

カンピロバクター食中毒予防に関する調査研究 (第3報) —各種調味料におけるカンピロバクターの生存性—

齊 藤 志保子* 遠 藤 守 保* 八 柳 潤*

キーワード: *Campylobacter jejuni*, 生存性, 検査

I はじめに

Campylobacter jejuni (以下C J) は下痢症の重要な原因菌であり, 散発例のみならず食中毒事例も数多く発生している。特に学校給食などの大規模な集団給食施設の食中毒の原因としては最も頻度が高いが, 本菌による食中毒事例の多くは原因食品が判明していない。これは潜伏期が長いことなどから事件発生時には検査が廃棄されていたり, また, あっても不適切な保管状況などにより検出できなかったことなどがあげられる。しかし, 原因食品を特定することは食中毒予防対策を進めていく上でたいへん重要である。このことから私たちは検査に注目し, その適切な保管管理方法を確立するためC J生存性に影響をおよぼす諸条件を検討することとした。これまでは各種食品における生存性について報告してきたが, 今年度は調味料を中心に生存性を検討したので概略報告する。なお, 本研究は東北食中毒研究会との共同研究である。

II 材料と方法

A. 材料

表1に示すように10種類の調味料を選択し, 通常使

用濃度を中心に4濃度に調製した。これに下記調製菌を接種し4℃, 10℃で1, 2, 3, 4, 7日間保存したものを検体とした。

また, 酢酸と磷酸バッファーでpH3, 4, 5, 6を作り, これに菌を接種したものについても検討した。

接種菌はLior4型のC Jを用い, 接種菌量は検体1mlあたり $10^3 \sim 10^4$ 個になるように調製した。

B. 方法

検体を0.1%ペプトン水で10倍段階希釈し, プレストン培地に0.1ml接種し, コンラージ棒で塗布した。これを42℃48時間微好気中で培養後コロニー数を計測した。

III 結果及び考察

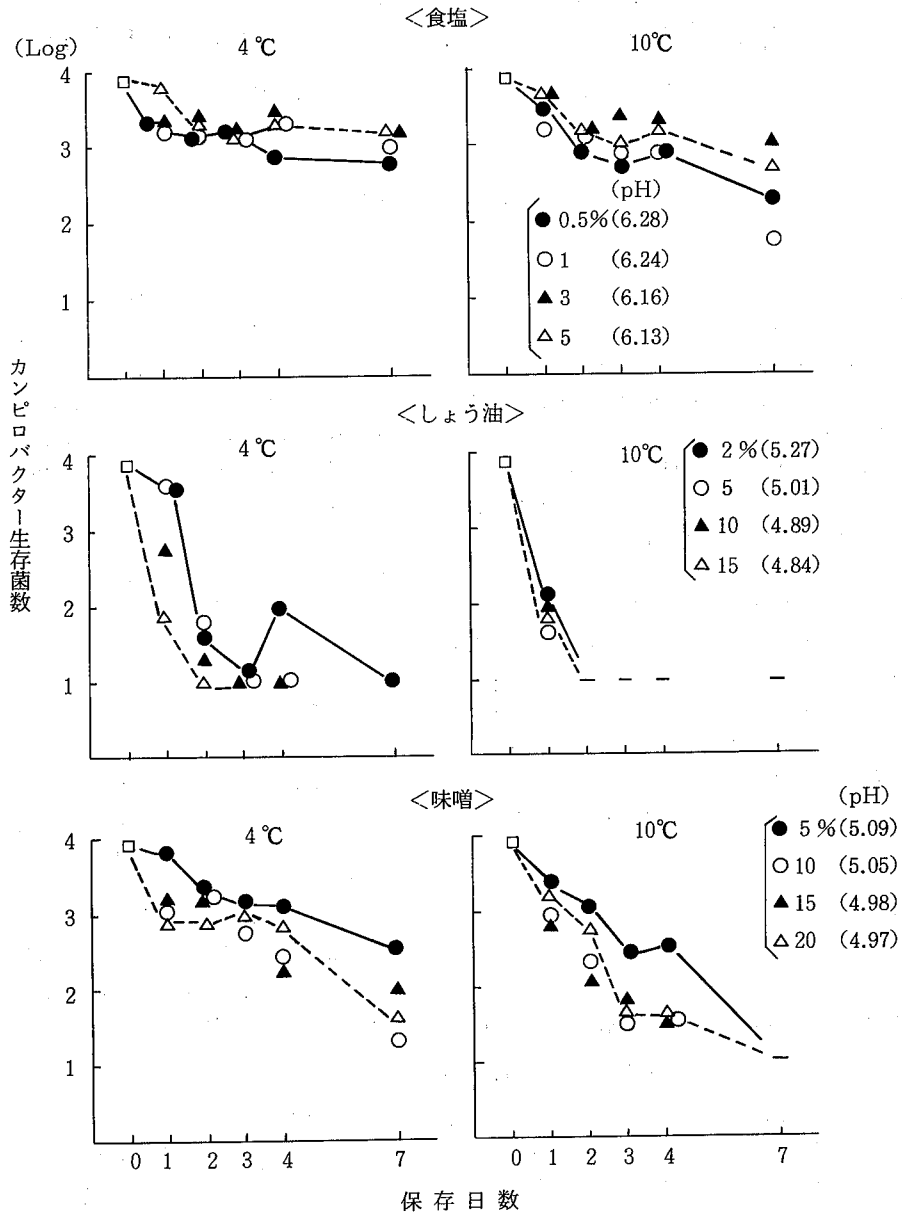
A. 各種調味料のC Jの生存性におよぼす影響については図1に示すように食塩, 砂糖, 味噌においては通常の使用濃度で良好な生存性を示した。醤油においては低濃度であっても2日後には 10^4 から 10^2 以下まで急減した。pHの低い調味料では, 中華ドレッシングは5%液(pH4.39)で3日後に 10^2 個の生存が認められたが, 高濃度では早急に死滅した。その他ウスターソース, マヨネーズ, 食酢などでは急速に死滅し, 1日後にはほとんど

表1 C J生存性試験に使用した調味料とその濃度

調味料名		濃 度 (PH)			
食 塩	0.5%(6.3)	1%(6.2)	3%(6.2)	5%(6.1)	
醬 油	2 (5.3)	5 (5.0)	10 (4.9)	15 (4.9)	
味 噌	5 (5.1)	10 (5.1)	15 (5.0)	20 (5.0)	
ウスターソース	5 (3.9)	20 (3.6)	50 (3.4)	100 (3.3)	
ケ チ ャ ッ プ	5 (4.1)	20 (3.8)	50 (3.7)	100 (3.6)	
砂 糖	1 (6.2)	3 (6.2)	5 (6.2)	20 (6.2)	
食 酢	2 (3.8)	5 (3.5)	10 (3.3)	15 (3.2)	
マ ヨ ネ ー ズ	5 (4.6)	20 (4.3)	50 (4.2)	100 (4.1)	
フレンチドレッシング	5 (4.3)	20 (3.9)	50 (3.6)	100 (3.5)	
中華ドレッシング	5 (4.4)	20 (4.3)	50 (4.2)	100 (4.2)	

*秋田県衛生科学研究所

図1. カンピロバクターの生存性に対する調味料の影響



ど検出されなかった。また、10℃保存よりも4℃保存が生存性良好であった。

B. 各種 pH における C J の生存性について図 2 に示すように、pH3, 4 ではどちらのバッファーでも早急に死滅したが、pH5, 6 では酢酸より磷酸の方が生存性が良かった。また、10℃に比べて4℃の方が生存性が良かった。

過年度の各種食品における C J 生存性の検討及び今年

度の検査結果から pH5 以下では急激に生菌数は減少し、C J の生存性には pH が非常に重要因子であると考えられる。

菌の生存性と温度の関係については一般的に高温では溶菌が速く進み、また、一方凍結温度、凍結方法によっても菌の損傷が大きくなると言われている。これまでの私たちの実験でも保存温度は、10℃、25℃と高くなるにつれ生菌数の減少が激しく、-20℃では凍結時に生存数

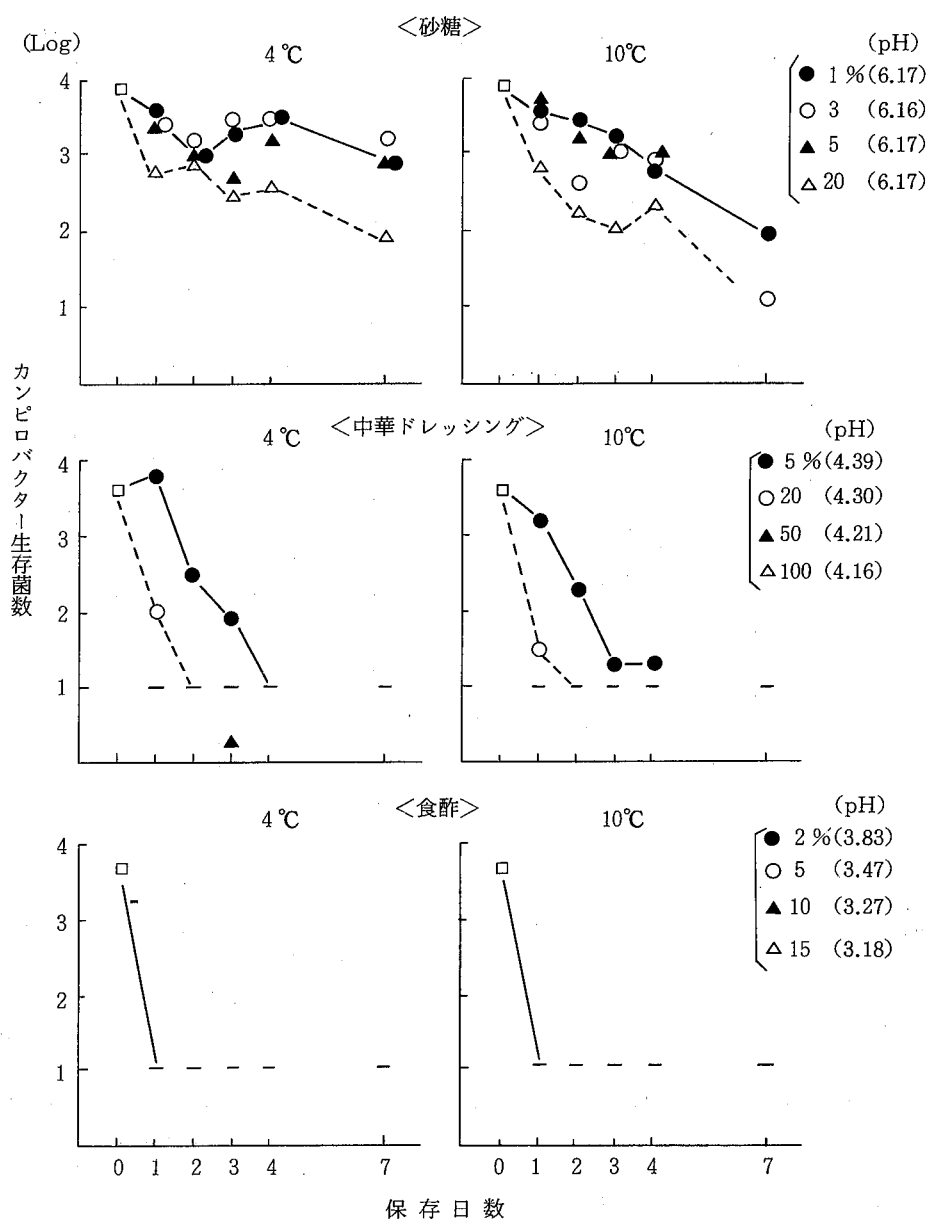
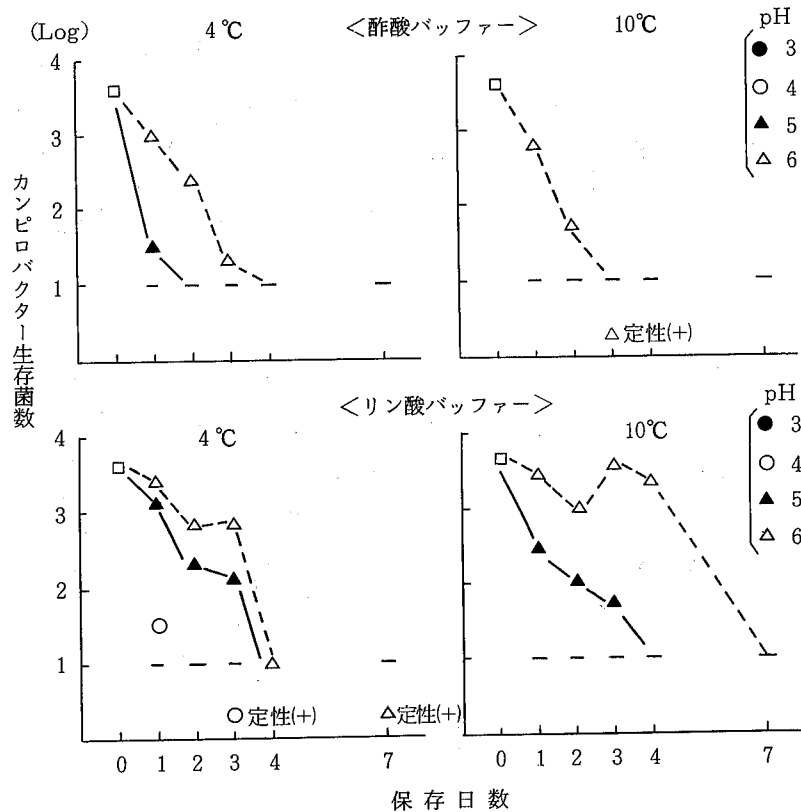


