

賓朗豬

申請登記審查資料

審查單位：行政院農業委員會

申請單位：行政院農業委員會畜產試驗所

中華民國九十九年八月

目錄

一、擬申請種畜禽或種原登記名稱-----	1
二、品種代號-----	1
三、育種目標-----	1
四、育成經過	
(一)種原來源-----	1
(二)選育流程-----	1
五、飼養與分子生物學試驗報告-----	4
(一)毛色性狀與回交試驗-----	4
(二)雜交試驗-----	5
(三) KIT 毛色基因之分子生物學檢測-----	5
(四)繁殖性能-----	6
(五)生長性能-----	7
(六)體型性狀-----	7
(七)緊迫基因檢測與遺傳基因體分析-----	8
(八)生醫應用情形-----	11
(九)特定病原監測-----	11
(十) 血液生理值-----	11
六、飼養管理及防疫措施-----	11
(一)飼養管理-----	11
(二)防疫計畫-----	14
七、參考文獻-----	16
八、育種人員姓名及其資歷-----	20
附錄、賓朗豬 G4 代全同胞配種系譜	

表次

表 1. 賓朗豬選育流程-----	3
表 2. 賓朗豬選育階段說明-----	3
表 3. 賓朗豬自交與回交子代之毛色性狀與比例-----	4
表 4. 賓朗豬與蘭嶼豬回交子代之毛色性狀與比例-----	5
表 5. 賓朗豬 G3 ~ G5 代母豬之繁殖性能-----	6
表 6. 賓朗豬與其他小型豬生長性狀之比較-----	7
表 7. 賓朗豬與畜試花斑豬之五月齡體重與體型性狀-----	8
表 8. 賓朗豬微衛星遺傳標記分析-----	9
表 9. 賓朗豬血液生理值分析以及與野豬及家豬之比較-----	12
表 10. 賓朗豬防疫計畫-----	15

圖次

圖 1. 畜產試驗所小型豬品種選育過程-----	2
圖 2. 賓朗豬公豬×藍瑞斯母豬之雜交一代-----	5
圖 3. 藍瑞斯公豬×賓朗豬母豬之雜交一代-----	5
圖 4. 賓朗豬之白色基因(KIT)序列之分析-----	6
圖 5. 賓朗豬、畜試花斑豬與蘭嶼豬之親緣關係(Neighbor joning 樹型架構)-----	10
圖 6. 高雄長庚紀念醫院整形外科完成小型豬臉部異體移植手術-----	11
圖 7. 賓朗豬之飼養管理流程-----	14
圖 8. 賓朗豬原代源自畜試花斑豬-----	18
圖 9. 白色子代出現於畜試花斑豬近親選育族群後裔-----	18
圖 10. 賓朗豬之併欄配種-----	18
圖 11. 生產全窩皆為白色的仔豬-----	18
圖 12. 二週齡豬-----	19
圖 13. 八週齡豬-----	19
圖 14. 五月齡豬-----	19
圖 15. 種豬-----	19

一、擬申請種畜禽或種原登記名稱：賓朗豬 (Binlang)

二、賓朗豬品種代號：Lanyu 400

三、育種目標

畜產試驗所於民國 68 年為因應當時國家科技方案中「發展豬隻供作醫學研究用實驗動物」之目標，自引入黑色蘭嶼豬種原，隨即展開一系列的生醫用小型豬育種計畫。迄今已育成並經種原登記之小型豬品種，包括蘭嶼豬保種品系(Lanyu 200)、畜試花斑豬(Lanyu 100)、畜試迷彩豬(Lanyu 50)與蘭嶼豬 GPI-CRC-PGD 基因型純合品系(Lanyu 300)，其中畜試花斑豬於 2001 年首次產下一頭純白仔豬，鑒於特殊新性狀的保存，以及相關生醫研究對白色皮毛動物之需求，特別針對整型外科與移植醫學之中大型動物模式試驗，以及藥物、化妝品試驗對白色毛皮動物之需求，台東種畜繁殖場即著手進行白毛色遺傳特性與生長繁殖性能的調查，建立白色的本土小型豬新品種，以應使用單位之需求，以符合當初引種發展為實驗用小型豬之目標，更可增進我國畜產種原之多樣性與拓展新的利基用途。

四、育成經過：

(一)種原來源

賓朗豬之種原來自畜試花斑豬(Lanyu 100)近親選育後裔中之白色個體。白色後裔隔離圈養進行全同胞配種，白色個體在台東卑南鄉賓朗村誕生，故取地名為豬種名稱「賓朗豬」。目前於台東種畜繁殖場在養的賓朗豬計有種豬 10 公 30 母。

(二)選育流程

賓朗豬的原始個體

黑色蘭嶼豬保種族群於 1993 年隔離出的白色斑仔豬 19 公與 18 母，選留其中 6 頭白色斑出現部位最多的公豬，母豬 18 頭則全數留種，作為新品種「畜試花斑豬」第零代(G0)的種豬全同胞配種選育，2003 年以畜試花斑豬(Lanyu 100)完成新品種命名登記。在畜試花斑豬所經歷的六代的半同胞與三代的全同胞近親選育過程中，其中花斑豬 1996-076 公於 2001 年生產的全同胞第二代後裔子代中，首次觀察到一頭全白的公仔豬(耳號 0027-1 公)，將 0027-1 公白色個體與配同胎之花斑母豬 0027-7 母，於 2003 年的繁殖子代中白色個體出現 2 頭(花斑豬 113 胎，2003.6.22 生，1 公，4 母，其中白色仔豬 1 公，1 母，花色仔豬 3 母)。

賓朗豬的選育

賓朗豬選育流程與系譜詳見圖 1、表 1、表 2 與附錄，白色後裔的出現係為蘭嶼豬保種與小型豬選育工作之重要發現，亦即黑色蘭嶼豬保種畜群經過長時間的封閉圈養，隔離出隱性純合子的花斑個體，再經多代近親選育成畜試花斑豬，白色的個體便出現在這些經花斑毛色純合子隔離以及持續近親選育的畜試花斑豬之後裔子代中。接

