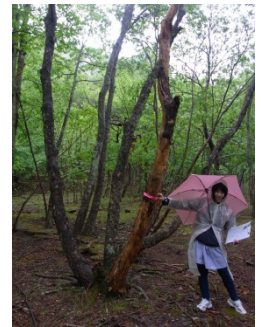


平成26年度環境科学実習(足尾実習)報告書



筑波大学生命環境科学研究科環境科学専攻

実習日程

| | |
|-------|------------------------|
| 4月9日 | 背景説明と班分け、課題設定 |
| 4月30日 | 班作業（課題検討と計画書作成） |
| 5月21日 | 足尾現地実習 |
| 5月28日 | 班作業（実習結果のまとめとプロポールの検討） |
| 6月11日 | 研究プロポール発表会 |

5月21日 足尾現地実習日程

バス運行スケジュール

筑波大学発 8:00－土浦北 IC－常磐道・北関東道・東北道－大谷 PA－日光宇都宮道路－清滝 IC－R122－大畑沢－11:00 足尾環境学習センター・足尾砂防ダム＜見学＞12:00－12:20 足尾歴史館＜昼食・見学＞13:50－14:10 小滝公園＜見学＞16:00－16:20 足尾歴史館 16:30－R122－清滝 IC－日光宇都宮道路・東北道－大谷 PA－北関東道・常磐道－19:30 筑波大学着

＊アンダーラインは班別行動

班別行動

砂防1班

- ・足尾環境学習センター－足尾砂防ダム－足尾歴史館－文象沢砂防ダム－足尾歴史館合流
- ・足尾環境学習センター－足尾砂防ダム－足尾歴史館－北夜半沢砂防ダム－足尾歴史館合流

砂防2班

- ・足尾環境学習センター－足尾砂防ダム－足尾歴史館－文象沢砂防ダム－足尾歴史館合流

緑化班

- ・大畑沢－足尾歴史館－小滝小学校跡地－足尾歴史館合流
- ・足尾環境学習センター（足尾に緑を育てる会にインタビュー）－足尾歴史館－北夜半沢集落跡－足尾歴史館合流

動物班

- ・大畑沢－足尾歴史館－小滝会館跡－足尾歴史館合流
- ・足尾環境学習センター（足尾に緑を育てる会にインタビュー）－足尾歴史館－小滝小学校跡地－足尾歴史館合流

保存班・過疎化班・活性化班

- ・足尾環境学習センター－足尾歴史館－トロ道－町内調査－足尾歴史館合流

参加教職員

渡辺 守、 横井 智之、 西本 晴男、 宮本 邦明、 腰塚 昭温

砂防堰堤と河床低下

砂防 1 班

1. 研究背景

砂防堰堤とは、溪流や河川などに設置される土砂災害防止のための砂防設備の一つである。一般的なダムに似ているが、目的が土石流をはじめとする土砂災害の防止であるため、基本的に貯水機能を有していない。砂防堰堤の効果は、堤体の上流側に砂礫を堆積させ、それによって河川勾配を緩やかにさせ、その河川の浸食力を小さくすることとして現れる。堰堤内に土砂がたまり満砂状態になった場合でも、土石流発生時は河床勾配が緩やかになるため、ある程度の土砂をためることが可能とされ、勢いを弱めることができる。このように、溪流や河川の浸食や、山崩れによって生じた土砂が一度に大量に流下して下流域に被害が生じるのを防いでいる。

渡良瀬川の水源地である栃木県の足尾においても土砂災害が相次いで発生してきた。この地域には銅山があったが、これら鉱山の発展にともない、鉱石の精錬時に発生する鉱煙の害は甚大となり、付近山林に被害が生じるようになった。これに加えて、材木は工業用材として伐採されしばしば山火事の被害を受け、銅山の大部分は木の生えていない裸地となり、岩石は風化し、河床は豪雨ごとに侵食土石流を生じ、年とともにその害はますます激しくなった。特に、1947 (昭和 22) 年のカスリーン台風はこの地域に甚大な被害を与えた。この台風では、足尾に 386mm の降雨があり、山地の崩壊が著しく、桐生市赤岩橋での流出土砂は 567 万 m^3 と推定されている。この被害を受け、荒廃の最も激しい足尾地区の裸地に対し流出土砂の抑止と溪岸の崩壊防止を目的に足尾砂防堰堤が建造された。しかし、このような大規模なダムや堰堤が建造されると、河床低下など溪流の環境に変化が生じる。河川では、水や土砂が上流から下流へと輸送され、それによってもって河床形態も変動を繰り返す。そのメカニズムは、ある区間に流入する土砂量と、その区間から流出する土砂量が釣り合えば、河床高は変動せず、平衡状態となる。しかし、ダムや砂防堰堤、堰などの施設が建設されたり、河道が拡張されたりすると、下流への供給土砂量が減少して、一定区間において河床が低下する。近年、北海道をはじめとする日本全国の河川において、この河床低下が問題となっている。極端な河床低下は河床砂礫の流出を伴い、それによって水生昆虫が生息できなくなったり、魚類が産卵できなくなったりするなど、河川の生態環境を大きく変化させることが判ってきている。また、降雨時に河岸崩壊や地滑りといった 2 次災害が発生することもある。そのため、極端な河床低下を防ぐことは河川の良い生態環境の維持や安全の確保のために重要なことである。以上の経緯から、今回の調査の目的は足尾砂防堰堤の下流域においても河床低下が生じているのかを明らかにすることとし、どのような対策を講じて

いけばよいのかを考察していく。

2, 対象地域

関東地方北部、栃木県の北西部に位置する日光市の中の足尾町を流れる渡良瀬川を対象とする。足尾山地は春から秋にかけて台風や低気圧、雷雨などにより多量の雨が降り、年間平均降水量は 1779mm (水文水質データベースの足尾における 1930~2013 年の平均値) と丹沢山地と並んで関東地方の最多雨域に位置する。

3, 調査方法

足尾砂防堰堤から下流の河川にかかる橋において、橋梁や河岸、河床の様子を確認し、河床低下の傾向が見られるかの検討を行った。足尾には砂防堰堤がいくつも存在しており、文象沢にも存在する。こちらは溪流や河川に建造されたものではなく、山腹斜面に建てられたものであり、流出水がほとんどない堰堤である。堰堤の種類による差異を比較するために、この文象沢の砂防堰堤下流の河川状況も確認を行った。

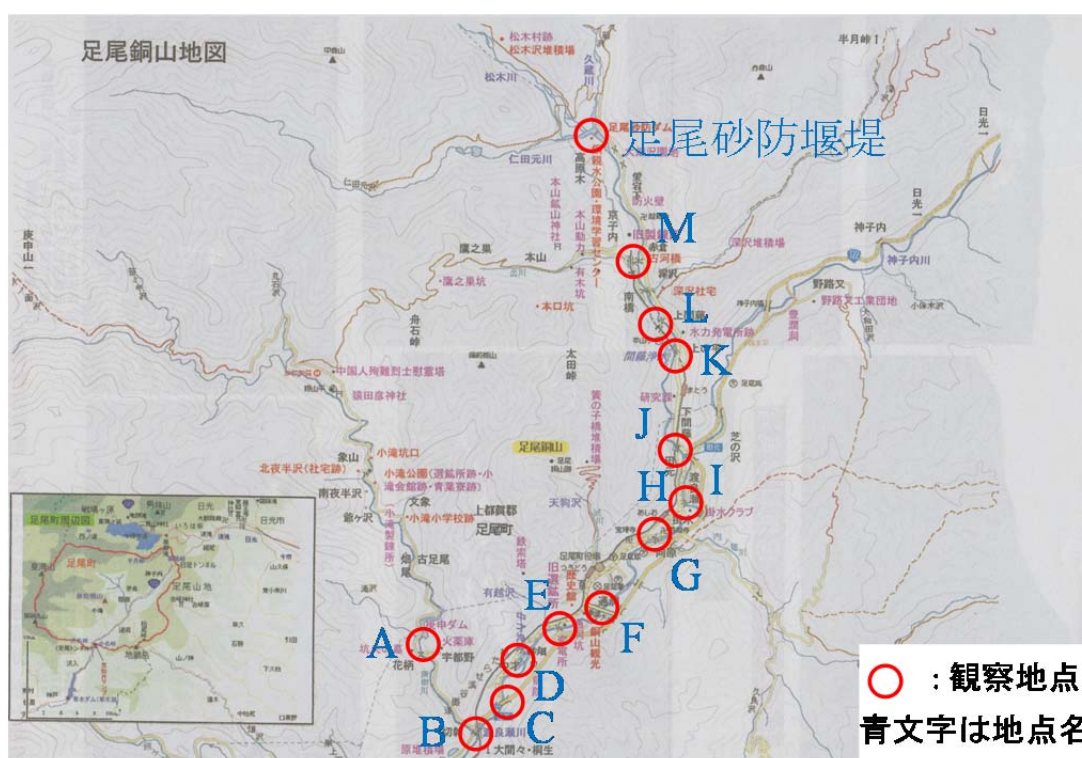


図 1 調査対象地域

4. 結果

河川状況を確認したのは2014年6月25日16時からである。調査に行ったときは降雨時であり、流出した土砂の状況も確認できた。この時の時間雨量は15時で11mm、16時で2mmであった。

地点A: 文象沢の砂防堰堤から延びる溪流が合流している庚申川にかかる宇都野橋からの様子である。河床は比較的礫が多く、礫の下は砂が堆積していた。河岸の様子はなだらかな傾斜であり、河床低下の傾向は見られなかった。

地点B: 渡良瀬川と庚申川の合流点付近の溪谷鉄道の橋における様子である。橋の基礎が見えていたが、流量は少なく、掘削は生じていないように見られた。河床は砂礫が堆積しており、河岸の著しい低下は確認できなかった。

地点C: 地点B上流の橋からの様子である。橋のすぐ上流には中居砂防堰堤が存在した。河床河岸ともに補修がされており、堰堤の下流側は砂礫が堆積していた。左岸に切り立った岩が確認できたが、明瞭な河床低下の基準にはできないと感じた。

地点D: 地点C上流の道路からみた様子である。このあたりから河岸の補修がされている部分を確認することが多くなってきた。

地点E: 渡良瀬川にかかる砂畑橋からの様子である。河岸は両岸とも補修されており、河床低下は確認できなかった。

地点F: 通洞大橋からの様子である。右岸側が補修されていた。砂礫ともに堆積しており、河岸の傾斜も緩やかなもので河床低下の傾向は確認できなかった。

地点G: 足尾橋からの様子である。河岸が部分的に補修されており、河床には大小さまざまな礫と砂が堆積していた。明瞭な河床低下傾向は確認できなかった。

地点H: 新渡良瀬橋からの様子である。河床には砂礫がともに堆積していたが、河岸はこれまでと比べると切り立った傾斜になっていた。橋の基礎の一部に侵食によって削られた跡が残されていた。この侵食跡から推察するに、河床低下が生じたと考えられる。

地点I: 松木川にかかる大黒橋における様子である。地点Hのすぐ近くなので、同様に砂礫ともに堆積していたが、河岸はこれまでと比べると切り立った傾斜になっている。

地点J: 松木川にかかる第一松木川橋梁における様子である。橋梁に水位の目安線らしきものが確認されたが、現在の水位から離れた上部に位置しており、基礎らしきものが露出していた。植生に覆われた岸から突然傾斜が急になっている部分もあり、河床低下らしき傾向が確認された。

地点K: 間藤浄水場付近の様子である。浄水施設ということで、流下してくる土砂の沈殿、除去をしているようである。そのため、これより下流の地点では濁流の色が薄くなり、土砂の量が減っていた。

地点L: 足尾砂防堰堤から少し下流の様子である。土砂の流出が確認された。小型の堰

堤らしきものがあり、上流は砂と小さな礫なのに対し、下流は比較的大きな礫が堆積していた。堰堤直下の右岸は傾斜の変換点があり急になっていた。

地点 M: 松木川にかかる古河橋からの様子である。濁流であり土砂の流出が確認された。

河岸は両岸とも補修がされていて河床低下は確認できなかった。

足尾砂防堰堤 (2014 年 6 月 25 日): 茶色ににごった濁流が流下してきていた。ダム直下は複数の段が作られており、河床河岸ともに補修がされていた。

足尾砂防堰堤 (2014 年 5 月 21 日): 5 月の写真を撮ったのは 11 時ごろであり、この時弱い雨が降っていた。水文水質データベースの足尾観測所のデータでは、深夜 2 時から降雨があり、4 時や 7 時で時間雨量 8mm 程が観測され、それ以外では 1mm や 2mm 程であった。降雨のピークから時間がたっていたからか、時間雨量 8mm 程では流出しないのか、4 時から 7 時の流出状況を確認できなかったのも理由は断定できないが、5 月は堰堤の直上、直下においても土砂の流出は確認されなかった。

2014 年 6 月 21 日の調査においては、文象沢の下流では河床低下の傾向は確認されなかった。これは、文象沢の砂防堰堤は山腹斜面の河川や溪流といった地表水のない場に設置された堰堤であり、水による土砂の供給を妨げているわけではないためと考える。足尾砂防堰堤下流の渡良瀬川においては、河床や側壁が固工されている部分が多く、そのような場所では河床低下の傾向は確認できなかった。しかし、地点 K より下流の J や H は固工がされておらず、河床低下らしい傾向が確認された。また、5 月 21 日と 6 月 25 日の河川の濁り具合から見た流出土砂量を比較すると、時間雨量 11mm など強い降雨時には土砂の流出が生じるようだが、1mm といった 2mm 降雨では流出は生じないようである。弱い雨では土砂の流出が起きず、それに加えて地点 M のような浄水施設において土砂が堆積すると、その下流では土砂の供給が減ることによって河床低下が続くことが考えられる。よって、以下の考察において、足尾砂防堰堤下流の河床低下現象に対する対策を講じていく。

5. 考察

ダム下流域にて見られる河床低下現象の解決策として、まず帯工が挙げられる。これは河床の洗掘を防いで稼働の勾配を安定させ、河川の縦断または横断形状を維持するために、河川を横断して設ける施設である床止め的一种であり、落差が極めて小さいものである。形状的には砂防ダムと似ているが、堤体の厚みが薄く、落差も少ないため、局所的な侵食を防止することだけを目的としている(原田ら, 2012. 国土交通省近畿地方整備局, 2012)。

実際足尾ダム下流域にても帯工と思われる河床が見られたが、それよりも上流地域の巨礫が密集し、流速が急な地点にて河床低下現象が確認できた。そのような場所で帯工

を設置することで橋脚や河床の侵食が防がれやすくなると思われる。しかし難点としては、上流域に帯工を設置することにより、さらに下流域にて河床低下現象が生じる可能性が考えられる。つまり足尾下流域では既に帯工や砂防施設が設置されていたが、これら施設によって堆積している土砂の供給が、現在よりさらに減少することで、安定化した河道に支障を来す可能性が考慮できるということである。そのため流域全体の河床低下解決に向いているとは言え難い。

そこで2つ目の解決策として、土砂還元が挙げられる。土砂還元はダム上流域に堆積した砂礫を除去し、下流域に運搬するというダム排砂手法の1つである。土砂還元による河床低下の回復を行っている事例はいくつか存在する。例えば岡野ら(2004)は天竜川流域における河川還元方式の実用化研究を進めている。この天竜川流域は中央構造をはじめとする構造線が走っており、崩壊地も多いため、日本でも有数の土砂流出の多い地域とされている。そのため各地におかれたダムの下流域では河床低下問題が見られており、その対策として土砂供給実験を行っているのである。それは運搬された土砂を通常時に流下するのではなく、洪水時に川の水が濁り始めてから流下するように仮置きするという手法であり、その際ダム上流部では毎年10~20万 m^3 程度の掘削を行うことで、上流部の河床も維持することが可能であると推定している。しかし結果として河川環境に負の影響を与えないように還元量を限定した状態で土砂還元を行っても、河床低下の完全な回復というのは見られないため、供給試験の改善を考慮する必要があるとされている。また矢作川においても田中(1999)が計2箇所、合計6000 m^3 の砂利を投入するという土砂還元を実験的にっており、経年変化を報告しているが、堆積しやすい場所と流れやすい場所が河床にあることが推定され、一時的に堆積効果が見られても永続的に効果が表れるのは難しい可能性が存在すると述べている。そして萱場ら(2009)は阿木川ダム周辺において土砂供給を行った結果、ダム下流域の河床の粗粒化には細粒河床材料を供給することで効果的に改善されるということが分かったが、実験を行った河川が砂河川であり、その他の河川での適応性や水生動物の多様性への影響の評価手法の確立などの見直しが必要であると考えられている。

また3つ目の解決策として、フラッシュ放流というダムの放流を利用して下流河川への土砂供給を行うという、土砂還元と類似した手法が挙げられる。フラッシュ放流とは下流域の河川環境をより自然な状態に保全するために人工的な小規模洪水を起こし、水質の正常化や流砂の連続性確保を図る手法である。これは先ほど話した帯工などの河床の安定化を過度に行うことで瀬・淵が消滅し、浮遊藻類が増殖し、水質悪化が生じるという問題に着目し、人工的洪水により河川環境を清浄化し、生態系を維持することを目的としている。実際にフラッシュ放流を行うことで浮遊していた悪臭を放つ藻類の除去や、瀬・淵が保全されるなどの河川環境の保護が確認されるといった事例も存在する。そしてこのフラッシュ放流を行う際にダム直下流で土砂を投入し、下流域への土砂供給と共に魚類の産卵等の生息環境を作る効果を目指しているのが一庫ダムである。もとも

とは洪水期に備えて洪水調節の貯水容量を確保するためにダムの貯水位を下げることに目的であるが、それを利用してフラッシュ放流により河川環境を清浄化し、土砂供給を行うことにしている。これは平成 14 年度より行っている作業であり、近隣住民への呼びかけや安全対策を施行した上でフラッシュ放流を行い、結果として古い藻類の除去と、河床に中小砂礫が堆積し、魚類の産卵床となる効果を確認している(一庫ダム管理所, 2011, 2013)。

以上の土砂還元とフラッシュ放流を行うという手法に関して、先行研究を踏まえると、足尾ダムにおいても下流域に土砂供給を行うことによって、河道状況によっては効果が現れると考える。その場合、ダム直近の堆砂量および河床材料の状況を把握した上で排砂し、通常時ではなく降雨による流量増加時、もしくはフラッシュ放流を行う際に下流域に運搬するべきであると考え。しかし足尾の河川は勾配が急な地点や現在礫が集中している地点などがあるため、それらの影響によって堆砂状況がどのようになるのか、予測が難しいと思われる。そのため土砂還元を行う際は、運搬する堆砂の選定や、長期モニタリングによる河床状況の把握および河川環境影響の評価も共に行う必要があり、土砂還元の実験期間を設けるべきである。そして同時に実施内容によっては近隣住民の方々の協力を必要とする場合も生じ、河床環境への理解を深めてもらうことも大切であると思われる。

6. 参考

岡野眞久, 菊井幹男, 石田裕哉, 角哲也(2004): ダム貯水池堆砂とそのダム下流河川還元についての研究, 河川技術論文集(10), pp191-196

萱場祐一, 片野泉, 皆川朋子(2009): 土砂還元によるダム下流域の生態系修復に関する研究, 独立行政法人土木研究所 平成 21 年度研究成果報告書(16), pp1-16

田中蕃(1999): 砂利投入による河床構造回復の試みとその効果Ⅲ, 矢作川研究(3), pp203-246

原田守啓, 高岡広樹, 大石哲也, 萱場祐一, 藤田裕一郎(2012): 平面形状の異なる帯工周辺の河床変動特性に関する実験的研究, 土木学会論文集 B1, Vol.69-4, pp1177-1182
独立行政法人水資源機構 一庫ダム管理所

http://www.water.go.jp/kansai/kansai/html/kisyahappyou/pdf/H23.05.19_hitokura_furashu.pdf

<http://www.water.go.jp/kansai/hitokura/suisitu/flashuhouryu/H25flashu.pdf>

内閣府 防災情報のページ

http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kyokun/kyoukunnokeishou/rep/1947-kathleenTYPHOON/pdf/6_chap2.pdf

7, 調査地域の写真 (写真 1～14 の撮影日は 2014/6/25、写真 15 は 2014/5/21)



写真 1：地点 A



写真 2：地点 B



写真 3：地点 C



写真 4：地点 D



写真 5：地点 E



写真 6：地点 F



写真 7：地点 G

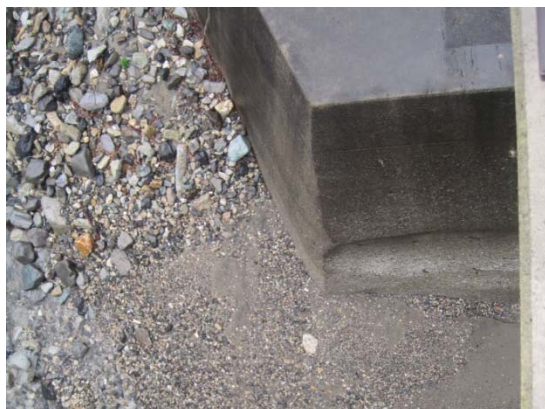


写真 8：地点 H



写真 9：地点 I



写真 10：地点 J



写真 11：地点 K



写真 12：地点 L



写真 13：地点 M



写真 14：足尾砂防堰堤下流(2014/6/25)



