

濕性水產飼料製造及利用

濕性飼料如其名所示，含有30—40%左右之水分，經造粒成型之粒狀飼料，組成分因各國而異，主成分為生餌或冷凍下雜魚及乾燥粉料2大類。乾燥粉料為魚粉、植物性油粕、谷類、酵母粉、維生素、礦物質、防黴劑及粘着劑（海藻酸鈉或CMC）等物質。生餌及乾燥飼料之配合比例因其使用目的不同而有所改變，某些場合甚至完全不用生餌。

濕性飼料之開發

濕性粒狀飼料之最早研究開發為美國西北部俄勒岡州，故又名俄勒岡粒狀飼料。其乃因此州鮭鱒養殖業者因飼養之大王鮭不喜攝食乾粒飼料，經多次試驗利用家畜內臟或生魚與乾粉飼料製成之濕粒飼料，而得以解決此問題，即發展成爲一種新型而實用化之人工配合飼料。

濕性粒狀飼料之實用化貢獻最大，使用最盛的，則為日本。日本自1960年代初就開始嘗試以配合飼料飼育海水魚，當時因海水魚營養需求有關知識相當少，配合飼料比不上生餌之效果，研究一時因而中斷。其中最大的問題為青鮭投與配合飼料時，無法充分消化，致引起腸胃性下痢症，飼料物性之重要性開始受到研究者之重視。1970年代中期海水魚養殖類增加，營養需求之研究急速進步，目前青鮭養殖甚至可以完全不用生餌之濕粒飼料亦可得到與生餌相同之成長。又由於養殖漁場惡化，赤潮發生頻率很高，日本水產廳為開發自家污染防止技術，委託全漁連及各水產試驗場研究濕性飼料，以青鮭、嘉臘魚為對象，經多年之努力，證明濕粒飼料在成長方面能與生餌抗衡。

