

第56回 環境探検隊 (藤 岡 市)

「鍾乳洞探検」と「発電所見学で再生可能エネルギーについて学ぼう」

探検レポート

実施日 令和7年7月30日(水)



主催 公益財団法人 ぐんぎん財団
後援 群馬県教育委員会
協力 藤岡市教育委員会

目 次

第56回 環境探検隊

「鍾乳洞探検」と「発電所見学で再生 可能エネルギーについて学ぼう」

【はじめに】

【車内学習】

- ポイント1** 自然から得られる資源：石灰岩 4
- ポイント2** 自然から得られるエネルギー 4
- 水力とバイオマス

【現地学習】

- 現地学習1** 鍾乳洞と石灰石 5
- 現地学習2** 神流川発電所 5
- 現地学習3** バイオマス発電所 6
- 探検隊員の声** 全体の感想や意見 7



上野スカイブリッジ

第56回 環境探検隊 「鍾乳洞探検」と 「発電所見学で再生可能エネルギーについて学ぼう」 〈藤岡市〉

- 目 的** 多野郡上野村を訪ね、関東最大級の鍾乳洞「不二洞」探検の後、タイプの違う2つの発電所を訪問しました。
世界最大級の揚水式発電所「神流川発電所」と、木材の端材や切りくずを固めた「ペレット」を燃料とする「バイオマス発電所」です。
環境教育の専門家、西薗大実群馬大学名誉教授（前橋工科大学 理事長）が同行し、「再生可能エネルギー」について楽しく学んできました。
- 主 催** 公益財団法人ぐんぎん財団
- 後 援** 群馬県教育委員会
- 協 力** 藤岡市教育委員会
- 実 施 日** 令和7年7月30日（水）
- 指 導 者** 群馬大学名誉教授
前橋工科大学理事長 西 薗 大 実

スケジュール

時 間	訪 問 先	見学内容 など
8：15集合 8：30 発	藤岡市総合学習 センター	
9：45 着 11：00 発	まほーばの森	上野スカイブリッジ経由で 鍾乳洞「不二洞」見学
11：15 着 12：15 発	道の駅上野	昼 食
12：30 発 15：00 着	川の駅上野 上野村 産業情報センター	神流川発電所 見学
		バイオマス発電 事前学習
15：15 発 16：00 着		ペレット工場 見学 バイオマス発電機 見学
16：15 発		
17：30 着	藤岡市総合学習 センター	

参 加 者	藤岡市立小野中学校	9 名	
	藤岡市立鬼石中学校	2 名	
	藤岡市立東中学校	2 名	
	藤岡市立西中学校	2 名	
	藤岡市立北中学校	6 名	
	藤岡市立東中学校（教職員）	1 名	計22名

事 務 局	ぐんぎん財団事務局	1 名
	看 護 師	1 名

ぐんぎん財団環境探検隊は、ぐんぎん財団が平成8年より実施している中学生向けの環境啓発プログラムです。

昨年までは、渡良瀬川の源流を訪ね、足尾銅山精錬所の事業活動で発生した公害の影響を学習し、植樹体験、草木ダム内部の見学などを実施してまいりました。

令和7年度より、訪問先を上野村に変更し、鍾乳洞や発電所の見学を通じて、「自然から得られる資源やエネルギーについて」学んでいただくことにしました。

環境探検隊の実施にあたっては、当日の指導者として、群馬大学名誉教授（前橋工科大学理事長）西園大実先生にお世話になりました。また、参加者の募集にあたっては、藤岡市教育委員会様、藤岡市内の中学校各校のご協力をいただきました。厚く御礼申し上げます。

西園先生の講義の内容や、見学先の様子、参加生徒の感想等をレポートにしました。第56回環境探検隊の実施状況を多くの方々に知っていただければと思います。



まほーばの森の通路



上野スカイブリッジ



【はじめに】

環境探検隊は、環境的な視点を軸に、自然と人とのかかわりを考えるイベントです。人は自然の資源やエネルギーなしに暮らしていくことはできません。一方で、それらを与えてくれる環境を保全し、未来に渡って利用できるようにしなければなりません。最近では、これを表す具体的な行動目標としてSDGsが取り上げられており、皆さんも勉強されていることと思います。

