

症 例

肥満児における染色体検査成績

米 村 勇

信州大学医学部法医学教室

故 竹 内 肇

松本市学校医会

井 上 智 弘

信州大学医学部第1解剖学教室, 松本市学校医会

KARYOTYPE ANALYSIS OF THE OBESE CHILDREN

Isamu YONEMURA

Department of Legal Medicine, Faculty of Medicine, Shinshu University

the late Hajime TAKEUCHI

Matsumoto-shi School Physicians' Association

Tomohiro INOUE

Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Shinshu University

Matsumoto-shi School Physicians' Association

Key words: 肥満児の核型 (karyotypes of obese children), 長いY染色体 (long Y chromosome)

緒 言

特殊な集団では一般集団に比べて、染色体異常が高い頻度で見出されることが知られている。Jacobsら¹⁾は1965年に犯罪歴または粗暴傾向のある特殊病院収容者197名の男子中に9例のXYY等の染色体異常を認めたことを報告し、これが端緒となってこの方向からの調査は活発に行なわれた²⁾。例えば原発性無月経女子群、精薄施設収容者群、身長が特に低い女子群、身長の高い男子群³⁾⁴⁾では染色体異常が高頻度に見られることが判った。上記のように身長の高低的他に外見上容易に区別しうる体型としては肥満体、瘦身などがあるが、これらについては検査報告が見られないので、肥満児の染色体について著者らの検査成績を報告する。

材料および方法

松本市内A小学校生徒のうち肥満している生徒、男

子2名、女子3名、合計5名から肘静脈より1mlずつ採血し、米村ら⁵⁾の方法にほぼ従って、自家製PHA、抗生物質、ヘパリンおよびヒトAB型血漿を加えてTC 199培養液で74時間培養後、コルヒチンで17時間処理後、遠心沈澱によって細胞を集め37°Cのタイロード液2mlに懸濁し、37°C蒸留水6mlを加えて15分間低張処理(その間3回軽くピペットで攪拌)した後、エタノール・酢酸(3:1)固定液で固定、スライドガラス上に展開して炎上で乾燥せしめ染色体永久標本を作製、分裂像の少なかった1例を除いて20以上の細胞を検索した。その際、染色体の重なるの多いものおよび一瞥して核板が壊れ染色体の一部が人工的に欠失していると思われる細胞は除外して写真撮影し、染色体数を調べ、特に2n=44, 45, 46(各被検者より5細胞)および47の細胞については標本を見比べながら核型分析を行なった。尚、生徒の身長、体重、学力成績、肥満度および遺伝的背景の既略は表1に掲げ

Table 1 Physical and mental data of objects and their families.

Name	school year	sex	stature (cm)	weight (kg)	school record	degree of obesity (%)	Broca index (%)	physique of families		
								father	mother	sister & brother
Y. M.	6	♂	156.0	61.8	worst	35.8	+10.4	middle	middle	—
E. Y.	3	♀	136.2	40.2	worst	29.7	+11.0	middle	middle	small (sister)
K. S.	4	♂	138.4	49.0	worse	52.2	+27.6	—	middle	—
T. T.	4	♀	144.5	47.6	worse	28.6	+7.0	middle	large	small (sister)
Y. Y.	3	♀	129.8	33.7	middle	25.7	+13.1	large	large	—

る。

検査成績

総数110の細胞について染色体数を調べた結果、表2に示したようにいずれも中央値 (mode) は $2n=46$ で90%以上の細胞が正常であり、hypomodal cell (染色体数 $2n=46$ より少ない細胞) は10細胞、hypermodal cell (染色体数 $2n=46$ より多い細胞) は1細胞であった。これらの細胞のうち $2n=44, 45, 46$ および47のものについては図1のような核型分析を施した。その結果は表3に記したごとく、 $2n=44$ ではNo.2 およびB群の1染色体合計2箇の染色体が欠けた1細胞、 $2n=45$ は3細胞あり、B群の1染色体欠失、E群のおそらくNo. 16及びNo. 18が相互転座してC群に相

