

出國報告(出國類別:研究)

## 動物福祉荷蘭乳牛產業研習

服務機關:行政院農業委員會畜產試驗所

姓名職稱:王思涵助理研究員

派赴國家:荷蘭

出國時間:104 年 8 月 17 日至 104 年 8 月 30 日

報告日期:104 年 10 月 5 日

## 摘要

荷蘭是乳業大國，國土內約有65%是以乳牛產業為主，1萬8千個牧場擁有160萬頭乳牛。整個歐盟體系中，約8%的牛乳來自於荷蘭，僅次於德國、英國、法國和波蘭，荷蘭是第五大牛乳生產國。高品質且符合動物福祉生產的牛乳，一直是荷蘭牛乳生產供應鏈（Dutch Dairy Chain）的堅持，也是促成荷蘭乳品能行銷全世界的根本。荷蘭牛乳生產供應鏈，是由荷蘭政府、乳業相關協會組織、乳品加工廠、學術研究機構與酪農等所組成。荷蘭牛乳生產供應鏈，自家庭式乳牛飼養管理之酪農生產端，提供乳牛群自由採食的飼糧與乾淨飲水、舒適乾燥的牛床、寬廣放牧草地及明亮涼爽的畜舍，藉此提高牛群腳蹄健康、乳房健康與繁殖效能等，並使用低抗藥性的抗生素且負責任的遵守用藥規範，期延長乳牛壽命平均至少6個月以上，持續促進動物福祉與健康。具高度電腦化的乳牛群管理設備，乳品廠可直接瞭解牧場端的所有資料，遠端監控以確保契約酪農戶的生乳品質。在乳牛產業形象與永續經營乳業方面，提高使用再生能源的比例，以降低乳牛產業鏈整體溫室氣體排放量。於乳牛飼糧中100%使用永續大豆，以達保護環境與生物多樣性，永續乳業的發展。荷蘭牛乳生產供應鏈不僅將動物福祉的乳牛生產模式，由口號化作實際作為，也在整體供應鏈的強大串連下，朝乳業永續經營之路邁進。

## 目次

壹、目的 .....	4
貳、過程 .....	5
一、行程 .....	5
二、荷蘭牛乳生產供應鏈應用動物福祉情況.....	6
參、心得及建議 .....	10
肆、附錄(參訪照片).....	13

## 壹、目的

荷蘭國土面積約 41,000 平方公里，總人口數約為 16.8 百萬人。農業用地約占其國土面積的三分之二，其中雞隻畜養量為 103 百萬隻、豬隻 12 百萬頭與 1.6 百萬頭乳牛。牧草及飼料作物種植面積約為 1.9 百萬公頃，其中約 1 百萬公頃為牧草，270,000 公頃為小麥，約有 67% 的牧草與飼料作物被用來作為乳牛的飼料供應。該國為歐洲乳品大宗生產及出口國，生產之生乳 45% 出口歐盟其他國家，20% 出口歐盟外的國家與 36% 供國內消費。全國約有 1 萬 8 千個以家庭式飼養方式為主的乳牛場，飼養規模為 80 至 120 頭泌乳牛為主，主要由 13 家乳品製造公司收購全國約 98% 的生乳，荷蘭牛（Holstein）為該國主要飼養乳牛品種。無論在養的乳牛品種、乳牛場的家庭式飼養方式等，都與國內相同。但在高度應用機械與電子化設備的程度下，及相同飼養規模的基礎下，約僅需國內酪農使用勞動力的一半，該國之乳牛場具有高度的生產效率，可作為我國酪農未來發展的借鏡。另由於 104 年 3 月 31 日起，實行 31 年之久的歐盟生乳總額限制宣告終止，導致許多酪農紛紛增養乳牛，以求最大的生乳產量，然快速增加的生乳量導致國際生乳價格下跌，如何在維持維持動物福祉並兼顧高品質生乳的前提之下，仍擁有最大的收益。該國政府、酪農相關組織、乳品廠與學術研究機構等，合作擬定出相關的說明與規範以追求永續經營的酪農產業。這與國內近幾年酪農產業所面臨的問題類似，該國之因應措施，可作為我國未來施政之參考。

