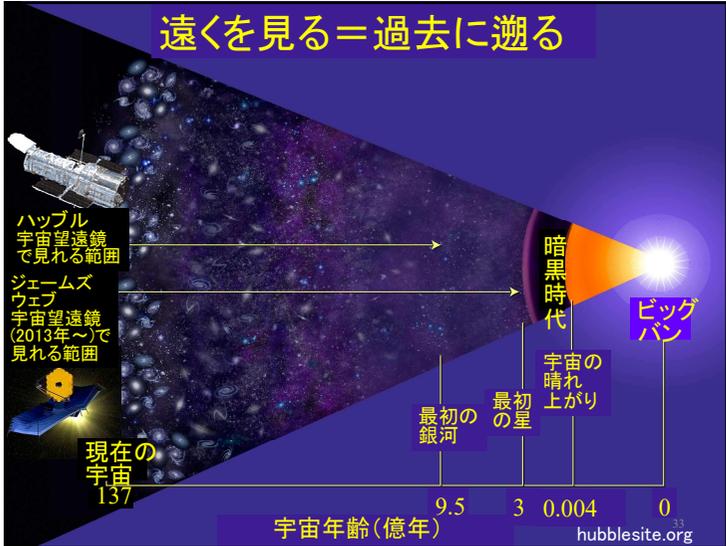
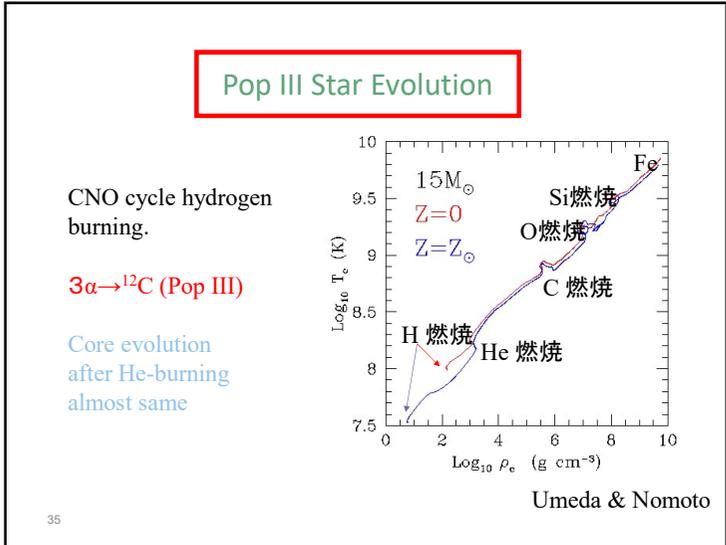