續將此 1 公 1 母的白色同胞兄妹(0113-1 公, 0113-2 母)於五月齡後予以併欄配種, 分別於 2004 年 8 月 19 日產下 1 公 1 母(場內胎序號: 0104), 2005 年 4 月 20 日產下 1 公 3 母(場內胎序號: 0206), 全為白色, 惟其後規劃的全同胞近親配種觀察因故無法順利延續。同時亦以 0113-1 公為種畜, 回交試配 4 頭花斑豬, 分別於 2004 年 8~12 月間分娩, 仔豬毛色中亦出現白色, 其白色與花斑比例分別為 6 白/2 花(場內胎序號: 0100, 2004.8.12)、2 白/7 花(場內胎序號: 0104, 2004.8.13)、4 白/2 花(場內胎序號: 0126, 2004.10.29)、3 白/2 花(場內胎序號: 0153, 2004.12.12)。其中以同為白色外觀之 0100-1 公與配 0100-6 母全同胞配種, 已順利完成二個世代的全同胞繁殖觀察。這些白色的小型豬暫名為「賓朗豬」, 加以隔離圈養, 除繁殖增加白色畜群數目外, 並進行毛色性狀以及生長、繁殖、體型等性能資料之收集。

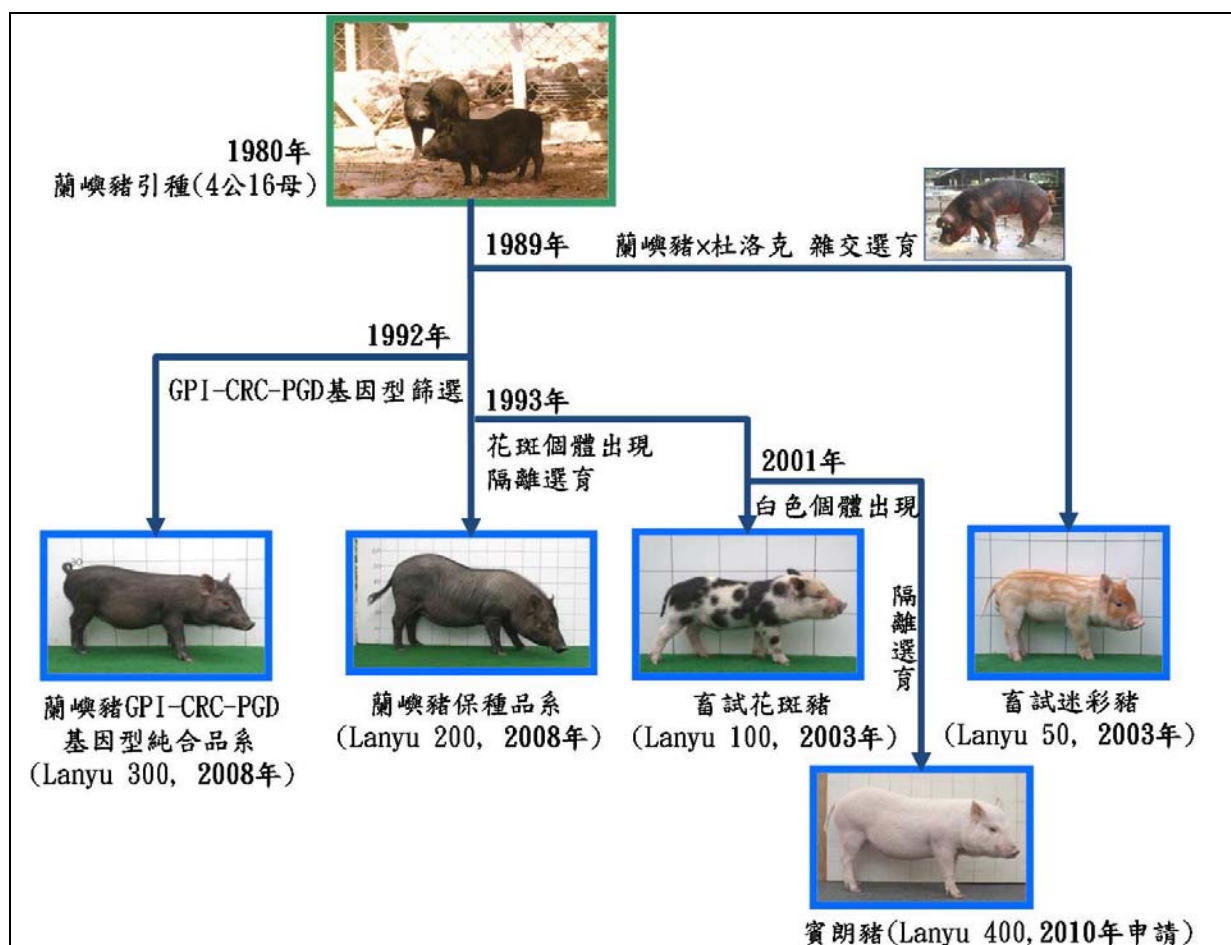


圖 1. 畜產試驗所小型豬品種選育過程。

表 1.賓朗豬選育流程

年 別	世 代	選 育 流 程
1999	G0	畜試花斑豬的全同胞 1999-0028-5 公與配 1999-0028-9 母
2001	G1	首次發現白色個體出現於畜試花斑豬的全同胞第二代子代中 (花斑豬 2001-0027 胎次， 0027-1 公白)
2003	G2	2001-0027-1 公(白)與配 2001-0027-7 母(花) 白色個體出現於畜試花斑豬的子代中 (場內胎序號：0113，2003.6.22 生，2 白/2 花)
2004	回交試驗	0113-1 公(白)回交花斑豬數頭，記錄後裔毛色，選留白色子代擴 增數量。其中 0113-1 公(白)與配 0013-7 母(花)產下胎序號：0100， 計有花色 0 公 2 母，白色 5 公 1 母(其中白色 2004-0100-1 公、 2004-0100-6 母選留為種畜)。
2004	G3	2004-0100-1 公(白)與 2004-0100-6 母(白)選為賓朗豬 G3 代種畜
2005	G4	賓朗豬 0286-胎(2005.11.12 生，全白，3 公 2 母)
2007		賓朗豬 0359-胎(2006. 4.22 生，全白，2 公 3 母)
2007		賓朗豬 0512-胎(2007. 4.17 生，全白，4 公 5 母)
2008	G5	賓朗豬 0687-胎(2008. 5. 9 生，全白，1 公 4 母) 賓朗豬 0626-胎(2008. 1.13 生，全白，2 公 3 母) 賓朗豬 0668-胎(2008. 4. 5 生，全白，1 公 1 母) 賓朗豬 0678-胎(2008. 4.27 生，全白，1 公 2 母)

