“Clumpy streams in a smooth dark halo : the case of Palomar5” **GAゼミ@201211108 古川 俊久**

Alessandra Mastrobuono-Battishi et al arXiv:1209.0466

【アブスト】

球状星団Palomar5で見られる恒星ストリームは、星の表面密度にclumpやgapが検出されている。本研究ではN体シュミレーションを使ってsmoothなハローでストリームの表面密度の分布にclumpが生じるか調べた。その結果、Pal5で観測されているものと同じような位置に密度のclumpが見られた。これは、Carlberg(2012)などで提唱されているサブハローとの相互作用によるものとは異なり、星のepicyclic motionによってclumpが形成された可能性を示唆している。

【ゴール】

ストリームのdensity clumpの起源を調べる。

【オリジナリティ】

smoothなハローでclumpが生じるか調べた。

【ロジック】

Model

host potential : Allen & Santillan (1991)

halo model: $\Phi_3(R) = -\left(\frac{M(R)}{R}\right) - \left(\frac{M_3}{1.02a_3}\right)\left[-\frac{1.02}{1+(R/a_3)^{1.02}} + \ln\{1+(R/a_3)^{1.02}\}\right]_R^{100}$ $\qquad M(R) = \frac{M_3(R/a_3)^{2.02}}{1+(R/a_3)^{1.02}}$

globular cluster: Dehnen et al(2004)

Pal5の現在の位置から2.95Gyr軌道を戻し、そこからモデルの計算を行う。

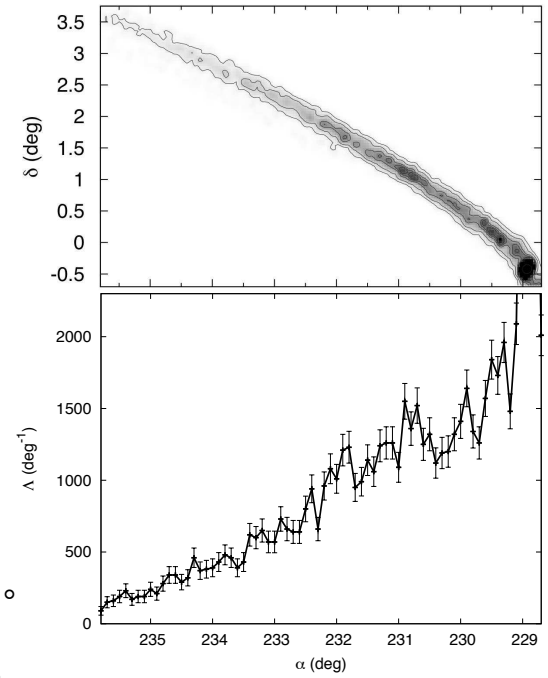


図1

図1：N体シミュレーションによって得られたtrailing tailの表面密度の分布（上）。
α<230°と230.5°<α<232°の位置にclumpが見られる。
right ascension(横軸)とlinear density(縦軸)の分布（下）。

図2：ある時刻にPal5から脱出した星が最終的にどのような位置に分布するかを表したもの。
色はそれぞれ、現在から0~0.5Gyr(赤)、0.5~1.0Gyr(緑)、1.0~1.5Gyr(青)、
1.5~2.0Gyr(紫)、2.0~2.5Gyr(水色)、2.5~2.95Gyr(黒)前に脱出したものに対応している。

【コメント】

clumpの位置やlinear densityの大きさは観測から得られているものとほぼ一致している。

制限三体のシミュレーションでもclumpが見られた（図3）。ジーンズ不安定性はclumpを作るメカニズムから除外できる。

【感想】

Dehnen et al(2004)ではsmooth haloではclumpを作ることができないという結果になっている。

今回もGCは同じモデルを使用しているのに何故clumpができたのか？

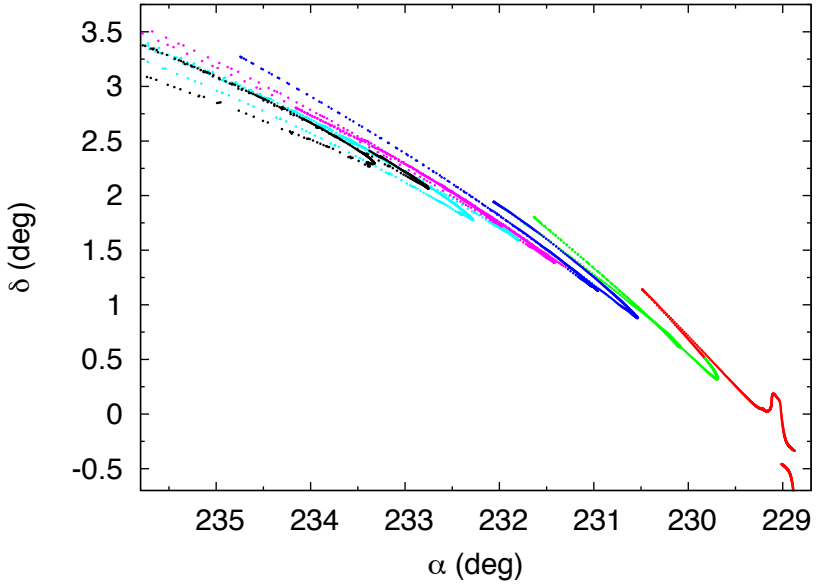

3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
δ (deg)
235
234
233
232
231
230
229
α (deg)

図2

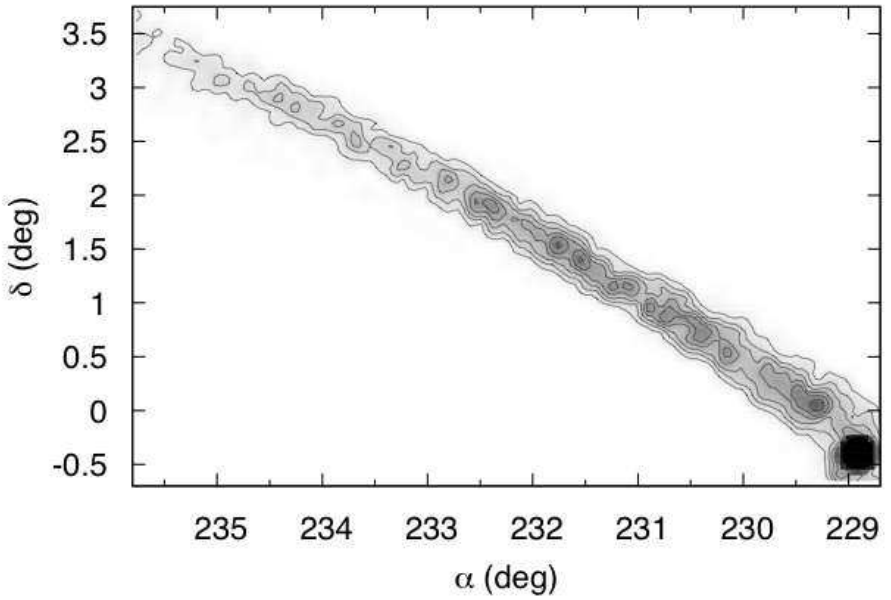

3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-0.5
δ (deg)
235
234
233
232
231
230
229
α (deg)

図3