令和４年度「民学産公」協働研究事業　実績報告書

ドローン等による映像を使った三鷹の天気・自然・防災に関する情報発信を通したまちづくり

2023 年 2 月

東京学芸大学　お天気ラボ

目次

1.「民学産公」協働研究事業の背景・目的
　1.1 自然の魅力発信
　1.2 防災意識の向上

2.申請団体、協働研究事業について
　2.1 申請団体プロフィール
　2.2 コンソーシアム図

3.協働研究事業の期間

4.協働研究事業の詳細
　4.1 ドローン登録・飛行許可申請
　4.2 動画詳細
　4.3 講座での動画公開

5.結果
　5.1 年齢層
　5.2 居住地
　5.3 興味を持った・印象に残った内容
　5.4 印象に残った理由
　5.5 感想

6.考察

7.今後の課題と計画

8.その他

1.「民学産公」協働研究事業の背景・目的

1.1　自然の魅力発信

三鷹市は都心に近いものの高い建物が少なく、広い空を楽しめる街といえる。国立天文台もあり、令和2年からは「星空の街・あおぞらの街」全国協議会に参加し、大気環境の保全に対する意識を高め、郷土の環境を活かした地域おこしの推進を図っている。こうした中、本研究は、ドローンによる空撮を行うことで非日常的な視点で空や自然を眺め、更なる三鷹市の魅力を発信することを研究の目的とする。また、本研究は、気象予報士が参加する。このことにより、市民が気象現象にも目を向けたり、市民の気象についての意識や知識を向上させたりすることも併せて本研究の目的とする。

1.2 防災意識の向上

三鷹市は、自然に恵まれる一方で、浸水するおそれのあるエリアが広がっている。また、土砂災害の起こるおそれのあるエリアも一部存在している。こうした災害のおそれがあるエリアのリスクは、土地の高低差とともに確認することで原因が分かり認識しやすくなる。本研究では、ドローンによる空撮の映像で土地の高低差を分かりやすくし、ハザードマップと合わせて確認することで、なぜリスクがあるのか、有事の際に逃げるべき高台はどこなのかを認識しやすくする。

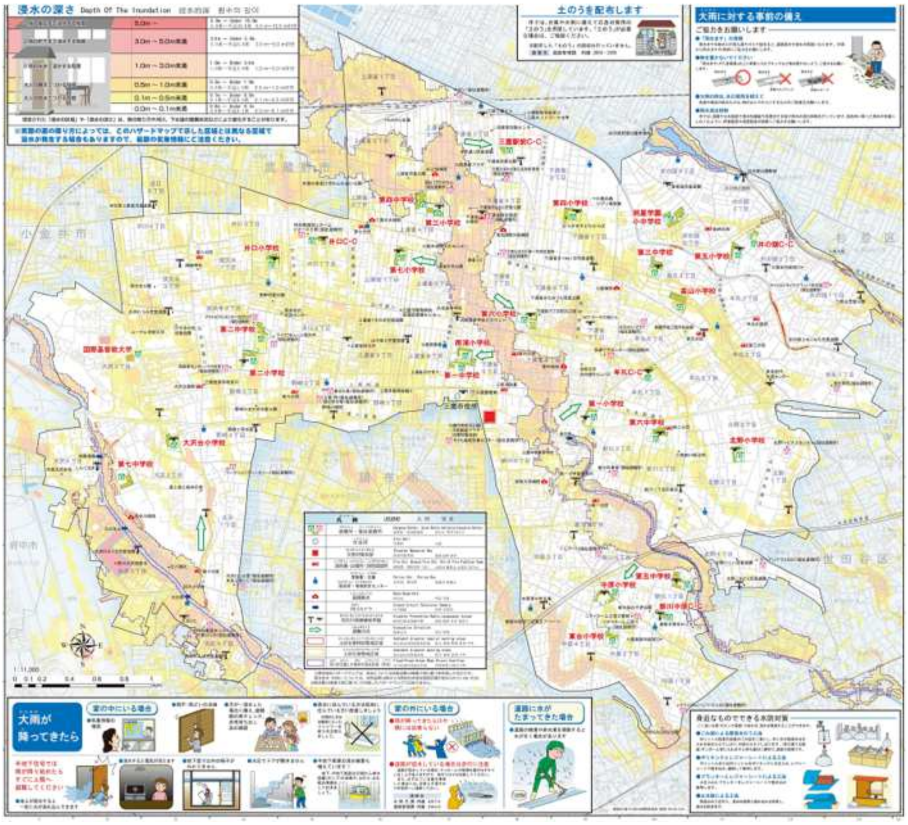


図1：三鷹市ハザードマップ

2. 申請団体、協働研究事業について

2.1 申請団体プロフィール

名称：東京学芸大学　お天気ラボ

東京学芸大学には、Explayground という「未来に向けての新しい学びを創造する活動」がある。その中で、天気に特化した活動を行っているのが「お天気ラボ」である。

気象に興味を持つ社会人や学生で構成されており、気象予報士・防災士の平井信行、山神明理も所属している。天気の話題は挨拶代わりになるほど、人と人とを繋げるのに有効なツールと言える。気象の話題により地域の輪を広げ、更には防災にも繋げていくことを目的としている。

