

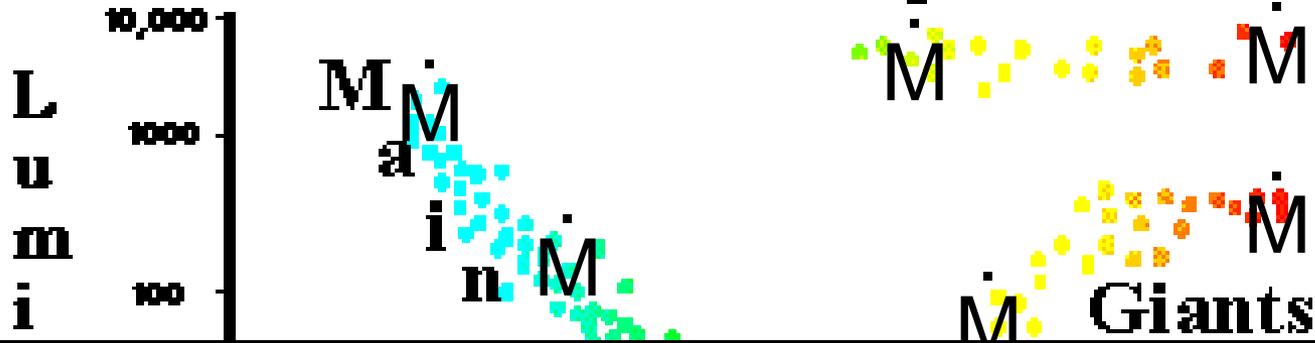
2020年代の光赤外線天文学
「恒星物理・超新星・晩期型星」
サイエンス(分科会報告)

- 「恒星物理・超新星・晩期型星」検討班

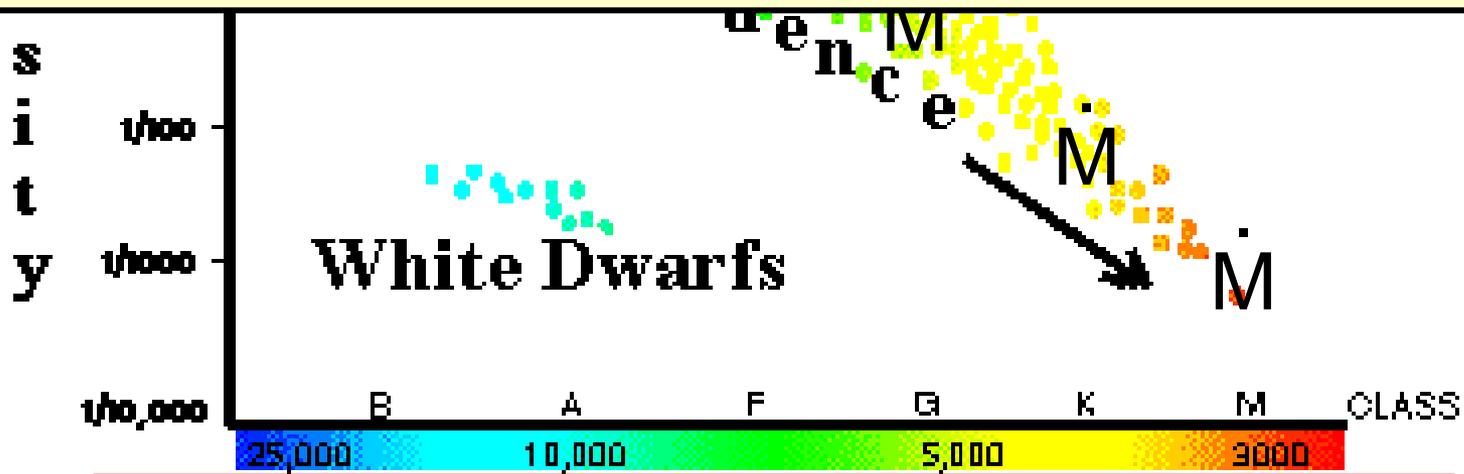
発表者：野沢 貴也 (NAOJ)