今回の探検隊では、群馬県上野村を舞台として、自然から得られる資源やエネルギーを持続的に使っていき、具体的な活動例を見ることができるようでしょう。

それでは皆さん、ご一緒に上野村へと向かいましょう。

【車内学習】

「自然と人とのかかわり：自然から得られる資源やエネルギーを学ぼう」

ポイント1 自然から得られる資源：石灰岩

見学場所① 不二洞

- ・大昔（1500万年以上前）、上野村の山は海底だった なぜだろうか？
- ・不二洞（鍾乳洞）はどうやってできたのだろう。
- ・人は石灰岩をどのように利用しているのだろう。

ポイント2 自然から得られるエネルギー：水力とバイオマス

見学場所② 神流川発電所

- ・水力発電：水が流下するエネルギーで発電機を回す 発電機はどこにあるのだろう
- ・水をためるダムはどこにあるのだろう（2か所） 落差はどれくらい？
- ・揚水（ようすい）式発電とは？ どういうときに役に立つのだろう。

見学場所③ 木質ペレット燃料製造工場&木質バイオマス発電施設

- ・バイオマスとは何だろう
- 化石燃料（石炭・石油・天然ガス）を使わないことが重要

【現地学習】

現地学習 1 鍾乳洞「不二洞」

不二洞は関東最大級の規模を誇る鍾乳洞です。

鍾乳石は1cm伸びるのに100年かかるといわれています。

現在の形になるまでに、何千年、何億年の歳月がかかっています。

石灰石の特徴、資源としての活用も思い浮かべながら、鍾乳洞見学を行いました。



不二洞入り口



不二洞内部

現地学習 2 神流川発電所

地下500mにある世界最大級の揚水式発電所。

東京電力リニューアブルパワー株式会社が運営しています。

長野県にある南相木ダムと、群馬県の上野ダムの間に発電所があります。

夜間は、下流にある上野ダムの水を上流の南相木ダムへ水を押し上げ、日中は押し上げた水を再利用して発電を行っています。

係員の方に先導してもらい、普段見ることが出来ない、広大な発電所内部を見学しました。



神流川発電所で記念撮影



発電所内部

現地学習3 ペレット工場、バイオマス発電所

発電所施設を見学する前に、上野村産業情報センターの方から「上野村が取り組む森林資源の地産地活」について説明を受けました。

森林の整備、間伐材の有効活用のためにつくったペレット燃料を、発電の他、暖房、温泉施設のボイラー燃料として利用していることを学びました。

その後、「木質ペレット燃料工場」を見学。つづいて「きのこセンターにある発電設備」を見学しました。

発電の仕組みは、ペレットを不完全燃焼させることで発生するガスをディーゼルエンジンで燃焼させ発電機を動かすことを学びました。



上野村産業情報センターでの学習



ペレット工場見学



キノコセンターの発電装置見学



キノコセンターの発電装置見学



①鍾乳洞「不二洞」と石灰石について

- 鍾乳洞は自然の神秘を感じさせる場所でした。何千年もかけて少しずつ形作られた鍾乳石や石筍は、まるで芸術作品のようで、自然の力に圧倒されました。洞内はひんやりとしていて、幻想的な雰囲気に包まれていました。静寂の中、ポタポタと水が落ちる音だけが響き、時間が止まったような感覚になりました。普段の生活では味わえない、特別な体験ができました。自然の素晴らしさと尊さを改めて実感しました！

