Ⅱ 資　　料

1．腸炎ビブリオ食中毒発生状況（平成１年～平成６年）

白取　博志　　小室　健一　　山本　　仁

キーワード：腸炎ビブリオ、気温、海水温

1．はじめに

本県では海水温上昇と腸炎ビブリオによる食中毒発生の関係に着目し、昭和49年から「魚介類による腸炎ビブリオ食中毒注意報発令要領」を定め、指定海域の旬平均海水温が19℃を予想される時点で注意報を発令し、その未然防止につとめ効果を上げている。

平成１年から平成６年までの宮城県内での腸炎ビブリオ食中毒発生時期における県内主要海域の水温分布状況、気温等を調査した。

2．方法および対象

平成１年から平成６年までに宮城県内に発生した腸炎ビブリオ食中毒事件34件を対象とする。基礎データは、保健環境センター微生物部の食中毒検査成績書、「宮城県食中毒事件録」（宮城県環境生活部生活衛生課）、「魚海況調査報告書」（平成１年～平成４年度）（宮城県水産研究開発センター）及び「宮城県気象月報」（平成１年～平成６年）（日本気象協会東北本部）から得た。

3．まとめ

過去６年間の腸炎ビブリオ食中毒発生状況は平成元年９件、平成２年７件、平成３年５件、平成４年２件、平成５年１件、平成６年10件となっている。月別の発生状況は５月３％、６月３％、７月24％、８月46％、９月24％となっており、夏季の７月、８月および９月の３カ月で94％が発生している。

腸炎ビブリオ食中毒発生日の江ノ島の旬海面温度、江ノ島の平均気温および仙台の平均気温を調査したところ、表１の通りであった。

現在は、「魚介類による腸炎ビブリオ食中毒注意報発令要領」により、指定海域（宮城県石巻湾）において、旬平均海水温（10時水深１ｍ）が19℃を予想される時点で注意報を発令しているが、データの入手が容易な気象データとの相関を検討することも有用であると考えられる。

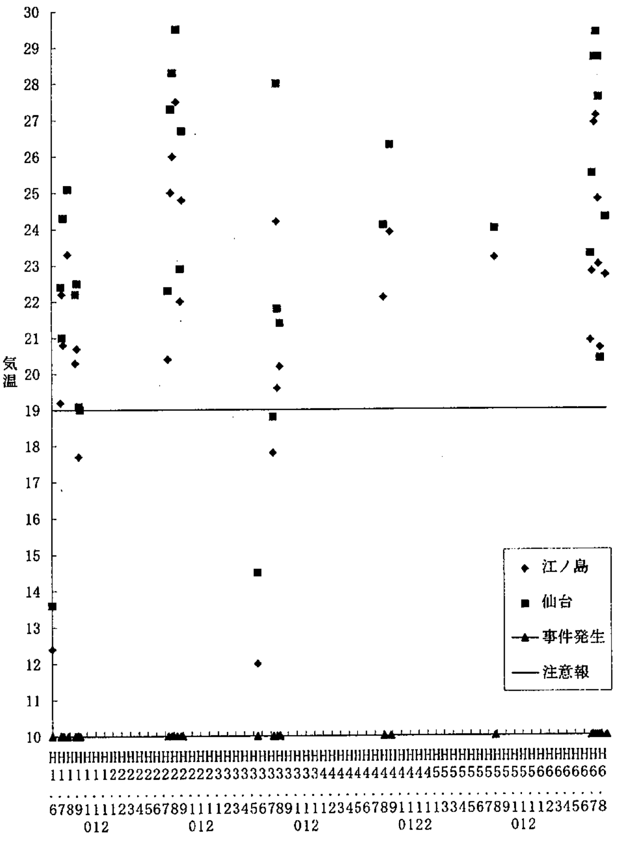


図１　食中毒事件発生時の平均気温の分布（平成１年から平成６年）

表１　調査結果

	調査期間	データ数	19℃未満	19℃以上
江ノ島旬海面温度	H１～H４	24	29%	71%
江ノ島　平均気温	H１～H６	34	12%	88%
仙　台　平均気温	H１～H６	34	９%	91%

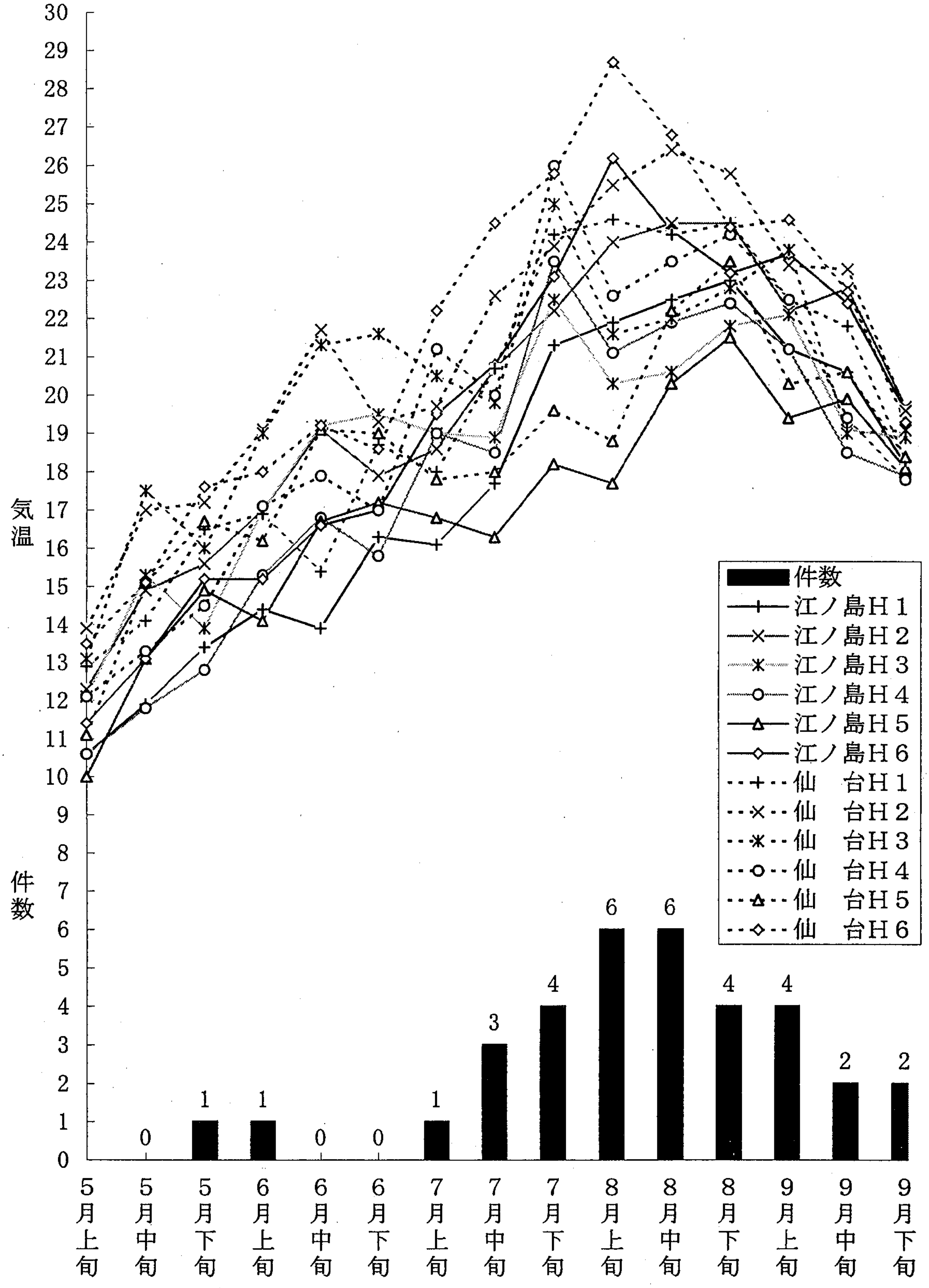


図２　年別旬平均気温と腸炎ビブリオ食中毒件数
（平成１年から平成６年）

2．新生児マス・スクリーニング

川野　みち　　白石　広行　　白地　良一*

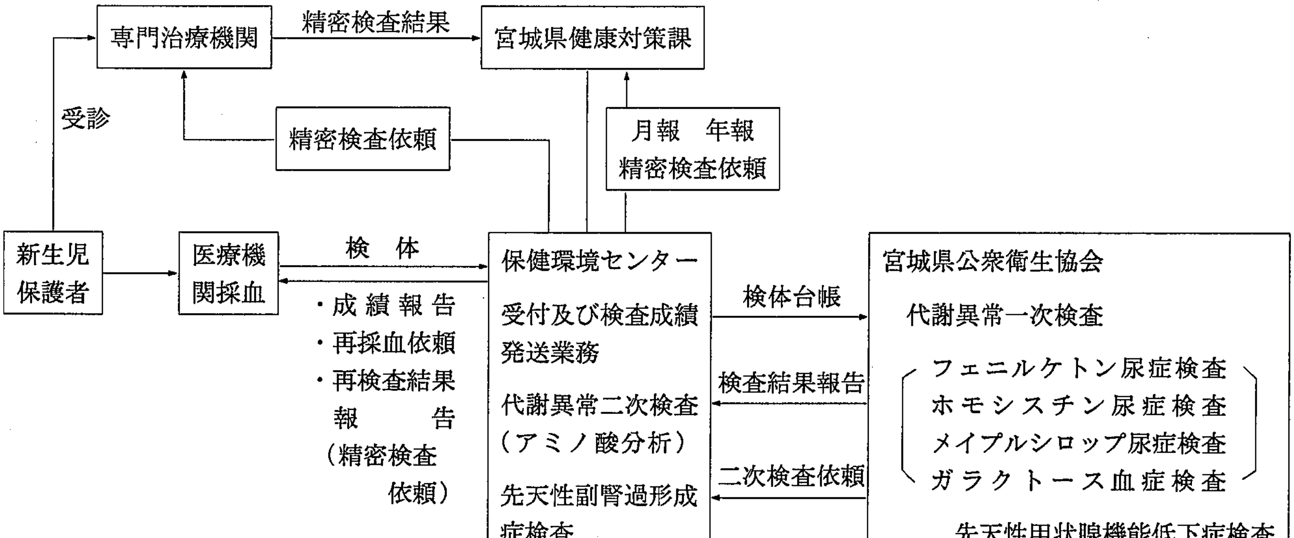
キーワード：マス・スクリーニング、先天性代謝異常症、クレチン症、CAH

宮城県において先天性代謝異常症マス・スクリーニング事業は昭和53年より先天性代謝異常症の５疾患について検査を開始した。次いで昭和54年10月には先天性甲状腺機能低下症（クレチン症）検査が、また平成元年１月には先天性副腎過形成症検査が追加され７疾患となった。しかし平成４年９月の厚生省「ヒスチジン血症治療指針」の変更によりヒスチジン血症を中止し、現在は６疾患について検査を実施している。

県内（仙台市を除く）の医療機関で出生し、保護者が検査を希望する新生児12,090名について、６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。

検査受付、名簿作成、検査結果の発送、再採血依頼のための関係機関との連絡、代謝異常二次検査（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。先天性代謝異常症（フェニルケトン尿症、ホモシスチン尿症、メープルシロップ尿症、ガラクトース血症）の一次検査及び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

図１　検査事業システムフローチャート



検査法　代謝異常一次検査：ガスリー法、ボイトラー法、ペイゲン吉田法
代謝異常二次検査：アミノ酸分析法
先天性甲状腺機能低下症：酵素免疫抗体法
先天性副腎過形成症：酵素免疫抗体法

表１　検査結果（平成６年度）

対象疾患	総検体数	陰性数	再採血依頼数	要精密検査数
フェニルケトン尿症	12,097	12,090	6	1
ホモシスチン尿症	12,104	12,089	14	1
メープルシロップ尿症	12,100	12,091	9	0
ガラクトース血症	12,126	12,086	36	4
先天性甲状腺機能低下症	12,425	12,056	340	29
先天性副腎過形成症	12,140	12,078	53	9

表２　検体不備の内訳（平成６年度）

理由	件数
血液量不足	1
生後４日以前の採血	4
採血後10日以上経過	4
ろ紙の汚染等	0
計	9

＊　現（財）宮城県公衆衛生協会

ている。平成６年度の検査結果を表１～３に示した。

フェニルケトン尿症１名及びクレチン症８名の患児を発見し専門治療機関で治療中である。採血不良等の理由による不備検体は９件で回収率は100%である。

表３　患児陽性例（平成６年度）

氏名	性	生年月日	採血月日	検査結果	疾患名
N.M	女	H6.11.30	H6.12. 5	Phe値　20mg／dℓ	フェニルケトン尿症
H.S	女	H6. 6.19	H6. 6.24 H6. 6.30	TSH値　21.1μU／mℓ TSH値　19.1μU／mℓ	クレチン症
K.T	男	H6. 8. 2	H6. 8. 7 H6. 8.14	TSH値　18.7μU／mℓ TSH値　11.8μU／mℓ	クレチン症
Y.S	男	H6. 9.26	H6.10. 1 H6.10. 6	TSH値　12.8μU／mℓ TSH値　11.2μU／mℓ	クレチン症
Y.S	男	H6.10.10	H6.10.15 H6.10.19	TSH値　12.6μU／mℓ TSH値　19.2μU／mℓ	クレチン症
R.G	女	H6.11. 5	H6.11.10	TSH値　55.0μU／mℓ	クレチン症
T.M	女	H6.11. 6	H6.11.12 H6.11.18	TSH値　13.6μU／mℓ TSH値　22.8μU／mℓ	クレチン症
T.U	男	H7. 1.17	H7. 1.23 H7. 1.29	TSH値　11.3μU／mℓ TSH値　11.7μU／mℓ	クレチン症
T.S	男	H7. 2.13	H7. 2.18 H7. 2.24	TSH値　11.5μU／mℓ TSH値　17.4μU／mℓ	クレチン症

3．宮城県における6か月児神経芽細胞腫マス・スクリーニング

佐藤千鶴子　佐藤　由紀　清野　陽子[*1]
白石　廣行　白地　良一[*2]

キーワード：小児がん、神経芽細胞腫、マス・スクリーニング、
カテコールアミン、VMA、HVA

神経芽細胞腫検査実施要綱に基づき、宮城県内（仙台市を除く）の6か月児を対象にした神経芽細胞腫マス・スクリーニングを実施した。1次検査実人員数は10,879件で、3名の患児を発見した。平成6年度6か月児1次検査受検率は87.4%であった。

1．はじめに

神経芽細胞腫は小児がんの一種で、その腫瘍細胞の多くはカテコールアミンを産生・分泌すると言われている。そのため多くの場合、代謝産物であるバニルマンデル酸（VMA）、バニル乳酸（VLA）、ホモバニリン酸（HVA）を尿中に多量に排泄するため、VMA等を指標とするマス・スクリーニングが可能である。

宮城県においては1985年10月より6か月児マス・スクリーニングを開始した。1995年3月までに168,092名の検査を行い22名の患児を発見した。なお、1992年4月以降の集計には仙台市の検査開始に伴い仙台市分は含まれていない。

平成6年度の6か月児神経芽細胞腫マス・スクリーニングの実施状況を報告する。

表1　平成6年度検査結果

保健所（支所）	受付数	不備数[*1]（%）	検査件数	陰性数	疑陽性数[*2]（%）	精密検査（患児）	受検率[*3]（%）
仙南	697	24 (3.4)	673	646	27 (4.0)	1	87.3
白石	487	26 (5.3)	461	432	29 (6.3)	0	89.3
角田	381	16 (4.2)	365	354	11 (3.0)	1	78.8
岩沼	1,420	77 (5.4)	1,343	1,273	70 (5.2)	1	88.9
黒川	590	25 (4.2)	565	534	31 (5.5)	2 (1)	94.8
塩釜	1,719	83 (4.8)	1,636	1,539	97 (5.9)	1 (1)	88.3
大崎	1,389	62 (4.5)	1,327	1,266	61 (4.6)	0	88.1
岩出山	469	17 (3.6)	452	435	17 (3.8)	0	84.5
栗原	567	27 (4.8)	540	516	24 (4.4)	0	82.8
登米	724	36 (5.0)	688	657	31 (4.5)	0	83.8
石巻	2,022	87 (4.3)	1,935	1,859	76 (3.9)	2	86.6
気仙沼	922	28 (3.0)	894	850	44 (4.9)	2 (1)	90.6
合計	11,387	508 (4.5)	10,879	10,361	518 (4.8)	10 (3)	87.4

＊1：不備数（%）、受付数に対する不備数の割合
＊2：疑陽性数（%）、検査件数に対する疑陽性数の割合
＊3：受検率（%）、届出出生数に対する受検査数の割合

2．検査方法

マス・スクリーニング開始時は、宮城県神経芽細胞腫検査事業実施要綱に基づき、1次検査はDip法によるVMAの定性検査、2次検査は高速液体クロマトグラフィー（HPLC）によるVMA・VLA・HVAの定量検査を行ってきた。しかし1988年7月からは同要綱の改正に伴い、1次、2次検査ともHPLCによるVMA・VLA・HVAの定量検査を行っている。検査方法については既に報告したので省略する。

3．平成6年度の実施状況

3.1　検査結果

表1に今年度の保健所別検査結果を示す。

平成6年度の受検率は、1993年10月から1994年9月までの届出出生数に対する、6か月後（1994年4月から1995年3月まで）の検査件数から求めた。保健所によりバラツキが見られ、県内の平均受検率は、87.4%と昨年（90.1%）より低下した。

