

環境安全ニュース

大阪大学保全科学研究センター

解説：焼却炉からのダイオキシン類の規制

現在、最も社会的に関心を集めている環境汚染物質の1つがダイオキシン類（ポリ塩化ジベンゾ-パラ-ジオキシンとポリ塩化ジベンゾフランの総称）である。急性毒性をもつほか、発がん性などの慢性毒性も認められている。ダイオキシン類は燃焼や化学物質製造の過程で非意図的に発生し、燃焼排ガスや化学物質の不純物として排出されるが、とくにゴミ焼却炉からの発生量はその大部分を占めるため問題となっている。平成9年12月1日から施行された大気汚染防止法施行令で、排出抑制措置の対象となる「指定物質」に追加された。また、廃棄物処理法施行規則で、焼却炉はダイオキシン類が発生しにくい構造とするよう義務付けられ、維持管理の基準が強化された。さらに、施設ごとに基準値を設けた大気汚染防止法と廃棄物処理法の改正政令が施行され、排出基準に違

反した場合の罰則も設けられることになった。新炉（平成9年12月2日以後に新たに設置される施設）と既設炉（平成9年12月1日において現に設置されている施設）の基準値は下表のようになっている。

とくに、大阪府では小型の焼却炉（処理能力50kg）にまで適用範囲を拡大し、独自の規定を設けることでダイオキシン類の発生を防止していくことになった。また、学校のゴミ焼却炉については、ダイオキシン類などの有害物質の排出に対する安全性が確認されない限りは、原則として使用を取りやめるよう文部省より要請された。

プラスチック類は燃焼によりとくにダイオキシン類を発生させるため、焼却前に取り除くことで排出抑制につなげることができる。そのためにはプラスチック類の分別、除去などが必要である。

廃棄物焼却炉の1時間当たりの処理能力	新設炉	既設炉		
		1年後まで	1～5年後	5年以降
200～2000kg未満	5	濃度基準の適用猶予	80	10
2000～4000kg未満	1			5
4000kg以上	0.1			1

単位は排出ガスを0℃、1気圧の状態に換算した時の1m³中のダイオキシン類の重さ（ナノグラム）。（1ナノグラム=1×10⁻⁹グラム）

最近の排水水質分析結果について

今回は平成9年8月から11月の排水検査結果のうち、定量下限値を上回っている項目のみをまとめて示した（図1～11）。年度別の検査結果は、保全科学研究センター誌「保全科学」にまとめて掲載される（測定項目の基準値と定量下限値は、本ニュースNo.1もしくは「保全科学」を参照）。

吹田地区では、図1～11に示したように、ジクロロメタンがかなり高濃度で検出された以外は、良好な値で推移している。しかし、10月15日に行われた吹田地区の地点別検査（自主検査）においては、No.1地点からNo.3地点においてジクロロメタンがかなり高濃度で検出され、このうちNo.3地点において基準値近い値が検出された（図12）。毎回、地点別の検査で高濃度のジクロロメタンが検出されるのはNo.1地点からNo.3地点で、この地域に含まれる部局には特に注意をお願いしたい。同様に、昨年度の地点別検査で基準値を超えたベンゼンと鉛についても、図中に地点別の値を示した。