2.2 コンソーシアム図

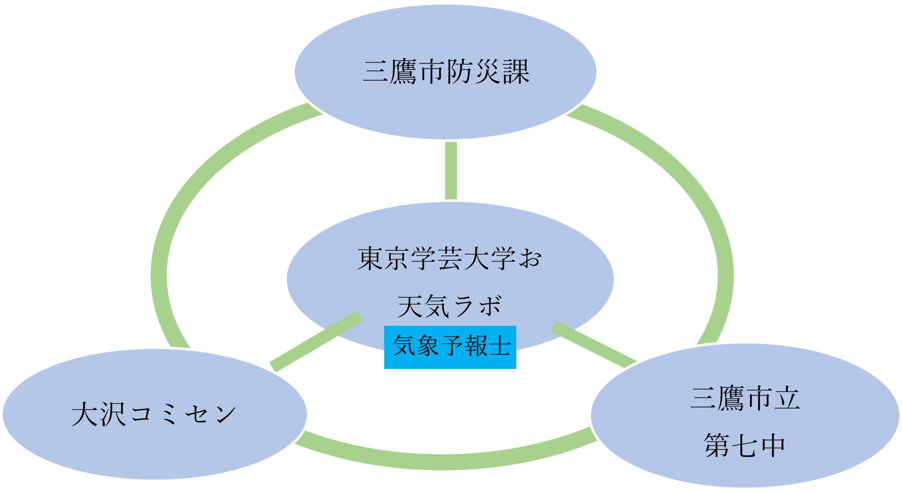


図 2：お天気ラボ　協働図

お天気ラボは三鷹市防災課、大沢コミュニティセンター、三鷹市立第七中学校と繋がり、市民向けの気象や防災の講座を行った。

3.協働研究事業の期間

2022 年 6 月～2023 年 2 月にかけて研究を行った。

6 月～7 月は、国土交通省のドローン登録や航空許可・申請に充てた。8 月、9 月は大沢地区の野川沿いで撮影を行い、10 月の三鷹市立第七中学校での三鷹市防災訓練の際にドローンの映像を公開した。11 月には、牟礼の里公園の使用の届出を行い、12 月に牟礼の里公園での撮影を行った。これらの動画を、1 月～2 月にかけて大沢コミュニティセンターや三鷹ネットワーク大での講座で公開し、アンケート集計を行った。

4.協働研究事業の詳細

4.1 ドローン登録・飛行許可申請

使用したドローンは、DJI Mavic2、DJI MINI2 の 2 機である。

●国への機体登録と許可

2022 年 6 月 20 日から、ドローンを飛行させる場合は事前に国へ機体登録を行う義務が課された。登録が必要なドローンは 100 g 以上のものとされ、DJI Mavic2、DJI MINI2 ともに該当するため登録を行った。機体に登録番号を記載し、航空を行う必要があるため対応した。

また、「無人航空機の飛行に係る許可書」を得た。「申請のあった無人航空機を飛行の禁止区域で飛行させることについては、航空法第 132 条代 2 項第 2 号の規定により、下記の無人航空機を飛行させる物が下記のとおり飛行させることについて、申請書のとおり許可する」と、東京航空局長からの許可が下りた。飛行経路は日本全国での許可となった。

●大沢地区での航空に関わる許可

大沢地区は、調布飛行場への許可の必要がある区域にあたる。このため、調布飛行場への飛行申請を電話で行った。飛行日程・時間を伝えた上で、飛行前後に電話連絡を入れる必要があった。なお、飛行できる高さは 45m未満との制約があったため、遵守した。

野川沿いを飛ばすために、野川を管轄している東京都北多摩南部建設事務所への河川敷の使用許可をとった。

●牟礼の里公園での航空に関わる届出

三鷹市に、公園の使用の届出を行った。

4.2 動画詳細

●野川沿いの動画

羽沢小付近からドローンを飛ばした。撮影した時期は夏～秋にかけてで、台風の接近に伴い何度か撮影日を変更したが、最終的には全国的に高気圧に覆われ青空の広がる日に撮影することができた（図 3)。野川の上を低空飛行させ、川沿いの緑や、空の青さのコントラストを意識することで、野川沿いの自然美を強調する動画とした。

また、防災の観点からは、国立天文台・三鷹市立第七中学校方面にカメラを向けた状態で、上空に向かって垂直に飛ばす映像を撮り、国分寺崖線のあたりが高くなっていることが分かるように工夫した。カメラを南側にパーンし、川の周辺に広がる住宅地は、それに対し低くなっていることを分かりやすく示した。また、第七中学校周辺から垂直に飛ばし、南側を見下ろすことで、住宅街が低くなっていることも示した。東京学芸大学周辺の動画も平坦な土地の例として挿入し、大沢地区のような高低差のある地域との比較を分かりやすくした。

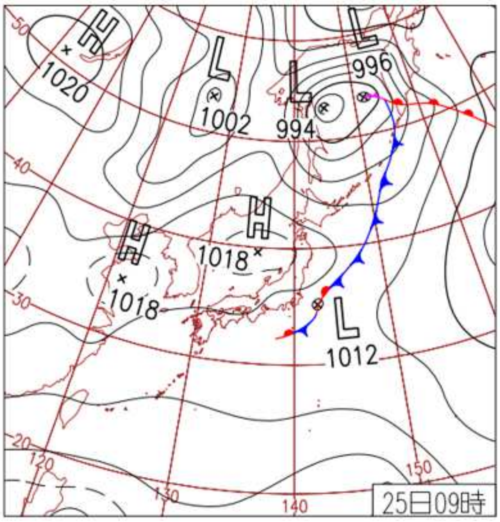


図 3：2022 年 9 月 25 日地上天気図

●牟礼の里公園の動画

三鷹市内で富士山の見られる絶景スポットの一つ、牟礼の里公園で撮影を行った。本撮影も、予定していた 12 月 11 日はくもりや雨となり、富士山は望めそうになかったため、予備日の 12 月 18 日に撮影を行った。しかし、18 日は冬型の気圧配置となり関東は晴れるパターンだったが、風が収束したため午前中から雲が広がる結果となった（図 4)。午後になると、冷たく乾いた空気が流れ込み、雲が薄れたため富士山を望むことができた。

本動画は、夕焼けの富士山を撮影することで、三鷹市の自然の美しさを強調した。夕焼けの色も、時間によって刻々と変化し、富士山の表情もまた違ったものとなった。地上からでも十分楽しめることを示すために、タイムラプスで撮影した動画も挿入した。

