

# 砂防を題材とした総合学習の実践 岐阜県付知町の小学校で行った砂防教室を例に

鈴木 希<sup>1</sup>・出村 嘉史<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生会員 岐阜大学大学院 社会基盤工学専攻 (〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1)  
E-mail:s3121002@edu.gifu-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 岐阜大学准教授 工学部社会基盤工学科 (〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1)  
E-mail:demu@gifu-u.ac.jp

中津川市付知町の2つの小学校を対象にして、総合学習として砂防を題材にした授業を行った。筆者（大学院生）による近代砂防史の研究が、ある地区の山林の風景をより魅力のあるものとして目に写るようになる契機になるだろうという仮説のもと、実施した一つの取り組みであった。

本稿では、そのための取り組みの手順、考え方を整理して振り返ることで、児童に対して総合知の上でできる山林景観を伝える一事例を示すことができた。すなわち、砂防事業のように、いかに複雑な背景を持つ事象であっても、その要点をどのように伝えるべきなのかを考察する過程で、本筋が見えるようになり、より明快な事柄として紹介することが可能になるということである。

**キーワード:** 砂防・治山, 総合学習, 山林景観, 中津川市付知町.

## 1. はじめに

### (1) 背景・目的

岐阜県中津川市付知町は伊勢神宮の御用材を産出する神宮備林の産地であり、古くから林業の盛んな土地である。また付知峡の自然景観は付知町の重要な観光資源であり、付知町は山林と深い結びつきを持った町であるといえる。同時に同地では山林を治めるための砂防・治山工事が古くから行われてきた。明治初期にヨハネス・デ・レイケが砂防工事にかかわり、その後も大正、昭和と工法を変えながらも砂防工事が連綿と行われてきた。これらは現存している砂防施設も多く、歴史的・文化的な地域資源として捉えられる。山林景観の価値を正しく認識するためには、山林とその下流を守る役割を持つ砂防・治山施設について理解することが重要であると考えられる。

筆者らは、付知町の小学生を対象にして砂防を題材にした講義を行った。付知町に住む小学生は自分の住む場所に当たり前にある山林に砂防・治山施設が存在することを知り、その役割によって山林や下流の生活が守られていることを理解する。そのことにより小学生は、より鮮明に山林を認識し付知町の山林景観の価値を実感するようになることを考える。

本稿は、岐阜県付知町で実践した砂防教室について、取り組みの狙いや教材組み立てにおける工夫を振り返り実践効果を考察するものである。

### (2) 初等教育における砂防の役割

本稿で述べる砂防教室は付知の小学校における「総合的な学習の時間」（以下、総合学習と略称）を用いて行われた。総合学習の目標は学習指導要領<sup>1)</sup>によれば「横断的・総合的な学習や探究的な学習を通して、自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育成するとともに、学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育て、自己の生き方を考えることができるようにする。」とされ、教科ごとに学んだ知識を自主的・主体的に総合して働かせられるようにすることを目標に、複数の教科を横断した内容を扱えるようになった授業である。砂防は河川や山林など自然と強いかわりを持ち、地域の地理的環境によってもその在り方は変化する。したがって砂防について理解することは、小学校教育における理科・社会などの複数教科の横断的・総合的学習に役立つ。

総合学習が児童の自主的・主体的な学習を促す場であることに着目するならば、総合学習で取り扱うテーマは児童の関心を惹くものであることが望ましい。そこで単に砂防をテーマとするのではなく、地域の特異性を踏まえた「地域に根ざした砂防」について学ぶことを砂防教室のテーマとした。地域の特異性とは地域の歴史や地域の地理的環境でありこれらと共に砂防を学ぶことで児童は自らを当事者として

認識し、関心をもって学習することができると考えた。

### (3) 実践の手法

砂防教室における講義内容は、「地域に根ざした砂防」というテーマを考慮したうえで、まず基礎的情報として一般的な「砂防の役割と背景」、次いで当該地域の歴史のなかで砂防の在り方がどのように変化したのかを知る「付知町の砂防の歴史」、地域の地理的環境と土砂災害とのかかわりを知る「付知町の地質」、そして砂防の歴史と地域の地理的環境の両方の要素を含む「付知町の砂防施設」の4つとした。

4つの項目についての教材を作成するために調査を行った。「砂防の役割と背景」、「付知町の砂防の歴史」、「付知町の地質」の3項目については文献調査を行い「付知町に現存する砂防施設」においては実地調査を行った。

