

環境ボランティア活動

「環境ボランティア活動」は、環境問題について正しい知識を持ち、環境に関する活動に参加することで、環境問題を自らの問題としてとらえ、科学的に考察できるようになることを目的としています。そのプログラムの一つとして6月に「足尾植樹緑化ボランティア」を行います。今なお荒廃が続く足尾の山に植樹によって緑を取り戻そうという運動は、いろいろなところで取り組まれています。本校では、平成15年より日光市足尾松木溪谷付近の植樹緑化ボランティアに参加を続けてきてきましたが、SSHの活動としても昨年度から実施してきています。

その取り組みの事前学習として、5月16日(水)に1年生全クラスで、足尾銅山についてその歴史と科学的な考察を含めて授業を行いました。



授業は、地歴公民科の中田太郎教諭と理科の酒井秀忠教諭の二人により、放送機器を使い教室に設置されているテレビモニタを通しての一斉授業で行いました。中田教諭からは「足尾銅山と田中正造」をタイトルにして、足尾の歴史を「1. 足尾銅山」、「2. 足尾鉱毒事件」、「3. 田中正造と足尾鉱毒事件」、「4. 足尾荒廃区の復旧・緑化へ」の順で授業が進められました。その後、酒井教諭から「5. 足尾の山を科学的に考える」として、ばい煙や酸性雨が生成される過程を化学反応式も含めて説明されました。化学反応式は、1年生には少し難しい内容であったかもしれませんが、どのクラスを見ても、真剣に集中して授業に参加している様子がうかがえました。

この授業の後、6月に予定されている「足尾植樹緑化ボランティア」の参加希望者を募り、活動を展開していきます。昨年度参加の28名の生徒アンケートでは、以下のように、多くの生徒が肯定的に回答していました。

足尾植樹緑化ボランティア活動（参加者28名）	とてもそう思う	少しそう思う	余りそう思わない	全くそう思わない
科学技術に対する興味・関心・意欲が増すのにつながった。	50.0%	38.5%	7.7%	3.8%
科学的な分析力、論理的な思考力の向上につながった。	36.0%	36.0%	24.0%	4.0%
コミュニケーション能力が高まった。	40.0%	36.0%	24.0%	0.0%

(平成 24 年 5 月 16 日) 足尾鉍毒事件についての学習

～ 平成 24 年度 SSH実施事業「足尾植林ボランティア」関連資料 ～

足尾銅山と田中正造

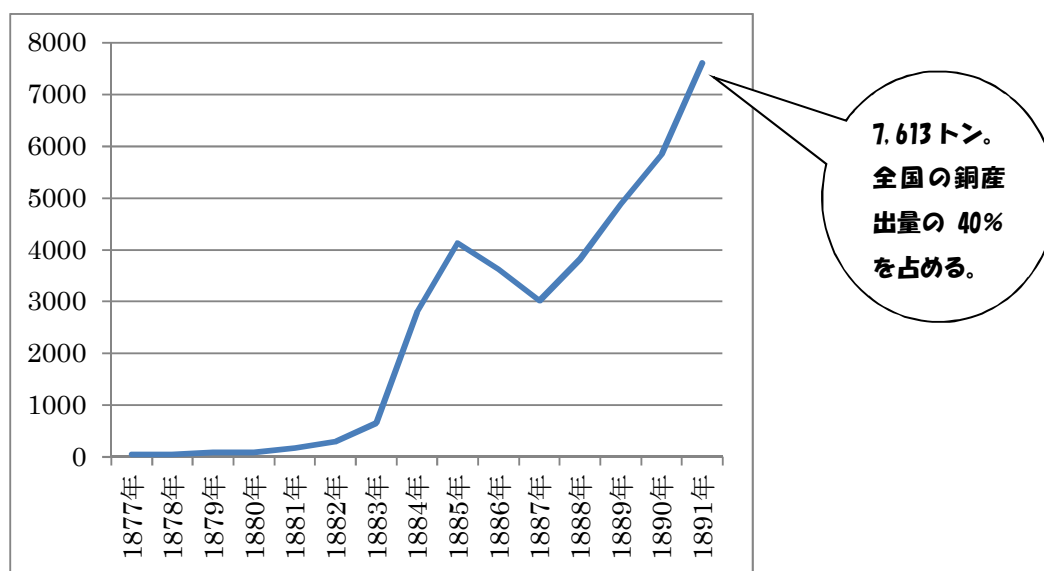
1 足尾銅山について

栃木県上都賀郡足尾町（現在の日光市足尾地区）にあった銅山。1610（慶長 15）年に発見されたといわれている。1550（天文 15）年発見という説もある。江戸時代には本格的に採掘され、当時の代表的な通貨（寛永通宝）も鑄造された。ピーク時で 1,200 トンもの銅を産出していた。しかし、幕末から明治時代に入るところには銅が掘り尽くされて廃鉱寸前であった。

