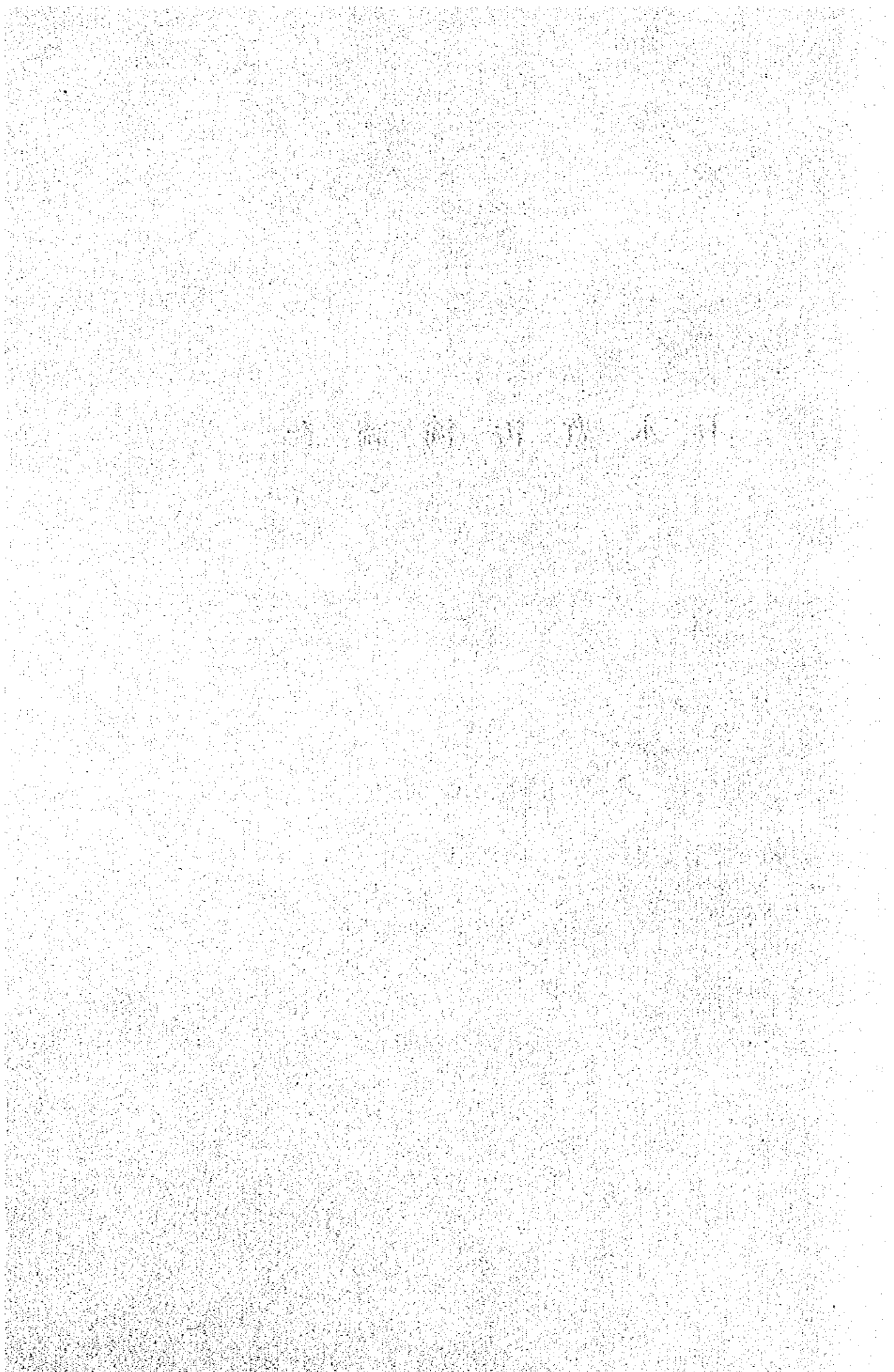


H. 水 質 汚 濁 調 査



II 水質汚濁調査

調査区域には交通、用水および排水に用いられてきたクローンが数多くある。クローンはバンコク市の交通手段として長く用いられて来たが道路の整備に伴い、最近では排水路としての役割が重要となつてきている。市内の大きなクローンには、水運を目的としたナビゲーションロックと水位を調節するゲートが設置されている。

近年、バンコク市中心地区のクローンの汚染が進んでいるが、これは家庭の排水を受け入れているためであると思われる。

1. 採水および分析

1980年3月にマスタープランの調査が始まって以来、市の下水道局(BDS)で水質調査が行なわれている。採水は34クローン56地点で月に一度行なわれている。

2. 調査結果

表H-2に示した分析結果によれば調査区域、特に市の中心地域の汚濁が著しい事がわかる。それらでは悪臭、にがりなどが発生している。中心地域のクローンの水質は以下に述べるように、家庭汚水の水質とあまり変わらないほどである。

水 温

クローンの水温は28℃～32℃である。水温が比較的高いので、有機物等の分解が速くDOの減少が速い。

溶存酸素(DO)

クローンのDO濃度は0mg/lから6.7mg/lであり、最高でも飽和状態まで達していない。特に中心地域のクローン(ラジャボピット、ワテプティダ、オンアン、パンランポー、マハナック、パドンクルンカセム、サン、パンサイカイ、パンナムチョンなど)ではDO濃度0mg/lか極めて0mg/lに近い値である。

比較的汚染物質の混入が少ないクローン(バンコクヤイ、ダオカノン、ラブラナ、パンブラロックなど)でもDO濃度が極めて低くなっている。これは工業排水で汚染されてDOの低いチャオピア川の逆流水によるものである。

生物化学的酸素要求量(BOD)

調査した内でBODの最高値はクローンラジャボピットで240mg/lであった。又、この

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in the context of public administration and financial management. The text highlights that records should be maintained in a clear, organized, and accessible manner, ensuring that all relevant information is captured and preserved for future reference.

2. The second part of the document focuses on the role of technology in enhancing record-keeping and data management. It discusses how digital tools and systems can streamline processes, reduce errors, and improve the efficiency of data collection and analysis. The text notes that while technology offers significant benefits, it also requires careful implementation and ongoing maintenance to ensure data integrity and security. The importance of training staff to use these tools effectively is also mentioned.

3. The third part of the document addresses the challenges associated with record-keeping and data management. It identifies common issues such as data loss, corruption, and inconsistent record-keeping practices. The text suggests that these challenges can be mitigated through the implementation of robust backup and recovery procedures, as well as the establishment of clear policies and standards for record-keeping. Regular audits and reviews are also recommended to ensure compliance and identify areas for improvement.

4. The fourth part of the document discusses the legal and regulatory requirements for record-keeping. It highlights that various laws and regulations govern the retention and disposal of records, and that organizations must ensure they are fully compliant with these requirements. The text notes that failure to comply can result in significant penalties and legal consequences. It also emphasizes the importance of staying up-to-date with changes in the regulatory landscape.

5. The fifth part of the document concludes by summarizing the key points discussed and reiterating the importance of a proactive and systematic approach to record-keeping and data management. It encourages organizations to invest in the necessary resources and infrastructure to ensure that their records are accurate, complete, and readily available. The text also suggests that regular communication and collaboration between different departments and stakeholders are essential for successful record-keeping practices.

クローンは平均値でも調査区域内の最高で154mg/lであった。これは家庭汚水の値とはほぼ同じである。

BODの最低値はクローンチャンロン、ラブラナ、バンブラロック、バンパケオで2~4mg/lであった。これらのクローンには家庭汚水の流入はみられない。

市街地の家庭汚水を受け入れているクローンのBODは概ね50mg/lでDOは0mg/lである。これらのクローンは市街地からの汚水に対する嫌気性酸化池の役割を程している。

浮遊物(SS)

中緯度地域の河川ではSS濃度が、家庭汚水や工場排水による汚染の指標となりえる。しかし、バンコクの様な熱帯地域では晴天時においてもSS濃度は非常に高い。

クローンラブラナ、バンブラロック、バンパケオなどは汚濁物質の混入が少ない割にSS濃度は高い。これは、上流の洪水等でSS濃度の高いチャオピア川からの逆流によると思われる。

塩素イオン(Cl⁻)

チャオピア川の水量が少ない時は海水が逆流してくる。又、クローンの水も海水の影響を受ける。1979年にはチャオピア川流域の降雨が少かったため、1980年4月にはチャオピア川の河口から50km上流のクローンバンコクノイのCl濃度は1,000mg/lに達している。

硫化水素(H₂S)

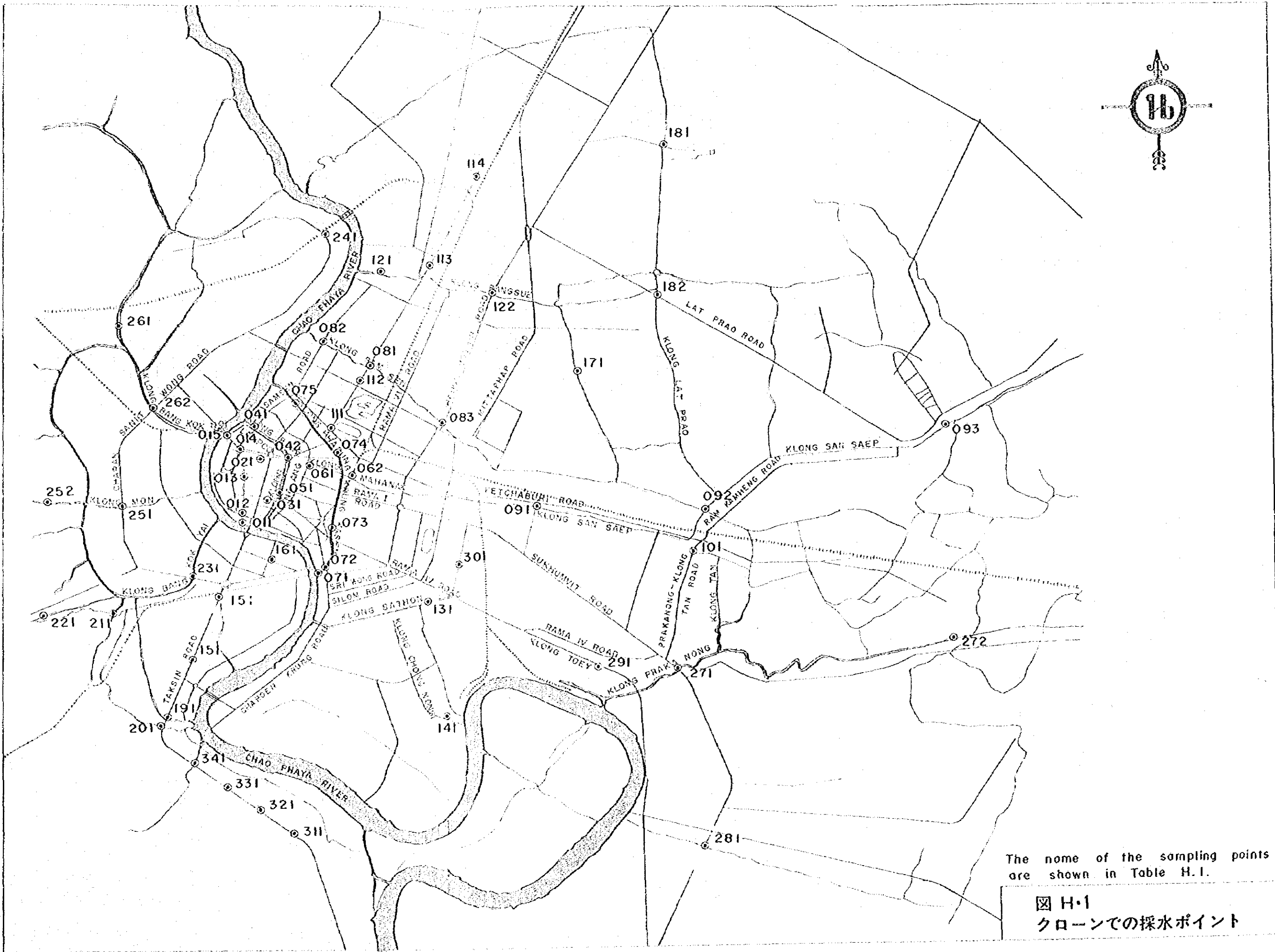
中心地域に位置するクローンオンアン、マハナック、クルンカセムやクローンからの排水機場であるカセムポンプ場、ラマIVポンプ場では悪臭による公害がめだっている。

悪臭の原因は汚染水からのH₂Sで、身体にも建物にも有害である。H₂S濃度は汚染されているクローンで高く、特に潮位が低い時や流水の悪い時に著しい。

大腸菌群

ふん便による汚染の指標となる大腸菌群は、中心地のほとんどのクローンにおいて高濃度を呈している。これはクローンの水質が公衆衛生上満足できないことを示している。

大腸菌群の多さはセプティックタンクやセスプール等のトイレの浄化システムが不十分であることを如実に物語っている。



The name of the sampling points are shown in Table H.1.

図 H-1
クローンでの採水ポイント

表H.1 水质调查表 (BDS 1980年)

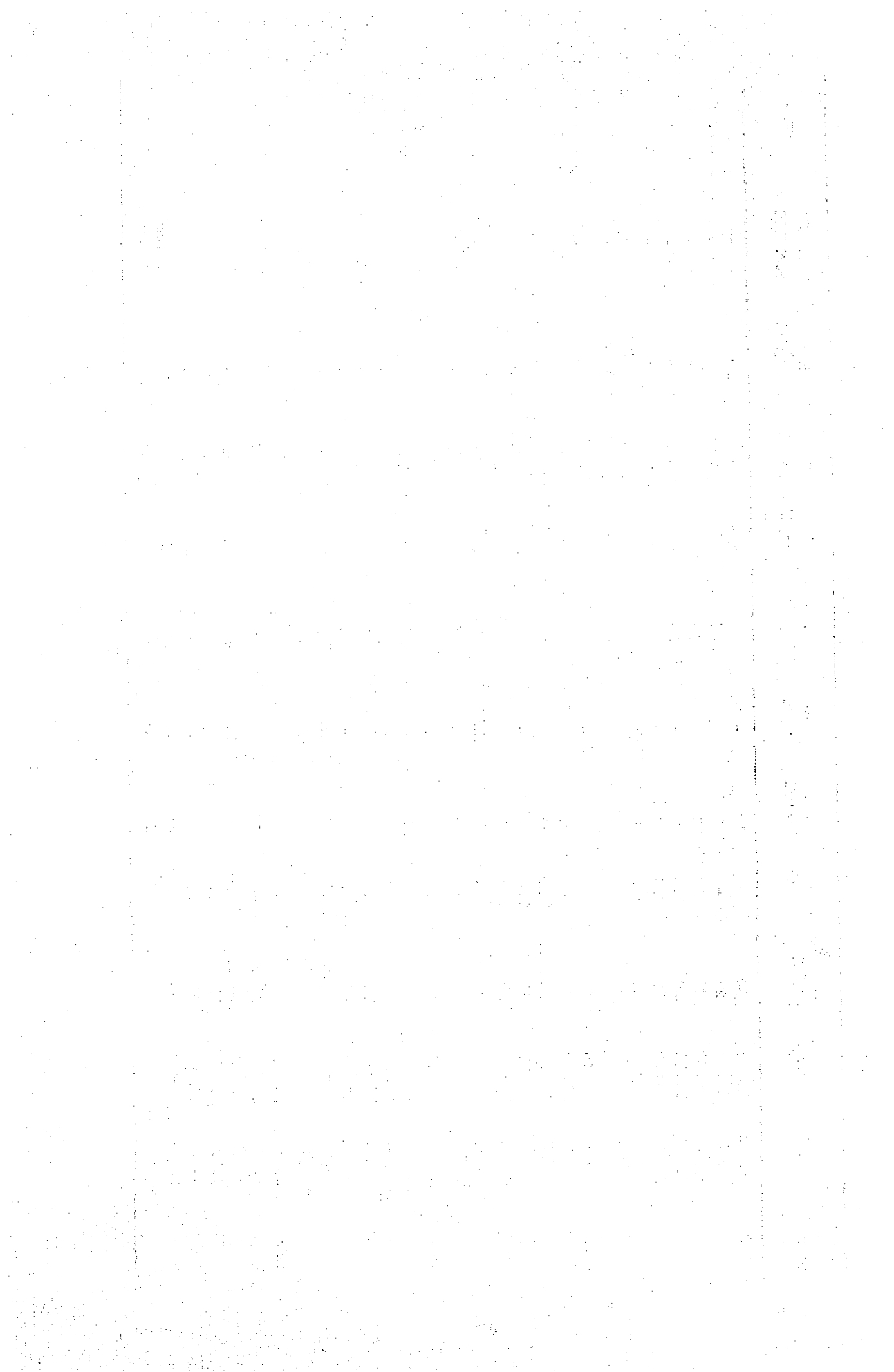
採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)	CU (mg/l)	H ₂ S (mg/l)	大腸菌群 (MPN/100 ml)	備考
011	3/5	14:15	30	-	2.1	-	5	-	-	-	-	-
	4/1	10:40	31	-	0	-	14	137	1,129	-	-	-
	4/25	9:40	31	-	1.6	-	20	135	746	-	-	-
	5/19	14:00	31	7.3	0	-	42	45	1,050	-	-	-
	6/3	11:00	30	7.6	1.1	-	6	-	-	-	-	-
	9/2	-	29.5	7.4	4.5	11	6	32	16	0	-	-
	平均	-	-	-	1.6	11	16	87	735	0	-	-
012	3/5	14:17	30	-	1.9	-	9	-	-	-	-	-
	4/1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4/25	9:50	31	-	0.9	-	17	18	169	-	-	-
	5/19	14:25	31	7.2	0	-	51	81	250	-	-	-
	6/3	11:05	30	7.4	0	-	19	-	-	-	-	-
	9/2	-	30	7.3	0	23	15	62	26	0.2	-	-
	平均	-	-	-	0.6	23	22	54	148	0.2	-	-
013	3/5	14:30	30	-	1.2	-	9	-	-	-	-	-
	4/1	10:45	30.5	-	0	-	28	115	968	-	-	-
	4/25	10:00	31	-	0	-	11	13	88	-	-	-
	5/19	14:30	30	7.2	0	-	82	3	108	-	-	-
	6/3	11:10	30	7.4	0.3	-	12	-	-	-	-	-
	9/3	-	30.2	7.1	0	94	55	20	62	0	210,000	-
	平均	-	-	-	0.3	94	33	38	307	0	210,000	-
014	3/5	14:40	30	-	0	-	32	-	-	-	-	-
	4/1	-	31	-	0	-	42	123	663	-	-	-
	4/25	10:10	31	-	0	-	21	7	79	-	-	-
	5/19	14:45	30	7.2	0	-	72	4	76	-	-	-
	6/3	11:15	30	7.3	0.1	-	10	-	-	-	-	-
	9/2	-	31	7.3	0	25	14	18	43	0	-	-
	平均	-	-	-	0	25	32	38	215	0	-	-

表 H . 1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	PH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	CL (mg/L)	H ₂ S (mg/L)	大腸菌群 (MPN/100 ml)	備考
015	3/5	14:50	30	-	1.6	-	6	-	-	-	-	クロロ ロート
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4/25	9:27	31	-	1.5	-	9	22	587	-	-	-
	5/19	14:00	31	7.3	0	-	44	30	510	-	-	-
	6/3	11:30	29	7.4	0.1	-	8	-	-	-	-	-
	9/2	-	30	7.5	4.5	15	7	12	12	0	-	-
平均	-	-	-	1.5	15	15	21	370	0	-	-	-
021	3/5	15:15	30	-	0	-	50	-	-	-	-	クロロ ワットアブティダ
	4/1	11:15	30	-	0	-	68	118	331	-	-	-
	4/25	10:30	31	-	0	-	18	23	70	-	-	-
	5/19	15:00	29	7.3	0	-	100	40	72	-	-	-
	6/3	10:55	29	7.0	0	-	112	-	-	-	-	-
	9/3	-	30.5	7.3	0	101	48	29	61	0	72,000	-
平均	-	-	-	0	101	66	53	134	0	72,000	-	
031	3/5	15:00	30	-	0	-	240	-	-	-	-	クロロ ラジヤブピット
	4/1	10:50	30	-	0	-	144	162	495	-	-	-
	4/25	10:20	31	-	0	-	175	54	210	-	-	-
	5/19	14:50	30	6.9	0	-	150	45	104	-	-	-
	6/3	10:30	29	7.3	0	-	46	-	-	-	-	-
	9/2	-	30	7.3	0	303	168	43	115	0.5	1,700,000	-
平均	-	-	-	0	303	154	76	231	0.5	1,700,000	-	
041	3/12	10:05	30	-	2.5	-	9	-	-	-	-	クロロ パンラムゴー
	4/2	10:35	29	-	0	-	40	102	227	-	-	-
	4/25	13:45	32	7.3	0	-	30	13	-	-	-	-
	5/21	10:45	30	7.5	0	-	17	-	600	-	-	-
	6/4	9:30	29	7.5	0	-	9	-	-	-	-	-
	9/2	-	31	7.6	0	105	73	40	64	0	1,700,000	-
平均	-	-	-	0.4	105	30	52	297	0	1,700,000	-	

