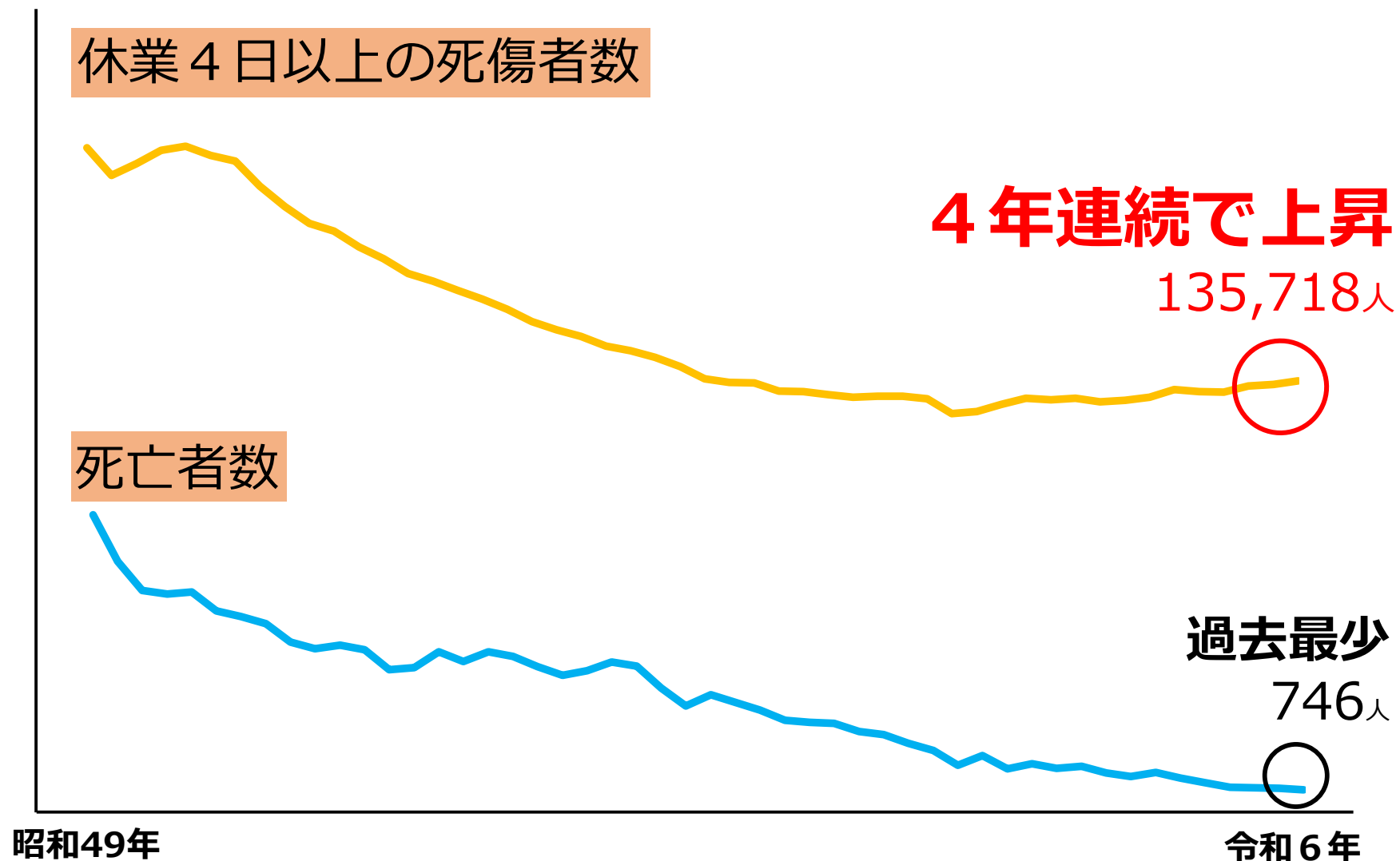


# 小型合併処理浄化槽の 維持管理時における 硫化水素の発生に関する 基礎的調査

○岡崎 圭祐 諏訪省三 川上史人

# 我が国の労働災害の発生状況

2



労働災害の発生が後を絶たない



硫化水素中毒



墜落



転落



交通事故

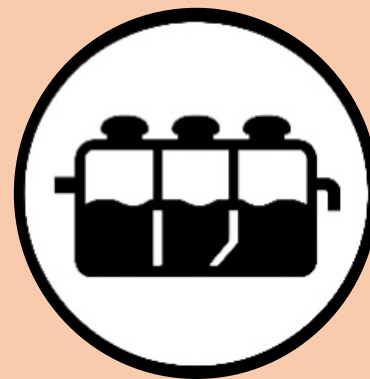
過去10年間で**44**件発生  
(20名の死亡者)



