

山羊關節炎腦炎(CAE)

簡介與防治

技術文件手冊

CAE
Caprine arthritis encephalitis



GFA

中華民國養羊協會

GOAT FARMER ASSOCIATION R.O.C.



目錄

壹、	何謂山羊關節炎腦炎	1
貳、	台灣地區山羊關節炎腦炎發現經過	3
參、	山羊CAE的臨床症狀	5
肆、	山羊CAE的感染途徑	6
伍、	CAE病毒對山羊泌乳的影響	7
陸、	CAE病毒對山羊健康的威脅	9
柒、	山羊CAE的診斷法	10
捌、	山羊CAE的防治與控制	11
玖、	結論	16



壹、何謂山羊關節炎腦炎

山羊關節炎腦炎（Caprine arthritis encephalitis簡稱CAE），CAE是一種由CAE virus所引起的山羊重要傳染病，最早在1974年發表的文獻中提出（Cork et al. 1974）。CAE virus屬Lentivirus屬，Retroviridae科，是一種nononcogenic retrovirus。CAEV為單股RNA病毒，具有封套（envelope）且為唯一具有三層結構之病毒，最內層中央核心為螺旋對稱型之核糖核蛋白（ribonucleoprotein），呈緻密之圓筒型。中間層由二十面體（icosahedral）之蛋白衣（capsid）構成，最外層為封套。病毒封套則於受感染之細胞膜表面及細胞內空泡膜上出芽（budding）時形成。成熟病毒顆粒呈球型，直徑約80-130nm，封套表面可見約8nm之棘狀突起（spike），呈放射狀排列。CAV於蔗糖梯度離心中密度約為1.14-1.16。脂溶性溶劑、清潔劑或加熱攝氏56度持續30分鐘到1小時，可予以不活化，但僅加熱到攝氏40度1小時仍具有感染能力。

根據病毒毒力和抗原性不同而分為不同的毒株。Lentivirus包括人免疫不全病毒（human immunodeficiency virus；HIV），貓免疫不全病毒（feline immunodeficiency virus；FIV），猿猴免疫不全病毒（simian immunodeficiency virus；SIV），及綿羊maedi-visna 病毒（MVV）及馬傳染性貧血（equine infectious anemia virus；EIA）。雖然CAEV和人類的HIV屬同個家族，但目前的證據顯示，此病毒並不會感染人類。

而綿羊梅迪-威司奈病（Maedi-visna簡稱MV）是一種綿羊的慢性疾病，由retrovirus中的MV virus所造成，MVV最早是由 Sigurdardottir and Thormar於1964年所分離（Sigurdardottir and Thormar 1964）。該疾病會導致呼吸、神經、關節、乳腺方面的臨床症狀。Maedi 即表示呼吸的症狀（間質性肺炎），Visna則與中樞神經的進行性炎症反應有關。CAEV和MVV兩者本來分屬兩個不同的物種已有數年，但近年由於其基因序列相似而歸於同一物種，稱為SRLV（Small ruminant lentivirus）（Shah et al., 2004）。MV和CAE流行於全世界，但盛行率反而在已開發國家較高，推估可能是因為密集飼養和使用總乳餵食與仔羊，進而造成疾病傳播。

CAEV主要感染單核球及巨噬細胞，所有品種的山羊都可能受到感染，山羊感染此一病毒通常要經過一段長時間潛伏期才會發病。一旦受到感染，病毒侵入活細胞內呈持續性感染現象，即使受感染的山羊產生高濃度抗體，亦不能完全消



滅體內病毒，而成終生感染。在長時間的潛伏期後，大部分山羊引起次臨床症狀，其症狀包括在一個或多個器官有慢性退行性的炎症反應，如關節、腦、脊椎、肺、乳房，大多數受感染之母山羊會影響到乳腺功能，6個月齡以內小羊感染後則可能出現非化膿性腦脊髓炎（Narayan et al. 1993, Crawford et al. 1980）。大部分次臨床症狀羊隻要發展成具有臨床症狀需數月至數年（Phelps and Smith, 1993）。由此可見，CAE是一種會造成山羊場大量經濟損失的病毒性疾病，而且在全世界廣泛流行（Adams et al.1984）。病毒可藉由體液傳染，且主要是經由咳嗽出的小水滴和乳汁而傳播（de la Concha- Bermejillo et al. 1997），但也有文獻證實山羊水平傳播的可行性（Adams et al. 1983, Phelps and Smith 1993, East et al. 1993, Blacklaws et al. 2004）。



