

関西におけるCO2排出の現状と カーボンニュートラル推進に向けた課題

～地域経済の活力維持との両立に向けた”地域トランジション戦略”の策定を～

要旨

- 関西におけるCO2排出は、製鉄所や石油化学コンビナート等の集積する兵庫県・大阪府・和歌山県の臨海部に集中。中でも兵庫県播磨地域や和歌山県紀北地域・紀中地域は、他地域に比べCO2多排出産業への地域経済の依存度が高いものと見込まれ、カーボンニュートラルの推進にあたって、公正かつ責任あるトランジションに取り組んでいくことが極めて重要と考えられる。
- 地域におけるカーボンニュートラルの推進にあたっては、業界毎に異なるロードマップの整合性をどのように取っていくかが鍵となる。特に関西は、鉄鋼業や化学工業を中心に、各産業が複雑に絡み合っており、サプライチェーンを構成しており、カーボンニュートラルの実現と地域経済の活性化を両立していくうえでは、各地域においてカーボンニュートラル実現に向けた地域ロードマップ(”地域トランジション戦略”)を構想し、業界毎のロードマップに横串を刺していくことが必要と考えられる。
- そのためには、地域におけるサプライチェーンの全体像を把握し、カーボンニュートラル推進にあたってのボトルネックや、カーボンニュートラル推進が地域のサプライチェーンに及ぼす影響について分析を行っていくことが求められ、地域における官民コンソーシアム立ち上げ等を通じ、検討体制を構築していくことが望まれる。
- 関西企業への意識調査アンケートにおいては、関西企業は東京本社企業との比較において、カーボンニュートラルへの取り組みを事業拡大やビジネスモデル転換の契機として捉える企業がやや少ない傾向がみられる。今後関西においてカーボンニュートラルへの取り組みを加速していくうえでは、カーボンニュートラルを事業拡大等の契機と捉えるビジョナリーな視点を持つとともに、地域におけるサプライチェーン全体のカーボンニュートラル推進に向け、大企業と中堅企業が目標を共有し、連携強化に取り組んでいくことが求められるだろう。

目次

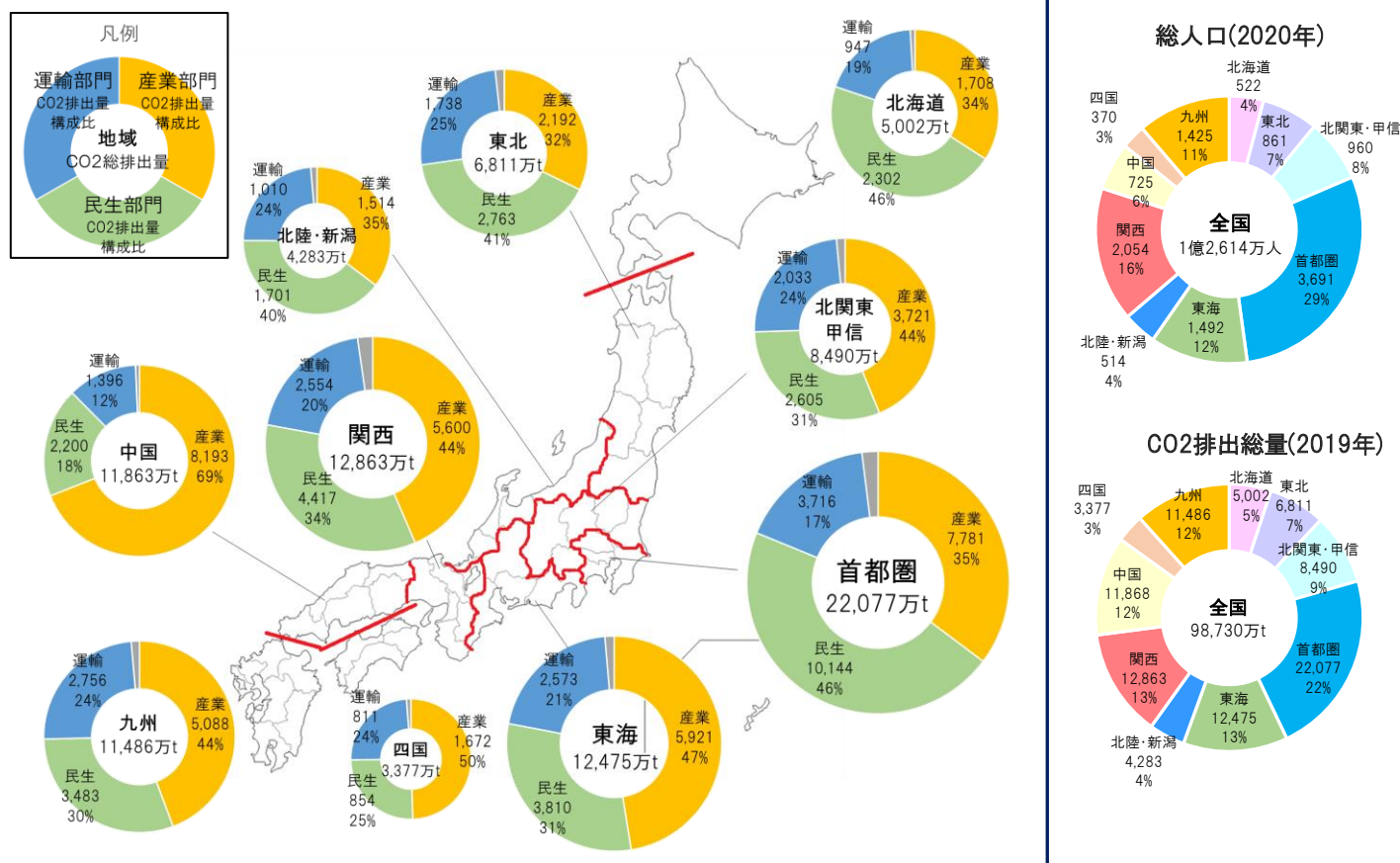
1. 関西におけるCO2排出の状況・・・・・・・・・・・・・・・・・・ p.1
 - ①全国における関西の位置づけ
 - ②関西2府4県の状況
2. 各府県における地域別CO2排出の状況・・・・・・・・・・・・ p.3
 - ①兵庫県
 - ②大阪府
 - ③和歌山県
 - ④京都府
 - ⑤滋賀県
 - ⑥奈良県
3. 関西各地域におけるCO2多排出産業への依存状況の比較・・・・・・・・ p.9
4. 関西におけるカーボンニュートラル推進に向けた課題・・・・・・・・ p.10
5. カーボンニュートラル推進に係る関西企業への意識調査アンケート結果について・・ p.11

1. 関西におけるCO2排出の状況 ①全国における関西の位置づけ

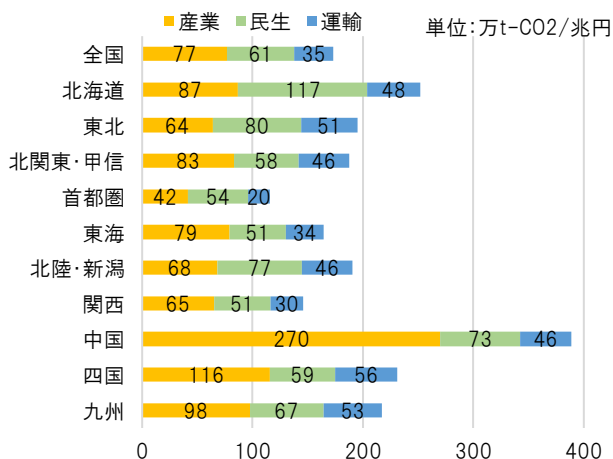
- CO2の排出量は概ね人口規模に比例しており、関西(2府4県)は首都圏(1都3県)に次ぐ人口規模であることから、CO2排出量も首都圏に次ぐ規模となっている。CO2排出量の多寡には、産業部門の排出量が大きな影響を与えるが、関西は中国地方ほどの突出は見られないものの、臨海部の工場集積等を背景に、東海や北関東・甲信等と同様、CO2排出量における産業部門の割合が大きい。(【図表1】)
- 【図表2】は各地域について、部門別CO2排出量を域内総生産で除し、域内総生産1兆円あたりのCO2排出量を示している。また、【図表3】は各地域について、従業員1人あたりのCO2排出量を縦軸、従業員1人あたりの総生産を横軸にプロットしたグラフであり、グラフ上方に遷移するほど地域経済のCO2多排出産業※への依存度が高いものと考えられる。両図表に基づけば、関西経済のCO2多排出産業への依存度は首都圏に次いで低い一方、労働生産性については中国地方と同程度であり、全国平均を下回っている。

※ 本稿では、石油や石炭等の化石燃料を多く使用し、製造プロセスにおけるCO2排出量の多い、鉄鋼、石油、化学、セメント、紙パルプ等の産業を示す。

【図表1】地域別のCO2排出状況(2019年)



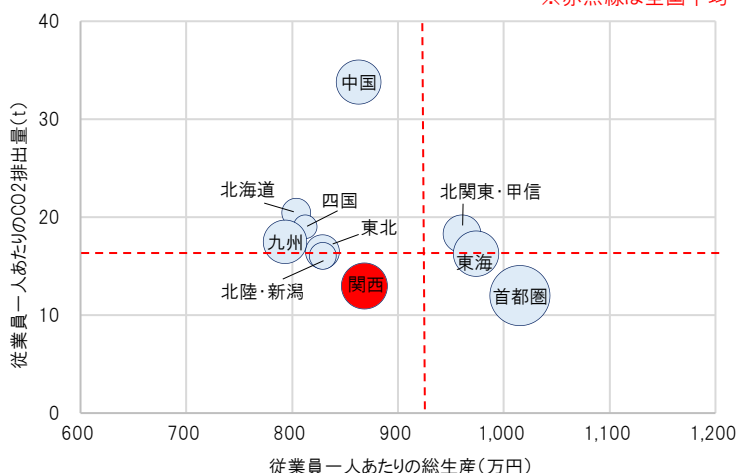
【図表2】部門別CO2排出量÷域内総生産※



※CO2排出量は2019年・域内総生産は2018のデータを使用(以下、同様)

