

愛知県の温泉概要

温泉法が1949年5月に施行され、愛知県衛生研究所は同法に基づく指定分析機関となった。過去50年間の分析業務により、当所では現在、源泉数で107か所、検査結果として約600件のデータの蓄積がある。ここでは、1999年3月末現在愛知県の温泉台帳に記載されている源泉101か所について、最新の「愛知県の温泉概要」を表に示し、簡単な解説を加える。

温泉法にいう「温泉」とは、鉱泉（地中から湧出する温水及び鉱水の泉水）と地中から湧出する水蒸気及びその他のガス（炭化水素を主成分とする天然ガスを除く）のことである。鉱泉とは常水と区別され、i) 25℃以上の泉水、または、ii) 温度に関係なく規定の溶存物質を含有する泉水である。鉱泉のうち、特に治療の目的に供しようものが療養泉とされ、泉質名が付されるが、県内101源泉のうち81源泉が療養泉に該当する。なお、コード名の左から3、4番目に「99」が入っている（例：「A699-01」）源泉に関するデータは、当所以外の指定分析機関で分析されたものである。

1. 泉温 [25℃以上で鉱泉且つ療養泉] : 最高値は半田市のゴンの湯の56.4℃で、この規定により療養泉に該当する源泉は全体の62% (63/101) と最多であった。
2. 溶存物質（ガス性のものを除く） [1g/kg以上で鉱泉且つ療養泉] : 最高値は知多郡南知多町の内山海温泉2号井の29.68g/kgで、この規定による療養泉は45% (45/101) と、泉温による規定に次いで多数を占めた。
3. 遊離二酸化炭素 (CO₂) [250mg/kg以上で鉱泉、1,000mg/kg以上で療養泉] : 療養泉はなく、豊川市の豊川温泉が706mg/kgで唯一鉱泉の定義に該当した。
4. リチウムイオン (Li⁺) [1mg/kg以上で鉱泉] : 最高値は半田市のコロナ4号泉の3.1mg/kgで、この規定に該当する鉱泉の源泉は僅か4% (4/101) であった。
5. ストロンチウムイオン (Sr²⁺) [10mg/kg以上で鉱泉] : 最高値は一宮市の一宮温泉の41.6mg/kgで、この規定により鉱泉と定義される源泉は10%であった。
6. 総鉄イオン (Fe²⁺+Fe³⁺) [10mg/kg以上で鉱泉、20mg/kg以上で療養泉] : 最高値は新城市の八名温泉2号泉の53.1mg/kgで、この規定による鉱泉は10%、うち40% (4源泉) は療養泉の定義にも該当した。
7. 臭素イオン (Br⁻) [5mg/kg以上で鉱泉] : 最高値は

- 知多郡美浜町の成光の湯の93.4mg/kgで、この規定により鉱泉と定義される源泉は30%であった。
8. ヨウ素イオン (I⁻) [1mg/kg以上で鉱泉] : 最高値は知多郡美浜町の成光の湯の43.2mg/kgで、この規定により鉱泉と定義される源泉は22%であった。
 9. フッ素イオン (F⁻) [2mg/kg以上で鉱泉] : 最高値は北設楽郡設楽町のやすらぎの里の15.5mg/kgで、この規定により鉱泉と定義される源泉は26%であった。
 10. 総硫黄 (S) (HS⁻+S₂O₃²⁻+H₂Sに対応するもの) [1mg/kg以上で鉱泉、2mg/kg以上で療養泉] : 最高値は笹戸温泉1号泉の1.7mg/kgで、県内には総硫黄の規定に合致する療養泉はなく、鉱泉も6%と少数であった。
 11. メタホウ酸 (HBO₂) [5mg/kg以上で鉱泉] : 最高値は半田市のコロナ4号泉の605mg/kgで、この規定により鉱泉に該当する源泉は40%であった。
 12. メタケイ酸 (H₂SiO₃) [50mg/kg以上で鉱泉] : 最高値は海部郡蟹江町の尾張温泉1号泉の112mg/kgで、この規定により鉱泉に該当する源泉は29%であった。
 13. 炭酸水素ナトリウム (NaHCO₃) [340 (HCO₃⁻換算で247) mg/kg以上で鉱泉] : 最高値は知多郡美浜町のみはま温泉でHCO₃⁻として3910mg/kgであった。この規定により鉱泉に該当する源泉は31%であった。
 14. ラドン (Rn) [20×10⁻¹⁰Ci/kg以上で鉱泉、30×10⁻¹⁰Ci/kg以上で療養泉] : 最高値は西加茂郡小原村の小原北温泉の200×10⁻¹⁰Ci/kgであり、この規定による鉱泉は11% (11源泉)、うち8源泉は療養泉にも該当した。この他にも下記の規定により鉱泉、療養泉が定義されているが、県内にはこれらに該当する源泉はなかった。
- バリウムイオン (Ba²⁺) [5mg/kg以上で鉱泉]
 マンガン (II) イオン (Mn²⁺) [10mg/kg以上で鉱泉]
 水素イオン (H⁺) [1mg/kg以上で鉱泉及び療養泉]
 ヒ酸水素イオン (HAsO₄²⁻) [1.3mg/kg以上で鉱泉]
 メタ亜ヒ酸イオン (HAsO₂⁻) [1mg/kg以上で鉱泉]
 ラジウム塩 (Raとして) [1×10⁻⁸mg/kg以上で鉱泉]
 銅イオン (Cu²⁺) [1mg/kg以上で療養泉]
 アルミニウムイオン (Al³⁺) [100mg/kg以上で療養泉]
- (生活科学部 大沼章子)

