

## ●原 著

## わが国における高気圧酸素治療の回顧と展望

榎原欣作\*

日本における高気圧酸素治療の最初の報告は東京大学の古田とその共同研究者によって1963年に行われた。続いて1964年、札幌医大の和田らも高気圧酸素治療の実験成績について報告した。わが国における高気圧酸素治療の研究は、これらの二つのグループによって始められた。1年後には、名古屋大学でも、この研究が開始された。

1969年までの数年間、高気圧酸素治療は熱狂的ともいべき関心をもって、日本の医学の広い分野に導入が試みられたが、二度の火災事故、とりわけ1969年に発生した東京大学の事故によって、最初のブームは急速に冷却された。これらの事故は、高気圧酸素治療が極めて危険な治療法であるという誤解を一般の医師や社会に持たせてしまった。この研究を行う医師は急激に減少し、この治療を中止する病院が増加した。

日本高気圧環境医学会は「高気圧酸素治療の安全基準」を制定して、その後の事故の続発の防止に大きな努力を払ったが、しかし、冷却された情熱を再び呼び起こすことは困難であった。

それから数年後、1971年に行われた SMON (subacute myelo-optico-neuropathy) に高気圧酸素治療が有効であるという岩手医大の鈴木は、この治療が置かれた困難な状況を解決する第一歩となった。

後に SMON はキノフォルム中毒であることが判明したが、1971年当時、この疾患の原因は不明で、確実な治療法も発見されていなかったため、この疾患は、その時期の日本においては大きな社会問題であった。鈴木は報告は強い関心を集め、これを契機として、この治療の有効性と安全性が再認識されるようになった。

その後、日本では網膜動脈閉塞や突発性難聴などの新しい多数の適応が開発され、現在では、臨床医療の有用な手段としての地位を確立した。

高気圧酸素治療のための装置の開発と改良にも多くの努力が行われ、現在では世界の水準を越える優秀な装置が製作されている。

この論文では日本における高気圧酸素治療の歴史を要約し、また将来を展望したい。

### The History and Future Prospects of Hyperbaric Oxygen Therapy in Japan

Kinsaku Sakakibara, M. D. Professor  
Dept. of Hyperbaric Medicine, University of Nagoya

In 1963, the first report on hyperbaric oxygenation in Japan was published by Furuta et al. at the University of Tokyo. In 1964, Wada et al. at Sapporo Medical College described their experimental study on hyperbaric oxygen therapy. These were the pioneering groups on hyperbaric oxygenation in Japan.

During the first several years up to 1969, the passionate enthusiasm for hyperbaric oxygenation spread widely in the all fields of clinical medicine. But two miserable fire accidents in 1967 and 1969 cooled down and allayed the stormy boom of hyperbaric oxygenation therapy in Japan. Many doctors misunderstood that hyperbaric oxygenation was dangerous, lost their ardor, and stopped to continue their investigative and clinical works.

Although the Japanese Society for Hyperbaric Medicine (JSHM) established the Safety Standards for Hyperbaric Oxygen Therapy in 1969 and did its best to prevent following serious accidents, it was very difficult or almost impossible to rouse once-lost passion up again.

After several years of catastrophic situation, in 1971, Suzuki et al. at Iwate Medical College reported a successful result in their clinical trial of

\*日本高気圧環境医学会理事長・名古屋大学教授  
名古屋大学医学部附属病院高気圧治療部部长

hyperbaric oxygen therapy for SMON(Subacute myelo-optico-neuropathy). This disease was identified as chionoform intoxication later, but at that time the ethiology or therapeutic method of SMON had been unknown and considered as a kind of refractory diseases. Therefore, their report promoted again the recognition of the usefulness and safety of this therapy and was the first step to salvage this therapy from the desperate circumstances. Thereafter, many new indications such as acute retinal arterial obstruction and sudden deafness have been developed in Japan, and today, hyperbaric oxygen therapy firmed its position as one of the most effective treatments in therapeutic medicine.

Many efforts have also been done to develop and improve the design of hyperbaric chambers. Remarkable progresses have been accomplished and many beautiful chambers have been constructed in Japan.

In this paper, the history of hyperbaric oxygen therapy in Japan will be summarized and also some future prospects will be discussed.

(author's abstract)

## はじめに

昭和41年(1966)11月, 高気圧環境医学研究会として呱呱の声をあげ, 翌々43年(1968)に日本高気圧環境医学会と改称したこの学会は, 爾来, 二十星霜を重ね, 昭和60年(1985), 創立二十周年を迎えるにいたった。

この学会も, 他の多くの学会と同様, 設立の当初は極めて零細で確固たる基盤もなく, 多くの紆余曲折を経る間に重なる危機にも遭遇し, その存続さえも危ぶまれたほどの存在であった。この学会の会長として, 昭和47年(1972), 第7回の総会を主宰した恩地 裕(大阪大学・当時)の開会の辞の中に

『この学会は, いつかは泡沫の如く消え去る運命をたどるものと思っていたが, 今日, この総会を開催し得たことはまことにご同慶のいたりです…』

という趣旨の挨拶があったことは, 当時の学会がおかれていた苦況を雄弁に物語るものである。

しかしながら, 過去十年來, この学会も会員数は年を追って増加し, また幾多の困難を克服して次第に隆盛に赴き, 昭和60年11月, 沖縄において

記念すべき第20回総会が開催され, わが国最南端の地にもかかわらず, 学会始まって以来の多数の会員の参集を得て, その盛會を祝賀し得るまでにいたったことは, 学会の設立にも参画し, またその後, 今日まで引き続き会員の末席に連なってきた一人として, 衷心から慶びに堪えないところである。

由来, 学会は新しきを求める場であり, それ故に, ややもすれば古い変遷の足跡は忘却の彼方に置き去られ, 数十年を経過した後には, その開關の起源は混沌の闇に包まれてしまうのを常とする。本稿においては, 創立二十周年の記念すべき時機に当たり, 学会の足跡を回顧することによって, わが国の高気圧酸素治療の二十余年の歴史を要約して次の世代への伝承のよすがとするとともに, 当面する問題点を通じて未来を展望し, これによって高気圧酸素治療と, 学会の進むべき路を模索してみたいと考える。

## I. わが国における高気圧酸素治療の歴史

### 高気圧酸素治療の夜明け前

わが国における高気圧環境医学の研究の歴史が極めて長いものであることは, 例えば第1回の高気圧環境医学研究会(1966)の特別講演で, 北博正が『日本における高圧医学研究の歴史』として詳しく述べている<sup>1)</sup>。北によれば, 第二次世界大戦までのわが国のこの分野の研究は, 日本に古くから存在した海女(あま)または潜水夫についての潜水生理学的研究, 明治末期の朝鮮半島と中国大陸との間を流れる鴨緑江の鉄橋架橋のための潜函工事や, 大正末期の東京の隅田川の架橋工事によって発生した潜函病についての治療と予防の研究, また昭和に入っては関門トンネル掘鑿のための圧気シールド工法によって発生した減圧症についての疫学的研究などが主なもので, これらにはそれぞれ報告と記録が残されているという。その他, 大戦末期までは海軍で海中作業や沈没した艦船からの脱出時の生理学的研究が行われていた由であるが, これらについては詳細な記録は散逸してしまっただ由である。

したがってこれらの研究は, 一言にしていえば, 潜水に関する環境生理学および減圧症に関する労働衛生学の研究であったと要約することができよ

う。これらの領域における多くの業績の中で、暉峻義等の海女の血液ガスと呼吸調節に関する業績は特に著名で、今から五十数年前の昭和7年(1932)、*Arbeitsphysiologie* に発表された論文 *Die Ama und ihre Arbeit*<sup>7)</sup> は、わが国のこの分野の歴史を語るすべての人々によって、輝かしい金字塔として今日まで繰り返し引用されている。

しかしこのように高気圧環境医学の長い歴史の中にあって、高気圧酸素治療の研究が開始された時期は世界的にみても1950年代の中期で、むしろ極めて近年のことに属し、その歴史は決して長いものではない。

血液中に溶解する気体の溶解度が肺胞気体のガス圧に比例するという Henry の法則に準拠して、Gray らは1953年(昭28)、吸入気の酸素の分圧および絶対圧を上昇させることによって、酸素が全生体を drench する(ズブ濡れにする)ことを実験的に証明した<sup>6)</sup>。この知見は、翌々1955年(昭30)、悪性腫瘍患者の放射線治療に3気圧下での酸素吸入を併用した Churchill-Davidson らによって逸早く臨床に導入された<sup>5)</sup>。

また高気圧環境での酸素投与、すなわち高気圧酸素治療の外科への応用に着目した Boerema らは、1956年(昭31)、これが特に心臓外科の補助手段として有用であることを報告した<sup>1)</sup>。続いて

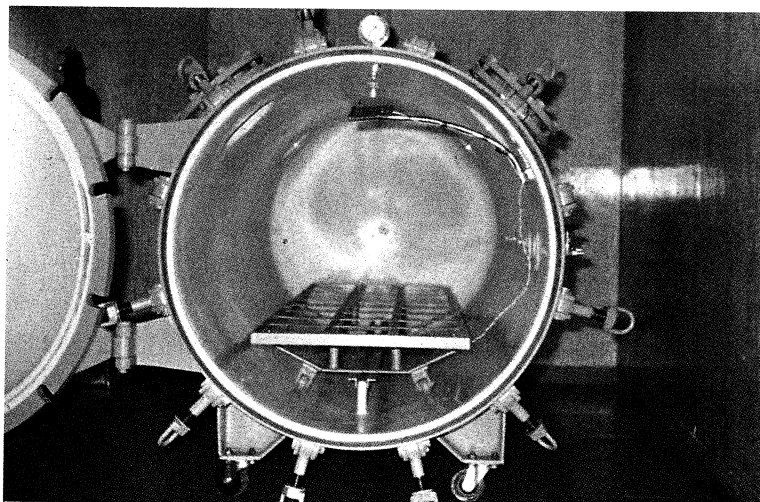
1960年(昭35)、いわゆる“Life without Blood”の概念を発表し<sup>2)</sup>、1961年には嫌気性菌感染症に対しても優れた効果を有することを報告した<sup>3)</sup>。

Boerema らの精力的な一連の報告は、高気圧環境の応用が、単に心臓外科だけに止まらず、極めて広範囲にわたる応用の途を有する重要な治療手段であることを明らかにしたのものとして、一躍、世界の注目を集めるにいたった。

