

第 5 章 資料

第 5 章 資料目次

I 令和 2 年度 微小粒子状物質 (PM2.5) 成分分析調査結果について	1
II 尼崎の地下水	12
III 環境基準	22
IV 指針値等	33

I 令和2年度微小粒子状物質(PM2.5)成分分析調査結果について

PM2.5成分分析調査では地点の分類を「一般環境」「道路沿道」「バックグラウンド」の3分類で調査を行うこととなっていますが、本市の砂田子ども広場地点は「道路沿道」として実施しています。

この調査結果と比較するためのバックグラウンド調査地点を本市内では選定することが出来ないため兵庫県が日本海側の豊岡市役所で実施している調査結果を兵庫県から提供を受け、これをバックグラウンド調査結果として比較しています。

調査地点：豊岡市役所

所在地：豊岡市中央町2-4



(1) 概要

年平均値で各成分の割合を比較すると、砂田子ども広場(道路沿道)の方が豊岡市役所(バックグラウンド)より高い成分は、有機炭素(OC)、元素状炭素(EC)、硝酸イオン(NO₃⁻)及び無機元素(30成分)です。割合で砂田子ども広場の方が3.3%~3.8%高くなっています。

一方、砂田子ども広場の方が割合が低いのは、硫酸イオン(SO₄²⁻)、「その他の成分」、アンモニウムイオン(NH₄⁺)です。特に硫酸イオン(SO₄²⁻)の割合は砂田子ども広場の方が10.2%低くなっています。

残りの2成分の「Na⁺,Ca²⁺,K⁺,Mg²⁺」と塩化物イオン(Cl⁻)は同程度の割合です。

四季別に各成分の割合比較は次の表のとおりです。四季を通じて砂田子ども広場が割合が高いのは元素状炭素(EC)、硝酸イオン(NO₃⁻)、無機元素(30成分)です。

一方、四季を通じて砂田子ども広場の方が割合が低いのは硫酸イオン(SO₄²⁻)です。

これ以外の成分は季節により傾向が異なります。

砂田子ども広場地点と豊岡市役所地点の成分別割合の比較

○ : 砂田子ども広場の方が割合が高い
× : 砂田子ども広場の方が割合が低い

項目	季節	春季	夏季	秋季	冬季	年間
質量濃度		○	×	○	○	○
有機炭素(OC)		○	○	○	×	○
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)		×	×	×	×	×
アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)		×	×	○	○	×
元素状炭素(EC)		○	○	○	○	○
硝酸イオン(NO ₃ ⁻)		○	○	○	○	○
無機元素(30成分)		○	○	○	○	○
Na ⁺ ,Ca ²⁺ ,K ⁺ ,Mg ²⁺		○	○	×	×	○
塩化物イオン(Cl ⁻)		○	○	×	×	○
その他の成分		×	×	×	○	×

季節別の調査結果の比較は次のとおりです。

なお、砂田子ども広場と豊岡市役所で調査期間が全く同じなのは秋季だけです。他の季節は少し異なっています。

(2) 春季

調査期間 砂田子ども広場：令和2年5月13日～26日

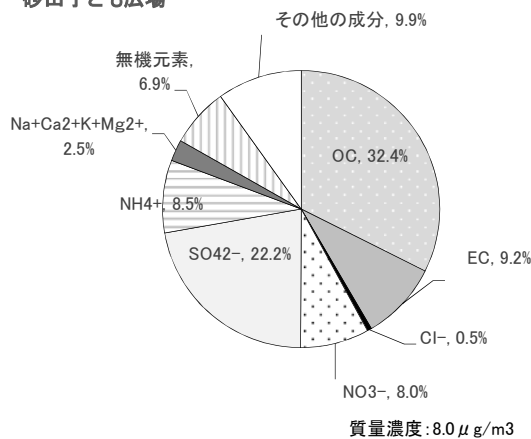
豊岡市役所：令和2年5月14日～27日

質量濃度の期間平均値は砂田子ども広場が $8.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ で豊岡市役所は $6.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ です。

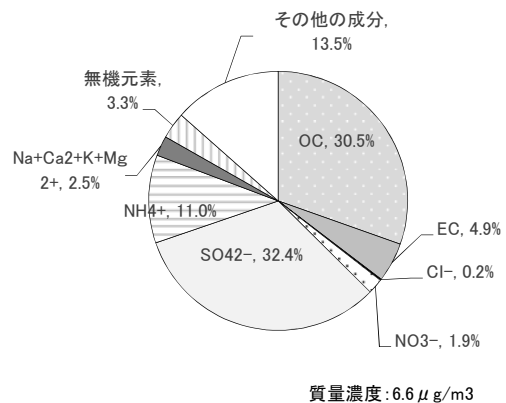
質量濃度の割合の比較で砂田子ども広場の方が高い成分のうち最も差が大きいのは硝酸イオン(NO_3^-)です。砂田子ども広場が8.0%に対して豊岡市役所は1.9%でその差は6.1%あります。次の円グラフで硝酸イオン(NO_3^-)を示す[斜線]の部分で砂田子ども広場地点の方が大きいです。次に、砂田子ども広場の方が高いのは元素状炭素(EC)と無機元素(30成分)です。3.6%～4.3%の差です。

一方、砂田子ども広場の方が低いのは硫酸イオン(SO_4^{2-})です。砂田子ども広場が22.2%のところを豊岡市役所は32.4%ありその差は10.2%です。次の円グラフで硫酸イオンを示す[白]の部分で砂田子ども広場は小さいです。「その他の成分」も3.6%砂田子ども広場の方が低くなっています。

令和2年度(春季)
砂田子ども広場



令和2年度(春季)
豊岡市役所



質量全体に占める割合の高い順は、砂田子ども広場は有機炭素(OC)が1位で硫酸イオン(SO_4^{2-})が2位ですが、豊岡市役所では1位が硫酸イオン(SO_4^{2-})、2位が有機炭素(OC)で本市とは逆です。

両地点ともにこの2成分で全体に占める割合は高く、砂田子ども広場は54.6%、豊岡市役所では62.9%になります。

割合の高い3位は両地点とも「その他の成分」です。4位は砂田子ども広場が元素状炭素(EC)で豊岡市役所はアンモニウムイオン(NH₄⁺)です。

割合の差が大きいのが硫酸イオン(SO₄²⁻)で、豊岡市役所のほうが10.2%高いです。

順の差が大きいのが硝酸イオン(NO₃⁻)で、砂田子ども広場が6位で豊岡市役所は8位です。

次の表のとおりです。

成分別に全体に占める割合の比較《春季》

■ : 砂田子ども広場のほうが割合が高い
 ■ : 砂田子ども広場のほうが割合が低い

項目	砂田子ども広場		豊岡市役所		豊岡市役所との差
質量濃度 (μg/m ³)	8.0	順位	6.6	順位	1.4
有機炭素(OC)	32.4%	1	30.5%	2	1.9%
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	22.2%	2	32.4%	1	-10.2%
アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)	8.5%	5	11.0%	4	-2.5%
元素状炭素(EC)	9.2%	4	4.9%	5	4.3%
硝酸イオン(NO ₃ ⁻)	8.0%	6	1.9%	8	6.1%
無機元素(30成分)	6.9%	7	3.3%	6	3.6%
Na ⁺ ,Ca ²⁺ ,K ⁺ ,Mg ²⁺	2.5%	8	2.5%	7	0.0%
塩化物イオン(Cl ⁻)	0.5%	9	0.2%	9	0.3%
その他の成分	9.9%	3	13.5%	3	-3.6%

(3) 夏季

調査期間 砂田子ども広場：令和2年7月23日～8月5日

豊岡市役所：令和2年7月27日～8月9日

質量濃度の期間平均値は砂田子ども広場が13.8 μg/m³に対して豊岡市役所は17.1 μg/m³と豊岡市役所の方がかなり高くなっています。これは調査期間の違いからきているものと思われます。

調査日が重なる日だけで平均してみると次のとおり砂田子ども広場の方が高くなります。



質量濃度に占める成分の割合を比較するとその差が大きい成分があります。

砂田子ども広場の方が割合が高いのは有機炭素(OC)です。砂田子ども広場が29.9%のところを豊岡市役所は22.0%で砂田子ども広場の方が7.9%高くなっています。円グラフの■の部分です。

この有機炭素(OC)の差ですが、春季では両地点ともに割合が30%以上あり割合の差は1.9%と大きな差がなかったのですが、夏季は両地点ともに割合が減り、特に豊岡市役所が春季の30.5%から夏季は22.0%へ大きく割合を減らしたことで砂田子ども広場の方が7.9%高くなりました。

その他では、無機元素(30成分)と元素状炭素(EC)が砂田子ども広場の方が高くなっています。割合の差は無機元素(30成分)が4.5%、元素状炭素(EC)が3.0%です。

一方、砂田子ども広場の方が割合が低いのは硫酸イオン(SO₄²⁻)です。砂田子ども広場が33.9%に対して豊岡市役所は43.9%とその差は10.0%あります。次の円グラフをみても硫酸イオン(SO₄²⁻)を示す□の部分で豊岡市役所はかなり大きいのが分かります。

この硫酸イオン(SO₄²⁻)ですが、春季でも割合の差は10.2%と夏季と同じですが、両地点ともに春季から割合が高くなっています。砂田子ども広場では春季の22.2%から33.9%へ、豊岡市役所では春季の32.4%から43.9%へ高くなっています。

春季から夏季にかけて両地点とも、有機炭素(OC)の割合が低くなり、硫酸イオン(SO₄²⁻)の割合が高くなった結果となっています。

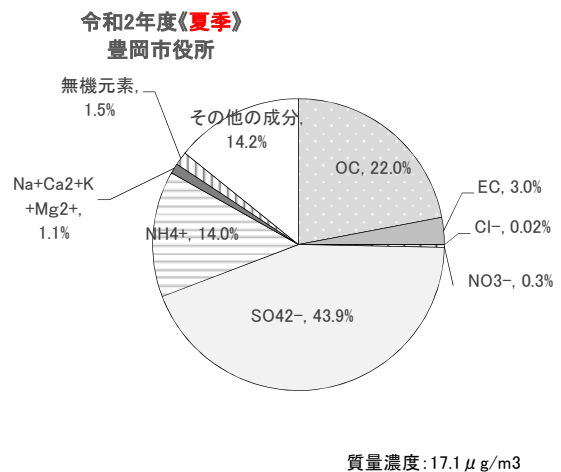
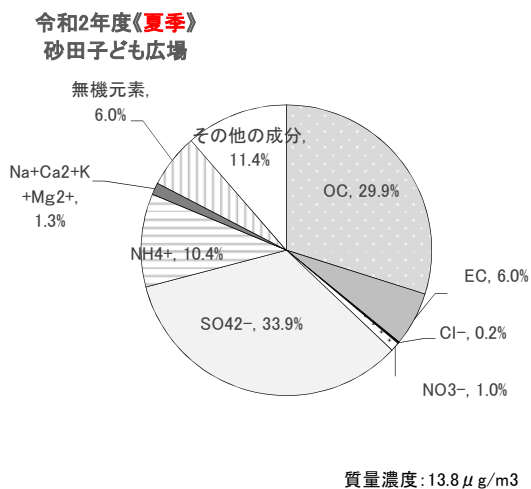
これ以外の成分では、アンモニウムイオン(NH₄⁺)が3.6%、「その他の成分」が2.8%豊岡市役所より低くなっています。

