

小学生におけるライフスタイルと SCE (姉妹染色体分体交換) を指標とした遺伝的健康度

高田谷久美子

小学校5年生、6年生の男子96名を対象として、ライフスタイルに関する項目、即ち、家族関係、友人、栄養、生活リズム、家族の喫煙などが、抹梢リンパ球における染色体変異を遺伝的健康度と考えた場合、どのような影響を与えるかを SCE (姉妹染色体分体交換) を指標として検討を行った。

その結果、抹梢リンパ球における SCE 頻度は、 6.4 ± 1.4 、MMC 誘発 SCE 頻度は 14.1 ± 3.9 であった。次に、個々の項目についてライフスタイルの良い群、悪い群での SCE 頻度、及び MMC 誘発 SCE 頻度について検討したところ、友人、家族関係、生活リズム、家族の喫煙、虫歯の数のいずれについても差はみられなかった。しかし、SCE 頻度のみであったが、栄養の良い群では 5.8 ± 1.1 、悪い群では 7.2 ± 1.7 、不安傾向のない群では 6.0 ± 1.1 、ある群では 7.2 ± 1.7 と栄養と不安傾向の2項目で差がみられた ($P < 0.05$)。

キーワード: SCE, ライフスタイル, 健康度, 児童

1. はじめに

これまで、Down 症候群などの染色体異常症候群のように、明らかに遺伝要因によりその発症が既定されるものを除いて、食事と高脂血症や動脈硬化症などのように、疾患発症の過程で遺伝要因が注目されることはほとんどなかった。しかし、最近になり、家族性高コレステロール血症で脂質代謝の調節に欠陥があることなどが明らかにされてきており、遺伝要因と環境要因とが相互に、複雑に絡み合い疾患が発症してくる点に着目され、研究が進められてくるようになった。

ところで、DNA 傷害の指標として、染色体の構造異常、及び SCE (Sister Chromatid Exchange: 姉妹染色体分体交換) が使われている¹⁻³⁾。細胞 DNA は何らかの傷害を受けたとしても、一般には細胞固有の修復機構により修復される。しかし、ヒトの遺伝性疾患のうち、色素性乾皮症 (Xeroderma pigmentosum; XP)、ataxia telangiectasia (AT)、ファンコニー貧血 (Fanconi anemia; FA) などは明確な DNA 修復欠損があり、その細胞では容易に染色体切断を起こすが、いずれも発がん性が高いことで知られている⁴⁾。正常なヒトにおいても、必ずしも全ての DNA 傷害が修復されるわけではなく、適切に修復されない場合もある。修復がどの程度効率よくなされるかは、遺伝素因のみではなく、環境因子によっても変動すると考えられる。即ち、喫煙者⁵⁻⁶⁾やエチレン・オキシド作業⁷⁾、ステイレン作業⁸⁾などでは、その抹梢リンパ球の SCE 頻度がコントロールに比し、高い傾向を示すことがいわれている。

また、森本らはライフスタイルに注目し、「喫煙をし

ない」、「過度の飲酒をしない」、「毎日朝食を食べる」、「毎日平均7~8時間眠る」、「毎日平均9時間以下の労働」、「身体運動を定期的に行う」、「栄養のバランスを考える」、「自覚的ストレス量多くない」の8つがどのくらい守れているかによって、ライフスタイルが良い、中、不良の3群に分けて SCE 頻度を検討したところ、良い群ほど SCE 頻度が低いと報告している⁹⁾。

しかし、小児ではこうした研究は少ないことから、ライフスタイルにより DNA にどのような影響を及ぼしているかを検討することを目的とし、本研究を行った。

2. 対象と方法

対象は山形県 T 市の小学5年生、6年生の男子96名である。なお、本調査は定期健康診査の一環として行ったもので、歯科医、及び養護教諭による検診、問診などによりライフスタイルに関する項目、即ち、家族関係、友人、栄養、生活リズム、家族の喫煙などについての情報を得た。

また、SCE の観察にあたっては、抹梢血 (0.3ml) を培養液 (RPMI1640: 15% FCS, 20 μ M BUdR を含む) に加え、Phytohemagglutinine (PHA) で刺激後、37 $^{\circ}$ C インキュベーターで66時間培養を行った。また、発がんに対する感受性を検討するために DNA 傷害物質である mitomycin-C (MMC) を 3×10^{-8} M 加え、同様に培養を行った。通常の方法にて染色体標本を作成し、FPG 法にて染色を行い、各々について25細胞について SCE をカウントした。