写真 15：足尾砂防堰堤直下(2014/5/21)

文象沢の砂防えん堤調査

砂防 2 班

1. 調査の目的

鉱山操業時に日光市足尾小滝地区文象沢において施工された砂防施設について、現在のえん堤の性状や堆砂状況を調査することで、砂防施設として果たしてきた役割や、砂防えん堤の文化的な価値について考察する。

2. 調査の対象

栃木県日光市足尾小滝地区に位置する文象沢の砂防堰堤を対象に行った。

3. 調査地域の背景

3.1 調査地域の周辺の地形

足尾銅山は栃木県南西部の足尾山地に位置する。足尾山地は最高峰の皇海山(標高 2144m)を北端とし、中禅寺湖より南西方向の県境沿いに連なる山々、および大谷川以南から鹿沼市まで広がる山々を総称する。山地北部は隆起により険しい山容を見せている。調査地域の文象沢はこのような地形に位置しており、鉱山操業当時は山腹の崩壊による土砂の流出が活発であった。

3.2 足尾の砂防事業の経緯

明治 11 年から銅山経営が古河市兵衛に移管されてのち、産銅量は飛躍的に増加した。大正 6 年には産銅量が 15,735t に達し銅山としての最盛期を迎えた。一方で銅山の隆盛に伴い、濫伐、火災、煙害、捨土石等の諸因により、山地の荒廃も加速度的に進行した。

このような状況の中で、明治 24 年、代議士田中正造により帝国議会で足尾銅山の鉱毒問題が取り上げられたのち、明治政府は、鉱業主である古河市兵衛に対し、明治 29 年 12 月から明治 36 年 7 月に至るまで 5 回にわたり「鉱毒予防工事命令」を出した。この工事命令を受けて、鉱山側は排水を沈殿池に導くための水路の整備や、土砂を扞止するための設備工事に傾注し、足尾地域における砂防設備が整えられていった。昭和 12 年 6 月以降は足尾の荒廃林を普及させるために直轄事業となり、砂防工事が進められ、溪流の保全が図られている。

調査対象箇所である文象沢の砂防工事は上記のような背景の中で進められた。明治 30 年 5 月の第三回鉱毒予防命令書のなかでは、文象沢について以下のような記載がある。



図 1-1 調査位置

第 21 項 文象沢に於ける従来の捨石はこれを扞止する設備をなし、かつ径間より流出する雨水は別に山に沿って溝渠を設けこれを排泄すべし

また、明治 36 年 7 月の第五回予防命令は、堆積場、捨石場における工事を中心とした内容になっており、第五回予防命令により、文象沢の砂防工事が進められた可能性もある。さらに、明治 41 年の足尾銅山略図では、文象沢に 3 基の砂防えん堤が図示されており、このうち最も下流のえん堤が、調査対象とした文象沢ダムに該当すると考えられる。

以上から、文象沢における砂防工事は、明治 30 年～明治 41 年の間に進められたと考えられる。

4. 調査の方法

文象沢ダムの現在の状況を把握するために以下の調査を行った。

- ① レーザー距離計(レーザーテクノロジー製：TRUE PULSE200)を用いたえん堤周辺の地形縦断測量
- ② 目視によるえん堤外観の異常の有無
- ③ 地表踏査によるえん堤上流域の堆砂状況の確認

5. 調査の結果

5.1 えん堤周辺の地形縦断測量結果

地形測量により確認した文象沢ダムの諸元を表 5-1 に示す。また文象沢ダムの横断面図を図 5-1 に、縦断面図を図 5-2 に示す。

表 5-1 文象沢ダムの諸元

| | |
|-------|--------------------------------|
| 完成年 | 明治 30～41 年 (文献 1), 2)から推定) |
| 形式 | 石積 |
| 高さ | 14.4m(実測) |
| 長さ | 33.5m(実測) |
| 天端幅 | 5.7m(実測) |
| 堆砂量 | 26,049m ³ (測定値から算出) |
| 現河床勾配 | 1:9.49 (6.1 度) (実測) |

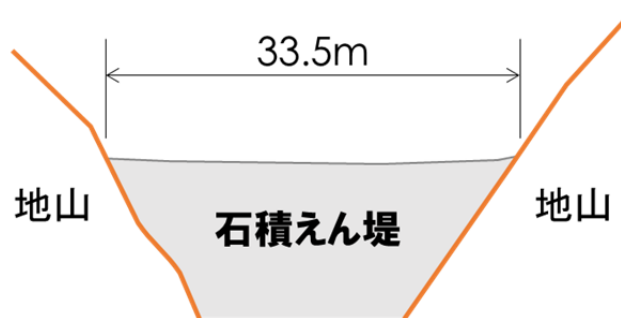


図 5-1 文象沢ダム横断面図

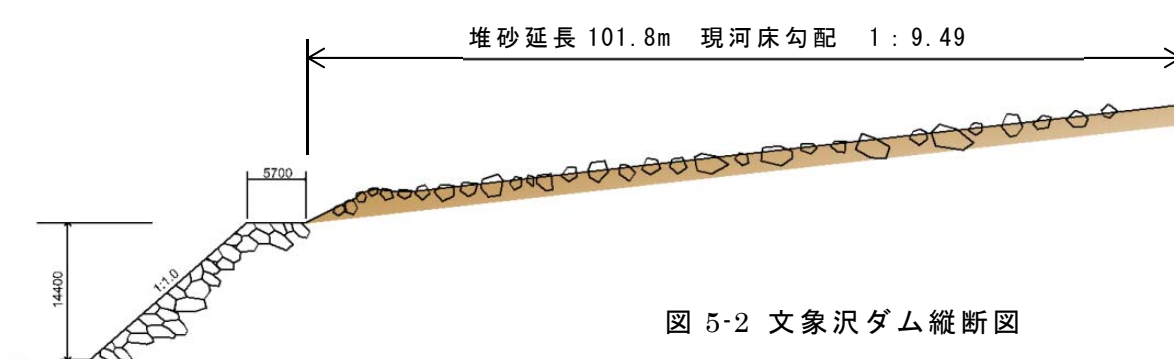


図 5-2 文象沢ダム縦断面図

5.2 えん堤外観の目視調査結果

石積えん堤の場合、土石流の直撃によって石積の一部が破損したり、経年のすい出しによって石の組み合わせにズレやたわみが発生したりして、本来の機能を発揮できなくなる場合がある。最悪の場合えん堤自体が崩壊する可能性が否定できないため、現地調査を行い以下の点を確認した。

- ・石積の抜けや割れは認められない。
- ・地山と石積の境界付近において、表流水等によって削られた痕が認められず、石積は地山に密着している。

以上から、目視調査の結果、えん堤の石積に変形や破損といった損傷はほとんどないことが認められた。



図 5-3 石積の状況



図 5-4 文象沢ダム全景

5.3 えん堤上流域の地表踏査結果

えん堤の上流側では、土石流堆積物が認められた(図 5-5)。土石流堆積物の延長は、えん堤から約 108m であった。えん堤上流の土石流堆積には土石流の末端部と思われる土砂の高まりが複数認められたことから、複数回の土石流が発生していたと考えられる。

現地調査を行った日には沢水は伏流していたが、土石流堆積物に浸食痕が認められたことから、強い降雨後などに地表流が発生すると考えられる。なお、現河床よりも 2m ほど高い位置には土石流の流下痕が認められた(図 5-6)。



図 5-5 土石流堆積



図 5-6 土石流の流下

5.4 えん堤下流域の状況

えん堤の下流側では、えん堤の上流側で見られたような土石流堆積物はほとんど認められなかった。これは文象沢ダムの砂防効果により、土石流の流速が減衰し、下流まで達しなかったためと思われる。

6. 考察

6.1 文象沢の砂防施設の評価

今回の調査では、文象沢ダムの調査を主としたため、文象沢ダムよりも上流域の荒廃状況や、えん堤の状況等については確認していない。

しかし、現地調査の結果、文象沢の最下流に位置する文象沢ダムの効果により土石流が減衰し、下流の保全対象(国道)付近まで流下していないことを確認したため、文象沢に設置された砂防施設は現在も機能していると考えられる。

6.2 文象沢ダムの歴史的価値

文象沢ダムの正確な完成年は不明だが、3.2 節で述べたように文献などから推察すると、文象沢ダムは第三回予防命令が出された明治 30 年(1897)から、足尾銅山略図が発行された明治 41 年(1908)の間に完成した砂防えん堤である。

このため、短くても完成から 100 年以上の歳月が経過している。竣工から 100 年以上も砂防施設としての効果を発揮し、下流域の安全に寄与してきたことから、歴史的価値を有する砂防施設であると考えられる。

“歴史的砂防施設の文化財と保存(武井ほか, 2009)”では、古い砂防施設の中から施設竣工後 50 年以上を経過していることを前提として、歴史的・文化的に



方等上流砂防えん堤（昭和 27）
大谷川支川荒沢
堤高 30.0m 堤長 53.0m
重力式 練石積
栃木県日光市 2003 年登録



小米平砂防えん堤（昭和 6）
大谷川支川稲荷川
堤高 13.0m 堤長 34.0m
練石積
栃木県日光市 2003 年登録

図 6-1 有形文化財として登録された砂防施設の例

も価値を評価できるものを“歴史的砂防施設”と称している。

また、“歴史的砂防施設”の中には、文化財保護制度の下に、登録有形文化財や、登録記念物として文化財指定されているものもある。足尾地区と同じ日光市においても、文象沢ダムと同様の石積えん堤が有形文化財として登録されている(図 6-1)ことから、文象沢ダムも“歴史的砂防施設”や“登録文化財”に該当する可能性がある。

7. まとめ

実習当日に現地案内をしていただいた方は、鉾山操業時の精錬所跡や鉄橋を文化財として保存していきたいと仰っていた。今回調査を行った文象沢砂防えん堤も当時(100年以上前)の砂防技術や、長期間にわたる砂防効果などを学ぶ上で重要な、鉾山操業時の文化施設の一部になりうると考える。また、足尾には文象沢ダムの他にも、歴史的価値を有する砂防施設があるのではないだろうか。

謝辞

我々の実習のために、現地を案内していただいた足尾のみなさまに感謝いたします。

参考文献

- 1) 平成 26 年度 環境科学実習―足尾実習― 事前配布資料：筑波大学 環境科学専攻，講義資料．
- 2) 建設省渡良瀬川工事事務所，1987：渡良瀬川直轄砂防，足尾・赤城五十年．
- 3) 武井有恒・田畑茂清・板垣 治・大矢幸司，2009：歴史的砂防施設の保存と文化財．財団法人砂防フロンティア整備推進機構

鹿による食害問題の現況と課題

動物班

1. 背景

近年、野生鳥獣の生息域の拡大を背景として、シカをはじめとする野生鳥獣による森林被害が新たな地域で発生する傾向にあり、全国で年間約 5～7 千 ha の被害が報告されている。被害面積のうちシカによる枝葉や樹皮への食害が約 7 割を占めている。シカは、食物となる下層植生が豊富にある伐採跡地や、姿を隠せる樹林が混在する、モザイク的な森林環境の平坦地を好む。古い時代は、山の中よりも平野に数多く生息していたが、人が平野を使い尽くしたために、シカは山の中に生き残ることになった(図 1)。幼齢林が多く存在する森林環境では、比較的やわらかな葉を持つヒノキの被害が目立つが、そのうちスギをはじめ、すべての植栽木がシカによって食害に遭う。特に広葉樹の植栽木はほとんど食べられてしまう。食べ物の少ない冬季には、樹皮を摂食する。一般に樹皮剥ぎといわれるものは採食と角こすりによるもので、角こすりはオスの繁殖行動と関係し、秋に発生、摂食は食べ物の少ない冬季に発生することが多い。

樹皮剥ぎは様々な樹種が被害にあっている。針葉樹類は樹皮の内側に形成層が位置するため、樹皮剥ぎによって水分通導が阻害され、全周剥皮されれば水分供給が絶たれて枯死に至る。また、広葉樹類では通導組織が分散するため全周剥皮が枯死に直接繋がることは少ないが、菌類の侵入等を通じて樹勢を弱らせる原因になっている。

植林が進んでいる足尾でも樹皮剥ぎの被害が多くある。足尾にシカが増え、食害が起きるようになった原因として、地球温暖化で雪があまり積もらなくなったこと、天敵であるオオカミの絶滅や狩猟者の減少により狩猟によるシカの捕獲が少なくなったこと、シカは冬期にササを食べるが、ササが減少し、代わりに樹木の皮を食べるようになったことが挙げられている。

2. 目的

樹皮剥ぎの被害を調査しデータの収集と分析を行うことで主な被害対象を確認し、シカ対策の現状を見直す。

3. 調査方法

今回の調査の目的の 1 つは、シカによる食害の被害現状を把握することであるため、私たちは現場で確認できる部分を現地調査で行い、そして、現地調査で入手できない情報は、「足尾に緑を育てる会」会長の鈴木聡さんにインタビューをさせていただいた。

現地でのフィールド調査は 3 地点で行った(図 2)。それぞれ①大畑沢、②小滝小学校跡、③小滝会館跡である。調査範囲は全て、10m×30m で行った。大畑沢は砂防ダム付近の橋周辺でおこなった。そこは植林が進んでいる場所であるため、幼木は柵で囲まれている。よってシカの被害は比較的少ないため、調査した樹木の本数も少ない。小滝小学校跡と小滝会館跡はある程度緑が回復した場所であり、柵などの

対策もあまり取られていないため、樹木は様々な程度で食害を受けている。よって、この 2 つの地点で多くの樹木を調査した。

調査は被害度、胸高直径、樹木の種類、糞の有無について、行った。

被害度については、林野庁森林保護対策室が平成 24 年 3 月に公表した、「森林における鳥獣被害対策のためのガイド」を参考し、設定した。(図 3)

胸高直径については、巻尺を用いて、樹木の周囲長を測り、算出した。

樹木の種類については、樹木の高さ、葉の外観などから、調べた。

糞の有無については、樹木の周りに落ちている糞の量で判断した。また調査日は雨だったので、糞の新鮮度の判断が難しく、糞の量のみで調査を行った。

調査した樹木はすべて、赤いリボンを付け、番号をリボンの上に記入した。それによって、調査した本数を分けることができ、同じ樹木の 2 回調査を回避した。

4. 結果

4.1 インタビュー

ここではインタビューの質問および回答内容について報告する。

●現地のシカの状況について―

「足尾のシカは奥日光からやってきていると考えられているが、近年では足尾銅山でも個体数が増加している。通常、大雪等の自然災害によって個体数調整されるはずだが以前に比べて死亡数は減少している。」と答えて下さった。足尾に緑を育てる会は、毎年 4 月の第 4 土曜・日曜にボランティアを募集して植樹を行っている。また、4 月末から 5 月頭にかけては関東地方の小中学校と協力して植樹しており、年間で 1 万本以上植樹している。そのような緑化活動によって、足尾にも様々な植物が年々増加しつつある。またそれと同時にシカの餌となる植物も増え、シカにとって生息可能な環境が整ってきたために個体数が増加していると考えられる。

●シカの個体数が増加していることについて、足尾銅山周辺の住民はどう思っているか―

「足尾銅山の森林だけでなく周辺の農作物にも食害が及んでいるため、周辺住民も迷惑に思っている。そのため、日光市の補助により通電線で農作地を囲むことが可能になった。しかし、専業農家が少ないため、通電線を設置している土地は少なくそのまま放置しているところが多い。」と答えて下さり、銅山だけでなく平地でもシカが出現している状況にある。一方、狩猟者については「期間や範囲を指定しているため大量に狩猟できるという訳ではなく捕獲数は少ない。」ようで個体数調整には不向きのようなのである。

●シカ対策はどのようなことをしているか―

「植樹したエリア全体をネットで囲んでいる(図 4)。当初、ネットの材質はビニール製であったが強度が低いのですぐに破けてしまい被害が大きく当初は植樹した木全てが食べられてしまった。そこでビニー

ルよりも強度の高いステンレス製のものに改良した。しかし、強風でネットが倒れてしまったり、イノシシが穴を掘ってネットをくぐり壊したりすると、シカが侵入することもある。」と答えて下さった。実際そのように壊されてしまうと植樹しなおすだけでなく、ネットも修理しなくてはならなくなり手間や費用がかさんでしまうようである。

●シカ被害について今後どのような対策をとるのか—

「案としては、食肉加工や、シカ除けにライオンの糞を用いることなど様々な意見が出たが、足尾銅山の所有権が古河鋳業にあるため実現化は困難であり、今後も個体数調整は自然に任せてネットによる柵張りの対策を中心に行う。」と答えて下さった。インタビューを行う前は、我々も食肉加工や忌避剤など様々な対策をすれば食害が低減できるのではないかと考えていたが、そういった対策は環境や生態系に悪影響を及ぼしかねない。足尾に緑を育てる会の人々は、制約がかけられた中で懸命に緑化活動を行っていることが窺えた。

4.2 フィールド調査

煙害の被害が大きく、現在は植林が進められている大畑沢の調査をしたところ、植林をしている区画をステンレス製のネットで囲っているため、樹皮剥ぎはほとんど見られなかった。立ち枯れしている樹種は何本かあったものの、樹皮剥ぎが原因と思われるものは少なかった。

一方、小滝は精練所の稼働期間が短く煙害が軽度であった地区である。よって植生の回復は自然に任されており、植林も食害対策の防護柵もされていない。そこで私たちは小滝地区の樹皮剥ぎについて着目し調査を行った。

・小滝地区の植生

小滝地区の中でも特に樹皮剥ぎが多く見られる小学校跡及び小滝会館跡について調査を行った。小学校跡の 10 m×30 m で調査をしたところ、半数がリョウブ、20%がオオバアサガラであった（図 5 左）。さらに 20%が立ち枯れをしており、樹種の判別ができなかったが、樹皮の剥がれた場所や大きさなどからシカによる食害が要因となって立ち枯れしたものだと考えられる。その他フサザクラ、ヤシャブシ、ヒノキも数本確認された。小滝会館跡も同様な調査範囲だが、半数がリョウブで 15%がヤシャブシ、ミヤマハンノキ、10%がオオバアサガラで、5%がフサザクラであった（図 5 右）。さらに両調査区ともに下層植生はほとんど確認されなかった。

・樹皮剥ぎの被害度と樹種

樹皮剥ぎの被害度を目視で 4 段階に分け、大きい数字ほど被害が大きいと設定し、判定を行った。被害度が小学校跡ではリョウブの被害度が大きく、オオバアサガラの被害度は 1 または 2 であり被害度が小さいという傾向が見られた（図 6 左）。その他フサザクラ、ヤシャブシの被害度も 1 と小さかった。ヒノキは被害度 3 となったが、外皮を広範囲に角で剥がしたのち、内皮を少量摂食したものだと考えられるため、摂食した範囲は小さいと考えられる。小滝会館跡も同様にリョウブの被害度が大きく、その他の樹種は被害度が小さかった（図 6 右）。さらに両調査区共にオオバアサガラを除く樹種は低い位置に葉がついているものはほとんどなかった。

・胸高直径

小学校跡は小滝会館跡と比べ、全体的に木の幹が太くなっており成熟していることが分かった。そして、小滝会館跡は細い樹木が多かったため、若い樹木が多いという結果になった。

胸高直径と被害度の関連性を調べるため、リョウブについての胸高直径と被害度についてまとめたところ下記のような結果となった。

小滝小学校跡：平均 26.1 ± 1.95 cm(n=15)

小滝会館跡：平均 7.1 ± 0.55 cm(n=11)

※その他の樹種は n(サンプル数)=3 以上なし

小滝小学校跡の方では胸高直径の平均は被害度 2 が 6.00cm、被害度 3 が 9.30cm 被害度 4 が 9.01cm であり、被害度との相関関係はなかった(図 7 左)。小滝会館跡は被害度 2 が 1.69cm、被害度 3 が 2.19cm、被害度 4 が 2.60cm であり、被害度が大きいほど太いという相関がみられた(図 7 右)。このことから今回の調査では、胸高直径と被害度との関係について、リョウブでは若い木の場合相関関係はみられた。

・シカの糞

樹皮剥ぎの被害度や樹種に関係なく、至る所に落ちていた。しかし、食害のみられた樹種のすぐ側には糞は見当たらなかった。小滝小学校跡と小滝会館跡では、シカは排便するときは食事をする場所ではないことが分かった。