- 不二洞は関東最大の鍾乳洞。

不二洞の中の温度は低くて湿気が多く、コケなども生えていた。

中は道がせまいところもあって迷路のようになっていた。意外と広い。

ツララのようなものは1cm伸びるのに100年かかることを知った。

- 不二洞の中は涼しく、下に行くほど涼しくなっていた。鍾乳洞から水らしき液体が垂れていて、下に水溜まりみたいに溜まっていた。鍾乳洞は水に溶けてできることがわかった。なので、不二洞はデコボコした形をしているのだと思った。鍾乳石が伸びるのに100年で1cm伸びることが分かった。不二洞の中は、石灰石で、できていることがわかった。なので、カルシウムからできている。鍾乳洞は逆三角形の形が多くつくられていた。

- 僕は、初めて鍾乳洞に入り、学んだこと、感動したことがたくさんありました。まず鍾乳洞の場所です。僕たちが住む藤岡市に比べて、上野村の中でも比較的標高が高く、不二洞への入り口も山中にあったため、何百年もの年月をかけ自然の中に生まれたものなのだと改めて実感することができました。洞窟内に入ったときに感じたこと、まずは外気温と比べて涼しいということ。疑問に思い調べてみると、洞窟内の温度は一年中一定であることと、洞窟内の冷たい空気が外気と対流を起こし、より涼しく感じるということでした。次に鍾乳石についてです。少し白濁した乳液のような色をしていてつららのように連なっていました。何百年という年月をかけてやっと数センチだけ伸びるということを聞き、今日の前にあるこの鍾乳石は何百年もの時代の結晶そのものなんだと強く実感しました。

- 不二洞は日本の鍾乳洞で、石灰岩から成る洞窟。地下の水流が長い年月をかけて石灰岩に浸透し、カルシウムを含んだ炭酸カルシウムが石筍や鍾乳石を形成する。これらの石灰岩の析出物は、洞窟内で美しい自然の芸術を作り出す。不二洞は、鍾乳洞の典型的な特徴を持ち、観光名所としても知られていることなどを学んだ。

- 入った時にすごく寒くてクーラーでもついているかと思った。

何万年もかけてつくられていることが伝わってきた。

石灰石は色鮮やかだった。



②揚水式発電所「神流川発電所」について

- 世界最大級と言われている揚水式発電所というとても貴重な場所に行けることができました。そこで私は神流川発電所の仕組みにとってもおどろきました。水を貯めておいて、電気がたくさん必要なときにだけ使うのがすごく賢いと思いました。普段何気なく使っている電気のうらに、たくさんの工夫や努力があると知って、もっと大切に使いたいと思いました。
- 神流川発電所は群馬県と長野県にまたがる日本最大の揚水式発電所です。環境探険隊で見学し、地下の広さと巨大なタービンに驚きました。夜は余った電気で水をくみ上げ、昼に下へ流して発電する仕組みを学びました。山の中の大きな電池のようで、地震や台風にも強いそうです。普段使う電気が多くの工夫で作られていることを知り、環境にも優しい大切な施設だと思いました。
- 発電所の人が揚水式発電の仕組みを分かりやすく教えてくれた。また、動画なども見せてくれて細かいところまで知れて世界最大級の発電所で長野県のダムと上野村のダムの間に発電所があり、とても勉強になった。
- 地下500mにある揚水式発電所で、発電機が地下にあり、電気をためて、余った電気で水をくむことができる。現在2号機までの合計出力は94万kWとなっていて、今後更に3号機から6号機までが完成すると、世界最大級の揚水式発電所となることを知った。昼間の電気の需要の多いときは上部調整池から下部調整池に水を落として発電し、電気の需要の少ない夜間に下部調整池から水を汲み上げ、再び昼間の発電に使うというように、一定量の水を繰り返して使用する発電方式だということが分かった。
- 神流川発電所は地下500mにある世界最大の揚水式発電所で、上部の長野県南相木村の南相木ダムと下部の上野ダムの落差653mを利用して発電する揚水式の地下発電所であり、現在6号機中の2号機まで稼働していることを学んだ。
上部のダムと下部のダムの水を循環させて発電し、通常では蓄えられない電気を水として溜めておくことができることを知った。