汚泥貯留タンク



下水ピット



大型浄化槽

# 硫化水素について

## 性 質

空気よりやや重い水溶性の揮発性化合物

## 発生原理



## 毒 性

濃度	症状
5 ppm	不快臭
10ppm	目の粘膜刺激（下限値）
20ppm	気管支炎、肺炎、肺水腫
350pm	生命の危機
700ppm～	呼吸麻痺、昏睡、呼吸停止、死亡

**許容濃度10ppm**  
(曝露管理の指標)

酸素欠乏症等防止規則労働省令第四十二号

## 硫化水素による労働災害

**大型浄化槽等の内部で多く発生**



▼  
▼ 硫化水素の発生原理より

**小型合併処理浄化槽での発生のおそれ**



▼  
▼ 十分な知見が得られていない

**【目的 1】 硫化水素の発生状況の把握**



**【目的 2】 労働災害リスクの把握**



## 調査1

### ① 浄化槽内における硫化水素の発生状況に関する調査

「作業前」と「作業時」の硫化水素濃度の測定

### ② 作業時における硫化水素曝露リスクの検討

硫化水素曝露リスクの可視化

## 調査2

### 作業時における硫化水素による労働災害のリスク調査

硫化水素の「上昇性」と「残留性」に関する調査

## 【目的】

小型合併処理浄化槽における硫化水素の発生状況の把握

## 調査対象

- ・ 専用住宅の小型合併処理浄化槽（10人槽以下）
- ・ 154基（47型式）

## 調査方法

- ・ 「作業前」と「作業時」について調査（2月～6月）
- ・ 水面から5cm地点の硫化水素濃度を測定  
※対象とする保守点検作業は、バルブ操作をとまなうもののみ

## 測定機器

新コスモス電機社製XS-2200（0～100ppm）

## 測定方法

	作業前	作業時
測定箇所	各単位装置の水面中央部	硫化水素の放出が予見される地点
測定開始	マンホール開口直後	バルブ操作開始時
測定値	30秒間の最大値	

## 作業時における硫化水素の測定箇所の例

操作	測定箇所
嫌気ろ床槽 の 手動逆洗	嫌気ろ床槽      水面中央部
底部汚泥    の 移送	移送先            落水地点
好気ろ床槽 の 自動逆洗（逆洗）	好気ろ床槽      水面中央部
好気ろ床槽 の 自動逆洗（汚泥移送）	移送先            落水地点



	作業前	作業時
検知率 (検知濃度)	3.2% (1.2～5.6ppm)	55.2% (1.0～100ppm)
10ppm 超過率	0%	31.2%
特記事項	二次処理装置のみで検知	100ppm以上 5基 重大事故に繋がる危険性

