

AL 指數與內磁層氧離子通量的交錯比對分析

黃承文 (C. W. Huang) 林慶輝 (Ching-Huei Lin)

清雲科技大學電機工程研究所

摘要

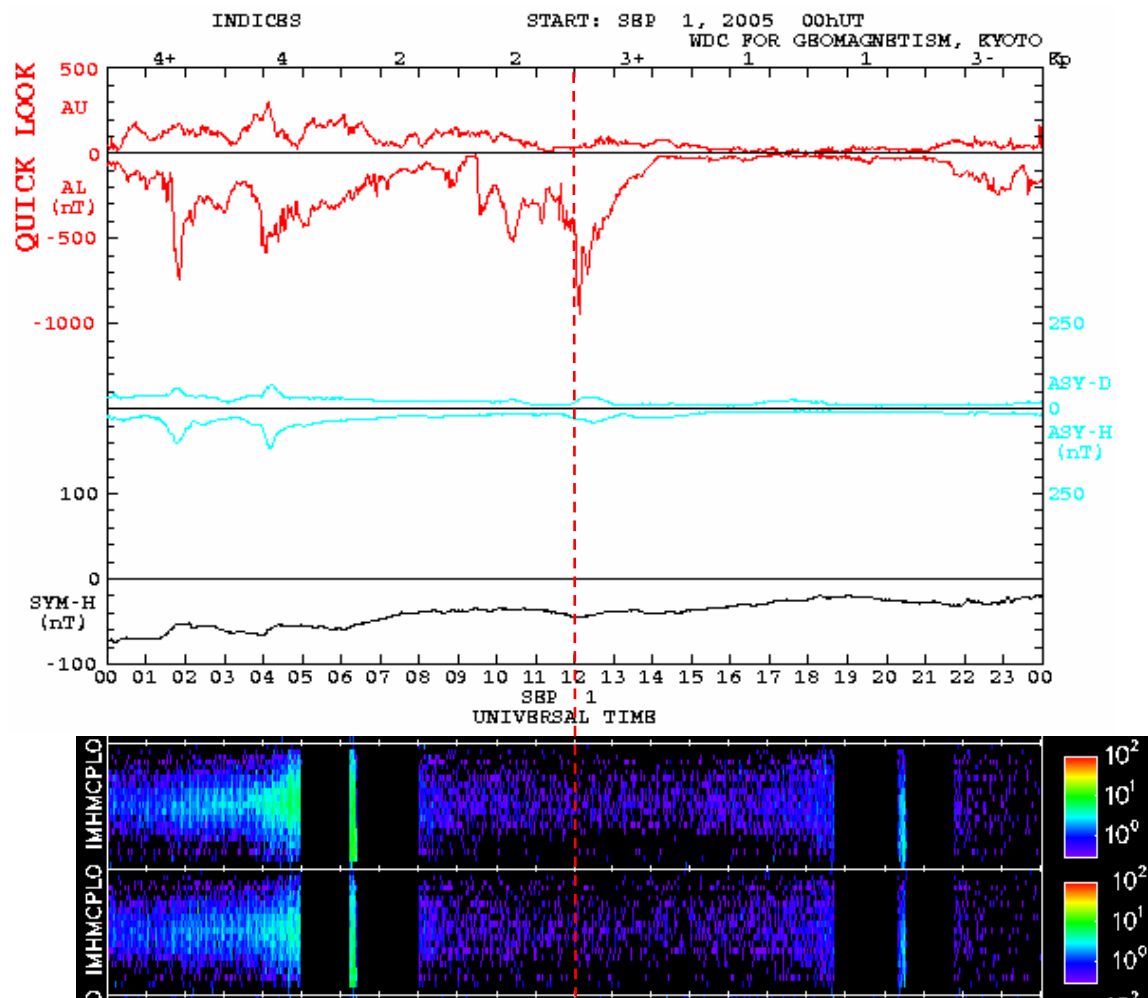
本文利用氧原子仰角能譜資料與地磁活動指數，分析磁副暴的發生與內磁層氧離子通量變化之相關性。氧原子仰角能譜資料係由 IMAGE 衛星的高能中性原子(HENA)影像推演所得，磁暴強度則採用高時間解析度的 symH 地磁觀測指數，磁副暴的發生則是參考極光電噴流指數的 AL index。初步分析發現，磁副暴的發生與內磁層氧離子的注入並沒有穩定的對應關係，因此本文將針對代表磁副暴發生強度的 AL 指數與 IMAGE/HENA 氧離子仰角能譜觀測的氧離子通量，做交叉比對分析，亦即分成下列四種比對組合：(1)有磁副暴活動，其對應時間的氧離子通量大小有明顯改變 (2)有磁副暴發生，但無對應時間的氧離子通量改變 (3)沒有磁副暴發生，但對應時間的氧離子通量明顯地增加。(4) 沒有磁副暴發生，也無對應的氧離子通量變化。以上各種組合的發生背景條件也將一併分析，以探討其差異性的發生機制。