コード	源泉名	所在地	深さ (m)	分析年月日	湧出量 (l/min)	泉温 (°C)	溶存物質 (除カス) (g/kg)	温泉の規定に連する項目	泉質名	鉱泉の分類*	備考
A601-01	大名古屋温泉	名古屋市	1085	H05-09-10	250	42.2	0.6452	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性中性高温泉)	利用 (動力)
A602-01	東洋温泉	名古屋市	1200	H07-09-06	260	38.9	0.5214	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性中性高温泉)	利用 (動力)
A604-01	中津温泉 2号泉	名古屋市	310	H04-09-08	560	23.5	0.2196	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性中性低温泉)	利用 (動力)
A606-01	三ツ蔵温泉	名古屋市	1350	H03-05-08	69	28.2	0.2829	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性中性低温泉)	利用 (動力)
A607-01	アルペン山王の湯	名古屋市	1200	H04-01-29	340	32.0	0.2897	泉温	単純温泉	(低張性中性低温泉)	利用 (自噴)
A608-01	白鳥の湯	名古屋市	1211	H08-06-11	160	46.1	8.292	Br ⁻ 、I ⁻ 、H ₂ SiO ₃ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(等張性中性高温泉)	利用 (自噴)
A609-01	天童の湯	名古屋市	801	H09-04-24	220	37.4	0.3438	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性中性低温泉)	利用 (動力)
A610-01	富士見温泉	名古屋市	701	H09-10-30	300	30.4	0.1489	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性中性低温泉)	利用 (動力)
A699-01	第3号井	名古屋市	800	S63-08-01	-	28.0	0.1094	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性中性低温泉)	未利用
A699-02	第1号泉	名古屋市	1008	H07-06-06	457	40.4	0.2877	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性中性低温泉)	未利用
C601-02	若津温泉 2号泉	岡崎市	1	S28-11-18	14.5	16.7	0.3850	総鉄	単純温泉	(低張性中性低温泉)	未利用
C608-01	一畑薬師温泉	岡崎市	1500	H02-10-15	58	22.9	0.3545	HCO ₃ ⁻	単純温泉	(低張性中性低温泉)	未利用
C609-01	瑞雲乃湯	岡崎市	1200	H04-06-16	10	29.2	1.843	泉温、F ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性中性低温泉)	未利用
D601-04	一宮温泉	一宮市	1100	H10-09-11	100	29.8	8.811	泉温、Sr ²⁺ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性中性低温泉)	未利用
F602-01	水野温泉 (東浦町篠田)	瀬戸市	87	H10-09-11	3.1	18.4	0.1599	Rn、F ⁻	単純温泉	(低張性中性低温泉)	未利用
F603-01	ゴンの湯	東浦町	500	H09-11-27	1200	30.2	0.6019	泉温、H ₂ SiO ₃ 、HBO ₂	単純温泉	(低張性中性低温泉)	未利用
F604-02	あいち健康の森温泉	半田市	1500	H04-11-05	350	56.4	26.32	泉温、Li ⁺ 、F ⁻ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(高張性弱酸性高温泉)	未利用
F699-01	コロナ 4号泉	半田市	1150	H09-07-09	144	48.5	22.77	泉温、Sr ²⁺ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(高張性弱酸性高温泉)	未利用
H601-01	豊川温泉	豊川市	0	S35-10-20	52	20.5	0.1474	総鉄、CO ₂ 、H ₂ S	単純温泉	(高張性弱酸性低温泉)	未利用
H604-01	本宮の森温泉	一宮町	1100	H11-03-15	68	30.0	1.922	泉温、F ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性中性低温泉)	未利用
I601-02	尾張温泉 1号泉	蟹江町	1097	H10-09-01	630	52.0	0.6892	泉温、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I601-03	尾張温泉 2号泉	蟹江町	1077	H10-09-01	750	52.6	0.6144	泉温、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I601-04	尾張温泉 3号泉	蟹江町	1120	H10-09-01	570	51.0	0.7067	泉温、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I602-01	飛鳥温泉 1号泉	飛鳥村	1097	H09-09-02	300	51.4	0.6326	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I602-02	飛鳥温泉 2号泉	飛鳥村	1264	H10-09-02	280	48.1	0.6286	泉温	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I603-01	水和田温泉 1号泉	佐屋町	1313	H10-09-02	550	47.0	0.4104	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I603-02	水和田温泉 2号泉	佐屋町	1230	H09-09-03	1000	48.6	0.9421	泉温、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I604-01	弥富温泉	弥富町	1253	H09-09-02	250	40.4	0.3853	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I605-01	富吉温泉 1号泉	蟹江町	1233	H09-09-03	780	51.0	1.281	泉温、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I605-02	富吉温泉 2号泉	蟹江町	1080	S46-07-29	730	50.2	0.9349	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I606-01	八坂温泉	津島市	1236	S46-09-17	559	49.6	0.6884	泉温、HCO ₃ ⁻	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I609-01	尾張天王の湯	津島市	800	H10-01-27	164	33.2	0.3328	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I609-02	尾張天王の湯	津島市	800	H10-01-27	164	33.2	0.3328	泉温、HCO ₃ ⁻	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
I609-03	尾張天王の湯	津島市	800	H10-01-27	164	33.2	0.3328	泉温、HCO ₃ ⁻	単純温泉	(低張性弱酸性高温泉)	未利用
K602-01	(刈谷市東境町)	刈谷市	500	H01-02-20	650	25.0	0.1918	泉温、H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
L601-01	小原北温泉	小原町	1	H06-09-01	0.93	16.1	0.1261	Rn	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
L604-01	木瀬温泉	藤岡町	1	H03-09-06	2.5	17.1	0.6465	Rn、F ⁻ 、HBO ₂	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
L611-01	平畑温泉	小原村	1	H08-09-09	11	20.9	0.2244	Rn	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
L621-01	藤枝温泉 1号泉	豊田市	565	H05-11-18	50	22.4	0.1331	Rn	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
L621-02	藤枝温泉 2号泉	豊田市	600	H05-11-18	24	18.8	0.1644	Rn	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
L622-01	(豊田市喜多町)	豊田市	1500	H05-06-06	76	29.5	7.157	泉温、Br ⁻ 、I ⁻ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
L623-01	鶴田温泉	豊田市	1300	H09-08-29	5.2	25.1	7.053	泉温、Br ⁻ 、I ⁻ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
M699-01	コロナ 2号泉	安城市	900	H07-11-20	233	31.4	8.206	泉温、Br ⁻ 、I ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
N601-01	吉良温泉	吉良町	14	S38-12-14	40.1	17.5	0.3069	H ₂ SiO ₃	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
N602-01	吉良温泉針貫井	吉良町	1600	H03-06-04	27	28.1	8.570	泉温、Sr ²⁺ 、Br ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
N603-01	三ヶ根温泉	幡豆町	1500	H10-11-20	79	28.0	1.582	泉温、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
O602-01	三合温泉行基菩薩の湯	蒲郡市	816	H01-12-07	170	28.9	3.295	泉温、Br ⁻ 、I ⁻ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
O604-01	形原温泉	蒲郡市	11	S28-02-03	-	10.0	0.0640	H ₂ S	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
O605-01	十蔵の湯	蒲郡市	1500	S28-02-03	442	33.9	3.054	泉温、F ⁻ 、Br ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用
O606-01	三合温泉曙光の湯	蒲郡市	1500	H05-05-21	180	31.5	1.227	泉温、F ⁻ 、溶存物質 (除カス)	単純温泉	(低張性弱酸性低温泉)	未利用

