

小児期における窒素代謝に関する研究

第2編 健康な幼児, 学童並びに数種発育異常小児における窒素排泄量

昭和41年1月6日 受付

信州大学医学部小児科学教室

(主任: 吉田 久教授)

原 正 守

Studies on Nitrogen Metabolism in Infants and Children Part II Nitrogen Out Put in Healthy Children and in Several Diseases of Growth and Development

Masamori Hara

Department of Pediatrics, Faculty of Medicine,
Shinshu University

(Director: Prof. H. Yoshida)

I 緒 言

著者は小児期の窒素代謝につき検討を企て、前編^①では乳児期における窒素出納試験の成績を述べたが、今回はこれに引続いて幼児, 学童期の窒素代謝につき検討を行つた。即ち、前編の場合と等しくまず当科に収容した健康幼児, 学童につき検索を行つて、これら年令の小児に対する著者自身の正常値を求めると共に、これを以降の研究の対照とした。ついで従来比較的報告の少い発育異常小児, 特に肥血症, 小人症を対象として検索を行つた。又その一部については甲状腺ホルモン剤投与が小児の窒素代謝に及ぼす影響を検索した。これらの検索を行うに当つては、幼児期以降における摂取量の正確な測定が乳児期に比して困難な点に鑑み、本編における窒素代謝の検討は原則として排泄量の面のみより行うこととした。以下成績を述べる。

II 研究対象及び測定方法

1) 研究対象

(i) 健康幼児, 学童: 対象とした幼児は5才6月より6才9月の健康小児6例で性別は男児3例, 女児3例である。学童は7才0月より13才5月の健康小児8例で性別は男児7例, 女児1例である。健康小児とは健康診断の目的で来院し特記すべき異常を認めなかつたものを主とし、急性疾患の治療後、相当期間経過し正常と思われたものを含めた。摂取食餌は全例普通食であり、窒素排泄量はそれぞれ3日間連続して測定し、その平均値を求めた。これらの成績は体重1kg宛

の排泄量を中心として検討した。

(ii) 発育異常小児: 対象は当科に収容した3月より18才8月の疾患児合計21例で一般に内分泌, 代謝異常に基くと考えられる発育異常の小児である。即ちここにいう発育とは成長を含めた広義のそれであり、その内訳は肥血症として単純性肥血症6, Laurence-Moon-Biedl 症候群3, Cushing 症候群1, 小人症として下垂体性小人症3, 原発性小人症4, その他甲状腺機能低下症3, 末端巨大症を伴つた Lipodystrophy 1 である。これらの1部のもの即ち Laurence-Moon-Biedl 症候群, 甲状腺機能低下症, 下垂体性小人症の3例に使用した甲状腺ホルモン剤は全て乾燥甲状腺末である。その窒素排泄量検査時迄の使用総量は140~1000mg である。なほ1例に併用した蛋白同化ステロイド剤は Oxymetholone (2-hydroxymethylene-17 α -methyl dihydrotestosterone) で使用総量は240mg であり何れも経口的に投与した。

2) 測定方法

窒素の測定は Micro-Kjeldahl 法^{②③}によつた。尿及び糞便は24時間毎に3日間連続的に採取した。尿はトルエンを加えて蓄尿し、糞便は蓋付き缶に集め以下は第1編^①における測定方法の項目で述べたと同様に測定した。肥血症, 小人症の定義は Fanconi^④に準じ、歴年令に対する体重年令又は身長年令を基準とした。ただし、それぞれの程度による細分は行はなかつた。

疾患小児における成績は対象と等しい年令相の健康小児の成績と比較した。即ち、それぞれの排泄量の棄却限界を正常範囲と見做し、これを逸脱した場合を異

常高値又は低値とすると共に信頼限界を逸脱した場合を比較的高(低)値として取扱い、一部の対象には平均値の比較を行った。推計学的処理は危険率5%とした。又ホルモン剤使用の場合の成績は使用前後につき比較した。