表 2.賓朗豬選育階段說明：

項 目	期 間	說 明
種原來源	1993~2003	1993 年，花斑豬隔離選育 ↓ 2001 年，白色個體出現(花斑豬全同胞第二 代，首度出現一頭白色公仔豬) ↓ 2003 年，畜試花斑豬登記
回交試驗 增殖個體	2004~2006	1.以 113-1 公(白)為種畜，回交配 4 頭花斑 豬，證實為隱性純合子遺傳。 2.由子代中選留白色個體，增加白色族群數 量。
全同胞近親配種 (G4，G 5)	2005~2008	1.自 2005 年起，進行全同胞近親配種，觀 察毛色性狀與收集生長、繁殖、體型等性 能資料。 2.全同胞近親一代 (G4，2005~2007)。 3.全同胞近親二代 (G5，2008)。

五、飼養與分子生物學試驗報告

(一)毛色性狀與回交試驗

白色外觀的賓朗豬係選留自畜試花斑豬近親選育豬群之後裔(花斑豬 113-胎，2003.6.22 生，1 公，4 母，其中白色仔豬 1 公，1 母)。父母畜皆為花斑毛色的畜試花斑豬全同胞兄妹，白色仔豬出生時，全身毛色為純白，皮膚亦無色素沉積，其餘同胞皆為典型之花斑毛色。將此 1 公 1 母的白色同胞兄妹(113-1 公，113-2 母)於五月齡後予以併欄配種，於 2004 年 8 月 19 日產下 104-胎共 2 公 3 母，亦全為白色。同時亦以 113-1 公為種畜，回交試配 4 頭母花斑豬，另以一頭公花斑豬(102-1 公)試配母賓朗豬(104-3 母)，仔豬中亦出現白色個體，其白色與花斑之毛色比例如表 3。

表 3. 賓朗豬自交與回交子代之毛色性狀與比例

胎次/分娩日期	親代	產仔數	白公	白母	花公	花母
104-胎-自交 93.8.19	0113-1 公(白) 0113-2 母(白)	5	2	3	0	0
206-胎-自交 94.4.20	0113-1 公(白) 0113-2 母(白)	4	1	3	0	0
126-胎-回交 93.10.29	0113-1 公(白) 0013-5 母(花斑)	6	2	2	0	2
100-胎-回交 93.8.12	0113-1 公(白) 0013-7 母(花斑)	8	5	1	0	2
102-胎-回交 93.8.13	0113-1 公(白) 0013-8 母(花斑)	9	0	2	2	5
153-胎-回交 93.12.12	0113-1 公(白) 0022-2 母(花斑)	5	1	2	1	1
465-胎-回交 95.12.23	0102-1 公(花斑) 0104-3 母(白)	7	3	1	2	1
合計(回交部份)		35	11	8	5	11

亦以正反交的方式進行賓朗豬與蘭嶼豬之回交試驗，分別產下 9 頭(賓朗公×蘭嶼母)與 6 頭(蘭嶼公×賓朗母)仔豬，仔豬毛色均呈為棕黑條紋(表 4)。此現象類似早先畜試迷彩豬選育初期，蘭嶼豬與杜洛克(Duroc)豬正反交之第一代仔豬中 72.5%為棕黑條紋毛色。推測在與黑色素蓄積有關的擴散性基因(E/Ep/e)上，賓朗豬的毛色遺傳基因，應類似杜洛克豬的紅色毛色遺傳基因，為一種純合子隱性遺傳(Johansson *et al.*, 1992; Kijas *et al.*, 1996; Mariani *et al.*, 1996; Marklund *et al.*, 1996; Legault, 1998)。

表 4. 賓朗豬與蘭嶼豬回交子代之毛色性狀與比例

胎次/分娩日期	親代	產仔數	毛色性狀			
			棕黑條紋	全白	花斑	全黑
330-胎 95.2.24	蘭嶼 52-4 公 賓朗 113-2 母	6	6	0	0	0
451-胎 95.11.19	賓朗 104-2 公 蘭嶼 163-3 母	9	9	0	0	0

(二) 雜交試驗

為配合「豬經濟性狀遺傳標記開發」計畫，賓朗豬因外表形態及經濟性狀與藍瑞斯(Landrace)差異大，被指定為遺傳標記選拔豬群之一，試驗中規劃此二種豬的雜交，藉由雜交後裔的性能測定與分子遺傳檢測，期能定位出重要的經濟性狀遺傳標記。截至 2007.7.16 共計有 16 頭藍瑞斯母豬以人工授精的方式，選配賓朗豬 286-4 新鮮精液受胎分娩，雜交一代小豬全為白色外觀，少部份仔豬有黑斑出現(圖 2)。截至 2007 年 8 月 23 日共計有 3 頭賓朗豬母豬與配藍瑞斯公豬 L0727-1(種豬血統登錄號 167992)，產下雜交一代小豬全為白色外觀(圖 3)。



圖 2. 藍瑞斯母×賓朗豬公之雜交一代。



圖 3. 賓朗豬母×藍瑞斯公之雜交一代。

(三) KIT 毛色基因之分子生物學檢測

依據 Marklund 等人於 1998 年透過野豬(wild boar)與約克夏豬(Yorkshire or Large White)的雜交試驗，觀察雜交子代的毛色表現型，並分析二種主要控制豬隻毛色性狀之基因：黑色素蓄積有關的擴散性基因(Extension, E/MC1R locus) 與顯性白色基因(Dominant White, I/KIT locus)。KIT 基因可轉譯成肥大細胞(mast cell)/幹細胞(stem cell)成長因子接受器(MGF)，位於 KIT 基因之第 17 內碼區 (intron 17) 接近第 17 表現序列 (Exon 17) 有一個剪接突變點 (splice mutation)，此點若為突變核苷酸(G→A)為顯性白色的表現型(I/KIT2)，會造成 Exon 17 之 mRNA 之轉譯缺失，造成酪氨酸激酶(tyrosine kinase)缺損而致活性的喪失或其接受器的減損，

影響黑色素的生成，而產生白色的體色表現型，見於約克夏與藍瑞斯等白色外觀之品種；隱性表現者則為交替基因 G(i/KIT1)。2005 年分析 21 頭賓朗豬之 KIT 基因之上述序列，發現所有個體在該序列之核苷酸均為交替基因 G 如圖 4，顯示賓朗豬的毛色基因為隱性(i/KIT1)，證實其白色外觀非屬於 KIT 顯性白色，亦可由賓朗豬與蘭嶼豬及花斑豬回交試驗之後裔毛色分別呈現棕黑條紋與花斑色結果得知，賓朗豬之白色外觀非 KIT 顯性白色。

