

## 幼少時における塩味経験と後の塩味に対する 選択行動との関係

研究第4部 水野清子・武藤静子

### I 緒言

近年、疫学調査や動物実験成績から、食塩摂取量が高血圧に重要な関りあいをもつ可能性が示唆され<sup>1)</sup>、高血圧の有効な予防あるいは治療策として食塩の制限があげられている。

一方、アヒルのヒナの行動に端を発した Imprinting theory<sup>2)</sup>、即ち、発育初期の体験が後の行動に影響を与えるという考え方が食味嗜好形成にまで敷衍されている。例えば乳児期に甘味の強い乳を与えられるとそれが脳に imprint され、甘味好きの子供になる恐れがあり、虫歯予防の視点から好ましくないとされ、1976年以降、育児用乳製品に添加されていた蔗糖は甘味度の低い乳糖にかえられた。Dahl<sup>3)</sup>らは幼少期のナトリウム摂取量が後年、高血圧の要因になるのではないかと報告し、また、Reisman<sup>4)</sup>や Gurthrie<sup>5)</sup>らは成人病の予防は成人からでは遅すぎる、小児期の食生活からと主張しており、次第に離乳食製品の食塩濃度に関心が向けられた。現在、W.H.O. は離乳食の食塩調味を 0.5%以上に行わないように勧告している<sup>6)</sup>。このように幼少時に塩味を覚えると後で塩味好きになり、高血圧につながる恐れがあるという Imprinting theory が離乳食の塩味調味にも及んでいる。しかし、このような食味嗜好形成における Imprinting theory を実証する客観的資料は殆んどみら

れない。

一方、約 100年前、Bunge によって提唱されたナトリウムに対するカリウム説が我が国における食塩摂取についての“常識”を作っているように思われる。即ち、動物の中でも特に草食動物が食塩に対する強い要求を示すのは草中に多量に含まれるカリウムがナトリウムの尿中排泄を増し、このためにナトリウムに対する要求が強まるという<sup>14)</sup>。

そこで、今回、私達は発達初期に体験した塩味の濃淡が、後の塩味選択にどのような影響を与えるかを観察し、同時に飼料中のカリウムを増加させた時、ナトリウムの排泄を増しナトリウム嗜好に傾くかをみるため白ネズミを用いた飼育実験を行なった。

### II 実験方法

#### 1. 飼料組成

表 1 に飼料配合を示した。添加食塩量は白ネズミの適量とされている 1%を中心に、0.5%、2.0%の3段階とした。この3種の飼料の他にこの各々にカリウムを増量(1%から3%)した3種、計6種類の餌を用意した。添加した食塩量や塩化カリウム量は  $\alpha$ -コーンスターチ量より差し引いて調製した。

#### 2. 実験動物ならびに実験計画

私達は予備実験で離乳直後の白ネズミを用いて食塩に

表 1 飼料組成 (g / 100g)

	0.5% 食塩飼料	1.0% 食塩飼料	2.0% 食塩飼料	0.5%食塩飼料 + 塩化カリウム	1.0%食塩飼料 + 塩化カリウム	2.0%食塩飼料 + 塩化カリウム
$\alpha$ -とうもろこしでん粉	71.85	71.85	70.85	69.85	69.85	68.85
カゼイン	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
大豆油	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
総合ビタミン	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
塩化コリン	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
混合塩類 I*	—	4.0	4.0	—	4.0	4.0
混合塩類 II**	4.0	—	—	4.0	—	—
食塩	—	—	1.0	—	—	1.0
塩化カリウム	—	—	—	2.0	2.0	2.0

\*食塩 25.0g/100g 混合塩類 I

\*\*食塩 12.5g/100g 混合塩類 II

対する選択行動を観察した。この場合、仔ネズミが最初に摂取する餌は母ネズミに与えられていたものである可能性が考えられる。そこで、この可能性を除くために成熟した wistar 系雌ネズミから出発し、これを L, M, H の3群に分け mating の時からそれぞれ食塩濃度の異なる実験食を与えた。仔獣が最初に口にする飼料は母獣と同じ飼料となる筈である。仔獣は雌雄両方を用いた。

