

(8) 微小藻類の流下 (10 浄水場)

内容

藻類そのもの発生であり、夏期に発生する傾向にある。今回ヒアリングを行った全浄水場のうち1割にあたる10浄水場において微小藻類の流下が認められている。

微小藻類は凝集不良では除去がしにくく、浄水濁度発生の原因になる。

対策

凝集剤の注入率調整で対応している浄水場が5カ所あったが、そのうち3浄水場においてはろ過池前にて凝集剤(PAC)を添加することで、凝集沈殿池で除去しきれなかった濁質(微小藻類)をろ過池にて除去することを行っていた。

その他では、ろ過速度調整による対応、オゾン+活性炭設備での対応、選択取水、といった対策が行われていた。

(9) 低濁度 (8 浄水場)

内容

濁質の少ない低濁度状態では凝集フロックがほとんどできないため、かえって凝集不良の原因になる。

対策

低濁度に対しては、如何に凝集フロックを作るかということになる。凝集剤注入率の調整が主な対策である。

また、濁質を加えることで凝集フロックの生成を図る浄水場があった。濁質として、黄土(1浄水場)、粉末活性炭(1浄水場)を用いていた。

(10) マンガン値 高 (5 浄水場)

内容

水源水が嫌気状態になり、還元されたマンガンが水底から溶出してくると、マンガン値が高くなる事例が見られる。

対策

溶出したマンガンに対して塩素で酸化して不溶化するために、塩素注入量を調整している浄水場が4カ所あった。

また、水源水を嫌気状態にしないため水源を曝気している浄水場が1カ所あった。

(11) 低水温 (4 浄水場)

内容

冬期に低水温になる事例が見られる。低水温は凝集不良の原因になる。

対策

低水温に対しては、如何に凝集させるかということになる。凝集剤注入率の調整が主な対策であるが、それに加えてフロキュレータ回転数の調整を行ったり、取水量の調整を行うことによって対応している事例があった。

(12) トリハロメタン生成能 高 (4 浄水場)

内容

藻類等の発生による有機成分の増加が原因であり、夏期に多くなると考えられる。
4 浄水場にて確認されている。

対策

対策としては粉末活性炭の添加であり、4 浄水場は全て行っている。

(13) 溶存酸素過飽和 (3 浄水場)

内容

藻類の光合成により水中の溶存酸素が過飽和となり、酸素の気泡が生成状態である。
3 浄水場にて確認されている。

気泡の発生により凝集フロックが浮上してしまうことになる。

対策

3 浄水場とも凝集剤の注入率調整で対応しているが、そのうち2 浄水場においてはろ過池前にて凝集剤(PAC)を添加することで、凝集沈殿池で除去しきれなかった濁質をろ過池にて除去することを行っていた。

(14) 色度値 高 (1 浄水場)

内容

今回アンケートを行った浄水場のなかで色度値高を問題点とする浄水場は意外と少なく1カ所であった。

対策

粒状活性炭と凝集剤注入率の調整にて対応していた。

(15) 海水遡上による塩分上昇 (1 浄水場)

内容

今回アンケートを行った浄水場のなかで海水遡上による塩分上昇が問題となる浄水場は1カ所であった。

対策

選択取水にて塩分の少ない位置から採水することで対応していた。

6. 4 突発的な原水水質の異常について

6. 4. 1 内容概要

突発的な原水水質の異常について、その件数の多い内容から順に並べたのが図4である。

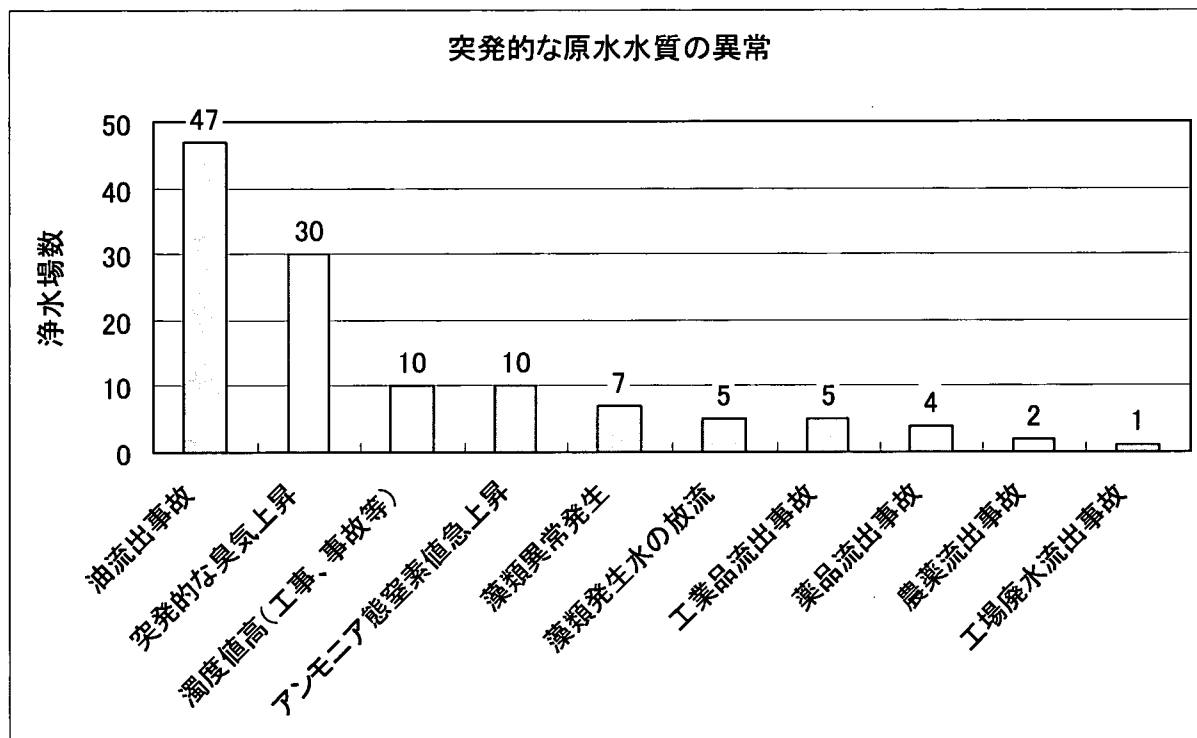


図4 突発的な原水水質の異常のあった浄水場数

- ①上流にて油の流出事故(47浄水場)、②突発的な臭気上昇(30浄水場)、
③濁度値高(工事、事故等)(10浄水場)、④アンモニア態窒素値急上昇(10浄水場)、
⑤藻類異常発生(7浄水場)、⑥上流にて藻類発生水の放流(5浄水場)、
⑦工業品流出事故(5浄水場)、⑧薬品流出事故(4浄水場)、
⑨上流にて農薬流出事故(2浄水場)、⑩工場廃水流出事故(1浄水場)、
という結果であった。

