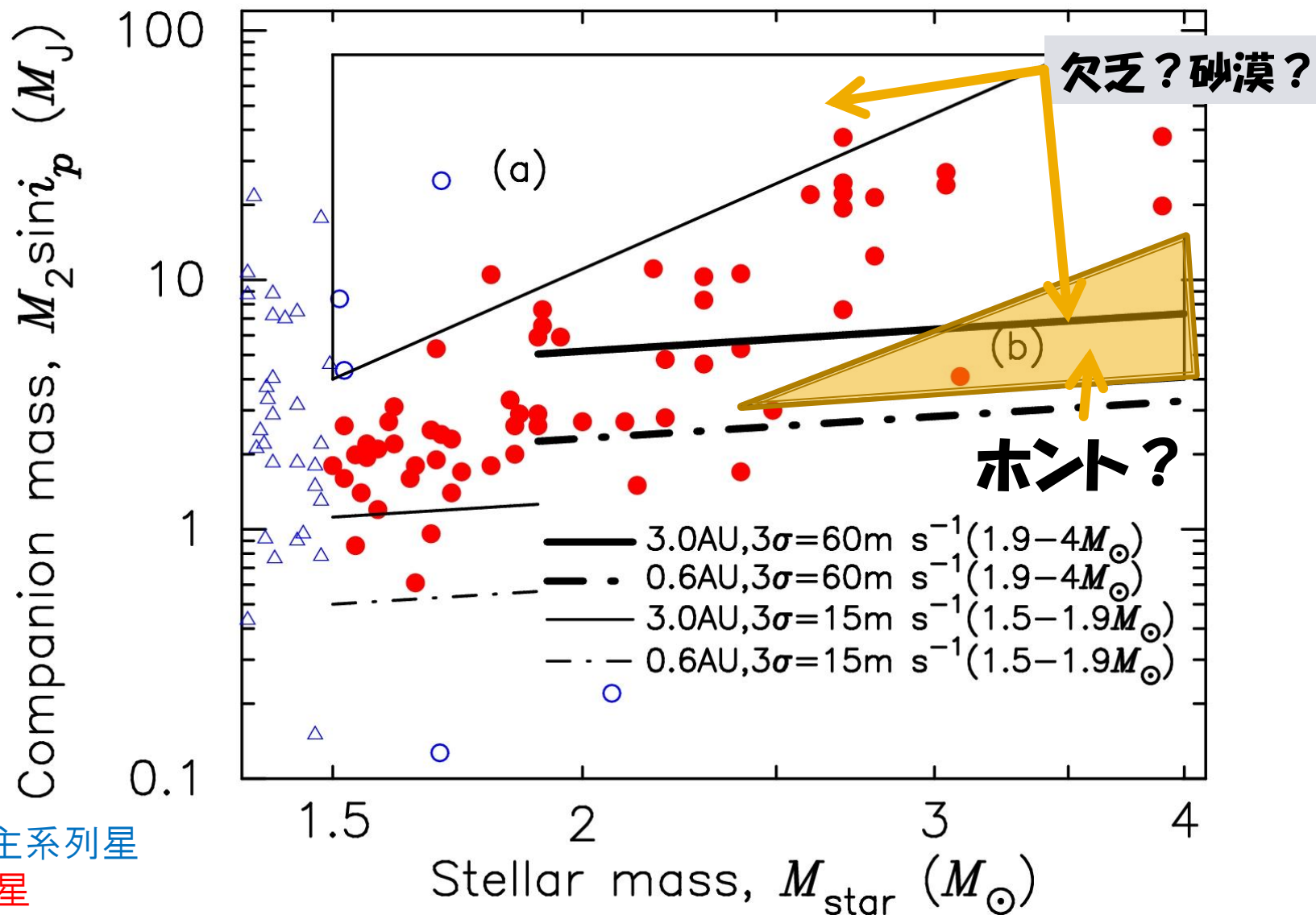


惑星欠乏の中質量巨星 における惑星探索

大宮正士(東工大)

比田井昌英(東海大)、佐藤文衛(東工大)、泉浦秀行(OAO)