3. 結果及び考察

ライフスタイルに関する項目のうち、家族関係、生活リズム、栄養については、「良い」、「普通」、「悪い」の3群に分類し、また、友人については、「多い」、「普通」、

「少ない」、不安傾向については、「ない」、「普通」、「ある」の3群に分類したが、家族の喫煙については、「ない」、「ある」の2群に分類した。なお、ここで家族関係や友人などの項目について検討したのは、我々が大学生女子を対象として行った調査¹⁰⁾において、友人と語り合ったり、家族とともに食事をするような環境にいる学生の方が、悩みが少なく精神的に安定していること、また主観的悩みと主観的ストレス量とは非常に高い相関がみられたことによるものである。

また、中村の小学生を対象とした調査¹¹⁾では、本人の不安、性格、生活様式と虫歯の発生とが関係していることを指摘していることから、今回虫歯の数についても、「ない」、「普通」、「多い」に分け検討した。

対象となった小学生のSCE頻度は、 6.4 ± 1.4 、MMC誘発SCE頻度は 14.1 ± 3.9 であった。次に、個々の項目において群ごとのSCE頻度、及びMMC誘発SCE頻度について検討したところ、友人、家族関係、生活リズム、家族の喫煙、虫歯の数のいずれについても差はみられなかった。しかし、SCE頻度のみであったが、栄養の良い群では 5.8 ± 1.1 、悪い群では 7.2 ± 1.7 、不安傾向のない群では 6.0 ± 1.1 、ある群では 7.2 ± 1.7 と栄養と不安傾向の2項目で差がみられた ($P < 0.05$) (表1)。

前述の森本らの調査では、ライフスタイルの不良群ではSCE頻度が高く、ことに男性ではMMC誘発のSCE頻度も高いということであった。喫煙に関しては、喫煙集団と非喫煙集団での抹梢リンパ球の染色体変異の比較研究が多くなされているが、喫煙者のSCE頻度は非喫煙者に比し高いことが報告されている。また、我々は間接喫煙の影響を調べるべく、タバコの煙の多い喫茶店従業員と喫煙者、及びほとんどタバコの煙に曝露されることのない非喫煙者とを調べたところ、喫茶店従業員と非喫煙者とはSCE頻度に差がなく、MMC誘発SCE頻度では喫煙者と喫茶店従業員とがほぼ等しかった¹²⁾。今回の場合、小学生を対象としているため、間接喫煙の立場から、父母のいずれかの喫煙の有無をたずねている。しかし、実際に子どものいるところで喫煙しているかどうかは本調査からはわからないが、子どものいる前で喫煙をする親は少ないであろうことが予想されるため、SCE頻度の差としてはみられなかったと思われる。

喫煙の他にSCE頻度への寄与が大きいライフスタイルとしては、飲酒、ストレス量がある^{9,13,14)}。このうち、ストレスに関しては、自覚的ストレス量の少ない者ではがん免疫能力の指標としてのナチュラルキラー細胞活性が上昇し¹⁵⁾、アレルギー反応感受性の指標としての血清IgE値は減少してくる¹⁶⁾との報告がみられている。

我々の小学生を対象としたライフスタイルと一般的な健康度についての調査¹⁷⁾では、長時間の通学、通塾の時間の長いことなどが睡眠時間の減少、遊び時間の減少、外遊びの頻度の減少などをもたらし、その結果として疲れる、眠い、だるいなど体調の不調を訴えることが多くなるという結果であった。ところで子どもの場合、親のライフスタイルの影響を無視することはできないと思われる。栄養面にしても、親の食事に対する配慮が影響し

表1. ライフスタイルとSCE頻度

ライフスタイル	人数	SCE頻度	標準偏差
友人が多い	25	6.3	1.7
	45	6.4	1.3
	16	6.7	1.6
家族関係	27	6.1	1.0
	56	6.6	1.6
	3	6.9	0.9
生活リズム	14	6.2	1.2
	58	6.6	1.6
	14	6.2	0.8
栄養	19	5.8*	1.1
	58	6.5	1.2
	9	7.2*	1.7
不安傾向	23	6.0*	1.1
	42	6.3	1.2
	21	7.2*	1.7
家族の喫煙	31	6.8	1.6
	55	6.3	1.3
虫歯の数	12	6.3	1.7
	58	6.5	1.4
	13	6.3	1.2

* ($P < 0.05$)

