

再生可能エネルギーと地域との共生 を考えよう

2025年11月15日

鹿児島県 再生可能エネルギーと地域との共生
に関するセミナー

東京科学大学環境・社会理工学院
錦澤滋雄

研究: 実地調査と分析の実施

環境影響認知(風力)

2012年
実地調査結果

附音

近隣住民の認知状況と 不快感の地理的分布



(Nishikizawa, Mitani & Murayama, 2013)

300m

N

人 風車
○ 認知なし
△ 認知かつ不快感なし
● 不快感あり

近隣民家から見た眺望

影響累積性 (太陽光)



持続可能性 アセスメントの検討



地域共生型再エネ ケーススタディと政策課題 地域エネルギー循環



ソーラーTM
シェアリング

環境紛争 メカニズム解説

環境アセスメント

制度設計

錦澤研究室のミッション

地域共生 施策検討

地域共生型再生可能エネルギー

自治体環境配慮 施策の立案支援

計画学の構築と実践 アセス法、 再エネ政策の立案支援



ゾーニング・ZC協議会/条例 (浜松市,せたな町,那須 塩原市, 青森県等)



太陽光環境配慮GL (2020. 環境省)



地域共生事例集
(2022 環境省)



中環審アセス小委, 風 力制度検討会, 浮体式 実証事業等

本日の内容

再エネの動向と地域トラブル

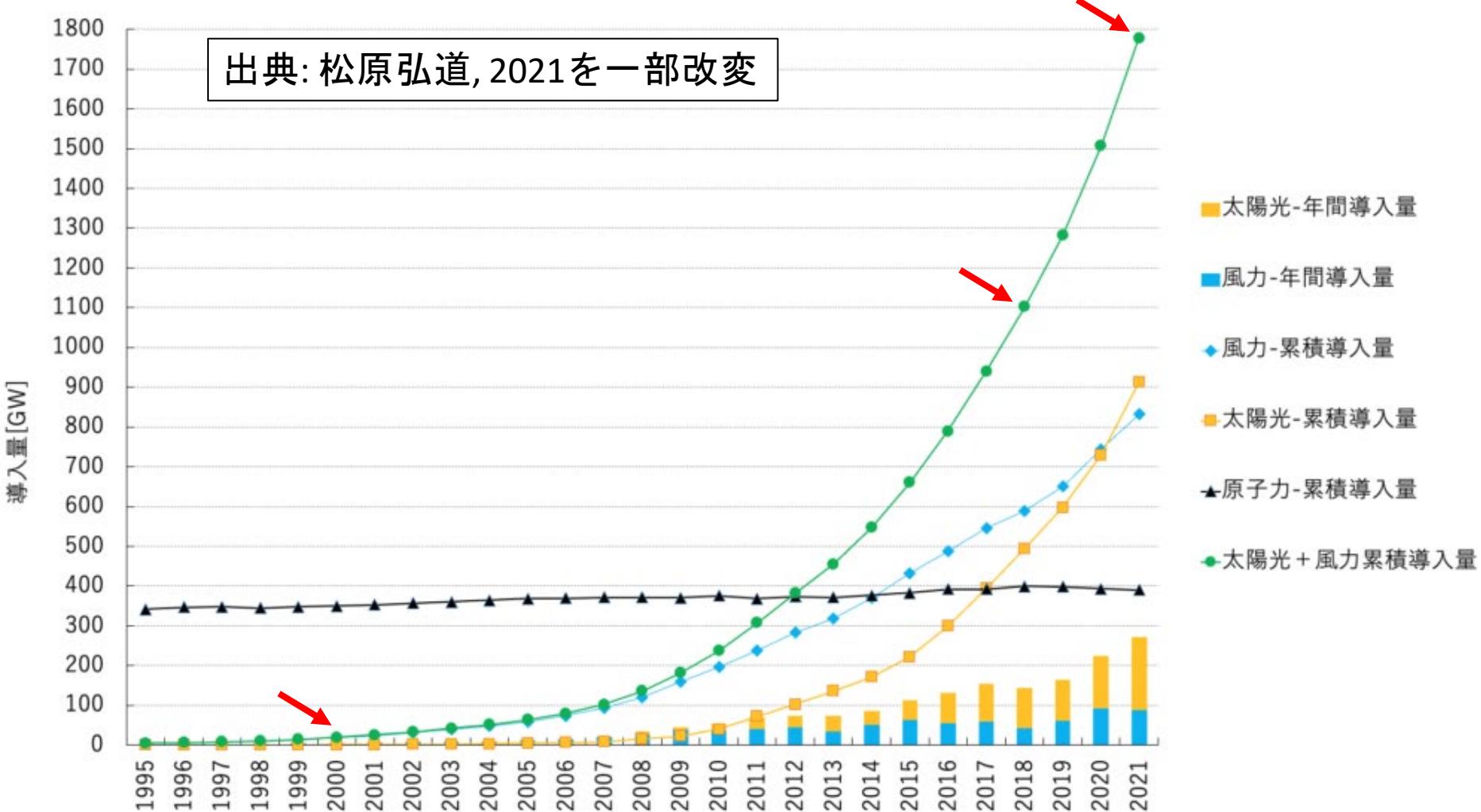
再エネの動向、地域トラブルの発生状況

合意形成に向けた方策

環境影響低減策、地域便益創出策

質疑応答

世界の再生可能エネルギー導入状況



2000:世界の風力+太陽光導入量はほぼゼロ

2018:1TW超え → 2023:2TW超え → 2024:4.4TW

日本の再エネ導入状況(2023年3月時点)

| 単位 GW | 運転開始 (導入量) | 2030 導入目標 | 目標 達成率 | 事業 認定量 |
|-------|---------------|-------------------|-----------|-----------|
| 風力 | 4.2 | 陸上 18-26 洋上 10 | 13% | 10 |
| | 0.22 | | | |
| 太陽光 | 71.0 | 104-118 | 64% | 90 |
| | 2.59 | | | |
| バイオマス | 5.1 | 6.5 | 78% | 7 |
| | 0.14 | | | |

注:風力は小型含む、太陽光は住宅用含む。下段は鹿児島県2025年3月のデータ。
出典: 資源エネルギー庁データ, 鹿児島県提供資料より作成。

太陽光は既に 70GW 超の導入で世界の上位。2030年目標6割達成。
風力は未だ 4GW 程度と導入量は少なく、達成率も低い。

再エネ導入をめぐる地域トラブルの発生状況 (2022年末まで)

| | 調査対象時期 | 紛争発生事業数 |
|-------|--------------------------------|-------------|
| 風力 | 2022年12月まで (直近5年:2018-2022) | 148 (72) |
| 太陽光 | 2022年12月まで (直近5年:2018-2022) | 89 (51) |
| バイオマス | 2017年4月まで | 8 |

※ 紛争発生=反対団体の活動がメディアで報道される状況
主にELNETデータベースによる新聞記事検索, “風力発電 反対”などで検索

風力は1999年、太陽光は2011年からトラブル顕在化、最近は件数
が高止まりの傾向、2022～2024年は年間20件以上で推移の見込み。



撮影=錦澤:山梨県内、2019年

- ✓ 建設後／計画中、大規模／小規模施設、民間／公共事業などさまざまな事業で反対が起きている。
- ✓ 立場や考え方の違いにより地域内で対立が起こる場合もある。(地域の分断)

≡ 🔎

thejapan times

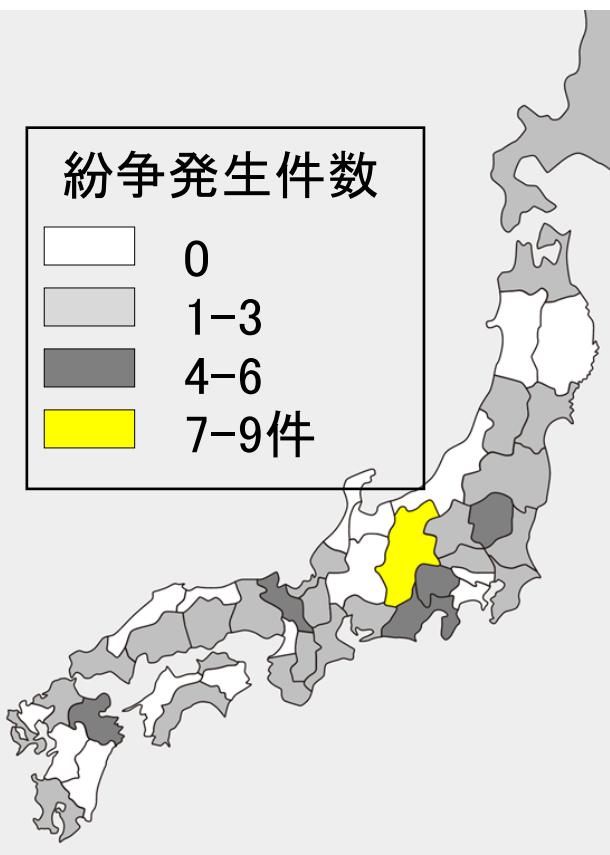
ENVIRONMENT / ENERGY / OUR PLANET

‘Megasolar’ is a dirty word in Japan. Where do solar projects go from here?