III 測定成績

(i) 健康幼児, 学童

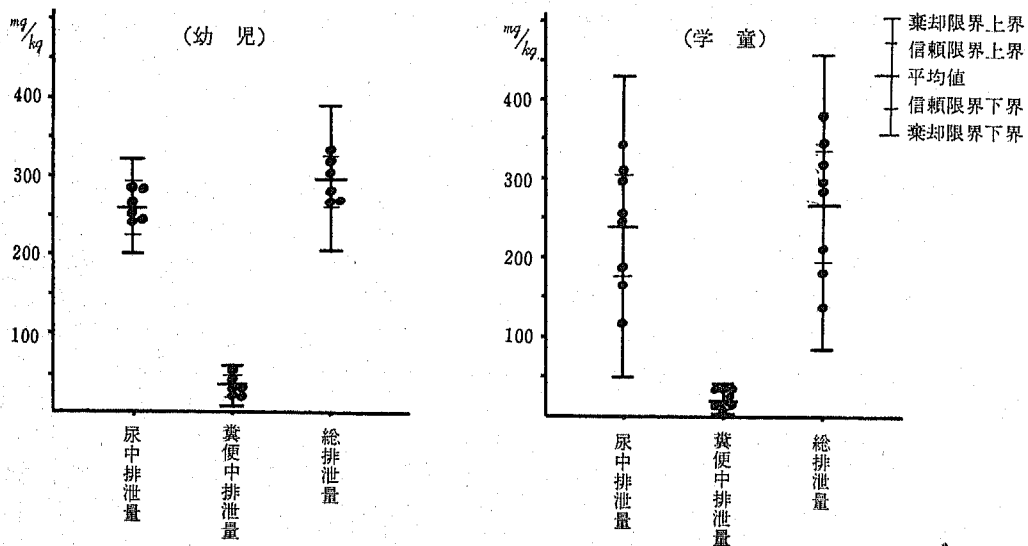
a) 幼児: 対象6例の尿, 糞便につき計36検体の窒素量を測定した。各対象別の実測値, 体重1kg宛の換算値は表1, 図1に示した如くなつた。棄却限界を正

常範囲とみなした際の窒素排泄量の正常範囲は次の如くなつた。即ち実測値については, 尿中排泄量: 4801±1360mg/日, 糞便中排泄量: 634±365mg/日, 総排泄量: 5435±1338mg/日であつた。体重1kg宛換算値については尿中排泄量: 263±95mg/kg/日, 糞便中排泄量: 35±31mg/kg/日, 総排泄量: 298±92mg/kg/日であつた。又それぞれの平均値と信頼限界は次の如くなつた。即ち実測値については, 尿中排泄量: 4801±513mg/日, 糞便中排泄量: 634±138mg/日, 総排泄量: 5435±505mg/日であつた。体重1kg宛換算値については, 尿中排泄量: 263±22mg/kg/日, 糞便中排泄量:

表 1 健康幼児の窒素排泄量 (mg/日 及び mg/kg/日)

症例	年令	性別	体重	尿中排泄量		糞便中排泄量		総排泄量	
				N量	当kg体重量	N量	当kg体重量	N量	当kg体重量
No. 1	5	♀	14.80	4208	284	750	51	4958	335
No. 2	5	♂	18.10	4858	268	597	33	5455	301
No. 3	5	♀	19.25	4664	242	620	32	5284	274
No. 4	6	♀	17.60	4380	249	519	29	4899	278
No. 5	6	♂	20.80	5240	252	491	23	5731	275
No. 6	6	♂	19.15	5458	285	827	43	6285	328
平均				4801	263	634	35	5435	298
標準				488	21	131	11	480	33
信頼				4081±513	263±22	634±138	35±12	5435±505	298±35
棄却				4801±1360	263±59	634±365	35±31	5435±1338	298±92

図 1 健康幼児, 学童の窒素排泄量 (mg/kg/日)



35±12mg/kg/日, 総排泄量: 298±35mg/kg/日であった。

b) 学童: 対象8例の尿 糞便につき計48検体の窒素量を測定した。各対象別の実測値, 体重1kg宛の換算値は表2, 図1に示した如くなつた。棄却限界を正常範囲とみなした際の窒素排泄量の正常範囲は次の如くなつた。即ち実測値については, 尿中排泄量: 6202±2117mg/日, 糞便中排泄量: 756±658mg/日, 総排泄量: 6958±2495mg/日であつた。体重1kg宛換算値については, 尿中排泄量: 239±195mg/kg/日, 糞便中排泄量: 29±29mg/kg/日, 総排泄量: 268±190mg/kg/日であつた。又それぞれの平均値と信頼限界は次の如くなつた。即ち実測値については, 尿中排泄量: 6202±705mg/日, 糞便中排泄量: 756±219mg/日, 総排泄量: 6958±831mg/日であつた。体重1kg宛換算値については, 尿中排泄量: 239±67mg/kg/日, 糞便中排泄量: 29±10mg/kg/日, 総排泄量: 268±63mg/kg/日であつた。

(ii) 發育異常小児

a) 肥胖症: 対象とした10例は全例学童である。これらの尿, 糞便につき計60検体の窒素量を測定した。各対象別の実測値, 体重1kg宛の換算値は表3に示した。後者について図示すれば図2中に示す如くなつた。図中に示した平均値, 信頼限界, 棄却限界は上述の(i) b)において得た健康学童の値である(以下各図同じ)。

1) 單純性肥胖症: 対象6例の体重1kg宛換算値による1日排泄量は, 尿中排泄量 78~151mg/kg (平均値

113mg/kg), 糞便中排泄量 19~38mg/kg (平均値 25mg/kg), 総排泄量 97~189mg/kg (平均値 139mg/kg)であつた。以上の成績を前述した健康学童の成績と対比すると尿及び総排泄量は全例において正常範囲内であつたが, 何れも比較的低値を示し, これらの平均値も健康学童のそれと有意の差を認めた。