さらに Boerema は1963年(昭38)9月、欧米各地の研究者をアムステルダムに集めて高気圧酸素治療の臨床応用に関する第1回の国際会議 *The First International Congress on the Clinical Application of Hyperbaric Oxygen* を主宰した<sup>4)</sup>。

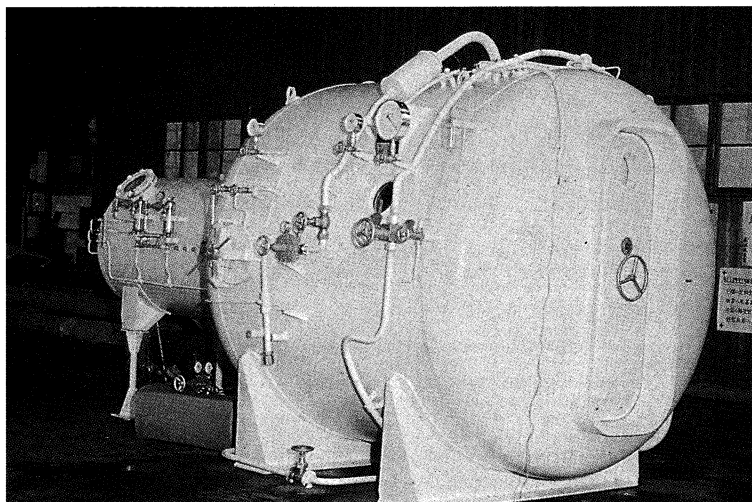
この国際会議の *Proceedings* には、Boerema の *Opening Adress* や“Future”と題する *Closing Remarks* などのほか、各分野にわたる54編の報告が記載されているが、このように多数の報告が行われた事実は、当時の欧米各国において、高気圧酸素治療への関心が如何に迅速に拡大したかを雄弁に示している。

世界のこのような動向に対して、わが国では、奇しくもアムステルダムで第1回の国際会議が開催された同年、昭和38年(1963)10月、東京大学の古田昭一らが第16回日本胸部外科学会総会で



(提供：三井記念病院 古田昭一)

図1 東京大学の小型高気圧酸素治療装置  
昭和38年に製作された。わが国でもっとも古い臨床用装置の一つである。



(提供：三井記念病院 古田昭一)

図2 東京大学に設置された大型高気圧治療装置

昭和41年、小型高気圧酸素治療装置を改造して、大型高気圧治療装置が建造された。昭和44年までに約800回の治療が行われた。

発表した『高圧手術室及び高圧回復室の研究』が本邦における最初の研究報告である<sup>11)</sup>。続いて札幌医大の和田寿郎らは昭和39年(1964)、雑誌『医学のあゆみ』に『高圧酸素療法』と題する論文を発表、この治療法の概要と彼らが開発した実験用の高気圧装置を紹介し<sup>29)</sup>、さらに翌昭和40年(1965)には札幌医大の鎌田幸一らが第65回日本外科学会総会で『高圧酸素療法の研究』を報告した<sup>13)</sup>。ほぼ時を同じくして始められた東京と札幌のこれら二つのグループの研究が、わが国における最初の研究であったと考えられる。

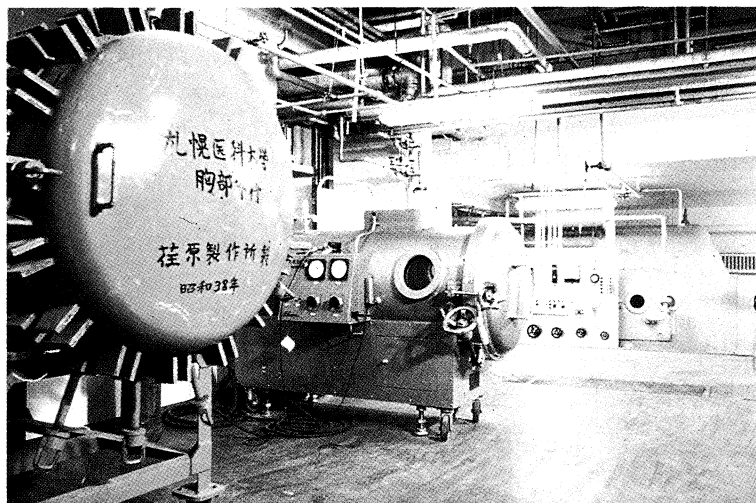
図1は、わが国で最も古い小型高気圧酸素治療装置(いわゆるワンマンチャンバ)である。古田らの指導によって(株)市河思誠堂(現在の(株)アイカ)が製作した。なお、古田らは、後に、このワンマンチャンバを川崎重工業(株)で改造して、図2の大型装置を製作した。

図3の左端は、和田、池田敏夫らが(株)荏原製作所で製作したワンマンチャンバで、これもわが国で最も古いものの一つである。中央には、その後製作した今一基のワンマンチャンバが、さらにその奥には昭和41年(1966)に作られた大型の高気圧治療装置がみられる。

ただ、わが国の高気圧酸素治療の研究の歴史の中で忘れられてはならないのは千葉の斎藤春雄ら

の報告である。斎藤は、第二次世界大戦後に開始した潜水病に対する再圧療法の経験の中で、昭和29年(1954)、発病後すでに長期間を経過して気泡が残存しているとは考えられない潜水病陳旧例にも再圧療法が奏効することを記載<sup>18)</sup>、また昭和33年(1958)には脳卒中に対して高圧空気療法を試みてある程度の効果を認めたことを報告し、その効果発現の機序として血液中の酸素の増量を示唆している<sup>19)</sup>。これらの斎藤らの報告は、前記したGrayあるいはChurchill-Davidsonらの報告とほぼ同時期に行われたもので、これがわが国における高気圧酸素治療の端緒であったといえることができる。

これらに続いて、昭和38年(1963)には著者、榊原(名古屋大学)も川崎重工業(株)で製作した小型動物実験用装置を使用して研究を開始した。続いて昭和40年(1965)には図4に示されるワンマンチャンバを製作、臨床導入のための準備を始めるとともに、昭和41年(1966)には、高気圧酸素治療の救急医療への導入を能率的に行うために、最大5名の患者を同時に収容できる高気圧治療装置を搭載した大型救急バスを開発し<sup>30)</sup>、この年から本格的な臨床応用を開始した。さらに昭和43年(1968)、現在まで使用してきた大型高気圧治療装置を完成するとともに、後に新しい診療部門と



(提供：金沢大学 岩 橋)

図3 札幌医科大学の高気圧酸素治療装置

向かって左端は昭和38年に製作された小型高気圧酸素治療装置で、わが国最古のものの一つである。その後製作された小型装置(中央)の奥に、昭和41年に建造された大型装置がみられる。

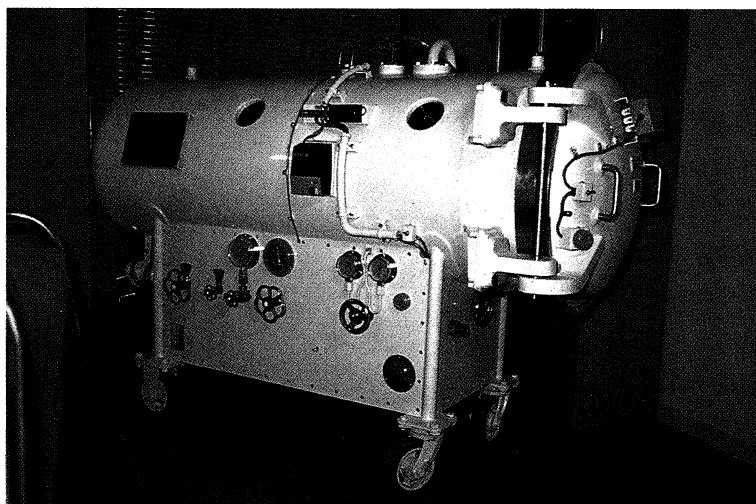


図4 名古屋大学の小型高気圧酸素治療装置

昭和40年に製作された。直径0.7m、全長2.15mで、患者1名を収容し、内部には酸素を直接に送入して加圧する簡単な構造の装置である。

して独立した高気圧治療棟を建設した<sup>21)</sup>。

古田も和田も、また榊原も、ともに心臓外科に従事し、期せずして心臓外科の関係者が初期の高気圧酸素治療の研究を相次いで開始したことにな

るが、当時、古田らはショック、一酸化炭素中毒などの治療から重症患者のリカバリールームへの応用などを考え、また和田らは特に心筋梗塞への応用を目標としていたようである。これに対して

榊原は全く別に、心臓外科の体外循環に使用する人工肺における血液への酸素加の効率向上を目的として研究を開始したのであって、ほぼ同じ時期に同じ研究に着手しながら、その目的とするところが全く異なっていたという事実は、この頃の高気圧酸素治療が、まだ評価の確立されない新しい分野の研究であったことを示す事実として、現在からみれば、まことに興味深い事実である。

また、これらと前後して、昭和41年（1966）末には大阪大学に㈱田葉井製作所（現在の㈱タビエスベック）製の大型高気圧治療装置（図13）が納入された<sup>9)</sup>。この装置には、一室を陰圧（負圧）にすることもできるなどの多くの新機軸が盛り込まれ、恩地らの指導の下に、救急医療から高気圧下手術にいたる広範囲の使用を開始した。続いて翌昭和42年（1967）、京都大学に米国 Vacudyne 社製の大型装置が輸入され<sup>15)</sup>、久山 健らが外科的適応の拡大の研究に着手するなど、各地に大型高気圧治療装置の設置が相次ぎ、きたるべきブームへの素地は、こうして水面下で静かに、しかし着々と築かれていたのであった。

#### 熱狂に始まった黎明期と高気圧環境医学研究会の結成

昭和40年代の初頭のわが国に、当時としてはかなり多数の大型高気圧治療装置が早くも導入された事実は、Boerema らを始めとする欧米の研究成果が多く注目を集めたことを示す事実である。さらに北海道および九州地区の炭鉱火災によって発生した急性一酸化炭素中毒および熱傷に高気圧酸素治療が威力を発揮した経験から、㈱中村鉄工所は携行を容易にするため伸縮する小型ポータブル高気圧治療装置を開発した<sup>16)</sup>。この装置は、災害医療の新しい武器として、全国各地の労災病院に一齐に配備され、高気圧酸素治療の普及に大きな役割を果たすとともに、これらのことも契機となって、次第に多くの人々が高気圧酸素治療の研究に関心を持つようになった。そして、さまざまな学会に、この分野の報告が行われ始めたが、しかし、これらの研究は、それぞれの分野で全く孤立して行われていたもので、相互の間での連絡や情報の交換などは、全然、行われていなかった。

