

2017/03/08

中日安全生产和职业健康交流活动

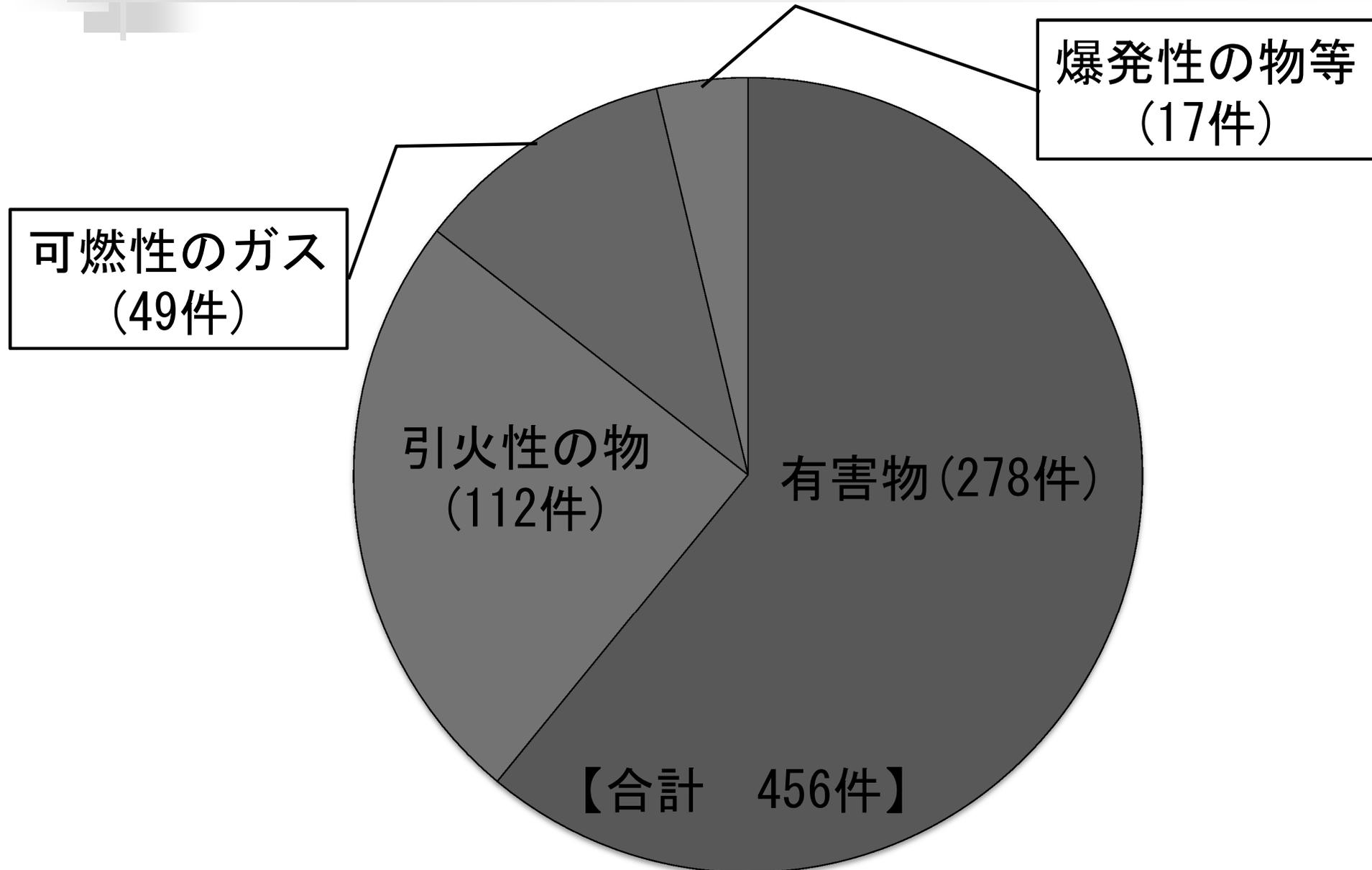
# 日本の作業現場における 有機溶剤管理の現状と課題

上野 晋 (Susumu UENO)