2) Laurence-Moon-Biedl 症候群: 対象とした3例の値は, 尿中排泄量 113~269mg/kg, 糞便中排泄量 14~33mg/kg, 総排泄量 127~302mg/kgであつた。即ち, 尿及び総排泄量は2例が比較的低値を示し他の1例は正常範囲内であつた。糞便中排泄量は1例が比較的低値を示した。

3) Cushing 症候群: 対象1例の値は尿中排泄量 199mg/kg, 糞便中排泄量 21mg/kg, 総排泄量 220mg/kgで何れも正常範囲内にあり健康学童の平均値をやゝ下廻る程度であつた。

b) 小人症その他: 対象とした小児11例のうち10例は学童, 1例は乳児である。これらの尿, 糞便につき計66検体の窒素量を測定した。各対象別の実測値, 体重1kg宛の換算値は表4, 図3に示した。

1) 下垂体性小人症: 対象とした3例(学童)の値は, 尿中排泄量 164~415mg/kg, 糞便中排泄量 19~45mg/kg, 総排泄量 183~460mg/kgであつた。健康学童に比べ総排泄量は1例で明らかな異常高値を示し, これは尿中排泄量の増加が主因と認められた。他の2例のうち1例は平均値をやゝ上廻り1例は比較的低値を示した。このうち異常高値を示した症例は尿崩症を伴つており, その尿量は3400~4600ml/日に及んだ。

表 2 健康学童の窒素排泄量 (mg/日 及び mg/kg/日)

症例	年令	性別	体重	尿中排泄量		糞便中排泄量		総排泄量	
				N量	当kg体重量	N量	当kg体重量	N量	当kg体重量
No. 1	7	♂	19.8	5955	300	366	19	6321	319
No. 2	7	♀	19.2	6544	340	722	38	7266	378
No. 3	8	♂	25.0	6119	245	987	39	7106	284
No. 4	8	♂	26.3	8111	308	1040	40	9151	348
No. 5	9	♀	31.0	5888	189	535	18	6423	207
No. 6	10	♂	24.0	6006	250	1026	43	7032	293
No. 7	11	♂	33.7	5496	163	497	15	5994	178
No. 8	13	♂	46.5	5499	118	871	19	6371	137
平均値				6202	239	756	29	6958	268
標準偏差				844	78	262	12	995	76
信頼限界				6202±705	239±67	756±219	29±10	6958±831	268±63
棄却限界				6202±2117	239±195	756±658	29±29	6958±2495	268±190

2) 原発性小人症: 対象とした4例(学童)の値は尿中排泄量 248~299mg/kg, 糞便中排泄量 28~37mg/kg, 総排泄量 276~336kg で何れも正常範囲内で1例が比較的高値であった。

3) 甲状腺機能低下症: 対象とした3例(学童)の値についてみると, 尿中排泄量 138~251mg/kg, 糞便中排泄量 10~26mg/kg, 総排泄量 148~276mg/kg であった。健康学童の成績と対比すると2例の総排泄量は

表 3

単純性肥胖症, Laurence-Moon-Biedl 症候群,

症例	氏名	性別	年齢	体重	病名	尿中排泄量	
						N量	当kg体重N量
No. 1	市○愛○	♀	7	42.80	単純性肥胖症	4703	110
No. 2	大○敏○	♂	7	47.10	同上	5883	125
No. 3	諏○博○	♂	11	57.64	同上	5727	99
No. 4	野○房○	♀	11	54.00	同上	6360	118
No. 5	小○英○	♂	11	69.60	同上	5442	78
No. 6	笹○和○	♂	12	39.12	同上	5912	151
No. 7	内○登○	♂	7	30.36	Laurence-Moon-Biedl 症候群	8153	269
No. 8	小○丈○	♂	14	57.00	同上	7996	140
No. 9	小○充○	♀	18	55.50	同上	6287	113
No. 10	西○政○	♂	14	42.00	Cushing 症候群	8352	199

表 4

下垂体性小人症, 原発性小人症, 甲状腺機能低下症,

症例	氏名	性別	年齢	体重	病名	尿中排泄量	
						N量	当kg体重N量
No. 11	久○田○治	♂	11	18.50	下垂体性小人症	5339	289
No. 12	古○正○	♂	14	33.50	同上	5490	164
No. 13	手○康○	♂	14	17.22	同上	7142	415
No. 14	渡○美○子	♀	7	16.80	原発性小人症	5021	299
No. 15	久○田○子	♀	11	20.10	同上	4975	248
No. 16	岡○純○	♀	12	22.00	同上	5454	248
No. 17	藤○し○子	♀	11	22.44	同上	6337	282
No. 18	塩○純○	♀	7	13.21	甲状腺機能低下症	3315	251
No. 19	中○幸○	♀	11	24.66	同上	5562	226
No. 20	小○朝○	♀	13	36.40	同上	5025	138
No. 21	高○利○	♂	0.3	5.95	末梢巨大症を伴った Lipodystrophy	625	105