作業時において  
硫化水素による労働災害発生の可能性

【目的】 作業時における硫化水素曝露リスクの評価

検討対象（調査1-①からの抽出）

調査基数 5 基以上の型式

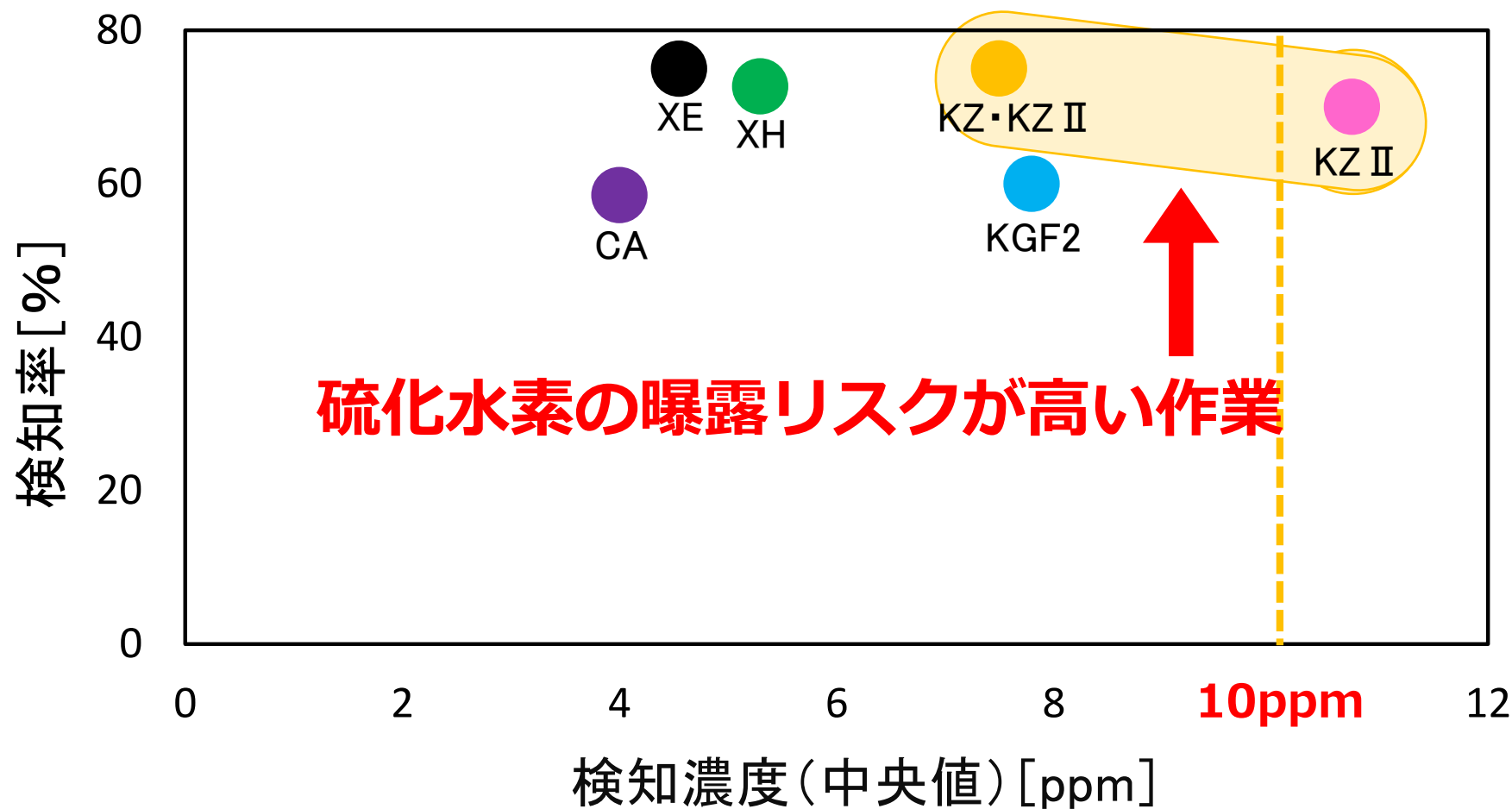
1 ppm以上（中央値）の硫化水素が検知された作業

**検討対象**

検討方法

硫化水素検知率と検知濃度（中央値）から曝露リスクを可視化

## 硫化水素曝露リスクの可視化



●: CA(嫌気ろ床槽の底部汚泥移送)

●: XH(接触ろ床槽の逆洗)

●: KGF2(生物ろ過槽の自動逆洗)

●: KZ II(嫌気ろ床槽のガス抜き)

●: XE(担体流動槽の底部汚泥移送)

●: KZ・KZ II(好気ろ床槽の逆洗)

