之放養數

池之大魚		兒		放養尾數	
一年魚	二年魚	一年魚	二年魚	一年魚	二年魚
〇、二五〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	五六
〇、五〇〇	同	二五〇	七五〇	八〇〇〇	二〇〇
〇、五〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	一一二
六、〇〇〇	同	二五〇	七五〇	一六、〇〇〇	四〇〇
六、〇〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	二二四
十、二〇〇〇	同	二五〇	七五〇	三二、〇〇〇	八〇〇
十二、〇〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	四四八
					二〇八
〇、二五〇	同	二五〇	七五〇	三〇〇〇	八〇
〇、二五〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	二五
〇、二五〇	一〇至一四	二五〇	七五〇	一五〇〇	四〇
					一四
					一〇
					二八

各尾增量數

放養尾數

〇、二五〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	五〇	二〇
〇、五〇〇	同	二五〇	七五〇	六〇〇〇	一六〇	五六
〇、五〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	一〇〇	四〇
六、〇〇〇	同	二五〇	七五〇	一二、〇〇〇	三二〇	一一〇
六、〇〇〇	同	四〇〇	一〇〇〇	同	二〇〇	八〇
十二、〇〇〇	同	二五〇	七五〇	二四、〇〇〇	六四〇	二三四
十二、〇〇〇	全	四〇〇	一〇〇〇	全	四〇〇	一六〇

因減耗之原

以上表中之放養尾數。皆魚無步減而計算者。實際上放養魚數悉得收獲者稀。因疾病或害敵等不無多少減耗。故放養尾數內。不得不加其數。減耗數之多寡。關於魚之健否及害敵之多少。魚兒小者運動不敏捷。避敵之力弱。故減耗從而大。然魚兒既達五六兩。則運動活潑。能自避害敵。故減耗少。其標準大抵如左。

減耗之程度

一年魚 五至十% 二年魚 二至五%
 右因池中害敵之有無或多寡而甚相異。其減耗以身長一二寸者為最多。而池中多生害蟲時與害鳥來襲時及大魚類混在時。減耗最多。有時達五十%以上。

二 用人工餌料養成法

天然餌料之外。給人工餌料以助鯉之成長。在同面積之池。比以前之時。得養魚多數。凡小面積之池。放多數魚。則天然餌料不足。必給多數人工餌料。若超過或程度。則魚全恃人工餌料。天然餌料至於無關係。今欲定天然餌料及人工餌料養成法時之放養尾數。以 Δ 為放養尾數。 Z 為天然餌料池之生產量。 L 為餌料總量。 I 為使單位鯉肉量增加所要之餌料量。 Z 為一尾之增量。 V 為減耗數。則其公式如左。

$$A = (Z + \frac{I}{Z}) \frac{I}{Z} + V$$

據此 $Z = 0$ 即無天然餌料時。其公式如左。

$$A = \frac{I}{Z} + V$$

依此式、定放養尾數。必先決定L I z之數。其中I之數。隨各種餌料而異。故實地家宜就各餌料豫定標準。L即全餌料之量。隨魚之數量及成長量而定之。凡任意年月間飼養後。得增之量。有一定之限。能知之。則L I之數量。容易決定之。但必須測定鯉之飼養成長度之一般。茲列表如左。

鯉之成長度表

季節	科目		第一		第二		第三	
	重	身	重	身	重	身	重	身
五月下旬	一錢	一寸	一〇〇錢	九、五寸	二五〇錢	二寸		
六月下旬	二	二、五	一一〇	一〇、〇	二六〇			
七月下旬	一五	五、〇	一五〇	二、〇	三〇〇			
八月下旬	三〇	六、五	一三〇	一一、五	三五〇			
九月下旬	六〇	三、〇	二〇〇	一二、〇	三八〇			
十月下旬	九〇	九、〇	二三〇	一	四〇〇			

十一月下旬

一〇〇

九、五

二五〇

四二〇

餌料與增
量之關係
計算

增量之定
限

據此表。當年孵化之魚兒千尾。放於或池。善給餌料以養之。至年末。每尾得達十兩許。全池得使生產一萬兩。故此時爲 $10000 \div I$ 因之 $I \parallel 10000.000 \times I$ 而 I 之值實驗上得知之。 I 卽得見出之。依此例一萬兩之量。元爲放養千尾而計算者。若放養尾數未知時。從而知之頗困難。然據次述之法。得以決定之。

一定面積。有一定生產量。放魚在此定限以上時。雖加投餌量。亦難使增量。是如前述。魚之體重多。則其餌料多分祇供維持原體重。而供增量之部分較少。若超一定之限。則至全不增量。而其極限量隨魚之性質而甚異。欲定魚之放養數量。必須知此量。如一方步之極限量爲 M 之池一方步。放養之魚量爲 Q 。則此面積內。以後得增之量。爲 $M - Q$ 。故 Q 愈大。則成長量愈少。至於 $M \parallel Q$ 。則增量難。

右 M 之量。應池之性質而不定。各池據實驗可決定之。

第十 養鯉池收納法

池中所養之魚。漁獲販賣之時期。應需用者之狀況而決定之。然計其時期之巧拙。與池之收納高大有關係。從而利益上亦相異。故養魚家依土地之狀況、與世之需用如何。任意而取相當之法。

收納法有一年收納法、二年收納法、三年收納法等。

一年收納法者。本年孵化之魚兒。至當年之秋或翌年之產卵期而收納之。專爲飼育魚而販賣。故此時各尾之成長不置重。以得多數之魚爲目的。各尾之大。自身長一二寸至四五寸。重自一二錢至十五六錢而已足。故加多放養尾數以制限各魚之生長。此時數回撰別魚之大小。同一池、常入同大之魚爲最要。不然則步減隨而大。

決定放養尾數。適用公式中 $\frac{1}{10}$ 。以二錢乃至十五六錢計算之可也。如一千方步之池。用天然餌料。魚之生產量爲一千兩。不與人工餌料。一年間各尾只拾錢而止。則 $\frac{10000}{10} = 1000$ 。可放一千尾。又在同面積池。全無天然餌料。專依人工餌料而生長。

則一方步之容量。得高至三十錢。可放 300×1000 10 \parallel 300001二千尾。今示千方步之池。成長魚之大與放養尾數之關係如左。

漁獲時之重	依天然餌料時 <small>(但牛產量為一千兩)</small>	依天然及人工餌料時 <small>(一方步之最大容量為三十兩)</small>
二錢	五〇〇〇尾	一五〇〇〇〇尾
五	一〇〇〇〇	六〇〇〇〇〇
一〇	一〇〇〇〇	三〇〇〇〇〇
二〇	五〇〇〇	一五〇〇〇〇
三〇	三〇〇〇	一〇〇〇〇〇
五〇	二〇〇〇	六〇〇〇〇

右當年孵化之魚兒。至年末販賣為二錢。則依天然餌料。其初必放五百尾。依人工餌料。其初必放一萬五千尾。然放養當時。即六月時。魚兒尙少。不過一二錢。故一方

步之容量。定限甚少。當此時期。尙得入多數。其結果得使生產尾數遙增加。今假定魚兒之成長度如次。則對之之放養數得變如左。

季 節	一尾之重	一方步之放養數	·一〇〇〇方 步之放養數 (依人工 飼料)
六 月 末	二錢	一五〇尾	一五〇〇〇〇
七 月 末	四	三三三	三三三〇〇〇
八 月 末	一六	一九	一九〇〇〇
九 月 末	二〇	一五	一五〇〇〇

如右放養。則同一鯉之成長量。比初時收納尾數。得增 150,000 - 15,000 = 135,000 尾。要之一年收納時。販賣之魚。其目的爲種魚。不爲食用。故成長不在速。只求尾數多收納。及至翌年產出時。前年度之魚兒。悉數販賣。使池空虛可也。

二年收納法者。本年孵化之兒。自翌年秋季至第三年產卵期而販賣之法也。飼養

二年收納法

魚之成長
度與容量
之比較

年限。滿一年以上二年以內。魚之大。自二十兩至二十五兩。故此時第一年內至少須使成長至五六兩以上。故定第一年度放養尾數。當於乙。以五六兩計算之。第二年度以二十兩至二十五兩計算之可也。

例如一千方步之池。其放養數第一年五千尾至六千尾。第二年一千二百尾至一千五百尾。今於初年以一方步五六千尾。至翌年初二千尾。後一千尾之比例而放養之。則同年內各月之成長度與一方步之容量。表示如左。

第一年之比較

全尾數	七月初旬	八月初旬	九月初旬	十月初旬
五〇〇〇至六〇〇〇	同上	同上	同上	同上
一方步尾數	五至六	同上	同上	同上
一尾之重	二錢	一五錢	三〇錢	五〇至六〇錢
一方步內魚之重	一〇至一二錢	七五至九〇錢	一五〇至一三〇錢	三〇〇錢

第二年之比較

全尾數	七月初旬	八月初旬	九月初旬	十月初旬
一方步尾數	二〇〇〇尾	一〇〇〇	一〇〇〇	一〇〇〇
一尾之重	二尾	—	—	—
一方步內魚之重	二二〇錢	一五〇	一八〇	二〇〇

以右例放養。則鯉之成長大佳。然第一年內之初。魚尙小。一方步內之魚量。比極限容量（假定三十兩）甚少。故此內妨入多數尙無妨。故如次所示而放養。則全池之生產得更增加。

第一年之比較

全尾數	七月初旬	八月初旬	九月初旬	十月初旬
一方步尾數	二〇〇〇尾	一〇〇〇	五〇〇	五〇〇

當時一尾之重	二錢	一五	三〇	六〇
一方步之尾數	二〇尾	一〇	五	五
捕獲販賣之尾數		一〇〇〇、〇尾 九百三十七斤	五〇〇〇尾 九百三十七斤	
一方步殘存量	四兩	一五	一五	三〇

依此法七月初旬一千方步之池。入二萬尾。此時各魚之重二錢。全量二十五斤。一方步平均四兩。養及一月至八月初旬。右魚成長每尾十五錢。全池之重。達 20000 × 15 = 30000。一千八百七十五斤。是與每一方步三十兩相當。故此時更捕獲一萬尾。殘一萬尾。如斯則全體減九百三十七斤。以後能遂其成長。以下以同法減數。且最後爲一方步五尾之比。依此法初年中比前。得多收納五千尾。20000 - 15000 = 5000。

放養尾數之極限與其收穫

三年收納法

三年收納法者。養至第三年秋季。然後販賣之法也。飼養已滿二年。故餌料充分。方法得宜。則各魚能長至三四十兩。此時至少須準備三池。卽一年魚二年魚三年魚。

魚之大池
之面積

三年收納
法之結果

須各分養成池。各池放養之日限如左。

一年魚養成池 自孵化至同年秋末。

二年魚養成池 自第二年初期至同年秋末。

三年魚養成池 自第三年初期至同年秋末。

此池內所養魚之大。第一年六兩。第二年二十兩。第三年三十兩。故各池之面積。宜如次之比例。

第一年魚池	一尾	一千方步。
第二年魚池	三尾三	三千三百三十三方步。
第三年魚池	五尾	五千方步。
計九千三百三十三方步。		

自第一年至第三年。養同數之魚。其間毫不漁獲。則以止記面積之比例。築池而置之可也。此時放養尾數。第一年池中。一方步五尾。第二年池一方步一尾半。第三年

四年至五年
年收納法
之利害

親魚養成
法

短期收納
法

池一尾。第一年及第二年中初期魚尙小。入多數尙無妨。若利用此餘池，則收納更多。得如二年之收納。

四年至五年收納法 此法養置至四年五年之法。與前同理。得行之。然久養置池中。則費用多。收入少。且四五年以上之魚。除爲親魚之外。以販路狹。不如爲食用魚而養於池中。二三年以內可販賣之爲優也。

親魚養成法 凡爲親魚之魚。必擇魚兒之內。成長特宜。體形完備者。放於特別之池。以富於營養分之餌料。充分給與而飼養之。放養之尾數宜少。即第一年一方步二尾以下。第二年一尾。第三年四方步三尾。第四年五方步三尾。五年以下二方步一尾。

短期收納法 此法以利用狹池。得較大之收納爲目的。池中之魚。在短期日內販賣。再自他補充之。故魚在池中。難期成長。其餌料不過維持從來魚之體重。如斯之魚。當價格下落時。自他購入。養於池中。過十日至三十日。見價格騰貴。即販賣之。一

年內數回行同法。則池中之生產。非常增大。

第十一 冬圍法

移冬圍池之必要

圍池之注意

鯉自十一月至翌年三月之間。其體之營養機甚鈍。殆不進食餌。不過維持夏季中發達之體質而已。故至十一月時。宜悉捕飼養池之魚。移之於冬圍池。使之越冬。冬圍池必須有富於酸素之注水。又須不混動植物之腐敗物質等。若含有腐敗質。則池水中發生有害氣體。至冬期水面結冰。毒氣停滯於水中。發散無途。遂使魚窒息。池底之質。以砂與粘土之混土爲宜。池水中有湧水亦無不可。惟湧水中含酸素少。宜引上高處。再滴下之。使之含空氣。池中之水宜使常流通。且清潔。則魚味甚佳。又池水應注排自由。半時間內能悉排水或悉注水。則最便利。池之形宜長方形。使自一側注水。他側排出。池底宜中央深。兩邊淺。水深在中央約六尺許爲佳。四邊宜設板棚。豫防土之崩壞。池之面積以飼養池四分之一爲宜。注水充分。則每六畝得入魚一百九十斤。

池之構造

結冰時之
注意

結冰池水
死魚原因

右池移魚後。水面可浮木材竹樹枝或藁薦以蔽之而防結冰。若全池結冰時。各處宜穿孔。以使氣體發散。在冬期中。池中之魚。游泳水面附近。且集於冰缺之所。頭出水面而呼吸。是即水中腐敗氣發生呼吸苦痛之徵。宜速使水流通。或養魚家當池水面結冰時。少排出水。使冰與水面之間存空所。以防魚之窒息。其法頗佳。

據福蓋爾氏言。鯉自十一月至二月之間。食物停止。消化器空虛。消化液不分泌。靜止於池之深所。全呈冬眠狀態。此時不宜使魚驚愕。彼在冬期全池結冰。至溶解時。屢見魚死。是因冬期中魚受驚愕故也。蓋在冬期中。若有切取冰。或攪亂水等。則魚驚逃。運動池中。此時池中有注水。酸素供結充分。則無別害。若池底有枯死動植物。雖冬期中亦漸醱酵腐敗。消費水中酸素。發生有害氣體。其時魚因運動而需酸素。洄游池邊等。以迎新水。而終不能達目的。遂鎖於結冰而斃。

第十二 販賣魚蓄養法

捕獲飼養池之魚以販賣。必先移入小蓄養池。經一二日後。可運搬之。一則使魚肉

飼養必需
矯正

池之注意

鑊之構造
及飼養

疾病之原
因

味美。二則使魚耐運搬。凡魚在飼養池充分食餌料。不但肉肥滿。多少柔軟。又因料之種類。肉帶一種嗅氣。如斯之魚販賣之。必使鯉之品格下落。故必先入蓄養池。不再與食餌。以使肉質變硬。且消去嗅氣。

蓄養池宜有充分注水。使常流通。且其水質須清潔。池不用過大。深約三尺至五尺。四周宜設板圍。池底不使有腐敗動植物質。自飼養池捕獲之魚。放入此池中。宜充分注水。經二三日後。可運搬至他處。如無此池。則飼養池中浮鑊以代之亦可。鑊爲木製箱。其底用竹簍或金網。上部附板蓋。浮之於池水中。以繩繫於池邊。鑊之大。長三尺。巾六尺。深一尺五寸。此鑊在冬季。可入鯉一百二十斤許。在夏季可入四五十斤許。

第十三 疾病

鯉有數多疾病。凡魚之疾病。多因下等動植物之寄生。其原因在於水質不良、水溫變化、投餌不注意。一罹病。其療法不如陸上動物之容易。假令有療法。而一一治之。

魚病之研究

亦屬徒勞。除貴重魚之外。凡病魚宜速除去之。清潔全池。不使傳染他魚爲上策。至魚病之研究。近來德國霍海爾氏大有進步。病症病源等之發明者亦多。今舉鯉魚多發之病如左。

(一) 眼球突出症。

(二) 頭部如被泥土之病。

以上二病俱因投餌過度。治法宜移入清水中數日。中止投餌。又惟使過食蛹以養時。體中脂肪堆積。亦發類之病。宜移入清水中。以麥粉醬油粕等餌料暫飼養之。則大概就治。其他尚有諸病如左。

魚病之種類

(一) 體軀各處起腐敗之病。

(二) 鰓蓋腫起之病。

(三) 口中糜爛脫體之病。

(四) 體之各部生白糸之病。

魚病之原
因及豫防

以上諸病。俱因水質不潔。若水之流通衰。且加減投餌。得以豫防之。

此外稱瘡瘡病者。魚之皮膚生白斑。其部隆起。且硬化。終至離脫。甚至魚體衰弱。終至斃死。此病近時據霍海爾氏研究之結果。知其因胞子蟲寄生而起。其他因細菌鞭毛蟲纖毛吸蟲等寄生之病亦不少。俱因池水不潔而起。故豫防之法。宜先清淨之。至冬期則乾涸池底。入石灰以撲滅病源。

第十四 害敵

害敵之種類

鯉之害敵。有獸類鳥類蛙類昆蟲類等。種類甚多。魚兒時受害特易。今舉其重者。爲水獺、川鼠、鼬鼠、貓、鷺類、鳶、魚狗、鷓鴣、蛙、水蛙、龍蟲、河童蟲等。其中屬於昆蟲者。專在孵化時害稚兒。

水獺

水獺在水邊樹根處。穿穴而棲其內。上孔開於陸上。下孔通入水中。晝間潛居穴中。及水邊之叢中。至夜間入水中。專食魚類及其他蛙蝦類昆蟲魚卵等。在水中游泳自由。能久潛水中。捕獲小魚。卽在水中食之。獲大魚則上陸食之。上陸場。卽水中之

島及平垣砂岸。若無他障害。常上下一定之場。故水中產魚富饒。則永居同地。至魚

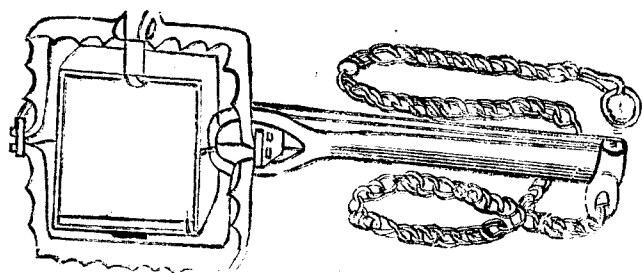
虎挾之裝
置

鼠鼯川鼠

鷺類

第十圖

虎挾



缺乏。則他適。嗅官視官俱銳敏。性善計憶。捕水獺宜用虎挾。虎挾有方形圓形等。上圖即其一例。裝置之。必須撰地。其最宜之地為河岸平地。即水獺常上陸之處。其設置法先掘土石。敷定基礎。其上裝虎挾。以砂撒布之。或以芝草輕蔽之。不使水獺識認。其附近立杭。以鎖或繩連結虎挾。水獺懼之。則入水中。終至溺死。又虎挾裝於水中亦可。

鼯鼠川鼠亦在水邊。巧潛水。以捕魚食。為養魚場之大害。捕獲之法。可附魚肉於鼠落。置之池邊。又貓亦在池邊害稚魚。決不可使近池邊。

鷺類如白鷺奇鷺水鷺等。俱入池邊淺處。捕食小魚。

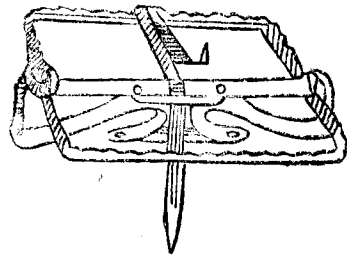
鷺魚狗鷺
鷓鴣
蛙卵

昆蟲類

運搬器之
構造

第十二圖

鷺類



而爲害。驅除之法。宜用鎗射。或用鷺挾附小魚。裝置於鷺常步行之部亦佳。又魚體中入斯鷺利基尼。涅而置池邊以毒殺之亦可。鷺魚狗鷓鴣亦時來害魚。不宜使其近寄。鷺產卵終則出水外。即無害。但自卵產生之田蠅子。亦大害魚兒。故春季宜驅除蛙。以防田蠅子之發生。

昆蟲類亦及大害於魚兒。當鯉產卵期。宜防其發生於池中。其法參看後章金魚部。第十五 運搬法

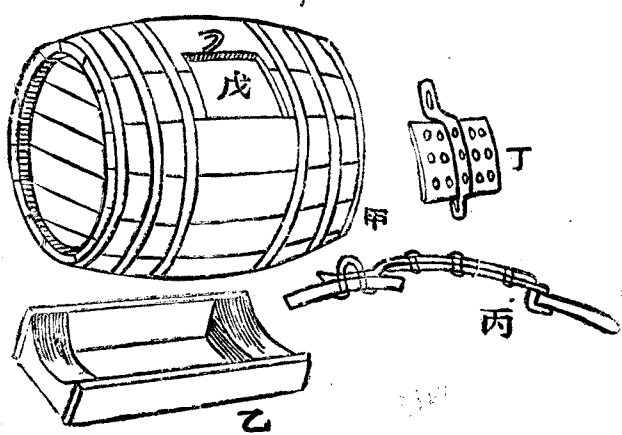
運搬鯉魚。普通用隋圓形擔桶。其大不等。長二尺二三寸。短一尺一二寸。深九寸許。每担得運搬魚六七十斤。又運搬二三寸以下之鯉兒。用數多重合（稱金魚桶）之圓形桶。普通重五個爲一組。其大不等。最下者最大。直徑凡一尺五寸許。次第減少。

德國形運搬器之構造

水量

個個得插入其內部。每担十個。得運搬鯉兒二三千尾至五千尾。

第十二圖 魚類運搬器



德國運搬魚類之樽。似麥酒樽。倒之。於胴附小口。此口附小函。函底穿數多小孔。搬魚時。此函中滿入冰片。此函插入後。施以葦。安置於臺上。以防樽之轉廻。上圖(甲)為運搬樽。(乙)為其臺。(丙)為蓋。(丁)為其斷面。(戊)為樽口。運搬用之水。宜溫度低而且清潔。故清冽之河水泉水等俱可用。若不潔之池水等則不適用。入運搬器之水量。隨魚之大時期。

水溫

水溫土地遠近等而不定。魚幼者比大者須水多量。故同量之水。運搬魚兒。比大魚尾數雖多。但其重量却小。

水溫底。則酸素含量多而魚活潑。水溫昇則反之。故用低溫之水。少量之水。得運搬較多之魚。又寒冷時。比夏期運搬易。故運搬適當之時期爲冬期及春秋二季。水溫至攝氏十五度以上。運搬不適宜。在十度以上至十五度時。宜充分注意。凡溫度上昇時。宜入冰塊冷却之。

運搬前之
注意

運搬之魚。宜於二三日。前自池捕獲。入置藥及圍池中。使消化器內之食物等消化淨盡。若捕獲後直運搬之。不但路中易斃。且使魚之肉味甚不良。

運搬器之水。不可充滿。日本擔鯉桶。運搬中之水。以魚體殆半浸爲度。德國用樽。以入水至全容三分之二爲度。欲使途中適度動搖而起波動。以供給空氣於水中也。

第十六、與鯉同池養成之魚類

養魚之目的。在於使水面之生產力增加。故一池所養之魚類。不只一種。能放數種

同時養之。則最便。又在養魚池無妨鯉之生產力。得養成二、三他魚類。凡適於並養之魚類。必須合以下諸事。

一 池水之性質。各養魚皆適當。

二 兩者之餌料相異。不至互相侵害。或互相食害。

三 游泳之水層各異。

四 價格高。

得共養之魚類

不適共養之魚類

據此諸要件。得與鯉共養之魚類。隨土地之狀況而各異。即就水質言之。鯉爲棲於溫暖淡水中之魚類。好生於內地之河沼及其他淡水池。凡淡水魚。如鮒、泥鰍、石斑、魚、白魚、金鯉。俱得共養之。又淡鹹兩水質俱得棲息之魚類。如鰻亦得共養之。在內海灣內等。雖通鹹水之池。但以其鹽分不强。鯉之養殖亦適宜。如斯之池。除鰻外。鱒、小鱸、海鰻魚等。亦得共養之。又水溫以好溫暖故。如鮭、鱒好冷水屬之魚。不得與之共養。就餌料言之。兩者互相異。如鯉與鱒共養。鯉主食動物質。鱒主食植物質。餌料

飼育關係

居所關係

不侵害。又鰻爲貪食魚。每侵食鯉之餌料。然能捕食鯉之有害蟲類等。從而有驅除害敵作用。亦得共養之。惟與鯉之稚兒共養。則頗危險。就游泳水層言之。以鰻鱧爲最合宜。以鯉重居水之中層。鱧居上層。鰻居下層。其游泳區域。無互相侵害之處。此外共養又宜選價貴之魚類。如鰻鱧鯉共養。經濟上亦有大利也。他如鱖金鯉泥鰍鰻等亦得共養。又在魚兒時。金魚亦得以共養。

第二節 養鰻法

第一 鰻之習性

棲息之地

幼時之狀態

鰻棲息於近海及內地之江河湖沼。暖地多。寒地少。常迴遊淡鹹水間。淡鹹水中俱得棲息。故不問海岸內地池水中。俱能養殖之。又以其價貴。與鯉共養。尤爲適當。鰻之稚魚。五六月時。結成大羣。自海中沂上河流。其時不過身長一寸五分至四寸。雖備母體之形狀。而其小者身體透明。心臟鼓動。顯然可見。其大者因色素細胞增加。體呈黑色不透明。身長二寸許。體重凡〇、二五瓦。約合四千尾。得一啟羅格蘭

上沂之狀

姆。沂河之時期。南方早。北方遲。在歐洲諸國。北部意大利為一月末。法國為三四月。德國為五月至七月。瑞典又稍後。一日之內亦隨氣候之如何。有晝夜之別。其舉動各異。夜間及陰。日浮。至水面附近。日中天氣晴朗時。游行於水底。上沂盛時。數萬尾成羣。以非常勢力。逆上水流而游行。水路通。則無論如何水面。俱不能壓。而能溯上之。故常自水田等而流入河流中。有時能緣濕潤岩石而攀登。如斯鰻之稚兒。遠行內池之江河池沼中。於其間取食餌而成長。

雌雄之性質

鰻之稚兒非悉沂上江河者。亦有終生止於河口等淡鹹水中者。據實驗者之說。沂上河上者。多為雌鰻。雄魚專止於河口。假令沂上之。亦不如雌魚之遠達內地。鰻之食物為動物質。以昆蟲類蠕蟲類小魚蝸牛蛙蟹類等為主。其他棲息水中之動物及動物體之死體等亦食之。且甚貪食。故亦食他魚類之卵兒。

餌料

成長之度

成長之度。因餌料之多寡而不定。據 *Nolun* 氏說。發生後九月。身長達二寸五分至三寸二分。體圍達九分。四五年達五六磅。凡鰻在淡水中。生殖器不成熟。其時體之

營養盛。成長最適宜。自幼至壯之年齡。隨體之成長如何而有遲速。大抵在四五年以上。

產卵之地
在河中壯成之鰻。再下海而產卵。溯下之時期。在九月至十月。其運動以夜間爲主。大抵白日沒後一時間始。至日出前一時半至二時間終。入海中。則生殖器漸成熟。產卵場。據意大利學者之說。在海中極深之處。至少在五百生的適當深之泥底。雌

雄鰻羣集於此。雌先產卵。雄後放精。卵精於此相接合。不浮漂於水面。

生殖器
鰻之生殖器。與他魚類大異趣。且其成熟得見者稀。故古來多疑之。至千七百七十

七年 Mondini 氏始於雌鰻腹腔氣胞兩側。見捲縮膜狀之機官。以爲卵巢。然其後研究者。謂其機官非卵巢。確爲脂肪層。其後至千八百三十八年。Rathke 氏始發見真卵巢。