図2. 各種pHにおけるカンピロバクターの生存性



が一時的ではあるが急減した。このことから菌量が少なく保存期間が短い検食などの場合、保存温度は4℃が適当と考えられた。

IV まとめ

1. 食塩、砂糖、味噌などの通常使用濃度ではC Jの生存性に影響はなかった。pHの低い調味料では急速に死滅した。

2. C J生存数はpH5以下で急激に減少した。また酸によりpHに対する耐性は異なった。

文 献

- 1) 斉藤志保子たち：検食におけるC. jejuniの生存性・増殖性と検食の保管管理方法に関する調査研究(第1報)，秋田県衛生科学研究所報，34，73～75(1990)
- 2) 斉藤志保子たち：カンピロバクター食中毒予防に関する調査研究—食品におけるカンピロバクターの生存性(第2報)—，秋田県衛生科学研究所報，35，39～

43 (1991)

- 3) 伊藤武：食品衛生におけるカンピロバクター，食品と微生物，4，10～22 (1987)
- 4) Koids, P. et al: Survival of *Campylobacter jejuni* in fresh and heated red meat, J. Food prot. 46 (9), 771-774 (1983)
- 5) Stern, N. J. et al: Survival of *Campylobacter jejuni* inoculated into ground beef, Appl. Environ. Microbiol. 44 (5), 1150-1153 (1982)

秋田県におけるスギ花粉の血清疫学的研究 (第4報)

笹 嶋 肇¹⁾ 原 田 誠三郎^{1,2)} 森 田 盛 大¹⁾

キーワード: スギ花粉, IgE 抗体, 血清疫学

I 緒 言

われわれは、スギ花粉抗体を指標としてスギ花粉の感作状況を把握するため、沿岸部の象潟町の金浦町、および山間部の東由利町の住民を対象としてスギ花粉特異的IgE抗体保有状況を調査し報告してきた^{1,2)}。また、スギ花粉症の低年齢化が指摘されていること^{3,4)}から、第3報⁵⁾においては象潟町と東由利町の小中学生を対象に抗体保有調査を行った。

今回は、これら低年齢層の調査対象をさらに他の地域に広げて実施したので、その調査結果について報告する。

II 材料と方法

A. 被検血清

1991年5月7日から7月24日にかけて県内1市11町3村の小学生1,363名と高校生239名の合計1,602名

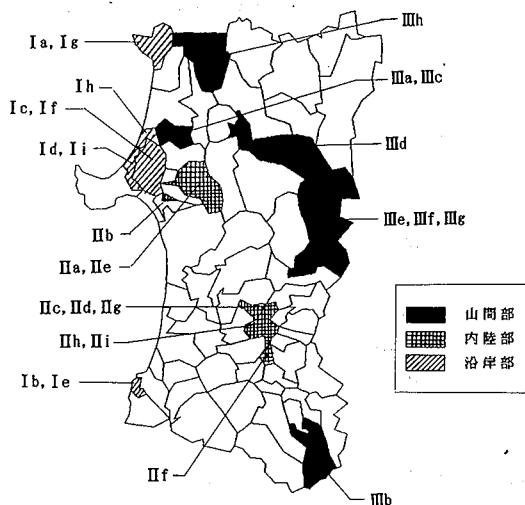


図1 地域区分・調査対象学校位置図

から採取した血清を用いた。対象者の内訳を表1および図1に示した。

B. スギ花粉特異的IgE抗体の測定

既報¹⁾に準じたが、標準血清を新たに作成しスコア値にRastcore4を追加し、Rastscore2以上を陽性として判定した。

III 結 果

1) 地域別スギ花粉抗体陽性率

地域別のスギ花粉抗体陽性率を表2に示した。全体でのスギ花粉抗体陽性率は8.4% (135/1,602)であった。これを小中学生に限ると7.9% (108/1,363)であり、これは、前回調査した結果より1.5%低い値であった。地域区分でみると、沿岸部が5.0% (19/377)、内陸部が9.5% (68/716)、山間部が9.4% (48/509)であり、沿岸部に比較して山間部の方がスギ花粉抗体陽性率が高く、この傾向はこれまでと同様であった。

2) 地域別・年代別スギ花粉抗体陽性率

地域別及び年代別にスギ花粉抗体陽性率を求めた結果を表3に示した。これによると、全体では、沿岸部と山間部においては加齢とともに上昇する傾向がみられ、全体でも小学校低学年3.0% (4/134)・小学校高学年4.0% (13/322)・中学校10.0% (91/907)・高校11.3% (27/239)と年齢が高くなるにつれて、スギ花粉抗体陽性率は上昇傾向を示した。内陸部については、年代によって逆点するケースもみられたが、これをさらに学区単位に抽出してみると、表4に示すように、他の地域と同様の上昇傾向が確認された。

IV 考 察

今回は、これまで行っていなかった全県的な低年齢層のスギ花粉抗体陽性率を調査した。また、高校生についても内陸の一部の地域ながら同様の調査を実施した。

その結果、小学生および中当生とも先に調査した結

¹⁾秋田県衛生科学研究所 ²⁾(現)秋田県横手保健所

表1 検査対象血清内訳

地域区分	学 校	対 象 数				計
		小 低 ¹⁾	小 高 ²⁾	中学生	高校生	
沿 岸 部 (Ⅰ)	a	39	52			39
	b		39			52
	c			30		39
	d			59		30
	e			40		59
	f			40		40
	g			48		40
	h			30		48
	i					30
内 陸 部 (Ⅱ)	a	14	55			69
	b		80			80
	c	41	13			54
	d	40	26			66
	e			84		84
	f			80		80
	g			44		44
	h				50	50
	i				189	189
山 間 部 (Ⅲ)	a		57	70		57
	b			62		70
	c			81		62
	d			58		81
	e			80		58
	f			51		80
	g			50		51
	h					50
計		134	322	907	239	1602

1) 小学校低学年 2) 小学校高学年

果⁹⁾に比較して低い値が得られた。高校生のスギ花粉抗体陽性率は11.3%であり、これまでの小中学生のデータとスギ花粉抗体陽性率が加齢とともに上昇する傾向からすればやや低いと思われるが、高校生の対象地域が小中学生も含めて全体的に低い地域であることから、他の地域の高校の調査結果と比較する余地があると思われる。

いずれにしても、これまでの調査結果と合わせてみる

と、秋田県の小中学生のスギ花粉抗体陽性率は10%未満であることが判明した。この結果は、井上⁹⁾たちの小児の抗体保有調査における山形県や松山市の約20% (6～15歳)の値より低い。また、東京都内の小学校5年生50人のスギ花粉抗体陽性率30%に比較しても明らかに低い結果となっている。首都圏より秋田県がスギ花粉抗体陽性率が低い結果は、これまでの本県の成人(20～30歳

表3 地域別・年代別スギ花粉抗体陽性率

	小学校低学年	小学校高学年	中 学 生	高 校 生
沿 岸 部 (%)	0/39 (0.0)	4/91 (4.4)	15/247 (6.1)	*
内 陸 部 (%)	4/95 (4.2)	6/174 (3.4)	31/208 (14.9)	27/239 (11.3)
山 間 部 (%)	*	3/57 (5.3)	45/452 (10.0)	*
計 (%)	4/134 (3.0)	13/322 (4.0)	91/907 (10.0)	27/239 (11.3)

表2 地域別抗体陽性率

	対象数	陽性者	陽性率(%)
沿岸部	377	19	5.0
内陸部	716	68	9.5
山間部	509	48	9.4
計	1602	135	8.4

表4 学区単位のスギ花粉抗体陽性率

	小学生	中学生	高校生
対 象 学 校	Ⅱc, Ⅱd	Ⅱg	Ⅱh, Ⅱi
抗体陽性率	3. 2 (3/94)	6. 3 (7/44)	11. 3 (27/239)

代)のスギ花粉抗体陽性率の結果¹⁾²⁾と同様であった。

スギ花粉症の発症要因については第1報¹⁾でふれたとおり、大気汚染や他の環境因子の影響があり、花粉の暴露のみの比較では花粉症の実態をすべて説明することができない。しかし、これまでの結果から、花粉量の比較的少ない沿岸部と比較的多い内陸部や山間部のスギ花粉抗体陽性率をみると、県単位の比較ではやはり花粉の暴露量が多い地域に抗体陽性者が多く、第一義的には花粉の暴露量が大いに関連することが指摘できるものと思われる。

V ま と め

1. 県内の1市11町3村についてスギ花粉抗体陽性率を調査した結果、小学生のスギ花粉抗体陽性率は、8.4% (135/1,602)であった。
2. 小学校低学年・小学校高学年・中学生・高校生の順に上昇傾向が認められた。

3. 地域別では沿岸部に比較して、内陸部及び山間部の方がスギ花粉抗体陽性率が高かった。

文 献

- 1) 笹嶋肇たち：秋田県におけるスギ花粉の血清疫学的研究，秋田県衛生科学研究所報，33，61-66 (1989)
- 2) 笹嶋肇たち：秋田県におけるスギ花粉の血清疫学的研究 (第2報)，秋田県衛生科学研究所報，34，93-95 (1990)
- 3) 竹田英子：小児のスギ花粉症，アレルギーの臨床，10，40 (1982)
- 4) 清水章治：花粉の疫学，アレルギーの臨床，20，54 (1983)
- 5) 笹嶋肇たち：秋田県におけるスギ花粉の血清疫学的研究 (第3報)，秋田県衛生科学研究所報，35，45-48 (1991)
- 6) 井上栄たち：花粉症における予防・治療に関する研究報告書，80-81 (1990)