そのうえで集めた情報を吟味して効果的なポイントを抽出して教材を作成した。作成した教材を使って事前に数人の小学生の前で授業練習を行い、小学生に分かりやすい発表の仕方や資料を目指して改善をした。

## 2. 砂防施設の役割

砂防事業は1897（明治30）年に制定された砂防法を根拠に行われる事業であり、現代においては国土交通省の所管のもとに施工される事業である<sup>2)</sup>。砂防の役割は、土石流や地滑りの被害を防ぐ役割の外にも水系を対象として溪流から河川までの有害な土砂移動を制御する役割がある<sup>3)</sup>。

一方で森林法を根拠とする治山事業がある。土砂の流出をコントロールする点においてこの2つの事業は類似しているが、砂防事業が下流の人命財産を守ることを目的に施工される工事であるのに対し、治山事業は森林の造成等を目的とし健全な森林の働きによって過剰な土砂流出を抑制する働きを持っている<sup>4)</sup>。

明治新政府は国家百年の大計は治山治水に在りとして、当時水利技術で優れていたとされるオランダ人技術者を日本に呼んだ。その中の1人が1873（明治6）年に来朝し、「近代砂防の祖」と称されることになるヨハネス・デ・レイケであった。デ・レイケは河川技術者であったが、治水はまず上流山地の砂防から始めなければならないとして「治山治水」の考えを説いた<sup>5)</sup>。その後1910（明治43）年の大水害を契機に、政府は十八ヶ年にわたる第一次治水計画を策定した。このなかで内務省においては砂防事業費について継続費が認められた<sup>6)</sup>。一方で農商務省においても、森林が治水上重要な関係があることから治水事業費中に森林経営に関する費用を認められ、現代の治山事業の前身である荒廃地復旧事業が行われていくこととなる<sup>7)</sup>。この第一次治水計画を策定する

にあたって農商務省は荒廃地復旧事業と内務省所管の砂防事業とは重複しないとの見解だったが、荒廃地復旧事業が拡大されると両省間に対立が生じ、調整・計画の一貫性がしばしば議論されるようになった。両省間の対立について、1928（昭和3）年の閣議決定「砂防工事ト荒廃地復旧及開墾事務ニ関スル件」において、原則として溪流工事と山腹の造林の見込みなき場所における工事は内務省の所管とし、森林造成を主とする工事と森林造成に付随する溪流工事は農林省の所管とすることが定められた<sup>8)</sup>。ここにおいて、砂防と治山の工事区分が明確に分かれることになり、現在にまで基本的には継承されている。

以上の省庁間の目的の相違による管轄の分割は、総合学習として、自らの地域の題材として砂防を見るときには、ほとんど意味を持たない、そのような情報の中で、焦点を当てるべきは、砂防と治山の目指す目的そのものと、それらが共通して砂防の施設を設けるときの意義であると考えられる。これらが明瞭に説明されれば、同施設が何のためにそこにあり、どれほどの規模の土地を相手にしているのか、といったことに思いを巡らせる契機になるだろう。

## 3. 付知町の砂防の歴史

付知町は近世から山抜けや洪水の大きな被害があった地域であった。付知町では1857（安政3）年、連日続く雨により山抜けや洪水がおき、この被害は被害面積約49万坪、家屋の被害は294戸に及んだ。これは史料に残るなかでは、付知町で起こった最大の災害とされている<sup>9)</sup>。

1880（明治13）年に内務省お雇いのオランダ人土木技師であるヨハネス・デ・レイケが木曾三川改修に先だって上流の砂防工事が必要であると主張した。上流から運ばれてくる砂が、下流の河床に溜まり、洪水時に氾濫させる危険性が高くなることを指摘し、当時濫伐により荒れていた山林を批判して、山の植生を豊かにすることを説いた<sup>10)</sup>。そのためにデ・レイケは木曾川の上流にあたる山林を実見して歩き、各地で砂防法などの指導をした。その際、付知町に訪れたことは、以下のように記録されている<sup>11)</sup>。

日付 …中津川ヲ発ス、道苗木城山ニ登リ四方ヲ望ム、諸々兀山多シ、下ツテ付知村ニ至ル、村ノ入口宇桜田ト云フ付知川ノ南岸ニシテ長サ二百八拾間、高サ平均七間余欠壞土砂ヲ流ス、工師工法ヲ示ス、畢ハッテ該村ニ泊ス、

