

【方法2 都市環境に放出されたRNの清掃工場での検出可能性とその放射線防護上の検討】

1)人口 10万人規模の清掃工場を想定し、そこに10MBqのI-131 (患者の管理区域からの退出基準は0.5GBq)が混入した場合、検出しうるかどうか試算した。

2)患者からの排泄物が直接、下水処理場に流入し、それが汚泥タンクに集積すると仮定し、タンク(27m³)周辺の3月あたりの線量を計算

F-18: 投与量を3.7MBq/kg、待ち時間40分、撮像前の排泄率

20%、処理場管内での撮像装置数を10台、1台あたり10人/日の患者を1週間に5日間検査

I-131: 体内残存量を0.5GBq、下水への混入率100%、処理場管内での投与患者数を1人/週とした。

【結果】

1)一人あたりゴミ収集量(可燃) 0.5kg/日とすると、焼却による減量率0.8とすると、一日あたり発生焼却灰量40 t/日となる。

そこに、10 MBqのI-131が混入すると仮定すると、濃度は 250 Bq/kgとなる。

また、集塵灰への移行が3日後と仮定すると130 Bq/kgとなり、環境モニタリング測定で容易に検出しうると思われる。

2)タンクから距離5mでF-18からの線量は14μSv /3月間、I-131からの線量は8μSv /3月間

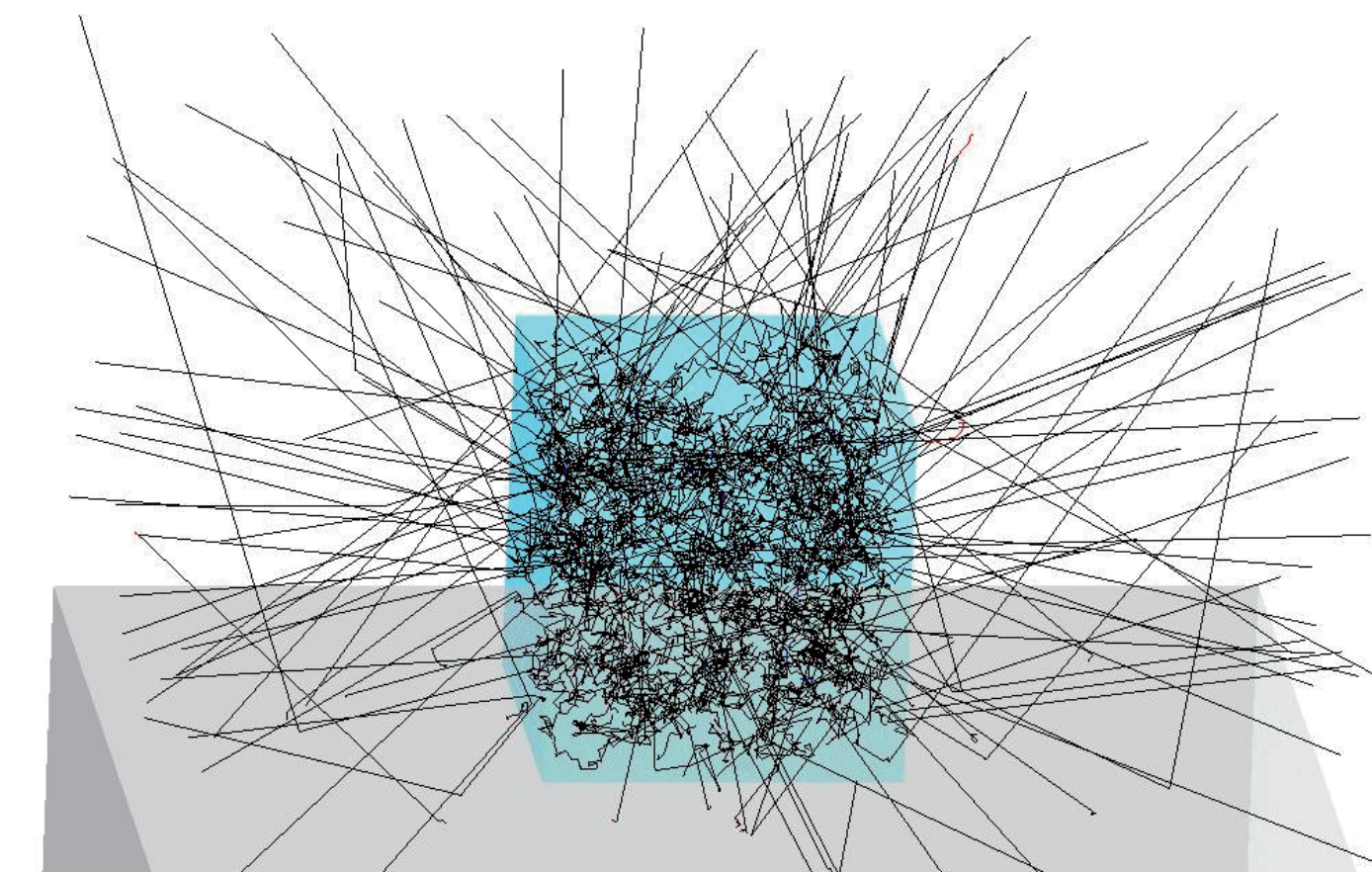


図6. 下水汚泥タンクに集積したF-18からの放射線の飛跡

【方法3 放射性医薬品の同位体比を用いた経過時間推定】

心臓核医学検査で用いられるTI-201の製剤には、生成過程でTI-202が混入する。不純核種の量は、放射性医薬品基準にて検定日時で1%以下と規定されている。不純核種の生成量は厳格に制御されており、製薬会社のQCデータでは、TI-202の含有割合は0.33%とされている。このため、検定日2日前の医療機関への届日の含有割合は、約0.24%となる。

従って、患者の投与時にその比がわかっている核種の組み合わせから、投与時刻から試料採取時までの経過時間が推定できると考えられる。そこでそれぞれの放射能濃度測定値から患者投与からの経過時間を推計した。

