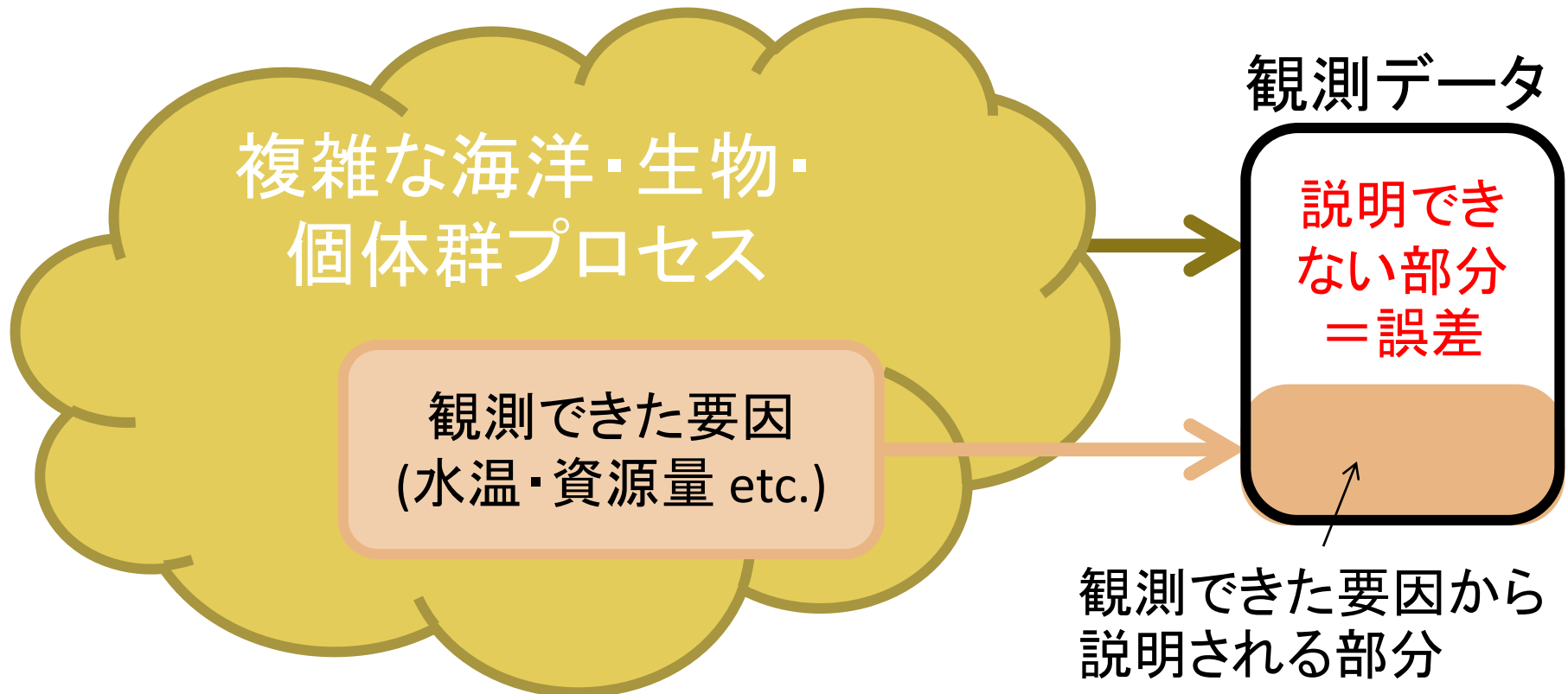


1. 状態空間モデルの紹介

水産資源学の目的

- 観察された現象がなぜおこったのか？
- 現状や未来の状態はどうなるのか？



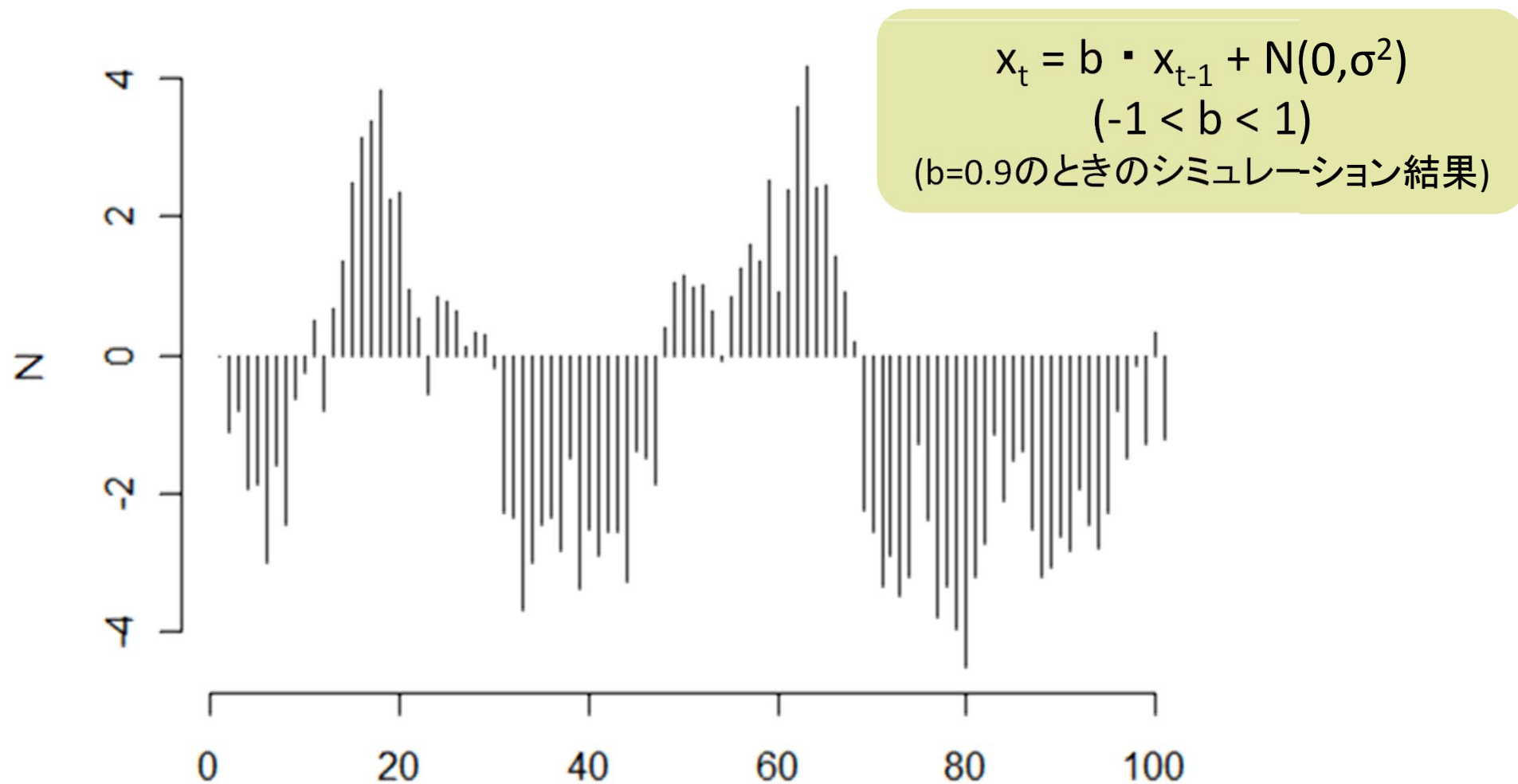
説明できない部分＝誤差？

- 日別の漁獲量
 - 好適な漁場の形成・消失により、数日から十数日スケールで漁獲効率が変動
- 電子標識を用いた回遊行動
 - 1時点前の個体の行動（遊泳速度や方向）が現時点の行動に影響
- 加入量変動
 - レジームシフト等による長期的な影響

