秋田県における高血圧症と血清コレステロールとの関連について

成人病科　船木章悦
今野宏
児玉栄一郎

I いとぐち

コレステロールは広く動植物界に分布し，ヒトにおいてはコレステロールの遊離型といわず，エステル型と言わず，各臓器組織に見出され，また人血漿のコレステロールの大部分が脂質蛋白Lipoproteinと存在することは血漿または血清燐脂質Phospholipinと同様である。すなわち哺乳動物においてコレステロールおよび燐脂質，その他の脂質はLipoprotein の形で蛋白質と結合しており，電気泳動を行なえばα_1グロブリン分画とβ_1 グロブリン分画とに区別し得るので，α_1- およびβ_1- Lipoproteinの名称がある訳である。この場合血漿コレステロールの50%以上がβ_1- Lipoprotein で，その残部がα_1- およびα_2- Lipoprotein となつている。この抱合蛋白の脂質は大部分Cholesterolのesterの形であること，Phospholipinについても同様で，血清コレステロール／燐脂質比は1.0である。コレステロールが燐脂質に比べて相対的に増加し比率が大きくなると血清が混濁を防ぐ清浄因子Cleaning factor といわれる所以である。もつともCholesterol 自体は膠質化学上疎水性で，Suspensoid をつくり，燐脂質，例えばLecithinなどは親水性でemulsoidを作るが故に，これらの拮抗作用に思い到ることは当然であると思われる。

血清コレステロールの成人正常値は130～200mg/dl，そしてコレステロール．エステル比は，70～80%といわれている。(1)

しかし，新生児の血清コレステロール濃度が非常に低い（50mg/dl?）が生後3～4日を経過すると増量し始め，成人正常値より20～25mg/dl位低い水準にまで達する。17才から30才にかけてコレステロールは1年につき2mg/dlずつ増量し，壮年ではほぼ一定値に留まるという。

また血清コレステロール値には性差がみられ，女子は男子よりもやや高い値（10mg/dl）を示すといわれているが，これには異論もあるので，詳細については後述する。また女子においては妊娠時，月経前には増加し，月経終了後には正常となる。(1)

以上はコレステロール値の生理的な動揺であるが，病的状態においては更に乱れやすい。コレステロールと中枢神経系疾患と結びつけて論ぜられたことは古いが，一般に細胞が緩慢に崩壊し，しかも吸収作用が活発でない組織では到るところコレステロールの遊離した平板が見られるものであるが，例えば血管のアテローム性細片，被包乾酪巣，陳旧性硬塞および出血巣，濃厚な膿汁の溜つた病巣，dermoid cyste，hydrocele fluidなどにも見い出されるし（H.Gideon Wells，1920），また中枢神経系の退行過程には直径2cmにも及ぶコレステロールの凝塊が脳や脊髄にも見られたし（Southard，1905：Pighini，1909），肋膜腔液にはコレステロールが3～4%の濃度で存在した例もあつたという（Wells，1906）。年代的に降つて1937

年Davis, Stern and Lesnick らは，狭心症や動脈硬化症の患者に血液の脂質，コレステロールの増加の傾向を認めているが，当時Page, Kirk and Van Slyke (1936)らは悪性高血圧症の2例にコレステロールの増量を認め得たが，本態性高血圧症の16例には増量がなく，コレステロール濃度が正常であつたという。(2)(3)。

以上の他にコレステロールと動脈硬化症，高血圧症，脳卒中との関連に数多くの文献があるのであるが，コレステロールが血漿より内膜，中層に浸透し得ることがあり得ても，局在するコレステロールが動脈硬化，血管壁の硝子様変性の原因であるのか，それとも変性の終末産物であるか否かについては現在なお問題は解決されていないと思われる。

従つてある集団の個々のコレステロール値について明瞭な解答を与えることは困難かと思われる。

しかし，現在の段階では対象が集団であるにもせよ，実態を悉しく知ることが重要と思われる。あたかも私共は，数年来次に示す地域において集団検診を行ない，同時に血清コレステロールを定量し，些かの知見を得たので此処に報告する次第である。