**【目的】 硫化水素による労働災害発生リスクの把握****調査対象**

KZⅡ型の嫌気ろ床槽ガス抜き作業

**調査内容**

7月に実施

**硫化水素の「上昇性」の調査**

作業中の曝露リスクの把握

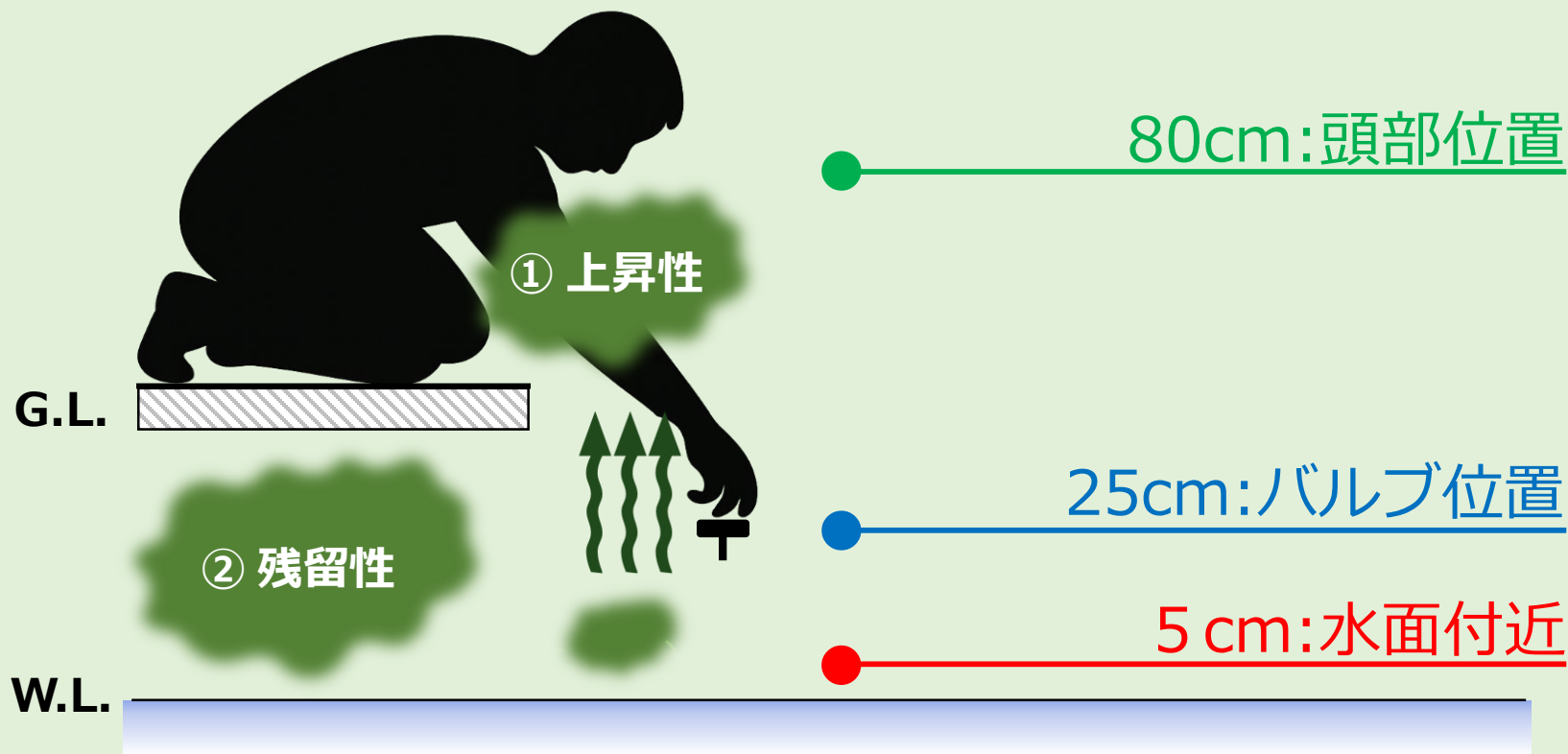
