

中国地方のとある山村の 小水力物語り



NPO法人水力開発研究所 代表理事
井上素行

NPO法人水力開発研究所

Hydropower Development Research Institute (HDRI)

目的：環境にやさしく、地域に永続的に貢献する
水力開発の実現を推進する

(平成30年2月に活動を開始)

団体会員12社（電力、建設、コンサルタント、研究所等）

個人会員45名（電力、大学、行政、建設、コンサルタント、研究所等）

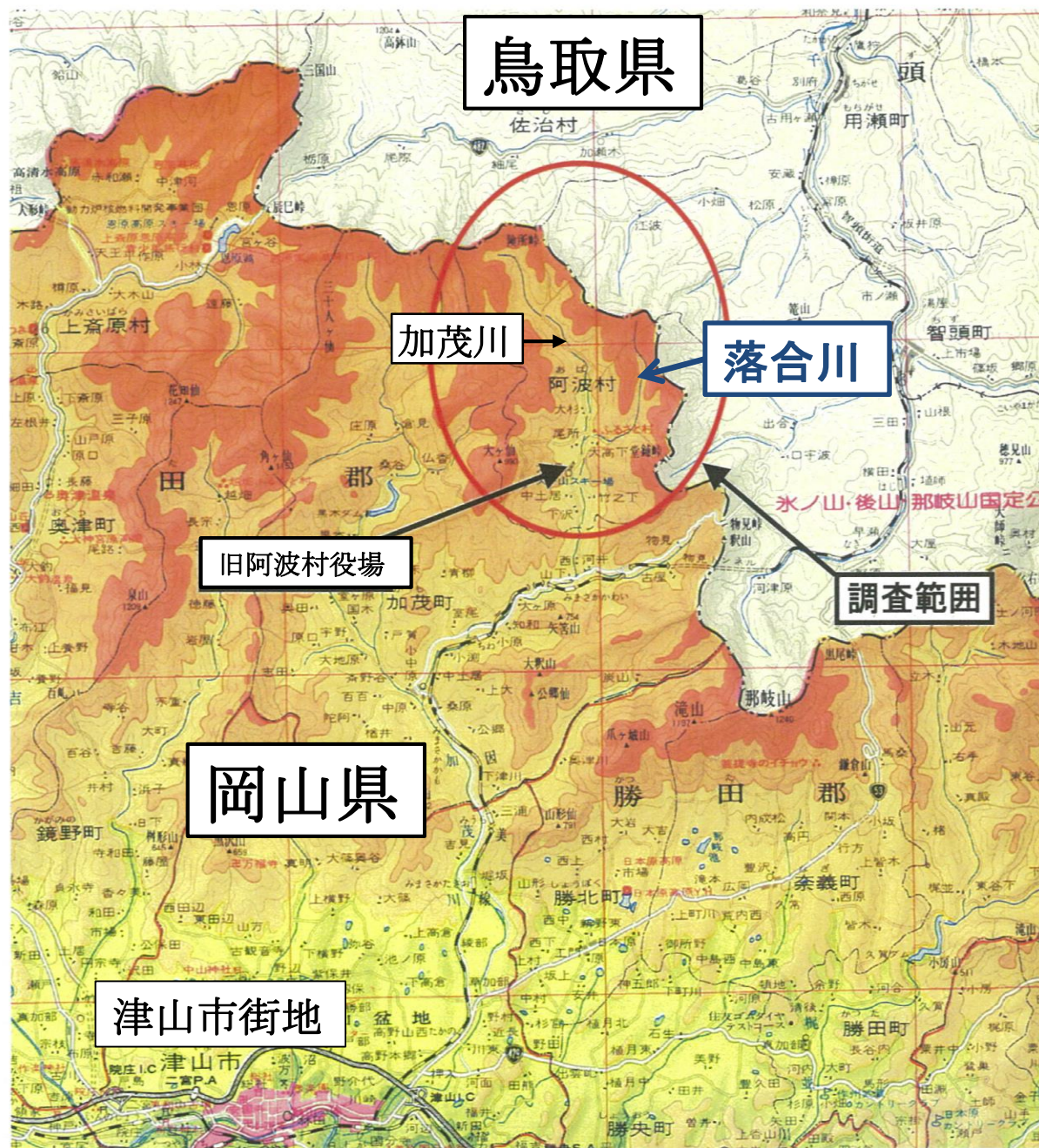
目 次

1. はじめに
2. 調査状況
3. 課題の解決に向けて
4. まとめ

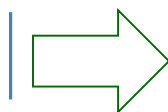
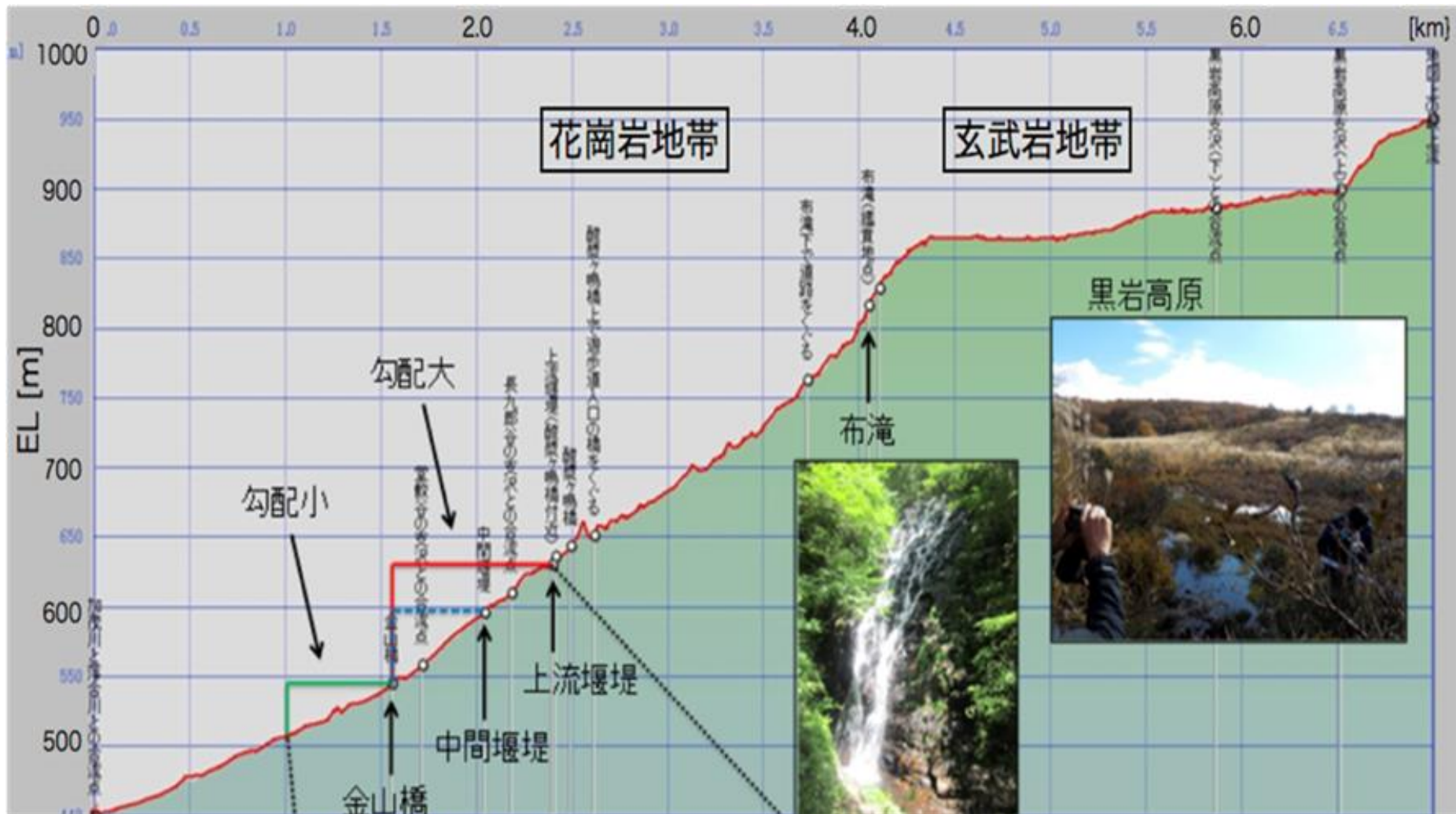
はじめに

地域が主体と なった小水力 検討地点

吉井川水系加茂川支流
落合川
(津山市旧阿波村地区)



