

# 道普請みちぶしんが田舎から世界までを変える

～結いの精神を形に～



栃木県立栃木農業高等学校 農業土木科

臼井 幹太 岩木 響

早澤 匠カルロス 石塚 友希



## 1 はじめに

2015年9月の関東東北豪雨。栃木県山間部では統計開始以来の極値を更新し、下流域にあたる鬼怒川が決壊。氾濫によって甚大な被害が発生した。本校のある栃木市も市内中心部が水没したり、数多くの地滑りなどの土砂災害<sup>図1)</sup>が記録されている。本校は山裾に位置し、幾つかの砂防ダムが隣接しているが、土砂や沢水が越流し、校舎付近に堆積するなどの被害に見舞われた。二次被害を防ぐために、当時の農業土木科3年生が中心となり、災害発生土を速やかに除去し、その土を使って土のう製作を始めた。当初は被災した箇所の補修や学校林の整備に使用していたが、数が膨大なため、地域で有効活用できないか検討を始めたことが活動の原点である。



図1 校内でも発生した土砂災害(H27.9)。砂防ダムを越え、校舎(赤い屋根)脇まで土砂が堆積

## 2 活動(地域インフラ整備)の動機

先輩たちは、土のうについて調べるうちに、袋の強度や耐久性、あるいは土砂の性質について安全上の基準を満たせるのかという課題にぶつかり、科学的な考察で解決してみようと研究を開始した。その中で、東日本大震災の復興事業でも注目された軟弱地盤対策工事に用いられる新型土のう「D・BOX」に出会い、開発者からの技術的な支援や工学系大学より土質試験等の協力やアドバイスをいただきながら<sup>図2)</sup>、力学的・物理学的には不安定な土砂廃棄物であっても、新型土のうを使用すると構造体になり得るという結論に辿り着いた。



図2 大学・民間企業等の研究機関や行政機関と協力し、放置ため池の改修(漏水)工事に成功した

2017年には研究の成果を活かし、新型土のうを利用した身近なインフラ整備に着手し、放置ため池の漏水を抑制する工事に取り組んだ。現場の状況から重機の使用や土砂の搬入を断念し、人力での施工を試みた。結果的に汚泥でも施工可能なことや機械を使用しなくても十分な強度が得られることが判明し、誰でもどこでもできる技術開発に成功した。

そして一昨年度、身近な林道である環境省「関東ふれあいの道」の被災箇所の修復工事を開始した。およそ90t(中型トラック10台分)相当の土砂を再利用し、同時に、岩石や実習で発生する廃コンクリート・地域で廃棄物となっている大谷石なども破碎して、土のう内に使用する取り組みも開始した。防災・減災に関する助成を受けていたこともあり、実施するに当たってはなるべく地域の方々を巻き込むよう先生からも指導を受け、当時1年生だった私達が中心となって「ESD 活動」を計画した。

「SDGs」や「森里川海」など、世界や日本が取り組んでいる環境教育や防災・減災教育について調査し、地域インフラ整備に持続可能性の視点を加え、特に「パートナーシップ」を意識したワークショップや協働活動・普及啓発を目指した。

## 3 道普請に関する活動内容

### I. 防災と減災に関するワークショップ<sup>図3)</sup>

2018年10月には、小中学生に地域環境や土砂災害の現状を見て・知って・考えてもらうワークショップを開催。ゴマと塩を使った土砂災害の実験や実際の災害箇所を見学。二次被害を防ぐための資源循環についても講義した。身近で起こる自然災害に子供たちは驚き、ミニテラポット作りや土のう製作を通して資源循環の大切さに気がついてくれたようだ。



図3 防災と減災に関するワークショップ



## Ⅱ. 林道整備に関するワークショップ<sup>図4)</sup>

栃木市役所や栃木県農政部などの行政機関並びに地域住民向けに行ったワークショップでは、高校生が講師となって実際の林道整備までを体験をしていただいた。高校生でもできるインフラ整備とはどのような技術なのかと、10名以上の行政職員の方の参加があった。こちら土砂災害の原理を学ぶ実験と災害箇所の視察を行い、その後実際に新型土のうの施工を行った。事後アンケートからは、「一市民でも地域の道づくりや災害復旧に携われた」という達成感や「税金投資だけがインフラ整備ではない」など、地域づくりの在り方について様々なご意見をいただいた。