平成2年と3年の秋田県内における 空中飛散スギ花粉の測定調査について

原 田 誠三郎¹⁾¹⁶⁾ 笹 嶋 肇¹⁾ 佐 藤 宏 康¹⁾ 森 田 盛 大¹⁾
大 村 達 雄²⁾ 石 田 弘 子³⁾ 渡 辺 浩 志⁴⁾ 井 谷 修⁵⁾⁶⁾
山 田 昌 次⁵⁾ 寺 田 修 久⁷⁾ 大 高 詳一郎⁸⁾ 高 橋 忍⁹⁾
西 平 茂 樹¹⁰⁾ 高 山 憲 男¹²⁾¹⁶⁾ 岩 谷 金 仁¹²⁾¹⁴⁾ 鈴 木 忠 之¹²⁾
白 土 啓 二¹³⁾¹⁴⁾ 柏 谷 尚 二¹³⁾¹⁵⁾ 千 葉 真知子¹³⁾¹⁷⁾

キーワード：スギ花粉，飛散予報

I はじめに

スギ花粉症患者の発症予防対策の一つとして，全国各地で同花粉の空中飛散測定調査が行われている¹⁾。また，得られた結果は，各報道機関などを通じてそれぞれの地域の同患者にスギ花粉飛散予報情報として提供されている。このような中で秋田県も，同予報情報の提供開始を昭和63年の飛散シーズンから秋田市周辺の同患者を対象としてスタートした。また，当県は全国一のスギ造林面積を有する²⁾ことから，県内各地域におけるスギ花粉の飛散状況調査を秋田市以外の地域においても実施したので，今回は平成2年と3年に得られた結果を併せて報告する。

II スギ花粉測定調査

A. 空中飛散スギ花粉測定法

空中飛散スギ花粉の測定には，ワセリン塗布スライドガラスをDurhamの標準花粉採取器（衛生科学研究所を含む8測定機関）とIS式ロータリ型花粉検索器（3測定機関：大館保健所，横手保健所，仙北組合総合病院）にそれぞれ固定して行った。また，測定時間は24時間とし，衛生科学研究所では9時から翌日の9時までと17時から翌日の17時までの二通りの時間帯で実施し，その他の機関では9時から翌9時までの時間帯とした。また，交換したスライドガラスはCalberla液³⁾（グリセリン5ml，95%アルコール10ml，蒸留水15ml，2滴の飽和フクシン液）を用いて染色後，カバーガラスを載せたス

ライドガラスの4cm²を光学顕微鏡で観察し，得られたスギ花粉総数から1cm²当たりの数を求め一日の飛散花粉数とした。

B. スギ花粉測定機関

測定年によっては一部異なるが，平成2年と3年のスギ花粉測定実施機関は次のとおりである。県北部（大里病院：鹿角市，医療法人愛生会石田病院：大館市，大館保健所：大館市），日本海沿岸北部（山本組合総合病院：能代市），同沿岸中央部（衛生科学研究所：秋田市），同沿岸南部（由利組合総合病院：本荘市），県南部内陸（菅原病院：角館町）および県南部（仙北組合病院：大曲市，高橋耳鼻咽喉科気管食道科医院：横手市，横手保健所：横手市，雄勝中央病院：湯沢市）の計11機関。

III 結 果

平成2年のスギ花粉飛散測定調査は，県内の8機関（大里病院，医療法人愛生会石田医院，山本組合総合病院，衛生科学研究所，由利組合総合病院，菅原医院，高橋耳鼻咽喉科気管食道科医院，雄勝中央病院）で2月中旬（由利組合総合病院は3月上旬から実施）から行い，その結果を表1，表2，表3および図1に示した。まず，測定調査を2月10日から開始した日本海沿岸中央部の秋田市における17時から翌17時までの結果をみると，同市で最初にスギ花粉が1cm²当たり1個以上確認されたのは3月2日であった。また，同花粉の飛散ピークは3月31日にみられ，その数は405個であった。また，同花粉の飛散が終了したのは4月16日（2個/cm²）で，その

¹⁾秋田県衛生科学研究所 ²⁾大里病院 ³⁾医療法人愛生会石田医院 ⁴⁾山本組合総合病院

⁵⁾由利組合総合病院 ⁶⁾関井谷耳鼻咽喉科医院 ⁷⁾仙北組合総合病院 ⁸⁾菅原医院

⁹⁾高橋耳鼻咽喉科気管食道科医院 ¹⁰⁾雄勝中央病院 ¹¹⁾秋田県秋田保健所 ¹²⁾秋田県大館保健所

¹³⁾秋田県横手保健所 ¹⁴⁾関秋田県秋田保健所 ¹⁵⁾関秋田県大館保健所 ¹⁶⁾関秋田県横手保健所

¹⁷⁾関秋田県衛生科学研究所

表1 秋田市におけるスギ花粉飛散状況(平成2年)

花粉測定開始	花粉飛散確認	飛散ピーク	花粉飛散終了	飛散日数	飛粉飛散総数
2月10日	3月2日(1個/cm ²)	3月31日(405個/cm ²)	4月16日	46日	2407

(測定時間: 17時から翌17時)

表2 秋田市におけるスギ花粉飛散状況(平成3年)

花粉測定開始	花粉飛散確認	飛散ピーク	花粉飛散終了	飛散日数	飛粉飛散総数
2月11日	3月19日(14個/cm ²)	4月11日(47個/cm ²)	5月9日	52日	272

(測定時間: 17時から翌17時)

表3 秋田県内各地域におけるスギ花粉飛散状況(平成2年)

No.	測定施設	測定期間	測定期間中の花粉 飛散期間	飛散ピーク	飛散日数	飛散総数
1	大里病院(鹿角市)	2月23日～4月27日	3月10日～4月26日	3月30日(692)	48日	4941
2	医療法人 愛生会石田病院(大館市)	2月22日～4月27日	2月23日～4月26日	3月30日(747)	63日	4093
3	山本組合総合病院(能代市)	2月21日～4月27日	3月10日～4月21日	3月26日(291)	43日	1188
4	衛生科学研究所(秋田市)	2月21日～4月27日	3月2日～4月27日	3月30日(522)	49日	2315
5	由利組合総合病院(本荘市)	3月3日～4月26日	3月3日～4月26日	3月29日(525)	55日	2323
6	菅原医院(角館町)	2月22日～4月27日	3月9日～4月26日	3月29日(515)	49日	7679
7	高橋耳鼻咽喉科 気管食道科医院(横手市)	2月22日～4月26日	2月27日～4月26日	3月30日(665)	59日	4855
8	雄勝中央病院(湯沢市)	2月23日～4月23日	2月23日～4月23日	3月30日(893)	60日	6069

(測定時間: 9時から翌9時)

表4 秋田県内各地域におけるスギ花粉飛散状況(平成3年)

No.	測定施設	測定期間	測定期間中の花粉 飛散期間	飛散ピーク	飛散日数	飛散総数
1	大里病院(鹿角市)	2月7日～5月16日	3月19日～5月12日	4月7日(106)	55日	708
2	石田病院(大館市)	2月12日～5月8日	3月18日～5月8日	4月10日(50)	52日	444
3	大館保健所(大館市)	2月28日～5月2日	3月7日～5月2日	4月11日(158)	57日	1460
4	山本組合総合病院(能代市)	2月10日～5月8日	3月18日～5月8日	4月6日(121)	52日	310
5	衛生科学研究所(秋田市)	2月1日～5月20日	3月19日～5月9日	4月13日(73)	52日	433
6	由利組合総合病院(本荘市)	2月18日～5月8日	3月19日～5月8日	4月11日(55)	51日	374
7	仙北組合総合病院(大曲市)	3月9日～4月28日	3月18日～4月28日	4月7日(611)	42日	2849
8	菅原医院(角館町)	2月19日～5月16日	3月22日～5月8日	4月12日(539)	48日	3039
9	横手保健所(横手市)	2月20日～5月17日	3月7日～5月9日	4月12日(321)	64日	2439
10	雄勝中央病院(湯沢市)	2月18日～5月16日	3月18日～5月15日	4月12日(90)	59日	543

(測定時間: 9時から翌9時)

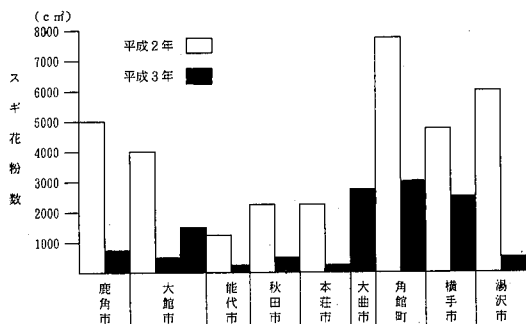


図1 秋田県内各地域におけるスギ花粉の飛散状況

期間の飛散日数は46日間であった。また、飛散総数は2407個を示した。次に、県内各地域における9時から翌9時までの測定結果をみると、県北部の鹿角市より一日早い2月22日から測定調査を開始した同北部の大館市では、その翌日の23日に早くも1個のスギ花粉が確認された。しかし、その後は本格的飛散開始がみられた3月10日の前日(1個)まで確認されなかった。また、鹿角市では3月10日(15個)から飛散がみられ、それ以後、大館市と同様の飛散が確認された。また、両市とも3月30日にピーク(鹿角市:692個、大館市:747個)を示しており、その飛散終了月日は4月26日(1個)と同日であった。しかし、飛散総数(個数/cmf)では、鹿角市(4941個)が大館市(4093個)より多くみられた。次に、日本海沿岸北部の能代市では、鹿角市と同様の3月10日(126個)から飛散開始がみられたが、そのピークは北部の2地域と比較して、4日間早い3月26日(281個)であった。また、同市は、今回の測定地域の中で最も早い飛散終了日(4月21日)を示したことから、その飛散総数も1188個と最も少なかった。次に、秋田市および同沿岸南部の本荘市における飛散開始日をみると、秋田市では3月2日(2個)に確認されたが、本荘市では3月3日(1個)の測定当日からであった。また、両市のピークは、本荘市が秋田市よりも一日早い3月29日に525個を示したのに対し、秋田市ではほぼ同数の522個の飛散が翌日の30日にみられた。また、飛散終了月日も本荘市の方が秋田市よりも一日早い4月26日であった。このようなことから両市における飛散総数は、秋田市の2315個と本荘市の2323個でほぼ同数であった。次に、2月22日から測定開始した県南部内陸の角館町における飛散開始日をみると、本荘市や県南部の横手市および湯沢市の地域に比較してやや遅い3月9日に飛散が確認された。また、他の測定地域に比較して最も早い3月19日にピーク(626個)がみられ、その終了月日は他の地域とほぼ同じ4月26日であった。しかし、飛散総数は今回の測定地域の中では最高の7679個を示した。ま

た、横手市と湯沢市の両地域の飛散状況では、湯沢市が測定開始した2月23日(2個)に飛散がみられたが、横手市ではそれより4日間遅い27日(1個)に確認された。しかし、両市のピーク(横手市:665個、湯沢市:893個)はともに3月30日にみられた。また、湯沢市では4月23日で測定終了したが、横手市では同月の26日で飛散が終了した。また、両市の飛散総数は、湯沢市が6069個に対して横手市が約1200個少ない4855個であった。