表H. 1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)	CL (mg/l)	H ₂ S (mg/l)	大腸菌群 (MPN/100 ml)	備考
042	3/12	10:15	30	-	2.5	-	5	-	-	-	-	クロール ベンザムポ-
	4/2	10:45	29	-	0	-	45	97	223	-	-	-
	4/25	14:00	33	7.2	0	-	56	47	-	-	-	-
	5/21	10:55	29	7.5	0	-	25	-	320	-	-	-
	6/4	9:50	29	7.4	0	-	18	-	-	-	-	-
	9/2	-	31	7.2	0	116	67	20	65	0.2	-	-
	平均				0.4	116	36	55	203	0.2	-	-
051	3/12	10:45	29	-	0	-	4	-	-	-	-	クロール カンアソ
	4/2	11:10	29	-	0	-	42	60	196	-	-	-
	4/25	14:30	33	7.1	0	-	72	13	-	-	-	-
	5/21	11:30	29	7.4	0	-	51	-	270	-	-	-
	6/4	10:00	29	7.3	0	-	51	-	-	-	-	-
	9/2	-	30.5	7.1	0	122	69	21	58	0	-	-
	平均				0	122	48	31	175	0	-	-
061	3/12	10:35	29	-	0	-	4	-	-	-	-	クロール マハナック
	4/2	10:50	29	-	0	-	83	115	100	-	-	-
	4/25	14:15	33	7.2	0	-	53	-	-	-	-	-
	5/21	11:00	28	7.4	0	-	54	-	170	-	-	-
	6/4	9:55	29	7.3	0	-	45	-	-	-	-	-
	9/2	-	30.5	7.3	0	89	56	29	69	0	-	-
	平均				0	89	49	66	113	0	-	-
062	3/13	10:05	30	-	0	-	15	-	-	-	-	-
	4/3	10:05	30.5	-	0	-	15	53	587	-	-	-
	4/28	11:20	30	7.3	0	92	44	63	109	-	-	-
	5/22	10:40	29	7.4	0	-	22	-	350	-	-	-
	6/5	10:00	30	7.4	0	-	19	-	-	-	-	-
	9/3	-	30	7.2	0	74	27	22	65	0.5	640,000	-
	平均				0	83	24	46	278	0.5	640,000	-



表H. 1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)	CL (mg/l)	H ₂ S (mg/l)	大腸菌群 (MPN/100 ml)	備考
071	3/13	9:35	29	-	0.8	-	4	-	-	-	-	-
	4/3	9:30	30	-	0	-	38	127	-	-	-	-
	4/28	10:40	31	7.4	2.1	35	14	103	420	-	-	-
	5/22	10:15	30	7.6	2.1	-	7	-	215	-	-	-
	6/5	9:45	30	7.4	0.5	-	4	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
平均	-	-	-	-	1.1	13	115	618	-	-	-	-
072	3/13	9:30	29	-	0	-	37	-	-	-	-	-
	4/3	9:25	30	-	0	-	48	39	197	-	-	-
	4/28	10:46	31	7.3	0	98	47	79	110	-	-	-
	5/22	10:05	29	7.4	0	-	41	-	240	-	-	-
	6/5	9:30	29	7.4	0	-	33	-	-	-	-	-
	9/3	-	30	7.1	0	68	45	26	61	0	5,400,000	-
平均	-	-	-	-	0	42	48	150	0	5,400,000	-	
073	3/13	9:55	29	-	0	-	48	-	-	-	-	-
	4/3	9:45	30	-	0	-	45	73	147	-	-	-
	4/28	11:10	30	7.7	0	89	43	63	109	-	-	-
	5/22	10:30	29	7.4	0	-	43	-	85	-	-	-
	6/5	9:55	30	7.4	0	-	31	-	-	-	-	-
	9/13	-	30	7.1	0	55	35	20	59	0.5	-	-
平均	-	-	-	-	0	41	52	100	0.5	-	-	
074	3/13	10:15	29	-	0	-	23	-	-	-	-	-
	4/3	10:15	30	-	0.5	-	100	60	312	-	-	-
	4/28	12:45	31	7.7	4.4	81	44	83	138	-	-	-
	5/22	11:00	29	7.4	0	-	25	-	160	-	-	-
	6/5	10:10	29	7.5	0.5	-	15	-	-	-	-	-
	9/3	-	29.5	7.3	0	48	20	30	65	0.5	-	-
平均	-	-	-	-	0.9	38	59	169	0.5	-	-	

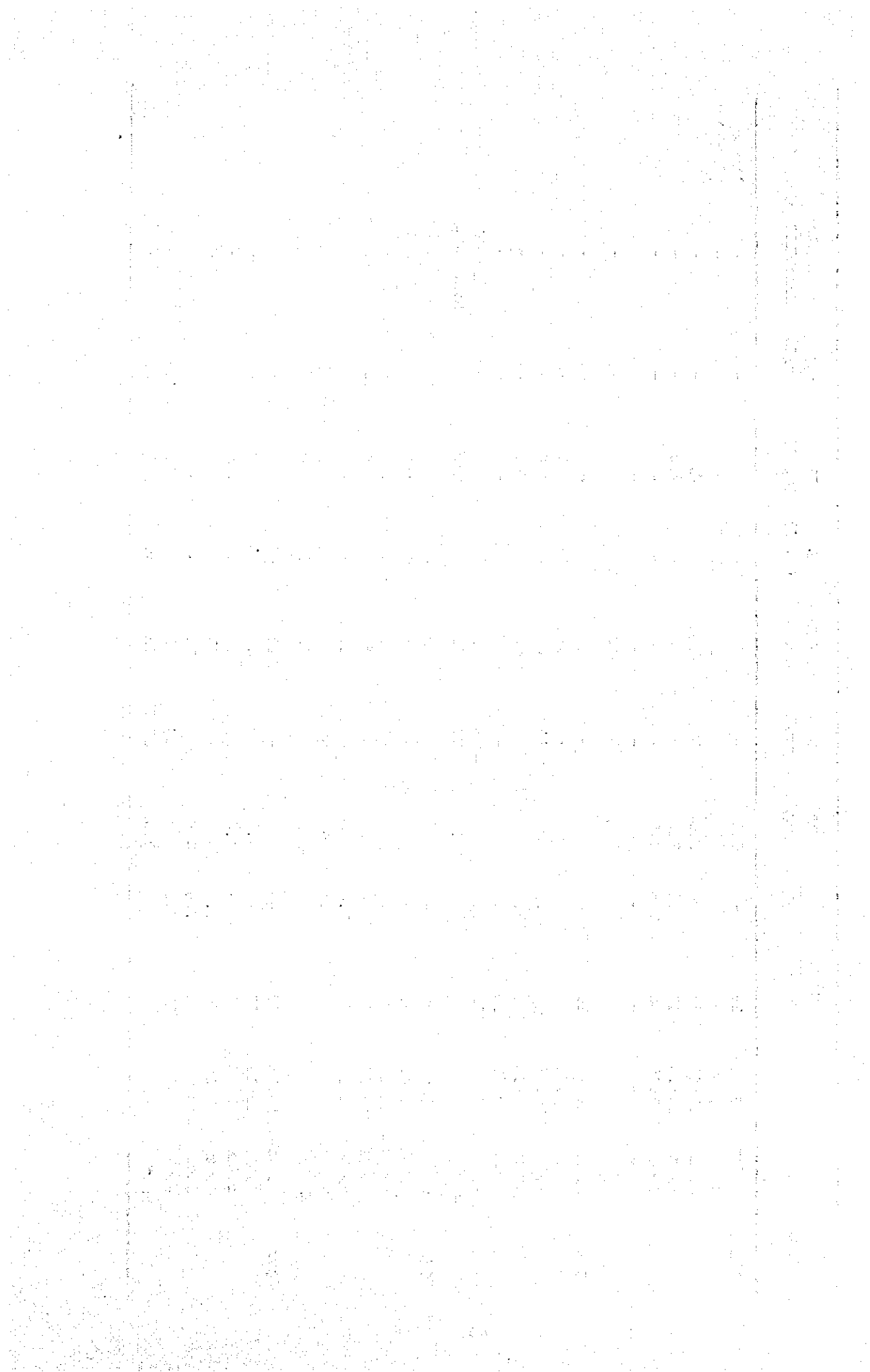


表 H . 1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	Cl (mg/L)	H ₂ S (mg/L)	大腸菌群 (MPN/100 mL)	備考
075	3/13	10:30	30	-	1.8	-	21	-	-	-	-	-
	4/3	10:30	30.5	-	0.3	-	85	63	397	-	-	-
	4/28	12:25	32	7.8	9.5	81	47	76	140	-	-	-
	5/22	11:20	29	7.3	0	-	23	-	205	-	-	-
	6/5	10:15	29	7.4	0	-	25	-	-	-	-	-
	9/3	-	30	7.0	0	96	44	29	85	0	40,000	-
	平均	-	-	-	0.4	89	41	56	207	0	40,000	-
081	3/19	9:30	29	-	0	-	33	-	-	-	-	-
	4/4	9:55	29	-	0	-	42	72	130	-	-	-
	4/29	9:55	29	7.3	0	77	68	10	-	-	-	-
	5/20	12:35	29	7.2	0	-	56	94	80	-	-	-
	6/10	13:35	29	7.3	0	-	22	-	-	-	-	-
	9/10	-	29	7.4	0	66	32	5	78	4	6,800	-
	平均	-	-	-	0	72	42	45	96	4	6,000	-
082	3/20	10:45	31	-	0.7	-	15	-	-	-	-	-
	4/8	10:35	31	-	3.2	-	17	195	360	-	-	-
	4/30	10:30	30.5	7.3	0	-	26	143	-	-	-	-
	5/23	11:45	29	7.6	0.9	-	20	-	180	-	-	-
	6/11	12:15	28	7.4	0.9	-	13	-	-	-	-	-
	9/8	-	30	7.2	0	24	34	94	27	0	-	-
	平均	-	-	-	1.0	24	21	144	189	0	-	-
083	3/21	9:20	29	-	0	-	20	-	-	-	-	-
	4/22	11:45	-	-	0	-	-	28	44	-	-	-
	5/6	10:20	31	7.2	0	-	41	24	44	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9/3	-	29	7.2	0	79	50	39	71	0.5	31,300	-	
平均	-	-	-	0	79	37	30	53	0.5	31,300	-	

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for transparency and accountability, particularly in financial reporting and auditing. The text notes that incomplete or inconsistent records can lead to misunderstandings, disputes, and potential legal consequences.

2. The second part of the document outlines the specific requirements for record-keeping, including the need for clear, legible entries and the use of standardized formats. It stresses that records should be maintained in a secure and accessible manner, ensuring that they are readily available for review and verification. The document also highlights the importance of regular updates and reviews to ensure the accuracy and relevance of the information.

3. The third part of the document provides guidance on the retention and disposal of records. It explains that records should be kept for a specified period, depending on the nature of the information and applicable regulations. The text advises that records should be disposed of in a secure and confidential manner to protect sensitive information and maintain privacy.

4. The fourth part of the document discusses the role of technology in record-keeping. It notes that digital record-keeping systems can offer significant advantages, such as improved efficiency, reduced risk of loss, and enhanced security. However, it also emphasizes the importance of ensuring that digital records are properly backed up and protected against cyber threats.

5. The fifth part of the document provides a summary of the key points and offers final recommendations. It reiterates the importance of maintaining accurate and complete records and encourages the use of best practices to ensure compliance with relevant regulations and standards. The document concludes by stating that proper record-keeping is a fundamental aspect of sound business and financial management.

表H. 1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	Cl ₂ (mg/L)	H ₂ S (mg/L)	大腸菌群 (MPN/100 ml)	備考
091	3/19	9:45	30	-	0	-	25	-	-	-	-	-
	4/4	10:00	30	-	0	-	95	92	125	-	-	-
	4/29	10:10	30	7.6	1.5	92	47	9	-	-	-	-
	5/20	12:45	30	7.4	0	-	59	124	70	-	-	-
	6/10	13:40	31	7.8	6.7	-	21	-	-	-	-	-
	9/10	-	29	7.3	0	58	18	4	77	0.6	6,100	-
	平均	-	-	-	0.3	75	44	57	91	0.6	6,100	-
092	3/19	10:15	29	-	0	-	23	-	-	-	-	-
	4/4	10:25	30.5	-	0	-	38	96	118	-	-	-
	4/29	10:45	30	7.7	2.8	18	14	57	-	-	-	-
	5/20	11:36	30	7.4	0	-	76	120	165	-	-	-
	6/10	14:00	30	6.9	2.7	-	11	-	-	-	-	-
	9/10	-	30	6.8	0.9	12	7	4	42	0	1,060	-
	平均	-	-	-	1.0	15	28	69	108	0	1,060	-
093	3/19	10:30	30	-	2.1	-	22	-	-	-	-	-
	4/4	10:40	30.5	-	0	-	25	86	128	-	-	-
	4/29	11:00	32	7.8	0.6	102	-	10	-	-	-	-
	5/20	12:00	29	7.5	0	-	37	104	155	-	-	-
	6/10	14:10	30	6.9	2.1	-	9	-	-	-	-	-
	9/10	-	30	6.8	1.5	4	9	13	40	0	161	-
	平均	-	-	-	1.1	54	20	53	108	0	161	-
101	3/19	11:00	30	-	0	-	13	-	-	-	-	-
	4/4	11:00	32	-	0.3	-	60	100	398	-	-	-
	4/29	10:25	29	7.6	0	69	45	33	-	-	-	-
	5/20	12:25	29	7.5	0	-	32	94	234	-	-	-
	6/10	14:30	30	7.2	0.1	-	9	-	-	-	-	-
	9/10	-	29	7.4	0	47	15	26	67	0	5,205	-
	平均	-	-	-	0.1	58	29	63	230	0	5,205	-

表H.1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	Cl ₂ (mg/L)	H ₂ S (mg/L)	大腸菌群 (MPN/100 mL)	備考
111	3/20	10:00	30	-	4.0	-	26	-	-	-	-	-
	4/8	9:48	31	-	6.3	-	24	97	248	-	-	-
	4/30	9:50	30	7.5	0.7	66	31	15	-	-	-	-
	5/23	10:30	29	7.7	5.2	-	31	100	-	-	-	-
	6/11	11:20	29	7.6	4.3	-	9	-	-	-	-	-
	9/3	-	30	7.2	1.5	48	13	38	40	0	-	-
	平均	-	-	3.7	57	22	50	129	-	-	-	-
112	3/20	10:00	30	-	1.5	-	18	-	-	-	-	-
	4/8	10:00	30	-	1.1	-	6	98	96	-	-	-
	4/30	9:55	30	7.3	0	36	18	20	-	-	-	-
	5/23	10:45	30	7.6	0	-	48	-	175	-	-	-
	6/11	11:40	28	7.3	1.5	-	8	-	-	-	-	-
	9/3	-	30	7.2	0.7	52	22	31	55	0	-	-
	平均	-	-	0.8	44	21	50	109	-	-	-	-
113	2/20	10:20	30	-	0.9	-	9	-	-	-	-	-
	4/8	10:10	-	-	1.6	-	23	108	223	-	-	-
	4/30	10:05	31	7.4	0.6	40	15	20	-	-	-	-
	5/23	11:10	29	7.5	0	-	36	-	85	-	-	-
	6/11	11:45	28	7.3	0.5	-	10	-	-	-	-	-
	9/3	-	30	7.2	0.6	52	18	19	58	0	1,700,000	-
	平均	-	-	0.7	46	19	49	122	-	-	1,700,000	-
114	3/27	12:40	29	-	2.0	-	8	-	-	-	-	-
	4/18	10:00	28	-	1.0	-	7	42	-	-	-	-
	4/30	11:30	30	7.5	1.7	-	14	46	55	-	-	-
	5/30	11:00	30	7.6	2.6	-	9	-	-	-	-	-
	9/12	-	29	7.0	0.3	32	6	4	43	0	60,000	-
平均	-	-	1.5	32	9	31	49	-	-	60,000	-	

表H. 1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	Cl ₂ (mg/L)	H ₂ S (mg/L)	大腸菌群 (MPN/100 mL)	備考
121	3/20	10:30	30	-	0.9	-	9	-	-	-	-	クロロ- パンスク
	4/8	10:20	32	-	3.3	-	22	95	200	-	-	
	4/12	10:20	30.5	7.4	0.4	-	16	30	-	-	-	
	5/23	11:30	30	7.6	1.9	-	29	-	185	-	-	
	6/11	12:00	28	7.3	0.7	-	12	-	-	-	-	
	9/3	-	30	7.1	0	24	18	39	38	0	7,100	
平均				1.2	24	18	55	141	0	7,100		
122	3/21	9:35	29	-	0	-	35	-	-	-	-	
	4/22	12:00	31	-	0	-	-	38	68	-	-	
	4/6	10:35	31	7.2	0	-	55	27	66	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9/8	-	29	7.3	0	48	20	19	56	0.5	-	
平均				0	48	37	28	63	0.5	-		
131	3/27	11:50	29	-	0	-	91	-	-	-	-	クロロ- サトーン
	4/9	12:45	31	-	0	-	40	36	72	-	-	
	4/9	13:20	32	7.2	0	-	75	-	85	-	-	
	5/27	9:50	30	7.6	0	-	40	-	90	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9/16	-	31	7.4	0	101	38	17	107	0	19,500	
平均				0	101	57	27	89	0	19,500		
141	3/27	11:30	29	-	2.6	-	31	-	-	-	-	クロロ- サトーン
	4/9	12:45	31	-	2.9	-	11	27	1,000	-	-	
	4/9	13:30	32	7.4	2.5	-	55	-	745	-	-	
	5/27	10:05	30	7.6	0	-	48	-	285	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9/16	-	30	7.3	3.5	39	3	230	11	0	1,340	
平均				2.3	36	30	129	510	0	1,340		

