

II 資 料

1 新生児マス・スクリーニング

沖村 容子 山田久美子 白石 廣行
山本 仁

県内医療機関で出生し、保護者が検査を希望する新生児 24,276 名について、7 疾患の検査を実施した。検査事業システムを図 1 に示した。先天性代謝異常症（フェニールケトン尿症、ホモシスチン尿症、メイプルシロップ尿症、ヒスチジン血症、ガラクトース血症）の一次検査と、先天性甲状腺機能低下症（クレチン症）検査は宮城県公衆衛生協会に委託している。検体受付、名簿作成、検査結果の発送、再採血依頼等の関係機関との連絡や、代謝異常症二次検査（アミノ酸分析）、及び先天性副腎過形成症（CAH）検査は従来どおり当センターで行った。

平成元年度の検査結果を表 1～3 に示した。クレチン症 6 例、ヒスチジン血症 3 例の患児を発見し、現在、東北大学医学部附属病院小児科で治療中である。

なお、クレチン症検査の詳細については、調査研究編 54 頁を、CAH 検査については、同じく 46 頁を参照されたい。

また、採血量の不足等の理由による不備検体は 79 件で、回収率は 76 件（96.2%）となった。

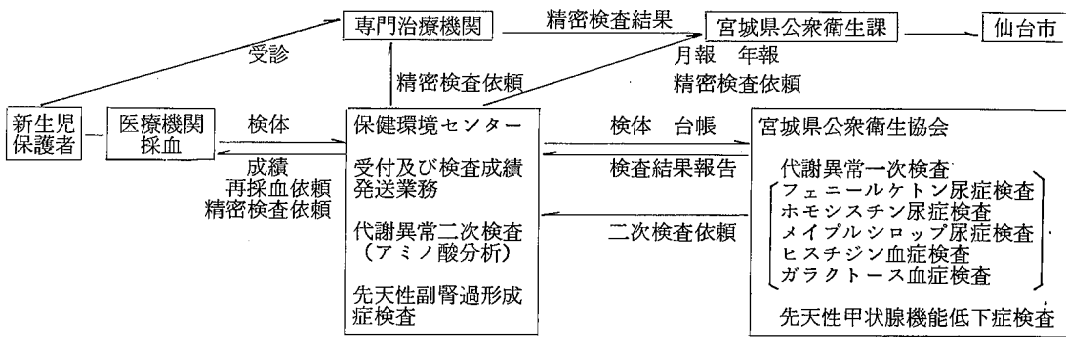


図 1 検査事業システムフローチャート

表 1 検査結果

対象疾患	総検体数	陰性数	再採血依頼数	要精密検査数
フェニールケトン尿症	24,278	24,275	3	0
ホモシスチン尿症	24,286	24,275	10	1
メイプルシロップ尿症	24,296	24,276	20	0
ヒスチジン血症	24,280	24,273	4	3
ガラクトース血症	24,351	24,264	79	8
先天性甲状腺機能低下症	24,808	24,215	554	39
先天性副腎過形成症	24,361	24,246	93	22

表 2 陽性例

氏名	性	出生日	採血日	検査結果	疾患名
M.T	♀	89. 5. 9	89. 5. 14	TSH値 160uU/ml以上	クレチン症
Y.S	♀	89. 8. 3	89. 8. 17 8. 25	TSH値 52.7uU/ml 73.4uU/ml	"
Y.A	♀	89. 9. 18	89. 9. 23	TSH値 160uU/ml以上	"
H.S	♂	89. 9. 29	89. 10. 4	TSH値 160uU/ml以上	"
S.F	♂	90. 2. 25	90. 3. 5	TSH値 160uU/ml以上	"
M.S	♀	90. 3. 10	90. 3. 15	TSH値 160uU/ml以上	"
S.Y	♀	89. 9. 13	89. 9. 25 9. 29	His 値 6mg/dl ウロカニン酸 7mg/dl 検出せず	ヒスチジン血症 "
S.F	♀	89. 10. 5	89. 10. 11 10. 20	His 値 7mg/dl 10mg/dl	" "
S.A	♂	89. 11. 9	89. 11. 15 11. 22	His 値 6mg/dl 10mg/dl	" "

表 3 不備検体の内訳

理由	件数 (回収数)
計	79 (76)
血液量が少ない	16 (16)
採血が生後 4 日以前	8 (8)
郵送等の遅延	48 (45)
検体用紙の汚染	4 (4)
その他	3 (3)

2 1989年感染症サーベイランス事業 — 病原体検出情報 —

微生物部

感染症サーベイランス実施要綱により、保健環境センターは地方感染症情報センターとして位置づけられるとともに、病原体検出の実務を担当することが定められている。県内の9医療機関を検査定点に依頼し、従来どおり検体の採取を依頼した。

本年度も、呼吸器感染症（インフルエンザ様疾患）、感染性胃腸炎（細菌性胃腸炎）、乳幼児嘔吐下痢症（ウイルス性胃腸炎）の病原体検索に検査の重点を置いた。感染性胃腸炎の患者糞便はキャリーブレイ培地に投入して室温に、またウイルス感染症患者の検体は医療機関のフリーザー（-20℃）に保存し、検体採取後1週間以内

に搬入して検査を実施することとした。

検査定点のうちで実際に検体の採取が行われたのは、いずれも仙台市内の4医療機関（開業医定点：2，病院定点：2）にとどまった。検査定点別の検体採取状況を月別にまとめて表1に示した。また、検査項目別の検体採取状況を表2，図1に示した。図2は感染性胃腸炎の病原菌検出状況を、また図3は乳幼児嘔吐下痢症のウイルス学的検索状況（電子顕微鏡による形態学的観察）を示したものである。さらに、本年度を通しての病原体検出状況を、疾病別・月別にまとめて表3に示した。

（文責：山本 仁）

表1 検査定点別検体数(1989.4.1～1990.3.31)

	'89												'90			計
	4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1月	2	3				
No. 1	4	9	10	7	7	8	1	2	9	7	8	3	75			
No. 2	20	16	21	6	9	7	11	13	95	83	126	94	501			
その他	*1	*1	-	-	-	-	-	-	-	**1	-	**1	4			
計	25	26	31	13	16	15	12	15	104	91	134	98	580			

(No. 1 : H-内科小児科 * : N-病院内科
No. 2 : N-小児科 ** : S-病院小児科)

表2 検査項目別検体数(1989.4.1～1990.3.31)

	'89												'90			計
	4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1月	2	3				
感染性胃腸炎	10	10	14	8	12	11	7	1	5	4	12	5	99			
溶連菌	1	5	3	2	-	-	2	6	1	1	2	1	24			
乳幼児嘔吐	13	8	13	1	4	2	3	6	2	14	12	8	86			
インフル様疾患	-	2	1	2	-	2	-	2	96	71	108	83	367			
髄膜炎	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2			
その他	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*1	-	**1	2			
計	25	26	31	13	16	15	12	15	104	91	134	98	580			

(* : Reye 症候群, ** : 脳炎)

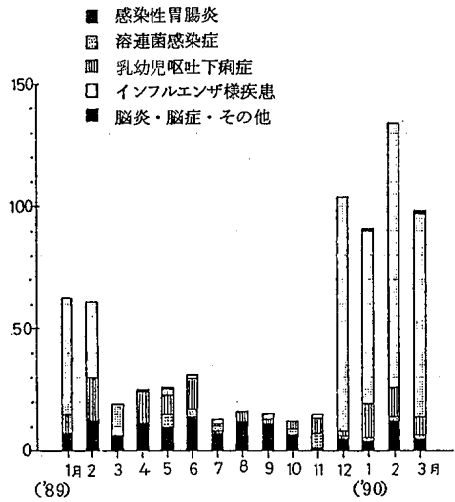


図1 感染症サーベイランス事業に関する検査

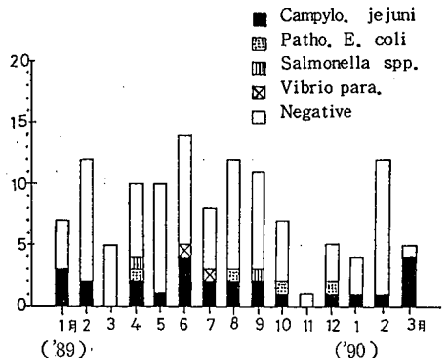


図2 感染性胃腸炎の起因菌

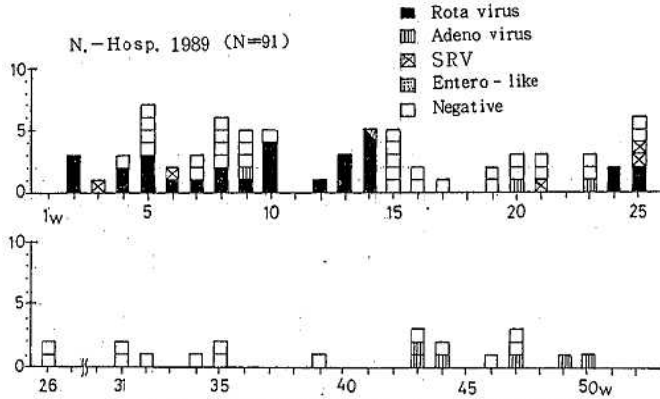


図3 乳幼児嘔吐下痢症のウイルス学的検索

表3 病原体の検出状況 (1989. 4. 1 ~ 1990. 3. 31)

