

Section 10.

白色矮星

10.1 白色矮星の性質

10.2 核爆発型超新星爆発

さまざまな疑問を**物理**を使って理解しよう

- 星の中はどうなっているの？
- **なぜ重い星の方が大きいのか？**
- なぜ星は明るく輝くのか？
- なぜ重い星の方が明るいのか？
- なぜ星は「進化」するのか？
- なぜ質量で星の運命が変わるのか？
- **なぜ星は星でいられるのか？**
- **なぜ一部の星は爆発するのか？**
- ...





Cat's eye nebula

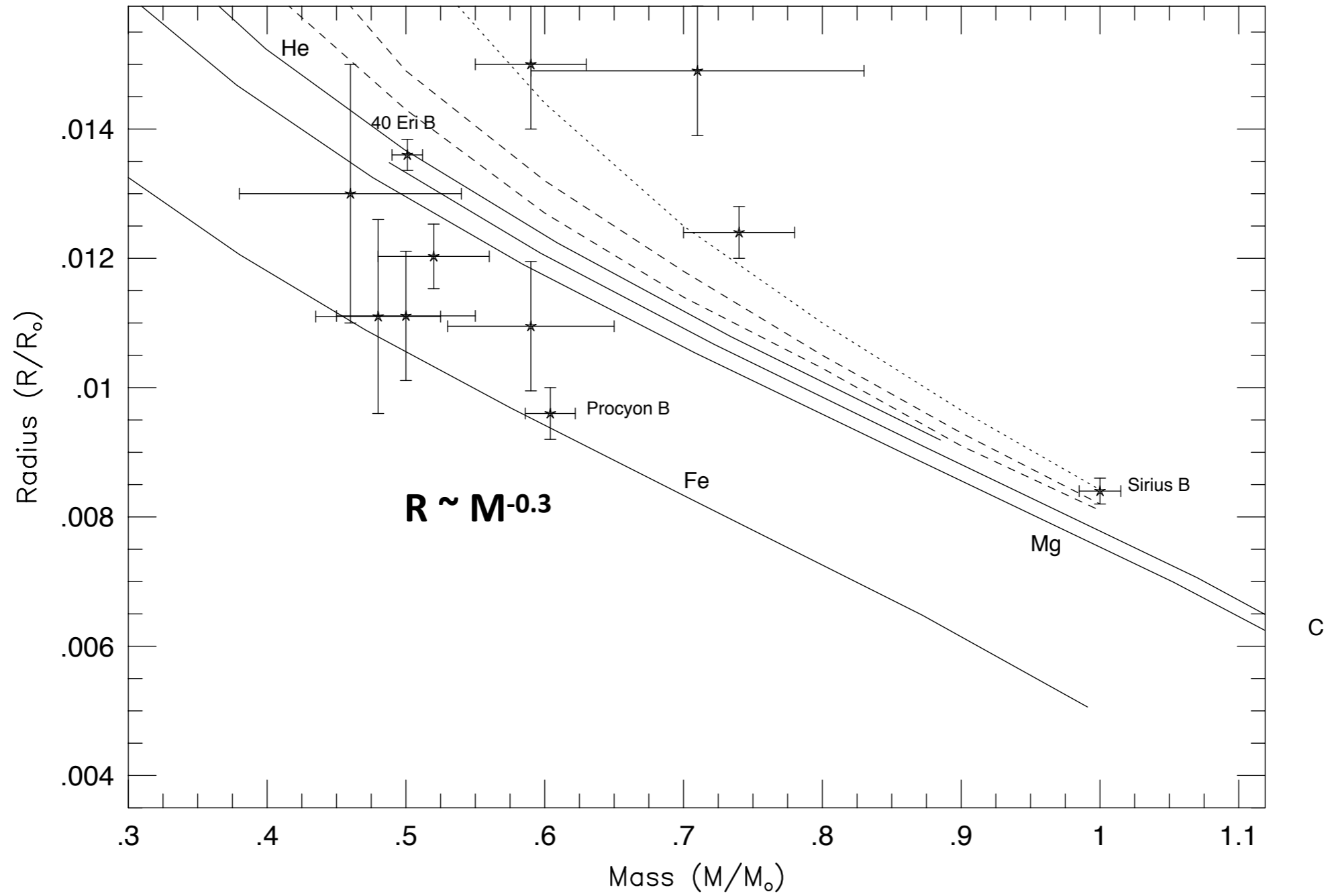
(J.P. Harrington and K.J. Borkowski, and NASA)



Helix nebula

(NASA, ESA, and C.R. O'Dell)

質量と半径の関係





重い白色矮星ほど半径小さい
(普通の星と反対)

なぜ？

Section 10.

