

尿分析による小児期の食塩摂取レベルに関する疫学
調査ならびにその推計に関する因子分析について
(分担研究：小児期の成人病危険因子の実態
把握に関する研究)

永野久子* 藤村千賀** 兵頭幸徳***

要約：健康で異常が認められない幼児18名を対象に推定一日排泄（摂取）ソルト量の推計公式
($y=3.767+0.848x$, $r=0.658$) の認定と、その運用についての基礎実験排泄（摂取）レベルと体
型別一日推定排泄量は標準型に比し、5g以下の出現比は低レベル。に対し 6.1g以上のレベルは高く
中でも50%以上者に著しい。肥満と各要因との関連は、尿量、早朝尿中ソルト排泄量、身長、体重、
に+方向、食品摂取品目数は一方向であった。以上により減塩指導の背景には肥満指導の効果が大きい
と考えられる。

見出し語：早朝尿、排泄率、ソルト量、推定公式、食塩摂取指導レベル、肥満

I はじめに

小児期からの正しい食生活ならびに味覚嗜好
の食習慣化は、成人病予備軍因子を左右する重
要な要因と考える。平成元年より、小児期の食
塩摂取レベルを養育者と被検者自らに意識づけ
をさすこと。即ち、ソルトペーパー法（学研）
によるチェックは自らが評価改善にむける可能
性が大きいと考える。

今回、指標となる摂取量（推定）レベルの数
量化を試み、肥満指導にその効果性をみいだす
ことを目的とした。

II 対象者及び時期

1)基礎実験

- 14名 平成3年5月～6月の任意の連続し
た2日間（5回）
- 4名 平成3年11月の任意の連続した2
日間（2回）

幼児の選定条件は次によった

- (1)母親の理解と協力が得られるもの
- (2)標準的な発育をしており、仲間と仲良く生
活できているもの
- (3)特に異常が認められず健康と思われるもの

*高知学園短期大学(Kochi Gakuen College)、**高知女子大学(Kochi Women's University)
***臨床・細菌高知研究所(Clinical Bacteria Kochi investigation)

- (4)食事は欠食や偏食をしていないもの
- (5)指導事項が理解でき、忠実に守り、正確に実験に応じられるもの

2)免学調査

園児 255名 小学校低学年 301名
合計 556名を対象にした

III 内容

1)基礎実験

—ソルトペーパー（栄研）を利用した食塩出納試験—

- (1)摂取食品中の無機成分の測定
- (2)一日尿量の測定及び尿中無機成分の測定
- (3)早朝尿量の測定及び尿中無機成分の測定とソルト量の早見表の作成
- (4)早朝尿から一日尿中食塩量推定公式の作成と早見表の作成

2)疫学的実験

—基礎実験結果に基づき早朝尿から一日の摂取食塩量を推定する—

- (1)早朝尿量の測定及び尿中無機成分の測定
- (2)早朝尿から一日尿中食塩量の推定
- (3)食塩排泄量（全体）レベル別出現状況の分析
- (4)排泄レベル別肥満者の出現状況
- (5)肥満度と各要因との関連

IV 実験方法

（平成2年度と同じ）

1)摂取食品中の無機成分の測定

対象幼児の連続した2日間の食事を毎日陰膳方式により買取りホモジナイザーにかけ粥状に十分に均値化し、実験に供した。乾式灰化法により処理し、島津制作所 AA-630-

02原子吸光光度計にてNa、K、Ca、Mgの無機成分を測定しC1は電量滴定法にて測定した。

2)早朝尿及び一日尿中無機成分の測定

早朝尿：夜寝てから翌起きまでの尿を摂取
一日尿：朝食前の一定時間から、正確に24時間摂取したもの

いずれも尿量を測定し、さらに次の測定を行う

①ソルトペーパー（栄研）による測定

本ペーパーにより尿中ソルト濃度（g/l）を測定し尿量を乗じてソルトペーパーによる食塩量（以下SPソルト量とする）とする。

②日立710炎光光度計を用い炎光分析法、電量測定法等により、又CREはJaffe法により測定した。

V 結果

◇ 基礎実験

1)対象者：表1のとおりである。被検者の協力が得られず実験は7回に及んだ。

表1 対象者

対象者	全対象者数(人)	体位		体型	血圧 mmHg		PLUS	
		身長	体重		最高	最低		
男 12	4.6	18 (4.7才)	107.2 ^{cm} (±6.7)	18.0 ^{kg} (±2.48)	2.47 (±0.944)	106.04 (±10.25)	6.09 (±7.1)	89.6 (±8.1)
女 4	5.0							

早朝尿 50ml 以上、一日尿 290ml 以上、CRE 係数 8.0~2.3mg/kg、で信頼区間内に属するデーターを採取したところ、対象者は18名（平均年齢 4.7才 ± 1.0才）となった。
体位及び体重：身長 107.2cm (6.7 ± cm) 体重 18.02 kg (± 2.48 kg) 平均肥満度 2.47 ± 9.44

であった。

実験実施上の問題点

- 幼児の実験は母親の協力が必要だが理解と協力が得難い。
- 幼児には、被検者意識はほとんどないこと、精神的負担が大きいため不正確になり易く、被検者はわずか18%に留まった。
- 幼児に対する本実験は母・子ともに負担が大きいこと、及び長期となる程不正確なデータが急増するため実験期間は2日が限度であった。

2)食塩摂取量並びに尿中排泄量(表2-1、

表2-2)

個人別測定値は(表2-1)で対象者平均値

は(表2-1)のとおりである。

尿量:一日尿量451.2ml(645~290ml)、

早朝尿162.8ml(303.5~75.0ml)