約2分の1の浄水場において上流にて油の流出事故が起きており、突発的な原水水質の異常の中では最も多い項目であった。

次に多いのが突発的な臭気上昇で、3割の浄水場で発生していた。

それと同数で発生していたのがアンモニア態窒素値急上昇であった。

次に多い藻類異常発生であるが、これは例年になく藻類が異常に発生した場合を想定している。

以下、藻類発生水流入、工業品流入、薬品流入、農薬流入、工場廃水流入と続くが、各内容およびその対処方法については、上記の順番にて以下で詳細に述べる。

6. 4. 2 各内容とその対処方法について

各内容について具体的に述べるとともに、その内容に対するヒアリング調査での対処方法について示す。記述内容は、恒常的、季節的な原水水質の問題点についての場合と同様である。

臭気についてはその種類も調査したので、その種類および対処方法について示した。一つの浄水場において数種類の臭気が確認される場合があるので、臭気種類毎の件数合計は、臭気を問題点とした浄水場の数よりも多い。また、対処方法においても複数の対処方法が行われている場合があるので、臭気を問題点とした浄水場の数よりも対処方法の合計件数は多い場合がある。

臭気以外の各内容については、その対処方法について示した。対処方法において複数の対処方法が行われている場合があるので、各内容に該当する浄水場の数よりも、各内容への対処方法の合計件数が多い場合がある。

(1) 上流での油流出事故（47浄水場）

内容

原水水質の突発的な異常として最も多いのは上流での油流出事故であった。今回アンケートを行った全浄水場の47%で起きていた。交通事故による自動車からの流出も原因のひとつであった。

対策

流出した油への対策としては、粉末活性炭の投入が最も多かった。粒状活性炭設備やオゾン+粒状活性炭設備を有した浄水場では、それらの設備にて対応していた。

16浄水場では吸着マットの投入が併せて行われていた。

今回アンケートを行った全浄水場の11%では、オイルフェンスを常設していた。

また、緊急処置としたり、油臭が強かった事例では取水を停止した。

なお、14浄水場においては、油が到達せず特に対処を行わなかった場合が事例としてある。

(2) 突発的な臭気の上昇（30浄水場）

内容

臭気は突発的な原水水質の異常においても多く発生していた。今回アンケートを行った全浄水場の3割で、恒常的・季節的に問題となっている臭気を越える臭気異常が突発的に発生していた。

突発的に上昇した臭気としては、ジェオスミンが最も多かった。次いで2MIBであった。また、事故や流出物による油臭や薬品臭が発生していた。

対策

突発的に上昇した臭気へは、粉末活性炭の投入によって対応しているところが多かった。粒状活性炭設備やオゾン+粒状活性炭設備を有した浄水場では、それらの設備にて対応していたが、粉末活性炭を併用した浄水場もあった。

(3) 濁度値 高 (工事、事故等) (10 浄水場)

内容

工事や事故によるもの、気象的なものも、例年ない特異的なものとした。

対策

凝集剤注入率の調整が主な対策となるが、工事や事故によって臭気等を伴った場合には取水停止にて対応した事例もあった。

(4) アンモニア態窒素値急上昇 (10 浄水場)

内容

恒常的、季節的な原水水質の問題点でのアンモニア態窒素値高と違い、アンモニア態窒素値濃度が急上昇する事例が10 浄水場で見られた。

対策

8 浄水場にて塩素注入、1 浄水場にて粉末活性炭にて対応、1 浄水場にて塩素注入と粉末活性炭の併用にて対応、を行っていた。

(5) 藻類異常発生 (7 浄水場)

内容

次いで藻類異常発生であるが、ここでは恒常的、季節的な課題における藻類異常発生と違い、例年には無かったものがある年急に発生したものとした。

対策

対策としては、凝集剤注入率調整により凝集不良を起こさないようにすることが多かった。緊急ではあるが水源への硫酸銅散布を行う場合もあった。

(6) 上流にて藻類発生水の放流 (5 浄水場)

対策

対策としては、粉末活性炭添加および凝集剤添加があげられる。

(7) 工業品流出事故 (5 浄水場)

(8) 薬品流出事故 (4 浄水場)

(9) 上流にて農薬流出事故 (2 浄水場)

(10) 工場廃水流出事故 (1 浄水場)

対策

対策としては、粉末活性炭添加である。

必要に応じて取水停止を行った。

6. 5 ヒアリング事例紹介

6. 5. 1 水源、導水路

- ・藻類の発生により水中の炭酸ガスが消費され、原水のpH上昇する事例が多く見られた。pH上昇は凝集不良の原因となる。
- ・水源となる川の土手に香りの強い野草が大量に茂り、その香りが上水に影響した事例があった。(悪臭ではないが、上水に臭いが付くことが問題となる。)

6. 5. 2 浄水場(取水口～)

- ・活性炭混和池を設置したが、現状原水が比較的清澈なので活性炭を添加せず槽に通水のみ行っている浄水場において、活性炭混和池の設置前と比較したところ、濁度は低下したが色度が若干上昇したとのこと。
これは、混和槽通過時の沈殿作用によって濁質(特に無機物質)が沈降しているが、広い表面積を持つ混和槽において藻類が発生しており、藻類に起因する色度が上昇したと考えられた。
- ・太陽光による藻類の発生を抑制するために、農業用の遮光資材を用いている浄水場が見られた。
- ・導水路の壁面に付着していた藻類を、水を止めて次亜塩素酸洗浄によって除去したところ、臭気の発生が無くなったとの報告があった。普段清掃が出来ない箇所や行っていない箇所をチェックし、必要に応じて洗浄を行うことが、臭気発生を押さえる有効な手段のひとつと考えられた。

6. 5. 3 浄水場(薬品混和池～ろ過池)

- ・pH調整に酸注入設備を有していない浄水場では、凝集剤(酸性)を多めに添加し高pHに対応している事例が見られた。
凝集剤の過剰添加(アルミの過剰添加)が懸念される。
- ・砂ろ過池の直前で凝集剤(PAC)を添加して、濁度を低下させる事例が見られた。
この操作は、凝集剤(PAC)によって濁質がろ過砂に付着することを促進するもので、本来の凝集剤の使い方とは異なる。
濁質除去の効果は高いようであるが、凝集剤の過剰添加(アルミの過剰添加)が懸念される。