③「バイオマス発電」について

- 今回のバイオマス発電所などを見学して、まず、発電をする方法として木を加工しペレットというものをういて発電を行うという方法にとっても驚かされた。また、発電所では、日本で初めてドイツから機械を輸入し、それを利用して発電をしており、日本で最先端の技術や機械を使っている事が分かった。
- バイオマス発電所では、たくさんのペレットを使って発電していることが分かった。
そのペレットは、木からできていて、木を粉々にして固めたものであることが分かった。なので、木の大切さが改めてよく分かった。
- バイオマス発電は、木材の加工のとき、木から出る廃棄物を他に利用し、再利用し、自然を汚すことなく環境にもやさしく、色々なことを工夫していることを学んだ。
- バイオマス発電所でやっている電気の起こし方は、最初は火力発電とほぼ同じかと思っていましたが、火力発電とは全然違うことがわかりました。これからは、もっとどんな発電所があるのか調べたいです。
- バイオマス発電所では、バイオマス発電とは何かということを学びました。バイオマス発電とは、動植物由来の生物資源を燃焼またはガス化して発電する方法で再生可能なエネルギーです。発電所では、要らなくなった木材を加工し、ペレットにしていました。そしてそのペレットを利用してエネルギーに変換することで持続可能なエネルギーを実現していました。
- 今回バイオマス発電を見学して、まず、バイオマス発電というものの自体を初めて知ることができた。
バイオマス発電は、「①ペレットという木材加工品を燃料にしている。②ペレットを不完全燃焼させてガスを発生させる。③発生したガスを車のエンジン(ディーゼルエンジン)で燃焼させ発電機を動かす。」というところに驚きました。
上野村は、森林面積が村の95%を占めているということを活かして、このようなことをしているということがすごいなと思い、それを活性化に繋げていけて、その地域の特色というものを生かしていてすごく勉強になりました。

④今回の体験学習で一番印象に残った場所、事柄は何ですか？

- 一番印象に残ったのは、鍾乳洞です。

理由は、ここ最近気温がすごく暑いけど、扉を開けたら、鍾乳洞の中は、気温が低く寒かったからです。

- ①上野スカイブリッジ・・・意外と長くて高かった！・・・風鈴がキレイだった！

②鍾乳洞「不二洞」・・・不二洞の中はライトアップされていてキレイだった！

たまに生えているコケが可愛かった！

- 不二洞の中に岩盤があったこと。神流川発電所は200万人が携わったこと。

- 一番印象に残った場所は「不二洞」です。関東最大級ということだけあってとても広かったし、地球規模の歴史を感じることができてとても印象に残りました。鍾乳石が1cmのびるのに100年もかかることにとても驚きました。また外はすごく暑かったのに中がとてもひんやりしてました。

- 不二洞です。狭くて、きれいで、印象に残りました。

- バイオマス発電所では木を完全に燃やすのではなく、不完全燃焼にするなどを知って他の発電とは違うのだなと感じることができました。自然にある木を利用して小規模だけど大きな効果があることがすごいなと思いました。

- 今回の体験学習で一番印象に残ったのは、神流川発電所の見学です。地下に作られた日本最大の揚水式発電所で、巨大なタービンや発電機を間近で見て、電気を作る仕組みを学べたのがすごく印象的でした。不二洞では自然のすごさを学び、上野スカイブリッジからはきれいな山の景色を眺めることができました。どの場所も貴重な体験でしたが、特に神流川発電所は普段見られない施設で、とても心に残りました。

- 鍾乳洞がとても寒くてビックリした。

「三途の川」などの名前があって驚いた。

- 一番印象に残った場所は、不二洞でした。なぜかという、とても涼しく、1cm伸びるのに100年かかると言われている鍾乳石が、とても長く伸びていて、自然の偉大さや神秘的なものを感じたからです。不二洞の歴史について見てみると、災いが二度と起きないように「大福寿穴」から「不二洞」という名前になったのだと知り、より深く知ると、もっと不二洞の魅力を知ることができました。

