

考察1

平成13年3月23日

栗東町水稲含有分析結果について

環境省 国立環境研究所

地域環境研究グループ

統括研究官 森田 昌敏

1. ダイオキシン含有量について

分析機関より報告された玄米中のダイオキシン含有量は低く、特段の汚染は検出されていない。食べることに付いて、不安を持つ必要はないと判断される。

2. 重金属含有量について

分析機関から報告された数字は低く、食品衛生上問題となるものではないと考えられる。

考察2

平成13年3月10日

玄米含有物質調査結果に関する考察

厚生労働省 国立医薬品食品衛生研究所

食品部長 豊田正武

1. ヒ素について

検体No.1の玄米中ヒ素含量0.21ppmは、滋賀県で1971～1978年に調査した205検体の平均濃度0.11ppmの約2倍となっているが、全検体の最低濃度0～最高濃度0.34ppmの範囲内にあり、また今回対照とした検体No.2の0.18ppmとNo.3の0.28ppmとの間の数値であり、正常な範囲内にあると考えられる。

2. 銅について

検体No.1の玄米中の銅含量1.9ppmは、上記と同時に調査した254検体の平均濃度3.09ppmの約6割となっており、全検体の最低濃度0.64ppm～最高濃度6.49ppmの範囲内にある。またNo.1の玄米中銅濃度は今回対照とした検体No.2の0.59ppmより高いが、検体No.3の3.9ppmより低く、更に5訂日本食品分析表による玄米の銅濃度2.7ppmより低く、正常な範囲内にあると考えられる。

3. ダイオキシン類について

検体No.1の玄米中のダイオキシン濃度は、0.015pgTEQ/gであり、対照とした検体No.2の0.0078pgTEQ/g及びNo.3の0.012pgTEQ/gより若干高めであるが、そのレベルは、環境庁が平成10年に実施した玄米20検体の平均値0.025pgTEQ/gより低く0.0002～0.13pgTEQ/gの範囲内にある。また豊田らが平成9年に実施した玄米1検体の数値0.016pgTEQ/gに近い数値とあり、その濃度は我が国の玄米の平均的な濃度と考えられ、特に問題があるとは考えられない。

PCDDs+PCDFsの合計とCo-PCBsとを比較すると、PCDDs+PCDFsの合計ではNo.1の試料がNo.2とNo.3の試料よりやや高く、Co-PCBsではほぼ類似の値となっている。そこで更に汚染原因解明のためにダイオキシンの種類別に詳細に比較すると、OctaCDD、OtherTCDFs及びOctaCDFの濃度(実測濃度)がNo.1でNo.2及び3より高くなっていることが分かる。このことは、No.1試料のダイオキシン汚染パターンがNo.2及び3の試料のパターンと若干異なることを意味している。しかし、本調査ではNo.1試料が1検体のデータであり、必ずしもその地区の玄米を代表しているとは考えられないこと、またダイオキシン分析の場合はデータそのものに30%程度の変動があることを考慮すれば、その差が有意であるとは判断できない。この現象の確認には、同一地区の玄米について分析試行数を増やして比較する以外に方法はない。

考察3

産業廃棄物最終処分場周辺環境調査に伴う玄米含有物質調査結果 にかかると考察

2001年3月6日

滋賀県立大学環境科学部

講師 須戸 幹

I 目的

産業廃棄物最終処分場周辺環境調査の一環として行われた水稲の重金属、微量化学物質などの含有量調査と水田の土壌調査の結果を基にして、処分場の排水が水稲の物質含有量に及ぼす影響を考察した。

II 調査の概略

1. 水稲の重金属・微量化学物質調査

1.1 調査地点の概要

産業廃棄物最終処分場の排水が流入する経堂池を用水として水稲を栽培する圃場(経堂池区, 362m²)と、経堂池区に隣接し、処分場排水が流入しない三ッ池を用水として栽培する圃場(三ッ池区, 362 m²)で水稲が栽培された(資料1)。経堂池には周辺林地と隣接する住宅団地から数戸程度の生活雑排水が流入する他に、最終処分場の排水が流入する。池水は最終処分場排水口と対角線上にある水路から流出し、約400m流下して経堂池区に流入する。三ッ池には周辺の林地のほかに、住宅団地から生活雑排水の一部が流入し、池水は約350m流下して三ッ池区に流入する。両区の栽培品種、栽培方法、耕作者、気象条件は同一なので、用水の違いが物質含量に及ぼす影響を検討することができる。さらに、両区の北西約5.5kmにある十里地先(十里区)の圃場にも対照区を設定し、水稲の物質含有量調査が行われた(資料2)。

