

水產養殖智慧專家系統之規劃及初步成果

林志遠¹、蔡佳鎔²、王妤心¹、王郁峻¹

¹水產試驗所企劃資訊組、²財團法人工業技術研究院智慧微系統中心

前言

國內水產養殖產業面臨人口老化及人力斷層問題，加上傳統養殖依賴經驗法則，多半憑靠人力觀察與巡查來掌握養殖環境之變動，二代青農即便有意願返鄉接手，初期經常需要投入許多時間與成本當成學習經驗的學費。如果能夠導入資通訊科技、網際網路、雲端運算與智能互聯概念，可針對目前傳統養殖遭遇之問題提供相關資訊與因應對策，促使傳統水產養殖業朝向生產自動化、管理智能化之科技化發展，達到產能提昇、調節及計畫性生產成效。

本所為輔助養殖戶、青農及一般民眾容

易取得核心之養殖知識，以本所出版之水產養殖技術手冊為知識基礎，建置水產養殖智能專家系統，俾利使用者提出問題後可以迅速獲得正確解答與相關資訊 (圖 1)。

系統開發與建置

一、選擇工具

採用智能機器人作為系統導入之底層架構，運用自然語言處理技術 (Natural Language Processing, NLP)、語意分析、智慧型搜尋引擎以及關聯性分析等人工智慧核心技术，進行智能專家系統知識庫之開發，讓使用者透過網頁便可輕鬆獲取相關資訊。



圖 1 智能專家系統之建構與規劃

FRI NEWSLETTER



二、資料庫建置

將紙本技術手冊及研究報告中非結構化資料歸建為半結構化之資料表 (圖 2)。在分類歸納過程中，將各魚種知識點歸納區分其大分類，再羅列出各大分類之小分類樹。以白蝦建置為例：依生態習性、養殖環境、種蝦、幼苗及疾病防疫分別開展其階層類別 (圖 3)。

三、同義詞/辭典建置

為使機器人能針對專業領域辨識其主題，教導機器人完整斷句或強調的詞語，建置了水產養殖知識主題辭典資料表，此資料表可發揮上下文之功能，如提問無主詞時，仍能正常回答。機器人經由辭典認識詞語，但使用者可能會有不同說法，因此為協助機器人辨認更多句子，亦須建立同義詞資料表。此同義詞可解讀為知識主題的暱稱或簡

稱等，如蝦類的「無節幼苗」也可稱為無節幼蟲。目前本系統共建置 370 個同義詞及 68 個主題辭典，如圖 4。

四、例句管理建置

鑑於使用者對同一個問題的提問方式不盡相同，因此在鍵入問答集的過程中，針對每一項標準提問，建立 5-10 個例句；亦即縱使問法不同，也能獲得解答。例如：

標準提問：種蝦池餌料的清潔管理

其他可能的問法：

“種蝦池餌料剩很多怎麼處理?”

“種蝦池的餌料如何處理?”

“種蝦池餌料殘留問題怎麼辦?”

“種蝦池餌料的清潔步驟。”

“請說明種蝦的餌料去除方式?”

“種蝦池餌料清潔會很複雜嗎?”

“我不知道怎麼清洗種蝦池的餌料。”