次に、平成3年には県内の10機関(大里病院、医療法人愛生会石田医院、大館保健所、山本組合総合病院、衛生科学研究所、由利組合総合病院、仙北組合総合病院、菅原医院、横手保健所、雄勝中央病院)で同測定調査を行った結果を表2、表4および図1に示した。まず、昨年と同様に秋田市における17時から翌17時までの結果をみると、飛散確認は3月19日(14個)にみられ、そのピークは4月11日の47個であった。また、飛散終了した5月9日までの飛散総数は272個で、その飛散日数は52日間であった。次に9時から翌9時までの県内各地域における飛散状況をみると、鹿角市では3月19日(3個)から飛散がみられるとともに、そのピークは4月7日の106個であった。また、5月12日(1個)に飛散終了し、その飛散総数は708個であった。次に、一箇所、新たに測定機関(大館保健所)が追加された大館市では、以前から実施している石田病院(3月18日:11個)よりも、11日間早い3月7日飛散が確認された。また、ピークは、石田医院が4月10日(50個)と大館保健所よりも一日早く、ピーク時の飛散数では大館保健所が石田医院よりも約3倍多い158個であった。また、飛散終了では、大館保健所が5月2日に測定終了(28個)したが、同保健所と同地域の石田医院では、測定した5月8日まで飛散がみられた。しかし、飛散総数では、大館保健所(1460個)が石田医院(444個)より約3.3倍多くみられた。次に、能代市では、3月18日から飛散がみられたが、ピークは4月6日と、他の測定地域の中では最も早かった。また、飛散は5月8日で終了するとともに、その総数は今回の測定地域の中では最も少ない310個であった。次に、秋田市では3月19日に飛散開始がみられ、そのピークは4月7日から8日の46個であった。また、4月26日以降から飛散終了日の5月9日までの2週間は17時から翌17時の時間帯で測定を行った結果、その期間に10個の飛散がみられ、それらを併せた花粉総数は433個であった。次に、本荘市の飛散開始は、3月19日(18個)からであった。また、ピーク時の4月11日には55個の花がみられ、5月8日までに飛散が終了した。また、飛散総数は能代市に次いで少ない374個であった。次に、今回から新たに測定を行った大曲市

では、3月18日（9個）から飛散が確認され、そのピークは4月10日の487個であった。また、測定終了した4月28日の飛散数77個を併せた同市の飛散総数は、2849個であった。次に、他の地域と比較して最も遅い3月22日に飛散開始がみられた角館町では、4月12日にピーク（539個）がみられるとともに、5月8日（7個）に飛散が終了した。また、飛散総数は3039個と測定地域の中では最も多かった。次に、横手市と湯沢市の飛散開始では、横手市（3月7日）が湯沢市（3月18日）より11日間早く飛散した。また、両市とも4月12日にピーク（横手市：321個、湯沢市：90個）がみられたが、ピーク時の飛散数では横手市が湯沢市より約3.6倍多かった。また、飛散終了月日は湯沢市が5月15日（1個）と横手市（5月9日：4個）よりも遅かったが、飛散総数では湯沢市（543個）が横手市（2439個）の約1/4.5であった。このように2年間の測定結果では、県内各地域とも平成3年よりも2年の方が2.5倍から1.1倍多く飛散がみられた。

IV 考 察

平成2年は全国的にスギ花粉の飛散が多くみられた年であったが、その中で、福島、東京、相模原、浜松などでは1cm当たり5,000個前後から10,000個近い飛散総数がみられた⁹⁾。このような飛散状況から当県の飛散状況をみると、昭和62年から本格的に同調査を実施したが、その測定地はこれまで秋田市の一箇所であった。このようなことから、県内各地域における飛散状況の把握はほとんどされておらず、その把握する一手段として、秋田市で得られた飛散情報を基に県内各地域のスギ造林面積などを併せた推測情報などに頼らざるを得なかった。このような状況下の中で今回、各機関の協力で測定調査を実施した結果、県北部の鹿角市や大館市で約4,000個から4,900個、同南部内陸の角館町の約7,600個および南部の横手市と湯沢市で約4,800個から6,000個の飛散総数がみられたことから、当県も全国有数の花粉飛散県であることが明らかとなった。また、2年の飛散数が多かった主な要因としては、スギ花芽分化に影響するとされている前年7月の中旬⁶⁾から8月上旬⁷⁾の最高気温の平均が29.3度から31.4度と、過去2年⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾の平均25.7度から28.1度に比較して高かったことなどが考えられた。また、2年間の調査から県内の飛散状況がある程度把握されたことから、これまで秋田市周辺のスギ花粉症患者を対象に提供してきたスギ花粉飛散予報情報を今後は、北部地域（大館市、鹿角市周辺）、日本海沿岸部地域（能代市、秋田市、本荘市周辺）および南部地域（角館町、大曲市、横手市、湯沢市）などに区分した情報提

供を行うことが必要と考えられた。また、今後とも各関係機関の協力を得ながら、さらに花粉飛散予報情報としての精度を高めて行きたいと考えている。

V ま と め

平成2年と3年の県内各地域におけるスギ花粉の飛散測定調査結果から、当県も全国有数の花粉飛散県であることが明らかとなった。また、各地域におけるスギ花粉の飛散状況から、同花粉の飛散予報情報提供は、北部地域、日本海沿岸部地域および南部地域の3地域区分で実施する必要があると考えられた。

本論文の要旨の一部は、第3回日本アレルギー学会春季臨床集会（福岡市、1991）のポスターパネルで発表された。

文 献

- 1) 佐藤紀男：1991年のスギ花粉前線，日本花粉学会会誌，37(1)，89～96（1991）
- 2) 秋田県林務部：秋田県林業統計平成2年版（平成3年2月）
- 3) 長野準たち：日本列島の空中花粉，北陸館（昭和53年）
- 4) 厚生科学研究『花粉症における予防・治療に関する研究』研究班会議資料（平成2年11月：長崎市）
- 5) 原田誠三郎たち：平成元年の秋田市における空中飛散スギ花粉状況，秋田県衛生科学研究所報，33，103～105（1989）
- 6) 日本気象協会秋田支部：秋田県気象月報，平成元年7月
- 7) 日本気象協会秋田支部：秋田県気象月報，平成元年8月
- 8) 日本気象協会秋田支部：秋田県気象月報，昭和62年7月
- 9) 日本気象協会秋田支部：秋田県気象月報，昭和62年8月
- 10) 日本気象協会秋田支部：秋田県気象月報，昭和63年7月
- 11) 日本気象協会秋田支部：秋田県気象月報，昭和63年8月

平成3年度日本脳炎流行予測調査成績について

原 田 誠三郎¹⁾²⁾ 笹 嶋 肇¹⁾ 佐 藤 宏 康¹⁾ 森 田 盛 大¹⁾

キーワード：流行予測調査, 日本脳炎ウイルス, HI抗体, 2ME感受性抗体

I はじめに

我が国における日本脳炎ウイルス（日脳ウイルス）の活動を豚の同ウイルスに対する抗体保有を指標としてみると、多くの場合は7月中旬に九州の一部から始まり、10月上旬までには北海道と東北の一部を除く全土におよび、この現象は日本脳炎の東北進現象¹⁾と呼ばれている。このような例年の同ウイルスによる東北進現象を背景として、平成3年度も日本脳炎流行予測調査を秋田県内産育成豚を対象に実施した結果、以下のような成績が得られたので報告する。

II 材料と方法

A. 被検豚血清

平成3年6月27日から10月29日の期間に、秋田県食肉流通公社に搬入された生後5カ月から8カ月までの県内産豚471頭から採取した。

B. 赤血球凝集抑制抗体（HI抗体）測定法

日脳ウイルスに対するHI抗体測定法及び2ME処理法は、伝染病流行予測調査検査術²⁾に準じて行った。また、使用HI抗原はJaGAr#01株（デンカ生研KK）を用いた。

III 調査成績及び考察

今年度の日脳ウイルス流行予測調査を6月下旬から実施し、その結果を図1, 2及び表1に示した。まず、第1回目の6月27日には、県北部の鹿角市から25頭採取した結果、その中の1頭（HI抗体陽性率4.0%）に20倍のHI抗体価がみられた。また、2回目の7月2日には、県南部内陸の中仙町（5頭）と県南部の湯沢市（20頭）から併せて25頭採取したが、そのの中の中仙町（10倍）と湯沢市（20倍）の2頭（陽性率8.0%）にそれぞれ抗体陽性がみられた。しかし、3回目の7月9日に採取された鹿角市（15頭）と南部の羽後町（10頭）の25頭には、

いずれの豚にも同ウイルスに対する抗体保有はみられなかった。また、4回目の7月18日には、大館市（15頭）と湯沢市（10頭）で飼育された豚25頭を採取した結果、そのの中の大館市の1頭（陽性率4.0%）に20倍のHI抗体価がみられた。5回目の7月23日には、北部の鷹巣町（23頭）の飼育豚1頭（陽性率4.0%）に抗体価10倍の陽性豚がみられた。また、6回目の7月30日には、南部内陸の太田町（8頭）と稲川町（16頭）から併せて24頭採取した結果、稲川町の1頭（陽性率4.0%）に10倍の抗体価がみられたが、7回目の8月6日に中仙町から採取した24頭には、3回目と同様いずれの豚にも抗体保有は全くみられなかった。しかし、8回目の8月12日には、県中央部の河辺町（24頭）と中仙町（1頭）から採取した25頭の中の3頭（河辺町2頭、中仙町1頭）に10倍の抗体価がみられ、その抗体保有率は2回目の8.0%に次ぐ12.0%であった。さらに、9回目の8月20日に採取した25頭（大館市15頭、南部の雄物川町10頭）の中で10倍の抗体価が5頭（大館市4頭、雄物川町1頭）と20倍の抗体価が大館市に3頭にみられた。このことから抗体保有率も32.0%と高かった。しかし、10回目の8月27日から13回目の9月17日までの期間に4地域（中仙町55頭、太田町16頭、稲川町4頭、湯沢市25頭）から100頭採取したが、いずれの豚にも日脳ウイルスに対する抗体保有は全くみられなかった。次に、14回目として9月24日に県中央部の井川町から25頭採取した結果、40倍以上は抗体保有率が12頭（40倍1頭、80倍4頭、160倍5頭、640倍2頭）にみられ、その抗体陽性率も48.0%とこれまでの測定期内で最も高い値を示した。また、40倍以上の抗体価を示した12被検血清について、2-メルカプトエタノール（2ME）処理を行った結果、今期初の2ME感受性抗体の出現が9頭（80倍3頭、160倍4頭、640倍2頭）に確認され、その2ME感受性抗体保有率は75.0%と、今年度の測定期間中の最高を示した。また、15回目の10月1日以降から最終回の10月29日までの期間内では、18回目の10月22日に湯沢市