図1 実験計画

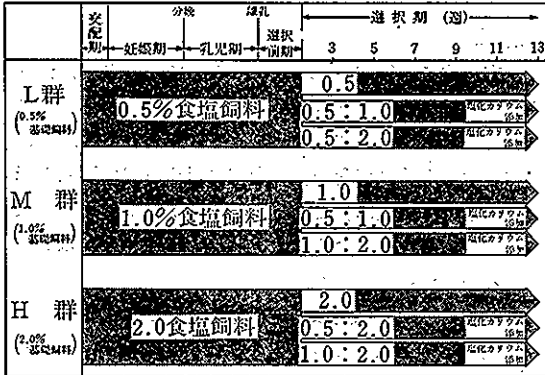


図1に示した実験計画に従い、交配の時からL群には0.5%食塩飼料、M群には1.0%食塩飼料、H群には2.0%食塩飼料を与え、妊娠、分娩、授乳させ、仔ネズミも離乳後2週間は親と同じ餌を与えられた。その後、各群を更に3群に分け、その中1群は非選択群として元の餌を続けさせ、他の2群は食塩濃度の異なる2種の餌を与えて自由に選択させた。選択内容は0.5%と1.0%、0.5%と2.0%、1.0%と2.0%の3つの組合せである。7週間の選択行動観察後、選択群の飼料にカリウムを増加し、食塩濃度選択に対する影響及び血圧に対する影響を観察した。

飼料と水は自由に与えた。なお、選択期においては餌の置かれる位置による影響をさけるために隔日毎に餌の位置を変えた。

### 3. 一般健康状態の観察ならびに体重・摂取飼料量の測定

隔日毎に仔ネズミの行動、健康状態を観察し、選択行動は摂取飼料量より評価した。

### 4. 血圧の測定

選択開始後10, 12, 13週目に plethysmographic technique を用いて尾結合部における収縮期血圧を測定した。

## III 実験結果ならびに考察

### 1. 体重発育

妊娠・分娩・授乳は3群とも正常に経過し、仔ネズミは全期間を通して順調に発育した。各群の累積的体重増加量を図2に示す。

L, M, H 群中、非選択群を抜き出して比較すると、雌雄共に2%食塩飼料が僅かに高値を示したが、それぞれの飼料群間に一定傾向は観察されなかった。選択群についてみると、発育に及ぼす選択前の基礎食ならびに選択の組合せの影響は殆ど観察されなかった。

白田ら<sup>15)</sup>は幼白ネズミの成長発育に及ぼす食塩濃度の影響を観察し、3%食塩群は0%または1%食塩群に比べて摂取餌料量は少なく、体重増加の遅延、成長発育不良がみられたと報告している。今回の実験でこのような傾向が観察されなかったのは、高食塩濃度といっても白ネズミの適当とされている食塩濃度の2倍程度にすぎなかったのも一因であるかも知れない。

### 2. 飼料摂取量

各群における飼料摂取量は全実験期間を通して飼料の食塩濃度・選択の有無による差異を殆ど示さなかった。雄ネズミの飼料総摂取は何れの群も実験終了時まで増加傾向を示しているが、雌では離乳3週目以後は週令を問わずほぼ一定な値を示していた(図3-1; 2, 3)

図3-1はL群(0.5%基礎飼料)が選択に入った場合の選択の仕方を示す。上段は0.5%と1.0%間の選択、下は0.5%と2.0%間の選択である。何れの場合も選択期に入った途端に基礎飼料(0.5%飼料)の摂取量が急激に減少するのが観察される。選択期の始めから終わりまで特に0.5%を多く摂取する傾向はみられなかった。また、雌雄とも1.0%との選択の時より2.0%との選択の時の方がベースである0.5%の摂り方が多くなっているのは、これも食塩摂取の調節の一つとみることができよう。

H群(2.0%基礎飼料)の選択行動をみると(図3-3)この場合も選択期に入った途端に基礎飼料の摂取が急激に減少し、特にベースの2.0%飼料を多く摂取するという傾向はみられず、むしろ、食塩濃度のうすい方を多く摂取している。即ち、発育初期に食べ慣れていた飼料の食塩濃度は、その後、選択期に入った場合に選択される食塩濃度と必ずしも一致しないばかりでなく、むしろ、選択に入る前に与えられていた餌による食塩の過不足をある程度、調節するかにみえる。

選択期における各群の餌の摂取比率を表2に示す。

0.5%と1.0%と組合せの場合をみるとL群(0.5%基礎飼料)では1.0%の選択割合が高く、M群(1.0%基礎飼料)では0.5%の選択割合が高い。0.5%と2.0