落合川の河川縦断面



国定公園第2種特別地域

氷ノ山後山那岐山国定公園



黒岩高原に残されている数少ない池塘



落合川の美しい溪流

阿波の水力開発の背景・考え方

○ 「地方創生」に伴う国の小さな拠点

- ・ 様々な設備ができたが人口は減り、小学校は閉校し、過疎化に歯止めがかからない

○ 地元には豊かな自然と水がある

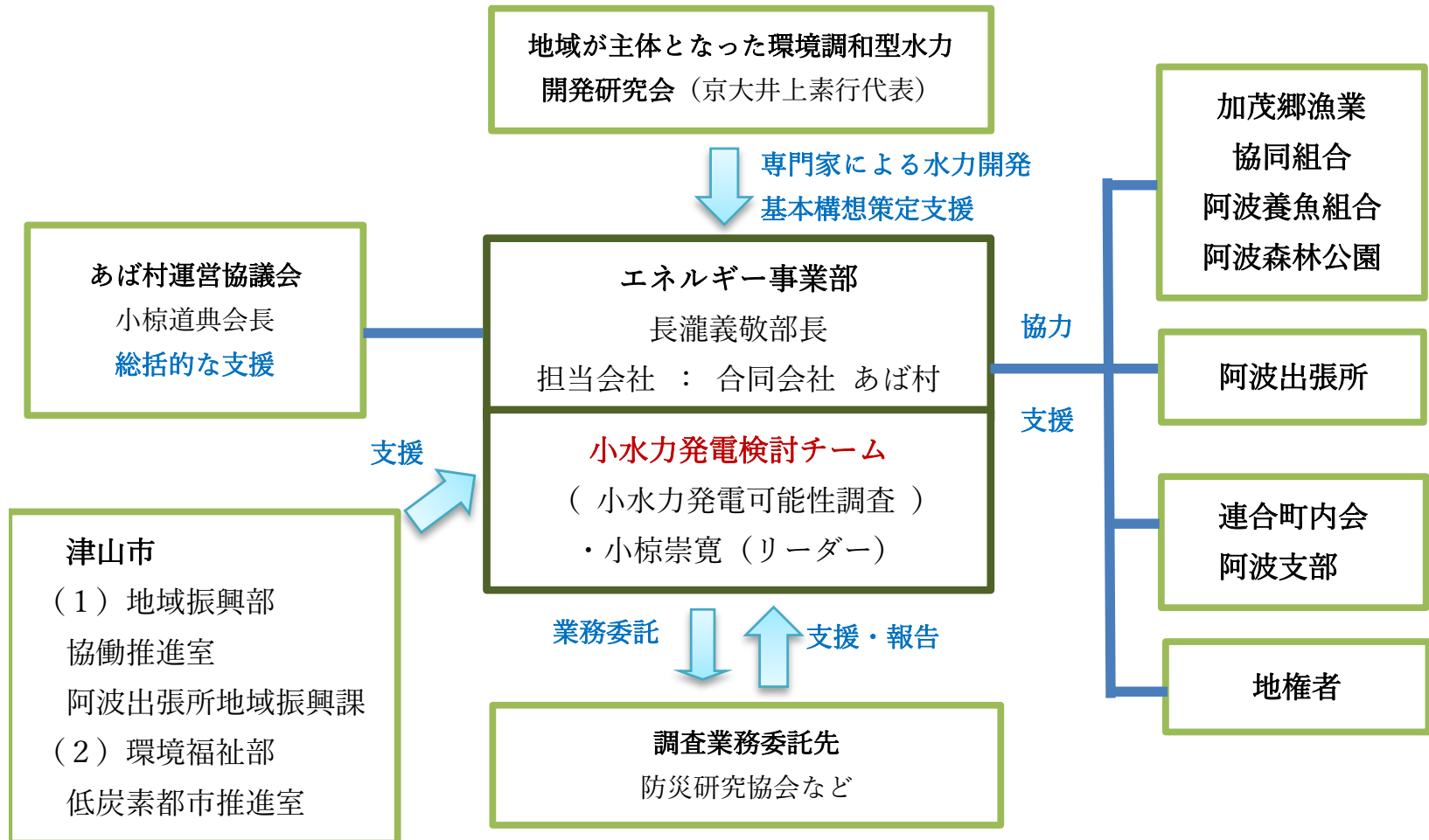
- ・ 小水力をきっかけにして地元がまとまり、環境を生かした地域の将来につなげたい

○ 地域には水力発電の知識や経験はないが専門家の力を借りて自分たちで進めたい

○ 阿波の8集落がまとまって、水力開発と環境の保全、地域の魅力づくりを議論できるようにする

調査状況

阿波の小水力発電調査体制



落合川流域の地質調査



河川流量の測定(5ヶ所)



水位の測定



流量の測定

黒岩高原での気象観測の準備作業



(進入路)



(雨量・積雪
観測ヤード)

地元の地域おこし協力隊員、役場職員、森林組合、京都大学の共同作業

黒岩高原での気象・土壌水分観測



雨量・積雪量・気温・湿度



地表・地中温度

生物相調査の様子



正面は取水予定の砂防堰堤

上流でナガレホトケドジョウ
を発見(絶滅危惧種)

