

図 27 水道水中のトリクロラミン濃度の夏季、冬季の分布
((a) 関東地域、(b) 関西地域)

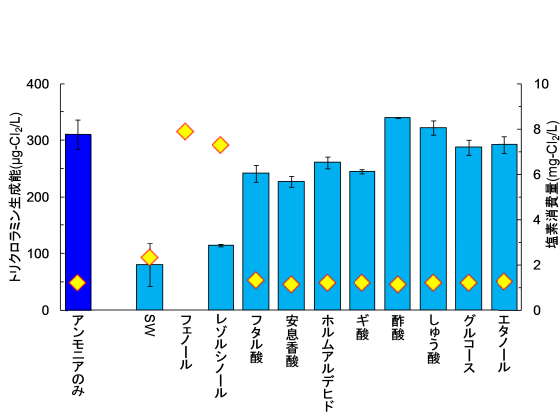


図 28 トリクロラミン生成能に対する共存物質の影響

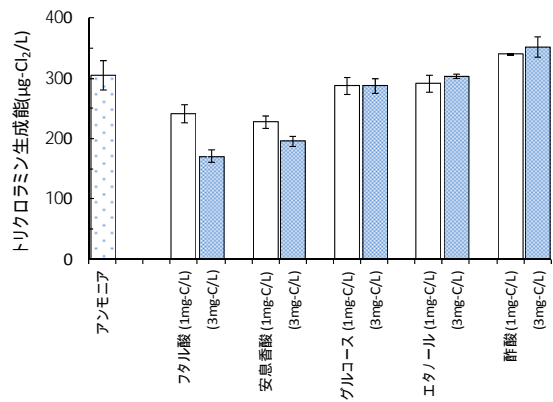


図 29 トリクロラミン生成能に対する共存物質の影響(共存物質濃度の影響)