Ⅱ 方　　法

脳卒中死亡高率地区3（河辺郡雄和村女米木地区，本荘市石沢地区，由利郡由利町），低率地区として1（南秋田郡井川村）を選定し，男女満30才以上全員について高血圧症の集団検診を行ない，項目としては問診，身長，体重，血圧測定血清コレステロール測定，尿糖および蛋白の検査眼底並びに心電図による検査を行なつたのであるが，これらの成績についてはすでに報告したとおりである(4)。なお，既報のように血清コレステロールはZak-Henly法の北村変法によつた。

Ⅲ 成　　績

私共の高血圧症調査の目的は，ある町村または地域における実態を知ることにあつたので，従つて得られた血清コレステロールの値も個人としてのものだけではなく集団としての実態を示すものである。

更にまた集団としての実態を知るためには1集団全員についての調査が望ましい訳であるが，実際として100％の調査は至難である。しかし，100％という理想に少しでも近ずかしめるためには被検集団の受診率が問題となる。その点で私共の場合は理想にはやや遠いが，まずまず満足できるものかと思われる。

最初に3地区における脳卒中死亡率，高血圧症調査成績，血清コレステロール値を次に示したい。

1） 調査対象地区の脳卒中死亡率

調査対象地区は前述のように県内本荘市石沢地区，由利郡由利町，南秋田郡井川村，並びに河辺郡雄和村女米木地区であるが，先ず前3者について脳卒中死亡率を示すと表1のとおりで，石沢地区，由利町を井川村に比較してみると，かなりの差のあることがわかる。つまり前2者は高率地域で，後者は低率地域であると言える。またこれを男女別，中年期（30～59才），また40才以上の対象についても同様であり，更にまた総死亡に対する脳卒中死亡の比率も石沢地区，由利町においてはそれぞれ44.1％，41.7％であるが，井川村では30.0％と低い。

表1　調査対象地区の脳卒中死亡率

—昭和30～38年の平均死亡率（人口10万対）—

	本荘市石沢			由利町			井川村		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計
総人口（昭35・10・1）	170.4	191.7	362.1	430.6	487.7	918.8	371.0	390.1	761.1
粗死亡率	1232.3	892.5	1052.5	1109.5	833.8	963.0	886.4	578.1	728.4
脳卒中粗死亡率	410.	347.7	377.4	376.7	289.8	330.8	224.6	131.0	176.6
死亡率	1081.0	698.8	875.7	971.3	556.8	747.2	814.1	388.5	590.2
中年期脳卒中死亡率	500.5	284.4	386.0	402.7	234.8	311.9	239.4	120.8	177.0
(30～59才) 脳卒中死亡／総死亡 %	46.3	41.0	44.1	41.5	42.2	41.7	29.4	31.1	30.0
死亡率	3603.6	2401.8	2948.5	3235.8	2874.8	2757.2	2391.8	1552.3	1950.5
40才以上脳卒中死亡率	1576.0	1211.8	1377.5	1413.2	2757.2	1173.0	860.1	467.8	653.9
脳卒中死亡／総死亡 %	43.8	50.4	46.7	43.7	41.3	42.5	36.0	30.1	33.5

2）調査対象地区の受診率

ある種の分布，つまり血清コレステロール値の分布を知るためには被検集団の全員についての検査が望ましい。しかし，現実には100.0%の受診率を望むことは困難であつて，表2のように石沢地区男女それぞれの受診率は94.6，96.2，同じく由利町ではそれぞれ71.5，92.1，井川村では80.2，91.3であつた。すなわち受診率の点から言えば，石沢地区は最も秀れていた。また全体を通じて女子の受診率は良好であるが，男子はやや劣り殊に由利町男子の受診率は71.5%と最も低い値を示した。

