福岡県衛生研究所研究報告

第5集　　昭和44年2月15日

目　　次

報　文

長谷川　孝　志・武　原　雄　平：福岡県における1966年および1967年のインフルエンザB型の流行…… 1— 7

中　村　幸　男・大　崎　靖　彦・大　庭　真紗子：ガレインによるかん詰食品中のスズの比色定量…… 8—12

森　本　昌　宏・平　古　場　朗：Griess Romijn 硝酸試薬による硝酸イオンの簡易定量法……13—17

森　　彬・森　本　昌　宏：福岡県の放射能調査……18—24

資　料

平　古　場　朗・森　本　昌　宏：特殊構造し尿浄化槽の機能調査結果……25—45

平　古　場　朗・森　本　昌　宏：団地に設置された標準型し尿浄化槽の実態調査結果……46—53

森　　彬：遊離塩素によるペンタクロルフエノールの分解……54

福岡県衛生研究所

福岡市天神1丁目5番3号

福岡衛研報

EPIDEMICS DUE TO INFLUENZA VIRUS TYPE B IN FUKUOKA IN THE SPRINGS OF 1966 AND 1967

Takashi HASEGAWA and Yuhei TAKEHARA

The Fukuoka Prefectural Institute of Public Health
(Director : Dr. Kenzi MANAKO)

It has been demonstrated by Banatvala et al. [1], Mascoli et al. [2] and Podoski et al. [3] that the majority of common colds are caused by influenza viruses. From the viewpoint of preventive measures against the epidemics, a rapid diagnosis of influenza-like colds should be made. By using the fluorescent antibody (FA) technique, Tateno et al. [4)~6)] accomplished the rapid diagnosis of influenza.

When the epidemics of acute respiratory influenza-like colds occurred in Fukuoka in the springs of 1966 and 1967, the authors introduced the FA technique as well as the virus isolation and the serological determination into the laboratory diagnosis of the diseases.

The present report describes the detection effectiveness of viral antigens in nasal swabs by the FA test in comparison with the results of the virus isolation from patient materials and of the serological determination of paired sera from patients.

MATERIALS AND METHODS

Virus isolation from patient materials. The isolation procedure is summarized in Fig. 1. Throat washings in 5 ml of broth (pH 7.4) and nasal swabs immersed in 2 ml of broth were used as the materials for virus isolation. These materials were centrifuged at 5,000 rpm for 20 min under refrigeration. The resultant supernatant fluids were aspirated and the antibiotic mixture (penicillin 1,000 ut/ml and streptomycin 1 mg/ml at a final concentration) was added to the fluids. Ten embryonated eggs of 11-day-old were inoculated into the amniotic sac with 0.2 ml of each material and incubated at 34°C for 72 hrs. After chilling at 2 to 4°C overnight, the amniotic fluids, amniotic membranes and chick embryos were harvested. The fluids were tested for hemagglutination (HA) using a 0.5% suspension of chicken erythrocytes, and stored at −70°C for further examinations. The amniotic membranes and embryos were thoroughly rinsed in phosphate buffered saline (PBS) (pH 7.4), frozen rapidly by immersing in *n*-hexane in a dry ice-acetone bath, and sectioned 4 to 6 μ in thickness for the FA test. When a specimen was negative by the isolation test but positive by the FA test, the amniotic membranes of inoculated eggs were triturated in PBS, centrifuged at 6,000 rpm for 20 min and 0.2 ml volumes of supernatants were inoculated into amniotic sacs of embryonated eggs.

Viral agents positive to the HA test were further identified by the hemagglutination-inhibition (HI) test[7], using the immune chicken sera against the two strains of influenza virus ; A2/Murakami/4/64 and B/Amakusa/1/64.

Serological diagnosis by HI titration of paired sera. Acute serum specimens were obtained within the first 3 days of onset, and convalescent ones 10 to 14 days after the preceding bleeding. Serum specimens were treated with RDE at 37 °C overnight for elimination of nonspecific inhibitors, and heated at 56°C for 30 min. To 0.25 ml of the serial two-fold dilutions of each serum

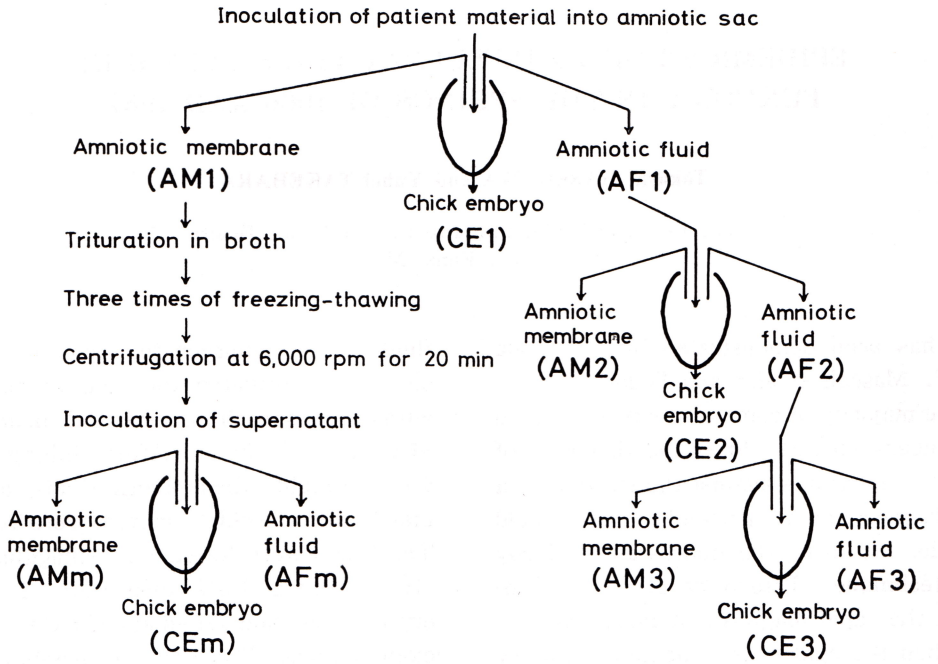


Fig. 1. An illustration of the procedure for the isolation of influenza viruses Abbreviations are parenthesized.

was added the equal volume of the suspension containing 16 units of influenza virus. The virus strains used were A2/Murakami/4/64, B/Amakusa/1/64 and the two strains isolated in 1967 (B/F05/67 and B/F16/67). The virus-serum mixture was kept at room temperature for 60 min, after which 0.5 ml of a 0.5% erythrocyte suspension was added to each tube. The mixtures were shaken and allowed to stand at 4°C for 2 hrs before being read for HA pattern. The antibody titer was expressed as the reciprocal of the highest serum dilution that gave a complete HI pattern. Eight-fold rise or higher in antibody titers between acute and convalescent sera was considered significant.

Preparation of immune sera. Chickens and guinea pigs were used for preparation of antisera. The animals were immunized against two strains of influenza virus, A2/Murakami/4/64 and B/Amakusa/1/64, respectively. The immune sera prepared were proved type-specific when examined by cross HI titration. Chicken sera were provided for identification of the isolates from patient materials, and guinea pig sera for preparation of fluorescein isothiocyanate (FITC)-labeled antisera.

Conjugation of immune sera with fluorescent dye. The globulin fraction of immune guinea pig sera was obtained by salting-out with 1/3 saturated ammonium sulfate, and the amount of protein was determined by refractometry. The purified globulin was conjugated with FITC by the method of Goldstein et al.[8] After the dialysis against several changes of PBS (pH 7.2), the conjugated globulin was passed through Sephadex G-25 and DEAE cellulose columns. The eluted conjugate was absorbed with acetone-extracted mouse liver powder. The labeled sera thus obtained were distributed into ampoules and stored at −20°C until use. From the results of staining titration, the conjugate was diluted to 1:20 with PBS at the time of use.

Fluorescent antibody staining technique. Preparations used for FA studies were made from patient nasal swabs and the amniotic membranes and chick embryos of the eggs inoculated with patient materials. Four slides were made from each preparation. The four slides were used for treating with the anti-A2 type conjugate, with the anti-B type conjugate, with the anti-A2 type conjugate after the addition of unconjugated anti-A2 type serum, and with the anti-B type conjugate after the addition of unconjugated anti-B type serum, respectively. The slides were fixed in carbon tetrachloride at room temperature for 10 min, dried in the air, overlaid with the respective conjugates, and left standing in a highly moist chamber at 2 to 4°C overnight. They were thoroughly rinsed with PBS changing three times at 10 min intervals under mechanical vibration, and finally washed once in redistilled water. They were then dried in the air, covered with a drop of buffered glycerine (pH 7.2) under a coverslip, and observed under a fluorescence microscope equipped with a 250 watt high pressure mercury vapor lamp, a UV exiter and a UV filter. Cells specifically stained were photographed on Kodak color films.

RESULTS AND DISCUSSION

Virus isolation and identification. Specimens for the virus isolation were 10 throat washings and 10 nasal swabs in 1966, and nine throat washings and nine nasal swabs in 1967.

As shown in Table 1, the strains of influenza virus type B were isolated from five out of 10 throat washings and from four out of 10 nasal swabs in 1966, and from two out of nine throat washings and two out of nine nasal swabs in 1967.

All isolates were identified as the strains of influenza virus type B by the HI test, using the antiserum against the strain of B/Amakusa/1/64 (Table 2). The isolation rates in the two isolation attempts from throat washings and nasal swabs were almost the same.

Table 1. Isolation of influenza virus type B

Year	Throat washing	Nasal swab
1966	5/10 (50%)	4/10 (40%)
1967	2/9 (22%)	2/9 (22%)

The numerator indicates the number of isolates, and the denominator the number tested. The isolation rate is parenthesized.

Table 2. Typing of the isolates by HI test

Isolate	Dilution of antiserum* (1:)						
	16	32	64	128	256	512	1024
F26/66	−	−	−	−	+	+	+
F28/66	−	−	−	−	+	+	+
F31/66	−	−	−	−	−	−	+
F32/66	−	−	−	−	+	+	+
F33/66	−	−	−	−	+	+	+
F05/67	−	−	−	−	+	+	+
F16/67	−	−	−	−	−	+	+

* The serum was prepared against B/Amakusa/1/64 strain.
− : negative for HA, + : positive for HA

Comparison of throat washings and nasal swabs as virus isolation materials. As given in Table 3, nasal swabs were proved as effective as throat washings for the virus isolation. Besides, nasal swabs have an advantage in being easily obtained especially from infants.

Difference in antigenic structure between the two isolates obtained in 1967. In 1967, two strains of influenza virus type B were isolated ; B/F05/67 and B/F16/67. Hence, HI titers were examined against the respec-

Table 3. Isolation of influenza virus from throat washings and nasal swabs

Year	Patient No.	Throat washing			Nasal swab		
		P1	P2	P3	P1	P2	P3
1966	F26	+	+	+	+	+	+
	F28	−	+	+	−	+*	+
	F31	−	+	+	−	+*	+
	F32	−	−	+	−	−*	−
	F33	+	+	+	+	+	+
1967	F05	−	±	+	−	+	+
	F16	±	±	+	+	+	+

* The extracts of the amniotic membranes of the eggs inoculated with nasal swabs were inoculated into further eggs.

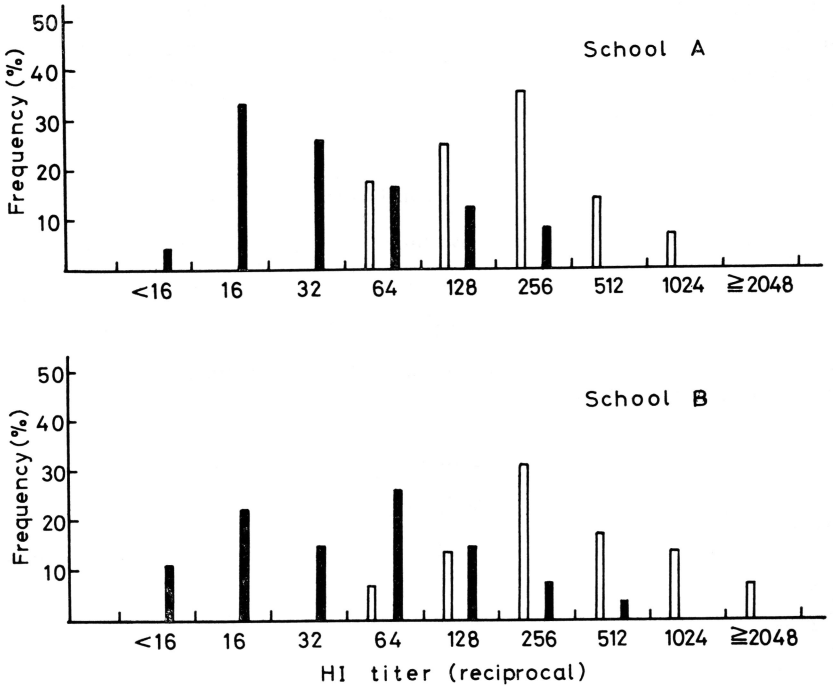


Fig. 2. Distribution of HI titers in human sera against two strains of influenza virus isolated in 1967
Twenty-eight serum specimens were available in the school A and 29 in the school B.
A hollow rod indicates a frequency of HI titer against B/F05/67 strain, and a solid rod that against B/F16/67 strain.

tive two isolates using serum specimens collected from school children (28 specimens at the school A and 29 specimens at the school B) about a month after the prevalence in 1967. The HI titers against the B/F05/67 strain, as given in Fig. 2, were higher than those against the B/F16/67 strain. This may infer that the epidemic in 1967 was due to the two (or more) different strains of influenza virus, and that either the prevalence with B/F05/67 strain was more predominant or B/F16/67 strain was somewhat different in antigenic structure from the previous strains of influenza virus type B.

Detection of viral antigens by the FA technique. Cells specifically stained with FITC-labeled antiserum were found in six out of 10 nasal swabs in 1966, and in two out of nine nasal swabs in 1967. The detection rate (8/19, 42%) of viral antigens in the FA tests coincides approximately with the isolation rate (7/19, 37%) in eggs and with the positive rate (7/18, 39%) in the HI tests of patient sera (Table 4).

Table 5 summarizes the results of the FA tests on the amniotic membranes and embryos of the eggs which were inoculated with nasal swabs. The amniotic membranes could be specifically stained with FITC-labeled antiserum before the amniotic fluids became positive for hemagglutinin. As the passages went on, the embryos also came to be stained and the amniotic fluids became positive to the HA test.

Serological diagnosis on patient sera. As presented in Table 4, a significant antibody response to influenza virus type B was recognized in four out of 10 cases in 1966, and in three out of eight in 1967. The HI titers of acute sera from the positive patients were as low as 1:32 or below.

Table 4. Serological determination of patient sera, the fluorescent antibody test on nasal swabs and the virus isolation in eggs

Year	Patient No.	HI titer against B/Amakusa/1/64			Fluorescent antibody test	Virus isolation
		Acute	Convalescent	Rise		
1966	F24	256	512	2-fold	−	−
	F25	256	256	No	−	−
	F26	32	512	16-fold	+	+
	F27	256	1024	4-fold	−	−
	F28	32	512	16-fold	+	+
	F29	32	128	4-fold	+	−
	F30	128	512	4-fold	−	−
	F31	16	256	16-fold	+	+
	F32	128	256	2-fold	+	+
	F33	32	1024	32-fold	+	+
1967	F01	128	128	No	−	−
	F02	256	256	No	−	−
	F03	256	128	No	−	−
	F04	256	512	2-fold	−	−
	F05	<16	512	>32-fold	+	+
	F14	<16	<16	No	−	−
	F15	ND	ND	−	−	−
	F16	<16	512	>32-fold	+	+
	F17	<16	512	>32-fold	−	−

The HI titers are expressed as the reciprocal of serum dilution.
ND: not done

Table 5. Detection of viral antigens in amniotic membranes and embryos by FA test and the results of HA tests on amniotic fluids

Material*	Method	Patient No.				
		F26	F28	F31	F32	F33
AM1	FA	+	+	+	+	+
CE1	FA	±	−	−	−	±
AF1	HA	+	−	−	−	+
AM2	FA	+	+	+	+	+
CE2	FA	+	+	+	−	+
AF2	HA	+	+	+	−	+
AM3	FA	+	+	+	+	+
CE3	FA	+	+	+	+	+
AF3	HA	+	+	+	+	+
AMm	FA	ND	+	+	+	ND
CEm	FA	ND	+	+	+	ND
AFm	HA	ND	+	+	+	ND

* Refer to the abbreviations in Fig. 1.
+ : positive to FA or HA test, ± : weakly positive to FA test,
− : negative to FA or HA test, ND : not done

SUMMARY

Epidemics caused by influenza virus type B occurred in Fukuoka toward the end of April, 1966 and in the beginning of February, 1967. The etiologic diagnosis of the epidemics was made by the virus isolation from patient materials, by the FA test of the certain materials and by the serological test of patient sera.

Influenza virus type B was isolated in embryonated eggs from five of 10 patients in 1966, and from two of nine in 1967. The serological evidence for the infection with type B virus was obtained in four of 10 patients in 1966, and in three of eight in 1967. In the FA tests, six of 10 cases in 1966 and two of nine in 1967 were positive. The detection rate of viral antigens by the FA technique, thus, approximately coincided with the results of the virus isolation and the serological test.

In the present work, nasal swabs as well as throat washings were used as the materials for virus isolation, and the results showed that the former materials were as useful as the latter for the isolation of influenza viruses.

In the embryonated eggs which had been inoculated with the nasal swabs, the amniotic membranes were positive to the FA test while the amniotic fluids were negative to the HA test, and the extracts of the amniotic membranes yielded a few strains of the virus by further amniotic passages.

Acknowledgements : The authors' thanks are due to Dr. Ryoichi Mori, Department of Bacteriology, Faculty of Medicine, Kyushu University, for his kindness shown to the authors during the preparation of the manuscript.

The abstract of this work was presented at the 14th and 15th Annual Meetings of the Society of Japanese Virologists, Kyoto, Nov. 22, 1966 and Chiba, Oct. 30, 1967.

REFERENCES

1) Banatvala, J. E., Anderson, T. B. & Reiss, B. B.: Viruses in acute respiratory infection in a general community. J. Hyg. 63, 155-167, **1965**.
2) Mascoli, C. C., Leagus, M. B. & Hilleman,

M. R.: Influenza B in the spring of 1965. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 123, 952–960, **1966**.

3) Podoski, M. O., Boudreault, A. & Pavilanis, V.: An epidemic of influenza B in the Province of Quebec in the spring of 1966; Laboratory studies. Canad. Med. Ass. J. 96, 457–461, **1967**.

4) Tateno, I., Suzuki, S., Nakamura, S. & Kawamura, A.: Rapid diagnosis of influenza by means of fluorescent antibody technic. I. Some basic informations. Jap. J. Exp. Med. 35, 383-400, **1965**.

5) Tateno, I., Kitamoto, O., Makino, M., Takeuchi, Y. & Sonoguchi, T.: Rapid diagnosis of influenza by means of fluorescent antibody technic. II. Relation between immunocytologic, serological and clinical findings. Jap. J. Exp. Med. 35, 401–410, **1965**.

6) Tateno, I. & Kitamoto, O.: Rapid diagnosis of influenza by means of fluorescent antibody technic. III. Some new aspects of influenza virus infection revealed by fluorescent antibody technic. Jap. J. Exp. Med. 35, 411-417, **1965**.

7) Hirst, G. K.: The quantitative determination of influenza virus and antibodies by means of red cell agglutination. J. Exp. Med. 75, 49–64, **1942**.

8) Goldstein, G., Slizys, I. S. & Chase, M. D.: Studies on fluorescent antibody staining. I. Non-specific fluorescence with fluorescein-coupled sheep anti-rabbit globulins. J. Exp. Med. 114, 89–110, **1961**.