添付資料 1 - 1 (1) 他機関による原水水質関連情報（気象庁・国土交通省・水資源機構）

1. 気象庁 HP <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

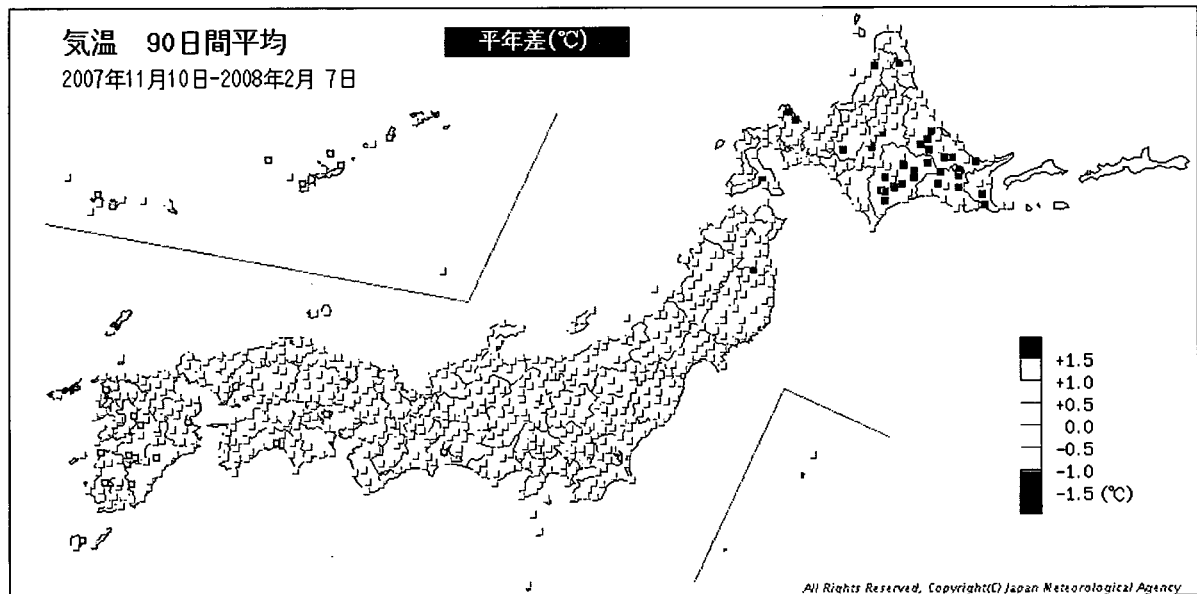
1-1 過去の気象データ <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>

日本の主要都市の過去 30 年程度のデータが収集できる。降水量、日照時間、気温、風速等のデータを1日の毎時の値、1ヶ月の毎日の値、1年の毎月の値、年ごとの値などで収集可能である。

1-2 全国の分布図（気温、降水量、日照時間）

<http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/mdrr/tenkou/indexTenkouTem5dhi.html>

低温・少雨・日照不足などの状況を、全国アメダス地点の気温・降水量・日照時間の平均（合計）値で見ることができる。平均（合計）期間は5日間、1か月間、3か月間などである。



2. 国土交通省 水情報国土データ管理センターHP

<http://www3.river.go.jp/IDC/index.html>

2-1 水分水質データベース <http://www1.river.go.jp/>

国土交通省河川局が所管する観測所における観測データを収集できる。

収集できるデータとしては、雨量、水位、流量、水質、底質、地下水位、地下水質、積雪深、ダム堰等の管理諸量等がある。月表検索や年表検索も可能。

2-2 リアルタイム 川の防災情報 <http://www.river.go.jp/>

日本全国の観測所におけるテレメーター水位、雨量、水質等をリアルタイムで情報入手できる(過去 24 時間分)。

2-3 河川水質の現況 <http://www.mlit.go.jp/river/kankyousuisitu/index.html>

毎年全国の1級河川の水質現況をまとめた報告書を収集できる。H10年から公開されている。

2-4 災害情報 <http://www.mlit.go.jp/river/saigai/kassui/index.html>

全国現在の渇水情報及び過去の主な渇水に関する情報が得られる。

2-5 地方整備局

(1)琵琶湖河川事務所 琵琶湖の水位グラフ

<http://www.biwakokasen.go.jp/graph2/index.php>

琵琶湖の水位グラフを見ることができる。毎日午前6時に更新される。月単位で過去のデータも確認可能。

(2)関東地方整備局 首都圏の水資源状況

<http://www.ktr.mlit.go.jp/kyoku/river/mzshigen/mizsigen.htm>

利根川水系ダム貯水状況等が確認できる。

3. 水資源機構（独立行政法人）

下記のURLより、現在の貯水状況に関するグラフを収集可能である。

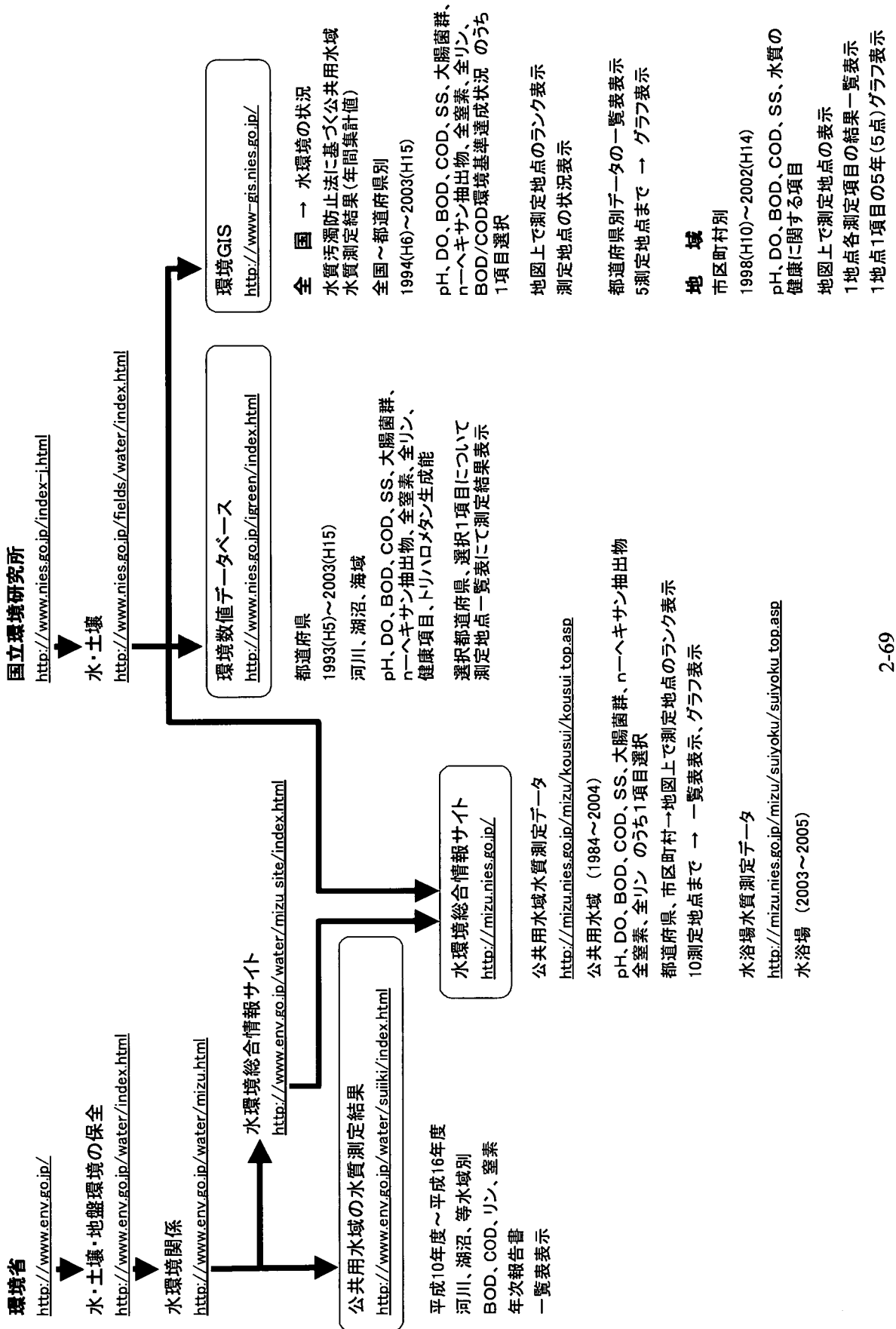
淀川系 <http://www.water.go.jp/kansai/kansai/html/suigenn/kassui.pdf>