出典:Japan times

再エネが迷惑施設となりつつある
“Not In My Back Yard” = 総論賛成各論反対

太陽光発電事業による地域トラブル発生の分布



北海道・本州・四国・
九州を含む全国各地で発生。

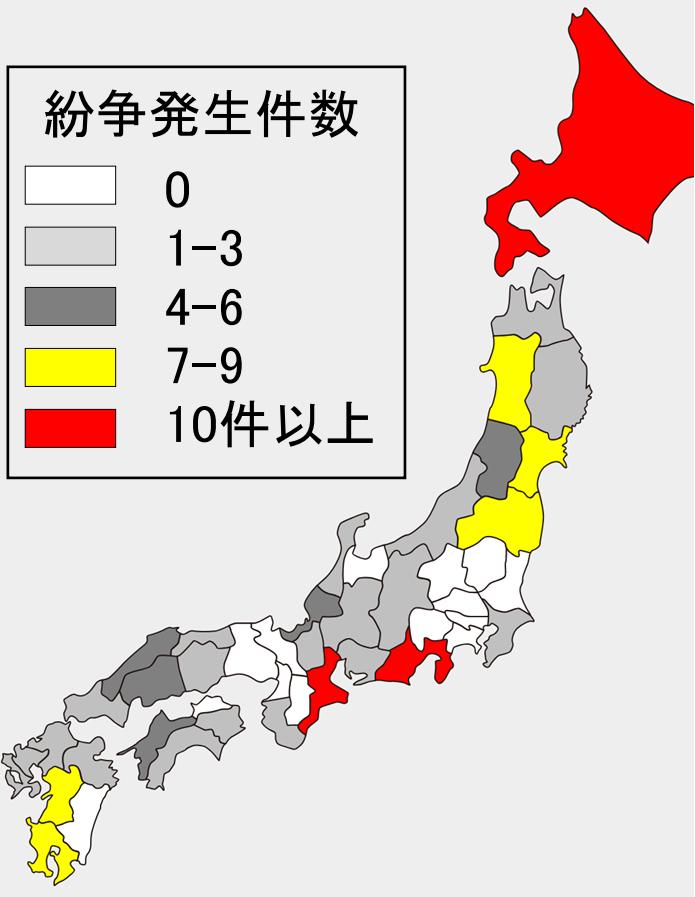
自治体(紛争発生件数, 2021年6月時点, N=74)

| | |
|-------------------|------------------|
| 北海道(2) : 小樽市 | 滋賀(1) : 高島市 |
| 青森(1) : 六ヶ所村 | 京都(4) : 京都市、宇治市他 |
| 宮城(3) : 大崎市、仙台市他 | 兵庫(3) : 姫路市、赤穂市他 |
| 山形(1) : 大石田町 | 奈良(2) : 平郡町、山添村 |
| 福島(1) : 福島市 | 和歌山(2) : 和歌山市他 |
| 茨城(1) : つくば市 | 岡山(2) : 岡山市、真庭市 |
| 栃木(6) : 日光市、足利市他 | 広島(1) : 大竹市 |
| 群馬(1) : 高崎市 | 山口(1) : 岩国市 |
| 埼玉(2) : 飯能市、日高市 | 香川(1) : 土庄町 |
| 千葉(2) : 鴨川市、木更津市 | 高知(3) : 四万十市他 |
| 福井(1) : 鯖江市 | 福岡(1) : 飯塚市他 |
| 山梨(4) : 北杜市、笛吹市 | 佐賀(1) : 神埼市 |
| 長野(7) : 上田市、富士見町他 | 長崎(1) : 佐世保市 |
| 静岡(5) : 茅野市、伊豆市他 | 大分(5) : 由布市、宇佐市他 |
| 愛知(2) : 濑戸市、東浦町 | 鹿児島(2) : 霧島市 |
| 三重(3) : 鳥羽市、志摩市他 | |

風力発電事業による 地域トラブル発生状況

2022年末時点

| 紛争発生件数 |
|--------|
| 0 |
| 1-3 |
| 4-6 |
| 7-9 |
| 10件以上 |



※下線: 2018年以降発生

オレンジ: 2018年以降増加

N=148件(2022.12時点)

| | |
|---------------|-------------------|
| 北海道(19): 稚内市他 | 兵庫(2): 淡路市他 |
| 青森(2): 青森市他 | 和歌山(1): 日高町他 |
| 岩手(3): 大船渡市他 | 鳥取(2): 岩美町 |
| 宮城(9): 加美町他 | 島根(5): 出雲市 |
| 秋田(7): 大潟村 | 岡山(1): 津山市 |
| 山形(6): 酒田市 | 広島(4): 北広島町 |
| 福島(8): いわき市他 | 山口(3): 下関市他 |
| 千葉(2): 南房総市 | 徳島(2): 上勝町 |
| 新潟(1): 村上市 | 愛媛(4): 宇和島市他 |
| 石川(3): 白山市他 | 高知(3): 都市清水市他 |
| 福井(5): あわら市他 | 福岡(1): 糸島市 |
| 長野(3): 須坂市他 | 熊本(7): 水俣市 |
| 岐阜(3): 下呂市他 | 佐賀(3): 唐津市, 伊万里市他 |
| 静岡(11): 浜松市他 | 長崎(2): 佐世保市他 |
| 愛知(3): 豊橋市他 | 大分(2): 国東市他 |
| 三重(17): 鳥羽市他 | 鹿児島(9): 長島町 |
| 滋賀(2): 米原市 | |

地域トラブルの主な争点

| | 紛争論点 | 苦情・相談内容 |
|-------|---|------------------------------------|
| 風力 | 自然保護(66)、騒音(65)、野鳥(55)、景観(53)、災害(41)、水質(11)、その他(14) | 主に、騒音、シャドーフリッカー(風車の影) |
| 太陽光 | 災害(41)、景観(30)、自然保護(12)、生態系・動植物(9)、水質・漁業(9)、住環境(9)他 | 土砂災害(101)、景観(67)、水の濁り(52)、反射光(41)他 |
| バイオマス | 放射性物質の汚染燃料問題(6)、悪臭(2) | 騒音、運搬車両の騒音・振動、粉塵、悪臭(PKS)等 |

※数字は該当する事業数、但し 太陽光の苦情・相談内容は環境省報告書(2019)を参照

- ・ 自然保護の反対が増加、景観と災害は共通する争点。
- ・ 風車の影、太陽光パネルの反射光による生活環境への影響。
- ・ 洋上風力への反対、健康影響への懸念など争点が多様化。

