

④暴露評価に係る試験

文献検索

データベース：JOIS 科学技術振興機構 (JST)

検索日：平成 16 年 9 月 2 日

文献数：約 2000 万

検索内容：キーワード検索；(栽培 or 農業) and 電解水

検索結果：62件 (資料17)

●作物および作業者暴露について (資料32、61、62、63、64、69、70、71、72、80)

試験機関：ホシザキ電機株式会社 中央研究所

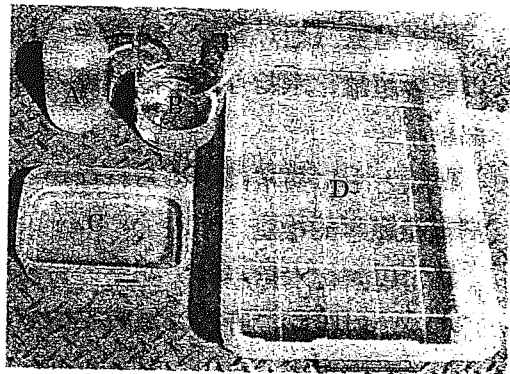
報告書作成年：2004年

検体：pH 2.67 有効塩素濃度 24.1 mg/kgの電解次亜塩素酸水

公表の有無：無

試験方法

空気との接触面積が異なる4つの容器に、検体 500 mlを入れて、直射日光の当たる屋外に放置した時の有効塩素濃度の変化を測定した。



試験結果

結果を次表に示した。空気との接触面積が大きいほど、検体から塩素が消失しやすい傾向にあった。

屋外に放置した時の有効塩素濃度の経時的変化

放置時間	空気との接触面積 (cm ²)			
	A : 40	B : 90	C : 340	D : 1150
0 h	24.1			
0.5 h	12.9	12.9	11.0	3.6
1 h	8.30	6.84	4.69	0.18
2 h	4.76	3.55	2.43	N.D.
3 h	0.68	0.69	0.70	N.T.
4 h	0.12	0.18	N.D.	N.T.
5 h	N.D.	N.D.	N.T.	N.T.

単位：mg/kg

N.D. : Not Detected

N.T. : Not Tested

考察

検体を噴霧器で散布した場合、Dの場合よりも空気との接触面積は広くなると考えられ、塩素濃度もかなり早い段階で検出されなくなると思われる。したがって、作物に散布した場合、塩素の残留は短時間であり、作物に与える影響はほとんどないと考えられる。また、生成した電解次亜塩素酸水の貯水タンク内での経時安定性については、資料81に示すように密閉、遮光条件であれば、有効塩素濃度は150時間（約6日間）で3割程度の低下であった。濃度変化はタンクの形状（資料32参照）や気温、水温、遮光等により異なるが、農業分野では生成直後の溶液を噴霧するか、あるいは遮光性の高い完全密閉に近い（ガス抜き管のみ）タンク内に貯水されている溶液を噴霧するため有効塩素濃度の低下は軽微である。また、噴霧前に試験紙で濃度を簡易にチェックすることでも性状を確認できる。

実際のハウスに見立てて噴霧試験を行った結果を資料87に示す。pH2.7、有効塩素濃度40mg/Lで、上記計算に合わせるため10aあたりに換算すると噴霧量は800Lであったが、噴霧ノズル下30cmでもガス検知管では検出しなかった（<0.05ppm）。

さらに医療用物質生成装置に申請した際に測定した結果を資料34に示す。容積44m³の密閉室内で3時間の連続運転後の塩素ガス濃度を測定したところ0.12-0.13ppm以下であった。

労働安全衛生法（昭和47年 法律第57号 第65条の2第2項の規定に定められた作業環境評価基準第2条測定結果の評価）によると塩素測定値の最大値が管理濃度（1 ppm）に満たないことと定められている（資料33）。

実験動物を利用した皮膚累積刺激試験（資料61、62、63、64）、眼粘膜一次刺激性試験（70、71、72）からも人体へ与える影響はほとんどないと考えられる。

ボランティアを対象皮膚試験（資料80）においては、手揉み洗浄で比較的過酷な過酷な条件であっても手荒れは軽度であり、適度なスキンケアと週1-2日の休みがあれば臨床上問題となる症状は出にくいと評価されている。

