

PBL 教育でのデータサイエンス活用の現状と課題

地域と連携した PBL 教育における データサイエンスの活用事例と課題

富山大学都市デザイン学部
安江 健一

2024年5月15日（水）10:00～12:00 オンライン開催

富山大学都市デザイン学部 教育の特長

PBL

現実の問題の解決に学生が主体的に取り組む、
問題解決能力を身につける実技演習

デザイン思考

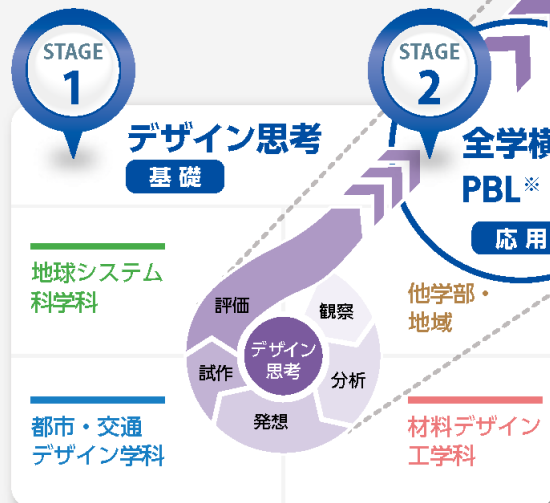
理想を形にするためのクリエイティブな
思考法

都市デザイン学総論

都市デザイン学の基本的な考え方と課題解決のためのアプローチ方法を身につける。

地域志向科目

地域課題解決型人材育成プログラムに関する
教養教育科目



1年

データサイエンスⅠ

2年

データサイエンスⅡ

3年

データサイエンスⅢ

(データエンジニアリング
基礎, 人工知能基礎など)