産業医科大学 産業生態科学研究所

職業性中毒学研究室

# 化学物質(危険物、有害物等)に起因する 労働災害(休業4日以上)/2015年



「労働者死傷病報告」による死傷災害発生状況(2015年確定値)より

# 日本における有機溶剤中毒の歴史

- ヘップサンダル製造作業従事者の骨髄障害(1957～1959年)
  - 家内工業での製造過程の中、サンダルを接着するゴムのりにベンゼンが含まれており、高濃度のベンゼン蒸気を毎日吸い続けた。
- ビニールサンダルの製造作業従事者の多発性神経障害(1960年代後半)
  - 接着剤の主成分がノルマルヘキサンであり、製造過程の中で高濃度のノルマルヘキサン蒸気を吸入していた。

労働安全衛生法の制定・施行(1972年)につながった産業中毒事例

# 印刷工場における胆管がんの集団発症

(2012年)

- 塩素系有機溶剤を洗浄剤として使用していたオフセット印刷会社の従業員および元従業員に胆管がんが発生し、大きな社会問題となった(17人発症し、うち9人が死亡)。
  - オフセット印刷
    - 画線部分が油性、非画線部分が水性になった平らな版を使用する。まず版全体に水を与えることで、油性である画線部分は水をはじき、次いでインクをのせるとインクがこの画線部分にのみに付着。そして刷版から柔らかいゴム等で作られたブランケット胴に文字や画像を転写し、ブランケット胴から紙に転写する。

# 印刷工場における胆管がんの集団発症

(2012年)

- 洗浄剤に含まれていた1,2-ジクロロプロパンが発症原因である蓋然性が極めて高いとされた。

当時、1,2-ジクロロプロパンは法による規制の対象外物質であった。

- 2016年、東京大学の研究グループが1,2-ジクロロプロパンにより胆管がんが発症するメカニズムについて報告している。
  - 1,2-ジクロロプロパンの肝臓における代謝産物の中で、発がん性の高い代謝産物が血中よりも胆汁へ排泄されやすいことが判明し、胆汁内で蓄積することで胆管がんの発症につながる可能性を示唆している (Toyoda Y, et al. Sci. Rep. 2016)。

# 胆管がんの集団発症事例を踏まえての 法改正

胆管がんの集団発症の原因が規制対象となっていなかった化学物質と考えられた。

特別な規制のない化学物質を含むすべての化学物質を対象とし、危険有害性およびリスクの程度に応じたリスク低減措置のあり方を再検討することとなった。

SDS (Safety Data Sheet : 安全データシート) の交付義務の対象である化学物質 (640物質 + 2017年3月追加の27物質) についてリスクアセスメントが義務化された

