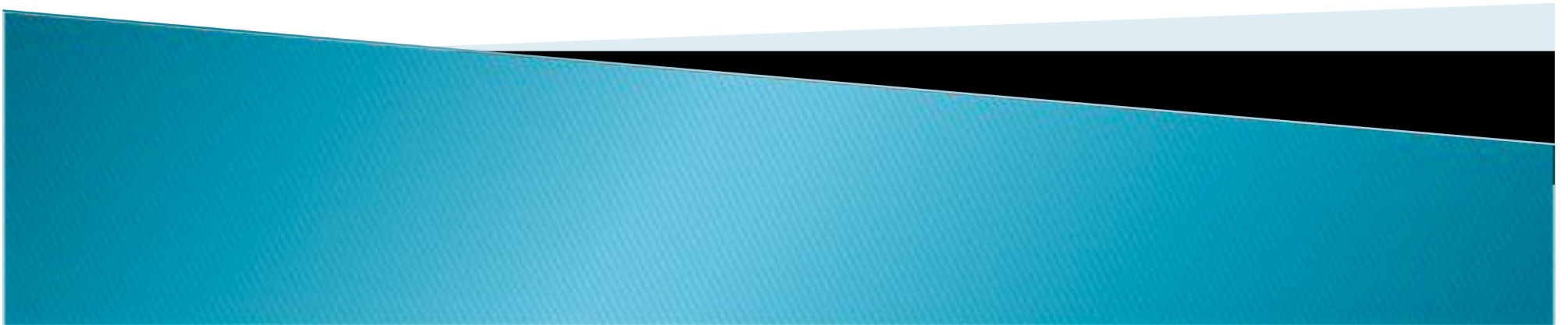


# 加法モデル (additive models)

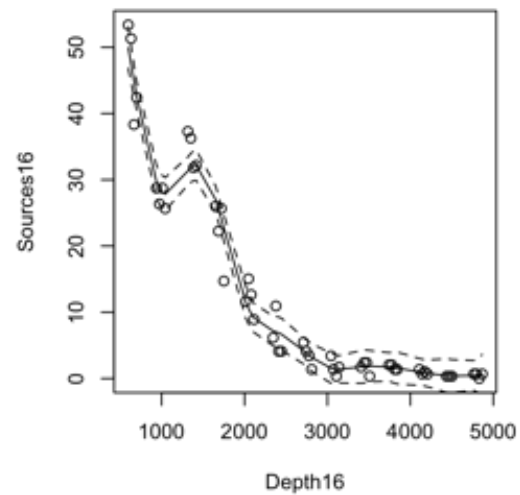
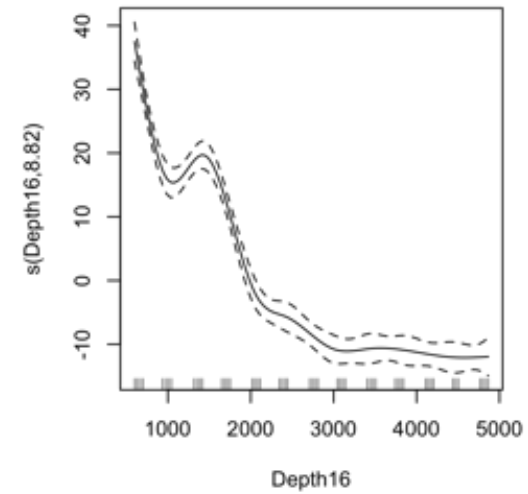
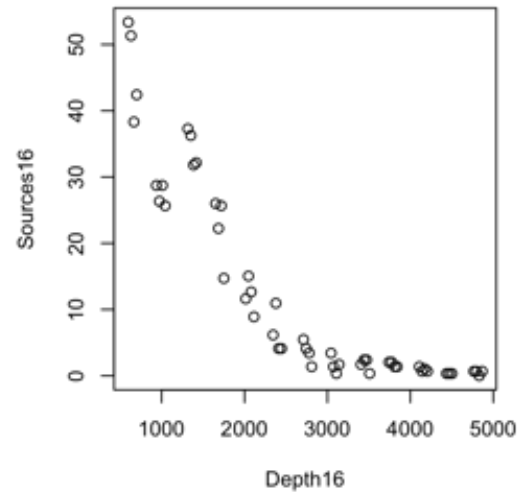
2010/11/12

潮雅之



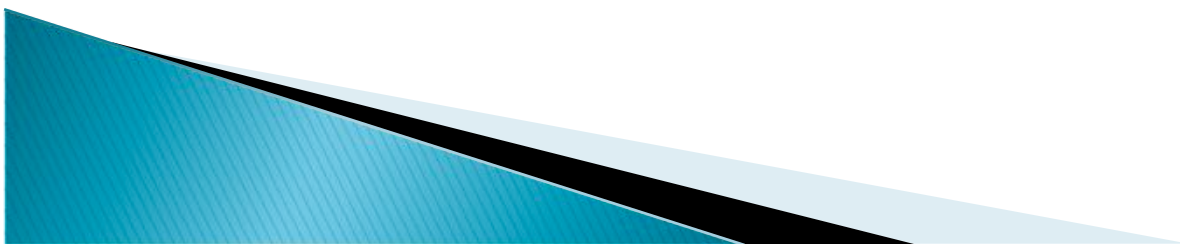
# 今日の内容

## ▶ 加法モデル



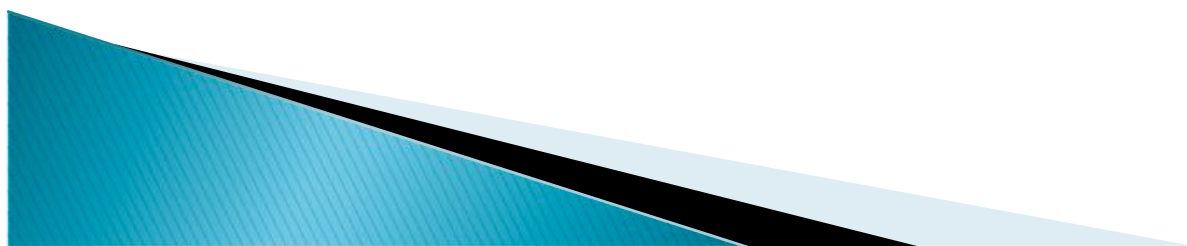
# 加法モデルの種類

- ▶ 加法モデル (Additive model)
- ▶ 一般化加法モデル (Generalized additive model)
- ▶ 一般化加法混合モデル (Generalized additive mixed model)
  