【図表3】従業員1人あたりのCO2排出量・総生産

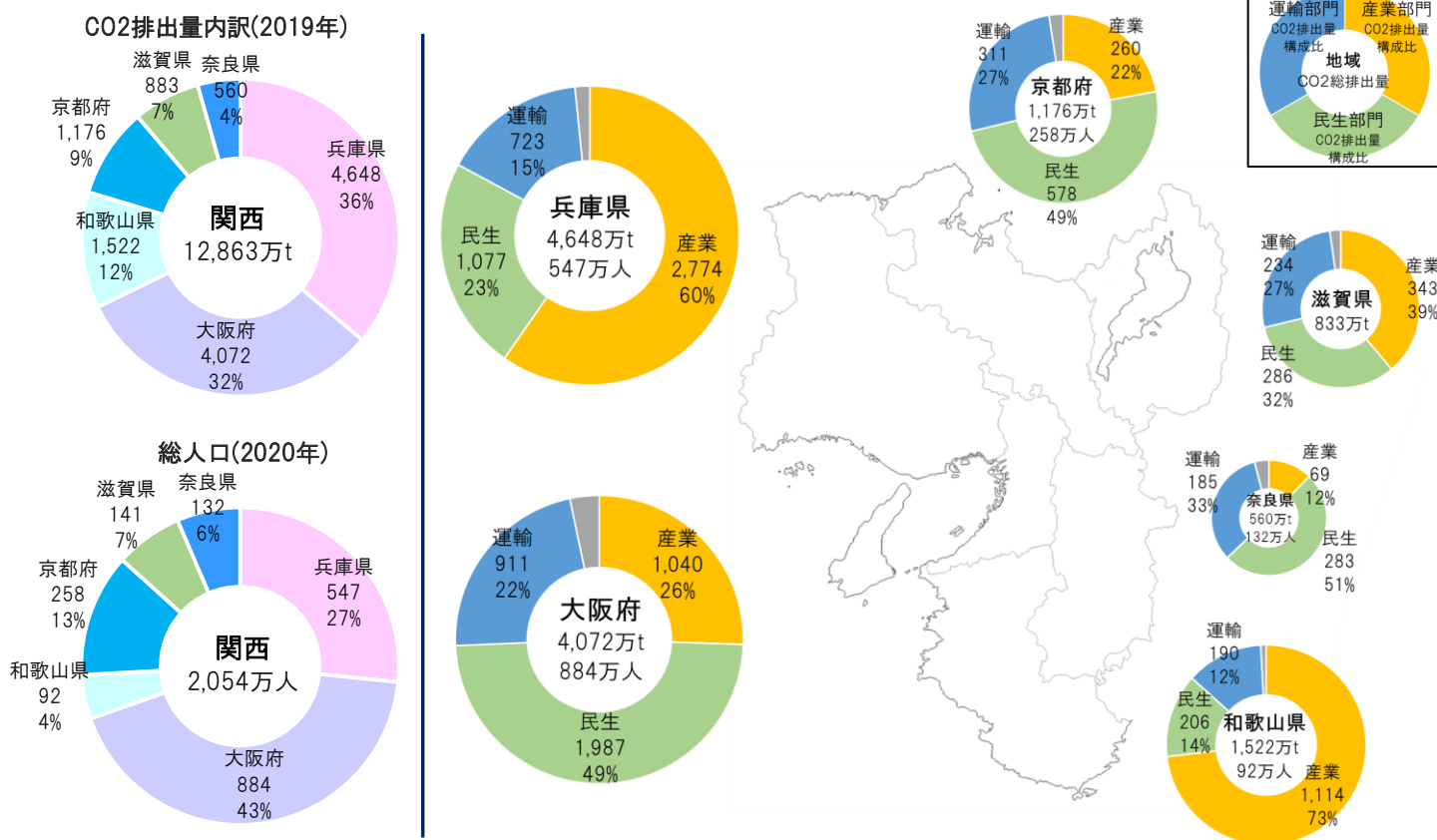
※円の大きさはCO2の総排出量を表す
※赤点線は全国平均



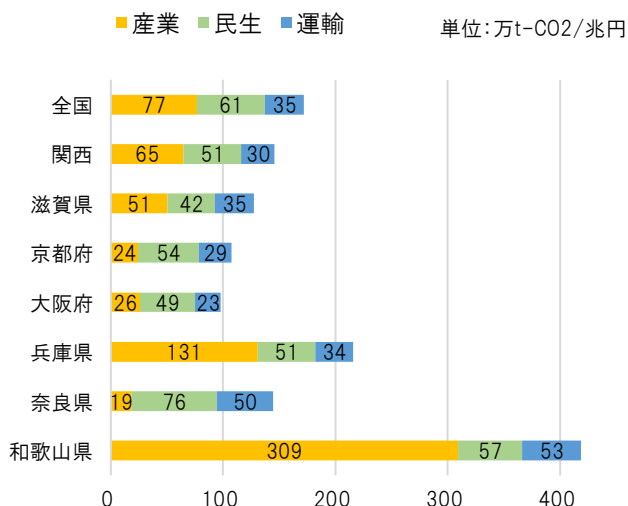
1. 関西におけるCO2排出の状況 ②関西2府4県の状況

- ・関西2府4県のCO2排出量をみると、排出量上位から兵庫県、大阪府、和歌山県、京都府、滋賀県、奈良県の順となっており、人口規模とは一致していない。これは、産業部門におけるCO2排出量の多寡が主な要因であり、臨海部に工場の集積する兵庫県および和歌山県はCO2排出量に占める産業部門の割合が大きく、排出総量を引き上げている。【図表4】）
- ・【図表5】は【図表2】と同様に、関西2府4県について部門別CO2排出量を県内総生産で除したグラフ、【図表6】は【図表3】と同様に、従業員1人あたりのCO2排出量を縦軸、従業員1人あたりの総生産を横軸にプロットしたグラフである。関西においては、和歌山県のCO2多排出産業への依存度が最も高く、全国でも有数の水準となっているほか、兵庫県も中位の水準となるが、大阪府、京都府、滋賀県、奈良県についてはCO2多排出産業への依存度は高くない様子がうかがえる。

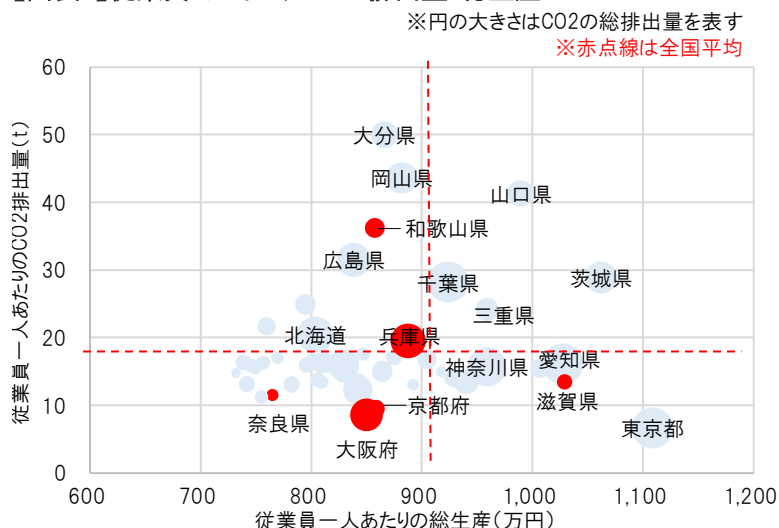
【図表4】関西のCO2排出状況(2019年)



【図表5】部門別CO2排出量÷域内総生産



【図表6】従業員1人あたりのCO2排出量・総生産



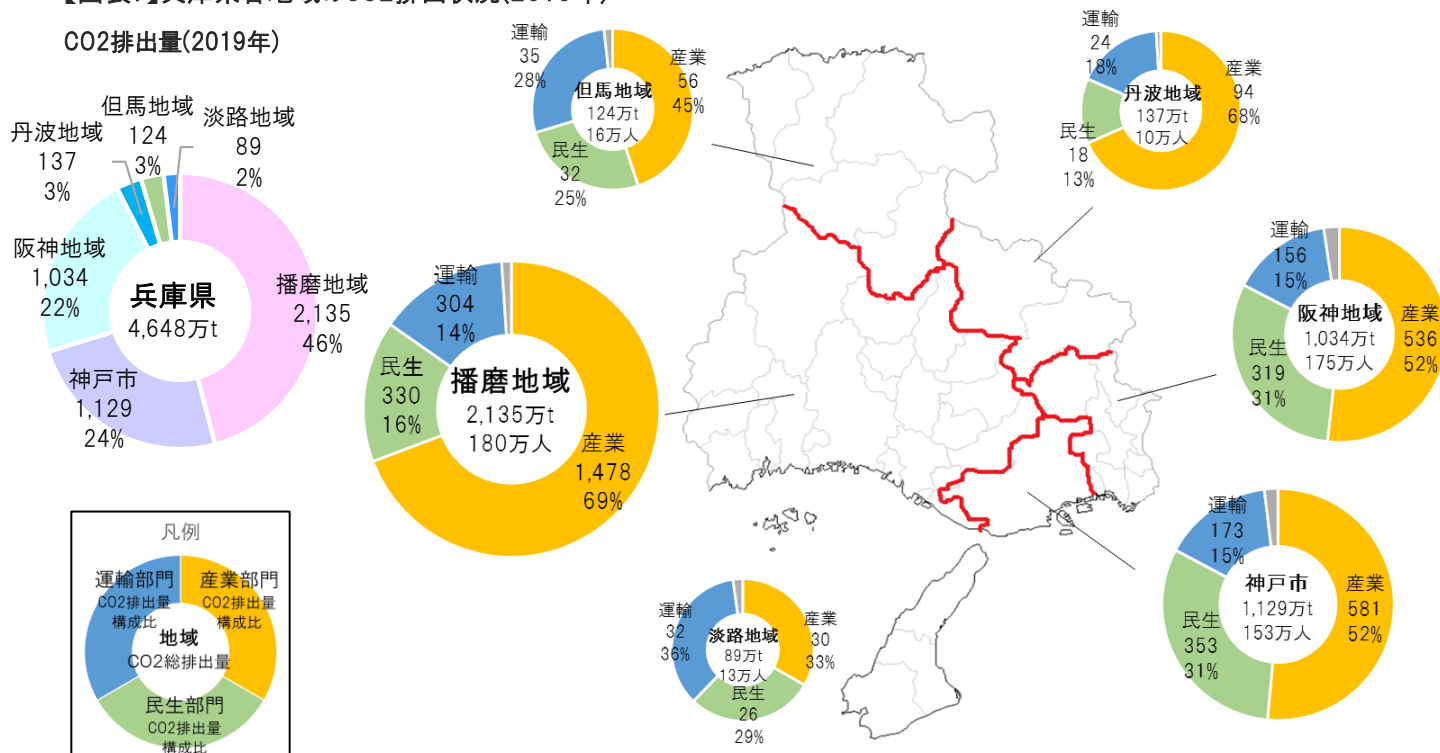
資料: 環境省部門別CO2排出量の現況推計(2019)、総務省国勢調査(2020)、内閣府県民経済計算(2018)、経済センサス基礎調査(2014)に基づきDBJ作成