(Received Jun. 1, 1968)

ガレインによるかん詰食品中のスズの比色定量法

福岡県衛生研究所（所長：真子憲治博士）

中村幸男・大崎靖彦・大庭真紗子

スズの比色定量試薬として従来から用いられてきたのはモリブデン酸，カコテリン，ジチオール[1)2)]などであるが，近年になってフェニルフルオロン[3)4)]，ピロカテコールバイオレット[5)]，ガレイン[6)-8)]などを用いる方法が報告されている．しかし，以上述べたいずれの試薬もスズと特異的に反応しないから定量にさいしては他物質による妨害をじゅうぶん考慮にいれなければならない．

著者らはスズの分離法としてそのヨウ化物をベンゼンで抽出する方法[9)]を追試検討し，ガレインによる呈色と組み合わせることによって食品中のスズの定量を行ない好結果を得たので報告する．

なおスズとガレインの錯塩は水に不溶性であり，その溶液はしだいに濁ってくるが，ポリビニルアルコールを分散剤として用いればきわめて安定な透明液を得ることができる．これを比色することにより広い濃度範囲にわたって定量できる．

装置および試薬

1　装　置

pH計：日立堀場M-4型pHメーター

比色計：日立EPU-2A型光電分光光度計，平間Ⅱ-B型比色計

振とう機：イワキVS型シェーカー

2　試　薬

0.05%ガレイン溶液：特級ガレイン100 mg をよく砕いたのち100 m*l* のエタノールに溶かし，水を加えて全量を200 m*l* とし，ろ過して用いる．

スズ標準液：特級金属スズ250mg を5 m*l* の濃硫酸に加熱溶解し，冷後500m*l* のメスフラスコに流し込み，塩酸（1＋4）で標線までうすめて原液とし，その酸の規定度を測定しておく（原液1 m*l*は0.5mgのスズを含む）．原液10m*l* を500 m*l* のメスフラスコにとり，酸の濃度が2 *N*になるように水を加え，さらに2 *N*塩酸でうすめて全量500m*l* としこれを標準液とする．この液1 m*l* は10μg のスズを含む．

2 *N* 塩酸：特級塩酸190m*l* を水でうすめて1 *l* とし，規定度2に調整する．

0.5%ポリビニルアルコール溶液：重合度1,700のものを水に溶かした．

5 *M*ヨウ化カリウム溶液：特級ヨウ化カリウム83 g を水に溶かし100m*l* とする．着色したときは *N*/10 チオ硫酸ナトリウム液を滴加し脱色する．

その他の試薬：11～12*N* 硫酸，2 *N* 酢酸ナトリウム溶液，1％L-アスコルビン酸溶液，飽和シュウ酸アンモニウム溶液．

定　量　操　作

1　食品の分解

開かん後ただちに内容物をガラス容器に移したのち，ミキサーなどにかけて均一にした試料5～50 g（スズ0.15～1.5mg を含む）を300m*l* のケルダールフラスコにとり，硝酸10～20m*l* を加えてよく混和したのちしばらく加熱する．放冷し硫酸10m*l* を加え再び加熱する．その間ときどき硝酸を少量ずつ加え，液がほとんど無色または淡黄色となり硫酸の白煙が現われるまで加熱する．放冷し，水30m*l* および飽和シュウ酸アンモニウム溶液25m*l* を加えて硫酸の白煙が発生するまで加熱する．冷後100m*l* のメスフラスコに移してだいたいの重量をはかり，ほぼ同重量の水でケルダールフラスコを洗いメスフラスコに流し入れ込む．さらに11～12 *N* 硫酸で洗いメスフラスコに流し込み，冷後全量を100m*l* とし試験溶液とする．以上の操作で硫酸の濃度は11 *N* 前後に保たれる．

2　抽　出

スズ15～150μg を含むように試験溶液の適当量を50～100m*l* の分液漏斗にとり11～12 *N* 硫酸を加えて全量を10m*l* とする．5 *M*ヨウ化カリウム溶液1 m*l* を加えよくまぜる．ベンゼン15m*l* を加え4～5分間はげしくふりまぜて静置後硫酸層を捨て，乾燥したピペットでベンゼン層10m*l* を50m*l* のナス型フラスコに分取し，2*N* 塩酸10m*l* を

Yukio NAKAMURA, Yasuhiko ŌSAKI and Masako ŌBA: Colorimetric determination of tin in canned foods using gallein

正確に加え水浴上で加熱してベンゼン層を留去する．最後には空気を送って完全にベンゼンを除く．

3 比色定量

ベンゼンを留去して残った溶液を100 m*l* のビーカーに移し水でフラスコをよく洗い 1％ L-アスコルビン酸溶液 1 m*l*，0.5％ ポリビニルアルコール溶液 5 m*l* および水を加えて約60m*l*とする．0.05％ガレイン溶液3.5m*l* を加えたのち pH 計を用いて，2 *N* 酢酸ナトリウム溶液で pH 2.7～2.8 に調整する．これを 100 m*l* のメスフラスコに流し込み，ビーカーを水で洗い全量を 100m*l* とする．あわが消えず標線が見にくいときはエタノール 1～2 滴を加えあわを消したのち標線まで水を満たす．5cm セルにとりスズを含まない 11～12 *M* 硫酸について同様に操作して作成した液を対照液として，495mμにおける吸光度を測定する．スズの含量をあらかじめ作成した検量線より求める．

定量法の検討

1 ベンゼンによるスズ抽出時の硫酸濃度

スズをベンゼンで抽出するときの硫酸濃度と抽出率の関係は Table 1 のとおりであるが，5 *M* ヨウ化カリウム溶液の使用量を 1m*l* と規定した場合少なくとも10*N* 以上の濃度を必要とすることがわかる．なお試料は硫硝酸法による前処理を行なうのが通例なので，処理液を適当にうすめることによって最適濃度を容易につくることができる．前処理液を約10～12*N* に調整しておけばもっともつごうがよい．

Table 1. Effect of concentration of sulfuric acid on extraction of tin

Sn (μg)	H_2SO_4 (*N*)			
	9	10	11	12
40	98.0	102.0	100.0	100.0
200	97.0	98.9	99.2	98.8

The values are expressed in per cent

2 抽出溶媒

ヨウ化スズをよく溶かす溶媒としてベンゼン，エーテル，二硫化炭素，四塩化炭素，クロロホルムなどがあるが，硫酸層との分離性，溶解性，揮散性および沸点などから検討してベンゼンが最適であった．

3 ガレインの添加順序

スズ 100μg を含む 2 *N* 塩酸について，比色定量の項で述べた方法に準じて pH の調整前にガレインを加えた液を A とし，pH を2.7～2.8に調整後ただちにガレインを加えた液を B とし，10分後に加えたものを C として比較したのが Table 2 であり，明らかに呈色が異なる．B は A の 2/3 以下であり，C は1/3に過ぎない．また A の呈色はほとんど安定なのに比べ B，C はしだいに増加する．これは pH 2.7～2.8 においてスズはイオンとしてながく存在し得ず，金属スズとしてしだいに析出しガレインと反応しにくくなるためと思われる．したがって A のように塩酸酸性の時点でガレインを添加する必要がある．

Table 2. Development of color in the samples treated with gallein in different procedures

Time (min)	A	B	C
5	0.947	0.609	0.256
10	0.947	0.620	0.268
30	0.947	0.638	0.292
60	0.947	0.652	0.301
120	0.940	0.658	0.314
180	0.932	0.668	—
240	0.930	0.665	
300	0.921	0.672	

A : The sample was adjusted to pH 2.8 after adding gallein.
B : Gallein was added into the sample immediately after adjusting pH to 2.8.
C : Gallein was added into the sample 10 minutes after adjusting pH to 2.8.

4 pH のガレインおよびスズ-ガレイン錯塩の呈色への影響

Fig. 1 の A は 2 *N* 塩酸 10m*l* について前の比色定量の項の対照液の作製法にしたがって，まず pH 2.0 の液をつくりその吸光度を測定しついで 2 *N* 酢酸ナトリウムを滴下してしだいに pH を上げ，各点における吸光度を測定し

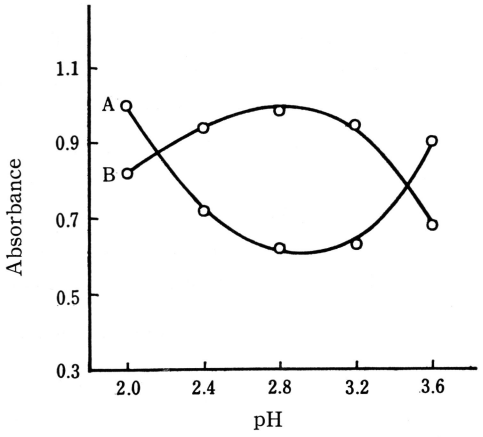


Fig. 1. Effect of pH on absorbance in gallein and tin-gallein complex
A : Gallein
B : Tin-gallein complex

pH4までの変化を表わしたカーブである．Mcdonald[6]はpH2.0～2.5の間でスズの定量を行なっているが，その間のpHの変化による吸光度の差はかなり大きい．したがってpHを正確に一定にしないと対照液の吸光度はスズ-ガレイン錯塩の呈色に比べてかなり高いために(スズ 60 μg に相当する) 測定値のばらつきが大きくなり，大きな誤差の原因となるなどの欠点がある．したがって本報ではその欠点を除くため pH 2.7～2.8で行なうことにした．この付近ではガレインの吸光度がもっとも低くまたその変化ももっとも小さい．

Fig. 1 のBはスズ 100μg について同様に行なったカーブである．その呈色は pH2.8 においてもっとも高い．またpHの変化による影響も少ない．この点からも反応液の液性は pH 2.7～2.8がもっとも適当と考える．

5　ガレインの使用量

スズ100μgについて比色定量の項で述べた方法により検討した．その場合の 0.05% ガレイン溶液の使用量を 1.0～4.0m*l* の間で変化させた．その結果が Table 3 でガレイン3.0m*l* 以上で吸光度はもっとも高くかつ一定している．したがってスズ100μg 以下では3.5m*l* を用いれば必要にしてじゅうぶんと考えられる．

Table 3.　Effect of concentration of gallein on absorbance

Sn (μg)	0.05% gallein (m*l*)				
	1.0	2.0	3.0	3.5	4.0
100	0.421	0.870	0.956	0.960	0.961

6　呈色液の経時変化

スズ 0μg および 50μg について定量操作，3の項の方法によって呈色させ，その経時変化をみたのが Table 4 である．対照液は少なくとも6時間以内は全く安定であり，スズ 50μg の呈色液も6時間後の吸光度の減少率は5%にすぎない．1時間以内ではほとんど変化はない．

7　吸収曲線

スズ 0μg および 100μg について比色定量の項に述べた方法で発色させそれぞれの吸収曲線を求めた．その結果が Fig. 2 である．なおスズ 0μg は蒸留水を，100μg

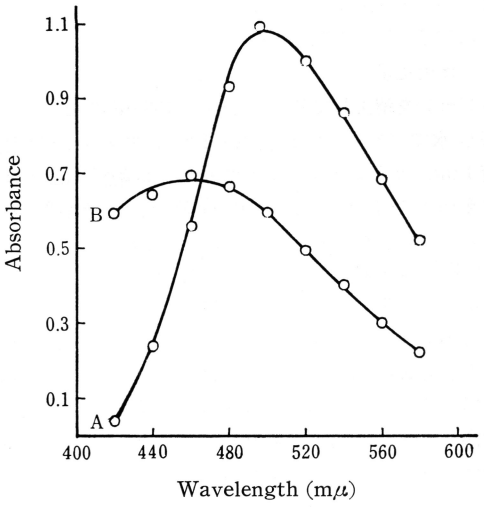


Fig. 2.　Absorption spectra of tin-gallein complex and gallein.
A : Sn of 100 μg (for blank)
B : Blank (for dist. water)

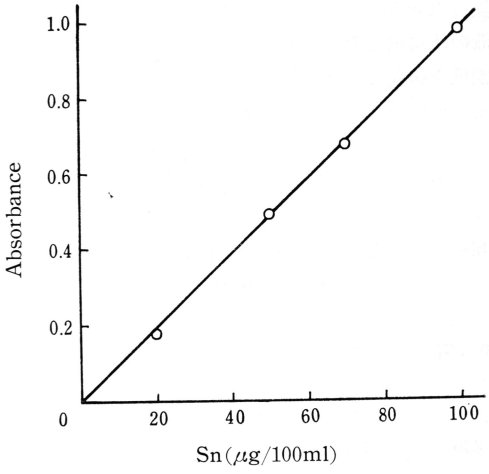


Fig. 3.　Calibration curve for tin
Wavelength : 495 mμ, Cell : 5 cm

についてはスズ0μgの検液を対照液として吸光度を測定した．スズ-ガレイン錯塩は 495 mμ にシャープな吸収

Table 4.　Relation between intensity of color and time elapsed

	Time (min)											
	10	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	360
Blank (for dist. water)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sn 50 μg (for blank)	100	100	98.9	97.8	97.4	96.7	96.3	95.8	95.8	95.6	95.2	95.2

The values show intensities of color (%).

極大をもっている．ガレインの吸収極大は 460mμ に存在するが錯塩に比べ低くかつゆるやかである．

8　検量線の作成

スズ標準液2，5，7，10m*l*を100m*l*のビーカーにとり比色定量の項にしたがって吸光度を測定した結果がFig. 3 である．原点を通る直線を得ることができる．

9　食品中のスズの含量および回収試験

かん詰びん詰食品にあらかじめスズを添加しその回収率を検討したのが Table 5 であり，いずれも97%以上回収率をあげることができた．

Table 5.　Recovery of tin added to canned and bottled foods

Sample	Weight (g)	Sn			
		Blank values (mg)	Added (mg)	Found (mg)	Recovery (%)
Fermented milk (bottled)	10	0.00	1.00	1.01	101
Orange juice (bottled)	10	0.03	1.00	1.03	100
Orange juice (canned)	20	1.43	1.00	2.40	97
Tomato juice (canned)	30	0.68	1.00	1.65	97
"Mitsumame" with fruits(canned)	10	2.76	1.00	3.75	99
Green peas (bottled)	10	0.05	1.00	1.03	98
Bonito meat (canned)	10	0.18	1.00	1.14	97

むすび

本法がガレインを用いる従来の方法と異なる点は第一にスズ-ガレイン錯塩を有機溶媒で抽出することなしに分散剤を加えてそのまま比色することにより簡易化したこと，第二に反応時の液性を pH2.7～2.8 にすることにより呈色の安定化をはかったことである．ただ欠点としてフェニルフルオロン法に比べ感度が1/4に低下する点があげられよう．

前にも述べたように多くの反応妨害物があり，特にかん詰食品の場合は鉄，鉛，銅，亜鉛，リン酸などの妨害が考えられるが，ヨウ化物としてスズを分離することにより，比較的多量に存在し操作過程において機械的に混入するおそれのある第二鉄は L-アスコルビン酸で還元することによりその妨害を避けることができる．

文　献

1) Snell, F. D. & Snell, C. J.: Colorimetric methods of analysis II. 3rd ed., 950 p. (esp. 218), D. Van Nostrand Co., New York, **1949**.

2) Sandell, E. B.: Colorimetric determination of trace of metals II. 673p. (esp. 564), Interscience Puhlisher, New York, **1950**.

3) 石橋雅義，重松恒信，山本勇麓，井上泰：フェニルフルオロンによるスズの吸光度定量法．分析化学 7，473-477，**1958**.

4) 日本工業標準調査会：工場排水試験方法 JIS K 0102，105 p. (esp. 86-87)，**1964**.

5) 田中克：ベンゼン抽出分離-ピロカテコールバイオレットによる鉄鋼中のスズの光度定量．分析化学 13，725-729，**1964**.

6) Mcdonald, A. J. & Stanton, R. E.: Analyst, 87, 600-602, **1962**.

7) 村野正躬，宮崎滋：ガレインによるスズの抽出吸光光度定量．分析化学 13，994-1000，**1964**.

8) 村野正躬，宮崎滋：ガレインによる金属材料中のスズの吸光光度定量．分析化学 15，657-661，**1966**.

9) 田中克：スズ (IV)，ゲルマニウム (IV) ヨウ化物のベンゼンによる抽出：分析化学 11，332-337，**1962**.

(受付 1968-6-1)

SUMMARY

A red tin-gallein complex is applicable to the colorimetric determination of tin. The complex is formed in dilute acid solution and insoluble. A solution containing the complex appears transparent by adding polyvinylalcohol as a dispersant. The color intensity of the complex and that of gallein are affected by pH. At pH 2.8 the former is the strongest and the latter the weakest. To avoid the interference of diverse metals, tin is separated from them by extracting tin iodide with benzene.

The procedure is as follows :

An aliquot of sample containing 150–1500 μg of tin, concentrated nitric acid and concentrated sulfuric acid are transferred to a 300 m*l* Kjeldahl flask, and they are heated over a direct flame until the organic matters contained in the sample are completely decomposed. The solution resulting from the decomposition procedure is mixed with the equal weight of water and then diluted to a volume of 100 m*l* with 11–12 *N* sulfuric acid. Ten m*l* of the resultant solution is transferred to a separatory funnel, mixed well with 1 m*l* of 5 *M* potassium iodide solution, and 15 m*l* of benzene is added. After shaking vigorously the mixture in separatory funnel for 4–5 min, a 10 m*l* aliquot of benzene layer is taken and mixed with 10 m*l* of 2 *N* hydrochloric acid. After evaporating the benzene on a water bath, 1 m*l* of 1 % L-ascorbic acid solution, 5 m*l* of 0.5 % polyvinylalcohol solution and 3.5 m*l* of 0.05 % gallein solution are added to the residual phase of 2 *N* hydrochloric acid. Finally, the pH of the mixture is adjusted to 2.7–2.8 by addition of 2 *N* sodium acetate solution, and the absorbance is measured at 495 mμ.

Griess Romijn 硝酸試薬による硝酸イオンの簡易定量法の検討

福岡県衛生研究所（所長：真子憲治博士）

森本昌宏・平古場朗

硝酸イオンのおもな定量法として，ブルシンやフェノールジスルホン酸を硝酸イオンと反応させ，生じる色を比色する直接的な方法[1)2)]と，硝酸イオンを亜鉛末で亜硝酸イオンに還元し，ろ過して亜鉛末を除いた液にスルファニル酸などのジアゾ成分を加えてジアゾ化反応を起こさせ，つぎにα-ナフチルアミンなどのカップリング成分を加えてアゾ合成反応を起こさせて，その結果，生成するアゾ色素を比色する間接的な方法がある.[3)-7)]

直接法では感度と再現性がわるく，無機イオンの妨害が著しい.

間接法では，亜硝酸イオンの生成率をよくし，その変動を小さくするため，還元時に種々の条件を必要とし，また亜鉛末を除くためのろ過操作を行なわなければならない．したがって感度は良好であるが，操作が繁雑である.

間接法に属するものとして，亜鉛末，スルファニル酸，α-ナフチルアミンを1.5：10：1の割合で均一に混合した Griess Romijn 硝酸試薬（Griess Romijn を以下 GR と略記する）を加えて振り混ぜ，生成するアゾ色素を比色する方法[1)8)]がある．この方法では，各組成試薬が共存している状態で，還元，ジアゾ化，アゾ化合物合成の各反応を行なわせるから，とくにこみいった反応条件を設けにくく，その変動はかなり大きい．また生成したジアゾニウム塩やアゾ色素は共存する亜鉛末によって一部分解されるから，じん速性と簡便性はあるが，感度と再現性は良好ではない．そのため定量用としてよりも検出用として用いられることが多い.

著者らは GR 硝酸試薬の成分組成比および検液に対する添加量，また検液の液性の調整などについて検討したところ，じん速性と簡便性を失うことなく，感度と再現性を向上させ，定量用としてじゅうぶん実用できる方法を得た.

試薬および装置

1　試　薬

硝酸窒素標準液：105～110℃で乾燥した硝酸カリウム 0.7218g を水に溶かして1l とし，その100 ml に水を加えて1l とする．本液1 ml は硝酸窒素 0.01mg を含む.

亜硝酸窒素標準液：硫酸デシケーター中で18～24時間乾燥した亜硝酸ナトリウム 0.4926g を水に溶かして 1l とする．本液1 ml は亜硝酸窒素 0.1 mg を含む.

0.5N塩酸溶液：塩酸（35%以上）41.5ml を水に溶かして1l とする.

GR 硝酸試薬：α-ナフチルアミン，スルファニル酸，亜鉛末を重量比 1：10：1.5 の割合ですりつぶし，均等に混和する.

改良 GR 硝酸試薬：α-ナフチルアミン，スルファニル酸，亜鉛末を重量比 2：20：1.5 の割合ですりつぶし，均等に混和する.

亜硝酸イオン分解剤：スルファニル酸をそのまま使用する.

試薬はすべて市販の特級品である.