## 貳、過程

### 一、行程

時間			起訖地點	行程內容
月	日	星期		
8	(台) 17	一	本分所--桃園機場-- 阿姆斯特丹 ( Amsterdam )	搭乘班機飛往荷蘭阿姆斯特丹史基浦機場
	(荷) 18	二		
	19	三	阿姆斯特丹	乳牛場參訪與資料整理
	20	四	阿姆斯特丹	乳牛場參訪與資料整理
	21	五	阿姆斯特丹-海牙	參訪台北駐荷蘭代表處，收集荷蘭乳牛現況資料與經驗分享
	22	六	阿姆斯特丹	動物福祉乳牛產品市場調查與資料整理
	23	日	阿姆斯特丹	動物福祉乳牛產品市場調查與資料整理
	24	一	阿姆斯特丹—列瓦頓 ( Leeuwarden )	離開阿姆斯特丹前往瓦赫寧根大學位於列瓦頓的乳牛研究中心報到
	25	二	列瓦頓 ( Leeuwarden )	參加 DUTCH DAIRY CHAIN 課程
	26	三	列瓦頓 ( Leeuwarden )	參加 DUTCH DAIRY CHAIN 課程
	27	四	列瓦頓 ( Leeuwarden )	參加 DUTCH DAIRY CHAIN 課程
	28	五	列瓦頓 ( Leeuwarden )	參加 DUTCH DAIRY CHAIN 課程
	29 (荷)	六	列瓦頓 ( Leeuwarden ) - 阿姆斯特丹--桃園機場-- 本分所	自阿姆斯特丹史基浦機場-桃園機場- 本分所
	30 (台)	日		

## 二、荷蘭牛乳生產供應鏈應用動物福祉概況

### (一) 荷蘭乳牛產業介紹

荷蘭的國土內約有 65% 是以乳牛產業為主，1 萬 8 千個牧場擁有 160 萬頭乳牛，每年共生產 127 億公斤的生乳，相當於一億人一年內每天喝兩杯牛奶的量。整個歐盟體系中，約 8% 的牛乳來自於荷蘭，僅次於德國、英國、法國和波蘭，荷蘭是第五大牛乳生產國。其中 98% 的牛奶由 13 家乳品製造公司在荷蘭進行加工成為乳酪、奶油、牛奶與奶粉等。荷蘭乳牛產業與乳製品在 2014 年的產值估計分別為 50 億歐元及 70 億歐元，可以提供約 4 萬 5 千個工作機會。乳品業的規模占整個荷蘭國內食品業總量的六分之一，比電器、醫療或汽車業的規模都大上許多。荷蘭雖以家庭式經營乳牛場為主，但各乳牛場其機械化與電腦化的程度高，生產極具效率，平均一個勞動人力約可以飼養管理 80 頭泌乳牛，在國際市場上具有競爭優勢。歐盟共同農業政策(European Common Agricultural Policy)，於今年 3 月 31 日終止個別乳牛場之乳產量配額管制(quota system)，歐盟國之酪農都將 4 月 1 日稱之為解放日 (liberation day)，以解決全球市場對於牛乳需求量的問題。因為乳產量配額管制終止，荷蘭總乳牛群頭數初估約成長 10% 左右，許多酪農更紛紛興建畜舍，以容納更多的牛群並生產更多的牛乳。為避免牛乳生產量激增所導致的相關問題，進而影響乳牛產業的永續經營與酪農收益，荷蘭政府、荷蘭乳牛相關協會與荷蘭乳品廠組成金三角，訂定出未來發展的核心目標。

### (二) 荷蘭乳牛產業未來發展的核心目標

#### 1. 生產高品質的牛乳

荷蘭乳牛產業技術的更新快且經營效率高，實歸因於酪農戶本身、乳品廠、乳牛產業相關組織與研究機構之密切合作。由於荷蘭乳牛產業鏈強大的運作關連性，提供乳牛產業先進知識技術的分享與經驗傳承。許多目前廣泛使用之乳牛飼養管理技術均開發自荷蘭，如自動化精料給飼機 (concentrate feeder)、機器人擠乳機 (milking robot) 與計步型發情偵測器 (heat detectors) 等。荷蘭國內常見的擠乳設備可分成傳統式的擠乳設備與機器人擠乳機，多數的酪農以家庭式經營為主，總牛群頭數約在 200-300 頭左右，以傳統式擠乳設備為主，大型酪農戶牛群總頭數超過

1,000 頭以上，才會以機器人擠乳機，作為主要的擠乳設備以節省人力。全國使用機器人擠乳機的比例約占 20%左右。高度自動化的擠乳設備均含有乳量計與乳質分析儀，可以即時自動監控個別牛隻的乳量與乳品質，以一人力進行 80 頭泌乳牛的擠乳作業為單位，約可以在 1 小時內完成。

