4　環境科学班（地下水関係）

環境科学班は、地下水保全に関する試験検査を行っています。

平成 26 年度は､熊本市における広域的な地下水質の動向を経年的に把握するための定点監視調査や硝酸性窒素、ヒ素、ふっ素、揮発性有機化合物により地下水が汚染されている地域の監視を継続して行いました。さらに、全域的な地下水の汚染状況を把握するために新たな井戸を用いて概況調査を行いました。また、民間産業廃棄物最終処分場の周辺地下水の監視も継続して行いました。

調査別の検査件数を表 1 に、依頼課別の検査件数を表 2 に示します。

(1)　概況調査

水保全課の依頼により、水質汚濁防止法に基づく地下水質測定計画に従い、定点監視調査、補助点調査及び新規概況調査を行いました。

ア　定点監視調査

地下水質の現況と経年的な水質の変化を把握するため､市内全域に設置された監視井戸(表 3、図 1）を用いて継続した水質調査を行っています。

平成 26 年度は、6 月に 21 本の井戸、10 月に 39 本の井戸について水質汚濁に係る環境基準項目、要監視項目及び地下水主要成分の検査を行いました。また、その内 9 本については、PCB を測定しました。

その結果､環境基準項目については､T52(飽田)､T53(飽田)及び T107(清藤)地点でヒ素が、T21(中島)地点でほう素が、T20(中島)、T21(中島)、T45(天明)及び T46（天明）地点でふっ素が環境基準を超えて検出されましたが、その原因は地質に由来するものと考えられます。それ以外の地点及び項目については、全て基準を満足していました。

また、要監視項目については、全マンガンが T34(白川)、T43(御幸笛田)、T46(天明）、T102(春竹)及び T103(池亀)地点で、指針値を超えて検出されましたが、その原因も地質に由来するものと考えられます。

なお、東部地区を中心とした T9(水前寺)、T12（日向東)、T13（日向西)、T33（江津 No.2)及び T40（健軍）地点については、硝酸イオンなどのイオン成分に季節変動が見られていることから､平成 21 年度より地下水主要成分の調査を毎月 1 回実施しています｡T12(日向東)、T13（日向西）地点において、平成 26 年 3 月から 6 月にかけて、前年同時期に比べ硝酸性窒素の濃度が低く、硫酸イオンの濃度が高くなるなどの現象が見られました。原因はわかっていませんが、今後も引き続き濃度の変化を監視していきます。

イ　補助点調査

本市の主要な地下水流動地帯である東部地区から江津湖周辺にかけて、経年的に地下水の硝酸性窒素濃度が上昇傾向を示していることから､硝酸性窒素の濃度変化を把握するために、6 月に 17 本、10 月に 14 本の井戸の水質検査を行いました。硝酸性窒素の濃度は全体的にはほぼ横ばいで推移していましたが、N102(戸島)地点で 10 月に環境基準を超過しました。

ウ　新規概況調査

北区植木町及び南区城南町の地下水の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度分布把握のため、同地域を約1ｋｍのメッシュに分割し、平成25年度から29年度までの5年間で調査を実施しています。（全92メッシュ（北区植木町61メッシュ、南区城南町31メッシュ））

平成26年度は北区植木町の9本と南区城南町の11本で硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素について水質検査を実施しましたが、環境基準を超過した井戸はありませんでした。

また､平成25年度に北区植木町の一部地域でヒ素及びふっ素の環境基準超過が見られたことから、平成26年度以降、概況調査として周辺地域での調査を実施することとしており、前述の北区植木町の9本でヒ素とふっ素についても水質検査を実施したところ、2本の井戸でふっ素の環境基準を超過していました。

(2)　定期モニタリング調査

水保全課の依頼により、これまでの調査で水質の汚染が確認されている地域で、地下水質の動向を継続的に把握するため調査を行っています。

ア　硝酸性窒素

北部地域、北西部地域及び植木町地域では、環境基準を超える硝酸性窒素の汚染が継続して見られていることから、6月と10月に年2回の調査を実施しました。（表4）

地下水の硝酸性窒素濃度を低減するため、平成27年3月に作成した「第3次熊本市硝酸性窒素削減計画」に基づいて対策が進められています。

イ　ヒ素等

南西部地域に見られるヒ素、ふっ素及びほう素による汚染については、これまでの調査で原因が自然的要因であることが判っています。

平成26年度は6月に計36本の井戸について調査を行いました。その結果、ヒ素が19本、ふっ素が21本で環境基準を超過し、ほう素は環境基準を超過したものはありませんでした。調査した36本の井戸のうちいずれかの項目が環境基準を超過した井戸は30本でした。なお、その濃度はこれまでの調査結果と概ね同程度でした。