2　装　置

光電分光光度計：日立製 EPU-2A 型

pH 計：日立堀場製 M-5 型

定量条件の検討

1　GR 硝酸試薬の添加量と呈色度

GR 硝酸試薬を用いたときの呈色度は，試薬添加量のほかに振り混ぜ時間，容器の形状，試薬添加後の放置時間および液温などによってかなりの影響を受けることが知られている．著者らは試水量を50ml，容器の容量と形状は100ml の有栓試験管，振り混ぜ時間は30秒，液温15℃の条件で GR 硝酸試薬の添加量が呈色度の強さとその経

Masahiro MORIMOTO and Akira HIRAKOBA : Examination of simple colorimetric determination of nitrate ion using Griess Romijn nitrate reagent

時変化に及ぼす影響を検討した．また0.5N塩酸1 mlを加えたときの状態もあわせて観察した．その結果，図1に示すとおり，GR硝酸試薬の添加量を0.05～0.10gとしたときが，呈色度が高く，その経時変化が比較的小さく，0.5N塩酸1 mlを添加したときには，さらにそれらの効果が上ったことが認められ，末永[1]の報告と同様の結果が得られた．

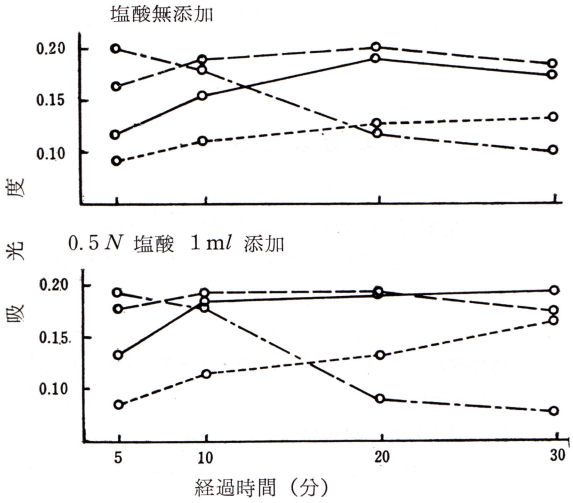


図1　GR硝酸試薬の添加量および酸添加による影響（硝酸窒素 0.5 ppm）
----○---- 0.025 g　　——○—— 0.05 g
----○---- 0.10 g　　—·—○—·— 0.15 g

2　試薬成分の組成比と酸の添加

前項の実験でGR硝酸試薬0.15gを加えたときは，振り混ぜ後5分から10分間は高い呈色度を示したが，以後急速に低下し，0.025 g を加えたときはやや低い呈色度を示したが，時間がたつにつれて徐々に上昇した．前者では亜鉛末の量が多いため亜硝酸イオンの生成率は比較的よいが，ジアゾニウム塩やアゾ色素の還元分解が起こり，後者では亜鉛量が少ないため亜硝酸イオンの生成率がわるく，また生成速度がおそいものと思われる．

以上のことから，呈色度を高め，その経時変化を小さくするためには亜鉛末の添加量や酸の濃度について検討する必要があるが，実際に用いる試薬は亜鉛末と他の2成分，すなわちスルファニル酸とα-ナフチルアミンと混合したものであるから，これら3成分の配合量の割合のちがいも呈色度やその経時変化に影響があるものと予想される．したがってGR硝酸試薬に対してその各成分の配合量をかえた試薬（以下これを試作試薬と呼ぶ）と，濃度の異なる塩酸溶液をつくり，それぞれの組み合わせにおいて発色実験を行なった．GR硝酸試薬および試作試薬の添加量と各組成試薬の配合量を表1に示す．なお試作試薬（Ⅰ）と（Ⅱ）は，各成分の配合比は同じであるが，添加量をかえたため別々のものとして取り扱うことにした．塩酸溶液については0.05N, 0.20N, 0.50N, 0.80N, 1.00Nの各濃度のものを使用した．

実験操作はつぎのようにした．

硝酸窒素0.5ppmの溶液50mlを100mlの有栓試験管にとり，各濃度の塩酸溶液1 mlを加えたものをつくり，そのおのおのについてGR硝酸試薬および試作試薬（Ⅰ），（Ⅱ），（Ⅲ）を加えて30秒間振り混ぜたのち静置して，10，15，20，25，30分の各経過時ごとに液の吸光度を測定した（測定波長525mμ）．なお塩酸溶液を加えなかったものには水1 mlを加えた．

その結果，図2に示すように試作試薬（Ⅱ）と0.5～0.8N塩酸を用いたときが，呈色度が強く，経時変化が小さかった．以下試作試薬（Ⅱ）と成分組成比が同一のものを改良GR硝酸試薬と呼ぶことにする．

3　改良GR硝酸試薬の添加量と呈色度の経時変化

前項の実験で，もっとも良好な結果を示した試作試薬（Ⅱ）は添加量が0.188gであった．この量を中心に改良GR硝酸試薬の添加量を0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.30gとしたときの呈色度の経時変化を調べた．なお塩酸溶液については濃度0.5Nのものを1 ml添加することにした．その結果，図3に示すように試薬の添加量が0.15～0.25gの範囲のときが呈色度が高く，その吸光度は試薬添加後15分から25分までの10分間ではほぼ一定した値を示した．したがって改良GR硝酸試薬の添加量を0.2gとし，吸光度の測定を試薬添加後20分に行なうことにした．

表1　試　薬　組　成

添加量と配合量	GR硝酸試薬	試作試薬		
		（Ⅰ）	（Ⅱ）	（Ⅲ）
試薬添加量（g/ml）	0.100	0.094	0.188	0.182
α-ナフチルアミン（g）	0.008	0.008	0.016	0.016
スルファニル酸（g）	0.080	0.080	0.160	0.160
亜鉛末（g）	0.012	0.006	0.012	0.006

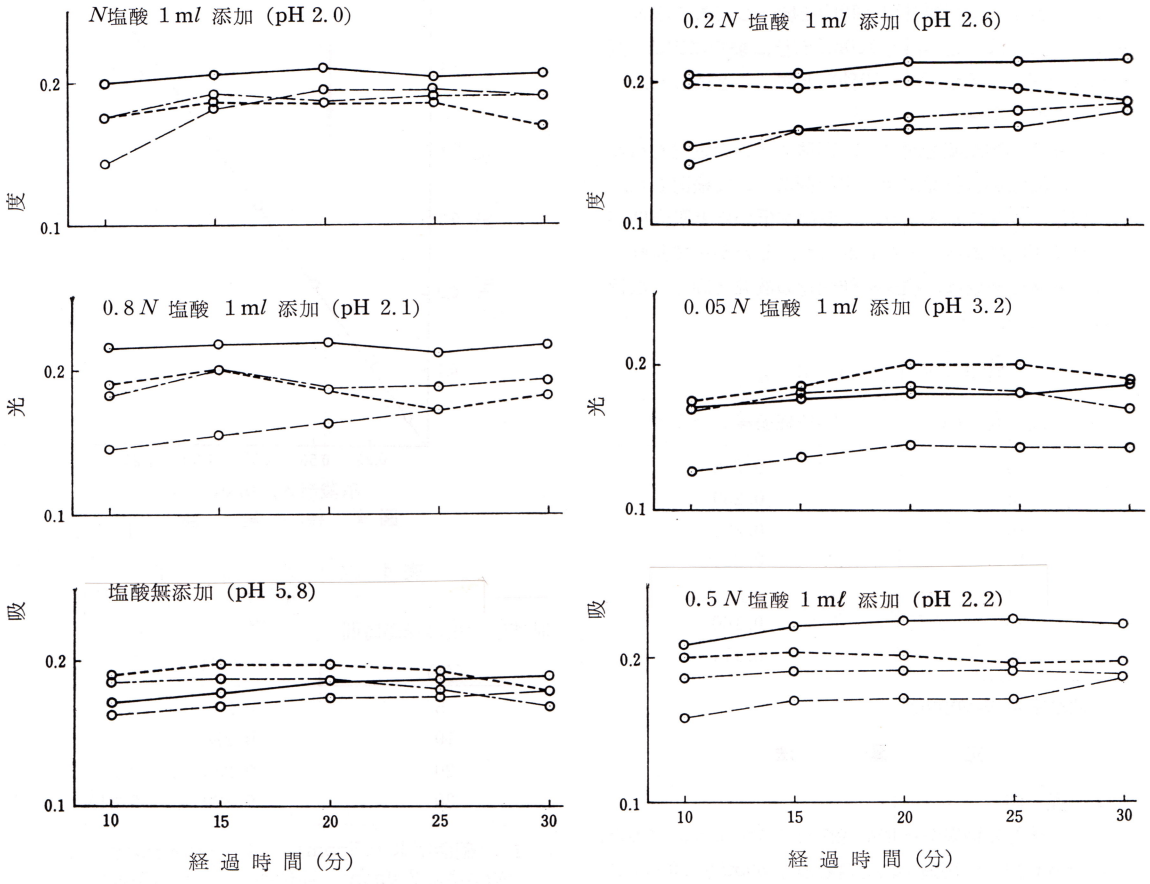


図 2 試薬組成および添加する酸濃度による影響（硝酸窒素 0.5 ppm）

----○---- GR硝酸試薬　　——○—— 試作試薬（Ⅱ）
－－○－－ 試作試薬（Ⅰ）　　－・－○－・－試作試薬（Ⅲ）

4 振り混ぜ時間と測定容器の形状による影響

測定容器として，容量50ml と 100ml の有栓試験管および100ml の有栓三角フラスコの3種類を選び，それぞれに0.5N塩酸 1 ml と改良 GR 硝酸試薬 0.2g を添加し，振り混ぜ時間をかえて，20分経過後の吸光度を測定したところ，表2に示すように，呈色度は容器の形状および振り混ぜ時間にかなり影響されることがわかった．したが

表 2 振り混ぜ時間と測定容器の吸光度に及ぼす影響

振り混ぜ時間 (秒)	測定容器 50ml 試験管	100ml 試験管	100ml 三角フラスコ
10	0.089	0.120	0.198
30	0.140	0.222	0.206
60	0.180	0.225	0.182
90	0.193	0.206	0.157

（硝酸窒素 0.5ppm）

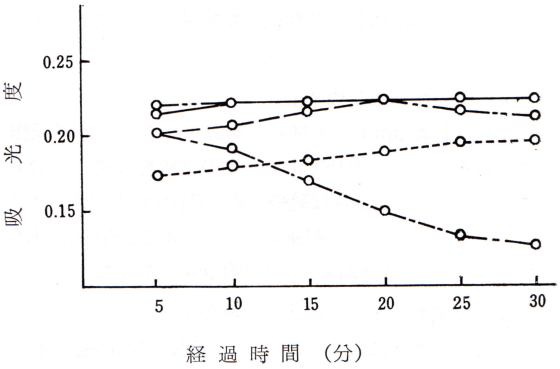


図 3 改良GR硝酸試薬の添加量による影響
（硝酸窒素 0.5 ppm）

----○---- 0.10 g　　－・－○－・－ 0.25 g
－－○－－ 0.15 g　　－－－○－－－ 0.30 g
——○—— 0.20 g

って測定容器および振り混ぜ時間を統一しておく必要があり，本法では測定容器を100m*l*有栓試験管に定め，振り混ぜ時間を約45秒（30～60秒）とすることにした．

5　液温の影響

改良GR硝酸試薬を用いて，硝酸イオンの定量を行なうとき，液温が呈色度に及ぼす影響について検討した．その結果，表3に示すように，液温が低いほど吸光度が高くなる傾向にあることがわかった．したがって試験を行なうときの液温は，検量線作成時の液温と同じでなければならない．

表3　液　温　の　影　響

液　温　(℃)	20分経過後の吸光度
0	0.258
5	0.250
10	0.236
15	0.220
20	0.194
25	0.160
30	0.114

（硝酸窒素 0.5ppm）

定　　量　　法

1　操　作

以上の検討の結果から定量操作をつぎのように定めた．

1.0 ppm以下の硝酸窒素を含む試水50m*l*を，100m*l*の有栓試験管にとり，0.5*N*塩酸溶液1m*l*および改良GR硝酸試薬0.2gを加えて約45秒間（30～60秒）振り混ぜたのち静置する．20分経過後，上澄液の一部を10mmの吸収セルにとり，波長525 mμにおける吸光度を測定する．これと同温において作成した検量線より硝酸イオン濃度を算出する．

2　検量線および標準偏差

0.10～1.25 ppmの硝酸窒素溶液をつくり，定量操作にしたがって，液温15℃における検量線を作成し，図4に示した．これによれば硝酸窒素1.0 ppmの濃度までベールの法則に従うことが認められた．また硝酸窒素1.0 ppmにおける標準偏差は±0.07ppmであった．

3　亜硝酸イオン共存時の定量操作

著者らがさきに報告した方法[9]を用いて亜硝酸イオンを除去し，引き続き本法を適用したところ表4に示すように良好な結果を得たのでその操作法をつぎに示す．

試水50m*l*を100m*l*有栓試験管にとり，0.5*N*塩酸1m*l*およびスルファニル酸0.02gを添加し，沸騰水浴中で10分間加温したのち冷却する．　つぎに改良GR硝酸試薬

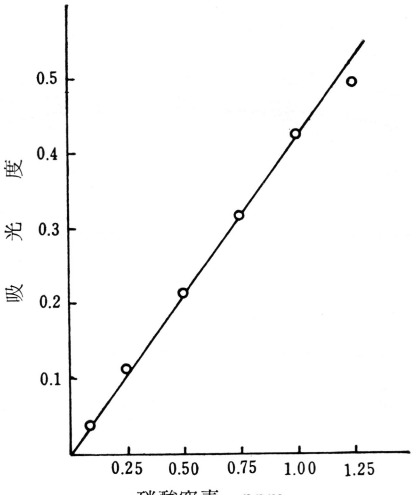


図4　検　　量　　線

表4　定　　量　　結　　果

試薬添加後の経過時間 (分)	吸光度 試水 I	吸光度 試水 II
5	0.202	0.225
10	0.218	0.225
20	0.223	0.220
30	0.220	0.215

I：（硝酸窒素 0.5ppm），II：（硝酸窒素0.5ppm＋亜硝酸窒素2.0ppm，亜硝酸イオンの分解操作を行なったもの）

0.2gを加え，以下前述の定量法にしたがって操作する．

考　　察

三宅[8]はGR試薬に亜鉛末を混入して使用した場合，亜硝酸イオンとしての検出率は10%程度であると報告している．また田中ら[10]の報告によれば5%程度にとどまっているが，著者らは改良GR硝酸試薬を用いて約20%の検出率を得ることができた．本法における感度は，液温15℃において，硝酸窒素1.0 ppmに対し吸光度0.425であり，1.0 ppmの濃度までベールの法則に従い，標準偏差は1.0 ppmにおいて±0.07ppmであった．また亜硝酸イオンの共存する試水についても，スルファニル酸による亜硝酸イオンの分解法[9]を併用することにより定量可能であることを認めた．

本法は温度に著しく影響されるため，恒温そうを用いるか，また用いない場合はそのつど試水と標準液とを同一条件下で操作し，試験のたびごとに検量線を作成する必要があるが，操作が簡便かつじん速であるので，簡易定量法としてじゅぶん実用性があるものと考える．

付記：本研究に際して激励をいただいた九州大学猿田南海雄教授に厚くお礼を申し上げる．

文　　献

1) 末永泉二：飲料水中の硝酸定量法の検討．公衆衛生年報，2，35-39，**1954**.
2) American Public Health Association, American Water Works Association and Federation of Sewage & Industrial Wastes Association: Standard methods for the examination of water, sewage and industrial wastes. 10th ed., 522p. (esp. 149-151), 1955.
3) Lambert, J. L. & Zitomer, F.: Differential colorimetric determination of nitrite and nitrate ions. Anal. Chem. 32, 1684-1686, **1960**.
4) 由比顕之介：Griess Romijn 試薬による亜硝酸イオンおよび硝酸イオンの比色定量．衛生化学 9，131-134，**1963**.
5) 萩野堅：微量硝酸イオンの分光光度定量．日本化学雑誌 82，841-845，**1961**.
6) 加藤多喜雄，沖中 裕，堺敬一：硝酸の比色定量法（第2報） 3．アニリンを利用する新比色定量法．分析化学 3，231-236，**1954**.
7) 森本昌宏，平古場朗，石橋龍吾：亜硝酸イオン共存下の硝酸イオンの吸光光度定量．分析化学 12，1336-1340，**1967**.
8) 三宅泰雄：水の化学分析法検討（第9報）硝酸塩の新比色定量法．気象集誌 II 16，1-4，**1938**.
9) 森本昌宏，平古場朗：スルファニル酸による亜硝酸イオンの分解と Griess Romijn 硝酸試薬による硝酸イオンの検出．分析化学 13，466-468，**1964**.
10) 田中正三，沫田泰臣：Zn-NaCl 還元（GR変法）による硝酸性窒素の定量．用水と廃水 9，186-189，**1967**.

（受付　1968-7-15）

福岡県の放射能調査

福岡県衛生研究所（所長：真子憲治博士）

森　　彬・森本昌宏

1963年10月に大気圏内核実験停止協定が発効してから，雨水，ちりなどに含まれる放射性物質の量は漸次減少の傾向をたどっていたが，1964年10月以後に行なわれた中国の一連の核実験により，再び放射性降下物質によって生活環境が汚染をうける結果となった．

著者らは1957年以後科学技術庁の委託業務を主体に，県内の雨水，陸水，食品，その他の放射能調査を行なってきた．本報は1964年5月から1967年3月までに行なった雨水，ちりおよび強放射能粒子の放射能測定結果をまとめたもので，この期間中に中国の核実験が5回行なわれ，その影響が認められた．

測　定　方　法

1　測定法

雨水については科学技術庁「放射能測定法」（1963年）に準じて行なった．強放射能粒子については科学技術庁から示された「放射性巨大粒子（GP）の測定について」によった．

2　測定器

GM計数装置：1965年6月22日までは神戸工業株式会社製SA-5A型を，以降は日本無線医理学研究所製TDC-1型を使用した．

GMサーベィメーター：日本無線医理学研究所製TGS-101C型を使用した．

3　試料の採取および調製

1）雨水：当所屋上にガラス製漏斗（直径約30 cm）をすえつけて採取した．原則として降雨ごとの雨水を採取し，全量が100m*l*以上のときはよく振り混ぜてそのうち100m*l*をとり，100m*l*未満50m*l*以上のときは全量を試料とした．ただし1965年4月21日から1966年3月31日までは科学技術庁の指示により10日間の雨を集めて1試料として測定したが，この期間中に行なわれた1965年5月14日の中国の第2回核実験以後の1ヵ月間は降雨ごとに採取して測定した．

2）月間降下雨水，ちり：当所屋上に5000cm²の大型水盤を置き，1ヵ月間に降下した雨水，ちりを受け，この中から100m*l*を分取して測定した．この測定値から換算して月間の放射能ちりの降下量とした．なお残りの試料を核種分析用として処理し，日本分析化学研究所に送付した．

3）浮遊じん：大容量ろ紙集じん器（紀本製）を用いて，有効面積28cm×18cmのろ紙（東洋ろ紙No.2）に30m³/時で5～8時間吸引して浮遊じんを採集した．吸引後ろ紙を炭化し，500℃で灰化した後試料皿に移して測定した．

4）強放射能粒子：中国の第3，4，5回の核実験が行なわれた際，当所屋上においてサーベィメーターにより探査し，採取後分離したものについて測定を行なった．

結果および考察

1　雨　水

1964年5月29日から採取を始め，測定を行なった．測定結果は付表に示すとおりである．

1964年10月には中国の第1回核実験が行なわれ，その影響による放射能汚染が著しく認められた．すなわち実験後6日目の10月23日に採取した雨水から10.47pCi/m*l*（31.4mCi/km²）の値が得られ，放射能汚線が観測された．しかしその後の降雨については，多少の増減はあるがいずれも低い値で，強い汚染は認められなかった．また1965年1月にソ連の地下核実験による放射能物質の漏出したことが報道され，1月27日の降雨中から平常値より若干高い値の測定値が得られた．

中国の第2回核実験は1965年5月14日に行なわれたが，5月21日に採取した雨水から26.7pCi/m*l*（404mCi/km²）の高い値が得られた．しかしこのときも以後の降雨については高い値は得られなかった．

1966年には中国が第3回から第5回まで3回の核実験を行なったが，第3回および第4回のときには降雨中から平常値よりわずかに高い値を測定したのみであった．

Akira MORI and Masahiro MORIMOTO : Radioactivity survey on rain and dry fallout in Fukuoka Prefecture

しかし12月28日に行なわれた第5回核実験のときには，多量の放射性降下物があり，雨水中からもかなりの放射能が検出された．すなわち1967年1月1日に採取した雨水から60.8pCi/m*l*(1.127mCi/km²)の従来にない高い値を測定したのに続いて，1月4日採取の降雪から 13.8 pCi/m*l* (38.6mCi/km²)，1月13日採取の降雨から10.23 pCi/m*l* (18.3mCi/km²) の高い値が測定された．その後は漸次減少して1月末には実験前の値にもどった．第5回核実験の特徴は，過去4回の実験の場合と異なり，実験後ごく短い日数できわめて多量の放射性降下物が飛来したことである．これは実験の規模および気象条件によるものと思われる．高い値を示した第1回，第2回および第5回の試料についてその減衰を調べた結果は図1のとおりで，いずれも同様な減衰を示している．

2 月間降下雨水およびちり

放射性降下物の月間降下量の推移は図2のとおりで，核実験が行なわれた月は増大の傾向がみられた．なお，異常に高い値を測定した1966年12月の試料は，核実験後4日目に試料を採取したので強放射能粒子を多く含んでいたためと考えられる．

3 浮遊じん

中国の第3回核実験以後，実験のたびごとに調査を行なった．表1に示すように第3回および第4回の核実験の場合は高い値を得られなかったが，第5回の核実験の時には実験後2日目の12月30日採取の試料から 563pCi/m³,