また、牟礼の里公園で富士山をみられる条件を気象予報士が解説したパートを作り、誰もが天気予報をみて牟礼の里公園に行ってみたくなるような動画にした。

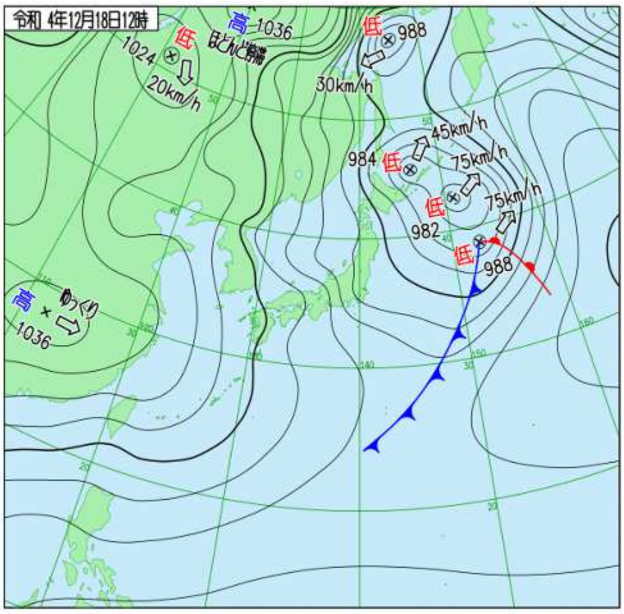


図 4：2022 年 12 月 18 日地上天気図

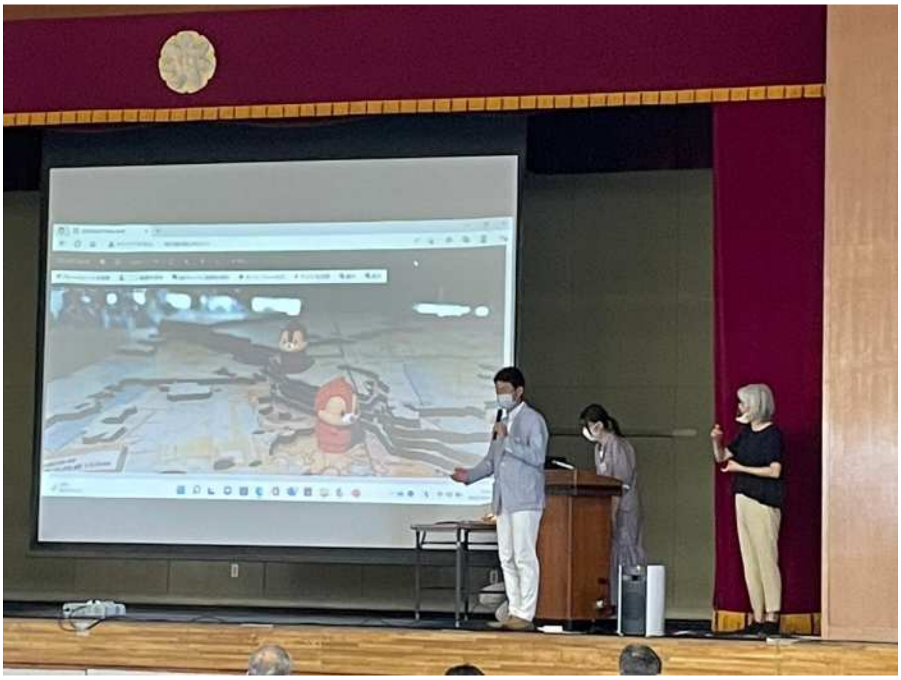
刻々と変わる空の色と富士山のコントラスト

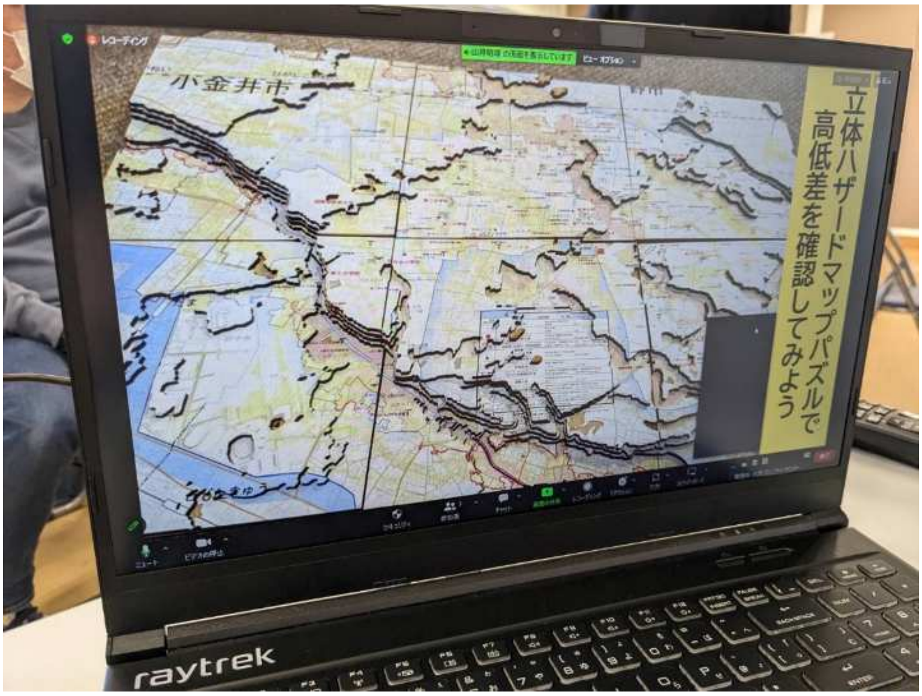
牟礼の里公園で富士山を望む条件
1 朝か夕方か
比較的空気が澄んだ時間帯
2 北風の強い日に(冬型の気圧配置)
※乾燥した空気が雲を吹き飛ばすから

