

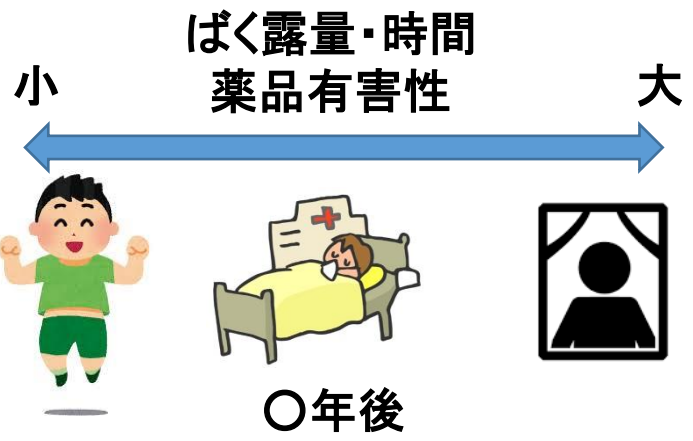
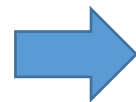
化学物質リスクアセスメント(CRA)とは??

化学物質リスクアセスメントは、実験室で使用する化学物質の危険性又は有害性によりもたらされるリスクのレベルを評価し、それを低減するための手法です。

なんで必要??



薬品使用時のばく露により、健康に悪影響が生じます。



身体への有害性は、薬品自体の有害性および作業条件(使用量・時間・温度等)によって決められます。

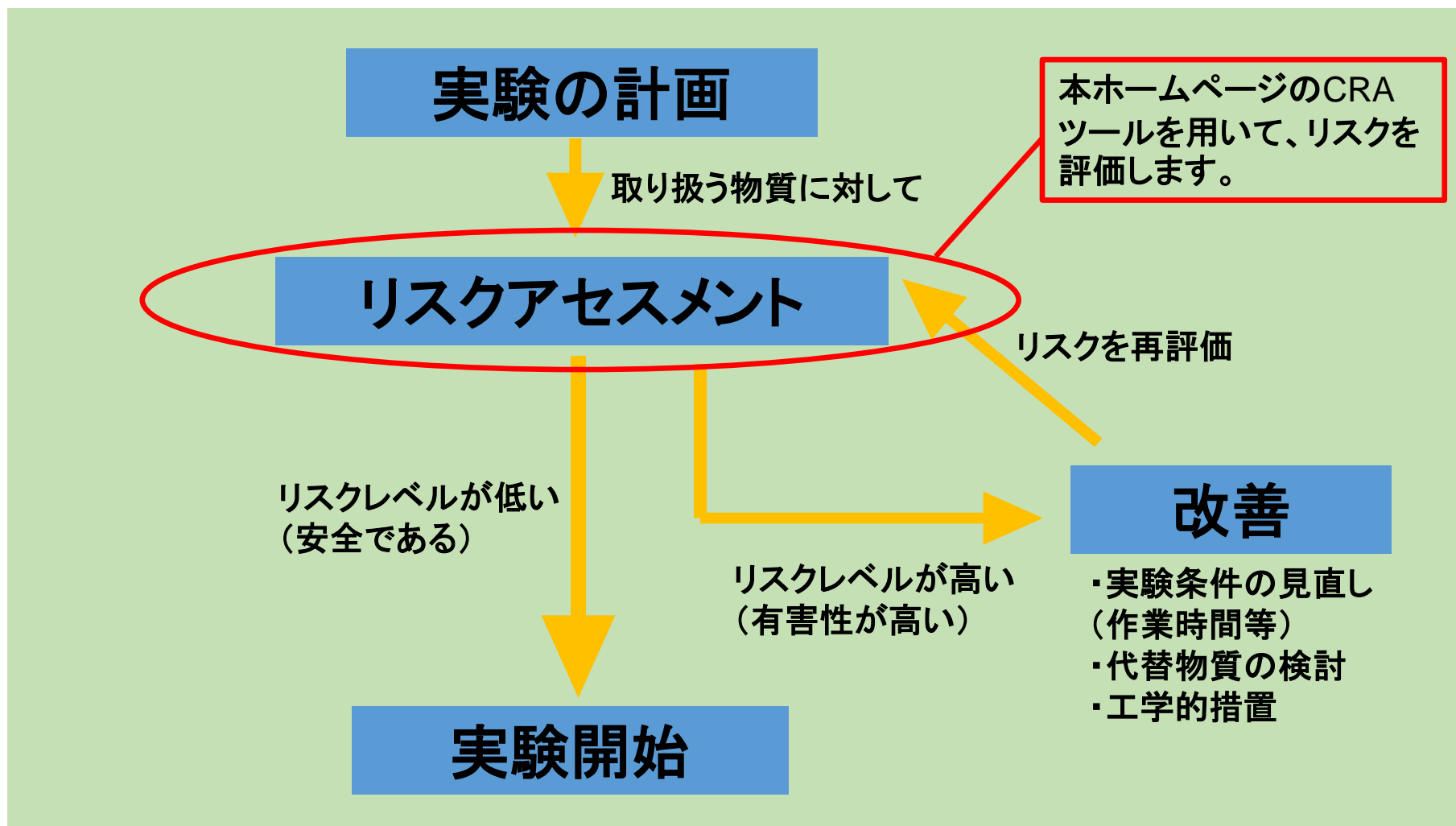
実験で化学物質を使用すると、それに「ばく露」する可能性があります。使用する化学物質や作業条件によって、最悪取り返しのつかない事態になるかもしれません。



