

平成24年 研究報告  
九州大学 島谷幸宏

## I/Uターンの促進と産業創生のための地域の全員参加による仕組みの開発

JST社会技術研究開発センター  
「地域に根ざした脱温暖化・環境共生社会」

※地図は、国土地理院、Google、バイオマス賦存量・利用可能量の推計～GISデータベース～を利用。

## 研究開発目標

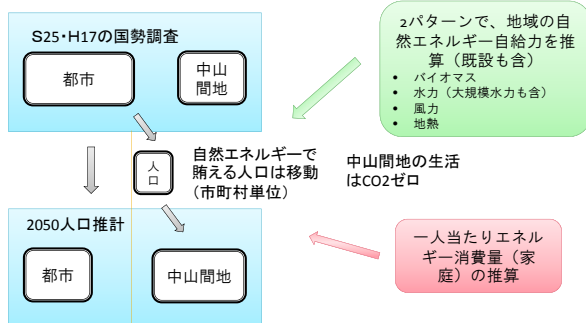
1. 中山間地への人口移動がCO<sub>2</sub>をどの程度削減するか
2. IUターンを受け入れ促進するための仕組みを開発すること

## 研究開発の項目と進捗状況

- 都市から農山村に人口移動することによるCO<sub>2</sub>削減量の推定
  - 日本の国土における自然エネルギー自給地域の条件整理と人口容量の推定
  - 自然エネルギーに基づいた人口還流に関する制約条件の解明と目標値の設定
  - 都市から農山村への人口移動によるCO<sub>2</sub>削減効果の計算

## 方法

中山間地への人口移動量を推定しCO<sub>2</sub>削減量を求める



## 算定の方法

### 1. 地域におけるエネルギーポテンシャルの把握

#### ■算定の全プロセスに関わる前提条件

- ・全国データを3次メッシュ(1km<sup>2</sup>)単位で計算し、全国単位での数量の推計とともにマップ化を計る
- ・中山間地域の定義として、農水省の『農業地域類型』における「山間農業地域」と「中間農業地域」を対象とする。
- ・地域の単位は、昭和25年度の市町村界(合併後は、中山間地域と平野部がひとつの自治体に統合)

#### ■エネルギー利用可能量に関わる前提条件

- ・総務省緑の分権改革「強い制約条件」(シナリオ1)  
「弱い制約条件」(シナリオ2)

## 強い制約シナリオと弱い制約シナリオ

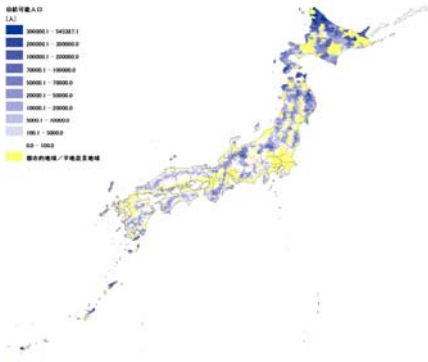
	制約条件		出典等
	シナリオ1 (強い制約)	シナリオ2 (弱い制約)	
風力発電 (陸上)	風速 7.5m/s以上	風速 5.5m/s以上	総務省緑の分権におけるガイドラインのデータを使用
中小水力発電 (河川)	建設コスト 100万円/kW未満	建設コスト 260万円/kW未満	総務省緑の分権におけるガイドラインのデータを使用
地熱発電	53~120℃	地熱資源量密度 1590kW/m2以上	総務省緑の分権におけるガイドラインのデータを使用
	120 ~ 150℃	地熱資源量密度 1050kW/m2以上	
	150℃~	地熱資源量密度 7490kW/m2以上	
森林バイオマス (林地残材、切捨間伐)	利用可能量	賦存量	NEDO「バイオマス賦存量・利用可能量の推計」(平成21年3月)

出典：「再生可能エネルギー資源等の賦存量等の調査についての統一したガイドライン～再生可能エネルギー資源等の活用による「緑の分権改革」の推進のために～」(平成23年3月) 緑の分権改革推進会議第四分科会