白色矮星

10.1 白色矮星の性質

10.2 核爆発型超新星爆発

対になって
存在する星

白色矮星

HARDY

David A. Hardy

「核爆発」

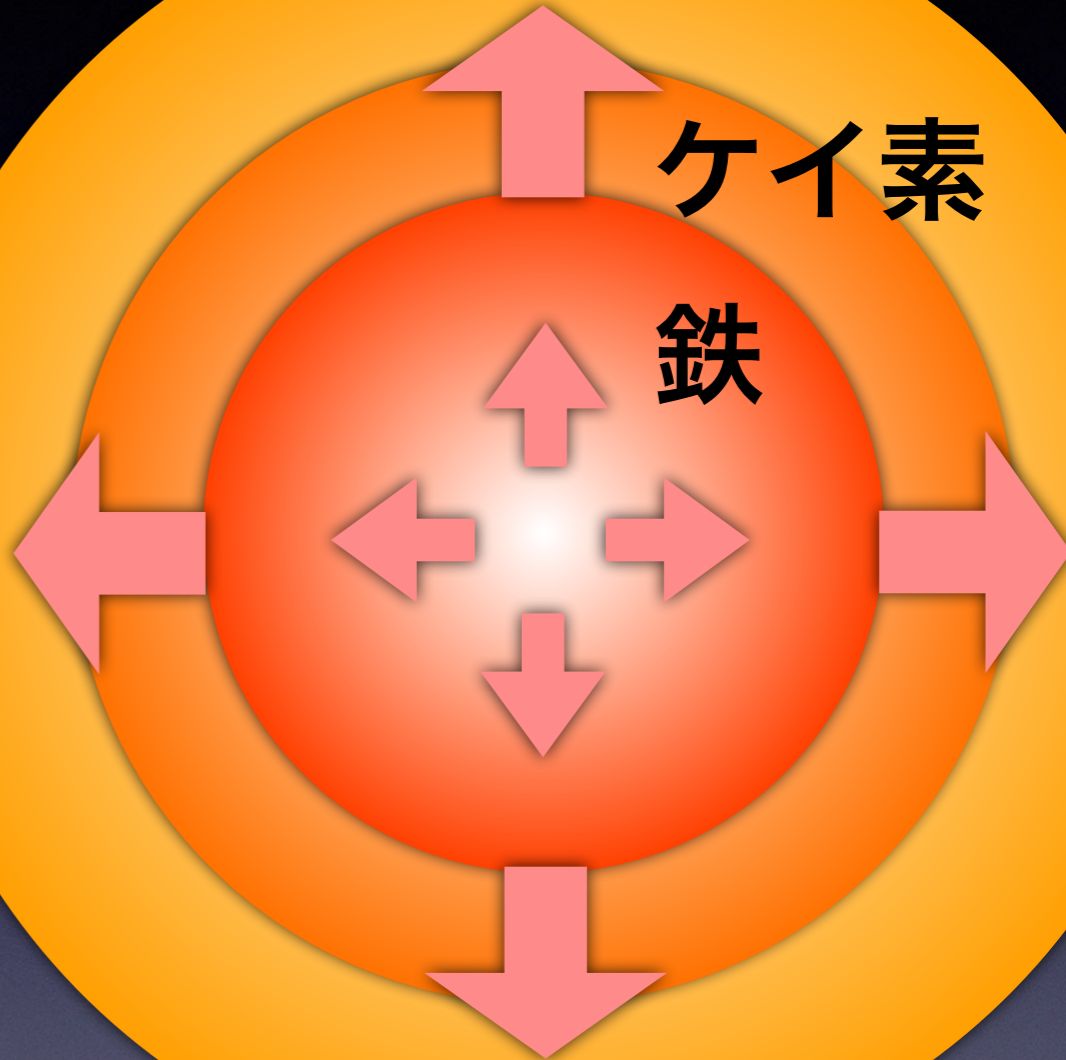
炭素

酸素



ケイ素

鉄



超新星爆発！

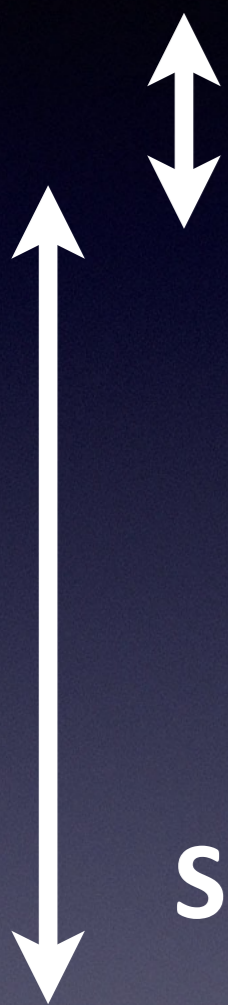


核爆発型超新星

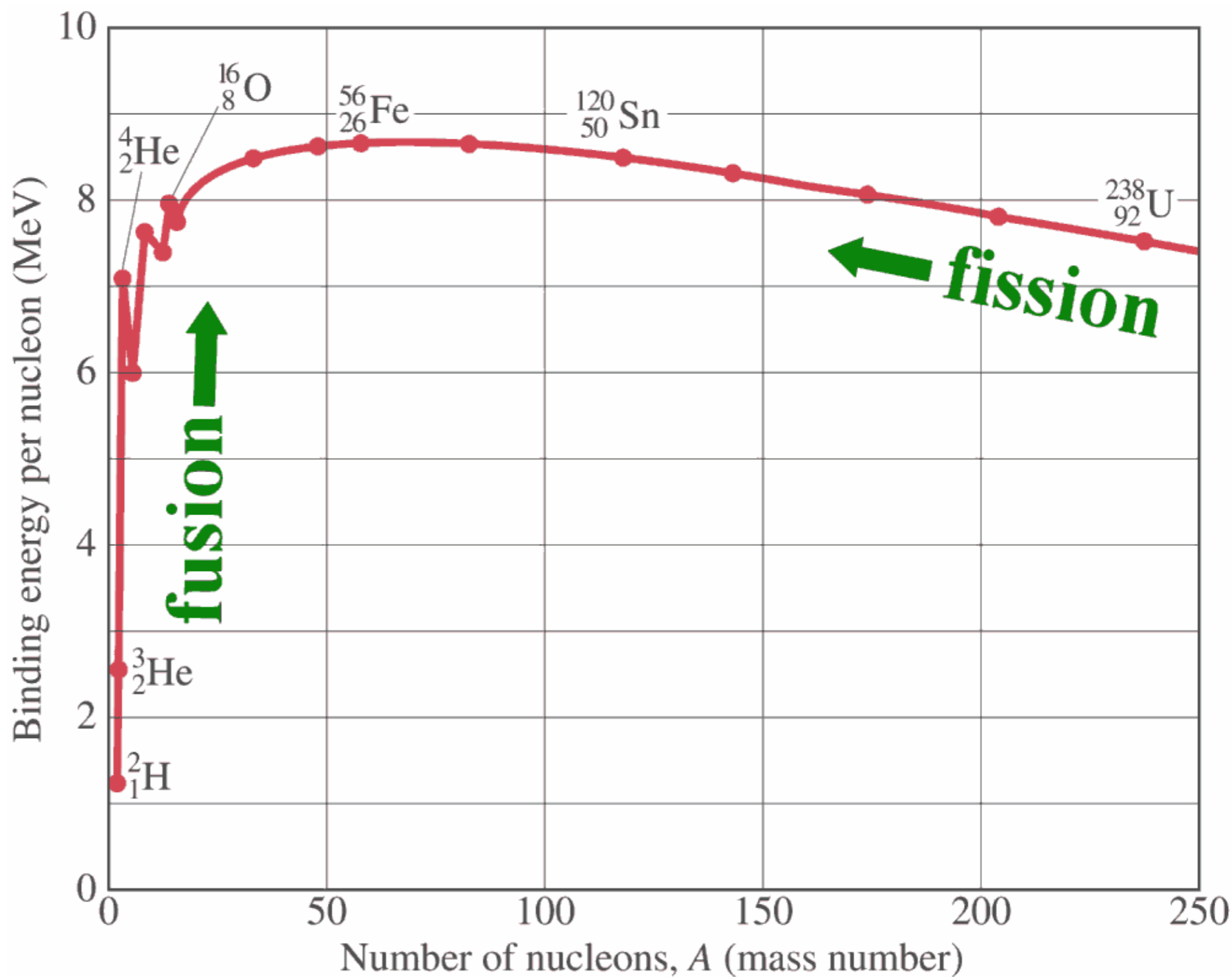
普通の星の場合は核融合が起きることでバランスしている

白色矮星はなぜ核融合で爆発するのか？

Type Ia SN ^{56}Ni



Sun



まとめ

● 白色矮星

- 縮退した電子の状態方程式
=> 星の構造の基礎方程式の一部だけで解ける
- 重い白色矮星ほど小さい ($R \sim M^{-1/3}$)
- 支えられる限界: チャンドラセカール限界質量 ($\sim 1.4 M_{\text{sun}}$)

● 核爆発型超新星

- (連星系にある)白色矮星で核融合反応
- 縮退圧: 温度によらない => 熱的不安定
- 核融合のエネルギー > 束縛エネルギーで爆発