1.2 調査方法

1) 水稲含有物質

経堂池区、三ッ池区、十里区で収穫された水稲から調整した玄米を2mmのふるいで篩別したのち目視で変色粒などを除去し、分析の目的に合わせて粉碎した試料が分析に供されている。それぞれの分析項目、分析方法、検出限界濃度を資料3に示した。これらの物質は、公害対策基本法に基づいて定められた水質の環境基準のうち、人の健康保護に関する環境基準として水質濃度の基準値が設定されている。

分析項目の物質のうち、厚生労働省により玄米の成分規格基準が設定されているのはCd(1.0mg/kg)、チオソルホン(0.2mg/kg)、有機リン化合物(いずれも農薬)であるEPN(0.1mg/kg)、 H^+ チオ(不検出, <0.05mg/kg)、メチルチオ(1.0mg/kg)である。

2)水田の土壌調査

経堂池区、三ッ池区について、水稻の生育にかかわる基礎調査として土壌のpH,可給態窒素が測定されている。検体は5地点から採取した土壌を混合して調整し、分析は土壌環境分析法で行われた。

Ⅲ 調査結果と考察

1.水稻の重金属・微量化学物質調査

水稻含有物質の分析の結果、定量限界以上であったのはいずれの区でもAs,Cuだけであった。表1に検出濃度を示した。Asは植物体中に0~10mg/kg含まれ、過剰な蓄積で生育障害が生じる¹⁾。Cuは植物体中に2~15mg/kg含まれ、水稻では80~100mg/kg以上になると生育障害が生じることが知られている²⁾。水稻に含まれるAs,Cu濃度はこれらの値よりも1オーダー以上低かったこと、水稻生育調査の結果(資料4)は、経堂池区(562kg/10a)、三ッ池区(558kg/10a)の間にほとんど差がなく、栗東町全体の収量(520kg/10a)とも差がなかったことから、検出されたAs,Cuの濃度では水稻の収量には影響を及ぼさなかったと考えられる。

検出されたAs,Cuの濃度レベルを比較するために、1971~1979年に滋賀県の56地点、のべ205~254検体(項目によって検体数が異なる)で行われた玄米の重金属含量を調査した結果²⁾、および滋賀県大津市の水田で通常の用水を用いて栽培された水稻の玄米中に含まれる有害金属含量の1988~1994年の平均値³⁾を表1に示した。

表1 水稻(玄米)のAs,Cu含量(mg/kg)

	経堂池区	三ッ池区	十里区	文献値	
				滋賀県56地点 ²⁾	大津市桐生 ³⁾
As	0.21	0.18	0.28	0.00-0.34(0.11±0.07)*	0.24**
Cu	1.9	0.59	3.9	0.64-6.49(3.09±0.84)*	3.2**

*: 最大値と最小値のレンジ, 括弧内は平均値±標準偏差, 調査期間は1971-1979年

** : 調査期間は1988-1994年

各区のAs濃度を比較すると、経堂池区が三ッ池区よりもわずかに高い濃度であるが、もうひとつの対照区である十里区よりも低い濃度であった。既報の文献値と比較すると、調査を行った3区とも滋賀県56地点の平均値よりもやや高い傾向にあるが、これまで報告されている範囲内の値であった。大津市桐生地区の報告値と比較すると、調査区の濃度はほぼ同じであった。

Cuは経堂池区が三ッ池区よりもやや高い濃度であったが、経堂池区は十里区の約1/2の濃度であった。調査を行った3区ともこれまで報告されている滋賀県56地点の値の範囲内で、経堂池区、三ッ池区は大津市桐生地区の報告値よりも低かった。

2. 水稻のダイオキシン類含有量調査

表2に各区の玄米から検出されたダイオキシン類濃度を毒性等価換算した結果を示した。玄米中のダイオキシン類濃度は経堂池区、十里区、三ッ池区の順に高かった。経堂池区玄米中のダイオキシン類濃度を厚生労働省の研究班より報告⁴⁾されている魚介類中の平均ダイオキシン濃度 1.5pgTEQ/g と比較するとその比は 1/100, 野菜類(0.024pgTEQ/g)と比較すると 3/5 であった。