5. 考察

・樹皮剥ぎの被害度と樹種との関係

小滝地区での調査の結果から、樹皮剥ぎの被害度はリョウブが最も高くオオバアサガラや他の樹種では低いということが明らかになった。この結果は、シカはリョウブを好むという森林総合研究所の報告とオオバアサガラを嫌うという東京農業大学の報告と一致しており、今回の調査でのみ見られる結果ではないことが分かる。我々は、シカは葉と樹皮が柔らかいためリョウブを好み、特異的な匂いがするためオオバアサガラを嫌うと考えた。

また樹皮剥ぎの被害度判定は目視によって行ったが、主観が入ってしまうため二つの地点で全く同じ判定にはならなかったことが考えられる。これは糞の量の判定にも同じことである。

・被害度と胸高直径との関係

調査結果から胸高直径が小さいようなまだ若い木ほど被害が大きいというわけではないことが分かり、胸高直径とは無関係に様々な被害度の樹木が存在することが明らかになった。これは調査時間が足りなかったためデータ数が十分に取れなかったことや、生育しているリョウブが同年齢だった可能性があることに原因があると考えられる。

・緑化班との比較

動物班と緑化班では同じような調査区域で植生調査を行ったが、異なる結果となった。

特に小滝小学校跡では、樹種数が圧倒的に緑化班の方が多いという結果となり、同じ区域であっても、平坦なところと山により近い斜面のところでは、樹種数が大幅に変化していることが分かった。

このことから、樹種数がたとえ多くとも、シカはリョウブなど好みの樹種を食べに、より山から離れたところまで下りてくることが分かった。

6. 結論と今後の課題

今回の調査から、小滝地区ではリョウブを中心に被害を受けており、オオバアサガラは被害が少ないという結果が得られた。さらに大畑沢と小滝地区の被害状況を比べると、現在行っているステンレス製のネットでの対策は樹種を保護するために有効であることが確認された。

現在、足尾ではシカの食害対策として柵を用い、樹木を保護することを主としている。しかし柵によって餌を得られなくなったシカは他の地域へ行き、新しい場所で食害を引き起こすであろう。またシカの食害によって小滝小学校跡、小滝会館跡は今後オオバアサガラのみが優先する植生になっていくことが予想される。以上のことからシカの食害対策ではシカの個体数管理が最も有効だと考えられる。

また、インタビューから得た「シカの個体数は増加している」という情報には主観が入っている可能性があるため、科学的手法を通して正確な個体数を確認しなければならない。栃木県ニホンジカ保護管理モニタリング結果報告書(栃木県自然環境課、2012)では平成18年以降、足尾のシカの個体数は減少傾向にあると述べられている。しかし足尾のモニタリング地点は少なく、調査月なども異なるため、今後はより正確で詳細なモニタリングをしていく必要がある。

今後は毎年同月にシカの正確な個体数を確認し、足尾の植生とシカの個体数とのバランスを考え、その土地に適したシカの個体数を設定する。さらにシカの個体数が減少する大きな要因である積雪量もふまえて、来年度の狩猟や罠・わな等による個体数調整を行うことが足尾の緑を守るために必要なことだと考えられる。また、現在ではわな猟の技術が向上し、シカの捕獲数も増加している(栃木県自然環境課、2012)。そのため今後は比較的取得しやすいわな猟免許の取得者を増やし、モニタリングや個体数調整の体制を整えることが重要である。

参考文献

- ・東京農業大学森林総合科学科、2010、- シカ食害地で広葉樹林化を目指すためには- オオバアサガラを用いた応急的対処戦略
http://www2.ffpri.affrc.go.jp/labs/bl_pro_1/notice/leaflet_predation_by_deer.pdf
- ・森林総合研究所、2010、滑床山・黒尊山国有林のニホンジカによる森林被害に関する調査
http://www.rinya.maff.go.jp/j/kokuyu_rinya/kakusyu_siryo/pdf/00617_6_h21_004.pdf
- ・林野庁、森林保護対策室、2012、森林における鳥獣被害対策のためのガイド
- ・栃木県自然環境課、2012、栃木県ニホンジカ保護管理モニタリング結果報告書
<http://www.pref.tochigi.lg.jp/d04/eco/shizenkankyoku/shizen/documents/h24shika.pdf>
- ・辻岡幹夫、1999、シカの食害から日光の森を守れるか 野生動物との共生を考える

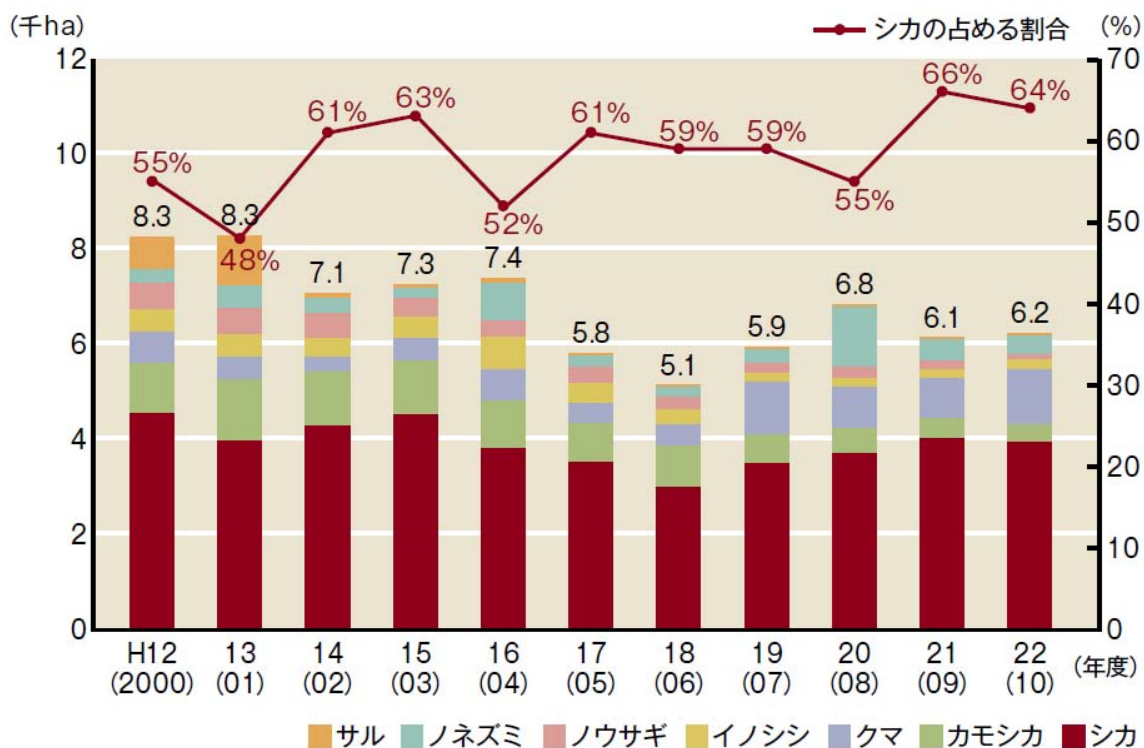


図 1. 野生鳥獣による被害面積の推移

(林野庁、森林保護対策室、2012、森林における鳥獣被害対策のためのガイドより引用)

※赤が被害面積の中でもシカの占める割合



図 2. 調査地点

(Google map より)

| 指標等 | 診断事象 | 低 | 中 | 強 | 激甚 |
|-----|---------------|---------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|
| | | 被害度 1 | 被害度 2 | 被害度 3 | 被害度 4 |
| 調査 | 下層植生 | 食み痕程度で被度・種数とも正常 | 不嗜好性植物がやや優占 | 不嗜好性植物のみ | 裸地か、少数 |
| | 樹皮剥ぎ | 樹皮剥ぎはほとんどなし | 一部の小班で軽度の樹皮剥ぎ | 樹皮剥ぎ小班が多い | 小班で50%超す被害 |
| | 土壌流出 | 森林内の階層構造発達し、下層植生の被度が極めて高い | 下層植生の被度が高く、土壌流出は少ない | 下層植生が少しあり、表面のみの侵食 | 裸地に雨裂あり、土砂流出が激しい。溪流に泥分多い |
| | 採食ライン(ディアライン) | ない | まだ明確なラインは出ていない | 森林内にくっきり | |
| | その他 | | | | |

図3. 調査内容
(被害度については赤枠内を参考とした。)



図 4. 対策のネットの様子
(「足尾に緑を育てる会」 オフィシャルブログ <http://blog.goo.ne.jp/ashio-midori> から引用。)

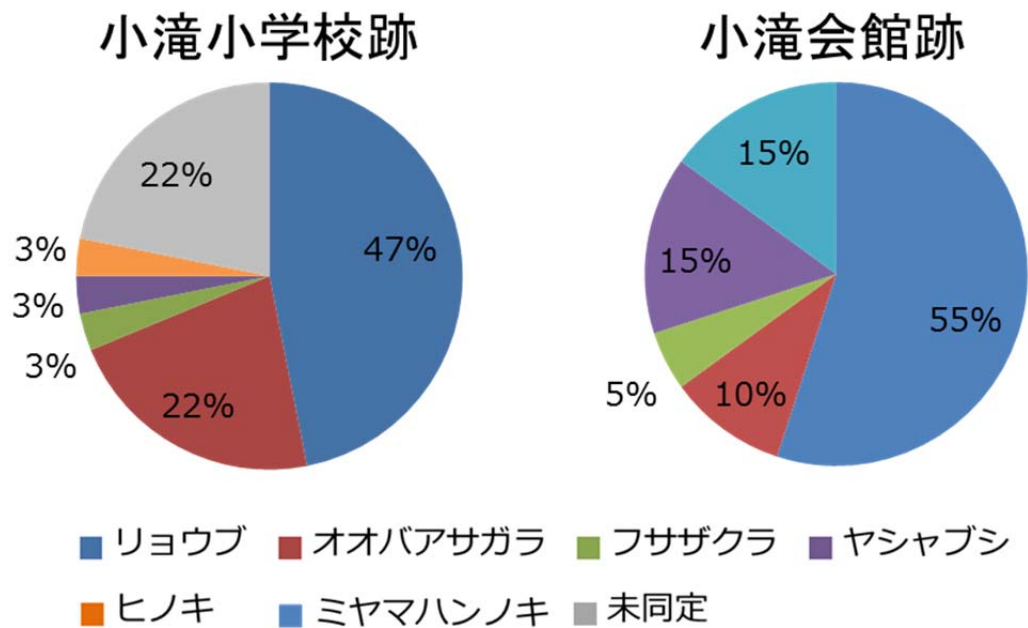


図 5. 小滝地区の植生

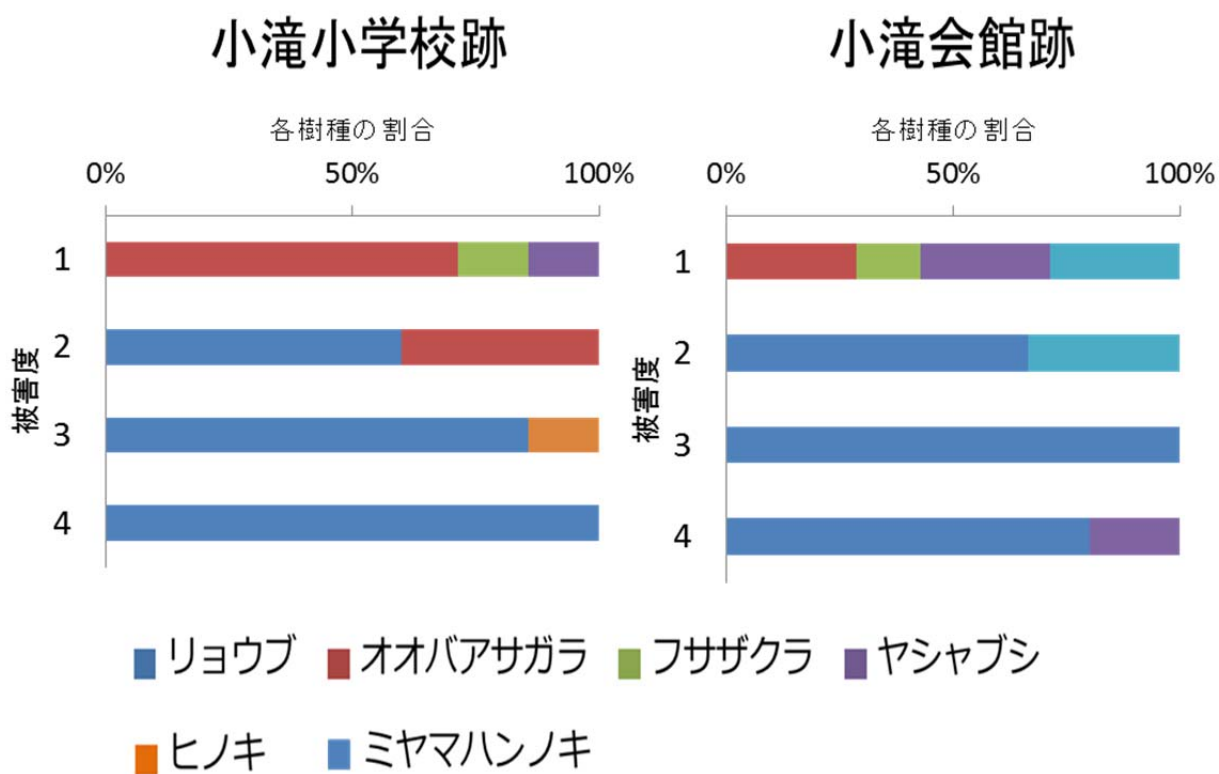


図 6. 小滝地区の樹皮剥ぎの被害度と樹種

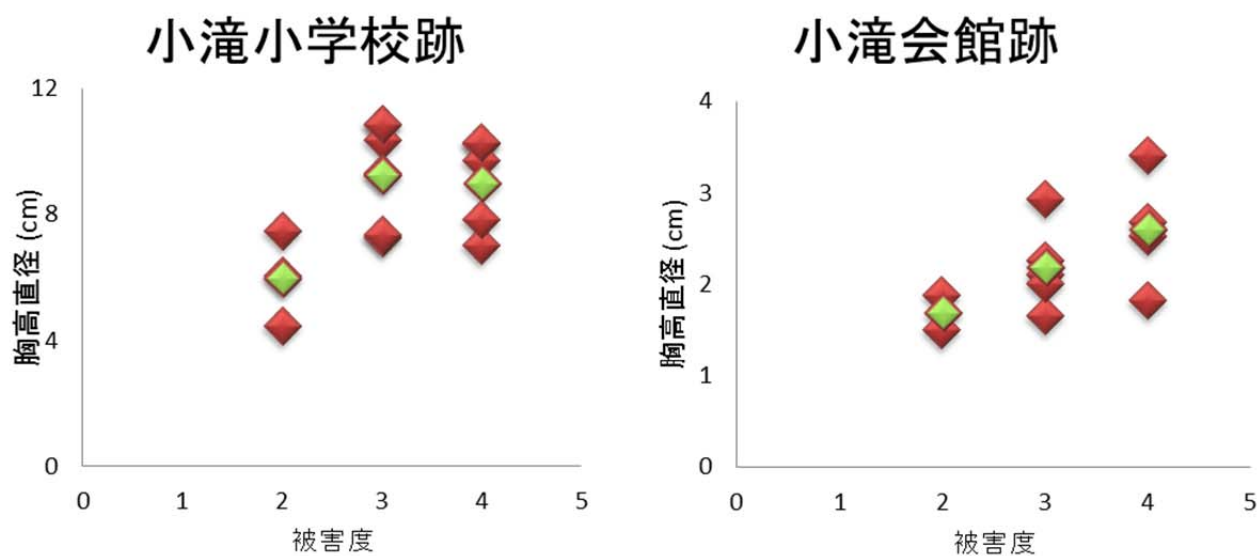


図 7. リョウブの胸高直径と被害度の関連性
(赤：サンプル値、緑：サンプルの平均値)



図 8. 調査の様子

足尾銅山の植生について

緑化班

1. 導入

足尾銅山緑化の歴史について

初めて緑化問題に取り組み始めたのは1887年からである。その年、農商務省は海外留学中の職員に大気汚染に強い植物を調査させていた。1890年に第3次鉱毒予防工事と同時に足尾官林復旧事業が1899年まで行われ、スギ・ヒノキ・ハンノキ・サワラ・カラマツ・ナラ等を植林した。結果として大気汚染の少ない場所ではある程度育ったが、他の場所ではほとんどの苗が枯れてしまった。1904年に日露戦争が始まる中で、政府は世論の激化を防ぐために鉱毒問題を治水問題をすりかえたため、事業はあまり進むことはなかった。1906年から1913年まで足尾国有林復旧事業を実施した。1919年の被害調査の報告では「被害森林はとうてい回復の見込みなし、崩壊も連年甚だしくなり治水上の危険大」とされた。これ以降は第二次世界大戦が終わるまで大規模な事業は行われていない。1947年に国有林の治山事業が再開され、それ以降は同じ樹種を一斉に植林することは避け、多種の樹木を植林して煙害に強い樹種を選択しようと試みた。しかし、当時は製錬所から亜硫酸ガスが排出され続け、大気中の亜硫酸ガスは降水によって硫酸となり、山林の土壌を酸性化してしまう。すると木が枯れることはもちろん、種を育てても芽がでずに山肌が露出してしまう。

荒廃地は標高1000mを超える高冷地（低緯度地帯でありながら標高が高く、寒冷な土地。）にあり、気候上植物の生育条件が良くない上に表土が剥げ岩石が風化されて保水力はなく、鉱煙のため表面は強酸性になっている。このままでは植林することができないため1951年から植生盤によって緑化再開した。これは土壌にした土に堆肥・化成肥料・細かく切った稲藁等に水を加えて混ぜ、練混ぜたものを箱型に入れ「リョッカー」（写真1）でプレスすると原盤ができる。原盤の表面に荒れ地でも育つ草や木の種子をまき、濃い粘土液を塗って種子を覆うと植生盤ができる。原盤の表面にできる小さい穴は種子が入りやすくしたものである。最後に山の斜面に浅い溝を切って植生盤を張り、滑り落ちないように小枝で作った串で固定する。この方法は地表が安定している場所では成功したが、風化が激しい場所では植生盤が岩と馴染めずに流された。そしてガーゼ状の袋に土・肥料・種子などを入れた植生袋を考案し、基岩が露出し、土壌分がほとんど流出してしまう場所は土嚢を用いて、固定した。しかし、この作業は荒廃地が急斜面のため危険を伴った。

人が入れない起伏の激しい場所では植生盤などの作業ができないため、1965年からヘリコプターが使われ、空から土壌改良材と肥料を撒き、次に草の種子を散布し、最後にアスファルト乳化剤で固定した。使われた種子はクロマツ・エニシダ・メドハギ・ススキ・イタドリ・ヨモギ等である。そして製錬に自溶炉が使われ、その成果について1973年に成績調査が行われた。27種の植栽が行われた内、ヤシャブシ・ニセアカシア・アキグミ・クロマツ・イタチハギ等がよく成長し数多く生き残り、コバノハンノキ・フサザクラ・エゴノキ等8種類は育たずに枯れてしまった。草はススキ・ヘビノネゴザ・ウィーピンググラス・イタドリ・ヨモギ等がよく育ち、全体の約84%の土地がほぼ草で覆われた。これまでの緑化は国や県が中心となって行われてきたが、1996年に「足尾に緑を育てる会」が発足した。それにより市民レベルでの緑化作業が行われるようになった。

足尾銅山における植樹活動成果を評価するため、航空写真と衛星データを用いた植生指数 (NDVI) による裸地判別が行われた (池田ら, 2011)。足尾地域の足尾砂防堰堤の流域 56km² を対象とした空中写真判読解析により、1947 年から 2000 年にかけて、裸地面積が 38km² から 11km² と減少していることが明らかになり、植生面積率は 1947 年の約 30% から 2000 年の約 80% へと大きく増加し、植生面積が広がっていることを示した。また MODerate resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) データという衛星データに、幾何的な補正や雲の影響の除去を行い補正されたデータを、国土地理院が提供している。このデータを用いた植生指数の推定では、木本、草本地域ともに対象地域内の植生指数の平均値が 2004 年から 2010 年にかけて一貫した増加傾向を示した。植生面積率は空中写真とほぼ同じで、2006 年時に 84% であった。これらにより、足尾地域の植生面積は、空間的に年々増加していることが明らかになった。

