

ガス有害性試験における動物使用の見直しに向けて



国立研究開発法人 建築研究所 防火研究グループ



一般財団法人 ベターリビング 性能試験研究部

研究員 趙 玄素
主任研究員 吉岡 英樹
首席試験研究役 福田 泰孝

研究背景・目的

火災時に生成する煙又はガス
日本では**ガス有害性試験(マウス)**で評価

建築基準法施行令第108条の2

- ・ 燃焼生成ガスにマウスを曝露
- ・ 曝露した際のマウスの平均行動停止時間によって評価

現行試験では



ガス有害性試験

↑ガス有害性試験装置

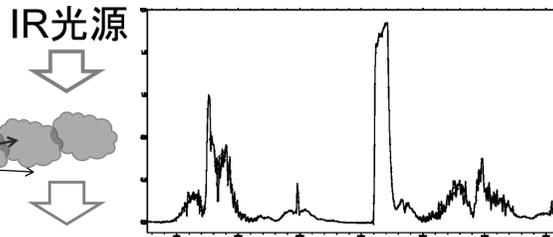
- 迅速・定量的に調べるのが困難
- 動物愛護・倫理上の観点から諸外国は否定的
(動物試験は先進国では日本だけ)
(ガス有害性試験装置は製造が中止)

代替手法の提案が求められている

既往研究では

フーリエ変換赤外分光連続ガス分析装置 (FTIR)でガス成分分析を実施
⇒代替手法を検討

ガス成分分析 (FTIR)



試料に赤外光を照射し、吸収スペクトルを測定
→ 気体の物質同定、濃度定量が可能
成分定量化(CO, HCN, HCL等10種類)

→ 実験風景



FTIRを用いた測定の問題点

本研究の目的

測定条件や環境の影響

実際の濃度と異なる測定結果を示す

正しい測定結果が得られない

サンプリング位置長さや被覆条件
試験装置の清掃方法

条件変えながら実験実施

収率計算、比較

信頼性の高い測定結果を得るための試験手順を確立

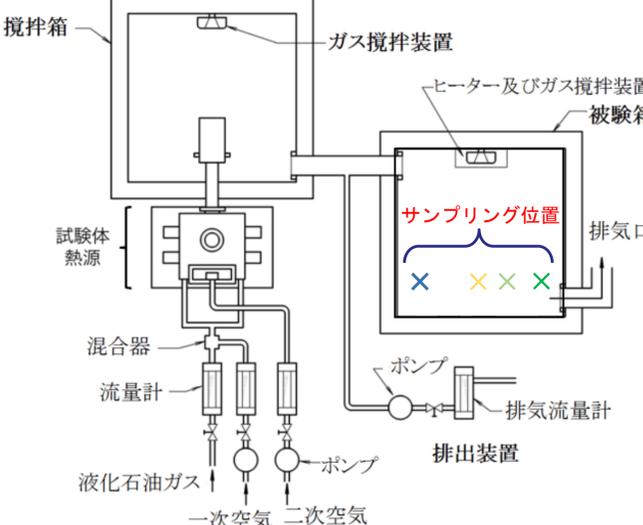
実験条件・実験結果・まとめ

実験条件

ガス有害性試験+FTIRを実施

試験体	同種のアクリルクロス (平均行動停止時間は5.76分)			
サンプリング位置 (排気口までのライン上で右から)	5cm	16.5cm	22cm m (被験箱中)	39cm m
サンプリング管の長さ	30cm		80cm	
ファイバークラッドによる被覆	あり		なし	
攪拌箱および被験箱内の清掃方法	水		洗剤	

