広島大学医学部, 第一解剖学教室 (主任: 沢野十蔵教授).

1st Dept. of Anat. (Director: Prof. J. SAWAMO), Hiroshima Univ. Sch. of Med., Hiroshima.

人に於ける性染色質の発生学的研究.

I. 胎生期諸臓器に於ける性染色質認知率の消長.

Embryological Studies on the Sex Chromatin in Man.

I. Incidence of the Sex Chromatin in Various Organs During Development.

沢野十蔵, 池田 章, 足利正典, 高野健正.

Juzo SAWANO, Akira IKEDA, Masanori ASHIKAGA
and Kenshō TAKANO.

(Received March 19, 1964.)

Barr の最初の発見以来, 休止期細胞核の形態に性差が認められることが, 人及び多くの哺乳動物において確められた. この性染色質と称される特殊の染色質塊は, 多くの動物と同様, 人間では heterochromatic の性質を有し, まだ生殖腺の分化していない発生の初期に既に確認される. なお性染色質は女性のそれが, 男性のそれよりも大である. 換言すれば女性では見やすく, 男性では難しい. その理由は女性では性染色体の構成が XX であるのに, 男性では XY であることに原因していると考えられる.

さて胎生期の材料についても多くの研究がなされているが, 胎生期を通じて, 性染色質の認知率がどのような変化を示すかについては, まだ充分検討されていない. 沢野及びその協同研究者 (池田, 足利, 高野) はこれまでに, 胎生期の多くの材料について検索してきたので, 今回その知見を纏めて, 発生経過に伴う性染色質認知率の消長について述べて見たい.

I. 材料と研究方法.

本研究に使用した材料は表2 (胎児材料: 受精令4—40週の37胎児) と表1 (小児及び成人20組の皮膚切片) に示した如くであるが, 使用した胎児連続切片は当教室所蔵の多数の標本中より, この研究に適する4組を選び出し, 新たに7組の連続切片を追加作製した. 既存の標本はスーサ液固定 (以下S固定と略記), セロイジン-パラフィン包埋, 横断, 矢状断, 前頭断の夫々10 μ の連続切片とし, ヘマトキシリン-エオシン重染色 (以下H-E染色と略記), Heidenhain の鉄ヘマトキシリン染色 (以下H-I-H染色と略記) が施されている. 追加連続切片7組はホルマリン-酢酸-アルコール (90%アルコール85, ホルマリン10, 氷醋酸5; 以下FAA固定と略記) に2—3時間固定, セロイジン-パラフィン包埋, 矢状断の7 μ 連続

切片とし, H-E 染色及び Feulgen 核染色(以下 F 染色と略記)を施した. F 染色は Feulgen-Rossenbeck 法に従い, 加水分解は 60°C で 10 分とし, Schiff の試薬で 1 時間半処理後, 脱水の過程でライトグリーンで重染色を施した.

連続切片によらず胎児から目的とする器官の小片を採取した標本群は受精令 13—40 週の 26 胎児 (CR, 頂尾長, 110—318mm; ♀ 15, ♂ 11) で, 可及的速かに心臓より FFA 固定液を注入, 臍域の腹皮, 三角筋, 左心室壁, 胃の大彎などより,

概ね 2mm 平方大の組織片を切り出し, 型の如くセロイジン-パラフィン包埋, 7 μ の切片とし, H-E 染色及び F 染色を施した.

手術の際に得られた材料 (10—80才の ♀ 10, ♂ 10) は開腹時に健常な腹皮から, 2mm 平方見当の小片を採取, 全く胎児の場合と同様に処理して, 5 μ の切片とした.

なお整理の便宜上, 発生段階を胎生初期 (CR 7.9—35.0mm, 受精令 4—9 週), 中-後期 (CR 118—318mm, 受精令 13—40 週), 生後-成人期の 3 期に分けた.

性染色質認知率の算出には, 油浸レンズ (100 $\times$ 10) を用い, 任意の核を 100 個ずつ 5 回検索し, 500 個の核で認知できた各型の性染色質の百分率を求め, これを認知率とした.

性染色質は核内における位置により, 核小体付着型, 核内遊離型及び核膜付着型の 3 型に分類される.

Table 1. List of specimens.

Specimen number	Age (year)	Fixation	Staining	Thickness (μ)
MZH 24 ♀	10	FAA	H-E, F	5
MZH 2 ♂	11	FAA	H-E, F	5
MZH 14 ♀	14	FAA	H-E, F	5
MZH 8 ♂	16	FAA	H-E, F	5
MZH 17 ♀	17	FAA	H-E, F	5
MZH 12 ♂	18	FAA	H-E, F	5
MZH 10 ♂	24	FAA	H-E, F	5
MZH 9 ♀	25	FAA	H-E, F	5
MZH 13 ♀	29	FAA	H-E, F	5
MZH 5 ♂	30	FAA	H-E, F	5
MZH 7 ♀	36	FAA	H-E, F	5
MZH 24 ♂	38	FAA	H-E, F	5
MZH 20 ♀	39	FAA	H-E, F	5
MZH 16 ♂	42	FAA	H-E, F	5
MZH 22 ♀	45	FAA	H-E, F	5
MZH 17 ♂	52	FAA	H-E, F	5
MZH 12 ♀	58	FAA	H-E, F	5
MZH 9 ♂	70	FAA	H-E, F	5
MZH 1 ♀	74	FAA	H-E, F	5
MZH 25 ♂	80	FAA	H-E, F	5

F FEULGEN's nuclear reaction, FAA formalin-acetic alcohol (BODIAN's No. 2 solution), H-E Hematoxylin-eosin, S susa solution

本研究では皮膚の場合のみ, 核膜付着型と核膜遊離型 (核内遊離型と核膜付着の合計) の両者の認知率を, 他の器管では核膜付着型のみの認知率を調べた.

核膜遊離型の認知にあたり, 他の Feulgen 反応陽性の DNA 顆粒との混同を避けるため, 計測上次の規準に従った. 即ち性染色質 2 個の場合を 1.0—1.5 μ , 1 個の場合を 0.5—0.8 μ 前後とし, それ以下の小型顆粒のみを有する核, 及び輪廓の不鮮明な顆粒は計測の対象より除いた. また 1 個が核膜に付着し, 1 個が核膜より遊離した型は核膜付着型として処理した.

次に染色による性染色質識別の難易について一言すると, H-E 染色の場合, 性

染色質と核小体との間に染色性の差が少く、両者の区別は比較的困難である。従って、核膜より遊離した性染色質が核小体に密着している場合は、事実上、認知不能の場合が多い。

F 染色によると、反応が DNA にのみ陽性で、RNA は Schiff 試薬に対し不活性のペントースを含むため反応を示さず、従って RNA よりなり DNA を含まない核小体では反応陰性である。なお本研究に使用した F 染色の標本ではライトグリーンによる重染色を施したため、核小体は薄い緑色に染まり、性染色質との対比が明瞭であった。更に核小体の確認には同一連続切片中の別の切片を用い、ピロニソーメチルグリーン染色 (Jordan-Barker 法) により、リボヌクレアーゼによる RNA 消化試験を併せ行なった。

Table 2. List of specimens (continued).