また、森林回復モデリングによる植生回復のシミュレーションによる、植生遷移過程の推定が行われた (本多ら, 1995)。このシミュレーションでは植生指数を基に連続的な植生遷移をモデリングし、立体的に植生指数の空間分布を明らかにした。このモデルは、森林のバイオマス量を植生指標で把握可能であると仮定し、植生指標を時間の関数として表現することによって、回復過程を記述している。植生指数の推定にはミッチャーリッヒ式と呼ばれる成長曲線を応用した式を用いており、時間経過に沿って植生指数が対数関数的に変化する式となっている。このモデルは緑化工施工位置図と植生指数画像を元に計算した植生指数を用いて検証されており、回復予想式の精度は決定係数 $R^2=0.792$ であり、植生回復のシミュレーションに有用であることが示されている。このモデルを用いて本田らは以下の 2 つ状況でシミュレーションを行った。一つ目は植樹活動を全く行わず 1957 年から 2007 年まで放置した場合、2 つ目は 1957 年から 2007 年まで断続的に植樹活動を行った場合である。この結果、1950 年から 2007 年にかけて、植樹活動を継続的に行ったシミュレーションと比べて、植樹を全く行わなかったシミュレーションでは裸地面積が大きく、植生指数も小さかった。これらの結果により、過去の植樹活動は植生の回復能力を増加させ、森林面積の増加に大きく寄与していたことが明らかになった。この森林面積の回復は植樹活動を行わなかった場合と比較しておよそ 2 倍程度速いと考えられた。

これらの航空写真、衛星データを用いた広域解析では、植生の有無、植生のバイオマス量のみしか把握することができない。これらの研究では森林面積の増加に焦点が当てられており、裸地面積の減少、森林面積の増加を持って森林が回復していると結論づけられている。植樹活動が森林面積の回復に大きく貢献していることは事実であり、人々の活動の結果が顕著に現れたものだと考えられる。しかし、ハリエンジュなどの多くの種の外来種が数多く植樹され繁殖し、本来足尾に存在していた植物が追いやられるという結果では、在来種の定着という本当の意味での植生回復とは言えないのではないかと考えられる。広域解析では、詳細な領域での植物種同士の相互作用による植生遷移、植生動態を判断できない。そのため、広域解析のみでは植生回復が達成されたかを評価することはできない。足尾の植生遷移について調査されたという記録はなく、植樹された木々がどのような分布をしているかは明らかになっていない。

上記の背景を受け、今回の足尾銅山での実習において、以下の 2 つの目的の調査を行った。1 つは、足尾銅山現地での地点観測による森林回復の評価である。これについては、植生調査と毎木調査を行い、総括的な評価を行った。2 つは、NPO「足尾に緑を育てる会」に

よる植樹活動の現状調査である。これについては、足尾に緑を育てる会の鈴木会長さんへのインタビューを行った。

2. 方法

2.1 調査地

調査は、栃木県日光市足尾町の以下の3ヵ所で行った（写真3）。1ヵ所目の大畑沢（36° 40' 23. 04"N、139° 26' 37. 14"E）は、銅の生成によって発生した亜硫酸ガスの被害を受けた土地であり、本来存在していた植生が失われた。また自然状態での植生の復活が難しいため、ハリエンジュをはじめ様々な種が植樹された。植樹は、林野庁や国土交通省らの国による植樹事業とNPO 団体「足尾に緑を育てる会」とその他のボランティアによって行われている。2ヵ所目の小滝小学校跡地（36° 38' 30. 49"N、139° 25' 7. 38"E）は、亜硫酸ガスの被害を受けていない土地であり植樹活動は行われていない。この土地は、1956 年（昭和31 年）の小滝小学校廃校まで同小学校の校舎が建てられていた。しかし、同年の廃校と共に小学校校舎が解体され、それ以降、裸地となった土地に植物種の種子が定着し、現在の植生に至ったと考えられる。3 地点目の北夜半沢集落跡地（36° 38' 45. 07"N、139° 24' 48. 06"E）は、亜硫酸ガスの被害を受けていない土地であるが、集落が解体された後にカラマツの植樹が行われた。

2.2 ライントランセクト法

植生調査はライントランセクト法を用いて行った。本調査では、各調査地点にラインを2つ設置した。開始地点（X）と終了地点（X'）を設定し、その間に15m のラインを設置した。ライン上に存在する、または横切る範囲の植物種とその種数を調査した。この際、高木などで線上に樹冠が被るものも含めて調査を行った。

2.3 毎木調査

各調査地点にて発見され、その種がライントランセクト上に存在、または横切る植物種の胸高直径（H=1.35m）を測定した。

2.4 足尾環境学習センターの見学及びインタビュー

足尾環境学習センターにて、足尾銅山における緑化事業についての歴史資料を収集した。また、同施設においてNPO「足尾に緑を育てる会」の会長鈴木聡さんにインタビューを行った。インタビューは、30 分間で動物班と合同で行った。インタビュー内容は主に以下の5つであった。

- ①. 活動している目的は何か。
- ②. 国から1990 年代後半に緑化事業を引き継がれているが、その内容は変化しているのかどうか、また、具体的にどのように変化しているか。
- ③. 緑化の将来の構想はあるかどうか（昔に戻したいのか、他にあるのか）。
- ④. 今の活動に対する評価について（自分たちから見てどう思うか、考えているか）。
- ⑤. 活動に対する反響について（地域住民、参加した人らの反響）。

3. 結果

3.1 植生調査

大畑沢、小滝小学校跡地、北夜半沢集落跡地、それぞれの調査地点で出現した植物種を表 1 にまとめた。

大畑沢植樹林で調査した樹木の胸高直径は他の調査地に比べて低く、種ごとに胸高直径の差が顕著に見られなかった（図 1）。また、この地点の植生は NPO 団体による植樹活動の活動と思われる結果が確認できた。植樹された年が分かるようにネームプレートが設置されており、植樹活動が隔年段毎に行われ、段毎に植樹された種がまとまって見られたためである。またこの他の理由として植物種に注目すると、調査した樹木の中に規則的に並んでいる特定外来種のハリエンジュ（写真 3）を数多く確認したことに加え、同定することができなかったがツツジ属（写真 4）とみられる種が多数、ソメイヨシノ、ヒノキといった植樹された種が確認されたことから、植樹活動が行われたと分かった。

小滝小学校跡地で調査した樹木の胸高直径は種ごとに細かに異なっていたが、アカマツ・コナラは、オオバアサガラ・ミズナラ・イヌシデらよりもその平均胸高直径が大きかった（図 1）。出現した種を見ると、カラマツ以外の種は本来足尾の地に生息をしていた種であった。この調査地は林床が実生や低木などの覆われてなく、地表面が剥き出しとなっていた（写真 5）。

北夜半沢集落跡地では、毎木調査の結果を含める現地調査により、カラマツがスギやオオバアサガラといった種と比べて優先的生息している調査地点であると分かった。また、カラマツは規則的に生息していたことから、この調査地点が主にカラマツを植樹した植樹地であることが分かった。林床にスギやオオバアサガラ、ウリハダカエデといった種が見られた（写真 6）。

3.2 インタビュー

①. 活動している目的は何か。

この団体は 18 年前（平成 8 年）に立ち上がった。その時は足尾に 2 団体、渡良瀬下流域に 3 団体が合同になって立ち上げた。なぜかという、当時足尾は渡良瀬下流域との交流がなかった。足尾は銅山問題では加害者、渡良瀬は被害者という構図があった。今の時代になって、加害者被害者ではなく、一緒に何かできないかと呼びかけて 5 団体で話し合いをした。まず「渡良瀬川にサケを放す会」の、渡良瀬川を清流にしたいという考えに対してなにができるかと考えたら、川を綺麗にするためには山に木を植えないとだめでしょうとなって、じゃあ緑化活動をしようといって立ち上げた。足尾は地元だから、足尾に本部を置いて、会長も足尾のひとがやった。

②. 国から 1990 年代後半に緑化事業を引き継がれているが、その内容は変化しているのかどうか、また、具体的にどのように変化しているか。

国がやっていた頃は、植生盤やヘリコプターによる種子散布が行われていた。しかし当時は工場が稼働していたので、ガスの影響ですぐ枯れてしまうという状況だった。煙がきちんと浄化されて排出されるようになったのは昭和 31 年で、その頃から本格的に緑化が始まった。足尾に緑を育てる会は平成 8 年に発足し緑化活動を受け継いだ。国が基礎工事を済ませている場所に苗木を植えるという方法で緑化を開始した。そのとき、単純に苗木を植えただけでは生育できないので、苗木だけでなく土壌と共に植えた。これは亜硫酸ガスの影響によって土壌が酸性化していたからである。現在の緑化方法は、4 月の第 4 の土日

に行っている「春の植樹デー」によるものと、4月から12月に行っている体験植樹である。春の植樹デーについては、自由参加なので毎年誰が来るかは分からない。体験植樹は国土交通省を介するものと直接申し込んでくるものの二通りがあるが、国土交通省を介しての植樹は2-30人で1本植えるかたちである。一方直接申し込む場合は1人1本植える。樹種については特に決めていなく、2-30 种植えている。最近はコナラ系が多いと感じるが、あえて決めていない。それは、足尾の土壌の特性がわからないので、どの樹種が合うかが分からないからである。色々な樹種を植えて、合うものを探っていくしかないと考えている。以上のものを全てあわせると年間約 10000 本が植えられていることになる。また、18 年前に植えていたところが森になりつつあり、去年からは植樹以外に育林活動が始まっている。

③. 緑化の将来の構想はあるかどうか（昔に戻したいのか、他にあるのか）。

21 世紀は地球もあちこち痛んでいるが、修復の世紀にしないといけないと思っている。これからは単純に木を植えるだけではなく、心に木を植える団体ということを伝えていきたい。

④. 今の活動に対する評価について（自分たちから見てどう思うか、考えているか）。

最終的に 100 万本植えるのが目標だが、そのためには孫の代まで続ける必要がある。後継者が必要。

⑤. 活動に対する反響について（地域住民、参加した人らの反響）。

参加した子供に感想文を書かせているが、また参加したいとか、一度破壊された自然を直すのは難しいとか書いてくれて、自然環境に前向きになってくれているようだ。

4. 考察

大畑沢において、特定外来種であるハリエンジュが多いこと、またその繁殖による個体群の増加により土地本来の景観を崩す被害を受けていることから、植樹活動における種の決定に関して検討するべきであると考えた。また、ツツジ属の種やソメイヨシノなどの園芸品種の導入について検討する必要があると考えた。以下にその理由を記述する。

大畑沢植樹林の調査地における植樹活動について考察する。我々は、ハリエンジュの導入について、ハリエンジュの生活環や種の特徴、これによる被害を長期的なスケールで検討をしたのち導入するべきであると考えた。同調査地点での植樹地は、国による植樹活動を中心にハリエンジュの導入が行われた。その理由は、亜硫酸ガスによる被害を受け裸地となった場所において、ハリエンジュが最も良く定着が良かったためである。足尾の地においてハリエンジュの定着が良かったのは、その種の特徴に理由がある。その特徴については真坂ら（2006）により以下の6つがあげられる。1つ目は、伐根からの萌芽能力。2つ目は、根萌芽力。3つ目は、難発芽性種子。4つ目は、マメ科の植物の特徴でもある根に根粒菌を持つため窒素固定能力。5つ目は、大量の花を開花させること。6つ目はアレロパシーである（真坂、2006）。こうした利点を見ると、亜硫酸ガスの影響を受け裸地となった足尾銅山の地には、ハリエンジュを導入することが効果的であり適している種であると評価することができる。しかし、ハリエンジュは北アメリカ原産の外来種であり、環境省による要注意外来生物リストに挙げられている。現在、日本全国においてハリエンジュによる生態系に関わる被害が訴えられている。ハリエンジュが浸食した林では、好窒素性草本や、林縁・マント性のつる植物が増加し、それに伴い、群集の種の多様性が減少することが報告されている（前河・中越、1997）。また、猪名川中流域では、ハリエンジュが過去 19

年間に急速に分布を拡大し、潜在自然植生であるエノキ・ムクノキ群集の成立立地を占領していることが報告されている（橋本・中越，2005）。長野県の梓川では、ハリエンジュの増加に伴いヤナギ林やアカマツ林が大幅に減少するとともに、希少植物群落であるケショウヤナギ群落の減少もみられた（前河ら，1996）。林内だけでなく、多摩川の永田地区の河辺植生においても、ハリエンジュ群落が1977年以降急速に増加し、河原の固有種であるカラノギク等の減少の要因になっており、ハリエンジュの伐採と掘削が行われた（外来種影響・対策研究会，2001）。その一方で、前河（2001）によると、長野県東信地域の千曲川流域及び浅間山麓において、ハリエンジュは、人為的改変地や水環境の良い河川沿いにおいては侵入可能で、自然性の高い森林や、林床が位常緑樹林にはあまり侵入できない傾向にある（前河，2001）。以上の理由から、足尾銅山における小滝や北夜半沢に生存する自然に近い二次林の植生への侵入が考えられるため、これ以上のハリエンジュの導入には検討、注意が必要である。上記を、ハリエンジュとその新規導入の検討についての記述とする。

以下に、現存するハリエンジュへの対処について記述する。現存するハリエンジュによる被害を少なくするためには、個体を伐採することが効果的である。しかし、ハリエンジュの効果萌芽能力とその能力の高さ、窒素固定能力、アレロパシーといった特徴や、足尾に住む人々の高齢化による理由から、伐採を行うことが難しいと考えられる。ハリエンジュは伐採からの高い萌芽能力、窒素固定などの能力をもつため成長率が在来種より遥かに早い（真坂ら，2006）。しかし、上層に広葉樹と混在する林分におけるハリエンジュは、伐採後に萌芽枝が発生しても、周囲の在来樹種による被陰により、萌芽枝が数年で枯死しやすいことが報告されている。また、松井（1951）によると、樹体の炭水化物濃度と伐採後の萌芽再生率は冬に高まり、夏に低下する。ハリエンジュに関する研究においては、真坂ら（2006）により、ハリエンジュの萌芽能力は、シュートの開くために利用する資源蓄積量が多い開花直前（5月）で最大になり、花も散り資源蓄積量の少ない盛夏（8月）において萌芽能力が低くなることが見出されている。また、谷本・金子（2004）より、足尾町に生息するハリエンジュが高木に限り、その地上部と根系部のバランスが崩れ倒木しているという報告がある。更に、8m以上の樹高をもつものが倒木する可能性が高いことから、林分の維持を含め倒木前に伐採するにあたり8-10m以下の樹高のものを伐採するのが効果的であると結論付けている。こうした研究結果より、8月（夏季）に樹高8-10mのハリエンジュ個体を伐採するのが良いと考えられる。また、近年においてハリエンジュの種子が河川の流れにより下流側に移動し、その先の河岸などにおいて個体数を増やしており、その被害が生じている（国土交通省関東地方整備局 渡良瀬川河川事務所，2014ほか）。伐採による効果は、足尾の地だけでなく、下流側の地域に対しても、ハリエンジュの生息地拡大を防ぐだけでなく、その土地の景観を守る効果を生むであろう。伐採を行うことに関しては、業者に頼むか、足尾の地に公務員として林業系の若者を呼びその者たちに行わせるなどの案を提案する。以上を、ハリエンジュに関する総合的な考察とする。

ハリエンジュ以外の植樹された種について記述する。NPO 団体足尾を含め栃木県において、ツツジは花の名所として取り上げられるほど有名である（栃木つつじ生活協同組合 Web page 参照）。また、大畑沢とは別であるが、小滝地区において、調査地とは別の場所でツツジを見つけた際に本調査の現地指導員としてご協力を頂いた小野崎さんのお話からも、足尾の地のツツジは日光ツツジとして有名であるとお話を頂いた。こうした背景から、ツツジ属の種を植樹することはその土地の個性・特徴を出すことに繋がり、ツツジの咲く景観を取り戻すことになるので、観光として足尾の土地への集客率を増やすために効果的なアイ

デアであると考えられる。しかし、その導入するツツジの種、あるいは導入する個体の遺伝的系統が足尾や栃木県の地に適したものであるのか、同じ種であるのかどうか、似た遺伝情報をもつ種であるのかについて検討する必要がある。足尾周辺に生息し、似た遺伝情報をもつツツジを挿し木し、それを植樹する工夫も考えられよう。短期的なスケールである単に緑を増やすことに焦点を置くか、それとも長期的なスケールで足尾の緑の状態を検討するか、メリットだけでなくデメリットも含めて検討し、理解した上で植樹活動を行うべきである。

小滝小学校跡地において記述する。アカマツとコナラの胸高直径の方がオオバアサガラやミズナラ、イヌシデらより大きい理由（図 1）により、アカマツとコナラが小滝小学校跡地での生育に適している種であると推測される。今まで学校があったため校舎や校庭による影響があったため、校舎裏の斜面に生息する種の種子が、この調査地点内に定着することは難しかった。その後、その学校そのものが無くなったことによりその場所にギャップが形成され、日本においてパイオニア種として知られるアカマツや、陽樹林を形成するコナラが遷移初期の段階で定着し、現在の景観に至ったと考えられる。また、本調査地点はオオバアサガラが周囲の種に比べて小さかったが生息をしていた。オオバアサガラはシカによる食餌となりにくい種、嗜好性の低い種であることが理由として考えられる（菅原・河原 2012）。ミズナラやイヌシデといった、アカマツとコナラ以降の遷移を形成する種も見られたことから、イヌシデらが今後の植生の予測としてされる。しかし、調査方法により被度と群度、樹高を計測しなかったことから、本調査では今後の遷移を推測することができない。遷移を予想する場合には、今後の調査においてそれにあった方法を検討する必要性がある。

北夜半沢集落跡地について以下に記述する。この地域は、小滝小学校廃校跡と同じく、放置されてから 50 年が経過している。加えて、カラマツ植樹林であるにもかかわらずオオバアサガラとスギが生息していたことから、人による植樹林の管理が行われていない場所であると考えられる。植樹林は人による管理が常に必要である。枝打ちや下草刈り、世代交代のための伐採などの人による管理により品種・品質が整えられ、木材として価値のあるものとなるからである。カラマツは落葉針葉樹であるため、冬期の落葉する時期に林床の光環境は良くなる傾向にある。そのような林床のため現在、スギやオオバアサガラといった種が林床に生息しているのだと考えられる。一方、カラマツの稚樹が存在していなかったことについて、実生が動物による食害を受けたためであると考えられる。本調査地点では、生育段階が異なるスギが数多く見られたことから（図 3）、自然遷移によるスギの定着がおこっていることが推測される。また、カラマツやスギに比べて未熟な固体が多いが、オオバアサガラの管理も必要である。オオバアサガラはシカによる食害を受けにくい（不嗜好性種）。また、光環境の高条件下で成長が早い特性がある（石井ほか、2005；菅原・河原、2012）。そのため、北夜半沢集落跡地のカラマツ林を維持管理するために、オオバアサガラの管理も検討するべきである。



写真1. リョッカー



写真2. リョッカーを使用している様子



写真 3. 大畑沢 ハリエンジュ植樹



写真 4. 大畑沢 ツツジ属 (*Rhododendron*. spp) 植樹



写真 5. 小滝小学校跡地の植生



写真 6. 北夜半沢集落跡地の植生（灰色幹：カラムツ、緑色低木：スギ、中央下：オオバアサガラ）

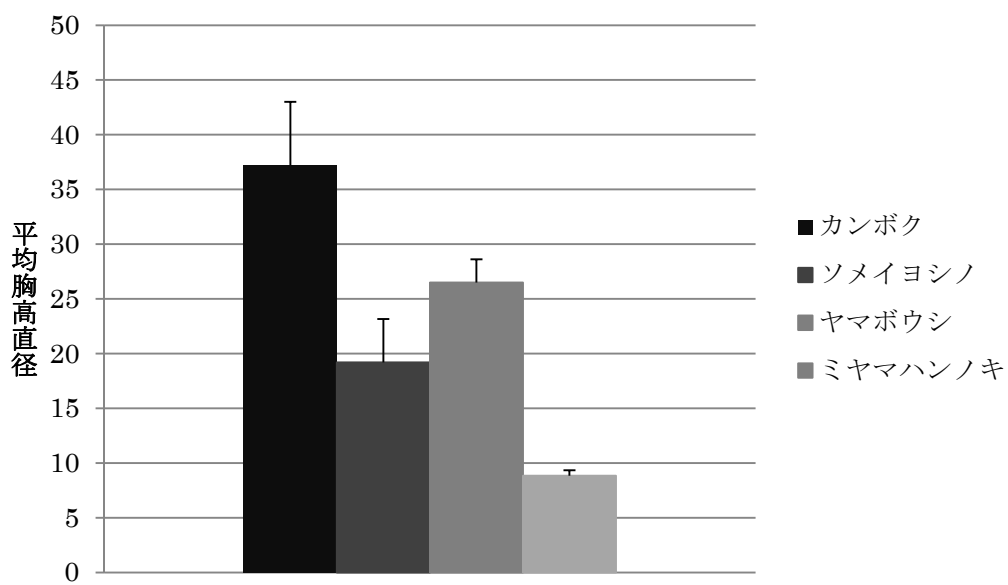


図 1. 大畑沢植樹林における樹木の胸高直径 (cm)