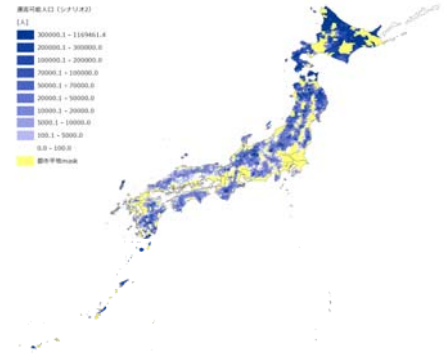
## 自然エネルギー利用に関わる条件

- 熱、電力ともに発生市町村で利用されると仮定
- バイオマスは熱利用(暖房、給湯)とし、不足分は電力で補う(バイオマスボイラの熱転換効率:85%)。
- バイオマス以外のエネルギーは電力利用(冷房、照明・家電等、電気自動車)とした
- 電力が不足する場合はバイオマスを発電にも用いる
- 電力・熱は地方別にエネルギー消費原単位を設定(出典:家庭用エネルギーハンドブック2009)

## シナリオ1(32百万人)



## シナリオ2 百万人



## 人口還流の制約条件の設定

### 過去人口制約条件(社会的な制約条件)の設定

- 昭和25年頃の中山間地の人口 最大人口容量と想定
- 過去人口<将来人口 の時 還流=0
- 将来人口は平成47年の推計値(国立社会保障・人口問題研究所)

### 自然的条件と社会的条件の重ね合わせ

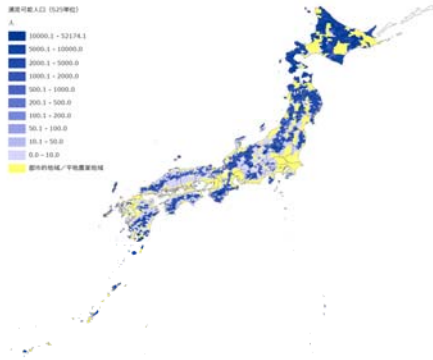
→旧市町村単位ごとに、より少ない還流可能人口を採用

## 社会的制約(過去人口-将来人口)のみに基づく還流可能人口15百万人

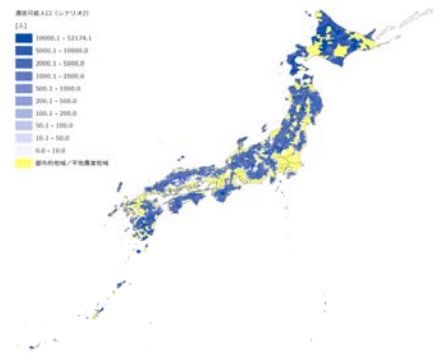


※過去人口<将来人口ならば還流可能人口はゼロ

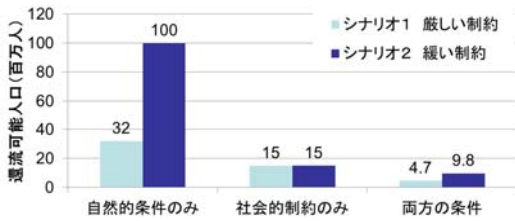
### シナリオ3 (両条件の重ね合わせ、強い制約条件) (4.7百万人)



### シナリオ4 (両条件の重ね合わせ、強い制約条件) (9.8百万人)



### 2035年の還流可能人口のまとめ



CO2削減量(百万ton/年)	64	200	30	30	9.4	19.6
現状からの削減割合(家庭)	24%	75%	11%	11%	3.4%	7.4%
農村人口分の削減	10%	10%	10%	10%	10%	10%

単純に 人口1人当たり2ton/年 減少するとした

### 1) 結論

- 東日本に大きなポテンシャルがある
- 中山間地がエネルギー自給するだけでも10%の削減はできる。
- 昭和25年、制約においてもCO2は20%程度の削減は可能
- 東日本においては昭和25年制約以上の人口移動が自然エネルギーの面からは可能

### 2) IUターンを受け入れ促進するための仕組みを開発すること

- 宮崎県五ヶ瀬町を対象にIUターンを受け入れ促進するための仕組みを開発すること
- すなわち、なぜIUターンが進まないのかを明らかにし、どうすれば解決できるのかの筋道をつける。