疾病名	'89 4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
感染性胃腸炎	④/10 { Path. E. Coli 1 Sal. blockley 1 Campylo. jej. 2	①/10 Campylo. jej. 1	⑤/14 { Campylo. jej. 4 V. para. K-4 1	③/8 { Campylo. jej. 2 V. para. K-4 1	③/12 { Campylo. jej. 2 Path. E. coli 1	③/11 { Campylo. jej. 2 Sal. typhim. 1	②/7 { Campylo. jej. 1 Path. E. coli 1
溶連菌感染症	①/1 A/T-B3264 1	④/5 { A/T-3 2 A/T-4 2	①/3 A/T-3 1	①/2 A/T-12 1	-	-	②/2 { A/T-4 1 A/T-18 1
乳幼児嘔吐下痢症	⑤/13 { Rota V. 4 Entero like 1	③/8 { Rota V. 1 Adeno V. 1 SRV 1	⑦/13 { Rota V. 4 Adeno V. 1 SRV 2	0/1	0/4	0/2	②/3 Adeno V. 2
インフルエンザ様疾患	-	0/2	0/1	0/2	-	0/2	-
髄膜炎	0/1	0/1	-	-	-	-	-
その他	-	-	-	-	-	-	-

疾病名	11月	12月	'90 1月	2月	3月	計
感染性胃腸炎	0/1	①/5 { Campylo. jej. 1 Path. E. coli 1	①/4 Campylo. jej. 1	①/12 Campylo. jej. 1	④/5 Campylo. jej. 4	②⑧/99 { Campylobacter jejuni 21 Salmonella spp. 2 Vibrio parahaemolyticus 2 Pathogenic E. coli 4
溶連菌感染症	⑥/6 { A/T-1 3 A/T-4 3	①/1 A/T-4 1	①/1 A/T-1 1	③/2 A/T-1 2	①/1 A/T-B3264 1	②⑩/24 { A/T-1 7, A/T-12 1 A/T-3 3, A/T-18 1 A/T-4 6, A/T-B3264 2
乳幼児嘔吐下痢症	②/6 Adeno V. 2	②/2 Adeno V. 2	①①/14 { Rota V. 7 SRV 1 Adeno V. 3	⑥/12 { Rota V. 3 SRV 1 Entero like 1 Other V. 2	0/8	③⑧/85 { Rota Virus 19 Adeno Virus 11 SRV 4 Entero like Virus 2 Other Viruses 2
インフルエンザ様疾患	0/2	③⑨/96 { A/H3N2 22 B 1	⑥/71 { A/H3N2 5 B 3	②①/108 { A/H3N2 3 B 18	③/83 B 3	⑤⑤/368 { A/H3N2 30 B 25
髄膜炎	-	-	-	-	-	0/2
その他	-	-	①/1 (Reye症候群) Influ. B	-	0/1 (脳炎)	①/4 { Influenza Virus B 1 (Reye症候群)

3 食品中トリコテセン系かび毒の分析

鈴木 滋 菊池 格

1. はじめに

フザリウム属かびが産生するトリコテセン系マイコトキシン〔ニパレノール (NIV) デオキシニパレノール (DON)〕は細胞毒性、造血障害性などを有し、古くから食中毒の原因物質として知られている¹⁾。

宮城県はこのDON, NIVの食品汚染の実態を昭和59年から継続して実施しているが、穀類加工品に於いては非常に検出率が高い²⁾。

このトリコテセン系かび毒の分析法は、昭和59年度「フザリウム属が産生するトリコテセン系かび毒についての毒性学的作用等に関する研究班」が開発した方法³⁾に準じて行っていたが、この方法では試料によっては精製が不十分なため、ECD-GLC上妨害ピークが現われ分析が困難な場合があった。そのため、今回は精製工程に改良を加え、より精度の高い分析法を検討したので、以下報告する。

2. 実験方法

2.1 試料

塩釜市内で購入した小麦粉製品10件を試料とした。

2.2 試薬

前報²⁾に準じた。

2.3 装置

ガスクロマトグラフ：ヒューレットパッカード社製 5890A (ECD)

カラム～DB-5, 0.53mm×30m, 250°

ガスクロマトグラフ-質量分析計 (GC-MS)：日本電子社製 D-300

カラム～DB-5, 0.53mm×30m, 250°

2.4 分析操作

抽出法は前報²⁾に準じて行った。即ち試料15gをアセトニトリル+水(3+1)50mlで2回抽出し、抽出液をN-ヘキサンで洗浄後、硫酸アンモニウム25gを加え、アセトニトリル層を分離する。

その後は、堀らが開発したSep-pakフロリジルを使用する方法⁴⁾を用いた。アセトニトリル層をエバポレーターで乾固させた後、クロロホルム5mlに溶解しSep-pakフロリジルに吸着後、さらに5mlのクロロホルムで洗浄し、クロロホルム+メタノール(9+1)15mlで溶出する。溶出液を濃縮後、前報²⁾に準じシリル化を行い酢酸エチル10mlにメスアップする。今回はこの液にさらに以下の精製を加えた。酢酸エチル液1mlにN-ヘキサン2mlを加えSep-pakフロリジルを通過させた後、さらに酢酸エチル+N-ヘキサン(1+2)3mlでSep-pak

フロリジルを洗浄し、先の通過液及び洗浄液を合わせ、窒素気流下1mlまで濃縮しECD-GLC及びGC-MSに供す。

3. 結果及び考察

3.1 精製法の検討

トリコテセンの分析法は、従来は昭和59年の「フザリウム属が産生するトリコテセン系かび毒についての毒性学的作用等に関する研究班」が開発した方法³⁾に準じて行っていたが、今回は若干の改良を加えた。

第1点は、従来はアセトニトリル抽出液をフロリジル(10g)カラムでクリーンアップしていたが、これでは溶媒の使用量が多くなるため、北海道衛研の堀らが開発したSep-pakフロリジルを用いる方法⁴⁾によった。この方法は使用する溶媒の量が少量ですみ、また操作が簡便であった。

第2点は、従来法ではシリル化した後、直接ECD-GLCに注入していたが、これでは試料により大きな妨害ピークが認められ分析が困難な場合があった。そこでシリル化した溶液をさらにSep-pakフロリジルで簡便に精製する方法を検討した。(表1)

表1 シリル化後のSep-pakフロリジル回収率

溶 媒	比 率	容 量	DON (%)	NIV (%)
AcOEt		5 ml	96 %	104 %
AcOEt+N-Hexane	1 : 1	5 ml	73 %	71 %
AcOEt+N-Hexane	1 : 4	5 ml	0 %	0 %
AcOEt+N-Hexane	1 : 2	5 ml	97 %	93 %

添加量：2 μg

まず、シリル化後、酢酸エチルそのままSep-pak処理をしたところ、DON, NIV共に殆ど素通りするが、酢酸エチル溶液に4倍量のN-ヘキサンを添加すると、逆に大部分がカラムに保持された。操作上はカラムに保持させてから溶出するよりも、カラムを素通りさせた方が簡便であることから、どの程度までN-ヘキサンを加えても素通りするか検討したところ、2倍までは定量的に回収されることが判明した。以上の結果から分析操作は、シリル化液(酢酸エチル)1mlにN-ヘキサン2mlを加えSep-pakフロリジルを通した後、1mlまで再濃縮しECD-GLCに供することとした。