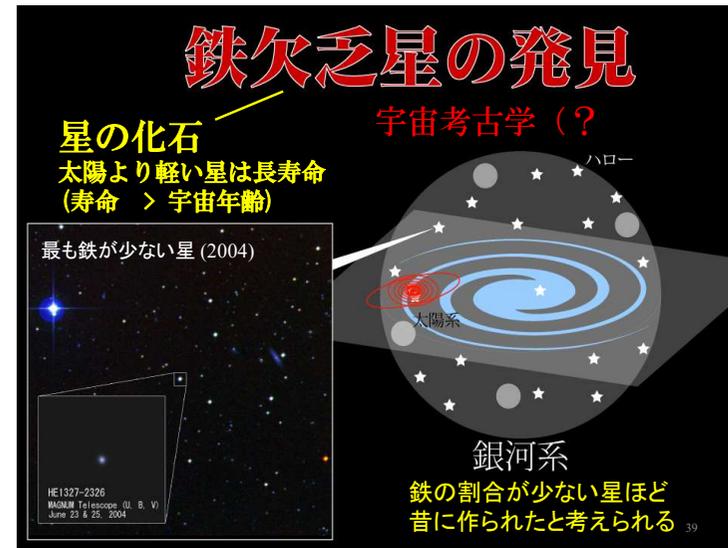
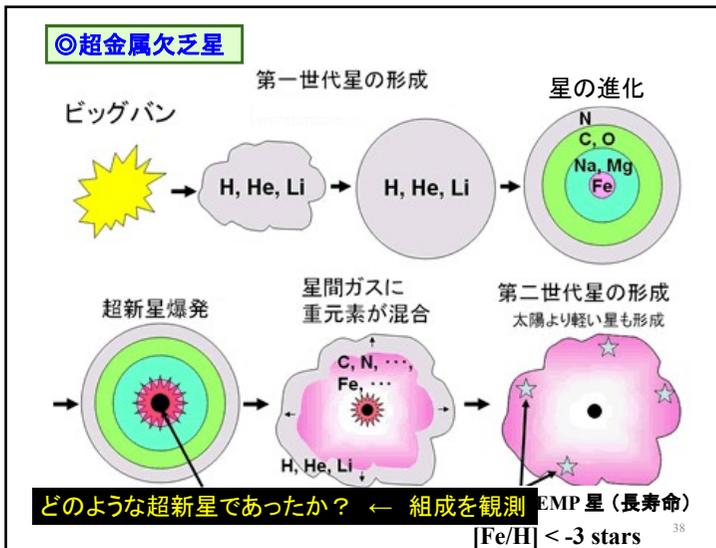
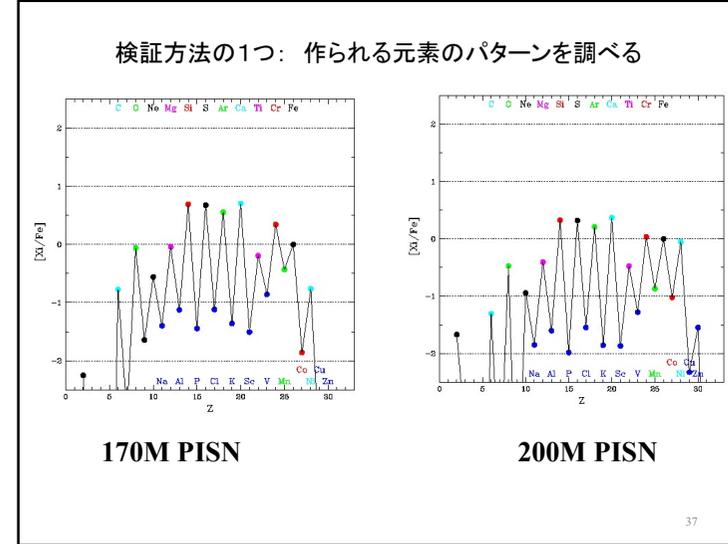
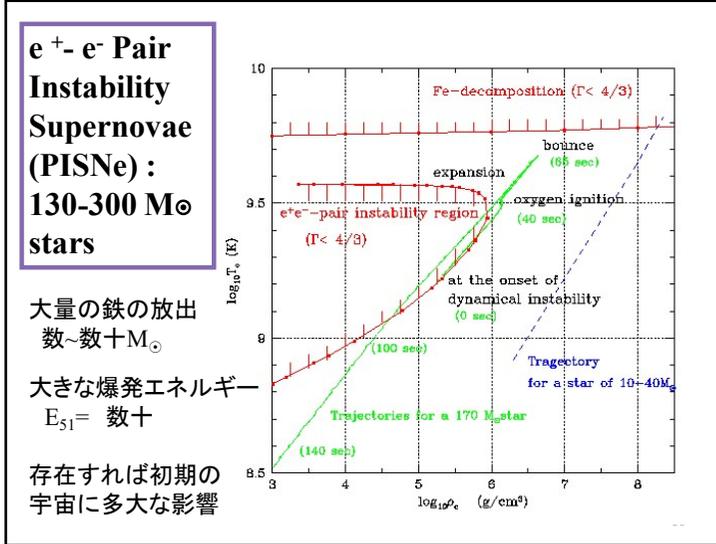
# V 章

## 第一世代星と 超金属欠乏星



- ### 第一世代星の進化
- 金属が無い: Opacityが小さい
    - Mass Lossしない(もしくは弱い)
    - 半径が小さい
    - 進化の最後に赤色超巨星にならない(青いまま)(ものもある)
    - 表面温度が高い
    - 水素燃焼の初期にCNOサイクルが回らない(初期にCNOが無いため)