## 研究方法

- 地元の関心懸念構造の把握
  - 聞き取り 人口4333人 2011年11月推計、聞きとり感じ取り、山下研究員中心 130名の方のべ500人を超える
  - 寺回り⇒地域の社会構造の把握、多面的な情報収集、4地区に分かれている
  - 子育てセンター⇒地域の懸念への対応
  - 鹿教育⇒地域の懸念への対応
  - パースセンター視察⇒女性の主体形成
- 企業化イメージの構築⇒公を担うエネルギー起業
- 公民館長会、議会、町への説明
- 小水力デモ（水神、ベルトン）
- 勉強会・個別説明（波舟・土生）⇒先行地区の主体形成
- 緑の分権事業への応募⇒町の主体形成
- 五ヶ瀬地区へ先行事例の導入
- 企業の立ち上げ
- 広報、他市町村への展開
- 水利権などの手続きの簡易化、手続きのパッケージ化

## デモは強力な手法 水神



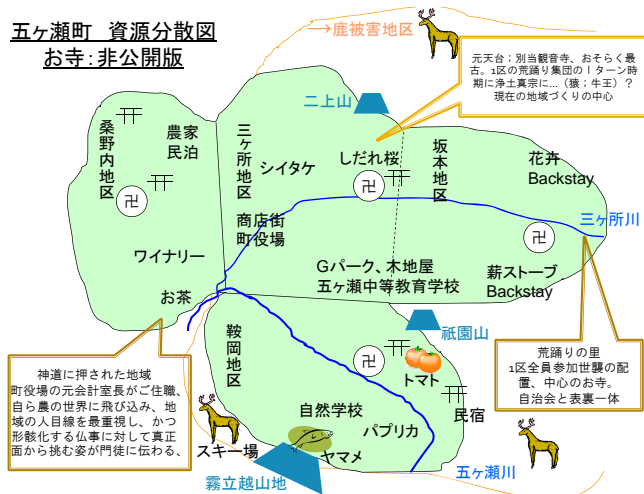
## 山開き



助産施設見学で女性の主体形成が  
新しい企業⇒資金⇒五ヶ瀬に助産院を！  
女性研究者の役割は大きい



## 五ヶ瀬町 資源分散図 お寺:非公開版





# 産業創成

- ### 五ヶ瀬町の地域の課題
- ・仕事
  - ・専業主婦乳幼児母親の孤立
  - ・産院が無い
  - ・獣害（鹿、猪）
  - ・いろいろなことがつながっていない
  - ・若者が少ない、高齢化