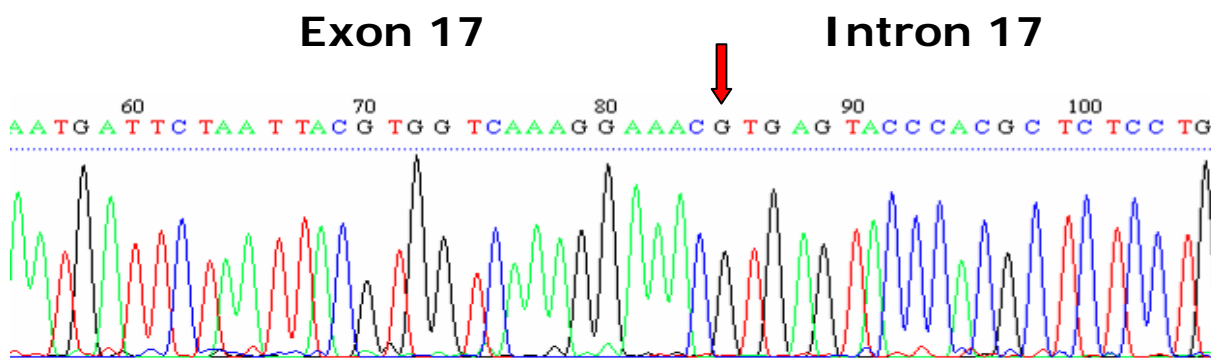


圖 4.賓朗豬之 KIT 序列之分析。

(四)繁殖性能

選留的 G3 代賓朗豬共計 2 個家族，各 1 公 1 母，經全同胞併欄配種後產下 G4 代仔豬，G4 代有 3 胎，併欄配種後產下 G5 代後裔，G5 代有 4 胎。G3 代至 G5 代母豬初產性狀如表 5。G3、G4 與 G5 代母豬初產日齡介於 251 日齡與 333 日齡之間，平均每胎產仔數分別為 7.29 ± 2.56 頭、 4.92 ± 2.06 頭與 4.78 ± 1.48 頭，平均每窩分娩活仔數分別為 6.14 ± 1.95 頭、與 4.38 ± 1.76 頭與 4.67 ± 1.22 頭，平均每窩離乳仔豬數分別為 5.14 ± 3.08 頭、 3.85 ± 1.63 頭與 4.00 ± 1.58 頭，育成率分別為 $83.33 \pm 37.27\%$ 、 $89.78 \pm 17.75\%$ 與 $84.44 \pm 15.50\%$ 。

表 5. 賓朗豬 G3~G5 代*母豬之繁殖性能

母豬世代	母豬頭數	初產日齡	分娩胎數	每胎產仔數	每胎活仔數	八週齡離乳頭數	八週齡離乳育成率 (%)
G3	2	288~296	7	7.29 ± 2.56	6.14 ± 1.95	5.14 ± 3.08	83.33 ± 37.27
G4	9	291~333	13	4.92 ± 2.06	4.38 ± 1.76	3.85 ± 1.63	89.78 ± 17.75
G5	7	251~310	9	4.78 ± 1.48	4.67 ± 1.22	4.00 ± 1.58	84.44 ± 15.50

*G3、G4 與 G5 代為全同胞配種
平均 \pm SD

(五)生長性能

表 6 列出賓朗豬與其他小型豬生長性狀之比較，賓朗豬之平均出生體重與標準偏差公母分別為 0.77 ± 0.13 kg 和 0.79 ± 0.06 kg，八週齡重分別為 8.27 ± 1.54 kg 和 7.38 ± 0.99 kg，五月齡重分別為 28.77 ± 8.50 kg 和 28.55 ± 6.84 kg。與其他小型豬生長性狀比較，賓朗豬出生體重與蘭嶼豬 GPI-CRC-PGD 基因型純合品系、畜試花斑豬相近，八週齡重與五月齡重則較蘭嶼豬 GPI-CRC-PGD 基因型純合品系、畜試花斑豬為重，與畜試迷彩豬相近。可能原因為於資料收集階段，賓朗豬之出生活頭數與離乳頭數均較其他小型豬為少，因此哺乳階段小豬得以獲得較充裕的哺乳，於離乳重及五月齡體重的表現上較蘭嶼豬 GPI-CRC-PGD 基因型純合品系、畜試花斑豬為重。

表 6. 賓朗豬與其他小型豬生長性狀之比較

豬種	性別	體重, kg(平均值±SD)		
		出生	八週齡	五月齡
賓朗豬 (Lanyu 400)	公	$0.77\pm 0.12(35)^*$	$8.60\pm 1.82(21)$	$28.03\pm 5.60(11)$
	母	$0.79\pm 0.05(27)$	$7.86\pm 1.48(19)$	$27.20\pm 5.91(12)$
蘭嶼豬 GCP 基因型純合品系 (Lanyu 300)	公	$0.72\pm 0.10(38)$	$7.50\pm 2.35(26)$	$25.14\pm 4.90(17)$
	母	$0.69\pm 0.10(29)$	$6.15\pm 2.13(21)$	$21.77\pm 5.95(12)$
畜試花斑豬 (Lanyu 100)	公	$0.78\pm 0.12(38)$	$7.09\pm 1.28(24)$	$22.22\pm 1.42(14)$
	母	$0.75\pm 0.14(33)$	$6.64\pm 1.64(32)$	$21.02\pm 2.11(27)$
畜試迷彩豬 (Lanyu 50)	公	$0.81\pm 0.15(44)$	$8.47\pm 1.65(27)$	$29.27\pm 5.62(20)$
	母	$0.82\pm 0.13(42)$	$7.84\pm 1.76(26)$	$26.83\pm 5.39(22)$

* ()測定頭數

(六)體型性狀

賓朗豬之五月齡體重、體高、體長、耳長、耳寬、胸深、胸圍、前肢長、前肢管圍、後肢管圍、臀寬、尾長、睪丸長與睪丸寬等體型性狀於五月齡秤重時一併量測，並與畜試花斑豬比較，平均值與標準偏差列於表 7。賓朗豬除體長(公)及耳寬略小外，其餘各項體測值均大於畜試花斑豬，可能原因亦同於生長性能上之差異，可能由於賓朗豬之出生活頭數與離乳頭數均較其他小型豬為少，哺乳階段小豬得以獲得較充裕的哺乳，以及近年來飼育設施與衛生防疫持續改善的影響，因此於五月之體型性狀大於畜試花斑豬。