今年度の受付総数は11,387件で、このうちの4.5%に

表2　平成6年度マス・スクリーニング発見症例

		1		2		3	
生年月日 性別		93.10.3 男		93.7.10 男		94.3.31 男	
スクリーニング時		6か月		10か月		6か月	
マス・スクリーニング		VMA	HVA	VMA	HVA	VMA	HVA
	初回	82.6	94.5	18.1	17.8	20.1	21.1
	2回目	77.9	93.4	20.3	20.2	26.8	31.9
	3回目	－	－	21.2	19.4	56.9	44.8
	4回目	－	－	－	－	－	－
精密検査時		107.8	122.6	25.8	9.8	53.5	36.0
発生部位		右副腎		右後縦隔		左副腎	
病期		Ⅰ		Ⅱ		Ⅱ	

（VMA、HVA値：μg/mgCre）

＊1　現　岩沼保健所
＊2　現　公衆衛生協会

当たる508件が不備検体であった。また検査実数10,879件のうち4.8%に当たる518件を疑陽性とし再検査を依頼した。東北大学医学部に10名の精密検査を依頼し、3名の患児を発見した。表2に発見児のVMA・HVAの測定値を示した。

3.2 不備検体の内訳

表3に今年度及び平成5年度、4年度の不備の内訳を示す。

採尿日から受付まで10日以上経過した「日数経過不備」、採尿日が生後6か月を経過していない「6か月未満」、尿濃度が薄いため測定が困難な「薄い不備」、細菌や便などの汚染によりVMA・HVAが極端な低値を示す「汚染不備」の全てにおいて昨年度より更に減少した。

表3 不備検体内訳

年度(受付数)	日数経過	6か月未満	薄い不備	汚染不備	その他	計(%)
6年度(11,387)	89	17	112	288	2	508 (4.5)
5年度(11,793)	122	29	170	357	2	680 (5.8)
4年度(12,654)	120	33	227	659	6	1,045 (8.3)

3.3 事業開始からの検査実施状況

表4にマス・スクリーニング開始より10年間の検査結果を示す。

1985年10月の開始より、168,092名を検査し22名の患児を発見した。患児発見率は、1988年7月の検査法改正後、5,583人に1人と飛躍的に上昇した。また、平成4年度から1才6か月児の検査を開始し、検査体制が充実した。

表4 6か月児神経芽細胞腫マス・スクリーニング検査結果(1985.10〜1995.3)

	検査件数(%)*1	疑陽性数(%)*2	精密検査数	発見患児数	発見率
1985.10〜1986.3	9,523 (65.5)	891 (9.4)	3	0	1/28,217 定性試験 Dip法
1986.4〜1987.3	20,961 (76.2)	1,131 (5.4)	10	1	
1987.4〜1988.3	20,931 (77.4)	1,946 (9.3)	4	0	
1988.4〜1988.6	5,019 (79.5)	565 (11.3)	3	1	
1988.7〜1989.3	15,439	662 (4.3)	5	3	1/5,583 HPLC測定
1989.4〜1990.3	21,055 (86.5)	961 (4.6)	12	2	
1990.4〜1991.3	20,954 (88.6)	704 (3.4)	19	4	
1991.4〜1992.3	20,680 (90.3)	496 (2.4)	17	5	
1992.4〜1993.3	11,538 (89.3)	436 (3.8)	12	1	
1993.4〜1994.3	11,113 (90.1)	635 (5.7)	12	2	
1994.4〜1995.3	10,879 (87.4)	518 (4.8)	10	3	
合計	168,092	8,945	107	22	1/7,641

1992年4月より仙台市在住の乳児のNBマス・スクリーニングは仙台市衛生研究所で実施
*1:受検率(%)、届出出生数に対する受検査数の割合
*2:疑陽性数(%)、検査件数に対する疑陽性数の割合

4. まとめ

不備検体の減少は、採尿方法の説明書を改善したことや(ろ紙の乾燥方法を温風ドライヤー可とするなど)、各保健所の指導努力の成果によると考えられる。また今回発見された患児のうちNo.2、No.3では、VMA・HVAが著しい高値を示さず、判定には注意が必要であった。

本事業は開始より10年を経過し安定した成績を上げているが、今回平均受検率が低下したことについて、保健所と協力し保護者に本事業の重要性について改めて理解を求めていきたい。

参考文献

1) 菅原直子他:宮城県保健環境センター年報 11 112、(1993)
2) 菊地奈穂子他:宮城県保健環境センター年報 12 112、(1994)

4．宮城県における1歳6か月児神経芽細胞腫マス・スクリーニング

佐藤　由紀　　佐藤千鶴子　　清野　陽子[*1]
白石　広行　　白地　良一[*2]

キーワード：小児がん、神経芽細胞腫、マス・スクリーニング、
カテコールアミン、VMA、HVA

1．はじめに

小児がんの一種である神経芽細胞腫は、カテコールアミンを産生、分泌する。それゆえ、その代謝産物であるバニルマンデル酸（VMA）・バニル乳酸（VLA）・ホモバニリン酸（HVA）等を尿中に多量に排泄する場合が多く、VMA等を指標とするマス・スクリーニングが可能である。

宮城県では、生後6か月の乳児を対象に、神経芽細胞腫マス・スクリーニングを1985年10月から開始した。更に1992年5月から仙台市を除く全県下において、1歳6か月児を対象にした2回目の神経芽細胞腫マス・スクリーニングを開始した。これは6か月受検時にVMA・HVA陰性で、その後にこれらが陽性となり発症する症例、6か月児マス・スクリーニングを受け忘れその後発症した症例等の早期発見を目的としたものである。

1994年度は9,330件の検査を実施したので報告する。

2．実施方法

神経芽細胞腫マス・スクリーニングシステムを図1に示した。

市町村における1歳6か月児健康診査時に、2回目の神経芽細胞腫マス・スクリーニングについて説明し採尿セットを保護者に配付した。6か月児マス・スクリーニングでは3か月健康診査時に採尿セットを配付し、6か月齢に達するのを待って採尿するよう指導した。これに対し、1歳6か月児マス・スクリーニングでは、採尿セット配付後できるだけ早い時期に採尿するよう指導した。

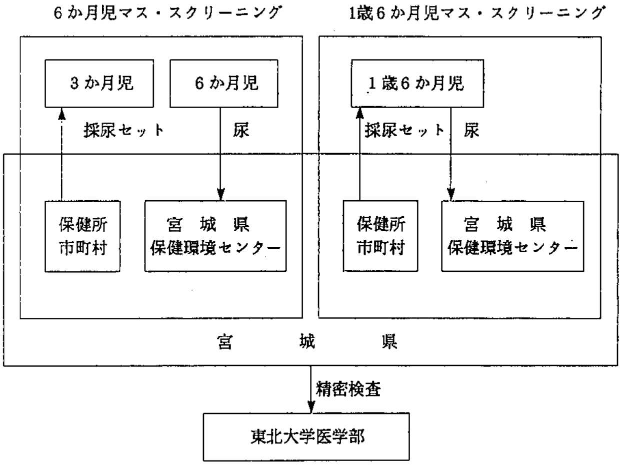


図1　神経芽細胞腫マス・スクリーニングシステム

表1　1歳6か月児一次検査結果（1994年度）

保健所（支所）	受付数	＊1 不備数（%）	検査件数	＊2 疑陽性数（%）	陰性数	＊3 受検率（%）
仙南	635	28 (4.4)	607	21 (3.5)	586	77.9
白石	382	17 (4.5)	365	14 (3.8)	351	70.2
角田	331	13 (3.9)	318	9 (2.8)	309	70.8
岩沼	1,014	34 (3.4)	980	33 (3.4)	947	70.2
黒川	497	21 (4.2)	476	13 (2.7)	463	80.5
塩釜	1,385	57 (4.1)	1,328	40 (3.0)	1,288	72.7
大崎	1,136	37 (3.3)	1,099	49 (4.5)	1,050	73.4
岩出山	417	22 (5.3)	395	13 (3.3)	382	74.5
栗原	565	26 (4.6)	539	20 (3.7)	519	77.4
登米	690	21 (3.0)	669	28 (4.2)	641	75.9
石巻	1,504	55 (3.7)	1,449	57 (3.9)	1,392	65.6
気仙沼	774	24 (3.1)	750	32 (4.3)	718	76.5
合計	9,330	355 (3.8)	8,975	329 (3.7)	8,646	72.6
1993年度	10,094	450 (4.5)	9,644	566 (5.9)	9,078	74.6
1992年度	8,327	415 (5.0)	7,912	422 (5.1)	7,490	67.1

＊1不備数（%）：受付数に対する割合
＊2疑陽性数（%）：検査件数に対する割合
＊3受検査数の届出出生数に対する割合

3．1994年度の実施状況

3.1　一次検査結果

一次検査結果を表1に示した。

不備数・疑陽性数の割合は、1992年・93年度に比較して大きく減少した。これは「おまる」で採尿できる場合はおむつではなく「おまる」で採尿すること、ろ紙の乾燥は温風を用いてなるべく早く乾燥させること、1歳6か月児ぐらいになるといろいろな食物を摂取するようになるため、食物に制限を加えての採尿を指導したことによるのではないかと思われる。

3.2　不備検体

保健所ごとの不備理由内訳を表2に示した。

不備数全体としての数は表1で示すように減少しており保健所による差も見られず、保健所の指導の成果が出

＊1　現　岩沼保健所
＊2　現　公衆衛生協会

表2　1歳6か月児不備理由内訳（保健所別）

保健所（支所）	日数経過	尿濃度が薄い	細菌汚染	その他	不備合計（%）＊1	受付数	問合せ数（%）＊2
仙南	5	7	16	0	28 (4.4)	635	38 (6.0)
白石	8	1	8	0	17 (4.5)	382	20 (5.2)
角田	4	6	3	0	13 (3.9)	331	14 (4.2)
岩沼	9	5	20	0	34 (3.4)	1,014	45 (4.4)
黒川	3	5	12	1	21 (4.2)	497	27 (5.4)
塩釜	13	9	35	0	57 (4.1)	1,385	61 (4.4)
大崎	13	6	18	0	37 (3.3)	1,136	65 (5.7)
岩出山	7	3	12	0	22 (5.3)	417	22 (5.3)
栗原	9	5	12	0	26 (4.6)	565	25 (4.4)
登米	8	6	7	0	21 (3.0)	690	34 (4.9)
石巻	12	13	29	1	55 (3.7)	1,504	74 (4.9)
気仙沼	7	5	12	0	24 (3.1)	774	39 (5.0)
合計	98	71	184	2	355 (3.8)	9,330	464 (5.0)

＊1　不備数（%）：受付数に対する割合
＊2　問合せ数（%）：採尿月日不明等のため保健所、保護者にする問合せ数の受付数に対する割合

表3　1歳6か月児二次検査結果

年度	受付数	不備数	検査件数	再々検依頼数（%）＊1	陰性数	精密検査数（患児）
1992	443	3	440	86 (19.5)	350	4 (0)
1993	658	3	655	107 (16.3)	535	13 (2)
1994	388	4	384	51 (13.3)	333	0 (0)

＊1　再々依頼数（%）：受付数に対する割合

てきているものと思われる。

ただ、問い合わせ数は昨年度458件（4.5%）だったのが、464件（5.0%）と増加しており、採尿月日の記入もれがめだった。

3.3　二次検査結果

一次検査での疑陽性数の減少により受付数は減少した。1歳6か月児においては、食物の影響を受けやすいHVAのみ高値を示す場合が多いため、バナナ等の摂取を制限するようさらに指導することで再々検率も13.3%と下げることができた。

4. まとめ

採尿の方法等をもう一度確認指導したことで、不備数疑陽性数の減少が見られた。1歳6か月児神経芽細胞腫マス・スクリーニングも3年になり保健所、市町村にも定着してきたと考えられる。

参考文献

1）清野陽子他：宮城県保健環境センター年報12、40（1994）
2）加茂えり子他：宮城県保健環境センター年報11、45（1993）

5．宮城県におけると殺ブタの日本脳炎HI抗体の動向
― 1985～1994年までの成績から ―

菊地奈穂子　植木　洋[*1]　菅原　優子
荒井　富雄　秋山　和夫　山本　仁
白地　良一[*2]　白石　廣行

1. はじめに

わが国の日本脳炎は、1966年まで2,000人を越える患者の発生をみたが、その後は急激に減少した。しかし、未だ西日本地方を中心に毎年数名～数十名程度の発生が続いており、1994年も３名の確認患者が報告された。宮城県では、1967年に10名の確認患者が発生したが、それ以来1994年までの27年間には幸い１名の患者も報告されていない。しかし日本脳炎は、1994年にも西日本で１名が死亡していることからも明らかな様に、発症するとその後の経過が非常に重篤であり、なお警戒を要するウイルス性人畜共通感染症である。

宮城県では、1963年から独自に「日本脳炎対策事業」を開始し、蚊－豚－蚊という伝播サイクルにより、自然界で日本脳炎ウイルスが増幅されていることを明らかにした。宮城県における調査成績では、ウイルスの媒介者であるコガタアカイエカの早期発生と発生個体数の増大が、日本脳炎流行の必須条件であった。また、コガタアカイエカの発生個体数の動向と、と殺豚の血中抗体価との間に相関が認められた。即ち、自然界のウイルスの活動状況は、と殺豚の血中抗体へ最も鋭敏に反映される。これらの知見に基づいて、厚生省伝染病流行予測事業の一環として、1965年から全国一斉にと殺豚の赤血球凝集抑制抗体（HI抗体）保有率と、新鮮感染抗体（IgM抗体）の検出を指標とする、日本脳炎感染源調査が開始された。

今回我々は、宮城県における過去10年間（1985～1994年）のと殺豚の日本脳炎HI抗体価の動向と、コガタアカイエカの発生消長、蚊の発生に影響を及ぼす気象要因の解析についてまとめたので報告する。

2. 調査及び方法

2.1　と殺豚におけるHI抗体価の測定

毎年、７月下旬より10月上旬までを調査期間とし、この間に岩沼市営食肉処理場（1993年、1994年は角田市の食肉センターを加えた２施設）へ、仙南地域から搬入された生後６か月令の肥育豚約30頭／週の血清を検査材料とした。

抗体価は、予研法に準拠してマイクロタイター法により測定した。すなわち、冷アセトン処理を３回行った血清についてHI抗体価を測定し、抗体価１：10以上を陽性とした。さらに、HI抗体価１：40以上の血清については、２－メルカプトタノール感受性抗体（２－ME感受性抗体）の測定を行った。２－ME処理により、抗体価が３管（８倍）以上低下したものを２－ME感受性抗体（IgM抗体）と判定した。

抗原は、デンカ生研のJaGAr#01株凍結乾燥抗原を用いた。

2.2　コガタアカイエカの発生消長

1985～1990年までに得られた調査成績を用いた。各年の調査は原則として７月～９月に実施した。調査定点を名取市下余田地区H氏宅豚舎とし、豚舎の軒下にライトトラップ１基を設置して毎週火曜日と木曜日の２回、午後６時から翌朝６時まで運転し蚊を採集した。

2.3　気象データ

今回の解析に用いた数値はすべて仙台管区気象台の観測によるもので、日本気象協会東北支部が発行している気象月報に掲載されたものである。

3. 結果および考察

1985～1994年までの10年間について、HI抗体陽性率および２－ME感受性抗体の動向を示した。(図１)

厚生省ではHI抗体陽性率が50％を越え、かつ２－ME感受性抗体が検出されると、日本脳炎汚染地域に指定し注意を喚起している。宮城県において過去10年間に指定された年は1985年、1987年、1992年、1994年の４ケ年であった。HI抗体陽性率が50％を越えた時期を見ると、1985年、1987年は９月の第２週、1992年は９月の第１週、1994年は９月の第４週で４ケ年とも９月以降であり、患者が発生していた1960年代に比較すると、４～６週程度上昇の時期が遅れていた。

また、1988年、1990年のHI抗体陽性率は40％以上を越えたが、汚染地域に指定されるまでには至らなかった。1986年、1989年、1991年はHI抗体陽性率が低く、1993年には全くHI抗体は検出されなかった。しかしながら、1993年を除く９ケ年は、HI抗体陽性率に高低はあるも