2012年 実地調査結果

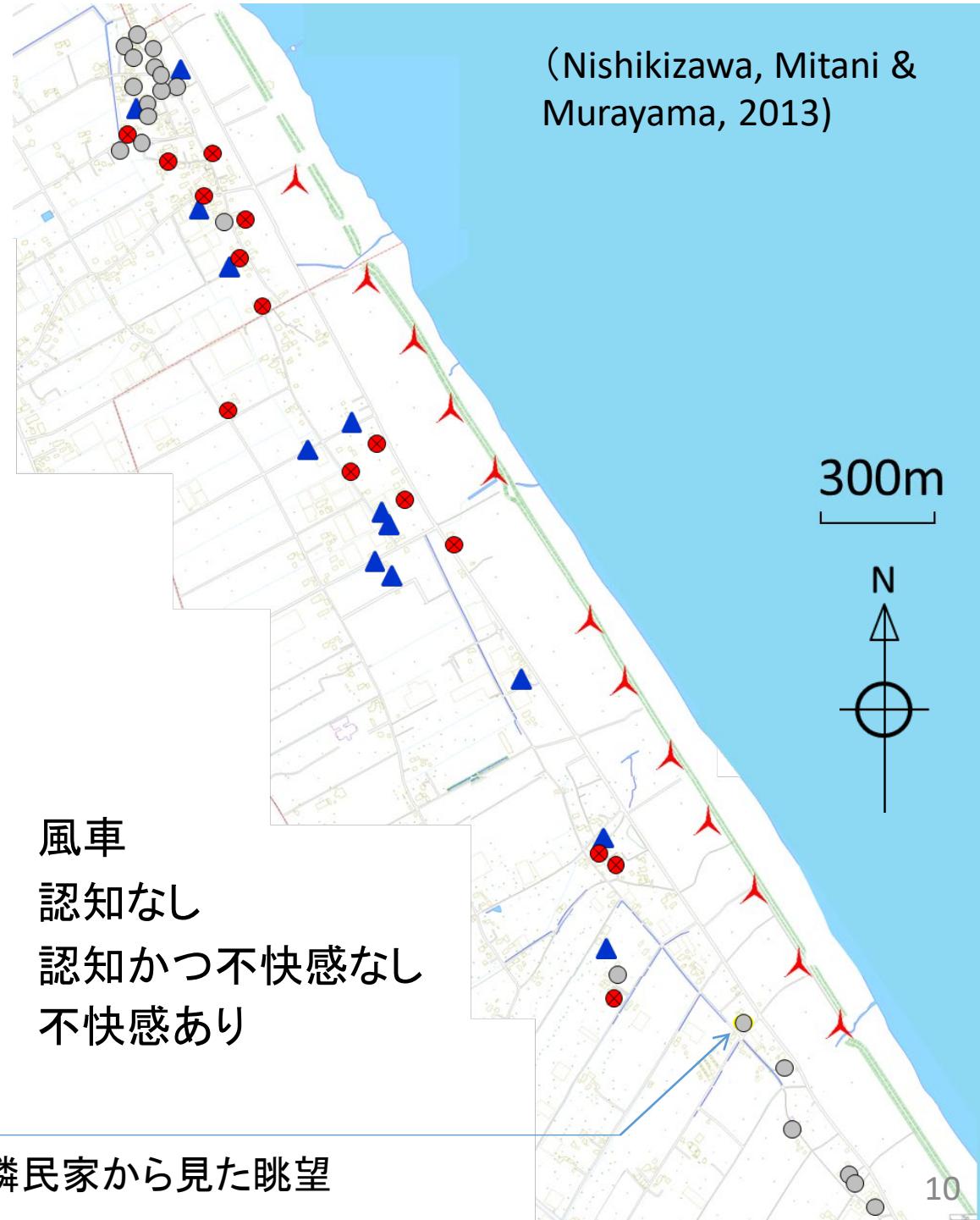
騒音

近隣住民の認知状況と 不快感の地理的分布



近隣民家から見た眺望

- ▲ 風車
- 認知なし
- ▲ 認知かつ不快感なし
- 不快感あり





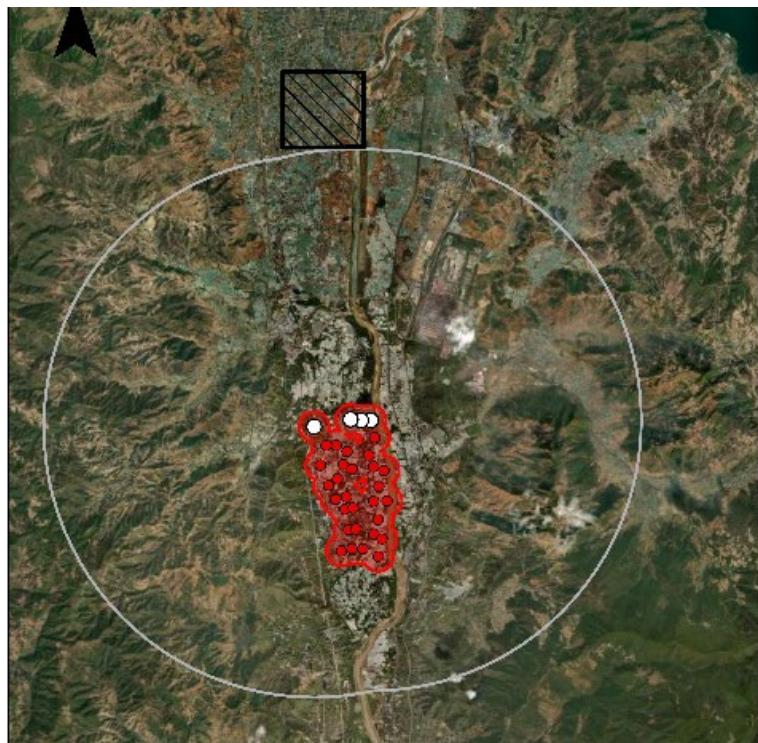
シャドーフリッカー(風車の影)の発生事例



2015年12月錦澤撮影(静岡県)

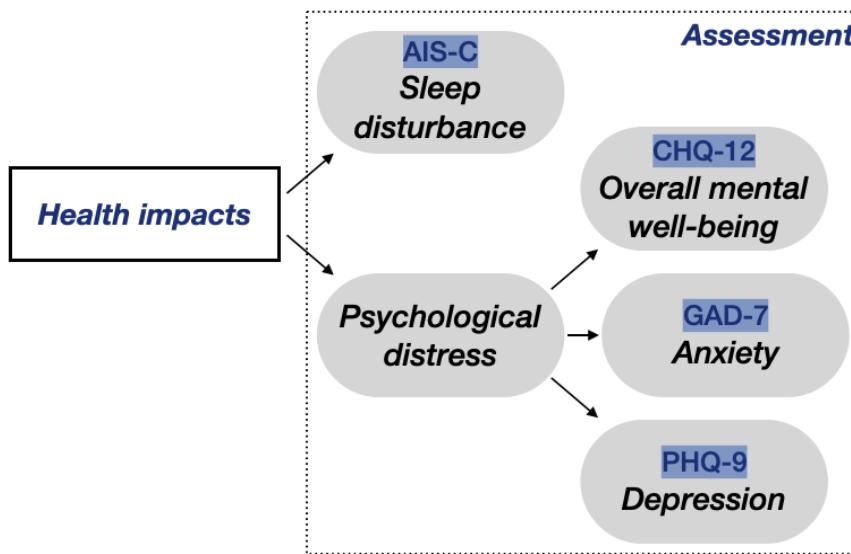
風力発電による健康影響調査:中国四川省

Source: Z. QIN, S. Nishikizawa et. al., 2025



- ✓ 施設概要: 205MW (2.5MW × 82基)
2015年稼働開始
- ✓ 調査概要: 2024年8月30日-9月8日, 戸別訪問面接法
周辺住民・500m圏内 ··· 87 / 204名
比較対象・8km離隔 ··· 80 / 201名

健康影響の調査結果



Results of Mann–Whitney U test for AIS-C

| | Mann-Whitney U | Asymp. Sig. (2-tailed) |
|---|----------------|------------------------|
| Q-B1. Sleep induction (time it takes you to fall asleep after turning-off the lights) | 2798.000 | 0.016 |
| Q-B2. Awakening during the night | 3146.500 | 0.248 |
| Q-B3. Final awakening earlier than desired | 2917.500 | 0.051 |
| Q-B4. Total sleep duration | 2559.000 | 0.001 |
| Q-B5. Overall quality of sleep (no matter how long you slept) | 2377.500 | <.001 |
| Q-B6. Sense of well-being during the day | 3204.000 | 0.328 |
| Q-B7. Functioning (physical and mental) during the day | 2920.500 | 0.048 |
| Q-B8. Sleepiness during the day | 2909.500 | 0.046 |
| AIS-C Total Score | 2716.000 | 0.014 |