也因為該國乳牛場電腦化程度極高，牧場生產端之乳量、生乳品質及乳品運送通路等資訊均已電腦化。乳品廠可以瞭解酪農生產端，關於乳牛群、生乳品質、乳量等的所有變動。以 FrieslandCampina 荷蘭主要的乳品廠為例，其針對契約酪農戶訂定嚴格的交乳基本需求規範，包含：(1) 乳品質檢驗部分包含牛乳溫度與顏色、乳脂肪、乳蛋白質、乳糖、尿素、抗生素殘留、胺基酸、冰點、體細胞數、生菌數、丙酸、氯仿等。(2) 動物健康部分包含藥物運用的管理、動物健康計畫、疾病治療處理計畫、認證獸醫師駐場、動物福祉、畜舍規劃、動物健康狀態與動物健康查驗。(3) 飼料與飲水規範包含，動物飼料來源必須由具有良好作業規範(Good Manufacturing Practice, GMP)或危害分析管制系統(Hazard Analysis of Critical Control Points, HACCP)之生產作業程序的飼料廠，並具有相關的責任性保險及使用永續發展的大豆。(4) 牛群飲水必須乾淨且經常性清潔，每 12 個月至少檢查飲水品質一次。荷蘭牛乳生產供應鏈，自酪農生產端做起，以舒適畜舍與放牧等符合動物福祉的生產模式，配合認證獸醫師的駐場健康疾病監控，再搭配乳品廠嚴格的生乳品質管控，以生產出高品質且符合動物福祉的牛乳為堅持。

## 2. 乳牛產業的永續經營

自古以來，荷蘭酪農經營方式為以土地為基礎(land-based dairy farming)的經營模式，在政府的規範之下，擁有多少土地就只能養多少的牛群數，也因此酪農擁有的土地面積占了荷蘭境內土地的 65%左右。大多數荷蘭牧場 4 至 10 月期間採牧區放牧形式養牛(圖 17、18、24)，此時乳牛以食用青草為主，另在每日兩次擠乳後額外給予精料以補充放牧青草不足的營養；非放牧時期，則以完全混合日糧(total mix ration, TMR)或部分混合日糧(partial mix ration, PMR)與自動精料給飼機(圖 7、8)，完全或部分混合日糧組成主要以穀類與芻料混合製成的青貯料為主配方。酪農多數飼糧配方以青貯為主，當牧草長度約 20-30 公分左右時即進行收割，搭配

混合穀類進行青貯調製(圖 21、22、36)。牛群會依據乳牛生理情況、生產性能及生產階段進行分群飼養，主要區分為高產牛、低產牛、待產牛與治療牛群等，以依不同階段給予不同營養成分與照顧。乳牛場畜舍的設計主要以太子樓建築為主，屋頂部分採透明浪板或鏤空設計，採光與通風皆十分良好。畜舍兩側有可以開關的帆布簾，冬季關閉可保暖夏季開啟以利通風。牛舍內除了4個月以下的牛女群採小區域集中式的墊料飼養方法(圖9、13、15)，其餘的牛群均以開放式牛床 (free stall)，自由散養，並於牛床上鋪設坐臥舒適的墊料 (乾燥糞便、沙或木屑)，非牛床部分有條狀式水泥地面，條狀式水泥地面會定時利用自動或手動刮糞機進行清理以保持乾淨(圖 5、34)。每棟畜舍下方皆設有糞尿貯存槽，畜舍內產生之液態糞尿會直接流入糞尿貯存槽中，糞尿在貯存槽中的蓄積，當牧區需做施肥灑播時，酪農會利用大型糞尿灑播機，將蓄積的糞尿抽出至牧區澆灌。常因為牧區施肥調控的因素，糞尿至少需於貯存槽中放置約9個月以上。荷蘭乳牛畜舍之規劃設計與建造，都可委由專業公司協助，如 Cowhouse 或其他。在畜舍建造時，就已經將可容納牛群數量與糞尿貯存槽的最大容許量都列入重點規劃，牛隻產生之糞尿在水泥式條狀地面，已進行粗略的固液分離，進入糞尿貯存槽中的液態糞尿，藉由灑播機再次回歸牧區作為肥料。這樣資料循環再利用，不僅節省牧區施肥的成本也符合農業永續經營的概念。荷蘭政府與乳牛產業相關組織等，以乳牛產業之永續經營為目標，訂定出實際的具體目標，主軸包含(1)維持以家庭式管理與附加土地為基礎的經營模式。(2)全國酪農戶進行放牧飼養比例至少維持 2012 年度 (放牧飼養比例約占 81.2%) 的水準，以 73.6%全放牧飼養與搭配 7.6%部分形式的放牧飼養。(3)持續減少乳牛產業鏈的溫室氣體排放量，以 1990 年為基礎年作計算，2020 年至少減少溫室氣體排放量約 20%，16%的能源利用來自於再生能源，能源利用效率相較於 2005 年至少提升 2%。(4)持續促進動物福祉與健康部分，在乳牛場用藥部分，需使用低抗藥性的抗生素品項並對用藥規範負責，以 2011 年為基礎年，2020 年期藉由提高牛群腳蹄健康、乳房健康與繁殖效能等，延長乳牛壽命至少 6 個月以上。提高動物福祉分數，2017 年前訂定出荷蘭國內的動物福祉分數標準與目標。(5)保護環境與生物多樣性，100%使用負責任的永續大豆如 RTRS (Round Table on Responsible Soy Association) 或相同等級、歐盟規定廢棄物總磷排放量為