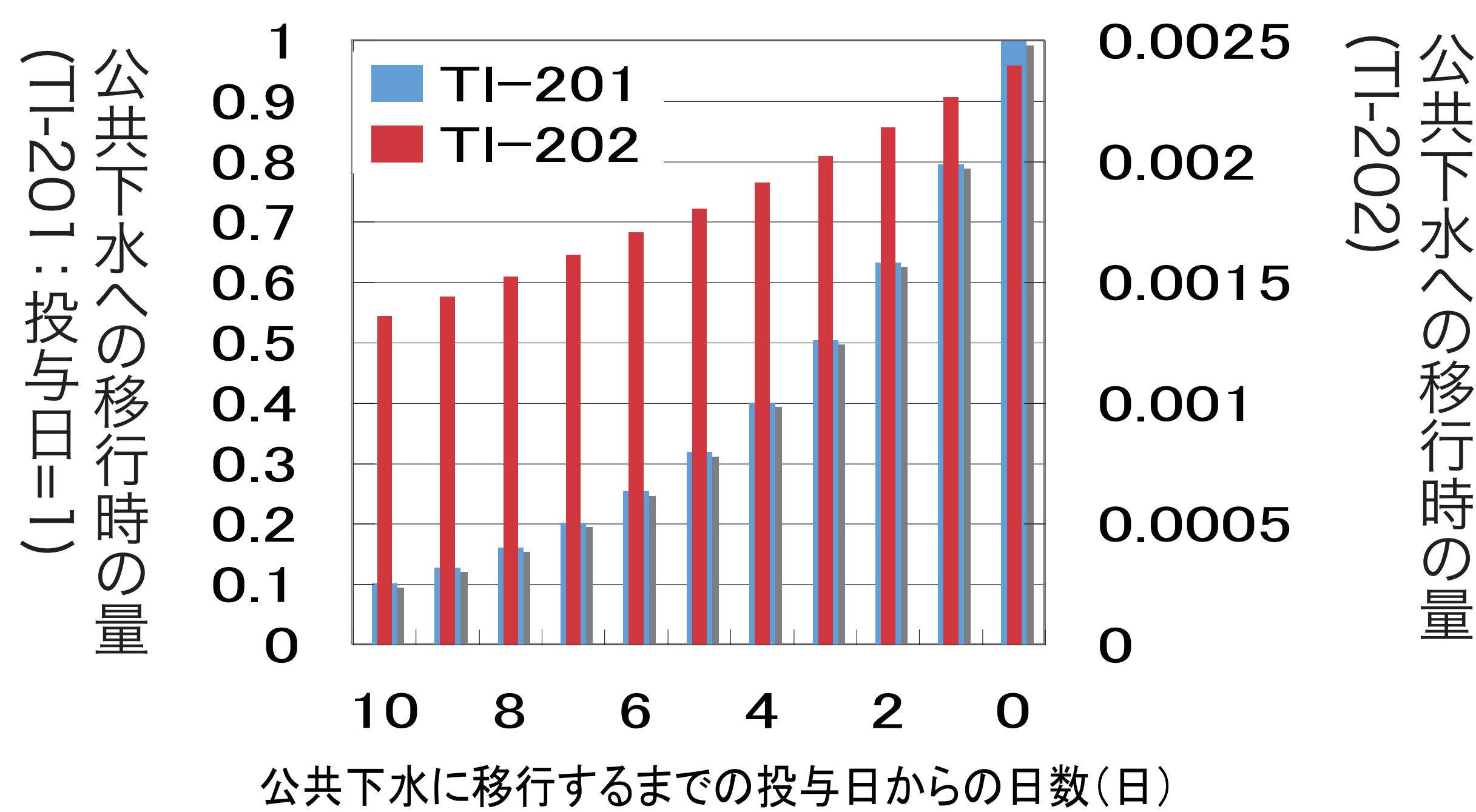


表3. 下水汚泥焼却灰中のTI-202/TI-201

	TI-202/TI-201 比	S.D.	経過日数	90C.I.	90C.I.
神奈川県内	9.8%	0.01%	15.4	15.4	15.5
	70.5%	0.02%	26.9	26.9	26.9
東京都内	2.3%	0.01%	7.1	7.0	7.1
	1.6%	0.11%	4.8	4.1	5.4
福岡県内(年明け)	17.2%	0.03%	18.7	18.7	18.7
	16.1%	0.06%	18.3	18.3	18.4
福岡県内	2.8%	0.02%	8.1	8.0	8.1
	2.6%	0.02%	7.6	7.6	7.7
宮城県内	1.09%	0.08%	2.6	1.9	3.3
	1.37%	0.02%	4.0	3.8	4.1
北海道内	4.79%	0.03%	11.3	11.2	11.3
	20.21%	0.04%	19.6	19.6	19.7
	2.27%	0.04%	6.9	6.7	7.1
	11.43%	0.04%	16.3	16.3	16.4
	2.84%	0.05%	8.2	8.0	8.4

注:経過日数は下水処理場への流入後の推計値を示す

表1. 下水処理場流入水中のTI-202/TI-201

	TI-202/TI-201 比	S.D.	経過日数	90C.I.	90C.I.
神奈川県内	1.0%	0.05%	8.4	7.9	8.9
東京都内	1.2%	0.49%	9.5	3.2	12.5

注:S.D.は試料計数値の計数誤差を示す。90C.I.は経過日数推計値の90%信頼区間を示す

