

風力発電事業における 環境アセスメントと合意形成

2020年11月14日
新潟県洋上風力発電フォーラム

東京工業大学
環境・社会理工学院
錦澤滋雄

本日の内容

風力発電をめぐる状況

1. 風力発電の導入状況
2. 地域トラブルの発生状況

合意形成に向けて

3. 環境影響の低減策(環境アセスメント)
4. 地域便益の創出策(農山漁村再エネ法)

風力発電をめぐる状況

1. 風力発電の導入状況

2

環境アセスメントに関する最近の新聞記事

「環境アセスメント」をキーワード
に検索

朝日新聞 1985～
週刊朝日・AERA

朝日新聞縮刷版
1879～1999

知恵蔵 人物 歴史写真 アサヒ
グラフ 英文
ニュース

環境アセスメント

2020年11月06日 朝刊 山梨県・1地方 021 01971文字 あり
00001 北杜市長選控え、4氏が討論 8日告示 /山梨県

2020年11月03日 朝刊 宮崎県・2地方 024 00723文字 あり
風力発電計画、問題考える 熊本・水俣、市民らの団体がシンポ /宮崎県

2020年11月02日 朝刊 鹿児島県・1地方 021 00682文字 あり
00003 国策に揺れる、「馬毛島」の今 /鹿児島県

2020年11月01日 朝刊 熊本県・1地方 025 00682文字
風力発電の問題、市民ら議論 水俣、相次ぐ計画受けシンポ /熊本県

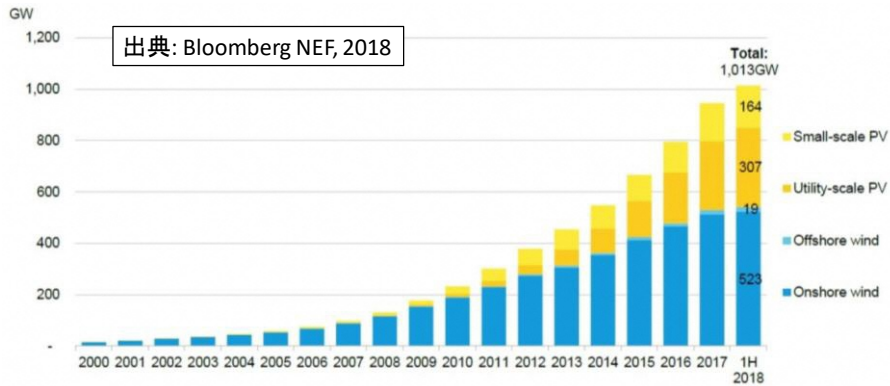
2020年10月30日 夕刊 1社会 007 01251文字 あり
00005 馬毛島調査、揺れる漁協「補償ある」影響不明」基地巡り説明会【西部】

2020年10月15日 朝刊 秋田県・1地方 025 00427文字 野鳥衝突の訴え「裏付けが必要」能代市長、風車計画巡り /秋田県
2020年10月14日 朝刊 宮城県・1地方 023 00395文字 山元の風力発電中止 県計画、東急不動産が辞退 /宮城県
2020年10月10日 朝刊 秋田県・1地方 023 00713文字 あり 風車計画「渡り鳥に悪影響」3団体、「見直し求めて」県に要望 /秋田県
2020年10月08日 朝刊 静岡県・1地方 019 00530文字 アセス元資料公開せず リニアでJR東海 /静岡県
2020年10月07日 朝刊 佐賀県・1地方 027 00342文字 新幹線アセス、県に同意要請 嬉野市議会が意見書 /佐賀県
2020年10月07日 朝刊 鹿児島県・1地方 027 00672文字 FCLP移転影響、防衛省踏み込まず 西之表市の質問状に回答 /鹿児島県
2020年10月03日 朝刊 静岡県・1地方 027 03306文字 あり (リニアを読み解く)JR東海、静岡工区で見解:中 エコパークへ影響「できる限り回避」/静岡県
2020年10月01日 朝刊 三重県・1地方 021 00277文字 風力発電中止の要望書 /三重県

アセス関連記事(2020年10月-11月)
風力発電への風当りは強い

3

世界の再エネ導入状況：風力・太陽光発電



2018年上半期：世界の太陽光＋風力発電の導入量 1TW超えた
 風力・太陽光発電：主力電源として期待される
 菅総理の2050年カーボンニュートラル宣言でさらに加速？