水野他：幼少時における塩味経験と後の塩味に対する選択行動との関係

図2 非選択群ならびに選択群における累積的体重増加量

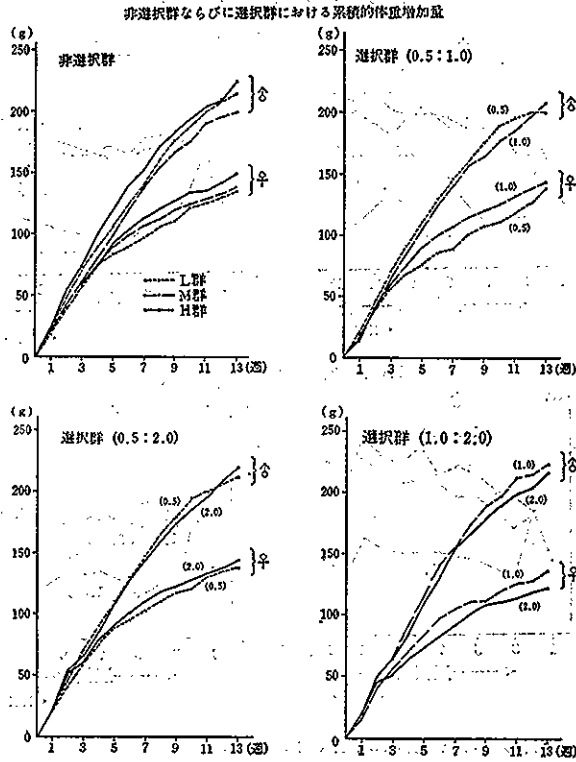


図3-1 L群 (0.5%食塩飼料) の選択前及び選択期の飼料摂取量

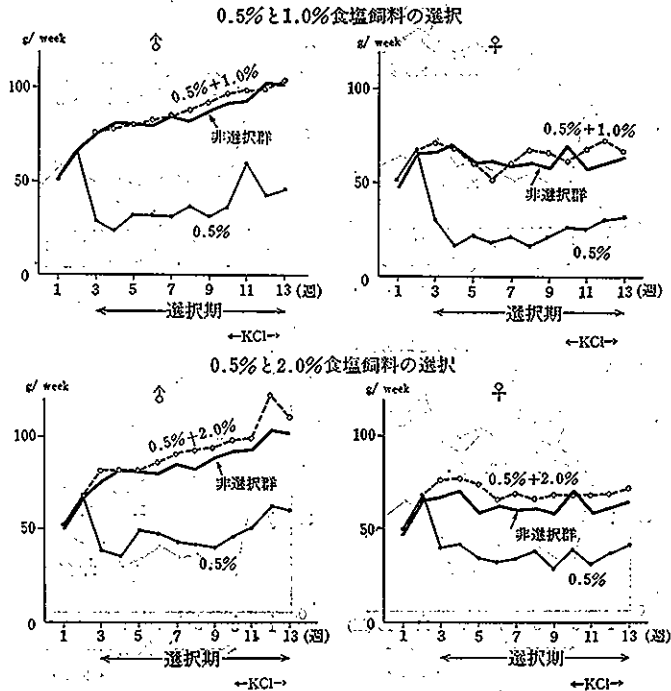


図3-2 M群 (1.0%食塩飼料) の選択前及び選択期の飼料摂取量  
0.5%と1.0%食塩飼料の選択

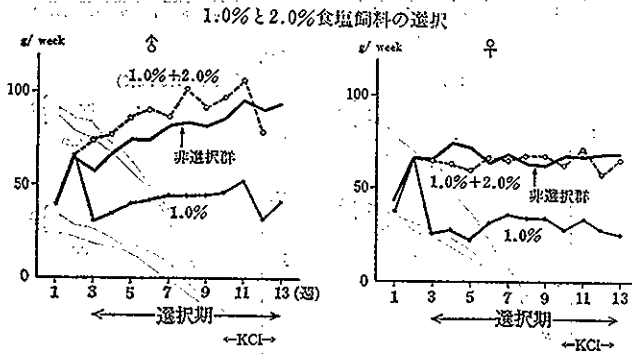
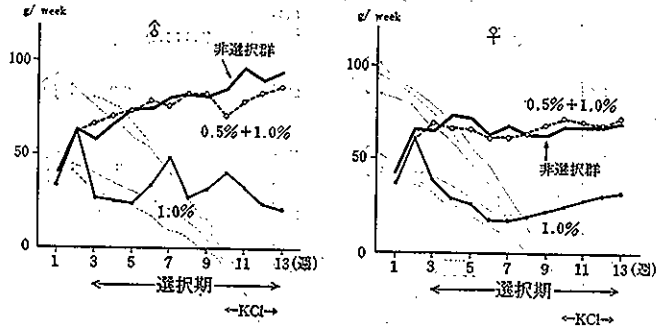


