

Gravity or turbulence?

Velocity dispersion-size relation

M1 後藤 健太

Abstract

- 分子雲の速度分散と大きさの関係について調べた
- 昔の観測によって分かった速度分散と大きさの関係が最近の観測のものと必ずしも一致しないことが分かった。
- 観測されたデータは分子雲の混沌とした衝突を示していた。

Results

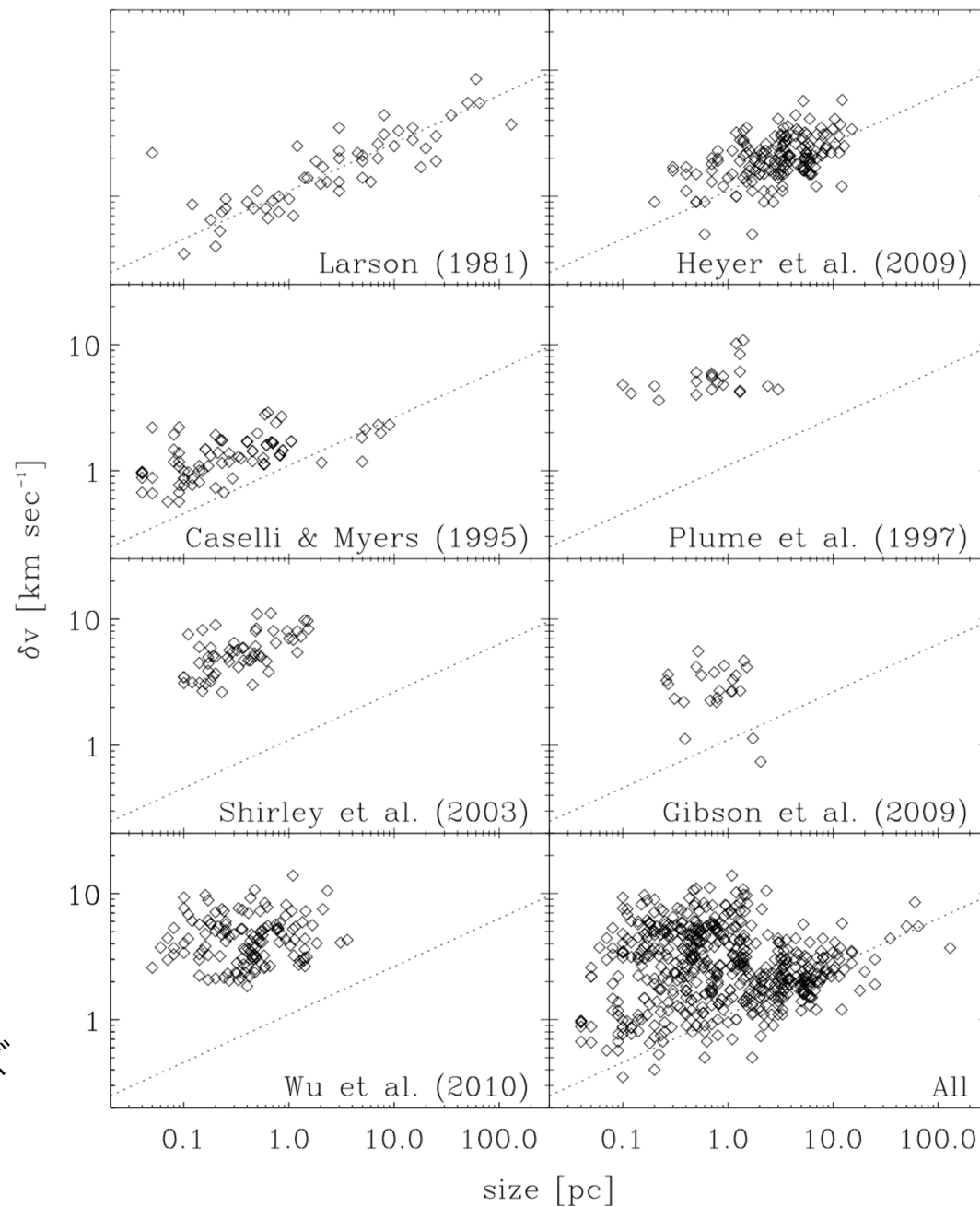
Figure1 :

それぞれの時期に観測された分子雲の速度幅と大きさのプロット。
点線は左上のLarson(1981)のフィッティングを示す。

$$\left(\frac{\delta v}{\text{km s}^{-1}} \right) = 1.1 \left(\frac{L}{\text{pc}} \right)^{0.38}$$

