

大気汚染と扁桃(第2報)

—O₃曝露の家兎扁桃に及ぼす影響について、とくに走査型電子顕微鏡による観察—

池松 武臣 遠藤 立一 長岡 滋
斉藤 英雄
(日本大学医学部)

1. 緒言

光化学オキシダントの主成分であるオゾンの人体影響については、職業性の呼吸器刺激ガスとして注目され、その慢性影響については動物実験で報告されている。また、オゾンの呼吸器に及ぼす影響については従来下気道のみが対象とされていたが、近時上気道に対しても多くの研究が行われ始めてきた。しかし扁桃についての研究は本年報(1975年)にて我々が報告しているだけである。

前回の実験では、オゾン 5 ppm 3時間の短期曝露であったが、扁桃上皮ならびに陰窩に変化をきたしているところから大気汚染物質が扁桃にも影響を及ぼしていることがわかった。

そこで今回はオゾン濃度を 1 ppm に下げ、曝露期間も連続10日間に延ばし、オゾンの扁桃にきたす影響をさらに解明するべく特に走査型電子顕微鏡を用い正常扁桃と比較観察した。

2. 実験方法

実験動物は生後 7 カ月令、平均体重 1.8 kg のダッチ家兎を 60羽使用し、対照群を 12羽、曝露群を 48羽に分け、曝露群はさらに、曝露後それぞれ直後群、1週目群、2週目群、1カ月目群の 4段階とした。

曝露方法は前回と同じく温度 25℃、湿度 40~60% にコントロールした清浄室内に設置されたチャンパー(約 1 × 1 × 1 m) 内に家兎を入れ、2分間に約 1回の換気速度で清浄空気およびオゾン 1 ppm を 10日間連続曝露した。なお対照群は清浄空気のみ 10日間曝露した。

曝露終了後はそれぞれの段階でネブタール麻酔し、股動脈切開放血させ、扁桃を損傷することなく摘出、一部を 10% 中性ホルマリン固定し HE 染色を行い顕微鏡に、また一部を 2.5% グルタルアルデヒド固定し、さらに 1% オスミウム酸固定、脱水して臨界点乾燥、金蒸着を

行い、日立 HHS-2 R 型走査電顕で観察した。

3. 実験成績

写真 1 は生後 7 カ月令家兎対照群で陰窩を中心とした扁桃。陰窩周囲の上皮は瓦状に配列しており、陰窩内上皮とも一部剥離が見られるも一応正常像と定めた。写真 2 は陰窩入口部の拡大図である。瓦状に配列した上皮は中央部に数個の小孔をもっており家兎特有のもので、我々はこの小孔を micro crypt と称した。

写真 3 はオゾン 1 ppm 10日間曝露後 1 週間目の家兎扁桃。陰窩周囲および入口部にかけて上皮の脱落が見られ、
写真 1 陰窩を中心とした対照群家兎扁桃 ×100



写真 2 陰窩入口部の拡大図 ×200

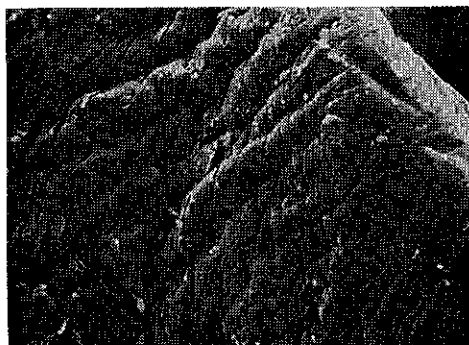


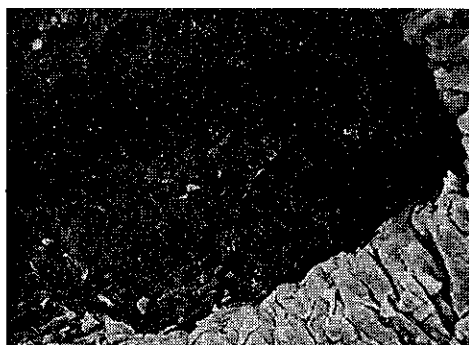
写真3 オゾン1 ppm10日間曝露後1週目の扁桃
×120



写真4 写真3の拡大図 ×200



写真5 対照群の陰窩内像 ×150



その上皮欠損部には大小不定の露滴状隆起物が見られる。写真4はその拡大図である。陰窩入口部が主に強い変化をあらわし、下部にいくに従って組織の変化が少なくなっている。