表2　調査対象地区の受診状況

対象地区	性	年令	30～39	40～49	50～59	60～69	70～	計
本荘市石沢（農山村）	男	対象者数	228	157	136	78	15	609
		受診者数	206	154	127	76	13	576
		受診率（%）	92.4	98.1	93.4	97.4	86.7	94.6
	女	対象者数	253	211	147	110	40	761
		受診者数	246	203	145	108	30	732
		受診率（%）	97.2	96.2	98.6	98.2	75.0	96.2

由利町	男	対象者数	193	135	120	76	23	547
		受診者数	122	94	99	60	16	391
		受診率（%）	63.2	69.6	82.5	78.9	69.6	71.5
（平地農村・農山村）	女	対象者数	195	164	132	108	45	644
		受診者数	179	158	129	98	29	593
		受診率（%）	91.8	96.3	97.7	90.7	64.4	92.1

井川村	男	対象者数	407	305	269	195	72	1246
		受診者数	308	246	218	168	59	999
		受診率（%）	75.6	80.7	81.6	86.2	81.9	80.2
（平地農村）	女	対象者数	441	374	298	204	99	1416
		受診者数	415	344	272	191	71	1293
		受診率（%）	94.1	92.0	91.8	93.6	71.7	91.3

本荘市石沢　　昭和40年9月現在
由利町及び井川村　　昭和40年11月現在

3）地区別血圧値

血圧測定値の分類はWHOの基準に従った。その成績については既に前報(4)において検討したので，此処では省略するが，最大血圧160mmHg以上，あるいは最小血圧95mmHg以上，或いは両者ともに該当する高血圧域に属するものを男女別，地区別の計をもつて示すと，石沢，由利町，井川の男子ではそれぞれ35.4，35.0，36.7そして女子では同じくそれぞれ25.8，23.9，24.1であることが表3に示すとおりである。すなわち男子は全体として女子よりも10%強だけ高いが，地域別には特記するような差異が現われていないということである。

表3　地区別にみた正常血圧，境界域高血圧，高血圧者の出現頻度

性	年令	例数			正常血圧			境界域高血圧			高血圧		
		石沢	由利町	井川村	石沢	由利町	井川村	石沢	由利町	井川村	石沢	由利町	井川村
男	30～39	206	122	308	59.2%	65.6%	61.7%	24.8%	19.7%	24.0%	16.0%	14.8%	14.8%
	40～49	154	94	246	45.5	51.1	39.0	24.0	18.1	27.6	30.5	30.9	33.8
	50～59	127	99	218	24.4	27.3	30.7	24.4	29.3	23.4	51.2	43.4	45.9
	60～69	76	60	168	6.6	15.0	18.5	30.3	18.3	21.4	63.1	66.7	60.1
	70～	13	16	59	－	37.5	8.5	15.4	18.8	23.7	84.6	43.8	67.8
	計	576	391	999	39.6	43.5	38.9	25.5	21.5	24.8	35.4	35.0	36.7

女	30～39	246	179	415	76.8	89.4	81.9	14.2	8.4	11.6	8.9	2.2	6.5
	40～49	203	158	344	57.6	65.2	62.2	21.7	19.6	24.4	20.7	15.2	18.4
	50～59	145	129	272	32.4	44.2	41.5	32.4	24.8	22.4	35.2	31.0	36.0
	60～69	108	98	191	20.4	28.5	25.7	28.7	22.4	24.6	50.9	54.1	49.7
	70～	30	29	71	20.2	17.2	16.9	16.7	10.3	18.3	63.3	72.4	64.8
	計	732	593	1293	52.0	58.7	56.3	22.1	17.4	19.6	25.8	23.9	24.1

正常血圧　最大血圧139mmHgまで
最小血圧　89mmHgまで
の両者を満足するもの

高血圧　最大血圧160mmHg以上あるいは
最小血圧　95mmHg以上のもの
両者ともに該当するもの

境界域高血圧　最大血圧140～159mmHg，最小血圧90～94mmHg

4）　地区別血清総コレステロール濃度

すでにはじめに述べたように脳卒中，高血圧症動脈硬化症と血清中lipoprotein との関係は必らずしも明らかではない。しかし，脳硬塞，粥状硬化を対象とした場合はlipoprotein またはCholesterolを埒外に考えることはできない。私共は集検に際して血清のコレステロールを総量の形で測定したものであるが，その成績は表4に示すとおりである。