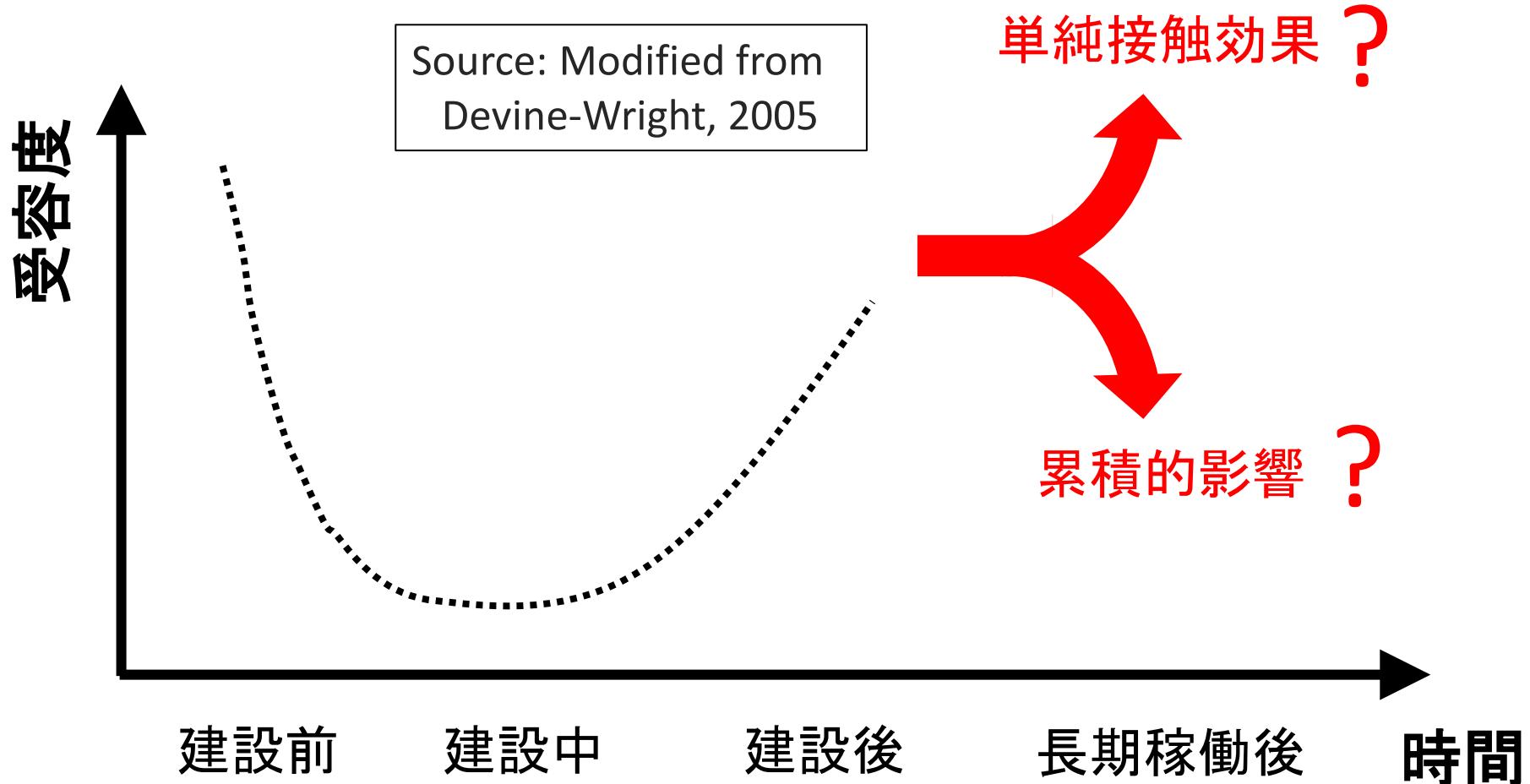
調査項目

- 睡眠阻害
寝つき, 睡眠時間, 中途
覚醒など
- 精神的ストレス
全般的な心の健康状態、
不安、鬱

調査結果

- ✓ 睡眠障害：調査対象者と比較対象群で多くの項目で有意差あり。
- ✓ 精神的ストレスについては全般的に有意差なし。

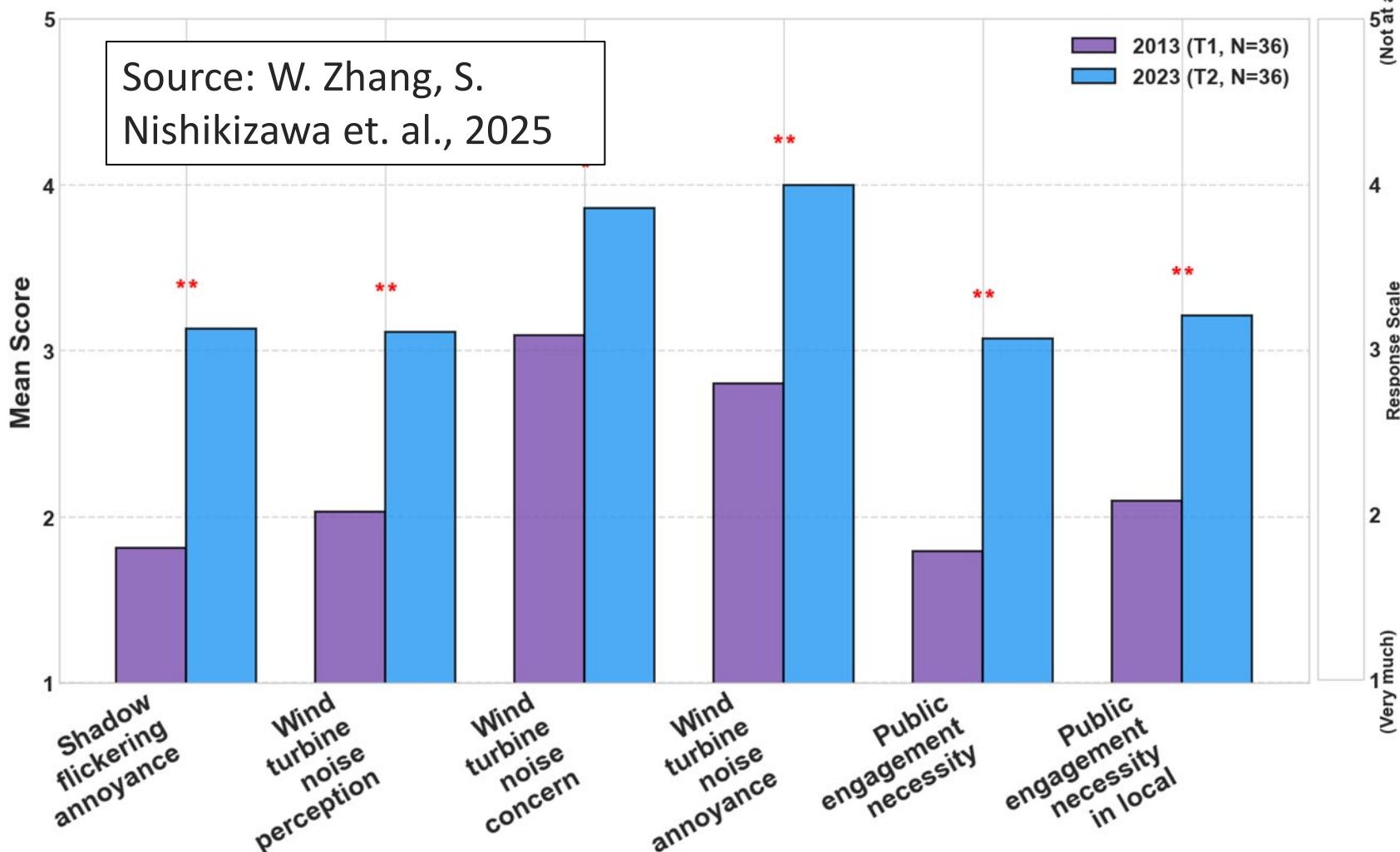
風力発電事業に対する受容性の時間変化



U字形理論：風力発電事業への受容は建設中に下がり、建設後上がる。
長期稼働する事業への受容はどうなるのか？

10年後の影響認知と不快認知の変化

Results of paired sample T-test for individual households in 2013 and 2023



10年後の騒音・風車の影の影響認知・不快認知が低下する傾向。
ただし、長期稼働後も環境影響を不快とする住民は存在する。

合意形成のための2つの要件

(1) 環境影響の低減＝デメリットの最小化