4

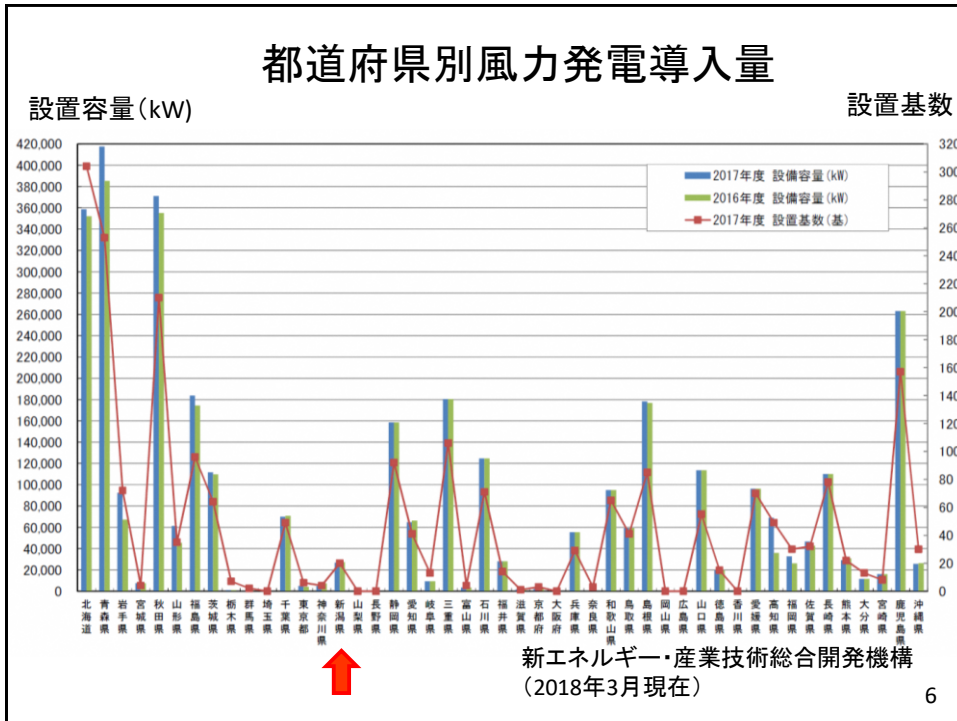
日本の再エネ導入状況(2020年3月時点)

単位 GW	事業 認定量	運転開始 (導入量)	未稼働	運転 開始率
風力	11.6	4.1	7.5	36%
新潟県	0.06	0.03	0.03	47%
太陽光	79.3	55.2	24.1	70%
新潟県	0.45	0.34	0.11	75%
バイオマス	9.8	3.5	6.3	36%
新潟県	0.08	0.02	0.06	29%

※ 資源エネルギー庁データより作成、風力は小型含む、太陽光は住宅用含む

風力は認定量、導入量ともに太陽光に比べるとかなり少ない
 風力の運転開始率は5割以下＞今後の新規導入が見込まれる
 新潟県：認定量・導入量ともに少ない

5



2. 地域トラブルの発生状況

7

環境紛争の発生状況

	導入量 [GW] 2012.6.→2020.3 + 未稼働	調査対象時期 (新聞記事検索)	紛争発生 事業数
風力 (7.5MW以上)	2.6→4.1 +7.5	2017年7月まで (2012年5月～2017年7月)	76 (17)
太陽光	5.6→55 +24	2012年7月～2019年4月	62
バイオマス	2.3→3.5 +6.3	2017年4月まで	8

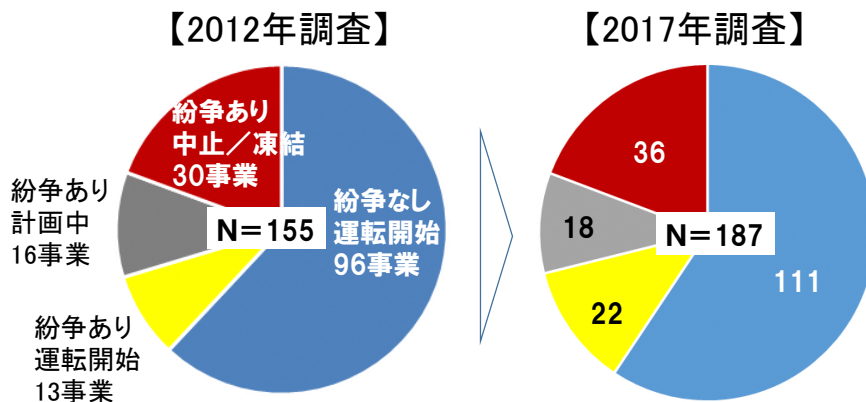
※ 紛争発生＝反対団体の活動がメディアで報道される状況
主にELDB-elnetを用いた新聞記事検索, “風力発電 反対”などで検索

