

## F-5 高気圧酸素治療と脳波

### ——ガス中毒予後判定の指標

名古屋大学病院高気圧治療部

高橋英世, 小西信一郎, 平山れい子, 榊原欣作

名古屋大学医学部第1外科

川村光生, 小林繁夫

1967年1月から1975年8月までの8年7ヶ月の間に名古屋大学医学部第1外科および名古屋大学病院高気圧治療部にて高気圧酸素治療(以下OHPと略す)を施行した一酸化炭素中毒症は21例で、その70%が都市ガス吸入によるものである。症例数がきわめて少ない理由は、大学病院としての特殊性から一酸化炭素中毒のような救急的疾患の初療機関にはなり難いことに一因があり、従ってほとんど全例が、当初いったん収容された病院・診療所等からOHPの適応として二次的に転送されてきた重症例であり、その初診後症状は約70%が深昏睡状態であった。このような一酸化炭素中毒症に対するOHPの効果は、日本高気圧環境医学会判定の安全基準中にも救急的適応の筆頭に挙げられていることから明らかであり、上記安全基準の指針中にも「多くの場合、1回の治療により十分な効果が期待できる」ことが記されている。そのため、当施設においても1973年までは昏睡からの覚醒状況、呼吸・循環動態の安定度、神経学的異常所見の改善などを治療効果判定の主要な指標とし、大部分の症例で1~3回のOHPにて加療を中止している。しかし1973年以降の症例中に2例と少数ではあるが、いわゆるSibeliussらの間歇型に相当する症例の発生を見、うち1例を失ったことから1974年以降は治療方針を変更し、ある期間長期にわたりOHPを継続することにしている。現在常用している加療パターンによると、まず入院後初回の治療は、一酸化炭素ヘモグロビンの解離を促進し、かつ中枢神経系の低酸素状態からの離脱をできるだけすみやかに達成するために、3~4ATAのOHPを1~2時間施行する。つづく1週間は午前2ATA、午後3ATAのOHPを各1時間、その後1~2週間は連日2ATA1時間のOHPを継続する。このような治療方針の変更にあたって根拠とした治療効果の判定基準は一定の間隔で反復施行する脳波所見の推移である。

1963年、九州三池炭坑の爆発事故により大量の一酸化炭素中毒症例の発生を見、その患者救済が国家的問題となった当時は、今日のようにOHPが普及する以前でもあり、臨床症状の回復も遅延し、むしろ脳波上の改善が先行するとの報告もみられた。しかし今日ではOHPの実施により、病歴のきわめて初期に種々の臨床症状は消失してしまい、治癒の判定に至る過程が短縮される傾向がある。しかし後述するように、脳神経組織の機能を良く反映し、しかもどこの施設でも日常化された検査法となっている脳波を通して見る限り、OHPがきわめて効果的

に早期におこない得た例でも、真の回復にはかなりの時日を要することが判り、後遺症としての間歇型の発生を予防するためにも従来の治療法を改良する必要があるものと思われる。今回は、少数例ではあるが新しい治療方針に沿った脳波所見の追跡が完全におこない得た症例の経過分析から上記のような知見を得たので報告する。なお同時に、OHPの再施行により完全治癒し得た間歇型症例の経過に関しても言及する。

対象とした症例は1974年以降、当治療部にて入院加療した6例である。脳波は入院後2~6日目に第1回の記録をおこない、以後は毎週定期的に反復記録しその推移を比較検討した。表I. は脳波上各種所見の出現頻度の推移を大略三つの時期に分けて%で示したものである。一酸化炭素中毒急性期の三大症状とされた、徐波の出現、低電位脳波、前頭部優位などの所見はここでは必ずしも認められない。これは初回脳波記録時すでに2~5回のOHPを施行しており、とくに初回のOHPをできるだけ高い圧や値で1~2時間おこなうために、脳細胞のhypoxiaに起因する変化はきわめて早期に一掃されるためと思われる。ここで重要なのは、10~20回のOHPを施行した後も、異常徐波の出現が高率に見られることで、back groundのactivityは $\alpha$ 波優位であっても全例の50%に $\theta$ 波が、 $\theta$ 波は75%の高率に混入している。しかしこれら異常波の出現もさらにOHPを延長施行することより低率となり $\alpha$ 波の優位な正常脳波へ移行してゆくことが確認できた。