表 5

甲状腺ホルモン剤使

	症例	氏名	性別	年齢	体重	病名	尿中排泄量	
							N量	当kg体重N量
使用前	No. 8	小○丈○	♂	14	57.00	Laurence-Moon-Biedl 症候群	7996	140
	No. 20	小○朝○	♀	13	36.40	甲状腺機能低下症	5025	138
	No. 13	手○康○	♂	14	17.22	下垂体性小人症	7142	415
使用后	No. 8	小○丈○	♂	14	59.50	Laurence-Moon-Biedl 症候群	10100	167
	No. 20	小○朝○	♀	13	35.00	甲状腺機能低下症	5444	156
	No. 13 a	手○康○	♂	14	17.90	下垂体性小人症	7401	413
	No. 13 b	手○康○	♂	14	19.00	下垂体性小人症	7008	369

健康学童の平均値とほぼ等しく1例は比較的低値を示し、その尿中排泄量も低かつた。

4) 末端巨大症を伴った Lipodystrophy : 対象とした1例(乳児)では次の如くなつた。摂取食餌は12

%調製粉乳で、その摂取量は445mg/kgであつた。排泄量は、尿中排泄量 105mg/kg、糞便中排泄量 12mg/kg、総排泄量 117mg/kg であり、蓄積量は 328mg/kg、蓄積率は74%となつた。これを著者の健康乳児の成績^①と

Cushing 症候群の窒素排泄量 (mg/日 及び mg/kg/日)

糞便中排泄量		総排泄量		備	考
N 量	当kg体重 N 量	N 量	当kg体重 N 量		
1075	25	5778	135		
1088	23	6971	148		
1075	19	6802	118		
1416	26	7776	144		
1309	19	6751	97		
1482	38	7394	189		
1011	33	9164	302		
1839	33	9835	173		
733	14	7020	127		
903	21	9255	220	両側副腎皮質過形成	

末端巨大症を伴った Lipodystrophy の窒素排泄量 (mg/日 及び mg/kg/日)

糞便中排泄量		総排泄量		備	考
N 量	当kg体重 N 量	N 量	当kg体重 N 量		
588	31	5927	320		
651	19	6141	183		
781	45	7923	460	尿崩症	
631	37	5652	336		
572	28	5547	276		
633	29	6087	277		
723	33	7060	315		
326	25	3641	276		
631	26	6193	252		
360	10	5385	148		
71	12	696	117	摂取量 445mg/kg 蓄積量 328mg/kg 蓄積率 74%	

用前後の窒素排泄量 (mg/日 及び mg/kg/日)

糞便中排泄量		総排泄量		備	考
N 量	当kg体重 N 量	N 量	当kg体重 N 量		
1839	33	9835	173		
360	10	5385	148		
781	45	7923	460	尿崩症	
1523	28	11623	195		
514	14	5958	170		
811	46	8212	459	尿崩症	
688	36	7696	405	同上 蛋白同化ステロイド併用	

図 2 単純性肥胖症, Laurence-Moon-Biedl 症候群, Cushing 症候群の窒素排泄量 (mg/kg/日)

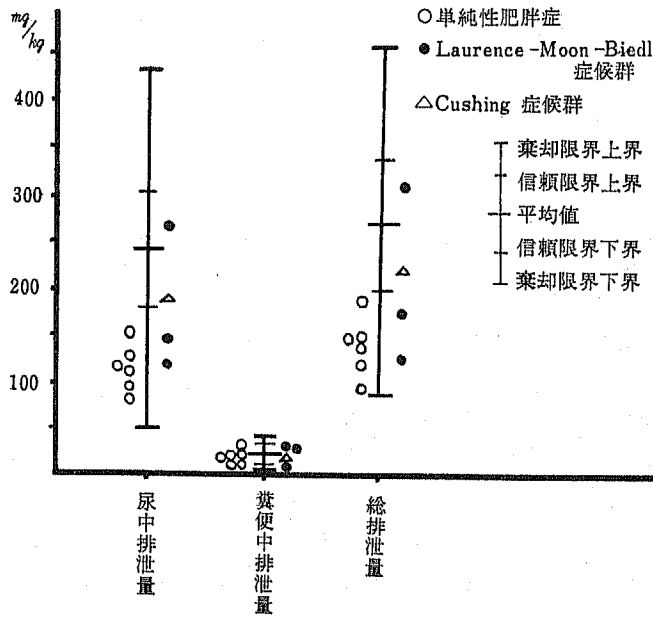
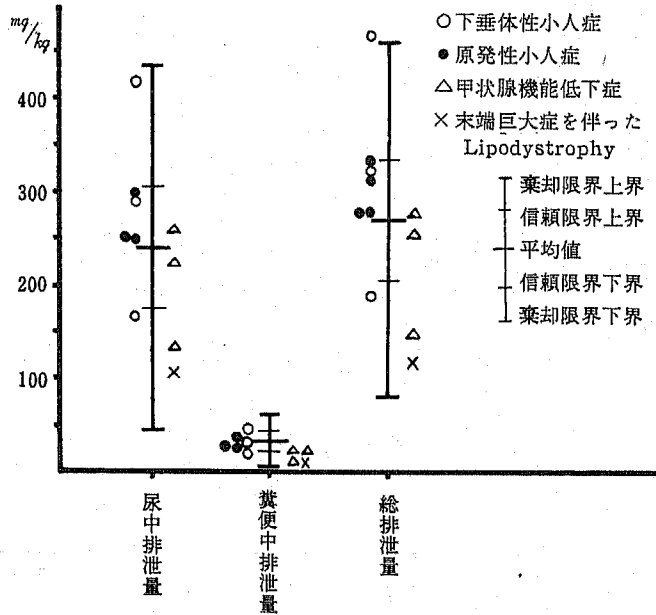