健全な実験環境を構築するためには、まず化学物質を使用することによるリスクを知る必要があります。実験前にリスクを知ることによって、それに対する措置が可能となるのです。

このホームページのCRAツールを使用することで、**化学物質使用によるリスクレベルを簡易評価**できます。化学物質による健康障害を未然に防止するために、**実験前にCRAを実施**するようにして下さい。なお、このツールは中央労働災害防止協会（JISHA）方式を採用しています。

リスクアセスメントの流れ



リスクレベル評価

リスクレベルは、**ハザードレベル(物質自体の有害性)**及び**ばく露レベル(作業環境の汚染状況)**の二つの要因によって決定されます。

ハザードレベル評価

ハザードレベルは、**化学物質そのものの有害性**を1~5の5段階評価で決定します。

～流れ～

取り扱う化学物質の有害性を特定するために、その物質の安全データシート(SDS)に記載されているGHS¹⁾分類・区分から有害性に関する情報を入手します。



化学物質のハザードレベルを決定します

1) GHS: 化学品の分類及び表示に関する世界調和システム

ばく露レベル評価

ばく露レベルは、想定されるばく露の程度を1~5の5段階評価で決定します。

ばく露レベルの評価方法には以下の4種類があげられますが、本ホームページでは、「**ばく露推定に使用できる実測値がない場合**」の方法を採用しており、ばく露の評価にあたって、使用量・作業温度・時間・換気状況等のばく露要因を数値に換算することによって決定します。

ばく露レベルの評価方法(4種類)

- ・職場の作業環境測定値からの算出
- ・個人ばく露濃度の測定値からの算出
- ・生物学的モニタリングの測定値からの算出
- ・ばく露の推定に使用できる実測値がない場合

リスクレベル評価

リスクの低減措置

リスクレベル

- | | |
|--------------|----------------|
| 5: 耐えられないリスク | ↑ 危険性大
危険性小 |
| 4: 大きなリスク | |
| 3: 中程度のリスク | |
| 2: 許容可能なリスク | |
| 1: 些細なリスク | |

リスクレベルも5段階評価で決定しており、**リスクレベル3以上**でリスク低減のための対策が必要となります。

化学物質の危険・有害性

化学物質の危険・有害性は、SDS等を用いて知ることができますが、使用する薬品のラベルを見ることでも大まかな情報を得ることができます。

ex. アセトン

GHSに対応したラベルには、絵表示、危険有害性情報、注意事項、製品名、供給者の特定といった情報が含まれています。



危険有害性情報

- 引火性の高い液体及び蒸気
- 眼刺激
- 生殖能又は胎児への悪影響のおそれの疑い
- 眠気及びめまいのおそれ
- 呼吸器への刺激のおそれ
- 長期又は反復ばく露による血液の障害のおそれ
- 飲み込み、気道に侵入すると有害のおそれ

危険有害性の種類や区分の違いによってラベルが異なります。

GHS絵表示(国際統一表記)



ラベル情報と区分の関係(ex. 急性毒性(経口))

	区分1	区分2	区分3	区分4	区分5
LD ₅₀ (mg/kg) (判定基準)	5以下	50以下	300以下	2,000以下	5,000以下
絵表示					なし
注意喚起語	危険	危険	危険	警告	警告
危険有害性情報	飲み込むと生命に危険	飲み込むと生命に危険	飲み込むと有毒	飲み込むと有害	飲み込むと有害のおそれ