濕性飼料之特性

1. 因造粒成型，取餌與投餌比生餌便利。
2. 水分含量高，柔軟性大，且混合有生餌嗜好性增高，適合飼育不喜乾性飼料之海水魚。



乾粉料入口



破碎之冷凍下雜魚

3. 使用粘着劑可防止餌料散逸，可提高飼料效率及防止水質污染。

4. 於乾燥飼料中可均一添加維生素、礦物質等調整營養素平衡，改善養殖魚品質。

5. 添加治療或預防藥劑，不但混合容易，而且在水中散失少，較易發生效果。

6. 水分含量比生餌少，營養素高，給餌量減少，



經絞肉機出來之下雜魚在送至混合機之前

不但可減輕給餌作業，且容易投餌機械化。

7.濕粒飼料保存性較生餌良好，餘餌可再冷藏或凍結使用，可以節省餌料量。

8.生餌解凍時之滴液，可被乾燥飼料吸收，減少營養損失。

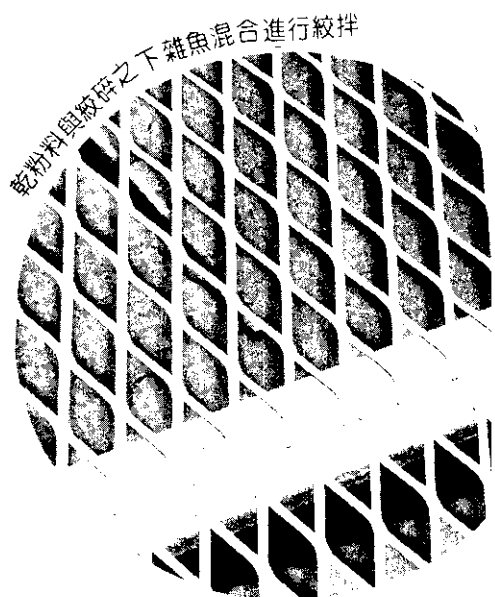
濕性飼料之製造

濕粒飼料之製造工程如下圖所示，主要有冷凍魚絞碎，配合飼料混合及造粒機成型三個階段，可以在陸上工廠或船上作業。

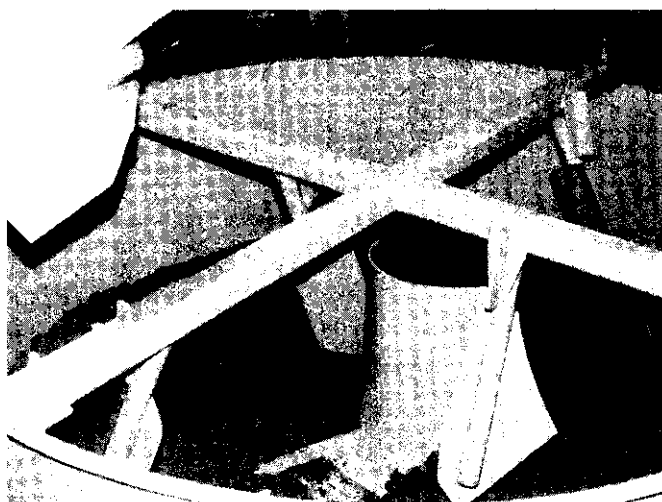
冷凍魚之絞碎一般以絞肉機（Chopper）或切肉機（Cutter）進行。混合作業為增加黏性採用混合機及練餌機之中間機型，某些場合加冰代替水混合粉狀飼料。造粒機則為螺旋押出型（平板式）之造粒方式。造粒時必須往平板上加若干壓力，造粒才會緊密，因此螺旋間隔須依次狹窄、平板厚度、孔目內管之變化及內切刀之設計均須極為小心。切刀普通採用2枚或3枚，機械可以採用水平連接式或垂直連接式。依生產能力採用不同型號及數目之絞肉機、混合機及造粒機。工廠製造時，或有1公噸混合機2台，30馬力造粒機1台及絞肉機等一套設備，製造9厘米之粒狀飼料，每日大約可生產30公噸之產品。

船上若有25馬力以上之引擎時，則可在船上造粒，以造粒機兼作絞肉、混合機。將250公斤原料魚粉碎後，將生餌與粉狀飼料返復混合，然後以油壓式造粒，整個過程約需30分鐘。

濕性飼料整個製造過程必須保持在低溫狀態，造粒時產品溫愈低愈好，0℃時維生素B₁及C之分



乾粉料與絞碎之下雜魚混合進行絞拌



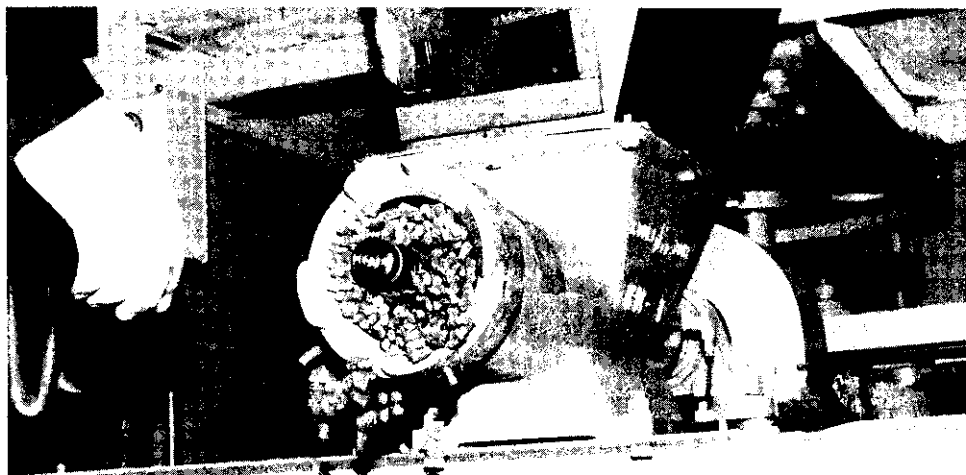
混合完成之粉料與下雜魚，在進入造粒機之前，再次混合使用

解極少。冷凍魚之溫度若為-20℃，在25分鐘之造粒過程中，溫度上昇極少，飼料之品質十分安定，製品若不直接使用，需冷凍保存以保持良好的品質。

濕性飼料之利用

1.青魷鰻：日本青魷鰻養殖因需求量增加及養殖技術進步，現在年產量高達15萬公噸以上。但漁場環境惡化，常發生赤潮及病害，改善之道除注意放養密度外，給餌技術應力求改進。