環境アセス、ゾーニング、ガイドライン…

(2) 地域便益の創出＝メリットの最大化

社会 + 経済 + エネルギー



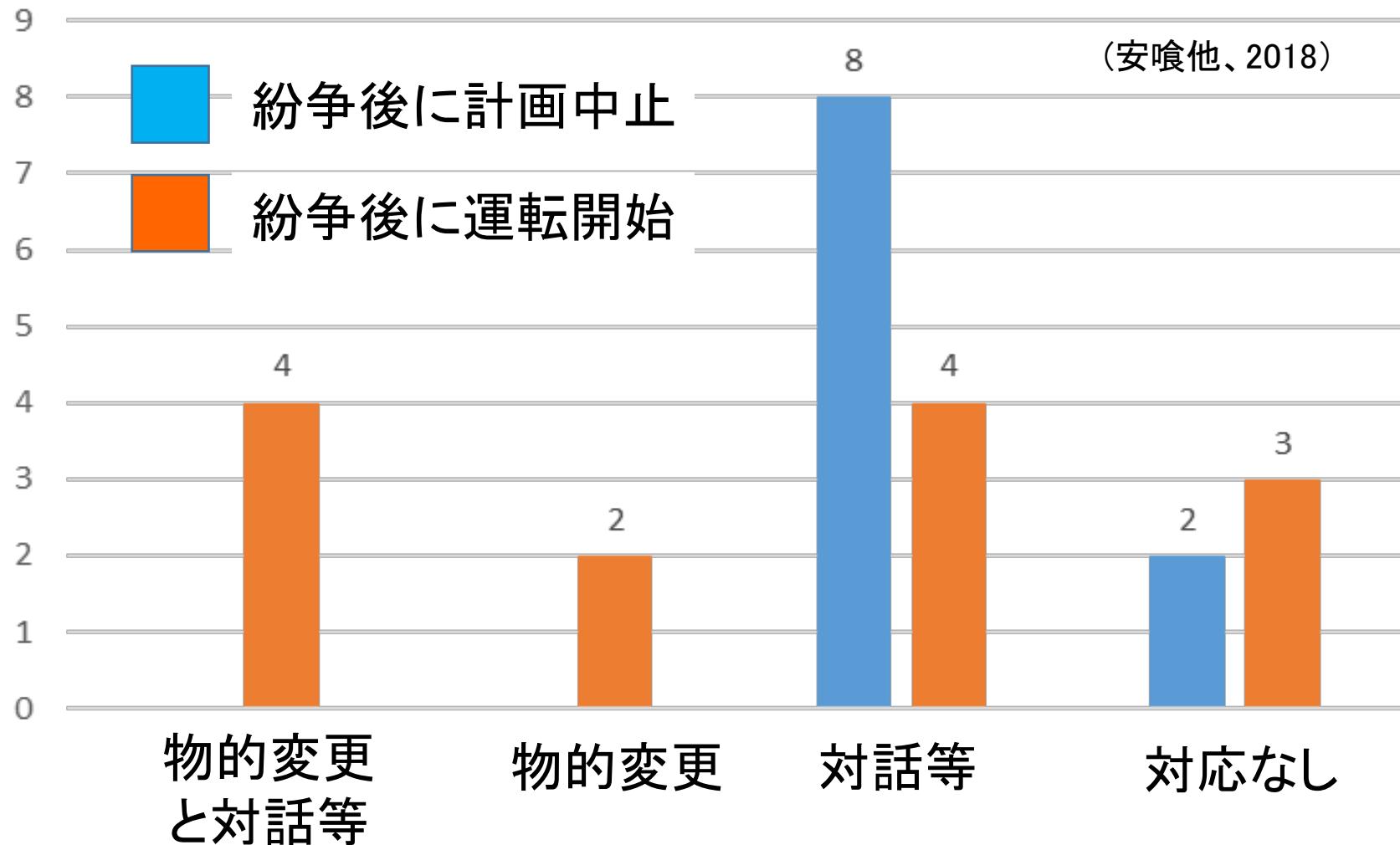
地域と共生する再エネ事業

(1) 環境影響低減策

- ① 事業計画の修正:懸念や**トラブル発生後**の事業者による対応。
- ② 立地規制型条例:不適切な立地を避けることが可能。過度な規制による**再エネ導入阻害**のおそれ。
- ③ 事前協議型条例:立地誘導や住民説明など柔軟に対応可、個別対応に伴う**行政コスト**
- ④ 環境アセスメント:コミュニケーションを通じた環境配慮、大規模事業が中心、立地コントロールには限界
- ⑤ 共同事実確認(JFF: Joint Fact Finding)
- ⑥ ゾーニング:**保全と開発のバランス**をとりつつ適地への立地誘導が可能。事業段階より上位での環境配慮。
- ⑦ その他:事後モニタリングと順応的管理、課税による立地コントロール(青森県、宮城県など)

事業計画の修正(①)

