

# DSCC 在乳房炎管理上的應用解析

畜試所北區分所 陳怡璇

對酪農而言，乳房炎永遠是牧場經營中最令人頭痛的敵人。大多數酪農依賴「體細胞數」(somatic cell count, SCC)來監控乳房健康，但明明 SCC 數值在正常範圍，牛隻過幾天卻突然爆發臨床乳房炎？或是某些牛隻 SCC 持續偏高，用了抗生素卻遲遲不見好轉？

近年有一項更精準的輔助指標——不同類型體細胞數(differential somatic cell count, DSCC)。這項技術不僅告訴我們乳房是否有發炎，更重要的是，它能揭露乳房內部免疫系統正處於什麼狀態。

## 一、什麼是 DSCC？它與 SCC 有何不同？

正常生乳 SCC 通常低於 20 萬/mL，若超過此數值，通常代表乳腺受到病原菌感染。乳汁中的體細胞主要由三種白血球組成：

1. 巨噬細胞 (macrophages)：負責巡邏、識別病原並清理雜質，像是牧場的常駐守衛 (Damm et al., 2017; Halasa, and Kirkeby, 2020)。
2. 多形核嗜中性白血球 (polymorphonuclear neutrophil, 簡稱嗜中性球)：當細菌入侵時，它們會大量湧入乳房進行殲滅，像是緊

急動員的戰鬥部隊 (Damm et al., 2017)。

3. 淋巴球 (lymphocytes)：負責調節免疫反應，像是免疫系統的指揮官 (Damm et al., 2017; Halasa, and Kirkeby, 2020)。

DSCC 的定義：以丹麥的 FOSS 系統 DSCC 的定義，是指嗜中性球加上淋巴球佔總體細胞的百分比 (Gussmann et al., 2020)。這意味著當 DSCC 越高，代表乳房內部的戰鬥部隊比例越高，也就是發炎反應越強烈。

健康無發炎的乳房體細胞總數少且組成穩定，巨噬細胞比例最高，通常佔 38%至 72%左右，嗜中性球處於低水平，約佔 10%至 31%，淋巴球比例相對穩定且較低，約佔 8%至 30% (Halasa, and Kirkeby, 2020)，在此狀態下巨噬細胞與淋巴球佔主導地位，負責乳房的日常免疫監視。

## 二、DSCC 的核心管理價值：四個象限的分類

我們可以結合 SCC 與 DSCC 的監測方式，將乳牛的乳房健康程度劃分為 4 個組別 (或稱四個象限)。這種分類法能提供比單一 SCC 數值更深入的臨床資訊，協助酪農進行差異化管理 (圖 1)。

光泉廠農通訊(131)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

### A. 健康組 (低 SCC, 低 DSCC)

指標特徵：SCC  $\leq$  200,000 cells/mL  
DSCC  $\leq$  62%。

健康狀態：這是最理想的狀態，代表乳房處於健康的狀態。

臨床意義：代表乳房內細胞總量少，乳汁中的細胞以巨噬細胞 (Macrophages) 為主，這類細胞負責日常的巡邏與監控，表示免疫系統處於平靜且健康的狀態 (Halasa, and Kirkeby, 2020; Damm et al., 2017)。

### B. 早期預警組 (低 SCC, 高 DSCC)

指標特徵：SCC  $\leq$  200,000 cells/mL  
DSCC  $>$  62%。

健康狀態：被視為亞臨床乳房炎的初期或早期預警期。

臨床意義：這是傳統 SCC 檢測的盲區，也就是 DSCC 的最大優勢。雖然體細胞總數尚未超標，但 DSCC 升高顯示多形核嗜中性白血球 (PMN) 比例已增加，這代表乳房內部正處於活躍的細菌清除動作或發炎反應初期。這代表細菌可能剛入侵，或牛隻正處於亞臨床發炎初期 (Halasa, and