表2 水稻(玄米)のダイオキシン含有量

	経堂池区	三ッ池区	十里区
pgTEQ/g	0.015	0.0078	0.012

食品からのダイオキシン類について、厚生労働省は体重 1kg の 1 日あたり耐用摂取量を 4pg に設定するとされている。この設定値を平均的な日本人(体重 50kg)に換算すると 200pg となる。一方、日本人の平均的なコメ消費量(192g, 1990~1995 年の平均)⁶⁾を玄米としてそのまま摂取すると仮定し、経堂池区の検出値を基に計算すると、調査区の玄米からの摂取量は 2.9pg となる。これは厚生労働省の設定値の 1/50 以下であった。

3. 調査水田の土壌調査

経堂池区、三ッ池区の移植前および収穫直後の pH、可給態窒素濃度を表3に示した。水田土壌の pH は一般には弱酸性にある。滋賀県 205 地点の水田土壌の平均値は 5.9 ± 0.5 ⁶⁾ で、滋賀県の水田土壌改良目標値の pH は 5.5~6.5 である。6月調査は経堂池区、三ッ池区ともやや中性よりではあるがほぼ変動の範囲内であり、水稻の栽培に影響を与えることはなかったと考えられる。

表3 調査水田の pH と可給態窒素

	6月		10月	
	経堂池区	三ッ池区	経堂区池	三ッ池区
pH	6.5	6.6	6.0	6.8
可給態窒素(mg/kg)	47	55	94	98

可給態窒素は植物に対して利用可能な窒素の指標となる。滋賀県内の水田で湛水(代かき)前に採取された3ヶ所では、78~97mg/kg の範囲にあった⁷⁾。調査区は移植前の6月の調査では 50mg/kg 前後であったが、収穫直後の10月調査ではいずれも区も6月調査の約2倍になった。これは基肥、穂肥により窒素が供給されたためと考えられる。

IV 結論

調査を行った3区の玄米中には有害金属類のうち Hg, Cd, Pb, Cr⁶⁺ は検出されなかった。また有機リン化合物、シアン化合物、PCB 類、揮発性有機塩素化合物類、3種類の農薬はいずれも検出されなかった。検出された有害金属は As, Cu であったが、それらの玄米中の濃度は排水流入用水で栽培した経堂池区よりも、通常の用水で栽培した対象区である十里区で高

かった。また 3 区とも既報の文献値とほぼ同じレベルであった。ダイオキシン類濃度は魚類や野菜類の濃度よりも低いレベルであった。これらのことから、処分場排水を用水として用いた玄米には、分析対象とした有害物質による汚染はなかったといえる。

水稻に有害物質が蓄積・残留する主な経路のひとつは、用水とともに流入した有害物質が土壤中に蓄積し、水稻に吸収される経路である。今後、処分場排水流入による水稻への影響を長期的にモニタリングする必要があるのであれば、水田土壌中の物質含有量の調査も同時に行われることが望ましいと考えられる。

参考文献

- 1) 土壌・植物栄養・環境辞典, 栗原淳, 松坂泰明監修, 博友社(1994)
- 2) 滋賀県耕地土壌の重金属含量について, 永井嘉和他, 滋賀県農業試験場研究報告 22,99-103(1980)
- 3) 農村下水道処理水を灌漑した水田の土壌・浸透水・水稻中の硝酸塩と有害金属の濃度および水稻の生育・収量, 國松孝男他, 農業土木学会誌論文集 194, 133-140(1998)
- 4) ダイオキシン類の食品経路総摂取量調査研究報告書(平成11年度)その2: 野菜、魚介等個別食品中ダイオキシン濃度等に関する調査研究報告書, 豊田正武
- 5) 四訂食品成分表, 科学技術庁資源調査会編, 女子栄養大学出版部(1998)
- 6) 滋賀県における農耕地土壌の実態と変化(第1報), 最近5年間の土壌の理化学性の実態, 武久邦彦・柴原藤善・小松茂雄, 滋賀県農業試験場研究報告 40, 39-53(1999)
- 7) Effect of organic matter application on microbial biomass and available nutrients in various types of paddy fields, Fujiyoshi Shibahara and Kazuyuki Inubushi, Soil Sci. Plant Nutr. 43(1), 191-203, 1997

産業廃棄物最終処分場周辺環境調査に伴う排水管水質調査結果
及び水稻生育調査結果、玄米含有物質調査結果についての考察書

平成13年3月30日

(株) RDエンジニアリング産業廃棄物
最終処分場環境調査委員会
専門部会 座長 山田 淳

1. 排水管水質調査

(1) 調査結果

水質汚濁にかかる環境基準の内、人の健康の保護に関する環境基準と比較すると、基準をうわまわっている項目は、NO6地点の砒素 0.035mg/l である。また廃棄物の処理及び清掃に関する法律に定める産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令の水質と比較して、こえている項目は、NO4地点、COD 100mg/l 、NO6地点の砒素 0.035mg/l である。基準はないがNO4地点でpHが 11.5 と高く、電気伝導度が 293mS/m ある。

