



BOJ *Reports & Research Papers*

日本銀行大分支店 特別調査レポート

大分県におけるカーボンニュートラルに向けた取組み

2021年10月19日
日本銀行大分支店

本稿は、川端凌太郎が作成しました。

内容に関する照会は、日本銀行大分支店総務課（TEL：097-533-9106 FAX：097-538-7085）までお寄せください。

本稿はインターネット（<https://www3.boj.or.jp/oita/>）からもご覧いただけます。

本稿の内容について、商用目的で転載・複製を行う場合は、予め日本銀行大分支店までご相談ください。

転載・複製を行う場合は、出所を明記してください。

はじめに

世界中で脱炭素に向けた動きが拡大している。日本も「2050年カーボンニュートラル」を打ち出し、グリーン成長戦略が策定された。

本レポートでは、大分県におけるカーボンニュートラルに向けた取組みを整理した。

➤ 脱炭素に向けた大分県の現状

➤ 産業部門における取組み

➤ 家庭部門における取組み

➤ 自治体における取組み

➤ おわりに

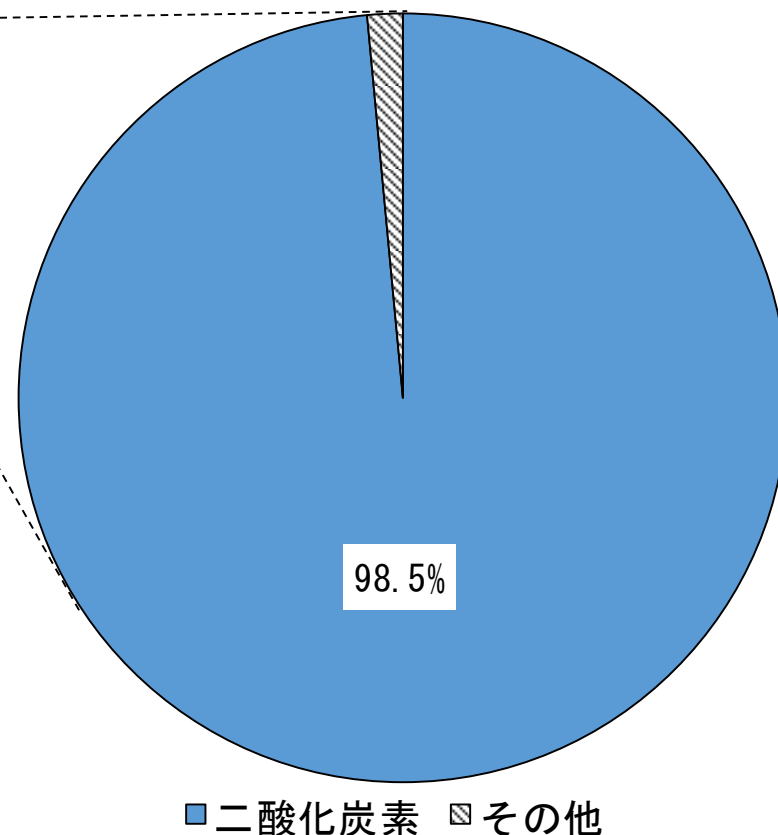
(1)大分県における温室効果ガス排出量

➤ 2018年度の大分県における温室効果ガス排出量は、年間約40百万トン。このうち、二酸化炭素が大半を占めている。

(図表1)大分県の温室効果ガス排出量

	排出量 (2018年度) (千t-CO ₂)
温室効果ガス	40,054
二酸化炭素(CO ₂)	39,458
産業部門(製造業等)	31,521
家庭部門	1,203
業務部門(事務所・ビル、卸小売等)	1,375
運輸部門(自動車、鉄道等)	2,923
廃棄物部門(廃棄物の焼却等)	318
工業プロセス部門(セメント製造等)	2,118
メタン(CH ₄)	312
一酸化二窒素(N ₂ O)	121
ハイドロフルオロカーボン(HFC)	13
パーフルオロカーボン(PFC)	143
六フッ化硫黄(SF ₆)	7
三フッ化窒素(NF ₃)	0
(参考)森林吸収量	▲ 588

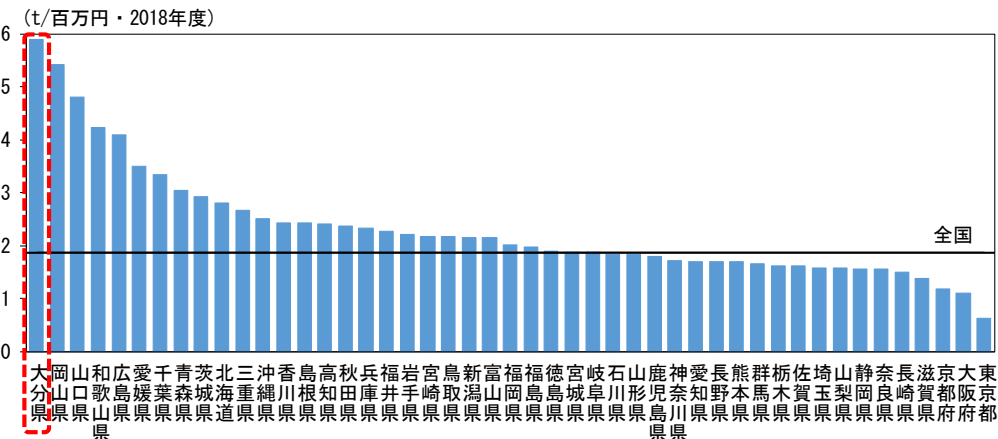
(図表2)温室効果ガスに占める二酸化炭素の割合



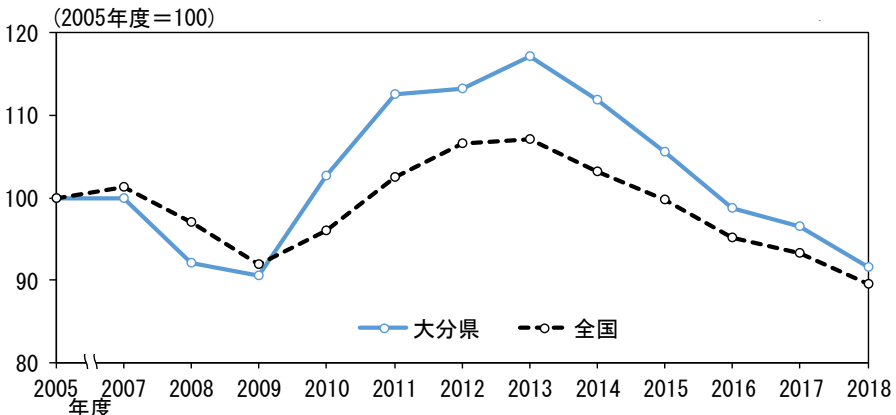
(2) 大分県における二酸化炭素排出量

- 大分県は、県内総生産および人口当たりの二酸化炭素排出量がいずれも全国第1位。この間、二酸化炭素排出量の推移をみると、概ね全国並みの減少幅となっている。
- なお、都道府県別の比較に当たっては、環境省が公表している数値を使用。算出方法の違い等により、各県が公表している数値とは必ずしも一致しない。

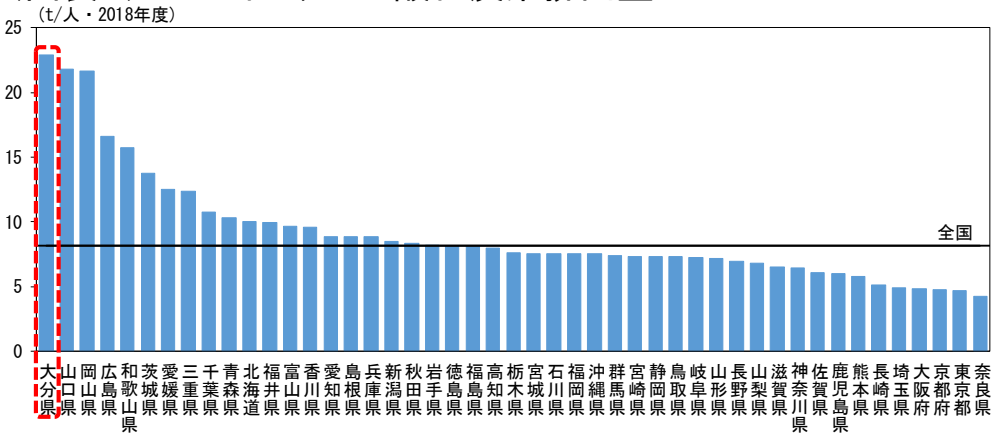
(図表3) 実質県(国)内総生産当たりの二酸化炭素排出量



(図表5) 二酸化炭素排出量の推移



(図表4) 人口当たりの二酸化炭素排出量



(図表6) 二酸化炭素排出量推計における基準

	産業部門			民生部門		運輸部門			工業プロセス部門	廃棄物部門		森林吸収量	
	製造業	建設業・鉱業	農林水産業	家庭	業務	自動車	鉄道	船舶	航空	セメントの製造	一般廃棄物		産業廃棄物
環境省現況推計	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
大分県	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

(注) 大分県では実績値を用いて算出しているため、環境省が現況推計で公表している数値に比べて、より実態に近い数値であると考えられる。なお、大分県では森林吸収量についても公表しているが、環境省の現況推計では非公表。

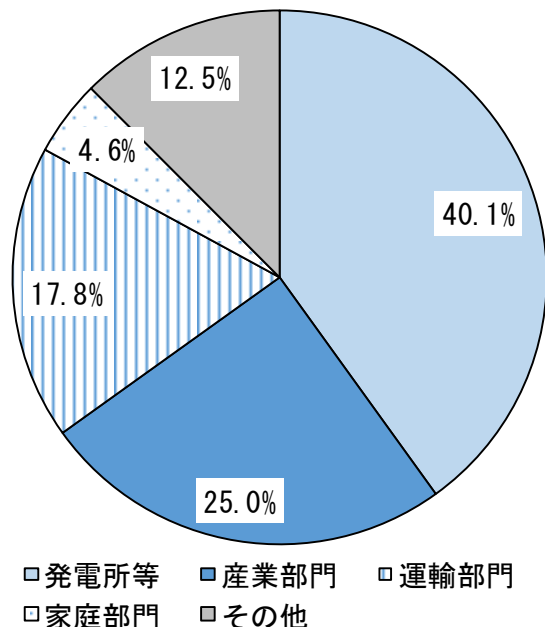
(注) 実質県内総生産は2018年度、人口は2019年10月1日時点の数値を使用。

(資料) 内閣府「県民経済計算」、環境省「部門別CO₂排出量の現況推計」、大分県「第5期大分県地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」、総務省「人口推計」