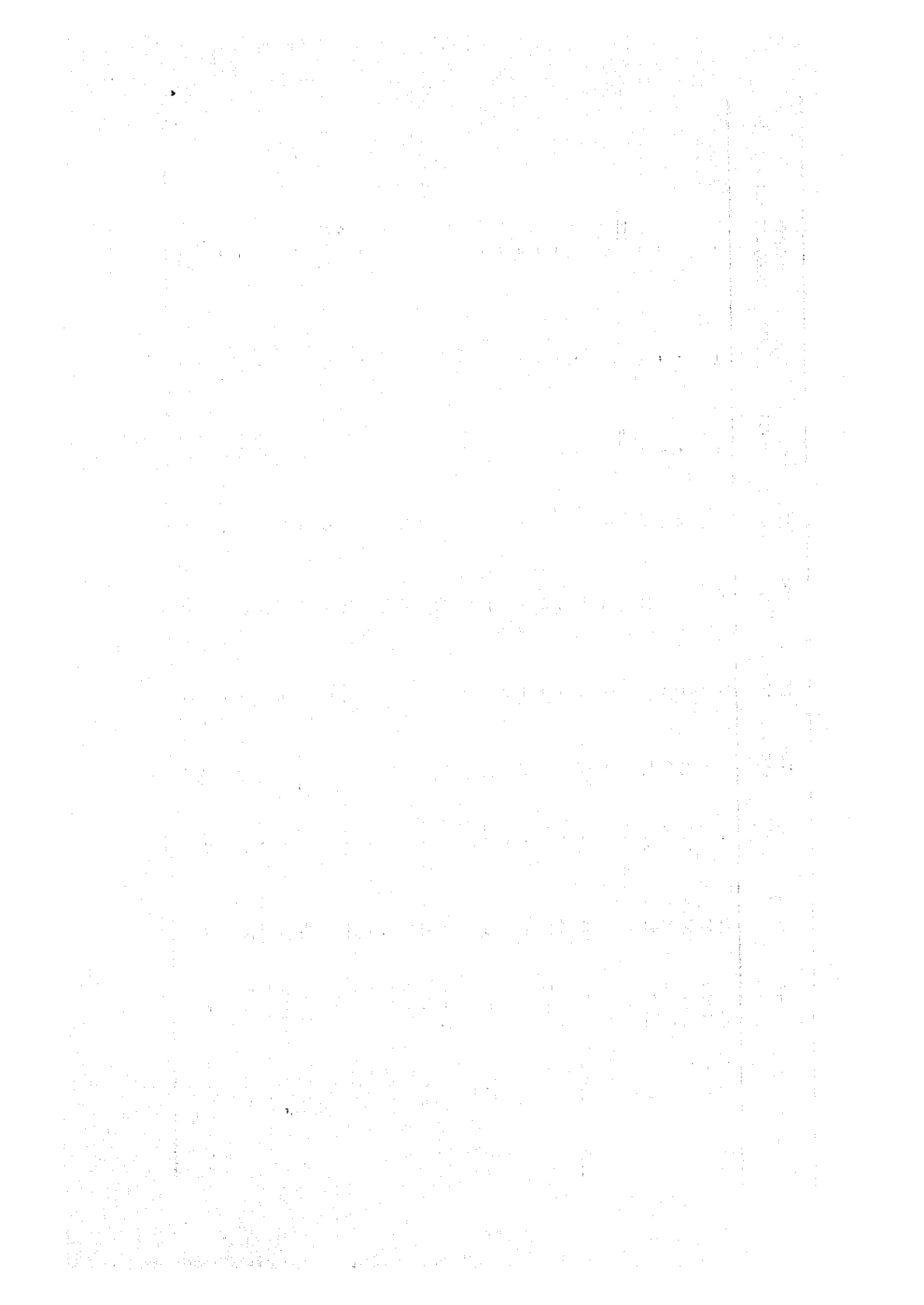
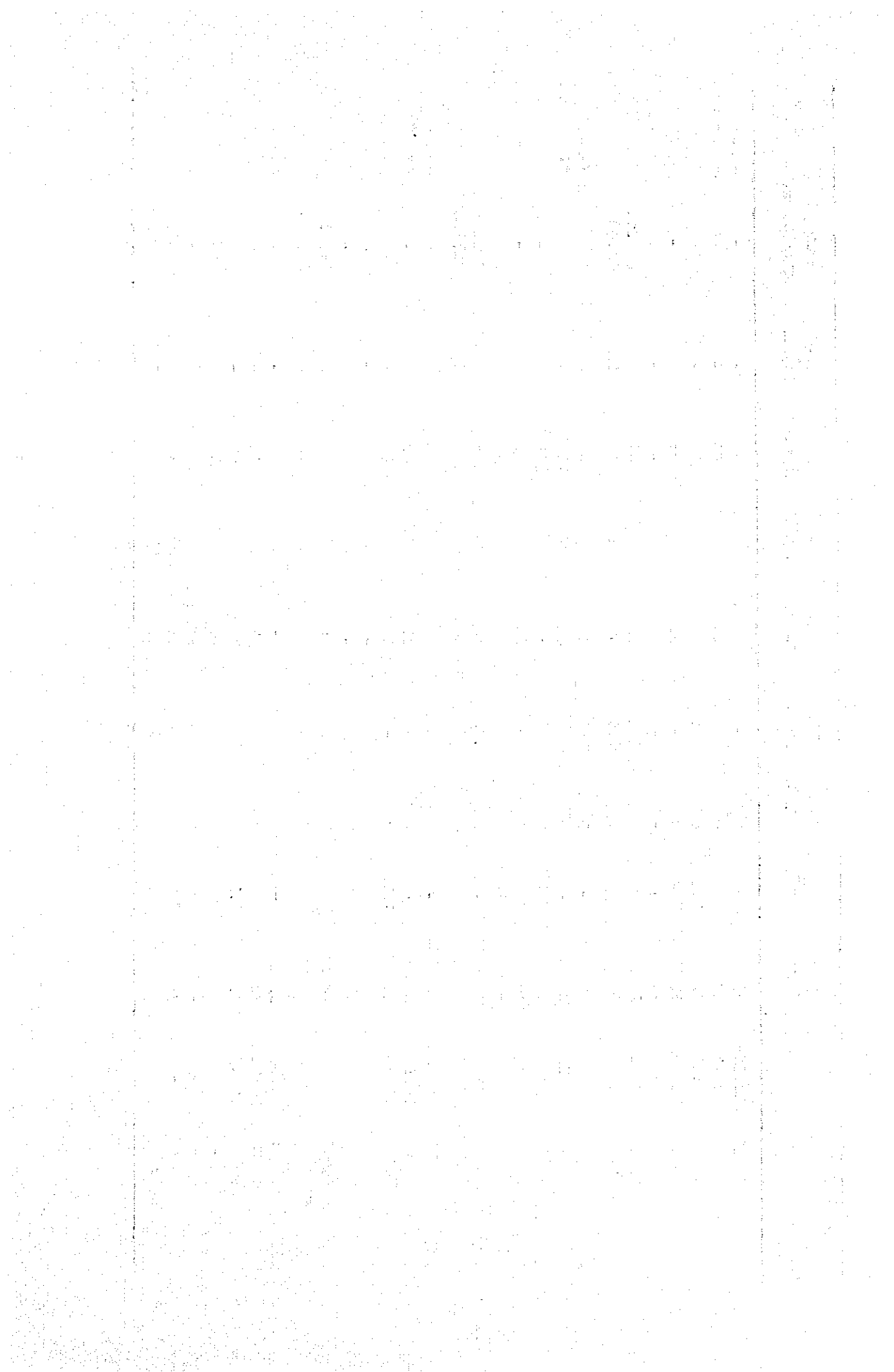


表 H. 1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	Cl ₂ (mg/L)	H ₂ S (mg/L)	大腸菌群 (MPN/100 mL)	備考
151	3/25	10:20	29	-	0	-	45	-	-	-	-	クロールン ベンサイカイ
	4/10	9:45	30	-	0	-	26	40	78	-	-	
	4/1	10:00	32	7.1	0	128	-	2	175	-	-	
	5/27	11:15	30	7.2	0	-	63	-	85	-	-	
	9/17	9:50	29.5	7.3	0	133	62	44	107	0	60,000	
平均				0	131	50	29	111	0	60,000		
161	3/25	10:10	29	-	0	-	39	-	-	-	-	クロールン サン
	4/10	9:25	31	-	-	-	84	46	100	-	-	
	4/1	9:30	32	7.2	0	92	55	21	108	-	-	
	5/27	11:30	30	7.2	0	-	98	-	80	-	-	
	9/17	9:35	30	7.2	0	133	55	95	118	0	42,526	
平均				0	63	66	54	102	0	42,526		
171	3/21	10:40	29	-	0	-	24	-	-	-	-	クロールン フェイクワン
	4/22	10:50	32	-	0	-	21	30	62	-	-	
	4/6	11:30	31	7.7	0	-	62	6	87	-	-	
	9/9	-	28.5	7.3	0	19	8	20	68	0	19,550	
	平均				0	19	29	19	72	0	19,550	
181	3/21	9:50	29	-	0	-	28	-	-	-	-	クロールン クラブオ
	4/22	12:20	32	-	0	-	13	30	72	-	-	
	5/6	10:45	30	7.5	0	-	39	-	86	-	-	
	9/9	-	30	7.0	0	20	11	19	30	0	950	
	平均				0	20	23	25	63	0	950	



表H.1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)	CL (mg/l)	H ₂ S (mg/l)	大腸菌群 (MPN/100 ml)	備考
182	3/21	10:10	31	-	0.1	-	29	-	-	-	-	クロール ラフラオ
	4/22	12:35	32	-	0	-	24	30	62	-	-	
	5/6	11:00	31	7.5	0	-	48	49	84	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	9/9	-	30	7.1	0	23	9	21	33	0	4,740	
平均	-	-	-	0	23	28	33	60	0	4,740		
191	3/25	10:25	29	-	0	-	34	-	-	-	-	クロール ナムチオン
	4/10	9:55	29.5	-	0	-	56	55	92	-	-	
	5/1	9:40	30	7.2	0	138	50	11	145	-	-	
	5/27	11:05	30	7.3	0	-	84	-	185	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9/17	9:55	29	7.3	0	144	42	6	124	0	35,000		
平均	-	-	-	0	141	53	24	137	0	35,000		
201	3/25	10:25	30	-	0	-	3	-	-	-	-	クロール ラカノン
	4/10	10:15	31	-	2.1	-	21	93	1,000	-	-	
	5/1	9:45	30	7.3	0	142	21	77	1,190	-	-	
	5/27	10:05	30	7.4	0	-	23	-	425	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9/17	10:05	30.5	7.4	4.8	10	7	272	117	0	300		
平均	-	-	-	3.5	76	15	147	683	0	300		
211	3/25	10:55	30	-	0	-	6	-	-	-	-	クロール バンカンティーン
	4/15	9:50	31	-	3.2	-	13	84	-	-	-	
	5/1	10:35	31	7.3	0	-	14	78	154	-	-	
	5/28	12:00	30	7.4	0	-	6	-	-	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9/11	-	29	7.2	0.7	38	8	64	67	0	4,850,000		
平均	-	-	-	0.8	38	9	75	80	0	4,850,000		

表 H . 1

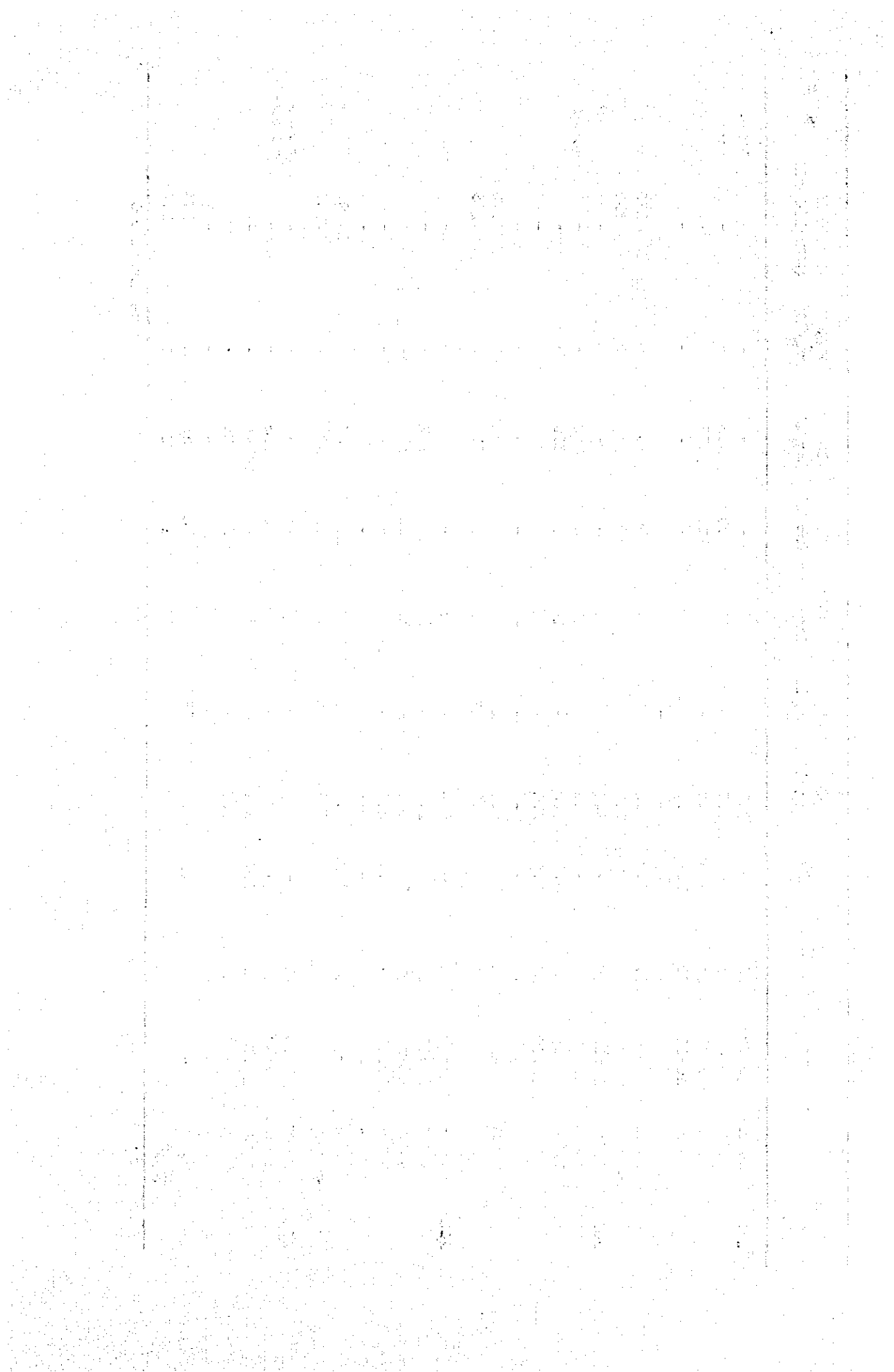
採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/l)	COD (mg/l)	BOD (mg/l)	SS (mg/l)	CL (mg/l)	H ₂ S (mg/l)	大腸菌群 (MPN/100 ml)	備考
221	3/25	11:05	30	-	0	-	8	-	-	-	-	クロロ-ン バシジヤロ-ン
	4/15	10:00	31	-	3.1	-	34	129	-	-	-	
	5/1	10:40	31	7.4	0	-	10	17	308	-	-	
	5/28	12:30	30	7.4	0.5	-	7	-	-	-	-	
	9/11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
平均												
231	3/25	11:25	30	-	0	51	11	3	216	0	10,400,000	
	4/15	9:30	31	-	2.6	-	9	-	-	0	10,400,000	
	5/1	10:45	31	7.3	0	-	22	106	-	-	-	クロロ-ン バシジヤロ-ン
	5/28	11:40	29	7.3	1.4	-	13	59	167	-	-	
	9/11	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	
平均												
241	3/26	12:15	29	-	0	24	4	30	17	0	420	
	4/18	9:45	29	-	0.5	24	11	65	92	0	420	
	5/12	12:15	31	7.5	0	-	24	-	-	-	-	クロロ-ン ラマ VI
	5/30	10:35	30	7.5	0	-	18	49	-	-	-	
	9/11	-	-	-	-	-	12	46	175	-	-	
平均												
251	3/26	10:30	30	-	6.4	-	6	-	-	-	-	クロロ-ン モン
	4/10	9:30	31	-	2.8	-	10	102	-	-	-	
	5/15	10:40	31	7.7	2.4	-	15	40	720	-	-	
	5/28	10:30	29	7.3	1.3	-	6	-	-	-	-	
	9/18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
平均												



表H. 1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	CL (mg/L)	H ₂ S (mg/L)	大腸菌群 (MPN/100 mL)	備考
252	3/26	10:40	30	-	3.9	-	7	-	-	-	-	クロロモン
	4/10	9:40	31	-	2.7	-	16	93	503	-	-	モン
	5/15	11:00	31	7.8	3.0	-	16	126	1,075	-	-	
	5/28	10:35	29	7.3	1.4	-	4	-	-	-	-	
	9/18	-	30	7.2	3.0	18	4	89	55	0	350	
平均					18	9	103	544	0	350		
261	3/26	11:20	30	-	6.2	-	5	-	-	-	-	クロロモン
	4/16	10:10	31	-	2.8	-	19	67	652	-	-	パンコクノイ
	5/9	9:45	32	7.5	3.0	-	14	64	250	-	-	
	5/28	11:00	30	7.4	2.2	-	6	-	-	-	-	
	9/18	-	31	7.3	4.3	19	9	147	32	0	155	
平均					19	9	93	311	0	155		
262	3/26	12:00	30	-	5.8	-	5	-	-	-	-	
	4/16	10:30	31	-	2.3	-	29	101	1,102	-	-	
	5/9	10:05	32	7.5	3.3	-	11	20	572	-	-	
	5/28	11:15	29	7.5	2.5	-	6	-	-	-	-	
	9/18	-	31	7.3	4.3	5	4	154	44	0	1,300	
平均					5	11	92	573	0	1,300		
271	3/27	10:15	29	-	0	-	186	-	-	-	-	クロロモン
	4/23	9:30	31	-	0	-	20	42	598	-	-	ブチカノーン
	5/8	10:15	32	7.7	3.1	-	134	-	1,344	-	-	
	5/16	9:50	30.5	7.8	1.3	-	54	26	885	-	-	
	9/16	-	30	6.9	1.2	23	4	18	66	0	174	
平均					23	80	29	723	0	174		

To be continued



表H・1

採水地点 No.	日	時	水温 (°C)	pH	DO (mg/L)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	Cl ₂ (mg/L)	H ₂ S (mg/L)	大腸菌群 (MPN/100 ml)	備考
272	3/27	10:30	29	-	0	-	50	-	-	-	-	クロロ- アラカノ- ン
	4/23	9:45	31	-	0	-	27	20	798	-	-	
	5/8	10:20	31	7.5	0	-	-	-	1,418	-	-	
	5/16	-	30	7.7	0	-	46	6	1,535	-	-	
	9/16	-	30	7.0	0.9	23	4	17	53	0	1,260	
平均				0.2	23	32	14	951	0	1,260		
281	3/27	10:50	29	-	3.1	-	42	-	-	-	-	クロロ- パングナ
	4/23	10:30	31	-	0	-	22	56	1,968	-	-	
	5/8	10:30	31	7.5	4.1	-	44	-	5,004	-	-	
	5/16	10:30	30.5	7.4	0.9	-	61	195	5,423	-	-	
	9/16	-	30	7.4	0.9	43	11	88	150	0	800	
平均				1.8	43	36	113	3,136	0	800		
291	3/27	11:05	29	-	0	-	48	-	-	-	-	クロロ- トエイ
	4/23	10:30	31	-	0	-	25	26	2,162	-	-	
	5/8	11:20	32	7.4	0	-	124	-	2,631	-	-	
	5/16	10:50	30.5	7.6	0	-	45	18	2,119	-	-	
	9/16	-	31	-	-	37	9	19	59	0	1,600	
平均				0	37	50	21	1,743	0	1,600		
301	9/16	-	33	7.1	0.3	28	18	130	0	0	12,700	クロロ- パンシントエ
311	9/17	10:20	29	7.4	1.3	4	81	89	0	0	700	クロロ- チンラン
321	9/17	10:30	31	7.4	5.1	2	330	64	0	0	285	クロロ- ラブラナ
331	9/17	10:35	31	7.3	4.3	6	311	57	0	0	1,000	クロロ- パング ブ ラ ロ ク
341	9/17	10:45	30.5	7.4	5.0	2	339	44	0	0	340	パン ペ ク エ オ

I. 管内の硫化水素発生に関する検討

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

OF THE UNITED STATES OF AMERICA

FROM 1776 TO 1876

BY

W. H. CHAPMAN

NEW YORK

1876

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

OF THE UNITED STATES OF AMERICA

FROM 1776 TO 1876

BY

W. H. CHAPMAN

NEW YORK

1876

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

OF THE UNITED STATES OF AMERICA

FROM 1776 TO 1876

BY

W. H. CHAPMAN

NEW YORK

1876

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

OF THE UNITED STATES OF AMERICA

FROM 1776 TO 1876

BY

W. H. CHAPMAN

NEW YORK

1876

THE HISTORY OF THE UNITED STATES

OF THE UNITED STATES OF AMERICA

FROM 1776 TO 1876

BY

W. H. CHAPMAN

NEW YORK

I 管内の硫化水素発生に関する検討

下水管内の汚水水質が特に悪かったり、水温が高い所では管路の設計に際して、管内の掃流力の維持に加え、硫化物による腐食に対する考慮が必要となる。

1. 硫化ガスの発生

汚水内の硫化物の発生は、水道水や使用後の汚水の中に含まれる硫酸塩のバクテリアによる減少に起因する。このバクテリアの活動は主に管の下部に付着しているスリム層の中で起こり、汚水中で発生する硫化物の量は少く、無視できる範囲である。

バクテリアが有機物を分解する場合、酸素を必要とする。酸素の供給が充分でない時は SO_4^{2-} イオンから供給され、 S^{2-} が分離される。水中での硫化物の発生時に HS^- との合成が起こり H_2S が発生する。汚水の pH が 5 の時はほとんど H_2S となり、pH が 9 では HS^- の状態が多い。汚水中に H_2S が発生すれば以下の過程でパイプの腐食が進行する。

