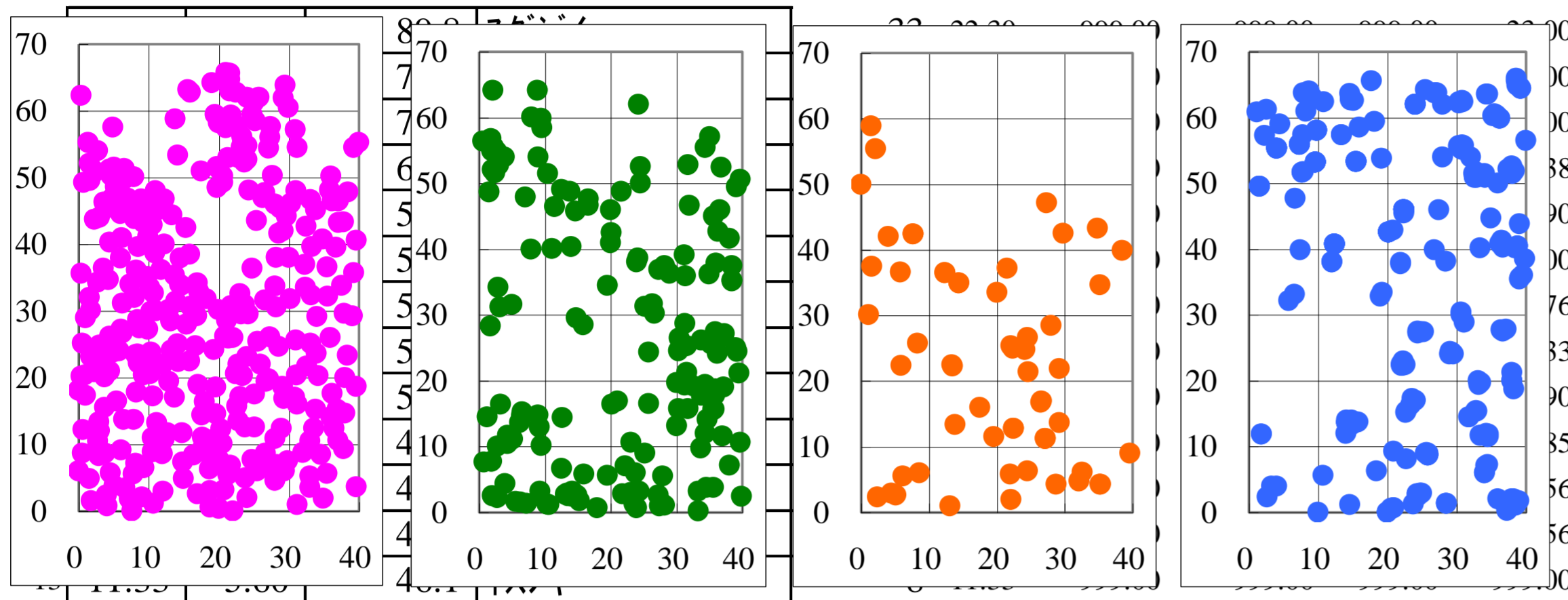


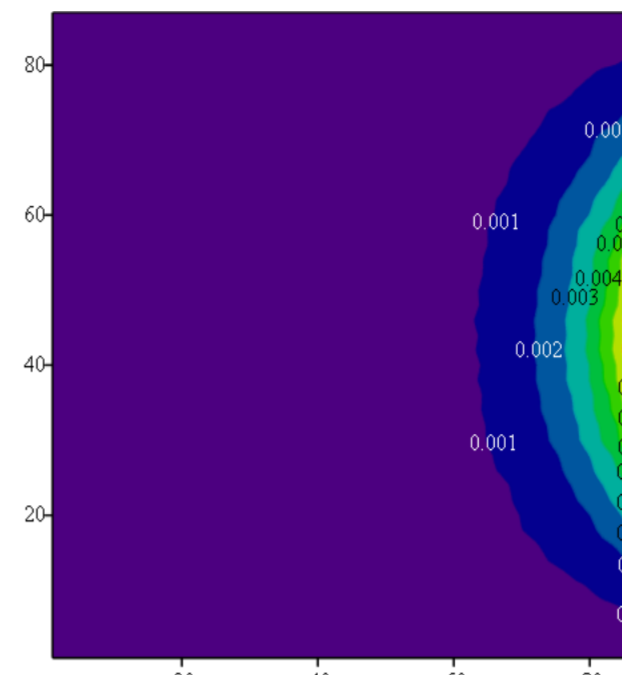
# 木の多い所は環境がいいから?昔、親がいたから?