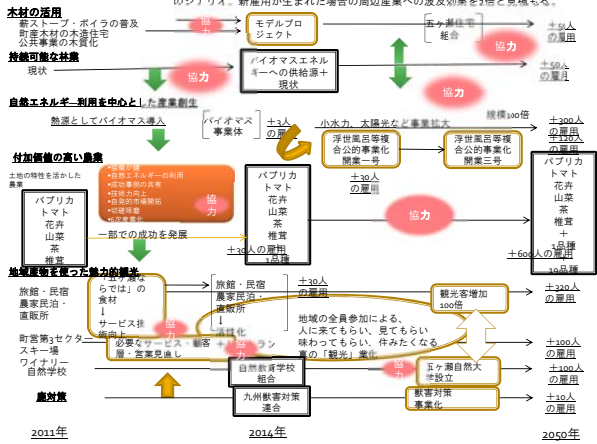
- 百人聞き取り
- 多面的交流

自然エネルギー会社

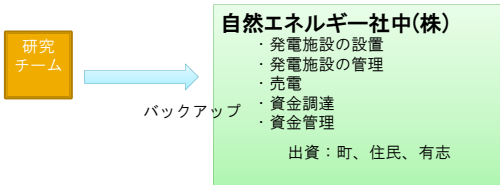
- ・つなぐ
- ・雇用
- ・地域の課題解決

## 新産業創生と雇用増大のシナリオ

人口減速：5000人を養うために必要な雇用人数1600人（5人家族で1.5人が働く場合）のシナリオ。新雇用が生まれた場合の周辺産業への波及効果を2倍と見積もる。



## 企業化のはじまり



地域のための、志の高い企業として設立  
自然エネルギーを活用した企業

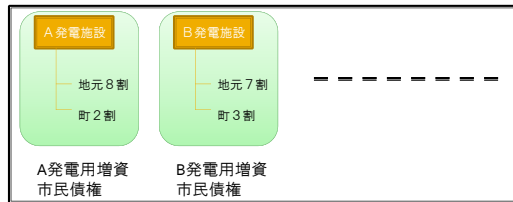
## 企業化の枠組み（株式会社or組合）

- ①自然エネルギーは地域の持続的な発展のために使う
- ②IUターンの促進に寄与する
- ③地域の全員参加の仕組みを作る。
- ④都市住民も係わるようにする。
- ⑤権利は基本的に地元が持つ。
- ⑥権利を持つ人と応援する人の仕分けをする。
- ⑦発電施設ごとに権利の持ち分の割合を変える。

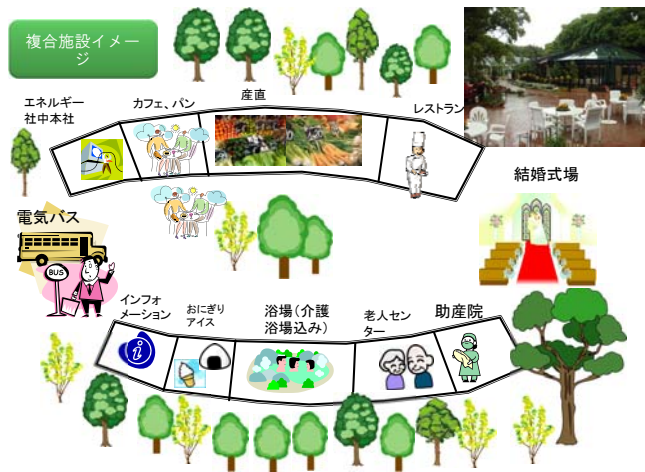
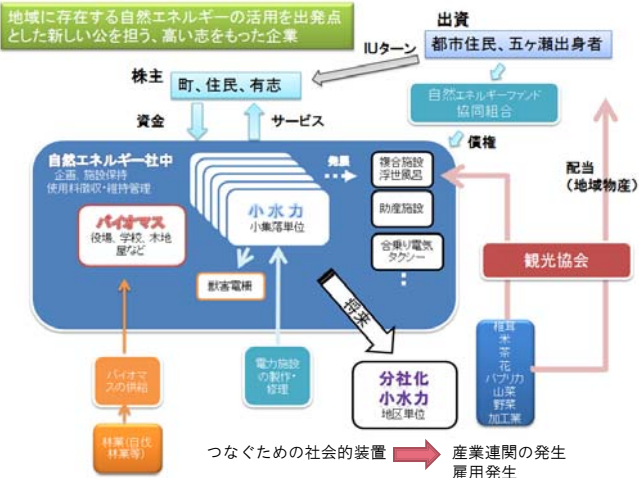
市民債権

配当は地元産品  
IUターン予備軍

自然エネルギー社中（資金は市民が、権利は地元が、施設ごとに増資を行う）



早めに、1000KW程度の発電施設を確保することが重要。  
中小企業ファンド



## 企業規模と産業の連関

### 小水力

- **100kw** 売電量 2200万円/年 建設費が1億2000万円程度。
  - 元本返済700万円、維持管理（地元へ）300万円、利息100万円（700人×1000円）、減価償却700万円 社中へ300万円程度
  - 建設費の内、社中へおよそ500-1000万円
- **1000kw** 社中年間3000万円+年間建設5件2500-5000万円
  - 人件費が半分とすると2500-4000万円 5人程度の雇用は可能。各施設には、アルバイト程度の雇用が発生する。その規模は、20-30人になろう。
- **3000kw**程度 経営は安定
  - 3000kw程度までが五ヶ瀬町での開発であり、それ以上は他の地域に出ていく必要
- **10000kw** 地区ごとの分社化
  - 社中は自然エネルギー販売会社として自立することができる。