- 神流川発電所の2号機点検中を見れたことです。

- 不二洞。鍾乳洞はどうしてできるのか？

鍾乳石の成分は何なのかの解説がわかりやすく印象に残った。

- 不二洞。鍾乳洞の中が思っていた以上に寒く驚いた。
- 不二洞です!!自然の素晴らしさにびっくりしたからです!!
- 鍾乳洞の不二洞が心に残りました。自然的に作られていてとても神秘的な場所でした。そして鍾乳洞の中も壮大で迫力がありました。
- 鍾乳洞見学です。何故なら、石灰石のことがわかった他に、運動もできたし、周りにある石灰石も見て楽しめたからです。
- 一番印象的に残ったのは、鍾乳洞の不二洞です。不二洞は思っていた以上に広くて、寒くてびっくりしました。何百年もかけて鍾乳洞が出来てきたということが本当にびっくりしたし、実際に見れてその土地を守ってきた歴史が感じられました。
- 鍾乳洞・石灰石のところですよ。めちゃくちゃ坂をのぼったときのワクワクが一番印象に残りました。なかにはいると暗かったり時々濡れたりしてもっとワクワクしました。

⑤「環境探検隊」に参加して、全体としての感想、意見、提案など。

- このような、イベントに初めて参加させていただいて、いままでに体験したことないような探検ができ、すごく楽しかったです！
また、次回あったら、まわりにもすすめて、体験してもらいたいと思いました。
- 前に一回家族で不二洞に行ったことがありますが、もっと詳しく知れたのでためになりました。鍾乳洞の中は意外と広くて涼しかったです。スカイブリッジも景色がすごくキレイでした！二つの発電所見学も、貴重な体験で、勉強になりました。
また、友達との思い出も増えたので良かったです。
- 友達と話しながら観察したり、楽しかったので、学校の授業よりも話が頭に入りました。
- 新しく学び得ることや感銘を受けることが多く、とても楽しい機会だった。
- 普段、目にすることができない地下にある発電所や、木材を有効活用したバイオマス発電所も見ることができ、とても良い体験学習ができたと思います。その土地にあるものを使ったり、工夫してエネルギーを生み出す取り組みが他にもうまくいくといいなと感じました。
初めて会った子ともすぐに打ち解けて、たくさん話しかできて楽しかったです。
- 不二洞はとても涼しかった。上野スカイブリッジは高くとても怖かった。バスの中で友達とおしゃべりしたのが楽しかった。

- すごく楽しかったので、また行きたいです。
- はじめて上野村に行ったけれど、不二洞や上野スカイブリッジの二つの観光場所にはどちらも魅力を感じました。参加してなかったら見る機会もなかった発電所も見れて面白かったです。指導者の方の話も聞けて、知らなかったことが知れていい体験ができたと思います。
- 環境探検隊に参加して、自然や電気の大切さを学ぶことができました。普段行けない場所も見学でき、とても貴重な体験でした。これからも環境を守る活動に参加する機会があったら今回学習したことを活かしていきたいです。
- 環境探検隊はとっても楽しかった
あまり旅行に行ったことがなかったから友達と行けて楽しかった
- 神流川発電所や、バイオマス発電所の人の話がよくわかった。
長野県のダムも行ってみたい。
- とても親切に場所の解説をしてくれたり、わからないことを教えてくれたので群馬県の魅力を知ることができ、もっと群馬県を好きになることができました。自然から得られるエネルギーを最大限に活用して、私たちの生活は作られていて、エネルギーの地産地消をすることによって、SDGsにもなるし、私達と自然は関わり合って生活しているのだとわかりました。
- 全体を通して楽しく見学することができた。
とても楽しくできたので、まだ機会があれば参加したい。
- 環境探検隊に参加して、自然の大切さが改めてよく分かりました。なぜかという、不二洞では、何百年もの歴史で、すべて自然の力で作り上げてきたことが分かって、とても感動したし、様々な発電所では、水の力を利用して発電していたり、木を使って発電していたりして、色々な自然の力を借りて私たちの生活が成り立っているんだな—と思ったからです。なので、これからも、自然に感謝して、自然を大切にしながら生活したいと思います！！また、今回学んだことを、たくさんの人に伝えられたらいいなと思います。
- 普段経験することができない所に行かせていただき、とても良かったです。
- 私は、この体験がとても良いと思いました。友達もでき、SDGsのことも少し知れました。これからもこのぐんぎん財団の活動を続けてください。
- 普段なら行けないような所に行くことが出来るという、貴重な体験ができていいと思ったし、お弁当やおやつなどを無料で提供していて、親の負担も減っていいと思う。
でも子供だけではなく、親も行けて親子で楽しめるのがいいけど、行ける人に限りがあるから定員をも