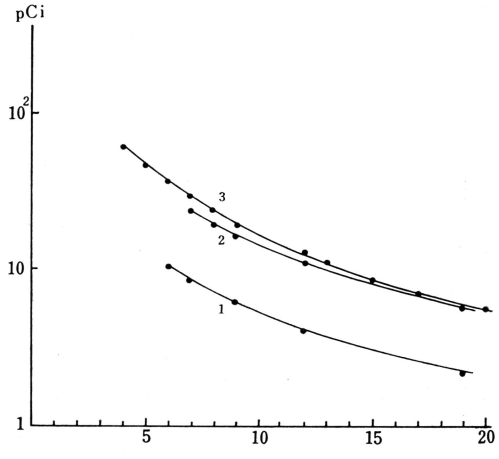


図 1 雨水の放射能減衰

1……中国第1回核実験時の試料
2……中国第2回核実験時の試料
3……中国第5回核実験時の試料

表 1 浮遊じんの放射能測定

採取年月日	採取期間	採気量 m³	測定月日	放射能強度 pCi/m³	備考
1966. 5.11	10:00～15:00	150	5.12	0.1	中国第3回核実験（1966. 5. 9）
12	9:30～14:30	150	13	0.4	
13	9:30～14:30	150	14	0.3	
14	9:30～14:30	150	15	0.7	
15	11:30～16:30	150	16	0.4	
16	9:20～17:20	240	17	0.3	
17	9:30～17:00	215	18	0.2	
18	9:30～17:30	240	19	0.4	
19	9:30～17:30	240	20	0.5	
20	10:00～17:30	225	21	0.7	
21	9:10～16:10	210	23	0.1	
1966.10.29	9:50～12:30	80	10.30	0.5	中国第4回核実験（1966.10.27）
30	10:30～19:30	270	31	0.6	
31	9:50～16:50	210	11. 1	0.4	
11. 1	9:35～16:35	210	2	0.3	
2	9:15～16:15	210	3	11.4	
3	16:30～22:00	180	4	2.1	
4	9:30～16:30	210	5	0.4	
5	8:20～11:40	100	7	0.8	
7	9:40～17:00	220	8	1.8	
8	10:20～16:40	190	9	3.8	
9	10:10～16:40	200	10	1.3	
10	10:05～16:30	192	11	1.5	
1966.12.30	9:45～15:10	162	12.31	563	中国第5回核実験（1966.12.28）
31	9:35～14:35	150	1. 1	394	
1967. 1. 2	10:10～15:10	150	3	13.8	
3	9:30～14:35	150	4	1.7	
4	9:45～12:45	90	5	0.6	
5	11:00～16:00	130	6	1.1	

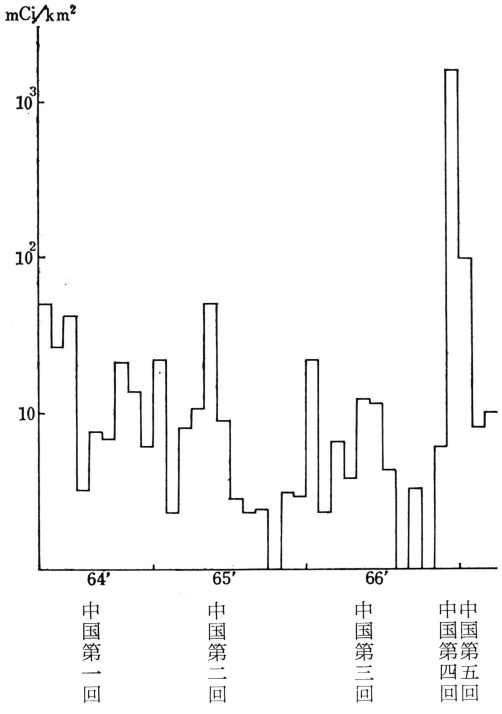


図 2　月別放射性降下物の推移

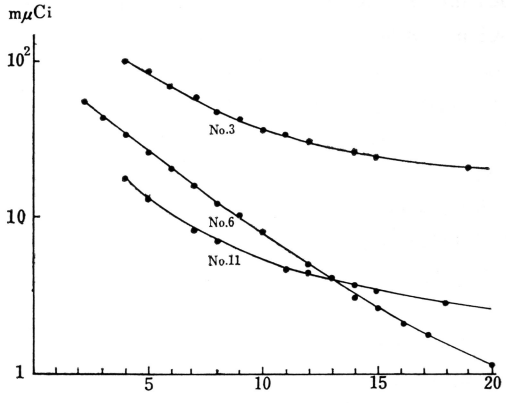


図 4　強放射能粒子の減衰曲線

No. 3 ……中国第3回核実験時の試料
No. 6 ……中国第4回核実験時の試料
No. 11……中国第5回核実験時の試料

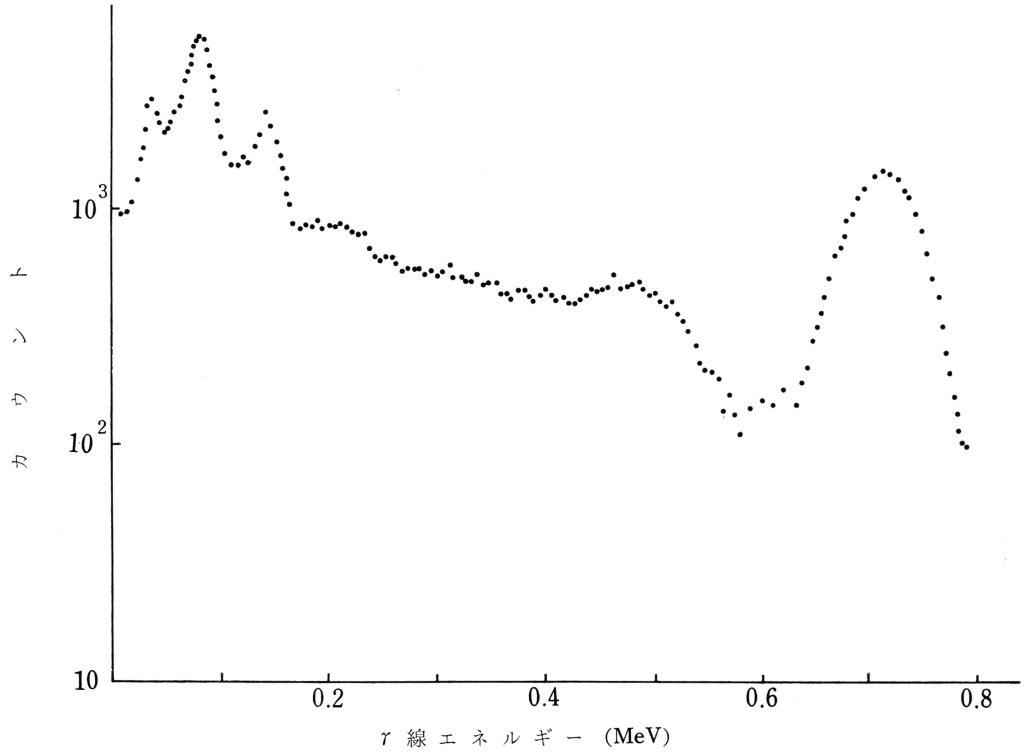


図 3　強放射能粒子の γ 線スペクトル

表 2　強放射能粒子の放射能測定

試料番号	採取年月日時	測定月日時	計数率 cpm (粒子当り)	放射能強度 mμCi	粒径 μ	備考
1	1966. 5.12 11:45	5.12 15:45	31,100	110	16	中国第3回核実験
2	5.12 15:40	5.12 17:00	38,980	177.7	—	
3	5.13 10:15	5.13 12:50	41,940	98.8	17	
4	5.13 10:45	5.13 13:25	45,900	108.8	21	
5	5.13 14:30	5.14 14:20	19,000	45.1	26	
6	10.31 15:50	10.31 18:55	7,270	17.5	—	中国第4回核実験
7	10.31 17:45	11. 1 13:05	7,660	17.3	—	
8	12.30 12:30	12.31 13:10	14,600	38.4	—	中国第5回核実験
9	12.30 12:30	12.31 17:30	3,790	10.0	—	
10	12.30 12:30	12.31 17:15	19,040	50.1	—	
11	12.30 12:30	12.31 17:25	20,470	53.9	—	
12	12.30 12:30	12.31 17:31	13,150	35.3	—	
13	12.30 12:30	12.31 17:33	10,530	27.7	—	

3日目の31日に採取した試料から 394 pCi/m³ の高い値を測定し，多量の放射性ちりが飛来したことを認めた．

4　強放射能粒子

第3回および第4回の核実験の場合は粒子数が少なく，調査の範囲を 160～200m² にひろげて探査を行ない，第3回の時に5コ，第4回の時には2コを見つけた．第5回の実験の場合には，多数の粒子が飛来したので任意の 1m² について調べたところ，サーベィメーターで計測して 1000cpm 以上のもの111コを数えた．第3回の5コ，第4回の2コ，および第5回に計測した111コのうちから6コを採取分離して測定した結果は表2に示すとおりである．

第3回の5コはいずれも球形で，黒褐色または黄褐色を呈し，小突起を有している．5コのうち最も大きな計測値は 177.7mμCi であったが，これはその後に採取したものを含めて最も大きな値であった．球径は16～26μであるが，球径の大きいものが計測値も大きいとは限らないようである．見かけの半減期は始めの1週間は 4.5～5.0日であったが，次の1週間は9.4～14.8日となり，おのおの少しずつ異なった半減期を示した．これら粒子についてγ線スペクトルをもとめたが，図3は表2に示した No. 3 粒子のもので，0.04MeV，0.09MeV，0.14 MeV および 0.72MeV にピークがみられ，Mo^{99}，Np^{239} および $Zr^{95}+Nb^{95}$ が含まれることが推定された．なお使用したγ線スペクトロメーターは，*Technical Measurement Corp.* の波高分析器モデル 401CM である．

第4回の時の粒子は数も少なく，また計測値も低かった．

第5回の時は降下した粒子の数が非常に多かったが，当所屋上で探査した範囲では特に高い計測値のものは発見できず，採取した6コの計測値は10～54mμCi であった．

各実験時に採取した粒子の減衰を調べたが，そのうち No. 3 (第3回)，No. 6 (第4回)，No.11 (第5回) のものを図4に示した．No. 3 と No. 6 はほぼ同じような減衰を示したが，No.11はやや異った減衰で，急速に減少した．

なお，この報告の一部は第8回放射能調査研究成果発表会（1966年11月24～25日）で発表した．

おわりにγ線スペクトルの測定にご助力を賜わった九州大学理学部高島良正助教授に深謝し，本調査に協力いただいた当所化学試験課大崎靖彦技師に厚くお礼申し上げる．

（受付　1968-7-15）

付表 1-1　雨　水　の　放　射　能

採取年月日	雨量 (mm)	測定値 pCi/ml	mCi/km²	備考
1964. 5. 29	5.6	0.14	0.78	
6. 2	8.0	0.18	1.44	
3	25.0	0.09	2.25	
4	5.5	0.25	1.38	
11	1.7	0.37	0.63	
13	1.1	1.14	1.29	
14	1.2	0.41	0.50	
19	4.9	0.04	0.19	
20	36.2	0.03	0.11	
25	24.8	0.00	0.0	
26	44.7	0.06	2.68	
27	37.0	0.04	1.48	
28	2.4	0.11	0.26	
7.17	1.9	0.01	0.02	
27	1.5	0.01	0.02	
8. 7	30.2	0.04	1.21	
24	64.4	0.15	9.66	
25	9.5	0.02	1.90	
26	3.3	0.12	0.40	
9. 3	1.4	0.05	0.07	
9	27.5	0.04	1.1	
10	12.4	—	—	
14	9.2	—	—	
16	4.6	0.04	0.18	
19	1.2	0.08	0.10	
20	4.3	0.03	0.13	
21	23.2	0.05	1.16	
25	28.6	0.02	0.57	
28	11.9	0.17	2.03	
29	3.0	0.11	0.33	
10. 6	17.7	0.03	0.52	
8	7.8	0.07	0.55	
9	17.7	0.01	0.18	
14	17.6	0.04	0.70	
18	2.8	0.04	0.11	中国第1回核実験
21	31.3	0.77	2.41	
22	0.7	0.21	0.51	
23	3.0	10.47	31.41	
11. 1	1.0	0.59	0.59	
2	54.9	0.12	6.59	
6	4.3	0.54	2.32	
9	1.0	0.23	0.23	

採取年月日	雨量 (mm)	測定値 pCi/ml	mCi/km²	備考
1964. 11. 10	9.1	0.10	0.91	
13	12.4	0.27	3.35	
14	15.4	0.20	3.08	
30	6.7	0.12	0.80	
12. 4	5.3	0.39	2.07	
6	1.0	0.34	0.34	
15	1.3	0.27	0.35	
17	5.1	0.09	0.46	
18	5.0	0.12	0.60	
23	15.6	0.08	1.25	
28	5.0	0.06	0.30	
31	2.9	0.05	0.15	
1965. 1. 8	6.5	0.09	0.59	
9	3.6	0.29	1.04	
11	4.2	0.35	1.47	
12	3.5	0.38	1.33	
13	1.1	0.70	0.77	
16	3.4	0.27	0.92	
18	1.2	0.29	0.35	
19	1.3	0.22	0.29	
25	3.2	0.62	1.98	
27	2.2	1.49	3.28	
29	4.8	0.75	3.60	
30	23.7	0.12	2.84	
2. 1	3.5	0.20	0.70	
5	5.5	0.12	0.66	
6	1.7	0.15	0.26	
9	9.6	0.09	0.86	
10	5.1	0.11	0.56	
18	1.5	0.08	0.12	
21	0.8	0.11	0.09	
27	1.0	0.14	0.14	
3. 4	1.5	0.24	0.36	
5	13.1	0.05	0.66	
8	1.5	0.38	0.57	
12	3.8	0.35	1.33	
16	34.3	0.05	1.72	
17	7.6	0.24	1.82	
18	7.8	0.11	0.86	
24	7.3	0.04	0.29	
4. 8	1.2	0.17	0.20	
9	1.9	0.12	0.23	

付表 1-2　雨　水　の　放　射　能

採取年月日	雨量 (mm)	測定値 pCi/ml	mCi/km²	備考
1965. 4.14	20.5	0.10	0.21	
18	15.1	0.30	0.45	
5. 1	101.2	0.02	2.0	4.21～ 5. 1
11	60.1	0.04	2.4	5. 1～ 5.11
21	15.1	26.74	404.0	中国第 2 回
21	21.4	13.12	281.0	5.11～ 5.21
26	37.4	0.15	5.6	
27	24.4	0.06	1.5	
28	4.0	0.06	0.2	
29	3.7	0.28	1.0	
30	1.3	0.07	0.1	
31	93.9	0.11	10.3	5.21～ 5.31
6. 4	17.5	0.07	1.3	
9	15.6	0.08	1.2	5 31～ 6. 9
13	2.0	0.15	0.3	
20	132.0	0.06	7.9	6.10～ 6.20
30	103.1	0.05	5.1	6.20～ 6.30
7.10	157.5	0.04	6.3	6.30～ 7.10
20	39.7	0.01	0.4	7.10～ 7.20
30	10.7	0.01	0.1	7.20～ 7.30
8. 9	27.5	0.01	0.3	7.30～ 8. 9
19	41.9	0.01	0.4	8. 9～ 8.19
29	19.0	0	0	8.19～ 8.29
9. 8	38.6	0.01	0.4	8.29～ 9. 8
18	166.8	0	0	9. 8～ 9.18
28	2.1	0.05	0.1	9.18～ 9.28
10. 8	1.2	0.05	0.1	9.28～10. 8
18	12.3	0.01	0.12	10. 8～10.18
28	9.2	0.05	0.46	10.18～10.28
11. 7	34.0	0.04	1.36	10.28～11. 7
17	59.4	0	0	11. 7～11.17
27	48.6	0.03	1.46	11.17～11.27
12. 7	21.6	0.03	0.65	11.27～12. 7
17	4.6	0.17	0.79	12. 7～12.17
27	36.0	0.01	0.36	12.17～12.27
1966. 1. 6	12.8	0.05	0.64	12.27～ 1. 6
16	11.5	0.02	0.23	1. 6～ 1.16
26	1.5	0.10	0.15	1.16～ 1.26
2. 5	4.6	0.09	0.41	1.26～ 2. 5
15	11.8	0.02	0.24	2. 5～ 2.15
25	33.9	0.02	0.68	2.15～ 2.25
3. 7	57.0	0.03	1.71	2.25～ 3. 7
1966. 3.17	8.7	0.01	0.09	3. 7～ 3.17
27	5.4	0.04	0.22	3.17～ 3.27
4. 6	6.4	0.01	0.06	3.27～ 4. 6
9	6.0	0.01	0.06	
10	12.6	0.03	0.38	
14	13.1	0.04	0.52	
15	3.6	0.04	0.14	
16	0.4	0.01	0.00	
22	19.1	0.05	0.96	
24	2.3	0.01	0.02	
26	15.2	0.01	0.15	
27	1.7	0.01	0.02	
5. 4	4.9	0.02	0.10	
8	11.4	0.01	0.11	
11	23.1	0.01	0.23	
15	22.1	0.05	1.11	
21	6.2	0.02	0.12	
23	1.6	0.02	0.03	中国第 3 回
29	10.9	0.06	0.65	
6. 1	18.2	0.21	3.82	
4	5.4	0.93	5.02	
6	3.4	0.49	1.67	
9	27.8	0.20	5.56	
10	3.7	0.08	0.30	
16	1.7	0.23	0.40	
17	17.5	0.06	1.05	
20	35.4	0.03	1.06	
21	5.0	0.02	0.10	
22	13.2	0.12	1.58	
30	3.4	0.13	0.44	
7. 1	110	0.05	5.50	
2	20.5	0.07	1.44	
3	14.2	0.01	0.14	
8	4.2	0.01	0.04	
9	2.8	0.57	1.60	
11	28.5	0.01	0.29	
12	9.8	0.02	0.20	
13	3.1	0.01	0.03	
23	5.2	0.01	0.05	
29	52.5	0.03	1.58	
8. 2	3.1	0.01	0.03	
20	36.6	0.04	1.47	

付表 1-3　雨　水　の　放　射　能

採取年月日	雨量 (mm)	測定値 pCi/ml	mCi/km²	備考
1966. 8.23	5.4	0.03	0.16	
24	10.3	0.05	0.52	
9. 2	1.0	0.01	0.01	
6	2.3	0.01	0.02	
7	4.0	0.02	0.07	
8	0.8	0.03	0.02	
9	1.1	0.03	0.08	
13	2.3	0.03	0.07	
17	7.3	0.02	0.15	
18	73.6	0.01	0.74	
19	14.8	0.03	0.44	
22	5.2	0.02	0.10	
23	2.3	0.02	0.05	
24	211.0	0.05	10.6	
25	86.3	0.01	0.86	
26	11.9	0.01	0.12	
10. 2	1.2	0.01	0.01	
3	6.6	0.04	0.26	
4	0.8	0.01	0.01	
7	1.1	0.01	0.01	
8	15.2	0.01	0.15	
10	32.6	0.01	0.33	
12	14.6	0.04	0.58	
13	0.8	0.03	0.02	
18	1.0	0.01	0.01	
19	2.1	0.01	0.02	
28	6.5	0.02	0.13	中国第4回核実験
11. 7	20.5	0.34	7.0	
13	30.0	0.09	2.7	
14	28.4	0.07	2.0	
17	18.2	0.14	2.55	
21	2.0	0.31	0.62	
25	7.8	0.05	0.39	
26	2.4	0.02	0.05	
29	4.6	0.04	0.18	
30	2.3	0.09	0.21	
12. 2	1.1	0.23	0.25	
3	16.7	0.09	1.50	
12	3.5	0.03	0.10	
13	4.2	0.02	0.08	
16	1.2	0	0	
19	3.8	0.02	0.08	
1966.12.20	1.0	0.02	0.02	
21	2.2	0.07	0.15	
28	2.7	0.02	0.05	中国第5回核実験
1967. 1. 1	18.4	60.8	1127.0	
2	8.0	0.66	5.28	
4	2.8	13.8	38.6	
5	1.6	1.93	3.1	
7	0.9	3.04	2.6	
12	10.0	0.55	5.5	
13	1.8	10.2	18.3	
16	1.7	3.04	5.18	
28	3.5	0.16	0.56	
29	29.2	0.03	0.88	
30	30.0	0.03	0.90	
31	1.0	0.02	0.02	
2. 4	1.5	0.40	0.60	
6	1.0	0.12	0.12	
8	4.0	0.22	0.88	
9	9.5	0.10	0.95	
10	3.8	0.07	0.27	
11	9.1	0.20	0.18	
12	13.6	0.18	2.44	
17	1.9	0.56	1.06	
24	0.7	0.09	0.06	
25	4.4	0.13	0.57	
3. 5	6.0	0.02	0.12	
6	2.0	0.68	1.36	
11	6.9	0.30	2.07	
15	2.3	0.09	0.21	
16	11.2	0.18	2.02	
17	0.9	0.36	0.32	
18	50.0	0.07	3.50	
19	1.7	0.09	0.15	
22	5.2	0.01	0.05	
23	1.6	0.34	0.54	
27	21.2	0.03	0.64	
30	6.0	0.01	0.06	

資　　料

特殊構造し尿浄化槽の機能調査結果

福岡県衛生研究所（所長：真子憲治博士）
平古場　朗・森本　昌宏

し尿浄化槽には建築基準法施行令第32条に定めるもの（基準型または標準型と呼ばれている）のほかに，同令第32条のただし書きにもとづく特殊な構造のもの（以下これを特殊型し尿浄化槽と記す）がある．当県におけるし尿浄化槽の設置数は1966年3月末現在で12,641あり，そのうち特殊型し尿浄化槽は1,772あって，全体の約14%を占めている．またし尿浄化槽の設置数は年々増加しており，なかでも特殊型浄化槽の設置数は倍加する傾向にある．

