



圖 5-1 發生短通道效應的 MOSFET（通道長度 $L=0.1\mu\text{m}$ ）輸出特性曲線圖，圖中縱軸為單位通道寬度下的汲極電流值。

（4.5）或（4.15），且關係式指出 $I_{D\text{sat}}$ 是和通道長度成反比。但是，對短通道元件而言，由於 ΔL 不可忽略，因此在邏輯上可想成通道的「有效」長度由 L 縮短為 $(L - \Delta L)$ 。也因此，飽和汲極電流可藉由將 $(L - \Delta L)$ 取代長通道元件公式（4.5）中的 L ，得到：

$$I'_{D\text{sat}} = \frac{1}{2} \mu_n C_{\text{ox}} \frac{W}{L - \Delta L} (V_G - V_T)^2 = \frac{I_{D\text{sat}}}{1 - \frac{\Delta L}{L}} \quad (5.1)$$

注意，參照圖 4-4，當進入飽和區後， ΔL 會隨 V_D 的增加而增加，因此短通道元件於飽和區的汲極電流也會跟著增加，如式（5.1）所表示。（至此，我們已回答了於 §5.1 節提出的第二個問題。）