

# 一酸化炭素

CO

CAS No. 630-08-0

許容濃度 50ppm (57mg/m<sup>3</sup>)

## 提案理由

1971(S.46)年度

多くの文献に従えば(別紙意見書参照)COHb約10%以上において医学的に他覚的な症状を発見することが明かであり、実験的な吸入ではCOHbが10%になるためには70-80ppm程度の値が得られるが、作業場における許容濃度(産衛の従来の概念での時間加重平均)は50ppm(55mg/m<sup>3</sup>)とするのが妥当と考えられる。なお、ACGIH、国際MAC委員会等に於ても同値を勧告している。また短時間ばくろ限界値、緊急ばくろ限界値等については別に考慮する必要がある。

なお、CO許容濃度の討議に於て次のような意見書が外山委員から出された。

## § CO許容濃度についての意見書

外山 1970年3月

分子量28.01, 熔点-207℃, 沸点-192℃, 比重(対空気)0.968, 密度0℃ 760mmHgで1.25g/l, 25℃ 760mmHgで1.15g/l, 爆発限界12.5-74.2%, 溶解0℃で3.54ml/100ml水, 25℃で2.14ml/100ml水。

概算0℃ 760mmHgで  $\begin{cases} 1 \text{ mg/m}^3 = 0.800 \text{ ppm} \\ 1 \text{ ppm} = 1.250 \text{ mg/m}^3 \end{cases}$   
25℃ 760mmHgで  $\begin{cases} 1 \text{ mg/m}^3 = 0.874 \text{ ppm} \\ 1 \text{ ppm} = 1.145 \text{ mg/m}^3 \end{cases}$

## § CO許容濃度についての集録(環境基準も含む)

### 1. Occupational Safety and Health Series (20) ILO 1970:

Bulgaria (MAC) 30mg/m<sup>3</sup>

Czechoslovakia (MAC) 30ppm, 36mg/m<sup>3</sup>

Finland 66mg/m<sup>3</sup>, 60ppm,  $\begin{cases} \text{血中COHb } 0-5\% \text{ (smoker normal)} \\ \text{血中MAC } 10\% \text{ (smokerを含む)} \end{cases}$

旧西ドイツ(1967)(MAC) ACGIHに準ずる

Hungary 30mg/m<sup>3</sup>

Italy (1958) (MAC) 0.005% by volume

日本(産衛) 1961以来 100ppm, 110mg/m<sup>3</sup>

Peru 0.01% by volume

旧Rumania 30mg/m<sup>3</sup>

United Arab, Syrian Arab Republic (MAC) 100ppm

U. S. A. 政府のMACは現存しない。しかし、

1) The Walsh-Healey Public Contracts Act 1963 (1947改正)が出したことあり、(法律でないが特別 provision) 100ppm, 110mg/m<sup>3</sup>

2) 州のもの: Florida 100ppm, Hawaii 100ppm, Massachusetts 50ppm, Mississippi 100ppm, Pennsylvania 100ppm (STL 400ppm 15分), South Carolina 100ppm

3) その他:

① ACGIH (1970) TLV 50ppm, 55mg/m<sup>3</sup>

② USASI (前のASA, Z37 Standard) 100ppm (但し、O<sub>2</sub>が19%以下でない時、8時間をこえぬ時、1日1時間以下の時は400ppm)

③ AIHA (8時間) ACGIHと同じ値

旧U. S. S. R. 30mg/m<sup>3</sup> (1961) Ministry of Health

旧U. S. S. R. continuous work MAC,  $\begin{cases} \text{up to 1hr.}, 50 \text{ mg/m}^3 \\ \text{up to 30min}, 100 \text{ mg/m}^3 \\ \text{up to 15min}, 200 \text{ mg/m}^3 \end{cases}$

