

## 一般演題 高気圧酸素治療の臨床① OP5-6 高気圧治療と感染に関する一考察 その3

○吉田泰行<sup>1,2)</sup> 中田瑛浩<sup>3)</sup> 井出里香<sup>4)</sup> 山川博毅<sup>5)</sup>  
長谷川慶華<sup>6)</sup> 星野隆久<sup>7)</sup>

- |                              |
|------------------------------|
| 1) 威風会栗山中央病院 耳鼻咽喉科           |
| 2) 民医連千葉県勤労者医療協会 二和ふれあいクリニック |
| 3) 威風会栗山中央病院 泌尿器科            |
| 4) 東京都立大塚病院 耳鼻咽喉科            |
| 5) JCHO 埼玉医療センター 耳鼻咽喉科       |
| 6) はせがわ内科クリニック               |
| 7) 淳英会おゆみの中央病院 臨床工学科         |

### 【背景】

我々の従事する高気圧酸素治療は、高気圧に拠る物理的作用と酸素分圧の上昇に拠る作用を治療に利用するものである。よって潜水・圧気作業等の高圧暴露後の減圧に拠る疾患や絞扼性腸閉塞は前者、組織の酸素不足等が疑われる疾患は後者を利用して治療するものである。また感染症に対しても、嫌気性菌の感染に拠る疾患に対しては高気圧酸素の高酸素分圧が有用である。

一方細菌と環境圧との直接の関係についての考察は余り行われていない。演者は以前よりこの不連続な点に付いて関心を持っており、本学会に於いても既に何回か発表して来たが、この点を踏まえて再度文献的考察を行ったので報告する。

細菌の形態、特に形態と圧力との関係を考察すると、マクロの宇宙の天体からミクロの世界の細菌まで球体が普遍的に存在する事である。これは一部には、物体の環境圧との兼ね合い、即ち人間世界では環境の高圧・低圧に耐えるべく設計するとの目的も有り従わねばならない点も有るが、この球体の形が宇宙の普遍的な要求とも考えられる。

此処で生物の細胞壁の有無について生物界を見渡して見ると、先ず細胞壁を持つものと持たないものとに分かれる。原則として動物に於いては細胞壁は無く細胞内圧は外気圧と等しくこの地球上では1気圧である。

一方細胞壁を持った生物について見ると、細菌・植物・真菌が挙げられる。植物に於いては種類に因っては100m近くの巨体をもつ木本植物があり、そのセルロース・リグニンからなる細胞壁はその植物の垂直方向への体系の維持に使用されていると考えられる。真菌に於いては以前は葉緑体を持たない植物と分類されていた時代も有ったが、今では否定されている様である。それでは細菌の細胞壁の役割に付いて見ると、その内圧との関係が真っ先に考えられる。1気圧の環境下で生存する細菌はしかしながらものによっては20気圧と高い内圧を持っており、何らかの対応策

を持たねば菌体は直ちに破裂して存在できなくなる。この内圧の高さの由来は未だ不明なるも、細菌は細胞膜を利用して自分たちの菌体の破裂を防いで生き延びている。その内圧の高さは様々であり中には *Mycoplasma pneumoniae* の様に細胞壁を持たず内圧が環境圧と等しいものも有る<sup>1)</sup>。

この細胞壁の構造を大きく分けると、ペプチドグリカンが厚さの大部分を占めるグラム陽性菌、ペプチドグリカンの厚さより脂質の厚みの方が大きいグラム陰性菌とあり、臨床面でも大きく取り上げられるのは、薬剤がこの細胞膜の合成を制御して菌体の増殖を押さえる事が可能である為である<sup>2)</sup>。

またこの細胞壁の構造を化学的に見ると、ブドウ糖が線状に繋がったものが更に二次元的・三次元的に結び付いて頑丈な構造物に成る事を示す<sup>3)</sup>。

抗菌剤の作用機序を箇条書き的に示す。未だに抗菌剤の主流の①β-Lactam、②代謝物・③蛋白・④核酸合成阻害剤、またβ-Lactamと作用機序が重なる点も有る⑤リゾチームの様な細胞壁破壊剤等もあるも、一番重要なのはβ-Lactamであろう<sup>4)</sup>。

### 【考按】

①細菌と人体細胞の内圧の相違の点から、人体に対する抗菌剤の作用を検討した。

②病原菌には内圧の高いもの(葡萄球菌・連鎖球菌)や内圧1気圧のもの(*Mycoplasma pneumoniae*)迄が有り、抗菌剤の作用機序も様々である。

③抗菌剤の作用の内、この点(内外圧差)を突いたものがPc剤を中心とするβ-lactam剤であり、耐性菌が出現したとは言え今も抗菌剤の主流である。

④細菌細胞の高内圧の起源は今だ非解明ではあるが、これからの解明が待たれる。

### 【結語】

第56回総会に引き続き、細胞壁を持たない人体の細胞と内圧が高く単に物理的に細胞壁の強度で溶菌を防いでいる化膿菌に対する抗菌剤の選択毒性の点から比較し、我々の行う高気圧治療の観点からも考察した。

筆頭・共同演者ともいかなるCOIも存在しない。

### 参考文献

- 1) 病が見える6巻, 131, メディックメディア, 東京, 2013.
- 2) 病が見える6巻, 132, メディックメディア, 東京, 2013.
- 3) 薬が見える3巻, 172-174, メディックメディア, 東京, 2016.
- 4) 分子レベルで見た薬の働き, 平山令明: 55-56, 講談社, 東京, 2020.