行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所
委託計畫

107 年度研究報告

檢驗產業人才供需調查及分析

計畫主持人：李翎竹

研究團隊：李宜映

黃靖嵐

陳偉齊

胡庭瑋

台灣農業科技資源運籌管理學會

中華民國 107 年 04 月 26 日

摘要

近年來食品安全之議題備受重視，全球檢驗產業逐年快速成長，其中亞太地區發展國家對於食品安全規定日趨嚴格，預期可於 2021 年成長至 1.7 兆美元。我國食安問題屢屢成為媒體焦點，在政策影響下，農藥殘留檢驗的市場需求將會愈加擴大，但對於檢驗產業之人才流動與產業政策需求尚欠缺現況瞭解，因此本研究針對產業現況及技術、品管、行政、法規、銷售等五個職務面向作人力供給及需求端的調查。

調查的 18 間檢驗業者中，透過個案訪談及回收問卷，業者對於檢驗產業未來景氣預估表示未來三年(民國 107-109 年)以持平為主，預估三年的平均營業額成長率為 5.19%、6.08%、6.23%，並認為影響景氣主因為食安議題，如社會環境、消費者對檢驗重要性的認知等因素。目前檢驗產業以技術人員為整體公司最主要的人力組成，技術、銷售面員工的學歷分佈以大學及大專以上為主，品管的職員則有較高比例具有碩士學歷，行政及法務員工則以大學學歷為主。

業界現階段極需要技術的人力，受訪的業者中有 13 家 (72.2%)認為目前技術人才的供給不足，以大學(專)以上的需求最多；品管面需求以學歷大學(專)上為主；行政面、銷售面需求則以學歷大學(專)居多；法規人才需求較少，但缺乏熟悉產銷履歷驗證及相關食品檢測之專業人才。業者也提出希望政府能辦理檢驗品質管理、稽核作業管理流程、檢驗安全法規、簡化檢驗流程等課程，並提供跨領域人才培訓班、舉辦產學間的交流活動，加強產學合作，使業界能加強與學界之連結

而針對學校受調查的學生中，有七成學生表示有意願投入檢驗產業，並表示未來投入職場希冀以技術、品管為主。希望學校或政府能提供檢驗品質管理、檢驗效能評估、檢驗安全法規與國際法規認證等培訓課程，以及能增加產學合作管道、開設暑期實習、辦理校外觀摩等方案，對於學生進入產業能有所幫助。綜整供給端與需求端，技術面是業者表示有人力的需求，而學生也有意願投入，如何

為有興趣投入的人才提供發展願景，方為長期吸引人才投入產業的重點。。

在人才培育上，學校與業者皆表示希望能增進彼此之間的產學合作，除了業者能夠承接學校的研發技術之外，也希望透過合作，能共同培養學生進入產業的相關課程，減少產學落差；而學校也表示透過實習，能讓學生對產業有一定的了解，達到雙贏的局面。

而針對產業發展，也提出希冀政府單位能協助提高宣導教育，讓民眾對檢驗與食安關聯性有更具體的認識，了解檢驗認證標章；人才培育面，希望學校端加強跨領域人才訓練，提升未來人才在職場場域的發展性，進而提升人才留任比率；並進一步研擬食品檢驗分析技術士甲級證照之考試，在人才培育上更符合業界需求。

本次調查盤點產業現況與人力需求和供給，並進行政策上的研擬，提供政府相關單位政策上的依據，期許未來業界與學界協作培養合乎業界需求的人才投入產業之中，使我國檢驗產業蓬勃發展。

目錄

壹、緒論.....1

一、檢驗產業國際發展趨勢及國內現況.....1

二、調查目的.....6

貳、產業範疇與調查方法.....6

一、產業範疇.....7

二、調查方法.....9

參、業者個案訪談.....14

肆、檢驗產業人才需求調查.....15

一、業者基本資料.....16

二、組織經營概況.....17

三、人力需求調查.....19

四、檢驗產業未來三年景氣預測與影響因素評估.....34

五、政策需求調查.....36

六、小結.....39

伍、檢驗產業人才供給調查.....42

一、農藥殘留檢驗相關科系課程介紹.....42

二、檢驗產業人才供給分析.....46

三、小結.....54

陸、檢驗產業發展及人才培育策略與建議.....57

一、檢驗產業人力供需調查及專家座談會.....57

二、檢驗產業發展及人才之培育策略與建議.....62

三、小結.....65

柒、結論.....68

捌、參考文獻.....73

附錄一、檢驗產業人才需求調查問卷.....i

附錄二、業者訪談照片.....viii

附錄三、業者訪談紀要.....ix

附件四、檢驗產業人才供給調查問卷.....xiii

附錄五、專家座談會照片.....xvii

附錄六、專家座談會簽到單.....xviii

附錄七、專家專家政策建議問卷.....xx

附錄八、106 年重點產業人才供需調查及推估結果填報表.....xxiii

表 目 錄

表 1 農藥殘留檢驗實驗室名單.....11
表 2 檢驗業者人才需求訪談對照表.....14
表 3 檢驗產業人力需求調查名單（根據成立時間排序）.....16
表 4 公司成立年數.....17
表 5 現有正職員工人數.....18
表 6 主要營業項目（複選）.....18
表 7 105 年總營業額統計.....19
表 8 貴公司農產品檢驗佔整體營業額比率.....19
表 9 技術面人力現況 (N=18).....20
表 10 技術面人力學歷背景（複選）.....21
表 11 品管面人力現況 (N=16).....22
表 12 品管面人力主要學歷背景（複選）.....22
表 13 行政面人力現況 (N=13).....23
表 14 行政面人力主要學歷背景（複選）.....24
表 15 法務面人力現況（N=13）.....25
表 16 法務面人力主要學歷背景（複選）.....25
表 17 銷售面人力現況（N=13）.....26
表 18 銷售面人力主要學歷背景（複選）.....27
表 19 未來三年預期人才招募人數.....29
表 20 技術面未來招募人才期望 (N=17).....29
表 21 技術面未來招募建議.....30
表 22 品管面未來招募人才期望 (N=14).....30
表 23 品管面未來招募建議.....31
表 24 行政面未來招募人才期望 (N=13).....31

表 25 行政面未來招募建議.....31
表 26 法務面未來招募人才期望 (N=13).....32
表 27 法務面未來招募建議.....32
表 28 銷售面未來招募人才期望 (N=13).....33
表 29 銷售面未來招募建議.....33
表 30 人才招募主要管道（複選）(N=18).....34
表 31 未來三年景氣預測.....35
表 32 檢驗產業景氣影響因素及影響程度：107 年 (N=17).....36
表 33 政府與學術單位辦理課程培訓需求-技術面(複選)(N=18).....37
表 34 政府與學術單位辦理課程培訓需求-品管面(複選) (N=18).....37
表 35 政府與學術單位辦理課程培訓需求-行政面(複選) (N=18).....38
表 36 政府與學術單位辦理課程培訓需求-法務面(複選) (N=18).....38
表 37 政府與學術單位辦理課程培訓需求-法務面(複選) (N=18).....38
表 38 對政府檢驗產業人力政策需求(複選) (N=18).....39
表 39 相關系所課程(不包含國文等共同必修課).....42
表 40 目前具有的知識技能（可複選）.....47
表 41 檢驗產業就業意願.....48
表 42 各系所於檢驗產業就業意願 (N=314).....48
表 43 檢驗產業內欲投入職種（可複選）（N=221）.....49
表 44 欲投入檢驗產業之理由（可複選）（N=221）.....50
表 45 投入其他產業或升學之比例（N=93）.....51
表 46 不願意投入檢驗產業之理由（可複選）（N=93）.....52
表 47 各職別之建議培訓課程（可複選）（N=314）.....53
表 48 有助投入檢驗產業之方案建議（可複選）（N=314）.....54
表 49、檢驗產業人才供需調查及專家座談會議程.....57

表 50 回填政策建議問卷之專家名單.....62
表 51 檢驗產業及人才政策建議：人力資源面.....64
表 52 檢驗產業及人才政策建議：產業發展面.....65

圖 目 錄

圖 1 全球食品市場檢驗產業趨勢.....1
圖 2 2015 年食品檢測市場分類規模.....2
圖 3 食品安全蔬果及農藥檢測市場規模趨勢.....3
圖 4 1996-2015 年間全球免疫/農藥殘留檢測專利趨勢.....3
圖 5 國內診斷或實驗用試劑進出口趨勢.....4
圖 6 檢驗產業人才調查供需推估流程.....7
圖 7 農業用檢驗產業範疇.....8
圖 8 殘留農藥檢驗產業調查對象.....9
圖 9 農藥殘留檢驗實驗室分佈.....12
圖 10 106 年各職位人力供需現況.....28
圖 11 畢業後投入檢驗產業意願.....55
圖 12 投入/不投入檢驗產業之原因.....56
圖 13 檢驗產業發展及人才培育策略優先矩陣.....66

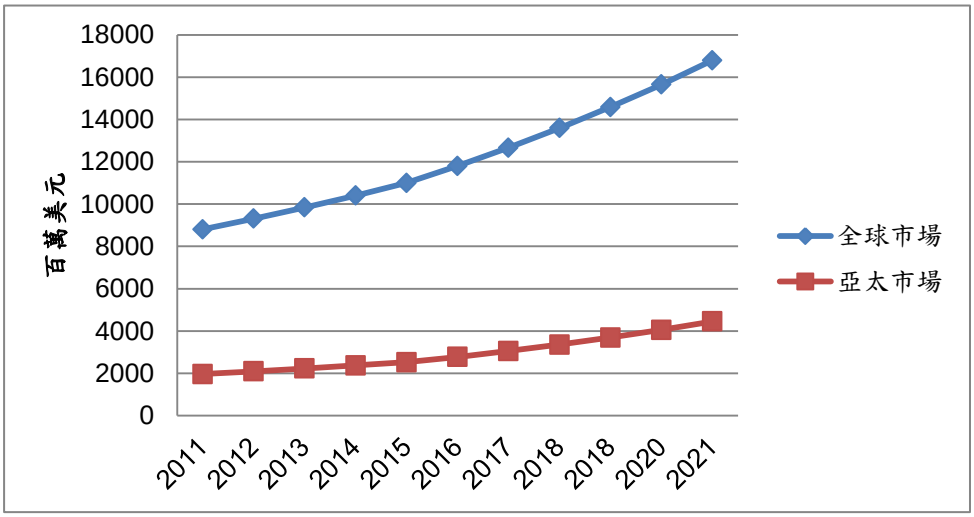
壹、緒論

台灣經濟隨著高科技產業的蓬勃發展，我國農業產業結構亦隨農業科技發展正逐步轉型，惟產業轉型或擴充規模所需人才數量及樣貌，往往超越教職體系提供之人才之培育範疇，且農業相關產業人力資源較無完善之運用機制，使得關鍵人才的培育與引進，成為提升產業競爭力之重要課題。

一、檢驗產業國際發展趨勢及國內現況

1. 國際食品檢驗產業發展趨勢

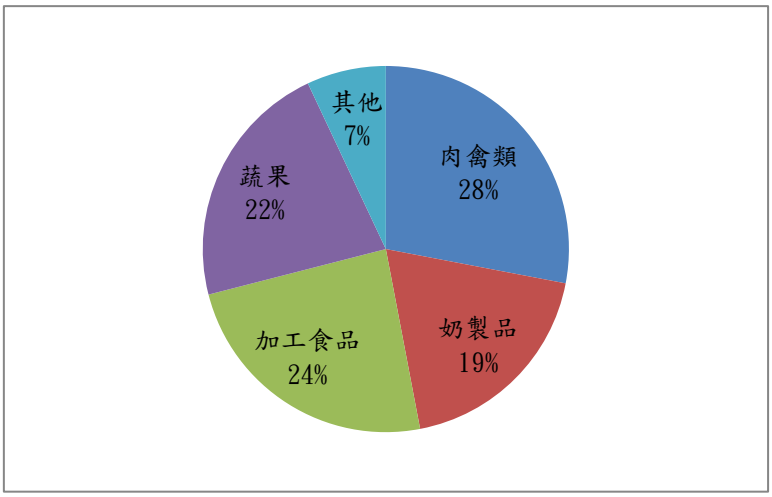
全球食品檢驗市場在 2011-2015 年間，為 5.72%正成長率，於 2015 年達到 1.1 兆美元，並由於亞太地區發展國家對於食品安全規定日趨嚴格，預期可於 2021 年成長至 1.7 兆美元。再者，從地域來看，2015 年北美洲是食品安全檢測需求最大的市場（43.62%），其次分別為歐洲（26.85%）、亞太地區（22.94%）。美國的食品安全檢測市場居全球之冠，亞太地區則因為中國與印度的食品法規在近年趨於嚴格，如中國新修訂之〈中華人民共和國食品安全法〉以建立號稱「最嚴格的食品安全監管制度」為重點，刺激亞太地區成為食品檢測市場發展，預期將於 2021 年達到 4.45 億美元（年複合成長率為 9.89%）(圖 1)。（王曼瑩，2017）



（Azoth Analytics Estimates，引用自王曼瑩，2017；圖由本研究製作）

圖 1 全球食品市場檢驗產業趨勢

當中，市場規模最大的是肉禽類（28%），其次分別為加工食品（24%）、蔬果（22%）(圖 2)。



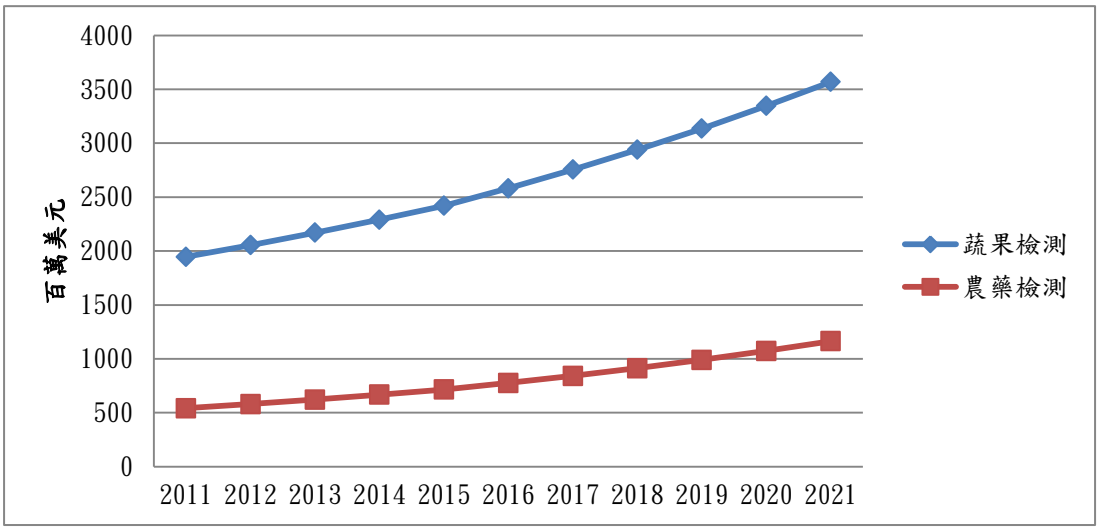
（Azoth Analytics Estimates，引用自王曼瑩，2017；圖由本研究製作）

圖 2 2015 年食品檢測市場分類規模

伴隨全球食品貿易增長、人口增加，各國食品安全相關法規日趨嚴謹，預計自 2015 至 2021 年時，年複合成長率將達 6.69%，蔬果檢測市場估計將達 3.6 億美元。再者，國際上對農藥之使用及殘留標準雖因國而異，但包括歐盟、日本日本、中國等經濟成熟國家以及經濟新興國，近年來農藥檢驗制度日趨嚴格，需檢驗的農藥種類或殘留量均大幅修正或嚴加規範。

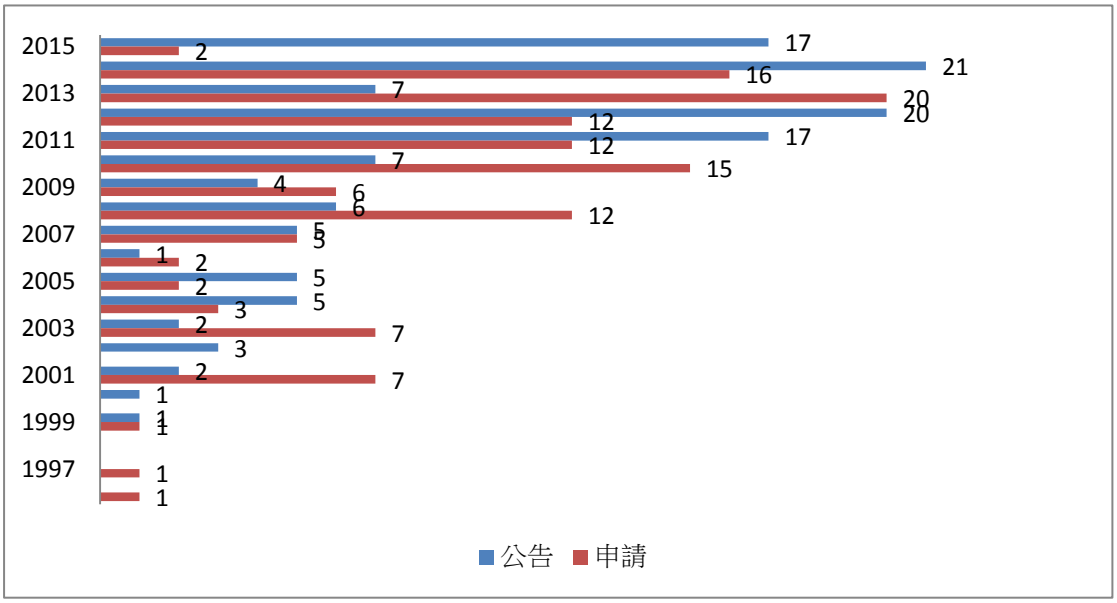
由於食品製造商及食品相關企業需遵守各國農藥最大殘留量（Maximum Residue Limit, MRL）規範，在各國對於食品安全意識逐漸提昇之下，農藥殘留檢驗的市場規模預計於 2021 年達到 1.16 億美元（年複合成長率為 8.45%）(圖 3)，此快速擴大的市場需求，也刺激針對現場、快速、隨時檢測需求之新產品的大量研發。以 1996-2015 年間全球免疫/農藥殘留檢測專利為例，利用 THOMSOON INNOVATION(TI)進行農藥殘留免疫產品專利搜尋，以關鍵字 CTB AD>=(19850101) AND AD<=(20151113)可獲得搜尋結果共 124 筆。觀察趨勢可發現 2010 年以降的申請及公告數量快速增加，而值得注意的是，中國（108 篇）

相關專利的申請數量又大幅超過各國，其他申請國依次為日本(4 篇)、韓國（3 篇）、美國（3 篇）(圖 4)。(王曼瑩，2016)



（Azoth Analytics Estimates，引用自王曼瑩，2017；圖由本研究製作）

圖 3 食品安全蔬果及農藥檢測市場規模趨勢



（王曼瑩，2016）

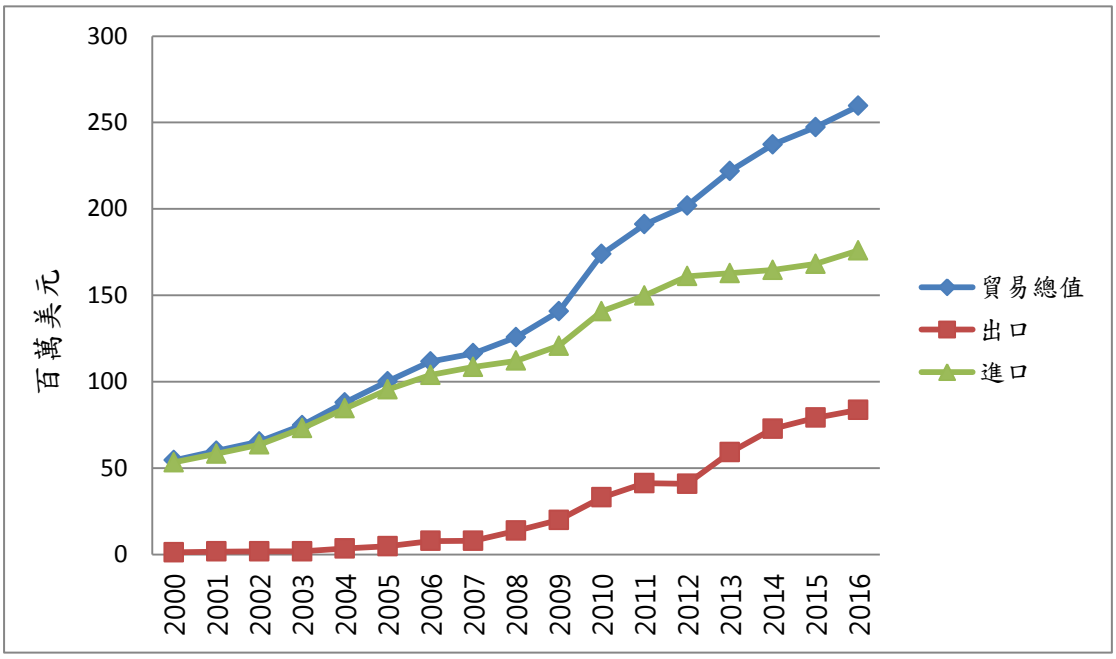
圖 4 1996-2015 年間全球免疫/農藥殘留檢測專利趨勢

總體而言，不僅台灣，在世界各國皆爆發食安問題，促使美國、歐盟、日本

等長期以來重視食品安全的國家更加注重食品及農藥殘留檢測，而在中國、東南亞等地區的食安意識亦伴隨經濟成長而逐漸提昇。此趨勢不僅顯示食品安全的重要性被廣泛認知，由於農藥殘留量涉及農產品出口而深刻影響我國農產品貿易，並顯示食品或農藥殘留檢驗已經成為全球重要的成長市場。

2. 國內農藥殘留檢驗發展趨勢

由於我國目前農用檢測進出口並未將農業用檢測產品單獨列出，以關稅代碼(38220090902[1])的進出口值作為參考，2016 年之出口值約 83 百萬美元，進口值約為 175 百萬美元，貿易總值(不含復運)約 260 百萬美元(圖 5)。



（經濟部國際貿易局，圖由本研究製作）

圖 5 國內診斷或實驗用試劑進出口趨勢

觀察 2000 年以降的進出口發展，可發現進出口皆呈現成長趨勢，特別是於 2007 年以降，出口幅度快速上升。比照近十年的進出口數值，可發現較 2007 年

[1]其他診斷或實驗用有底襯之試劑及診斷或實驗用之配製試劑，不論是否有底襯，不包括第 3002 節或第 3006 節所列者。

貿易總額（不含復運）增加 2 倍、出口額增加 10 倍、進口額增加 1.6 倍，突顯我國農用檢驗產品的市場潛力。

另一方面，我國核准登記農藥產品有 536 種（防檢局農藥資訊服務網，2018/1/11），禁用農藥則有 130 種（農藥資訊服務網，2018/1/1），而較普遍應用的檢驗方式概分為二類：多重農藥殘留分析方法、生化檢驗法（周桃美，2017）。台灣農產運銷系統之農藥殘留檢測，至 2014 年止，已輔導設置逾 380 處工作站，包括有產地、批發市場、超市食品、衛教單位等[2]。根據國內 2013 年對市售及包裝場農產品農藥殘留之監測，合計以儀器化學法抽驗檢測者達 11,485 件（包括蔬果 7,983 件、茶葉 2,000 件、稻米 1,502 件），估計其市場需求規模約為新台幣 5.1 千萬元；另以生化法快篩檢測者有 52 萬件，粗估其市場需求為新台幣 3.1 億元。檢測結果以豆菜類、果菜類及小葉菜類為農藥風險較高的蔬菜，而不合格件數中，殘留農藥為芬普尼者最多，其次是待克利、達滅芬及得克利（張文欣，2016）。