卵巢
卵巢在氣胞兩側。爲長帶狀機官。附於氣胞與腹腔之脊壁。下緣遊離於腔內。其長自腹腔前端始。後方自肛門遙達後方。在左側者比右側者。自十至二十密里邁當

後方始。後端達於同點。卵巢帶之幅。凡二生的適當。其色白。以含有脂肪。稍帶黃色。卵甚少。其大應時期而異。平均約〇、一至〇、二密里適當。

鰻之雄生殖器。至千八百七十四年。Syrskiz氏始發見之。其位置與外觀稍稍類似。但非如雌鰻為一條帶。分無數小葉片。據氏之實驗。如斯葉片數。右方四十八個。左方五十個。

雌雄之區別

鰻之雌雄。外觀上之區別未判然。據Fabry氏說。其區別如左。

(一) 雌之身長。比雄大。在雄鰻達四十八生的適當以上者稀。

(二) 吻端雌鰻廣。雄鰻小且短。為銳角。

(三) 體色雌鰻脊部綠色。腹部黃色。雄鰻蒼黑色。側部有金屬光。不呈白色或黃色。

(四) 脊鰭雌比雄高。

(五) 眼徑雌比雄小。

鰻兒之變化

自卵孵化時之鰻兒。其體形與母體全異。扁平帶狀。且透明。經一定時期。則與普通

人工生殖
不可能

鰻同體形。

以上所述鰻之生殖作用。以在深海底營之。入淡水中不過遂其成長耳。使之繁殖於內地湖沼等。屬於不可能。故欲繁殖之。宜捕獲春季沂河之稚兒。放入池中。給相當餌料以助其成長可也。

第二 池之構造法

周圍之構
造

水路之構
造

池及底質

池之構造。其大體與養鯉池無異。但鰻極易逃逸。與鯉共養時。宜充分防備之。池之周圍自水際高一尺許。宜設板柵。板間不可有隙。或代板柵以石垣磚瓦。其間宜以水泥固之。堤至少比水面高三尺許。不使雨水等流入而穿孔。凡鰻有少許間竅。即入之。少得水路。即逃去。通外部之注排口。宜用堅固水門或槓。金網戶隨魚之大。宜用密金網。欲使益堅固。宜裝二重或三重。水門附近部。爲水勢易崩壞。宜用板圍或三和土以豫防之。

池之深。可三四尺。池底宜以砂與粘土混在之。鰻好溫暖。遇天候寒冷。即潛入土中。

面積

水質

稚兒之捕獲

成長之度

以避之。故池底宜加多泥土。冬圍池尤然。池之面積。隨飼養魚類而不定。與鯉共養時。魚兒飼養池之外。一切飼養池俱可適用。

水質、純淡水、淡鹹混交水俱可。水溫亦好溫暖。其他與鯉同性。凡得養鯉之池。大抵得養之。

第三 飼養法

春季自海中泝上河中之稚鰻。非常成大羣。此時捕獲之最容易。養魚池若在海岸。或在河口附近。則開水門。自然導入之。亦容易。如此放入相當魚量後。宜日日投餌。以促其成長。然右之稚兒甚少。雖生長甚良。而一年內欲成販賣魚。則不能。至少須養至第二年末或第三年。放養魚量。應水質及水之交通與餌料之多寡而定。每一方步約放五兩至十兩為標準。然水質良。流通自由。且餌料多量時。尙能容多量。又放養尾數少。則各尾之成長良。反之則成長遲。亦與鯉同。

例因減耗之原
及其比

當初放養之鰻。實際上不能悉數捕獲。必有多少減耗。而其數比鯉遙大。是因鰻性頗貧饑。當放養時大小混同。互相食害。又降雨時。池之構造不完全。或水門附近之構造不堅固。乘溢水而逃出。其數遂減少。且鰻常潛入池底之土中。悉數捕獲甚困難。故平均凡減半數。然隨食餌之多寡。池之構造。放養魚之大小。尚有增減。鰻常居水底。鯉居中層。其遊行之水層。互相異。以上標準。單養共養俱適用。故應土地之狀況無妨碍時。可以共養之。

第四 餌料及投餌法

天然餌料

鰻之天然餌料。爲諸種動物。故人工餌料。亦必選動物質。凡鯉之天然餌料。如甲殼類蠕蟲類昆蟲類。皆得供餌料。然鰻性貧饑。稍大動物亦捕食之。上記各種大形者。無論已。即數多魚類。如鯉泥鰱鮒等之魚兒。均被捕食。就中鰻所最好食者。爲蠕蟲類。如蚯蚓尤其所最好。其他蟹類蝦類貝類亦其所好。故養鰻宜用上記生餌。然難得時。他之乾燥餌料亦可用。

人工餌料
鰻之性質

乾燥餌料。即甲殼類之乾燥者。如乾魚、榨粕、蛹、鳥獸類之內臟血液等是。是等餌料。防其散亂水中。可用麥粉泥和煉固而投入之。投餌之數及餌料之量。與魚體增量有關係。以未有正確調查。難以明示。然鰻之貪慾。與水溫有關係。亦與鯉同。故自春季至夏季。宜次第加量。至秋季宜次第減量。冬季可廢之。鰻頗畏冷。冬期無論已。即他期稍寒冷。即潛匿池底泥中而不出。至暖日則游行水中。然亦日中重潛。夜間出而求食。

投餌過度
之害

此外定投餌之量。於水質、水流、天然餌料之多少、放養魚之多寡等。亦宜注意。水之流通不良之池。投餌過度。在炎暑時。殘餌在水中腐敗。發生有害氣。以致酸素缺乏。窒息而死。故如斯之池。每日投入之食餌。宜測其食盡與否。而加減其量。鰻當水質不良呼吸苦痛時。亦如鯉。浮出水面。然與鯉共養時。鯉先浮出。而後及鰻。故鯉浮出時。使新水流通。則鰻不及害而終。

去嗅法

又因餌料之種類及水質土質之關係。使鰻帶嗅氣。如蛹、蚯蚓為餌料。帶嗅氣特易。

又因動植物腐敗而生之泥土存於池底時。則潛入其中之鰻。多少受其嗅氣。故養魚家當販賣前。必入清水中以去其嗅氣。

第五 運搬法

運搬法及
容器

運搬之豫
備

鰻之鰓孔狹。自口吸入之水。能永久保有。置於水外。比他魚能永保其生活。故鰻之運搬常以笊。此笊稱鰻笊。特別製成。口徑一尺二寸。深六寸。每笊一個。冬期運搬可容一百四五十兩。夏期可容七八十兩。五笊相組合。施蓋結繩而運搬之。途中屢注以水。不使乾燥。夏季尤然。又長途運搬時。最上之蓋上。宜入冰塊。漸次溶解以濕之。運搬之鰻。必於二三日。自池捕獲入籠中。置之清流中或池中。使腹中食物盡消化。則魚不但耐運搬。肉味亦佳。鰻用之籠。爲竹製大魚籃形之笊。其大不一。普通使用者。口徑一尺四寸。底徑二尺一寸五分。深八寸。入鰻施蓋。以繩結之。垂下池中。但不可全部沒入水中。口部凡三分一許。宜出於空氣中。一笊在止水中得容二百兩。在流水中得容五百兩。自池水中捕獲時之鰻。腹中食物雖充滿。貯笊中二三日間。

則消化皆盡。體量多少減少。其比例捕獲後一二日內大。以後略小。鯉用之木製方簍。鰻亦用之。此時簍之底宜張細眼金網。緣板之上緣橫釘木片以防脫出。

第六 害敵

類 害敵之種
鰻之害敵。以水獺鷺類爲主。其他附着於體之寄生蟲亦不少。據 *Sahulge* 氏之研究。如斯種類。凡三十五種。其中稱 *Ascaris* 之金線蟲。亦往往存於內臟。

第七 疾病

因 疾病之原
鰻之疾病亦多種。水溫急劇變化。(如急遇低溫時)大害鰻之健康。往往至於死。又因細菌及其他寄生物附着而起之病亦不少。

類 疾病之種
皮膚現無數白點之病。因一種寄生原生蟲 *Ichthyophthirias* 寄生於皮膚而起。治之可用食鹽水浴。又體現赤斑之病。古來發於歐洲諸國。使多數鰻至於死。據意大利人 *Canestini* 氏之研究。肝臟中有一種細菌名 (*Bacteria Bacillus anguillarum*)。

其徵候、體軀鱗頭鰓蓋。俱呈赤斑。魚狂暴而死。夏季多。冬季少。淡水及淡鹹混交水中棲息者多。鹹水中棲息者少。

第三節 養鱘法

第一 鱘之習性

習性 鱘與鰻同。生於鹹水中。沿海多產之。春季派上江河。在河口附近捕獲之。放養於稍帶鹹味之池中。則成長良。與鯉鰻等得共養之。故於魚池之經濟上甚有利。

產卵 鱘至春季。求淡水而沂上。在海岸附近通海之處。進入溝渠水田。求食餌而成長。既

長則再下海。棲息於淡鹹水混交處。既壯成者稱鱘。在冬季。羣集於內灣波靜之處。至初春。則產卵。鱘之食餌爲泥中微細有機物。與泥土共食之。因其厚膜之胃摩擦而消化。此魚之消化器甚長。主以植物質爲營養。

採苗 鱘之養殖。以海岸及河口淡鹹相混之池中爲最宜。又純粹淡化水亦得養之。然既長則非混鹹水不可。又以人工行卵之受精作用使之孵化之法尙未實行。以其產

卵場在鹹味強之海中。行之困難故也。故其養殖與鰻同。惟捕魚兒放入池中以養之而已。

第二 養法

池之構造

鱘與鰻共養時。不必特別造池。但鱘以捕獲困難。宜設如左之構造。使捕採容易。於河水通池之部。掘狹溝。自溝通池及河之部。各作水門。裝鉛絲網戶。河水入池中之前。先使通過此溝。又池與池之間。處處設狹溝。各以水門相通。池深約三尺許。底質宜用土砂。池之種類。隨飼養年限之長短而定。即當歲魚二歲魚三歲魚。宜各設別池以養之。池之大。應魚之數而不定。經年多。則面積宜廣。此時宜豫備可以經過冬季之稍深池。

採苗法

鱘之稚魚。在海岸之池。至春季。易得集之。若開水門。池水排出海中時。鱘自游入。即閉水門而養之可也。若不能行如斯便法。則在河口捕獲者。購入而放養之亦可。池中放養尾數宜一定。若放養數失於多。則成長惡。放養少。則反之。四五月時放養

尾數之法

鱒兒。身長僅一寸至一寸四五分。尙甚尪弱。易受傷。數之亦困難。普通先用小筴或茶碗量之。而定其尾數。卽先數一筴之尾數。以其數定一標準。卽因其筴數而計算之。

放養尾數

定放養數。宜隨池之水質及其流通之如何與水溫餌料之多寡等而加減。大抵每一方步五尾至十尾。日本東京冬木町養魚場。一年收納尾數一方步凡五尾強。而放養當時。甚尪弱。步減甚多。故放養數。至少須加二倍。

生長之比例。應放養尾數及餌料之多寡而不定。大凡如左。

當歲、八九寸至一尺。二歲、一尺二寸至一尺三寸。三歲、一尺五寸內外。

投餌之法及分量

鱒之餌料。以麥粉糠類爲宜。宜裝入袋中。浮於池中。或與泥土共煉固成塊而投入池中亦可。投餌之分量頗難定。水溫昇則食慾增。是與鯉鰻無異。又池中富於蒲俞苦頓。則人工餌料。得以節約之。然鱒比鯉鰻。須多量酸素。故水質近於腐敗時。被害最速。流通不自由之池水中。蒲俞苦頓發生過盛。却有斃魚之虞。如斯之時。養魚家

宜注意而計其適度。

第三 疾病

疾病之原因

鱘之疾病。迄今研究尙淺。但放養時。鱘兒中。往往見鰓及體之諸部附着菌類。其附着之位置。爲皮膚及尾鰭等。若水質良。則能平癒。倘附着於鰓而甚繁殖。則遂至於斃。

鱘之鰓又附着屬於 *Ergasilus* 之撓腳類。倘池之水質良而魚體健全。尙無害。若水質惡時。是等蟲類盛發生而害魚之健康。遂及大害。

鯉鰻鱘共養之池。在夏季遇水質變化。酸素缺乏。則鱘先浮出水面。經數時間。卽窒息而死。此時必使池水流通以救之。

鱘性畏寒。至冬期入深海中以避之。故於池中飼養者。欲繼續養至翌年。宜設稍深圍池而放入之。使溫暖以越冬。冬期水面結冰。冰下之鱘。往往斃死。是因水面被冰閉。空中酸素不供給而窒息也。

第四節 金魚養殖法

第一 習性

的飼養之目

金魚爲鮒之變種。以紅色稜尾。與鮒稍異。亦不如鮒之天然棲息於江河。以人工飼育。古來用以供愛翫。故其養殖之目的。不如他之食用魚類。專計肉量之增加。惟使足以慰吾人之目。使容姿艷麗而已。古來以此目的而飼養。至今日遂有種種變種。然皆由同一祖先而出。細察其發育之狀況。易得認識之。

迄今各處飼養之金魚。種類甚多。

(一) 和金胸長。鰭短。體形類鮒。

(二) 龍金胸甚短。腹部膨脹。各鰭甚長。有脊鰭。頭頂有肉疣。

(三) 金鬣胸甚短。無脊鰭。各鰭短。頭頂有肉疣。

(四) 阿蘭陀獅子頭。體形似龍金。頭頂有肉疣。

以上諸種。皆自同一祖先而出。當變化之初。本由病理之源因。終則遺傳之而成一

變種。

金魚之稜尾。因尾骨分離而生。當發生之初。與鮪尾無異。而成長後。終生有鮪尾者亦甚多。是即現其祖先之性狀也。又金魚孵化後二三月間。與鮪同。體色黑。後變紅色。

金魚之性質。與鯉鮪同。好居溫暖止水中。食物爲動植物質。春季產卵。以古來受養育之結果。最易馴養。雖小形器中。亦得養之。

第二 造池法

他之種類

金魚池宜設普通池與叩池二種。普通池用以養多數之魚及供冬圍之用。叩池供產卵及養小數貴重魚之用。普通池深二尺。周圍設板圍。又設樋以司水之注排。池之大。應飼養魚之數而任意定之。池之數不定。至少須設二三個。隨魚之年齡大小種類而分養之。

叩池之構成法

叩池深自五六寸至一尺。面積自一方步至三四方步。宜設數多個。作法如左。

一池底之地盤。先入砂礫。且加水泥而突圍之。次以左之材料突圍底及四壁。

三州種六斗。石灰三斗。

先取右兩者善混和之。以水適宜煉合。先築上四壁。次突圍底後。以水泥蔽其上面。二池底及四壁。以石轉瓦等作堅固基礎。其上部宜以右之材料打固之。

石粉六斗、石灰三斗五升、埴土一俵、鹵汁五合、

先以水軟解。入鹵汁與之混和。次以石粉與石灰混和者、與之相合。混和而打固之。以前記水泥蔽其上。

深與叩厚
之比例

凡作假地。以堅固地盤爲最要。在濕地砂地特然。若忽之。則恐後日生龜裂。又以右材料突固之厚。宜應水深而定之。深六寸則厚可一寸五分。深二尺則厚可二寸。愈厚則池愈堅固。

池之一側。底面宜設排水孔。池之底面。宜向排水孔次第加深。作叩池之時期。以春期秋期爲宜。作時宜以葎蔽之。經二三日間乾燥後。可注入水。

新作叩池。往往有石灰溶解於水。以害魚類。不可直入魚。必先滿水四五日。一旦排除之。再滿水二三日。更排出之。且加以新水。而後三四日更換新水。終則可以入魚。池中入藁時。更宜以少數時日行前法。

第三 採卵及孵化法

採卵

金魚卵亦粘着卵。其性質與鯉相類。故採卵法亦同。產卵時期在四月至五月下旬之間。八十八夜前後爲盛期。產卵之池。宜用叩池。

親魚之選擇

爲親魚之魚。各種各具特有之體形。必求鰭尾完全。色彩美麗。凡親魚之素質。能遺傳於子孫。故體形色彩不良者。用爲親魚。則難得良種金魚。故欲得良種。須慎擇親魚。而擇金魚之良否。隨種類與土地之習慣。有一定法則。以爲標準。宜參照飼養法部。

金魚至二歲以上。既適爲親魚。至三四歲尤適宜。自產卵前。宜與以相當餌料。使之肥滿。每雌一尾。加雄二三尾。以放入產卵池。

雌雄之區別

金魚雌雄之區別。特徵不著。大概雄者色彩美。體形較小。腹部不甚膨。而且固。生殖孔小。近產卵期時。胸鰭鰭條多現白色。少點數個。稱曰追星。雌者腹部圓滿。觸之稍軟。生殖孔大。胸鰭不生白點。

魚巢

供卵附著之魚巢。專用金魚藻。其他棕櫚皮。楊柳根等亦可用。

產卵

放親魚兼入魚巢。則翌日或翌翌日即產卵。若親魚生殖器未成熟。則不能即產卵。宜每日適宜投餌。至數日後可產卵。但在或種金魚。投餌過量則忽斃。故每日若至午後三時。尚有殘餌。宜除去之。決不可食至夕刻。又此金魚頗不活潑。產卵時有卵落魚巢外之虞。故巢下部之池底。宜布棕櫚皮以供落卵附着之用。

產卵比例

金魚一年中。產卵數回。故第一回產卵後。更與食餌而養之。則二三日後產第二回卵。如斯凡三四回。第一回產者曰第一號兒。第二回以下者曰第二第三號兒。產卵數據日本大坂大鮫氏之實驗。第一回產十分之三。第二回產十分之五。第三回產十分之二。其內第一號兒最強壯為良種。第二號兒以下難得良種。

孵化

孵化之注意

魚巢之取上

附卵之魚巢。宜直取上。放入他之孵化池。卵之發育模樣。與鯉無大差。水溫在二十度內外。四日即發眼。五日至七日則孵化。水溫低則稍遲。若孵化時期水溫劇變。則妨孵化。終至於死。故孵化期中。最忌氣候之變化。否則孵化較少。難得良種之金魚。故氣候不順時。叩池上部及周圍。宜圍筵紙障子或玻璃等以避寒風。且使向日光而取溫暖。以防水溫之急劇下降。如此能使孵化較多。且得良種之金魚。孵化用之水質。以清潔淡水爲宜。又水中溶有少許食鹽時。不但不害卵。且能減少黴菌之發生。却有益。

卵悉孵化時。宜加意取上魚巢。此魚兒初二三日間。宜粉碎雞卵黃以與之。以後可與微塵子。

第四 飼養法

養金魚之幼兒。與鯉兒無異。孵化後少時間以卵黃養之。其後可與微塵子。至七八日可用赤子子糸蚯蚓等。然養金魚之目的。不如養鯉。在於肉量增大。而在於形態。

汰魚兒之淘

季淘汰之時

選擇之標準

色彩美麗。故飼養中宜數回撰別。淘汰其不良者。是因不良金魚飼育之。不但價廉而無利。且不良魚。大概活潑而多食餌料。有害良金魚之成育也。故宜及早淘汰之。但在孵化後二三十日。體極尪弱。取扱上甚困難。故第一回選別。宜在五六十日後。身長達一寸內外之後行之。然此時體尙黑色。色彩之如何。不得而知。惟就體形上選別之而已。定體形良否之標準。隨金魚之種類而異。但不良種。多備左記之形態。鮒尾、曲體、偶鰭不揃、尾鰭左右不揃、尾鰭縮短、及其他種種不具。

就金魚之種類上言之。和金以胴長鰭短。無以上缺點爲宜。故胴短鰭長俱不取。繼金阿蘭陀獅子頭以胴短鰭長且柔軟爲貴。故如前記和金之形態非上品。金鼈以胴及鰭短、頭大、顏廣、脊櫛形、無凸凹、尾筒太、尾緩附且柔開爲宜。游泳姿勢最佳者爲上品。

如上選別後。更放池中養之。至三四十日後。再捕獲行第二回撰別。淘汰前回之遺漏者。至九月上旬。色彩發現。可行色彩上之撰別。色彩之良否。隨評者而異。大抵良

良種之標準

種必如左。

一口吻赤色者。

二頰部赤者。

三頭全部赤者。

四兩眼邊赤者。

五尾鰭及基根悉赤者。

六腹部赤者。

七體軀之色更紗形者。

八兩鼻赤色者。

九全鰭悉赤色者。

以上諸件中具備一件或數件者爲良種。全體赤色者屬於中品。全部白色者爲下品。但全體白色、口吻兩眼或兩鼻赤色者、亦不惡。

凡金魚之良品。必體軀鰭尾完全。且色彩美麗。假令色彩雖美。或爲鮪尾。或爲片尾。或體軀各種之特有體形不具。則不能爲上品。又體形鰭尾雖完全。而色彩不伴之。亦不足賞。但如此無缺點者。殊不易得。

良種魚與劣等魚同養一池中。則良種多尪弱。却被不良者壓倒。故宜選別上中下

飼養上之注意

各設別池以養之。而最上等魚。即池中只可養小數。不可養多數。然金魚業者。有以得上品爲目的者。有上下品相混以養多數爲目的者。從此兩目的。池中放養尾數之比例。亦各異。凡養多數魚。可用普通池。養上品宜用叩池。今示放養尾數之比如左。

一方步中放養尾數之比例

	第一	第二	第三
	年	年	年
叩池(良種選出後)	一〇尾	八尾	六尾
普通池	二五〇至五〇〇尾	二〇〇至一〇〇〇尾	一〇〇至五〇〇尾

放養尾數之比例

養金魚與鯉同。初時不妨密。漸成長則宜減少。但其減數不如鯉之多。因金魚不以肉味成長爲目的。成長力甚少。運動不活潑。食量亦少。較得養多數。然上記尾數比例。即示其最高限。不可再超過之。又上記叩池之比例。各種金魚俱適用之。

飼養上之
注意

池水交換
上之注意

凡金魚各種各在別池養之爲宜。若不得已則龍金和金同池養之亦無妨。然鸞金運動最不活潑。亦最尪弱。必用叩池。決不可與他種金魚混養。池水不甚腐敗。不必交換之。清潔透明之水。不如多生植物質帶綠色污濁之水爲宜。故換水之度數。隨池狀與時期而定。每一週日至十日換一回可也。又換水時不能一時全池俱換新水。卽殘半量舊水而加半量新水可也。梅雨中及冬圍期中不必換水。又在叩池換水時。周邊及池底所生種種綠色藻類等。不用洗落。聽其存置可也。然水綿甚繁殖時。幼魚纏絡之而失進退之自由。終至於死。必須除去之。池之水質。以溫暖河水爲宜。若用井水。不可直引入池中。宜汲上後。置半日許。池中混雨水。顧無害。然傳屋溜樹葉等之水。不使流入之。叩池等用青竹編成竹簣蓋覆時。恐爲雨水流入竹液汁。必須避去之。其他用蒺藜類時。新鮮者須浸灰汁而後用之。

第五 餌料及投餌法

餌料之種類

投餌之方法

投餌之時刻
投餌之分量

餌料體色之濃淡

金魚之餌。以微塵子、糸蚯蚓、赤子、麥粉等爲宜。微塵子宜與孵化當時之魚兒。一月以後。以赤子、糸蚯蚓爲宜。麥粉多於二歲以後與之。蚯蚓子。宜入炮烙。垂下水中。麥粉宜以水煉合。在釜中煮沸。固煉爲塊。入炮烙而與之。其他田螺魚介類蠶蛹繅麵等亦可用。但宜一時浸於水或沸煮。後細碎而與之。叩池等小面積內養魚時。投餌久則水濁。宜速交換。不使殘餌腐敗於水中。投餌之時刻。以午後中爲宜。若至午後三四時。尙有食殘之餌。宜取去之。夕刻夜中與食。有斃魚之處。投餌之分量。應魚之食否而定。據東京觀魚會石川氏之標準。當歲魚以其頭之大爲一日之量。二歲以上。以其頭之半量爲一日之量。決不可比之多。與金魚體之成長盛。則體色概淡。營養不充分。則次第變深紅。因此理。在狹池等。以不充分之餌料而養之。則次第現美色。故自魚兒至一定大之間。宜與有營養分之餌料。卽子、子、糸蚯蚓等動物質。專務肉之增加。以後宜一時停止食餌。與小量植物質以養之。則色彩次第濃厚。

更金魚色
彩美麗之
法

金魚之體色。多少得以人工加減之。然欲改良彩色。即使白色部變紅色。紅色部變白色。又以人工使現任意色素等法。尙不能完全實行。

以人工現班紋。即使赤色之魚現白斑。可於舊歷六月七月之間。以食鹽水塗魚體局部。當歲魚自鱗上塗之。二歲魚除其部之鱗而塗之。塗之之魚。直放水中。以後凡二週間許不投餌。至現班紋。則換水。而後與餌。此外以燒明礬與食鹽水溶液或酒精。用毛筆記之亦可。但畫頭部多危險。

第六 冬圍法

金魚與鯉同。冬期殆不食餌。蟄居水之下層。至此時期。必須冬圍。卽至十二月時。叩池之魚。移之於普通池內。使越冬。又貴重金魚。宜入向日之叩池。其屋宜開南方。圍北方。或以薦蔽之。以防寒風。當晴日開之以迎風。至三月中旬。漸催春暖。則去之。但此時不用之叩池。宜以菰蔽之。不使爲寒風結冰而破壞。

冬圍之必
要

第七 疾病

疾病之原

金魚亦多病。其源因多爲水質不良、水溫遽變、投餌適度等。一日罹之。治法頗難。故宜講預防之法。疾病之種類。多因細菌類及其他下等動物之寄生。其他內臟機官之瘀衝等亦有之。各種疾病。現今尙未深研究。茲記普通之病及其他徵候以供參考。

一魚體各處生白色斑點。初生於一部。次第蔓延全身。因細菌發生而起。從來之療法。每日以布片浸稀薄食鹽水拭去之。若無効。則隔日或每三日。用五十倍石炭酸水以筆塗之可也。

疾病之種類及療法

二松皮病。魚鱗逆立如松樹皮。亦因細菌寄生而起。治之之法。宜以水揚酸水洗魚體。每一二日一回。

三鰓腐。魚之頰部腐敗。氣候不順時居多。治之之法。每池十方步。入醬油粕二十五斤可也。

此外眼部生腫物。皮膚糜爛。表皮膨脹。各處生氣胞。浮上水面不能沈水底。沈而橫

疾病豫防

臥不能浮游。皮膚現無數白色小點等。病類實甚多。又金魚有小甲殼類。附着皮膚以傷之。名曰金魚虱。宜用竹篦一一取去。或以食鹽水洗全身以去之。

要之魚之疾病。不易治癒。不如早注意而講預防法爲優。卽清潔池水。使魚健康。預防菌類及其他下等動物之發生。注意投餌。不使過度。豫防水溫之遽變。若池中發見病魚。直除去之。不使傳染他魚。又池水全排除。一時乾燥池底。撒布石灰。以撲滅下等寄生物之種子。然後注水入魚。此時病魚及魚虱等附着之魚。不可放入之。

第八 害敵

害敵之種類

金魚之害敵。與鯉兒同。亦甚多。其主要者爲昆蟲類及其幼蟲與鷺類。昆蟲類以水爬蟲龍蝨等爲主。養金魚者。宜講豫防之法也。然全驅除之頗困難。故宜防其侵入。妨其繁殖。茲述其法如左。

害蟲豫防

(一) 金魚之幼兒。爲分別良否屢捕獲之。此時宜乾涸池而去害蟲。再漲水而後放

魚。如斯數次。則害蟲類之發生不盛。

(二)養魚兒之池。天然餌料微塵子類宜饒多。故放魚兒之前。宜豫繁殖之。然前記有害昆蟲類。亦食是等甲殼類而成。微塵子多。則害蟲亦多。然其發生比甲殼類後。先自空氣中飛來。於微塵子既發生之池邊產卵。數日後。始發生。故新注水而甲殼類發生時。直放入魚。減得被害之度。昆蟲類不唯自空氣中來。其母蟲亦與注水共流入。又在冬季。其卵存於池邊。得適當溫度而發生。發生之時期。多在五六月。甲殼類之發生稍較速。約需五六週日。注水後二三週日即發生。故於甲殼類發生期。放魚兒使充分食之。至昆蟲類發生時。魚體已成長。得以免害。