173 百萬公斤，目標乳牛場之總磷至少維持 2002 年 84.9 百萬公斤；氮排放量相較於 2005 年的排放量至少減少 5 千公噸，不因為乳牛產業的生產造成生物多樣性損害，2017 年前訂定出荷蘭國內監控標準與目標。

### 3. 乳牛產業的形象

近年來，國際間各媒體傳播與大眾輿論，普遍充斥著喝牛奶對人體不好的負面新聞，不僅牛奶的銷售受到影響，更進一步的可能會影響到整體牛乳生產供應鏈的永續經營。為了讓消費者可以瞭解乳牛群是在舒適自由，且符合動物福祉的環境下成長與生產牛乳，不像輿論說的牛群都是痛苦且跛腳的情況下進行牛乳生產給人類飲用。荷蘭牛乳生產供應鏈包含酪農、乳牛產業組織（Duurzame zuivelketen, DZK、Land- en Tuinbouw Organisatie, LTO）、乳品廠與荷蘭政府等，針對未來可能會遭遇問題，擬定正面積極的作法，提高荷蘭國內乳牛產業的形象。荷蘭國內牛乳生產供應鏈以團隊合作進行乳牛形象的提升，包含計畫目標訂定、如何實際執行以達到目標之方法等，相互合作擬定乳牛產業永續經營的計畫內容。在乳牛產業永續經營之目標訂定後，清楚的讓酪農瞭解制訂目標的原由，並說明各項任務目標的執行對象、方法與時間。以引導酪農建立良好的牛乳生產形象，提供酪農新的概念並教育酪農在乳牛飼養與牛乳生產過程中，如何延長牛群的壽命、增加放牧飼養比例與增加廢棄物的利用效率等。

以 FrieslandCampina 乳品廠為例，與此乳品廠合作之酪農皆必須使用 Focus plant 這套系統，將牧場端所有的資訊鍵入系統中，提供給乳品廠監控，以確保生乳生產的品質。Focus plant 系統中，主要利用三大主軸進行合作酪農戶的評比，年終利用評比分數高低決定分紅比重，最高可達 25% 的額外紅利。三大主軸包含：(1)基本需求，合作的酪農在生乳品質部分必須符合乳品廠的要求，若發生品質異常等問題時，乳品廠會協助建議與改善。限期未改善最嚴重可能會遭到解約。(2)自然放牧，牛群自然放牧的比例愈高在系統中的評分愈高。(3)永續經營，內含六大項，長壽性、IBR（Infectious Bovine Rhinotracheitis）FREE 無牛傳染性鼻氣管炎、BVD（Bovine Virus Diarrhea）FREE 無牛病毒性下痢、體細胞數、能量利用率與保護自然土地等，六大項依不同階段牛群作法獲得不同點數評分，最後加總計算。

荷蘭在提升乳牛產業形象，不僅是口號也實際落實在各產業鏈中。秉持符合動物福祉的乳牛飼養模式，也自然的應用在各項指標中，讓乳牛產業形象提升的同時也朝永續經營的目標邁進。