4.3 講座での動画公開

●三鷹市防災訓練（三鷹市立第七中学校）

10 月 2 日に行われた三鷹市防災訓練において、防災課から依頼を受け気象予報士による防災講座を行った。その際に、野川沿いのドローンの映像を公開した。ドローンの映像を見た上で、立体ハザードマップ（作成：お天気ラボ　藤村聡）を参照し、居住地のリスクや避難場所について話し合う活動も行った。立体ハザードマップパズルとは、立体の地形図にハザードマップが貼り付けられたもので、浸水のリスクと土地の高低差を同時に知ることができるものである。



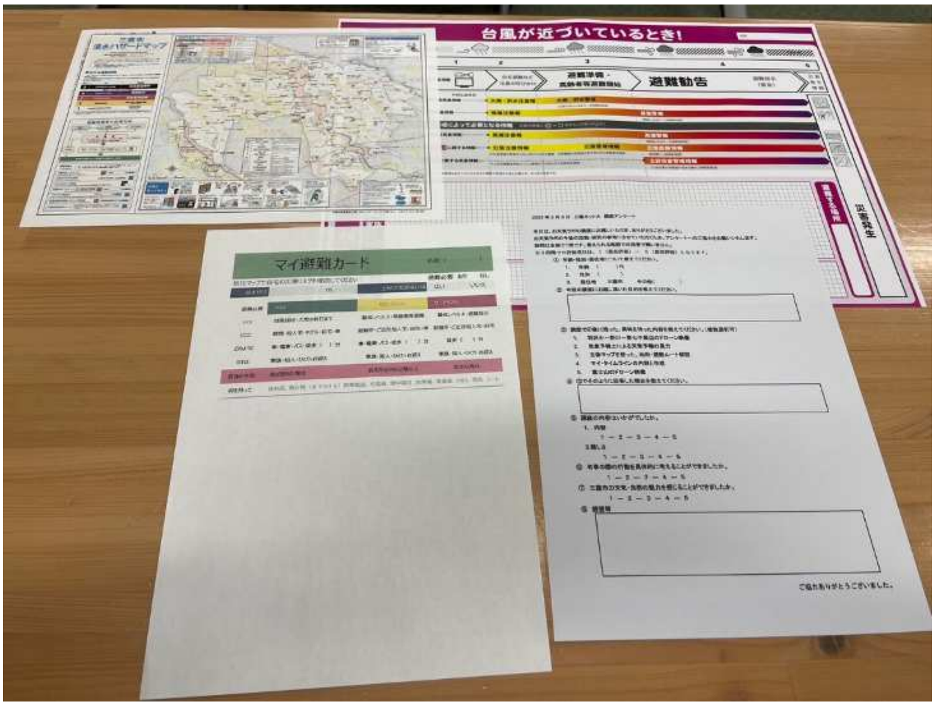


●大沢コミュニティセンター

大沢コミュニティセンターから依頼を受け、気象予報士による防災講座を行った。その際、参加者に野川沿いドローン映像と牟礼の里公園のドローンで撮影した富士山の動画を公開した。また、立体ハザードマップパズルを使って、参加者の家が低い所にあるのか高い所にあるのかといった確認を行い、浸水や土砂災害のリスクを確認した。その上で、東京マイ・タイムラインを作成し、災害時の行動を考えて頂いた。

●三鷹ネットワーク大学

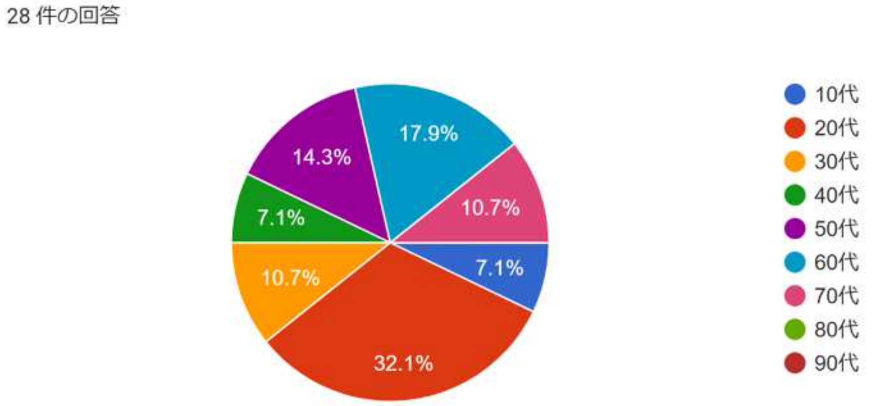
本講座でも、野川沿いや牟礼の里公園のドローン映像、立体ハザードマップパズル、東京マイ・タイムラインを活用して、三鷹の自然の魅力について知る機会や防災について考える機会を作った。本講座では、三鷹市だけではなく、千葉や神奈川といった遠方からの参加者が多く、三鷹市の魅力を広く知ってもらうきっかけとなった。