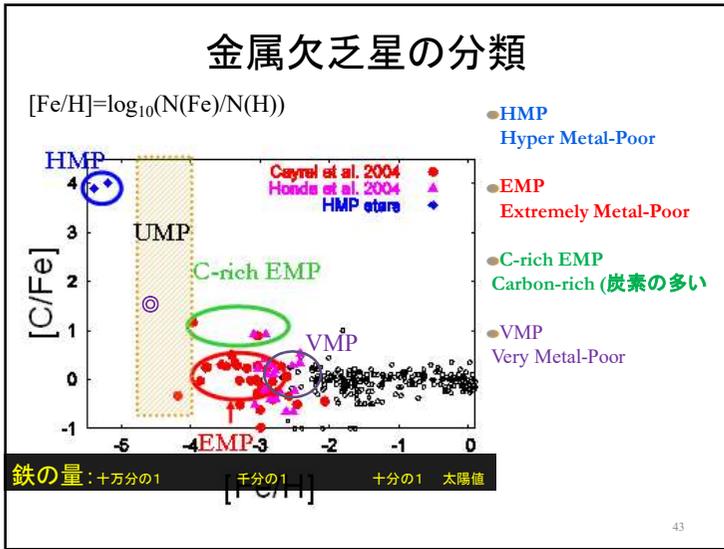
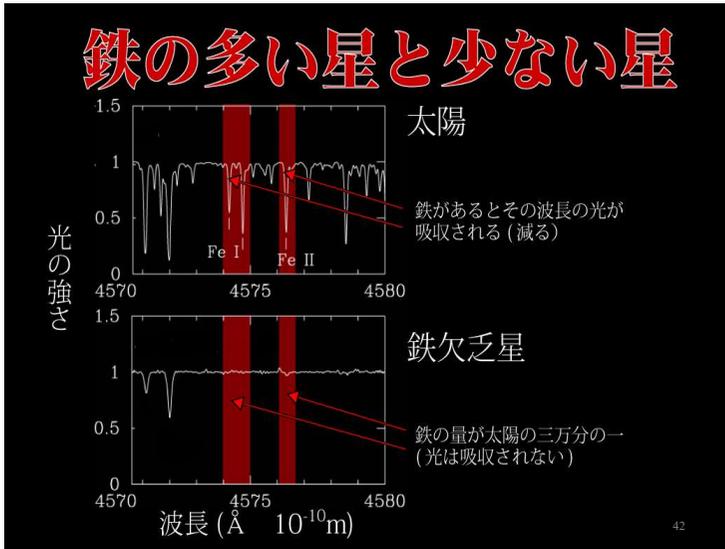
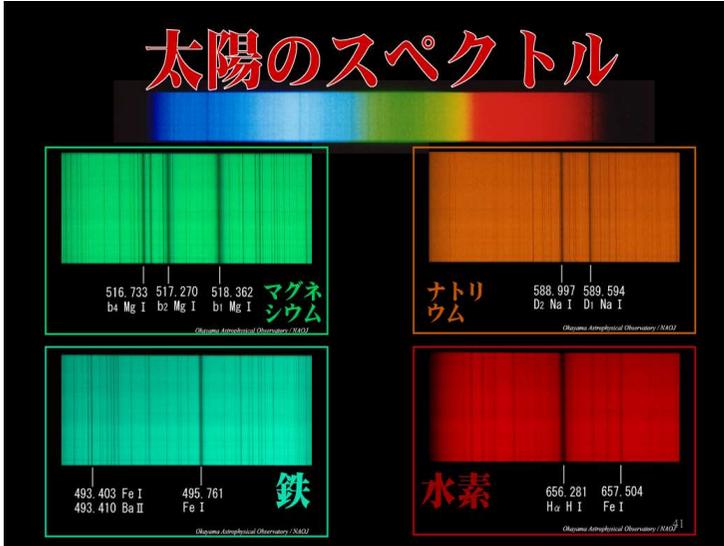
## 星の元素組成を調べる

- 星の表面(大気)では、内部からの光が吸収される。  
 ~スペクトル観測によって星の表面の組成を調べることができる。

星の表面(大気)

核反応

国立天文台 青木



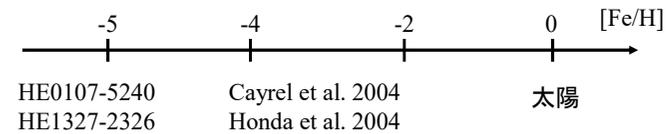
### 低金属星(Metal-Poor Stars)の分類

(Beers & Christlieb 2005)

- Mega Metal-Poor (MMP):  $[\text{Fe}/\text{H}] < -6$
- **Hyper** Metal-Poor (**HMP**):  $[\text{Fe}/\text{H}] < -5$
- Ultra Metal-Poor (UMP):  $[\text{Fe}/\text{H}] < -4$
- **Extremely** Metal-Poor (**EMP**):  $[\text{Fe}/\text{H}] < -3$
- Very Metal-Poor (**VMP**):  $[\text{Fe}/\text{H}] < -2$
- Metal-Poor (**MP**):  $[\text{Fe}/\text{H}] < -1$
- Solar:  $[\text{Fe}/\text{H}] \sim 0$
- Super Metal-Rich (SMR):  $[\text{Fe}/\text{H}] > +0.5$

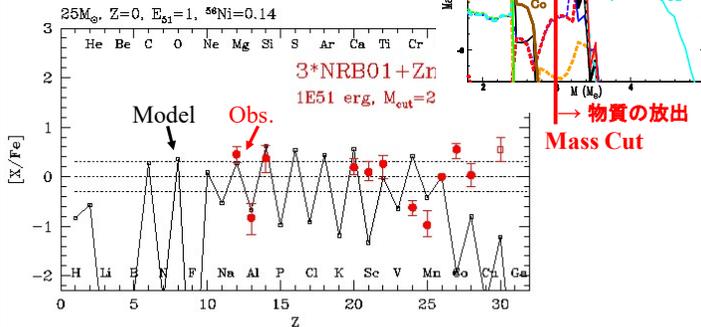
### 超金属欠乏(EMP)星とは

- $[\text{Fe}/\text{H}] < -3$ 程度の星
- 宇宙初期の組成を反映?
  - 第一世代星の超新星爆発によって放出された元素組成



Pop III starsについての情報を得る

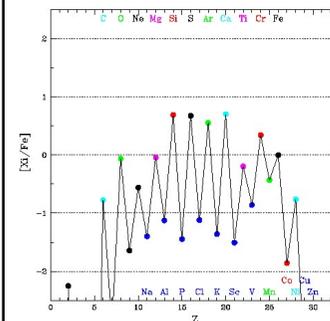
最も単純な超新星モデルと比較  
(Mg,Al,Si)/Fe 比を再現するように  
Mass Cut を決める  
→ 鉄族元素が全く合わない