2014年6月より

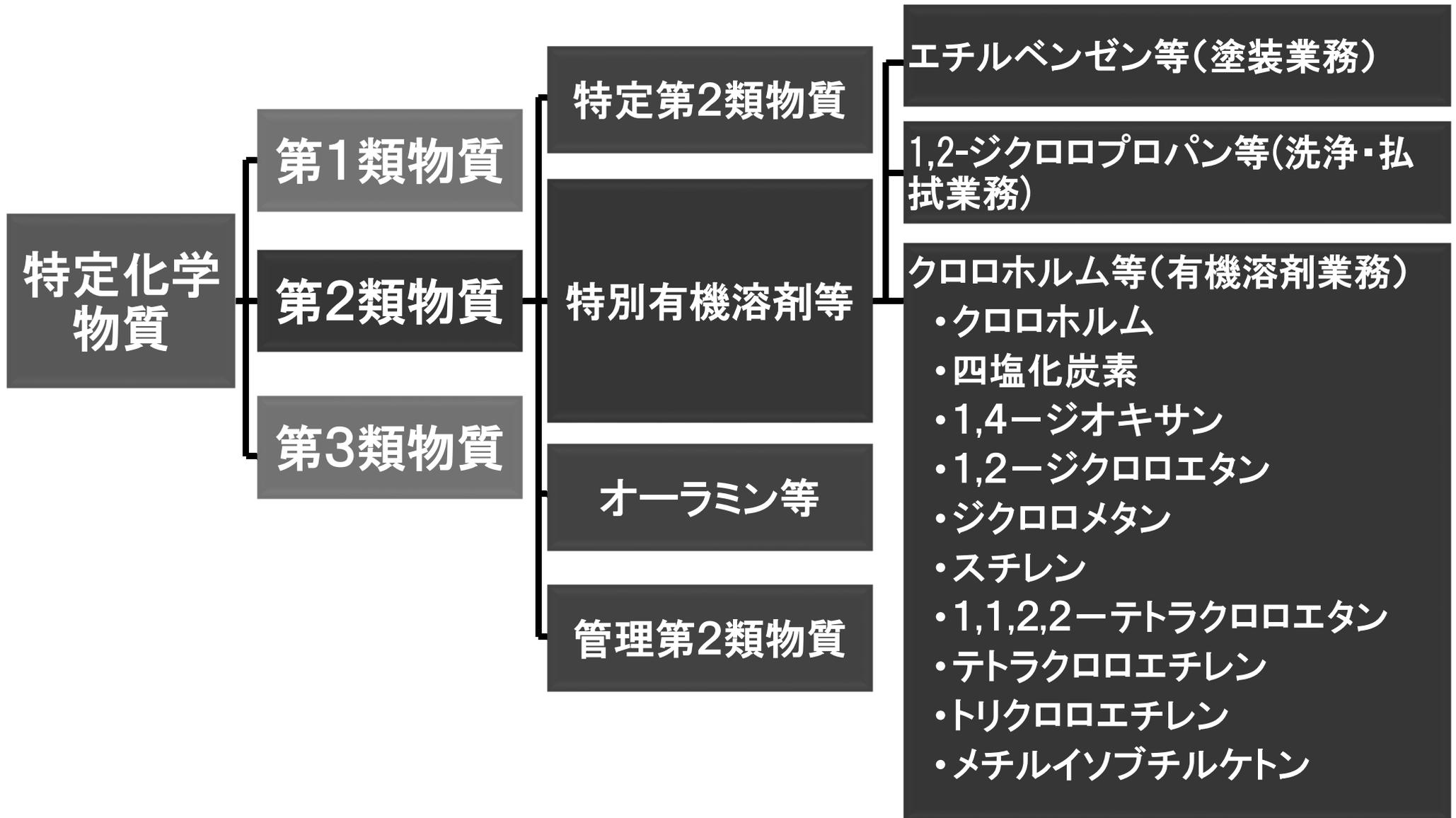
# 有機溶剤に関する法規制

- 有機溶剤中毒予防規則
  - 第一種有機溶剤(2種類)
    - 1,2-ジクロロエチレン(二塩化アセチレン)
    - 二硫化炭素
  - 第二種有機溶剤(35種類)
    - キシレン、N,N-ジメチルホルムアミド、トルエン、ノルマルヘキサン、メタノール 等
  - 第三種有機溶剤(7種類)
    - ガソリン、コールタールナフサ、石油エーテル、石油ナフサ、テレピン油、ミネラルスピリット、石油ベンジン

# 特定化学物質障害予防規則

- 第一類物質
  - がん等の慢性障害を引き起こす物質のうち、特に有害性が高く、製造工程で特に厳重な管理(製造許可)を必要とするもの
- 第二類物質
  - がん等の慢性障害を引き起こす物質のうち、第一類物質に該当しないもの
    - ① 特定第二類物質：第二類物質のうち、特に漏えいに留意すべき物質
    - ② 特別有機溶剤等：発がん性のおそれ指摘される物で有機溶剤と同様に作用し、蒸気による中毒を発生させるおそれのあるもの
    - ③ オーラミン等：尿路系器官にがん等の腫瘍を発生するおそれのある物質
    - ④ 管理第二類物質：①～③以外の物質
- 第三類物質
  - 大量漏えいにより急性中毒を引き起こす物質