紛争に対する事業者の対応と事業結果



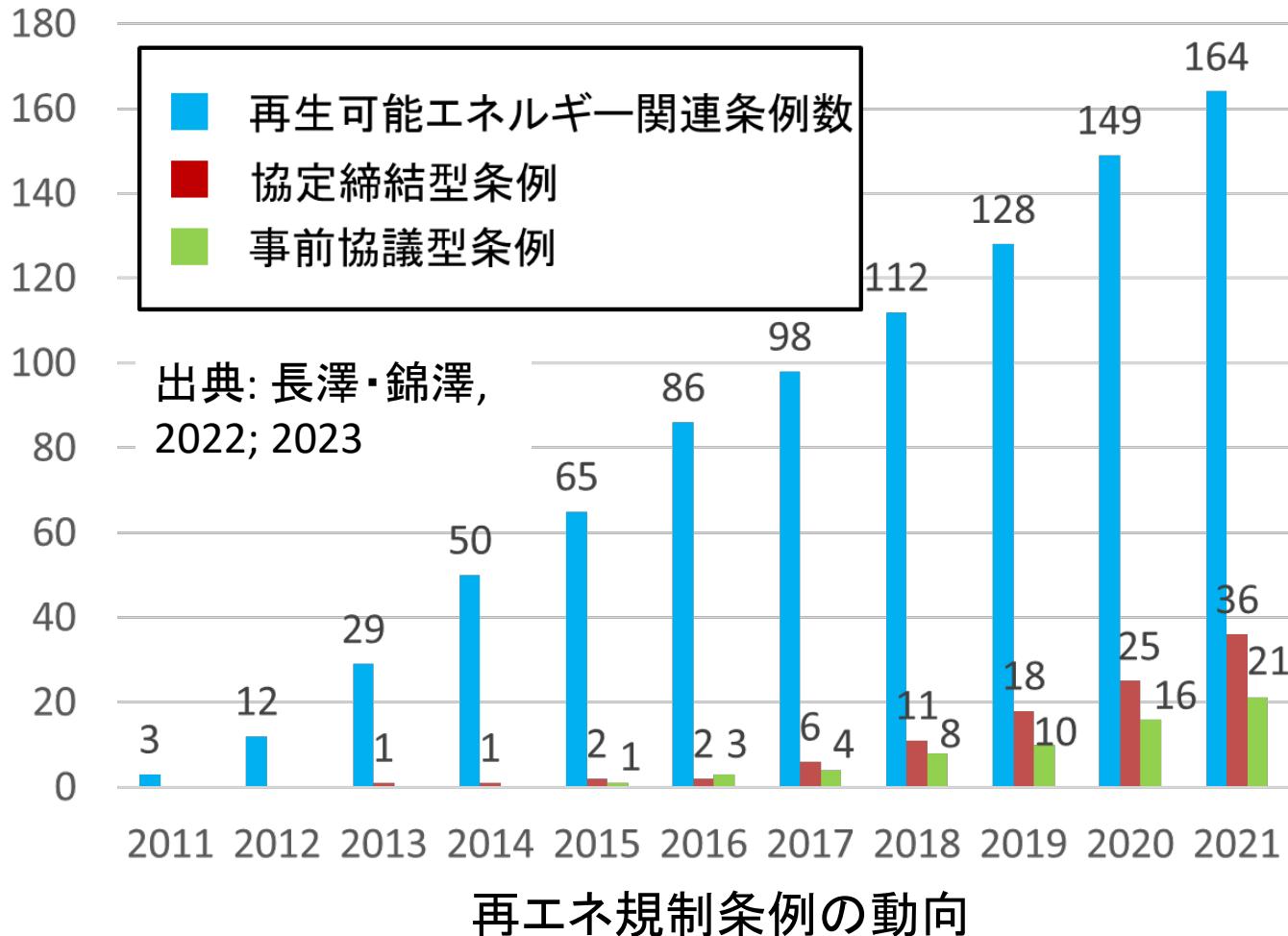
紛争発生後に運開した多くの事業で事業計画を変更をしていった

紛争後に運転開始した事業者の対応内容

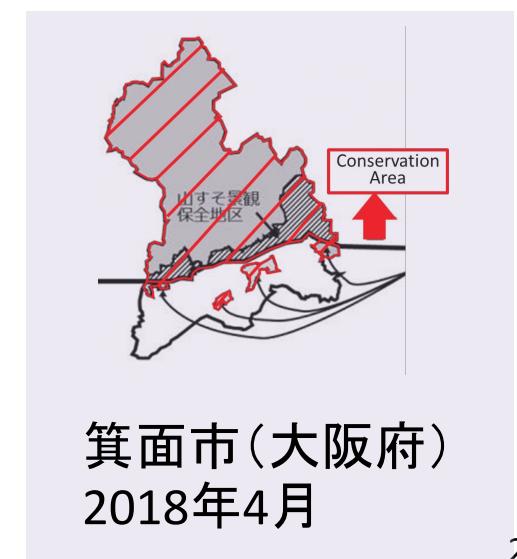
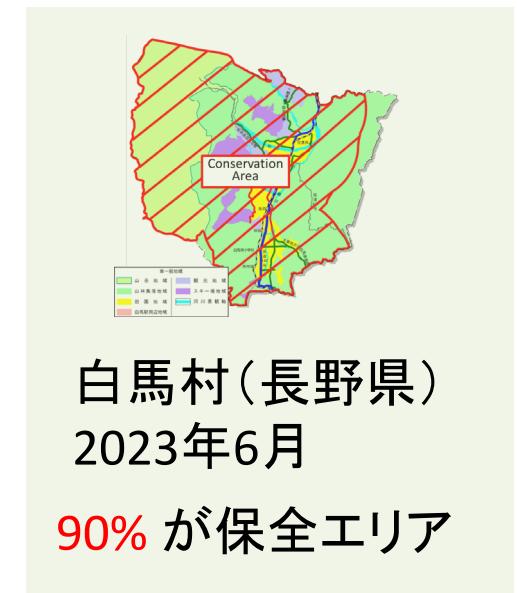
| 対応 | 変更内容 | 事業数 | 具体例 |
|------------------|-----------|-----|---------------------------------------|
| 物的な 計画変 更 | 計画地 | 5 | ・市の景観条例に則り変更 ・野鳥影響を考慮し、河岸段丘から50m離す |
| | 基数 | 3 | 基数削減: 20→12基, 26→23基 |
| | 出力 | 2 | 単機出力縮小: 7MW→5MW, 2.3MW→2MW |
| 対話等 による 対応 | 説明機会 | 14 | 説明会, 反対団体と事業者の話し合い |
| | コミュニケーション | 14 | 要望書に対する返信等 |
| | 追加調査 | 6 | ・野鳥の飛行ルート調査等 ・定点観測と移動観測の両面から調査 |
| | 運開後の対応 | 3 | 野鳥衝突発生時に運転停止し, 問題特定 |
| | 地域便益 | 1 | 雇用創出 |
| | その他 | 2 | 稼働制限に関する規約の制定等 |

事業計画変更や追加調査等により関係者の懸念に応えて合意形成していた。これらは相当な時間と労力が必要になることから、紛争の事前回避に努めることが肝要。

条例により立地・手続き規制を設ける自治体が増加(②)

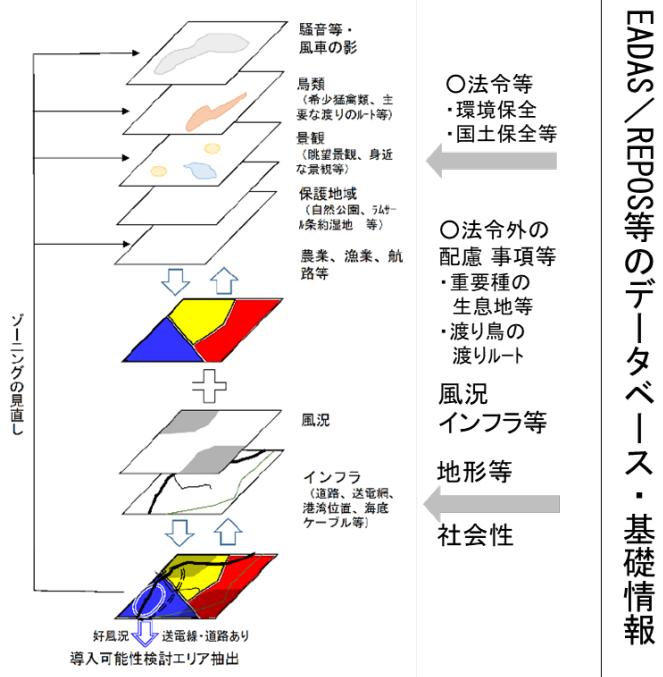
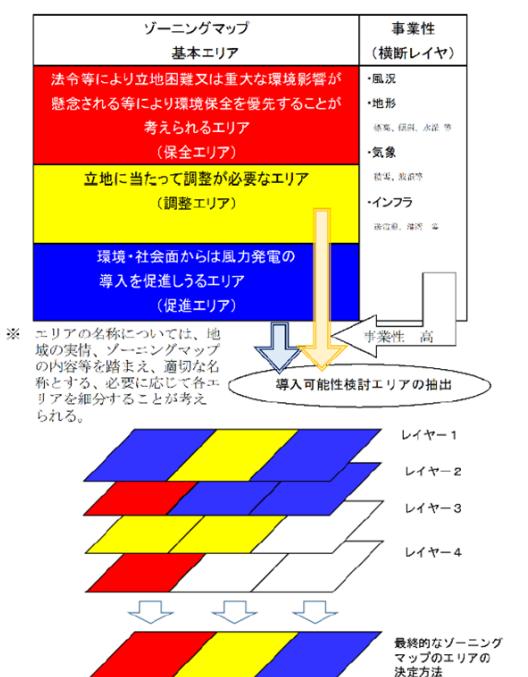


- ・宮城県: 再エネへの課税制度、2023年7月
- ・福島市: ノーモアメガソーラー宣言、2023年8月



ゾーニング(⑥)

- ・保全エリアを除外して、開発適地を抽出する方法
→環境・経済・社会面を統合的に評価して、保全と開発を両立
- ・不可逆的・累積的影響の回避・低減、アセスの効率化
→事業予見性が高まる(紛争リスクの回避)