このような状況を憂慮した橋本義雄（名古屋大

学・当時）は、この分野の発展のためには、基礎から臨床まで、わが国のこの領域の凡ゆる研究者を網羅する研究会の設立が緊急の要務であると提唱した。昭和41年（1966）4月、東京で開催された第66回日本外科学会総会の折に、橋本の招請によって木本誠二（東京大学）、綿貫 詰（東京慈恵会医大）、恩地、和田ほかの各教授および古田や著者らの関係者も加わり、虎の門のホテルオークラで研究会設立準備会を開催し、その席上、会の名称を高気圧環境医学研究会とすることおよび同年11月1日、橋本を会長として、第1回の研究会を東京で発足させることが決定されたのであった。

第1回高気圧環境医学研究会は、このようにして誕生することになったが、準備期間も半年と短く、極めて特殊な領域の研究会で、準備作業は難航した。広告や寄付によって経費の援助を求める目途もなかったため、演題だけで抄録のない簡単なプログラムの印刷も、印刷費が破格に低廉な名古屋刑務所に依頼した。医学用語の活字など刑務所にある筈もなく、必要な活字は、その都度、市中で購入しなければならなかったが、その結果、活字も不揃いとなってしまい、お世辞にも誉められた出来栄ではなかった。

会場として使用した虎の門の国立教育会館も、元来はその年の第4回日本人工臓器学会総会の会場であって、会長の東京女子医大の榊原 任教授の好意によって提供された大会議室を無料で借用して、ようやく開催に漕ぎつけることができた。

このように準備には難渋したが、第1回目の、しかも僅か1日の研究会で、それほど周知することもできなかったにもかかわらず、演題の応募は実に34題の多きに達した。その頃にわが国に巻き起こっていたこの分野への関心が、いかに凄まじいものであったかは、この数字だけでも窺われるであろう。さらに研究会が始まるや、質問や討論が相次いで会場は文字通り熱気に溢れ、一般演題の他に特別講演やシンポジウム、パネルディスカッションなども企画したため、午後5時半の閉会予定は大幅に遅れ、午後7時にもまだ終了せず、会場の本来の借用者である東京女子医大の林 久恵教授ならびに同外科教室に非常な迷惑を掛ける結果となってしまったことも、今では懐しい思い出である。

第2回は、翌42年（1967）に木本（東京大学）

を会長として、名古屋のホテルニューナゴヤで開催し、58題の一般演題に加え、5名で構成されたパネルおよび特別講演1題が行われた。

また昭和43年(1968)、第3回は、高木忠信(東京大学)を会長として新宿の安田生命ホールで開催された。この年、『高気圧環境医学研究会』から『日本高気圧環境医学会』に名称が変更されたが、この第3回にも一般演題32題のほか、シンポジウム5題と1題のパネルディスカッションが行われ、合計57名が登壇した盛会であった。こうして、日本高気圧環境医学会は、熱狂的なブームに祝福されるかのように、順風満帆ともいべきスタートを切ったのである。

さらにこの時期、他の学会においても、高気圧酸素治療は熱い視線をもって迎えられていた。著者が関係しただけでも、昭和42年(1967)3月、第67回日本外科学会総会でパネルディスカッションとして『高気圧環境の医学的応用』が注目を集めた<sup>31)</sup>ほか、同じ年の7月、第16回共済医学会総会では『高気圧酸素治療の基礎と臨床』が特別講演として行われた<sup>20)</sup>。翌43年(1968)4月の第68回日本外科学会総会では『高気圧酸素治療』が教育講演として企画され<sup>12)</sup>、続いて昭和44年(1969)10月、第17回日本災害医学会総会の特別講演にも『高気圧酸素治療法』が登場した<sup>22)</sup>。

このように矢継早に高気圧酸素治療が主要学会の特別企画の主題となったことは、当時のわが国の医学界の広汎な分野において、高気圧酸素治療が如何に大きな関心を集めていたかを物語ることである。

### 国際会議、札幌で開催さる

このように学会はまことに順調に発足したが、しかしその後間もなく、昭和44年(1969)には、学会にとっても、またわが国の高気圧環境医学にとっても、極めて重大な二つの出来事が発生した。

その一つは、出来事という表現はふさわしくないかも知れないが、この年の9月、第4回国際高気圧環境医学会議が和田を会長として札幌市のパークホテルで開催されたことである<sup>8)</sup>。

前記したように、この国際会議は、1963年にアムステルダムで Boerema が第1回を開催した。第2回は1964年、Ledingham を会長として英国スコットランドのグラスゴーで開催された。さら

に翌1965年、Brown が第3回を米国ノースカロライナ州ダーラムで主宰した。このように3年にわたって連続して開催された後、この国際会議は暫く中断されていたが、和田の熱心な努力が実って、4年を経て、日本で開催される運びとなったものである。形式的には日本高気圧環境医学会がスポンサーとされてはいたが、当時の学会に国際会議を主宰する実力などあろう筈もなく、実際は会長の和田と、この国際会議の Secretary General を勤めた岩 喬(札幌医大・当時)を始め、札幌医科大学胸部外科の教室員が総力を挙げて会議の企画と運営に当たったのであった。

この国際会議には、極東という立地条件にもかかわらず、欧米からも第一線の研究者たちが挙って参加した。従来、この分野の国際学会がわが国で開催されたことがなかったため、この会議への参加が最初の日本訪問であった外国人研究者も多く、登録者数は実に200名を超え、90題の発表が行われたほか6題の映画も供覧されるなど、大成功裡に終始した。

また、この会議のために数々のエンターテインメントが企画されたが、特に当時の北海道知事、町村金五の歓迎の挨拶に始まったレセプション、札幌の夜空を彩って豊平川河畔から打上げられた数百発の花火、閉会の夜のディナーパーティなど、これらはすべて、国内の参加者だけでなく、海外からの研究者の脳裡にも強烈な印象を残すものであった。

図5は、この会議に出席した Boerema である。

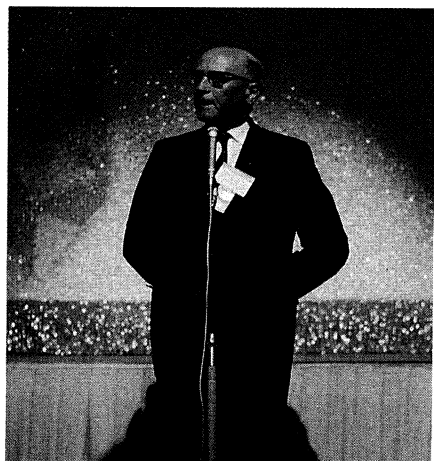


図5 第4回国際高気圧環境医学会議で講演する Dr.Boerema

Boerema を始め、著者がその後に出会った海外の研究者たちは、それからすでに17年を経過した現在まで、すべて異口同音にこの国際会議の成果を賞讃しているが、この国際会議は単に海外において極めて高い評価を受けただけでなく、その後のわが国の高気圧環境医学の動向にも極めて大きな影響を与えたことは周知のとおりである。

### 紛争のさ中に大惨事、東京大学の火災

古来、『吉凶禍福は糾える縄の如し』という諺がある。これは、良いことばかりは続かない、吉事と凶事は、まるで搓り合わせた縄のように、入れ替わりにやってくる、そんな意味であるが、昭和44年に突発した今一つの事件はまさに大事件であった。札幌の国際会議の僅か数カ月前、東京大学で大惨事が発生したのである。

東京大学では、44年当時、図2にみられる大型治療装置を使用していたが、昭和44年4月4日、この装置に火災が発生し、治療中の患者2名と医師2名、合計4名が死亡した。

この火災の原因として、当初は静電気による火花説なども報道機関によって流布されたが、東大内部に設置された事故調査委員会の調査結果は、結局、公表されなかった。したがって、真相は遂に不明のまま今日にいたっているのであるが、当時の報道などによれば、平素は空気で加圧され、その内部で患者だけに酸素投与を行う方式によって使用されていた筈の大型装置が、この日だけは酸素によって加圧されていたという。さらに心電図などのための貫通端子に、撚り合わせた数本の脳波電極用の細いヴィニール被覆電線を結びつけて装置内に電源を仮設し、これによって眼底カメラおよびレコーダなど複数の電気機器類が使用されていたともいう。

もし、これらが事実であるとすれば、恐らく電源の仮設のために使用した細い電線に相対的に過大な電流が流れた結果、電線が過熱して塩化ヴィニール樹脂の被覆がまず燃焼し、これが点火源となって、支燃性の強い酸素が充満した装置内の凡ゆる可燃物が一挙に発火し、大惨事を惹起したものと推測される。

折しも大学紛争の真直中のことであったから、新聞を始め凡ゆる報道機関は、連日にわたって大々的な報道を展開した。東京大学では、これが

さらに紛争の火に油を注ぐ結果となって、この事故も大学攻撃の大きな材料となり、このことも火災の原因を公けにすることを妨げた理由の一つになったのではないと思われるが、今、顧みれば、その当時、火災の原因が明確に公表されなかったことが、静電気説の報道などと相俟って、医師一般や、また社会全体からは不可抗力の事故であったかのごとくに受けとられ、高気圧酸素治療は危険極まりない治療法であるという誤解を強烈に印象付ける結果となってしまった。

事実、われわれの病院でも、当時の病院長、堀要は前年からの紛争の対策に奔命して、高気圧治療施設など、それまで一度も見に来たこともなかったのに、東大の火災の翌朝は、出勤するや否や『榊原君！君、ウチは大丈夫かね？まさか火事にはならないだろうね？』

と、朝一番に、息せき切って飛んできたものであった。

またわが国で有数の発行部数を誇る某大新聞のある記者は、名古屋大学病院の装置も近い将来、必ず爆発すると確信をもって予言し、手廻しよく“名古屋大学でも高圧タンク爆発”という大見出しの記事の予定原稿を作り、何時、爆発しても、その日の夕刊には間に合うとあって、毎日、記者クラブで、事故が発生するのを待ち構えていた。