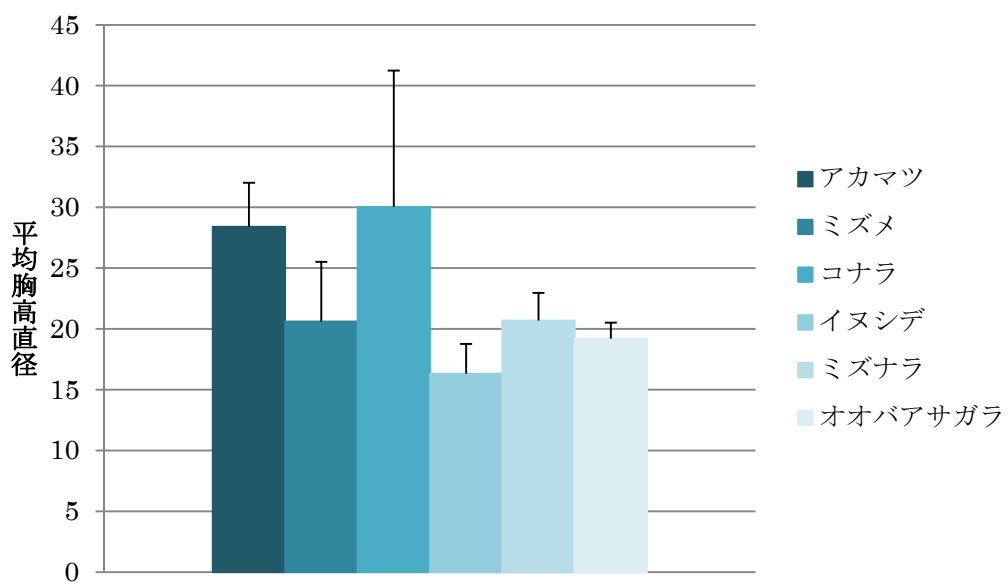


図 2. 小滝小学校跡地における樹木の胸高直径 (cm)

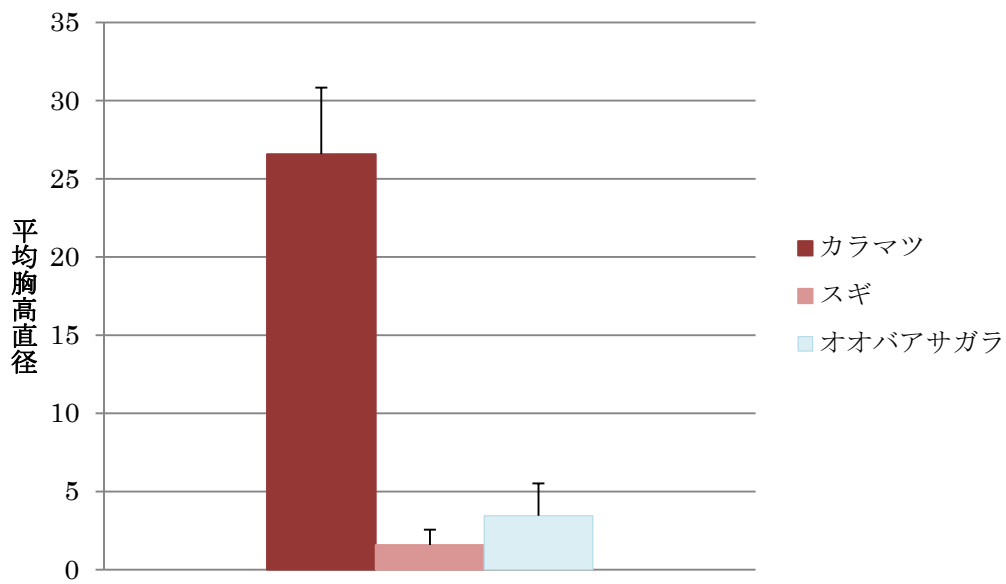


図 3. 北夜半沢集落跡地における樹木の胸高直径 (cm)

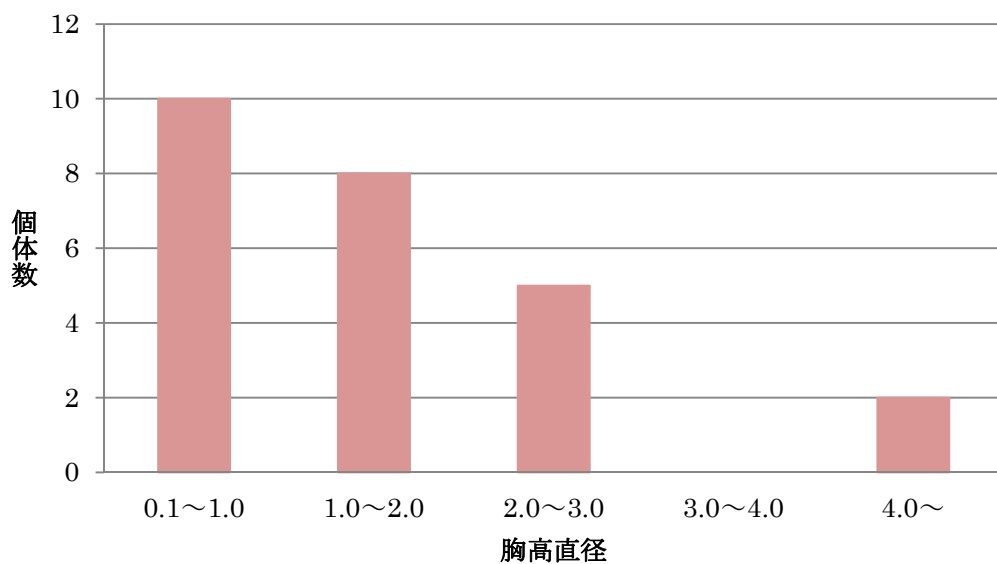


図 4. 北夜半沢集落跡地に生息するスギの胸高直径 (cm) のヒストグラム (計 25 個体)

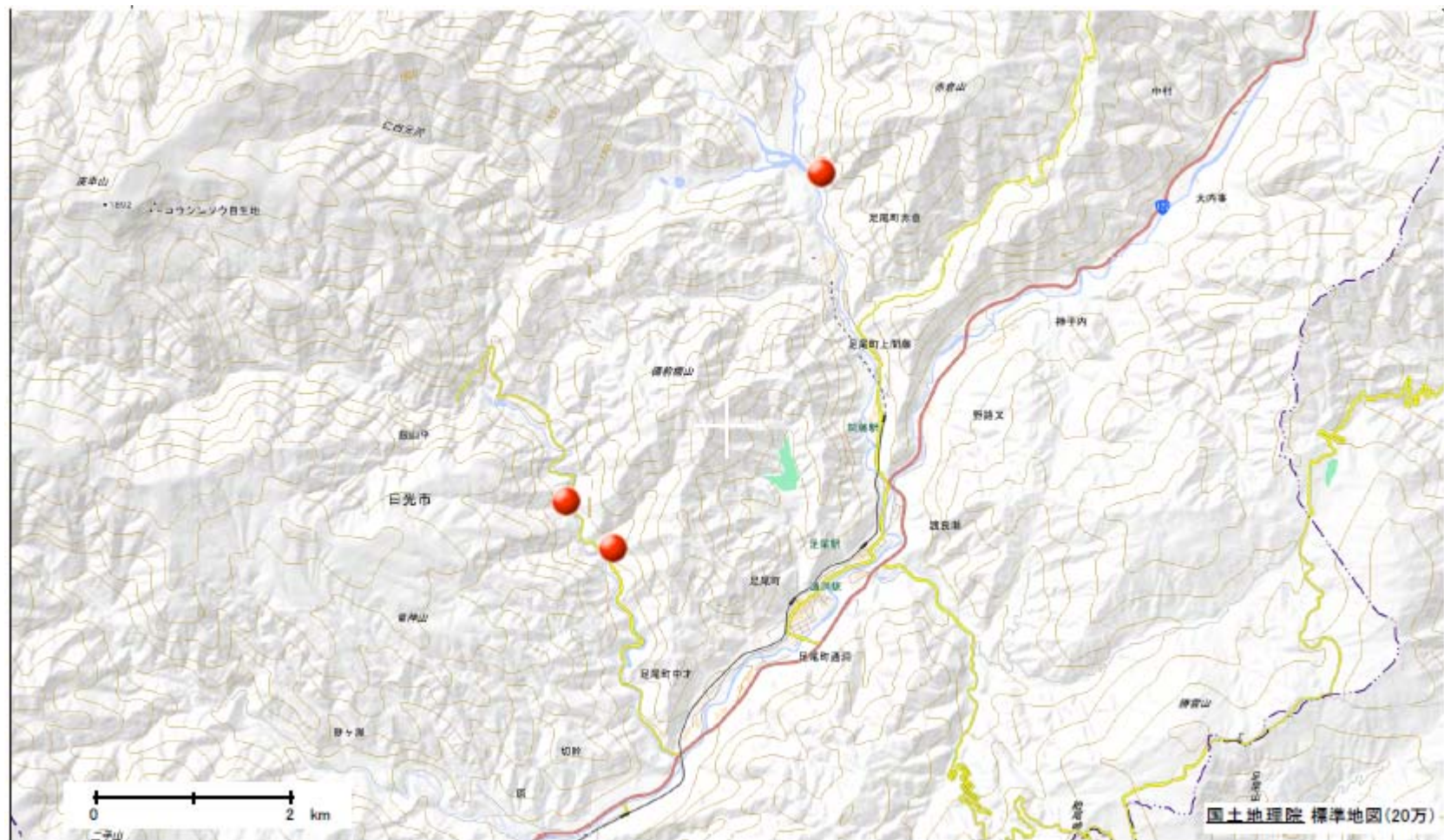


写真 3. 調査地点 (国土地理院 地図閲覧サービス)

表 1. 植生調査結果 (○：生息、－：非生息)

| No | 種名 | | 大畑沢植樹林 | 小滝小学校跡地 | 北夜半沢集落跡地 |
|--------|---|---------|-------------|---------|----------|
| 1 | <i>Acer distylum</i> | ヒトツバカエデ | － | ○ | － |
| 2 | <i>Acer mono</i> var. <i>ambiguum</i> | オニイタヤ | － | ○ | － |
| 3 | <i>Acer rufinerve</i> | ウリハダカエデ | ○ | ○ | ○ |
| 4 | <i>Alnus firma</i> | ヤシヤブシ | － | ○ | － |
| 5 | <i>Alnus maximowiczii</i> | ミヤマハンノキ | ○ | ○ | － |
| 6 | <i>Betula grossa</i> | ミズメ | － | ○ | － |
| 7 | <i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> | シラカバ | ○ | － | － |
| 8 | <i>Carpinus tschonoskii</i> | イヌシデ | － | ○ | － |
| 9 | <i>Cerasus</i> x <i>yedoensis</i> | ソメイヨシノ | ○ | － | － |
| 10 | <i>Chamaecyparis obtuse</i> | ヒノキ | ○ | ○ | － |
| 11 | <i>Clethraceae barvinervis</i> | リョウブ | － | ○ | － |
| 12 | <i>Cornus kousa</i> | ヤマボウシ | ○ | ○ | － |
| 13 | <i>Euptelea polyandra</i> | フサザクラ | ○ | － | － |
| 14 | <i>Larix leptolepis</i> | カラマツ | － | ○ | ○ |
| 15 | <i>Lyonia ovalifolia</i> | ネジキ | － | ○ | － |
| 16 | <i>Magnolia praecocissima</i> | コブシ | ○ | － | － |
| 17 | <i>Pinus densiflora</i> | アカマツ | － | ○ | － |
| 18 | <i>Pterostyrax hispida</i> | オオバアサガラ | － | ○ | ○ |
| 19 | <i>Quercus crispula</i> | ミズナラ | － | ○ | － |
| 20 | <i>Quercus serrata</i> | コナラ | ○ | ○ | － |
| 21 | <i>Rhodotypos scandens</i> | シロヤマブキ | ○ | － | － |
| 22 | <i>Robinia pseudoacacia</i> | ハリエンジュ | ○ | － | － |
| 23 | <i>Taxodiaceae japonica</i> | スギ | － | － | ○ |
| 24 | <i>Viburnum opulus</i> L. var. <i>sargentii</i> (Koehne) Takeda | カンボク | ○ | ○ | － |
| 25 | <i>Rhododendron</i> . Spp | ツツジ属 sp | ○ | － | － |
| 出現合計種数 | | | 12 種 (+ツツジ) | 17 種 | 4 種 |

謝辞

現地ボランティアの青木幹夫さん、小野崎敏さん、長井一雄さん、NPO 足尾に緑を育てる会の鈴木聡さんには、現地でのご説明、地元でしか知り得ないお話を教えて頂きました。ここに感謝の意を表します。

筑波大学生命環境科学研究科環境科学の腰塚昭温先生、宮本邦明先生、西本晴男先生、渡辺守先生、横井智之先生ら先生方には、本実習の実施前から実施後まで、ご調査の検討・方法の指導、報告書の添削など終始ご指導して頂きました。心より感謝致します。

筑波大学生命環境科学研究科環境科学専攻の同実習を参加した仲間から、本調査を始めるにあたって、多くの視点からアドバイスを頂きました。ありがとうございます。

参考文献

- 足尾町教育振興会（1969）：『足尾郷土誌』（1969 年版）
- 橋本佳延・服部保・小舘誓治・南山典子・赤松弘治（2005）．猪名川中流域におけるニセアカシアの分布拡大．人と自然 15：61-68.
- 本多潔・柴崎亮介・村井俊治（1995） 「足尾銅山における植生回復シミュレーションと治山事業の評価」『写真測量とリモートセンシング』，34(5)，25-35.
- 外来種影響・対策研究会（2001）．河川における外来種対策に向けて [案]．リバーフロント整備センター中川浩一編著（1978）：『産業遺跡を歩く 北関東の産業考古学』クオリ．
- 池田裕一・戸舘光・田中洋・大田為倫（2001） 「足尾地域の植生モニタリングにおける MODIS データの適用に関する基礎的検討」『土木学会論文集 F3』，67(2)，51-59.
- 石井祥子・浅見徹・上田敦子・河原輝彦・菅原和泉（2005）．人口造林地における 4 年生オオバアサガラの成長特性．日本森林学会大会講演要旨集
- 草薙得一・近内誠登・芝山秀次郎（1994）．雑草管理ハンドブック．朝倉書店．
- 黒河内寛之（2011）．千曲川河川敷におけるニセアカシア林の導体．東京大学リポジットリ．
- 前河正昭・中越信和（1996）．長野県牛伏川の砂防植栽区とその周辺における植生動態．日本林学会論文集 107：441-444.
- 前河正昭・中越信和（1997）．海岸砂地においてニセアカシア林の分布拡大がもたらす成帯構造と種多様性への影響．日本生態学会誌 47:131-143.

- 前河正昭 (2001)). GIS, 現存植生図および獣回帰モデルを用いたニセアカシア群落の分布推定—長野県東信地域の事例—. 長野県自然保護研究所紀要 4. 別冊 1 : 343-349.
- 国土交通省関東地方整備局 渡良瀬川河川事務所 (2014). 渡良瀬川河川維持管理計画【国土交通大臣管理区間編】 栃木県の歴史散歩編集委員会 (2001) : 『新版 栃木県の歴史散歩』 山川出版社
- 真坂一彦・山田健四・小野寺賢介 (2006). ニセアカシアとはどんな樹木か 外来種問題の視点から. 光珠内季報 142 : 9-13
- 松井善喜 (1951). 温帯北部地方の広葉樹の萌芽性について. 北海道林業試験集報 69 : 132-151.
- 菅原和泉・河原輝彦 (2012). 人工林内の下層におけるオオバアサガラの生長と立地環境. 東京農大農学集報, 56 (4), 269-274
- 谷本丈夫・金子範子 (2004). 栃木県足尾町民有林内に造成されたニセアカシア林の現状と今後の始業方針の検討. 日本緑化工学会誌, 30 (1), 151-156
- 富松 裕 (2005). 生育場所の分断化は植物個体群にどのような影響を与えるか?. 保全生態学研究 10 : 163-171

住みやすさに着目した足尾町の過疎の現状と 過疎解決に向けての提案

過疎化班

1. 序論

栃木県日光市足尾町は栃木県と群馬県の境目にある町である。この町はかつて、日本一の銅山である足尾銅山を有する町であった。市中心部が谷底にある町であるが最盛期には4万人近くの人々が生活していた。しかし、銅価格の急落に伴い、採算がとれなくなり、銅山は閉鎖、足尾町の人口は減少し続け過疎地域（財政力指数 0.42 以下で 35 年間の人口減少率が 30%以上）となってしまった。本レポートでは、どのようにして足尾町が過疎地域になってしまったのかを考えると同時に、過疎を解決するための対策を提案する。

2. 足尾町の歴史

1610 年に備前出身の農民二人が発見されてから足尾銅山の歴史は始まった。最初は需要が少なく、細々と経営が進められたが、1600 年代中盤に、江戸幕府の下で開発がすすめられて、1676～1687 年に江戸時代における銅山最盛期を迎えた。しかし、それ以降銅の生産量が減り、19 世紀ころには一時休山状態となり幕末を迎えた。

明治時代には、足尾銅山の管理が明治政府支配のもとで日光県に移った。銅山は産銅量が少なく、経営は困難を極めていた 1871 年に、新潟県で鉱山を経営していた古河市兵衛に売却の話を持ち込み、1876 年に譲渡した。それ以降も赤字経営を続けたが、1881 年 1884 年に鉱脈が発見され、産銅量が急激に増加し、黒字になった。それ以降も次々と鉱脈が発見され、1917 年まで産銅量は増加していった。明治時代の全国銅生産量の 1/4 が足尾銅山で産出されたものであったので、日本でも有数の銅山であることがうかがえる。

1885 年になると、渡良瀬河下流で魚の大量死が起こり、鉱毒による被害が顕在化し、下流市民による工業停止運動が起こった。この運動の指導者が田中正造であり、マスコミによって一般市民に広められ、全国的な問題になった。1901 年に田中正造の天皇直訴事件が起こり、古河鉱業に対して鉱毒予防工事命令を出される事になった。工事の計画の内容は厳しく、期限を守れなければ即廃業という厳しいものであったが、町の人々と協力し、工事を成し遂げる事が出来た。

1945 年の第二次世界大戦が終わった 1962 年以降は、銅価格の下落で、銅山はコストの削減・合理化を行ったが、同資源も枯渇した。足尾町は 1963 年以降、隣の市が大観光街である日光であることから、観光業に力を入れる。1973 年に足尾銅山が閉鎖した。閉山後から 7 年間の特別対策で、三つの企業を誘致したり、日光とのバイパスを結んだりしたが人口が減少し続けている。

足尾町の人口推移

国勢調査の結果から得られた足尾町の人口のデータから人口の推移を見てみる。

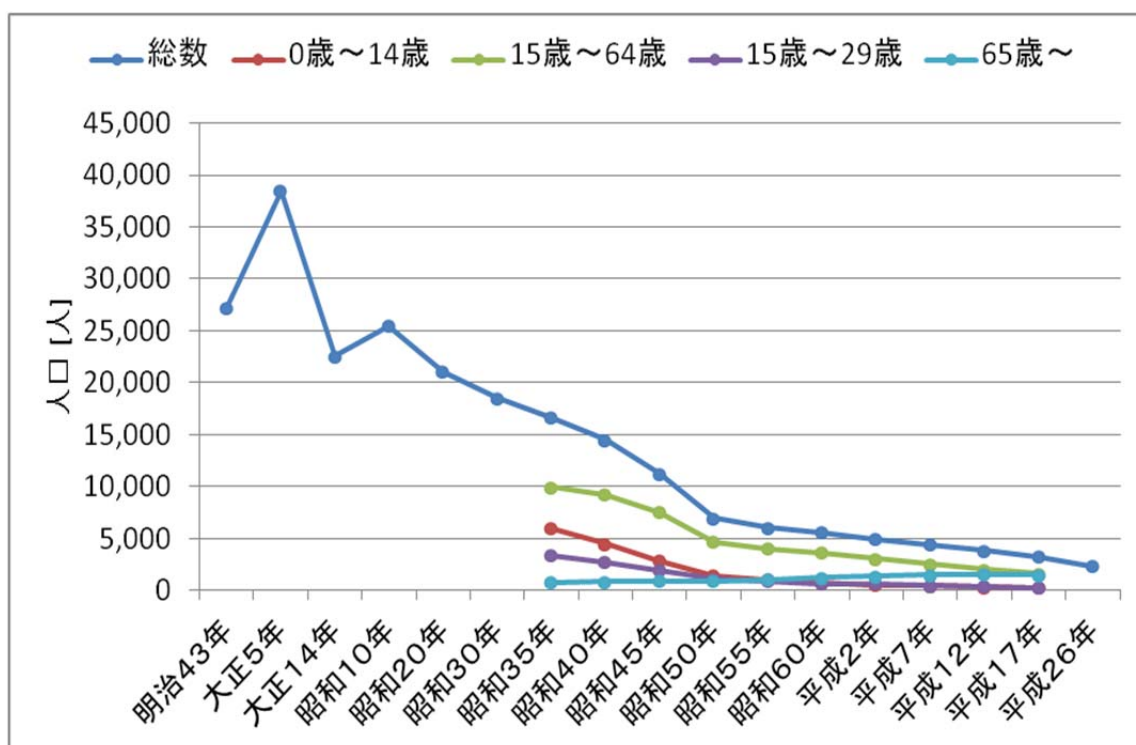


図1 足尾町の総人口推移と年齢別の人口推移

(明治43年～平成17年のデータは国勢調査より。平成26年の総人口のデータは日光市のHPに掲載されているものを使用した。)