近年國內食安問題屢屢成為媒體焦點，例如臺灣大學「食品安全中心」總結 2015 年重大食安事件中，提出當年五項重大議題分別為：「食品含違法毒物、工業化合物及違法使用食品添加物；輸入原料農藥殘留管理；過期成品庫存、再製與不當再販賣問題；校園團膳管理；食安事件中的法律責任」（張德厚，2015），突顯食品檢驗的重要性。以校園午餐為例，自 105 學年第 1 學期起，配合推動學校午餐使用四章一 Q 國產生鮮食材，於教育單位辦理聯合稽查時，由農業單位執行生鮮蔬果食材農藥殘留抽驗工作，並持續擴大辦理學校午餐生鮮蔬果食材農藥殘留檢驗（經濟日報，2017/10/31）包括市場業者（自由時報，2017/1/10）、國小（自由時報，2017/1/3），及地方政府（自由時報，2017/12/26）皆強調設置農藥檢驗機構，甚至認為學校營養師需具有蔬果農藥殘毒快速檢測技術證書，可預期國內對於農藥殘留檢驗的市場需求將會愈加擴大。

[2]農藥殘毒快速檢驗全球資訊網 http://rbpr.tari.gov.tw/work.aspx

二、調查目的

近年伴隨全球食品貿易增長，食品安全成為全球重視的議題。儘管如此，目前我國經濟部產業人才能力鑑定在與食品相關的職能培育，卻僅設有「食品產業品保工程師」[3]和勞動部技能檢定中心的「食品檢驗分析技術士」[4]，食品檢驗雖有農試所定期開設「蔬果農藥殘毒快速檢驗人員」等培訓課程[5]，但卻未有相關產業的人才供需調查，導致缺乏人才流動、產業需求之現況認識。循此，本計畫針對不同面向調查人力供給、需求情形以弭平檢驗產業人才需求問題。進而針對考察檢驗產業人才之質性問題如選才、育才、攬才、用才等相關職能發展提出相關政策，期以增加整體檢驗業務的國際競爭力。

本次調查包括：

（1）國內外檢驗產業文獻蒐集，了解市場概況及發展趨勢

（2）國內人力供需研究蒐集，研擬檢驗人才供需之分析架構，及設計問卷並進行產、學之調查，推估人力供需狀況，並完成重點產業人才供需調查及推估結果填報表

（3）舉辦專家座談會，邀請國內產官學研專家以調查結果為基礎，共同研擬產業未來策略及檢驗產業人力培育方案建議。

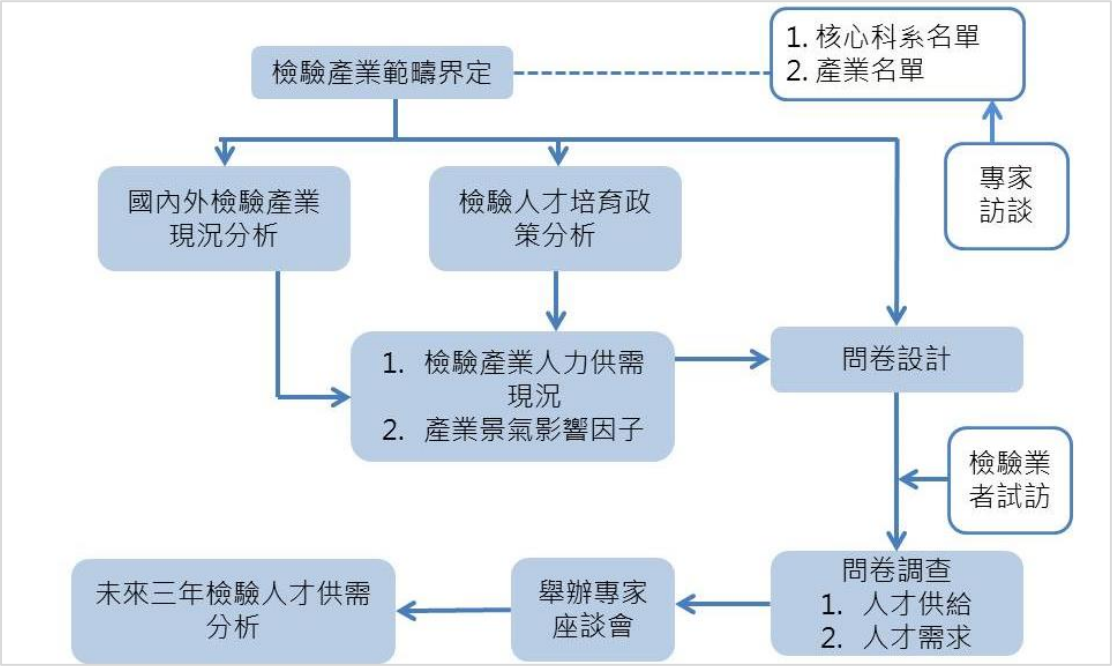
貳、產業範疇與調查方法

本計畫的總目標是針對檢驗產業進行人才供需調查，透過次級資料彙整、專家會議、現地拜訪與問卷調查等方法，獲得產、官、學、研各界的相關資訊，以獲得未來 3 年（107-109 年）的產業發展資訊及人力供需現況（含數量與素質），並以實務面為方向提供給相關單位與施政當局參考，做為未來研擬「5+2 產業」

[3] Ipas 經濟部產業人才能力鑑定推動網：https://www.ipas.org.tw//AbilityStandardDownload.aspx
[4] 勞動部勞動力發展署技能檢定中心：https://www.wdasec.gov.tw/wdasecch/index.jsp
[5] 農藥殘毒快速檢驗全球資訊網：http://rbpr.tari.gov.tw/Default.aspx

發展政策、資源投入與人才培訓規劃的重要參考，達到適才適用、產學平衡之目的。

調查流程如圖 6，首先確立調查範疇，進而根據國內外產業趨勢、國內人才培育政策設計供給端（大學）及需求端（企業）之調查問卷，研析調查結果並透過專家座談會，共同研擬檢驗產業人才培育策略。



（圖由本研究製作）

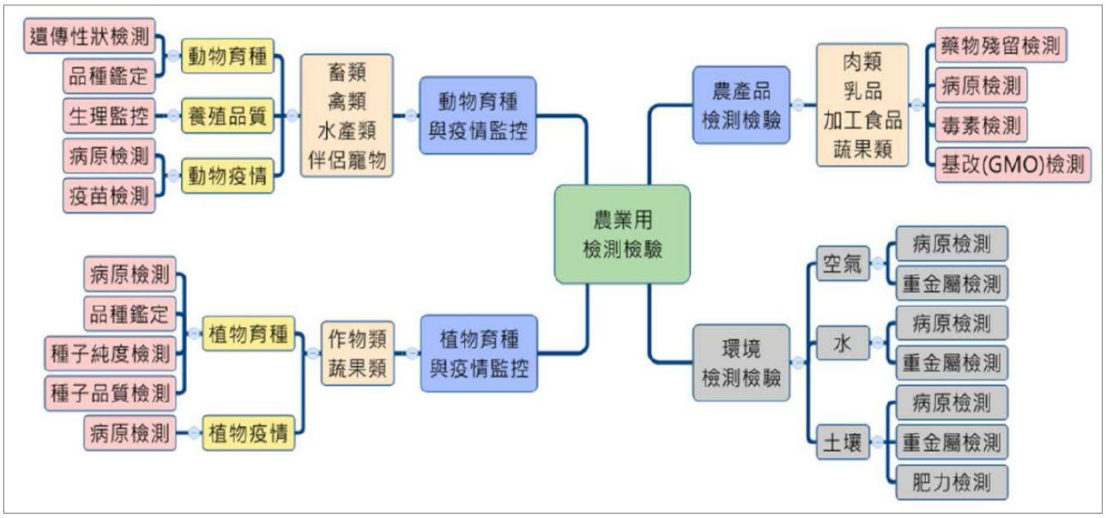
圖 6 檢驗產業人才調查供需推估流程

一、產業範疇

1.確立調查範圍

檢驗產業是指用來收集、處理、檢查及分析檢體的檢測診斷產品，包括試劑及相關藥品、必要設備、系統及其他相關的輔助儀器等。由於檢驗產業橫跨工業、生命科學、食品及環境、消費品，及一般商品不同範疇，考量到調查有效性、食安領域在全球成為重要議題，及農業藥物毒物試驗所的核心業務，本次調查聚焦於農業用檢測檢驗，並鎖定當中的農產品檢測檢驗的藥物殘留檢測，即農藥殘留

檢驗領域(圖 7)。

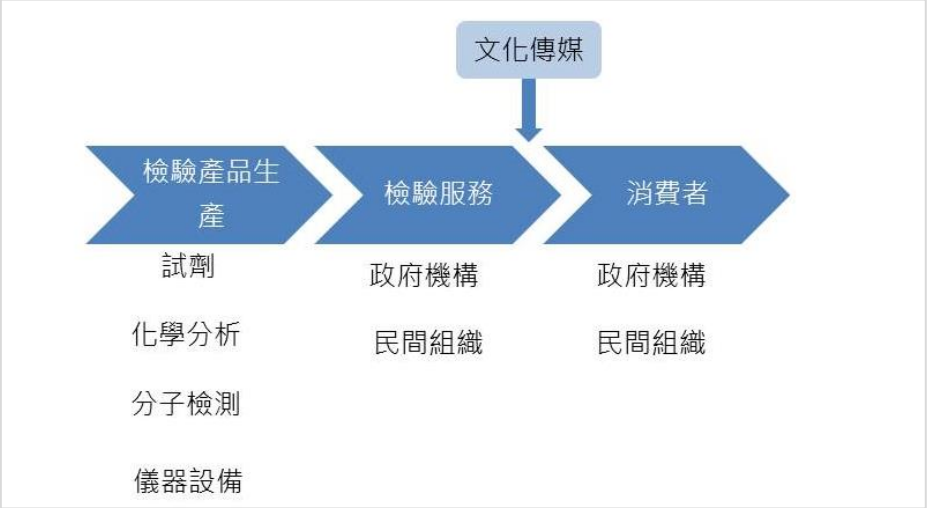


（游靜茹、羅國良，2016）

圖 7 農業用檢驗產業範疇

再者，農藥殘留檢驗產業鏈分為檢驗產品生產、檢驗服務、文化傳媒，及檢驗服務消費者。檢驗產品的生產又分為試劑產品、化學定量分析藥品套組、分子檢測產品，及儀器設備等產品研發；檢驗服務的提供者則分為政府機構（如市政府衛生局）及民間組織（如檢驗有限公司）；檢驗委託來源包括政府機構，及民間個人/團體。

本次調查聚焦於檢驗服務提供廠商，而未涉及檢驗產品生產、文化傳媒，及消費端(圖 8)。



（圖由本研究製作）

圖 8 殘留農藥檢驗產業調查對象

二、調查方法

1. 國內外人力供需推估方法

目前國內許多政府機構進行的人力供需推估研究會參考地中海區域法（Mediterranean Regional Project, MRP），其方法據歐洲經濟合作發展組織（OECD）於 1960 年代，為地中海地區的六個國家，包括希臘、義大利、葡萄牙、西班牙、土耳其與南斯拉夫等國，應用人力需求法，為這些國家擬訂一個多年度的教育計畫。此方法的特色，是廣泛地仿效許多已開發國家的法則，從經濟學上投入、產出的觀點來看，適用於一個連續性的人力開發計畫。在人力需求狀況的推估上，調查者首先需要進行行業別、職業別及教育程度等結構資訊進行定義；其次需要針對調查年度的國民生產毛額(Gross National Product, GNP)和國內生產毛額(Gross Domestic Product, GDP)，同時將 GNP 及 GDP 分配至各產業部門；再者則根據各產業部門的平均勞動生產力，推估各產業部門所需要的人力；最後將各產業的就業人力，分配到各職業別，同時根據各職業別的教育程度分佈，將將職業別人口結構轉成教育別人口結構。

在人力供給狀況的推估上，主要分成職業別人力初步估計、轉職人力之估計及新進人力之估計等三個部分。首先在人力初步估計方面，將根據年齡與性別特徵等資訊，計算當年度可能加入或退出勞動市場的人力；其次在轉職人力的估計上，則需要計算調查年度轉入及轉出該職業別的人數；最後則是透過所學非所用人數及職業別非本科系兩項的人數，作為估計新進人力的基礎。

另外，多數國家進行人力供需推估研究，主要是政府機關主導或委託相關研究單位辦理，美國由勞動統計局（Bureau of Labor Statistics, BLS）統籌人力需求推估業務，該局除了每二年更新一次對未來十年約 319 個行業及 725 個職業別就業推估趨勢外，另亦在不定期出刊之 Monthly Labor Review 中發表評估人力推估

之相關論文，作為推估模型之改進參考。

荷蘭人力需求預測是由教育及勞動市場研究中心（Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, ROA）執行，以兩年為單位更新未來的人力供需推估狀況。ROA 之推估基礎是在比較工作職缺數（需求面）及勞動市場流入量（供給面），同時分別以求職者及招募者觀點，由最樂觀到最保守等不同的情境，利用五種不同的預估狀況，分別建立「新進勞動市場者未來情勢指標」及「未來招募問題指標」。

澳洲勞動力需求預測是由 Monash 大學之政策研究中心（Centre of Policy Studies, CoPs）執行，每二年更新一次未來的人力需求預估。該研究中心依其校名將此推估模型稱為 MONASH 模型，此模型包括整合總體模型、一般均衡模型及勞動市場延伸模型，透過這些模型的彙整與運算，針對未來行業別與職業別的所需人力進行預測。

在國內科技人力供需研究方面，行政院經濟建設委員會於 91 年針對台灣所需的科技人力進行中長期的推估（92-100 年）。在人力供給的推估上，主要以學士與碩士程度的人力為主，以各年在學學生數為基礎，同時參照新生年成長率、升級率及畢業率等資訊，進行各年度畢業生人數的推測；在人力需求的推估上，主要以事業單位、教育機構、研究機構及行政機構四大部分的需求作為基礎。根據調查結果瞭解目前的總人力需求，同時扣除因故退出勞動市場的人數，即可知每年在科技人力上的需求。行政院經濟建設委員會在 95 年延續 91 年之研究方法，持續針對國家所需科技人力進行 94-104 年之推估，除了提供人力供給與需求面的推估結果之外，亦嘗試透過 SWOT 分析，針對目前政府在人力政策的情勢，同時根據研究結果，提出相對應的政策建議，做為未來有關部門施政的重要參考，對於台灣未來科技產業的發展具有顯著的貢獻。

在特定產業人力供需調查方面，近年國發會每年針對不同產業進行未來三年重點產業人才調查及推估，調查範圍包含經濟部、內政部、交通部、農委會、

文化部、金管會等單位，透過問卷調查及深度訪談方式，進行未來重點產業科技人才供需調查與推估，同時持續每年滾動修正推估結果[6]。推估方法主要利用各產業總產值與人均產值進行推估，藉以計算各業就業人數。此研究除了透過量化推估之外，同時亦應用質化分析，針對人力缺口進行探討，諸如人力所需具備的經驗、學歷、科系、學校及國籍需求等，內容相當完整且具有參考價值。

2. 研究調查方法說明

本研究以個案訪談、座談會，及問卷調查三種方法作為主要調查方法。人才需求面向以具有農藥殘留檢驗業務之食品檢驗業者作為調查對象，首先透過衛生福利部食品藥物管理署公告之食品認證檢驗機構名單，建立初步農藥檢驗實驗室/單位名單(表 1)；本次調查單位分佈全台，以求反映出真實台灣檢驗產業的情形(圖 9)。

表 1 農藥殘留檢驗實驗室名單

編號	實驗室名稱
1	財團法人食品工業發展研究所（檢驗技術研發及服務中心）
2	台灣檢驗科技股份有限公司（食品實驗室-台北）
3	全國公證檢驗股份有限公司（化學與微生物實驗室）
4	財團法人台北市瑠公農業產銷基金會（農業檢驗中心）
5	台美檢驗科技有限公司（檢驗中心）
6	財團法人中央畜產會（技術服務中心）
7	騰德姆斯技術顧問股份有限公司（高雄實驗室）
8	上準環境科技股份有限公司（食品衛生實驗室）
9	國立成功大學-永續環境實驗所（藥物毒物分析實驗室）
10	台灣檢驗科技股份有限公司（食品實驗室-台中）
11	國立屏東科技大學（農水產品檢驗與驗證中心）
12	宜蘭縣政府衛生局（檢驗稽查科）
13	嘉義市政府衛生局（檢驗科實驗室）

[6] 產業人力供需資訊網：https://theme.ndc.gov.tw/manpOWer/Default.aspx

14	高雄市政府衛生局（檢驗科實驗室）
15	臺南市政府衛生局（檢驗科）
16	臺中市政府衛生局（檢驗科實驗室）
17	新北市政府衛生局（檢驗科實驗室）
18	國立中興大學（農產品農藥殘留檢測中心）
19	振泰檢驗科技股份有限公司（振泰檢驗科技股份有限公司實驗室）
20	臺北醫學大學（食品安全檢驗研發中心）
21	台灣食農安全檢驗股份有限公司(台灣食農安全檢驗股份有限公司實驗室）
22	國立虎尾科技大學（農業與生物科技產品檢驗服務中心）

（衛生福利部食品藥物管理署，表格經本研究整理）

圖 9 農藥殘留檢驗實驗室分佈

以此名單為基礎，藉由專家訪談進一步挑選出 10 家以上國內產值或產業鏈上具代表性企業。調查內容包括基本資料、經營概況、人力結構現況、所招募人力的科系背景、未來三年招募人力之期望、對未來三年（107-109 年）產業景氣預估、未來三年(107-109 年)人力需求調查、人才招募來源，及希望政府/學術機構提供哪些人才培訓計畫及提昇人才素質之政策。

再者，於供給端則是以國內食品檢驗相關學系，如化學系、食品相關科系、生物科技學系的大四學生為主要對象，於必修課上發放問卷，調查於食品檢驗產業相關科系進修意願、就業傾向、政策或培育方案建議等等項目。

下列根據調查流程加以說明：

(1) 個案訪談檢驗產業業者及訪綱規劃：

盡可能田野式拜訪業者公司，若因業者工作因素而無法於公司接受訪談，則另擇其他合適地點。並將訪談、對話、照片、個人備忘錄留存記錄。訪綱內容包括：

- 產業面向：包括臺灣檢驗產業整體現況描述、臺灣檢驗產業國內外市場狀況。
- 企業面向：包括經營項目的現況描述、公司沿革及歷史、產品及業務、主要客戶、行銷策略及經營模式、經濟效益及財務狀況。
- 對臺灣檢驗人才之看法與招聘現況：包括臺灣檢驗人才需求有哪些職別、如何解決基層勞動力不足的問題、目前招募人才的現況、所招募人才在聘用期間所遇到的困難、未來希望招募的人才類型與特質、希望政府或學術機構可以提供哪些政策或培訓以滿足企業需求。

(2) 需求面及供給面問卷調查

首先於需求面，針對前述計畫問題焦點與關鍵問題進行問卷設計，並根據個案訪談加以調整、修訂，分別以面對面訪談、電訪、問卷回填方式回收問卷。

其次，於需求面則是在設計問卷後，邀請專家協助、調整問項，以大四食品/農藥殘留檢驗相關學系學生為主要對象，透過在必修課堂說明及問卷回填的方式回收問卷。

(3) 舉辦專家座談會：

舉辦專家座談會，並邀集產、官、學界檢驗相關業者、官員、學者共同參與，並研議食品檢驗產業發展及人才培育政策建議。

參、業者個案訪談

在檢驗產業人才需求狀況的推估上，係以產業發展現況、景氣預測、各種影響產業發展因素、專家意見及問卷調查結果，作為推估的重要依據。首先藉由訪談產官學界關鍵代表以確認問卷有效性，進而再透過面訪、電訪、郵寄等方式進行問卷調查，並以此為基礎，透過專家座談會共同研擬檢驗人材培育策略及方案。

本研究分別於 107 年 1 月 16 日訪問財團法人台北市瑠公農業產銷基金會孔繁慧主任；1 月 24 日訪問財團法人食品工業發展研究所；1 月 30 日訪問新北市政府衛生局等 3 間業者，訪談內容重點整理如表 2：

表 2 檢驗業者人才需求訪談對照表

訪談題目/受訪業者	財團法人台北市瑠公農業產銷基金會	財團法人食品工業發展研究所	新北市政府衛生局
公司沿革	民國 80 年創立，瑠公農業產銷基金會由「台北市瑠公農田水利會」捐資創立。	民國 54 年創立	民國 51 年創立
員工數量	12 人	5 人	未提供
主要營業項目	蔬果類產品檢測、藥物殘留檢測	蔬果、肉類、乳品、食品加工、環境檢測和動植物等疫情檢控	以食品安全為主軸，至今因食安風暴促使民眾對相關議題的關

		都在業務範疇中，其中農產品檢測大約占所有品項的 10%左右。	注，也提高組織在農藥殘留檢驗量上的業務量，占整體檢驗項目的三成。
缺工問題	供需均衡	人才不足	人才不足
人才需求	非一定是高學歷、相關科系，公司較常內部徵才，員工多為非相關科系，會有一定的培訓期間，邊教學邊實作。	有食品、生化背景之人才，具有相關背景學習效率高，能馬上接手精密儀器。	主要學術背景以食品科系最高，生化次之，部分農化背景，主要以有實驗經驗為主，經驗需求大於學歷。
聘用期間所遇到困難	無	技術人員流動率較高，由於人才不願時常接觸有機化學溶劑，且實驗流程每日變化性低，日久易感到疲乏，人才難以久留，故在技術人員的缺乏較為嚴重。	技術人才流動率較高加上產學落差大，以致學用困難，適應期與碰牆期較長，造成人才流動與不足。
人才政策建議	開設『農藥檢測之認識』課程，教育農民如何去看檢測資料，能從資料上發現甚麼問題，要如何去解決問題。	望政府能夠推廣產學合作獎勵機制與留學獎勵機制，將員工送往外國受訓進修。 組織認為簡化檢驗流程能提高競爭力。	人才培訓，實驗訓練，需跨領域人才

肆、檢驗產業人才需求調查

本研究參考個案訪談問題後，研究團隊透過郵寄與電訪方式，附上檢驗產業國內外趨勢分析（含國際食品檢驗產業發展趨勢與國內農藥殘留檢驗發展趨勢等），與影響檢驗人才供給與需求因素等背景資訊，邀請受訪業者（含政府部門、

學研機構、財團法人與民間企業等）進行問卷調查。本研究所於北、中、南寄發檢驗產業人才需求調查問卷給 18 個業者份，在排除無效問卷之後共計回收 18 份，回收問卷比率為 100 %。

本研究期望透過問卷結果的回收與分析，瞭解未來檢驗產業的發展狀況及人力需求狀況。在資料分析的過程中，本團隊嘗試從基本資料、經營概況、人力結構、人才招募、未來人力需求、景氣影響因子、人才招募來源與政策建議等部分進行調查。調查結果如以下的內容所敘述：

一、業者基本資料

回收的問卷共計 18 份，依據屬性可以概分為政府部門（5 家）、財團法人（3 家）、學研機構（5 家）與民間企業（5 家）等，顯示檢驗產業的範疇涵蓋產官學研各界，各自選擇具有利基的方向發展。若以成立時間而言，歷史最悠久機構的乃是於民國 38 年成立的台南市政府衛生局，成立迄今已逾 70 年；值得注意的是隨著食安的議題逐漸受到關注，因應大眾對於食品安全的需求，自民國 100 年起，亦有五家機構投入檢驗領域發展，顯見台灣各界對於農產檢驗工作的重視。(表 3)

若以機構的現有員工數而言，各機構的規模亦成立明顯的分歧。根據調查結果，目前規模最大的機構乃是台灣檢驗科技（臺北實驗室），人數多達 3,000 人，其餘機構則多數少於 50 人。推測其可能原因，可能源自於業務量與業務屬性的差異，致使檢驗產業的現有員工數有極大的分歧。