# 特別化学物質の分類



# 特定化学物質障害予防規則

- 特別管理物質
  - 第一類物質と第二類物質のうち、がん原性物質またはその疑いのある物質
    - 名称、注意事項などの掲示の実施
    - 空气中濃度の測定結果、労働者の作業状況や健康診断記録等を30年間保存することが求められている。

特別有機溶剤は全て特別管理物質に指定されている

# 有機溶剤業務従事者の健康障害を予防するために

製造・輸入業者による有機溶剤の危険性・有害性に関する情報の把握

把握した有機溶剤に関する情報の関係事業者等への伝達 (SDS等)

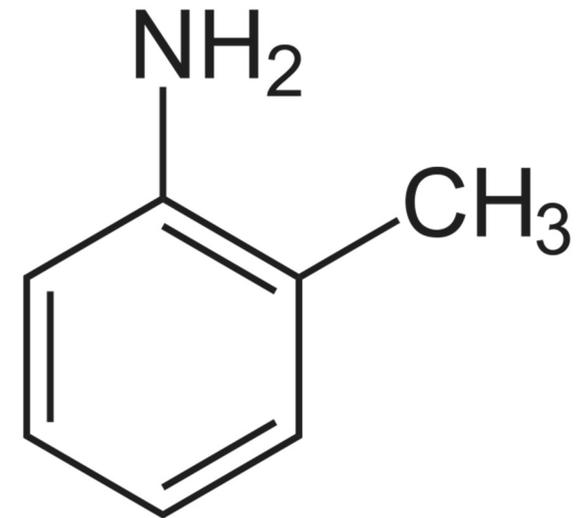
事業者によるリスクアセスメントの実施

結果を踏まえたリスク低減措置の実施  
(使用中止・代替化、局所排気装置等の設置、保護具の使用等)

# 芳香族アミン取扱事業場で発生した 膀胱がん

(2015年)

- 染料・顔料の中間体を製造する事業場(40人規模)で、退職者を含む計5名の労働者(40歳代～50歳代)に膀胱がんが発症する事案が発生した。
- 労働者はオルト-トルイジンをはじめとした芳香族アミンを取り扱う作業に従事していたことが判明していた。



オルト-トルイジン

# 芳香族アミン取扱事業場で発生した 膀胱がん (2015年)

- その後、過去の取扱状況について関係者に聞き取り調査をした結果、作業に使用したゴム手袋を有機溶剤で洗浄し、再度使用することを繰り返し行っていたことが判明した。
  - 洗浄用の有機溶剤にオルト-トルイジンが溶け込むこととなるが、オルト-トルイジンを含んだ状態でも継続して使用していた。
- 作業に使用したゴム手袋をオルト-トルイジンを含む有機溶剤で洗浄し、再度使用することを繰り返し行ったため、内側がオルト-トルイジンに汚染されたゴム手袋を通じオルト-トルイジンが皮膚に接触することで、長期間にわたり作業者の皮膚から吸収、すなわち経皮曝露されていたことが示唆された。

化学物質の経皮曝露による職業がん

# 膀胱がんの集団発症事例を踏まえての 法改正 (特定化学物質障害予防規則)

- 経皮吸収によって健康影響を及ぼす可能性が高いとされている物質による職業がん発生を防止するための改正。

(2017年1月1日施行)

## 洗淨設備

- 事業者は、労働者が第1類物質又は第2類物質に汚染されたときは、身体を速やかに洗淨させ、汚染を除去すること。
- 労働者は、事業者から洗淨を命じられたときは、その身体を洗淨すること

# 膀胱がんの集団発症事例を踏まえての 法改正 (特定化学物質障害予防規則)

- 経皮吸収によって健康影響を及ぼす可能性が高いとされている物質による職業がん発生を防止するための改正。

(2017年1月1日施行)