人と自然が
共存する
未来の理想都市

実践

卒業・就職

STAGE
3

地域デザイン
PBL※ 展開

STAGE
2

全学横断
PBL※
応用

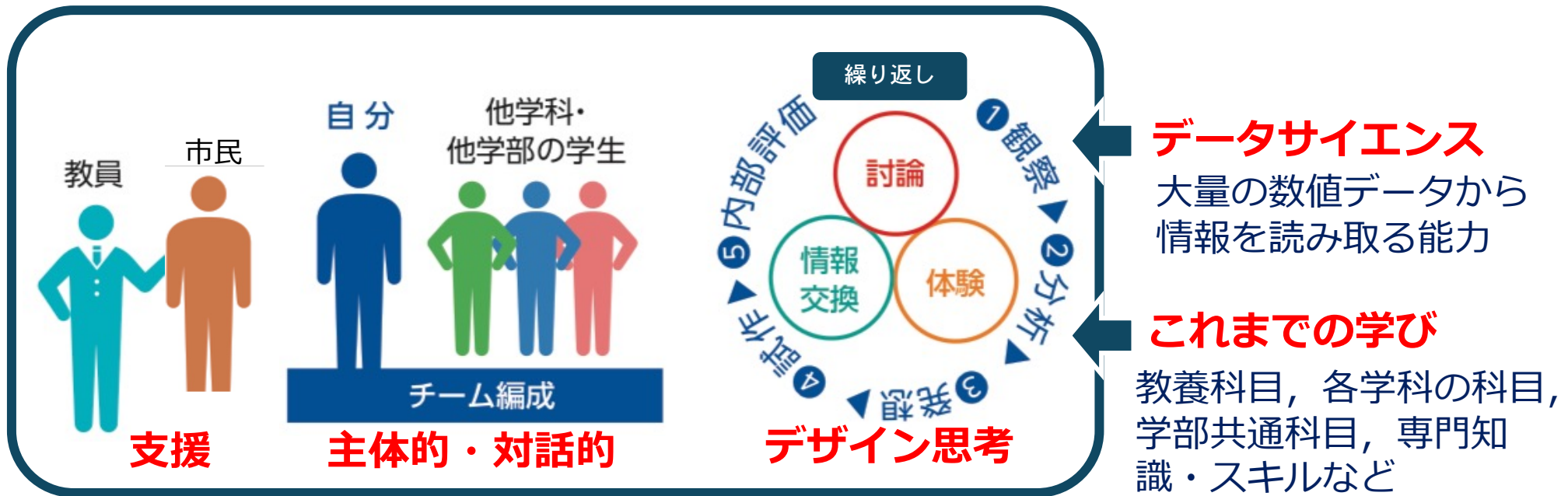
STAGE
1

デザイン思考
基礎

PRACTICE
STAGE

地域デザイン PBL：授業概要 2020年度～

1つのテーマに対して **観察→分析→発想→試作→評価** を繰り返し実践しながら、チーム全体で具体的な解決に向けて主体的に取り組む実技演習



教員

1 教員 1 テーマを担当する。
チーム（グループ）の成果が最大となり，ゴールに到達できるように支援する。

地域デザイン PBL : 授業概要 2020年度～

- 専門分野の異なる学生が協働して幅広い領域にまたがる地域問題の解決に主体的に取り組み，具体的な形にまとめ上げる。
- 専門性，創造性，計画力，問題発見・解決力，協調性，プレゼンテーション能力など幅広い能力を育成する。

開講時期：3 年次第 3 クォーター（10～11月）

担当教員：12 名（3 学科）

受講人数：約 160 名（必修科目）

協力団体：自治体，任意団体，地元企業，NPO法人，大学生協等



グループワーク



フィールドワーク



中間発表会



成果発表会

地域デザイン PBL : 授業概要

週1回連続2コマ×全8回

演習開始

都市デザイン学部の3年生全員 → 3学科混成のグループ
(1グループ7名前後で約22グループ)

検討段階

観察 → 分析 → 発想の過程で、グループワークとフィールドワークを繰り返し、解決策(試作1)をまとめる。

中間発表

試作1をポスター発表して、教員、行政、企業、各種団体、住民などから意見・アドバイスを受ける。

検討段階

再度、検討と提案を繰り返し、解決策(試作2)をまとめる。

成果発表

試作2を口頭発表して、教員、行政、企業、各種団体、住民などから意見・アドバイスを受ける。

最終成果物

今後の課題も示した成果報告書をまとめる。

地域デザイン PBL 最終成果物

過去 4 年間

学部共通科目
地域デザイン PBL
2020

学部共通科目
地域デザイン PBL
2021

学部共通科目
地域デザイン PBL
2022

学部共通科目
地域デザイン PBL
2023

最終成果物の例
1 グループ 2 ページ

路面電車の富山大学内延伸の提案 ～交通学研都市富山大学～

A-1 班

地域 菅藤尚人・二宮秀

都市交通 船越航大・三宅一輝・平井真樹

材料 今井健太・西宮悠成・森文真



図-1 最終発表のスライド資料

そこで、CADを用いたイメージ作成や簡易的な構造計算と各材料費の算出による評価も行った。屋根の設置においては、学内の樹木の位置やパワージェンレーター式車両の導入についても検討を行った。

次に、コンパクトシティ化としては、パークアンドライドを推進するために、段階的に学内の駐車場を廃止し、自転車通行制限と学内への車両進入の禁止を行う。また、臨時駐車場を学外周辺に設置し、最終的には駐車場を完全に廃止することで路面電車の利用を促し、車社会からの脱却を目指す。また、まちづくりの一環として現在学内に位置する学生寮を富山大学内に移設することを計画する。

私たちの想では、富山大学内に路面電車を延伸するにあたり、富山市が推進するコンパクトシティの一環として、富山大学一帯をひとつのまちとする計画を提案する。そこで、富山大学が教育の場であることから、「交通学研都市」をテーマとして掲げ、車両交換時期をターゲットとして、15～20年後を想定し、以下のような提案を考えた。

まず、延伸の路線案としては、左図のように2案を検討したが技術的な面から、現在の富山大学前駅から中央図書館前ロータリーまでの延伸を提案する。また、延伸するにあたって路面電車の低下や騒音・振動の減少を見込んだ緑化軌道や事故防止のための可動式コンボールを導入することや一般の人が学内へ入りやすいようにメイスンリートをナナントを設置し、トランジッタモール化することを計画した。トランジッタモールに関しては、悪天候時でも対応可能にするために上図のように屋根の取付けを考えた。

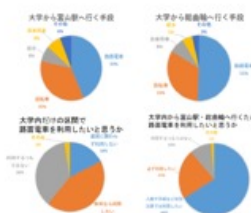


図-2 GISによる分析とアンケート結果



中間発表の際に、路面電車が大学内に延伸することは、大学生以外でどれほどの地域住民にメリットがあるのかという質問をいただいた。そこで、ArcGISを用いて、延伸した場合の駅周辺(半径500m 仮定¹⁾)内の人口を分析した結果、約4000人が居住していることが分かった。ゆえに、多くの地域住民も、より市電を利用しやすくなること確認できた。