ハザードレベル(HL)の決定(1)

ハザードレベルの評価方法は、SDSの「健康に対する有害性」項目よりGHS区分を見て、それらの区分をHLの表(次ページ)に当てはめることで換算し、HLを決定します。

SDS(ex. アセトン)

1. 化学物質等及び会社情報

化学物質等の名称: アセトン
 製品コード: ○○○
 会社名: ○○○○株式会社
 住所: 東京都△△区△△町△丁目△△番地
 電話番号: 03-1234-5678
 緊急連絡電話番号: 03-1234-5678
 FAX番号: 03-1234-5678
 メールアドレス:
 推奨用途及び使用上の制限: 工業用の溶剤、化学物質原料(ビスフェノールA、MMA、MIBK等)、化粧品類添加剤

「健康に対する有害性」の中の分類項目と区分を抽出

2. 危険有害性の要約

GHS分類

物理化学的危険性

火薬類	分類対象外
可燃性・引火性ガス	分類対象外
可燃性・引火性エアゾール	分類対象外
支燃性・酸化性ガス	分類対象外
高压ガス	分類対象外
引火性液体	区分2
可燃性固体	分類対象外
自己反応性化学品	分類対象外
自然発火性液体	区分外
自然発火性固体	分類対象外
自己発熱性化学品	分類できない
水反応可燃性化学品	分類対象外
酸化性液体	分類対象外
酸化性固体	分類対象外
有機過酸化物質	分類対象外
金属腐食性物質	区分外
健康に対する有害性	
急性毒性(経口)	区分外
急性毒性(経皮)	区分外
急性毒性(吸入:ガス)	分類対象外
急性毒性(吸入:蒸気)	区分外
急性毒性(吸入:粉じん)	分類対象外
急性毒性(吸入:ミスト)	分類できない
皮膚腐食性・刺激性	区分外
眼に対する重篤な損傷・眼刺激性	区分2B
呼吸器感受性	分類できない
皮膚感受性	区分外
生殖細胞変異原性	区分外
発がん性	区分外
生殖毒性	区分2
特定の臓器・全身毒性(単回ばく露)	区分3(麻酔作用、気道刺激)
特定の臓器・全身毒性(反復ばく露)	区分2(血液)
吸引性呼吸器有害性	区分2
環境に対する有害性	
水生環境急性有害性	区分外
水生環境慢性有害性	区分外



健康に対する有害性のGHS区分

眼に対する重篤な損傷・眼刺激性	区分2B
生殖毒性	区分2
特定の臓器・全身毒性(単回ばく露)	区分3
特定の臓器・全身毒性(反復ばく露)	区分2
吸引性呼吸器有害性	区分2

この区分を次ページのHL決定表(表1)に照らして、ハザードレベルHLを決めます。

区分外 ……数字で表示される区分より有害性が低い
 分類できない……分類に有効なデータがなく、有害なのか安全なのかわからない
 分類対象外 ……この項目には無関係な物質

ハザードレベル(HL)の決定(2)

アセトン

眼に対する重篤な損傷・眼刺激性	区分2B
生殖毒性	区分2
特定標的臓器・全身毒性(単回ばく露)	区分3
特定標的臓器・全身毒性(反復ばく露)	区分2
吸引性呼吸器有害性	区分2

表1より、最も高いハザードレベルの数値を読み取ります。
 アセトンの場合
 生殖毒性 区分2 ⇒ ハザードレベル **4**

[表1] GHS区分によるハザードレベル(HL)決定表

有害性小		ハザードレベル			有害性大
1	2	3	4	5	
急性毒性(全てのばく露経路): 区分5	急性毒性(経口): 区分4 急性毒性(経皮): 区分4 急性毒性(吸入) <ガス&蒸気>: 区分3, 4 <粉じん&ミスト>: 区分4	急性毒性(経口): 区分3	急性毒性(経口): 区分1, 2		
皮膚腐食性/刺激性: 区分2, 3		皮膚腐食性/刺激性: 区分1A, 1B, 1C			
眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性: 区分2A, 2B		眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性: 区分1		呼吸器感受性: 区分1	
特定標的臓器毒性(単回ばく露): 区分3	特定標的臓器毒性(単回ばく露): 区分2 (呼吸器系以外)	特定標的臓器毒性(単回ばく露): 区分2 (呼吸器系)	生殖毒性: 区分1A, 1B, 2	生殖細胞変異原性: 区分1A, 1B, 2	
吸引性呼吸器有害性: 区分1, 2		特定標的臓器毒性(反復ばく露): 区分2	特定標的臓器毒性(反復ばく露): 区分1	発がん性: 区分1A, 1B, 2	
ハザードレベル2~5に分類されていない全てのGHS分類(区分外も含む)					
		ハザードレベル S			
皮膚腐食性/刺激性: 全ての区分	眼に対する重篤な損傷/眼の刺激性: 全ての区分	皮膚感受性: 全ての区分	急性毒性(経皮): 全ての区分		

