

令和6年9月25日

白岡市議会議長 大 島 勉 様

文教厚生常任委員長 斎 藤 信 治

文教厚生常任委員会調査報告書

本委員会に付託の調査事件について、白岡市議会会議規則第105条の規定により別紙のとおり報告いたします。

調査事件名

○ゼロカーボン事業について

文教厚生常任委員会調査報告書

1 調査事件名 ゼロカーボン事業について

2 調査の経過

(1) 調査年月日 令和6年7月29日（月）

(2) 調査場所 新潟県佐渡市

(3) 出席者 委員長 斎藤 信治 副委員長 嶋田 友一郎
委員 細井 藤夫 委員 野々口 眞由美
委員 菱沼 あゆ美 委員 大島 勉
生活経済部環境課長 伊藤 真州（敬称略）
議会事務局長 長倉 健太郎 外1名

(4) 調査の概要

ア 佐渡市について

佐渡島は、周囲を日本海に囲まれた日本海側最大の離島であり、その佐渡島全体を市域としているのが佐渡市である。島の面積は約855km²、海岸線は約280kmあり、国内では東京23区や淡路島ほどの広さで、海外ではグアム島やプーケット島の約1.5倍の大きさがある。平成16年に島内の旧10市町村が合併して現在の佐渡市が誕生し、令和6年に市制施行20周年を迎えた。人口は約47,000人である。

佐渡島は、歴史と雄大な自然と豊かな文化にあふれた島である。令和6年7月にユネスコ世界文化遺産に登録された「佐渡島（さど）の金山」を始め、世界農業遺産（GIAHS：ジアス）に認定された「トキと共生する佐渡の里山」、日本ジオパークに認定された「佐渡ジオパーク」、国の重要無形民俗文化財の「佐渡の人形芝居」、佐渡民族芸能「鬼太鼓」、「佐渡おけさ」「春駒」「つぶろさし」などの伝統芸能がある。

佐渡市では、「移住・定住」「起業」「スポーツ」の面にも力を入れている。近年では、その取組が評価され、令和4年に、内閣府の「SDGs未来都市」と環境省の「脱炭素先行地域」に選定された。今後も、環境資源を活かした取組や発展が期待されている。

また佐渡市は、農産品も豊富である。佐渡市認証のコシヒカリブランド米（農薬や化学肥料を減らし、生きものを育む農法で栽培された米）「朱鷺と暮らす郷」を始め、おけさ柿、ル レクチェ（西洋梨）、ぶり、いか、かに、海老、牡蠣、日本酒、乳製品等、多岐にわたる。

イ 佐渡市のエネルギー環境

佐渡市は、本土と電気系統が分離されているため、独自の電力インフラを有しているが、必要なエネルギーのほとんどが島外からの化石燃料であり、94%を火力発電に頼っている。そのため、経費がかかっていることや災害等により運搬が困難になるなど非常に脆弱である。離島であるがゆえに抱える電力自給の問題は、まったなしの状況下である。これを解決するためにも、創エネ・省エネによるエネルギーの地産地消、自立したエネルギーシステムを作っていくことが求められている。

そこで、同市は、環境省募集の「脱炭素先行地域（第1回）」に手を挙げ、選定されたのである。

ウ 環境省「脱炭素先行地域」としての佐渡市の取組の概要

佐渡市は、約50億円の交付金を活用し、令和4年度事業採択から令和9年度までの5年間で、自然環境の保全と防災力の強化に対する課題解決のため、自立分散・再生エネルギーシステムを活用した事業を展開している。太陽光発電の導入に当たっては、債務負担行為を20年設定し、国の補助金等を活用し、計画を立て整備を進めている。

取組の順序としては、当初PPA事業を活用しながら、自家消費型太陽光発電・蓄電池の導入を進めるとともに、省エネ・CO₂削減に向けた設備改修を実施する。その後、エネルギーマネジメントシステムの構築に合わせ、大型太陽光・バイオマス発電を導入することで民生部門電力のゼロカーボンを実現していくものである。

取組対象施設である市の防災・産業（観光）・教育にかかる125の施設群には、太陽光パネルによるオンサイト型の発電施設を設置し、それにより約14GWh／年（市事務事業の約45%）のエネルギー生産を計画している。それ以外の県・市遊休地、耕作放棄地などには、オフサイト型の太陽光発電施設や木質バイオマス発電施設を新設し、民生部門に伴うCO₂排出についても実質ゼロを目指している。