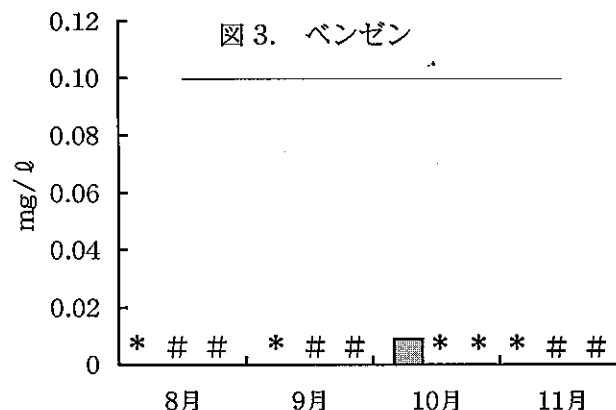
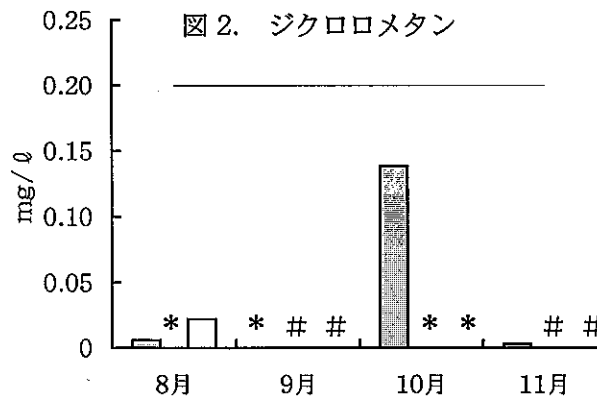
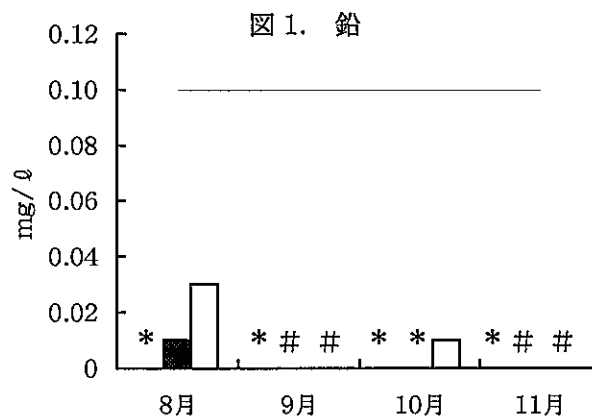
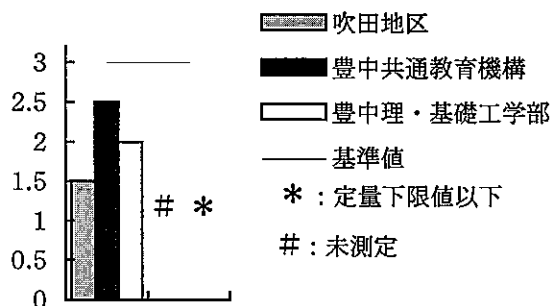
豊中地区でも8月～11月の間、基準値を越えた項目はなかった。比較的高い値で検出されたジクロロメタン、n-ヘキサン抽出物質、鉛について図13に示した。

