

2018年3月4日

福島県環境創造シンポジウム  
専門分科会 地域資源による産業創生  
(環境創造センター)

# 環境に配慮した地域産業創生をめざして

～福島県新地町、三島町における例

国立研究開発法人国立環境研究所 福島支部  
地域環境創生研究室

環境創造センター 環境創造調査研究部門

大場 真

資料協力・NIES福島支部・社会環境システム研究センター、  
福島県新地町、三島町

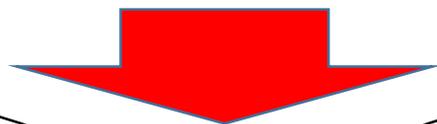


# 地域環境創生と産業

人口減少、少子高齢化 → 地域の衰退



東日本大震災、福島第一原子力発電所事故

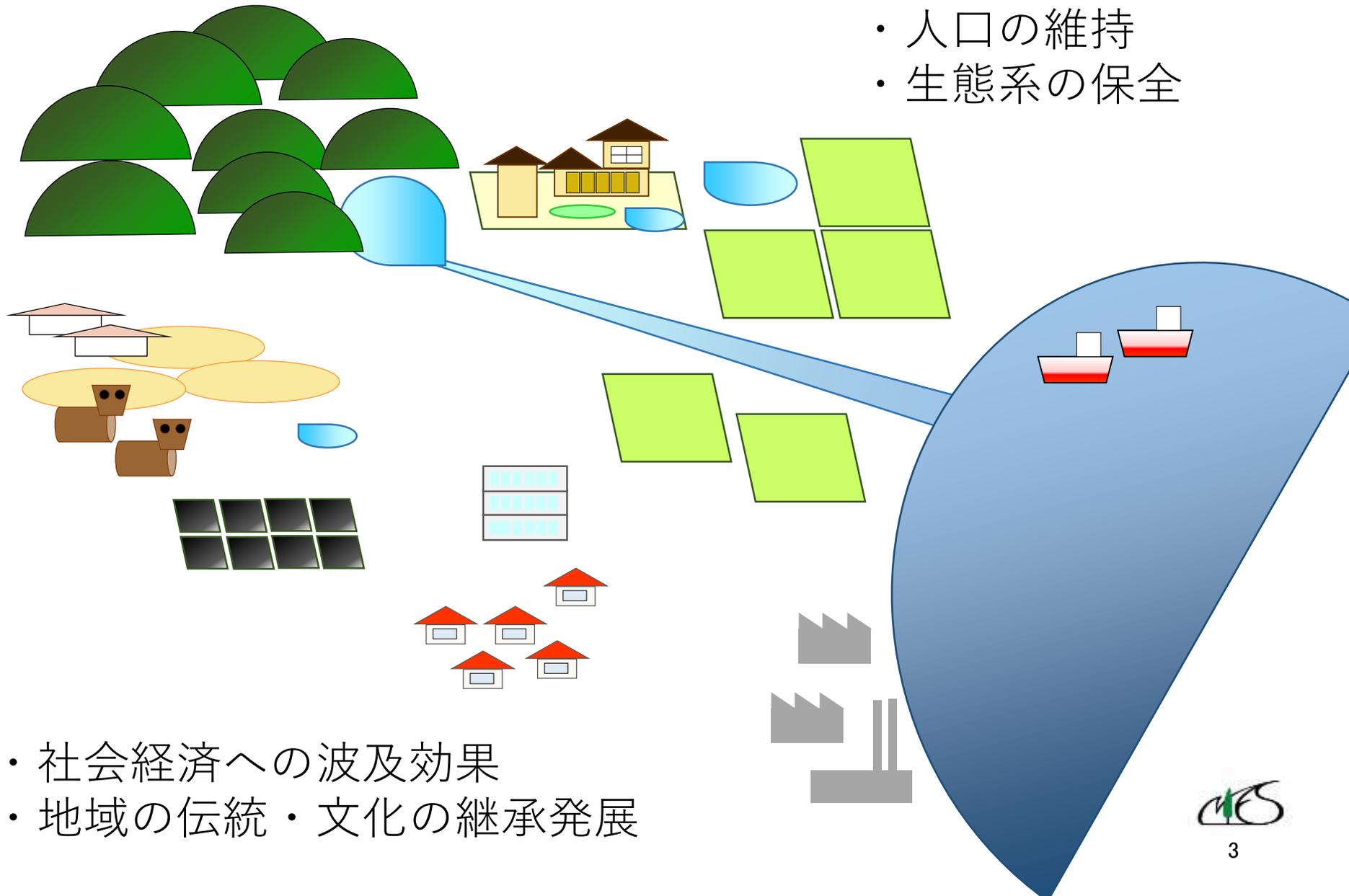


林業、農業  
水産業

土木建築業、  
製造業

サービス業

# 中小規模自治体における地域産業創生の必要性



- ・ 人口の維持
- ・ 生態系の保全

- ・ 社会経済への波及効果
- ・ 地域の伝統・文化の継承発展

# 地域創生研究の柱とツール

## 1. 地域エネルギーの活用

- 自立分散型エネルギーシステムのデザイン研究

## 2. 地域資源の活用

- 木質バイオマスの利活用研究

## 3. 地域コミュニティ

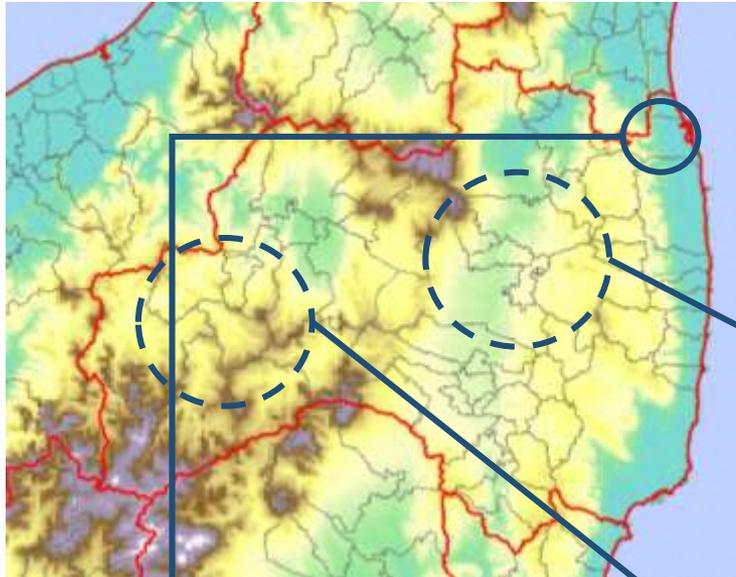
- スマートコミュニティ
- くらシアシストシステム

## 4. 地域レジリエンス・地域脆弱性

- 災害QOLの評価、ソーシャル・キャピタルの評価



# 地域展開



福島県(面積：13,780 km<sup>2</sup>)

広域における地域診断

- ・地域社会経済モデル
- ・再生可能エネルギー
- ・バイオマス利活用
- ・地域エネスクリーニング
- ・産業共生

他地域での展開

新地町(面積46.35 km<sup>2</sup>  
人口7,722)

研究成果の整理・ツール化 (H28年度まで)

- ・スナップショットモデル
- ・エネルギー需給調査
- ・ストックデータベース
- ・地域エネシステム
- ・くらしアシストシステム

奥会津地域

超小規模地域エネルギーシステムの実証研究

- ・森林資源
- ・若者単身住宅支援
- ・エネシステム設計支援
- ・くらしアシストシステム
- ・地域社会研究

中通り地域

カスケードエネルギーシステムの実証研究