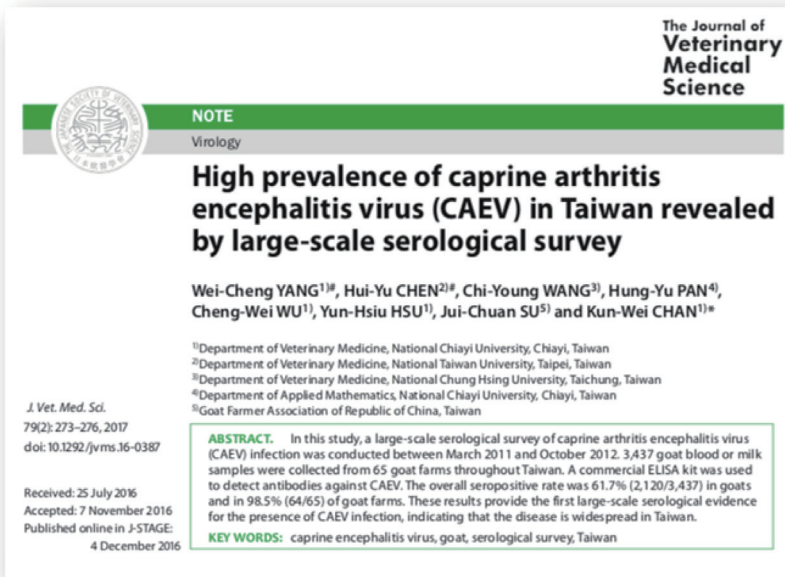
貳、 台灣地區山羊關節炎腦炎發現經過

前國立臺灣大學獸醫學系蕭世烜博士在其2009、2010年CAE防治計畫研究中敘述，山羊CAE，最早於1974年（民國63年）在美國華盛頓州一處乳羊場被證實。美國首先發現幼羊群出現神經症狀之疾病而命名為幼羊傳染性腦脊髓白質炎（Infectious leukoencephalomyelitis of young goats）。並由成羊關節炎之關節液中首度分離病毒命名為caprine arthritis encephalitis virus。澳大利亞、紐西蘭和英國也陸續從慢性肺炎、關節炎病羊分離到此病毒。在瑞士有提出retrovirus感染造成間質性乳房炎的報告。

Crawfore等人（1981），以瓊脂凝膠免疫擴散法（agar gelimmundiffusion test；AGIDT）檢測美國二十四州1160隻血清樣品，有81%之樣品呈現CAEV抗體陽性。Adams等人（1984）以CAEV為抗原之AGID法更廣泛檢測十四個國家3729隻血清樣本，其中陽性率超過65%的有加拿大、法國、挪威、瑞士和美國。陽性率10%以下的有斐濟、英國、肯亞、墨西哥、紐西蘭、祕魯等國。索馬利亞、南非、蘇丹等國則無陽性羊被檢出。

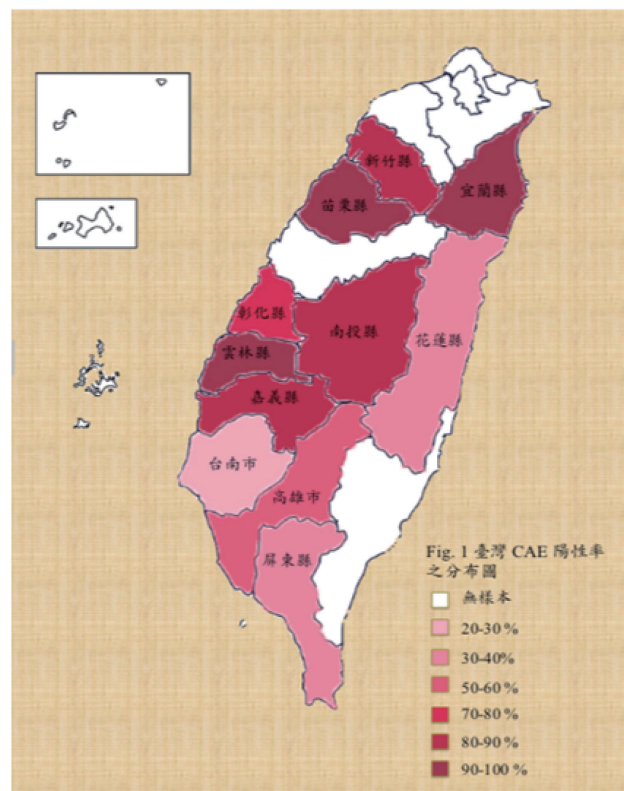
台灣地區於1993年，首先由台灣養豬科學研究所提出CAE病例報告，並以電子顯微鏡發現病毒顆粒，證明本病已在台灣發生。在此之前，1980年代初期台灣地區羊農曾經從包括美國、日本等地進口種羊，也因此懷疑山羊CAE病毒經由進口羊管道侵入台灣。

台灣地區1995年到1996年間，以maedi-visna病毒為抗原，進行西方墨點法檢測66個羊場735個血清樣品，結果有75.9%的平均陽性率，而66個乳羊場中只有二場為陰性場；並從關節腫大羊隻關節囊液分離出CAE病毒。資料顯示本病已廣泛流行於世界各地，尤其是在集約式乳羊養殖地區，包括台灣在內均呈高發生率。



另根據國立嘉義大學獸醫學系詹昆衛教授的研究指出，於2011至2012年採集3,437個血清及乳汁樣本，樣本來自台灣北、中、南及東部共65場羊場（49場肉羊場、14場乳羊場及2場種羊場），為台灣地區首次大規模調查CAE

盛行率，結果顯示98.5%（64/65）的羊場存有CAEV抗體陽性的羊隻，所有樣本的陽性率則為61.7%（2,120/3,437），其中樣本來自乳羊場的陽性率最高為82.0%（1,669/2,035），其次為肉羊場為（35.1%, 399/1,138），最低則為種羊場（19.7%, 52/264）。綜合上述調查結果，全台羊場廣泛存有CAEV，而不同型態羊場造成的陽性率差別，推測乃因飼養週期不同及生物防治是否確實執行所致，相較於乳羊場，調查計畫中的種羊場其生物防治設施較為完善，而肉羊場整批售出的模式等同於清欄作業，反觀乳羊有較長的飼養週期，使乳羊場內之CAE程度會因陽性羊隻帶毒，而持續存在於場舍中，形成感染源。