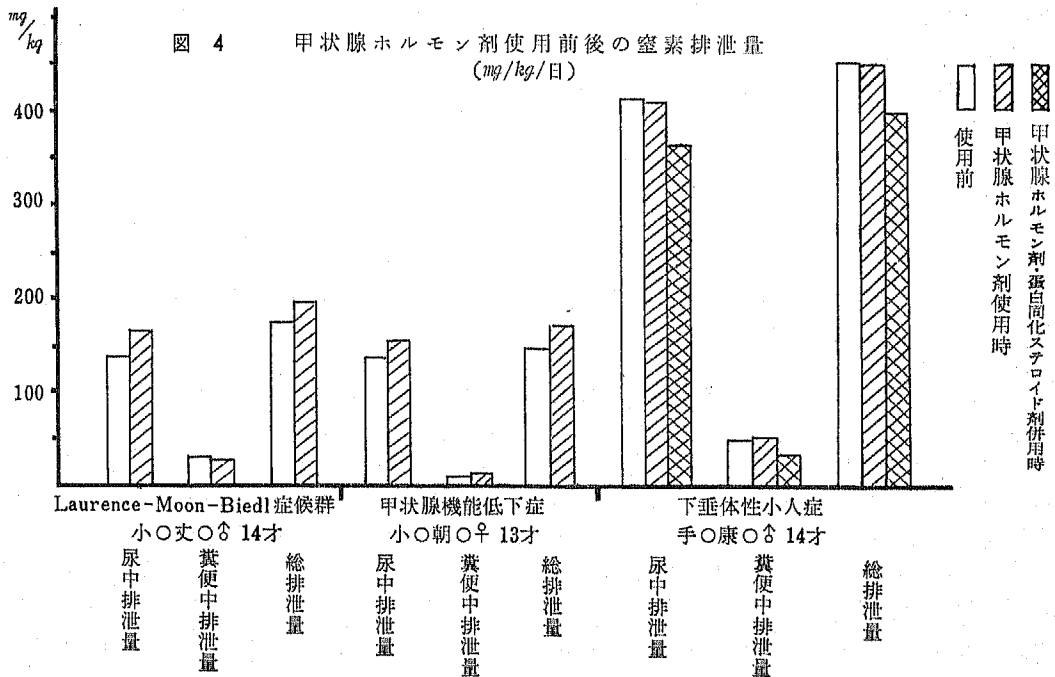
図 3 下垂体性小人症, 原発性小人症, 甲状腺機能低下症, 末端巨大症を伴った Lipodystrophy の窒素排泄量 (mg/kg/日)



対比すると尿中排泄量, 総排泄量は異常低値を, 蓄積率は異常高値を示した。

c) 甲状腺ホルモン剤使用小児: 対象とした3例(学童)の内訳は Laurence-Moon-Biedl 症候群, 甲

状腺機能低下症, 下垂体性小人症であった。これらの対象の尿, 糞便につき計42検体の窒素量を測定した。窒素排泄量測定迄の乾燥甲状腺末の使用量は総量 140mg (症例13), 545mg (症例20), 1000mg (症例8) で



あり、測定時には 30mg/日 (症例13), 35mg/日 (症例20), 150mg/日 (症例8), 0.96mg/kg/日 (症例20), 1.68mg/kg/日 (症例13), 2.52mg/kg/日 (症例8) を使用していた。更に症例13には蛋白同化ステロイド剤として Oxymetholone を併用し、その使用量は測定までに総量 240mg であり測定時には 15mg/日 (0.78mg/kg/日) であった。まず甲状腺剤を使用した3例についてみると (表5, 図4), 各対象の使用前の値はそれぞれ尿中排泄量 140, 138, 415mg/kg, 糞便中排泄量 33, 10, 45mg/kg, 総排泄量 173, 148, 460mg/kg であった。この中で前にも述べたが症例8, 20の総排泄量は比較的低値を、症例13のそれは異常高値を示した。使用後の値は尿中排泄量 167, 156, 413mg/kg で3例中2例が軽度増加し、糞便中排泄量は28, 14, 46mg/kg とほとんど不変で総排泄量は 195, 170, 459mg/kg となり使用前に比較的低値を示していた2例では軽度の増加をみた。之に反し甲状腺剤使用前既に異常高値を示していた1例 (症例13) では使用前後において不変であり、その後蛋白同化ステロイド剤を併用することによつていずれも低下し総排泄量は405mg/kg に減少した。