池底處理
之効

(三)池底之處理法。一宜拔去池中繁殖之顯花植物。二在冬季宜乾涸池底而置之。三池底宜掘起而脫酸。四夏季乾涸中。宜耕作池底。如此則能開發池底埋沒之養分。能清潔池底。除去病源。能煙滅昆蟲類及其他害蟲之種子。鷺類多於夜間涉步池邊。窺魚而捕食之。一次遇之。則每夜來此。池中之魚。過半被

鷺類

食。預防之法。池上宜張縱橫綿紗。欲捕之。池邊宜裝虎狹。此外魚狗鳶鷗鷓亦多爲害。獸類如水獺鼬鼠川鼠狸貓等亦每爲害。預防驅除之法。可參照養鯉之部。

第九 運搬法

運搬法
運搬金魚。用圓形淺桶。稱曰金魚桶。亦五個相重爲一組。十個爲一担。每担當歲金魚得容四五千尾。二歲金魚得容二三千尾。凡運搬之前二三日間。宜絕食。養於清水中。移於運搬器後。水宜少。殆及魚體之半而止。途中宜換新水數回。運搬之時期。近距離則隨時俱可。遠距離則以秋冬爲佳。

第五節 養鱉法

第一 習性

分布及鰮性
鱉屬於龜類。惟產於我國及日本內地。以暖地爲主。常棲息於江河湖沼等淡水中。寒冷之日。潛於泥中。至溫暖之候。上岸邊。以體曝於日光。在水中時以肺臟爲呼吸。

故時以鼻端出水面行呼吸。產卵之期在六七月。此時親鱉上岸邊砂地。掘砂而產卵於其內。後又以砂埋之。卵經六七十日而孵。其稚兒出砂入水中。食水中諸動物而成。性甚貪饑。腐敗物質亦不厭。成長遲鈍。滿三年以上。僅達十兩。壽甚長。至少能生活至三四十年。價格甚高。養於池中頗有利。

第二 造池法

池之構造

鱉極易逸出。池之周圍宜密施板圍。板之上部必設返板。板之高至少須在水面上。一尺許。或疊石垣磚瓦以代板亦可。池底宜泥質。鱉忌寒冷。冬期蟄居泥中。故泥深必須五寸至一尺。

鱉在暖日必出水上而休憩。故池中宜作島。或池邊作丘。以供其休息。

池之種類分產卵池及飼養池二種。產卵池宜擇向日溫暖之場。面積隨養殖數而有定限。親鱉一對可二方步許。池之深可二三尺。於池之善受日光之側設產卵場。場爲緩斜面之地。幅凡六尺許。其部被砂或砂土。以供親鱉上昇而產卵。

飼養池

飼養池、當歲二歲三歲四歲等、宜各爲一池。入稚兒之池、可二三十方步至百方步。漸成長則池漸大。池之深可二三尺。過深却不便。

凡池必在二處、備水門或樋、以便水之注排。且應時宜而乾涸之。池水以淡水爲佳。但多少不潔亦無妨。多少鹹味亦無害。水溫好暖。以攝氏二十度以上爲適度。

第三 產卵及孵化

鱉之產卵。在五月上旬至七月下旬之間。宜先期選親鱉。特別飼養。以使生殖器成熟。

親鱉之擇

凡鱉至五六年以上。始產卵。但爲親魚。必擇十歲以上、重量達五六兩以上者。若用幼親。不但卵之孵化不宜。且稚兒概尪弱。發育不良。故選親鱉。必須年十齡以上。體強壯無傷者。雌與雄宜同數。雌雄鑑別之標準如左。

雌者尾短。自背上望之。不出甲外。甲稍圓且厚。

雄者尾長。伸出甲外。甲稍隆起。體薄。

產卵之狀

產卵後之處置

產卵之法。當四五月時。掃除池。取雌雄魚放入其中。充分與餌料。使之肥滿。至五月中旬。掘起產卵場之土。使之平。上面敷砂。以便產卵。如此則至晴天暖日。雌鱉上之而產卵。其動作先以後脚掘砂。凡五六寸許。產卵於其內。後再被砂土如故。故粗見之不易認其跡。親鱉產卵後。即入水中。產卵之時。在早朝至午前十一時之間。午後不產之。產卵時人近之即中止。一雌魚隔二三週月。產三回至四回。一回之產卵數。隨親之大小而異。大低十個至三十個。一親魚一年產三四十個至八九十個。五六歲之親鱉。一年不過產五六個至二十個。卵白色。稍帶黃色。其大隨親之老幼而異。小者徑五分。重六分。大者徑七分二釐。重一錢六分許。

產卵之場。宜蔽簾或金網。以防水及他親鱉之重來掘土。產卵全終時。宜以幅一尺許之板或竹箐包圍之。不使孵化兒自土中匍出而入池中。欲稚兒便於採取。一側可埋容量五升之瓶。入水及半而置之。

自產卵後至孵化之日數。隨土中溫度而有多少差異。大抵攝氏三四十度許。則需

五六十日。

孵化之溫度之關係

今錄日本水產講習所冬木町養魚場明治三十四年中試驗之結果如左。

產卵時日	孵化時日	自產卵時至孵化之日數
六月五日	自八月二十日至二十三日	七十八日至八十一日
七月七日	自九月八日至九日	六十四日至六十五日
七月十八日	自九月十三日至十五日	五十七日至五十九日
七月二十六日	九月十八日	五十三日

孵化後之處置

觀此例。知初產卵者日數多。後產卵者發生早。是與溫度有關係也。

鱉兒之孵化。初在土中。二三日後。即匍出地上。因降雨等土壤濕潤時。匍出尤多。此匍出鱉兒。落於一側之水瓶內。一見即捕之。以移入飼養池而飼養之。

第四 飼養法

鱈兒放入飼養池。一方步十頭。以後漸成長。則頭數漸減少。

飼養池一方步養鱈兒之數如左。

當歲兒 十頭 二歲兒 六頭

三歲兒 四頭 四歲兒 二三頭

成長之數。隨餌料之多寡而異。大抵如左。

鱈之成長比例

餌料之種類

重量	甲幅	甲長	孵化當時		當年		二年		三年		四年		五年	
			當	末	年	末	年	末	年	末	年	末	年	末
一、〇	、九	、九五	一、二至一、五	二、八至三、五	四、〇至四、五	五、〇至五、四	五、〇至五、〇	一、〇〇至二、五〇	二、〇〇	五、五至八、〇	三、五至四、二	四、五	五、〇	五、八
一、八至六	一、一至一、五	二、五至二、九	二、二至四、五	五、五至八、〇	四、五	五、〇	二、〇〇	二、〇〇	二、〇〇	二、〇〇	二、〇〇	二、〇〇	二、〇〇	

鱈之餌料。宜動物質。故魚鳥獸類之肉內臟及蝦類等皆適當。即多少腐敗之肉類亦所不厭。故既腐敗不適為吾人食餌之魚鳥獸肉。俱得為餌料。蠶蛹亦可用。然此

餌料。有使肉帶臭氣之虞。宜與他之魚類等混用之。

投餌之量。隨水溫之高低而異。大抵亦如鯉。自春季四五月始就食。在夏季最盛食。至十月以後殆不食。冬季全絕食。蟄居土中。今示夏季中投餌之標準如左。

投餌之分量

當歲兒	(一頭一日量)	〇、八錢
二歲	同	四錢
三歲	同	七錢
親龜	同	六兩

凡投餌乾魚及其他肉類等。重投入池中可也。如貝類宜以碎貝器碎粉而後投入之。

龜以水質多少腐敗亦無害。故投餌稍過量。亦不至被害。但水質甚腐敗時。細菌類等之下等動物多繁殖。亦有起病之虞。故投餌時。宜注意而計其適度。同一餌料。不

使留存數日間。以致水質甚不潔。

第五 疾病

疾病及其
原因

鼈有種種疾病。雖現今調查未充分。要其疾病原因。多因其初負傷。菌類自此侵入而起病。故捕獲時宜注意。不使受傷。又負傷者不可再放養。

第六 害敵

害敵及其
預防法

鼈之害敵亦多。其被害多在幼時。壯成者較少。害敵之主要者。爲蟻川鼠鷺及其他鳥類等。

蟻在產卵場內作巢。侵蝕化鼈兒。終使之死。稚兒被其害甚多。故產卵場一隅宜埋瓶。使鼈兒匍出土上。卽入此水中。得以免蟻害。

川鼠亦害鼈兒。宜驅除之。鷺亦徘徊池邊。捕岸邊淺處鼈兒。而爲大害。故池上宜張細綿絲以預防之。

第七 捕獲法

捕獲法

池中捕鱈。宜悉排除池水。後自土中掘出之。若在水中捕之。宜入池中以足踏之。觸於足即以手捕之。擱之宜在背甲之後緣部。腹甲之後緣。不然則被嚙。但在水中決不嚙。又以曳網捕之亦便。

第八 運搬法

運搬鱈可用淺木函。函之四壁。宜穿數多小孔。以便空氣之流通。先於函底敷藁。且函內分數區。各區之大。適應鱈之大。一區入一頭。在區內不能運動。加蓋而運搬之。途中宜時時注水。使函濕潤。又不可使蚊侵害。途中決不可與食餌。在近路運搬。用鰻笊亦可。

第二章 鮭鱒屬之人工養殖法

第一節 總論

第一 鮭鱒屬之種類

種類

鮭鱒屬魚類。有鮭、鱒、岩魚、鮭、鱒等數種。其生產額多。為實業上最重要者。惟鮭、鱒

二種。故迄今專養殖之。

世界養鮭鱒屬魚類最盛者爲美國。迄今國內孵卵場凡三十處。其放流之數。年年及數千萬尾。次之爲德國。專在池中養之。

第二 鮭鱒屬魚類之生殖及發育

卵之大

卵之組織

鱒鮭及其他鮭鱒屬魚類。與他之硬骨魚類同。卵生在體外。營受精作用。卵比他魚類大。日本鮭之成熟卵。直徑凡二分至二分五。歐洲鮭亦與之稍同。鱒之卵一分五至二分。其重量比水重。常沈於水底。且互相分離。不粘着於他物。卵有卵膜。此膜外面有數多微孔。其切斷面有數多放射狀管。故稱之曰放射層。此卵膜之一部有孔。稱胚孔。即精子入卵中之孔。據德國比斯氏之研究。其外孔作漏斗狀。外方廣。內方狹。作管狀。其位置在鱒。常存於卵之上部。卵巢內之原形質。在成熟卵。集於卵之上極。(即動物極)與下極(即植物極)之養素卵黃可區別。其附近有數多脂肪球。胚孔部下。原形質多集而成厚層。此部後日形成胚卵。成熟則卵巢膜破。卵一落腹腔。

精之狀態

即自肛門後部之生殖孔放出。

精生於雄魚精囊中。其大比卵甚小。非高度顯微鏡不易認之。各精子自頭部尾部而成。頭部稍作卵形。在鮭魚其長僅○、○六密里適當。尾部稍長。恰如鞭毛。有活潑運動力。

受精作用

鮭屬魚類。至產卵場上清冽河流礫石之所。雌雄相集而掘礫。雌魚產卵於其內。雄魚注以精。而遂受精作用。此時精能達於卵。以其有運動力。數多精子附着於卵之周圍。接於其內胚孔者。浸入卵中。若一精子浸入卵中。則水通卵膜。入卵膜卵黃之中間部。使膜膨脹。擴大其間隔。如斯卵膜擴張時。胚孔即閉鎖。以防其後精子之浸入。此作用在既受精之卵。最迅速。未受精之卵。在水中經一分間。則水分浸入而失受精力。

卵受精後。即始分裂。其第一分裂在受精後凡十時間後。但應水溫而有多少相異。溫度高時。分裂猶速。

發眼及孵
化期

卵粒之數

人工孵化
之必要

分裂、總在動物極起。亦如他之魚類。爲二分、爲四分、爲八分。次第增加。終至無數。次生內中外三層。進而生神經、眼、耳、消化器及其他機官。受精後凡經二三十日。則魚形完全。眼球呈黑色。以肉眼得認之。此時期稱曰發眼。發眼後凡經二三十日。卵膜破而放出。稱之曰孵化期。此日數隨水溫而有遲速。

一母魚包藏之卵數。比海洋魚類遙少。日本鮭三千粒至四千粒。鱒一千粒至二千粒。歐洲鮭自六千粒至二萬餘粒。

第三 人工受精法

鮭屬魚類。至產卵期。羣集於河中或湖中之淺所。故捕獲容易。易害其繁殖。加之卵粒較少。不加充分保護。則有滅種之憂。

故美國日本等爭以人工自親魚搾出卵及精。使之受精。容之於適當孵化器。使之孵化。保護飼育。至達相當之大。放流於天然棲息所以計其繁殖。名之曰人工養法。也。壳比氏於一器中盛水。搾卵於其中。次加精使之混和受精。其目的在於自初使

濕道法

乾道法

卵之受精力

受精之比例

卵與精在水中相遇。曰濕道法。其後發見凡魚類之卵。未受精前入水中時。直吸收水分而膨脹。此膨脹之卵。胚孔閉鎖。失其受精力。近來始行不加水而混和之法。曰乾道法。

據長南子開氏之研究。鮭鱒類之卵。在水中不得接精時。直吸收水分。數分間後。全失受精作用。若不加水而貯於壇中。其溫度在列氏五至三度時。經八時間。尚有受精力。又精入列氏三度水中時。非常運動。經一分時後。其力漸微弱。至五分後全停止。

依右之理。行濕道法時。卵未接精以前。不免吸水而死。若行乾道法。則無此虞。據薛司古林氏之研究。行濕道法。受精不過二〇%。行乾道法。能受精至九八%。

第四 孵卵器

人工受精之卵。宜入特別器具。對害敵而加保獲。使之安全孵化。曰人工孵化法。用之之器具。曰孵卵器。

孵卵器之種類甚多。大別之爲河水用及室內用二種。河水用孵卵器。裝置於江河之流水中。室內用孵卵器。裝於特別孵卵室內。

一 河水用孵卵器

河水用孵卵器亦有多種。今舉其主要者如左。

一 也壳比氏孵卵器

此孵卵器。昔也壳比氏試鱒卵。人工受精時初用之。孵卵器中以此爲最古。亦最簡。卽長方淺函。上部附蓋。有蝶交開閉自在。兩側壁狹。張以金網。函底敷碗豆大礫石。其上排列卵。入此函於河底。以杭固定之。又浮於水上。以其張金網之側面。向流水。使水流通。以促器內卵之孵化。此器之目的。唯在擬於天然。以避害敵及其他水害等。

第二十二圖

也壳比氏孵卵器

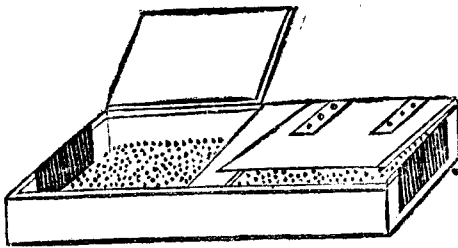


圖 三 十 二 第

器 卵 鱒 氏 古

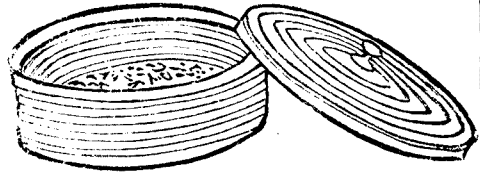
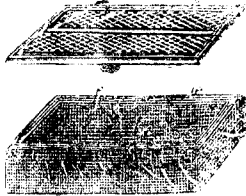


圖 四 十 二 第

器 卵 鱒 明 來



二 古甫爾氏鱒卵器

此器即也壳比氏之鱒卵器改良者。陶製圓形器。其側壁穿數多小孔。蓋穿同樣無數小孔。器內底部數砂礫。其上並列。置於水流中。使水自孔流通。各器所容卵數。一列並列。鱒卵凡二三千粒。而時時上下動遙其器。以除去附着於卵之污物。又以此器納入細長箱中。自箱之一側。通水。氣候寒而結冰時。箱之周圍。包蘆等以防之。

法國來明氏亦用同樣鱒卵器。即以鍍錫之鐵。作方函。四周穿數多孔。然後置於水質最清澄之流水中。則污垢易閉鎖其孔。且使用久則鐵酸化。故不適用。又代鐵函以鐵絲籠。亦有易生銹之弊。

或爲防酸化。以亞鉛製函。附於浮子。使之上浮。或用施淤藥之土器製函。或養魚家以木板編成籠。浮於水中。以供孵化。

三 郭司脫氏孵卵器

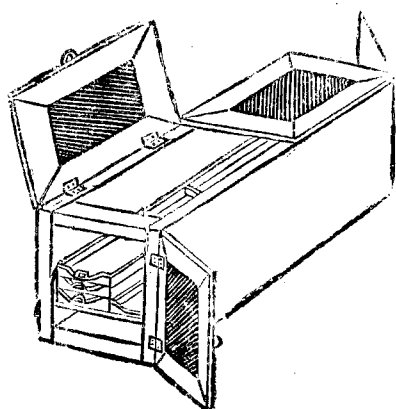
法國郭司脫氏創製一孵卵器。爲深幅俱一五邁當之長函。其兩側及底張以板。其上部具二蓋。箱之兩端有金網戶。蓋與戶俱設鑠鉸。開閉自由。蓋之中央。張金網。以

便監視函內。函內具木架。此架上排列橫貫木片。或玻璃棒之棒。此棒在箱中。數個相重。且箱內四個得並列。棒之兩側。設切込。以供水之流動。

右棒內並列卵。納入函中。裝函時。河中。立木杭。以釘或繩結於浮標。於此結函。函當流緩時。流水向其一狹側。若流急

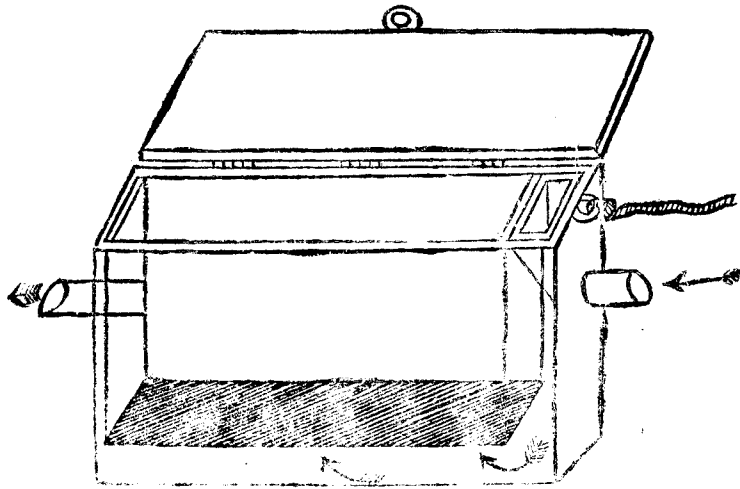
第二十五圖

郭司脫氏孵卵器



第 二 十 六 圖

浮 泛 孵 卵 器



浮泛孵器
之特色

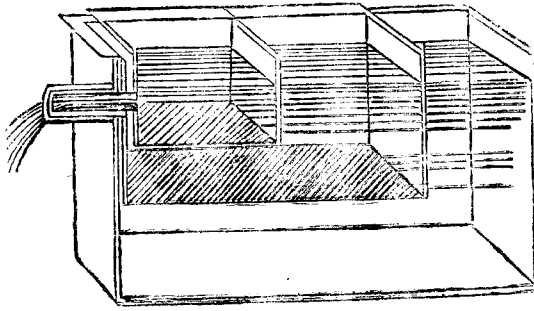
時。成爲多少角度而裝置。欲察函之
 內部。或洗滌污物等。可開戶而爲之。
 不至使卵動搖。
 卵孵化後。暫在此內養魚兒。經相當
 時後。開戶而放魚於河中。

四 浮泛孵卵器

此孵卵器裝置與前稍異。即水自卵
 之下層流通而上騰。器自二個鐵葉
 置之函而成。其一小。得插入他函中。
 內函比外函淺。插入時。內外函底之
 間有空隙。內函之底張銅絲網。或鍍
 亞鉛之鐵絲網。其上排卵數層。又函

內部之構造

第二十七圖
河澗卵器



之狹側。內外函之間。有間竅。此部之外函。穿有孔。使水自此流入函內。而入其部之水。自內函下底而上騰。通過卵層。自他側之排水孔而放出。此函附繩。浮於河水中。使其注水孔部向水流。

五 薄氏 *Bohne* 之河水用澗卵器

此薄氏之河水用澗卵器。與前略同。自三函而成。外函係木製或鐵葉製。其一側注水之處。下部為金網壁。且於此嵌戶。得上下之。以調節注水口之廣狹。而加減水量。其反對側上部穿排水孔。中函及內函之底。俱張金網。一側有排水孔。但排水孔當各函插入時。三函在同一位置。函之大不定。普通外函長四十生的適當。幅二十五生的適當。深二十五

生的邁當。又中函長三十生的邁當。深十五生的邁當。幅與外函同。內函長十生的邁當。幅與前同。故三函插入時。各函之底及側有五至十生的邁當之間竅。卵容於中函。繫於浮材而沈入水中。使外函之金網部向水流。函浸水中之深。以排水孔部沒入水中爲度。水量因戶之上下而加減。不使卵爲水勢而輾轉。全函設蓋。以防雨雪及其他害敵等。

二 室內用孵卵器

室內用孵卵器
以上所述河水用孵卵器。裝置頗簡單。但河水中因水量之增減、水質之變化、及其他天災等。易被其害。欲使數多之卵。安全孵化。宜設特別孵卵室。以裝孵卵器。室內孵卵器。其種類最多。今舉其主要者如左。

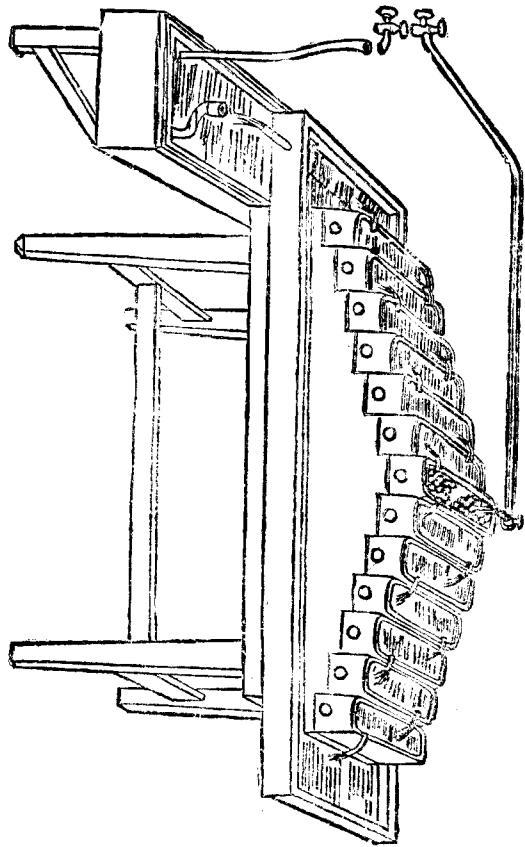
甲 郭氏 *Gosho* 孵卵器

此孵卵器。法國郭氏爲孵化鮭魚而創製之。乃孵卵器中之最古者。器爲長方函。數多作階段狀排列。水自上函落下。次第流下下函。函有木製鐵葉製陶器製等。長一

郭氏孵卵器之構造

第二十八圖

郭氏孵卵器



尺五六寸。幅五寸。深二寸四分許。函之內部四隅。距上緣一寸四分許之部。有小三角形鍍金鐵架。其上安置玻璃管。函之上緣具排水孔。以便排出滿水。函之下底亦

穿孔。以供洗器時排水之用。但此孔常時以栓閉之。函內所容玻璃管。以直徑一分五釐至二分許之玻璃棒編成。固定於長一尺五寸幅四寸許之木枰。其上排卵粒凡百個。

此函排列於前記階段上。水先落於上段。既滿之。則自上緣之排水孔落下。而入下段。故在下段之卵。以水通過上段卵層而來。不免乏空氣。預防之法。宜使上函與下函之距離多。水自上段激烈落下。其間生泡沫。使水中更含空氣。

此器於卵之取扱上頗便利。但裝置之。必擇土地有充分勾配之所。且孵化多數之卵。必須極大之面積。是其不利也。

乙 機形孵卵器

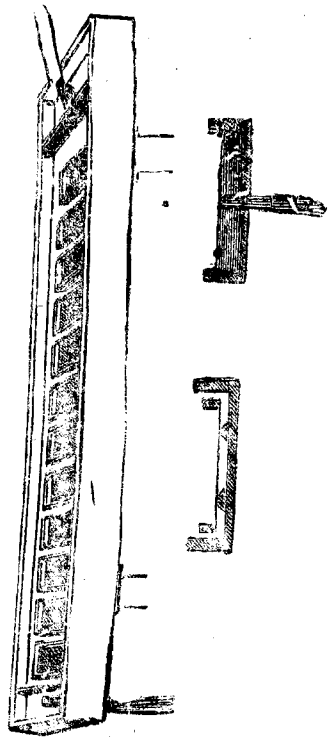
此孵卵器。今歐洲諸國多用之。其構造亦不一。但皆為長方淺水槽。附以臺。恰如機狀。器之大小亦無定。普通長三尺三寸。幅一尺六寸。深五寸至六寸五分。水槽之底。沿長側。左右具二個三角形臺。其上置容卵之枰。槽之一側。槽底穿孔。穿入直徑凡

構造及水槽之材料

裝置及水中空氣含有之必要

第二十九圖

機器卵形



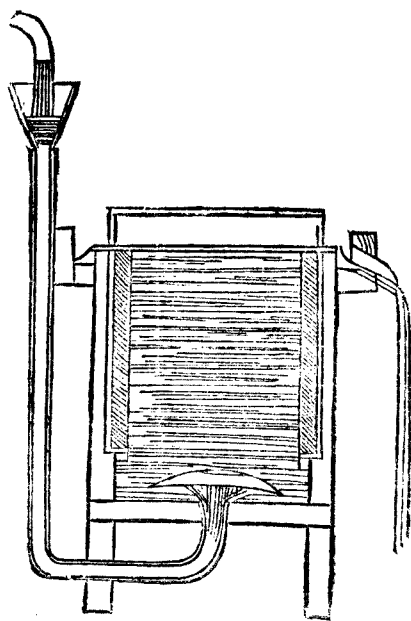
一寸許之管。以供排水之用。此管得自由上下。以增減槽內之水高。其反對側。備注水管。水槽有木製水泥製鐵葉製等。木製時。必塗容卵之器。爲木製之棹。其底具玻璃格子。或金屬格子。或金網。或穿細孔之金屬板等。棹之高凡三分至六分許。棹內排卵後。安置於槽內三角臺上。隨水之高。此棹以二個至數個相重。水自槽之一側注水孔入。通過棹間。自他側之排水孔流出。

此種孵卵器。注水孔爲噴壺狀。使爆落於槽之全體。又槽底不用金網。棹而代以砂

礫。其上排卵亦可。又用枰之時。水槽內所容卵數。應槽之大小而不定。或排一列。或排二列。

丙 霍氏 Holton 解卵器

此解卵器美國霍氏創製之。與前記解卵器異趣。水自卵下層通過上騰。卵雖重疊。



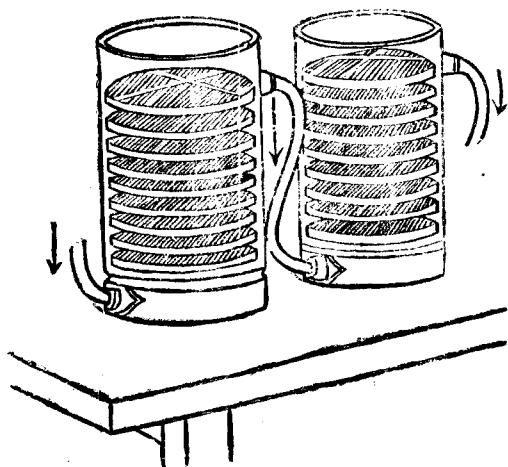
第三十圖

霍氏解卵器

而水之通過無妨。危險少。面積減。費用省。是其利也。容卵之器。為平方一尺至一尺六寸高六寸至一寸許之木枰。其底張金網。十個相重。以網或木枰堅支之。其全體更插入他之木函內。