また、分散型の再エネ電力の供給網を整備し、市がエネルギーマネジメントシステム（EMS）により一元に管理するという特徴を有している。

これらの発電施設の導入については、市・県庁舎は自治体が導入予定者になっているほか、学校や指定避難所などの公共施設については、電気販売契約（PPA）を活用し、公共施設外については、民間や市内事業者による導入を予定している。

この施策により、公共系防災施設や小中学校における再生エネルギー化率100%を達成するほか、市内10地区の防災拠点に1MWクラスの蓄電池を設置し、災害対策を進めていく。

財政的な削減効果としては、10～20%を見込んでいる。CO₂削減量については、国の指針に従い、2030年に2013年比46%減、2030年以降は県とともに実施する計画と再調整し、2050年実質排出量ゼロにすることを目標としている。

エ 脱炭素先行地域としての各事業への取組の八つの特徴

125の施設群及びオフサイト再エネはEMSで連結し、DR（デマンドレスポンス：電気の需要と供給のバランスをとるために、消費者が賢く節電すること。）により、再エネの高効率・最大限の活用を図っている。

また、10地区の主要防災拠点に1MWクラスの蓄電池を設置し、エネルギーと防災情報を一元管理して発信・供給を行っている。

佐渡市が解決すべき地域課題と脱炭素取組への八つの特徴

地域課題① 離島特有の災害脆弱性に対応した分散型電源の確保及びエネルギーマネジメントシステムの構築		特徴① 地域ごとの防災拠点への大規模蓄電池配置とネットワーク化
地域課題② コロナに起因する観光客数低下に対応した産業機能強化とトキブランドに続くゼロカーボンブランドの構築		特徴② DRを組み込んだEMSによる一元管理と再エネ最大活用
		特徴③ 自家消費再生可能エネルギーの積極・最大限導入
		特徴④ 脱炭素化による観光ブランディングの展開
地域課題③ 再エネ利活用や脱炭素化の促進に向けた、2030－2050年を担う若年層を中心とした意識改革		特徴⑤ PPAモデル開発や潜在型サービス等、新産業育成
		特徴⑥ 木質発電やソーラーシェアリングによる農林業活性化
		特徴⑦ 脱炭素化による環境教育・環境意識の醸成
		特徴⑧ ゼロカーボンチャレンジによるコミュニティ創出・活発化

オ 脱炭素先行地域の再エネポテンシャル

市全域の再エネ電力のポテンシャル 10,071,994 MWh

125施設群（オンサイト）での再エネ導入可能量 8,195 MWh

オフサイト（農地への太陽光・木質バイオマス）での再エネ導入可能量
8,240,846 MWh

カ 民生部門の電力消費に伴うCO₂排出の実質ゼロの取組

太陽光発電、小中学校等への公共22施設のLED化や空調改修、耕作放棄地等を活用したオフサイトの太陽光発電、木質バイオマス発電導入、EMSによる一元管理により、エネルギーの高効率化・再エネ最大限導入

種別	主な施設	電力消費量 MWh/年	再エネ発電量 MWh/年	省エネ削減量 MWh/年
オンサイト	公共施設 (117か所)	12,558	7,585	1,473
	公共施設以外 (8か所)	2,070	809	—
オフサイト	太陽光・ 木質バイオマス	—	5,167	—
合 計		14,628	13,562	1,473

キ 民生部門・運輸部門における温室効果ガス排出削減等の取組

部門	取組項目	排出削減量
民生部門	公共施設 化石燃料ボイラー入れ替え ・給湯機器更新等	69.8t-CO ₂ /年
運輸部門	グリーンスローモビリティによる地域 交通シェアリングサービス	4.6t-CO ₂ /年
	再エネ100%EVステーション・ 充放電設備の導入	0.3t-CO ₂ /年
	公用車のEV化	57.5t-CO ₂ /年
	レンタカー事業者や宿泊施設でのEV 化・放充電設備導入	23.0t-CO ₂ /年
合 計		155.2t-CO ₂ /年