參、 山羊CAE的臨床症狀

有些感染CAE的山羊，並不一定會出現臨床症狀。一般山羊感染CAE出現的症狀略述如下：

1.關節炎（腫腳目）：

常發於1~2歲齡羊隻，病程1-3年。血清呈現陽性的成羊，經調查約有百分之二十五出現腕關節腫大。典型症狀為病症開始時，常在前肢腕關節處漸進性的關節炎，腕關節腫大，膝關節和附關節也有罹患。關節囊內滑液膜增生而充滿液體，造成關節疼痛、僵硬，出現不同程度的跛行，腫脹的關節前側脫毛、表皮粗糙，嚴重時關節無法伸直，而需用腕關節著地行走。感染羊隻可在數月內惡化，出現組織壞死，纖維化或鈣化，關節液呈黃色或粉紅色，形成嚴重跛行。自然感染之山羊，超過半數在二歲齡時尚無明顯症狀，但於第三年則可見半數以上出現嚴重之關節病變。但也有些羊隻則只出現間歇性跛行或關節僵硬，維持數年而不致惡化。

2.腦脊髓炎：

常發生在1~4月齡仔羊。病毒感染後造成脊髓炎，出現神經症狀，單側性或雙側性後腳都可能漸漸變成虛弱及消瘦的樣子，走路會跛行，運動方式不協調，最後會出現麻痺，無法站立的情形，病程約數日至數週。成羊也可能出現神經症狀，他們被感染病毒後，腦幹被破壞，出現的症狀包括迴旋、頭頸歪斜、臉面神經麻痺等。

3.肺炎：

感染羊隻因類淋巴組織增生及單核炎症細胞浸潤肺泡中隔，造成慢性間質性肺炎，嚴重時轉為支氣管性肺炎。間質性肺炎較少引起仔羊的呼吸道傷害，但是被CAE感染的成羊，臨床上可能會出現漸進性的呼吸困難，及慢性的間質性肺炎病變。

4.乳房硬固（硬乳房）：

硬化性乳房炎，往往是在生產後數天被發現。該乳房是堅實和硬化，但無乳汁分泌。感染母羊之乳腺細胞受單核細胞浸潤，造成乳房硬固及泌乳量呈現遞減現象，常易被誤診為乳房水腫或黴漿菌性乳房炎。



肆、 山羊CAE的感染途徑

根據各項試驗顯示，CAE病毒可經由餵食口服、靜脈注射、乳房注入等人工方法感染。至於CAE病毒經由精液感染母羊，以及母羊CAE病毒是否經由胎盤感染胎兒均尚未證實。大體而言，山羊CAE病毒之感染，主要可區分為兩種：

第一種為主要原因，稱為垂直傳染，就是母羊傳給仔羊這個病。胎兒在子宮內感染是有可能發生的，但這種情況不常見。仔羊在生產過程中，因接觸母羊的陰道分泌物、血液、唾液或呼吸道分泌物，而於出生過程中感染本病。再者就是，母羊所分泌的乳汁，未經加熱處理，直接餵仔羊，CAE病毒經由乳汁中受感染之單核細胞傳染給仔羊，這是近年來台灣地區很多羊場感染CAE的主要原因。不管是小羊直接吸吮受感染之母山羊的初乳或乳汁；或未將CAE陽性羊和CAE陰性羊分開擠乳，由飼養人員將乳汁集中後餵飼同一批新生仔羊，都可大幅增加病毒傳播感染的機會。就算母羊在初乳中存在抗CAE的抗體，但未經過加熱處理，仔羊仍然會感染CAE。另一個讓人覺得這個病難防治的原因，就是只要一次的餵飼仔羊受感染之乳汁，就會讓小羊有很大的機會得到CAE。

第二種為次要的感染方式，稱為「水平感染」，或稱為「橫向傳染」。橫向傳染可以發生在各年齡層的羊隻。成年山羊可以經口腔感染CAE。被污染的飼草、飼料、飲水等可成為傳播媒介。所以，當受感染羊隻被引入一未受感染羊群，經彼此接觸會造成傳染，將導致本病的擴展，所以這樣的途徑會在進口已感染羊隻的國家中，造成這個疾病蔓延。實驗顯示，將血清陰性仔羊與陽性羊緊密接觸，約二十週後，陰性羊約有百分之十轉為血清陽性。另有報告說，陰性與陽性羊群只要隔離二公尺，即可阻絕水平感染徑路，顯示只在長期同居密飼及通風不良等條件下，水平感染才較容易成立。CAE感染率和山羊年齡有關，隨著年齡增長，感染率愈高。

其他感染途徑，還有共用的擠奶設施，共用針具，刺青器具，交配，都可增加交叉感染的風險。

以台灣地區已處於CAE高污染地區而言，山羊CAE的好發時間從山羊一出生開始，就面臨CAE的隨時感染。如果母羊已感染CAE，那麼仔羊剛出生吸吮第一口母奶時，幾乎可以判定仔羊已被感染了。山羊感染CAE到發病，一般來說有一段潛伏期。依台灣地區養羊人家推估，仔羊CAE病發時間，通常在出生後一至二