Na測定から換算したNaCl量の相関早朝尿および一日尿における両者の相関を見ると早朝尿では(図1-1) $r=0.956$ 、一日尿では(図1-2) $r=0.851$ といずれも高い正の相関が得られた。

また、各両者間には有意差($p=5\%$)も認められなかった。これは誰にでも簡便に測定できるSP法により尿中NaClを測定することが可能であることを示すものである。

3)尿中SP法濃度とソルト量

早朝尿 10.20 ± 2.22 、一日尿 11.72 ± 1.66 である。

SP法により、早朝尿から一日尿中食塩量を

表2-1 摂取及び排泄量(対象者別)

尿区分 対象別	年齢	性	身長	体重	尿量 ml		SP濃度 g/l		食塩量 g		食塩排泄率 %	K g		Na/k		CRE係数 mg/kg	
					早朝尿	1日尿	早朝尿	1日尿	摂取(実測)	排泄(SP)		摂取	排泄	摂取	排泄		
I 幼児所	2102	5	男	1165	210	2800	6450	120	120	6375	7740	1214	2337	0908	107	238	143
	2111	4	男	1075	180	1850	3600	140	140	8512	5040	592	3062	0547	169	330	162
	2115	4	男	1036	180	1150	3750	80	110	4470	4125	923	1500	0956	118	122	84
K 幼稚園	3102	6	男	1161	188	750	3450	120	150	9583	5175	540	1832	0557	192	311	193
	3108	5	男	1134	189	850	4180	90	110	6779	4609	680	2134	0057	122	122	201
	3115	6	男	1104	178	1900	4275	100	130	6137	5558	906	1718	0887	141	157	127
	3121	5	女	1079	179	1350	2900	150	140	3401	4060	1194	1038	0640	128	192	157
	3123	5	女	1012	155	1265	3765	80	100	3294	3765	1143	1572	0766	086	108	150
	3126	5	女	1053	156	3035	5500	100	110	6434	6050	940	1755	0855	161	197	200
	3136	5	男	1154	200	1600	4690	110	110	7630	5159	676	1839	0461	168	278	144
	3153	5	女	1067	167	1850	3700	80	100	4864	3700	761	0820	0752	234	155	137
	3154	5	女	977	142	975	5540	80	100	5268	5540	1052	1374	0788	183	224	228
	3160	5	女	1067	169	1700	5175	100	100	6083	5175	851	2136	1296	113	098	172
5101	3	男	1010	180	1626	5448	76	100	4829	5448	1128	1763	1370	111	104	162	
B 施設	6140	6	男	1170	240	1675	5210	120	120	4848	6252	1290	1448	1061	131	206	150
	6141	5	男	1070	210	2050	4650	100	130	4505	6045	1342	0873	0742	198	241	105
	6142	4	男	970	140	1550	3940	120	140	3754	5516	1469	1039	1056	147	155	123
	6143	2	男	960	180	1325	4975	70	100	3463	4975	1437	0816	0888	185	170	143

表2-2 摂取及び排泄量(対象者別)平均

	年齢	性	身長	体重	尿量 ml		SP濃度 g/l		食塩量 g		食塩排泄率 %	K g		Na/k		CRE係数 mg/kg
					早朝尿	1日尿	早朝尿	1日尿	摂取(実測)	排泄(SP)		摂取	排泄	摂取	排泄	
平均	47		1072	180	1628	4512	1020	1172	5568	5218	970	1620	0866	150	189	1545
±SD	10		65	24	580	904	222	166	1733	0960	281	0575	0238	038	068	35
標準変動	209		61	134	355	200	218	142	311	184	289	365	275	253	36.1	223
最高値	6		1170	240	3035	6450	150	150	9583	774	1469	3062	1370	234	330	228
最低値	2		960	140	750	2900	70	100	3294	37	5400	0815	0461	086	098	84
N数	18		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18

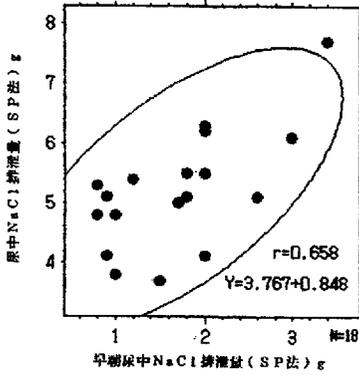


図1-1

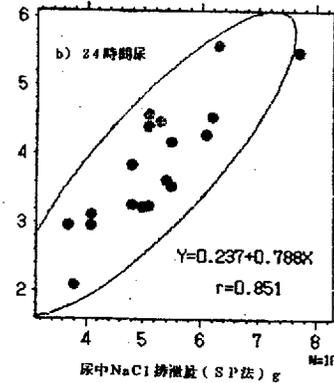


図1-2

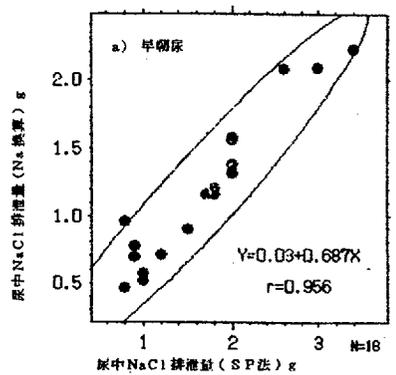


図2

推定する場合には、両者の濃度の差違の有無について検定する必要があるが、両者間には有意差(=5%)が認められなかった。SPソルト濃度に尿量を乗じて早朝尿中ソルト量とし、その早見表を作成。