- ▶ . . . つまり、'加法'部分以外は一般線型モデルと同じ
  
- ▶ **加法モデル**について中心に説明します。



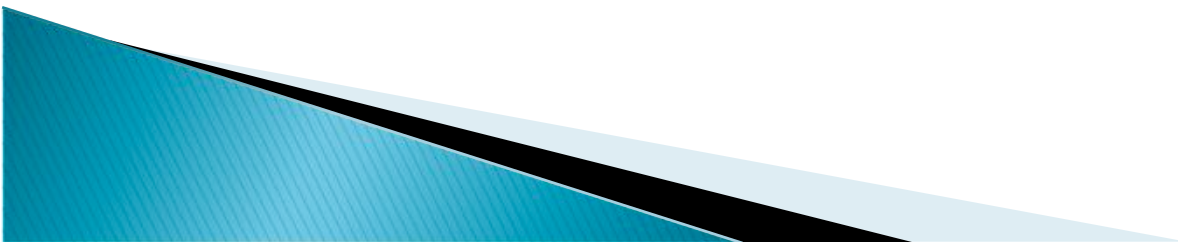
# 加法 (additive) モデルって何？

- ▶ 非線型な関係を解析するためのモデル
- ▶ 簡単に言うと、‘うねうねした線’で被説明変数を説明できる。
- ▶ これをやると、どんな線だって引ける！
- ▶ しかも有意じゃないとか有意だとかいえる。



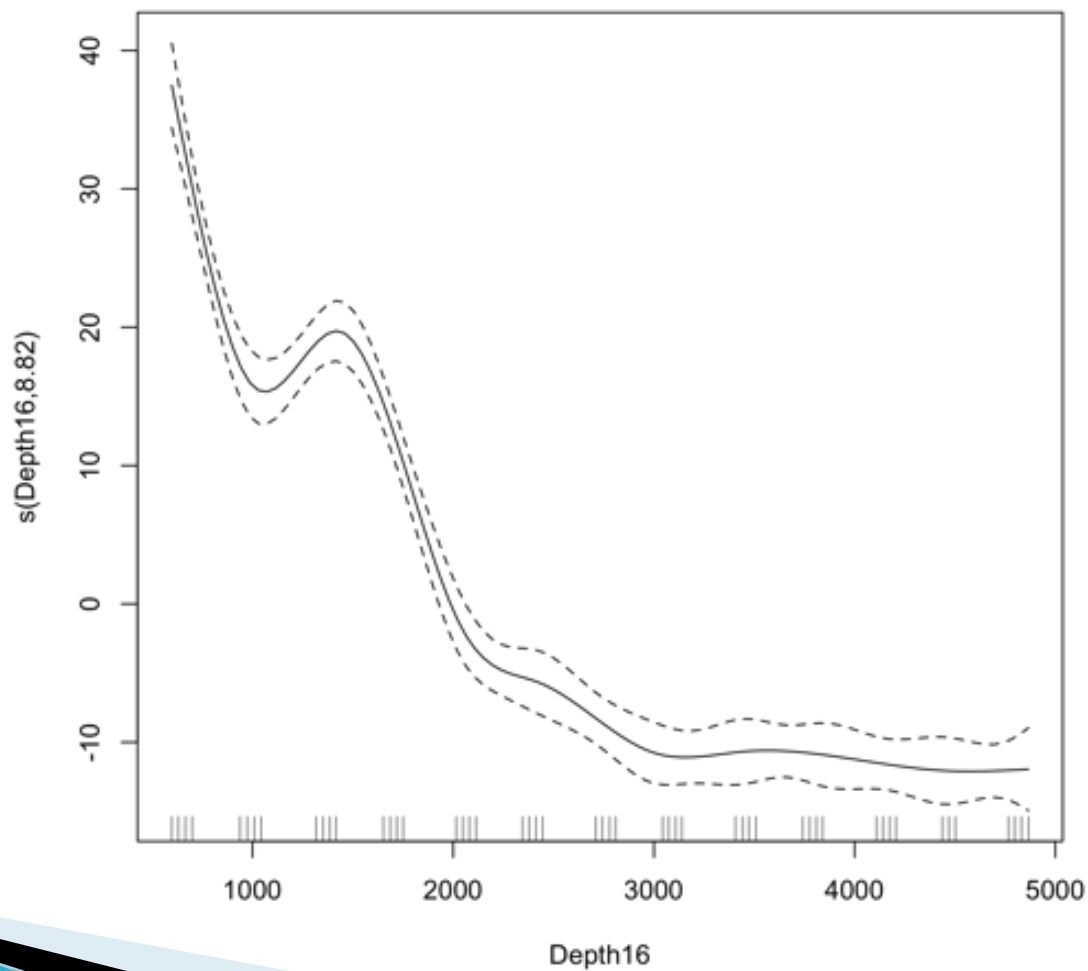
ただし、

- ▶ GLMMのときにも言いましたが、
- ▶ おそらくGLMMよりも最先端。一般加法モデルを使った論文は見た事があるが一般化加法混合モデルを使ったモデルはまだ見た事がないです。