利根川・荒川系、筑後川水系、木曾川・豊川水系、吉野川水系

<http://www.water.go.jp/index.html>

以上

添付資料 1 - 1 (2) 他機関による原水水質関連情報 (環境省・国立環境研究所)



添付資料 2-1 主成分分析結果 条件 1 (主条件)

データ : 中央値 (242浄水場)
 水質項目 : 10項目
 (一般細菌、硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素、鉄、マンガン、硬度、pH値、色度、濁度、過マンガン酸カリウム消費量、アンモニア態窒素)
 主成分分析 : 相関行列法

表1 平均・偏差

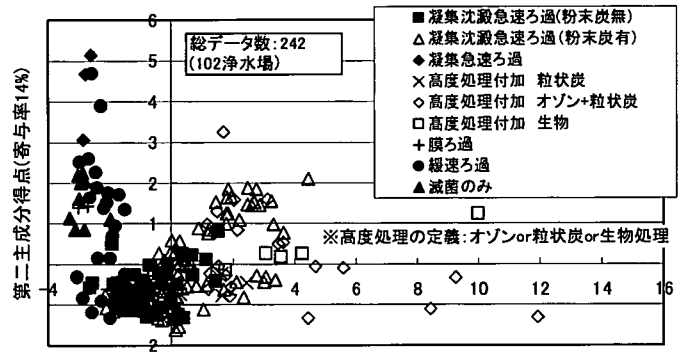
	一般細菌	硝酸塩	鉄	マンガン	硬度	pH値	色度	濁度	過マンガン酸	アンモニア
合計	633.1	243.1	45.4	7.6	13876.3	1780.3	1456.8	1016.6	1047.3	8.5
平均	2.6	1.0	0.19	0.03	57.3	7.4	6.0	4.2	4.3	0.04
標準偏差	1.0	0.9	0.17	0.04	31.4	0.4	4.9	4.3	2.9	0.06
サンプル数	242									

表2 相関係数

	一般細菌	硝酸塩	鉄	マンガン	硬度	pH値	色度	濁度	過マンガン酸	アンモニア
一般細菌	1.00									
硝酸塩	0.15	1.00								
鉄	0.57	0.23	1.00							
マンガン	0.28	0.06	0.59	1.00						
硬度	0.01	0.38	0.17	0.18	1.00					
pH値	0.43	-0.09	0.40	0.27	0.14	1.00				
色度	0.47	0.00	0.67	0.69	0.09	0.39	1.00			
濁度	0.47	0.19	0.80	0.57	0.18	0.44	0.68	1.00		
過マンガン酸	0.50	0.07	0.75	0.69	0.19	0.51	0.79	0.85	1.00	
アンモニア	0.48	0.29	0.53	0.66	0.27	0.22	0.58	0.45	0.53	1.00

表3 寄与率と固有値

	固有値	寄与率	累積寄与率
主成分No.1	4.99	49.9%	49.9%
主成分No.2	1.42	14.2%	64.0%
主成分No.3	0.92	9.2%	73.2%
主成分No.4	0.83	8.3%	81.6%
主成分No.5	0.65	6.5%	88.0%
主成分No.6	0.39	3.9%	91.9%
主成分No.7	0.28	2.8%	94.7%
主成分No.8	0.22	2.2%	96.9%
主成分No.9	0.21	2.1%	99.0%
主成分No.10	0.10	1.0%	100.0%



第一主成分得点(寄与率50%)

図1 主成分得点分布図

表4 固有ベクトル(重み係数)

固有ベクトル	主成分No.1	主成分No.2	主成分No.3	主成分No.4	主成分No.5	主成分No.6	主成分No.7	主成分No.8	主成分No.9	主成分No.10
一般細菌	0.29	-0.09	0.42	-0.52	0.37	-0.38	0.01	0.31	-0.28	0.11
硝酸塩	0.09	0.69	0.15	-0.37	-0.23	0.46	0.25	0.14	0.00	-0.04
鉄	0.39	0.01	0.06	-0.15	-0.30	-0.18	-0.50	0.11	0.61	-0.25
マンガン	0.35	-0.01	-0.49	0.18	0.14	0.30	-0.28	0.58	-0.23	0.16
硬度	0.12	0.60	0.18	0.60	0.15	-0.45	0.00	0.09	-0.01	0.05
pH値	0.25	-0.25	0.62	0.36	0.22	0.54	-0.01	-0.02	0.15	0.03
色度	0.38	-0.17	-0.23	0.04	0.01	-0.13	0.74	0.10	0.42	0.18
濁度	0.39	-0.03	0.07	0.02	-0.50	-0.05	-0.12	-0.37	-0.29	0.60
過マンガン酸	0.41	-0.11	-0.02	0.13	-0.22	-0.04	0.20	-0.12	-0.45	-0.70
アンモニア	0.32	0.23	-0.29	-0.16	0.57	0.11	-0.14	-0.61	0.07	-0.04

表5 主成分負荷量

	主成分No.1	主成分No.2	主成分No.3	主成分No.4	主成分No.5	主成分No.6	主成分No.7	主成分No.8	主成分No.9	主成分No.10
一般細菌	0.65	-0.11	0.40	-0.47	0.30	-0.24	0.00	0.14	-0.13	0.04
硝酸塩	0.21	0.83	0.15	-0.34	-0.19	0.29	0.13	0.07	0.00	-0.01
鉄	0.87	0.01	0.06	-0.14	-0.24	-0.11	-0.26	0.05	0.28	-0.08
マンガン	0.77	-0.01	-0.47	0.16	0.12	0.19	-0.15	0.27	-0.10	0.05
硬度	0.26	0.71	0.18	0.55	0.12	-0.28	0.00	0.04	0.00	0.02
pH値	0.55	-0.30	0.60	0.33	0.18	0.34	-0.01	-0.01	0.07	0.01
色度	0.84	-0.20	-0.22	0.04	0.01	-0.08	0.39	0.05	0.19	0.06
濁度	0.86	-0.04	0.06	0.02	-0.40	-0.03	-0.06	-0.17	-0.13	0.19
過マンガン酸	0.91	-0.13	-0.02	0.12	-0.18	-0.03	0.10	-0.05	-0.21	-0.23
アンモニア	0.73	0.27	-0.28	-0.15	0.46	0.07	-0.07	-0.28	0.03	-0.01