表2. は良好な経過をたどった1例の脳波所見の推移をまとめたもので、当初の基礎調律は10%,  $90\mu V$ 、後頭部優位の正常 $\alpha$ 波であるが、4~7%,  $90\mu V$ の $\theta$ 波が全領域に混入し、入眠時には3~4%,  $120\mu V$ の発作性 $\delta$ 波がみられ異常と判定された。図1. はその時の脳波で、右前頭部~頭頂部に $\theta$ 波が混入している。なおこの時期には意識状態は完全に昏睡状態から離脱している。

図2. は同一症例の第42病日の脳波である。10%,  $60\mu V$ の不規則な $\alpha$ 波に5~7%,  $40\mu V$ の $\theta$ 波が右頭頂部から側頭部にかけて混入し、5~7%,  $40\mu V$ の $\theta$ 波が散発性に認められるが発作性徐波の発生はなく、正常と判断されて退院した。

次の症例は植物的生命への不可逆的進行を阻止し得なかった例である。患者は65才の女性で、6~8時間の都市ガス吸入後深昏睡状態で発見され入院した。第2病日の脳波の基礎調律は5%,  $70\sim 100\pi V$ の連続性 $\theta$ 波で、疼痛、音響刺激で徐波の軽度減衰を認めた。しかし第4病日、OHP7回目施行頃から3~5%,  $100\pi V$ の $\theta\sim\delta$ 波が前頭部優位に認められる一方で、7~8%,  $30\pi V$ のslow  $\alpha$ が頭頂~後頭部に出現するようになった。図3. はこのslow  $\alpha$ がより明瞭となった第11病日、OHP施行19回目の脳波所見で、昏睡の深度は不変であるが図に見るように7~8%のslow  $\alpha$ 波が後頭部に見られ、一方で前頭部には2~3%,  $50\sim 100\pi V$ の $\delta$ 波が見られる。

図4. は同一症例の第26病日、OHP施行32回目の脳波で、1.5~2%,  $50\sim 80\pi V$ の連続性 $\delta$ 波が増加し、これに7~9%,  $30\mu V$ のslow  $\alpha$ 波や筋電図が重畳している。神経学的には、

akinetic mutism と診断された症状回定として46回にてOHPを中止、転医した。本症例は予後不良の1例であるが、昏睡の深度は不変でもOHP頻回施行の途中でslow  $\alpha$  の出現が明瞭となる時期が見られ、OHPによる改善効果の一種として評価できるものと思われる。以上の例から臨床的な改善が非常に早期に得られる症例でも脳派上の回復はかなり遅れること、また後者のような予後不良例でも脳波上でOHPによる改善効果を認めることのできる時期があることを示した。

前述のように、われわれの治療方針変更の一因となったのは、このような脳波所見の推移に関する知見であるが、他の要因としては間歇型症例に対する治療上の反省によるところが大きい。当施設においてこれまでに経験した2例の間歇型のうち、1975年の1例は、中毒期、間歇期、続発症発生期から寛解期に至る経過を脳波上で完全に追跡できた症例であること、治療パターンの変更されたのちに発生した間歇型症例であり、しかも再度のOHP施行により社会的寛解を得たことなどから重要な症例であり、以下その経過を略述する。

従来文献に記載された間歇型の精神神経症状の推移を整理すると、中毒後一定の間歇期において寡動寡言などの型で意識障害が発症し、記憶障害、見当識障害などの健忘症状群から agnosia, apraxia を主とする巣症状へと進行する過程が特異的であるとされる。とくに巣症状の中では失読、失書、手指失認等を主とする Gerstmann 症状群が特徴的とされ、今回の症例も次に述べるような経過をたどった。