表2. 下水処理場の脱水汚泥中のTI-202/TI-201

	TI-202/TI-201 比	S.D.	経過日数	90C.I.	90C.I.
神奈川県内	1.9%	0.10%	6.0	5.5	6.4
	2.3%	0.02%	6.9	6.8	6.9
東京都内	2.0%	0.05%	6.1	5.9	6.3
福岡県内	2.7%	0.03%	8.0	7.8	8.1
宮城県内	2.2%	0.05%	6.8	6.6	7.0
香川県内	29.8%	以上	21.9	以上	
	20.4%	0.05%	19.7	19.7	19.7
	13.7%	以上	17.4	以上	

注:経過日数は下水処理場への流入後の推計値を示す

表4. 下水汚泥溶解スラグ中のTI-202/201

	TI-202/TI-201 比	S.D.	経過日数	90C.I.	90C.I.
滋賀県内	23.6%	0.04%	20.6	20.5	20.6
大阪府内	18.4%	0.04%	19.1	19.1	19.1
	21.5%	0.04%	20.0	20.0	20.0
	9.2%	以下	15.1	以下	
大阪府内(年明け)	43.9%	0.05%	24.2	24.2	24.2
京都府内	6.1%	以下	12.6	以下	

注:経過日数は下水処理場への流入後の推計値を示す

表5. 清掃工場焼却灰中のTI-202/201

TI-202/TI-201 比	S.D.	経過日数	90C.I.	90C.I.
0.5%	0.27%	3.8	0	7.8

謝辞:放射性医薬品中のTI-202/TI-201比は、(株)第一ラジオアイソトープ研究所よりデータの提供を受けた。また、本調査は文部科学省放射能調査研究として実施した。測定にあたり協力いただいた関係者に感謝する。