添付資料 2-2 主成分分析結果 条件 2

データ : 中央値 (242浄水場)
 水質項目 : 12項目
 (一般細菌、硝酸態及び亜硝酸態窒素、鉄、マンガン、硬度、ジエオスミン、2-MIB、pH値、色度、濁度、過マンガン酸カリウム消費量、アンモニア態窒素)
 主成分分析 : 相関行列法

表1 平均・偏差

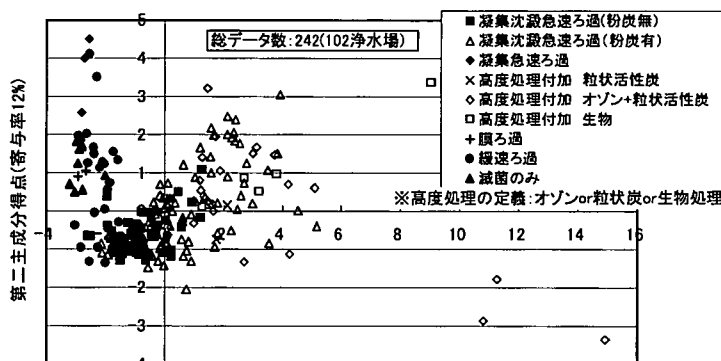
	一般細菌	硝酸塩	鉄	マンガン	硬度	ジエオスミン	2-MIB	pH値	色度	濁度	過マンガン酸	アンモニア
合計	633.1	243.1	45.4	7.6	13876.3	14.7	10.7	1780.3	1456.8	1016.6	1047.3	8.5
平均	2.6	1.0	0.19	0.03	57.3	0.061	0.044	7.4	6.0	4.2	4.3	0.04
標準偏差	1.0	0.9	0.17	0.04	31.4	0.183	0.203	0.4	4.9	4.3	2.9	0.06
サンプル数	242											

表2 相関係数

	一般細菌	硝酸塩	鉄	マンガン	硬度	ジエオスミン	2-MIB	pH値	色度	濁度	過マンガン酸	アンモニア
一般細菌	1.00											
硝酸塩	0.15	1.00										
鉄	0.57	0.23	1.00									
マンガン	0.28	0.06	0.59	1.00								
硬度	0.01	0.38	0.17	0.18	1.00							
ジエオスミン	0.17	0.05	0.39	0.21	0.12	1.00						
2-MIB	0.16	0.16	0.56	0.32	0.19	0.58	1.00					
pH値	0.43	-0.09	0.40	0.27	0.14	0.30	0.28	1.00				
色度	0.47	0.00	0.67	0.69	0.09	0.29	0.39	0.39	1.00			
濁度	0.47	0.19	0.80	0.57	0.18	0.50	0.70	0.44	0.68	1.00		
過マンガン酸	0.50	0.07	0.75	0.69	0.19	0.44	0.63	0.51	0.79	0.85	1.00	
アンモニア	0.48	0.29	0.53	0.66	0.27	0.10	0.18	0.22	0.58	0.45	0.53	1.00

表3 寄与率と固有値

	固有値	寄与率	累積寄与率
主成分No.1	5.56	46.3%	46.3%
主成分No.2	1.43	11.9%	58.3%
主成分No.3	1.35	11.3%	69.5%
主成分No.4	0.91	7.6%	77.1%
主成分No.5	0.81	6.7%	83.9%
主成分No.6	0.50	4.1%	88.0%
主成分No.7	0.39	3.3%	91.3%
主成分No.8	0.30	2.5%	93.8%
主成分No.9	0.27	2.2%	96.0%
主成分No.10	0.21	1.8%	97.8%
主成分No.11	0.17	1.4%	99.2%
主成分No.12	0.10	0.8%	100.0%



第一主成分得点(寄与率46%)

図1 主成分得点分布図

表4 固有ベクトル(重み係数)

	主成分No.1	主成分No.2	主成分No.3	主成分No.4	主成分No.5	主成分No.6	主成分No.7	主成分No.8	主成分No.9	主成分No.10
一般細菌	0.26	0.01	-0.30	0.60	-0.29	-0.15	-0.39	0.08	0.03	-0.40
硝酸塩	0.09	0.64	0.25	0.20	-0.39	0.07	0.47	-0.26	0.11	-0.07
鉄	0.37	0.02	0.00	0.04	-0.22	0.16	-0.16	-0.04	-0.65	0.49
マンガン	0.31	0.09	-0.26	-0.45	0.18	-0.12	0.31	0.01	-0.38	-0.49
硬度	0.11	0.53	0.30	0.08	0.63	0.02	-0.45	-0.08	-0.06	-0.05
ジエオスミン	0.22	-0.26	0.49	0.03	-0.03	-0.78	0.05	-0.17	-0.05	0.02
2-MIB	0.28	-0.14	0.49	-0.16	-0.12	0.28	-0.06	0.50	0.28	-0.04
pH値	0.23	-0.25	-0.04	0.56	0.49	0.14	0.52	0.07	0.01	0.14
色度	0.35	-0.08	-0.25	-0.19	0.04	0.03	-0.11	-0.57	0.46	0.31
濁度	0.38	-0.08	0.14	-0.04	-0.14	0.25	-0.03	-0.03	-0.09	-0.04
過マンガン酸	0.39	-0.10	-0.01	-0.09	0.05	0.17	-0.04	-0.09	0.22	-0.33
アンモニア	0.28	0.36	-0.34	-0.10	0.02	-0.37	0.08	0.54	0.24	0.35

表5 主成分負荷量

	主成分No.1	主成分No.2	主成分No.3	主成分No.4	主成分No.5	主成分No.6	主成分No.7	主成分No.8	主成分No.9	主成分No.10
一般細菌	0.60	0.01	-0.35	0.57	-0.26	-0.11	-0.25	0.04	0.01	-0.19
硝酸塩	0.21	0.77	0.30	0.19	-0.35	0.05	0.30	-0.14	0.06	-0.03
鉄	0.87	0.02	-0.01	0.04	-0.19	0.11	-0.10	-0.02	-0.34	0.23
マンガン	0.74	0.11	-0.30	-0.43	0.16	-0.08	0.19	0.00	-0.20	-0.23
硬度	0.27	0.63	0.35	0.08	0.57	0.01	-0.28	-0.04	-0.03	-0.02
ジエオスミン	0.51	-0.31	0.57	0.03	-0.03	-0.55	0.03	-0.10	-0.03	0.01
2-MIB	0.66	-0.17	0.57	-0.16	-0.11	0.20	-0.04	0.27	0.15	-0.02
pH値	0.55	-0.30	-0.04	0.54	0.45	0.10	0.33	0.04	0.00	0.06

