

生息動向の推定と目標設定



株式会社野生動物保護管理事務所
計画策定支援室 上席研究員
平山 寛之

本講演の内容

- ・ 階層ベイズモデルによる生息動向の推定
- ・ 生息動向の将来予測（シミュレーション）を用いた
捕獲目標の設定

階層ベイズ法による個体数推定

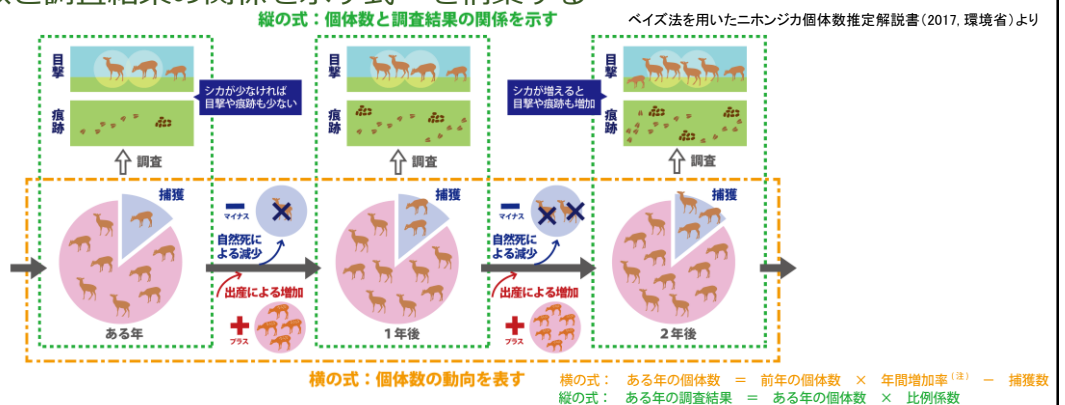
- ・ 野外の個体数をすべてカウントすることはできない
 - ・ 生息動向（増減）を反映すると考えられるデータは取得可能
- 収集データと既知の生態情報から個体数等を推定



ベイズ法を用いたニホンジカ個体数推定解説書(2017, 環境省)より

階層ベイズモデルの概要

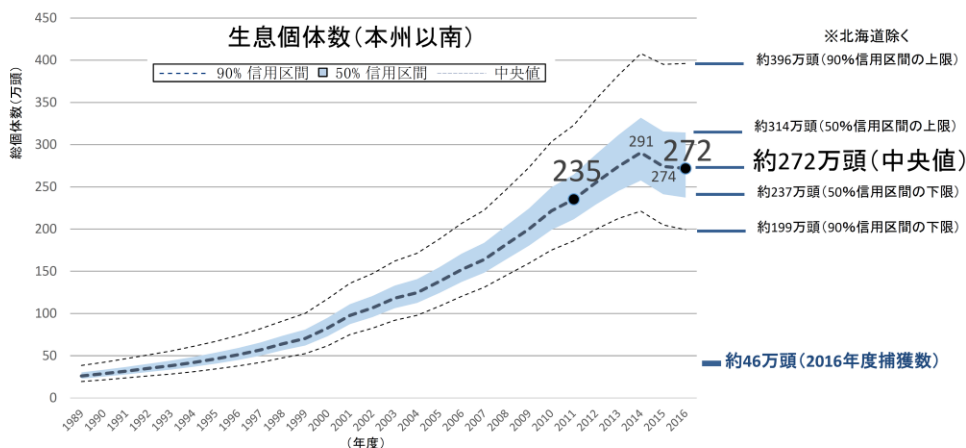
- ・ 個体数の動向を表す式
- ・ 個体数と調査結果の関係を示す式 を構築する



ベイズ法を用いたニホンジカ個体数推定解説書(2017, 環境省)より

上記の式と収集データにもっとも合う個体数等が推定される

推定結果の例：平成30年度全国の二ホンジカ個体数推定

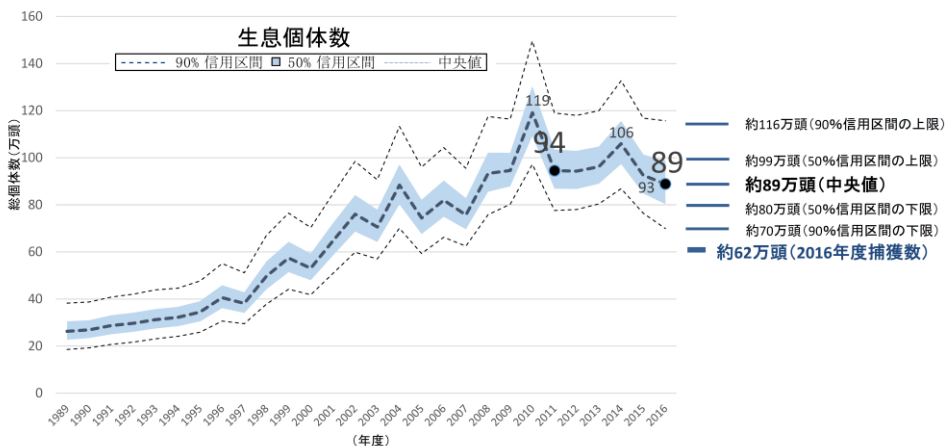


※平成28(2016)年度の自然増加率の推定値は中央値1.16 (90%信用区間: 1.08-1.25)