本提案における、費用の負担と概算、収支について説明する。運行主体となる富山県への負担を軽減するために、運営形態として地鉄と富山大学による上下分離を導入する。ここでいう上下分離とは、富山大学が施設を整備・保有し、地鉄に貸し付けて運行する方式のことである。こうすることで、地鉄側は初期費用を負担しなくてよいというメリットがある。概算については、施設整備に必要な費用と事業収入について計算した。なお、施設ができることによる社会の便益なども想定されるが、本提案は輸送機関にとどまらずテナントなどまで想定しているため、便益の算出は困難と考え、本議案では費用収支についてのみ計算した。支出収入の概算は以下の通り。

表-1 費用収支の概算

費用収支の概算(支出)	費用収支の概算(収入)
鉄道建設費概算 約15億	運営収入 約2億/年
ホーム建設費概算 約3.5億	駐車場料金の一部 約0.2740億/年
駅舎建設費概算 約0.3億	学生寮賃料の一部 約0.0288億/年
緑化軌道 約0.34億	テナント収入 約0.576億/年
維持管理費 約0.42億	

引用文献
¹⁾ 富山市HP、 <https://www.mlit.go.jp/common/000210850.pdf>、アクセス2020.12.08

富山大学にアンケート調査を行い、様々な学部・学年から合計233人の回答を得た。大学から富山駅または緑化軌道へ行く主な交通手段として、どちらも過半数以上が路面電車を利用していることがわかった。加えて、自転車利用も30%を超えている結果が出た。

大学内だけの区間で路面電車を利用したいと思っている人の割合は、61% (無料なら利用したいが43%) であり、さらに、大学内から富山駅・緑化軌道へ行くために路面電車を利用したいと思う人の割合は約90%であった。収益が状況によって大きく変動するリスクがあるが、最低でも2000人近く利用者がいることから、安定した収益が見込める。

中間発表の際に、路面電車が大学内に延伸することは、大学生以外でどれほどの地域住民にメリットがあるのかという質問をいただいた。そこで、ArcGISを用いて、延伸した場合の駅周辺(半径500m 仮定¹⁾)内の人口を分析した結果、約4000人が居住していることが分かった。ゆえに、多くの地域住民も、より市電を利用しやすくなること確認できた。

本提案における、費用の負担と概算、収支について説明する。運行主体となる富山県への負担を軽減するために、運営形態として地鉄と富山大学による上下分離を導入する。ここでいう上下分離とは、富山大学が施設を整備・保有し、地鉄に貸し付けて運行する方式のことである。こうすることで、地鉄側は初期費用を負担しなくてよいというメリットがある。概算については、施設整備に必要な費用と事業収入について計算した。なお、施設ができることによる社会の便益なども想定されるが、本提案は輸送機関にとどまらずテナントなどまで想定しているため、便益の算出は困難と考え、本議案では費用収支についてのみ計算した。支出収入の概算は以下の通り。

これらをもとに収支のみで考えると135年で費用を回収可能との結果となった。ここさらに大学・地域社会へ無数の便益が加わることから十分意味のある提案であると考える。今回の提案は車社会からの脱却と強い印象を持つかもしれないが、自転車への過度な依存は何かものであるのかといった所に感覚提案と考えてもらいたい。また人口減少が進む中、地方大学が生き残るための富山のブランド価値を見出すきっかけとなることを願っている。

最後に使用したデータや計算はまだまだ曖昧な部分も存在することが事実であるのでこれをもとにより具体的な提案を今後引き続き考えていくことが今後の見通しである。

引用文献
¹⁾ 富山市HP、 <https://www.mlit.go.jp/common/000210850.pdf>、アクセス2020.12.08

2023 年度「地域デザイン PBL」のテーマ

番号	テーマ	地域
A	温度差を利用した発電で何ができるか？	富山県
B	富山の放置資源を活用して観光客を呼び込むアイデアとは？	富山県
C	富山の大雪を有効活用する新たなアイデア	富山県
D	富岩運河を活かした地域の魅力創出（発信）方法とは？	富山市
E	「ハト麦」のブランディング	氷見市
F	多彩な地域資源と公共交通を活かした交通まちづくり	高岡市
G	誰も取り残さない防災を実現するために私たちは何ができるか	砺波市
H	資源循環による地域課題と活性化の解決手法の提案	南砺市
I	休耕田を活用した田んぼアートの実現に向けて	富山市
J	地域のお出かけの足の確保方法を考える	朝日町
K	データから見えてくる富山大学生協の課題と対策とは何か？	大学内