図1を見ると、銅山最盛期の**大正5年頃**には**4万人**近くの人々が足尾地区に住んでいたのが分かる。**昭和10年頃**から人口が年間**250～1000人**ペースで減少していった。銅山閉鎖の**昭和48年以降**は、人口の減少率は低下したものの、総人口は増えることなく減り続けている事が見てとれる。銅山が閉鎖した、昭和48年を含む、**昭和35年～昭和50年**の期間に着目してみると、**0～64歳**の人々が減少しているのが見てとれるが、**65歳以上**の人口は横ばいもしくは、漸増していることが分かる。銅価格の下落・雇用の縮小が原因で、若い世代の人々は新たな職を求め、都会へ上京したと推測される。平成26年の年齢別の人口のデータが無いが、足尾町に今いる人々の大半は**65歳以上**の高齢者であることが推測される。

足尾町の労働者人口推移

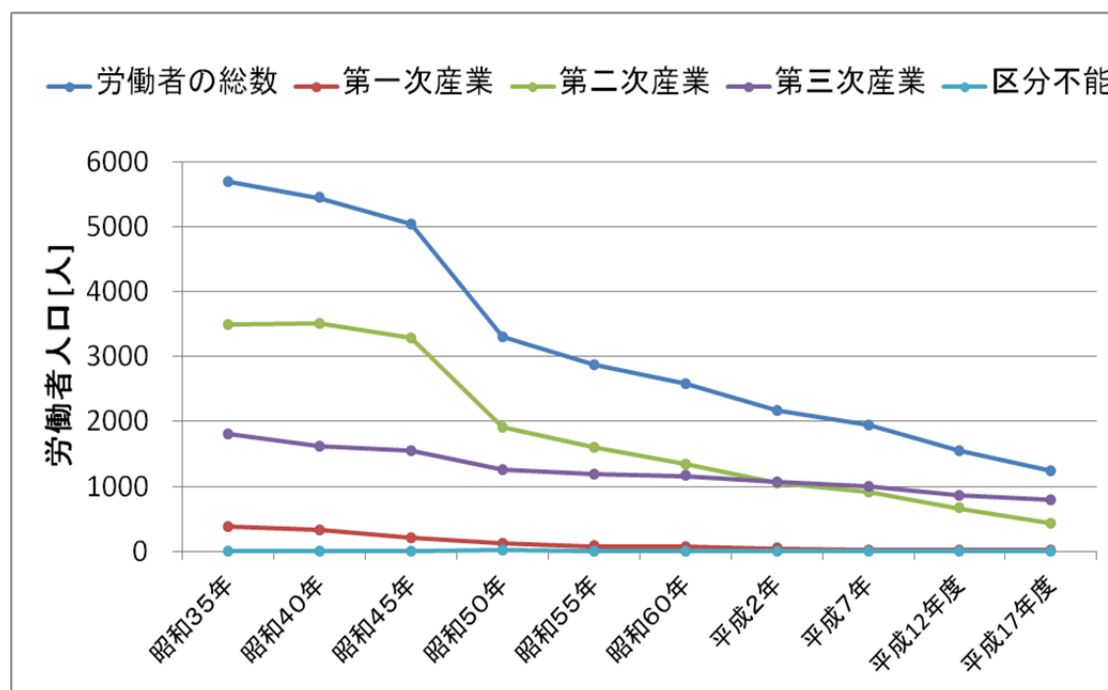


図2 足尾町の労働者人口の推移（国勢調査のデータを使用）

図2を見ると、銅山閉鎖の昭和48年を含む、昭和45～昭和50年の間に労働者の総数が急減していることが見てとれる。平成2年を境に第二次産業（日本の分類では鉱業も該当する）と第三次産業（小売・観光業など）の労働者の数が逆転しているのが分かる。この時期は銅産業から観光産業への転換期と言える。（しかし、二つの産業の労働者数が逆転したと言っても、第三次産業の労働者数が増えたわけではない事に注意する）銅で採算をとることが難しい以上、観光で街を活性化させ、町の雇用を増やし、人口を増やす事が現実的な対策であると言える。

3. 足尾で暮らす人々の生活についての報告

ここでは足尾の町を実際に歩いてみて、足尾町が都会で生まれ育った人間である、我々からみて住みよい町であるかを検討する。そして、観光客を呼び込むだけではなく、過疎の根本的な改良につながる、足尾町の外の人々の定住化に向けてどのような事をすべきかを提案する。

住宅

町には一軒家が多く存在していた。足尾町に着く前に我々が抱いていた過疎地帯のイメージである、廃墟になった一軒家も見かけられたが、町の中心部（市役所付近）や線路沿いには、とても過疎地帯とは思えないほどきれいな集合住宅が存在していた。この新しい

建物は銅山が最盛期の頃に建てられた、労働者用の宿舎を改装して、集合住宅にしたものである事を知った。

商業施設

足尾町中心部にはスーパーなどと言った大型店舗は見られなかった。しかし、個人経営の商店は多く、山奥で交通の便が良くない町であるが、色々なものが足尾だけでも揃う事がわかった。

公共施設

ごみの収集回数などを調べてみた結果、燃えるごみの収集は週に 2 回、その他のごみの収集は月に 1~2 回であった。これはつくば市のごみの収集回数とほぼ同じくらいで、この点で日常生活に不自由することは無いと思われる。

郵便ポストは町の中にたくさんあり、我々が確認したポストは一日 1 回集荷があることが分かった。町の中心部の本局の前の郵便ポストは、一日に 2~3 回集荷があることを確認した。郵便についても、不自由することがないと思われる。

病院や交番・消防と言ったハード面でのインフラも充実している。しかし、病院は診療所と言えるくらい小さな病院で、町の人々が大きな病気をしたときに診察出来るかどうかは不安である。

教育と職場

幼稚園（保育園）～中学校までは足尾町に存在しており日本でいう義務教育までの教育は足尾だけで受けられる。町は小さいが、ほぼ公共施設も完備されている。それに加えて神社、寺、キリスト教会堂もある。

教育と職場:幼稚園、小学校と中学校がある。それらは避難場所としても活用される。しかし、図書館が無いことが生涯学習に影響を与えるのではないと思われる。田んぼや畑もほとんど無いので、足尾町の中で比較的若い世代の人々は車で隣町まで行き働きに行っていると思われる。

交通

足尾町中心部には渡良瀬溪谷鉄道の足尾駅と通洞駅が存在する。ここでの電車の運行間隔は 1 時間に 1 本で、群馬県の桐生市まで出るためにも 1 時間 30 分くらいかかるので電車交通の便は良いとは言えない。見学した日が平日の昼間で、大雨が降っていた日であったのもあるかもしれないが、駅も町も閑散とした状態であった。

足尾町の物価の比較

現時点での足尾町と我々が住んでいるつくば市の物価の比較を行い、都会に住む我々から見て、足尾は生活しやすい町かどうかを確かめる。

足尾町を実際に歩いてみると、先ほど述べたとおり複合商業施設である、スーパーやコンビニエンスストアなどは無く、個人経営の商店ばかりである。唯一の複合商業施設のお店であるのが、市役所近くにある足尾銅山生活協同組合 三養会が開いている通洞売店である。通洞売店はコンビニエンスストアと同じくらいかそれより少し大きい位の売り場面積であった。雨が降っていた事もあるが、通洞商店にはお客さんがほとんどいなかった。お昼さがりの時間に買い物客が全くいなかったのも、足尾町に人がいないことを表している一例である。



図3 通洞商店の外観（左）と通洞商店内の品ぞろえ（右）



図4 足尾の物価の一例（左:食堂、右:クリーニング屋）

足尾町で、私たちはレストランや食堂などのお食事が出来るお店の物価の一例を調べた。先ほどの通洞商店の隣の食堂である。値段に関しては、つくばにあるお店とほとんど同じであった（つくばにあるチェーン店、丸亀製麺の天ぷらうどんは 430 円）。

通洞商店で売られている飲み物と果物を調べてみた。1.5l の炭酸飲料水と 2l のお茶の飲み物はそれぞれ、250 円と 178 円である。これら二つの飲み物はつくば市の西友ではそれ

ぞれ 130 円位で販売されている。飲み物については足尾町の方の物価が高い事がわかる。これは、高山都市で店の数が少なく競争が起きないため、価格の値下げが起きにくいと考えられる。

足尾のとあるクリーニング店のクリーニング価格を調べてみると、Y シャツ 1 枚をクリーニングするために 170 円～180 円かかる。つくば市でクリーニングすると 100 円ほどで出来る。つくば市の価格が安いのはつくば市には多くのクリーニング店があり、顧客の獲得のために価格を下げる必要があるからである。

足尾町の物価が高い原因をまとめると、1.足尾町に住んでいる人が少ないため、買い物をする人も少なくなる。そのためお店は利益を得るために、売り物の物価を上げる必要がある。2.お店の数が少なく、競争が起きないため価格の変動が起きにくいいため値段が下がりにくい。



図 5 通洞商店で売られていた物の物価の一例

4. 過疎化を改善するための提案：～観光業に着目して～

ここでは、定住目的ではない人を足尾町に呼び込むための案を提示する。

足尾銅山を世界遺産にして活性化（鉱山都市スウェルをモデルに）

足尾町が最終的に目指すべき過疎解決策は、足尾銅山を世界遺産にすることである。足尾銅山は日本一の銅山であり、日本の銅産業を支えてきた輝かしい歴史と、日本で初めて公害問題を発生させ、日本中に公害という存在を認知させた歴史を持つ銅山である。このような二つの歴史を持つ足尾銅山を世界遺産にし、後の世代にも銅山の歴史を語り継ぐことができるにする。世界遺産となり、世間への認知度が高くなった後に、それを活かして

観光客・社会科見学の学生を呼び寄せて、活性化させて、過疎を解消する。足尾と同様に、かつて栄えた銅山が銅価格の下落と産銅量の減少が原因で銅山が閉山し、過疎の町となったが、世界遺産となり、観光地になった町の前例として、チリのスウェルという町がある。この町は大きな公害は起きなかったという点で足尾と異なるが、足尾町が世界遺産を目指すための目標となる町になり得る。

スウェルの町は、足尾町と異なり、ユニークな建物が多い町である。足尾町はスウェルと異なりユニークな建物は少ないが歴史があるので歴史の再認識をし、世界遺産にするのはどうだろうか。

足尾銅山を世界遺産にするための課題

足尾銅山を世界遺産にするためには以下の課題を達成することが重要であると考えられる。

足尾銅山を世界遺産に登録するための課題は、文化庁の文化遺産審議委員会の HP、
(http://www.bunka.go.jp/bunkashingikai/sekaibunkaisan/singi_kekka/besshi_8.html)

よりまとめると、

- ① 鉱害防除関連資産が普遍的な価値を持つことの証明
 - ② 足尾銅山が鉱害防除の過程を示す資産の普遍的な代表例となる事が必要。
 - ③ 世界史的・国際的な視点に立ち、鉱害の負の側面に対する配慮と研究を十分に行い、国内外の似たような資産との比較研究が必要。
- とある。
- ④ については先ほど紹介したスウェルとの比較を行うと良い。①や②の課題を成し遂げるためには、古河機械金属と大学や人文学の研究を行っている研究機関の協力が必要不可欠であると思われる。

5. 雇用および若者の誘致

・老人ホーム

一つの案として老人ホームが挙げられる現在日本では高齢化が全国的に進んでいることから老人ホームの需要が増加しているが、実際どれぐらいの規模が良いのか、雇用体制はどのようなものなのか、などなにか参考になる材料がないか既存の老人ホームについて調べた。

一般的に老人ホーム利用の年齢は60歳以上であり、日本の老人ホームは収容人数が「10～29名の小規模」「39～99名の中規模」「100名以上の大規模」に分類され中規模の比率が最も高い。

老人ホームにも様々な営業形態が存在するが、大別すると「住宅型」「住宅+介護型」が存在する。

もともと老人ホームとは、一人暮らしの老人が同年代の人たちと出会いセカンドライフを充実したも

のにする場所を提供するものである。そのため住宅として住んでもらいレクリエーションや様々な設備が充実している。一方介護型とは他人の補助が必要な方でも入居可能な老人ホームである。

足尾に老人ホームを建設すると仮定すると、おそらく中・大規模が妥当である。なぜ小規模な老人ホームではなく、中・大規模の老人ホームを建設する事が適当だと考えるかを考える。現在の足尾町の総人口は平成26年7月の現在2342人であり、そのうちの約50%が65歳以上の高齢者が占めているのが現状である。もちろん全員が老人ホームを利用するとは思わないが、老人ホーム利用の可能性がある対象者が約1000人に対し小規模の収容人数20名程度の規模では、満足に生活してもらう事が難しい可能性がある。老人ホームの利点として入居していない人でも気軽に訪れ入居している方とコミュニケーションを取ることが出来る公共の場として、またレクリエーションの場として利用し高齢者の意欲促進に一役買うといった付加価値がある。そういった点から、多人数が一度に利用できる広間や部屋を作ると考えると小規模では難しく中・大規模が理想的だと考える。小規模を建設するメリットとして資金の節約やリスク回避ができるが、一度建設して狭くし辛かったでは非常に無駄である。なので、事前の予備調査が必須であることは当然だがある程度の利用者が見込めるのであれば最初の入居者が少なくとも積極的に中・大規模を建設した方が後々の恩恵が大きいと考えたためである。

また、中・大規模であるとその分雇用が増えることもメリットの一つである。

その際の従業員は法律上入居者数の35%以上が常勤として必要なので少なくとも50名以上の雇用が生まれるのではないかと考えた。また、住宅型の老人ホームを建設することで高齢者に老人ホームに移り住んでもらうことで一般のマンションなどに空きができ、従業員用の住居を新しく作る必要もなくなる。

雇用の際の男女比は1:1が多く、老人ホームを運営する際の利益率は一人当たり20%程度だという。

老人ホームは全国的に需要増である、しかしそれが足尾でも言えるのかというと不明というのが現状である。そこで、足尾市が住民に調査を行い事前に予備調査を行いそれに則って計画を立てていくことが大切である。

・研究所

可能性として企業の研究所を建設することも若者の誘致に繋がるのではないだろうか。研究所は都市部に程近く土地の安い郊外に建設されやすい。足尾は都市部からそんなに離れていないため研究施設を立てることにより町の活性化に結びつく可能性は大いにあるのではないだろうか。



図 6 川沿いの土地に建つ工場の例

6. まとめ

足尾町を実際に歩いてみると、日常生活をするには困らないほどインフラは充実していた。しかし、今のまま人を呼び込むには物価が高いため、世界遺産都市スウェルなどを参考にし、人を呼び込んだ後に、雇用を充実させて定住者を増やす。こうすることで、商品の需要も上がり物価も下がり、足尾の人の生活もよくなると同時に過疎を解消出来ると考えられる。

足尾町における観光業の軌跡と今後の展望

活性化班

1. 足尾の現状—過疎の進行

図1は、足尾が鉱山として活気づいていた黄金期の1912年から、2010年までの足尾町の人口推移を表している。1965年に足尾銅山が閉山となり、それ以来、過疎化・高齢化が進行している状況である。1973年2月の採鉱部門の廃止、つづいて新規事業の陶管製造廃止から1989年3月の精錬の事実上廃止によって、これまで足尾を支えていた活力の源泉となった産業基盤が崩壊した。

過疎化の進行具合はというと、労働集約型の鉱業人口は閉山と同時に消滅し、基幹となる古河鉱業従業者数は大幅に後退した。このことは製造業や商業に大きなダメージを与え、町全体の活力が削がれ、停滞—過疎の悪循環が進行し、人口減少に拍車をかけた。例えば、1992年の産業別就業人口は、第一次産業45人、第2次産業1056人、第3次産業1,070人の計2,171人で人口全体の47.6%ほどである。一方年齢別構成では19歳未満の就業予備人口は682人、就業人口の基盤となる20~59歳は2,083人、60歳以上の高齢人口は1,746人となっている。さらに、就業人口のうち50~59歳が765人で深刻な若者不足の問題を抱えていることがわかる。地元には有望な就業先が乏しいことから人口の外部流失の歯止めが利かないという悪循環がこの問題に追い打ちをかけている。

鉱山の発展によって成長した地域が資源採掘量の減少とともに衰退し、閉山を迎えるも、新たな産業の創生に失敗した厳しい現実が浮かび上がる。

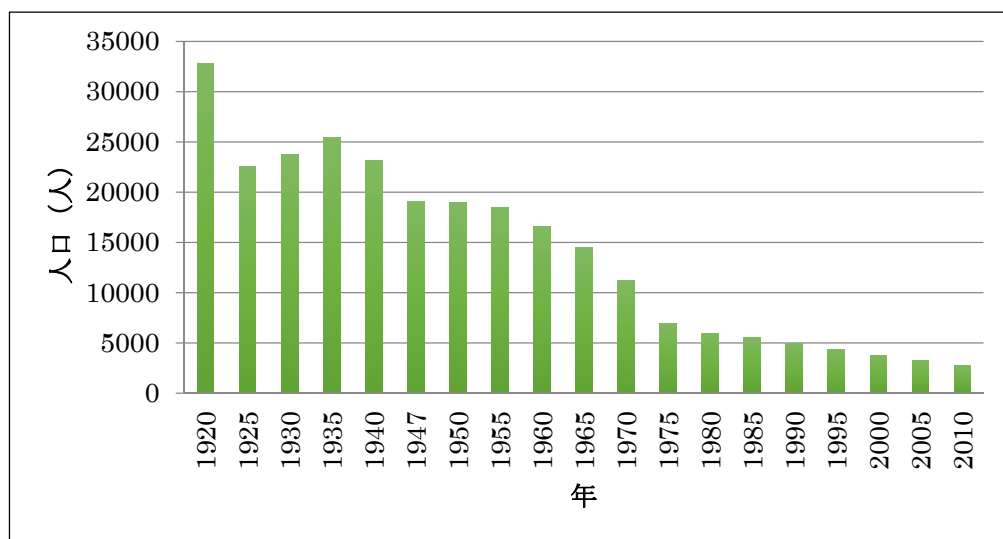


図1：足尾町の人口推移(足尾町役場資料より作成)

2. 公害の町から観光の町へ—足尾観光の軌跡

観光地としての足尾のデータをみてみる。図2は、2013年までの銅山観光の入坑者数の推移を示している。これをみると、1990年前後を境に入坑者数が減少している。足尾の観光業はどのような歴史をたどってきたのだろうか。

足尾観光の拠点となっているのは銅山観光である。廃坑になった通洞坑を利用して江戸、明治、大正、昭和と、それぞれの時代の銅採掘の作業工程を人形で再現したものだ。坑内に入り、540mにわたる薄暗い坑道を歩くと、リアリティのある銅採掘風景に触れることができる。1980年4月のオープン以来、入坑者数は1987年10月調べで200万人を突破しており、平均すると1か月で3万人弱を迎え入れたということとなる。急激な過疎の進行で1970年に11,200人の人口が10年後の1980年には5,556人にまで減ってしまった足尾にとって、観光事業が一定の成果をあげたといえる。

足尾の観光地化構想は、過疎化の引き金となった1973年の銅山閉山にさかのぼる。この年の5月、古河鉱業は閉山の見返りとして「古河発祥の地、足尾の優れた景観と温泉を利用した総合的な観光開発を図り、地域の発展に寄与する」ための足尾地域開発構想を町に提示した。同構想は総投資額が70億～100億円と説明され、1973年以降の8年に渡る大規模プロジェクトだった。ただ、そのあとの経済環境の悪化により実施は延期になってしまった。

1978年には日足トンネルが開通し、陸の孤島といわれた足尾は車なら日光と30分の時間で結ばれるようになった。ところが増えたのは通過交通量だけであった。期待した観光客は一向に増えないという深刻な事態を解消するため、「もはや古河鉱業の手による観光開発は待てない。行政がリーダーシップを発揮する誘致策を」という町民の声とともに、1979年度から過疎債を主要財源として約5億円を投資して足尾町が整備したのが銅山観光である。