残りの3成分のうち硝酸イオン(NO₃⁻)は砂田子ども広場が1.0%、豊岡市役所が0.3%と割合の差は0.7%で割合を比較すると砂田子ども広場の方が3倍になりますが、両地点ともに全体に占める割合は低い値です。

「Na⁺、Ca²⁺、K⁺、Mg²⁺」は砂田子ども広場が1.3%、豊岡市役所が1.1%と同程度、塩化物イオン(Cl⁻)は砂田子ども広場が0.2%、豊岡市役所が0.02%と非常に低い割合です。

質量全体に占める割合で高い順は両地点同じで1位が硫酸イオン(SO₄²⁻)、2位は有機炭素(OC)です。

この2成分で砂田子ども広場が全体の63.8%、豊岡市役所地点が65.9%と大きな割合になります。



各成分の質量濃度に占める割合及び順位は次のとおりです。

成分別に全体に占める割合の比較《夏季》

■ : 砂田子ども広場の方が割合が高い
 ■ : 砂田子ども広場の方が割合が低い

項目	砂田子ども広場		豊岡市役所		豊岡市役所との差
質量濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	13.8	順位	17.1	順位	-3.3
有機炭素(OC)	29.9%	2	22.0%	2	7.9%
硫酸イオン(SO_4^{2-})	33.9%	1	43.9%	1	-10.0%
アンモニウムイオン(NH_4^+)	10.4%	4	14.0%	4	-3.6%
元素状炭素(EC)	6.0%	5	3.0%	5	3.0%
硝酸イオン(NO_3^-)	1.0%	8	0.3%	8	0.7%
無機元素(30成分)	6.0%	5	1.5%	6	4.5%
$\text{Na}^+, \text{Ca}^{2+}, \text{K}^+, \text{Mg}^{2+}$	1.3%	7	1.1%	7	0.2%
塩化物イオン(Cl^-)	0.2%	9	0.02%	9	0.18%
その他の成分	11.4%	3	14.2%	3	-2.8%

(4) 秋季

調査期間 砂田子ども広場：令和2年10月22日～11月4日

豊岡市役所：令和2年10月22日～11月4日

調査期間は全く同じです。

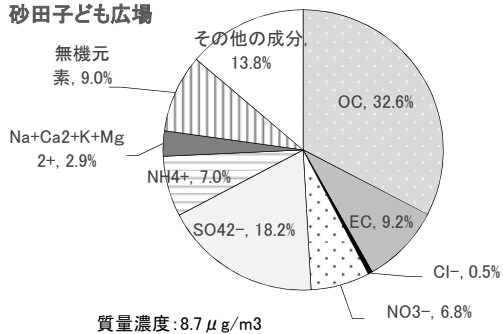
質量濃度の期間平均値は砂田子ども広場が $8.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、豊岡市役所地点が $7.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ です。砂田子ども広場の方が $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 高くなっています。

質量濃度に占める割合の比較で砂田子ども広場の方が高い成分は無機元素成分(30成分)と元素状炭素(EC)です。無機元素(30成分)は砂田子ども広場の9.0%に対して豊岡市役所は4.1%でその差は4.9%です。元素状炭素(EC)は砂田子ども広場の9.2%に対して豊岡市役所は4.9%で4.3%の差です。硝酸イオン(NO_3^-)も砂田子ども広場の6.8%に対して豊岡市役所は3.9%で2.9%の差があります。この硝酸イオン(NO_3^-)は両地点ともに夏季から割合を増やしています。

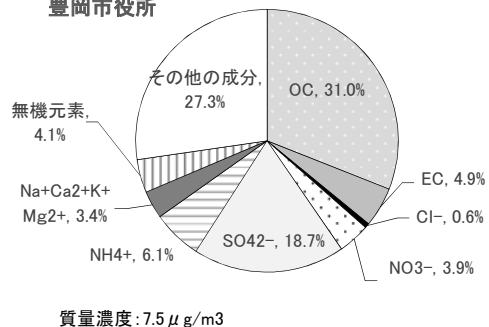
一方、砂田子ども広場の方が低いのは「その他の成分」です。砂田子ども広場の13.8%に対して豊岡市役所は27.3%あります。その差は13.5%です。次の円グラフをみても「その他の成分」を示す□の部分で豊岡市役所では大きいのが分かります。

これ以外の成分には大きな割合の差はありません。有機炭素(OC)も割合の差は1.6%ですが、その割合は砂田子ども広場は32.6%、豊岡市役所は31.0%の大きな割合となっており両地点ともに割合の高い順でこれが1位です。

令和2年度《秋季》
砂田子ども広場



令和2年度《秋季》
豊岡市役所



質量濃度に占める割合が高い順となると、両地点ともに有機炭素(OC)と硫酸イオン(SO₄²⁻)です。これは春季、夏季と同じですが、秋季は少し異なる傾向にあります。有機炭素(OC)の割合は夏季から高くなり、硫酸イオン(SO₄²⁻)は低くなっています。特に硫酸イオン(SO₄²⁻)は砂田子ども広場が夏季の33.9%から18.2%へ、豊岡市役所が夏季の43.9%から18.7%へ大きく割合を減らしています。このため豊岡市役所では硫酸イオン(SO₄²⁻)は割合の高い順で3位となっています。

次の順位表のとおりです。

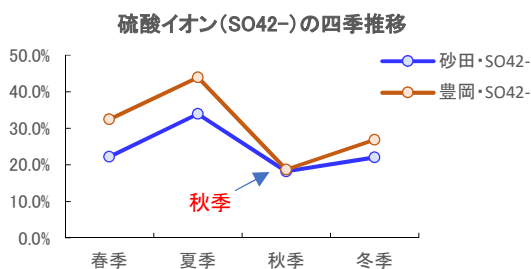
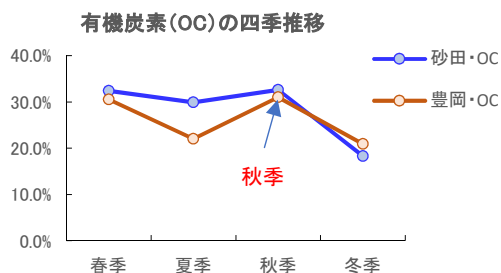
有機炭素(OC)の割合の推移

	春季	夏季	秋季	冬季
砂田子ども広場	32.4%	29.9%	32.6%	18.3%
豊岡市役所	30.5%	22.0%	31.0%	20.9%

硫酸イオン(SO₄²⁻)の割合の推移

	春季	夏季	秋季	冬季
砂田子ども広場	22.2%	33.9%	18.2%	22.0%
豊岡市役所	32.4%	43.9%	18.7%	26.8%

冬季も含むグラフです、



各成分の質量濃度に占める割合及び順位は次のとおりです。

成分別に全体に占める割合の比較《秋季》

■ : 砂田子ども広場の方が割合が高い
 ■ : 砂田子ども広場の方が割合が低い

項目	砂田子ども広場	豊岡市役所	豊岡市役所との差
質量濃度 (μg/m³)	8.7 順位	7.5 順位	1.2
有機炭素(OC)	32.6% 1	31.0% 1	1.6%
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	18.2% 2	18.7% 3	-0.5%
アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)	7.0% 6	6.1% 4	0.9%
元素炭素(EC)	9.2% 4	4.9% 5	4.3%
硝酸イオン(NO ₃ ⁻)	6.8% 7	3.9% 7	2.9%
無機元素(30成分)	9.0% 5	4.1% 6	4.9%
Na ⁺ ,Ca ²⁺ ,K ⁺ ,Mg ²⁺	2.9% 8	3.4% 8	-0.5%
塩化物イオン(Cl ⁻)	0.5% 9	0.6% 9	-0.1%
その他の成分	13.8% 3	27.3% 2	-13.5%

(5) 冬季

調査期間 砂田子ども広場：令和 3年 1月 22日～ 2月 4日

豊岡市役所：令和 3年 1月 16日～ 29日

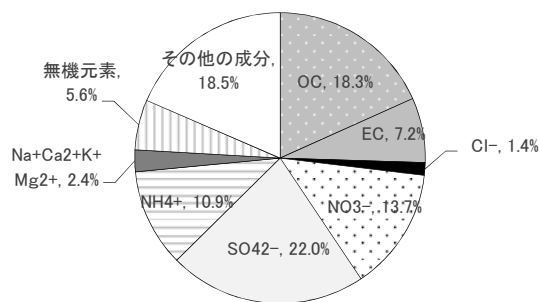
質量濃度の期間平均値は、砂田子ども広場が $10.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、豊岡市役所が $8.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ です。

質量濃度に占める割合の比較で砂田子ども広場の方が高いのは硝酸イオン(NO_3^-)と元素状炭素(EC)です。硝酸イオン(NO_3^-)は砂田子ども広場が13.7%に対して豊岡市役所は9.8%と3.9%の差です。また、元素状炭素(EC)は砂田子ども広場が7.2%に対して豊岡市役所は4.8%で2.4%の差です。

一方、砂田子ども広場の方が低いのは有機炭素(OC)と硫酸イオン(SO_4^{2-})です。有機炭素(OC)は砂田子ども広場が18.3%に対して豊岡市役所は20.9%で2.6%、硫酸イオン(SO_4^{2-})は砂田子ども広場が22.0%に対して豊岡市役所は26.8%で4.8%の差です。

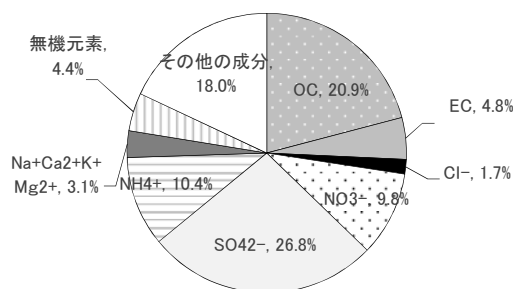
しかし、割合の差は各成分ともにそれほど大きな差ではなく次の円グラフもよく似たグラフになっています。