図3-3 H群 (2.0%食塩飼料) の選択前及び選択期の飼料摂取量  
0.5%と2.0%食塩飼料の選択

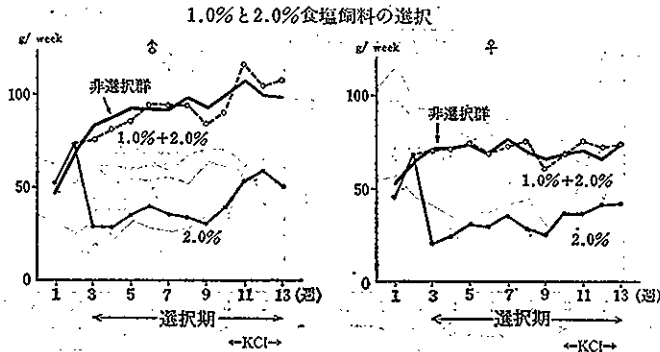
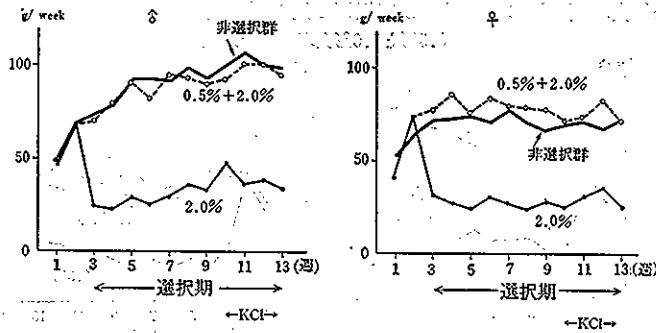


表2 2種類の異なった食塩レベル飼料の選択割合(%)

		0.5:1.0				0.5:2.0				1.0:2.0			
		0.5% 基礎飼料		1.0% 基礎飼料		0.5% 基礎飼料		2.0% 基礎飼料		1.0% 基礎飼料		2.0% 基礎飼料	
		0.5% 食塩 飼料	1.0% 食塩 飼料	0.5% 食塩 飼料	1.0% 食塩 飼料	0.5% 食塩 飼料	2.0% 食塩 飼料	0.5% 食塩 飼料	2.0% 食塩 飼料	1.0% 食塩 飼料	2.0% 食塩 飼料	1.0% 食塩 飼料	2.0% 食塩 飼料
KCl 添加前 (8週間)	♂	36.3	63.7	57.5	42.5	48.0	52.0	65.4	34.6	45.7	53.3	62.1	37.9
	♀	32.3	67.7	62.7	37.3	48.0	52.0	64.8	35.2	46.0	54.0	59.5	40.5
KCl 添加期 (2週間)	♂	47.5	52.5	65.4	34.6	50.0	50.0	64.4	35.6	44.5	55.5	49.1	50.9
	♀	38.1	61.9	55.9	44.1	48.8	51.2	58.1	41.9	47.8	52.7	47.8	52.2
KCl 除去期 (1週間)	♂	43.4	56.6	76.0	24.0	53.0	47.0	65.4	34.6	42.9	57.1	53.0	47.0
	♀	47.4	52.6	55.5	44.5	55.7	44.3	64.9	35.1	36.7	63.3	43.6	57.4

%, 1.0%と2.0%の組合せの場合にも、選択前に薄い濃度の食塩飼料を与えられていた場合には濃い濃度の餌を、逆に濃い濃度の餌を与えられていた場合には薄い濃度の餌の摂取比率が高かった。

無機塩類の欠乏によってその塩類に対する異常な食欲が起こることが知られている。例えば磷が欠乏すると骨や死骸をさかんにむさばるようになり、鉄の欠乏した動物は釘や鉄線を噛むようになる。また、副腎機能が障害されると食塩に対する欲求が異常に高まることが人や動物で観察されている<sup>16)17)18)</sup>。また、離乳期の乳児に食物を自由に選択させ、その選択行動を観察した Davis の報告<sup>19)</sup>によると、選択の仕方や摂取する分量はその時々で大きく変化するが、半年間を通算してみるとバランスのとれた食物選択をしており、健康状態・発育共に良好であったという。結局、乳児が食べたいと思ったものを自由に摂取した結果は栄養学的にも正しかったことを物語っている。今回の実験では、最初に薄い味を覚えた場合には薄い味を、また、濃い味を覚えた場合には濃い味を好むという味覚の Imprinting は観察されず、むしろ、逆の関係が成り立った。即ち、食塩に関しても他の栄養素と同様に体内の食塩濃度をほぼ一定に保とうとする自己調節作用らしい現象が観察された。

Whitten ら<sup>20)</sup>は生後3ヵ月の乳児を2群に分け、1群には低ナトリウム食(2mEq/100kcal)を、他群には普通の食塩濃度(9mEq/100kcal)の食事を5ヵ月間与え続け、その後は特に食事の食塩規定を行わず、8歳の時点における塩味嗜好を観察している。その結果、乳児期に与えられた食事の食塩の濃淡はその後の塩味嗜好に影響を及ぼさなかったという。

次に飼料中のカリウムを増加した場合、食塩含量の多い餌の方に選択が傾るかどうかを観察した(表2、中段)。各群、雌雄ともに特に食塩濃度の高い飼料の選択に傾くことは認められず、また、逆に飼料中のカリウムレ