風力発電と太陽光発電事業による環境紛争が多い

風力: 2000年頃から顕在化し、近年も紛争は発生している

8

環境紛争の発生状況(風力発電施設)

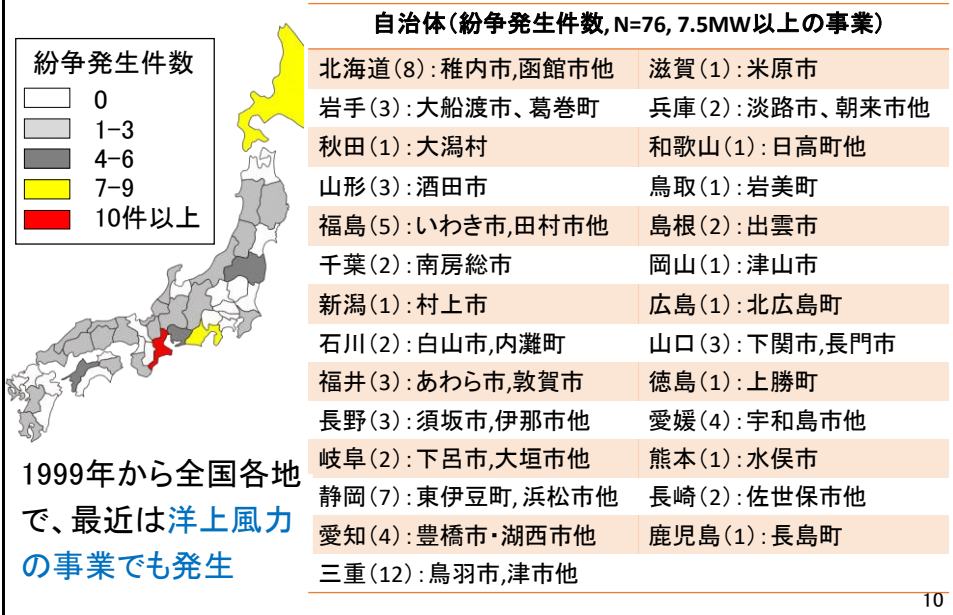


総出力7,500kW以上の施設の計画段階での紛争

紛争発生後、約半数が**事業中止・凍結**

9

風力発電事業による環境紛争発生状況



紛争発生の主な論点

	紛争論点	苦情・相談内容
風力	野鳥(35)、騒音(28)、自然保護(20)、景観(19)、災害／水質(17)、その他(4)	主に、騒音、シャドーフリッカー
太陽光	災害(9)、景観(6)、野生生物(4)、水資源(3)、海洋環境(2)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、但し太陽光の論点は反対団体数(反対団体へのアンケート調査・2019年)、太陽光の苦情・相談内容は環境省報告書(2019)、風力は安喰他(2018)、バイオマスは吉他(2020)を参照

野鳥、騒音、景観などが主な争点となっている

紛争発生要因の分析結果

		騒音	災害	景観	自然	野鳥
①物的要因	単機出力	○		○		◎
	風車基数				○	○
	建物からの距離				-	-
②立地的要因	自然公園	-	○			
	鳥獣保護区	-			△	○
	保安林	-	○			
	災害危険箇所	-	○			
	イヌワシ生息	-	-	-		◎
	クマタカ生息	-	-	-	○	◎
	タカ3種	-	-	-		△
	海ワシ2種	-	-	-		◎
③社会的要因	紛争経験		◎	○	○	○
	メディア報道等	◎				

※位置情報が確認できた146事例を対象にした2項ロジスティック回帰分析の結果
◎:オッズ比>10(有意), ○:オッズ比>1(有意), △:有意ではないがモデルに選択された要因