令和2年度《冬季》
砂田子ども広場



質量濃度: $10.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$

令和2年度《冬季》
豊岡市役所



質量濃度: $8.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$

各成分の質量濃度に占める割合及び順位は次のとおりです。

成分別に全体に占める割合の比較《冬季》

■ : 砂田子ども広場の方が割合が高い
■ : 砂田子ども広場の方が割合が低い

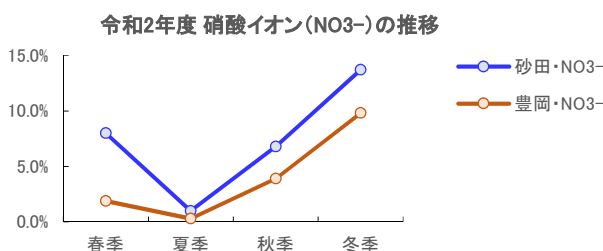
項目	砂田子ども広場	豊岡市役所	豊岡市役所との差
質量濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10.0 順位	8.9 順位	1.1
有機炭素(OC)	18.3% 3	20.9% 2	-2.6%
硫酸イオン(SO_4^{2-})	22.0% 1	26.8% 1	-4.8%
アンモニウムイオン(NH_4^+)	10.9% 5	10.4% 4	0.5%
元素状炭素(EC)	7.2% 6	4.8% 6	2.4%
硝酸イオン(NO_3^-)	13.7% 4	9.8% 5	3.9%
無機元素(30成分)	5.6% 7	4.4% 7	1.2%
Na ⁺ , Ca ²⁺ , K ⁺ , Mg ²⁺	2.4% 8	3.1% 8	-0.7%
塩化物イオン(Cl ⁻)	1.4% 9	1.7% 9	-0.3%
其他の成分	18.5% 2	18.0% 3	0.5%

本市の調査結果で冬季に割合が増加する傾向を示す硝酸イオン(NO₃⁻)ですが、豊岡市役所に於いても同様の傾向にあります。

ただし、全体に占める割合は四季を通じて砂田子ども広場の方が上回っています。割合が増加する冬季は砂田子ども広場が13.7%に対して豊岡市役所は9.8%です。年平均値となると砂田子ども広場が6.8%に対して豊岡市役所は3.3%で砂田子ども広場方が約2倍あります。

令和2年度 硝酸イオン(NO₃⁻)の割合の推移

	春季	夏季	秋季	冬季	年間
砂田子ども広場	8.0%	1.0%	6.8%	13.7%	6.8%
豊岡市役所	1.9%	0.3%	3.9%	9.8%	3.3%



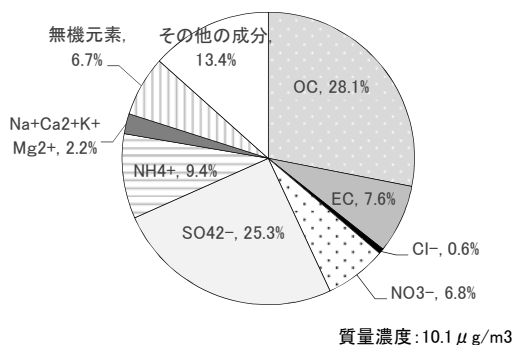
(6) 年平均値

質量濃度の年平均値は砂田子ども広場が10.1 μg/m³、豊岡市役所が10.0 μg/m³です。殆ど差がありませんが、夏季に豊岡市役所の方が高かったことが豊岡市役所の年平均値を約0.6 μg/m³押し上げています。(3)夏季のところです。

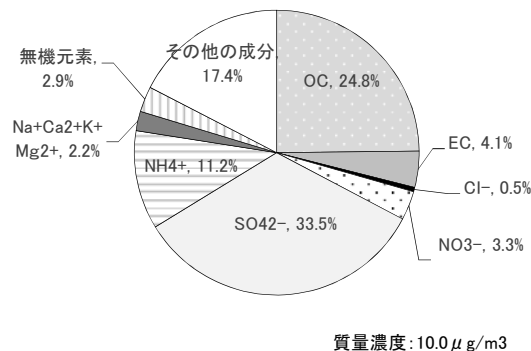
質量濃度に占めるの割合比較で砂田子ども広場方が高いのは有機炭素(OC)、元素状炭素(EC)、硝酸イオン(NO₃⁻)及び無機元素(30成分)です。

一方、砂田子ども広場方が低いのは硫酸イオン(SO₄²⁻)、「その他の成分」及びアンモニウムイオン(NH₄⁺)です。

令和2年度《年平均値》
砂田子ども広場



令和2年度《年平均値》
豊岡市役所



各成分で割合の差が最も大きいのは硫酸イオン(SO₄²⁻)です。砂田子ども広場の25.3%に対し豊岡市役所は33.5%ありその差は8.2%あります。次に差が大きいのが「その他の成分」です。こちらも豊岡市役所の方が高く、砂田子ども広場の13.4%に対して豊岡市役所は17.4%あり4.0%高くなっています。この後は砂田子ども広場の方が高い成分が3位から6位まで約3%の差で続きます。7位はアンモニウムイオン(NH₄⁺)で豊岡市役所の方が1.8%高くなっています。このアンモニウムイオン(NH₄⁺)ですが割合の差はあまりありませんが全体に占める割合の順では両地点とも4番目に高い成分です。

割合の高い順で8位の「Na⁺,Ca²⁺,K⁺,Mg²⁺」と最も割合が低い9位の塩化物イオン(Cl⁻)は両地点で特に大きな差はありません。

次の表のとおりです。

成分別の全体に占める割合の比較《年平均》

■ : 砂田子ども広場の方が割合が高い
 ■ : 砂田子ども広場の方が割合が低い

項目	砂田子ども広場		豊岡市役所		豊岡市役所との差
質量濃度 (μg/m ³)	10.1	順位	10.0	順位	0.1
有機炭素(OC)	28.1%	1	24.8%	2	3.3%
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	25.3%	2	33.5%	1	-8.2%
アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)	9.4%	4	11.2%	4	-1.8%
元素状炭素(EC)	7.6%	5	4.1%	5	3.5%
硝酸イオン(NO ₃ ⁻)	6.8%	6	3.3%	6	3.5%
無機元素(30成分)	6.7%	7	2.9%	7	3.8%
Na ⁺ ,Ca ²⁺ ,K ⁺ ,Mg ²⁺	2.2%	8	2.2%	8	0.0%
塩化物イオン(Cl ⁻)	0.6%	9	0.5%	9	0.1%
その他の成分	13.4%	3	17.4%	3	-4.0%

(7) 四季のとりまとめ

四季をとまとめると次のとおりです。

質量濃度は夏季以外は砂田子ども広場の方が高くなっています。ただ、夏季に豊岡市役所の方が高いのは調査期間の違いからきているものです。調査日が重なっている期間のみで質量濃度を算出すると砂田子ども広場の方が高くなります。

質量濃度に占める割合の比較では、四季を通じて砂田子ども広場の方が高いのは元素状炭素(EC)、硝酸イオン(NO₃⁻)及び無機元素(30成分)の3成分です。また、有機炭素(OC)は冬季だけ僅かに低くなっていますがその他の季節は高くなっています。

一方、四季を通じて砂田子ども広場方が低いのは、硫酸イオン(SO₄²⁻)です。また、冬季だけがなくてその他の季節は低いのが「その他の成分」です。ただ、この砂田子ども広場の「その他の成分」が冬季だけ豊岡市役所より僅かに高くなっているのはこれまでの冬季の割合に比べてこの2年度は割合が急増したことによるものです。

砂田子ども広場において季節別に傾向が出る成分がありますが、豊岡においても概ね同様の傾向があります。

硝酸イオン(NO₃⁻)と塩化物イオン(Cl⁻)が冬季に高くなり、アンモニウムイオン(NH₄⁺)が秋季に、有機炭素(CO)が冬季に低くなる傾向にあります。また、硫酸イオン(SO₄²⁻)が夏季に高くなり秋季に低くなる傾向もあります。

ただし、質量濃度に占める割合を比較すると差があります。次のとおりです。

令和2年度 質量濃度及び成分別割合の比較

 :高い

成分	調査地点	春季	夏季	秋季	冬季	年間
質量濃度 (μg/m ³)	砂田	8.0	13.8	8.7	10.0	10.1
	豊岡	6.6	17.1	7.5	8.9	10.0
	差	1.4	-3.3	1.2	1.1	0.1
有機炭素(OC)	砂田	32.4%	29.9%	32.6%	18.3%	28.1%
	豊岡	30.5%	22.0%	31.0%	20.9%	24.8%
	差	1.9%	7.9%	1.6%	-2.6%	3.3%
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	砂田	22.2%	33.9%	18.2%	22.0%	25.3%
	豊岡	32.4%	43.8%	18.7%	26.8%	33.5%
	差	-10.2%	-9.9%	-0.5%	-4.8%	-8.2%
アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)	砂田	8.5%	10.4%	7.0%	10.9%	9.4%
	豊岡	11.0%	14.0%	6.1%	10.4%	11.2%
	差	-2.5%	-3.6%	0.9%	0.5%	-1.8%
元素状炭素(EC)	砂田	9.2%	6.0%	9.2%	7.2%	7.5%
	豊岡	4.9%	3.0%	4.9%	4.8%	4.1%
	差	4.3%	3.0%	4.3%	2.4%	3.4%
硝酸イオン(NO ₃ ⁻)	砂田	8.0%	1.0%	6.8%	13.7%	6.8%
	豊岡	1.9%	0.3%	3.9%	9.8%	3.3%
	差	6.1%	0.7%	2.9%	3.9%	3.5%
無機元素(30成分)	砂田	6.9%	6.0%	9.0%	5.6%	6.7%
	豊岡	3.3%	1.5%	4.1%	4.4%	2.9%
	差	3.6%	4.5%	4.9%	1.2%	3.8%
Na ⁺ ,Ca ²⁺ ,K ⁺ ,Mg ²⁺	砂田	2.5%	1.3%	2.9%	2.4%	2.2%
	豊岡	2.5%	1.1%	3.4%	3.1%	2.2%
	差	0.0%	0.2%	-0.5%	-0.7%	0.0%
塩化物イオン(Cl ⁻)	砂田	0.5%	0.2%	0.5%	1.4%	0.6%
	豊岡	0.2%	0.02%	0.6%	1.7%	0.5%
	差	0.3%	0.2%	-0.1%	-0.3%	0.1%
その他の成分	砂田	9.9%	11.4%	13.8%	18.5%	13.4%
	豊岡	13.5%	14.2%	27.3%	18.0%	17.4%
	差	-3.6%	-2.8%	-13.5%	0.5%	-4.0%