**硫化水素の「残留性」の調査**

作業後の曝露リスクの把握

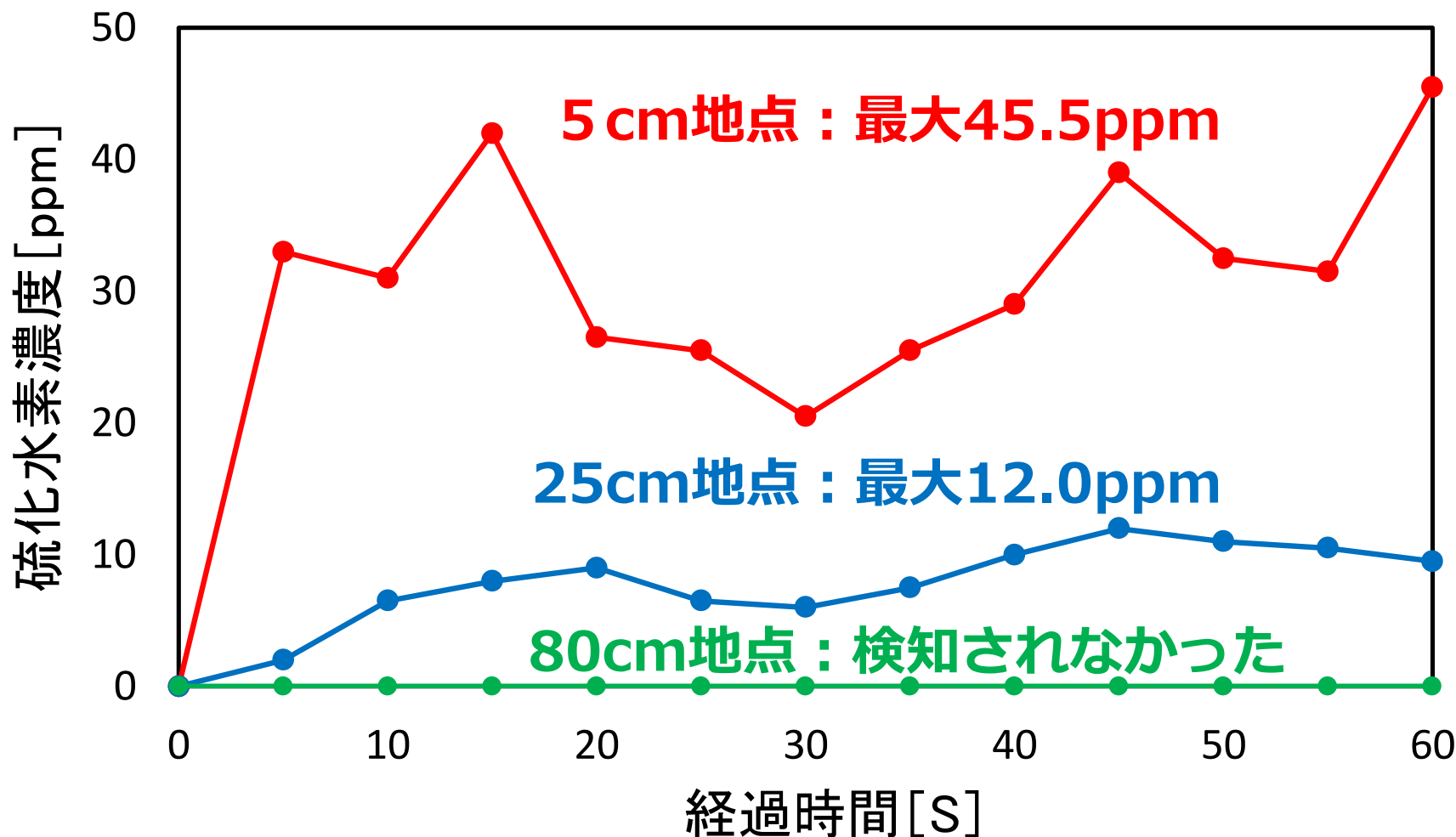
**測定機器**

新コスモス電機社製 XOS-326 (0～50ppm)