図4 林道整備に関するワークショップ

## Ⅲ. 環境イベントや学会等での研究発表

環境イベントでは大勢の聴衆者に新型土のうの可能性や、誰にでもできるインフラ整備を訴えるなど、たくさんの市民を巻き込みながら、普及・啓発に努めた。自分たちの取り組みをPRしながらも、専門家からの助言も広く求めるために、廃棄物資源循環学会<sup>図5)</sup>での発表にも挑戦。高校生による初めての発表にして上位5組に相当する優秀賞を受賞し、研究者からも多くのアドバイスもいただくことができた。県建設業協会や農業振興事務所にも協力依頼し、それぞれの立場からの意見を頂戴している<sup>図6)</sup>。東京農業大学地域創生学科へのヒアリングでは、「伝統的農村風景である棚田改修に使用できるのではないか」「産業廃棄物であるクリンカアッシュ(石炭灰)を混ぜると周囲の土壌や水質浄化の効果が期待できる」と助言をいただき研究の幅が広がっている。

ユース環境活動報告会や高校生自然環境サミットでは、全国の環境学習や地域貢献活動に注力している高校生と交流・意見交換をしながら、幅広い視点を加えたさらなるブラッシュアップに努めてきた。

## Ⅳ. 道普請に関するワークショップ

前回の林道整備に関するワークショップに参加された地域のお年寄りから、「道普請」という言葉を教えていただいた。「一昔前は、地域住民総出で簡易インフラを維持管理していたもの。今では、木が一本倒れただけで役所に電話すればいいと思っている人が多い。自分達の生活道路くらい、できる範囲で手を加えていかなければ地域は衰退してしまう」との内容で、「道普請」とは職業や立場など関係ない根源的な相互扶助であり、地域によっては「結い」とも言われるそうだ。その言葉に深い感銘を受けた私達の代が企画・実施した最初のESD活動として、「道普請ウォーク in 太平山」というワークショップを5月4日に開催した。昨年度末までに林道整備が概ね完成したこともあり、様々な人が関わって修復できた場所に新しい物語性を吹き込むことで、「結い」の場として持続可能な空間にしていくことがねらいた。



図5 平成30年度廃棄物資源循環学会にて高校生初の発表にして優秀賞を受賞



図6 大学や民間企業等も巻き込んで、工学・農学・社会学など幅広い意見を求めた



図7 道普請に関するワークショップ  
新型土のうによる林道整備も実施した

大勢の地域住民に参加していただき、土砂廃棄物や間伐材など身近な素材を使って、高校生主導の下で市民中心となって整備してきた場所であることを伝えた<sup>図7)</sup>。一つの自然災害で、地域の環境や生態系はいとも簡単に変わり、手を加えなければ次の災害を引き起こすこと。そして何より、田舎や集落に存在する「地域コミュニティ」こそが持続可能な開発や地域づくりを行うためのカギだということを、私達なりに伝えることができた。

今回のワークショップの目玉は、整備された林道を使って山頂にある神社までのハイキングと間伐材や小枝など、現地調達材だけで作る木の人形・通称“木人”作りだ<sup>図8)</sup>。身近な自然環境を見て・知って・感じた後で、そこに参加者一人ひとりの思いを木人に託して、林道へと設置する。林道に「作る人と使う人」双方が結ばれた様々なストーリーが宿った瞬間だと感じる事ができた。

2018年から今現在までの ESD 活動によって、「高校生や市民が一体となって人力によるインフラ整備ができた」「その過程に於いて、土のう工法の持続可能性を検証し、専門家より高い評価を得ることができた」「実施にあたっては 1000 人以上を巻き込んだ<sup>図9)</sup> ESD 活動などを展開し、道普請による地域インフラ整備の普及・啓発にも取り組んだ」「地域協働活動に関わった方々の意識変化についてデータ分析<sup>図10)</sup>ができた」以上の成果を得ることが出来たと考えている。

