

第2回 インジウムの健康障害防止に係る小検討会

1 技術指針の検討項目関係

<作業環境中の濃度基準>

- 管理すべき濃度が低いので、総粉じんよりも、やはり吸入レベルで基準を決めるべき。
- インジウムは、気道ではなくて肺そのものの障害なので、総粉じんではなく肺胞に達する粒子径を対象とすべき。吸入粉じんを対象とすることについて合意したい。
- 何のために測定してリスクを評価するのかという点と、健康影響とをどう棲み分けるかということの問題だと思う。

<全ての作業に対するマスクの義務付け>

- 呼吸用保護具の使用について、（基準濃度が達成）できているにも拘わらずマスクをすべきとの判断を示すことは、いままでとは規制の概念が異なってくる。
- 発がん性の濃度レベルが低い場合には、きちんと管理されていてもマスクは義務付けるとした場合には、いままでの議論と矛盾が生ずる可能性があるので慎重な検討が必要。
- インジウムは管理ができない濃度レベルで発がん、あるいは腫瘍が発生している。（健康障害が想定される）高い濃度レベルで基準値をセットしなければならないことから、呼吸用保護具等でリスクヘッジをしようとするもの。
- マスクに全面的な信頼性があるのなら、（作業環境の改善の）対策をしなくても、作業員全員がマスクを装着すればいいことになる。（作業環境の改善の推進の観点からは）問題が生ずる可能性がある。
- 測定を義務づけ、その結果を受けて、密閉、局排の整備のため高額の投資をさせた結果がOK（濃度基準をクリア）になったとしても、マスクを義務づける規定になってしまうと、現場は納得しない。
- ナノマテリアルは濃度基準値を決めず、取扱い作業ではマスクの装着を指導している。

また、石綿の解体作業も、濃度基準値以下であってもマスクの装着を求めている。それと比較して、インジウムでもマスクが必要かどうかという議論。

- 濃度基準値をどの程度、どういう形で決めるかが、マスクの装着に影響してくる。基準値の位置付けが明確にされる必要がある。
- 実現性のない数字（基準値）はあまり出さないというのがこれまでのやり方である。今回算出された数字が、現場で実現可能かを検討し、もし可能でなければ、動物実験から算出された数字よりも少し高い、実現性のある濃度レベルに決めざるを得ない。そうになると、リスクは残ることからマスクの装着で対応するという考え方が必要。
- 作業環境の基準濃度を検討した後で、それが現実的か、そうではないかの目安ができたなら、その上で、測定方法やマスクの装着について検討するほうがスムーズ。
- 発がんの閾値がないタイプの化学物質の場合は 10^{-3} や 10^{-4} （過剰発がんリスクレベル）という数字を受容リスクとして計算しているが、 10^{-3} や 10^{-4} に対応する濃度レベルでは、リスクは残ることとなる。このため、リスクをゼロに近付けるために、マスクを付けるという考え方がある。

<個人ばく露測定の導入>

- 作業環境の測定結果が管理濃度以下であるにもかかわらず、個人ばく露測定の結果を踏まえて、何らかの対策を求めることも想定される。これは他の物質の管理濃度の運用と矛盾してくる。個人ばく露測定の導入については、より慎重な検討が必要。
- 個人ばく露測定の導入にあたっては、測定法や測定結果をどのように活用するか（個人の管理をするのか、場の管理をするのかといったこと）を議論すべき。
- 個人ばく露測定の結果を踏まえマスクの装着を判断するという事になればいいと思う。ただし、個人ばく露濃度は、測定日、測定者によって変動するものであり、未来永劫その濃度という保証はないので、測定結果の活用方法があらかじめ検討されるべき。

<濃度基準>

- 濃度基準を決める上で、いちばん基になる数字は、バイオアッセイでの動物実験の結果の $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ （LOAEL）。この値が動物実験でのいちばん下の数字となる。一方、人間のデータは、血液中のインジウム濃度と健康障害の発生状況を突き合わせた情報はあがるが、環境濃度とを突き合わせた情報はなく、動物実験のデータを使わざるを得ない。

- 動物実験での LOAEL $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ はインジウムに換算すると $0.075\text{mg}/\text{m}^3$ で、これを基に許容濃度を計算すると資料 4-2 の 2 の (1) から (3) の数字 ($7.5 \times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3 \sim 9.7 \times 10^{-6}\text{mg}/\text{m}^3$) が出てくる。これは吸入性粉じんによるばく露濃度なので、濃度基準を決めるに当っては吸入性粉じんとして扱うべき（吸入粉じんとして測定すべき）。
- NOAEL は LOAEL の $1/10$ の値として $7.5 \times 10^{-3}\text{mg}/\text{m}^3$ が示されているが、本当の意味での NOAEL ではなく、もっと低いレベルでも発がんが出る可能性がある。

<吸入性粉じんの測定方法>

- 吸入性粉じんの測定にサイクロンの使用が可能。サイクロンは大きい粉じんをフィルターで取って、フィルターに付いたものと通過したものを分けることにより、吸入性粉じんとそれ以外に分けることが可能。
- 一方、ミストについて、サイクロンで取ると全部壁に付く可能性が高く、ミストは総粉じんで取るしかないというのが現状。