図1には小麦粉の試料でのシリル化後のSep-pak処理液及び、無処理液のGLCチャートを示したが、無処理液ではバックグラウンドが高く分析が困難である。

本法での一貫回収率は、標準品のみではDON 66%, NIV 75% (添加量 1.2 μg)であったが、実試料(小麦

粉) 添加ではDON 95%, NIV 82% (添加量 1.2 μg) と良好な結果であった。

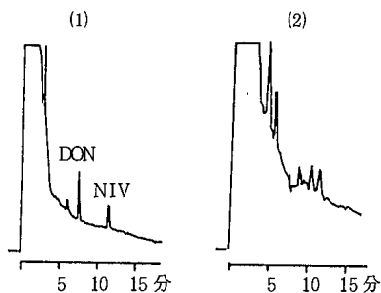


図1 試料のガスクロマトグラム
検体No.1 (小麦粉)
(1) シリル化後 Sep-pak 処理液
(2) シリル化後 Sep-pak 無処理液

3.2 市販食品分析結果

平成元年度に塩釜市内で購入した小麦粉製品の分析結果を表2に示した。

今回も10件中、2件からDON (21, 36ppb)が、1件からNIV (13ppb)が検出され、その汚染は現在も継続中であることが判明した。尚、検出されたものについてはすべてGC-MSのSIM (DON: m/z 512, NIV: m/z 510, 585)で確認を行った。

表2 市販食品のトリコセシンの検査結果

No.	検体名	製造年月日	DON (ppb)	NIV (ppb)	備考
1	小麦粉	89.8.4	36	13	てんぷら, 菓子月
2	"	89.6.19	nd	nd	"
3	"	89.2.8	21	nd	てんぷら, お好み焼き用
4	"	89.6.21	nd	nd	パン, ビザ, 餃子用
5	"	89.1.19	nd	nd	手打うどん用
6	干し冷麦	90.7 賞味期限	nd	nd	
7	干しうどん	89.8.5	nd	nd	
8	スパゲッティ	89.7.10L	nd	nd	デュラム小麦のセモリナ
9	"	89.7.26	nd	nd	"
10	マカロニ	89.1.24B	nd	nd	"

搬入年月日:平成元年9月 nd:10ppb未満

参考文献

- 1) 上野芳夫:衛生化学, 30, 251 (1984)
- 2) 山田わか他:宮城県保健環境センター年報, 3, 88 (1985)
- 3) サプリウム属が産生するトリコセシン系かび毒についての毒性学的作用等に関する研究班:総括研究報告書 (1985)
- 4) 堀 義宏他:第25回全国衛生化学技術協議会年会議講演要旨集, P 52 (1988)

4 食中毒原因食品中のヒスタミンの分析

高槻 圭悟 鈴木 滋 菊池 格

1. 序 論

1989年12月18日に昼食の弁当摂取者84名のうち9名に、顔がはてる、顔面紅潮、目の中、首のかゆみ、頭痛、舌のマヒ、下痢、嘔吐、はきけ等の症状の食中毒が発生した。原因食品として昼食弁当が疑われたが、細菌検査では該当する細菌は検出されず、ヒスタミンまたはニコチン酸によるアレルギー様食中毒と考えられた。これらの検査を行ったところ、中毒原因となり得る濃度のヒスタミンが検出された。

2. 実験方法

2.1 試料

昼食の弁当内容物のうち、ヒスタミンまたはニコチン酸含有の可能性のあるかつおみそ漬の焼物 (2切をそれ

ぞれ分析) 煮物中の揚かま, ミートボール。

2.2 試薬

トリクロロ酢酸 (特級, 和光純薬製), フルオレスカミン (ポリサイエンス社製)。

HPLC用溶離液:アセトニトリルと0.05 M酢酸ナトリウム液を1:2に混合し, PIC-A試薬 (ウォーターズ) を5 m M濃度に溶解させたもの。

2.3 装置

HPLC用カラム, Radial Pak C₈ (ウォーターズ), 蛍光検出器, FLD210 (日本分光), 励起波長 390 nm, 蛍光波長 480 nm, 感度はヒスタミン 10-100 ppm 用に X1-2, 100-800 ppm 用に X1-16。

2.4 分析方法

ヒスタミン:フローチャート図1¹⁾
ニコチン酸²⁾

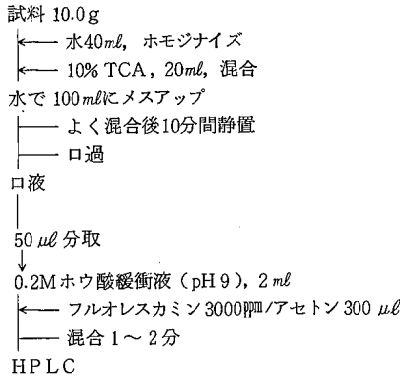


図1 ヒスタミン分析法

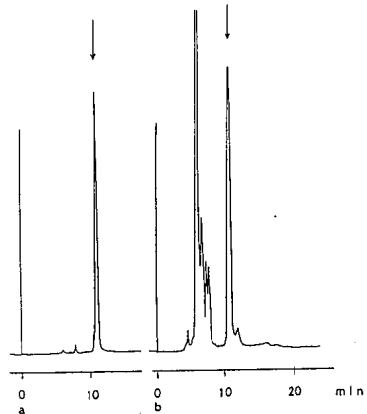


図2 液体クロマトグラム

蛍光検出器感度: $\times 1-16$

a: ヒスタミン標準品, 500 ppm, 20 μ l

b: かつおみそ漬焼 (ヒスタミン 447 mg%)

矢印: ヒスタミン

3. 結果と考察

検査結果は表1に示した。かつおみそ漬焼にヒスタミンが 447 及び 485 mg% 検出された。ヒスタミン濃度 400 mg% 以上でアレルギー様食中毒の原因になると記されており³⁾, 今回の食中毒もヒスタミンが原因と考えられる。

表1 食中毒原因食品検査結果

食品名	濃 度 (mg%)		
	ヒスタミン	ニコチン酸	ニコチンアミド
かつおみそ漬焼	447	1	15
揚 か ま	10	2	110
ミートボール	13	3	3

ヒスタミンの分析には、迅速性を考え極く簡略な方法を用いた。カラムは新品の Radial Pak C₈ を用いたため、非常に分離の良好なクロマトグラムが得られたが(図2, 3), カラムが劣化するとピークがブロードになり, 分離が低下するので注意する必要がある。検量線は 100 から 800 ppm (20 μ l 注入) にかけて良好な直線が得られ, 定量下限は 5.0 mg% であった。

参 考 文 献

- 1) 高槻圭悟, 山田わか, 牛沢勇, 宮城県保健環境センター年報, 2, 203-204 (1984)
- 2) 厚生省生活衛生局鑑修 “食品衛生検査指針・食品中の食品添加物分析法” 日本食品衛生協会, P. 381-382 (1989)
- 3) 日本薬学会編 “衛生試験法・注解” 1990年版, 金原出版, P. 287 (1990)

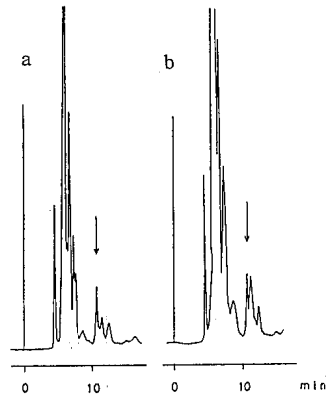


図3 液体クロマトグラム

蛍光検出器感度: $\times 1-2$

a: 揚かま (ヒスタミン 10 mg%)

b: ミートボール (ヒスタミン 13 mg%)

矢印: ヒスタミン

5 医療品の試買検査結果（平成元年度）

勝倉 由美* 佐藤 郁子 鈴木 滋
菊池 格

1. はじめに

不良医薬品の製造、流通を防止するために、県内で製造・流通している医薬品の試買検査を毎年実施しているが、平成元年度は県内流通品のアスピリン製剤10件中のアスピリンの定量及びドリンク剤10件中のチアミン塩類の定量を実施し、アスピリン製剤で1件不良品を発見した。

2. 方法

2.1 アスピリン製剤

高速液体クロマトグラフ（HPLC）法により、アスピリン及びアスピリンアルミニウムの定量を実施した。アスピリンアルミニウムについては、 $\text{NH}_4\text{F} \cdot \text{HF}$ 溶液で20分間振とうしてアルミニウムを落とし、遠心分離後HPLC法により定量した。HPLC条件及びクロマトグラムを図1に示した。

