



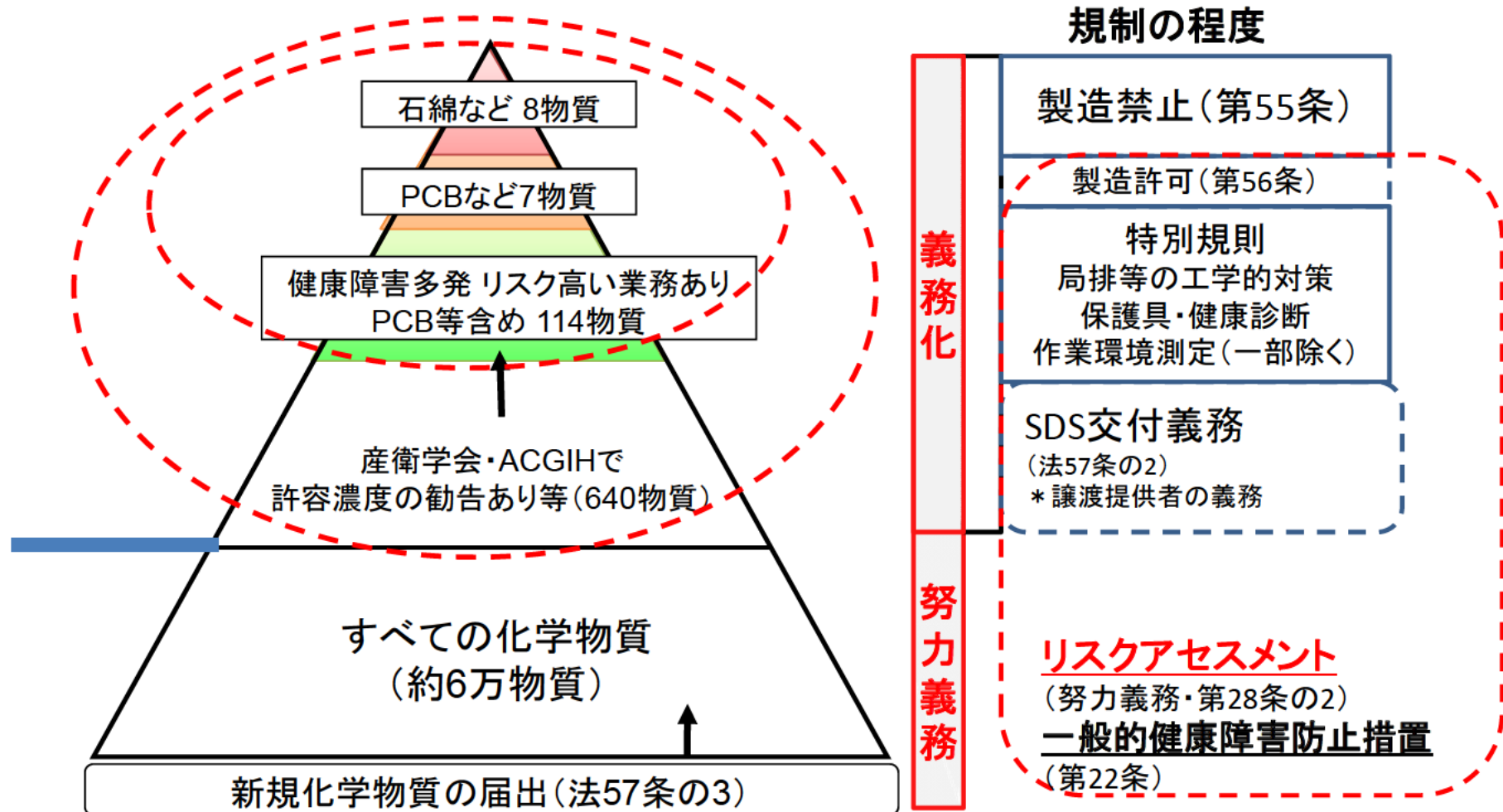
標準ガスクラブ講演会:平成28年2月5日(金):TKP東京駅前会議室

# 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

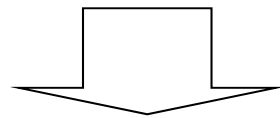
Dynamic Method ・・流量比混合法  
(動的調製法) パーミエータ法など



# 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<br>(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          |

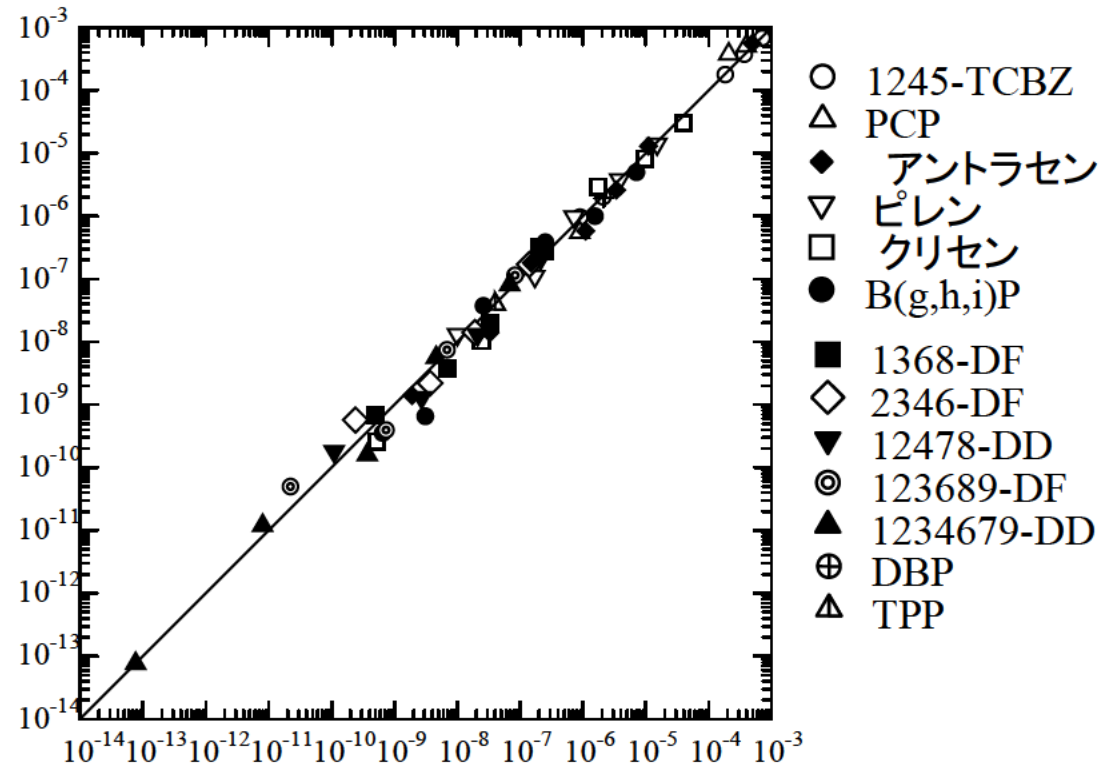
多くの有機溶剤，無機ガスの発生が可能



# 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<br>[g/mol] | 融点<br>[°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