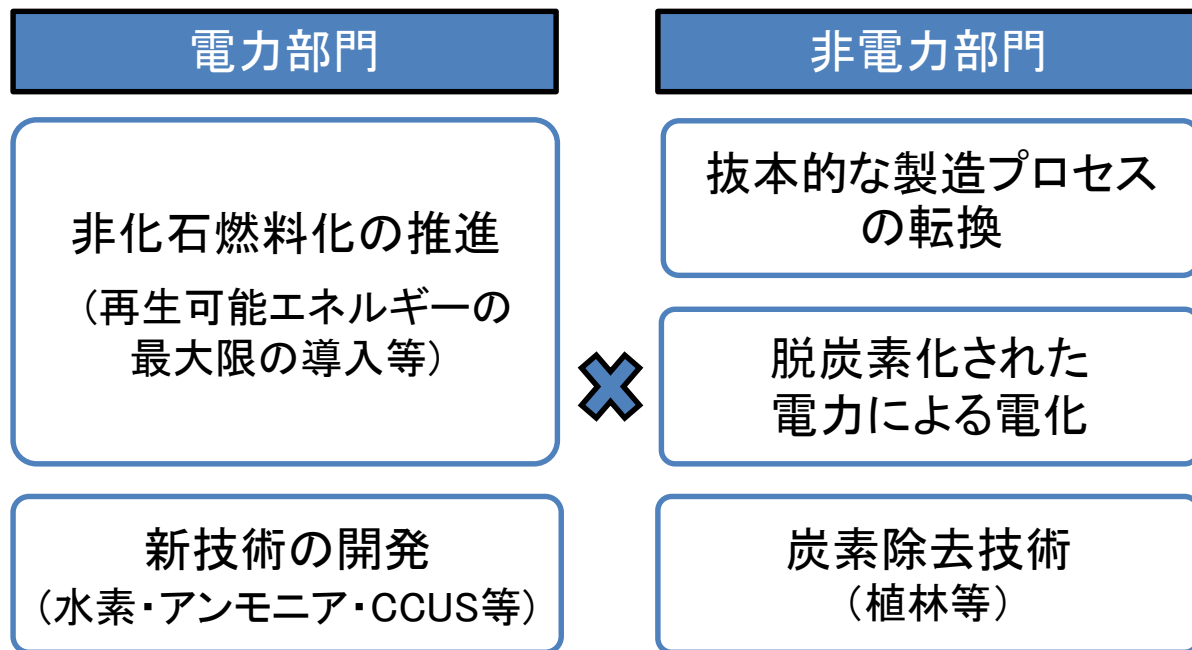
(3) 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略

- 全国における二酸化炭素排出量のうち、40.1%は発電所等での排出によるもの。その他、主に製造業が占める産業部門が25.0%、運輸部門が17.8%、家庭部門が4.6%となっている。
- 2050年のカーボンニュートラルに向けては、電力部門・非電力部門双方の積極的な取組みが不可欠。経済産業省が策定した「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」では、電力部門における脱炭素化に加え、非電力部門(産業・運輸・家庭等)における製造プロセスの転換や電化の推進等が必要と明記。

(図表7) 全国における二酸化炭素排出量の部門別構成比
(電気・熱配分前、2018年度)



(図表8) 2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略



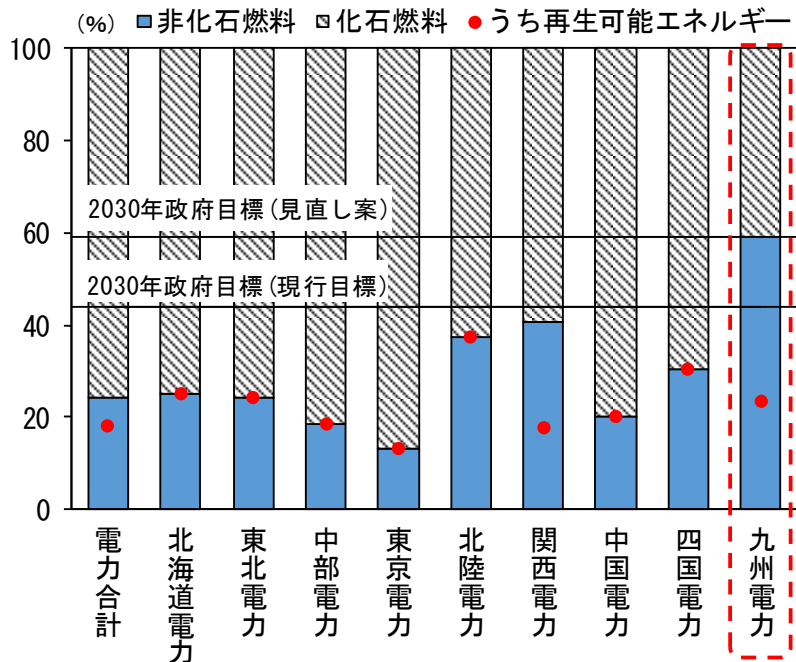
(注1) CCUS(Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage)とは、工場などから発生する二酸化炭素を大気放散する前に回収し、貯留もしくは新たな商品およびエネルギーとして利用する技術の略称。

(注2) 経済産業省「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」をもとに本店が作成。

(4) 電力部門における取組み

- 電力部門における取組みについて、大分県で使用されている電力は、他地域に比べ、発電過程における二酸化炭素排出量が少ないと推察される。先行きにかけても、再生可能エネルギーの活用により、こうした優位性を維持することが期待される。
- 合わせて、非電力部門の各主体における環境対応を一層加速させることが重要。以下では、①産業部門、②家庭部門、③自治体について、現状および課題を整理する。
— なお、運輸部門については①、②の中で付言する。

(図表9) 主要電力会社における電源構成



(注1) 電力合計・北陸電力・関西電力・九州電力は2019年度、その他の電力会社は2020年度。再生可能エネルギーは、「太陽光・風力・地熱・バイオマス・水力・FIT電気」の合計。非化石燃料、化石燃料の割合算出に当たり、「卸電力取引所」等は除外。

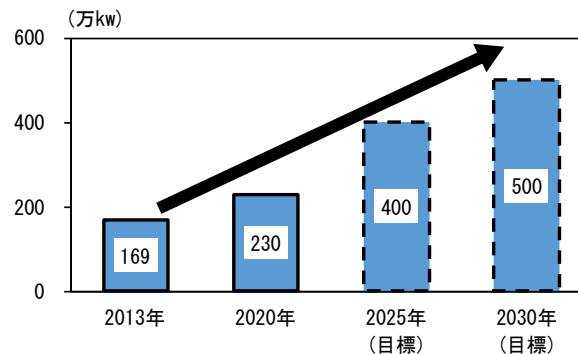
(注2) 2030年の政府目標は、電源構成に占める非化石燃料の割合。

(資料) 各電力会社HP、九州電力「カーボンニュートラルビジョン2050」、経済産業省「第6次エネルギー基本計画」、経済産業省「2019年度エネルギー需給実績(速報)」

(図表10) 再生可能エネルギー活用に向けた九州電力の方針

- 強みである地熱や水力の開発に加え、バイオマスや導入ポテンシャルが大きい洋上風力の開発を推進することで、再生可能エネルギーの開発量を2030年に500万kwとする目標を発表。

<再生可能エネルギー開発目標>



- 火力発電の柔軟な運用や揚水発電所による蓄電等により、再エネの最大限の受入に貢献するほか、FITによる買取期間が終了した卒FIT電源や蓄電池、EV等、分散型エネルギーリソースの統合制御技術を確認し、アグリゲーション・ビジネスを展開。

(注3) アグリゲーション・ビジネスとは、蓄電池や電気自動車などの分散型エネルギーリソースを束ね、電力料金削減・再生可能エネルギー有効活用などの各種サービスを提供する事業。

➤ 脱炭素に向けた大分県の現状

➤ **産業部門における取組み**

➤ 家庭部門における取組み

➤ 自治体における取組み

➤ おわりに

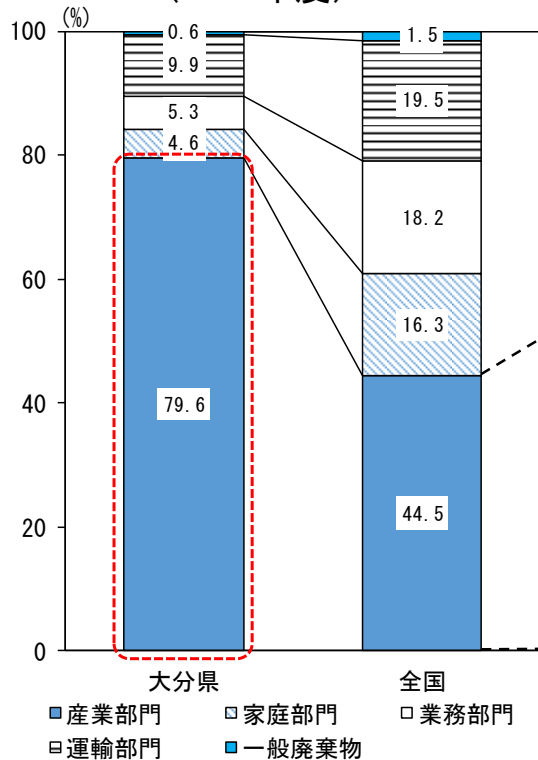
(1) 大分県における部門別の二酸化炭素排出量

➤ 大分県における電気・熱配分後^(注)の二酸化炭素排出量について、部門別構成比をみると、産業部門の排出割合が高いことが特徴。

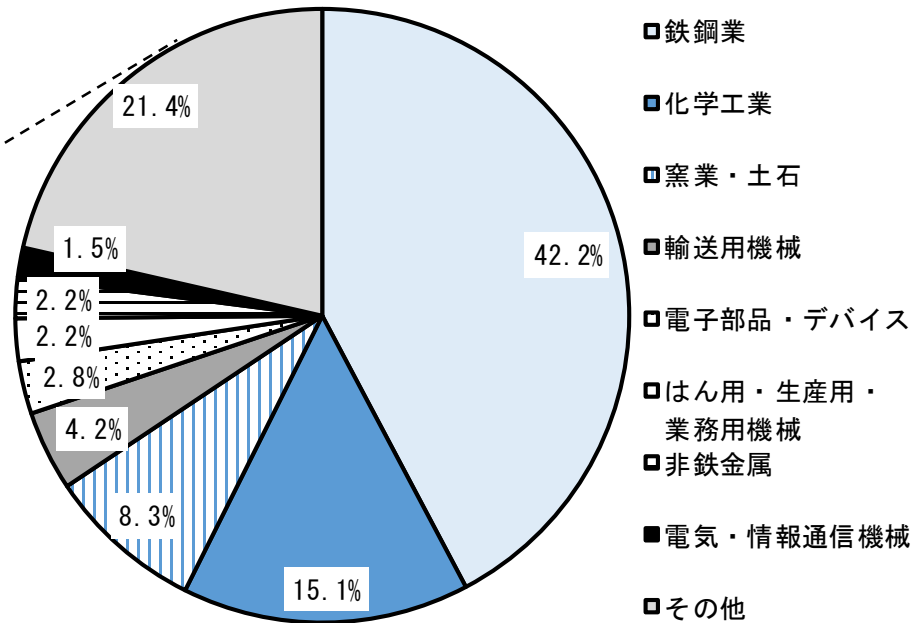
— なお、全国における製造業の二酸化炭素排出量を業種別にみると、鉄鋼業、化学工業、窯業・土石の割合が大きい。