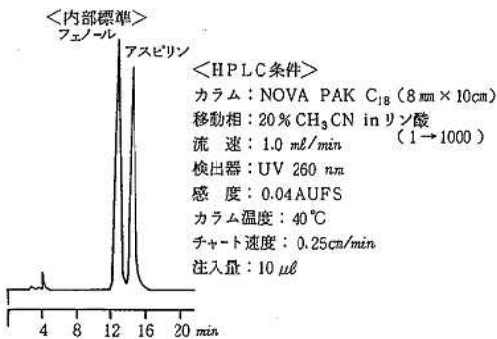


図1 アスピリンの高速液体クロマトグラム

2.2 ドリンク剤

HPLC法によりチアミン塩類の定量を実施した。標準品には国立衛生試験所製塩酸チアミン標準溶液を用いた。HPLC条件及びクロマトグラムを図2に示した。なお、1件だけ定量値が表示値の90%を下回ったものについては、当該品の製造承認書に基づく試験法（ブロムシアンによるチオクロム蛍光法）も併せ実施した。

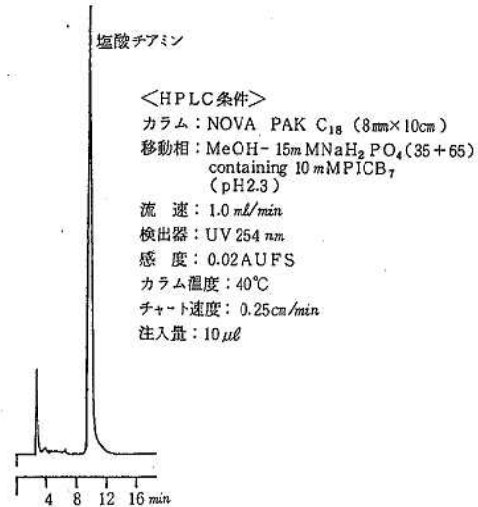


図2 塩酸チアミンの高速液体クロマトグラム

3. 結果と考察

表1に検査結果を示した。

表1 医薬品試買検査結果

医薬品名	検査項目	検査件数	不適合件数
アスピリン製剤	アスピリン・アスピリンアルミニウムの定量	10	1
ドリンク剤	チアミン塩類の定量	10	0
計		20	1

3.1 アスピリン製剤

10検体中8検体のアスピリン及びアスピリンアルミニウムの定量値は表示量の90.1%~106.9%で、いずれも規格に適合していた。また、もう1件は「日本薬局方アスピリン錠」で、定量値は表示量の103.0%であり、これも第十一改正日本薬局方の規格（表示量の95.0%~105.0%）に適合していた。

しかし、アスピリンアルミニウム製剤1件については成分が痕跡程度しか検出されなかった（5.0%未満）。この検体には使用期限表示もなかったが、包装箱の状態からかなり古い製造品と思われ、成分のアスピリンアルミニウムがほとんど分解してしまったものと考えられた。本剤の各錠剤の表面に針状結晶が析出していたことやアスピリンの分解過程から、アスピリンアルミニウムがほとんどすべてサリチル酸に分解したものと推定し、液体

* 現宮城県石巻保健所

クロマトグラムでこの検体のみにもみられた未知ピークとサリチル酸の標準品の保持時間を比較したところ一致した。また、表面に析出していた針状結晶のみ分取し、溶解したものの保持時間もサリチル酸と一致した。さらに針状結晶とサリチル酸の標準品の赤外吸収スペクトルも完全に一致した。この検体のサリチル酸量より元のアスピリンアルミニウムの含有量を推定すると表示量の129.3%となった。以上のことから同検体のアスピリンアルミニウムは長期に亘る常温保管の結果、ほとんどすべてがサリチル酸まで分解してしまったものと結論した。

3.2 ドリンク剤

10検体中9検体のチアミン塩酸塩と同硝酸塩の定量値は表示量の90.8%から98.6%で、いずれも規格に適合していたが、1件のみ表示量の87.3%で規格(90.0%~10.0%)に満たないものがあった。そこで同一ロットの検体について、製造承認書に基づいてブロムシアンによるチオクロム蛍光法で定量したところ、表示値に対して114.3%という高い値が得られた。医薬品の規格に対する適・不適は、製造承認書に基づく試験方法で実施した

結果で判定されるため、この検体も規格に適合であった。両法の値の大幅な違いについて国立衛生試験所の医薬品部に問い合わせたところでは、ブロムシアンによるチオクロム蛍光法ではチアミン塩類の分解したものも同様に蛍光を持つため、実際のチアミン塩類の含有量より高い値が出るのに対し、HPLC法では純粋にチアミン塩類のみを分離定量するので、真の含有量に近い値が得られるという意見であり、最近のドリンク剤等の製造承認の際のチアミン塩類の定量法としてはHPLC法が採用されているということであった。また、古い時代の製造承認のもの定量法も、ブロムシアン自体の危険性もあり、順次HPLC法に切り換えるよう指導しているという話だった。

参 考 文 献

- 1) 日本公定書協会編：「改訂かぜ薬，解熱鎮痛薬の試験法」(1986)
- 2) 志村恭子他：第25回全国衛生化学技術協会講演集 148(1988)他

6 環 境 騒 音 調 査 結 果

加藤 憲治 柳田 則明 榎野 光永
齋藤 達夫

県内における等価騒音レベルの調査の一環として、今年度は、塩釜市、多賀城市、利府町及び七ヶ浜町の2市2町を対象地域として、平成元年11月から平成2年3月にかけて、環境騒音の調査を行った。なお本調査は2年継続事業であり、来年度も引続き実施する予定である。

測定器は表1に示す機器を使用して、主に民家の庭先に設置し、24時間経過後にそれらを回収し、パソコンに接続してデータを打ち出させた。この測定器はLeqとL50について10分毎のデータをとるものであるが、計算機でこれらから時間値を求めて使用した。

本調査では、主に都市計画法に基づく用途地域毎の騒音レベルを把握することを目的にしたが、同時に音源識別調査も実施したので、それらの測定結果を次に示した。

1. 騒音レベル測定結果

各地点毎の測定結果を表2に、それらを用途地域別にまとめたものを表3に、又L50とLeqについて用途地域別の経時変化を図1、図2に、全地点における時間値でのL50とLeqの散布図を図3に示した。

表1 騒音測定機器

区分	測定機器	データサンプリング条件
環境騒音調査	リオン(株)製 NB11型 環境騒音測定装置	周波数補正：A特性 動特性：SLOW サンプリング周期：1/5秒 サンプリング回数：3,000
音源識別調査	リオン(株)製 NL01型 積分騒音計	周波数補正：A特性 動特性：SLOW サンプリング周期：1/30秒 サンプリング回数：18,000

表3 地域類型別環境騒音測定結果

	L50朝	L50昼	L50夕	L50夜	Leq24	Ldn
第一種住居専用地域	43.1	45.6	41.0	36.3	51.5	52.7
第二種住居専用地域	44.6	45.6	42.2	36.3	51.3	53.1
住居地域	44.4	46.1	41.1	38.0	51.0	53.0
近隣商業地域	44.3	46.1	42.3	37.1	52.0	55.0
商業地域	48.6	51.8	44.1	38.6	56.8	58.3
工業地域	46.6	50.6	44.3	40.8	51.7	54.0

(単位：dB(A))

表2 各地点別騒音レベル測定結果

地点	用途地域	所在地	L ₅₀ 朝	L ₅₀ 昼	L ₅₀ 夕	L ₅₀ 夜	Leq ₂₄	Ldn	地点	用途地域	所在地	L ₅₀ 朝	L ₅₀ 昼	L ₅₀ 夕	L ₅₀ 夜	Leq ₂₄	Ldn
1	二種住専	塩釜市松陽台	45.6	45.7	42.4	35.8	-	-	16	住居	多賀城市桜木	43.0	44.2	37.3	35.5	46.5	48.9
2	"	" 清水沢	-	44.6	38.9	35.1	-	-	17	"	" 中央	47.3	48.7	40.2	37.0	51.0	52.6
3	住居	" 杉の入	44.2	46.3	45.7	39.9	-	-	18	"	" 南宮	44.7	50.4	42.1	39.0	56.7	57.3
4	"	" 今宮町	43.8	39.6	37.4	36.1	46.5	49.9	19	近隣商業	" 中央	44.3	46.1	42.3	37.1	52.0	55.0
5	"	" みのが丘	37.7	44.7	39.1	37.7	52.3	53.4	20	工業	" 明月	48.2	52.1	46.4	41.8	52.9	55.0
6	"	" 権現堂	44.0	45.4	38.5	38.1	52.3	55.7	21	一種住専	利府町 しろかし台	47.9	48.4	43.7	38.2	57.0	57.8
7	"	" 玉川	46.7	50.4	45.2	39.7	52.8	54.8	22	"	" 森郷	45.8	45.1	40.4	38.4	50.9	52.6
8	商業	" 旭町	48.0	54.1	47.1	37.3	56.8	58.3	23	"	" 神谷沢	41.9	48.7	44.5	37.3	57.0	53.6
9	"	" 尾島町	49.1	49.4	41.2	39.8	-	-	24	二種住専	" 沢乙	41.1	46.8	47.2	36.4	51.8	52.7
10	工業	" 貞山通り	48.8	51.0	42.8	44.0	52.7	56.0	25	住居	" 利府	48.1	46.9	42.9	40.5	52.7	54.5
11	二種住専	多賀城市笠神	42.6	45.1	42.3	34.6	55.0	56.6	26	一種住専	七ヶ浜町汐見台	39.3	41.5	36.6	32.3	48.0	49.7
12	"	" 高崎	45.4	45.5	40.4	37.8	50.5	52.4	27	"	" 汐見台	40.7	44.4	39.9	35.1	48.5	49.7
13	"	" 浮島	49.5	50.5	44.5	39.0	-	-	28	住居	" 東宮浜	43.8	44.0	41.8	36.8	47.9	50.0
14	"	" 丸山	43.7	40.7	39.6	35.5	47.7	50.5	29	工業	" 松ヶ浜	42.7	48.8	43.6	36.7	49.6	51.1
15	住居	" 大代	44.6	46.0	41.6	37.4	50.9	52.4									