2. 各府県における地域別CO2排出の状況 ①兵庫県

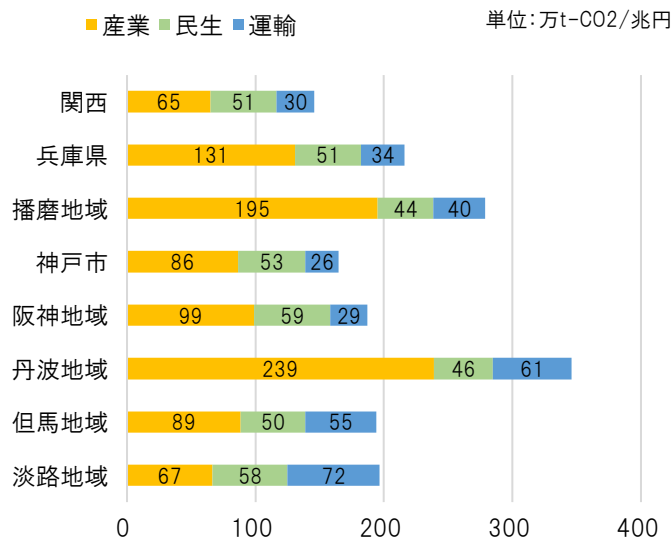
- 本頁以降、排出量の多い順に関西2府4県の地域別のCO2排出状況等について記載する。なお、地域毎のCO2排出量については、正確な統計データが存在しないため、各府県のCO2排出量に各地域の製造品出荷額の構成比を乗じることで簡易的に算出しており、必ずしも実態とは合致しない点、留意されたい(以下、同様)。
- 兵庫県は、臨海部の製鉄所・化学工場等の集積を背景に、関西において最多のCO2を排出している。(p.2【図表4】)
- 6つの地域(阪神、神戸市、播磨、淡路、丹波、但馬)に区分し、地域毎のCO2排出量を概算すると、CO2排出量は播磨地域が最も多く、産業部門の割合も最も大きい。次いで、神戸市、阪神地域の順となっている。(【図表7】)
- 播磨地域は県内において労働生産性が最も高い一方、CO2多排出産業への依存度も高く、今後カーボンニュートラルを推進していくにあたって、特に公正かつ責任のあるトランジション※が求められる地域といえる。(【図表8】、【図表9】)

※公正かつ責任のあるトランジション…本稿では、脱炭素社会への移行に伴う経済や社会への負の影響を回避しながら、持続可能な経済を築き、社会を繁栄させる機会を創り出そうとする考え方(Just Transition)を示す。

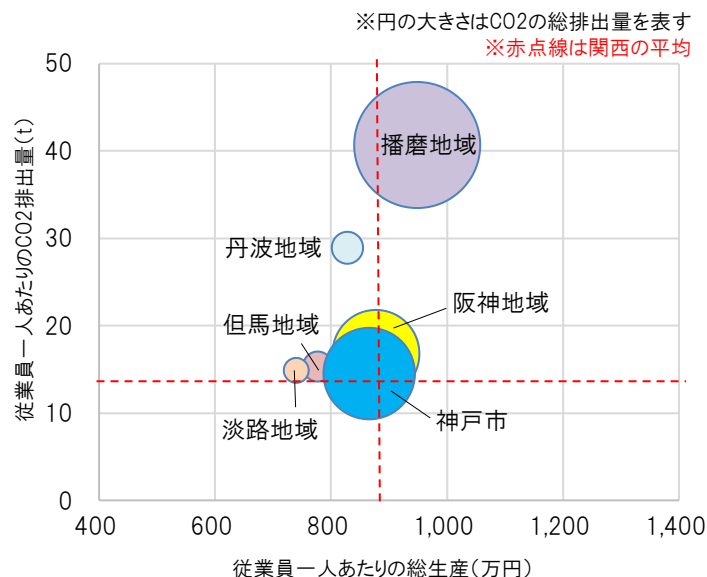
【図表7】兵庫県各地域のCO2排出状況(2019年)



【図表8】部門別CO2排出量÷域内総生産



【図表9】従業員1人あたりのCO2排出量・総生産

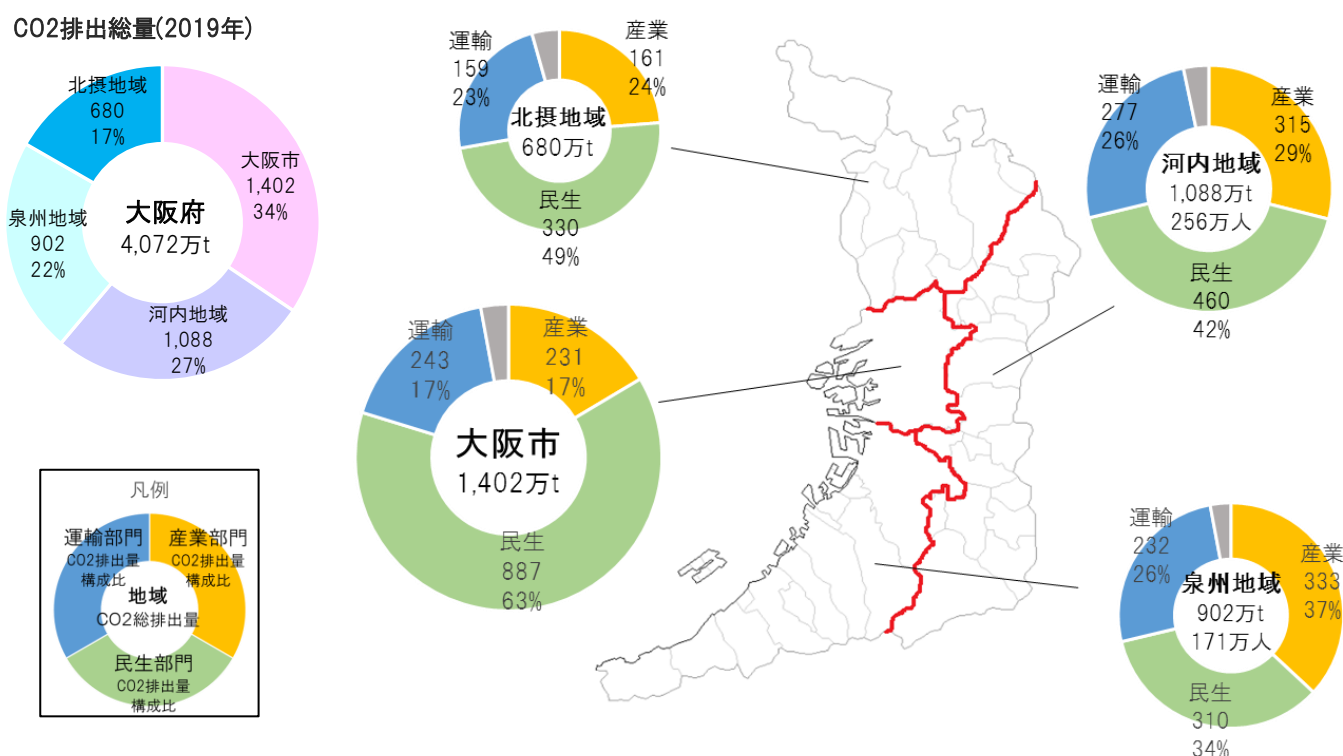


資料:環境省部門別CO2排出量の現況推計(2019)、総務省国勢調査(2020)、兵庫県県経済計算(2018)、経済センサス基礎調査(2014)に基づきDBJ作成

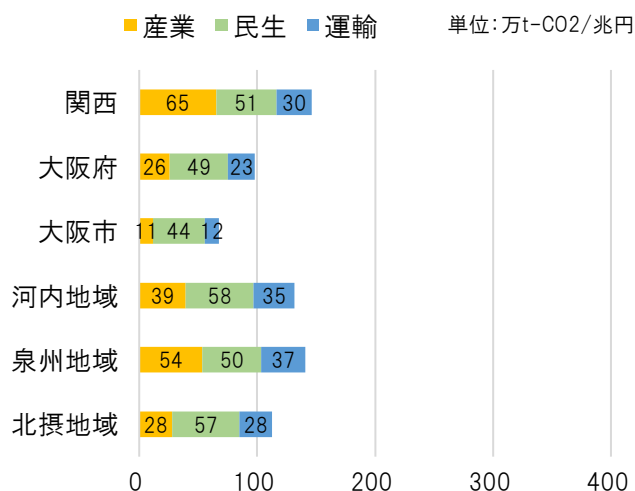
2. 各府県における地域別CO2排出の状況 ②大阪府

- 大阪府は、関西において最大の人口規模を有する一方、CO2排出量は2番目となっている。(p.2【図表4】)
- 大阪府を4つの地域(北摂、河内、大阪市、泉州)に区分し、地域毎のCO2排出量を概算すると、大阪府におけるCO2排出は、人口規模に応じ大阪市、河内地域、泉州地域、北摂地域の順となっているが、産業部門のCO2排出量は、臨海部に石油化学コンビナートを有する泉州地域が最も大きくなっている。一方、大阪市のCO2排出はサービス業の集積等を背景に民生部門が中心となっている。(【図表10】)
- 大阪府においては、泉州地域のCO2多排出産業への依存度が比較的高い。ただし、泉州地域についても域内総生産あたりのCO2排出量や従業員1人あたりのCO2排出量は関西の平均並みであり、地域経済のCO2排出産業への依存度は相対的には高くないものと見込まれる。(【図表11】、【図表12】)