コード	所在地	深さ (m)	分析年月日	湧出量 (l/min)	泉温 (℃)	溶存物質 (g/kg)	成分	泉質名	備考
O607-01	西浦温泉	701	H05-09-30	110	27.5	22.90	泉温、Sr ²⁺ 、Br ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・カルシウム・マグネシウム・塩化物泉	利用 (動力)
O608-01	美白泉	1200	H10-10-19	350	28.9	0.1400	泉温	7カ列性単純温泉	利用 (動力)
P699-01	大山温泉 白苔の湯	1050	H07-12-18	190	25.1	0.4299	泉温、HCO ₃ ⁻	7カ列性単純温泉	利用 (動力)
R602-02	大山温泉 1号泉	700	S50-12-22	13	15.0	0.1437	Rn、F ⁻	単純弱放射能泉	未利用 (自噴)
R602-23	大山温泉 2号泉	961	S59-09-04	5.8	15.0	0.1703	H ₂ SiO ₃	—	未利用 (自噴)
R603-01	小牧山温泉	200	S63-02-18	470	18.2	0.1728	H ₂ SiO ₃	—	未利用 (動力)
R604-01	楽意温泉	1000	H07-06-09	520	28.0	3.935	泉温、Rn、F ⁻ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、溶存物質 (除サズ)	カルシウム・ナトリウム・塩化物泉	未利用 (動力)
R605-01	小牧山温泉	1200	H10-05-28	120	21.1	0.1667	H ₂ SiO ₃	—	未利用 (動力)
S601-02	祖父江町温泉 2号泉	1140	H09-09-03	150	28.8	4.225	泉温、Sr ²⁺ 、Br ⁻ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・カルシウム・塩化物泉	未利用 (動力)
T601-01	湯谷温泉 1号泉	—	S31-04-02	—	19.5	1.139	溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・カルシウム・塩化物泉	未利用 (自噴)
T601-04	湯谷温泉 4号泉	200	S37-12-03	100	24.2	1.069	溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・カルシウム・塩化物泉	未利用 (動力)
T601-05	湯谷温泉 5号泉	500	H10-09-04	500	28.8	1.355	泉温、F ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・カルシウム・塩化物泉	未利用 (動力)
T601-06	湯谷温泉 6号泉	1000	H10-09-04	380	25.9	0.8648	泉温	単純温泉	未利用 (動力)
T606-01	(鹿采町)温泉	0	H08-02-13	0.3	11.2	0.2690	総鉄	—	未利用 (自噴)
T699-01	八名温泉 1号泉	1300	H05-11-22	26.3	21.9	0.6065	F ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂	—	未利用 (動力)
T699-02	八名温泉 2号泉	—	H05-02-12	1.4	14.0	0.3383	総鉄	—	未利用 (動力)
U601-01	坂井温泉 2号泉	110	H05-10-01	280	18.8	8.896	総鉄、Br ⁻ 、溶存物質 (除サズ)	単純鉄 (II) 泉	未利用 (動力)
U602-01	常滑市	1300	H10-08-31	30	29.1	3.147	泉温、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	含鉄 (II) ナトリウム・塩化物・炭酸水素温泉	未利用 (動力)
W604-01	南知多温泉 友の湯	1300	H09-09-04	310	50.0	6.277	泉温、Br ⁻ 、I ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物泉	未利用 (動力)
W605-01	内海山温泉 1号井	1300	H09-09-04	280	43.8	24.44	泉温、Sr ²⁺ 、総鉄、Br ⁻ 、I ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W605-02	内海山温泉 2号井	1446	H09-09-04	8.0	35.2	29.68	泉温、総鉄、Br ⁻ 、I ⁻ 、H ₂ SiO ₃ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W606-01	南知多温泉 本温泉	1250	H02-01-11	460	31.3	27.02	泉温、総鉄、Br ⁻ 、I ⁻ 、H ₂ SiO ₃ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W607-01	南知多温泉 大黒の湯	1625	H09-09-05	52	34.8	20.19	泉温、Sr ²⁺ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W608-01	ホテルド・マロニエ内湯	1303	H02-10-08	45	46.2	28.70	泉温、Br ⁻ 