Larson(1981)とHeyer et al.(2009)は
Dence massive coreを対象としていなかった。

上記の式ではDence massive coreの速度幅とサイズ
の関係を説明できない。



Results

2つの破線はそれぞれ、
・自由落下している状態
・ビリアル平衡の状態
を示している。

Gibsonのデータで柱密度が大きい。

データ全体ではビリアル平衡より
自由落下の状態によく一致している。

図ではビリアル平衡よりも速度分散が
大きい。これは自由落下していること
に反する。このことから、分子雲が
混沌とした衝突をしていると考えられる。

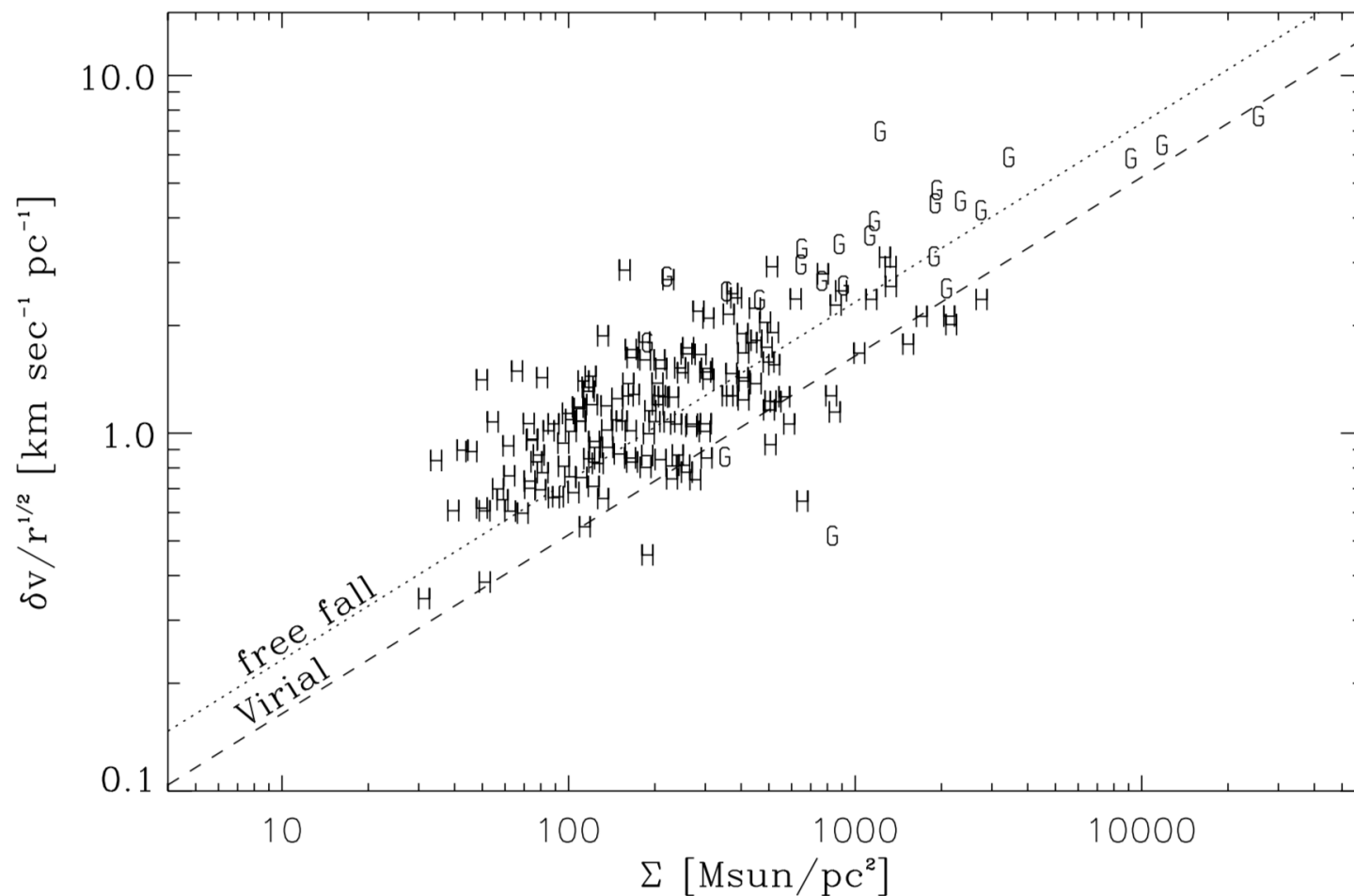


Figure2 : 縦軸に $\delta v/r^{1/2}$, 横軸に surface density Σ

H : Heyer, G : Gibson

Discussion

Larsonのフィッティングは