(単位: dB(A))

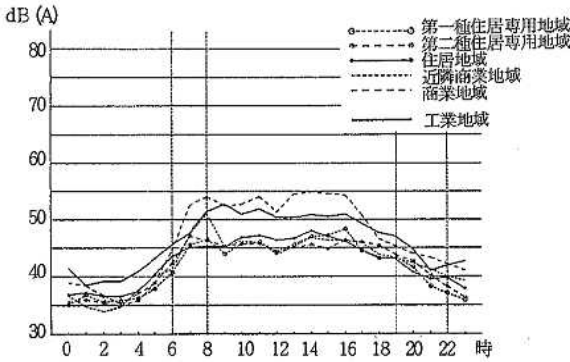


図1 用途地域別環境騒音測定結果 (L₅₀)

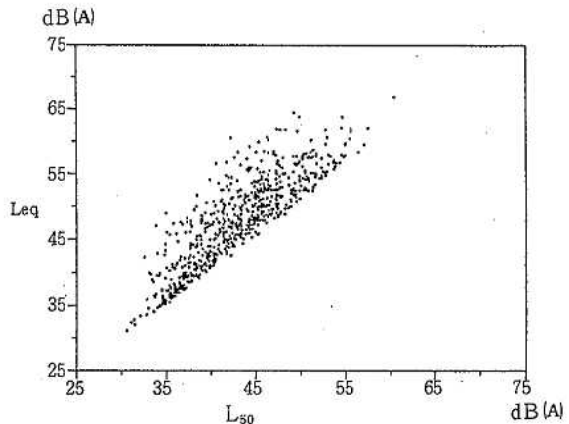


図3 L₅₀ と Leq の散布図

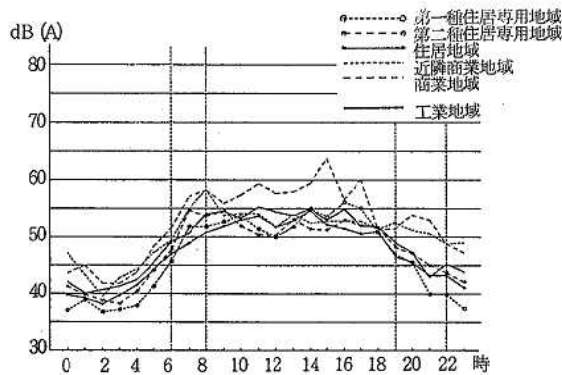


図2 用途地域別環境騒音測定結果 (Leq)

2. 音源識別調査結果

用途地域毎の音源識別調査結果を表5～表10に示した。なおこの音源の分類は、環境庁「都市環境騒音の把握手法」(表4)に準じた。

表4 支配的音源の区分

音源区分	発生源の概要
1. 自動車音	自動車に起因する音
2. 自動車以外の道路音	道路空間から発生する上記以外の音 (人の話し声, 自転車音, 子供の遊び声等)
3. 工場, 事業所等の音	工場, 事業所等に起因する音(商店, 駐車場, 官公庁, 運輸施設, 飲食店等から発生する騒音も含む。)
4. 家庭音	家庭内の生活活動に起因する音(話し声, テレビ, ステレオの音, ペットの鳴き声, 家庭機器音等)
5. 自然音	虫の声, 野鳥の声, 木の葉の揺れる音, 水音, 風音等自然に起因する音
6. 特殊音	航空機, 鉄道, 建設作業に起因する音
7. その他の音	特定できるが, 上記の分類に入らない音
8. 不特定音	騒音レベルが低く, 特定できない音

表5 音源識別調査結果(第1種住居専用地域)

	朝	昼	夕	夜
1. 自動車音	23.5	25.8	1.5	24.0
2. 自動車以外の道路音	-	8.5	-	-
3. 工場, 事業所等の音	-	0.5	-	-
4. 家庭音	10.0	5.5	67.5	1.5
5. 自然音	6.5	1.3	-	-
6. 特殊音	-	10.8	-	-
7. その他の音	32.5	27.0	18.0	14.5
8. 不特定音	27.5	20.8	13.0	60.0

(単位: %)

表6 音源識別調査結果(第2種住居専用地域)

	朝	昼	夕	夜
1. 自動車音	15.5	73.0	62.0	46.0
2. 自動車以外の道路音	10.0	1.8	1.0	-
3. 工場, 事業所等の音	-	-	-	-
4. 家庭音	0.5	2.5	-	3.0
5. 自然音	54.0	0.8	-	-
6. 特殊音	-	6.8	4.0	2.0
7. その他の音	7.0	3.5	20.0	22.5
8. 不特定音	13.0	11.8	13.0	26.5

(単位: %)

表7 音源識別調査結果(住居地域)

	朝	昼	夕	夜
1. 自動車音	29.3	28.7	37.3	46.0
2. 自動車以外の道路音	0.7	9.3	-	-
3. 工場, 事業所等の音	-	6.2	-	-
4. 家庭音	9.7	4.2	8.0	2.7
5. 自然音	0.7	6.0	3.0	-
6. 特殊音	-	10.2	8.7	1.7
7. その他の音	30.3	19.7	14.7	8.3
8. 不特定音	29.3	15.8	28.3	41.3

(単位: %)

表8 音源識別調査結果(近隣商業地域)

	朝	昼	夕	夜
1. 自動車音	56.0	41.0	38.0	52.0
2. 自動車以外の道路音	8.0	3.0	-	-
3. 工場, 事業所等の音	-	-	-	-
4. 家庭音	-	5.5	-	-
5. 自然音	-	2.0	-	-
6. 特殊音	1.0	8.5	4.0	6.0
7. その他の音	10.0	19.0	10.0	26.0
8. 不特定音	25.0	21.0	48.0	16.0

(単位: %)

表9 音源識別調査結果(商業地域)

	朝	昼	夕	夜
1. 自動車音	65.5	73.5	86.0	55.0
2. 自動車以外の道路音	-	0.3	3.0	1.5
3. 工場, 事業所等の音	-	-	-	-
4. 家庭音	1.0	-	-	-
5. 自然音	13.0	2.8	-	23.0
6. 特殊音	-	10.8	3.0	-
7. その他の音	9.0	3.5	3.5	6.0
8. 不特定音	11.5	9.3	4.5	14.5

(単位: %)

表10 音源識別調査結果(工業地域)

	朝	昼	夕	夜
1. 自動車音	57.0	50.0	10.0	-
2. 自動車以外の道路音	-	-	-	-
3. 工場, 事業所等の音	-	37.0	-	-
4. 家庭音	-	-	-	-
5. 自然音	3.0	8.0	43.0	43.0
6. 特殊音	-	-	-	-
7. その他の音	1.0	-	-	2.0
8. 不特定音	39.0	5.0	47.0	55.0

(単位: %)

7 特定施設以外から発生する悪臭の実態調査

佐々木俊行 梶野 光永 齋藤 達夫

1. はじめに

本県では悪臭公害防止対策の一環として、公害防止条例で表1に示すように魚腸骨処理場等の飼料・肥料製造工場の乾燥施設等を悪臭に係る特定施設に指定し、これらの施設を設置する工場から排出される臭気について規制・指導を行っている。

これらの工場では表1の特定施設以外の施設からも臭気が発生しており、敷地境界の臭気に影響を与えている可能性がある。今回はこれらの中で魚腸骨処理場等の製品置場及び排水処理施設の臭気の実態について調査を実施した。

