

生活習慣病予防からみた中学生の健康管理方法に関する検討（第2報）

－中学生の栄養調査および食習慣調査結果について－

高桑 克子 古井美和子^{*1} 高山 裕子
高階 光榮 田中 貴子 村井 幸子^{*2}

平成11年度から実施した健康調査結果から、中学生の栄養・食習慣状況について実態把握し、小児期における食生活上の課題を探った。

対象地区の中学生の栄養摂取状況をみると、男子では栄養素充足率の平均がほぼ100%と満たされていたが、女子では全体的に充足率が低く、エネルギーと鉄で低くなっていた。男女とも朝食からの栄養素摂取が非常に少なく、女子では夕食でも脂質以外の栄養素の摂取が少なかった。食品群別摂取量では、男女とも野菜不足が目立ち、いも・果物・海藻類の摂取が少なく、肉類と乳類および菓子・嗜好飲料類の摂取が多くなっていた。女子では朝・夕食で穀類が不足していた。親の食事との関連をみると、調査日に親とほぼ同じ献立の生徒では、そうでない生徒より栄養のバランスがよい食事をしていた。親と異なる献立の生徒では、カルシウム・鉄の充足率が低く、肉類や嗜好飲料類の摂取が多くなっていた。家庭でのみそ汁塩分濃度は、全検体の平均では0.9%と全体的に薄味であったが、一部に1.6%以上の高濃度を示したみそ汁があった。朝食における欠食習慣ありの頻度は4年間の平均で10%前後であった。

キーワード：中学生の栄養調査、栄養摂取状況、みそ汁塩分濃度、親と子の食生活、欠食状況

I はじめに

日本における近年の生活環境の変遷として、まず食生活の変化があげられる。高脂血症や肥満は小児期における生活習慣病（成人病）の重要な危険因子とされており、その要因として運動量の問題もあるが、食生活、食事形態の問題が第一に取り上げられてきた^{1, 2)}。坂本³⁾は小児成人病に栄養教育は有効であるとしており、我々もこれまで、中学生の健康調査で食生活中心の指導により効果を得てきた^{4, 5)}。

さらに、今後、生活習慣病予防の観点からみた小児期における健康管理方法を考えるとき、より一層食生活改善が重要なポイントになる。また、食生活は地域性が大きいことから、地域における食生活改善の課題を見出しその対策を構築するためには、地域の食習慣・食環境の実態を把握した上で評価し、対策を立てる必要がある。しかし、小児を対象とした詳しい食物摂取状況調査は時間的・精度的に問題があることから、一般的には、アンケート方式による頻度調査等により実態把握されているのが現状である。当所では、中学生を対象とした健康調査を始めた頃から自己記入による面接聞き取り方式の栄養調査を実施し、その方法の検討を行い、精度を高めてきた。

本調査においては、調査対象地区における中学生の栄養・食習慣状況について実態把握するとともに、その年次推移、食環境や親の食事との関連などの検討から食生活上の課題を探る。さらに健診所見との関連の検討などから、中学生における食生活からみた健康管理方法を検討し、小児期からの生活習慣病予防対策のための具体的な食生活改善方法を見出すことを目的とした。そこで、第1報と同様、平成11年度から平成14年度の調査結果から、中学生の栄養摂取状況および食習慣状況について実態把握し、食生活上の課題を探ったので報告する。

II 調査方法

1. 調査期間および対象者

調査は、秋田県井川町の中学1年生から3年生に対して、平成11年から14年の5月に、健康診断と同時期に実施した。栄養調査の対象者は、基本的には健康診断実施者と同じであるが、平成11年度は1年生のみ、平成12年度は1、2年生に、平成13、14年度は1～3年生の全生徒を対象とした。その対象者数を表1に示した。調査を実施したうち、数日間、病気などで普段の食事と大きく異なった食事をした生徒は集計から除外した。

親の食事との関連についての調査対象は、平成13年度

^{*1} 現 秋田県山本地域振興局 ^{*2} 井川町健康課

表1 栄養調査対象者数 (人)

	実施年度	H11年	H12年	H13年	H14年	H11-14年
男	1年生	29	29	28	31	117
	2年生	-	30	29	28	87
	3年生	-	-	30	28	58
	計	29	59	87	87	262
女	1年生	25	22	29	24	100
	2年生	-	25	22	29	76
	3年生	-	-	25	22	47
	計	25	47	76	75	223

に親の食事調査が記入されていた生徒140人とした。

2. 調査方法

1) 栄養調査（食物摂取状況調査）

(1) 生徒の調査：食物摂取状況調査は、平日の2日間（48時間）の食事内容について、自己記入による面接聞き取り調査法で行った。調査内容は調査用紙（表2）のとおりである。食事の記入日に欠席した場合や病気の場合は、数日後の食事を調査したが、給食の聞き取りは普段の摂食状況を確認して全員、同一日とした。食事の内容・量の確認は、生食品やフードモデルによる食事見本から調理に使用した食品の重量を、菓子類・果物類や調理済み食品などは摂取量で聞き取りした。また、調味料は使用した量・味付けを聞き取った。同時に、タイムスケジュール、通学・部活等の時間および欠食状況等の食習慣についても一部調査した。

(2) 親の調査：生徒の調査と同日における父と母の食事内容について、献立と食事構成（家の食事、弁当、外食等）および子供の献立と同じかどうかを記入してもらった。調査用紙の配布、回収は生徒と同時にいった。回収・記入率は、85.9%であった。

2) 栄養摂取状況の算出

(1) 栄養価計算：調査した食品について、四訂日本標準食品成分表⁶⁾を基本とした食品成分表の食品番号でコード化してから、当所で開発した「検診所見別栄養調査結果算出システム⁷⁾」（以下、栄養システムとする）を用い、富士通 M1500で計算した。計算結果から主な栄養素等摂取量と食品群別摂取量について検討を加えた。

この栄養システムには、地域特有の食品などで四訂日本標準食品成分表に掲載されていないものを実測^{8~12)}や食品表示から成分追加を行ってきた。調査後には実際に生徒が食べた食品について、必要に応じて、情報調査や購入による重量等の実測・食品表示の確認、五訂日本標準食品成分表¹³⁾の成分などにより成分追加を行った。

(2) 栄養所要量の算出：個人別に対象者の身長、生活

活動強度に合わせて、第五次日本人の栄養所要量¹⁴⁾を基準に開発し、栄養システムに組み込まれている「第五次栄養所要量算出サブシステム」を用いて算出した。生活活動強度は、部活の種類・時間と自己申告による運動強度および通学方法・時間などを総合して、栄養所要量の“運動の強度の目安”を参照にして決めた。

3) みそ汁の塩分濃度測定

調査日に回収したみそ汁について、ユニチカ塩分濃度計UN-77で塩分濃度（ナトリウムイオン量から算出）を測定した。また、平成13年度からは東亜電波工業、塩分分析計SAT-20の測定結果（塩素量から算出）と比較した。その結果、平均値はほぼ同値（0.06%高い）で、相関係数は0.98であった。

4) 食習慣（食事の摂食状況）調査

同時に実施した健康・生活状況（アンケート）調査結果から、食事毎の欠食・摂食状況について集計した。

3. 分析方法

1) 栄養調査結果は、栄養システムより、栄養価計算結果をダウンロードし、解析ソフトSASで集計・分析した。個人毎に日毎に算出した結果の2日間の平均について集計した。ただし、全対象者の内、1人のみ、1日のみの調査結果を用いた。栄養素等摂取量は、平成13年厚生労働省国民栄養調査結果¹⁵⁾（五訂食品成分表による結果）の同年齢層の成績と比較した。食品群別摂取量は計算に用いた成分表が異なるため、第五次日本人の栄養所要量の食品構成を必要量として比較した。また、平成8年に秋田県で実施し、同栄養システムで栄養価計算した「県民の健康と食生活に関する調査（県民栄養調査）」報告書¹⁶⁾の成績を参照した。

2) 親の食生活との関連では、親（主として母親）の食事構成および生徒の食事が親の献立と同じかどうかで群別にし、群毎に生徒の栄養摂取状況をみた。親の食事形態がほぼ整っている場合、“親と（2日間とも）ほぼ同じ献立”、“親と一部異なる献立”と“親と（ほとんど）異なる献立”の3群に区分した。さらに、親の食事が、例えば朝食が菓子パンとコーヒーなどと食事内容に問題があり、食事形態が整っていないと判定した場合を“親の食事が不規則”群とし、計4群に区分した。

3) 食事毎の摂取状況は、ほとんど毎日食べる、時々食べる、ほとんど食べないに分けて質問した。この回答を順に、欠食を“ほとんどしない”、“時々する”、“ほとんど毎日する”に置き換えた。欠食を“時々する”、“ほとんど毎日する”をあわせて欠食習慣ありとした。欠食を“ほとんど毎日する”を欠食ありとして、平成12年¹⁷⁾と平成13年国民栄養調査結果の欠食率と比較し

表2 栄養調査用紙(生徒用)見本

NO.1に、NO.2・NO.3の様式の用紙を2日分添付した。さらに記入方法を記載した表紙をつけた。

No.1 食事等調査票

調査日：平成18年8月31日 月曜日
 学校名：興洋中学校

※この欄は記入しないでください。

学年	氏名	性別	身長	体重

調査方法(食塩) □標準 分 □塩分量 分 □その他() 分

朝食 あり なし

朝食の内容(食塩) [] (時間) [] (種類) [] (量) [] (分量) []

中食 あり なし

中食の内容(食塩) [] (時間) [] (種類) [] (量) [] (分量) []

夕食 あり なし

夕食の内容(食塩) [] (時間) [] (種類) [] (量) [] (分量) []

今日の食事パターンを記入してください。
 (起床、食事、学校、帰学、おやつ、食事、テレビ、就寝)

時間	活動
AM 6 7 8 9 10 11 12	PM 1 2 3 4 5 6
PM 6 7 8 9 10 11 12	AM 1 2 3 4 5 6

※こもりの欄は記入しないでください。

食品群	食塩	エネルギー	脂質	たんぱく質	炭水化物	繊維

調査項目(平成 年 月)

1日目

食品名	食塩	エネルギー	脂質	たんぱく質	炭水化物	繊維

2日目

食品名	食塩	エネルギー	脂質	たんぱく質	炭水化物	繊維

調査項目(平成 年 月)

食品名	食塩	エネルギー	脂質	たんぱく質	炭水化物	繊維

No.2 第1日目(1) 5月16日(水)

あなたに給食以外に何をどのくらい食べましたか。

品名	分量	食塩	エネルギー	脂質	たんぱく質	炭水化物	繊維

品名	分量	食塩	エネルギー	脂質	たんぱく質	炭水化物	繊維

No.3 第1日目(2) 5月18日(水)

あなたに給食以外の何をどのくらい食べましたか。

品名	分量	食塩	エネルギー	脂質	たんぱく質	炭水化物	繊維
ごはん	110	1.5	460	0	9	95	0
味噌汁	50	0.2	40	0	1	5	0
納豆	10	0.1	70	0	2	2	1
卵焼き	2	0.1	70	0	2	2	0
お豆腐	2	0.1	40	0	1	2	0
焼餅	2	0.1	110	0	3	14	0
りんご	2	0.1	90	0	1	20	1
バナナ	2	0.1	90	0	2	20	1
茶	2	0.1	40	0	1	5	0

給食の量の記入がた

※ 1人前を1食に記入する場合は、その分量を記入してください。多く食べたものは()を記入し、少なく食べたものは()を記入してください。

※ 1人前以上(多く)食べた場合は、その分量を記入してください。多く食べたものは()を記入し、少なく食べたものは()を記入してください。

※ 1人前以下(少なく)食べた場合は、その分量を記入してください。多く食べたものは()を記入し、少なく食べたものは()を記入してください。

(例) 平均、1/2、1/3、1/4、1/5

☆ 給食を預けたり、1人前より多く食べた場合の書き方(例)

(ごはん) (納豆) (とうふのおせり)

給食(1人前) (1/2) (1/3)

(卵焼き) (味噌汁) (お豆腐)

(1個) (1/2)

(切干し大根の漬つけ) (牛乳) (アヲロゼリー)

(1個) (1/2)

(1/2) (1/3)

☆ 給食献立図

(ごはん) (納豆) (切干し大根の漬つけ)

(110g) (10g) (2g)

(とうふのおせり) (牛乳) (アヲロゼリー)

(50g) (100g) (100g)

表3 学年別による栄養素等摂取量

(1人1日当たり)

栄養素等別	井川町中学校 1～3年生 男子				国民栄養調査結果	全学年調査結果 *100/国民 栄養調査結果
	平成11～14年5月	平成12～14年5月	平成13～14年5月	平成11～14年5月	平成13年11月	
	1年生 117名	2年生 87名	3年生 58名	全学年 262名	12～14歳 230名	
	平均値±SD	平均値±SD	平均値±SD	平均値±SD	平均値±SD	
エネルギー (E) (kcal)	2578± 654	2583± 515	2652± 687	2596± 618	2502± 781	104
総たんぱく質 (g)	92.5± 23.4	95.4± 20.3	98.6± 27.3	94.8± 23.4	91.8± 31.7	103
動物性たんぱく質 (g)	50.4± 17.2	53.3± 16.0	55.3± 19.3	52.4± 17.3	51.9± 23.6	101
植物性たんぱく質 (g)	42.1± 11.1	42.1± 9.2	43.2± 10.7	42.4± 10.4	39.9	106
総脂質 (g)	79.7± 24.2	80.1± 20.3	80.9± 26.9	80.1± 23.5	78.8± 31.1	102
動物性脂質 (g)	43.8± 14.7	44.6± 14.2	44.7± 17.3	44.3± 15.1	41.3± 21.4	107
植物性脂質 (g)	36.0± 13.8	35.5± 12.2	36.2± 15.2	35.9± 13.6	37.5	96
炭水化物 (g)	363± 100.4	360± 84.0	372± 96.5	364± 94.1	348± 108.4	105
カルシウム (mg)	891± 407.4	872± 274.4	923± 391.9	892± 364.1	843± 359.0	106
鉄 (mg)	13.1± 4.4	11.5± 2.8	11.6± 3.7	11.6± 3.8	8.8± 3.3	131 ↑
食塩 (g)	13.1± 3.5	12.6± 3.1	13.0± 3.5	12.9± 3.4	12.2± 4.8	106
ビタミンA (IU)	3029± 1601	3051± 2220	3292± 2159	3095± 1947		
ビタミンB ₁ (mg)	1.46± 0.52	1.51± 0.39	1.41± 0.46	1.47± 0.47	1.21± 0.44	121 ↑
ビタミンB ₂ (mg)	1.82± 0.60	1.90± 0.50	1.93± 0.70	1.87± 0.59	1.61± 0.63	116
ビタミンC (mg)	119± 96.3	108± 57.5	110± 70.0	113± 79.4	91± 50.0	125 ↑
(食)コレステロール (C) (mg)	379± 144.3	438± 142.9	409± 179.3	405± 153.9	444± 257.0	91
多価不飽和脂肪酸 (P) (g)	18.1± 6.3	17.7± 4.9	18.2± 6.7	18.0± 6.0		
飽和脂肪酸 (S) (g)	29.7± 9.2	29.1± 8.0	29.3± 9.9	29.4± 8.9		
P/S比	0.65± 0.19	0.64± 0.17	0.66± 0.18	0.65± 0.18		
食事因子 (*1)	37.8± 7.1	38.3± 6.4	36.7± 5.8	37.5± 6.6		
C I J (*2)	188.3± 65.6	205.5± 58.2	196.1± 74.6	195.8± 65.6		
動物性たんぱく質比率 (%)	53.4± 8.6	55.1± 7.8	54.9± 6.6	54.3± 7.9	55.1	
動物性脂質比率 (%)	55.0± 9.7	56.1± 9.4	55.2± 10.1	55.4± 9.7		
たんぱく質エネルギー比率 (%)	14.7± 1.9	15.1± 2.0	15.2± 1.7	14.9± 1.9		
脂質エネルギー比率 (%)	28.2± 4.6	28.4± 4.7	27.6± 4.4	28.1± 4.6	28.1	
炭水化物エネルギー比率 (%)	57.1± 5.3	56.4± 5.7	57.5± 4.9	56.9± 5.3	57.2	
穀類エネルギー比率 (%)	45.4± 8.7	44.9± 8.4	45.6± 7.7	45.3± 8.4		