症例は48才女性で、背景に自殺企図の強いうつ病を有し、うつ病の確定診断後2日目に都市ガスを4時間吸入し、昏睡状態で発見された。本例に対しては入院後、3ATA1時間のOHPを4回、2ATA1時間のOHPを8回、合計12回施行し中毒症状の消失をみて中止した。その後都市ガス吸入から3週目、約12日間の間歇期ののち空間に関する見当識障害が発症し、健忘症状、失読・失書・手指失認・左右失認などの Gerstmann 症状群の発症へと症状が進行した。その後1週間目には当初陽気・浅薄であった性格が寡黙となり筋力の低下から臨床起立が困難となるに至った。本例に対してはこの時点から再度OHPを開始し2ATA1日1回1時間のOHPを30回施行した。OHP再開後2週目には巣症状の消失を見、続いて歩行障害の回復、健忘症状の改善があり続発症発症後2ヶ月目には症状軽快して退院した。その後再発の徴候は見られない。

本例の脳波は一貫して基礎調律に低電位速波が認められ、 $\alpha$  波の出現の乏しいことが特徴的である。すなわち、第59病日、続発症発生後OHP再施行15回目の脳波では基礎調律は25~30%、0~10 $\mu$ Vの速波が全領域に認められ、これに8~9%、30 $\mu$ Vの $\alpha$ 波が散発的に混入し、発作性徐波の発生はない。第73病日、健忘症状の改善が著明で社会的寛解期に相当する時間の脳波は25~30%、0~10 $\mu$ Vの速波を背景とする点では変化がないが、過呼吸により10%、20 $\mu$ Vの $\alpha$ 波が約30%の出現率で混入している。

以上、一酸化炭素中毒症の症状経過と脳波の関連を少ない例数ではあるが分析した結果、①

OHPにより高度徐波の早期消失、 $\alpha$ 波の出現頻度の漸増等の改善効果がOHPの施行回数にある程度比例してみとめられた。②経過良好な症例においても脳波所見が正常域に入るのは2～3週目であり続発症の発生を防止する意味からは安全基準に示されている少数回のOHP施行では不十分と思われる。③また同時に、初回昏睡時の脳波でslow waveのみ認められる重症例でもOHPの進行にともないたとえばslow  $\alpha$ の出現頻度増加というような脳波上のstep upが認められ、また一方で有効な治療法を欠くとされる間歇型にも診断確定後早期のOHP再開により本例のように寛解にいたる例もあり、一見絶望的とみられる症例、あるいは中毒症状の再発例に対しても少なくとも2～3週間はOHPの適応から外すべきではないとの印象を得た。

文 献

1. 浅井邦彦ほか：急性CO中毒後遺症（間歇型）2例の寛解にいたる巣症状の推移について、精神経誌，71：776～789，1969
2. 藤井稔ほか：一酸化炭素中毒一主に急性中毒後の遷延例について一，神経進歩，4：67～82，1959
3. 藤田高良ほか：間歇型一酸化炭素中毒の脳波，臨床脳波，14：677～681，1972

表1 脳波所見の変化

(数字は%)

EEG記録時期		入院時	OHP 10～20回後	OHP 終了時	
判 定	異 常	83	25	17	
	境界異常	17	75	50	
	正 常			33	
基 礎 波	$\alpha$ 波優位	高電位	67	75	83
		低電位	50	50	50
					17
律 動	不規則性	67	75	83	
	徐波の混入	83	75	67	
	低電位速波	33	50	33	
徐 波	$\delta$ 波		50	50	17
			83	75	67
	電 位	高	67	75	
		低			17
	全領域に発現	83	75	17	
局 在 性	33	25			
発作性徐波の出現					
前頭部優位		17			
左 右 差		17			