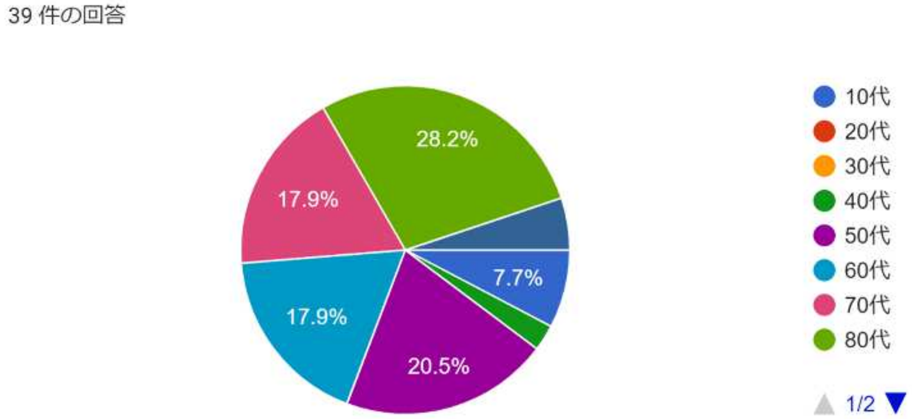
5.結果

5.1　年齢層

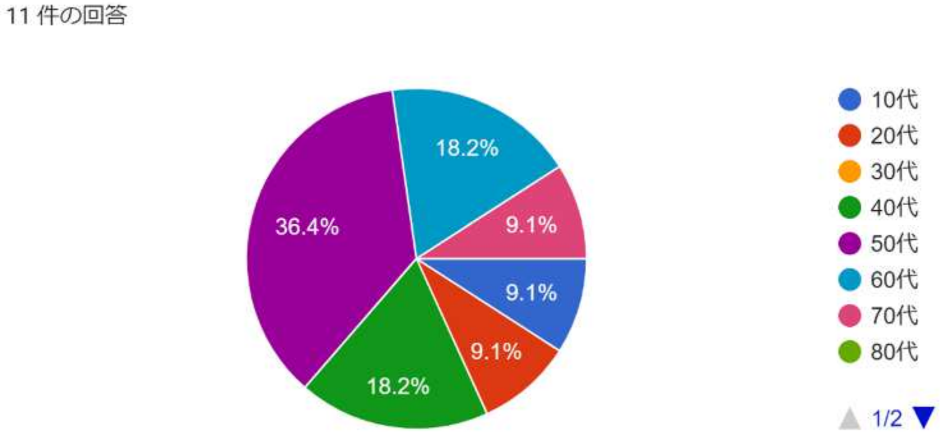
●三鷹市防災訓練（三鷹市立第七中学校）



●大沢コミュニティセンター



●三鷹ネットワーク大

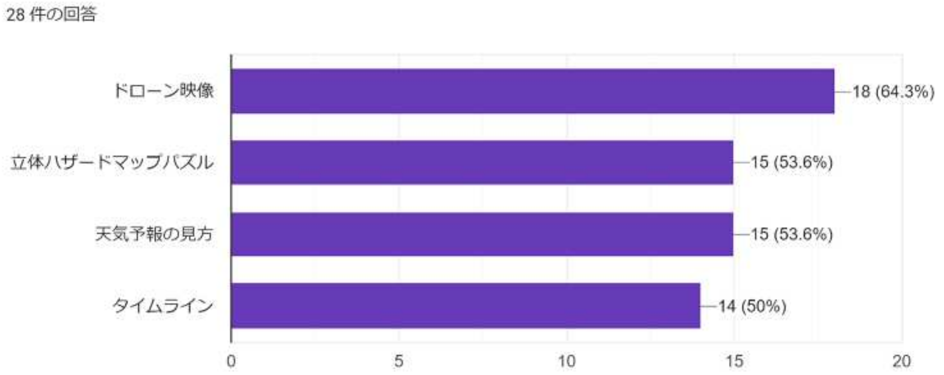


5.2 居住地

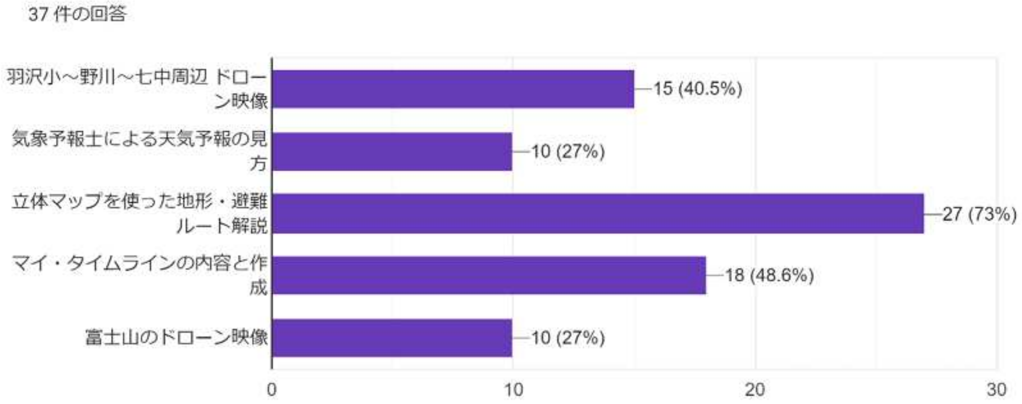
三鷹市防災訓練、大沢コミュニティセンターは、自治体の広報誌などで募集したためほとんどの人が三鷹市内で大沢地区の方が多い結果となった。一方で、三鷹ネットワーク大学で開催した講座は、インターネットで募集したため千葉や神奈川など関東圏から広く参加者が集まることとなった。