上記の表のとおり、砂田子ども広場と豊岡市役所を成分別に割合を比較すると道路沿道とバックグラウンドの違いからか割合に差がありますが、質量濃度に占める割合の高い順となると大きな差はありません。

有機炭素(OC)と硫酸イオン(SO₄²⁻)が1位、2位で、3位は「その他の成分」、4位がアンモニウムイオン(NH₄⁺)です。以下、元素状炭素(EC)、硝酸イオン(NO₃⁻)、無機元素(30成分)、「Na⁺,Ca²⁺,Mg²⁺,K⁺」の順で、最後の9位が塩化物イオン(Cl⁻)です。次のとおりです。

令和2年度 成分別・全体に占める割合の順位の比較

成分	調査地点	春季	夏季	秋季	冬季	年間
有機炭素(OC)	砂田	1	2	1	3	1
	豊岡	2	2	1	2	2
硫酸イオン(SO ₄ ²⁻)	砂田	2	1	2	1	2
	豊岡	1	1	3	1	1
アンモニウムイオン(NH ₄ ⁺)	砂田	5	4	6	5	4
	豊岡	4	4	4	4	4
元素状炭素(EC)	砂田	4	5	4	6	5
	豊岡	5	5	5	6	5
硝酸イオン(NO ₃ ⁻)	砂田	6	8	7	4	6
	豊岡	8	8	7	5	6
無機元素(30成分)	砂田	7	5	5	7	7
	豊岡	6	6	6	7	7
Na ⁺ ,Ca ²⁺ ,K ⁺ ,Mg ²⁺	砂田	8	7	8	8	8
	豊岡	7	7	8	8	8
塩化物イオン(Cl ⁻)	砂田	9	9	9	9	9
	豊岡	9	9	9	9	9
その他の成分	砂田	3	3	3	2	3
	豊岡	3	3	2	3	3

II 尼崎の地下水

1 はじめに

地下水は、河川や海域の水と異なり、普段の生活の中では直接目にする機会は少ない。

また土壌中を、時間をかけゆっくりと移動するため、一度汚染されると水質が改善されるまで数十年或いは数百年単位の時間がかかるとされている。

尼崎の土地の成り立ちを歴史的にみると、武庫川と猪名川に挟まれた三角州に形成されており、土地利用の高度化の中で、沼地や遠浅の干潟を埋め立てて活用している地域、海水の潮位干満の影響を受けている所（図 3、写真 5～11）、災害対策による河川治水工事等で矢板が打たれ、河川や海域の表流水との水交換が遮られる等、人の手による改変が多く刻まれている。そのため、地下水の流動も海に向かって流下するという単純なものではなく、複雑な挙動をともなっている。

これらの状況を踏まえ、尼崎市の地下水について、水質常時監視による測定結果を元に地下水質の状況や地下水の利用等の考察を行った。

2 調査方法

尼崎市では地下水の現状を把握するため、図 1 に示すようなメッシュを代表地点として、概況調査及び継続監視調査を行っている。

概況調査とは、地下水質の概況（全体的な水質状況）を把握するための調査であり、年 1 回、環境基準項目及び要監視項目について測定を行っている。

継続監視調査とは、概況調査等の結果、新たに汚染が判明した地域について、継続的に監視を行うための調査であり、汚染物質及び関連物質について年 1 回の調査を行っている。

調査結果から水質状況を示すとともに参考として、地下水の飲用に対する安全性について、水道水質基準との比較を行った。

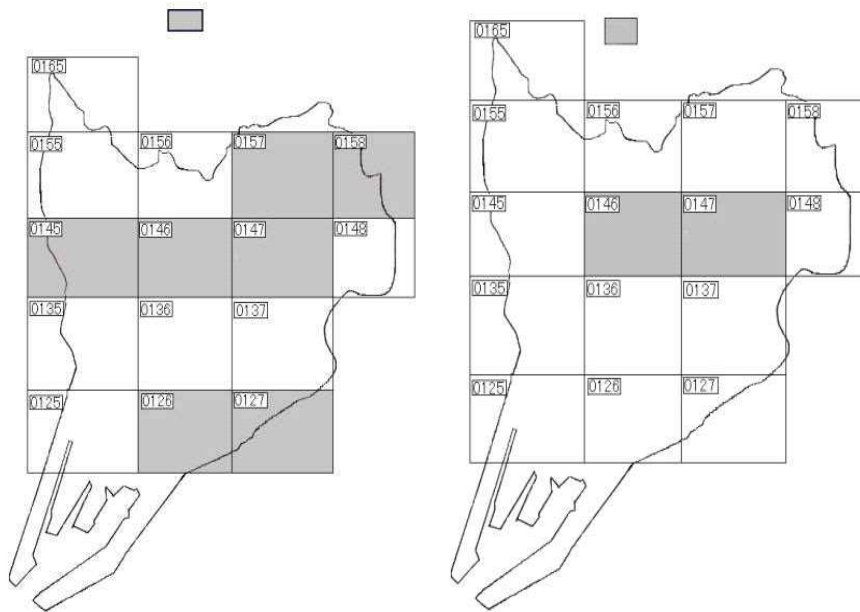


図1 地下水の調査地点メッシュ（左：概況調査、右：継続監視調査）

3 調査結果

(1) 水質

本市の地下水調査では、過去に地下水汚染があった経緯から、継続監視調査としてトリクロロエチレンやテトラクロロエチレン等 VOC（揮発性有機化合物）関連項目の測定を行っている。

近年の調査結果では、トリクロロエチレンやテトラクロロエチレンについて、環境基準を達成しているものの、その分解生成物とみられるクロロエチレン（塩化ビニルモノマー）が環境基準を超える濃度で検出され、汚染が継続的に観測されている。また、その分解過程の物質も環境基準は超えていないものの検出されている。将来的には新たな汚染源がない限り、さらに分解が進むことにより環境基準は達成されるものと見込まれるが、どの程度の期間を要するか予測することは困難である。（図2）

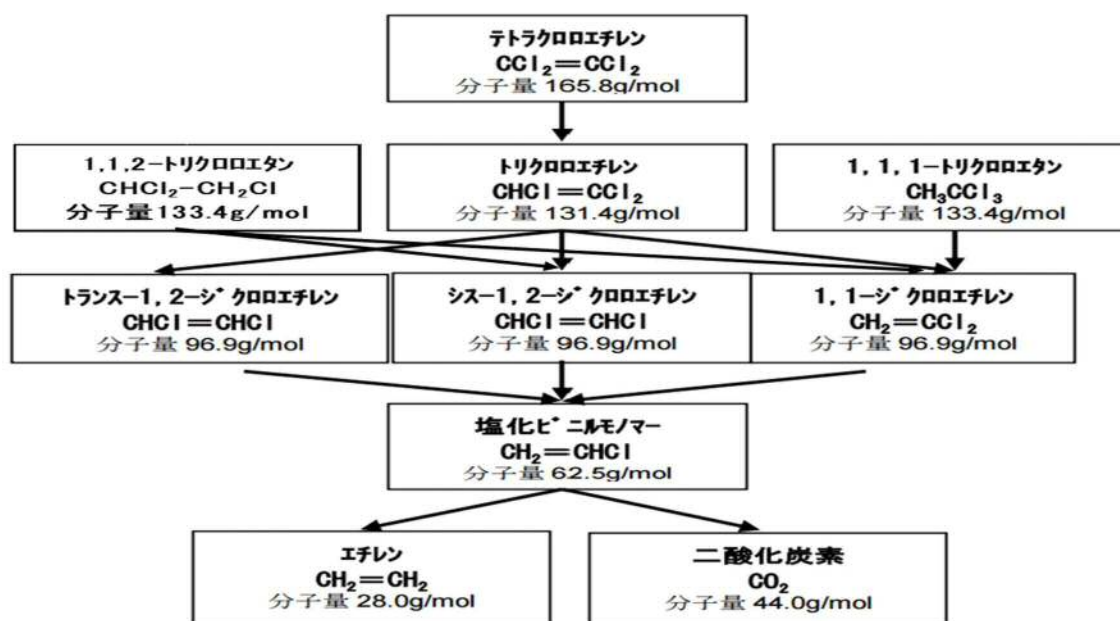


図2 テトラクロロエチレンの分解経路図
(塩化ビニルモノマーはクロロエチレンの旧名称)

(2) 地下水の現状と水道水質基準との比較

令和元年度の尼崎市市内における地下水の測定結果について、環境基準、指針値及び水道水質基準との比較を行った(表1)。

なお、写真1、2、3のように地下水には鉄分が多く含まれていることがわかるが、地下水の常時監視項目を測定対象として表を作成しているため、鉄や亜鉛等いくつかの水道水質基準項目については比較対象としていない。

各測定項目と水道水質基準を比較すると概ね基準値を下回っているが、マンガン、亜硝酸性窒素、大腸菌群数及び一般細菌は大きく水道水質基準を超えている。(ただし、地下水における常時監視測定は大腸菌群、水道水質基準では大腸菌のため、この項目については参考比較)

項目		令和元年度の測定結果最大値	地下水環境基準	地下水指針値	水道水質基準
健康項目	カドミウム	mg/l	<0.0003	0.003	0.003
	全シアン	mg/l	ND	検出されないこと	0.01
	鉛	mg/l	0.001	0.01	0.01
	六価クロム	mg/l	<0.01	0.05	0.02
	砒素	mg/l	0.005	0.01	0.01
	総水銀	mg/l	<0.0005	0.0005	0.0005
	アルキル水銀	mg/l	ND	検出されないこと	-
	P C B	mg/l	ND	検出されないこと	-
	ジクロロメタン	mg/l	<0.002	0.02	0.02
	四塩化炭素	mg/l	<0.0002	0.002	0.002
	クロロエチレン	mg/l	0.0072	0.002	-
	1,2-ジクロロエタン	mg/l	<0.0004	0.004	-