## 參、心得與建議

- 一、 荷蘭的國土內約有 65%是以乳牛產業為主，乳品業的規模約占整個荷蘭國內食品業總量的六分之一。在荷蘭這個面積與台灣接近的國家，為何會有如此大規模的乳牛產業，主要是因為以土地為基礎（land - based dairy farming）的乳牛飼養經營模式，與整體荷蘭牛乳生產供應鏈（Dutch dairy chain）間強大的串連運作。荷蘭牛乳生產供應鏈組成包含酪農、荷蘭政府、荷蘭乳牛相關組織協會（Duurzame zuivelketen, DZK、Land- en Tuinbouw Organisatie, LTO）、研究機構（Wageningen UR Dairy Campus）與荷蘭乳品廠等，共同以生產高品質牛奶、永續經營乳牛產業與提升乳牛產業形象為目標，齊心努力以荷蘭品質保證的乳品，作為乳業永續經營的策略。國內的乳牛產業規模，雖僅約六萬頭泌乳牛，但卻是國內鮮乳市場的主要供應來源，可以借鏡荷蘭牛乳生產供應鏈的模式，強化串連起國內乳牛生產供應鏈，包含 550 家酪農戶、酪農協會、中華民國乳業協會、行政院農業委員會畜產試驗所與各乳品加工廠等，擬定未來乳業發展的相同目標、共同學習新知與分享經驗等，朝提供國人高品質牛乳與乳業永續經營邁進。
- 二、 荷蘭國土面積雖與台灣接近，但荷蘭多平地，整體能種植牧草並提供給反芻動物使用的面積是台灣的數倍，種植牧草以禾本科為主，豆科為輔。高效率經營的酪農在牛群飼養的部分，也同樣展現了成本精算的荷式風格，除牛群放牧時，直接讓牛群在牧草地上自由採食外，多數時期酪農主要使用青貯作為牛群的飼糧來源，容易存放且成本較低。荷蘭的青貯窖都是以較長型半矮牆式的設計為主，可以較容易壓實青貯以確保發酵後的品質，青貯開封後酪農會採樣直接送往機構的化驗中心檢測其蛋白質含量，以作為飼糧調配時的依據。反觀台灣目前酪農，因為國內牧草種植面積有限，多使用進口乾草作為牛群的飼糧，使用進口乾草的成本高，收益容易被壓縮。如何提升國內酪農使用國產芻料或青貯料，是降低其生產成本的關鍵之一。近年來，農委會著力推廣休耕地活化與小地主大佃農等政策，鼓勵種植國產芻料，提高國內芻料自給率。也由於政策的推動使用國產玉米製作青貯，作為牛群主要的飼糧來源的酪農也增加許多，但多數酪農仍考量

青貯品質不穩定且無法監控等因素，使得酪農對於使用青貯而望之卻步。如何提高國內青貯製作技術、協助監控青貯品質、教育酪農如何使用青貯、分析使用青貯對於整體生產成本與收益的好處等。是當前酪農面臨高成本飼養，與當低乳價趨勢來臨時，維持收益的解決方法之一。

三、 歐盟共同農業政策(European Common Agricultural Policy)，於今年 3 月 31 日終止實施 31 年之個別乳牛場之乳產量配額管制(quota system)。荷蘭總乳牛群頭數初估約成長 10%左右，未來荷蘭會以更多的牛群，並生產更多的牛乳為目標。台灣在民國 98 年大陸三聚氰胺事件後，消費者朝向訴求食品衛生與講求攝取單純的食物，減少奶精、煉乳等的購買，至今國內鮮乳的供需狀況仍處於需求大於供給，根據產業技術知識服務計畫(Industry & Technology Intelligence Service, ITIS)，2014 年 6 月產銷存統計資料顯示，2012 年台灣乳品製造業在鮮乳的產值為 17,019 百萬元新台幣，2013 年則增加至 18,830 百萬元。近年來，國內酪農見勢也紛紛興建牛舍，增養牛群以求最大的牛乳生產量。荷蘭與台灣同樣處在牛奶生產量無限額的類似情況下，但荷蘭牛乳生產供應鏈，卻將預先一步擬定未來目標，包含酪農戶進行放牧飼養比例、持續減少乳牛產業鏈的溫氣氣體排放量、增加使用再生能源比例與持續促進動物福祉與健康。以避免因為牛群增加而導致高品質牛乳與乳牛產業的形象受到減損。目前國內牛乳的市場需求與乳價都維持在穩定的狀況之下，在增養牛群的同時，更應該將符合動物福祉的飼養管理模式漸進的導入，塑造出國產牛乳是來自健康的乳牛，所生產之高品質生乳的形象。