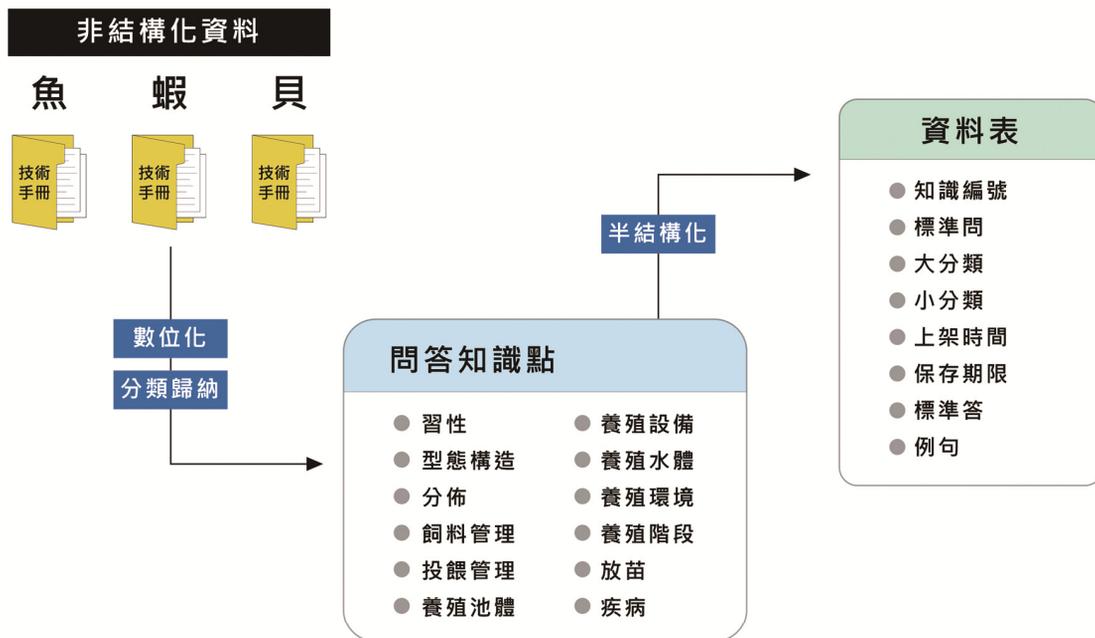


圖 2 資料庫建置流程

TECHNOLOGY



關鍵字	同義字	關鍵字	用途
攝取	吃、食用、攝食	文蛤	知識主題
放養	撒放、投放	鹽度	知識主題
歷史	過去、以前、之前、從前	溫度	知識主題
淨化	消毒、洗乾淨、清潔、清淨	成長期	知識主題
成熟	熟成、催熟	食物	知識主題
培育	培植、培養	設備	知識主題
育種	選拔育種	養殖池	知識主題
篩選	挑選、快篩	馬達	知識主題
待產	即將生產、懷孕	水門	知識主題
產卵	生產	水車	知識主題
維護	維持	發酵池	知識主題
收集	採集、采集	蛤苗	知識主題
預防	防止、避免、防範、避開	規格	知識主題
石斑	石斑魚	整池	知識主題
打氣	打氧氣、送氣、充氣	注水	知識主題

圖 4 白蝦知識庫同義詞及知識主題資料表



圖 5 水產養殖智能專家系統知識庫應答介面 (白蝦/文蛤/石斑魚)

結論與建議

人工智慧在企業客服上的應用是近年來備受關注之課題，企業將產品服務的制式問

答集標準化及建構數位化知識客服系統，用虛擬客服介面提供諮詢服務，減少客服人力，已廣泛見於金融產業等商業界，而尚無水產養殖之專家系統。

惟由於養殖產業的特殊性質，增加了專家系統建置上的難度：(1)養殖知識難以標準化：養殖產業涉及的領域廣泛，相關技術很多是仰賴經驗的累積，且許多資訊並未完全透明化，或採描述性語句說明，難以建立標準化問答流程；(2)與其他系統相較，知識獲取較為困難。知識獲取除了源自文獻與技術手冊外，必須或透過諮詢、合作，汲取專家的知識及經驗，才能取得某主題的全面資料，而這類知識和經驗之蒐集相對困難；(3)運用機器學習、自然語言處理、搜尋技術建構智能專家系統，除了智能技術的開發，進行工作量巨大的基礎性建設（各式語意資料表的建立）則是另一個重要關鍵。但知識庫的規模和質量也往往決定了客服知識庫的智

能水準。因此，在建立各物種知識庫的過程中，需有專家針對知識庫類別與問答語句敘述以及資料的正確與否，進行諮詢與校正。

另外，以往專家系統內容的使用度通常是個黑盒子，使用者的使用頻度或對知識主題的需求難以量化或直接反應呈現。本系統則可針對查詢之主題以文字雲呈現查詢狀況（圖 6），簡單、快速的分析使用者對養殖知識之需求。透過此系統開發，可掌握使用者對話紀錄，透徹分析使用者對養殖知識之需求，全面掌握專家系統被使用的頻率，以作為研究方向之參考。

註：本研究承行政院農業委員會「智慧農業-養殖漁產業」計畫（108 農科-13.2.8-水-A3）經費支持，特此表達謝意。



圖 6 系統針對查詢主題以文字雲方式呈現