(2) 評価

廃棄物の処理及び清掃に関する法律に定める産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める命令の水質に適合させるためにCOD、砒素の削減が必要であり、あわせてpHの中和をする必要がある。

また、NO4地点で砒素が検出されていること、微量ではあるがベンゼンが検出されていること、ダイオキシン類が微量存在すること、電気伝導度が高いことが確かめられるので今後の変化をみまもっていく必要がある。

総体としては、特別有害な水とはいえないが、アルカリ物質、有機物質および砒素の原因究明と水処理等の措置をおこなう必要がある。

2. 水稻生育調査

(1) 調査結果

生育状況、収量調査の結果は次のとおりである。

	草丈 cm	茎数 本	葉色	稈長 cm	穂長 cm	穂数 本/m ²	玄米量 kg/10a
調査圃場	87.6	646.3	38.0	88.9	18.9	430.8	562.0
対照圃場	83.8	530.9	37.1	83.4	19.2	389.3	558.3

(2) 評価

水稻の生育調査結果については、調査圃場と対照圃場ともに、草丈、茎数、葉色、稈長、穂長、穂数、収量など全て正常値の範囲になっており、窒素過多に留意するも異常は認められない。

3. 玄米含有物質調査

(1) 調査結果

調査の結果検出された項目はダイオキシン類、銅、砒素である。

調査場所 / 項目	ダイオキシン類	銅	砒素
経堂池	0.015	1.9	0.21
三ツ池	0.0078	0.59	0.18
十里地先	0.012	3.9	0.28

単位については、ダイオキシン類 $\text{pg} - \text{TEQ} / \text{g}$ 、銅、砒素 mg / kg

(2) 評価

玄米中のダイオキシン類については、経堂池 $0.015 \text{ pg} - \text{TEQ} / \text{g}$ 、三ツ池 $0.0078 \text{ pg} - \text{TEQ} / \text{g}$ 、十里 $0.012 \text{ pg} - \text{TEQ} / \text{g}$ であり、3地点とも環境庁が平成10年に実施した玄米20検体の平均値 $0.025 \text{ pg} - \text{TEQ} / \text{g}$ より低く、含有値に異常は認められない。

ダイオキシン類対策特別措置法に基づくダイオキシン類の耐容一日摂取量は人の体重 1 Kg 当たり $4 \text{ pg} - \text{TEQ}$ 以下と定められている。例えば体重 50 kg の人の一日耐容摂取量は $200 \text{ pg} - \text{TEQ}$ 以下となり、この人が1日に 1.14 合 (171 g) (食糧庁の「米穀の消費動向等調査」による米の一人1日当たりの消費量) を玄米のまま摂取すると仮定すると $2.565 \text{ pg} - \text{TEQ}$ 摂取となる、これは一日耐容摂取量の約 $1/78$ である。

銅と砒素が検出されているが、この両物質の3地点における含有値は滋賀県が1971～1978年に調査した結果と比較して異常は認められない。

業 務 名	市観測井No. 3.水銀分析調査結果
-------	--------------------

1. 試料名 地下水（市観測井No. 3）

2. 試料の採取条件（受領条件）等

受領方法	採 水	採 水 条 件				備 考
年月日	'03.04.23	天 候	—	外 観	—	
採水時刻	—	気温 (°C)	—	色	—	
採水者	—	水温 (°C)	—	臭気等	—	
流量 (m ³ /D)	—	—	—	透視度	—	

3. 分析結果

<ろ過前>

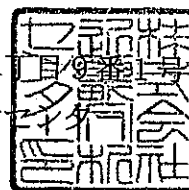
項 目	略号	単 位	分析値	不検出限界	分析方法
水銀及びその化合物	T-Hg	mg/L	0.0065	—	環境庁告示第59号付表1
水銀	—	mg/L	0.0062	—	注) 1
アルキル水銀化合物	R-Hg	mg/L	不検出	<0.0005	環境庁告示第59号付表2

<ろ過後>

項 目	略号	単 位	分析値	不検出限界	分析方法
水銀及びその化合物	T-Hg	mg/L	不検出	<0.0005	環境庁告示第59号付表1
水銀	—	mg/L	不検出	<0.0005	注) 1
アルキル水銀化合物	R-Hg	mg/L	不検出	<0.0005	環境庁告示第59号付表2