- (1) 腐食に要する充分な量の硫化ガス (H_2S) が汚水中より管内の空洞に遊飛する。
- (2) 汚水面より上部の管表面に接触する。
- (3) 管の内面に接触した H_2S は酸化され硫酸となる。

上記のプロセス I を図 1.1 に示した。

下水管が硫酸に対する抵抗力の弱い材質、たとえばコンクリート、アスベストセメント、鉄等の場合には徐々に腐食が進行する。

硫化物は溶存酸素の欠乏による硫酸塩の減少により発生するため、水中の酸素量が重要となる。溶存酸素量は最初から溶解している酸素量及び流下中に水面より供給される量と、汚水中でバクテリアにより消費される量との相関による。一般的に支線内においては供給より消費の方が多くなり、溶存酸素量は減少する。ある地点まで来ると溶存酸素は消滅し、硫化物が発生する。硫化物の溶解濃度が 0.1 mg/l を越えると普通のコンクリートの場合 100 年で 2.5 cm 、 1.0 mg/l を越えると 10 年で 2.5 cm 侵食される。

2. 硫化物制御の方法

上記に述べられているように、硫化水素は嫌気的な環境で発生する。これを抑制するためには管内の流速を充分に確保して好気的な状態に保つことが重要である。一方平坦な地域で管内流速を確保する方法を考えれば管の埋設深が深くなり、経済的に不利になる。このような場合には硫酸に対する抵抗の強い管材を使用する必要がある。

以上のようなことを考慮に入れて次の3つを硫化物対策としてとりあげた。

- a 特殊な防護はせずに流速を硫化物の発生を防ぐ速さに保つこと。
- b 流速コントロールはせず硫化物の発生が予想される所で耐硫化物腐食の管を使用する。
- c 管の材質や流速に特別な配慮をせず、好氣的に保つため空気を注入する。

大部分の場合は a の方法が経済的である。

3. 硫化物発生公式

硫化水素の発生と下水道管の腐食に関する最初の報告は1946年にリモカードホメロイとフレッド・D. ボウラスによってなされた。その後この研究は1931~1945にかけて南カリフォルニア州のロスアンゼルスで続けられた。

以来30年間の研究により、オーストラリアのディビー、パーカー、ジストレスウエイトらによって最期のホメロイらの報告が少しの修正で有用なことが確認された。

ホメロイが提唱し、後に修正された硫化物制御のための算定式は以下のようである。

- (1) 硫化物の発生は汚水の濃度と水温に影響される。両者を一つの式に表わすのにEBODを用いる。EBODは次式で表わせる。

$$EBOD = BOD_5 \times (1.07)^{T-20} \dots\dots\dots (I-1)$$

ここに T : 水温 (°C)

BOD₅ : 20° 5日間のBOD濃度 (mg/l)

- (2) 流下中の汚水水面からの酸素の供給量は主に流速と勾配に左右される。流速と限界EBODの関係は次式のとおりである。

$$\text{限界EBOD} = 32800 S^{1/2} Q^{1/3} b/p \dots\dots\dots (I-2)$$

ここに b/p : 水面巾/潤辺

S : 勾配

Q : 汚水流量 (m³/s)

マンニングの流速公式を用い、粗度係数を n = 0.015 とすれば

式 (I-2) は次のように変換される。

$$\text{限界EBOD} = 492 \frac{A^{1/3}}{R^{2/3}} V^{4/3} \cdot b/p \dots\dots\dots (I-3)$$

ここに A : 流水断面 (m²)

R : 径 深 (m)

V : 流 速 (m/s)

4. 硫化物制御のための流速

汚水のBOD濃度を200 mg/lとすれば、式(1-1)を用いて、水温27°の場合、EBODは次のようになる。

$$200 \times 1.07^{27-20} = 321 \text{ (mg/l)}$$

硫化物制御のための必要流速は管径に対する水深をパラメータとして式(1-3)を用いて算出される。又、必要流速を維持するための設計流速は満管流速と実流速の比(V/V_f)を用いて計算される。硫化物制御のための必要流速と、必要流速を保つための設計流速は円形管を対象とし、汚水的水深をパラメータとして表1.1のように算出された。又、1.2に図化した。

表1.1 硫化物制御のための必要流速および設計流速

水深/径	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
必要流速 (m/s)	0.41	0.49	0.54	0.59	0.64	0.71	0.81	0.95	1.24
流速比 (V/V_f)	0.65	0.78	0.87	0.94	1.00	1.05	1.08	1.11	1.13
設計流速 (m/s)	0.63	0.63	0.62	0.63	0.64	0.68	0.75	0.86	1.10

5. 考 察

硫化物制御のための必要流速を維持する設計流速は図1.2より明らかなように、水深が1割から5割の間にある場合、0.63 m/sから0.64 m/sである。計画日平均流量が設計に用いるピーク流量の1/2以下であることを考慮すれば、平均水深は1/2以下となり、硫化物制御のための設計流速は掃流力確保に必要な設計流速とほぼ等しくなる。水深が1/2以下の場合は硫化物対策としての特別な考慮は必要なくなる。すなわち、掃流力が確保できなければ建設初期や将来の平均流量に対して硫化物による腐食問題の心配はないということになる。

以上により、硫化物対策は掃流力のための流速が確保できないか、又は実流量が平均流量を越える期間のみ考慮すればよいことになる。この場合、東南アジアでよく用いられている対策は、小口径管には陶管を用い、中程度の管では厚めのコンクリート管を用いることである。又、1200 mmを越えるような大口径管には管内の上部240°にPVCコーティングを行うことがよく用いられ経済的であるとされている。

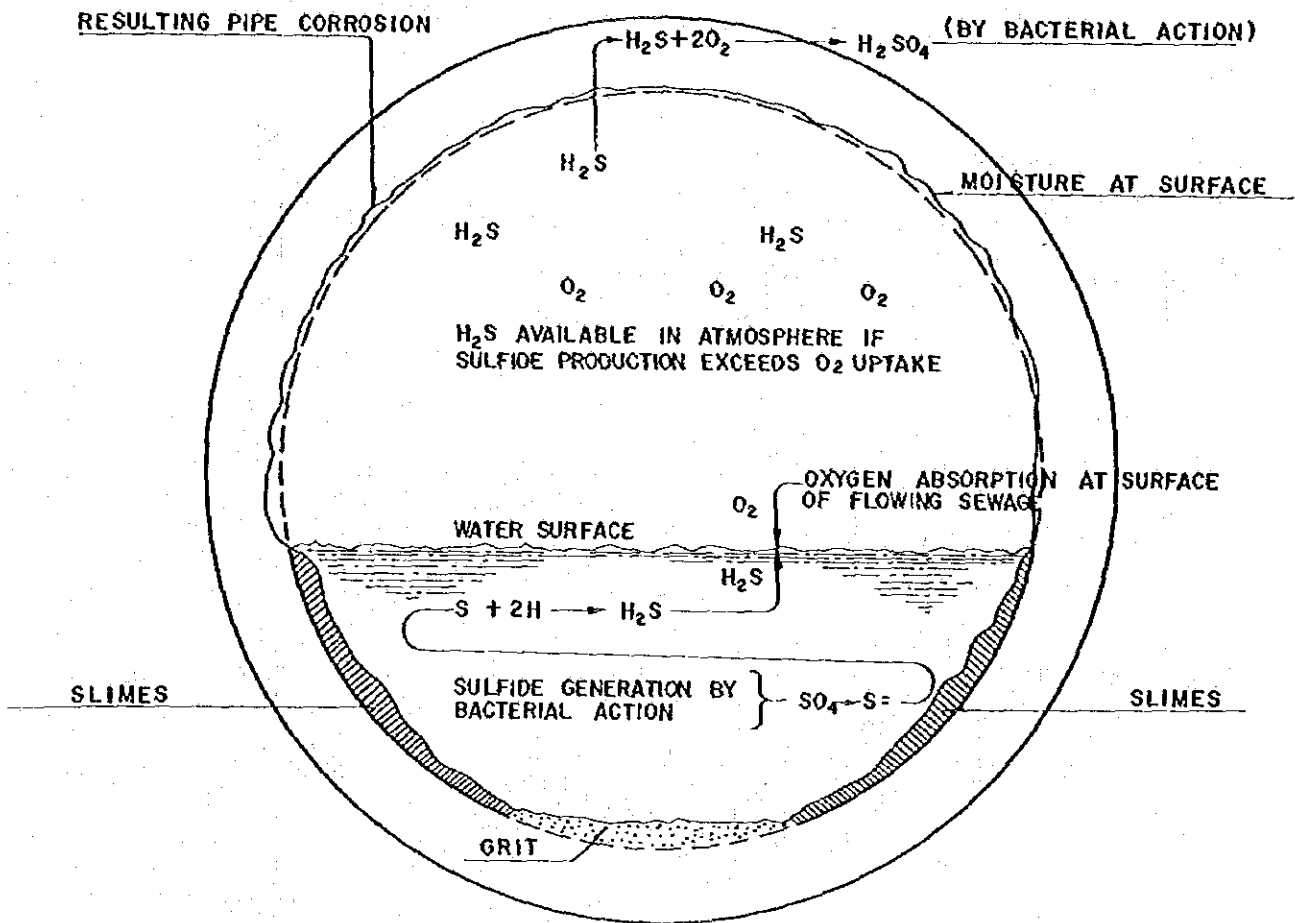


図 1・1 硫化水素による管の腐食

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

2000-01-20 10:00 AM

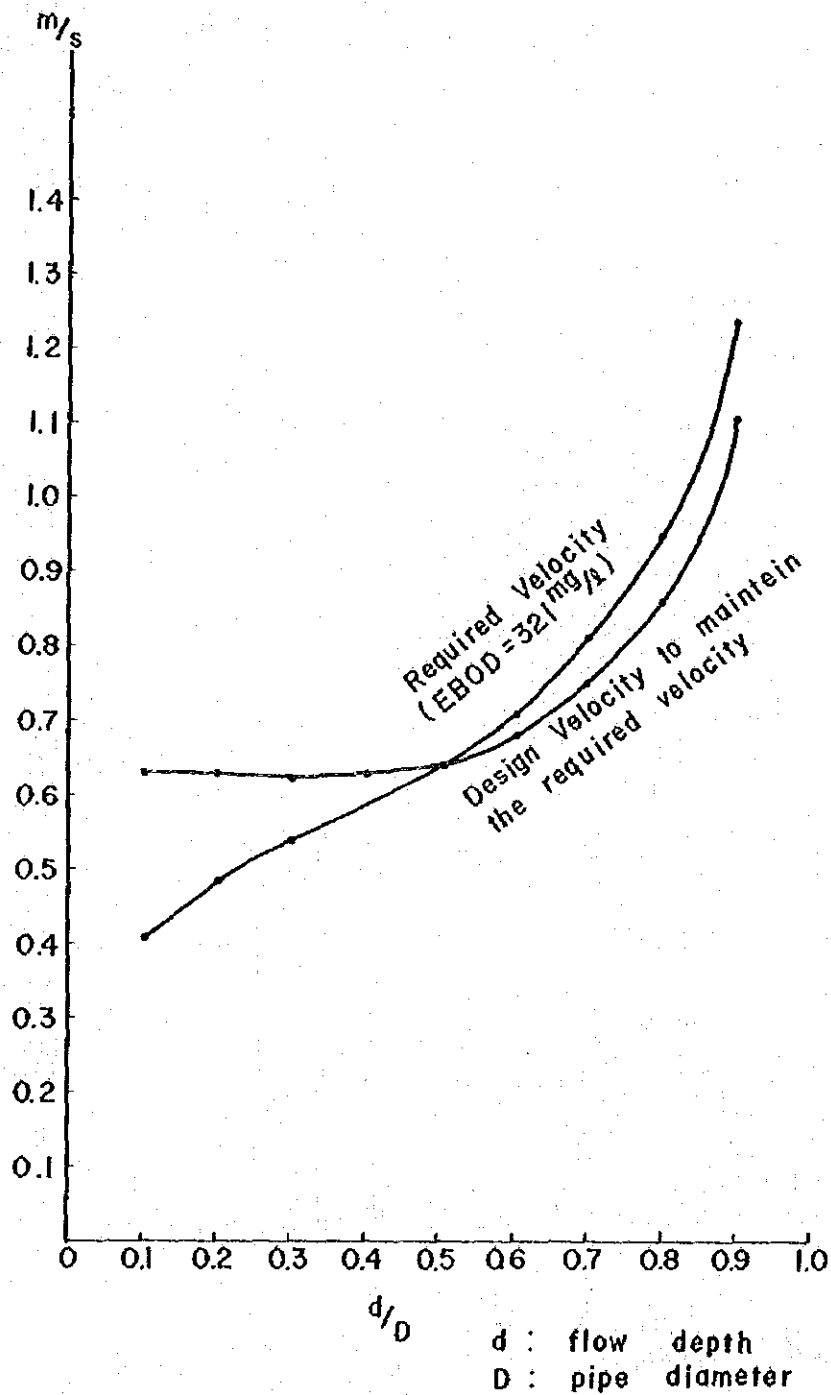
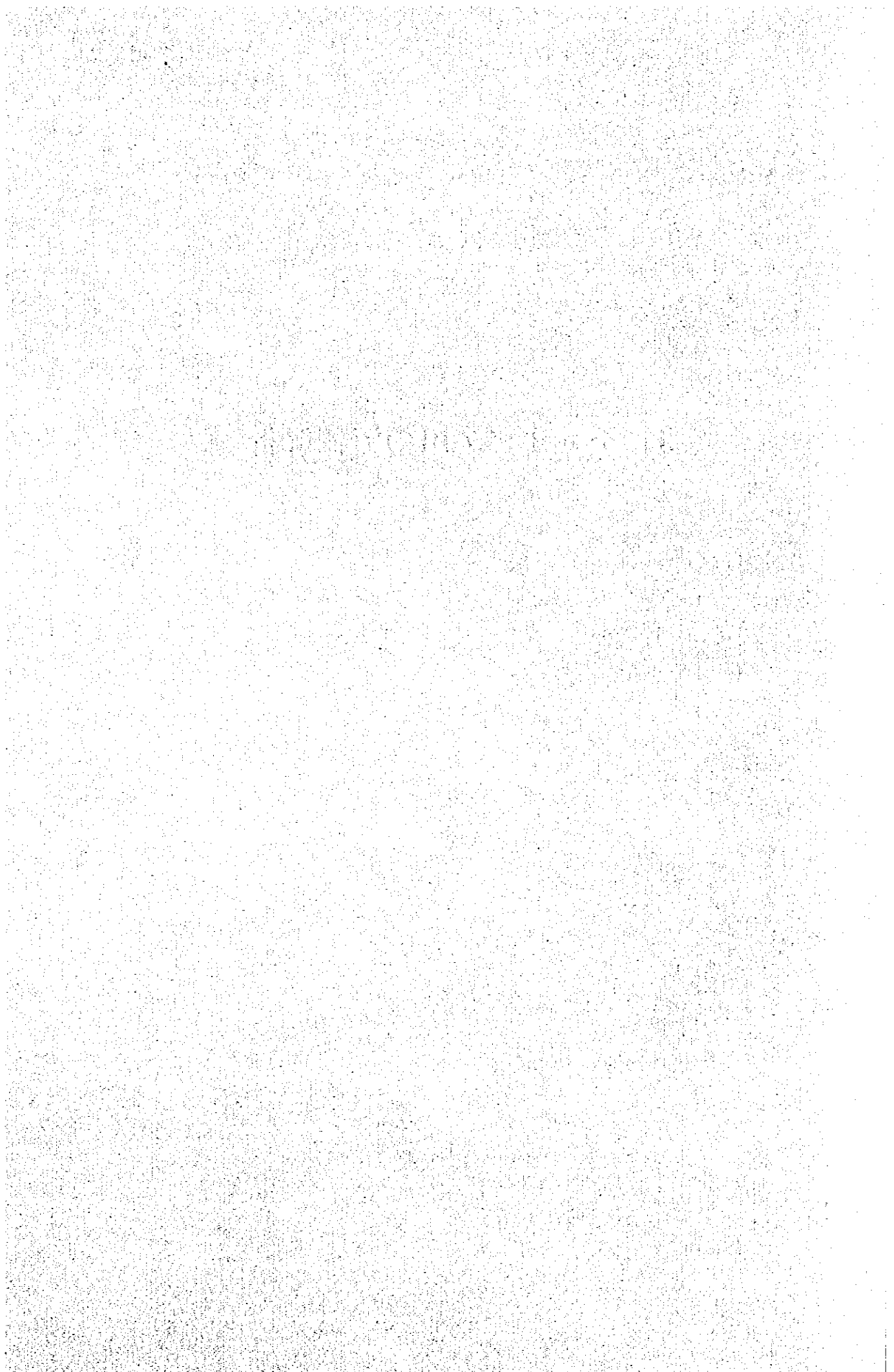


図 1・2 硫化水素発生防止のための所要流速

J. チャオピア川の汚濁解析



J チャオピア川の汚濁解析

1. チャオピア川

チャオピア川の流域を図J.1に示す。その流域面積は $177,000\text{ km}^2$ で、平均勾配は $5.5/100,000$ であるが、バンコク市の位置する三角州地域と呼ばれる所では勾配も少く $2/100,000$ である。バンコク市内の最小川巾は 180 m 、水深は約 20 m である。下流に行くに従って川巾は広くなり、サムットプラカンで 500 m 、河口で $1,000\text{ m}$ となっている。

1) 流 量

チャオピア川水系には沢山の水路が入りみだれ、あらゆる水路がタイ湾に放流している。しかしその大部分はバンコク市内を流下するチャオピア川に集まっている。

又、タイ湾の潮位変化がチャオピア川の流向、水位に影響をあたえ、河川の流量算定を複雑なものとしている。

チャオピア川の流量は、チャオピアダム、ノイ川およびバサック川の河口地点で灌漑局によって測定されている。1966年～1977年の測定値によればバンコク市内の流量は乾期で月平均 $150\text{ m}^3/\text{s}$ 、雨期で月平均 $1,300\text{ m}^3/\text{s}$ であり、月別の最大は $4,145\text{ m}^3/\text{s}$ 、最小は $55\text{ m}^3/\text{s}$ であった。

又、超過確率95%および75%の流量はそれぞれ $70\text{ m}^3/\text{s}$ と $100\text{ m}^3/\text{s}$ であった。

チャオピア川の河口から 80 km 上流地点までの間に流入している大きなクローンの流入水量は1978年にアジア工科大学(AIT)と環境庁(NEB)で調査している。この調査によればクローンからチャオピア川に流入する水量は河川流量の10%以下であった。

2) 流 速

感潮河川の汚濁に影響を及ぼす流速には2通りある。一つは潮位変化による流速である。この流速は、河川自体の流量と潮位変動により刻々変化する。この流速の最大は1968年のキャンブドレッサアンドマッキー(CDM)のレポートによれば満潮時で $1.18\text{ m}/\text{s}$ であった。

もう一方の流速は、実際に河川から流出する水量を河川断面で割って算出される流速である。この流速は $100\text{ m}^3/\text{s}$ の水量が流出する場合、ラマIV橋からブラパデンの間の平均断面積で計算すると $0.031\text{ m}/\text{s}$ となる。

3) 潮位の影響

タイ湾の平均的な潮位の変化はチャオピア川河口付近で1.9～2.6 mである。

この潮位変化は、チャオピア川の勾配が少いため160 km上流までの流速や流向に影響をあたえる。一回の干満の差によって河川水が移動する距離は河川の淡水流量、潮位の干満の差、および位置によって変化する。グランドバレスと河口におけるこの潮位による移動距離を図J.4に示す。この図によればグランドバレス近くでは潮位による移動距離は河川の流量を100 m³/s、干満の差を2 mとして干潮時に27 km、満潮時に20 kmである。