Specimen number	CR (mm)	Fixation	Staining	Thickness (μ)	Age (week)
MZ 2 ♀	7.9	FAA	H-E, F	7	4—5
MYU 2F ♀	8.6	S	H-I-H	10	5—6
MZ 5 ♂	9.6	FAA	H-E, F	7	5—6
MZ 6 ♂	10.4	FAA	H-I-H, F	7	5—6
MZ 3 ♂	11.3	FAA	H-E, F	7	5—6
MZ 11 ♀	12.3	FAA	H-E, F	7	6—7
MYU Z ♂	15.2	S	H-I-H	10	6—7
MYU 2P ♀	23.2	S	H-I-H	10	7—8
MZ 10 ♂	31.8	FAA	H-E, F	7	8—9
MZ 7 ♀	35.0	FAA	H-E, F	7	8—9
MYU L ♀	35.6	S	H-I-H	10	8—9
MZ 169 ♂	110	FAA	H-E, F	5	13—16
MZ 191 ♀	118	FAA	H-E, F	5	13—16
MZ 192 ♂	118	FAA	H-E, F	5	13—16
MZ 332 ♀	122	FAA	H-E, F	5	13—16
MZ 248 ♀	140	FAA	H-E, F	5	13—16
MZ 213 ♀	146	FAA	H-E, F	5	13—16
MZ 177 ♂	162	FAA	H-E, F	5	17—20
MZ 397 ♂	164	FAA	H-E, F	5	17—20
MZ 167 ♂	166	FAA	H-E, F	5	21—24
MZ 184 ♂	170	FAA	H-E, F	5	17—20
MZ 345 ♀	174	FAA	H-E, F	5	17—20
MZ 280 ♀	174	FAA	H-E, F	5	21—24
MZ 171 ♀	178	FAA	H-E, F	5	17—20
MZ 187 ♂	181	FAA	H-E, F	5	21—24
MZ 392 ♀	194	FAA	H-E, F	5	21—24
MZ 211 ♂	210	FAA	H-E, F	5	25—28
MZ 170 ♀	222	FAA	H-E, F	5	25—28
MZ 172 ♂	223	FAA	H-E, F	5	25—28
MZ 243 ♀	227	FAA	H-E, F	5	25—28
MZ 164 ♀	253	FAA	H-E, F	5	29—32
MZ 394 ♀	254	FAA	H-E, F	5	29—32
MZ 188 ♀	266	FAA	H-E, F	5	29—32
MZ 173 ♂	268	FAA	H-E, F	5	29—32
MZ 197 ♀	288	FAA	H-E, F	5	33—36
MZ 265 ♂	308	FAA	H-E, F	5	37—40
MZ 220 ♀	318	FAA	H-E, F	5	37—40

F FEULGEN's nuclear reaction, FAA formalin-acetic alcohol (BODIAN's No. 2 solution), H-E hematoxylin-eosin, S susa solution.

II. 所 見.

A. 皮膚における性染色質認知率.

a) 表 皮.

組織所見. 初期胎児の表皮は2層よりなり, 基底層は立方上皮で, 完成した表皮の胚芽層に相当し, ここには多くの有糸分裂像を認める. 表層の周皮はやや扁平な1層からなり, まだ角化の傾向は認められない. 中-後期胎児に至り, 将来の顆粒層に相当する中間層が加わり, 表皮は3層となる. これより月令の進むにつれ, 各層の厚さが次第に増し, 全体としての重層化が進み, 最表層は角化し, 剝離し始める.

核所見. 初期胎児の基底層の核は球形, 比較的疎構で, 性染色質の認知は容易である. 周皮の核は前者に比し, やや密構で, 性染色質の認知は月令の進むにつれ, 困難になる. 中-後期胎児の中間層では核は最初は基底層(胚芽層)の如く球形で, 比較的疎構で

あるが, 月令の進むにつれ, やや扁平密構となり, 性染色質の認知が困難となる. 周皮に由来する角質層の核には中間層に先立って, 上述の傾向が現われる. 生後-成人期の胚芽層を構成する円柱細胞層及び有棘細胞層では核は球形または楕円形を呈し, 比較的疎構で, 性染色質の認知は容易である. しかし他の層では核は非常に密構のため, 性染色質の認知は困難である.

Table 3. Incidence of the sex

Specimen number	CR (mm) or age (year)	Epidermis		
		Malpighian layer (%)		
		Adjacent to nuclear membrane	Free from nuclear membrane	Total
MZ 2 ♀	7.9 mm	51.2 (47~54)	38.6 (33~41)	89.8
MZ 11 ♀	12.3 mm	57.6 (55~71)	38.0 (36~40)	95.6
MZ 7 ♀	35.0 mm	58.2 (54~69)	29.4 (25~32)	87.6
MZ 191 ♀	118 mm	61.4 (55~63)	14.0 (10~16)	75.4
MZ 248 ♀	140 mm	51.0 (46~55)	16.4 (11~18)	67.4
MZ 392 ♀	194 mm	51.4 (48~53)	15.2 (11~19)	66.6
MZ 170 ♀	222 mm	52.8 (48~57)	10.6 (8~13)	63.4
MZ 394 ♀	254 mm	48.6 (45~51)	12.2 (11~15)	60.8
MZ 197 ♀	288 mm	51.6 (49~54)	10.2 (9~12)	61.8
MZ 220 ♀	318 mm	57.8 (54~61)	19.2 (17~22)	67.0
MZH 24 ♀	10 y	51.2 (49~54)	27.6 (22~36)	78.8
MZH 14 ♀	14 y	48.4 (44~52)	15.4 (14~17)	63.8
MZH 17 ♀	17 y	44.6 (41~51)	8.2 (4~12)	52.8
MZH 9 ♀	25 y	57.4 (55~61)	19.8 (16~24)	77.2
MZH 13 ♀	29 y	51.6 (49~57)	19.0 (16~26)	70.6
MZH 7 ♀	36 y	50.2 (43~56)	23.8 (21~27)	74.0
MZH 20 ♀	39 y	48.8 (47~54)	4.6 (2~6)	53.4
MZH 22 ♀	45 y	54.0 (49~59)	5.4 (5~10)	59.4
MZH 12 ♀	58 y	47.4 (45~50)	19.4 (16~25)	66.8
MZH 1 ♀	74 y	46.0 (43~53)	25.4 (20~31)	71.4

認知率.

1. 女性 (表 3, 図 1 参照). 核膜付着型性染色質の認知率は胎令による変化が少なく, 平均 54.2% (48.6—61.4%) であり, この価は生後-成人期に至っても, ほとんど変わらず, 平均 50.0% (44.6—57.4%) を示す. なお F 染色でも, H-E 染色でも, その認知率には差がなかった.

核膜遊離型性染色質の認知率は MZ 2 (4—5 週) 胎児で 38.6%, MZ 11 (6—7 週) 胎児で 38.0%, MZ 7 (8—9 週) 胎児で 29.4% と漸次低下し, 胎生中期では更に, 10.2—19.2% と低下し, 生後-成人期では胎生期の如く一定せず, 個体差があり, 4.6—27.6% の間に分布する.