ク 取組に関する具体例や状況

- (7) 令和4年9月22日から令和8年3月31日までを整備期間とする
「佐渡市地域レジリエンス自立分散型エネルギー設備等導入業務（PPA事業）1群）」では、市役所9施設、消防署6施設、その他3施設への太陽光発電設備、蓄電池の整備、災害時の蓄電池からの電力供給、EMSの導入によるエネルギーの効率的活用等を行っている。公用車25

台はEV車（電気自動車）とし、災害時のバッテリーとして利用する。

令和7～8年度には、本庁舎駐車場ソーラーカーポートを整備する予定である。

- (イ) 令和6年3月29日から令和9年3月31日までを整備期間とする
「佐渡市地域レジリエンス自立分散型エネルギー設備等導入業務（PPA事業）第2期」では、対象を拡大して、小学校14施設、給食センター4施設において、(1)と同様の取組を開始している。
- (ロ) 市庁舎は、新庁舎と現庁舎を渡り廊下で接続し、一つの建物として整備活用している。新庁舎は、島内産木材をふんだんに使用し、屋上には太陽光発電パネル（55kW）を設置し、ZEB Ready評価（省エネで一次エネルギー62%削減）を取得している。
- (ハ) 令和5年2月に、市内小中学校教諭20名を対象とした「佐渡市脱炭素社会に向けた小中学生向け授業の進め方等の研修会」をWEBにより実施した。

小中学生への気候変動対策としての脱炭素社会への取組に関する授業は、今後も市の施策と併せながら、様々な視点からの環境教育として継続を図ることとしている。

- (ニ) ソーラーシェアリングはトキとの共生に適さないため利用できない。
特徴的背景として、トキを保護する鳥獣保護区の指定という佐渡市ならではの自然環境との共存を考えた対応が求められている。
- (ホ) 洋上風力発電は漁業者の理解が得られず利用できていない。
- (ヘ) 市内には林業従事者が少ないので、バイオマス（木材チップ）の安定供給に難がある。
- (コ) オフサイトPPAは、系統（送電網）への組込みに苦慮している。

ケ 脱炭素先行地域としての効果目標

- (ア) 地域経済効果：環境ブランドによる経済活性化

トキとともに暮らす脱炭素・生物多様性の島づくりにより、エネルギー代金の流出抑制、再エネ関連の産業振興による雇用拡大、観光客数等による地域経済の活性化を図る。

- (イ) 防災効果：再エネ導入拡大による防災力向上

島内各地の防災拠点となる公共施設や主要観光施設等に再エネを導入し、自立分散型電源を確保することで、島の防災力向上と市民の安心・安全を担保する。

(㊦) 暮らしの質の向上：移住定住等によるコミュニティ維持

脱炭素先行地域の事業化と移住交流施策との連携した取組により、移住者の確保と、高齢化集落等での地域コミュニティの維持と元気な島づくりを進める。

3 意見

佐渡市は、人口が当市とほぼ同規模でありながら、面積が広く、公共施設が島内に分散しており、それぞれの拠点への整備体制が求められること、また、トキの保護や島内での徹底した環境意識の向上が求められることなど、非常に厳しい条件での施策が特徴的であるが、公共施設の再エネへの移行を進めている段階で、脱炭素に向けた省エネは先行しており、それなりの成果は得ているようであった。一方で、営農型の太陽光パネルは、自然と共生し、特に天然記念物のトキの飛来しやすい環境を求められる佐渡市においては困難であるという事情も同市の取組においては、かなり重大なポイントであると考ええる。

また、佐渡市は、1市7町2村が合併したことで800近い公共施設を有しており、公共施設が100%再エネに移行したとしても、市全体では10%程度でしかない。市民の自宅屋根への太陽光パネルの搭載や民間企業による再エネへの移行が必要であると考ええるが、まだ取組が始まったばかりで具体的な施策にはなっていない。一方で、EV車の積極的導入など実現可能な施策は積極的に進めている。

これらの取組が佐渡市の自立分散・再生可能エネルギーによる持続可能な地域循環共生圏の構築につながり、ひいては、世界文化遺産を擁する環境保全にも大きな意義を持たせることになることを願っている。

当市においては、人口50,000人の規模でできることを学ぶ必要がある。少子化・高齢化、人口減少を考えたときに、公共施設や学校等の統廃合も視野に入れて進めていくことが必要であると考ええるが、学校の再編計画などが定まっていない中での事業発進では、どのようにゼロカーボンを目指していくのか、また、削減目標に対する進捗の検証をどのようにするのかについても課題であると感じる。