4) 水質

水質はNEBによりあらゆる地点で測定されている。調査している水質指標は水温、溶存酸素量(DO)、生物化学的酸素要求量(BOD)、Cl⁻イオン、硝酸塩である。

1979年の1月から4月の間に調査された結果が表J.1である。

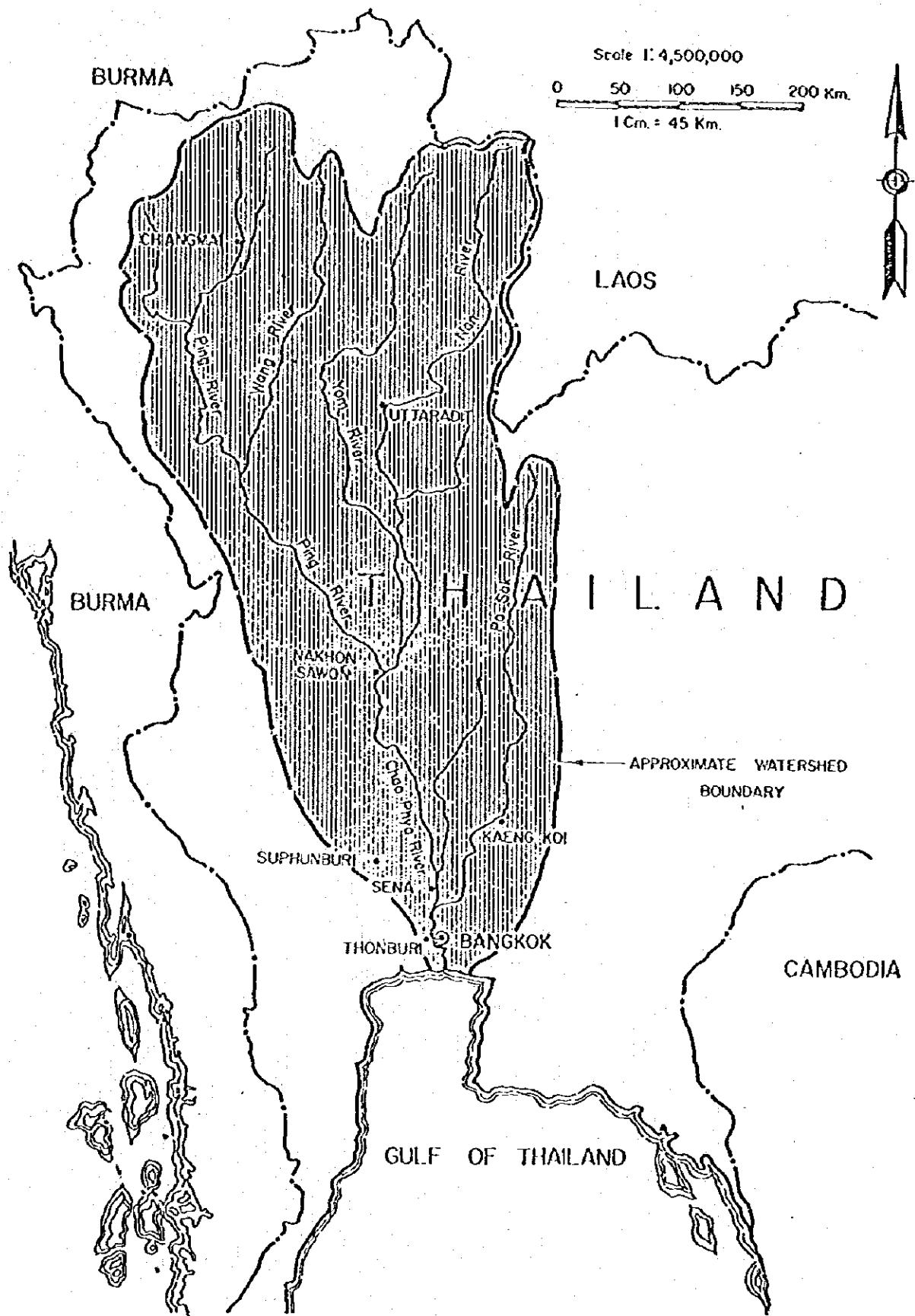


図 J・1 チャオピア川の流域

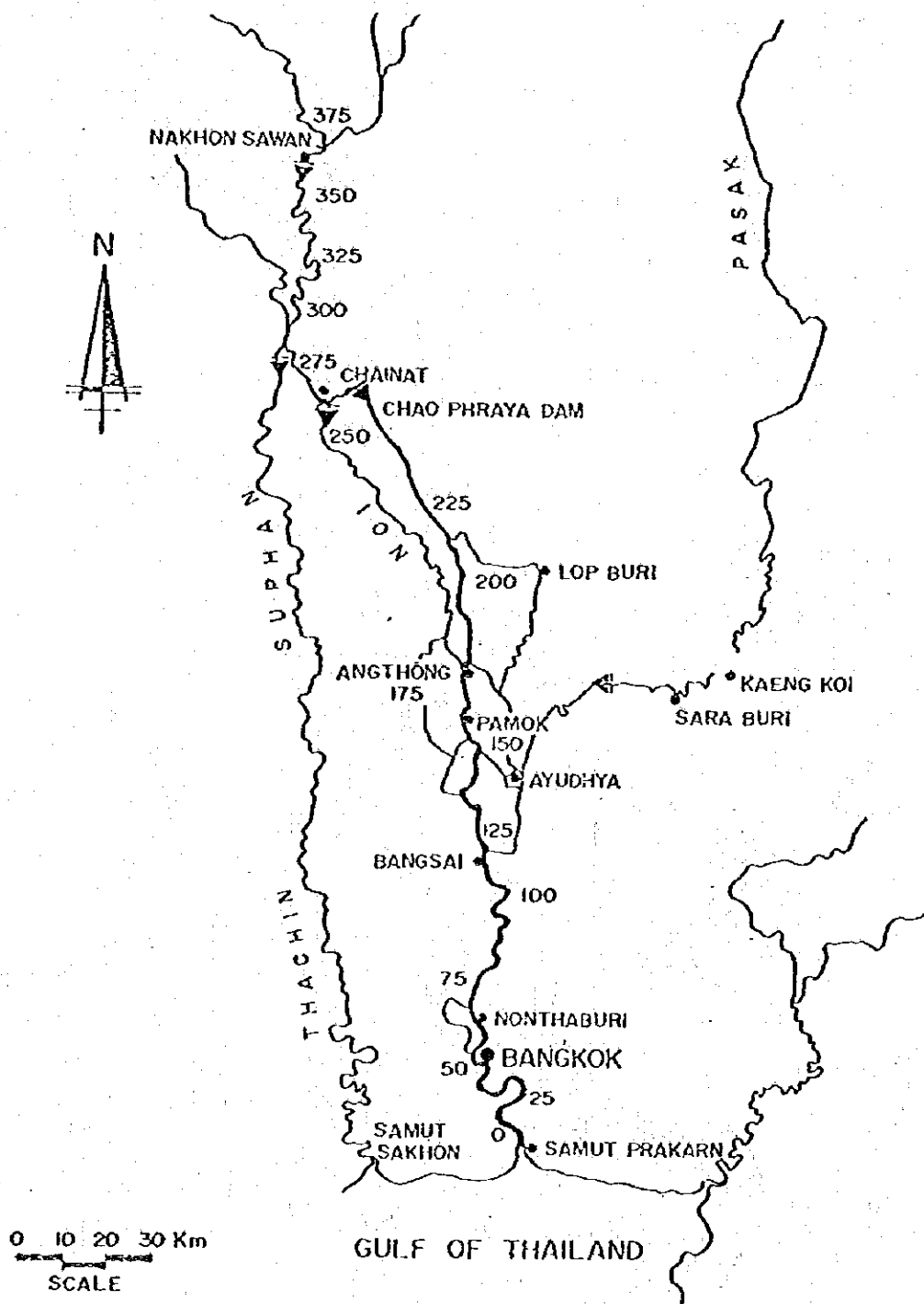


図 J・2 チヤオピア川下流域

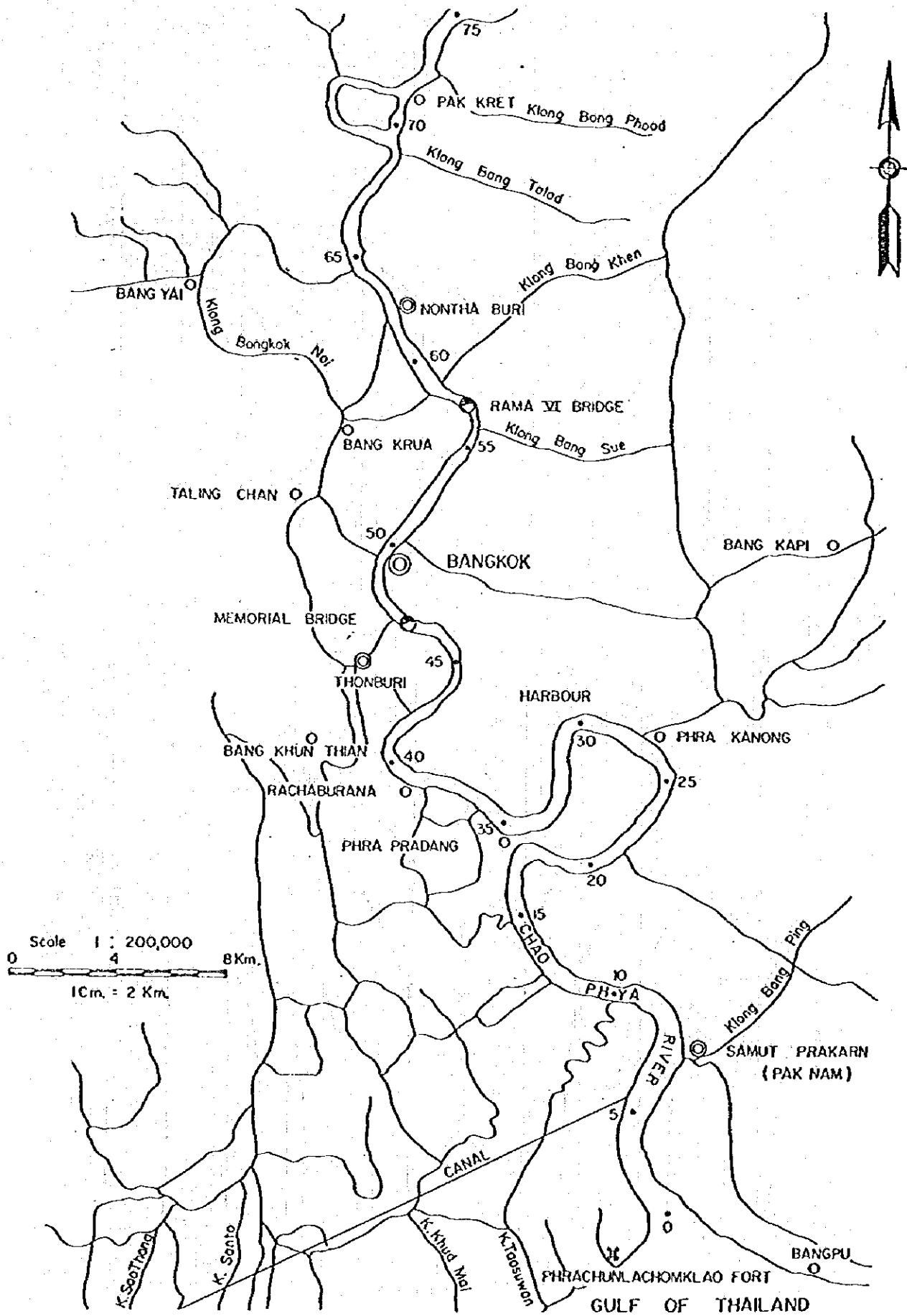
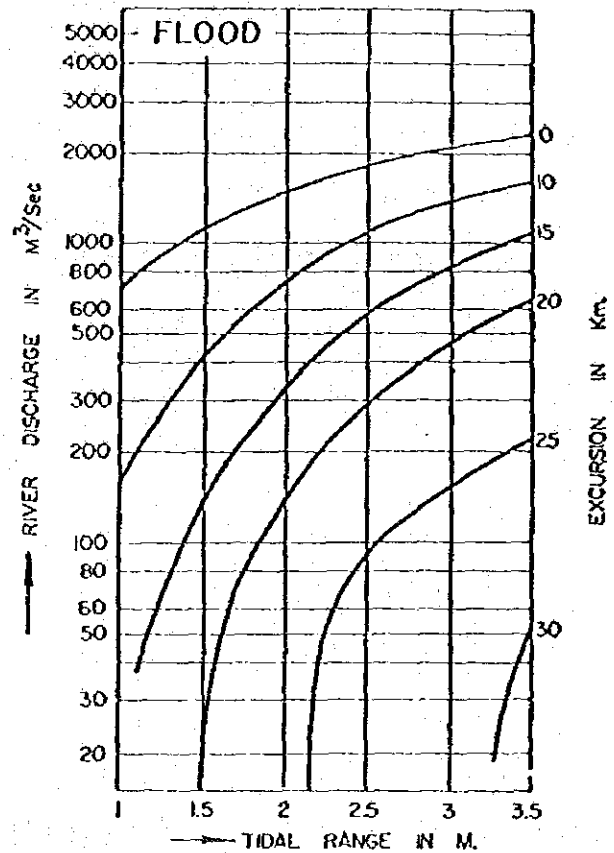
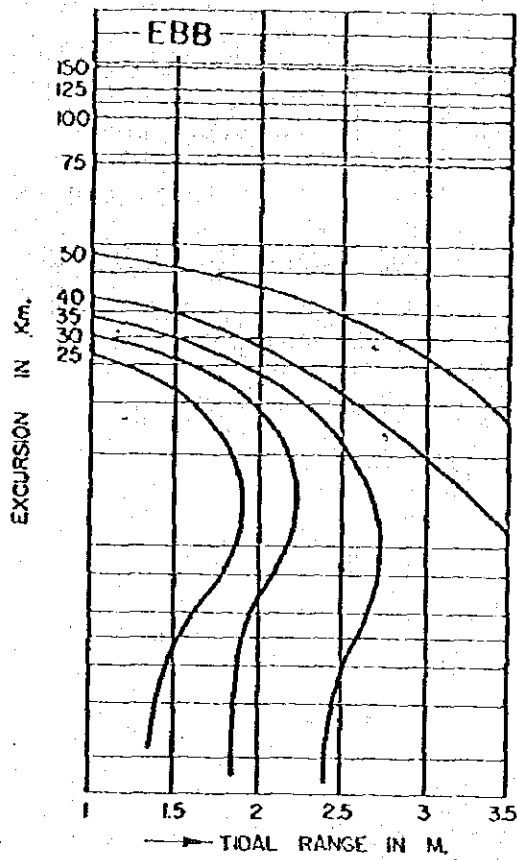
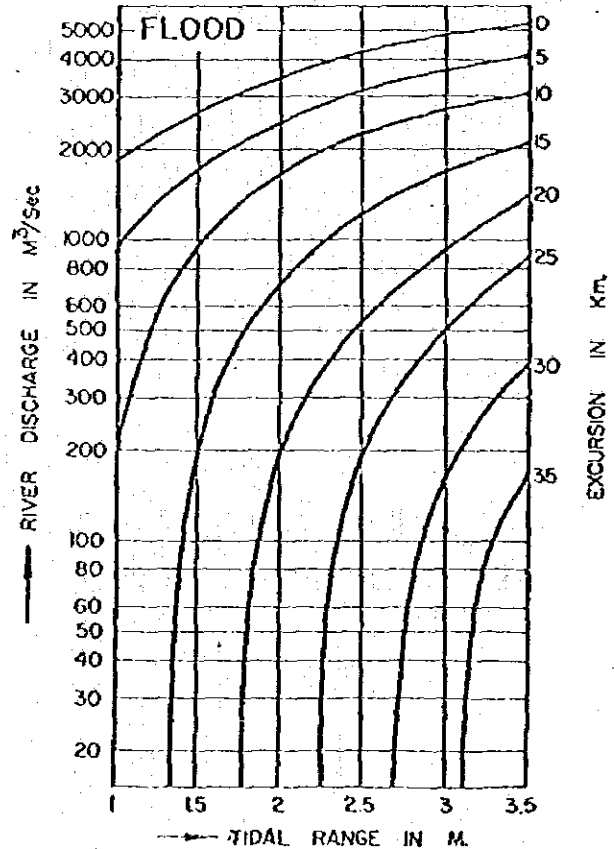
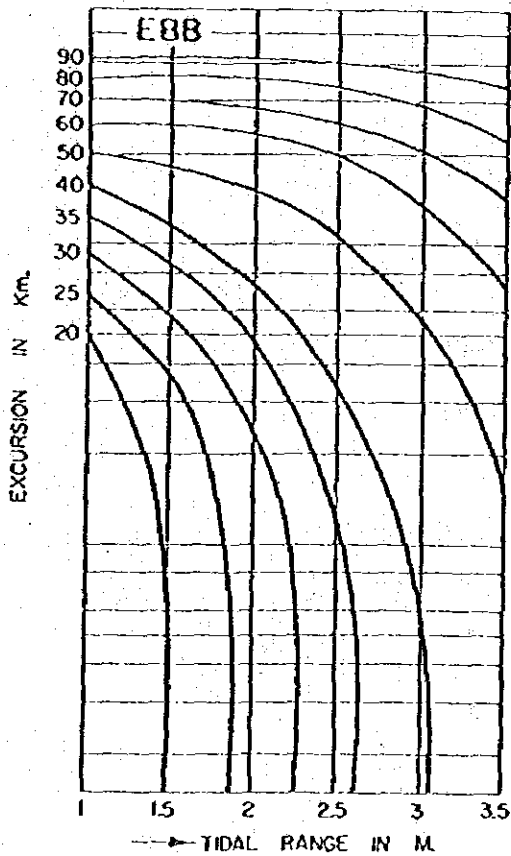


図 J・3 計画区域とチャオピア川



GRAND PALACE (Km. + 51)



MOUTH OF ESTUARY

図 J・4 潮位差、河川流量と潮汐移動距離の関係

2. 解析モデル

感潮河川中の汚濁物質の動態は流体の移動や、生物群や溶解又は浮遊物質、沈殿物質による生物化学的反応による。これらの関係はあらゆる要素を考慮した数学モデルで表わされる。物質濃度は断面方向には一様と考えて、一次元モデルで次式のように表現される。

$$\frac{dc}{dt} + U \frac{dc}{dx} - E \frac{d^2c}{dx^2} \pm S = 0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

- ここに
- c : 物質の濃度
 - t : 移動時間
 - U : x 方向の流速
 - E : 乱流拡散係数
 - s : 供給又は減少量
 - x : 流下距離

1) 拡散係数

一次元モデルにおいては、乱流拡散係数 (E) は乱流拡散による効果と流動による効果を総合した縦方向の拡散係数 (Kx) で置き換えることができる。

所用の定常状態にある塩分に関して考えれば、式(1)は次式に変換される。

$$K_x \frac{d^2s}{dx^2} - U \frac{ds}{dx} = 0 \quad \dots\dots\dots (2)$$

これを解くと

$$S = S_0 10^{-0.434 \frac{U}{K_x} x'} \quad \dots\dots\dots (3)$$

- ここに
- S₀ : 河口の塩分
 - S : x' 上流部の塩分
 - x' : 河口からの距離 (m)

S₀、S、x' および U は測定可能であり、K_x が計算される。A I T と N E B が 1978 年に乾期における塩分の調査を行っている。表 J.1 に示したその調査結果を式(3)に代入すれば K_x は次のようになる。

$$K_x = 9.94 U \quad \dots\dots\dots (4)$$

ii) 再曝気係数

空気中から水中に混入する酸素量は次式のように表わされる。

$$\frac{dD}{dt} = \frac{K_1 A s}{V} (D_s - D)$$

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is essential for ensuring transparency and accountability in the organization's operations. The records should be kept up-to-date and accessible to all relevant personnel.

The second part of the document outlines the various roles and responsibilities of the staff members. It details the specific tasks and duties assigned to each position, ensuring that everyone is clear on their expectations and contributions. This section also highlights the collaborative nature of the work and the importance of communication and teamwork.

The third part of the document provides a comprehensive overview of the organization's financial status. It includes a detailed breakdown of the budget, income, and expenses, along with a comparison of the current year's performance against the previous year's. This information is crucial for understanding the organization's financial health and making informed decisions about future investments and resource allocation.

The fourth part of the document discusses the organization's strategic goals and objectives for the upcoming year. It outlines the key areas of focus and the specific actions that need to be taken to achieve these goals. This section also identifies the potential challenges and risks that may be encountered and provides strategies to mitigate them.

The fifth part of the document provides a summary of the organization's overall performance and achievements. It highlights the key successes and milestones that have been reached during the reporting period. This section also acknowledges the contributions of all staff members and expresses appreciation for their hard work and dedication.