栄養素等別	井川町中学校 1～3年生 女子				国民栄養調査結果	全学年調査結果 *100/国民 栄養調査結果
	平成11～14年5月	平成12～14年5月	平成13～14年5月	平成11～14年5月	平成13年11月	
	1年生 117名	2年生 87名	3年生 58名	全学年 262名	12～14歳 230名	
	平均値±SD	平均値±SD	平均値±SD	平均値±SD	平均値±SD	
エネルギー (E) (kcal)	1948± 342	2025± 381	2011± 389	1988± 781	2058± 557	97
総たんぱく質 (g)	71.9± 13.5	75.0± 13.1	76.5± 14.4	73.9± 12.2	77.0± 23.1	96
動物性たんぱく質 (g)	39.2± 10.6	41.4± 11.0	41.3± 10.9	40.4± 9.3	42.5± 16.9	95
植物性たんぱく質 (g)	32.7± 5.8	33.6± 6.6	35.2± 7.6	33.5± 6.4	34.5	97
総脂質 (g)	60.7± 14.8	65.2± 17.4	62.5± 15.3	62.6± 12.1	66.3± 25.3	94
動物性脂質 (g)	32.8± 10.3	34.1± 11.8	30.7± 10.2	32.8± 8.6	34.3± 17.2	96
植物性脂質 (g)	27.9± 8.5	31.2± 10.8	31.7± 10.3	29.8± 7.2	32.0	93
炭水化物 (g)	273± 48.9	278± 61.1	281± 60.9	276± 781.0	283± 77.3	98
カルシウム (mg)	687± 191.1	682± 192.9	696± 197.2	687± 156.0	705± 317.0	97
鉄 (mg)	9.3± 2.0	9.3± 1.9	10.3± 2.9	9.5± 1.5	7.7± 2.6	124 ↑
食塩 (g)	10.7± 2.1	10.8± 2.3	10.7± 2.3	10.7± 1.5	10.7± 3.9	100
ビタミンA (IU)	2470± 798	2449± 813	2829± 1464	2539± 993		
ビタミンB ₁ (mg)	1.13± 0.30	1.24± 0.36	1.17± 0.35	1.18± 0.20	1.09± 0.50	108
ビタミンB ₂ (mg)	1.46± 0.34	1.44± 0.37	1.53± 0.59	1.45± 0.31	1.39± 0.61	104
ビタミンC (mg)	102± 64.4	100± 50.7	96± 49.9	100± 30.0	92± 74.0	109
(食)コレステロール (C) (mg)	303± 105.8	333± 119.6	309± 98.5	315± 93.9	380± 191.0	83
多価不飽和脂肪酸 (P) (g)	14.0± 3.3	15.0± 5.0	14.9± 3.7	14.5± 3.2		
飽和脂肪酸 (S) (g)	22.4± 6.8	23.1± 6.8	21.3± 5.6	22.4± 4.9		
P/S比	0.69± 0.20	0.70± 0.26	0.74± 0.17	0.70± 0.16		
食事因子 (*1)	37.1± 6.6	37.6± 7.6	34.7± 5.3	36.8± 4.9		
C I J (*2)	146.7± 47.1	155.8± 51.9	140.2± 39.5	148.4± 35.8		
動物性たんぱく質比率 (%)	53.5± 6.6	54.5± 7.5	53.3± 7.2	53.8± 7.0	54.2	
動物性脂質比率 (%)	53.4± 9.4	52.2± 10.5	49.3± 9.6	52.1± 9.9		
たんぱく質エネルギー比率 (%)	14.9± 1.6	15.2± 1.8	15.5± 2.0	15.1± 1.8		
脂質エネルギー比率 (%)	28.2± 3.7	29.3± 5.0	28.1± 4.0	28.6± 4.3	28.6	
炭水化物エネルギー比率 (%)	57.0± 4.2	55.5± 5.7	56.5± 4.7	56.3± 4.9	56.4	
穀類エネルギー比率 (%)	41.8± 6.9	41.0± 8.1	42.3± 7.7	41.6± 7.5		

*1 食事因子¹⁾ : (S - P / 2) 2430 / E + 1.5Z Z = (1000C / E)^{1/2}*2 CIJ²⁾ : (0.935S - 0.71P + 0.0677C) * 4.66

た。間食の摂食状況は、ほとんど毎日食べる、時々食べるから集計した。

Ⅲ 結 果

1. 栄養摂取状況調査結果

1) 栄養素等の摂取状況

(1) 1日当たりの栄養素等摂取量

調査対象地区の中学生における1人1日当たりの学年別による栄養素等摂取量と同年齢の平成13年国民栄養調査結果¹⁵⁾を表3に示した。全学年の栄養素等摂取量の平均を、国民栄養調査の摂取量を100として比べると、男子では、ほとんどの栄養素等で100を超えていた。総たんぱく質は103、動物性たんぱく質101とほぼ同程度であったが、植物性たんぱく質が106と高いため、動物性たんぱく質比率は54.3%と低めであった。総脂質は102とほぼ同量であったが、動物性脂質が107と高く、植物性脂質が96と低めのため、動物性脂質比率が55.4%と高くなった。しかし、食事中的コレステロール量は91と低かった。鉄とビタミン類の摂取量が国民栄養調査の摂取量を大きく上回っていた。一方、女子では、同様に、国民栄養調査結果と比べると、鉄と食塩およびビタミン類以外のほとんどの栄養素で100に満たなく、低めの摂取量になっていた。コレステロール量は83と低かった。

鉄の摂取量が、男女ともに、平成13年の国民栄養調査結果を大きく上回っていたが、平成8年の県民栄養調査¹⁶⁾の同年齢層の平均値（男子11.6mg、女子9.5mg）と比べるとほぼ同量であった。

各栄養素の摂取量の最小・最大値をみると、エネルギー摂取量では、男子の平均値が2596kcalであったが、1298~4715kcalと個人差が大きく、女子でも平均1988kcalで、1160~3838kcalとなっていた。たんぱく質・脂質摂取量でも個人差が大きく、特に動物性脂質は男子10~95g、女子8~70gと最大摂取量が最小の10倍近くになっていた。また、カルシウムと鉄の摂取量でもその差は大きく、特に男子で、カルシウム摂取量が351~3556mgとほぼ10倍の差になっていた。

食塩摂取量は、男女とも平均摂取量が10gを超えており、男子では各学年とも13g前後の摂取量であった。

エネルギーの栄養素別摂取構成比は、1日当たりでみると、男女とも国民栄養調査とほぼ同率であった。脂肪エネルギー比率は男子28.1%、女子28.6%とやや高めであったが、適正比率（25~30%）内にとどまっていた。穀類エネルギー比率は、男子45.3

%、女子41.6%と女子で低めであった。

(2) 栄養素充足状況

対象者の栄養所要量に対する栄養素充足率の学年別の平均値を図1に示した。男子では、エネルギー・たんぱく質・脂質の充足率の平均は、3年生でわずかに低めであるが、100%前後とほぼ充足されていた。鉄の充足率は各学年とも96~97%とやや下回っていた。ビタミン類の摂取量は所要量を大きく上回っていた。各栄養素の充足状況は個人差が大きく、特に脂質の充足率は31~213%であった。一方、女子では、エネルギー・たんぱく質・脂質の充足率の平均が各学年とも所要量を下回っており、全学年で83~86%となっていた。たんぱく質の充足率は1年生で80.4%と低く、3年生では93.9%と学年で差がみられた。カルシウムの充足率は各学年で95~101%、全学年で96.8%と比較的満たされていた。鉄の充足率は、特に1、2年生で77~78%と低く、全学年でも79.2%と大きく下回っていた。しかし、女子の充足状況は男子ほど個人差がなかった。

(3) 栄養素の食品群別摂取構成比

エネルギーの食品群別摂取構成比をみると、図2-

図1 学年別による栄養所要量に対する栄養素摂取量の充足状況

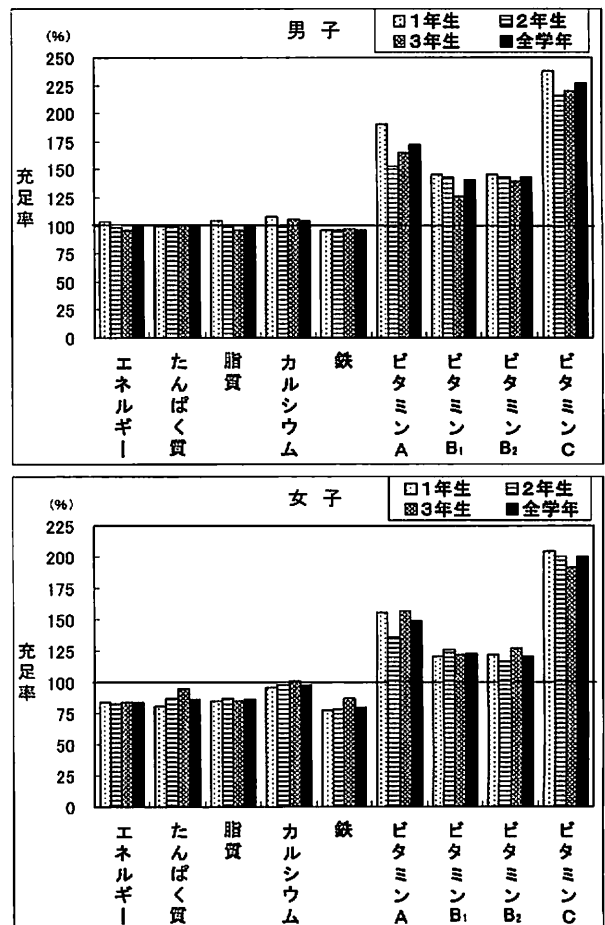


図2-1 エネルギーの食品群別摂取構成比

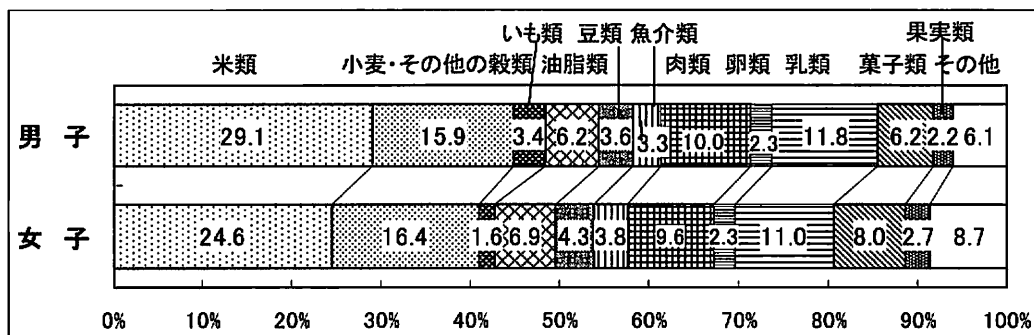


図2-2 たんぱく質の食品群別摂取構成比

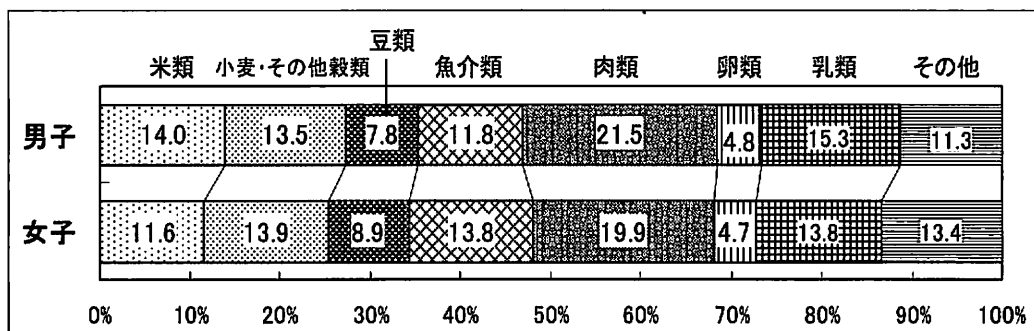
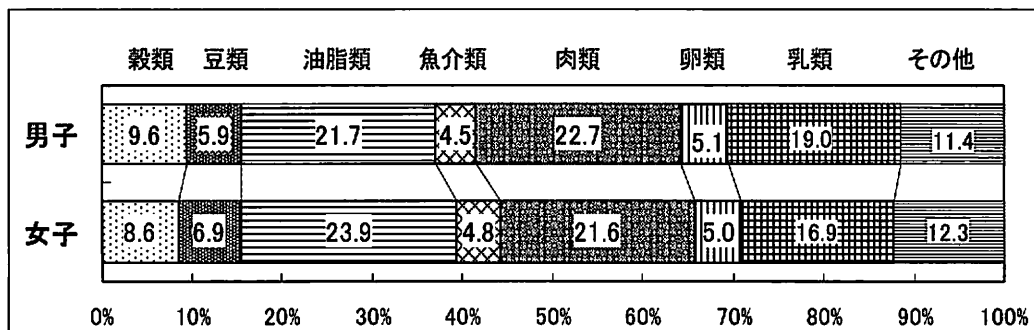


図2-3 脂質の食品群別摂取構成比



1に示すように、男女とも米類からのエネルギー摂取が30%以下と少なく、小麦類・その他の穀類（以下、その他の穀類とする）からが16%前後と比較的多くなっていた。動物性食品（魚介・肉・卵・乳類）からのエネルギー摂取は男子27.4%、女子26.4%と多くないが、肉類からが10%前後と多く、魚介・卵類からが少なくなっていた。また菓子類からのエネルギー摂取が男子6.2%、女子8.0%と多かった。

たんぱく質の食品群別摂取構成比をみると、図2-2に示すように、男女とも肉類からのたんぱく質摂取が20%前後と最も多かった。次いで、男子では乳類、魚介類からの順になっていたが、女子では乳類と魚介類からの摂取が同じ割合になっていた。

また、脂質の食品群別摂取構成比では、図2-3に示すように、男子では肉類からの脂質摂取が22.7

%と油脂類からの21.7%を上回り、肉類と乳類から40%を超えていた。女子では油脂類からの摂取が23.9%と最も多く、次いで肉類からの21.6%、乳類からの16.9%になっていた。

(4) 朝昼夕間食別の栄養素摂取状況

朝・昼・夕食別による主な栄養素摂取量について調査対象の平均所要量の30%（必要量）に対する充足状況をみた。男女とも、図3に示すように、すべての栄養素で、朝食からの摂取が極端に少なく、昼食（給食）と夕食からの摂取が多くなっていた。男子では、朝食で、エネルギー・たんぱく質・脂質ともに必要量の70%前後の摂取になっており、たんぱく質を昼・夕食で、脂質を夕食で必要量の120%以上摂取していた。また、カルシウムを昼食で160%摂取しており、朝・夕食では70~79%の摂取になっ