- ・森林除染
- ・カスケード利用
- ・県内建築ストック
- ・エネシステム設計支援
- ・地域社会研究 



# 拠点事業の計画検討

地域ネットワーク

地区ネットワーク

水平展開

自然エネルギー発電



災害公営住宅  
復興住宅



電力取引市場活性化等を背景とした**地区に留まらない電力供給の実現**



工業団地

ガス供給

- 電気
- ガス
- 熱

需要制御システムとの連携により**調整力の高い**と地域電力システムを実現

地域エネルギーセンター



系統連係



需要家

植物工場

商業施設

町役場

住宅

電気・熱供給

駅周辺区画整理事業

熱電併給ハイブリッド化により、エネルギーの**高効率利用**を実現

LNG発電  
中核工業団地



LNG基地



新地駅周辺地区を対象とした**拠点システムの設計と事業化手法の水平展開**に向けたマニュアル化、相馬市・南相馬市への展開方策の検討

環境省「グリーンプランパートナーシップ事業」FS調査事業採択  
経済産業省「スマートコミュニティ事業」FS調査事業採択

浜通り北部を中心とした福島県の広域に対して**長期的なまちづくりや拠点形成のためのビジョン提示**

# 双方向でのエネルギーに関するコミュニケーション

## 電力モニタリング結果の活用

### 節電実験による電力需要コントロールの可能性の検討

- 暮らしアシストシステムを活用し、モニターとのコミュニケーションを重視した**双方向型の節電実験**を計3回実施（各2週間）
  - 前週の電力消費量に対する節電率を競う
  - 経済的インセンティブ：地域店舗で使える商品券
  - 情報介入：世帯ごとの**省エネアドバイスレポート**
- ▼
- 最大で**2.86%**の節電効果を確認
  - より効果的な手法を検証する実験を継続予定

Shiraki et al. IAIA16(2016)



### 電力データを用いた家庭の電力消費量の推計手法の開発

Shiraki et al. Energy(2016)

- モニタリングデータを利用し、新地町の電力消費特性を解析
- 統計学的手法と工学的手法を用いて比較的高い精度で家庭の電力消費量を推計





# 福島県三島町について



# 地域資源を活かしたスマートコミュニティ

民有林の適伐  
施業環境の整備  
(路網・機械)