先ず，女子における血清コレステロール値について述べると，3地区とも加令と共に増量をみることは明らかで，殆んど段階的である。このことは図1，図2において見るとおりである。ところが男子においては女子の場合と異なることがみられる。すなわち年令30才代から70才代まで血清コレステロール平均値が石沢地区では147.8mg／dℓから153.8mg/dℓと僅かな増量が見られるが，由利町では152.2mg/dℓから151.6mg/dℓ，また，井川村では157.2mg/dℓから158.4mg/dℓ

表4　地区別にみた血清総コレステロール濃度の平均値

定量法：Zak：Henly北村変法

		例数			本荘市石沢		由利町		井川村	
		石沢	由利	井川	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
男	30～39	135	118	298	147.8	±24.3	152.2	±22.8	157.2	±28.6
	40～49	117	93	235	153.6	±25.4	152.1	±26.6	156.0	±28.7
	50～59	89	95	213	149.0	±24.9	152.0	±26.0	159.3	±27.2
	60～69	62	57	161	148.7	±26.9	152.8	±29.6	156.3	±30.9
	70～	9	15	58	153.8	±24.6	151.6	±17.0	158.4	±29.8
女	30～39	203	169	405	143.3	±22.8	142.4	±25.6	147.5	±26.5
	40～49	173	154	336	153.7	±27.3	152.0	±24.5	157.8	±26.6
	50～59	116	125	267	157.4	±27.0	159.3	±27.6	167.9	±30.6
	60～69	81	97	182	166.3	±29.8	168.7	±30.6	166.0	±31.0
	70～	12	28	69	162.5	±25.8	173.5	±36.8	170.3	±34.6