この火災事故がその当時の一般社会に植え付けた印象は、まさに、この病院長の言葉や、新聞記者の予言などに代表されていたといってもよく、その前年に完成したばかりのわれわれの病院の新鋭の大型装置でさえ、まるで過激派が仕掛けた時限爆弾なみに危険視されていたという事実は、一般社会に与えた火災事故の影響が、測り知れないほど大きかったことをまざまざと示している。

時期は前後するが、わが国における高気圧酸素治療装置の火災事故は、東大が初めてではない。これよりも1年半前、昭和42年（1967）10月9日にも発生している。

岐阜市内の病院でワンマンチャンバが火災を起こし、治療中の患者が死亡した。現場検証によって、焼け焦げた木綿布に包まれたブリキ製の懐爐の残骸が装置内から発見され、約0.3mm径の懐爐の通気口に一致して、高熱によって焼け抜けたとみられる小さな焦げ孔が木綿布に穿たれていたため、この懐爐が発火源と断定された。患者の病



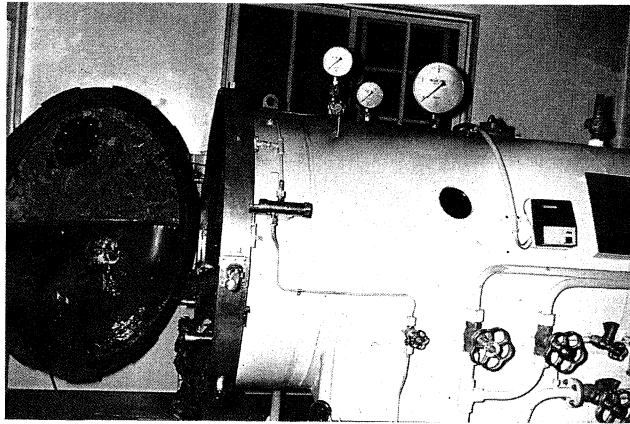


図6 火災を起こした小型高気圧酸素治療装置の外観  
上部の安全弁から噴射した煤煙によって、装置の上側が放射状に黒く煤けている。

状を懸念する家族が、高気圧酸素治療の直前に、そっと入れた懐爐を病院側が発見できず、これが火災の原因となったものであった。

図6は火災を起こした装置の外観で、安全弁から猛烈な勢いで噴射した煤煙によって装置の上側が放射状に黒く煤けている。

図7に見られるとおり、装置の内部は完全に焼け爛れ、無惨に燃え尽きていた。

この火災は、内部の圧力が $0.8\text{kg/cm}^2\text{G}$ に加圧されたときに発生したということで、治療に従事していた看護婦は

『ガソリンに火をつけたように、装置の内部に火が瞬間に走った。』

と、発火当時の状況を語ったが、この看護婦は、安全弁から吹き出した黒煙とその音響に驚き、酸素の送気弁を閉鎖して室外に逃れたということであった。これが事実であれば、極く短時間の間に装置内の酸素が尽きて鎮火したと思われ、また実際、間もなく火は消えたのであるが、それにもかかわらず、内部は完全に燃え尽きている。この二葉の写真は、高気圧治療装置の火災の脅威をなによりも雄弁に示す貴重な資料であるということができよう。

#### 難航した安全基準の作成

岐阜市の火災事故は、前記のとおり、昭和42年に発生した。この火災を経験して、関係者は改め

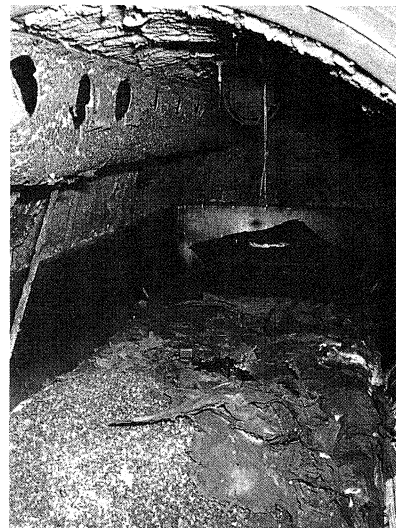


図7 火災を起こした小型高気圧酸素治療装置の内部  
短時間の火災にもかかわらず、内部は完全に燃え尽きていた。

て高気圧酸素治療の安全対策の確立の重要性を再認識するとともに、もし放置して事故が繰り返されるならば、必ずや社会的な指弾を受け、さらには法的な規制を受ける事態にも陥って、将来の研究の進歩に禍根を残すことになるであろうと考えた。そして、そのような事態に陥ることを避け、自由で、しかも安全な研究を展開するためには、学会としての自主的な安全基準を早急に作成し、

事故を未然に防止する態勢を確立することが急務であると結論した。

この結論を承けて、昭和43年（1968）1月、学会に安全対策委員会が設置され、医師やメーカの技術陣だけでなく、火災、爆燃あるいは電気安全などの専門的学識経験者にも参加を要請して作業を開始した。発足当初、この委員会は、その後になって、まさか東京大学で空気加圧方式の大型チャンバまでが火災を起こすなどとは夢にも考えていなかったもので、とくに酸素で加圧されることの多いワンマンチャンバに対象を絞った安全基準の作成を、当面の目標として設定した。

こうして発足した委員会ではあったが、しかしメーカーとユーザと、異なる立場の委員の一致した結論を得ることは意外に困難で、また同じくメーカー側の委員であっても、それぞれの設計・製造に関する基本方針に相違があることは当然で、議論百出、作業は遅々として進行せず、果たして成案を得ることができるか否かさえも危ぶまれたほどであった。

一方、岐阜での火災事故に驚いた厚生省も学会の方針に理解を示し、綿貫の尽力によって、昭和43年度から厚生省の『新医療技術研究費補助金による研究』の研究課題に“高圧酸素室の安全実用化に関する研究”を加えることとしたので、学会の安全対策委員会は、主任研究者として高木を、分担研究者として渡辺 茂（東京大学工・当時）、梨本一郎（東京医歯大医・当時）、駒宮功額（労働省安全研）および古田ならびに榊原を選び、その成果を安全基準の作成に反映させることとしたのであった<sup>28)</sup>。

このような状況の中で、昭和44年に突発した東

大の事故は、岐阜の事故が関係者に与えた衝撃をさらに増幅した。枝葉末節の議論は暫く措いて、なにはともあれ、安全基準の早急な制定が急務であるという全委員の認識が作業のテンポを遽かに速め、委員会発足の約2年後、44年（1969）9月、札幌で開催された第4回の学会総会においては、大型装置までを包括した学会の自主的な安全基準が承認される運びとなったのであった<sup>17)</sup>。この安全基準は、その後、多少の修正は行われたが、大綱においては変わることなく、わが国の高気圧酸素治療の安全性向上のために大きな役割を果たし、厚生省も、以後、この基準に準拠して、高気圧治療装置の製造および輸入承認を行って今日にいたっている。

#### 一転、ブームから沈滞のどん底へ

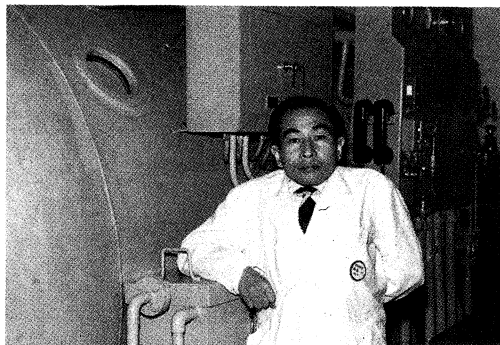
『高気圧酸素治療の安全基準』の作成のために膨大な努力が費やされたことにも示されるように、学会は、2件の事故を貴重な教訓として、安全性の確立のために、文字通り会員の総力を結集したのであるが、何分にも事故が社会に与えた影響は余りにも大きかった。これらの事故が医家一般ならびに社会全体に植えつけた極めて危険な治療法であるという誤った印象は、それまでわが国に燃え上がっていた高気圧酸素治療への熱狂的な関心を一挙に冷却してしまった。その結果、折角、札幌の国際会議が大成功の中に多大の成果を挙げたにもかかわらず、44年以降、わが国における高気圧酸素治療の研究は完全に停頓し、一時、全くの沈滞期を迎えるにいたった。

表1は、第1回から第10回までの学会の演題数の一覧であるが、昭和44年の第4回以後の数年間

表1 日本高気圧環境医学会総会の演題数（昭和41年～50年）

回	会期	会場	会長	一般演題	特別講演	シンポ	パネル
1*	41.11.1.	東京	橋本義雄	34	1	1	1
2*	42.10.6.	名古屋	木本誠二	58	1	—	1
3	43.10.30/31.	東京	高木忠信	32	—	5	1
4	44.9.1.	札幌	和田寿郎	23	1	1	—
5	45.9.7.	岡山	砂田輝武	27	—	1	—
6	46.9.4.	東京	綿貫 詰	26	1	1	—
7	47.9.2.	大阪	恩地 裕	40	1	1	—
8	48.10.7.	東京	笹本 浩	28	1	—	1
9	49.9.22.	東京	松田源彦	38	1	—	—
10	50.9.21.	東京	代田明郎	37	—	1	—

\*：第1回および第2回の名称は高気圧環境医学研究会



(提供：岩手医科大学 鎌田 桂)

図8 SMONの治療に活路を拓いた鈴木 一

の演題数が、それ以前に比較すれば、半ば近くまで減少したことが示されている。この事実だけでも、この分野への関心の失われ方が、いかに急速で、また致命的ともいふべきものであったかが窺われるのである。

しかもこの頃、これら数少ない演題が漸く集められた蔭には、実は毎年、演題募集の時期になると、その年度の会長は学会の幹事会を招集し、各幹事が所属する施設からの演題の提出に協力を要請したという、現在では信じられないような秘話も隠されているのであって、もしも歴代の会長のこのような努力がなく、演題の提出が会員の自由意志だけに委されていたとすれば、演題数はさらに減少し、学会としての機能は麻痺状態に陥って、やがては解散せざるを得ない事態にも追い込まれることになったのではなかったかと思われる。