当する大きさの染色体を形成し、実質的には46本の染色体を有すと思われるもの、およびE群の1染色体の欠失したものであった。 $2n=47$ ではNo. 17染色体の trisomy と思われる1細胞であった。 $2n=46$ ではNo. 3染色体短腕に gap の認められるものが1細胞あり (図2)、被検者K. S. は全細胞に長いY染色体を有し、これはG群染色体の平均長さの約1.5倍、すなわち $Y/G=1.5$ であった (図3)。

考 察

体型別に染色体異常頻度を調べると、身長の高い女子群では14~30%にXO型がみられ¹⁰⁾、欧米では身長183cm以上と背が高く、かつ非行歴のある男子群ではXYY型4.96%と一般集団で約0.13%であるのに比べ著しく高頻度であると言われており¹¹⁾、ことにXYY男子では反社会的行為、殊に対人粗暴傾向が強くと、初犯年齢も一般集団で18才であるのに比べ13.4才とかなり低いことから最近注目されて来ている。このような染色体異常では外形、内臓諸器官、知能、皮膚紋理などに広汎な異常を伴うことが多い。肥満児5名を対象とした著者らの検査では、これらに共通した数的あるいは構造的な染色体異常は認められなかったが、男子2名のうち1名は長いY染色体を有していた。この被検者は肥満度52.2、Broca指数も+27.6%で5名中

Table 2 Analysis of chromosome number.

Name	Number of chromosomes							total
	41	42	43	44	45	46	47	
Y. M.				1	2	20	1	24
E. Y.			1			12		13
K. S.	1	1	1			18		21
T. T.						24		24
Y. Y.	1	1			1	25		28
total	2	2	2	1	3	99	1	110

Table 3 Karyotypes of some abnormal cells ($2n=44, 45$ and 47) and of five normal cells ($2n=46$) from each child.

No. of chromosomes (2n)	Name	Y. M.	E. Y.	K. S.	T. T.	Y. Y.
44		44, XY, 2-, B-				
45		45, XY, t(E, E)				45, XX, E-
		45, XY, B-				
46		46, XY	46, XX	46, XlongY	46, XX	46, XX
47		47, XY, 17+				46, XX, gap (3p) (1 cell only)