2023年度協力団体：

朝日町役場、JA氷見市、（株）清水工務店、SCOP TOYAMA、立山黒部ジオパーク協会、月岡校下自治振興会、栴檀山自治振興会、砺波市役所、萩浦まちづくり協議会、ひつじの、北陸コンピュータサービス（株）、NPOまちづくりスポット、NPO法人RACDA高岡、富山大学生生活共同組合、富山大学経済学部データサイエンス寄付講座、富山大学都市デザイン学部後援会など

事例 1 : GIS と実験を用いた雪の利用策の検討

テーマ : 富山の大雪を有効活用する新たなアイデア

問 題 : 富山では多くの雪が降るが有効に活用されているとは言えない。
富山ならではの新たな雪の活用法を提案する。

取組内容

- 大型の滑り台で効率的に雪を集めて雪室を作るアイデア
- 滑り台の材質について様々な材質を使った実験から決定
- 実験を元に雪の滑り台の設置場所を GIS を用いて検討



PE



PVDC



PP



SUS



①雪の滑り台の材質実験

ポリエチレン(PE)
ポリ塩化ビニリデン(PVDC)
ポリプロピレン(PP)
ステンレススチール(SUS)

傾斜角, 雪の量, 気温を一定として雪の滑る時間を計測。

事例 1 : GIS と実験を用いた雪の利用策の検討



③雪すべり台の設置場所の検討

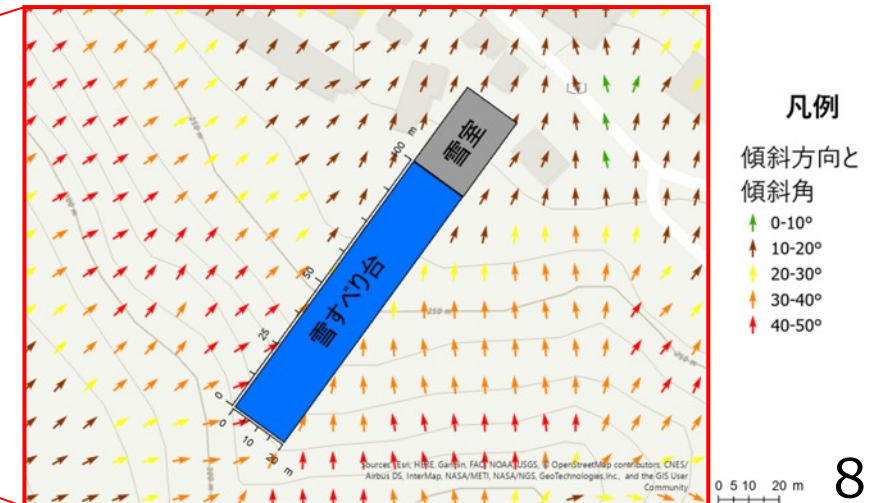
雪の滑り台の設置場所の条件は,

- a. 山の麓に雪室の敷地面積が確保できること
- b. 斜面に雪すべり台の面積が確保できること
- c. 平均傾斜角が 17° 以上であること

積雪量と標高のデータから **GIS**※ を用いて
 26.5° の滑り台の位置を想定

※ GIS : 地理情報システム

②積雪量の可視化 (オープンデータと GIS を使用)



事例 2：AI カメラにおける人流データの測定

テーマ：データから見えてくる富山大学生協の課題と対策とは何か？

協力団体：富山大学生協、富山大学経済学部

課 題：大学のメインの食堂で席数は約 700 席
昼食時には長蛇の列となるなど混雑解消が課題

取組内容：

- 大学生協食堂出入口に AI カメラを設置して人流データを測定
- 時間帯別の混雑状況を可視化したうえで混雑解消策を検討
- 食堂の購買データとも組み合わせて特定の商品の売り上げ個数や割合等を分析