図1　年令別にみた血清総コレステロール

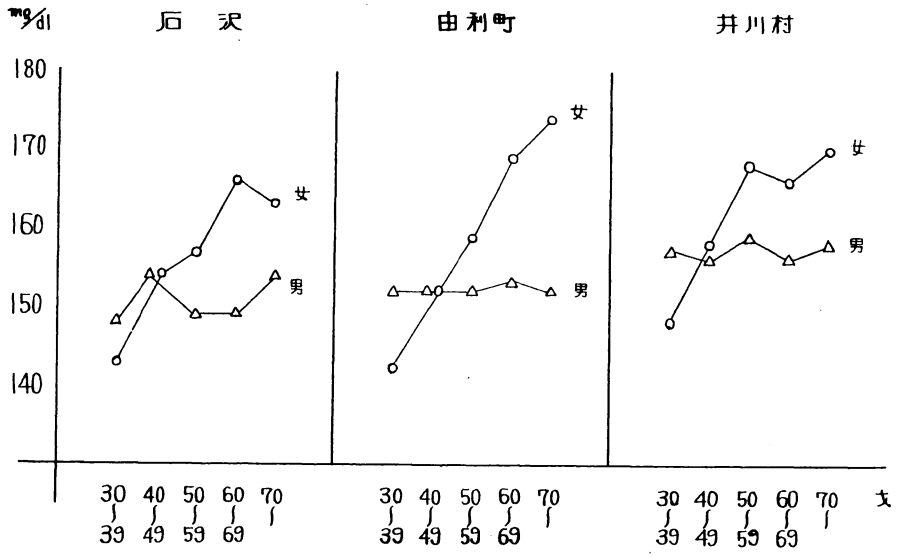


図2　3地区住民の血清総コレステロール平均値(年代別) mg/dl

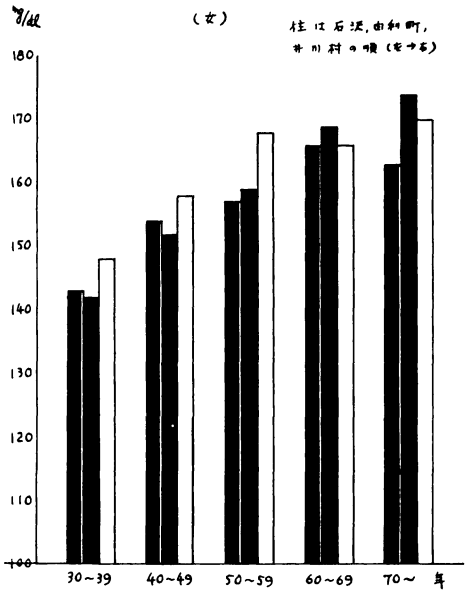
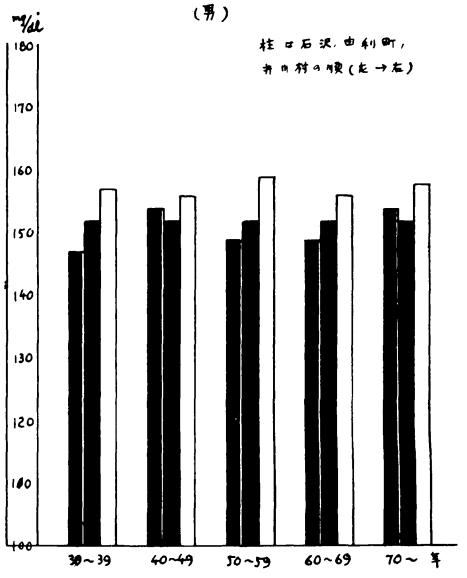


図3　3地区住民の総コレステロール平均値(年代別) mg/dl



という成績であるから殆んど不変であるといえる。

次に以上のコレステロール値を縦軸にその$mg/d\ell$量，横軸に年令（10才刻み）をとつてグラフにしてみると更に明瞭な状態を見ることができる（図1）。すなわち30才代では女子のコレステロール値は3地区ともに男子より低いが，40才代を過ぎると3地区とも女子の値は男子よりも高くなり，加令とともにその差が著しくなる。

また，血清コレステロール値を地域別に比較してみると，脳卒中死亡率の低い井川村では死亡率の高い2地区よりも一般的に高い値が得られたことはこの図1において認められる。以上と同様の成績が私共の昭和37年～38年，河辺郡雄和村女米木地区について行なつた調査[5]の成績と一致する。30～39才の男子では血清コレステロール平均値が167.1$mg/d\ell$，70才代では175.0$mg/d\ell$で増加が8$mg/d\ell$であるが，女子ではそれが156.5$mg/d\ell$，197.4$mg/d\ell$でその差が40.9$mg/d\ell$と顕著である。

