

## 透析治療を対象としたカーボン・ウォーターフットプリント

伊坪 徳宏 研究室

1762040 鈴木 宏明

### 1. はじめに

気温上昇による結構損失としては感染症、下痢、熱中症などが挙げられるが、慢性腎不全患者との因果関係も指摘されている。また、腎臓病の代表的な治療方法である透析治療は、一回の治療時間が長く、かつ、治療開始後は生涯継続して実施することになるため、透析治療は多くの温室効果ガスの排出を伴うことも指摘されている。

日本国内において、透析治療を受けている患者数は日本透析医学会の報告書 1)によると、2018 年時点で約 34 万人で有病率は年々増加傾向にあり、社会全体の GHG 排出量も今後増加するものと予測される。

本研究では、国内の透析治療の環境負荷を明確にすることと、より環境負荷の低い治療形態を探ることを目的とする。

### 2. 方法

#### 2. 1. 算定方法

本研究の算定方法を表 1 に示す。

表 1 算定方法

|       |                                      |
|-------|--------------------------------------|
| 評価対象  | 血液透析(HD)・腹膜透析(PD)                    |
| 算定方法  | LCI=Σ (活動量×原単位)<br>特性化=Σ (LCI×特性化係数) |
| 使用データ | 活動量: 日立市の病院・ヒヤリング<br>原単位: IDEA v2    |
| 影響領域  | 気候変動、水消費                             |
| 機能単位  | 1 人当たりの治療 (一年間)                      |

#### 2. 2. 評価範囲

本研究の評価範囲を図 1 に示す。

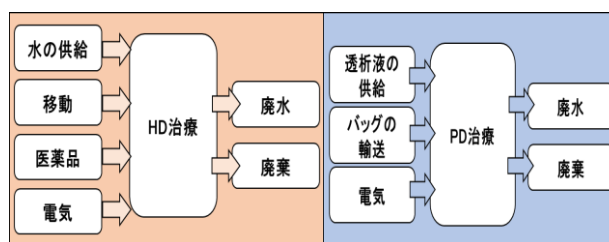


図 1 透析治療の評価範囲

医療廃棄物の処理に関しては埋立を採用した。輸送に関しては透析液の製造工場から、物流倉庫へ、さらに、各地の腹膜透析患者へと搬送されることを想定した。

#### 2. 3. 算定シナリオ

本研究のシナリオを表 2 に示す。

表 2 研究シナリオ

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| 血液透析    | 週に血液透析を 3 回           |
| 腹膜透析    | 週に腹膜透析を 7 日×4 回       |
| HD1・PD5 | 週に血液透析を 1 回、腹膜透析を 5 回 |

算定では、以上のシナリオをそれぞれ 1 年間行う想定の結果と 20 年間行った想定した場合の結果を得た。腹膜透析の治療では 8 年以上治療を行うと血液透析に変更を行う想定なので、より長期間治療を行った際の環境負荷の変化を確認するために算定を行っている。

#### 2. 4. 影響評価

本研究では、気候変動、水消費については特性化(ミッドポイント)評価を行い、これらの影響を健康影響(エンドポイント)の観点より統合した分析を実施した。

### 3. 結果

#### 2. 1. 1 年治療の結果

気候変動および水消費の特性化結果、人間健康の

被害評価結果を図 3~5 に示す。血液透析の場合、温室効果ガスの排出量は年間でおおよそ 4 トン、水消費量はおよそ 90m<sup>3</sup> で、日本一年一人当たりの平均(9 トン CO<sub>2</sub>e、630m<sup>3</sup>)の約 45%(GHG)、15%(水)を占めることが分かった。一方、血液透析を腹膜透析に移行すると 3~4 割程度影響を低減することが可能であることがわかった。