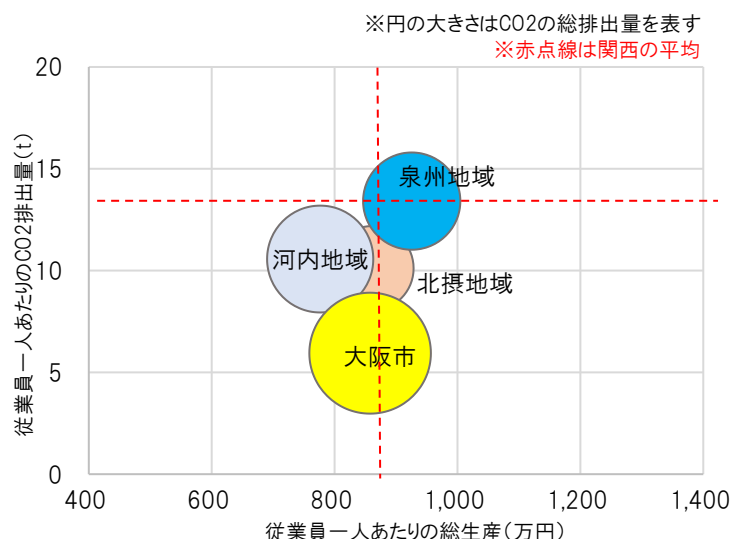
【図表10】大阪府各地域のCO2排出状況(2019年)



【図表11】部門別CO2排出量÷域内総生産



【図表12】従業員1人あたりのCO2排出量・総生産

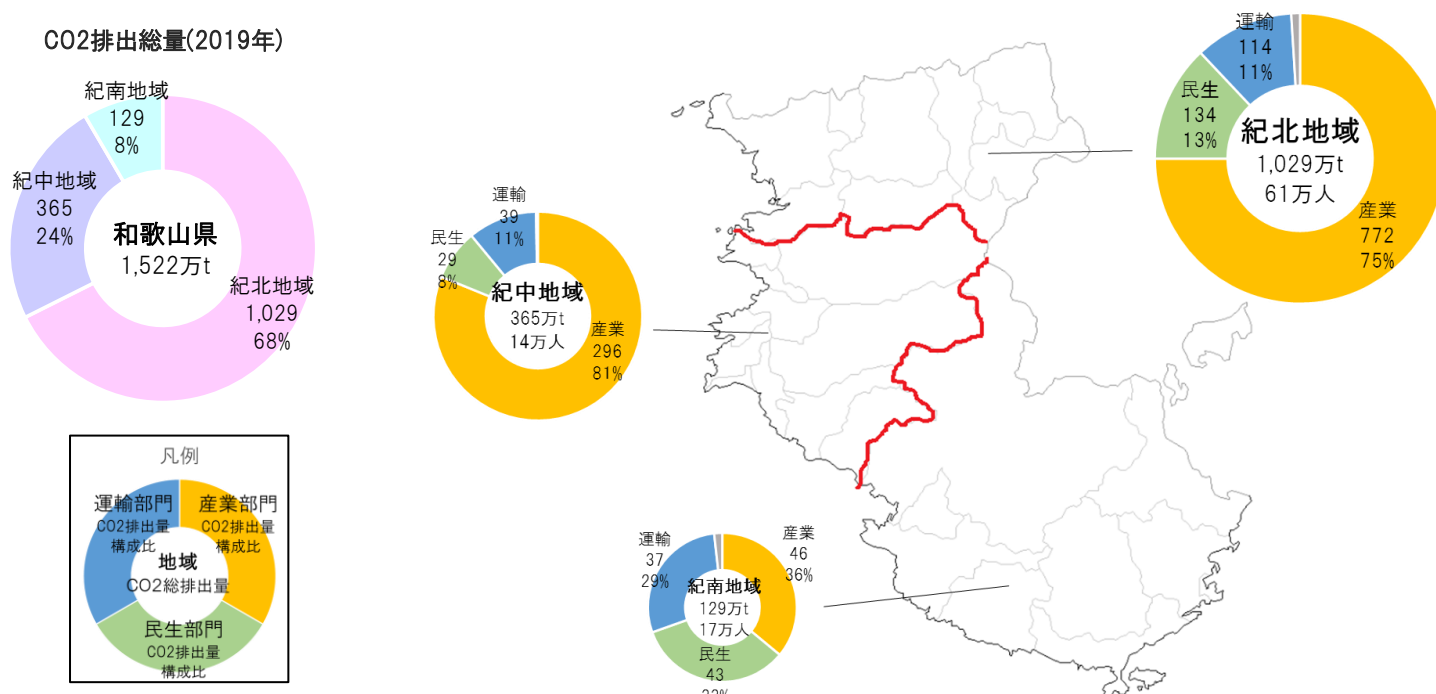


資料:環境省部門別CO2排出量の現況推計(2019)、総務省国勢調査(2020)、経済センサス基礎調査(2014)に基づきDBJ作成。域内総生産はDBJ推計値。

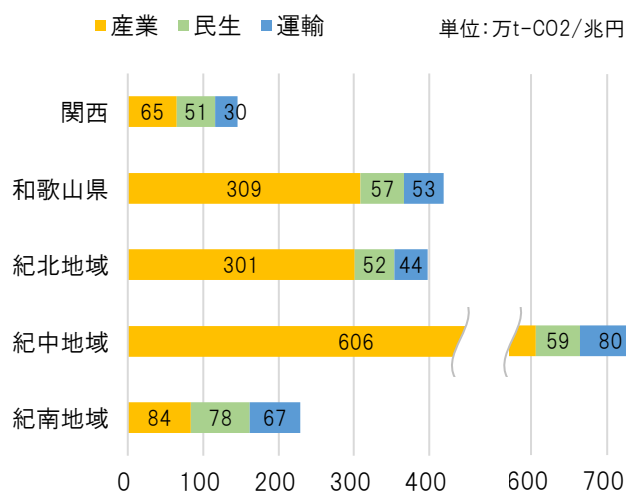
2. 各府県における地域別CO2排出の状況 ③和歌山県

- 和歌山県は、人口規模は関西において最も小さいが、臨海部の製鉄所、石油精製所、化学工場等の立地により、CO2排出量は第3位となっており、地域経済に占めるCO2多排出産業の割合が大きい県といえる。(p.2【図表4】)
- 和歌山県を3つの地域(紀北、紀中、紀南)に区分し、地域毎のCO2排出量を概算すると、和歌山県におけるCO2排出量は、紀北地域および紀中地域が大宗を占めており、CO2排出量に占める産業部門の割合が非常に大きい。特に、紀中地域は産業部門のCO2排出割合が80%超に上る状況となっている。(【図表13】)
- 紀北地域および紀中地域は、域内総生産あたりのCO2排出量や従業員1人あたりのCO2排出量においても関西の平均を大幅に上回っており、地域経済におけるCO2多排出産業への依存度が高い地域と言える。また、一般的に資本集約型のCO2多排出産業は労働生産性が高い傾向にあるが、紀中地域の労働生産性は関西の平均を下回っている。(【図表14】、【図表15】)
- 紀中地域の有田市では、2022年1月25日にENEOSグループが製油所の閉鎖を発表し、地域経済に大きな影響が生じているが、カーボンニュートラルへの取り組みが推進される状況下においては、CO2多排出型産業への依存度が高い一方、生産性の高くない地域において、今後工場撤退等のリスクが高まっていくものと見込まれる。

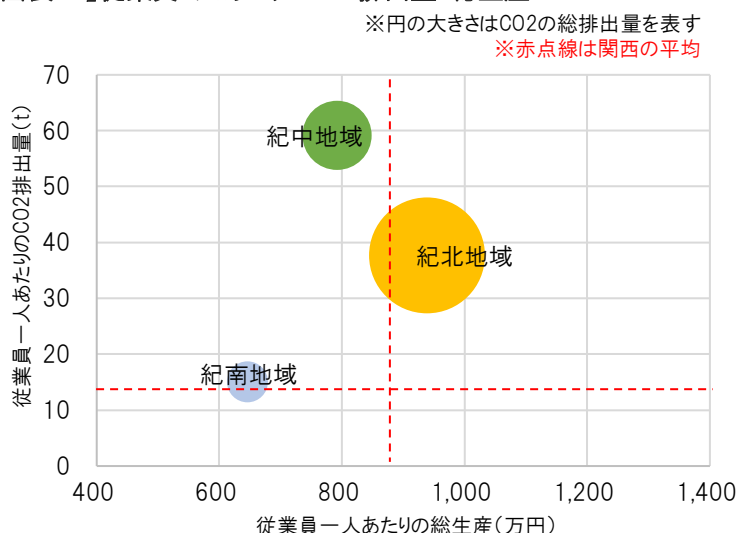
【図表13】和歌山県各地域のCO2排出総量(2019年)