¹⁾秋田県衛生科学研究所 ²⁾関秋田県横手保健所

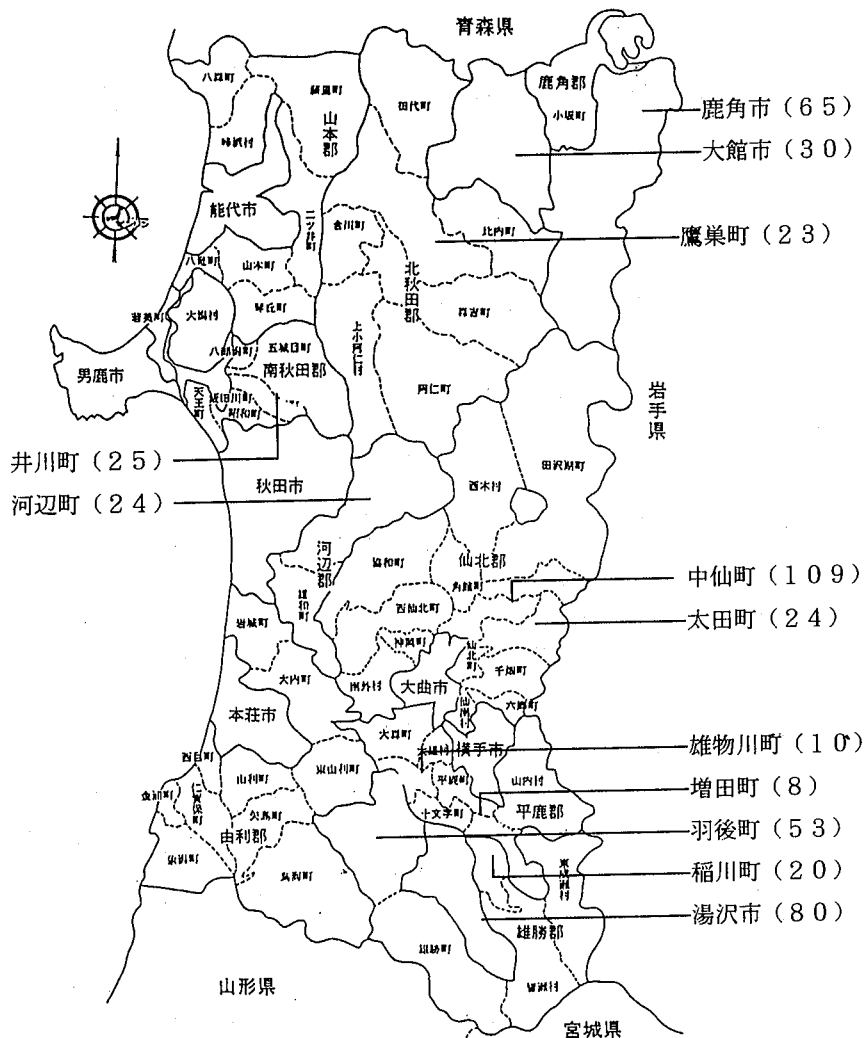


図2 被検豚飼育地と採取頭数

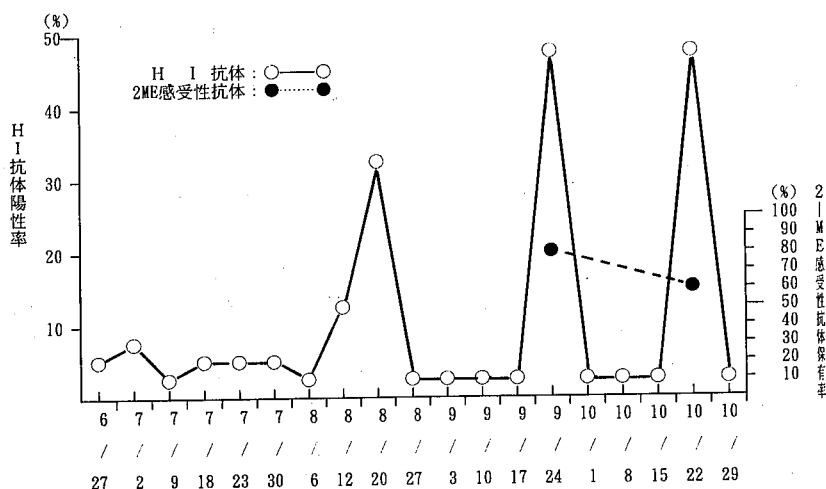


図1 平成3年度日本脳炎ウイルスH1抗体保有状況(対象:豚血清)

表1 平成3年度日本脳炎ウイルスH1抗体保有調査成績(対象:豚血清)

No.	採血年月日	頭数	H					抗			価			H1抗体陽性率(%)	2-ME感受性抗体保有率(%)	飼育地(頭数)
			<10	10	20	40	80	160	320	≥640						
1	平成3年6月27日	25	24		1								4.0			鹿角市(25)
2	" 7月2日	25	23	1(中)	1(湯)								8.0			中仙町(5),湯沢市(20)
3	" 7月9日	25	25										0.0			鹿角市(15),羽後町(10)
4	" 7月18日	25	24		1(大)								4.0			大館市(15),湯沢市(10)
5	" 7月23日	23	22	1									4.3			鷹巣町(23)
6	" 7月30日	24	23	1(縮)									4.1			太田町(8),稲川町(16)
7	" 8月6日	24	24										0.0			中仙町(24)
8	" 8月12日	25	22	3(河2,中1)									12.0			河辺町(24),中仙町(1)
9	" 8月20日	25	17	5(大4,雄1)	3(大)								32.0			大館市(15),雄物川町(10)
10	" 8月27日	25	25										0.0			中仙町(25)
11	" 9月3日	25	25										0.0			太田町(3),中仙町(18),稲川町(4)
12	" 9月10日	25	25										0.0			太田町(13),中仙町(12)
13	" 9月17日	25	25										0.0			湯沢市(25)
14	" 9月24日	25	13			1	4(2ME:3)	5(2ME:4)		2(2ME:2)			48.0	75.0		井川町(25)
15	" 10月1日	25	25										0.0			羽後町(25)
16	" 10月8日	25	25										0.0			中仙町(17),増田町(8)
17	" 10月15日	25	25										0.0			中仙町(7),羽後町(18)
18	" 10月22日	25	13				4(2ME:2)	5(2ME:3)	3(2ME:2)				48.0	58.3		湯沢市(25)
19	" 10月29日	25	25										0.0			鹿角市(25)
計		471	430	11	6	1	8	10	3	2			8.7		66.7	鹿角市(65),大館市(30),鷹巣町(23),井川町(25),河辺町(24),中仙町(108),太田町(24),雄物川町(10),増田町(8),羽後町(53),湯沢市(80),稲川町(20)

から採取した25頭の中の12頭(80倍4頭, 160倍5頭, 320倍3頭)に抗体陽性がみられ, その抗体陽性率は14回目の井川町と同様の48.0%を示した。また, 2ME感受性抗体保有率(80倍2頭, 160倍3頭, 320倍2頭)は58.3%で, 14回目に次いで高かった。しかし, その他の15回目(10月1日), 16回目(10月8日), 17回目(10月15日)及び最終回(10月29日)までに採取した100頭(鹿角市25頭, 中仙町24頭, 南部の増田町26頭, 羽後町25頭)のいずれにも抗体保有はみられなかった。

以上の結果から秋田県内における日脳ウイルスの侵襲状況を見ると, 今年度の県北部の鹿角市におけるH抗体陽性豚の出現は6月27日にみられ, このことは平成元年³⁾の同市でみられた8月8日(10倍4頭, 20倍10頭)や同市に近い大館市の平成2年⁴⁾9月18日(10倍2頭)にみられた抗体出現よりも1カ月以上早かった。このようなことから今年度の県内における日脳ウイルスの早期侵襲と汚染拡大が懸念されたが, 以後9月17日までのH I抗体保有状況を見ると, 8月12日の12%と8月20日に32%と比較的高い陽性率を示したのみで, 以後9月17日までは8.0%以下の低率で推移した。しかし, 9月24日に入ると, 平成2年⁴⁾の2ME抗体の高出現時期とほぼ重なるようにして, 中央部の井川町に2ME感受性抗体保有豚が75.0%みられたことから, それ以後の調査で抗体上昇が推測されたが, 結局, 10月22日に南部の湯沢市から採取した7頭に2ME感受性抗体豚が58.3%みられたのみで本調査は終了した。

このようなことから今年度の県内における日脳ウイルスの主な汚染地域は2ME抗体が検出された県中央部と県南部の地域で, その規模はH I抗体平均陽性率8.7%が示すように小規模であったものと考えられた。

IV ま と め

平成3年6月27日から10月29日までの期間に, 秋田県食肉流通公社に搬入された県内産飼育豚471頭から採取した被検血清を用いて, 日脳ウイルスに対するH I抗体と2ME感受性抗体の測定調査を実施した結果, 以下の成績が得られた。

- 1) 平成3年9月24日と10月22日のH I抗体陽性率は, とともに48.0%で調査期間中で最も高かった。
- 2) H I抗体平均陽性率は8.7%であった。
- 3) 今期初の2ME感受性抗体の出現は9月24日にみられ, その値は75.0%と期間中最も高かった。
- 4) 2ME感受性抗体平均保有率は66.7%であった。

稿を終えるにあたり, 検体採取にご協力くださいました秋田県食肉流通公社及び秋田県中央食肉衛生検査所の担当各位に謝意を表します。

文 献

- 1) 高島郁夫: 日本脳炎ウイルスの生態, モダンメディア, 10vol, 37, 11-20, 1991
- 2) 厚生省保健医療局結核難病感染症対策室: 伝染病流行予測調査検査術式, 昭和61年5月
- 3) 原田誠三郎たち: 平成元年度の日本脳炎流行予測調査成績, 秋田県衛生科学研究所報, 34, 89-91, 1990
- 4) 原田誠三郎たち: 平成2年度日本脳炎流行予測調査成績について, 秋田県衛生科学研究所報, 35, 63-66, 1991

秋田県内産食品の成分調査 —魚介類中の栄養成分, 無機質成分, ビタミン 及び脂肪酸の含有量調査について(Ⅲ)—

佐野 健* 松田 恵理子* 小沢 喬志郎** 今野 宏*

キーワード: 魚介類, 栄養成分, 無機質成分, 重金属, 脂肪酸

I はじめに

県内産食品を中心に栄養成分, 無機質成分およびビタミン等の成分値を測定し, 所要摂取量または栄養価計算などへの有効利用, そして人への健康阻害の観点から重金属含有量を把握することを目的に本調査を行ってきた。その一連として平成元年度, 2年度に引き続き^{1)~2)}, 平成3年度も魚介類の成分・含有値について調査したので, その結果の概要を報告する。

II 試料と方法

試料は, 秋田県沿岸および県内の河川等で水揚げされ, 秋田市中央卸売市場に集荷されたシラヤ, クロダイ, アマダイ, サバ, タイ, キス, サケ, ヤツメウナギ, ニジマス, イワナ, アンコウ, アンコウキモ, イカ, イカミソ, アマエビおよびガザミの14種類22検体を秋田保健所市場監視員の協力を得て入手したものを試料とした。

検査および分析方法等は脂肪酸の測定項目の一部を除き, 前年度・既報³⁾と全く同様に行った。

III 結果と考察

表に測定結果を示した。数値は全て湿重量当たりの値である。

1. 一般栄養成分

今回調査した魚介類中の水分含有量は, アンコウ 85.8/100g が最高値で, ヤツメウナギ 59.8g/100g が最低値であった。なお, アンコウキモにあっては水分 49.1g/100g と低く, その反面, 脂質は 45.7g/100g で大変高かった。たんぱく質はクロダイ, サバがそれぞれ 22.7g/100g, 21.2~23.5g/100g と他の検体に比べ若干高く, 脂質はサバ 12.0~12.3/100g, ヤツメウナギ 17.4~17.6g/100g および前述のアンコウキモが高い値を示した。炭水化物-糖質はアンコウキモが 1.0g/100g

で, 他はほとんどゼロであった。

2. 無機質成分

今回の調査でカルシウム含有量の多いのは, 個体丸ごと食べるシラヤの試料が 145mg/100g で, 今まで調査してきた中で最も高かった。他はシラヤの1/2以下で, 中でもヤツメウナギはウナギと形態は似ているが軟骨魚であり, 頭部を除いた丸ごと試料でカルシウム含有量は 12mg/100g で, 報告⁽¹⁾のサメ (10mg/100g) と同程度であった。

リンはシラヤの 324mg/100g が最高値で, アンコウキモの 110mg/100g が最低値であった。

鉄はイカミソが 13.8mg/100g, ヤツメウナギ 7.8~8.0mg/100g, 次いでサバ 1.3~1.5mg/g であった。他は 1mg/100g 前後から 0.2mg/100g の範囲の含有量であった。

ナトリウムはアマエビ (甲殻類) 368mg/100g が最高値で, アンコウキモ 21mg/100g が最低値であった。

カリウムはニジマス 482mg/100g が最高値で, アンコウキモ 203mg/100g が最低値であった。

マグネシウムはサバが 57.3~80.5mg/100g, ガザミ 85.1mg/100g と高く, アンコウキモで 10.2mg/100g と低く, 他はほぼ 30~60mg/100g の含有量であった。