IV 総括並びに考察

幼児期以降の小児につき、その窒素代謝を出納成績からみた報告^{⑥-⑧}は乳児期に比して比較的小ない。

その理由の一つとして、これらの年齢相の小児では食餌による摂取量を正確に測定することが乳汁のみを摂取する乳児に比べて遙かにむずかしく、敢えて摂取量を均一にした食餌を与えれば日常の食生活と異つた不自然さが生ずることをあげることが出来よう。そこで幼児期以降の小児を対象とせる今回の窒素代謝の検討に当つて著者は対象小児の食餌は全て当院における普通食餌とし、その検討は排泄量の面のみより行い、かくして対象とした小児の窒素代謝につき大体の様相を覗うこととした。又これらの成績は前編に準じて主として単位体重宛に検討することとした。なお試みに少数例を対象として、摂取食餌中の窒素量を求めた結果は、幼児 6783~8081mg, 学童 5858~13172mg であり著者の場合も従来の同年令小児についてみた成績と大差なかつた。

さて手許の文献につき健康な幼児、学童における窒素総排泄量 (kg/日) を算出してみると、小野^⑥, 5~15才: 387mg/kg, Steans^⑦, 4~7才: 296mg/kg, 7~11才: 268mg/kg, Macy^⑧, 4~6才: 460mg/kg, 7~9才: 380mg/kg, 10~12才: 282mg/kg と報告者によつて相当の差がみられた。著者の成績においても相当の幅がみられたが、前編に準じて棄却限界をもつて正常範囲とみなした際の総排泄量 (当kg宛) の正常範囲は幼児では 206~390mg/kg, 学童では 78~458mg/kg となつた。幼児と学童を比較すると、この幅は後者に

においてより大きい傾向をえたが、これは対象とした2群小児の年齢構成お幼児では5~6才に集中したのに反し、学童では7~13才に分散したことも大きな原因であつたと思はれる。次に平均値に就てみると著者の成績、即ち、幼児(5~6才):298mg/kg, 学童(7~13才):268mg/kgは Steans の成績とよく一致した。又幼児と学童を較べると、Steans, Macy らのそれと等しく、各排泄量とも1日の実測総排泄量では学童が高値を示したが体重宛換算値では反対に幼児が高値を示した。両者間に推計学的に有意の差は得られなかつたが、これらの成績は前編に述べた乳児の成績(321mg/kg)と対比しても同様な傾向、即ち幼若なほど体重宛換算値は高値を示し同じく小児でも幼若児は年長児に比べ窒素代謝動態のよりはげしいことを示すものと思われた。乳児、幼児、学童期をへて成人に至る小児の成長・発育過程における特徴を示すものであろう。

小児の体位の向上は近来内外において広く注目されている事実であるが、これに伴い小児科領域においても肥胖症に対する関心が増大している。小人症の病因的診断は往時に比べて大きな進歩がみられるが、例えば原発性小人症の如く一部のものゝ本態には依然として未解決な所が多い。そこで著者は従来比較的報告の少ない発育異常小児の数種につき最近の診断法をとり入れ、かつ典型的な症例を対象として、その窒素排泄量につき検討した。

まず従来文献につき著者が対象とした疾患に関する記載をみると、手許には次のようなものが得られた。即ち肥胖症のうち主として単純性肥胖症につき Strang^⑩は種々の見地からみた文献をあげて本症の蛋白代謝は一般に正常といい、これに反し小野^⑪は学童期の単純性肥胖症と思われる例の出納を検索して蓄積量は多く異常に強い蛋白質の蓄積傾向を持つと述べ、又 Heald^⑫らは制限食を与えて調べた結果、肥胖しつつある小児の窒素蓄積の変化し易いことを述べている。なお当教室の古田が、かつて調べた本症小児の血清蛋白分画には正常小児に較べ軽度ではあるが差が認められた^⑬。

実験的に下垂体切除を行うと体蛋白は著明に減少し、成長ホルモンの投与で恢復するとされるが^⑭、下垂体性小人症の小児の窒素出納をみた Shepard^⑮らの成績も同様であり、本症の窒素排泄量は大きく、その平均蓄積量は正常値に比べて少かつたが成長ホルモンの投与で恢復したという。小野^⑯は本邦小児の2例につき摂取量は相当大きい排泄量も大きく、その結果蓄積量は少かつたという。又、甲状腺機能低下症における出納成績についてみると、負の窒素出納を示し