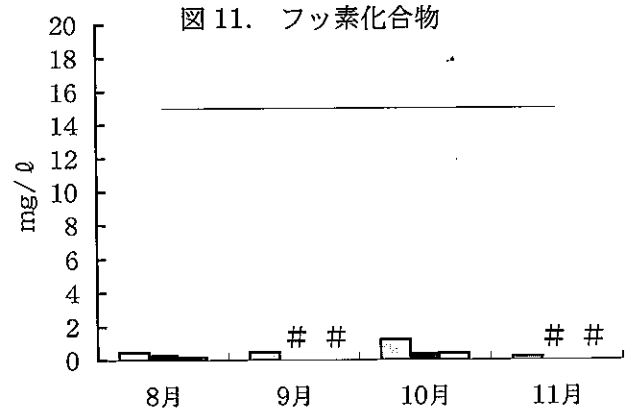
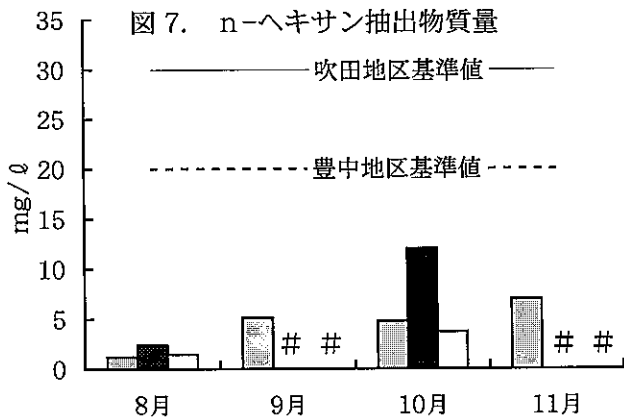
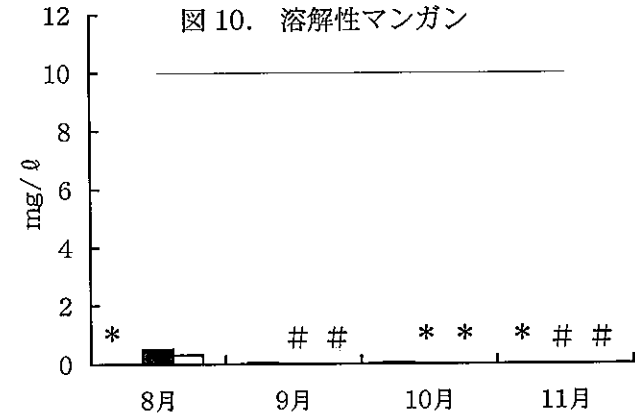
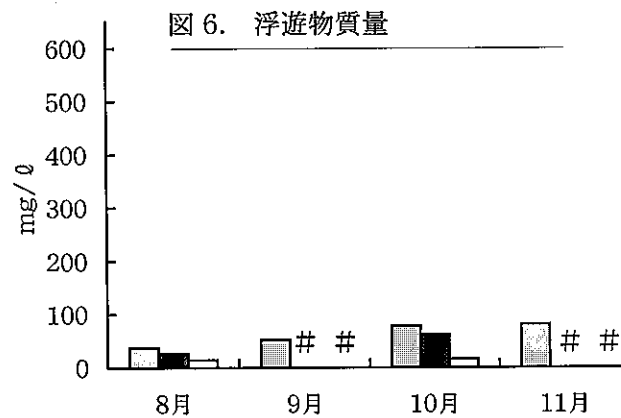
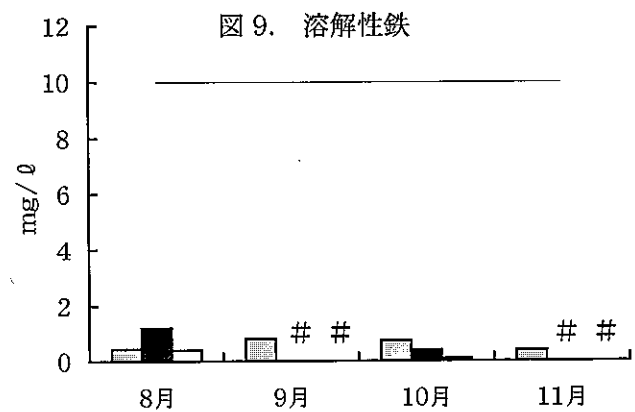
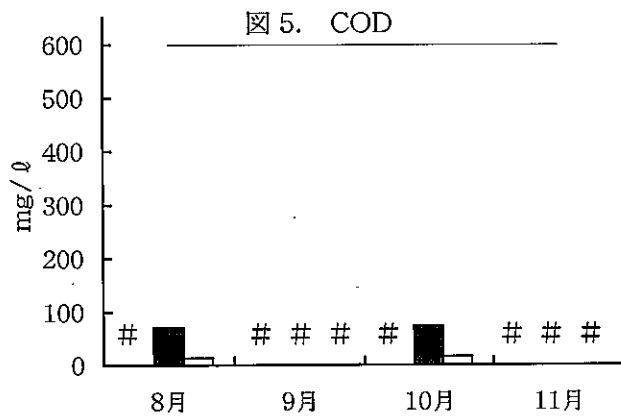
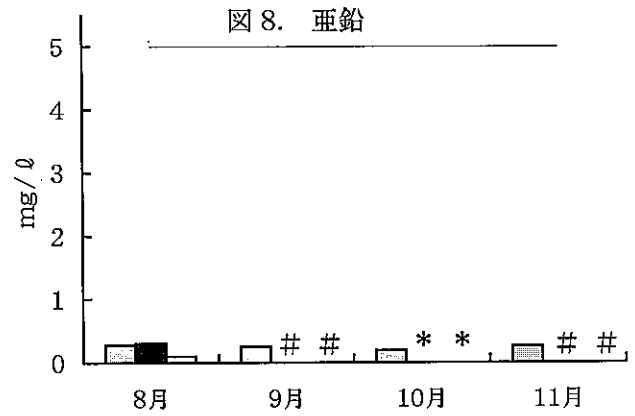
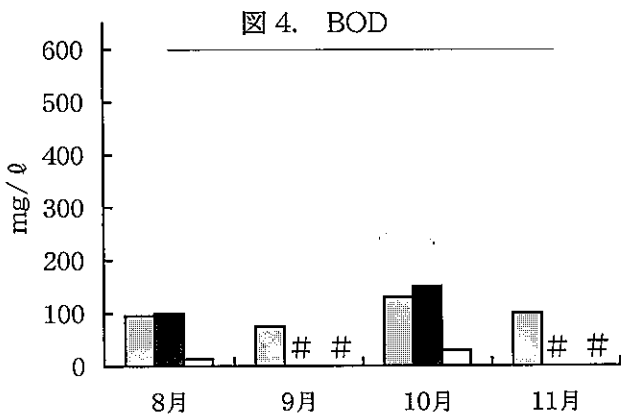
毎年、年末から年度末の研究活動が活発化する時期に、高濃度のジクロロメタンやベンゼンなどが検出されるため、今後も、環境中に有害物質を排出しないよう皆様の適切な処置・処理をお願いします。