(注) 発電等のエネルギー起源に伴う二酸化炭素排出量を、電力等の消費量に応じて各部門に配分した値。

(図表11) 二酸化炭素排出量の部門別構成比 (2018年度)



(図表12) 全国の業種別二酸化炭素排出量割合 (製造業、2018年度)

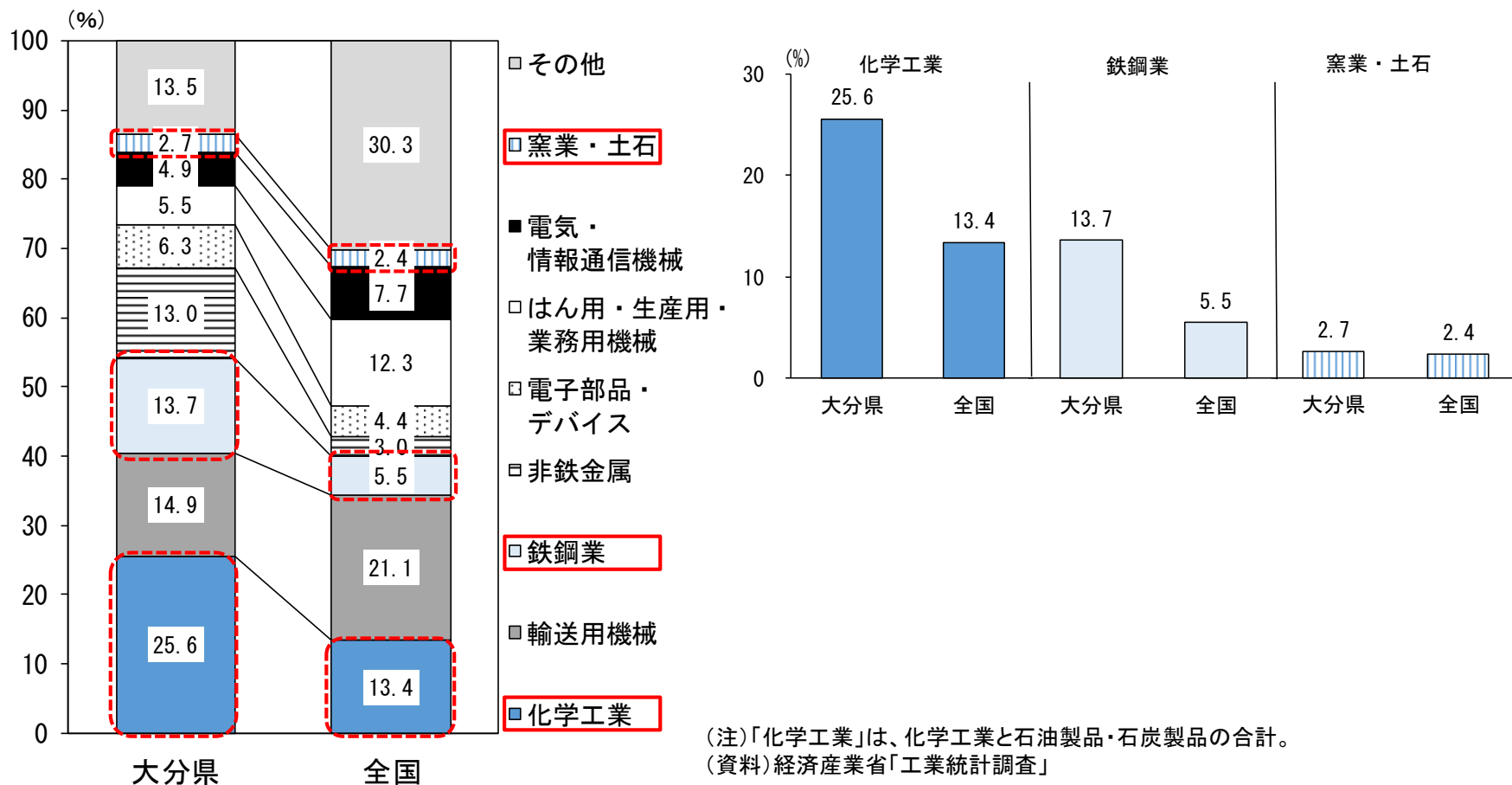


(資料) 環境省「部門別CO₂排出量の現況推計」、国立環境研究所「温室効果ガスインベントリ」

(2) 大分県の産業構造と排出量の関係

- 大分県の産業部門における二酸化炭素排出量が多い一因としては、鉄鋼業、化学工業、窯業・土石のウエイトが高いことが挙げられる。
- 県内には、こうした素材業種の大規模工場が立地している。全国的に事業展開している製造業における二酸化炭素排出量削減は、わが国の産業政策にも関係するため、国全体として取り組む課題と考えられる。

(図表13) 製造品出荷額の業種別構成比(2019年)



(3)カーボンニュートラルに向けた製造プロセス転換

- 製造業におけるカーボンニュートラルの達成には、二酸化炭素排出量の多い素材業種を中心に、技術開発を伴う抜本的な製造プロセスの転換が必要。
- ただし、開発・実用化には莫大なコストがかかるほか、製品の価格上昇や品質低下への対応といった様々な課題を解消しなければならず、一企業や県が単独で取り組むのではなく、国を挙げた大規模な取り組みが不可欠。

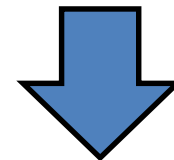
(図表14)カーボンニュートラルに向けて期待される主な技術

業種	主な技術	課題
鉄鋼業	①大型電炉での高級鋼製造	<ul style="list-style-type: none"> ・混入する材質有害元素の無害化技術確立 ・還元鉄併用時の熔融・精錬技術の確立による生産性向上
	②水素還元製鉄	<ul style="list-style-type: none"> ・熱供給技術の確立(コークスと異なり、水素還元は吸熱反応) ・試験機の数百倍規模の実機導入 ・CCUS(二酸化炭素回収・有効利用・貯留)の確立 ・安定かつ大量のカーボンフリー水素供給
化学工業	①既存クラッカーの高度化	<ul style="list-style-type: none"> ・廃プラスチックやバイオナフサの利用技術確立 ・他産業との早期連携によるリサイクル原料調達の安定化 ・水素・アンモニアの燃料利用
	②カーボンリサイクル技術(人工光合成(注)等)	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー消費を抑えて二酸化炭素を分離・資源化する触媒や分離膜技術の確立 ・実用化に向けた光触媒の変換効率向上や製造コストの削減
窯業・土石	二酸化炭素吸収型コンクリート	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄筋用に利用するための防錆性能の開発 ・スケールアップを通じた低コスト化 ・地域性に対応可能な製造技術の確立

(注)合成触媒を用いて、発電所等で発生する二酸化炭素を化学品(オレフィン)に変換する技術。

(図表15)製造プロセス転換に向けた課題

製造プロセス転換に向けた課題	
①初期投資の大きさ	<ul style="list-style-type: none"> ・産業用設備は設備コストが非常に高額 →コスト負担が過大
②製品価格の上昇	<ul style="list-style-type: none"> ・省エネ・脱炭素技術は既存技術より高額 →価格低減が進まない場合、製品価格が上昇
③製品の品質低下	<ul style="list-style-type: none"> ・製造プロセス・燃料の転換により品質が低下



二酸化炭素排出量削減は、国全体で取り組むべき課題

(4) 中小企業における環境対応①

- ▶ 大分県では、全国に比べて中小企業の割合が高く、環境対応については、大企業だけでなく、中小企業も含めた取組みを行うことが重要。
- ▶ この点、中小企業でも取得しやすい「エコアクション21」^(注)について、大分県における認証取得割合をみると全国並みに止まっており、足もとでは件数も頭打ちとなっている。

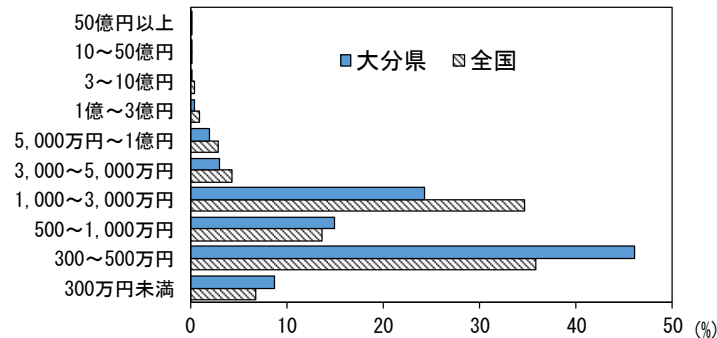
(注) 「エコアクション21」は、環境省が策定した日本独自の環境マネジメントシステム。策定したガイドラインに基づき環境対応に取り組む事業者を認証・登録している。

(図表16) 資本金規模別の企業分布

区分	資本金		大分県	全国
中小企業	1億円未満		99.2%	98.2%
うち 零細	1,000万円未満		69.8%	56.3%
中堅企業	1億円以上 3億円未満		0.5%	1.0%
大企業	3億円以上		0.3%	0.8%