図3 食事毎による栄養調査対象と調査対象者の平均所要量(30%)との比較

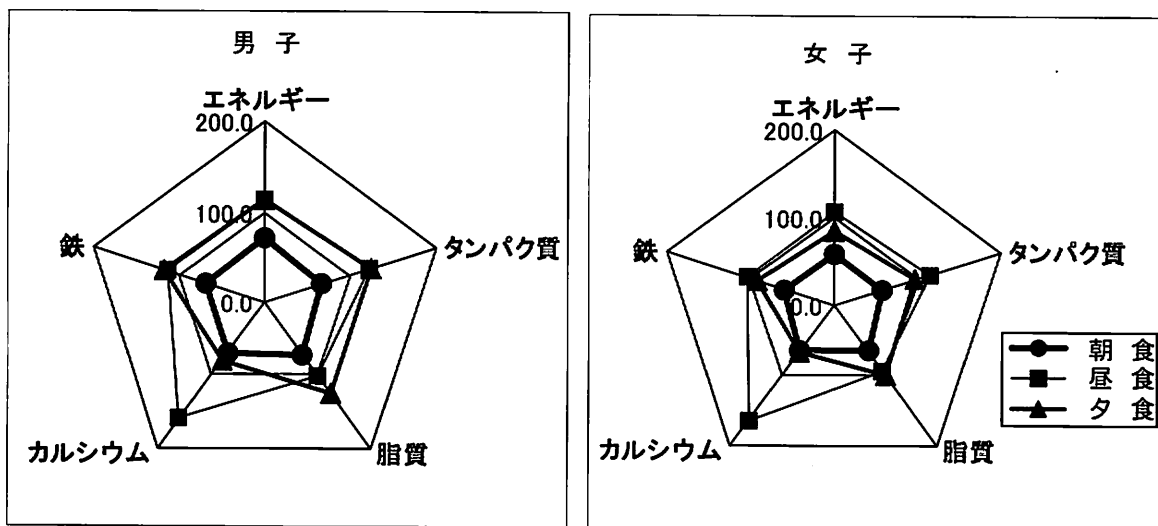
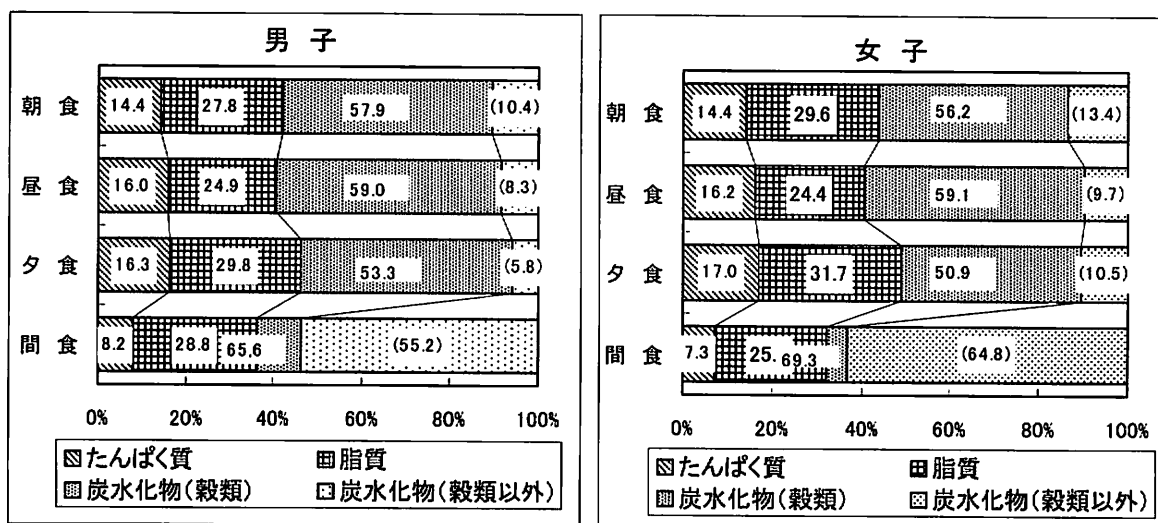


図4 食事毎によるエネルギーの栄養素別摂取構成比



ていた。女子では、朝食での摂取がさらに少なく、エネルギー・たんぱく質・鉄の摂取が必要量の60%以下になっていた。昼食では、脂質が94%で、それ以外の栄養素では100%を超えていた。夕食ではエネルギー84%、カルシウム67%、鉄91%と必要量を下回る栄養素が多かったが、たんぱく質95%、脂質99%とほぼ充足されていた。

食事毎によるエネルギーの栄養素別摂取構成比を図4に示した。男子では、朝食でたんぱく質エネルギー比率が低いものの、バランスがとれていたが、夕食ではたんぱく質・脂肪エネルギー比率が高くなっていった。女子では、朝食で、脂肪エネルギー比率が29.6%と適正比率の上限の30%近くになっていた。夕食ではたんぱく質エネルギー比率が17.0%と高く、特に脂肪エネルギー比率が31.7%と高くなり、適正比率を超えていた。男女では、給食の残食量、残す食品は異なっていたが、給食の栄養素エネルギー比

率はほぼ同率を示し、脂肪エネルギー比率が24~25%と低く、炭水化物エネルギー比率が59%と高くなっていった。また、炭水化物エネルギー比率を穀類から菓子類や糖類などの穀類以外からに分けてみると、男女とも朝食で穀類以外からの炭水化物エネルギーを摂取エネルギーの10~13%程度摂っていた。また女子では、夕食で穀類以外から10.5%摂取していた。

2) 食品の摂取状況

(1) 1日当たりの食品群別摂取量

調査対象地区の中学生における1人1日当たりの学年別による食品群別摂取量および対象者の平均所要量に該当する第五次栄養所要量の食品構成(必要量)を表4に示した。この必要量を100にして、全年の摂取量を比べると、男子では、いも・油脂・豆・緑黄色野菜・その他の野菜(漬物含む)・果実・海藻・魚介・卵類の摂取量が必要量の80%を下回った。特に緑黄色野菜類は必要量の60%、魚介類

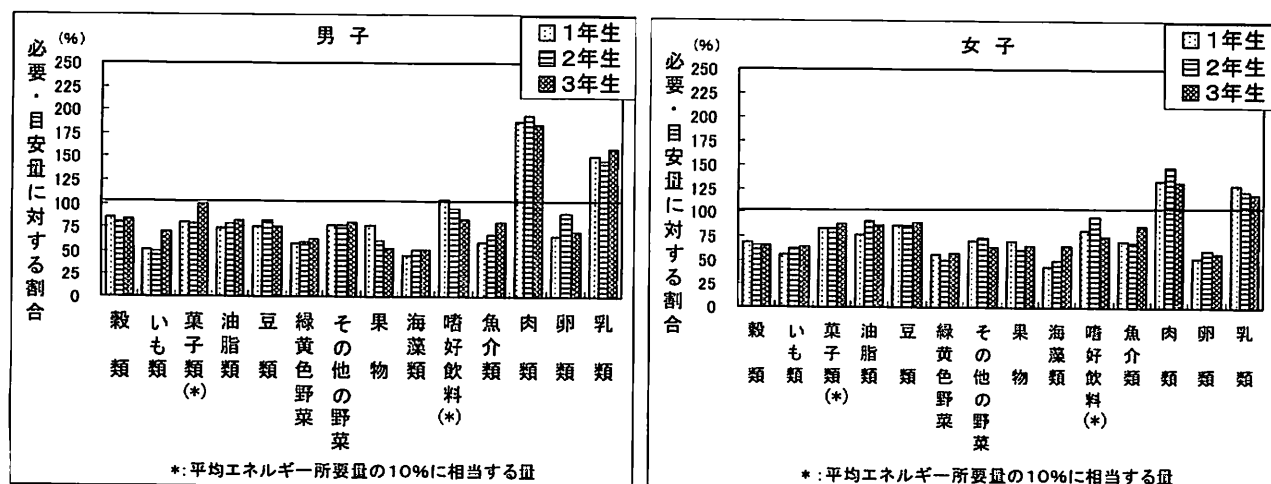
表4 学年別による食品群別摂取量

(1人1日当たり)

食品群	井川町中学校 1～3年生 男子							食品構成 (第五次) (2600 Kcal)	全学年調査 結果*100/ 食品構成量
	平成11年～14年5月		平成12年～14年5月		平成13年～14年5月		平成11年～14年5月		
	1年生 117名	2年生 87名	3年生 58名	全学年 262名		平均値 SD			
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	
穀類 (g)	375.0±	124.4	351.5±	100.4	364.7±	106.9	364.9±	113.1	440
米類 (g)	218.0±	98.9	223.1±	87.0	226.2±	101.0	221.5±	95.3	(285)
小麦・その他の穀類 (g)	156.9±	82.9	128.4±	68.9	138.5±	91.1	143.4±	81.2	(155)
いも類 (g)	41.5±	31.2	39.2±	30.4	56.1±	47.4	44.0±	36.0	80
菓子類 (g)	64.5±	71.9	63.0±	63.7	79.6±	78.9	67.3±	71.0	80
油脂類 (g)	18.3±	9.5	19.8±	10.4	20.6±	10.7	19.3±	10.1	25
豆類 (g)	78.9±	45.7	86.9±	45.5	79.7±	42.9	81.5±	45.0	105
みそ類 (g)	16.4±	11.2	19.1±	11.3	16.7±	10.5	17.3±	11.1	100
緑黄色野菜 (g)	58.4±	37.7	59.9±	39.6	62.3±	39.5	59.8±	38.6	100
その他の野菜 (g)	154.8±	78.0	155.0±	75.7	161.1±	93.6	156.2±	80.7	200
果実類 (g)	115.1±	121.3	90.3±	106.6	79.8±	86.4	99.1±	110.2	150
海藻類 (g)	4.5±	7.1	5.1±	6.8	5.2±	8.3	4.8±	7.3	10
魚介類 (g)	53.6±	33.7	60.1±	46.0	71.4±	42.2	59.7±	40.5	90
肉類 (g)	112.5±	60.9	116.7±	61.4	24.4±	67.5	113.5±	62.4	60
卵類 (g)	33.2±	25.5	44.5±	28.7	35.4±	30.4	37.4 ±	28.1	50
乳類 (g)	451.5±	247.3	438.4±	206.9	478.2±	277.5	453.1±	241.5	300
調味料・嗜好飲料 (g)	175.1±	211.5	167.4±	173.2	150.4±	192.9	167.1±	194.9	50
嗜好飲料 (g)	125.9±	209.8	114.0±	174.4	99.4±	195.0	116.1±	194.9	50

食品群	井川町中学校 1～3年生 女子							食品構成 (第五次) (2600 Kcal)	全学年調査 結果*100/ 食品構成量
	平成11年～14年5月		平成12年～14年5月		平成13年～14年5月		平成11年～14年5月		
	1年生 117名	2年生 87名	3年生 58名	全学年 262名		平均値 SD			
	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	平均値	SD	
穀類 (g)	267.8±	58.7	256.3±	80.8	255.5±	62.8	261.3±	67.8	390
米類 (g)	143.9±	40.4	143.0±	51.7	144.2±	56.0	143.7±	47.5	(255)
小麦・その他の穀類 (g)	123.9±	60.4	113.3±	57.3	111.4±	58.5	117.7±	59.0	(135)
いも類 (g)	39.2±	32.4	44.0±	39.5	44.8±	23.5	42.0±	33.4	70
菓子類 (g)	67.2±	48.7	67.3±	55.7	69.9±	57.4	67.8±	52.8	70
油脂類 (g)	15.5±	6.3	18.1±	9.8	17.3±	7.1	16.8±	7.9	20
豆類 (g)	74.1±	38.8	74.0±	29.0	76.8±	45.6	74.6±	37.2	85
みそ類 (g)	14.5±	8.2	15.0±	8.6	13.2±	8.0	14.4±	8.3	100
緑黄色野菜 (g)	57.1±	28.1	49.7±	27.5	57.4±	26.0	54.6±	27.6	100
その他の野菜 (g)	140.2±	65.4	148.4±	87.3	129.5±	58.0	140.7±	72.3	200
果実類 (g)	105.2±	120.2	91.8±	84.5	97.9±	99.5	99.3±	104.6	150
海藻類 (g)	4.4±	6.4	5.0±	6.9	6.7±	10.1	5.1±	7.5	10
魚介類 (g)	52.9±	36.0	51.6±	31.3	64.3±	29.7	54.8±	33.4	75
肉類 (g)	80.3±	33.4	89.1±	38.2	79.2±	40.6	83.1±	36.8	60
卵類 (g)	26.8±	22.0	30.7±	23.4	28.7±	20.4	28.5±	22.1	50
乳類 (g)	320.9±	167.8	307.8±	159.0	299.6±	132.0	312.0±	157.4	250
調味料・嗜好飲料 (g)	122.0±	107.7	139.0±	140.2	119.0±	158.6	127.1±	130.7	50
嗜好飲料 (g)	81.5±	105.8	96.5±	141.8	74.9±	160.2	85.2±	131.1	50

図5 学年別による食品群別摂取量と調査対象の平均所要量に対応した食品構成(必要量)との比較



は66%程度の摂取になっていた。さらに、穀類のうち、米類の摂取が少なく、植物性食品のほとんどで摂取不足が目立っていた。その一方、肉類が必要量の189%、乳類が151%、調味料・嗜好飲料類が334%と多く摂取していた。女子では、植物性食品と魚・卵類の摂取が少ないことは男子と同様であったが、油脂・豆類の摂取はほぼ満たされていた。しかし、穀類が必要量の67%と少なく、特に米類が56%と半分程度になっていた。肉・乳・調味料・嗜好飲料類の摂取は男子よりやや少なめであった。また男女とも、乳類の摂取量は、平均が男子453g、女子312gと多くなっていたが、個人の摂取量が男子で100～1550g、女子で25～1550gと個人差が大きくなっていた。また女子では牛乳の摂取がゼロの生徒もいた。嗜好飲料類の摂取も多く、最も多い生徒で、男子1380g、女子で745gを摂取していたが、低カロリーのを好んで飲んでいった。

学年別による食品群別摂取量の必要量に対する充足状況を図5に示した。菓子類と嗜好飲料類については、目安量として、対象者の平均エネルギー所要量の10%に相当する量を調査対象者の荷重平均より求めた。男女とも充足状況の低かったいも・油脂・海藻・魚介類の摂取が学年が進むとわずかに多くなっていた。特に男子で嗜好飲料類が少なくなり、菓子類は多くなっていた。

(2) 朝昼夕間食別の食品群別摂取状況

食事毎に、主な食品について、食品構成の1日当たりの必要・目安量に対する充足状況を図6に示した。朝・昼・夕食別の必要量としては、1日の必要量の30%とした。男女とも、全体的に栄養素同様、各食品の摂取が朝食で少なく、米類やその他の穀類の摂取も少なかった。夕食で、油脂類、その他の野菜、魚介・肉類が多く摂取されていた。男子では、夕食で米類が多く、特に肉類の摂取が夕食のみで平均64gと1日の必要量を超えていた。その一方で、野菜類の摂取が1食で必要量（1日の30%）に近い量を摂っていたのは給食のみであり、朝・夕食での緑黄色野菜の不足、特に朝食での摂取不足が顕著であった。女子では3食とも米類の摂取が少なかった。また、乳類の摂取は、昼食（給食）でその大半、平均で男子235g、女子190gを摂取しており、給食での一部の生徒の多量摂取が1日当たりの平均値を上げていた。

菓子類、嗜好飲料類の摂取が間食に偏っていた。菓子類を昼食で20g程度食べていたのはデザート食品であったが、朝食での菓子類は、菓子パン等を主食代わりに食べている場合が多かった。嗜好飲料類

を朝・夕食で食事と一緒に摂っている様子もみられた。

3) 親の食生活との関連

調査日の食事（献立）について、親（主に母親）の食事構成および献立が同じかどうかを判定した結果を表5に示した。調査用紙がきちんと記入されていた割合は、女子の親で92%と男子の親の81%より高かった。