安定生産  
生産性の向上

チップ  
ペレット



バイオマス利活用  
促進・推奨



ヒートポンプ

安定需要

熱供給

エネルギー・マス  
フロー見える化・制御

災害防止  
温暖化緩和

電力

木造住宅



くらしアシストシステム

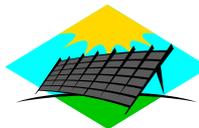
景観・生態系保全  
野生動物管理



環境の保全



系統電力



再生エネルギー

電力供給



エネルギー・ス  
マート化

# 関係者ヒアリング 森林・林業について

## ■ヒアリング内容

- ・森林の施業方法・コスト
- ・バイオマスに関する取り組み
- ・三島地域の森林の現状と課題

## ■ヒアリング例

### アイパワーフォレスト

- ・2016年3月に三島支店を開所
- ・2015年にバイオマスの講演会を実施

### 会津若松地方森林組合

- ・奥会津4町村と会津若松地域の森林組合
- ・バイオマス発電事業に原木を供給
- ・東日本大震災以前は薪の販売も行う



## ■三島町・奥会津地域の課題

- ・急峻な地形、間伐の必要な人工林が多い
- ・小規模な森林所有者が多数、林道整備ができない



出典：奥会津地域おこし協力隊 志賀隊員

# モデルによる伐出可能量の推定

## 持続的木質バイオマス利用統合モデル

森林生態系モデル  
BGC-ES v1.2

木質バイオマス生産コストモデル

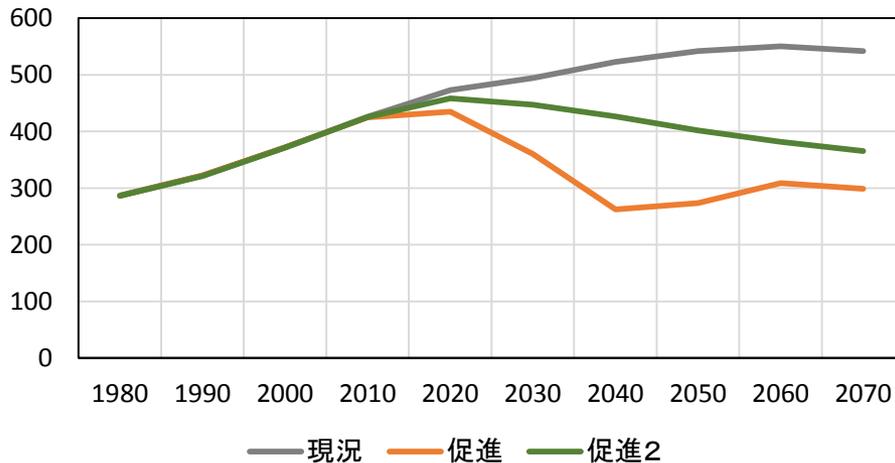
フットプリント評価



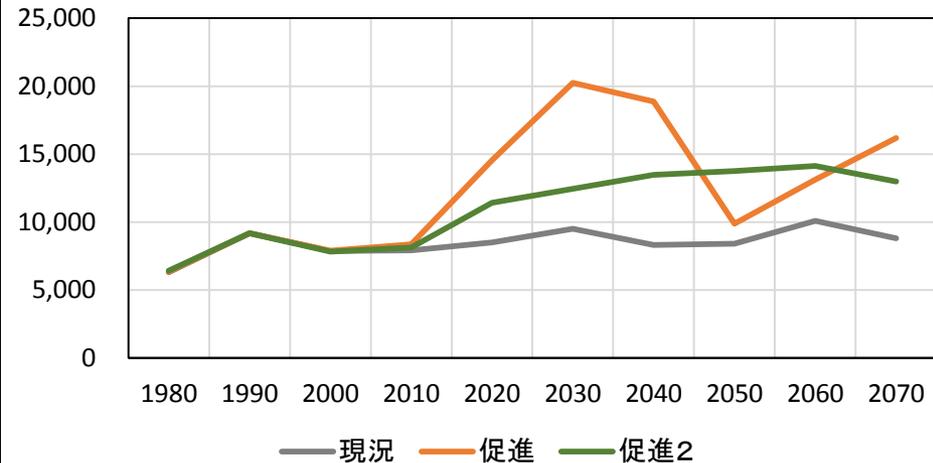
## 推定ケース

- ・現況(主伐年0.35%)
- ・生産促進  
(主伐年0.83%)
- ・生産促進2  
(主伐年0.52%,  
長期伐期へ変更)