景観観察と水質測定



インターバルカメラによる
河川景観の変化の観察



河川の水質測定

水圧管路ルートの地形測量



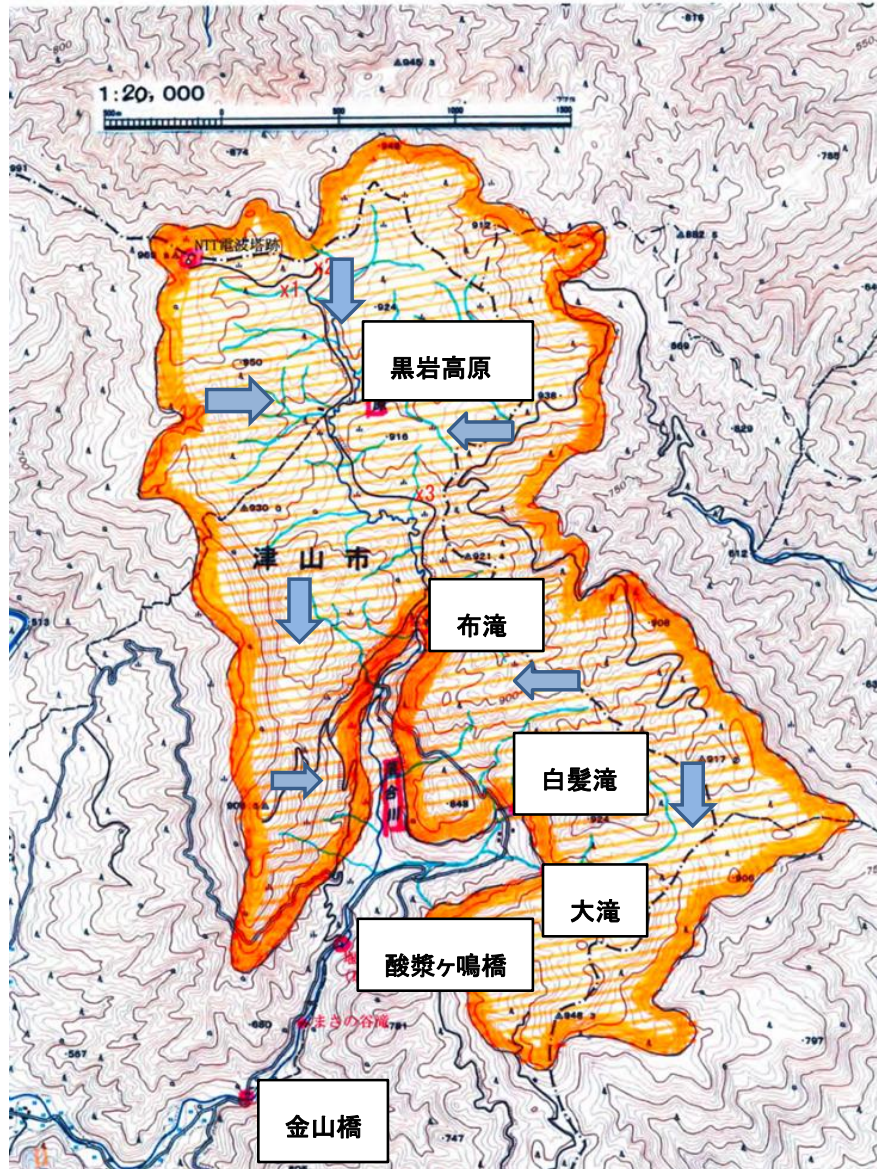
地元の建設会社、役場職員が協力して自前で測量

インターンシップによる学生の参加



小水力発電、河川の流出予測、水生生物、地域の魅力作り
について考え調査結果を地域住民に発表

玄武岩による高原地形の広がり

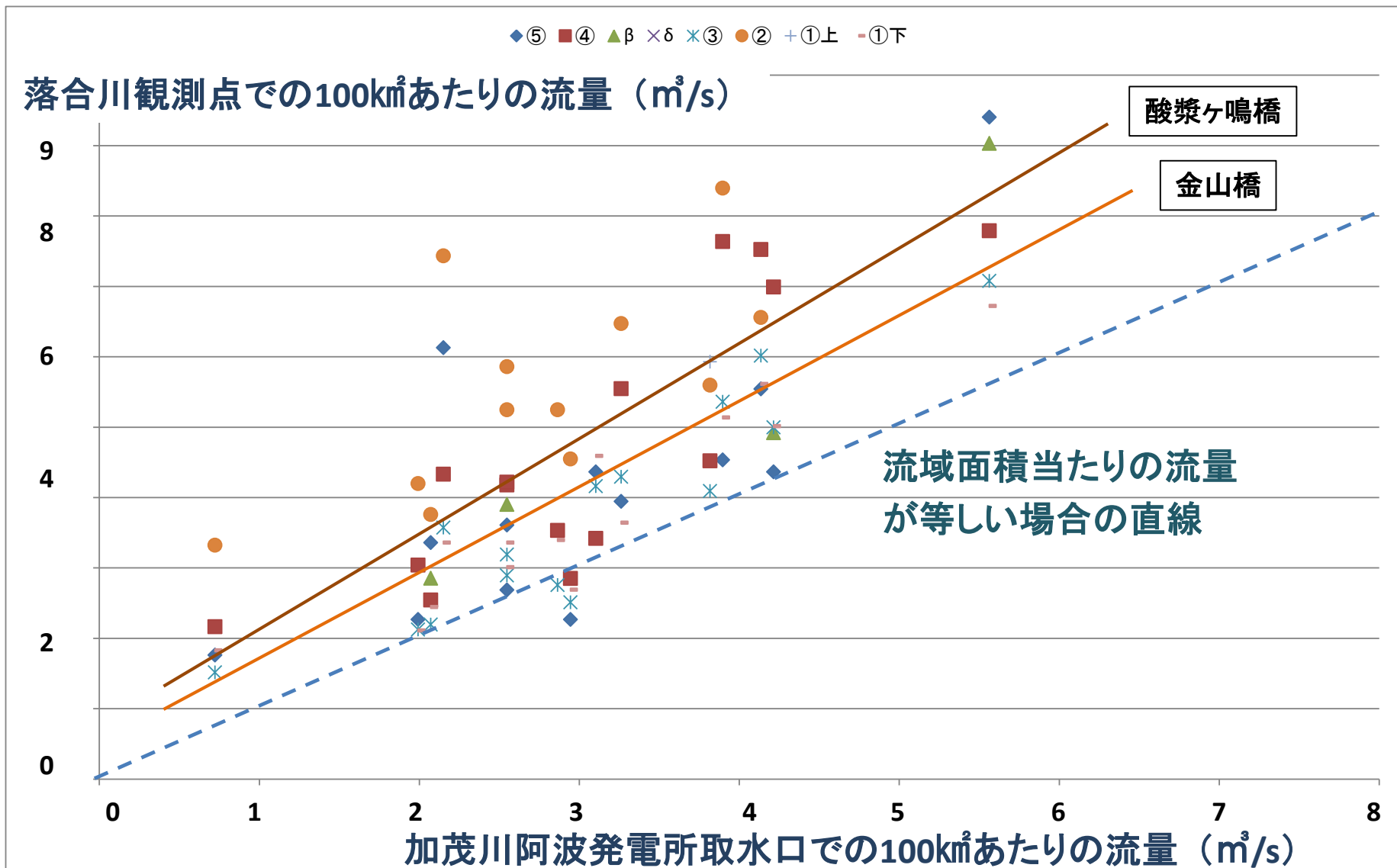


落合川左岸の山並み
(高原地形が緩やかな南傾斜になっている)

黒岩玄武岩の分布(茶色の部分)

➡ : 水の流れ

落合川の平時の比流量は加茂川より大きい



様々な希少水生生物の発見



ナガレホトケドジョウ



ハコネサンショウウオ



大卵型カジカ



ムカシトンボノヤゴ

「阿波地域の豊かな環境セミナー」

場 所 阿波公民館 大会議室

講演1 竹門 康弘 氏『落合川の水生生物に関する調査結果』

講演2 小椋 純一 氏『阿波の植生とくらしの歴史に関する研究成果』



- ・落合川の希少水生生物
- ・地域の自然の豊かさ
- ・自然環境を大切にする
発電事業



- ・阿波の植生とくらし
の歴史
- ・微粒炭分析による
火入れの始まり

参加者 80名 (地域内70名 地域外10名)

阿波地区住民、津山市役所、大学等の調査協力者、新聞記者など

「阿波小水力発電可能性調査報告会」

場 所 阿波公民館 大会議室

説明1 井上素行 氏『小水力発電の可能性調査結果』