ている無甲状腺症の小児に甲状腺剤を与えれば速かに正となるとされ^⑰、さらに甲状腺剤の窒素代謝に及ぼす影響は後述のようにその使用量によつても異るとされる。

著者の検討によると、これらの発育異常小児における窒素排泄も全例主として尿中排泄量によつて左右されていた。体重kg宛に換算した窒素排泄量において明らかな異常値は、尿崩症を伴つた下垂体性小人症と末端肥大症を伴つた Lipodystrophy に得られた。このうち下垂体性小人症は本文中にも述べた如く14才の男児症例でその身長(113.1cm)、体重(17.22kg)は著者が調べた他の下垂体性小人症に比べ、小人症の程度においては大差を認めず、尿量の多い点(3400~4600 ml/日)のみにおいて著しい差を示した。本例における窒素排泄量の高値は検査成績からみても多尿に基づく尿中排泄量の増加が主な原因と考えられる。なお本例以外の下垂体性小人症2例、原発性小人症4例の合計6例についてみると比較的高値1例を含み平均値又は平均値以上の排泄を認めたもの5例、比較的低値1例で疾患別に特定の傾向を認めず、体重kg宛排泄量はやゝ大きいものの多い傾向が得られたが健康小児と比べて明らかな差とは言えないように思えた。

次に末端肥大症を伴つた Lipodystrophy の例(3ヶ月の乳児、身長58.5cm、体重5.95kg)は稀有な症例で^{⑱-⑲}その本態についても確立した見解はえられていないが、成長ホルモンの過剰分泌を病因として考える意見が有力である^⑲。成長ホルモンがアミノ酸からの蛋白合成を促進し^⑳、蛋白の崩壊を減少させ窒素プールを増大させる実験成績^㉑、体重増加、窒素蓄積を促す臨床成績^㉒などに照らし本例における体重kg宛窒素排泄量の異常低値は、その脂肪組織の過少も関与するであろうが、成長ホルモンの窒素代謝に及ぼす作用の関与が考えられる。

著者が対象とした単純性肥胖6例の総排泄量は体重宛換算値では全例が比較的低い値を示し、平均値の比較においても尿のそれと共に対照と比べて有意の差を認めた。前述したように単純性肥胖症の窒素代謝に関する従来成績は報告者によつて差がある。著者の上述した成績は一見本症小児において蓄積の良好な傾向を示唆するようにも思える。しかし乍ら1日の実測排泄量においては対照とした健康学童の場合に比べて大差を認めず、1例を除いてほぼその平均値に近い値を示していたこと、並びに肥胖症小児では健康小児に比べて脂肪組織が多い点を考慮に入れると、上述の結論を下す前には、さらに摂取量その他について詳細な検討を行う必要があると思われる。なお試みにこれら肥

胖小児につき、その体重と排泄量について比較検討したが両者間に明瞭な相関は認められなかった。このことは又 Laurence-Moon-Biedl 症候群 3 例についての成績において比較的低位例 2 例を得た点についても同様である。

検査し得た Cushing 症候群は 1 例であつたが、その実測排泄量は正常範囲上限の高値を示し、体重宛換算値では平均値に比較的近く上述した 2 種の肥胖症の場合に比べやや異つた成績が得られた。本症では副腎皮質機能の亢進を伴うので、その結果として蛋白代謝においても異化の亢進を来し得る。上述の差にはこのような機転の関与も考えられる。

著者の検索した甲状腺機能低下症 3 例では 1 例が比較的低位、他の 2 例はほぼ健康小児の平均値に近く全体としての特別な傾向は得られなかったが、甲状腺ホルモン剤を使用した 3 例でみると 2 例では使用後増加の傾向を示し他の 1 例では前後を通じて不変であつた。甲状腺ホルモンの窒素代謝に及ぼす影響は、その投与量によつて異り、少量乃至生理的な量では窒素蓄積を増加させ²¹⁾、逆に大量では異化作用を招来する²²⁾とされている。この点より著者の例を検討すると比較的少量(症例 20, 0.96mg/kg/日)と比較的少量(症例 8, 2.52mg/kg/日)ではほぼ同程度に増加、使用開始からこれらの検査迄の期間とも特定の関係は得られなかったが、使用後排泄量に増加傾向を認めた 2 例における使用前の排泄量は、その不変であつた 1 例に比べて低く、それぞれ健康学童に比べても比較的低位を示していた。著者の対象は原疾患が異なることを考慮しなければならないが甲状腺ホルモン剤の窒素排泄量に及ぼす影響は使用時の代謝動態によつても異つてくることが考えられる。又、蛋白同化ステロイド併用(症例 13)によつて排泄量の減少を示したことより、このステロイドが使用条件の如何によつては、甲状腺ホルモンの存在下においても、前編に述べた然らざる場合と等しく、蛋白同化作用を発現し得ることが観われた。