	1,1-ジクロロエチレン	mg/l	<0.01	0.1		-
	1,2-ジクロロエチレン	mg/l	0.007	0.04		0.04
	1,1,1-トリクロロエタン	mg/l	<0.0005	1		-
	1,1,2-トリクロロエタン	mg/l	<0.0006	0.006		-
	トリクロロエチレン	mg/l	0.001	0.01		0.01
	テトラクロロエチレン	mg/l	0.0013	0.01		0.01
	1,3-ジクロロプロペン	mg/l	<0.0002	0.002		-
	チウラム	mg/l	<0.0006	0.006		-
	シマジン	mg/l	<0.0003	0.003		-
	チオベンカルブ	mg/l	<0.002	0.02		-
	ベンゼン	mg/l	<0.001	0.01		0.01
	セレン	mg/l	0.002	0.01		0.01
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	mg/l	4.4	10		10
	ほう素	mg/l	0.34	1		1.0
	ふっ素	mg/l	0.26	0.8		0.8
	1,4-ジオキサン	mg/l	<0.005	0.05		0.05
要 監 視 項 目	クロホルム	mg/l	<0.006		0.06	0.06
	1,2-ジクロロプロパン	mg/l	<0.006		0.06	-
	p-ジクロロベンゼン	mg/l	<0.02		0.2	-
	イソキサチオン	mg/l	<0.0008		0.008	-
	ダイアジノン	mg/l	<0.0005		0.005	-
	フェニトロチオン	mg/l	<0.0003		0.003	-
	イソプロチオラン	mg/l	<0.004		0.04	-
	オキシ銅	mg/l	<0.004		0.04	-
	クロロタロニル	mg/l	<0.004		0.05	-
	プロピザミド	mg/l	<0.0008		0.008	-
	E P N	mg/l	<0.0006		0.006	-
	ジクロロボス	mg/l	<0.0008		0.008	-
	フェノブカルブ	mg/l	<0.002		0.03	-
	イプロベンホス	mg/l	<0.0008		0.008	-
	クロルニトロフェン	mg/l	<0.0001		-	-
	トルエン	mg/l	<0.06		0.6	-
	キシレン	mg/l	<0.04		0.4	-
	フタル酸ジエチルヘキシル	mg/l	<0.003		0.06	-
	ニッケル	mg/l	<0.001		-	-
	モリブデン	mg/l	<0.007		0.07	-
	アンチモン	mg/l	0.005		0.02	-
	エピクロロヒドリン	mg/l	<0.0001		0.0004	-
	全マンガン	mg/l	0.73		0.2	0.05
	ウラン	mg/l	-		0.002	-
	そ の 他 項 目	pH		8.2		
導電率電気伝導度		μs/cm	-			-
塩化物イオン		mg/l	40			200
大腸菌群数		個	330000			大腸菌検出 されないこと
一般細菌		個/ml	300000			100
硝酸性窒素		mg/l	4.4			-
亜硝酸性窒素		mg/l	0.14			0.04
シス-1,2-ジクロロエチレン		mg/l	0.005			-
トランス-1,2-ジクロロエチレン	mg/l	<0.002			-	

表1 地下水測定結果と地下水環境基準、指針値、水道水質基準の比較
(セルの色塗り 赤は値超過、黄色は検出)



写真1 地下水を利用した水路

水路の底が赤く見えるのは地下水中に含まれる鉄分が空気に触れて酸化し、酸化鉄<サビ>として析出したもの。



写真2 地下水採水当日



写真3 地下水採水から3日後

地下水採水当日は、写真2に見られるように水は無色透明であるが、そのまま静置すると写真3に見られるように数日後には瓶の底に褐色の沈殿物（酸化鉄）が析出している。



写真4 庄下川河口付近の干潟で、潮干狩りを楽しむ人々。

「小西乙次氏撮影 尼崎市立歴史博物館“あまがさきアーカイブズ”」

「かつて尼崎地域の海岸部ではアサリやハマグリが採れ、「マテ貝とり」や「鰯 [かれい] 踏み」が子供たちの楽しみ

のひとつでした。やがて昭和4年に設立された尼崎築港株式会社による築港開発がすすむなか、干潟は消滅していきました。」(大正12年頃撮影。)

この写真から、大正時代には、庄下川河口付近は海水の入り込む干潟であったことがわかる。



図3 尼崎の昔の海岸線

図4 尼崎市内河川の配置図

(図3の説明)

「尼崎市立歴史博物館”あまがさきアーカイブズ」

JR沿線の土地の名称は、海岸線を現す地名が数多く残っており、過去にこの付近が海岸であったことがわかる。その後、河川による土砂流入や、人工的な埋め立てにより現在のような海岸線へと変化してきている。

(図4の説明)

武庫川は、潮止堰堤により海水の遡上を常時止めている。

蓬川は、季節により水門を操作し、開門時は、開門上流の運河の水(海水)が満潮時には流入してくる。

庄下川は、基本的に常時水門は閉ざされており、松島排水機場からポンプにより河川水を左門殿川に排水しているため海とは直接接続せず、全域淡水で満たされている。



写真5 武庫川の潮止堰堤

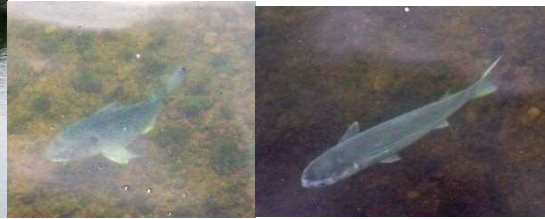


写真6 チヌ

写真7 ボラ

(写真5) 左が下流側。下流側には汽水を生息域とする魚、チヌ(写真6)やボラ(写真7)が多数みられる。

潮止が行われていることにより、満潮時に河川内を海水が逆流してくることを防いでいるため、周辺の地下水の塩分濃度は海水より低く保たれている。



写真8 庄下川河口(松島排水機場)



写真9 庄下川玉江橋に集まるユリカモメ

写真8に見られるように市内中心を流れる庄下川の水は排水機により海に排水される。海とは直接接続していないため、通常、海水は庄下川を通して市域に進入してくることはない。一方で、写真9のように、海鳥のイメージのあるユリカモメが庄下川下流域に群れている様子が冬場は見られる。

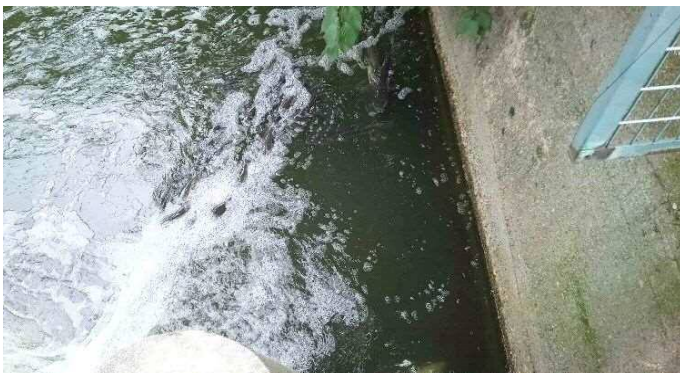


写真10 蓬川南豊池橋直下の水門



写真11 蓬川水門上流の鯉

蓬川は北堀運河などを介して海とつながっているため、遡上した汽水域に生息するボラ等の魚の遡上も見られる。蓬川の河川水質測定結果からも、塩化物イオン濃度などをみると海水の影響を受けていることがわかる。水門が閉じているときは写真 11 に見られるように淡水の鯉が上流側に見られるが、水門が開くと汽水のボラと淡水の鯉が混じって泳ぐ姿も見られる。

4. 考察

(1) 国内における地下水の現状

ア. 環境省 水・大気環境局 「令和元年度地下水質測定結果」

「継続監視調査で、調査を実施した井戸 4,222 本のうち、いずれかの項目で環境基準超過が見られた井戸は 1,834 本であり、前年度の 1,849 本から 15 本減少した。

項目別の環境基準超過井戸の本数は、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 (656 本) が最も多く、次いで、砒素 (382 本)、テトラクロロエチレン (321 本)、トリクロロエチレン (199 本)、ふっ素 (173 本)、1,2-ジクロロエチレン (105 本)、クロロエチレン (別名塩化ビニル又は塩化ビニルモノマー) (91 本)、ほう素 (47 本)、六価クロム (22 本)、鉛 (18 本)、総水銀 (17 本)、四塩化炭素 (12 本)、ベンゼン・1,4-ジオキサン (6 本)、カドミウム (3 本)、1,1-ジクロロエチレン (2 本)、セレン (1 本) の順であった。」と記載されている。

イ. 兵庫県「大気・水質等常時監視結果 (令和 2 年度)」

「過去に汚染が発見された井戸周辺地区等の継続的な監視のため、令和 2 年度は 19 市 4 町の 84 地区 107 点 (647 検体) で調査を行った。内訳は、鉛 (30 検体)、砒素 (45 検体)、揮発性有機塩素化合物 (516 検体)、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 (19 検体)、ふっ素 (32 検体)、ほう素 (5 検体) である。その結果、鉛 2 検体、砒素 16 検体、揮発性有機塩素化合物 62 検体、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素 5 検体、ふっ素 15 検体、ほう素 2 検体が環境基準を超過した。」と記載されている。

ウ. 地下水汚染の傾向と原因

全国的には硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素による汚染が多く、兵庫県下では揮発性有機塩素化合物による汚染が多く見られる。

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の汚染原因は主に過剰な施肥、家畜排せつ物の不適正処理、生活排水の地下浸透等による窒素負荷、揮発性有機塩素化合物の汚染源は主に工場・事業場の排水・廃液・原料等である。これら人為的要因以外にも砒素やふっ素等、主に自然的要因によるものも見られる。また、自然由来の重金属類では、地中では空気に触れることなく安定的に存在しているが、地上にくみ上げられ空気に触れることで有害成分を浸出する事例も多い。

地下水の汚染事例は、人為的或いは自然的要因であっても、全国的に確認されていることを認識しなければならない。

(2) 地下水の利用について

地下水や湧水等については、ともすると清廉なイメージを持たれ美味しい水と思われがちである。

しかし、都市部においては、過去には規制を受けていなかった化学物質や、人の活動から排出される汚水などの影響を大きく受けている場合が多い。

また、郊外であるから大丈夫と言えるものでもない。硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の汚染原因は主に過剰な施肥、家畜排せつ物の不適正処理や生活排水の地下浸透等であると言われており、農業や畜産業の盛んな地域では、より汚染が深刻である。

さらに、自然由来の汚染は、取り除くことは実質上不可能である。

(3) 地下水の飲用利用について

尼崎市では、地下水利用衛生対策要綱により地下水の飲用は原則禁止されている。

一方で、近年でも簡易な水質浄化装置を導入して、地下水を飲用に利用している事例が全国各地で見られているが、同時に地下水を原因とする個人或いは事業者による飲用利用によって健康被害が出ているのも事実である。

例えば、水道水では、安心安全に飲用できるよう、各処理工程ごとに連続測定機による常時分析が行われていると同時に、定期的に水道法に定められた 51 種類の項目について検査が行われている。尼崎市では、主な水源は淀川の表流水が使用されているが、図 5 に見られるように高度浄水処理が採用されており、従来処理よりさらにオゾン処理と活性炭処理が追加され、より安心、安全な水が供給されるよう対策が実施されている。