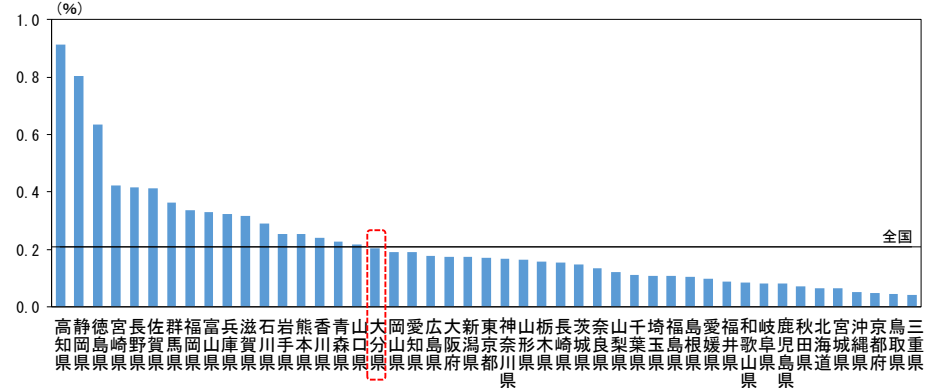
(注) 資本金の不明分は除く。

(参考) 資本金階級別の企業分布



(資料) 総務省「平成28年経済センサス活動調査」、エコアクション21中央事務局「エコアクション21」、中小企業庁「中小企業の企業数・事業所数」、大分県

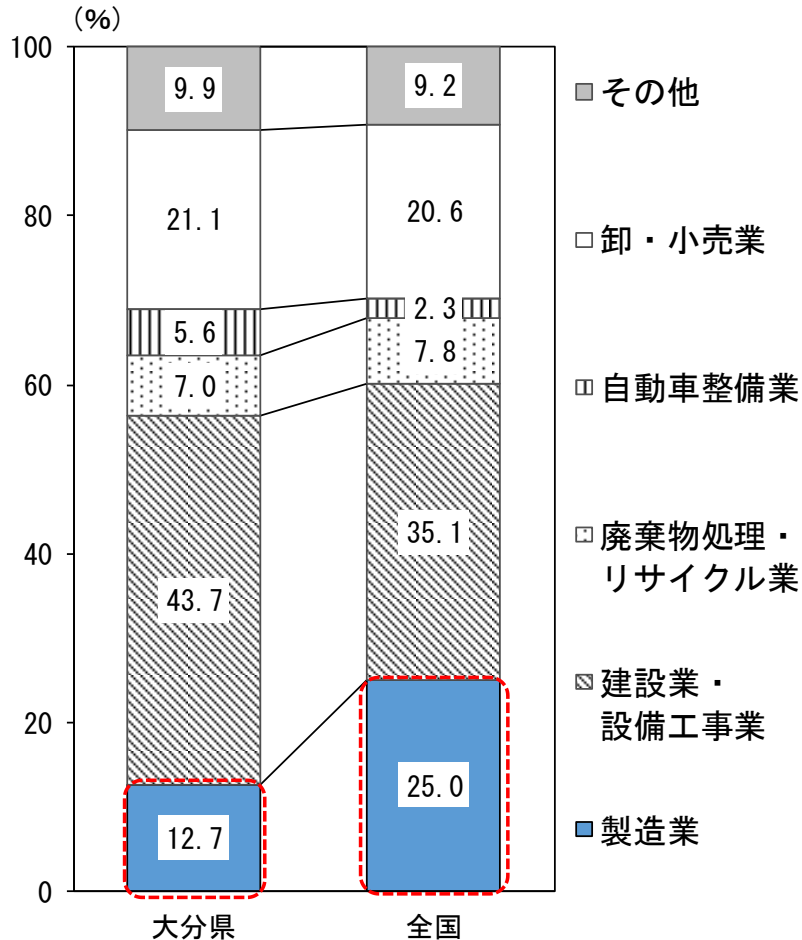
(図表17) 「エコアクション21」認証企業割合



(5) 中小企業における環境対応②

➤ 「エコアクション21」について業種別にみると、製造業における認証取得が少ない。とりわけ、鉄鋼や化学といった二酸化炭素排出量の多い業種での取得は皆無となっている。

(図表19) 業種別認証企業割合



(図表20) 製造業における認証取得企業数

業種	大分県	全国
鉄鋼・非鉄金属・金属製品	0	710
機械器具・電子機器等	1	334
食品・飲料・たばこ等	1	90
パルプ・紙・紙加工品	2	80
木材・木製品等加工	1	39
化学工業・繊維工業	0	68
石油・石炭・ゴム・プラスチック等	0	120
印刷業	0	85
製造業その他	4	345

(図表21) 製造業における認証取得県内企業

認証日	業種	従業者数
2021/3/1	食品・飲料・たばこ等	37
2018/12/25	木材・木製品等加工	45
2014/7/22	機械器具・電子機器等	149
2012/9/5	その他	95
2012/9/5	パルプ・紙・紙加工品	25
2011/12/5	その他	92
2011/7/26	パルプ・紙・紙加工品	18
2007/12/4	その他	163
2006/9/5	その他	96

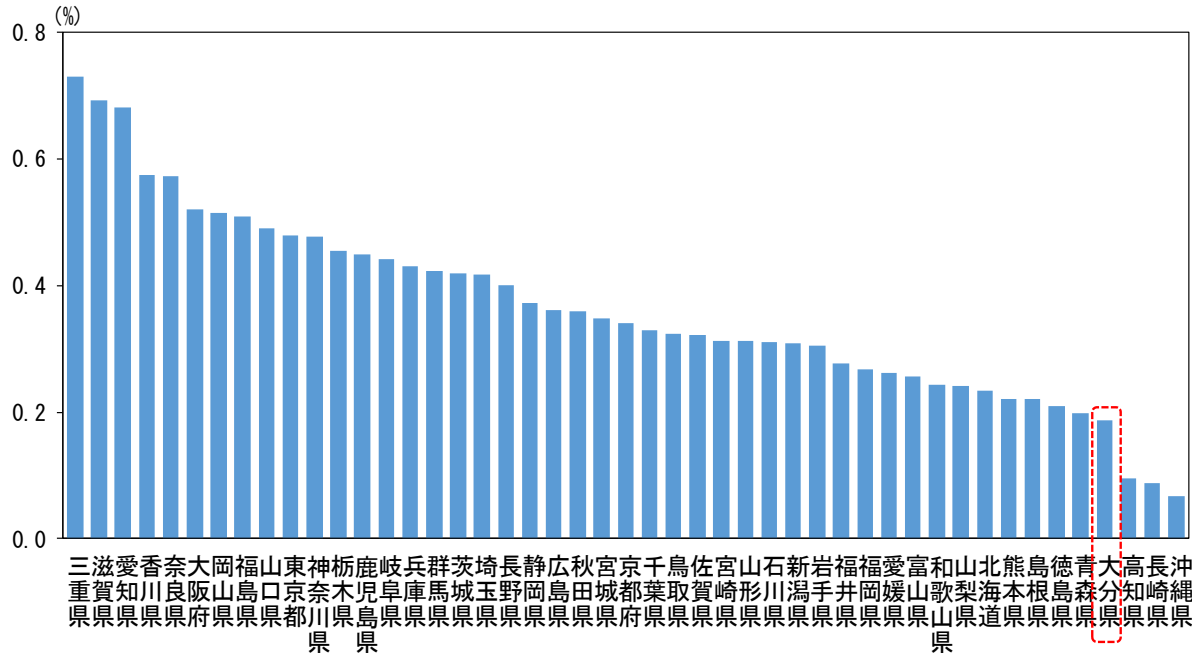
(注)9月30日時点。

(資料)エコアクション21中央事務局「エコアクション21」

(6) 中小企業における環境対応③

- 中小企業を含めた全事業者における環境関連の国際規格(ISO14001)の取得状況をみると、大分県は全国で下位水準にある。
- 「エコアクション21」やISO14001の取得状況を踏まえると、県内の中小企業は、より積極的に環境対応に取り組んでいくことが必要であるといえる。

(図表22)ISO14001認証企業割合



順位	都道府県	取得企業数	取得率(%)
1	三重県	377	0.73
2	滋賀県	240	0.69
3	愛知県	1,424	0.68
4	香川県	178	0.58
5	奈良県	181	0.57
...
43	青森県	79	0.20
44	大分県	65	0.19
45	高知県	24	0.10
46	長崎県	37	0.09
47	沖縄県	32	0.07

(注1)ISO14001は「エコアクション21」の様に二酸化炭素の排出量削減を直接の目的としているものではないが、環境マネジメントシステムの構築を通じて間接的に二酸化炭素排出量を抑える効果があると考えられる。

(注2)企業割合＝取得企業数(21年9月29日時点)/企業数により算出。

(資料)日本適合性認定協会「適合組織統計データ」、中小企業庁「中小企業の企業数・事業所数」

(7) 各企業に求められる環境対応

➤ 今後、各企業においては、実行可能な分野から随時、環境対応を進めていくことになる。例えば、産業用設備の見直しや、運輸部門における物流の省エネ化などが候補として考えられる。

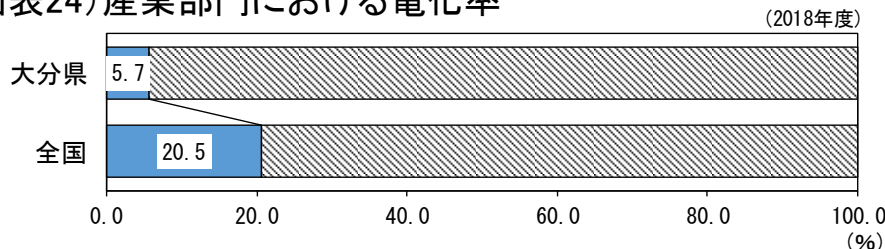
- 大分県は産業部門の電化率が低いという特徴がある。今後は、中長期的な目線を持って電化を進めていくことも重要と考えられる。
- 大分県における物流の二酸化炭素排出量は全国を上回るペースで減少しているとみられるが、EV・FCV化や輸送効率化による更なる改善が期待される。

(図表23) 産業用設備の見直し

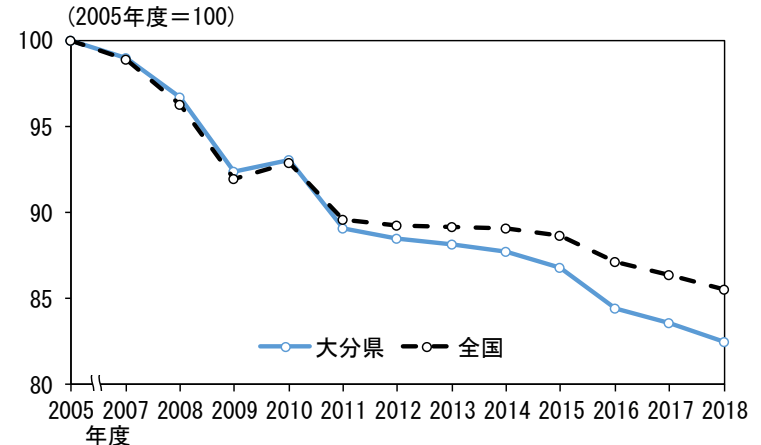
エネルギー 転換	二酸化炭素排出量の少ないエネルギー(LNG等)への転換 ・石炭を100とした場合の燃焼時二酸化炭素排出量は石油:80、LNG:57	
電化 (電源の 脱炭素化 が前提)	50~ 200℃	現行: ボイラー → 見直し後: 産業用ヒートポンプ ・導入は一定程度進んでいるが、高温熱は技術未確立。
	200~ 2,000℃	現行: バーナー・燃焼炉 → 見直し後: 電炉 ・全温度帯に技術が存在するが、一部で工程の転換が必要。

産業用設備は耐用年数が長い(20~40年程度)ため、一度導入すると、長期間新たな設備への変更が不可能となる「ロックイン」の回避が必要。
→中長期的な目線を持った設備投資の実施が重要。

(図表24) 産業部門における電化率



(図表25) 貨物自動車の二酸化炭素排出量推移



(図表26) 物流における省エネ対策

課題	方向性
①燃費性能の向上	商用車のEV・FCV化
②輸送効率化	AI・IoT等を活用したサプライチェーン全体の効率化

(資料) 経済産業省「第3回2050年に向けたガス事業のあり方研究会」、「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討」、「総合エネルギー統計」、
「都道府県別エネルギー消費統計」、環境省「部門別CO₂排出量の現況推計」

(8) 国による産業部門の目標達成に向けた支援施策

- 経済産業省では、エネルギー・産業部門の構造転換や、抜本的な技術革新に取り組む企業を支援する「グリーンイノベーション基金事業」を展開。2021年4月より公募を開始。
- また、カーボンニュートラルに向けた投資促進税制の創設や利子補給事業等、様々な支援事業を実施している。国の支援なしには産業部門におけるカーボンニュートラルの達成は困難であるため、今後もこうした支援事業の更なる強化が望まれる。