生殖毒性 区分2が決定表を用いると一番高いハザードレベル4を示していることがわかります。

+

化学物質が眼や皮膚に対しての有害性がある場合、ハザードレベル **S** を追加します。
 アセトンでは、
 眼に対する重篤な損傷・眼刺激性が該当します。



結果
 アセトンのハザードレベルは、**4 & S**

ばく露レベル(EL)の推定

「ばく露レベルの推定に使用できる実測値がない場合」の推定方法では、化学物質の取扱量、揮発性・飛散性などの物理化学的性状、作業場の換気状況等より推定作業環境濃度レベル(EWL)、作業場での作業時間等より作業時間・作業頻度レベル(FL)を求め、それらの組み合わせ(表2)により決定します。

$$\text{ばく露レベル(EL)} = \text{推定作業環境濃度レベル(EWL)} \times \text{作業時間・頻度レベル(FL)}$$

表2 ばく露レベル換算表

EWL \ FL		危険性				
		大 e	d	c	b	小 a
大 v	5	4	3	2	2	
iv	5	4	3	2	2	
iii	5	3	3	2	2	
ii	4	3	2	2	1	
小 i	3	2	2	1	1	

推定作業環境濃度レベル(EWL)(1)

推定作業環境濃度レベルは、化学物質の取扱量A、揮発性・飛散性B、換気状況C、保護具の汚れDの各ポイントを以下の式にあてはめることで決定します。ポイントが高いほど危険性が大きくなります。

$$\text{作業環境レベル(EWL)} = (\text{化学物質の取扱量})A + (\text{揮発性・飛散性})B - (\text{作業部屋の換気状況})C + (\text{保護具等の汚れ})D$$

(化学物質の取扱量)A

取り扱う物質の使用量よりポイントを求めます。連続作業では1日の使用量、バッチ作業では1回の使用量から算出します。

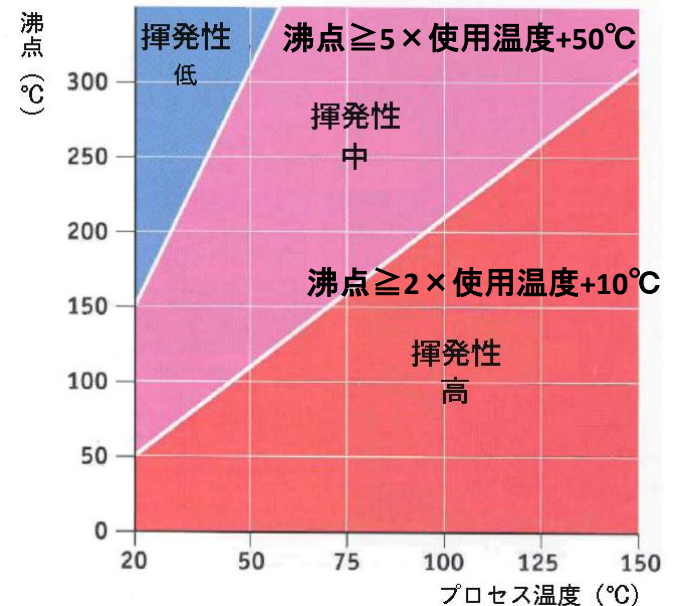
取扱量ポイント	液体	粉体
3(大量)	kL	ton
2(中量)	L	kg
1(少量)	mL	g

(揮発性・飛散性)B

取り扱う物質の物理化学的性質より決定します。液体は沸点、粉体は性状(粒径等)より決定します。

揮発性・飛散性ポイント	液体の揮発性・粉体の飛散性	液体	粉体
		沸点	物理的性状
3	高	50°C未満	微細な軽い粉体 (例:セメント)
2	中	50°C以上~ 150°C未満	結晶状・顆粒状 (例:衣料用洗剤)
1	低	150°C以上	壊れないペレット (例:PVCペレット)