町の直営事業としてスタートした銅山観光は、入坑者数に関する限り、上記で述べたように予想以上の成功を収めた。とはいえ、まだいくつかの深刻な問題が残っていた。

第1として、季節的変動が大きすぎる事が挙げられる。ピークの10月には7万人近い入坑者数があるのに比べ、12月から翌年の4月までは2万人を割り、最も少ない2月には4,000人弱にまで落ち込んでしまう。さらに、銅山観光が終わればそのまま帰ってしまう「1時間観光」がほとんどで、足尾町に泊まるのは来訪者数の20分の1、年間わずか2万人に過ぎない。とくに入坑者の主流が小中学校の修学旅行生であることもあり、銅山観光に併設されたレストハウスの来訪者一人当たり消費金額は極めて少ない。

そこで、足尾町は1986年3月の町議会で採択された振興計画で、「全町観光ネットワーク化」構想を打ち出した。点の観光から、面の観光への飛躍を図り、観光客が足尾で消費する金額をさらに増やそうというわけである。

観光地としての足尾のルーツは、江戸時代末期にはじまった庚申山講にある。庚申山猿田彦神社は766年に、日光山を開山した勝道上人によって開かれたと伝えられ、慶応元年

(1868 年)には江戸からの講参加者が 3,000 人を越えたという記録もある。この地区以外で観光資源の目玉として期待されているのが、松木地区である。「公害の原点」を象徴するその景観を「日本版グランドキャニオン」として売り出そうと、展望台とレストハウス、博物館の建設計画が栃木県の補助で進められた。そして銀山平と古河鋳業足尾精錬所間に車道を整備、銅山観光―庚申山―松木地区の 3 地点を周遊するコースをつくりあげようというのが、全町観光ネットワーク化構想の柱であった。当時の桐生英夫・同町観光課長によれば、1960 年代半ばにはその基盤整備が終わる。もちろん、その時点でも宿泊施設の制約や日光・鬼怒川温泉との競合で、宿泊客数の大幅な増加はあまり期待できないが少なくともいまの一時間観光から半日観光に飛躍する、という。それが第 2 ステップを迎えた観光地・足尾にとってのひとつの課題である。

さらにもうひとつの課題として、観光は直接的な経済効果は小さく、地元への精神的な影響が大きいことが挙げられる。観光をむらおこしにつなげることは難しい、ということである。その背景には、いまのところ「観光は古河鋳業の精錬事業という経済的基盤の上に初めて成り立つ限界的なものではない」という判断がある。土産品店に飾られた商品のうち、足尾で生産されているのは 2 割に満たないというのが実情である。観光がむらおこしに直結していないことは、地元民の足尾を観光地として盛り上げようという意欲を低下させるだろう。

足尾町の第二次産業就業者 1,630 人のうち、約 4 割は関連事業を含む古河鋳業関係者によって占められている。このような足尾の企業城下町性は、土地所有関係にもっと端的に示されている。総面積 18,546ha のうち 84%を占める国有林と河川敷を除く残りの民有地の 57%が古河鋳業の社有地。とくに全体で 97ha しかない宅地の 69%までが同社の所有となっている。銅山閉山以降の過疎化が予想以上の急ピッチで進行した要因の一つとして、足尾におけるマイホーム所有者の少なさも挙げられるだろう。

それだけに「古河鋳業に協力してもらわないと観光開発もできない」という町の声もある。足尾線廃止問題で町民が神経などをピリピリさせるのも「足の確保」の問題もさることながら、それが足尾からの古河鋳業の撤退につながりかねないという不安の方が大きいようだ。

ところで、肝心の足尾精錬所は、このところの円高で一段と厳しい経営環境に見舞われている。このため海外への技術輸出の強化や産業廃棄物に含まれる貴金属回収など、精錬事業以外への多角化を図り、中長期的には基礎資源から新素材への構造転換を懸命に模索している。「足尾に工場を残すには、黒字になる以外にない」（島政雄・同社足尾事業所長）からだ。つまり、観光をバネにするむらおこしは、企業城下町的な足尾の経済社会基盤を是正する動きでもある。事実、栃木県のむらおこし事業第 1 号に指定され、その一環として実施したアンケート調査には、町民のさまざまなアイデアが返ってきたという。そのうちいくつかのアイデアは採用され試作が行われた。素朴な焼き味を伝える足尾焼も 1985 年度の生産額は 5,500 万円に達した。このような新しい波を、現在にも活かせるよう、どの

ように定着させるかが課題であると思われる。さらに、足尾観光の将来にとって見逃せないのは、松木地区での緑の回復である。国や古河鉱業も投資して緑化事業を進めているが、失われた自然の完全回復は容易ではない。しかしそれが実現すれば、いったん破壊した自然の回復という遺産として、世界的観光資源になり得る可能性を秘めている。

そこで、私たち活性化班は、足尾町の観光業及び町並みの現状を把握し、今後の展望を考えることを目的とし、町の探索や現地住民へのインタビュー、観光パンフレットの収集などの現地調査を行った。

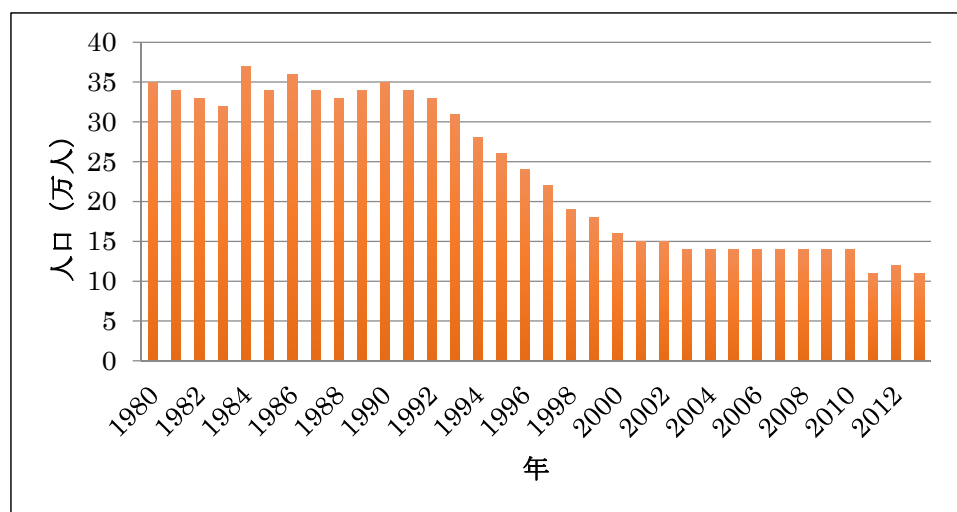


図2：銅山観光入坑者数推移(足尾町役場資料より作成)

3. 足尾町の現状調査

3.1. 商店街の様子

実際に歩いて調査した商店街では、かつて営業していたと思われる名残はみられるものの、現在は営業していないとみられる店が多かった(図3)。調査した18件中6件のみが営業していた。その他地域の商店でも疲弊していると思われる店が多かった。表1は足尾町における閉山前後の産業別事業所数、表2は地区別事業所数である。これを見るとどの産業でも事業所数が減少しており、1972年から1975年にかけて2割近く減少している。



図3: 2014年5月21日(水)に調査した商店街通りの営業状況
営業中か廃業したかを実際に1店舗ずつ目視による確認を行った。
○…営業中 ×…閉店中または廃業

足尾銅山の閉山は足尾町の産業において、住民の日常生活に密接に結びついた業種を廃業へとおいやり、さらに一層住民の日常生活に支障をもたらしたといえる。

表 1：足尾町の産業別事業所数の足尾銅山閉山前後の推移（生井, 1982）

| | 1972年 | 1975年 | 廃業率% |
|-------------|-------|-------|------|
| 鉱業 | 7 | 4 | 42.8 |
| 建設業 | 23 | 20 | 13.0 |
| 製造業 | 41 | 34 | 17.0 |
| 卸売・小売業 | 241 | 208 | 13.6 |
| 金融・保険業 | 5 | 4 | 20.0 |
| 運輸・通信業 | 3 | 2 | 33.3 |
| 電気・水道・熱・供給業 | 2 | 1 | 50.0 |
| サービス業 | 85 | 64 | 24.7 |
| 合 計 | 407 | 337 | 17.1 |

表 2：足尾町各地区の事業所数の足尾銅山閉山前後の推移（生井, 1982）

| 地区名 | 1972年 | 1975年 | 廃業率% |
|-----|-------|-------|-------|
| 本 山 | 4 | 1 | 75.0 |
| 愛宕下 | 1 | 1 | 0.0 |
| 赤 倉 | 34 | 28 | 17.6 |
| 南 橋 | 1 | 0 | 100.0 |
| 上間藤 | 36 | 31 | 13.8 |
| 下間藤 | 23 | 18 | 21.7 |
| 野路又 | 6 | 4 | 33.3 |
| 芝ノ沢 | 1 | 1 | 0.0 |
| 渡良瀬 | 3 | 2 | 33.3 |
| 掛 水 | 29 | 24 | 17.2 |
| 向 原 | 12 | 11 | 8.3 |
| 赤 沢 | 81 | 75 | 7.4 |
| 松 原 | 106 | 96 | 9.4 |
| 通 洞 | 7 | 6 | 14.2 |
| 砂 畑 | 13 | 6 | 53.8 |
| 中 才 | 9 | 8 | 11.1 |
| 遠 下 | 11 | 7 | 36.3 |
| その他 | 20 | 18 | 10.0 |
| 合 計 | 407 | 337 | 17.1 |

3.2. 町民の声

飲食店でのインタビュー

商店街において、現在も営業している安塚、青柳、ますやというお店を見つけた。それぞれ 100 年近く続くお店で、安塚ではゼラチン質の黒砂糖をモチの上にコーティングしたあんこ玉、青柳では銅線を模した足字銭最中、ますやではラードで揚げたコロッケが名物である（図 4、5、6）。現在は廃業してしまったお店が多い中で、現在も営業を続けている 3 軒のお店でインタビューし、今後の足尾町や観光業に対して感じている問題点などを伺った。



図 4：安塚



図 5：青柳



図 6：ますや

お店の店長さん達は、足尾町の観光客数が減少していることや、それに伴い、足尾町が栄えていた時代を一緒に支えてきたお店が次々に潰れていることに関して、寂しい思いをしているとのことだった。安塚の店長さんは、足尾町の飲食店の数が減少してしまったため、観光客が足尾町に足を運んでくれた際に、昼食を食べる場所を紹介できなくて申し訳ないと述べていた。図 7 は、観光案内所で配布されている足尾町の飲食店を紹介したパンフレットの写真を示している。パンフレットの中に赤い斜線が数本引かれている。この斜線が引かれたお店は、ここ数年の間に廃業してしまったお店を示している。数年という短期間の間にも、お店の数が減少してしまったため、斜線を書き足すだけでパンフレットを作り替えずに使っている。

飲食店の他に、安塚の店長さんは足尾の町に宿泊施設が充実していないことも問題点の一つとして挙げていた。現在、足尾には宿泊施設が 2 つしか存在しておらず、上で述べたように、足尾町に泊まるのは来訪者数の 20 分の 1 にすぎない。今後、観光客数の増加を目指す上で、観光客を受け入れる宿泊施設の充実は重要な取り組みになり得ると考えられる。



図 7：飲食店を紹介したパンフレット

若者が町から出て行ってしまい、お店の後継者がいないという点も、今後の足尾町や観光業のことを考える上で深刻な問題のひとつであると全てのお店の店長さん達は指摘していた。青柳の店長さんは、人手が足りないため、仕込みから配達までの仕事を全て一人でこなしているという。市役所から頂いた 2005 年の足尾町の年齢別人口のデータをまとめた図を見ると、足尾町では高齢化が進み、若者の数が少ないことを再認識することができる（図 8）。私たちの班は、5 月 21 日の午後に足尾町を歩き、すれ違った人（観光案内人、店員さんを除く）の年齢層を推定した。その結果、約一時間の間に男性 7 人、女性 15 人の合計 22 人の人とすれ違い、20 歳以下と思われる人は下校中の中学生 6 人（男性 3 人、女性 3 人）で、残りの 16 人（男性 4 人、女性 12 人）は高齢者の方だった。

後継者問題は、お店の宣伝方法にも影響を与えているようだ。インターネットが広く普及した今日、多くの飲食店などが自身のお店をインターネット上で紹介している。ところが、足尾町のお店の経営者はパソコンやインターネットに詳しくない高齢者であったり、そこまで手が回らなかったりするためインターネットでの宣伝を断念しているケースが見られた。安塚の店長さんは、ネットで商品を宣伝したいが、自身でネットを使うことができないので残念だと述べていた。

足尾から全国各地に離れていってしまった鉱山労働者の中には、未だにこれらのお店の味が忘れられず、商品を注文する人も存在する。長い間愛され続け、足尾を支えてきたお店や味がなくなってしまうのは、足尾町の人々だけでなく、足尾を離れてしまったかつての鉱山労働者達にとっても非常に寂しいことだと思われる。

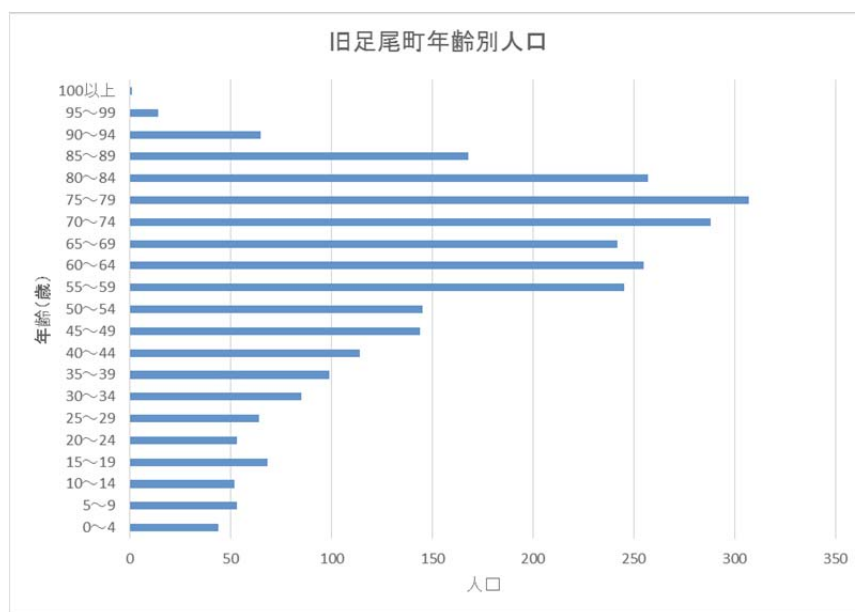


図 8：足尾町の年齢別人口（2005）

私たちは、観光案内所にも足を運び、様々な種類の観光パンフレットを頂く共に、足尾町の活性化にむけた観光業の現状についてインタビューを行った。足尾町では、近年、足尾ならではのキャラクターやグッズを作成し、販売している。例えば、足尾ではトロッコ列車が有名なので、観光地で頻繁にキャラクター化される「鉄道娘」の足尾バージョンを誕生させたということだった。また、足尾山では、特別天然記念物である「庚申草」を採集することができるので、庚申草の押し花による葉やキーホルダーなどのグッズも販売している。

観光案内所の役員さんは、今後、足尾の町を活性化していくためには若者の力が必要になると指摘していた。市役所の地域活性課では他県の若者を積極的に採用し、足尾に新たな風を吹き込もうと考えているという。

4. 足尾町の今後

4.1. 課題

過疎化—足尾銅山の閉山を境に、鉱業人口は衰退し、それを支えてきた多くの人々も足尾町から流出し、足尾町の過疎化は古くから著しく進行してきた。さらに、深刻な若者不足の問題も抱えている。足尾町は若い労働者及び就学者の人口が少ないために、若者の力を必要とする野生動物からの被害対策や、植林などの活動をするのが難しい状態にある。また、町を活性化させる子供が主役のお祭りも、子供の人数が足りないために、大人たちが代わりに代行するなどの現状がある。これらの問題は、町に人がいないだけでなく足尾町の将来を支える後継者が様々な場面で不足していることを表している。

観光業—足尾町は鉱山の閉山以降、町の人口流出を防ぐために観光業に力を注いできた。しかし、いくつかの事業は期待した成果を出さず、足尾町を訪れる観光者数も減少傾向を示した。また、足尾町に存在する宿泊施設が 2 か所しかなく、このことも観光客が定着しない理由の一つであると考えられる。また、観光業のもう一つの側面として足尾の名産品やグッズなどがある。これらは、足尾観光センターや各種飲食店等で購入できるものであるが、これらを広告しているメディアが足尾では圧倒的に少ないことがあげられる。例えば、インターネットやラジオである。これらメディアを有効に活用し全国に足尾のものを売り出す必要があるが、現在の足尾にはそれらを使いこなせる者が少ないのも現状である。

町民の意識—足尾町はかつて日本一の鉱都と呼ばれる町であった。そこには多くの鉱山労働者が従事しており、大きな町を作り上げてきた人々は自分たちの町に誇りをもっていただろう。また、足尾町は日本で初めての労働者運動が起こった町でもある。町民たちがもっていたこの意識は、今の足尾を活性化するためにも非常に重要なものであると考えられる。歴史ある足尾町と足尾銅山に、部外の人々が関心をもってくれる街づくりが行われてゆくべきであり、それに向けた町民の意識の共有と団結が必要になってくると考える。

4.2. 提案

過疎化—足尾町は地域おこし協力隊の隊員を受け入れている。彼らは町の外部から来ている若い力だ。そのため彼らは、足尾町の過疎化からくる人手不足に一役買っている。しかし、彼らにも 2 年ほどの任期が存在し、任期が過ぎれば長期間滞在することは難しくなる。そこで足尾町は彼らのように若くて、かつ山間地域の活性化に興味のある若者を今以上に呼び寄せる努力が必要であると考ええる。例えば、同じ地域おこし協力隊を招いている町で、地域の活性化に成功した町にコンタクトを取り、そこで実践された活動を取り入れるとともに同じような事例を企画・運営してみたい若者を募集するなどである。そうすることで、足尾の町に継続的に若い力が供給される。また、地域おこし協力隊の若者には、山間地域の活性化に興味を持つ若者のコミュニティー等が存在する。それらのコミュニティーにコンタクトを取り、足尾で町おこしをしてみたい若者を募集して、彼らの支援をする。町民と若者の間に団結が生まれれば、外部からの若者を足尾の町に定着させることができる。足尾町の活性化が遅れているという現状を逆手に取り、山間地域の地域おこしに興味のある若者を多く募集して、町おこしを習う場としての足尾町の町づくりが、足尾の活性化につながると考える。

観光業—行政とお店が連携し、インターネットを利用した足尾の名産品やグッズの通信販売を行う。例えば、鉱業町時代から愛されてきた銘菓を通して、足尾の知る人ぞ知る魅力を全国に発信する。また、町に 2 か所しか存在しない宿泊施設も観光客を町に定着させる

ため、新たなアプローチをとることが重要であると考え。例えば、宿泊施設の一つである河鹿荘には温泉が存在する。その温泉に着目し、全国的には珍しい浴槽が1 mを超える深度の深い温泉を作り、温泉に入りながら栃木の名酒を飲めるようにする。そうすれば、足尾でしか味わえない味や体験をすることができる。また、足尾の町並の景観にも着目し、足尾駅の周辺だけでも昔の街並みを再現すれば、足尾でしか見られない風景を見ることができる。足尾の町でしか味わえない風景や味や体験を町の名物とすることが観光の活性につながると思う。

町民の意識—まずは町民がすばらしい足尾の景観や銘菓などを改めて知る必要があるのではないかと考える。そのためには、足尾ならではのイベントを催し、町民自身が足尾を楽しみ、その大切さを実感する。このことによって、足尾町民の団結力や活性化の意識推進につながると思った。活性化に当たり、外部からの客の心を射止めるだけでなく、足尾町民の足尾を愛する心をより育てていくことも大切であると思う。

5. まとめ

企業城下町として栄えた当時の町を実際に歩き、町の人々と直接話すことで、足尾町の観光業や町並みの現状を把握し、資料を読むだけでは見つけることのできない課題を明らかにすることができた。現地調査を通じ、足尾の現状も活かした観光業の推進のためには、町全体で協力した体制づくりが必要であると思った。今回挙げた提案は、半日ほどの現地調査の末に考えたものであり、本格的な足尾町の活性化にはより念入りの現状調査や長い年月をかけて根気よく取り組んでいく必要があると思う。

参考文献・資料

足尾町役場提供統計資料

池畠恵治：公害の原点から観光の町へ(栃木県・足尾町)--観光をバネにむらおこし，エコノミスト，64(21)，64-71，1986.

生井貞行：銅山閉山にともなう足尾町の変容，経済地理学年報，28(1)，60-69，1982.

村上安正：足尾銅山史，随想舎，588-589，2006.

