



圖 5-3 在室溫下，矽中電子與電洞之漂移速度對電場的變化情形（取自 Caughey and Thomas[11]）。

在分析長通道 MOSFET 時，我們假設載子遷移率是常數，也就是漂移速度會隨電場的增加而無限制增加，直到理想汲極電流已達到。但是，我們已經看見隨著電場增加，載子的漂移速度會趨於飽和。不過，在 MOSFET 通道中電子與電洞的飽和速度會略低於圖 5-3 所示於矽中的情形。一般上，電子於通道中的飽和速度  $v_{sat} \approx 6 - 8 \times 10^6 \text{ cm/sec}$ ，而電洞的飽和速度  $v_{sat} \approx 5 - 7 \times 10^6 \text{ cm/sec}$ 。在 n 型通道中，於不同電場  $E$  下量測到的電子漂移速度  $v$  顯示於圖 5-4，且圖中實線為根據量測值得到的數學表示式：

$$v = \frac{\mu_{eff} E}{1 + \frac{E}{E_{sat}}} \quad \text{當電場 } E < E_{sat} \quad (5.7a)$$

$$v = v_{sat} \quad \text{當電場 } E > E_{sat} \quad (5.7b)$$

上式中  $\mu_{eff}$  為有效遷移率， $v_{sat}$  為當電場達到  $E_{sat}$  時的飽和速度。由式 (5.7a) 與 (5.7b) 可得到：