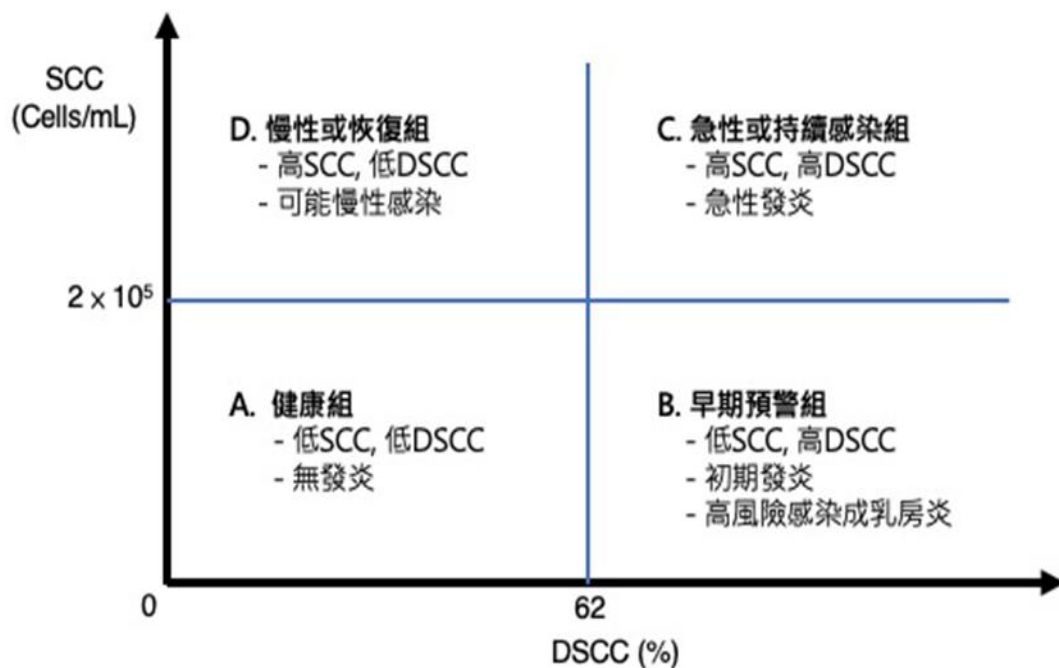


圖 1. 依據體細胞數 (SCC) 與不同類型體細胞數 (DSCC) 指標，將乳牛乳房健康程度劃分為 4 個組別 (編譯自 Halasa, and Kirkeby, 2020; Dal Prà et al., 2022)。

光泉廠農通訊(131)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

Kirkeby, 2020; Damm et al., 2017)。此時介入管理，如加強環境衛生、補充維生素 E 與硒，能有效防止其演變為嚴重的乳房炎，減少產乳量損失 (Damm et al., 2017)。

### C. 急性或持續感染組 (高 SCC, 高 DSCC)

指標特徵：SCC > 200,000 cells/mL  
DSCC > 62%。

健康狀態：代表乳房處於活躍的發炎狀態，可能是急性感染或慢性的活動性感染。

臨床意義：代表乳房正處於激烈的發炎反應中，免疫系統動員了大量的嗜中性白血球 (嗜中性球) 湧入乳房以對抗致病原，如果這種狀態持續數週，通常是由主要病原體，如金黃色葡萄球菌，引起的慢性活動性感染，對乳房組織損害極大 (Halasa, and Kirkeby, 2020)。

### D. 慢性或恢復組 (高 SCC, 低 DSCC)

指標特徵：SCC > 200,000 cells/mL  
DSCC ≤ 62%。

健康狀態：通常代表慢性感染或是發炎反應已進入後期恢復階段。

臨床意義：細胞總數雖然仍高，但 DSCC 下降顯示嗜中性球比例減少，而巨噬細胞比例回升 (Halasa, and Kirkeby, 2020; Kirkeby et al., 2021)。這顯示急性發炎正在消退，或是牛隻的免疫系統正試圖修復受