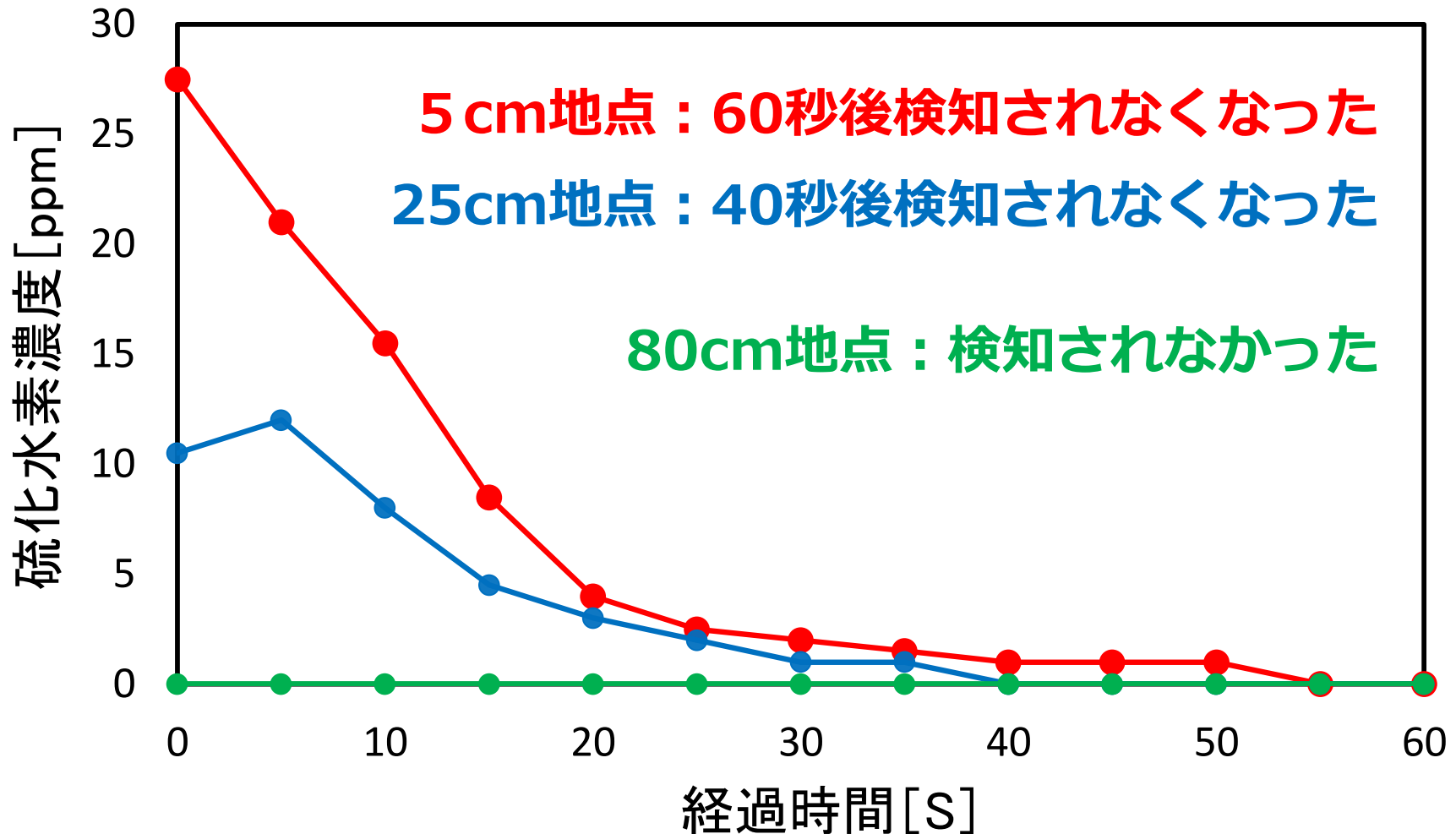
## 測定方法（水面を基準に異なる高さで同時に測定）



調査内容	測定時間
① 上昇性	バルブを開いてから 60秒間
② 残留性	バルブを閉じてから 60秒間



頭部位置までは到達しない（上昇性は低い）



時間経過とともに濃度は低下（残留性は低い）

## 硫化水素の発生状況

- ・ 小型合併処理浄化槽内でも発生
- ・ 保守点検作業によっては空气中へ放出

## 硫化水素曝露リスク

- ・ 上昇性 低い（頭部位置まで到達しない）
- ・ 残留性 低い（時間経過とともに濃度は低下）



**小型浄化槽の保守点検でも硫化水素は発生するが  
通常の作業環境では労働災害リスクは低い**



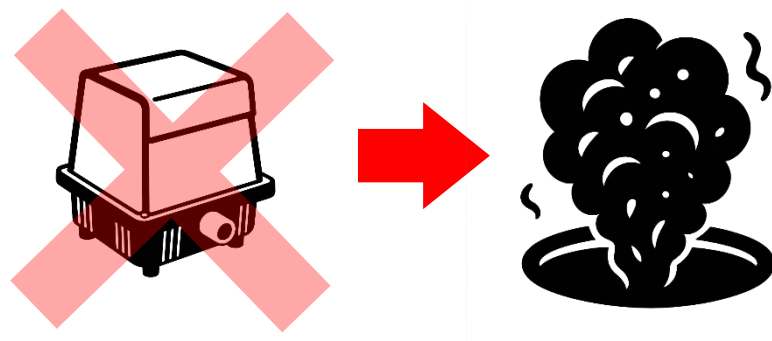
## 作業環境

嵩上げが高い  
上部空間が狭い 場合は注意が必要



## 作業内容

送風機故障後のばっ気  
再開時などは注意が必要



総合的な労働災害リスクを見積もり  
安全対策を講じることが重要