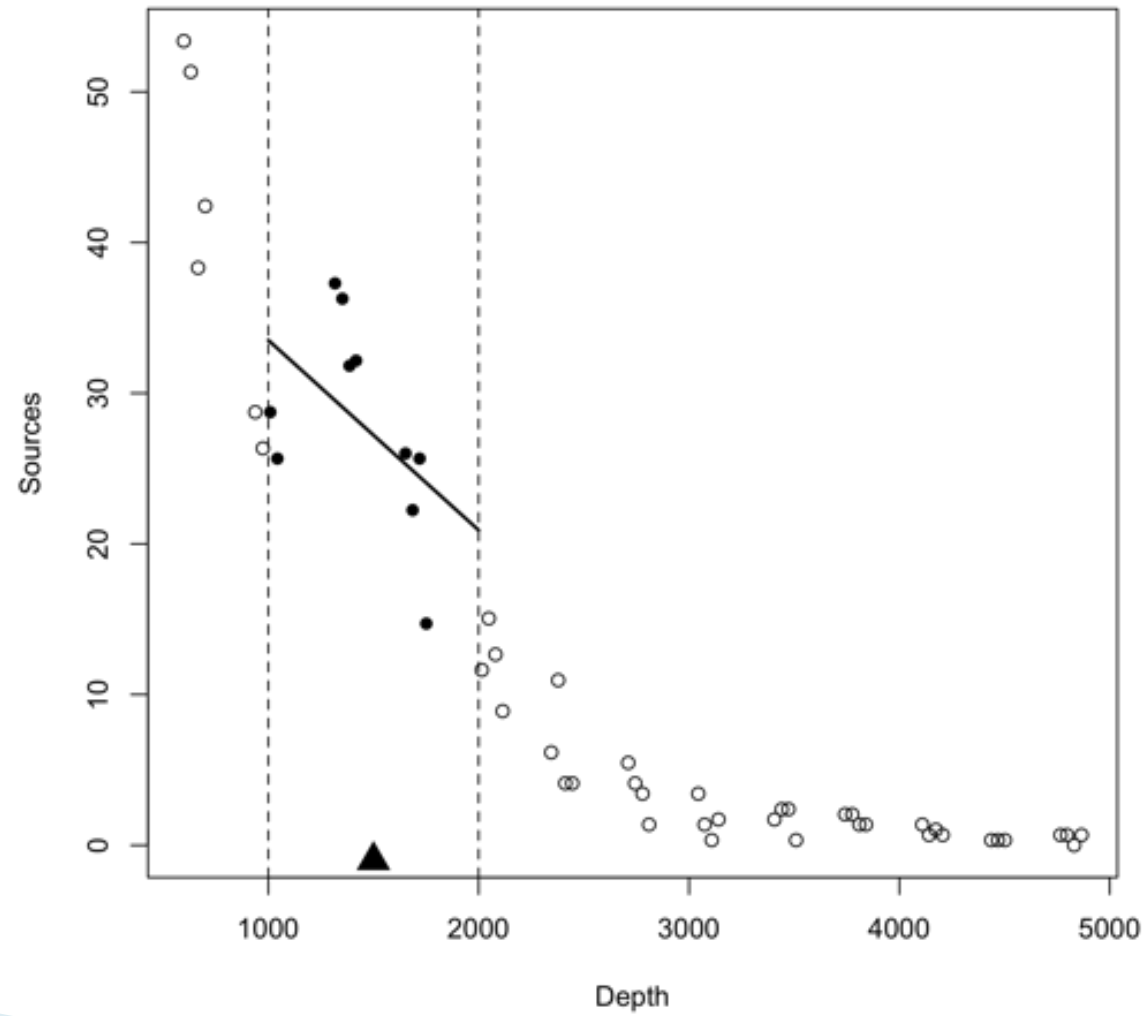


# 加法モデル

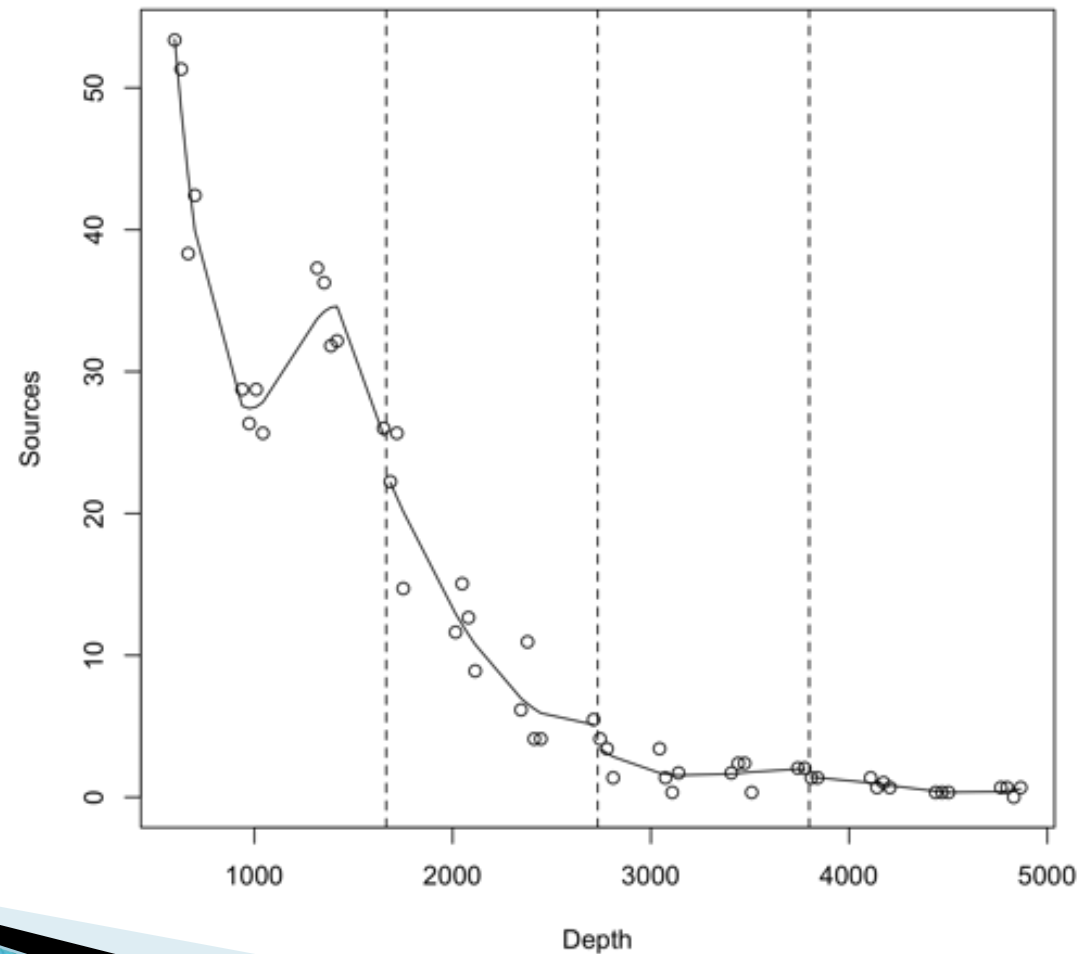
- ▶ どうやって‘うねうねした線’を引くのか？



# 1、区分け

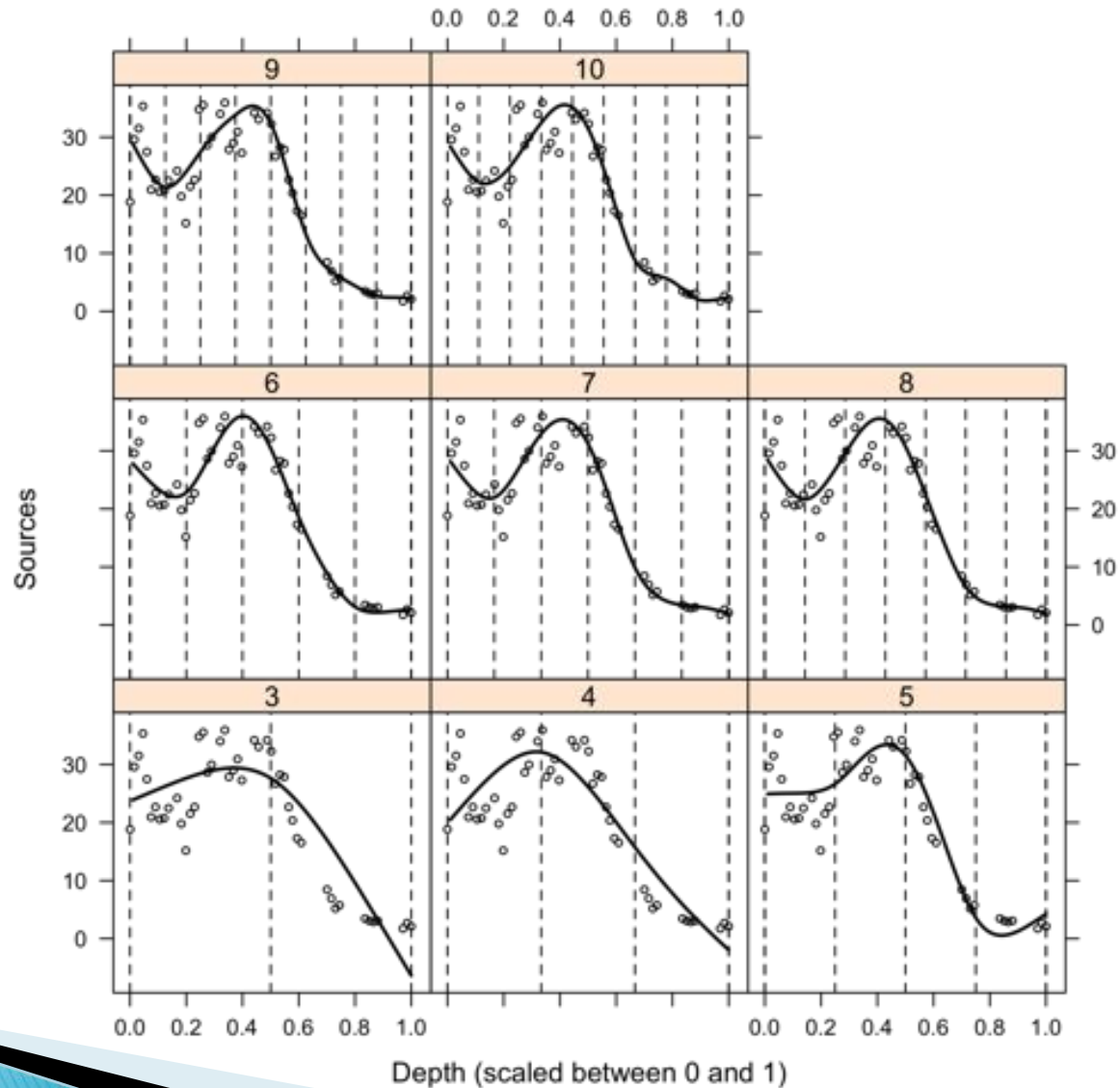