日付 …、付知ヲ発ス、途中、字文太、字助三薙等ノ崩所數ヶ所ヲ検ス、皆付知町ニ属ス、工師又種々ノ工法ヲ示ス…

デ・レイケが付知町に泊まり崩壊地を見て砂防工法を指示したことが述べられており、これが付知町における近代砂防の始まりと考えられる。

その後も付知町では工法を変えつつも砂防工事が連綿と行われてきた。堰堤・ダム工事を例にあげると

石だけで積み上げる空石積堰堤からセメントの復旧に伴いと石をセメントで接着する練石積堰堤.そして石を使わずコンクリートで作る上げるコンクリート堰堤へと変わっていった<sup>12)</sup>.

1つの谷筋における砂防工事の例をあげる.表-1<sup>13)</sup>はあばれ谷であった吉本谷で行われた砂防工事の時系列でまとめたものである.1922(大正11)年に砂防工事が行われて以来工法を変えつつも砂防工事が行われてきたことが分かる.

表-1 吉本谷で行われた砂防工事

西暦	砂防にかかわる事項
1910年	県の砂防指定地となる。
1922年	3年にかけて上流山腹工、護岸工、巨石堰堤工が施工された。
1940年	護岸工が施工された。
1950年	流路工が施工された。
1957年	床固工と何回もの砂防工事
1969年	5か年計画の砂防工事が行われた。
1973年	工事が完了、工事は総延長は1325m、事業費は7358万円に及ぶ工事であった。

また付知町では砂防工事だけでなく治山工事も行われてきた.表-2<sup>14)</sup>は高さ350mに及ぶ断層崖であった宮島崩壊地の復旧治山工事を時系列に並べたものである.

表-2 宮島崩壊地で行われた治山工事

西暦	治山にかかわる事項
1940年	岐阜県山林部の直営により計画測量が行われ
1941年	復旧治山工事が施工された
1948年	集中豪雨により、土石流が発生して町道・森林鉄道敷は通行不能とった。
1949年	緊急治山事業として、岐阜県直営による崩壊治山事業が始まった。
1996年	着工以来47年の歳月と16億8700万円の巨費が投ぜられ山頂まで達する大工事が竣工した。

調査の結果より.付知町で行われたいくつかの砂防・治山工事の事例がわかったが.教材に使う具体的な事例としては明治初期に行われた木曾三川改修工事に先立つ砂防工事を取り上げた.理由としては砂防が土砂災害を防ぐ役割だけでなく.日常的に川を流れる土砂を制御することで.付知町の位置する上流から.木曾川河口付近に至る下流を一体とする大きな地域的スケールで川を治める役割があることを示すのにわかりやすいと考えた.

また山林を守る重要な役割に焦点を当てて.砂防工事だけではなく治山工事にも担ってきたことにも触れる必要がある.

さらに.時代の流れの中で.空石積.練石積.コンクリート堰堤などと砂防技術が発達した経緯に焦点をあて.時代のニーズに合わせて砂防の在り方が変わっていったことが.付知の溪谷からだけでも見て取れることを伝える.

#### 4. 付知町の地質

付知町の地質は主に花崗岩と濃飛流紋岩によって構成されている<sup>15)</sup>.中部地質調査業協会の機関誌『土と岩』のNo.59<sup>16)</sup>に掲載されている「東海三県の地質と土木地質的特徴」によれば花崗岩と濃飛流紋岩は以下のような性質を持つ.

花崗岩は東海地方においては岐阜県北部や東濃地域.愛知県東部地域および三重県西部地域に分布する地質である.特徴として風化しやすくマサ土を形成する土質でマサ土は浸食に弱い土質の代表的なものであり.自然斜面で表層崩壊を頻発する.切土のり面に出現した際にはのり面勾配や保護工の選択に留意が必要であるとされ.法面および及び周辺の排水処理や保護工を早期に施工し被覆効果を期待するなど.普通土と異なった対応が必要とされる土質である.土石流の多くは花崗岩分布域で発生しており.土石流を発生させる要因を持つ地質のため警戒が必要である.