4. 立津政順ほか：炭塵爆発により集団発生した一酸化炭素中毒患者の脳波学的研究，精神神経誌，69：71～96，1967
5. 安河内五郎：急性一酸化炭素中毒の間歇期症状と後遺症について，精神神経誌，69：1008～1012，1967
6. 安河内五郎：急性一酸化炭素中毒，医学書院，東京，1972

表2 経過良好例EEGの推移

症例 No.17 (24才 女)

EEG記録日	基礎律動	異常波所見	判定
50. 4. 1 (第6病日) OHP 6回施行後	10%, 90 $\mu$ Vの不規則な $\alpha$ 波 後頭部優位 $\alpha$ 波抑制異常なし 徐波の混入あり	4~7%, 90 $\mu$ Vの $\theta$ 波多数混入 (全領域) 入眠時3~4%, 120 $\mu$ Vの 発作性 $\theta$ ~ $\delta$ 波あり(全領域)	異常
50. 4. 21 (第26病日) OHP 17回目	10%, 80 $\mu$ Vの不規則な $\alpha$ 波 徐波・速波の混入あり	5~6%, 60 $\mu$ V $\theta$ 波の混入 15~30%, 20~30 $\mu$ V速波の 混入(全領域) 入眠時5%, 80 $\mu$ Vの発作性 $\theta$ 波あり(後頭部)	境界異常
50. 5. 7 (第42病日) 退院直前	10%, 60 $\mu$ Vの不規則な $\alpha$ 波 徐波の混入軽度	5~7%, 40 $\mu$ Vの $\theta$ 波散発 発作性徐波の混入なし	正常