男子では、親の食事形態がある程度整っている場合（規則的）で、親と2日間“ほぼ同じ献立”群の割合が40%と最も多く、次で“一部異なる献立”群が30%、2日間とも“ほとんど異なる献立”群が14%であった。女子では、“一部異なる献立”群が44%と最も多く、次で“ほぼ同じ献立”群が29%、“ほとんど異なる献立”群が17%になっていた。男女ともほぼ同じと一部

図6 食事毎による食品群別摂取量の一日当たりの必要量に対する充足状況

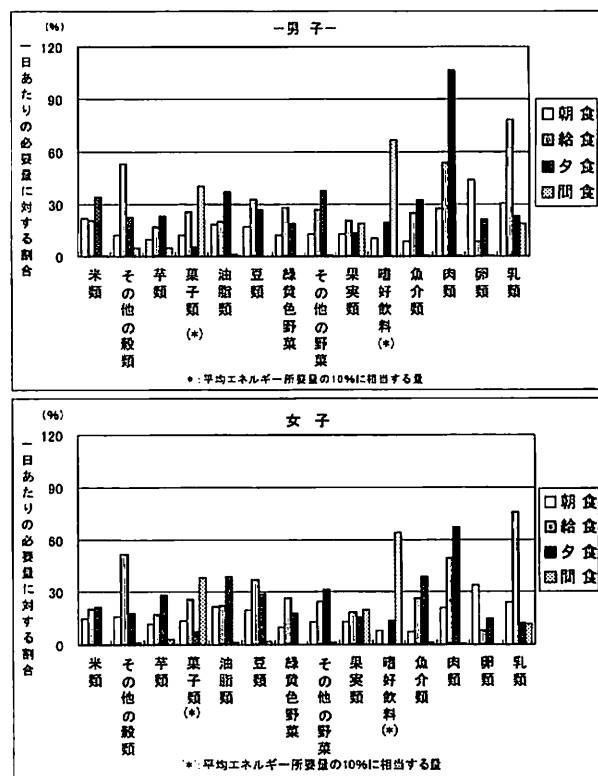


表5 親の食事構成および親の食事（献立）との一致性
平成13年5月

生徒の食事 (親の食事と比べて)	男子	女子	計
	人数(%)	人数(%)	人数(%)
親の食事が規則的	59(84.3)	63(90.0)	122(87.1)
親とほぼ同じ	28(40.0)	20(28.6)	48(34.3)
親と一部異なる	21(30.0)	31(44.3)	52(37.1)
親と異なる	10(14.3)	12(17.1)	22(15.7)
親の食事が不規則	11(15.7)	7(10.0)	18(12.9)
小 計	70(100.0)	70(100.0)	140(100.0)
記入・回答なし(*)	17(19.5)	6(7.9)	23(14.1)
対象者(生徒)	87(100.0)	76(100.0)	163(100.0)

*：対象者への割合(%)

図7 親の食事との一致性による栄養所要量に対する栄養素摂取量の充足状況

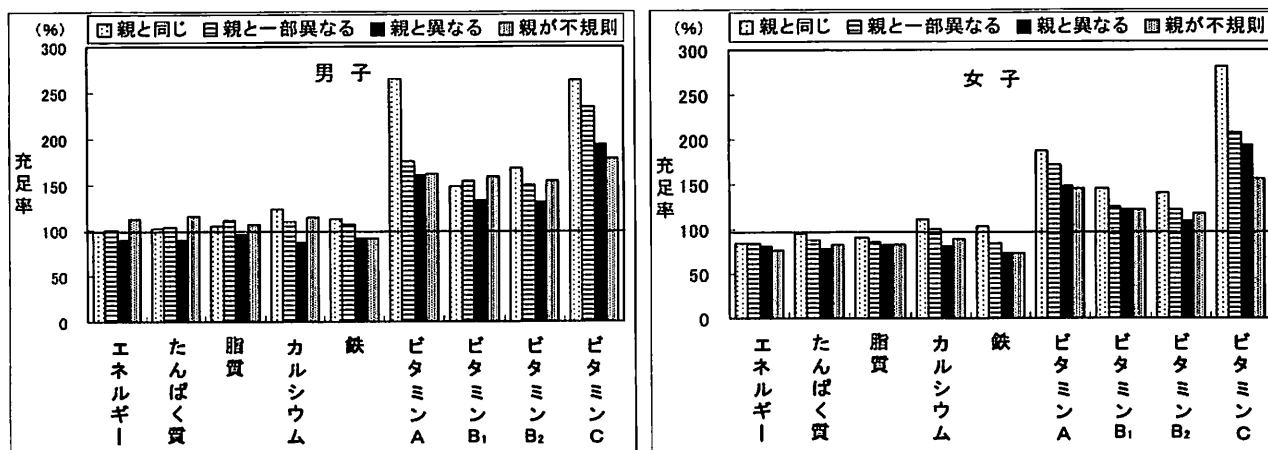
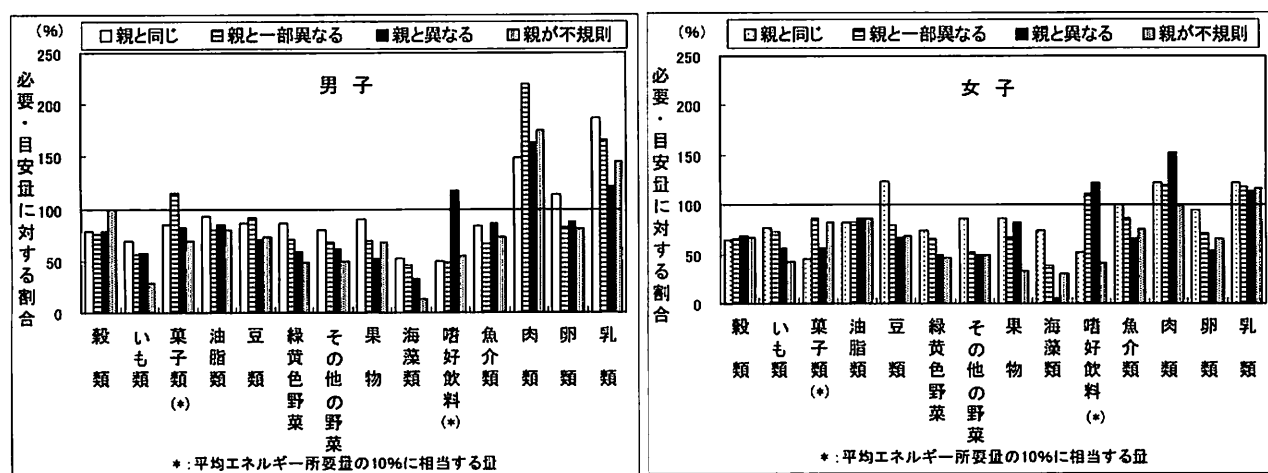


図8 親の食事との一致性による食品群別摂取量の必要量に対する充足状況



異なるを加えると70~73%になった。さらに、親が朝食に菓子パンとコーヒーのみの食事あるいは外食などと食事形態が整っていない場合の“親の食事が不規則”群の割合は男子16%、女子10%であった。

(1) 栄養素等摂取量

親の食事との相違による栄養素充足状況を図7に示した。男子では、親と2日間“ほぼ同じ献立”と“一部異なる献立”の群では、エネルギー・たんぱく質・脂質など、バランスよく充足されており、カルシウム・鉄の充足率は100%を超えていた。一方、“ほとんど異なる献立”群でエネルギー・たんぱく質・カルシウム・鉄の充足率が90%前後と低かった。また、“親の食事が不規則”群では、エネルギー・たんぱく質・脂質の充足率が100%を超えていたが、鉄の充足率が低くなっていた。女子では、“ほぼ同じ献立”群より“一部異なる献立”群で各栄養素充足率が低い傾向がみられた。さらに“ほとんど異なる献立”群では、各栄養素充足率が80%前後と低く、たんぱく質・鉄が80%以下となっていた。“親の食事が不規則”群では“ほとんど異なる献立”群と同

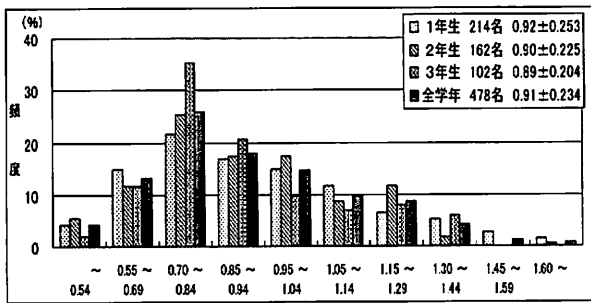
程度であったが、エネルギー・鉄の充足率が80%以下となっていた。

食塩の摂取量を群毎にみると、男子では“ほぼ同じ献立”群で13.5g、“一部異なる献立”群で13.9gと多く、“ほとんど異なる献立”群では12.6g、“親の食事が不規則”群では13.0gとなっていた。女子では、“ほぼ同じ献立”群から“ほとんど異なる献立”群まで順に、12.2g、10.2g、9.9gと低くなったが、“親の食事が不規則”群では10.9gと比較的多かった。

(2) 食品群別摂取量

親の食事との相違による食品群別摂取量の必要量に対する充足状況を図8に示した。男子では、“ほぼ同じ献立”群、“一部異なる献立”群と“ほとんど異なる献立”群の順に、いも・緑黄色野菜・その他の野菜類・果実・海藻・乳類の摂取量が少なくなっていた。さらに、“一部同じ献立”群で菓子類と肉類の摂取が多く、“ほとんど異なる献立”群で嗜好飲料類が顕著に多かった。“親の食事が不規則”群では、他の群より穀類の摂取が多くなっていた。女

図9 学年別によるみそ汁の塩分濃度の分布と平均濃度



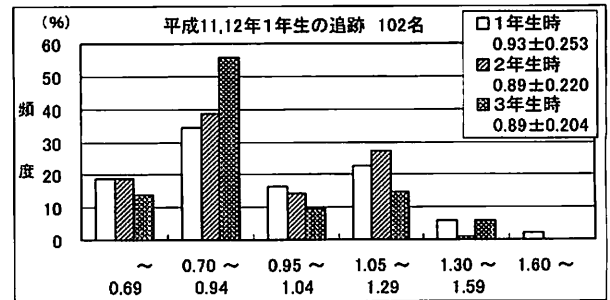
子ども、親の食事形態がある程度整っている3群で、順に同様の傾向がみられ、さらに豆・魚介・卵類でもその傾向がみられたが、穀類、油脂類と乳類の摂取には差がみられなかった。“ほとんど異なる献立”群で肉類の摂取が多く、“一部同じ献立”群と“ほとんど異なる献立”群で嗜好飲料類の摂取が多かった。

みその摂取量を群毎にみると、男子では“ほぼ同じ献立”群で22gと最も多く、“ほとんど異なる献立”群で14gと少なく、他の2群では16gとなっていた。女子では、“ほぼ同じ献立”群から“ほとんど異なる献立”群まで、順に17g、12g、8gと少なくなっていたが、親の食事が不規則”群では22gと最も多かった。

4) 家庭でのみそ汁塩分濃度測定結果

平成11年度から14年度までの測定結果の分布と平均濃度を図9に示した。4年間の全検体のみそ汁塩分濃度は平均値で0.91%であり、最小濃度は0.43%で、最大濃度は1.93%であった。学年別の平均濃度は、学年が進むとわずかず低くなっていた。分布をみると、報告時に、“うすい・ややうすい”としている0.95%未満までの濃度のみそ汁は全体の61%、“ちょうどよい”の0.95~1.05%未満の濃度を加えると全体の76%であった。“ややしょっぱい”の1.05~1.29%の濃度

図10 同一人によるみそ汁塩分濃度の変化



のみそ汁は各学年とも18~20%おり、1年生時には“非常にしょっぱい”の1.60%以上のみそ汁もあった。1年生よりも3年生で全体的に低い方に分布が移動しており、2、3年生では、1.45%以上の高い濃度のみそ汁が少なくなった。

平成11、12年度の1年生について、3年間、みそ汁の塩分濃度を追跡した結果を図10に示した。分布は年々低い方へ移動しており、2年生以降では1.60%以上の濃度を示すみそ汁はなくなるが、1.30%~1.59%の濃度を示すみそ汁が3年後も残っていた。平均濃度も、1年生の0.93%に対して2、3年生で0.89%と低くなっていた。みそ汁塩分濃度結果は、測定結果にコメントを付記して家庭に報告してきた。

2. 食事の摂食状況調査

1) 朝食と夕食の欠食状況

欠食を“時々する”、“ほとんど毎日する”を欠食習慣ありとし、“ほとんど毎日する”を欠食ありとした。学年別による朝食の欠食状況を調査年度別に図11に示した。欠食習慣ありの頻度は、男子では平成11、12年度までは各学年ともほぼ10%を超えていたが、年度が進むと低くなり、平成14年度には各学年ともほぼ10%以下になった。女子では、平成13年度まで学年によりばらついていた。平成14年度には各学年とも“時々する”が7%~9%いたが、“ほとんど毎日する”はい

図11 調査年度・学年別による朝食の欠食状況

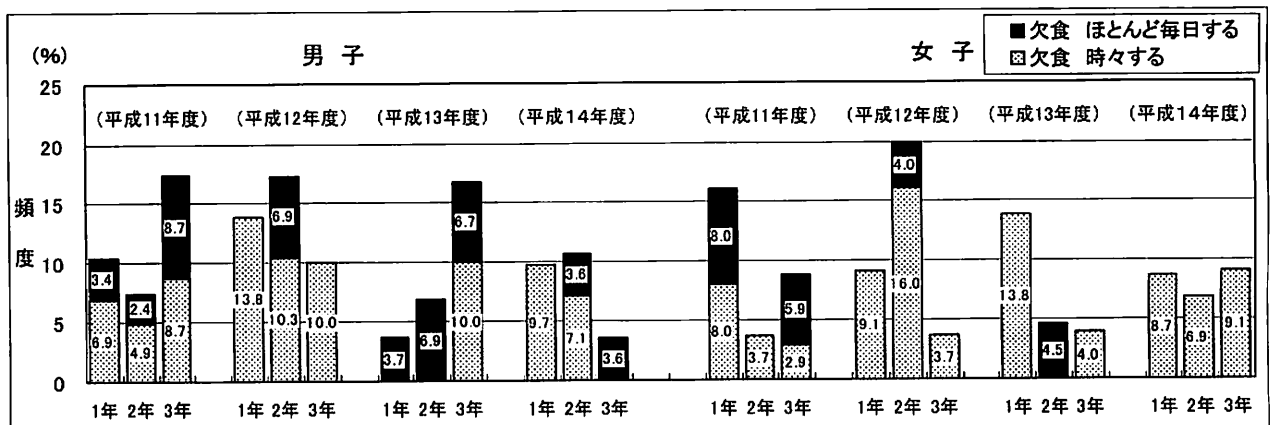
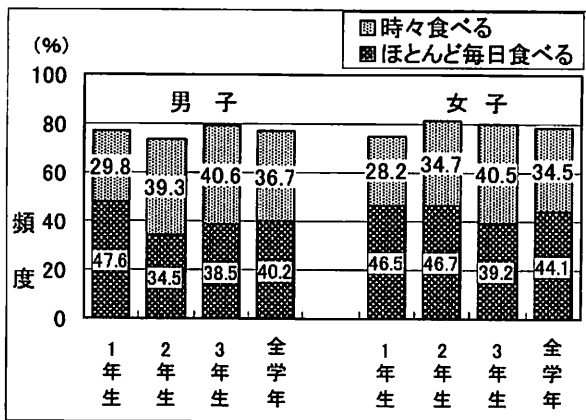