(図表27) グリーンイノベーション基金事業

概要	2050年のカーボンニュートラル実現に向け、NEDOに2兆円の基金を造成。グリーン成長戦略において実行計画を策定している重点分野で、政策効果が大きく、社会実装まで長期間の支援が必要な領域を支援。
目標	①2050年までのカーボンニュートラル ②2050年時点での経済波及効果(売上増加または設備投資額):190兆円
規模	事業費総額(国費負担のみ)200億円程度以上のプロジェクト その他、ベンチャー企業の活躍が見込まれる分野においては小規模のものも可能

(図表28) 現在のグリーンイノベーション基金事業一覧

事業・プロジェクト名	
CO2の分離・回収等技術開発	公募予告掲載
次世代蓄電池・次世代モータの開発	
次世代デジタルインフラの構築	
CO2を用いたコンクリート等製造技術開発	
CO2を用いたプラスチック原料製造技術開発	
次世代型太陽電池の開発	公募中
洋上風力発電の低コスト化	
燃料アンモニアサプライチェーンの構築	
製鉄プロセスにおける水素活用	実施先決定
次世代船舶の開発	
次世代航空機の開発	
再エネ等由来の電力を活用した水電解による水素製造	
大規模水素サプライチェーンの構築	

(図表29) 国による支援事業例

産業・業務部門における高効率ヒートポンプ導入促進事業	
概要	製造工場等の熱プロセスにおいて、高効率なヒートポンプの導入により、エネルギー消費効率の大幅な向上を見込む事業の支援
補助内容	1事業当たり1億円以下を補助
目標	長期エネルギー需給見通しにおける2030年度の省エネ目標(5,030万k)達成
先端低炭素設備導入促進補償制度推進事業	
概要	二酸化炭素削減効果が大きい先端低炭素設備に対する投資の支援
補助内容	企業がオペレーティングリースにより先端低炭素設備を導入する際、リース事業者が単独で負う事が困難なアセットリスクを国が補完
目標	1500億円以上の先端低炭素設備投資誘発
カーボンニュートラルに向けた投資促進税制の創設	
概要	①大きな脱炭素化効果を持つ製品の生産設備、②生産工程等の脱炭素化と付加価値向上を両立する設備の導入を支援
補助内容	最大10%の税額控除又は50%の特別償却
目標	2050年カーボンニュートラルに向けた企業における脱炭素化投資の加速
カーボンニュートラル実現に向けたトランジション推進のための利子補給事業	
概要	カーボンニュートラルの実現に向けた目標を掲げ、10年以上の長期的な事業計画について国の認定を受けた企業の支援
補助内容	国が金融機関に利子補給を行うことで、金融機関は認定を受けた企業に対して最大0.1%の利下げを実施(目標を達成した場合には最大0.2%の利下げ)
目標	2021年度からの3年間で1兆円規模の融資に対する支援

(資料) 経済産業省「グリーンイノベーション基金事業」「令和2年度第3次補正予算の事業概要」「令和3年度(2021年度)経済産業関係税制改正について」「カーボンニュートラル実現に向けたトランジション推進のための利子補給事業」

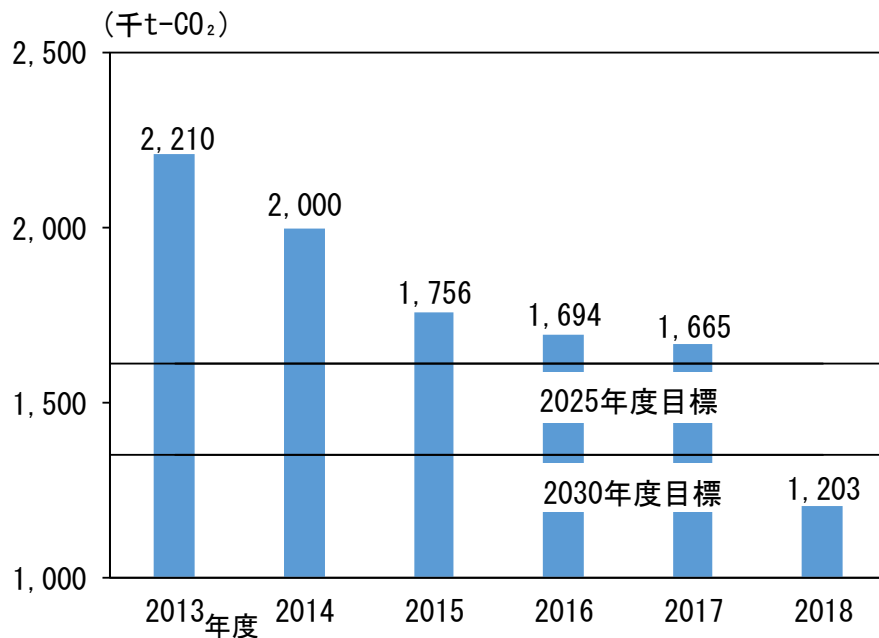
- 脱炭素に向けた大分県の現状
- 産業部門における取組み
- **家庭部門における取組み**
- 自治体における取組み
- おわりに

(1) 家庭における二酸化炭素排出量の推移

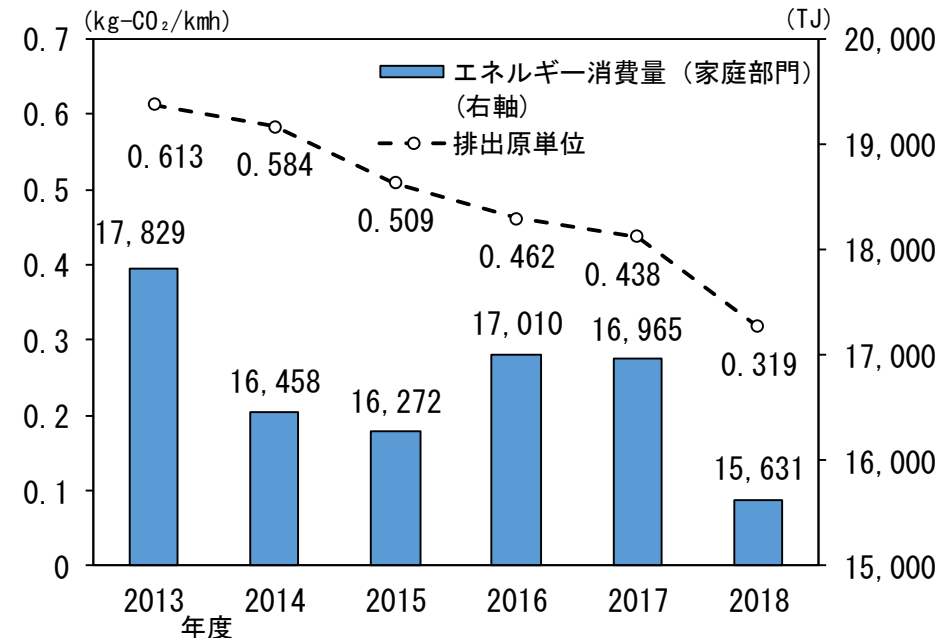
- 二酸化炭素の排出削減に向けては、産業部門での環境対応に加えて、県民一人一人の積極的な取組みも重要となる。
- 家庭部門における二酸化炭素排出量の推移をみると、2013年度から年々減少しており、県が設定した2030年度目標を既に達成している。これには電力の排出原単位^(注)の改善やエネルギー消費量の減少が寄与している。

(注) 排出原単位とは、一定量の電力を製造する際に発生する二酸化炭素排出量。例えば、再生可能エネルギーによる発電割合が高まると排出原単位は低下する。

(図表30) 家庭部門における二酸化炭素排出量の推移



(図表31) 家庭部門におけるエネルギー消費量および電力の排出原単位の推移

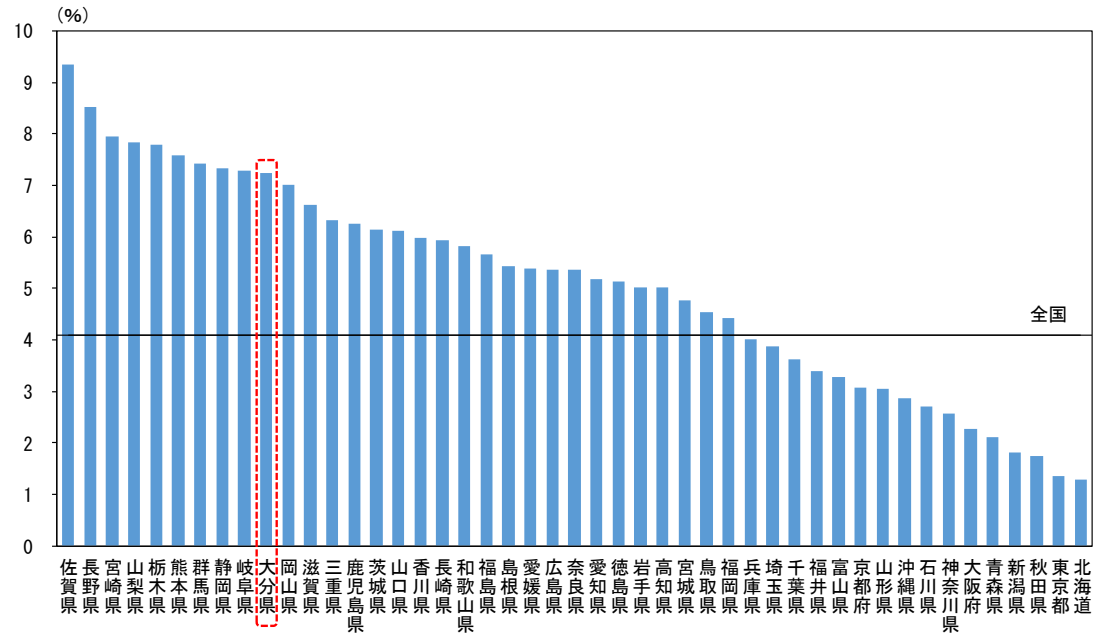


(資料) 大分県「第5期大分県地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」、「大分県内における温室効果ガス排出量」

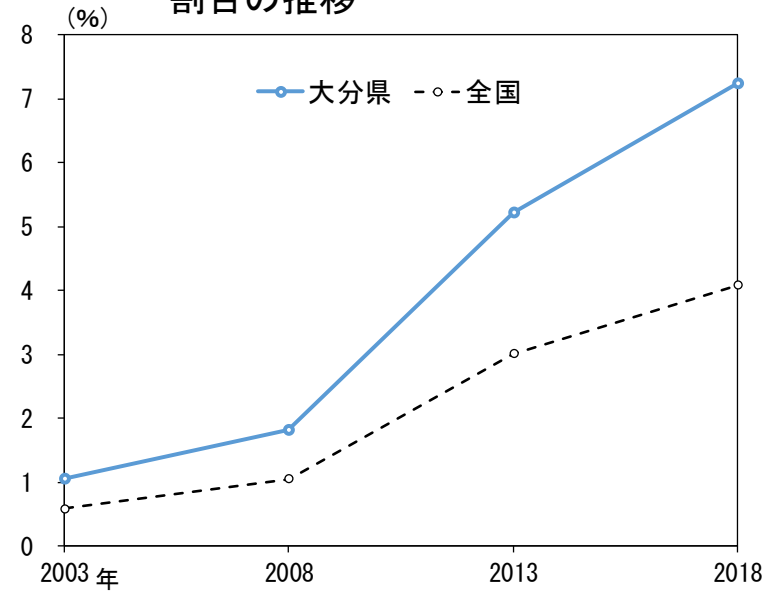
(2) 太陽光発電の普及状況

- 大分県では、県や市の補助金制度の効果もあって、住宅における太陽光発電の普及が全国に比べて進んでいる。

(図表32) 太陽光発電設備を設置した住宅の割合(2018年)