したがって、作業者に与える影響もほとんどないと思われる。

● 土壌灌水による液性変化について (資料35)

試験機関：ホシザキ電機株式会社 中央研究所

報告書作成年：2004年

検体：pH 2.68 有効塩素濃度 23.5 mg/kgの電解次亜塩素酸水

公表の有無：無

試験方法

電解次亜塩素酸水を散水した場合を想定して、内径 75 mm 塩ビパイプに供試土壌を 10 cm (約 400 g) 入れ、パイプ上部より電解次亜塩素酸水を注入し、下部より滴り落ちた水の液性 (pH、試験紙により残留塩素を確認) を測定することにより、土壌残留について検討する。

供試土壌：豊明市ハウス 大葉栽培土

豊明市ハウス ピーマン栽培土

豊明市公園砂場の土

試験結果

強酸性電解水を注入した場合、いずれの供試土壌においても、土壌通過後では pH は中性からやや酸性となり、塩素は消失していた。これは土壌の緩衝能により電解水が中和されたためであると推察される。

供試土壌	供試水	注入量		
		200 ml	300 ml	500 ml
ピーマン栽培土	電解次亜塩素酸水	pH 6.08 塩素検出せず	pH 5.86 塩素検出せず	pH 5.60 塩素検出せず
	水道水	pH 6.12	pH 6.18	pH 6.23
大葉栽培土	電解次亜塩素酸水	pH 5.26 塩素検出せず	pH 5.24 塩素検出せず	pH 5.16 塩素検出せず
砂場の土	電解次亜塩素酸水	pH 6.52 塩素検出せず	pH 6.50 塩素検出せず	pH 6.47 塩素検出せず

⑤評価対象資材に含まれる物質の構造活性に関する資料

文献検索

データベース：JOIS 科学技術振興機構（JST）

検索日：平成 16 年 9 月 2 日

文献数：約 2000 万

検索内容：キーワード検索；（塩素 or 次亜塩素酸）and 殺菌 and （機構 or メカニズム） not 二酸化塩素

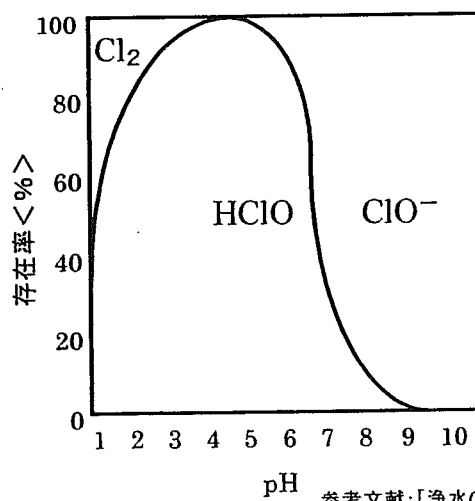
検索結果：3件（資料36）

塩素の作用機序については、現在も多くの機関で研究が行われているが、以下のような諸説がある（資料37）。

- ① 発生期(原子状)の酸素を産生し、これが原形質成分と結合して死滅させる。
- ② 細胞膜の蛋白とN-Cl結合を作って代謝を阻害する。また、膜の透過性に異常をきたす。
- ③ 細胞内へ浸透し、原形質と反応して、毒性化合物(N-Cl結合)を形成する。
- ④ 酵素反応の阻害、つまり、糖の酸化を阻害する。
- ⑤ 酵素系のSH基を酸化して非可逆性とすることによる代謝障害。
- ⑥ 細胞の酸化。

塩素は水溶液中ではpHに依存して、下図のように3つの形態で存在する。電解次亜塩素酸水は、酸性であるためHClOあるいはCl₂が共存している。酸性側で塩素の殺菌力は強く、アルカリ性側では急激に低下する。これは、HClOはClO⁻に比べて殺菌効果が何十倍も高いためである。（資料38）

したがって、電解次亜塩素酸水は食品殺菌に利用される次亜塩素酸ソーダや農業資材殺菌に利用される次亜塩素酸カルシウムよりも低い有効塩素濃度でも強い殺菌力を持っている。



参考文献:「浄水の技術」