

『非行児の入所直後の毛髪中ミネラル
の変動について』

非行児の両親の両直の手の裏中三本に
の變種に於て

非行児の入所直後の毛髪中ミネラルの変動について

食事が良くなれば、うす味になり有害金属が体から排泄されます。

§ 1 はじめに

子供達の心身の異常が社会問題として注目されてきている現在、なぜ子供達の心身の異常が多くなってきているのかを考えるべき時がきている。小・中学生の校内暴力、家庭内暴力、非行化などが増加傾向にあることが大きく取り上げられている。以前から私達はその原因の大きな一つは、「食生活の大きな乱れや食事の偏り」ではないかと考え、その観点から研究を進めてきている。今までの調査から校内暴力その他の非行を行った少年達には共通した食事傾向が見られた。すなわち、清涼飲料水の大量摂取、甘い冷菓、菓子、チップス、スナック菓子を好んで食べ、朝食をぬき、菓子パン、インスタント麺を食事代わりにし、副食としては肉類や食肉加工品を多食し、野菜が嫌いであった。

このような食生活を長期間続けているとカロリー、タンパク質、脂肪はある程度摂取できるとしても、ビタミンやミネラルなどの微量栄養素が欠乏して心身の健康状態が悪化し、精神的にも歪を生じ、犯罪、非行に及ぶのではないかと推察している。

その研究の一環として、今回は、ミネラルの過不足を毛髪分析という尺度を用い、その毛髪分析結果が食事及び子供達の心の安定の間に何らかの相関があるかどうかを調べることにした。毛髪分析は、10年ほど前、アメリカのミネララボの研究所で初めてなされた健康予測法であり、その後日本でも数少ないが行われてきている。犯罪・非行、あるいは行動障害・学習障害の研究に、毛髪によるミネラル分析が重要であると言われてきている。

私達は非行その他の理由により少年院に収容された少年達の入所直後の毛髪分析結果と入所後半年以上経つ少年達の毛髪分析結果との間に、ミネラル組成の有意的な差があるかどうかを調べた。入所前の子供達は殆ど例外なく清涼飲料水のガブ飲みや、不規則な食事、ファストフードに偏りがちなバランスを欠いた食事をしている。入所後は少年院での管理されたバランス食を定期的に食べるようになり、食生活が改善され心と体がより良くなって行くことに着眼したからである。

その結果、少年院入院直後の子供達と入院後半年を経過した子供達の毛髪分析値は、21種類のミネラルのうち14種のミネラルに有為の差が認められた。必須ミネラル16種のうち有意差のあったミネラルは、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、

鉄、銅、亜鉛、クロム、マンガン、セレンウム、コバルトの11種類であった。

有害ミネラル5種類のうち有意差のあったミネラルは、アルミニウム、カドミウム、鉛の3種類であった。

食事及び生活の改善により、毛髪中のミネラル含量に変化が認められた。このようなことから心身の微妙な調節に関与しているミネラルの過不足が、子供達の精神面にも大きく影響するのではないかと考え、ここに報告をする。

§ 2 対象と方法

(1) 対象 埼玉県の子供達を犯した少年が収容される施設で調査を行った。入所したばかりの少年27名と、収容されてから6か月以上施設で生活をしている少年30名である。年齢はいずれも12～16才である。

(2) 方法

毛髪採取は、入所した直後に短髪にすることが義務づけられているので、その散髪時に採取、また6か月以上の収容児は月1回の散髪時に採取した。

試料はいずれも、後頭部の頭皮より5cm以内のもの1gであり、分析は、I.C.P.分析装置により分析した。その分析は、予防医学システムに委託した。測定可能な、微量金属は、カルシウム(Ca)、マグネシウム(Mg)、リン(P)、亜鉛(Zn)、鉄(Fe)、銅(Cu)、マンガン(Mn)、クロム(Cr)、セレンウム(Se)と有害金属であるアルミニウム(Al)、鉛(Pb)、水銀(Hg)、カドミウム(Cd)、ヒ素(As)の21元素である。