ウ　揮発性有機化合物

市内14箇所に点在する揮発性有機化合物による地下水汚染地区について、56本の井戸を年1～4回、延べ100検体の検査を行い、延べ26本の井戸で環境基準を超過していました。

エ　その他

平成23年度（萩原地区）及び平成24年度（春日地区）に工場跡地の土壌及び井戸水から、環境基準を上回る有害物質（ベンゼン、シアン、ふっ素等）が検出されたことから、平成25年度からそれぞれの地区で2本ずつ、計4本の井戸をモニタリング井戸として年2回（7月及び11月）調査を行っています。

平成 26 年度の調査では基準を超過した井戸はありませんでしたが、平成 27 年度以降も継続調査を行うことにしています。

(3) 民間産業廃棄物最終処分場の周辺地下水調査及び処理施設の放流水・浸透水検査等

ごみ減量推進課の依頼により、民間産業廃棄物最終処分場周辺の地下水質を監視するため、5月と 8 月に 20 本の汚染監視井戸について、地下水に関する環境基準項目の検査を行いました。また、12 月に民間産業廃棄物処理施設の放流水 2 箇所、浸透水 13 箇所について水質検査を実施しました。「一般廃棄物の最終処分場及び産業廃棄物の最終処分場に係る技術上の基準を定める省令」で規定する水質基準を超えた検体はありませんでした。

(4) 地下水汚染における科学的自然減衰監視

平成 3 年に東野地区においてガソリンによる地下水汚染が発生したため、汚染の拡大防止と浄化を目的に浄化装置を用いて汚染した地下水の揚水処理を開始しましたが、汚染濃度の減少や汚染地域の縮小に伴い平成 14 年度末に浄化装置の運転を休止し、平成 15 年度から平成 17 年度にかけて、国立環境研究所と共同で「地下水汚染における科学的自然減衰 Monitored Natural Attenuation (MNA) に関する研究」を行いました。その結果、東野地区では、土壌中の細菌によりガソリン成分の分解が進んでいることが確認され、今後は自然浄化の状況を監視していくことになりました。

平成 26 年度は、6 月、9 月、12 月及び 3 月に各 9 本の井戸でベンゼン等の監視を行いましたが、環境基準項目であるベンゼンは検出されませんでした。

(5) 地下水質モニタリング調査

地下水質モニタリングの一環として、平成 18 年度から水道水の水質管理目標設定項目としてリストアップされている農薬（102 種類）について、また、平成 21 年度からは熊本地域の地下水涵養域で使用されている未規制農薬(31 種類)も加えて、分析法の検討及び地下水質の実態把握を行っています。固相抽出－GC／MS 法及び LC／MSMS 法を用いて分析法の検討を行い、測定可能となった 88 種類の農薬について、地下水質の予備調査として 6 月の定点調査時に 21 箇所、10 月に 39 箇所の監視井戸について調査を行いましたが、全て検出されませんでした。

(6) その他

文化振興課の依頼により、上江津湖のスイゼンジノリ保護区域一帯の湧水 5 箇所について、年 4 回の水質検査を行いました。

表 1　調査別の検査件数

区　　分			検体数	総検査項目数
行政依頼検査	水質汚濁防止法に基づく調査	概況調査	167	5,998
		定期モニタリング調査	274	2,946
	民間産業廃棄物最終処分場周辺地下水調査及び処理施設の放流水・浸透水検査等		55	1,920
	地下水汚染における科学的自然減衰監視		36	756
	汚染対策調査		16	164
	その他		36	788
	小　　計		584	12,572
地下水質モニタリング調査			278	6,945
合　　計			862	19,517