核膜付着型と遊離型との和では MZ 2 で 89.8%, 中期以後は平均 66.0%, 生後-成人期では平均 66.8% (52.8—78.8%) を示す.

2. 男性 (表 4 参照). 胎生期, 生後-成人期を通じて, 核膜付着型並びに遊離型性染色質の認知率は女性のそれに比し, 極めて低く, 次の如くである.

胎生期には核膜付着型が平均 3.5% (0—11.4%), 遊離型が平均 4.7% (1.2—8.2

chromatin in the skin (♀).

Derma					
Papillary layer (%)			Reticular layer (%)		
Adjacent to nuclear membrane	Free from nuclear membrane	Total	Adjacent to nuclear membrane	Free from nuclear membrane	Total
68.4 (62~70)	20.2 (15~22)	88.6			
60.2 (58~62)	15.8 (14~18)	76.0			
54.6 (49~57)	19.8 (17~22)	74.4			
59.8 (54~62)	16.2 (8~19)	76.0			
35.2 (27~39)	6.6 (4~11)	41.8	24.0 (18~26)	4.2 (3~7)	26.2
25.2 (21~28)	2.0 (0~3)	27.2	10.2 (8~12)	2.2 (0~3)	12.4
16.2 (12~18)	3.0 (2~4)	19.2	9.0 (6~11)	2.0 (0~3)	11.0
11.4 (10~13)	2.6 (0~3)	14.0	9.0 (7~11)	1.4 (0~2)	10.4
10.0 (7~12)	1.8 (0~3)	11.8	1.2 (0~2)	0.4 (0~2)	1.6
1.8 (0~4)	0.8 (0~2)	2.6	0 (0~0)	0 (0~0)	0
9.4 (8~11)	1.6 (1~2)	11.0	10.0 (8~12)	0.8 (0~2)	10.8
12.6 (11~14)	3.0 (2~4)	15.6	2.0 (1~3)	0 (0~0)	2.0
10.6 (9~12)	0.8 (0~2)	11.4	0 (0~0)	0 (0~0)	0
9.4 (7~13)	1.8 (0~4)	11.2	2.0 (1~3)	0 (0~0)	2.0
9.0 (7~11)	1.4 (0~3)	10.4	1.4 (0~2)	0 (0~0)	1.4
9.4 (8~10)	2.0 (1~3)	11.4	0.8 (0~2)	0 (0~0)	0.8
7.4 (6~8)	1.6 (1~3)	9.0	1.2 (0~2)	0 (0~0)	1.2
11.6 (8~14)	1.0 (0~2)	12.6	0 (0~0)	0 (0~0)	0
7.0 (6~8)	1.4 (1~2)	8.4	2.0 (1~3)	0 (0~0)	2.0
20.0 (17~23)	10.0 (8~12)	30.0	1.4 (1~2)	0 (0~0)	1.4

Table 4. Incidence of the sex chromatin in the skin (♂)

Specimen number	CR (mm) or age (year)	Epidermis			Derma		
		Malpighian layer (%)			Papillary layer + Reticular layer (%)		
		Adjacent to nuclear membrane	Free from nuclear membrane	Total	Adjacent to nuclear membrane	Free from nuclear membrane	Total
MZ 5 ♂	9.6mm	0 (0~0)	7.6 (6~9)	7.6	0.4 (0~1)	1.2 (0~2)	1.6
MZ 3 ♂	11.3mm	1.6 (1~3)	7.2 (6~8)	8.9	0 (0~0)	0 (0~0)	0
MZ 10 ♂	31.8mm	1.4 (0~3)	1.2 (0~2)	2.6	0 (0~0)	0 (0~0)	0
MZ 397 ♂	164mm	1.6 (1~3)	7.2 (6~8)	8.8	0.6 (0~1)	0 (0~0)	0.6
MZ 187 ♂	181mm	7.2 (6~8)	1.2 (0~2)	8.4	1.0 (0~2)	0 (0~0)	1.0
MZ 211 ♂	210mm	1.2 (0~2)	3.2 (1~4)	4.4	1.0 (0~2)	0 (0~0)	1.0
MZ 173 ♂	268mm	2.6 (1~4)	1.4 (1~4)	4.0	0 (0~0)	0 (0~0)	0
MZ 265 ♂	308mm	11.4(10~15)	8.2 (6~9)	19.6	1.6 (0~2)	0 (0~0)	0
MZH 2 ♂	11 y	1.4 (1~2)	3.4 (3~4)	4.8	0 (0~0)	1.0 (0~2)	1.0
MZH 8 ♂	16 y	0.4 (0~1)	1.4 (1~2)	1.8	0 (0~0)	0.8 (0~1)	0.8
MZH 12 ♂	18 y	1.6 (1~3)	11.2 (8~13)	12.8	0.4 (0~1)	1.8 (0~2)	2.2
MZH 10 ♂	24 y	0.6 (0~2)	0.4 (1~2)	1.0	0 (0~0)	0 (0~0)	0
MZH 5 ♂	30 y	0.6 (0~3)	8.2 (6~9)	8.8	0.6 (0~1)	0.7 (0~2)	1.3
MZH 24 ♂	38 y	0.4 (0~1)	0.8 (0~1)	1.2	0.2 (0~1)	0 (0~0)	0.2
MZH 16 ♂	42 y	0.4 (0~1)	3.2 (2~4)	3.6	0.6 (0~1)	0.4 (0~1)	1.0
MZH 17 ♂	52 y	0.4 (0~1)	0.8 (0~1)	1.2	0 (0~0)	0 (0~0)	0
MZH 9 ♂	70 y	0.2 (0~1)	0.6 (0~1)	0.8	0 (0~0)	0 (0~0)	0
MZH 25 ♂	80 y	0.6 (0~1)	0.8 (0~1)	1.4	0 (0~0)	0.2 (0~1)	0

%), 両型の合計の平均は 8.0% (2.6—19.6%).

生後-成人期には核膜付着型が平均 0.7% (0.2—1.6%), 遊離型が平均 3.1% (0.4—11.2%), 両型の合計の平均は 3.7% (0.8—12.8%).

b) 真 皮.

組織所見. 初期胎児の表皮と真皮との境界は平坦で, 真皮と皮下組織は末分化の間葉細胞よりなるが, 胎生 8—9 週頃, この部に繊細な膠原線維がわずかに発生する. 胎生 17—20 週頃には皮下組織の深部で, 膠原線維の分化が進み, 次第に真皮網状層に及び, 真皮と皮下組織との区別が明かになる.