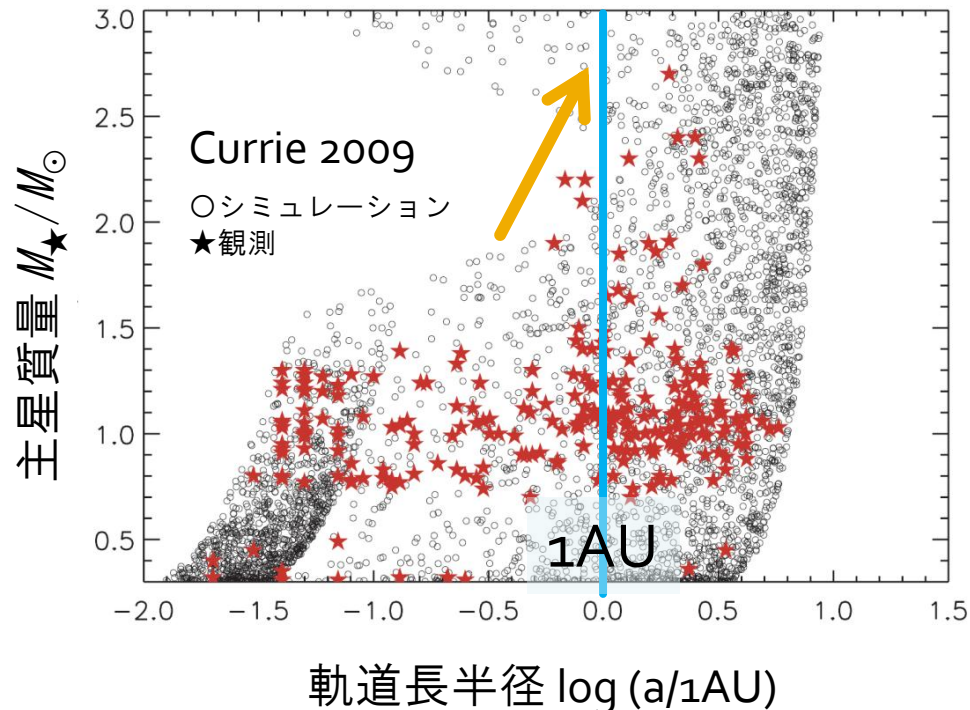
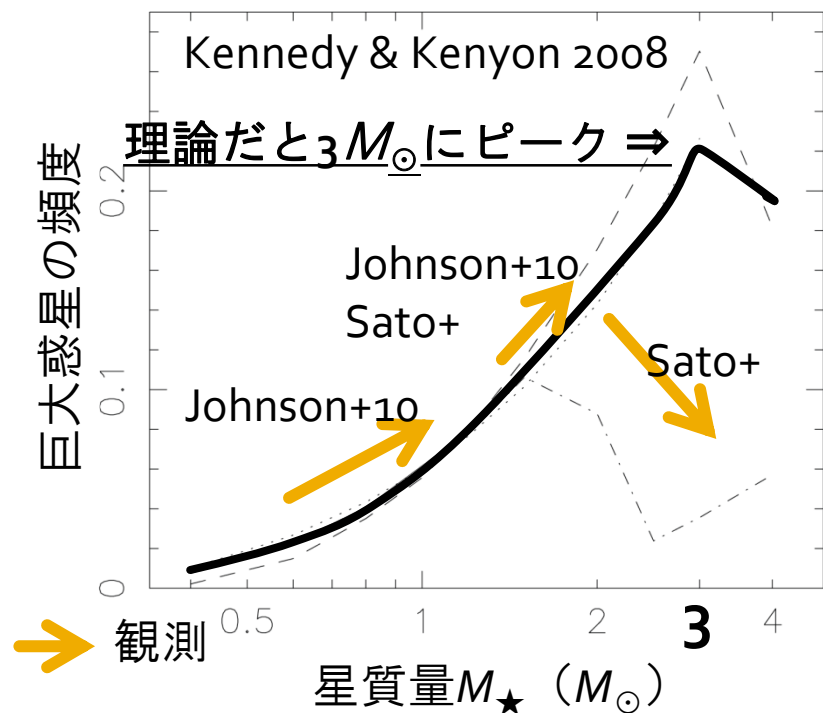
中質量巨星の”惑星砂漠”？



