

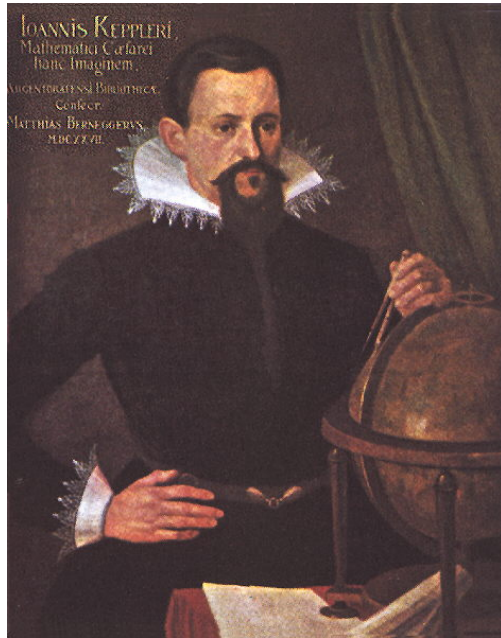
# アレクサンドリアとシェネ



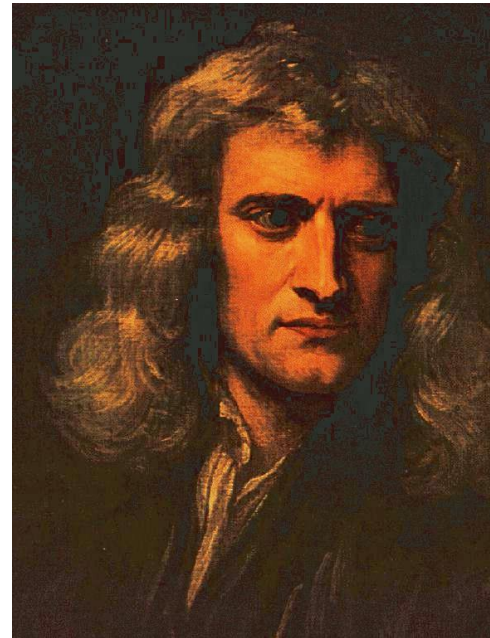
シェネは現在のアスワンの位置と  
のこと。

- 全然「真北」ではない。
- が、当時は「真北」にあると考  
えられていたらしい。

# ケプラーとニュートン



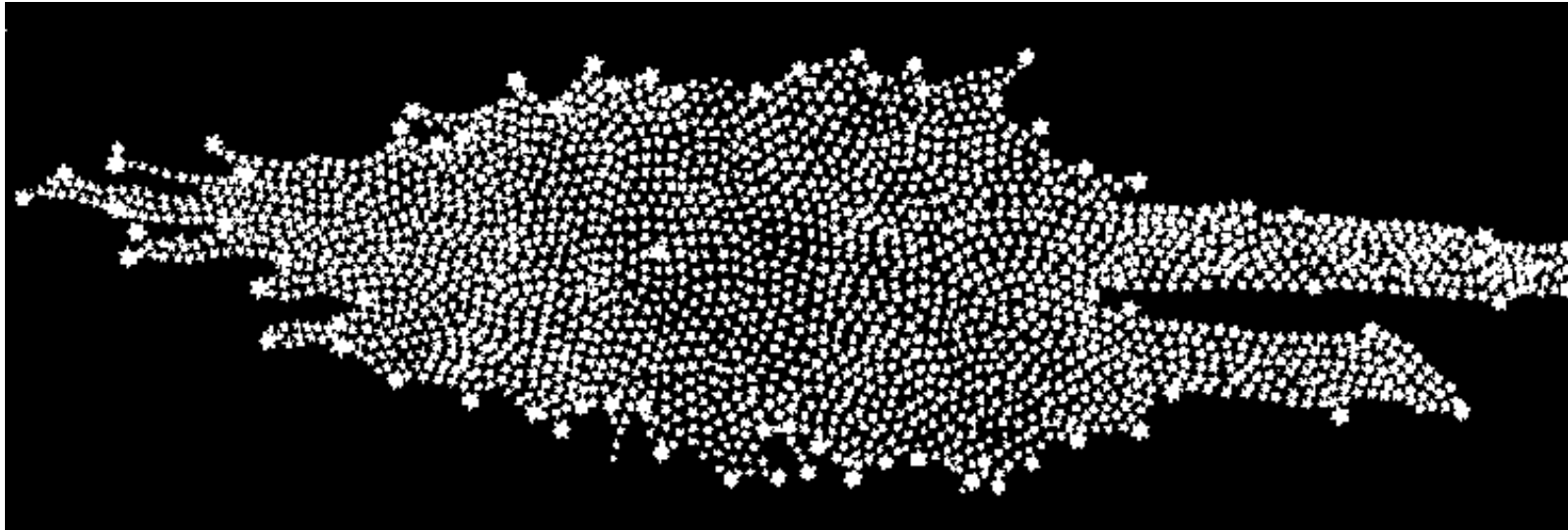
ケプラー (1571-1630)