事例 2：AI カメラにおける人流データの測定

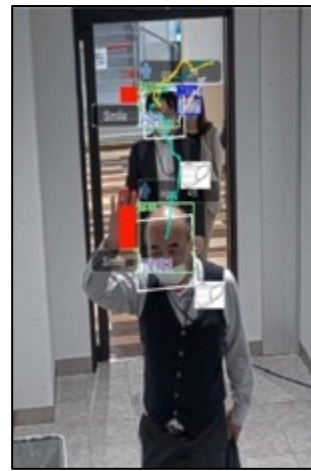
①カメラ設置



入口



出口



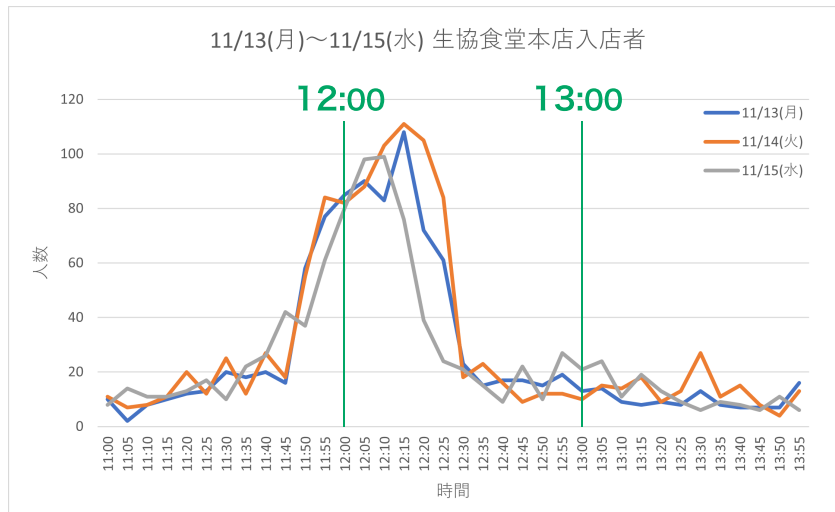
データ取得

②データ取得

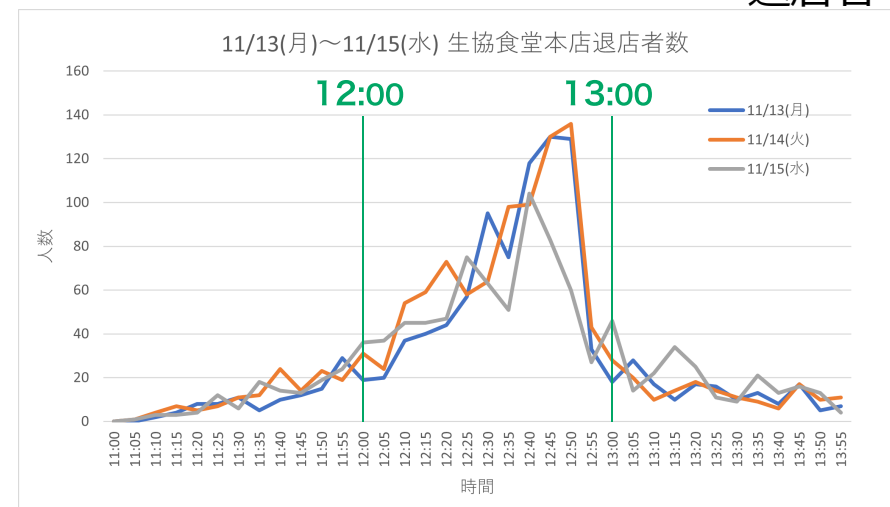
- NEC 社の Field Analyst を利用
- 人物の判別可能
- 年齢や男女の推定可能

③データ分析

入店者



退店者



入店者数と比較して退店者数はピークを過ぎると急激に減少

事例 3 : 避難経路と災害情報の GIS による可視化

テーマ : 誰も取り残さない防災を実現するために私たちは何ができるか

協力団体 : 砺波市梅檀山自治振興会、砺波市役所

課題 : 人口減少と高齢化が進む中山間地域での災害時の
情報伝達や避難方法
災害時に孤立する可能性のある集落での避難方法



取組内容

- 防災訓練に参加・協力
- 住民の避難場所までの避難経路を GPS ロガーで取得
- **住民**が取得していた土砂崩れのデータ（紙媒体）を、**学生**が GIS データとして入力し、避難経路と重ね合わせて分析を実施
- 最終的には分析結果を住民へ報告