(2018, 環境省)

データ蓄積の年数分の個体数動向が幅をもって推定される

推定結果の例：平成30年度全国のイノシシ個体数推定



※平成28(2016)年度の自然増加率の推定値は中央値1.64 (90%信用区間: 1.46-1.79)

(2018, 環境省)

データ蓄積の年数分の個体数動向が幅をもって推定される

推定の適用範囲

- ・対象種：シカ、イノシシ、クマ
- ・主要な条件として、推定対象範囲で以下を満たす必要がある
 - ◎必須：複数年の捕獲数の蓄積があること（目安として10年程度）
 - 推奨：捕獲数以外の生息動向を示すデータがあること

捕獲数以外の生息動向を示すデータ例

- ・シカ：目撃効率、捕獲効率、各種野外調査結果
(糞塊密度調査、糞粒調査、区画法等)
- ・イノシシ：目撃効率、捕獲効率
- ・クマ：目撃（出沒）件数、錯誤捕獲の放獣再捕獲の履歴 等

上記のデータがあることでより合理的な推定が可能になる

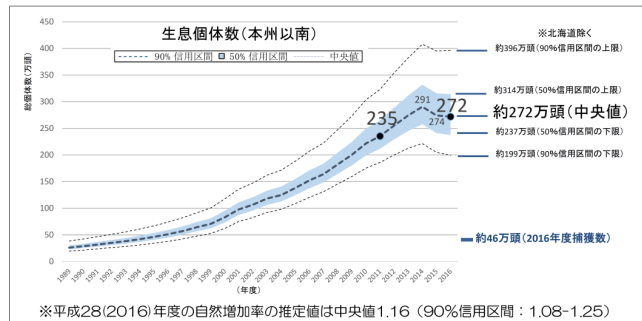
推定結果の解釈と活用

◆真の個体数は分からない

- ・ 生息動向を把握するための手法
- ・ 個体数の値ではなく、現状の捕獲で増加／減少傾向かが重要

◆年間の増加率が推定される

- ・ 今後の個体数動向を合理的に予測できる



生息動向の推定：サル

- ・ 狩猟鳥獣ではない(捕獲数の情報が不足)
- ・ 群れ単位で活動する
- ・ 昼行性で目視できる(カウント調査で真の値を得ることも可能)



- ・ サルの生息動向を把握する
 - ×階層ベイズモデル
 - 出没カレンダー調査の定期的な実施

本講演の内容

- ・ 階層ベイズモデルによる生息動向の推定
- ・ 生息動向の将来予測（シミュレーション）を用いた捕獲目標の設定

目標設定への推定結果の活用

- ・ これまでの生息動向が把握ができた場合、次に必要となるのは今後の生息動向
 - ✓ 現状の捕獲で個体数は削減できるのか？
 - ✓ 生息目標を達成するために、どの程度の捕獲の強化が必要か？