表 7. 賓朗豬與畜試花斑豬之五月齡體重與體型性狀

性狀	賓朗豬		畜試花斑豬	
	公(N=7)	母(N=12)	公(N=23)	母(N=15)
體重,kg	29.60±4.1	28.91±4.85	25.32±3.79	22.05±3.46
體高,cm	41.28±4.67	41.67±2.40	38.43±2.80	36.33±2.56
體長,cm	61.33±5.85	60.83±5.11	62.20±4.90	58.77±4.33
耳長,cm	9.63±0.75	8.96±0.62	9.09±0.69	8.73±0.57
耳寬,cm	7.07±0.50	6.83±1.06	8.25±0.54	8.01±0.48
胸深,cm	30.55±12.89	24.63±1.90	22.67±1.47	21.15±1.58
胸圍,cm	75.20±2.25	74.56±5.68	67.63±3.99	64.98±4.85
前肢管圍,cm	12.10±0.79	11.48±0.80	11.01±0.63	10.41±0.80
後肢管圍,cm	11.95±0.60	11.43±0.58	10.90±0.48	10.40±0.69
臀寬,cm	21.12±1.69	21.54±2.66	18.00±1.49	17.05±1.57
尾長,cm	17.92±2.20	17.42±0.90	16.17±3.39	16.49±1.77
睪丸長,cm	9.85±1.63	—	8.54±1.21	—
睪丸寬,cm	4.25±1.77	—	3.66±0.52	—

平均值±SD

(七) 緊迫基因檢測與遺傳基因體分析

豬第6號染色體上有鈣離子釋放管道(Calcium Release Channel, CRC)基因，若有基因缺陷，則該豬隻會產生緊迫休克死亡症狀、惡性高燒症狀，以及肌肉僵直等情況，不利於生物醫學之應用。為避免上述情形，於2006~2007年間進行賓朗豬在養畜群共計103頭之分子遺傳檢測，鈣離子釋放管道(CRC)基因型Ha1-1843全為CC正常型(即台灣種豬產業界慣稱之緊迫基因AA正常型)。

利用家畜種原多樣性資訊系統(Domestic Animal Diversity Information System, DADIS)於2004年所公布之swine 27個微衛星標記挑選出19個(位於15條染色體)進行試驗。針對27頭賓朗豬染色體微衛星(microsatellite)標記進行檢測，並比較族群內之差異，分析結果得知在族群內預期之平均雜和度(heterozygosity)為0.39，在所選擇之微衛星標記中，大部分皆無太大變異(2.74 alleles/locus)，符合預期之族群內繁殖結果。多態性訊息含量(Polymorphism Information Content, PIC)介於0.09到0.59，平均為0.33，顯示該豬群基因雜合度，因實驗動物用途導向之隔離選育而降低(表8)。

並將21頭賓朗豬與18頭花斑豬與55頭蘭嶼豬個體，同樣以染色體微衛星標記進行檢測親緣關係。以MSA軟體分析聚合酶鏈鎖反應產物，並以POSA(proportion of shared alleles)估算公式計算個體間遺傳距離，所得遺傳距離矩陣數據，再以MEGA4

軟體繪製樹型架構(圖 5)。若以族群為單位，使用 Cavalli-Sforza and Edwards(1967)的遺傳距離計算方式，計算賓朗豬、花斑豬與蘭嶼豬間的相對關係，可得數值為 0.238 ~0.456，賓朗豬與花斑豬、蘭嶼豬的受測群間遺傳距離分別為 0.238 與 0.391，說明這三種小型豬選育過程之緊密的遺傳關連(蘭嶼豬→花斑豬→賓朗豬)。樹型架構中 21 頭賓朗豬因隔離選育自成一個類群，其中尚包括 15 頭花斑豬，說明賓朗豬育成自花斑豬白色後裔的親緣關係。

表 8. 賓朗豬微衛星遺傳標記分析

Locus	Number of alleles	chromosome	Fragment (bp)	Observed heterozygosity	Expected heterozygosity	PIC
SW857	5	14q	94-112	0.48	0.65	0.59
IGF1	3	5q	194-202	0.52	0.49	0.38
S0155	2	1q	160-166	0.38	0.32	0.26
S0005	3	5q	206-270	0.10	0.58	0.47
SW911	3	9p	161-169	0.48	0.53	0.42
S0068	2	13q	250-256	0.25	0.30	0.25
S0002	2	3q	194-210	0.24	0.22	0.19
S0228	4	6q	227-267	0.57	0.61	0.52
SW24	2	17q	98-110	0.14	0.14	0.12
S0227	2	4p	232-256	0.38	0.42	0.33
SW72	2	3p	150-156	0.43	0.44	0.34
S0218	2	X	166-186	0.24	0.29	0.24
S0355	2	15q	260-274	0.21	0.19	0.17
SW122	3	6q	118-140	0.19	0.30	0.27
S0225	3	8q	174-194	0.65	0.53	0.41
S0226	4	2q	182-214	0.50	0.48	0.42
SW951	2	10q	126-136	0.10	0.09	0.09
S0215	3	13q	154-164	0.20	0.41	0.35
S0386	3	11q	156-172	0.30	0.55	0.48
mean	2.74±0.87				0.39±0.16	0.33±0.14

PIC: 多態性訊息含量 (Polymorphic information content)



圖 5. 賓朗豬、畜試花斑豬與蘭嶼豬之親緣關係(Neighbor joining 樹型架構)。

(八) 生醫應用情形

近年來有部分賓朗豬個體應生醫研究單位之特殊需求配合供應，如高雄長庚紀念醫院整形外科為造福燒燙傷臉部嚴重變形，先天性畸型缺損，意外創傷毀容，或臉部腫瘤切除的患者，發展臉部移植之外科技術，利用小型豬進行動物模式實驗，與蘭嶼豬係屬相同種原的賓朗豬，其白色毛皮恰與黑色蘭嶼豬形成強烈對照(圖 6)，在此異體移植(allotransplantation)實驗中，直接顯示手術結果。該研究團隊透過顯微手術成功地將黑色蘭嶼豬與白色賓朗豬進行半邊臉部皮膚組織之互換移植，手術後存活達四週之久，完成全球醫學文獻首例的豬模式之臉部異體移植手術，並發表於美國外科研究雜誌(Kuo *et.al.*2009)。目前全世界僅有三例變臉手術，而台灣變臉移植手術在許多醫生努力下，技術也已日趨成熟。