個月最為頻繁。

伍、CAE病毒對山羊泌乳的影響

CAE為慢性長期消耗性之疾病，對山羊泌乳量有不利影響，情況嚴重者，根本無乳可搾。1988年美國方面曾以阿爾拜因陽性與陰性乳羊305天的總乳脂、總乳固形物及總乳量做比較，結果顯示陰性羊平均每隻305天的總乳脂比陽性羊多5.8磅，總固形物多0.4磅，總乳量多118.1磅。1993年又有研究指出，感染CAE的母羊乳房比未感染母羊乳房更容易有次臨床（Subclinical）細菌感染，而降低乳汁品質和產量。

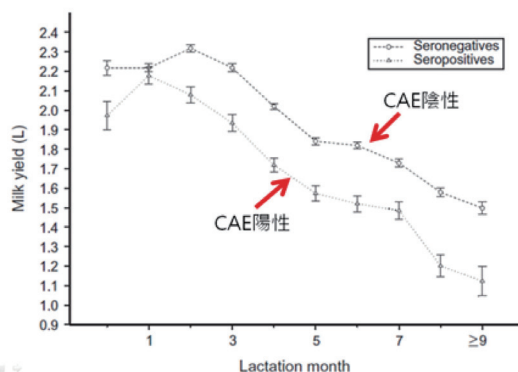
早在1986年，美國研究報告顯示，在山羊和綿羊，反轉錄病毒引起的乳房炎，會造成單核細胞（淋巴球、巨噬細胞和漿細胞）在乳房的實質和乳管周圍的聚集，這些浸潤的細胞會壓迫乳管或進入乳管，阻礙乳汁通行。

Turin等人在2005年發表的研究中所採用的檢測方法是ELISA及免疫墨法，陽性經產羊有稍高的產乳量及乳脂含量（ $p < 0.05$ ），然而陰性經產羊有較高的乳蛋白（ $p < 0.001$ ）及較低的SCC（ $p < 0.001$ ），乳糖則沒顯著差距。

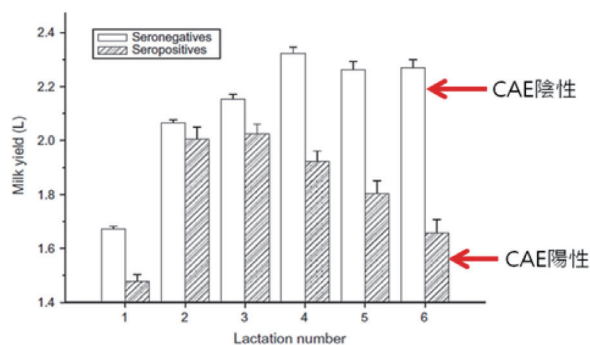
宋明華在「CAE流行病學之研究及經濟損失之評估」之初步研究中指出，經估算100頭乳羊每年因CAE感染所產生的經濟損失，包括減少泌乳之損失、提早淘汰之損失，總計約198,000元。在試驗中統計，CAE陽性羊比陰性羊平均每天減少0.34公升乳量，顯示CAE病毒感染與慢性乳房炎間有密切關係，除了乳汁體細胞數較高，也明顯降低產乳性能和縮短泌乳期。

國立嘉義大學獸醫學系詹昆衛教授等人在2015年發表一篇研究，針對台灣羊隻感染CAE後對其經濟效益影響的探討，研究結果顯示，血清抗體陰性也就是未感染CAE的山羊有較長的泌乳期（平均218天 vs. 平均204天），產乳量較高（平均446公升 vs. 平均374公升），乳汁中的脂肪量、乾物質以及乳糖也相對較高。反之，血清抗體陽性也就是感染CAE的乳羊，其乳汁會有較高的體細胞數。

產乳期內乳量變化比較



不同產次乳量變化比較





利益分析			
	產乳量 (公升/隻)	平均收購價格 (元/公升)	獲利 (元)
陰性羊 (未感染 CAE)	2.8834 L	33.11	95.4694
陽性羊 (感染 CAE)	1.8378 L	33.11	60.8496
結論	陰性羊之羊乳產量較高，平均獲利比陽性羊多56.89%，由此可知感染CAE會使乳羊場獲利下降，因此建議進行CAE防治。		



註

- 1.利用迴歸結果,轉換為獲利.
- 2.產乳量是假設當自變數AGE及F為零時,自變數D1對產乳量影響的結果。
- 2.羊奶收購價格依季節而定,在此以夏季羊奶收購價格為例。

陸、 CAE病毒對山羊健康的威脅

山羊一旦感染CAE病毒，則終生帶原，除了發病率高，也會傳染給其他羊隻。仔羊感染CAE，約百分之十至十五會發展出神經型病變，病變主要分布在腦幹、室管膜下、腦室周邊及軟膜下。病灶可侷限於脊髓一部份，亦可呈瀰漫性分佈於整個脊髓。

各種研究報告幾乎都指出，CAE陽性母羊，都相對有較高的疾病發生率。1995年國外一項研究發現，感染CAE病毒的非初產母羊，其生產失敗率為百分之四十三，比未感染羊的百分之十八，明顯偏高；而感染CAE母羊所生仔羊，其出生體重和哺乳前期和離乳期間的生長速率，都比陰性母羊所生仔羊為差。