過日、20年間の債務負担行為を設定することが決まったが、計画はできておらず、これから先どのようにゼロカーボンを目指していくのかいささか疑問に感じるところもあるが、市民の不利益にならないように監視を続けていくことが肝要である。

4 調査の経過

- (1) 調査年月日 令和6年7月30日（火）
- (2) 調査場所 新潟県長岡市
- (3) 出席者 委員長 斎藤 信治 副委員長 嶋田 友一郎
委員 細井 藤夫 委員 野々口 眞由美
委員 菱沼 あゆ美 委員 大島 勉
生活経済部環境課長 伊藤 真州（敬称略）
議会事務局長 長倉 健太郎 外1名

(4) 調査の概要

ア 長岡市について

長岡市は、新潟県のほぼ中央に位置し、日本海沿岸から山岳地帯までを有する891.05km²の市域に約257,000人が居住している、市内には、日本一の大河・信濃川が中央を雄大に流れ、海と山に囲まれた自然豊かなまちである。東京から新幹線で約1時間30分の好アクセスで、市内は交通網が整備され、多種多様な産業が集積している。

長岡市には、数々の銘産品等がある。1924年に長岡で創業した浪花屋製菓が考案した「柿の種」、1944年に長岡市内の試験場で誕生した米「コシヒカリ」、枝豆の作付面積全国第1位の新潟県で長岡市は「越一寸」「肴豆」などの多彩な品種を栽培、日本酒の酒蔵数日本一の新潟県で長岡市は最多の16酒造、ほかに、「生姜醤油ラーメン」「錦鯉」、1000年の伝統「牛の角突き」、隈研吾氏設計の「アオーレ長岡」「火焰土器」など多岐にわたる。

また、長岡市民には、「米百俵」の精神が受け継がれている。戊辰戦争に敗れ困窮を極める長岡藩に、支藩の三根山藩から見舞いの米百俵が贈られ、時の大参事は、「食えないからこそ教育を」の信念でその米を売り、国漢学校開校の資金に充てたという歴史が長岡のまちづくりの指針や人材育成の理念となっている。この精神を引き継ぎ、長岡市は、人材育成と未来への投資を積極的に行い、イノベーションによる地域産業の活性化や安心して暮らせる地域づくりに力を入れている。

イ 長岡市におけるゼロカーボンに対する方針

長岡市では、2050年カーボンニュートラルの実現を目指して、2030年度までに取り組むエネルギー政策の基本方針及び具体的にチャレンジするプロジェクトをまとめた「長岡市カーボンニュートラルチャレンジ

戦略2050」を策定している。

その基本方針では、CO₂削減のために、①徹底した省エネ対策の推進、②再生可能エネルギーの日常的な利用、③地域資源の循環促進の三つを掲げている。

ウ 環境と経済の好循環の実現を目指した具体的な戦略

⑦ 基本方針1 徹底した省エネ対策の推進

長岡市は、豪雪地帯であることから、太陽光に対するマイナスなイメージがあるが、市民や事業者の省エネへの理解を高め、消費・選択の行動変容を起こしていくために、高気密・高断熱などの建物のゼロエネルギー化、高効率機器への切換え、次世代自動車の普及、公共交通利用促進などを幅広い分野で推進していく。

⑧ 基本方針2 再生可能エネルギーの日常的な利用

市民生活や事業者の経済活動において、災害時の地域防災力や事業継続力などの様々な危機に強い地域・産業へとつなげていくために、2030年度に向けて、太陽光発電の導入を促進する。家庭・産業・行政において太陽光発電設備や蓄電設備の設置促進のほかに、農業におけるスマート技術導入の計画、大学や事業者を巻き込んだ研究開発として未利用地・未利用農地での熱エネルギー、小水力、風力、バイオマスなどの再エネ実証実験を実施する。

また、GX（グリーントランスフォーメーション：化石燃料中心の経済・社会・産業構造をクリーンエネルギー中心に移行し、経済社会システム全体を変革させること。）分野の開発支援として、水素、メタネーション、燃料電池など成長分野企業への支援も計画している。