The final part of the document provides a conclusion and a call to action. It reiterates the organization's commitment to excellence and transparency and encourages all staff members to continue to work together to achieve the organization's long-term vision and goals.

$$= K_2 (D_s - D) \dots\dots\dots (5)$$

ここに K_2 : 酸素混入係数

A_s : 水面積

V : 水 量

D_s : 溶存酸素飽和濃度

D : 溶存酸素濃度

K_2 : 再曝気係数

再曝気係数は流速、表面拡乱および溶存濃度の関数である。

チャオピア川の乾期における再曝気係数は1968年にサンポールが0.205/日と計算している。

iii) BODモデル

BODの汚染水中での分解過程は下記のように表わせる。

$$-\frac{dL}{dt} = K_1 L \dots\dots\dots (6)$$

ここに L : BOD

K_1 : BOD除去係数

河口近くの河川内ではBODは沈殿する。沈殿によるBODの減少は次式で表われる。

$$-\frac{dL}{dt} = K_3 L \dots\dots\dots (7)$$

ここに K_3 : 沈降係数

(6)式と(7)式を混合して積分すれば、(8)式を得る

$$L t = L e^{-(K_1 + K_3) t} \dots\dots\dots (8)$$

定常状態であるとして(1)式と(8)式を解けば任意の2地点間のBODの関係は次式のようなになる。

$$L_2 = L_1 e^{mx} + \frac{L_B}{K_r} (1 - e^{mx}) \dots\dots\dots (9)$$

ここに

$$m = \frac{1}{2K_x} (U - \sqrt{U^2 + 4K_r K_x}) \dots\dots\dots (10)$$

L_1, L_2 : 地点1および2のBOD

L_B : 付加BOD

e : 自然対数の底

K_r : BOD除去定数

$$K_r = K_1 + K_2$$

IV) BOD-DOモデル

溶存酸素(DO)量の変化は定常状態で一次的に下記のように表わせる。

$$U \frac{dD}{dx} - K_x \frac{d^2D}{dx^2} + K_r L - K_2(D_s - D) - D_p = 0 \quad \text{..... (11)}$$

ここに L : BOD

D_p : 光合成等によるDO供給量

式(9)、式(11)より次式を得る。

$$D_2 = D_s - \frac{K_r}{K_2 - K_r} \left(L_1 - \frac{L_B}{K_r} \right) (e^{mx} - e^{rx}) \\ - (D_s - D_1) e^{rx} - \frac{1}{K_2} (L_B - D_p) (1 - e^{rx}) \quad \text{..... (12)}$$

ここに

$$r = \frac{1}{2K_x} (U - \sqrt{U^2 + 4K_2K_x}) \quad \text{..... (13)}$$

3. 河川形状および水質条件

河川のモデル化のためにチャオピア川の下流部を5km間隔の16ブロックに分割した。計算区間は河口から80km上流までとする。NEBとAITの報告書を参考にして各ブロックの平均断面、平均水質を表J.1のように設定した。図J.5に示す水理モデルと収支モデルを用いて汚濁解析を行う。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support effective decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in data management and analysis. It discusses how modern software solutions can streamline data collection, storage, and reporting, thereby improving efficiency and accuracy.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data management, such as data quality, security, and integration. It provides strategies to overcome these challenges and ensure that the data is reliable and secure.

5. The fifth part of the document discusses the importance of data governance and compliance. It outlines the key principles and practices that organizations should follow to ensure that their data management practices are in line with relevant regulations and standards.

6. The sixth part of the document explores the role of data in strategic planning and decision-making. It highlights how data-driven insights can help organizations identify opportunities, assess risks, and make informed decisions that drive growth and success.

7. The seventh part of the document discusses the importance of data literacy and training. It emphasizes that all employees should have a basic understanding of data and how to use it effectively to support their work.

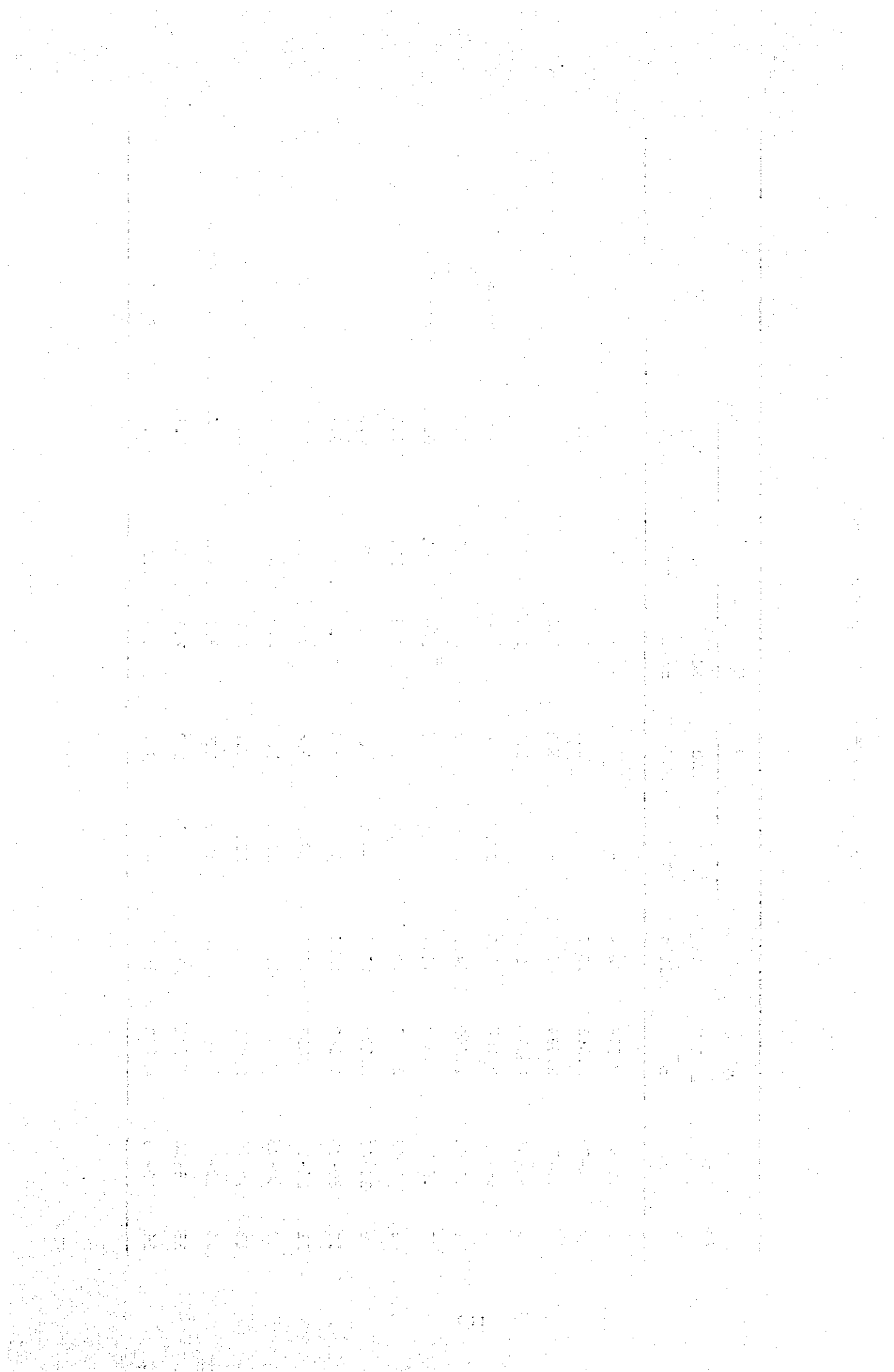
8. The eighth part of the document concludes by summarizing the key points discussed throughout the document. It reiterates the importance of data in driving organizational success and the need for a robust data management strategy.

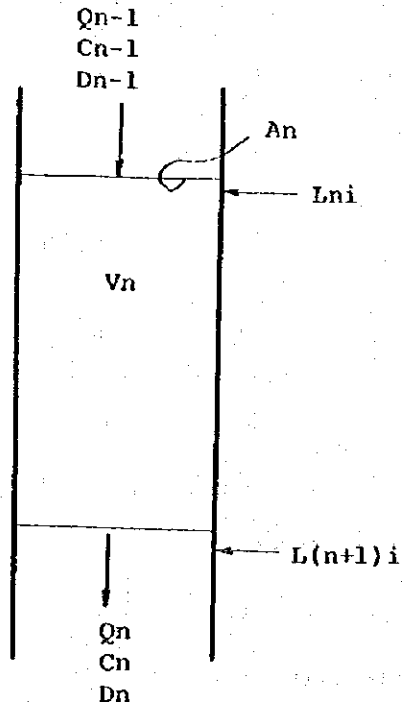
9. The final part of the document provides a call to action, encouraging organizations to take the steps necessary to implement a comprehensive data management strategy that supports their long-term goals and objectives.

10. The document ends with a closing statement that expresses the authors' commitment to providing valuable insights and information to the readers, and a note of appreciation for their interest in the subject matter.

表 J . 1 チャオピア川の平均断面および水質

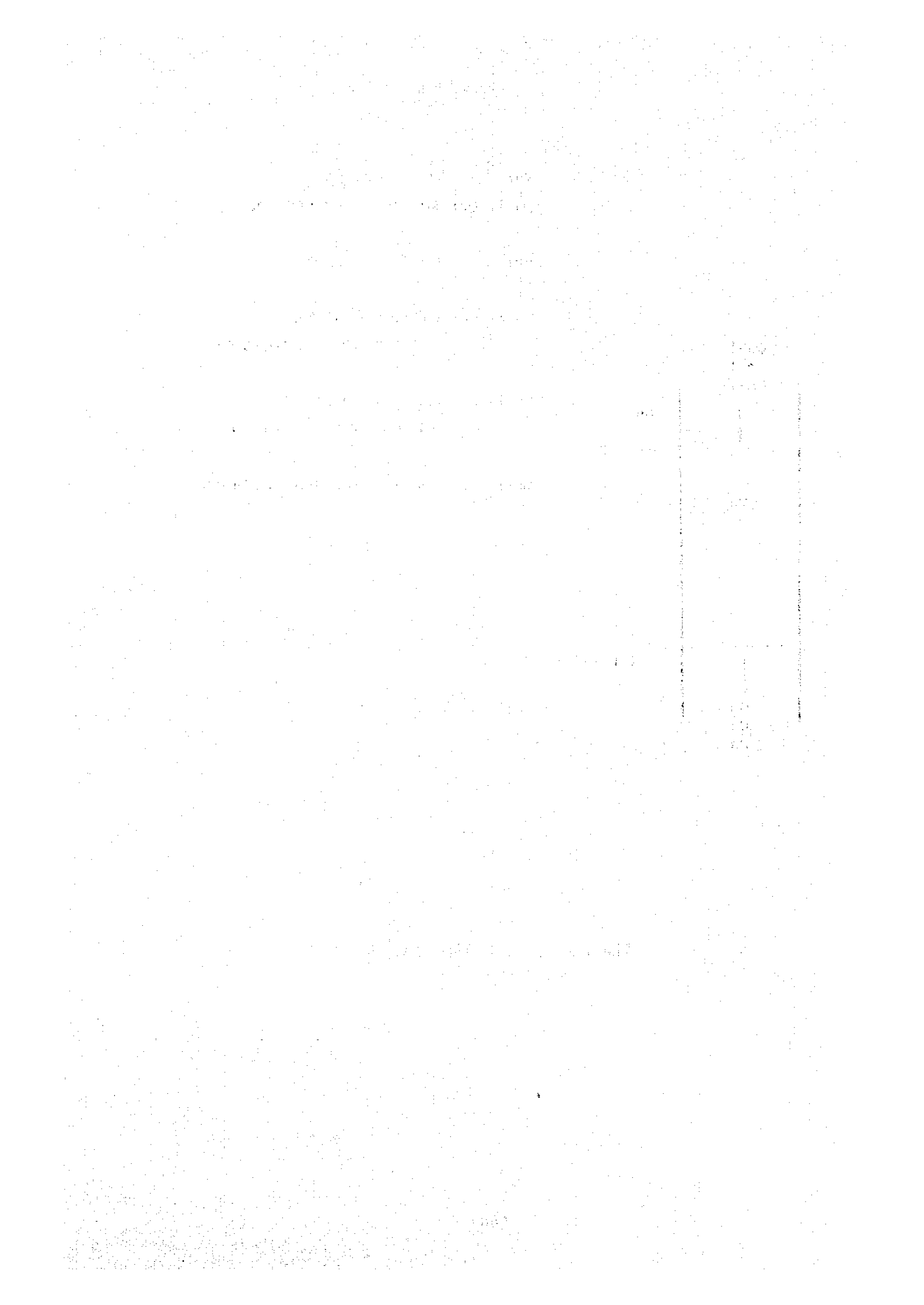
ブ ク 号	河 口 か ら の 距 離 (km)	平 均 断 面 積 (m^2)	ブ ロ ッ ク 内 の 水 量 ($\times 10^6 m^3$)	水 質 (1978)				備 考	
				水 温 °C	DO mg/l	BOD ₅ ²⁰ mg/l	Cl mg/l		NO ₃ mg/l
1	75-83	2,574	20.4	-	-	-	-	-	
2	71-75	2,585	10.3	-	3.9	3.1	12	2.0	
3	65-71	2,534	15.4	-	3.3	1.6	12	1.8	
4	61-65	2,575	10.3	-	3.0	2.3	13	1.9	
5	55-61	2,704	15.5	30.7	1.6	2.4	20	1.1	ラマ川橋
6	50-55	2,850	14.3	30.6	1.6	2.7	27	0.8	
7	45-50	2,809	14.1	30.6	0.9	3.4	42	0.6	メモリアル橋
8	40-45	2,867	13.1	30.5	0.7	3.5	121	0.5	
9	35-40	3,109	15.7	30.5	0.9	2.9	548	0.6	
10	30-35	3,362	16.8	30.5	0.9	2.7	1,295	0.7	
11	25-30	3,852	19.3	30.5	0.8	2.9	2,630	0.6	バンコク港
12	20-25	3,715	18.6	30.5	1.1	2.8	3,379	0.4	
13	15-20	3,981	18.0	30.5	1.2	2.3	4,783	0.5	プラバヂン
14	10-15	3,890	19.4	30.5	1.9	2.2	6,419	0.2	サムットプラカン
15	5-10	4,641	23.2	30.5	2.7	2.4	8,229	0.1	
16	0-5	4,853	24.3	-	4.2	1.7	9,810	0.4	河口





- V_n ; 第 n ブロックの水量
- Q_{n-1}, Q_n ; 第 n ブロックの流入・流出水量
- A_n ; 第 n ブロックの平均断面
- C_{n-1}, C_n ; 流出・流入の BOD 濃度
(C_n は第 n ブロックの BOD 濃度)
- D_{n-1}, D_n ; 流出・流入の DO 濃度
(D_n は第 n ブロックの DO 濃度)
- L_{ni} ; 第 n ブロックへの流域からの流入 BOD

図 J . 5 水量、負荷量収支モデル



4. BOD負荷

BODの測定データはA I T、NEB、工業省およびBDSから入手した。各ブロックへ流域から流入するBOD負荷量はクローン、排水路、排出工場毎に各ブロック別に算出した。ブロック別の流入負荷量の現況および将来値を表J.2からJ.6にまとめた。

一般的に入手可能なデータは20℃のBOD₅であるが、汚濁解析には河川水温での最終BOD値を用いる方が適切である。乾期におけるチャオピア川の水温は平均30℃であるので、ゴッターズ(1948)による次式により30℃でのBOD値に変換した。

$$BOD_T = BOD_{20} [1 + 0.00131(T - 20)]$$

ここに T : BOD存在温度

モデルの検証のため、計算結果と実測値の比較を行う必要がある。そこで現況値をA I TとNEBから入手した。これらのデータは河川水質とクローン、市街地からの排水、工場、ポンプ場からの排水のBOD負荷量であり、すべて1978年に測定されたものである。

BOD負荷流入量の将来値は2000年時点で次の4ケースに分けて算出した。

- ケース1 下水道整備を行なわなかった場合
- ケース2 第2処理区に下水道が完備し、工場排水が工場排水規準を満たした場合
- ケース3 ケース2プラス第1処理区に下水道が完備した場合
- ケース4 マスタープラン区域内のすべての地区に下水道が完備し、工場排水が規準を満たした場合

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is essential for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for consistent and reliable data collection processes to support informed decision-making.

3. The third part of the document focuses on the role of technology in modern data management. It discusses how advanced software solutions can streamline data collection, storage, and analysis, leading to more efficient and accurate results.

4. The fourth part of the document addresses the challenges associated with data security and privacy. It provides guidance on implementing robust security measures to protect sensitive information from unauthorized access and breaches.

5. The fifth part of the document discusses the importance of data quality and integrity. It outlines strategies for identifying and addressing data errors, ensuring that the information used for analysis is accurate and reliable.

6. The sixth part of the document explores the various applications of data analysis in different industries. It provides examples of how data insights can be used to optimize performance, identify trends, and make strategic decisions.

7. The seventh part of the document discusses the ethical considerations surrounding data collection and analysis. It emphasizes the need for transparency, informed consent, and responsible use of data to protect individual privacy and rights.

8. The eighth part of the document provides a summary of the key findings and conclusions of the study. It highlights the most significant insights and offers recommendations for future research and practice.

9. The ninth part of the document includes a list of references and sources used in the research. This section provides a comprehensive overview of the literature and resources that informed the study.

10. The final part of the document is a conclusion that reiterates the main points and offers a final perspective on the importance of data in the modern business landscape.

表J.2 ブロック別BOD負荷流入量(1978年)

ブロック №	河口から の距離 (km)	BOD負荷量 (kg/日) [BOD 30°C]				備 考	
		クローン	排水管	工場	直接放流 計		
1	75-83	3,825	-	314	59	4,198	
2	71-75	395	-	-	70	465	
3	65-71	-	-	6,609	145	6,754	
4	61-65	-	-	-	89	89	
5	55-61	1,601	-	405	1,628	3,634	ラマVI橋
6	50-55	10,499	62	59,733	1,969	72,263	
7	45-50	6,322	556	-	1,969	8,847	メモリアル橋
8	40-45	8,273	159	-	430	8,826	
9	35-40	29,248	-	998	66	30,312	
10	30-35	-	5,927	-	40	5,967	
11	25-30	16,280	-	4,063	37	20,350	バンコク港
12	20-25	19,644	-	377	14	20,035	
13	15-20	-	-	15,050	12	15,062	プラパデン
14	10-15	22,288	-	13	7	22,308	
15	5-10	37,799	-	1,621	24	39,444	サムット プラカン
16	0-5	-	-	8	-	8	河口