V 結 語

Micro-Kjeldahl 法により健康な幼児、学童並びに発育異常小児、特に肥胖症・小人症の合計 35 例を対象として尿、糞便中窒素排泄量を検索した。

1) 健康幼児、学童における成績：幼児(6 例)、学童(8 例)につき検索した結果、棄却限界(危険率 5%)をもつて正常範囲とみなした時の正常範囲(体重 1kg/日)は次の如くなつた。

i) 幼児。尿中排泄量：204~322mg, 糞便中排泄

量：4~66mg, 総排泄量：206~390mg。

ii) 学童。尿中排泄量：44~434mg。糞便中排泄量：0~58mg, 総排泄量：78~458mg。

2) 発育異常小児における成績：単純性肥胖症(6 例), Laurence-Moon-Biedl 症候群(3 例), Cushing 症候群(4 例), 下垂体性小人症(3 例), 原発性小人症(4 例), 甲状腺機能低下症(3 例), 末端巨大症を伴つた Lipodystrophy(1 例)につき検索した。これらの窒素排泄も主として尿中排泄量によつて左右されたが、上述又は前編に述べた正常範囲と比較した結果、体重kg宛総排泄量に就ては次の如くなつた。

i) 尿崩症を伴つた下垂体性小人症並びに末端巨大症を伴つた Lipodystrophy の各 1 例において、それぞれ明かに異常な高値又は低位を得た。

ii) 単純性肥胖症では比較的低位を多く得た。

iii) 甲状腺機能低下症などの 3 例に甲状腺ホルモン剤を使用し、その前後の排泄量を比較せるに使用後 2 例において軽度増加した。

御校閲をいただいた恩師吉田教授に深謝致します。検体採取に御協力いただいた松本市岡田保育園並びに馬場、藤沢両学士に感謝致します。

本稿の要旨は第 8 回中部日本小児科学会(昭 38)、第 26 回日本小児科学会甲信地方会(昭 39)において発表した。

文 献

- ①原 正守：小児期における窒素代謝に関する研究，第 1 編 健康乳児における窒素代謝並びにステロイドホルモンの乳児窒素代謝に及ぼす影響，信州医誌，14：423，昭 40
- ②吉川春寿：臨牀医学，I 実験編，p 192，昭 34 協同医書出版社
- ③松村寛義：窒素の測定法と誤差の原因，臨床病理，特集，9：30，昭 29
- ④Fanconi, G.: Lehrbuch der Pädiatrie p 295, 1963. Schwabe & Co. Verlag • Basel/Stuttgart
- ⑤中川一郎・他：都市及農村幼児，栄養摂取量に関する調査の研究，児科雑誌，49：827，1943
- ⑥小野嘉三：健康乳幼児並に乳幼児栄養障碍症における窒素代謝に就て，久留米医誌，15：471，昭 27
- ⑦Stearns, G. et al.: The Protein Requirements of Children from One to Ten Years of Age. Ann. N. Y. Acad. Sci. 69：857，1958
- ⑧Macy, G. I.: Clinical Anthropology. A New

- Approach to Growth in Children. p 52, 1957
- ⑨Strang, J. M.: Diseases of Metabolism (Duncan, G.) p 725, 1964
- ⑩小野嘉三: 小児の栄養代謝 (高井俊夫), p 310, 昭和35, 医学書院より引用
- ⑪Heald, F. P. et al.: Caloric Dependency in Obese Adolescents as affected by Degree of Maturation, J. Pediat. 66:1035, 1965
- ⑫古田憲子: 小児期における血清蛋白に関する研究, 第2編 数種の小児疾患における血清蛋白, 信州医誌, 12: 280, 昭38
- ⑬Williams, R. H.: Textbook of Endocrinology p 32, 1962 W. B. Saunders Co. Philadelphia and London
- ⑭Shepard, T. H. et al.: Human Growth Hormone I Metabolic Balance Studies Carried Out in a Hypopituitary Child, Am. J. Dis. Child., 99: 74, 1960
- ⑮Crispell, K. R. et al.: J. Chron. Disease, 14: 507, 1961 Diseases of Metabolism (Duncan, G. G.) p 1186, 1964 W. B. Saunders Co. Philadelphia and London より引用
- ⑯満川元行・他: 筋及び内臓肥大症, リポヂストロフィーを呈した先天性巨端症様症候群, 市立札幌病院医誌, 12: 113, 昭26
- ⑰Berardinelli, W: An Undiagnosed Endocrinolometa-bolic Syndrom: Report of Two Cases. J. Clin. Endocr. 14 193, 1954
- ⑱Seip, M. et al.: Generalized Lipodystrophy. Arch. Dis. Childh. 38: 447, 1963
- ⑲三宅 儀: 先端肥大症について, 内科, 13: 204, 昭39
- ⑳Korner, A.: The Effects of Growth Hormone on Protein Synthesis, Protein Metabolism an International Symposium p 8, 1962 Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg
- ㉑Münckeberg, F. et al.: Human Growth Hormone in Infant Malnutrition. Pediatrics, 31: 58, 1963
- ㉒Ikkos, D. et al.: Aspects of the Metabolic Action of Human Growth Hormone, Ciba Foundation Colloquia on Endocr. Vol 13 Human Pituitary Hormones p 106, 1960 J & A Churchill Ltd London
- ㉓Sokoloff, D. et al.: Effect of Thyroxin on Amino Acid Incorporation into Protein, Science, 129: 569, 1959
- ㉔Williams, R. H. et al.: Textbook of Endocrinology (Williams, S. H.), p115 及び p1059, 1962, Saunders W. B. Co., Philadelphia and London