○△: 主系列星

●: 巨星

惑星系の主星質量依存

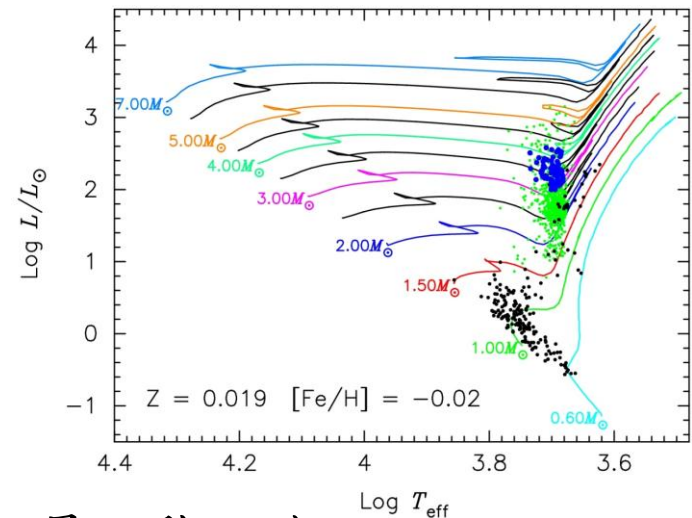


- 巨大惑星を一つ以上作る確率 (理論+観測)
 - コア降着モデル
 - スノーラインの位置と円盤の存続時間が重要
 - 重力不安定モデルの提案?

- 巨大惑星の位置と主星質量 (シミュレーション+観測)
 - コア降着モデル+タイプII移動
 - 円盤の存続時間が重要
 - 主星質量が重くなると円盤の存続時間が短くなる?

3~4 M_{\odot} の中質量巨星の惑星探索

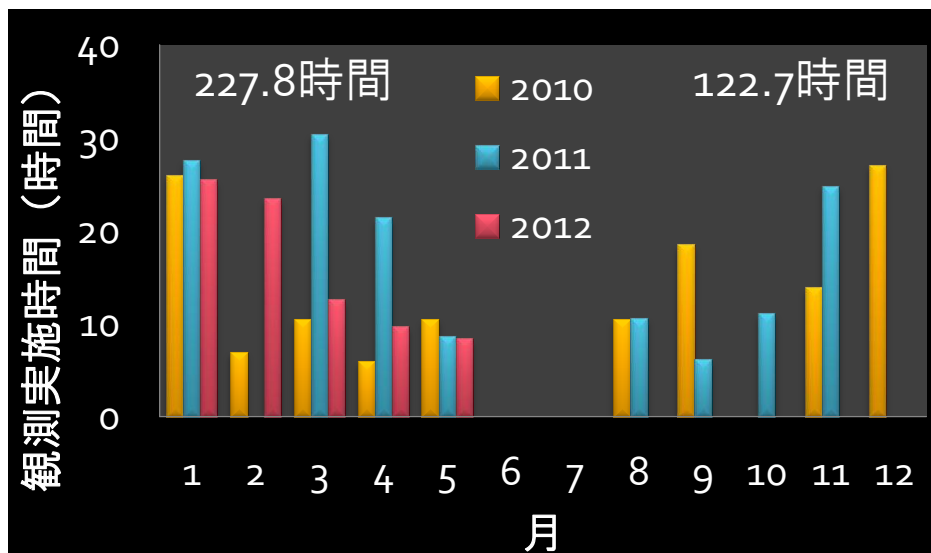
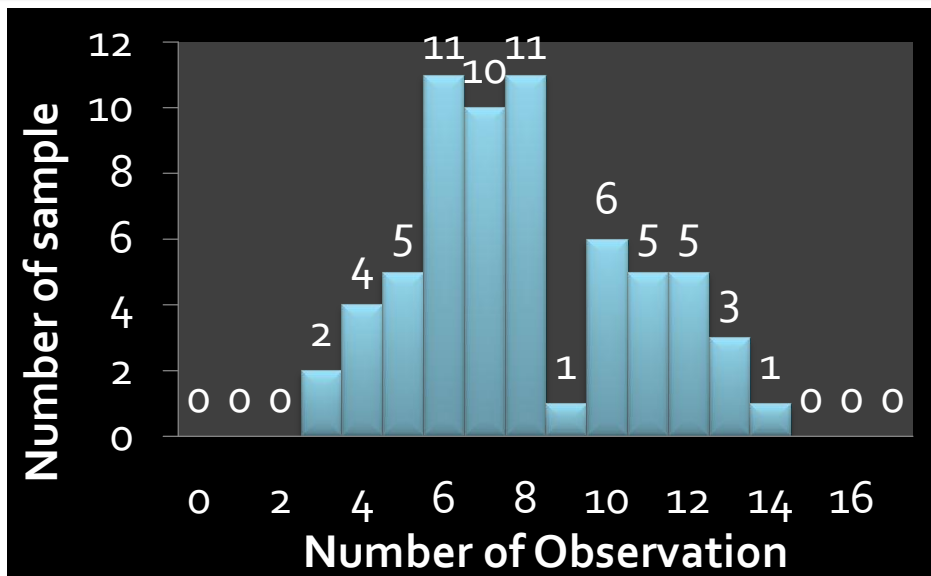
- 3~4 M_{\odot} の質量をもつ巨星の視線速度サーベイ
 - @岡山天体物理観測所(OAO)
- 目的：3 M_{\odot} 以上の星の惑星欠乏を検証
 - 70星のG型巨星のサーベイ観測を3年間継続
 - 3~4 M_{\odot} のサンプル星の、**巨大惑星の有無をチェック**
 - 3AU以下の軌道長半径&3~5 M_{Jup} の質量を持つ巨大惑星を狙う
- サンプル星：
 - Hipparcos カタログから抽出
 - $0.6 < B - V < 1.0$
 - $-1.5 < M_v < -0.1$
 - $6 < V \text{ mag.} < 7.1$
 - $\delta > -25$
 - 連星もしくは明るさの変動が大きい星は除いた