# いっぱい区間を作る

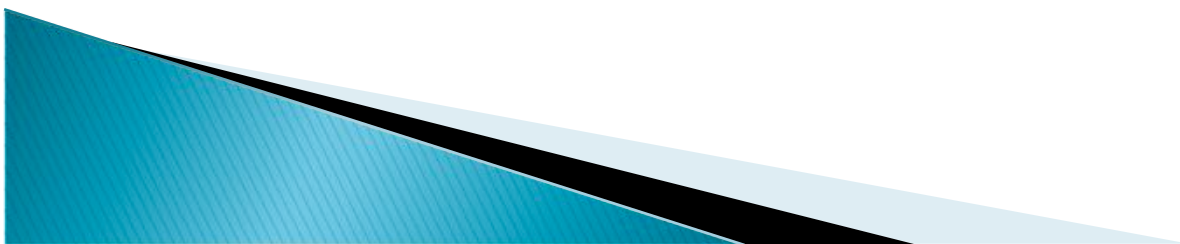




# 分け方によって線は変わる

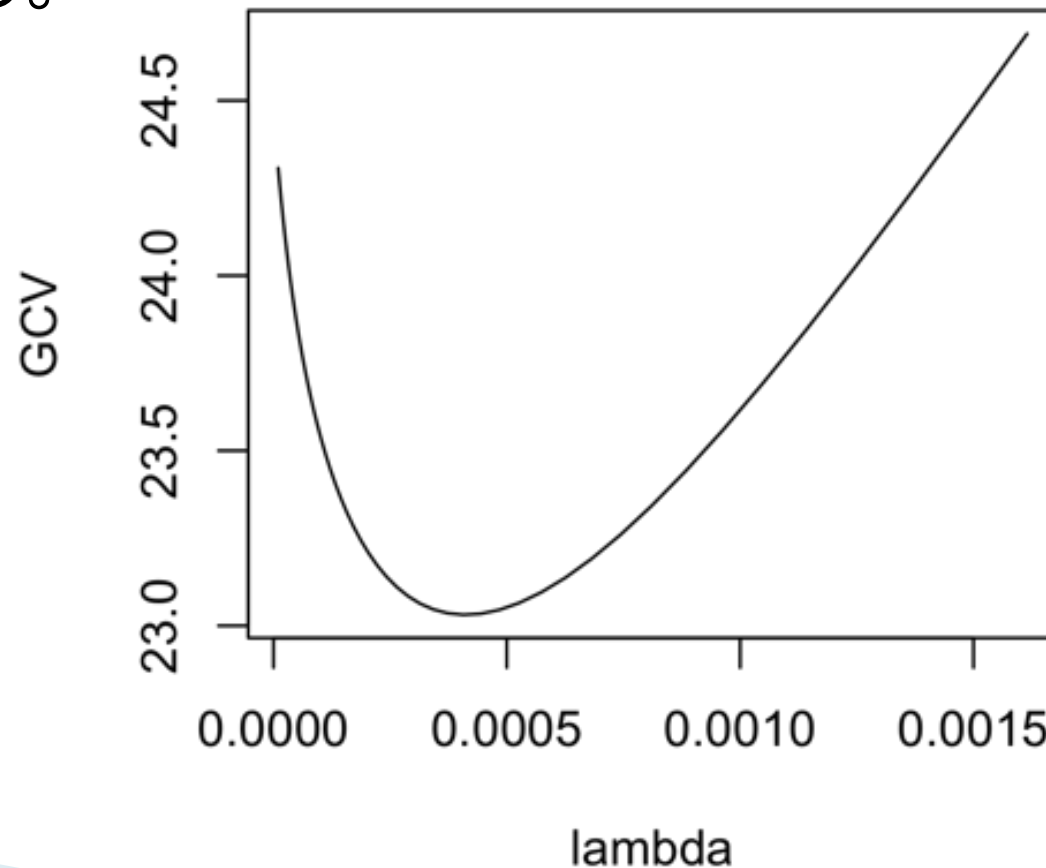


何個区間を作ればいいのか？



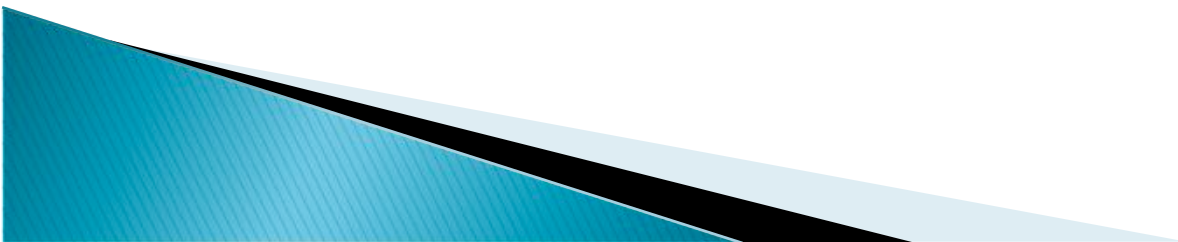
# どの分け方が最適か？

- ▶ AICみたいな、「小さい方がいい」という基準を作る事ができる。

