

## エネルギー効率性におけるトレードオフと効率的フロンティア

—GDP原単位と一人あたりエネルギー消費量の関係とその意味するところ—

計量分析ユニット 需給分析・予測グループ リーダー

柳澤 明

### 要旨

省エネルギーや気候変動、エネルギー安全保障に関連して、各国のエネルギー効率がいれば取り上げられる。マクロなエネルギー効率の代表的指標として、GDPあたりのエネルギー消費量(GDP原単位)と一人あたりのエネルギー消費量がある。先進国はGDP原単位が小さいことをもってエネルギー効率的であるとする一方、発展途上国は一人あたりエネルギー消費量が少ないことをしてエネルギー節約的であると主張する傾向がある。どの指標を尺度としてエネルギー効率性の比較・検討を行うかは、気候変動対策の衡平性・公平性にも絡むことから、議論を巻き起こす問題である。

本稿では、世界のエネルギー消費量、二酸化炭素排出量の約4分の3を占めるG20諸国を対象に、GDP原単位と一人あたりエネルギー消費量とのトレードオフ関係を簡潔に定量化し、そこから導出されるいくつかの知見を示した。

これまでに実現された最高効率の軌跡の集合からなる経験曲線「効率的フロンティア」上においては、GDP原単位と一人あたりエネルギー消費量とのトレードオフ関係は、反比例として表現可能である。この効率的フロンティア上では、エネルギー消費の中長期的な所得弾性値が0.5であることを示した。また、欧米、及びロシアは効率的フロンティアに向けエネルギー効率の改善が進んでいる一方、中国の効率改善の歩みは効率的フロンティアに近づくほどのものではないことが明らかになった。さらに、一人あたりエネルギー消費量を環境負荷とする環境クズネツ曲線は成立しないことを示した。

国際交渉の常として、各国は自国に有利となるように自らの「効率性」を主張しがちである。GDP原単位と一人あたりエネルギー消費量とのトレードオフ関係を定量的に把握することは、各国のこれまでの省エネルギー努力、及び今後の目標などがどの程度の強度であるのかを理解し、評価する一助になろう。

お問い合わせ: [report@tky.ieej.or.jp](mailto:report@tky.ieej.or.jp)