説明2 竹門康弘 氏『環境調査結果』

発電所の レイアウト

発電諸元

最大出力: 129kW
最大使用水量: $0.2\text{m}^3/\text{s}$
有効落差: 88 m
水路長: 約850 m
流域面積: 3.8km^2



- ・ 発電所のレイアウト、設備計画案、許認可関係、概算事業費、キャッシュフロー、地域貢献、資金調達、今後の課題
- ・ 落合川の水文水理水質環境と水生動物相の特徴、発電取水による減水の影響、環境保全対策、今後の調査の必要性

参加者 45名(地域内35名 地域外10名)

阿波地区住民、津山市役所、大学等の調査協力者など

阿波の住民の意見

- 身近に素晴らしい自然があることがわかった
- かつての阿波は草原が広がり、古代から火入れが行われていた阿波のくらしの歴史を初めて知った
- 小水力発電の調査結果や課題についての理解が深まった
- 水力発電が、地域の振興や活性化に貢献することを期待する

[課題]

- 水生動物などの自然環境への影響に不安がある
- 落合川の流量は昔に比べて減っており事業化に不安がある

課題の解決に向けて

環境と調和した水力開発を目指す

1. 環境対策を減水区間の維持流量だけで考えるのではなく、流域全体の視点で自然・社会環境の維持と改善を図る
 - 希少水生生物の生息環境の改善による生息数の維持・増大
 - 黒岩高原の自然再生による生態環境の回復と流況の安定化
 - 豊かな自然環境を生かした地域貢献の担い手の育成
2. 最新の水文学の知見に基づき小水力発電の流況を評価する
3. 阿波の環境改善に貢献する小水力開発事業計画の策定

