



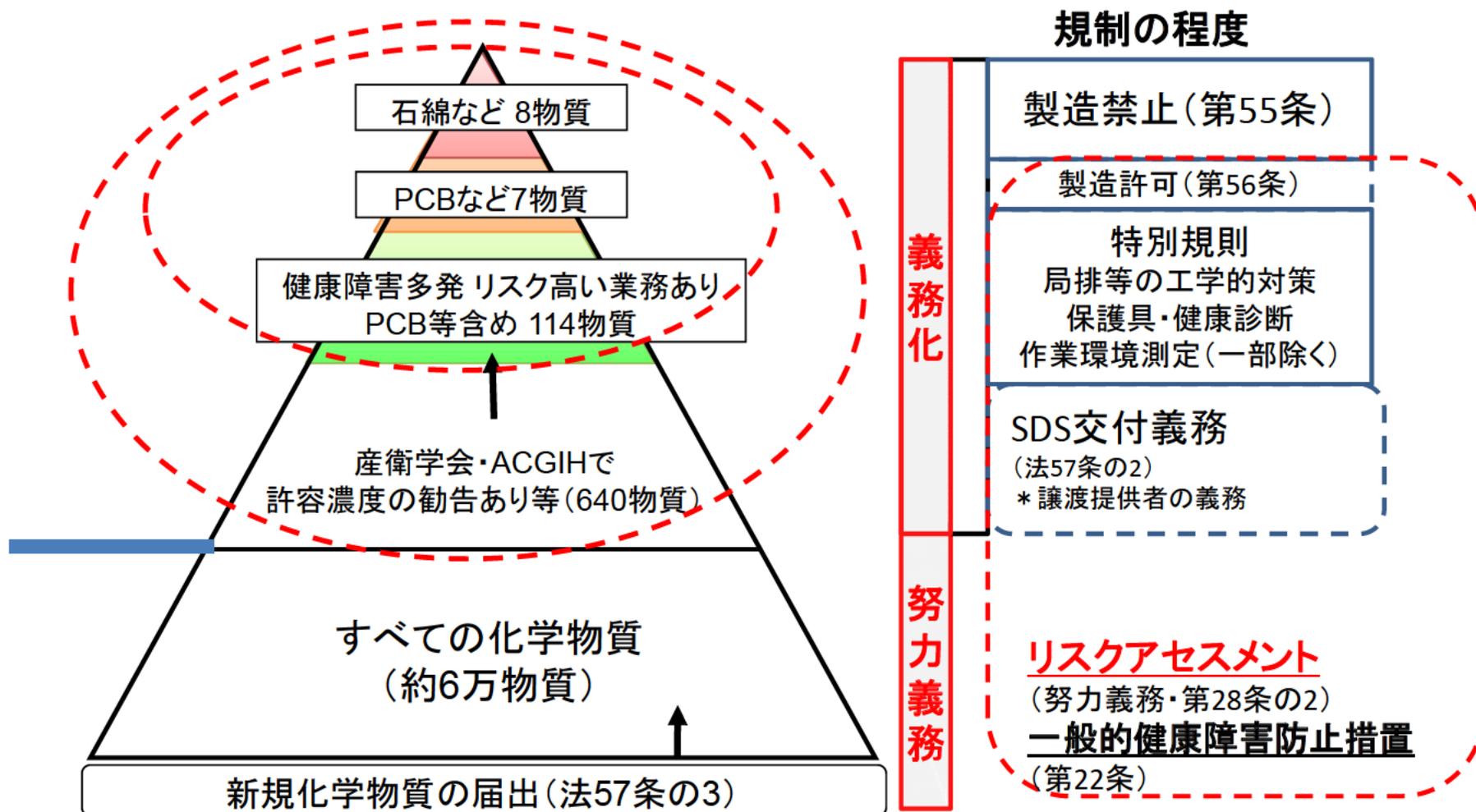
標準ガスクラブ講演会:平成28年2月5日(金):TKP東京駅前会議室

# ガス検知器の校正ガス発生 のノウハウと安全対策について

2016年2月5日(金)