表1 悪臭に係る特定施設

番号	施設の種類
1	飼料又は有機質肥料の製造の用に供する施設で次に掲げるもの（原料として、魚腸骨、鳥獣骨、フェザー又はこれらのソリュブルを使用するものに限る。） (1) 原料置場 (2) 原料処理加工施設 (3) 真空濃縮施設 (4) 乾燥施設 (5) 脱臭施設
2	有機質肥料の製造の用に供する施設で次に掲げるもの（1の項に掲げるものを除く） (1) 原料置場 (2) 原料処理加工施設 (3) 強制発酵施設 (4) 乾燥施設 (5) 脱臭施設

2. 調査方法

2.1 調査工場

魚腸骨処理場、鳥獣骨処理場、フェザー処理場の延べ12工場で調査を行った。

2.2 調査期間

平成元年8月から平成2年2月

2.3 測定方法

製品置場では建屋内又は換気口（窓）でカートリッジ式の三連ポンプを用いて、20ℓの臭袋に臭気をサンプリングした。排水処理施設では、施設が屋内にある場合には建屋内又は換気口（窓）で、屋外にある場合には臭気の発生が大きいと思われる地点の風下側の施設上1.2mの高さにおいてサンプリングした。

サンプリングした臭気は五点比較式臭袋法¹⁾により、

臭気指数を求めた。

3. 結果

製品置場の臭気指数を表2に示す。

製品置場では臭気指数はほとんど18前後の値で、製造施設のある建屋内に比べるとやや低い値を示している。又、フィッシュミール、ボーンミール等製品の違いによる臭気指数の差は認められなかった。

表2 製品置場の臭気指数

No.	事業所名	業種	測定年月日	臭気指数	製品の種類
1	M工業(株)	魚腸骨処理	H1.10.5	19	フィッシュミール
2	S水産飼料(株)	"	H1.10.5	17	"
3	(株)S商店	"	H1.11.6	18	"
4	Sフィッシュミール(株)	"	H1.11.6	18	"
5	S飼料(株)	"	H2.1.17	11	"
6	O水産加工業(協)	"	H2.2.6	18	"
7	U商事(株)	鳥ガラ処理吸着飼料	H1.11.15	18	ボーンミール
8	M飼料(株)	フェザー鳥ガラ処理	H1.11.15	15	"
9	"	"	H1.11.15	18	フェザーミール
10	M化製事業(協)	獣骨処理	H2.2.21	18	ミートボーンミール

排水処理施設の臭気指数を表3に示す。

排水処理施設ではほとんどの施設で臭気指数が25以上あり、換気口での規制基準25を上回っていた。排水処理施設は屋外、そして敷地境界近くにある場合が多く、施設から発生する臭気が敷地境界の臭気指数に影響を与える可能性が大きいと考えられる。

表3 排水処理施設の臭気指数

No.	事業所名	業種	測定年月日	臭気指数	排水処理施設の種別
1	S飼料(株)	魚腸骨処理	H1.8.31	28	接触酸化（屋外）
2	"	"	H2.1.17	18*	"
3	(株)S商店	"	H1.11.6	28	加圧浮上（屋内・開放）
4	"	"	H2.2.6	28	"
5	O水産加工業(協)	"	H2.2.6	35	pH調整（屋外）
6	U商事(株)	鳥ガラ処理吸着飼料	H1.11.15	45	加圧浮上（屋内）
7	"	"	H2.2.6	38	"
8	M化製事業(協)	獣骨処理	H2.2.21	25	活性汚泥法（屋外）

註* 脱臭塔出口で採取

今回の調査では、排水処理施設での測定件数が少なく施設の種類や季節による臭気発生の違い、施設が屋内の場合と屋外にある場合の希釈拡散の違いによる臭気指数の差等について把握することができなかった。今後、臭気の発生場所、その量等について、調査を行うとともに、さらにデータを蓄積して、排水処理施設での臭気発生状況について把握していきたい。

又、今回調査できなかったが、排水口等からも臭気の発生があり、今後調査を継続し、特定施設の追加等、見

直しの資料としたいと考えている。

最後に、本調査でサンプリング等に御協力をいただいた気仙沼、石巻、塩釜、宮黒保健所の皆様に厚くお礼申し上げます。

参考文献

1) 田代昌男：環境と測定技術，12，No. 1，P 26～32 (1985)

8 北海道，東北地区の湖沼マップについて

佐々木 久雄

1. はじめに

各自治体で蓄積されたデータは膨大であるが、有効に利用または住民などへ還元されてはいないが現状である。その一つの原因として豊富なデータをわかりやすい表現で示す方法がなかったこと、各調査機関の情報交換が円滑でなかったことなどがあげられる。そこで北海道、東北ブロック公害研究会議では、各自治体のデータを持ち寄り一般住民にも理解しやすい表現で、各地の湖沼の水質評価を試みたので報告する。

2. 方法

2.1 データの収集

北海道，東北ブロックの8道県の担当者に任意の湖沼を選定していただき、そのデータを収集、解折した。

2.2 解析方法

- a 調査項目毎の単相関
- b 多変量解析を応用した湖沼マップの作成

3. 結果

表1に各自治体から収集した全データを示した。統計処理上欠測項目は99.0として表しているが、全部で34湖沼、32項目のデータが収集できた。表2は各項目の相関係数表であるが、COD、T-Pなど水質を表す項目と相関の高いのは人工密度や山林の面積率であることがわかる。

図1には吉見¹⁾が提案している多変量富栄養化指数を図面上に表現したものである。この方法は、富栄養化の総合的状态を評価する目的で考案されたもので、単変換指標(STSI)と多変換指標(MTSI)を用いて評価している。単変換指標としての水質項目はT-P、Chl-aおよび透明度(SD)で、第1主成分から導いた以下の式で定義されている。