＊1　宮城県仙南・仙塩広域水道事務所
＊2　宮城県公衆衛生協会

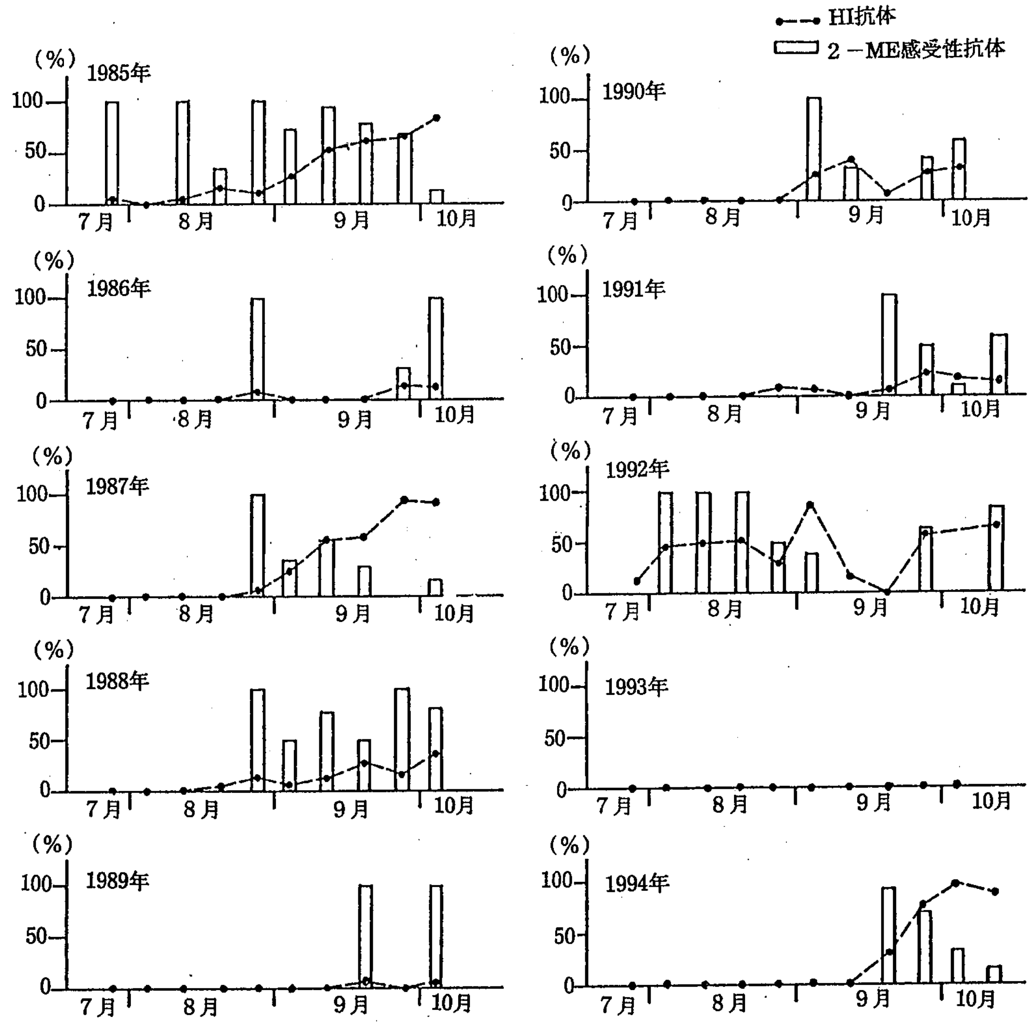


図1　HI抗体及び2−ME感受性抗体（1985〜1994年）

のの2−ME感受性抗体は検出されており、自然界では日本脳炎ウイルスが活動していることが示唆された。

次に、1985〜1990年までの調査中に採集されたコガタアカイエカ（雌）の個体数（表1）とHI抗体陽性率を比較してみると、50%を越えた1985年および1987年は明らかに蚊の発生が多い。しかし、1989年には蚊の発生が多いにも拘らずHI抗体陽性率は低率で、他の要因による影響が考えられる。

かつて山本ら[1]は、HI抗体価の動向と蚊の採集個体数について検討し、気温因子としての累積値が、蚊の発生が早期にはじまり日本脳炎の流行年となった年は大きな値を示し、非流行年には小さな値を示すことから、その相関を示唆している。また、植木ら[2]は新生蚊の繁殖時期である7〜9月の気温が特に影響すると推定していることから、1985〜1994年の7〜9月の平均気温累積値（表2）を調査した。

日本脳炎汚染地域に指定された年の気温累積値は、1992年を除き正の値である。また、1985年、1987年は蚊の採取数も多かった。1992年は、気温が平年値より低いにもかかわらず、8月上旬に早くもHI抗体陽性率が50%を越えたが、例年のような上昇パターンをとらず9月上旬に一旦下降し9月下旬に再度上昇している。この年は、関東以北では宮城県のみが汚染地域に指定されるなど特異な年であった。

1990年は気温累積値4.0と高い値であったが、HI抗体陽性率はピークで43%に留まり、蚊の発生も抑制された年であった。また、1993年は気温累積値−6.2と過去10年間で最も低い値で、それを反映するように、HI抗体

表1　コガタアカイエカ（雌）採集個体数（1985〜1990年）

年	7　月	8　月	9　月	10　月	合　計
1985	75(6)	7177(9)	7145(8)	57(2)	14454(25)
1986	288(5)	3344(8)	3970(8)	178(2)	7780(23)
1987	3900(8)	36511(8)	6731(8)	47(1)	47189(25)
1988	33(7)	2881(8)	5051(8)	50(2)	8015(25)
1989	323(3)	13409(9)	5044(7)	−	18776(19)
1990	82(2)	4038(10)	2118(8)	−	6238(20)

（ ）… 採取回数

表２　平均気温の累積値（1985～1994年）

年	７　月	８　月	９　月	合　計
1985	1.0	2.3	0.3	3.6
1986	-2.2	-0.3	1.1	-1.4
1987	0.8	-0.6	0.3	0.5
1988	-3.6	0.6	-0.2	-3.2
1989	-1.2	0.5	0.9	0.2
1990	-0.1	2.0	2.1	4.0
1991	-0.3	-1.7	0.6	-1.4
1992	0.3	-0.5	-0.1	-0.3
1993	-3.7	-2.3	-0.2	-6.2
1994	2.0	2.7	2.2	6.9
平年値	22.2	23.9	20.0	－

算出方法：当年値－平年値

が検出された豚は１頭も存在しなかった。

今回10年間の成績では、７～９月の気温累積値とHI抗体価の動向及び蚊の採集個体数は必ずしも一致していないが、７月のみの気温をみると、HI抗体陽性率が50％を越えた４年は、平年値よりも高い値を示しその相関が認められた。

以上の結果と、患者の発生していた1960～1970年代の結果を比較してみると、この10年間はHI抗体陽性率が50％を越える年は少なく、越える時期も遅くなってきている。これは近年の自然環境の変化が、「気温の上昇＝蚊の大量発生＝豚のHI抗体価上昇」という関連に影響を及ぼしているためではないかと考えられる。

しかしながら豚は、日本脳炎ウイルスに対して人よりもはるかに感受性が高く、しかも生後約６か月令でと殺される肥育豚は、前年の日本脳炎流行期の感染を受けていないので抗体を持っていない。このような抗体未保有の動物集団を経時的に監視することにより、自然界での日本脳炎ウイルスの活動状況を把握できる。故に、現在でも豚はウイルスの活動を監視する歩哨動物（Sentinel animal）の役目を充分果たしていると思われる。

我が国では、今のところ日本脳炎患者の発生は小康状態であるが、ワクチン摂取率は全国的に低下傾向を示し、自然感染（不顕性感染）の機会も減少している。一方、東南アジア各地では、毎年のごとく大流行が報じられ問題となっている。さらに、宮城県において未だ自然界では毎年のように日本脳炎ウィルスが活動していることから、今後もこのような豚のHI抗体価を指標とした監視体制は必要と考えられる。

謝　辞

最後に、今回の調査に御協力頂きました仙南食肉衛生検査所の皆様に感謝致します。

参 考 文 献

1)　山本　仁他：日本細菌学雑誌、31、３、(1976)
2)　植木　洋他：宮城県保健環境センター年報、10、41、(1992)

6．医薬品の検査結果について（平成６年度）

大槻　良子　　阿部　祐二　　三浦　正隆

1. はじめに

例年、不良医薬品の製造等を防止するため、県内で製造または流通販売されている医薬品について、収去検査を実施している。

平成６年度は、流通品について、シアノコバラミン主薬製剤中のシアノコバラミン（ビタミンB_{12}）の定量試験、錠剤の崩壊試験及び重量偏差試験を実施した。

2. 方　　法

2.1 シアノコバラミン主薬製剤中のシアノコバラミンの定量

2.1.1 対象製剤

錠剤１検体、点眼液３検体、注射液１検体

2.1.2 試薬及び標準品

ビタミンB_{12}（シアノコバラミン）、酢酸アンモニウム、氷酢酸、アセトニトリル：和光純薬㈱製

N－２、４DNP－L－アスパラギン：SIGMA製

2.1.3 分析方法

試料の前処理は、平成５年９月16日付薬監第47号で示された「シアノコバラミン主薬製剤の迅速分析法」に準じた。

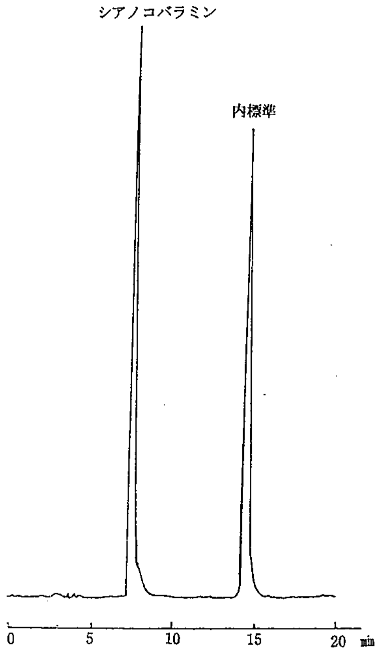
定量用試料として、錠剤については20錠以上をとり、重量を精密に量り、粉末にした。その他の液剤についてはそのまま試料とした。試料のシアノコバラミン約1mgに対応する量を精密に量り、HPLCの移動相80mℓでよく振り混ぜた。内標準溶液10mℓを加えた後、移動相で100mℓとした。必要ならば超音波処理、遠心分離をし、HPLCで分析した。本操作はできるだけ光を避け、速やかに行った。HPLC条件及びクロマトグラムを図１に示す。

2.2 崩壊試験、重量偏差試験

第12改正日本薬局方の方法に従い、錠剤10検体について崩壊試験、重量偏差試験を行った。

3. 結　　果

表１に検査結果を示す。シアノコバラミン主薬製剤は５検体すべて基準に適合した。その他の試験についてもすべて適合した。



〈HPLC条件〉
カラム：　Shim Pack CLC－SIL（M）
（粒子径５μm 4.6mmϕ ×250mm）
移動相：　酢酸緩衝液：CH_3CN（85:15）
酢酸緩衝液は酢酸アンモニウム3.85gを水１ℓに溶かし、氷酢酸でpH4.0に調整したもの
流速度：　0.5mℓ／min
検出器：　UV 361nm
注入量：　10μℓ
内標準液：　N－2.4－DNP－L－アスパラギン（１→25,000）エタノール溶液
計算式：　シアノコバラミン量（mg）
＝乾燥物に換算したシアノコバラミン標準品の量（mg）$\times \frac{Q_T}{Q_S} \times \frac{1}{10}$

Q_T：サンプル中のシアノコバラミンと内部標準のピーク面積比
Q_S：Stdのシアノコバラミンと内部標準のピーク面積比

図１　シアノコバラミンの高速液体クロマトグラムと分析条件

表１　医薬品の収去検査結果

検査項目	対象製剤	検査件数	分析項目数	不適件数
シアノコバラミン定量試験	錠剤	1	1	0
	点眼液	3	1	0
	注射液	1	1	0
崩壊試験	錠剤	10	1	0
重量偏差試験	錠剤	10	1	0
計		25	5	0

7．豪州産牛肉中のクロルフルアズロンの定量

阿部　祐二　　佐藤　勤　　三浦　正隆

キーワード：クロルフルアズロン、牛肉、ECD－GC、HPLC、GC－MS・SIM

1．序　　文

昨年11月に、オーストラリア産の輸入牛肉に殺虫剤として使用される有機塩素系農薬のクロルフルアズロン（図１）が残留しているおそれがあることが判明し、大きな社会問題となった。そこで、宮城県でも県内に流通するオーストラリア産牛肉を３検体収去しクロルフルアズロンの分析を行った。

$C_{20}H_9Cl_3F_5N_3O_3$：540.7

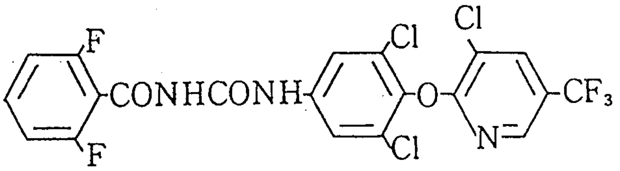


図１　クロルフルアズロン化学構造式

2．実験方法

2.1　試　　薬

アセトン、n－ヘキサン、アセトニトリル、ジエチルエーテル、無水硫酸ナトリウム－残留農薬分析用（和光純薬）。

2.2　装　　置

ガスクロマトグラフ用カラム－DB－１（0.53mm、15m、膜厚1.0μｍ）（J&B社）。ガスクロマトグラフ－HP5890Ⅱ型（ヒュウレットパッカード社）。高速液体クロマトグラフ－M6000ポンプ、Ｕ６Ｋインジェクター、（以上ウォーターズ社）。ODS－80TMカラム（東ソー㈱）。UVIDEC100型紫外分光検出器（日本分光）。3066レコーダー（横河電機）。ガスクロマトグラフ－質量分析計－HP5890Ⅱ型ガスクロマトグラフとHP5970B型四重極型質量分析計とをキャピラリーカラム直結方法で使用（ヒュウレットパッカード社）。ガスクロマトグラフ用カラム－DB－５（J&B社）。

2.3　試料の調整及びガスクロマトグラフ・高速液体クロマトグラフ測定

ガスクロマトグラフと高速液体クロマトグラフによる分析法は、平成６年11月18日付け厚生省で定める方法[1)2)]に準じて行った。

2.4　GC－MS・SIM測定

同法により検出されたサンプルは、GC－MSにより確認試験を行った。GC－MS分析条件：試料注入部温度－250℃。カラム温度－60℃２分、250℃まで昇温25℃／分、10分。トランスファーライン－260℃。キャリアーガス（ヘリウム）圧－５psi（流量0.8mℓ／min）。イオン化電位－70eV。マルチプライアー－2400V。SIMイオン：m／z 349、347。スプリットレスインジェクション。

3．結果と考察

クロルフルアズロンをガスクロマトグラフ測定法により分析（図２）を行うと、標準液のピーク保持時間は、9.71分であり、サンプルAの9.69分とほぼ一致した。しかし、サンプルB、Cでは、9.7分付近にはピークは認め

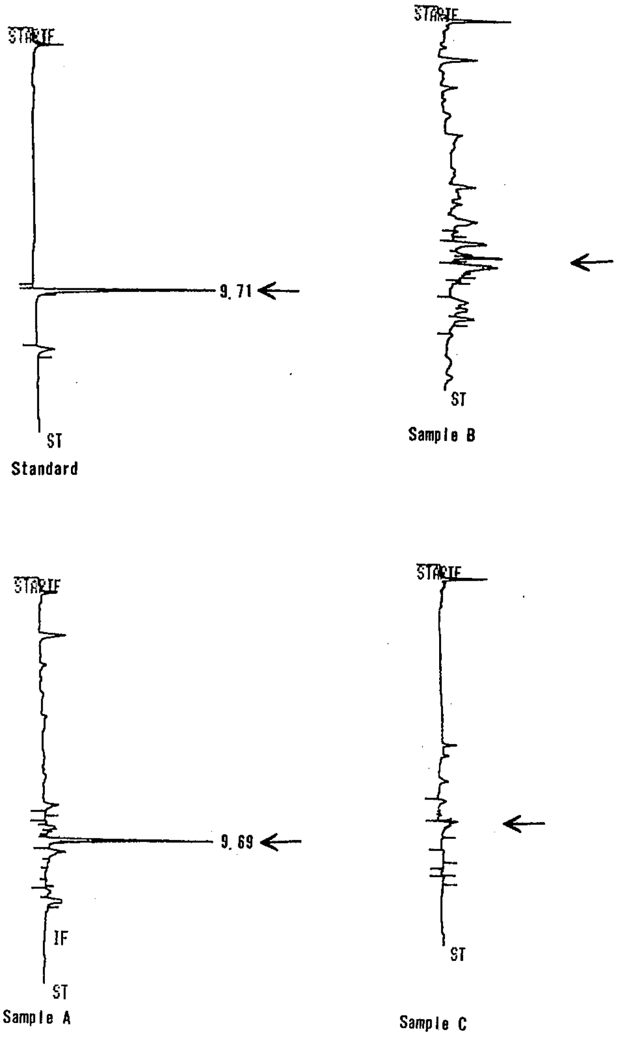


図２　クロルフルアズロンのECD－GCクロマトグラム

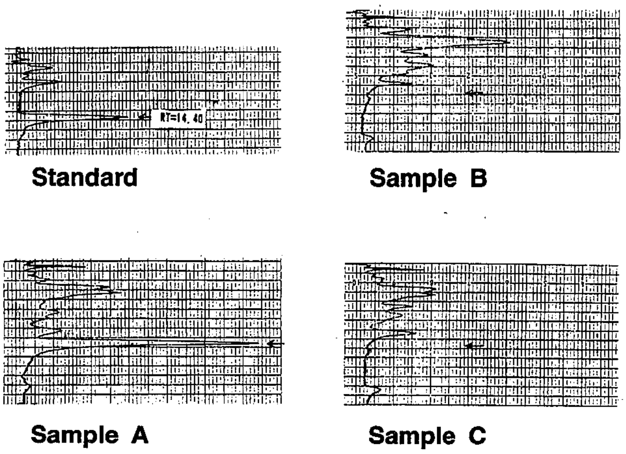


図３　クロルフルアズロンのHPLCクロマトグラム

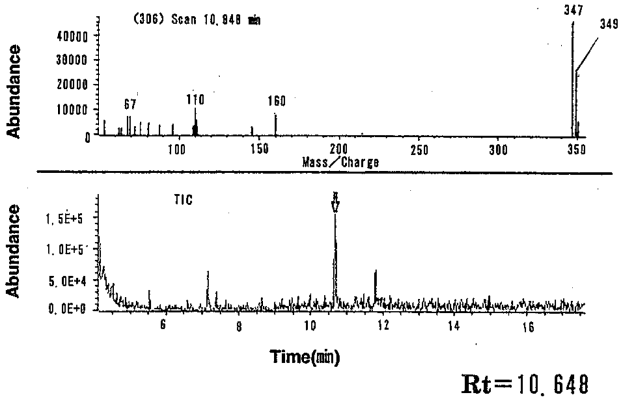


図４　クロルフルアズロンのGC−MS TIC&マススペクトル

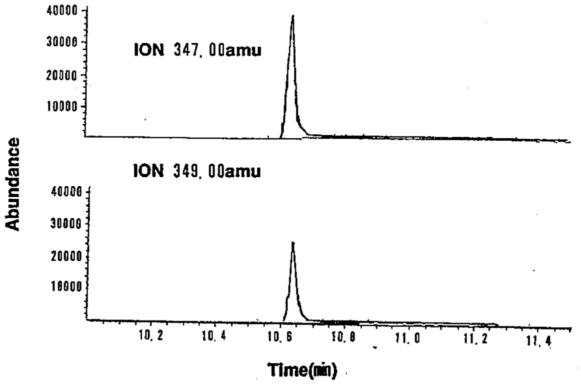


図５　Sampleのイオンクロマトグラム

られなかった。さらに、サンプルＡについて、ピーク高さを検量線と比較してピークの濃度を算出すると、脂肪中に2.0ppm（定量下限値0.1ppm、回収率96％）検出された。つぎに、高速液体クロマトグラフ測定法により分析（図