表 3 檢驗產業人力需求調查名單（根據成立時間排序）

編號	公司名稱	屬性	成立時間（民國）	現有員工數
1	台南市政府衛生局	政府部門	**38**	15
2	宜蘭縣政府衛生局檢驗稽查科	政府部門	**39**	8
3	台灣檢驗科技（臺中實驗室）	民間企業	**41**	60
4	台灣檢驗科技（臺北實驗室）	民間企業	**41**	3,000
5	新北市衛生局	政府部門	**51**	未提供
6	食品工業發展研究所	財團法人	**54**	462

7	屏東科技大學農水產品檢驗與驗證中心	學研機構	**72**	30
8	上準環境科技	民間企業	**78**	160
9	台北市瑠公農業產銷基金會 -農業檢驗中心	財團法人	**80**	12
10	中央畜產會-技術服務中心	財團法人	**89**	80
11	嘉義市政府衛生局檢驗科	政府部門	**89**	2
12	國立成功大學永續環境試驗所	學研機構	**98**	13
13	中興大學農產品農藥殘留檢測中心	學研機構	**99**	8
14	虎尾科大農檢中心	學研機構	**100**	5
15	振泰檢驗科技	民間企業	**103**	28
16	台灣食農安全檢驗	民間企業	**105**	8
17	台北醫學大學-食安中心	學研機構	**105**	3
18	台中市食品藥物安全處-檢驗組	政府部門	**107**	13

二、組織經營概況

在組織營運概況的調查上，本研究將依照成立年數、現有正職員工數、主要營業項目、105 年營業額統計與農產品檢驗佔整體營業額的比例等項目進行檢視，期待能精確反應各受訪對象的營運概況，作為後續制訂決策的重要參考。

(一) 組織成立年數

若以受訪組織成立的年數來看，共計有 6 個機構的成立年份超過 51 年，成為台灣早期投入檢驗工作的組織。值得觀察的重點是近十年成立的檢驗機構共計有 7 家，約佔受訪家數的 39%，顯見社會對於檢驗工作的需求，回應大眾對於食品安全的重視，成為新興的產業趨勢之一(表 4)。

表 4 公司成立年數

公司成立年數	未滿 1 年	1-10 年	11-20 年	21-30 年	31-40 年	41-50 年	51 年以上	合計
間數	1	6	2	2	1	0	6	18
%	6%	33%	11%	11%	6%	0%	33%	100%

（二）正職員工總人數

若針對正職員工數目進行檢視，發現多數組織的正職員工人數均相當精簡，以 10 人以下 (35%)與 11-20 人 (24%)佔多數。相對而言，僅有 5 家組織的正職員工數超過 50 人 (30%)，人數呈現兩極化發展(表 5)。

表 5 現有正職員工人數

員工人數	間數	%
10 人以下	6	35.3%
11-20 人	4	23.5%
21-30 人	2	11.8%
31-40 人	0	0.0%
41-50 人	0	0.0%
51-60 人	1	5.9%
61 人以上	4	23.5%
合計	17	100.0%

（三）主要營業項目

若針對各機構的主要營業項目進行檢視，發現多數機構仍以蔬果類產品檢測作為主要的營業項目，同時有 15 家 (83%)聚焦在藥物殘留的檢測上；針對肉類產品進行檢測的組織則有 11 家 (61%)，主要的營業項目則為加工食品 (50%)、乳品檢測 (39%)、環境檢測 (39%)、毒素檢測 (28%)與基改檢測 (27%)等，其餘項目的佔比則較為有限(表 6)。

表 6 主要營業項目（複選）

調查項目	蔬果類產品檢測	藥物殘留	肉類產品檢測	加工食品	乳品檢測	環境檢測	毒素檢測	基改檢測	病原檢測	非農業用	動物育種	植物育種	其他
次數	17	15	11	9	7	7	5	5	4	4	0	0	6
%	94%	83%	61%	50%	39%	39%	28%	28%	22%	22%	0%	0%	33%

（四）105 年總營業額統計

在回收的 18 份問卷中，僅有 15 位受訪者針對 105 年的營收狀況進行填答。根據統計結果，就 105 年的總營業額而言，超過 50%的受訪業者表示營業額小於 2,000 萬，同時在 4,000-5,000 萬、5,000-6,000 萬、6,000-8,000 萬與 8,000 萬-1 億元則各有一間；另有兩家營收超過 2.5 億元。如此結果顯見各機構在營業規模上有極大的差異性，往極大或極小的方向發展(表 7)。

表 7 105 年總營業額統計

營業額(元)	500 萬以內	500-1,000 萬	1,000-2,000 萬	2,000-3,000 萬	3,000-4,000 萬	4,000-5,000 萬	5,000-6,000 萬	6,000-8,000 萬	8,000 萬-1 億元	1-1.5 億元	1.5-2 億元	2.5-3 億元	3 億元以上	合計
間數	1	2	5	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	15
%	7%	13%	33%	7%	0%	7%	7%	7%	7%	0%	0%	7%	7%	100%

（五）農產品檢驗佔整體營業額的比例

為了瞭解農產品檢驗業務對於組織整體營收的影響，因此本研究嘗試詢問農產品檢驗佔整體營收的比重。根據調查結果顯示，計有 4 間機構的比重高達 81%以上 (24%)；介於 61-80%則計有 5 間機構 (29%)；比重達 41-60%與 21-40%則各有兩家（各佔 12%）；最後有 4 間機構的營收比率低於 20%(表 8)。

表 8 貴公司農產品檢驗佔整體營業額比率

農產品檢驗佔整體營業額比率	1-20%	21-40%	41-60%	61-80%	81%以上	合計
間數	4	2	2	5	4	17
%	23.5%	11.8%	11.8%	29.4%	23.5%	100.0%

三、人力需求調查

本節將呈現受訪者對於檢驗產業人才需求的看法，將透過人力結構現況調查與未來人力招聘需求等角度進行檢視，作為未來推估人力供需的重要參考。

(一) 人力結構現況調查

根據各項初次級的資料彙整之後，本研究將檢驗人才的可能工作職務概分為：技術、品管、行政、法務與銷售等五個面向，以下將針對依序介紹新聘員工數、實際從業總人數、員工學歷分布與經歷分布等議題。

1. 技術面向

此職務內容為對應樣本採樣蒐集、操作化學測試、樣品檢驗分析等有基本實務操作經驗，並具備開發實驗方法等能力。填寫此項目的公司有 18 間，去年新聘人員數為 89，實際從業人數有 546 人。學歷分佈上以大專以上為主，員工經歷則以 1-5 年為主。在受訪的業者中，有 13 家 (72.2%)認為目前技術人才的供給不足，同時指出目前招募的瓶頸有：鄉下招募不易、人員流動率高、相關經驗不足等項目(表 9)。

表 9 技術面人力現況 (N=18)

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	89 人	546 人	以大學(專)、碩博士為主	以 1-5 年、5 年以上為主

人力學歷背景以製造及加工學門為最多，填答的 18 間業者中有 16 間業者以食品科學學類作為技術人才招聘 (89%)的主要對象，其次則為化學學類 (78%)、生物化學類 (56%)與其他農業學類 (44%)等，顯見組織對於技術人才的招募來源相當多元(表 10)。

表 10 技術面人力學歷背景（複選）

填答間數(18)	工程及工業學門				農業學門			物理、化學及地球科學學門		製造及加工學門	生命科學學門		醫藥衛生學門				法律學門	商業及管理學門	傳播學門	人文學門
	化工及製程學類	環境保護科技學類	電機與電子工程	機械工程學類	農作物及畜牧生產學類	園藝學類	其他農業學類	化學學類	物理學類	食品科學學類	生物學類	生物化學類	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗				
計數	5	4	1	1	5	1	8	14	1	16	3	10	1	6	3	7	0	0	0	0
%	28%	22%	6%	6%	28%	6%	44%	78%	6%	89%	17%	56%	6%	33%	17%	39%	0%	0%	0%	0%

2. 品管面向

此職務內容為定期更新實驗室管理手冊及標準作業程序，執行實驗室認證、年度內部稽核計畫、例行品保稽核等。此項目共有 16 間企業填寫，去年新雇人員 5 人，實際上從業總人數為 102 人，學歷背景則以碩博士為主，員工經歷則以五年以上為大宗。根據問卷回收的結果，受訪者表示目前品管人才所面臨的招募瓶頸有：規模不足、位置偏遠、求職者不愛待在研究室接觸化學物質、求職者能力不足等問題(表 11)。

表 11 品管面人力現況 (N=16)

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	5 人	102 人	以碩博士為主	以 5 年以上為主

品管面向的學歷背景以製造及加工學門為大宗，若以科系來區分，在各個科系皆有所分布，但以食品科學學類 (61 %)比例稍高，其次則為化學學類(25 %)、其他農業學類 (39 %)、生物化學類 (28 %)與化工及製程學類 (28 %)(表 12)。

表 12 品管面人力主要學歷背景（複選）

填答間數(18)	工程及工業學門				農業學門			物理、化學及地球科學學門		製造及加工學門	生命科學學門		醫藥衛生學門				法律學門	商業及管理學門	傳播學門	人文學門
	化工及製程學類	環境保護科技學類	電機與電子工程	機械工程學類	農作物及畜牧生產學類	園藝學類	其他農業學類	化學學類	物理學類	食品科學學類	生物學類	生物化學類	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗				
計數	5	3	0	0	2	1	7	9	0	11	1	5	0	1	1	4	0	0	0	0
%	28 %	17 %	0 %	0 %	11 %	6 %	39 %	50 %	0 %	61 %	6 %	28 %	0 %	6 %	6 %	22 %	0 %	0 %	0 %	0 %

3. 行政面向

此職務內容為協助相關行政作業、人力資源管理、撰寫檢驗報告、資料整合核對、回覆客戶報告問題。填寫此項的企業有 13 間，當中去年新聘人員為 19 人、實際從業總人數為 149 人。當中以大學(專)背景者為主，員工經歷則以 1-5 年為主。目前招募的瓶頸為：應徵者缺乏進入實驗室的背景與經驗(表 13)。

表 13 行政面人力現況 (N=13)

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	19 人	149 人	以大學(專)為主	以 1-5 年以上為主

針對行政人才的背景需求，受訪者仍以商業及管理學門為主要的招募來源，共有 62%的受訪者認同；其次則為其他農業學類（農業學門），計有 6 位受訪者認同（佔 46%）；其餘學門與科系則較為分散，各自有 8-23%的受訪者勾選，顯見檢驗產業對於行政人才的需求較不侷限於特定學門，來源較為多元(表 14)。

表 14 行政面人力主要學歷背景（複選）

填答間數(13)	工程及工業學門				農業學門			物理、化學及地球科學學門		製造及加工學門	生命科學學門		醫藥衛生學門				法律學門	商業及管理學門	傳播學門	人文學門
	化工及製程學類	環境保護科技學類	電機與電子工程	機械工程學類	農作物及畜牧生產學類	園藝學類	其他農業學類	化學學類	物理學類	食品科學學類	生物學類	生物化學類	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗				
計數	2	1	1	1	2	2	6	3	1	3	1	2	1	1	1	1	2	8	2	3
%	15%	8%	8%	8%	15%	15%	46%	23%	8%	23%	8%	15%	8%	8%	8%	8%	15%	62%	15%	23%

4. 法務面向

此職務內容為審閱修改與撰擬法律相關文件，處理偽造、變造檢驗報告及文件等案件，提起訴訟及開庭，包括出席調解庭及訴訟庭等法律法規相關問題處理。法規面填寫企業有 13 間，當中去年新聘人員為 0 名、實際從業總人數為 4 人。當中以大學（專）為主，員工經歷以五年以上居多。目前招募的瓶頸為：機構位處偏遠人才招募不易(表 15)。

表 15 法務面人力現況（N=13）

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	0 人	4 人	以大學(專)為主	以 5 年以上為主

在法務人才的學經歷背景上，回收的 13 份問卷中，共計有 4 位受訪者認為法律學門乃是招聘的主要來源（佔 31%），回答醫療技術與檢驗、商業及管理學門及人文學門的受訪者則各有一位。結果顯見在檢驗產業中，法務人才的招募仍是以法律學門為主要來源(表 16)。

表 16 法務面人力主要學歷背景（複選）

填答間數 (13)	工程及工業學門				農業學門			物理、化學及地球科學門		製造及加工學門	生命科學學門		醫藥衛生學門				法律學門	商業及管理學門	傳播學門	人文學門
	化工及製程學類	環境保護科技學類	電機與電子工程	機械工程學類	農作物及畜牧生產學類	園藝學類	其他農業學類	化學學類	物理學類	食品科學學類	生物學類	生物化學類	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗				
計數	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	1	0	1
%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	8%	31%	8%	0%	8%

5. 銷售面向

此職務內容為針對相關產業，進行化性測試認證、檢測服務、稽核之業務推廣之執行。填寫此項的企業共有 13 間，去年新聘人員 8 人、從業總人數為 120 人，當中大專學歷與碩博士佔多數，員工經歷則以 1-5 年為大宗。目前招募瓶頸為：求職者缺乏相關經驗、公司無法提供優渥薪資(表 17)。

表 17 銷售面人力現況（N=13）

人力調查	去年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷主要分佈	員工經歷主要分佈
現況	8 人	120 人	以大學(專)、碩博士為主	以 1-5 年以上為主

根據問卷的回收結果，在銷售人員的學歷背景上，以農業學門（其他農學類）與商業製造及加工學門（食品科學學類）及管理學門為大宗，各獲得五位受訪者的認同，各佔 38%的比重，比例相對較高。亦有受訪者勾選其他學門與學類，填答數多介於 1-3 人之間，顯見檢驗產業對於銷售面人力的來源相當多元，不侷限於特定科系(表 18)。

表 18 銷售面人力主要學歷背景（複選）

填答間數(13)	工程及工業學門				農業學門			物理、化學及地球科學學門		製造及加工學門	生命科學學門		醫藥衛生學門				法律學門	商業及管理學門	傳播學門	人文學門
	化工及製程學類	環境保護科技學類	電機與電子工程	機械工程學類	農作物及畜牧生產學類	園藝學類	其他農業學類	化學學類	物理學類	食品科學學類	生物學類	生物化學類	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗				
計數	1	2	1	2	1	0	5	3	0	5	1	2	1	1	1	1	1	5	1	1
%	8%	15%	8%	15%	8%	0%	38%	23%	0%	38%	8%	15%	8%	8%	8%	8%	8%	38%	8%	8%

6. 各職位人力供需現況

調查 106 年各業者在各職位上人力供需之情形，調查結果如下。在技術面，填答的業者共 16 位，表示供需均衡的 4 位(25%)、人才不足的 12 位(75%)。品管面填答的業者共 15 位，表示供需均衡的 8 位(53%)、人才不足的 7 位(47%)。法律面填答的業者共 4 位，表示供需均衡的 2 位(50%)、人才不足的 2 位(50%)。行政面填答的業者共 11 位，表示供需均衡的 7 位(64%)、人才不足的 2 位(18%)、供過於求的 2 位(18%)。銷售面填答的業者共 7 位，表示供需均衡的 3 位(43%)、人才不足的 4 位(57%)(圖 10)。

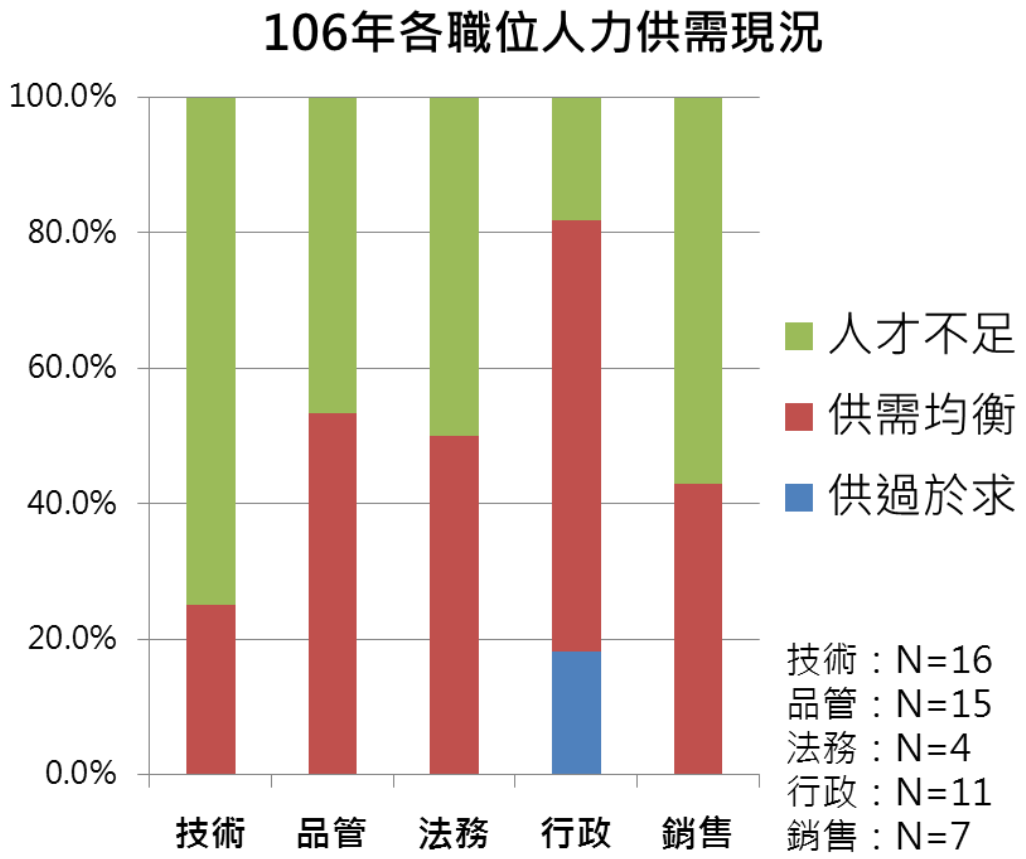


圖 10 106 年各職位人力供需現況

（二）未來三年對於人才招募需求及期望

在人力需求的推估上，本研究嘗試邀請受訪者針對檢驗產業評估未來三年的景氣，同時推估所需的人才類型及數量。整體而言，在未來三年預期人才的招募上，每年的預期招募的人才招募類型與數量相差不大，大致呈現穩定且緩步成長的狀態，顯見伴隨產業的成長，受訪者對於各類型人才的需求亦隨之提升。

而就未來三年各年度預期招募人數，107 年以技術面人才需求最高可達 73 人，同時需求亦將逐步提升，增加到 108 年的 85 人及 109 年的 87 人，顯見檢驗產業對於技術面人才需求的迫切性。在品管面與行政面人才的需求上，根據推估結果每年的需求大約在 20 名上下，呈現穩定成長的趨勢，同時亦反映檢驗產業的逐步興起；在銷售面人才的需求上，人力需求亦相當穩定，根據民國 107-109

年的推估結果，每年的人才需求約為 15 名上下；在法務面人才的需求上，檢驗產業的人才需求則較為有限，每年的推估人力需求約在 3-4 人，反映檢產業所需處理法務工作較為有限，仍以技術、品管與行政等三大類的業務為主(表 19)。

表 19 未來三年預期人才招募人數

年度 / 職務	107 年	108 年	109 年
技術面	73	85	88
品管面	15	18	18
行政面	19	22	23
法務面	3	4	4
銷售面	13	15	16

根據問卷調查結果，以下將針對受訪企業對於未來三年各類型人才的招募狀況（含學歷要求、經歷要求與海外人才招募等）。

1. 技術面向

在未來技術面人才的招聘上，受訪機構仍以大專與碩博士作為主要的學歷要求；同時在對於應徵者的經歷要求則以 1-5 年的居多 (83%)；至於在招募海外人才的議題上，受訪者認為現階段的迫切性不高，仍以本地為人才招募的主要來源(表 20)。

表 20 技術面未來招募人才期望 (N=17)

	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職以下	大學(專)	碩博士	1 年以內	1-5 年	5 年以上	是	否	不確定
總數	0	10	9	4	15	0	1	16	0
%	0%	59%	53%	24%	88%	0%	6%	94%	0%

根據受訪者所提供的分析建議，在技術面人才的職能上，期望應徵者具有實驗室經驗，同時具備有機分析、食品檢驗、食品化學、儀器操作或微生物分析等經驗，若是應徵者具有上述的專業，應能成為檢驗產業的首選優質人才(表 21)。

表 21 技術面未來招募建議

技術面人才職能分析
■ 具有機分析經驗
■ 具食品化學分析實驗室工作經驗
■ 具串聯式質譜儀的操作經驗並具備圖譜判定能力
■ 具檢驗分析經驗（至少 1~2 個月實習）
■ 具化學或微生物實驗室操作經驗

2. 品管面向

在未來品管面人才的招聘上，受訪機構仍以大專 (33%)與碩博士 (50%)作為主要的學歷要求；同時在對於應徵者的經歷要求則以 1-5 年的居多 (56%)，5 年以上則次之 (17%)；至於在招募海外人才的議題上，受訪者認為現階段的迫切性不高 (72%)，仍以本地為人才招募的主要來源(表 22)。

表 22 品管面未來招募人才期望 (N=14)

	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職以下	大學(專)	碩博士	1 年以內	1-5 年	5 年以上	是	否	不確定
總數	0	6	9	1	10	3	1	13	0
%	0%	43%	64%	7%	71%	21%	7%	93%	0%

彙整受訪者所提供的分析建議，在品管面人才的職能上，期望應徵者最好熟悉實驗室的相關認證規範或是曾接受相關訓練，同時具有實驗室的工作經驗，瞭解實驗室的運作實務，作為檢驗產業應徵品管人才時的重要加分條件(表 23)。

表 23 品管面未來招募建議

品管面人才職能分析
■ 具 ISO17025 實驗室認證規範資格或曾受相關訓練，實驗室工作經驗
■ 具有機分析經驗
■ 具食品檢驗分析經驗
■ 具品質管理實驗的實務經驗

3. 行政面向

在未來行政面人才的招聘上，受訪機構在員工學歷的要求以大專為主要來源；同時在員工經歷的要求上，以 1-5 年經歷居多 (46%)，同時亦有 23%的受訪者偏好經歷在一年以內的員工；至於在招募海外人才的議題上，受訪者認為現階段的迫切性不高 (54%)，仍以本地為人才招募的主要來源(表 24)。

表 24 行政面未來招募人才期望 (N=13)

	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職以下	大學(專)	碩博士	1 年以內	1-5 年	5 年以上	是	否	不確定
總數	0	7	0	3	6	0	1	7	5
%	0%	54%	0%	23%	46%	0%	8%	54%	38%

彙整受訪者所提供的分析建議，在行政面人才的職能上，期望應徵者最好具有相關的行政經驗，同時熟悉採購與會計等工作內容，具有正向積極的工作態度。值得注意的是，亦有受訪者表示行政人才不需具備相關的經驗，相關工作內容可以等到進入組織後再行學習，對於工作態度的重視更甚於行政能力的專業性(表 25)。

表 25 行政面未來招募建議

行政面人才職能分析
■ 具有相關經驗
■ 正向積極
■ 熟悉採購、會計作業

4. 法務面向

在未來法務面人才的招聘上，受訪機構在員工學歷的要求以大專為主要來源；同時在員工經歷的要求上，以 1-5 年經歷相對較多 (23%)；至於在招募海外人才的議題上，受訪者認為現階段的迫切性不高 (36%)，然而值得關注之處在於有超過半數的受訪者選填不確定，比例高達 62%，顯見在此一議題受訪者的意見較為分歧(表 26)。

表 26 法務面未來招募人才期望 (N=13)

	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職以下	大學(專)	碩博士	1 年以內	1-5 年	5 年以上	是	否	不確定
總數	0	3	1	1	3	1	0	5	8
%	0%	23%	8%	8%	23%	8%	0%	38%	62%