12

バードストライクに対する環境大臣意見

事業中止をもたらすリスク要因

希少猛禽類
イヌワシ、クマタカ等



**風車の一部設置、取りやめ、
大幅な事業計画変更を指示
する環境大臣意見(2016)**

本事業は、株式会社道北エナジーが、北海道稚内市において、最大で総出力 88,000kW 未満 (3,000kW 級の風力発電設備 25 基) の風力発電所を設置するものである。また、本事業者は、北海道道北地域において、本事業を含めて7つの風力発電事業を同時期に計画しており、これらも含めた総出力は約 800,000kW、約 230 基の風力発電設備を設置する大規模な風力発電事業である。

一般に、風力発電は、主要な再生可能エネルギーの一つとして、その導入・普及は地球温暖化対策等の観点から重要である。
他方、これらの風力発電事業が計画されている北海道道北地域は、利尻礼文サロベツ国立公園、カムサル条約風地であるサロベツ原野、国指定鳥獣保護区及び北海道指定鳥獣保護区等の保護地域等が集中し、雄大な自然及び風景を目的として多くの人が訪れている。また同地域では、文化財保護法（昭和 25 年法律第 214 号）に基づく天然記念物及び絶滅のおそれのある野生動物種の種の保存に関する法律（平成 4 年法律第 75 号）に基づく国内希少野生動物種等の絶滅のおそれのある動物種が多数生息・生育しているほか、環境省が指定した生物多様性の観点から重要度の高い湿地（重要湿地）、重要野鳥生息地（IBA）等が分布している。さらに、同地域には渡り鳥の渡り経路や中継地となる湖沼等が存在し、春季及び

②海ワシ類

海ワシ類の秋の主な渡り経路となっているほか、オジロワシ及びオオワシの飛翔が高い頻度で確認されており、風力発電設備の稼働によりバードストライクや移動阻害の影響が特に懸念される MT02、04、05、13~19 については設置の取りやめ、MT01、06、07 については設置の取りやめ又は配置等の大幅な変更を行うこと。

13

紛争発生要因の考察

- ✓ 物理的要因では、**単機出力**が紛争発生の有意な要因、風車大型化が紛争リスクを高める。
- ✓ **住居までの距離は紛争リスク回避の指標とならない。**
(Devine-Wright, 2005; Anderson et al., 1997 等)

	2008年以前			2009年以降		
	紛争なし	紛争発生	計	紛争なし	紛争発生	計
~500m	55	4	59	6	7	13
501~1000m	24	0	24	6	5	11
1001~1500m	13	0	13	2	4	6
1501m~	16	0	16	2	2	4
計	108	4	112	16	18	34

騒音では、周辺環境や地形条件等による暗騒音の影響、風車の視認状況など**心理面**の影響が考えられる

14

風車による環境影響で考慮すべき点

- ✓ **風車の大型化**は騒音、景観、野鳥衝突を論点とする紛争発生確率を高める可能性がある
- ✓ **住居からの離隔**だけでは紛争回避策にならない
- ✓ 騒音や景観の影響は**感覚公害**であり、影響の捉え方には個人差がある。
- ✓ 実影響だけでなく、再エネ賛否、事業手続き、地域便益など心理的な影響を受ける。