さらに、マイクログリッド（自立分散型システム）の実証実験を通して、ゼロエミッションエリア（使用する電気は再エネを活用し、空調システム等は未利用熱を活用するなどし、あるエリアの温室効果ガスの排出をゼロにする取組）の拡大につなげるなど、幅広い再エネ利用に取り組んでいく。

⑨ 基本方針3 地域資源の循環促進

家庭から出るプラスチックの再資源化、木材・木質バイオマスの利用のほか、長岡産天然ガスの地産地消、廃食油バイオディーゼル燃料の製造推進、生ごみからのバイオマス発電を行うなど、積極的に循環型経済社会の構築を目指す。

(イ) 基本方針の取組による削減目標

上記 (7) から (9) までの取組を進めることで、2030年度までの第1期計画では、CO₂を2013年度比46%の削減を目指している。

さらに、2040年、2050年に向けて、地域産業にイノベーションを起こす再エネなどの試験導入を進め、環境と経済の好循環によるカーボンニュートラルの実現を目標とし、CCUS技術（Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage：火力発電所や工場などからの排気ガスに含まれているCO₂を分離・回収し、資源として化学製品の製造に有効利用する技術。また、地下の安定した地層の中に貯留する技術。）の開発により対策を進めることを計画している。

(ロ) 雪国対応太陽光発電設備の導入

長岡市民は、降雪で太陽光による発電効率が低く、太陽光パネルの設置は困難と考えている。そこで、雪の積もらない角度の研究、壁面に貼り付けるなどの策を講じている。

このほか、太陽光発電の可能性を探るため、長岡技術科学大学において、垂直両面で発電できるパネルの実証実験を行った。

また、同市の年間発電量は、日照データ等から、冬季に発電できなくても、東京の約8割程度あることが確認された。

エ 生ごみバイオガス発電センター

(7) 施設概要

低炭素社会の構築と再エネの利用促進を進めるために、平成17年度から検討を始めてきた「生ごみバイオガス発電センター」が民間と行政が連携して行うPFI方式により、平成25年7月に稼働した。

建物構成	工場棟：地下1階、1階、2階のコンクリート構造 その他：水槽、発酵槽、ガスホルダー
処理能力	65t（家庭系40t、事業系25t）／日 （発酵対象55t／日）
処理方式	湿式メタン発酵設備 ＋バイオガス発電設備（560kW）
ガス発生量	約8,900Nm ³ ／日
発電量	約12,300kWh／日（1,000世帯分相当）
所在	長岡市環境衛生センター敷地内
特別目的会社	㈱長岡バイオキューブ

(f) バイオガス化施設での処理

家庭ごみ、事業ごみの処分において、生ごみの分別収集の協力を呼び掛け、そのための説明会を計 600 回（20,000 人）行った。生ごみの収集は、紙おむつと一緒にしているため、センターでの選別の手間が掛かっている。生ごみの堆肥化については、分別の精度を上げる必要があるため、市民の負担が大きくなることから断念した。

受入れ・分別した生ごみ（65 t／日）は、三週間かけて微生物の働きでメタン発酵を行い、分解して濃度 60～65%のバイオガス（メタンガス）を発生させる。生ごみ 1 t 当たり約 150 Nm³のメタンガスが発生する。

そのメタンガスは、バイオガス発電に利用するほか、乾燥機の燃料としても使用している。発酵残さ（残りかす）は、脱水・乾燥後に民間のバイオマス発電所などに燃料等として売却しており、生ごみ全てを有効活用している。

(g) 生ごみのバイオガス発電による CO₂削減等効果

可燃ごみの縮減（平成 24 年度比で約 3 割の減少）、焼却炉（2 か所を 1 か所に）統廃合、燃焼後の焼却灰削減（約 1 割）、最終処分場の更新時期の延長（15 年間で約 35 億円の削減）、CO₂の排出量削減（年間 2,000 t、一般家庭 420 世帯分）、バイオガスの発電利用（年間 410 万 kW、一般家庭 1,000 世帯分）などの効果があり、施設管理の負担軽減にもつながっている。