【図表14】部門別CO2排出量÷域内総生産



【図表15】従業員1人あたりのCO2排出量・総生産

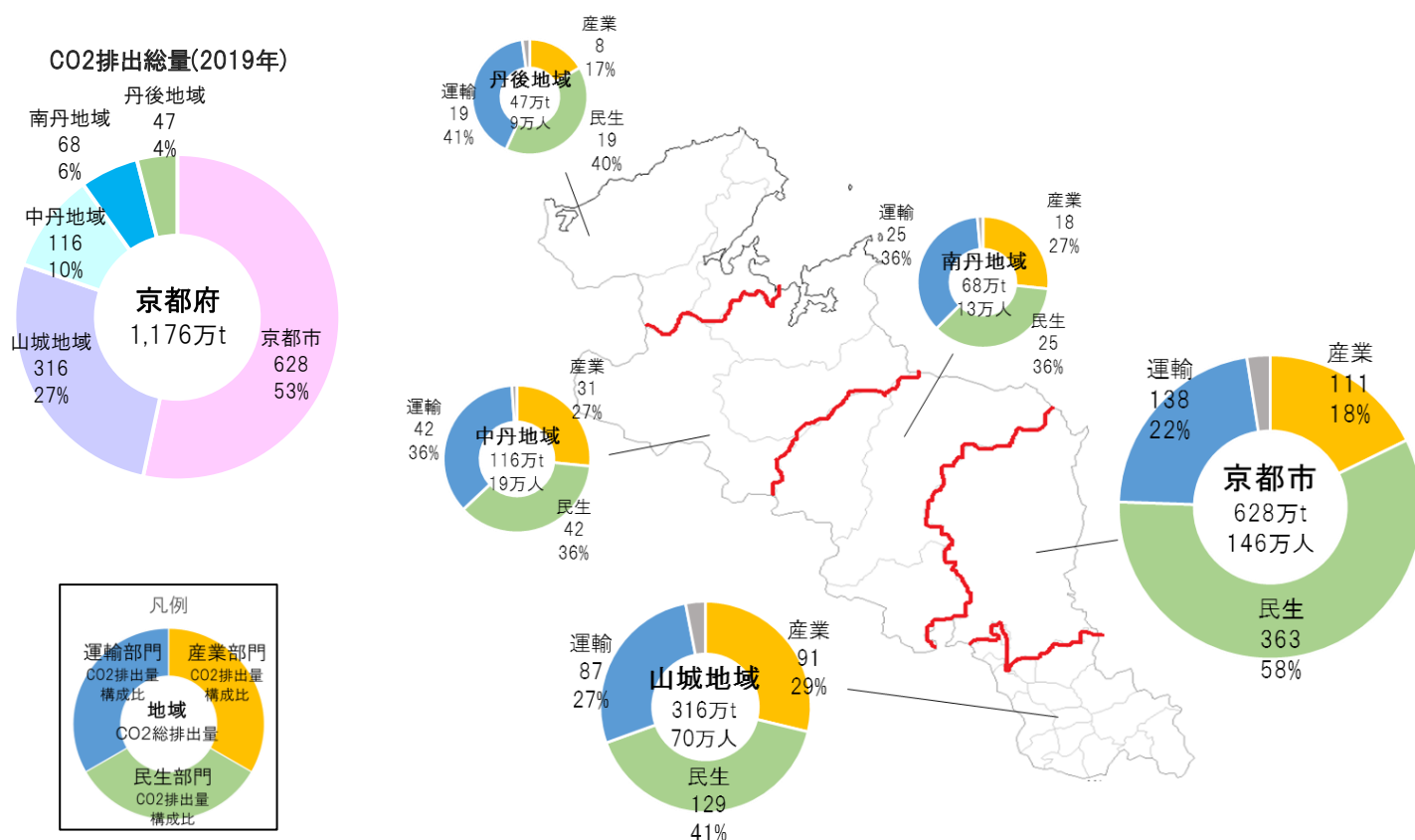


資料: 環境省部門別CO2排出量の現況推計(2019)、総務省国勢調査(2020)、和歌山県市町村経済計算(2018)、経済センサス基礎調査(2014)に基づきDBJ作成

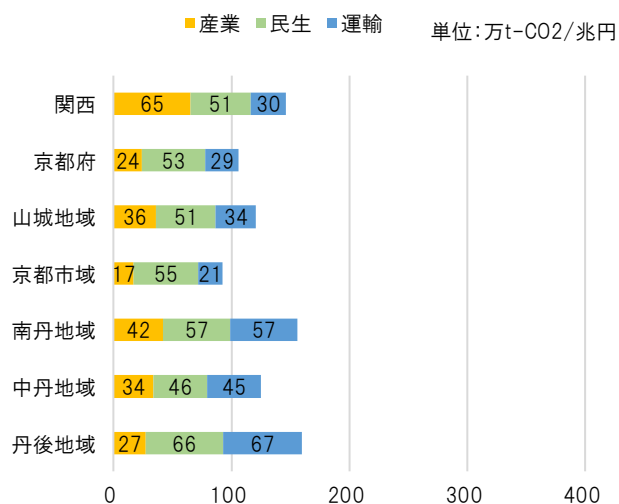
2. 各府県における地域別CO2排出の状況 ④京都府

- 京都府は、関西において人口規模が第3位である一方、CO2排出量は第4位となっており、CO2排出に占める民生部門の比率が高く、人口規模に比して排出量が少ない。(p.2【図表4】)
- 京都府を5つの地域(山城、京都市、南丹、中丹、丹後)に区分し、地域毎のCO2排出量を概算すると、京都府では、京都市にCO2排出量の5割超が集中。CO2排出における民生部門・運輸部門の割合が大きい。(【図表16】)
- 域内総生産あたりのCO2排出量は、京都市・山城地域は関西の平均を下回るも、南丹地域・中丹地域・丹後地域では、人口密度の低さを背景に、運輸部門のCO2排出割合が多く、関西の平均を上回っている(【図表17】)。従業員一人あたりのCO2排出量は概ね関西の平均を下回っており、CO2多排出産業への依存度は相対的に低いものと評価される(【図表18】)。

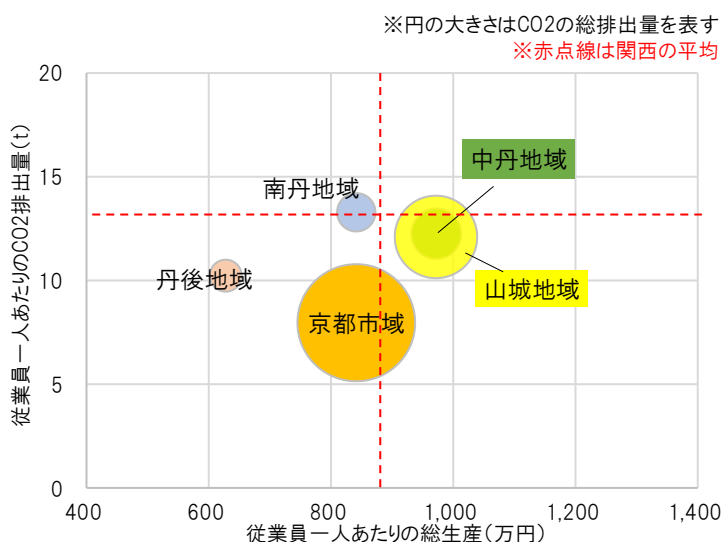
【図表16】京都府各地域のCO2排出状況(2019年)