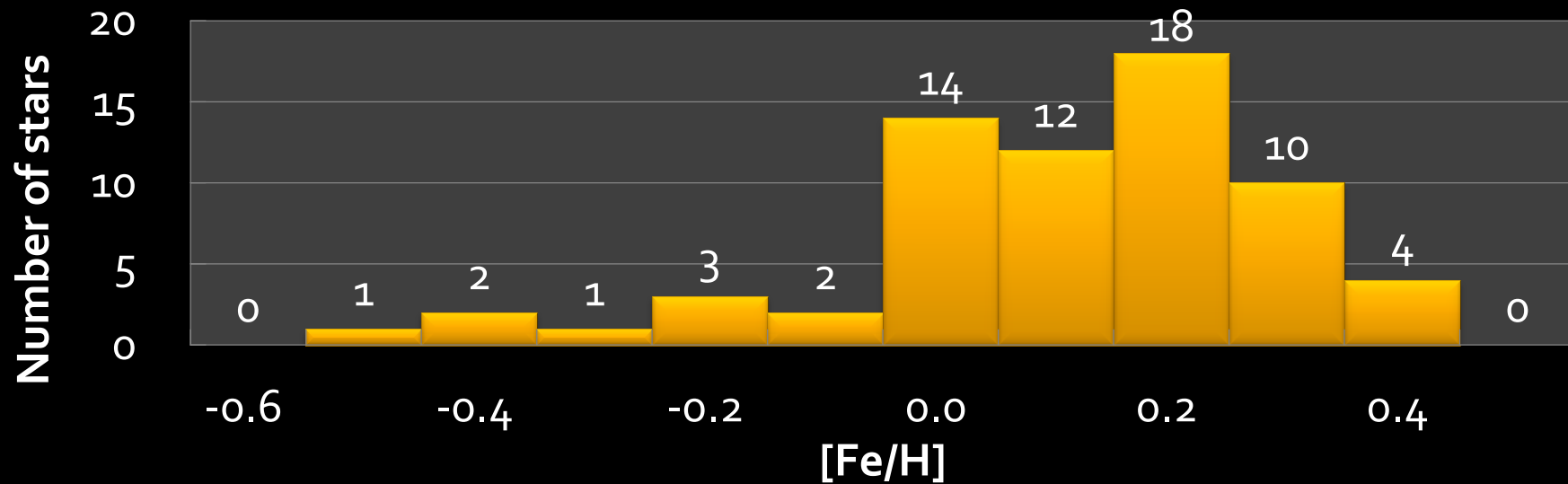
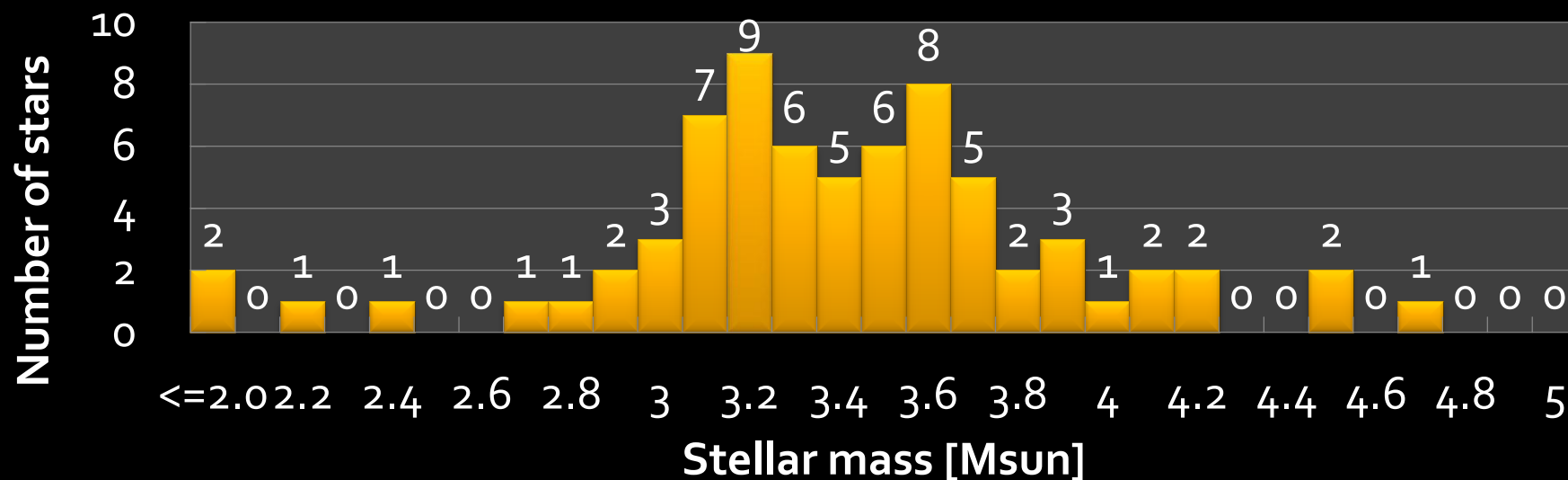
観測@OAO