四、 荷蘭畜舍建築設計以太子樓為主，畜舍屋頂高度約為台灣普遍畜舍的兩倍左右，屋頂部分以透明材質屋瓦，穿插於畜舍中央與兩側屋簷，以提高畜舍的整體照明亮度(圖 3)。畜舍左右兩邊各會搭配兩組風扇，與畜舍較長的那個方向平行。整體而言，畜舍的照明良好且涼爽。幾乎所有的牧場皆提供牛床給牛群躺臥，包含大女牛與泌乳牛。牛床墊與地面約距離 20-30 公分左右，再鋪設墊料後，會在牛床末端加上一根類似水管的擋桿，以減少墊料掉出牛床，墊料的選擇有沙、曬乾的馬糞或細切麥稈等。舒適乾燥的牛床，使得牛群的臥床比例高與反芻活動頻繁(圖 4)。畜舍地面則使用鏤空條狀水泥地板，可將糞尿液體等直接排入位於畜舍下方的廢棄物貯存槽。因此牛群身體無論是後軀或是乳房都非常的乾淨。參訪的每個牧場都有在畜舍裝設刷背機，可以看到牛群很享受刷背的樂趣(圖 2)。荷蘭將動物福祉口號化作容易達成的實際行動，讓畜舍豢養的乳牛群，也可以在舒適自在的環境下，生產高品質牛乳。目前，國內乳牛產業由於占整體畜牧

業的比例較小，符合動物福祉的乳牛生產模式鮮少被討論，但展望未來市場傾向，高度重視食品安全與動物福祉的乳製品，是較具競爭力的，台灣以家庭式的乳牛飼養方式與荷蘭相仿，更容易將動物福祉落實在現場中，讓視牛如親的概念更具體化。

- 五、 近年來，國際媒體與社會輿論間皆散佈著，飲用牛奶對人體不好的負面新聞，這對於乳牛生產供應鏈的每一環節都造成不小的影響。主要的負面訴求為乳牛都是在乳房炎、蹄葉炎、不良於行的狀況下，供應牛乳給人類食用，且當牛隻無生產價值後，會被像垃圾一樣丟棄。荷蘭乳牛生產供應鏈，秉持生產高品質牛乳的原則，同時積極爭取各種機會提升乳牛產業形象，包含荷蘭史基浦機場班機時刻表與各廠牌牛乳盒包裝，都使用放牧健康牛群的形象包裝整體的乳牛產業。讓消費者瞭解乳牛是在符合動物福祉的環境下生產牛乳的。國內乳牛飼養主要採室內豢養方式，給予牛群舒適乾燥的牛床與戶外運動場，提供給牛群自由躺臥選擇，不僅能保持牛體與乳房清潔，足夠的躺臥時間也能讓牛隻產乳量與健康度提高；乾淨的飲水及充足可自由採食的飼糧，讓牛群任食，免於緊迫與飢餓。符合動物福祉的乳牛飼養，並非高不可攀，由小細節落實動物福祉的五項自由，不僅提升乳牛產業的形象，對於牛群健康及酪農收益而言都是雙贏。