表5　性別、年令階級別、血圧値別血清総コレステロール量（$mg/d\ell$）

昭和37～38年

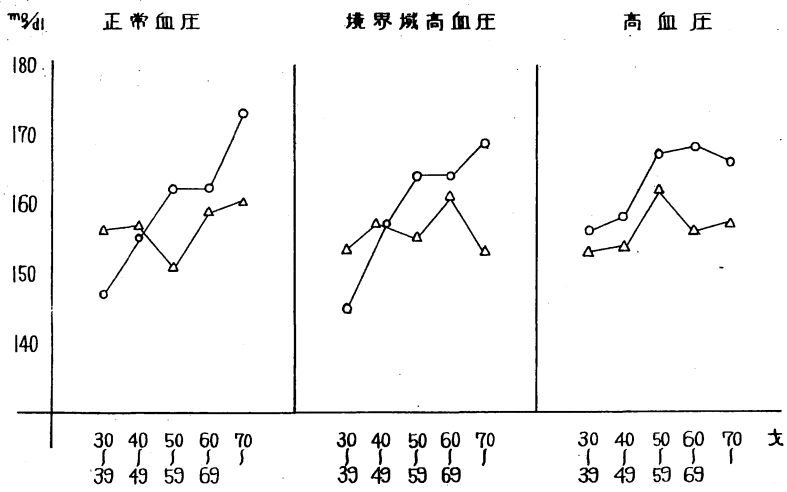
（河辺郡雄和村女米木地区）

性	年令	被検者数	平均値	コレステロール値分布				収縮期血圧値別			拡張期血圧値別	
				100～149	150～199	200～244	250～	139以下	140～159	160以上	89以下	90以上
男子	30～39	41	167.1	9	30	2		160.7	171.7	174.9	164.0	176.1
	40～49	48	172.3	10	26	6	1	154.5	157.9	186.3	160.1	183.0
	50～59	30	172.9	6	18	6		154.5	166.6	177.8	169.0	178.7
	60～69	24	179.3	3	16	5			175.0	180.0	169.0	182.1
	70～	6	175.0	1	4	1				175.0	161.5	181.7
	計	144	172.8	29	94	20	1					
女子	30～39	45	156.5	20	21	4		153.6	158.2	171.2	154.1	172.1
	40～49	32	168.9	7	21	4		174.3	158.7	171.5	171.8	165.1
	50～59	33	188.1	3	18	9	3	155.6	172.4	197.0	185.5	189.6
	60～69	33	190.8	－	22	11		158.0	191.0	192.0	189.6	191.8
	70～	9	197.4	3	2	2	2			197.4	172.5	204.5
	計	152	175.8	33	84	30	5					

次に血清コレステロール値を正常血圧者群，境界域高血圧者群，高血圧者群の3群に分けて加令による変化を示したものが図4である。この図において(1)正常血圧者群では前述のとおり30～39才では男子が女子よりも高値を示すが，40才代で交叉してその後女子が男子より高値を示すに到り，加令とともにその差が顕著となる。(2)境界域高血圧者群ではほぼ前者同様な状態を示すが，コレステロール・レベルが特に高い訳ではない。(3)高血圧者群のうち，男子は前2者と特に著しい変化を示すが，女子のみ30～39才代ですでに高値を示すことは注目に値するが，40才以後では

前２者との差が著しくない。

図4　血圧値別にみた血清総コレステロール



Ⅳ　検　　討

血漿または血清脂質量が問題となるのは動脈硬化，殊に粥状硬化の場合と思われる。この血清脂質，殊に血清コレステロールと動脈硬化症との関係を論じたものは夥しく，現在においても解決をみたものとは思われない。諸外国は兎も角，昭和３７年１１月文部省総合研究班として「動脈硬化の諸要因，特に日本人の特殊性」の発表があつた場合，日本人健常者の血清コレステロール値（Zak-Henly法）が報告された。この場合の調査対象は男女合計7,159名で，また地域としては関東，関西より九州にまで亘つたものであつた。その標準範囲を示すと第６表のとおりであつた。この成績からみると，総コレステロール値は一般に加令とともに次第に増加することがわかる。

表6　日本人健常者血清総コレステロール mg／dℓ 標準範囲

コレステロール値mg/dℓ ＼ 年令	平均値	下　限	上　限
１０～１９ 才	１５５.０	１００	２２３
２０～２９ 才	１６４.０	１０６	２５１
３０～３９ 才	１７３.０	１１３	２６６
４０～４９ 才	１８３.０	１２０	２８２
５０～５９ 才	１９５.０	１２７	２９９
６０～６９ 才	１９５.０	１２７	２９９
７０～７９ 才	１９５.０	１２７	２９９