Yugoslavia 1964 58mg/m<sup>3</sup>, 50ppm

旧U. S. S. R. (大気汚染環境基準) 24hr., 1mg/m<sup>3</sup>, maximum one time 6mg/m<sup>3</sup>, (WHO/AP/68, 32, V. A. Cizikov. p.10)

### 2. Documentation of MAC in Czechoslovakia, 1969

Ringold 30mg/m<sup>3</sup> 1962 (COHb 5%, 呼気25mg/m<sup>3</sup>)

Smelyanski 30 " 1959 感覚

Petry	57 "	1953	MAC	
Caccuri	57 "	1959	MAC	
Sweden専門家団	68 "		MAC	
Siewars	80 "	1942	MAC	
Vigliani	85 "	1955	MAC	
Flury	114 "	1933	MAC	
Henderson	114 "	1921	MAC	
Henderson	114 "	1943	中毒症状発現	
Cook	114 "	1945	MAC	
Sayers	228 "	1929	軽症状	
Schulte		1963	血中COHb 5 %	神経系統
Teisinger		1956	MAC tolerable	COHb10%
Barbély		1959	MAC in blood	COHb10%
Timar		1959	"	COHb10%
Petry		1960	"	COHb10%

各国のMAC 旧西ドイツ55mg/m<sup>3</sup>, 旧東ドイツ55mg/m<sup>3</sup>, 英国58mg/m<sup>3</sup>, ハンガリー30mg/m<sup>3</sup>, ポーランド30mg/m<sup>3</sup>, USA 50mg/m<sup>3</sup>, 旧USSR20mg/m<sup>3</sup>, ユーゴスラビア57mg/m<sup>3</sup>, チェッコのMAC: mean MAC 30mg/m<sup>3</sup>, peak MAC 150mg/m<sup>3</sup>

### 3. Air Quality Criteria for CO (URPHS) 1970

#### COの影響

35mg/m <sup>3</sup> (30ppm), 12時間まで	[Smith]	COHb 5 % (8-12時間) COHb 4 % (4時間) 時間判別障害	8時間 { 22ppm→COHb3.7% 10ppm→COHb 2 %
58mg/m <sup>3</sup> (50ppm), 90分	[Beard & Wertheim]		{ COHb2.5% 10~15ppm/8hr→2.5%
115mg/m <sup>3</sup> (100ppm)	[Schulte]	COHb 5 %で精神運動障害 COHb 5 %以上, 心臓病患 者にphysiologic stress	
高濃度CO30~120秒, その後10分間休み, 採血採呼吸	[Ayre et al]		

### 4. Air Quality Criteria for CO (California) 1968

10-12ppm以上, 4-5hr., COHb 0.5~2% (パリ, デトロイト, ロス) <Chovin, Clayton  
10ppm, 24時間, COHb 2%, 自動車事故のおそれ (ロス) <Chovin, Clayton  
8ppm以上, 毎週, 入院, 心筋患者の死も増加のおそれ (ロス) Cohen  
50ppm, 8時間, ヘマトクリット増加, COHb3.8% (s.), 3.4% (non. sm.) Hofreuter  
30ppm, 8-12時間, COHb 5%, COHb Hofreuter, Smith等  
50ppm, 90分, 判別力障害, COHb 2% Beard, Schulte  
100~300ccのCOを噴出, 10-15分, COHb 4-5%, 視力機能障害 Halperin, et al.

### 5. その他低濃度COの影響について (再録もあり)

Mac Farland R. A. *et al.*: COHbとvisual discrimination との間に直接関係, そのlimit はCOHb 4% (J. Aviat. med. 15: 381, 1944)

Lilienthal J. L. *et al.*: 6000米の高度でCOHb 5-10%でflicker-fusion障害, (Am. J. physiol. 145 359, 1946)

Tronton D. *et al.*: 上記と同じCOHbで下肢のcoordinationの失調, (Handbook of Abnormal physiology, 1961)

Schulte, J. H.: physiologic & psychologic tests のbattery tests でCOHb 3%で7つのresponseに有意なerror (Arch. E. H. 7: 524, 1963)