注) 1 水銀は環境庁告示第59号表1に示す方法うち、硫酸酸性過マンガン酸カリウム溶液による分解処理を行わずに測定した値です。

滋賀県大津市晴嵐二
株式会社 近畿分析



「市観測井No. 3水銀分析調査結果」についてのコメント

浮遊物質を含有する有姿の試料を分析した結果、T-Hgとして0.0065mg/L 検出された。同様に、浮遊物質をろ過（No. 5C ろ紙使用）した試料について分析した結果、不検出（ $<0.0005\text{mg/L}$ ）であった。このことより、有姿の試料より検出されたHgは浮遊物質に含有されるもので溶解性のHgでないことが推定される。

注₁) No. 5C ろ紙の捕集粒径は $1\mu\text{m}$ である。

注₂) 溶解性とは、試料中（地下水）にイオンとして溶け込んでいる状態であることをいう。

③下流域地下水調査結果

1. 採水年月日 : 平成15年8月19日
 2. 採水者 : 東レテクノ(高橋氏)
 3. 天候 : 晴
 4. 調査結果

項目	No.1 上鉤池北 側農業用 井戸	No.2 上鉤池南 側農業用 井戸	No.3 手原地先 農業用 井戸	No.4 安養寺地 先農業用 井戸	No.5 小野地先 農業用 井戸	No.6 川辺地先 農業用 井戸	No.7 高野地先 家庭用 井戸	No.8 松下電工 事業用 井戸	不検出限界	分析方法	備考
pH	6.2	5.8	6.6	6.6	6.6	6.8	6.3	6.9	—	厚生省令 第69号	農業用水と して望まし い基準 6.0~7.5
電気伝導率 (EC) (μ S/cm)	214	145	270	178	288	116	252	185	—	JISK0101 -12 電導率計	農業用水と して望まし い基準 300以下
COD (mg/l)	1.7	0.5未満	2.3	0.6	0.6	0.5未満	0.7	0.6	0.5未満	JISK0101 -17 滴定法	農業用水と して望まし い基準 6以下
総水銀 (mg/l)	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	0.0005 未満	環告 第59号 付表1	環境基準 0.0005 以下

・ 下流域調査地点

番号	深度	利用目的	備考	所有者
No,1	113m	農業用	上鉤地先	農業組合
No,2	150m	農業用	上鉤地先	農業組合
No,3	155m	農業用	手原地先	自治会
No,4	60m	農業用	安養寺地先	農業組合
No,5	63m	農業用	小野地先	農業組合
No,6	約100m	農業用	川辺地先	灰塚池管理委員会
No,7	30m	家庭用	高野地先	民家
No,8	120m	事業用	出庭地先	(株) 松下電工

【調査結果の考察等】

・ 下流域地下水調査については、水質モニタリング調査により処分場下流約400mに位置する市観測井No.3にて、総水銀が毎回環境基準を超えて検出されていることから、市観測井No.3の下流域において既設農業用井戸等の地下水調査を行った結果、8箇所全ての調査井戸で総水銀は検出されず、またそれ以外の検査項目についても農業用水として望ましい基準（水稻の正常な生育のために望ましい灌漑用水の指標として利用されている）内であり、何ら問題がないことを確認。

・ 市観測井No.3は第2帯水層と呼ばれる地下水を対象とする調査井戸であり、上述の処分場下流約400mに位置し、その深度は約19～24mである。第2帯水層の厚さは約30～40mと推測され、下流に行くほどその深度は増し、今回の調査井戸と第2帯水層の深度は試算すると次のとおり推測される。

調査井戸	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
推定される第2帯水層の深度	約250m	約230m	約180m	約180m	約100m	約250m	約150m	約300m

このことから、今回の調査井戸と総水銀が検出された第2帯水層の関係を見ると、総水銀汚染は出てこないことになる。

琵琶湖の周辺では、第2帯水層より上に流れている地下水が最も美しい水であり、草津あたりではその深さが約100m程、水道水源はいい水（美しい水）の出るところで取水しているものであり、次項の「本市取水ポンプ位置及び井戸深度、揚水量」から、水道水源には何ら影響がないこととなります。

取水井戸ポンプ位置及び井戸深度、揚水量

出庭水源地 揚水量合計 11,834m³/日

送水量合計 11,000m³/日

出庭浅井戸	深度 8m	取水位置 7.5m	揚水量 9,900m ³ /日	口径 800mm
出庭深井戸 2号	深度 130m	取水位置 80m	揚水量 846m ³ /日	口径 400mm
出庭深井戸 3号	深度 130m	取水位置 49.65m	揚水量 1,088m ³ /日	口径 350mm