彙整受訪者所提供的分析建議，在法務面人才的職能上，期望應徵者最好具有相關的法務經驗，同時熟悉產銷履歷驗證及相關食品檢測之法律知識，具有相關背景且持有相關證照，成為檢驗產業招聘法務人才的重要考量(表 27)。

表 27 法務面未來招募建議

法務面人才職能分析
■ 具有相關經驗
■ 了解產銷履歷驗證及相關食品檢測之法律知識
■ 具有法務相關經驗、正向積極
■ 相關背景且具證照

5. 銷售面向

在未來銷售面人才的招聘上，受訪機構在員工學歷的要求以大專為主要來源 (62%)；同時在員工經歷的要求上，以 1-5 年經歷居多 (62%)，同時亦有 8%的受

訪者偏好經歷在一年以內的員工；至於在招募海外人才的議題上，八位受訪者認為現階段的迫切性不高 (62%)，同時亦有四位受訪者勾選不確定 (31%)根據調查結果顯見，目前檢驗產業在銷售人才的需求上，仍以本地作為主要來源(表 28)。

表 28 銷售面未來招募人才期望 (N=13)

	員工學歷要求(複選)			員工經歷要求(複選)			是否需延攬海外人才		
	高中職以下	大學(專)	碩博士	1 年以內	1-5 年	5 年以上	是	否	不確定
總數	0	8	0	1	8	0	1	8	4
%	0%	62%	0%	8%	62%	0%	8%	62%	31%

彙整受訪者所提供的分析建議，在銷售面人才的職能上，期望應徵者最好具有相關的行銷經驗，同時對於實驗室運作、食品檢測市場、檢驗法規與標準等議題有基礎的認識，俾利銷售工作的推動(表 29)。

表 29 銷售面未來招募建議

法務面人才職能分析
■ 具有行銷經驗
■ 具實驗室業務工作經驗
■ 了解食品檢測整體市場及熟悉產業需求
■ 熟悉衛生檢驗標準相關法規

（三）人才招募主要管道

在人才招募主要管道上，多數受訪者選擇網路人力銀行（如 104 與 1111 人力銀行)作為主要的招募管道 (61%)；其次則為校園徵才 (56%)、親友介紹 (39%)與公司網站 (39%)等。透過同業人才與其他途徑兩種管道所招聘的人才則較為有限，各佔回收問卷的 11%(表 30)。

表 30 人才招募主要管道（複選）(N=18)

管道	網路人力銀行	校園徵才	同業人才	公司網站	親友介紹	其他
間數	11	10	2	7	7	2
%	61%	56%	11%	39%	39%	11%

四、檢驗產業未來三年景氣預測與影響因素評估

（一）未來三年景氣預測

未來三年景氣預測分為產業景氣預估及營業額成長率預估兩項。產業景氣預估分為保守、持平與樂觀等三種情境，營業額成長率則邀請受訪者以今年為基準，預估 107-109 年間的營業額成長/衰退的狀況，以 0%以下、0-5%、6%-10%與 11%以上等四個區間進行填答，降低受訪者評估時的困難度。

對於未來產業景氣的預估，選擇持平的受訪者共計有七位 (54%)，選擇保守與樂觀的受訪者則各有三位，各佔 23%。就民國 107 的預估狀況，多數受訪者(61%)認為產業可望成長 0-5%，有三位受訪者 (23%)認為成長的幅度約為 6-10%，認為產業面臨負成長或成長超過 11%情境的受訪者各有一位；根據推估結果，民國 108 年時，有七位受訪者 (54%)認為產業的成長率為 0-5%，同時亦有三位受訪者 (23%)指出產業成長率將超過 11%，有兩位受訪者(15%)認為成長率應在 6-10%，顯見受訪者對於 108 年產業景氣的樂觀預期。對於民國 109 年的產業景氣，受訪者仍然以樂觀的角度看待，與 108 年的預估結果相近，可見業者對於產業未來發展的期待，107 年到 109 年的預期平均營業額成長率分別為 5.19%、6.08%、6.23% (表 31)。

表 31 未來三年景氣預測

n=13															
項目	產業景氣預估調查			107 年營業額成長率				108 年營業額成長率				109 年營業額成長率			
	保守	持平	樂觀	0%以下	0-5%	6-10%	11%以上	0%以下	0-5%	6-10%	11%以上	0%以下	0-5%	6-10%	11%以上
次數	3	7	3	1	8	3	1	1	7	2	3	1	7	2	3
%	23%	54%	23%	8%	61%	23%	8%	8%	54%	15%	23%	8%	54%	15%	23%

（二）影響因素評估

以下將邀請受訪者針對可能影響民國 107 年檢驗產業景氣的因子進行評估，釐清哪些環境因素將對未來的產業發展造成影響。為了更精確的反應各項因子的影響方向與程度，本研究嘗試以正面或負面作為研判景氣因子的方向性，同時以 1、2 與 3 作為影響程度的評估方式，邀請受訪者針對各影響因子給予-3、-2、-1、0、+1、+2 與+3 等七種程度的評分，更精確地反應各因子對於檢驗產業所造成的。

根據問卷回收結果，首先受訪者普遍認同「社會環境（如食品安全、飲食習慣）」因子上亦獲得受訪者高度的認同，多數受訪者認為此因子對於未來產業發展將產生正向的影響，成為攸關產業發展的關鍵；其次在「消費者對檢驗重要性的認知」將會主導未來產業的發展，幾乎所有的受訪者均判斷此因子將對未來產業造成正向影響，更有八位受訪者將其列為最高等級的+3，顯見此因子在受訪者心中的重要性；第三在「送驗單位對檢驗重要的認知(如認知不足，可能會以價格決定送檢單位)」因子上，多數的受訪者亦認同此因子對於產業未來發展所可能產生的正向影響，然而亦有兩位受訪者勾選-1 的選項，顯示部分受訪者仍以較保守謹慎的態度思考此一因子所可能帶來的影響；第四在「國外技術引進或國內研發技術突破」因子上，有 2/3 的受訪者認同此一因子對於產業發展所可能帶來的正向效益，然而亦有 1/3 的受訪者認為此一因子所造成的影響有限，受訪者的看法亦是較為分歧；第五則是針對「檢驗成本的降低」因子所進行的調查，受訪

者在研判此一因子的思考上，產生明顯的分歧，正向與負向均有受訪者勾選，答案幾乎分布於各選項，顯見受訪者在檢驗成本的思考上出現截然不同的兩種想法，似有深入探討的必要性；第六則是聚焦在「國際檢驗廠商加入國內市場」因子的探討上，幾近半數的受訪者認為將不對產業造成任何影響，然而亦有半數受訪者認為將會造成正向的效應；最後則是在「人力資源的充足」因子的討論上，多數的受訪者認為此一因子將對未來產業的發展造成正面的效應，然而亦有五位受訪者從相反的角度思考，認為人力資源的充足反倒將對產業造成負向的影響，受訪者對於此一題項的看法亦是較為分歧(表 32)。

表 32 檢驗產業景氣影響因素及影響程度：107 年 (N=17)

程度 / 項目	107 年（次數）							平均分數
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
消費者對檢驗重要性的認知	0	0	0	2	3	4	8	2.1
送驗單位對檢驗重要的認知(如認知不足，可能會以價格決定送檢單位)	0	0	2	3	3	5	4	1.4
社會環境（如食品安全、飲食習慣）	0	0	0	0	1	11	5	2.2
國外技術引進或國內研發技術突破	0	0	0	6	4	4	3	1.2
檢驗成本的降低	2	2	1	2	2	3	5	0.7
國際檢驗廠商加入國內市場	0	1	0	8	5	2	1	0.6
人力資源的充足	0	2	3	4	3	4	1	0.4

五、政策需求調查

在受訪者對於政策需求的上，本研究嘗試以政府及學術單位辦理課程培訓需求與政府對檢驗產業人才政策需求等兩個角度進行探討，根據彙整結果作為未來相關政策的精進參考。

（一）政府及學術單位辦理課程培訓需求

為了精確地調查檢驗產業對於政府及學術單位辦理培訓課程的需求，本研究將根據專家建議，從技術面、品管面、行政面、法務面與銷售面等五個角度進行調查，瞭解受訪者對於培訓課程的參考，作為未來政府或學研機構辦理培訓課程的根據。根據問卷調查結果，以下將逐項進行說明：

在技術面的培訓課程上，有 14 位 (78%)受訪者認為應辦理簡化檢驗流程方面的課程，同時亦有 12 位 (67%)受訪者認為應開設檢驗技術開發相關課程，有 9 位 (50%)認為自動化檢驗技術是可以考慮的開課方向(表 33)。

表 33 政府與學術單位辦理課程培訓需求-技術面(複選)(N=18)

填答間數	提高檢驗容量	檢驗技術開發	簡化檢驗流程	自動化檢驗技術
次數	5	12	14	9
%	28%	67%	78%	50%

在品管方面的培訓課程中，有將近九成的受訪者 (89%)認同檢驗品質管理與稽核作業管理流程等兩項議題，應是未來政府與學術單位辦理培訓課程的優先選擇，應該入相對應的課程發展資源(表 34)。

表 34 政府與學術單位辦理課程培訓需求-品管面(複選) (N=18)

填答間數	檢驗品質管理	稽核作業管理流程
次數	16	16
%	89%	89%

在行政面所應開設的課程上，受訪者的填答結果依序為檢驗績效評估(56%)、顧客關係管理 (33%)、人力資源管理 (33%)、財務規劃與管理 (28%)與客服中心營運管理 (22%)的議題，政府與學術單位可以參酌填答結果思考行政面課程的規劃與開設(表 35)。

表 35 政府與學術單位辦理課程培訓需求-行政面(複選) (N=18)

填答間數	檢驗績效評估	顧客關係經營	客服中心營運管理	財務規劃與管理	人力資源管理
次數	10	6	4	5	6
%	56%	33%	22%	28%	33%

在法務面的培訓課程上，有 15 位 (83%)受訪者認為應將檢驗安全法規列為課程開設的優先選擇，同時分別有 6 位 (33%)認為應增加訴訟案件處理與談判協調議題，有 5 位 (28%)認為政府與學術單位應開設國際法規認證方面的課程，以滿足檢驗產業對於法務面的知識需求(表 36)。

表 36 政府與學術單位辦理課程培訓需求-法務面(複選) (N=18)

填答間數	國際法規認證	檢驗安全法規	訴案案件處理與協調談判
次數	**5**	**15**	**6**
%	**28%**	**83%**	**33%**

在銷售面所應開設的課程上，受訪者的填答結果依序為市場行銷及拓展(50%)、市場調查及分析 (36%)、行銷與品牌經營 (29%)與消費者行為分析 (14%)等議題，政府與學術單位可以參酌填答結果思考銷售面課程的規劃與開設(表 37)。

表 37 政府與學術單位辦理課程培訓需求-法務面(複選) (N=18)

填答間數	市場行銷及拓展	行銷與品牌經營	消費行為分析	市場調查及分析	國際經營管理
次數	7	4	2	5	0
%	50%	29%	14%	36%	0%

（二）對政府的人力政策需求

針對政府對於檢驗產業的人力政策的需求上，受訪者認為具有迫切需求的議題計有：政府舉辦跨領域人才培訓班 (67%)、政府舉辦產學間的交流活動

(61%)、政府提供產學合作之管道與獎勵機制 (44%)、政府單位提供企業相關政策優惠 (28%)、政府針對企業人才提供留學獎勵機制 (17%)、產業人才投資方案(11%)與政府協助企業延攬海外人才 (6%)等(表 38)。

根據調查結果顯見受訪者認為透過產學合作可以強化學術界與實務界的連結，將有助於檢驗產業的發展，同時有助於產業人才的培養，將對產業未來的發展產生正向的影響，乃是政府應該優先推動的政策方向。此外為了產業跨領域的人才需求，業者亦期待政府可以推動跨領域人才的養成計畫，以更多元的角度思考檢驗產業人才的培育機制，提升產業人才的品質與數量，藉以支撐產業的未來發展。

表 38 對政府檢驗產業人力政策需求(複選) (N=18)

填答間數	政府單位提供企業相關政策優惠	政府協助企業延攬海外人才	政府提供產學合作之管道與獎勵機制	政府舉辦產學間的交流活動	政府舉辦跨領域人才培訓班	政府針對企業人才提供留學獎勵機制	產業人才投資方案
次數	5	1	8	11	12	3	2
%	28%	6%	44%	61%	67%	17%	11%

六、小結

在檢驗產業人才需求方面，本研究針對不同面向例如技術、品管、法規、行政、銷售等面向，分析檢驗產業現況、人才需求，與相應對未來三年景氣評估所提出的人才需求。本研究聚焦於農藥殘留檢驗領域，主要調查方法為個案訪談及問卷調查。

1. 檢驗產業調查

- 檢驗產業市場規模逐年提升：

  全球食品檢驗市場在 2011-2015 年間，為 5.72%正成長率，於 2015 年達到 1.1 兆美元，並由於亞太地區發展國家對於食品安全規定日趨嚴格，預期可於 2021 年成長至 1.7 兆美元。再者，國際上對農藥之使用

及殘留標準日趨嚴格，食品製造商及食品相關企業需遵守各國農藥最大殘留量規範，在各國對於食品安全意識逐漸提昇之下，農藥殘留檢驗的市場規模預計於 2021 年達到 1.16 億美元（王曼瑩，2017）。

- 業者經營概況

  本次回填的 18 份問卷中，可以概分為政府部門（5 家）、財團法人（3 家）、學研機構（5 家）與民間企業（5 家）等。有 6 個機構的成立年份超過 51 年，近 10 年成立的檢驗機構共計有 7 家，約佔受訪家數的 39%，顯示出檢驗需求的上升。多數機構仍以蔬果類產品檢測作為主要的營業項目，調查顯示公有 4 間機構的農產品檢驗佔整體營收比重高達 81%以上 (24%)；介於 61-80%則計有 5 間機構 (29%)；比重達 41-60%與 21-40%則各有兩家（各佔 12%）；最後有 4 間機構的營收比率低於 20%。

- 未來三年景氣呈現穩定且緩步成長

  業者多景氣預估以持平居多(54%)，保守與樂觀相同(23%)。多數受訪者認為產業每年可望成長 0-5%，並有三位受訪者指出產業成長率將超過 11%，總體而言，平均成長率均高於 5%。

  對於未來景氣影響因素，業者認為社會環境（如食品安全、飲食習慣）和消費者對檢驗重要性的認知為主要的影響因素，呼應目前食品安全議題和檢驗產業成長息息相關。

2. 人力需求及招募管道

- 人力現況

  概觀而言，目前技術面的人力需求最高，有 75%業者表示其人才不足，實際從業總人數達 546 人，學歷分佈上以大專以上為主。品管的職員則有較高比例具有碩士學歷，銷售人員大專學歷與碩博士佔多數，行

政及法務員工則以大學學歷為主。法規面政府單位另有法務局處，民間單位多傾向委託外部公司，僅有四家設有法規相關職務。

- 未來三年對於人才招募需求

  107 年以技術面人才需求最高可達 73 人，需求亦將逐年提升顯見檢驗產業對於技術面人才需求的迫切性。在品管面及行政面人才的需求上，根據推估結果每年的需求大約在 20 名上下，呈現穩定成長的趨勢；銷售面人才的需求上，人力需求亦相當穩定，每年的人才需求約為 15 名上下；法務面人才的需求上，檢驗產業的人才需求則較為有限，推估人力需求約在 3-4 人，反映檢產業所需處理法務工作較為有限，仍以技術、品管與行政等三大類的業務為主。

- 招募管道以網路人力銀行為主(61%)，其次則為校園徵才(56%)。值得注意的是檢驗產業以親友介紹 (39%)與公司網站 (39%)徵才的比例也不低，顯示出學界老師和業界關係密切。

3. 檢驗產業政策建議

- 關於檢驗產業對於政府及學術單位辦理培訓課程的需求，以檢驗品質管理與稽核作業管理流程為最高(89%)，其次依序為檢驗安全法規(83%)、簡化檢驗流程 (78%)等。顯示產業需要培育更多品質和稽核人員。

- 針對政府對於檢驗產業的人力政策的需求上，業者認為具有迫切需求的議題計有：政府舉辦跨領域人才培訓班 (67%)、政府舉辦產學間的交流活動 (61%)、政府提供產學合作之管道與獎勵機制 (44%)等。

伍、檢驗產業人才供給調查

本研究在 1 月及 2 月進行檢驗人才需求調查後，由訪員於 3 月、4 月針對臺灣大學、陽明大學、海洋大學、宜蘭大學、元培醫事科技大學的大學生為主、碩士班學生為輔進行人才供給問卷調查。之所以以大學生為主要調查對象，是因為大學畢業生為主要就業市場的供給來源。於本節，首先介紹相關檢驗人才之主要學系課程，進而分析問卷，並將問卷結果分為基本資料、就業意願、就業傾向及政策建議。

一、農藥殘留檢驗相關科系課程介紹

本研究初步評估農藥殘留檢驗產業相關科系包括生物科技科系、食品相關科系、生化科系、化學科系，並進一步於需求分析結果得到目前業界人力學歷背景資料，在參考專家意見後定義核心系所為食品科學系；此外，台大農業化學系、元培醫事科技大學醫學檢驗生物技術系也有檢驗相關課程之教學。在確立核心系所後，本研究參照教育部大學校院學科標準分類、人力銀行建構人力供給要向（包括技術、品管、法務、行政、銷售），並分別針對核心/相關系所的大學（專）學生進行抽樣調查。

下列進一步介紹六個農藥殘留檢驗相關學系所的授課內容(表 39)。

表 39 相關系所課程(不包含國文等共同必修課)

1. 台灣大學農業化學系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
微積分乙	分析化學乙	分子生物學	專題討論
普通物理學乙	分析化學實驗乙	植物營養學	

普通物理學實驗	有機化學乙	植物營養學實驗	
普通化學甲	有機化學實驗乙	食品分析	
普通化學實驗	物理化學	食品分析實驗	
農業化學導論	統計學	生物化學實驗	
普通生物學乙	土壤學	生物化學乙	
普通生物學實驗	土壤學實驗	環境化學 土壤化學 植物生理學 環境微生物學 食品加工學 食品化學一 農業藥劑 微生物遺傳學 (8 選 7)	
	普通微生物學		
	普通微生物學實驗		
2. 陽明大學食品安全及健康風險評估研究所			
必修			
食品毒品學及風險評估	食品安全流行病學	食品化學與分析	食品加工與製造管理(含食品添加物)
食品安全法規及管理科學			
必選修			
風險管理與溝通	生物統計學	流行病學原理	流行病學方法
微生物與食品安全	食品管理之產官學實務實習		
選修			
國際食品安全風險評估與管理趨勢	食品安全風險評估實務	食品加工製程學	危害分析與管理
3. 國立海洋大學食品科學系			

一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
水產概論	微生物學(一)	生物統計學	專題討論
微積分(一)	微生物學實驗(一)	食品化學(一)	食品衛生與安全
生物學	生物化學(一)	食品加工實習(一)	食品微生物學實驗
生物學實驗	分析化學	食品分析(含實驗)(一)	
普通化學	分析化學實驗	水產化學(一)	
普通化學實驗	有機化學	食品微生物學	
物理學(一)	有機化學實驗	營養學	
基礎食品工程學	食品加工學(一)		
	食品加工學(二)		
	生物化學實驗(一)		
必選修			
	普通微生物學(二)	生物化學(二)	
		專題演講(一)(二)	

4. 元培醫事科技大學學食品科學系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
化學	有機化學	生物化學(二)	生物技術
化學實驗	食品分析與檢驗(一)(二)	生物化學實驗(二)	生物技術實驗
食品科學概論	食品分析與檢驗實驗(一)(二)	生物統計與套裝軟體	專題討論
普通生物學	食品加工實驗(二)	食品微生物學	
食品分析	食品加工學(二)	食品微生物學實驗	
食品分析實驗	微生物學(一)(二)	專題與實習	
食品加工實驗(一)	微生物學實驗	食品工程學(一)	

	(一)(二)		
食品加工學(一)	生物化學(一)	食品化學	
營養學	生物化學實驗(一)	食品儀器分析及實驗	
		食品衛生安全與法規	
		電腦在食品科技的應用	
5. 元培醫事科技大學醫學檢驗生物技術系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
化學	分析化學實驗	血液學	病理切片與細胞診斷實習
化學實驗	生物化學(一) (二)	血液學實驗	臨床生化實習
生物學(一) (二)	生物化學實驗(一) (二)	書報討論	臨床生理實習
生物學實驗(一)	生物統計與軟體應用	臨床生化檢驗學(一) (二)	臨床血庫實習
生理學	病理切片技術(含實驗)	臨床生化檢驗學實驗(一) (二)	臨床血液實習
生理學實驗	病理學	臨床生理檢驗學	臨床血清免疫實習
有機化學	微生物學(一) (二)	臨床生理檢驗學實驗	臨床微生物實習
有機化學實驗	微生物學實驗(一)	臨床血清免疫檢驗學	臨床鏡檢實習
寄生蟲學	生物技術學	臨床血清免疫檢驗學實驗	醫學分子檢驗實習
寄生蟲學實驗	生物技術學實驗	臨床微生物檢驗學(一) (二)	綜合醫技學
	免疫學	臨床微生物檢驗學實驗(一)	
	品質管制	血庫學	
	臨床病毒學	臨床血液及血庫學實驗	

		臨床血液學	
		臨床鏡檢學	
		臨床鏡檢學實驗	
		醫學分子檢驗學	
6. 國立宜蘭大學食品科學系			
一年級	二年級	三年級	四年級
必修			
微積分	有機化學(二)	生物化學(二)	
生物學	生物化學(一)	食品工程學	
普通物理	食品加工學(二)	食品工程學實習	
普通化學(一)	食品加工實習(二)	食品包裝	
有機化學(一)	新興加工技術	食品單元操作	
食品科學概論	分析化學(一)(二)	食品單元操作實習	
食品加工學(一)	分析化學實驗(一)	食品化學(一)	
食品加工實習(一)	微生物學	食品分析(一)	
	微生物學實驗	食品分析實驗(一)	
	食品微生物學	生物技術學	
	食品微生物學實驗	專題討論(一)	
		專題研究(一)	
		營養學	

二、檢驗產業人才供給分析

畢業生是最直接面對就業壓力的族群，本研究乃以大四學生為主、碩士班學生為輔作為問卷調查的主要對象。農藥殘留檢驗相關科系主要由農業化學系、生化科系、食品科學系三大類所組成，而部分生物科技系也有檢驗相關課程。計畫

訪談人員首先聯絡六個系所的系主任，請其推薦適合的課程，進而與該課程授課教師聯繫說明調查原委並尋求同意。此次調查獲得臺灣大學農業化學系、海洋大學食品科學系、宜蘭大學食品科學系、陽明大學食品安全及健康風險評估研究所、元培醫事科技大學食品科學系與醫學檢驗生物技術系等六個系所的同意，於課堂進行檢驗產業及人才需求簡報後，發放問卷，共於六個系所回收 314 份有效問卷。

（一）基本資料

根據受訪者的填答結果，在目前所具有的知識與技能上，以普通化學 (83%)為最高，其餘知識依序為有機化學 (77%)、分析化學 (77%)、生物化學 (76%)、微生物學 (71%)、生物學 (61%)、食品化學 (59%)、食品加工學 (56%)、食品微生物學 (49%)、食品分析學 (49%)、食品衛生與安全 (33%)、分子生物學 (32%)、物理學 (23%)、物理化學 (12%)與土壤學 (10%)等，其餘知識包含細胞生物學、環境化學、酵素學與農藥學佔比皆在 10%以下。根據結果顯見目前針對檢驗產業的人才培養上，仍以化學、微生物學與食品科學為主，乃是科系在人才培育上的重點(表 40)。