## 企業規模と産業の連関 その2

### バイオマス

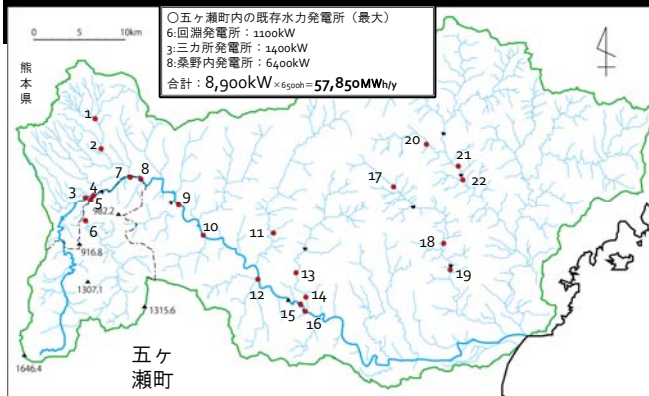
現在のところ3施設、五ヶ瀬一貫校、役場、温泉、バイオマス熱供給。施設は社中が所有。薪やチップの供給を地元の企業からしてもらうことによって、林業とつながる。バイオマスでは、維持管理にそれぞれの施設にアルバイトの雇用が必要である。また、バイオマスの供給側に雇用が発生する。