このように、火災事故が残した傷痕は、あるいは永久に修復することができないのではないかとさえ思われたほど、深く、大きいものであった。

#### 暗夜に灯、スモン治療に活路を拓く

昭和30年代の後半から40年代の中期にかけて、SMON という難病がわが国医学界の大きな問題になっていた。今日でこそ SMON はキノフォルム中毒であることが明らかにされているが、当時は原因も不明で、一時はウィルス感染説などもかなり有力であったが、いずれにしても有効な治療法もなく、神経内科の分野では、原因の究明とともに、その治療手段の探究も大きな課題になっていた。

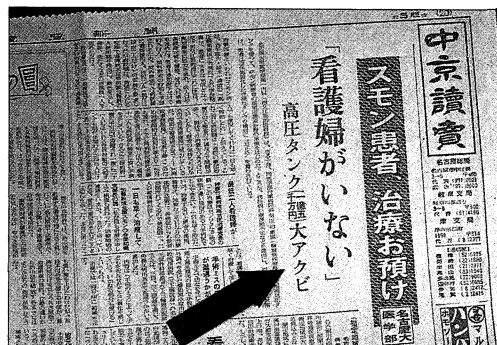


図9 SMON の治療の遅れを報道する読売新聞

(昭和46年12月4日)

岩手医大の鈴木 一(図8)らは昭和46年(1971)、第6回日本高気圧環境医学会の席上、SMON 44例の治療経験によって高気圧酸素治療が SMON に対して有効であると報告した<sup>27)</sup>。この報告は非常に大きなセンセーションを巻き起こし、やがて全国各地で高気圧酸素治療を求める SMON の患者が急増した。

われわれの病院も例外ではなく、全国スモンの会愛知県支部から要望を受けたが、大学紛争の解決が遅れた影響などのために要望に即応することができず、遂には新聞からも図9のような見出しで非難を受ける苦境に陥った。数カ月の折衝の後、それでもようやく SMON の治療も始めるこ



図10 SMON 治療の効果を報道する読売新聞

(昭和47年8月27日)

とができ、すでにその当時、治療成績については詳細を報告したように、SMON 特有のシビレ感の寛解、運動能力の改善、さらに高度の視神経萎縮による全盲症例に視力の回復を得ることもできるなど、予想を遙かに越える好成績を挙げることができたのであった<sup>24)26)</sup>。

SMON の高気圧酸素治療は社会的にも注目を集めた出来事であったため、治療成績などについても、報道機関は、図10にみられるように、繰り返して大きく報道した。これら一連の報道は一般医師や社会の認識を非常に深める結果となり、単に SMON 患者の症状を改善しただけでなく、SMON の治療を通じて、高気圧酸素治療の効果の大きさとともに、その安全性についても広く周知させることができたという予期もしなかった大きな波及効果を得ることができたのであった。

また新しい診療技術の常ではあるが、高気圧酸素治療は、長い間、社会保険診療報酬の給付の対象とは認められていなかった。10年以上の間、地域によっては辛うじて『減圧タンクの使用』に準ずることが認められてはいたが、それとても、高度の知識と技術とを要する救急適応についてさえ、1日について僅か60点程度の準用が認められていたに過ぎなかった。

このように社会保険診療においても冷遇されてきた高気圧酸素治療ではあったが、昭和47年(1972)にいたって漸く保険の適用が認められることになった。それまで社会保険診療への導入を頑ななまでに躊躇していた厚生省も、全国的に展開された SMON 治療を黙視することができなくなって、已むを得ず重い腰を挙げなければならなくなったのであった。昭和47年12月6日の朝日新聞は、この間の事情を「高圧酸素療法の効果には学界でも異論があるが、厚生省の難病・奇病対策として高圧酸素療法が紹介されていることや、スモン病患者に効果が出ていることは事実なので、日本医師会側の疑義解釈委員会の答申にもとづいて(保険の適用を認める)通知を出した」という厚生省保険局の田中明夫医療課長の談話とともに、同年12月1日にさかのぼって社会保険診療の適用を認めることになったと報道している。

こうして社会保険診療にも漸く突破口は開かれたが、しかし、当初は飽くまで準用点数でしかなく、正規の点数表に採用されるまでには、なお暫

くの紆余曲折の歳月が必要であった。悲願ともいふべき新点数が初めて設定されたのは、それから実に6年後の昭和53年(1978)であった。多年の要望が実を結んだ蔭には、当時の学会の理事の一人で、社会保険診療報酬適正化委員会の委員長として厚生省との折衝に当たった笹本 浩(東海大学)を始め、関係者の多大の努力があったが、もしも SMON 治療によって突破口が開かれていなかったならば、その時期はさらに遅れたかも知れなかったのであって、これもまた、SMON 治療の大きな波及効果の一つといふべきものであった。

高気圧酸素治療が非常に危険な治療法と誤解され、学会も甚しい沈滞に陥り、低迷の極に達していたこの時期に、もしも SMON の治療への途が拓かれなかったならば、その後のわが国の高気圧酸素治療は、恐らく今日とは全く違った状況におかれていただろうと思われる。逸早く SMON に着目し、わが国のこの分野に活路を拓いた鈴木功績は高く評価されなければならない。鈴木は、昭和52年、惜しくも逝去したが、その功績は、永くこの学会の歴史に銘記されるべきものである。

#### 新しい適応、相次いで開発

図11は、名古屋大学における高気圧酸素治療の年度別の治療件数の一覧である。初期には年間を通じて僅か200~300件の治療しか行われていなかったから、二つの事故は、われわれの病院では、治療件数に深刻な影響を及ぼすまでには到らなかったが、SMON の治療を開始した昭和48~49年以後の治療件数には、毎年、かなりの伸長が見られるようになった。

また、図12には、わが国における治療装置の増加を、大型と小型に分けて年度別に表示した。2件の火災事故は、わが国の装置の増加にも影響を与え、価格が比較的低廉な小型装置では、事故が起こった年度に、直ちに影響が現れた。しかし、予算が巨額で、しかも製造に時間を要する大型装置では、事故の翌年、1年遅れて事故の影響が出現し、それぞれ増加が停止し、あるいは増加率が鈍化している。これは事故に驚いて購入計画が中止されたことによるものとみられるが、安全性が再認識されるようになった昭和48~49年以降は、再び順調な増加傾向の回復を示している。したがってこの増加傾向からみれば、全国的にも恐らく

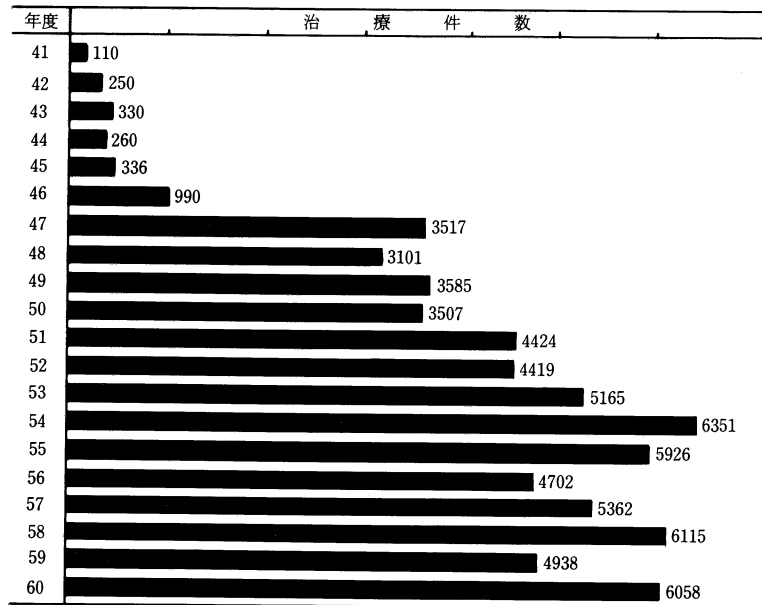


図11 名古屋大学における高気圧酸素治療の年度別件数

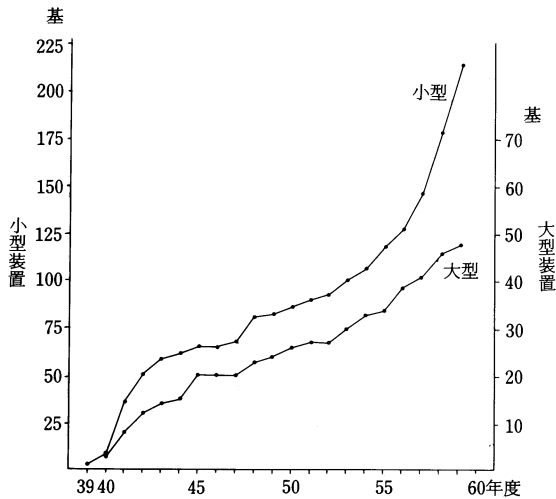


図12 わが国における高気圧酸素治療装置の増加

表2 新しい適応疾患に対して高気圧酸素治療を導入した時期 (名古屋大学)

疾患	時期
術後麻痺性イレウス	昭和40年2月12日
空気塞栓	昭和44年2月7日
スモン	昭和46年12月18日
網膜動脈閉塞	昭和47年3月2日
術後脊髄障害	昭和47年5月18日
突発性難聴	昭和47年5月20日
劇症肝炎(急速完全交換輸血)	昭和47年7月14日
ペーチェット症候群	昭和47年7月19日
無嗅覚症	昭和47年11月10日
間歇型一酸化炭素中毒	昭和48年1月26日
多発性硬化症	昭和48年8月15日
皮弁形成術後	昭和51年3月27日

この時期以後は、装置の増加に伴って高気圧酸素治療の実施件数も、われわれの施設と同様、増加し始めたと推察される。

このような装置の増加ひいては治療件数の増加は、その蔭に高気圧酸素治療の適応の拡大を招来したことは当然の趨勢で、同時に、これら装置の普及や適応の拡大は、それ自身、高気圧酸素治療が日常臨床の中に根を下ろして定着し始め、また社会的評価の確立に向かって大きな一歩を踏み出

したことを物語るものでもあるといえよう。

事実、名古屋大学に例をとっても、この時期以後、高気圧酸素治療の適応は臨床各分野に著明に拡大された。

表2には、それまで未経験であった新しい疾患に対して、われわれが初めてこの治療を試みた時期を示した。表の上段の術後麻痺性イレウスや空気塞栓などの二、三を除き、その他の多くはSMONの治療の開始後に属し、とくにわれわれの