$$\text{影響の程度} = \text{実影響} \times \text{心理的影響}$$


15

合意形成に向けて

16

合意形成のための2つの要件

環境影響の低減＝デメリットの最小化

環境アセスメント、ゾーニングによる対応

地域便益の創出＝メリットの最大化

売電収入の還元、産業振興、まちづくり

地域から歓迎され、地域と共生する事業計画
＝事業者と地域がWin-Winになる

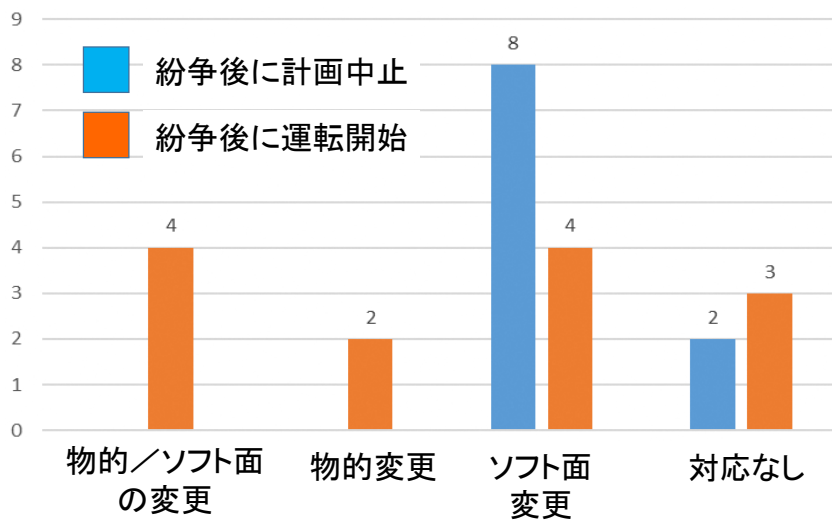
17

3. 環境影響の低減策

18

環境影響の低減：①事業計画の修正

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た

19

紛争後に運転開始した事業者の対応内容

対応内容	変更内容	事業数 N-26	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 ・単機出力縮小:2.3MW→2MW
ソフト 面の対応	説明機会	14	・地域住民への説明会 ・反対団体と事業者同士の話し合い
	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	・野鳥衝突発生時に一時運転停止し、問題を特定する
	地域便益	1	・雇用の創出
	その他	2	・稼働制限に関する規約の制定等

20

環境アセスメントの活用

コミュニケーションの充実

- ・早い段階から複数回

複数案の検討

- ・位置、規模、配置、構造の複数案
- ・配慮書段階での複数案検討
>環境配慮と説明責任の充実化

経済・社会面の考慮

- ・コスト面だけでなくポジティブな要素(=地域便益)を入れる

アセス法
手続きと参加機会

事業提案

配慮書

スクリーニング

方法書

準備書

評価書

許認可

事後調査

文書

文書+会議

電子縦覧

21

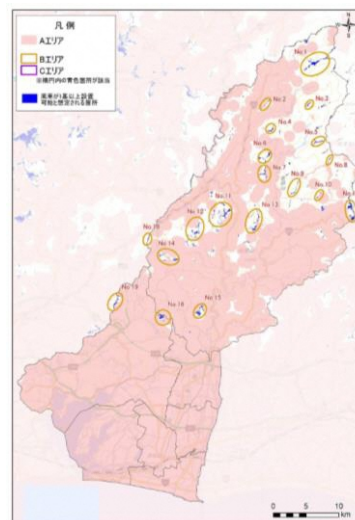
環境影響の低減②: 順応的管理

- ・ 著しい影響が起こった場合／起こり得る場合に一時的に稼働を停止する
- ・ シャドーフリッカーなどの短時間の影響には有効
- ・ 影響の不確実性が高い問題（渡り鳥の衝突など）への対策
 > 事後調査段階のモニタリングが重要
- ・ 景観などの不可逆的影響、長時間発生する騒音の場合は難しい

22

環境影響の低減③: ゾーニング

- ・ 自治体等が地図上で再エネ開発の適地や保全区域を区分・指定
- ・ 著しい影響が生じるエリアをあらかじめ除外することで事業予見性が高まる（紛争の予防）
- ・ 保全と開発のバランスを考慮することができる
- ・ ゾーニングマップ策定時の情報を活用することでアセスの効率化につながる



ゾーニングマップの例
(浜松市, 2019)

23

ゾーニングの課題

- ・策定(改訂)に時間がかかる
- ・対象区域の多くが保全区域(立地困難区域)となってしまう場合がある > 保全と開発のアンバランス
- ・適地の抽出が困難なケースがある
> 適地指定される周辺から反対が起こる

エリア1: 立地困難

エリア2: 立地可能 (要調整)