### 複合施設

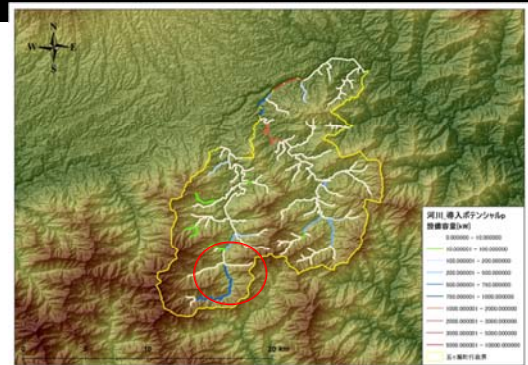
複合施設は町の課題の解決とともに産業の連関を図る重要な施設となる。

- 産直場で10人
- 浴場で5人
- 助産施設で4人
- レストランで7人
- カフェ・パン屋で7人
- バスの運営2人
- おにぎりアイスの販売で5人

## 五ヶ瀬川流域における小水力利用



## 五ヶ瀬町の水力ポテンシャル（環境省,2010）



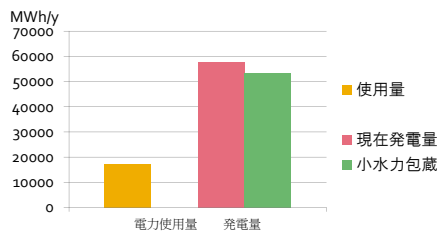
17,127kW-8,900kW=8,227kW:未開発包蔵量

## 五ヶ瀬町電力使用量 と 発電量 現状でも電気エネルギー300%自給

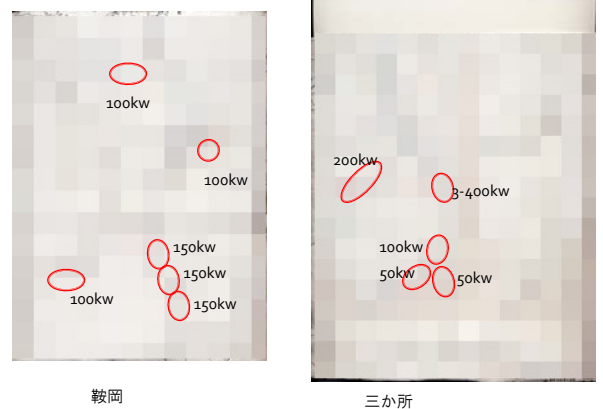
### ○五ヶ瀬町内の電力使用量（H17年度）

- 民生家庭：7,140MWh/y
- 産業：4,648MWh/y
- 民生業務：5,422MWh/y
- 合計= **17,210MWh/y**

出典：『五ヶ瀬町地域省エネルギービジョン策定事業報告書』（平成18年2月），41頁を元に算出



### 小水力発電施設 設置場所イメージ

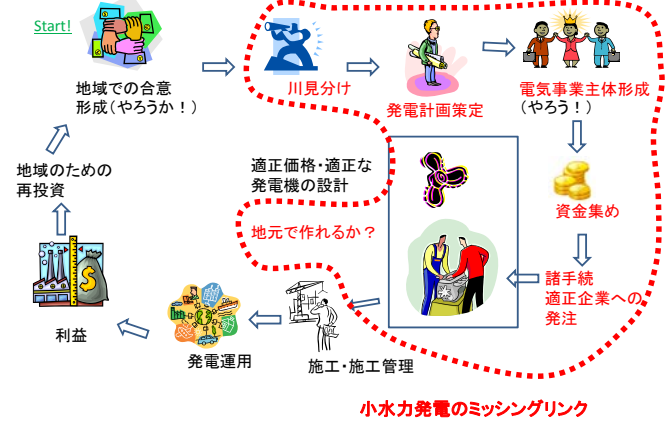


※著作権保護のため地図ボカシ





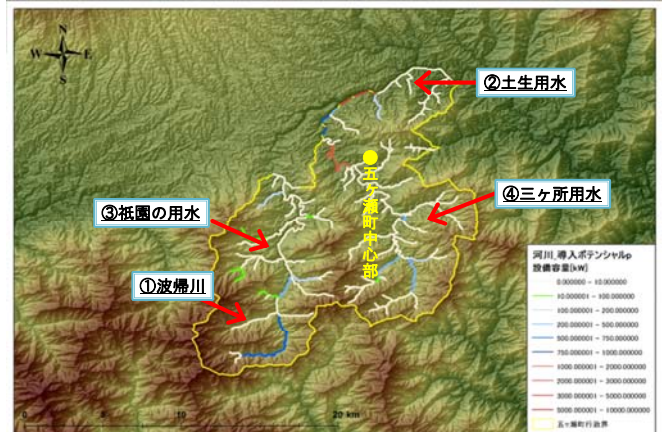
## 期待される小水力発電開発のループ



## 緑の分権事業に申請した成果

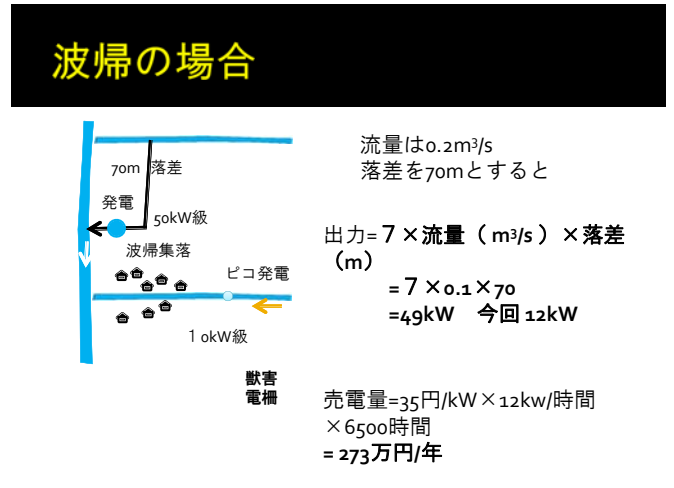
- 五ヶ瀬町役場で課長さんたちとの喧々諤々の議論があったが、町の総意としてIU研究会が提示した起業イメージに取り組む体制ができた。
- 予算申請それからプロジェクトの実施という共同作業の中で町の中に主体が形成された。

## 小水力とりあえずの戦略



	①波掃川	②土生用水	③祇園の用水	④三ヶ所用水
特徴	23年9月の公民館長会の総意で、最初の小水力発電検討地として決定。  ヤマメの養殖場跡地を使って発電所を建設、水路には町道を検討中。  緑の分権で、まず50kwの小水力発電所の建設を目指す。  地域の高齢者が長生きしたくなるくらい盛り上がっている。	五ヶ瀬町内でも、もっともまとまりの強い集落。  集落員によって構成される水利組合によって管理されている。  もっとも合意形成が素早く、すぐに行動に移すことができる。  すいじん3号を使って地域の人たちがやってみる。	今年の祇園祭で、ベルトン水車を使った発電デモンストレーションを行った。  地域の人たちから、ベルトン水車を常設してほしい... という声が上がっている。	単体では五ヶ瀬町内で最大級の発電ポテンシャルがある。  過去に何度か水力発電計画が持ち上がった経緯がある。  土地改良区が大きく、水路建設後のさまざまな軋轢が残り、合意形成に困難さが予測されている。
発電形態	100kw級 売電モデル	2kw程度 集落施設で利用	0.5kw 商店街の街灯に希望の声	400kw級