、I ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W609-01	野間温泉	1200	H10-08-31	5.0	30.8	13.39	泉温、Br ⁻ 、I ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W610-01	光の湯	1500	H10-08-31	3.0	26.9	26.68	泉温、総鉄、F ⁻ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W611-01	(南知多町)名	1800	H03-10-03	40	29.6	18.95	泉温、Li ⁺ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W612-01	(美浜町)小野湯	1400	H03-11-01	61	33.6	11.18	泉温、Li ⁺ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、H ₂ SiO ₃ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W613-01	南知多温泉 (つ)うめ乃湯	1500	H09-07-10	82	55.1	13.58	泉温、F ⁻ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W614-01	ひはま温泉	1500	H10-11-26	63	43.8	21.23	泉温、Sr ²⁺ 、Br ⁻ 、I ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W615-01	断の湯	1370	H04-06-19	129	38.5	18.97	泉温、Br ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物強塩泉	未利用 (動力)
W699-01	南知多温泉 城山の湯	1500	H03-09-10	4.5	18.8	0.4509	Rn、F ⁻ 、HBO ₂	—	未利用 (動力)
X601-01	池島温泉	2	H08-09-04	5.9	19.1	0.2381	HS ⁻	—	未利用 (自噴)
X602-01	笹戸温泉 1号泉	1	H04-09-10	—	20.3	0.2412	HS ⁻	—	未利用 (動力)
X602-03	笹戸温泉 3号泉	1	H03-11-12	1.3	15.0	0.1684	Rn	—	未利用 (動力)
X603-01	小波温泉	1	H04-09-09	—	20.6	0.3451	Rn	—	未利用 (自噴)
X606-01	白鷺温泉	1	H03-09-12	13	18.2	0.2150	Rn	—	未利用 (自噴)
X608-01	東加塩温泉	1	S28-05-21	0.51	13.8	0.2427	H ₂ S	—	未利用 (自噴)
X609-01	加茂温泉	1	H04-05-13	0.09	15.1	0.9273	F ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂	—	未利用 (動力)
Y601-01	相原温泉	1	S30-11-20	1.4	10.0	1.020	HCO ₃ ⁻ 、溶存物質 (除サズ)	—	未利用 (自噴)
Y602-01	神田温泉	1	H08-09-05	0.3	14.5	0.7160	F ⁻ 、HCO ₃ ⁻	—	未利用 (自噴)
Y605-01	漆沢温泉	1	H08-09-06	6.6	17.4	1.136	F ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	—	未利用 (自噴)
Y606-01	塩津温泉	1	H07-09-12	0.3	16.4	0.9990	F ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂	—	未利用 (自噴)
Y608-01	夏焼温泉 1号泉	1	H04-09-11	12	14.9	0.6979	F ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂	—	未利用 (自噴)
Y608-02	夏焼温泉 2号泉	1	H10-09-03	180	31.9	1.047	泉温、F ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・炭酸水素温泉	未利用 (動力)
Y613-01	鹿野島温泉	1000	H03-06-19	120	32.0	1.592	泉温、F ⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・炭酸水素温泉	未利用 (動力)
Y614-01	湯野島温泉	1004	H10-02-24	150	34.2	0.6991	泉温、F ⁻ 、HCO ₃ ⁻	単純温泉	未利用 (動力)
Y616-02	いなぶ温泉	1200	H08-05-16	40	21.3	1.208	Li ⁺ 、Sr ²⁺ 、総鉄、F ⁻ 、Br ⁻ 、HBO ₂ 、溶存物質 (除サズ)	ナトリウム・塩化物・炭酸水素温泉	未利用 (動力)
Y617-01	やすらぎの里	1303	H10-04-14	38	20.1	8.378	—	ナトリウム・塩化物・炭酸水素温泉	未利用 (動力)
Y619-01	鷹の淵温泉	1200	H10-04-14	—	—	—	—	ナトリウム・塩化物・炭酸水素温泉	未利用 (動力)