5.3 興味を持った・印象に残った内容

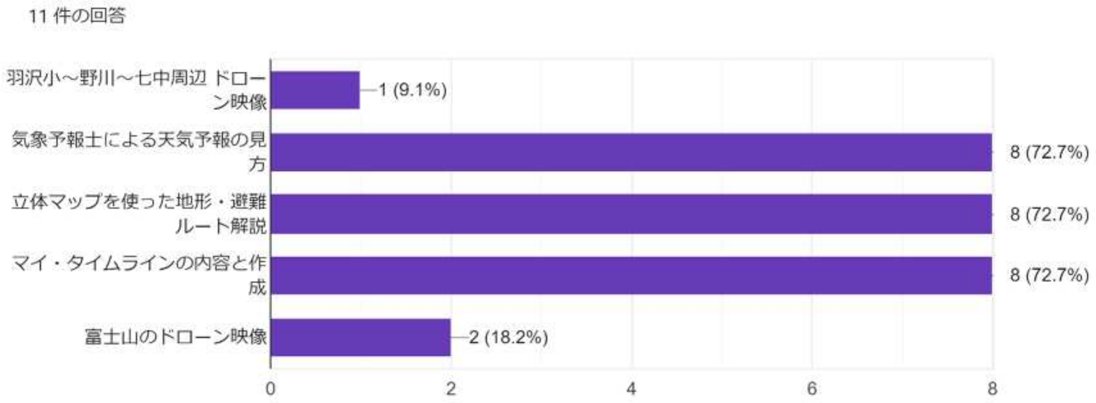
●三鷹市防災訓練（三鷹市立第七中学校）



●大沢コミュニティセンター



●三鷹ネットワーク大学



5.4 印象に残った理由

●立体ハザードマップ

・三鷹の地形とハザードマップの危険度の関連を理解しやすかった。

・初めての概念だった

・身近な問題だから

・イメージをつかみやすかった（マップで具体的に）

・実態が良く分かった。

・高低差・起伏のある地形の確認

・三鷹市内でも地区によって地形によりリスクの高低があるのが分かった

・今自分の住んでいる所の危険度が良く分かった。

・野川をはさんで、かなり高低差のある所に居住していると実感しました。

・住んでいる地域の地形が複雑なことに驚きました。

図５：立体ハザードマップパズル　ユーザーローカル テキストマイニングツール分析

ユーザーローカル AI テキストマイニングツール(https://textmining.userlocal.jp/)で分析。
（スコアが高い単語を複数選び出し、その値に応じた大きさで図示しています。 単語の色は品詞の種類で異なっており、青色が名詞、赤色が動詞、緑色が形容詞、灰色が感動詞を表しています。）

●マイ・タイムライン

・警戒レベルと自分の行動を関連づけられた

・野川近くに住む家族の避難方法（味の素スタジアム）がわかった。

・マイ避難カードはとても分かりやすく作成されていて参考になった。

・避難所がどこにあるのか確認、水害のリスクが低い事位しか確認していなく、今回タイムラインを作ることができて良かったから

・場所によって避難方法が変わるということが分かった

・避難の必要有無、避難するまでの行動を考える良いきっかけになったから
・自分の住んでいるところが浸水 1～3mの地域でしかも高い崖も近いので土砂崩れの危険もあり、改めて防災の必要を感じ身が引き締まる思いです。前回 2019 年の台風の時のことをふまえ、もっと早めに準備し行動も余裕をもってマイ・タイムラインを実行したいと思いました。避難して、別に何事もなければそれに越したことはないので！
・自宅や家族構成など自分ごととして具体的にイメージできた
・がけの高さの 2 倍、土砂が流れてくること、及び 3mまでの水位なら 2 階に避難など具体的な数字がわかって良かった。65 才以上は高齢者とはっきり言っていただいて、避難時期が明確になりました。

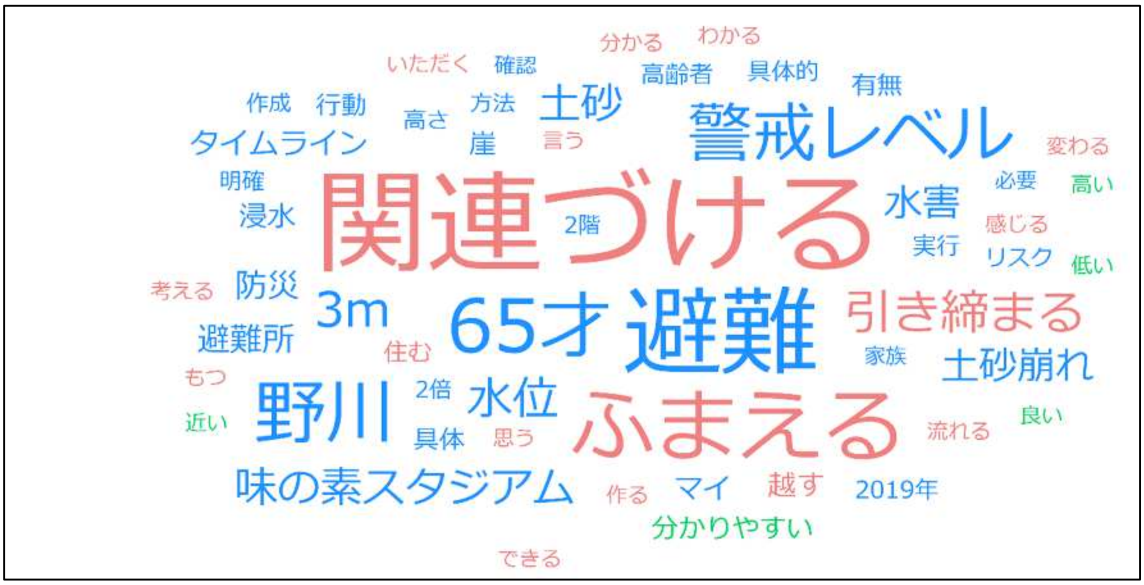


図６：マイ・タイムライン　ユーザーローカル テキストマイニングツール分析

●ドローン映像
・高低差も十分注意する必要があることがわかった。よく見ている景色だった。
・国分寺、武蔵小金井の自然が好きだから
・三鷹市の地形を把握できた。景観に対する理解が深まった。
・子ども達にとっては地元になるので、大沢の素敵な景色を心にとめて欲しいと思います。
・牟礼からきれいに富士山が見えるのが驚いたから
・私は七中の崖から富士山を見ることにしています～朝に
・普段の生活している視点と違った角度から風景を確認でき、新鮮でした。
・大沢地区を空から見たことなかったので