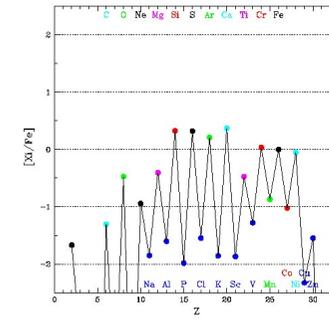
46

PISNと合っている組成パターンをもった星は  
一つも見つかっていない

特徴:  $[\text{O}/\text{Fe}] < \sim 0$ ,  $[\text{Zn}/\text{Fe}] \ll 0$

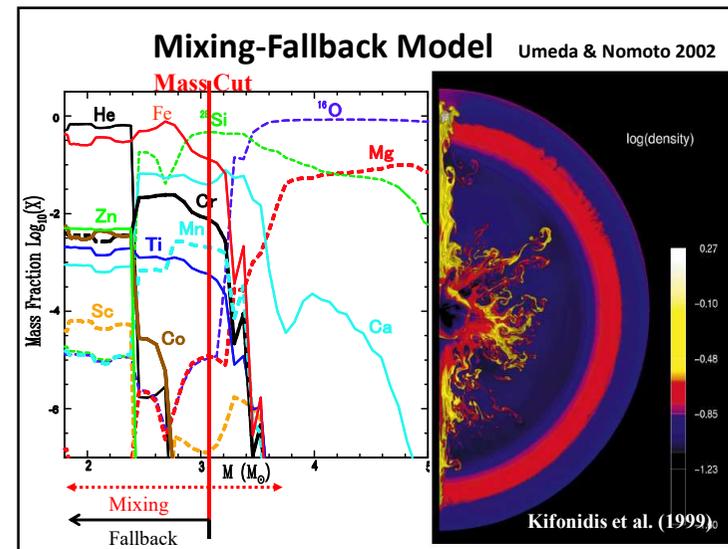
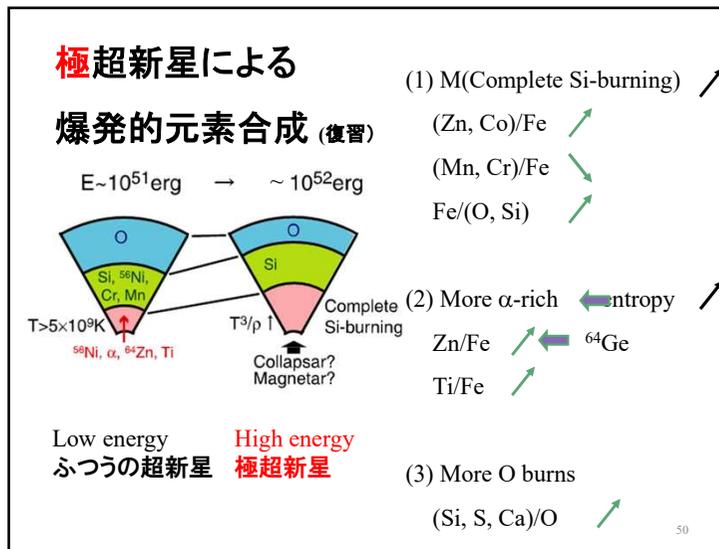
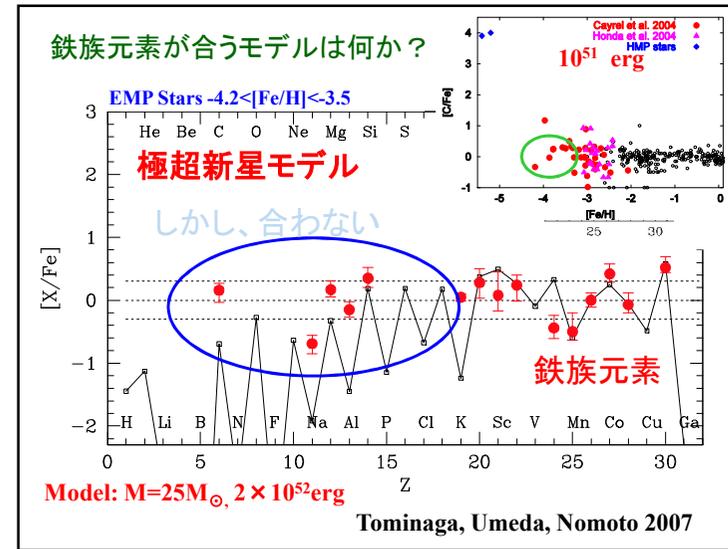
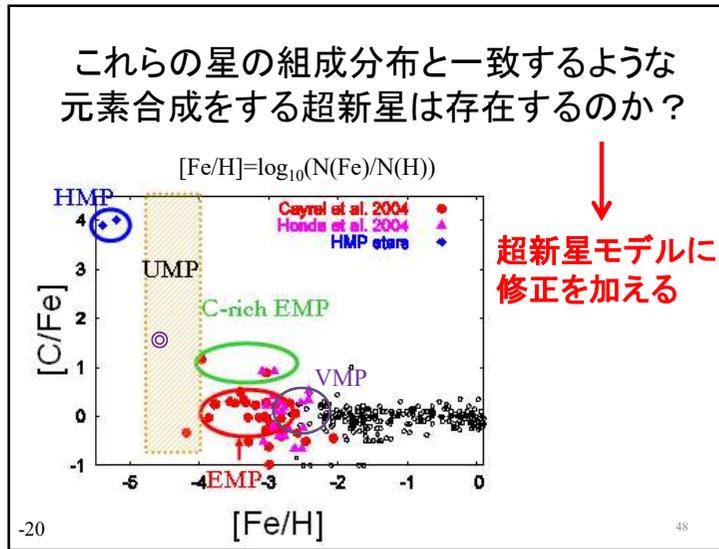


