

# 1. CT, MRIの運用効率の改善に向けて

牛島 大悟

九州大学大学院経済学府経済システム専攻/国立環境研究所

## ヘルスケア分野のGHG排出量とその原因

日本は2025年2月、2050年のカーボンニュートラル（ネット・ゼロ）実現に向けた新たな中間目標として、2035年度に2013年度比で60%、2040年度には73%の温室効果ガス（greenhouse gas: GHG）削減をめざす「日本のNDC（国が決定する貢献）」を国連気候変動枠組条約事務局へ提出した<sup>1)</sup>。このような野心的な目標の達成には、医療分野を含む全産業を挙げた排出削減への積極的な取り組みが求められる。

では、医療分野のGHG排出量は実際どの程度なのだろうか。Nansaiらは、医療サービスや公衆衛生、介護などを含むヘルスケア分野の支出データを基に、日本全体のカーボンフットプリント<sup>\*1</sup>を推計している<sup>3)</sup>。その結果、2011年のヘルスケア分野全体の総排出量は62.5 Mt-CO<sub>2</sub>eで、日本全体（1.36 Gt-CO<sub>2</sub>e）の約4.6%を占めた。うち、医療サービス分野の排出量は41.5 Mt-CO<sub>2</sub>eであり、ヘルスケア分野全体の約2/3を占めていた。さらに、2015年には、ヘルスケア分野全体の排出量が72.0 Mt-CO<sub>2</sub>eへと増加し、4年間で15%以上の増加を示した。日本全体に占める割合も5.2%に上昇しており、医療サービス分野が国内排出に占める存在感は年々高まっていることがわかる。排出要因別では、「医薬品（11.3 Mt-CO<sub>2</sub>e）」が最も大きく、次いで「電力消費（7.5 Mt-CO<sub>2</sub>e）」が続いた。

医療需要の増加が今後も見込まれる中、エネルギー消費に起因するGHG排出の抑制は、持続可能な医療体制の構築に向けて避けて通れない課題である。特に、医療機器、とりわけCTやMRIなど、高エネルギー機器の電力消費削減は、「Green Radiology」実現に向けた中核的アプローチの一つとして注目されている。

## CT, MRIの電力消費量

高齢化に伴う医療需要の拡大を背景に、日本ではCTやMRIといった画像診断機器が急速に普及している。OECD（経済協力開発機構）によると、2020年時点での日本人口100万人あたりのCT保有台数は116台に達し、2位のオーストラリア（68台）の約1.7倍である。MRIについても57台と、ドイツ（35台）の約1.6倍であり、日本は世界的に見ても画像診断機器の保有数が突出している<sup>4)</sup>。こうした豊富な装置導入は医療の充実や迅速な診断体制の確立に大きく寄与してきたが、その裏で無視できない課題として、「電力消費量の増大」がある。

Tobiasらは、CTおよびMRIの年間電力消費量を、それぞれ1台あたり2万6226 kWhおよび13万4037 kWhと報告している<sup>5)</sup>。これらの数値を2020年の日本国内の稼働台数（CT：1万4595台、MRI：7240台）<sup>6)</sup>に基づき試算すると、年間総電力消費量は、CTで約3億8300万 kWh、MRIで約9億7000万

kWhに上る。合計すると約13億5000万 kWhであり、これは水力発電による年間発電量（845億 kWh<sup>7)</sup>）の約2%に相当する。

この2%という数値は一見小さく見えるかもしれない。しかし、単一の医療機器カテゴリーによる電力消費としては非常に大きく、医療施設のエネルギーコスト構造やGHG排出量に無視できない影響を与えている。特に、MRIは待機時電力消費も高く、24時間冷却を要するため、実際の撮像時間に比して稼働効率が低くなりやすい。

こうした背景から、CT・MRIのエネルギー効率改善は、単なる省エネの問題ではなく、医療の持続可能性を左右する経営的・社会的課題へと位置づけられている。次節では、この課題に対してどのような運用改善策が可能か、具体的な方策を考察していく。

## 機器のエネルギー消費削減策

CT・MRIの電力消費を抑制するためには、装置単体の改良だけでなく、運用面・インフラ面を含めた総合的なアプローチが求められる。近年、国内外の研究やメーカーの取り組みから、主に次の4つの戦略が有効であることが示されている。

### 1. 電源管理

装置が待機状態にある際、電源をオフまたは省電力モードに切り替えること