図5 水道水の高度浄水処理と従来処理の比較（尼崎市公営企業局 HP）

(4) 尼崎市における地下水

地下水における環境基準は、飲用適否を判断する指標ではない。表1に示した通り、水道水質基準には、地下水の環境基準等に含まれない項目もある中、複数の項目で基準値超過が見られ、基準値超過に至らないまでも検出されている有害物質も多い。

本市の地下水は、鉄、マンガンなどを多く含んでおり、地下水採水後時間が経過すると空気中の酸素と反応して赤褐色となってくる。（写真1、2、3）

また、六甲山系は、自然由来のふっ素、砒素濃度も高い傾向にある。（尼崎市内では、いずれも地下水環境基準は超過していないものの検出はされている。）

さらに、尼崎のJR周辺の土地は、浜、潮江など過去に海岸線であったことを示す地名が多く残されているが、それより以南の臨海部は長い時間をかけて河川から流入した土砂が

堆積して形成された土地や遠浅の海を人為的に埋め立てて形成されてきた土地があり、海水の混入によるふっ素やほう素などの物質が臨海部ほど高い濃度で検出される傾向がある。

他にも地下水は、地震による地層のずれ、高層建築物のくい打ち工事、或いは先に記載した河川の治水工事等の影響により、水脈、水量や水質も大きな変化を受けることがある。

一方で、普段目にすることができないためその変化を把握することは難しいため、定期的に水質測定を行い、継続して監視しておくことが必要である。

地下水も特に浅い層付近では、動物の排泄物による細菌汚染も容易に起こりうる。

このように尼崎市の地下水は、水質管理の行き届かない状況では、その利用について特に注意が必要であると言えるのではないだろうか。

参考文献

1. 尼崎市経済環境局環境部環境保全課環境監視センター 尼崎市環境監視センター報（令和元年度）令和3年3月
2. 兵庫県農政環境部環境管理局 大気・水質等常時監視結果（令和2年度）令和3年7月
3. 尼崎市保健所生活衛生課 地下水利用衛生対策要綱
4. 環境省 水・大気環境局 令和元年度地下水質測定結果 令和3年2月
5. 日本環境測定分析協会 「土壌を対象とした地球科学情報の整備とリスク評価」（環境と測定技術 Vol. 48） 令和3年10月
6. 尼崎市公営企業局ホームページ 高度浄水処理
7. 厚生労働省ホームページ 水質基準項目と基準値

Ⅲ 環境基準

○大気の汚染に係る環境基準について(抜粋)

昭和 48.5.8 環境庁告示 25
最終改正 平成 21.9.9 環境省告示 33

環境基本法第 16 条第 1 項の規定による大気の汚染に係る環境上の条件につき人の健康を保護するうえで維持することが望ましい基準（以下「環境基準」という。）及びその達成期間は、別に定めるところによるほか、次のとおりとする。

1 環境基準

- (1) 環境基準は、別表の物質の欄に掲げる物質ごとに、同表の環境上の条件の欄に掲げるとおりとする。
- (2) (1)の環境基準は、別表の物質の欄に掲げる物質ごとに、当該物質による大気の汚染の状況を的確に把握することができると思われる場所において、同表の測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合における測定値によるものとする。
- (3) (1)の環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。

2 達成期間

- (1) 一酸化炭素、浮遊粒子状物質または光化学オキシダントに係る環境基準は、維持されまたは早期に達成されるよう努めるものとする。(昭和 48.5.8 環境庁告示 25)
- (2) 二酸化いおうに係る環境基準は、維持されまたは原則として 5 年以内において達成されるよう努めるものとする。(昭和 48.5.8 環境庁告示 25)
- (3) 二酸化窒素に係る環境基準は、1 時間値の 1 日平均値が 0.06ppm を超える地域にあっては、1 時間値の 1 日平均値 0.06ppm が達成されるよう努めるものとし、その達成期間は原則として 7 年以内とする。

また、1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内にある地域にあっては、原則として、このゾーン内において、現状程度の水準を維持し、又はこれを大きく上回ることをとらないよう努めるものとする。(昭和 53.7.11 環境庁告示 38)

- (4) ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、及びジクロロメタンによる大気の汚染に係る環境基準は、継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質に係るものであることにかんがみ、将来にわたって人の健康に係る被害が未然に防止されるようにすることを旨として、その維持又は早期達成に努めるものとする。(平成 13.4.20 環境省告示 30)
- (5) 微小粒子状物質による大気の汚染に係る環境基準は、維持され又は早期達成に努めるものとする。(平成 21.9.9 環境省告示 33)

3 評価について

- (1) 昭和 48 年 6 月 12 日付環大企第 143 号通達の要約

環境基準にてらして二酸化硫黄、浮遊粒子状物質、一酸化炭素による大気汚染の状態を評価する方法としては、短期的評価及び長期的評価が示されている。

短期的評価とは、測定を行った時間又は日についての測定結果を環境基準として定められた 1 時間値又は 1 時間値の 1 日平均値にてらして評価することをいう。

なお、1 日平均値の評価に当たっては、1 時間値の欠測が 1 日（24 時間）のうち 4 時間をこえる場合には、評価対象としないものとする。

長期的評価とは、年間にわたる測定結果を長期的に観察するための評価方法であり、年間にわたる 1 日平均値につき、測定値の高い方から 2%の範囲内にあるものを除外した 1 日平均値を環境基準の 1 時間値の 1 日平均値にてらして評価することをいう。ただし、1 日平均値につき環境基準をこえる日が 2 日以上連続した場合には、このような取扱は行わないこととしている。

- (2) 昭和 53 年 7 月 17 日付環大企第 262 号通達の要約

二酸化窒素の環境基準による大気汚染の評価については、測定局ごとに行うものとし年間における二酸化窒素の 1 日平均値のうち、低い方から 98%に相当するもの(以下「1 日平均値の年間 98%値」という。)が 0.06ppm 以下の場合には環境基準が達成され、1 日平均値の年間 98%値が 0.06ppm を超える場合は環境基準が達成されていないものと評価する。ただし、1 日平均値の年間 98%値の算定に当たっては、1 時間値の欠測が 4 時間を超える測定日の 1 日平均値は、用いないものとする。また、年間における測定時間が 6,000 時間に満たない測定局については、環境基準による大気汚染の評価の対象とはしない。

別 表

物質	環境上の条件	測定方法
二酸化いおう	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。	溶液導電率法又は紫外線蛍光法
一酸化炭素	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。	非分散型赤外分析計を用いる方法
浮遊粒子状物質	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。	濾過捕集による重量濃度測定方法又はこの方法によって測定された重量濃度と直線的な関係を有する量が得られる光散乱法、圧電天びん法若しくはベータ線吸収法
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。	ザルツマン試薬を用いる吸光光度法又はオゾンを用いる化学発光法
光化学オキシダント	1時間値が0.06ppm以下であること。	中性ヨウ化カリウム溶液を用いる吸光光度法若しくは電量法、紫外線吸収法又はエチレンを用いる化学発光法
ベンゼン	1年平均値が0.003mg/m ³ 以下であること。	キャニスター若しくは捕集管により採取した試料をガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法又はこれと同等以上の性能を有すると認められる方法
トリクロロエチレン	1年平均値が0.13mg/m ³ 以下であること。	
テトラクロロエチレン	1年平均値が0.2mg/m ³ 以下であること。	
ジクロロメタン	1年平均値が0.15mg/m ³ 以下であること。	
微小粒子状物質	1年平均値が15μg/m ³ 以下であり、かつ、1日平均値が35μg/m ³ 以下であること。	濾過捕集による質量濃度測定方法又はこの方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機による方法
備考 1 浮遊粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、その粒径が10μm以下のものをいう。		
2 光化学オキシダントとは、オゾン、パーオキシアセチルナイトレートその他の光化学反応により生成される酸化性物質（中性ヨウ化カリウム溶液からヨウ素を遊離するものに限り、二酸化窒素を除く。）をいう。		
3 微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が2.5μmの粒子を50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。		

1 人の健康の保護に関する環境基準

項目	基準値	項目	基準値
カドミウム	0.003 mg/L 以下	1, 1, 2-トリクロロエタン	0.006 mg/L 以下
全シアン	検出されないこと。	トリクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
鉛	0.01 mg/L 以下	テトラクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
六価クロム	0.05 mg/L 以下	1, 3-ジクロロプロペン	0.002 mg/L 以下
砒素	0.01 mg/L 以下	チウラム	0.006 mg/L 以下
総水銀	0.0005 mg/L 以下	シマジン	0.003 mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと。	チオベンカルブ	0.02 mg/L 以下
P C B	検出されないこと。	ベンゼン	0.01 mg/L 以下
ジクロロメタン	0.02 mg/L 以下	セレン	0.01 mg/L 以下
四塩化炭素	0.002 mg/L 以下	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 mg/L 以下
1, 2-ジクロロエタン	0.004 mg/L 以下	ふっ素	0.8 mg/L 以下
1, 1-ジクロロエチレン	0.1 mg/L 以下	ほう素	1 mg/L 以下
シス-1, 2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下	1, 4-ジオキサン	0.05 mg/L 以下
1, 1, 1-トリクロロエタン	1 mg/L 以下		
対象水域			
全公共用水域			
達成期間			
直ちに達成し、維持するよう努める。			
備考 1	基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。		
備考 2	「検出されないこと」とは、測定方法の欄（略）に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。（以下 略）		
備考 3	海域については、ふっ素及びほう素の基準は適用しない。		
備考 4	（略）		

2 生活環境の保全に関する環境基準

(1) 河川（湖沼を除く。）

項目 類型	利用目的 の適応性	基準値					該当水域 (市関係分)
		水素イオン濃度 (pH)	生物化学的酸素要求量 (BOD)	浮遊物質 量 (SS)	溶存酸素 量 (DO)	大腸菌群 数	
AA	水道1級、自然環境保全及びA以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	1 mg/L 以下	25 mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/ 100ml 以下	—
A	水道2級、水産1級、水浴及びB以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	2 mg/L 以下	25 mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL 以下	—
B	水道3級、水産2級及びC以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	3 mg/L 以下	25 mg/L 以下	5 mg/L 以上	5,000MPN/ 100mL 以下	神崎川（安威川、猪名川を除く神崎川） 猪名川下流(1)(箕面川合流点より下流(藻川を含む)。ただし、藻川分岐点から藻川合流点を除く。)
C	水産3級、工業用水1級及びD以下の欄に掲げるもの	6.5以上 8.5以下	5 mg/L 以下	50 mg/L 以下	5 mg/L 以上	—	武庫川下流（仁川合流点より下流） 庄下川（本流全域） 昆陽川（本流全域）
D	工業用水2級、農業用水及びEの欄に掲げるもの	6.0以上 8.5以下	8 mg/L 以下	100 mg/L 以下	2 mg/L 以上	—	猪名川下流(2)(藻川分岐点から藻川合流点まで)
E	工業用水3級 環境保全	6.0以上 8.5以下	10 mg/L 以下	ごみ等の浮遊が認められないこと。	2 mg/L 以上	—	—
測定方法		(略)					
備考 1 基準値は、日間平均値とする。(湖沼、海域もこれに順ずる。) 2 農業用利水点については、水素イオン濃度 6.0 以上 7.5 以下、溶存酸素量 5mg/L 以上とする。(湖沼、海域もこれに順ずる。) 3 (略) 4 (略)							