圖6. 高雄長庚紀念醫院整形外科完成小型豬臉部異體移植手術(轉載自2008. 8. 30自由電子報，郭耀仁醫師提供)

(九) 特定病原監測

於2008年應「生醫產業用畜禽動物供應體系之建立」優先推動計畫，研提「最少病原小型豬生產供應體系之建立」計畫，進行特定與相關病原之監測工作，2008年共有39頭賓朗豬個體，以病原核酸檢測方式，完成病原性大腸桿菌、豬生殖與呼吸綜合症、豬瘟、環狀病毒、放線桿菌胸膜肺炎、沙門氏桿菌、假性狂犬病、弓蟲症等病原檢測。結果顯示除環狀病毒項目有二例陽性檢出(2+/39)，其餘檢測項目均為陰性，陽性檢出個體亦已淘汰。

2009年曾將一批未施打假性狂犬病基因缺損活毒疫苗之受測個體進行檢測，假性狂犬病gE抗體檢測結果力價均小於3倍，顯示受測豬隻應無野外毒感染，為加強自衛防疫，全場仍例行依照防疫計畫施打假性狂犬病基因缺損活毒疫苗。豬瘟與口蹄疫的疫苗注射抗體力價檢測結果，受測豬隻均具正常之抗體保護力價。

(十) 血液生理值：

檢測30頭五月齡至二歲齡賓朗豬隻血液生理值，並與前人研究之野豬與家豬測定數值進行比較(Thorn, 2000; Radostits *et. al.* 2000)，賓朗豬之血色素(Hb)、總蛋白質(TP)測定值及分布範圍與野豬相近，高於家豬。在紅血球數(RBC)、白血球數(WBC)、平均紅血球容積(MCV)與白蛋白(ALB)方面，則接近家豬生理值分布範圍(表9)。

表 9. 賓朗豬血液生理值分析以及與野豬及家豬之比較

檢測項目	賓朗豬	野豬 ^a	家豬
紅血球數 RBC, 10 ⁶ /μL	7.53±0.67 5.66~9.62	8.00±0.68 6.87~9.03	6.5 ^b 5~8
白血球數 WBC, 10 ³ /μL	14.43±3.19 7.95~21.77	9.79±4.27 6.0~20.35	16 ^b 11~22
血色素 Hb, g/L	152.4±14.3 125~181	156.6±17.32 123~183	130 ^b 100~160
平均紅血球容積 MCV, fl	69.17±3.73 58.9~76.2	77.5±5.13 70~86	60 ^b 50~68
總蛋白質 TP, g/L	85.3±7.2 71~98	82.08±3.82 76~88	35~60 ^c
白蛋白 ALB, g/L	21.4±2.4 12.5~24.4	40.77±2.86 36~47	19~24 ^c

a 平均值±SD, 檢測範圍，資料來源(Harapin *et. al.* 2003)

b 平均值, 檢測範圍，資料來源(Thorn, 2000)

c 平均值, 檢測範圍，資料來源(Radostits *et. al.* 2000)

六、飼養管理及防疫措施

(一)飼養管理

飼養管理主要流程，如圖 7 所示。種豬繁殖階段分為種公豬及種母豬待配、懷孕、分娩與哺乳等期別。豬隻生長階段分為出生、哺乳(0 至 8 週)、保育(8 週至三月齡)、生長期(10 公斤以上)。各期之飼養管理重點依序說明如下：

1. 種公豬：一頭公豬可與配數頭母豬，故良好的公豬飼養管理著實重要。種公豬之飼養管理重點簡述如下：

1. 種公豬飼養管理：

- (1) 不論採自然配種或人工採精，公豬使用頻率不宜過高，平均以三至四日配種或採精 1 次為原則，並且需定期作精液性狀檢查。
- (2) 夏季時，精液品質較易降低，應設法以噴水或風扇等方法降低豬隻體溫與避免熱緊迫，並於每日較涼爽時段配種，以增進母豬受孕率。
- (3) 留種公豬於 50 kg 後應予限食，以免過肥。發育良好的公豬可於約六月齡起配種，而每日餵飼含 15 % 粗蛋白飼糧即夠其所需。

2. 種母豬待配期：本期母豬包括剛離乳母豬和選留合格之種女豬，母豬於正常飼養管理下，發情至完成配種。

- (1) 依選種目標訂定選留標準，選留適宜之豬隻供候補種豬用。
 - (2) 種母豬餵飼含 13% 粗蛋白之飼糧 1.2 kg，惟可視肥瘦度酌增減日糧。
 - (3) 可應用公豬進行發情觀察與母豬催情，俾利精確把握最適配種時機，提高受孕率。
3. 種母豬懷孕期：母豬懷孕期介於 114~118 天，平均為 116 天，應特別注意避免母豬流產、死產或懷孕終止現象發生。
- (1) 移動母豬時應避免粗暴的動作，分欄飼養時應避免發生爭食或打鬥現象。
 - (2) 餵料量調控時機之把握，增料時機以懷孕後期為宜，惟應避免母豬過胖。
 - (3) 應儘量避免母豬於夏季期間受到熱緊迫。
4. 分娩和哺乳期：母豬於分娩期間，應特別注意避免難產的發生，必要時應予以助產。同時，新生仔豬亦須注意保溫與避免疾病感染。
- (1) 母豬部份：
 - a. 預產期前五至七天可將待產母豬移至分娩舍，提早讓母豬適應環境。
 - b. 分娩初期儘量以含高纖維飼料餵飼，避免母豬發生無乳綜合症 MMA。
 - c. 分娩過程中，母豬若有難產現象，應儘速予於助產，並請獸醫人員協助處理。
 - d. 哺乳期間母豬以任食方式餵飼，但仍應注意避免母豬過胖現象發生。
 - (2) 仔豬部份：
 - a. 仔豬出生後須給予適當照料，越早吮初乳越好，且應特別注意保溫，仔豬出生一週內的適溫為 30~35°C，爾後每週酌減 2°C 至仔豬離乳適溫 28°C 為止。
 - b. 仔豬於 10~14 日齡時採少量多次的方法教槽，教槽料粗蛋白質含量在 20~22%，並應磨細以誘導仔豬吃料。
 - c. 不留為種用之公仔豬應於出生後二至三週齡進行去勢手術。
 - d. 仔豬於 56±4 日齡時實施離乳。
5. 保育期：離乳、移欄、併欄或換料對離乳仔豬均會產生相當大的緊迫，故應予特別照料。
- (1) 餵飼含 20% 粗蛋白質之易消化飼料，同時給予清潔飲水。換料時應以漸進方式逐漸調整，避免發生營養性下痢。
 - (2) 儘量採同胎併欄以減少打鬥發生，且進豬和移豬應以統進統出方式進行。
6. 生長期：此階段採任飼，使豬隻充分生長，同時避免疾病發生和過度密飼現象。
- (1) 進豬和移豬應以統進統出方式進行。
 - (2) 餵飼含 18% 粗蛋白質之飼料。
 - (3) 儘量提供涼爽環境，避免發生夏季熱緊迫。