水生動物生息環境の問題



溪畔林の樹冠による日差しの遮断

⇒ 植林の択伐



遊歩道による本流と支沢との不連続

⇒ 水生動物の往来環境の回復

ナガレホトケドジョウの生息環境条件



ハコネサンショウウオの生息環境条件

繁殖場所：支川・枝谷の細流

幼生の生息場
：支川・枝谷のわんど・たまり・淵

成体の生息場
本流の瀬の岸際の石の隙間



黒岩高原の樹林化・乾燥化の問題

黒岩湿原



人の背丈を越える植生で
覆われている□

湿原池塘調査地点

池塘とクリーク□

樹林化と乾陸化が進んでいる□

開拓時の直線水路

池塘が植生に埋もれている□

Google Earth

© 2017 ZENRIN

300 m

N

黒岩高原池塘の水生動物と生息場所

モリアオガエル



ネグロセンブリ



クロゲンゴロウ



ヒメゲンゴロウ



オオコオイムシ



ルリボシヤンマ



アカハライモリ



マルガムシ



ガムシ

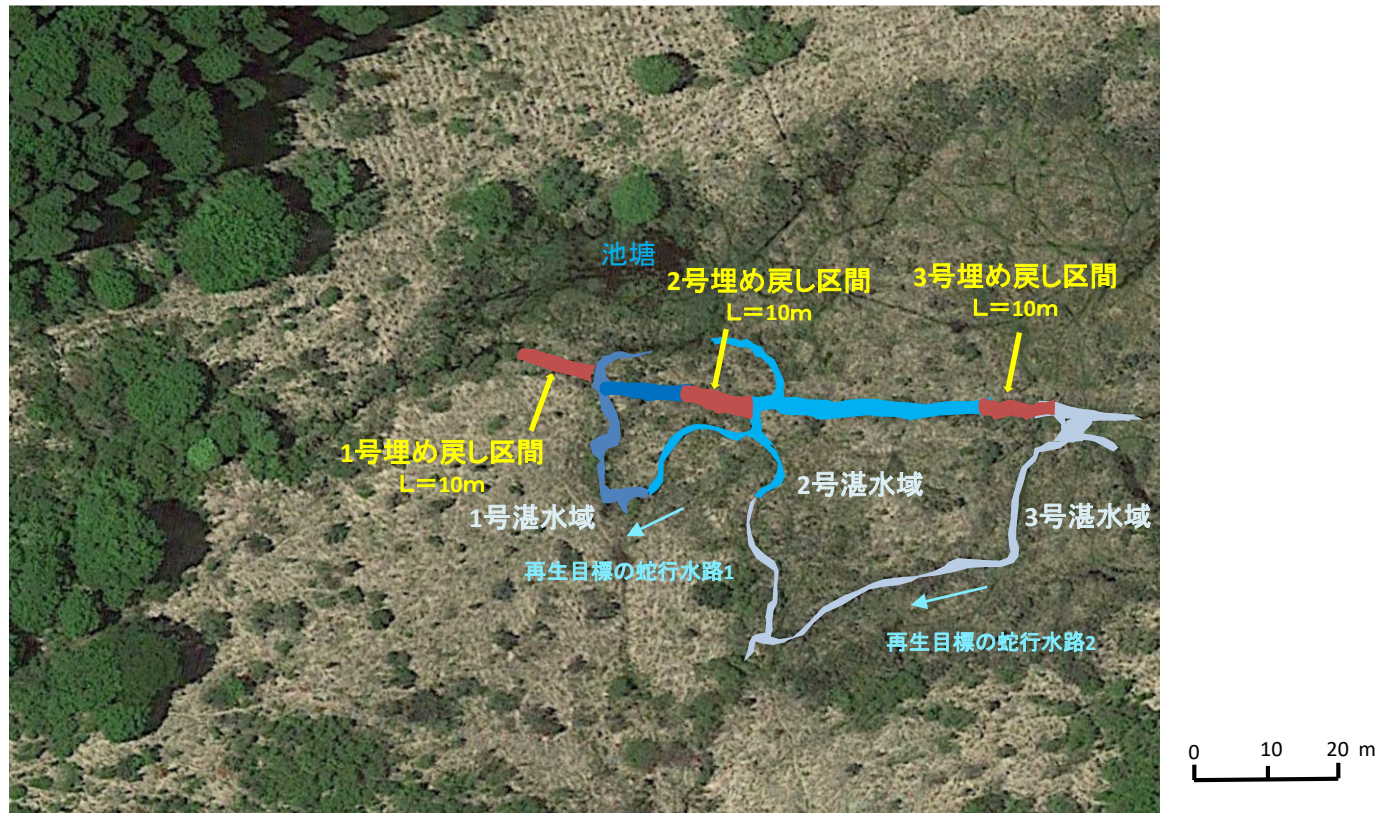


2016年11月2日撮影

黒岩高原中段湿原 2019.11.2

