

## 今後の検討に関する大きな方針・考え方について

- ◆ 「個人サンプラー測定」が正しく理解され、「合理的な化学物質管理」のために有効に活用されるよう、以下のような方針を進めることを提案します

### 1. 提案の前提

- (1) 安衛法65条の作業環境測定の様枠内で個人サンプラー測定を定める。
- 個人サンプラー測定は一義的には「呼吸域の『場』」を測定するものと解釈する
- (2) 「個人サンプラー測定」の理解と、「個人ばく露測定」との違い
- 「ばく露濃度」の定義:「呼吸用保護具を装着していない状態で、労働者が作業中に吸入するであろう空気中の当該物質の濃度」(日本産業衛生学会)
    - →「呼吸域の『場』の濃度」と「ばく露濃度」は不分離で、常に同時に測定される
  - 測定法によらず、対策の優先順位は、①作業環境管理、②作業管理、③適宜健康管理、の順である。
    - 「作業環境測定の場合は作業環境管理」、「個人ばく露測定の場合は作業管理(または健康管理を行う)」という認識が国内に一部あるが、適切でない
  - → 個人サンプラー測定と個人ばく露測定は技術的には同じもの。(下表)

測定	測定の目的 (技術上)		両測定の差異 (認識上)
	対象物 (何を測定するか)	対策 (優先順)	
個人サンプラー測定	①呼吸域の気中濃度、②ばく露濃度 (両者同時不分離)	作業環境管理	① に重点
個人ばく露測定			② に重点

## 提案：個人サンプラー測定の説明・解釈について

- ◆ 個人サンプラー測定は「ばく露濃度」も測定・評価していることを何らかの形で示したり説明してはどうか。
  - －（本来は、「ばく露濃度を測定・評価する」と明言することが明快だが、法65条の関係上、困難の様相）
- ◆ 以下の趣旨を告示（作業環境測定基準，作業環境評価基準等）や通達など可能な方法で示す。合わせて講習会，教育資料等でも示す。
  - － 個人サンプラー測定では，呼吸域の気中濃度（場）に一義的に着目するが，同時にばく露も測定していると解釈できる。
  - － 評価の基準値を現状の「管理濃度」とした場合，その意味を「行政が定めた環境の良否の指標」とともに，「健康影響に関わる」とも解釈できる。
  - － 個人サンプラー測定とその評価等に関して，「ばく露」の概念を積極的に排除することはしない。
    - 本来，「場の測定」と「ばく露の測定」は，対比させるものではなく，互いの長所をもって補完し合うもの

## 提案の理由

- ◆ 個人サンプラー測定に「ばく露濃度の測定・評価」の意味合いを含めることのメリットは以下の通り
  - 1. 事業主と労働者への訴求力が格段に大きい
    - 例えば「第3管理区分」の結果について、事業主と労働者に「健康に影響があり得る状態」と伝える場合と「環境の基準値を超えた状態」と伝える場合とでは、前者のインパクトが圧倒的に大きく、法遵守と自主管理の促進に繋がる。
  - 2. 「リスクアセスメント」の方法との整合性
    - リスクアセスメント指針ではリスクの評価法として「化学物質等の気中濃度等をばく露限界と比較する方法」が「望ましい」と推奨している。
    - 「個人サンプラー測定」がこれと整合すれば、作業環境測定とリスクアセスメントは効果的に結びつき、施策としての有効性が高まる
  - 3. 国際標準との整合
    - 個人サンプラー測定の対象を「ばく露」ととらえることは国際標準である(グローバルスタンダード)。国際的に認められ易く、海外進出した日本企業や国内の外国企業にも活用されやすい。

技術的な事項：事務局資料「具体的な検討内容(資料5-〇)」について

1. SEGの測定者数について

- 「測定を行う者の判断により、対象者を絞り込むことができる」対象者は「6人以上」くらいでどうか。
- 測定者数が多すぎると、事業主への負担が大きくなり、個人サンプラー測定が使われない。「5人までは全員」は現行のA測定と同じ数で受け入れやすい。

2. 分析方法等について

- 関連して、作業環境評価基準の第2条第3項に、測定値が管理濃度の1/10に満たない時は管理濃度の1/10を測定値とみなす、との記述がある。例えば有機溶剤の混合評価を行う場合、個別に問題がなくても有機溶剤が数種類であれば第二管理区分、10種類以上なら第三管理区分になってしまい不合理との声がある。この点の是正をお願いしたい。

### 3. 8H測定結果の評価値への換算について

#### (1)幾何標準偏差(σ)の算出

- ◆ 日間変動分を補正することは技術的に適切でないので、補正はやめてはどうか。
    - A測定では2日間の測定を基本としており、1日測定の場合は、最終的なσを算出する際に係数(0.084)を加えている。
- σ<sub>1</sub>: 1日測定で得た幾何標準偏差  
0.084: 経験的な日間変動の推定値
- $$\log(\sigma) = \sqrt{\log^2 \sigma_1 + 0.084}$$
- 個人サンプラー測定では日間変動以外に、作業者間変動もある。
  - 「0.084」は日間変動分だけを補正するもの。補正するなら作業者間変動もすべき
  - サンプルングには次表のような多様性があり得るため、補正は困難(ケースC,D)
  - 海外の諸手法(NIOSH, OSHA, EN689, AIHA等)には、一切補正はない。
  - A測定(10分以上)の場合、「日内変動」が十分拾えておらず、「0.084」には、日内変動の補正の意味もある。8時間測定の場合は、日内変動の補正は必要ない。