核所見. 真皮及び皮下組織を構成する間葉細胞の核は若い胎児では球形に近いが, 膠原線維が発生する頃になれば, やや扁平となる. しかし核は疎構であり, 性染色質の認知は容易である. 胎生の中-後期では, 29 週頃まで皮下結合組織の核は比較的球形または楕円形で, 疎構のため性染色質の認知が容易である. しかし 28 週になると, 核は扁平紡錘形になり, 32 週では核全体が濃染し, 著しく密構となるため, 性染色質の認知は困難となる. この傾向はまず皮下組織におこり, 次いで真皮の網状層に及ぶ. 生後-成人期では真皮乳頭層内の線維芽細胞の核は楕

円形を呈し、疎構で、性染色質の認知は比較的容易である。しかし網状層の線維細胞の核は扁平紡錘形で、密構であるため、性染色質の認知が非常に難しい。

認知率

1. 女性(表2, 3; 図1参照)。真皮乳頭層における性染色質認知率は発生の進むにつれ低下する。即ち胎生初期では、核膜付着型が平均 61.6% (54.6—68.4%), 遊離型が平均 18.6% (15.8—20.2%) であるが、中期に至り、核膜付着型、遊離型ともに低下し、両者の合計の認知率を示せば次の如くである。

MZ 191 (CR 118mm) 胎児で 76.0%, MZ 248 (CR 140mm) 胎児で 41.8%, MZ 392 (CR 194mm) 胎児で 27.2%, MZ 170 (CR 222mm) 胎児で 19.2%, MZ 394 (CR 254mm) 胎児で 14.0%, MZ 197 (CR 288mm) 胎児で 11.8%, MZ 220 (CR 318mm) 胎児で 2.6%。

真皮網状層における認知率も同様の傾向を示し、その低下は乳頭層のそれよりもやや速かで、両型の合計の認知率は MZ 248 胎児では 26.2% であり、MZ 220 胎児では認知が困難となる。

生後-成人期では乳頭層における性染色質の認知率は低く、且つかなりの個体差が認められる。即ち核膜付着型では平均 10.6% (7.0—20.0%), 遊離型では平均 2.5% (0.8—10.0%) である。網状層における認知率も著しく低く、やはりかなりの個体差が認められる。即ち核膜付着型で平均 2.1% (0—10.0%) である。なお乳頭層での認知率が比較的高い個体と網状層での認知率が比較的高い個体とは必ずしも一致しない。

2. 男性(表4参照)。胎生期、生後-成人期を通じて、核膜付着型及び遊離型性染色質の認知率は女性に比し著しく低く、発生時期による差はほとんど認められない。各期各型の認知率は次の如くである。

胎生期には核膜付着型が平均 0.5% (0—1.6%), 遊離型が平均 0.2% (0—1.2%), 両型の合計の平均は 0.5% (0—1.6%)。

生後-成人期には核膜付着型が平均 0.2% (0—0.6%), 遊離型が平均 0.5% (0—1.8%), 両型の合計の平均は 0.7% (0—2.2%)。

B. 胃粘膜における性染色質認知率

組織所見。胎生初期の胃粘膜上皮は2—3層の円柱上皮で、核は細胞の中央に位置し、上皮の遊離縁には薄膜様構造が認められる。基底膜の発育は軽度、粘膜固有層と粘膜下組織はまだ末分化の間葉細胞からなり、筋層に相当する部域には間葉細胞の集積が認められる。胎生の中-後期の初めに、胃粘膜の基本的構造、即ち上皮、粘膜固有層、粘膜下組織、筋層及び漿膜の第一次的分化が既に生じている。次の段階(MZ 280 胎児, 21—24週)では、胃小窩及び胃腺を認める。胃腺は浅く、単純で、腺底では細胞の丈が比較的低く、核は比較的大で、円形明調で基部に存在する。粘膜筋板の発育は微弱であるが、この周囲では膠原線維の発育が

やや顕著である。筋層は2層化しているが、内輪層は薄く、外縦層は更に薄く、平滑が僅かに分化しているに過ぎない。なお胃腺の細胞分化が進み、機能的となると推測されるのは胎生29週以後の胎児であり、筋層がほぼ完成した組織像を示すのは、胎生29—32週の胎児である。

核所見 胎生初期の胃粘膜上皮の細胞核は比較的疎構で、性染色質の認知は容易である。この期の核膜付着型性染色質は典型的なピラミッド型 (planoconvex type) が普通で、少数に平坦型 (flattened type) が認められ、また中央に亀裂の認められる型も1, 2の個体 (MZ 2, MZ 280) で観察された。中期以後では上皮の形態並びに機能分化が進むので、細胞の構造も必ずしも一様でないが、一般に核は比較的大きく、円形でDNA顆粒に乏しく、性染色質の認知は容易である。

粘膜下組織について見ると、間葉細胞の時期では、その細胞核における性染色質の認知は容易であるが、膠原線維の分化につれて、細胞核は扁平、DNA顆粒は密になり、性染色質の認知は困難となる。

Table 5. Incidence of the sex chromatin in the stomach.

Specimen number	CR (mm)	Epithelium (%)	Submucosa (%)
MZ 2 ♀	7.9	52.8 (49~57)	57.4 (55~62)
MZ 11 ♀	12.3	60.4 (58~62)	66.4 (64~67)
MYU 2P ♀	23.2	51.6 (48~57)	56.0 (51~59)
MYU L ♀	35.6	57.0 (54~59)	48.6 (41~52)
MZ 332 ♀	122	55.4 (51~65)	51.0 (49~54)
MZ 248 ♀	140	53.4 (50~57)	51.8 (46~57)
MZ 213 ♀	146	54.8 (51~58)	53.6 (50~58)
MZ 280 ♀	174	50.8 (46~57)	47.4 (43~53)
MZ 392 ♀	194	51.4 (48~55)	47.0 (41~51)
MZ 243 ♀	227	47.2 (40~52)	47.6 (43~54)
MZ 164 ♀	253	34.2 (23~39)	29.4 (25~33)
MZ 188 ♀	266	28.0 (24~30)	26.6 (24~30)
MZ 197 ♀	288	25.6 (20~30)	2.4 (1~4)
MZ 5 ♂	9.6	4.4 (2~5)	3.8 (2~4)
MZ 6 ♂	10.4	5.6 (3~6)	3.0 (1~4)
MZ 3 ♂	11.3	5.4 (3~7)	2.4 (1~4)
MZ 10 ♂	31.8	2.2 (1~4)	2.4 (2~3)
MZ 169 ♂	110	5.4 (3~8)	6.4 (5~8)
MZ 192 ♂	118	2.8 (2~4)	2.4 (1~4)
MZ 177 ♂	162	1.8 (1~3)	2.0 (1~3)
MZ 184 ♂	170	2.0 (1~3)	2.6 (2~4)
MZ 187 ♂	181	1.6 (1~3)	1.6 (1~2)
MZ 172 ♂	223	3.0 (1~5)	1.8 (1~2)
MZ 173 ♂	264	2.6 (2~4)	1.8 (1~3)
MZ 265 ♂	308	2.0 (1~4)	2.8 (1~4)

認知率

1. 女性 (表5, 図2参照).
上皮における核膜付着型性染色質の認知率は初期では、表皮のそれとほぼ同率であるが、胎生25週以後低下する。即ち初期では平均55.5% (51.6—60.4%), それ以後25週頃までは平均55.2% (50.8—55.4%) で経過し、MZ 243 (25—28週) 胎児に至り、やや低下47.6%となり、MZ 164 (29—32週) 胎児では34.2%, MZ 188 (29—32週) 胎児では28.0%となるが、以後著しい低下を示さず、胎生末期に至っている。

粘膜下組織における核膜付着型の認知率は初期では上皮とかわらない (57.1%)

が, 中期に至り, 50%前後に低下し, 胎生 25 週頃までは大して変動なく平均認知率 49.7% (47.0—53.6%) で経過し, 後急激に低下し, MZ 164 (29—32 週) 胎児で 29.4%, MZ 188 (29—32 週) 胎児で 26.6% となり, 胎生末期の MZ 197 (33—36 週) 胎児では 2.4% と非常に低い値を示す.

