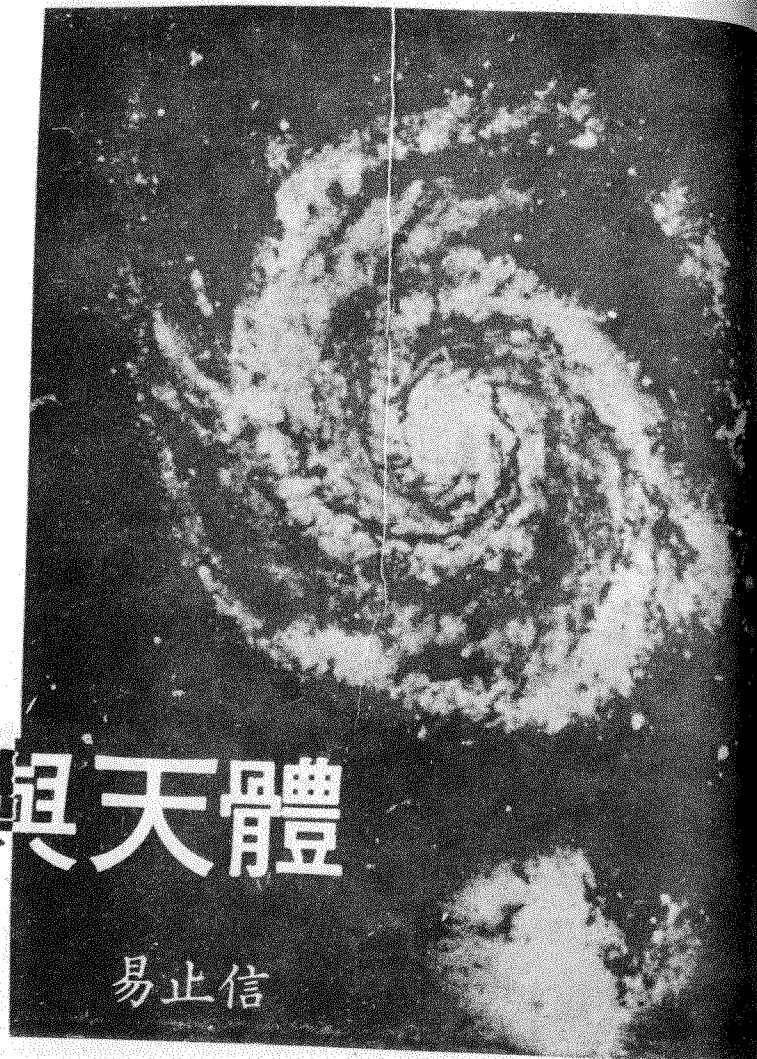


認識

宇宙與天體

易止信



[一] 宇宙

[直徑] $10^{10} \sim 2 \times 10^{10}$ 光年。(天河 10^5 光年)

[質量] 8×10^{40} 噸。(H 76%, He 23%, 其他原子 1%; 天河 10^{37} 噸。)

[年齡] $10^{10} \sim 10^{20}$ 年。(天河 $10^5 \times 10^8$ 年, 日球 50×10^8 年, 地球 45×10^8 年)

[壽命] 日球 50×10^8 年 (質子 $10^{16} \sim 10^{22}$ 年, 電子 $10^{18} \sim 10^{17}$ 年)

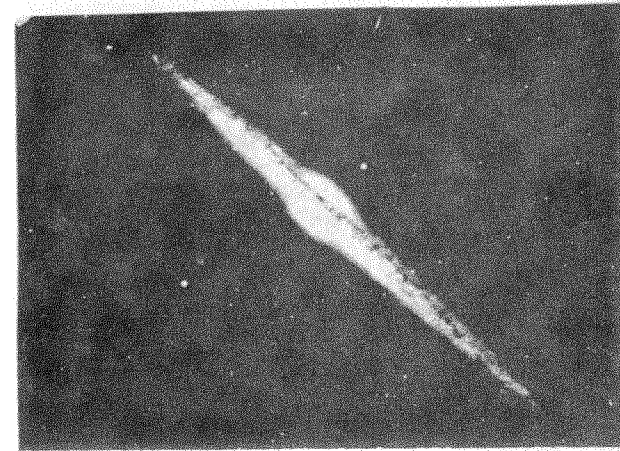
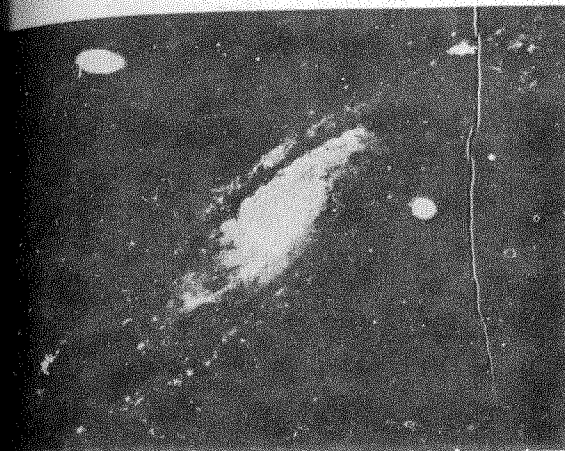
[二] 天體: 星系之形成與星球之演進關係密切。