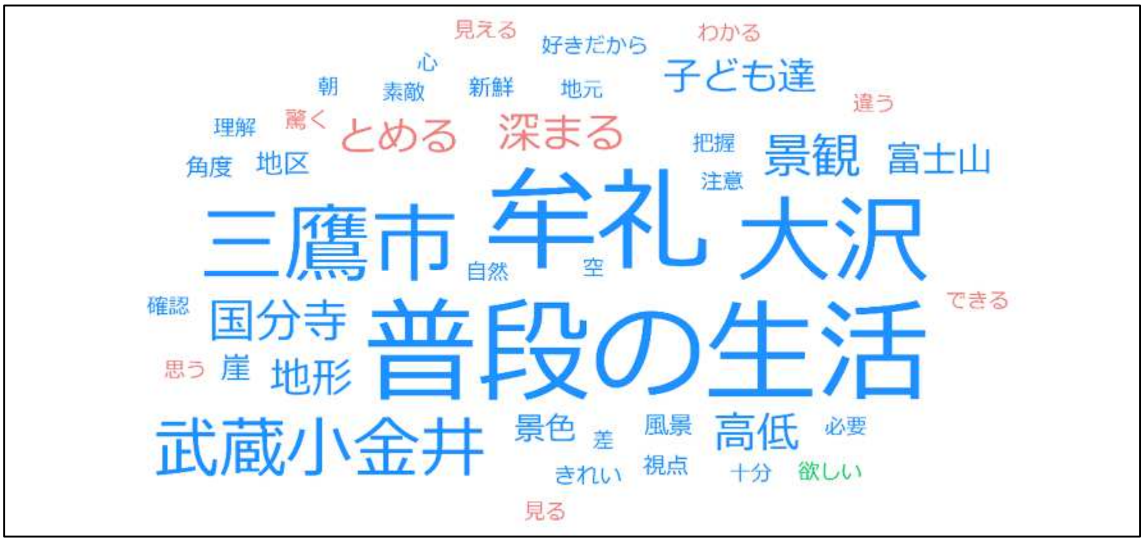


図７：ドローン映像　ユーザーローカル テキストマイニングツール分析

5.5 感想

●三鷹市防災訓練（三鷹市立第七中学校）

・三鷹市の地域を具体的に説明いただき、とてもイメージがつきやすく、とても分かりやすかったです。

・地域の住民に寄り添ったアドバイスでとても分かりやすく、三鷹市内や周辺で危険のある所での講演を聞きたいと思いました。

・具体的で大変分かりやすかった

・防災の講演会のことを役に立てて、防災に使っていきたいと思いました。

・とても参考になりました。ありがとうございました。

●大沢コミュニティセンター

・災害の時の心構えを身を持って再確認しました！早めに準備して（2019 年の時、意外と時間がかかることがわかりました）連絡を密にして避難した方が良いなあと思いました。良い機会を与えて下さり、ありがとうございました！

・富士山は七中階段の上からが最高です！

・味スタに避難できる事が聞けて良かったです。地元の人達で情報が共有できて良かったです。

・水の怖さがよく分かった。

・避難について、自分のイメージがつかめた（避難しない選択もあるということ）

・具体的な地形をもとにお話して頂き参考になりました。改めて大沢地区は川とがけの両方の危険性があると感じました。味スタ避難可能の件も聞けて良かったです。

●三鷹ネットワーク大学

・これまでさほど気にかけていなかった避難についてよく分かりました。三丁目の場合、高低差も考え合わせる必要があることが良くわかりました。牟礼の里公園からの富士山、天気の良い日に見に行くことがあります。いつも午前中にいくのですが、夕方以降でも見えることがあるのですね。