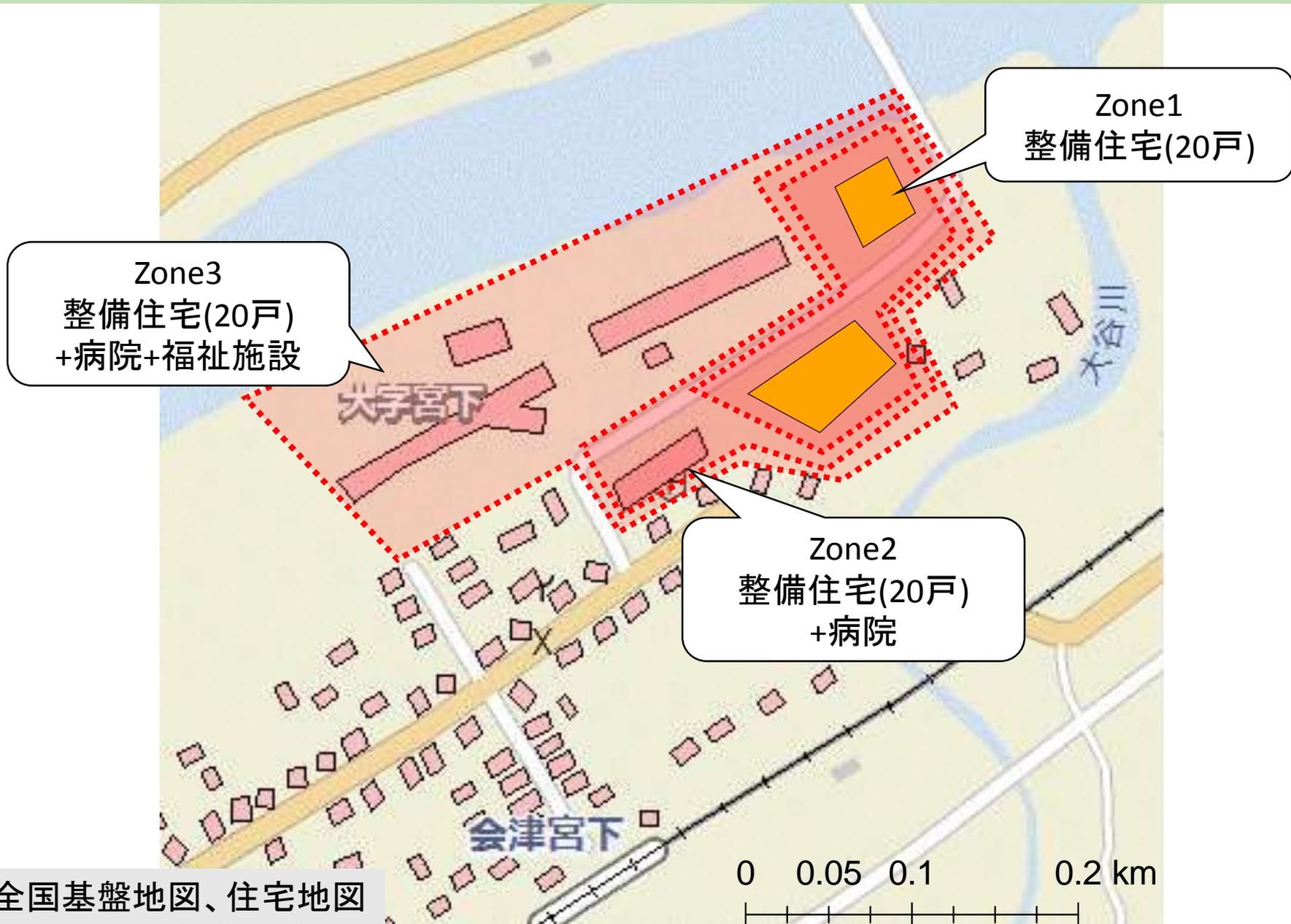
蓄積材積(千m<sup>3</sup>)



伐採材積(m<sup>3</sup>)