場合、SMON に対して集団的な治療を開始した昭和47年(1972)に、多くの疾患が集中していることが示されている。これらの疾患については、その後、他の施設における追試などの結果、現在では適応として確立されている疾患も多いが、それらのかなりは、この時期にその端緒を求めることができるのである。

表2は名古屋大学における一例を紹介したに過ぎないが、その他にも、わが国で世界に先駆けて多くの適応が開発されたことは今日では周知の事実で、わが国におけるこのような適応拡大の努力は、次第に全世界からも高く評価されるようになった。

昭和60年(1985)6月、この学会の名誉会員である和田寿郎は、米国カリフォルニア州ロングビーチで開催された米国 Undersea Medical Society の年次集会の席上、アジア人として初めての Boerema 賞を受賞した。Boerema 賞は高気圧環境医学の発展のために大きく貢献した人を表彰する賞である。和田の受賞は、札幌で第4回国際高気圧環境医学会議を成功裡に主宰した功績によることは勿論であるが、同時に、また最近十年近くの間、毎年のようにこの学会に招かれて来日し、わが国の進歩の大きさを直接に膚で知ようになった海外の研究者たちが、札幌国際会議がわが国における研究を促進した大きな要因の一つになったと考えたためであるとも思われ、この受賞は、一面、日本のこの領域の進歩に対する海外の評価の高さを示したものであるということもできよう。

#### 高気圧酸素治療をめぐる環境条件、着々と整備へ

昭和40年代の終わりから50年代の初頭にかけて、高気圧酸素治療の評価も漸く確立され始め、またその優れた効果も次第に周知されるようになって、わが国の高気圧酸素治療をめぐる環境条件は次第に整備されてきた。

このことは国立大学に例をとれば、病院の中央診療部門としての高気圧治療部が、昭和50年(1975)、わが国の国立大学としては初めて名古屋大学医学部附属病院に設置されたことなども、その一例であろう。また国の財政の極度の窮乏の中であって、ほとんど毎年のように各地の国立大学に大型高気圧治療装置が新設されてきた事実

も、わが国の高気圧酸素治療をめぐる環境条件の着実な整備への歩みを示している。

さらに図12に示された高気圧治療装置の急速な増加と普及は、単に国立大学だけに止まらず、わが国の医療体制全般の中でも、この治療を取り巻く環境条件が次第に整備され始めたことを意味する事実である。

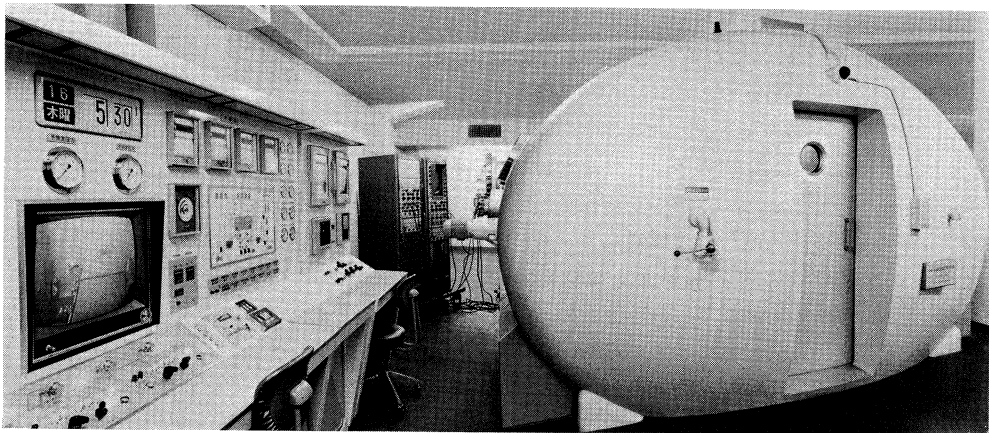
また、長い間、僅かに『減圧タンクの使用』に準じて、問題にならないほど低廉な準用点数に甘んじざるを得なかった社会保険診療報酬についても、前記したように昭和53年(1978)、初めて正規の給付の対象として点数表に掲載されたことは、この面でも極めて劣悪であった環境条件が整備に向かって動き始めたことを示す重要な事実として忘れられてはならない。

昭和57年(1982)6月、前橋市で開催された第29回日本麻酔学会総会において、会長の藤田達士(群馬大学)は、学会の冒頭を飾って『高気圧酸素療法10年の回顧』と題する会長講演を行い、多年の経験と、これに基づく将来の展望を披瀝した<sup>10)</sup>。基礎から臨床まで広大な領域にわたる麻酔学の分野の中では、高気圧酸素治療の研究は、極めて僅小な部分を占めるに過ぎないと考えられる。それにもかかわらず、これがライフワークともいべき積年の研究の成果を世に問う会長講演の主題として登場するまでにいたったことは、麻酔学の領域においても、その一分野としての高気圧酸素治療の評価が確立され、またこれをめぐる環境条件も着々と整備されてきたことを示す事実であるともいえよう。

これら環境条件の整備と評価の向上は、勿論、すべての関係者の尽力によるものではあるが、その中であって、日本高気圧環境医学会を中心として展開されてきた適応の拡大と安全性の向上のための努力こそ、その最大の原動力となったのである。

#### 装置の改良、世界の水準を凌駕

初期の高気圧治療装置は極めて原始的な構造であった。例えば図4の小型高気圧酸素治療装置などにもみられるように、密閉した装置本体の中へ直接に酸素を送入して内部の圧力を上昇させる簡単な構造の、単純な装置であった。また大型治療装置も、その初期には、土木工場の現場などで減



(提供：㈱タパイエスベック)

図13 大阪大学の大型高気圧治療装置

昭和41年に完成した。楕円筒型の本体が大きな特徴である。

圧症に対して使用される救急用大型再圧室または米国海軍または海上自衛隊などの潜水艦乗務員脱出訓練装置などを基本的なモデルとして出発したように思われる。これらに強い影響を受けた初期の大型装置は、小型装置に比較してさらに原始的で、患者の心理への配慮や人間工学的配慮などは、勿論、皆無であり、基本的な温・湿度制御さえもまったく行われていないか、かりに行われていても極めて不十分で、日常臨床の医用機器の感覚からは程遠いものであった。

昭和41年(1966)末、大阪大学が完成した大型装置(図13)は、従来のそれらに比して非常に進歩した技術を導入し、当時としてはまさに革命的ともいべき装置であった。この装置には、設計に当たった栗野章彦(㈱田葉井製作所技術部長・当時)の多くの優れた着想が随所に具体化された。この装置は、通常の階高の建築内に設置することができながら、円筒型に比して遙かに広い床幅を確保しようという優れた着想に基づき、他の多くが採用している横置円筒型を廃し、横置楕円筒型(縦径2.8m, 横径4 m, 全長6.8m)の本体を採用した点に最大の特徴を有する<sup>9)</sup>。

また、それまでの装置では、通常の再圧室がそうであるように、内装が全くなく、弯曲した本体(罐体)内面が露出したままであったが、この装置では罐体内面を完全に被覆して露出させない内装が施工され、内部に収容された患者が違和感を抱くことを防止する構造が採用された。その他にも数多くの新機軸を現実のものとしたこの装置

は、高気圧治療装置を初めて臨床医用機器の水準にまで高めた装置として、その後わが国で製造された高気圧治療装置に大きな影響を与えた。

昭和43年(1968)、名古屋大学に設置された大型装置(直径5 m, 全長9 m)は、川崎重工業㈱によって、池田玉治(潜水艦設計部・課長・当時)らの設計のもとに製造された。それまで世界最大級といわれたアムステルダムのBoeremaらの装置、または米国ダーラムでBrownらが製作したDuke大学の装置に比肩する規模を有し、内部には手術室として機能する内装を施し、現代外科の凡ゆる手術を行い得るよう手術室用設備・機器を完備した。この装置は、大阪大学の装置に比較して、操作および制御により広く自動化を導入し、これも、その後のわが国の高気圧治療装置の動向に影響を与えるものとなった<sup>21)</sup>。

沖縄返還の実現に先立って、沖縄地域の医療水準の向上のため、その第一段階として、琉球大学に保健学部およびその実習病院が設置されることになった。この実習病院新設に当たって、医用機器・設備の選定に協力した榊原(名古屋大学)は、さらに琉球大学の依頼を受けて、大型高気圧治療装置の建造を指導することになった。このような経緯で昭和48年(1973)、琉球大学保健学部附属病院に竣工した大型装置(直径3 m, 全長6 m)は日本酸素㈱が製作を担当した<sup>23)</sup>。容量こそ名古屋大学のその約1/4の規模ではあるが、名古屋大学の装置の使用経験に立脚して、その不備を改良し、さらに新しい機構も追加導入したこの装置は、湯

佐祢子（琉球大学）らによって、その後10年間にわたり、特に重症潜水病治療に威力を発揮した<sup>32)</sup>、同時にまた、大型装置の一般病院への普及に際して一つのモデルにもなることになった。

前記したように、昭和44年に制定された日本高気圧環境医学会の『高気圧酸素治療の安全基準』は、その一部に、高気圧治療装置の製造についても遵守されるべき最低限の基本条件を規定した<sup>17)</sup>。このことは、その時期以後にわが国で製造された高気圧治療装置を、すべて一定の基準以上におくために予期もしなかった重要な役割を果たす結果となり、学会の『安全基準』が日本の高気圧治療装置製造に貢献したところはまことに大きいものであったといえることができる。

しかもそれだけに止まらず、安全性がより高く、使用により便利な高気圧治療装置の開発を各企業が競ったことが、前記した一連の大型装置の飛躍的な進歩を招来したものと考えられ、高気圧治療装置の開発に従事してきたわが国技術陣の功績は、世界に誇るべきものであるといえることができる。

さらに当初は大型装置を目標として開発された種々の新機構は、また当然の帰結として小型装置の改良にも波及し、元来、すべての制御と操作を手動によっていた小型装置についても、昭和50年代半ば以後は、これらの自動化が急速に進行し、出入口扉（ハッチ）の開閉、加減圧速度の制御、一定圧維持などの多くの面に自動化を行った精巧な機構の小型装置が相次いで市販されるようになった。

こうして、大型と小型とを問わず、過去二十一年間にわたって行われてきたわが国の高気圧治療装置改良の継続的な努力は、今や、世界の水準を遙かに抜く高いレベルにまで日本の製造技術を向上させ、全世界の指導的な立場に立たせることになったのである。