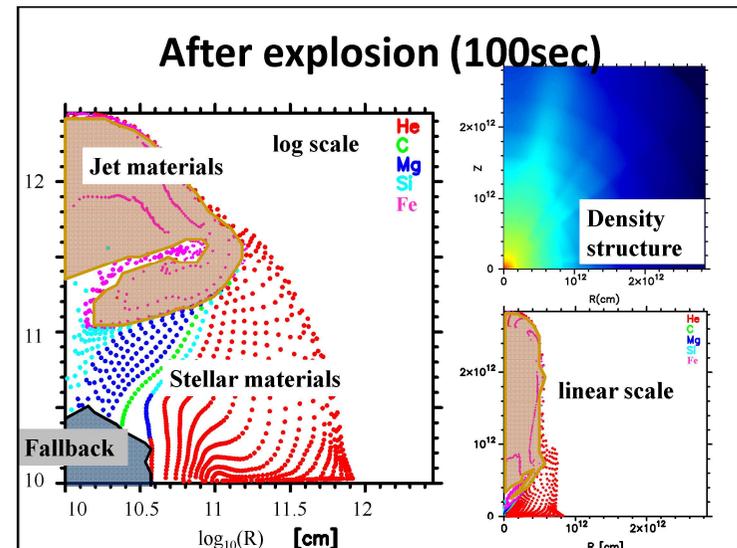
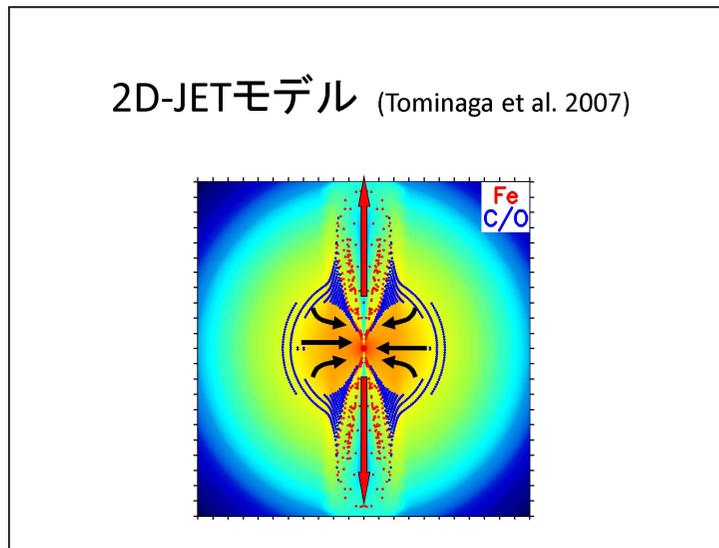
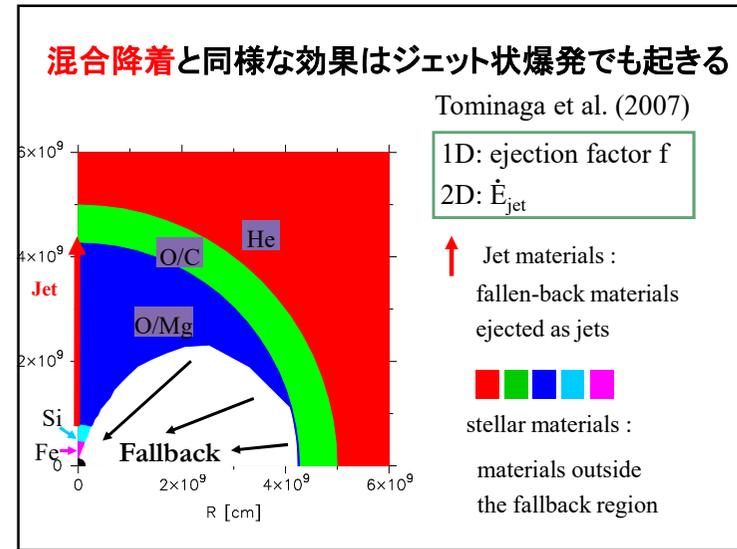
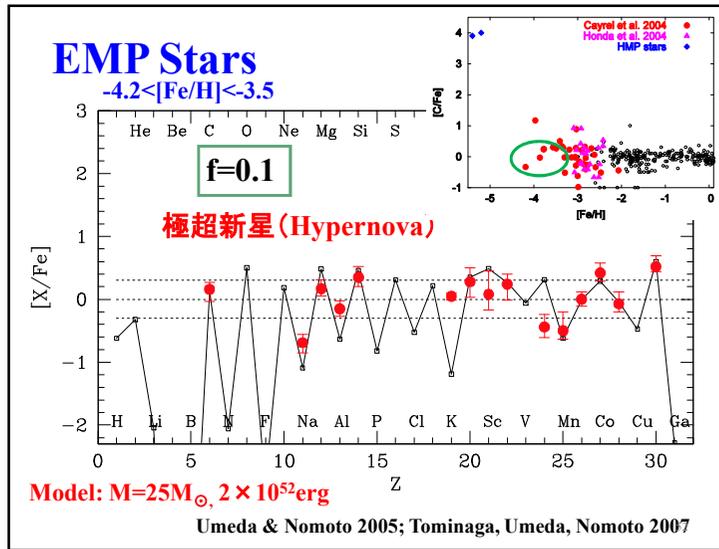
170M PISN