Krieg and Peterhans (1990) 使用ELISA檢測5,974頭的血清樣本，有42%為陽性，經比較臨床症狀與血清數據後，得知感染羊隻的20-30%才會發展至乳房炎或關節炎，也沒有發現任何陽性小羊得到腦炎，顯示這是很少的出現的情況；但是根據牧場主人表示，每年約有5-10%的羊，因為關節炎而必須淘汰，且在感染的乳羊產乳量下降10-15%。

Peterhans等人在2004年提出了一篇對SRLV感染及清除計畫的回顧，資料來自各相關的研究。產乳量方面的回顧表示感染CAE的羊隻，因發展至乳房炎，降低了10%的產乳量；如果是受感染羊隻產下的小羊也發現有日增重較低的情況，在離乳前每隻小羊的日增重減少0.3至3.0公斤。

Kaba等人(2012)連續十二年檢測一羊場，每個月會收集羊乳，共有177個樣本，3042個紀錄，發現產乳量及SCC並無顯著差異；但在乳糖(4.30% VS 4.35%)、脂肪含量(3.69% VS 3.54%)、蛋白質總量(3.40% VS 3.35%) (前者數據為陰性，後者為陽性)，陰性卻比陽性高。



柒、 山羊CAE的診斷法

CAE的清除計畫需仰賴可靠的診斷方法，應用於早期檢出陽性羊隻（Robinson and Ellis 1986）。現在有許多CAE血清學的診斷方法，如病毒中和試驗（Cheevers et al. 1991）、瓊脂凝膠擴散試驗（AGID）、酵素連結免疫螢光反應（ELISA）（Archambault et al. 1988, Heckert et al. 1992, Siman et al. 1999）、免疫墨跡（Houwens and Nauta 1989, Ding and Xiang 1997）。

山羊的關節炎症狀並非全由CAE引起，應與細菌、披衣菌、黴漿菌等病原性及傷害性、營養性等引起的關節炎做類症鑑別。因此，診斷本病，除了由臨床症狀的表現、獸醫師進行屍體解剖，以病理及組織病變判斷外，並應以實驗室診斷來確認。複雜的實驗室檢驗方法除病毒分離、電子顯微鏡檢查技術外，相對來說，較單純的檢驗方式為血清學檢查，如洋菜膠免疫擴散法（AGID）、酵素免疫吸附分析（ELISA）及免疫墨點技術（IBT）等檢驗，及時下最流行的分子生物學，以聚合連鎖反應（PCR），實行病原核酸檢測，甚至還有結合PCR及ELISA的重組聚合擴增法（RPA）的方式來診斷這個病。

目前台灣以ELISA方法最常使用。由於並無疫苗應用於預防本病，因此經檢測呈抗體陽性之羊隻，大致可確定體內已存在病毒。但檢測呈抗體陰性羊隻，也不能認定這些羊沒被感染，因為這些受測羊隻可能剛剛被病毒感染，時間不夠久，還處於感染後之低敏感期，而不能測出抗體陽性反應。所以我們會建議，解決此問題的方式是需經間隔6個月之兩次重覆檢測，結果都為抗體陰性反應時，才能確定這些受檢山羊未受感染。



捌、山羊CAE的防治與控制

山羊感染CAE而且有臨床症狀出現時，註定只有淘汰一途。目前針對山羊感染CAE之醫療，並沒有特效藥，也沒有疫苗可供預防注射，一般使用阿斯匹靈（Aspirin）或苯丁唑酮（Phenyl-butazone）來緩和症狀。

在美國，除了普遍被採行的加熱至攝氏56度1小時，或攝氏60度30分鐘，可達到不活化病毒之功效。

宋明華在一項「仔羊餵食初乳加熱與否和感染CAE之調查」中指出，仔羊食用攝氏56度1小時以上加熱處理之初乳並且和陽性成羊於6至11月齡時，CAE平均轉陽率為百分之十五點二；如果初乳有經過加熱處理，但和陽性成羊在同棟羊舍，只隔欄飼養，仔羊於6至8月齡時，CAE平均轉陽率為百分之二十四點五；至於仔羊食用未加熱處理之初乳與陽性成羊在同棟羊舍，只隔欄飼養，仔羊於6月8月齡時，CAE平均轉陽性率高達百分之八十一點三。顯示母羊初乳加熱處理後餵食仔羊，對控制CAE之感染有顯著之效果。

根據國內外試驗報告，均指出經攝氏60度30分鐘之加熱消毒，能有效殺死乳汁中CAE病毒。但需注意的是，加熱之溫度一定要達到攝氏56度或60度。如果加熱溫度不夠，無法阻絕病毒感染；萬一加熱溫度過高，則會破壞抗體。

李維誠、宋明華在「CAE病毒傳播途徑之探討」中，曾作一項試驗，以塑膠離心管裝乳汁及病毒液放入水溫攝氏56度水浴槽加熱1小時，發現仍有使山羊滑膜細胞（GSM）產生CPE能力，只是CPE產生時間明顯延後。經進一步以溫度計測量，發現水浴溫度已達攝氏56度，可是塑膠試管內之乳汁溫度只有53度，因此使得乳汁內的病毒未能完全被不活化。後來改以玻璃試管，並確實測得乳汁溫度達到攝氏56度1小時或60度30分鐘，將乳細胞接種於單層GSM細胞，培養32至36天無CPE產生。因此，養羊業者應選擇正確的加熱消毒方式和適當之器皿，避免因加熱處理不當，導致免疫球蛋白被破壞。目前市售加熱器品牌不一，只要能確實控制好溫度，對抑制CAE病毒感染，應該都有一定程度的效益。