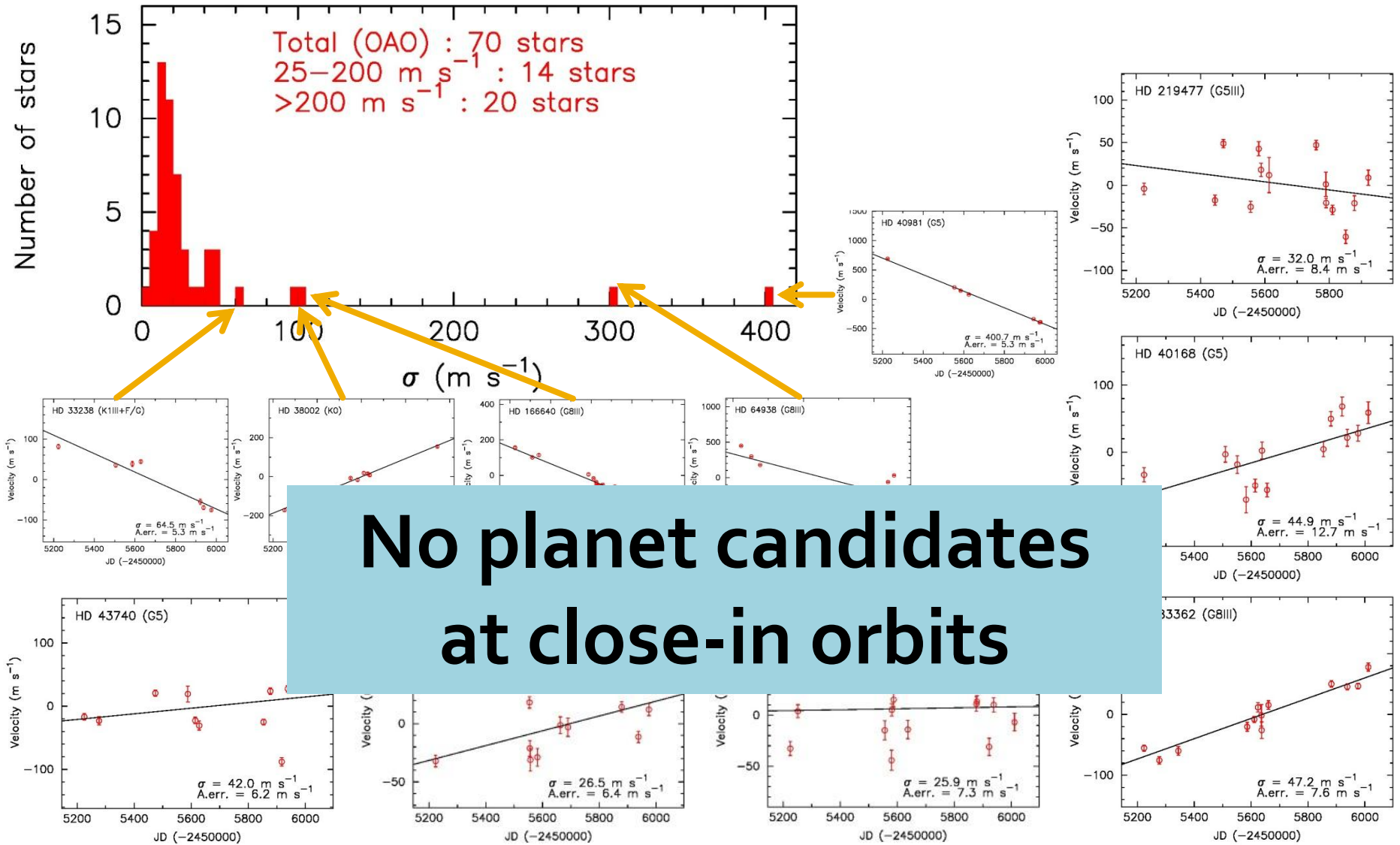
- HIDES/OAO188cm
 - High Dispersion Echelle Spectrograph
 - クーデ・スリット
- 期間：2010.1- (2.5年)
 - 割当夜数：約64夜 (~25夜/年)
 - 実施率：約49%
- 観測セッティング：
 - 分解能： $R = \lambda / \Delta\lambda \sim 65000$
 - 波長域：3750~7500 Å
 - w/ ヨウ素セル, w/o
 - SN: >100/pix (30分露出)
- 視線速度測定精度：~6.5m/s