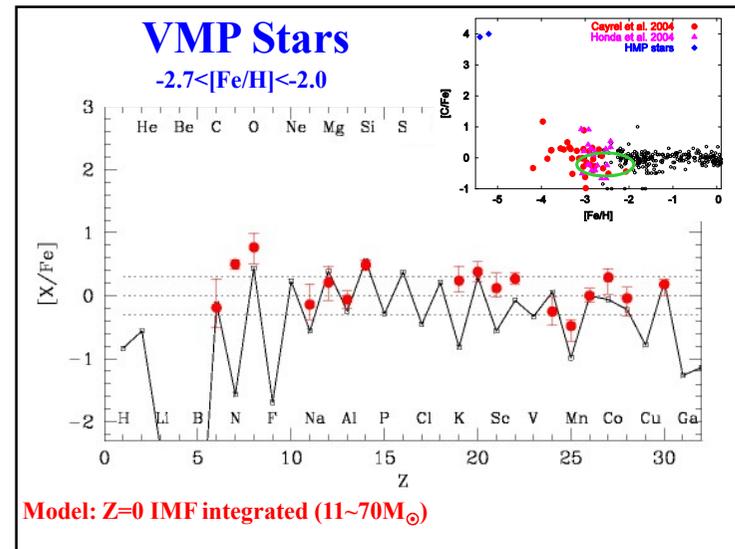
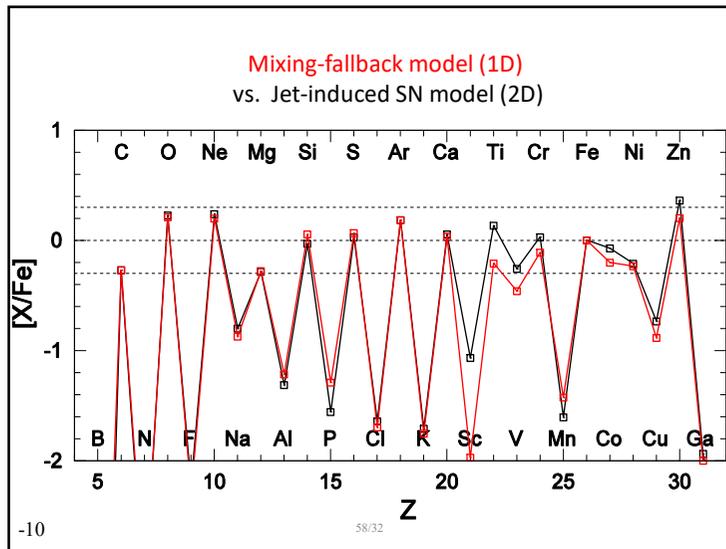
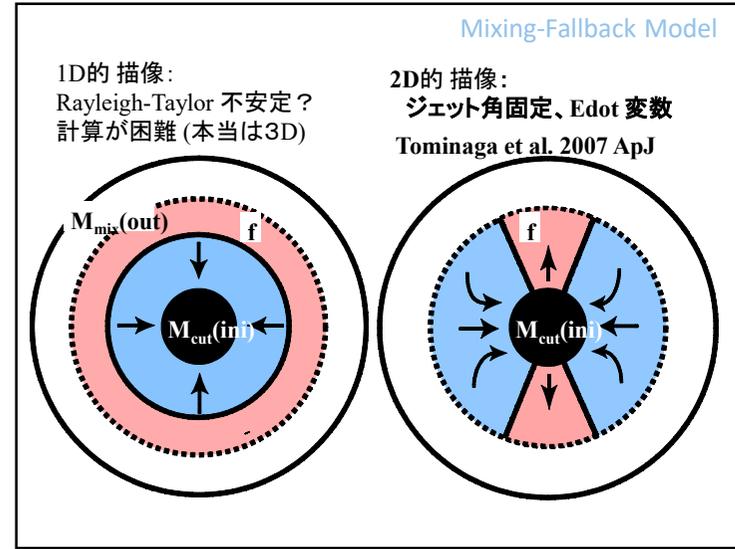
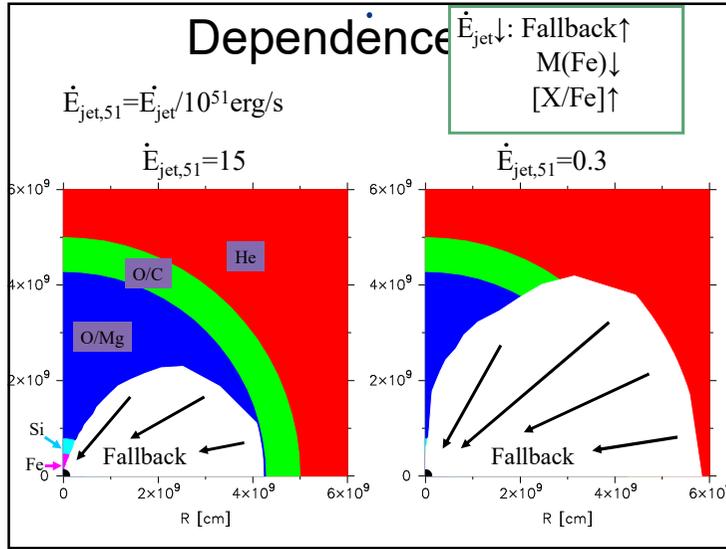