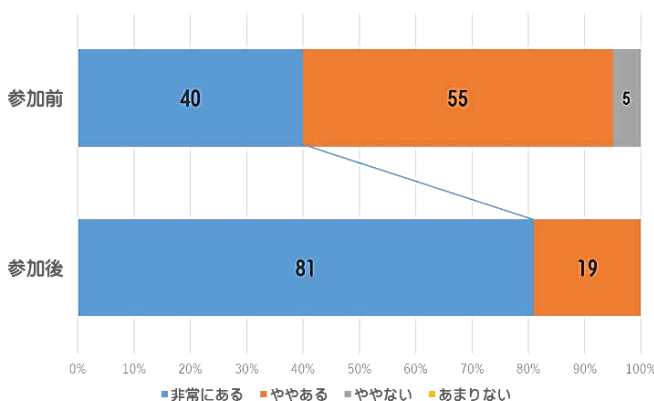


図8 整備された林道に様々なストーリーが吹き込まれていく

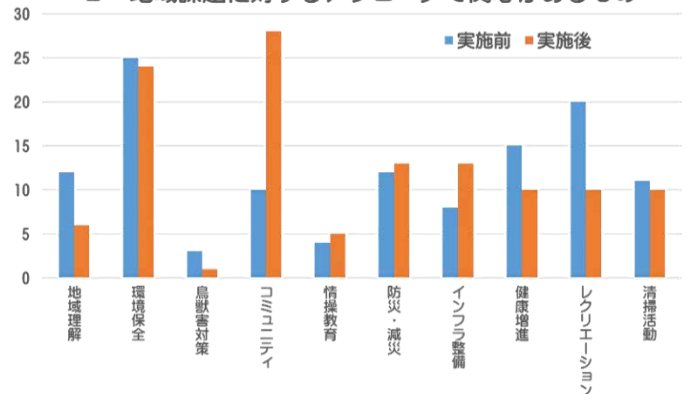
	行政機関	教育機関	民間企業 NPO・NGO・法人	地域住民 市民・その他
技術開発 技術評価	栃本市役所 栃木県農政部 栃木県国土整備部 県南環境森林事務所	宇都宮大学 東京農業大学 足利大学 日本大学 鳥取環境大学 名城大学	メトリー研究所 廃棄物資源循環学会 栃木県建設業協会 栃木県環境技術協会 里山エネルギー エコロジーオンライン 自然史データバンクアニマnet 道普請人	平井町自治会 地域の皆様 アグネスチャン氏
助成・協力 広報活動	環境省 栃本市役所 栃木県農政部 県南環境森林事務所 栃木県教育委員会	日本大学 高校生自然環境サミット	中谷医工計測技術振興財団 日本ユネスコ協会連盟 ボランティア・リットワート事務局 環境再生保全機構 下野新聞社 とちぎケーブルTV とちぎ市民活動推進センター	FMくらら エコライフinとちぎ参加者
活動参加 聴衆者	環境省 栃本市役所 栃木県農政部 県南環境森林事務所	地域の小中学校 各種イベントや発表会参加者	メトリー研究所 自然史データバンクアニマnet とちぎ市民活動推進センター	平井町自治会 地域の皆様 各種イベントや発表会参加者

図9 この活動を通じて、巻き込んだり繋がった方々

1. 地域における協働活動に関心はありますか。



2. 地域課題に対するアプローチに関心があるもの





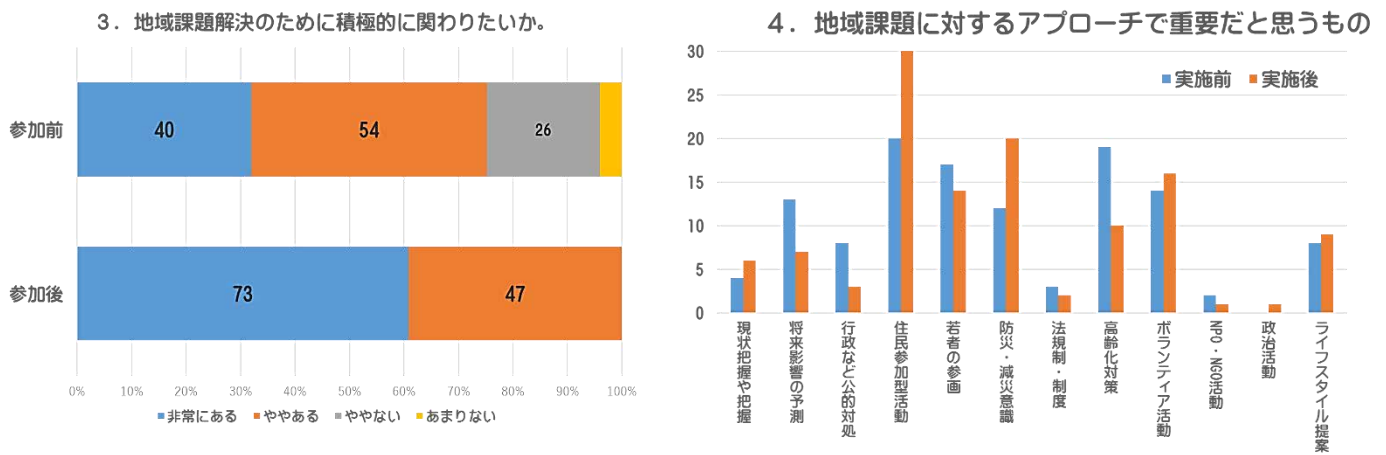


図10 協働活動参加者の意識調査〈一部〉(H28～H31:120名分)

