



第一章 緒論

皺化面 (facet) 是一種在表面上的平面結構轉變成高低起伏的結構，並且，轉變後每個面的方向與原來平面的方向不同。這樣的現象，通常是發生在薄膜的成長中。自 1960 年以來，已有人研究在金屬表面上覆蓋超薄 (ultra-thin film) 的金屬薄膜的成長情形，用 LEED 觀察，發現有皺化 (faceting) 的現象^[2-9]，因此，往後有不少的人對這一方面的課題有興趣^[20]。大部分研究金屬薄膜覆蓋在金屬表面研究中，都將焦點集中在原子級的平滑最密堆積的金屬表面上。皺化的複合型金屬模型系統，不僅可提供我們對混合金屬接觸反應中化學性質的研究，也提供了多樣性的奈米結構作為電性、磁性的研究。

大多數在原子級平滑最密堆積的金屬基層上的薄膜成長研究中，結構的重新排列主要是發生在覆蓋層上，基層只是發生一點點或沒有變化發生。然而，在鈦 (Pd)、鉑 (Pt) 或金 (Au) 覆蓋在原子尺度粗糙且排列疏鬆的 W(111) 或 Mo(111) 上經由加熱退火後，Mo 和 W 金屬的 bcc(111)

面會皺化成{112}方向的面。因為 bcc(111)面不是一個很穩定的表面，因此，由化學吸附所造成表面能量(surface free energy)異向性(isotropy)的增加，趨使 bcc(111)面重構成每邊(112)方向的{112}皺化面。驅使 facet 形狀的產生的主要原因是皺化後總表面自由能的減少。如果，以結晶方向為函數的表面自由能的異向性足夠大時，一個具有高能量表面的總表面自由能 $\int \gamma dA$ 會因形成 facet 的形狀而使總表面自由能減少。在這樣的情況下，原來的平面是處在熱力上不穩定，在藉由加熱退火過程後，facet 就會產生。

在 Pd 或 O₂ 覆蓋在 Mo(111)的實驗中，由 STM 的探測，會發現 Pd 會引起{112}的皺化面，而 O₂ 會引起{447}的皺化面^[5]。本實驗的焦點是在低溫下，在 Mo(111)面鍍上不同厚度的 Mo，由 LEED 觀察在低溫的 Mo 覆蓋在 Mo(111)上，是非結晶狀的物質，可利用非結晶物質中的晶粒邊界(grain boundary)大小分佈來控制我們所需要的 facet 大小。然後，再鍍上 2.4ML 的 Pd，等回到室溫後，經由 3 分鐘 750°C~800°C 的加熱退火後，觀察 LEED 的繞

射圖形的變化，與分析其特定繞射點(specular reflection spot)的亮度分佈(spot profile)，並計算其半寬度來初步估計 facet 成長的大小分佈。