第三十一圖

弗氏孵卵器



此木函底有孔。以插入注水管。其上緣一方具排水孔。

使用之時。各梓排卵二重至三重。如前記相重。最上層。又置入卵之梓。以固定之。然後插入本函內。水自函底通入。過梓之金網底。經卵層而上騰。自排水孔外出。但插入函底之注水孔上端。具傘狀蓋。穿

網孔。使水散布於四方。

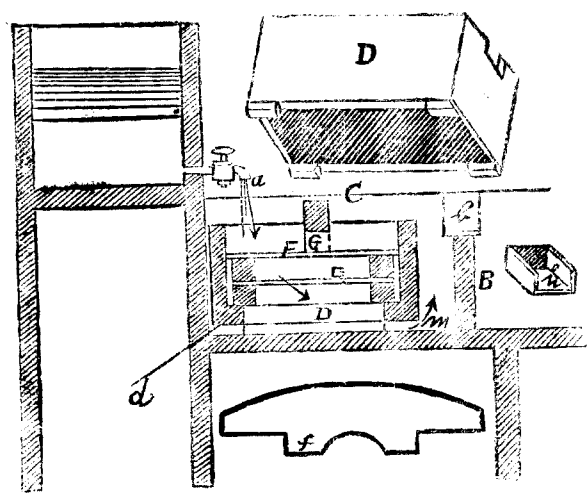
丁 弗氏 Ferguson 孵卵器

此孵卵器。與前記孵卵器同。唯方形木函。代以圓筒狀硝子壘。是其異也。圓筒壘之下底。一側穿孔。以便插入注水管。他側上下亦有孔。以便插入排水管。注水管及排水管。俱用象皮管。若數多圓筒排列時。甲壘之排水

棒之構造

孔與乙壤之注水孔。連接而用之。入卵之器爲圓形棒。其大恰可插入圓筒內。棒底張金網。以排卵。棒之上緣附金屬耳。數多之棒。相重於圓筒內時。用此支持之。使棒間存間隔。一圓筒內。大抵設十棒。如右入棒之後。水自下底流通。先自卵之下層上騰。通過各棒後。自排水孔出外。通象皮管而達第二壩。再自其下底流入內部。

第 三 十 二 圖
苦 氏 卵 器



槽之構造

此器美國苦拉古氏千八百七十三年創製之。爲木製水槽。以板分數區。各區內置排卵之金網棒。數個相重。圖中C即各區畫線。此區

戊 苦拉古氏孵卵器

內容孵卵函D。而b部之區劃板。設切込。使水自此流入他區。孵卵函D。有脚m。入水槽時。使槽底與函底之間。有間隔。以便水之流通。函底張金網。函之內部底。有d以支持之。其上安置入卵之金網棒。金網眼應卵之大而加減。此金網棒二三個相重。其上部置金屬板f。穿數多細孔。以防棒之浮出。欲使益堅固。可爲門G以支之。但G有f脚。此部密着金屬板。以固定之。

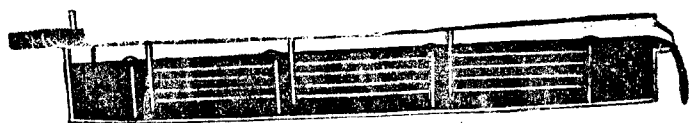
上孵卵函。在各區畫內。時接注水部之壁而挿入之。固定後。開a之注水孔。使水落於F板上。此時水通排列於E金網上之卵層而達下底。次經D之下底。沿壁上騰。經b孔。落於次區之金屬板上。但b部爲防卵之流出及孵化魚兒之脫出。附鐵葉製水流h。且箱中入金網或穿細孔之板。

六 維里阿姆孫氏孵卵器

此孵卵器。美國加里福爾捏洲維里阿姆孫氏創製之。其構造略似前者。惟水自卵之下層通過。是其異也。

第三十三圖

維氏孵卵器



入卵之枰。長幅各一尺五寸。高五分。張一分眼之金網。五個相重。納入水槽各區畫內。水槽以區劃板劃分數區。各區之大。恰得插入枰。比板每二枚相近而插入。其一、即近注水部者。其上緣比槽緣低。使水通過其緣。其一下緣不達槽底。使水潛之而通過。故水常自金網枰底流入而上騰。

七 阿脫金司氏孵卵器

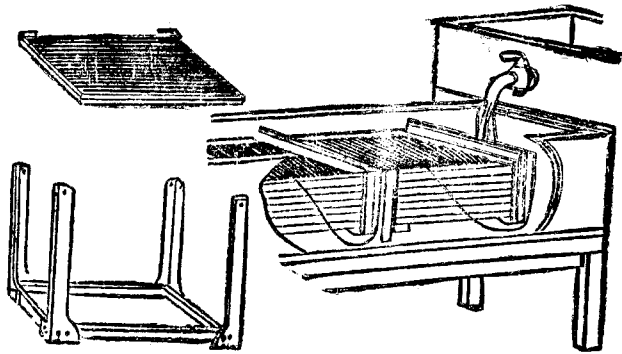
此孵卵器美國阿脫金司氏創製之。盟洲苦來古蒲路若孵卵場專用之。小面積內。得安全以養多數卵。日本北海道千歲鮭孵卵場亦重用之。

容卵之器。為淺金網枰。方凡一尺許。此枰為厚三分幅四分許之木片。底附金網。枰之四隅。釘厚一分許之小片。數多相重。其間留間竅。以供水之流動。使用時。卵作一列二列排列。

面積與養
卵數

第三十四圖

阿脫金司網卵器



後。凡十梓許相重。如圖所示。插入四隅附鐵片之梓內。以固定之。以上組合之梓。入水槽中。水自側方流通。其水槽插入上記之梓。使相適合。普通幅深一尺許。長凡五六尺。故一槽得容四組。

此孵卵器孵化數多之卵。須用數多金網。然較小之面積內。得容數多之卵。且水量較小。能使卵之發育安全。即一立方尺之地。得養一萬粒至二萬粒鮭卵。

以上所述孵卵器。各金網上。排卵只一列或二列而已。爾後發見水自下底流入。則數層重疊。亦不為害。因之孵卵器亦加改良。其構

造式如下。

八 施東氏及烏陀蒲爾古氏孵卵器

此器美國加里福爾捏洲之孵卵場使用之。容卵之器。用深金網籠。入區畫內。水自金網底流通。自側方排出。

水槽之構造

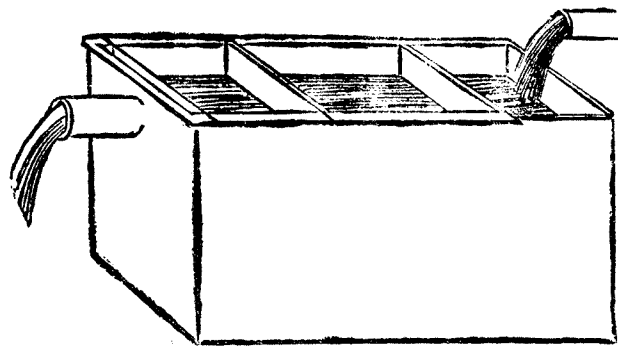
金網籠之構造

白脫爾古利古孵卵場所用水槽。長十六封度。幅十二至十六英寸。深六英寸半。此槽每二個並列。各槽以一對區畫板。劃分數區。一板達槽之下底。使水通過上緣。一板不達槽底。其上緣與槽緣同高。故水超前板上而落下。自後板之下底入他區。入卵之金網籠。幅十二英寸。長二十四英寸。深當入水槽內時。上緣在水面上一二英寸之上。此籠內得容鮭卵三萬粒。金網之眼。以卵不脫出爲度。此器便利之處如左。

- (一) 金網籠上緣。常在水上。取扱時不至濕手。
- (二) 欲除死卵。籠少上下動搖。則容易摘去之。

(三)以上緣在水上。取扱時、卵不至落籠外。

第三十五圖
深形網卵器



(四)得節約地位。即各籠得入卵三萬粒至四萬粒。

(五)金網又或卵附着汚物時。在水中靜穩上下動之。則易除去。

九 薄爾南氏深形加里福爾捏式解卵器

此器德國薄爾南氏仿施東氏解卵器而創製之。其構造及大與河水用者同。自三箇而成。其外箇一側。不插入金網戶。其部全爲板壁。注水自其上部落下箇內。卵於中箇內。數層相重。挿入外箇內。然後通水。此時水自中

函底上騰。通過卵層。自他側之排水孔而外出。內函供魚兒孵化後防其脫出之用。則未孵化時。不必插入之。

此孵卵器小規模。孵卵時適用之。蒲爾南氏述此器之利益如左。

(一)面積小、水量少、而得養較多之卵。即前記之器。得使三萬粒鱒卵孵化。

(二)使水善通卵層。凡水悉得利用。絕無無益而流過器中者。

(三)因此理。雖卵數層相重。亦小危險。比他孵卵器得容卵多數。

(四)比他孵卵器易除污物。

(五)死卵較少。

(六)取扱簡便。

(七)作之之費用亦少。

現今專使
用者
現今各地所用孵卵器。大抵不外如上所述者。或依此式多少變造者。其構造類別之如左。

現今德國
所行孵卵
器

一使水自卵之上方落下、自側方排出者。

二使水自卵之側方通過者。

三使水自卵之下方通過、自上方排出者。

以上第一第二二種卵之排列。在金網上只能作一列或二列。第三種得排列數層五六重。現今多用第二第三二種。第一種殆不用。

現今德國所用者。與前全異。毫不用水。以冰代之。稱之曰冰箱。其意以爲一切魚卵。皆取水中酸素而生育。若能使卵濕潤。且保其適度溫度。則不必使水流通。亦得孵化。箱爲方形木函。有壁二重。一方有扉。開閉自在。此內設木製抽匣十個。出入自由。抽匣之底。張馬毛製網。或金製網。或穿細孔洋釘板等。其最上段之底。爲穿細孔洋釘板。上敷布片。充以冰塊。第二段以下入卵。入卵後鎖其扉。置於冷所。不使冰急融解。時時檢之。冰融解卽補足之。又抽匣宜上下交換。善注意而保溫度之平均。其時卵因冰溶解之水而常濕潤。得維持其健康。

沈澱槽及濾水器之必要

第五 沈澱槽及濾水器
解卵器引用之水雖清澄。但流入器中之前。必使通過沈澱槽或濾水器中。如湧水以自其湧出孔直引用之。污濁較少。單用沈澱槽亦可。若用溪水時。當雨時。往往混濁水。必使通過沈澱槽及濾水器以清澄之。然後可使流入解卵器中。

一 沈澱槽

沈澱槽之效用

沈澱槽使流水一旦靜止。其中所混細砂土塊石片等。悉沈澱之之器也。靜止時間愈長。則沈澱愈佳。故槽之面積。以大爲貴。

沈澱槽之構造

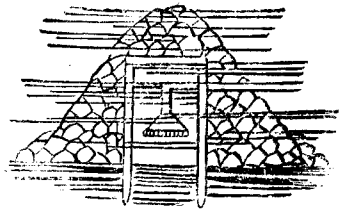
普通沈澱槽爲木製方槽。上部具注水排水兩孔。注水孔接續來自水源之樋管。排水孔附於通濾水器之樋。槽有蓋。不使木葉及其他污物侵入。槽之大。隨水量之多寡而定。普通方三尺深二尺。若水質易污濁。則槽宜大。此時以大池代槽亦可。池之四周。用石垣磚瓦三和土或板。池底敷砂礫。上方設蓋。使水靜止。以沈澱污物。自沈澱池。通濾水器或解卵器之樋管。爲防木葉及其他物體或魚類蟲類等之侵

沈澱裝置

濾水之種類

第三十六圖

濾水裝置



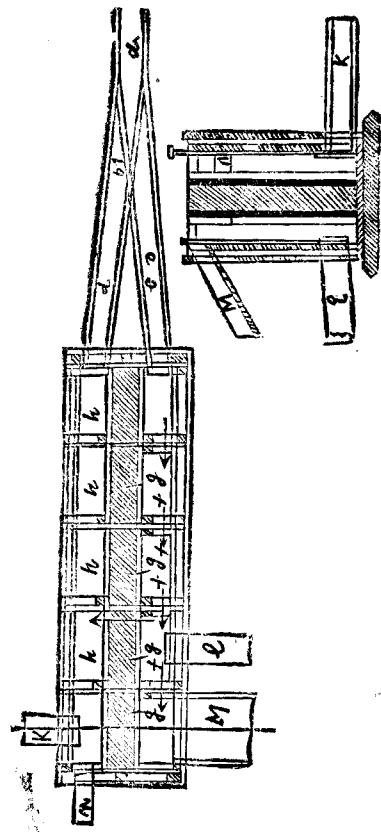
入。故桶孔張金網。又如圖於水中作木架。四周詰小石。其內部插入桶或管。使自此部吸收水。引用溪流小河等水之時。先引之於沈澱槽或沈澱池內。使之沈澱。但一回沈澱。終不免污濁。宜設二三所。次第沈澱之。

二 濾水器

經沈澱槽之水。更欲清澄。宜導之於濾水器以濾過之。濾水法有砂濾。砂利濾。金網濾。法蘭絨濾等。

美國苦來古薄路苦孵卵場。當水路設長一丈二尺深四尺許之板圍。內部沿長側以木片作格子二列。分或三區。其中區內密充礫石。水先通其左右一區內。過中區礫層而入他區。自此經一側之樋。而通入他孵卵器中。此法濾過大量之水。適用之。一分時得濾水三百噸。然唯能除去粗大之污物。若緻密濾過則不適。

第三十七圖



a 自河而來之水溝
e 預備水溝
h 濾過水出之區劃
n 導入飼養器之樋

b 變水路用戶
f 入濾過水之區劃
i k 在底部洗滌用樋

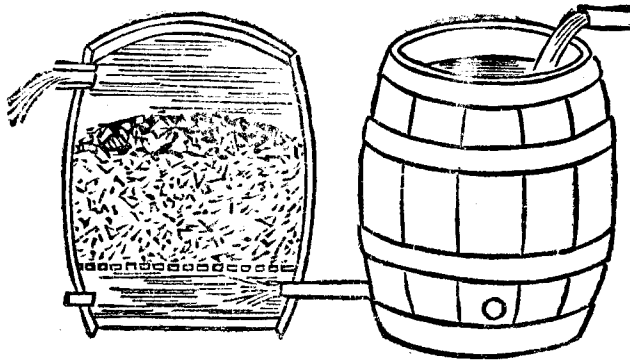
d 溝之支路通濾水用
g 藥材
m 排水路

濾過器之構造

濾過小量之水。可用木製槽或樽。先於槽樽之底凡二三寸之處。置木製格子。其上詰以胡桃大礫。厚凡一尺五六寸。底板與格子之間。附注水孔。近槽之上緣。設排水孔。故水自下底入。通礫層而濾過後。自上部排水孔而外出。有時欲使濾過充分。則

槽宜用板劃分二區。入格子及礫如前。然注水孔設於一區之上部排水孔設於他

第三十八圖
濾水器



區上部者亦有之。但分區板之下緣。不達槽底。使水得自由通他區。此時水自一區上部落下。通礫層而入下底。潛流分區板下緣而入他區。自此又上騰。通過礫層。自上方排水孔而外出。此法以通過二重礫層。濾過比前者。多少清潔。

次欲使吸收水中所存有機物。宜用木炭。此時先於上記格子上。排列木炭二三層。其上敷棕櫚皮。於此加礫如前記。又用砂濾時。與前同法。

上記砂利濾。濾過未充分。更欲清澄。宜用

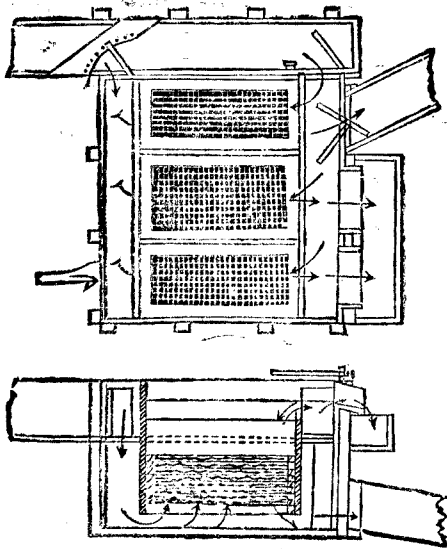
金網濾法

金網濾及法蘭絨濾。美國苦來古蒲路苦鱒卵場。數年來用之而得好果之金網濾法如左。

如圖方形槽。以板劃分為三區。其中區插入數多金網棒。金網之眼。最下者粗。在上部者次第加密。注水樋在槽之一方上部。自此流入槽內兩側區之部。各備以蝶鉸

第三十九圖

金網濾水器



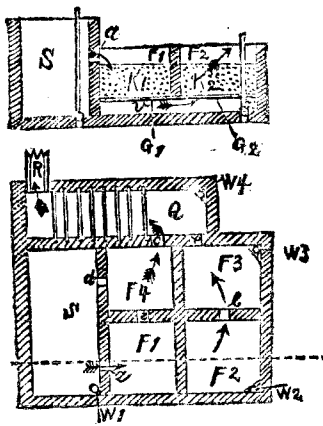
開閉自由之戶。經戶而入槽內之水。落於下底。潛行分區板之下部。通金網。自排水樋而外出。若欲洗槽。則閉側方之戶。開底部之戶。以排除水。洗淨沈澱槽底等之泥土。又同所供此濾水之金網眼。自一分至

法蘭絨濾

一分六釐。梓之大幅二尺。豎四尺。五個至七個相重。金網防其生銹。宜鍍金。且年年交換之。銹甚時。去之而新鍍金。然後可用。

美國式法蘭絨濾水器。為長三尺三寸至六尺六寸。幅七寸至一尺之木槽。此槽之兩側壁板。有數多相對之溝。插入張法蘭絨之梓。水自槽之一側而入。通過數多法蘭絨。自他側外出。法蘭絨使用久則污物堆積。使水通過不真。宜時時拔梓以洗滌污物。又槽及梓宜塗柏油或漆。以防菌類之發生。通過此濾水器之水。雖得充分清

第四十圖



澄。但污濁之水自初直通之。則法蘭絨忽然堆積污物。致水之流通不良。故易濁之水質。宜先用砂利砂等濾過。後再通過之。又德國薄爾南氏創製濾水器。以砂利及法蘭絨裝於同一濾水器中。頗稱便利。構造如圖。以水泥作壁之槽。先劃分數區。其

砂礫及法
法蘭絨濾
水器之構
造

內S爲大區。自注水孔受水。滲而沈澱污物。次F¹ F² F³ F⁴四區。俱爲濾水裝置。卽先於底部入格子。其上入砂礫。作二尺許之層。a b c d e f俱爲通各區之孔。W¹ W² W³ W⁴爲穿於各區槽底之孔。常時以括栓閉鎖之。Q爲裝法蘭絨棒之槌。固着於槽。受通過砂礫層之水。

使用此器時。先開a d c三孔。閉b e f。然後注入水於S。則水自a孔入F中。通砂層至下底。通區割板之下緣。入F²。通其砂層而上騰。自b孔落F³區中。再通砂礫而入下部。與前同入F之下部而上騰。終自c孔出。入Q區。通過法蘭絨。而後自Q出外。以達解卵器。此法在S沈澱後。通過砂層四次。更過法蘭絨層。濾過尤佳。欲洗滌此器。例如洗滌F區。則開a b孔而開W。同時開d f。閉e c。如斯則F¹ F⁴中之水。自W²流下。去水之後。得行洗滌。此時水自d而入。潛行F⁴之砂層。出F⁴而上騰。自f孔而入a中。故洗滌中用水之流通無停止。此器係木製。大凡四平方尺。全體以柏油塗抹。以防黴菌之附着。

水櫃

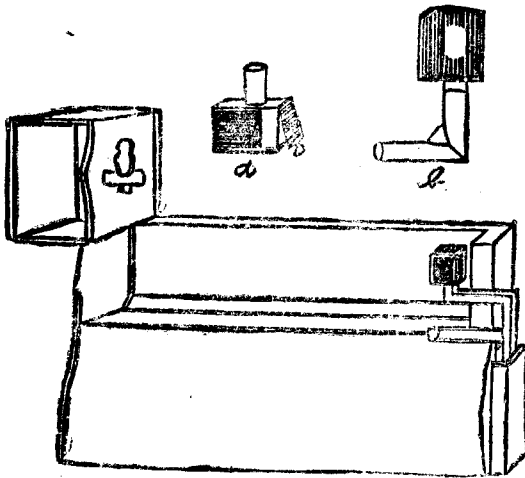
孵卵槽

第六 水櫃及孵卵槽

濾過之水導入於孵卵器之櫃。係木製或水泥製。其大不定。普通幅自六寸至一尺。深七八寸。施以蓋。木製時全體以柏油漆等塗之。以防黴菌之發生。櫃之一側。底部穿孔。穿入洋鐵管。使水流入孵卵器中。

第十四圖

施東氏孵卵器



日本北海道千歲孵卵場所用容排列而用之。

日本北海道千歲孵卵場所用容

淨卵器之
孵化卵數

施東氏淨
化器之淨
化數

阿脫金司氏淨卵器之水槽。爲長六尺、幅一尺一寸、深八寸之木槽。注水側及排水側。各插一箇劃區板。其中容四組淨卵器。但注水側之劃區板。其下緣不達槽底。使水潛流其下緣。排水側之板則反之。超其上緣而流出。排水不用別管。卽開此部槽壁之下緣。使水自此流出。此淨卵器十棹爲一組。各棹排鮭卵一列。凡容于五百粒。故一組之卵數爲一萬五千粒。四組爲一槽。得孵化六萬粒。故排二列。則得養十二萬。

日本新潟縣下、鮭卵淨化用施東氏形淨卵器。一水槽劃作二區。各區內浮深金網棹。水槽大小不定。又新潟下村上鮭養育場所用者。有長五尺五寸、幅九寸二分、深八寸五分。與長五尺五寸、幅三尺、深九寸五分許二種。金網棹之大。準槽之大而作之。用前記小槽者。長二尺一寸、幅七寸五分、深三寸。此棹一個。得容鮭卵凡二萬粒許。一個水槽內得養四萬粒。

德國薄爾南氏所用水槽。以水泥作之。長六尺六寸、幅一尺五寸、深一尺。有適宜之

薄爾南水
槽之構造

高。作業頗便。水自一側注水孔落下。自他側排水孔流出。排水孔有上下二個。下孔設於槽底稍凹窪之處。以供水悉排出之用。常時以栓閉之。且詰以礫。又上孔專供調節水高使之適度之用。此孔嵌入金網箱。以防魚兒脫出。今欲水面低下。則以圖中 a 管插入排水孔。但排水孔在離底凡五寸許之處。則水高得低至此處。反之若欲水面增高。則可用 a 箱。

此水槽中得容加里福爾捏氏孵卵器、陶汰孵卵器及其他小形孵卵器。使孵卵化。

第七 孵卵室之位置

可。孵卵室之位置。宜在接近魚河之處。然供孵化之水質水溫水量不適當之處則不可。

用水之種
類與其性
質

水質宜清澄。不污濁。且有機無機物之含量少。水溫在夏季不甚上騰。在平時不甚變化。鮭鱒類孵化適當之溫度。在攝氏零度以上至十五度之間。比此上昇則危險。具以上諸要件之天然水。有湧水溪水河水湖水池水等。湧水冬暖夏冷。其變化亦

不甚。且水質清澄。最爲適當。惟往往溶有有毒無機鹽類。且空氣之含量亦少。是其不利也。溪水平常概清澄。惟降雨融雪等時。每污濁。且溫度變化亦烈。是其缺點也。河水之性質類溪水。且其水源若有礦山溫泉及製造廠等。則有溶含毒質之慮。在山間之深大湖池等。其水清澄。適於孵化。其水溫平均。夏季低。冬季亦不甚下。且變化緩徐。是其利也。

第二節 各論

第一 鮭之人工孵化法

分布 鮭魚產於日本沿海及加姆瀉克、貝林古海與美國西岸。日本以北海道沿海爲主。日本海面亦多。西及周防長門。在太平洋沿海。產至銚子附近。大概至北海則產額多。

產卵狀況

鮭常時生活於海中。至產卵期則成羣而上沂江河。至水清澄之礫底。以產卵。上沂之時期。應河之大小產卵場之遠近而不定。在大河早。在小河遲。產卵之時期在十

產卵狀況

二月前後。產卵場離河口。近則一二里。遠及數十里。然不入水源及深支川。鮭至產卵場。則雌魚伴二三雄魚而游泳。雌魚先以體觸礫。產卵於其內。雄魚直注精。然後埋礫。而其卵在礫下。凡五六寸許之處。產卵既終之親魚。多毀損鰭尾。殆不能游泳。甚則終至於死。

成育狀況

卵大抵五六十日始孵化。孵化魚兒。初潛於礫間。三四週日後。自礫外出。游泳於其附近。攝取食餌。漸次成長。至五六月。則次第下海。其入海後。又至何地則未詳。自幼至壯成之年齡約五六年。此魚多有歸於發生原河之特性。稱之曰回歸性。

一 採卵法

乾道法

採卵法現今多用乾道法。其法先捕卵已充分成熟之雌魚。豫於清淨採卵盆中。擠出卵。後用唧筒或海綿除去與卵共入盆中之粘液。其他血塊糞等之污物亦取去之。然後捕雄魚入其內。擠出其精。次以羽毛充分攪拌。暫放置後。加以水。更攪拌之後。靜止凡二三十分間。乃加新水而善洗滌之。至無白濁而止。如斯洗終之卵。直移

於孵卵器。若與孵卵場遠隔之地。則直移於運搬器而輸送之。

採卵之親魚。不問雌雄。必須生殖器充分成熟者。若未熟者強擠出之。則受精不全。即使受精。亦甚羸弱。生育不宜。鑑別卵之熟否。可靜壓魚之腹部。若成熟充分。則易自生殖器迸出卵精。

採卵法

採卵須用活魚。手不可過暴。採卵通常須二人。一人押頭部。一人擠出之。押頭部者。不可抑鰓。不然則妨呼吸。使魚感苦痛而反撥。致施術困難。擠出者。宜最初自肛門附近靜擠出之。次第及於上方。但此時過強壓。則傷卵。宜注意。

採卵盆多用鐵葉製圓形平底盆。其大不一。普通底經六寸。口徑一尺。深三寸。用陶器製亦佳。

一尾之卵數

右一盆中。擠出雌魚四五尾後。直使受精。一尾孕卵數。大抵自二千粒至四千粒。平均得三千粒。故一回得使受精三萬五六千粒。對此卵數。若雄魚完全。則一尾已充分。

親魚如右所述。以活者爲佳。若魚活潑。不便施術。則以木棍打頭部而殺之。直行搯卵亦可。親體死後一時間以內。大抵有受精力。

日本北海道。切開雌魚腹部。自腹腔出卵。使之受精。依此法則卵受壓迫之恐少。結果頗良云。

採卵場。宜設於親魚之漁場附近處。在室內亦可。若在室外。宜設風避。不使觸寒風。寒風烈時。往往結冰。精液凝固。致受精不完全。又卵不宜直接受日光。

漁獲親魚。卵精未熟時。或一日內漁獲物。雌雄偏多。不得適當配隔。則宜少畜養於活洲中。待其成熟。乃劃河中之一部。放養於其中。

第二 魚卵及魚兒之保護

人工受精之卵。一旦洗滌後。移於運搬器。運搬至孵卵場內。此運搬器爲方形箱。其大不定。以便於擔荷爲度。北海道所用者。其大類石油箱。箱底先敷濕潤苔蘚。凡一寸許。次置排卵之木棹。此棹數重相置後。上部詰苔。施蓋而後運送之。達於孵卵場。

受精後之處置

卵之生活力

運搬孵卵
場卵之處
置

孵卵器之
利害

孵卵器中
之處置

時。移之於孵卵器。宜先開運搬器之蓋。以口撒水。以寒暑表插入箱中。見其溫度與
孵化器中水溫稍一致。即靜上木綿棒。撒卵於孵卵槽之水中。暫靜止。然後移至孵
卵器。

孵卵器現今多用者。為阿脫金司氏式及加里福爾捏式與機形孵卵器。其中阿脫
金司氏孵卵器。少許容積內。得容多數之卵。故欲養數多卵之孵卵場。用之頗便利。
尤以養卵至發眼期為目的之孵卵場。為最宜。然水質易濁。又養至孵化後。取扱少
不便。則不如用加里福爾捏式或機形孵卵器為便。