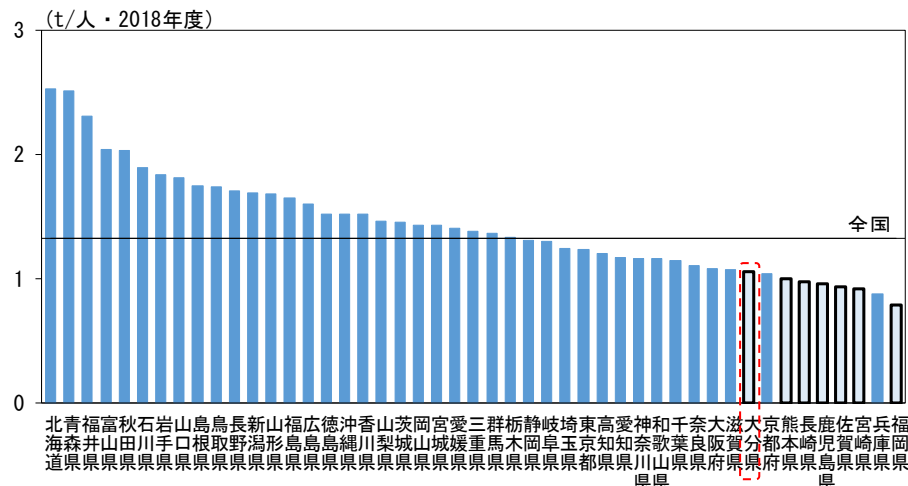
(図表33) 太陽光発電設備を設置した住宅の割合の推移



(3) 家庭における二酸化炭素排出量の更なる削減に向けて

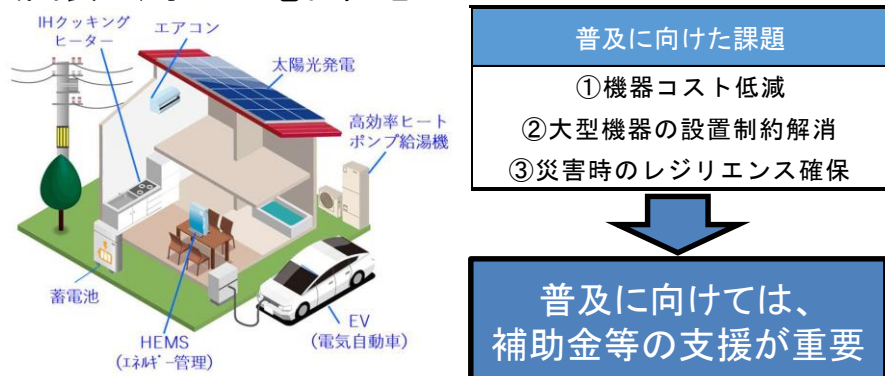
➤ 家庭部門における人口当たりの二酸化炭素排出量(2018年度)をみると、大分県は全国では低位(全国第39位)にある。ただ、九州内では最も高いことから、今後はオール電化住宅やEV・FCVの更なる普及に向けた課題の克服が重要となろう。

(図表34) 家庭部門における人口当たり二酸化炭素排出量

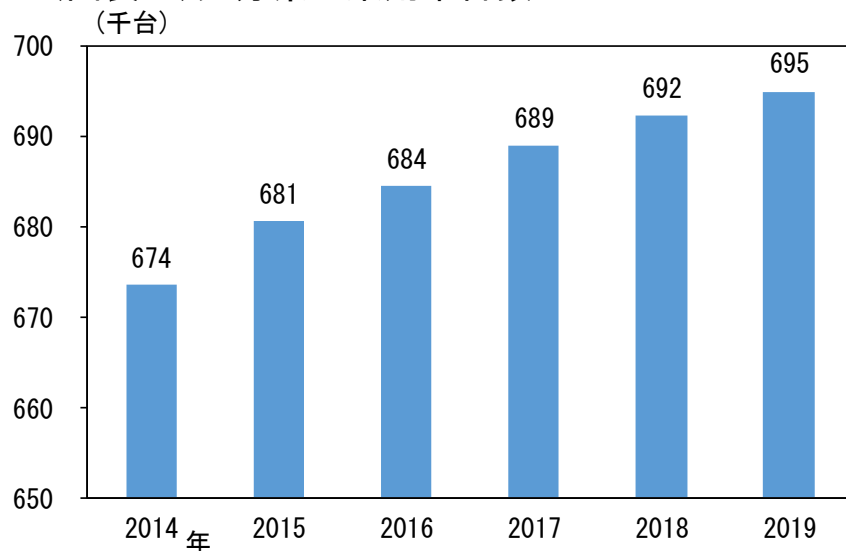


(注) 薄い青は九州。人口は2019年10月1日時点の数値を使用。

(図表35) オール電化住宅



(図表36) 大分県の乗用車台数



(図表37) EV・FCVの普及に向けた課題

課題	課題	課題
課題①	経済性	・ 車両価格低減 ・ エネルギーコスト低減
課題②	運用性	・ 充電・水素充填時間の短縮化 ・ 航続距離の長距離化
課題③	インフラ	・ ステーション設置数拡大 ・ ビジネス性の向上

- 脱炭素に向けた大分県の現状
- 産業部門における取組み
- 家庭部門における取組み
- **自治体における取組み**
- おわりに

(1) 自治体における環境対応

➤ 自治体では、比較的早くゼロカーボンシティを宣言したほか、各種施策も推進している。

(図表38)「ゼロカーボンシティ」宣言順

宣言順	都道府県	宣言日
1	山梨県	2009/3月
2	東京都	2019/5
3	大阪府	2019/10
4	徳島県	2019/11
5	岩手県	2019/11
...
18	大分県	2020/5
宣言済 県内市町村	大分市	2021/4
	宇佐市	2021/6
	日田市	2021/8

(注) 2050年までに二酸化炭素の排出量を実質ゼロを目指す旨を、首長もしくは自治体から公表された都道府県または市町村

(資料) 環境省「地方公共団体における2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明の状況」、大分県「第5期大分県地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」

(図表39)大分県による施策一覧

重点戦略①：温室効果ガスの排出削減対策の推進
(1) 家庭部門における二酸化炭素排出削減対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> ①省資源・省エネルギー行動の普及促進：講演会等による普及啓発等 ②家庭における省エネ機器等の普及促進：高効率家電・機器の購入促進等 ③エコ住宅（エコ建築）の普及促進：ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の普及促進等
(2) 業務部門における二酸化炭素排出削減対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> ①省資源・省エネルギー行動の普及促進：エコアクション21の認証取得促進等 ②事業所における省エネ機器等の普及促進：二酸化炭素排出削減に資する新技術の開発及び普及促進等 ③公共施設への省エネ機器導入等の促進：LED式信号灯器の導入推進等
(3) 運輸部門における二酸化炭素排出削減対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> ①自動車の環境に配慮した利用の促進：自動車交通流対策の推進等 ②移動手段の転換の促進：公共交通機関を利用しやすい環境づくりの促進等 ③次世代自動車や低燃費車の普及促進：水素ステーション等の設置等
(4) 廃棄物等分野における二酸化炭素排出削減対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> ①リサイクルの促進：大分県リサイクル認定製品の利用促進等 ②廃棄物再利用の促進：バイオマスの循環利用の推進等
(5) 代替フロン等4ガス排出削減対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> ・代替フロン類の回収・破壊処理の推進等
(6) 産業分野における二酸化炭素排出削減対策の推進 <ul style="list-style-type: none"> ・コンビナートのエネルギーの産業間連携等
(7) 部門・分野横断的対策 <ul style="list-style-type: none"> ①人材の育成と環境教育の推進：環境教育アドバイザーの育成と活用等 ②二酸化炭素排出削減等による環境価値の利用促進：J-クレジット制度の活用促進等 ③二酸化炭素排出削減の取組による地域の魅力創出
重点戦略②：エコエネルギーの導入・利用促進
(1) エコエネルギーの導入・利用支援 <ul style="list-style-type: none"> ・地熱・温泉熱・地中熱の利用促進等
(2) エコエネルギーの普及啓発 <ul style="list-style-type: none"> ・情報提供による普及啓発等
(3) 地域に配慮したエコエネルギー施設の設置 <ul style="list-style-type: none"> ・環境や景観保全の徹底等
重点戦略③：森林吸収源対策の推進
(1) 森林の適正な管理・保全 <ul style="list-style-type: none"> ・計画的な森林整備の推進等
(2) 地域材の利用拡大 <ul style="list-style-type: none"> ・地域材利用の普及促進
(3) 県民総参加による森林づくりの推進 <ul style="list-style-type: none"> ・森林ボランティア活動の推進等

(2) 大分県の温室効果ガス排出削減目標

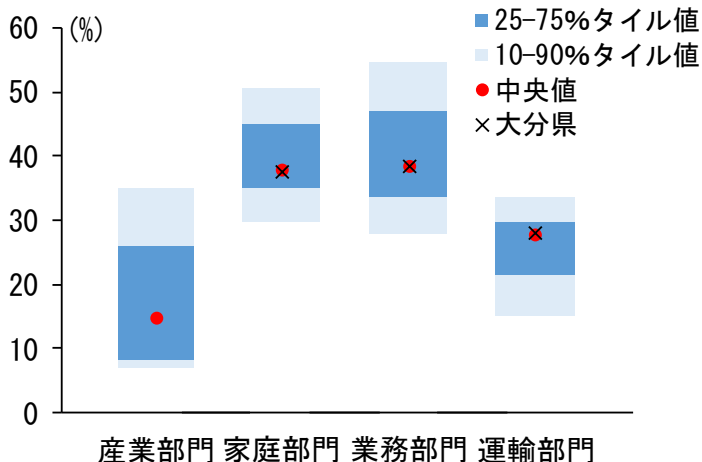
- 温室効果ガス排出削減に向けた目標値をみると、大分県では家庭・業務・運輸部門でそれぞれ全国並みの目標を設定している。
- 一方、産業部門の削減目標については、多くの都道府県が設定している中、大分県では目標が設定されていない。

(図表40) 第5期大分県地球温暖化対策実行計画

	2013年度実績 (千t-CO ₂)	2025年度目標 (2013年度比)	2030年度目標 (2013年度比)
産業部門	36,172	設定なし	
家庭部門	2,210	▲27%	▲39%
業務部門	2,269	▲28%	▲40%
運輸部門	2,806	▲20%	▲28%