表 40 目前具有的知識技能（可複選）

具有的知識技能（n=314）																			
項目	物理學	普通化學	有機化學	物理化學	生物化學	分析化學	環境化學	土壤學	微生物學	食品加工學	食品化學	食品微生物學	食品分析學	農藥學	生物學	分子生物學	細胞生物學	酵素學	食品衛生與安全	其他
計次	71	261	243	37	239	241	22	30	224	176	186	155	155	11	190	101	28	17	104	8
%	23%	83%	77%	12%	76%	77%	7%	10%	71%	56%	59%	49%	49%	4%	61%	32%	9%	5%	33%	3%

（二）檢驗產業就業意願

根據就業傾向的調查結果，顯果顯示在接受調查的 314 受訪者中，有 221 位 (70%)將選擇檢驗產業作為求職的優先選擇，然而亦有 79 位 (25%)同學表達沒有投入檢驗產業的意願。此外亦有 5%左右的同學對於未來工作的選擇仍未確認，因此選擇以其他作為答案(表 41)。

表 41 檢驗產業就業意願

N=314	檢驗產業就業意願		
	願意	不願意	其他
次數	221	79	14
%	70%	25%	5%

本研究進一步針對本研究鎖定的四個科系（包含食品科學系、食品安全及健康風險評估研究所、醫學檢驗生物技術系與農藥化學系），探討同學的投入檢驗產業的意願，根據問卷結果可以發現同學大多願意在畢業之後投入檢驗產業，依序為醫學檢驗生物技術系 (79%)、農業化學系 (79%)、食品安全及健康風險評估研究所 (77%)與食品科學系 (66%)。值得注意的是食品科學系學生相較於其他科系意願較低，這可能是因為食品科學系學生除檢驗工作外，於食品產業方面的選擇也非常多元，使得有意願的比例呈現比較低的情形(表 42)。

表 42 各系所於檢驗產業就業意願 (N=314)

	項目	願意	不願意	其他	小計
食品科學系	次數	133	59	10	202
	%	66%	29%	5%	100%
食品安全及健康風險評估研究所	次數	10	3	0	13
	%	77%	23%	0%	100%
醫學檢驗生物技術系	次數	52	12	2	66
	%	79%	18%	3%	100%
農業化學系	次數	26	5	2	33
	%	79%	15%	6%	100%

（三）檢驗產業就業傾向

1. 檢驗產業欲投入之職種

在未來可能投入檢驗產業的 221 名學生中，有 195 位 (88%)同學未來期望從事技術面的工作，其餘依據為品管 (68%)、行政 (38%)、銷售 (17%)與法務 (11%)。調查結果顯示多數同學仍希望投入檢驗技術相關的工作，對於行政、銷售及法務的就業傾向則較低。儘管業界對於人才的需求依舊以技術與品管工作為大宗，然而亦需要相關人才投入行政與銷售等支援性工作，未來可透過跨領域課程的開設，強化同學對於相關議題的理解，增加未來就業的可能選擇(表 43)。

表 43 檢驗產業內欲投入職種（可複選）（N=221）

	工作類型					
	技術	**品管**	**行政**	**法務**	**銷售**	**其他**
次數	195	151	85	24	38	2
%	88%	68%	38%	11%	17%	1%

2. 投入檢驗產業之理由

針對 211 位有意願投入檢驗產業的同學，本研究繼續針對投入檢驗產業的理由進行探究。依據調查結果顯示，同學投入檢驗產業的理由依序是自身技術 (63%)、薪水優渥 (50%)、產業發展前景 (48%)、工作環境 (44%)、個人職涯規劃 (42%)、對該產業熟悉度 (38%)、工作地點 (33%)、工作成就感 (33%)、福利層面考量 (32%)與企業制度完善 (30%)，至於看到公司職缺訊息 (14%)、企業/產業人才培育計畫 (13%)、家庭因素 (10%)與其他創業規劃 (6%)則是較為次要的考量(表 44)。

檢視調查結果可以發現，吸引同學投入檢驗產業的理由大致可以分為三類，一類是薪資福利相關，諸如機構所提供的薪水與福利等；第二類則是工作環境相關，諸如產業前景、工作地點與運作制度等；第三類則是滿足自我需求，諸如熟悉產業技術、希望獲得成就感與個人職涯等。在吸引人才的策略上，建議檢驗機

構可以依循以上三個方向進行思考，設計具有誘因的招募機制，吸引優秀人才加入組織，成為支持組織未來發展的關鍵。

表 44 欲投入檢驗產業之理由（可複選）(N=221)

	投入理由														
項目	對該產業熟悉度	產業發展前景	工作成就感	看到公司職缺訊息	企業制度完善性	個人職涯規劃	薪水	工作地點	工作環境	福利層面考量	自身技能	家庭因素	其他創業規劃	企業/產業人才培育計畫	其他
次數	85	107	73	32	66	92	111	74	98	70	139	22	13	28	5
%	38%	48%	33%	14%	30%	42%	50%	33%	44%	32%	63%	10%	6%	13%	2%

（四）其他產業就業傾向

1. 升學/投入其他行業比例

根據調查結果，受訪學生中有 93 位畢業之後無意投入檢驗產業，而選擇繼續升學或加入其他產業。決定投入其他產業的受訪者計有 51 位 (55%)，這些受訪者表示願意投入公職（如警察與法警）、水產養殖、保險金融、健康管理、食品研發或餐飲產業等，多數與食品科學的知識背景有關。

在進修意願的調查上，有 36 位 (38%)受訪者決定繼續進修，其中多數的同學 (30 名)又以相關科系作為進修的首選，至於非相關科系與尚未確定科系的同學則計有 6 位(表 45)。

表 45 投入其他產業或升學之比例（N=93）

其他產業進修/就業傾向					
項目	進修=36			就業	其他
	相關科系	非相關科系	不確定科系		
人數	30	2	4	51	6
%	32%	2%	4%	55%	6%

2. 不投入檢驗產業理由

針對無意投入檢驗產業的受訪者，本研究進一步探討其不願意投入產業的理由所在。根據所回收的 93 份問卷，針對不願意投入產業的理由依序為個人職涯規劃 (46%)、自身技能 (32%)、對產業的熟悉度 (27%)、工作成就感 (25%)、薪水 (25%)、工作環境 (23%)、產業發展前景 (17%)與其他創業規劃 (13%)等，其餘理由包含未看到公司職缺訊息 (8%)、福利層面考量 (6%)、家庭因素 (6%)、工作地點 (5%)、企業制度因素 (3%)與企業/產業人才培育計畫 (1%)等。

檢視調查結果之後可以發現，多數受訪者基於個人職涯考量因此無意投入業界，其餘則多為自身能力、產業相關（如對產業的熟悉度與產業發展前景等）與工作本身相關（如工作環境與薪資福利等）。建議政府機關、學術機構與產業界需要重視相關議題，若要吸引更多優質的人才加入檢驗產業，則必須針對受訪者的各項考量加以回應，排除上述理由對招募人才的負面影響(表 46)。

表 46 不願意投入檢驗產業之理由（可複選）（N=93）

	不投入理由														
項目	對該產業熟悉度	產業發展前景	工作成就感	未看到公司職缺訊息	企業制度完善性	個人職涯規劃	薪水	工作地點	工作環境	福利層面考量	自身技能	家庭因素	其他創業規劃	企業/產業人才培育計畫	其他
次數	25	16	23	7	3	43	23	5	21	6	30	6	12	1	3
%	27%	17%	25%	8%	3%	46%	25%	5%	23%	6%	32%	6%	13%	1%	3%

（五）政策建議

1. 培訓課程建議

調查受訪者對於培訓課程的需求，藉以瞭解政府/學術機構可以辦理哪些課程，培育同學進入檢驗產業所需具備的能力。根據所回收的 314 份有效問卷，在技術面能力的養成上，受訪者認為可以針對檢驗技術開發 (54%)、自動化檢驗技術 (46%)、簡化檢驗流程 (39%)與提高檢驗容量 (25%)作為開設課程的選擇；若以提升品管面能力作為思考重點，開設檢驗品質管理 (64%)與稽核作業流程管理 (53%)均獲得過半數受訪者的認同，認為兩門課程的開設都能有助於培養檢驗產業所需的品管能力(表 47)。

在行政面能力的培養上，受訪者認為檢驗效能評估 (56%)應列為開設課程的優先選擇，其次依序為顧客關係經營 (36%)、人力資源管理 (32%)、客服中心營運管理 (32%)與財務規劃與管理 (29%)等議題，可以作為有關當局開設課程的參考；在法務能力的提升上，受訪者認為檢驗安全法規 (56%)與國際法規認證 (55%)等兩門課程確有開設的必要性。相對而言，現階段對於開設訴案案件處理

與協調談判 (33%)則較不具急迫性；在精進銷售面能力的思考上，受訪者認為應優先開設的課程為市場行銷與拓展 (51%)，其餘依序為市場調查及分析 (48%)、行銷與品牌經營 (43%)、消費行為分析 (39%)與國際經營管理策略 (38%)等，有關當局與學研單位可以根據調查結果作為開設課程的重要參考(表 47)。

表 47 各職別之建議培訓課程（可複選）(N=314)

技術面				
項目	提高檢驗容量	檢驗技術開發	簡化檢驗流程	自動化檢驗技術
次數	78	168	122	145
%	25%	54%	39%	46%

品管面		
項目	檢驗品質管理	稽核作業管理流程
次數	202	165
%	64%	53%

行政面					
項目	檢驗效能評估	顧客關係經營	客服中心營運管理	財務規劃與管理	人力資源管理
次數	181	114	100	91	102
%	58%	36%	32%	29%	32%

法務面			
項目	國際法規認證	檢驗安全法規	訴案案件處理與協調談判
次數	173	177	103
%	55%	56%	33%

銷售面					
項目	市場行銷及拓展	行銷與品牌經營	消費行為分析	市場調查及分析	國際經營管理策略
次數	160	134	124	150	119
%	51%	43%	39%	48%	38%

2. 相關方案建議

本研究針對有助於提升人才投入檢驗產業的政策進行調查。根據所回收的 314 份問卷顯示，受訪者認為增加產學合作管道 (76%)乃是最有效的政策工具，

其餘依序為開設暑期實習 (70%)、辦理校外觀摩 (61%)、引入業界專家開課 (60%)、提供短期國際檢驗企業觀摩機會 (54%)、開設暑期學分班 (52%)與邀請國際師資來台授課 (43%)等。根據結果顯見受訪者對於提升學用落差的期待性，認為透過產學合作、實務實習、校外觀摩與導入業界老師等方式，將有助於提升同學的實務能力，有助於在畢業之前提升對於實務工作的認識，俾利銜接到未來的求職與就業(表 48)。

表 48 有助投入檢驗產業之方案建議（可複選）（N=314）

方案建議								
項目	引入業界專家開課	舉辦校外觀摩	開設暑期實習	開設暑期學分班	增加產學合作管道	提供短期國際檢驗企業觀摩機會	邀請國際師資來台授課	其他
次數	187	192	220	163	239	168	134	8
%	60%	61%	70%	52%	76%	54%	43%	3%

三、小結

本研究徵得臺灣大學農業化學系、海洋大學食品科學系、宜蘭大學食品科學系、陽明大學食品安全及健康風險評估研究所、元培醫事科技大學食品科學系與醫學檢驗生物技術系的同意，於課堂進行檢驗產業及人才需求簡報後，發放問卷，共於六校系回收 314 份有效問卷，並進行統計分析以下結果：

1. 學生投入檢驗產業意願

- 六個系所的學生中，有七成願意投入檢驗產業之意願，另外三成無意願投入檢驗產業的學生當中，39%的學生有繼續進修的規劃，55%的學生選擇投入其他產業就業；願意投入檢驗產業的學生，偏好擔任技術(88%)、品管(68%)、行政(38%)等職務(圖 11)。

- 各個科系投入檢驗產業的意願由高至低分別為農業化學系及醫學檢驗生物技術系（79%）、食品安全及健康風險評估研究所（77%）、食品科學系（66%）。值得注意的是食品科學系學生進入檢驗產業意願較低之情形，主要可能因為食品產業其餘工作選項也非常多元，導致有意願的比例較低。

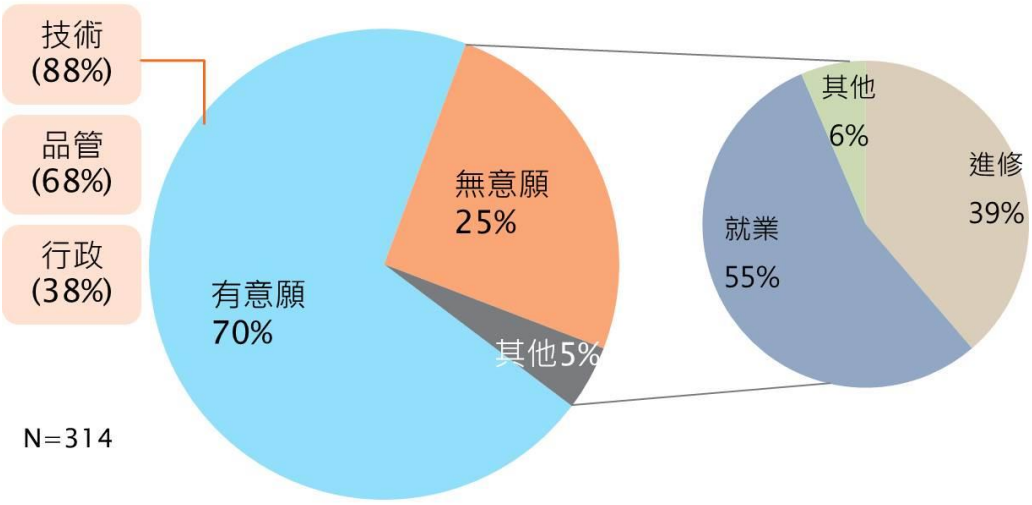


圖 11 畢業後投入檢驗產業意願

2. 投入/不投入因素

- 在 211 位有意願投入檢驗產業的同學中，針對其投入檢驗產業的理由進行探究，學生投入的主因為自身技術(63%)，其次為薪水優渥(50%)、產業發展前景(48%)，顯示出能吸引人才投入的因素與薪資福利和滿足自我需求相關(圖 12)。
- 針對無意投入檢驗產業的學生，進一步調查其不投入檢驗產業的原因，則依次為個人職涯規劃、自身技能、對產業的熟悉度，顯示多數受訪者基於個人職涯考量因此無意投入業界(圖 12)。

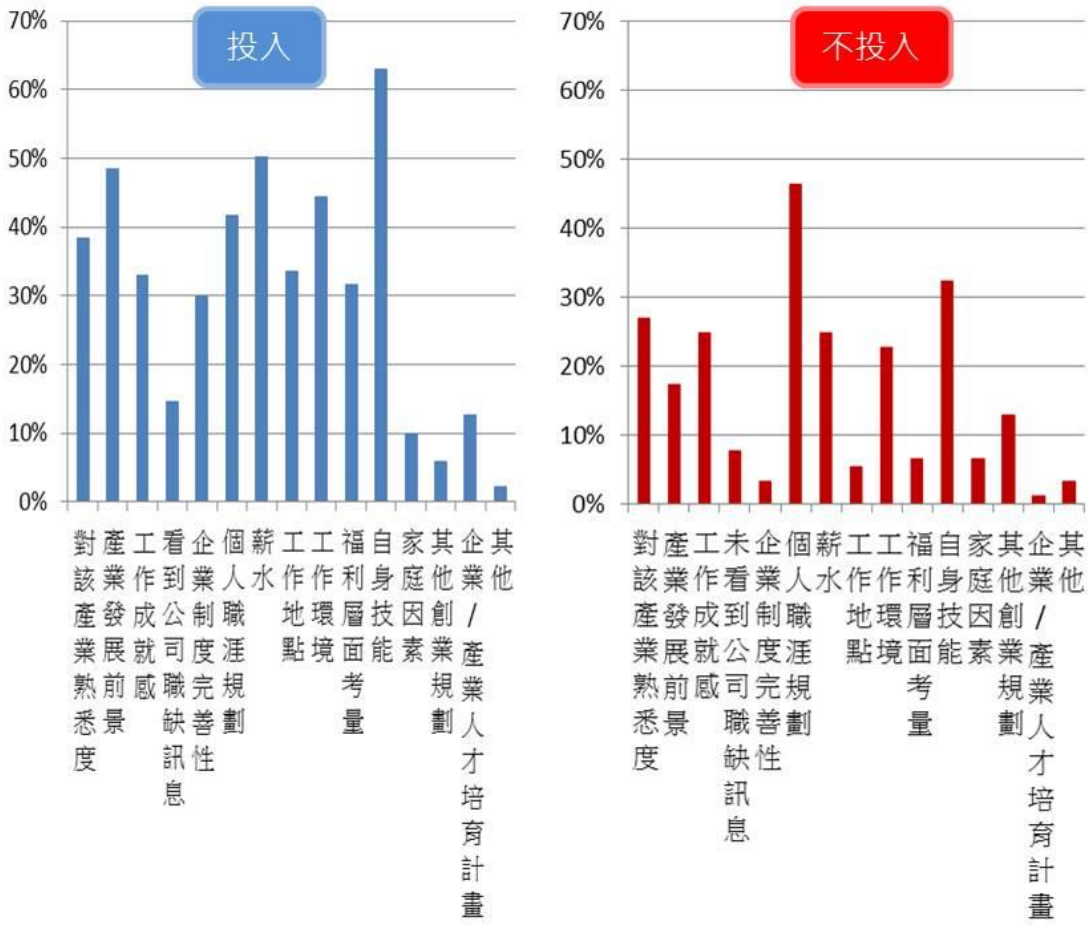


圖 12 投入/不投入檢驗產業之原因

3. 學生期望培訓的課程與產業方案

- 調查學生對於未來培訓課程的需求，以開設檢驗品質管理 (64%)為最高，其次依序為檢驗效能評估 (56%)、檢驗安全法規 (56%)與國際法規認證 (55%)等，顯示出學生想要更清楚了解業界實際狀況。
- 調查學生認為有助於其投入檢驗產業之政策，以增加產學合作管道(76%)為主要意見，反應學生傾向透過實習或產學合作以了解業界實際情況，其餘依序為開設暑期實習 (70%)、辦理校外觀摩 (61%)，而根據前述對業界的人力需求調查結果，業界對於產學合作也是保持開放的態度，上述建議皆可看出希望增加學界與業界的鏈結，讓學生能提早對業界有深入的了解，鼓勵相關優秀人才進入產業界。

陸、檢驗產業發展及人才培育策略與建議

一、檢驗產業人力供需調查及專家座談會

本研究於 107 年 04 月 18 日（星期三）下午 2：00 - 4：30 於行政院農業委員會召開專家座談會，出席產、官、學代表包括：行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所徐慈鴻組長、林韶凱副研究員、黃莉欣副研究員；行政院農業委員會科技處許萌芳技士；國立台灣大學農業化學系顏瑞泓教授；元培醫事科技大學食品科學系張宜煌教授；國立虎尾科技大學-農業與生物科技產品檢驗服務中心沈振峯主任；台北市瑠公農業產銷基金會-農業檢驗中心孔繁慧主任；財團法人中央畜產會-技術服務中心郭素蓮主任；振泰檢驗科技股份有限公司陳石松副總；上準環境科技股份有限公司鄭景智副總;台灣農業科技資源運籌管理學會廖宜慶理事長。

當天座談會首先由行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所徐慈鴻組長致詞及說明本研究的宗旨，並由運籌管理學會報告人才供需調查成果，進而針對檢驗產業及人才現況與瓶頸，進行意見交換與規劃未來發展策略(表 49)。

表 49、檢驗產業人才供需調查及專家座談會議程

時間	主題	主持人/報告者
14:10~14:30	報到	
14:30~14:35	主席致詞	農業藥物毒物試驗所 徐慈鴻組長
14:35~15:00	檢驗人才供需調查初步結果	運籌管理學會 陳偉齊助理研究員
15:00~16:30	研討交流：檢驗產業發展政策與人才培育研討	農業藥物毒物試驗所 徐慈鴻組長

會中討論重點摘錄如下：

（一）檢驗產業發展

1. 國外檢驗產業

- 日本的檢測政策相對於臺灣是比較寬鬆的，其農藥殘留容許標準相對較高，且在抽查檢驗上的次數是低於臺灣的，日本民眾對於產品的信任度相對較高，也不會要求政府進行大量的篩檢計畫。
- 國外的實驗室可以自行開發新的檢驗方法，只要能通過確效及認證即可作為商業使用。

2. 國內檢驗產業

- 政府政策推動下，我國市場上有大量的農藥殘留檢測需求，市場上檢驗產業業者眾多，競爭激烈，多數業者因此降價求售，尤其為中部的業者削價競爭最為嚴重；業者表示目前最低價格為兩千五百元，但其合理的檢驗價格應約九千元上下，農藥殘留檢驗價格逐年下降，但農藥檢驗品項眾多且儀器設備昂貴，使業者經營上遇到困難。
- 外商 S 公司進駐台灣後，持續以較低價格推廣檢驗服務。目前市場上 S 公司知名度較高，導致消費者誤認其商標為認證標準，在送樣檢驗時會要求需有 S 公司標準之檢驗報告，導致我國檢驗產業發展遭受限制，此部分期望政府協助加強推廣檢驗知識，強化我國的檢驗產業發展。
- 我國在檢驗方法上只能使用 TFDA 公告之標準方法，而國外只需通過認證即可使用自行開發之方法進行檢測，因此相較於國外，我國在簡化檢驗流程是有其困難的。
- 近年來食安風暴頻傳，我國消費者對於食品安全不信任，導致政府後續需投入大量檢測資源來提升消費者信心，其實一開始做好源頭管理，可

以省下很多不必要的浪費。

3. 期望政府採取之策略

- 希望未來政府要增加宣導機制，讓民眾能更清楚認識檢驗和食品安全的關聯，並且使消費者清楚分辨檢驗相關標章，對經認證過的檢驗機構具有信心。

- 政府應提高對檢驗業者的稽核次數，除定期查檢外，對缺乏市場紀律的廠商應給予裁罰，如有低價競爭行為廠商，可能為了節省成本，而有檢驗品質不一之情形，政府應嚴加稽核以避免市場劣幣驅逐良幣，降低業者之間彼此殺價競爭。

- 希望政府提高對檢驗品質不良廠商之裁罰，以國外藥廠為例，當國外藥廠在找尋檢驗單位時，會優先尋求品質最優良的實驗室，因為若是後續的檢驗結果產生誤差時，將面臨非常嚴厲之處分，情形嚴重者甚至會吊銷藥證。因此在選擇上，業者會重視檢驗技術，選擇有品質的實驗室做檢測。

（二）檢驗產業人才

1. 學校方面

- 科技大學主要目標為培育基層人才，會在學生畢業前輔導考取證照，因此學生均有一定的基礎，且技職學生清楚自己的定位要從基層出發，較能適應業界生態；但目前食品檢驗分析技術士證照考試範圍已經是二十年以前修訂的，與業界已有落差，因此在人才培育上，人才可能無法立即為業界作使用，需到業界再重新學習。

- 一般大學表示其教育方針較注重原理及邏輯思考訓練，在人才培育上會與業界期待有落差，如 ISO17025 之訓練於學校就很難達成，但學生基

礎扎實，進入業界後接受訓練三至六個月後即可上手。

- 檢驗產業需要有化學基礎背景之人才，化學系所背景的人才這方面是比較扎實的，但近年來化學人才均往科技業流動，檢驗產業主流系所轉變為生技系所，而生技系所的化學基礎較為薄弱，故在與檢驗產業銜接上需要多一些時間。

- 學生畢業進入檢驗產業後，回學校表示和本身期望有落差，業界較需要基礎技術人員，有大量常規且規律的操作，似乎不需要用到碩士層次；此外在製藥業方面，對於農化系的人才需求反而更明顯，因此越來越多學生往製藥、新創生技產業發展。