自運搬器移卵於孵卵器時。卵殼破片及其他污物。宜除去之。又卵呈白色者。為死
卵之徵。宜悉除去。然後收入水槽中。施以蓋。適度通水。以使孵化。自此以至孵卵之
日尚長。此間宜檢卵數次。水質易濁時。尤宜勤檢之。若放置及數日。則土砂堆積於
卵。而生黴菌。有損卵之虞。檢卵之度數。因水質等而不定。大抵每三日至七日檢一
次為宜。

檢卵法

檢卵之法。用阿脫金司氏孵卵器時。將枠自水槽取上。移於別設檢卵槽。取去各金網枠。並於水面。卵若蔽以上砂。則以唧筒撒水於卵上。土砂易得洗去。次摘去白色死卵。但去之可用竹製卵挾。其他黴菌污物等。亦悉取去後。枠如前相重合。納入水槽內。用深金網枠之加里福爾捏式孵卵器時。水槽內取枠靜向上下動搖。則容易去土砂。死卵亦於其槽內摘去之。在下層者。如前記上下動之。則向上方而出。容易得認之。

孵卵器掃除之必要

一孵卵器久用之。則往往附着污物。發生黴菌。故宜取換之。其他注排水孔之金網等。亦時時堆積污物而閉網眼。使水流不良。亦宜時時洗滌之。濾水器亦宜時時洗滌之。若用木炭時。當洗滌之際。宜取出以新者交換之。若用法蘭絨枠時。宜拔取枠。屢以毛刷去污物。又水槽久用之。則土砂堆積槽底。或卵處置之時。落下破壞。蛋白質凝固。沈於槽底。而生黴菌。故宜時時悉出孵卵器。開槽底之孔。全排水而善清淨之。今列記卵之處置上應注意者如左。

卵之取扱
宜注意

一流入孵卵器之水量。常使一定。不可有過不足。若水流強。則卵廻轉運動。甚有害。

二卵之取扱宜仔細。卵當發眼前。切忌動搖。故劇動最有害。

三孵卵室、孵卵器、水槽等。宜常使清潔。水槽內不可洗諸物。死卵不可遺棄於其內。

四孵卵器及其他器具。宜加適當塗料。以防生銹及發黴。塗沫料可用柏油漆等。柏

油宜使乾燥而後用之。漆乾燥雖難。結果最宜。

五孵卵器所用金網。為長方形。魚兒孵出時。自潛入之而達水槽底。在鮭魚網眼之

大。以幅一分五釐長七分為宜。

六金網生銹時。宜速取換去銹。更加塗料而後用之。

卵之發育。應水溫而甚異。水溫高則早。低則遲。今示水溫與發育遲速之關係如左。

發眼期及孵化期隨水之溫度而有遲速如左。

水溫攝氏	發眼期	孵卵期
一一五度	八日	一六五日

發眼期前
後取扱之
注意

金網眼長
短之得失

五〇	四九	一〇三
七五	三一	七三
一〇〇	一三三	四七
一二五	一五	三三一

右示其大體之標準。實際上同日受精之卵。亦有遲速之差。早與遲相去凡一週日。卵在發眼前。感覺銳敏。多少動搖。并易損傷。特宜注意。不可使劇動。至發眼後漸健全。雖多少動搖。亦不至死。

死卵。除水質水溫之變化及其他臨時被害之外。大抵受精當時。最多現之。以後次第減數。至發眼後甚少。結果良。則發生之數。自五成至八成。

孵化魚兒。腹部有大臍囊。沈於水底。若金網為長方形。則通過其間。落於水槽底。卵與魚兒。自然分離。若為方形細眼。則魚兒潛於陰所。頭插入卵間。或金網。久置之。則

失身體之自由而死。故此時宜速以抄網抄之。移於他水槽。然甚費手力。故飼育數多之卵。宜用長方形金網。又阿脫金司孵卵器數多相重時。在上棊之卵孵化時。必通過其下數多金網。不免損傷魚兒。故卵始孵化時。宜入他深金網棊一枚以換之。爲便。若只用阿脫金司孵卵器。則水槽之底。宜置小臺。不使魚兒壓死。孵卵器中卵悉孵化時。宜取去金網棊。且撤除水槽之區畫板。插金網於排水孔。以防魚兒之脫出。但入魚兒之水槽。洗滌頗困難。故孵化前。宜豫先清洗之。

孵化兒之注意

孵化後之變化

孵化魚兒。在水槽底。下臍囊而匍匐。且好潛入於陰所。故水槽內魚兒過多。則共相重疊。互求至下層。則下層者終至窒息。大宜注意。

水槽中魚兒。近於注水孔者。大抵健全。集於排水孔附近者。多尪弱。每爲水流押流。其體插入排水孔金網而死。宜卽取除之。又槽底橫死魚時。亦宜直去之。魚之臍囊。孵化當時甚大。後日漸縮少。同時體亦次第成長。終至全吸收於體內。其日數。應水溫而有多少。遲速。大抵攝氏五度時。需四五十日。既至臍囊消失期。則魚兒游泳水

魚兒之食物

中。時時浮上水面以求餌。故此時不可不投餌。魚兒初試游泳時。易自排水孔脫出。宜特插金網以豫防之。

第三 魚兒之飼養及放流

魚兒既浮上水面。則盛求食餌。初宜煮熟鷄卵。粉碎卵黃部。以細篩取小粒。撒布少許於水面。見魚食盡。更撒布之。如斯養二三週日。魚兒次第成長。在水槽內感狹隘。乃移養於他之廣水槽或外池。以後益成長。鷄卵不充分。則可與微塵子及其他小甲殼類、蛹、乾魚、獸肉、肝臟、小蝦等。

魚兒之飼養

前記生餌之外。皆用粉碎器研成粉末。混之以麥粉。以水煉固。以蒸籠蒸熟。篩過之。應魚之大小。各適其口以與之。投餌一日可二三回。魚既成長。以移入廣池中爲宜。故水槽之外。宜設別池以養之。池初宜在室內。然外池亦無妨。日本北海道千歲養魚場。爲室內池以養魚兒。孵卵室之床下。爲池以入孵化之魚兒。至卵悉孵化。則孵卵器悉除去之。而鮭兒有互食之性。強壯者與尪弱者。不可放養於同池。

魚兒之放流

魚兒浮游之始。身體僅一寸內外。如右養及一月。則達二寸內外。其時季大抵爲四月。此時江河中。天然餌料生物。既夥發生。且魚兒亦活潑。自能捕食天然餌料。且能避害敵。可放流於天然產卵場之附近。

放流地宜擇流水溪水淺害少之所。在日本千歲孵化場。自室內池以溝通江河。隨魚兒之成長。次第傳其溝而出河中。

天然產之魚兒。至此時既達二寸內外。江河無論已。即在水田及其他有水路處。到處羣游。取小動物而食之。日益成長。至入海時。已達三四寸。次第以下海。

第四 鮭之池中養法

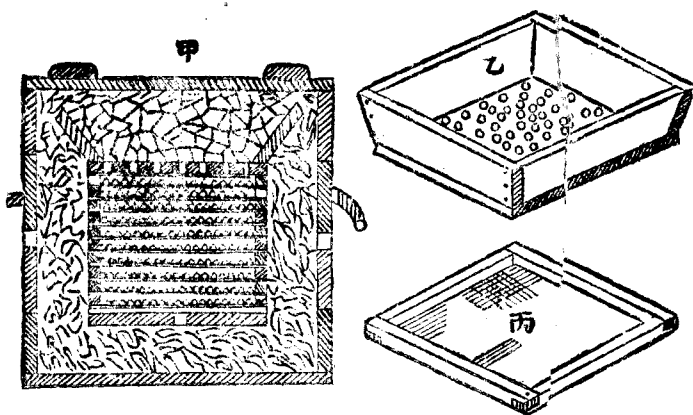
鮭有洄游河海間之性。終生養於淡水中頗困難。故不可養於池中。若在淡水池中養之。則惟一二年間能保其生活。未至生殖器成熟即斃。

第五 鮭兒運搬法

鮭卵運搬於遠隔之地。以發眼後七日至十日爲適度。若過遲而近於孵化者。恐途

圖 二 十 四 第

器 搬 運 卵 蛙 國 美



中孵化。甚不宜。運搬之法。宜入木函。誥水苔等。使卵常濕潤。運搬器各地多少相異。但不過大同小異。今舉其主要者如左。

一 美國蛙卵運搬器

美國運搬蛙鱒卵於遠地。用木製方箱。其中入木棹數重。棹底張法蘭絨。法蘭絨。以五分至七分之二木作之。其底張法蘭絨如丙圖。以排卵。甲圖中(二)即數多相重者。而其最下底之棹。不張法蘭絨。且棹之上緣。更釘小木片。次重於最上段者。其形少異。緣之上方開口。底

爲穿小孔之木函。如乙圖所示。其中入冰塊。甲圖中(二)即視其狀者。又外箱因上記之枰。內側長七八分。深四寸。封卵於法蘭絨枰。十個相重後。上方置冰函。全體以木片固定之。納入於外函。但外函之底。封乾苔凡三分許。然後置枰。此四周外箱之間竅。亦封苔各等分。不使枰動搖。冰函中入冰塊後。施蓋而輸送之。

二 德國運搬器

卵之詰法

德國所用運搬器。爲深凡一寸三分至一寸六分底穿小孔之木函。函內先詰濕苔。其上敷濕布。以置卵。蔽以布片。其上又置苔。他木函重其上。詰卵與前同。如斯重函凡十個許。最上段之函。詰以冰塊。以結繩之。納入於稍大木函內。內外函之間竅。詰以乾苔鋸屑等。加以蓋。更結繩而運搬之。又在或地。以三分至六分深木枰。底張布片。以排卵。數多相重。最上段者。爲稍深木枰。封之以冰。納入他之大函內。此大函內插入木板。與其壁成直角。以支前記之枰。兩者之間竅。封苔如前。施蓋而後運送之。

三 二重枰運搬器

此運搬器最簡單。二木枰張木綿或毛布。一方附蝶鉸。如書冊。以便開閉。布上排卵之後。閉其兩枰。數多相重。各枰間詰以苔。然後入於他外函。其間竅詰以苔。結繩而運搬之。

四 北海道千歲鱒卵場所用運搬器

日本北海道千歲場運搬鮭卵之器。爲長二尺五寸幅一尺二寸深一尺八寸許之木箱。其底詰濕苔凡二寸許。其上入張木綿之木枰。更以木綿蔽卵。其上入苔凡一寸許。再入枰。如斯凡十個至十三個。其上部與苔共入冰塊。加蓋付釘。以蔴包之。結繩而運搬之。此箱一個得運搬六七萬粒。

五 運搬之注意

運卵之法。如前所記。發眼後經一週日至十日之卵。自鱒卵槽取上。除去死卵及汚物。後強注水。使卵振動。未受精者及尪弱者。以呈白色。此時宜摘去之。然後計卵數。

卵之計算法

而移於運搬器。

數卵數用阿脫金司氏金網裨爲便。即豫於此裨排卵一列。而算其數。因其裨數而定全卵數。方形一尺。大抵可容千二百粒至千六百粒。然卵之大。因時期及親魚而多少相異。故宜時時計算標準數。薄爾南氏數卵數。以玻璃量杯。因容積而計算之。卵之大與容積之關係。同氏所定之標準如左。

薄爾南氏鮭卵計算標準

卵之直徑	一立方生的適當	一立篤	兒千粒之容積立方生的適當
一、〇	一〇〇〇〇	一〇〇〇〇〇〇	一
一、五	四、三五〇	二九五、〇〇〇	三、四
二、〇	二、五〇〇	一二五、〇〇〇	八、〇
二、五	一、六〇〇	六四、〇〇〇	一五、六

運搬中卵不可乾燥。故長時運搬之。則在途中宜時解荷。而檢箱中冰塊。見其溶解盡。則更追加之。又宜常置冷所。不使冰塊急溶解。

三、〇	一、〇九〇	三六、〇〇〇	二七、〇
三、五	七三〇	一三、四〇〇	四三、〇
四、〇	六二五	一五、六〇〇	六四、〇
四、五	四八五	一〇、六五〇	九四、〇
五、〇	四〇〇	八、〇〇〇	一二五、〇
五、五	三六〇	五、八〇〇	一七一、〇
六、〇	二五〇	四、五〇〇	二一九、〇
六、五	二二五	三、五五〇	二七四、〇
七、〇	一九五	二、九〇〇	三四二、〇

水溫與魚
兒運搬之
關係

食餌與運
搬之關係
水溫與酸
素量

六 鮭兒運搬法

鮭兒之運搬。比卵難。若運至遠地。途中須長時。則以運卵爲安全。凡魚類吸水中所含酸素而生活。故運搬用水。須充分供給之。而魚之酸素消費量。從溫度之上升而增加。而水中酸素之含量。從通常溫度之上升而減少。故運搬中水溫之上升甚危險。必須冷却之。冷却水溫。不但使水中酸素之含量多。且有減少魚體酸素消費量之效。又同體量之魚體。小者比大者需多量酸素。故小形魚多數運搬時。比大形者少數時。需多量之水。若運搬途中。交換新水。又在途中。使適度動搖。生水波而混空氣。又以送氣器送入空氣。則不加水亦無妨。凡氣候溫暖時。運搬中水溫易昇高。特宜注意。

又魚腹中食物消化未盡而運搬之。易斃。故運搬前一日。宜絕食餌。空腹而置之。又運搬途中。魚糞等之污物。混入水中則有害。故宜取去。常使清潔。入運搬器之水量。隨魚之大小。水溫之高下。運搬之時期而異。多含空氣之水。則少量已足。據霍海爾

氏說。鱒類當攝氏十度時。一立篤兒水中須酸素七至八立方生的適當。然比之含酸素少量之水。則在途中。宜使適度振蕩爲安全。

獨逸阿姆士貝爾古氏定運搬時間。與水量之關係。立標準如左。

水溫在攝氏十二度五之時途中不必換水之時間與水量之關係

鱒	時間
一八	一〇
二〇	二〇
二五	三〇
三〇	四〇
三〇	五〇
三〇	六〇

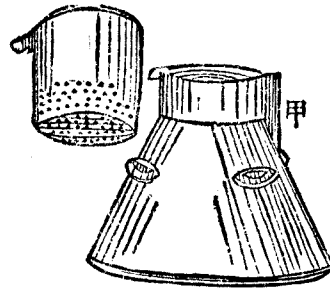
備老此表之用法。以時間之數。乘運搬魚之體量。卽爲水量。如體量五斤之魚。欲運搬二十時間。 $30 \times 5 = 150$ 則需水一百五十斤。

美國運搬魚兒用錫罐。魚兒四尾。需水八十立篤兒。五千尾需三百立篤兒。有臍囊之魚兒。比臍囊既消失者。以少量之水得運搬之。卽水溫近於冰點時。四立篤兒之水。得運搬孵化當時之魚兒一千尾。既經月餘者。僅二百尾。氣候溫暖時。如運至遠地。途中每半時間。宜加新水。又須以送氣器送入空氣。又水溫劇變。有害於魚。故途

中不可俄注冷水。德國安加爾脫氏。運搬魚兒。用鐵葉製罐。凡容三五五立篤兒。充之以水。水溫不甚冷却之內。入魚兒。加蓋。容於他籠內。籠與籠之間。留入生的邁當許之空所。籠之深及罐之半。籠內先入包紙。其上以乾苔與冰混入之。然後入罐。薄爾南氏之運搬器。為圓形罐。下部廣。上部狹。恰如轉倒之漏斗。蓋下裝以底有細孔之容冰器。以便滴下溶解之水。器側具(甲)管。插入象皮管。以便途中送入空氣。又防途中動搖。器側留四個把手。以垂下器。因此法。則在途中適度動搖。能送入空氣於水中。

第四十三圖

薄氏運搬器



知比修氏運搬罐。有重底。側方具豎管。新水注入時。沈澱器底之魚類及其他污物。能同時排除。運搬於遠地。可用同樣裝置之木桶。此桶蓋與水面間。使留○。一邁當之空所。因在途中動搖。能供給空氣於水中。氣候溫暖時。中蓋上置冰片。更施蓋以

知比修氏
運搬罐

運搬之。

第三節 鱒

分布

鱒與鮭習性之異

鱒之變生

壯成期

鱒與鮭同爲迴游河海之魚類。常棲息海中。至產卵期則溯上江河。產卵於礫中。其時期早自十月至十一月。其產卵場比鮭遙在上流。亦往往入支流而達水源附近。在河中生活。比鮭長。自海溯上河中。自春季始。不如鮭之甚成羣。漸次向上流。至產卵期。則達上流之產卵場。在河中盛取食餌。又與鮭著異者。卽終生止於淡水中者。能成長。生殖器亦能成熟。天然鱒。有發生於河中直下海者。有永止於河中者。終生止於山中河湖等之鱒。體形稍小。經數代後。其性狀遺傳。全成淡水產之鱒。鱒體常時銀白色。有光澤。既達產卵期。則體現赤斑。失光澤。產卵終則尾鰭毀損。甚則不能游泳。與流其下。終至於死。鱒之幼者。體側有八九個隋圓形藍色斑紋。此斑紋。大至一尺內外者亦存之。壯成年齡。雄魚稍速。滿二年。生殖器既成熟。雌魚則須三年。

食餌

鱒性甚貧饒。好食水中之甲殼類及自空氣中落水面之昆蟲類等。

第一 採卵及孵卵法

鱒卵之人工受精法。與鮭同。宜用乾道法。既受精之卵。須小心移於孵卵器。使之孵化。孵卵器養多數時。宜用阿脫金司氏孵卵器。機形孵卵器。或施東氏孵卵器。養少數時。欲簡單孵卵。宜用薄爾南或加里福爾捏式孵卵器。屬於此式之孵卵器有數種。其中便於鱒之孵化者如左。

孵卵器之種類

器之構造及效用

林開氏孵卵器。孵化鱒卵最適宜。此孵卵器爲長二尺幅一尺二寸深四寸之木函。一側之注水部。有劃區板。此板之下緣。不達函底。水得自由潛入其下。函內插入金網。製之內函。此函高三寸。長一尺二寸。幅一尺。金網悉用亞鉛鍍。排水孔幅一尺。張金網。水量多時。防魚兒爲水勢流着於金網。此部宜別裝斜金網。用此孵卵器。一分時注入三四十立篤兒之用水。則得孵化一萬粒卵。若爲五千粒。則一分時注十五立篤兒之水而已足。

二月一月爲〇度。二月爲一度。三月爲三度。四月爲六度。五月爲十度許。故卵之受精時期。與魚兒之浮出時期。得計算如左。

魚兒孵出時期計算表

十 月 初 受 精			
十 月	.....	31 × 3	= 93
十一 月	.....	30 × 1	= 30
十二 月	.....	31 × 0	= 0
一 月	.....	31 × 0	= 0
二 月	.....	28 × 1	= 28
三 月	.....	31 × 8	= 93
四 月	.....	30 × 6	= 180
五 月	.....	17.6 × 10	= 176
		計	600
即五月十七日可浮出			
十 二 月 受 精			
十二 月	.....	31 × 0	= 0
一 月	.....	31 × 0	= 0
二 月	.....	28 × 1	= 28
三 月	.....	31 × 3	= 93
四 月	.....	30 × 6	= 180
五 月	.....	30 × 10	= 300
		計	601
即五月三十日可浮出			

二月一日受精

二	月.....	28 × 1	=	28
三	月.....	31 × 3	=	93
四	月.....	30 × 6	=	180
五	月.....	30 × 10	=	300
計				601

即五月十三日可浮出

魚兒始浮游後。宜放於廣水槽或外池。給人工餌料以養之。如右飼養三四週日後。可放於天然河湖。若欲在池中永養之。則可移於飼養池。因天然餌料或人工餌料以使之成長。

第二 河流中之養殖

魚兒浮出後。宜放入池中以飼養之。若不得設池之便。則宜在河中設飼養函以養

飼養函之
裝置

天然飼養
池之裝置

之。此函長一丈。幅三尺。深二尺許。裝於水深一尺許之處。故其半部在水中。向其流水之側。張金網。以便水之流通。上部施蓋。以防水敵。函之四周。置踏板。自此以板渡岸。以便監督者之往來。設置之地。宜在礫底淺之小河。先掘礫。使之平亘。且洗之以去土砂。至乾後。一樣撒布之。如斯則有防函內發生害蟲等之効。且水上設芥避。不使污物等附着金網。而止流水。入魚兒後。用刷毛洗滌金網數次。此函從魚之成長。形加大。網眼亦加大。用此法。則天然餌料生物與水共流入。大助魚之成長。次利用天然人造之小水流。區劃之以放魚。此時先排水以驅除害蟲等。後敷礫於底。上下流各裝金網戶。以區劃之。而防水敵之侵入。此法頗簡單而甚便利。又利用天然河以養魚。宜注意以驅害敵。否則大有步減之虞。據福蓋爾氏言。至秋季。步減一〇至二〇%。欲防水敵之侵入。不可直接用河水。或部堰河流。高水嵩。自此導水入分流溝。在此溝中放魚。其分流部裝金網。以防水敵之侵入。此法頗便。但小形害敵。能自由入金網眼。欲防之。可入石灰於河床。則河床之諸害蟲類俱死滅。

其後入以水。暫流去之。則害蟲湮滅。同時石灰變碳酸石灰。而成無害狀態。入魚兒亦無害。

第三 池中養殖

一 池之水質及其構造法

養鱒池之水質。以清淨冷暖之湧水及溪水爲佳。水溫夏時不可過攝氏二十度。且常時不可甚變化。池中之水。不常流通。故水量須充分。若一秒時能供給五升五合。則池之面積。得滿凡一百五十畝許。水量若自山間瀑下。含有多量空氣。則直引用於池中可也。若爲湧水等。則空氣之溶含量少。入池中之前。必使流過一定距離間之空氣中。使之含空氣。

池之要件

池之大小及深。應飼養魚之大小而定之。養浮出當時之魚兒。池深可一尺許。各池之大。長三丈至六丈。幅一二丈。凡養魚兒之池。以長方形爲便。養第二年第三年魚之池。深可二三尺。面積宜大。各池周圍。宜裝板柵或石垣。以防崩壞。池底宜敷砂礫。

池之注意

底面宜平垣。一部宜設深溝。以供水路。注水桶宜設於高所。使水瀑下。以含充分空氣。平地湧水等。直自池底流入。則空氣之含量少。不適宜。宜在湧出部之四周。作三尺至六尺之隄防。一旦高水嵩。使自此再瀑下池中。凡鱒有汭流水之性。一尺內外之高。能飛躍之。故注水孔之桶。宜插入金網以豫防之。池之排水部。普通可裝堰水桶以加減水嵩。

幼稚魚兒。甚忌光線。故池宜設蓋板。池邊樹木。易誘害鳥類。且水鼠好在其根邊等穿孔。故不宜植之。

池中宜積石。設陰所。以供魚之潛伏。池之周圍。宜別作排水溝。以防雨水等濁流之侵入。

二 飼養法

鱒之飼養亦如鯉。宜使池中饒於天然餌料。然鱒與鯉異。好冷水。且厭不潔之水。而欲使池中天然餌料之發生適當甚不易。故行此法。養鱒池與養天然餌料池。宜特

天然餌料
之關係

別設置之。

鱒之天然餌料與鯉同。幼時食葉腳類及撓腳類之小甲殼類。漸長則食蚊類之幼蟲。及其他昆蟲類之幼蟲成蟲。至後則食大形魚類蛙類等。

三 天然餌料生物增殖法

如上所述。養鱒池中爲天然餌料生物之繁殖場。宜設溝以供之。繁殖場之位置。宜向日溫暖。底宜淺而平。在小規模。可用木函以代池。右池中欲使餌料繁殖。宜給與生物之養分。且自池水中採集母蟲而入之。

小形甲殼類之繁殖法。亦如養鯉池。宜排除池水後。以人糞牛馬糞撒布池底。數日間曝於月光。然後入水。且移入母蟲。又採入從來母蟲繁殖之池中泥土。而入之亦可。韋開爾氏使甲殼類繁殖。行左法。

乾池之後。先以濕潤園土入池底。凡一寸六分至二寸許。此土中撒布淡糞水。其上加含母蟲之粘土。亦一寸六分至三寸許。再入腐敗植物質（即木葉等）後滿水凡

甲殼類之
養成法

一尺三寸至二尺之深。其後不使水流通。向日光以溫水。如斯則因木葉等之腐敗。發生滴蟲類。以供甲殼類之餌料。其繁殖遂盛。

既繁殖。則抄之以與鱒。此池與養鱒池以溝連結。常時以水門分隔之。餌料生物繁殖時。開水門使與水共流入。在最小規模。用木製箱或水泥製小池亦可。英美養魚家。作長一丈幅一尺深六寸許之木函。加水小許。置於溫暖不觸寒風之處。內以人糞及混動植物腐敗物之土壤。與母蟲共入之。數日之後。即發生繁殖。又此函內。甲殼類之外。子子之發生。亦得供用。子子為稍長之鱒所最好之天然餌料。鱒兒之成長最適宜。子子之外。蠅之幼蟲。亦為好餌料。美國太來使阿脫金司氏用下法使生蛆。以養鮭鱒類。而得好結果。

蛆養成法

子子之發生

欲使蠅之幼蟲發生。宜製木函。置動物肉片於其內。使之腐敗。則母蠅集之而產卵。數日之後。遂生仔蟲。經三四日。成適當之大。可供鱒兒之餌料。此法頗簡單。但實行時須注意。即肉腐敗時。臭氣堪難。故裝函之地。離養魚池及監督者之家。至少須隔

四五十丈。且宜用粉末粘土蔽肉。以防臭氣。函中發蛆最適當之溫度。爲攝氏三十二度至三十七度。溫度過高。則仔蟲困炎暑。匍上函壁而逃逸。故壁宜塗白堊。函之大不定。普通長幅各二尺餘。深六寸六分。不施蓋。函內溫度高。則發生速。溫冷則遲。故溫度過高時。函內粘土。宜以冷水濕潤之。或加厚粘土層亦可。如斯則能低溫度。使發生適度。若氣候寒冷時。宜以紙或輕物質蔽上部。或施蓋。以防冷却。養小魚兒。可使食自卵發生。未經多時之小仔蟲。全函施蓋而永置之可也。在夏期。仔蟲不絕受暑氣。不能久止於函中。而匍匐外出。爲此目的。函可作二重。其外函有底。內函爲篩底。以短脚安置於外函內。此函上敷藁。上置肉片。以便蠅之產卵。如此則發生之仔蟲。通過篩底。自然出至外函底。肉片與仔蟲容易離別之。若應魚兒之大小。而欲篩分蛆之大小。可用大小種種之篩。誘蠅之肉宜新鮮。其材料以羊牛等肉及內臟爲佳。據阿脫金司氏之實驗。新鮮魚類。先埋於土中數週日。然後用之有效。又冬季漁獲之嘉例類魚。乾燥而置之。至翌年夏季。以水浸之使柔軟。用之亦有

賴若氏蛆
成養法

効。據該氏之說。以蛆養之。比直接以肉片養之。魚之成長却佳。又寫依獨林氏及賴若氏用次法以促蛆之發生。即作木函。內部任意畫區。以水濕潤之。敷鋸屑或腐植土。凡三寸三分許。其上先置半腐敗之殼糠。次置動物血液。次置細截切藁。順次堆積之。其上更加鋸屑或腐植土。更重積前記諸物質數次。至滿函而止。函之大。若長一尺六寸深。幅一尺三寸。則右層須四層。各層之厚須二寸六分。第三層可置切斷之蛙肉。如斯滿承後。裝函於暖陰之所。以噴水筒撒水。少頃則蠅羣來產卵。一二日後。即生蛆。降雨之時。施蓋以防之。若雨天連久。則氣溫低下。蛆之發育惡。此時函宜置於溝中。溝中豫入牛馬糞之糞。使之醱酵。其上置函。且其四周及上蓋亦宜同樣封糞。如斯則因其醱酵而起熱。以高溫度而促其發生。此函宜置於池邊。使發生之蛆。自落水中以爲魚餌。