國立嘉義大學獸醫學系詹昆衛教授在2011年調查乳汁加熱器與CAE抗體陽性率的關係，分析1,852頭山羊，根據Chi-Square test 所得之結果，使用乳汁加熱器與未使用乳汁加熱器之CAE抗體陽性率有顯著差異，前著的陽性率較低，而後著的陽性率較高。詹昆衛教授另於2012年執行CAE清淨計畫，選擇的標的羊場位於彰化、嘉義及台南縣，以其中兩場的防治成果為例，經由乳汁加熱、血清學監控、改善飼養環境及管理措施，場內CAE的陽性率大幅降低許多。



2011年乳汁加熱器與CAE抗體陽性率之關係			
類型	總頭數	陽性頭數	陽性率
使用乳汁加熱器	1,081	789	73.0%
未使用乳汁加熱器	771	662	85.9%

根據 Chi-Square test 所得之結果，使用乳汁加熱器與未使用乳汁加熱器之CAE抗體陽性率有顯著差異。

2013年CAE 清淨計畫羊場位置

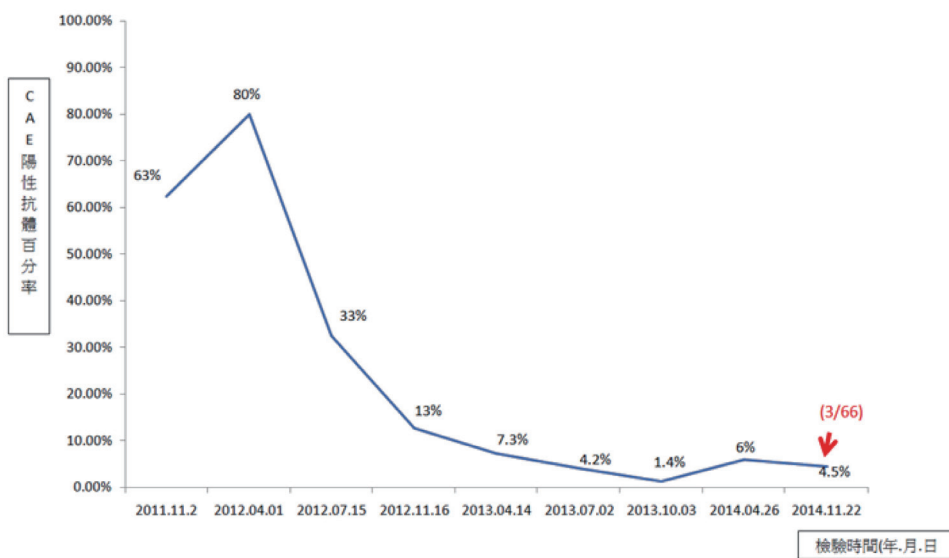




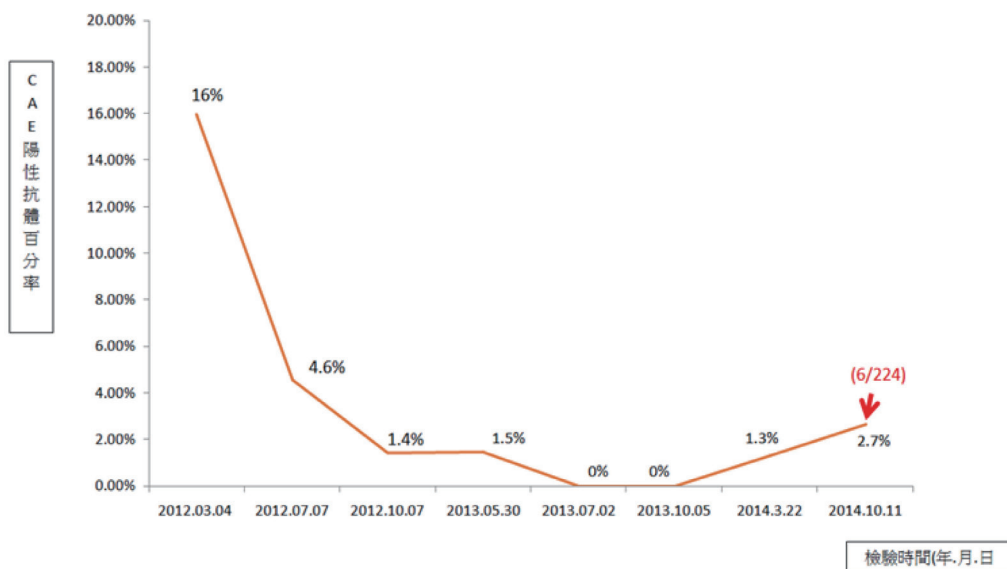
仔羊剛生下來即與母羊分開飼養



羊舍兩欄之間間隔兩公尺以上



彰化配合羊場之CAE抗體陽性率之消長



台南配合羊場之CAE抗體陽性率之消長

簡單來說，山羊CAE的防治與控制有四大重點: 1. 降低場內的感染源。2. 阻斷這個病毒傳染的途徑。3. 病原或是血清學的監控。4. 改善飼養環境及管理措施。而實際作法則可分為以下幾點：