## II. 高気圧酸素治療の問題点と将来の課題

わが国における高気圧酸素治療の歴史を回顧すれば、そこに自ら現時点における問題点が浮かび上がり、またこれらの問題点の克服を模索することは、そのまま、未来を展望することに繋がるものと思われるので、重要と考えられる問題点の中のいくつかを列記し、併せて未来を展望して、私

見を要約したい。

### 適応拡大の努力と社会保険診療の制約

最初に指摘しなければならない問題は、臨床医療に携わる研究者が行う適応拡大のための努力と、社会保険診療との間に発生する問題である。

かつて鈴木が始めたSMONの高気圧酸素治療は、単にSMONの患者に福音となっただけでなく、また神経内科領域に適応を拡大しただけでなく、眼科領域にも、耳鼻咽喉科領域にも、予期もしなかった適応の拡大をもたらす結果を招来した。この前例が示す通り、専門分野に相違はあっても、それぞれの立場において高気圧酸素治療の適応の拡大のために、日夜、努力を続けることだけが、世界に先駆けて新しい適応を開拓する原動力となるであろうことは、僅か二十年の決して長くはない高気圧酸素治療の歴史さえもが明らかに教えるところである。臨床医学の研究者にとって、新しい適応の開発は、一時も忘れられてはならない基本的な命題である。

しかしながら、適応の拡大のために費やされる努力は、本質的には飽くまで研究であり、どこまでも臨床的研究でしかない。

一方、社会保険診療は、いうまでもなく制限診療であり、一定の基準の枠の中で行われる医療行為である。そして社会保険診療について設定された制限診療の枠は、長い間の医療の歴史の中で確立された評価に基づいて、かりに制限診療ではあっても、是非、これだけは必要であると考えられる医療行為を給付の対象とするために設定された枠である。このように考えるならば、“臨床的研究”として行われた医療行為が社会保険診療の給付の対象となり得ない場合が存在することは、それが本質的に研究行為であるかぎり、已むを得ないことでもあり、また一面、むしろ当然でさえある。

さらに、研究として行われた診療について診療報酬を請求することは制限診療の枠からの不当な逸脱であるという非難も、いわゆる支払者側としては当然の論理となるであろう。

従来も、医療機関からの高気圧酸素治療の診療報酬の請求の一部が、社会保険診療報酬支払基金によって給付の対象として認められなかった問題については、時に議論のあったところである。この問題は、一部は、医学界においてはすでに適応



として確立されたものであったにもかかわらず、それが制限診療の枠の中に取り込まれることが遅れたために発生したものであり、また他の一部は、臨床的研究として行われた診療に関連して派生したものであったと思われるが、わが国の医療が余りにも完全に近いまでに社会保険診療によってカバーされているために、逆に新しい適応拡大のための臨床的研究への意欲が抑制されることがあってはならない。新しい適応の開発のためには、それが社会保険診療の給付対象になるか否かなどという枝葉末節の問題とは無関係に、二重盲検法による検討なども含めて、一層の努力が傾注されなければならない。もし、そうでなければ、やがてわが国は、近い将来、この分野における世界の進歩に伍することは不可能となり、その後塵を拝するだけの後進国に墮するであろうことは想像に難くない。

#### いわゆる濫用への自戒

わが国の高気圧酸素治療の前途を展望するとき、その将来を左右するとさえも思われる重要な問題点の一つに、医学的に明確な根拠を有しないままに行われ、あるいは不必要な場合にまで行われるいわゆる濫用の問題が指摘される。高気圧酸素治療は、非常に優れた効果を発揮する有用な治療法ではあるが、その半面、患者に極めて異常な環境条件を強制する治療法でもあるから、もしも適応のない患者に誤って行われるならば、文字通り、百害あって一利もないことを銘記しなければならない。

例えば、脳梗塞あるいは脳卒中の慢性期などで、虚血病変部がすでにグリアで置換され、いわば癒痕治療が終了したような症例では、いかに高気圧酸素治療が低酸素症改善に有力であっても、病変部の機能を回復させることができるはずはない。そればかりか、高分圧酸素によって脳血流が減少する現象も否定できないから、一般的には適応はないと考えるべきである。この点が、同じく脳低酸素症ではあっても、細胞呼吸傷害を基盤とする一酸化炭素中毒後遺症などとは本質的に異なるが、これらが混同されて、もしも同じく低酸素症であるからというような単純かつ薄弱な理由によって漫然と治療が行われるならば、これはまさしく濫用であり、厳に慎まれなければならない。

今日の医療費抑制の臨調路線の中で、われわれの医療を見る社会の目が日に日に冷厳さを増しつつある状況下において、他にもすでに前例があるように、もしも一旦、濫用という批判を、どこかで誰かが受けるならば、その批判は決してその人だけには止まらず、忽ちわが国のすべての高気圧酸素治療に対して拡大されることは火を見るよりも明らかである。しかもその結果は、わが国の高気圧酸素治療をより厳しい制約の中に置くための、またとない口実として利用される事態を招来することも火を見るよりも明らかである。

さらに万一、そのような事態が発生するならば、前記した二度の火災事故の経験に徴するまでもなく、わが国のこの分野の将来の発展を障害する致命傷となるであろうこともまた、火を見るよりも明らかである。

鎌倉時代の昔、元（蒙古）の大軍が九州を襲った元寇の難局は神風によって救われたが、太平洋戦争の末期、日本軍部が一縷の望みを託した神風は、遂に二度とは吹かなかった。火災事故によって惹起された高気圧酸素治療の危機はSMONの神風によって打開されたが、濫用の批判によって招来されるであろう困難な事態に直面したとき、今一度、神風が吹く保証はない。むしろ吹かないと覚悟すべきである。

難局を未然に防止するためには、濫用の自戒以外に方策はない。

われわれは、このことを決して絶対に忘れてはならない。

#### 無資格診療からの脱却を

##### —臨床治療技師の制度化の実現の提唱—

将来に残された重要な問題の一つは技術職員の問題である。現在、日本高気圧環境医学会は高気圧治療技師の認定を行っているが、周知のごとく、これは飽くまでも学会としての自主的な認定制度で、国が医療職の職種として認めた国家的な資格ではない。したがって、万一、高気圧治療技師の操作に由来し、もしくは関連するような事故が発生した場合には、無資格診療の非難を免れることはできない。

われわれは、このような事態を解決するため、高気圧治療技師を国家資格として早急に制度化するよう努力を継続してきたが、これまでの折衝の

経過から考えても、その実現は決して容易ではない。

しかも、この問題は単にわれわれだけの問題ではなく、心臓外科の人工心肺装置あるいは腎疾患治療のための人工腎臓などの管理や操作に従事する技術職員、さらにその他、医療の新しい分野で必要とされるすべてのマンパワーに共通する問題である。このため、日本胸部外科学会、日本心臓血管外科学会、日本人工臓器学会ほか多数の関連学術団体が厚生省に対して国家的資格の早期実現を要望するとともに、学会としての自主的な認定をすでに開始し、あるいは近く開始しようとしているのが現状である。

しかし、この問題は人工心肺装置だけ、人工腎臓だけ、あるいは高気圧酸素治療だけというように、限られた狭い分野だけの職種を、それぞれ個別に要求しても、ほとんど絶対的に実現する可能性はない。

私見<sup>25)</sup>ではあるが、この問題は、現在すでに国家資格として存在している“臨床検査技師”に対応する国家資格として“臨床治療技師(仮称)”とでもいうべき職種を新設し、人工心肺も、人工腎臓も、また高気圧治療も、その他すべての新しい医療技術に従事する技術職員を、この資格によって包括する以外に解決の方法はないと考えて、他の学会にも協力を要請し、現在、次第にその方向へ向かいつつはあるが、前途はなお遼遠といわざるを得ない。学会の全会員と手を携え、また他の学会とも提携して、是非、この実現を促進したいと考えている。

しかしながら、一方、高気圧酸素治療がすでに日常臨床の医療技術となった現状からみれば、これらの国家的資格が実現するまでの間、無為無策のままにこの問題を放置することは許されない。長期的な視野に立った抜本的解決策とは別に、当面する事態に対処する対策が必要である。

高気圧酸素治療を合法的に行い得る者が医師だけである現在、無資格診療の非難を免れるためには、先ずなによりも高気圧酸素治療は、医師自らによって行われるか、あるいは医師の厳重で、しかも直接的な管理、監督と指導の下に行われなければならない。かりに一般病院の診療態勢の中でこれを確実に実行することに困難があるとしても、それが困難であるという理由で、これを放任

することは怠慢であり、そのような怠慢は絶対に容認されるべきではない。もしも困難であるならば、これを可能とするように診療態勢を改革しなければならない。さらに、もしも医師が実際に管理と監督とを行わないのであれば、あるいはそれが形式的な管理だけに止まるのであれば、その医療機関における高気圧酸素治療は直ちに中止されるべきである。

なお、この治療が医師の監督と指導の下に行われるとしても、これに従事する技術職員の中には、必ず臨床検査技師もしくは衛生検査技師、あるいは看護婦(夫)または准看護婦などの医療職の職員を配置し、これらの職員に先ず必要な専門教育を行った後に初めて治療に従事させるとともに、医療職以外の技術職員の指導と指揮にも当たらせるべきである。

これらの配慮は、国家的資格が存在しない現時点においては、高気圧酸素治療装置を設置し、また高気圧酸素治療を行おうとする医療機関に対して求められる最小限の義務ともいうべき配慮である。

### 異常環境医学会連合の結成への提案

日本高気圧環境医学会は高気圧環境医学の研究者の集団であり、異常に高い気圧環境の生理、病理あるいは臨床応用をその研究分野とする。航空医学は主として低圧環境の、宇宙医学は無重力環境の医学的研究がそれらの領域である。低温医学は文字通り異常な低温の環境医学である。このように、異常な環境に関する医学的研究は極めて広汎な分野にわたり、またこれらに関連する学術団体もかなりの数に達するものと思われる。

これらの中、例えば高気圧環境医学と航空医学を比較すれば、高低の差はあるが、ともに環境気圧に関連する研究である点で共通点を有し、その他にも相通ずるところが多い。さらに宇宙医学は航空医学の基盤の上に発展した分野であるとするれば、自ら共通するところが多いと思われる。また低温環境は航空医学、宇宙医学においても不可欠の研究分野であろう。