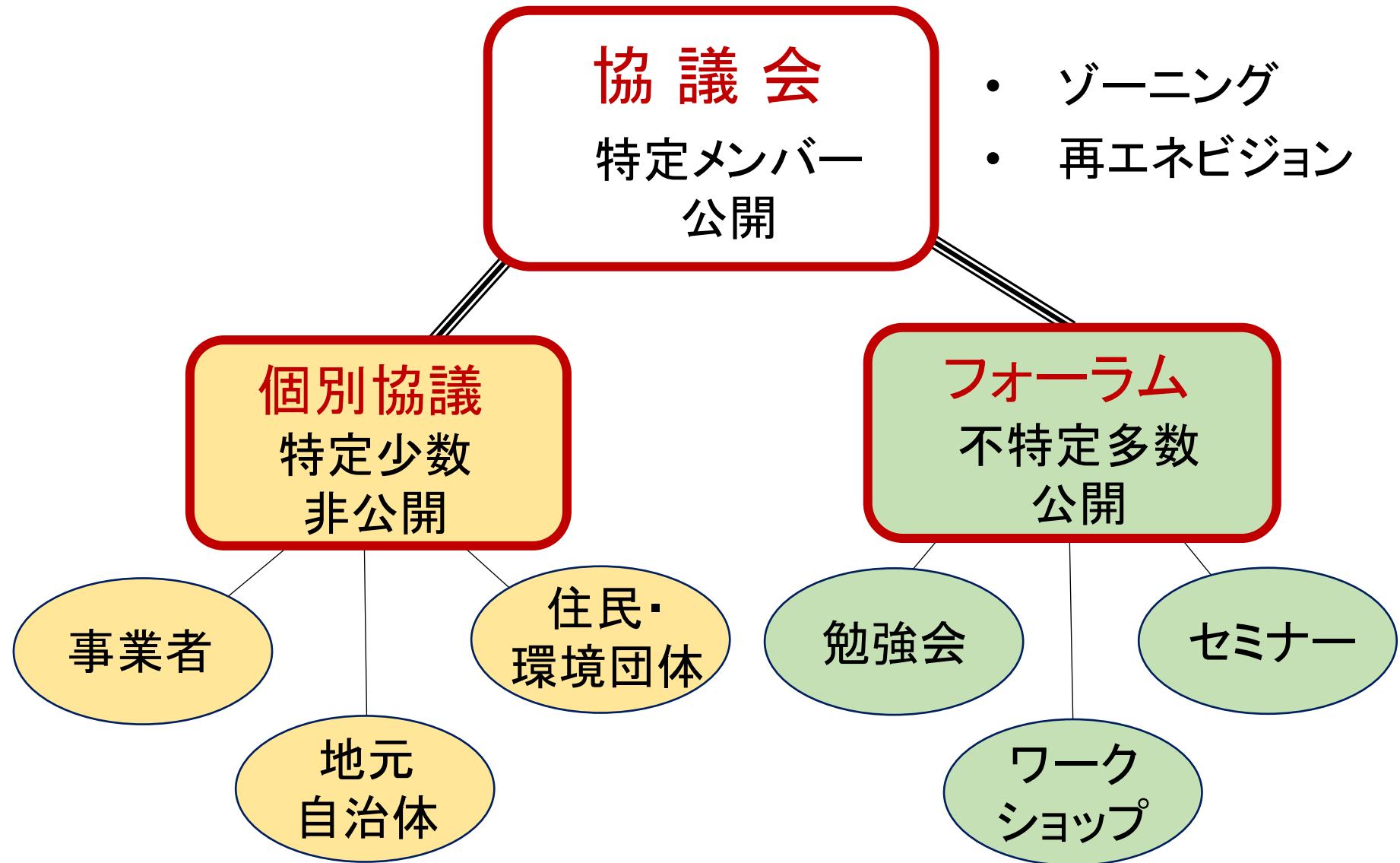
3つの基本的な
エリアタイプ

促進エリア

調整エリア

保全エリア

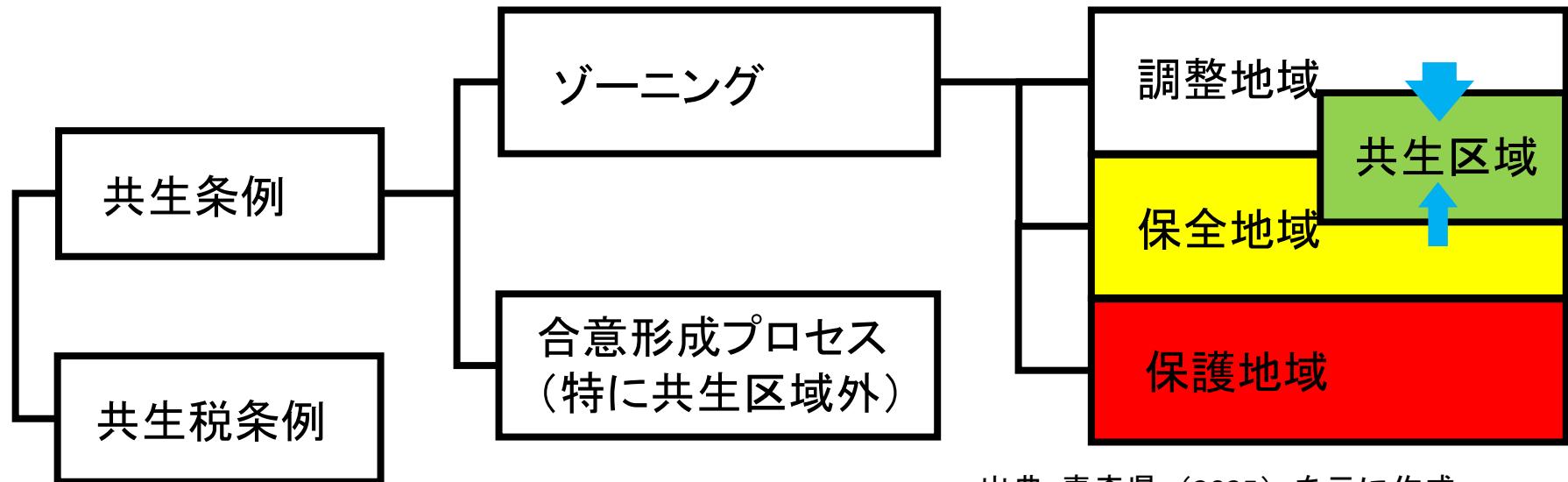
合意形成に向けた体制構築



ゾーニングの利点

- ・ 意思決定の早い段階で検討することで適切な環境配慮・トラブルが回避できる【地域環境の保全】
- ・ 環境・経済・社会面の総合評価による事業予見性の向上、政策立案の基盤整備【情報基盤整備】
- ・ 協議会の開催により脱炭素に向けた機運醸成、合意形成の場づくり【コミュニケーション基盤・体制整備】
- ・ 保全／促進エリアがマップで見える化されることで事業者対応／指導がし易くなる【行政運営効率化】
- ・ 広域エリアの導入ポテンシャルを踏まえた実効性ある再エネ導入目標が立案可能【政策実行力強化】
- ・ 事業の実施や事業アセスの効率化／迅速化が期待できる【事業実施効率化】

青森県：再エネ共生条例／税条例



出典: 青森県（2025）を元に作成

「青森県自然・地域と再生可能エネルギーとの共生に関する条例」(共生条例)
2025年7月1日施行

共生条例の基本理念

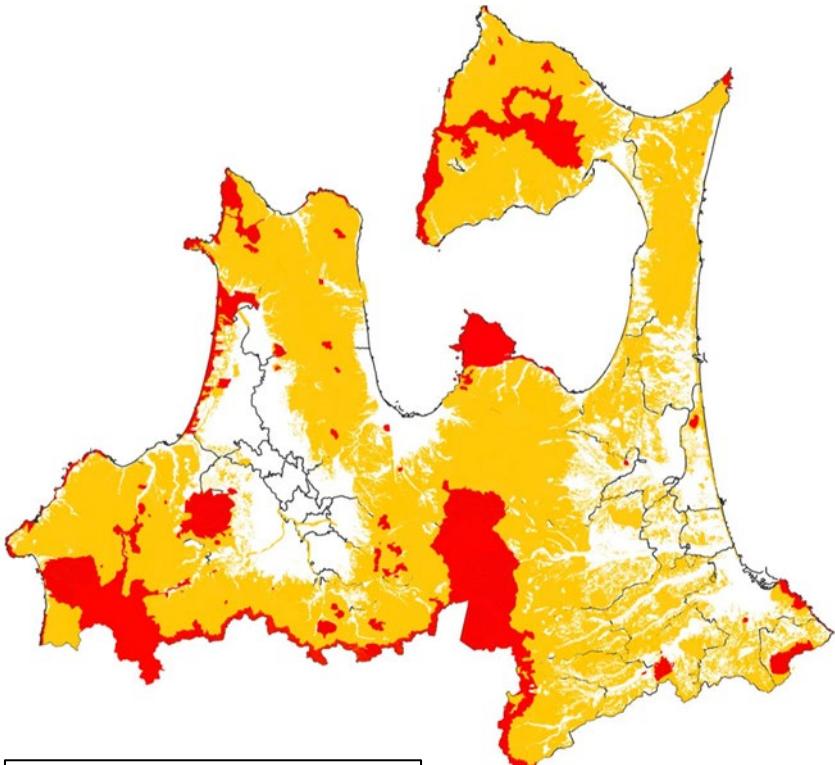
- ✓ 自然環境、景観、歴史・文化等の継承
- ✓ 再生可能エネルギーの円滑な導入促進
- ✓ 関係者間の相互理解と協力

共生条例の対象事業

- ✓ 太陽光発電施設 2,000kW以上
- ✓ 風力発電施設 500kW以上

※既設・アセス評価書公告済事業、
洋上風力、屋根置き太陽光は対象外

再エネ共生条例におけるエリア区分



共生区域の指定

市町村による指定: 温対法・促進区域, 農山漁村再エネ法・設備整備区域, 再エネ特定区域

県による指定



合意形成プロセスが一部省略

| エリア区分 | エリアの位置付け |
|-------|--------------------------------|
| 調整地域 | 保護／保全地域以外の地域 |
| 共生区域 | 自然環境・地域との共生を図りながら、再エネ導入を促進する区域 |
| 保全地域 | 共生区域となる場合を除き再エネ事業を計画できない地域 |
| 保護地域 | 再エネ事業が実施できない地域 |