【図表17】部門別CO2排出量÷域内総生産



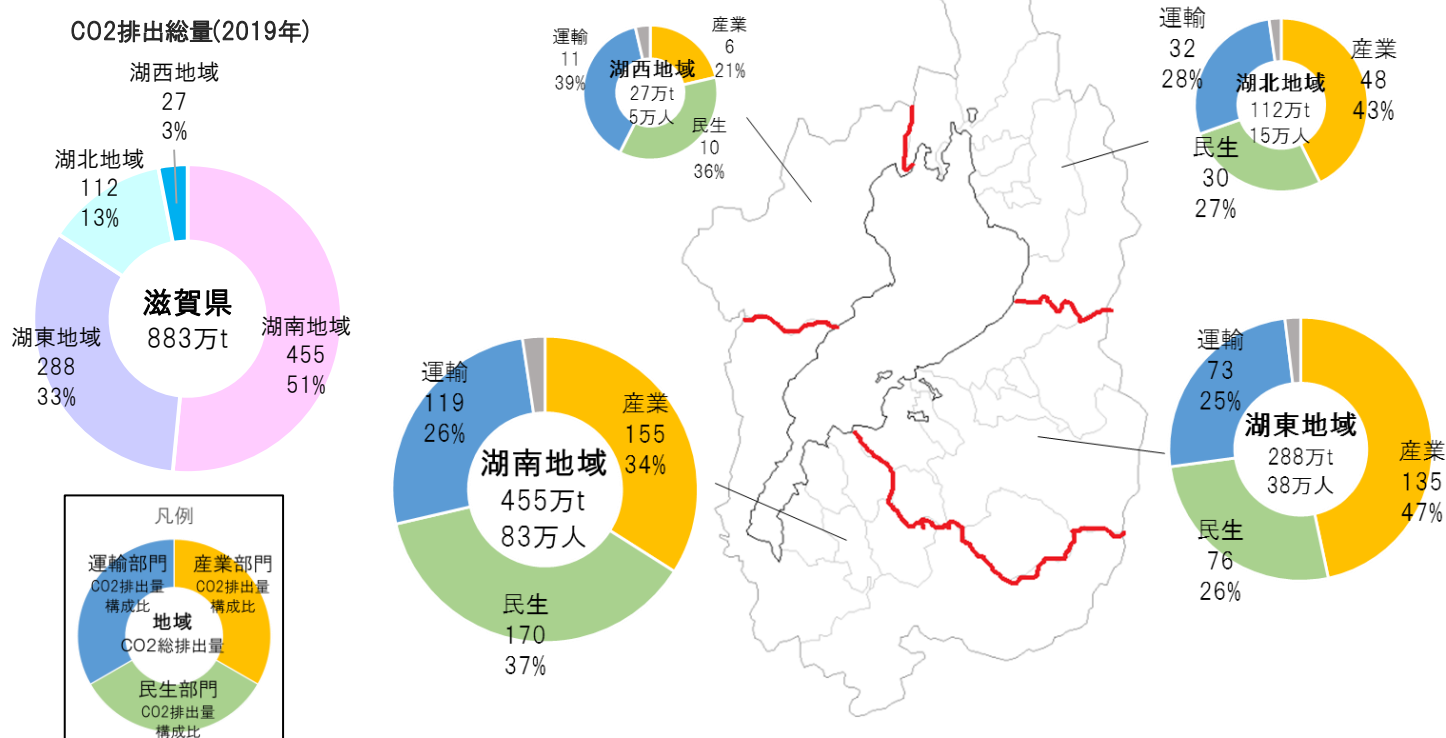
【図表18】従業員1人あたりのCO2排出量・総生産



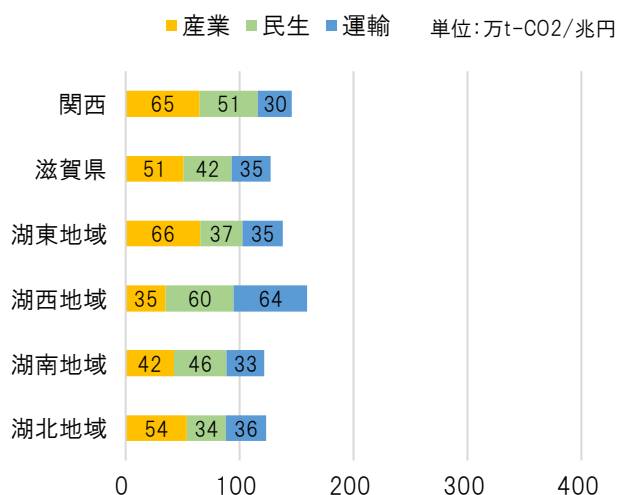
2. 各府県における地域別CO2排出の状況 ⑤滋賀県

- ・滋賀県は、関西において人口規模・CO2排出総量双方とも第5位であり、CO2排出量に占める割合は、産業部門が約4割、民生部門・運輸部門がそれぞれ約3割と分散している。(p.2【図表4】)
- ・4つの地域(湖北、湖東、湖南、湖西)に区分し、地域毎のCO2排出量の概算すると、滋賀県のCO2排出は、湖南地域と湖東地域が中心となっており、湖東地域ではCO2排出に占める産業部門の割合が相応に大きい。(【図表19】)
- ・域内総生産あたりのCO2排出量は、概ね関西全体と同程度の水準(【図表20】)。湖東地域と湖北地域は、従業員1人あたりの総生産が1,000万円を超えている一方、従業員一人あたりのCO2排出量は関西の平均を多少上回る程度となっているが、製鉄所や化学工場に比べCO2排出量の少ない加工・組立工場の集積等がその理由と考えられる(【図表21】)。

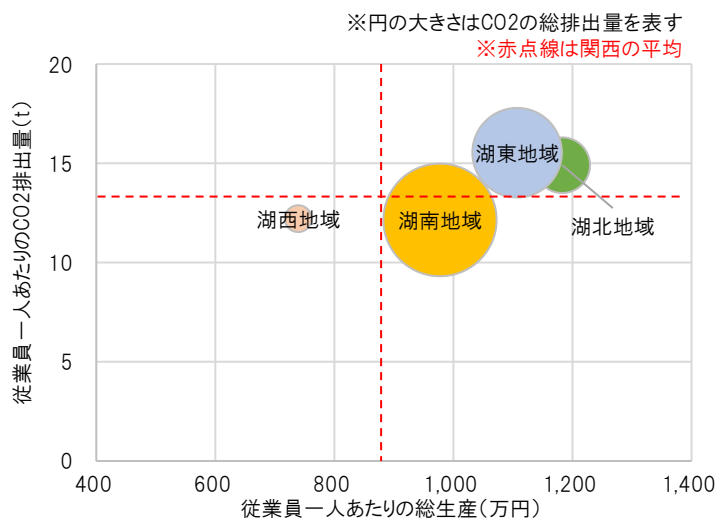
【図表19】滋賀県各地域のCO2排出総量(2019年)



【図表20】部門別CO2排出量÷域内総生産



【図表21】従業員1人あたりのCO2排出量・総生産

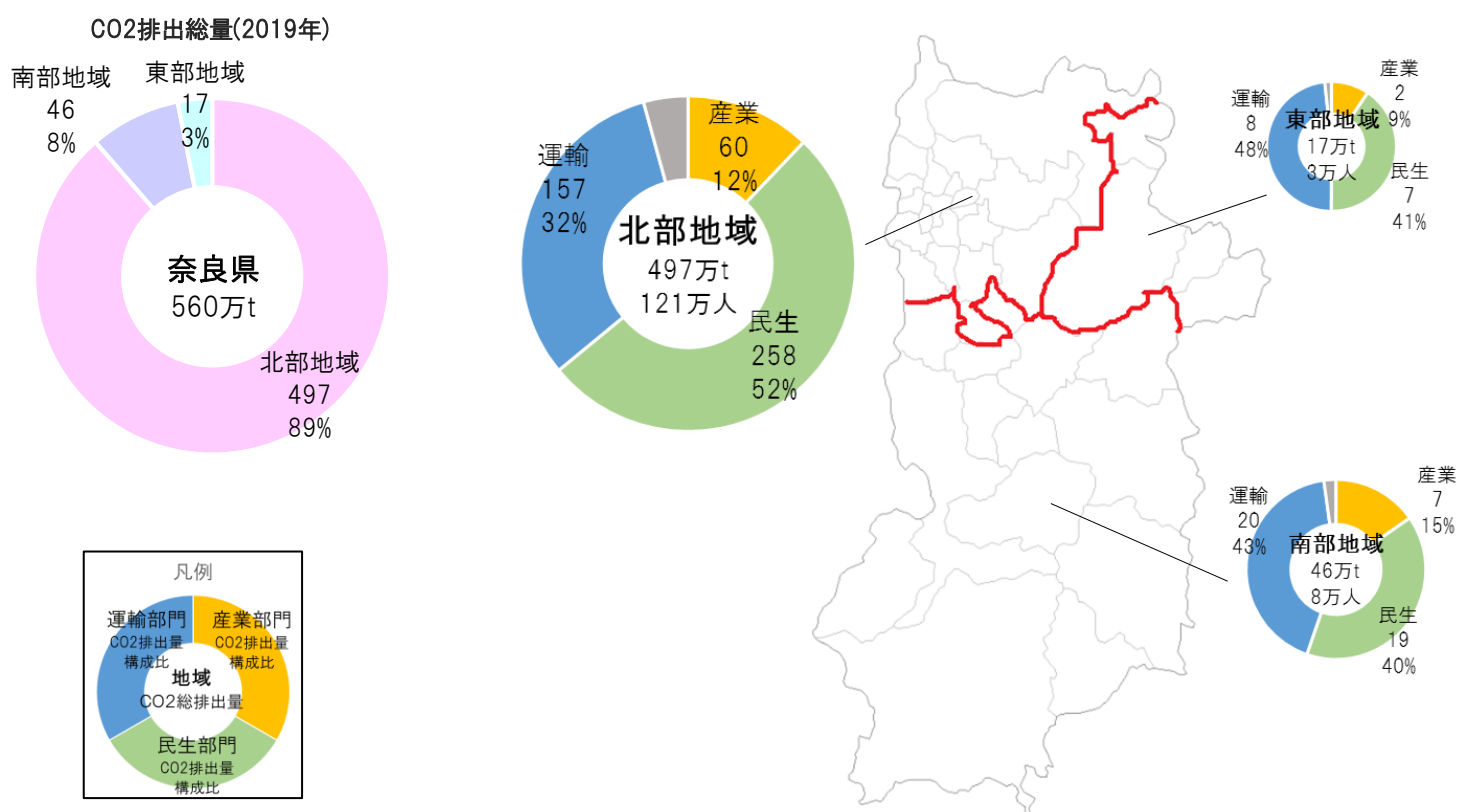


資料:環境省部門別CO2排出量の現況推計(2019)、総務省国勢調査(2020)、滋賀県民経済計算(2018)、経済センサス基礎調査(2014)に基づきDBJ作成

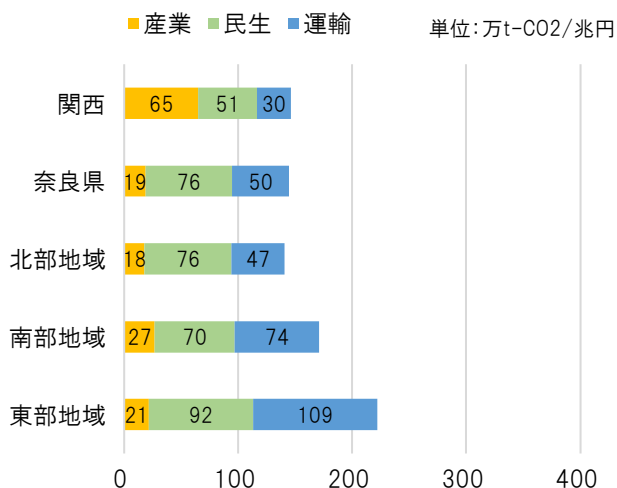
2. 各府県における地域別CO2排出の状況 ⑥奈良県

- 奈良県は、関西においてCO2排出量が最も少なく、全国有数のCO2排出量の少ない県となっている。(p.2【図表4】)
- 奈良県のCO2排出量は、約9割が北部地域に集中。他府県に比べ、製造業の集積が進んでいないこともあり、産業部門のCO2排出量割合は小さく、CO2排出は民生部門・運輸部門が中心となっている(【図表22】)。
- 域内総生産あたりのCO2排出量は、山間部の多い東部地域・南部地域においては運輸部門が多く、関西全体の水準を上回っている(【図表23】)。従業員一人あたりのCO2排出量は東部地域を除き関西の平均を下回っており、CO2多排出産業への依存度は相対的に低い(【図表24】)。

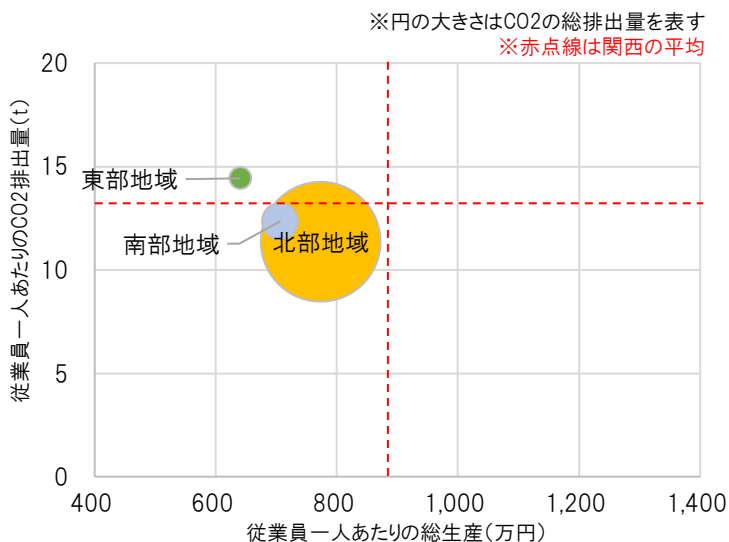
【図表22】奈良県各地域のCO2排出状況(2019年)