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
(注) 2 水道 1 級：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
(注) " 2 級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
(注) " 3 級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
(注) 3 水産 1 級：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産 2 級及び水産 3 級
(注) " 1 級：水産生物用
(注) " 2 級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産 3 級の水産生物用
(注) " 3 級：コイ、フナ等、β-中腐水性水域の水産生物用
(注) 4 工業用水 1 級：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
(注) " 2 級：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
(注) " 3 級：特殊の浄水操作を行うもの
(注) 5 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

項目 類型	水生生物の生息状況の 適応性	基準値			該当水域 (市 関 係 分)
		全亜鉛	ノニルフェ ノール	直鎖アルキ ルベンゼン スルホン酸 及びその塩 (LAS)	
生物 A	イワナ、サケマス等比較 的低温域を好む水生生物 及びこれらの餌生物が生 息する水域	0.03mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.03mg/L 以下	—
生物 特 A	生物Aの水域のうち、生 物Aの欄に掲げる水生生 物の産卵場（繁殖場）又 は幼稚仔の生育場として 特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.0006mg/ L 以下	0.02mg/L 以下	—
生物 B	コイ、フナ等比較的高温 域を好む水生生物及びこ れらの餌生物が生息する 水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.05mg/L 以下	神崎川（安威川及び猪 名川を除く） 猪名川(2)（ゴルフ橋 （虫生地点）より下流 に限る）
生物 特 B	生物A又は生物Bの水域 のうち、生物Bの欄に掲 げる水生生物の産卵場 （繁殖場）又は幼稚仔の 生育場として特に保全が 必要な水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.04mg/L以 下	—
測定方法		(略)			
備考 1 基準値は、年間平均値とする。					

(2) 海 域

項目 類型	利用目的の適応性	基 準 値					該当水域 (市関係分)
		水素イオン 濃度 (pH)	化学的酸素 要求量 (COD)	溶存酸素量 (DO)	大腸菌群数	n-ヘキサン 抽出物質 (油分等)	
A	水産1級、水浴、 自然環境保全及 びB以下の欄に 掲げもの	7.8以上 8.3以下	2 mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN /100mL以下	検出されな いこと	—
B	水産2級、工業 用水及びCの欄 に掲げるもの	7.8以上 8.3以下	3 mg/L 以下	5 mg/L 以上	—	検出されな いこと	—
C	環境保全	7.0以上 8.3以下	8 mg/L 以下	2 mg/L 以上	—	—	大阪湾(1)
測定方法		(略)					
備考 1 水産1級のうち、生食用原料カキの養殖の利水点については、大腸菌群数70MPN/ 100mL以下とする。 2 (略)							

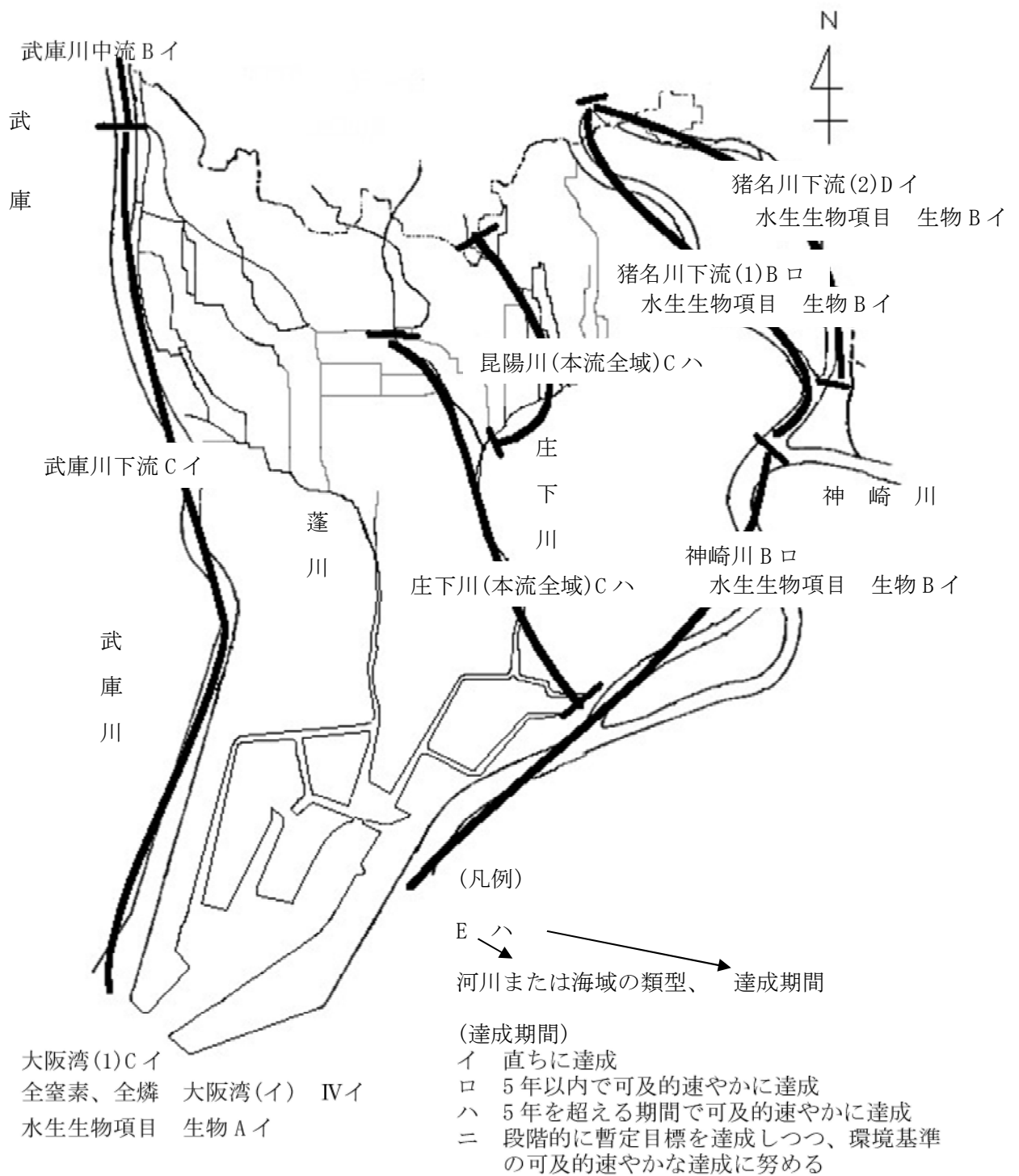
- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2 水産1級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産2級の水産生物用
 " 2級：ボラ、ノリ等の水産生物用
 3 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

項目 類型	利用目的の適応性	基 準 値		該当水域 (市関係分)
		全 窒 素	全 磷	
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの（水産2種及び3種を除く。）	0.2mg/L 以下	0.02mg/L 以下	
II	水産1種水浴及びIII以下の欄に掲げるもの（水産2種及び3種を除く。）	0.3mg/L 以下	0.03mg/L 以下	
III	水産2種及びIVの欄に掲げるもの（水産3種を除く。）	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下	
IV	水産3種 工業用水 生物生息環境保全	1 mg/L 以下	0.09mg/L 以下	大阪湾(イ)
測定方法		(略)		
備考 1 基準値は、年間平均値とする。 2 水域類型の指定は、海洋植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある海域について行うものとする。				

- (注) 1 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
 2 水産1種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
 " 2種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される
 " 3種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
 3 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

項目 類型	水生生物の生息状況の適応性	基準値			該当水域 (市関係分)
		全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩	
生物A	水生生物の生息する水域	0.02mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.01mg/L 以下	大阪湾(1)
生物特A	生物Aの水域のうち、水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚子の生育場として特に保全が必要な水域	0.01mg/L 以下	0.0007mg/L 以下	0.006mg/L 以下	
測定方法		(略)			
備考 1 基準値は、年間平均値とする。					

水質環境基準類型図



○地下水の水質汚濁に係る環境基準について（抜粋）

平成 9.3.13 環境庁告示 10
最終改正 平成 26.11.17 環境省告示 127

環境基本法第 16 条第 1 項による地下水の水質汚濁に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準（以下「環境基準」という。）及びその達成期間等は、次のとおりとする。

第 1 環境基準

環境基準は、すべての地下水につき、別表の項目の欄に掲げる項目ごとに、同表の基準値の欄に掲げるとおりとする。

第 2 地下水の水質の測定方法等

環境基準の達成状況を調査するため、地下水の水質の測定を行う場合には、次の事項に留意することとする。

- (1) 測定方法は、別表の測定方法の欄に掲げるとおりとする。
- (2) 測定の実施は、別表の項目の欄に掲げる項目ごとに、地下水の流動状況等を勘案して、当該項目に係る地下水の水質汚濁の状況を的確に把握できると認められる場所において行うものとする。

第 3 環境基準の達成期間

環境基準は、設定後直ちに達成され、維持されるように努めるものとする（ただし、汚染が専ら自然的原因によることが明らかであると認められる場合を除く。）。

第 4 環境基準の見直し

環境基準は、次により、適宜改定することとする。

- (1) 科学的な判断の向上に伴う基準値の変更及び環境上の条件となる項目の追加等
- (2) 水質汚濁の状況、水質汚濁源の事情等の変化に伴う環境上の条件となる項目の追加等

別 表

項 目	基 準 値
カドミウム	0.003 mg/L 以下
全シアン	検出されないこと
鉛	0.01 mg/L 以下
六価クロム	0.05 mg/L 以下
砒素	0.01 mg/L 以下
総水銀	0.0005 mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと
PCB	検出されないこと
ジクロロメタン	0.02 mg/L 以下
四塩化炭素	0.002 mg/L 以下
クロロエチレン	0.002 mg/L 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004 mg/L 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.1 mg/L 以下
1,2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1 mg/L 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006 mg/L 以下
トリクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
テトラクロロエチレン	0.01 mg/L 以下
1,3-ジクロロプロペン	0.002 mg/L 以下
チウラム	0.006 mg/L 以下
シマジン	0.003 mg/L 以下
チオベンカルブ	0.02 mg/L 以下
ベンゼン	0.01 mg/L 以下
セレン	0.01 mg/L 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10 mg/L 以下
ふっ素	0.8 mg/L 以下
ほう素	1 mg/L 以下
1,4-ジオキサン	0.05 mg/L 以下
測定方法 (略)	
備 考	
1	基準値は年間平均値とする。ただし全シアンに係る基準値については、最高値とする。
2	「検出されないこと」とは、測定方法の欄に掲げる方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることを言う。
3	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格 42.2.1、43.2.3 又は 43.2.5 により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数 0.2259 を乗じたものと規格 43.1 により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数 0.3045 を乗じたものの和とする。
4	1,2-ジクロロエチレンの濃度は、規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 により測定されたシス体の濃度と規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 により測定されたトランス体の濃度の和とする。

○ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準

平成 11. 12. 27 環境庁告示第 68 号
最終改正 平成 21. 3. 31 環境省告示第 11 号

ダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）第 7 条の規定に基づき、ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準を次のとおり定め、平成 12 年 1 月 15 日から適用する。

ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準について

ダイオキシン類対策特別措置法（平成 11 年法律第 105 号）第 7 条の規定に基づくダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境上の条件につき人の健康を保護する上で維持されることが望ましい基準（以下「環境基準」という。）は、次のとおりとする。

第 1 環境基準

- (1) 環境基準は、別表の媒体の項に掲げる媒体ごとに、同表の基準値の項に掲げるとおりとする。
- (2) (1)の環境基準の達成状況を調査するため測定を行う場合には、別表の媒体の項に掲げる媒体ごとに、ダイオキシン類による汚染又は汚濁の状況を的確に把握することができる地点において、同表の測定法方の項に掲げる方法により行うものとする。
- (3) 大気の汚染に係る環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については適用しない。
- (4) 水質の汚濁に係る環境基準は、公共用水域及び地下水について適用する。
- (5) 土壌の汚染に係る環境基準は、廃棄物の埋立地その他の場所であって、外部から適切に区別されている施設に係る土壌については適用しない。

第 2 達成期間等

- (1) 環境基準が達成されていない地域又は水域にあつては、可及的速やかに達成されるように努めることとする。
- (2) 環境基準が現に達成されている地域若しくは水域又は環境基準が達成された地域若しくは水域にあつてはその維持に努めることとする。
- (3) 土壌の汚染に係る環境基準が早期に達成されることが見込まれない場合にあつては、必要な措置を講じ、土壌の汚染に起因する環境影響を防止することとする。

第 3 環境基準の見直し

ダイオキシン類に関する科学的な知見が向上した場合、基準値を適宜見直すこととする。

別表 ダイオキシン類環境基準

媒体	基準値	測定方法
大気	0.6 pg-TEQ/m ³ 以下	ポリウレタンフォームを装着した採取筒をろ紙後段に取り付けたエアサンプラーにより採取した試料を高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法
水質	1 pg-TEQ/L 以下	日本工業規格 K0312 に定める方法
水底の底質	150 pg-TEQ/g 以下	水底の底質中に含まれるダイオキシン類をソックスレー抽出し、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法
土壌	1,000 pg-TEQ/g 以下	土壌中に含まれるダイオキシン類をソックスレー抽出し、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計により測定する方法
<p>備考</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 基準値は、2, 3, 7, 8-四塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンの毒性に換算した値とする。 2 大気及び水質の基準値は、年間平均値とする。 3 土壌にあつては、環境基準が達成されている場合であつて、土壌中のダイオキシン類の量が 250pg-TEQ/g 以上の場合には、必要な調査を実施することとする。（調査指標） 		

IV 指針値等

○大気

1. 大気汚染に係る指針

光化学オキシダントの生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針(通知)

環大企 220 号 昭和 51 年 8 月 13 日

物 質	大気環境指針	備 考
非メタン炭化水素	0.20～ 0.31ppmC 以下	午前 6 時～ 9 時の 3 時間平均値

2. 有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値 (指針値)

指針値は、平成 15 年 7 月の中央環境審議会答申 (第七次答申) において初めて 4 物質に対して設定され、その後も追加されている。有害性評価に係るデータの科学的信頼性において制約がある場合も含めて検討された、環境中の有害大気汚染物質による健康リスクの低減を図るための指針となる数値であり、現に行われている大気モニタリングの評価にあたっての指標や事業者による排出抑制努力の指標としての機能を果たすことが期待されるものである。

物 質	環境上の条件 (1 年平均値)
アクリロニトリル	2 μ g/m ³ 以下であること。
塩化ビニルモノマー	10 μ g/m ³ 以下であること。
クロロホルム	18 μ g/m ³ 以下であること。
1,2-ジクロロエタン	1.6 μ g/m ³ 以下であること。
水銀	40ng Hg/m ³ 以下であること。
ニッケル化合物	25ng Ni/m ³ 以下であること。
ヒ素及びその化合物	6ng As/m ³ 以下であること。
1,3-ブタジエン	2.5 μ g/m ³ 以下であること。
マンガン及びその化合物	140ng Mn/m ³ 以下であること。
塩化メチル	94 μ g/m ³ 以下であること。
アセトアルデヒド	120 μ g/m ³ 以下であること。

(2020 年 9 月現在)

○水質

1. 要監視項目及び指針値（人の健康の保護に係る項目）

水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準等の施行等について（通知）

環水大発第 2005281 号、環水大土発第 2005282 号 令和 2 年 5 月 28 日

(1) 公共用水域

項 目	指針値
クロロホルム	0.06 mg/L 以下
トランス-1, 2-ジクロロエチレン	0.04 mg/L 以下
1, 2-ジクロロプロパン	0.06 mg/L 以下
p-ジクロロベンゼン	0.2 mg/L 以下
イソキサチオン	0.008 mg/L 以下
ダイアジノン	0.005 mg/L 以下
フェニトロチオン (MEP)	0.003 mg/L 以下
イソプロチオラン	0.04 mg/L 以下
オキシシン銅 (有機銅)	0.04 mg/L 以下
クロロタロニル (TPN)	0.05 mg/L 以下
プロピザミド	0.008 mg/L 以下
EPN	0.006 mg/L 以下
ジクロロボス (DDVP)	0.008 mg/L 以下
フェノブカルブ (BPMC)	0.03 mg/L 以下
イプロベンホス (IBP)	0.008 mg/L 以下
クロルニトロフェン (CNP)	—
トルエン	0.6 mg/L 以下
キシレン	0.4 mg/L 以下
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06 mg/L 以下
ニッケル	—
モリブデン	0.07 mg/L 以下
アンチモン	0.02 mg/L 以下
塩化ビニルモノマー	0.002 mg/L 以下
エピクロロヒドリン	0.0004 mg/L 以下
全マンガン	0.2 mg/L 以下
ウラン	0.002 mg/L 以下
ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) 及びペルフルオロオクタン酸 (PFOA)	0.00005mg/L 以下 (暫定) ※

※PFOS 及び PFOA の指針値 (暫定) については、PFOS 及び PFOA の合計値とする。

(2) 地下水

項目	指針値
クロロホルム	0.06 mg/L 以下
1, 2-ジクロロプロパン	0.06 mg/L 以下
p-ジクロロベンゼン	0.2 mg/L 以下
イソキサチオン	0.008 mg/L 以下
ダイアジノン	0.005 mg/L 以下
フェニトロチオン (MEP)	0.003 mg/L 以下
イソプロチオラン	0.04 mg/L 以下
オキシシン銅 (有機銅)	0.04 mg/L 以下
クロロタロニル (TPN)	0.05 mg/L 以下
プロピザミド	0.008 mg/L 以下
EPN	0.006 mg/L 以下
ジクロロボス (DDVP)	0.008 mg/L 以下
フェノブカルブ (BPMC)	0.03 mg/L 以下
イプロベンホス (IBP)	0.008 mg/L 以下
クロルニトロフェン (CNP)	—
トルエン	0.6 mg/L 以下
キシレン	0.4 mg/L 以下
フタル酸ジエチルヘキシル	0.06 mg/L 以下
ニッケル	—
モリブデン	0.07 mg/L 以下
アンチモン	0.02 mg/L 以下
エピクロロヒドリン	0.0004 mg/L 以下
全マンガン	0.2 mg/L 以下
ウラン	0.002 mg/L 以下
ペルフルオロオクタンスルホン酸 (PFOS) 及びペ ルフルオロオクタン酸 (PFOA)	0.00005mg/L 以下 (暫定) ※

※PFOS 及び PFOA の指針値 (暫定) については、PFOS 及び PFOA の合計値とする。

2. 要監視項目及び指針値（水生生物の保全に係る項目）

水質汚濁に係る環境基準についての一部を改正する件の施行等について（通知）

環水大発第 1303272 号 平成 25 年 3 月 27 日

公共用水域

項 目	水 域	類 型	指針値
クロロホルム	淡水域	生物 A	0.7 mg/L 以下
		生物特 A	0.006 mg/L 以下
		生物 B	3 mg/L 以下
		生物特 B	3 mg/L 以下
	海水域	生物 A	0.8 mg/L 以下
		生物特 A	0.8 mg/L 以下
フェノール	淡水域	生物 A	0.05 mg/L 以下
		生物特 A	0.01 mg/L 以下
		生物 B	0.08 mg/L 以下
		生物特 B	0.01 mg/L 以下
	海水域	生物 A	2 mg/L 以下
		生物特 A	0.2 mg/L 以下
ホルムアルデヒド	淡水域	生物 A	1 mg/L 以下
		生物特 A	1 mg/L 以下
		生物 B	1 mg/L 以下
		生物特 B	1 mg/L 以下
	海水域	生物 A	0.3 mg/L 以下
		生物特 A	0.03 mg/L 以下
4-t-オクチルフェノール	淡水域	生物 A	0.001 mg/L 以下
		生物特 A	0.0007 mg/L 以下
		生物 B	0.004 mg/L 以下
		生物特 B	0.003 mg/L 以下
	海水域	生物 A	0.0009 mg/L 以下
		生物特 A	0.0004 mg/L 以下
アニリン	淡水域	生物 A	0.02 mg/L 以下
		生物特 A	0.02 mg/L 以下
		生物 B	0.02 mg/L 以下
		生物特 B	0.02 mg/L 以下

	海水域	生物A	0.1 mg/L 以下
		生物特A	0.1 mg/L 以下
2,4-ジクロロフェノール	淡水域	生物A	0.03 mg/L 以下
		生物特A	0.003 mg/L 以下
		生物B	0.03 mg/L 以下
		生物特B	0.02 mg/L 以下
	海水域	生物A	0.02 mg/L 以下
		生物特A	0.01 mg/L 以下