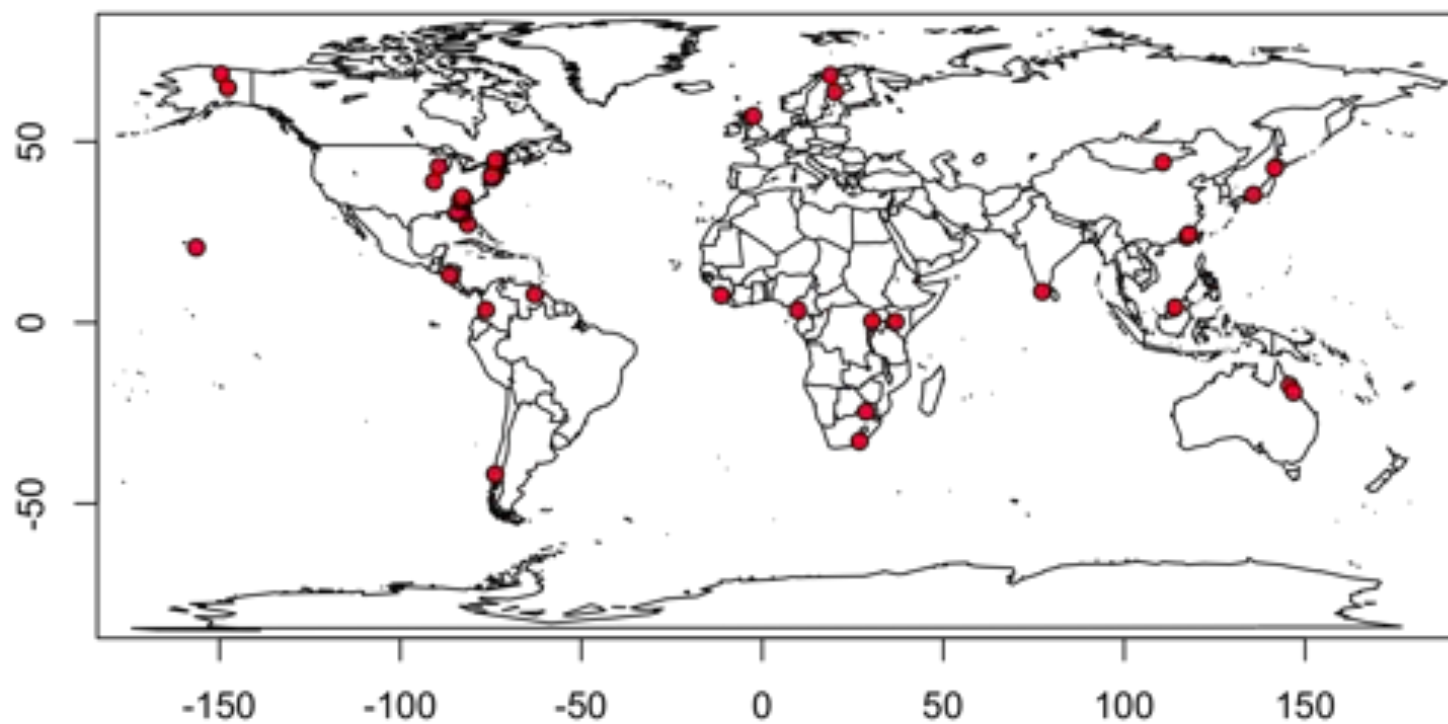


# Rでも実践、どのpackage?

- ▶ GAMは少なくとも二つある。
- ▶ Package ‘gam’
  - 原理が単純で分かりやすい。
- ▶ Package ‘mgcv’
  - 複雑。
  - GAMMできる。
  - 自動で最適なsmoothing curveを描いてくれる。