* 泉温の分類：25℃未満は冷新泉、25℃以上34℃未満は低温泉、34℃以上42℃未満は温泉、42℃以上は高温泉。
 液性の分類：pH3未満は強酸性、pH3以上6未満は弱酸性、pH6以上7.5未満は中性、pH7.5以上8.5未満は弱アルカリ性、pH8.5以上はアルカリ性。
 浸透圧の分類：8g/kg未満は低張性、8g/kg未満は等張性、10g/kg以上は高張性。

居住環境中の揮発性有機化合物の全国実態調査結果について

1 はじめに

これまでの日本における室内空気汚染は、開放型暖房器具（石油ストーブ、石油ファンヒーター）から発生する窒素酸化物や、ダニ・カビなどのアレルゲンによるものが問題となっていた。近年、新築あるいはリフォーム住宅に入居した人が「目がチカチカする」「頭やのどが痛い」「気分が悪くなる」など様々な症状を訴える例、いわゆるシックハウス症候群が急増していると報告されている。シックハウス症候群の原因として、建材や家庭用品から放散されるホルムアルデヒドや揮発性有機化合物（VOC：Volatile Organic Compounds）と呼ばれるベンゼン、トルエンなど関係していることが明らかとなり、これらの物質が新たな屋内空気汚染物質として大きな問題となってきている。このような事態を受け、平成9年6月に厚生省の「快適で健康的な住宅に関する検討会議」は、ホルムアルデヒドの室内濃度の望ましい基準として、世界保健機関（WHO）が示したガイドライン値と同じ「30分平均値で $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ （約 0.08ppm ）以下」という指針値を提案した。また、VOCについても指針値設定のための検討が必要であることを提言した。

厚生省では平成9年度及び10年度に、全国の一般家屋の居住環境中におけるVOCの実態調査を実施し、昨年（平成11年）12月14日その結果を公表した。そこで今回、VOCについて簡単に述べるとともに、調査結果の概要について紹介する。また、この調査には当研究所も参加したので、当県分の調査結果についても併せて紹介する。なお、公表された調査結果の詳細は、厚生省のホームページ（<http://www.mhw.go.jp/>）の報道発表資料「居住環境中の揮発性有機化合物の全国実態調査について」を参照していただきたい。