ニュートン (1642-1727)

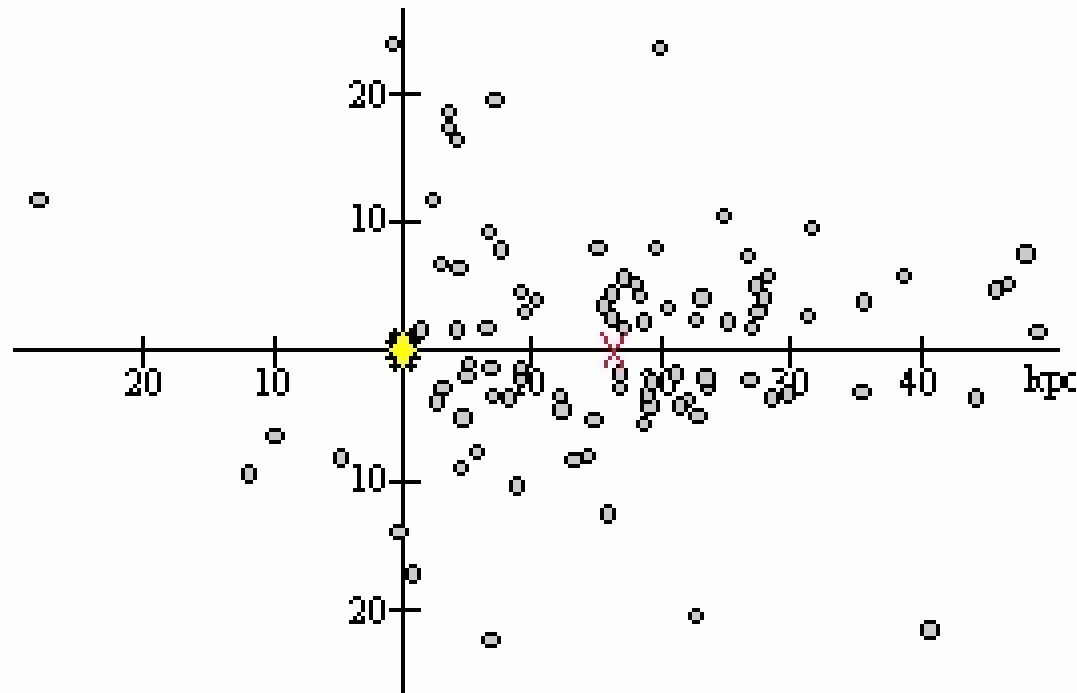
# 星、銀河、系外銀河

18世紀: W. ハーシェル(1738-1822)