分析データの統計処理は、神奈川工業試験所に協力をお願いした。

(3) 毛髪分析とは

一日に約0.3mmずつのびると言われる毛髪は、その時々ミネラルバランスを、言い換えれば体のバランスを正確に記録している。頭皮にできるだけ近い後頭部の毛髪0.5g(約大さじ一杯分) I.C.P.プラズマ誘導結合発光分析法によって、生体用ICDマルチチャンネル分析装置を使用し必須ミネラル16元素と、有害ミネラル5元素計21のミネラルをPPD(10億分の1グラム)単位まで検出する。

医学の専門分野では、カドミウムや水銀などの有害金属汚染による健康障害の重要な検査法になっている。汚染公害の追求だけではなく、身体の生化学的な反応に微量元素、ミネラル類が大きく関与していることが知られている。現在、摂取された食物に含まれているミネラル量や、その体内における状態を判断するのに、苦痛なく行え、栄養のバランス、食生活指導など予防医学として貢献しているものである。

§ 3 少年院収容前と収容後の食生活や生活について

入所前

施設に収容されるまで、どのような食生活であったかを調査してみると、彼らがいかに家庭で、母親の心づくしのお料理を食べていなかったかが表-1、表-2から明かである。表-1に示すように、食事の回数は不規則な人、3回食べない人を合わせると約2/3、であり、食事の内容は偏食が多く特に野菜嫌い肉好きの傾向が強かった。また清涼飲料水（コーラなど）を飲む量が多く習慣化していた。入所以前に飲んでいた清涼飲料水の平均的な量について47人を対象にした数値では、毎日飲む人が（1本、2本、3本以上を合わせて）61.7%、2日に一度が14.9%、一週間に一本程度が23.4%、一週間に全く飲まない人は0%であった。

砂糖のたっぷり入った清涼飲料水を1日に1リットル複数本飲んでいただけると答えた人もいた。清涼飲料水のガブ飲みにより、空腹感をまぎらわし、3度の食事がおろそかになっていた大きな一因にとともに考えられる。毎日の食事をとった場所は、表-2に示すとうり、喫茶店17%、ファーストフードの店10%、ほかほか弁当など持ち帰りのお弁当10%や加工食品を常食とする手軽な食事をしていて、自分の家で手料理を食べていなかったことがわかった。

また、毛髪摂取時に収容前の各自の食事について、典型的な食事時の風景を絵に描いてもらい、それについて簡単なインタビューを行った。食事時の絵は孤食であり、大きなテーブルにたった一人ぼっちの寂しい風景が数多く、絵に力がなく雑なものが多かった。家族が会話を交わす大切な食事が、心の中にポツカリと穴のあくような寂しいものであったことが想像できる。

表-1 < 入院前の清涼飲料水について > 割合（%）

< 清涼飲料水を飲む量 >		%	< 1日の食事の回数 >		%
毎日飲んでいた	1本 2人	61.7%	1回	0人	0
	2本 10人		2回	7人	15
	3本 17人				
2日に1本位	7人	14.9%	3回	14人	30
1週間に1本位	11人	23.4%	4回	1人	2
全く飲まない	0人	0%	決まっていない	25人	53
計	47人	100%	計	47人	100

表-2 < 毎日の食事をとった場所 > 割合 (%)

食事の場所 (複数回答)	人	%
パン屋の店先	10人	5
友達の家	13人	6
喫茶店	32人	17
ほかほか弁当店	19人	10
ファーストフードの店 (マクドナルドなど)	20人	10
親戚の家	9人	5
兄弟の家	7人	4
自分の家	36人	19
そのつど適当に	16人	8
アルバイトをしているところで	2人	1
祖父母の家	8人	4
擁護施設	9人	5
その他 (セブンイレブン、スカイラークなど)	12人	6
計	193人	100%

収容後

収容後の食事については、7月の部(一週間分)を表-3に示した。表-3のとうり、施設での食事は三度規則正しく、バランスのよい食事を摂り、この献立以外のものは一切口に入ることはない。食事バランスは収容前に比べてはるかに改善されている。また一日に労働とスポーツを数時間行い、空腹感や偏食矯正の点からもよい生活状態にあると考えられる。