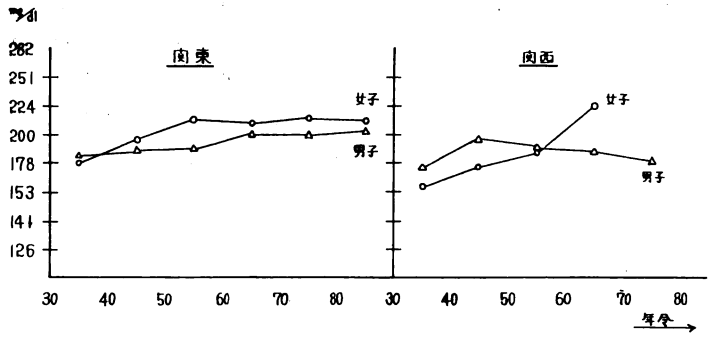
その他に地方差，性差がみられ，関東地方では若年女子に低値がみられるが，４０～５０才間では逆に高値がみられる。一方関西では男女5mg/dℓ程度の差を示しながらほぼ平行した推移を示している。

また，総コレステロールのいわゆる正常範囲は関東，関西の男女とも近い値を示しているが，下限は若年者において１００mg/dℓ，高年者においては１２０mg/dℓ程度である。また総コレステロールの上限は年令差がやや顕著で，１０才代２８０

図5

動脈硬化研究会
昭和37年11月30日（第1回）資料より
日本人健常者の血清総コレステロール値

健常者の血清総コレステロール平均値
（地方別，年令経過曲線）



mg/dl，20才代250mg/dl，それ以後次第に増加して40～60才代280～290mg/dl となっており，従来の常識とされている数値よりもかなり高い値を示している。

私共が昭和37～38年秋田県河辺郡雄和村戸米川地区住民を対象に血清総コレステロールを測定した成績を示すと第6表のとおりである。但しこれらの値を直ちに文部省研究班の成績と比較することは出来ない。何となれば，私共の対象は1地区の一般住民で，この中には多分に高血圧症，動脈硬化症などの異常者が含まれているからである。それにしても高血圧症者が多く，脳卒中の多発地域としての秋田で，血清コレステロール値が案外低値を示すことは意外に思われる。

また男子には高血圧者，脳卒中後遺症者が多いにも拘らず，血清コレステロール値が一般に低く又，加令によっても顕著な上昇を示さない。一方女子においては若年の30才代では男子より低値を示すが，加令とともに急激な上昇を示し，40才代を過ぎると男子をしのぎ，ますます高値を示すに至ることが興味のあるところで，月経閉止期あるいは更年期としての内分泌の異常，または老化が考えられてくる。文部省研究班の成績でも，関東では男女の曲線交叉が40才代であるが，関西では50才代であるところに意義があるものかどうか，今後の報告に期待したい。

結　　語

昭和38年から40年に亘り，由利郡由利町，本荘市石沢地区および南秋田郡井川村において高血圧症の検診を行なつた。受診者数は本荘市石沢地区が男576名，女732名，また由利町では男391名，女593名，そして井川村では男999名，女1,293名で受診率はそれぞれ94.6%と96.2%，71.5%と92.1%，80.2%と91.3%であつた。

検診にあたり，採血して血清総コレステロールをも定量したのであるが，それについて検討した。なお，脳卒中死亡率はこれら3地区において高く井川村に低く，それぞれ330.3（人口10万対）377.4と176.6 とでその差が明らかである。

以上のような諸要因を含めて次のような結果を得た。

(1) 3地区住民の血清総コレステロール値は期待に反して高くはない。

(2) 血清コレステロールは男女別に観察すべきである。3地区住民について述べると，女子は，

（８０才代）最初男子より低値を示すが，４０才代ではほぼ同様の高さとなり，その後加令とともに女子は男子をしのぎ，その差は顕著となる。

(3) 加令による男子の血清総コレステロール値は殆んど同一レベルか，あるいはわずかに増量する程度であるが，女子は年代ごと増量し，６０才以後は緩慢である。

文　　献

1. 柴田進：「病態生化学」，金芳堂，1966
2. H・Gideon Wells, "Chemical Pathology" 1920
3. Meyer Bodansky and Oscar Bodansky, "Biochemistry of Disease" 1940
4. 秋田県衛生科学研究所報，第１１輯，1967年
5. 秋田県衛生研究所報，第８輯，1964年