## 波帰での導入実験開始

- 緑の分権改革 町が総務省から受託費獲得
- 実証調査
  - 五ヶ瀬町に小水力実証調査
  - 小水力施設導入 波帰
    - 10kW級の発電機の導入
      - 5kW 2機 1000万円程度 リースに対応
      - 設計 200万円程度
      - 土木工事 500万円程度に抑えたい
    - 1kW 100万円以下を目指したが、色々な制約条件の元でできなかった
- 安くなるには
  - 発電施設のコストダウン⇒イタリア製16kW600万円
  - パワコン⇒太陽光のものが使えないのか？

## 祇園で地域の人が設置した小水力



- 環境教育用の小水力発電 (ニュージーランド、エコイノベーション社製、イズミ電気輸入、ペルトン水力発電システム: Model BE)
- 1kWていどまで
- 40万円程度



## 五ヶ瀬自然エネルギー研究所設立

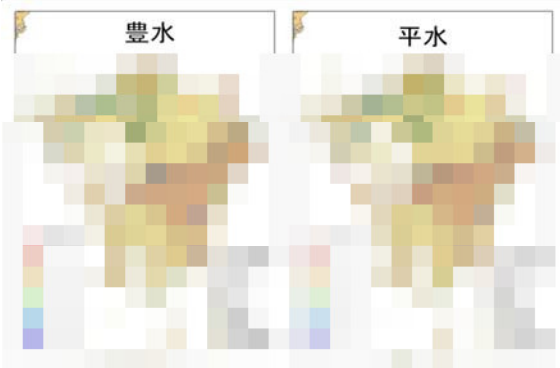
- 2013年1月予定
- 新しい公を担う研究所
- 企業化の前の段階の任意団体
  - 本所：五ヶ瀬町研究拠点
  - 支所：九州大学島谷研究室内
- 業務内容
  - 小水力発電導入の技術指導（他自治体向け）
  - 五ヶ瀬町小水力施設の見学の観光化（観光化と協力）
  - 小水力発電施設の導入
- 来年度 3名程度の雇用、2名のIUターンの開始

## 現在取り組んでいる周辺のこと

- 他地域への展開
  - 福岡県内他地域への展開 白糸、朝倉
  - 相談の連鎖
- 水利権関係
  - 正常流量の科学、渓流取水の生態系影響（科学研究費）
  - 渓流の正常流量手続きの簡易化（委員会・委員長：東京）
  - 水利権研究会（九州地方整備局、福岡県）
- ミッシングリンクの解消
  - 需要は極めて多く小水力導入の組織の必要性を感じる

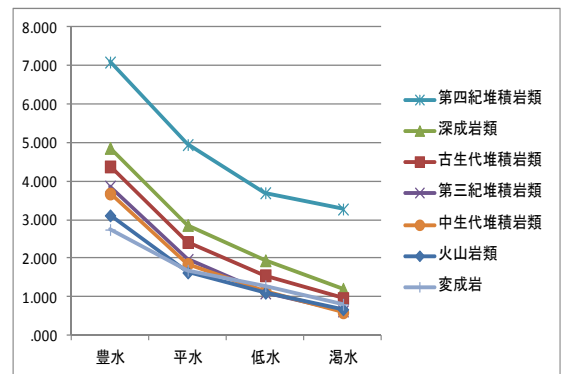


## 九州内のポテンシャル 脊振山系は水が豊か 100km<sup>2</sup>



※著作権保護のため地図ボカシ

## 地質によって大きく異なる水ポテンシャル 2000mm降雨時の100km<sup>2</sup>当たり流出量



## 水利権に関して

- 1) 水利権を獲得するために
  - ・ 発電施設を維持できる母体が必要
  - ・ 地域での合意が必要
  - ・ 維持流量の設定が必要
- 2) 渓流維持流量の設定について
  - 国土交通省が検討を開始
  - 簡易、生態系への影響を緩和

## 最終成果に向けて

- 五ヶ瀬町
  - 小水力発電の一部導入
  - 企業化一歩手前まで
- 他の市町村への展開と比較
- 課題はさらなるコスト削減（目標：水車＋発電機＋系統連系電気施設で50万円/kW以下）
- 多様な小水力発電（発電量、利用方法）