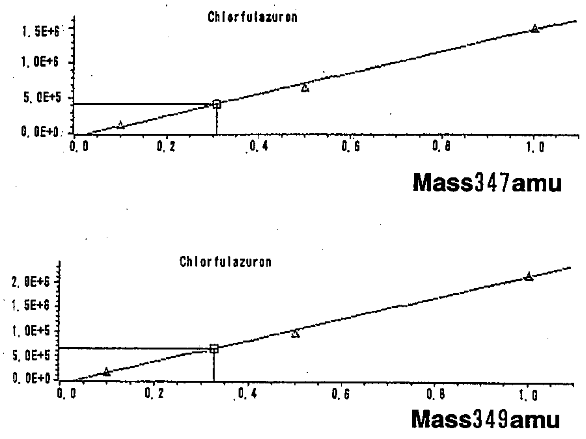


図６　SampleのSIM定量

３）を行った。標準液のピーク保持時間は、14.4分でサンプルＡのピーク保持時間と一致した。サンプルB、Cでは、14.4分付近にはピークが認められなかった。さらに、サンプルＡについて、濃度を算出すると脂肪中に2.1ppm（定量下限値0.1ppm、回収率98％）検出され、この結果は、ガスクロマトグラム測定法の結果とほぼ一致した。

以上のことから、サンプルＡ中に、クロルフルアズロンが残留している可能性が極めて高いことが判明したことから、さらに、GC−MS・SIM測定法を用い最終的な確認を行った。図４に標準液のトータルイオンクロマトグラムとピーク（保持時間10.648分）のマススペクトルを示す。m／z：349とm／z：347の両イオンが他のイオンと比較して、分子量が高く相対強度が高いことから、これらのイオンを用いてSIM検出による定性定量を行うこととした。サンプルＡのm／Z：349と347のSIMクロマトグラム（図５）を見ると、標準液とピーク保持時間が一致すること、また、イオンクロマトのピーク面積の比率とマススペクトルのイオン強度の比率が一致することからサンプルＡのピークは、クロルフルアズロンであることが定性的に確認された。また、サンプルＡのピーク面積と検量線（図６）と比較して濃度を算出するとクロルフルアズロンが脂肪中1.2ppm検出された。

参考文献

1）平成６年11月18日付け厚生省生活衛生局乳肉衛生課長事務連絡
2）平成６年12月１日付け厚生省生活衛生局乳肉衛生課長事務連絡

8．PDA－HPLCによる着色料の一斉分析

加藤　玲子　　　三浦　正隆

キーワード：HPLC、酸性タール系色素、一斉分析

食品添加物のうち酸性タール系色素は12種が指定されている。PDA－HPLCによりこれらの着色料を一斉分析した。

1. はじめに

食品添加物の着色料のうち酸性タール系色素は食品に常用されている。その分析法は薄層クロマトグラフィ（TLC)、ペーパークロマトグラフィ（PC）および高速液体クロマトグラフィ（HPLC）等でありPCが一般的である。しかし同法は赤色の場合定性に数時間を要する。フォトダイオードアレイ検出器（PDA）付HPLCはこれらの着色料を短時間でRtとスペクトルの双方で定性することが可能なので12種の酸性タール系色素の一斉分析を試みた。

2. 方　　法

2.1 試　　薬

着色料標準品：R－2、3、102、104、105、106、Y－4、5、B－1、2、G－3　三栄化学工業㈱製食品添加物　R－40　東京化成工業㈱製食品添加物

メタノール：和光純薬工業㈱残留農薬試験用

りん酸二水素アンモニウム：和光純薬工業㈱特級

フィルター：ADVANTEC　TOYO　PTFE　0.45μm

2.2 装　　置

HPLC：島津LC－10

フォトダイオードアレイ検出器　SPD－M10AV

送液ポンプ　LC10AD

低圧グラジェントユニット　FCV－10AL

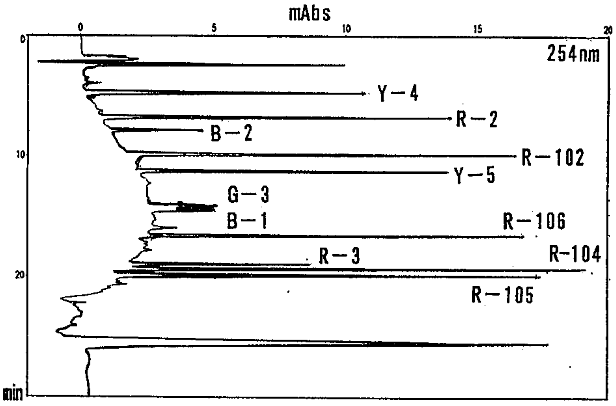


図2　タール系色素のクロマトグラム

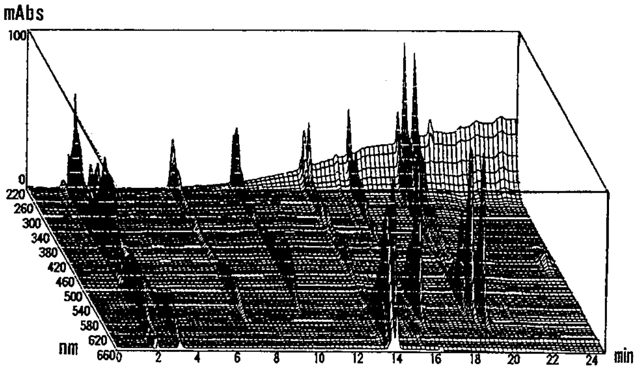


図1　タール色素の三次元クロマトグラム

カラム恒温槽　CTO－10A

オートインジェクタ　SIL－10A

LCワークステーション　CLASS－10システム

2.3 HPLC運転条件

カラム：TSKgel ODS－120T　4.6㎜I. D. ×15cm

カラム恒温槽：40°

移動相：A；10mM　$NH_4H_2PO_4$：MeOH（9：1）　B；MeOH

A（100%）→B（100%）／20min、B（100%）2min

流　量：1ml／min

注入量：50μl

3. 結果および考察

3.1 タール系色素のクロマトグラム

11種のタール系色素の三次元クロマトグラム（図1）とモニター波長254nmでのクロマトグラム（図2）を示した。20分以内に11種の色素が分離した。平成3年に指定されたR－40はR－102のRtの1.4倍のRtであり、両色素のスペクトルは類似していた（図3）。又、2、5、10ppm水溶液を用いて検量線で作成したがいずれの色素も直線性がよく微量定量が可能であることを示した（図4）。各色素のスペクトルから感度良く検出するための

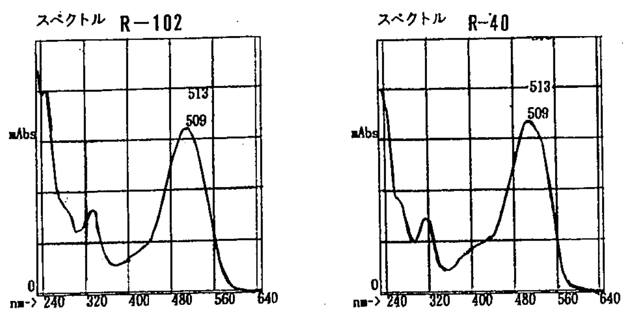


図3　R－102とR－40のスペクトル

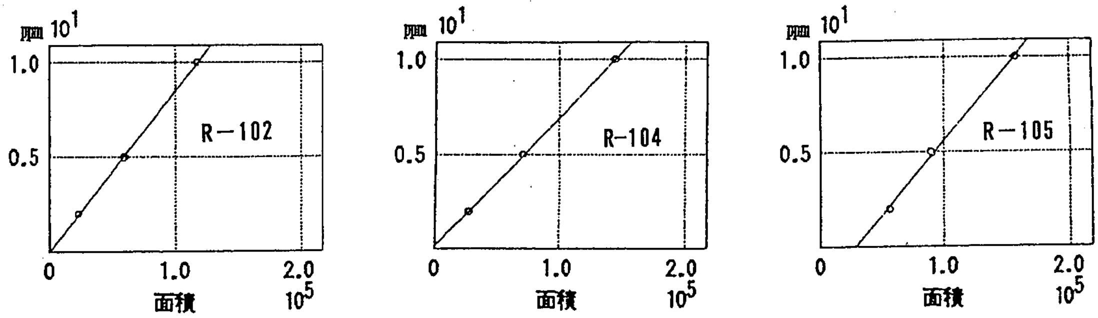
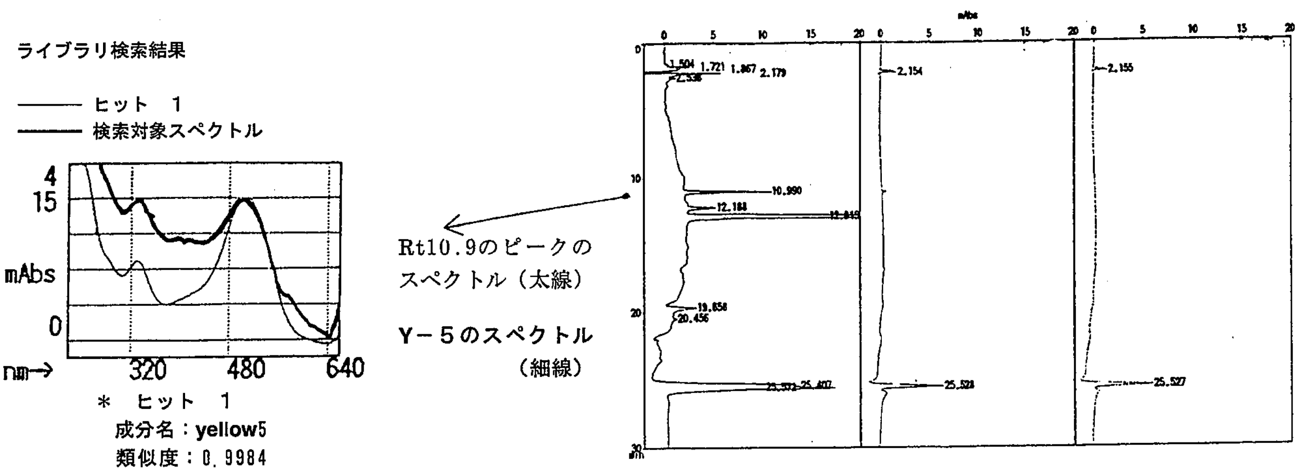


図4　検　量　線



山牛蒡漬の汁の500倍液　50μℓ注入
Y－5を表示

図5　着色料の検索結果

モニター波長は254,550,625nmの3波長が適切であることがわかったので以後の分析に用いた。

3.2　野菜漬物中の着色料分析

着色料の表示のある数種の野菜漬物の汁を水で希釈しフィルターでろ過してHPLCに注入した。

着色料のRtと一致するピークについてスペクトルを採取し、あらかじめライブラリーに登録しておいた標準品のスペクトルを用いてライブラリー検索を実施した。検索結果を図5に示したが表示色素名と一致していた。

このようにRtとスペクトルの両方で簡易かつ確実に着色料の定性が出来た。

以上のことから食品中の酸性タール系色素の分析については、食品からの色素中の抽出が完全であればこの方法によって簡易・短時間・確実な定性・定量が可能である。

参考文献

食品衛生検査指針「食品中の添加物分析法」（1989）p142

9．生活排水汚濁水路浄化施設の水質浄化効果調査について
―迫町森越戸生活排水路カキ殻浄化施設―

濱名　徹　冨塚　和衛[*1]　清野　茂
栗野　健　小笠原久夫[*2]

キーワード：生活排水、カキ殻浄化施設

1. はじめに

平成２年の水質汚濁防止法の一部改正により、生活排水対策の推進に係る規定が追加され、国及び地方公共団体、国民の責務等が示された他、都道府県知事による生活排水対策重点地域の指定制度や関連事項について明記された。

本県においては、同法の規定に基づき、平成４年７月に迫町全域（下水道処理地域を除く。）を範囲とする「長沼集水域及び長沼川流域生活排水対策重点地域」を県内第１号として地域指定を行った。

迫町では、重点地域の指定に伴い、平成５年３月に『迫町生活排水対策推進計画（はさまクリーン2013プラン）』を策定し、生活排水対策を総合的に進めて行くためのハード・ソフト両面にわたる施策の基本方針を打ち出している。

迫川の東側に位置する「佐沼・川東地区」は、公共下水道の供用開始が平成17年度の予定であり、他の地区より整備が遅れる地域である。また、この地域は、住宅・事業所等の立地が年々増加する傾向にある。地区内の汚水は全て、堀等を経て森越戸排水路（全長1,710m）に流入するため、当該水路は幹線排水路となっている。そのため、ハエや蚊、悪臭の発生等生活環境の悪化が著しく、水辺環境の整備が急務となっている。

このような状況のもとで、迫町では、平成５年度に当該水路のうち下流約150mの区間で、カキ殻を接触濾材として充填した水路浄化施設の整備（平成６年３月完成）が行われた。

そこで、平成６年度環境対策課事業計画に基づき、当該施設の水質浄化効果について調査を実施したものである。

2. 方　法

2.1 調査時期

水田の灌漑用排水時期を避け、４月中旬（平成６年４月14日～15日）、９月下旬（平成６年９月21日～22日）及び11月下旬（平成６年11月29日～30日）の計３回実施した。

2.2 「迫町森越戸生活排水路カキ殻浄化施設」の概要

(1) 集水区域面積：160ha
(2) 集水区域人口：4,500人
(3) 処理水量　　：1,200m³／日
(4) 構造：コンクリート製、幅3.0m×総延長150m
　　排水路床にビニールシート
　　汚水ピットが30m毎　5箇所
(5) 接触濾材（プラスチック製ネット入りカキ殻）
　　：幅2.8m×長さ1.4m×厚さ0.3m
　　×103袋
(6) 供用開始：平成６年３月20日

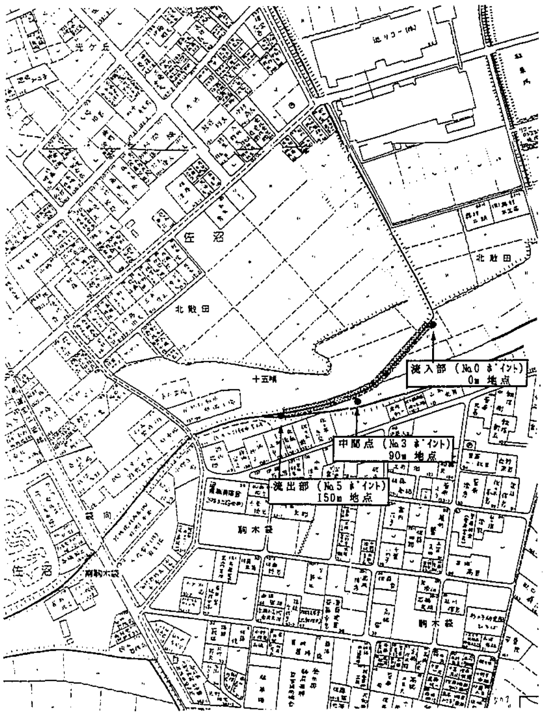


図１　施設場所及び調査地点

＊１　現宮城県環境生活部環境対策課
＊２　現宮城県環境生活部生活衛生課

表1　分析項目及び分析方法

項　目	分　析　方　法	備　　　考
pH	ガラス電極法	JIS K 0102
電　気 伝導率	電気伝導度計	JIS K 0102
BOD	DO電極法	JIS K 0102
COD	100℃における酸性 $KMnO_4$法	JIS K 0102 （硝酸銀法）
SS	GFろ過法	JIS K 0102
T−N	Cu−Cdカラム還元法	アルカリ性ペルオキソ 二硫酸カリウム分解法
T−P	アスコルビン酸還元法	アルカリ性ペルオキソ 二硫酸カリウム分解法
NH_4−N	インドフェノール法	JIS K 0102
NO_2−N	スルファミン・ナフチ ルエチレンジアミン法	衛生試験法注解
NO_3−N	Cu−Cdカラム還元法	海洋観測指針
PO_4−P	アスコルビン酸還元法	JIS K 0102

2.3　調 査 方 法

上記の施設（150m区間）のうち、0m地点（流入部）、90m地点（中間点）及び150m地点（流出部）の3地点に自動採水装置（ISCO製　2100型）を設置し、1時間毎に1ℓの24時間連続採水を実施した。当該施設の設置場所及び調査地点は、図1に示した。