前言

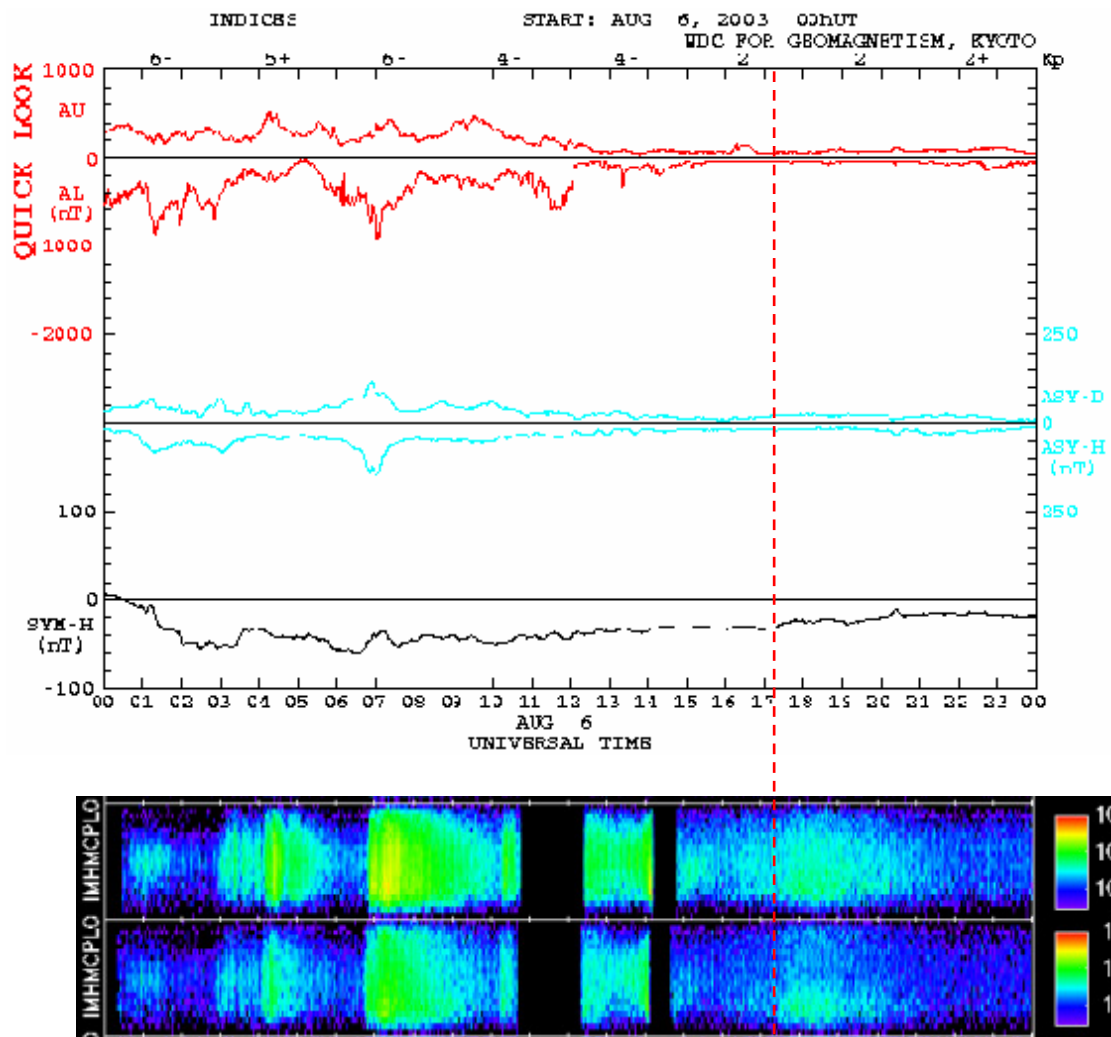
由於內磁層存在的氧離子被許多學者認為在磁暴環電流的發展過程中，扮演了關鍵的角色，因此對於這些源自於電離層的氧離子如何注入至環電流的機制，成為研究磁暴與磁副暴關係的重要議題。利用 IMAGE 衛星影像對內磁層氧離子通量的分析，Mitchell et al. [2003]即指出氧離子通量的大小與 POLAR 衛星的極光強度觀測，有同步的正相關，而認為氧離子可透過磁副暴的發生而注入內磁層，造成環電流的增強，支持磁副暴的發生對於磁暴的發展有重要的貢獻。為了確認此相關性的廣泛存在，我們分析了該報告觀測事件的其他時段，初步結果發現磁副暴的發生與內磁層氧離子通量的改變並沒有穩定的對應關係，因此本文將增加觀測事件數量，利用 2002 至 2005 年之間 IMAGE/HENA 的氧離子仰角能譜資料，分別選取對應有磁副暴與無磁副暴活動的事件，作交叉比對，探討磁副暴在氧離子注入過程中有無關鍵的影響性。除此，WIND 衛星觀測的行星際磁場 IMF Bz 的變化，也將配合事件的分析，以協助釐清不同對應關係的背景條件與可能機制。