## 保護衣等

- 事業者は、当該物質を製造し、若しくは取り扱う作業又はこれらの周辺で行われる作業であって、皮膚に障害を与え、若しくは皮膚から吸収されることにより障害をおこすおそれがあるものに、労働者を従事させるときには、当該労働者に保護眼鏡並びに不浸透性の保護衣、保護手袋及び保護長靴を使用させること
- 労働者は、事業者から使用を明示されたときは、これらの保護具を使用すること。

# 膀胱がんの集団発症事例を踏まえての 法改正 (特定化学物質障害予防規則)

- 経皮吸収による障害のおそれがある場合に、保護衣等の使用が義務となる特定化学物質
  - 第1類物質及び第2類物質のうち
    - 日本産業衛生学会において、皮膚と接触することにより経皮的に吸収される量が「全身への健康影響」または「吸収量からみて無視できない程度」に達することがあると考えられる、と勧告がなされている物質
    - ACGIH(米国労働衛生専門家会議)において「皮膚吸収がある」と勧告がなされている物質

# 膀胱がんの集団発症事例を踏まえての 法改正 (特定化学物質障害予防規則)

## 第2種・特別有機溶剤等

- エチルベンゼン
- クロロホルム
- 四塩化炭素
- 1,4-ジオキサン
- 1,2-ジクロロエタン
- 1,2-ジクロロプロパン
- ジクロロメタン
- スチレン
- 1,1,2,2-テトラクロロエタン
- テトラクロロエチレン
- トリクロロエチレン
- メチルイソブチルケトン

## 保護衣等の使用が義務となる

- クロロホルム
- 四塩化炭素
- 1,4-ジオキサン
  
- ジクロロメタン
- スチレン
- 1,1,2,2-テトラクロロエタン
- テトラクロロエチレン
- トリクロロエチレン

# 特殊健康診断

- 有害要因に対する曝露や健康影響を早期発見・早期対応をするために、事業主が行わなければならない健康診断。
- 業務の遂行に関して、労働者の健康確保のため当然に実施しなければならない健康診断なので、特殊健康診断の受診に要した時間は労働時間であり、賃金の支払いが必要である。
  - 一般健康診断：職種に関係なく、労働者の雇入れ時と、雇入れ後1年以内ごとに一回、定期的に行うもの。
    - 一般的な健康確保を目的として事業者を実施義務を課したものであるなので、業務遂行との直接の関連において行われるものではない。そのため、受診のための時間についての賃金は労使間の協議によって定めるべきものになる。

# 有機溶剤健康診断

- 一定の有機溶剤業務に常時従事する労働者に対しては、雇入れの際、当該業務への配置換えの際及びその6月以内ごとに1回定期的に、次の項目の健康診断を実施しなければならない。

## 健康診断項目

必ず実施すべき項目	
(1)	業務の経歴の調査
(2)	有機溶剤による健康障害の既往歴の調査
	有機溶剤による自覚症状及び他覚症状の既往歴の調査
	有機溶剤による(5)～(8)及び(10)～(13)に掲げる既往の異常所見の有無の調査
	(4)の既往の検査結果の調査
(3)	自覚症状または他覚症状の有無の検査

# 有機溶剤健康診断

- 一定の有機溶剤業務に常時従事する労働者に対しては、雇入れの際、当該業務への配置換えの際及びその6月以内ごとに1回定期的に、次の項目の健康診断を実施しなければならない。

## 健康診断項目

必ず実施すべき項目	
(4)	尿中の有機溶剤の代謝物量の検査
(5)	尿中の蛋白の有無の検査
(6)	肝機能検査 (GOT、GPT、 $\gamma$ -GTP)
(7)	貧血検査 (血色素量、赤血球数)
(8)	眼底検査
このうち(4)及び(6)～(8)は、次表に示した有機溶剤に限る。	

# 有機溶剤健康診断

	尿中代謝物	貧血	肝機能	眼底
キシレン、1,1,1-トリクロロエタン、トルエン	○			
N,N-ジメチルホルムアミド	○		○	
エチレングリコールモノエチルエーテル エチレングリコールモノエチルエーテル アセテート エチレングリコールモノブチルエーテル エチレングリコールモノメチルエーテル		○		
クロロベンゼン、オルト-ジクロロベンゼン、クレゾール、1,2-ジクロロエチレン			○	
二硫化炭素				○