分析項目及び分析方法については、表1に示した。

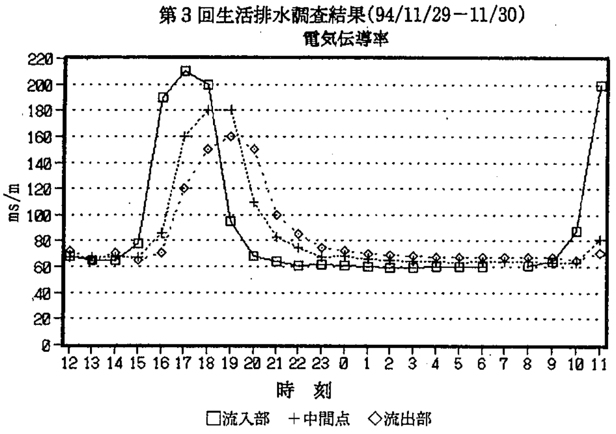
3.　結果及び考察

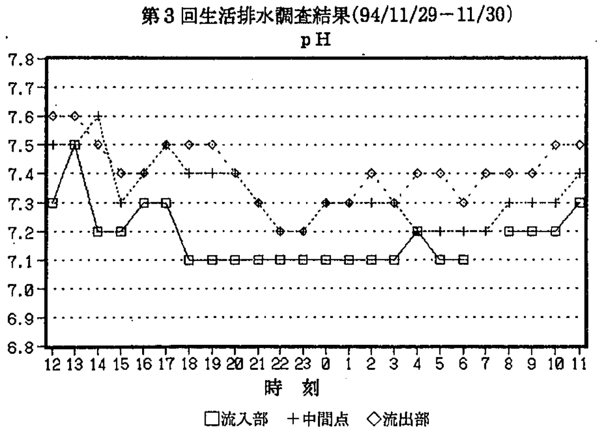
比較的施設が安定して第3回目の調査について検討すると、次のとおりである。

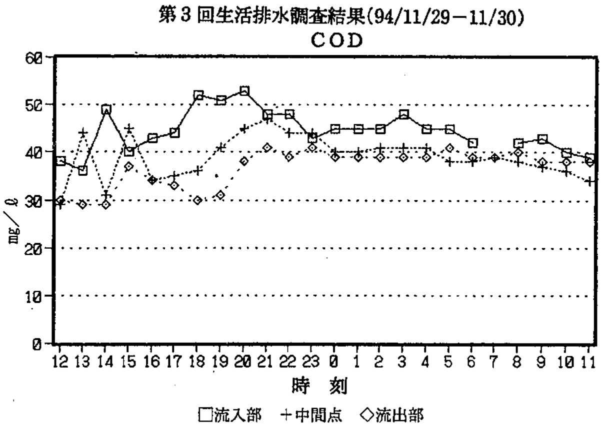
3地点の経時変化を図2.1及び図2.2に示した。

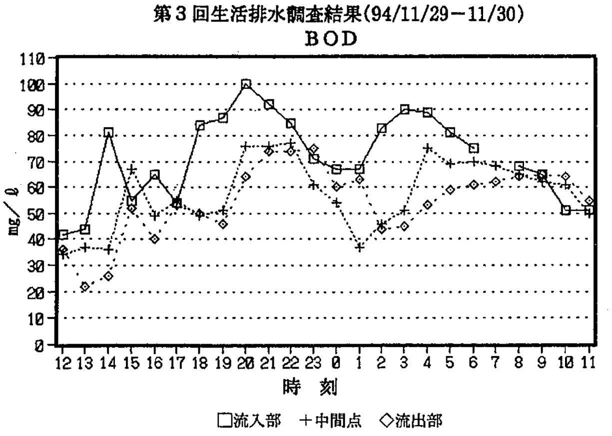
pHに関しては、下流地点ほど数値が高くなっており、接触濾材であるカキ殻の溶解によるものと考えられる。

電気伝導率に関しては、一般家庭の生活様式とは異な









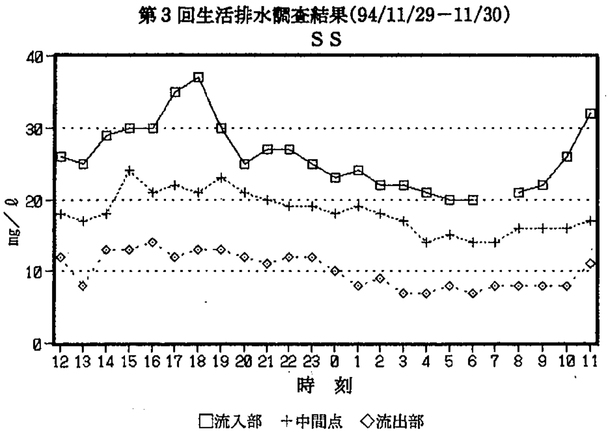


図2.1　3地点における経時変化（第3回）

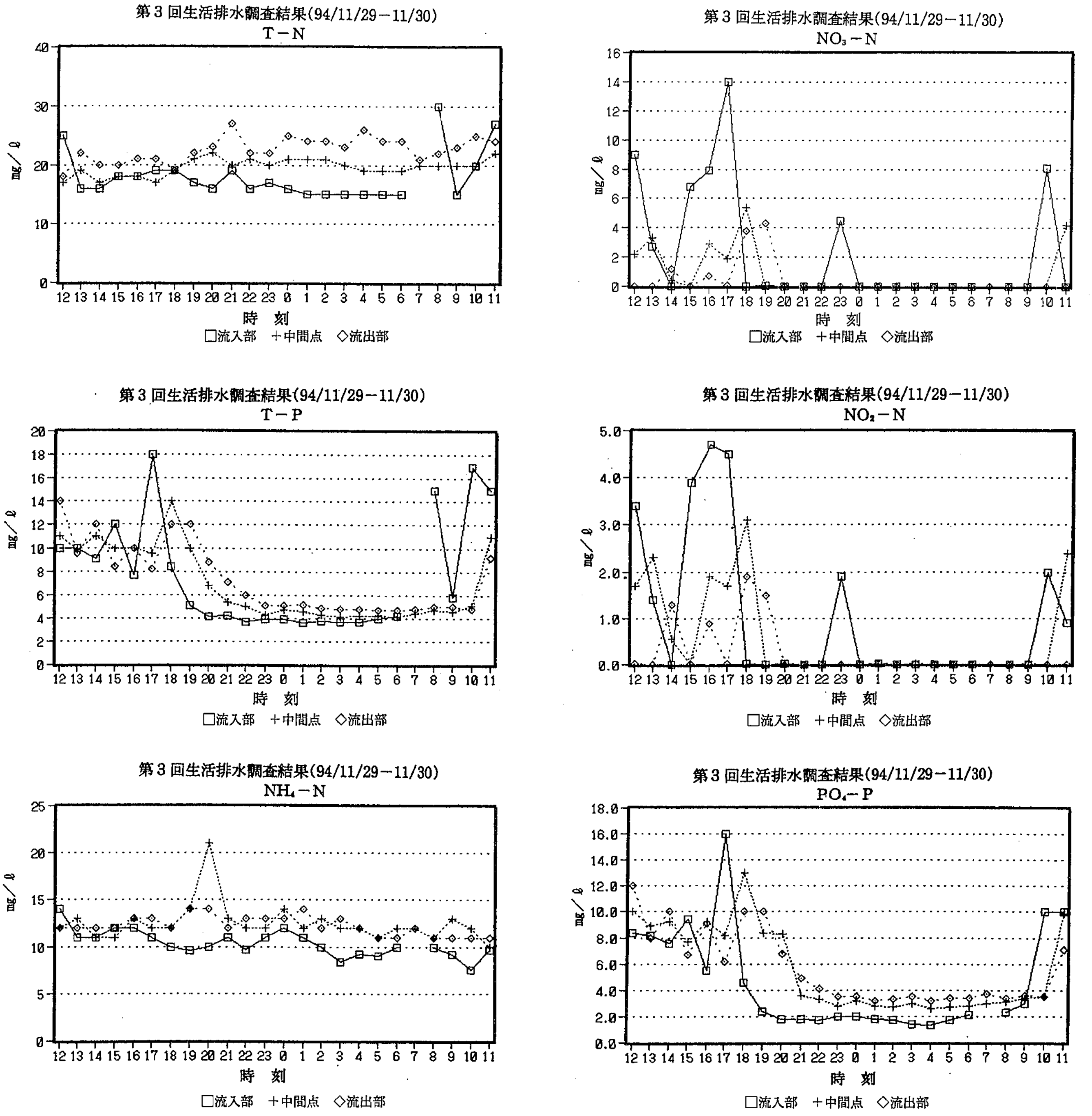


図2.2　3地点における経時変化（第3回）

る時間帯にピークが出ており、産業系排水の影響が考えられる。

流入汚濁負荷の経時変化をみると、BOD及びCODに関しては、ほぼ14時及び20時にピークが見られるが、朝食時間帯の影響を示すピークは顕著でなかった。

当該施設の水質浄化効果をBOD値でみると、流入部72mg／ℓ、中間点57mg／ℓ、流出部54mg／ℓで、除去率は中間点において21%、流出部では25%であった。当該施設の整備計画設計値は、流入水質BOD60mg／ℓ、処理目標がBOD25%除去の45mg／ℓであるので、ほぼ満足できる結果と言えよう。しかし、季節・日・時間による流入水量や負荷の変動が大きく、計画流入水質を上回るケースも少なくないものと思われる。また、流入水量が多くなると、充分に濾材と接触せずに上滑りしてしまうことも予想される。

カキ殻表面からの剥離等による汚泥については、通常の工場・事業場廃水処理装置に見られるような返送処理系統がないので、集中豪雨時等に堆積した汚泥が流出しないよう定期的に汲み取る等の保守管理が求められる。

10. 蔵王火山活動記録
― 蔵王火山活動環境影響調査文献調査 ―

清野　茂

キーワード：蔵王火山、活動記録

はじめに

宮城・山形両県にまたがる蔵王火山は、気象庁により、「活動的火山及び潜在的爆発活動を有する火山」に分類されている。最近の雲仙・普賢岳の噴火を見聞すると、火山活動による蔵王周辺の環境への影響などを調査する必要がある。

そこで、平成４年度から、蔵王火山活動環境影響調査を実施している。その中で、蔵王火山に関する文献調査を行っているが、本稿では、有史以来の蔵王火山活動の記録をとりまとめたので報告する。

蔵王火山活動の記録

有史以来の蔵王火山活動の記録について、仙南地域の市町史[1)2)3)]や刈田郡誌[4)]、村山（1979）[5)]等から、今田等（1985）[6)]の報告を参考にしてとりまとめたのが表１である。

蔵王火山活動記録を概観すると、西暦800年代に刈田岳ではじめての活動がみられ、1800年代まで３回（延べ約800年間）の休止期があったものの、この期間の活動の中心は刈田岳であった。その活動の内容は噴煙、噴石、降灰等であり、泥流が発生したのは1694年であったことが分かる。1800年になると、活動の中心は火口湖お釜へ移動し、湖水の氾濫等が繰り返され、濁川－松川－白石川系へ被害を及ぼした。1895年（明治28年）のお釜の活動状況を図１、２、３に示す。お釜の活動は1939年（昭和14年）まで続いていたと推定されるが、後半は活動の中心が五色岳東方の丸山沢へ移動していたと考えられる。1918年（大正７年）及び1939年にみられた丸山沢（現在のかもしか噴気地帯）の噴気活動である。お釜の活動は1940年（昭和15年）に休止状態となった。1966年（昭和41年）には、丸山沢の噴気活動の再開とともに振子沢付近が活動した。振子沢は再び1981年（昭和56年）に活動したが、現在その活動は停止している。しかしながら、丸山沢のかもしか噴気地帯の活動は現在も熱水の噴出と噴気活動が続いている。

参考文献

1）白石市史編纂委員会：白石市史（1979）
2）蔵王町史編纂委員会：蔵王町史（1987）
3）七ヶ宿町史編纂委員会：七ヶ宿町史（1984）
4）宮城県刈田郡教育会：刈田郡誌（1928）
5）村山磐：日本の火山(1) 大明堂（1978）
6）山形県総合学術調査会：蔵王連峰（総合学術調査報告） 31 （1985）
7）山形自由新聞（明治28年８月28日）
8）巨智部忠承：地学雑誌 88 （1896）

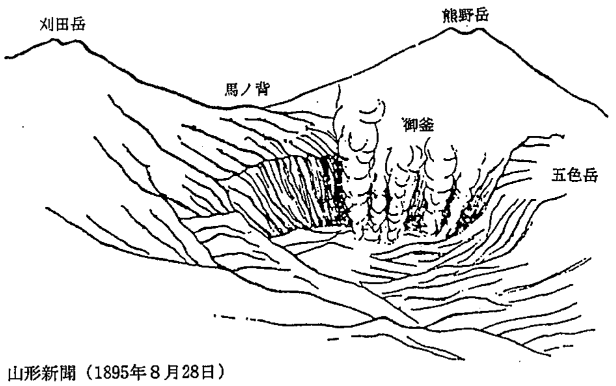


図１　明治28年のお釜の活動[7)]

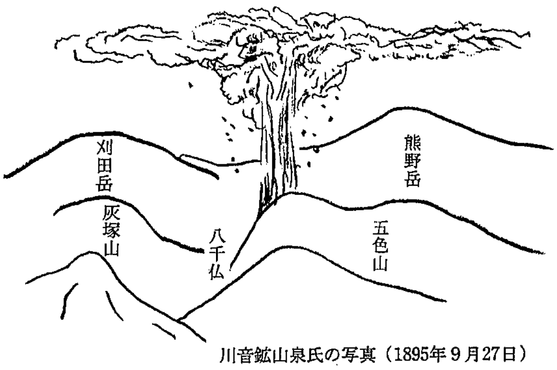


図２　明治28年の御釜の活動

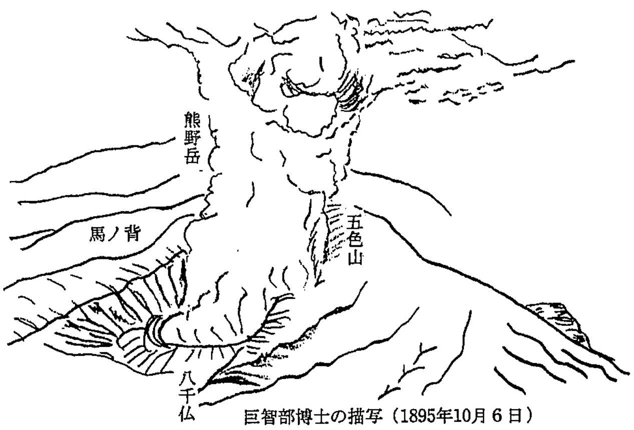


図３　明治28年のお釜の活動[8)]