ベルを元に戻しても食塩濃度の低い飼料の選択傾向は観察されなかった。即ち、カリウム摂取が増加しても特に食塩嗜好が強くなるというような傾向は生じなかった。

Grunert<sup>21)</sup>はネズミについて、Burns<sup>22)</sup>はトリヒナについてナトリウム対カリウム比を種々変えた飼料を用いてそれらの生長に及ぼす影響を観察した。その結果、飼料中のカリウムレベルはナトリウムの要求に何らの影響を及ぼさなかったという。

### 3. 食塩摂取量

実験期間中における食塩摂取量の変動を1週間毎にまとめて図4に示した。食塩の総摂取量は選択期前に低食塩濃度の餌を与えられていた場合は選択期に入ると増加し、逆に高食塩食を与えられていた場合は減少した。例えば全期間0.5%基礎飼料を与えられていた非選択群に比べ、0.5%と1.0%、0.5%と2.0%の選択群の食塩摂取量は2~3倍に増加し、全期間2%基礎飼料を与えられた群とその選択群の摂取量を比較すると、後者において $1/2 \sim 2/3$ に減少している。

正常ラットに無機塩類の自由選択させた重久の報告<sup>23)</sup>によると、無機塩類の中、食塩は1日平均摂取量の個体差が大きく、各ラットの変動範囲も比較的大きいが、5日間毎に平均するとほぼ一定の摂取量を維持し続けるという。本対象の選択期における食塩摂取量は必ずしも各群等しくならず、食塩摂取の完全な補正が行われたとは言いがたい。しかし、少なくとも身体的要求にある程度あわせて食塩を摂取している可能性が示唆された。

雄ネズミでは各群共に食塩摂取量は週令と共に増加しているのに対し、雌では選択期に入ると食塩摂取量がほぼ plateau になった。これは当然のことながら飼料摂取量と平行し、飼料摂取量はまた発育と平行関係にあるからである。

### 4. ナトリウムならびにカリウム摂取量

1日体重9当りのナトリウム摂取量を表3に示す。基

図4 選択前ならびに選択期における食塩摂取量 (g/week)

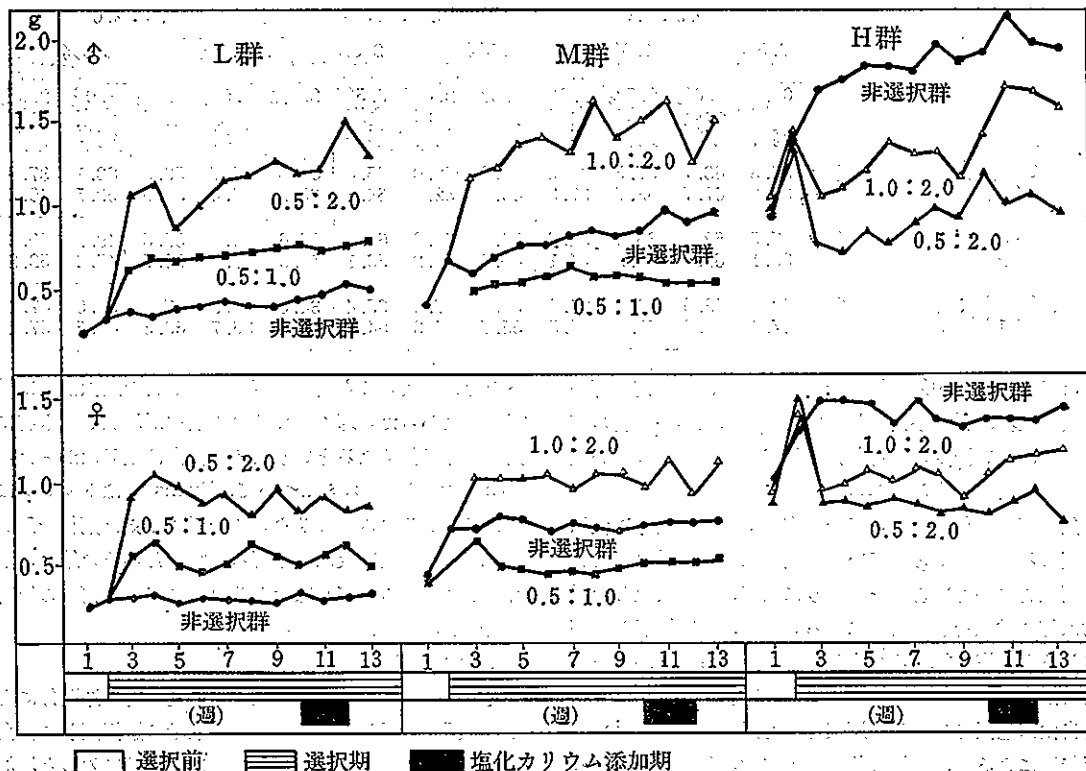


表3 各実験期間中におけるナトリウム摂取量 (mg/体重g/日)