※各種条件は基本1回実施、必要に応じて追加実験



↑ガス有害性試験装置の概略図

実験結果・考察

加熱時間6分間のCOとHCNの収率 (yield) を計算

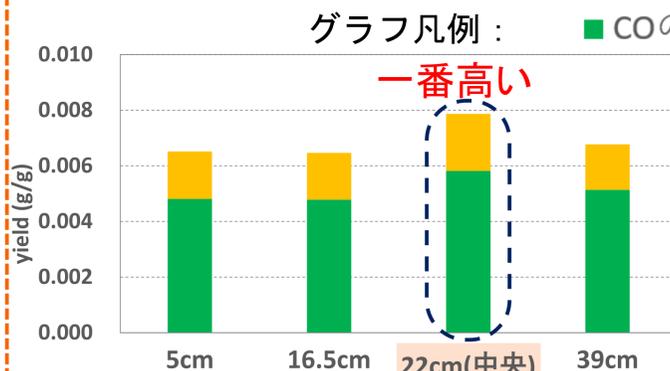
収率 = 実際に生成されたガスの質量 / 燃焼で消費された燃焼物の質量

$$Y_i = \frac{X_{i,wet}(m_f + m_a)M_i}{m_f M_{mix}}$$

$X_{i,wet}$: ガス種iのモル分率 (mol/mol)

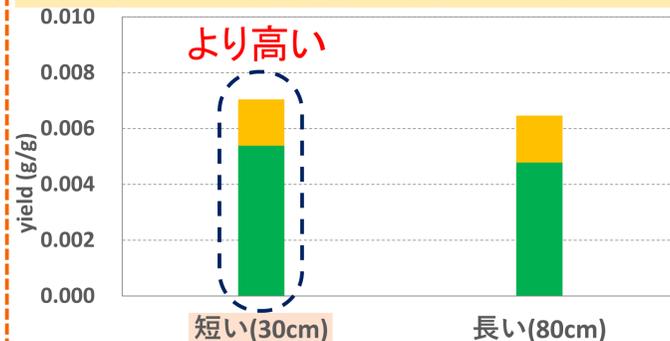
m_f : 燃焼物の質量損失率 (g/s) M_{mix} : 空気分子量

M_i : ガス種iの分子量 m_a : 空気流入量 (g/s)



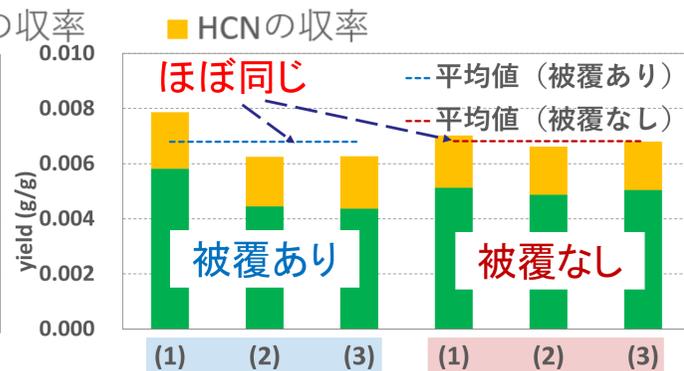
排気口からサンプリング位置までの距離

測定位置は被験箱の中央が望ましい



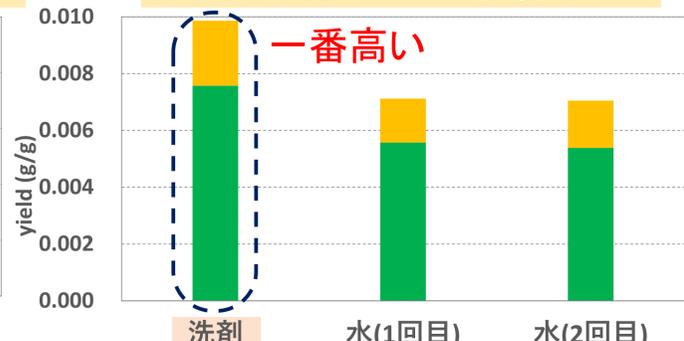
サンプリング管の長さ

サンプリング管はできるだけ短くする



サンプリング管の被覆状況

今回の実験では、影響なし



実験後のチャンバー内の清掃方法

清掃方法によって違いがあった