➡ 単なるランダム誤差とは思えない場合が多い

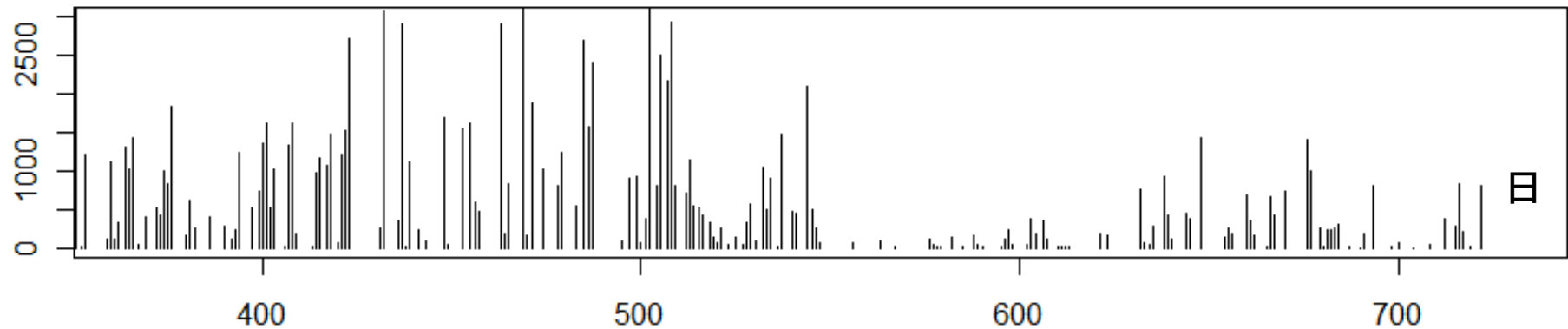
自己相関(マルコフ過程)的構造

1時点前の状態が現時点の状態に影響

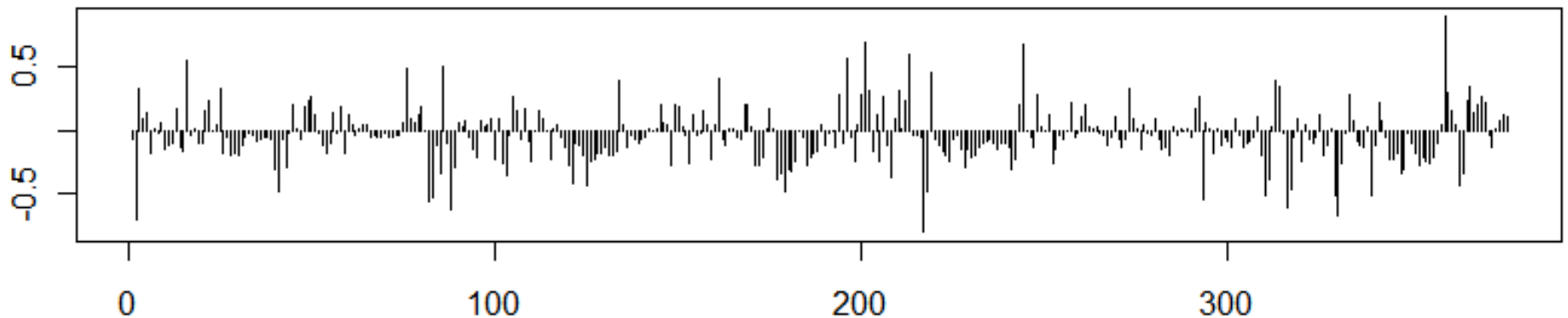


サバ日別漁獲量やウナギ遊泳速度の例

北部まき網による1日あたりのサバ漁獲量(トン) (2004年)