島谷健一郎 (データ科学研究系)

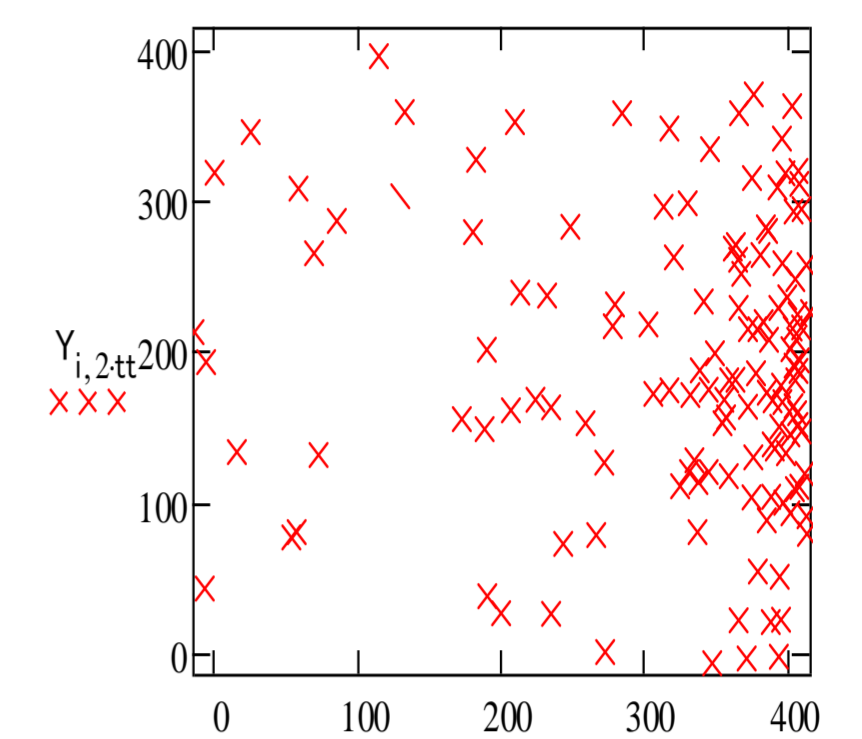
## 森林樹木の空間分布は集中する。なぜ?