$\langle y=3.767+0.848x \rangle$ を早朝尿から一日尿中SPソルト量の推定公式と認めた。(表8)

4) 摂取並びに排泄ソルト量、Na/K比と食塩排泄率

摂取食塩量 $5.568g \pm 1.733g$ 、尿中SPソルト排泄量 $5.218g \pm 0.960g$ である。
 摂取Na/Kの比は 1.50 ± 0.38 で、排泄 1.89 ± 0.68 よりも低いためにSPソルト排泄率は97.0%と高い値。

表8 一日尿における実測値と推計値の有意差の有無

検査項目	測定値 推計値	n数	平均(\bar{x})	ISD	標準変動	F0	F1
尿量	実測値	n=18	45.12	9.04	20.0	3.787	<4.45
	推計値		45.12	4.64	10.3		
ソルト	実測値	n=18	5.2	1.0	18.4	2.157	<4.45
	推計値		5.2	0.6	12.3		
Na	実測値	n=18	1.519	0.349	23.0	3.050	<4.45
	推計値		1.519	0.200	13.2		
K	実測値	n=18	0.866	0.238	27.5	3.369	<4.45
	推計値		0.866	0.129	15.0		
Cl	実測値	n=18	2.258	0.485	21.5	2.162	<4.45
	推計値		2.257	0.330	14.6		
Ca	実測値	n=14	0.038	0.017	43.8	1.611	<4.67
	推計値		0.038	0.013	34.3		
CRE	実測値	n=18	0.279	0.062	22.3	2.960	<4.45
	推計値		0.280	0.036	12.9		
Mg	実測値	n=17	0.058	0.012	20.1	9.577	<4.49
	推計値		0.058	0.004	6.4		
Na/K	実測値	n=18	1.89	0.68	36.1	1.687	<4.45
	推計値		1.89	0.54	28.7		
SP濃度	実測値	n=18	1.17	1.7	14.2	1.539	<4.45
	推計値		1.17	1.3	11.5		
Naの排泄率	実測値	n=18	3.859	0.887	23.0	3.049	<4.45
	推計値		3.859	0.608	13.2		
Clの排泄率	実測値	n=18	3.721	0.799	21.5	2.160	<4.45
	推計値		3.721	0.543	14.6		
Na/Clの排泄率	実測値	n=18	3.777	0.816	21.6	2.448	<4.45
	推計値		3.777	0.522	13.8		

Mgについては、実測値と推計値に有意の差(有意水準5%)が認められたので、推計から除外する。

5) 早朝尿と一日尿における尿中食塩量の関係 (図2)

早朝尿中SPソルト量 $1.70 \pm 0.81g$ 、一日尿中SPソルト量 $5.218g \pm 0.980g$ で両者間には、 $r=0.658$ の正の相関がみられるとともに早朝尿から一日尿中排泄量推定式 $\langle y=3.767+0.848x \rangle$ が得られた。

6) 実測値と推計一日尿中排泄ソルト量との有意差検定(表8)と早朝尿から一日尿中推定公式の決定)

一日尿中SPソルト量について実測値と推定値とは有意差が認められなかったので

7) 推定一日尿中SPソルトレベル5g以下、6g以下、6.1g以上における早朝尿量平均 $162.8 \pm 5.8ml$ においてSPソルト量のライ

表4-1 早朝尿食塩排泄量別子 (n=18)

No.	性	年	早朝尿 1.5g以下 (1日5g以下)										早朝尿 2.6g以下 (1日6g以下)										早朝尿 2.7g以上 (1日6.1g以上)															
			食塩量			尿量			S/P濃度			排泄率			食塩量			尿量			S/P濃度			排泄率			食塩量			尿量			S/P濃度			排泄率		
			g	g	ml	g	g	ml	g/l	g/l	%	Na/K	g	g	ml	g	g	ml	g/l	g/l	%	Na/K	g	g	ml	g	g	ml	g/l	g/l	%	Na/K						
7	614	男	2	10	48	1325	4975	70	100	1371	185																											
8	2115	男	4	09	41	1150	3750	80	110	913	118																											
	3123	女	5	10	38	1265	3765	80	100	1152	086																											
	3163	女	5	15	37	1860	3700	80	100	755	234																											
	3154	女	5	08	53	975	3540	80	100	1000	183																											
	5101	男	3	12	54	1626	5448	80	100	1125	111																											
9	3106	男	5	08	48	850	4180	90	110	706	122																											
10												3118	男	6	18	55	1900	4275	100	130	982	141																
												3160	女	5	17	50	1700	5175	100	100	820	113																
												6141	男	5	20	62	2060	4650	100	130	1378	198																
11												3138	男	3	18	51	1600	4890	110	110	671	158																
12	3102	男	6	09	51	750	3450	120	110	531	192																											
												6148	男	4	20	55	1550	3940	120	140	1447	147																
												2111	男	4	25	51	1850	3600	140	140	600	159																
14																																						
15																																						
												3124	女	5	20	41	1350	2900	150	140	1206	128																

表4-2 早朝尿食塩排泄量別子 (n=18)