  - Zuur et al. (2009)ではこちらが推奨。



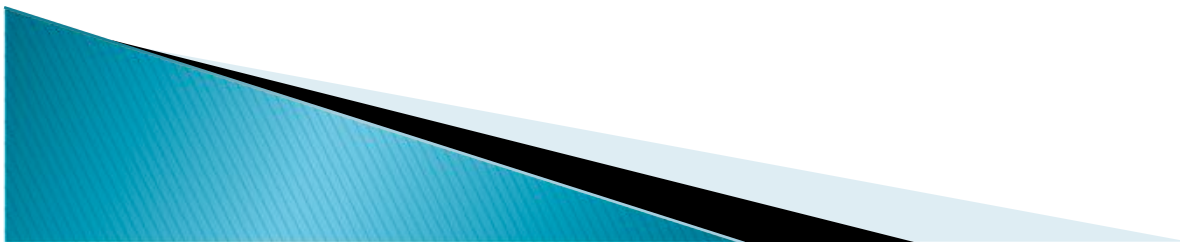
# 例：GAM、タンニンメタ解析



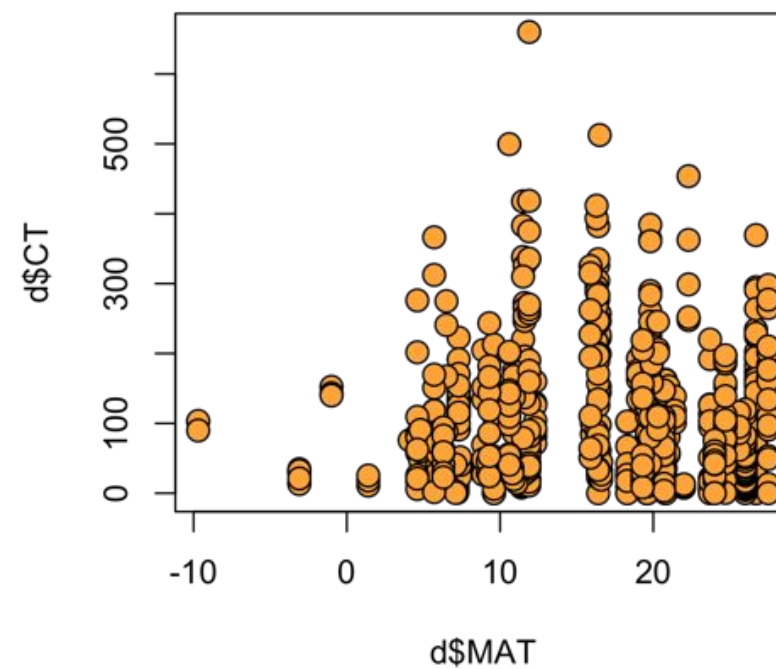
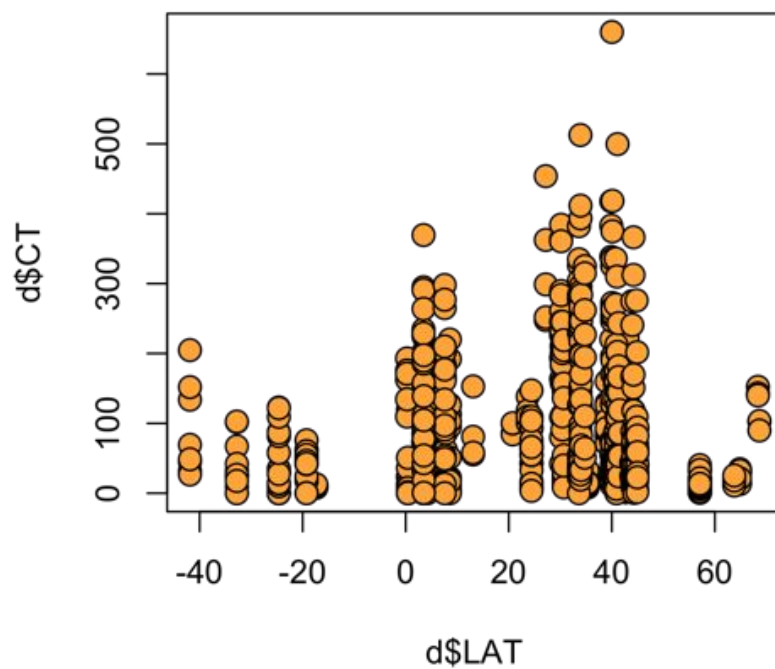
でやってみる。