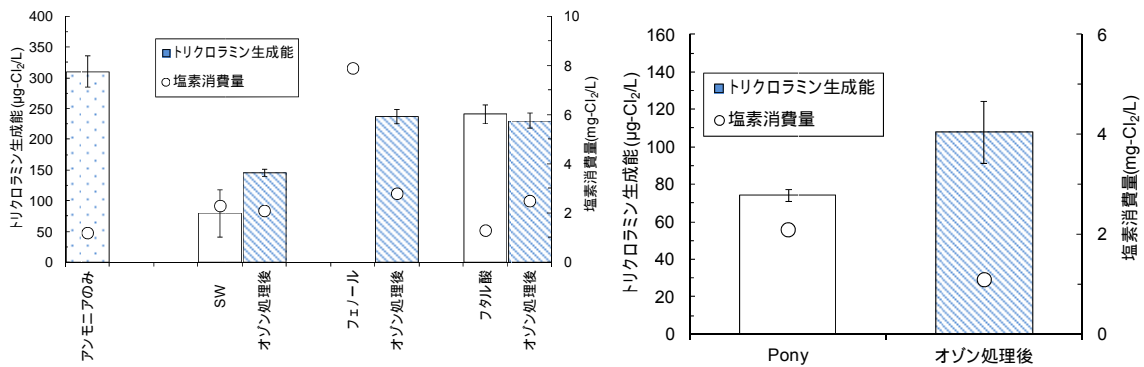


図 30 オゾン処理によるトリクロラミン生成能への影響

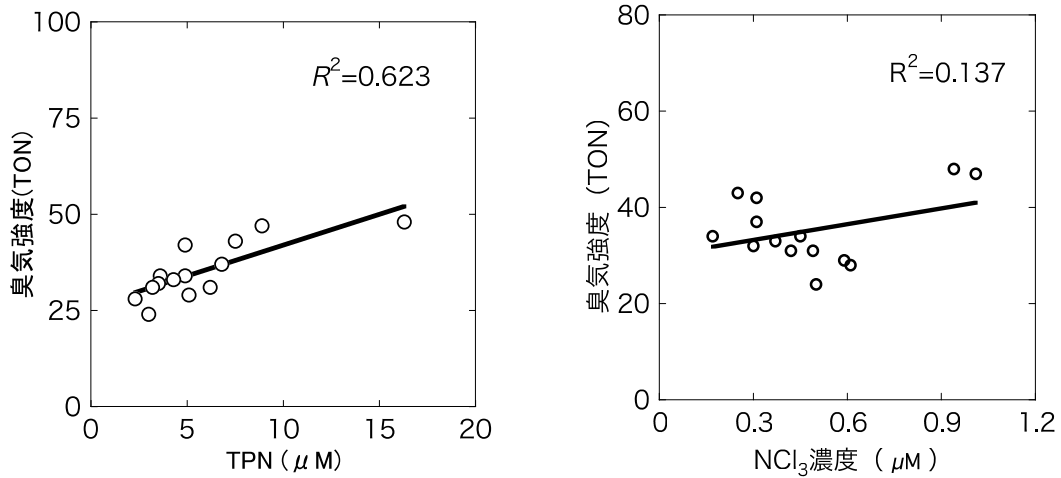


図 31 水道水の臭気強度（カルキ臭を含む）と(左)TPNおよび(右)トリクロロアミン濃度の比較

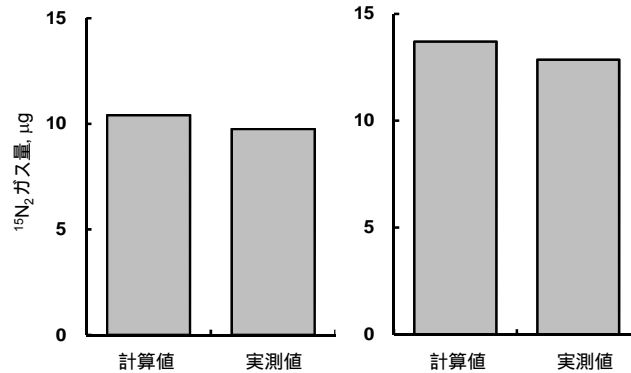


図 32 活性炭処理により生成した同位体窒素ガス量の計算値と実測値の比較

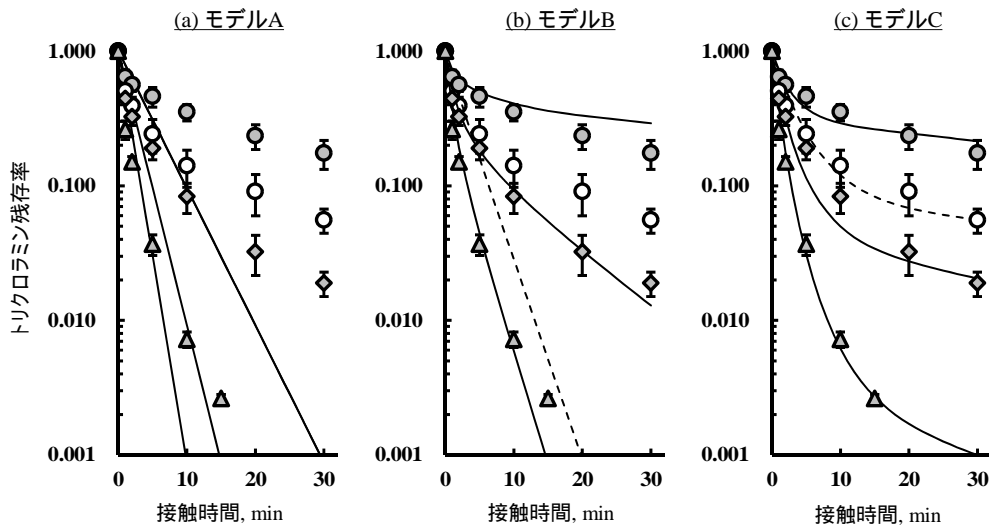


図 33 SPAC (木質炭 1) によるトリクロロアミン分解実験と 3 つの拡散-反応モデルによる計算値の比較 (プロットが実験値で線がモデルに依る計算。丸: SPAC 1 mg/L 添加, ひし型: SPAC 2 mg/L 添加, 三角: SPAC 3 mg/L。灰色: 初期トリクロロアミン濃度 600~700 $\mu\text{g}\text{-Cl}_2/\text{L}$, 白: 初期トリクロロアミン濃度 70 $\mu\text{g}\text{-Cl}_2/\text{L}$ 。実線: 初期トリクロロアミン濃度 600~700 $\mu\text{g}\text{-Cl}_2/\text{L}$, 点線: 初期トリクロロアミン濃度 70 $\mu\text{g}\text{-Cl}_2/\text{L}$ 。モデル A: 擬 1 次反応のみ, モデル B: 擬 1 次反応+2 次反応, モデル C: 擬 1 次反応+2 次反応+遊離塩素の影響も考慮)