2 VOCとは

WHOの分類によれば、VOCとは沸点が $50\text{--}100\text{--}240\text{--}260^\circ\text{C}$ 範囲の有機化合物とされている。なお、ホルムアルデヒドは沸点が 50°C 以下のVOC（Very volatile organic compounds）に分類されている。VOCの発生源としては、合板、壁紙などの建材や接着剤、カーテンや絨毯などの家具調度品、開放型暖房器具、殺虫剤、消臭・芳香剤、たばこの煙などがあげられる。

室内空気中の化学物質の複合的暴露による健康影響については、鼻（鼻水、鼻づまり）、目（目の渇き、刺激性）、口腔咽頭（のどの渇き）、皮膚（乾燥、刺激性、発疹）等における症状の他、一般症状として焦燥感、脱力感、不快感、頭痛、鈍痛がみられるとする報告がある。しかし

ながら、室内空気に含まれる雑多なVOCの吸入と健康影響とを関連づけるには研究報告が少なく、これまでのところ十分に論議が行なわれているとはいえない状況である。また、健康影響の程度は、室内空気中の化学物質の組成によっても左右されると考えられるが、これらの化学物質の組成は、測定場所、測定時期等によって大きな変動があるので、混合物としてのVOCの濃度をそのまま健康影響評価に関連づけることは困難である。

3 調査内容

調査は国立医薬品食品衛生研究所が中心となり、全国33の衛生研究所等が協力して行なわれた。調査は、平成9年度180戸、平成10年度205戸の計385戸について実施された。平成9年度には調査対象家屋の室内空気・周辺外気を採取し、45種のVOC*濃度の測定を行なうとともに、室内外環境・住まい方及び居住者の健康についてのアンケート調査を実施した。平成10年度はこれらの項目に加え、調査家屋の居住者の個人暴露量を測定した。

- * 脂肪族炭化水素13種（ヘキサン、ヘプタン等）
- * 芳香族炭化水素11種（トルエン、m,p-キシレン、1,2,4-トリメチルベンゼン、エチルベンゼン等）
- * ハロゲン類10種（p-ジクロロベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、クロロホルム等）
- * アルデヒド・ケトン類5種（メチルイソブチルケトン、ノナナール等）
- * テルペン類2種（ α -ピネン、リモネン）
- * エステル類2種（酢酸エチル、酢酸ブチル）
- * アルコール類2種（エタノール、n-ブタノール）

4 調査結果

(1) 室内濃度（表1）

全国調査では、全物質の室内濃度の平均値がその中央値を大きく上回っており、一部の家屋の屋内で観察された非常に高い値が全体の平均値を引き上げていた。個々の物質についてみると、トルエンとp-ジクロロベンゼンの濃度がその他の物質と比較し平均値、中央値、最大値ともに高い値であった。トルエンでは最大値 $3389.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ （平均値；平成9年度 $93.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、平成10年度 $98.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）、p-ジクロロベンゼンでは最大値 $6058.7\mu\text{g}/\text{m}^3$ （平均値；平成9年度 $128.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、平成10年度 $123.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）が測定されるなど、一部の家屋においては非常に高濃度にこれらの物質が屋内の空气中に存在していることが確認された。また、トルエンについては全体の6%の家屋で、WHOのガイドライン値（ $260\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を超

えていることが明らかとなった。p-ジクロロベンゼンについては、厚生省が示す耐用平均気中濃度(0.1ppm:590 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を約5%(平成9年度4.7%、平成10年度5%)の家屋でを超えていただけでなく、その中央値(平成9年度12.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、平成10年度16.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)も諸外国で報告されている平均的レベル(中央値)の2~3倍以上も高い値であった。

当県の調査結果についてみると、トルエンの濃度が平均値で2倍以上、中央値で約30~40%全国調査よりも高い値であった。また、全国におけるトルエン濃度の最大値(3389.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)は愛知県における調査で測定されたものであった。トルエン濃度全国最高値が観察された家屋におけるその他のVOCの屋内濃度は特に高い値を示しておらず、トルエン濃度だけが極端に高い値となった原因について聞き取り調査などを行ない検討を加えているが、その原因は今のところ不明である。

(2) 個人暴露濃度(表2)