柱密度が $10^{22} \sim 10^{23} \text{ cm}^{-2}$ の分子雲
において近いことが分かる。

これよりも柱密度が大きく低い
場合は紫外線などの影響を受けて
解離されやすい。

これよりも柱密度が大きく高い場
合はやがてDense massive core
を形成すると考えられる。

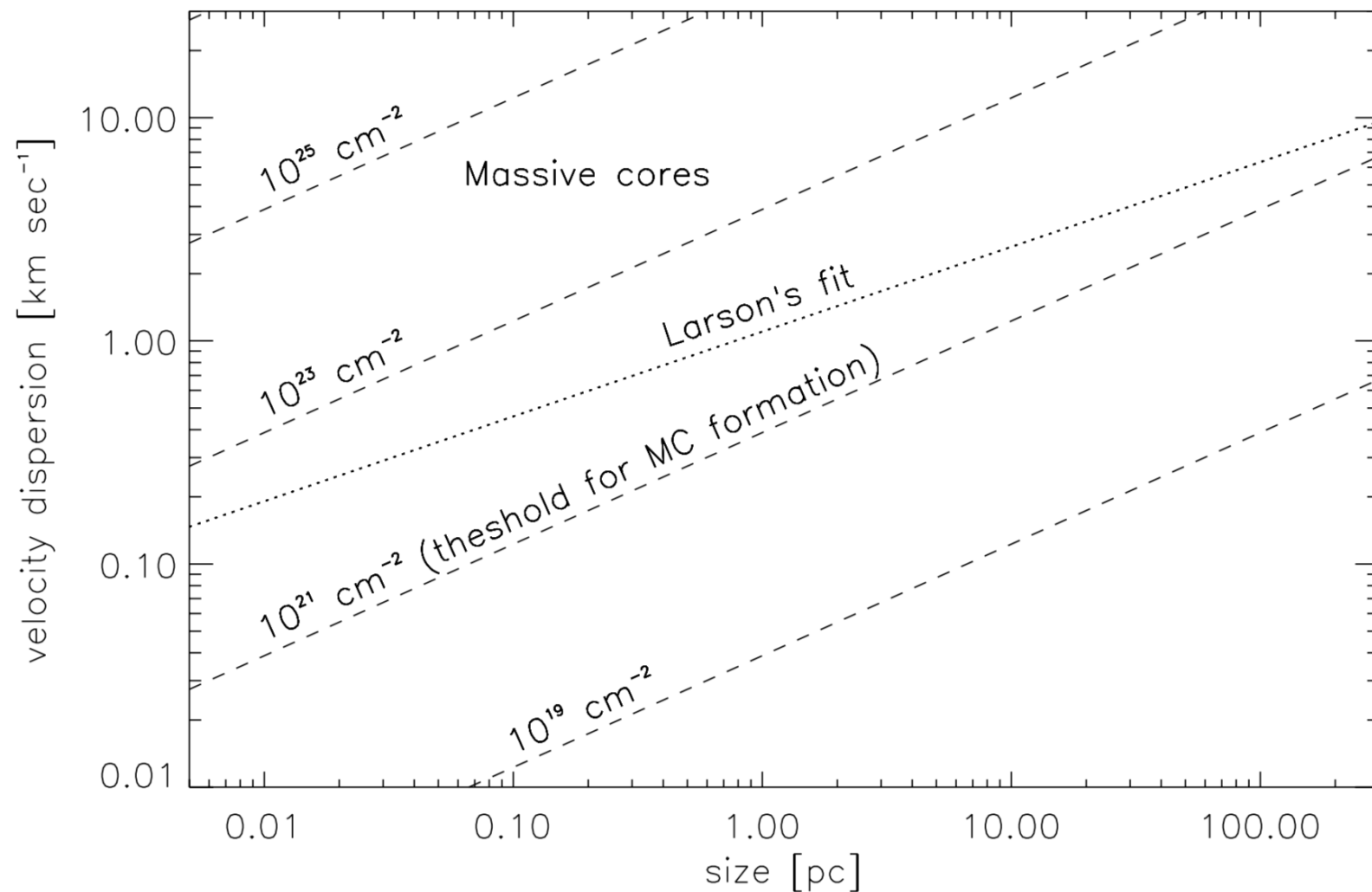


Figure3 : 柱密度ごとの分子雲の速度幅と大きさの関係

Conclusions

- 分子雲の速度分散と大きさの関係(サイズ-線幅関係)について考えた。
- 最近の観測がLarsonのフィッティングと一致しないことが分かった。それはmassive coresが影響しているからである。
- Massive coresが形成されるのは、figure1,3から分かるように $0.1 \leq R/\text{pc} \leq 1$
 $1 \leq \delta v/\text{km s}^{-1} \leq 10$