

## オゾン療法

鳥取大共同獣医学科獣医外科学教室

教授 岡本芳晴

### 【はじめに】

本トピックスでは、これまで様々な新しいがん治療（光線力学的療法（PDT）、ラジオ波を用いた温熱療法「オンコサーミア」、凍結治療、がんワクチン療法、インドシアニングリーン修飾リポソームと光を用いたがん治療等）を紹介してきました。今回、これまでとは逆に古くより実施されている癌治療の補完療法の一つであるオゾン療法について紹介します。

### 【オゾンとは？】

1785年、Martinus Van Marumは空中放電時に生ずる臭いを発見しました。その後1840年に C, F, shonhornによって、特有の臭いからギリシャ語の *O z ein*（臭う）から *O zone*（オゾン）と命名されました。オゾンは3つの酸素原子からなる酸素の同素体です。分子式は $O_3$ です。腐食性が高く、生臭く特徴的な刺激臭を持つ有毒な気体です。大気中にもごく低い濃度で存在しています(図1)

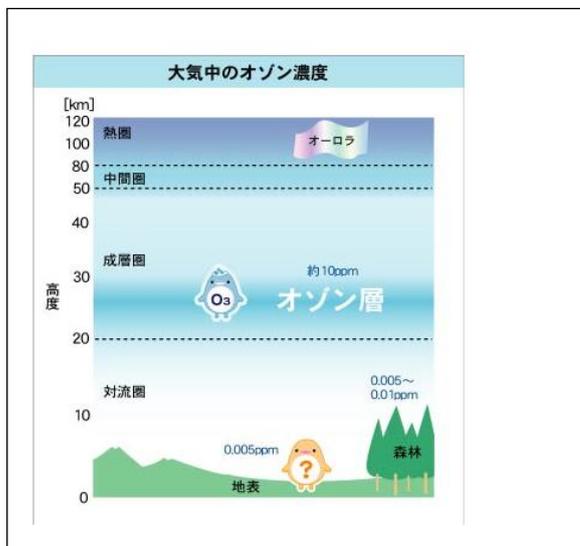


図1. 大気中のオゾン濃度

オゾンは下記のような性質を持っています。

- 強い酸化力を持つ即効性のある酸化剤
- 塩素よりも強い消毒効果がある
- 脱色・脱臭作用がある
- 漂白作用も持つ
- わずかに青臭い臭いがする
- 常温では気体
- 不安定で、次第に分解して酸素に戻る

また、オゾンには下記の作用を持っています。そのため、環境分野、食品分野、医療分野と幅広く利用されています。

- ・ 殺菌・抗ウイルス効果
- ・ 脱臭効果
- ・ 抗炎症効果
- ・ 循環不全改善効果
- ・ その他

### 【オゾン療法の歴史】

オゾン療法は、1857年にドイツでオゾン発生器が開発されて以来、ヨーロッパでは広く認知されてきた治療法です。オゾン療法の歴史を表1に記載しました。オゾン療法の作用機序は、オゾン(O<sub>3</sub>)と生体内成分との反応で生成する酸化生成物がセカンドメッセンジャーとして働き、様々な作用を発揮すると考えられています。またオゾン自体は強力な酸化物のため、それを生体内に投与することにより抗酸化物質であるスーパーオキシドデスムターゼ(SOD)が産生されます。日本ではまだ認知度の低い治療法ですが、ドイツ、キューバでは健康保険が適応され、この治療法を行う医師が1万人以上存在します。

年	事柄
1857	Werner von Siemensが世界で最初となるオゾン発生装置設計
1873	Foxがオゾンの殺菌作用を発見
1893	世界で最初の水処理施設がオランダのOusbadenに誕生
1900	Nikola Teslaがオゾン発生装置を発明し医師に販売。主に感染症に対して使用
1935	Dr.Joachim Hanslerが初めて、医療専用のオゾン発生装置を作製
1935	フランスのM.Sourdeauが「Ozone in Therapy」を出版
1940	医学書「Medical Ozone」がDr. Hans Wolffによってドイツで出版
1961	Dr. Hans Wolffが自家血液オゾン療法を開始
1987	Rilling 博士とViebahn 博士は、オゾン療法における標準的な教科書「The Use of Ozone in Medicine」を出版

表1. オゾン療法の歴史

### 【オゾン療法】

オゾン療法の大きな作用として、以下の3つが言われています。

- ・ 体内の酸素化
- ・ 免疫機能の向上
- ・ 細胞の活性化

上記の作用により、血液やリンパ液が浄化され、疲労を感じなくなり、活力が回復します。また新陳代謝も活発になり、肉体的にも精神的にも若返りを促進します。さらに免疫細胞を活性化さ

せ、細胞内ATP濃度を上げることによって、病気が治りやすくなり、再発の予防や老化防止にも効果があるとされています。ヨーロッパでは、がん患者さんが術後の免疫力を上げるためにこの治療法が行われています。

日本でも戦前はオゾン療法が実施されていましたが、戦後この治療は途絶えました。1990年代から再び一部の人たちで開始され、医学から環境分野、歯学、獣医学へと普及してきました。獣医領域では、当初北海道を中心に牛の診療に使用されてきましたが、その後衰退していききました。それに替わるように約10年前から小動物へのオゾン療法が普及してきました。しかし、まだ全体の1-2%くらいの獣医師しか実施していないのが現状です。

筆者自身も約8年前より、オゾン溶解水（オゾン水を完全に溶解した状態）を用いて基礎実験および臨床応用を行ってきました（世間で言われている「オゾン水」の中には、水道水にオゾンガスをマイクロバブルで入れているものもありますから注意してください）。最近担がんマウスを用いた実験で、オゾンを生体内に投与することにより、がん組織中の酸素濃度が上昇することがわかりました。このことは、がん組織内の血流が改善されたことを示唆します。オゾン療法と他の治療法（放射線療法や化学療法）を組み合わせることにより、より効果的ながん治療が期待できるかもしれません。

オゾン療法により、効果が認められた1例を紹介します。

症例：猫、去勢雄、16歳。基礎疾患として腎不全を罹患。第5～8肋骨部分に軟部組織肉腫が発生し、外科的に摘出が困難であったため、温熱療法とがんワクチン療法の併用によってコントロールしていたが、腫瘍の増大と一般状態の悪化が見られたためオゾン療法を実施した。1-2週間に1回、オゾン溶解水（8ppm）を腫瘍に局注した。図2はオゾン療法実施後の腫瘍面積変化です。オゾン溶解水を腫瘍組織内に投与することにより、腫瘍面積が縮小していきました。またこの症例は、腎不全のため週に2-3回ホームドクターで点滴をしてもらっていましたが、オゾン療法を行うようになってから、腎不全も改善がみられ、2週間に1回の点滴でよくなりました。

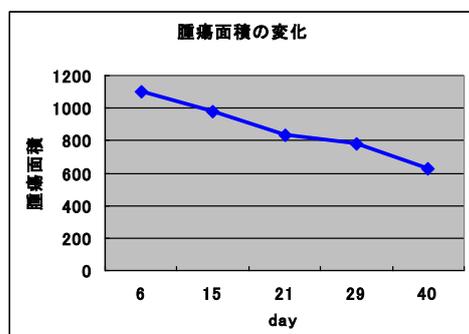


図2. 腫瘍体積の変化