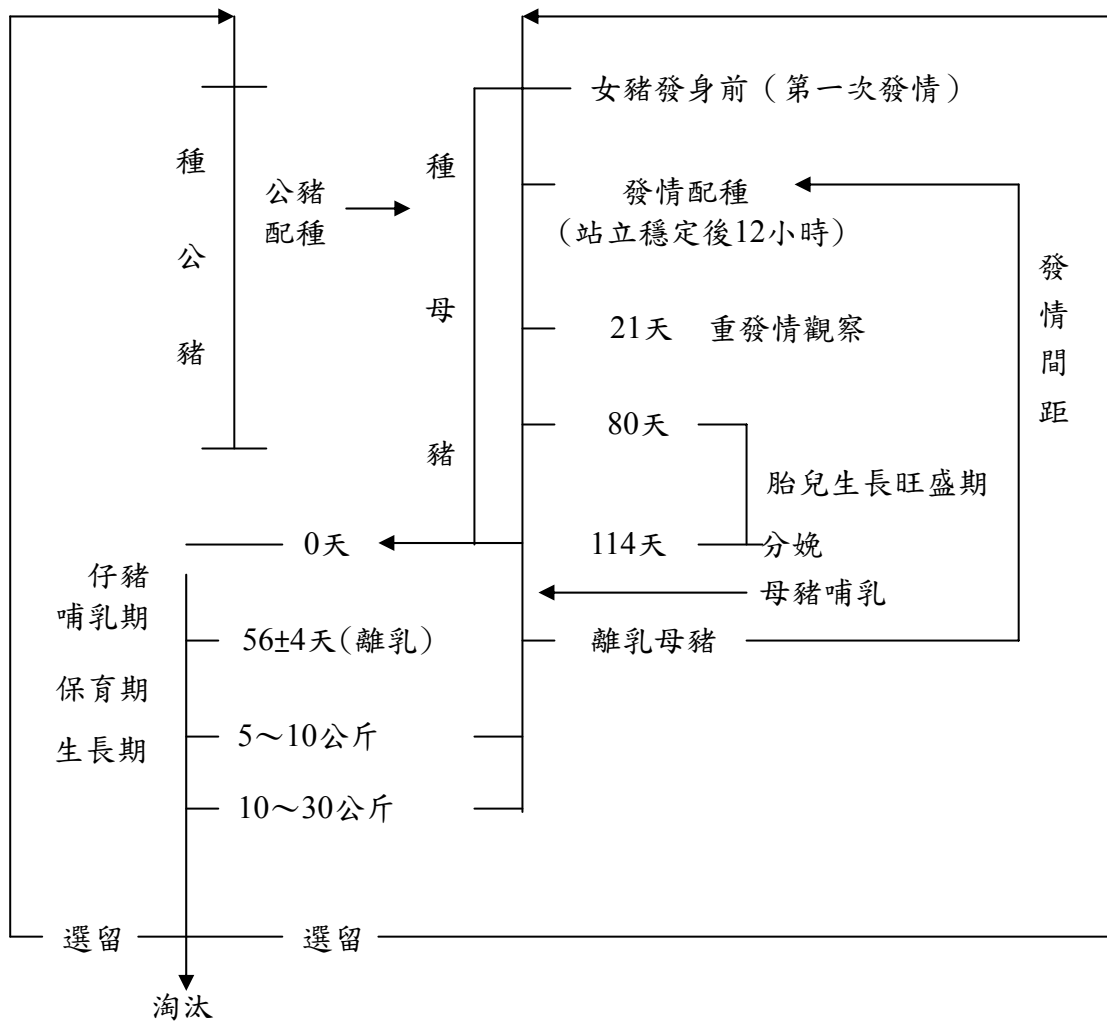


圖7 賓朗豬之飼養管理流程。

(二)防疫計畫

臺灣地區為高溫多濕的亞熱帶型氣候，各種疾病發生率偏高。在豬隻飼養的同時，如何降低疫病發生頻率，進而消弭於無形，有賴訂定妥善的防疫措施，並加以落實。茲將建議之自衛防疫計畫分述如后：

- 1.嚴禁車輛及非工作人員進入場區，上豬台與散裝飼料桶盡可能設在場區外圍。
- 2.每月定期實施全面消毒，選取數種消毒劑，輪流使用；進出場區處應限設置消毒池，消毒池使用之消毒劑依其有效期經常更換。
- 3.病死豬隻應妥善處理，以杜絕防疫病散播。
- 4.定期驅除內外寄生蟲，種豬每年驅蟲兩次，仔豬於保育階段驅蟲一次。各項例行性應依規定施打疫苗並、以及適當與否。同時，各項防疫措施，包括疫苗施打紀錄等
- 5.病豬應採取隔離措施，以防止疫病傳染；治療效果不佳者應儘速予以淘汰，以避免疾病擴散。

在免疫計畫方面(如表 10)，應注意查核購買之疫苗是否檢驗合格及其有效期限等，並注意疫苗之冷藏保存；施打疫苗應列冊記錄備查。

表 10. 賓朗豬防疫計畫

疫苗種類 [#]	仔豬					種公豬	種母豬
	三日齡	六週齡	九週齡	十二週齡	二十週齡		
豬瘟(HC) 組織培養活毒疫苗		*	*			每年 1月	每年於空胎時接 種一次
口蹄疫(FMD) 不活化油質疫苗				*		每年 1月	分娩前 14 日
假性狂犬病(PR) 基因缺損活毒疫苗			*		*	每年 7月	每次空胎接種一 次，每年約接種 兩次
萎縮性鼻炎(AR) 不活化疫苗	*						分娩前 14 日
日本腦炎(JE) 活毒疫苗					*	每年 7月	
豬黴漿菌(SEP) 不活化疫苗		*					