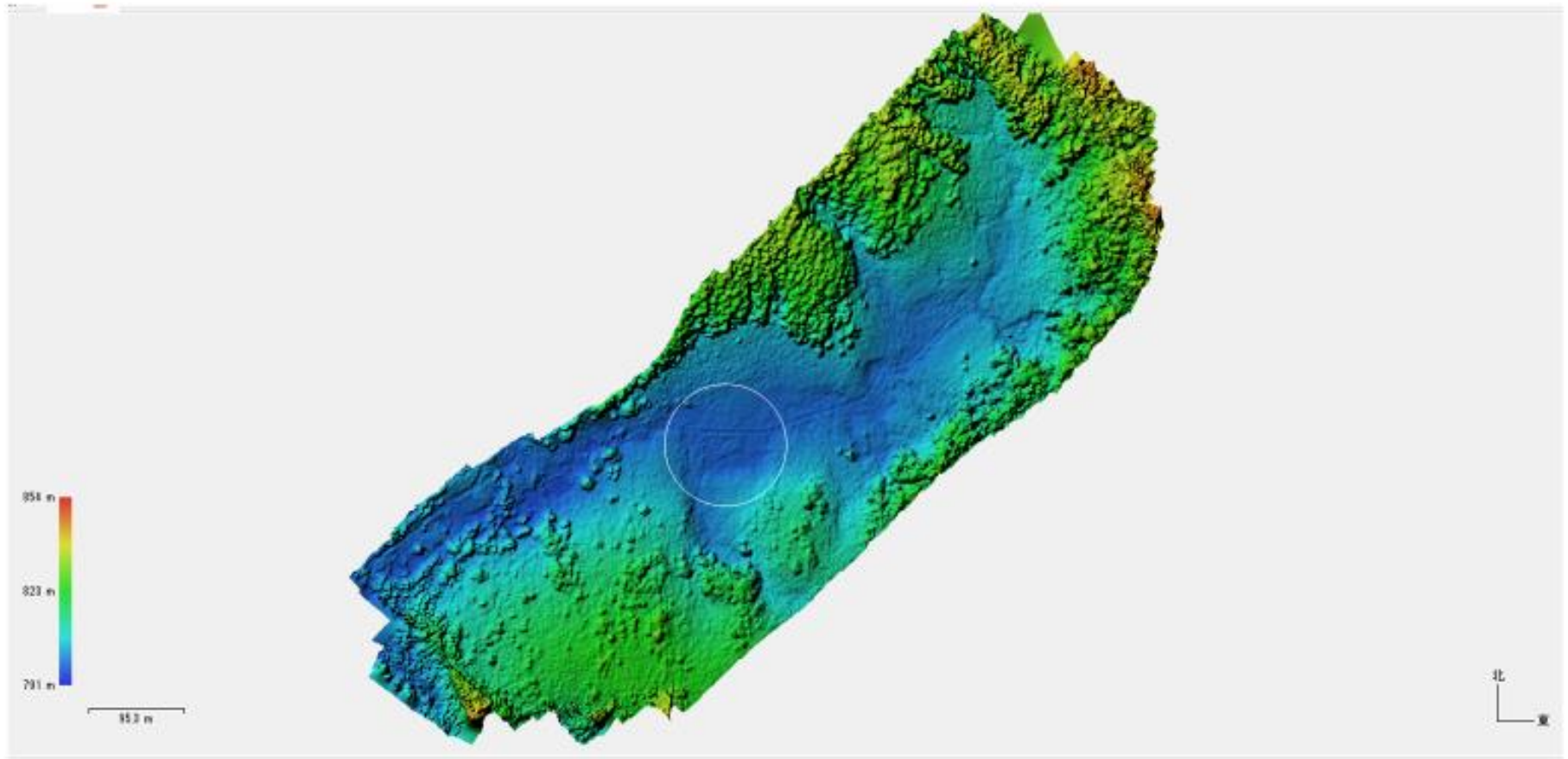


黒岩高原の湿地再生の第一歩



人工的に掘られた直線水路を埋め戻して蛇行水路と湿地環境を再生

中段湿原標高画像



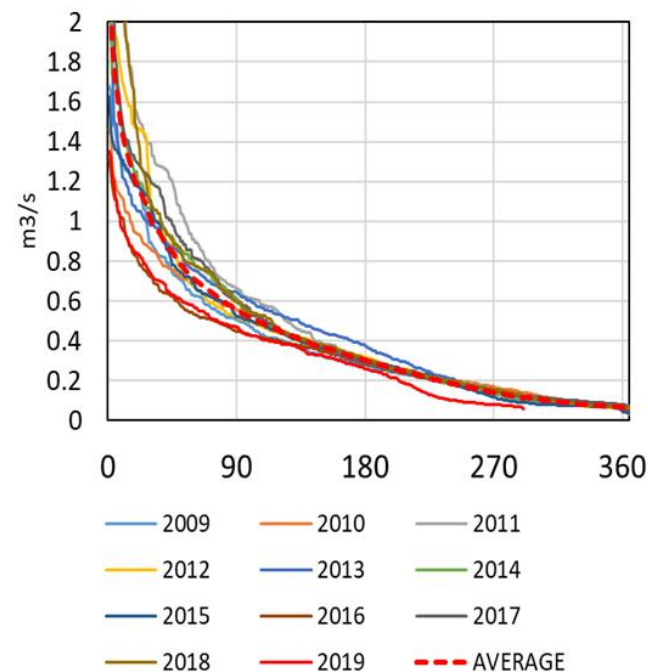
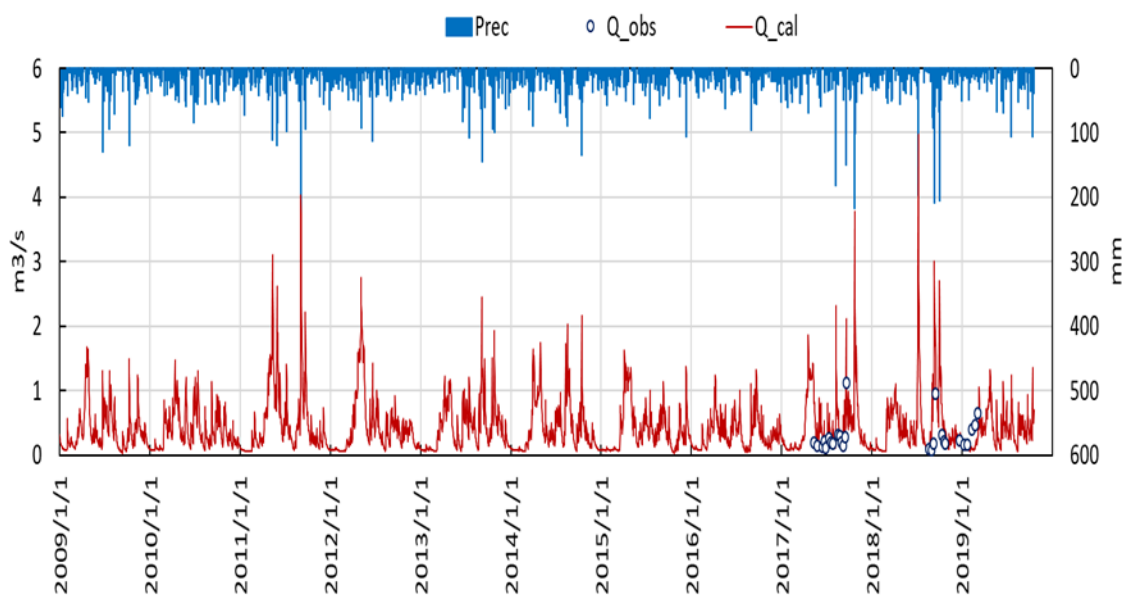
2019.11.2愛媛大学佐藤嘉展氏撮影

小水力発電の流況評価技術の開発

長年の気象観測データから水力開発地点の河川流況を評価
できる新たな流出解析技術を開発

メンバー: 地質専門家、流出解析研究者、水力経験者など

- 流域の気象・地形地質等を踏まえた流出モデルの作成・実測データによる検証
- 過去数10年間の河川流況を再現



阿波の環境に貢献する水力開発事業計画の策定

- 水力利用と環境保全を両立させる発電諸元・環境対策
- 小水力設備の簡素化・低コスト化による採算性の向上
 - 地元を活用した建設と保守体制
 - 専門家による持続的な現場支援体制
- 開発趣旨に賛同する住民・企業による事業主体の形成

まとめ

阿波村史

かつての阿波は草原と広葉樹林が広がり、自然とともに生き、山の恵みを生かす暮らしがあった