てくるであろうし、ひいてはそういったことはライフスタイル全般にも及び、生活時間の乱れなどとも関係し、子どもの精神面での安定を欠くものとも予想される。いずれにしろ、子どもにとっても良いライフスタイルを保障していくことが必要であろう。

参考文献

1. 森本兼義, 小泉明: 公衆衛生における細胞遺伝学的研究. 公衆衛生, 48; 202-209, 359-370, 434-445, 1984
2. Carano, A. V., L. H. Thompsons, P. A. Lindl and J. L. Minkler: Sister chromatid exchange as an indicator of mutagenesis. Nature 271; 551-553, 1978
3. Wolff, S. (ed.): Sister chromatid exchange, John Wiley and Sons, New York, 1982
4. 橋本知子, 古山順一: 染色体切断症候群と関連疾患. 医学の歩み, 121; 708-721, 1982
5. Hopkin, J. M. and H. J. Evans: Cigarette smoke condensates damage DNA in human lymphocytes. Nature, 279; 241-242, 1979
6. Lambert, B., A. Lindblad, M. Nordenskjold and B. Werelius: Increased frequency of sister chromatid exchanges in cigarette smokers. Hereditas, 88; 147-149, 1978
7. Sarto, F., I. Cominato, A. M. Pinton, P. G. Brovedani, C. M. Facioli, V. Bianchi and A. G. Levis: Workers exposed to ethylene oxide have increased inci-

- dence of sister chromatid exchange. *Iarc Sci. Publ.* 59; 413-419, 1984
8. Camurri, L., S. Codeluppi, L. Scarduelli and S. Candela: Sister chromatid exchanges in workers exposed to low doses of styrene. In: R.R. Tice and H. Hollaender (eds.) *Sister chromatid exchanges. Part B*, Plenum Press, New York, pp. 957-963, 1984
 9. 森本兼囊, 竹下達也: 不健康なライフスタイルによる染色体変異の誘発. 森本兼囊 (編) 「ライフスタイルと健康」, pp.212-232, 1991
 10. 飯島久美子, 森本兼囊: 女子短大生におけるライフスタイルと身体的健康度. *日本公衛誌*, 35; 573-578, 1988
 11. 中村千賀子: 小学生におけるライフスタイルと身体的健康度. 森本兼囊 (編) 「ライフスタイルと健康」, pp.130-138, 1991
 12. Morimoto, K., K. Miura, T. Kaneko, K. Iijima, M. Sato and A. Koizumi: Human health situation and chromosome alterations: Sister chromatid exchange frequency in human lymphocytes from passive smokers and patients with hereditary disease. In: R. R.Tice and H. Hollaender (eds.): *Sister chromatid exchanges. Part B*, Plenum Press, New York, pp. 801-811, 1984
 13. Morimoto, K.: Lifestyle, health and quality of life. WHO International Conference on Health Promotion Document, Ottawa. WHO. Geneva, 1986
 14. Morimoto, K., K. Miura, T. Takeshita, K. Mure, and C. Inoue: Does the genetic deficiency in ALDH 2 determine the alcohol-drinking behavior and the alcohol induction of chromosome alterations in peripheral lymphocytes? In: Obe, G. and A. T. Natarajan (eds.): *Chromosomal aberrations. Basic and applied aspects*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, pp. 293-305, 1994
 15. Kusaka, Y., H. Kondou and K. Morimoto: Healthy lifestyle are associated with higher natural killer cell activity. *Preventive Medicine*, 21; 602-615, 1992
 16. Shirakawa, T. and K.Morimoto: Effect of life-style on levels of specific IgE antibodies. *Allergy*, 48; 177-182, 1993
 17. 高田谷久美子, 近藤洋子: 通塾が子どもの健康やライフスタイルに与える影響. *健康文化*, 2; 92-102, 1996

Effect of Lifestyle on the Frequency of SCE

Kumiko TAKATAYA

To investigate the correlations between chromosome alterations (SCE) and individual lifestyles, peripheral lymphocytes of 96 boys ranging in age from 10 to 12 were examined. Their lifestyles were also examined when they took health checkups. The items are as follows: 1) family relationship, 2) number of friends, 3) nutritional balance in meals, 4) regular way of living, 5) number of decayed teeth, 6) anxiety and 7) smoking of father or mother.

Mean frequencies of base-line SCE in lymphocytes were 6.4 ± 1.4 . Subjects with "poor" score for "nutritional balance in meals" and "anxiety" showed increased frequency of base-line SCE.