^{a#}：使用疫苗種類依個別豬場需求訂定，建議依照疾病防治機關訂定之免疫計畫或製造廠商產品說明書使用。

*：施打疫苗。

七、參考文獻

- 朱賢斌、吳明哲、朱有田。由蘭嶼豬談種原多樣性的維護。2009。保育季刊 66:3-9。
- 朱賢斌、洪俊偉、蕭揚婷、賴珊瑚、陳宗立、王耀宏。蘭嶼迷你豬血液學及血清生化參考值之探討。2007。中華實驗動物學會第十屆第一次會員大會暨學術研討會。P. 53。
- 李啟忠、陳文誠、曾晉郎、張秀鑾、吳明哲。小型豬推廣手冊。1996。台灣省畜產試驗所台東種畜繁殖場。
- 李啟忠、陳文誠、曾晉郎、張秀鑾、吳明哲。小型豬之飼養管理。1998。台灣省畜產試驗所台東種畜繁殖場。
- 李啟忠、陳文誠、曾晉郎、張秀鑾、吳明哲。1998。蘭嶼豬近親品系之白色斑和棕色斑體色選拔。中畜會誌 27(4):485-497。
- 吳明哲、朱賢斌、陳坤照。蘭嶼豬由被保種轉型為生醫產業用品種。2009。科技發展政策報導 5:88-93。
- Johansson, M., H. Ellegren, L. Marklund, U. Gustafsson, E. Ringmar-Cederberg, K. Andersson, I. Edfors-Lilja and L. Andersson. 1992. The gene for dominant white color in the pig is closely linked to ALB and PDGFRA on chromosome 8. *Genomics* 14:965-969
- Kijas, J., M. Moller, L. Marklund, R. Wales and L. Andersson. 1996. The extension coat color locus maps to pig chromosome 6. 25th Intl. Conf. Anim. Genet. 21~25 July 1996. Tours, France, 126(Abstr.).
- Kuo, Y. R., Shih, H. S., Lin, C. C., Huang, C. C., Yang, J. C., Wu, W.S., Goto, S., Chen, C. L., Lee, W. P. 2009. Swine hemi-facial composite tissue allotransplantation: a model to study immune rejection. *J Surg Res.* 15; 153(2):268-73.
- Legault, C. 1998. Genetics of colour variation. In *The Genetics of the Pig* (M. F. Rothschild and A. Ruvinsky, eds.), CAB International, Wallingford, UK, pp.51-69.
- Mariani, P., M. Johansson-Moller, B. Hoyheim, L. Marklund, W. Davies, E. Ellegren and L. Andersson. 1996. The extension coat color locus and the loci for blood group O and tyrosine aminotransferase are on pig chromosome 6. *J. Hered.* 87:272-276.
- Marklund, L., M. Johansson-Moller, B. Hoyheim, W. Davies, M. Fredholm, R. K. Juneja, P. Mariani, W. Coppieters, H. Ellegren and L. Andersson. 1996. A comprehensive linkage map of the pig based on a wild pig-Large White intercross. *Anim. Genet.* 27:255-269.

- Marklund S, Kijas J, Rodriguez-Martinez H, Rönstrand L, Funa K, Moller M, Lange D, Edfors-Lilja I, Andersson L. 1998. Molecular basis for the dominant white phenotype in the domestic pig. *Genome Res.* 1998 Aug; 8(8):826-33.
- Radostits, O. M., C. C. Gay, D. C. Blood, K. W. Hinchcliff. 2000. *Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses* 9th Edition 9thed., Saunders Ltd., London, New York, Philadelphia, San Francisco, St. Louis, Sydney.
- Thorn, C. E. 2000. Normal haemathology of pig. In: *Shalm's Veterinary Hematology*, 5thed. Lippincott Williams & Wilkins, A Wolter Kluwer Company, Philadelphia, Baltimore, New York, London, Buenos Aires, Hong Kong, Sydney, Tokyo, pp. 1089~1095.



圖.8 賓朗豬原代源自畜試花斑豬。



圖.9 白色子代出現於畜試花斑豬近親選育族群後裔。



圖.10 賓朗豬之併欄配種。



圖.11 生產全窩皆為白色的仔豬。



圖.12 二週齡豬



圖.13 八週齡豬

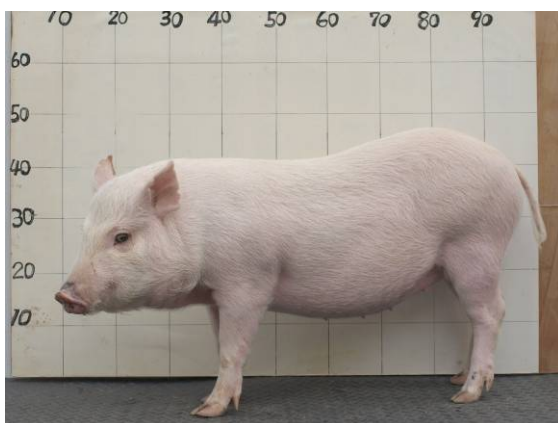


圖.14 五月齡豬



圖 15. 種豬

八、育種人員姓名及其資歷

研究項目	研究年別	研究人員	職 稱
白毛色個體選留	2001~2002	朱賢斌 李啟忠 吳明哲 陳坤照 陳文誠	助理研究員 副研究員兼系主任 研究員兼組長 副研究員兼場長 助理研究員
白毛色個體選育 回交及雜交試驗	2003~2008	朱賢斌 吳明哲 蕭揚婷 洪俊偉 陳坤照	助理研究員兼系主任 研究員兼組長 約聘助理 技術支援人員 副研究員兼場長
白色基因型、緊迫 基因遺傳檢測與 血液生化生理值 收集	2006~2009	朱賢斌 吳明哲 朱有田 王耀宏 顏念慈 陳佳萱 陳坤照	助理研究員兼系主任 研究員兼組長 助理教授 助理教授 研究員 助理研究員 副研究員兼場長
命名資料整理及 分析	2008~2009	朱賢斌 張之維 陳正坤 陳坤照 吳明哲 賴永裕 蕭揚婷 洪俊偉 陳立人 賈玉祥 顏念慈 李恒夫	助理研究員兼系主任 助理研究員 助理研究員 副研究員兼場長 研究員兼組長 助理研究員 約聘助理 技術支援人員 研究員兼組長 副研究員兼場長 研究員 副研究員
命名登記	2010	朱賢斌 張之維 陳坤照 賴永裕 吳明哲	助理研究員兼系主任 助理研究員 副研究員兼場長 助理研究員 研究員兼組長