全国調査では、室内濃度と同様に全物質の個人暴露濃度についても平均値が中央値を大きく上回っており、一部の非常に高い濃度の暴露を受けた人々のデータが平均値を引き上げていた。屋内における空气中濃度と同様に、トルエンとp-ジクロロベンゼンの2物質に対する個人暴露濃度が平均値、中央値、最大値ともに高い値であった。トルエンの個人最大暴露濃度は2534.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (平均11.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)、p-ジクロロベンゼンの最大暴露濃度は2782.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (平均170.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)であった。また、ほとんどのVOCについて、その室内濃度と個人暴露濃度の間には高い相関性が認められ、室内濃度が個人暴露濃度に大きく寄与していることが明らかとなった。

当県の調査結果についてみると、トルエンに対する個人暴露濃度の平均値は全国平均よりも約25倍と

非常に高いものであり、全国で最大の個人暴露濃度(2534.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)も愛知県の調査で観察された。全国で最大のトルエン暴露を受けた人は、全国で最高の室内濃度(3389.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)が観測された住宅の居住者であったことから、非常に高い個人暴露濃度は非常に高い室内濃度の影響を強く受けていたことが示唆された。また、p-ジクロロベンゼンに対する個人暴露濃度の平均値、中央値は全国における暴露濃度に比べてそれぞれ約2倍、5倍と高い値であった。

(3) 住宅の諸条件及び住まい方などとの関連性

平成9年度の全国調査の新築と中古住宅の平均室内濃度を比較した場合、1,2,4-トリメチルベンゼンが7.9倍、メチルイソプチルケトンが6.9倍、トルエンが5.0倍など、新築住宅の方が高い値を示していた。また、戸建住宅と集合住宅の別、木造住宅と鉄筋・鉄骨住宅の別、気密住宅と普通住宅の別など諸条件の違い等との関係について比較検討したが、大きな差は認められなかった。また、生活様式に関しては、石油ストーブを使用していた室内の空気中のヘプタンを始めとする脂肪族炭化水素やトリ、テトラメチルベンゼンなどの芳香族炭化水素濃度がそうでない屋内の濃度と比較し、それぞれ最大約9倍及び5倍と高い値を示していた。

(4) 健康状態のアンケート調査結果

全国でアンケート調査の対象となった385人中28人(7.3%)(平成9年度17人、平成10年度11人)が、目や喉の痛み、頭痛、咳などの症状を訴えていた。一方、当県でアンケート調査の対象となった29人では、症状を訴えた人は一人もいなかった。

なお厚生省では、今回の調査結果を踏まえ、個々のVOCのリスク評価、室内濃度指針値の検討など、室内空気中の化学物質による健康被害防止のための対策を推進する予定であると発表している。

(毒性部 近藤文雄)

表1 室内濃度の平均値、中央値及び最大値の高い物質(単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

1) 平均値				2) 中央値				3) 最大値			
物質名	全国調査		(愛知県)	物質名	全国調査		(愛知県)	物質名	全国調査		(愛知県)
	H9	H10			H9	H10			H9	H10	
トルエン	93.3	98.3	247.9	トルエン	26.9	25.4	36.5	トルエン	2375.0	3389.8	3389.8
p-ジクロロベンゼン	128.4	123.3	118.9	p-ジクロロベンゼン	12.3	16.1	28.0	p-ジクロロベンゼン	6058.7	2246.9	1035.0
α -ピネン	12.9	77.6	64.8	リモネン	6.1	12.8	10.7	α -ピネン	296.5	2231.8	1098.1
リモネン	26.5	42.1	24.8	m、p-キシレン	9.6	10.2	12.1	1,2,4-トリメチルベンゼン	2988.6	577.2	77.3
m、p-キシレン	26.7	24.3	39.7								

表2 個人暴露濃度の平均値、中央値及び最大値の高い物質(単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

1) 平均値			2) 中央値			3) 最大値		
物質名	全国調査	(愛知県)	物質名	全国調査	(愛知県)	物質名	全国調査	(愛知県)
トルエン	11.7	274.3	トルエン	34.2	40.5	トルエン	2534.5	2534.5
p-ジクロロベンゼン	170.7	331.8	p-ジクロロベンゼン	23.3	120.1	p-ジクロロベンゼン	2782.2	2049.5
α -ピネン	92.5	124.5	リモネン	14.0	20.1	α -ピネン	2239.6	748.0
リモネン	40.2	33.1	m、p-キシレン	10.3	10.2	1,2,4-トリメチルベンゼン	628.9	20.6
m、p-キシレン	22.9	16.5	エチルベンゼン	7.6	9.3			

統計でよく用いる分布の相互関係 (第5回)

前回(技術情報23巻4号、平成11年12月1日)Γ分布関連分布として、 χ^2 (カイ2乗)分布を説明しました。今回は引き続きΓ分布関連分布としてPoisson分布を取り上げ、期待値の信頼範囲の求め方を解説します。