# 有機溶剤健康診断

- 一定の有機溶剤業務に常時従事する労働者に対しては、雇入れの際、当該業務への配置換えの際及びその6月以内ごとに1回定期的に、次の項目の健康診断を実施しなければならない。

## 健康診断項目

	医師が必要と認めたときに実施しなければならない項目
(9)	作業条件の検査
(10)	貧血検査
(11)	肝機能検査
(12)	腎機能検査(尿中の蛋白の有無の検査を除く)
(13)	神経内科学的検査

# 特定化学物質健康診断

- 特定化学物質を製造もしくはは取り扱う業務に常時従事する労働者に対しては、雇い入れの際、当該業務への配置換えの際及びその後6月以内ごとに1回、定期的に健康診断を実施しなければならない。
- また、在職労働者で、過去に特定化学物質を製造もしくはは取り扱う業務に常時従事させたことのある者に対しても同様の健康診断を実施しなければならない。

特定化学物質は高い発がん性を示し、その曝露からがん発症まで場合によっては10年以上経過することも考えられる。

# 特定化学物質健康診断

	業務の経歴の調査	作業条件の調査	自覚・他覚症状の有無の調査	尿中の蛋白の有無の検査	肝機能検査	尿中マンデル酸量の測定	トリクロロ酢酸又は総三塩化物量の測定	血清総ビリルビン・アルカリフォスファターゼの測定
エチルベンゼン	○	○	○			○		
1,2-ジクロロプロパン	○	○	○		○			
クロロホルム	○	○	○	○	○			
四塩化炭素	○	○	○	○	○			
1,4-ジオキサン	○	○	○	○	○			
1,2-ジクロロエタン	○	○	○	○	○			
ジクロロメタン	○	○	○	○	○			○