表 2　依頼課別の検査件数

依頼課	検体数	項目数	依頼数	備　　考
水保全課	505	10,388	28	水質汚濁防止法に基づく調査等
ごみ減量推進課	55	1,920	3	産廃処分場周辺地下水調査
都心活性推進課	4	4	1	汚染対策調査
文化振興課	20	260	4	スイゼンジノリ保護区域湧水調査
小計	584	12,572	36	
センター独自検査	278	6,945	－	地下水質モニタリング調査等
合計	862	19,517	36	

表３　定点監視井戸一覧表

井戸番号	深度(m)	用　途	測定回数	井戸番号	深度(m)	用　途	測定回数	井戸番号	深度(m)	用　途	測定回数
Ｔ　3	50	農業用	1回	Ｔ 21	15	監視用	1回	Ｔ 47	145	〃	1回
Ｔ　4	60	〃	1回	Ｔ 32	25	〃	2回	Ｔ 48	110	〃	1回
Ｔ　9	55	監視用	2回	Ｔ 33	25	〃	2回	Ｔ 51	135	〃	2回
Ｔ 10	35	〃	2回	Ｔ 34	65	〃	2回	Ｔ 52	109	〃	1回
Ｔ 11	110	〃	2回	Ｔ 35	20	〃	2回	Ｔ 53	135	〃	1回
Ｔ 12	100	〃	2回	Ｔ 36	110	〃	2回	Ｔ102	55	〃	2回
Ｔ 13	100	〃	2回	Ｔ 40	110	〃	2回	Ｔ103	36	〃	2回
Ｔ 14	45	〃	1回	Ｔ 41	70	〃	2回	Ｔ104	91	〃	2回
Ｔ 15	150	〃	1回	Ｔ 42	60	〃	2回	Ｔ106	69	飲　用	1回
Ｔ 17	110	〃	2回	Ｔ 43	100	〃	2回	Ｔ107	35	雑　用	1回
Ｔ 18	40	〃	2回	Ｔ 44	115	〃	2回	Ｔ108	50	飲　用	1回
Ｔ 19	210	〃	1回	Ｔ 45	10	〃	1回	Ｔ109	100	飲雑用	1回
Ｔ 20	100	〃	1回	Ｔ 46	93	〃	1回	Ｔ110	40	飲　用	1回

※井戸番号が太字下線付きはPCBを測定

表４　モニタリング調査結果（硝酸性窒素）

	6月			10月		
地　域	北部地域	北西部地域	植木町地域	北部地域	北西部地域	植木町地域
調査井戸本数	36	14	19	36	14	19
基準超過本数	13	3	13	12	3	10