	朝	昼	夕	間食・夜
1 (月)	食パン バター、ジャム 野菜ソテー 牛乳	ビーフソース煮 トマト ドレッシングサラダ	かくりムロケ キャベツ エッグサラダ コーン味噌スープ	エルピー オレンジ
2 (火)	ぶどうパン バター、ハチミツ 焼き豚、レタス チーズかまぼこ、牛乳	つくねどん きゅうり うぐいす豆 みそしる	ポークソテー マカロニサラダ レタス・トマト おすまし	ジョア スナック菓子
3 (水)	食パン、ハム ポテトサラダ レタス、半熟卵 牛乳	酢豚 白すおろし つけもの スープ	焼き魚 おひたし・卵焼き きんぴら みそしる	サワー チョコロネ
4 (木)	食パン、バター ピーナッツ ウインナー、ピザソテー 牛乳	冷麦 つけもの 馬鈴薯挽肉あん	焼肉あんソース レタス、昆布豆 ほうれんそうソテー 若布スープ	ヤクルト80 バナナ
5 (金)	ドックパン ホイップクリーム ドレッシングサラダ 牛乳	天とじどん 浅漬 貝柱 みそしる	焼肉・おひたし ひじき炒り煮 うどん汁	エルピー せんべい
6 (土)	食パン、バター マーマレード コンビーフと馬鈴薯ソテー 牛乳	マボー豆腐 つけもの たこと若布甘酢	とりカラ揚げ レタス ベジタブルサラダ 卵スープ	ジョア プリンメロン
7 (日)	ごはん、みそしる 卵、佃煮 味付けのり つけもの	焼きそば バターパン ドレッシングサラダ 牛乳	さんま缶 浅漬 おでん 赤だしみそしる	エースバック ところ天

§ 4 結果

[1] 入所直後と7ヶ月後の毛髪分析平均値とその有為差について

食事も生活も乱れていた少年達の毛髪分析値は入所直後の分析値で表され、それらを改善して7カ月以上経た時の毛髪分析値は7カ月後として表されている。少年院収容後7ヶ月以上の者30人と入所直後の者27人の毛髪分析の各ミネラル平均値を求め比較した。また、入所直後の少年の分析値と7ヶ月以上経つ少年の分析値との間に認められた有為の差を示した。表-4は必須ミネラル16種類について、表-5は有害ミネラル5種類についての分析結果である。

表-4

(1) 必須ミネラル(16種類)の毛髪分析結果

(単位 ppm)

種類	7か月後 (n=30)		入所直後 (n=27)		有為差の有無
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
Na	52.063	20.267	119.548	62.674	**** (-)
K	15.543	13.128	73.603	75.821	**** (-)
Ca	970.333	248.260	578.400	654.259	****
Mg	81.633	23.209	58.085	91.612	****
P	175.100	20.300	156.407	17.333	
Fe	16.884	10.994	7.719	1.534	****
Cu	10.096	1.367	8.701	1.713	****
Mo	0.355	0.149	0.314	0.270	
Zn	172.100	29.302	151.926	25.896	****
Cr	0.530	0.174	0.459	0.326	*
Mn	0.865	0.393	0.254	0.210	****
Se	0.663	0.151	0.541	0.137	****
V	0.100	0.057	0.169	0.141	
Li	0.184	0.184	9.185	0.188	
Ni	0.114	0.156	0.209	0.420	
Co	0.078	0.065	0.118	0.114	** (-)

表 - 5

(2) 有害ミネラル (5 種類) の毛髪分析結果

種類	7 カ月後 (n=30)		入所直後 (n=27)		有為差の有無
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
A l	19.149	14.326	5.046	1.196	****
A s	4.267	0.080	9.963	0.044	
C d	0.080	0.031	0.144	0.092	
P b	1.103	0.679	2.369	1.663	* (-)
H g	2.525	1.161	3.216	1.807	** (-)