No.	性	年	1.5g以下										2.6g以下										2.7g以上															
			食塩量			尿量			S/P濃度			排泄率			食塩量			尿量			S/P濃度			排泄率			食塩量			尿量			S/P濃度			排泄率		
			g	g	ml	g	g	ml	g/l	g/l	%	Na/K	g	g	ml	g	g	ml	g/l	g/l	%	Na/K	g	g	ml	g	g	ml	g/l	g/l	%	Na/K						
平均	4		101	453	224	4362	80	108	944	154		5	199	535	1705	4305	118	126	1042	149		5	320	690	2918	5975	110	115	1078	134								
+SD	1		622	663	363	788	14	18	255	048		1	626	666	205	746	18	14	312	026		0	620	680	318	475	10	65	125	027								
-SD	278		214	134	289	181	156	149	272	312		14	129	123	121	173	132	112	219	172		00	62	116	40	79	61	43	115	201								
最大値	6		15	54	1860	3540	120	150	1371	234		6	26	63	2060	5210	150	140	1447	198		6	34	77	3035	6450	120	120	1303	161								
最低値	2		08	37	970	3450	70	100	531	086		4	17	41	1350	2900	100	100	600	113		5	30	61	2800	5600	100	110	953	107								
N数	8		8	8	8	8	8	8	8	8		8	8	8	8	8	8	8	8	8		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2					

(2) S/Pソルト濃度：受験者平均は早朝尿

10.2g/1、一日尿11.72 mlである。

早朝尿中S/Pソルト濃度、一日尿中S

Pソルト濃度ともに2.6g以下>2.7

g以上>1.5g以下の順に薄くなっ

ているが、有意差はない。

(3) 排泄率：被検者平均排泄率は97.0%±

28.1%である。

1.5g以下<2.6g以下<2.7g 以上で有意

差はないが、早朝尿中S/Pソルト量の多い

ものほど排泄率が高い傾向がある。

(4) 摂取Na/K：被検者平均1.50±0.38 である。

1.5g以下>2.6g以下>2.7g以上で早朝尿

中S/Pソルト量の高いものほどNa/K比

が低い傾向がある。

以上のことから早朝尿S/Pソルト量の高いも

のほどNa/Kの比は低く排泄率が高い。また、

S/Pソルト濃度はどのレベルも有意差が

みられなかった。一日尿中S/Pソルト濃度は

各早朝尿排泄量レベルが高くなるとやや、濃

度も高い傾向はあるが有意差はない。

11) 推定一日食塩排泄量の判定基準とその運用

竹森は「日本人の食塩摂取量目標値を一日5g

位と設定したらどうか」と報告しているが、一

般には栃久保をはじめ「幼児は5g以下が望ま

しい」としている。そこで、5g以下の出現比

率をみると対象は従来検査した対象よりも摂取

量が低いにもかかわらず5g以下は44.4%し

かない。従って、5g以上を減塩指導とするに

は理想であっても実用的ではないと考える。そ

こで(表5)のような指導基準とした。

推計一日平均摂取ソルトレベルが、本対象者

(5.2g±0.6g)のように6g以下の場合には、

減塩指導6g以上とするが、一日推計摂

取ソルトレベルが6g以上の対象者の場合に

は、7gにおける判定基準を用い、無理なく

減塩出来るよう指導することとした。

表5 食塩摂取レベル別判定基準

1日推計食塩 摂取レベル	6 g	7 g
5 g 以下	望ましい状態	望ましい状態
5.1～6.0 g	これ以上増さないで、できれば今より少な目に	これ以上増さないで
6.1～7.0 g	減塩指導の必要あり	できるだけ今より少な目に
7.0 g 以上		減塩指導の必要あり

5 g 以下……早期尿 SPソルト 1.5 g 以下
 6 g 以下……早期尿 SPソルト 1.6～2.6 g
 6.1 g 以上……早期尿 SPソルト 2.7 以上

表6 推計一日摂取SPソルト別出現状況

区分	推計1日SPソルト レベル		5 g 以下		6 g 以下		6.1 g 以上			
	(人)	出現比率%	1.5 g 以下 8 (平均年齢 4才)	2.6 g 以下 8 (平均年齢 5才)	2.7 g 以上 2 (平均年齢 6才)					
n			44.4	44.4	11.1					
食塩量測定区分	早期尿	一日尿	早期尿	一日尿	早期尿	一日尿				
平均食塩量 g	1.01	4.68	1.99	5.35	3.20	6.90				
±SD g	0.22	0.68	0.26	0.66	0.20	0.80				
標準変動	21.8	13.6	12.9	12.3	6.2	11.6				
最高値 g	1.5	5.4	2.6	6.3	3.4	7.7				
最低値 g	0.8	3.7	1.7	4.1	3.0	6.1				

12) 被検者の推計一日SPソルトレベル別出現状況(表6)

4 4.4%が望ましい範囲内である。6.1 g 以上の減塩指導が必要なものは、1 1.1%で、対象者の食塩摂取レベルは低レベルであることが推察される。

4 4.4%が望ましい範囲内である。6.1 g 以上の減塩指導が必要なものは、1 1.1%で、対象者の食塩摂取レベルは低レベルであることが推察される。

◇ 疫学的実験

1) 対象者とその概要

対象者は園児 255名(平均年齢5.1才)、小学校低学年(1～3年・平均年齢7.9才) 301名、合計556名で、その体位、早期尿中ソルト量は(表7)のとおりである。

○ 早期尿濃度と排泄量：園児は小低学年児に比し、尿量は少ないがSPソルト濃度はやや濃いので、一日の推計排泄量は大差がない。

※対象者概要

表7 全体(小低学年児(1～3年)、園児(5～6年))