恒星は宇宙の基本的な構成要素である

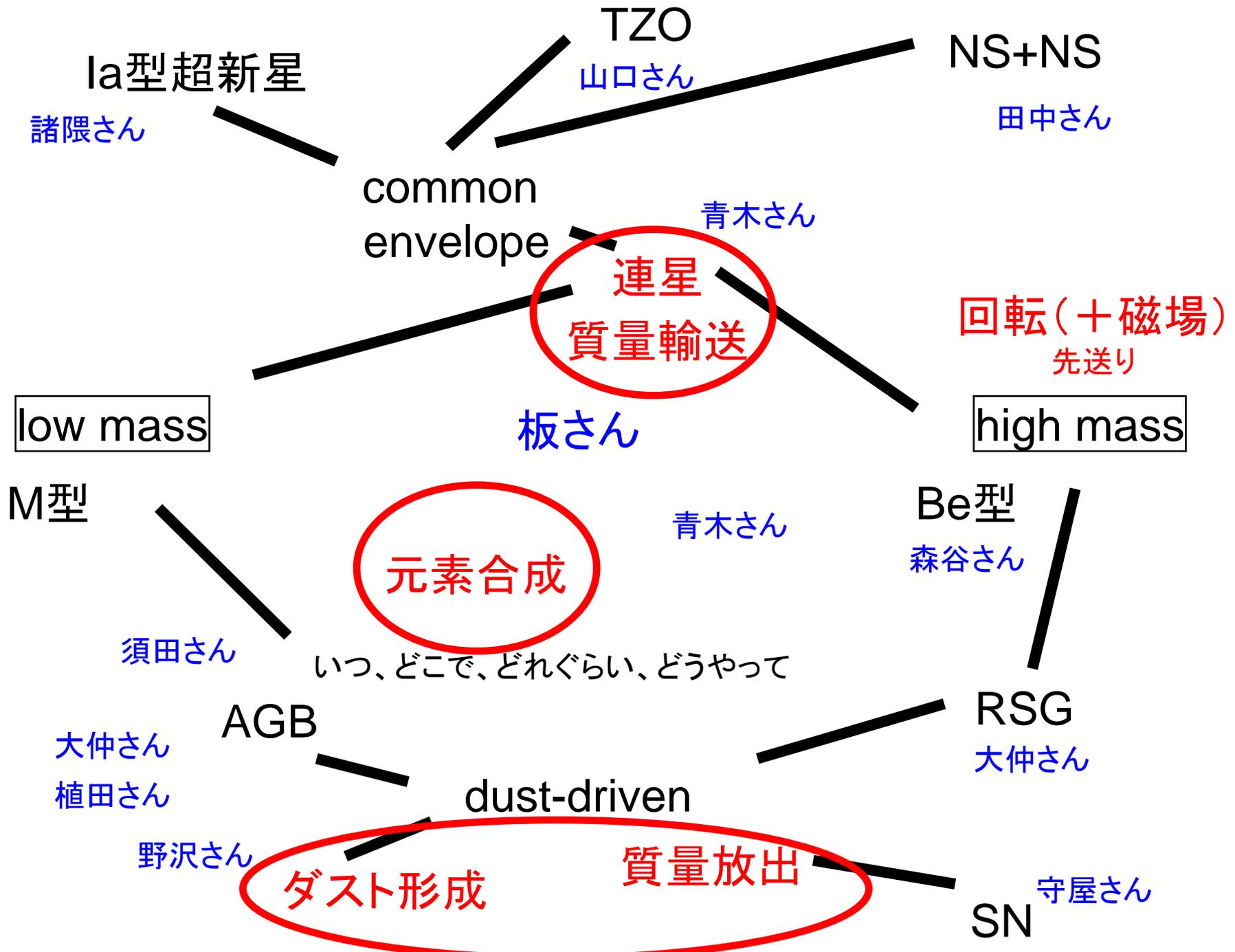
Sun = 1



GaiaによってH-R図はかなり完成される



恒星の物理過程を明らかにしたい



具体的な観測提案(一部)