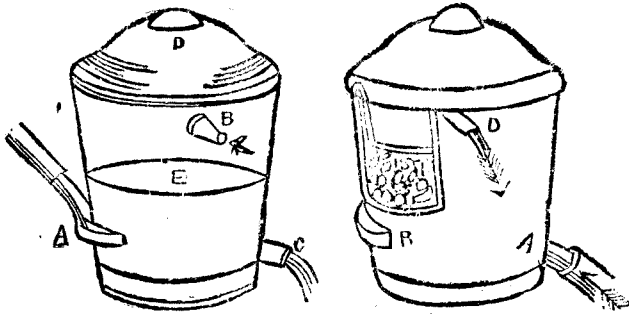
弗氏養蛆
法

弗爾獨白海爾氏。亦以蛆養鱒。其法先以木製粗小屋。其一側設小窓。小屋內排列數多鐵片罐或陶製壺。其內入切藁或糠。其上入動物血液。少頃蠅逐臭氣。自窓而

弗來脫氏
亞脫氏
及其用法

第 四 十 四 圖

弗來脫氏亞脫器及其用法



入以卵產。數日內，即發生數多蛆。

德國蒲雷徐西古地方。解鱒卵用弗來脫氏解
卵器。此器至夏季。則供生蛆之用。即以陶器或
金網置圓瓶。上部有圓蓋。蓋頂備玻璃。以通光
線於器內。器之內部中央有架。以置格子。其上
入小石。用以解卵時。先以金網榨排卵。而置於
礫上。水自器底通過而上騰。通過卵層。自上孔
外出。又此器亦供濾水之用。此時厚置礫層如
前記通水。使因礫層而濾過。後使流入解卵器
或魚兒飼養池。用以生蛆時。架上置金網。其內
入腐敗肉及臟腑等。此時蠅自排水管入。產卵
於肉上。終至生蛆。既發生時。去其蓋。則蛆畏光

線。通金網而落下底。此時自上孔注水。使蛆與水共自下孔外出。導入池中。以供鱒之餌料。

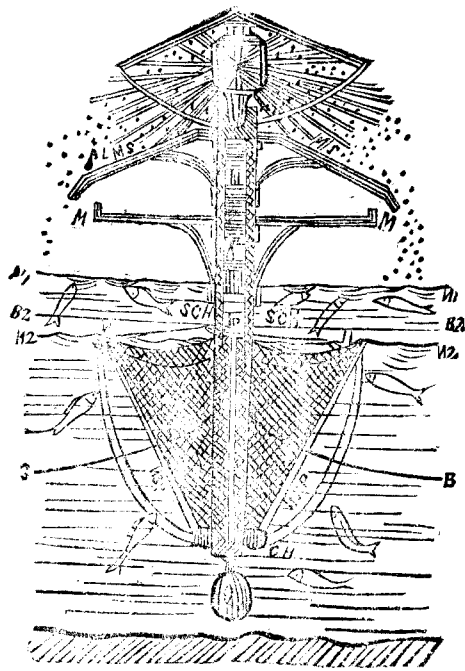
甲蟲類亦爲鱒之好食餌。寫依獨林氏用法。使甲蟲之幼蟲發生以養鱒。以秋季落葉及畜糞混和。撒以糞水。使之堆積腐敗。至翌年五月。混以三分之一園土。積於樹木等之下。且施以蓋。如斯則甲蟲來產卵。至秋季發生數多幼蟲。

麥氏昆蟲捕集器

此種蟲類。亦天然甚繁殖。爲農業之大害。若能集之以供鱒之餌料。實有大利。麥爾美爾氏製出最便利之器具。集空氣中之昆蟲類。以供鱒之餌料。此器以木製中空之桿而成。以圖中F之區畫。分爲二部。上部圖h¹充水。下部h²充空氣。而此柱之全長。凡五尺至六尺。直徑五寸許。此桿柱上部三分之一處。有水平裝置金網M。此金網爲圓形或四角形。附於水面上N¹。凡一尺六寸之處。與桿成直角。又得自由取去之。此桿若過於深沈。可由A活栓以去h¹內之水。若失於輕。而防其浮出。下部可附八十兩許之錘。以加減其浮力。柱之上部。設M_s笠形蓋。桿頂是L燈。其上部更有蓋

第四十五圖

麥氏捕蟲器



池中。爲魚之食餌。至夜間則桿上點燈大。於是種種昆蟲飛來。衝突 W_s 蓋。又落池中爲魚餌。每池六畝。宜裝此器七個。又此桿之下部。裝 NN 網。此網附着於 N_s 、 N_{sp} 四個或數多之軸。此軸以蝶鉸得上

L_s 。此器裝於池中。柱之下部凡三分之一處。結網 P 。繫之於池邊。而 W 之金網上。宜置肉類之腐敗物及血液內臟等。以招蠅。如斯數日。蠅即產卵而發蛆。自落於

下。軸之一端NN結以繩。此繩通O環。止於池邊。引其繩。則網口得閉鎖。此網常時開口。見魚羣集此周邊。則閉網以捕之。

四 人工餌料及投餌法

養鱒兒。如前記使天然餌料生物繁殖而食之固可。然當繁殖不易之時。宜以人工給特別餌料。以補其不足。

鱒之餌料宜動物質。即諸動物之內臟。乾魚。搾粕。蛹等皆可用。日本近江國西川養魚場。養鱒用乾蛹。乾蝦。麥粉三者。其用法先取乾蛹及乾蝦。暫貯藏之。後以水車研成粉末。更以篩分之。然後每乾蛹或乾蝦十兩。和麥粉四兩。混合煉固。入蒸籠蒸一時間許。後乘溫氣未冷之內。通特製金網眼。更用一種切斷器。細切而投與之。此金網之眼。隨魚之大小而定。孵化當時可一分。一年魚宜一分五釐。二年魚宜二分。德國養鱒用肉粉魚粉海魚小蝦肝臟肺等。先煮生魚。與水少許。共煉合細碎之。和肉粉魚粉小蝦及魚卵各四分之一。煉固冷却。細碎而投與之。

餌之種類

混成餌料

帝使南爾氏以肉粉一分。混麥粉半量固煉之。以切斷器切斷而與鱒。但必先沸煮。以撲滅菌類之種子。而後可用之。又鱒有慣食同一食物之性。故餌料物質之色質屢變。甚不宜。投餌者自初至終。常須以同樣物質同樣分量混和而與之。此外蝸牛。蛙。蝌蚪。蠕蟲。甲蟲等。亦為好餌料。捕獲而生與之。或乾燥與他物混與之。均可。投餌之量。隨水溫及魚之大而不定。攝氏十五度至十九度時。食欲最盛。至十九度以上。則大減。至二十二度半。則全不食。故夏季炎暑之候。無用投餌。對魚之體重之投餌量。其標準約如左。

體	量(一尾)	投	餌	量
一年間之分量	一	五	分	之一
一日之分量	一	百	分	之一至二百分之一

投餌之注意

例如魚二十五兩。一年間與餌料五兩。凡鱒好低溫度。故與鯉異。在冬期能就食。亦

須投餌。

投餌之時刻。宜在早朝及日沒後。當歲魚一日三四回。稍成長魚一日二三回。

德國貝爾地方。投餌用一種水車。此車係洋鐵製。其大直徑四寸六分。緣附數多羽毛。瀑下之水衝突之。使車廻轉。而此羽與羽之間部。有小孔。車內所容餌料。當車廻

投餌水車

轉時。每以少許自此孔撒布於池中。

投餌之所宜一定。不使散亂於附近。故池中可設食桌。桌以三尺四方之木板作之。裝於水面下一尺之處。投餌於此內。然與多量。則腐敗而傷水質。故以適度爲宜。又此時壯成魚與當歲魚。宜共放之。入甲殼類及鯉。使之食殘餌。

霍浦氏之
投餌器

餌料若大魚來捕食。則忽然散亂於四邊。使水溷濁。不便視察。且徒費餌料。又久殘於水中。則易腐敗。德國霍浦氏爲豫防之。乃以鐵棒作成餌料容器。垂下水中。如斯則小魚自鐵棒間竄入器內。而取餌。大魚集於周邊。惟伺器內小魚散亂外出之餌而捕食之。

餌料對魚
之成長度

餌料對魚之成長度。據德國養魚家之實驗。增肉一磅。肝臟則須五六磅。馬肉則須五磅至八磅。其他種種動物粉。使單獨食之。須五磅。鱒在冬期。尙貪食餌。亦須投餌。

今列一年內各月投餌量比例之標準如左

一月中三至五%	二月中五%	三月中一五%
四月中二〇至三〇%	五月中二〇至三〇%	六月中一〇%
七八月中無	九月中一〇%	十月中五%
十一月十二月中無		

五 定鱒之放養尾數法

定鱒之放養尾數。與鯉同。依池中生產量而計算之爲便。卽以次二式得算出之。

$$A = \frac{Z}{Y} + V$$

惟依天然餌料時

$A = (Z + \frac{T}{Y})^{\frac{1}{Y}} + V$ 依天然餌料及人工餌料時

$A = (\frac{T}{T})^{\frac{1}{Y}} + V = \frac{T}{Y}$ 惟依人工餌料時

右Z即基於天然餌料之生產量。應池之性質而不定。活爾台爾氏關於養鱒池之生產量分等級如左。

第一級池 最上 二〇〇至四〇〇磅

第二級池 上 一〇〇至二〇〇磅

第三級池 中 五〇至一〇〇磅

第四級池 下 二五至五〇磅

第五級池 最下 二五磅已下

右等級之所屬。每池經二三年間之實驗。而後得確定之。然又因池之底質、注入之水性、附近之地味、及水溫水量等、與其他害敵之多少等、而有高下。故應池之狀況而豫先假定頗難。在小池。底質肥、水之流通暢達者。屬於二級。砂底礫底屬於三級。

活爾台爾氏之實驗說

鱒之步減算法

意義

在大池四邊之地甚豐饒者。屬於四級。

一尾之成長量。隨當初放魚之大而不定。據活爾台爾氏之實驗。一年魚成績善。至同年末。得增量二兩八錢六分。而對此增量。初放魚之大。須身長三四寸。重量四錢許。其結果得收獲三兩二錢六分許之鱒之比例。若放身長二三寸。重量二錢強之魚兒。得收獲二兩六錢之鱒。此時比例爲二兩四錢。

放養尾數與漁獲尾數得同數者稀。必有多少步減。鱒之步減爲五至六%之間。平均約十%。故放養時宜豫計此數而加多養之。養魚業最要者。水質地勢之外。又在餌料及池之面積與放養魚之比例。而魚具成長之度。與其數量成反比例。往養多量魚具。使成長期加長。甚無益。故以得其適量爲最要。

第一編 鹹水養殖

鹹水養殖學。專講魚類貝類海藻類等之海產動植物。或在一定區域內。或取自自然狀態。而養成之增殖之之法者也。與淡水養殖學並行。而爲水產養殖學之一部。鹹

鹹水養殖
之區分

水養殖學。就性質上區分爲二。一曰保護養殖。專保護海產動植物之自然之法也。如設種種限制。以禁濫獲酷漁。忌有害物質。注加水中等是。隨漁業之進步。工業之發達。保護法益重要。二曰人工養殖。以海產生物爲中心。或以人工補助魚類之孵化。或限一定區域而養成之。或自甲地移殖運搬於乙地之類是。

如斯鹹水養殖學之講究法。雖分以上二種。要其目的。則在海產生物之養成與增殖而已。在保護養殖則間接行其法。在人工養殖則直接行其法。而保護養殖亦與淡水保護同。普通自鹹水養殖淡水養殖分離而爲水產養殖學之一學科。今從之。但關於保護養殖者。俟諸後日。本論專就人工養殖而略述之。

第一章 魚類之養法

第一節 總論

一 魚類之餌料習性

魚類有肉食者。有草食者。有混食二物者。又肉食魚類中。有只食小形魚類者。有混

餌料之種
類及關係

食魚類及他動物者。

魚類索餌之法。關於餌料之性狀。就其主要種類而觀之。通常棲息海中之動物。魚類以外。腔腸動物如海盤車如沙巽。蠕蟲動物如沙蠶。軟體動物如淺蜆。甲殼類如蝦等。(除烏賊因其所有介殼退化。能自由游泳水中外。)多棲息於海低。而無游泳力。如腔腸動物。雖居於海底之表面。然其他多在海底土中。或岩石海藻等之間。點其居。運動力甚有限。如斯生活於海底。運動不活潑者為海魚甚貴重之餌料。而其種類隨魚之種類而異。必非限於一種者。如鰓之食餌為甲殼類。然軟體類魚類亦混食之。今舉供魚捕食為餌料之重要種類如下。甲殼類如借宿蟬。生活於貝類之空殼內。魚若喰之。先自其殼內啄出。又蝦蟇之類。亦為好餌料。而尤普通者。為水螅之類。軟體類中為螺蛤仔亦被鱧鱒等素食。蠕蟲類屬於毛足類之蚯蚓砂蠶類。亦足供餌料。

此外魚類又素食游泛海水中之動物。是等動物其形狀甚小。數量極多。謂之通常

爲魚餌之
蒲俞苦頓

浮游生物。或曰蒲俞苦頓。爲魚類餌料之緊要者。此類動物中。有終生浮游生活者。有性幼時浮游生活。成長則沈降於海底者。前者之主要種類爲橈腳類。其大約四分寸之一。橈腳類多生棲於海水中。其體藏多量脂肪。富於養分。此外有形狀較大之甲殼類、蠕蟲、軟體、腔腸動物等之幼蟲。皆浮游生活。如斯蒲俞苦頓動物。皆爲在海水層及中層游泳生活之餌料。

如前所述。爲魚之餌料者。種類極多。是等爲餌料之動物。又以他動物爲餌料。大抵皆以比自己弱少者爲餌料。其最弱者。則以植物爲餌料。凡爲動物餌料之植物。除二三例外之外。其形多極小。浮泛海水中。形成植物性蒲俞苦頓。或生活海底。其數甚多時。使水變色。

餌料與魚
之習性

魚類餌料之種類。如前所記。今舉索是等餌料之魚類之習性（種類雜多不能一一書記。惟舉其重者）如左。索鱗及其他小形餌料之魚類。不必用齒。故其齒之發達不充分。或全不有之。然如斯魚類。有濾過餌料之細長鰓耙。鰓耙乃自鰓條骨內

鮫鱗之求
餌法

側突出之小骨狀物。索大形餌料者。其形短。且排列亦疎。然在前記魚類。細長且密。列成櫛齒狀。如斯魚類取餌時。水與小動物共吸入。因鰓耙之濾過。其殘物送入喉口。反之如鯉之類。以捕食小魚。其動作敏捷。口亦銳。加鯉以擬餌鉤可釣護。即知此魚因眼而捕餌。決不用嗅官觸官等。普通眼力（即視覺）強大者。在晝間索食。不然者在夜間索食。又上顎突出者。主索海底上之餌。又如鱧有鬚者。用之觸餌。夜間索食亦便。又如比目魚咽喉有齒者。索貝類爲餌時。用以供碎破之用。依其種類。有尖有鈍。又在顎骨之齒。亦與之同。

如鮫鱗頗奇異。其背鱗最初之棘。能分離而懸垂於頭部之上。其末端有膜狀附屬物。鱗鱗在地上時。他魚接此膜。則自下開口而吞食之。又鏡鯛其體軀甚薄。自正面見之。殆如一線。不能他魚之注意。故是等種類。待十分接近他魚時。突然捕食之。其他沙魚鱒類。亦有特殊之習性。沙魚之或種游泳非常活潑。有強銳之齒。在晝間追窮弱鱒類爲餌。在或種類。依嗅官而在夜間能索餌。

大抵魚之餌料。幼時與壯時異。如幼時食小軟體動物之幼蟲。小成長則捕食橈腳類。

二 海魚卵之性質

述魚卵之性質。必先詳魚之種類。茲舉養殖上重要魚類之大別如下。魚類得分爲二類。一如鯊鱒有軟骨。有鰓孔四五對。各分離而存。通常不以鰓蓋蓋之。稱之曰軟骨魚類。其二如鯉鯽有硬骨。有鰓孔一對。以鰓蓋覆之。稱之曰硬骨魚類。其他解剖上相異之點甚多。

軟骨魚類之卵。其形雖大。而數小。往往以革質壁膜包之。此卵在海中產於岩礁海藻之內。又在或種類。能胎生。在母魚體中。發育而成完全形體。後產出於體外。

硬骨魚類。除二三例外。殆爲卵生。卵通常圓形。亦有卵圓形或紡錘形。甚小。外面被柔軟之膜。謂之卵膜。內容之大部分稱卵黃。爲魚發生中之養分。其他又含脂肪小滴。外觀未熟時。雖不透明。及成熟則透明。

卵之形狀
及構造

軟骨魚類。除二三例外。殆皆卵生。卵之形狀。多圓形。有時橢圓形或紡錘形。其構造隨魚種類而稍異。然大體則同。即其外面被二層膜。稱之卵膜。其一局有小孔。稱胚孔。卵膜內部充一種透明液體。謂之卵黃。與鷄卵黃相等。爲魚胚之營養物。其色如鮭鱒卵。爲淡橙色。如鯰卵爲綠色。但海魚之卵多數爲稍黃色。其他有埋沒於此卵黃中含有脂肪球。其大及數量等。隨魚種而各異。

是等卵膜卵黃及脂肪球等皆甚重要。而尤緊要者爲胚部。胚通常在卵之表面一局部。稍帶白色點狀物。吾人所見魚之大體軀。其初皆自此小點胚部而孵化者。海魚之卵。隨其大及卵膜之性質。卵黃之量與構造。脂肪球之有無。形狀之大小等。分之爲三種。其一比重大沈於水底者。曰沈性卵。沈性卵如鮭鱒卵粒各相分離。如鱗鮎等互相附着。或粘着於砂礫岩礁等。其附着之法。或以卵膜。或以粘液。或爲纏絡。特具長系狀物。附着之際。卵與他物接觸。僅以小面積。若卵之全面積爲他物包被。則卵決不能生存。因卵與含空氣之水。不相接觸。而害呼吸作用也。

沈性卵

浮性卵

其二比重輕浮於水上者。曰浮性卵。如鱒比目魚等多數海魚之卵是。此卵在發生中。始終上浮。但始雖上浮。隨發生進步則沈降。

卵之大

卵之大如鮭鱒卵約一時四分內外。其大類特別。此外海魚之卵。通常甚少。例如鯛卵。爲一密迷。鱒卵比之稍小。比目魚僅○、九五密里適當。鱒爲一、五密里適當。

三 魚卵之發生

魚卵之發生甚復雜。說明之頗不易。然欲養鹹水魚。必先通其大體。茲簡單述之如下。

生殖素

魚卵單獨放產於水中。不起生育變化。必須雄魚之生殖素。此生殖素生於雄魚體腔內。爲白色囊狀物。內含一種白濁色粘稠液體。以顯微鏡窺之。在成熟期之新鮮者。其中必有無數小體。活潑游泳。故知此白色液體。非純全液體。其中必含有無數小體。此液體部稱精液。小體稱精蟲。是即雄生殖素。普通雄魚生殖器之全部。稱之曰精囊。

精蟲

受精作用

此精蟲之構造。以粒狀頭部與長系狀尾部合成。其運動全賴尾部之振動。其大比卵小。如鱸爲○、○二密迷。鯉爲○、○七密迷。比目魚爲○、○五八密迷。海魚之產卵期。自然一定。及期則多數雌雄魚。羣集其產卵適當之處。雌魚先放卵。雄魚向之而注生殖素。二者相接。精蟲自卵膜之胚孔。闖入卵之內部。頭部與其胚合一。始有孵化力。此作用稱之曰受精或受胎。

魚卵之受精。在或種。以人工得行之。待後章海魚人工受精下詳述之。

發生之次序

眼之發生

卵受精後。其初胚盤起變化。分爲二部。稱曰卵之分裂。甚已分裂者。稱曰分裂胞。是卽一個之細胞。如斯卵之胚盤。常以二倍數繼續其分裂。而生多數分裂胞。其面積從而擴大。遂至被卵黃之全表面。此後其表面現一條梁狀物。因分裂胞積厚而成者。此果狀物爲魚體之厚基。其一端稍膨大之部。卽頭部。其反對端爲尾部。其後此果狀物漸次膨大。頭部形成腦。其左右生二個圓形物。曰眼。眼發生進步而具色素。此眼後方兩側。爲點狀。生成耳。接續於腦之後方。巨體之背面。構成脊素。胃腹等爲

心臟

管狀。肝臟及其他爲塊狀。現於體腔內。其始鰭無鰭條。其位置亦不判然。背鰭尾鰭臀鰭等連續而成一樣之膜。後發生進。漸漸至判然。胸鰭其始不過孱小辨狀物而已。

孵化

以上爲發生進化之大體。但未達如斯程度之前。自外方惹起注意之變化者。爲心臟之鼓動。心臟在比目魚受精後經二十三時至二十六時。胸鰭前方咽喉部現囊狀物。鼓動其始尙徐。漸發生而加速。然其內部多不見赤血球。惟見卵質之循環。又魚體時時在卵膜內動搖。達如斯時期。則其卵膜爲或作用而稍薄弱。同時魚當動搖時。以尾部破壞。小魚體卽出於外界。此現象稱魚卵之孵化。其魚體稱稚魚或仔魚。

自卵受精以至孵化。所需時間。依各魚之種類而不定。早則數日。遲及數週。通常卵形大者比小者遲。又在同種類。與圍繞之水溫。亦有關係。溫度高則早。低則遲。今示其一例。鱒卵在攝氏三度內外時。則二十日餘卽孵化。溫度下降至一度。則需三十

臍囊

日餘。上至八度。則需十日餘始孵化。

仔魚孵化當時。其形細小。卵之發達不全。腹部有一囊。此囊部含有卵質。此囊稱臍囊。又體中色素散在。其色配列。隨魚之種類而定。體長在鱈爲四至四六密迷。在比目魚爲一五至二、〇密迷。

此時仔魚。以無力保體之平均。故橫臥轉倒。孵化之仔魚。比沈性卵之仔魚。發生之程度較遲。其口完全。赤血液循環。然是等現象。總在孵化後始起之。

仔魚其始以臍囊中之內容物爲營養而生活。至其量漸減。則開口。其始如鯊類之口。雖在體之下面。但漸次推移於體之吻端。次下顎亦完全。至卵質之吸收終。則始自外部索餌料。此日數在鱈之稚魚。孵化後凡四五日。然隨種類而不定。

仔魚吸盡其臍囊內要素而自外界索食餌之時期。特稱之曰後仔魚期。爲仔魚尤易斃之時期。此後體中所起之變化。則生骨質。各鰭之位置。判然區劃。形成完全之鰭。至此時季。見體之筋肉增厚。色素增加。爲鱗生成。體色不透明。

後仔魚期

總發育之
次序

魚之形態。在稚魚時代。與成魚時代。非常相異。在多數之魚。鰭之位置。及體長體高之比例。眼之大小等。甚使形態生變化。例加鱈魚比目魚。其已成之魚。如普通所知。體甚薄。其眼在體側之一方。左右相集。他側不有之。其游泳及靜止時。不如普通魚類。背部向上。却以體側之一方向上方。他之一方向下方。然其仔魚。則眼在頭部兩側。常使體正立。與他魚類無異。然漸經日數。至孵化後三十四五日。則一方之眼。次第推移於他方。遂至取成體魚之眼之位置。

四 魚類之成長

魚之四變
化期

魚類之生涯。得分爲四期。其一自卵受精以至孵化。其二自卵孵化以至仔魚之臍囊吸收。其三自臍囊吸盡。始索食餌。體漸長成。以至生殖器成就。其四自第一回生殖作用成就後。以至於魚死。

魚類之成長。必經此四時期。其時間（即日數）各隨其種類而異。如鮎一年始成體。比目魚須三年至四年。鮭非六年至七年不成體是。

生物學的最小形

如斯魚類成長之度。隨其種類而定。非因各個體而異。然各個體之體大及重量。有種種相異。是關於棲息所面積之大小水溫之高低餌料之多寡者也。

魚類生涯中第三期終者。卽生殖器成熟。行第一回生殖作用者。稱之曰生物學的最小形。此時期爲生後始產卵而作後繼者。對魚類之繁殖上甚緊要。故定魚類各種生物學的最小形。於其保護上甚必要。然魚類之年齡。由外觀上決定之。以現今之知識。甚不完全。普通據其體長與體內生殖器之狀況而判定之。然魚類之體長不獨隨其年齡而異。又因食餌之多少與水溫之高低及其他而生異同。據英國苦里姆使倍之實驗。在同地北部漁獲者。雌成熟魚最小者十三寸。最大者十八寸。雄魚最小者九寸。最大者十八寸。其西部漁獲者。雌魚最小者九寸。最大者十五寸。雄魚最小者九寸。最大者十二寸。由此觀之。棲息西部者。比棲息北部者。體長小卽成熟。是非其年齡有差異。蓋由他之原因。而其發育上生差異也。

就體腔內卵巢之狀況。鑑定此生物學的最小形。亦甚困難。如比目魚產卵期以短

產卵成否
之鑑別

時日終者。其產卵殆惟一時行之。此二者之區別頗難。往往以放卵者誤認爲未熟者。然如或比目魚。以產卵時日連長期。既產卵者與未熟者。共有卵存在。比較上區別頗容易。是皆就外觀上言之。若以顯微鏡力或用相當之法。則如斯區別甚容易。一般魚類未放產時。其生殖素充實。以其一部照於顯微鏡下。其時季尙早者。卵之形狀不均一。且其要素稍不透明。既放產者。生殖素囊張弛。其內部不但留放卵之跡。更見成熟卵之殘留。

決定此形態最完全之法。宜取其爲目的之種類。入養魚池或水族室等。使在近於自然之境遇。自卵之時代而養育之。檢其始成熟之時期。茲錄英國蒲里麻司就比目魚所行之實驗如下。

一千八百九十年四月。同種稚魚。自河口採收二三百尾。放養於同地之水族室。此稚魚爲生後經二月者。平均體長二分一寸。至翌年五月檢之。其內最大者七寸二分之一。最小者二寸內外。如斯體長之相異。天然者亦同。同年一二三月中。自海中

生成遲速
之關係

捕獲同魚之仔魚。亦有一寸四分之三、至三寸二分之一、或二寸二分之一至四寸二分之一等之差。是等魚與前記放養於水族室者。爲同期孵化發生者。故其兩者之間。可見其體長之優劣。其原因蓋爲素餌之競爭、餌料之饒多等。致兩者生差異也。故若各尾在同一場所。各別放之。與同量之餌。則其體質無差異。其發育亦畧均。此試驗之第三年。卽一千八百九十二年二三月再檢之。生存者八十九尾。其體長自三寸至十寸二分之一。其內雄魚十二尾成熟。其體長自六寸二分之一至九寸四分之一。又雄魚四尾成熟。其體長自八寸二分之一。至十寸二分之一。次至第三年。卽一千八百九十三年又檢之。前年未熟者。體長自五寸至十一寸二分之一。以檢查期日稍遲。多數放卵已終。其二尾正在放卵。觀此吾人知比目魚始生殖期。卽其生物學的最小形。在生後三年四年後。

五 魚類之移動

魚類止於孵化發生之地。終生生活者甚少。多至其成育期。則移於他處。

動 稚魚之移

稚魚始孵化之地。多在河口及海岸十尋內外之處。及其成長。則去陸岸而向遠海。其原因大抵爲餌料及水質水溫等。幼魚之移動。大概不著。

動 成魚之移

成魚之移動甚著。有遠及數百海里以上者。其原因凡三。一爲產卵而求適當之所。曰產卵移動。二爲索食餌。如鯊類逐小雜魚羣而至多數港灣等是。三爲偶然之變化。卽水溫水質潮流之激變。害敵之襲擊等。如水質之變化。爲大雨而河水汎濫。其附近海水比重著減時。或鑛山等有毒藥排出。亦爲其一例。水溫之激變。在大海雖稀。但因潮流之變化。亦往往起之。害敵之襲擊。如前記鯊與雜魚共棲。鯊魚爲雜魚之害敵是。