期間 選択 組合せ	性別 基礎飼料	♂				♀			
		選択前	選択期	KCl 添加期	KCl 除去期	選択前	選択期	KCl 添加期	KCl 除去期
0.5:1.0	0.5	0.29	0.25	0.18	0.20	0.32	0.28	0.21	0.18
	1.0	0.54	0.22	0.14	0.13	0.57	0.24	0.18	0.19
0.5:2.0	0.5	0.30	0.40	0.33	0.30	0.31	0.44	0.30	0.28
	2.0	0.97	0.31	0.25	0.21	0.97	0.35	0.28	0.22
1.0:2.0	1.0	0.55	0.50	0.35	0.34	0.58	0.52	0.37	0.37
	2.0	1.09	0.44	0.40	0.36	1.00	0.47	0.41	0.41

飼食の食塩濃度別にナトリウム摂取量をみると、雌雄共に非常に近似した傾向を示し、その値にも性差は殆ど認められない。選択群の1日、体重g当りのナトリウム摂取量は選択初期には選択前の飼料中の食塩濃度の影響がみられるが、週令が進むにつれその影響は少なくなる。選択期における1日、体重g当りのカリウム摂取量をみると、塩化カリウム添加前の期間ではカリウム摂取量は各群とも0.30~0.35mgであったが、飼料中に塩化カリウ

ムを2.0%添加するとカリウム摂取量は3倍に増加する。飼料中のカリウムレベルを塩化カリウム添加前に戻すと0.20~0.25に減少し、塩化カリウム添加前よりその値は減少した。しかし、この減少は発育が緩慢になり、それに伴って飼料摂取量が減少したためと思われる。

5. 血圧に及ぼすナトリウム摂取ならびにナトリウム対カリウム比の影響

今回用いた実験食の食塩濃度が血圧に如何に影響を及

表4 各食塩飼料群における血圧 (mmHg)

	選択群の食塩濃度 (%)	基礎飼料中の食塩濃度 (%)	塩化カリウム添加前		塩化カリウム添加期*1		塩化カリウム除去期	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀
非選択群		0.5	115±11.4	114±11.1	119±8.5	108±7.0	119±8.3	117±9.3
		1.0	130±25.5	118±10.6	131±20.2	121±19.1	132±15.3	123±10.6
		2.0	123±15.5	119±9.8	127±14.6	130±10.8	130±13.8	133±8.7
選択群	0.5:1.0	0.5	120±8.6	108±8.8	120±15.6	115±10.4	132±3.8	120±10.7
		1.0	124±19.8	114±8.1	125±7.1	129±9.3	132±2.1	123±7.1
	0.5:2.0	0.5	116±12.5	128±4.6	134±3.7	130±9.9	135±9.0	136±6.6
		2.0	134±5.1	123±2.4	124±4.0	120±14.6	127±12.0	133±5.7
	1.0:2.0	1.0	129±4.8	120±28.3	131±17.9	133±3.5	127±8.5	121±10.6
		2.0	123±3.8	118±8.4	125±16.8	120±5.7	127±2.5	133±3.5

\*1 非選択群には塩化カリウム添加期はない。  
平均値±SD

ばすかを観察し、その結果を表4に示す。

非選択群の血圧を比較すると飼料中の食塩濃度の高い群に幾分高値を示す傾向が観察されたが有意性は認められない。また、選択群についてみると血圧に及ぼす選択前の飼料中の食塩濃度の影響はみられず、各選択群間にも一定の傾向は観察されなかった。

Meneelyら<sup>24)</sup>は飼料中の食塩濃度と最高血圧との間に高い相関のあることを観察している。彼らの実験では飼料中の食塩濃度の範囲(0.01~9.8%)にまで及んでいたこと、一方、私達の実験では飼料中の食塩濃度が日常食で考えられるレベルであったこと、しかも、食塩濃度の異なる飼料を選択させることにより体内の食塩濃度をほぼ一定に保とうとする自己調節作用と思われるものが働いたことなどがこのような実験結果の相異を生み出したのであろう。

Dahl<sup>25)</sup>は飼料中のナトリウム/カリウム比(以下Na/K)を変えて血圧に及ぼすカリウムの影響を観察し、カリウム量の少ない飼料ほど血圧上昇が高かったと報告している。そこで、Na/K比(mg比)を求め、血圧に及ぼすこの比の影響を観察した。

非選択群のNa/K比は0.5%、1.0%、2.0%基礎飼料群それぞれ0.5、1.0、2.0であった。一方、選択群では0.5%と1.0%基礎飼料の組合せではその値は0.7~0.8、0.5%と2.0%の組合せにおいては1.0~1.3、1.0%と2.0%では1.5前後となり性差は認められなかった。また、塩化カリウム添加期では添加前に比べその比は1/3~1/4に低下しているが、今回の実験条件の範囲では血圧に及ぼすNa/K比の顕著な影響はみられなかった。