【図表23】部門別CO2排出量÷域内総生産



【図表24】従業員1人あたりのCO2排出量・総生産

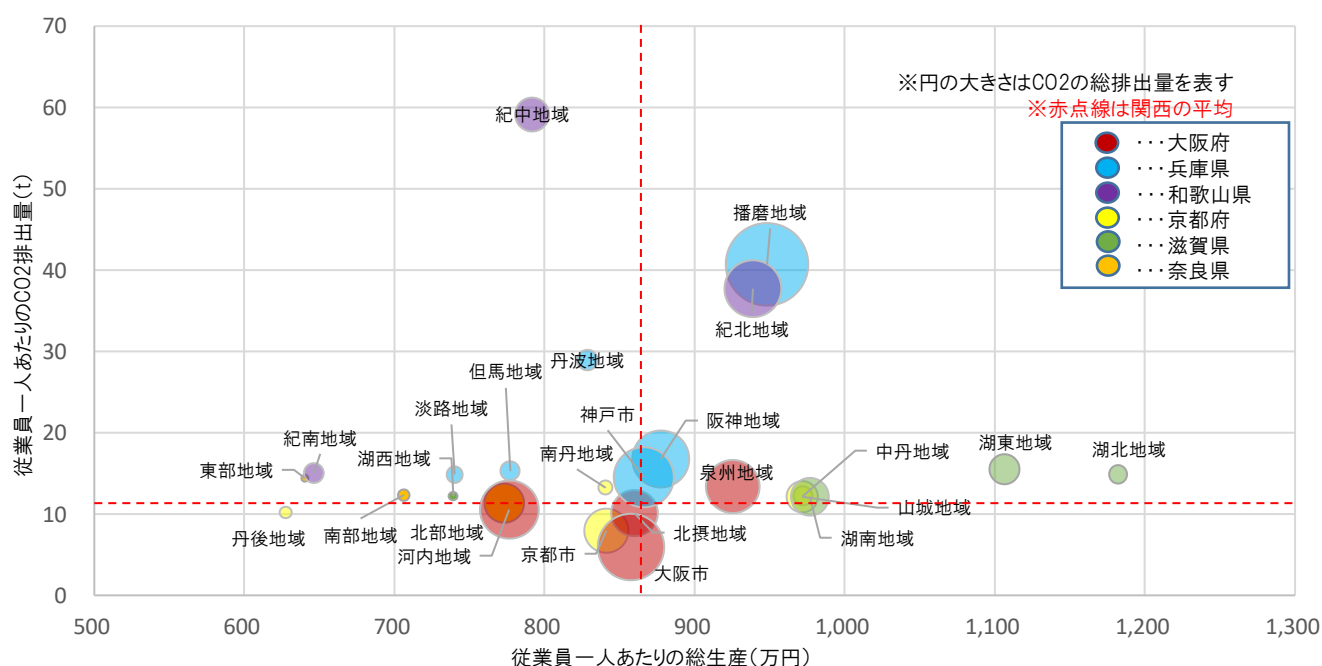


資料: 環境省部門別CO2排出量の現況推計(2019)、総務省国勢調査(2020)、奈良県県民経済計算(2018)、経済センサス基礎調査(2014)に基づきDBJ作成

3. 関西各地域におけるCO2多排出産業への依存状況の比較

- 【図表25】は、関西各地域における従業員1人あたりのCO2排出量および従業員1人あたりの総生産をプロットしたグラフである。同グラフに基づけば、最も労働生産性が高い地域は滋賀県湖北地域であり、従業員1人あたりのCO2排出量が最も多く、CO2多排出産業への依存度が高いと考えられる地域は和歌山県紀中地域と見込まれる。
- 和歌山県紀中地域の有田市におけるENEOSグループの製油所撤退の事例からもうかがわれるように、カーボンニュートラル推進が求められるなか、CO2多排出産業への依存度が高い地域は、今後産業構造の抜本的転換を求められる可能性がある。また、地域経済のCO2多排出産業への依存度が低い地域であっても、サプライチェーンの観点では依存度の高い地域とつながっているものと考えられ、広域的観点での議論も必要である。
- 【図表26】は関西におけるCO2排出量の多い地域(神戸市、阪神地域、播磨地域、大阪市、泉州地域、紀北地域、紀中地域)に立地する主要な工場を記載している。地域におけるカーボンニュートラル推進にあたっては、これらの事業者と連携し、公正かつ責任のあるトランジションの実現に向けた戦略を検討していくことが重要と考えられる。

【図表25】従業員1人あたりのCO2排出量・総生産(2019年)



資料：環境省部門別CO2排出量の現況推計(2019)、内閣府県民経済計算(2018)、経済センサス基礎調査(2014) に基づきDBJ作成

【図表26】CO2排出量の多い地域に立地する主な工場※

所在	業種	会社名	工場名
神戸市	電力	コベルコパワー神戸	神戸発電所
	鉄鋼	神戸製鋼所	(仮称) 神戸製鉄所火力発電所
	機械	川崎重工業	神戸製鋼所
阪神地域	鉄鋼	JFEスチール	神戸造船所
	鉄鋼	日本製鉄	西宮工場
	鉄鋼	クボタ	瀬戸内製鉄所阪神地区(神崎)
播磨地域	電力	関西電力	姫路第一発電所
	電力	関西電力	姫路第二発電所
	電力	姫路天然ガス発電	姫路天然ガス発電所
	電力	電源開発	高砂火力発電所
	ガス	大阪瓦斯	姫路製造所
	鉄鋼	日本製鉄	瀬戸内製鉄所広畑地区
	鉄鋼	神戸製鋼所	加古川製鉄所
	化学	ダイセル	姫路製作所網干工場
	化学	日本触媒	姫路製作所
	化学	カネカ	高砂工業所
	化学	ライオン	明石工場
	機械	ウシオ電機	播磨事業所
	機械	三菱電機	姫路製作所
	機械	川崎重工業	明石工場
	セメント	三菱重工業	高砂製作所 高砂工場
	紙パルプ	住友大阪セメント	赤穂工場
	紙パルプ	三菱製紙	高砂工場

所在	業種	会社名	工場名
大阪市	電力	関西電力	南港発電所
	電力	中山共同発電	船町発電所
	電力	Daigasガスアンドパワソリューション	西島エネルギーセンター発電所
	鉄鋼	日本製鉄	瀬戸内製鉄所阪神地区(大阪)
	鉄鋼	中山製鋼所	船町工場
泉州地域	化学	住友化学	大阪工場
	電力	関西電力	堺港発電所
	電力	泉北天然ガス発電	泉北天然ガス発電所
	ガス	大阪瓦斯	泉北製造所1・2
	鉄鋼	日本製鉄	関西製鉄所和歌山地区(堺)
	鉄鋼	日本製鉄	瀬戸内製鉄所阪神地区(堺)
	石油	ENEOS	堺製油所
	石油	コスモ石油	堺製油所
	化学	三井化学	大阪工場
	化学	DIC	堺工場
紀北地域	電力	和歌山共同火力	和歌山共同火力発電所
	鉄鋼	日本製鉄	関西製鉄所和歌山地区
	化学	花王	和歌山工場
紀中地域	石油	ENEOS	和歌山製油所

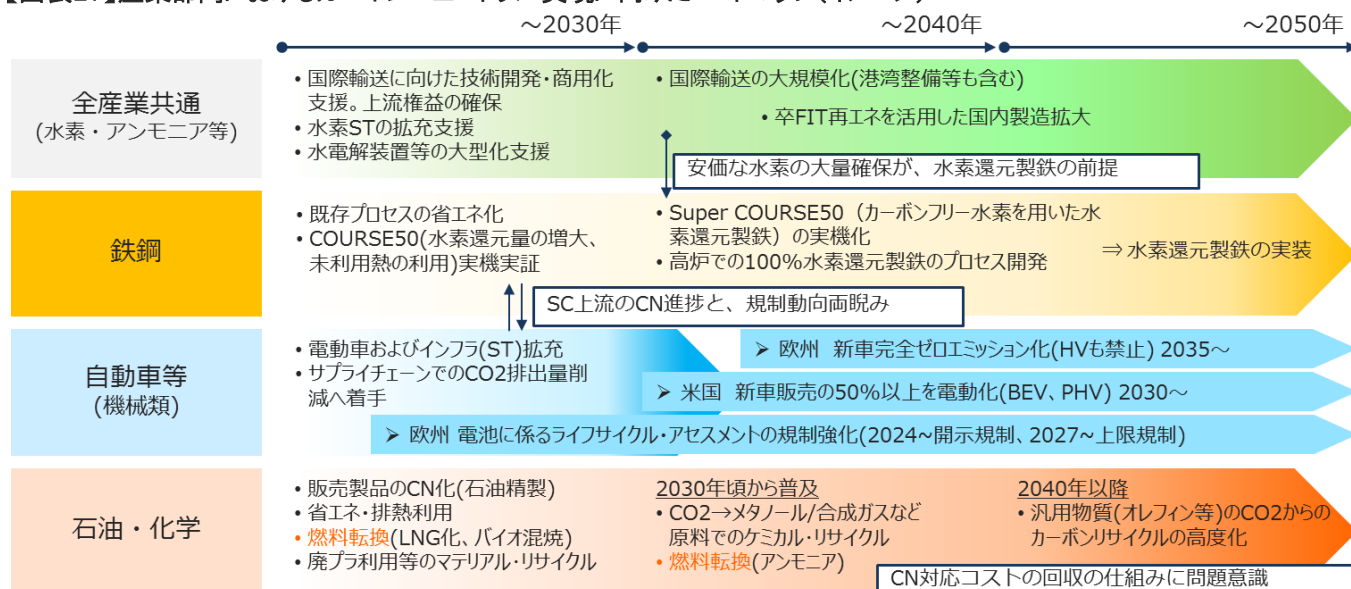
※電力、ガスについては、主要な発電所・ガス製造所を記載。石油、鉄鋼、化学、セメント、紙パルプ、機械については、従業員300人以上の工場を記載。