ケース	サンプル数 合計	測定日(○日目)						日間変動の評価
		1	2	3	4	5	6	
A	6	6						なし
B	6	3	3					あり
C	6	5	1					不明確
D	6(1名のSEG)	1	1	1	1	1	1	あり(但し作業者間変動なし)

### 3. 8H測定結果の評価値への換算について

#### (2) EA1, EA2の算出(特にEA2)

- ◆ 個人サンプラー測定では、サンプル数が少ないケースがあり得る(1~4等)。この場合、現行の作業環境測定の計算法は適切でない。別の算出法を定める必要があるのではないか。
- ◆ 基本の算出法は、(世界的に)2通りありどちらも使われる。(以下①, ②)。
  - その主な違いは、EA2((算術)平均値)の計算法にある。EA2は受けた影響(ばく露)の平均値に相当する。
    - ①: 作業環境測定(A測定)の現方法。得たデータから濃度分布を推定し、そこからEA2を計算で推定する。サンプル数がある程度多い場合(10以上等)に適す。
      - ・ サンプル数が少ないと、不正確になる。
    - ②: サンプル数によらず使われる。得たデータを直接平均しEA2を算出する。
  - サンプル数が4以下の場合は、統計計算の信頼性は低い。「EA1をEA2の3倍値」と定めることも選択肢に入ると考える。
- ◆ (参考)他国の評価法ではEA2(算術平均値)自体が現在あまり使われていない

測定値中の最大値で評価	米(NIOSH, OSHA), シンガポール
測定値からのEA1や99%上限値で評価	米AIHA, 英(EN689, 新旧)

## EA2算出の2方法

- ① 分布の姿をまず推定し、その中央値 (GM)からEA2を算出する方法(現作業環境測定)

測定値 (n点)



GM,  $\sigma$ を求める(分布形を推定)



EA2を求める(GMから計算式(1)で計算. 推定値となる)



および, EA1を求める(式(2))

- ② 直接EA2を算出する方法

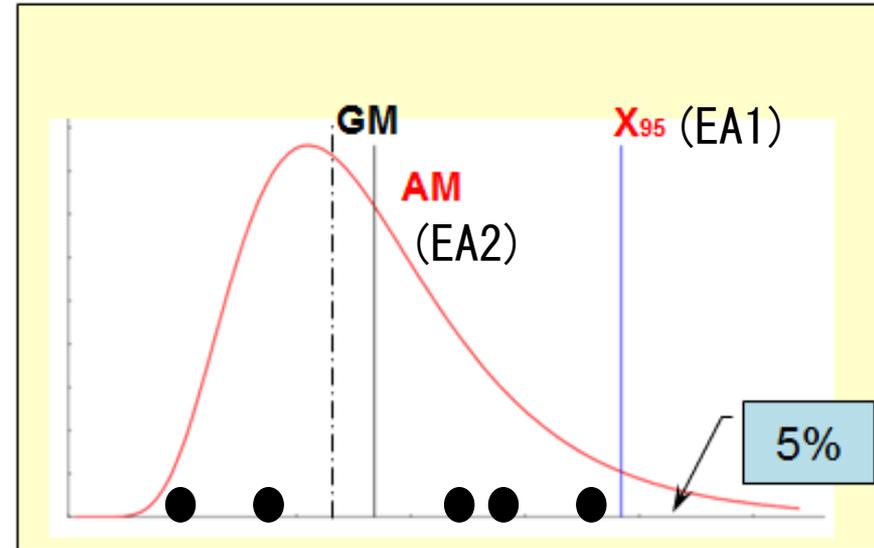
測定値 (n点)



EA2を直接求める(n点の算術平均値)  
次いでGM,  $\sigma$ を求める



および, EA1を求める(式(2))



GM: 幾何平均値(中央値)

EA2: 算術平均値(AM)

EA1: 分布の上側95%値(X95)

$\sigma$ : 幾何標準偏差(“バラツキ”の指標)

●: 測定点(例:5点)

$$\log(EA2) = \log(GM) + 1.151 \times \log^2 \sigma \quad \dots(1)$$

$$\log(EA1) = \log(GM) + 1.645 \times \log \sigma \quad \dots(2)$$

なお, 1日測定の場合は上式で次を使う

$$\log \sigma = \sqrt{\log^2 \sigma_1 + 0.084} \quad (\sigma_1: 1日測定のシグマ)$$

## EA1, EA2の算出: 具体的な方法案

### ① サンプル数4以下の場合

- 何れにしろ, 統計計算しても信頼性の高い結果にはならない
- 次の方法でいかがか。

n=	算術平均値 (EA2)	上側95%値 (EA1)
1	その値をEA2とする	EA2の3倍値とする $EA2 \times 3 = EA1$
2	サンプルデータを算術平均	
3		
4		

日本産業衛生学会  
ガイドラインより

### ② サンプル数5以上の場合 (前ページ②法)

- この方法だと, 「得たデータを直接平均しEA2を求める」点で,  
①と同じであり, 全体の考え方の整合性がとれる。

### ③ サンプル数5以上の場合 (前ページ①法)

- この方法だと, 現作業環境測定と同じになる。

どちらかを  
用いる