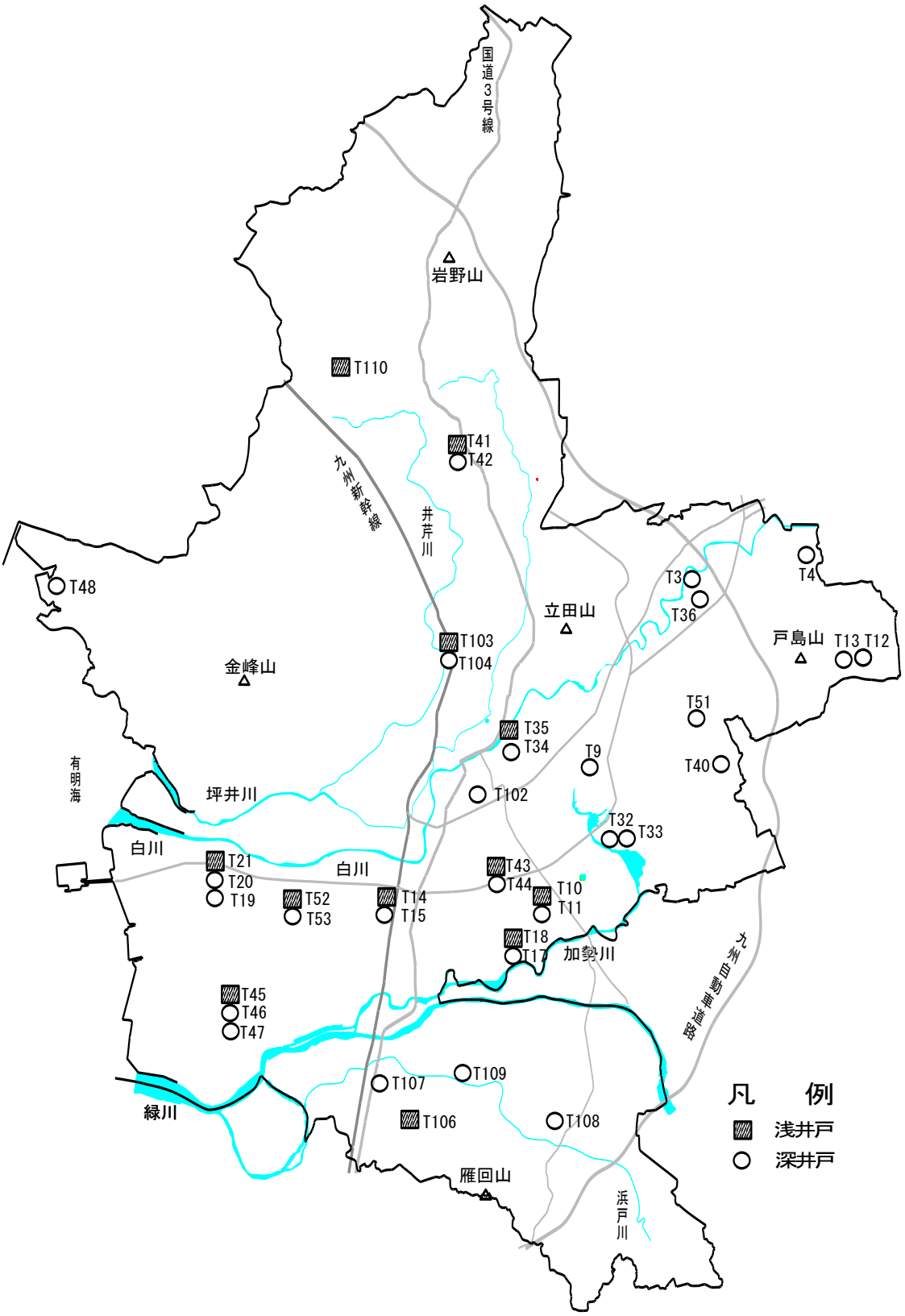

図１　定点監視井戸位置図

５　環境科学班（大気汚染、水質汚濁関係等）

環境科学班は、熊本市の良好な環境を守るため大気、水質、土壌等の環境保全に関する試験検査も行っています。

また、広域的な汚染が見られている微小粒子状物質（PM2.5）や酸性雨について、前年度に引き続き国立環境研究所や地方環境研究所等と共同研究を行いました。

項目別の検査件数を表 1 に、依頼課別の検査件数を表 2 に示します。

(1)　大気汚染関係の検査

環境政策課の依頼による有害大気汚染物質調査、微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析及び窒素酸化物の簡易試験や、市民依頼によるアスベスト検査を実施しました。また、全国環境研協議会の取り組みとして、酸性雨の調査を行いました。

ア　有害大気汚染物質調査

有害大気汚染物質は、2 地点（水道町自動車排出ガス測定局、大江出張所一般環境大気測定局）で水銀を毎月 1 回測定しました。環境基準を超えたものはありませんでした。

イ　微小粒子状物質（PM2.5）成分分析

平成 25 年度から自動車排出ガス測定局 1 箇所において微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析（質量濃度、イオン成分及び無機成分）を開始しました。

平成 26 年度からは測定箇所を 3 箇所（自動車排出ガス測定局 2 箇所、一般環境大気測定局 1 箇所）に増加し、検査項目に炭素成分を追加して環境省から示された試料捕集期間に従い成分分析を実施しました。（詳細は調査研究編参照）

また、国及び県と連携をとる中で、国立環境研究所及び地方環境研究所との共同研究「PM2.5 の短期的/長期的環境基準超過をもたらす汚染機構の解明」に参加し、高濃度が予想される事例時に連携して高時間分解能で試料採取し、順次、分析・解析を行っています。

今後も国や地方環境研究所と共同で PM2.5 の発生源の究明、削減対策などを検討していきます。

ウ　窒素酸化物調査

窒素酸化物による市全域の汚染状況を把握するため、拡散法による二酸化窒素の簡易試験を市内 50 地点で年 4 回実施しました。その結果、平均値は全ての地点で前年度とほぼ同程度で、また、幹線道路沿線において濃度が高くなる傾向も前年度と同様に見られました。