濃飛流紋岩は恵那山付近から飛騨山付近に分布する強大な火山岩対である.濃飛流紋岩類の主要部を占める溶結凝灰岩は.節理の発達した亀裂性岩盤であることが特徴である.防災上の観点から節理の発達による剥離型の落石やトップリング性の岩盤崩壊が発生しやすく.法面对策に留意が必要とされる.岩質が硬く岩石や岩盤崩壊の発生時には時として甚大な被害をもたらす可能性がある.そのほか東海北陸自動車道の飛騨トンネルの施工に際しては濃飛流紋岩の分布域で高圧大量の湧水が発生したため工事が難航した例もあり.地下水に対しても警戒が必要な地質であるといえる.

教材としては.花崗岩と濃飛流紋岩について特に土砂災害と関係のある事項を抜き出した.花崗岩については表面が風化しマサ土になり土砂災害を発生しやすい地質であること.濃飛流紋岩に関しては硬くはがれやすい岩石であり.大きな塊で落ちてくるために災害発生時には大きな被害になりやすいことを取り出した.付知には.主として上記の二種の地質が卓越しており.それぞれの特徴をもったエリアにおいてそれぞれに.砂防施設などを利用した安全策が意味を持つことを伝える.

#### 5. 付知町に現存する砂防施設

以上の抽出した内容を.周囲の実例をもって具体的に示すことができるように.事前に付知町の谷筋に実際に足を運んで実地調査を行った.

調査は2016年4月29日に行い.筆者の外に付知町の出身者に同行していただいた.調査した谷は付知町の地質が付知川をはさんで花崗岩と濃飛流紋岩に分けられる点.砂防教室をする付知北小学校と付知南小学校が付知川の右岸と左岸に位置していることから.付知川右岸で付知北小学校付近の中の谷と付知川左岸で付知南小学校付近の吉本谷の2つの谷を調

査した。

調査の結果、付知町には近代から現代にいたるまでのバラエティ豊かな砂防施設たちが存在することが確認できた。確認した砂防施設はすべて写真を取り、またGISにより地図上にプロットし位置関係を把握した。

実地調査で集めた情報の内、児童に対して砂防施設を見てもらうために実地調査で撮った写真、また写真の砂防施設が付知町のどこにあるのかを児童に理解してもらうためにGISで砂防施設の位置関係を把握した地図を教材に利用することとした。

## 6. 教材作成における工夫と理解度の確認

### (1) 砂防教室の概要

本稿で取り上げる砂防教室は、付知北小学校と付知南小学校における総合学習の時間を利用し行ったもので、その概要は以下の通りである。

#### ・日時と場所

2016年7月5日

9：40～10：25 付知北小学校

11：30～12：15 付知南小学校

#### ・受講生

付知北小学校4年生25人

付知南小学校4年生20人

#### ・発表形態

教材はパワーポイントで作製し、教室の大型ディスプレイへ投影して授業を実施した（図-1）。



図-1 授業中の風景

### (2) 砂防教室の内容

前章までに抽出した項目を構成すると以下のよう

#### a) 治山・砂防の意義

砂防は下流の生命や財産を守るために山地からの土砂流出を防ぐことを目的とし、治山は山地を守り健全な山の働きによって土砂流出を防ぐ。いずれも土砂流出の阻止をするために設けられる工事であることを説明した。同時に、それだけではなく、次項で述べる広域な水系の中で、重要な意味をもつことを伝えた。

#### b) デ・レイケの頃の砂防の考え方

明治初期に木曾三川改修に先立って行われた付知町の砂防工事を例に出し、デ・レイケが構想していた内容を説明する。すなわち、砂防施設には木曾川水系の流域全体の安全を視野に入れており、特に下流に土砂が溜まることを防止する役割があることを説明した。その際には当時の地図を用いて、木曾三川分流工事の範囲と付知町が120km離れていることを説明し、砂防が広範囲に影響を与えることを説明した（図-2）。

#### c) 砂防の変遷が付知でわかる。

付知で現存する砂防施設には、空石積堰堤、練石積堰堤、コンクリート堰堤とバラエティがあり、それらを比較しながら、建設のタイミングを説明し、時代のニーズに合わせて異なる基準で作られていることを説明した（図-3）。

#### d) 砂防と地質との関係

付知町の地質が花崗岩と濃飛流紋岩に分けられることを説明した。すなわち、花崗岩は表面が風化しマサ土となることで土砂災害が起きやすい地質である。濃飛流紋岩は硬くてはがれやすく大きな塊で落ちてくるため大きな被害になりやすい。教材は地図を用いて花崗岩と濃飛流紋岩の範囲を視覚的にわかるようにした。また花崗岩や濃飛流紋岩は小学生に対してわかりやすい表記を工夫した（図-4）。