対象者 (n)		N=556									
		早期尿 尿量	ソルト 濃度		排泄量		身長	体重	肥満度	睡眠 時間	食品数
		(ml)	ソルト(SPソルト) (g/l)		(g)		(cm)	(kg)	(%)	(時間)	(品目)
全 体 n=556	平均値	149.4	7.7	1.1	4.7	121.4	24.1	2.7	9.5	23.6	
	標準偏差	73.1	2.4	0.6	0.5	10.8	6.3	11.5	0.9	5.0	
	変動係数	48.9	31.2	54.0	11.0	8.9	26.2	441.3	9.3	21.5	
	最高値	495.0	16.0	4.0	7.1	155.0	49.0	73.6	13.3	39.5	
	最低値	50.0	2.0	0.2	3.9	83.2	11.0	28.0	7.0	11.0	
小 低 学 年 7.9才	平均値	182.7	7.4	1.4	4.9	124.0	25.1	3.6	8.9	26.3	
	標準偏差	76.9	2.4	0.7	0.6	8.7	6.0	12.7	0.7	5.2	
	変動係数	42.1	32.4	50.4	11.7	7.0	23.8	352.1	8.3	19.8	
	最高値	495.0	13.0	4.0	7.2	155.0	49.0	73.6	10.4	47.0	
	最低値	50.0	2.0	0.3	4.0	99.9	16.6	-28.0	7.0	14.0	
園 児 5.1才	平均値	110.0	8.1	0.9	4.5	104.6	17.0	1.5	10.5	20.8	
	標準偏差	42.7	2.5	0.4	0.3	7.9	2.7	9.1	0.9	4.8	
	変動係数	38.8	30.9	44.8	7.3	7.6	15.8	606.9	8.4	23.1	
	最高値	310.0	16.0	2.8	6.1	120.0	23.0	40.3	13.3	32.0	
	最低値	50.0	4.0	0.2	3.9	83.2	11.0	18.8	8.3	9.0	

- 摂取した食品数：小低学年の方が多。
- 平均肥満度：平均肥満度は小低学年（3.6%±1.2.7%）が園児（1.5±9.1%）よりも高い。また、肥満度の最高値（+7.3.6%）、最低値（-2.3.0%）いずれも園児よりも+又は、一方向へ高値である。

2) 推定一日尿中排泄ソルト量（全体）とレベル別出現比率（対象別）

図4 一日推定排泄量（全体）

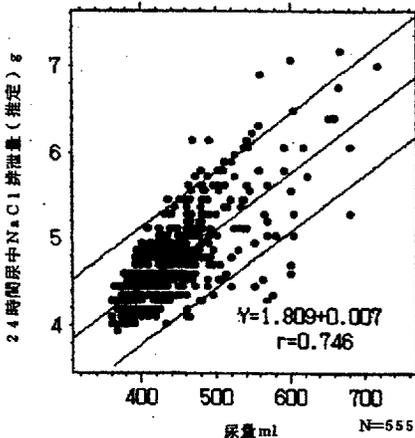


表8 一日推定排泄量（全体）、レベル別出現比率（対象別）

	全体 N=563		低学年 N=300		園児 N=255	
	人数	%	人数	%	人数	%
5g 以下	431	76.6	194	64.7	237	92.9
6g 以下	105	18.7	88	29.3	17	6.7
6.1g 以下	19	3.4	18	6.0	1	0.4
不明	8	1.4				

○ 一日尿中ソルト量（推定）は、全体 4.7 ± 0.5 g、小低学年 4.9 ± 0.6 g、園児 4.5 ± 0.3 g と低い傾向であった。全被検者の分布は図4のとおりで尿量・排泄量に高い相関。

○ 園児：5 g 以下が 92.9% でソルト量はほとんどのものが望ましい 5 g 以下のレベルで、基礎実験の対象者よりも低い。

○ 小低学年：5 g 以下が 64.7%、6 g 以下 29.3% で園児よりも摂取レベルは高いが、6.1 g 以上の減塩指導の必要な者はわずか 6% である。

以上の結果、平成2年度と比較検討すると 5 g 以下 87.0%、6 g 以下 10.3%、6.1 g 以上 1.9% を高値であった。

3) 肥満度と一日推定排泄ソルト量レベル出現状況（表9-1~3）

(1) 体型別出現比率

標準型 85.4% 肥満型 7.2% やせ型 7.5%

(2) 体型別一日推定排泄食塩量

① 標準型（-9.9~1.9.9%）：

85.4% に当りその 77.4% は 5 g 以下の低食塩摂取レベルである。他の体型に比し、5 g 以下の出現比率が最も高い。

② 肥満型（2.0%以上）：

7.2% の出現比率で、5 g 以下レベルは 54.8% で他に比し低レベルの出現比が低く 6.1 g 以上のレベルは、16.1% と高。中でも肥満度 50% 以上の者に著しい。

③ やせ型～：標準体型に類似している。

<園児>

(1) 肥満度別出現状況

90.0% は（-9.9%~1.9.9%）標準型である。肥満児（2.4%）よりもやせ（7.1%）の出現比率が高い。

(2) 肥満度とソルト排泄レベル（1日推計）

① 標準型：5 g 以下は 93.5% で、他の体型よりも低レベルのものの出現比率は高い。6.1 g 以上の摂取レベルはない。

②肥満型：全員 5 g 以下で他の体型に比し、
低レベルである。

③やせ型：9.2.3%が 5 g 以下である。
6.1 g 以上のレベルの者はない。

<小学校低学年児>

(1)肥満度別出現状況

8.2.4%は標準型で、1.0.3%が肥満型、
7.8%がやせ型で、園児よりも肥満児の出
現比率が高い。

(2)肥満度と食塩摂取レベルとの関係

○標準型：5 g 以下のレベルは 6.6%で園
児よりも少ない。
○肥満型：6.1 g 以上のレベルの出現比が
3.7.5%高く 5 g 以下は 4.8.2%と低く、
尿中推計一日排泄レベルは他の型に比し
高い。