- 教育部投資四千萬於嘉南藥理大學成立「分析檢測人才培育暨區域技術聯盟基地」，期能加強檢驗人才培育，且能增加學生充分實習之機會。

2. 業界方面

- 檢驗產業人才主要在兩年內會初步決定其去留，留下的基本上均能工作到五年，五年後由於高階職缺缺乏和個人生涯規劃易使人才流動。應規劃長期之升遷管道，以減少人才流失。

- 檢驗人才的培養是一個非常昂貴的事情，新進人員表示檢驗基礎工作缺乏挑戰且枯燥乏味，覺得工作規律且多數時間是在做報表填寫，導致人員在訓練時流動率高，無法留住人才。

- 中南部地區檢測中心因地屬偏遠，且因資源短缺能提供薪資不高，難以聘僱高階人才，故中心人員大多具地緣關係，或只能從學生自行培養，於大二時開始實習，進一步到碩士班，對於人才方面尚能負荷日常之業務所需。

- 業者表示希望學校方面能教導學生關於業界實際面臨之情形，學生在學

校並沒有接觸這個產業，不了解產業真實狀況，且檢驗工作多可單人獨自操作，新鮮人會感到孤軍奮戰，人員易有不安全感。希望學界能使學生了解業界生態，例如在學校期間可給學生教育前處理以及例行性工作的重要性，對於業界新進人員的培養會更有幫助。

- 檢驗產業跨足非常多領域，各業者團隊中均有多領域人才，工作後之學習是很重要的一部分，比人才原本背景更來的重要。部分業者也偏好使用新鮮人，其可塑性較高，在培育上也比較容易。

3. 人才薪資

- 目前檢驗產業碩士平均薪資約在三萬六千元上下，且依照科技部標準發放 13.5 個月在外加 1 個月的考績，而製藥界碩士的薪資約四萬至四萬五千元左右；博士薪水主要以年薪作計算大約在六十萬至八十萬，而最好可到九十萬左右。

- 目前公部門薪資主要是有固定規定薪資，而助理薪水也只能調三年，薪資條件需要按照規定辦理，因此較難透過調薪留住人才，人才培育後易被業界高薪挖角，也難用高薪來招攬人才。

4. 期望政府採取之政策

- 食品檢驗分析技術士證照目前僅有規劃乙級及丙級，期望能進一步研擬甲級證照之考試，使檢驗人才培育向高技術及高專業度發展，並且更新現有考試之範圍，以能符合業界需求為前提，協助業者解決人才困境之問題。

- 學界表示學校儀器不足，難以提供學生充分實習之機會，對學校來說培養檢驗人才成本非常高，希望政府在規劃上能考慮到設備升級和經費之問題，讓學生在學期間培養儀器分析與學理觀念，對於日後進業界時可

更容易調適。

- 田間殘留試驗具有法規規範，但目前能提供服務的單位僅有藥毒所，產業在這方面是很缺乏的，希望政府能提供更多協助，幫助產業升級這方面的技術，進一步落實農產品安全規範。

（三）其他

- 產業對於開發綠色檢測技術表達高度興趣，希望能有更多產學合作機會，能夠減少有機溶劑使用，達到對環境更友善，並且能降低檢驗成本，提升員工操作安全性。

二、檢驗產業發展及人才之培育策略與建議

本研究綜合檢驗產業專家、業者、學生的訪談與調查成果，並參考政府目前相關產業及人才培育方案，彙整初步的檢驗產業現況問題與相關策略，透過檢驗人才專家座談會蒐集專家對於產業發展及人才培育之建議。

問卷一共分為兩個面向：人力資源及產業發展。各面向又分為：現況問題、擬解決策略、重要性評分、可行性評分，及評分說明。請各專家針對重要性及可行性由低至高給予 1~5 分，並加以說明。問卷回填專家名單如表 50：

表 50 回填政策建議問卷之專家名單

單位	姓名及職稱
農委會藥物毒物試驗所	林韶凱副研究員
元培醫事科技大學食品科學系	張宜煌教授
台灣大學農業化學系	顏瑞泓教授
北市瑠公農業產銷基金會-農業檢驗中心	孔繁慧主任
國立虎尾科技大學- 農業與生物科技產品檢驗服務中心	沈振峯主任
振泰檢驗科技股份有限公司	陳石松副總

財團法人中央畜產會-技術服務中心	郭素蓮主任
上準環境科技股份有限公司	鄭景智副總

人力資源及產業發展調查結果如下：

（一）人力資源

目前檢驗技術人才不足，其中一部份原因也跟檢驗工作會長時間接觸有機溶劑，對進入檢驗產業的產生疑慮，因此「加強員工職場相關保障」、「改善工作場域的安全性」被視為較重要且可行。在學生進入業界時，常會感到學用落差，無法學以致用，且無法適應檢驗多領域的特性之部份，專家均認為在「增加產學合作機會」、「加強跨領域人才訓練」也是較重要且可行的方案，並且「業界應規劃完善人才職涯發展」也被視為是未來可採行的策略。顏瑞泓教授也指出學校訓練學生較無法直接與業者需求銜接，業者應有因應產業特性之教育訓練安排。在「發展自動化檢驗技術」的部分，專家們認為雖然重要，可以減輕人員負擔，但在可行性上現階段較為困難。而在業務高峰期人力需求部份「約聘與約用制徵求相關技術人才」、「培養學生實作並季節性進行人力支援」，專家們認為是較不重要且較不可行，檢驗產業需要更多專業人才，如何為有興趣投入的人才提供發展願景才是長期吸引人才投入產業的重點(表 51)。

表 51 檢驗產業及人才政策建議：人力資源面

現況問題	擬解決策略	重要性評分	可行性評分	符號
學校訓練學生實驗操作的正確性，而業界要求試驗操作的精準與時效性，加上檢測領域範圍較廣，以致新進技術人員進入職場適應性較差進而離職率也較高。	一、增加產學合作與業界提供寒暑假業界實習機會，提升學生對業者運作的熟悉度，減少日後就業職能落差。	**4.38**	**3.86**	**◆1**
	二、檢測產業所包含之檢測項目跨眾多領域，提升人才背景之延展性有助於因應廣大檢測市場要求，學校端加強跨領域人才訓練，可提升未來人才在職場場域的發展性，進而提升人才留任比率。	**4.25**	**3.71**	**◆2**
由於檢驗工作常需要接觸有機化學溶劑，往往是人才進入這個產業的疑慮與離職的因素。	一、加強員工職場相關保障，如癌症險、意外險、提供員工健康檢查。	**4.38**	**4.43**	**◆3**
	二、改善工作場域的安全性，如加強工安教育、減少有機溶劑使用量等。	**4.38**	**4.43**	**◆4**
人才競爭激烈，極具徵才壓力，實驗流程每日變化性低，日久易感到疲乏，故在技術人員的缺乏較為嚴重。	一、發展自動化檢驗技術，提升檢驗的效率及品質，減少人員的負擔。	**4.63**	**3.43**	**◆5**
	二、希望政府能夠推廣產學合作獎勵機制增加人才來源管道。	**3.71**	**3.43**	**◆6**
	三、業界對於人才職涯發展有較完善的規劃與保障，例如職務輪調、長期任職的獎勵措施。	**4.14**	**3.71**	**◆7**
業務高峰期集中，造成特定時間人才負擔過高，例如配合食安五環政策，許多農藥檢測都集中於年底。	一、因應人力需求採約聘與約用制徵求相關技術人才。	**3**	**2.43**	**◆8**
	二、增加產學合作，例如在寒暑假培養學生實作能力，年底業務高峰期受過訓練的學生協助檢測工作的進行，解決季節性人力缺乏問題。	**3**	**2.43**	**◆9**

（二）產業發展

在產業發展方面，專家們普遍認為「提高宣導教育」、「簡化檢驗方法」，均對檢驗產業是重要且可行的。但在「農民推廣教育部份」策略，則是重要性高但可行性較低的。如何讓一般大眾及消費者對於檢驗有更清楚的認識，藉以增加對食品安全的信心將是一重要課題(表 52)。

表 52 檢驗產業及人才政策建議：產業發展面

現況問題	擬解決策略	重要性評分	可行性評分	符號
消費者對檢驗重要性的認知不足，容易受到市場報導混淆。	需要提高宣導教育，並結合現有食農教育推廣系統，讓民眾對檢驗與食安關聯性有更具體的認識。	**4.71**	**4**	**◆10**
農民對檢驗報告所能發揮的功能認知不足，導致於農民趨向選擇提供採取低價競爭的檢驗公司，進而造成市場劣幣驅逐良幣。	定期開設『農藥檢測之認識』課程，教育農民如何去看檢測資料，能從鑑驗報告上發現甚麼問題，進而在栽培管理過程去解決農安問題。	**4.43**	**3.43**	**◆11**
檢驗成本逐年提高，農藥檢測項目由過去 280 多項新增至今 373 項且持續增加中，但業者願付的檢驗費用並沒有因素增加。	檢驗方法的調整，如：簡化儀器操作步驟或加速濃縮的時效性，使一定時間內員工檢測的數量能夠顯著提升。	**4.57**	**3.86**	**◆12**

三、小結

總體而言，可以發現提高產學合作、保障員工安全以及加強宣導教育都被視為重要性高且可行性高（圖中右上區塊）。而自動化檢驗及農民教育之策略則是重要性高但可行性低（圖中右下區塊）。在約聘僱和培養學生做為季節性人力上則普遍認為重要及可行性低（圖中左下區塊）。

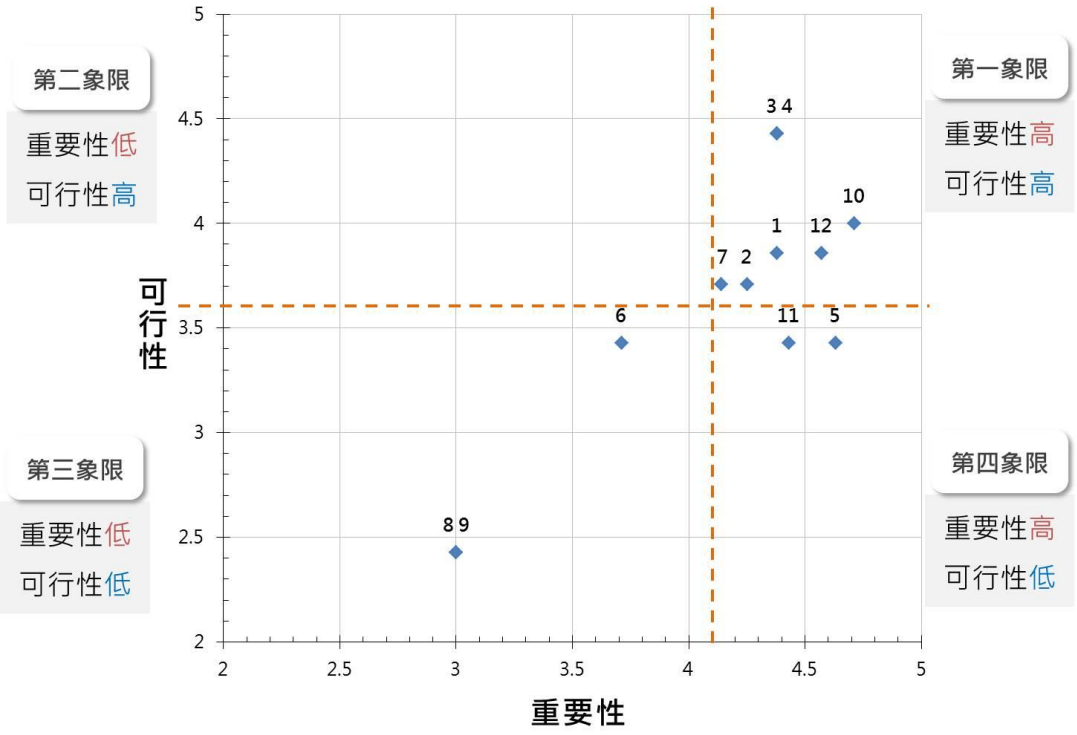


圖 13 檢驗產業發展及人才培育策略優先矩陣

下列根據優先矩陣將前述策略建議區分為短、中、長期(圖 13)：

（一）積極投入之重要議題：建議即刻研擬相關執行策略

1. 增加產學合作與業界提供寒暑假業界實習機會，提升學生對業者運作的熟悉度，減少日後就業職能落差。(◆1)
2. 檢測產業所包含之檢測項目跨眾多領域，提升人才背景之延展性有助於因應廣大檢測市場要求，學校端加強跨領域人才訓練，可提升未來人才在職場場域的發展性，進而提升人才留任比率。(◆2)
3. 加強員工職場相關保障，如癌症險、意外險、提供員工健康檢查。(◆3)
4. 改善工作場域的安全性，如加強工安教育、減少有機溶劑使用量等。(◆4)
5. 業界對於人才職涯發展有較完善的規劃與保障，例如職務輪調、長期任職的獎勵措施。(◆7)
6. 需要提高宣導教育，並結合現有食農教育推廣系統，讓民眾對檢驗與食安關聯性有更具體的認識。(◆**10**)

7. 檢驗方法的調整，如：簡化儀器操作步驟或加速濃縮的時效性，使一定時間內員工檢測的數量能夠顯著提升。(◆**12**)

（二）可斟酌投入之重要議題：將議題列入中期業務

1. 發展自動化檢驗技術，提升檢驗的效率及品質，減少人員的負擔。(◆5)
2. 定期開設『農藥檢測之認識』課程，教育農民如何去看檢測資料，能從鑑驗報告上發現甚麼問題，進而在栽培管理過程去解決農安問題。(◆**11**)

（三）非即刻投入之議題：將議題列入長期業務

1.希望政府能夠推廣產學合作獎勵機制增加人才來源管道。(◆6)

2.因應人力需求採約聘與約用制徵求相關技術人才。(◆8)

3.增加產學合作，例如在寒暑假培養學生實作能力，年底業務高峰期受過訓練的學生協助檢測工作的進行，解決季節性人力缺乏問題。(◆9)

柒、結論

近年來不僅台灣，在世界各國皆爆發食安問題，促使美國、歐盟、日本等長期以來重視食品安全的國家更加注重食品及農藥殘留檢測，而在中國、東南亞等地區的食安意識亦伴隨經濟成長而逐漸提昇。此趨勢不僅顯示食品安全的重要性被廣泛認知，由於農藥殘留量涉及農產品出口而深刻影響我國農產品貿易，並顯示食品或農藥殘留檢驗已經成為全球重要的成長市場。全球食品檢驗市場在2011-2015 年間，為 5.72%正成長率，於 2015 年達到 1.1 兆美元，並由於亞太地區發展國家對於食品安全規定日趨嚴格，預期可於 2021 年成長至 1.7 兆美元，市場潛力及重要性不容小覷。再者，國際上對農藥之使用及殘留標準雖因國而異，但以日本、歐盟、或中國為例，近年來農藥檢驗制度日趨嚴格，需檢驗的農藥種類或殘留量均大幅修正或嚴加規範。由於食品製造商及食品相關企業需遵守各國農藥最大殘留量規範，在各國對於食品安全意識逐漸提昇之下，農藥殘留檢驗的市場規模預計於 2021 年達到 1.16 億美元（王曼瑩，2017）。

儘管如此，目前我國經濟部產業人才能力鑑定在與食品相關的職能培育，卻僅設有「食品產業品保工程師」和勞動部技能檢定中心的「食品檢驗分析技術士」，食品檢驗雖有農試所定期開設「蔬果農藥殘毒快速檢驗人員」等培訓課程，但卻未有相關產業的人才供需調查，導致缺乏人才流動、產業需求之現況認識。

本研究聚焦於檢驗產業人才需求調查，研究範疇界定為從事農藥殘留檢驗之業者，並針對不同面向例如技術、品管、行政、法規、銷售等面向，藉由訪談、專家座談會、問卷調查人力供給及需求情形，進而針對考察檢驗產業人才之質性問題如選才、育才、攬才、用才等相關職能發展，期以為檢驗產業奠定策略規劃之基礎。

一、檢驗人才需求

本研究針對不同面向例如技術、品管、行政、法規、銷售等面向，分析檢驗

產業現況、人才需求，與相應對未來三年景氣評估所提出的人才需求。

1. 人力現況面向：
    - 以人數上而言，技術面的員工數量佔最多數。
    - 技術、銷售面員工的學歷分佈以大學及大專以上為主，品管的職員則有較高比例具有碩士學歷，行政及法務員工則以大學學歷為主。
    - 綜合去年新聘人員數以及員工年資二項目，可發現國內檢驗產業的人員流動較快，以一到五年員工居多，同時，受訪的業者中有 13 家 (72.2%) 認為目前技術人才的供給不足。
2. 未來三年預期人才招募
    - 各職務的人才招募，期待至少有大學以上學歷，經歷則以 1-5 年以上為主。
    - 業者大多表示目前無延攬海外人才的需求，僅少部分業者需要海外人才的投入。
    - 整體而言，技術人才極為缺乏，以大學(專)以上的需求最多；品管人才需求中等，學歷大學(專)以上為主；行政人才需求中等，學歷以大學(專)以上居多；銷售人才需求中等，學歷以大學(專)居多；法規人才需求較少，但缺乏熟悉產銷履歷驗證及相關食品檢測之專業人才。
3. 未來三年的景氣預估
    - 未來三年營業額成長率推估，在持平情境下，分別為 5.19%、6.08%、6.23%。
4. 景氣影響因素之評估
    - 社會環境（如食品安全、飲食習慣）及消費者對檢驗重要性的認知被認為是對景氣影響最深的因素。
    - 全球食安問題近年來越受重視，檢驗產業亦伴隨食安意識成長而逐漸提昇，故食品安全議題對於產業的景氣有很大的影響。

5. 招募人力/人才招募困難原因

- 機構位處偏遠，工作環境相對乏味，且需常接觸有機溶劑，降低優秀人才投入檢驗產業之意願。
- 檢驗領域廣泛，員工跨領域銜接較長，新進技術人員進入職場適應性較差，造成流動率高。

6. 檢驗企業期待的政府人力相關配套方案或政策

- 以跨領域人才培訓班所佔比例最高(67%)，其次為政府舉辦產學間的交流活動 (61%)。顯示檢驗產業需要有許多不同領域背景的人才投入，因此有培訓跨領域的人才培訓的必要性。另外，業者亦期待政府可以推動產學合作強化學術界與業界的連結，以更多元的角度思考檢驗產業人才的培育機制，提升產業人才的品質與數量。

7. 本研究推估 107~109 年景氣樂觀、持平、保守時人力需求，以業者預期之 107 年人力需求，做為持平時所需人數，再以各業者預期之平均成長率，計算出各廠商各年度之成長率標準差，上下兩個標準差為樂觀及保守時所需人數。得到 107 年新增需求：樂觀 376 人、持平 123 人、保守-130 人；108 年新增需求：樂觀 469 人、持平 144 人、保守-181 人；107 年新增需求：樂觀 479 人、持平 148 人、保守-184 人(附錄八)。

二、檢驗人才供給

本研究臺灣大學農業化學系、海洋大學食品科學系、宜蘭大學食品科學系、陽明大學食品安全及健康風險評估研究所、元培醫事科技大學食品科學系與醫學檢驗生物技術系等六個系所的同意，於課堂進行檢驗產業及人才需求之簡報後，發放問卷。共於六個系所回收 314 份有效問卷。

1. 畢業後投入檢驗產業意願

- 六個系所的學生中，有七成願意投入檢驗產業之意願，另外三成無意願

投入檢驗產業的學生當中，39%的學生有繼續進修的規劃，55%的學生選擇投入其他產業就業。

- 有意願投入檢驗產業的學生，偏好擔任技術、品管、行政等職務。
- 各個科系投入檢驗產業的意願由高至低分別為農業化學系及醫學檢驗生物技術系（79%）、食品安全及健康風險評估研究所（77%）、食品科學系（66%）。

2. 投入/不投入因素

- 學生投入的主因為自身技術，其次為薪水優渥、產業發展前景。
- 不投入檢驗產業的原因，則依次為個人職涯規劃、自身技能、對產業的熟悉度。

3. 學生對投入檢驗產業之政策建議

- 以增加產學合作管道(76%)為主要意見，反應學生傾向透過實習或產學合作以了解業界實際情況，其餘依序為開設暑期實習 (70%)、辦理校外觀摩 (61%)。

4. 參考教育部統計之 106 年大專校院各校科系別學生數，得到全台灣農藥殘留檢驗相關學系所大四學生總數為 2884 人，分別按造不同科系投入產業之意願進行計算，得到 107 年預計人才供給數 2041 人，並推估 108 年預計人才供給數 2235 人、109 年預計人才供給數 2427 人(附錄八)。

三、檢驗產業之產業及人才發展政策建議

本研究綜合檢驗專家、業者、學生的問卷及訪談成果，彙整初步的檢驗產業現況問題並研擬相關政策建議，透過檢驗人才專家座談會蒐集專家對於產業發展及人才培育之建議。根據優先矩陣分析，建議可研擬下列相關執行策略如下：

1. 人力資源面

- 增加產學合作與業界提供寒暑假業界實習機會，提升學生對業者運作的熟悉度，減少日後就業職能落差。
- 檢測產業所包含之檢測項目跨眾多領域，提升人才背景之延展性有助於因應廣大檢測市場要求，學校端加強跨領域人才訓練，可提升未來人才在職場場域的發展性，進而提升人才留任比率。
- 加強員工職場相關保障，如癌症險、意外險、提供員工健康檢查。
- 改善工作場域的安全性，如加強工安教育、減少有機溶劑使用量等。
- 業界對於人才職涯發展應有較完善的規劃與保障，例如職務輪調、長期任職的獎勵措施。
- 食品檢驗分析技術士證照目前僅有規劃乙級及丙級，期望能進一步研擬甲級證照之考試，使人才培育能符合業界需求。

2. 產業發展面

- 提高宣導教育，並結合現有食農教育推廣系統，讓民眾對檢驗與食安關聯性有更具體的認識。
- 檢驗方法的調整，如：簡化儀器操作步驟或加速濃縮的時效性，使一定時間內員工檢測的數量能夠顯著提升。
- 產業對於開發綠色檢測技術表達高度興趣，減少有機溶劑使用，對環境更友善，期能規劃更多產學合作方案。

捌、參考文獻

Boswell, C., Stiller, S., and Straubhaar, T. (2004), “Forecasting Labour and Skills Shortages: How Can Projections Better Inform Labour Migration Policies?”, European Commission Research Paper, Hamburg.

Bureau of Labour Statistics (1997), “BLS Handbook of Methods.”, U.S. Department of Labor, Washington D.C.

Burns, M. and Shanahan, M. (2000), “Labour Market Models and Their Use in Projecting Vocational Education and Training Requirements.”, National Centre for Vocational Education Research (NCVER), Australia.

Dekker, R., Grip, A. de., and Heijke, H. (1994), “Indicating the Future Labour Market Prospects of Occupational Groups and Types of Education in the Netherlands”, in: Hans Heijke (ed.), pp. 55-83.