# エネルギー拠点・評価対象地区

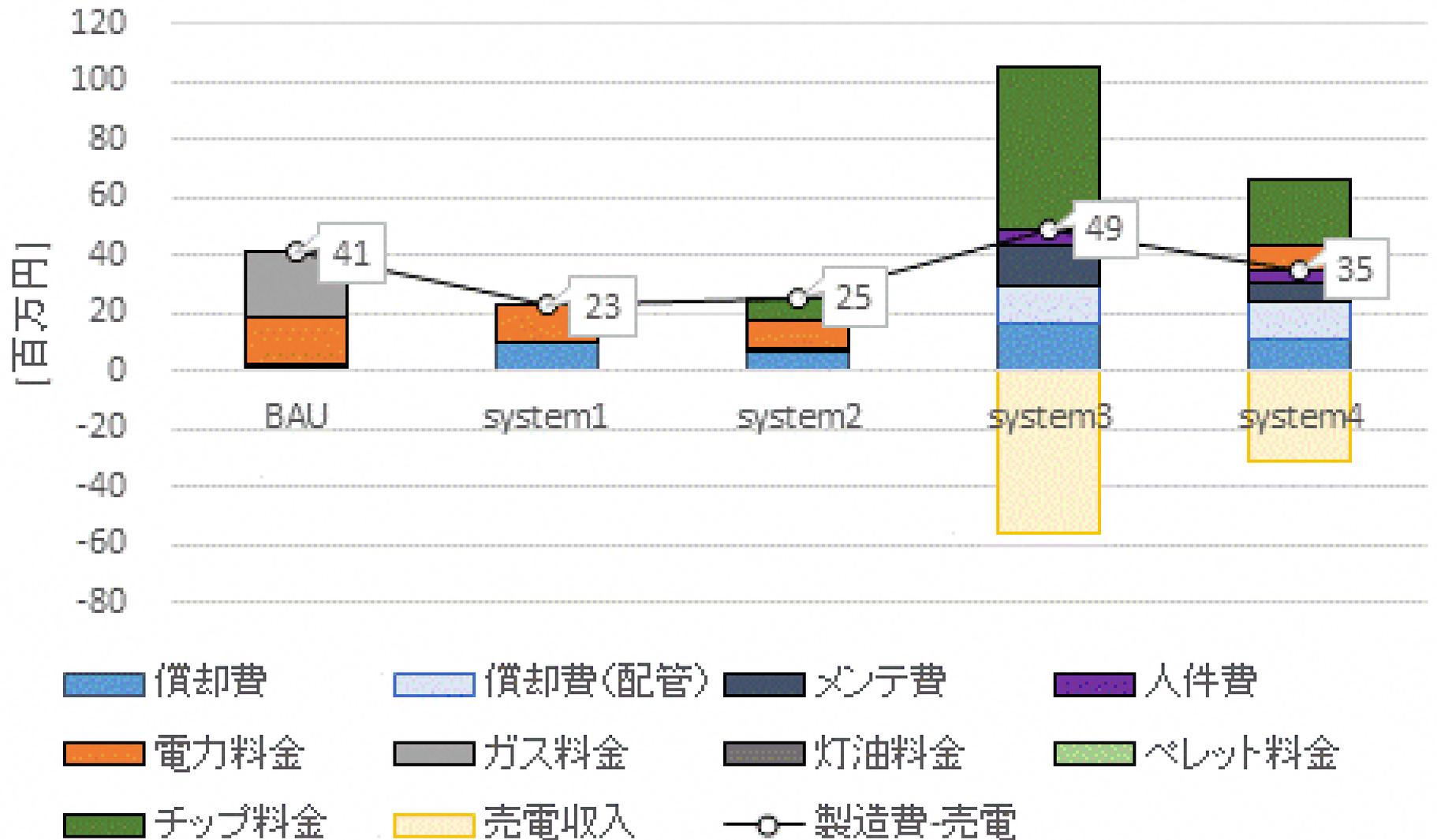


全国基盤地図、住宅地図

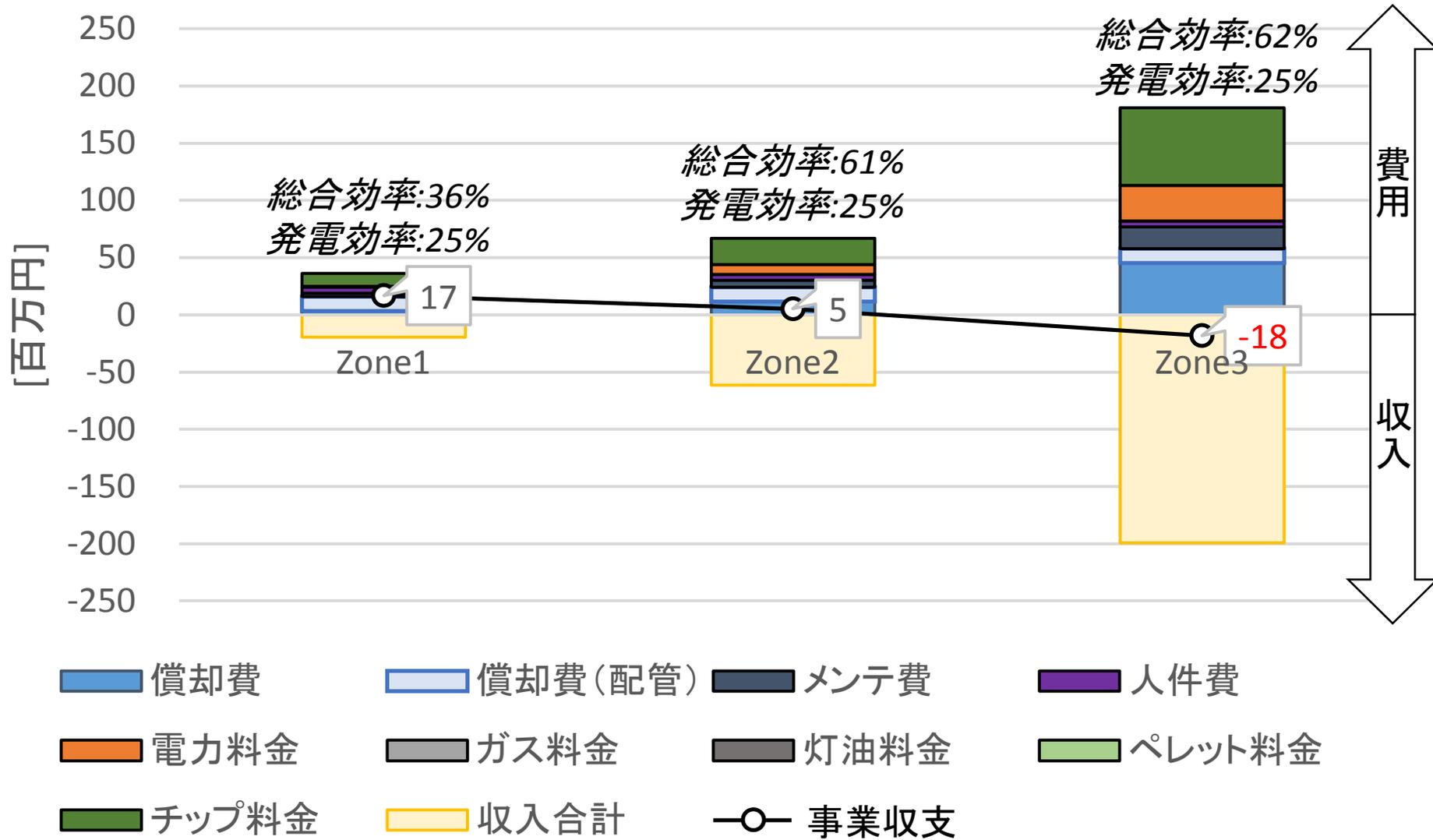
# 導入システム検討

	コンセプト	電力	冷房	暖房	給湯	エネルギーセンター熱導管
BAU		系統電力	系統電力を利用したヒートポンプ		ガス給湯器	不要
system1	ALL電化	系統電力＋太陽光パネル	太陽光パネルと系統電力を利用したヒートポンプ			不要
system2	バイオマスボイラー活用	系統電力＋太陽光パネル	太陽光パネルと系統電力を利用したヒートポンプ	チップ・ペレットを利用したバイオマスボイラー		不要
system3	バイオマスコジェエ（地域への特定供給）	バイオマスコジェネ発電	バイオマスコジェネの排熱を利用（冷熱は吸収式冷凍機で生成）			必要