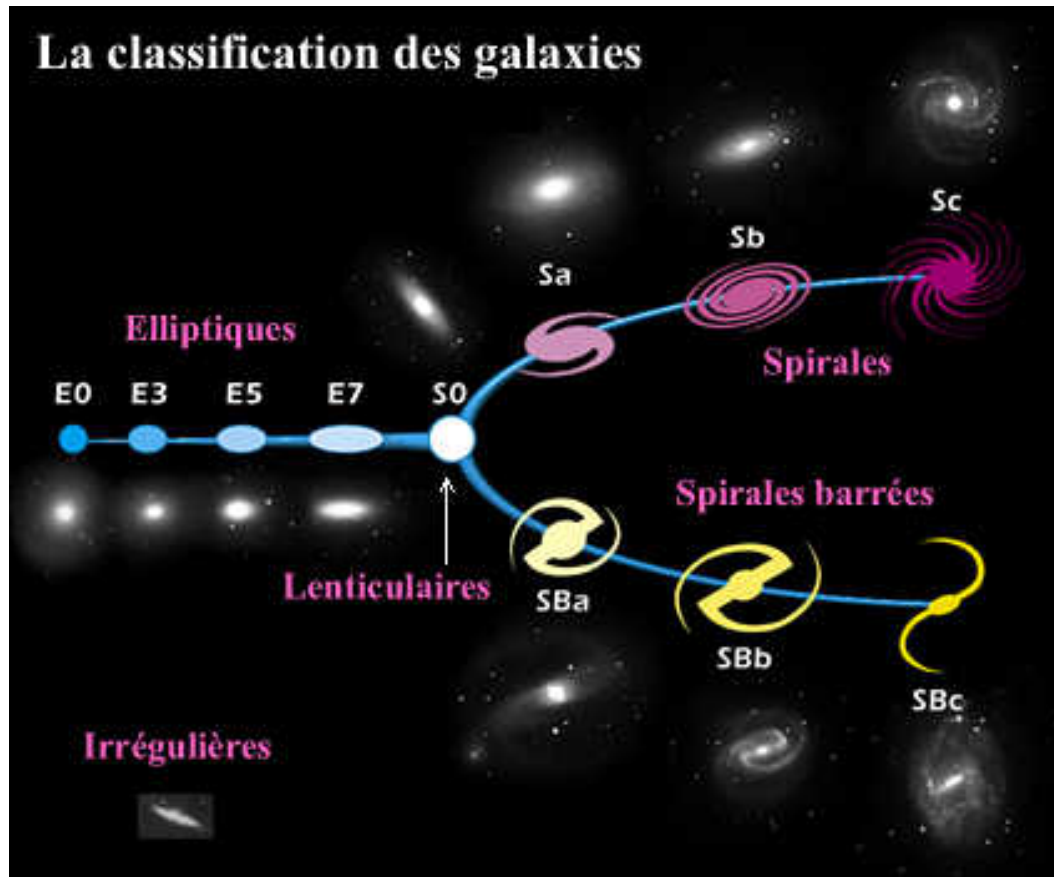
# 20世紀初め: H. シャプレー

Shapley's Globular Cluster Distribution



太陽系は銀河系の中心にあるわけではない。

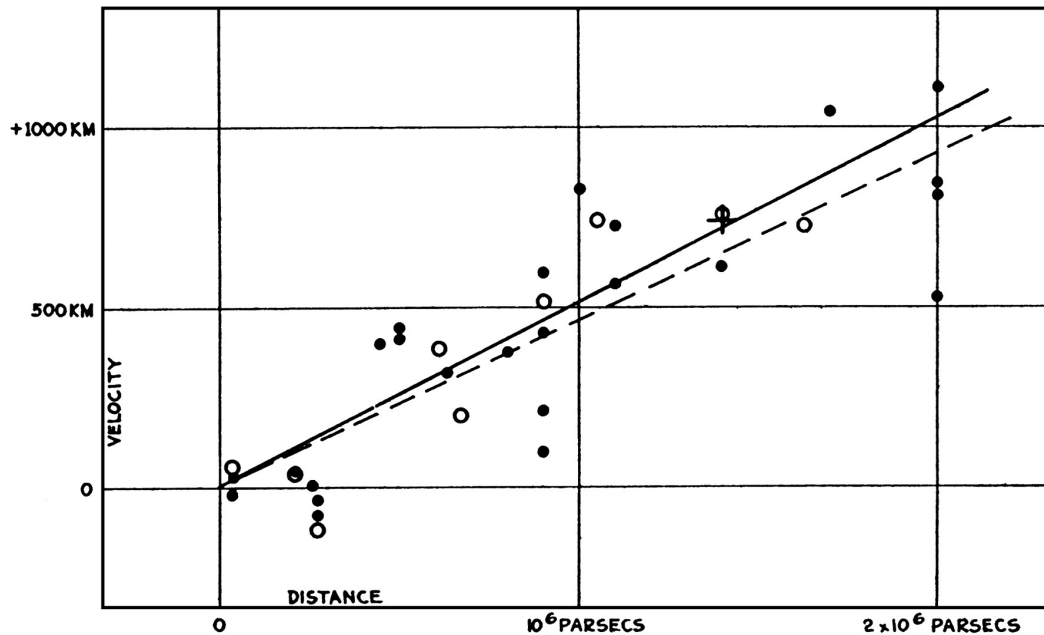
# 20世紀初め: E. ハッブル (1)