王曼瑩（2016）〈農業科技全球運籌重點產業智財分析-農藥殘留檢測智財分析-以中國為例〉，財團法人農業科技研究院。

王曼瑩（2017）〈農業科技產業探討食品檢測檢驗趨勢〉，財團法人農業科技研究院。

張文欣（2015）〈由茶葉農藥殘留探討檢測市場機會〉，財團法人農業科技研究院。

游靜茹、羅國良（2016）〈動物用檢測檢驗產業之研析〉，財團法人農業科技研究院。

自由時報（2017/1/10）〈落實農藥殘留檢驗 7 市場買氣旺〉 http://news.ltn.com.tw/news/local/paper/1070055

自由時報（2017/1/3）〈梧棲中正國小首設農藥檢驗室學童吃得安心〉 http://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/1935849

自由時報（2017/12/26）〈農舍爭議後再出招 陳金德：農產品從頭管到尾〉 http://news.ltn.com.tw/news/politics/breakingnews/2294483

周桃美（2017）〈農藥及蔬果農藥殘留檢驗方法現況分析簡介〉
https://www.google.com.tw/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiT1eCvts_YAhVEvLwKHdSNAKwQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.tc.edu.tw%2Fdocs%2Fdownload%2Fid%2F16633&usg=AOvVaw1B5-ZG7zUeJlIrNWkonocx
經濟日報（2017/10/31）〈把關營養午餐 農委會擴大農藥檢驗〉。
https://udn.com/news/story/7241/2789668
關鍵評論（2017/7/26）〈台灣芒果外銷中韓被「銷毀」，兩岸農藥殘留標準差 10 倍〉https://www.thenewslens.com/article/74553
Ipas 經濟部產業人才能力鑑定推動網：
https://www.ipas.org.tw//AbilityStandardDownload.aspx
經濟部國際貿易局進出口貿易統計： http://cus93.trade.gov.tw/
勞動部勞動力發展署技能檢定中心:https://www.wdasec.gov.tw/wdasecch/index.jsp
農藥殘毒快速檢驗全球資訊網：http://rbpr.tari.gov.tw/work.aspx
衛生福利部食品藥物管理署：https://www.fda.gov.tw/TC/sitecontent.aspx?sid=113
教育部統計處各級學校基本資料：
https://depart.moe.edu.tw/ed4500/News_Content.aspx?n=5A930C32CC6C3818&sms=91B3AAE8C6388B96&s=96B1633791CBD94E
國立臺灣大學農業化學系：http://www.ac.ntu.edu.tw/
陽明大學食品安全及健康風險評估研究所：
http://fshrai.web.ym.edu.tw/bin/home.php
海洋大學食品科學系：http://www.fs.ntou.edu.tw/bin/home.php
宜蘭大學食品科學系：http://niufood.niu.edu.tw/main.php
元培醫事科技大學食品科學系：https://ypfood.ypu.edu.tw/
元培醫事科技大學醫學檢驗生物技術系：https://dmt.ypu.edu.tw/

附錄一、檢驗產業人才需求調查問卷

一、 貴公司基本資料

公司名稱：	公司負責人：
填表人姓名：	填表人職稱：
公司電話：	公司傳真：
E-mail：	

二、貴公司目前經營概況

問項	請依實際的狀況填寫
貴公司成立時間	_____年
現有正職員工人數	正職員工 ：_____ 人 兼職員工 :_____ 人
貴公司主要營業項目 （可複選）	□蔬果類產品檢測（□藥物殘留檢測、□病原檢測、□毒素檢測、□基改檢測） □肉類產品檢測 □乳品檢測 □加工食品檢測 □環境檢測檢驗（空氣、水、土壤） □動物育種及疫情監控 □植物育種及疫情監控 □非農業用檢測（請說明：_____） □其他 _____、_____
貴公司 2016 年總營業額（單位：新台幣）	□500 萬元以內 □500-1,000 萬元 □1,000－2,000 萬元 □2,000－3,000 萬元 □3,000－4,000 萬元 □4,000－5,000 萬元 □5,000-6000 萬元 □6,000-8,000 萬元 □8,000 萬元-1 億元 □1-1.5 億元 □1.5-2 億元 □2-2.5 億 □2.5-3 億元 □3 億元以上
貴公司農產品（生鮮與加工品）檢驗之營業額佔整體公司營業額的比例	□1－10% □11－20% □21－30% □31－40% □41－50% □51－60% □61－70% □71－80% □81－90% □91－100%

三、貴公司人力結構調查

工作職務	工作內容描述	105 年新聘人員數	實際從業總人員	員工學歷分布			員工經歷分佈（最多比例為主）			現階段人才招募瓶頸	人才供需現況
				高中職及以下	大學（專）	碩博士	1 年（以下）	1-5 年	5 年（以上）		
（範例）		2	10 人	2	5	3			V	相關經驗不足	供過於求
技術面	樣本採樣蒐集、操作化學測試、樣品檢驗分析，開發實驗方法。										☐ 供過於求 ☐ 供需均衡 ☐ 人才不足
品管面	定期更新實驗室管理手冊及標準作業程序，執行實驗室認證、年度內部稽核計畫、例行品保稽核										☐ 供過於求 ☐ 供需均衡 ☐ 人才不足
法務面	審閱修改與撰擬法律相關文件，處理偽造、變造檢驗報告及文件等案件，提起訴訟及開庭，包括出席調解庭及訴訟庭。										☐ 供過於求 ☐ 供需均衡 ☐ 人才不足
行政面	協助相關行政作業、人力資源管理、撰寫檢驗報告、資料整合核對、回覆客戶報告問題										☐ 供過於求 ☐ 供需均衡 ☐ 人才不足
銷售面	針對相關產業，進行化性測試認證、檢測服務、稽核之業務推廣										☐ 供過於求 ☐ 供需均衡 ☐ 人才不足

四、貴公司目前所招聘人力之背景主要分布為下列何重點學門（科系）(可複選)

請根據上頁問題填答，填寫各工作職務之重點學門科系，此科系學門分類採用教育部之分類，並篩選出檢驗產業相關之科系。

工作職務	重點學門																			
	工程及工程業學門				農業學門			物理、化學及地球科學學門		製造及加工學門	生命科學學門		醫藥衛生學門				法律學門	商業及管理學門	傳播學門	人文學門
	化工及製程學類	環境保護科技學類	電機與電子工程	機械工程學類	農作物及畜牧生產學類	園藝學類	其他農業學類（農化、植物保護、農業經濟及推廣）	化學學類	物理學類	食品科學學類	生物學類	生物化學類	醫學學類	公共衛生學類	藥學學類	醫學技術及檢驗				
（範例）	V																			
技術面																				
品管面																				
法務面																				
行政面																				
銷售面																				

五、未來三年貴公司在人力招募之期望（含學歷與經歷要求、人力職能特質）：

工作職能	員工學歷要求	員工經歷要求	是否需延攬海外人才	職能特質或所需技能要求
（範例）	□高中職及以下 ☑大學及專科 □碩士及博士	□1 年以下 ☑1-5 年 □5 年以上	□是 ☑否	具有機分析經驗，實驗室工作經驗
技術面	□高中職及以下 □大學及專科 □碩士及博士	□1 年以下 □1-5 年 □5 年以上	□是 □否	
品管面	□高中職及以下 □大學及專科 □碩士及博士	□1 年以下 □1-5 年 □5 年以上	□是 □否	
法務面	□高中職及以下 □大學及專科 □碩士及博士	□1 年以下 □1-5 年 □5 年以上	□是 □否	
行政面	□高中職及以下 □大學及專科 □碩士及博士	□1 年以下 □1-5 年 □5 年以上	□是 □否	
銷售面	□高中職及以下 □大學及專科 □碩士及博士	□1 年以下 □1-5 年 □5 年以上	□是 □否	

六、未來產業景氣預估

產業景氣影響因子		2018 年	說明
級距尺度		請填寫以下數字　-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 （-3 為最高負影響-2 次之、3 為最高正影響）	
範例：消費者對檢驗中藥性的認知		1	國人對於食品安全意識提高
以「+」表示正影響，「-」表負影響，若不為景氣主要影響因子則可不填	1. 消費者對檢驗重要性的認知		
	2. 送驗單位對檢驗重要的認知(如認知不足，可能會以價格決定送檢單位)		
	3.社會環境（如食品安全、飲食習慣）		
	4. 國外技術引進或國內研發技術突破		
	5. 檢驗成本的降低		
	6. 國際檢驗廠商加入國內市場		
	7. 人力資源的充足		
	8. 其他		
產業景氣預估(2018-2020)		□保守 □持平 □樂觀	

未來營業額成長率預估	2018 年	_____ %	2019 年	_____ %	2020 年	_____ %

七、貴公司未來三年人力需求調查【請您參照項目六未來產業景氣預估所選擇的情境來填答】

工作職務	2018 年人力新增需求預估		備註
	填寫範例	持平情境	
預估 2018 年人力需求調查			
技術面	+5 人		
品管面	-3 人		
法務面	+2 人		
行政面	+1 人		
銷售面	+0 人		

八、貴公司人才招募來源

整體而言，貴公司人才主要來源？（可複選）	（　）網路人力銀行/報章刊登　（　）校園徵才　（　）業界挖角　（　）公司網站　（　）親友介紹 （　）其他_____		
貴公司希望政府/學術機構未來可以辦理哪些主題培訓，提高貴公司人才的選育用留？（可複選）	技術面	□提高檢驗容量　□檢驗技術開發 □簡化檢驗流程　□自動化檢驗技術	其他（請加以說明）：
	品管面	□檢驗品質管理　□稽核作業管理流程	
	法務面	□國際法規認證　□檢驗安全法規 □訴案案件處理與協調談判	
	行政面	□檢驗效能評估　□顧客關係經營 □客服中心營運管理　□財務規劃與管理　□人力資源管理	
	銷售面	□市場行銷及拓展　□行銷與品牌經營 □消費行為分析　□市場調查及分析　□國際經營管理策略	
貴公司希望政府可提出哪些政策，以提升檢驗產業之專業人才數量和素質？（可複選）	□政府單位提供企業相關政策優惠　□政府協助企業延攬海外人才 □政府提供產學合作之管道與獎勵機制　□政府舉辦產學間的交流活動 □政府舉辦跨領域人才培訓班　□政府針對企業人才提供留學獎勵機制 □產業人才投資方案		其他（請加以說明）：

九、是否可以請貴公司針對未來檢驗產業的人才需求提出建言，以提供有關政府制訂人才政策的參考

_____

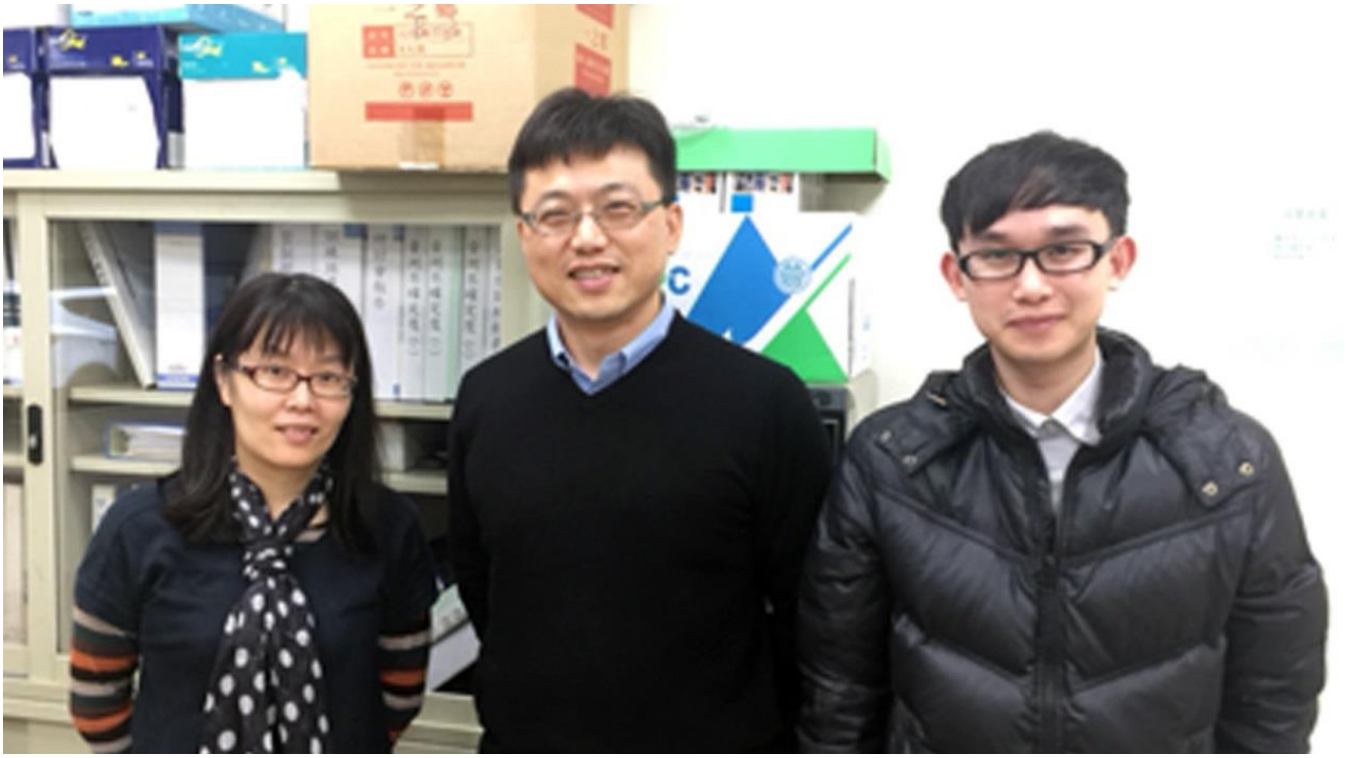
_____

_____

問卷結束,感謝您的回答！

簽名:_____

附錄二、業者訪談照片



財團法人食品工業發展研究所

附錄三、業者訪談紀要

壹、財團法人台北市瑠公農業產銷基金會

- 日期：2018/1/16 14:00-15:00
- 地點：新北市新店區民權路 50 號 4 樓
- 訪談者：孔繁慧 主任
- 訪談內容：

一、 組織背景：

1. 瑠公農業產銷基金會由「台北市瑠公農田水利會」捐資創立之專業性農業服務機構。創立時積極爭取進入北部區檢中心，由於北部學校缺少農藥檢驗相關設施，故由瑠公農業產銷基金會作為北部區檢中心代表。
2. 瑠公農業產銷基金會屬於非營利組織，承接計畫案與資金資助，並無業務人員與業績壓力。
3. 創立時營運方向原為產銷基金會，協助農民做小包裝直銷到市場，防止中盤商剝削，後來董事長認為應該落實農民教育，需要設立實驗室教育農民，作農藥殘留檢驗，再依據數據做為輔導農民的依據，輔導農民屬於服務性質，並不會收農民費用。
4. 瑠公農業產銷基金會為台灣第一家拿到實驗室認證之公司。

二、 人才培育

1. 檢驗中心所需人才並非一定是高學歷、相關科系，公司較常內部徵才，員工多為非相關科系，會有一定的培訓期間，邊教學邊實作（優點：重新學習所以會按照規章 SOP 走，缺點：所需時間較長），菁英人才可能會較難服從規章做實驗。
2. 基金會技術成熟，由於員工穩定較無流動率，公司體恤員工，替員工保癌症險、意外險，注意工作上的危險，減少有機溶劑使用量、降低環境污染，保障員工身體健康。

三、 市場需求

1. 經過食安五環政策推廣，許多農藥檢測都集中於年底，但目前農藥檢測市場並無擴增，造成在檢驗量上並無顯著增加，但過於集中與臨時，所以需要臨時人力，但對正職人力需求並無顯著影響，增加員工疲累卻無實質產業效益。
2. 台灣檢驗產業因外商進駐，市場供過於求以致價格降低，由過去價格 9000/件降低至 2500/件，對國內產業市場是種打壓，應效仿日本的營運方針與政策保護，在日本的檢驗價格仍然維持在台灣 10 倍。

四、 研發

1. 檢驗中心有注重實驗室的品質主管與技術組，彼此間也會相互支援已達到效率提升。
2. 主要營收來自於資金援助與接收政府計畫案(至少 1/2)，其他驗證單位和產銷履歷有機認證也會找瑠公農業產銷基金作為合作實驗室。
3. 基金會過去幾年都在賠本，近期才開始賺錢，原因在於檢驗方法的調整，如：儀器檢測能

夠偵測更多項農藥以及提升步驟精簡化，使一定時間內員工檢測的數量能夠顯著提升。

五、 對問卷設計之建議

1. 在問卷中的影響景氣因子的評估較不易理解，此部分的問項可以再調整。
2. 消費者對檢驗重要性的認知不足：消費者容易受到市場報導混淆，媒體對農藥重金屬的認知也不足(例如強調農藥零檢出)，導致消費者購買偏重產品價格。
3. 農民對檢驗重要性的認知不足：農民只在乎合格與否，對於整本檢驗報告可對生產管理幫助的認知較不足。

六、 培訓課程

1. 每年積極參與 TAF 培訓課程，不過因為人才穩定流動率低，所以每年參與課程的人員不會差異太大，TAF 希望能多派些新人過去訓練。
2. 組織定期開設『農藥檢測之認識』課程，教育農民如何去看檢測資料，能從資料上發現甚麼問題，要如何去解決問題。

貳、財團法人食品工業發展研究所

■ 日期：2018/1/24 14:00-15:00

■ 地點：新竹市東區食品路 331 號

■ 訪談者：楊筱冬 副主任

■ 訪談內容：

一、組織背景

1. 財團法人食品工業發展研究所，主要營收來自於政府計畫資金，也與里仁、統一和國防學校等大廠商合作；由於檢驗價格高於業界，合作廠商皆具有相當規模，以講求高檢驗品質為主，願意投入足夠的時間和金錢獲取最穩定的實驗結果，有別於業界的快速認證。
2. 組織檢測項目眾多，含括蔬果、肉類、乳品、食品加工、環境檢測和動植物等疫情檢控都在業務範疇中,其中農產品檢測大約占所有品項的10%左右,也與業者合作做技術後轉移，開設訓練班做菌種鑑定並提供食品安全與品保管制工廠的驗證服務。

二、 人力結構

1. 品管人員主要來自於資深技術人員，在組織時間多為兩年以上，知曉組織完整實驗流程而擔任此職。
2. 法務人員於食工所內有一位律師，而訴訟案件則是由主任出面處理，檢驗報告修改則屬於行政部門。
3. 在食工所沒有特別設立銷售部門，主要由行政部門擔當銷售與接洽，資深技術人員可至行政部門擔任此職，以作為單元主持人對外開課，實行技術推廣，而若遇到樣品高峰期，行政部門也需回到實驗室支援樣品處理。
4. 在組織任職 5 年為一個基準點，任職 5 年以上人才趨於穩定，流動率低。
5. 技術人員主要為食品科學背景最多而生物化學次多。

三、 人力招募

1. 食工所待遇起薪(大學:32500 新台幣, 碩士:39500 新台幣)，但因竹科競爭食品生產製程人才，以致競爭激烈，極具徵才壓力，故技術人員時常招募不足。
2. 組織內技術人員流動率較高，由於人才不願時常接觸有機化學溶劑，且實驗流程每日變化性低，日久易感到疲乏，人才難以久留，故在技術人員的缺乏較為嚴重。
3. 希望募集續有食品、生化背景之人才，具有相關背景學習效率高，能馬上接手精密儀器。

四、產業影響因子

1. 組織講求不與民爭利，檢驗價格較不受市場波動影響，並無產業競爭價格降低之壓力，檢驗價格約為 6000 元/件，保障檢測結果精準為主，與業界便宜、快速之方針不同，故合作公司皆為大廠商。
2. 組織認為國外技術引進將提升產業的突破，組織曾有美國與土耳其員工而現今有馬來西亞員工，希望能夠招募海外人才以此精進更廣闊的視野。

五、教育訓練

1. 希望政府能夠推廣產學合作獎勵機制與留學獎勵機制，將員工送往外國受訓進修，近年來的只會到國外廠作觀摩，只會參觀幾天無法久留。
2. 組織認為簡化檢驗流程能提高競爭力，希望政府能夠協助企業延攬海外人才，提升組織技術面與生產力。

參、新北市政府衛生局

- 日期：2018/1/31 14:00-15:00
- 地點：新北市板橋區英士路 192-1 號 6 樓
- 訪談者：劉君豪 科長
- 訪談內容：

一、組織背景

1. 組織成立以來以食品安全為主軸，至今因食安風暴促使民眾對相關議題的關注，也提高組織在農藥殘留檢驗量上的業務量，占整體檢驗項目的三成，組織並無對外承接案件，以政府計畫與案件為主，屬於非營利組織。
2. 精準檢測為組織之根本，同時肩負檢測報告出件之時間壓力，目前因應政府食安五環扣政策，檢測項目多集中於年前，為檢測高峰期。

二、人力結構

1. 人力招募為國家考試為主，組織也會因應人力需求採約聘與約用制徵求相關技術人才，主要學術背景以食品科系最高，生化次之，部分農化背景，主要以有實驗經驗為主，經驗需求大於學歷。
2. 品管人員以過去經歷為主，如非必要並不會對外徵才，以組織內有經驗之技術人員擔任此職。
3. 由於技術人才流動率較高加上產學落差大，並無特別設立檢測人才之主要科系，以致學用困難，適應期與碰牆期較長，造成人才流動與不足。

三、人力招募

1. 排除國家考試錄取以外，招募人員主要以食品、化學等相關科系，具有實驗經驗之人才為優先，大學及專科以上即可，技術人員若有 1-5 年以上實驗經驗最佳，品管人員至少需要 3 年的相關經歷。
2. 目前組織不考慮延攬海外人才，主因為目前資金預算不足，無法聘請海外人員，若要聘請一位海外人才則須以三倍的基礎薪資去招募，以目前政府機關的營運模式尚無法提出如此預算留住海外人才。

四、產業影響因子

1. 消費者認知影響甚鉅，組織日前檢測奶茶生菌數過高，則容易遭致消費者集體抵制，民眾易受媒體影響，無法客觀全面看待這項議題，需要提高宣導教育，讓民眾對檢測與食安有更深入了解。
2. 檢驗成本提高，農藥檢測項目由過去 280 多項新增至今 300 多項不斷提高，以非營利組織方面檢測成本不斷再提高。
3. 以政府機關層面，國外技術帶動檢測技術發達與精進，而相對外商進入國內市場對國內檢測產業勢必帶來極具的影響，由於政府產業不受市場波動，但仍需保障民間檢測機構不受外商壓迫。
4. 未來產業景氣預估樂觀，勢必檢測項目與需求量會穩定提升，因應上升的需求量，希望政府能以合理的成本為前提做檢測。

五、教育訓練

1. 提倡跨領域人才訓練之重要性,檢測產業並非只有食品與化學,其檢測項目橫跨眾多領域，提升人才背景之延展性有助於因應廣大檢測試場要求，亦可減低適應期之不良反應，提升產值與效率。
2. 提倡產學交流活動之重要性，產學落差大，主因為校園試驗講求實驗運作之最低標準，而政府機關則是講求最高標準以提升精準與時效性，產學鴻溝落差大，加上檢測領域廣博，以致技術人員難以負荷多領域之衝擊，必須由校園開始做產學媒合，減少日後就業之職能落差。
3. 檢驗新知與品管作業等與檢測相關之訓練皆樂於接受，講求人才務實訓練，提升組織檢測量能。

附件四、檢驗產業人才供給調查問卷

一、基本資料

問項	請依照實際的狀況進行勾選
學校	
科系	
年級	
姓名	
電子郵件信箱	
請問您目前具有以下的那些技能與知識（可複選）	□物理學 □普通化學 □有機化學 □物理化學 □生物化學 □分析化學 □環境化學 □土壤學 □微生物學 □食品加工學 □食品化學 □食品微生物學 □食品分析學 □農藥學 □生物學 □分子生物學 □細胞生物學 □酵素學 □食品衛生與安全 □其他(請加以說明)：

二、投入檢驗產業意願調查

問項	請依照實際的狀況進行勾選
請問您在畢業/服役之後，是否有意願投入檢驗產業發展?	□是，有意願。（請回答三、檢驗產業就業傾向調查，不用回答四） □否，無意願。（請跳答四、其他領域就業傾向調查） □其他（請說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）

三、檢驗產業就業傾向調查

問項	請依照實際的狀況進行勾選
請問您想在檢驗產業中尋找哪類型的工作（可複選）	□技術類人員 □品管人員 □法務人員 □行政人員 □業務行銷人員 □其他（請說明:______________________________）
請問您想要投入檢驗產業的理由（可複選）	□ 對該產業熟悉度 □ 產業發展前景 □ 工作成就感 □ 看到公司職缺訊息 □ 企業制度完善性 □ 個人職涯規劃 □ 薪水 □ 工作地點 □ 工作環境 □ 福利層面考量 □ 自身技能 □ 家庭因素 □ 其他創業規劃 □ 企業/產業人才培育計畫 □ 其他：______________