土砂崩れで寸断された道路
（住民撮影）

2023年7月の豪雨によって
土砂崩れが複数発生して一
部の集落が孤立



2023年10月29日の
避難訓練に参加

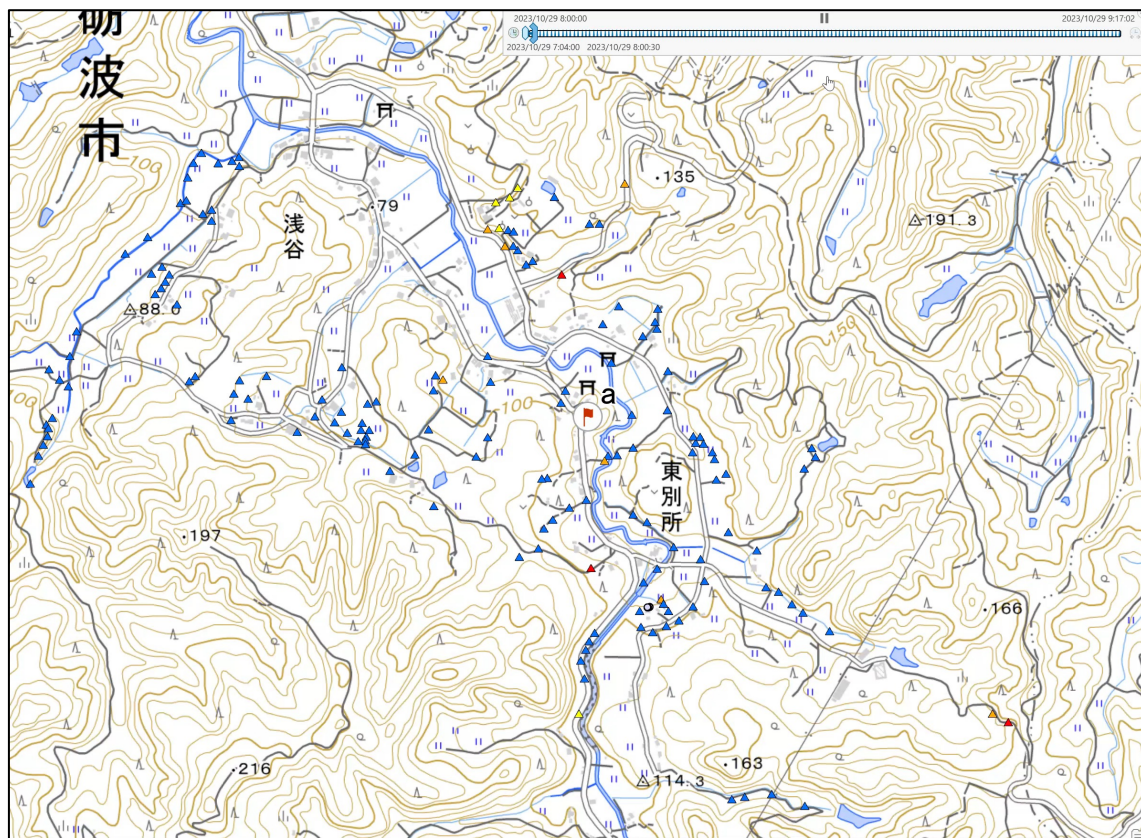
各避難所で簡易ベッド
の組み立てやオンライン
会議を支援

事例 3 : 避難経路と災害情報の GIS による可視化

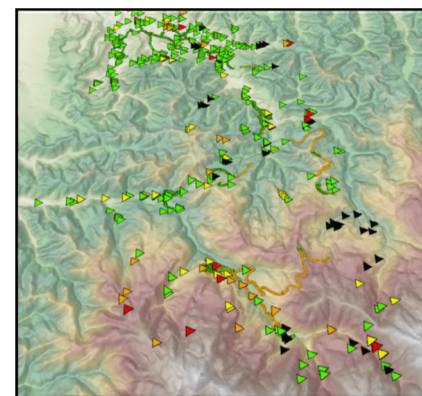
①避難訓練におけるデータ収集

- ・住民 36 名に GPS ロガーを所持していただく
- ・自宅から避難場所となる公民館までの避難経路を取得
- ・避難にかかった時間、経路、立ち止まった場所なども分析可能