また、平成 26 年 7 月には、再エネの固定価格買取制度（FIT）を活用し、電力会社に送電を開始した。

平成 28 年 3 月には、電気自動車（EV・PHV）用急速充電器が設置された。

また、県立長岡農業高等学校との連携により、メタンガス発生後の残さの肥料化の実証を行うなど、新たな取組も始めている。

さらに、全国最大規模の最先端バイオガス発電施設として、児童・生徒の見学も受け入れている。

5 意見

長岡市は、「長岡市カーボンニュートラル チャレンジ戦略 2050」の三つの基本方針の下、カーボンニュートラルを強力に推進している。多岐にわたるプロジェクトが展開されており、非常に意欲的な計画である。再エネの進展

のための実証実験の結果にも期待したい。

生ごみバイオガス発電は、エネルギーコストの面を考え、上手に実用化している。例えば、発酵により生じたメタンガスの分離・圧縮を行うと必要以上のエネルギーを要する。常圧におけるガスエンジン発電機を用いることで、その課題を解決している。また、FIT買い取り制度による財政的収入も得られているほか、年間2,000tのCO₂の削減効果がある。今後の課題としては、嫌気発酵に適した生ごみの分別とその周知である。

バイオガス発電センターの稼働に当たり、最初、正常に運転するまでにいろいろな苦労があったとのことだが、課題解決のプロセスを経て、今は発電能力マックスの80%程度が稼働しており、順調に市の電力供給に効果を出していることがうかがえた。当市のカーボンニュートラルの推進に向け、今後の自家発電事業においても様々な検討をしていく上での非常に参考になる視察であった。

当市のごみ処理においても、今後、ゼロカーボンを考慮していくべきであると考え、初めに実施すべきは、多くの自治体においても実施されているプラスチック資源ごみの分別回収である。再資源化の原料として分別するだけでなく、サーマルリサイクル資源（原油代替）として利用し、ごみ処理を行うことで燃焼温度の適切なコントロールが可能となり、CO₂削減に結び付くと考えられる。今後、生ごみバイオガスの取組を始める場合は、やはり周辺地域の理解を得ることが最重要課題になるであろう。また、資源ごみ袋を低価格化・無償化することで、市民に喜ばれるほか、分別の啓発・促進、ごみの削減にもつながるのではないかな。

6 意見（全体）

今後の当市におけるゼロカーボンの取組の推進に当たっては、特に市民の関心と理解、協力をどう得ていくのかが重要と考える。「ゼロカーボンシティ宣言」をしたこと自体、市民の認知度が低い状況にあって、市が先頭に立つ意義を伝え、市民側の意識の醸成にしっかりと手間暇をかけるべきではないか。特に、次代を担う子ども達への環境教育に力を入れることが大切である。ゼロカーボンは、日本中、世界中で行わなければならない課題であり、SDGsの達成への取組であることも、明確にしていくべきである。

また、これからの循環型経済社会の構築を目指すに当たって、技術開発には大いに期待したい。二酸化炭素は、大気中に放出されると温室効果への一部要因（温室効果としては大気中の水（気体）の方がはるかに大きい。）とはなるが、

分離・回収することができれば資源（不活性化ガス、植物成長促進ガス、無害な溶媒（油分）等）にもなり得ることから、よい着眼点であると感じた。ただし、分離・回収にエネルギーコスト（エネルギー $\div$ CO₂）をかけない方法を見つけられるかが実用化の鍵になる。地中、海底への貯留については、拡散及びエネルギー面を考慮すると議論の余地がある。

一方で、公が変わることよりも、私たち生活者が変わることの難しさも感じた。自宅屋根の太陽光パネル設置は、大きな補助金でもなければ、皆が設置できるものではない。また、エコ家電などもあるが、故障もしていない電化製品を買い換えることも現実的ではない。そう考えると、日常生活における節電やゴミの分別など些細なことに意識を向け改善していくことが、市民としてできることであると、当たり前のように思っていた。公だからできることと生活者としてできることを両輪と捉えて、地球温暖化に対して、皆で考え取り組まなければならない問題であると、改めて自らの生活を見直すきっかけにもなった。ゼロカーボンは、公的施設だけの再エネ化では目標に達しない。民間企業や市民の生活環境における再エネ化の進展が望まれる。

当委員会では、地球温暖化という待ったなしの課題に対して、市民の利益と福祉を最優先に考えながら、太陽光パネルの公共施設への設置・運用を始め、ゼロカーボンに向けた今後の市の取組について、注視していきたい。