## 1. 環境のいい所に木は多い



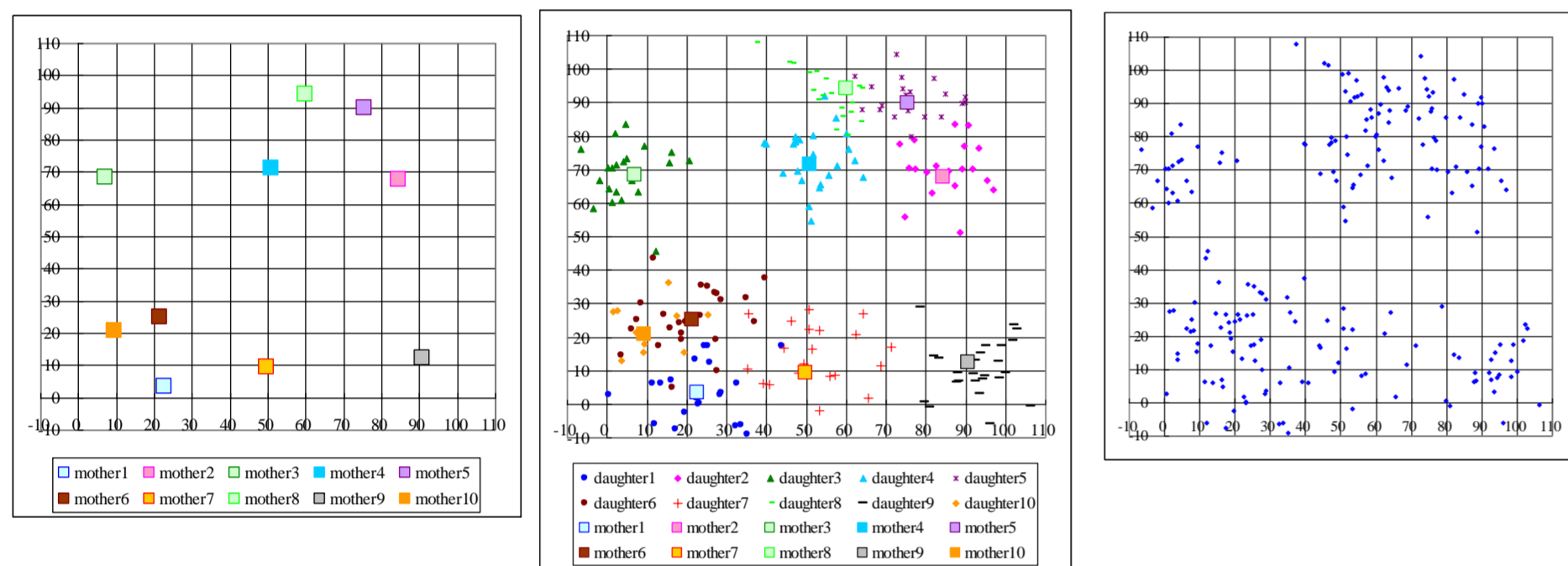
環境傾度



実際の分布

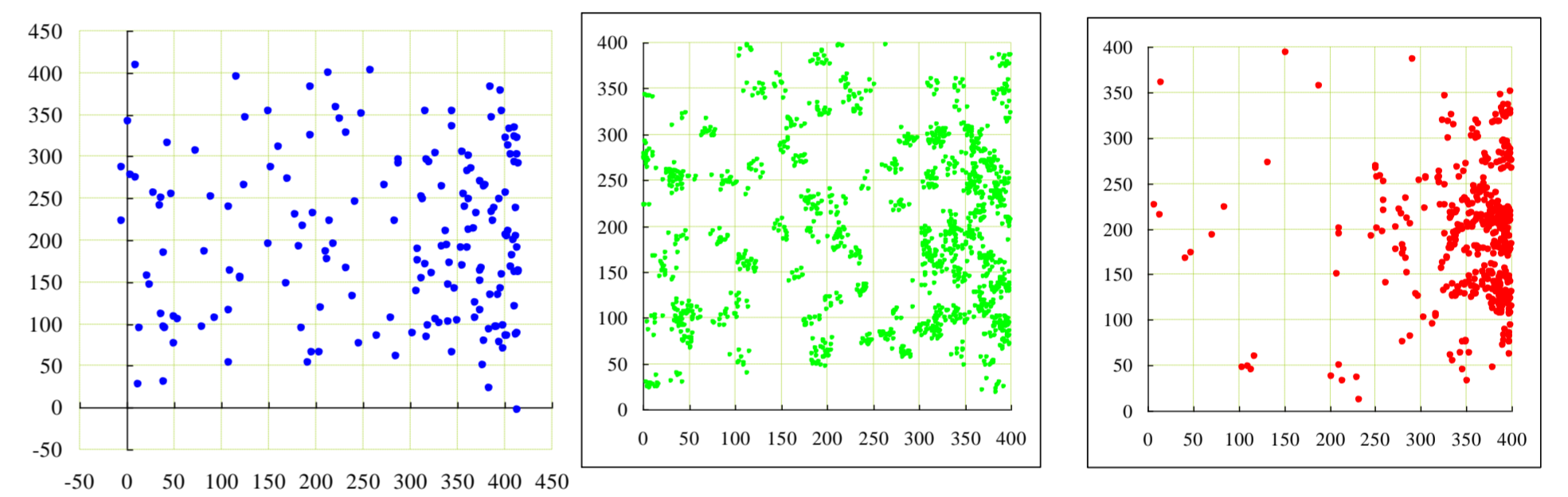
強度関数  $\rho^{(1)}(\mathbf{x}) =$  点  $\mathbf{x}$  に木がある確率  
パラメータを最適化 (最尤法)

## 2. 昔、親がいたから多い



1. 親はランダム分布(密度 =  $d$ ).
2. 各親は(ポアソン分布などに従う個数の) 娘を作り、(2次元正規分布などに従って)散布
3. 親は死んで娘が集中分布

