



獣害対策を題材としたPBLの紹介

© Osaka Metropolitan University All Rights Reserved.

川添 充（大阪公立大学）

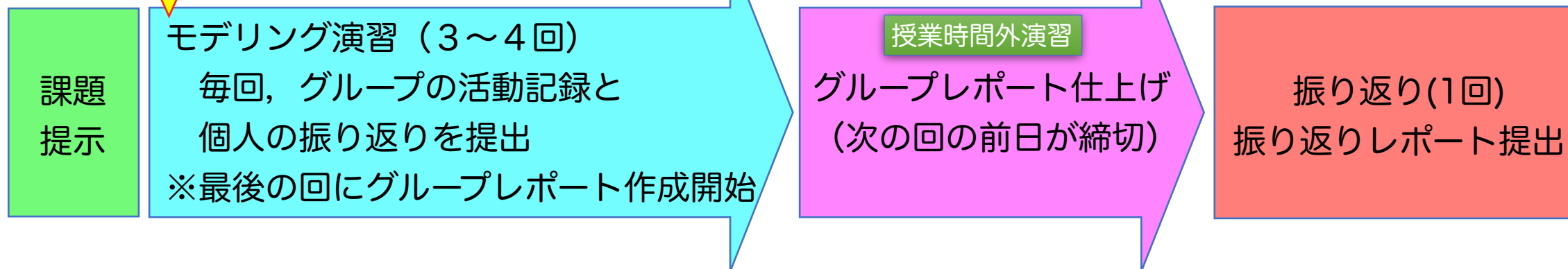
数理・データサイエンス・AI教育強化拠点コンソーシアム

2023年度 関東ブロック 第7回ワークショップ「農学分野データサイエンス教育におけるPBLの事例と課題」(2024.03.14)

第1回	全体の説明，デジタルツールの使い方， 数理モデル／数理モデリングの説明
第2～5回	モデリング課題1の演習
第6～10回	モデリング課題2の演習
第11～15回	モデリング課題3の演習

題材：獣害対策

1グループ4名を基本とするグループ演習



教員は毎回の授業冒頭で活動記録と振り返りに対するフィードバックを返す

- 朝日新聞2015年12月24日の社説を読んで、次の課題に取り組むこと。
- 社説の要点（授業では社説全文を読ませた）

- 日本各地でニホンジカ・イノシシが増えすぎて農業被害が深刻である。
- 2011年度時点での推定個体数はニホンジカ325万頭，イノシシ88万頭。
- シカは放っておくと年20%の割合で増える。
- 環境省・農林水産省はシカ・イノシシを2023年度までに2011年度の半分に削減することを目標にしており，各自治体が捕獲に取り組んでいる。

2013年12月策定

(参考資料1)

- ① 記事の時点で，期限内の目標達成のためにどのような具体的方策が考えられるか，数値目標を入れた計画を立ててみよ。
- ② 現在確認できる情報を調べ，①で立てた計画と照らし合わせて，今後の見通しについて考察せよ。(2023年度に達成できるか？いつまでかかるか？)

グループ演習のようす（2023年度後期）

- グループの演習記録(Q&A形式で記録)から
 - 2015年時点での鹿とイノシシの頭数はどうなっているのだろうか？
 - 放置時のイノシシの繁殖スピードは？
 - シカは繁殖してから狩猟するのか、それとも狩猟してから繁殖するのか？
 - 鹿の繁殖期はあるか？
 - 親、子供どちらを殺すかによって個体数の増加数に影響はあるか？

- a_n : n 年後のシカの頭数 (単位: 万頭)

(1) $a_{n+1} = a_n \times 1.2 \times r$ (r : 捕獲率)

(2) $a_{n+1} = 1.2 a_n - r$ (r : 捕獲数)

(3) $a_{n+1} = 1.2 (a_n - r)$ (r : 捕獲数)

(4) (2), (3)で r を $cn+d$, κr ($\kappa > 1$), κa_n ...に修正、1.2を他の値に修正

(5) $a_n = c - d n$ (1次関数的減少)

- 指数関数近似
- モデルの初項・開始をいつにするか、その頭数をどう推定するか、北海道を含めるかはグループで異なる。

半減目標の達成年度の予測

- シカ(20グループ)
 - 2023, 2023-2025 (2), 2023-?, 2024, 2025, 2025-2026, 2026, 2027-2028, 2026-2029, 2028, 2029, 2030 (2), 2031(本州以南のみ; 北海道は2044), 2032, 2033(本州以南のみ; 北海道は達成不可能), 回答なし (3)
- イノシシ(4グループ)
 - 2023 (2), 2028, 回答なし

- 数理モデルをつくるときに大事なこと(回答から抜粋)
 - 現実にあるシチュエーションをどれだけ抽象化して数学に落とし込めるか
 - 現実と乖離しすぎないで数学的に計算可能な状況を作り出すこと
 - 一番重要だと感じたのは仮定の決定
 - データを適切に収集できること／データが妥当なものかを考えること
 - モデルの妥当性や有効性を検証すること、必要に応じてモデルの修正をすること
 - トライアルアンドエラー

課題の振り返り(学生のコメントから)

- 今回の演習で学んだ大事なこと(回答から抜粋)
 - 話題に興味を持ち積極的に考察しようとする態度
 - 思いついたことはひとまず発言してみることに
 - 遠慮せずに話せる空気を作る
 - 仲間との情報の共有が必要
 - コミュニケーション能力

- シカ・イノシシ半減計画を題材とする演習
 - 大学1年生にとって身近な話題(新聞記事・現実の環境問題)で考えやすい。
 - モデリングに用いる数学が難しくないため、文系学生でも取り組める。
 - 省庁がデータを公表しているので、ウェブから実データを自分たちで入手させることも含めて実データを用いた数理モデリングを体験させることができる。
 - 省庁の半減達成期限が2023年度なので、実際に達成される状況にあるならば、来年度以降は使いづらい。

Thank you for your attention.

川添 充（大阪公立大学）

kawazoe@omu.ac.jp