<金属インジウムの扱い>

- インジウム金属は、表面の酸化によって出てくる酸化インジウムが問題。金属インジウムを対象とするのではなく、むしろそれを取扱う作業工程を対象とするとの表現が妥当と考える。

2 健康診断の方法

<全般>

- 本検討会では技術指針に盛り込む IT0 関連作業にかかる健康診断に絞って検討する。
- 業務への配置替えの際に付け加えて、離職時にも検査をすることが必要。
- インジウムの健康障害もある意味ではじん肺であり、一般のじん肺と整合性を十分とる必要があると考える。

<項目の見直し>

- 雇入れ時、配置換え時

- ・ 呼吸器疾患の既往歴については、呼吸器疾患以外の全身性疾患でも間質性肺炎を合併発症することがあるので、既往歴は呼吸器疾患に関わらず確認することが妥当。
- ・ 肺機能検査としてフローボリュームテストと言われている努力性肺活量を入れるべき。フローボリュームテストはじん肺検診でも実施されており、難しいことではない。
- ・ 特殊なエックス線撮影検査として、胸部 CT を明記すべき。HRCT 等の特殊な解析方法を採用する上で胸部 CT 撮影が必要。
- ・ 胸部 CT は肺全体を撮影する必要はなく、肺の上・中・下の 3 カ所ぐらい撮影しておけば、経過の比較が可能となる。

○ 定期健康診断

(全般)

- ・ 呼吸器疾患以外の既往歴も入れることと、努力性肺活量を入れるべき。
- ・ 二次健診の特殊なエックス線撮影検査は、胸部 CT 撮影及び HRCT と記載すべき。
- ・ HRCT は胸部 CT 撮影と画像処理法が違っただけで、新たに撮影は不要ではある。
- ・ 一次健診は全作業者が対象であり、健診項目のうち血清インジウムの濃度、KL-6、肺機能検査はお金がかかる。

(特殊肺機能検査)

- ・ 呼吸器の検査で肺換気能と肺拡散能と書かれているが、これら特殊な健診は、一般的には「特殊肺機能検査」と言うので、そのように明記するほうが妥当。
- ・ 「特殊肺機能検査」という言葉を使えば、拡散能も入るし、残気量とか血液ガス検査、換気能も入るという解釈。
- ・ 特殊肺機能検査ができる施設（病院）は限られているので、項目として記載しても実際にできるか疑問が残る。

(定期健康診断の頻度)

- ・ 定期健康診断の実施の間隔は 6 カ月になっているが、一旦ばく露がある程度軽減された場合には、1 年でもいい。
- ・ 悪くなるときは 6 カ月に 1 回でも遅いぐらいだが、改善を見る場合は 1 年に 1 回でもいいと考える。
- ・ リサイクル関係は、もしかしたら年 2 回のほうがいいのかもかもしれません。
- ・ ばく露の程度に関わらず、IT0 関連の仕事をしている方は半年に 1 回が妥当。
- ・ これまでの例を見ると、比較的最近作業を始めた方は急激にインジウム濃度が上昇しても、肺への蓄積が大したことがないから割合早く下がる。一方、肺に蓄積してしまっている方はインジウムの濃度はなかなか下がらず、KL-6 の下がりも遅い。
- ・ インジウムについては許容濃度がすごく低い。特化則では発がん性を考慮し、6 カ月に 1 回の健診となっていることから、インジウムについても 6 カ月に 1 回が妥当。

○ 血清中のマーカー

（マーカーの選択）

- ・ KL-6 に比べ、SP-D の血中濃度は少し下がりが遅い可能性がある。費用的な面はあるかもしれませんが、2 つとも健診項目に入れたほうが良いと考える。
- ・ KL-6 が一番感度が高いので、これをマーカーとして選択するのが良いと考える。KL-6 が上がらず、SP-D のみ上がるような症例では他の項目にも異常が出ると考える。
- ・ SP-D の濃度とインジウムによる障害との意味合いはよくわからない。このため健診項目に入れてしまうのは時期尚早。
- ・ 一次健診では KL-6、二次健診で、医師が必要と認める場合は、SP-D 等その他の血清マーカー採用する事でよいのではないか。

（検査結果の評価）

- ・ KL-6 が下がってきた場合でも、肺の間質性変化等が進んでいる可能性がある。
- ・ KL-6 はずっと上がっているわけではなくて、急性的な炎症が落ち着いてきたら下がる。これは活動性の間質性肺炎が起きていないということであって、障害自体がないという意味ではない。（医師が正しく判断できるよう）その辺のことを指針に明記すべき。
- ・ 血清インジウム濃度も定期健康診断の健診項目に入れておくことが必要。その際、インジウム濃度が一番高かった時期にどの程度高かったかを記録しておくべき。
- ・ インジウムの場合は一旦肺障害が起きてしまうと治らない。（病状が）進んでしまう人もいるし、年をとればもっと進行する。このため、血液マーカーの1回の測定値が絶対ではない。一次健診の結果、二次健診の結果を判断するドクターには、その辺りのことを、きちんと知ってもらう必要がある。