四種交叉比對的圖例

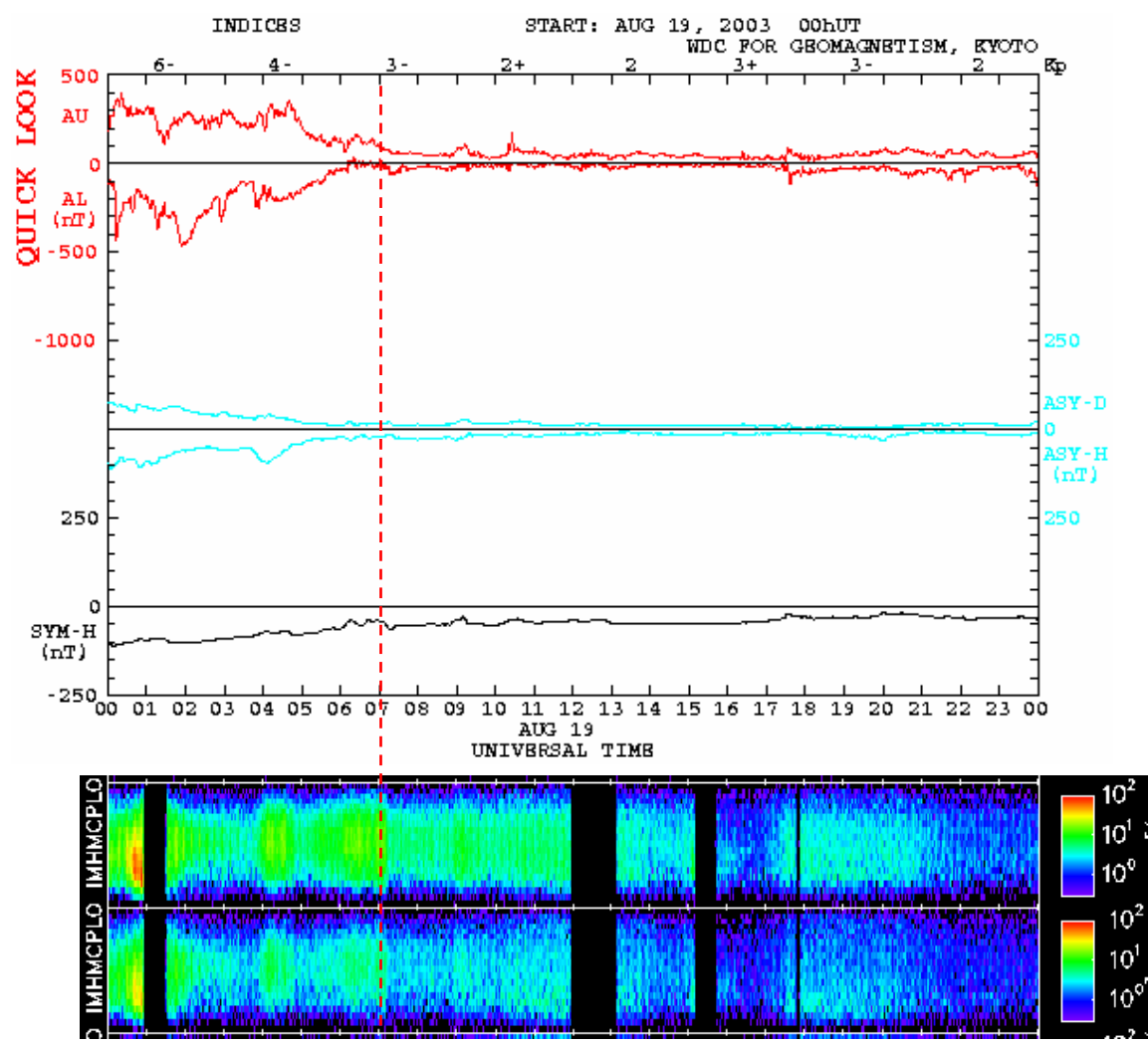
四種交叉組合依序排列如下：(1)有磁副暴活動，其對應時間的氧離子通量大小有明顯改變 (2)有磁副暴發生，但無對應時間的氧離子通量改變 (3)沒有磁副暴發生，但對應時間的氧離子通量明顯地增加。(4) 沒有磁副暴發生，也無對應的氧離子通量變化。其中第一種組合已於 Mitchell et al. [2003]研究中指出，因此不在展示，下列圖例將只展示組合(2)~(4)所選取事件的特性(如圖一、二、三)。



圖一、 組合(2)：有磁副暴發生，但無對應時間的氧離子通量改變



圖二、 組合(3)：沒有磁副暴發生，但對應時間的氧離子通量明顯地增加



圖三、 組合(4)：沒有磁副暴發生，對應時間的氧離子通量也無明顯變化