### 6. 全期間中の食塩摂取量と臓器重量との関係

各飼料の食塩濃度と体重1g当りの各臓器重量との関係を観察してみた。非選択群においては2.0%食塩飼料の腎重量は0.5、1.0%食塩飼料に比べ大きく、特に雌においては0.5%と2.0%食塩飼料間に有意性が認められた(表5)。しかし、他の臓器においては何らの相異も観察されなかった。また、選択群には著明な変化は認められなかったが、雌においてはどの選択群においても、最初に与えられた飼料の食塩濃度の高い群に腎重量が幾分高かった。

表5 体重1g当りの腎重量

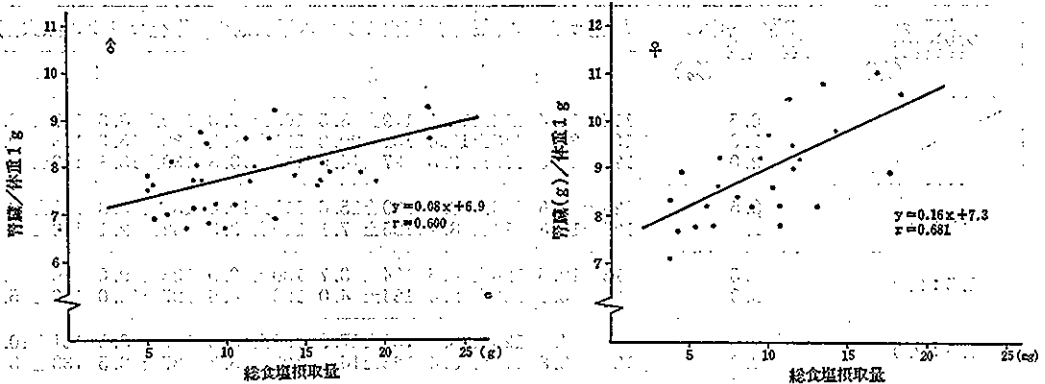
	選択群の食塩濃度 (%)	基礎食中の食塩濃度 (%)	腎重量 (mg)	
			♂	♀
非選択群		0.5	7.4±0.4	8.0±0.8
		1.0	7.2±0.4	8.3±0.1
		2.0	8.9±0.3	10.2±1.4*
選択群	0.5:1.0	0.5	7.8±0.7	7.8±1.0
		1.0	7.4±0.9	8.5±0.6
	0.5:2.0	0.5	8.0±0.9	8.5±0.6
		2.0	8.1±0.5	10.0±1.3
	1.0:2.0	1.0	7.9±0.3	8.8±0.9
		2.0	8.4±0.9	10.3±0.7

平均値±SD

\*0.5%食塩飼料群間に有意 (P<0.05)

さらに、全期間の総食塩摂取量と腎重量との間には、図5のとおり正の相関関係が観察された(♂r=0.600、♀r=0.681)。Meneelyら<sup>24)</sup>は心臓肥大、腎の病理学的変化は一般に食塩摂取レベルに比例することを認め、また、白田<sup>15)</sup>も高食塩食群に心・腎の肥大を認めている。

図5 総食塩摂取量と体重1g当りの腎重量との関係



VI 要約

Wistar系白ネズミを交配させる時点から3群に分け、食塩濃度の異なる飼料(0.5, 1.0, 2.0%食塩飼料)をそれぞれに与え、その仔ネズミにも生後2週間迄は同一の餌を与えた。その後、各群をさらに3群に分け、その1群には非選択としてもとの餌を与え続け、他の2群には食塩濃度の異なる2種類の餌を選択させて11週間飼育し、塩味に対する白ネズミの選択行動について幼少時に摂取した飼料の食塩濃度の影響および食塩摂取量と血圧との関係を観察した。なお、選択9週目に飼料中のカリウムを増加させて食塩選択行動および血圧に対する影響も観察した。

1. 発育に及ぼす飼料選択の有無、選択の組合せならびに飼料中の食塩濃度の影響は観察されなかった。
2. 食塩濃度の異なる2種類の餌を選択させると、選択前に低食塩飼料を与えられていたものは高食塩飼料の餌を与えられていたものに比べ、食塩濃度の濃い餌を多く摂る傾向が観察され、選択前に高濃度の餌を与えられていたものでは逆の関係が観察された。
3. 飼料中のカリウムを増加しても特に食塩濃度の高い飼料の選択に傾くことは認められなかった。
4. 各選択群における食塩摂取量はかなりの程度まで身体的要求に合わせて食塩摂取量を調節するような傾向がみられたが、必ずしも同レベルになるとは限らなかった。
5. 体重9g当りのナトリウム摂取量は雌雄共に非常に近似した傾向を示し、その値にも性差は殆ど認められない。選択群における体重9g当りのナトリウム摂取量は、選択初期には選択前の飼料中の食塩濃度の影響がみられるが、週令が進むにつれその影響は少くなる。