足尾の産業遺産保存に向けた周辺整備の検討

保存班

1. 背景

江戸期に備前楯山から銅鉱が発見されて以来、足尾は幕府直轄の銅山としての役割を果たしてきた。1877 年からは古河市兵衛が足尾銅山の経営権を獲得し、製錬所の新設や輸送網の整備等により日本屈指の銅山となった。1884 年には産銅量が別子銅山を抜いて首位となり、当時の銅需要を支えた。このように、明治期の近代産業発展に対する足尾銅山の貢献は特筆すべきものがある。その後足尾は、鉱山閉山による就業人口減とそれに伴う周辺産業の撤退により、過疎化の一途を辿った。しかし現在でも、往時の銅山の歴史を伝える産業遺産がいくつか存在する。例として、軌道跡であるトロッコ道や、銅山の迎賓館である掛水倶楽部などがある。また、足尾駅舎およびプラットホーム、橋梁などの鉄道施設は登録有形文化財となっている。これらの産業遺産は、足尾銅山の歴史について人々に実感を与えるという点で、貴重なものであるといえる。現在、これらが近年の開発や区画整理により取り壊されつつある。貴重な価値を有する遺産群であるが、保存するための地域住民の取り組みは消極的であるように見られる。その原因の一つとして、日本の公害問題の代表例という足尾銅山の負の歴史的背景がある。銅山の製錬所から排出される鉱毒により、渡良瀬川の魚類や松木村の作物は打撃を受けた。また山地の裸地化により自然が失われ、現在に至るまで植林活動が続けられているが植生が完全に回復するには至っていない。学校教育や世間一般における足尾のイメージは、銅山とそれによる公害という点に集約される。

現在の足尾は過疎化・高齢化が進行しており、街に残る高齢者は足尾の衰退の歴史を実感している世代といえる。そのため、かつては「公害の街」、現在は「過疎の町」として、地域住民は足尾の街の魅力を低く評価することがある。実際、足尾から都会へ出て行く人々の中には、足尾出身であることを隠したがる傾向もあるという。こうした地域住民の足尾への評価の低さは、産業遺産の保存への消極性にもつながっている。

足尾を地元住民が誇れる町にし、産業遺産を保存していくためには、足尾という町のイメージアップが必要である。足尾をより魅力的な町にするための方策として、より多くの人を訪れたいと思うような街をつくり、観光地化する方法が考えられる。多くの人に公害だけでなく産業発展の歴史もあわせて学んでもらうことで、足尾の産業遺産への注目度が高まる。これにより、地元住民や外部の支援を合わせた産業遺産の保存運動へとつなげることができると思う。

10 年前、足尾の産業の歴史を伝える足尾歴史館が開館した。この施設は、従来まで多く語られてきた負の面だけではなく、近代化への貢献など足尾の様々な側面を来訪者に考え

てもらうための施設となっている。そこには、古河鉱業の銅山経営や技術発展の記録、当時の暮らしぶりを伝える写真や物品、その後の緑化の歴史など、「公害」の一言では表現しきれない足尾の姿が展示されている。足尾歴史館では、足尾の住民と足尾出身者で仕事を退職した人々が、中心的に活動を行っており、その取り組みは、館内の展示やガソリンカー運行の実現など多くの成果として現れている。しかしながら、住民からは足尾の観光地としての魅力に疑問を持つ声があがるという。これは、足尾が観光地として十分に整備されていない、あるいは整備されていないように感じられるという意識の表れである。観光庁は、観光圏整備法における観光圏のイメージにおける取り組みの例として、次の4点を挙げている。(1) 宿泊の魅力向上、(2) 滞在コンテンツの充実、(3) 移動の利便性向上、(4) 情報提供の充実・強化である。本報告書では、観光地としての足尾の整備状況を調査、評価したうえで、足尾が観光地として魅力を発信できるようになるためにどのような整備が必要かを提言する。

2. 調査

以上のことより我々保存班は、産業遺産が公開されており、かつ保存が成功している例として足尾駅を、産業の歴史を伝える場所としての保存物であるトロ道の2地点の現状を把握するための調査を行った。それぞれの調査結果より、現状での利点・問題点、そしてそれらを踏まえた上で考えられる解決策を下記に示す。

2.1 足尾駅について

足尾駅は足尾町掛水にある、わたらせ渓谷鐵道わたらせ渓谷線の駅である。大正元年12月31日に開業し、当時の渓谷線の面影を物語っている。2面2線のホームを有する地上駅であり、現在常時使われているのは1本の線路のみである。足尾駅構内にはタンク車、機関車などの車両が保管されている。ホームや保管庫などの設備が文化財登録されている。

【調査方法】駅構内の観察

【調査項目】駅を利用する際の動線がバリアフリーに対応しているかや、駅構内の手入れがなされているか、案内看板に周辺の見どころが詳しく記載されているかを調査した。

【調査結果】

利点：足尾駅の構内は綺麗に清掃されていた。バリアフリーにも気を使っているようで、駅の入り口に車椅子で登れるスロープがあり車椅子の貸し出しも行っていた。小さな庭園のようなものがあり、時期によってはイルミネーションが催されるらしい。

問題点：列車の本数が少ないため交通の便が悪い。またグッズ販売がされていないため、購入する機会の損失になっている。案内看板は、トロ道の記載がなく見どころがほぼ記載されていないなど、観光客向けの案内板としては不十分である。

2.2 トロ道について

トロ道とは昔トロッコ（軽便馬車鉄道）が行き来していた道のことを言う。銅山で使用する大量の物資を輸送するために軽便馬車鉄道を明治 23 年～25 年にかけて整備したものである。延長は 84km にもなる。

【調査方法】トロ道の活用状態の観察

【調査項目】トロ道の舗装が行き届いているかや、歴史館が観光客へのトロ道の案内をどのように工夫しているかを調査した。

【調査結果】

良い点は次の通りである。現在は一般道として活用されていて自動車が問題なく通行でき、また歴史館のトロ道への対応は意欲的であった。問題点は次の通りである。道路自体は舗装されており、便利な交通路として活用されていたが、案内板が設置されておらず始点と終点がわからなかった。そのため、どこがトロ道なのかわかりにくいのが難点である。また道の途中に休憩スペースのようなものはなく、観光地としての整備はされていない。

2.3 考えられる解決策

これらの調査結果をふまえ、我々が考えられる問題点の解決策は足尾銅山の産業施設をどのように保存していくかに繋がる。ここで、主に見られた問題点は案内板への詳しい記載が無いことであると考え。足尾駅内の案内板もトロ道の詳細の情報が記載されていなかったことが際立っていた。また、上記より足尾駅は観光客向けの案内がされており、観光地として利用できる程の整備がされていたが、博物館が意欲を見せていたトロ道の活用に関しては、一般道として活用されているためか当時のトロ道の面影がなく道が分かりにくかったり、案内板の設置がされていなかったり、現在の保存状態では観光施設として利用できないと感じられた。そこで、足尾駅のような産業遺産と接続するにあたり、トロ道に関する以下の改良が必要だと考える。トロ道であることを分かりやすくするために、説明ボードなどを設置したり、周囲の空き地を装飾するなど休憩スペースを設けたりすれば訪問者や観光客、また古くからこの地に住んでいる現地の住民に「観光地としての足尾」の魅力が伝わるのではないか。最終的に、トロ道を産業遺産を繋ぐ道として活用できればと考える。

3. 比較

ここでは、第2章で述べた現地調査の結果や考察をもとに、街のイメージアップにつながるための足尾銅山周辺の観光地化を重点に置き、街を観光地化するための事業や工夫を行っている地域を対象に、足尾銅山周辺の観光事業の取り組みを比較する。これは、今後積極的に足尾街の活性化につながる観光事業に関する情報を取得し、今後の足尾町の観光事業促進につながるヒントを得るためである。さらに、今後の足尾町の観光事業につなが

る具体的な解決策を考えることが第一義的な目的である。

比較対象は富岡製糸場とする。なぜ富岡製糸場を比較対象にするのかというと、まず1つの理由に地理的条件を挙げる。足尾町と富岡製糸場はいずれも江戸～明治における、産業や科学技術の近代化に伴った「産業施設」の設立が背景としてある。そして、どちらも比較的近在であり、都心から離れている近郷であるという点が類似していると判断し、地域機能の反応性（例えば、人口増加率）を比較するためには富岡製糸場が最適な比較対象であると考ええる。また2つ目の理由は、どちらの地域でも、それらの産業施設の保存目的は、第一義的には日本の近代化、産業発展の歴史を物語る証拠として、次世代に伝えるということを目的としているためである。最後に3つ目の理由は、それらの産業施設を保存することに加え、それらの産業施設を観光資源として、地域社会を活性化させたいという目的が似ていることである。また、富岡製糸場は現在、世界遺産登録が決定し、日本に留まらず、世界から注目を浴びる観光スポットとなっている。このことは、地元に活気を与え、住民に元気を与えていることは間違いない。この3つの理由から、富岡製糸場の観光事業は、地域を活性化する促進事業の成功している街の一つであるということから、富岡製糸場の観光事業との比較を試みた。

はじめに、観光資源とする産業施設の立地条件を挙げる。富岡製糸場は、現在、操糸場、東西の繭倉庫、外国人宿舍、検査任官等の主要建築物（国指定重要文化財）はほぼ創業当初の状態で良好に保存されている。またそれらの産業施設は図1のように密集しており、見学に訪れる人々は、それぞれの施設を巡ることが容易である。これと比較して足尾銅山は、産業施設が点在化しており、見学に訪れる人々は、産業施設までの道のりを確認しながら、巡ることになる。足尾町の「詳細なマップ」を作成することは産業遺産の点在化を考慮するうえで最も重要であると考ええる。それに加えて、点在している産業施設をつなぐ



図1：富岡製糸場案内図（出典：富岡製糸場ホームページ『富岡製糸場マップ』）

道の整備が重要である。

次に、周辺施設についても違いが見られる。富岡製糸場はいくつかの宿泊施設と連結したり、地域の商業施設との連結を深めたりするなど、地域内で手を取り合って観光事業を促進している。例えば、宿泊施設を設けることで富岡市に観光客が滞在し、富岡製糸場だけでなく街全体の魅力をより伝えることができる。これにより、観光客をもてなす機会が広がる。このように足尾町にも、観光客をもてなす宿泊施設を設け、足尾町全体の魅力を伝える機会を増やさなければならない。また、足尾銅山のみならず、他の地域の商業施設と結束し、相互扶助できる事業を行う必要がある。

次に、それぞれの土地に訪れるための交通条件を比較する。富岡製糸場では、都心からのアクセスには電車を使用すると約 1 時間を要する。また公共の交通機関を利用する場合、例えば電車であれば、「富岡製糸場見学往復切符乗車券」というものを発券している。これらは、観光客を呼び寄せるための工夫であり、身近に訪れてもらえるように交通手段の確保を徹底している。足尾町も、おおむね公共機関の交通アクセス情報を掲載しているものの、それらの情報資源は比較的少ないと考えられる。また足尾銅山周辺の産業施設は点在しているため、街歩きをする際にはタクシーやバスなど、産業施設を巡るための交通手段も確保できるような環境が必要だと考えられる。

最後に、産業遺産の公開状況について述べる。足尾銅山にはたくさんの産業遺産が存在しているが、それらの施設は朽ちて今にも壊れそうな廃屋となり、見学する際には、申請が必要である。このことは、来場者が見学するための安全管理に問題があると考えられる。このことから、今日、老朽化が進んだ産業遺産は来場者を安全に案内することが出来ない。それに対し富岡製糸場は、史跡内の建物・設備整備に重点を置き、いつでも来場者を産業施設の中に案内することが出来る。それは、残されている産業遺産を公開するために、安全管理の徹底を行い快適に見学出来るようにしてあるからである。

以上のように、他地域との観光事業の取り組みを比較することで、足尾銅山周辺の観光事業促進につながる提案がいくつか考えられる。

4. 提案

見学可能な施設の増設と足尾町へのアクセスの改善は博物館のみで解決する事が難しい。前者の解決には管理組織との交渉が必要であり、後者の解決には鉄道会社やバス会社などとの交渉が必要であるためである。この事をふまえ、「詳細なマップ」の作成と、点在している産業遺産をつなぐ道の整備に着目して次の3つの事項を提案する。

- 1：既存のパンフレットの工夫
- 2：散策コースにある道路の整備
- 3：施設の位置や施設の概略を書いた案内板の設置

これらの提案の参考としたのは、イギリス発祥のフットパスという取り組みである。フットパスは、昔からあるありのままの風景を楽しみながら歩く事ができる小径である。このありのままの風景というのは地域に住んでいる人々が長年にわたって自然に対し働きかけ、風土に根ざした生活をする中で作り上げられた自然の事をいう。日本ではフットパスを整備することで、観光施設としたり、地域住民の憩いの場としたりといった取り組みが見られている。

4.1 既存のパンフレットの工夫

現在、足尾町の案内パンフレットには徒歩で回れる範囲を1つのエリアとした「食べ歩きマップ」と、車を使いながら足尾街全体を回ることを前提とした「近代産業遺産マップ」がある。これらの地図は施設情報が一覧できるようになっているが、この地図をもとに町を歩こうとすると分かりにくい点がいくつかあった。ここでは特に「食べ歩きマップ」に対する改善点を提案する。

食べ歩きマップは通洞坑・トロ道エリア、小滝坑エリア、神子内エリア、松木エリアの4つにわかれている。

各エリアの地図は施設の場所と紹介は分かりやすくなっているが、コースが書き込まれておらず、歴史館などの箱ものの施設、寺社仏閣、工場跡などが混在している状態である。図2のみずはの小道のパンフレットのように、テーマで分けたコースを設定し、コースごとに着色することで歴史館が伝えたい情報を分かりやすく紹介できるだろう。



図2：みずはの小道パンフレット

山形県長井町におけるフットパスの紹介パンフレットである「みずはの小道」には、4つのフットパスコースが1つの地図上に色分けされて記載され、別のページに各コースの見所と見学費用、見所間の移動時間がまとめて記載されている。このため、全体像の把握と各コースの詳細が分かりやすくまとまっている。このパンフレットの記載例を参考にして、図3の様な通洞エリアでトロ道を散策するコース例を考えた。

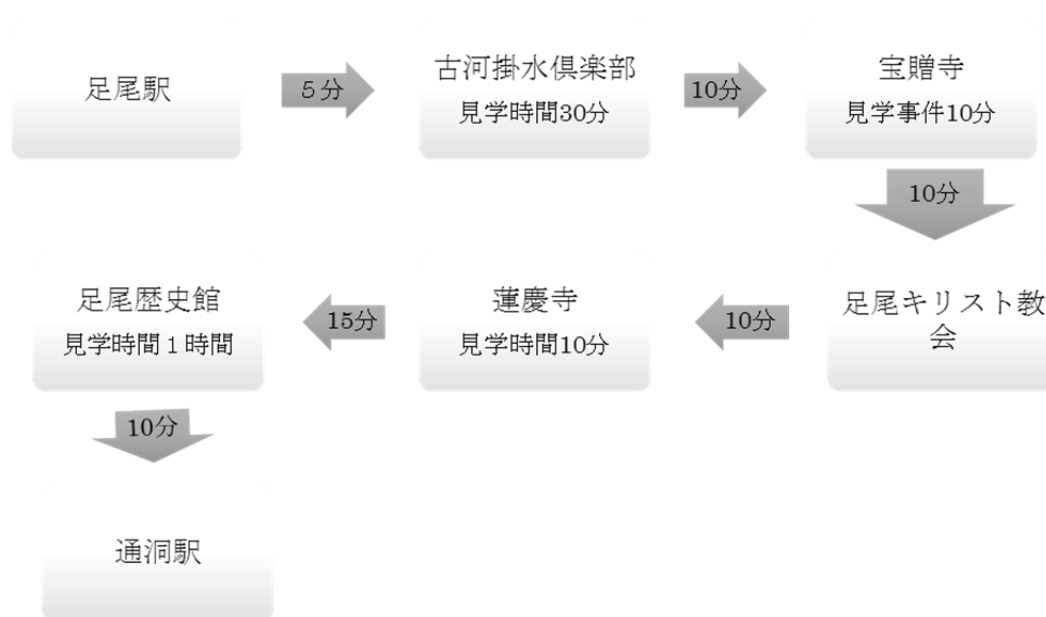


図 3：通洞エリアモデルコース



図 4：コース設定例・通洞駅周辺散策コースと着色例

また、今回案内していただいた通洞坑エリアの地図では、トロ道を見所の1つとしてあげているにも関わらず、地図にトロ道の始点と終点がかかれていなかったために、歴史館の方の案内がなければどこからどこまでがトロ道なのかが分からなかった。そこで、図4のようにトロ道部分を赤く着色することを提案する。このようにすれば、地図からトロ道の場所を推測する事が可能になる。

4.2 散策コースにある道路の整備

トロ道に限らず、現状ではどの道が遺産群をつなぐ道に該当するのかが分からないため、歩行者が道路を見ただけでどちらに行けば目的地に到達できるか分かるようにする工夫が必要である。

遊歩道を整備するときに色付きレンガを用いるように、トロ道の部分に古いレールを埋め込んだり、レールを模したペイントを施したりすることで、どこがトロ道なのかが一目で分かるようにできると思う。道路自体の改造が難しい場合は、道の両脇に花壇を並べる事で散策路である事を示せるのではないだろうか。これらの活動および整備には行政と町民が協力して行なう必要がある。たとえば北海道黒松内町では、フットパスのコース設定と道の整備およびメンテナンスに町の行政と住民ボランティアが協力して関わっており、地域活性化のイベントに発展させて都市住民との交流も行なっている。足尾町の場合では、道路を改造する場合には行政、花壇の設置には町の住民がそれぞれ協力して関わる事で、行政と住民が一体となった町の活性化が可能となるのではないだろうか。

4.3 街全体の施設の位置の案内板や、施設概略を書いた説明板の設置

町中には町の案内板がなかったため、現在地がわかりにくかった。また、足尾駅など一部の施設では、施設自体の説明がない場所もあり、その施設の重要性が分かりにくかった。今回、歴史館の方が案内をする際に持ち歩いていた説明資料の内容や、足尾の古い写真を貼付けた説明板を設置すれば良いと思う。

以上3つの提案には行政と民間の両方の協力が必要になる。道路などの社会資本の整備は行政の対応が必要であり、休憩所の管理やパンフレットの作成などでは民間の管理や協力が必要となる。足尾をもり立てていく上で市民の意識の向上と行政との擦り合わせが必要となるだろう。

5. 結論

足尾の産業遺産は、公害だけにとどまらず、足尾が経験してきた歴史を伝える貴重な役割を果たしている。これら遺産の保存継続には、資金面での援助に加え、地域住民の保存への関心が重要である。本報告では、住民が足尾にもつイメージの悪さに着目し、足尾が観光地として魅力を発信していくための方策を検討した。

これまでの議論から出た提案を整理すると次の2点に分けられる。1点目は、フットパスを活用した産業遺産散策路の整備である。足尾の産業遺産は離れたところに点在しており、現状の案内マップでは回る箇所や順序の計画が立てにくいという問題をあげた。そこで、足尾の産業遺産を回るフットパスコースを整備し、活用されていないトロ道を遊歩道化することで、より観光客が周遊しやすい町になると考えられる。2点目は、より多くの産業遺産を一般公開するための制度づくりである。現在の足尾の産業遺産は、老朽化等の理由か

ら観光客が容易に立ち入れないものが多く、公開性が低いと感じられる側面がある。また、一部の建築物は倒壊寸前の危険な状態にあるなど、保存の方法という観点でも問題がある。保存が可能なものについては継続的な管理をすすめる一方、倒壊寸前のものに関しては完全に撤去するといった選別が望ましい。見学時の安全性についても、誓約書や保険の制度を設け、観光客の見学意欲に応えられる仕組みを作るべきである。

これらの整備により足尾のイメージアップが実現することで、地元の人々が足尾という街に誇りを持てるようになる、観光客に足尾の多面的な歴史を周知できるといった効果が考えられる。ここから、足尾の産業遺産の保存へ向けた取り組みが活性化することが期待される。

<参考資料>

NPO 法人足尾歴史館 足尾歴史館について（最終閲覧日：2014 年 6 月 25 日）

<http://ashiorekishikan.com/ashiorekishikan>

観光圏整備法 | 観光地域づくり | 施策 | 観光庁（最終閲覧日：2014 年 6 月 25 日）

<http://www.Mlit.go.jp/kankocho/shisaku/kankochi/seibi.Html>

日本フットパス協会（最終閲覧日：2014 年 6 月 26 日）

<http://www.japan-footpath.jp/>

富岡製糸場ホームページ（最終閲覧日：2014 年 6 月 26 日）

<http://www.tomioka-silk.jp/hp/index.html>

長井市役所ホームページ（最終閲覧日：2014 年 6 月 28 日）

http://www.city.nagai.yamagata.jp/footpath/footpath_guide_map.html



足尾実習調査地

○は河川観察地(6月25日調査)

国土地理院 電子国土Webを改変

この実習にご協力いただきました足尾の皆さん、ありがとうございました。

小野崎 敏さん、 青木 幹夫さん、

鈴木 聡さん並びに足尾に緑を育てる会の皆さん、

長井 一雄さん並びに足尾歴史館の皆さん、

足尾町内の各商店の皆さん