写真5は対照群の陰窩上皮に一部剝離された部分が見られ、下方には扁平上皮の剝離により小円形細胞の露出が見られる。

写真6はオゾン1 ppm10日間曝露直後の家兎扁桃。陰

写真6 オゾン曝露直後の家兎扁桃 ×300

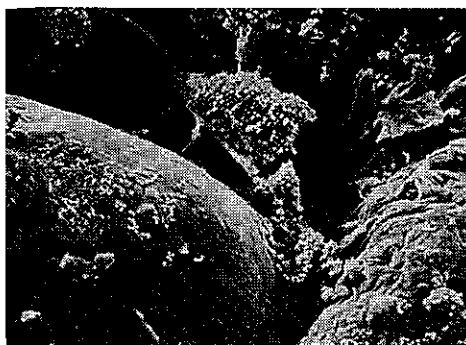


写真7 オゾン曝露直後の家兎扁桃の陰窩上皮細胞の拡大像 ×3000

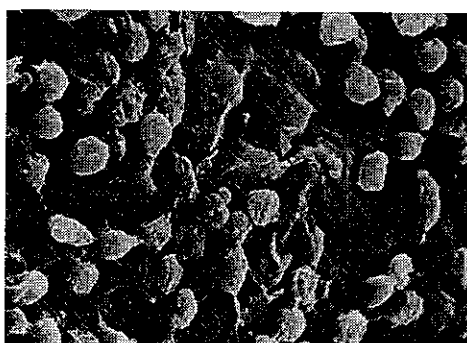
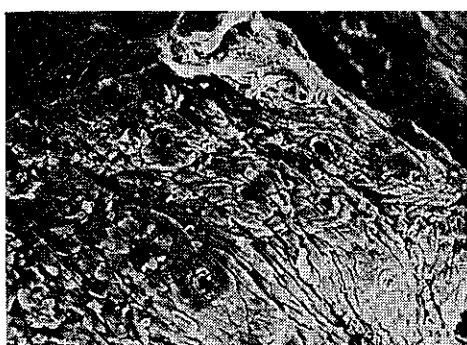


写真8 対照群家兎扁桃の陰窩周囲の上皮 ×150



窩内に脱落した上皮細胞や円形細胞が著明にみられ、陰窩上皮に多数の細胞が遊出している。

写真7はやはりオゾン1 ppm10日間曝露直後の家兎扁桃陰窩上皮細胞の拡大図。正常家兎には見られなかった多数の円形細胞が上皮上に遊走している。また上皮細胞の表面構造は網状になっており、扁桃上皮の特徴がうかがわれる。

写真8は対照群家兎扁桃の陰窩周囲の上皮。数個の

写真9 micro crypt の拡大図 ×1000



写真10 オゾン曝露後2週目の写真 ×550



micro crypt が存在しており、上皮の剝離はほとんど認められない。

写真9は micro crypt の拡大図。この小孔はかなり深部にまで及んでいるように推測され、また、その周辺

に付着している粘液および細胞はおそらく内部から分泌されているものと考えられる。

写真10はオゾン1ppm10日間曝露後2週目の写真。対照群に比して crypt 入口部の扁平上皮の配列に乱れが見られ、ならびに一部には上皮の剝離が認められる。

4. 考 按

以上これらの走査型電顕写真の所見から、オゾン曝露群の家兎扁桃は、曝露中止直後、1週目、2週目の各群には上皮の剝離や脱落、細胞浸潤が明確に認められたが、1カ月後ではこれらの変化はほとんど見られず、オゾンに対する抵抗性が生じたものではないかと考えられる。なお、これは光学顕微鏡からも同じ所見が得られた。

5. 結 語

今日のように光化学スモッグが常態化して、大気中のオキシダント濃度が国で定められた環境基準の0.06ppmを連日のように上回る事実を考えると、この実験結果より、一過性の急性症状だけでなく慢性影響も十分考えられ、さらに人体影響との関係も無視することは出来ない。

今後は環境実態に近づけるべく、オゾン濃度を0.2ppmに下げ、扁桃を中心とした光化学オキシダントの生体影響について検討を重ねる予定である。