1877（明治 10）年、実業家の古河市兵衛が経営に着手、1881（明治 14）年に優良な鉍脈を発見、その後次々に優良鉍脈が見つかり、日本の近代化と相まって、日本有数の銅山に成長していった。しかし、急激な鉍山開発は、「足尾鉍毒事件」とよばれる公害を引き起こしていく。

資料 1 足尾銅山の銅生産量（1877～1891 年）

（下野新聞社「予は下野の百姓なり」P65～66 データより作成）



資料 2 1895 年頃の足尾銅山



2 足尾鉍毒事件 ～公害の原点～

足尾銅山から排出された「鉍毒」「煙害」は、森林の枯死、渡良瀬川の汚染、及びその流域の土壌汚染を引き起こした。さらに、たび重なる洪水が被害の拡大を招いた。渡良瀬川流域の農民・漁民は多大な被害を受け、これは社会問題化した。政府は鉍害予防条例を出すが無効はならず、1900年には大挙訴願（足尾銅山操業停止を求めるデモ）の被害農民が群馬県川俣で警察に弾圧される事件も起きた（川俣事件）。

資料3（語句説明）

「鉍毒」・・・鉍山の排煙、坑内水、選鉍・製錬所廃水などにより流出した毒物で生ずる害。銅・鉛・亜鉛などの鉍山で、亜硫酸ガスによる人間や家畜、農作、山林などの受ける煙害、廃水中の酸性物質、重金属分などによる河川・海の水質及び魚介類の汚染で人畜、水田、水産資源に被害が生じる。

「煙害」・・・銅の製錬は、銅鉍石を火で蒸し焼きにして硫黄分を取り除くことから始まる。鉍石を蒸し焼きにすると鉍石中の硫黄分が酸素と結合して亜硫酸ガスが発生する。亜硫酸ガスは空気中に放出され、このガスが植物に触れると植物が枯れ、農作物などにも被害が起こる。

足尾銅山の銅鉍石は特に硫黄分が多く含まれており、より多くの亜硫酸ガスが発生し、山中での焙焼によって山の草木が枯れ、一面山肌が現れてしまった。

資料4 田畑の被害（写真）



3 田中正造と足尾鉍毒事件

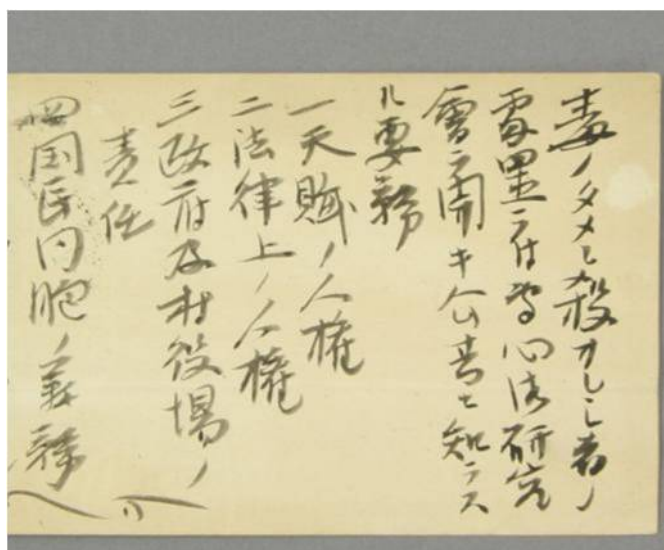
農民たちは鉍山の操業停止と損害賠償を求める運動を起こした。衆議院議員となった田中正造は、その先頭に立って闘い、10年もの間議会で鉍毒問題を迫及し続けた。しかし、富国強兵・殖産興業政策をとる明治政府と古河との結びつきは強く、正造や農民の訴えを十分に聞き入れようとはしなかった。そのため正造は、ついには議員を辞職し、1901年には天皇に直訴状を手渡そうとした。天皇主権の大日本帝国憲法下において、正造の行為はまさに命がけのものであった。結局政府は鉍毒流出の原因を洪水にすり替え、谷中村（現 栃木市）遊水池計画を推進した。田中正造の必死の反対にも関わらず、谷中村住民は強制的に移住させられ、村は明治近代国家建設の犠牲となって滅びていった。