<注> **** = 0.005%の危険率で収容7カ月以上の値が入院直後の値よりも増加の傾向で有意差のあったミネラル

*** = 0.05%の危険率で収容7カ月以上の値が入院直後の値よりも増加の傾向で有意差のあったミネラル

** = 0.5%の危険率で収容7カ月以上の値が入院直後の値よりも増加の傾向で有意差のあったミネラル

* = 5%の危険率で収容7カ月以上の値が入院直後の値よりも増加の傾向で有意差のあったミネラル

(-) = 収容7カ月以上の値が、入院直後の値よりも減少の傾向で有意差のあったミネラル

表 - 6 に各ミネラルの正常と思われる範囲を参考までに示す。

表 - 6

ミネラル	正常と思われる範囲	ミネラル	正常と思われる範囲
ナトリウム (N a)	130.0 — 600.00	亜鉛 (Z n)	160.00 — 250.00
カリウム (K)	15.00 — 200.00	クロム (C r)	0.50 — 2.50
カルシウム (C a)	350.00 — 1600.00	マンガン (M n)	0.30 — 3.00
マグネシウム (M g)	50.00 — 550.00	セレンウム (S e)	0.50 — 2.00
リン (P)	100.00 — 170.00	バナジウム (V)	1.00 — 4.00
鉄 (F e)	10.00 — 50.00	リチウム (L i)	0.10 — 0.25
銅 (C u)	12.00 — 40.00	ニッケル (N i)	0.30 — 1.50
モリブデン (M o)	0.10 — 1.00	コバルト (C)	0.20 — 1.00

以上から、

- ① 必須ミネラル16種類のうち入所直後と入所7ヶ月後とに有為差が認められたものは、Na, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Se, Co, Crの11元素であった。
- ② 7ヶ月以上経過し、食事、生活共に改善された少年のミネラル含有量が入所直後の少年のそれより、有意的に増加したものは、Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Mn, Se, Cr, の8元素であった。
- ③ むしろ7ヶ月後にミネラル含有量が有意的に減ったものは、Na, K, Co, であった。
- ④ 差の認められなかったものは、P, Mo, V, Li, Ni, の5種類であった。
- ⑤ 一方有害ミネラル5種類のうち有意差のあったものは、Al, Cd, Pb, の3種類であった。
- ⑥ As, Hg, には有意差は認められなかった。
- ⑦ 食事生活改善後にミネラル含量が減少したものは、Cd, Pb, であり、Alのみが改善後に増加していた。

以上、食生活及び生活環境が入所前の悪い状態から入所後改善されたことにより、微量ミネラル21元素のうち14の元素に有意差が認められた。収容されて半年以上たつうちにトータルとしてミネラルバランスが大きく変動すると考えられる。

[2] 入所直後と7ヶ月後の毛髪分析 ……………ヒストグラムの結果について

[1] では毛髪分析の平均値の変動、標準偏差値とその有意差について検討した。が平均値と有意差を比較するだけでは不十分であり、更に標準偏差値を加えたとしても、その実態を把握するには不十分であり問題があると考えた。対象者のデータを個々に正確に把握する必要性から、以下図-1~18のようなヒストグラム表示分布の状態を判り易く示した。

[A] 必須ミネラルの分析値

図1~図8の結果から、必須ミネラルのうち改善後に毛髪含量の増加したものを注目すると、

- ① カルシウム (Ca) ; 入所直後の少年の値は著しく少ない。分散も少なく総じてカルシウムの不足が目だつ。それに反して7ヶ月後のそれは、大変高い値を示し、1000ppm 以上の子もたくさんいる。