また、これらの学術団体は構成員数においても類似し、例えば会員数2万5千名を超える日本外科学会のような巨大会に比較すれば、零細ともいえる点で共通点を有する。そして構成員数の

少なさが、それらの学術団体の運営を困難なものにしている点でも共通の悩みを有している。

このように見るとき、これらの学術団体がそれぞれ別個に存在し、相互に全く無関係に研究活動を展開している現状には再考の余地があるように思われる。

研究の分野、方法論、構成員数、運営における問題点など、多くの共通点を有するこれらの学術団体が、もし大同団結することができるならば、研究の推進、運営の改善、その他、全構成員が得ることができるであろう利益は恐らく測り知ることができないほど大きいものがあると考えられる。

しかしながら、各学術団体が、それぞれ今日にいたるまでの歴史と伝統と、また背景と基盤を有している現状を勘案するとき、完全な合同の早期実現は、恐らく不可能に近いものと思われる。ただ、これらの団体の学術集会在、開催地と開催期日を同じくするだけでも、構成員が享受する利便の大きさは想像を遙かに越えるものと思われる。また、これらの団体が共同して機関誌を発行することが可能となれば、その価値は、より一層、大きいものとなるであろう。

来たるべき二十一世紀に向かって、現在、われわれは発想の一大転換を行うべき時機に際会している。従来の経緯だけに拘泥することなく、これらの学術団体の大同団結を推進する第一段階として、異常環境医学会連合の結成を提案する次第である。

#### おわりに

以上、高気圧酸素治療の過去、現状と未来について私見を要約した。

より一層の適応の拡大、より一層の安全性の向上、高気圧酸素治療についての知識のより一層の普及、これらはすべて高気圧酸素治療の未来をより輝かしいものとするために、どれ一つとして忘れてはならないものである。これらは、われわれが、近未来から遠未来まで、常に追い求め続けなければならない努力目標である。

日本高気圧環境医学会は、一步一步、確実にこの目標に向かって進まなければならない。そして、わが国の、ひいては世界の高気圧酸素治療を一層発展させなければならない。会員各位の一層

の奮闘を切望する所以である。

本稿は、昭和60年（1985）11月28日、第20回日本高気圧環境医学会総会において筆者が行った学会創立二十周年記念講演の原稿に加筆したものである。わが日本高気圧環境医学会が慶賀すべき二十歳の成人の日を迎えるに当たり、会員として無上の光栄ある機会をお与えいただき、また司会の労をお執りいただいた会長湯佐祐子先生に厚くお礼申しあげるとともに、会員の皆様にも心から感謝する次第である。

なお、本稿の文中、記述の統一のため、引用させていただいた各位の敬称を省略した。また、重ねて引用させていただいた方々については姓だけによって記述した。付記して、非礼をお詫びする次第である。

また、本稿を総説とせず、敢て原著とした理由は、同じく「わが国の高気圧酸素治療の回顧と展望」ではあっても、他の方々は、また、それぞれ全く別の「回顧と展望」を有しておられる筈であり、本稿の「回顧と展望」は飽くまで筆者個人の私見と責任に基づくものであることを明確にしておきたいと考えたからである。

#### 【参 考 文 献】

- 1) Boerema, I., J.A. Kroll, N.G. Meyne, E. Lokin, B. Kroon and J.W. Huiskes: High atmospheric pressure as an aid to cardiac surgery. Arch. Chir. Neerl. 8: 193-211, 1956.
- 2) Boerema, I., N.G. Meyne, W.K. Brummelkamp, S. Bouma, M.H. Mensch, F. Kamermans, M. Stern Hanf and W. Van Aalderen: Life without blood (A study of the influence of high atmospheric pressure and hypothermia on dilution of the blood). J. Cardiovasc. Surg. 1: 133-146, 1960.
- 3) Boerema, I.: An operating room with high atmospheric pressure. Surgery 49: 291-298, 1961.
- 4) Boerema, I.: Opening. In: Clinical Application of Hyperbaric Oxygen (Proceedings of the First International Congress) ed. by I. Boerema, W.H. Brummelkamp and N.G. Meijne. Elsevier Pub. Co., Amsterdam, 1964, pp. 1-6.
- 5) Churchill-Davidson, I., C. Sanger and R.H. Thomlinson: High-pressure oxygen and radiotherapy. Lancet 1: 1091-1095, 1955.
- 6) Gray, L.H., A.D. Conger, M. Ebert, S. Hornsey and O.C.A. Scott: The concentration of oxygen dissolved in tissues at the time of

- irradiation as a factor in radiotherapy. Brit. J. Radiol. 26: 638-648, 1953.
- 7) Teruoka, G.: Die Ama und ihre Arbeit. Arbeitsphysiologie 5: 239-251, 1931-32.
  - 8) Wada, J.: Preface. Proceedings of the Fourth International Congress on Hyperbaric Medicine. ed. by J. Wada and T. Iwa. Igaku Shoin Ltd., Tokyo, 1970.
  - 9) 栗野章彦: XI. 高気圧手術室の安全対策について, 恩地 裕, 吉矢生人, 吉川清, 太田宗夫 共著 高圧酸素療法. 永井書店, 大阪, 1967, pp. 104-128.
  - 10) 藤田達士: 高圧酸素療法10年の回顧 (第29回日本麻酔学会総会 (1982) 会長講演). 麻酔 31 (11号外): 1, 1982.
  - 11) 古田昭一, 高木忠信, 吳 大順, 栗根康行, 佐藤富蔵, 若杉文吉, 中川安房, 稲田 豊, 山村秀夫: 高圧手術室及び高圧回復室の研究 (第16回日本胸部外科学会総会 (1963) 一般演題). 日本胸部外科学会雑誌 12: 495-497, 1964.
  - 12) 橋本義雄: 高気圧酸素治療 (第68回日本外科学会総会 (1968) 教育講演). 日本外科学会雑誌 70: 8-13, 1969.
  - 13) 鎌田幸一, 夷岡彦彦, 金子陶太郎, 杉井重雄, 加賀谷潤, 遠藤 健, 須田義雄, 池田晃治, 池田敏夫: 高圧酸素療法の研究 (第65回日本外科学会総会 (1965) 一般演題). 日本外科学会雑誌 66: 1188-1189, 1965.
  - 14) 北 博正: 日本における高圧医学研究の歴史 (第1回高気圧環境医学研究会 (1966) 特別講演). 医科器械学雑誌 38: 326-327, 1968.
  - 15) 森平一夫, 菅原修二, 梅村博也, 久山 健, 木村忠司: 京都大学医学部附属病院中央診療施設高圧酸素治療室において設立以来実施してきた安全対策について. 日本高気圧環境医学会雑誌 6: 50-52, 1972.
  - 16) 中村萬助, 藤田峯雄: 携行可能な小型高圧治療室 (NHC-200) について. 第2回高気圧環境医学研究会講演論文集 104-105, 1967.
  - 17) 日本高気圧環境医学会安全対策委員会: 高気圧酸素治療の安全基準. 医科器械学雑誌 39: 795-809, 1969.
  - 18) 斎藤春雄, 永田五一郎, 斎藤重敏: 潜水病治療に対する検討. 日本医事新報 1584: 31-34, 1954.
  - 19) 斎藤春雄, 渡辺 武, 蜂谷 清, 樋浦国雄: 脳卒中後遺症等に対する気圧療法. 日本医事新報 1808: 35-36, 1958.
  - 20) 榊原欣作: 高気圧酸素治療法 (第16回共済医学会 (1967) 特別講演). 共済医報 16: 588, 1967.
  - 21) 榊原欣作: 名古屋大学医学部付属病院高気圧治療室装置について. 医科器械学雑誌 38: 782-792, 1968.
  - 22) 榊原欣作: 高気圧酸素治療法について (第17回日本災害医学会総会 (1969) 特別講演). 日本災害医学会会誌 18: 237-245, 1970.
  - 23) 榊原欣作, 小西信一郎, 湯佐祐子, 菅原修二: 琉球大学保健学部附属病院に新営された高気圧酸素治療装置について. 医科器械学雑誌 44: 140-148, 1974.
  - 24) 榊原欣作: いわゆる難病に対する高気圧酸素治療法. 医科器械学雑誌 44: 274-287, 1974.
  - 25) 榊原欣作: 人工臓器に新しいマンパワーを — 臨床治療技師 (仮称) の早期制度化をめざして —. 人工臓器 10: 363-364, 1981.
  - 26) 祖父江逸郎, 飯田光男, 向山昌邦, 榊原欣作, 城所 仁, 川村光生, 高橋英世, 小林繁夫, 小西信一郎, 浅井れい子: SMON の高気圧酸素療法 — 臨床成績ならびに動物実験. 日本高気圧環境医学会雑誌 8: 25-27, 1973.
  - 27) 鈴木 一, 斎藤春雄, 新津勝宏, 金谷春之, 池田嘉光, 渡辺幹夫, 島崎吉夫: SMON に対する高圧酸素療法について (第3報). 日本高気圧環境医学会雑誌 6: 80-82, 1972.
  - 28) 高木忠信, 渡辺 茂, 梨本一郎, 榊原欣作, 古田昭一, 駒宮功額: 高圧酸素室の安全実用化に関する研究. 昭和43年度新医療技術研究費補助金による研究報告書. 医務局総務課 (厚生省) 編, 1970, pp. 541-574.
  - 29) 和田寿郎, 池田敏夫, 鎌田幸一: 高圧酸素療法. 医学のあゆみ 49: 354-357, 1964.
  - 30) 鷺津卓爾, 橋本義雄, 榊原欣作, 森 澄, 榊原文作, 高橋英世: 「走る高気圧室」高気圧治療室搭載自動車について. 医科器械学雑誌 36: 500-503, 1966.
  - 31) 綿貫 喆 (司会), 池田晃治, 古田昭一, 伊坪喜八郎, 恩地 裕, 榊原欣作: 高気圧環境の医学的応用 (第67回日本外科学会総会 (1967) パネルディスカッション). 日本外科学会雑誌 68: 1379-1397, 1967.
  - 32) 湯佐祐子: 沖縄県における減圧症一治療と予防12年の歩み — (第20回日本高気圧環境医学会総会 (1985) 会長講演). 日本高気圧環境医学会雑誌 20: 68, 1985.