3. ひ素および重金属

ひ素は全ての検体から検出されたが, 特に, イカミソ 3.24μg/g, アマダイ 5.08μg/g, そしてアンコウからは 8.04μg/g の高数値で検出された。

銅は頭足類のイカ, そして甲殻類のアマエビ, ガザミから 4.40~16.98μg/g の高数値で検出された。また, アンコウキモ (2.71μg/g) およびイカミソ (41.90μg/g) は, アンコウ, イカの肉食部より 3~4 倍も高く検出された。他はほとんど 1.0μg/g 以下の含有量であった。

マンガンは, 過去 2 回の調査からほとんどの試料で 1.0μg/g 以下であったが, 今回調査したイカミソからは 1.21μg/g, シラヤから 2.95μg/g を検出した。

*秋田県衛生科学研究所 **秋田県秋田保健所

表 秋田県沿岸産魚介類中の栄養成分、無機質成分及び脂肪酸等の含有量

魚介類名	処理年月日	エネルギー		水分	たんぱく質	脂質	炭水化物		灰分	無機質						ひ素及び重金属								
							糖質	繊維		カルシウム	リン	鉄	ナトリウム	カリウム	マグネシウム	ひ素	銅	マンガン	亜鉛	鉛	カドミウム			
100 g 当たり		g / 100 g						mg / 100 g						μ g / g										
kcal	kJ																							
シラヤ	H 3 . 4.16	101	423	77.8	18.0	2.6	0.2	0	1.5	145	324	0.3	270	303	46.3	0.05	0.99	2.95	10.70	ND		0.12		
クロダイ	H 3 . 5.31	127	531	72.6	22.7	3.3	0	0	1.4	55	223	0.4	75	399	52.3	5.70	0.52	0.06	6.75	ND		0.07		
アマダキ	H 3 . 8.22	109	456	75.4	20.9	2.2	0	0	1.5	68	220	0.3	101	297	54.4	5.08	0.49	0.09	2.72	ND		0.09		
サバ	H 3 . 5.31	208	870	64.6	21.8	12.3	0	0	1.3	35	163	1.4	52	307	57.3	0.72	1.03	0.15	7.46	ND		0.05		
〃	H 3 . 8.22	213	891	63.1	23.5	12.1	0	0	1.3	42	178	1.5	69	368	80.5	0.89	1.13	0.20	8.08	ND		ND		
〃	H 3 .10.22	202	845	65.5	21.2	12.0	0	0	1.3	30	182	1.3	72	252	63.2	0.77	0.95	0.08	6.65	ND		ND		
タイ	〃	110	460	74.6	22.2	1.7	0.1	0	1.4	29	165	0.4	126	453	64.0	0.56	0.34	0.25	2.73	ND		ND		
キス	〃	91	381	78.4	19.0	1.2	0	0	1.4	48	260	0.8	97	416	40.3	2.05	0.46	0.26	2.65	0.19		0.05		
サケ	〃	160	669	69.6	21.4	7.4	0.1	0	1.5	15	236	0.9	56	424	36.8	0.39	0.89	0.20	3.08	0.18		0.07		
ヤツメウナギ	H 3 .12. 6	255	1,067	59.8	21.6	17.4	0.1	0	1.1	12	165	8.0	74	241	22.2	0.98	0.34	0.42	13.17	0.07		0.05		
〃	〃	255	1,067	60.2	21.0	17.6	0.1	0	1.1	12	169	7.8	70	249	21.5	0.45	2.16	0.51	17.03	ND		0.12		
ニジマス	H 3 . 9. 9	139	582	72.8	19.7	5.9	0.1	0	1.5	35	330	1.2	69	386	31.5	0.35	0.68	0.62	9.00	ND		0.12		
〃	〃	143	598	71.9	20.5	6.0	0.1	0	1.5	40	225	1.1	45	425	33.8	0.35	1.20	0.33	11.55	ND		0.05		
〃	〃	137	573	73.0	19.8	5.6	0.1	0	1.5	32	220	1.2	49	290	30.5	0.45	0.61	0.33	8.12	ND		0.08		
〃	〃	139	582	73.1	19.2	6.1	0.1	0	1.5	33	202	1.1	38	482	32.8	0.36	0.71	0.32	9.95	ND		ND		
イワナ	〃	124	519	73.4	20.2	4.1	0.1	0	1.4	66	120	0.2	50	398	22.0	0.46	0.26	0.23	5.58	0.08		ND		
アンコウ	H 4 . 3. 5	58	243	85.8	12.4	0.6	0	0	1.1	15	142	0.4	126	286	32.5	8.04	0.61	0.21	4.63	ND		ND		
アンコウキモ	〃	276	1,154	41.0	11.5	45.7	1.0	0	0.8	7	110	0.6	21	203	10.2	1.28	2.71	0.29	11.56	ND		ND		
イカ	H 3 .10. 1	155	649	78.5	17.2	2.6	0.1	0	1.6	17	182	0.8	188	325	40.7	3.76	16.98	0.37	13.19	ND		ND		
イカミソ	〃	268	1,121	60.0	17.8	20.5	0.1	0	1.6	24	158	13.8	135	234	50.2	3.24	41.90	1.21	51.24	ND		13.84		
アマエビ	H 3 . 5. 8	89	372	78.4	19.6	0.6	0.1	0	1.3	67	143	0.3	368	313	59.3	0.56	4.40	0.19	6.77	ND		0.18		
ガザミ	H 3 . 5.31	77	322	60.7	16.4	0.8	0.1	0	2.0	56	170	0.9	310	395	85.1	3.36	7.77	0.37	23.44	ND		0.12		

亜鉛はキス 2.65μg / g が最低値でガザミ 23.44μg / g、そしてアンコウキモが 51.24μg / g で最高値であった。

カドミウムはイカミソから 13.84μg / g を検出した。他はサバの 0.03μg / g からアマエビ 0.15μg / g の簡便の含有量を示した。

鉛はキスの 0.19μg / g、サケの 0.18μg / g およびイワナ 0.08μg / g を検出した。他は検出限界以下であった。

4. ビタミン E (α, β, γ, δ-トコフェロール)

4 種のトコフェロールのうち生物活性の最も強い α-

トコフェロールのみが測定された。アンコウキモの 8.96 mg / 100 g が最高値で、キスの 0.5mg / 100 g が最低値であった。

5. コレステロール

100 g 中のコレステロール含有量はシラヤが 282mg、ヤツメウナギ 263~218mg、イカ 267mg、アマエビ 111mg およびキス 104mg であった。また、内臓のアンコウキモ、イカミソはそれぞれ 450mg、1457mg であった。その他は、前回の調査した検体と同じく 100mg 以下であった。

6. 脂肪酸

飽和脂肪酸 (S) : ラウリン酸 (C_{12:0})、ミリスチン酸

魚介類名	ビタミンE(トコフェロール類)					コレステロール	脂 肪 酸																			(P) / (S)
	α-Toc	β-Toc	γ-Toc	δ-Toc	E 効果		ラウリン酸 12:0	ミスチリン酸 14:0	パルチミン酸 16:0	パルミトレイン酸 16:1	ヘプタカン酸 17:0	ステアリン酸 18:0	オイレン酸 18:1	リノール酸 18:2	リノレン酸 18:3	アラキドン酸 20:4	エイコサペンタエン酸 20:5	ドコサヘキサエン酸 22:6	脂肪酸総数	飽和脂肪酸 (S)	不飽和脂肪酸 一価 (M)	飽和脂肪酸 多価 (P)				
mg/100 g					mg/100 g																					
シ ラ ヤ	1.84	ND	ND	ND	1.84	282	12	235	860	283	75	275	581	46	20	34	437	791	3,649	1,457	864	1,328	0.91			
ク ロ ダ イ	0.64	ND	ND	ND	0.64	53	3	42	329	88	12	81	307	22	5	135	41	110	1,175	467	395	313	0.67			
ア マ ダ キ	0.73	ND	ND	ND	0.73	67	5	153	638	267	39	165	635	23	8	62	109	183	2,287	1,000	902	385	0.39			
サ バ	0.69	ND	ND	ND	0.69	58	13	32	1,416	268	96	459	2,043	41	16	116	558	818	5,876	2,016	2,311	1,549	0.77			

注) 鉛(Pb)ND<0.05 $\mu\text{g/g}$. カドミウム(Cd)ND<0.01 $\mu\text{g/g}$. Toc ND<0.02mg/100 g . 欄中—未検査

(C_{14:0})、パルミチン酸 (C_{16:0})、ヘプタデカン酸 (C_{17:0})、ステアリン酸 (C_{18:0})、一価不飽和脂肪酸 (M)：パルミトレイン酸 (C_{16:1})、オレイン酸 (C_{18:1}) および多価不飽和脂肪酸：リノール酸 (C_{18:2})、リノレン酸 (C_{18:3})、アラキドン酸 (C_{20:4})、エイコサペンタエン酸 (C_{20:5})、ドコサヘキサエン酸 (C_{22:6})、以上 12 項目を測定した。

エイコサペンタエン酸、ドコサヘキサエン酸等の多価不飽和脂肪酸を多く含有する魚類としてはヤツメウナギ、サバおよびシラヤであった。また、アンコウキモではエイコサペンタエン酸が 100 g 中 4,330mg、ドコサヘキサ

エン酸が 3,670mg で大変多く含有していた。

P/S 比はアマエビが 1.28、そしてキスが 1.39 と高く、タイは 0.15 で今回の調査で最も低かった。

IV ま と め

前年度に引き続き秋田県沿岸産および河川で水揚げされた魚介類 14 種類 22 検体について栄養学的成分、無機質成分、重金属および脂肪酸等について含有量を調査した。

1. クロダイ、サバはたんぱく質が多く、サバにあっては脂質も多かった。一方、ヤツメウナギそしてイカミソ、アンコウキモの内臓の試料では脂質がいずれも多く、特にアンコウキモでは全体の $\frac{1}{2}$ に近い45.7 g / 100 g を占めた。同時に、これらは他の検体に比べ、ビタミン E の含有量も3~10 倍も多かった。
2. カルシウムは個体丸ごと試料のシラヤが145mg / 100 g の含有量で、他は70mg / 100 g 以下であった。
3. 頭足類または甲殻類のイカおよびエビ、ガザミでは銅、カドミウム、ヒ素が多く含有する傾向がみられた。
また、イカミソからは鉛を除く重金属類が高い数値で検出された。

4. 脂肪酸はエイコサペンタエン酸等の多価不飽和脂肪酸がヤツメウナギ、サバ、シラヤ等に多く含有し、コレステロールもサバを除き同様の含有傾向を示した。

文 献

- 1) 佐野健たち：秋田県内産食品の成分調査—魚介類の栄養成分、無機質成分、ビタミン及び脂肪酸の含有量調査について(I)—, 秋田県衛生研究所 34, 109~113 (1990)
- 2) 佐野健たち：秋田県内産食品の成分調査—魚介類の栄養成分、無機質成分、ビタミン及び脂肪酸の含有量調査について(II)—, 秋田県衛生研究所 35, 83~85 (1991)

秋田県における環境放射能について (平成3年度)

村 上 恭 子* 武 藤 倫 子*

キーワード：環境放射能, 核種分析, 空間線量率, ストロンチウム, セシウム

I はじめに

本報告は秋田市を中心とした環境放射能に関する平成3年度 (1991. 4～1992. 3) の調査結果であり, 科学技術庁の委託により実施したものである。

II 調査と方法

A. 調査対象

表1に示した。

B. 測定方法

試料の前処理および測定方法は, 科学技術庁編「全ベータ放射能測定法 (昭和51年改訂)」 「放射性ストロンチウム分析法 (昭和58年3訂)」 「ゲルマニウム半導体検出器による, ガンマ線スペクトロメトリー (平成2年改訂)」等に準じた。