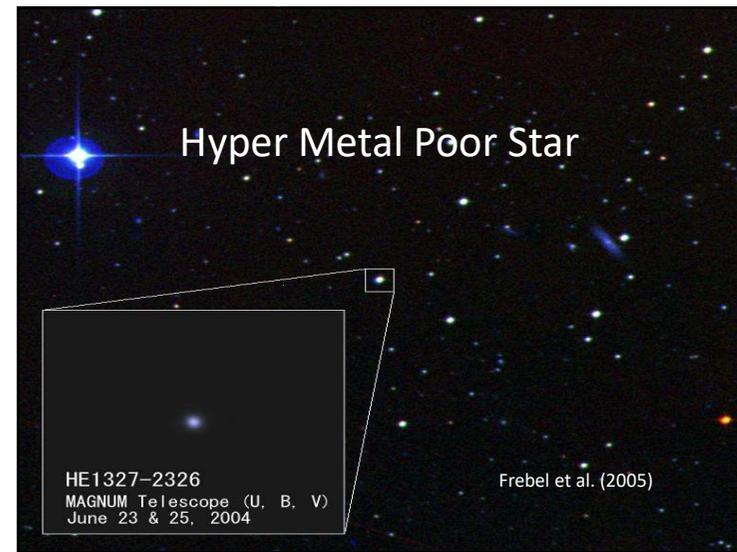
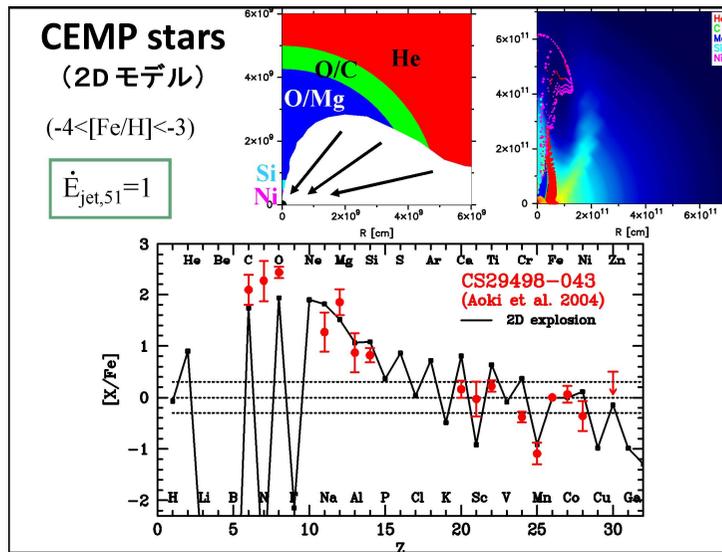
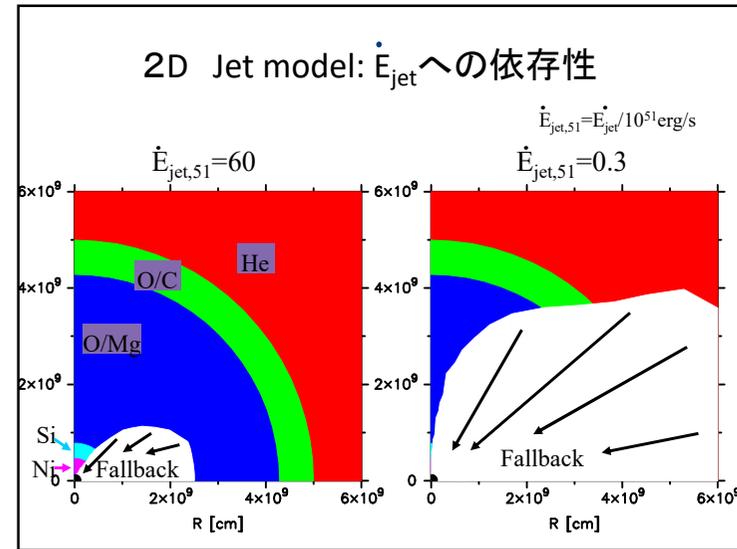
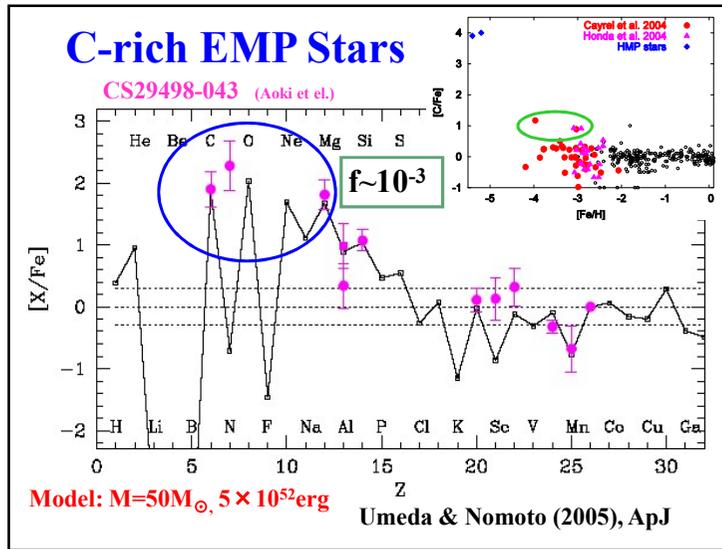
200M PISN