図-2 「デ・レイケの頃の砂防の考え方」のスライド



図-3 「砂防の変遷が付知でわかる」のスライド



図-4 「付知町の地質」で用いたスライド

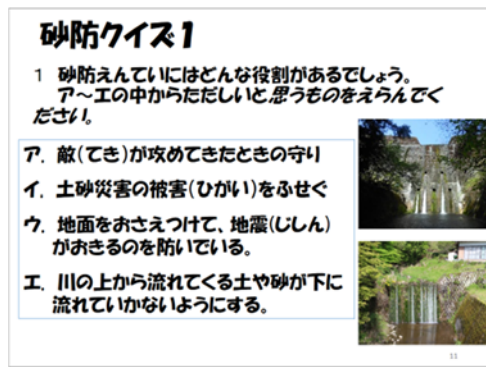


図-5 「理解度クイズ」で用いたスライド



図-5 「付知町に現存する砂防施設」で用いたスライド

表 - 3 付知北小学校のクイズ正答率

正答率比較(%)	事前クイズ	事後クイズ
問1	82	98
問2	20	96
問3 (1)	8	92
問3 (2)	44	100
問4	68	100

表 - 4 付知南小学校のクイズ正答率

正答率比較(%)	事前クイズ	事後クイズ
問1	55	100
問2	40	80
問3 (1)	10	100
問3 (2)	65	100
問4	75	95

#### e) 現存する砂防・治山施設の紹介

二つの地質の異なる渓谷を選択して、その前項のようにその地質の特徴を説明したあと、砂防・治山施設の位置をプロットした地図と砂防・治山施設に対応する写真を同一のスライドに乗せて紹介した(図-5)。特に平地に近い場所に位置づけられた砂防施設は、受講する小学生が普段から目にしているものである。一つ一つの砂防の様子を、細かく説明することで、普段見過ごしてしまっている本来の役割を想起させるようにした。

#### (3) 理解度の確認

砂防教室の内容が、どれほど児童に理解されているか確認するために、授業のはじまりとおわりに、砂防に関する同じクイズを行った。どちらのクイズも選択問題として挙手で答えてもらうこととし、はじめのクイズに対する正解は、授業の最後に述べることにした。クイズは砂防教室の内容から全4問出題した(図-6)。

クイズを行った結果、実施した両小学校(付知北小学校および付知南小学校)のいずれにおいても、事前より事後の方が正答率は高く、事後は100%に近い正答率であった。砂防教室により、砂防に対する理解は得られたものと考えられ、さらには、その結果が直接児童にもわかる演出であったので、児童自身の達成感にも訴えられ、新しい山の見方を獲得して喜ぶ様子が確認できた。

## 7. 結論

付知町の2つの小学校を対象にして、総合学習として砂防を題材にした授業を行った。筆者(大学院生)による近代砂防史の研究が、ある地区の山林の風景をより魅力のあるものとして目に写るようになる契機になるだろうという仮説のもと、実施した一つの取り組みであった。

本稿では、そのための取り組みの手順、考え方を整理して振り返ることで、児童に対して総合知の上でできる山林景観を伝える一事例を示すことができた。すなわち、砂防事業のように、いかに複雑な背景を持つ事象であっても、その要点をどのように伝えるべきなのかを考察する過程で、本筋が見えるようになり、より明快な事柄として紹介することが可能になるということである。

#### 参考文献

- 1) 文部科学省：小学校学習指導要領.2008
- 2) 全国治水砂防協会：日本砂防史.1981
- 3) 国土交通省：河川砂防技術基準.2004
- 4) 日本治山治水協会：治山事業五十年史.1960
- 5) 参考文献 2)
- 6) 参考資料 2)
- 7) 参考資料 2)
- 8) 参考資料 2)
- 9) 付知町：付知町史 通史編史料編.1974
- 10) デ・レーケ/著 平野重彰/訳：備工師復命書.1878-1881
- 11) 岐阜県：岐阜県治水史 下巻.1981

- 12) 参考資料 2)
- 13) 付知町：続 付知町史.2005
- 14) 参考文献 13)
- 15) 参考文献 9)
- 16) 中部地質調査業協会：土と岩 No.59.2011