表1 調査対象

調 査 試 料	採 取 場 所	件数・項目
雨 水	定 時 採 水 秋 田 市	166($\gamma \cdot \beta$)
大 型 水 盤	"	12(γ)
陸 上 水 (蛇口水)	秋 田 市	2(γ)
淡 水 (表流水)	"	1(γ)
土 壤	草 地	2($\gamma \cdot {}^{90}\text{Sr}$)
各 種 食 品 灰 化 物	米	秋 田 市 1($\gamma \cdot {}^{90}\text{Sr}$)
	野菜 (キャベツ)	" 1($\gamma \cdot {}^{90}\text{Sr}$)
	" (大 根)	" 1($\gamma \cdot {}^{90}\text{Sr}$)
	牛 乳	" 2($\gamma \cdot {}^{90}\text{Sr}$)
	日 常 食	秋田市・大曲市 4($\gamma \cdot {}^{90}\text{Sr}$)
	魚 タ イ	男 鹿 市 沖 1($\gamma \cdot {}^{90}\text{Sr}$)
類	コ イ	秋 田 市 1($\gamma \cdot {}^{90}\text{Sr}$)
牛乳	原 乳 (${}^{131}\text{I}$)	" 6(γ)
空間	モニタリングポスト	" 通年(γ)
線量	シンチレーションサーベイ	" 12(γ)

γ : ガンマ線スペクトロメトリーによる核種分析

β : 全ベータ放射能

${}^{90}\text{Sr}$: 放射化学分析によるストロンチウム-90の分析

C. 測定装置

(1) 低バックグラウンド自動測定装置:

アロカ LBC-451 型

(2) シンチレーションサーベイメータ:

アロカ TCS-121 型

(3) モニタリングポスト: アロカ MAR-R-42 型

(4) Ge (Li) 半導体検出器付波高分析装置:

セイコー EG&G-7200 型

III 結果と考察

A. 雨 水

(1) 定時採水の全 β 放射能

降水の定時採水 (午前9時) 結果を表2, 図1に示した。ただし, 測定値が測定誤差 (σ) の 3σ 以下の場合を

表2 雨水の全ベータ放射能値 (定時採取)

年・月	件数	降水量 mm	最 低～最 高 (平 均 値) Bq/ ℓ	降 下 量 MBp/ km^2
H 3. 4	9	122.2	N.D～6.8(2.3)	219.7
5	11	126.3	N.D～5.2(1.4)	174.3
6	12	174.0	N.D～3.7(1.6)	341.7
7	17	451.9	N.D～4.6(1.4)	470.6
8	10	164.8	N.D～6.7(1.3)	182.9
9	10	157.4	N.D～4.8(1.2)	109.9
10	19	239.4	N.D～4.6(1.4)	314.3
11	14	260.2	N.D～4.3(1.7)	332.6
12	18	127.2	N.D～3.7(2.1)	263.8
H 4. 1	15	154.6	N.D～4.3(1.9)	213.8
2	17	123.6	N.D～5.7(2.3)	208.5
3	14	106.7	N.D～3.1(1.2)	61.4
合 計	166	2,208.3	N.D～6.8(1.7)	2,893.5

(測定は6時間補正值)

*秋田県衛生科学研究所

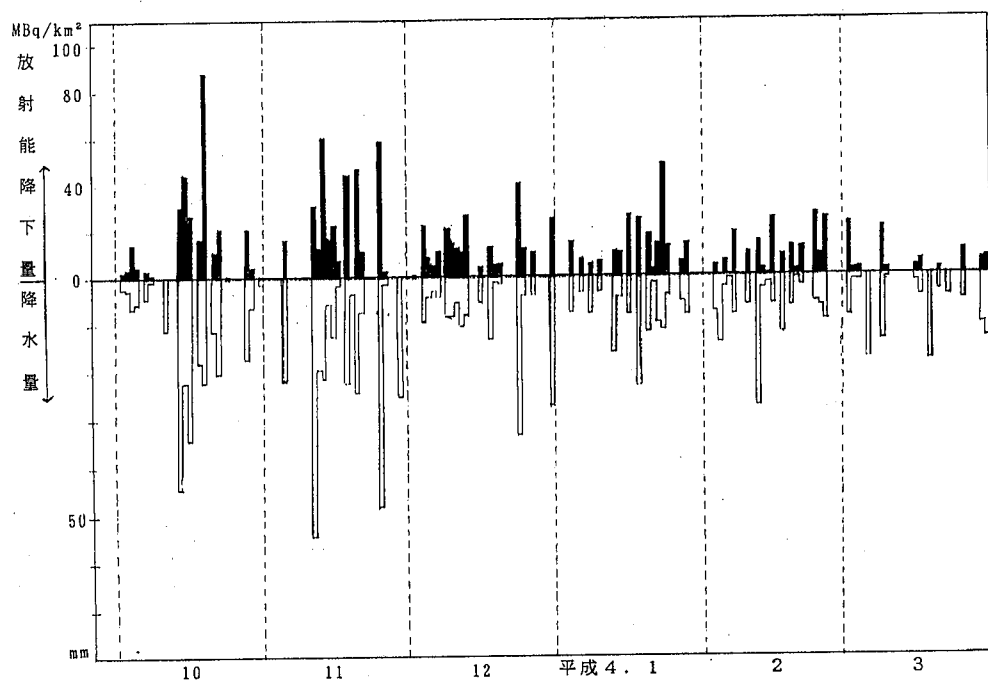
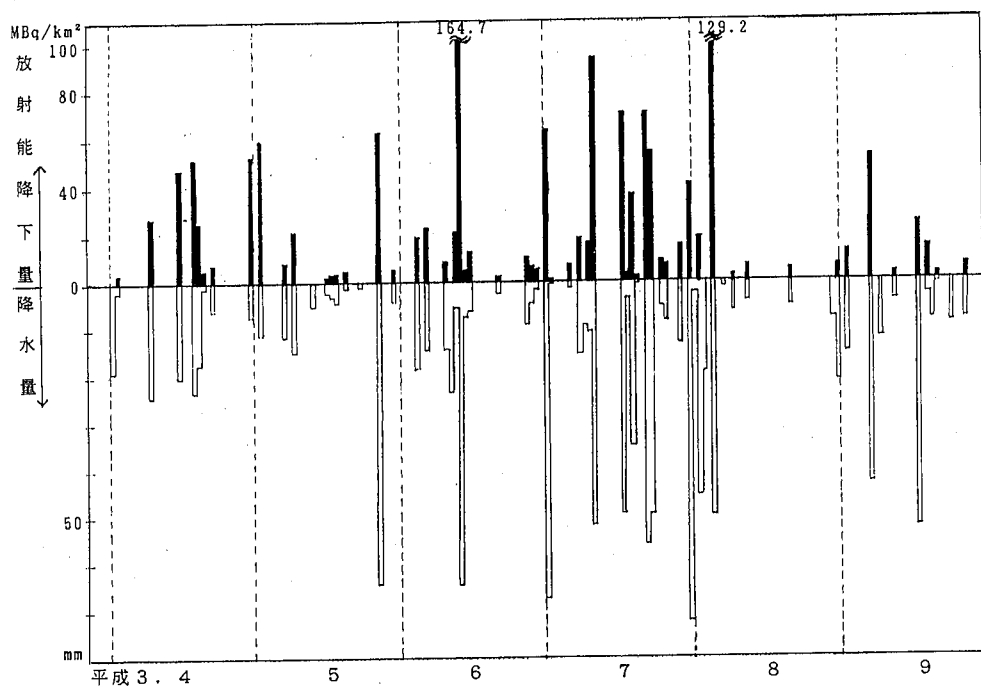


図1 雨水による全β放射能降下量と降水量

表3 降下物の γ 線核種分析結果（大型水盤による雨水1ヶ月間の測定値）

採取期間 年 月 日	採取量 ℓ	セシウム -137 Bq/km ²	カリウム -40 MBq/km ²	ベリリウム -7 MBq/km ²	採取期間 年 月 日	採取量 ℓ	セシウム -137 Bq/km ²	カリウム -40 MBq/km ²	ベリリウム -7 MBq/km ²
H3.4.1~5.1	16.6	N. D	N. D	76.6	10.1~11.1	103.0	N. D	N. D	150.0
5.1~6.1	26.5	N. D	N. D	64.6	11.1~12.2	116.5	N. D	N. D	126.0
6.1~7.1	80.0	N. D	N. D	108.0	12.2~12.31	71.1	N. D	0.56	43.8
7.1~8.1	154.0	N. D	N. D	84.2	12.31~2.1	53.5	N. D	0.47	40.2
8.1~9.1	33.0	N. D	N. D	63.1	H4.2.1~3.2	56.3	N. D	0.52	67.6
9.1~10.1	43.1	0.014	0.49	9.38	3.2~4.1	33.5	N. D	0.87	18.4

測定時間を80,000秒とし、計数値がその計数誤差の3倍を下回るものを「N. D」とした。

検出限界以下（N. D）とした。測定値の最高は3.1~6.8 Bq/ ℓ の間で推移した。また、昨年は降雪期に降水量が多い傾向にあったが、今年度は各月の平均値間で差を認めなかった。一方、全測定数（166件）に対してN. Dを記録した件数（19）の割合は11.4%であり、昨年、一昨年に比較してさらに減少した。また、年間総量をみると、7月の梅雨時に451.9mmの雨量を記録したため過去10年間に於いて最高の2208.3mmに達し、降水量も2893.5MBq/km²と前年度を上回った。しかし、年平均降水量の3倍量が測定された時に実施した γ 線スペクトロメトリーによる核種分析では、人工放射性核種は検出されなかった。

(2) 降下物の γ 線核種分析

大型水盤による雨水の1ヶ月毎の γ 線核種分析結果を表3に示した。測定の結果、9月に¹³⁷Csが検出された（0.014 $\pm$ 0.003MBq/km²）他、⁴⁰Kが9, 12, 1, 2, 3月に検出された。さらに年間を通して宇宙線生成核種によ

る⁷Beが検出された（9.38 $\pm$ 0.13~150 $\pm$ 0.84MBq/km²）。

B. 各種試料中の核種（⁹⁰Sr, ¹³⁷Cs）分析結果

土壌（草地）、農作物（精米、キャベツ、大根）、牛乳（原乳）、陸水（上水、淡水）、日常食、水産生物（鯛・鯉）、牛乳（生牛乳）の測定結果は次のとおりである。

(1) 土壌試料は、昨年までの採取地から秋田市添川湯沢台地区に変更して採取、測定した結果、⁹⁰Sr, ¹³⁷Csともに昨年に比べ高い値を示した。（表4）

(2) 農作物は、米、大根に⁹⁰Srが、キャベツに⁹⁰Srと¹³⁷Csが検出された。（表5）

(3) 牛乳は、8月、12月いずれも⁹⁰Srと¹³⁷Csが検出された。（表6）

(4) 陸水は、淡水中に¹³⁷Csが、淡水および9月、12月の蛇口水に⁴⁰Kが検出された。（表7）

(5) 日常食は、7月と11月の季節による変動と地域による差を知る目的で、一昨年から沿岸部（秋田市）と内陸

表4 土壌の放射性核種分析（⁹⁰Sr、¹³⁷Cs）

採取 年月日	採取場所			採取方法	採取面積 cm ² 分析供試量 g	採取全量 g 乾燥細土 g	ストロンチウム-90	セシウム-137
	地名	種類	深さ cm				上段：Bq/kg乾土 下段：GBq/km ²	上段：Bq/kg乾土 下段：GBq/km ²
3. 9. 20	秋田市 添川湯台	草地	0-5	土壌採取器 (直径8cm)	251	1,082	12.80 $\pm$ 0.40	63.40 $\pm$ 1.28
					100	625	0.37 $\pm$ 0.01	1.58 $\pm$ 0.03
3. 9. 20	同上	草地	5-20	土壌採取器 (直径8cm)	251	5,045	9.20 $\pm$ 0.30	41.5 $\pm$ 1.06
					100	3,652	1.38 $\pm$ 0.04	6.03 $\pm$ 0.15