$$STSI(T-P) = 7.67f(T-P) + 7.21$$

$$STSI(Chl) = 3.05f(Chl) + 0.95$$

$$STSI(SD) = 4.82f(SD) + 5.66$$

一方、多変換指標は次式で定義されている。

$$MTSI = \{STSI(T-S) + STSI(Chl) + STSI(SD)\} / 3$$

今回は図1の様にグラフ化しているが、地図上に階級ごとにカラー表示すれば、専門の知識の無い人でも簡単に湖沼の富栄養化度について認識できるであろう。

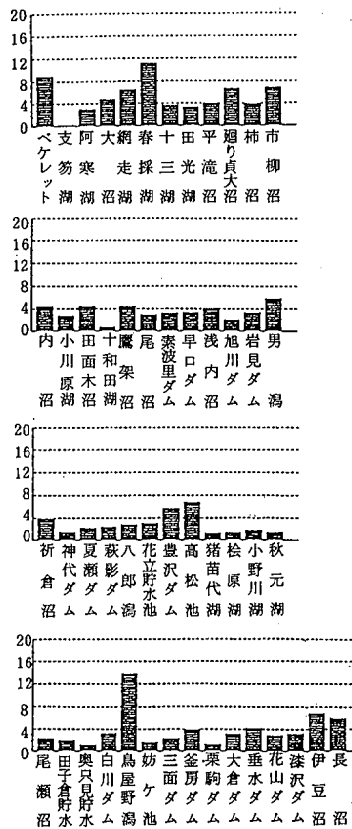


図1 各湖沼の多変量富栄養化指数

表1 湖沼データ一覧表

サンブル 番号	A No.	B 湖沼名	C 環境基準	D (m) 最大水深	E (m) 平均水深	F (km ²) 流域面積	G (人) 流域人口	H (km ²) 湖面積	I (10 ² m ³) 湖容積	J (10 ³ m ³) 有効貯水量	K (10 ³ m ³) 年間流入量	L (10 ³ m ³) 推砂量
1	1	鳴子ダム	1	89.0	23.8	210.1	848	2.10	50,000	35,000	430,660	15,000
2	2	栗駒ダム	1	27.0	15.3	53.0	165	0.83	13,715	12,718	108,880	
3	3	漆沢ダム	1	76.5	21.7	58.9	0	0.83	18,000	16,000	153,300	2,000
4	4	大倉ダム	1	80.6	17.5	88.5	604	1.60	28,000	25,000	145,700	3,000
5	5	樽水ダム	3	40.5	11.5	9.7	66	0.41	4,700	4,200	7,900	500
6	6	花山ダム	1	47.1	15.3	126.9	1,342	2.40	36,600	30,000	268,700	3,600
7	7	伊豆沼	5	3.5	0.9	62.2	14,830	2.89	2,601		87,080	
8	8	長沼	5	2.5	1.3	16.0	2,865	3.17	4,121		22,400	
9	9	鳥屋野潟	5	1.4	0.9	99.1	181,705	1.62	2,430	1,000	223,057	
10	10	坊ヶ池	5	33.0	15.0	0.3	0	0.13	2,000		300	
11	11	加茂湖	5	9.0	5.2	40.9	856	4.86	25,000			
12	12	奥只見ダム	3	146.0	52.0	595.1	50	11.50	601,000	458,000	1,023,494	
13	13	三面ダム	2	67.6	25.3	305.7	150	1.89	47,800	32,940	1,194,690	4,842
14	14	猪苗代湖	3	94.6	37.0	820.2	32,477	104.80	3,859,000		1,020,200	
15	15	絵原湖	3	31.0	12.0	106.4	745	10.40	127,590		154,000	
16	16	小野川湖	3	22.0	7.9	142.4	1,535	1.40	11,800		259,000	
17	17	秋元湖	3	33.2	9.9	112.1	560	3.90	32,800		437,000	
18	18	支笏湖	1	383.0	267.0	222.7	340	78.76	21,000,000		366,467	
19	19	阿寒湖	1	42.0	18.7	161.3	2,138	13.30	249,000		184,744	
20	20	大沼	3	13.6	4.1	105.7	3,596	9.18	37,600		200,291	
21	21	網走湖	3	16.8	6.1	1,405.2	44,031	32.87	200,000		545,716	
22	22	春採湖	5	6.2	2.6	4.4	16,994	0.38	993		5,064	
23	23	釜房ダム	1	43.6	11.6	195.3	11,182	3.90	45,300	39,300	257,160	6,000
24	24	十三湖	1	3.0	0.8	2,540.0	503,921	18.07	23,000		3,495,500	
25	25	飯詰ダム	1	99.0	9.9	11.7	0	0.24	2,380	2,030	16,710	350
26	26	石湖ダム	1	48.0	14.7	154.0	0	1.07	16,150	10,548	405,800	4,190
27	27	豊沢ダム	3	59.1	17.2	60.0	0	1.36	23,355	23,185	131,816	99
28	28	姉沼	3	4.3	1.3	61.4	20,500	1.60	2,000		31,507	
29	29	市柳沼	3	3.6	1.5	13.3	12	1.71	3,810		442,100	
30	30	小川原湖	3	24.0	10.5	800.0	77,985	62.69	680,000		648,000	
31	31	田面木沼	3	7.0	3.3	23.3	1,694	1.59	5,000		19,980	
32	32	十和田湖	1	327.0	71.0	128.6	693	61.06	4,190,000		341,600	
33	33	鷹架沼	8	7.0	2.4	53.3	994	6.78	16,200		27,010	
34	34	尾はく沼	8	6.5	1.8	45.5	1,594	3.68	6,600		40,366	

サンプル 番号	M		N		O		P (10 ³ /km ²)		Q (人/km ²)		R (日)		S		T (頭/km ²)		U (頭/km ²)		V (羽/km ²)		W (%)		X (%)	
	事業場数A	事業場数B	事業場数A	事業場数B	事業場合計	工場密度	人口密度	滞留時間	利水障害数	牛頭数密度	豚頭数密度	鶏羽数密度	水田面積率	畑面積率										
1	3	23	26	12	8.8	30	0.0	2.86	1.71	0.00	1.10	1.00												
2	3	4	7	13	3.1	43	0.0	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	7.60											
3	0	0	0	0	0.0	38	1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											
4	0	6	6	6	6.4	63	1.0	7.14	0.00	0.00	0.50	1.30												
5	0	0	0	0	6.2	194	1.0	0.41	0.00	0.00	0.40	0.20												
6	4	11	15	11	10.6	41	0.0	4.89	0.32	0.00	0.70	1.20												
7	3	32	35	56	250.4	11	0.0	26.01	18.81	103.36	30.60	7.10												
8	1	19	20	125	179.1	67	0.0	3.75	34.38	0.00	28.70	2.00												
9	225	36	261	260	833.6	2	6.0	3.83	74.97	99.00	50.10	7.40												
10	0	0	0	0	0.0	1,217	2.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											
11	12	20	172	420	21.0	0	6.0	0.13	0.00	127.00	20.10	1.30												
12	12	0	12	2	0.1	183	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04												
13	0	0	0	0	0.5	15	6.0	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02												
14	399	22	421	51	39.6	1,825	0.0	3.45	0.69	99.00	6.40	2.00												
15	49	1	50	47	7.0	304	0.0	0.00	0.00	99.00	0.00	0.90												
16	59	1	60	42	10.8	17	0.0	0.00	0.00	99.00	0.00	1.30												
17	0	0	0	0	5.0	27	0.0	0.00	0.00	99.00	0.10	1.80												
18	14	5	19	8	1.5	21,535	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											
19	18	14	32	19	13.3	520	1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											
20	28	4	32	30	34.0	69	0.0	37.30	0.80	0.00	2.70	3.60												
21	58	16	74	5	31.3	135	2.0	7.50	11.30	0.00	17.30	17.30												
22	6	0	6	137	880.0	73	1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											
23	11	45	56	28	57.3	57	2.0	18.61	3.92	931.11	5.20	3.80												
24	959	88	047	41	198.3	2	99.0	3.30	24.18	208.07	15.70	8.60												
25	0	0	0	0	0.0	52	99.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											
26	0	0	0	0	0.0	9	99.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											
27	0	0	0	0	0.0	64	99.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00											
28	34	5	39	64	334.1	23	99.0	5.75	31.65	99.00	14.00	11.80												
29	0	0	0	0	0.9	115	99.0	8.85	4.95	99.00	2.90	3.70												
30	142	5	147	18	97.5	383	99.0	7.91	7.00	99.00	11.90	8.60												
31	5	1	6	26	72.9	91	99.0	48.00	0.21	99.00	2.40	37.90												
32	93	2	95	74	5.4	4,477	99.0	0.02	0.00	0.00	0.90	0.30												
33	1	1	2	4	18.6	219	99.0	21.03	20.48	99.00	2.20	7.60												
34	5	0	5	11	35.0	60	99.0	19.60	3.86	99.00	3.00	20.10												

サンプル 番号	Y		Z その他率	AA COD(AVE)	AB T-N(AVE)	AC T-P(AVE)	AD Chl-a	AE SS(AVE)	AF 透明度-夏	AG 透明度-冬	AH DO飽和度	AI pH
	山林面積率	その他率										
1	97.90	0.00	1.30	0.27	0.021	99.00	5.70	99.0	99.0	99.0	80.6	6.87
2	91.70	0.80	1.60	0.18	0.007	2.40	3.00	99.0	99.0	99.0	97.0	7.04
3	100.00	0.00	2.60	0.21	0.024	7.40	7.10	99.0	99.0	99.0	95.9	7.62
4	97.90	0.23	2.00	0.22	0.013	4.60	3.50	99.0	99.0	99.0	96.5	7.34
5	99.00	0.41	3.40	0.35	0.013	5.20	2.60	99.0	99.0	99.0	96.7	9.74
6	88.50	9.63	2.40	0.22	0.013	4.00	3.30	99.0	99.0	99.0	97.9	7.50
7	37.70	24.70	8.90	2.18	0.114	24.60	18.10	99.0	99.0	99.0	102.4	7.34
8	9.60	59.80	8.00	0.70	0.072	13.80	26.60	99.0	99.0	99.0	87.9	7.20
9	0.07	42.43	8.70	2.00	0.325	99.00	15.00	99.0	99.0	99.0	71.6	7.02
10	100.00	0.00	1.80	0.10	0.006	1.30	99.00	4.5	4.5	99.0	82.8	6.85
11	63.00	15.60	1.80	0.30	0.040	99.00	99.00	4.0	4.0	3.7	100.0	8.00
12	96.00	3.96	1.40	0.10	0.005	99.00	1.30	3.6	3.6	5.0	93.8	7.14
13	99.80	0.14	2.90	0.18	0.005	5.10	99.00	3.7	3.7	99.0	84.0	7.00
14	75.50	16.10	0.50	0.30	0.004	1.50	1.00	8.0	8.0	8.3	101.0	4.90
15	80.20	18.90	1.40	0.19	0.007	3.00	1.00	5.5	5.5	4.3	96.0	7.10
16	84.40	14.30	1.80	0.24	0.008	2.20	2.00	3.8	3.8	3.9	98.0	7.20
17	92.20	5.90	2.10	0.26	0.009	3.20	2.00	3.6	3.6	2.3	96.0	7.10
18	100.00	0.00	0.50	0.05	0.003	0.20	1.00	18.9	18.9	18.6	100.0	7.50
19	97.20	2.80	2.50	0.23	0.044	5.00	1.80	3.3	3.3	3.3	92.0	8.20
20	74.90	18.80	2.80	0.32	0.026	4.20	4.40	2.2	2.2	99.0	90.0	7.20
21	73.20	9.50	6.40	0.53	0.063	21.70	7.00	1.7	1.7	99.0	98.0	8.60
22	0.00	100.00	17.00	2.70	0.520	100.00	28.00	0.4	0.4	0.4	91.0	9.20
23	90.70	0.30	1.90	0.57	0.014	99.00	7.20	2.1	2.1	2.4	84.6	6.94
24	56.60	19.10	3.90	0.68	0.027	7.10	10.00	1.0	1.0	0.5	98.9	7.23
25	100.00	0.00	5.00	0.39	0.009	99.00	27.00	99.0	99.0	99.0	87.9	6.87
26	100.00	0.00	1.80	0.18	0.015	99.00	2.00	99.0	99.0	99.0	95.2	7.70
27	100.00	0.00	2.30	0.30	0.031	99.00	7.00	1.5	1.5	0.5	95.9	7.30
28	26.60	47.60	5.70	1.10	0.044	21.70	5.20	1.3	1.3	1.8	110.0	8.70
29	47.10	46.30	20.00	1.60	0.100	50.70	24.50	0.7	0.7	1.3	104.0	8.60
30	49.50	30.00	2.80	0.62	0.012	4.50	1.60	3.5	3.5	4.3	102.0	8.30
31	31.90	27.80	7.30	0.66	0.048	14.30	6.00	1.4	1.4	1.9	93.0	7.80
32	98.40	0.40	0.90	0.06	0.004	0.30	1.00	13.3	13.3	14.0	96.2	7.90
33	67.90	22.30	7.40	0.20	0.049	18.00	6.50	1.6	1.6	2.3	98.8	8.40
34	36.90	40.00	3.70	0.58	0.009	1.70	1.30	3.5	3.5	4.0	103.0	8.30