## 3. 親もいたし環境もいい



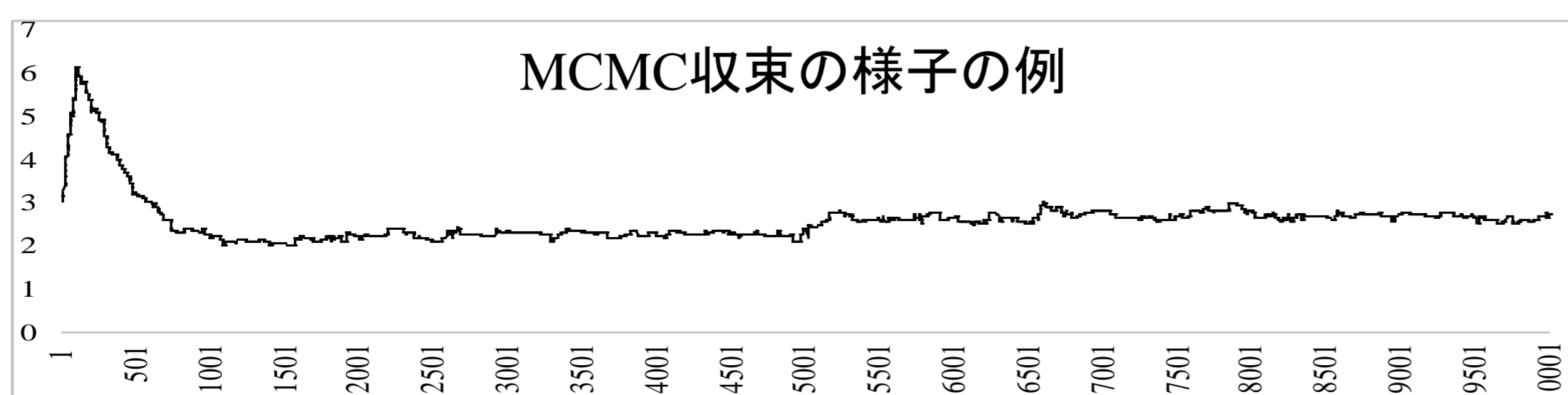
1. 親は環境のいい所に多い
2. 各親は(ポアソン分布などに従う個数の) 娘を作り、(2次元正規分布などに従って)散布
3. 親は死ぬ。娘は環境傾度に沿って死亡

- 未知パラメータの推定  
環境傾度、種子散布距離、
- モデル3は必要か?  
単純なモデル1や2で十分か?

## 田中・尾形のパーム尤度法

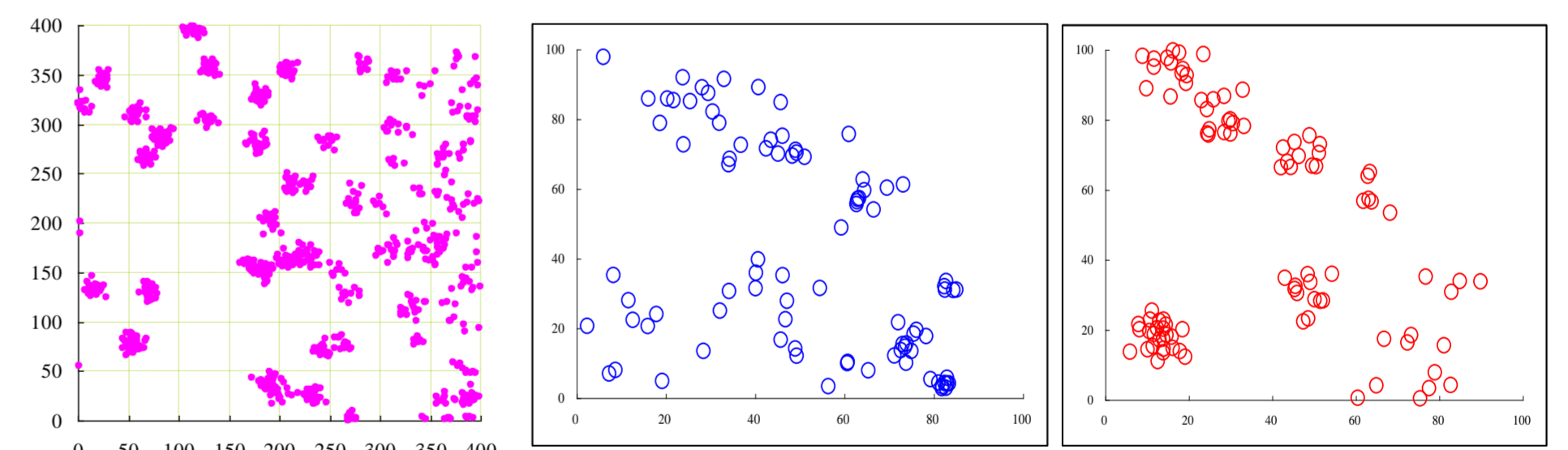
の非定常への拡張:

各娘のまわりの集中分布を、娘ごとに「独立」と仮定する「近似モデル」でパラメータ推定  
ベイズ統計で定式化し、マルコフ連鎖モンテカルロ法 (MCMC) でパラメータの事後分布のサンプルを作る



MCMC収束の様子

## 環境の影響はいろいろ



- 娘の死亡率は親と違う
- 散布距離が変化
- 親あたり娘数が変化

MCMCで得た事後分布をパラメータとして作った娘の分布は元データを再現しているか?