「星雲」と呼んできたものの多くは我々の銀河系と同じような銀河

銀河は「ハッブル系列」によって分類できる

# 20世紀初め: E. ハッブル (2)



遠くの銀河ほど速く  
我々の銀河系から遠  
ざかっている

「宇宙膨張」

我々の宇宙は「ビッ  
グバン」から始  
まった

ハッブルのデータは距離が**10**倍近く間違ってたので、宇宙の年齢が地球の年齢より短くなった、、  
(地球の年齢はいつごろどうしてわかったかは私でない誰かにきいて下さい)

# 宇宙膨張

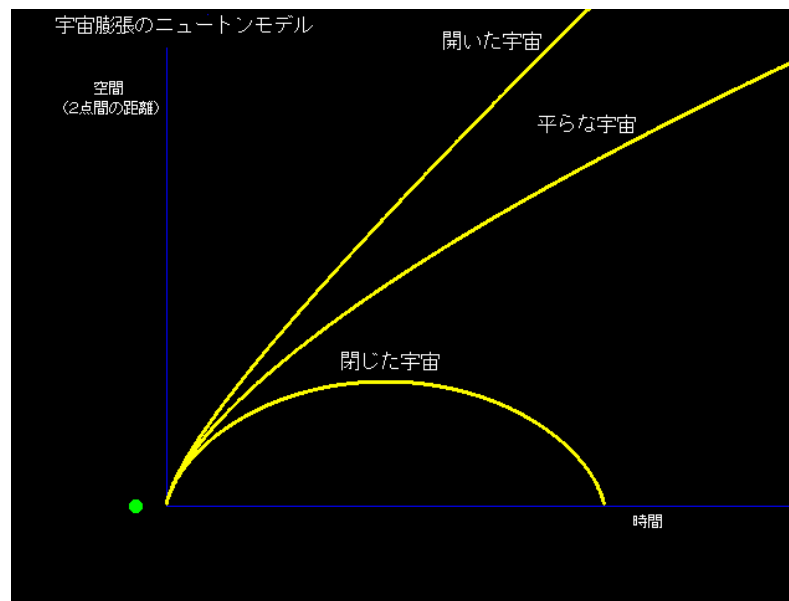
- 一応正しいんだけどあんまりわかった気がしない説明:

アインシュタインの一般相対性理論の方程式を、「宇宙が空間的に一様」として解くと、「静止している」という解はなくて「膨張している」か「収縮している」である

謎な定数をいれて静止解も出すことはできるが

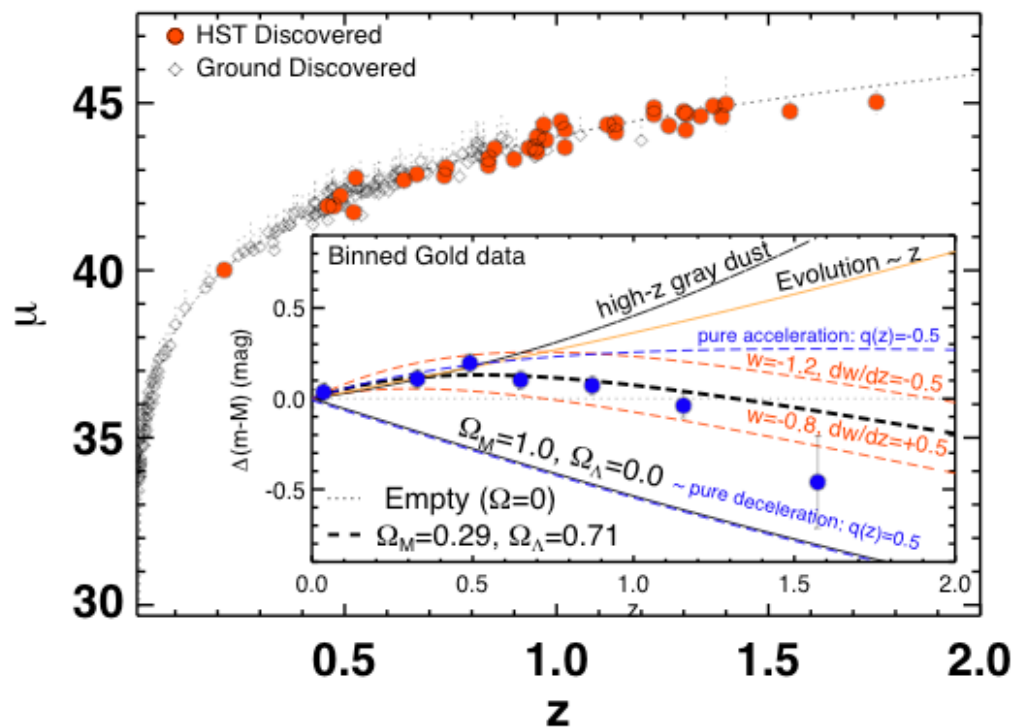
- もうちょっと感覚的な説明:

宇宙に物質があれば、必ず重力があって、お互いにひきあう。なので、「止まっている」解はない。全体として膨張、全体として収縮、はありうる。重力のため、段々膨張がゆっくりになる。



# 宇宙膨張の加速

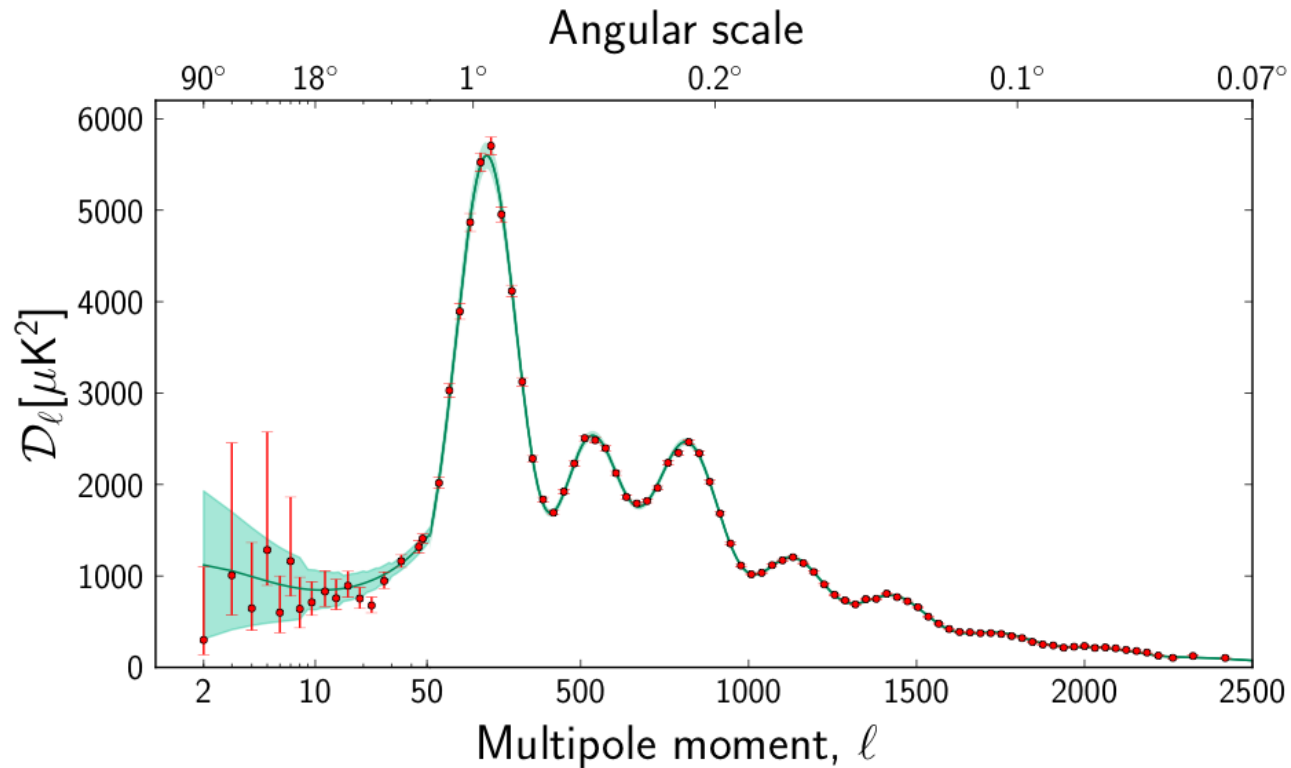
遠方の超新星の明るさを観測する: 同じ「赤方偏移」でも膨張のしかたで距離、従って明るさが違う



- 普通に平坦な宇宙:  
明るい
- 物質が少ない宇宙:  
暗い
- 膨張が加速している  
宇宙: もっと暗い  
これが我々の宇宙



# マイクロ波精密観測



**PLANCK** 衛星によるマイクロ波背景輻射ゆらぎの角度依存性の観測結果