[形成] 日球乃星雲凝結而成, 日球先形成, 剩餘物質, 仍繞日球運轉, 可凝成行星。

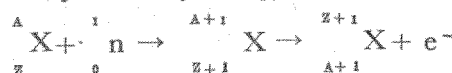
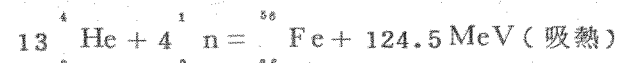
太陽系的產生:

- (1) 氣體凝結成日球, 有一核心。
- (2) 游離化之氣體、電子、與核子分別各自行動, 將部分角動量輸送至外部, 以減低日球之自轉速度。
- (3) 渦流依 Titius-Bode 定理限界產生, 密度增加, 衛星系開始仿太陽系在行星周圍產生, 「渦流」逐漸凝成行星, 而渦流產生時軌道呈圓形, 故行星之軌道亦呈圓形。

- (4) 近日球之行星, 表面過熱, 大氣蒸發, 僅留下較密之核心, 距日球較遠之行星, 則不受影響。
- (5) 所有氣體與日球同一方向自轉, 故行星及正常之衛星旋轉方向, 與日球之自轉方向相同。



[演進] 星球核子反應時, 氫變為氦產生能量之效率, 大於一座原子反應器的 10 倍。1 克之氫變為氦, 產生 10^{10} erg (可將 200 噸水由 0°C 煮至沸點 100°C)。此種反應, 在星球內, 緩慢進行。以日球內之反應速度, 其燃料可持續 10^{10} 年之久。



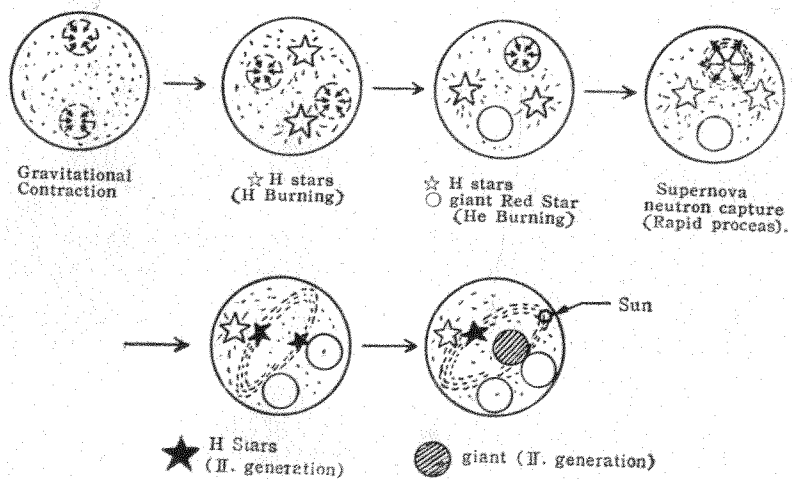
Binding energy of $n > 2 \text{ MeV}$

- (1) 氫約攝氏一千萬度變為氦, 星球構造變更, 內縮外脹, 表面溫度降低, 因體積大, 呈紅色, 爰稱紅巨星 (Red giant)。
- (2) 內部收縮、溫度續增, 達一億度時, 氦遂變為碳, 再演進為諸種元素, 最後成爲鐵。彼時, 星球中心, 已無核子能源。
- (3) 此時, 另一基本質子反應亦加入核子反應陣容, 微中子 (Neutrino) 逐漸產生。其量突然增加, 溫度達十億度時, 微中子之產生量, 大過任何星球之光能發射率。達四十億度時, 微中子之反應, 可在十秒鐘內將所有星球能量發出, 內部無核