(4) Poisson (ポアソン) 分布

以前「小規模母集団の率の比較(1)」(平成8年12月1日号)で二項分布を取り上げました。この分布の期待値を一定としたとき($np = \lambda$)、その極限分布($n \rightarrow +\infty$)がPoisson分布です。

$$f(r/n, p) = {}_n C_r p^r (1-p)^{n-r} \quad (\text{Binomial Distribution})$$

$$= \frac{n!}{r! (n-r)!} \left(\frac{\lambda}{n}\right)^r \left(1 - \frac{\lambda}{n}\right)^{n-r}$$

$$\xrightarrow{n \rightarrow \infty} \frac{\lambda^r}{r!} e^{-\lambda} \quad (\text{Poisson Distribution})$$

Poisson分布は、このシリーズの第2回で説明した離散分布の1つであり、期待値($E(r)$)及び分散($V(r)$)が λ となります。死亡などのように発生する確率が小さい分布モデルとして良く用いられている。

連続分布であるΓ分布と離散分布であるPoisson分布とは無関係のように考えられますが、次の関係が知られている。

$$\int_0^b f(x/a, p) dx = -\frac{(ab)^{p-1}}{\Gamma(p)} e^{-ab} + \int_0^b f(x/a, p-1) dx$$

$$= 1 - \sum_{r=0}^{p-1} \frac{(ab)^r}{r!} e^{-ab}$$

$$= \sum_{r=p}^{\infty} \frac{(ab)^r}{r!} e^{-ab}$$

左辺不完全Γ関数は、期待値(λ)が ab であるPoisson分布の実現数(r)が p 以上となる(累積)確率を表している。Poisson分布が r の関数であるのに対して、不完全Γ関数は期待値の関数となることに注意してほしい。この関係を用いて期待値の信頼範囲を求めることができる。

不完全Γ関数として χ^2 分布表を用いると、 $a=1/2$ 、 $p=\phi/2$ と置き、更に χ^2 分布の α %点は下式で与えられるた

め、期待値が $b/2$ であるPoisson分布の r が $\phi/2$ 以下となる累積確率を表している。

$$\int_b^{\infty} f(x^2/1/2, \phi/2) = \alpha$$

実際の調査で実現した数を r_c とすると、 r_c を含む $\alpha/2$ 点(上限)、 $1-\alpha/2$ 点(下限)として求められる(図、表)。

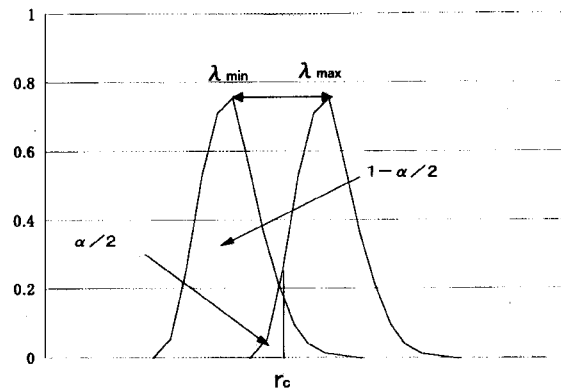


図 Poisson分布期待値(λ)の信頼範囲

表 Poisson分布期待値(λ)の信頼範囲

信頼範囲	χ^2 分布の自由度	%点	値
上限	$2r_c$	$\alpha/2$	$\chi^2(\alpha/2)/2$
下限	$2(r_c+1)$	$1-\alpha/2$	$\chi^2(1-\alpha/2)/2$

4. G分布関連分布

Γ分布に従う2つの独立した標本(自由度をそれぞれ p 、 q 、スケール係数(a)は同じとする。)の比(G)は、3つの基本分布の1つであるG分布となる。

$$G = \frac{\chi_1/p}{\chi_2/q}$$

$$pdf f(G/p, q) = \frac{1}{B(p, q)} \left(\frac{p}{q}\right)^p G^{p-1} \left(1 + \frac{p}{q}G\right)^{-(p+q)} \quad (G > 0)$$

$$mgf E(G^k) = \frac{\Gamma(p+k)\Gamma(q-k)}{\left(\frac{p}{q}\right)^k \Gamma(p)\Gamma(q)}$$

$$E(G) = \frac{q}{q-1} \quad (q > 1)$$

$$V(G) = \frac{q^2(p+q-1)}{(p-1)^2(q-1)^2} \quad (q > 2)$$

(次回はF分布から始めます。)

愛知衛研技術情報 第24巻 第1号 平成12年3月1日発行

ご照会・連絡先 愛知県衛生研究所 電話: 052-911-3111 FAX: 052-913-3641

〒462-8576 名古屋市北区辻町字流7番6

(この技術情報は、再生紙を使用しています。)