ジクロロメタンは、吹田市から”検出下限値以下”になるように言われている。

4ページに、ジクロロメタン排出の原因とその対策について考察したので、各研究室で参考にさせていただきたい。また、ご意見などは当センターまでお寄せください。

凡 例





ジクロロメタンが排水中に検出される主な原因について

ジクロロメタンが排水中に検出される原因としては、以下の3つが主に考えられる。

- 1) アスピレーター（水流ポンプ）による減圧留去時に排水中に移行
- 2) ジクロロメタンを抽出に用いた際の、水相の排水系への投棄
- 3) 使用した器具などの洗浄による排水系への移行

ジクロロメタンの定量下限値は0.002 mg/lである。排水総量¹⁾の値から、定量下限値に達するジクロロメタン量を算出すると、
 $4000 \times 1000 \times (0.002 \div 1000) = 8 \text{ g}$
 一日に8 g 以上流出すると、定量下限値を越すことになる。

上の3つの要因それぞれの場合について、簡単に実験した結果を織り込んで検証してみる。

- 1) アスピレーター（水流ポンプ）によるジクロロメタンの減圧留去

ジクロロメタンは低沸点の有機溶媒（沸点40℃）である。一般に研究室で使用されているエバポレーター（溶媒減圧留去装置）を用い、減圧度15~20 mmHg²⁾でジクロロメタンを留去した場合、-45℃の捕集器を用いても回収率は85%である³⁾。

これは、100 g のジクロロメタンをアスピレーターを用いて留去した場合に、15 g は排水中に流れるということである。定量下限値をはるかに越える値が検出されるだろう。

ジクロロメタンのような低沸点溶媒の留去には、アスピレーターは使用せず、ダイヤフラム式ポンプを備えたエバポレーター³⁾を使用していただきたい。

- 2) ジクロロメタンを用いた抽出

単純にジクロロメタン/水のみからなる抽出系で考えてみる。ジクロロメタンの水への溶解度は約13 g/l⁴⁾である。抽出に1 lの水を使って流しから排出されたとすると、ジクロロメタンは13 g含まれることになる。これは4000 tの水で希釈しても、定量下限値を越すことになる。

抽出後の水相は、直接流しに捨てるのではなく、ダイヤフラム式ポンプを備えたエバポレーターなどによりジクロロメタンを回収する必要がある。

- 3) ジクロロメタンを使用した器具などの洗浄

使用した器具関連でジクロロメタンが排水中に流出する要因としては、反応に用いた容器への付着や、前述の抽出後に乾燥させるために加える乾燥剤への含浸などが大きいと思われる。

他の溶媒を用いて回収するなどの努力が必要と思われる。

- (1) 吹田地区の排水総量 4000 t/day
- (2) mmHg は圧力の単位で、760 mmHg で1 気圧である。
- (3) 「保全科学」第一号1995年p15 参照。
- (4) 25℃の値

図12. 吹田地区排水系統と要注意項目 (平成9年10月14,15日自主検査)

