

II-11 下水汚泥の処理処分に関する研究 (2)

福岡大学○池田由起 花嶋正孝 松藤康司

後藤昭彦 鶴長文恵

タイキ薬品工業(KK) 後藤久美子

1 はじめに

福岡市の下水汚泥処理処分は、昭和47年度以降全量緑農地還元となり、下水道の人口普及率約50%の現在、年間6万トンの脱水ケーキを堆肥化、販売している。

ところで、福岡市は商業都市であり、工業地域が比較的少ないことから、下水汚泥中重金属等有害物質濃度が低く、堆肥に適した汚泥であるが、今後の下水道整備に伴う汚泥量・質の変化に対して、下水汚泥の位置づけを行なう必要がある。長期的な展望に立つた総合的な調査が行なわれている。

下水汚泥を適切に処理処分するためには、重金属問題の検討が不可欠であり、この調査においても、発生機構の把握、処理過程での挙動等を解析することによって、将来の汚泥質を予測し、適切な処理処分計画の基礎資料としている。

この一連の調査により、都市域の重金属汚染の実態の一部が明らかとなり、新たな重金属問題の発生を予想するとともに、今後の課題が示されたので、ここに報告する。

2 調査概要

本調査において対象とした重金属等有害物質は、環境基準に健康項目として定められている9物質のうち、有機リン、PCB、アルキル水銀を除いた6物質(カドミウム、総水銀、ヒ素、6価クロム、鉛、シアン)及び排水基準が定められている6物質(全クロム、銅、亜鉛、マンガン、フッ素)である。

福岡市の下水処理区は4処理区に大別できるが、普及率等を考慮して、住居、商業地域が大半を占め、市の中心部を含む合流(一部分流)処理区(A)と、工業地域が約50%を占める分流(一部分流)処理区(B)を対象とし、処理区内の特定施設等の水質調査資料より、個別発生源からの負荷量を把握し、処理場内での挙動を汚泥への移行率として求め、これにより汚泥中の重金属量に占める個別発生源負荷の割合を求めた。

同時に政令11都市に下水及び汚泥処理等に関するアンケート調査を行ない、解答のあった55処理場の資料を解析あわせて検討することによって、重金属等の発生源とその状況、処理過程での挙動等を把握した。

3 調査結果

3-1 個別発生源の寄与率

A、B両処理場における特定施設等個別発生源からの負荷量が汚泥中量に占める割合を寄与率として示すと表-1のようであり、B処理区の個別発生源の寄与率が全体に高くなっている。ここで、B処理区においてカドミウム、鉛、総水銀の寄与率が100%を超えているが、これらは前報に示すように、排水質がNDの場合に定量下限値を用いて算出した負荷量が、実際発生負荷量より大きくなっているため、このことは、個別発生源の負荷量を全般的に高く見積っていることを示している。

一方、流入下水中重金属等濃度を見ると表-2のようである。ここで、流入水中濃度がNDのものについては、汚泥中量より汚泥への移行状況を考慮して推定した値を示してある。

表-1 個別発生源寄与率

	個別発生源 寄与率(%)	
	A処理区	B処理区
カドミウム	63	>100
シアン	—	—
鉛	29	>100
ヒ素	10	59
総水銀	8	>100
銅	3	15
亜鉛	2	13
鉄	1	7
マンガン	0.2	4
全クロム	16	65
フッ素	1	39

特定施設等個別発生源からの負荷の寄与率はB処理区の方が大きい。流入下水中濃度は総水銀を除いてA処理区の方が大きい。

以上の点から、重金属等の発生源は、特定施設等個別発生源からの負荷は少ないことが明らかとなった。さらに、家庭排水、し尿等に含れる重金属等の負荷量も考慮したが、これらの負荷は数%程度と考えられる。

3-2 他都市の状況

アンケート調査の55処理場の流入下水及び汚泥中重金属等濃度と処理区特性を検討すると次の特徴が明らかとなった。

○流入下水及び汚泥中重金属等濃度は、工業用地面積率や工場排水流入比と相関がない。

○流入下水中濃度は健康項目については、ほとんどNDである

がその他の項目については処理場規模が大きい程、又、住宅地域面積が低い程高く、その中は10～80倍程度である。又、合流式処理場の値が分流式に比べ高くなっている。

○汚泥中濃度は、都市活動の活発な大都市の濃度が、いずれの項目も他都市の10倍程度高い。

3-3 結論

以上の検討により、下水汚泥の質の構成については都市活動等による影響が大きいものとの予測が可能である。すなわち流入下水及び汚泥中重金属の主発生源は、特定施設等個別発生源以外に都市活動等に起因する非特定汚染源からの負荷が大きいことが明らかとなった。

福岡市においては、市の中心部を含むA処理区の流入下水中重金属のほとんどが、非特定汚染源からの負荷であると考えられる。又、福岡市の流入水及び汚泥中重金属等濃度は都市活動の活発な大都市と比べると、比較的低く、今後、都市活動が増大すればこれらも増加するものと予想できる。

4 今後の課題

水質行政の成果として、都市域の重金属問題は工場排水等の点源負荷から広く面的に散在し発生が特定しづらい非特定汚染源に移りつつあり、より広範な施策を考えて行かねばならないことを今回の調査で定量的に示した。

さらに今回の調査は晴天時のみを対象としているが、雨天時負荷がより大きいことも懸念される。重金属等については有機物負荷と異なり分解されることなく環境中に蓄積されることを考えれば、環境中での望ましい存在形態を考えることが重要である。

このためには、晴天時のみならず雨天時における非特定汚染源とその負荷の解明が今後の大きな課題である。特に、下排水や環境中の濃度の分析においては全体の収支や長期に亘る変化を把握すると云った観点から定量下限の表示方法等も再検討し、実数としての資料を集積して行く必要があろう。

謝辞

本研究に際して御指導・御協力いただいた福岡市下水道局建設部計画課並びにアンケート調査に御協力をいただいた各自治体の皆様へ深謝致します。

表-2 流入下水中重金属等濃度 (ppm)

	A処理場		B処理場		定量下限値
	実測値	推定値	実測値	推定値	
カドミウム	ND	0.0005	ND	0.0004	0.002
シアン	ND	-	ND		0.01
鉛	ND	0.01	ND	0.009	0.02
ヒ素	ND	0.001	ND	0.0009	0.004
総水銀	ND	0.0002	ND	0.0004	0.005
銅	0.025	-	0.024		
亜鉛	0.176	-	0.12		
鉄	0.37	-	0.22		
マンガン	0.21	-	0.12		
全ケルム	ND	0.009	ND	0.007	0.01
フッ素	0.19	-	0.36		