1. 小羊一生下來即與母羊分離，不應該與母羊有任何接觸。被毛上羊水與胎衣應加以清洗乾淨。初乳及乳汁加熱（56°C，1小時）或使用消毒過乳汁及人工代乳（74°C，15秒），以人工或機械式的餵奶瓶，又或者交與 CAE檢測陰性的母羊代養。



2. 羊隻3個月大做一次CAE檢測，檢測方式以ELISA為主，之後每3~6個月監測一次。種羊每次檢測皆須列為重點。
3. 將每次檢測陰性的羊群歸在同一欄，建立核心的陰性羊群，可做為自場繁殖用，羊群規模不可太大，以便定期做全面監測。
4. 陽性羊隻與陰性羊隻分欄飼養，欄與欄間隔2公尺以上。操作順序須先由陰性欄舍進行，而後陽性欄舍。人員進入任一欄舍前皆須將其衣鞋、器具及設備須徹底消毒或獨立兩套設備。
5. 選擇性隔離或淘汰陽性羊隻，務必與陰性羊隻分欄飼養。而乳羊場可選擇將疑陽性羊隻可先進行隔離，待下一次檢測若為陽性即淘汰，陰性則歸於陰性欄。
6. 不共用針頭（若有分陽性、陰性則只需2個針頭，不需每隻都換）。
7. 餵飼器具、場舍、人員衣鞋皆須定期消毒。乳羊場中榨乳設備、管線在每次使用前可先用熱水消毒。
8. 平時若看見臨床症狀如關節腫脹，即可先行隔離。
9. 若欲購買羊隻可購自CAE清淨的場舍，購買的羊隻先行隔離，待CAE檢測後將其分欄。

目前並無疫苗或有效之治療方法能對抗 CAEV 的感染，最好的防治策略為早期診斷並隔離或撲殺。搭配初乳和乳汁巴斯德滅菌處理，可以有效阻斷CAEV藉由初乳或乳汁感染仔羊的途徑。



玖、 結論

國立嘉義大學獸醫學系詹昆衛教授執行多項關於CAE研究調查後，羊場經濟效益的研究後，CAE清淨計畫與育成率及獲利之間有著密不可分的關係，以提升養羊產業經濟效益的立場，總結以下幾點：

1. CAE清淨程序能有效地且持續提高仔羊的育成率，並節省羊場經營成本，提升肉羊場的經濟效益：

根據前述文獻可以得知CAE的流行會對羊場的經營產生負面的衝擊，無法治癒、長潛伏期以及廣泛傳染途徑的特性，可視為是羊的愛滋病，而CAE的併發症往往會導致羊隻的死亡或經濟價值受到減損。然而既有的文獻較著重在CAE對乳羊的影響，例如乳羊的泌乳功能以及其乳汁的品質等，此都會對乳羊場的經營產生直接的衝擊。

依研究數據分析皆一致且強烈認為，羊農若是可以謹慎地執行CAE清淨計畫且成功將CAE疫情控制，並進一步的推廣國產羊肉在國內的市場，將可帶給羊農最大的經濟利益。

2. 推廣CAE清淨程序的施行來抑制CAE的擴散，並期許能振興台灣肉羊產業的發展：

CAE可以視為是羊的愛滋病，目前並無疫苗能有效對抗，需藉由敏感性高的診斷工具進行早期診斷，並隔離陽性羊隻，以達到控制CAE virus之傳播。

一般來說CAE清淨計畫有分為三種，分別是全數撲殺、疑陽性撲殺及選擇性隔離，而其中由於全數撲殺及疑陽性均會對羊場造成重大的衝擊且會使羊場經營產生一段空窗期，故多數羊場均採選擇性隔離的方式，兼具了經濟及防疫的目的，從營利面的角度來分析，養羊場降低營運成本與提高營運獲利之經濟效果，以達到最終CAE防治之目的。從成本效益分析的結果來看，育成率的提升會減少羊隻死亡所帶來的損失，提升羊場產能並帶給羊場正面的效益，而此效益也顯著高於進行CAE清淨計畫所產生的成本。在敏感度分析的結果，我們也可以看出當育成率因為進行CAE清淨計畫而提升得越多時，效益越大；而當羊價越高的話，假若育成率是逐年上升，則CAE清淨計畫所帶來的效益也會越大；然而，當羊價攀升但育成率出現下降的情況時，CAE清淨計畫所帶來的效益就會變小。從103年以及過去的研究可發現，育成率及羊價是影響羊場經營很



重要的因素，也顯示CAE清淨計畫對育成率的正面影響關係的確可以帶給羊場正面且重要的經濟利益。

3. 產、官、學三方的配合，使防疫成果與經濟效益極大化：

根據前述的研究結果，可以發現羊場進行選擇性的隔離，再加上定期的檢測工作能有效的控制CAE的傳播且提高仔羊的育成率，減少羊場因為CAE所造成的損失，達到經濟效益與防疫目的雙重目標。有效的防檢工作必須由羊場、政府和學術單位三方面相互合作，羊場業主必需做好陽性羊隻的隔離工作並配合政府和學術單位做定期的CAE檢測、學術單位必須有效率提供檢測的數據去協助羊場控制CAE的傳播和檢驗CAE的防疫成效，以達到產、官和學三贏的局面。