青魷鰻不喜水分少、質地硬之乾粒飼料，此點早為眾所皆知。且飼料含水量與其嗜好性間有密切之關係。一般依魚口徑給予適當粒徑之飼料，同時水分含量為30~40%之柔軟飼料最佳。以白魚粉為主之乾燥



完成造粒

飼料，等量添加玉筋魚，另添加不同比例之鱈魚肝油（0~19%），所製成之濕粒飼料，授予體重 100公克之青魷結果，以飼料蛋白質53~55%，脂質15~17%，可得到最佳之成長。

2.嘉臘魚：日本海洋研究所以濕粒飼料，冷凍鯖魚加乾粒飼料及乾粒飼料三種飼育嘉臘魚，結果以濕粒飼料區之成長最佳。另長崎市水產中心以3種飼料①濕粒飼料②維生素強化濕粒飼料③生餌等3種餌料來飼育嘉臘魚。結果以第二種飼料最佳。

3.大鱸魚：日本大鱸魚養殖由1973年自美國華盛頓州引入，到1985年估計生產量達5千公噸以上，發展相當迅速。鮭鱒用濕粒飼料在1960年代在美國開發成功，水分含量25~30%。以生餌加乾燥飼料配製成。現在日本所使用之鮭鱒飼料，水分含量較高，但仍沿用濕粒飼料之名稱。大鱸魚養殖規模較小，生產量僅10~20公噸，所以飼料製造及給餌工作大都家族經營。

日魯漁業會社1980年比較濕粒飼料及生餌，結果顯示在成長方面濕粒飼料略差，飼育後魚體達上市體型之比例兩者並無差別。

濕性飼料之發展

1.作為海水魚如石斑、黑鯛之配合飼料：

海水魚由於水分代謝問題，致對乾粒飼料之適口性皆不很理想，目前養殖幾乎全部以生餌（下雜魚為主）。生餌不但來源不穩定、給餌費時、費力及鮮度管理困難，長期投餌不新鮮之生餌，易發生水質污染及營養障礙或缺乏症。故今後利用濕性粒狀飼料來

飼育海水魚應是可行的研究方向。

2.使用作為鰻魚之飼料：

目前本省養鰻大部使用煉餌，小部分使用浮上性粒餌。而以煉餌型態給飼，因鰻魚攝餌時之震動，其震散而損失之餌料約10~15%。餌料震散溶於池中，污染水質，極易滋生各種病原菌及動物性浮游生物，罹病力增加，造成藥品費增加，活存率低，甚至於死亡等之損失。又煉餌飼料配方中至少需添加20%以上之澱粉，以作為粘結劑，但碳水化合物對鰻魚之利用率不佳，徒增其肝臟機能之負荷，致其肝皆呈腫大之病徵，對環境之緊迫較無抗力。又以煉餌投餌時，需以攪合機將粉料加水或用油拌勻成麵團狀，頗為費時費工，且污染周圍環境。浮餌則目前正推廣中，雖可減少餌料之損耗及水質之污染，但據日本之許多試驗報告指出，因攝餌不足（嗜口性較差所致），其成長較差，此缺失或可研究改進，但筆者認為濕性粒狀飼料或較有希望被使用，以改善上述之缺點。

3.使用作為海水對蝦類之飼料：

目前蝦類養殖以使用乾性粒狀飼料較多，而雲嘉地區混養池則也有使用下雜魚者。而乾粒飼料，以目前之售價尚有利可得，但今後供過於求時，將無利可圖。適口性易時好時壞，極不穩定，尤以氣候變化時最為明顯，雖投些生餌可改善，但徒增麻煩。又某些動物性生長因子及營養素，因製造之加溫而被破壞，影響生長效率。而使用下雜魚較費工，人力不足時也會造成投餌不足。且下雜魚之來源、種類不同，營養無法平衡適當，又易感染病原菌，尤其是沙氏桿菌，腸炎弧菌更易感染，又易污染水質。若飼以濕性粒狀飼料則上述缺點皆可獲得改善。