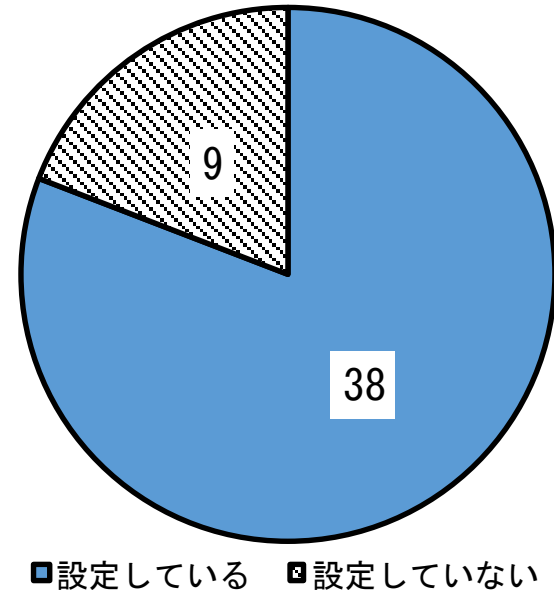
(注) 2013年度実績は、大分県「2018(平成30)年度の大分県内における温室効果ガス排出量」で公表されている数値。

(図表41) 各都道府県における削減目標分布



(注) 温室効果ガスまたは二酸化炭素排出量について、大分県と同様に2030年度の削減目標(2013年度比)を設定している都道府県のみを抽出(二酸化炭素以外の温室効果ガスの排出量が全体に占める割合は僅少であることから、どちらかの目標を設定していれば対象に含めている)。

(図表42) 2030年度における産業部門削減目標の設定状況(都道府県)



(注) 2030年度の産業部門の削減目標を設定している都道府県を「設定している」とした。なお、千葉県は「製造業」の削減目標を設定。島根県は「エネルギー消費量」の目標を設定。新潟県は「産業、エネルギー転換、非エネルギー」の目標を設定。これらの県については「設定している」に含めている。

(資料) 大分県「大分県内における温室効果ガス排出量」、大分県「第5期大分県地球温暖化対策実行計画(区域施策編)」ほか、各都道府県自治体のHP

(3) 各都道府県における産業部門の目標達成に向けた支援施策

- 大分県で産業部門の目標が設定されていない背景として、産業部門では、企業・団体等が一体となり脱炭素社会に向けた取組み「チャレンジ・ゼロ」^(注)を推進していることが挙げられる。
- もっとも、排出量が多い他県では、産業部門の目標を設定しており、達成に向けて制度融資等の支援施策を導入している。

(注) 「チャレンジ・ゼロ」は、経団連が日本政府と連携し、脱炭素社会の実現に向け、企業・団体のイノベーションを国内外に力強く発信し、後押ししていくプロジェクト。

(図表43) 県内総生産当たり二酸化炭素排出量上位5県における制度融資一覧

順位	都道府県	2030年度 産業部門 削減目標 (2013年度比)	支援施策	対象	融資限度額	利率	融資期間
1	大分県	—	やさしさライフビジネス支援 資金（地域産業振興資金）	女性や高齢者などの創業や雇用の場を提供する事業・福祉・環境等の社会性のある事業や過疎地域等において地域性を生かした事業を行う中小企業	運転資金：500万円 設備資金：500万円	融資実行時の 大分県信用組合 短プラ	10年以内
2	岡山県	▲6.5%	新エネ・環境対策資金	太陽光発電設備などの設置や事業用の電気自動車、充電設備などの導入、環境保全のための設備投資を行う中小企業及び組合	1億円	年1.80%以内	10年以内
3	山口県	▲6.6%	省・創・蓄エネ関連設備 整備資金融資制度	省エネルギー、創エネルギー及び蓄エネルギー関連設備を整備する中小企業者及び組合等	5,000万円	年1.0%	10年以内
4	和歌山県	▲20.7%	安全・安心推進資金 (エネルギー政策推進枠)	新エネルギー利用施設やエネルギー効率化設備を整備する企業	運転資金：8,000万円 設備資金：1億円	年1.20%以内	運転資金：7年以内 設備資金：15年以内
5	広島県	▲21%	産業支援融資 (新成長分野支援資金 [環境・エネルギー分野])	以下の事業を行う中小企業 (1) 環境汚染防止施設 (2) 環境負荷軽減技術・製品 (3) 資源有効利用 (4) エネルギー	2億円 (うち運転資金 6,000万円)	年0.7~1.4% (資金用途、期 間で異なる)	運転資金：10年以内 設備資金：15年以内

(4) 家庭部門に対する二酸化炭素排出量削減対策

- 家庭部門に対しては、これまで県や市が補助金制度の導入などを実施（現在は、県・市ともに太陽光設備に対する補助金は終了）。
- 今後も、環境アプリ（「エコふぁみ」）の活用やZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）普及の促進等、家庭部門における省エネの取組みを積極的に推進する計画。

(図表44) 大分県・大分市における補助金制度

	自治体	実施時期	補助金額	対象
過去の補助金制度	大分県	2010年度	10万円	出力3kw以上の太陽光発電設備と省エネ設備を併せて設置する住宅
	大分市	2012～2018年度	設備設置1件につき6万円	以下のいずれかの設備を設置する住宅 ・出力2kw以上の太陽光発電設備 ・エネファーム(家庭用燃料電池) ・定置用リチウムイオン蓄電池
現在の補助金制度	大分県			なし
	大分市	2021年5月～2022年3月	設備設置1件につき5万円	以下のいずれかの設備を設置する住宅 ・エネファーム(家庭用燃料電池) ・定置用リチウムイオン蓄電池

(図表45) 「エコふぁみ」(2021年4月配信開始)の概要

家庭のエコ活動の記録
○ 電気、ガス、水道使用量、ゴミ排出量などを記録
○ 二酸化炭素排出量を算出、推移を表示
毎日エコチェック
○ マイバック持参、ゴミ分別などの省エネ行動を毎日チェック
環境行動・イベント参加
○ 環境関連イベントへの参加等、環境行動に対してポイントを付与
お知らせ閲覧
○ 各県の環境関連情報を九州住民に発信

(図表46) 「ZEH」の概要

定義
○ 以下の取組みにより、1年間で消費するエネルギー量がネットで概ねゼロ以下となる住宅。 ・住宅の高断熱化と高効率設備による省エネ化 ・太陽光発電等の再生可能エネルギー導入
「ZEHビルダー」について
○ 受注する住宅のうちZEHが占める割合を2025年までに50%以上(2020年時点で50%以上だった場合は75%以上)とする事業目標を掲げる事業者を「ZEHビルダー」として公表。
○ 大分県で対応可能なZEHビルダーは10月1日現在180社。
補助金
○ 経済産業省・環境省では、ZEHを建築する個人に補助金を支給。

- 脱炭素に向けた大分県の現状
- 産業部門における取組み
- 家庭部門における取組み
- 自治体における取組み
- おわりに

温室効果ガス排出削減目標の達成に向けて

- 今年9月に環境省と経済産業省が公表した「地球温暖化対策計画(案)」では、二酸化炭素排出削減目標の見直しが行われた。同案では、産業部門等で大幅に目標が引き上げられ、二酸化炭素排出削減の動きは更に加速すると見込まれる。
- 大分県においても、産業界や家庭など各主体による積極的な努力が求められるほか、脱炭素化に向けては、県単位で実施できる取組みには限界があることから、国全体で一体となった取組みが不可欠と考えられる。

(図表47) 地球温暖化対策計画(案)における温室効果ガス削減目標

(百万t-CO₂)

	2013年度実績	2019年度実績	2030年度目標 (2013年度比)	
			見直し前	見直し後(案)
温室効果ガス排出量・吸収量	1,408	1,166	▲26%	▲46%
エネルギー起源CO ₂	1,235	1,029	▲25%	▲45%
産業部門	463	384	▲7%	▲38%
家庭部門	208	159	▲39%	▲66%
業務部門	238	193	▲40%	▲51%
運輸部門	224	206	▲28%	▲35%
エネルギー転換部門	106	89.3	▲28%	▲47%
非エネルギー起源CO ₂	82.3	79.2	▲7%	▲15%
メタン(CH ₄)	30.0	28.4	▲12%	▲11%
一酸化二窒素(N ₂ O)	21.4	19.8	▲6%	▲17%
代替フロン等4ガス	39.1	55.4	▲25%	▲44%
温室効果ガス吸収源	—	▲45.9	▲27.8	▲47.7

(注1)「見直し前」の数値は2016年5月に作成されたもの、「見直し後(案)」は、今年9月に公表された「地球温暖化対策計画(案)」に基づき作成。

(注2)見直し案では、この他にも二国間クレジット制度(JCM)について、「官民連携で2030年度までの累積で、1億t-CO₂程度の国際的な排出削減・吸収量を目指す。我が国として獲得したクレジットを我が国のNDC(国が決定する貢献)達成のために適切にカウントする。」との目標を設定している。二国間クレジット制度(JCM)とは、優れた低炭素技術、製品やインフラ等の途上国への普及や対策実施を促進し、これらの活動により実現した温室効果ガス排出削減・吸収に対する日本の貢献を定量的に評価する制度。

(参考1)カーボンニュートラルを見据えた主要分野における取組み

- 2030年の温室効果ガス排出削減目標達成に向けて残された時間は限られており、すでに確立された技術については最大限導入していく必要がある。
- 合わせて、2050年のカーボンニュートラル達成を見据え、革新的技術の導入に向けて、研究を更に推進していかなければならない。

(図表48)カーボンニュートラルに向けた主要分野における取組み(技術革新が必要な課題)

電力部門		
発電	火力+CCUS/ カーボンリサイクル	二酸化炭素回収技術の確立、回収二酸化炭素の用途拡大、CCSの適地開発、コスト低減
	水素発電	水素専焼火力の技術開発、水素インフラの整備
	アンモニア発電	アンモニア混焼率の向上、アンモニア専焼火力の技術開発
産業部門		
熱・燃料	水素化	メタネーション設備の大型化のための技術開発
	アンモニア化	火炎温度の高温化のためのアンモニアバーナー等の技術開発
製造プロセス	鉄：水素還元製鉄	水素による還元を実現するために、水素による吸熱反応の克服、安価・大量の水素供給
	セメント・コンクリート： 二酸化炭素吸収型コンクリート	製造工程で生じる二酸化炭素のセメント原料活用（石灰石代替）の要素技術開発 防錆性能を持つ二酸化炭素吸収型コンクリートの開発・用途拡大、スケールアップによるコスト低減
	化学品：人工光合成	変換効率を高める光触媒等の研究開発、大規模化によるコスト低減
民生部門		
熱・燃料	メタネーション	メタネーション設備の大型化のための技術開発
運輸部門		
乗用車等	合成燃料	大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発
船 航空機 鉄道	バイオジェット燃料	大量生産、コスト削減を実現する燃料製造方法等の技術開発
	水素化	燃料電池船、燃料電池電車の製造技術の確立、インフラ整備
	燃料アンモニア	燃料アンモニア船の製造技術の確立
炭素除去		
	DACCS、BECCS、植林	DACCS：エネルギー消費量、コスト低減、BECCS：バイオマスの量的制約の克服 ※CCSの適地開発、コスト低減は双方共通の課題