著者らは福岡県特殊構造し尿浄化槽設置取扱要領にもとづき，その機能調査を実施した．

調査対象は，福岡市および北九州市に試作設置された平面酸化板方式（低床式）の特殊型し尿浄化槽(16型式)で，使用開始後約1年を経過したものであり，1型式あたり5施設を選び試験した．採水カ所は酸化槽入口（または予備ろ過槽出口）と酸化槽出口の2カ所であり，酸化槽入口においてはかん注水注入前の水を，酸化槽出口においては消毒薬（次亜塩素酸ナトリウム液）注入前の水を採取するようにつとめた．なお水質試験については日本薬学会協定衛生試験法[1]（下水試験および屎尿浄化槽汚水試験法）に準じて行なったが，亜硝酸イオンが共存する場合の硝酸イオンの検出にあたっては，亜硝酸イオンをスルファニル酸で分解除去し，Griess Romijn 硝酸試薬で検出する方法[2]によった．

各施設の酸化槽入口および酸化槽出口の水質試験結果は付表に示すとおりであった．これによると，外観および臭気については酸化槽を通過することにより明らかに良くなったと考えられる施設は80例中43例（53.75%）であり，残り約半数の施設はほとんど変化しないかまたはむしろ悪化したと考えられるものであった．酸化槽出口において亜硝酸イオンを検出した施設は80例中27例（33.75%）で，硝酸イオンを検出した施設は80例中17例（21.25%）であり，きわめて少なかった．酸化槽出口におけるpH，透視度，アンモニア窒素，アルブミノイド窒素，4時間酸素吸収量，生物化学的酸素要求量の最低値，最高値，平均値および標準偏差を表1に，また度数分布をそれぞれ図1～5に示す．なお度数分布作成にあたって，洗浄水，かん注水などの希釈水を異常に多く使用したと考えられる施設（全希釈水量200 l/人・日以上）を除外した．希釈水の使用状況は図6，7に示すとおりで，洗浄水量については毎日1人あたり30 l 以上 35 l 未満がもっとも多く，清掃法施行規則第10条に示されている25 l/人・日を上回っていたが，かん注水量については毎日1人あたり5 l 未満がもっとも多く（全体の2/3），清掃法施行規則第10条に示されている30 l/人・日を大巾に下回っていた．なお洗浄水量およびかん注水量の算出には次式を用いた．

$$\text{洗浄水量}\ (l/\text{人}\cdot\text{日}) = \frac{5{,}000^{*}}{\text{酸化槽入口の塩素イオン濃度}} - 1$$

$$\text{かん注水量}\ (l/\text{人}\cdot\text{日}) = \left(\frac{5{,}000^{*}}{\text{酸化槽出口の塩素イオン濃度}} - 1\right) - \text{洗浄水量}$$

表 1　酸化槽流出水の水質

項　　目	最低値	最高値	平均値	標準偏差
透視度	2.5	30	13.2	± 8.7
pH	6.65	8.90	7.64	± 0.44
アンモニア窒素	3.4	297.0	76.5	± 5.1
アルブミノイド窒素	0.3	30.9	7.54	± 4.62
4時間酸素吸収量	1.4	91.4	28.4	± 1.5
生物化学的酸素要求量	1.5	269.7	70.3	±65.8

アンモニア窒素以下の項目の値の単位は ppm

腐敗槽，酸化槽および槽全体の生物化学的酸素要求量除去率については図8～10に示すように，それぞれ65%以上70%未満，35%以上40%未満，80%以上85%未満の施設がもっとも多かった．

昭和40年度全国地方衛生研究所長会議に提出された各都道府県の衛生研究所の特殊型し尿浄化槽試験成績と比較して本成績はかなり良好であった．このことは槽の容量算定が福岡県特殊構造し尿浄化槽設置取扱要領の容量算定基準（ＪＩＳ規格に準じて設定）によっているためであろうと考える．

Akira HIRAKOBA and Masahiro MORIMOTO: Efficiency of septic tanks of modified type for night soil

* 本多の報告[3]による生し尿中の塩素イオン濃度(ppm)

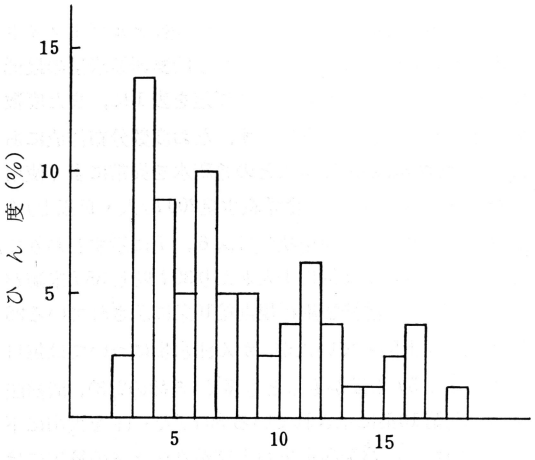


図 1　酸化槽流出水の透視度の分布

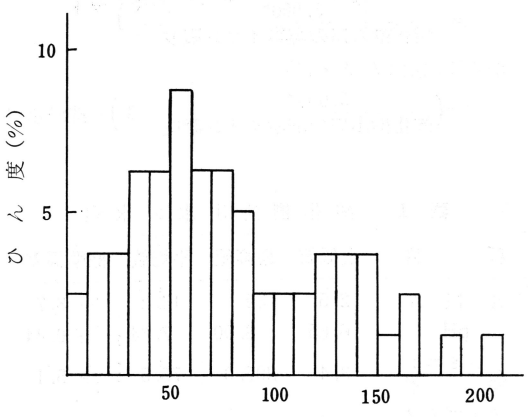


図 2　酸化槽流出水のアンモニア窒素濃度の分布

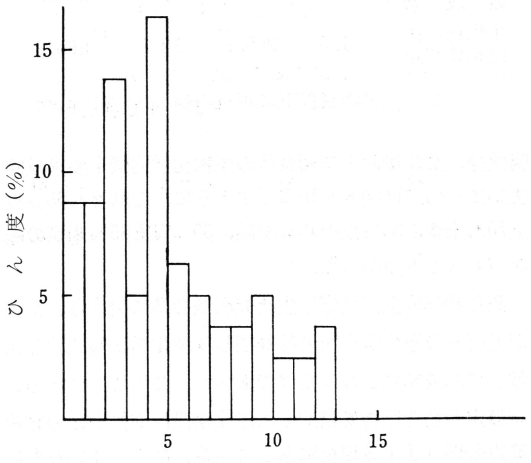


図 3　酸化槽流出水のアルブミノイド窒素濃度の分布

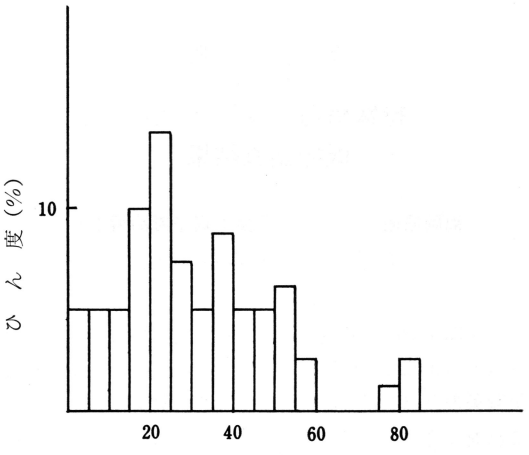


図 4　酸化槽流出水の４時間酸素吸収量の分布

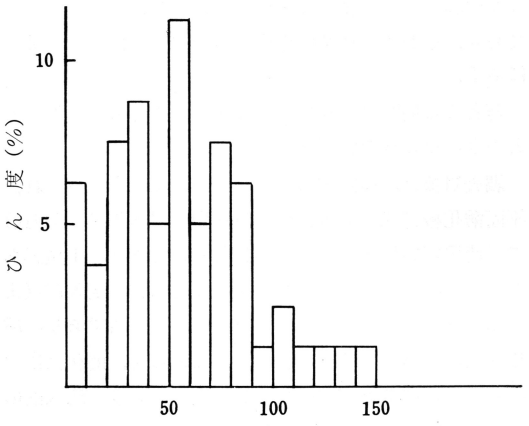


図 5　酸化槽流出水の生物化学的酸素要求量の分布

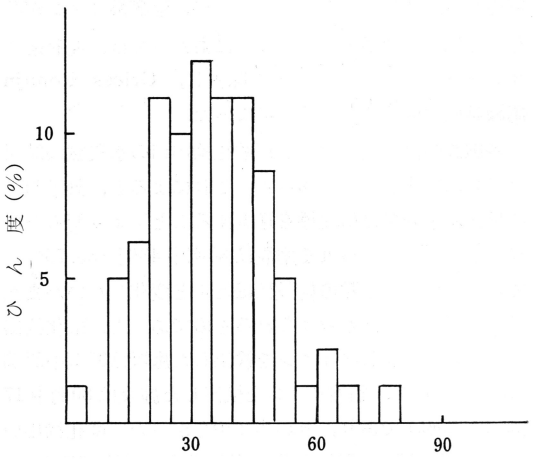
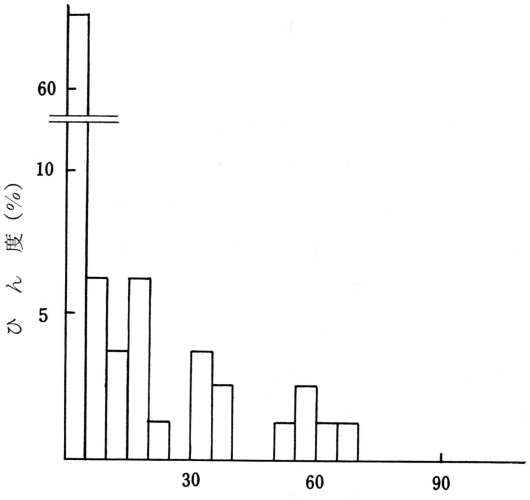
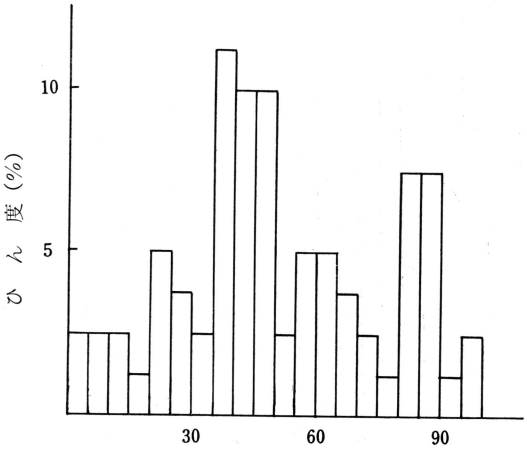


図 6　洗浄水使用量の分布



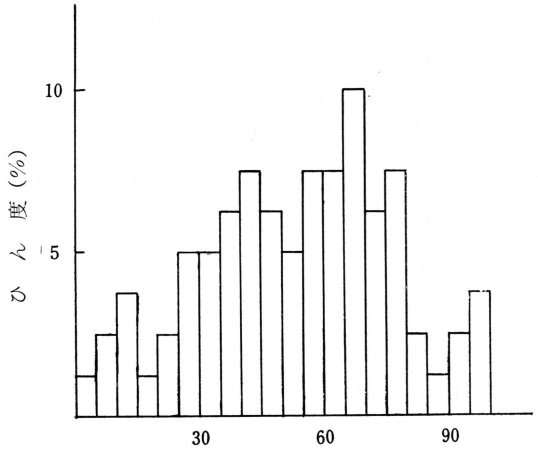
かん注水量（l/人・日）

図 7　かん注水注入量の分布



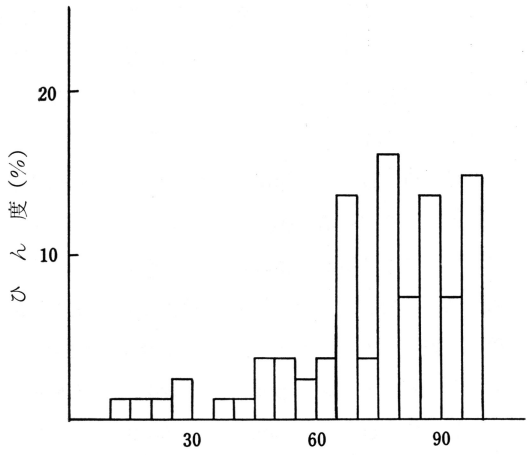
生物化学的酸素要求量除去率（%）

図 9　腐敗槽における生物化学的酸素要求量除去率の分布



生物化学的酸素要求量除去率（%）

図 8　酸化槽における生物化学的酸素要求量除去率の分布



生物化学的酸素要求量除去率（%）

図 10　槽全体の生物化学的酸素要求量除去率の分布

文　　献

1) 日本薬学会：衛生試験法注解．709p. (esp. 435–494)，金原出版，東京，**1962**.
2) 森本昌宏，平古場朗：スルファニル酸による亜硝酸イオンの分解と Griess Romijn 硝酸試薬による硝酸イオンの検出．分析化学 13, 466–468, **1964**.
3) 本多淳裕：浄化槽の実際と応用．888p. (esp. 216–218)，理工社，大阪，**1964**.

(受付 1968-8-15)

付表1　特殊構造し尿

設置者氏名		○藤○え○		○庭○二		○田○ミ	○金○義○郎
設置場所		福岡市赤坂町		福岡市土手町		福岡市春吉	福岡市警固本通
採水年月日		1965年5月11日		1965年5月11日		1965年5月11日	1965年5月11日
使用開始年月日		1964年3月		1963年12月		不明	1964年10月
型式		Z式		Z式		Z式	Z式
建築用途		アパート		事務所		料亭	事務所併用住宅
実際使用人数		7名		33名		19名	5名
容積		3.8m³		3.67m³		4.06m³	2.3m³
最近清掃年月日		していない		1965年1月		不明	していない
スカム量		中		中		中	多
		酸化槽		酸化槽		酸化槽	酸化槽
		入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
水温	(℃)	16.9	16.9	17.0	17.0	17.0	17.0	16.9	16.9
外観		黄濁	白濁	弱黄濁	弱白濁	微白濁	微白濁	微黄濁	微黄濁
臭気		弱し尿臭	カルキ臭	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	強し尿臭
透視度	(度)	5.5	3.5	6.5	6.5	7.0	8.5	8.0	8.5
pH		7.50	7.32	7.55	7.65	8.22	8.03	8.90	8.90
COD	(ppm)	45.5	59.2	27.2	26.5	32.6	20.5	38.1	36.1
アンモニア性窒素	(ppm)	128.5	80.1	81.6	82.8	92.6	54.9	155.7	142.8
アルブミノイド窒素	(ppm)	6.1	12.7	3.7	4.8	4.6	3.6	9.0	7.1
亜硝酸イオン		検出せず	検出する	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
硝酸イオン		検出せず	検出する	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
塩素イオン	(ppm)	126.9	646.8	115.2	113.5	114.5	83.1	188.7	259.1
BOD	(ppm)	98.9	89.2	70.6	74.4	99.4	52.2	95.2	76.3
槽全体除去率(%)	BOD	93.1		67.2		68.6		85.3	
	COD	84.7		61.0		70.1		76.7	
	Alb-N*	80.4		57.7		56.7		72.6	
腐敗槽除去率(%)	BOD	61.0		69.4		56.6		74.8	
	COD	40.1		60.6		52.5		66.3	
	Alb-N*	52.0		67.9		59.8		52.3	
酸化槽除去率(%)	BOD	81.8		−31.5		28.0		42.4	
	COD	74.5		0.2		13.1		30.8	
	Alb-N*	59.2		−41.0		− 7.9		42.6	

＊Alb-N はアルブミノイド窒素

浄　化　槽　水　質　試　験　結　果

○佐○ミ	○田○造	○阪○き○	○　節○	○田○　善○太
福岡市薬院	福岡市草ケ江	福岡市中庄町	福岡市薬院	福岡市今川通り
1965年5月11日	1965年5月11日	1965年5月11日	1965年5月11日	1965年5月11日
1964年3月	1964年7月	1964年1月	1963年9月	1963年7月
Z 式	M 式	M 式	M 式	M 式
洋　装　店	専用住宅	アパート	専用住宅	事　務　所
4 名	6 名	10 名	不明	18 名
1.5m³	3.90m³	3.02m³	1.92m³	4.31m³
していない	していない	していない	していない	していない
中	なし	多	中	多
酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽
入口 / 出口	入口 / 出口	入口 / 出口	入口 / 出口	入口 / 出口
16.9 / 16.9	17.5 / 17.7	16.2 / 17.6	17.0 / 17.8	17.5 / 18.2
微黄濁 / 微白濁	微黄濁 / 微黄濁	黄濁 / 黄濁	黄濁 / 黄濁	黄濁 / 黄濁
微し尿臭 / 強カルキ臭	強し尿臭 / 微し尿臭	強し尿臭 / 強し尿臭	強し尿臭 / 弱し尿臭	強し尿臭 / 強し尿臭
8.5 / 10.0	8.0 / 11.0	2.7 / 2.5	3.5 / 4.0	4.5 / 3.5
7.95 / 6.9	7.99 / 8.00	7.72 / 7.70	7.62 / 7.80	7.48 / 7.78
30.2 / 23.0	30.4 / 21.3	44.7 / 39.1	45.1 / 39.2	71.1 / 55.8
121.8 / 32.3	66.9 / 61.3	143.1 / 142.2	115.9 / 112.8	206.8 / 205.1
5.5 / 4.0	12.7 / 5.9	10.3 / 10.7	9.0 / 8.1	9.1 / 11.4
検出せず / 検出する	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず
検出せず / 検出する	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず
161.1 / 849.2	87.3 / 89.7	160.4 / 163.5	118.3 / 122.5	225.4 / 233.0
71.9 / 42.7	88.6 / 51.5	84.8 / 59.7	73.8 / 49.9	251.3 / 150.0
97.5	71.3	81.8	79.6	67.6
95.5	60.4	60.1	46.6	60.0
95.3	34.2	34.6	33.9	51.1
77.7	49.3	73.6	68.8	44.3
68.7	41.9	53.5	36.3	47.3
65.9	85.5	35.8	23.9	59.6
89.0	42.1	31.3	35.3	42.5
85.6	31.8	14.2	16.1	24.1
86.2	54.8	− 1.9	13.1	−21.1

付表1　特殊構造し尿

設置者氏名	○原○雄		○上○生		○島　○		○倉○キ	
設置場所	福岡市下臼井		福岡市箱崎		福岡市箱崎		福岡市馬出	
採水年月日	1965年5月25日		1965年5月25日		1965年5月25日		1965年5月25日	
使用開始年月日	1963年8月		1964年7月		1964年3月		1964年4月	
型式	M式		T式		T式		T式	
建築用途	工場		アパート		アパート		銀行・アパート	
実際使用人数	35名		10名		30名		60名	
容積	3.284m³		2.03m³		4.08m³		4.98m³	
最近清掃年月日	1965年3月		していない		していない		1965年4月	
スカム量	中		中		中		中	
	酸化槽		酸化槽		酸化槽		酸化槽	
	入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
水温 (℃)	19.5	20.8	18.0	19.5	19.5	19.0	19.5	19.0
外観	黄白濁	白濁	黄濁	黄濁	黄濁	弱黄濁	黄濁	黄濁
臭気	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	強し尿臭
透視度 (度)	6.0	6.5	3.0	3.3	6.0	10.5	3.4	3.5
pH	7.31	7.60	8.38	8.41	7.60	7.60	7.92	7.88
COD (ppm)	38.4	27.9	108.3	80.8	42.6	18.9	56.1	39.2
アンモニア性窒素 (ppm)	77.9	67.4	331.9	233.4	103.8	62.0	130.6	120.4
アルブミノイド窒素 (ppm)	4.9	4.7	13.8	12.5	4.0	2.2	5.7	3.4
亜硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
塩素イオン (ppm)	168.4	162.3	362.8	332.8	224.2	183.5	168.4	164.3
BOD (ppm)	109.7	68.5	522.5	263.2	108.5	48.6	168.6	103.3
槽全体除去率(%) BOD	78.9		60.4		86.8		68.5	
槽全体除去率(%) COD	71.3		59.5		81.1		60.2	
槽全体除去率(%) Alb-N*	71.1		44.3		88.2		79.3	
腐敗槽除去率(%) BOD	67.4		28.0		75.8		49.9	
腐敗槽除去率(%) COD	61.9		50.2		68.3		44.4	
腐敗槽除去率(%) Alb-N*	70.9		62.0		81.6		66.2	
酸化槽除去率(%) BOD	− 5.5		45.5		45.2		37.1	
酸化槽除去率(%) COD	24.6		11.9		45.8		28.3	
酸化槽除去率(%) Alb-N*	0.4		1.3		33.1		38.8	