エ　アスベスト検査

平成 26 年度は市民からの依頼によるアスベスト含有検査は依頼がありませんでした。同検査については平成 26 年度をもって終了することにしました。

また、アスベスト使用施設の敷地境界の大気中アスベスト濃度を 2 施設 4 検体について検査しましたが、高濃度のアスベストは検出されませんでした。

オ　酸性雨調査

全国環境研協議会が実施している第 5 次全国酸性雨調査（平成 21 年度～）に参加し、東区錦ヶ丘の旧熊本市東部保健福祉センター屋上で採取した雨水の pH やイオン成分等の分析を行いました。平成 26 年度の pH の年平均値は 4.69 で、前年度（4.74）とほぼ同程度でした。

(2)　水質汚濁関係の検査

水保全課の依頼により河川水や海水、工場排水の検査を行っています。

ア　公共用水域

河川水は、BOD 等の一般項目とリン酸態リン、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素などの栄養塩類を、環境基準点（8 地点）は毎月、補助点（12 地点）は隔月毎に調査を行いました。なお、江津湖の水質の現況を把握するため、砂取橋、江津斉藤橋及び秋津橋の 3 箇所の補助点では、昨年度に引き続き毎月調査を行いました。

また、ノニルフェノールについては年 1 回、2 月に河川環境基準点（8 地点）及び海域環境基準点（4 地点）で調査を実施しすべての地点で検出されませんでした。

また、有害金属やトリクロロエチレン等の健康項目については、河川環境基準点（8 地点）で年 1 回調査を行いました。このうちヒ素、ほう素及びふっ素については自然由来の影響があるため年 2 回調査を行いました。1 月にふっ素が堀川の坪井川合流前で環境基準値（0.8 mg/L）を超過しましたが、年間で評価すると基準を満たしていました。それ以外の健康項目と要監視項目については、基準値（指針値）を超えたものはありませんでした。

イ　事業場排水

事業場排水は、84 検体について生活環境項目と健康項目の検査を行いました。その結果、8 事業所で違反（pH、BOD、COD、全リン、大腸菌群数、ノルマルヘキサン抽出物質）があり、担当課より排水を適切に処理するように指導が行われました。

ウ　内分泌撹乱化学物質

内分泌撹乱化学物質（環境ホルモン様物質）については、平成 13 年度に 10 地点で 3 物質の調査を開始し、19 年度には 18 物質に対象物質を拡大して調査を行いました。平成 20 年度からは市内の検出状況を整理してこれまでの傾向が分かってきたことから対象物質を魚類への影響があるもの 4 物質と熊本市の調査で検出された 3 物質の計 7 物質について調査を実施してきました。平成 26 年度は年 1 回、8 地点で 6 物質（環境基準項目になったノニルフェノールを除く）の検査を実施しました。全国の調査結果と比較して高濃度では検出されませんでした。

エ　その他

河川への油流出事故の油種の判定などを行いました。

(3)　悪臭物質の検査

平成 26 年度は悪臭物質の検査の依頼はありませんでした。

(4)　空間放射線量率の測定

平成 23 年 3 月の東京電力福島第一原発の事故を受け、平成 23 年 10 月より空間放射線量率を把握するため 3 ヶ月ごとに市内 6 箇所で測定を行っています。平成 26 年度も同様に年 4 回測定を行いました。（表 3）

測定の結果、各地点での空間放射線量率は県が行った事故以前の値と同様であり、日常生活に影響がないことが確認されました。今後も年 4 回測定を実施し市民に情報提供していきます。

(5)　廃棄物関係の検査

最終処分場が周辺の地下水を汚染していないか確認することを目的として、廃棄物計画課の依頼により、処分場関係の試験検査を実施しました。地下水観測井戸水や周辺井戸水 36 件の検査を行いましたが、地下水の汚染は見られませんでした。

(6)　室内環境汚染全国実態調査への参加

平成23年度から国立医薬品食品衛生研究所の依頼により室内環境汚染の全国調査に参加しています。

平成26年度は「粒子状・ガス状及びハウスダスト中準揮発性有機化合物実態調査」に係る研究協力の依頼があり、住居3戸において年1回サンプリングを実施しました。今後も同研究に参加し、室内環境の調査を実施していきます。