6. 血圧に及ぼす飼料中の食塩濃度ならびにナトリウム/カリウム比の影響はみられなかった。
7. 全実験期間中2.0%食塩飼料を与えられた群は他群に比べ食塩摂取量が最も多く、体重9g当りの腎重量は0.5%食塩飼料群に比べ有意に重かった。また、実験期間中の総食塩摂取量と腎重量との間に相関が認められた。

〔文 献〕

- 1) 佐々木直亮他：わが国の脳卒中死亡率の地域差と関連のある栄養因子について 日公衛誌, 7, 1137~1143 1960.
- 2) 嶋谷亮一他：疫学的にみた日本人の栄養と循環器疾患の相関 日本人の栄養と循環器疾患, p.1. 1976.
- 3) Oliver, W.J. et al : Blood pressure, sodium intake and sodium related hormones in Yanomano Indians, a "no-salt" culture. Circulation, 52, 146 ~ 151 1975
- 4) Page, L.B. et al : Antecedents of cardiovascular disease in six Solomon Island societies. Circulation, 49, 1132~1146 1974
- 5) Prior, A. et al : Sodium intake and blood pressure in two Polynesian population. N. Engl. J. Med., 279, 515~ 520 1968
- 6) Dahl, L. K. : Salt and hypertension. Am. J. Clin. Nutr., 25, 231~ 244 1972
- 7) Meneely, G. R. et al : Electrolytes in hypertension, the effects of sodium chloride. The evidence from animal and human studies hypertension and its treatment. Med Clin, North Am., 45, 271~ 283 1961
- 8) Frontiers of Psychological Research Readings from Scientific American, selected and introduced



水野他：幼少時における塩味経験と後の塩味に対する選択行動との関係

- by Stanley Cuopersmith. San Francisco W. H. Freeman & Company. p. 13, 1966
- 9) Dahl, L.K. : Salt in processed baby foods. *Am. J. Clin. Nutr.*, 21, 787~792 1896
- 10) Dahl, L.K., et al : Evidence for relationship between sodium(chloride)intake and human essential hypertension *Arch. Internal. Med.*, 94, 525~531 1954
- 11) Reisman, M. : Atherosclerosis and Pediatrics. *J. Pediat.*, 66, 1~7 1965
- 12) Gurthrie, H.A. : Infant Feeding Practices a disposing factor in hypertension? *Am. J. Clin. Nutr.*, 21, 863~867 1968
- 13) 安田英夫：缶詰ベビーフード及び穀類を原料とした乳幼児用加工食品に関する国際規格の動向 総合乳幼児研究, 2(1), 88~92, 1978
- 14) 佐々木直亮他：食塩と健康 食塩と栄養, p. 7 第一出版 1980
- 15) 白田キチ：幼白ネズミの成長発育に及ぼす食塩の影響 桜の聖母短期大学紀要 第5号, 59~69 1980
- 16) Richter, C.P. : Increased salt appetite in adrenalectomized rats. *Am. J. Physiol.* 115, 155~161, 1936
- 17) Richter, C.P. et al : Increased calcium appetite of parathyroidectomized rats. *Endocrinol.*, 21, 50~54 1937
- 18) Richter, C.P. et al : Mineral metabolism of adrenalectomized rats studied by the appetite method. *Endocrinol.* 22, 214~224 1938
- 19) Davis, C.M. : Self selection of diet by newly weaned infants. *Am. J. Dis. Child.* 36, 651~679 1928
- 20) Whitten, C.F. et al : The effect of dietary sodium in infancy on blood pressure and related factors. *Acta Paediatrica Scandinavica.* 279, 3~17, 1980
- 21) Grunert, R.R. et al : The sodium and potassium requirements of the rat for growth. *J. Nutr.* 42, 609~618 1950
- 22) Burns, C.H. et al : The sodium and potassium requirements of the chick and their interrelationship. *J. Nutr.* 50, 317~328, 1953
- 23) 重久剛：ラットの食物選択に関する研究(第2報) 栄養と食糧, 15, 377~379 1962
- 24) Meneely, G.R., et al : Chronic sodium chloride toxicity in the albinorat. *J. Exp. Med.*, 98, 71~79, 1953
- 25) Dahl, L.K., et al : Influence of dietary potassium and sodium/potassium molar ratio on the development of salt hypertension. *J. Exp. Med.*, 136, 318~330, 1972