表１　蔵王火山活動記録

西暦	年号	事　　項	出　　典
773	宝亀４	10月刈田岳噴火。	「新抄格勅符抄」
844	承和11	８月17日刈田岳噴火。	「続日本後記」
848	嘉祥元	５月13日刈田岳噴火。	「白石市史」
869	貞観11	12月８日刈田岳噴火。	「白石市史」
	………	314年間の火山活動の文献なし　………	
1183	寿永２	５月28日お釜噴火。	「有史時代の火山活動と現況」
1227	嘉禄３	９月柴田郡に降石。	「北条九代記」
1230	寛喜２	10月26日柴田郡に降石。	「東鑑」
1331	元弘元	噴煙絶えず（1333（元弘３）まで続く）。	「宗久紀行不の苞」
1350	観応元	阿武隈川下流より蔵王の噴煙を望む。	「宗久紀行不の苞」
	………	253年間の火山活動の文献なし　………	
1603	慶長８	12月刈田岳鳴動、噴煙数百里より望む。	「角田市大寺家史料」
1620	元和６	お釜噴火（1626（寛永３）まで噴火）。	「上の山蔵王堂古記録」
1623	元和９	４月16日刈田岳噴火。12月17日刈田岳鳴動。	「片倉代々記二代重長譜」「刈田郡年表」
1624	寛永元	10月25日刈田・柴田・名取郡に降灰。噴火、鳴動、噴石。	「貞山公治家記録」
1630	7	蔵王山昼夜鳴動して止まず。炎赤甚だし。	「刈田郡年表」
1641	18	刈田岳噴火。	「蔵王山寺縁起集並勧化帳」
1668	寛文８	７月中旬噴火。	「安乗院蔵王堂古記録」
1669	9	蔵王噴火。刈田・柴田・名取郡に降灰。	「奥羽観跡開老志」
1670	10	３月３日より刈田岳噴火。８月13日まで降灰続く。	「刈田郡年表」
1694	元禄７	５月６日刈田岳噴火、蔵王社焼失。	「貞山公治家記録」「片倉代々記」
		５月21日お釜から硫黄水吹出し、川へ流込み、魚虫まで悉く死す。	「上山城旧記」「上山見開随筆」
		７月10日お釜噴火、硫黄水押流し、仙台・山形へ流出。	「上山城旧記」「上山見開随筆」
	………	100年間の火山活動の文献なし　………	
1794	寛政６	８月29日蔵王岳鳴動。お釜の東南方噴火、９ツの火孔生ず。	「片倉代々記九代景貞譜」
		降灰。1798（寛永10）の秋までお釜煮出つ。	「蔵王山寺縁起集並勧化帳」
1796	8	２月16日蔵王岳噴火。	「刈田郡年表」
1804	文化元	４月蔵王岳噴煙。お釜の５ヶ所から噴煙。	「片倉代々記九代景貞譜」
1806	3	噴煙。２ヶ所から噴煙。	「片倉代々記九代景貞譜」
1809	6	４月お釜噴火。２ヶ所から吹出し。	「有史時代の火山活動と現況」
		５月12日お釜大噴火。７月26日蔵王岳噴火、参詣人に怪我人あり。	「片倉代々記九代景貞譜」
		11月23日蔵王岳噴火爆発、硫黄水溢れ、阿武隈川の魚悉く死す。	「東藩史稿」
1811	8	お釜煮立ち、湯煙止まず。	「安楽院蔵王堂古記録」
1820	文政３	３月29日蔵王岳噴火。	「東藩史稿」
		12月24日突然鳴動し、湖水の濁水沸騰し、濁川20尺余の増水、近傍には硫黄２、３寸堆積。	「刈田郡年表」
1821	4	３月29日蔵王岳噴火。	「正山公治家記録」
1822	5	４月蔵王岳噴火。	「刈田郡年表」
1830	天保元	蔵王山噴火。	「刈田郡年表」
1831	天保２	10月19日蔵王岳噴火。	「龍山公治家記録」
		蔵王岳噴火。1838（天保９）まで噴煙。この時お釜拡大。	「上山見開随筆」
		12月20日蔵王山大噴火、降灰。	「清光院日記」
1867	慶応３	９月24日熊野岳鳴動、湖水沸騰し、濁川に溢れ、２尺余の大洪水となり、浴湯客（峩々温泉）３人死亡。	「刈田郡誌」
1868	4	夏お釜の水残らず乾き、その深さ幾十丈なるやも知れず、その中２ヶ所より火吹出し所あり。	「上山見聞随筆」
1873	明治６	８、９月頃小噴火。	「菊地勇治郎による稿」
1894	27	３月頃より噴煙。	「刈田郡誌」
		７月３日山形県南村山郡三上村に降灰あり。８月～10月湯の噴出。	「山形商業新情報」
1895	28	２月12日頃から、火口付近に地震数回発生。２月15日午前９時30分鳴動とともに白煙噴出し、東方に硫黄飛散し、湖水お釜氾濫し、松川に押流れ白石川の魚へい死す。２月19日午前８時30分西北風起り、鳴動激しく、湖水お釜沸騰、濁川30尺の増水白石川に木竹を押流す。３月22日またまた鳴動、白石川へ硫黄水を押出し、洪水を起こし、河底に硫黄色の泥土を置く。	「菊地勇治郎による稿」 「刈田郡誌」
		８月22日山形市に降灰あり。９月27日午前５時30分熊野岳付近にて鳴動し、お釜の噴煙後10分程を経て、青根及び川崎近傍は降灰雨の如く、濁水の大洪水は溪間に響き夥しく、激流山をなし、わづかに減少せしも白石川に押出し、現場より12、3里隔てたる大河原地方へ流れ来たるは、午前９時頃にして魚悉く弱り、手にて捕るのも夥し。その後１週間を経過するも濁水澄む傾向なし。	「刈田郡誌」
1896	29	３月８日噴煙。８月登山したるに湖水（お釜）灰色し、中央より折々水蒸気上昇し、硫黄臭気甚だし。９月１日湖水氾濫、噴煙あり。	「刈田郡誌」
1897	30	１月14日午前10時30分蔵王山鳴動、噴煙梢少。９圧登山したるに硫黄の臭気あれど甚だしからず。	「刈田郡誌」
		２月20日大地震あり、宮城・山形・岩手の土蔵など瓦が落ちる。	「川崎町史」
1905	38	小噴火。	「蔵王町史」
1918	大正７	お釜沸騰。８月12・13日お釜の東東北方約1.7kmの新関温泉に地震あり。８月８日～10日の湖水面水温24.5～24.7℃、深さ61m、湖心からガス噴出水面渦巻き沸騰し、牛乳状に白濁。（以上大森房吉博士調査）ガス噴出は1928（昭和３）まで続く。	「神秘の火口湖－蔵王の御釜－」
1923	12	８月にお釜の湖心からガス噴出強まる。（その後次第に弱まり、1928（昭和３）に止む。）	「仙台管区気象台」
1927	昭和２	湖心部に噴出ガス激しく、沸騰。湖水表面水温22℃。水面白濁。	「神秘の火口湖－蔵王の御釜－」
1931	6	８月27日湖心から噴出ガスなし、透明度5.8m。	「神秘の火口湖－蔵王の御釜－」
1935	10	６月下旬地震群発。	「仙台管区気象台」
1939	14	４月16日午前10時五色岳東方の丸山沢の鳥地獄にて小噴火。 ７月お釜の水が変色泡立つ、年末水蒸気を上げる。	「神秘の火口湖－蔵王の御釜－」
1940	15	５月12日、鳥地獄に大噴気孔生成及び旧新関温泉の上方山腹からも著しい噴気の硫気孔を確認。	「仙台管区気象台」
1949	24	丸山沢の噴気活動活発。	「仙台管区気象台」
1962	37	８月19日午後11時42分かもしか温泉を震源とする地震発生、震度３。翌20日午前10時頃まで鳴動続く。ひよどり沢で約80tの大きな落石約10ヶ所にみられた。	「仙台管区気象台」
1966	41	４月振子沢に温泉湧出を発見。12月においても湧出は続いていた。丸山の噴気活動再活発化。	「仙台管区気象台」
1971	46	10月４日地鳴り。	「仙台管区気象台」
1981	56	９月振子沢の噴気微活発。	「仙台管区気象台」
1984	59	群発地震。	「仙台管区気象台」
1990	平成元	７月14日坊平高原で有感地震。震源は刈田岳付近とお釜付近。	「仙台管区気象台」
1992	4	９月１日17時58分地震あり。（仙台１）峩々温泉前の崖崩れる。	

11. 七ヶ宿ダム流入水水質調査（第２報）

清野　茂　冨塚　和衛*1　濱名　徹
粟野　健　小笠原久夫*2

キーワード：ダム湖流入水、水質調査

1. はじめに

阿武隈川水系の七ヶ宿ダムは，平成元年10月から試験湛水を開始し，平成３年４月に竣工した。

当ダムは建設省直轄ではあるものの，水道水源として利用されているため，湛水後の流域特性や水質の変遷を把握し，これらの資料を基に早期に環境基準の類型をあてはめて，流域の環境保全対策を講じる必要がある。

このため，平成５年度から３ヶ年計画でダム集水流域において，水質調査を実施している。

2. 方　　法

本年度は，ダム流入本川（白石川・横川）と各支川を調査した。調査地点は図１に示した。分析項目及び分析方法は表１のとおり。

3. 結　　果

平成６年度の調査結果は表２～７に示した。

表１　分析項目及び分析方法

項　目	分　析　方　法	備　　考
pH	ガラス電極法	TOAHM−60S
BOD	DO電極法	TOADO−25A
COD	100℃酸性$KMnO_4$法	硝酸銀法
T−N*	Cu−Cdカラム還元法	アルカリ性ペルオキソ二硫酸カリウム分解法
T−P*	アスコルビン酸還元法	ペルオキソ二硫酸カリウム分解法
Cl^-	モール法	硫酸銀滴定法
NH_4−N*	インドフェノール法	JIS K 0102
NO_2−N*	スルファミン・ナフチルエチレンジアミン法	衛生試験法注解
NO_3−N*	Cu−Cdカラム還元法	海洋観測指針
PO_4−P*	アスコルビン酸還元法	JIS K 0102
COND	電気伝導計法	TOACM−60S
Fe	原子吸光光度法	日立吸光光度計180−30
Pb	フレームレス原子吸光光度法	偏光ゼーマン原子吸光光度計 Z−8270
SS	GFろ過法	JIS K 0102
硬　度	EDTA滴定法	上水試験方法

＊BRAN＋LUEBB製　TRAACS 800

参 考 文 献

清野　茂他：宮城県保健環境センター年報12 110、（1994）

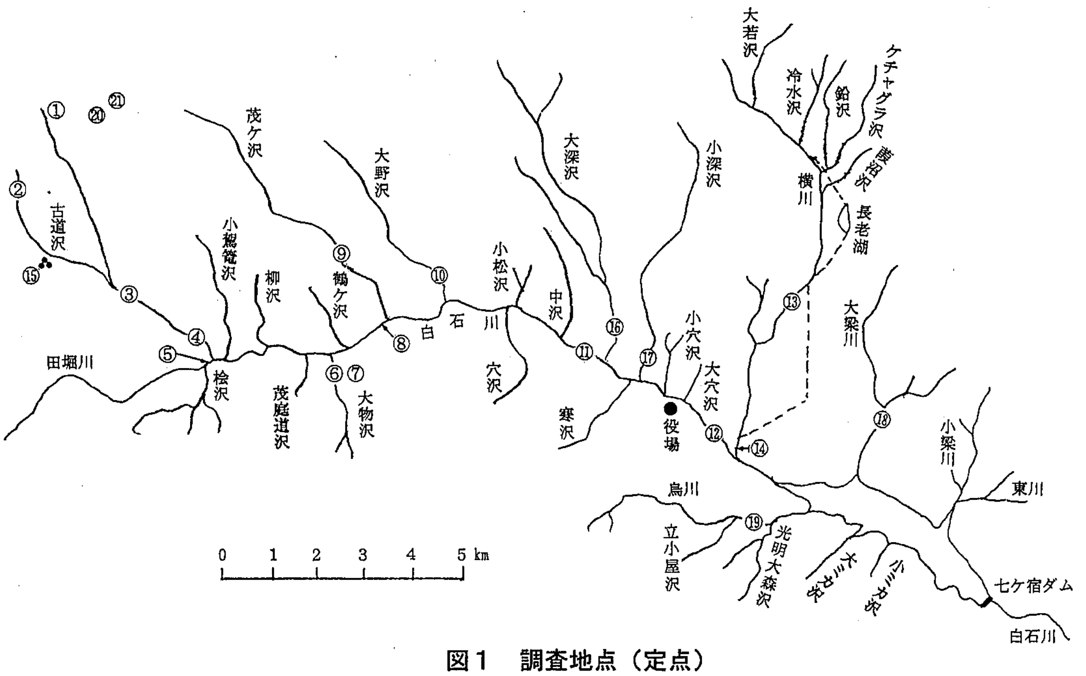


図１　調査地点（定点）

＊１　現宮城県環境生活部環境対策課
＊２　現宮城県環境生活部生活衛生課

表2　水質調査結果

番　　号	1				2				3			
地点名	白石川最上流				古道沢上流				湯原上流			
採水年月日	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14
降雨状況	○××	×××	×××	×××	○××	×××	×××	×××	○××	×××	×××	×××
気温（℃）	8.5	25.1	23.8	4.1	10.0	24.8	25.1	5.0	10.8	24.2	26.0	5.0
水温（℃）	7.7	20.2	21.2	8.5	10.2	16.6	20.3	8.6	10.6	16.9	22.1	9.0
色相	なし	微黄褐色	赤褐色	なし	微褐色	なし	赤褐色	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	あり	ややあり	なし	ややあり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
透視度	>50	41	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
pH	6.2	7.0	6.7	6.6	6.9	7.0	6.9	6.8	6.8	7.0	7.0	7.0
BOD（mg／ℓ）	0.1	1.3	1.3	0.2	0.1	0.4	0.8	0.2	0.4	0.3	0.9	0.1
COD（mg／ℓ）	1.9	9.6	7.7	2.1	1.8	5.3	3.6	2.0	2.2	3.0	2.3	1.3
SS（mg／ℓ）	0.8	14	37	0.6	0.6	1.9	2.4	0.5	1.8	<1.0	1.6	0.1
Cl^-（mg／ℓ）	－	－	－	6.1	－	－	－	4.9	－	－	－	5.7
T－N（mg／ℓ）	0.205	0.531	0.550	0.260	0.157	0.235	0.166	0.081	0.068	0.328	0.125	0.236
T－P（mg／ℓ）	0.003	0.069	0.089	0.008	<0.003	0.007	0.012	0.007	0.026	0.014	0.010	0.004
NH_4-N（mg／ℓ）	<0.005	0.075	0.032	0.011	0.035	0.009	<0.005	<0.005	0.065	<0.005	<0.005	<0.005
NO_2-N（mg／ℓ）	0.001	0.006	0.001	0.002	0.004	0.001	<0.001	0.001	0.003	0.001	<0.001	0.001
NO_3-N（mg／ℓ）	0.049	0.119	0.090	0.120	0.571	0.128	0.053	0.012	1.046	0.242	0.036	0.160
PO_4-P（mg／ℓ）	<0.003	0.021	0.010	<0.003	0.022	<0.003	<0.003	<0.003	0.142	0.009	<0.003	<0.003
COND（mS／m）	3.60	5.95	8.06	4.47	3.78	4.28	4.97	4.59	7.97	6.95	7.05	7.05
Fe（mg／ℓ）	－	－	－	－	－	0.5	－	－	－	－	－	－
Pb（mg／ℓ）	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
硬度（mg／ℓ）	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
流量（m^3／s）	－	0.006	0.014	<0.001	0.053	0.028	0.017	0.002	0.053	0.105	0.017	0.018

表3　水質調査結果

番　　号	4				5				6			
地点名	湯原下流				田堀川				大物沢			
採水年月日	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14
降雨状況	○××	×××	×××	×××	○××	×××	×××	×××	○××	×××	×××	×××
気温（℃）	10.2	24.6	27.2	4.4	10.8	24.0	26.3	4.2	9.2	25.4	27.2	6.2
水温（℃）	10.5	18.4	22.2	9.7	9.8	16.6	19.5	9.2	10.5	17.7	21.2	9.2
色相	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	微褐色	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	わずかあり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	ややあり	なし	なし	なし
透視度	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
pH	7.2	7.1	7.3	7.1	7.2	7.1	7.2	7.0	7.3	7.4	7.3	7.1
BOD（mg／ℓ）	0.3	0.4	1.0	2.1	0.1	0.2	0.7	<0.1	0.2	0.3	0.9	0.2
COD（mg／ℓ）	1.5	2.2	2.4	2.0	1.5	2.1	1.7	1.1	2.7	2.4	2.9	1.2
SS（mg／ℓ）	1.7	1.9	2.4	0.1	0.3	1.8	0.2	<0.1	3.4	2.0	2.2	0.4
Cl^-（mg／ℓ）	－	－	－	6.2	－	－	－	4.9	－	－	－	5.2
T－N（mg／ℓ）	1.355	0.181	0.462	0.485	0.292	0.228	0.131	0.062	0.622	0.415	0.527	0.426
T－P（mg／ℓ）	0.011	0.022	0.020	0.016	0.004	0.009	0.007	0.003	0.013	0.018	0.018	0.018
NH_4-N（mg／ℓ）	<0.005	0.007	<0.005	0.016	0.026	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.006	<0.005	<0.005
NO_2-N（mg／ℓ）	0.002	0.002	0.003	0.002	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.002	<0.001	0.002
NO_3-N（mg／ℓ）	0.261	0.360	0.330	0.285	0.545	0.166	0.065	0.024	0.440	0.300	0.400	0.307
PO_4-P（mg／ℓ）	<0.003	0.010	0.004	0.005	0.014	0.006	<0.003	<0.003	0.010	0.012	<0.003	<0.003
COND（mS／m）	8.43	7.47	8.88	7.58	4.30	4.09	4.93	4.51	5.38	4.99	5.97	5.28
Fe（mg／ℓ）	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
Pb（mg／ℓ）	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
硬度（mg／ℓ）	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
流量（m^3／s）	0.34	0.38	0.19	0.039	0.34	0.34	0.087	0.11	0.074	0.20	0.049	0.006

表4 水質調査結果

番号	7	8				9				10			
地点名	不動明王前	峠田下流				茂ヶ沢				大野沢			
採水年月日	H6.5.19	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14
降雨状況	○××	○××	×××	×××	×××	○××	×××	×××	×××	○××	×××	×××	×××
気温(℃)	10.9	9.9	25.0	25.2	−	9.8	25.0	24.8	5.2	9.9	23.6	24.5	6.5
水温(℃)	10.6	11.3	19.2	23.5	9.8	8.8	14.7	17.5	8.3	8.8	16.9	20.0	8.0
色相	なし	黄褐色	なし	微黄色	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	なし	あり	なし	わずかあり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
透視度	>50	17.0	>50	34.0	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
pH	7.4	7.2	7.3	7.4	7.2	7.2	7.3	7.4	7.0	7.2	7.2	7.3	6.9
BOD (mg/ℓ)	0.3	0.4	0.4	0.9	<0.1	0.1	0.2	0.7	0.2	0.1	0.3	0.7	0.1
COD (mg/ℓ)	2.2	3.3	3.1	1.8	0.9	1.3	1.6	1.9	1.5	1.5	2.2	1.9	1.5
SS (mg/ℓ)	0.2	7.6	1.4	5.6	0.6	0.3	<1.0	1.0	0.1	2.7	1.9	1.9	0.5
Cl^- (mg/ℓ)	−	−	−	−	5.7	−	−	−	3.9	−	−	−	3.8
T−N (mg/ℓ)	0.508	0.497	0.340	0.256	0.272	0.059	0.087	0.100	0.035	0.109	0.158	0.145	0.056
T−P (mg/ℓ)	0.003	0.004	0.015	0.019	0.004	0.004	0.010	0.012	0.007	0.005	0.008	0.008	0.003
NH_4-N (mg/ℓ)	0.017	<0.005	0.005	<0.005	<0.005	0.020	<0.005	<0.005	<0.005	0.017	0.006	0.008	<0.005
NO_2-N (mg/ℓ)	0.005	0.001	0.001	<0.001	0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001	0.005	<0.001	<0.001	<0.001
NO_3-N (mg/ℓ)	0.719	0.027	0.256	0.168	0.205	0.070	0.063	0.041	<0.005	0.582	<0.005	0.096	<0.005
PO_4-P (mg/ℓ)	0.029	0.007	0.010	<0.003	<0.003	<0.003	0.008	0.006	<0.003	0.021	0.010	<0.003	<0.003
COND (mS/m)	5.32	6.36	6.07	7.00	6.00	4.88	5.51	6.71	5.95	4.57	4.83	6.13	5.43
Fe (mg/ℓ)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Pb (mg/ℓ)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
硬度 (mg/ℓ)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
流量 (m^3/s)	0.001	0.61	1.15	1.95	0.098	0.44	0.25	0.19	0.047	0.15	0.11	0.23	0.030