2. 男性 (表 5 参照). 胎令に関係なく, 女性に比し常に低率を示し, 上皮では平均 3.2% (1.6—5.6%), 粘膜下組織では平均 2.8% (1.6—6.4%) である.

C. 筋における性染色質認知率.

組織所見.

1. 骨格筋. 初期胎児では上腕の諸筋は個々の原基を明瞭に区別できるほどには分化していないが, 前筋細胞としての性状を呈し始めている. 胎生 7—9 週に至り, 上腕諸筋の原基の分別が可能になる. 検索材料とした三角筋について述べると, 胎生中期以後のこの筋の原基には, 胎令に応じた分化発育差 (原線維の太さ, 核の分布密度, 核の位置など) が認められる以外, ほとんど個体差がない. MZ 280 (21—24 週) 胎児では, 筋原線維の発育が進み, 中心部に核を有する筋線維でも, 中心部が空胞状を呈することなく, 横紋が認められる. なお筋線維の核には観察した全期にわたり, 有糸分裂像がほとんど認められず, 胎生 24 週以後の胎児では, 顕著な核数の増加が見られない. 胎生 32 週以後の胎児に至り, 核は筋線維の辺縁部に移動し, 長軸に沿って, 縦に排列する.

2. 心筋. 胎生初期には間葉性の心筋芽細胞の状態で, 骨格筋のそれに比し, 細胞密度は小である. 中期以後は骨格筋と同じく, 核数, 筋原線維の太さなどに, 胎令に応じた発育差が認められる以外, とくに顕著な個体差はない. MZ 171 (17—20 週) 胎児では, 核は筋線維の中軸部に存し, 時々 2 核が相接して認められる. 心筋線維の核でも, 全期を通じて, 有糸分裂像がほとんど認められない. 胎令の進むにつれ, 筋原線維は明瞭となり, 胎生 37—40 週の胎児に至り, 横紋がかすかに認められる.

核所見. 骨格筋の核は前述の如く初期では線維の中心部に位し, ほぼ球形または楕円形を呈するが, 発生の進むにつれ, 辺縁核となり, 長卵円形または紡錘形となり, 微細な DNA 顆粒に富むが, 性染色質の認知は比較的容易である.

心筋の核は筋線維の中軸に存し, 一般に大で, 卵円形, DNA 顆粒は乏しく, 性染色質の認知は容易である.

平滑筋 (胃粘膜) の核は通常 1 個中央に存し, 比較的細長く, 微細な DNA 顆粒に富むが, 性染色質の認知は概して容易である.

認知率.

1. 女性 (表 6, 図 3 参照). 初期胎児のうち, 胎生 4—6 週の胎児の骨格筋 (前筋細胞) の核膜附着型性染色質の認知率は, 平均 71.8% (66.6—78.4%) で, 他の胎生組織と同様に高率であるが, 発生の進むにつれ徐々に低下し, 胎生 20 週前

Table 6. Incidence of the sex chromatin in the muscle.

Specimen number	CR (mm)	Striated muscle (%)	Cardiac muscle (%)	Smooth muscle (%)
MZ 2 ♀	7.9	78.4 (74~84)	70.0 (65~74)	75.2 (69~83)
MYU 2F ♀	8.6	66.6 (57~74)	58.6 (52~62)	71.6 (64~78)
MZ 11 ♀	12.3	70.4 (67~73)	60.6 (54~63)	67.8 (65~70)
MYU 2P ♀	23.2	60.4 (58~62)	57.8 (54~69)	60.0 (57~62)
MYU L ♀	35.6	50.8 (41~54)	53.2 (49~56)	49.6 (43~51)
MZ 332 ♀	122	41.2 (36~49)	51.8 (47~54)	49.4 (45~53)
MZ 213 ♀	146	36.8 (34~40)	57.4 (52~62)	53.4 (49~57)
MZ 345 ♀	174	38.0 (37~40)	46.8 (42~52)	40.2 (36~44)
MZ 280 ♀	174	26.6 (20~31)	38.2 (32~45)	47.8 (44~52)
MZ 171 ♀	178	35.0 (26~42)	47.6 (41~62)	50.4 (47~58)
MZ 170 ♀	222	30.2 (27~34)	36.8 (29~41)	48.0 (45~51)
MZ 243 ♀	227	28.2 (17~37)	38.4 (33~52)	44.8 (39~50)
MZ 164 ♀	253	31.6 (28~38)	36.6 (31~43)	38.0 (36~40)
MZ 220 ♀	318	33.6 (21~36)	30.2 (25~36)	15.8 (14~18)
MZ 5 ♂	9.6	6.2 (5~8)	3.8 (2~5)	5.6 (4~7)
MZ 6 ♂	10.4	6.6 (5~8)	4.4 (3~6)	7.6 (5~10)
MZ 3 ♂	11.3	6.0 (4~8)	1.0 (0~2)	1.4 (0~3)
MYU Z ♂	15.2	4.6 (2~6)	3.4 (2~5)	1.0 (0~3)
MZ 10 ♂	31.8	3.4 (3~4)	1.2 (0~2)	3.2 (2~4)
MZ 169 ♂	110	1.6 (1~3)	2.0 (1~3)	5.8 (4~8)
MZ 192 ♂	118	1.6 (1~2)	6.6 (4~7)	1.8 (1~3)
MZ 177 ♂	162	2.0 (1~3)	6.0 (4~9)	2.2 (2~3)
MZ 167 ♂	166	1.6 (1~3)	6.2 (4~9)	1.6 (1~3)
MZ 184 ♂	170	1.8 (1~3)	6.6 (5~8)	3.4 (2~5)
MZ 187 ♂	181	1.4 (1~2)	6.0 (4~8)	1.8 (1~4)
MZ 172 ♂	223	2.0 (1~3)	6.0 (4~8)	3.0 (1~5)
MZ 173 ♂	268	1.6 (1~2)	5.4 (4~7)	1.4 (1~2)
MZ 265 ♂	308	1.0 (0~2)	2.5 (1~3)	1.6 (1~3)

後には約30%となり、その後著しい低下を示さず、胎生末期に至る。心筋細胞の場合も、骨格筋のそれとはほぼ同傾向を示す。平滑筋細胞の場合は前2者に比し、認知率低下の時期がやや遅れ、胎生25週頃から低下の傾向がみられ、MZ 164 (29—32週) 胎児で38.6%、MZ 220 (37—40週) 胎児で15.8%と低い値を示す。なお低下の時期並びに傾向は、胃粘膜における変化とはほぼ一致する。

2. 男性 (表6参照)。胎令とはほとんど無関係に、著しく低率を示し、筋別にみた核膜付着型性染色質の認知率は次の如くである。

骨格筋で平均3.0% (1.0—6.6%)、心筋で平均4.3% (1.0—6.6%)、平滑筋で平均3.0% (1.0—7.6%)。

III. 考 察.

前述の如く性染色質は核小体付着型, 核内遊離型及び核膜付着型の3型に分類されるが, これまで性染色質の認知率を取扱った報告の多くは, 認知の容易な核膜付着型を対象としている. 著者らが検索したものも, 主として核膜付着型であるが, 一部核膜遊離型(皮膚)についても追求した.