＊Alb-N はアルブミノイド窒素

浄　化　槽　水　質　試　験　結　果（つづき）

○　弘　○三○	○　富　　○	○　音　　○	○岡○豆○協同組合	○本○業(株)
福岡市横田町	福岡市住吉	福岡市千鳥橋	福岡市福博町	福岡市上牟田
1965年5月25日	1965年5月25日	1965年5月25日	1965年5月25日	1965年5月25日
1964年4月	1964年2月	不　明	1964年7月	1964年2月
T　式	T　式	I　式	I　式	I　式
ア　パ　ー　ト	ア　パ　ー　ト	ア　パ　ー　ト	事　務　所	ガソリンスタンド
5　名	11　名	22　名	22　名	10　名
2.5m³	2.5m³	不　明	4.01m³	不　明
昭和40年3月	していない	していない	していない	1965年3月
なし	中	少	少	なし
酸　化　槽	酸　化　槽	酸　化　槽	酸　化　槽	酸　化　槽
入　口　出　口	入　口　出　口	入　口　出　口	入　口　出　口	入　口　出　口
19.0　19.0	19.0　19.0	19.0　19.0	20.0　19.0	20.0　18.5
黄　濁　黄　濁	黄　濁　黄　濁	黄　濁　黄　濁	黒　色　黄　色	黄　濁　黄　色
強し尿臭　強し尿臭	強し尿臭　強し尿臭	強し尿臭　強し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭
3.5　3.5	4.0　3.5	3.0　4.5	6.0　8.0	4.5　7.8
8.32　8.31	7.79　7.79	8.08　8.09	7.48　7.85	8.11　8.09
60.7　54.2	49.2　50.9	94.9　90.2	41.0　17.2	65.6　29.1
220.5　221.7	100.6　106.9	170.2　153.1	75.8　63.2	172.0　121.3
10.2　8.8	6.0　6.8	5.5　5.2	3.3　2.1	5.2　4.8
検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出する
検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出する
212.7　234.6	114.6　117.3	3315.9　3315.9	176.6　156.8	282.3　298.7
181.2　154.7	149.9　175.8	263.8　159.8	112.8　38.5	220.5　75.5
67.0	25.1	97.6	87.3	87.4
61.4	27.5	95.5	81.7	83.8
62.5	42.2	98.4	86.6	83.9
57.4	34.6	96.0	68.1	61.0
52.4	28.3	95.2	61.2	61.2
52.1	47.7	83.4	81.3	81.6
22.9	− 1.5	38.9	61.9	68.3
19.0	− 1.0	4.9	52.7	58.1
21.8	−10.7	5.5	28.1	12.7

付表1　特殊構造し尿

	○戸○平		○兵○		○田○盛		○河○義○	
設置者氏名								
設置場所	福岡市平尾		福岡市多賀町		福岡市吉塚		福岡市御幸町	
採水年月日	1965年5月25日		1965年5月25日		1965年5月25日		1965年5月25日	
使用開始年月日	1964年10月		1964年8月		1964年2月		1963年8月	
型式	I式		I式		I－Z式		I－Z式	
建築用途	寄宿舎		専用住宅		アパート		アパート	
実際使用人数	14名		5名		34名		不明	
容積	不明		2.178m³		不明		3.36m³	
最近清掃年月日	していない		していない		1965年1月		していない	
スカム量	なし		極少		不明		不明	
	酸化槽		酸化槽		酸化槽		酸化槽	
	入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
水温 (℃)	19.8	19.0	20.5	20.0	22.5	22.0	20.0	21.8
外観	黄濁	黄色	黄濁	黄濁	褐色濁	ほとんど無色	黄濁	微白濁
臭気	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭
透視度 (度)	3.0	2.4	3.5	18.5	3.5	30以上	3.7	15.5
pH	8.28	8.68	7.18	7.10	7.42	7.38	8.16	7.41
COD (ppm)	119.8	34.5	73.8	22.9	68.9	4.1	59.4	11.1
アンモニア性窒素 (ppm)	319.1	92.9	102.2	35.7	172.6	12.0	124.3	37.7
アルブミノイド窒素 (ppm)	13.3	7.1	10.0	5.1	13.5	1.3	5.4	2.0
亜硝酸イオン	検出せず	検出する	検出せず	検出せず	検出せず	検出する	検出せず	検出せず
硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出する	検出せず	検出せず
塩素イオン (ppm)	381.9	681.9	135.0	98.2	130.9	21.8	324.5	240.0
BOD (ppm)	482.5	72.6	165.2	53.5	206.6	6.3	150.3	23.3
槽全体除去率(%) BOD	94.7		72.8		85.6		95.2	
槽全体除去率(%) COD	91.6		61.0		68.6		92.3	
槽全体除去率(%) Alb-N*	89.6		48.1		40.4		91.7	
腐敗槽除去率(%) BOD	36.8		38.8		21.1		76.9	
腐敗槽除去率(%) COD	47.6		8.7		12.1		69.4	
腐敗槽除去率(%) Alb-N*	65.2		25.9		− 3.8		83.4	
酸化槽除去率(%) BOD	92.1		55.5		82.3		78.7	
酸化槽除去率(%) COD	83.9		57.4		64.3		74.7	
酸化槽除去率(%) Alb-N*	70.1		29.8		42.2		49.9	

＊Alb-N はアルブミノイド窒素

浄　化　槽　水　質　試　験　結　果（つづき）

○下○太	○島○ミ○	○頭○え○	○縄○高	○尾○一○
福岡市馬出	福岡市西浜町	福岡市松崎	福岡市渡辺通り	福岡市須崎
1965年5月25日	1965年5月25日	1965年5月25日	1965年5月11日	1965年5月11日
1964年6月	1964年3月	1964年10月	1964年3月	1963年9月
I－Z式	I－Z式	I－Z式	S－W式	S－W式
店舗併用住宅	旅館	アパート	アパート	専用住宅
35名	18名	40名	不明	不明
4.78m³	3.1m³	5.0m³	3.8m³	2.2m³
昭和40年5月	していない	していない	していない	していない
不明	不明	不明	過多	中
酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽
入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口
18.2　19.0	22.5　22.2	21.5　25.0	17.2　17.5	18.5　20.2
黄濁　弱白濁	黄濁　黄濁	黄褐濁　微白濁	黄濁　黄濁	黄濁　黄濁
強し尿臭　強し尿臭	強し尿臭　強し尿臭	強し尿臭　微し尿臭	強し尿臭　強し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭
2.5　7.2	3.2　6.0	3.5　26.0	4.0　5.3	3.5　3.5
8.08　7.82	7.42　7.53	7.58　7.44	7.22　7.38	7.60　7.82
62.4　19.3	81.7　23.6	100.4　2.9	61.5　51.9	45.9　43.1
150.4　53.0	126.4　42.2	254.7　8.7	116.9　113.1	174.8　166.3
8.2　6.7	7.3　1.8	9.5　1.3	47.6　30.9	8.1　9.1
検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず
検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず
152.1　70.2	120.0　69.6	188.2　28.6	130.4　118.0	138.7　140.7
187.5　45.6	258.5　63.4	336.8　1.5	194.5　173.4	149.2　125.6
67.5	54.5	97.4	26.5	55.4
78.8	43.4	83.1	26.6	48.6
4.6	74.1	54.5	−16.1	42.4
38.4	7.7	10.5	25.4	46.2
31.5	13.7	10.9	21.3	44.7
46.1	39.2	49.5	−63.5	41.6
47.3	56.9	97.0	1.5	16.8
33.0	50.2	80.0	6.8	74.3
−77.2	57.4	9.7	28.3	−10.7

付表1　特殊構造し尿

設置者氏名		○北○		○田○		○ラ○幼稚園		○崎○正
設置場所		福岡市市崎町		福岡市大字三宅		福岡市大楠町		福岡市住吉
採水年月日		1965年6月8日		1965年6月8日		1965年6月8日		1965年5月25日
使用開始年月日		1963年11月		1964年7月		1964年12月		1964年12月
型式		S—W式		S—W式		S—W式		F式
建築用途		専用住宅		専用住宅		幼稚園		ガソリンスタンド
実際使用人数		6名		不明		130名		9名
容積		2.029m³		4.93m³		3.828m³		5.29m³
最近清掃年月日		していない		していない		していない		していない
スカム量		中		なし		なし		なし
		酸化槽		酸化槽		酸化槽		酸化槽
		入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
水温	(℃)	18.5	19.0	19.2	19.8	19.2	19.5	20.8	21.0
外観		黄濁	黄色	黄濁	黄色	黄色	白濁	ほとんど無色	ほとんど無色
臭気		強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	微し尿臭	微し尿臭
透視度	(度)	4.5	16.5	4.5	10.0	3.5	6.0	30以上	30以上
pH		7.51	7.60	6.98	7.02	8.30	7.76	7.20	7.35
COD	(ppm)	110.8	24.6	77.1	26.7	27.9	22.7	3.3	1.6
アンモニア性窒素	(ppm)	254.1	71.3	125.2	48.5	58.7	33.6	8.4	7.5
アルブミノイド窒素	(ppm)	9.7	4.4	12.7	4.3	4.9	4.0	0.6	0.6
亜硝酸イオン		検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出する	検出する	検出する
硝酸イオン		検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出する	検出する
塩素イオン	(ppm)	286.4	107.7	162.3	79.1	132.2	95.5	30.7	28.6
BOD	(ppm)	478.2	65.8	213.5	28.5	62.5	35.6	4.0	1.5
槽全体除去率(%)	BOD	69.5		82.0		81.4		97.4	
	COD	61.9		43.6		58.6		90.7	
	Alb-N*	59.2		45.6		58.1		79.0	
腐敗槽除去率(%)	BOD	16.5		34.2		76.3		94.5	
	COD	35.4		20.7		64.8		82.1	
	Alb-N*	66.1		21.8		62.9		80.5	
酸化槽除去率(%)	BOD	63.4		73.6		21.2		60.7	
	COD	41.2		28.9		−17.6		15.3	
	Alb-N*	−20.5		30.5		−13.0		− 7.1	

＊Alb-N はアルブミノイド窒素

浄　化　槽　水　質　試　験　結　果（つづき）

○渡　○恵○	○水　○	○田　○雄	○盛　○	○木　○
福岡市堅粕	福岡市平尾	福岡市別府新町	福岡市下赤坂	福岡市警固
1965年5月25日	1965年6月8日	1965年6月8日	1965年6月8日	1965年5月11日
不　明	1965年2月	1962年9月	1963年7月	1963年12月
F　式	F　式	F　式	F　式	N－G式
ガソリンスタンド	専用住宅	病　院	専用住宅	専用住宅
17　名	3　名	8　名	5　名	3　名
不　明	2.5m³	3.25m³	2.5m³	2.2m³
1964年11月	していない	していない	していない	1964年11月
少	なし	少	なし	中
酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽
入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口
21.0　21.5	20.5　20.5	18.3　20.5	19.5　20.0	17.0　17.0
黄濁　黄濁	黄色　ほとんど無色	黄濁　ほとんど無色	ほとんど無色　ほとんど無色	黄濁　血色濁
強し尿臭　強し尿臭	弱し尿臭　なし	強し尿臭　微し尿臭	ほとんどなし　なし	強し尿臭　異臭アリ
3.6　3.4	12.0　30以上	12.0　30以上	30以上　30以上	5.0　5.0
7.68　7.82	9.25　8.78	7.18　7.32	6.30　6.65	7.28　7.72
65.6　36.5	13.5　2.9	40.0　10.3	0.8　5.1	51.0　45.5
213.0　162.4	26.7　6.7	94.1　32.4	5.4　5.2	138.4　133.9
6.8　6.9	2.1　0.9	4.8　2.0	0.4　0.2	8.7　9.6
検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出する	検出する　検出する	検出せず　検出する
検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出する　検出する	検出せず　検出せず
254.4　213.4	47.7　36.8	103.7　99.6	66.1　65.5	164.5　226.3
206.8　89.8	28.4　3.5	113.5　25.6	0.5　11.5	256.0　218.6
78.9	95.3	87.2	91.2	51.7
71.4	86.8	82.7	98.7	66.4
67.7	75.6	79.9	97.0	57.6
59.4	70.2	45.3	99.6	22.2
56.9	52.7	35.3	98.0	48.2
73.3	56.0	53.7	94.0	47.1
48.3	83.6	79.9	－2221.0	38.4
33.7	72.1	73.2	－54.6	27.4
－21.1	41.6	56.4	50.0	19.8

付表1　特殊構造し尿

設置者氏名		○島○郎		○岡○子○		(株)○居		○川○吉
設置場所		福岡市箱崎		福岡市神田町		福岡市塩原		福岡市田島
採水年月日		1965年5月25日		1965年6月8日		1965年6月8日		1965年6月8日
使用開始年月日		1964年3月		1964年6月		1964年11月		1964年2月
型式		N−G式		N−G式		N−G式		N−G式
建築用途		アパート		事務所		作業所		専用住宅
実際使用人数		16名		20名		56名		4名
容積		5.00m³		3.56m³		5.00m³		1.60m³
最近清掃年月日		していない		1964年12月		していない		していない
スカム量		多		少		なし		過多
		酸化槽		酸化槽		酸化槽		酸化槽
		入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
水温 (℃)		20.5	20.5	18.5	19.3	20.3	20.3	19.3	20.5
外観		黄濁	黄濁	黄色	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	ほとんど無色
臭気		強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	微し尿臭
透視度 (度)		4.5	3.8	8.5	4.0	4.5	9.0	2.5	30以上
pH		7.75	7.70	7.22	7.55	9.02	7.88	7.63	7.38
COD (ppm)		60.7	51.7	57.4	49.2	58.3	41.0	79.6	1.6
アンモニア性窒素 (ppm)		136.6	133.9	121.6	124.0	172.3	134.5	206.4	6.5
アルブミノイド窒素 (ppm)		6.0	6.0	6.9	7.5	6.0	4.9	12.8	0.5
亜硝酸イオン		検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出する
硝酸イオン		検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
塩素イオン (ppm)		152.8	154.1	173.2	170.5	290.5	244.1	249.6	38.2
BOD (ppm)		215.3	135.4	162.6	123.0	115.8	58.6	232.2	1.8
槽全体除去率(%)	BOD	56.1		42.8		87.0		97.7	
	COD	44.0		51.8		72.0		93.0	
	Alb-N*	61.1		56.0		79.9		86.9	
腐敗槽除去率(%)	BOD	29.6		53.1		80.1		53.5	
	COD	33.7		44.7		66.5		46.8	
	Alb-N*	60.7		60.2		79.4		48.7	
酸化槽除去率(%)	BOD	38.3		23.1		40.2		95.4	
	COD	84.9		49.6		−19.0		86.9	
	Alb-N*	0.8		45.2		2.8		74.5	

＊Alb-N はアルブミノイド窒素

浄　化　槽　水　質　試　験　結　果（つづき）

○川○郎	○原○将	○野○子	○難○合事務所	○田○二
福岡市中島町	福岡市光ケ丘	福岡市天狗松	福岡市西ノ浦	福岡市西ノ浦
1965年5月25日	1965年6月8日	1965年6月8日	1965年6月8日	1965年6月8日
不明	1963年8月	1964年9月	1964年10月	1964年8月
K－B式	K－B式	K－B式	K－B式	K－B式
病院	専用住宅	専用住宅	集合所	専用住宅
7名	4名	2名	約8名	3名
2.56m³	2.0m³	2.102m³	4.0m³	2.0m³
していない	していない	していない	していない	していない
中	中	中	中	不明
酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽
入口 / 出口	入口 / 出口	入口 / 出口	入口 / 出口	入口 / 出口
18.0 / 19.0	19.5 / 20.0	20.0 / 21.2	19.3 / 19.3	19.0 / 19.2
弱白濁 / 白濁	黄濁 / 黄濁	黄色 / 微黄濁	黄濁 / 黄濁	黄色 / 黄色
強し尿臭 / 強し尿臭	強し尿臭 / 強し尿臭	弱し尿臭 / 弱し尿臭	強し尿臭 / 強し尿臭	強し尿臭 / 強し尿臭
5.5 / 6.8	4.0 / 11.0	25.5 / 30以上	3.5 / 2.5	9.0 / 16.0
7.68 / 8.08	7.45 / 7.90	7.50 / 7.50	7.92 / 8.08	7.25 / 7.72
18.9 / 15.2	87.0 / 32.8	31.2 / 8.2	117.4 / 77.2	57.9 / 37.0
105.3 / 89.9	182.2 / 92.3	65.9 / 62.3	261.0 / 221.1	75.8 / 79.9
4.0 / 3.0	6.7 / 3.1	3.4 / 1.7	13.7 / 10.7	4.4 / 4.8
検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず
検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず	検出せず / 検出せず
135.7 / 133.6	211.4 / 130.9	111.8 / 145.9	415.9 / 415.9	174.6 / 173.2
52.3 / 28.2	253.0 / 81.5	80.8 / 18.8	315.7 / 202.5	162.4 / 76.3
89.5	68.9	93.6	75.7	78.0
81.0	58.2	90.6	69.0	64.3
77.6	76.3	88.4	76.0	72.3
80.7	40.2	63.9	62.1	53.5
76.8	31.3	53.4	52.9	44.6
70.5	68.3	69.6	64.7	74.8
45.3	48.0	82.2	35.9	53.0
18.3	39.1	79.1	34.2	35.6
23.9	25.3	61.7	21.9	−10.6

付表1　特殊構造し尿

設置者氏名		○幡○男		○倉○業KK		○の○福岡支店	○下○次○
設置場所		福岡市南平和町		福岡市野間		福岡市三宅	福岡市西新町
採水年月日		1965年6月8日		1965年6月8日		1965年6月8日	1965年6月8日
使用開始年月日		1963年9月		1965年3月		1964年1月	1964年5月
型式		K—N式		K—N式		K—N式	K—N式
建築用途		専用住宅		ガソリンスタンド		アパート	アパート
実際使用人数		7名		9名		19名	12名
容積		2.538m³		4.17m³		5.18m³	4.0m³
最近清掃年月日		していない		していない		していない	していない
スカム量		多		なし		中	中
		酸化槽		酸化槽		酸化槽	酸化槽
		入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
水温	(℃)	19.8	19.0	21.0	21.0	18.9	19.5	19.8	20.0
外観		黄色	黄濁	黄濁	微黄色	黄濁	黄濁	黄濁	弱黄濁
臭気		弱し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	ほとんどなし	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭
透視度	(度)	10.5	4.0	4.0	30以上	4.5	12.0	4.5	13.5
pH		6.75	6.80	8.45	7.75	7.20	6.98	7.50	7.40
COD	(ppm)	25.4	42.6	52.5	4.1	75.5	44.3	42.6	10.7
アンモニア性窒素	(ppm)	40.7	73.1	147.4	16.8	79.1	26.7	89.9	26.1
アルブミノイド窒素	(ppm)	4.8	5.3	6.5	0.5	10.5	5.5	6.0	2.0
亜硝酸イオン		検出せず	検出する	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
硝酸イオン		検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
塩素イオン	(ppm)	65.5	94.1	253.7	91.4	102.3	50.5	118.6	53.2
BOD	(ppm)	49.8	85.3	125.4	5.2	215.6	85.2	80.6	21.6
槽全体除去率(%)	BOD	54.7		97.1		15.7		79.7	
	COD	24.5		92.4		−46.5		66.4	
	Alb-N*	43.7		94.5		− 8.9		62.4	
腐敗槽除去率(%)	BOD	62.0		75.3		− 5.4		66.0	
	COD	35.2		65.5		−23.3		40.0	
	Alb-N*	26.7		74.4		− 2.6		49.4	
酸化槽除去率(%)	BOD	−19.3		88.5		20.0		40.3	
	COD	−16.7		78.3		−18.9		44.0	
	Alb-N*	−23.2		78.6		− 6.2		25.7	

＊Alb-N はアルブミノイド窒素

浄　化　槽　水　質　試　験　結　果（つづき）

○田　○	○川○夫	○塚○順	○江　○	○崎○正
福岡市金門町	八幡区中央町	八幡区上本町	八幡区羽衣町	八幡区東通町
1965年6月8日	1965年6月29日	1965年6月29日	1965年6月29日	1965年6月29日
1964年10月	1963年11月	1964年12月	1964年1月	1962年6月
K—N式	N　式	N　式	N　式	N　式
専用住宅	店舗付事務所	ホ　テ　ル	診　療　所	ガソリンスタンド
2　名	30　名	25　名	15　名	30　名
2.0m³	3.87m³	3.85m³	3.87m³	4.2m³
していない	1965年3月	していない	1965年1月	1965年5月21日
なし	なし	なし	なし	なし
酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽
入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口
18.8　20.2	23.0　23.0	23.0　23.0	23.0　23.0	22.0　22.2
黄色　黄色	微黄濁　ほとんど無色	白濁　ほとんど無色	無色　無色	無色　無色
弱し尿臭　弱し尿臭	弱し尿臭　微し尿臭	弱し尿臭　微し尿臭	微し尿臭　微し尿臭	微し尿臭　微し尿臭
16.5　16.5	14.0　30以上	17.0　30以上	30以上　30以上	30以上　30以上
7.32　7.62	7.20　7.30	7.10　7.35	7.35　7.32	6.98　7.38
42.6　24.6	21.2　1.4	19.6　6.4	5.0　3.6	3.6　4.4
55.4　55.4	24.2　3.4	19.7　12.0	8.4　5.1	12.3　16.1
2.5　2.1	1.9　0.4	1.7　1.1	1.3　0.8	0.5　0.6
検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出する　検出する
検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出する　検出する
99.6　100.9	50.9　25.8	41.4　33.8	31.6　48.4	52.2　67.1
121.3　51.8	41.5　2.5	38.2　10.5	9.2　3.8	2.5　5.8
74.3	95.2	84.5	96.1	95.7
59.3	90.9	68.4	87.6	86.6
79.3	84.5	67.5	83.5	91.1
39.1	59.2	58.8	85.5	97.6
28.6	30.5	20.8	73.6	88.5
74.9	62.7	60.1	58.9	4.2
57.9	87.9	65.8	73.3	13.5
43.0	87.0	60.1	53.0	4.3
57.9	58.3	20.9	59.8	6.3