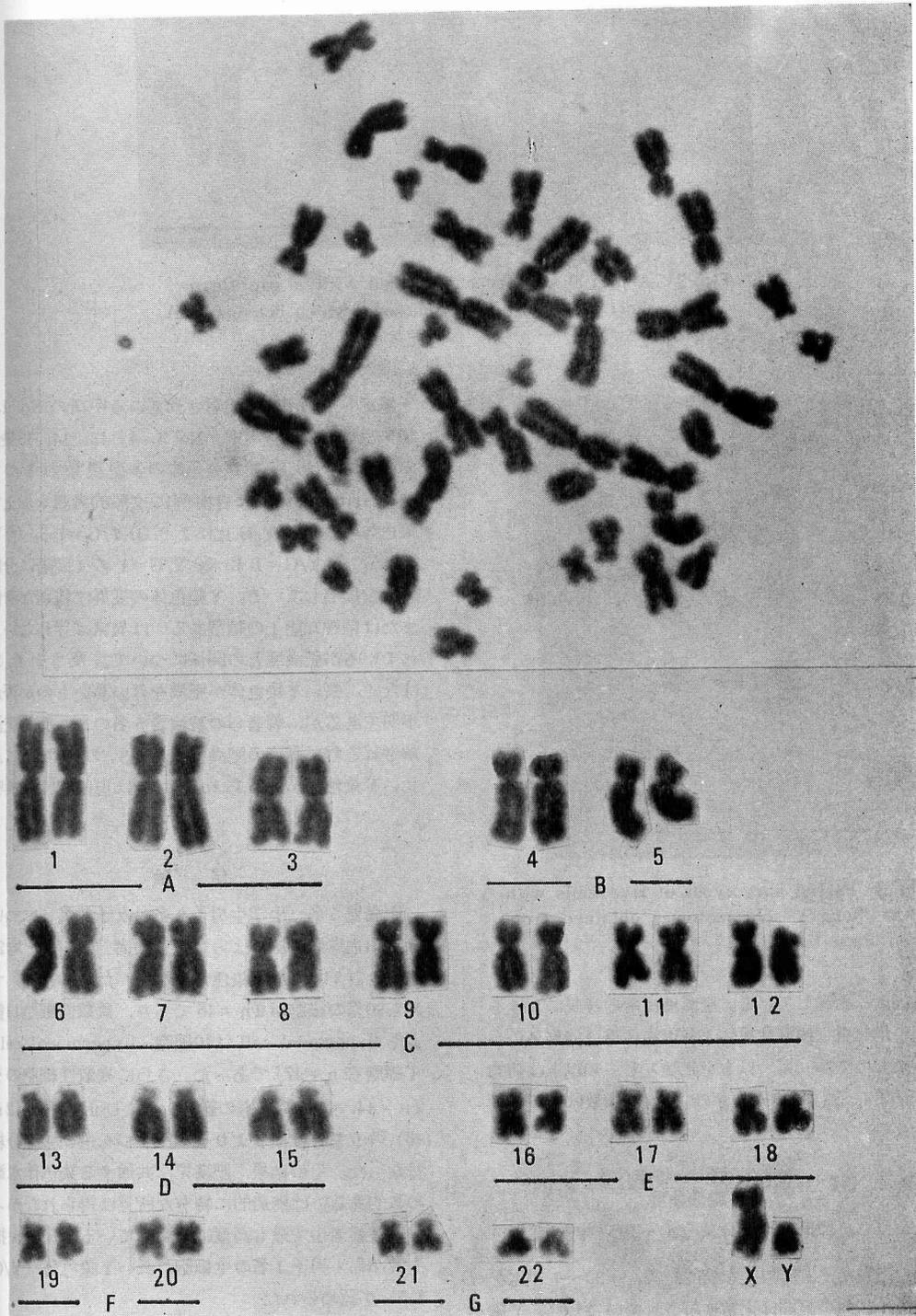


Fig. 1 A karyotype of a normal cell (2n=46).

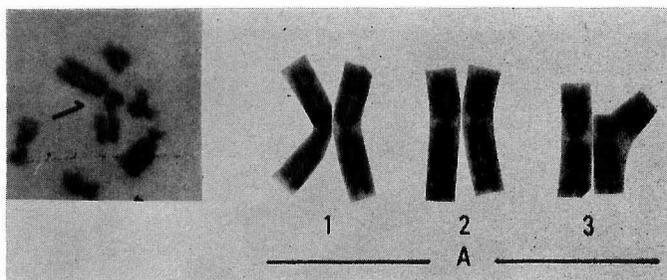


Fig. 2 A partial karyotype of a cell with a gap (arrow) on a short arm of No. 3 chromosome which belongs to A group.

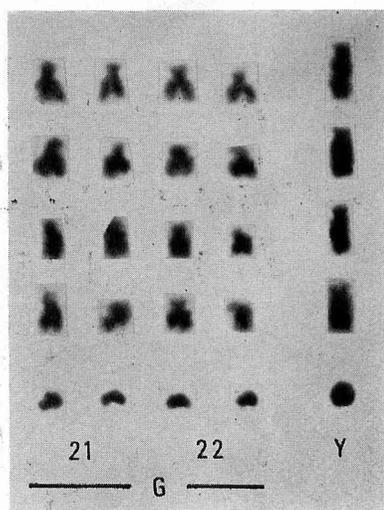


Fig. 3 Partial karyotypes of five cells with the "long Y" chromosomes obtained from an obese boy (K. S.).

最も高度に肥満している。肥満度はその身長における全国平均体重（標準体重）より実在体重は何%多いかを示すもので20（%）以上を肥満とし、50以上は病的とされている。日本人向きの Broca 指数は次の式で示される。

$$\text{Broca 指数} = \frac{\text{実在体重} - \text{標準体重}}{\text{標準体重}} \times 100$$

ただし、標準体重 = 身長 (cm) - 105 (kg)

この指数が+20%以上を病的肥満、+20~+10%を肥満、±10%の範囲は正常と解されている⁹⁾¹⁰⁾。Y染色体の長さには個人差というよりむしろ家系による差（父親から息子へと受け継がれる）があり¹¹⁾、既に親