損組織 (Halasa, and Kirkeby, 2020; Kirkeby et al., 2021)。但在某些情況下，這也可能是慢性感染持續存在的表現。

### 三、高 DSCC 但低 SCC 的牛隻有哪些常見的亞臨床發炎特徵？

#### 1. 產乳量的隱性損失

儘管 SCC 尚未超標，高 DSCC 已經與產能下降產生關聯：

減產特徵：根據研究，處於「高 DSCC / 低 SCC」狀態的牛隻，其產乳量比完全健康的牛隻 (低 SCC / 低 DSCC) 減少了約 0.9% 至 2.4% (Halasa, and Kirkeby, 2020)。

成分波動：雖然有些觀察顯示這類牛隻的乳脂或乳蛋白濃度可能略高 (這可能是因為乳量減少產生的濃縮效應)，但整體的產乳效率已經開始受損 (Halasa, and Kirkeby, 2020)。

#### 2. 營養與氧化壓力反應

這類特徵通常與牛隻的代謝狀態密切相關，而非單純的病原感染：

抗氧化能力低下：若牛隻缺乏維生素 E 或硒，會導致細胞受損並觸發免疫細胞移動，表現出高 DSCC (Vázquez-Añón et al., 2008; Havemose et al., 2006)。

代謝指標異常：這類牛隻常伴隨乳尿素氮偏離建議範圍 (12-18 mg/dL)，這反應了日糧蛋白質利用

光泉廠農通訊(131)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

不當或能量不平衡導致的系統性壓力 (Zhang et al., 2022)。

能量負平衡：在泌乳早期，這類牛隻可能展現出較高的 $\beta$ -羥基丁酸 (BHBA) 濃度，這會抑制嗜中性球的殺菌功能，使其雖然數量增加 (高 DSCC) 但無法有效清除發炎 (Zhang et al., 2022)。

### 3. 初期病原入侵的警訊

高 DSCC / 低 SCC 往往是病原菌感染的「潛伏期」或「初期」：

環境菌反應：某些環境性病原體，如大腸桿菌群，在感染初期會導致 DSCC 迅速升高，而 SCC 可能隨後才跟上 (Halasa, and Kirkeby, 2020)。

次要病原體：凝固酶陰性葡萄球菌 (CNS) 等次要病原體感染時，SCC 常維持在較低水平，但會引起 DSCC 的持續波動 (Oliveira et al., 2015)。

## 四、如何應用？

### 1. 揪出慢性亞臨床乳房炎的「隱形」的虧損

研究顯示，慢性亞臨床乳房炎 (CSM) 對產乳量的打擊遠超乎想像。受慢性病原感染的牛隻，產乳量損失可達 24% 到 44% (Martins et al., 2020)。透過 DSCC 監控，酪農可以及早辨識出那些看似正常但細胞比例異常的牛隻，如低 SCC 但高 DSCC，

決定是否需要進行細菌培養或調整管理策略。

### 2. 減少抗生素使用

並非所有的 SCC 升高都需要打針。某些環境性病原，如大腸桿菌群，引起的感染，表現為 SCC 與 DSCC 短暫急劇飆升後迅速下降 (Kirkeby et al., 2021)。若監測發現 DSCC 在尖峰後迅速下降，代表牛隻免疫力強大，可能不需要抗生素干預即可自癒 (Kirkeby et al., 2021)。這不僅能減少抗生素天數 (預期可減少 25-48 天/年)，還能減少淘汰牛隻的數量 (Gussmann et al., 2020)。

### 3. 協助選擇性乾乳治療 (selective dry cow therapy)

現在提倡精準用藥，只有受感染的乳區才在乾乳時使用抗生素。在乾乳期前監測到這類特徵，有助於決定是否需要對該乳區施用抗生素治療，以防止感染持續到下一胎次。DSCC 提供了 SCC 之外的第二道驗證，能提高辨識受感染牛隻的準確性，確保乾乳期保護力的同時，降低抗生素抗藥性的風險 (Dal Prà et al., 2022)。

### 4. 判別營養性缺乏

判別營養性缺乏對高產或泌乳早期乳牛特別重要。如果牛隻因抗氧化能力低下 (缺乏維生素 E 或硒) 或處於負能量平衡，其 DSCC 也會異常波動 (Pyörälä, 2008)。若發現