添付資料 2-3 主成分分析結果 条件 3

データ : 95%値 (242浄水場)

水質項目 : 12項目

(一般細菌、硝酸態及び亜硝酸態窒素、鉄、マンガン、硬度、ジエオスミン、2-MIB、pH値、色度、濁度、過マンガン酸カリウム消費量、アンモニア態窒素)

主成分分析 : 相関行列法

表1 平均・偏差

	一般細菌	硝酸塩	鉄	マンガン	硬度	ジエオスミン	2-MIB	pH値	色度	濁度	過マンガン酸	アンモニア
合計	771.8	311.4	115.4	16.2	15553.8	30.9	30.8	1826.4	2457.9	2659.3	1588.8	23.7
平均	3.19	1.29	0.48	0.07	64.27	0.13	0.13	7.55	10.16	10.99	6.57	0.10
標準偏差	1.02	1.09	0.62	0.08	34.09	0.31	0.40	0.44	8.77	11.60	4.63	0.14
サンプル数	242											

表2 相関係数

相関行列	一般細菌	硝酸塩	鉄	マンガン	硬度	ジエオスミン	2-MIB	pH値	色度	濁度	過マンガン酸	アンモニア
一般細菌	1.00											
硝酸塩	0.17	1.00										
鉄	0.43	0.27	1.00									
マンガン	0.22	0.10	0.34	1.00								
硬度	0.03	0.42	0.14	0.14	1.00							
log(ジエオスミン)	0.20	0.06	0.11	0.13	0.08	1.00						
log(2-MIB)	0.24	0.34	0.33	0.27	0.25	0.63	1.00					
pH値	0.41	-0.02	0.20	0.23	0.15	0.38	0.40	1.00				
色度	0.48	0.02	0.38	0.57	0.07	0.28	0.35	0.38	1.00			
濁度	0.47	0.25	0.74	0.40	0.15	0.34	0.53	0.34	0.52	1.00		
過マンガン酸	0.50	0.20	0.49	0.57	0.22	0.44	0.67	0.48	0.69	0.72	1.00	
アンモニア	0.47	0.43	0.47	0.44	0.31	-0.01	0.22	0.12	0.37	0.43	0.44	1.00

表3 寄与率と固有値

固有値表	固有値	寄与率	累積寄与率
主成分No.1	4.85	40.5%	40.5%
主成分No.2	1.59	13.3%	53.7%
主成分No.3	1.37	11.4%	65.2%
主成分No.4	0.92	7.7%	72.8%
主成分No.5	0.84	7.0%	79.8%
主成分No.6	0.62	5.2%	85.0%
主成分No.7	0.44	3.7%	88.7%
主成分No.8	0.39	3.3%	91.9%
主成分No.9	0.33	2.7%	94.7%
主成分No.10	0.28	2.3%	97.0%
主成分No.11	0.22	1.9%	98.9%
主成分No.12	0.14	1.1%	100.0%

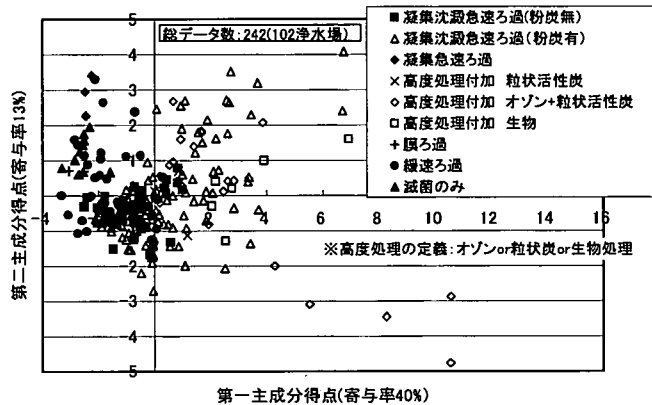


図1 主成分得点分布図

表4 固有ベクトル(重み係数)

	主成分No.1	主成分No.2	主成分No.3	主成分No.4	主成分No.5	主成分No.6	主成分No.7	主成分No.8	主成分No.9	主成分No.10
一般細菌	0.29	0.00	-0.25	-0.33	0.54	0.30	-0.23	-0.03	-0.10	0.50
硝酸塩	0.16	0.51	0.38	-0.13	0.00	0.37	0.36	-0.38	-0.33	-0.06
鉄	0.31	0.21	-0.18	-0.41	-0.23	-0.45	0.05	0.15	-0.26	-0.13
マンガン	0.28	0.04	-0.28	0.58	-0.29	0.08	0.33	0.21	-0.30	0.39
硬度	0.14	0.37	0.44	0.40	0.27	-0.45	-0.43	0.01	-0.06	0.14
log(ジエオスミン)	0.22	-0.43	0.42	-0.08	-0.12	0.26	-0.27	0.44	-0.45	-0.11
log(2-MIB)	0.32	-0.17	0.44	-0.05	-0.22	0.12	0.12	-0.06	-0.48	0.05
pH値	0.25	-0.35	0.08	0.09	0.59	-0.30	0.56	0.04	-0.04	-0.23
色度	0.33	-0.16	-0.29	0.28	-0.02	0.13	-0.33	-0.49	-0.16	-0.52
濁度	0.37	0.02	-0.07	-0.31	-0.24	-0.30	-0.05	-0.07	0.05	0.07
過マンガン酸	0.40	-0.13	0.00	0.12	-0.10	0.02	-0.05	-0.20	0.36	0.24
アンモニア	0.28	0.44	-0.16	0.07	0.15	0.29	-0.02	0.54	0.36	-0.40

表5 主成分負荷量

	主成分No.1	主成分No.2	主成分No.3	主成分No.4	主成分No.5	主成分No.6	主成分No.7	主成分No.8	主成分No.9	主成分No.10
一般細菌	0.64	0.00	-0.29	-0.32	0.50	0.24	-0.15	-0.02	-0.06	0.26
硝酸塩	0.36	0.64	0.45	-0.13	0.00	0.29	0.24	-0.24	-0.19	-0.03
鉄	0.68	0.26	-0.21	-0.39	-0.21	-0.36	0.03	0.10	-0.15	-0.07
マンガン	0.61	0.05	-0.32	0.56	-0.26	0.06	0.22	0.13	-0.17	0.21
硬度	0.31	0.47	0.51	0.38	0.25	-0.36	-0.29	0.01	-0.04	0.07
log(ジエオスミン)	0.48	-0.54	0.49	-0.07	-0.11	0.20	-0.18	0.28	-0.26	-0.06
log(2-MIB)	0.70	-0.22	0.51	-0.05	-0.20	0.09	0.08	-0.04	0.28	0.03

添付資料 2-4 主成分分析結果 条件 4

データ : 中央値 (261浄水場)

水質項目 : 9項目 (鉄、マンガン、ジエオスミン、2-MIB、pH値、色度、濁度、過マンガン酸カリウム消費量、アンモニア態窒素)