う少し増やして欲しい。

- まず、今回参加して、普段行かないところに行けるということができて凄く楽しかったです。
- 最初はどこいくとかあんな下調べをしなかったもので、どういうところに行くかめっちゃくちゃ心配だったけど、いざいってみるとめっちゃくちゃ高い橋を渡ったり、みんなで食べるご飯がめっちゃくちゃ美味しかったです。新しい友達もできたのでバスとかめっちゃ楽しかったです。

(教職員の方の感想)

- 藤岡市とお隣ではありますが、多野郡に行くことは年に一度くらいです。六年前、息子が高校生のときに、学校の研修で上野村の施設を見学させてもらったことがあります。もらってきたリーフレットを読み、地球に優しい環境への取り組みをしていると感じました。
- 「バイオマス発電は、最初から行おうと思ったわけではなかった」と、上野村の担当者の方が帰りのバスの中で話してくれました。山林を持つ地主さんに何か還元をしたい、というところから木材の再生可能の方法を考えていったようです。
時代がSDGsや環境問題に注目を集めたころ、上野村のバイオマス発電はちょうどニーズに合っていたと思います。人口1,000名の村がこのように豊かで整備されているのには、知恵と工夫が必要なのだと痛感しました。
- 鍾乳洞を見ながら、セメントを思うことは今回が初めてでした。鍾乳洞は好きで何回も行っています。ポトポト落ちたカルシウムが立派な石筍になるまでの時間を想像するだけでわくわくします。1億5000万年前は海だったなんて、ロマンがあふれる場所でした。
- スケールの大きさでは、神流川発電所が一番です。夜間に余った電気で水を汲み上げる方法は驚きました。高低差を利用した水力発電は自然の力を利用させてもらっており、人間と環境を考えていくなかで、原子力発電とは異なり安心感があると思いました。
- 「環境探検隊」に参加することで、上野村という地域を知ることができました。そして、毎日使っている電気やエネルギーについて「当たり前のようにある」という考え方を見直し「限りあるものである」と心に刻みました。一人ひとりが当事者意識を持つことで変えられることはたくさんあります。地球温暖化や予期せぬ自然災害など不安要素はあります。しかし、現実を知ることによって未来を希望豊かな状況に転換できるものと私は考えます。
- 今回、上野村の今を知ることができたことは、非常に勉強になりました。人口わずか1,000名の村で培われた知恵と工夫を、次世代を担う子どもたちに伝えていこうとする姿に強い感銘を受けました。「百聞は一見にしかず」。中学生と同じような体験を大人も味わわせていただき、本当にありがとうございました。

以 上



暗闇の中 地下500mにある神流川発電所に到着



発電機の設置場所に向かいます



発電機の見える場所に到着



発電所内の展示スポット



緑豊かな群馬県内の池や沼には、私たちカエルの仲間がたくさん住んでいます。県指定天然記念物で、準絶滅危惧種の「モリアオガエル」君もいます。

私たちカエルの卵にはカラがないので、紫外線はとても危険です。オゾン層が破壊され、強い紫外線が降ってくるようになると、赤ちゃんが死んでしまうこともあります。

元気な「おたまじゃくし」が生まれるよう、いつまでも地球の自然環境が保たれることを願っています。