光泉廠農通訊(131)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

牛隻 DSCC 升高但細菌培養為陰性，且乳成分中出現 $\beta$ -羥基丁酸(BHBA)的特徵，可能代表飼糧需要調整，應優先調整配方而非使用藥物治療 (Pyörälä, 2008)。

透過 DSCC，可以在牛隻發生臨床乳房炎前，提早介入管理(如改善環境衛生或調整營養配方)，象徵著乳房健康管理可以更精準治療，幫助我們及早發現，精準用藥。

目前，DSCC 檢測已可透過 Fossomatic™ 7 DC 等高通量儀器在乳品廠檢測中同步完成，或透過 QScout 等現場設備進行即時診斷 (Halasa, and Kirkeby, 2020)。往後可以使用 DSCC 的報告數值，並配合原本的 SCC 紀錄進行對比觀察，減少乳房炎造成的虧損。

#### 參考資料：

- Dal Prà, A., Biscarini, F., Cavani, G. L., Bacchelli, S., Iotti, A., Borghi, S., ... & Moroni, P. (2022). Relationship between total and differential quarter somatic cell counts at dry-off and early lactation. *Plos one*, 17 (10), e0275755.
- Damm, M., Holm, C., Blaabjerg, M., Bro, M. N., & Schwarz, D. (2017). Differential somatic cell count—A novel method for routine mastitis screening in the frame of Dairy Herd Improvement testing programs. *Journal of dairy science*, 100 (6), 4926-4940.
- Gussmann, M., Kirkeby, C., Schwarz, D., Farre, M., & Halasa, T. (2020). A simulation study to investigate the added value in using differential somatic cell count as an additional indicator for udder health management in dairy herds. *Preventive veterinary medicine*, 182, 105090.
- Halasa, T., & Kirkeby, C. (2020). Differential somatic cell count: Value for udder health management. *Frontiers in veterinary science*, 7, 609055.
- Havemose, M. S., Weisbjerg, M. R., Bredie, W. L. P., Poulsen, H. D., & Nielsen, J. H. (2006). Oxidative stability of milk influenced by fatty acids, antioxidants, and copper derived from feed. *Journal of Dairy Science*, 89 (6), 1970-1980.
- Kirkeby, C., Schwarz, D., Denwood, M., Farre, M., Nielsen, S. S., Gussmann, M., ... & Halasa, T. (2021). Dynamics of somatic cell count (SCC) and differential SCC during and following intramammary infections. *Journal of Dairy Science*, 104 (3), 3427-3438.
- Martins, L., Barcelos, M. M., Cue, R. I., Anderson, K. L., Dos Santos, M. V., & Gonçalves, J. L. (2020). Chronic subclinical mastitis reduces milk and components yield at the cow level. *Journal of dairy research*, 87 (3), 298-305.
- Oliveira, C. S. F., Hogeveen, H., Botelho, A. M., Maia, P. V., Coelho, S. G., & Haddad, J. P. A. (2015). Cow-specific risk factors for clinical mastitis in Brazilian dairy cattle. *Preventive veterinary medicine*, 121 (3-4), 297-305.
- Pyörälä, S. (2008). Mastitis in post-partum dairy cows. *Reproduction in domestic animals*, 43, 252-259.
- Vázquez-Añón, M., Nocek, J., Bowman, G., Hampton, T., Atwell, C., Vázquez, P., & Jenkins, T. (2008). Effects of feeding a dietary antioxidant in diets with oxidized fat on lactation performance and antioxidant status of the cow. *Journal of dairy science*, 91 (8), 3165-3172.
- Zhang, H., Elolimy, A. A., Akbar, H., Thanh, L. P., Yang, Z., & Looor, J. J. (2022). Association of residual feed intake with periparturum ruminal microbiome and milk fatty acid composition during early lactation in Holstein dairy cows. *Journal of dairy science*, 105 (6), 4971-4986.