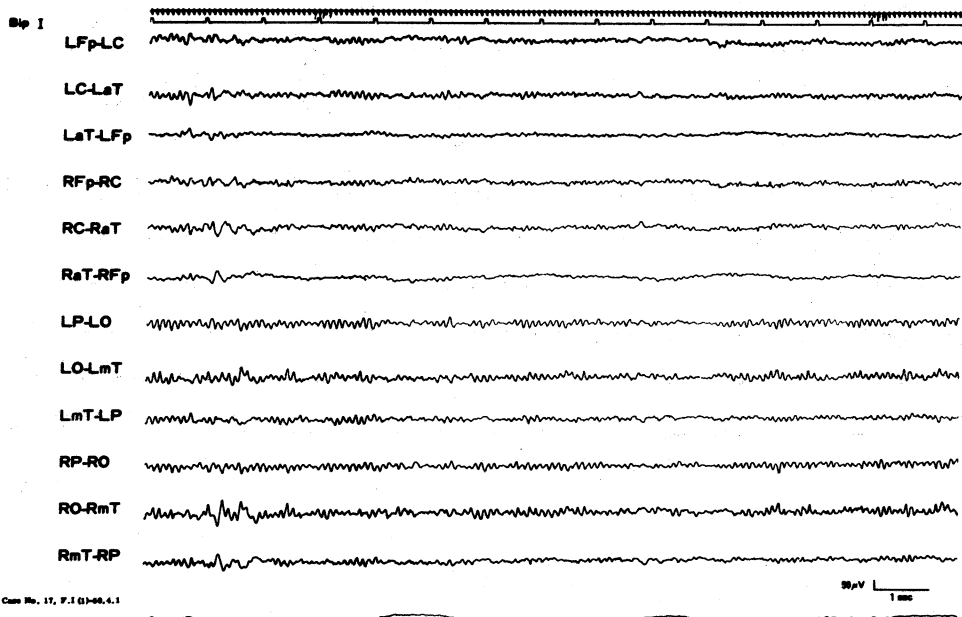
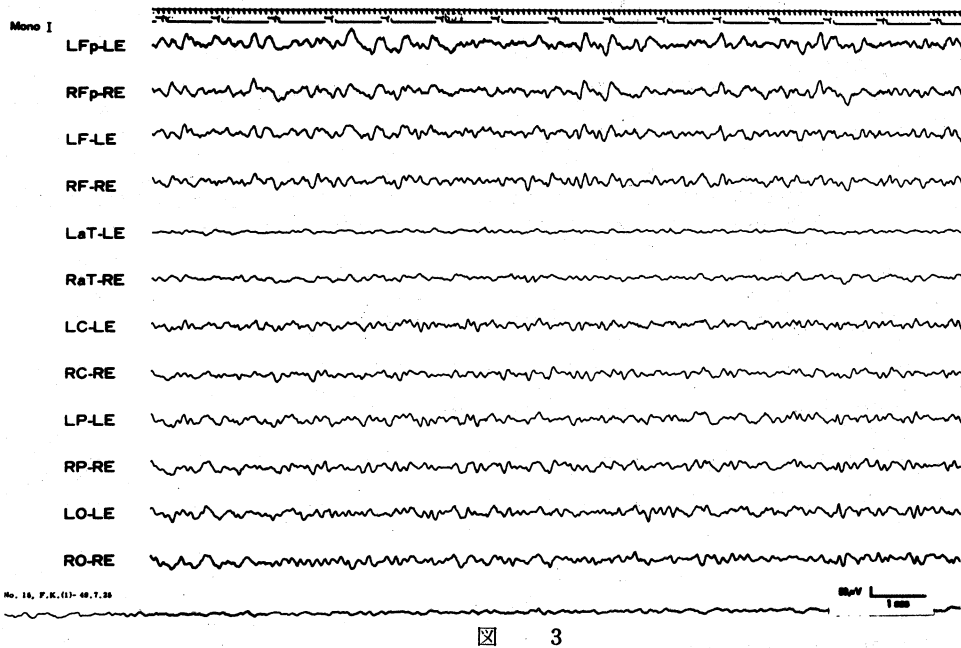
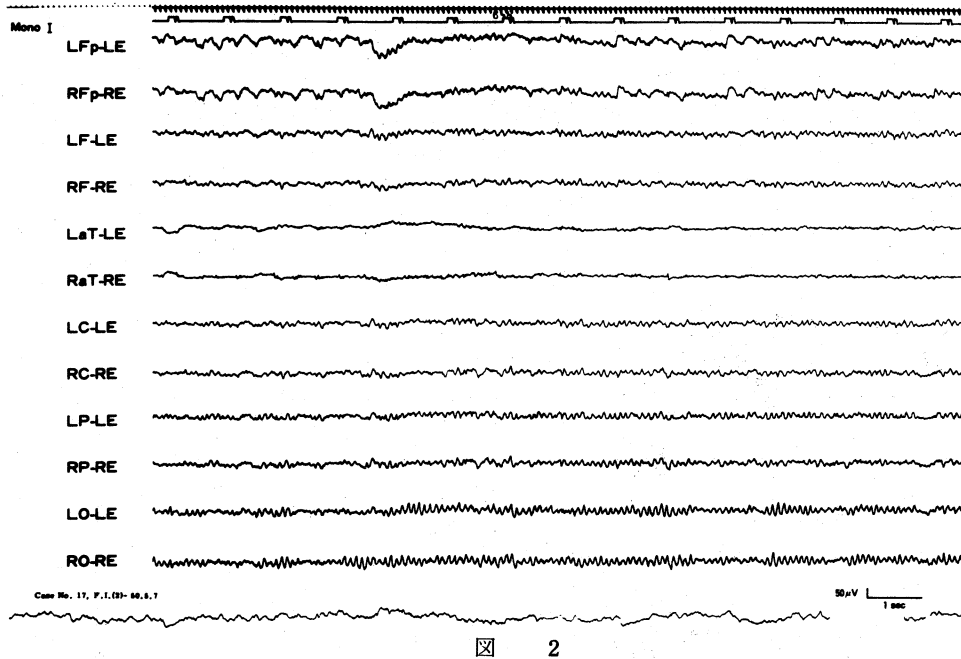