図12 学年別による間食の摂食状況



なくなつた。4年間の平均でみると、欠食習慣の頻度は全学年で男子10.4%、女子9.0%であった。“ほとんど毎日する”の頻度は、男子で3.6%、女子で1.9%と平成12、13年の国民栄養調査結果の7～14歳の欠食率（男子12年；2.5%，13年；2.0%、女子12年；1.3%，13年；1.2%）と比べると高かった。特に男子の2、3年生で4～5%と高くなつていた。

次いで、夕食における欠食習慣を4年間の平均でみると、欠食習慣ありは全学年の男子で1.1%、女子で2.8%であった。また夕食で、欠食を“ほとんど毎日する”は、中学生の男子0%、女子0.3%であり、同様に、国民栄養調査結果の7～14歳の夕食の欠食率（男子：0.2%，0.3%、女子：0.2%，0.2%）と比べると低くなつていた。

2) 間食の摂食状況

間食の摂食状況を図12に示した。“時々食べる”を含めた摂食習慣ありの頻度は、男女とも各学年で80%前後であり、さらに、そのなかではほぼ半分以上が“毎日食べる”であった。

また、中学生における間食を食べない理由を、“時々食べる”と“ほとんど食べない”と回答した生徒に聞いたところ、男子では“食べないようにしている”の回答が28%と最も多く、次いで“お腹がすいてない”、“食べたいときに食べる”などとなつていた。女子では“食べないようにしている”と“時間がない”が28%と最も多く、次いで“食べたくない”、“食べたいときに食べる”、“お腹がすいてない”などとなつていた。

IV 考 察

1. 対象地区における中学生の栄養摂取状況の傾向

対象地区における中学生の栄養摂取状況を、栄養素充足率の平均値でみると、男子ではほぼ100%と満たされていたが、女子では全体的に低く、特にエネルギーと鉄の充足率が低くなつていた。この1日当たりの栄養素等

摂取量を、同年齢層の国民栄養調査結果¹⁵⁾と比べると、全体的に男子で高め、女子で低めではあるものの、大差は認められなかった。しかし、食事毎に所要量の30%に対する充足状況を見ると、男女とも朝食で必要量の60～70%程度と少なかった。特に女子では、夕食でも脂質以外の栄養素の摂取が少なく、その結果、朝・夕食での脂肪エネルギー比率が高くなつていた。食品群別摂取量からみると、男女とも野菜不足が目立ち、いも・果物・海藻類などの植物性食品の摂取に不足状態がみられ、その一方で、肉類と乳類および菓子・嗜好飲料類の摂取が、特に男子で顕著に多くなつていた。このような食品摂取の偏りは、朝・夕食で強くみられた。さらに摂取状況に個人差が大きかった。また、現在の子供たちは、一見間食は多くないが、これまで間食として食べていた菓子パン類やデザート系食品を朝夕の食事のなかで摂取している傾向がみられた。これらの食品摂取の増加が、穀類摂取の減少に拍車をかけていると推察された。

長年の中学生の食物摂取状況調査の実体験から、子供たちは、食環境・生活環境の影響を大きく受けていることを感じてきた。このことは、同調査地区の中学生における栄養摂取状況の年次推移についての検討結果²⁰⁾からも明らかになった。前述のような食品摂取・食事形態が偏つた食生活は、昭和60年頃より平成2、3年頃に、さらに本調査期間である平成13、14年で進んでいた。また同時に、調査地区における小売店の設立状況と調理済み市販食品やテイクアウト食品、菓子・調理パン類および子供たちがよく食べるデザート系食品（ヨーグルト・ゼリー・プリン類）の摂取状況についても検討した。その結果、これらの食品の摂取量は小売店の設立と並行して顕著に増えていた。特に、「惣菜」や「ヨーグルト類」の摂取量が、平成10年に大型スーパーが設立された後の平成13、14年に大きく増加していることを確認している。これらの食品の摂取の増加傾向は、町内での小売店の設立の影響もあるが、子供たちが自ら購入しやすい生活環境になったこと、また近年では、近隣市町村で働く母親が増え、これらの食品を購入する機会・頻度が増えてきたことも一因となっている。さらに、生徒が食べていた惣菜の中でも、揚げ物は、1個の量や衣の量が多く、油脂が多く含まれ、カロリーが高いことを実測から判明している。デザート系食品には糖分が多く含まれ、最近では1個の量も多いことから、子供たちの肥満に大きく影響していることが推察された。

2. 中学生における栄養調査の課題

今回、女子において、栄養摂取状況に不足状態が強くみられた。このことが、第1報での体格状況、血液検査等の結果と一致していないのではという疑問が残つた。この摂取不足については、調査のリスクとして、女子特

有のダイエット志向、少食へのあこがれ、3食以外の食事は不規則性があり、調査に出にくいなどの要素も考えられる。さらに、生活活動強度の判定を部活の運動量等から算出した際、女子のみの部活では調整したが、基本的には、生活活動強度の基準を男女同一にしたことの影響も考えられる。しかし、その影響は大きくみても2～3%以内にとどまっていると推定される。やはり、バランスを欠いた食事や食事形態の問題、実際の運動不足などが健康状態に影響していると推測される。生活習慣病予防のための食生活改善を目標とした実態把握においては、運動、生活活動強度の的確な把握と栄養状態の評価が課題になる。

今回は平日の2日間の食事について調査したが、家庭の食事に偏りがみられた。さらに休日では食事構成・形態に不規則性が増すことが推測される。今後、休日の食事を含めて調査していく必要がある。

四訂日本食品標準成分表で算出した今回の調査結果を、同年齢層の報告がある平成13年国民栄養調査結果¹⁵⁾(五訂日本食品標準成分表を使用)を100として比較した場合、鉄の摂取量が24～30ポイント程度高かったが、これまでの調査結果とほぼ同程度^{3, 17, 20)}であった。平成13年国民栄養調査の各年齢階級層の結果を平成12年の同報告書の結果¹⁷⁾(四訂日本食品標準成分表を使用)と比べると、他の栄養素はほぼ同程度を示したが、鉄はおおよそ7割程度と低いことから、成分表の違いによる可能性が考えられた。また、鉄の所要量は、第五次栄養所要量と第六次栄養所要量²¹⁾でも変わらないことから、今後の分析にあたっては検討を要することである。

3. 中学生における食生活からみた健康管理方法の検討

今回の調査で親の食事との関連をみた。その結果、調査日に親とほぼ同じ献立の生徒は、栄養のバランスがよく、いも・野菜・豆・海藻・卵類などの摂取が、そうでない生徒の食事より多かった。親と異なる献立の生徒では、カルシウム・鉄の充足率が低く、肉類や嗜好飲料類の摂取が多くなっていた。また、神田²²⁾は、「子どもの生活習慣を改善するには親を巻き込む必要がある」としており、本調査でも親子による事後指導を実施し、成果を得ている。中学生、小児における食生活は、家族そろって、3食きちんと食事をするという基本的なことを守ることが大切であると再認識した。

家庭でのみそ汁の塩分濃度は、4年間の全検体の平均は0.9%であり、比較的低い濃度が大半を占めたが、1年生の家庭で1.6%以上の高濃度のみそ汁もあった。しかし、同一人の家庭で追跡すると、年々低い濃度の方へ分布が移動していた。このように、健康調査の実施・指導等により、生活習慣の改善に何らかの影響を及ぼすことが確認できた。

また、健康・生活状況(アンケート)調査や実際の指導・追跡調査から、生徒たちは行動変容に関して意識が高く、生活・食生活習慣改善に取り組む姿勢が観察されている。子ども自身が購入することが多い嗜好飲料類、デザート系の食品や菓子パンなどの摂取については、食行動において自立してきている子供たちに情報を提供し、指導していくことが望ましいと考えられた。

V 結 語

今回の調査から、いまだ生活環境や食環境が日々変化しており、成長期の子どもの生活習慣の形成に大きく影響を及ぼしている様子がうかがわれた。このことは、現在・将来の子供たちの健康状態に係わってくることから、生活習慣病予防の観点からも注意を要することであり、小児期における食生活改善に早急に対処していく必要性を痛感した。このためには、生活環境の変化に併せた調査・指導・教育と情報提供が必要であり、特に食事に関しては、中学生でも親、家庭への働きかけが重要であることから、家庭・学校との協力体制の確立が望まれる。

今回の分析では、栄養摂取状況の実態把握にとどまったが、今後、追跡調査や生活状況調査結果と栄養摂取状況との関連から個々人の特性をとらえることから、食生活改善からみた小児期からの生活習慣病予防対策に貢献できると考える。

稿を終えるにあたり、本調査にご協力いただいた井川中学校の関係各位、学校栄養士ならびに保護者の方々に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 大国真彦. 地域保健活動と学校保健 (1)小児成人病. 日本医師会雑誌, 1993; 110: 521-524
- 2) 村田光範. 小児成人病と食事. 臨床栄養, 1990; 76: 237-242
- 3) 坂本元子. 小児成人病に対する食事指導とその効果. 臨床栄養, 1990; 76: 254-258
- 4) 岸 マサ. 子供の成人病予備性 学校と地域の協力による検診と事後指導. 地域保健, 1988; 19: 63-67
- 5) 高桑克子, 他. 中学生の高コレステロールの実態について. 日本公衆衛生学雑誌特別付録, 1994; 41: 799
- 6) 科学技術庁資源調査会. 四訂日本食品標準成分表. 科学技術庁資源調査会・編. 科学技術庁資源調査会報告第87号. 東京: 大蔵省印刷局, 1982
- 7) 高桑克子, 沢部光一, 滝沢行雄. 秋田農村住民における血清脂肪酸構成と栄養摂取との関連について. 日

- 本公衆衛生学雑誌, 1985 ; 32 : 107-122
- 8) 高桑克子, 他. 食品中の油脂の脂肪酸構成. 秋田県衛生科学研究所報, 1985 ; 29 : 99-102
- 9) 佐野 健, 他. 秋田内特産品の成分調査について (第一報). 秋田県衛生科学研究所報, 1987 ; 31 : 53-60
- 10) 佐野 健, 他. 秋田内産食品-特産品-の成分調査. 秋田県衛生科学研究所報, 1988 ; 32 : 93-98
- 11) 沢部光一, 他. 日常食品中の脂肪酸構成 (第1報)-特産品-. 日本公衆衛生学雑誌, 1987 ; 34 : 41-45
- 12) 松田恵理子, 他. 日常食品中の脂肪酸構成 (第2報)-疑似乳製品-. 日本公衆衛生学雑誌, 1991 ; 38 : 359-366
- 13) 科学技術庁資源調査会. 五訂日本食品標準成分表. 科学技術庁資源調査会・編. 科学技術庁資源調査会報告第124号. 東京 : 大蔵省印刷局, 2000
- 14) 厚生省保健医療局健康増進栄養課. 日本人の栄養所要量. 厚生省保健医療局健康増進栄養課 監修. 第五次改定日本人の栄養所要量. 東京 : 第一出版, 1994
- 15) 健康・栄養情報研究会. 平成13年厚生労働省国民栄養調査結果 健康・栄養情報研究会 編集. 国民栄養の現状. 東京 : 第一出版, 2003
- 16) 秋田県福祉保健部保健衛生課. 第3章栄養調査結果の概要. 秋田県福祉保健部保健衛生課・衛生科学研究所 編集. 県民の健康と食生活に関する調査報告書 (平成8年度), 秋田 : 秋田県福祉保健部保健衛生課, 1997 ; 21-93
- 17) 健康・栄養情報研究会. 平成12年厚生労働省国民栄養調査結果 健康・栄養情報研究会 編集. 国民栄養の現状. 東京 : 第一出版, 2002
- 18) Keys, A., Anderson, J. Grande, F., Serum cholesterol response to change in the diet, Part1-IV. Particular saturated fatty acid in the diet, Metabolism, 1965 ; 14 : 747-787
- 19) 中村治男, 他. 食事と血清コレステロール-日本人に適応させたコレステロール指数 (C I J). 臨床栄養, 1980 ; 56 : 153-157
- 20) 村井幸子, 他. 当町における健康状態及び食習慣・食環境との関連について. 第52回東北公衆衛生学会誌講演集, 2003 ; 52 : 17
- 21) 健康・栄養情報研究会. 第六次改定日本人の栄養所要量-食事摂取基準-. 健康・栄養情報研究会 編集. 第六次改定日本人の栄養所要 食事摂取基準. 東京 : 第一出版, 1999
- 22) 神田 晃. 小児肥満の現状と予防の意義. 科学, 2002 ; 72 : 1177-1179

秋田県の新生児マス・スクリーニング未熟児 2 回採血の検査結果 (平成11年度～13年度)

石塚志津子 伊藤 功^{*1} 岩谷 金仁^{*2}

新生児マス・スクリーニング(以下スクリーニング)は現在アミノ酸代謝異常症(フェニルケトン尿症、ホモシスチン尿症、メイプルシロップ尿症)、ガラクトース血症、先天性甲状腺機能低下症、先天性副腎過形成症の6疾患について生後5～7日の新生児を対象に実施されている。平成11～13年度の秋田県における2,000g以下の低出生体重児(以下未熟児)の受付状況と2回採血について集計した。スクリーニング受検者29,923名中の未熟児は409名(1.4%)であり、そのうち149名は初回検査で再検査となった。初回検査が全項目正常範囲であった259名に2回採血を実施し、先天性甲状腺機能低下症2名を発見した。

キーワード：新生児マス・スクリーニング 低出生体重児 2回採血

I はじめに

低出生体重児に対するスクリーニングについては昭和60年8月の代謝異常スクリーニング研究会において「2,000g以下の低出生体重児は原則的に生後5～7日で採血し、検査結果が全て正常の場合でもさらに生後1か月か2,500gに達した時期のうち、どちらか早い時点で再採血することが望ましい」と勧告されている¹⁾。しかし、梅橋らの調査²⁾によると2回採血が行われていた未熟児はわずか58.5%に過ぎないことが判明した。また上瀧らの全国調査³⁾の結果未熟児2回採血により診断の見逃しが防止できた症例が平成元年度以降少なくとも54名存在し、このシステムは患児の見逃し防止に有用であるとされている。これらを踏まえて本県の平成11～13年度の未熟児に対し、受付状況及び2回採血の検査結果について検討したので報告する。

II 対象と方法

平成11～13年度のスクリーニング受検者29,923名のうち、未熟児409名(1.4%)の受付状況と初回検査で全項目正常範囲であった259名の2回採血の検査結果を受付台帳より集計し、診断の見逃し防止に対する有効性について検討した。

III 結果

1. 未熟児受付状況

1) 出生体重(表1)

出生体重では499g以下3名(0.7%)、500～999

gが61名(14.9%)、1,000～1,499gが109名(26.7%)、1,500～1,998gが236名(57.7%)であった。

表1 出生体重

体重(g)	11年度	12年度	13年度	計	%
398～499	2	0	1	3	0.7
500～999	16	23	22	61	14.9
1000～1499	34	44	31	109	26.7
1500～1998	71	77	88	236	57.7
計	123	144	142	409	100.0

2) 初回採血日齢(表2)

初回採血は日齢4～144日で行われており、原則的な採血日齢である5～7日までの採血は100名(24.4%)でそれらを含めて日齢30日までに採血されたのは353名(86.3%)であった。

表2 初回採血日齢

日 齢	11年度	12年度	13年度	計	%
4～7	36	27	37	100	24.4
8～14	41	49	62	152	37.2
15～21	20	24	21	65	15.9
22～30	9	16	11	36	8.8
31～114	17	28	11	56	13.7
計	123	144	142	409	100.0