#### 4. 提言と今後の課題

人力施工や廃材を素材に変える取り組みなどは、道普請が今でも重要な地域づくりの手段である中山間地域などの「田舎」で普及ができないかと考え、関連機関と計画を進めている。さらには、田舎以上に不便であろう電力や資源に恵まれない発展途上国での普及も見据えた取り組みも進捗している<sup>図11</sup>。これまでも技術支援を仰いできたNPOエコロジーオンラインと里山エネルギー株式会社が、これまでマダガスカルでの学校建設・集落整備に取り組んでいた経緯もあり、私達の活動(道普請の仕組みそのもの)を支援として役立てられないか打ち合わせを重ねている。現地は電気や化石燃料普及率が30%に満たないことから、クリーンエネルギーと融合した転圧機械の開発にも着手したい。



図11 NPOやアグネスチャン氏との出会いによって、世界にも目を向けた活動を始めている

新型土のうを開発したメトリー研究所の野本さんは JICA(国際協力機構)と共に、現在ミャンマーでの施工プロジェクトを進行中で、私たちの人力施工のデータも参考にさせていただいている。環境イベントでお会いしたアグネスチャン氏からは「現代の生活では必要ない昔ながらの知恵や技術こそ、地方や世界のどこかで必要とされているもの。ぜひ、広い視野で活動してください」と背中を後押ししていただいた。

多くの人との出会いから、新しい時代の道普請は、いかに多様な主体(ステークホルダー)を巻き込みながら、「誰でも」「どこでも」できることを模索しながらアクションしていくのが重要だと知ることが出来た。同時に、「よそ者・若者・バカ者」である高校生こそが、田舎や中山間地域で主体となって活動することで、伝統的文化的の継承や地域づくりに大きな夢や希望を与えられるのだと教えていただき、自覚することができた。

田植えや稲刈り、集落総出の草刈り。ほんのちょっと昔までは何気なくあった、地域の中のお互い様。助けられたり、助けたり。支えられたり、支えたり…。持続可能な社会のために、私達は世界を見据えながらも地域の中で「結いの精神」を形にし、多くの人々の居場所づくりや環境保全に貢献していきたい。



# 道普請が田舎から世界までを変える 栃木県立栃木農業高等学校農業土木科



田舎カ甲子園2019

## TOCHIBUSHIN 「橋普請プロジェクト」

2015年9月の関東東北豪雨災害。本校も甚大な被害を受け、二次災害を防ごうと先陣たちが研究を始めた「土砂廃棄物による循環型施工」。翌年には、大学や民間などの研究機関と連携しながら、特殊な土のうを利用した放置ため池の改修工事に着手しました。その後、本校に隣接する環境省「関東ふれあいの道」内の整備や自然災害に関するワークショップの開催など、多くの方々の巻き込みながら「環境保全」「防災減災」「鳥獣対策」など、その都度見つかる様々な地域課題と向き合ってきました。

「身近な災害を今後どのように防いでいくのか」「循環型施工による環境影響が起こりうるのか」「整備した林道を10年、100年先まで維持するにはどうしたらよいか。」地域課題解決に取り組み中で、「持続可能性」について考える機会が増えました。

そして、そのカギとなるのがSDGsの17番目「パートナーシップ・人と人との繋がり」ではないかと考え、市民協働による地域づくりを目指す目標を立てました。

かつて田舎や集落に当たり前に根付いていた「市民普請」という伝統文化があります。身近な道路整備を行う「道普請」を始め、農作業や伝統行事など、セルフビルドによるまちづくりです。私達高校生が主体となって地元・栃木市の社会課題と向き合うネットワーク「橋普請」を立ち上げ、「誰にでも・どこでも」できる持続可能な地域づくりを実践します。

### （橋普請プロジェクトの活動概要）

- 1 パートナーシップの構築  
様々な主体とのネットワークを作り、地域ESDの拠点を目指す。
- 2 地域住民を巻き込む活動の展開  
定期的に林道整備や協働活動（ワークショップ）を行う。
- 3 意識調査などによる定量的な評価  
関係機関へと還元していきます。