Table 7. Historical survey of the incidence of the sex chromatin in various tissues.

Author	Animal, age, stage, chromatin type, sex	Epidermis (MALPIGHI an layer) (%)	Epithelium (Stomach) (%)	Striated muscle (M. deltoideus) (%)	Cardiac muscle (%)	Smooth muscle (%)
EMERY a. McMILLAN	Human (childr. -adult), adj. to n. membr. ♀ ♂	29—54 4—9	— —	— —	— —	— —
KANAI	Human (5.5—14 w), adj. to n. member. ♀ ♂	55.86 3.5	— —	— —	— —	— —
MOORE a. BARR	Human (20—90 y), adj. to n. membr. + free from n. membr. ♀ ♂	52—85 (av. 69) 1—14 (av. 5)	72—79 (av. 75) 8—18 (av. 13)	74—80 (av. 78) 3—12 (av. 7)	67—80 (av. 73) 2—7 (av. 4)	71—79 (av. 77) 2—7 (av. 4)
ROITMAN	Human (adult), adj. to n. membr. ♀ ♂	56—88 (av. 74) 2—16 (av. 6)	— —	— —	— —	— —
SAKURA et al.	Human (adult), adj. to n. membr. ♀ ♂	35 4	30 4	25 2	27 0	— —
GRAHAM	Cat (19 day embr.), adj. to n. membr. ♀ ♂	40 4	60 2	51 3	62 2	51 6
GRAHAM	Cat (19 day embr.), free from n. membr. ♀ ♂	38 3	31 2	35 16	19 1	35 16
GRAHAM	Cat (52 day fet.), adj. to n. membr. ♀ ♂	55 0	63 0	53 1	64 3	60 2
GRAHAM	Cat (52 day fet.), free from n. membr. ♀ ♂	8 0	5 1	10 0	6 0	15 6

n. mem. nuclear membrane, *embr.* embryo, *av.* average, *fet.* fetus.

さて成人と胎児の体細胞核に見られる核膜付着型性染色質の認知率(女性)を比較すると, 明かに成人において認知率の低下が認められる. これを胎生期, 生後-成人期を通じて観察すると, 著者らの成績では次の3型に大別される.

1. 胎生期, 生後-成人期と認知率がほとんど変わらず50%前後を示す型—表皮.
2. 胎生初期で比較的高率を示し, 中期で急激に低下し, ほぼ30%前後または更に低率を示し, その後は著変なく, 胎生末期から成人期に至る型—骨格筋, 心筋, 真皮.
3. 胎生初期で比較的高率を示し, 中期で50%に低下し, 胎生29—32週頃から30%前後または更に低率となり胎生末期に至る型—胃粘膜上皮, 全粘膜下組織, 平滑筋.

以下器官別に認知率の消長を考察し, 認知率低下の原因についても一考したいと思う.

a) 性染色質認知率の比較.

1° 核膜附着型性染色質.

1. 表皮. 性染色質の基礎的研究の対象として, 多くの研究者が取りあげた材

Fig. 1. Incidence of the sex chromatin in the skin (♀).

Adj. = adjacent to nuclear membrane, M. layer = MALPIGHIAN layer, P. layer = papillary layer, R. layer = reticular layer, T. = adjacent to nuclear membrane + free from nuclear membrane.

Fig. 2. Incidence of the sex chromatin in the stomach (♀).

Fig. 3. Incidence of the sex chromatin in the muscle (♀).

料の一つに表皮がある。しかし胎生期の材料について、認知率の消長を検索した例は少なく、大部分は小児及び成人で行われている。

落合、金井らの研究によると、胎生 5.5—14 週相当の人胎児 101 体の皮膚で性染色質を検索し、女性と見られた例では平均 55.86%, 男性と見られた例では平均 3.5% にしか認知出来ず、その成績は生殖腺及び外陰部所見で判定した性別と全く一致したと報告している。また、Graham は猫胎仔で、一般に雌胎仔の細胞では性染色質の認知率が高く、組織の種類によっては 90% (核膜付着型 + 遊離型) 以上の認知率を示すものもあると報じている。

新生児・成人期の皮膚胚芽層については、Moore, Graham 及び Barr らは新生児—90才までの人の皮膚（前腕の伸展面）を検し、女性では平均 69% (52—85%) に明かな性染色質を認め、その大多数は核膜に付着するピラミッド型を示した。これに反し、男性では平均 5% (1—14%) の認知率しか得られなかったと報じている。また Roitman (成人, 核膜付着型) は女性で、平均 74% (56—88%), 男性で平均 6% (2—16%) の認知率を報告した。

我が国における成績では、高品、土屋及び関ら (成人, 核膜付着型) は女性 37.4%, 男性 4.5% と報じ、坂倉ら (成人, 核膜付着型) は女性 35%, 男性 4% と報じている。

著者らは前述の如く、胎生期女性胎児にて平均 54.2% の割で核膜付着型性染色質を認め、この値は生後・成人期に至るも、著しい低下を示さず (平均 50.0%), 男性では胎生期、生後・成人期を通じてほとんど変化なく、且つ著しく低率 (2.6—

19.6%)であることを観察した。

2. 真皮. 真皮における性染色質の認知は非常に困難であるため, 胎生期はもちろん, 小児-成人期のそれについて検索した例も少ない. 従って著者らの胎生期-成人期を通じての成績はこれらの欠を補うものであろう。

真皮乳頭層における認知率低下の傾向は著者らの成績によれば, 女性で核膜付着型, 遊離型両型の合計で, 初期胎児に約 80%, 胎生 13—16 週胎児に約 42%, 生後-成人期に約 13% の如く低下する. 網状層でもほぼ同傾向ではあるが, 低下がより速かで, より低率となる. 男性の場合は胎生期では約 5% の認知率を示し, その値は完全に隔離されているが, 生後-成人期に至ると, 両性における認知率が接近してくるため, これによる性別判定は困難となる。

さて上述の認知率の低下を皮膚の組織分化の経過と対比して見ると, 密接な関係が認められる. 即ち組織分化の先行する深部の皮下組織及び網状層に先ず認知率の低下が認められ, 組織分化が後からおこる浅部の乳頭層では低下も遅れて現われる。

3. 胃粘膜. 上皮と粘膜下組織の性染色質(女性, 核膜付着型)は初期では表皮とほぼ同じ認知率を示し, 中期で約 50% 前後, 末期で約 28% (上皮), 2.4% (粘膜下組織) と低下する. 男性では全経過を通じ, 常に低率を示し, 上皮, 粘膜下組織共に約 3% 内外の認知率である。

これは Moore, Barr, 坂倉などの成人における成績, とくに坂倉の日本人成人胃粘膜での成績(女性 30%, 男性 4%) とほぼ一致する. なお粘膜下組織に関する報告がないので, 著者らの成績と比較することが出来ない。