# 特定化学物質健康診断

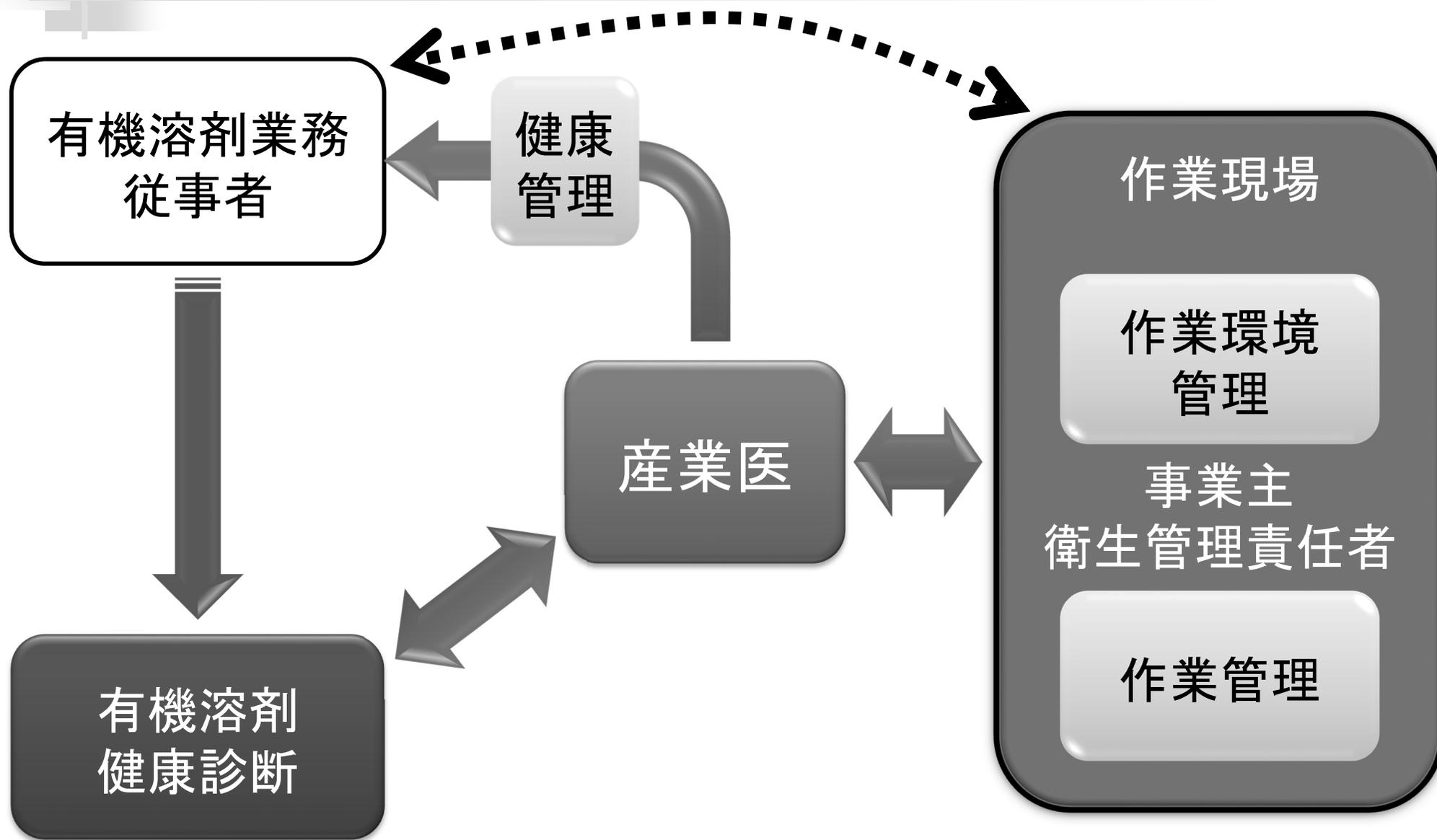
	業務の経歴の調査	作業条件の調査	自覚・他覚症状の有無の調査	尿中の蛋白の有無の検査	肝機能検査	尿中マンデル酸量の測定	トリクロロ酢酸又は総三塩化物量の測定	血清総ビリルビン・アルカリフォスファターゼの測定
スチレン	○	○	○	○		○		
1,1,2,2-テトラクロロエタン	○	○	○	○	○			
テトラクロロエチレン	○	○	○	○	○		○	
トリクロロエチレン	○	○	○	○	○		○	
メチルイソブチルケトン	○	○	○	○				

# 特殊健康診断の目的

- 有害物質を取り扱う作業によって生じる健康障害を未然に防ぐことを目的として実施されるもの。
- 特殊健康診断の結果で「所見有り」と判断された場合、当該作業員に対する措置（治療、あるいは就労の一時停止措置）も必要であるが、最も大事なことは作業環境管理ならびに作業管理との関連について検討すること。
  - 単に職業病を診断するための検査ではない。
  - 作業員に健康障害が出現しているということは、作業環境管理・作業管理に問題がある可能性が十分考えられる。

特殊健康診断＝“職場診断”

# 有機溶剤業務従事者に対する三管理



# まとめ

- 日本では有機溶剤曝露による産業中毒の集団発症を契機に、有機溶剤を含む化学物質の管理体系が大幅に改正された。
- しかしながらリスクアセスメントの実施が義務化されているのは、労働現場で使用されている化学物質の1%程度であり、危険性・有害性が評価されていない、あるいはその情報が少ないものがほとんどである。
- 膀胱がんの集団発症事例から、経皮曝露によるがんの発症が指摘された。一般に有機溶剤は脂溶性が高いため、皮膚吸収しやすいと考えられるが、有機溶剤の皮膚吸収性についてはあらためて再評価する必要があると考えられる。
- 有機溶剤中毒の診断結果は、当該作業現場の作業環境管理・作業管理が適切であるか否かを反映するものでもあるので、有機溶剤中毒の診断情報を作業現場と事業主にフィードバックさせれば再発を防ぐことにつながる。