## 「誰にでも・どこでも」 できるインフラ整備

校舎のすぐ脇で発生した土砂災害。堆積した土砂を取り除かなくては、二次災害の恐れがあるため、自分たちの力で土砂の運搬と分別・土のう作りを開始しました。これまでに90tを超える土砂を再利用しており、通常の土木工事で行えば数百万規模の工事になると試算も…。

再利用の方法は、主に新型土のう「D-BOX®」を利用した道づくりです。2016年より、開発した研究者の方と、放置ため池の漏水対策の試験施工や六価クロムなどの環境影響について研究を重ねてきました。

重機が入れない林道や棚田でも施工ができるよう、現地で発生する間伐材を使った型枠や人での転圧方法を確立し、今ではコンクリート並みの強度まで仕上げることで、**「施工性」「経済性」「環境性」に優れた工法**であるとして、廃棄物資源循環学会での発表でも高い評価をいただくことができました。



## 多様な主体を「巻き込んで」つながっていく

これまでも行政や大学・民間企業等、様々な組織と関わりながら活動を行ってきましたが、その限りの繋がりに終わってしまっていました。分化した組織、コミュニティの垣根を越えて一同に集まり、互いに語りあう中で地域を作っていく場の必要性を感じていたところ、ユネスコスクール活動の一環で「ホールシステムアプローチ」を知りました。

農業土木科と環境デザイン科の高校生が主体となり、地域づくりや環境教育を実践。「現状・地域課題の共有」、「ビジョンの作成」、「問題解決方法の探索」、「活動シナリオ制作」などを地域へ出て進めていきます。その名も「橋普請」。この仕組みで、栃木市民推進活動「とちぎ夢フォーレ」助成を受けることになり、栃木県高校では初めてとなる「ユネスコスクール」認証を頂く予定となっており、今後は地域ESDの拠点を目指します。

### 今までの活動



### 橋普請として目指す形



### 発信されながら 発信する側に

環境保全やSDGs・地域づくりに関するイベントやボランティアに積極的に参加し、私たちの取り組みを多くの人に伝えるよう心がけています。そこでの出会いをもとに、また新しい主体とつながっていくことも多く、最近では様々な媒体で紹介していただけるようにもなりました。



アクネスチャンさんとの出会いも

## 「蝶の羽ばたきから、大きな風を」 Think Globally, Act Locally

私たちは「バタフライエフェクト」という言葉を、活動方針にしています。たった1度の蝶の羽ばたきが、めぐり巡って、様々な要因と結び合って、ハリケーンのような大きな風を成長していくと考えた科学者がいたらしい、世界はおろか地域全体で見てもまだまだちっぽけな取り組みでも、いつかは社会を変えるイノベーションになりうるのではないかと感じました。

新型土のうを開発したメトリー研究所の野本さんはJICA（国際協力機構）と共に、現在ミャンマーでの施工プロジェクトを進行中で、私たちの人力施工のデータも参考してくださっています。私たちも、地域のNPO「エコロジーオンライン」のプロジェクト「チームマダガスカル」に参加し、現地の学校建設や通学路の整備に協力・参加しています。発展途上国など、電力も化石燃料もない地域を想定し、人力による土のう工法をさらに普及させるために、クリーンエネルギーとの融合を実現し、環境に優しい転圧機材の開発にも着手したい考えです。また、道普請そのものの仕組みで支援ができないかと新たな計画を立てています。

田舎や福列り、集落縮出の草刈り、ほんのちよつと昔までは何気なくあった、地域の中のお互い様。助けられたり、助けたり。支えられたり、支えたり。持続可能な社会のために、「橋普請」は世界を見据えながらも地域の中で「結いの精神」を形にし、多くの人の居場所づくりや環境保全に貢献していきたいと思えます。



栃木県立栃木農業高等学校は、明治40年に下都賀郡立栃木農学校として創立され、今年度は113周年に当たります。これまで、農業に関する専門学科を5学科設置していますが、平成31年度からは学科がリニューアルしました。農業や環境に関するユニークな4つの学科での学習や、特別活動・学科の学習の一環としての地域貢献を通して、将来に役立つ学習・体験をします。

環境系学科である農業土木科では、土・測量など地域を創造する工学をはじめ、地域資源活用・林産物利用なども学んでいます。環境系の新学科にあたる環境デザイン科では、フィールドワークを中心に地域の自然や産業を理解し、それを取り巻く環境の維持・改善や持続可能な地域づくりの手法を学んでいます。