

地方自治体における低炭素化の評価指標に関する研究

富山県立大学 学生会員 松下達也

富山県立大学 正会員 立花潤三

1. はじめに

現在, 我が国では 2013 年度比で, 2050 年度までに, 80% の温室効果ガス排出量の削減する目標を設定している. この目標値を達成するため, 地方自治体にも目標値の設定と計画的な取り組みが義務化されている¹⁾. しかし, 環境省が示す指針²⁾では, 地域で消費されたエネルギー量と種類のみで低炭素化は評価されているため, 地域の再生可能エネルギーを利用して発電し, 地域外に売電した場合, その発電実績は考慮されない. すなわち, 再エネは低炭素化に向けた重要な施策であるが, 地方自治体が目指す将来像から除外されている.

本研究では, 地域の低炭素化の評価を従来の CO₂ 排出量のみではなく, 発電量なども考慮した多面的な評価指標を用いて, 評価することを提案するものである.

具体的には, 都道府県別の CO₂ 排出量, 再生可能エネルギー発電量, DI (Decoupling Indicator), 目標値に対する再生可能エネルギーの消費及び発電からみた達成度を明らかにする. これらにより, 国の目標値とリンクした地方自治体の低炭素化への寄与度及び, 目標値を明らかにすることができる.

2. 研究手法

2.1 再エネ消費からみた低炭素化への寄与度及び目標達成度

2050 年の CO₂ 排出量目標値を設定するため, 基準年の都道府県ごとの CO₂ 排出量を, 式(1)より算出した.

$$CO_2 = \alpha \cdot A + \beta \cdot B \quad (1)$$

CO₂ : CO₂ 排出量(t), A: 電力需要量(kWh), α : 一般電気事業者の排出係数(t-CO₂ / kWh), B: 化石燃料需要量(TJ), β : 化石燃料の排出係数(t-CO₂ / TJ)

式(1)より算出した CO₂ 排出量を 80% 削減し, 2050 年の全体の目標値を設定. また, 低炭素社会のシナリオとその実現の可能性³⁾を用いて, 2050 年の電力及び化石燃料の需要量を推定し, 式(1)を用いて, 2050 年の化石燃料だけの CO₂ 排出量を算出後, 2050 年の全体の目標値から 2050 年化石燃料の CO₂ 排出量を減し, 2050

年の電力の目標値を設定した. 電力の目標値を超過しないように電力の不足部分に再エネを導入した. 式(2)を用いて, 現在の再エネ消費の目標達成度を算出した.

$$S(E) = \frac{E_{2015}}{E_{2050}} \cdot 100 \quad (2)$$

S: 達成率(%), E: 再エネ消費量(kWh)

2.2 再エネ発電からみた低炭素化への寄与度及び目標達成度

2.1 と同様の方法で再エネ導入量を算出し, 式(3)を用いて, 現在の再エネ発電の目標達成度を算出した.

$$S(F) = \frac{F_{2015}}{F_{2050}} \cdot 100 \quad (3)$$

F: 再エネ発電量(TJ)

2.3 DI (Decoupling Indicator)

2.3.1 CO₂ 排出と GDP

現状, 電力の CO₂ 排出量は, 一般電気事業者の排出係数のみを使用して算定しているが, 電力の小売全面自由化後, 特定電気事業者への切り替えが生じているため, 式(4)を用いて切り替え割合を算出した.

$$H = \frac{i}{j} \quad (4)$$

H: 切り替え割合, i: 特定電気事業者の販売量(kWh), j: 一般及び特定電気事業者の販売量(kWh)

特定電気事業者別の排出係数及び電力販売量を用いて, 加重平均で特定電気事業者の排出係数を算定した.

式(4)で算出した切り替え割合をもとに, 都道府県別の CO₂ 排出量を式(5)で算定した.

$$CO_2 = \alpha \cdot A(1-H) + \gamma \cdot A \cdot H \quad (5)$$

γ : 特定電気事業者の排出係数(t-CO₂ / kWh)

年度ごとの CO₂ 排出と GDP の乖離性を判断するため, 式(6)を用いて, CO₂ 排出の DI を算定した.

$$DI(CO_2) = \frac{CO_{2,X+1} - CO_{2,X}}{GDP_{X+1} - GDP_X} \quad (6)$$

GDP: 県内総生産(百万円), X: 年度

2.3.2 再エネ発電と GDP

年度ごとの再エネ発電と GDP の乖離性を判断するため、式(7)を用いて、再エネ発電の DI を算定した。

$$DI(F) = \frac{F_{x+1} - F_x}{GDP_{x+1} - GDP_x} \quad (7)$$

3. 研究結果

3.1 再エネ消費及び発電からみた低炭素化への寄与度及び目標達成度

2050 年度の目標達成のために各都道府県が消費及び発電する再エネの内、現状の目標達成度を図 1 に示す。現状、消費及び発電の目標達成度は他の都道府県と比較して、高い達成度の秋田県で 25.13%、46.00%、他の都道府県と比較して、低い達成度の東京都で 11.73%、1.64%である。

