

B-19 細菌におよぼす高気圧、および大気圧酸素
環境の影響について

名古屋大学医真菌研究施設
阿多 実茂、伊藤 庄二

名古屋大学 第1外科(橋本)
○高橋 英世, 服部 竜夫, 森 澄
仁瓶 正教, 日比 行雄, 榊原 文作,
浅野 多一, 齋津 卓爾, Ricardo Koike,
榊原 欣作, 橋本 義雄.

高気圧酸素環境 (OHP) の治療医学への導入は、非常に古い歴史を有し、とくに近年工業技術の進歩によつて各種の装置が完成され、適応も著しく拡大されるようになった。しかし、OHP の基礎的、生理的付随問題の解明には今日なお、不明の点も多く、治療上の問題点として残されている。とくに、すでに前世紀の後半には、各種微生物に対する OHP の細胞毒としての作用が報告されているが、今日でもこの微生物学的レベルでの検討はもっともおくれた分野である。教室では各種の研究と平行して、とくに最小の独立した1個の細胞体としての微生物に対する OHP の影響を検討してあるが、この研究は OHP の作用機序について、また各種合併症に關する基礎的データがかりに存するものと考えらる。

一般的に細菌の分類法によると、細菌はその生育上、酸素に対する態度によつて嫌気性菌、好気性菌および通性嫌気性菌の3種に大別される。とくに後二者は、通常の感染症に果たす役割のうえでも重要で、ここに黄色ブドウ球菌、大腸菌および真菌からアスペルギルス、カンジダの2種、計4種の菌をえらび、OHP 3ATA、空気加圧 (3AAP)、大気圧下酸素培養 (OAP)、および常圧下普通培養の対照と4種の条件下にその生育を *in vitro* にて検討した。

菌はいずれも増殖用斜面培地に37°C、18時間、真菌では40時間培養した新鮮な菌を使用している。一般細菌ではその工白金耳を肉エキスブイヨンへ移し37°C、24時間の通常培養ののち、PH 7.0~7.2に調整された P.B.S. (Phosphate Buffer Solution) を用い、階段状10倍希釈系列の菌浮遊液を作り、 10^4 ~ 10^6 希釈のものをサンポルとして使用した。一方、真菌ではサグロ-斜面培地に、アスペルギルスでは、その胞子を採取しこれと同様に蒸留水による10倍希釈液の系列を作製し、原液から 10^3 倍希釈までのものを使用した。これらの操作後 OHP 3ATA 加圧群では、ただちに chamber 内にサンポルを42細レ目的圧まで加圧したのち、chamber ごと incubator に入水培養を行つた。

装置は、OHP 加圧用に内径17.5 cm、奥行28 cm、加圧弁、排気弁、サーミスタ付のものを有する全鋼製小型加圧装置を使用し、一方 OAP 培養には内径15 cm、奥行28 cm の合成樹脂製で、ハッチを肉鎖したのち inlet および outlet の

valve を使用して目的のガス体による内部空気の置換を行なう単純な構造のタンクを用いた。

上記のように incubation は、装置ごと incubator へ入れて行なう。たが、その条件は OHP 3ATA, OAP, 3AAP および Control の4種で、Control は同一 Incubator 内で培養した。Incubation の時間は好気性菌は 18 時間、真菌では最短 24 時間行なう。この Incubator 内培養後、平板培養法により、コロニー数から生菌数を算定し、viability の指標とした。なお chamber 内の空気置換は充分に行ない、chamber は使用前 24 時間以上、目的温度の incubator 中に放置し、外の温度差をなくするように配慮した。

図1 はこれらの実験に先立ち行なうた予備実験の結果を示す写真で、OHP 3ATA の好気性菌増殖に対する抑制効果を示すもので、左側のシャーシは OHP 培養、右は対照を示す。

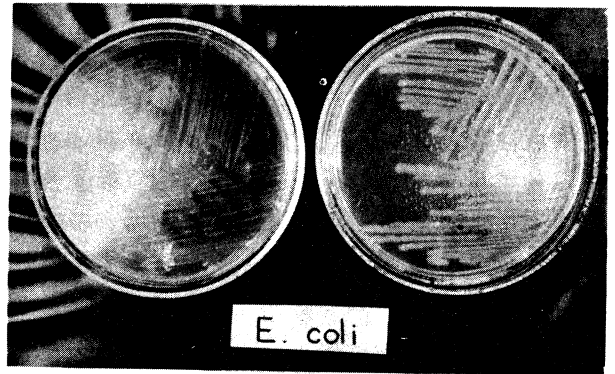


図 1.

図2 は E. coli における実験の結果で、OHP 3ATA では著明な抑制効果を示しているが、3AAP では若干の抑制を認められる。

各種条件下における E. coli O-111 株の増殖曲線

のサイズ、外観など Control と有意の差を認めるものは少なかった。OAP では、3AAP に比し、よりいっそうの抑制を示すが OHP 3ATA に見るような dramatic な効果はない。空気加圧時の軽度の抑制は、通常大気中の O_2 分圧の上昇によるものとも思われるが、この結果から細菌の増殖を抑制するものが、高い圧力下で純酸素環境という相乗作用によるものと思われる。

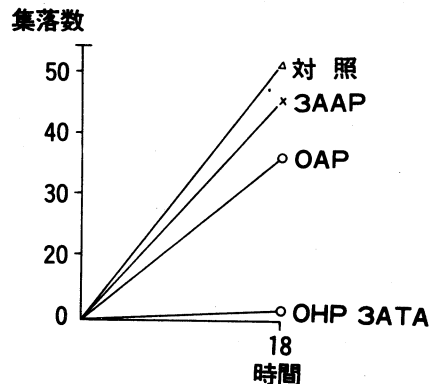


図 2.

真菌はほぼ同様の結果を得たが、好気性菌では OHP 加圧後、常圧下で培養実験を行ない、OHP 下で圧力に比して lag phase の著しい延長を有した菌の増殖が再び活発となり、72 時間後には、対照との差が殆んどなくなることを認めた。OHP と化学療法との併用を目指すとき、OHP のこの bacteriostatic な作用が増殖の log phase におよぼす影響を、細菌の薬剤感受性、耐性菌への影響などとあわせて検討し置く必要があるように思われる。