# タンニンメタ解析データ、イントロ

- ▶ 縮合タンニンは植物組織中の二次代謝産物。
- ▶ 被食防衛、土壌での分解過程を制御、紫外線からの防御など多彩な機能。
- ▶ 縮合タンニンの世界的分布パターンを知る事は生態系プロセスとその駆動要因を知る上で有意義。
- ▶ 文献調査で世界805の樹木葉中のタンニン濃度を収集 (Ushio & Adams *in review*)



# 全体のパターン



▶ さて、どう解析しよう？

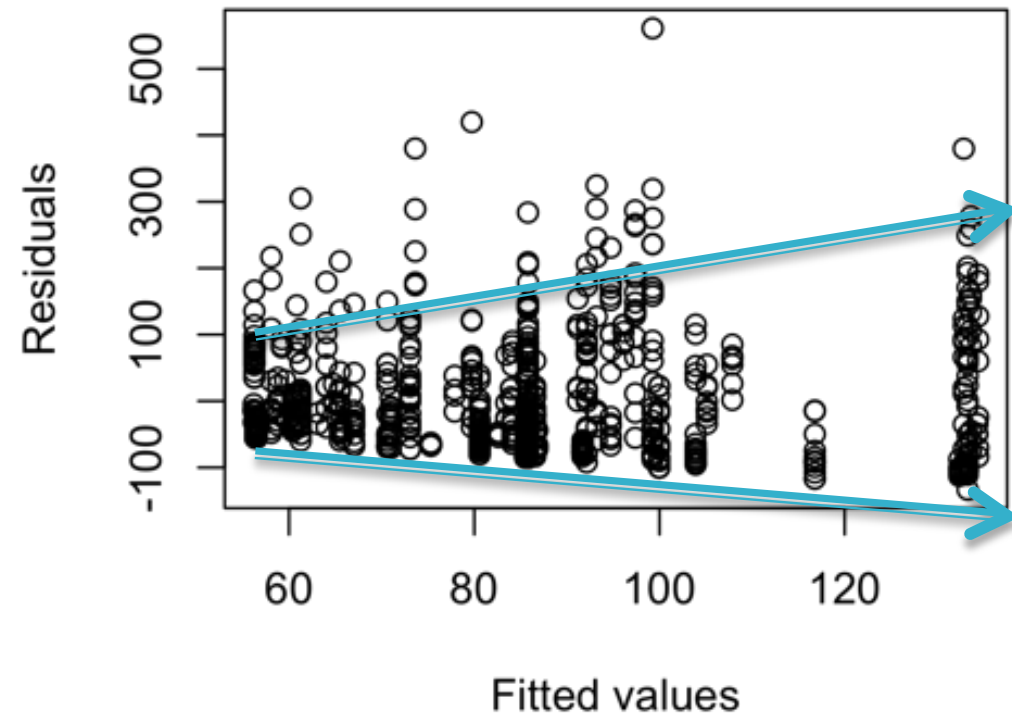
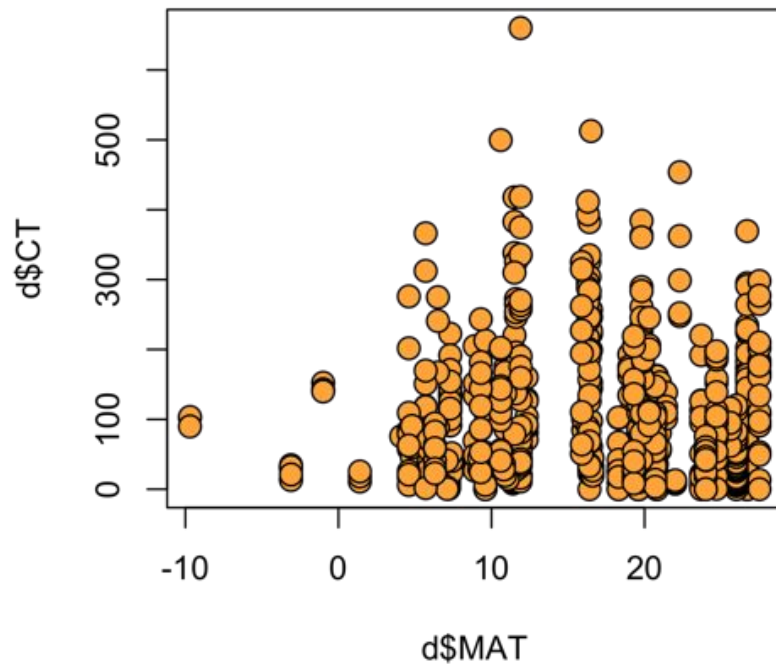
でGAM