AGB星の高空間分解分光
RSGの直接撮像
超新星親星のモニタリング

Dust-driven windsの
鶏卵問題

質量放出の理解

missing-dust problem
in Type II supernovae

赤色超巨星問題

元素の起源の理解

metal-poor starを見つける
NS mergerを見つける
超新星ダストの観測

連星進化の理解

X線連星、Be星ガス円盤
TZO? (Thorne-Zyktow obj.)
Ia型超新星の起源

分科会での議論

・「遠方銀河班(大内さん)」との調整

初代星 → pair-instability supernovae

・「星間物質班(左近さん)」との調整

晩期型星でのダストの形成をどちらが記載するか？

— 「恒星物理班」 → 質量放出に対するダストの役割

- ダストは星からどれくらいの距離で形成され始めるか？
- ダストに働く輻射圧によって本当にガスは加速されるのか？

近赤外線の高分散分光・高空間分解能 ← TMT, JWST

— 「星間物質班」 → 形成されるダストの化学組成や変性

- 最終的にどのようなダストがどのように星間空間に放出されるか？

中間・遠赤外線 ← TAO, JWST, SPICA, ALMA

1. Key science of stellar binaries

・連星系のキーサイエンス

- 2020年代には重力波が検出されだろう
 - 中性子星連星系、ブラックホール連星系
- 離心率、質量、軌道半径などの決定 ← Gaia, JASMINE
(WISH? 銀河面サーベイ at 1-5 μ m)
 - 連星相互作用による質量放出・元素合成への影響
 - 星形成理論への制約
- WR連星系の恒星風の衝突領域でのダスト形成
- common envelope, Be型星円盤、novae
- Type Ia SNe → progenitor system
 - single-degenerate (WD+MS/RG) : 20-30%
 - double-degenerate (WD+WD) : 70-80 %

2. Key science of nucleosynthesis

・ 元素合成のキーサイエンス

- 自転を入れた星の進化計算が発展してきている
 - 元素合成(と質量放出)に対する影響
- 元素合成の金属量に対する依存性
- 星内部は観測できない
 - 元素合成の情報は化学進化から得る？
- r-process元素の起源 (SNe? or NS-NS merger?)
- 観測できるのは星の表面組成
 - non-LTE 3Dのモデル大気計算が浸透
- 太陽についても何か記述するか？
 - 太陽の金属量は？ ($Z=0.02 \rightarrow Z=0.014$)

3. Key science of supernovae

・超新星のキーサイエンス

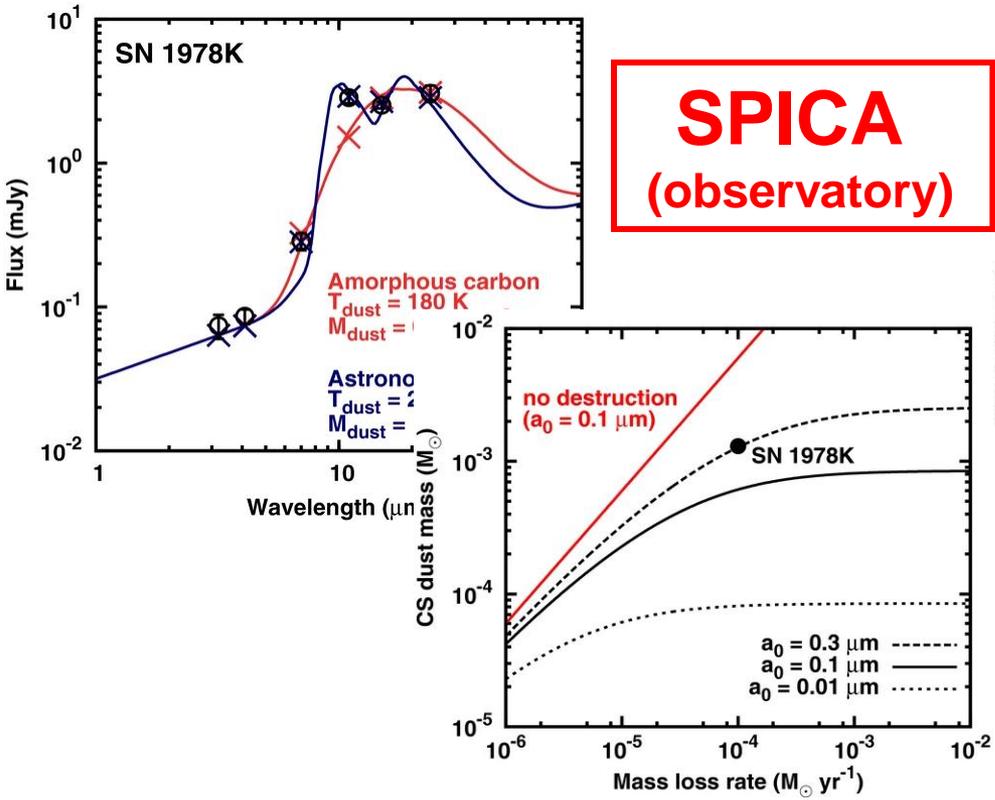
- シミュレーションで爆発するようになってきた
 - ニュートリノ輸送、3D、軽いもの(10 M_{sun})に限る
- 爆発前の親星・爆発後の伴星探し ← **HST, JWST, TMT**
- サーベイ観測 ← **Kiso, HSC, WISH**
 - shock breakout, GRBs(銀河・銀河団班?)
 - 電子捕獲超新星 ($M_{\text{ZAMS}} = 8-10 M_{\text{sun}}$)
 - 暗い? 厚いダストをまとっている(super-AGB stars)?
 - 超高輝度超新星(super-luminous SNe)の起源
 - pair-instability SNe, Type IIn SNe
 - high-zでの星形成活動の探査