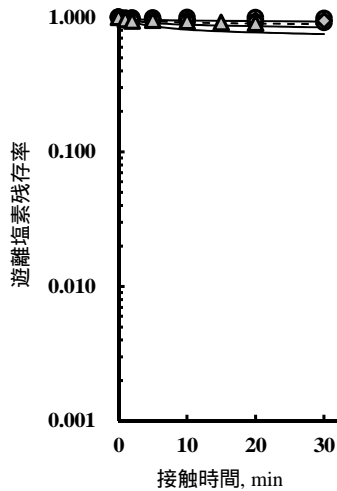


図 34 SPAC (木質炭 1) によるトリクロロミン分解実験における共存遊離塩素残存率の実験値と計算値の比較 (プロットが実験値で線がモデルによる計算。丸: SPAC 1 mg/L 添加, ひし型: SPAC 2 mg/L 添加, 三角: SPAC 3 mg/L。灰色: 初期トリクロロミン濃度 600~700 $\mu\text{g-Cl}_2/\text{L}$, 白: 初期トリクロロミン濃度 70 $\mu\text{g-Cl}_2/\text{L}$ 。実線: 初期トリクロロミン濃度 600~700 $\mu\text{g-Cl}_2/\text{L}$, 点線: 初期トリクロロミン濃度 70 $\mu\text{g-Cl}_2/\text{L}$ 。)

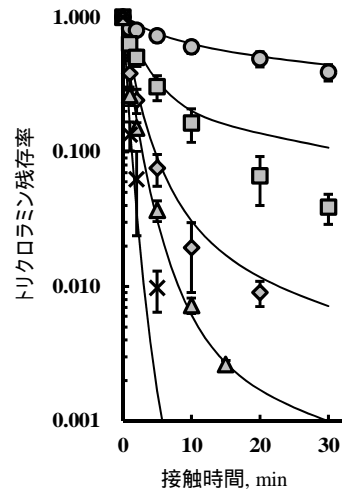


図 35 SPAC (木質炭 1) によるトリクロロミン分解実験におけるトリクロロミン残存率の実験値と計算値の比較 (プロットが実験値で線がモデルによる計算。丸: $D_{50}=18.92 \mu\text{m}$, 四角: $4.93 \mu\text{m}$, ひし型: $1.27 \mu\text{m}$, 三角: $0.62 \mu\text{m}$, バツ印: $0.18 \mu\text{m}$, トリクロロミン初期濃度 600~1000 $\mu\text{g-Cl}_2/\text{L}$, 初期遊離塩素濃度: 実線: 3.9~4.5 $\text{mg-Cl}_2/\text{L}$ 。)

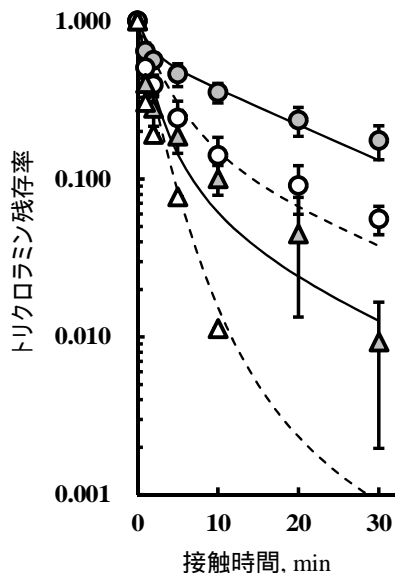


図 36 異なる種類の SPAC によるトリクロロミン分解プロファイルの比較とモデルフィッティングの結果 (プロットが実験値で線がモデル C による計算。丸: 木質炭 1, 三角: ヤシ殻炭 2, 灰色: 高トリクロロミン初期濃度, 白: 低トリクロロミン初期濃度)