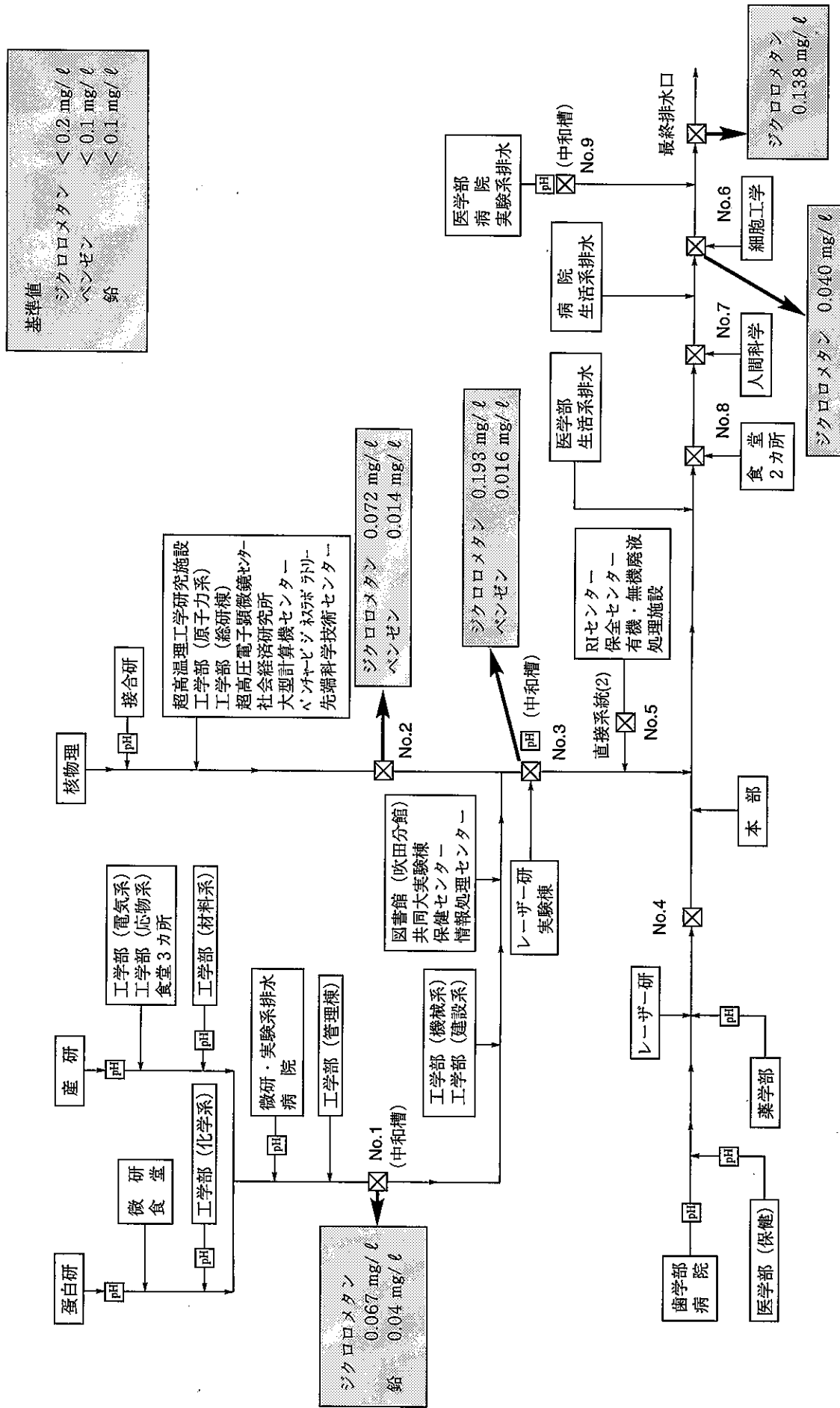
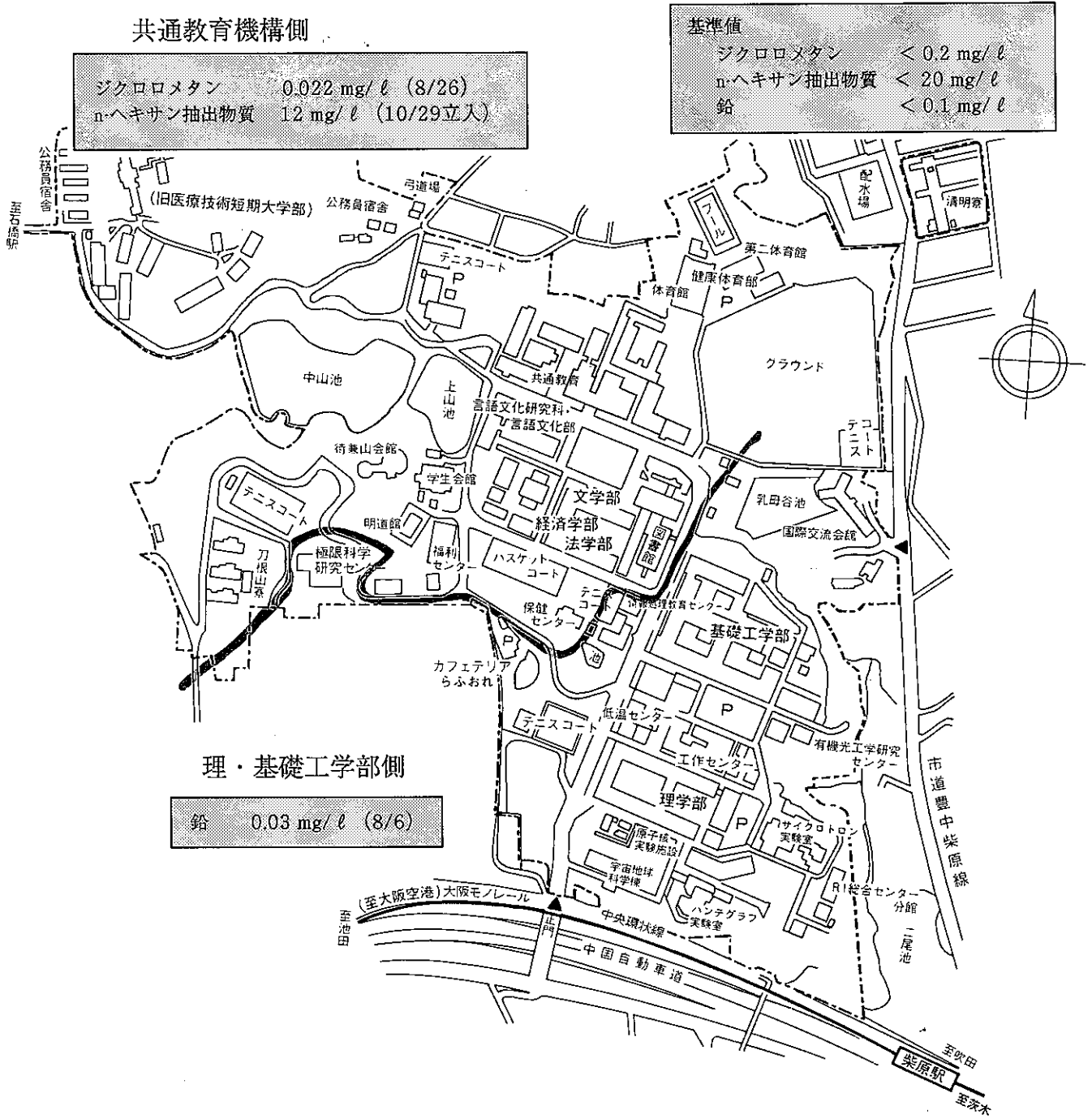


図13. 豊中地区排水流系統と要注意項目

平成9年8月 6日立入検査
 平成9年8月26日自主検査
 平成9年10月29日立入検査
 平成9年10月29日自主検査



編集後記 ジクロロメタンの試算結果から、“少くらしい”という気持ちは捨てていただきたい。本試算および御助言をいただいた本学工学研究科分子化学専攻池田 功教授に感謝致します。

連絡先 大阪大学保全科学研究センター
 〒565 大阪府吹田市山田丘2-4
 Tel 06-879-8974
 Fax 06-879-8978
 E-mail hozen@epc.osaka-u.ac.jp