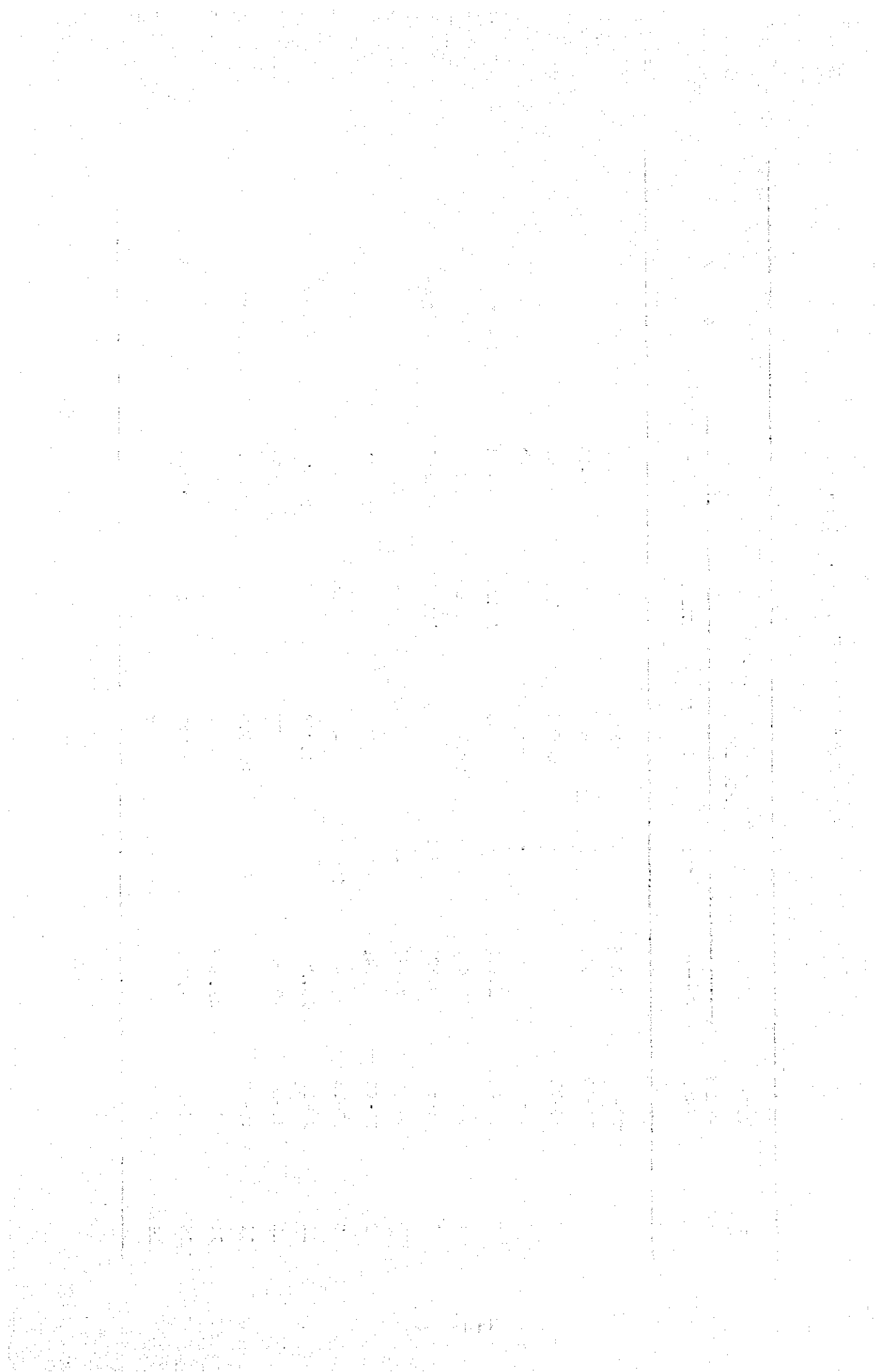
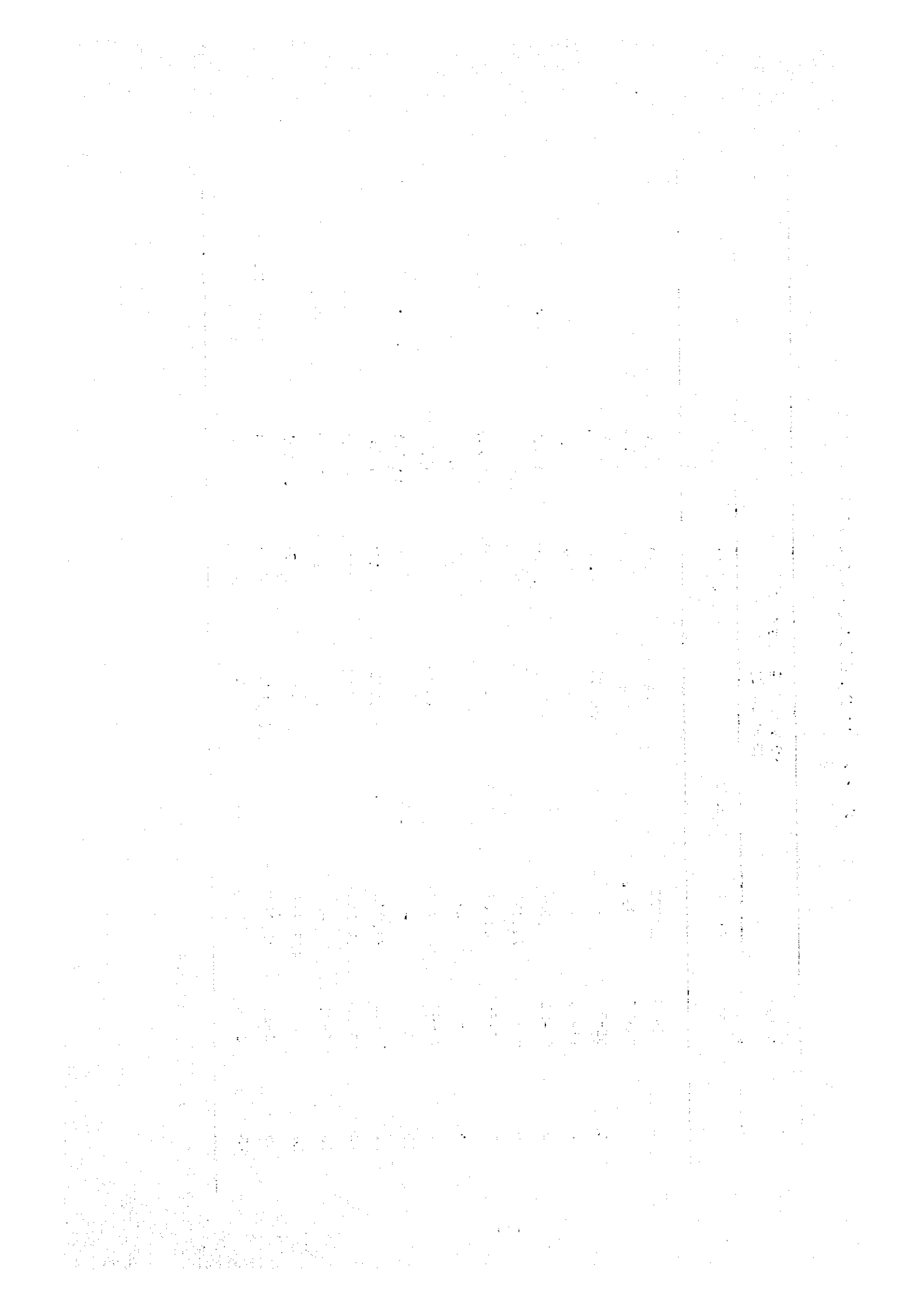


表 J . 3 ブロック別 BOD 負荷流入量 (2000 年) ケース 1

ブロック 番号	河口から の距離 (km)	BOD 負荷量 (kg/日)				備 考	
		クローン	排水管	工場	直接放流		
1	75-83	(3,825)	-	(314)	(59)	4,198	
2	71-75	(395)	-	-	(70)	465	
3	65-71	-	-	(6,609)	(145)	6,754	
4	61-65	-	-	-	(89)	89	
5	55-61	7,384	-	(405)	(1,628)	9,417	ラマVII橋
6	50-55	21,191	73	(59,733)	(1,969)	82,966	
7	45-650	18,661	655	-	(1,969)	21,285	メモリアル橋
8	40-45	(8,273)	227	-	(43)	8,930	
9	35-40	(29,248)	-	(998)	(66)	30,312	
10	30-35	-	14,925	-	(40)	15,325	バンロク港
11	25-30	24,902	-	(4,063)	(37)	29,002	
12	20-25	(19,644)	-	(377)	(14)	20,035	
13	15-20	-	-	(15,050)	(12)	15,062	アラバデン
14	10-15	(22,288)	-	(13)	(7)	22,308	
15	5-10	(37,799)	-	(1,621)	(24)	39,444	サムット プラカン
16	0-5	0	-	(8)	-	8	河口

() : 現況値と同じと仮定。



表J.4 プロック別BOD負荷流入量(2000年)一ケース2

プロック 流	河口から の距離 (km)	BOD負荷量 (kg/日) (BOD 30°C)				備 考	
		クローン	排水管	工場	直接放流		
1	75-83	(3,825)	-	227	(59)	4,111	
2	71-75	(395)	-	-	(70)	465	
3	65-71	-	-	61	(145)	206	
4	61-65	-	-	-	(89)	89	
5	55-61	7,384	-	1	(1,628)	9,013	ラマVI橋
6	50-55	21,191	-	24	(1,969)	23,184	
7	45-50	5,821	-	218	(1,969)	8,008	メモリアル橋
8	40-45	(8,273)	-	-	(43)	8,703	
9	35-40	(29,248)	-	-	(66)	29,314	
10	30-35	-	6,500	633	(40)	7,173	
11	25-30	22,185	23,394	714	(37)	46,330	バンコク港
12	20-25	(19,644)	-	61	(14)	19,719	
13	15-20	-	-	3,698	(12)	3,710	ブラバデン
14	10-15	(22,288)	-	(13)	(7)	22,308	
15	5-10	(37,799)	-	20	(24)	37,843	サムット プラカン
16	0-5	-	-	(8)	-	8	河口

(): 現況値と同じと仮定。

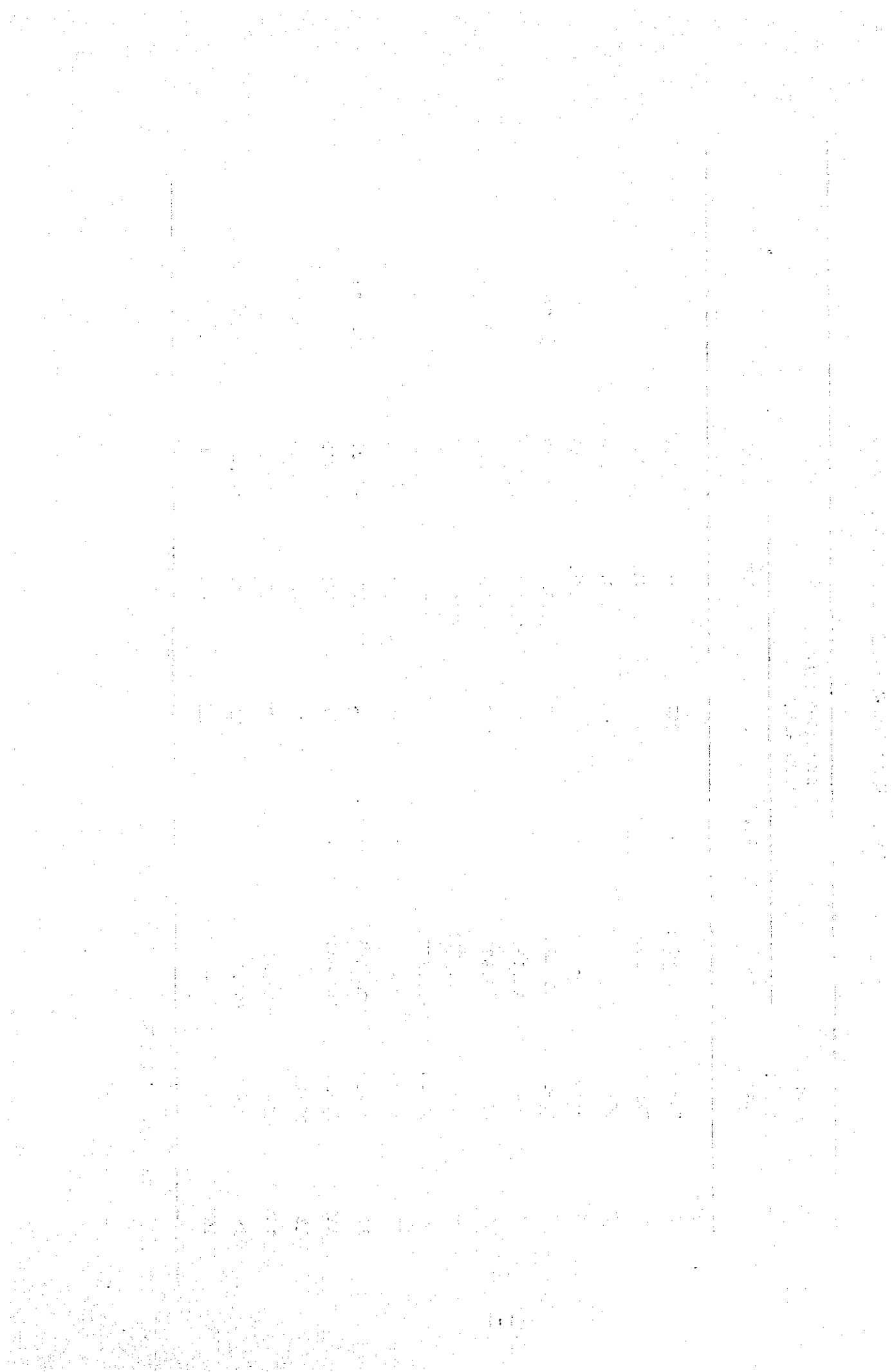
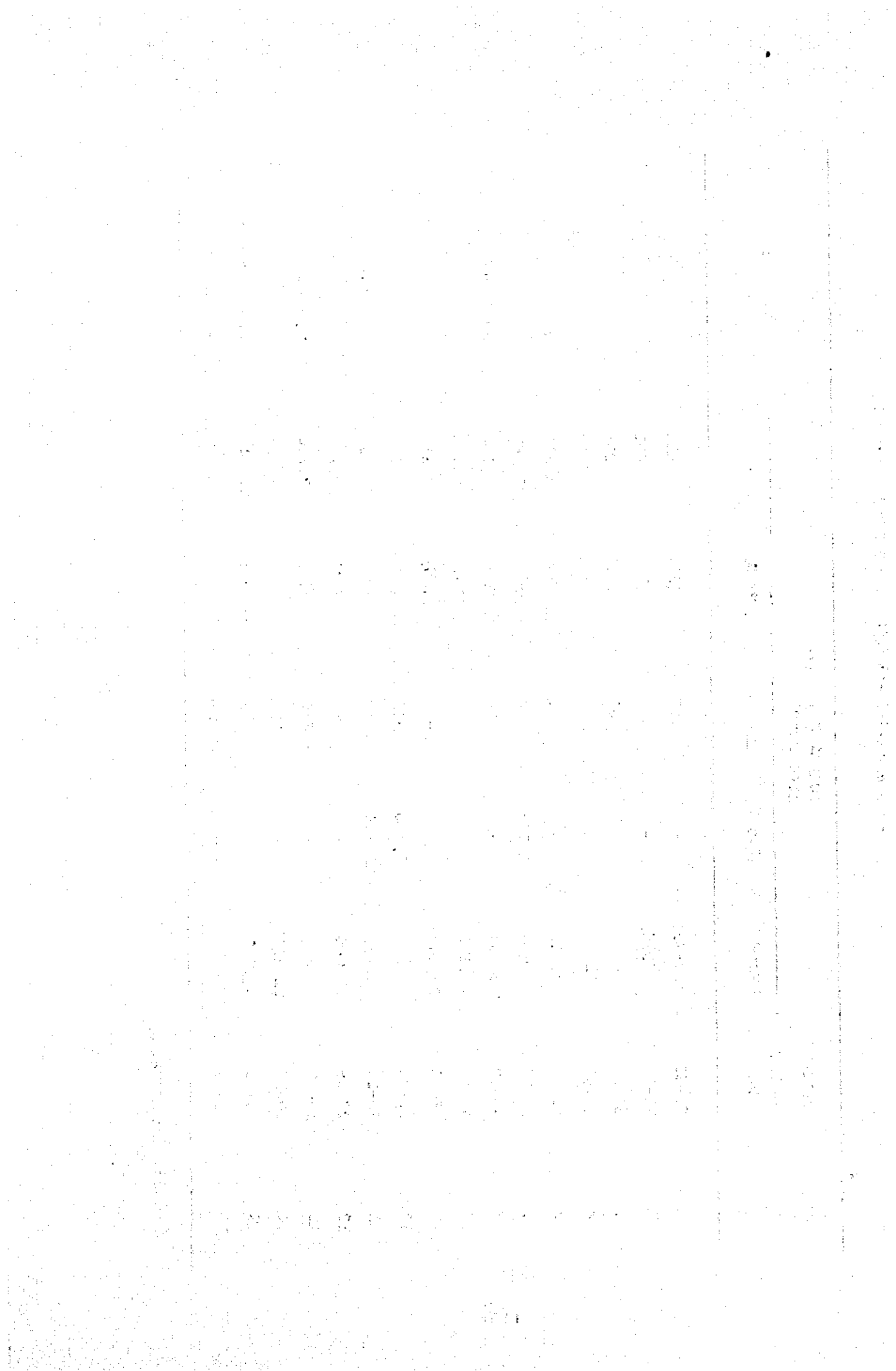


表 J . 5 ブロック別 BOD 負荷流入量 (2000 年) - ケース 3

ブ ッ ク 名	河口から の距離 (km)	BOD 負荷量 (kg/日) [BOD 30°C]					備 考
		クローン	排水管	工場	直接放流	計	
1	75-83	(3,825)	-	227	(59)	4,111	
2	71-75	(395)	-	-	(70)	465	
3	65-71	-	-	61	(145)	206	
4	61-65	-	-	-	(89)	89	
5	55-61	2,984	-	1	(1,628)	4,613	ラマVI橋
6	50-55	11,916	2,783	24	(1,969)	17,287	
7	45-50	3,364	-	218	(1,969)	5,860	メモリアル橋
8	40-45	(8,273)	-	-	(430)	8,703	
9	35-40	(29,248)	-	-	(66)	29,314	
10	30-35	-	6,500	633	(40)	7,173	
11	25-30	22,185	23,394	714	(37)	46,330	パンコク港
12	20-25	19,644	-	61	(14)	19,719	
13	15-20	-	-	3,698	(12)	3,710	プラバチン
14	10-15	22,288	-	(13)	(7)	22,308	
15	5-10	37,799	-	20	(24)	37,843	サムット プラカン
16	0-5	-	-	(8)	-	8	河口

() : 現況と同じと仮定。



表J.6 ブロック別BOD負荷流入量(2000年)一ケース4

ブ ッ ク 名	河口から の距離 (km)	BOD負荷量 (kg/日) [BOD 30°C]					備 考
		ク ロ ン	排 水 管	工 場	直 接 放 流	計	
1	75-83	(3,825)	-	227	(59)	4,111	
2	71-75	(395)	-	-	(70)	465	
3	65-71	-	-	61	(145)	206	
4	61-65	-	-	-	(89)	89	
5	55-61	250	2,340	1	(1,628)	4,219	ラマVI橋
6	50-55	4,922	2,783	24	(1,969)	9,698	
7	45-50	747	2,803	218	(1,969)	4,990	メモリアル橋
8	40-45	(8,273)	-	-	(430)	8,703	
9	35-40	(29,248)	-	-	(66)	29,314	
10	30-35	-	2,419	633	(40)	3,092	
11	25-30	1,943	12,731	714	(37)	15,425	パンマク港
12	20-25	(19,644)	-	61	(14)	19,719	
13	15-20	-	-	3,698	(12)	3,710	ブラバデン
14	10-15	(22,288)	-	(13)	(7)	22,308	
15	5-10	(37,799)	-	20	(24)	37,843	サムット プラカン
16	0-5	-	-	(8)	-	8	河口

(): 現況と同じと仮定。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing fraud and errors.

2. The second part of the document focuses on the implementation of robust risk management strategies. It outlines various risk assessment techniques and provides guidance on how to identify, measure, and mitigate potential risks. The text stresses the need for a proactive approach to risk management to protect the organization's assets and reputation.

3. The third part of the document addresses the importance of effective communication and reporting. It discusses the need for clear and concise communication channels and the role of regular reporting in keeping stakeholders informed. This section also touches upon the importance of maintaining accurate financial statements and the role of external auditors in verifying the accuracy of these reports.

4. The fourth part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing fraud and errors.

5. The fifth part of the document focuses on the implementation of robust risk management strategies. It outlines various risk assessment techniques and provides guidance on how to identify, measure, and mitigate potential risks. The text stresses the need for a proactive approach to risk management to protect the organization's assets and reputation.

6. The sixth part of the document addresses the importance of effective communication and reporting. It discusses the need for clear and concise communication channels and the role of regular reporting in keeping stakeholders informed. This section also touches upon the importance of maintaining accurate financial statements and the role of external auditors in verifying the accuracy of these reports.

7. The seventh part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing fraud and errors.

8. The eighth part of the document focuses on the implementation of robust risk management strategies. It outlines various risk assessment techniques and provides guidance on how to identify, measure, and mitigate potential risks. The text stresses the need for a proactive approach to risk management to protect the organization's assets and reputation.

9. The ninth part of the document addresses the importance of effective communication and reporting. It discusses the need for clear and concise communication channels and the role of regular reporting in keeping stakeholders informed. This section also touches upon the importance of maintaining accurate financial statements and the role of external auditors in verifying the accuracy of these reports.

10. The tenth part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that proper record-keeping is essential for ensuring transparency and accountability in financial operations. This section also highlights the role of internal controls in preventing fraud and errors.