- ・ 階層ベイズモデルによって推定された個体数と年間増加率で将来の個体数動向の予測が可能
- ・ 任意の捕獲圧を設定することで、シナリオ分析が可能

個体数動向の予測

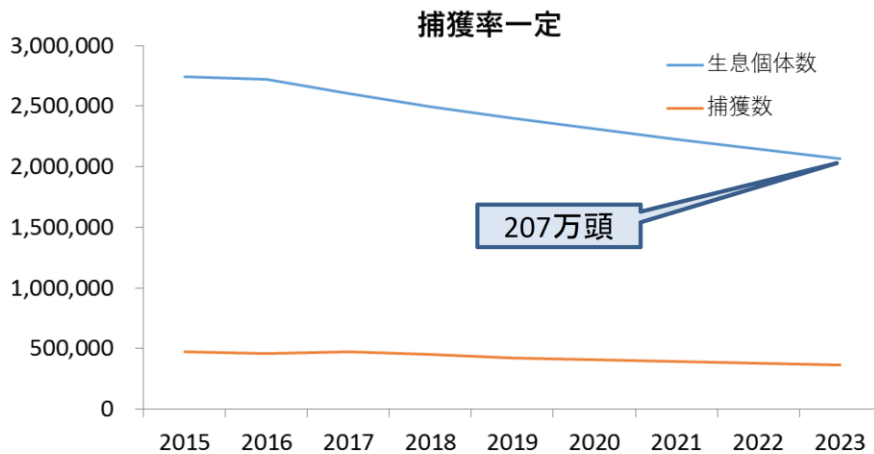
- ・推定された個体数と増加率から、個体数動向の将来予測が可能

$$\text{翌年の個体数} = \text{ある年の個体数} \times \text{年間増加率}$$

- ・任意の捕獲数を組み込むことで、
その条件下での個体数動向を試算することができる

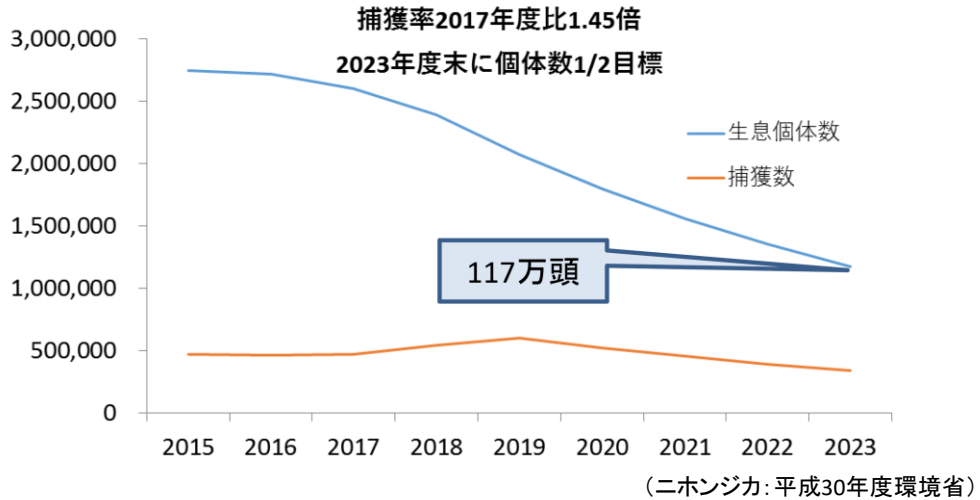
$$\text{翌年の個体数} = \text{ある年の個体数} \times \text{年間増加率} - \text{捕獲数}$$

将来予測のイメージ：現状の捕獲を継続



(ニホンジカ:平成30年度環境省)

将来予測のイメージ：半減目標の達成



目標設定での捕獲圧

- ・一定の捕獲「数」が継続されると仮定
例) 年間1万頭を毎年捕獲する
- ・直感的で分かりやすいが、非現実的な場合も起こり得る
例) 個体数1万頭に対し、1万頭の捕獲は極めて困難

個体数の多寡に応じた、獲れやすさを反映できる方が合理的

→捕獲数ではなく捕獲「率」を設定する

目標設定での捕獲率

- ・ 推定最終年度の 捕獲数/(捕獲数+個体数) を捕獲率とする
- ・ 捕獲率が1.0倍であれば、現状の捕獲圧が継続された場合と考えることができる
 - ただし、個体数が増加傾向であれば捕獲数は増加し、
個体数が減少傾向であれば捕獲数は減少する

捕獲率をX倍した時に半減目標を達成できるという分析が可能

個体数動向の将来予測：サルの場合

- ・ 予測の単位は地域ではなく、群れとすることが適切
- ・ 群れの個体数に加えて、以下の情報が得られることで動向予測が可能
 - ✓ 性齢構成（性別×オトナ・ワカモノ・コドモ・アカンボウの内訳）
 - ✓ 各性齢の生存率
 - ✓ オトナメスの出産率

※他地域の調査結果等をもとに設定することも可能

サルの個体数動向の予測：レスリー行列

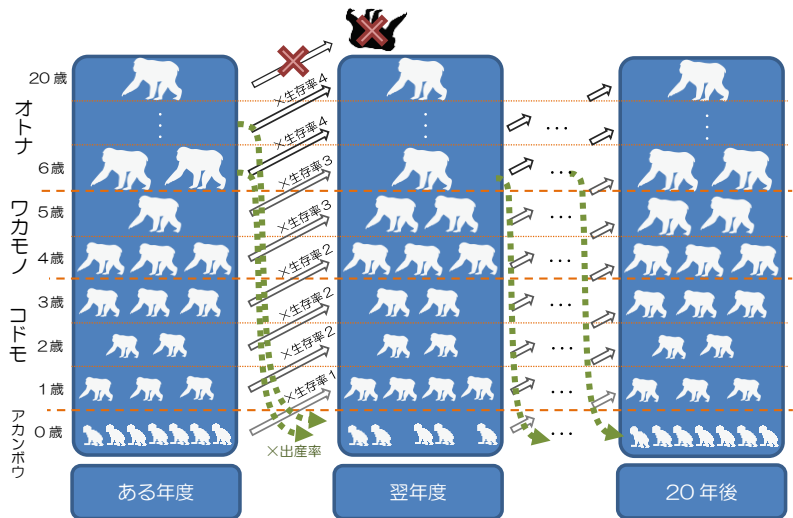
群れの初期性齢構成と
以下の式で個体数動向を予測

翌年の各齢の個体数

$$= \text{前年の個体数} \times \text{生存率}$$

翌年のアカンボウ数

$$= \text{前年のオトナメス} \times \text{出産率}$$



将来予測の利用：サルの場合

- ・ 捕獲の細かな分析が可能
 - ✓ 無作為に捕獲
 - ✓ メスを選択的に捕獲
 - ✓ オトナメスを選択的に捕獲
- ・ 群れの絶滅リスクの評価も可能