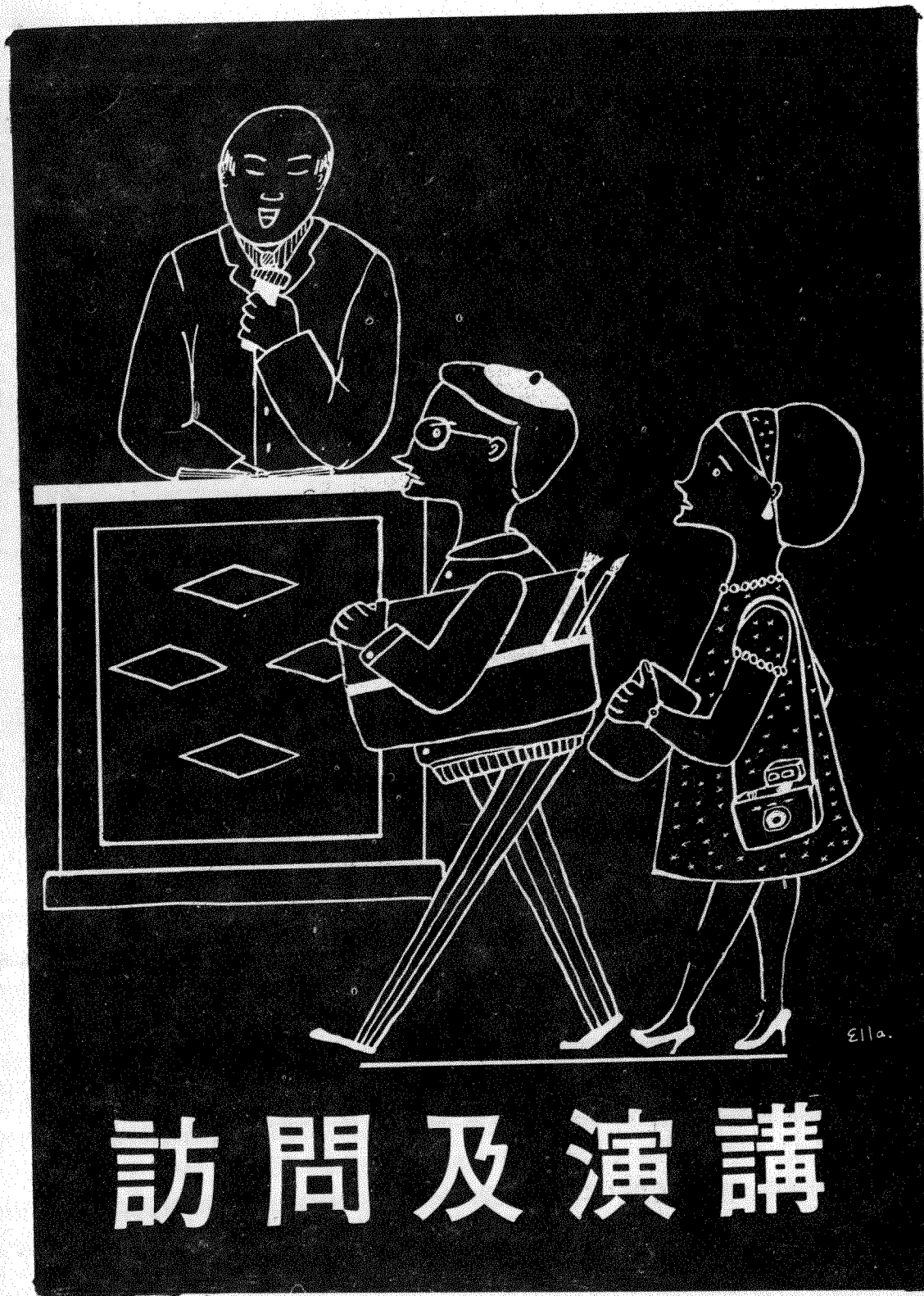
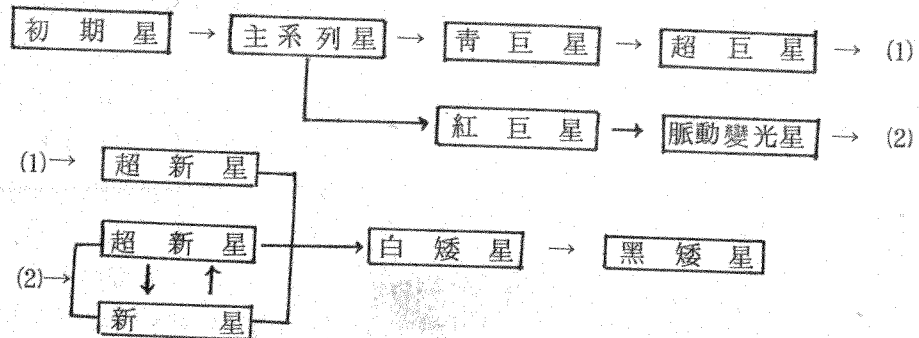
子能，而能量用度未減，因此星球即崩潰。

(4)星球內部崩潰，外部尚有核子燃料，突然受熱反應進行，整個星球於是爆炸成超新星(Supernova)。爆炸時，產生許多中子，並如原子爐之中子，大量製造同位素，且急速蛻變至超鐵元素——如鈾、金、汞、鉛、……等。(地上萬物，莫不來自超新星；一草、一木、一石，均由核子、原子組成，皆經星球高溫處理。)

(5)日球約將於五〇億年後，變成前述之「紅巨星」，斯時，日球將膨脹至地球之軌道，地球被日球吞沒。所有生物，若不自力更生，移往其他星球，皆將遭殃。



[附表]



Ellis.