system4	バイオマスコジェネ（FITによる売電）	系統電力＋太陽光パネル（バイオマス発電電力はFITで売電）	バイオマスコジェネの排熱を利用（冷熱は吸収式冷凍機で生成）			必要

# エネルギー供給コスト(Zone2の場合)



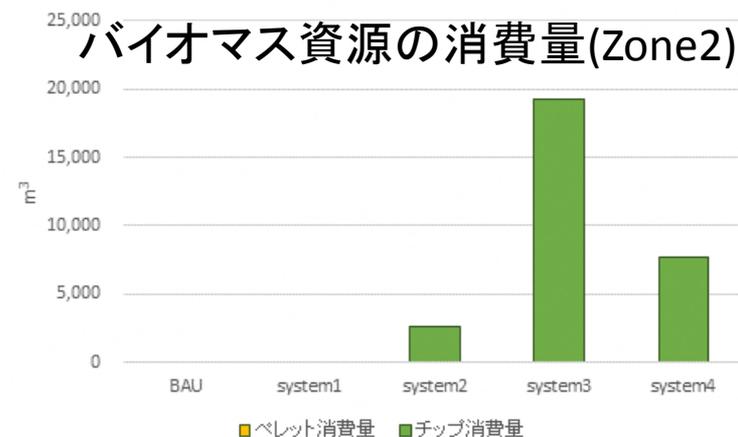
# Zoneに関する感度分析



# 地域資源利活用(木質バイオマス)評価の結果

奥会津五町村\*における民有人工林(面積 15万ha うち民有人工林 3.6万ha)からの産出  
コストを配慮した評価 \*奥会津五町村活性化協議会 (柳津、三島、金山、只見町、昭和村)

(Ooba et al., 投稿中)

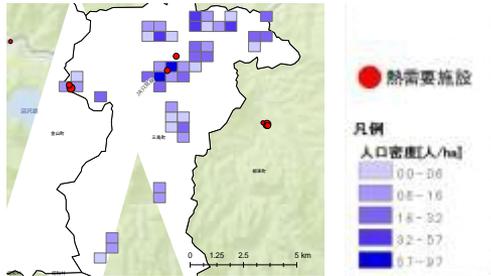


- ・小規模なバイオマスプラントであれば維持可能な森林資源
- ・木質バイオマスのエネルギー代替は排出削減効果が高いが、経済的に全ての材が利用可能でないため、建築利用とのベストミックスが必要