阿波の暮らし	内 容
黒岩高原の環境価値	高層湿原の美しい景観と豊かな生態系 高原の水源涵養機能による落合川の流況安定
環境にやさしい循環型の暮らし	村の半分以上が草原であった 山焼き、萱や山野草の利用、牛馬との草原での暮らし
山の食文化	葛の根、干しづる、本ワラビ餅、マタタビ、山葡萄の葉の団子、栗や栃の実、スズ竹の根曲りだけ、山焼きの後に出るウド、エノキダケ、シメジ、コウタケ、クリタケ、ズルリンボー、シイタケ、水車の動力による食糧生産
雑木材の文化	広葉樹林の山中に張り巡らされた炭焼き釜と歩道、和紙の生産、かご等の木製品の製造・販売、木地師の文化



落合川の野生のエノキ茸

環境に調和した水力開発

○ 地域の水力エネルギーの総合的な活用

歴史に学ぶ先人の知恵
一人一人の考え方の尊重

○ 水の恵みと脅威

自然・社会環境との調和

豊かな水に恵まれた日本の 水力を生かす

水の多様な価値の理解を共有し、
環境に調和した総合的な水力開発を実現する

物語りはつづき、さらに新たな物語りが始まる

NPOの活動に対して、様々な分野の専門家と地域の皆様のお力添えをいただいていることに改めて感謝申し上げます