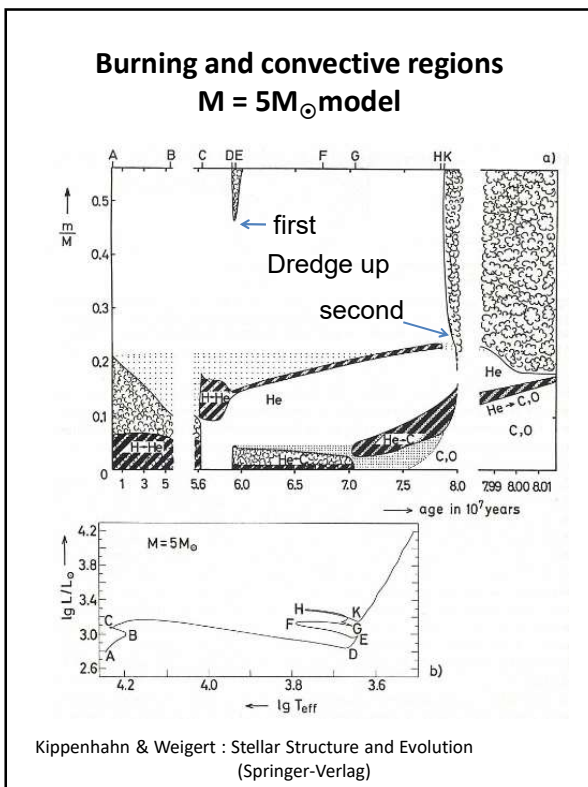
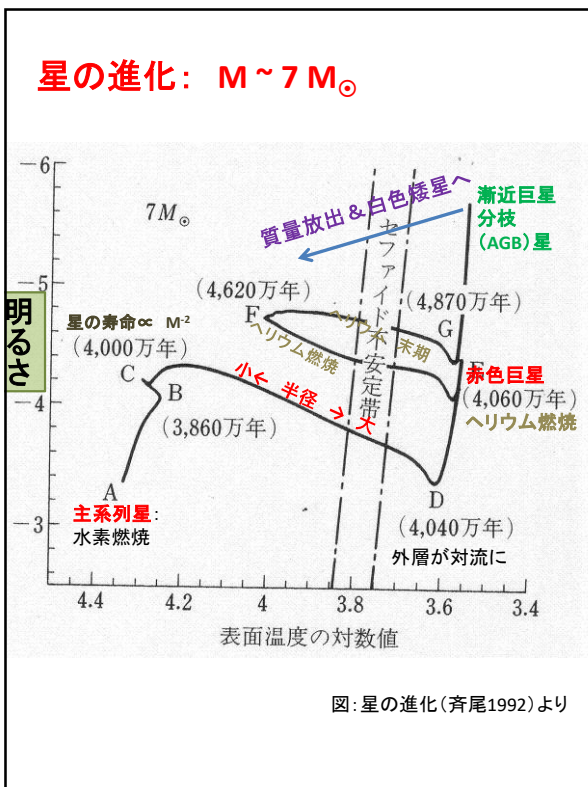
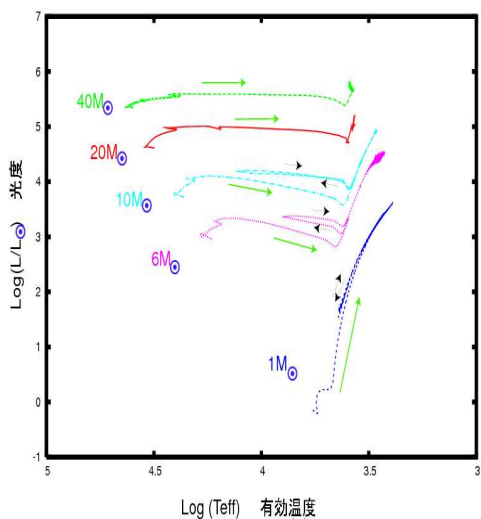


- ### He burning ($M > \sim 2M_{\odot}$)
- (After RG)
 - 非縮退(フラッシュ起きない)
 - ヘリウム燃焼開始、エネルギー吸収
 - 中心核膨張、光度下がる
 - 中心部対流
 - 殻燃焼弱まり、外層の対流消える
 - 赤色巨星から離れる(HR図でループ)
 - セファイド不安定帯横切る
 - セファイド型脈動変光星
 - セファイドループ
 - 中心ヘリウム枯渇、赤色巨星に戻る
 - AGB(漸近巨星枝)星へ



HR-diagram , mass dependence

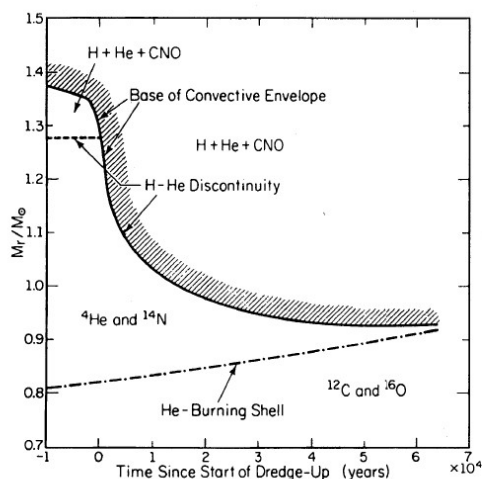


AGB (Asymptotic-Giant-Branch Stars; 漸近巨星分枝星)

- $M < \sim 8 M_{\odot}$ の星はHeが燃え尽きた後、炭素に点火しない
 - CO核 (電子縮退)
 - $0.5-1.4 M_{\odot}$ 、上限はチャンドラ セカール質量
 - ヘリウム燃焼殻
 - ヘリウム層 (薄い、 $10^{-3} \sim 10^{-4} M_{\odot}$ second dredge-upのため)
 - ヘリウム燃焼殻: 熱的に不安定
 - 熱パルス
 - S過程元素合成
 - Third dredge-up
 - 炭素星、S型星

Dredge up

- From inside to surface, matter is lifted up by convection
- First dredge-up:
 - Li, Be, B destroyed
 - ^{13}C , ^{14}N may be dredged-up
- Second dredge-up
 - Surface convection deeply penetrates into helium-rich layer
 - $^4\text{He} \uparrow$, C, O \Rightarrow ^{14}N
 - He-rich shell \Rightarrow Thinner and thinner
 - No 2nd dredge-up for low mass ($M < 4 M_{\text{sun}}$) stars
 - Thin helium layer is unstable \Rightarrow helium shell flashes, TP-AGB phase

2nd dredge-upInterior composition of a model $7 M_{\odot}$ star during the second dredge-up phase