資料5 年表（田中正造と日本の歩み）

西 暦	年 齢	田中正造と日本の歩みに関するできごと
1841 年	1 歳	下野国安蘇郡小中村（現栃木県佐野市小中町）に生まれる。
1874 年	34 歳	板垣退助ら、民撰議院設立の建白書を政府へ提出。
1878 年	38 歳	政治に専念することを決意する。
1880 年	40 歳	栃木県会議員となる。
1889 年	49 歳	大日本帝国憲法が発布される。栃木県会議長として式典に参列する。
1890 年	50 歳	第 1 回衆議院議員選挙が行われる。栃木 3 区より出馬し、当選する。
1891 年	51 歳	議会において足尾銅山の鉍毒問題をはじめて迫及する。
1901 年	61 歳	官営八幡製鉄所が操業開始。 衆議院議員を辞職。天皇に直訴状を手渡そうと試みる。
1904 年	64 歳	谷中村を活動の拠点とする。
1913 年	73 歳	死去。
1917 年	—	谷中村が廃村となる。渡良瀬遊水池の建設が進む。
1973 年	—	足尾銅山が閉山される。



資料6 書簡（田中正造 から大隈重信へ）



4 足尾荒廃区の復旧・緑化へ

田中正造らの運動により、政府による森林復旧が試みられたものの、なかなか効果は上がらなかった。戦後、1956（昭和 31）年から本格的な緑化事業が始まった。また、NPO 法人などによる「植林」活動も継続して行われており、少しずつではあるが緑がよみがえりつつある。緑が回復するにつれて、山にはツキノワグマやニホンカモシカ、川にはイワナやヤマメといった生き物が見られるようになってきている。

資料7 緑化「前」と「後」



昭和 30 年代前半の久蔵沢の状況



約 55 年後



平成 22 年の久蔵沢の状況



昭和 30 年代前半の安蘇沢の状況



約 55 年後



平成 22 年の安蘇沢の状況

- ※ 郷土の偉人「田中正造」について、もっと詳しく調べてみよう。
人権擁護と自然保護の先駆者として知られる人物です。
最後に、正造の名言を紹介します。

「真の文明は 山を荒らさず 川を荒らさず村を破らず 人を殺さざるべし」

5 足尾の山を科学的に考える



【はじめに】

足尾の山々は、日本のグランドキャニオンともよばれ、草木の生えないはげ山です。はげ山となった理由を足尾銅山の鉱毒やばい煙によるものだとする説が一般的です。では草木を枯らすばい煙っていったい何なのでしょう？ またなぜ植物を枯らすのでしょうか？ ここからは科学的な視点から考えてみましょう。

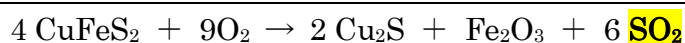
[写真] 現在の足尾銅山とその周りの山の様子。

〔なぜはげ山に？〕

● ばい煙の害

足尾は銅山です。銅山では黄鉱石（主成分 CuFeS_2 ）が産出され、そこから純粋な銅（ Cu ）を取り出す作業を**精錬**と呼びます。

《ここからはちょっと難しい・・・2年生化学で学びますよ》



更に $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Cu} + \text{SO}_2$ この反応により Cu_2S から硫黄(S)を取り除き純粋な銅（ Cu ）を取り出します。

上の 2 つの反応により発生した SO_2 （**二酸化硫黄**）こそばい煙の害の元凶ともいわれる亜硫酸ガスです。二酸化硫黄 SO_2 は空気中の水（ H_2O ）と反応して、**亜硫酸**（ H_2SO_3 ）となります。これは強い酸として知られる硫酸（ H_2SO_4 ）の親戚みたいなものなので、とても強い酸なのです。現在でも**酸性雨**の原因としておなじみの物質です。足尾では排出された SO_2 が、硫酸ならば1日100トンに相当する量になったといわれています。

● なぜ強い酸は植物を枯らすのか？

植物の生存にはカルシウムイオンやマグネシウムイオンなどが必要です。**亜硫酸**はこれらの物質を土の固まりから溶かし出し、地中深くに浸透させ地下水に流失させてしまいます。したがって植物は必要なミネラルを取り込めなくなります。また地中に固体として存在する、植物に有害なアルミニウムや重金属が**亜硫酸**により溶け出し、植物が吸収することで、立ち枯れの原因の一因となります。またこれら重金属が川に流れ込み、下流の土を汚染したのです。これが**鉱毒**です。また亜硝酸は土壌中の微生物にも影響を及ぼします。詳しくは土壌学や微生物学などを自分で調べてみよう！