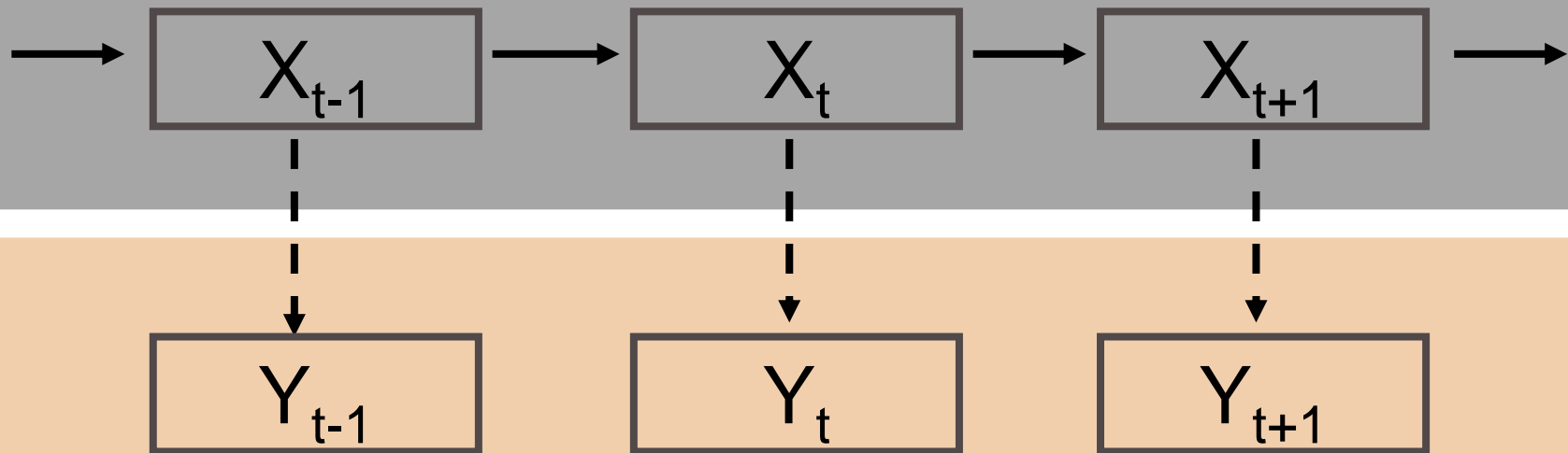


日本ウナギ遊泳速度(東西方向) (ピンガー追跡調査結果)



一般状態空間モデル

観測できない隠れたプロセス



隠れたプロセスから観測した結果

プロセスモデル: $X_t = G(X_{t-1}, \mathbf{a}_t, u_t)$

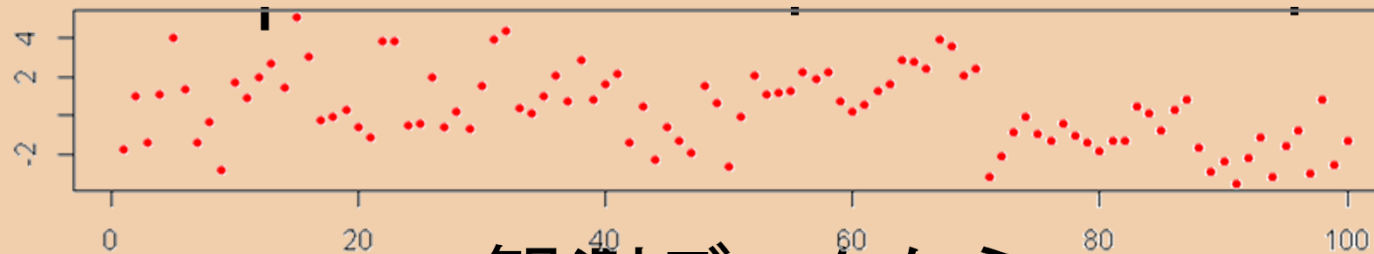
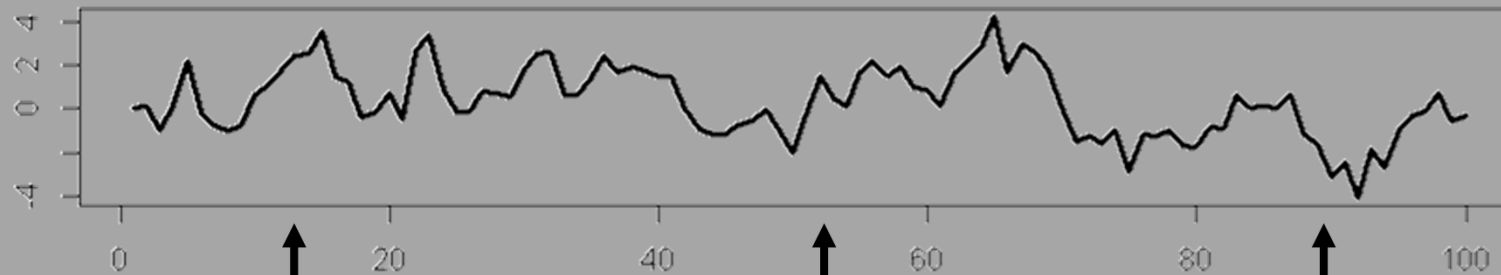
観測モデル: $Y_t = F(X_t, \mathbf{b}_t, w_t)$

$u_t, w_t \sim$ 何らかの確率分布

$\mathbf{a}_t, \mathbf{b}_t =$ 共変量 (説明変数)

一般状態空間モデル

隠れたプロセスの状態を推定



観測データから

プロセスモデル: $X_t = G(X_{t-1}, \mathbf{a}_t, u_t)$

観測モデル: $Y_t = F(X_t, \mathbf{b}_t, w_t)$

$u_t, w_t \sim$ 何らかの確率分布

$\mathbf{a}_t, \mathbf{b}_t =$ 共変量 (説明変数)