使用温度と沸点の関係から、揮発性を評価します。



液体状の物質で、使用温度が20 °Cを超える場合は、右図を使用

※プロセス温度(使用温度)

推定作業環境濃度レベル(EWL) (2)

(作業部屋の換気状況)C

作業場の換気設備および換気状況よりポイントを求めます。

換気ポイント	換気状況	換気の日安
4	密閉化	装置からの漏れがほとんどないこと。
3	局所排気(囲い式)	フード開口面の最小風速が0.4m/s以上あること。又は、フードからの漏れがほとんどないこと。
2	局所排気(外付け式)	作業位置でフード開口面に向かう風速が0.5m/s以上あること。又は、発散した化学物質がフードに吸い込まれ、フードからの漏れがほとんどないこと。
1	全体換気	換気回数が10回/h以上あること。
0	なし	

(保護具等の汚れ)D

作業者の衣服や保護具に汚れがあると二次ばく露の可能性があるので、その修正を加えます。

修正ポイント	状況
1(修正あり)	作業者の作業服、手足、保護具が、化学物質による汚れが見られる場合。
0(修正なし)	作業者の作業服、手足、保護具が、化学物質による汚れが見られない場合。

局所排気であっても、換気風量の要件を満たしていないものは、全体換気として扱います。

推定作業環境濃度レベルの決定

以上の項目のポイントを式に当てはめることにより、推定作業環境濃度の総合ポイントを算出します。

$$\text{推定作業環境濃度レベル(EWL)} = (\text{化学物質の取扱量})A + (\text{揮発性・飛散性})B - (\text{作業部屋の換気状況})C + (\text{保護具等の汚れ})D$$

式により算出したEWLポイントを換算表に当てはめることで、作業環境濃度レベルを推定します。

EWL	e	d	c	b	a
EWLポイント (A+B-C+D)	7~5	4	3	2	1~-2

表より推定された作業環境濃度レベルa~eは、最終的なばく露レベル評価(後述)の決定に用います。

作業時間・作業頻度のレベル(FL)

1回の勤務シフト内で当該化学物質と接触する時間、あるいは当該作業場での年間作業時間から、表を用いて求めます。

週1回以上の作業を行う場合は、「シフト内の接触時間割合」を使用します。

FL	v	iv	iii	ii	i
シフト内の接触時間割合	87.5%以上	50%以上～87.5%未満	25%以上～50%未満	12.5%以上～25%未満	12.5%未満
年間作業時間	400h以上	100h以上～400h未満	25h以上～100h未満	10h以上～25h未満	10h未満

ばく露レベルの決定

算出されたEWLレベル(a~e)及びFLレベル(i~v)より、表2(下記)を用いてばく露レベルを決定します。

表2 ばく露レベル換算表

EWL \ FL		危険性				
		大 e	d	c	b	小 a
大 v	5	4	3	2	2	
iv	5	4	3	2	2	
iii	5	3	3	2	2	
ii	4	3	2	2	1	
小 i	3	2	2	1	1	

リスクレベルの判定(リスク評価)

決定したハザードレベルとばく露レベルからリスクレベルを判定します。

リスクレベル(RL) = ハザードレベル(HL) × ばく露レベル(EL)



表3のリスクレベル換算表により、リスクレベルを決定します。

表3 リスクレベル(RL)換算表

HL \ EL		危険性				
		大 5	4	3	2	1 小
大 5	V	V	IV	III	II	
4	V	IV	III	III	II	
3	IV	IV	III	II	II	
2	IV	III	III	II	I	
小 1	IV	III	III	II	I	

リスクレベルの定義

RL V = 耐えられないリスク

リスクが低減されるまで、実験を原則禁止。

RL IV = 大きなリスク

大きなリスクが低減されるまで、実験を開始することが望ましくない。
やむを得ず実験する場合で、リスク低減措置の実施に時間を要する場合には、暫定的な措置をすぐに行う必要がある。

RL III = 中程度のリスク

リスク低減対策を実施する期限を決め、期限内に実行する。
リスクを低減するために検討は必要であるが、リスク低減対策の費用は十分に検討する。

RL II = 許容可能なリスク

追加のリスク低減対策は不要であるが、コスト効果の優れた対策、またはコストのかからない対策を実施する。

RL I = 些細なリスク

追加のリスク低減対策は不要であるが、コストのかからない対策を実施する。

RL S = 眼と皮膚に対するリスク

(ハザードレベルにSがついている場合)

工学的対策だけでは不十分なため、保護具対策が必要となる。