現在、目標達成度は両方とも低い値であり、目標を達成するには、再生エネ導入量を増加する必要がある。

3.2 CO₂ 排出及び再生可能エネルギー発電の DI

福井県の CO₂ 排出量、GDP、DI の結果を図 2 に示す。2009~2010 年、2014~2015 年では DI、2010~2011 年、2013~2014 年では逆 DI を示し、その他の期間は通常の変化を示した。全体では CO₂ 排出量は 10.8 万 t 増加し、GDP は 225,000 百万円減少した。よって、逆 DI を示す結果になる。

次に栃木県の再エネ発電量、GDP、DI 結果を図 3 に

示す。2008~2009 年、2010~2011 年、2011~2012 年では DI、2009~2010 年では逆 DI を示し、その他の期間は通常の変化を示した。全体では再エネ発電量は 16,000TJ 増加し、GDP は 76,400 百万円増加した。よって、通常の変化を示す結果になる。

4. おわりに

消費及び発電の目標達成度はそれぞれ秋田県で、25.13%、46.00%、東京都で 11.73%、1.64%である。

福井県の CO₂ 排出量は 10.8 万 t 増加し、2 年間 DI、2 年間逆 DI を示した。

栃木県の再エネ発電量は 16,000TJ 増加し、3 年間 DI、1 年間逆 DI を示した。

低炭素化社会を実現するためには、CO₂ 排出量を削減するために再エネ導入量を増加する必要がある。

地域の低炭素化を多面的に評価し、地方自治体が低炭素化を進める上で、有効な指標を提示できた。

参考文献

- 1) 地球温暖化対策の推進に関する法律
- 2) 環境省『地方自治体における施策の計画的な推進のための手引き』, 2014 年。
- 3) 藤野純一・日比野剛・榎原友樹・松岡譲・増井利彦・甲斐沼美紀子, “低炭素社会のシナリオとその実現の可能性”, 『地球環境』 vol.12, 2007 年, pp153-166.

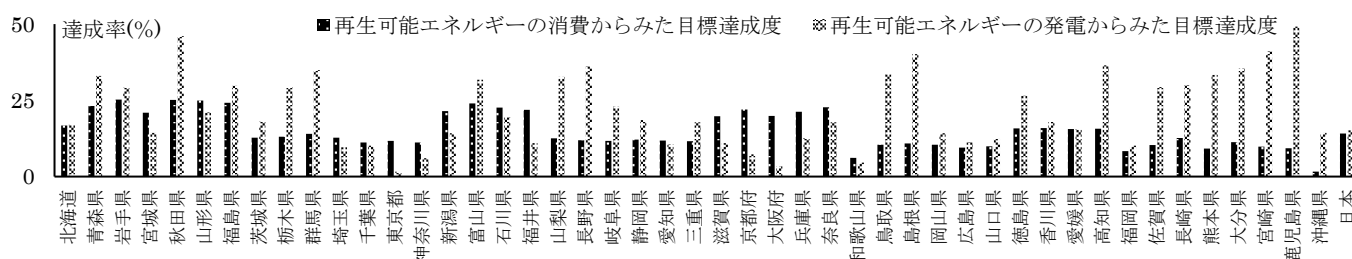


図 1. 都道府県別の達成率

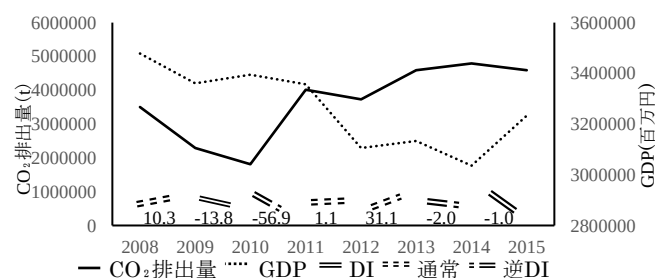


図 2. 福井県の CO₂ 排出量、GDP、DI 結果

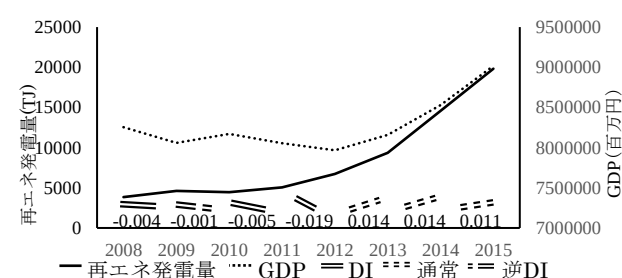


図 3. 栃木県の再エネ発電量、GDP、DI 結果