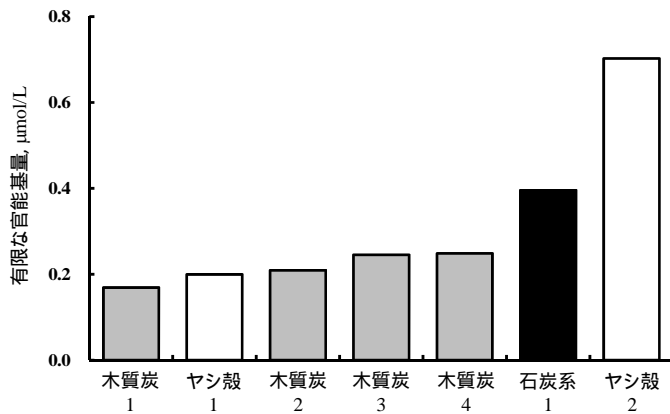


図 37 活性炭間での有限な官能基量の比較 (拡散-反応モデル C による)

表 17 有限な官能基量と活性炭の物理化学的パラメータの間の相関

	符号	r^2
細孔表面積		
BET	+	0.04
ミクロ孔	+	0.03
メソ孔	-	0.34
細孔容積		
ミクロ孔	+	0.02
メソ孔	-	0.29
官能基当量		
塩基	-	0.10
酸	+	0.03
元素含有率		
C	+	0.10
N	+	0.04
S	+	0.00
O	-	0.09
ゼータ電位	-	0.12
IEP	+	0.00
pHpzc	-	0.07

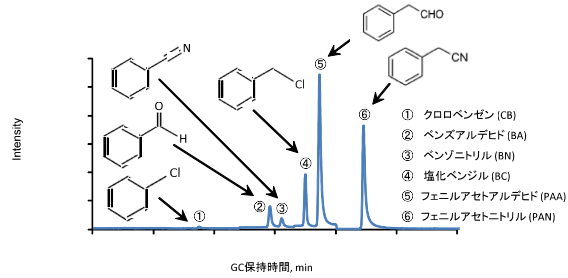


図 38 フェニアラニン塩素処理溶液の P&T-GC/MS TIC チャート

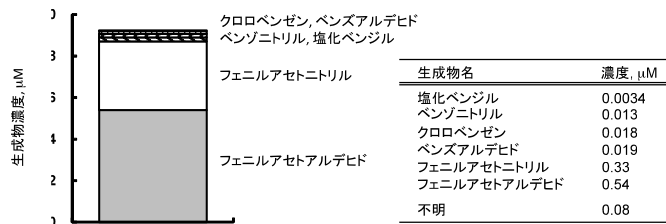


図 39 フェニアラニン塩素処理溶液中の生成物濃度

表 18 三点比較法による生成物の臭気閾値

生成物名	本研究で求めた閾値 μM	μg/L	文献による閾値 μg/L
塩化ベンジル	0.025	3.1	12 ⁹⁾
ベンゾニトリル	0.26	27	
クロロベンゼン	0.31	35	50 ⁶⁾
ベンズアルデヒド	0.79	84	350 ⁷⁾ , 2000 ⁵⁾ , 4600 ³⁾
フェニルアセトニトリル	0.027	3.2	30 ²⁾
フェニルアセトアルデヒド	0.035	4.2	4 ³⁾ , 4 ⁴⁾ , 4 ⁷⁾ , 1200 ²⁾
トリクロラミン			
遊離塩素			50 ¹⁾