4. Mid/far-IR observations of aged dusty SNe

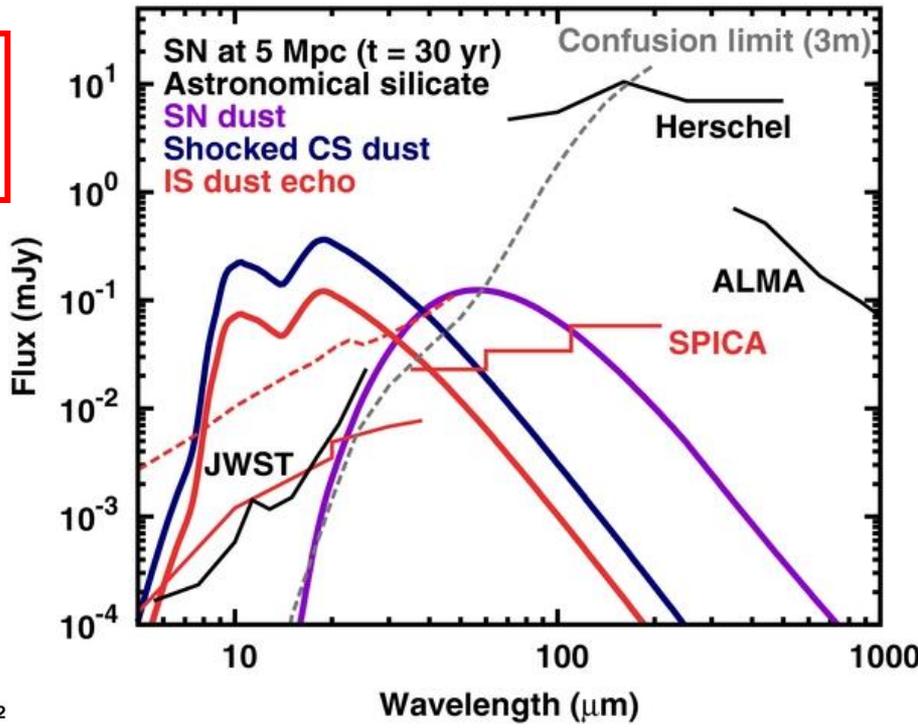
- 超新星爆発10-100年後の中間赤外(マルチエポック)観測

- 衝撃波に掃かれた星周ダストの温度、質量、組成の時間進化
(衝撃波によるダスト加熱・破壊、輻射輸送の理論計算)
- 星周ガスの密度 → 質量放出史 (X線の観測があればより良い)

大質量星の爆発前数百年間の質量放出史を、数年の観測でフォロー



SPICA
(observatory)



Tanaka, TN, et al. (2012)