株式会社 ガステック

# 労働安全衛生関係法令における化学物質関係の規則等の体系



厚生労働省HP, 抜粋; [www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12602000.../0000025151.pdf](http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12602000.../0000025151.pdf)

平成28年6月より法規制対象物質が6倍へ



# 規制対象物質を測定する方法

○機器分析法（GCなど）……約500種類

○校正された検知器などによる方法  
……約200種類



労働者の安全を守るために必要な装備



## 今後、対象となるガス種は増加

- 新たな規制対象は**640物質**、毎年追加予定
- 個人曝露用の検知器が必要
- 現在**220種類程度**が測定可能

しかし、**校正に必要な標準ガスは多くはない**

例) 特定標準ガス(CERI) : 34種類

NMIJ 平成23年度 講演会資料, 及びSERI HPより抜粋

**検知器の校正には標準ガス以外にも  
多くの校正用ガスが必要**



# 実用標準(校正)ガスの調整法

Static Method . . . . 質量比混合法(高圧ガスボンベ)  
(静的調製法) 真空びん  
サンプリングバッグ

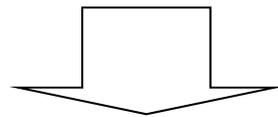
Dynamic Method . . 流量比混合法  
(動的調製法) パーミエータ法など



# ガス調製時の懸念材料

## 静的発生法（高圧ガスボンベの場合）

- ガスの種類（VOCsで30種類程度）
- 長期保存時の精度（JCSSは値付け時保証）
- 価格と保管スペースの問題
- 調製時の吸着損失や経時変動の問題



メーカーでは動的発生法も多く活用している



# 利点：発生可能なガス種の多さ

有機溶剤・・・トルエン，ホルムアルデヒド

無機ガス・・・アンモニア，硫化水素，フッ化水素など

物質名	P-チューブ	ガス調製範囲 (ppm)
硫化水素	P-4	0.1～13.6
アンモニア	P-3	0.2～17.9
	P-3-M	0.3～40.8
ホルムアルデヒド	P-91-H-5	0.0049～0.24
エチレンオキシド	P-163-H	0.5～23