主成分分析 : 相関行列法

表1 平均・偏差

	鉄	マンガン	log(ジエオスミン)	log(2-MIB)	pH値	色度	濁度	過マンガン酸	アンモニア
合計	50.1	8.3	14.4	11.2	1917.0	1607.3	1109.2	1126.9	9.7
平均	0.19	0.03	0.06	0.04	7.3	6.2	4.2	4.3	0.04
標準偏差	0.17	0.04	0.18	0.20	0.4	5.1	4.3	2.8	0.06
サンプル数	261								

表2 相関係数

	鉄	マンガン	log(ジエオスミン)	log(2-MIB)	pH値	色度	濁度	過マンガン酸	アンモニア
鉄	1.00								
マンガン	0.59	1.00							
log(ジエオスミン)	0.35	0.20	1.00						
log(2-MIB)	0.53	0.35	0.55	1.00					
pH値	0.36	0.25	0.30	0.26	1.00				
色度	0.66	0.66	0.26	0.35	0.36	1.00			
濁度	0.81	0.59	0.47	0.67	0.42	0.67	1.00		
過マンガン酸	0.73	0.69	0.43	0.61	0.50	0.78	0.85	1.00	
アンモニア	0.56	0.67	0.09	0.22	0.18	0.57	0.48	0.54	1.00

表3 寄与率と固有値

	固有値	寄与率	累積寄与率
主成分No.1	507.7%	56.4%	56.4%
主成分No.2	130.2%	14.5%	70.9%
主成分No.3	80.3%	8.9%	79.8%
主成分No.4	49.9%	5.5%	85.3%
主成分No.5	40.7%	4.5%	89.9%
主成分No.6	36.0%	4.0%	93.9%
主成分No.7	26.8%	3.0%	96.8%
主成分No.8	17.9%	2.0%	98.8%
主成分No.9	10.5%	1.2%	100.0%

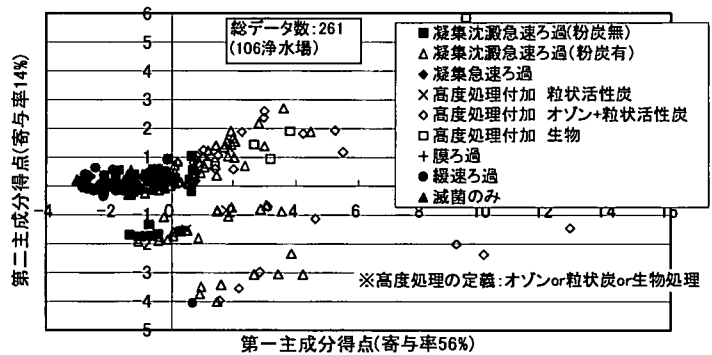


図1 主成分得点分布図

表4 固有ベクトル(重み係数)

	主成分No.1	主成分No.2	主成分No.3	主成分No.4	主成分No.5	主成分No.6	主成分No.7	主成分No.8	主成分No.9
鉄	0.38	-0.05	-0.08	-0.31	0.04	-0.60	0.42	0.38	-0.27
マンガン	0.34	-0.35	-0.09	0.29	0.05	0.55	0.58	0.11	0.12
log(ジエオスミン)	0.23	0.58	-0.16	0.71	-0.21	-0.20	0.06	0.00	-0.02
log(2-MIB)	0.30	0.43	-0.37	-0.28	0.40	0.37	-0.30	0.35	0.06
pH値	0.23	0.22	0.89	0.04	0.29	0.05	0.01	0.12	0.09
色度	0.36	-0.23	0.11	-0.04	-0.66	0.05	-0.42	0.37	0.22
濁度	0.40	0.12	-0.08	-0.29	-0.03	-0.16	0.11	-0.59	0.59
過マンガン酸	0.41	0.01	0.07	-0.12	-0.15	0.23	-0.14	-0.46	-0.71
アンモニア	0.29	-0.49	-0.11	0.38	0.49	-0.29	-0.43	-0.08	0.02

表5 主成分負荷量

	主成分No.1	主成分No.2	主成分No.3	主成分No.4	主成分No.5	主成分No.6	主成分No.7	主成分No.8	主成分No.9
鉄	0.86	-0.05	-0.07	-0.22	0.02	-0.36	0.22	0.16	-0.09
マンガン	0.76	-0.40	-0.08	0.20	0.03	0.33	0.30	0.05	0.04
log(ジエオスミン)	0.51	0.66	-0.14	0.50	-0.13	-0.12	0.03	0.00	-0.01
log(2-MIB)	0.67	0.49	-0.33	-0.20	0.26	0.22	-0.15	0.15	0.02
pH値	0.51	0.25	0.80	0.03	0.18	0.03	0.00	0.05	0.03
色度	0.82	-0.26	0.10	-0.03	-0.42	0.03	-0.22	0.16	0.07
濁度	0.91	0.13	-0.07	-0.20	-0.02	-0.09	0.06	-0.25	0.19
過マンガン酸	0.93	0.02	0.06	-0.08	-0.10	0.14	-0.07	-0.19	-0.23
アンモニア	0.65	-0.56	-0.09	0.27	0.31	-0.18	-0.22	-0.04	0.01

添付資料 2-5 TOC から過マンガン酸カリウム消費量への換算方法の検討結果

(1) 目的

主成分分析やクラスター解析による原水水質の分類作業にあたり、有機物指標として用いた項目は過マンガン酸カリウム消費量であった。これは、特に 1994 年、1999 年度において、TOC よりもデータ数が豊富にあったためである(下表参照)。しかしながら、現水道水質基準項目は TOC に変更されており、過マンガン酸カリウム消費量を測定せず、TOC のみを測定する水道事業者が増えてくるものと予想される。

自身の原水水質特性を本成果と照らし合わせて確認してもらうにあたっては、解析に用いた水質項目と同じ項目の水質データを用意してもらう必要がある。そこで、TOC データしか無い場合でも確認作業ができるよう、TOC から過マンガン酸カリウム消費量への変換式の検討を行うこととした。

事業者提供データ 年度別 過マンガン酸カリウム消費量及び TOC データ数
(測定頻度 4 回以上)

年度	全データ数	過マンガン酸カリウム消費量データ数	TOC データ数
1994	112	112	32
1999	129	129	50
2004	129	110	94

(2) 解析方法

事業者提供データの中央値を使い、重回帰分析を試みた。採用項目は TOC に加え、濁度、色度、鉄、マンガンを選択した場合についても行ってみた。

(3) 解析結果

一覧表を次ページの表に示す。重回帰分析においては、分散比(F 値)が高いほど有意性が高いと判断できることから、最も分散比が高くなった TOC と濁度を用いた変換式(下式)を採用することとした。

$$\text{過マンガン酸カリウム消費量(mg/L)} = \text{TOC(mg/L)} \times 1.544 + \text{濁度(度)} \times 0.396 + 0.544$$