表9-1 推定一日食塩排泄レベル別肥満者出現
状況 (全体)

一日推計排泄 食塩レベル	肥満度 %						合計	内		
	~ -15.0	-14.9 ~ -10	-9.9 ~ 19.9	20~ 29.9	30~ 49.9	50 ~		-10% 以下	20% 以上	
人数 (人)	5g以下	5	18	285	12	3	2	325	28	17
	6g以下	2	6	74	7	2	0	91	8	9
	6.1g 以上	0	1	9	2	1	2	15	1	5
	計	7	25	368	21	6	4	481	37	31
食塩 レベル 別比率	5g以下	1.5	6.5	87.7	8.7	0.9	0.6		16.6	5.2
	6g以下	2.2	6.6	81.3	7.7	2.2	0		8.8	9.9
	6.1g 以上	0	6.7	60.0	18.8	6.7	13.8		6.7	33.3
出現比率 %	1.6	5.8	85.4	4.9	1.4	0.8		7.4	7.2	
肥満度別 出現比	5g以下	71.4	72.0	77.4	57.1	50.0	50.0	75.4	71.9	54.8
	6g以下	28.8	24.0	20.1	88.3	33.3	0	21.1	25.0	29.0
	6.1g 以上	0	4.0	2.5	9.5	16.7	50.0	8.5	3.1	16.1

表9-2 推定一日食塩排泄レベル別肥満者出現状況
(園児)

一日推計排泄 食塩レベル	肥満度 %						合計	内		
	~ -15.0	-14.9 ~ -10	-9.9 ~ 19.9	20~ 29.9	30~ 49.9	50 ~		-10% 以下	20% 以上	
人数 (人)	5g以下	2	10	48	2	2	0	69	12	4
	6g以下	0	1	10	0	0	0	11	1	0
	6.1g 以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	2	11	58	2	2	0	70	13	4
食塩 レベル 別比率	5g以下	3.4	17.0	72.9	3.4	3.4	0		20.8	6.8
	6g以下	0	9.1	90.9	0	0	0		9.1	0
	6.1g 以上	0	0	0	0	0	0		0	0
肥満度別出現 比率 (%)	1.2	15.7	75.7	2.9	2.9	0		17.1	5.8	
一日推計 排泄レベル 別食塩 %	5g以下	100	90.9	81.1	100	100	0	84.3	92.3	100
	6g以下	0	8.1	18.9	0	0	0	15.7	7.7	0
	6.1g 以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表9-3 推定一日食塩排泄レベル別肥満者出現状況
(小低学年)

一日推計排泄 食塩レベル	肥満度 %						合計	内		
	以下 -15.0	-14.9 ~ -10	-9.9 ~ 19.9	20~ 29.9	30~ 49.9	50 以上		-10% 以下	20% 以上	
人数 (人)	5g以下	8	6	142	10	1	2	166	11	13
	6g以下	2	5	64	7	2	0	80	7	9
	6.1g 以上	0	1	9	2	1	2	15	1	5
	計	5	14	215	19	4	4	261	19	27
食塩 レベル 別比率	5g以下	1.8	4.8	85.5	6.0	0.6	1.2		6.6	7.8
	6g以下	2.5	6.8	80.0	8.8	2.5	0		8.3	11.8
	6.1g 以上	0	6.7	60.0	13.8	6.7	13.8		6.7	33.3
肥満度別出現 比率 (%)	1.9	5.4	82.4	7.8	1.5	1.5		7.8	10.3	
一日推計 排泄レベル 別食塩 %	5g以下	60.0	57.1	56.0	52.6	25.0	50.0	63.6	57.9	48.2
	6g以下	40.0	35.7	28.8	35.8	50.0	0	30.7	36.8	33.3
	6.1g 以上	0	7.2	4.2	10.5	25.0	50.0	5.7	5.3	18.5

4)肥満度と各要因との関連(表10)

<園児>

園児に肥満者は 1.6%少ない。各要因との関
連では標準型のは身長及び体重と体型と
の面に負の関連がある。

<全被検者及び小低学年児>

(1)肥満度と尿量

被検者全体及び小低学年児では、肥満度
20~29.9%及び50%以上のものは尿
量と相関がある。特に50%以上に相関が

高い。

(2)肥満度とSPソルト濃度との相関

両者共やせ(〜-15%)及び肥満度50%以上に相関が高い。又、30〜45%では負の相関を示すことから肥満度とは特に関連がないとか考えられる。

(3)肥満度と早朝尿SPソルト排泄量との関係

全体平均では肥満度50%以上では、排泄量と正の相関、-15%以下では負の相関を、小低学年児では50%以上の肥満者も-15%のやせのものも、共に正の相関がみられる。