胃粘膜の胎生期における分化の過程は, 既述の如く, 基本的構造確立期, つまり粘膜上皮, 粘膜固有層, 粘膜下組織などの別が生ずる時期と, 胎生の中-後期にかけて機能分化が進展する時期との二つである. 性染色質認知率の低下は前者よりは, むしろ後者(機能分化期)と密接な関係を有するように考えられる。

4. 筋. 骨格筋, 心筋及び平滑筋における核膜付着型染色質認知率(女性)の低下の傾向は三者にほぼ一致するが, 骨格筋と心筋では胎生 20 週頃から, 平滑筋では胎生 25 週頃から低下し, 時期的には多少の相違がある. この時期に骨格筋では筋芽細胞から, 一応形態的分化を遂げた筋線維へと進展し, 心筋でもほぼ同様の関係が推測される. 平滑筋(胃)では胃粘膜の機能分化の時期(この際, 粘膜上皮における認知率が低下する)と密接な関係を示しつつ, 低下することが窺われる。

2° 核膜遊離型性染色質(核内遊離型+核小体付着型)。

著者らの検索した表皮に例をとれば, 核膜付着型の認知率は全経過を通じて著しい変化を示さず, 核膜遊離型は胎生中期以後で低下するので, 両型合計の認知率では胎生初期に 90% 近い高率のものが, 中期以後では約 66% に低下する。

さて, Graham の猫胎仔における研究(19日胎仔と 52日胎仔との比較)を分析す

ると, 1. 核膜付着型の認知率はほとんど変化せず, 核内遊離型+核小体付着型が減少して, 全体としての認知率が低下する型(骨格筋, 心筋, 平滑筋及び胃粘膜上皮), 2. 核膜付着型が核内遊離型或いは核小体付着型に移行して, 全体として認知率が不変のもの(Purkinje 細胞)の2型が区別できるが, 著者らの表皮は前者の型に属するように思われる。しかしその他の組織では観察を欠いているので, 更に追求しなければならない。

b) 性染色質認知率低下に関する一考察.

性染色質認知率の低下について研究した報告によれば, 1. 細胞の新陳代謝の条件により, 認知に難易が生ずる, 2. 性染色体を欠くため認知が出来ないと云う2説に分かれる。

先ず前者について述べると, この説によると, 認知率の低下は細胞分裂の盛な若い細胞と, 新陳代謝のおとろえた細胞とに見られるといい, Sachs と Danon は成人皮膚胚芽層で, 有糸分裂像の多い基底細胞層では認知率が低いことを観察した。同じく分裂の旺盛な組織を対象とした Gleinster (1.7mm 長人胎児, 体細胞核) は性染色質の認知が困難であるといい, Park も幼若人胎児(2細胞期—受精後24日)で同様の傾向を認めている。James は♀猫の線維芽細胞を組織培養し, 成長が盛んで分裂の旺盛な部位では認知率が低いことを報じた。一方新陳代謝のおとろえた例として, James は口腔粘膜(擦過標本)で認知率が他の組織に比し低いのは, これらの細胞が退化過程にあり, 核濃縮, 核溶解が起こっているためであろうと述べている。

次に性染色体を欠くものが, 正常組織でどの程度あるであろうか? Slizinsky らによれば, 約20—30%の細胞核に性染色体を欠くものがあるとう推測している。また組織培養の所見では, 同一組織から採取したものでも, 株が異なると性染色質の認知率に差が生じ, 夫々異なった認知率を示す系統が分離される(Slizinsky の資料によれば, 猫線維芽細胞: 40—80%, 猫腎: 30—43%または37—74%)。このことも性染色体の欠如に関連する問題を包含するであろう。

さて性染色体がどのような過程で欠如するかは詳かでないが, 細胞分裂の経過中に染色体数に異常を来し, 欠如に導かれるのではなかろうかと Hsu や James は想像している。

Gleinster や Park らが検索した人胎児は極めて幼若であり, 直接著者らのそれと比較にならないが, 著者らの資料においても, 認知率の低下は旺盛な造形活動, ひいては機能分化の時期に一致することが窺われる。低下の原因については, 最も資料の豊かな核膜付着型性染色質を中心に考察しても, 一部では上述の性染色体の欠如, 一部には性染色質の位置移動を考慮せねばならぬであろう。

なお間葉細胞における認知率の低下は, 前述の如く膠原線維の分化と並行する。即ち線維芽細胞が分化するにつれ, 核は扁平となり, 染色質が密となり, 性染色質の認知の困難性が増す。このことは細胞の新陳代謝の低下も一因になっていると考えられよう。

IV. 結 語.

著者らは CR 7.9—318mm までの人胎児 37 体の皮膚, 胃粘膜及び筋と手術時に得た 10—80 才の患者 20 名の健常腹皮とについて, 性染色質認知率の消長を検索し, 次の結果を得た.

1. 初期胎児 (CR 7.9—35.6mm, 4—9 週) では外生殖器により性別を判定することは困難であるが, 性染色質の認知率により男女を区別することが可能である. 女性胎児各組織の性染色質認知率はいずれも高く〔表皮: 核膜付着型 55.9%, 遊離型 35.4%; 真皮: 核膜付着型 61.1%, 遊離型 18.6%; 胃粘膜上皮: 核膜付着型 55.5%; 胃粘膜下組織: 核膜付着型 57.1%; 骨格筋 (前筋細胞): 核膜付着型 65.3%; 心筋 (前筋細胞): 核膜付着型 60%; 平滑筋 (前筋細胞): 核膜付着型 64.8%〕, 組織による差は少ない. 男性胎児各組織では, いずれも低率である〔平均 2.8% (0—7.6%)〕.

2. 核膜付着型性染色質の認知率の発生経過に伴う変化には, 次の 3 型が区別さる.

a. 胎生期一生後・成人期を通じて, ほとんど認知率が変化せず, 常に 50% 前後を示す型 (例: 表皮).

b. 胎生中期で急激に低下し, 胎生 17—20 週頃 30% 前後または更に低い値を示し, その後大きな変化なく胎生末期に至る型 (例: 骨格筋, 心筋, 真皮).

c. 胎生中期では 50% 前後で, 胎生 29—32 週頃 30% 前後または更に低い値を示し, 胎生末期に至る型 (例: 胃粘膜上皮, 同粘膜下組織, 平滑筋).

3. 核膜遊離型性染色質の認知率は胎生初期女性胎児皮膚胚芽層で 38.6% を示すが, 胎生中・後期に至り低下する (10.2—19.4%). 小児—成人期では 4.6—27.6% の幅で変化するが, 年令と関係なく, 核膜付着型の認知率とほぼ補足的に増減するため, 両型の合計ではその特に低い個体は認められない.

4. 認知率低下の時期は各組織の機能分化の時期と密接な関係があるように考えられる.

5. 男性の性染色質認知率は胎令 (年令) と関係なく, 常に低率を示し, ほとんどの器官でこの認知率による性別判定は可能である. しかし胎生末期の真皮と胃粘膜下組織では, 女性においても性染色質の認知率が非常に低下するため, 性別判定が困難になる.

Authors' Abstract.

In an investigation of the incidence of the sex chromatin of intermitotic nuclei in the various tissues (skin, stomach and muscle) of 37 human embryos (crown rump length 7.9—318mm) and the ventral abdominal skin of 20 patients (10—80 years old), the following results were established.