3) 在胎週数(表3)

平成11年度は台帳に在胎週数記載がされていなかった

*1 脳血管研究センター *2 北秋田地域振興局

表3 在胎週数

週	12年度	13年度	計	%
22～24	6	5	11	3.8
25～29	36	18	54	18.9
30～34	59	68	127	44.4
35～40	36	42	78	27.3
記載なし	7	9	16	5.6
計	144	142	286	100.0

表4 2回採血日齢

日齢	11年度	12年度	13年度	計	%
15～20	4	4	2	10	3.8
21～30	36	24	32	92	35.4
31～40	17	33	35	85	32.7
41～207	18	31	20	69	26.5
未実施(死亡)	0	1	0	1	0.4
記載なし	0	1	2	3	1.2
計	75	94	91	260	100.0

ため平成12年度、13年度の集計で22～24週が11名(3.8%)、25～29週が54名(18.9%)、30～34週が127名(44.4%)、35～40週が78名(27.3%)、記載なしが16名(5.6%)であった。

4) 出生医療機関

未熟児409名が出産した医療機関は、公的機関18施設402名(98.3%)私的機関5施設7名(1.7%)であった。

2. 未熟児2回採血実施状況

1) 2回採血依頼数及び採血実施率

2回採血の対象児は260名で、平成12年度の死亡1名を除く259名に実施した。

2) 2回採血日齢(表4)

2回採血は日齢15～207日に行われ、日齢30日までに採血されたのは102名(39.2%)であった。

3) 2回採血検査結果(表5、6)

2回採血実施259名のうち何らかの異常値を示したのは30名(11.6%)で、そのうち24名は再々検査で正常と判明、6名が精密検査となった。精密検査の結果、甲状腺機能低下症2名、甲状腺機能低下症疑い1名、副腎過形成症疑い1名が診断され、2名は正常であった。甲状腺機能低下症2名の出生体重は1,708g、1,980g、2回採血日齢は36日、40日であった。

IV 考 察

新生児マス・スクリーニングにおいては見逃し例を可能な限り防がなければならない。初回採血では正常で後になって異常値を示すことは大きな問題で、それらの原

表5 2回採血検査結果

結 果	11年度	12年度	13年度	計	%
正 常 値	65	81	83	229	88.4
異 常 値	10	12	8	30	11.6
計	75	93	91	259	100.0

※異常値を示した30名のうち24名は再々検査で正常と判明

表6 精密検査6名内訳

診 断	11年度	12年度	13年度	計
正 常	0	0	2	2
副腎過形成症疑	0	0	1	1
甲状腺機能低下症疑	1	0	0	1
甲状腺機能低下症	0	1	1	2
計	1	1	4	6

因については哺乳量不足、抗生剤の影響、代謝の未成熟、甲状腺機能低下症のTSH(thyroid stimulating hormone:甲状腺刺激ホルモン)遅発上昇などがあげられるが、特に全身状態の不安定な未熟児においては慎重な対応が必要である。

未熟児の採血は主治医の判断による場合が多く、その身体的状況も様々なので日齢15～207日とかなり開きがみられた。平成11～13年度は未熟児で初回検査が正常であった260名全例に再検査を依頼した。依頼文にガイドラインを印刷して啓発をしたことから、本県の未熟児2回採血は産科医療機関の協力により死亡1名を除いて100%実施し良好であった。検査の結果甲状腺機能低下症2名を発見し、2回採血が患児の見逃し防止に有効であることが再確認された。

V ま と め

1. 平成11～13年度の未熟児は409名で、そのうち2回採血の対象は260名であった。2回採血は死亡1名を除いて100%実施した。
2. 2回採血の結果甲状腺機能低下症2名を発見した。

文 献

- 1) 代謝異常スクリーニング研究会, 他: 新生児マススクリーニングにおける未熟児の採血時期について. 日児誌90; 2855, 1986
- 2) 梅橋豊蔵, 田崎隆二, 福士 勝, 住吉好雄: スクリーニング検査前の精度管理に関する研究-採血日令と検査値-. 平成10年度厚生科学研究報告書, 304-306
- 3) 上瀧邦雄, 猪股弘明: 新生児マス・スクリーニングにおける未熟児2回採血により診断の見逃しが防止できた症例に関する全国調査. 日本マス・スクリーニング学会誌2002; Vol.12 No.3: 17-20

秋田県内の4地域で分離されたA群レンサ球菌の T型別年次推移と薬剤感受性について

佐藤 晴美 齊藤志保子 八柳 潤

県内の4地域の医療機関において、2000年～2002年に分離されたA群レンサ球菌のT型別の年次推移、2002年に分離された株の薬剤感受性試験及び耐性株のパルスフィールドゲル電気泳動(PFGE)パターンについて検討した。

その結果、地域における主流菌型に年次推移がみられ、T型別の分離率に地域的な差がみられた。また、薬剤感受性試験ではペニシリン系薬剤に対する耐性株は認められなかったが、T-25型とT-12型の一部にEM(エリスロマイシン)とCLDM(クリンダマイシン)に対する耐性株がみられた。耐性株の性状では、T-25型の耐性株のすべてが県北地域の分離株であり、T-12型の耐性株は中央と本荘由利地域の分離株であった。T-12型の耐性株についてPFGEパターン解析を行った結果、耐性株すべてのPFGEパターンは一致し、かつ感受性株とは異なっていたことから同一クローンの耐性株が特定地域に侵襲したものと考えられた。

キーワード：A群レンサ球菌、T型別年次推移、薬剤感受性試験、PFGE

I はじめに

A群レンサ球菌 *Streptococcus pyogenes* は、咽頭炎や扁桃炎などの軽い症状、肺炎や猩紅熱などの重篤な症状、あるいは突発的なショック症状で発病する劇症型A群レンサ球菌感染症を引き起こす病原菌である。それらの治療には第一選択薬剤としてペニシリン系薬剤が汎用されることが多いが、A群レンサ球菌では同薬剤に対する耐性株の出現割合は低いと報告されている^(1,2)。しかし近年、各菌種の薬剤耐性菌の増加の問題や、特定のT型菌の増加とともに薬剤耐性株の出現と消長に関する報告^(1,3)もある。そこで2000年～2002年に県内の4地域の医療機関において分離されたA群レンサ球菌のT型別の年次推移及び2002年に分離された株について薬剤感受性試験を行い、その結果認められた耐性株についてPFGEパターンを比較検討したのでこれらについて報告する。

II 材料及び方法

1. 使用分離株

- 1) T型の血清型別には、県内の4地域の医療機関において2000年～2002年に分離された株935株(県北地域296株、中央地域155株、本荘由利地域354株、県南地域130株)を用いた。
- 2) 薬剤感受性試験には、2002年に分離した株T-25型41株、T-12型11株、T-B3264型15株、T-1型10株、T-4型10株の計87株を用いた。
- 3) 耐性株のPFGEパターン解析には、耐性株はT-25型5株及びT-12型4株、感受性株はT-25型4株

及びT-12型5株を用いた。

なお、これらの株は検査時まで-80℃に保存した。

2. 試験方法

- 1) T型の血清型別は、分離株をTodd-Hewitt Brothで30℃一夜培養後、「デンカ生研T型別用免疫血清」を用いてスライド凝集法を行った。
- 2) 薬剤感受性試験は、分離株を血液寒天で培養後、単コロニーを血液寒天に接種、一夜培養後、滅菌生理食塩水で作成した浮遊菌液を用いて「ドライプレート“栄研”DP-24」で最小発育阻止濃度(MIC)を測定した。対象薬剤として、PCG(ベンジルペニシリンカリウム)、ABPC(アンピシリンナトリウム)、CEZ(セファゾリンナトリウム)、CTM(塩酸セフォチアム)、CTX(セフォタキシムナトリウム)、CCL(セファクロル)、CDTR(セフジトレンナトリウム)、FMOX(フロモキシセフナトリウム)、IPM(イムペネム)、MEPM(メロベネム3水和物)、EM(エリスロマイシン)、CLDM(塩酸クリンダマイシン)⁽⁴⁾、MINO(塩酸ミノサイクリン)、VCM(塩酸バンコマイシン)、LVFX(レボフロキサシン)、ST(スルファメトキサゾールトリメトプリム)を用いた。
- 3) PFGE解析^(5,6)のプラグは、Todd-Hewitt Brothで30℃一夜培養した菌液を遠心分離後、滅菌精製水で作成した浮遊菌液50µlに1%低融点アガロース50µlを加えて作成した。リゾチーム処理は37℃で一夜振とうし、次いでプロテネスK処理として50℃

で一夜振とう後、さらにプラグ洗浄し、制限酵素処理を行った。泳動装置はCHEF-DR II (BIO-RAD)を使用し、Block1:電圧0.6V/cm、パルスタイム4秒から8秒、泳動時間9時間、Block2:パルスタイム8秒から50秒、泳動時間13時間、バッファー温度14℃の条件で行った。泳動後のゲルは、Ethidium bromide で染色し、UVトランスイルミネーターを用いて写真撮影した。制限酵素は、T-12型では *Sma*I、T-25型では *Sma*I及び *Sfi*Iを使用した。

Ⅲ 結 果

1. T型別の年次推移

1) 県北地域で分離されたA群レンサ球菌のT型別年次推移を表1に示した。県北地域では、2000年はT-4型、T-12型及びT-B3264型が主流菌型であった。2001年は、T-4型及びT-12型が減少し、T-B3264型、T-1型及びT-11型が増加し、さらにT-3型並びにT-25型が出現した。2002年はT-1型とT-25型の増加が顕著であったが、主流菌型はT-1型、T-4型及びT-B3264型であった。

表1 県北地域で分離されたA群レンサ球菌のT型別年次推移

T 型	2000年		2001年		2002年	
	株 数	分離率	株 数	分離率	株 数	分離率
4	48	49.5	17	25.4	29	22.0
12	22	22.7	7	10.4	3	2.3
B3264	12	12.4	24	35.8	26	19.7
1	8	8.2	7	10.4	35	26.5
11	1	1.0	6	9.0	4	3.0
3	—	—	2	3.0	1	0.8
25	—	—	1	1.5	17	12.9
Other	2	2.1	2	3.0	2	1.5
U T	4	4.1	1	1.5	15	11.3
合計	97	100.0	67	100.0	132	100.0

分離率：%

2) 中央地域で分離されたA群レンサ球菌のT型別年次推移を表2に示した。中央地域では、2000年はT-4型、T-12型及びT-1型が主流菌型であった。2001年は、2000年の主流菌型が大幅に減少し、T-28型、T-25型及びT-B3264型が出現した。2002年の主流菌型はT-25型、T-B3264型及びT-1型であった。

3) 本荘由利地域で分離されたA群レンサ球菌のT型別年次推移を表3に示した。本荘由利地域では、2000年はT-12型、T-4型及びT-2型が主流菌型であった。2001年はT-4型及びT-2型が大幅に減少したが、T-B3264型、T-25型の増加が顕著にみられた。2002年はT-B3264型、T-25型及びT-

表2 中央地域で分離されたA群レンサ球菌のT型別年次推移

T 型	2000年		2001年		2002年	
	株 数	分離率	株 数	分離率	株 数	分離率
4	18	31.6	3	7.5	5	8.6
12	17	29.8	5	12.5	5	8.6
1	10	17.5	3	7.5	7	12.1
2	3	5.3	2	5.0	3	5.2
11	2	3.5	—	—	—	—
28	—	—	4	10.0	3	5.2
25	—	—	3	7.5	17	29.3
B3264	—	—	3	7.5	9	15.5
Other	6	10.5	3	7.5	3	5.2
U T	1	1.8	14	35.0	6	10.3
合計	57	100.0	40	100.0	58	100.0

分離率：%

表3 本荘由利地域で分離されたA群レンサ球菌のT型別年次推移

T 型	2000年		2001年		2002年	
	株 数	分離率	株 数	分離率	株 数	分離率
12	72	42.4	35	42.7	2	2.0
4	45	26.5	16	19.5	3	2.9
2	30	17.6	—	—	—	—
B3264	6	3.5	16	19.5	37	36.3
1	3	1.8	4	4.9	19	18.6
25	2	1.2	6	7.3	34	33.3
28	—	—	1	1.2	2	2.0
11	—	—	1	1.2	1	1.0
Other	6	3.5	2	2.5	—	—
U T	6	3.5	1	1.2	4	3.9
合計	170	100.0	82	100.0	102	100.0

分離率：%

表4 県南地域で分離されたA群レンサ球菌のT型別年次推移

T 型	2000年		2001年		2002年	
	株 数	分離率	株 数	分離率	株 数	分離率
12	17	85.0	2	18.2	1	1.0
4	1	5.0	4	36.4	36	36.4
B3264	1	5.0	2	18.2	12	12.1
28	—	—	2	18.2	4	4.0
25	—	—	—	—	13	13.1
1	—	—	—	—	11	11.1
3	—	—	—	—	6	6.1
13	—	—	1	9.1	—	—
U T	1	—	—	—	16	16.2
合計	20	100.0	11	100.0	99	100.0

分離率：%

1型の増加が顕著にみられ、これらが主流菌型であった。

4) 県南地域で分離されたA群レンサ球菌のT型別年次推移を表4に示した。県南地域では、2000年及び2001年の分離株数が少なかったが、2000年はT-12型また2001年と2002年はT-4型が主流菌型であった。

2. 薬剤感受性試験

T型別の薬剤感受性試験成績を表5に示した。2002年に分離された5菌型87株を用いて感受性試験を行った結果、ペニシリン系薬剤、セファム系薬剤、テトラサイクリン系薬剤に耐性株はみられなかった。薬剤耐性株の分離では、T-B3264型、T-1型、T-4型に耐性株はみられなかったが、T-25型では5株(12.2%)がEMに耐性を示し、T-12型では4株(36.4%)がEM及びCLDMに耐性を示した。

T-25型及びT-12型の耐性株の性状を表6に示した。T-25型でEM耐性を示した株はすべて県北地域の医療機関で10月から12月に分離され、MICは1~2 µg/mlであった。T-12型でEMとCLDMに耐性を示した4株のうち3株は中央地域、1株が本荘由利地域の医療機関で分離され、MICは1~≥2 µg/mlであった。このことから今後も薬剤耐性に対する監視が必要と思われた。

表5 T型別の薬剤感受性試験成績

T型	株数	耐性株数		
		EM	EM/CLDM	合計(%)
T-25	41	5	0	5 (12.2)
T-B3264	15	0	0	0
T-12	11	0	4	4 (36.4)
T-1	10	0	0	0
T-4	10	0	0	0
合計	87	5	4	9 (10.3)

表6 T-25及びT-12型の耐性株の性状

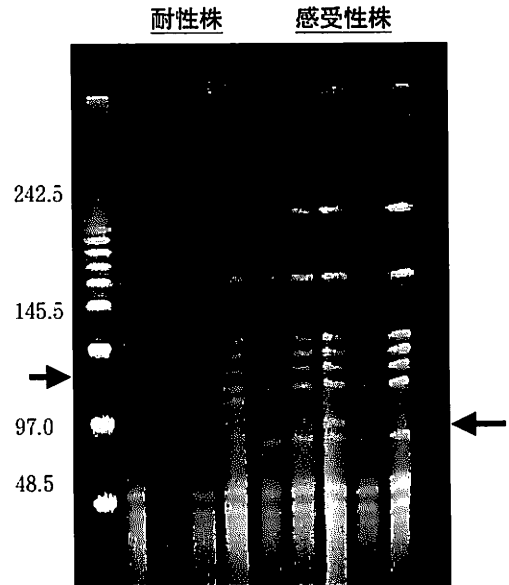
No	T型	地域	分離月	MIC (µg/ml)	
				EM	CLDM
1	25	県北	10	2	≤0.06
2	25	県北	10	2	≤0.06
3	25	県北	11	1	≤0.06
4	25	県北	11	2	≤0.06
5	25	県北	12	2	≤0.06
6	12	中央	5	1	≥2
7	12	中央	8	1	1
8	12	中央	2	≥2	2
9	12	本荘由利	7	2	2