この結果は後述する如く、カルシウムが精神、情緒の安定に関与するミネラルであるため、大変興味深い。

- ② マグネシウム (Mg) ; 入所直後の少年の値は著しく少ない群と比較的多い群の2つの山に表される。一方7ヶ月後の場合は、殆ど全員がその2つの群の中間にばらつきなく入っている。
入所直後の半数以上がかなりのMg不足を示している。
- ③ 鉄 (Fe) ; 入所直後の少年の値は7ヶ月のそれよりも大変少なくまた全員そろって鉄不足の傾向を示している。小児の鉄不足症状は、おこりっぽくなり、注意力が散漫になったり、無気力、無感覚になると言われているので、重要な結果である。
- ④ 亜鉛 (Zn) ; 入所直後の少年の半数以上が少ない値を示しており、その分散も大きい。7ヶ月後の少年の場合にはばらつかず全員が目安の必要量の範囲に入っている。
亜鉛欠乏による味覚異常などの問題も含めて、入所直後の少年の値が低いことは興味深い。
- ⑤ マンガン (Mn) ; 入所直後の少年の値は大変低い。7ヶ月後の少年のそれはばらつきが大きい、高い値を示している。
- ⑥ 銅 (Cu)、⑦クロム (Cr)、⑧セレンウム (Se) ; いずれも入所直後の少年の値は7ヶ月後の少年の値に比べ低い値を示している。両者ともばらつきは非常に小さい。

次に図-9～図-11の結果のように、改善後にむしろ毛髪の内容量が減少した必須ミネラルは、

- ⑨ ナトリウム (Na) ; 入所直後の少年の値は7ヶ月後のそれよりも異常に高い値を示しかつばらつきも大きい。ナトリウム値が高いことは、食事傾向から入所前は濃い味付けを好んでいたこと。例えばラーメン、チップ菓子、化学調味料のとりすぎや野菜の摂取不足が考えられる。改善後むしろ減少することは、よい傾向と考えたい。
- ⑩ カリウム (K) ; 入所直後の少年の値は7ヶ月後のそれよりも値は大きくかつばらつきも大きい。7ヶ月後の少年の場合そろって低い値を示している。
- ⑪ コバルト (Co) ; これも同様、7ヶ月後に含有量が低くなる傾向がわずかではあるがみられた。

食事及び生活の改善後のK, Coの減少傾向は、考察で述べるが今後検討がいる。

必須ミネラルの中で両者に差がなかったものは、図-12～図-13に示すように、リン(P)、モリブデン(Mo)、バナジウム(V)、リチウム(Li)、ニッケル(Ni)であった。(但し、V、Li、Niについては超微量につきヒストグラムは省略した。)

[B] 有害ミネラルの分析値

毛髪分析は有害ミネラルの検出を目的に開発されたものであり、有害ミネラルが許容範囲以上に含まれていることは、健康上良くない。入所直後より7ヶ月後の方が含有量が有意的に減少したものはカドミウム(Cd)、鉛(Pb)、そして有意差がなかったものは、ヒ素(As)、水銀(Hg)であり、食事改善により、毛髪の有害ミネラル含有量が減少したことは重要な事実である。

唯、アルミニウム(Al)だけに関しては、7カ月後の方が増加傾向にあった。有害ミネラルのヒストグラムを図14-図18に示した。

このヒストグラムからも明らかなように、

- ⑭ カドミウム(Cd)；入所直後の少年の値は7カ月後の少年の値に比べ低いところに大きなピークがあり、そのばらつきも少ない。入所直後の場合には非常に高い値のものもあり、ばらつきが大きい。
- ⑮ 鉛(Pb)；ヒストグラムから7カ月後の少年の値が入所直後のそれに比べかなり低い値を示している。またばらつきも少ない。
- ⑯ ヒ素(As)；有意差検定では差が無いという結果であったが、ヒストグラムを見る限りでは7カ月後の少年の値は入所直後の少年のそれと比べて明らかに低値を示し、また分散も非常に小さい。「差が無い」とは言えない。7カ月後にヒ素の含有量が減ったと解釈して良いと思う。
- ⑰ 水銀(Hg)；これも⑯のヒ素と同様、有意差検定では差が無いという結果であったが、これもまた7カ月後の少年達の値は低い値で大きなピークを作っている。一方入所直後の少年達のそれはピークらしいところはなく、低い値から高い値まで均一に分散していることがわかる。ヒ素と同様「差が無い」とは言えない。