1. In the early stages of 7.9—35.6mm crown-rump length (4—9 weeks), the sex can not be determined from the form of external genitals, without error, but it is

possible to distinguish it from the incidence of the sex chromatin of intermitotic nuclei.

In the female embryos, the sex chromatin was identified in a comparatively high percentage of nuclei, and there are no marked differences of these percentages between the various tissues, as follows.

In the epidermis of skin: adj. (adjacent to nuclear membrane) 55.9%, free (free from nuclear membrane) 35.4%:

In the derma of skin: adj. 61.1%, free 18.6%.

In the gastric epithelium: adj. 55.5%.

In the gastric submucosa: adj. 57.1%.

In the striated muscle (premuscular cell): adj. 65.3%.

In the cardiac muscle (premuscular cell): 60.0%.

In the smooth muscle (premuscular cell): adj. 64.8%.

In the male embryos, the sex chromatin was identified in a comparatively low percentage of nuclei in each case, averaging 2.8% (0—7.6%).

2. The changes of incidence of the sex chromatin adjacent to the nuclear membrane with development are classified into the following three types.

Type 1. The incidence of sex chromatin scarcely changes during the prenatal and postnatal stages and is constantly about 50%, as seen in the epidermis of skin (cf. Fig. 1).

Type 2. The incidence of sex chromatin falls into a low percentage (to about 30%) at the middle of the fetal stage but afterward it does not change until the last stage, as seen in the gastric epithelium (cf. Fig. 2).

Type 3. The incidence of sex chromatin is about 50% at the middle of the fetal stage. Afterward, at the about 250 mm stage (of 29—30 weeks) it falls into 30% or to a much lower percentage and then it does not change until the last stage, as seen in muscles (cf. Fig. 3).

3. In the germinal layer of skin in female embryos, the incidence of the sex chromatin free from the nuclear membrane is about 38.6% at the primary fetal stage, but afterward in the time of the middle or the last fetal stage, it falls into a remarkably lower percentage (to 10.2—19.4%).

In the infant and adult stages, the incidence changes from 4.6% to 27.6%, but it has no correlation with the age factor. The incidence of this type gives some additional increases or decreases with the incidence of the sex chromatin adjacent to the nuclear membrane and so the particularly low samples of the incidence can not be found in the average (cf. Fig. 1).

4. It seems that, in each tissue, the period of declining of the incidence of sex chromatin has a correlation with that of the functional differentiation.

5. In the male, the incidence of sex chromatin is always in low percentage, and so it is possible to distinguish the sexual dimorphism from the incidence of sex chromatin. However, in the derma of skin and the gastric submucosa in the last fetal stage it becomes very difficult to distinguish the sexual dimorphism, because the incidence of sex chromatin in the female falls into a low percentage like the male (cf. Fig. 1).

文 献.

- 足利正典：人皮膚細胞核に於ける性染色質の発生学的研究. 広大医解剖1講座業集, 10 (1960). 頁85-113. — **Barr, M. L.**: An interim note on the application of the skin biopsy test of chromosomal sex to hermaphrodites. Surg. Gynec. Obst. 99 (1954). P. 1-8. — **Barr, M. L., L. F. Bertram and H. A. Lindsay**: The morphology of the nerve cell nucleus, according to sex. Anat. Rec. 107 (1950). P. 283-297. — **Burlington, H.**: Sex chromatin in cultured cells. Exp. Cell Res. 16 (1959). P. 218-219. — **Casselman, W. G. B.**: Histo-chemical technique. London, Methuen Co, 1959. — **Emery J. L. and M. McMillan**: Observations on the female sex chromatin in human epidermis and on the value of skin biopsy in determining sex. J. Path. Bact. 68 (1954). P. 17-22. — **Fraccaro, M. and J. Linsten**: Observations on the so called sex chromatin in human somatic cells cultivated in vitro. Exp. Cell Res. 17 (1959). P. 536-539. — **Gleinsten, T. W.**: Determination of sex in early human embryos. Nature 177 (1956). P. 1135-1136. — **Graham, M. A.**: Sex chromatin in cell nuclei of the cat from the early embryo to maturity. Anat. Rec. 119 (1954). P. 469-485. — Detection of the sex of cat embryos from nuclear morphology in the embryonic membrane. Nature 173 (1954). P. 310-311. — **Graham, M. A. and M. L. Barr**: A sex difference in the morphology of metabolic nuclei in somatic cells of the cat. Anat. Rec. 112 (1952). P. 709-723. — **Hsu, T. C. and P. S. Moorehead**: Mammalian chromosomes in vitro. VII. Heteroploidy in human cell strains. J. nat. Cancer Inst. 18 (1957). P. 463-472. — **池田 章と沢野十蔵**: 胎生期副腎皮質細胞核における性染色質について. 解剖誌. 37 (1962). 頁40-41. — **磯谷静男**: 日本人胎児に於ける上肢筋の発生学的研究. 広大医解剖1講座業集 9 (1960). 頁157-179. — **James, J.**: Observations on the so-called sex chromatin. Z. Zellforsch. 51 (1960). S. 597-616. — **Marberger, E. and W. O. Nelson**: Sexual differences in epidermal nuclei of human skin. Anat. Rec. 118 (1954). P. 399-410. — **Moore, K. L. and M. L. Barr**: Nuclear morphology, according to sex, in human tissues. Acta. Anat. 21 (1954). P. 197-208. — **落合京一郎と金井三郎**: 性 chromatin の研究 (人胎児における性 chromatin の検索) (抄). 日泌会誌. 47 (1956). 頁758. — **Park, W. W.**: The occurrence of sex chromatin in early human and macaque embryos. J. Anat. 91 (1957). P. 371-397. — **Roitman, H. B.**: Determination of chromosomal sex by biopsy. J. Albert Einstein Med. Cent. 3 (1955). P. 131-136. — **Sachs, I. and M. Danon**: The diagnoses of the sex chromosomes in human tissues. Genetica 28 (1956). P. 201-216. — **Sachs, L., D. M. Serr and M. Danon**: Analysis of amniotic fluid cells for diagnosis of foetal sex. Brit. med. J. 2 (1956). P. 795-806. — **坂倉 啓夫, 熊切 俊太郎, 高品 隆, 安達 正純, 青木大吉, 庄子俊昭**: 性染色質について. 産婦の世界. 9 (1957). 頁216-232. — **沢野十蔵**: 発生学的に見た性染色質. 解剖誌. 37 (1962). — **沢野十蔵と池田 章**: 胎生期器官の上皮細胞核における性染色質について. 解剖誌. 36 (1961). 頁345. — **Slinzinsky, B.**: In symposium on nuclear sex. Lancet 1957 II (1957). P. 637-638. — **高野健正**: 人胎生期器官(筋, 胃及び肝臓)の細胞核に於ける性染色質の発生学的研究. 広大医解剖1講座業集. 10 (1960). 頁115-141. — **高品 隆**: 性染色質に関する研究 II (抄). 日産婦会東京地方会報. 6 (1957). 頁16. — **土屋文雄と関健次郎**: 性 chromatin. 日泌会誌. 47 (1956). 頁758.