出典: 青森県（2025）を元に作成

青森県再エネ共生税条例

- ✓ 地域と再エネとの共生を図るため、共生条例と一体的に運用。
- ✓ 法定外普通税。総務大臣の同意を得た1年以内に施行。

✓ 税率

| エリア区分 | 太陽光発電施設 | 風力発電施設 |
|-------|---------|-----------|
| 共生区域 | 非課税 | |
| 調整地域 | 110円／kW | 300円／kW |
| 保全地域 | 410円／kW | 1,990円／kW |
| 保護地域 | 410円／kW | 1,990円／kW |

- ✓ 非課税事項：共生区域における事業の他、国・自治体が所有する再エネ、条例施行時に現に所在する施設、アセス評価書公告、工事の届出・着手・完了した施設は適用外
→リプレース事業は対象

(2) 地域便益創出策

経済面

- ✓ 売電収入の一部還元
- 産業振興、教育、まちづくり

地域メリット を創り出す3本柱

社会面

- ✓ 地域課題解決
耕作放棄地、跡地等活用

エネルギー一面

- ✓ 地域へのエネルギー供給
災害対応

売電収入還元の事例(太陽光発電事業)

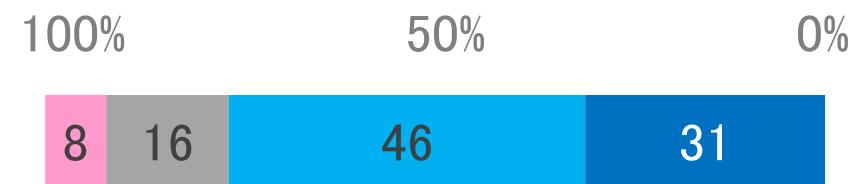
| 自治体 | | 発電規模(kW) | 事業状況 | 売電収入還元率・年額 | 使途 |
|-----|----|----------|------|------------|-----------|
| 北海道 | A町 | 17,500 | 運転開始 | 定額 | 第一次産業 |
| 宮城 | B町 | 14,500 | | 2,000万円／年 | 獣害対策等 |
| 茨城 | C市 | 1,990 | | 3% | 集会場、水路 |
| 滋賀 | D市 | 1,990 | | 定率 | (地域団体で決定) |
| 和歌山 | E市 | 11,000 | 建設中 | 約2% | 農林漁業に活用予定 |
| 鳥取 | F町 | 1,498 | 運転開始 | 約600万円／年 | 未定 |
| 徳島 | G市 | 2,209 | | 200万円／年 | 未定 |
| | | 1,820 | | 200万円／年 | 未定 |
| | H市 | 914 | | 全額 | 土地改良事業 |
| 愛媛 | I市 | 490 | | 35万円／年 | 堰修理などを予定 |
| | | 490 | | 35万円／年 | 堰修理などを予定 |
| 熊本 | J市 | 7,100 | | 非公表 | 地域組織への支払い |

※事業状況は2019年調査時点による

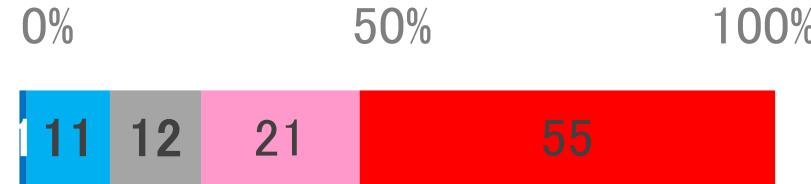
(安喰・長岡他、2020)

地域貢献型施設とトラブル発生施設の賛否態度比較

地域貢献型太陽光発電施設
への周辺住民の賛否態度
N=154, 2022-2023調査実施



反対があった太陽光発電施設
への周辺住民の賛否態度
N=238, 2021調査実施



周辺への
施設設置



市内への
施設設置



■ 賛成

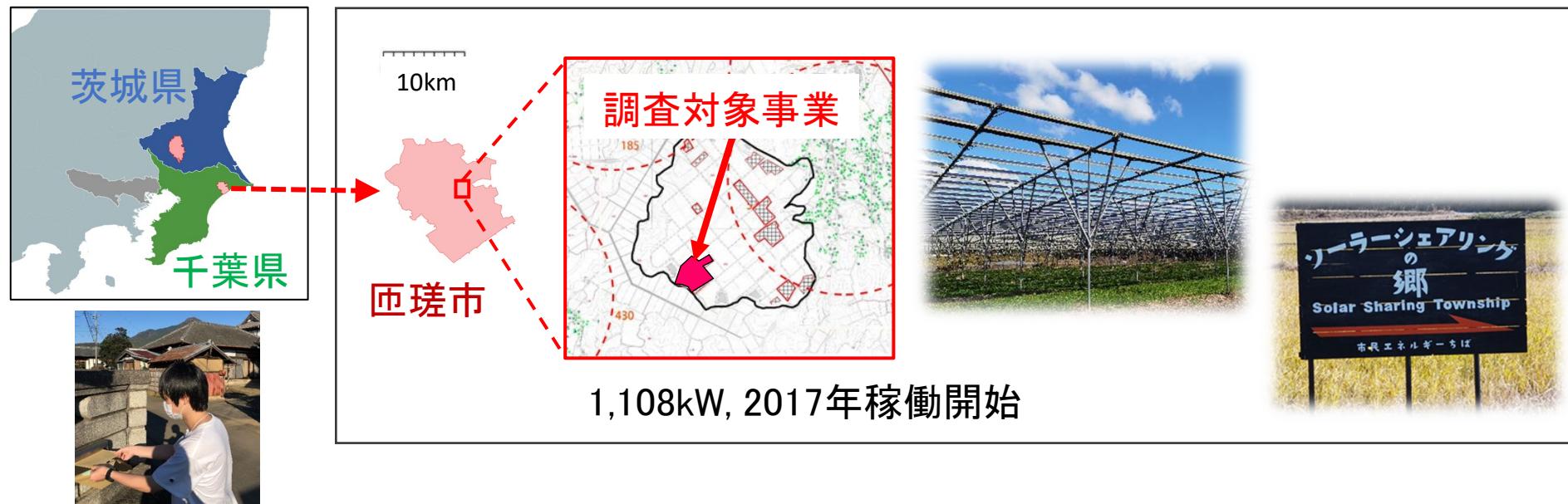
■ 条件付
賛成

■ どちら
でもない

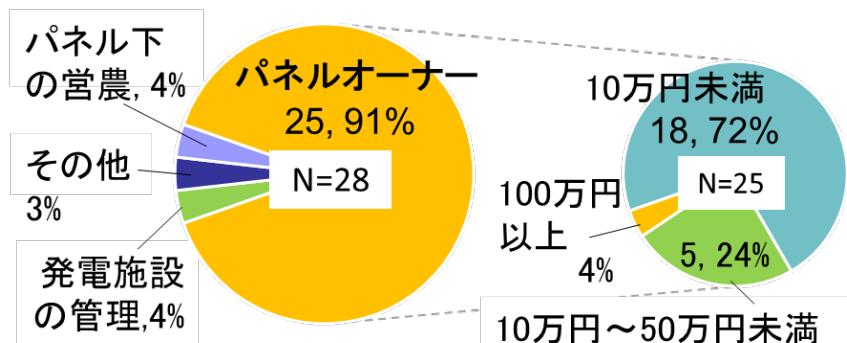
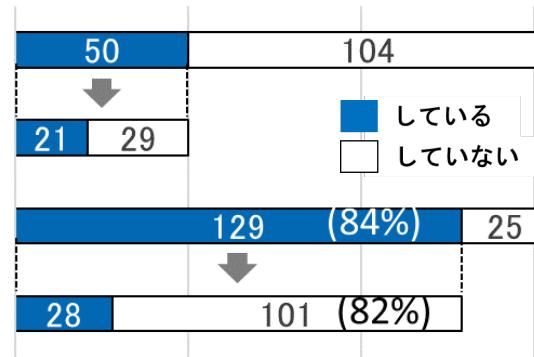
■ やや反対

■ 反対

地域と再エネとのつながりを創出



農業への関与
エリア内での営農
施設の認知
施設への関与



回答者の立場と施設への関与(N=154)

関与の仕方と出資額(N=28)

ありがとうございます