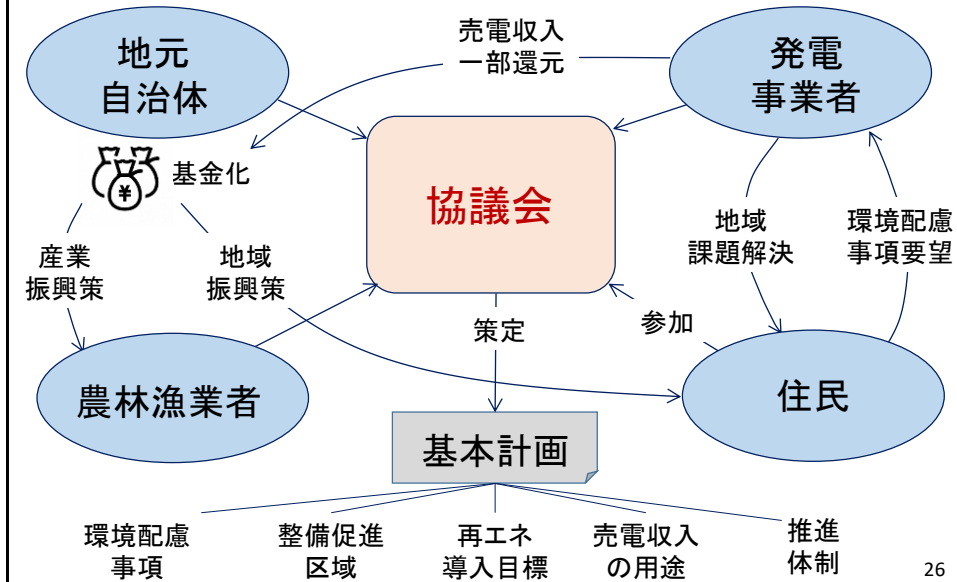
エリア3: 立地可能 (適地)

24

4. 地域便益の創出策

25

地域便益創出の仕組み：農山漁村再エネ法



26

風発電売電収入一部還元の例：農山漁村再エネ法

自治体	発電規模 (kW)	売電収入還元率・年額	用途	
青森	A町	32,200	5%	農林畜産業の補助
	B市	4,600	非公表(定額)	土地改良事業
	C市	25,290	定額	農林漁業
121,600		定額	農林漁業	
岩手	D市	18,000	定額	農林漁業、温暖化対策
山形	E町	7,480	400万円/年	未定(町で基金化)
愛媛	F町	16,000	未定	林道管理、祭事
	G市	25,000	未定	未定
佐賀	H市	1,990	1%	未定
		1,990	1%	未定
宮崎	I市	64,800	未定	未定
鹿児島	J市	27,600	定額	未定

太陽光発電では、3%(集会場、水路)、2%のケースなどもある

27

基金の用途と主な論点

- ✓ まちづくり(花植え、食文化、災害時の電力供給、ミティゲーション)、農業(機械購入補助、獣害対策、特産品開発、医療・福祉との連携)、林業、漁業・・・
- ✓ 定額か定率か？
- ✓ 使途の内容と範囲？
関連する産業のみか、地場産業全体か
立地地域の近隣のみか、全域的か

環境アセスメントから**持続可能性アセスメント**へ

28

参考文献

- BloombergNEF (2018) "World Reaches 1,000GW of Wind and Solar, Keeps Going", <https://about.bnef.com/blog/world-reaches-1000gw-wind-solar-keeps-going/>
- 資源エネルギー庁 事業計画認定情報 公表用ウェブサイト、<https://www.fit-portal.go.jp/PublicInfo>
- 新エネルギー・産業技術総合開発機構(2018)「日本における風力発電設備・導入実績」
<https://www.nedo.go.jp/library/fuuryoku/state/1-07.html>
- 畦地啓太, 堀周太郎, 錦澤滋雄, 村山武彦(2014)「風力発電事業の計画段階における環境紛争の発生要因」、エネルギー・資源学会論文誌35(2):11-22
- 錦澤滋雄(2017)「風力発電施設による影響発生とその対応」環境アセスメント学会誌15(2):8-14
- 安喰基剛・錦澤滋雄・村山武彦(2018)「風力発電事業の計画段階における環境紛争の発生状況と解決要因」、環境情報科学論文集No.32:185-190
- 環境省(2019)「太陽光発電施設等に係る環境影響評価の基本的考え方関す検討会報告書」
- 吉凱文, 錦澤滋雄, 村山武彦, 長島匠(2020)「木質バイオマス発電施設の環境影響に係る地域住民の受容性に関する研究」環境アセスメント学会誌28(2):33-41
- 高山健・錦澤滋雄・村山武彦・長岡篤(2019.12.14)「太陽光発電事業における環境紛争発生要因に関する研究」SDGs日本政策学生研究会、千葉大学西千葉キャンパス, 15p.
- Patrick Devine-Wright (2005) Beyond NIMBYISM: Towards an Integrated Framework for Understanding Public Perceptions of Wind Energy, Wind Energy 8(2):125 - 139
- 長澤康弘, 錦澤滋雄, 村山武彦, 長岡篤(2020)「農山漁村再生可能エネルギー法に基づく基本計画策定時の協議会における合意形成プロセス」環境情報科学論文集No.34(印刷中)

29