十里水源地 揚水量合計 5,784m³/日

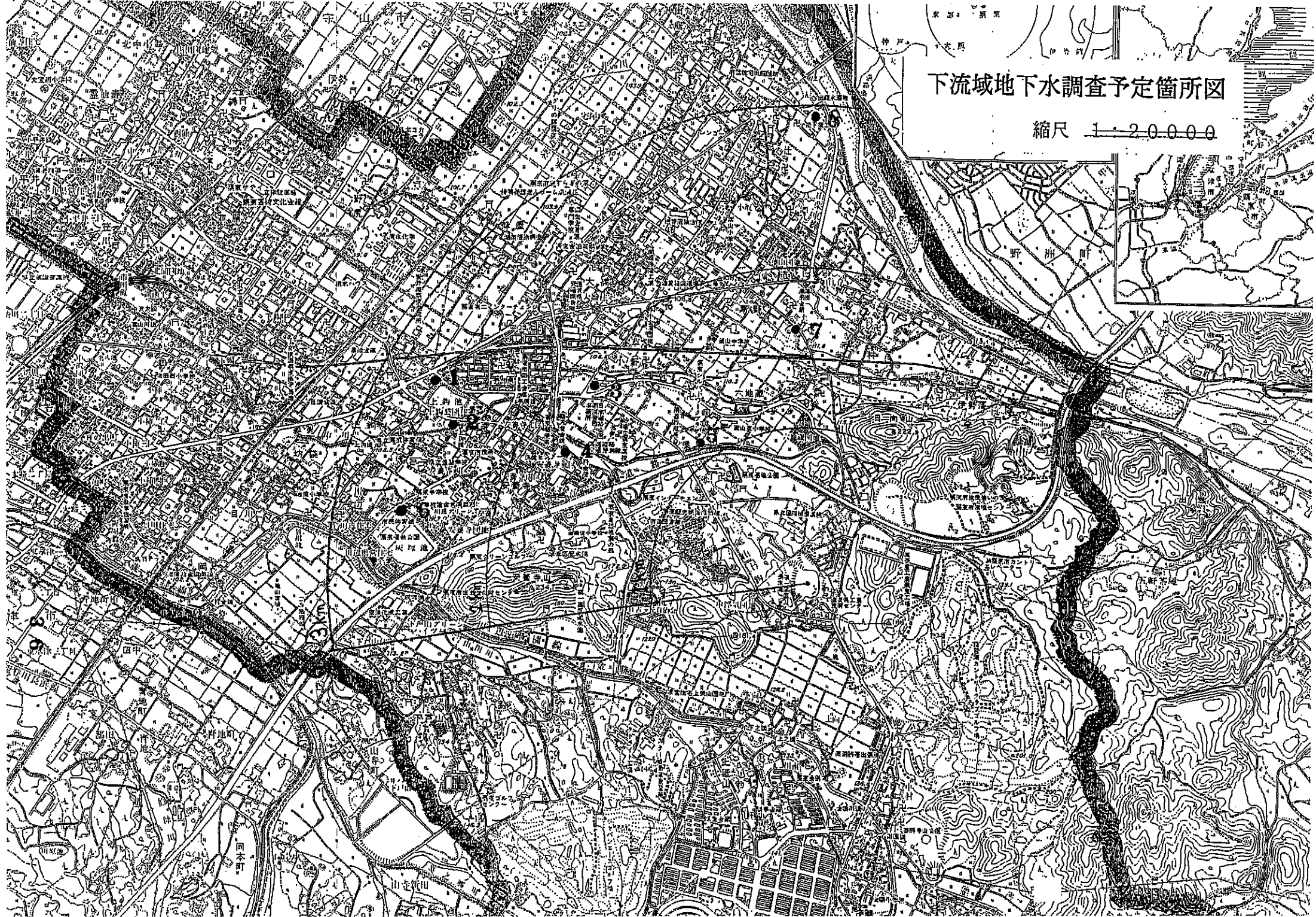
送水量合計 5,500m³/日

十里深井戸 1号	深度 73m	取水位置 30.415m	揚水量 1,920m ³ /日	口径 400mm
十里深井戸 2号	深度 73m	取水位置 22.30m	揚水量 1,464m ³ /日	口径 400mm
十里深井戸 3号	深度 73m	取水位置 31.34m	揚水量 2,400m ³ /日	口径 400mm