4. 感染CAE會使羊乳產量減少，造成國內羊奶經濟價值損害，應推廣CAE清淨，提高國內羊乳市場產值及改善其經營：

未來，若是CAE清淨計畫可以成功推廣在肉羊場經營的話，可再進一步將CAE清淨計畫擴展至乳羊場。根據文獻指出，檢測出為陽性的乳羊其羊乳內的體細胞較高、乳蛋白、乳脂及乳糖含量均較低，導致羊乳品質下降，且研究也指出陽性羊隻的產乳量也較陰性羊隻為低，另外，得CAE的羊隻也因產乳效率較低導致其使用年限也較短，羊場場主常會提前淘汰陽性羊隻。故若是能藉由CAE清淨計畫來減少乳羊場的陽性羊隻比率的話，對於國內羊乳市場及乳羊場的經營將會有所改善，對於食用羊乳的人的健康也能有較高的保障。

國立中興大學獸醫學系莊士德副教授亦就與數家羊場接觸後，將其CAE控制計畫的飼養管理內容整理如下，以供做為日後台灣控制羊場CAE的參考模式。

- 一、進行CAE控制計畫後，在飼養成效上，小羊育成率約有95%；另外，每一欄羊隻體型整齊度會較為一致，使得每隻因CAE控制計畫而上市的羊隻獲利超過500元以上。
- 二、現場所有適合配種母羊應該分群飼養，在發情季節以批次觀念分別輪流進行繁殖管理。每批母羊在發情、交種公羊配種，約45天（2個發情週期）後，將種公羊與母羊分開，然後再一個月以後，以超音波檢測是否懷孕。檢測之



後，將沒有懷孕母羊與其他發情、待配種母羊混養，有懷孕母羊則繼續飼養，直到分娩。

三、區隔2個固定欄舍作為待產欄舍，密集的觀察是否有分娩，一旦分娩，則立即將小羊帶開、與母羊隔離，不使小羊吸食到母羊乳汁。

四、仔羊出生後，給予至少120至150 cc經過加熱消毒過之乳汁；方式包括：

1. 母羊之初乳在分娩後直到第3天，均以移動式擠乳機擠出，置於自動加溫控制系統之水浴槽中，56~57°C加熱至少60分鐘。待冷卻後，每隻小羊每次給予至少120至150 cc乳汁。
2. 將母羊初乳另行以簡便式擠乳機擠出後，以1:1方式混和其他母羊乳汁，然後置於自動加溫控制系統之水浴槽中，70°C加熱至少1小時。待冷卻後，取出餵與小羊喝，每隻小羊每次給予至少120至150 cc乳汁。
3. 3日齡以後的小羊仍應餵飼加熱消毒過的乳汁，肉羊飼養場以此方式飼養直到小羊1月齡，之後則改以代奶粉代替。乳羊飼養場則在初乳餵飼至少三天以後，可以將生乳加熱過後，再為給小羊喝，加熱方式也是以60°C加熱至少1小時為原則；或是以代奶粉取代，按照固定比例調製，再為給小羊喝。

五、羊場應該每年定期檢測CAE抗體至少2次，做為評估有無感染之依據，並依此結果做好分群管理。尚未施行CAE控制計畫的羊場，要讓整體抗體陽性率降至零，則至少必須每年定期檢驗CAE抗體2次以上，持續進行4~5年。

六、成羊經抗體檢測為陽性者，依照體型大小，全部予以統一隔離飼養；體重達上市標準者，即予以儘速上市，減少場內抗體陽性之陽性，降低CAE水平傳播機會。

七、其他飼養方面，也應供應最佳的飼糧種類及配方，提高每隻羊的乾物質採食量以及飼料換肉率；平時也要注意其他疾病的預防，定期消毒，並撲滅場內、外之蚊蠅昆蟲，降低疾病傳播風險。



八、過去認為執行CAE控制計畫時，羊場必定要能夠有另外一棟羊舍以分群飼養及管理，此方面對於飼養規模低於200頭，或場內面積無法建蓋另一羊舍的羊場在施行上非常困難；計畫結果顯示，即便同一棟羊舍，將陰性羊群與陽性羊群分開餵飼，中間距離間隔超過2~3公尺以上，即會有不錯的防治成績。此項結果，對於有心進行CAE控制計畫的中小型羊場，有特別好的誘因，在執行後，也可達到理想的成果。

CAE造成台灣養羊產業重大的經濟損失，雖然其防治措施執行不易，但若能夠堅持執行起初較為辛苦2至3年的防治措施，之後的工作效果則必事半功倍；也會因為羊隻健康而有較佳的體態，仔羊育成率也會相對有效的提升。因此，不管乳羊或肉羊飼養場，都應該要將場內CAE防治計畫列為重點工作之一。

書名	山羊關節炎腦炎(CAE)簡介與防治技術文件手冊
資料來源	前國立台灣大學獸醫學系 蕭世烜助理教授、 國立中興大學獸醫系 莊士德副教授、 國立嘉義大學獸醫學系 詹昆衛教授
文件編校	國立嘉義大學獸醫學系 詹昆衛教授
計畫名稱	107年養羊產業結構調整計畫
計畫編號	107救助調整-牧-02
補助單位	 行政院農業委員會
	地址：10014台北市中正區南海路37號 電話：02-23812991（家畜生產科）
編印單位	 中華民國養羊協會
	地址：60066嘉義市東區彌陀路105號 電話：05-2165048
初版日期	中華民國107年12月



版權所有，未經作者同意，不得轉載本技術文件手冊之圖文著作

山羊關節炎腦炎 (CAE) 簡介與防治技術文件手冊