・新しいところに行っても、過去の災害の歴史や地域の出しているハザードマップを見ることで備えることができるので安心しました。

・今回の講座を受講して、無理して避難する必要が無いことや、避難までに必要な行動を考えておく重要性を知ることが出来ました。とてもためになる講座でした。

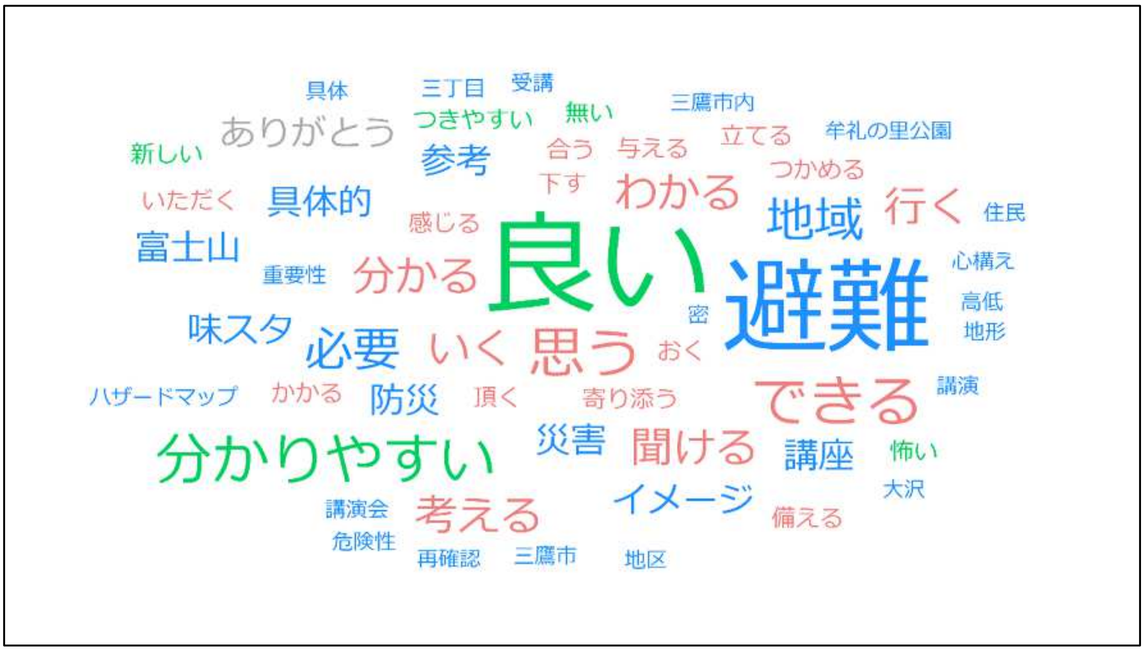


図８：感想　ユーザーローカル テキストマイニングツール分析①

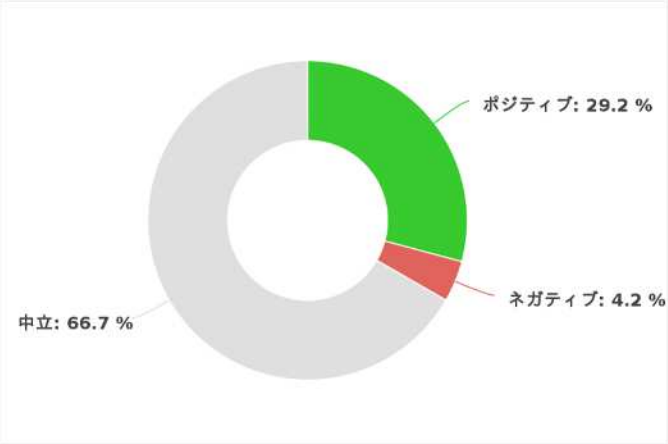


図９：感想　感情分析 AI①

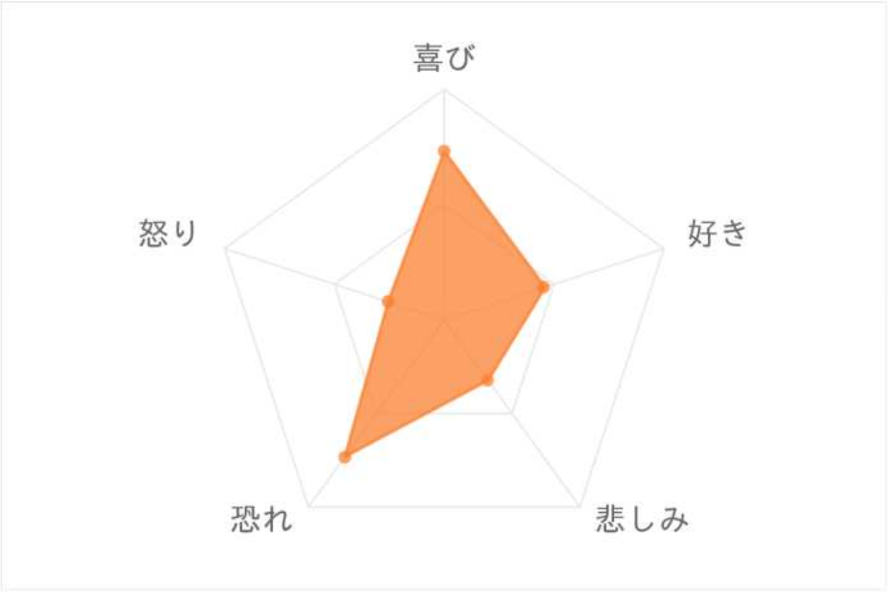


図 10：感想　感情分析 AI②

ユーザーローカル AI テキストマイニングツール(https://textmining.userlocal.jp/)で分析。
文書全体を分析し、感情の傾向を可視化しています。「ポジネガ」は、文章に含まれるポジティブな感情の文とネガティブな感情の文の存在比を示しています。「感情」は、文章に含まれる各感情の度合いを数値に換算しています。なお、各感情の数値は、全ての感情の平均値を 50%とした偏差値です。

6.考察

「5.3 興味をもった・印象に残った内容」に関する質問では、三鷹ネットワーク大学での講座に比べて地元大沢地区の参加者が多かった三鷹市防災訓練や大沢コミュニティセンターでの講座において、ドローンの映像が印象に残ったと答えた方が比較的多かった。地元の風景をいつもと違った視点から眺めることは、興味を引くと考えられる。

ユーザーローカル AI テキストマイニングツールによる分析では、ドローンの映像は、「普段の生活」を感じることができることが分かった。「とめる」「深まる」「素敵」「新鮮」「きれい」といったワードも見られ、日々の自然に囲まれた生活の魅力を再認識し、心に留めたり深めたりすることに繋がったと考えられる（図７）。また、全体の感想では、「良い」という言葉と「避難」という言葉が目立つ結果となった（図８）。避難について考えることができた良い機会になったようだ。感情分析 AI では、ポジティブな感情を持った人がネガティブな感情を持った人よりも多いことに注目したい（図９）。地域のリスクについて言及する機会となったが、ポジティブな感情を抱く人が多かったことは特筆すべき点である。防災学習の一項目としてドローンの映像を採用することにより、豊かな

自然に囲まれているという日常の安心感も再認識されたのではないかと考えられる。
今回の講座は、おとなの参加者がほとんどだったが、子ども達にも三鷹の自然の魅力を伝えるために授業を行いたいと考えている。文部科学省は、防災教育支援の基本的考え方として、「自然現象を災害の面からのみ捉えるのではなく、併せてその恵みについての理解を深めることにより、自然と共生する能力を有する人材の育成を支援する」ということを挙げている。ドローンによる映像は、ただ怖がらせる防災教育から脱却し、“自然との共生”という重要なテーマを伝えるためにも有効なコンテンツだと考えられる。

7.今後の課題と計画

●公開範囲の拡大
講座に参加した方だけでなく、より多くの方に魅力を発信する必要がある。
今回作成したドローンの映像を SNS 等で公開する。
●おとなだけでなく、子ども達にも自然の魅力を伝える必要がある。
2023 年 3 月に三鷹市立第七中学校で防災の授業を実施予定。

８.その他

動画データを提出