3. 耐性株の PFGE パターンの比較

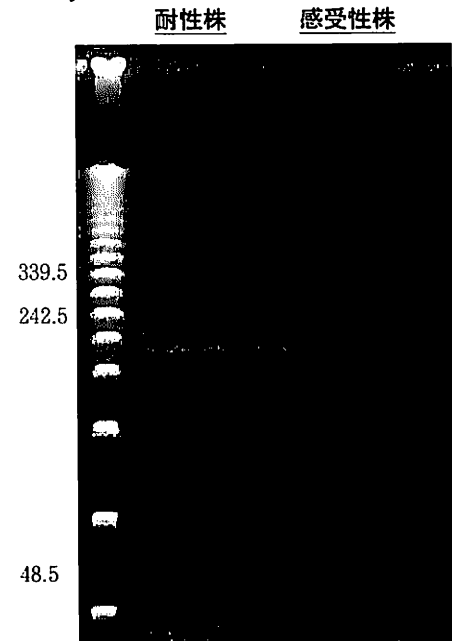
図1にT-12型のEM及びCLDM耐性株4株と感受性株5株のPFGEパターンの比較した結果を示した。耐性株4株のパターンはすべて同一であったが、このパターンは感受性株5株の97.0kb付近のバンドと異なっていた。

一方、T-25型のEM耐性株5株と感受性株4株について制限酵素 *Sma*I を用いてPFGEを行った結果、*Sma*IではDNAの切断がみられなかった。このことから *Sfi*Iを用いてPFGEを行った結果、*Sfi*Iではバンド数が少なく解析することができなかった。今後さらに、使用制限酵素等について詳細な検討が必要と考えられた。

T-12 (*Sma*I)



T-25 (*Sfi*I)



IV 考 察

今回、県内の4地域で共通にみられたT型別の主流菌型の年次推移は、T-12型が減少傾向、T-25型が増加傾向であった。この結果の要因として、森田が述べている⁽²⁾A群レンサ球菌の感染頻度の減少、あるいは過去の感染により獲得したT抗体産生の減少の可能性、また菌型による地域社会における侵襲差や感染時の抗体産生の差などが推測された。今後、主流菌型に年次推移がみられた要因についてさらに詳細に解析することが必要と考えられた。

また、耐性株のPFGEパターンを比較した結果、同一クローンと考えられる耐性株が特定地域に侵襲したものと考えられたが、今後これらについても注目していく必要がある。

V ま と め

1. A群レンサ球菌の地域におけるT型別の主流菌型に年次推移がみられた。また、年次ごとのT型別の分離率に地域的な差がみられた。
2. 薬剤感受性試験では、ペニシリン系薬剤、セファム系薬剤、テトラサイクリン系薬剤に対する耐性株はみられなかった。しかし、T-25型にEM耐性株がみられ、T-12型にはEM及びCLDM耐性株がみられ、これらは特定の地域で分離される傾向があった。また今回の調査では、劇症型A群レンサ球菌感染症の治療薬の一つであるCLDMに対する耐性株が少数確認された。
3. 県北地域の医療機関で分離された耐性株のうちT-12型については、PFGEパターンはすべて同一であった。

VI 謝 辞

本調査に関してご助言をいただきました秋田大学医学部実験実習機器センターの天野憲一先生に深謝いたします。

文 献

- 1) 奥山道子他. 大阪市内1小学校の健康学童の咽頭分離溶血レンサ球菌(A,B,C,G群)の長期観察(1980~1992年)第2編 薬剤感受性. 平成6年;68(5):665-679
- 2) 森田盛大. A群レンサ球菌感染と疫学. 臨床と微生物. 1996;23(1):35-42
- 3) 飯村達. レンサ球菌感染症の歴史. 臨床と微生物. 1996;23(1):3-12
- 4) 清水可方. 劇症A群レンサ球菌感染症の臨床. 臨床と微生物. 1996;23(1):29-34
- 5) 秋田県衛生科学研究所微生物部細菌担当. 平成12年度厚生科学研究費補助新興・再興感染症研究事業総括・分担研究報告パルスフィールドゲル電気泳動法(PFGE)の標準化及び画像診断を基盤とした分散型システムの有効性に関する研究. 34-35
- 6) 田中大祐他. パルスフィールド電気泳動像によるB群溶血レンサ球菌型別. 感染症学雑誌. 平成7年;69(4):455-460

平成14年度のインフルエンザ流行予測調査 （感受性調査・感染源調査）について

安部真理子 齋藤 博之 佐藤 宏康*

インフルエンザ流行予測調査のなかの感受性調査は、平成14年7月から9月までに本荘由利地区住民252名から採取した検体について、4種類のインフルエンザウイルス抗原を用いてHI抗体価測定を実施した。その結果、インフルエンザ感染防御免疫の指標とされるHI抗体価40倍スクリーニングにおいて、A/ニューカレドニア/20/99（Aソ連型）の抗体保有率は22.7%であった。また、A/パナマ/2007/99（A香港型）に対する抗体保有率は36.2%であった。一方、B型に対する40倍スクリーニングにおける抗体保有率は、ワクチン株であるビクトリア系統のB/山東/7/97では12.3%であった。山形系統のB/四洲/407/2001は3.9%と極めて低かった。

また、インフルエンザ感染源調査は県内7定点病院等のインフルエンザ様患者から採取した検体を用いてウイルス分離を行った。平成14年度（平成14年12月～平成15年3月）のインフルエンザウイルス分離株は138株で、そのうちA香港型は90株（65%）、B型は48株（35%）であった。インフルエンザ発生状況とウイルス分離状況では、前期（1週～9週）はA香港型が主流で、後期（10週～17週）はB型を主流とする流行形態であった。

キーワード：インフルエンザ流行予測調査、インフルエンザ感受性調査、インフルエンザ感染源調査、感染症発生動向調査

I はじめに

インフルエンザは主として冬季に発生し、特に乳幼児や高齢者及びハイリスク患者にとっては重症化になりやすい疾患である^{1) 2)}。インフルエンザの流行予測調査は毎年全国規模で行われている³⁾。流行前に感受性調査を実施することでインフルエンザの免疫保有状況の情報が得られ、これらの情報はインフルエンザの流行予測や次期ワクチンの対策等に寄与している。また感染源調査では流行前の病原体の潜伏状況や潜在流行の情報が得られている。平成14年度の感受性調査は本荘由利地区住民を対象として赤血球凝集抑制試験（HI）抗体価の調査を行った。感染源調査では定点病院等から採取されたインフルエンザ様患者の咽頭拭い液等についてウイルス分離を行ったので併せて報告する。

II 材料及び方法

1. 感受性調査

1) 被検血清

- (1)対象：本荘由利地区住民
- (2)採血年月日：平成14年7月19日～9月18日
- (3)年齢区分及び検体数：0～4歳25検体、5～9歳31検体、10～14歳35検体、15～19歳30検体、20～

29歳24検体、30～39歳27検体、40～49歳27検体、50～59歳27検体、60歳以上26検体の9区分合計252検体。

(4)回収と保存：本荘保健所が回収し、当所で血清分離し使用時まで-20℃に保存した。

2) 使用ウイルス抗原

国立感染症研究所より分与された①A/ニューカレドニア/20/99（H1N1；Aソ連型）、②A/パナマ/2007/99（H3N2；A香港型）、③B/山東/7/97、④B/四洲/407/2001を使用した。

3) 使用赤血球

0.5%ニワトリ血球浮遊液を使用した。

4) インフルエンザ抗原検出用キット：デンカ生研インフルABクイックを使用した。

5) HI抗体価測定方法

感染症流行予測調査事業検査術式（平成14年6月）⁴⁾に従い実施した。判定方法はHI抗体価10倍以上を抗体陽性とする10倍スクリーニングとHI抗体価40倍以上を抗体陽性とする40倍スクリーニングの2段階により表示した。

2. 感染源調査

1) 被検材料

* (株)秋田県分析化学センター

(1)対象：県内の病原体定点病院等から採取したインフルエンザ様患者の咽頭拭い液及び鼻汁

(2)採取年月日：平成14年12月1日から平成15年3月31日

(3)検体数：233検体

2) 使用細胞：MDCK細胞

3) 培養液及び維持液：増殖用培地としてアミノ酸、ビタミンを添加したHanksMEMを使用し、維持用培地としてダルベッコ変法イーグル培地（5~10μg/mlトリプシン添加）を使用した。

4) 同定用血清：国立感染症研究所より分与された5血清（A/ニューカレドニア/20/99（H1N1；Aソ連型）、A/モスクワ/13/98（H1N1；Aソ連型）、A/パナマ/2007/99（H3N2；A香港型）、B/山東/07/97、B/広島/23/2001）を使用した。

5) 使用赤血球：0.75%モルモット血球浮遊液を使用した。

6) ウイルス分離方法

咽頭拭い液については3000rpm20分遠心後の上清を、鼻汁については0.45μmフィルターでろ過後に接種用検体として、MDCK細胞に接種してCPEを観察した。その後赤血球凝集試験を行い、凝集陽性の検体について上記同定用抗血清を用いて型を決定した。なお、分与された同定用抗血清で同定不能検体についてはインフルエンザ抗原検出用キットを使用して判定した。

3. 感染症発生動向調査

平成13年度、平成14年度に秋田県感染症情報センターで収集したインフルエンザの患者情報を資料とした。

Ⅲ 結 果

1. 感受性調査

4種類のインフルエンザウイルスに対する平均抗体保有率を図1に示した。Aソ連型（A/ニューカレドニア/20/99）では10倍と40倍スクリーニングの抗体保有率ではそれぞれ48.8%、22.7%であった。A香港型（A/パナマ/2007/99）では72.8%と36.2%であった。B/山東/7/97（ビクトリア系統）では25.6%と12.3%であった。B/四洲/407/2001（山形系統）では18.1%と3.9%であった。

インフルエンザ抗原別・年齢群別抗体保有状況を表1、図2に示した。A/ニューカレドニア/20/99（Aソ連型）に対する抗体保有状況を年齢群別にみると、10倍スクリーニングでは5~9歳群、10~14歳群、15~19歳群が高い保有率を示した。また、40倍スクリーニングでは10~14歳群、15~19歳群では57.1%、50.0%と比較的高い保有率であったが、他の年齢群では低かった。以後同様にみると、A/パナマ/2007/99（香港型）の10倍スクリーニ

図1. インフルエンザ型別平均抗体保有率

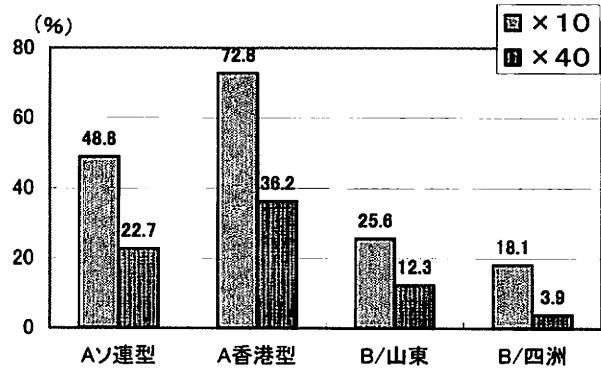


表1. インフルエンザ抗原別・年齢群別抗体保有率 (%)

A/ニューカレドニア/20/99 (H1N1) (Aソ連型)			B/山東/7/97 (ビクトリア系統)		
年齢群 (歳)	×10	×40	年齢群 (歳)	×10	×40
0-4	52.0	36.0	0-4	8.0	4.0
5-9	77.4	25.8	5-9	16.1	6.5
10-14	71.4	57.1	10-14	34.3	14.3
15-19	86.7	50.0	15-19	63.3	26.7
20-29	54.2	12.5	20-29	37.5	33.3
30-39	40.7	0.0	30-39	44.4	18.5
40-49	7.4	0.0	40-49	7.4	0.0
50-59	18.5	7.4	50-59	3.7	0.0
60-	30.8	15.4	60-	15.4	7.7
平均	48.8	22.7	平均	25.6	12.3

A/パナマ/2007/99 (H3N2) (A香港型)			B/四洲/407/2001 (山形系統)		
年齢群 (歳)	×10	×40	年齢群 (歳)	×10	×40
0-4	56.0	40.0	0-4	12.0	4.0
5-9	93.5	80.6	5-9	16.1	0.0
10-14	97.1	71.4	10-14	40.0	17.1
15-19	83.3	53.3	15-19	43.3	10.0
20-29	75.0	20.8	20-29	25.0	0.0
30-39	70.0	22.2	30-39	7.4	0.0
40-49	59.3	18.5	40-49	3.7	0.0
50-59	59.3	14.8	50-59	3.7	0.0
60-	61.5	3.8	60-	11.5	3.8
平均	72.8	36.2	平均	18.1	3.9

ングではすべての年齢群で50%以上と高かった。しかし40倍スクリーニングでは、40~49歳群、50~59歳群の抗体保有率は18.5%、14.8%と低く、特に60歳群では3.8%の保有率であった。また、B/山東/7/97についてみると、10倍スクリーニングでは15~19歳群では63.3%と高かったが、40~49歳群、50~59歳群では7.4%、3.7%と非常に低い保有率であった。さらに、40倍スクリーニングでは、0~4歳群、5~9歳群、60歳以上群が4.0%~7.7%と低く、特に40~49歳群、50~59歳群では抗体が検出されなかった。B/四洲/407/2001の10倍スクリーニングでは、10~14歳群、15~19歳群及び20~29歳群は40.0%、43.3%、25.0%であったが、30~39歳群、40~49歳群、50~59歳群では7.4%、3.7%、3.7%の低い保有率であった。40倍スクリーニングでは0~4歳群は4%、10~14歳群は17.1%、15~19歳群は10%で、5~9歳群、20~29歳群、30~39歳群、40~49歳群、及び50~59歳群では抗体が検出されなかった。