# 個別エネルギーシステム導入分析

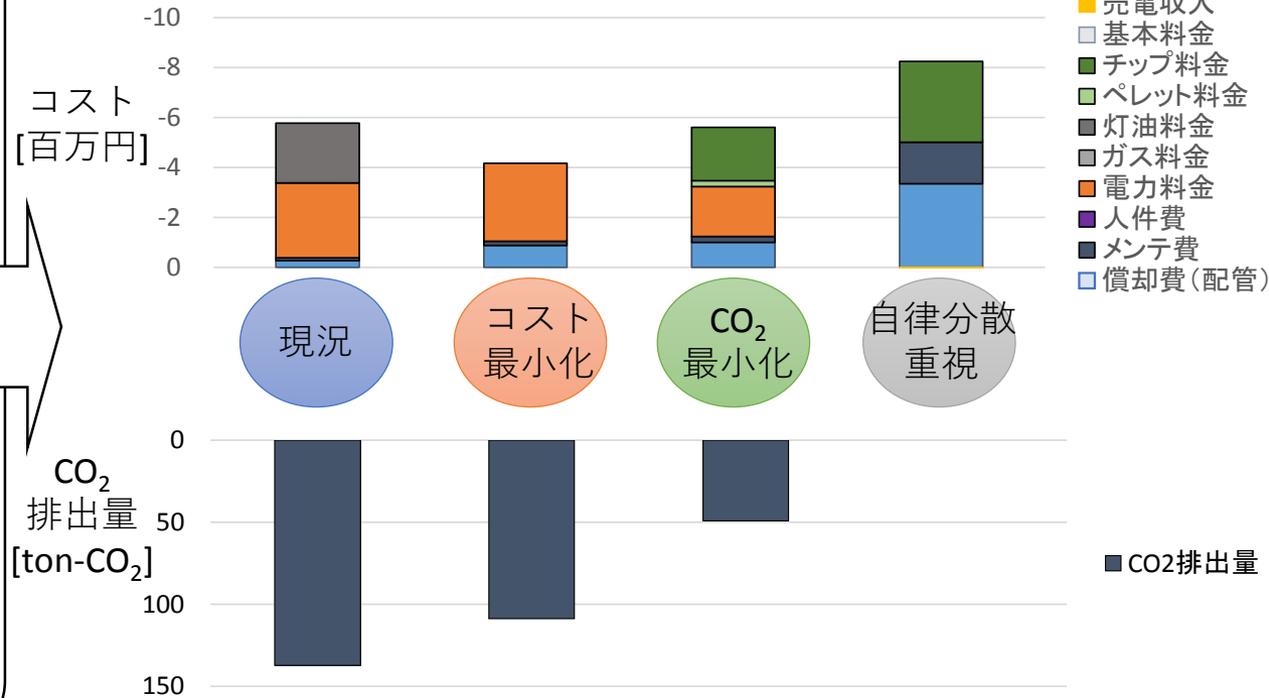
## 基礎データ収集

### 地域拠点（温浴施設）の調査



### アンケート調査

## 個別ケースにおける最適化



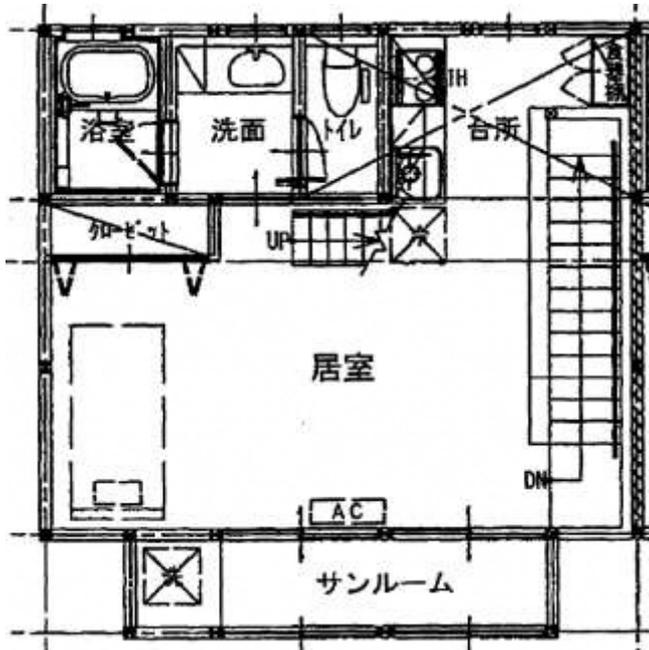
## 個別ケース検討結果例

- コスト最小化を目指す場合、太陽光パネルやヒートポンプが導入され、**現況比で30%程度の費用が削減されるが、CO<sub>2</sub>削減率は20%に留まる**
- CO<sub>2</sub>最小化（年間事業収支が黒字の範囲内）を目指す場合は、バイオマスボイラーが導入され、**CO<sub>2</sub>削減率は60%となる**
- 災害安全性を考慮してバイオマス電熱併給設備を導入するケースでは、**コストが30%程度増加する**



# 三島町定住促進住宅

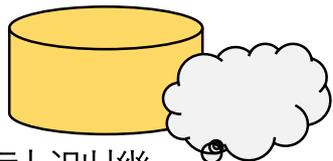
- ✓ 町の今年度事業により2棟7戸を整備
- ✓ 入居者は単身の若者を想定
- ✓ 木造建築（2階部分）
- ✓ オール電化