サンプル星の特徴

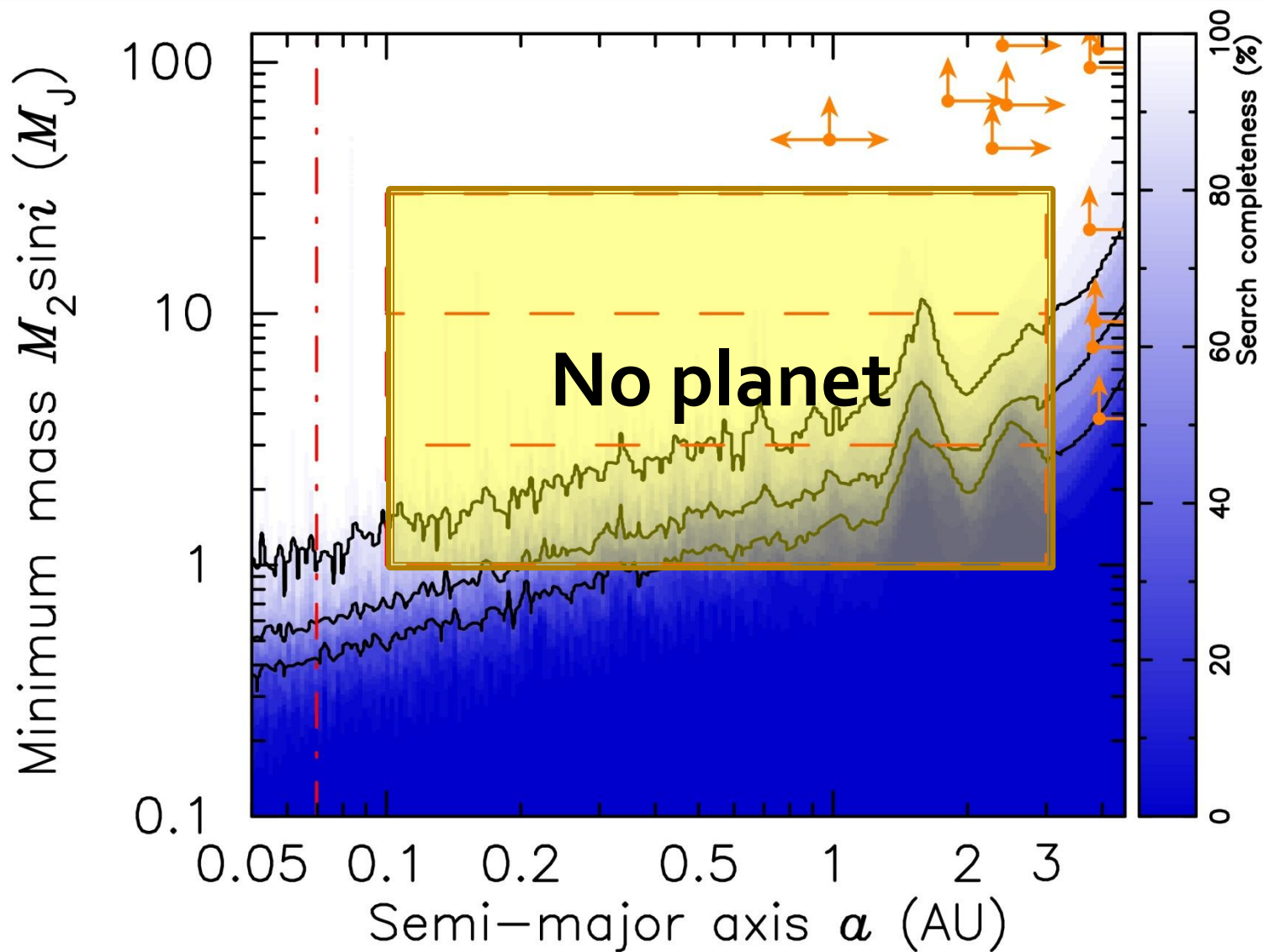


サンプル星の視線速度変動



**No planet candidates
at close-in orbits**

RVサーベイのコンプリートネス



3~4 M_{\odot} 星の惑星頻度の見積もり

- 惑星の条件：
 - 軌道長半径： $a = 3\text{AU}$ 以内
 - 最小質量： $M \sin i = 3\text{--}13 M_{\text{Jupiter}}$
- サンプル： 約100星
 - 本サーベイ： 52 星
 - ただし、3星のサンプルの3AU以遠に候補が存在
 - 岡山プロジェクト(Sato et al.)： 約40星
 - 3-3.3 M_{\odot} の星に候補天体が3星
 - 3.1 M_{\odot} の星の3.9AU以遠に惑星を検出 (Sato+2012)
 - 3.0 M_{\odot} の星に2個の褐色矮星質量の伴星を確認 (Sato+2012)
 - 日韓サンプル： 約10星
- 惑星頻度： 2%以下 (1σ の有意性)

まとめ

- 3~4 M_{\odot} のG型巨星の視線速度サーベイの現状
 - 継続期間@OAO: 2.5年 (2010~)
 - 観測に偏りがあるものの着々とデータを貯めてきた
 - 視線速度変動が大きい天体は10回以上の複数回観測
 - 1-3AU, 3-10 M_J の惑星のコンプライトネスは約75%
- サンプル星の視線速度変動
 - 大きめの脈動のような変動を持つ星が多い
 - 惑星より重いと考えられる長周期伴星候補を検出
 - 連星候補を多数検出
- 今のところ
 - <3AUに3-13 M_J の惑星は見当たらない