Beard R. R. *et al.*: 2-3%COHbでpsychologic 障害 (APHA meeting 94th 1966)

Chevalier, R. B. *et al.*: COHb 5%の時, 運動時に著明なO<sub>2</sub>負債 (J. A. M. Ass. 198: 1061, 1966)

Ayres S. M.: COHb 9%患者, 心肺系障害, 乳酸所見, AP med. Conf. 1968

佐藤光男 *et al.*: 脳乳酸, ツボクラリントテスト, 50ppmで反応著明, しかし回復 (産衛1969, p.186)

### 6. National Academy of Scienceの所見1969: p.3

nonsmoker の "background COHb level" 0.4% (内因性CO)

10ppm, 12時間以上でSteady state→COHb 2%

50ppm, 2時間→COHb 2%更に上がる.

5%COHb以上で計算をまちがえる.

10%以上になると入院患者 (myocardial infarction) の死亡率が上がる.

1日20本たばこ, COHb→5%

7. ACGIHのDocumentation (2版) の所見, p.33

50ppm(55mg/m<sup>3</sup>)の根拠は、症状をおこさぬCOHbのレベル(10%とならぬ)に対応して、TLVをして決定している。

8. 「牛尾耕一：都市ガス配管工の所謂慢性CO中毒」からの所見 (日災医誌14巻, p.106)

「一酸化炭素の含有量が0.01V%即ち100ppmでは人体に大きな障害を与えぬことは一般に承認されているところであるが、これに重労働、喫煙 (COHb 5%, 或はそれ以上)、或は脳血管老人性変化が加わると感受性が高まるし、又個人差も推定されるのでCOの許容濃度は漸次低減される傾向にある」(スウェーデン60ppm, イタリア75ppm, 英国50ppm, 旧ソ連18-30ppm)

9. 生活環境審議会公害部会一酸化炭素環境基準専門委員会, 昭44, 9月

(1) 連続する8時間における1時間値の平均は20ppm以下であること。

(2) 連続する24時間における1時間値の平均は10ppm以下であること。

以上の(1)および(2)の条件を同時に満たさなければならない。

10. 国際TLV小委員会, CO TLV報告 (or Gut) 1970, Arch. E. H. 21, 542

「COHbが13%になると血管のpermeabilityが増し、15%では血管のintimaにコレステロールが増加し動脈硬化状になる。喫煙者は、COHbは動脈硬化患者に最高値である。労働衛生におけるTLVのための臨床基準は自覚症状とくに疲労や大気汚染、喫煙等からくる自覚症状を含むべきでない。

上記13%COHbは他覚的所見である、従ってTLVはこの濃度以下であるべき、つまり50ppm (8%~10%COHb, 非喫煙者)である。通常の作業で頻回のpeakがある時のpeak MACを考えるのは不適當である。緊急値は1時間400ppm及び20分で1000ppmを提唱する」なお、国際MAC小委員会は、米国ACGIHの設定したTLVの値(50ppm)を変える考えはないことを決定した。

§ 産衛許容濃度等委員会に提案するCOの許容濃度

健康管理を受けている正常の労働者の健康を保持するための作業環境空气中のCOの許容濃度(産衛の従来概念での)を50ppm(55mg/m<sup>3</sup>)と提案する。上記の多くの文献に従えばCOHb10%前後以上に於いてもヨーロッパ系の国際COMAC委員会でもこれを根拠としてTLVとして50ppmをとっている。実験的なSteady stateの吸入ではCOHb10%のためには70~80ppm程度の値が考えられるが、現場の濃度の上下波動を考え50ppmとする事は妥当であろう。短時間ばくろ限界、緊急ばくろ限界については別に考慮する必要がある。ちなみに本許容濃度はWHO/ILOのクライテリアではカテゴリーB以下に属すると考えられる。

(産業医学13巻5号481~484頁)