六 海水之比重溫度壓力之關係

係 比重之關

海水之比重。以溶解其中鹽分之稠度爲比例。此比重對魚體常與以張力。因此關係。故魚類全體生活於淡水者。曰淡水魚。生活於鹹水者。曰鹹水魚。生活於淡水鹹水相半之處者。曰半鹹水魚。因其種類。對海水比重之區域各異。然魚自身。往往交

水溫之影響

水壓之關係

通此比重各異之水域。在產卵期。自海洋集於河口等淡水注入之處。鱸之產卵。或溯上江河川而產卵。如鱒鮭亦其一例。爲是等漸漸推移。魚之生理作用。亦應之而變化。故不起特別障害。然魚類放養水族室之時。以人力急移於比重甚異之處。其皮膚鰓葉等忽起障害作用。使魚斃死。

溫度亦有大關係。通常深海之海水。其溫度不一定。棲息其中之深海魚。平素不受特別著變化。然生活於近海或遠海之種類。其水域之溫度。依大氣溫度之高低而上下。故因水溫之變化。而催魚類之移動。其他水溫之變化。及於魚體之影響亦甚著。魚類皮膚。對外溫而調節體溫之力。比他之溫血動物甚微弱。卽激變之害。先破壞上皮細胞。同時真皮亦崩。使他之傳染性寄生物。容易附着於此部。如斯之例。亦水族室放養魚類時所起之現象也。

水之壓力。比空氣強大。其程度與空氣同。亦與深爲正比例。魚體組織間及血液與其他脈管氣胞等均有氣體。其壓力與外海水之壓均等時。魚體多別狀。若其間生

差異。則其生活起障害。若海水壓力比魚體內之壓力小。則體內氣體向外界而放散。組織破壞。眼球突出。內臟暴露。反之海水壓力比魚體內之壓力大。魚體感重壓。其運動不自由。呼吸作用亦被迫害。

光線之關係

此外光線亦有關係。蓋海水比空氣含多量浮游物與溶解物。比之空氣甚不透明。且其度與深成反比例。通常自外界而來之光線。被種種物質吸收而暗黑。一般魚眼。以未有感受多量光線之組織。故強力光線。却害魚之生活。是所以水族室之養魚。避光線之直射而與適當之暗度也。

七 魚類人工孵化法

天然受精

魚類行生殖作用時。放出海中之卵。一以周圍廣漠。二以海水移動。雄魚不易近接。與雄精相合而受精之機會甚少。多數不受精而終。又幸而受精。亦以漂泊海中。爲風波翻弄。使之動搖。或被他動物食害者實不少。假令免是等患難。而孵出之稚魚。其初以自體保護乏力。而歸死滅者又不尠。故魚類放產之卵數雖多。而完全遂其

人工孵化
之利

成長者誠少。人工孵化法。即於魚卵之發生及發育上補其自然之缺陷者也。其內關於魚卵之發生者。曰人工受精法。關於稚魚之發育者。曰飼育法。

自鹹水養法創始以來。經幾多年月而進步發達之事頗不少。又如人工受精法。不論何種魚類。殆無不行之。且其受精之分率甚優。然至於飼育法。則其進步不著。孵化後經過數日。達於仔魚期。自外界能索餌料。則多斃死。故現時之人工孵化法。主行人工受精法。至稚魚吸收其臍囊而游泳。則放養之於海中。

人工孵化
之難易

人工受精尤適當者。爲如比目魚鯛之分離浮游性卵。次之如鯡之附着性卵。然如鮫鱈。自母體產出。包藏於寒天物質中者。或如海唧爲胎生者。其法甚難。且其成績不良。此從來實驗所證明者也。

親魚捕獲
之關係

人工受精採卵之親魚。其漁獲時不可苦及魚體。故尤適當者爲釣獲。若同刺網及他網具。則纏絡於網眼時。體內之卵被壓迫。或易損傷。其卵始失受精力。或雖受精。而其發生及發育。常不完全。

生殖素熟
否鑑別法

漁獲親魚。先宜鑑別其生殖素之熟否。鑑別之標準。依魚之種類而各異。普通魚因體色體形及腹部之硬軟膨否等而得察知之。然最簡便之檢定法。可押魚之頭部。自腹部徐徐撫下。則卵自生殖孔粒粒分離而迸出。是即成熟者。若壓迫之不易出。假令迸出。其卵忽變團塊及其色常褐色者。爲未熟之卵。然善成熟者。捕頭部而懸垂之。則容易迸出。

採卵之意
注

魚卵有一時成熟者。有逐時成熟者。從而卵之放產亦有別。如鱈及鱈等屬於前種。比目魚屬於後種。非一時成熟之魚卵。同時不能全部採收。故此時必投入他之適當親魚畜養場。一同採卵終。則丁嚙放養於其內。以待後之成熟。更行採卵。此法卵未成熟之魚。亦宜行之。

採卵之親魚。以生鮮爲貴。通常以漁船搭載器具而至漁場。其漁獲時直行之者。曰野外採卵。然在海上。因天候之變化。而風波不平。採卵即不便。此時親魚宜貯置洲中。持歸上陸而採卵。曰屋內採卵。此兩法各有得失。應時機而撰擇之可也。要之親

野外採卵

屋內採卵

採卵用器具

魚宜用新鮮者。捕獲經多時者不良。

採卵之器具。依其規模之大小而有種種。其主要者如左。

- 一 桶或鉛筒 用以汲置用水。
- 二 柄杓 用以汲用水。
- 三 受卵器 作全盥狀。其太口徑一尺五寸。底徑一尺。內面塗漆使滑。且以防腐蝕。
- 四 羽毛 用以攪拌卵。即用水禽之翼毛亦可。
- 五 水唧或海綿 用以除去卵之粘液血液及其他混有物。
- 六 卵掬 以攢狀爲佳。但其網眼依卵之大而異。
- 七 卵子運搬桶 即通常之桶。稍淺。胴大而有蓋。
- 八 寒暖計及比重計。用以計用水之溫度及比重。
- 九 木綿 供雜用。

採卵受精法

受精後之作業

自動潮流器

十 濾布 用之濾過用水。

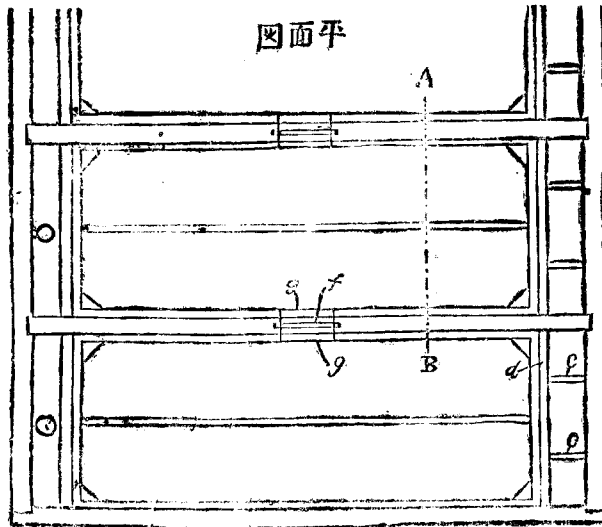
此等器具及數量。隨規模之大小而異。此外在陸上採卵時。用水宜預先注意。採卵之序。先清拭器具。以桶汲清水。濕受卵器之內面。取新鮮雌魚。輕輕壓腹部。擠出卵達適當之量。則自成熟雄魚擠精液而注加之。以羽毛攪拌十分間至二十分間。放置後。可注入用水。然卵受精健全者。球形透明。浮游性卵。則浮於水之表面。不受精卵及死卵。濁色不透明。如斯換水數回。則器內過剩之精液及死卵等。俱得除去之。而水即透明。於是其殘卵。可移半滿水之運搬桶。運搬於卵化場。收容於卵化槽。用水之溫度。與親魚捕獲場同。又採卵時及採卵後。卵直接投射日光。則有害。宜避之。海魚卵孵化用之孵化器有種種。以水流通良好者為佳。然亦依卵之種類。起適當運動者。及卵之取扱便利者為良。故採擇此器。必須注意於其上諸點。現今海魚卵孵化所用者。凡四種如左。

一 自動潮流器。此孵化器。美國 Gloucester 及 Moods Hole 海魚孵化場。用以孵化

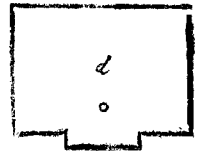
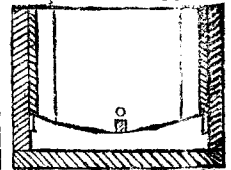
圖 六 十 四 第

器 流 潮 動 自

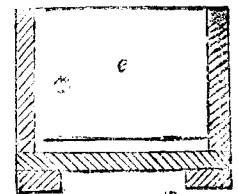
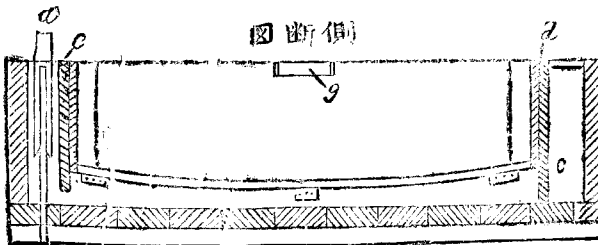
圖面平



圖斷橫A-B



圖斷側



- a 帽子狀管
- 及排水管
- e 注水部
- b 注水部區
- 劃板
- c 排水部區
- 劃板
- f 玻璃板
- g 通次槽之
- 溝

孵卵器之構造

鱒卵。此器隨孵化室之廣狹及載之之臺之長短而有大小。Moods Hole 孵化場所用者。全體以一寸二分之厚板作之。其長一丈三尺餘。幅二尺五寸六分。深九寸六分。載於高二尺四寸之臺上。此槽內。以厚一寸之板。畫作十二區。各區長一尺七寸六分。幅九寸六分。深九寸六分至八寸八分。此區之兩端一寸六分之處。有八分之區劃板 a e。而 a 板唯達於中央之槽底。其兩側與槽底。有一寸之間隙。e 板為通排泄水。其下邊在離槽底一寸之上。a 與 e 之區劃板間。插入兩端密接。此區劃板大之槽。此槽用以容卵。以厚四分之板作之。其深中央部七寸二分至七寸六分。側隅六寸四分。其底一體灣曲於前後兩側。張以絨或絹布。以厚四分之小棧。沿長軸而支持之。此器安置於槽內側之棧上。使槽底生(二寸二分)之間隔。又 D 部以長八寸之板 c。劃分之區。其中央部與容卵之區劃。以小孔(徑一分五釐至四分)相通。兩側因槽底之間隙。使之相通。

孵化用水。自海中用唧筒汲上於二個水槽。以三寸二分之木槓。導入孵化室。更以

二寸護謨管供給各瓣化槽。而注水法。於槽部中央通護謨管。此部滿水時。水自小孔入中央部而起流勢。使其中之卵起廻轉運動。是爲此器之要點。

注水量多。自小孔流出尙有餘分時。超C板上緣而入左右之區劃。自其底部之空隙。通過中央部絹布。而入函之內部。此器最後部之區劃板。距底部有一寸二分之間隔。爲中央流來水之通路。又此部底部。有小孔。於此插入直立管。此管爲銅製。其直徑四分。長八寸至八寸八分。在槽內五寸六分。其他自槽底出下方。且此管上口。裝製銅帽子狀管。管長七寸二分。直徑一寸。上方閉鎖。此管因附於其內部之彈器。而昇降自由。不絕注水於此槽。其水面達排水管上端時。卽流出。而起作用。槽內之水排出漸減少。下至帽子狀管下緣。而流出始止。如斯水面之上下。恰如潮水之干滿。故有自動潮流器之名。而卵浮於內槽中。因注水之水勢。爲廻轉運動。同時更爲上下潮動運動。

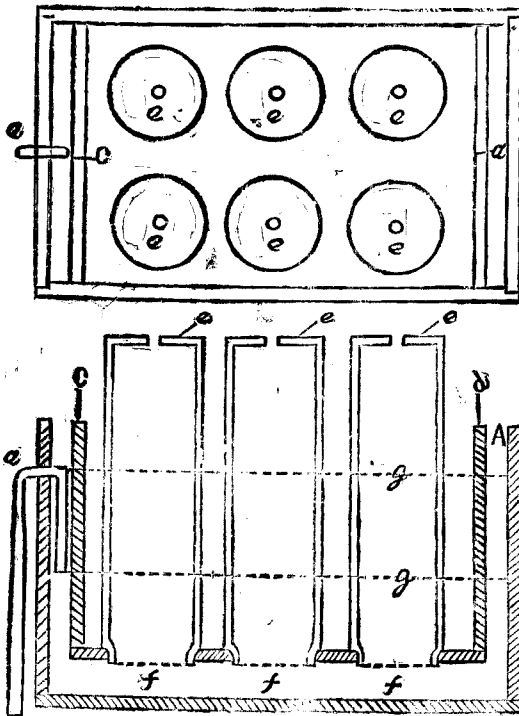
二戴司太北古使。此器美人戴司氏創製之。全體自木製外函。與玻璃圓筒狀物而

成。

外函以厚一寸之板作之。有長與幅共九寸六分、深一尺二寸者、與長七尺七寸、幅

第四十七圖

戴司太北古司



- a 曲管
- d 注水部區劃板
- c 排水部區劃板
- e 玻璃圓筒
- f 絹布
- g 水之上下面

注水之交代作用

收容卵數

二尺二寸者、二種。前者容玻璃器一個。後者容四個至八個。其前後隔一寸六分至二寸四分。挿入區劃板^a。其下緣與底部。使留五寸六分至六寸四分之間隙。此中央部。接前後區劃板之下部而架中板。此板準函之大。設一個至數個之孔。以供挿入玻璃圓筒之用。後方區劃之外壁。嵌入曲管。其位置比圓筒之高稍底。

玻璃圓筒長七寸二分至一尺四寸四分。直徑七寸二分。底之中央。有四分之小孔。圓筒之口徑少狹。爲倒立時之支點。其部張絨絹布麻布或寒冷紗等。此圓筒使倒立於函中中板上。其口之周圍。裝象皮輪。使之密接。

如斯裝置者。注入水。則水自A部下方出中央。至圓筒下方。透過圓筒口部所張之布。浸入圓筒內。其水面達曲管最高部時。水被排出。然一旦流出。則其量比注水量多。水面漸降下。至曲管內腕與水絕緣。則斷水。此時圓筒內之水面亦降下。其內部之卵。與潮動運動。共起水之新陳代謝。

此函內水面上下之度。準注水量與排水量之比例。注水量基於其管之口徑及水

壓。排水量基於曲管之大與內腕之長。此圓筒一個之收容卵數。在鱈與比目魚。普通凡十萬粒至二十萬粒。

第二節 各論

第一 鱈之養法

鱈之養法。着手最早。現今其養殖最盛者。爲美國 Gloucester 及 Moode Hole 之海魚孵化場。司克脫侖獨、滕排及諾威阿輪達兒實驗場等。

東洋之鱈。有三種。卽 *Gadus brandti*, *higdi* or *Pollachiu sbrandti higdi* 與 *Gadus Chalcogrammus Pall* 及 *Gadus Sp* 是其最重要者爲第一種。今舉其形態及習性如左。鱈體形長大。其最高處占體長四分之一。頭大。占全體七分之二至九分之二。口亦大。閉之則下顎覆上顎。其下面有一本鬚。背鰭三個。腹鰭甚發達。在胸鰭下方。臀鰭有二基。對生於第二及第三背鰭。體之表面。以細鱗覆之。體色。新鮮時背部作青色。腹部作銀白色。有赤褐色小斑點。

鱈之棲息區域甚廣。尤以日本之北海道、諾威之百爾根地及美國之西海岸、相併行而爲世界三大漁場。

鱈平常棲息於深海之下層。每年至產卵期（即一二月）則羣集近海。產卵終則又散逸深海。然其內有周年常棲沿岸磯邊者。漁夫等區別之曰磯鱈。前者曰沖鱈。多數集合之所。俗稱鱈場。漁獲鱈魚。常年自十二月至一二月。以鱈鯶及介肉等爲餌。以延繩或鈎而漁之。又用刺網及手繰網等漁獲之亦可。

鱈之肉。不但供食用。又自其肝臟採油以供醫藥。爲世人所普知。鱈之養法。研究未全。現今惟行人工受精。至臍囊吸收而放流。然鱈之人工受精。有野外採卵與屋內採卵兩種。通常於野外行之者多。鱈漁船中。豫載採卵用具赴漁場。漁獲鱈魚。選其中卵種充分成熟者。於未死之前。或其生鮮之間。着手採卵。採卵者着採卵服。先濕受卵器之內面。自雌魚搾卵於其中。其法以右手握魚之尾。（以其粘液滑澤。魚頭可用布片卷之。或着用手袋。）右脇挾魚之頭部。魚之背部當採卵者之腹部。以彎

野外採卵
採卵法

受精法

曲魚體。以右手之拇指與第二指。廣狹腹部。自胸鰭下方至肛門附近。徐徐撫下。此時卵連續落於其前面所置之受卵器中。是爲一人採卵之法。若有助手等。則以二人行之爲良。即使助手以二手握魚頭部鰓蓋之所。立於採卵者之前面。自身以左手握魚尾。以右手撫下腹部。如前述。如斯於鉛筒中榨出二三尾之卵。加成熟雄精一二尾分。(法與卵時大同小異。)後以羽毛靜攪拌之。放置五分至十分間。後注入豫備之海水。以羽毛攪拌二三回。又放置十分至二十分間。則卵受精而健康者。浮於水之表面。此時其水爲精而白濁。故注意流去之。更注加新鮮水。如斯數回。至其水全清澄而止。此作業終後。移之於運搬桶。其時沈降於器底者爲死卵及其他穢物。則善除去之。如斯數回。至得適當卵數後。乃歸港。移於孵化場。使之孵化。在屋內採卵法。自沖獲親魚。蓄養於生洲中。放養之於海岸池中。察時機。直着手於其採卵。卵至孵化場時。移入豫備之孵化槽內。此時檢查卵。除去不受精卵與死卵。凡鱈卵。損傷及不受精者。其始雖悉浮游水面。採卵後經十八時間至三十六時間。則是等

屋內採卵

受精卵之
鑑別法

之卵。沈降於器底。又不受精卵。雖不認胚盤。以呈乳白色。得區別之。又死卵直沈降。卵之中央有白濁色小點。與之得區別。凡卵有透明淡綠色者有深紅色者。其前種雖可。後種易斃。發生不良。

鱈卵孵化器。以自動潮流器戴司太北古使及諾爾韋式孵化槽為最適當。

收容孵化槽後。卵之變化（即發生）與其孵化用水。有密接之關係。溫度高則早。低則遲。在華氏四十七度內外。十一日始孵化。二三日即終。即卵受精後四日間。分裂期之大部已經過。卵之表面。現魚體之原基。九日間判然認魚體。十日間至動搖。此時若以顯微鏡窺之。則胚兒之心臟能鼓動。今示卵之孵化與溫度之關係如左。

鱈卵之孵化與溫度之關係表

平均水溫	孵化之日數	平均水溫	孵化之日數	平均水溫	孵化之日數
三一、〇 <small>華氏</small>	五〇 <small>日</small>	三七、〇 <small>華氏</small>	二二三	四三、〇 <small>華氏</small>	一四
三二、〇	四〇	三八、〇	二二一	四四、〇	一三

意用水之注

孵化用水須清澈。其比重與親魚棲息場無大差。若水中混有物多。則附着於卵之表面。其比重低則卵沈於水底。多數相重疊而窒息。槽之掃除。可脫區劃板。移於次位之槽。而後行之。

卵孵化之比例。在用水比重一〇二四至一〇二六水溫華氏四十一度至四十七度時。其七〇%至八五%能孵化。至三十八度以下。則不過二五%至五〇%。魚兒孵出之時甚弱少。橫臥器底。然即活潑游泳。又時時浮上水面。孵化後成長之順序。據 Dannevig 之調查。摘錄之以供參考。

成長順序表

三三、〇	三五	三九、〇	一九	四五、〇	一一二
三四、〇	三一	四〇、〇	一七	四六、〇	一一一
三五、〇	二八	四一、〇	一六	四七、〇	一〇一—一一
三六、〇	二五	四二、〇	一五	—	—

檢查月日	孵化後經過日數	魚兒之體長	檢查月日	孵化後經過日數	魚兒之體長
四月二十六日	〇日	三 <small>密迷</small>	同二十一月	二四	九 <small>密迷</small>
五月三日	六	五	同三十一日	三五	一〇
同十六日	一九	七	六月三日	三八	一二
同十八日	二二	八	同六日	四一	一五
七月十二日	七五	五五	九月十二日	一三五	八五
八月十二日	一〇五	七〇	十月十二日	一六五	一一五

稚魚孵化後。八日內外。體長五密里適當時。吸收臍囊至水面浮上。此時注水口施栓。停止注水。則橫於器底者。亦一時浮上。可用細目之攪掬之。而移於運搬器。通常十噶倫之容器。得容二十一萬尾。如斯放流於鱈之天然產卵場。以圖其蕃殖。

第二 比目魚之養法

比目魚之人工孵化場

比目魚之學名形狀

習性

漁具之適否

比目魚之類。歐美各國甚貴重之。故其繁殖保護等途。爲夙所講究。然其人工受精雖易行。而孵化後給餌料以至飼育。則未見成效。故其養法。單以人工孵化之。直放流稚魚而已。此種人工孵化場尤有名者。在司壳脫命獨滕排。

比目魚與○同。屬於軟鱗類。學名 *Parichthys vivacens* Temminck & Schlegel 其形態甚扁平。背鰭自眼之前方相連。而及尾部。臀鰭亦自胸鰭下方起。達於尾部。共占背腹兩緣之大部。腹鰭小。在喉部。尾鰭不分歧。眼集於頭於左側。兩顎之發達。頭部兩側共同形。又有齒。下顎稍長。體色右側面白色。左側面淡黑色。稍加褐色。且有褐色斑點。體長達二尺內外。常棲息於近海底質砂坭之處。往往埋體於砂中。惟頭部露出。其體色隨棲息之土質而變化。以保護自體。又時時橫體水中而游泳。其產卵期自四月下旬至六月上旬。至此時期。則自平常棲息處。移動而來尙淺之處。(即五六尋之處)

人工受精用之親魚。即在產卵期來於淺所而捕獲之者。其漁具用一種刺網及釣

法。以網漁獲者。因壓迫魚之腹部。多損害卵。故不得謂適當之漁具。用釣法此害較少。故適用之。然以漁具漁獲物。有雄雌偏多之嫌。卽網獲者多雄。釣獲者多雌。故施人工受精。致生不備。

適當之親魚。爲四年生以上者。體長一尺五寸。重十二斤以上。然隨時宜比之以下者亦得用。其卵圓形。直徑八三密迷。無色透明。有稍大脂球。其分離浮游性。一尾孕卵數達二百萬粒內外。生殖素成熟較徐。一回採卵後。再放於活洲。得再三採卵。採卵之法與○大同小異。於玻璃器或鉛桶中。擠出卵。加之以雄精。以羽毛攪拌。經四五分時。註水洗去粘液及過剩之精。至水全清澄而止。

採卵及受
精法

採卵法

採卵之親魚須新鮮。故常行野外採卵。若親魚得活置。則持至陸上。行屋內採卵亦可。孵化器重用採司太蓋阿。移於孵化器後。不絕注入新水。以代謝穢水。其分量每卵三四十萬粒。一分間約須一斗內外。

司壳脫命獨膝排孵化場所行之法稍異。卽自漁場採收親魚。放養於陸上大水槽

飼養槽

中。此水槽底部敷砂坭。使用水自然轉換。大體如天然產卵場之境遇。此槽內雌雄生殖素。互放出水中。於茲受精。其卵以浮游。與排水同時通過管中。導入他孵化器。使在此處孵化。

發生狀況

孵化後狀況

卵之發育。當水之溫度在攝氏二十度內外。則四十八時間即孵出。其始之卵全透明。有一個脂球。受精後經二分間。行第一次分裂。胚盤分爲二個。經四分間。行第二次分裂。胚盤分成四個。其後每二分時間。各生一條分裂線。如斯四時間後。胚盤生原體。Primitivestreak 經十八時間。其頭部判然。經十九時。體之各部生筋節。經二十五時間。生心臟。經二十七時間。生聽器。次至完成體之全部。更達三十四時。則心臟始鼓動。達三十五時間。則在卵膜內動搖體。眼亦判然。達四十時間。至四十八時間。則體益動搖。以其反動力破卵膜而出外界。稚魚之體長。約一、八密迷。孵化當時。游泳於水之上層及中層。時時振動體。此時稚魚不但與親魚異其形態。比他魚類之稚魚甚相異。即眼無色素。體無赤血球。故心臟雖鼓動。而不見血液之循環。然體

稚兒發育

之表面。有色素細胞。此細胞有黑色有黃色。背鰭之基尤多。始爲單小點而散在。至游泳期則其形作星狀。

通常稚魚甚纖弱。取扱時稍粗暴卽死。飼育中。稚魚健強者。止於水之中層。下頭部而游泳。然不健康者。橫於器底。時時振動。當時稚魚。胸鰭甚發達。其他背鰭尾鰭及臀鰭。互連接。游泳時。屈體而進退。稚魚孵出後。經五十四時間。其肛門判然。如此漸發育。則臍囊吸收。而減其容積。體長至二十三密迷。則臍囊漸吸收。同時開口而漸就餌。此時餌料之尤簡單者。爲鷄蛋黃。惟宜細碎之。然此餌料極易腐敗。宜注意於其投與量。不可過剩。眼之生色素。在孵出後六十五時後。

餌料

稚魚之放流。通常在臍囊吸收得素食餌後。故此時期其形態全與親魚異。頭部及其他部左右相等。

比目魚之人工孵化最困難之時期。在孵化前原體生成時與孵化當時。及臍囊吸收後始投餌料之時。

第三 鯖鯧之養法

精之採卵

卵之構造

此三種大體與鱈及比目魚等無大差。茲括其大要如左。自 *Scamber colias gmeb* 之人工受精始。北美合衆國。至一千八百九十六年以後。盛舉其成績。以池中或籛等不能放養。故專行野外採卵。卽至漁場。以網釣漁獲者爲親魚。而採卵。其法與鱈無異。卵之運搬。若其距離近。則用鉛筒。遠則用罎。一時採卵數殆達四萬粒。鯖之卵。爲現今人工受精之魚類卵中最小形者。卵之直經。約一密迷。圓形。有一個大脂球。分離浮游性。受精後。四十八時間。魚體稍成長。比重漸加。沈於水之中層。至孵化則全沈水底。此卵之孵化器。用自動潮流器。受精後百二十時間。卽孵出。放流在其後十四時間以內。

鯖卵之人工孵化。一千八百七十八年。德國始行之。此卵通常施野外採卵。或天然產卵者。收集而飼育之。一尾之卵數三萬粒。其卵之直經約一密迷。強內外。水溫在攝氏二度至十三度。十一日十二日卽孵生。

精之採卵

鯛之產卵期。自四月至六月。此時羣來海岸。撰其一尺以上者爲親魚。以通常之法受精。水溫在攝氏十三度至十八度。則受精後約六十時間即孵化。即受精二時間。生眼點。十四時間至十五時間。現頭部。四十五六時間見魚體。稚魚^中孵化當時約二密迷許。未有臍囊。胸鰭及腹鰭不發達。初因臍囊內之脂球。魚靜止時仰臥。然經一週間。則臍囊吸收。在此時期可放流。

第二章 貝類之養法

第一節 總論

通常稱貝類者。爲軟體動物中之蠣蛤仔等之瓣鰓類及螺等之腹足類。但現今視爲重要者。在於前種。

瓣鰓類即
二枚貝

瓣鰓類又稱二枚貝。體左右側扁。以二枚介殼包之。其頂部有凹凸。互相附合。且有韌帶固着之。以司介殼之開閉。介殼內面又有薄膜。體之下方。左右懸垂。謂之外套膜。此膜邊緣。附着介殼之處。隨其成長。則分泌自體之介殼。又如真珠貝。生成附體