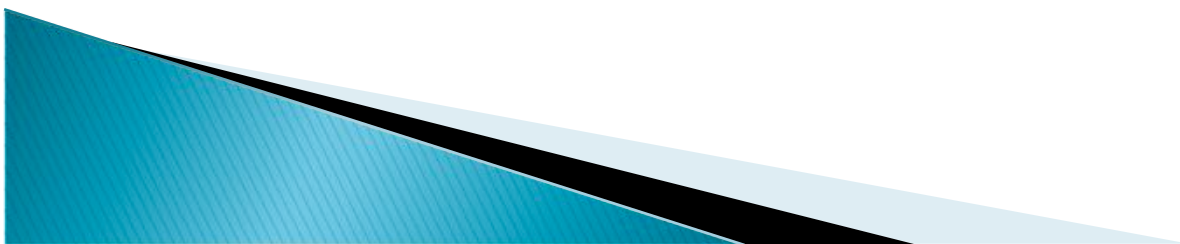


# 例：GAMM、タンニンメタ解析データ

- ▶ サイトごとに複数のタンニンデータがある。
- ▶ 分散が平均値が高いところほど大きいような気がする。

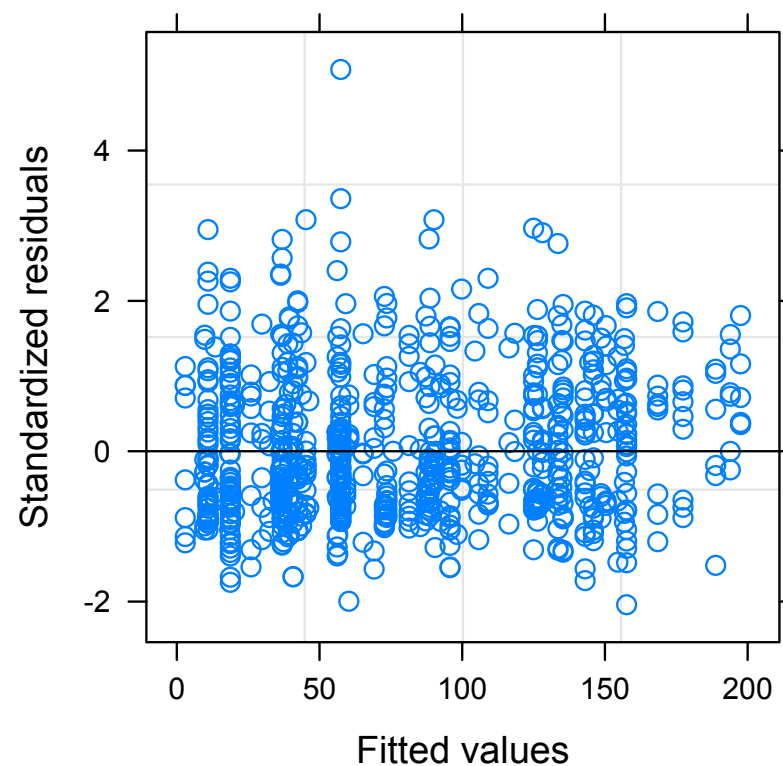
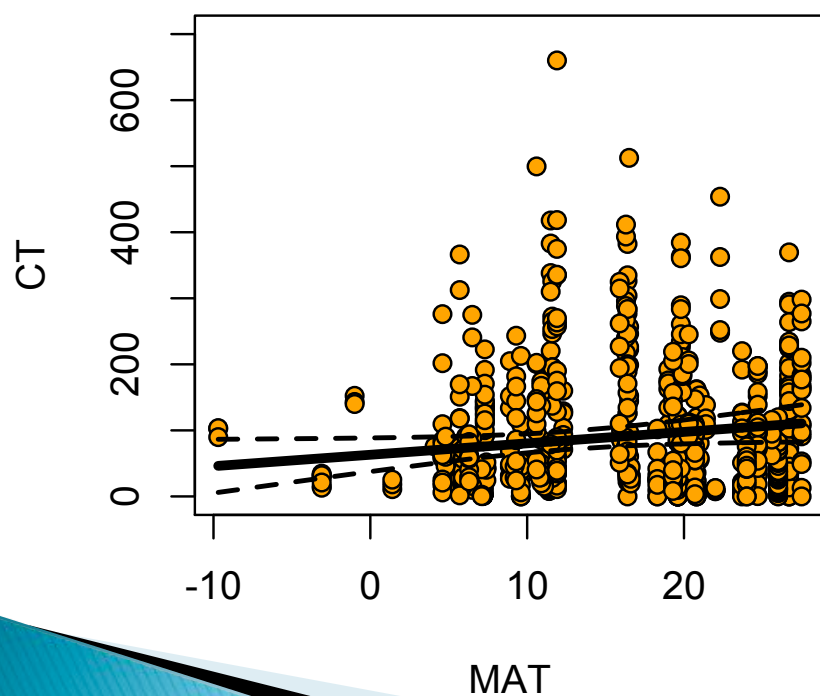


 で GAMM



# 例：GAMM、タンニンメタ解析データ

- ▶ 残差を見るとGAMMの方が良さそう。



# 参考文献

- ▶ Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R. Zuur et al. (2009)
- ▶ Stable and efficient multiple smoothing parameter estimation for generalized additive models. Wood S.N. (2004) Journal of the American Statistical Association 99: 673–686
- ▶ Generalized Additive Models: An Introduction with R. Wood S.N. (2006)