- 1) Piriou, P., Mackey, E. D., Suffet, I. H. and Bruchet, A. (2004) Chlorinous flavor perception in drinking water, *Water Science and Technology*, **49**(9), 321-328.
- 2) Freuze, I., Brosillon, S., Laplanche, A., Tozza, D. and Cavard, J. (2005) Effect of chlorination on the formation of odorous disinfection by-products, *Water Research*, **39**, 2636-2642.
- 3) Noguero-Pato, R., González-Álvarez, M., González-Barreiro, C., Cancho-Grande, B. and Simal-Gándara, J. (2013) Evolution of the aromatic profile in *Garnacha Tintoreira* grapes during raising and comparison with that of the naturally sweet wine obtained, *Food Chemistry*, **139**, 1052-1061.
- 4) Eduardo, I., Chietera, G., Bassi, D., Rossinib, L. and Vecchietta, A. (2010) Identification of key odor volatile compounds in the essential oil of nine peach accessions, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **90**, 11461-154.
- 5) Noguero-Pato, R., González-Rodríguez, R. M., González-Barreiro, C., Cancho-Grande, B. and Simal-Gándara, J. (2011) Influence of tebuconazole residues on the aroma composition of Mencia red wines, *Food Chemistry*, **124**, 1525-1532.
- 6) Amore, J. E. and Hautala, E. (1983) Odor as an aid to chemical safety: odor thresholds compared with threshold limit values and volatilities for 214 industrial chemicals in air and water dilution, *Journal of Applied Toxicology*, **3**(6), 272-290.
- 7) Buttery, R. G., Turnbaugh, J. G. and Ling, L. C. (1988) Contribution of volatiles to rice aroma, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **36**, 1006-1009.

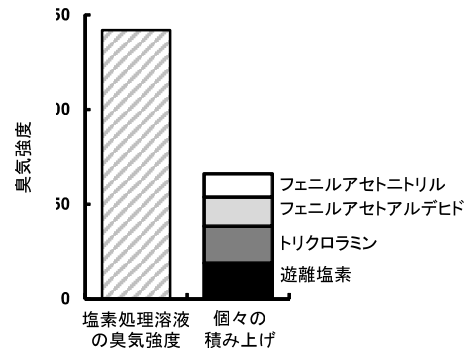


図 40 フェニアラニン塩素処理溶液中の生成物濃度

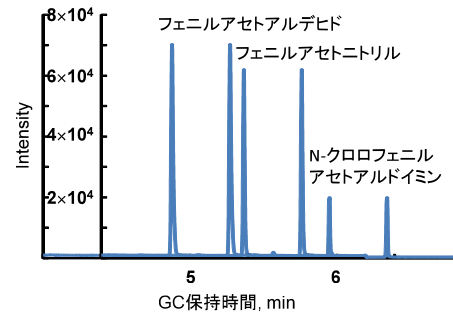


図 41 N-クロロフェニルアセトアルドイミン溶液のスニッフィング GC/MS 測定結果

表 19 換算結果

試料	TET換算 アミノ化合物	TET換算 アンモニア	アンモニア除く 有機アミノ化合物
	mg/L	mg/L	mg/L
原水	5.9	3.9	2.0
沈殿水	5.8	4.0	1.8
砂ろ過水	5.7	3.9	1.8
BAC高水温	3.9	2.5	1.4
BAC低水温	5.2	3.7	1.5

表 20 各処理工程ごとの分析結果

項目	原水	沈殿水	砂ろ過水	BAC(高水温)	BAC(低水温)
アンモニア態窒素	12	12	12	7.6	11
有機アミノ化合物	2.0	1.8	1.8	1.4	1.5

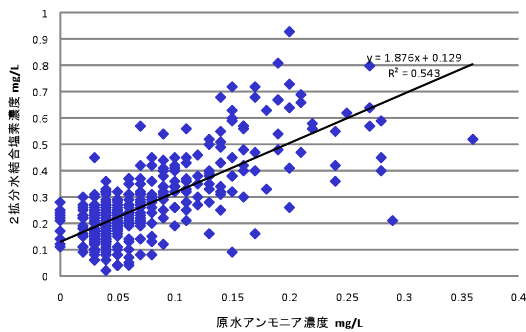


図 42 原水のアンモニア態窒素濃度と着水井（分水井）結合塩素濃度の相関

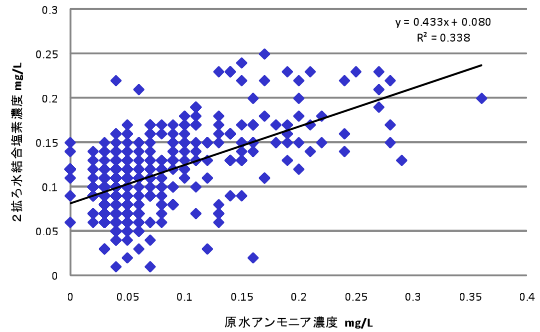


図 43 原水のアンモニア態窒素濃度とろ過水結合塩素濃度の相関