2. 感染源調査

インフルエンザ様患者の233検体のうちインフルエン

図2. インフルエンザ抗原別・年齢別抗体保有率

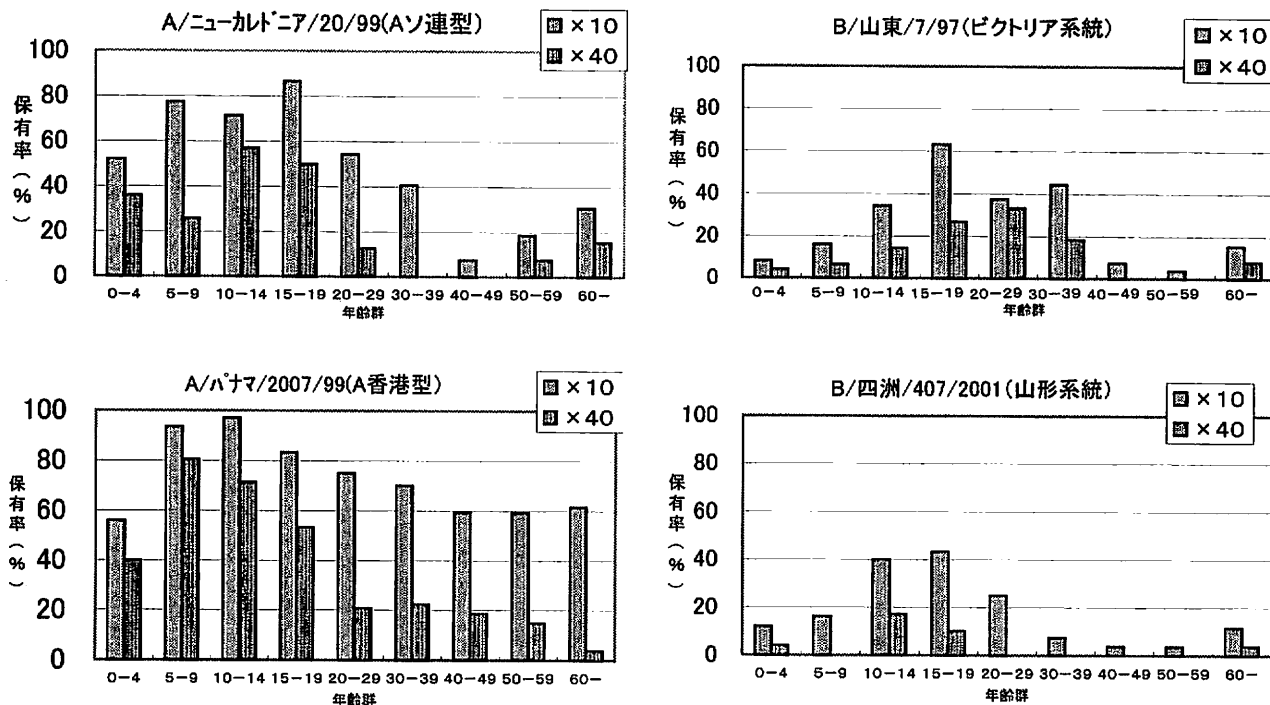


図3. インフルエンザウイルス型別比較 N=138

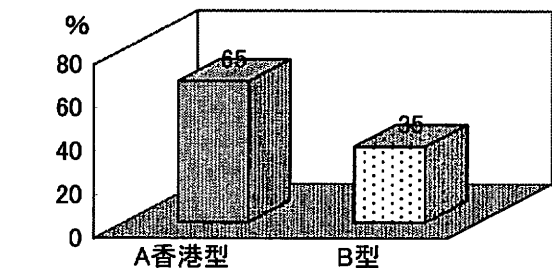


図4. 定点病院別ウイルス分離状況 N=138

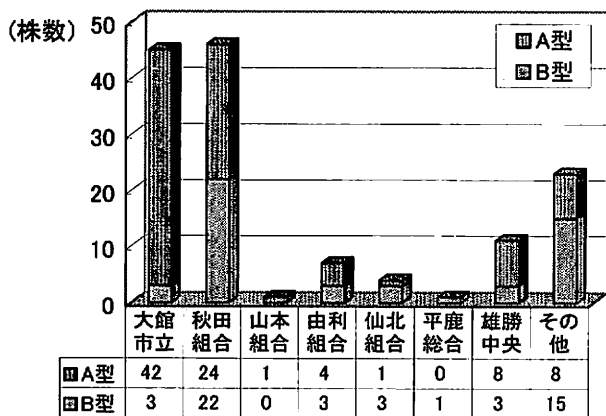
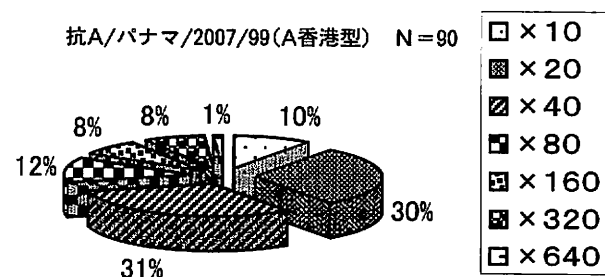
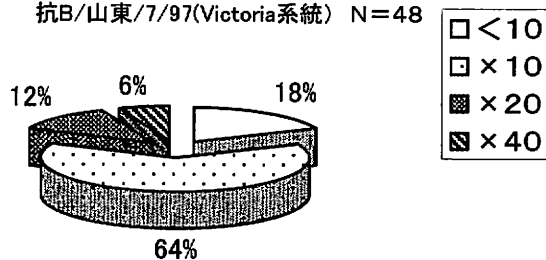


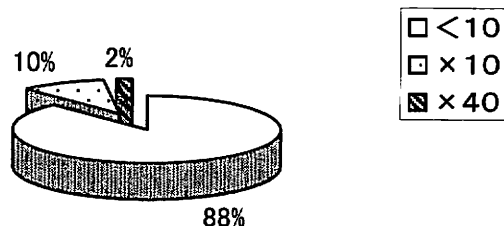
図5. 分離インフルエンザウイルスと標準抗血清との反応



抗B/山東/7/97(Victoria系統) N=48



抗B/広島/23/2001(山形系統) N=48



ザウイルスが分離されたのは138株（59.2%）であった。図3にインフルエンザウイルス型別比較を示した。分離された138株中、A香港型（A/パナマ/2007/97）は90株（65%）B型（B/山東/7/97）は48株（35%）であった。定点病院別ウイルス分離状況を図4に示した。大館市立総合病院と秋田組合総合病院は分離数が45株及び46株と多く、山本組合総合病院、平鹿総合病院は分離数が1株ずつであった。

分離されたインフルエンザウイルスと標準抗血清との反応を図5に示した。抗A/パナマ/2007/99（A香港型）血清についてみると、20倍、40倍、80倍、160倍、320倍、640倍で抑制された株はそれぞれ、30%、31%、12%、8%、8%、1%であり、分離された株のほとんどが標準株と類似していた。ビクトリア系統の抗B/山東/7/97血清についてみると、20倍、40倍で抑制された株は12%、6%であったが、10倍の低い抗体ながら抑制された株は64%に及んだ。一方、山形系統の抗B/広島/23/2001血清についてみると、88%が抑制されず、10倍、40倍で抑制された株は10%、2%であった。抗B/山東/7/97、抗B/広島/23/2001に反応がともにみられなかった株は11株であった。これらの株についてインフルエンザ抗原検

出用キットを用いて検査した結果、インフルエンザB型に陽性であった。

3. 感染症発生動向調査

平成13年度と平成14年度のインフルエンザ患者の発生状況を図6に示した。平成13年度は第5週より発生が認められ、第11～第12週にピークを形成した。その後、第17週には発生数が激減したものの第27週まで患者の発生がみられた。平成14年度は第3週から急速に増え続け、第11週にピークを形成した。その後第16週から患者数は急速に減少し終息した。

平成14年度の保健所別インフルエンザ患者の発生状況を図7に示した。患者発生数をみると秋田市、能代山本地域、本荘由利地域、秋田中央地域の順で多く、湯沢、横手及び大館地域では発生数は少なかった。保健所別マップ情報からインフルエンザの侵襲状況をみると、患者の発生は秋田市から始まり本荘由利地域に侵襲し、第11週にはほぼ全県に患者の発生が認められた。その後、沿岸地域を中心に流行が拡大し、大館鹿角地域、湯沢雄勝地域を除いた各地域で勢力が活発化した。本荘由利地域では最後まで患者発生が認められた。

図6. インフルエンザ患者の発生状況

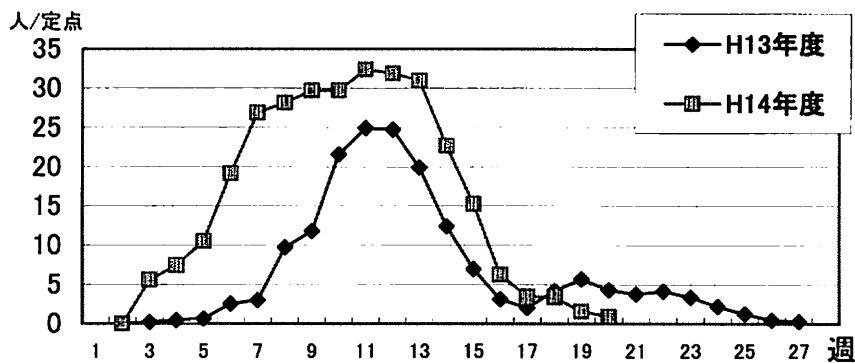
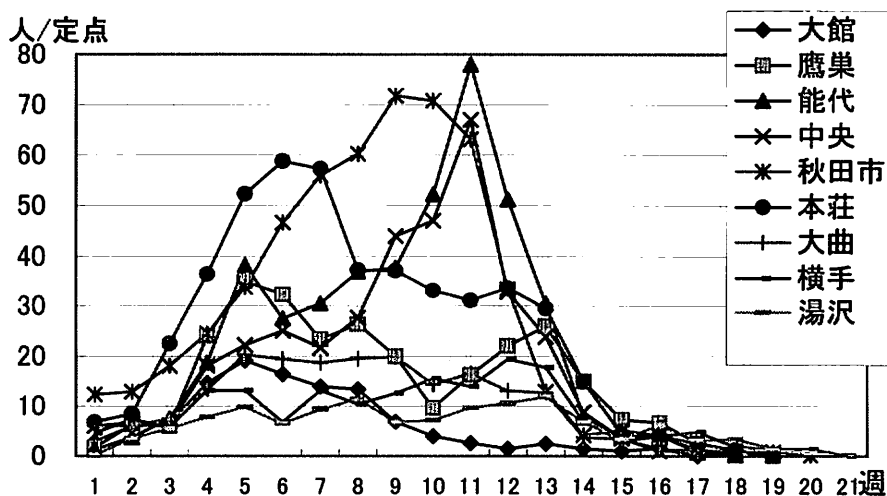


図7. 保健所別インフルエンザ患者の発生状況



IV 考 察

感受性調査においてインフルエンザ抗原別（型別）に抗体保有率をみると、10倍、40倍スクリーニングとも、A/パナマ/2007/99（A香港型）の抗体保有率が4種類の中では最も高く、A/ニューカレドニア/20/99（Aソ連型）、B/山東/7/97（ビクトリア系統）B/四洲/407/2001（山形系統）の順であった。平成13年度のA型抗体保有率の順位は⁵⁾平成14年度と同様であったが、B型については山形系統株とビクトリア系統株が逆転した結果となった。A香港型に対してはほとんどの年齢群において高い抗体保有率がみられたが、ここ数年来、ワクチン株として使用されてきたA/パナマ/2007/99（A香港型）抗原の接種が反映されていることが推察された。B型についてはビクトリア系統株のB/山東7/97株に対しても同様のことが推測されたが、A香港型株よりは低い保有率であった。年齢群別に抗体保有率を40倍スクリーニングでみると、40歳～49歳群、50歳～59歳群、及び60歳以上群ではすべての抗原に対して抗体保有率は低かった。このことから特に基礎疾患の保有率が高いと言われている高齢者では⁶⁾インフルエンザウイルス感染による重症化防止のために、ワクチン接種が必要と考えられた。また、B型ワクチン株であるB/山東7/97では保有率の高い年齢群もあったが、40倍スクリーニングでみると、ほとんどの年齢群で抗体保有率が低かった。また、山形系統株であるB/四洲/407/2001では全年齢群での抗体保有率が極端に低かったが、これらの結果は全国のインフルエンザ流行予測感受性調査成績⁷⁾と同様な傾向がみられ、今後、県内においてはB型インフルエンザの動向に注意が必要と考えられた。

感染源調査において分離したウイルス（A香港型90株とB型48株）について標準抗血清との反応をみた結果ではA香港型については抗A/パナマ/2007/99に、B型については抗B/山東/7/97に類似している株が多く検出され、当年度分離株はほとんどがワクチン類似株であった。しかし、国立感染症研究所での抗原分析結果では、他県で分離されたA香港型ウイルスの中で、ワクチン株から4倍以上の差異がみられた株も認められている⁷⁾。感受性調査成績と合わせて、A香港型ウイルスについても今後の動向に注意が必要と思われる。

今回、分離した138株のうち、100株（70%）については病院での迅速キットによりインフルエンザが陽性と調査票に記載されており、当所に検体が搬入される以前にすでに病院ではインフルエンザ患者の感染状況が把握されていた。迅速キットは病院においては早期治療に寄与しているが⁸⁾、A型とB型以外の詳細な情報は得られないのが現状である⁹⁾。

一方、細胞によるウイルス分離は迅速キットに比較し

て培養に時間がかかるが、分離ウイルスの抗原分析を実施して、より詳細な情報が得られるメリットがある¹⁰⁾。また、これらのウイルス株は国立感染症研究所でさらに解析することによって、将来のワクチン対策等にも活用されている。

感染症発生動向調査と感染源調査により地域のインフルエンザ侵襲状況が明らかになったが、採取検体数が多い病院で分離数が多い傾向が見られたことから、定点病院間の検体のバランスを考え、今後、医療機関の協力を得ながら検体の採取等に努めていくことで地域間の患者発生状況やその流行形態がより正確に把握できると考えられた。

国立感染症情報センターで掲示しているホームページによるインフルエンザ警報、注意報マップでは、定点あたり10人以上の患者発生では、注意報が発令され、30人以上になると警報が発令される。東北地方の中で秋田県は平成15年1月（第4週）に初警報が発令され、その後も長く（第14週）警報が続いたが、その背景にはA香港型とB型の混合流行による患者発生が大きく影響していたものと考えられた。

V ま と め

1. 感受性調査においてインフルエンザ型別平均抗体保有率は、40倍スクリーニングで、A/パナマ/2007/99（A香港型）が36.2%、A/ニューカレドニア/20/99（Aソ連型）が22.7%、B/山東/7/97が12.3%、B/四洲/407/2001が3.9%の順に高い保有率であった。
2. B/四洲/407/2001に対する抗体保有率は10倍スクリーニング平均18.1%、40倍スクリーニングでは平均3.9%の非常に低い保有率であった。
3. 分離されたウイルス株はA香港型とB型の2種類であった。
4. インフルエンザの発生パターンは前半はA香港型で後半はB型による流行形態であった。

稿を終えるにあたり、採血にご協力いただきました、本荘保健所、本荘保健所管内小児科医院、及び、検体を採取していただいた各定点病院に深謝申し上げます。

文 献

- 1) 木村 三生夫他. 高齢者におけるインフルエンザワクチン接種の効果に関する研究. 臨床とウイルス, 1999; 27, 3, 138-153.
- 2) 堺 春美他. インフルエンザ対策の現況と噴霧型インフルエンザワクチンについて. 臨床とウイルス, 1999; 27, 3, 154-172

- 3) 特集関連情報2002/03シーズンインフルエンザ抗体保有状況調査速報－第3報. 国立感染症研究所, 病原微生物検出情報, 2002; 23No.12. 309-310
- 4) 感染症流行予測調査事業検査術式. 厚生労働省健康局結核感染症課、国立感染症研究所感染症流行予測調査事業委員会, 平成14年6月. 9-26
- 5) 安部 真理子他. 平成13年度インフルエンザ流行予測感受性調査成績について. 秋田県衛生科学研究所所報, 2002. No.46. 50-52
- 6) 稲松 孝思. 高齢者の免疫－ウイルス感染の視点から. 臨床とウイルス, 1987. 15. 3 291-295
- 7) 小田切 孝人 田代 真人. 平成15年度(2003/2004シーズン) インフルエンザワクチン株の選定経過. 国立感染症研究所, 病原微生物情報, 2003; No.9, 215-217
- 8) 三田村敬子他. 小児のA型及びB型インフルエンザに対するoseltamivirの効果. 感染症 学雑誌, 2002. No.11. 946-951
- 9) 後藤 郁男他. A型インフルエンザ迅速診断キットの検出感度と特異性に関する研究. 臨床とウイルス, 2000; 28. 4. 248-252
- 10) 速報 AH3型インフルエンザウイルスで認められた継代による七面鳥赤血球凝集性の変化. 国立感染症研究所, 病原微生物検出情報, 2003; No.9. 217-218