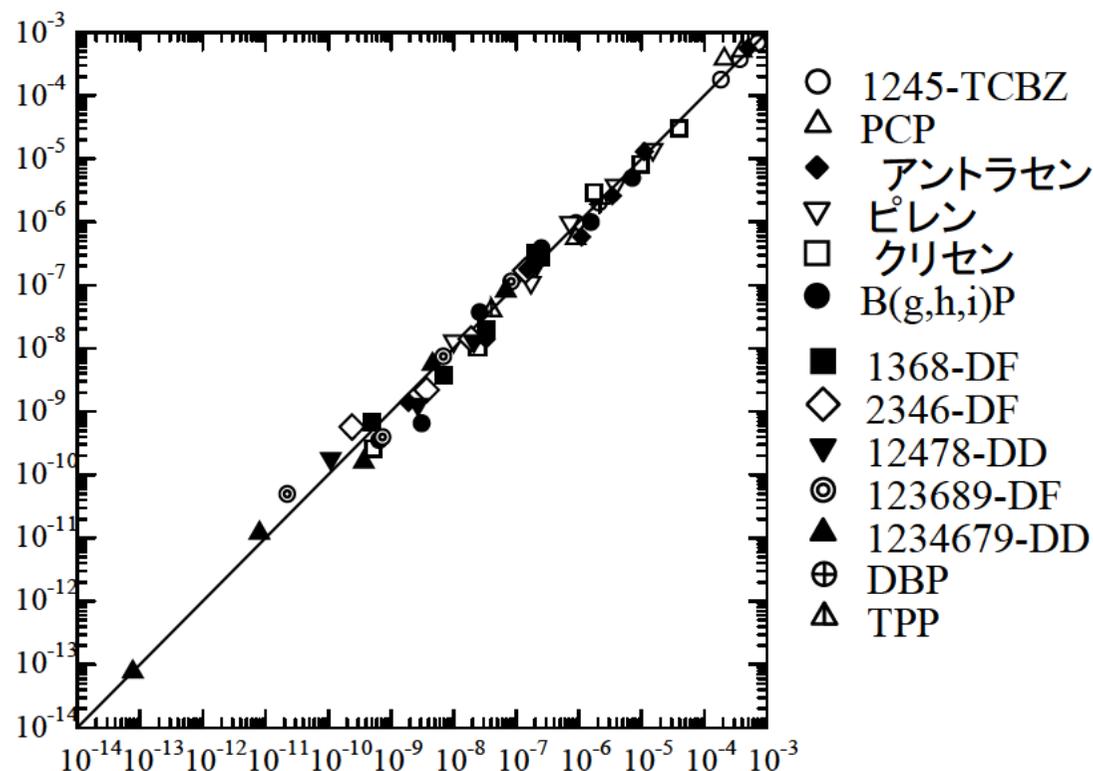
多くの有機溶剤，無機ガスの発生が可能



# GC分析との比較(高沸点化合物)

横浜国立大学 浦野研究室データ 環境化学討論会 資料より抜粋

物質名	分子量 [g/mol]	融点 [°C]
クロロベンゼン類、クロロフェノール類		
1,2,4,5-TCBZ	216.0	139
PCP	266.3	189
PAHs		
ナフタレン	128.2	81
アセナフテン	154.2	96
フルオレン	202.3	115
フェナントレン	178.2	101
アントラセン	178.2	216
ピレン	202.3	150
クリセソ	228.3	254
ベンゾ(g,h,i)ペリレン	276.3	278
PCDDs/PCDFs		
1,3,6,8-T4CDF	305.89	177
2,3,4,6-T4CDF	305.89	153
1,2,4,7,8-P5CDD	356.40	206
1,2,3,6,8,9-H6CDF	374.73	206
1,2,3,4,6,7,9-H7CDD	425.20	-



分析値とほぼ一致



# 発生ガスの精度を高めるために

- ① 温度精度  
サーミスタの温調精度は  
 $\pm 0.15^{\circ}\text{C}$  (不確かさ $\pm 1.0\%$ )  
発生ガス絶対量に影響するため、  
定期的メンテナンスが必要。



- ② 流量精度  
据付のフローメータ式は位置で精度が異なる。  
( $\pm 1-10\%$ )  
トレーサブルな標準器による校正、値付けが有効



# 発生ガスの精度を高めるために

## ③ 秤量精度

P-tube及びD-tubeを秤量する場合、0.01mgの分解能を有した校正された秤量器を用いる。

## ④ 秤量間隔

自社で値付けを行う場合

秤量間隔は減量速度により異なる。

電子天秤の持つ不確かさを相対的に小さくするために、数mg以上減量する秤量間隔で秤量する。

## 一般的な注意点

- ブランク、残渣に注意！！  
熱や不活性ガスにより脱離する場合もある  
バッグや経路への吸着には特に注意  
事前のブランク、漏えい時の対応確認
- 動的発生でも安定性悪い物質あり！！  
C<sub>10</sub>以上のアルカンや含酸素化合物、アミン, フッ化水素, アンモニアなど  
経路が長い場合には損失レベルの確認を
- 条件設定に迷ったらメーカーへ相談すべき





# 安全対策

- SDS(安全データシート)を確認
- 有害な物質を使用する際にはドラフト内作業
- 経皮吸収を軽視しない。  
保護手袋は材質だけでなく肉厚も考慮
- 作業者への定期的な教育訓練を実施



## おわりに

精度よく(不確かさを小さく)ガス調製のために

- 実験、サンプリング条件の設定を綿密に
- 試薬や各計測器を国家標準にトレーサブルに
- 機器分析との定期的なクロスチェック
- 経験豊富なスタッフを起用, 事前実習を行う
- 保管スペースや経済性も考慮