子鑑定への利用法も検討されている¹²⁾所の No. 1, 9, 16染色体のCバンド¹³⁾、No. 3, 4, 13, 14, 15染色体のQバンド¹⁴⁾¹⁵⁾と並び染色体の多型現象の1つであり、Gripenberg¹⁶⁾は自検例に文献的考察も加えてY染色体の長さをY/G比により①Y/G=1.8, ②Y/G=1.5, ③Y/G=1.1, ④Y/G=1の4段階に分けることを提唱している。Y染色体の変異は特別な身体的または精神知能上の畸型あるいは異常は伴わないとされているが肥満度との関係について言及されたことはなく、長いY染色体が肥満を伴い易いものか否かは不明であるが、著者らの被検者5名のうち病的肥満と解される程に高度の肥満児はK. S.のみで、これに長いY染色体が認められたことは現段階では興味深い。

結 論

肥満児5名（小学生男子2名、女子3名）について末梢白血球培養法によって1被検者当たり平均22細胞、合計110細胞の染色体数を調べた。99細胞、すなわち90%の細胞が2n=46であり、異数性細胞11箇のうちhypomodal cellは10細胞、hypermodal cellは1細胞(2n=47)であった。さらに異数性細胞のうち2n=44, 45, 47のもの総て、および正常細胞(2n=46)のうち各被検者より5細胞ずつを選び核型分析を行なった。その結果、肥満児に共通する染色体水準での数的あるいは構造的に特有な所見は得られなかったが、被検者中で最も高度に肥満している。(Broca指数+27.6%)男子1名の全細胞に長いY染色体(Y/G=1.5)が認められた。

文 献

- 1) Jacobs, P. A., Brunton, M., Melville, M. M., Bittain, R. P. and McClellent, W. F.: Aggressive behaviour, mental subnormality and the XYY male, *Nature*, 208: 1351-1352, 1965.
- 2) 佐々木本道: 染色体異常と発生異常 -最近の研究から-, *医学のあゆみ*, 84 (13): 741-747, 1973.
- 3) Casey, M. D., Segall, L. J., Street, D. R. K. and Blank, C. E.: Sex chromosome abnormalities in two state hospitals for patients requiring special security, *Nature*, 209: 641-642, 1966.
- 4) 浅香昭雄: 非行犯罪集団に於ける XYY 男子, *最新医学*, 27 (6): 1095-1102, 1972.
- 5) 米村 勇, 丸山三千代: 末梢白血球分裂誘起剤としての Phytohemagglutinin (PHA) の自家製造法, *信州医誌*, 19 (3): 302-306, 1971.
- 6) 中込弥男, 松井一郎, 日暮 真, 五十嵐良雄: 小児科学, 特に染色体研究の立場からみた Turner 症候群, *ホルモンと臨床*, 14 (7): 617-625, 1966.
- 7) 岡田正俊: 性染色質及び性染色体異常に関する研究, 第16回日産婦北日本地方部会特別講演要旨, 1968.
- 8) 端 宣夫, 白井節哉: XYY 症候群に関する最近の知見, *最新医学*, 27 (6): 1088-1094, 1972.
- 9) 加来道隆: 婦人の肥満, *産婦人科治療*, 26 (3): 272-276, 1973.
- 10) 秦 良麿, 国本恵吉: 肥満と婦人科疾患, *産婦人科治療*, 26 (3): 277-287, 1973.
- 11) Makino, S., Sasaki, M., Yamada, K. and Kajii, T.: A long Y chromosome in man, *Chromosoma*, 14: 154-161, 1963.
- 12) 松永 英: 親子鑑定理論と実際, 第57次日本法医学会総会特別講演要旨, 1973.
- 13) 古山順一: DNAの変性, 再構成処理法による染色体の同定, *最新医学*, 27 (6): 1061-1066, 1972.
- 14) Caspersen, T., Zech, L. and Johansson, C.: Analysis of the human metaphase chromosome set by aid of DNA binding fluorescent agents, *Exp. Cell Res.*, 62: 490-492, 1970.
- 15) 山田清美: 蛍光染色法による染色体の同定, *最新医学*, 27 (6): 1056-1060, 1972.
- 16) G ripenberg, U.: Size variation and orientation of the human Y chromosome, *Chromosoma*, 15: 618-629, 1964.

(1973. 6. 8 受稿)