(4)肥満度と身長との関係

両者共、肥満の者とは正の相関、やせとは負の相関がある。

(5)肥満度と体重との関係

全体では20%〜29.9%、50%以上の肥満者において、又、小低学年児では、肥満者とは正の相関、-15%以上のやせ型では強い負の相関がある。

(6)肥満度と食品数との関係

全体では肥満度30%〜49.9%小低学年児では更に肥満度50%以上に負の相関がある。

表10 肥満度と各要因との相関

肥満度(%)	全				小低学年児(1〜3年)				児			
	平均	S	D	相関係数	平均	S	D	相関係数	平均	S	D	相関係数
2.0%~29.9%	184.7	58.1	78	0.260	193.8	53.5	100	0.392	114.7	44.2	50	0.154
3.0%~49.9%	187.2	100.9	85	-0.210	248.8	84.1	175	-0.532	87.7	25.1	50	0.173
5.0%~	264.5	146.9	125	0.870	264.5	146.9	125	0.870	—	—	—	—
-9.9%~19.9%	153.9	71.8	50	0.076	180.7	74.9	85	0.066	—	—	—	—
-1.0%~14.9%	152.4	82.7	50	-0.231	203.3	76.2	105	-0.271	—	—	—	—
-1.5%~	175.1	95.8	100	-0.131	205.2	99.1	103	-0.098	—	—	—	—
2.0%~29.9%	184.7	58.1	78	0.260	82.82	7.20	23.2	0.407	—	—	—	—
3.0%~49.9%	187.2	100.9	85	-0.210	41.53	5.72	35.6	0.922	—	—	—	—
5.0%~	264.5	146.9	125	0.870	36.65	11.13	20.0	0.474	—	—	—	—
-9.9%~19.9%	153.9	71.8	50	0.076	24.28	4.67	16.6	0.271	17.17	2.73	11.0	0.042
-1.0%~14.9%	152.4	82.7	50	-0.231	21.93	4.19	17.0	-0.005	14.95	0.88	14.0	-0.724
-1.5%~	175.1	95.8	100	-0.131	21.64	3.65	17.0	-0.878	—	—	—	—
2.0%~29.9%	8.832	0.835	8.00	0.101	8.517	0.941	8.00	0.398	—	—	—	—
3.0%~49.9%	9.300	1.500	8.00	-0.339	—	—	—	—	—	—	—	—
5.0%~	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-9.9%~19.9%	9.543	0.846	7.00	0.059	8.937	0.753	7.00	-0.034	9.995	0.591	8.80	-0.090
-1.0%~14.9%	9.480	0.600	8.30	0.090	9.175	0.349	9.00	-0.099	9.730	0.650	8.30	0.006
-1.5%~	8.900	1.140	7.50	0.335	8.170	0.760	7.50	-0.155	—	—	—	—
2.0%~29.9%	128.21	10.27	113.5	0.825	128.21	10.27	113.5	0.825	—	—	—	—
3.0%~49.9%	185.45	4.54	129.5	0.743	185.45	4.54	129.5	0.743	—	—	—	—
5.0%~	121.43	14.84	99.9	0.298	121.43	14.84	99.9	0.298	—	—	—	—
-9.9%~19.9%	120.85	10.45	83.2	-0.076	123.25	8.21	105.4	-0.089	104.63	8.38	83.2	-0.042
-1.0%~14.9%	120.98	11.89	99.5	-0.263	125.38	8.91	113.0	-0.047	104.50	4.34	99.5	-0.810
-1.5%~	129.08	11.65	118.0	-0.929	129.08	11.65	116.0	-0.925	—	—	—	—
2.0%~29.9%	184.7	58.1	78	0.260	32.82	7.20	23.2	0.407	—	—	—	—
3.0%~49.9%	187.2	100.9	85	-0.210	41.53	5.72	35.6	0.922	—	—	—	—
5.0%~	264.5	146.9	125	0.870	36.65	11.13	20.0	0.474	—	—	—	—
-9.9%~19.9%	153.9	71.8	50	0.076	24.28	4.67	16.6	0.271	17.17	2.73	11.0	-0.042
-1.0%~14.9%	152.4	82.7	50	-0.231	21.93	4.19	17.0	-0.005	14.95	0.88	14.0	-0.724
-1.5%~	175.1	95.8	100	-0.131	21.64	3.65	17.0	-0.878	—	—	—	—
2.0%~29.9%	8.832	0.835	8.00	0.101	8.517	0.941	8.00	0.398	—	—	—	—
3.0%~49.9%	9.300	1.500	8.00	-0.339	—	—	—	—	—	—	—	—
5.0%~	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
-9.9%~19.9%	9.543	0.846	7.00	0.059	8.937	0.753	7.00	-0.034	9.995	0.591	8.80	-0.090
-1.0%~14.9%	9.480	0.600	8.30	0.090	9.175	0.349	9.00	-0.099	9.730	0.650	8.30	0.006
-1.5%~	8.900	1.140	7.50	0.335	8.170	0.760	7.50	-0.155	—	—	—	—
2.0%~29.9%	25.9	7.1	17	0.015	25.9	7.1	17	0.015	—	—	—	—
3.0%~49.9%	29.0	1.2	28	-0.693	29.0	1.2	28	-0.693	—	—	—	—
5.0%~	24.0	5.9	18	0.002	24.0	5.9	18	0.002	—	—	—	—
-9.9%~19.9%	26.4	5.1	15	-0.140	26.4	5.1	15	-0.140	—	—	—	—
-1.0%~14.9%	27.2	4.5	17	0.169	—	—	—	—	—	—	—	—
-1.5%~	28.5	8.6	18	0.032	28.5	8.6	18	0.076	—	—	—	—

【注】「-」・・対象者少数(n<3)のため相関不可

VI まとめならびに考察

0 基礎実験

- (1) ソルトペーパーを利用した食塩出納試験
(表2)

ソルト量：摂取(実測) 5.568 ± 1.733 g、排泄(S P法) 5.218 ± 0.960 g

排泄率 $97.0 \pm 28.1\%$ と高い値、摂取、排泄ソルト量を左右する因子 Na/K 比ソルト量の差の検査より一日尿中排泄ソルト量を摂取ソルト量と推定可能と判断

- (2) 早朝尿から推定摂取ソルト量の推計公式の

限定 $Y=3.767+0.848x$ $r=0.658$

公式を用いて、ソルト量を逆算し摂取レベルのラインを引く。つまり、 $5g \rightarrow 1.5g$
 $6g \rightarrow 2.6g$ 、 $6.1g$ 以上 $\rightarrow 2.7$ 以上