表5 水質調査結果

番号	11				12					13			
地点名	板滑橋				内川橋					横川上流			
採水年月日	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H7.3.20	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14
降雨状況	○××	×××	×××	×××	○××	×××	×××	×××	×××	○××	×××	×××	×××
気温(℃)	11.5	23.8	21.4	5.6	10.0	27.2	22.8	6.0	10.5	13.2	24.9	26.4	6.0
水温(℃)	12.2	18.5	20.4	8.5	11.2	18.0	20.1	9.0	6.4	9.8	17.4	18.7	9.4
色相	なし	なし	なし	なし	微黄色	なし	なし	なし	なし	極微黄色	なし	なし	なし
臭気	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
濁り	ややあり	なし	なし	なし	ややあり	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
透視度	41.0	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
pH	8.0	7.5	7.5	7.2	7.5	7.6	7.5	7.2	7.0	7.6	7.8	7.7	7.5
BOD (mg/ℓ)	0.4	0.3	0.8	0.3	0.5	0.3	0.7	0.2	1.9	0.1	0.2	0.7	0.2
COD (mg/ℓ)	2.9	1.9	1.6	1.6	2.1	1.6	1.4	1.2	1.5	0.7	0.7	1.8	1.0
SS (mg/ℓ)	5.9	1.0	1.8	0.4	2.2	1.0	1.6	2.4	3.2	0.6	<1.0	0.2	0.4
Cl^- (mg/ℓ)	−	−	−	5.4	−	−	−	4.2	7.5	−	−	−	3.7
T−N (mg/ℓ)	0.671	0.392	0.270	0.273	0.571	0.389	0.221	0.176	0.647	0.152	0.155	0.297	0.083
T−P (mg/ℓ)	0.043	0.013	0.010	0.009	0.016	0.011	0.007	0.004	0.007	<0.003	0.003	0.007	0.003
NH_4-N (mg/ℓ)	0.012	0.009	<0.005	0.007	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
NO_2-N (mg/ℓ)	0.004	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	0.001	<0.001	0.001	0.001	0.002	<0.001	<0.001	0.001
NO_3-N (mg/ℓ)	0.469	0.010	0.192	<0.005	0.140	0.255	0.185	0.149	0.599	0.096	0.137	0.280	0.105
PO_4-P (mg/ℓ)	0.006	0.008	<0.003	<0.003	<0.003	0.009	<0.003	<0.003	0.004	<0.003	<0.003	0.005	<0.003
COND (mS/m)	6.63	6.08	7.38	6.15	6.18	6.58	7.54	6.56	6.29	6.10	9.14	8.69	7.89
Fe (mg/ℓ)	−	−	−	−	−	<0.1	−	−	−	−	<0.1	−	−
Pb (mg/ℓ)	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
硬度 (mg/ℓ)	−	−	−	−	−	−	−	−	19.2	−	−	−	−
流量 (m^3/s)	1.14	1.45	0.80	0.17	2.76	2.79	0.83	0.40	0.88	0.55	0.030	0.052	0.011

表6　水質調査結果

番　号	14					15				16		
地点名	横川下流					水芭蕉群生地内				大深沢		
採水年月日	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H7.3.20	H6.5.19	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14
降雨状況	○××	×××	×××	×××	×××	○××	×××	×××	×××	×××	×××	×××
気　温（℃）	15.5	25.3	24.6	6.0	10.8	9.8	24.3	26.0	4.0	24.0	21.6	5.1
水　温（℃）	10.3	16.8	18.2	10.0	5.6	10.2	18.1	22.1	7.1	17.2	18.2	8.6
色　相	なし	なし	なし	なし	なし	極微黄色	なし	なし	なし	なし	なし	なし
臭　気	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
濁　り	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
透視度	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
pH	7.8	7.8	7.7	7.5	7.4	4.2	4.0	3.5	3.9	7.4	7.2	7.2
BOD（mg／ℓ）	0.4	0.5	0.8	0.1	0.7	<0.1	0.2	0.7	0.1	0.3	0.7	0.1
COD（mg／ℓ）	1.5	1.2	2.0	0.8	1.1	1.4	1.6	4.2	2.0	1.5	1.6	1.2
SS（mg／ℓ）	3.7	2.0	2.0	0.3	4.6	<0.1	1.0	1.2	1.5	1.0	2.0	0.3
Cl^-（mg／ℓ）	－	－	－	3.1	5.9	－	－	－	6.5	－	－	3.9
T－N（mg／ℓ）	0.169	0.229	0.185	0.099	0.363	0.055	0.124	0.170	0.110	0.135	0.172	0.039
T－P（mg／ℓ）	0.008	0.013	0.013	0.011	0.015	<0.003	<0.003	<0.003	0.003	<0.003	0.004	0.003
NH_4-N（mg／ℓ）	0.013	0.027	0.008	<0.005	0.010	0.030	<0.005	0.040	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
NO_2-N（mg／ℓ）	0.001	0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001
NO_3-N（mg／ℓ）	0.034	0.114	0.149	0.034	0.266	0.049	0.025	0.032	0.044	0.123	0.128	<0.005
PO_4-P（mg／ℓ）	<0.003	<0.003	0.003	0.003	0.004	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
COND（mS／m）	6.36	7.93	8.55	8.85	7.66	18.8	17.7	30.6	24.2	6.15	6.52	6.27
Fe（mg／ℓ）	－	<0.1	－	－	－	－	0.3	－	－	－	－	－
Pb（mg／ℓ）	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
硬　度（mg／ℓ）	－	－	－	－	28.8	－	－	－	－	－	－	－
流　量（m^3/s）	0.72	3.09	－	1.18	1.38	－	－	－	－	0.38	0.40	0.098

表7　水質調査結果

番　号	17			18			19			20	21
地点名	小深沢			大深川			光明大森沢	烏川		鏡清水	山形側清水
採水年月日	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.7.11	H6.9.1	H6.11.14	H6.7.11	H6.7.11
降雨状況	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××	×××
気　温（℃）	24.2	22.2	5.0	24.9	24.0	6.4	24.3	25.0	6.3	24.2	23.0
水　温（℃）	17.9	17.5	8.8	20.4	19.4	9.0	20.7	20.5	9.5	11.5	11.7
色　相	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
臭　気	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
濁　り	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	わずかあり	なし	なし	なし
透視度	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50	>50
pH	7.7	7.6	7.4	7.7	7.4	7.3	6.9	7.0	6.9	5.9	7.1
BOD（mg／ℓ）	0.2	0.7	0.3	0.3	0.7	0.1	0.3	0.6	<0.1	0.1	0.1
COD（mg／ℓ）	1.4	1.5	1.2	2.3	1.8	2.0	1.8	1.7	1.4	1.4	0.9
SS（mg／ℓ）	1.0	1.4	0.2	<1.0	0.8	<0.1	1.4	1.4	<0.1	<0.1	<0.1
Cl^-（mg／ℓ）	－	－	3.9	－	－	4.5	－	－	4.7	－	－
T－N（mg／ℓ）	0.155	0.161	0.036	0.349	0.314	0.071	0.149	0.170	0.020	0.128	0.100
T－P（mg／ℓ）	<0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	<0.003	<0.003	0.003	<0.003	0.004	<0.003
NH_4-N（mg／ℓ）	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.020	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
NO_2-N（mg／ℓ）	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
NO_3-N（mg／ℓ）	0.131	0.137	<0.005	0.223	0.252	0.017	0.104	0.139	<0.005	0.049	0.074
PO_4-P（mg／ℓ）	<0.003	<0.003	<0.003	0.004	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.006	<0.003
COND（mS／m）	7.82	7.19	7.90	11.5	9.75	10.3	6.84	7.28	7.53	6.06	3.94
Fe（mg／ℓ）	<0.1	－	－	0.6	－	－	－	－	－	－	－
Pb（mg／ℓ）	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
硬　度（mg／ℓ）	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－
流　量（m^3/s）	0.038	0.18	0.031	0.17	0.33	0.018	0.012	0.10	0.010	－	－

12. 濁川－松川－白石川水系のpH値の経年変化
—— 濁川・清水原橋に係る環境基準補助点設定資料 ——

清野　茂

キーワード：異常気象、河川水質特性、水質自動測定局モニター値、水質調査

1. はじめに

濁川水系は蔵王火山に発源している。蔵王火山の活動により、濁川－松川－白石川水系は度々強酸性化し、魚類のみならず、上水道用水、灌漑用水、発電所用水等に障害を与えている。[1)]

本県では、平成7年度から、濁川・清水原橋を環境基準補助点として設定し、蔵王火山活動による公共水域の監視を開始することとしている。

そこで、環境基準補助点設定資料としてとりまとめた濁川－松川－白石川水系のpH値の経年変化を報告する。

2. 方　法

蔵王火山の火口湖お釜から、濁川－松川－白石川水系に関する各種の水質調査結果等について、昭和10年（1935年）から平成6年（1994年）まで文献調査した。

3. 結　果

火口湖お釜から濁川－松川－白石川水系全図を図1に示す。濁川の水源はお釜からの滲透水と馬ノ背東崖の湧水（濁川源頭）であり、これらが沢をなし、五色岳火山砕屑岩を浸食しながら五色岳を南周し、五色沢・振子沢合流後、丸山沢を集め、さらに三途ノ川を合流させて、峩々温泉前で濁川となり、澄川・秋山沢等の支流・小沢を集めた後は松川となって、白石川（阿武隈川水系）に注ぐ河川である。なお、濁川の上流域は御沢と呼ばれている。

昭和10年（1935年）から平成6年（1994年）までの59年間の火口湖お釜から濁川－松川－白石川水系14地点におけるpH値の経年変化を図2、表1に示した。昭和10年（1935年）におけるお釜湖水のpHは2.6で、火山活動がお釜にあって、その影響により濁川－松川水系が酸性化した。昭和15年（1940年）と昭和41年（1966年）の振子沢付近での活動により、pH1以下の強酸性水が湧出したために白石川最下流の白幡橋（阿武隈川合流前）まで酸化した。現在の振子沢付近はpH4台で安定している。

4. おわりに

濁川・清水原橋を環境基準補助点に設定するための資料をとりまとめた。火山活動による自然的汚濁を監視するには長期的・短期的調査が必要である。

本稿を終えるにあたり、貴重な資料の提供・助言をいただいた関係各位に心から感謝申し上げます。

参考文献

1) 前田　信寿:蔵王松川毒水物語　郵辨社　(1977)
2) 今野　義信：陸水学雑誌　6　21　(1936)
3) 前田　信寿他：宮城県農業短期大学学術報告　15　(1971)
4) 河西　芳一：陸水学雑誌　11　1　(1941)
5) 山県　登：陸水学雑誌　16　15　(1952)
6) 佐藤　新作他：宮城県衛生研究所報告　16　33　(1952)
7) 加藤　武雄：東北学院大学東北文化研究所報告　4　201　(1972)
8) 宮城県衛生部環境衛生課：宮城県公害調査資料（昭和38年度）　75　(1963)
9) 佐藤　新作他：宮城県衛生研究所報告　44　76　(1964)
10) 宮城県衛生部：宮城県公害資料　3　93　(1966)
11) 宮城県衛生部：振子沢温泉分析表（宮衛研第236号）　(1966)
12) 宮城県衛生部：宮城県公害資料　4　105　(1967)
13) 仙台管区気象台：東北地域火山機動観測実施報告　1　(1966)
14) 宮城県衛生部：宮城県公害資料　5　126　(1968)
15) 仙台管区気象台：東北地域火山機動観測実施報告　3　(1968)
16) 志田　勇：東北地域災害科学研究報告（昭和42年度）　19　(1967)
17) 宮城県農業短期大学：振子沢地区鉱毒調査成績報告書（昭和44年度）　(1970)
18) 宮城県衛生部：宮城県の温泉　(1969)
19) 横山　義秀他：宮城県農業短期大学学術報告　17　37　(1970)
20) 志田　勇他：東北地域災害科学研究報告（昭和43年度）　99　(1969)

宮城県保健環境センター年報　第13号　1995

表1　濁川－松川－白石川水系のpHの経年変化

地点 No.	河川名	地点名	1935	1939	1940		1949	1952	1953	1954		1955	1957	1962				1964	1965	1966					1967			
			8.18	11.2~3	11.3~16	8.15	9.20	3.17	8.15	5.15	7.15	1.15	7.26	5.24	8.29	9.13	10.22	9.11	9.28	4.6	4.12	6.24	8.25	10.19	4.5	5.25	7.23	8月
1	お釜	お釜	2.6				2.6		2.9							3.0						3.4	3.6	3.3		3.1	3.2	
2	濁川	濁川上流							2.9							3.4						3.8	3.3	3.1		3.4	4.1	
3	〃	振子沢合流前				3.5																						
4	〃	〃付近		0.9		0.8			2.9							3.6				1.2			1.1	1.1		1.1	0.5	0.3
5	〃	〃合流後				1.7	3.2																					2.9
6	〃	峩々温泉前	3.3			2.0			4.1							4.1									2.5			
7	〃	清水原橋			2.0	2.2	4.7		4.5						4.3							2.7			2.7	2.7		
8	松川	遠刈田大橋	3.3		2.2				4.5	4.8	5.2	5.1	5.0															
9	〃	松川大橋						6.4																	3.3			
10	〃	宮大橋	6.2			3.0	6.9		5.8									6.4	6.8		3.8				3.5			
11	白石川	北白川橋		4.0		4.1			6.9					6.1	6.9		6.9								5.5			
12	〃	韮神堰						6.7																				
13	〃	船岡大橋																										
14	〃	白幡橋			4.4									6.7	6.9													
文献No.			2)	3)	3)	4)	5)	6)	7)	4)				8)		9)	8)	10)		11)	12)	13)			14)	3)	15)	16)

地点 No.	河川名	地点名	1967		1968								1969							1970			1971			1972	1973	1974
			10.11	12.15	5.23	7.3	7.26	8.6	8.9	9.11	9.28	10.19	4.28	6.5	7.3	8.13	8.30	10.4	10.13	3.19	7.20	10.29	4.23	9月				
1	お釜	お釜	3.1							3.2				3.0			3.0		3.1		3.1	3.1						
2	濁川	濁川上流									3.8																	
3	〃	振子沢合流前					3.4	3.7						2.8			3.4	3.3										
4	〃	〃付近	0.6				1.2	<0.6		0.9	1.7	0.9		1.5			0.8	<1.0	0.9		1.5	1.3		3.6				
5	〃	〃合流後					1.6	2.0		2.0	1.9					3.7	2.2	1.9	2.1		2.7							
6	〃	峩々温泉前	2.4					2.7			2.6						3.0	2.4										
7	〃	清水原橋	2.4	2.4	2.8	2.6			3.0			2.5	3.4	3.2	3.2	3.3	3.2			2.9	3.4	3.3	4.0	3.2	3.2	4.1	4.5	4.6
8	松川	遠刈田大橋	2.5	2.4							2.8			3.3						3.0	3.4	3.4						
9	〃	松川大橋									4.4																	
10	〃	宮大橋												4.5				4.6					6.1		4.6	6.5	6.8	6.8
11	白石川	北白川橋	4.6															6.7										
12	〃	韮神堰	4.8	4.8	4.7	6.2			6.0			6.2	6.3	6.4	6.5		6.3				6.9							
13	〃	船岡大橋																								7.1	7.7	7.0
14	〃	白幡橋	4.7	4.7	5.2	6.7			5.8				6.5	6.3	6.7		6.5	7.0			7.0	6.6			7.3	7.2	7.3	7.1
文献No.			3)	17)			18)		1)	19)	20)	17)						21)	19)	17)	1)		22)	23)	24)	25)	26)	27)

備考1　調査月日がないものは年平均値
2　＊はpH試験紙によるpH値

表１　濁川－松川－白石川水系のpHの経年変化（つづき）

地点	調査地点＼調査年月日		1975	1976		1977		1978			1979	1980	1981	1982		1983				1984			1985	1986	1987	1988	1989
No.	河川名	地点名			11.12	6.23		8.29	10.5						10.2		5.3	8.2	9.19		4.30	7.23					
1	お釜	お釜				3.6									3.2		3.3	3.1	3.0		3.2	3.1					
2	濁川	濁川上流				4.0			3.8																		
3	〃	振子沢合流前				3.3																					
4	〃	〃付近				3.9																					
5	〃	〃合流後				4.1		4.2*	3.5																		
6	〃	峩々温泉前			4.6	4.3		4.6*	4.3																		
7	〃	清水原橋	4.6	4.9	4.8	4.6		4.6*	4.6																		
8	松川	遠刈田大橋			5.8			5.0*	4.7																		
9	〃	松川大橋			7.0			6.2*																			
10	〃	宮大橋	6.8	6.8		(6.9)	7.0		7.4	7.1	7.2	7.1	7.1	7.1		7.2				7.2			7.2	7.1	7.2	7.4	7.4
11	白石川	北白川橋																									
12	〃	韮神堰																									
13	〃	船岡大橋	7.4	7.0			7.1			7.2	7.3	7.2	7.3	7.2		7.0				7.3			7.2	7.1	7.2	7.1	7.2
14	〃	白幡橋	7.3	7.0		(7.1)	7.1			7.3	7.2	7.1	7.4	7.1		7.1				7.2			7.1	7.2	7.3	7.2	7.2
文献 No.			28)	29)	30)	31・32	32)	33)	34)	35)	36)	37)	38)	39)	41)	40)	41)			42)	41)		43)	44)	45)	46)	47)