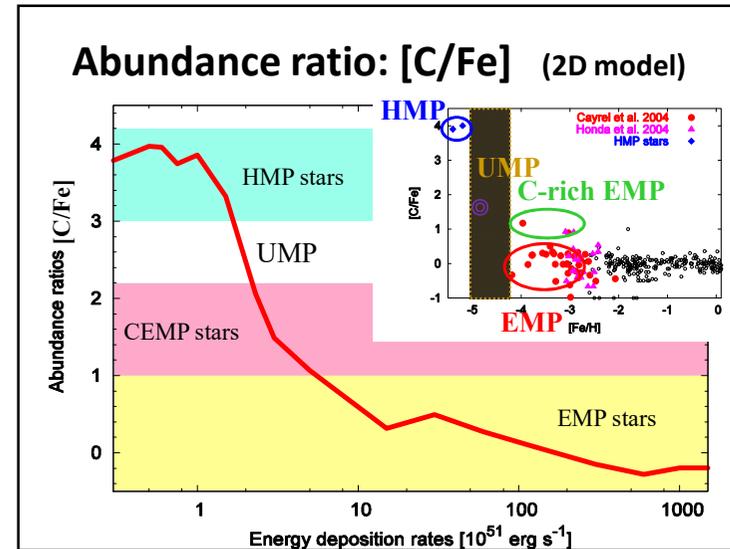
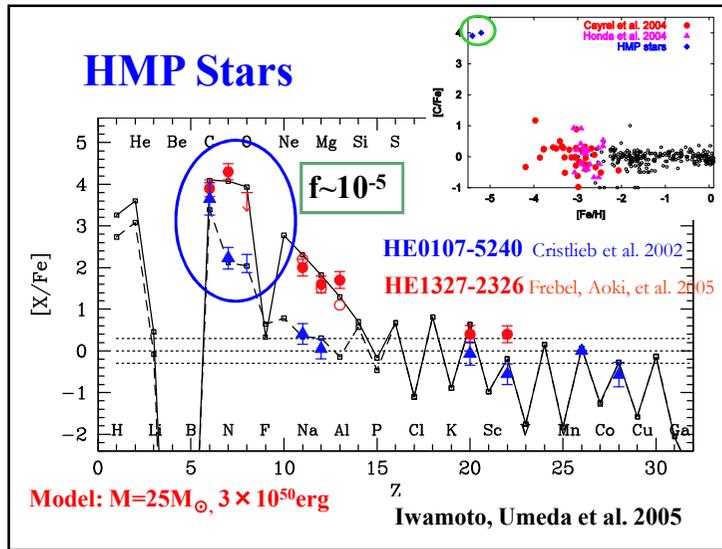
47











### 別のモデルを主張している人もいる

• AGB星はヘリウム殻の燃焼の暴走(ヘリウムフラッシュ)を繰り返すが、その間に作られたC, N, O, Mgなどが表面に運ばれ、それらの元素の組成比が上昇していく。この段階の星から放出されたガスが伴星を汚染することがあることは実際知られている。しかし、この過程は複雑であり、どの元素がどの程度移動するのかについての詳細な計算はされていない。

**二重星系モデル**

質量移動  
AGB星  
HE0107-5240