備註：

工作職務	各類型工作說明
技術類人員	樣本採樣蒐集、操作化學測試、樣品檢驗分析，開發檢驗方法，如有機化學分析師。
品管人員	定期更新實驗室管理手冊及標準作業程序，執行實驗室認證、年度內部稽核計畫、例行品保稽核。
法務人員	審閱修改與撰擬法律相關文件，如訴訟狀、契約、存證信函、法律意見書等。處理偽造、變造檢驗報告及文件等案件，提起訴訟及開庭，包括出席調解庭及訴訟庭。
行政人員	協助相關行政作業、人力資源管理、撰寫檢驗報告、資料整合核對、回覆客戶報告問題。
業務行銷人員	針對相關產業，進行化性測試認證、檢測服務、稽核之業務推廣

四、其他產業就業傾向調查

問項	請依照實際的狀況進行勾選
請問您計畫往何種產業發展	□繼續進修　（□相關科系；□非相關科系，進修＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿科系） □就業　（說明＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿） □其他　（說明＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
請問您不考慮檢驗相關產業的因素為何？（可複選）	□ 對該產業熟悉度　□ 產業發展前景　□ 工作成就感　□ 未曾看到公司職缺訊息 □ 企業制度完善性　□ 個人職涯規劃　□ 薪水　□ 工作地點　□ 工作環境 □ 福利層面考量　□ 自身技能　□ 家庭因素 □ 其他創業規劃　□ 企業/產業人才培育計畫 □ 其他：＿＿＿＿＿＿

五、政策建議

除一般專業知識外，您認為政府/學術機構可辦理哪些培育課程，有助於進入檢驗產業(可複選)	技術面	□ 提高檢驗容量　□ 檢驗技術開發 □ 簡化檢驗流程　□ 自動化檢驗技術
	品管面	□ 檢驗品質管理　□ 稽核作業管理流程
	法務面	□ 國際法規認證　□ 檢驗安全法規 □ 訴案案件處理與協調談判
	行政面	□ 檢驗效能評估　□ 顧客關係經營 □ 客服中心營運管理　□ 財務規劃與管理　□ 人力資源管理
	業務行銷面	□ 市場行銷及拓展　□ 行銷與品牌經營 □ 消費行為分析　□ 市場調查及分析　□ 國際經營管理策略
	其他	請加以補充：
您認為哪些方案，是有助於您進入檢驗產業？（可複選）	□引入業界專家作為師資開設實務課程，降低學用落差。 □舉辦學生校外觀摩課程，增加產業熟悉度。 □開設暑期實習管道與機會，增加工作相關經驗。 □暑期開設檢驗學分班，學習產業所需技能。	

	□增加產學合作管道，以鼓勵相關人才進入產業。 □提供短期國企業觀摩機會，增加國際視野與了解產業前景。 □邀請國際具產業能力師資來台演講授課，促進檢驗技術交流。
	□其他（請加以說明）:

問卷結束,感謝您的回答！

附錄五、專家座談會照片

附錄六、專家座談會簽到單

檢驗人才供需調查及推估分析計畫

107 年度「檢驗產業人力供需調查」專家座談會　簽到表

壹、時間：107 年 04 月 18 日（星期三）下午 2 時 00 分至下午 4 時 30 分

貳、地點： 行政院農業委員會 112 會議室

參、出席單位及人員：

出席單位及人員			簽名處
單位	職稱	姓名	姓名
行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所	所長	費雯綺	
行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所	組長	徐慈鴻	
行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所	副研究員	林韶凱	
行政院農業委員會科技處	技士	許萌芳	
上準環境科技股份有限公司	副總經理	鄭景智	
振泰檢驗科技股份有限公司	副總經理	陳石松	
財團法人中央畜產會-技術服務中心	主任	郭素蓮	
瑠公農業產銷基金會-農業檢驗中心	主任	孔繁慧	
國立虎尾科技大學-農業與生物科技產品檢驗服務中心	中心主任	沈振峯	
國立台灣大學-農業化學系	教授	顏瑞泓	
元培醫事科技大學-食品科學系	教授	張宜煌	

1

檢驗人才供需調查及推估分析計畫

107 年度「檢驗產業人力供需調查」專家座談會　簽到表

壹、時間：107 年 04 月 18 日（星期三）下午 2 時 00 分至下午 4 時 30 分

貳、地點： 行政院農業委員會 112 會議室

參、出席單位及人員：

出席單位及人員			簽名處
單位	職稱	姓名	姓名
台灣農業科技資源運籌管理學會	理事長	廖宜慶	廖宜慶
台灣農業科技資源運籌管理學會	秘書長	李翎竹	李翎竹
台灣農業科技資源運籌管理學會	助理研究員	陳偉齊	陳偉齊
台灣農業科技資源運籌管理學會	專員	胡庭瑋	胡庭瑋

附錄七、專家專家政策建議問卷

A.人力資源面

現況問題	擬解決策略	重要性評分	可行性評分	評分說明
學校訓練學生實驗操作的正確性，而業界要求試驗操作的精準與時效性，加上檢測領域範圍較廣，以致新進技術人員進入職場適應性較差進而離職率也較高。	一、增加產學合作與業界提供寒暑假業界實習機會，提升學生對業者運作的熟悉度，減少日後就業職能落差。			
	二、檢測產業所包含之檢測項目跨眾多領域，提升人才背景之延展性有助於因應廣大檢測市場要求，學校端加強跨領域人才訓練，可提升未來人才在職場場域的發展性，進而提升人才留任比率。			
由於檢驗工作常需要接觸有機化學溶劑，往往是人才進入這個產業的疑慮與離職的因素。	、加強員工職場相關保障，如癌症險、外險、提供員工健康檢查。			
	、改善工作場域的安全性，如加強工安育、減少有機溶劑使用量等。			
人才競爭激烈，極具徵才壓力，實驗流程每日變化性低，日久易感到疲乏，故在技術人員的缺乏較為嚴重。	一、發展自動化檢驗技術，提升檢驗的效率及品質，減少人員的負擔。			

（續上頁）	二、希望政府能夠推廣產學合作獎勵機制增加人才來源管道。			
	三、業界對於人才職涯發展有較完善的規劃與保障，例如職務輪調、長期任職的獎勵措施。			
業務高峰期集中，造成特定時間人才負擔過高，例如配合食安五環政策，許多農藥檢測都集中於年底。	一、因應人力需求採約聘與約用制徵求相關技術人才。			
	二、增加產學合作，例如在寒暑假培養學生實作能力，年底業務高峰期受過訓練的學生協助檢測工作的進行，解決季節性人力缺乏問題。			
在人力資源面向，請您補充其他策略建議				

B. 產業發展面

現況問題	擬解決策略	重要性評分	可行性評分	評分說明
消費者對檢驗重要性的認知不足，容易受到市場報導混淆。	需要提高宣導教育，並結合現有食農教育推廣系統，讓民眾對檢驗與食安關聯性有更具體的認識。			
農民對檢驗報告所能發揮的功能認知不足，導致於農民趨向選擇提供採取低價競爭的檢驗公司，進而造成市場劣幣驅逐良幣。	定期開設『農藥檢測之認識』課程，教育農民如何去看檢測資料，能從鑑驗報告上發現甚麼問題，進而在栽培管理過程去解決農安問題。			
檢驗成本逐年提高，農藥檢測項目由過去 280 多項新增至今 373 項且持續增加中，但業者願付的檢驗費用並沒有因素增加。	檢驗方法的調整，如：簡化儀器操作步驟或加速濃縮的時效性，使一定時間內員工檢測的數量能夠顯著提升。			
在產業發展面向，請您補充其他策略建議				

問卷結束,感謝您的回答！

簽名：_____

附錄八、106 年重點產業人才供需調查及推估結果填報表

一、106 年重點產業人才供需調查及推估結果填報表

產業別：檢驗產業

表 1　產業調查範疇及趨勢

產業調查範疇[1]	1. 行業標準分類代碼(4碼)：7129(其他技術檢測及分析服務業) 2. 調查範疇相關說明：檢驗產業是指用來收集、處理、檢查及分析檢體的檢測診斷產品，包括試劑及相關藥品、必要設備、系統及其他相關的輔助儀器等。由於檢驗產業橫跨工業、生命科學、食品及環境、消費品，及一般商品不同範疇，考量到調查有效性、食安領域在全球成為重要議題，及農業藥物毒物試驗所的核心業務，本次調查聚焦於農業用檢測檢驗，並鎖定當中的農產品檢測檢驗的藥物殘留檢測，即農藥殘留檢驗領域。 3. 本次調查聚焦於檢驗服務提供廠商，而未涉及檢驗產品生產、文化傳媒，及消費端。
產業發展趨勢[2]	1. 由於我國目前農用檢測進出口並未將農業用檢測產品單獨列出，以關稅代碼(38220090902)的進出口值作為參考，2016年之出口值約83百萬美元，進口值約為175百萬美元，貿易總值（不含復運）約260百萬美元；並且2007年到2017年貿易總額（不含復運）增加2倍、出口額增加10倍、進口額增加1.6倍，突顯我國農用檢驗產品的市場潛力。。 2. 我國核准登記農藥產品有536種(防檢局農藥資訊服務網，2018/1/11)，禁用農藥則有130種(農藥資訊服務網，2018/1/1)，而較普遍應用的檢驗方式概分為二類：多重農藥殘留分析方法、生化檢驗法（周桃美，2017)。台灣農產運銷系統之農藥殘留檢測，至2014年止，已輔導設置逾380處工作站，包括有產地、批發市場、超市食品、衛教單位等 。根據國內2013年對市售及包裝場農產品農藥殘留之監測，合計以儀器化學法抽驗檢測者達11,485件（包括蔬果7,983件、茶葉2,000件、稻米1,502件)，估計其市場需求規模約為新台幣5.1千萬元；另以生化法快篩檢測者有52萬件，粗估其市場需求為新台幣3.1億元。檢測結果以豆菜類、果菜類及小葉菜類為農藥風險較高的蔬菜，而不合格件數中，殘留農藥為芬普尼者最多，其次是待克利、達滅芬及得克利。

	3. 近年國內食安問題屢屢成為媒體焦點，例如臺灣大學「食品安全中心」總結2015年重大食安事件中，提出當年五項重大議題分別為：「食品含違法毒物、工業化合物及違法使用食品添加物；輸入原料農藥殘留管理；過期成品庫存、再製與不當再販賣問題；校園團膳管理；食安事件中的法律責任」(張德厚，2015)，突顯食品檢驗的重要性。以校園午餐為例，自105學年第1學期起，配合推動學校午餐使用四章一Q國產生鮮食材，於教育單位辦理聯合稽查時，由農業單位執行生鮮蔬果食材農藥殘留抽驗工作，並持續擴大辦理學校午餐生鮮蔬果食材農藥殘留檢驗(經濟日報，2017/10/31)包括市場業者(自由時報，2017/1/10)、國小(自由時報，2017/1/3)，及地方政府(自由時報，2017/12/26)皆強調設置農藥檢驗機構，甚至認為學校營養師需具有蔬果農藥殘毒快速檢測技術證書，可預期國內對於農藥殘留檢驗的市場需求將會愈加擴大。

填表說明：

1. 產業調查範疇之標準分類，請參照行政院主計總處105年第10次修訂「行業標準分類」，儘可能填列至細類(4碼)；上述細類說明如仍無法確定範疇，可參考財政部101年第7次修訂「稅務行業標準分類」定義，並填列前4碼，上述分類標準請參照至下列網址；如產業屬跨領域、新興型產業，著實無法對應現行行業標準分類者，則可保留填寫彈性。
   (1) 行政院主計總處網站(https://www.dgbas.gov.tw)首頁/主要業務/政府統計/統計法制與標準分類/統計標準分類/行業標準分類。
   (2) 財政部網站(https://www.mof.gov.tw)首頁/財政及貿易統計/稅務行業標準分類/查詢系統。
2. 請條列分析產業未來之發展趨勢。

表 2　專業人才供需量化分析

單位：人

<table>
<tr><td rowspan="5">推估調查結果</td><td rowspan="2">景氣情勢</td><td colspan="2">107年</td><td colspan="2">108年</td><td colspan="2">109年</td></tr>
<tr><td>新增需求</td><td>新增供給[1]</td><td>新增需求</td><td>新增供給</td><td>新增需求</td><td>新增供給</td></tr>
<tr><td>樂觀</td><td>376</td><td rowspan="3">2041</td><td>469</td><td rowspan="3">2235</td><td>479</td><td rowspan="3">2427</td></tr>
<tr><td>持平</td><td>123</td><td>144</td><td>148</td></tr>
<tr><td>保守</td><td>-130</td><td>-181</td><td>-184</td></tr>
<tr><td>景氣[2]定義</td><td colspan="6">(1)　樂觀=107年營業額成長率15.88%；108年營業額成長率19.78%；109年營業額成長率20.21%
(2)　持平=107年營業額成長率5.19%；108年營業額成長率6.08%；109年營業額成長率6.23%
(3)　保守=107年營業額成長率-5.50%；108年營業額成長率-7.63%；109年營業額成長率-7.75%</td></tr>
<tr><td colspan="2">廠商目前人[3]才供需現況</td><td colspan="6">表示人才充裕之廠商百分比：　4　%；表示供需均衡之廠商百分比：　45　%；表示人才不足之廠商百分比：　51%</td></tr>
</table>

* 新增需求計算方式：年產業新增需求人數 = 回收問卷企業預估該年新增需求人數*（1/回收問卷企業占產業產值率）

** 新增供給計算方式：學生願意投入比例*相關科系大四學生總人數

表 3　專業人才質性需求分析

所欠缺之專業人才職類[1]	人才需求條件									招募情形		運用困[6]難主要原因	有無[7]職能基準(級別)
	工作內容簡述	最低教育程度[4]			學類(代碼)[2]	能力需求[3]	最低工作年資[4]				招募[5]難易	海外攬才需求		
		高中以下	大專	碩士以上			無經驗可	2年以下	2-5年	5年以上				
技術人才	此職務內容包含樣本採樣蒐集、操作化學測試、樣品檢驗分析，開發實驗方法。		V		化學工程及製程學類(0711) 環境保護科技學類(0712) 電機與電子工程學類(07141) 機械工程學類(0715) 農作物及畜牧生產學類(0811) 園藝學類(0812) 其他農業學類(0819) 化學學類(0531) 物理學類(0533) 食品科學學類(0721) 生物學類(0511) 生物化學類(05123) 醫學學類(09121) 公共衛生學類(09191) 藥學學類(09161) 醫學技術及檢驗學類(0914)	1. 具有機分析經驗 2. 具食品化學分析實驗室工作經驗 3. 具串聯式質譜儀的操作經驗並具備圖譜判定能力 4. 具檢驗分析經驗（至少1~2個月實習） 5. 具化學或微生物實驗室操作經驗		V			難	無	1. 人員流動率高。 2. 相關經驗不足。 3. 無檢驗背景。 4. 薪資低。	

所欠缺之專業人才職類[1]	人才需求條件									招募情形		運用困[6]難主要原因	有無[7]職能基準(級別)
	工作內容簡述	最低教育程度[4]			學類(代碼)[2]	能力需求[3]	最低工作年資[4]				招募[5]難易	海外攬才需求		
		高中以下	大專	碩士以上			無經驗可	2年以下	2-5年	5年以上				
品管人才	應定期更新實驗室管理手冊及標準作業程序，執行實驗室認證、年度內部稽核計畫、例行品保稽核。		V		化學工程及製程學類(0711) 環境保護科技學類(0712) 農作物及畜牧生產學類(0811) 園藝學類(0812) 其他農業學類(0819) 化學學類(0531) 食品科學學類(0721) 生物學類(0511) 生物化學類(05123) 公共衛生學類(09191) 藥學學類(09161) 醫學技術及檢驗學類(0914)	1. 具ISO17025實驗室認證規範資格或曾受相關訓練，實驗室工作經驗。 2. 具有機分析經驗。 3. 具食品檢驗分析經驗。 4. 具品質管理實驗的實務經驗。			V		難	無	1. 無農業化學背景。 2. 不愛待在實驗室。 3. 害怕接觸有機化學溶劑。 4. 相關經驗不足。	

所欠缺之專業人才職類[1]	人才需求條件										招募情形		運用困[6]難主要原因	有無[7]職能基準(級別)
	工作內容簡述	最低教育程度[4]			學類(代碼)[2]	能力需求[3]	最低工作年資[4]				招募[5]難易	海外攬才需求		
		高中以下	大專	碩士以上			無經驗可	2年以下	2-5年	5年以上				
銷售人才	此職務內容為針對相關產業，進行化性測試認證、檢測服務、稽核之業務推廣。		V		化學工程及製程學類(0711) 環境保護科技學類(0712) 電機與電子工程學類(07141) 機械工程學類(0715) 農作物及畜牧生產學類(0811) 其他農業學類(0819) 化學學類(0531) 食品科學學類(0721) 生物學類(0511) 生物化學類(05123) 醫學學類(09121) 公共衛生學類(09191) 藥學學類(09161) 醫學技術及檢驗(0914) 法律學門(0421) 人文學門(0221) 傳播學門(03214) 商業及管理學門(0411)	1. 具有行銷經驗 2. 具實驗室業務工作經驗 3. 了解食品檢測整體市場及熟悉產業需求 4. 熟悉衛生檢驗標準相關法規			V		普通	無	1. 具備行銷經驗者，對於實驗室相關經驗不足。	

所欠缺之專業人才職類[1]	人才需求條件										招募情形		運用困[6]難主要原因	有無[7]職能基準(級別)
	工作內容簡述	最低教育程度[4]			學類(代碼)[2]	能力需求[3]	最低工作年資[4]				招募[5]難易	海外攬才需求		
		高中以下	大專	碩士以上			無經驗可	2年以下	2-5年	5年以上				
行政人才	此職務內容為協助相關行政作業、人力資源管理、撰寫檢驗報告、資料整合核對、回覆客戶報告問題。		V		商業及管理學門(0411) 其他農業學類(0819) 食品科學學類(0721) 化學學類(0531) 人文學門(0221)	1. 具有相關經驗 2. 熟悉採購與會計 3. 正向積極的工作態度	V				易	無	1. 應徵者缺乏進入實驗室的背景與經驗。	
其他分析	1. **可能消失的既有職類**：(如研究調查發現，因應數位化、智慧化發展而有未來可能消失的既有職類者，請簡述之。) 2. **可能出現的新興職類及其職能需求**：(如研究調查發現，因應數位化、智慧化發展而有未來可能出現的新興職類，但我國業者尚未浮現需求者，請填列之，並簡述其職能需求內容。)													

填表說明：

1. 所需專業人才職類，請貴單位配合表2產業人才供需推估結果，調查該產業未來所欠缺之專業人才職類。
2. 學類代碼，請參照教育部106年第5次修訂「學科標準分類」，儘可能填列至學類代碼(4碼)，上述分類標準請參照至下列網址，教育部網站(https://www.edu.tw)首頁/教育資料/教育統計/統計標準分類/中華民國學科標準分類第5次修正 (106年9月)。
3. 能力需求請以條列式說明。
4. 學歷、工作年資請以勾選方式填列。
5. 招募難易度請分為「易」、「普通」、「難」3種難易程度填寫。
6. 請填寫人才運用困難之主要原因，如：專業度不足、就業力不足(抗壓性、溝通力、團隊精神等)、流動率過高...等。(本問項可選擇性填寫)
7. 請參照勞動部勞動力發展署 iCAP 職能發展應用平台 (https://icap.wda.gov.tw)，檢視所列職類目前是否已完成職能基準訂定，已完成訂定者請配合填寫其「基準級別」(尚未研析基準級別者，可省略填寫)。

表 4　人才問題及因應對策

人才問題[1]	因應對策(請填列具體規劃)[2]
• 學校訓練學生實驗操作的正確性，而業界要求試驗操作的精準與時效性，加上檢測領域範圍較廣，以致新進技術人員進入職場適應性較差進而離職率也較高。	• 增加產學合作與業界提供寒暑假業界實習機會，提升學生對業者運作的熟悉度，減少日後就業職能落差。 • 檢測產業所包含之檢測項目跨眾多領域，提升人才背景之延展性有助於因應廣大檢測市場要求，學校端加強跨領域人才訓練，可提升未來人才在職場場域的發展性，進而提升人才留任比率。
• 由於檢驗工作常需要接觸有機化學溶劑，往往是人才進入這個產業的疑慮與離職的因素。	• 加強員工職場相關保障，如癌症險、意外險、提供員工健康檢查。 • 改善工作場域的安全性，如加強工安教育、減少有機溶劑使用量等。
• 人才競爭激烈，極具徵才壓力，實驗流程每日變化性低，日久易感到疲乏，故在技術人員的缺乏較為嚴重。	• 發展自動化檢驗技術，提升檢驗的效率及品質，減少人員的負擔。 • 希望政府能夠推廣產學合作獎勵機制增加人才來源管道。 • 業界對於人才職涯發展有較完善的規劃與保障，例如職務輪調、長期任職的獎勵措施。
• 業務高峰期集中，造成特定時間人才負擔過高，例如配合食安五環政策，許多農藥檢測都集中於年底。	• 因應人力需求採約聘與約用制徵求相關技術人才。 • 增加產學合作，例如在寒暑假培養學生實作能力，年底業務高峰期受過訓練的學生協助檢測工作的進行，解決季節性人力缺乏問題。

表 5 「5+2 產業」所需職務調查表

5+2 產業	相關產業	資訊科技			工程研發						製造品管				建築營造		管理財經							行銷業務			門市客服		教育傳播				其他專業										跨領域需求
		01 電腦硬體	02 資訊軟體	03 MIS 網管	04 光電光學	05 通訊電信	06 半導體電子	07 機械工程	08 化工材料	09 生技醫藥	10 生產管理	11 製程規劃	12 品管安規	13 環境衛生	14 營建規劃	15 營建施作	16 經營幕僚	17 行政總務	18 人力資源	19 專案管理	20 法務智財	21 財會稅務	22 金融保險	23 廣告行銷	24 業務銷售	25 貿易船務	26 門市管理	27 客戶服務	28 藝術設計	29 傳播藝術	30 文字編譯	31 學術研究	32 旅遊休閒	33 餐飲專業	34 操作技術	35 維修服務	36 採購倉管	37 運輸物流	38 醫療專業	39 醫療保健	40 農林漁牧	41 其他	
智慧機械產業																																										
綠能科技產業																																										
亞洲・矽谷																																										
生技醫藥產業																																										
國防科技產業																																										
循環經濟產業																																										

表 5 「5+2 產業」所需職務調查表

5+2 產業	相關產業	資訊科技			工程研發						製造品管				建築營造		管理財經							行銷業務			門市客服		教育傳播				其他專業										跨領域需求
		01 電腦硬體	02 資訊軟體	03MIS 網管	04 光電光學	05 通訊電信	06 半導體電子	07 機械工程	08 化工材料	09 生技醫藥	10 生產管理	11 製程規劃	12 品管安規	13 環境衛生	14 營建規劃	15 營建施作	16 經營幕僚	17 行政總務	18 人力資源	19 專案管理	20 法務智財	21 財會稅務	22 金融保險	23 廣告行銷	24 業務銷售	25 貿易船務	26 門市管理	27 客戶服務	28 藝術設計	29 傳播藝術	30 文字編譯	31 學術研究	32 旅遊休閒	33 餐飲專業	34 操作技術	35 維修服務	36 採購倉管	37 運輸物流	38 醫療專業	39 醫療保健	40 農林漁牧	41 其他	
新農業	檢驗產業								V	V			V					V			V				V									V								12 + 34
數位經濟																																										