(注1)メタネーションとは、水素と二酸化炭素から、天然ガスの主成分であるメタンを合成する技術。

(注2)DACCSとは、大気中の二酸化炭素を直接回収し、地中に貯留する技術の略称。BECCSとは、バイオマス燃料の燃焼によって排出された二酸化炭素を回収し、地中に貯留する技術の略称。なお、CCS(Carbon dioxide Capture and Storage)は、工場や発電所から排出された二酸化炭素を回収して地中に貯留する技術を指す。

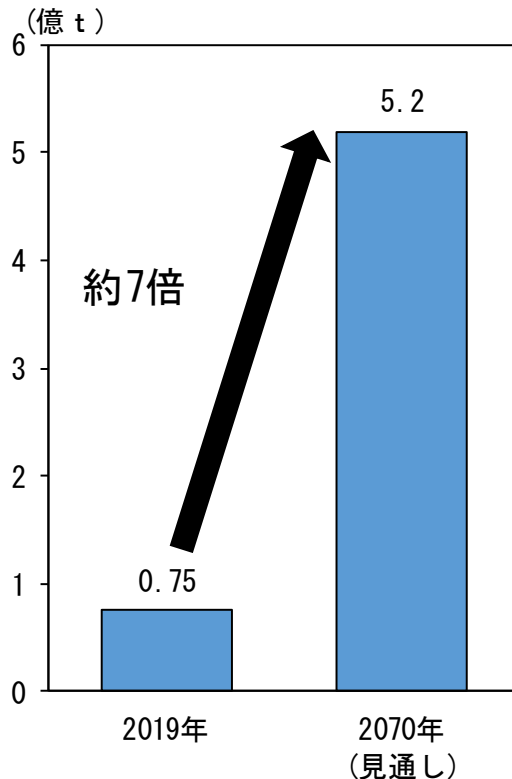
(資料)経済産業省「2050年カーボンニュートラルの実現に向けた検討」

(参考2)脱炭素に向けた水素の将来性①

- 長期的にみると、各主体での環境対応に加え、次世代エネルギーへの転換が不可欠であり、世界的に水素活用への注目が集まっている。
- 将来的には、製造時に二酸化炭素を発生しない「ブルー水素」や「グリーン水素」の活用が重要となるが、これらの水素は現時点では製造コストが高い。このため、経済産業省では、当面は副生水素^(注)等をそのまま用いた「グレー水素」の活用により水素の社会実装を進めるとしている。

(注) 副生水素とは、化学工場などの製造工程において発生する混合ガスに含まれる水素。

(図表49)全世界における水素需要量



(図表50)水素製造方法

グレー水素	化石燃料由来の水素。 製造過程で二酸化炭素を排出する。
ブルー水素	化石燃料由来の水素。 CCUSを適用するため、二酸化炭素を排出しない。
グリーン水素	水の電気分解で生産される水素。 製造時に再生可能エネルギー由来の電力を使用するため、 製造過程で二酸化炭素を排出しない。

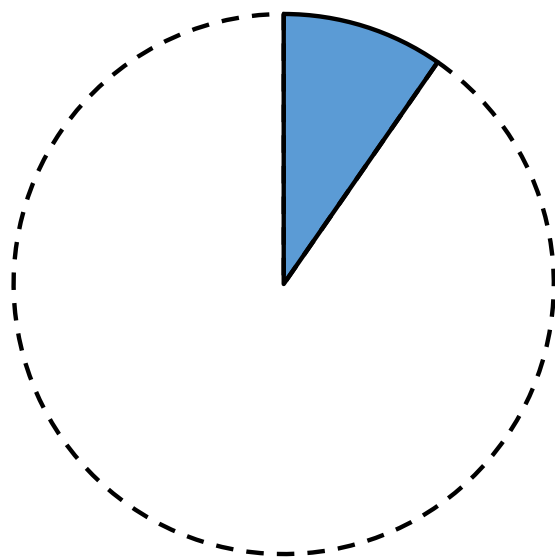
(図表51)水素供給の道筋

	短期 (~2025年)	中期 (~2030年)	長期 (~2050年)
既存供給源 (副生水素等)	グレー水素として 最大限活用	ブルー水素、グリーン水素化	
輸入水素	実証・準商用化による 知見蓄積、コスト低減	大規模国際水素 サプライチェーン構築	調達源多様化等を 通じた規模拡大
グリーン水素	実証による知見蓄積、 コスト低減	余剰再生可能エネルギー 等を活用した立上げ	規模拡大・ 新製造技術の台頭

(参考3)脱炭素に向けた水素の将来性②

- 大分県はコンビナートを有しており、副生水素の供給に優位性があるほか、コンビナートの副生水素から純度の高い水素の精製に向けた開発に取り組むベンチャー企業も立地している。
- このように、大分県は水素生産に有利な条件が整っており、今後の水素活用に向けた取組みが期待される。

(図表52)大分県における副生水素発生量



大分: 3,091千Nm³/日(全国の約10%)

(図表53)大分県における水素の有効活用に向けた取組事例

会社名	A社
事業内容	混合ガスからの超高純度水素の精製
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○水素を含む混合ガスから、100%の超高純度水素の精製を行うデバイスを開発。 ○安価で埋蔵量の多い金属を使用することで、低コストでの精製が実現可能。
会社名	B社
事業内容	地熱発電電力を利用したグリーン水素製造プラントの建設
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○大分県九重町において、地熱発電およびその発電電力を利用してグリーン水素を製造する実証プラントを建設。 ○地熱発電電力を活用したグリーン水素の製造から供給までの実証は日本初。
会社名	C社
事業内容	地熱・バイオマス資源を活用する低コスト低炭素化水素製造技術開発・実証事業
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○大分県九重町において、地熱発電と豊富なバイオマス資源を活用し、再生可能エネルギー由来の付加価値の高い水素を製造する実証プラントを建設。 ○将来は、大分地域の水素ステーション、半導体製造工場、ゼロエミッションビルなどへの販売を目指す。

(参考4) 気候変動対応オペの概要

- 今年6月、日本銀行は、民間における気候変動対応を支援するため、わが国の気候変動対応に資する投融資の残高の範囲内で行う資金供給オペレーション(「気候変動対応オペ」)の導入を決定。
- 同オペにより、金融機関の投融資を後押しすることで、企業による気候変動対応に資する取組みが促進されることを目的としている。

(図表54) 気候変動対応オペの概要

趣旨	○ 民間における気候変動対応を支援するため、わが国の気候変動対応に資する投融資の残高の範囲内で行う資金供給オペレーション
貸付対象先	○ 気候変動対応に資するための取組みについて、TCFDの提言する4項目(ガバナンス、戦略、リスク管理、指標と目標)および投融資の目標・実績を開示している金融機関
貸付期間	○ 原則1年(繰り返し利用することにより長期の資金調達を可能とする)
貸付利率等	○ 貸付利率は0% ○ 貸出促進付利制度上のカテゴリーⅢ(0%付利)を適用 ○ 補完当座預金制度上の「マクロ加算2倍措置」を適用
気候変動対応に資する投融資	① 国際原則・政府の指針に適合する投融資 …貸付対象先は、基準として用いた国際原則・政府の指針を開示する ② ①に準じる投融資 …独自の基準を定めている貸付対象先は、その内容を開示する
実施期間	○ 金融調節上の支障がない限り2031年3月31日まで
今後の予定	○ 9月22日から貸付対象先の公募を開始する ○ 初回のオペは12月下旬にオファーする予定(それ以降は、原則として年2回オペを実施)

(注1) TCFDとは、「気候関連財務情報開示タスクフォース」を指す。G20の要請により、気候関連の情報開示及び金融機関の対応方法等を検討するため設置された。

(注2) 貸出促進付利制度とは、民間金融機関の貸出等の取組みを支援するために、日本銀行が行う貸付に応じた当座預金に対して利息を付す制度。

(注3) 「マクロ加算2倍措置」とは、日本銀行当座預金のうちゼロ金利が適応される「マクロ加算残高」に、当オペの利用残高の2倍を追加する措置。

(資料) 日本銀行「気候変動対応オペの概要」

結びにかえて

大分県では、2020年5月にゼロカーボンシティを宣言し、産業界や家庭など各主体において脱炭素に向けた取組みが進みつつある。

ただ、カーボンニュートラルの実現に向けては、革新的な技術の開発・導入が必要であり、一企業や県が単独で実施できる取組みには限界がある。このため、国や自治体、各企業、金融機関等が更なる一体感を持って取組むことが重要である。

今後、カーボンニュートラルに向けた動きの進展に伴い、社会全体の構造が大きく変化していくと考えられる。こうした変化が「危機」ではなく「好機」として捉えられることを期待したい。

<当店のホームページのご案内>

(当店ホームページのトップページ)

<https://www3.boj.or.jp/oita/index.html>

(大分県内の景気動向)

<https://www3.boj.or.jp/oita/kohyo/geppou.html>

(短観)

<https://www3.boj.or.jp/oita/kohyo/tankan.html>

(特別調査レポートのご案内)

https://www3.boj.or.jp/oita/kohyo/tokubetu_repo.html

(支店見学のご案内)

https://www3.boj.or.jp/oita/tennai_kengaku/kenngaku_annai.html

<当店の特別調査レポートのご案内>

<WEB上でご覧になっている方は、下記レポートのタイトルをクリックするとそのレポートを閲覧することができます>

- [大分県におけるカーボンニュートラルに向けた取組み](#) (21年10月19日公表)
- [大分県における人口移動の特徴](#) (21年9月30日公表)
- [大分県内における再生可能エネルギーの利用拡大に向けた動き ―地熱・温泉熱エネルギーを中心に―](#) (21年3月31日公表)
- [感染症拡大下でも底堅さを示す大分県の製造業](#) (20年11月18日公表)
- [大分県における観光業復活に向けた取組み](#) (20年10月23日公表)
- [新型コロナウイルスの感染拡大を受けた大分県民の消費行動の変化](#) (20年9月11日公表)
- [県内企業における人材の確保・育成に向けた取組み](#) (20年2月20日公表)
- [大分県の輸出構造と最近の動き](#) (19年11月1日公表)
- [大分県の企業立地](#) (19年10月25日公表)
- [大分県のインバウンド動向 ―世界的スポーツイベントの開催を前に―](#) (19年7月31日公表)
- [大分県の地価動向](#) (19年6月21日公表)
- [大分県のインターネット消費](#) (19年4月1日公表)
- [大分県の人口減少の緩和に向けて](#) (18年11月28日公表)
- [大分県内のキャッシュレス決済に関する現状整理](#) (18年10月25日公表)
- [観光消費の促進に向けた着眼点](#) (18年10月11日公表)
- [成長力強化が期待される大分県の農業](#) (18年6月19日公表)