図 1



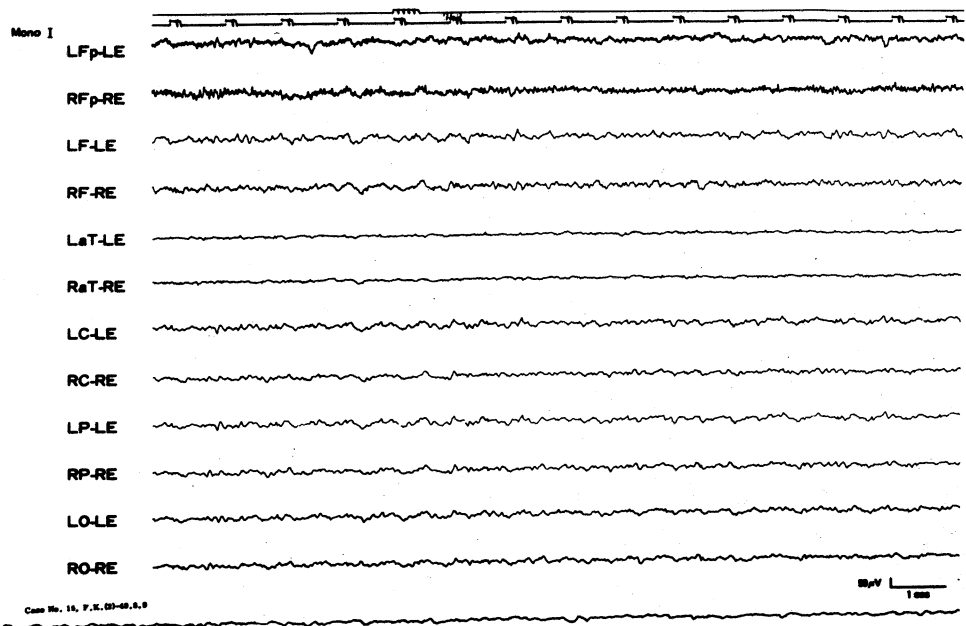


図 4

《質問》 群馬大学麻酔科 木谷泰治

意識レベルを case by case で、経過を追う場合、背景脳波を追ったのでは正確な判定は出来ず、誘発電位等を利用してはどうか。特に後遺症における変化では、OHP の効果を判定出来ないと思うが。

《答》 名古屋大学第一外科 高橋英世

個々の症例の経過の評価は、頻回反復する脳波記録を注意深く比較検討することにより可能である。我々の研究の動機は、どの施設でも日常化の可能な検査法として利用出来る脳波を活用し、継時的に比較検討しようとするもので、予後判定の参考資料として有効であるとする。又評価の対象は背景活動のみでなく、他の、例えば徐波の種類、出現頻度、局在性、左右差等の病変を総合的に、とらえようとするものである。

《質問》 九州労災病院 林 皓

急性一酸化炭素中毒の予後の判定には、我々は、発病時の動脈血酸塩基平衡、とりわけ、PH、Base Excess が重要と考えていますが、先生の症例で、このような B. E. と脳波所見とを対比して検討された症例もありましたら、教えて下さい。

《答》 名古屋大学第一外科 高橋英世

酸塩基平衡の重要性はご指摘の通りである。これまでの症例では、救急例の特徴として、患者の搬入が、早朝、深夜になることが多く、酸塩基平衡関係の Data の採取が不徹底であったが今後は定例化するように努力したい。

《質問》 九州労災病院 林 皓

杉本先生は日頃CO中毒に対してはOHP療法の効果を否定するものではないが、気管内捜管による大気圧下での100% O<sub>2</sub>投与でも十分な効果が得られると言っておりますが、本症の間欠型に対してこのような大気圧下でのO<sub>2</sub>吸入で効果を得たような症例があったら教えて載きたい。

《答》 大阪大学特殊救急部 杉本 侃

日本の現状ではOHPが何時でも出来るわけではないので、その事前の策として気管内捜管、100% O<sub>2</sub>投与を行っている。又間欠型に対しては色々問題があり、再発の可能性もあるので充分注意する必要がある。