資料：各公表資料等に基づきDBJ作成

4. 関西におけるカーボンニュートラル推進に向けた課題

- ・現在、国の審議会や各業界団体において、産業部門における2050年カーボンニュートラルの実現に向けた業界毎のロードマップが検討されている。しかし、技術的難易度や商用化に係る採算性実現のタイミングの差異から、業界毎にカーボンニュートラル実現までの経路にはばらつきがあり、業界毎の取組スピードの不整合が顕在化すると、これまで地域内で相互に関連していたサプライチェーンが変容を迫られる可能性がある。（【図表27】）
- ・関西では、鉄鋼・化学を上流に、各種機械器具製造業等がサプライチェーンを構成しているケースが多いと考えられ、カーボンニュートラルの推進と地域経済の競争力維持を両立していくうえでは、主要なCO2排出主体である鉄鋼・化学等だけでなく、地域のサプライチェーンを構成する産業も一体となって、公正かつ責任のあるトランジションを実現していくことが必要と考えられる。それにあたっては、他地域との広域連携も含めた地域としてのロードマップを策定し、業界毎のロードマップに横串を刺していくことが地域産業維持の観点からも極めて重要と考えられる。（参考として、姫路港周辺の工場集積の状況について【図表28】に図示）
- ・上記実現に向け、地域におけるサプライチェーンの全体像を把握し、カーボンニュートラル推進にあたってのボトルネックや、サプライチェーンに及ぼす影響について分析を行ったうえで、地域におけるカーボンニュートラル推進に向けたトランジション戦略（“地域トランジション戦略”）の策定に取り組んでいくことが求められ、その検討に向けた官民コンソーシアムの立ち上げ等が望まれる。CO2多排出産業の工場の多くは臨海部に立地しており、現在検討が進められているカーボンニュートラルポート構想を梃子として、地域トランジション戦略の検討に取り組んでいくことも有用であろう。

【図表27】産業部門におけるカーボンニュートラル実現に向けたロードマップ（イメージ）



資料：経産省「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」、同「カーボンリサイクル技術ロードマップ」、および同省産業構造審議会「『製鉄プロセスにおける水素活用』プロジェクトの研究開発・社会実装の方向性」に基づきDBJグループ作成

【図表28】姫路港周辺における工場集積の状況

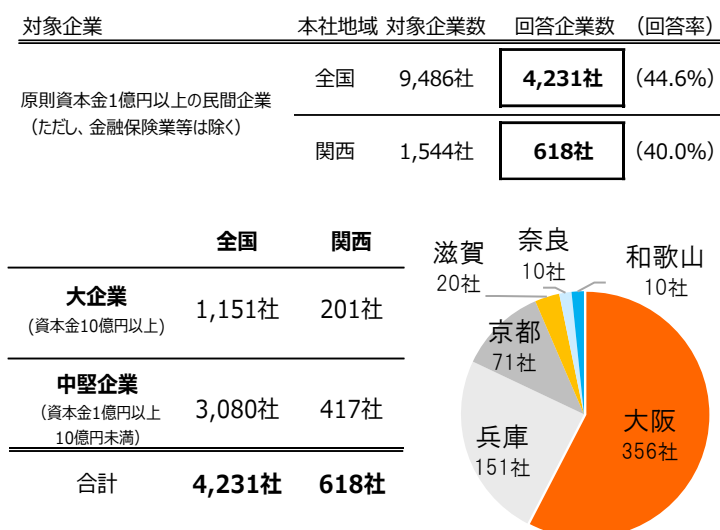


資料：総務省統計局「JSTAT MAP」を活用し、DBJ作成

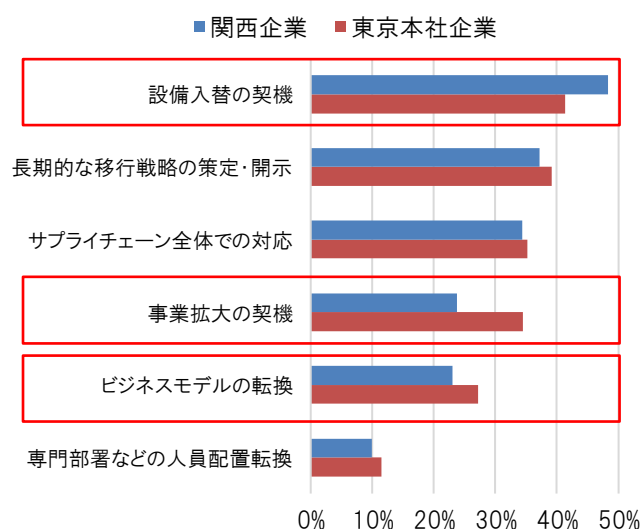
5. カーボンニュートラル推進に係る関西企業への意識調査アンケート結果について

- 最後に、日本政策投資銀行関西支店が「2021・2022年度関西地域設備投資計画調査」（2022年8月4日公表）と同時に行った、関西に本社を置く企業（以下、「関西企業」）に対するカーボンニュートラル推進についての意識調査アンケートの結果について記載する。アンケートの調査対象については、【図表29】の通りである。
- アンケート結果に基づけば、関西企業は東京本社企業の比較において、カーボンニュートラルへの取り組みを事業拡大やビジネスモデル転換の契機として捉える企業がやや少なく、現実的な設備入替の機会として捉えている様子がうかがえる（【図表30】）。カーボンニュートラル実現に向けた課題については、技術的な問題・開発コストの問題に加え、調達先の制約と回答する企業がやや多い（【図表31】）。取引先とのカーボンニュートラルに係る目標共有や連携については、大企業・中堅企業に関わらず、調達先・販売先のいずれについても、目標共有のみ・具体的な連携のみを含めた実施率が40%を下回っており、連携については道半ばである様子がうかがわれる（【図表32】）。
- 以上を踏まえるに、今後関西においてカーボンニュートラルへの取り組みを加速していくうえでは、カーボンニュートラルを事業拡大等の契機として捉えるビジョナリーな視点を持つとともに、地域におけるサプライチェーン全体のカーボンニュートラル推進に向け、大企業と中堅企業が目標を共有し、連携強化に取り組んでいくことが求められるだろう。

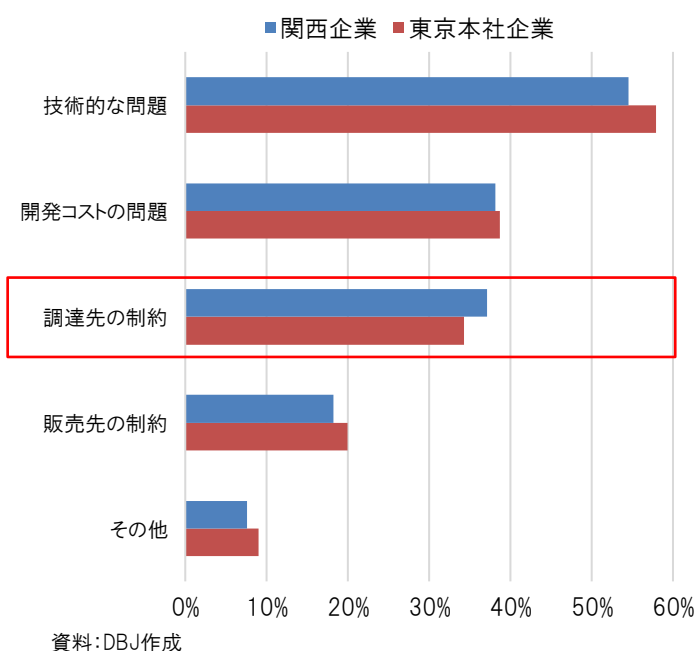
【図表29】アンケート調査対象企業



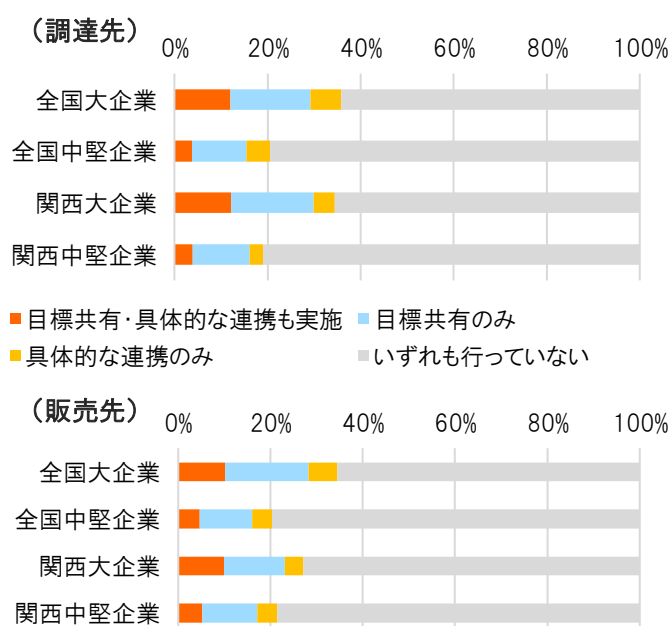
【図表30】国際的にカーボンニュートラルへの取り組みが加速することで想定される事業への影響（3つまで回答可）



【図表31】経済活動におけるカーボンニュートラル実現に向けた課題（3つまで回答可）



【図表32】取引先との間におけるカーボンニュートラルに係る目標共有・連携の状況





©Development Bank of Japan Inc.2022

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引等を勧誘するものではありません。本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願い致します。本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず『出所：日本政策投資銀行』と明記して下さい。

（お問い合わせ先）

株式会社日本政策投資銀行 関西支店 企画調査課

〒541-0042

大阪市中央区今橋4-1-1 淀屋橋三井ビルディング13F

Tel:06-4706-6455

E-mail:ksinfo@dbj.jp

HP: <https://www.dbj.jp/co/info/branchnews/kansai/index.html>