金勝水源地 揚水量合計 2,364m³/日

送水量合計 2,100m³/日

金勝深井戸 1号	深度 100m	取水位置 65m	揚水量 960m ³ /日	口径 350mm
金勝深井戸 2号	深度 125m	取水位置 60.5m	揚水量 720m ³ /日	口径 350mm
金勝深井戸 3号	深度 80m	取水位置 44m	揚水量 696m ³ /日	口径 350mm

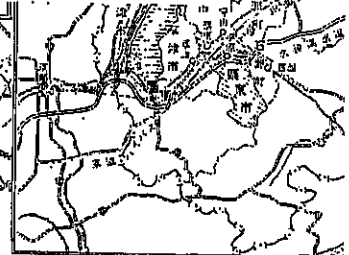


東部、西部

北、南

下流域地下水調査予定箇所図

縮尺 1:20000



(単位: $\mu\text{g/L}$)

ビスフェノールA

環境基準 なし

採水場所	H15.5.27	H15.7.29				
市観測井No.1	—	—				
市観測井No.2	※欠測	350				
市観測井No.3	0.32	0.62				
市観測井No.4	—	—				
市観測井No.5	—	—				
県観測井No.1	—	—				
県観測井No.2	—	—				
県観測井No.3	6.2	11				
県観測井No.4	—	—				
県観測井No.8	—	—				
工業技術センター裏(浸出水)	—	—				
北尾団地内側溝(表流水)	—	—				
経堂池 上流	—	—				
経堂池 下流	—	—				

※試料瓶に亀裂が入っており開栓時に割れステンレス製バットに漏れたため。

ビスフェノールAに関する報告

■ 基礎データ

○製造法：ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂の原料が主用途。無色の針状晶。アセトンとフェノールから合成（縮合反応）される。名称の「A」は、「アセトンから合成される」という意味である。

○性質：常温で固体（アセトン、アルコール、エーテルなどに溶けやすく、ベンゼン、パラフィン系炭化水素、水には溶けにくい）

○用途：樹脂の原料、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂が主用途。ポリカーボネート樹脂は硬度、透明性が高いことから、食器、コンパクトディスク（CD）、OA機器等に使用されている。エポキシ樹脂系は、缶詰の内部コーティングなどに使用される他、他の樹脂原料、安定剤、酸化防止剤にも用いられる。

○分解性等：動物実験で経口投与した場合、尿中に28%、糞便中に56%が排泄され、8日後には体内からは検出されなかった。濃縮性の結果から分解性は低いと予想され、濃縮性は低い。

○生分解性及び濃縮性：ビスフェノールAは化審法条件では分解しません。しかし、活性汚泥処理などの馴化した汚泥にはよく分解されます。自然環境に放出された場合でも徐々に分解されます。魚での濃縮性は低く、食物連鎖に従って高濃度に濃縮されることはありません。

○ 水生生物への影響

ビスフェノールAに2～3日暴露されることによって、魚、ミジンコ及び藻類に悪影響を示す濃度は3000マイクログラム/L以上という報告が多くあります。

ビスフェノールAに長期間暴露されることにより、魚、ミジンコ、藻類に悪影響を示す濃度は1000マイクログラム/L程度以上と報告されています。

■ ビスフェノールAの安全基準

ビスフェノールAは食品衛生法上によってポリカーボネート製食器からの溶出基準が2.5ppm以下と定められています。この算出方法は以下の様な考え方に基づいています。

ビスフェノールAについても生殖影響試験、慢性毒性試験、発ガン性試験などの各種試験が行われています。生殖影響試験では50mg/kg/日で影響が見られず、慢性毒性試験では50mg/kg/日でわずかに体重の減少があった他は影響が見られませんでした。これらの結果から、50mg/kg/日を基準にして安全係数1/1000をかけた0.05mg/kg/日をヒトの許容摂取量としました。すなわち、ヒトが1日に体重1kg当たり生涯摂取し続けても影響がない量は0.05mgということ です。日米欧とも同じ値を採用しています。日本の場合、成人の体重を50kgとしていますので1人当たり2.5mg以下なら影響がない用量ということになります。食品を1日当たり1kg摂取するという前提を置いておきますので、ビスフェノールAとしては2.5ppm以下の溶出なら影響がないということになります。

■ 水道水新水質基準項目にかかるビスフェノールAの取扱いについて

今回の改訂水質基準の見直しについて、内分泌かく乱化学物質については、ほ乳類、特に人への低用量域での健康影響に関して現在のところ評価が確定しておらず、今後の研究を待たなければならない。このため、現時点においては、この観点からの評価は見送ることとされた。