表2 湖沼データの相関係数表

最大水深	1.000																						
平均水深	0.858	1.000																					
流域面積	-0.038	-0.007	1.000																				
流域人口	-0.172	-0.117	0.813	1.000																			
湖面積	0.585	0.576	0.366	0.094	1.000																		
湖容積	0.787	0.976	0.026	-0.058	0.642	1.000																	
事業場数A	-0.078	-0.063	0.836	0.921	0.331	0.013	1.000																
事業場数B	-0.175	-0.117	0.678	0.816	0.084	-0.054	0.788	1.000															
事業場合計	-0.088	-0.069	0.836	0.928	0.314	0.007	0.998	0.822	1.000														
工場密度	-0.164	-0.129	0.094	0.142	-0.043	-0.065	0.202	0.270	0.212	1.000													
人口密度	-0.180	-0.121	0.079	0.151	-0.121	-0.072	0.046	0.061	0.049	0.385	1.000												
滞留時間	0.782	0.975	0.010	0.068	0.575	0.993	-0.028	-0.074	-0.032	-0.072	-0.070	1.000											
利水障害数	-0.216	-0.171	0.002	0.489	-0.198	-0.165	0.266	0.259	0.285	0.612	0.186	-0.150	1.000										
牛頭数密度	-0.289	-0.210	0.088	-0.084	-0.111	-0.136	-0.898	0.054	-0.086	-0.096	-0.086	-0.134	-0.070	1.000									
豚頭数密度	-0.287	-0.195	0.139	0.489	-0.106	-0.113	0.304	0.456	0.324	0.416	0.316	-0.112	-0.039	-0.098	1.000								
鶏頭数密度	-0.160	-0.120	0.116	0.168	-0.034	-0.089	0.163	0.488	0.197	0.081	-0.039	-0.098	-0.070	-0.070	0.385	1.000							
水田積率	-0.309	-0.211	0.180	0.400	-0.011	-0.115	0.313	0.537	0.340	0.621	0.258	-0.126	-0.070	-0.070	0.385	0.385	1.000						
畑面積率	-0.317	-0.216	0.160	0.146	-0.044	-0.135	0.078	0.079	0.080	-0.036	-0.035	-0.136	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	1.000					
山林面積率	0.472	0.321	-0.018	-0.269	0.103	0.105	-0.175	-0.236	-0.184	-0.486	-0.486	0.194	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	1.000				
その他率	-0.413	-0.279	-0.069	0.126	-0.107	-0.162	0.060	0.040	0.059	0.373	0.735	-0.168	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	1.000			
COD(AVE)	-0.309	-0.296	-0.109	0.059	-0.273	-0.211	-0.076	-0.008	-0.071	0.147	0.575	-0.197	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	1.000		
T-N(AVE)	-0.301	-0.278	-0.065	0.205	-0.196	-0.182	0.066	0.231	0.082	0.341	0.764	-0.182	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	1.000	
T-P(AVE)	-0.256	-0.170	-0.111	0.140	-0.179	-0.117	0.010	0.089	0.018	0.432	0.966	-0.111	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	1.000
Chl - a	-0.277	-0.211	-0.101	-0.031	-0.234	-0.166	-0.119	-0.063	-0.115	0.507	0.864	-0.160	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385
SS (AVE)	-0.289	-0.268	-0.113	0.097	-0.325	-0.287	-0.022	0.147	-0.007	0.412	0.509	-0.190	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385
透明度-夏	0.918	0.886	-0.097	-0.173	0.703	0.877	-0.034	-0.134	-0.043	0.002	-0.213	-0.868	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385
透明度-冬	0.931	0.870	-0.067	-0.203	0.755	0.868	-0.069	-0.161	-0.070	-0.035	-0.231	-0.852	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385
CD飽和度	0.021	0.092	0.176	-0.019	0.280	0.157	0.113	-0.129	0.092	-0.150	-0.270	0.129	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385
pH	-0.163	-0.112	-0.126	-0.007	-0.274	-0.098	-0.254	-0.258	-0.259	0.040	0.266	-0.046	-0.070	-0.070	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385	0.385
			流域面積	流域人口	測面積	測容積	事業場数A	事業場数B	事業場合計	工場密度	人口密度	工場密度	人口密度	滞留時間	工場密度	人口密度	滞留時間	工場密度	人口密度	滞留時間	工場密度	人口密度	滞留時間

相関係数表



利水障害数	1.000																															
牛頭数密度	-0.149	1.000																														
豚頭数密度	0.393	0.062	1.000																													
鶏頭数密度	0.132	0.257	0.092	1.000																												
水田積率	0.445	0.106	0.869	0.121	1.000																											
畑面積率	0.116	0.710	0.195	0.120	0.202	1.000																										
山林面積率	-0.214	-0.342	0.658	-0.068	0.867	-0.470	1.000																									
その他率	0.086	0.186	0.427	-0.018	0.377	0.255	-0.913	1.000																								
COD(AVE)	0.134	0.218	0.330	-0.028	0.286	0.212	-0.685	0.763	1.000																							
T-N(AVE)	0.169	0.190	0.504	0.101	0.546	0.180	-0.706	0.787	0.818	1.000																						
T-P(AVE)	0.241	-0.008	0.421	-0.050	0.389	0.018	-0.660	0.762	-0.707	0.851	1.000																					
Chl-a	0.042	0.033	0.126	-0.014	0.103	0.015	-0.640	0.803	0.882	0.868	0.948	1.000																				
SS(AVE)	0.249	0.016	0.343	-0.009	0.385	-0.062	-0.552	0.603	0.788	0.895	0.609	0.787	1.000																			
透明度-夏	-0.219	-0.295	-0.322	-0.179	-0.230	-0.295	0.452	-0.393	-0.459	-0.439	-0.295	-0.407	-0.449	1.000																		
透明度-冬	-0.247	-0.239	-0.300	-0.210	-0.203	-0.244	0.453	-0.402	-0.433	-0.445	-0.302	-0.413	-0.449	0.988	1.000																	
DO飽和度	-0.454	0.060	-0.265	-0.091	-0.191	0.188	-0.035	0.092	0.041	-0.046	-0.282	0.031	-0.264	0.075	0.075	1.000																
pH	0.095	0.065	0.007	-0.138	-0.047	0.206	-0.266	0.358	0.451	0.295	0.301	0.472	0.121	0.284	0.284	0.284	1.000															

利水障害数 牛頭数密度 豚頭数密度 鶏頭数密度 水田面積率 畑面積率 山林面積率 其他率 COD(AVE) T-N(AVE) T-P(AVE) Chl-a SS(AVE) 透明度-夏