5. モデルの検証

モデルによる計算値と実測値の整合を図るために式(2)の係数をトライアンドエラー法で決定する。BOD-DOモデルにおける重要な係数はBOD除去係数とチャオピア川の再曝気係数である。又、下流地域では海水の侵入によるBODの希釈やDOの供給が行なわれる。現況の計算値を表J.7とJ.6に示す。

第一近似としては K_1 と K_2 および希釈による修正により比較的良好な結果が得られた。DO値も河口より40km地点より下流のブロックにおいては良く適合している。しかし、BODの流入負荷量に関するもっと正確なデータの収集が必要である。

6. 将来水質

将来の予測水質を前に上げた4ケースについて行った。この結果を表J.7および図J.7に示す。

2000年において汚水処理を行わないケース1の場合、ラマH橋より下流の各ブロックではBOD濃度が現況より高くなり、河口より20kmから40kmの範囲のブロックでは嫌気的な状態になる。嫌気的な状態になれば H_2S による悪臭の発生が避けられない。

ケース2とケース3の場合、酸素減少の抑制は顕著である。しかし下水の処理を行わなかった場合のDO濃度はバンコク港より下流で1mg/l以下となる。嫌気性状態による悪臭の発生は制御できる。

ケース4の場合、チャオピア川の最小流量の時でもBOD濃度は3mg/l以下でDO濃度は2mg/l以上である。DO濃度が2mg/lというのはチャオピア川の水質としては好ましい値であるといえる。

7. 考 察

シミュレーションモデルを用いて2000年までに行なわれるべき汚水コントロールの将来水質に関する比較検討を行った。

その結果、チャオピア川の水質コントロールには家庭排水や工場排水のコントロールが必要であることが明らかとなった。又、この検討には貯留容量や負荷量の流入量、流入ポイント、汚水処理濃度に関するもっと詳細な研究が必要であることがわかった。又、河川の嫌気性化による悪臭の発生を抑制するために家庭汚水および工場排水の処理が必要であることが明らかになり、この範囲の河川水質を期待するとすれば処理場からの排水基準としては初期

の段階では60g/l BODが適当であると思われる。

表 J. 7 チャオピア川の水質計算

ブツ ツク 順	河口から の距離 (km)	1978年						2000年						備 考			
		現 況		ケース 1		ケース 2		ケース 3		ケース 4		ケース 2'					
		BOD	DO	BOD	DO	BOD	DO	BOD	DO	BOD	DO	BOD	DO		BOD	DO	
1	75-83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	71-75	2.3	3.6	2.3	3.6	2.3	3.6	2.3	3.6	2.3	3.6	2.3	3.6	2.3	3.6	2.3	3.6
3	65-71	2.1	3.4	2.1	3.4	1.6	3.6	1.6	3.6	1.6	3.6	1.6	3.6	1.6	3.6	1.6	3.6
4	61-65	1.5	3.5	1.5	3.5	1.2	3.7	1.2	3.7	1.2	3.7	1.2	3.7	1.2	3.7	1.2	3.7
5	55-61	1.3	3.6	1.7	3.4	1.4	3.7	1.1	3.8	1.1	3.8	1.1	3.8	1.4	3.7	1.4	3.7
6	50-55	5.3	2.1	6.3	1.7	2.4	3.3	1.8	3.6	1.3	3.8	2.4	3.3	2.4	3.3	2.4	3.3
7	45-50	4.3	1.4	5.7	0.5	2.2	3.2	1.7	3.6	1.3	3.9	2.2	3.2	2.2	3.2	2.2	3.2
8	40-45	3.5	1.0	4.5	0	2.1	3.0	1.7	3.5	1.4	3.9	2.1	3.0	2.1	3.0	2.1	3.0
9	35-40	4.1	0.5	4.8	0	3.1	2.6	2.9	3.1	2.7	3.5	3.1	2.6	3.1	2.6	3.1	2.6
10	30-35	2.8	0.5	3.7	0	2.3	2.5	2.2	3.0	1.8	3.5	2.3	2.5	2.3	2.5	2.3	2.5
11	25-30	2.4	0.8	3.1	0	3.4	2.2	3.3	2.6	1.7	3.5	6.7	1.0	6.7	1.0	6.7	1.0
12	20-25	2.1	1.0	2.5	0	2.5	2.1	2.5	2.5	1.7	3.5	4.1	0.6	4.1	0.6	4.1	0.6
13	15-20	1.4	1.4	1.5	0.2	1.1	2.5	1.1	2.8	0.8	3.8	1.7	1.0	1.7	1.0	1.7	1.0
14	10-15	1.0	1.7	1.1	0.5	1.0	2.7	1.0	3.0	0.9	4.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
15	5-10	0.5	1.9	0.5	0.7	0.4	2.8	0.4	3.1	0.4	4.1	0.4	1.4	0.4	1.4	0.4	1.4
16	0-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

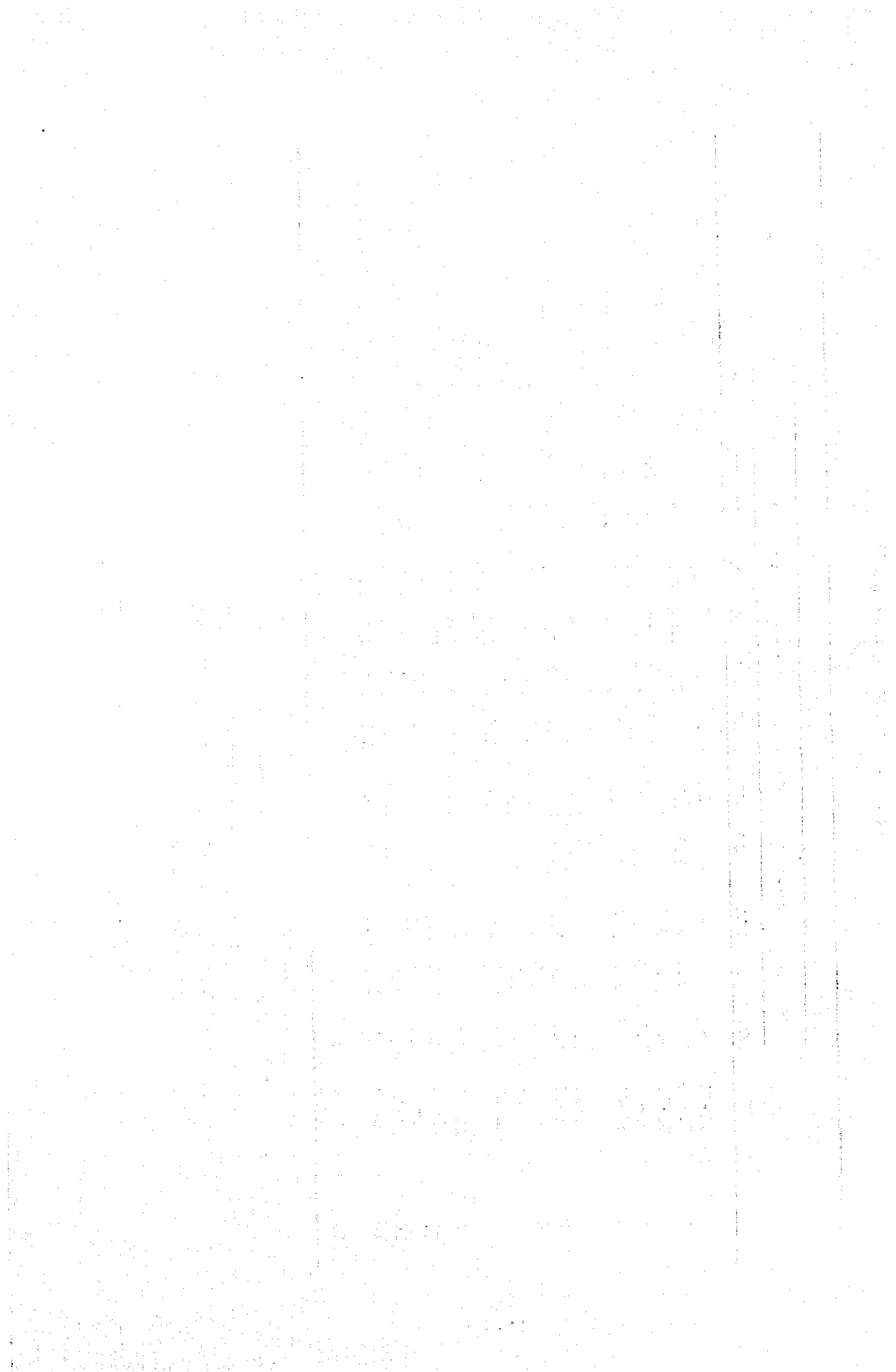
ケース 1 : 下水道整備を行なわなかった場合

ケース 2 : 第 2 処理区に下水道が完備し、工場排水が工場排水基準を満たした場合

ケース 3 : ケース 2 に加えて、第 1 処理区にも下水道が完備した場合

ケース 4 : マスタープラン区域全体に下水道が完備し、工場排水が規準を満たした場合

ケース 5 : ケース 2 で下水を無処理放流した場合



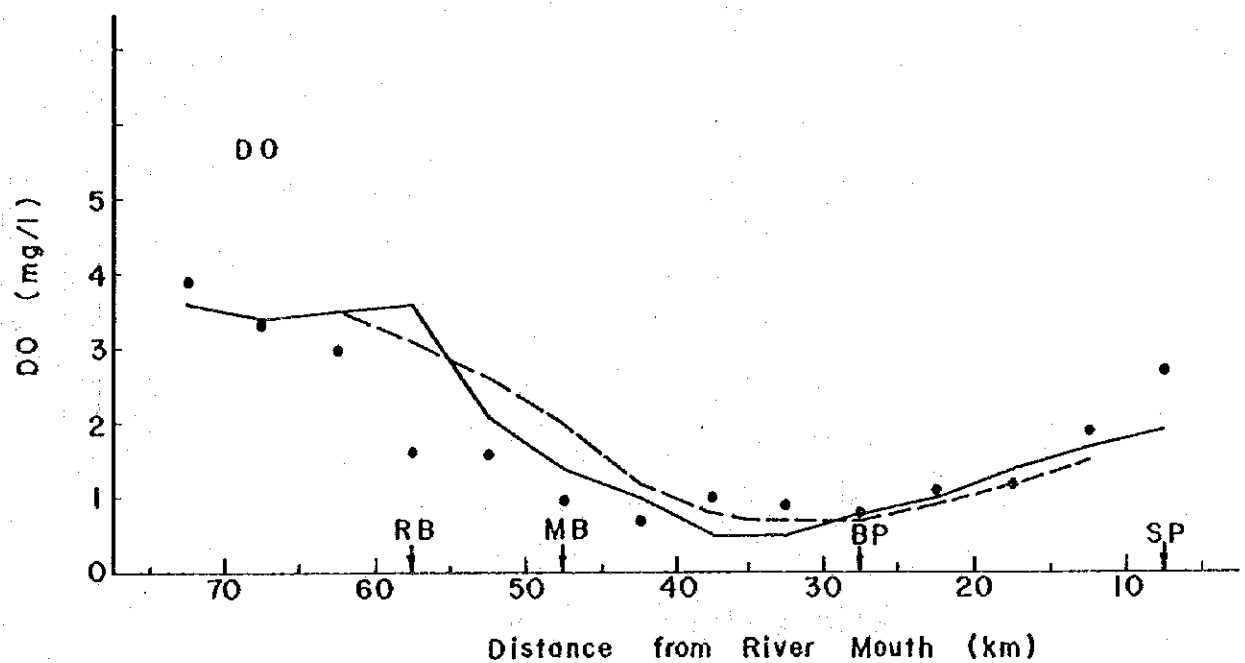
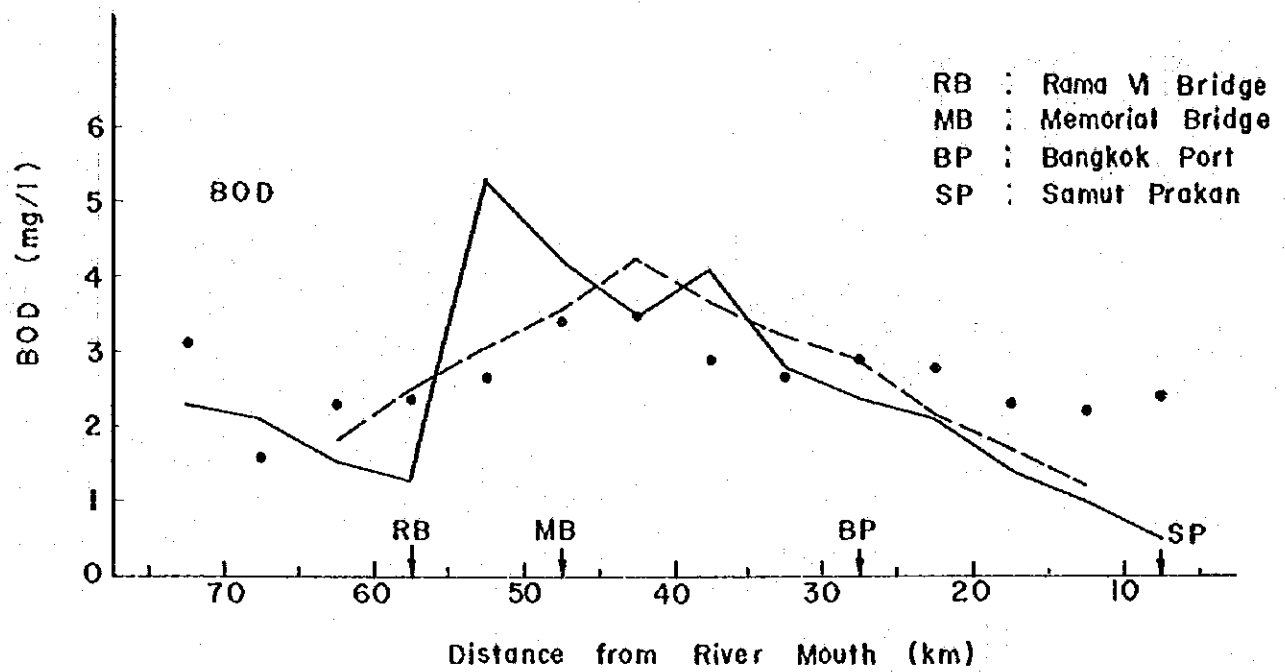


図 J・6 チヤオピア川の水質

- Observed
- Computed
- - - Moving Average for 20 km Tidal Excursion

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and activities. It emphasizes that this is crucial for ensuring transparency and accountability in the organization's operations.

2. The second part of the document outlines the various methods and tools used to collect and analyze data. It highlights the need for a systematic approach to data collection and the importance of using reliable sources of information.

3. The third part of the document describes the process of identifying and measuring key performance indicators (KPIs). It explains how these indicators are used to track progress and identify areas for improvement.

4. The fourth part of the document discusses the challenges and limitations of data analysis. It notes that while data provides valuable insights, it is not always straightforward to interpret and can be subject to various biases and errors.

5. The fifth part of the document provides a summary of the findings and conclusions. It reiterates the importance of data-driven decision-making and offers recommendations for future research and practice.

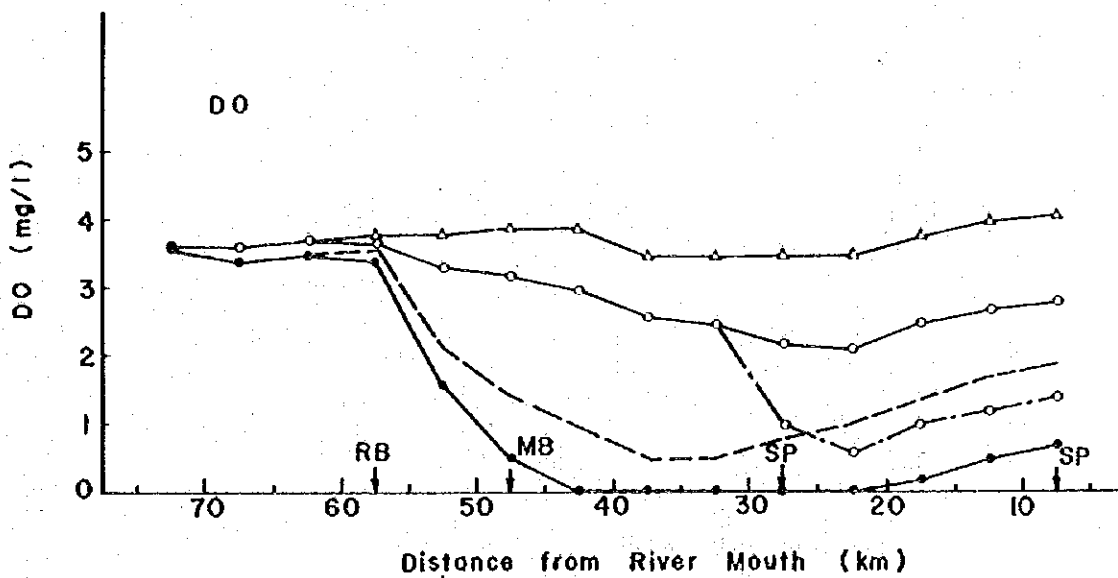
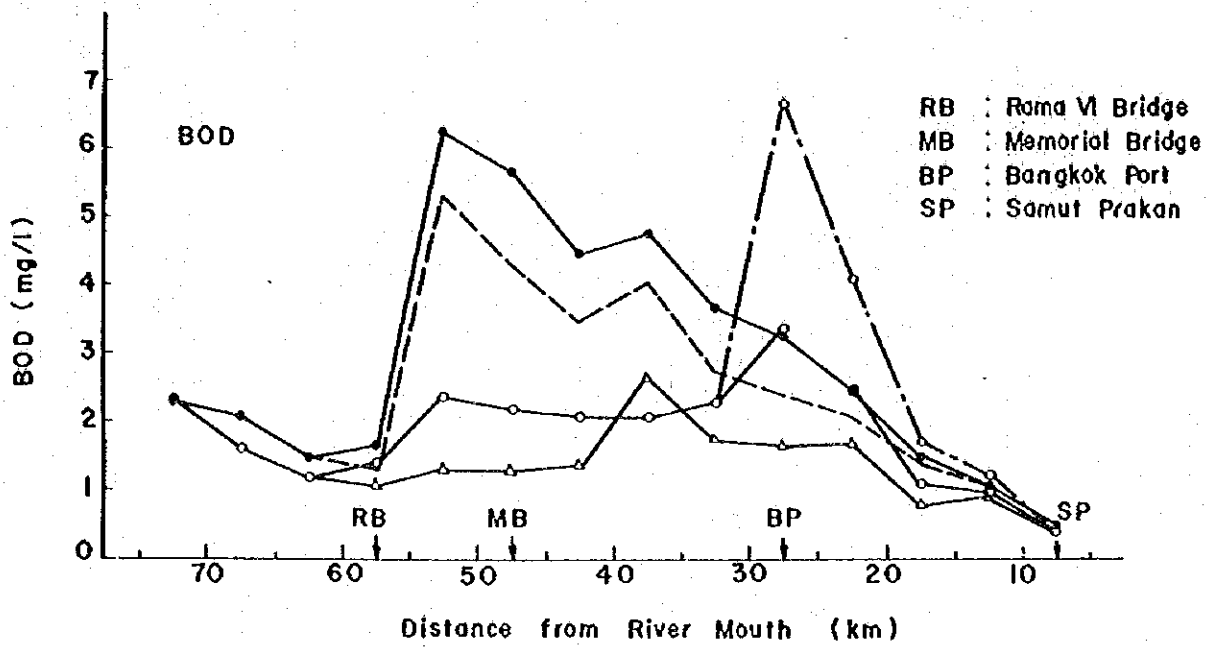


図 J・7 チヤオピア川の子想水質

- Case 1 : No Measure (2543)
- Case 2 : Sewerage System is Completed in Zone 2 (2543)
- Case 2 : No Treatment in Case 2 (2543)
- △— Case 4 : Completion of Sanerage System (2543)
- Present 2523 (1980)

JICA

100-0001
100-0002
100-0003
100-0004
100-0005
100-0006
100-0007
100-0008
100-0009
100-0010
100-0011
100-0012
100-0013
100-0014
100-0015
100-0016
100-0017
100-0018
100-0019
100-0020
100-0021
100-0022
100-0023
100-0024
100-0025
100-0026
100-0027
100-0028
100-0029
100-0030
100-0031
100-0032
100-0033
100-0034
100-0035
100-0036
100-0037
100-0038
100-0039
100-0040
100-0041
100-0042
100-0043
100-0044
100-0045
100-0046
100-0047
100-0048
100-0049
100-0050
100-0051
100-0052
100-0053
100-0054
100-0055
100-0056
100-0057
100-0058
100-0059
100-0060
100-0061
100-0062
100-0063
100-0064
100-0065
100-0066
100-0067
100-0068
100-0069
100-0070
100-0071
100-0072
100-0073
100-0074
100-0075
100-0076
100-0077
100-0078
100-0079
100-0080
100-0081
100-0082
100-0083
100-0084
100-0085
100-0086
100-0087
100-0088
100-0089
100-0090
100-0091
100-0092
100-0093
100-0094
100-0095
100-0096
100-0097
100-0098
100-0099
100-0100