高濃度検出事例

■ 国立環境研究所調査過去全国約30の廃棄物処分場の水質調査結果

ビスフェノールAは内1箇所で最大約3000マイクログラムを検出したが、その他の処分場では高いところでも数百マイクログラムだったという。

国立環境研究所循環研究センター 安原研究室長 FAX 029-850-2269
TEL 029-850-2544

資料提供願う

国立環境研究所 Tel.029-850-2314 (代表) 化学環境部計測管理研究室 白石
(0298-50-2455)

【白石氏に問い合わせ】

- ・ 全国で安定型処分場にてビスフェノールAの調査をして県・国に報告はしていないので環境省に問い合わせしても、無理。私のほうもデータの的に整理していつでも閲覧等できる様にはしていないので、データを出すことはできないが、当研究所研究報告(SR)によれば、中央値濃度0.3ppbぐらいで1997年のジャーナル(関係機関誌)で0.35ppbとあり、標準は0.14~12ppbであり1000ppbを超えるぐらいの濃度になると、魚類等の性的転換が起こる可能性があるので、目安として1000ppb以下であればあえて問題視されないのではないのでしょうか。また、ビスフェノールAは場内のアルカリ性が高いと溶出ぐあいも高くなる。

【安原氏に問い合わせ】

- ・ 管理型にしる、安定型にしる、浸出水・観測井で300~500ppb検出されるケースはあります。別に心配されることはないと思いますが、近くで飲料に井戸水を利用されているところがあれば一度調査をされてはと思います。必ずしも1000ppb以下であれば大丈夫と言いきれないこともあると思います。

■ 福井県敦賀市の民間産業廃棄物処分場の周辺の水

処分場は山あいの谷間を埋め立てて造成され、北側を市の上水道の水源となっている川が流れている。経営する企業が1992年ごろから不法搬入を繰り返したため、県が9月産廃業の許可を取り消すとともに周辺の水質検査をとして河川に面したところでボーリング調査し、土中でしみ込んだ水でビスフェノールAが、水1Lあたり4,200~11,000マイクログラムの高濃度で検出されたことが県の調べで明らかになった。

■ 山科県北巨摩郡須玉町の日向地区の安定型産業廃棄物処分場(不法投棄)

塩川ダム上流にある日向地区の処分場の浸出水から、全国で最も高い水準のビスフェノールAが検出されました。(平成14年1月22日:山梨県薬剤師会(須玉町依頼)
検出された値は、12,000マイクログラム/L。

一般環境中での挙動

■ 大気：〈平成8年の神奈川県調査〉

平塚市内3箇所では調査された結果は、いずれも検出限界（ $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）未満であった。大気観測データの的には、あまりないようです。

■ 水質：〈河川中でのビスフェノールA濃度は次のとおりと報告されています。〉

測定主体	測定年度	検体数	環境中濃度 ($\mu\text{g}/\text{L}$)		
			中央値	95%値	最大値
環境庁	1976	60	<0.1	<0.1	<0.1
環境庁	1998	148	0.01	0.14	0.268
環境庁	1998	100	0.02	0.32	0.94
建設省	1998	256	0.01	0.10	1.4

- ・三重県北部の6河川において、平成10年～平成13年に行われたビスフェノールAの調査結果についてはND～ $1.1\mu\text{g}/\text{L}$ の範囲で検出されています。
- ・その他環境省、国土交通省所管により環境ホルモンの実態調査によっても、河川でND～ $0.79\mu\text{g}/\text{L}$ 、地下水・湧水（20地点）でND～ $0.24\mu\text{g}/\text{L}$ が検出されています。

ま と め

■ 安定型・管理型廃棄物処分場の浸出水について

わが国において廃棄物埋立地浸出水中に、どのような物質が含まれているのかについての報告がほとんどなされていなかったことから国立環境研究所と地方環境研究所において1994年度から共同調査がなされた。安定型処分場浸出水で平均 $1.02\mu\text{g}/\text{L}$ 、最大で $1.2\mu\text{g}/\text{L}$ 、検出率50%であり、管理型埋立処分場の浸出水においては平均 $256\mu\text{g}/\text{L}$ 、最大で $2980\mu\text{g}/\text{L}$ 、検出率67%であった。結果は資料のとおりであり、それ以降調査事例も増え、処分場浸出水や処分場直近の河川・地下水でもビスフェノールAについては比較的高濃度で検出されるケースがあるようです。同じ管理型でも処分場により検出される濃度に大差があります。又ビスフェノールAは処分場の地熱（熱を発生する条件）が高いほど、アルカリ度が高いほど浸出水として溶出する傾向が高いようです。

その他については資料参考。