HD と PD では、ともに医薬品の調達の負荷が最も大きいことが分かった。また、患者の通院のための移動の負荷が大きいことが分かった。

WFP では、医薬品の負荷の次に直接の水の投入の負荷が大きいことが分かった。

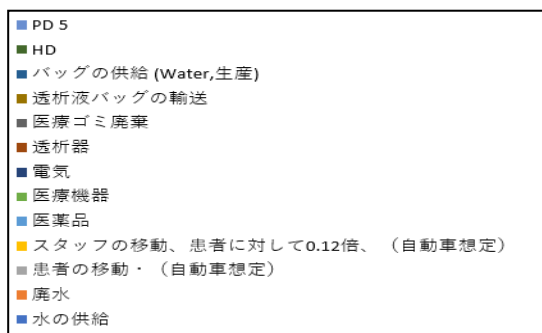


図 2 グラフの系列名

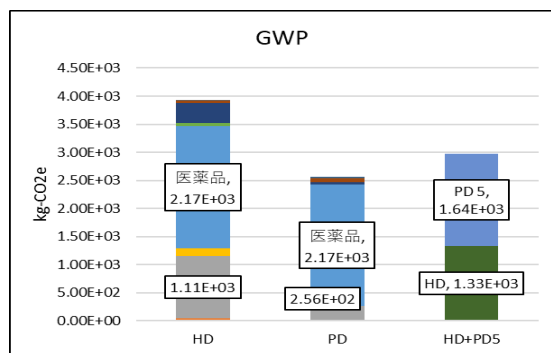


図 3 GWP 年間の比較

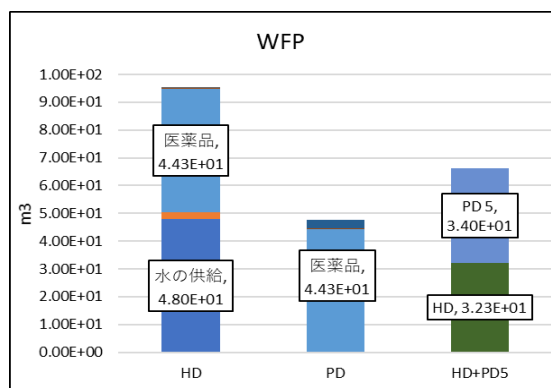


図 4 WFP 年間の比較

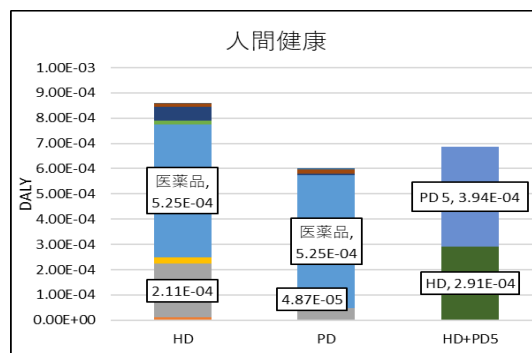


図 5 人間健康の年間の比較

#### 4. まとめ

本研究では透析治療の環境負荷を評価した。1年間治療をした想定で算定した結果、血液透析での負荷が最も大きく、GHG 排出量は年平均の 4 割を占めるなど、その影響は大きいことが分かった。これは、GWP・WFP・人間健康ともに同じ特徴がみられた。また、GHG 排出量は治療方法を併用することで、血液透析よりも約 24%削減できることが分かった。

20年間治療を続けた想定では、血液透析が最も負荷が高いことは変わらないが、腹膜透析の負荷が比較的增加することが分かった。これは、腹膜透析の治療を約 8 年で血液透析に変更していることが原因だ。

#### 5. 限界

薬品の負荷が大きい一方で、成分に注目した分析を行うことができなかった。評価結果の信頼性を高めるうえで重要な要件であると認識される。腹膜透析の治療時に使用する透析液のバッグの生産に関するデータが得られていないため、一部過小評価につながっている。また、血液透析・腹膜透析ともに移動方法が自動車想定であり、公共交通機関などを使用した際の考慮ができていないため、一部過大評価につながっている。

#### 6. 引用文献

1)日本透析医学会、入手元

<<https://docs.jsdt.or.jp/overview/file/2018/pdf/2018all.pdf>>

2)IPCC 第 5 次評価報告書、入手元

<[https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5\\_all\\_final.pdf%20](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_all_final.pdf%20)>