地点	調査地点＼調査年月日		1990		1991	1992						1993										1994				
No.	河川名	地点名	7.14			7.31	8.7	8.28	9.5	9.17		1.13	3.29	7.16	7.28	8.20	9.1	9.22	9.29	12.2		6.30	8.1	8.5	8.19	11.2
1	お釜	お釜	3.2				3.2		2.9						3.2							3.2				3.2
2	濁川	濁川上流					4.7								3.3			3.7				3.1				3.3
3	〃	振子沢合流前					3.8	4.4							3.8	3.5		3.7				3.8				3.9
4	〃	〃付近						4.4								4.6			4.5							4.5
5	〃	〃合流後				4.2		4.4								3.5			3.5							3.6
6	〃	峩々温泉前												4.7			5.0			4.8		4.6	4.5			4.6
7	〃	清水原橋								5.6		5.6	5.4	4.9			5.3			4.8		4.7	4.5	4.5		4.8
8	松川	遠刈田大橋								5.6		5.6	5.2				6.2			5.0		5.0	4.9	5.3		7.1
9	〃	松川大橋												6.5			6.8			6.8		7.4	7.5	7.4	7.8	7.5
10	〃	宮大橋		7.7	7.5					6.6	7.0			6.8			6.8			6.9	7.3	7.6	7.5	7.4		
11	白石川	北白川橋																						7.6	8.1	
12	〃	韮神堰																						8.1	7.6	
13	〃	船岡大橋		7.3	7.1						7.4															
14	〃	白幡橋		7.3	7.1						7.3										7.2					
文献 No.			48)	49)	50)	51)			52)	53)	54)	51)		54)							55)	56)				

備考１　調査月日がないものは年平均値
　　２　＊はpH試験紙によるpH値

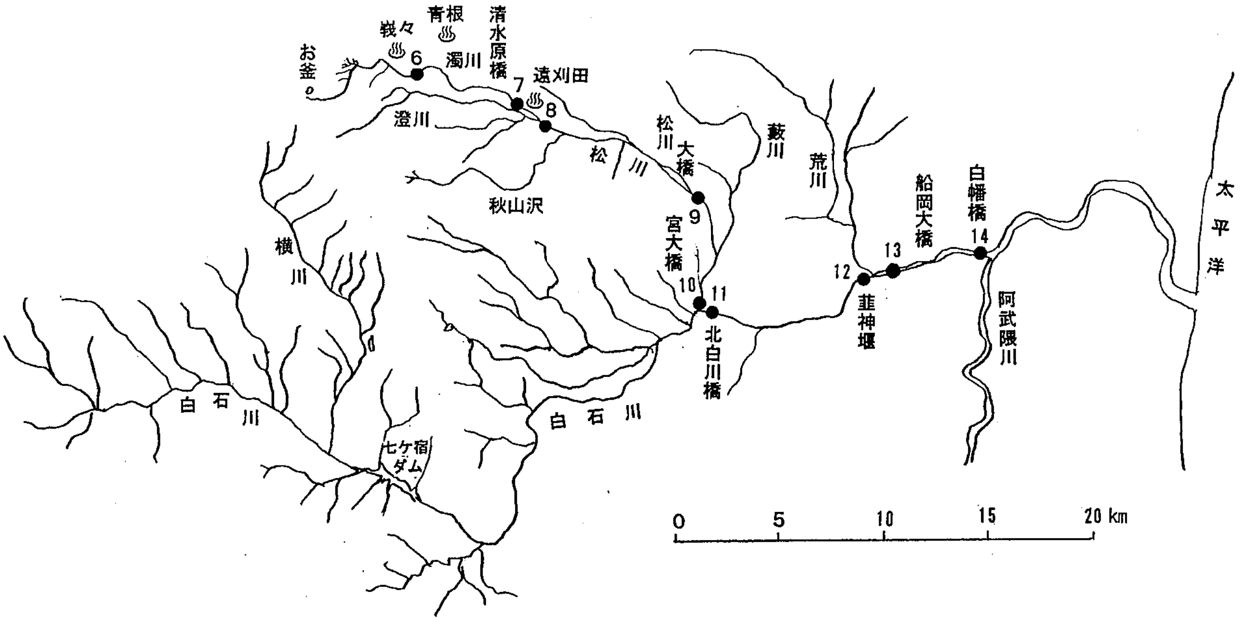


図１　濁川－松川－白石川水系全図

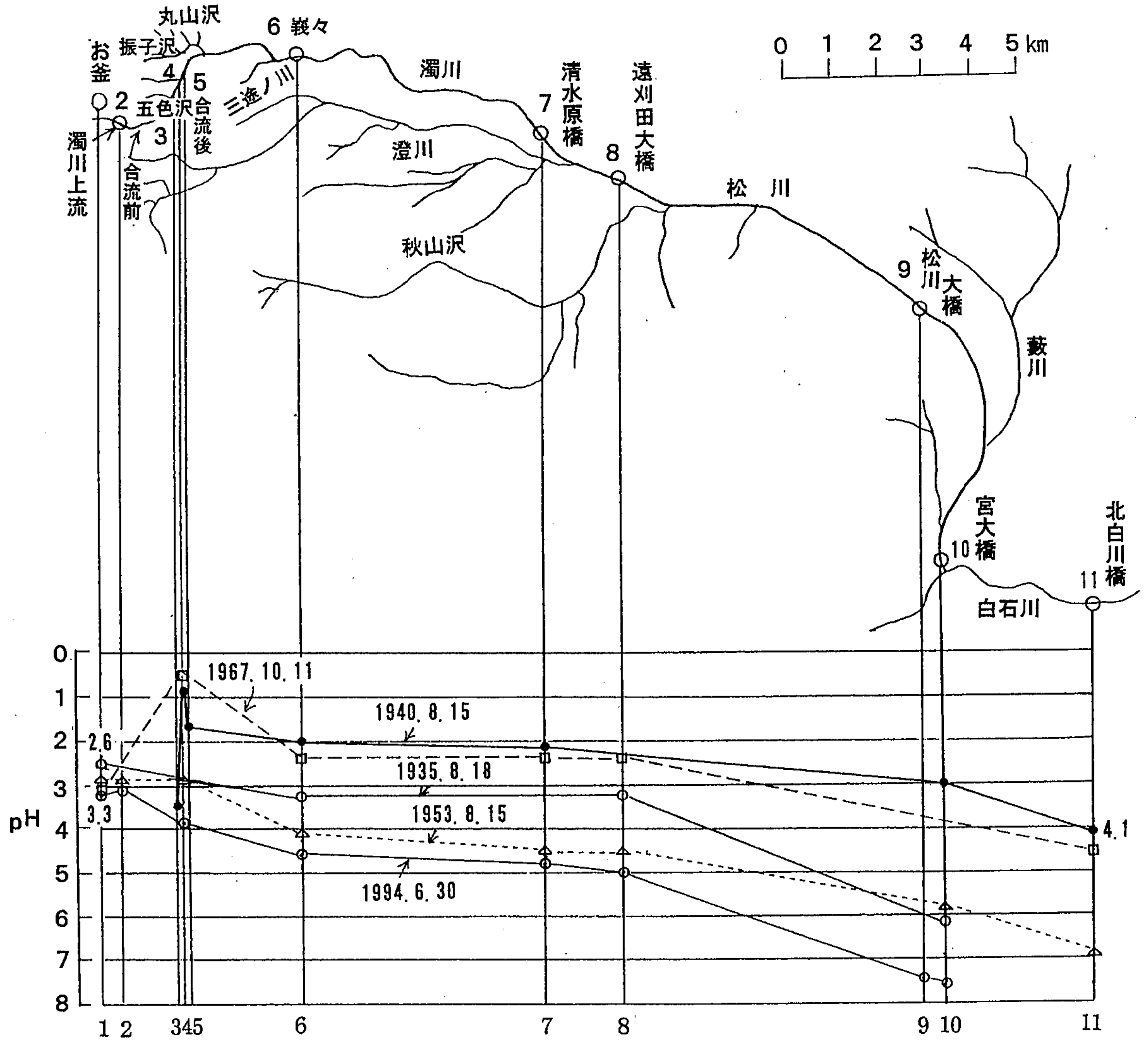


図２　濁川－松川－白石川水系のpH値の経年変化

21) 宮城県衛生部：宮城県公害資料 7 145 (1970)
22) 宮城県公害対策局:宮城県公害資料 9 181 (1972)
23) 志田 勇他：東北地域災害科学研究報告（昭和46年度） 199 (1972)
24) 宮城県衛生部：宮城県公害資料 8 (1971)
25) 宮城県公害対策局：昭和47年度公共用水域ならびに工場事業場排水の測定結果 (1973)
26) 宮城県生活環境部：昭和48年度公共用水域測定結果 (1974)
27) 宮城県:昭和49年度公共用水域測定結果 (1975)
28) 宮城県:昭和50年度公共用水域測定結果 (1976)
29) 宮城県:昭和51年度公共用水域測定結果 (1977)
30) 庄司 定克：蔵王連峰学術報告 98 (1978)
31) 仙台管区気象台:蔵王山機動調査報告 1 (1978)
32) 宮城県:昭和52年度公共用水域測定結果 (1978)
33) 宮城県大河原保険所:濁川・松川水系水質調査（未発表）
34) 宮城県:濁川・松川水系の水質調査結果（未発表）
35) 宮城県:昭和53年度公共用水域測定結果 (1979)
36) 宮城県:昭和54年度公共用水域測定結果 (1980)
37) 宮城県:昭和55年度公共用水域測定結果 (1981)
38) 宮城県:昭和56年度公共用水域測定結果 (1982)
39) 宮城県:昭和57年度公共用水域測定結果 (1983)
40) 宮城県:昭和58年度公共用水域測定結果 (1984)
41) 山形県総合学術調査会：蔵王連峰（総合学術調査報告） 31 (1985)
42) 宮城県:昭和59年度公共用水域測定結果 (1985)
43) 宮城県:昭和60年度公共用水域測定結果 (1986)
44) 宮城県:昭和61年度公共用水域測定結果 (1987)
45) 宮城県:昭和62年度公共用水域測定結果 (1988)
46) 宮城県:昭和63年度公共用水域測定結果 (1989)
47) 宮城県:平成元年度公共用水域測定結果書 (1990)
48) 仙台管区気象台:蔵王山機動調査報告10 1 (1990)
49) 宮城県:平成２年度公共用水域測定結果書 (1991)
50) 宮城県:平成３年度公共用水域測定結果書 (1992)
51) 清野 茂他：第42回東北公衆衛生学会講演集配布資料 (1993) 等
52) 仙台管区気象台：東北地域火山機動観測実施報告 12 (1992)
53) 宮城県：平成４年度公共用水域及び地下水質測定結果報告書 (1993)
54) 清野 茂他：第30回宮城県公衆衛生学会学術総会抄録集配付資料 (1994) 等
55) 宮城県：平成５年度公共用水域及び地下水質測定結果報告書 (1994)
56) 清野 茂他：第31回宮城県公衆衛生学会学術総会抄録集配付資料 (1995) 等

Ⅲ　他誌投稿論文抄録

1．ツツガムシ病の季節を迎えて

秋山　和夫

公衆衛生情報みやぎ　209、21-22、1994

ツツガムシ病の概略と宮城県における過去10年間の発生状況について掲載した。

宮城県では1984年に最初の患者が確認されて以来、1993年までに把握できた患者は55名（１名死亡）である。55名の推定感染地は県北内陸部が39名で約70％を占めている。月別発生は５月をピークとした春に39名、11月をピークとした秋に16名と２峰性を示した。これはフトゲツツガムシの活動時期と一致していた。

2．宮城県内の日本脳炎ワクチン被接種者に認められた高値の中和抗体価について

秋山　和夫　　植木　　洋[*1]　白地　良一[*2]
山本　　仁　　小林　正美[*3]

（[*1]現仙南・仙塩広域水道事務所、[*2]現宮城県公衆衛生協会、[*3]国立予防衛生研究所）

病原微生物検出情報　15、8、(No.174)、1994

1993年度の伝染病流行予測調査事業の日本脳炎感受性調査を実施していたところ、1962年に本事業を開始して以来初めて経験する高値の中和抗体価が、ワクチン被接種者に認められたので掲載した。

高値の中和抗体価を示した対象は、９才以下で全員が北京株ワクチンを接種していた。これらの血清を蔗糖密度勾配超遠心法により分画し、各画分について中和抗体を測定したところIgG画分で特異的な中和能を示した。

今回得られた結果から、北京株ワクチンの抗体産生能が優れていると推測できた。

3. Problems of Neuroblastoma Screening for 6 Month Olds and Results of Second Screening for 18 Month Olds

Shiraishi, H., et al.

Journal of Pediatric Surgery Vol 30, 467—470, 1995

From May 1992 to November 1993, 14,282 infants had received the second screening (compliance rate:about 75%), and 2 neuroblastoma cases were detected. The first case was stage Ⅲ with paraortic lymph node metastases, Shimada UH, aneuploidy and negative N-*myc* amplification. The second case was stage Ⅱ with Shimada FH, aneuploidy, and negative N-*myc* amplification. Both cases are alive now without the disease after undergoing radical operation and chemotherapy.

Ⅳ　学　会　発　表

学　会　発　表

○印　発　表　者

1. 高速液体クロマトグラフィーによる尿中ドーパミン検査法の確立
　○白　石　廣　行　　山　本　　仁　　加　茂　えり子*
　（*宮城県黒川保健所）
　第30回宮城県公衆衛生学会学術総会　平成６年６月１日　仙台市

2. 宮城県のツツガムシ病の疫学
　○秋　山　和　夫　　植　木　　洋*1　　白　地　良　一*2
　（*1現宮城県仙南・仙塩広域水道事務所　*2現宮城県公衆衛生協会）
　第２回ダニとインターフェイスに関するセミナー　平成６年６月３日～５日　福島県猪苗代町

3. 農薬による魚類へい死事故調査結果について
　○高　橋　正　弘　　野　村　　保*1　小笠原　久　夫*2
　（*1現宮城県環境政策課　*2現宮城県生活衛生課）
　第20回北海道・東北ブロック公害研研究連絡会議　平成６年６月18日～19日　新潟市

4. 魚取沼のテツギョ保全対策事業について
　○冨　塚　和　衛*1　小笠原　久　夫*2　粟　野　　健　清　野　　茂　濱　名　　徹
　（*1現宮城県環境対策課　*2現宮城県生活衛生課）
　第20回北海道・東北ブロック公害研研究連絡会議　平成６年６月18日～19日　新潟市

5. 水平透明度による水環境評価の試み
　○濱　名　　徹　佐々木　久　雄*1　冨　塚　和　衛*2　佐　藤　　勤　小笠原　久　夫*3
　（*1宮城県下水道公社吉田処理場　*2現宮城県環境対策課　*3現宮城県生活衛生課）
　第20回北海道・東北ブロック公害研研究連絡会議　平成６年６月18日～19日　新潟市
　第12回環境測定技術発表会　平成６年11月11日　仙台市

6. 宮城県における神経芽細胞種マス・スクリーニング
　－１歳６か月児検査について－（第２報）
　○佐　藤　由　紀　　佐　藤　千鶴子　　清　野　陽　子*1　白　石　廣　行　　白　地　良　一*2
　（*1現宮城県岩沼保健所　*2現宮城県公衆衛生協会）
　第22回日本マス・スクリーニング学会　平成６年９月９日～10日　横浜市

7. 蔵王火山活動の環境への影響
　○清　野　　茂
　第53回日本公衆衛生学会総会　平成６年10月13日～15日　鳥取市

8. 日本脳炎ワクチン被接種者に認められたＨＩ抗体価と中和抗体価の非相関性
　○小　林　正　美*　秋　山　和　夫　　矢　部　貞　雄*　中　山　幹　男*　北　野　忠　彦*
　山　本　　仁
　（*国立予防衛生研究所）
　第42回日本ウイルス学会総会　平成６年10月19日～21日　東京都

9. 日本脳炎ワクチン被接種者の中和抗体保有状況
○秋 山 和 夫　植 木 　洋[*1] 荒 井 富 雄　白 地 良 一[*2] 山 本 　仁
小 林 正 美[*3]
（*1現宮城県仙南・仙塩広域水道事務所　*2現宮城県公衆衛生協会　*3国立予防衛生研究所）
平成６年度地研北海道・東北・新潟支部微生物研究会　平成６年10月26日～27日　岩手県松尾村

10. 浄水処理工程における消毒副生成物について
○大 金 仁 一
第12回環境測定技術発表会　平成６年11月11日　仙台市

11. 平成５・６年度に見られた異常気象における河川水質特性
○清 野 　茂　粟 野 　健　冨 塚 和 衛[*1] 濱 名 　徹　小笠原 久 夫[*2]
（*1現宮城県環境対策課　*2現宮城県生活衛生課）
平成６年度宮城県環境衛生技術職員研修大会　平成７年１月27日　仙台市

12. 蔵王火山活動の環境への影響調査（第３報）
○清 野 　茂　粟 野 　健　濱 名 　徹　小笠原 久 夫[*1] 大 庭 和 彦[*2]
（*1現宮城県生活衛生課　*2宮城県仙南保健所）
平成６年度宮城県環境衛生技術職員研修大会　平成７年１月27日　仙台市

13. 宮城県内の日本脳炎ワクチン被接種者に認められた高値の中和抗体価について
○秋 山 和 夫　植 木 　洋[*1] 白 地 良 一[*2] 山 本 　仁　小 林 正 美[*3]
（*1現宮城県仙南・仙塩広域水道事務所　*2現宮城県公衆衛生協会　*3国立予防衛生研究所）
第14回ELISA研究会　平成７年２月28日　東京都