付表1　特殊構造し尿

設置者氏名		○谷○む○		○山　○		○永○郎		○生○義
設置場所		八幡区祝町		小倉区赤坂大山		小倉区富野上北田		小倉区三萩野
採水年月日		1965年6月29日		1965年6月29日		1965年6月29日		1965年6月29日
使用開始年月日		1963年6月		1963年11月		1964年3月		1964年12月
型式		N式		S式		S式		S式
建築用途		専用住宅		アパート		事務所		病院
実際使用人数		9名		25名		7名		12名
容積		3.87m³		3.5m³		2.14m³		4.12m³
最近清掃年月日		1964年11月		1965年5月		1965年5月		していない
スカム量		なし		なし		なし		なし
		酸化槽		酸化槽		酸化槽		酸化槽
		入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
水温	(℃)	22.4	22.4	24.2	23.8	23.0	24.0	21.5	21.5
外観		無色	無色	黄濁	黄濁	黄濁	微黄濁	微黄濁	微白濁
臭気		微し尿臭	微し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭
透視度	(度)	30以上	30以上	7.2	3.7	4.0	11.0	12.5	14.0
pH		7.37	7.50	7.45	7.40	7.50	7.33	73.1	7.15
COD	(ppm)	2.8	6.0	44.6	37.0	40.9	17.2	17.8	22.4
アンモニア性窒素	(ppm)	7.2	12.8	129.2	297.0	235.3	51.1	16.9	19.1
アルブミノイド窒素	(ppm)	0.5	6.7	5.1	12.1	12.4	2.6	1.5	1.3
亜硝酸イオン		検出せず	検出する	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
硝酸イオン		検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
塩素イオン	(ppm)	30.9	38.7	148.3	141.8	142.5	88.6	61.2	50.3
BOD	(ppm)	2.1	11.5	89.9	58.4	75.6	35.5	41.2	53.5
槽全体除去率(%)	BOD	85.2		79.4		80.0		46.8	
	COD	74.1		56.4		67.6		25.6	
	Alb-N*	81.9		14.7		70.7		74.2	
腐敗槽除去率(%)	BOD	− 3.4		67.7		73.5		66.3	
	COD	84.9		49.8		52.1		51.4	
	Alb-N*	−61.8		65.6		13.1		75.5	
酸化槽除去率(%)	BOD	− 3.4		32.3		26.7		−58.0	
	COD	−71.4		13.1		56.0		−53.4	
	Alb-N*	−12.9		−14.7		66.2		−5.7	

＊Alb-N はアルブミノイド窒素

浄　化　槽　水　質　試　験　結　果（つづき）

○本○行	○坂○義	○甲○ミ○	○木　○	○野○男
小倉区城野	八幡区本町	小倉区砂原町	小倉区三萩野	小倉区米町
1965年6月29日	1965年6月29日	1965年6月29日	1965年6月29日	1965年6月29日
1964年6月	1964年8月	1964年1月	1963年12月	1963年7月
S式	S式	K式	K式	K式
事務所	洋服店付住宅	旅館	専用住宅	旅館
10名	40名	39名	4名	27名
2.62m³	3.26m³	4.15m³	不明	4.59m³
していない	していない	していない	していない	していない
なし	なし	多	多	多
酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽
入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口
22.0　22.5	23.0　23.5	24.0　23.5	21.7　22.0	22.0　23.3
黄濁　黄濁	黄色　白濁	ほとんど無色　無色	黄濁　黄濁	黄濁　微黄色
強し尿臭　弱し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭	弱し尿臭　微し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭
4.5　8.5	3.8　9.5	30以上　30以上	3.5　3.5	9.0　15.0
7.58　7.60	7.25　7.18	7.42　7.38	7.52　8.02	7.02　7.45
62.0　27.6	100.6　15.6	15.2　2.4	112.0　91.4	35.4　16.6
145.2　75.3	112.4　19.1	15.8　4.2	203.2　183.7	55.3　44.2
4.7　1.9	5.4　1.0	1.3　0.7	10.7　9.8	4.3　1.6
検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず
検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず
241.8　156.3	194.2　46.4	53.8　61.3	216.0　220.8	86.2　77.4
168.5　65.3	232.7　32.3	22.6　3.5	287.2　269.7	198.0　31.3
79.1	65.2	97.2	38.9	79.3
70.5	43.9	93.5	30.9	64.2
87.9	78.5	88.6	55.6	79.8
65.2	40.1	79.0	33.5	59.5
57.2	13.5	52.8	13.4	32.0
80.6	72.2	75.8	50.5	50.1
40.0	42.0	86.6	8.3	50.4
31.1	35.1	83.6	20.8	58.5
37.5	22.5	45.3	10.3	47.8

付表1　特殊構造し尿

設置者氏名	○村○親		○山○義		○光○高○		○島○三○	
設置場所	小倉区金田町		小倉区金田		福岡市野間		福岡市野間	
採水年月日	1965年6月29日		1965年6月29日		1966年10月3日		1966年10月3日	
使用開始年月日	1964年1月		1963年12月		1965年10月		1965年10月	
型式	K式		K式		O式		O式	
建築用途	専用住宅		弁護士会館		教会		専用住宅	
実際使用人数	5名		20名		従業員9　客20名		5名	
容積	4.15m³		4.15m³		3.0m³		2.0m³	
最近清掃年月日	していない		していない		していない		していない	
スカム量	なし		なし		なし		多	
	酸化槽		酸化槽		酸化槽		酸化槽	
	入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
水温 (℃)	23.0	23.0	23.2	23.2	19.0	19.2	19.0	19.5
外観	黄濁	白濁	無色	無色	弱白濁	弱白濁	白濁	弱白濁
臭気	強し尿臭	弱し尿臭	微し尿臭	微し尿臭	微し尿臭	微し尿臭	強下水臭	微下水臭
透視度 (度)	5.5	7.0	30以上	30以上	14.5	11.5	8.8	11.3
pH	7.30	7.85	7.30	7.65	8.10	8.27	7.18	7.42
COD (ppm)	94.6	23.8	4.4	3.2	9.6	15.23	13.2	9.2
アンモニア性窒素 (ppm)	99.8	52.9	15.1	12.6	28.09	42.41	15.0	15.3
アルブミノイド窒素 (ppm)	49.0	2.0	0.9	0.6	1.88	2.24	1.7	1.3
亜硝酸イオン	検出せず	検出する	検出せず	検出する	検出する	検出せず	検出せず	検出する
硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出する	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出する
塩素イオン (ppm)	96.9	176.3	41.2	38.0	35.7	56.8	48.8	74.7
BOD (ppm)	182.5	50.6	8.2	5.5	20.9	35.3	47.6	31.0
槽全体除去率(%) BOD	88.7		92.8		69.4		79.3	
槽全体除去率(%) COD	77.5		85.9		55.3		79.4	
槽全体除去率(%) Alb-N*	85.7		84.2		60.6		82.4	
腐敗槽除去率(%) BOD	0.7		90.1		70.8		51.3	
腐敗槽除去率(%) COD	−71.1		82.2		55.2		54.9	
腐敗槽除去率(%) Alb-N*	46.7		78.2		50.2		65.6	
酸化槽除去率(%) BOD	85.8		27.1		− 6.3		57.4	
酸化槽除去率(%) COD	86.9		21.2		0.4		54.4	
酸化槽除去率(%) Alb-N*	78.7		27.7		20.9		48.8	

＊Alb-N はアルブミノイド窒素

浄　化　槽　水　質　試　験　結　果（つづき）

○日○油○ス	○尾○院○寮	○　村　○	○　伯　○五○	○　野　○次○
福岡市野間	福岡市上長尾	福岡市西新町	福岡市中浜口	福岡市明治町
1966年10月3日	1966年10月3日	1966年10月3日	1966年10月3日	1966年10月3日
1966年6月	1966年1月	1965年11月	1965年8月	1965年8月
O　式	O　式	O　式	Y　式	Y　式
ガソリンスタンド	寮	専用住宅	診　療　所	アパート
従業員16　客2名	16　名	3　名	従業員15　客70名	7　名
3.0m³	3.5m³	2.0m³	4.5m³	3.0m³
していない	していない	していない	していない	していない
多	過多	なし	多	多
酸　化　槽	酸　化　槽	酸　化　槽	酸　化　槽	酸　化　槽
入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口
21.3　20.5	20.5　20.0	21.2　20.0	21.5　21.0	21.5　21.0
黄濁　白濁	黄濁　黄濁	黄濁　黄濁	黄濁　黄濁	黄濁　橙色濁
強し尿臭　弱し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭	強し尿臭　強し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭
4.0　7.2	6.0　6.2	4.0　5.5	3.5　5.1	3.8　6.2
6.98　7.58	6.97　7.28	7.98　8.20	7.48　7.67	7.67　7.99
52.9　12.8	67.4　48.1	59.4　49.7	57.7　20.1	51.3　33.7
78.6　27.0	110.9　103.9	170.6　147.2	109.5　73.9	118.0　84.3
7.3　2.7	12.7　11.5	10.9　9.2	5.9　4.6	6.4　4.4
検出せず　検出する	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出する
検出せず　検出する	検出せず　検出する	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず
78.2　72.1	130.8　119.7	155.6　172.3	218.6　183.8	110.1　92.5
48.1　19.6	227.8　191.0	275.8　177.0	162.0　71.9	129.2　69.6
86.5	20.2	48.6	80.5	62.4
70.4	33.0	51.9	81.8	39.4
62.6	3.2	46.9	75.0	56.7
5.4	13.0	11.4	63.0	41.3
−12.8	15.9	36.4	56.0	22.3
1.1	3.2	30.2	72.9	41.7
80.4	8.3	42.1	47.3	35.9
73.7	28.1	24.3	58.7	21.9
59.7	0.6	24.0	7.7	17.2

付表1　特殊構造し尿

	○野○動○		○原○院		○毅○		○沢○郎	
設置者氏名								
設置場所	福岡市東住吉		福岡市瑞穂町		福岡市瑞穂町		福岡市飛石町	
採水年月日	1966年10月3日		1966年10月3日		1966年10月3日		1966年10月3日	
使用開始年月日	1965年12月		1965年7月		1966年1月		1965年3月	
型式	Y式		Y式		Y式		D式	
建築用途	アパート		診療所		事務所住宅		専用住宅	
実際使用人数	36名		5名		4名		3名	
容積	4.0m³		3.0m³		2.17m³		2.0m³	
最近清掃年月日	していない		していない		していない		していない	
スカム量	過多		多		少		多	
	酸化槽		酸化槽		酸化槽		酸化槽	
	入口	出口	入口	出口	入口	出口	入口	出口
水温 (℃)	21.0	21.5	21.7	21.7	20.2	19.2	21.6	21.2
外観	白濁	白濁	黄濁	黄濁	黄濁	橙赤色濁	黄濁	微白濁
臭気	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	微し尿臭
透視度 (度)	5.6	6.0	4.8	4.2	4.0	4.4	6.2	24.5
pH	7.62	7.78	7.90	8.12	8.45	8.47	7.20	7.45
COD (ppm)	29.7	28.9	40.1	32.1	170.9	83.4	62.6	10.8
アンモニア性窒素 (ppm)	54.5	54.8	89.9	50.0	330.0	223.3	106.7	25.7
アルブミノイド窒素 (ppm)	5.1	4.5	5.3	4.2	16.3	8.0	4.9	1.1
亜硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出する
硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出する	検出せず	検出せず	検出せず	検出する
塩素イオン (ppm)	72.2	76.0	99.7	98.9	430.8	351.0	143.6	37.7
BOD (ppm)	75.6	77.8	68.4	34.7	491.4	255.3	160.13	16.0
槽全体除去率(%) BOD	48.8		82.5		63.6		78.8	
槽全体除去率(%) COD	36.7		46.0		60.4		52.1	
槽全体除去率(%) Alb-N*	41.1		57.5		77.2		52.1	
腐敗槽除去率(%) BOD	46.2		65.7		43.0		44.3	
腐敗槽除去率(%) COD	29.6		33.0		33.9		27.4	
腐敗槽除去率(%) Alb-N*	27.8		47.2		62.2		66.1	
酸化槽除去率(%) BOD	4.9		48.9		36.2		61.9	
酸化槽除去率(%) COD	10.1		19.3		40.1		34.0	
酸化槽除去率(%) Alb-N*	18.4		19.5		39.7		12.4	

＊Alb-N はアルブミノイド窒素

浄　化　槽　水　質　試　験　結　果（つづき）

○田　○	○光　○二	○内　○男	○田　○一○
福岡市今川橋	福岡市曙町	福岡市大字三宅	福岡市平尾
1966年10月3日	1966年10月3日	1966年10月3日	1966年10月3日
1965年6月	1965年8月	1965年7月	1965年4月
D式	D式	D式	D式
専用住宅	専用住宅	アパート	専用住宅
4名	6名	10名	7名
2.5m³	2.0m³	2.5m³	2.0m³
していない	していない	していない	1966年6月
多	多	多	多
酸化槽	酸化槽	酸化槽	酸化槽
入口　出口	入口　出口	入口　出口	入口　出口
21.1　20.9	20.8　20.8	20.5　19.8	20.7　19.9
黒黄濁　微黒白濁	黄濁　微白濁	黄濁　黄濁	黄濁　白濁
強し尿臭　微し尿臭	強し尿臭　極微し尿臭	強し尿臭　強し尿臭	強し尿臭　弱し尿臭
2.2　12.2	3.1　45.2	2.9　4.5	3.5　12.5
7.35　7.18	7.70　7.40	7.00　7.18	7.40　7.25
76.2　8.0	93.6　2.4	70.6　50.5	81.8　18.5
87.6　32.0	200.5　2.7	94.9　115.9	146.1　43.4
4.2　0.7	7.9　0.3	7.8　6.7	8.2　2.4
検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず
検出せず　検出せず	検出せず　検出する	検出せず　検出せず	検出せず　検出せず
190.9　52.7	196.3　11.5	121.3　118.1	191.5　56.2
236.4　7.4	273.0　7.0	241.2　210.3	282.9　26.6
93.0	69.5	11.0	76.3
74.6	65.2	28.7	45.3
86.9	71.3	43.6	57.3
38.1	30.5	5.5	29.6
33.5	20.5	3.0	28.8
78.0	59.8	35.9	57.4
88.7	56.2	10.5	68.0
61.8	56.2	26.5	23.1
40.5	28.6	12.0	− 0.2

団地に設置された標準型し尿浄化槽の実態調査結果

福岡県衛生研究所（所長：真子憲治博士）

平古場　朗・森本　昌宏

某社の依頼により，福岡市および北九州市に点在する団地に設置された標準型し尿浄化槽の実態を知る目的で，その放流水の水質試験を実施した．試料は試験を依頼した某社係員によって，表1に示すような要領で採取され，当所に提出された．水質試験については日本薬学会協定衛生試験法[1]（下水試験法および屎尿浄化槽汚水試験法）に準じて行なったが，アンモニア窒素およびアルブミノイド窒素についてはそれぞれを分離して測定せず，日本浄化槽教育センターの方法[2]に従って，それらを合わせた量を測定した．また亜硝酸イオンが共存する場合の硝酸イオンの検出にあたっては亜硝酸イオンをスルファニル酸で分解除去し，Griess Romijn 硝酸試薬で検出する方法[3]によった．

表 1　採水年月日と採水地区

採水年月日	採水地区	施設数
1967. 8. 1	福岡市東部および中央部	10
1967. 8. 8	福岡市西部	10
1967. 8.15	福岡市南部および中央部の一部	7
1967. 8.22	北九州市八幡区および小倉区の一部	9
1967. 8.29	北九州市若松区および戸畑区	7
1967. 9. 5	北九州市門司区および小倉区の一部	10
1967. 9.12	北九州市小倉区	7

水質試験の結果は付表に示すとおりで，これからつぎのような実態であったと考察される．すなわち放流水はほとんど黄色の濁りがあり，かなり強いし尿臭のするものが多く，亜硝酸イオン検出率および硝酸イオン検出率はともに26.2%であった．本多[4]は放流水中の塩素イオン濃度が 150～300ppm のとき，亜硝酸イオン検出率および硝酸イオン検出率はともに55%であると報告しているが，本調査の結果ではこれを大きく下回っていた．透視度，アンモニアおよびアルブミノイド窒素，4時間酸素吸収量，生物化学的酸素要求量および塩素イオンについては図1～5に示す度数分布からわかるように，透視度5度以上6度未満，アンモニアおよびアルブミノイド窒素 55ppm 以上 60ppm 未満，4時間酸素吸収量 35ppm 以上 40ppm 未満，生物化学的酸素要求量 100ppm以上 120ppm未満，塩素イオン 130ppm 以上 140ppm 未満および 160ppm 以上170ppm未満のものがもっとも度数が高かった．またこれらの値は表2に示す平均値に近い値であった．放流水中の塩素イオン濃度130ppm～170ppmがもっとも多いことから，洗浄水やかん注水などの希釈水量は約 40～50 *l*/人・日であると推定され，ほぼ正常な希釈が行なわれていると考えられるが，生物化学的酸素要求量 30ppm 以下であったものは約 9.8% であり，また 90ppm 以下であったものは約47.5%ときわめて少なく，かならずしも良好な結果ではなかった．

このような実態は，団地が交通の便などを考慮して都市近郊に建設され，そのほとんどが適当な放流先に恵ま

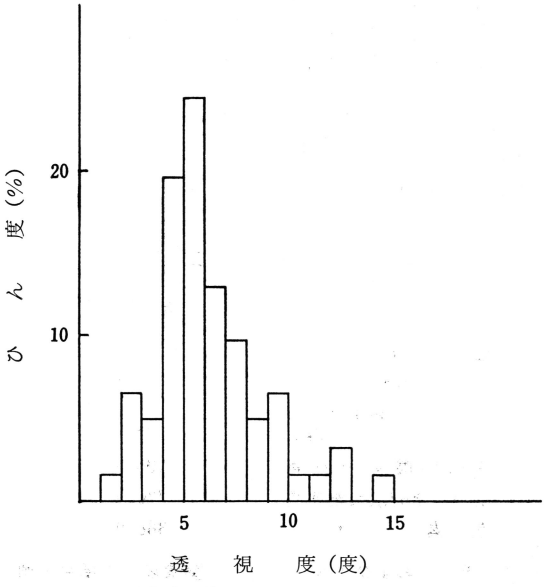
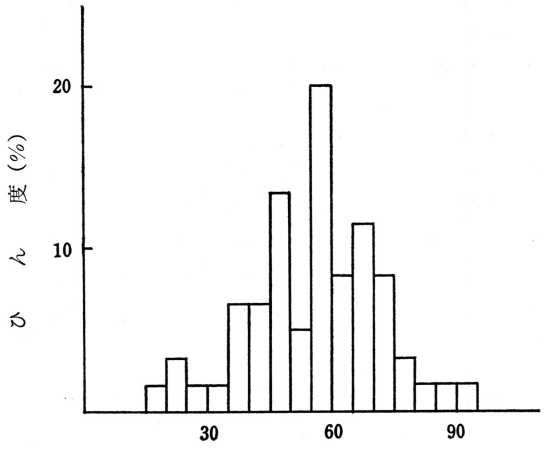


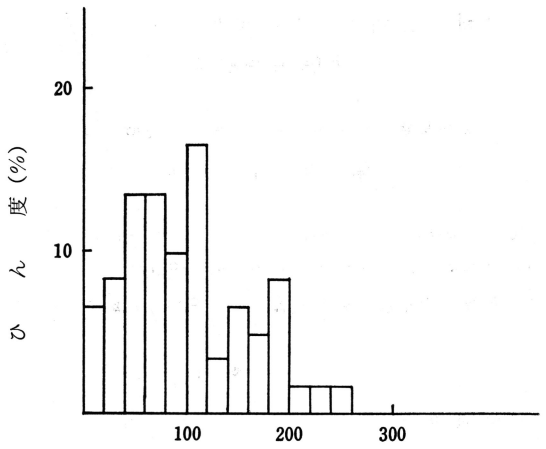
図 1　放流水の透視度の分布

Akira HIRAKOBA and Masahiro MORIMOTO: Efficiency of septic tanks of standard type for night soil