本式を用いた過マンガン酸カリウム消費量の計算値と実測値の関係を次ページの図に示す。

<採用項目>						
TOC	○	○	○	○	○	○
濁度		○		○	○	○
色度			○	○	○	○
鉄					○	○
マンガン						○
N数	155	155	155	155	145	145
結果						
<係数>						
定数	0.500	0.544	0.345	0.467	0.487	0.795
TOC	2.981	1.544	1.768	1.133	1.125	0.765
濁度		0.396		0.353	0.381	0.120
色度			0.264	0.123	0.122	0.380
鉄					-0.746	-1.419
マンガン						12.473
R ²	0.583	0.819	0.674	0.836	0.829	0.840
予測値の分散						
平方和	6.3	9.0	7.4	9.2	9.0	9.2
自由度	976	1383	1143	1412	1302	1328
不偏分散	1	2	2	3	4	5
残差の分散						
平方和	976	691	572	471	325	266
自由度	4.4	1.9	3.5	1.8	1.8	1.8
不偏分散	675	298	544	272	265	255
分散比(F値)	153	152	152	151	140	139
	4.4	2.0	3.6	1.8	1.9	1.8
	221.3	352.4	159.7	261.1	171.8	144.9

表 重回帰分析結果

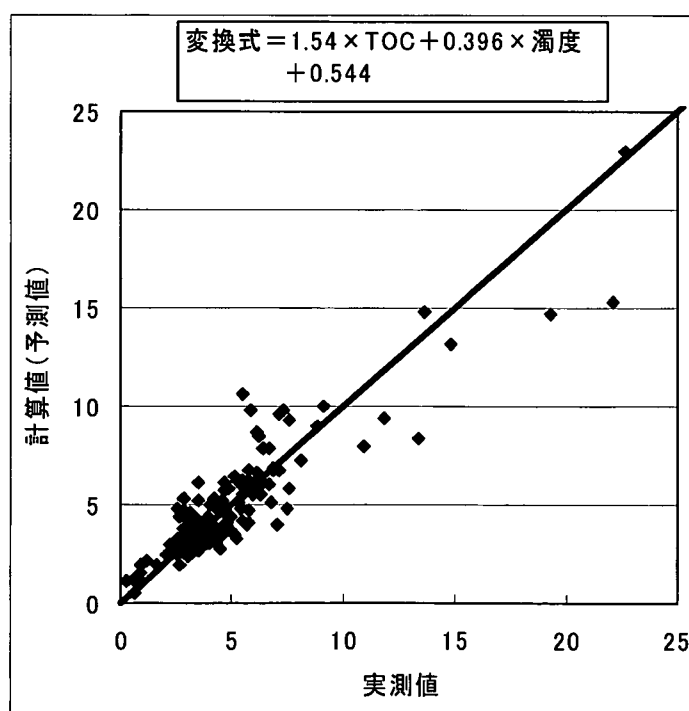
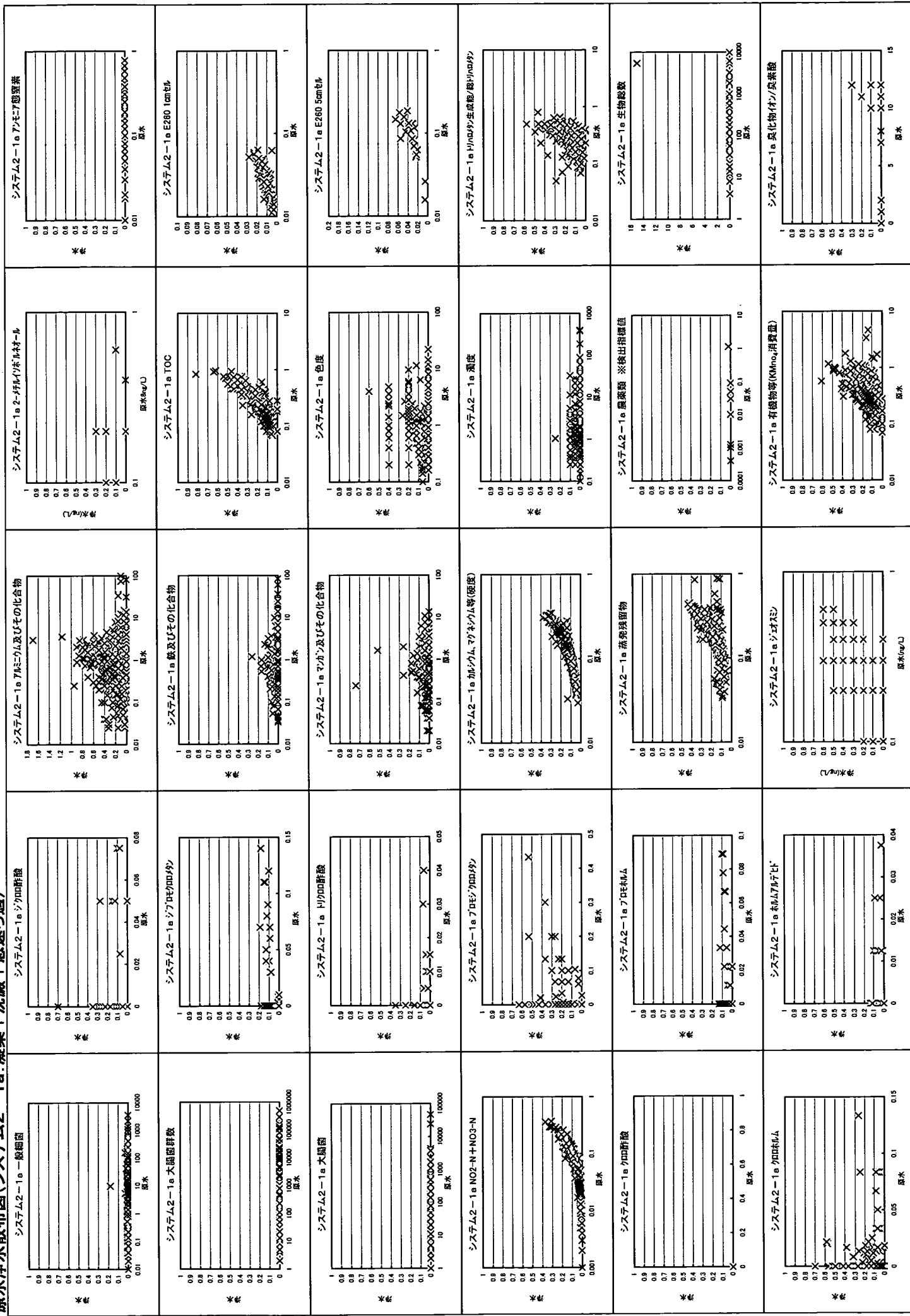


図 過マンガン酸カリウム消費量 実測値と予測値の関係

原水浄水散布図(システム2-1a:凝集+沈澱+急速ろ過)



原水浄水散布図(システム2-1b: 粉末活性炭+凝集+沈澱+急速ろ過)