GPSロガー



②GIS を用いてデータ分析（避難訓練）



- ▲ 車・人の通行不可
- ▲ 車の通行不可
人の通行可
- ▲ 車・人の通行可
- ▲ 道路に無関係な場所
- ▲ 状況不明

②GIS を用いた土砂崩れデータの分析



③住民へ報告（成果発表）

事例 4：IoT カメラを用いた動物出没状況のデータ化

テーマ：誰も取り残さない防災を実現するために私たちは何ができるか

協力団体：砺波市梅檀山自治振興会

課題：イノシシによる農作物の被害が問題
各所に檻が設置してあるがクマが入った
際には危険

取組内容

- 農作物の被害対策のためのイノシシ捕獲用の檻へ IoT カメラを設置
- 動物を感知し、LINE で通知するシステムを作成
- 捕獲した場合に即時対応が可能
- 他の動物の出没状況も分析可能
- 最終的には分析結果を住民へ報告

IoTカメラ



①データを取得し LINE で通知

事例 4 : IoT カメラを用いた動物出没状況のデータ化

撮影の例 : イノシシ

- ・ 捕獲の他に餌を食べる様子なども撮影
- ・ 頭数や大きさ、餌の食べ具合などを組み合わせることで対策の検討が可能

撮影の例 : クマ

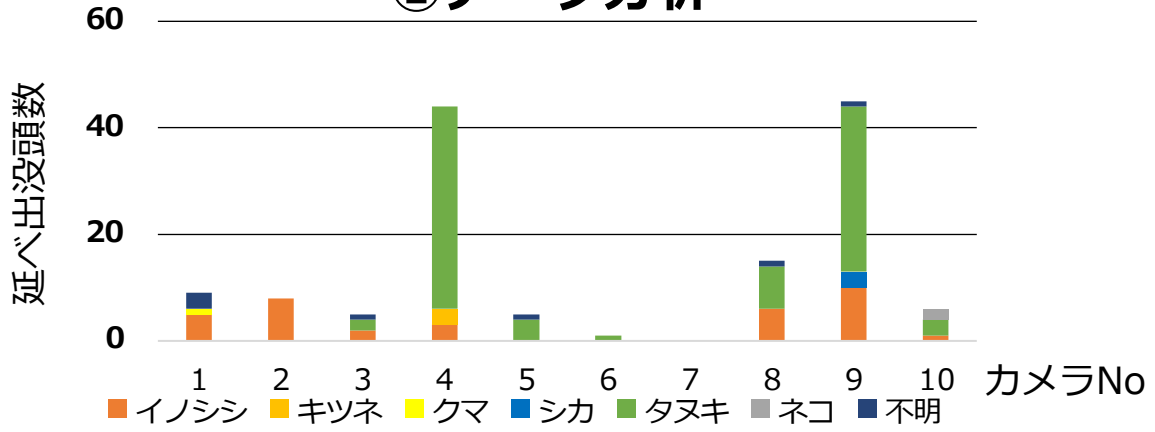
- ・ イノシシ檻にクマがつかまる事例あり
- ・ 他のクマが近くにいる恐れもあり、遠隔で檻の状況を確認できることが重要
- ・ 副次的にクマの出没状況や冬眠時期の推定などが可能



①データ取得



②データ分析



③住民へ報告（成果発表） 14

課 題

PBL の実施期間を長くする必要がある

3年次第3クォーターの2ヶ月で、チームビルディングしながら地域と連携し、データの取得・解析を取り入れた課題解決に取り組むには期間が短い。

→ 2024年度入学生から第3・4クォーターで開講予定

データサイエンスの活用について専属で支援する人が必要である

これまで学んできたことを実際の地域等に適用する際にハードルがあり、DSについて学生を支援する人が必要である。テーマ担当教員は1人で2グループの実習全体や地域連携などを対応することから、対応をすることが難しい。

→ 2023年度からDS特任助教1名、今後 TA などとも検討

学生の考えと地域の期待との温度差を少なくする

授業終了後に連携がなくなるケースがあり、地域の関係者を落胆させてしまうことがある。

→ 2022年度から1テーマに教員1人が担当し、学生と地域との間をコーディネート。今後さらに学生が主体的に取り組む仕組みづくりが必要



ご清聴ありがとうございました