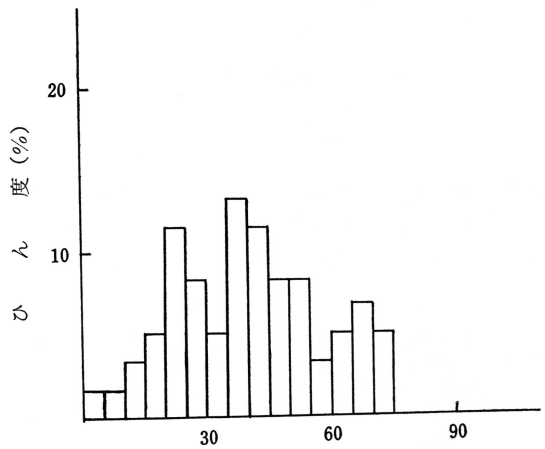
アンモニアおよびアルブミノイド窒素（ppm）

図 2　放流水のアンモニアおよびアルブミノイド窒素濃度の分布



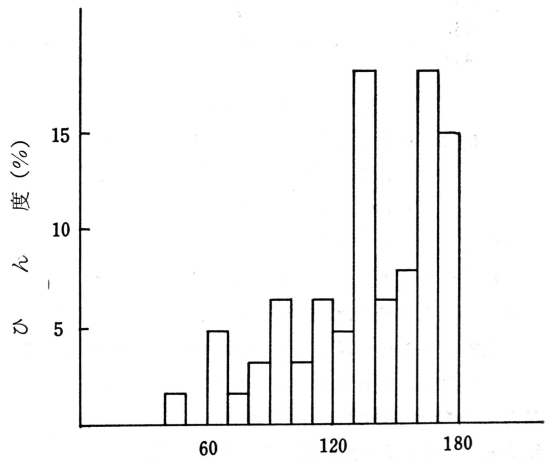
生物化学的酸素要求量（ppm）

図 4　放流水の生物化学的酸素要求量の分布



4時間酸素吸収量（ppm）

図 3　放流水の4時間酸素吸収量の分布



塩素イオン（ppm）

図 5　放流水の塩素イオン濃度の分布

表 2　放　流　水　の　水　質

	最高値	最低値	平均値	標準偏差
透視度	14.5	1.8	6.2	± 2.6
pH	8.05	7.05	7.69	± 1.25
アンモニアおよびアルブミノイド窒素	101.9	15.2	57.6	±18.5
4時間酸素吸収量	104.3	2.0	41.8	±22.7
生物化学的酸素要求量	320.0	7.9	108.9	±71.3
塩素イオン	388.0	49.7	141.2	±46.3

アンモニアおよびアルブミノイド窒素以下の項目の値の単位は ppm

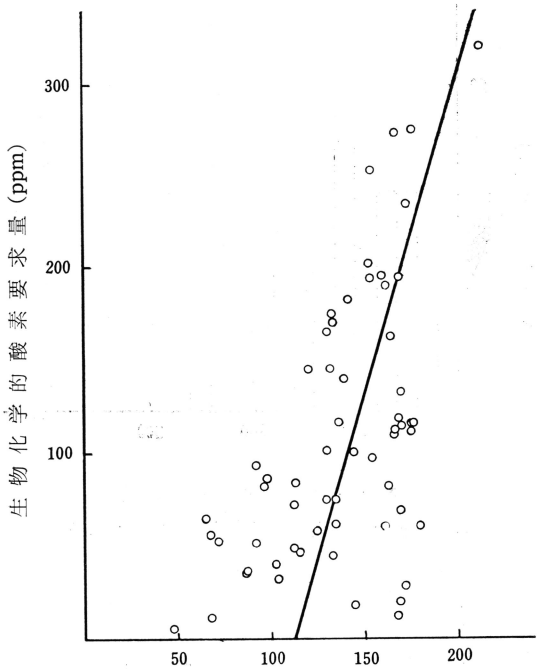


図 6　生物化学的酸素要求量と塩素イオン濃度との関係

相関係数　$r = 0.422$
回帰直線　$y = 3.5x - 389.9$

れていないことや，浄化槽の容量が非常に大きいことなどを考えると警戒されるべきである．

なお放流水中の塩素イオン濃度と生物化学的酸素要求量との間には，図6に示すような相関があり，これによると生物化学的酸素要求量 30ppm 以下になるためには塩素イオン濃度120ppm以下（希釈水量約 55 *l*/人・日），90ppm 以下になるためには 137ppm 以下（希釈水量約 45 *l*/人・日）である必要があるものと考えられる．また生物化学的酸素要求量と透視度との間には，$y = 7x^{-1.25}$（y：生物化学的酸素要求量，x：透視度）の関係があり，対数目盛で表わすと図7に示すような負の相関がみられた．したがって透視度を測定することにより生物化学的

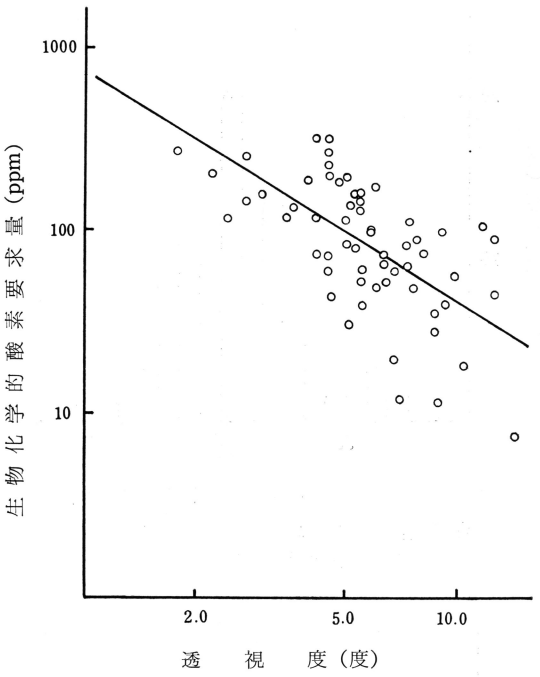


図 7　生物化学的酸素要求量と透視度との関係

相関係数　$r = -0.640$
回帰直線　$y = -16.4x + 210.0$

酸素要求量の近似値を知ることができ，清掃法施行規則第10条に示されている放流水基準に合格するか否かを現場においてある程度推定できるものと考えられる．

文　献

1) 日本薬学会：衛生試験法注解．790p．(esp. 435–494)，金原出版，東京，**1962**.
2) 日本浄化槽教育センター：浄化そう管理提要．220p．(esp. 181–183)，環境衛生問題研究会，東京，**1967**.
3) 森本昌宏，平古場朗：スルファニル酸による亜硝酸イオンの分解と Griess Romijn 硝酸試薬による硝酸イオンの検出．分析化学　13，466–468，**1964**.
4) 本多淳裕：浄化槽の実際と応用．888p．(esp. 202–203)，理工社，大阪，**1964**.

(受付　1968-8-15)

付表1　標準型し尿浄化槽水質試験結果

設置団地名	福岡東K団地(1)	福岡東K団地(2)	福岡東K団地(3)	福岡東KZ団地(1)	福岡東KZ団地(2)
採水年月日	1967年8月1日	1967年8月1日	1967年8月1日	1967年8月1日	1967年8月1日
外観	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
臭気	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭
透視度（度）	4.2	4.6	3.0	2.7	3.6
pH	7.88	7.90	8.00	7.98	8.05
アンモニア窒素＋アルブミノイド窒素（N ppm）	70.1	67.5	51.4	67.5	98.4
亜硝酸イオン	検出せず	検出する(ii)	検出せず	検出せず	検出せず
硝酸イオン	検出せず	検出する(i)	検出せず	検出せず	検出せず
塩素イオン（Cl ppm）	129.8	133.2	131.5	155.4	169.0
4時間酸素吸収量（O_2 ppm）	33.9	21.3	54.5	65.5	60.0
生物化学的酸素要求量（O_2 ppm）	74.0	44.0	155.1	252.0	132.0

設置団地名	福岡中央R団地	福岡中央K団地	福岡中央O団地	福岡中央H団地	福岡中央KM団地
採水年月日	1967年8月1日	1967年8月1日	1967年8月1日	1967年8月1日	1967年8月1日
外観	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
臭気	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭
透視度（度）	2.4	5.1	2.7	7.5	9.5
pH	7.83	7.90	7.95	7.90	7.93
アンモニア窒素＋アルブミノイド窒素（N ppm）	72.4	46.5	66.9	53.7	35.2
亜硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
塩素イオン（Cl ppm）	137.4	98.2	121.2	113.5	103.3
4時間酸素吸収量（O_2 ppm）	39.5	35.5	52.9	24.5	22.1
生物化学的酸素要求量（O_2 ppm）	116.1	86.1	145.0	48.0	40.0

付表1　標準型し尿浄化

設置団地名	福岡西B団地(1)	福岡西B団地(2)	福岡西B団地(3)	福岡西B団地(4)	福岡西A団地(1)
採水年月日	1967年 8月8日	1967年 8月8日	1967年 8月8日	1967年 8月8日	1967年 8月8日
外観	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
臭気	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭
透視度(度)	3.5	1.8	4.4	4.2	5.5
pH	7.95	7.88	7.75	7.60	7.95
アンモニア窒素＋アルブミノイド窒素(N ppm)	67.0	92.3	76.7	58.0	58.3
亜硝酸イオン	検出する(+)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
塩素イオン(Cl ppm)	174.1	167.3	169.0	213.4	133.2
4時間酸素吸収量(O_2 ppm)	55.3	100.1	65.6	104.3	52.2
生物化学的酸素要求量(O_2 ppm)	115.0	272.0	194.0	320.0	145.0

設置団地名	福岡南T団地	福岡南M団地	福岡南I団地	福岡中央I団地	八幡A団地(1)
採水年月日	1967年 8月15日	1967年 8月15日	1967年 8月15日	1967年 8月15日	1967年 8月22日
外観	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
臭気	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭
透視度(度)	6.0	5.5	4.8	5.2	4.5
pH	7.77	7.76	7.85	8.01	7.80
アンモニア窒素＋アルブミノイド窒素(N ppm)	31.7	36.0	22.5	57.4	72.7
亜硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
塩素イオン(Cl ppm)	167.3	134.4	141.9	140.2	179.0
4時間酸素吸収量(O_2 ppm)	40.0	48.0	60.8	49.6	41.0
生物化学的酸素要求量(O_2 ppm)	112.0	170.0	182.0	140.0	60.2

槽　水　質　試　験　結　果　（つづき）

福岡西A団地(2)	福岡西BK団地(1)	福岡西BK団地(2)	福岡西Y団地	福岡西Z団地	福岡南O団地(1)	福岡南O団地(2)	福岡南O団地(3)
1967年 8月8日	1967年 8月8日	1967年 8月8日	1967年 8月8日	1967年 8月8日	1967年 8月15日	1967年 8月15日	1967年 8月15日
黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭
2.2	4.0	4.5	6.0	5.8	5.3	6.2	4.5
7.90	7.98	7.86	7.75	7.55	7.80	7.75	7.68
49.1	66.4	61.7	47.3	64.1	61.6	60.3	48.5
検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出する(+)	検出する(+++)	検出せず	検出せず
検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出する(+)	検出する(+++)	検出せず	検出せず
153.7	162.2	174.1	133.2	145.1	162.7	135.6	159.1
71.1	67.2	72.6	52.9	48.2	56.0	35.2	64.0
202.2	190.0	234.0	175.0	100.0	165.0	75.0	196.0

八幡A団地(2)	八幡H団地(1)	八幡H団地(2)	八幡HN団地	八幡C団地	八幡N団地	小倉T団地	小倉TN団地
1967年 8月22日	1967年 8月22日	1967年 8月22日	1967年 8月22日	1967年 8月22日	1967年 8月22日	1967年 8月22日	1967年 8月22日
黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
強し尿臭	微し尿臭	強し尿臭	微し尿臭	微し尿臭	微し尿臭	弱し尿臭	微し尿臭
4.2	6.8	5.0	7.2	10.5	8.8	5.5	14.5
7.65	7.70	7.88	7.82	7.85	7.68	7.75	7.65
65.8	58.3	58.8	57.1	20.5	41.5	48.5	15.2
検出せず	検出する(+++)	検出せず	検出する(+++)	検出する(+++)	検出せず	検出せず	検出せず
検出せず	検出する(+++)	検出せず	検出する(+++)	検出する(+++)	検出せず	検出せず	検出せず
169.9	169.9	175.4	168.1	145.6	86.8	135.6	49.7
46.0	24.0	38.0	20.0	6.0	12.0	30.0	2.0
118.8	20.2	115.2	12.0	18.7	36.4	61.2	7.9

付表1　標準型し尿浄化

設置団地名	若松K団地	若松H団地	若松HM団地	戸畑T団地	戸畑S団地
採水年月日	1967年 8月29日	1967年 8月29日	1967年 8月29日	1967年 8月29日	1967年 8月29日
外観	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
臭気	強し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	強し尿臭
透視度（度）	7.3	5.5	6.2	11.5	9.0
pH	7.35	7.05	7.45	7.10	7.15
アンモニア窒素＋アルブミノイド窒素（N ppm）	49.9	71.4	65.6	56.9	56.0
亜硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出する(+)	検出する(+++)	検出せず
硝酸イオン	検出する(+++)	検出せず	検出する(+++)	検出する(+++)	検出せず
塩素イオン（Cl ppm）	170.2	388.0	170.9	166.0	130.9
4時間酸素吸収量（O_2 ppm）	40.0	66.3	36.0	43.0	43.0
生物化学的酸素要求量（O_2 ppm）	115.3	129.7	68.5	110.5	100.9

設置団地名	門司H団地(2)	門司Y団地(1)	門司Y団地(2)	門司K団地	門司KY団地
採水年月日	1967年 9月5日	1967年 9月5日	1967年 9月5日	1967年 9月5日	1967年 9月5日
外観	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
臭気	弱し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭
透視度（度）	8.8	7.4	6.0	6.3	6.7
pH	7.45	7.45	7.40	7.42	7.80
アンモニア窒素＋アルブミノイド窒素（N ppm）	88.9	39.3	61.9	46.6	77.2
亜硝酸イオン	検出する(+)	検出せず	検出せず	検出せず	検出する(+++)
硝酸イオン	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず	検出する(+++)
塩素イオン（Cl ppm）	173.0	66.0	92.4	72.3	161.3
4時間酸素吸収量（O_2 ppm）	19.2	28.8	38.4	28.8	41.6
生物化学的酸素要求量（O_2 ppm）	28.8	63.7	50.4	54.9	59.7

槽　水　質　試　験　結　果　（つづき）

戸畑O団地(1)	戸畑O団地(2)	小倉A団地(1)	小倉A団地(2)	小倉A団地(3)	小倉A団地(4)	門司H団地(1)
1967年 8月29日	1967年 8月29日	1967年 9月5日	1967年 9月5日	1967年 9月5日	1967年 9月5日	1967年 9月5日
黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
強し尿臭	弱し尿臭	微し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭
5.0	8.0	9.0	5.3	5.5	5.2	5.6
7.35	7.75	7.42	7.20	7.28	7.68	7.48
73.1	55.4	26.2	45.9	38.6	59.0	41.5
検出せず	検出せず	検出する(卅)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
検出せず	検出する(卅)	検出する(卅)	検出せず	検出せず	検出せず	検出せず
154.1	136.6	68.1	97.3	87.5	104.3	68.1
74.0	39.0	14.4	36.8	28.8	30.4	25.6
194.5	81.7	11.8	81.5	39.3	31.5	55.8

小倉S団地(1)	小倉S団地(2)	小倉SR団地	小倉AN団地(1)	小倉AN団地(2)	小倉Z団地(1)	小倉Z団地(2)
1967年 9月12日	1967年 9月12日	1967年 9月12日	1967年 9月12日	1967年 9月12日	1967年 9月12日	1967年 9月12日
黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁	黄濁
強し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭	強し尿臭	弱し尿臭	弱し尿臭
7.7	12.7	9.8	7.4	4.5	4.5	12.8
7.75	7.64	7.58	7.70	7.95	7.73	7.65
83.4	43.3	55.7	50.9	101.9	57.9	41.1
検出せず	検出せず	検出する(卅)	検出する(卅)	検出せず	検出する(卅)	検出せず
検出せず	検出せず	検出する(卅)	検出する(卅)	検出せず	検出する(卅)	検出せず
154.3	93.1	125.1	114.6	176.5	113.9	114.7
41.6	25.6	19.2	22.4	50.4	21.6	16.0
96.0	93.4	58.5	84.6	274.2	71.4	46.0

遊離塩素によるペンタクロルフェノールの分解

福岡県衛生研究所（所長：真子憲治博士）
森　　彬

ペンタクロルフェノール（PCP）が塩素によって酸化分解されることはすでに報告されているが，水道水の滅菌に用いられる塩素処理によって，混入してきた PCP がどの程度の分解をうけるかの実験を行なった．通常の場合配水池における遊離塩素は 1～2ppm であるので，遊離塩素が 1ppm および 2ppm になるように，次亜塩素酸ソーダ液を水に加えた試料について検討した．すなわち，試料500m*l* をとり PCP を一定量加え，所定の時間放置した後，硫酸第一鉄約 1 g を加えて遊離塩素を消去し，リン酸酸性で蒸留して PCP の定量を行なった．定量法はさきに報告した方法[1]によった．すなわち試料水500m*l* を 1*l* のフラスコにとり，リン酸 5 m*l* を加え，すり合わせ蒸留装置を用いて蒸留する．留出液 200m*l* を250 m*l* の有栓メスシリンダーにとり，緩衝液（pH 7.0）15 m*l* および塩化ナトリウム 5 g を加えて溶かし，0.2％ 4-アミノアンチピリン試液 7m*l* を加えて 1 回転倒してまぜ，ただちに 10% 赤血塩試液 3m*l* およびキシレン 5 m*l* を加えて約 30秒間はげしく振りまぜる．5～10分間静置して分離したキシレン層を注意してとり，脚部に脱脂綿をつめた漏斗でろ過し，10mm のセルにとり，キシレンを対照として 574mμ における吸光度を測定する．別に水 200m*l* について同様に操作して空試験値を求め測定値から空試験値を差し引いてあらかじめ作成した検量線から PCP の含量を求める．

遊離塩素の測定は残留塩素測定器によった．

表 1　遊離塩素による PCP の分解率（%）

遊離塩素量(ppm)		1		2	
PCP 量（ppm）		0.1	0.2	0.2	0.4
放置時間（分）	30	60	50	55	42
	60	90	75	90	62
	90	100	90	100	77
	120		100		88
	150				95
	180				100

表1に示すとおり遊離塩素 1ppm の場合，0.2ppm の PCP は30分で50%，90分では 90%が分解され，遊離塩素 2ppm の場合，0.4ppm の PCP は30分で約40%，150分で95%，0.2ppm の PCP は60分で90%が分解される．

このように遊離塩素が PCP の 5 倍量あるときは120～150分で 95 %以上，また10倍量のときには約60分で90%が分解されるので，水道水に PCP が混入した場合には遊離塩素が PCP の10倍量になるように塩素処理を行なうべきである．

1) 森　彬：水中の微量ペンタクロルフェノールの定量について。福岡県衛生研究所研究報告 4，26-28，**1966**.

（受付　1968-8-30）

Akira MORI : Decomposition of pentachlorophenol by chlorine

福岡県衛生研究所研究報告　第5集

昭和44年2月10日印刷
昭和44年2月15日発行

発行所：福岡県衛生研究所
福岡市天神1丁目5番3号

印刷所：福岡印刷株式会社
福岡市舞鶴一丁目2番5号

編集委員：真子憲治
森彬
武原雄平
森本昌宏
山本英穂
平古場朗
長谷川孝志

THE REPORT
OF
THE FUKUOKA PREFECTURAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No. 5 Feb. 15, 1969

CONTENTS

ORIGINAL PAPERS

HASEGAWA, T. & TAKEHARA, Y.: Epidemics due to influenza virus type B in Fukuoka in the springs of 1966 and 1967. ..... 1—7

NAKAMURA, Y., ŌSAKI, Y. & ŌBA, M.: Colorimetric determination of tin in canned foods using gallein. ..... 8—12

MORIMOTO, M. & HIRAKOBA, A.: Examination of simple colorimetric determination of nitrate ion using Griess Romijn reagent. ..... 13—17

MORI, A. & MORIMOTO, M.: Radioactivity survey on rain and dry fallout in Fukuoka Prefecture. ..... 18—24

NOTES

HIRAKOBA, A. & MORIMOTO, M.: Efficiency of septic tanks of modified type for night soil. ..... 25—45

HIRAKOBA, A. & MORIMOTO, M.: Efficiency of septic tanks of standard type for night soil. ..... 46—53

MORI, A.: Decomposition of pentachlorophenol by chlorine. 54

THE FUKUOKA PREFECTURAL INSTITUTE OF PUBLIC HEALTH

No. 5—3, 1 chome, Tenjin, Fukuoka, Japan

Rep. Fukuoka Pref.
Inst. Pub. Heal.