表5 農産物（精米、野菜類）の放射性核種分析（⁹⁰Sr、¹³⁷Cs）

採取 年月日	種類	部位	採取場所	灰分 %	カルシウム g/kg生	分析供試量 g灰	ストロンチウム-90 Bq/kg生	セシウム-137 Bq/kg生
3. 10. 15	米	精米	秋田市太平字目長崎	0.45	0.026	4.50	0.05 $\pm$ 0.01	N. D
3. 10. 21	キャベツ	葉部	同上	0.26	0.305	2.60	0.33 $\pm$ 0.02	0.058 $\pm$ 0.004
3. 10. 21	大根	根部	同上	0.54	0.294	5.40	0.27 $\pm$ 0.01	N. D

部（大曲市）の二地域において買い上げ調査を行ってきた。その結果、今年度は全てに ^{90}Sr 、 ^{137}Cs が検出されているものの、明らかな季節変動および地域差は見られなかった。また平均摂取量（ ^{90}Sr が $0.095\text{Bq}/\text{人}\cdot\text{日}$ 、 ^{137}Cs が $0.165\text{Bq}/\text{人}\cdot\text{日}$ ）は昨年と同様のレベルであった。（表8）

(6) 魚類は、淡水生物として鯉を、海産生物として鯛を調査した。ただし、鯛は昨年まで全身について測定を行っていたが、今年度は、頭・骨・尾・内臓を除いた、可食部である筋肉についてのみ測定を行った。その結果、鯛は昨年と同レベルであり、鯉の ^{90}Sr の濃度は昨年少し上回った。（表9）

C. 原牛の中の放射性ヨウ素素（ ^{131}I ）

前年度と同じく秋田市牛島から入手した原乳について測定した。その結果、6回の測定全てが検出限界以下であった。（表10）

D. 空間線量率（ γ 線）測定結果

モニタリングポストによる結果を図3と表11に、またシンチレーションサーベイメータによる結果を表11

に示した。モニタリングポストによる空間線量率は、各月の上値平均値（ $15.5\sim 17.4\text{cps}$ ）、下値平均値（ $12.8\sim 13.9\text{cps}$ ）および全体平均値（ $13.8\sim 15.0$ ）であり、それらのいずれも前年度と同様の変動幅であった。

シンチレーションサーベイメータによる地上1mの空間線量率は $55.0\sim 68.2\text{nGy}/\text{hr}$ で年度を通じて大きな変動はなく、例年と比較しても変わらない値であった。

IV ま と め

本調査結果は、科学技術庁委託によるため、その対象は昨年までと大幅な変更はなく行われた。

ただし、昨年まで続けられてきた河辺町の土壌調査は土壌が人為的攪乱を受けたと思われるため採取を打ち切り、今年度は新たに秋田市添川から採取した点がこれまでと異なっている。そのほか、10年間で最高の降水量および降下量を記録したため、降下量が昨年度を上回った点をのぞいては、異常値を示した調査対象試料はなく、低レベルのままに推移した。

表6 牛乳の放射性核種分析（ ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ）

採取年月日	種類	採取場所	灰分% g/l	カルシウム g/l	分析供試量 g灰	ストロンチウム -90 Bq/l	セシウム-137 Bq/l
3. 8. 31	原乳	秋田市牛島	6.30	0.98	5.00	0.072 ± 0.011	0.051 ± 0.009
3. 12. 11	原乳	同上	6.00	0.98	5.00	0.057 ± 0.009	0.055 ± 0.010

表7 陸水（上水、淡水）の放射性核種分析（ ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ）

（100 l、80,000秒測定）

採取年月日	種類	採取場所	pH	水温 $^{\circ}\text{C}$	蒸発残留物 mg/l	測定 年月日	セシウム-137 mBq/l	カリウム-40 mBq/l
3. 8. 12	淡水	秋田市市内	6.76	16.0	164.1	3. 11. 10	0.65 ± 0.13	11.0 ± 3.29
3. 9. 9	蛇口水	秋田市衛研内	7.23	23.4	157.1	3. 11. 7	N. D	36.7 ± 3.88
3. 12. 12	蛇口水	同上	7.03	12.5	136.2	4. 1. 14	N. D	25.1 ± 3.28

表8 日常食の放射性核種分析（ ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ）

採取年月日	採取場所	生重量 (5人分) g	灰分 mg/人・日	カルシウム mg/人・日	分析供試量 g灰	ストロンチウム -90 Bq/人・日	セシウム-137 Bq/人・日
3. 7. 30	秋田市	9,051	15.92	498	8.80	0.09 ± 0.01	0.08 ± 0.01
3. 7. 30	大曲市	10,300	15.63	532	7.60	0.06 ± 0.01	0.13 ± 0.01
3. 11. 21	秋田市	8,924	17.09	909	10.00	0.12 ± 0.01	0.28 ± 0.02
3. 11. 14	大曲市	8,843	16.23	527	10.00	0.11 ± 0.01	0.17 ± 0.02

表9 水産物（淡水魚類、海水魚類）の放射性核種分析（ ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ）

採取年月日	種類	部位	採取場所	灰分 %	カルシウム g/kg生	分析供試量 g灰	ストロンチウム -90 Bq/kg生	セシウム -137 Bq/kg生
3. 8. 5	コイ	全身	秋田市市内字小田	3.48	10.00	10.00	2.48 ± 0.07	0.23 ± 0.02
3. 8. 6	タイ	筋肉	男鹿市男鹿沖	2.26	4.02	10.00	0.07 ± 0.02	0.18 ± 0.02

表10 牛乳中の放射性ヨウ素分析 (^{131}I) 測定供試量 2 ℓ 測定時間 80,000秒

採 取 年 月 日	採取場所	バックグラウンド計数率 c o u n t s	カリウム-40 計数率 c o u n t s	I-131 計数率 c o u n t s / ℓ	I-131 濃 度 B q / ℓ
3. 4. 16	秋田市牛島	577.8	1,321.7±47.3	-11.9±16.4	N. D
3. 6. 18	同 上	467.0	1,220.3±45.4	26.5±15.7	N. D
3. 8. 22	同 上	484.8	1,331.0±48.4	6.1±14.9	N. D
3. 10. 29	同 上	535.2	1,009.1±44.0	-25.1±15.1	N. D
3. 12. 11	同 上	488.8	1,121.1±45.7	- 3.4±14.8	N. D
4. 2. 4	同 上	536.4	1,061.3±44.6	26.3±16.4	N. D

表11 モニタリングポストによる空間線量測定値およびシンチレーションサーベイメーターによる空間線量率

測定年月	上値平均値 c p s	下値平均値 c p s	平 均 値 c p s	測定年月日	天 候	測 定 n G y / h r
平成3. 4	15.6	13.6	14.3	H 3. 4, 3	曇	66.3
5	15.9	13.5	14.5	5, 7	晴	64.3
6	16.0	13.7	14.5	6, 1	晴	55.0
7	16.1	13.7	14.5	7, 25	曇	65.3
8	15.7	13.8	14.5	8, 23	曇	62.7
9	15.5	13.9	14.5	9, 17	晴	59.9
10	16.5	13.8	14.7	10, 18	曇	61.5
11	17.4	13.9	15.0	11, 18	晴	68.1
12	16.7	13.8	14.8	12, 4	晴	68.2
平成4. 1	16.5	13.7	14.7	H 4. 1, 13	晴	61.7
2	15.9	12.8	13.8	2, 25	曇	65.6
3	15.9	13.7	14.5	3, 10	晴	55.0

(秋田県衛生科学研究所)

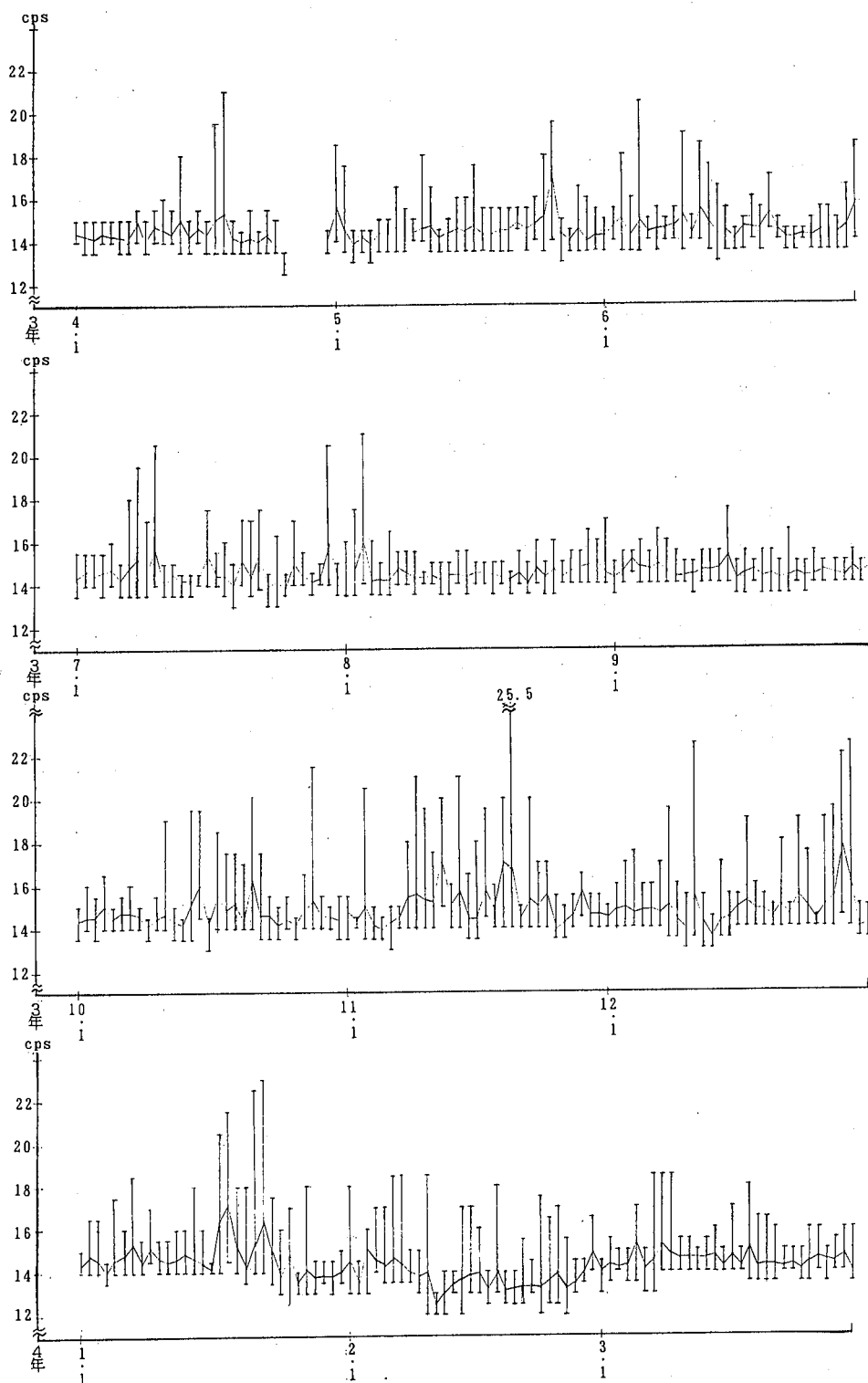


図3 モニタリングポストによる空間線量率