## 肆、附錄（參訪照片）



圖 1.寬廣且飼糧充足的餵飼走道



圖 2.提供自動刷背機給牛群自由享受刷背樂趣

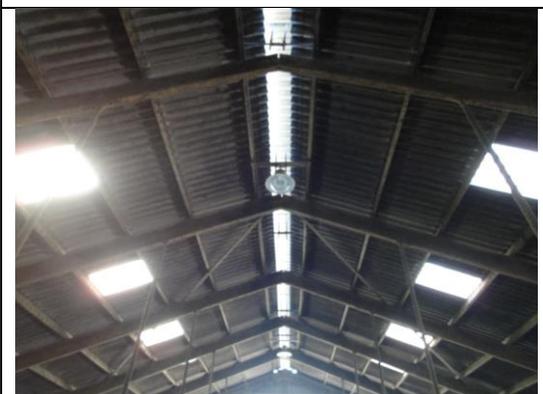


圖 3.太子樓式的畜舍建築，提供牛群明亮乾淨的空間



圖 4.牛床上鋪設乾爽的墊料給牛群休息，並保持身體清潔

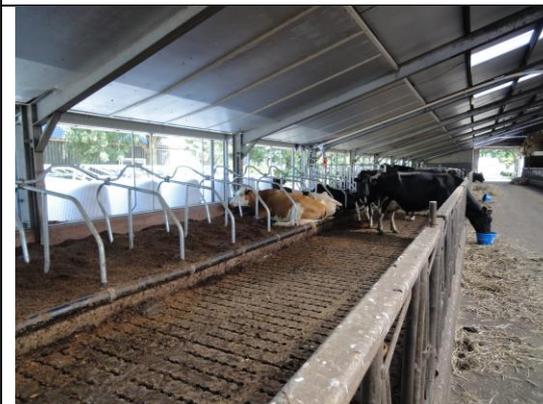


圖 5.水泥鏤空條狀地面，讓糞尿可以直接至畜舍下方的貯存槽，不會造成地面濕滑，引起腳蹄問題



圖 6.舒適的待產舍，將即將分娩牛群的緊迫降至最低



圖 7.自動精料給飼機，依照個別牛群需求，利用牛群頸部配掛之感測器辨識，提供牛群自由採食且符合需求的精料量



圖 8.畜舍內廣設自動精料給飼機



圖 9.新生小牛採單獨飼養，避免疾病傳染並提供舒適保暖的墊料



圖 10.戶外式的小牛舍，提供充足空間並兼具保暖遮蔭



圖 11.新生小牛的代乳品餵飼採用具有乳頭的水桶，便於小牛學習且符合吸吮習慣



圖 12.小牛頸部配掛辨識器，搭配自動代乳品給飼機，可以自由採食現泡的牛乳



圖 13.小牛自由進出感應欄飲用代乳品



圖 14.小牛自動代乳品給飼機，當小牛進入感應欄時自動即時沖泡溫奶提供給小牛採食



圖 15.中女牛採墊料式的畜舍



圖 16.中女牛採牛床與水泥鏤空條狀地面畜舍



圖 17.休息的放牧牛群



圖 18.準備擠乳的放牧牛群



圖 19.中女牛區配置較女牛適用的牛床



圖 20.中女牛區牛床鋪設墊料



圖 21.酪農自製青貯會因為收割階段不同產生不同顏色區塊



圖 22.酪農以自製青貯與馬鈴薯作為有機牧場之乳牛主要飼糧



圖 23.酪農使用自動推糞機，清除牛走道牛糞保持畜舍乾淨



圖 24.放牧的牛群，在餵飼槽採食精料



圖 25.與台北駐荷蘭辦事處王利桐先生於駐荷蘭辦事處大樓合影



圖 26.與 Dairy farm of van goof 場主討論合影



圖 27.與 Dairy farm of andre van vliet 場主合影



圖 28.與 Bio dairy farm of family hans verduyn 場主合影



圖 29.C.J.A.M.(Kees) de koning 說明 Dairy campus 試驗畜舍



圖 30.C.J.A.M.(Kees) de koning 說明 Dairy campus 目前新建試驗畜舍



圖 31. Dairy campus 試驗畜舍使用之機器人擠乳機



圖 32. 與 Dairy campus 教授與參與同仁合影



圖 33. Dairy campus 試驗畜舍牛群自動進入擠乳室



圖 34. 新建 Dairy campus 試驗畜舍，使用橡膠與水泥組合的地板，減少牛群踩踏時腳蹄壓力

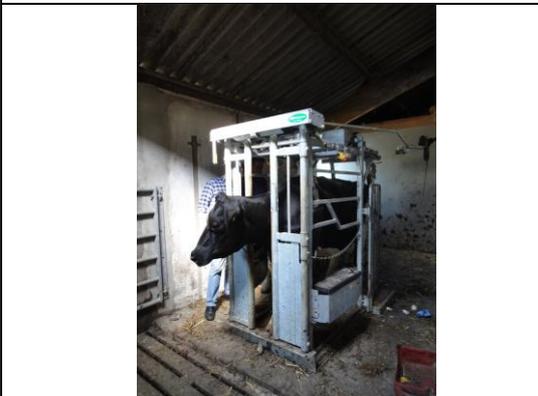


圖 35. 每 2 個月會進行腳蹄護理，正在進行削蹄的牛隻



圖 36. 青貯窖設計以長條狀矮牆為主，以利青貯製作時緊密壓實