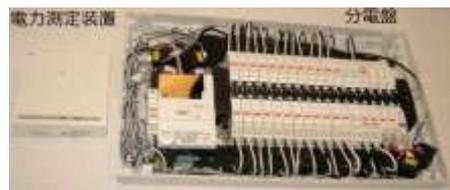
# 「くらしアシストシステム」v2.5以降

新地モニター世帯

クラウドサーバー



電力計測機



タブレット端末

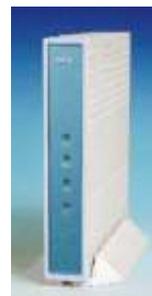


各種アプリ



新地町で開発したアプリとノウハウを展開

インターフェイス



WI-SUNで接続



三菱スマートメーター M50Mシリーズ

スマートメーター  
(10年計画で全国普及)

HEMS\*情報収集装置  
→三島町内7世帯に設置  
今後増設予定

アプリオープン化

携帯電話  
スマートフォン  
タブレット



\*HEMS: Home Energy Management System  
(家庭内のエネルギー監視システム)

# 三島町・奥会津地域での展開

今年度と来年度予定との2回のアプリ改修により、地域に寄り添ったサービスを提供することで、地域資源やニーズを分析し、自治体における環境に優しい魅力あるまちづくりを支援する。

これらの成果は、更にH29年度以降予定されている新地町におけるスマートコミュニティ事業にも活用される予定である。

## 地理情報の発信・収集



→地域の観光施設との連携、生態系や景観の社会経済的価値の推定

## 寒冷地におけるエネルギー消費のモニタリング



→需要分析などにより環境に配慮したエネルギーシステム(分散、再エネ)の提案

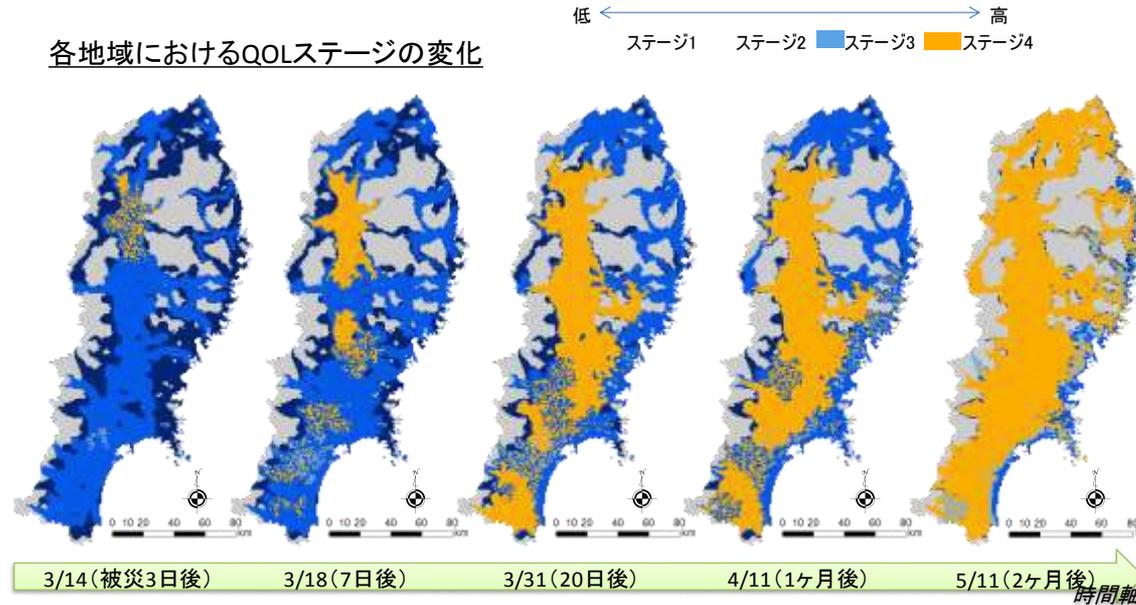
## 地域における最新情報の提供



→アクセスログ解析による地域ニーズの分析



# 地域レジリエンス・地域脆弱性評価手法の構築



## 災害時QOL評価システム

- ✓ 被災者のニーズ変化と、そのニーズに対応した生活環境の変化の双方を考慮した災害時QOL評価システムを構築し、災害影響を統一尺度で定量的に評価する
- ✓ ソーシャル・キャピタルの観点から地域コミュニティレベルのQOLを把握
- ✓ 平時のQOLと災害時におけるQOLの比較により地域レジリエンスを評価・分析



# まとめ

## 1. 地域エネルギーの活用

- 自立分散型エネルギーシステムのデザイン研究

→新地町での社会実装、三島町での新しい展開

## 2. 地域資源の活用

- 木質バイオマスの利活用研究

→自治体と連携した問題点の整理とシミュレーション

## 3. 地域コミュニティ

- スマートコミュニティ
- くらしアシストシステム

→スマコミの研究面からの支援、アシストシステム公開予定

## 4. 地域レジリエンス・地域脆弱性

- 災害QOLの評価、ソーシャル・キャピタルの評価