- (3) 減塩指導の基準としてのソルトレベルと早見表の作成

0 疫学的実験

- (1) 食塩の推計一日排泄レベルの最も高いのは肥満群であった。しかも、肥満度は高いほど、 $5g$ 以下のレベルが低率であった。

- (2) 肥満と各要因との関連は、肥満度が高くなるにつれ尿量が多く、早朝尿中S Pソルト量も増加する。また、身長、体重とも大きくなる。他方食品数は肥満度高くなるほど摂取品目数は少なくなる傾向。

今後、食塩摂取レベルの自己判定、評価とあわせて、肥満指導、改善の効果を試みたい。

参考文献

1. 柴田 博：食塩摂取量の推定法について
(厚生省循環器委託研究 1983. 4)

2. 堺 薫他：健康小児の尿中電解質値および定時排泄率(臨床研究)

3. 五島 孜郎他：小児期における無機質出納
(栄養と食糧 1981)

4. 土田満他：Na、K、Ca、Pの摂取量と糞中および尿中排泄量との関係
(日衛誌 1988. 4)

5. 鈴木和春：日本人小児のミネラル出納について(日医大誌 1987)

6. 金沢治子他：日常食によるNa、Caの摂取および尿中への排泄
(日本食糧学会誌 1984)

7. 竹森幸一：日本人の食塩摂取目標値一日当たり $5g$ 位に改定したらどうか
第26回 日本循環器管理研究総会
シンポジウム (1991. 6)

8. 永野久子他：尿分析による幼児期の食塩摂取レベルに関する研究
(厚生省委託研究 1991)

9. 永野久子他：尿中NaCl排泄量測定のためのソルトペーパー利用の検討
(高知学園短期大学紀要 1991. 8)

ンを引く。5 g以下-1.5 g、6 g以下-2.6 g、6.1 g以上-2.7 g以上となった。2)で作成した早朝尿中SPソルト量早見表1.5 g、2.6 g、2.7 gにラインを引く。(図3)

尿 量	500	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
	450	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.4	6.3	7.2
	400	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6	6.4
	350	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.6
	300	0.6	1.2	1.8	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8
	250	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
	200	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2
	150	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4
	100	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6
	50	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
	ml/g	2	4	6	8	10	12	14	16

ウロペーパーソフト(栄研)単位g

図3 早朝尿中食塩排泄量より1日の食塩排泄量(摂取量)推定値

-  1.5g以下 5.0g以下の排泄量(摂取量)推定
-  1.6g~2.6g 6.0g以下の排泄量(摂取量)推定
-  2.7g以下 6.1g以下の排泄量(摂取量)推定

8)推計一日尿中SPソルト量をもって推計一日摂取ソルト量とすることができないものか、排泄率を左右する因子として、食事中的摂取Na/Kがあげられる。

- (1)Na/Kの比について: 摂取と排泄について検討をした。本被検者のNa/K比は低く、特に排泄Na/Kの比よりも低い値
- (2) 排泄率について: 摂取Na/Kの比が 1.50 ± 0.38 と低い値平均、排泄率は $97.0\% \pm 28.9$ と高率であった。
- (3)摂取ソルト量と排泄SPソルト量との有意

差検定

両者の有意差検定を行ったが、有意差(P=5%)は認められなかった。

以上のことから一日尿中排泄量を摂取ソルト量と推定可能と判定した。

9)早朝尿から推定摂取SPソルト量の推計公式の認定

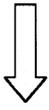
8)の各検討結果により $\langle y=3.767+0.848x \rangle$ を早朝尿から一日食塩摂取量の推定のための公式と認め(表3)に示した早朝尿SPソルト早見表に、公式を用いて推定一日量5g、6g、6.1g以上における早朝尿中ソルト量を逆算してラインを引き(図3)を作成した。食塩量(図3)を推計一日摂取食塩レベル早見表と名付けた(推計一日尿中SPソルト量と早朝尿中SPソルト量との関係は、5g-1.5g、6g-2.6g、6.1g以上2.7g以上である)

10)推計一日食塩摂取レベル別出現比率及び平均値

早朝尿食塩レベル別個人集計表は(表4-1)の通りである。これを各レベル別に平均値を算出すると(表4-2)となる。

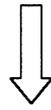
(1)平均尿量: 被検者18名の早朝尿量は $162.8 \text{ ml} \pm 5.8 \text{ ml}$ 、一日尿量 $451.2 \text{ ml} \pm 46.4 \text{ ml}$ である。

- ①早朝尿は、1.5g以下<2.6g以下<2.7g以上とレベルが高くなるほど尿量が多くなっている。
- ②一日尿量も早朝尿量と同様1.5g以下 $435.2 \text{ ml} < 2.6 \text{ g以下} < 430.5 \text{ ml} < 2.6 \text{ g以上} < 597 \text{ ml}$ と食塩摂取レベルが高くなるにつれて尿量も増加している。



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約:健康で異常が認められない幼児 18 名を対象に推定一日排泄(摂取)ソルト量の推計公式

($y=3.767+0.848x$, $r=0.658$)の認定と、その運用についての基礎実験排泄(摂取)レベルと体型別一日推定排泄量は標準型に比し、5g 以下の出現比は低レベル。に対し 6.1g 以上のレベルは高く中でも 50%以上者に著しい。肥満と各要因との関連は、尿量、早朝尿中ソルト排泄量、身長、体重、に+方向、食品摂取品目数は一方向であった。以上により減塩指導の背景には肥満指導の効果が大きいと考えられる。