(7)　その他の検査

消防局予防課火災調査室の依頼で、火災現場の残留物の油分の成分分析を行いました。

また、水保全課からの依頼で、平成 26 年 11 月に北区植木町で起きた油による土壌汚染事故について周辺井戸の調査を 5 回実施しましたが、地下水への事故の影響は確認できませんでした。引き続き監視を行っていきます。

さらに、水保全課からの依頼で江津湖の水質状況等を把握する目的で 21 箇所で年 5 回水質調査を実施しました。

一方、当センターでは分析精度の確認と向上を目的として毎年、環境省による精度管理調査に参加しています。平成 26 年度は基本精度管理調査として全窒素及び全リン、高等精度管理としてノニルフェノール及び 4-ｔ-オクチルフェノールの検査を行い適正な結果を得ました。この他に、酸性雨精度管理にも参加し適正な結果を得ました。

(8) 講演・発表等

平成 26 年 10 月に、国立環境研究所環境健康研究センター長　新田裕史氏を講師として「PM2.5 の健康への影響に関する知見について」の講演会を全国環境研協議会九州支部研修会と併せて開催しました。また、同講演会において当センターで行った成分分析の結果について情報提供を行いました。

さらに平成27年1月に開催された平成26年度大気環境学会九州支部研究発表会において、「熊本市における PM2.5 の無機元素成分の高時間分解能観測による起源解析」と題して研究成果を発表しました。

表 1　調査別の検査件数

調査区分				検体数	項目数	備考
行政試験	大気汚染	有害大気汚染物質		316	12,205	PM2.5 有害金属など
		大気汚染物質		200	200	窒素酸化物等
		そ　の　他		90	584	酸性雨、アスベスト
		小　　計		606	12,989	
	水質汚濁	河川水・海域	生活環境項目等	295	1,922	ｐＨ、ＢＯＤ、ＳＳ等
			健康項目・要監視項目	21	677	鉛、シアン、揮発性有機化合物等
			環境ホルモン	8	48	ビスフェノールＡ、可塑剤等
		工場・事業所排水		84	627	ＢＯＤ、水銀、鉛等
		そ　の　他		351	5,208	自主的調査等
		小　　計		759	8,482	
	悪臭物質			0	0	アンモニア、硫化物、トリメチルアミン等
	廃棄物関係			36	768	廃棄物埋立地関係
	精度管理			4	64	環境省精度管理、酸性雨精度管理
	そ　の　他			54	66	空間放射線量率、火災原因調査等
市民依頼検査				0	0	アスベスト含有試験（住宅吹付材）
合　　計				1,459	22,369	

表２　依頼課別の検査件数

依頼課	検体数	項目数	依頼数	備　　考
水保全課	581	5,440	77	工場排水、河川水他
環境政策課	399	7,588	20	PM2.5　有害重金属、NO_2
廃棄物計画課	56	799	4	地下水他
動植物園	12	84	4	池の水質
東部環境工場	2	68	2	排水検査
西部環境工場	1	32	1	〃
消防局予防課　火災調査室	11	23	3	油の成分分析
健康教育課	1	1	1	施設内の空気中のアスベスト濃度
管財課	3	3	1	〃
市民依頼	0	0	－	アスベスト含有検査
空間放射線量率	24	24	－	
微小粒子状物質（PM2.5）	117	4,817	－	Ⅱ型共同研究
江津湖調査等	162	2,846	－	
酸性雨調査	86	580	－	
精度管理	4	64	－	
計	1,459	22,369	113	

表３　空間放射線量率の測定結果

	調査地点	測定結果（ﾏｲｸﾛｼｰﾍﾞﾙﾄ/時）							
		H26年4月14日		H26年7月16日		H26年10月14日		H27年1月27日	
1	北区役所	0.040	晴	0.030	曇	0.034	晴	0.031	曇
2	西区役所	0.038	晴	0.034	曇	0.044	晴	0.039	曇
3	中央区役所	0.058	晴	0.052	曇	0.058	晴	0.063	晴
4	東区役所	0.052	晴	0.048	晴	0.036	晴	0.043	曇
5	南区役所	0.042	晴	0.040	晴	0.042	晴	0.041	晴
6	環境総合ｾﾝﾀｰ	0.032	晴	0.040	晴	0.042	晴	0.041	晴