生殖器

用之茸毛。此膜之後方。一部在或種類有二個管狀物。其上方有出水孔。下方有入水孔。有此等管者。不開閉介殼。亦得呼吸索餌。不然者。必須開閉其介殼。此膜內方有一腔。名之外套膜腔。此腔內藏體之種種部分。此類全體頭部及體部之區別不判然。口在體之前方。有唇膜。食道胃及腹等亦有區別。多少迂迴。開於體之後方。外套膜腔如蛤仔文蛤自由運動者。體之下方外套膜腔有甚大之足。富於筋肉與血管。依其伸縮而運動。然如蠟真珠貝。附着而生活者。其發達不良。在鰓及同腔處。自二枚薄葉狀物而成。鰓之上方。有排泄器及生殖器。體之背部有心臟等。殼之內面。有一個或二個肉柱。對殼之韌帶而行其閉鎖。

此類之生殖器。多雌雄異體。甚簡單。即在雄者。自精巢與其生殖孔而成。在雌者。自卵巢與其生殖孔而成。其生殖素放出水。於是精卵合而為胚種。或漂泊水中。或一時入母體之外套膜中而發育。沈於水底而生介殼。隨種類而附着於外物。又有游行砂坭中而生活者。

腹足類

生殖器

腹足類之構造。比辨總類複雜。體之背部。多作螺狀。以一個介殼覆之。頭部及體部之區別判然。足部善發達而扁平。用以吸着及步行。體收縮於介殼內。則此部分蓋殼口。稱之曰壓甲。外套膜只一枚。蔽體之背部。頭部有一對或二對觸角。以司感覺。其他視管亦發達。呼吸器。在生活於陸上者。亦呼吸空氣。而成肺狀。生活水中者。成櫛狀。或羽狀。在外套膜腔內。此腔處或具特別管狀物。以通外界。其他消化器。血行器及神經系排泄器等。與前大同小異。此類雌雄或同體或異體。其生殖器。在雌雄異體者稍複雜。雄者具精巢輸精管。貯精囊及交接器。雌者具卵巢輸卵管。卵線子宮及受精囊器。然雌雄同體者唯一器。稱之曰兩性器。惟成熟之時期各異。其生殖孔通常開於頭部右側。多為卵生。卵以種種膠質物包之。多數團集。附着於外物。

第一 牡蠣養殖

牡蠣之種類

牡蠣多產於我國各地之海岸以供食膳。其最普通且分布最廣者為 *Ostrea Tal-*
iewohensis eros 種。其他 *Ostrea deussilomellosa lischke* 及 *Ostrea thunberg* 等亦

多產之。

此三種中第一種其介殼卵圓形。或稍三角形。上殼稍平。下殼甚窪。下殼之鉸鑠。延而突出。其表面作強髮褶。而成輪層。上殼亦有多少輪層。殼之內面白色。肉柱痕成栗色。其幼時介殼之表面。有鉛色光澤。且有濃紫色縱線。其數自一本至六本。生息於鹹度低一二尋之處。就中以潮汐線間爲最多。

第二種介殼圓形。亦往往成卵圓形。介殼厚而堅固。鉸鑠部作多少鋸齒狀。腹部闊背部左右成翼狀。下殼通常窪。其表面之髮褶。成放射狀。輪層如累木葉。至腹部則稠密。上殼小且平。其表面有葉狀輪層。介殼內面作雪白色。肉柱痕大。且多帶紫色。生息於鹹度稍高之處。比第一種深。且不附着於海底泥砂之處。個個各別以生成。第三種介殼長且厚。背部尤然。鉸鑠部之突起大。介殼內面之色。與第一種無異。又其幼稚時。全與第一種無異。

一 養蠣與土地

土地之撰
定

土質與生
育之關係

藻類繁茂
之害

養牡蠣。必選適當之土地。養法分二種。其一採牡蠣之稚介。其二養成此稚介。使之生長。二者各相異。故土地之選定。欲其完全。勢必各求適當之所。大抵隨地底之性質。海水之性分。及周圍之狀況等而異。即使蠣胚附着。宜擇地質稍堅之壤土。且少混介殼細片之所。然使稚介成育。必擇泥質爲壤土。少混粘土之所。是因粘土富於有機物。能供稚介之餌料。優於前者也。然富於粘土之處。一朝遇暴風波。則粘土忽覆稚介之面。使之窒息。或覆附着器之面。以妨新稚介之附着。甚不適當。又砂土含蠣之餌料物質少。亦不適當。又風波大。則在甲地者。忽移積於乙地。變更其土地之形態。使附着器等不能安全布設。亦不佳。又其土質雖適當。而海藻等繁茂之地。宜豫刈除之。藻類之繁茂。直接害及牡蠣生宜者雖少。然使其害敵他貝類及蟹類。陰匿於其中。能間接以致其害。

養蠣地之土質。雖有多少缺點。若其他俱適良。則底質得加人工改修之。謂之容土法。此法其地若富於砂土而缺粘土。則加粘土。或反之富於粘土而缺砂土。則補砂

土。其分量等、依其土地狀況而加減之可也。又有機物不足之處。宜移植海藻類以促其發生。

二 海水之性質

牡蠣生息之所。其海水之比重。自近於淡水者至有一、〇二六比重者爲宜。在極端海水。其卵子及稚蠣之生活俱不適。最適當之所。在一、〇一二至一、〇二之間。如斯比重之海水。惟有天然淡水注入之河口。故一般養蠣適當之所。以河口爲佳。然爲時時降雨等。水量激變。或砂土流來之處。則不適當。

泥土之害

地形以平坦潮流普通風波無害之處爲良。幼稚蠣時最恐者爲泥土。泥土乃水底岩石破壞而成。或爲河流流下而沈澱。在濬筋尤多。故設附着器。此等事情。皆須慮及。其尤適當之處。爲水量一定河口之附近。及其他淡水注入之處。風波無害。潮流善通。地質爲壤土少含有機物之處。

三 附着器

蠣卵至發生而生介殼。則暫時游泳水中。後必沈入下層。附着於固形物。若此時無附着適宜之固形物。則其胚種遂死滅。附着之固形物。爲木石竹瓦陶器及玻璃等。必具左列各件者。

- 1 經費少。
- 2 作業易。
- 3 牡蠣附着堅牢。
- 4 牡蠣易剝。
- 5 能耐風。波不易沈着泥土。
- 6 陰面多。

現今使用附着器。其種類甚多。皆就其土地之狀況而創製之。然其性質上得區別爲二種。一曰可動附着器。二曰固定附着器。

可動附着器。潮之干滿少。其地盤常以海水浸入之場。或其地盤富於泥土之所使

可動附着器

伊大利法

用之。此種附着器最古。羅馬帝國盛時在甫色路既使用之。至今日伊大利尚存此法。可動附着器。茲舉二三例如下。伊大利於海中立二杭。杭與杭相連。張以繩使與水面同高。自此繩隨直下繩。使其末端止於離海底一尺高之處。使牡蠣胚種附着於此部。束篋而懸垂。如斯裝置。隨地面之廣狹。得設置數十基。尚欲胚種附着確實。可散布成熟種蠣。欲知胚種附着否。可時時自水中取上篋而檢之。若其附着十分時。可取他篋易之。又在佛蘭西所行之法。以屋瓦塗石灰。其數二枚作一段。六枚重作三段。以鉛絲結束而沈入海底。此法施於水深之處。其最簡單者。以石空殼等之附着材料。散布於海底。使種蠣配置其周圍。

固定附着器

固定附着器。當干潮時地盤露出之處適用之。此種附着器。現今最廣用者。其材料爲竹篋木篋瓦石等。

竹篋

竹篋之材料多用真竹。是因真竹比他竹多枝。且剛強也。篋之長及大。隨海水干滿之多少。及其他之狀況而異。通常用直徑一寸至一寸五分。長三四尺者。如斯四五

木築材料

本相集爲一株。以一尺至一尺五寸埋入海底。使之樹立。株與株之間。相隔約一尺五寸至三尺。建設一列。此列併行。此株與前者交互。又作一列。此三列之筵稱一作。各作之間凡六尺。筵之株數。隨事業之規模而有多少。立筵之位置。常使併列於潮流。竹筵之耐久時日。約三年。至第二年。蠣之附着已良。少有風波時。竹枝爲其重量及動搖等而挫折。大概竹筵。不但持久力少。且牡蠣之附着面狹少。故附着牡蠣之形狀甚不宜。且以其陰影少。附着亦不良。

木築用松櫓等。其大與長。略等竹筵。此種材料。比竹劣。因此材料。侵海水久。則其樹皮脫離。牡蠣雖漸漸附着。但爲風波而易流失。

瓦附着器之發明

法蘭西人 *Dr. Cressy* 用瓦爲附着器。當初單以瓦羅列於海底。使蠣胚附着。後碎之爲小細片。移於飼育地。使之成育。現今尙行此法。但甚不經濟。後 *Kemmerl* 氏於其瓦面塗抹石灰。蠣大時。自瓦脫離。此瓦得再三再四使用之。名之曰 *Kemmerl*

塗白堊法

氏塗白堊法。塗抹劑之配合。以植物纖維一分。與耐水水泥四分。以水練成濃厚液

瓦附着器
之種類

汁塗抹瓦之全面。此法當初之目的。單使牡蠣脫離容易。後以附着此器之蠣。與不塗抹石灰而附着之牡蠣比較。其成長殆差三部。故今日塗抹石灰。不但使牡蠣之脫離容易。并能使其成長加速。

瓦之種類。普通用瓦或方磚。又以其破壞少。有用半月形或圓筒狀者。用瓦爲附着器。其初稍需多額之經費。但其耐久力強。破損少。比竹篾等却有益。通常其破損率。隨風波之多少而異。一年內不過碎其二分至五分。

瓦之排列
法

排瓦之法有種種。其最簡單者。併列瓦於地上。其上覆以石。然此法有覆於泥土之憂。故多用木竹等材料作臺。併排於其上。是等臺易朽廢。可塗柏油等之防腐劑。排列之法亦多種。瓦斜列者。曰屋狀排列。垂平列者。曰架狀排列。用彎瓦時。其曲面向下。且其兩端有孔。以棕欄繩等難腐敗之物。結着於臺木。瓦併列於臺木上。有二段三段二法。其排列之瓦可互交。此二段三段架設法。隨養蠣地潮干滿之差而限定。然與其地面之間隔。畧有一定。普通約四五尋。如高潮時在水深二三尺之處。低潮

架設法

時在全露出之處。蠣胚最多附着者。爲一尺五六寸之處。故瓦之臺。設於高二尺以上無利益。如斯之處。以二段法爲良。反之水深且潮干滿差少之處。以用三段法爲利。臺之長及各臺之間隔。別無規定。以操業便利爲可。通常約六尺內外。

四 牡蠣之生殖

生殖器

牡蠣之生殖器。在體之背部。成熟則膨大。其時期在六月至七月。至此時期。則生殖器著明。生殖孔在肉柱之下。甚小。故肉眼不能識別。然至生殖素十分成熟時。若以指頭擦生殖器部。則自其孔流出生殖素。

牡蠣之生殖器。非一時成熟者。時時成熟而放出海中。牡蠣雌雄異體。然自外見之區別甚難。至生殖器成熟時。雄之生殖素即精液。爲乳白色粘潤質。雌之卵。稍帶黃色。且作顆粒狀。

精蟲

精蟲微小。自頭部尾部而成。十分成熟者。掉其尾則活潑運動。未熟者及死者。俱無運動力。卵未熟時。爲洋梨狀。但十分成熟者。爲圓形。有明瞭之核。其核之周圍。以不

產卵期

透明原形質填充之卵死時，原形質透明。核亦明瞭。

卵數之計算

牡蠣一年內產卵之回數尙未詳。或曰三回。然氣候溫暖時，似得產多回。牡蠣在卵巢內之卵，非一年內全部成熟放出者。越次年者亦不少。孕卵之數量，以其形態甚微少。精密計算頗難。通常所行算法有二種。一直接計算其卵粒。一實算一小片中

水溫及比重

卵及精對海水比重之性質全異。卵能忍低鹹度。精能忍其高度。然兩者適當之度。爲一〇一四內外。又對水溫亦多少相異。牡蠣生殖最適當之水溫。在攝氏二十度至二十六度之間。

發生之次序

天然海水溫度至二十度至二十六度。則卵精自親體放出。浮游水中。因潮流及風浪之媒介。兩者合體。於是受精。如斯天然受精之卵甚微少。孕卵數九成不受精而死滅。若以人工行之。百分中九十八%能受精。

卵發生所要之時間。隨水溫而異。若在攝氏三十度內外。則受精後五時間即能活

動。卽受精後十五分間生第一極體。三十分間生第二極體。一時間行第一分裂。以下漸次續行分裂。周圍之狀況適當。則二十四時間前後。可見介殼之生成。介殼其始單一。未有石灰質。後經暫時。左右生成石灰質。次成二個介殼。各介殼膨脹。其鉸鑠部各生七八個齒。且帶紫色。是成長牡蠣紫色腺所由起也。其大十分完成者。約○、○八密迷。歐洲產之稚介。其形狀少異。大約○、二六密迷。鉸鑠部有齒。美國產者。大○、八密迷。鉸鑠部無齒。

稚介之附着

至介殼具備。則沈下而附着於固形物。自其發生。至固形物附着之時間。尚未分明。大抵附着器投入後三日間。實見其附着。附着時。稚介之大。約一密迷。固形物附着器如瓦者。不難眼識之。稚介尤易附着之部。爲向潮流。表面粗糙。且不直接受日光之暗所。如瓦之裏面塗沫石灰之凹所。比表面多附着。其緣邊尤多。如竹筒。以直接暴於日光之面多。故附着甚少。其成蹟良好時。不過附着於瓦之三分之一而已。稚介其始介殼甚薄弱。形狀圓。以左殼附着於固形物。漸次成長。其比例隨土地之狀況

成長時期

成長程度

而異。水淺、水溫高、富於石灰質之處。生成介殼最適當。故成長早。且其介殼堅固。其成長時期。自初夏始。以初秋為最。向冬而終。在冬期其成長緩。殆如休止。牡蠣附着時。宜避日光。然既附着而成長。則好多受日光。其成長之比例如左。

牡蠣成長程度表

日數	介殼	
	高	長
三 日	一釐五毫	一釐五毛
一 週日	六釐	六釐
三 週日	一分五釐	一分三釐
五 週日	二分八釐	二分五釐
七 週日	四分三釐	三分五釐
九 週日	五分三釐	四分五釐
十一 週日	六分五釐	五分

日數	介殼	
	高	長
五 日	四釐	四釐
二 週日	一分	八釐
四 週日	二分	一分八釐
六 週日	三分五釐	二分八釐
八 週日	四分五釐	四分
十 週日	六分	四分八釐
十二 週日	六分八釐	五分三釐

食餌之種類

十三週日	七分	五分八釐
十五週日	九分五釐	八分
二十二週日	一寸八分	一寸
十四週日	八分	六分五釐
十六週日	一寸六分五釐	九分五釐

牡蠣之生長。依土地而異。此表乃日本水產講習所屬、千葉縣八幡養蠣試驗地所行之結果。更有廣島縣下草津養蠣地。滿一年高一寸、八釐。長五分。滿二年高一寸三分。長六七分。至三年以上。則介殼之增厚較多。而高及長之成長反少。然多淡水之地。雖三年以上亦成長。而牡蠣生殖器之成熟。飼養於適當地時。滿一年即達此期。

五 牡蠣食餌

牡蠣之食餌。為動植物。尤以植物為主。動物質為蠕蟲類甲殼類軟體類之胚種。其他根足類及與自己同種之胚種等。植物質為海藻類中形態徵少者及其孢子等。就中硅藻類尤其所好。據調查之結果。牡蠣食餌中5%為動物質。九十五%實為

硅藻

此植物質。此植物質大部分爲硅藻。

今就硅藻少述之如左。

硅藻爲極微海藻類之一族。多數集合則成塵埃狀。得以認識之。至其個體。非顯微鏡之力。到底難見之。吾人出河海。以絲紗袋濾過海水時。其內面見黃褐微塵。卽硅藻之集合者。

硅藻之性質

硅藻爲單細胞植物。外部自硅酸質而成。包以二枚殼片。其內部稱原形質及硅藻素。含有黃色色素。此色素卽使硅藻外觀上現黃褐色彩色者。硅藻有運動力者多。其運動之方向。或前或後。決不橫行。或不規則。其速力。據學者研究。謂甚迅速。

硅藻生殖法

硅藻之生殖法。多依分裂法。亦有生子者。水溫適當時。急激增殖。其形狀有長方形、橢圓形、針狀圓形等。

牡蠣之索食餌。因光線之多少、及溫度之昇降、畧有一定時刻。大概晝間滿潮時。索餌最良好。夜間反之。殆不索餌。又水溫低時。比高時索餌不良。一般夏期成長速。冬

期成長殆停止。

六 牡蠣飼育法

述牡蠣飼育法之前。於其採苗法。即使稚介附着之法。宜先少記之。蠣苗附着之所。比其成育之所稍異趣。故完全養牡蠣。必備此二所。

設備附着器之時期。依地方而有多少遲速。牡蠣生殖期爲七八兩月。故遲至此期。其設備必須完畢。如立筵。五六月即宜行之。

附着器

附着器設立於海中後。早則二三日。遲則十四五日之後。牡蠣胚種。必可附着。然其形體甚小。肉眼不能認之。一見得識別牡蠣胚種。通常在秋期。故一般謂牡蠣秋開花。實則胚種之附着。在牡蠣之生殖期間。即六月至八九月之間是。

牡蠣附着
狀體

牡蠣胚種附着之狀體。雖同一附着材料。亦因其位置及水深而甚異。其位置。濇筋之附近尤適宜。在深水。凡潮善通之處。自海底二三寸以上至一尺許。即潮水最長浸處。尤良。又靜隱且潮流不良之處。愈接近海底愈良。

飼育法

牡蠣之胚種有嫌光之性質。故多附着於陰所。

飼育法有多種。最簡單之第一法。當年附着者。使其成長。至翌年春季。視成長良好者。自附着物打落而販賣。小形而不適售賣者。仍放置之。使更成長。至翌年秋季。而採收之。在風波無憂之處。及無牡蠣成育地之處。可行此法。

第二法。至翌年秋季。有附着器爲風波剝離大者販賣者。小者放於適當活場而養成之。至翌年冬期而採收。此法凡平素有風波害之處。可行此法。

活場

活場宜在潮流良好。稍深。底質少泥土之處。若在河口。當出水時。多少吐出泥土。自然沈澱。使牡蠣窒息。不可不注意。移於活場之時期。爲八九月。至此期節。自牡蠣場運來。撒布於海底。決不可推積於一所。若蠣爲風波等。吹集於一所。則當干潮時。時搔均之。每日推積於介殼面之浮泥。必除去之。

丸罏與長罏

日本廣島縣下仁保島村養蠣場。爲豫防風害。設一種特別之法。稱之曰罏當。五六月時行立筵。八月時見蠣之胚種附着而拔取之。移於河口無風害處。作所謂罏當。

苦來路

有丸形與長形。丸疇立前年附着之篋。其周圍凡二列。廻立當年着之篋。而作圓形。長疇以前年之篋爲中心。其周圍作長方形。以立當年之篋。而其旨則一。俱使密集於一所。且有成長牡蠣之篋。易折。故置於中心。使抵抗風波之力。如斯至翌年八月。則崩此疇。打落其內大形牡蠣而販賣之。小形者。仍爲其新疇之中心。

苦來路之
構造

法國所行飼育法。有稱苦來路者。爲牡蠣飼育用入潮之池。法人古來紫西博士創製之。築苦來路之位置。宜在河口海水出水便利之處。或滯傍。其地盤比海底高。惟大潮時得引水。其周圍完全。用瓦築或石造。且其地盤用水泥。或混砂而打固之。不使生浮泥。又其地盤非水平。中央少高。周圍稍低。其四邊作溝。以排除浮泥。深。中央二尺。周圍自二尺五六寸至三尺。面積隨土地之狀況及事業之大小而異。通常多自二十方步至二百方步。此池之周圍。又有緊要之一部。爲外溝。卽此溝與池。依周圍之堤防而分界。以一二個水閘相通。此溝與海面。以小水道相通。此溝使海水一時停滯。以使其內含有之浮泥沈澱。

苦來路內
飼育法

苦來路之要旨。在於使牡蠣餌料硅藻類之繁殖。及豫防風害。其管理得宜。則牡蠣之成長優逸。比天然界產者以三分之一之短時日。得達同樣之大。

用苦來路養牡蠣之法。牡蠣附着後。經六月。介殼已堅固時。剝離之而運入於苦來路內。其撒付之比例。每一方步約一千個至一千二百個。撒布後時時搔均。使其成長均一。且去體表所被之浮泥。又因寒暑而調節水之深。以計牡蠣之健康。至適當之大時。採上售賣之。

吐泥法

飼育之牡蠣。出於市場時。非在地盤堅牢之所飼育之。則介殼內含多少泥砂。必須除去之。此法頗多。其最佳者。可入特別構造之叩池。或貯清水而入其內。或移於與飼育地同重之清澈海水中。一週間內外。能達此目的。謂之吐泥法。

坭法介

又法。商略上牡蠣出諸市場時。自平素飼育之處。移於比重低之處。甚則在淡水中。置四五日間。凡牡蠣移於比重小之水中。則滲透作用之結果。體膨大。肉無色而半透明。且肉質柔軟。外觀甚好。但其實蛋白質、脂肪、及含水炭素物等滋養分。多滲出。

於體外。

七 牡蠣之運搬法

牡蠣之運搬。最宜注意者。不可破壞介殼。以防其體液之滲出。故牡蠣欲運搬之。在飼育中。宜撒付於床上。時時轉覆上下。以厚介殼之緣邊。裝運時。宜擇介殼完全者。裝入竹籠。介殼之口。向上方。十分填實之。使介殼相互密接。不能開口。則體液不漏出。或將介殼一一結束。以止其開口。其法雖佳。但甚繁雜。

如斯裝入之。在冬期自二週間至三週間。能保其生活。

八 牡蠣之害敵

牡蠣之害敵頗多。或其被害惟幼者。其程度或急激。或徐徐。又或限於一定之時期。其原因大別之爲生物性非生物性二類。生物性害敵。其種類不寡。其被害尤多者。在介殼未十分堅固之時期。其種類動物有黑鯛、紅螺、長螺、岩螺及蟹類等。植物以桃葉珊瑚爲尤普通。每年自十二月至翌年三四月。流來養殖場。覆牡蠣之面。使之

害敵種類

介殼緣邊
養厚法

窒息。或因其腐敗而致死。其他赤潮苦潮之害。已如前述。非生物性之害敵。多因水質變化。如多量淡水或坭土沈澱。及其他有害物質之流入等是。

第二 灰介之養法

適地 灰介學名 *Arcagranoso Lischk* 棲息於灣內等淡水注入之淺海底如泥土之處。產

卵期在八九月。

養灰介適宜之所。宜在內灣、海底淺、江河注入、海底坭軟、深五六尺干潮時全露出、潮滿則水深達六七尺之處。

養殖法 養法甚單簡。採集甲地發生之天然稚介。撒布於養育場。至適當大而採集之可也。

採稚介之時期。自九月至十月。此時乘瀉板。出干瀉。以簾搔集稚介。稚介發生後。約經一二月。其大。一升中。可容一萬粒至五十萬粒。然過少者。取扱不便。故通常用一

升容三萬粒至七萬粒者。撒付之比例。每一方步。大者二升。小者四升。然一升容四萬至六萬者。至翌年一升得一千粒。至三年得二百粒。至四年得一百二十粒。撒付

貝之大小
與面積

後應介之成長。面積宜擴大。其比例一升自八萬粒至十萬粒者。每一石二斗。自四萬粒至五萬粒者。二石一斗。自七千粒至一萬粒者。三石。自一千粒至七千粒者。六石至十二石。

右撒付。每年自春至夏。隨其成長之度。自濃密之所。移於他所。一升達二百粒則販賣。一升達三百粒時。採收之而移於深潮急流之處。以促其成育。

灰介之食餌。與牡蠣同。以硅藻類為主。皆下等動植物。自夏亘秋。其成長尤速。售賣最適宜者。為生後經三年者。採收之期。自冬及春。此時味最佳。

害敵
灰介之害敵最畏多量之淡水。其他生物如鴨、黑鯛、紅螺等俱能為害。

第三 蠆之養法

產地
蠆學名 *Soleturus Constricta* Lam. 其習性與灰介同。棲息於深泥地。其養法畧與

稚介採集
灰介同。稚介之撒付期。在九月至十月。其大長約一寸四分。幅四分。重一錢。一升中

約容二百個至三百個。

稚介之運搬。其距離近時。夏期亦得行之。但安全之法。宜在前記之期節。其法入稚介於籠。裝於船。時時注海水。至飼育地時。每一方步撒付二升至三升。其稚介最初橫於地面。漸次移動而求適當之位置。以浸入地下。其後成長之比例如左。

長生表

蠶成長之比例

年 別	介 殼		重 量	一 升 中 數 量
	幅	長		
一 年 生	九 分	三 寸	一兩一錢	三十五個
二 年 生	一 寸 二 分	三 寸 五 分	一兩七錢	二十七個
三 年 生	一 寸 三 分	三 寸 八 分	二 兩	二十個

採收法

三年生以上。則介殼增厚。但肉量仍不增加。

撒付後一年可以採收。其法非一時行之。漸次取其大者。以與蠶之大相應之細鐵棒。先端作鈎狀者。插入塗中以鈎出蠶。又以鋏等掘地面亦可。惟此法恐損害殘存

者。

害敵

害敵之種類。與灰介畧同

第四 眞珠介之養法

生產地

眞珠介學名爲 *Avicula martensi* Dkr。多生於淺海之底質岩礁砂礫。且附着於暖流通之處而生活。故養法與前述諸種稍異趣。然其大體相等。附着材料。可投五十兩至八十兩之石。稚介亦可以移植。

養殖法

養眞珠介適當之所。必具左之條件。

一 暖潮善流通之處。

二 水深自三尋至六尋之處。

三 海底砂利石塊相交之處。

稚介可用者。殼長自二分至三分。九月採收撒付。每一方步約五十個。出茸毛。附着于適當之石而生活。其成長自夏期亘秋期尤盛。其比例如左。

眞珠介之成長度

移殖後時日	殼	長	移殖後時日	殼
一月	四月	一分	一年	一寸三分
三月	五月	二分	二年	二寸
八月	六月	三分	三年	二寸三分
十月	八月	四分	四年	二寸五六分

害敵

眞珠介之害敵。畧與前記之種類同。

眞珠介之用途。其肉可供食用。介殼可作種種細工。又可採眞珠。

眞珠在四年生以上者。其數甚少。百個中惟一。又良者稀。百粒中惟一。粒而已。

近時漸以人工使眞珠之生成。其要旨於眞珠介之內部。插入刺激物。使於此附眞

珠質。其材料用作小粒之介及其他相類者。

鑑別眞珠良否之標準。以形眞圓光澤銀白色者爲第一。金色及黃色者次之。黑色白濁色者爲劣等。

第三章 海藻類之養法

紫菜

海藻類中養法之進步者。爲紫菜。

其學名爲 *Porphyra tenera kjellm.* 在波靜之灣內淡水注入處之木石等。自孢子附着而生長。故其養法。但取附着材料樹於海面可也。

紫菜之習性。至十月時。孢子附於水中木石等而發芽。自原狀漸次成長成葉狀。至翌年一二月。則葉面生雌雄生殖器。互相接合。而生孢子。孢子成熟則脫離而落海底。潛伏而至次期發生期。母體早枯死。

紫菜之附着材料。宜擇廉價且便利之物。樽櫂等具細密枝葉之粗朶及竹枝俱可用。其長因海深而不定。通常自六七尺至一丈。太者一本爲一株。細者二三本爲一

生殖作用

築材料

立法

株。在海底以棒穿孔。插入此處二尺五六寸。使之向潮流而少傾斜之。隔八尺許再立一株。如斯併行潮流。立至九丈至十二丈之長。此一系列爲一作。更隔六七尺而立他作。以五六作爲一組。隔三二丈而作他組。此等材料。七月切取。至九月前後。着手於其立法。

附着之時

自立筵至二三十日。有污物附着。同時紫菜孢子亦附着。此時期形甚小。肉眼難認之。再經二三十日。即至十一月下旬。則漸成葉狀。至十二月則摘採之。更待成長而反覆之。至翌年三四月。自筵一株。得採收二十帖。即二百枚之製品。

水產養殖法終

