

# ビタミン B<sub>6</sub> 欠乏ラットと 尿中遊離アミノ酸排泄について

金 行 孝 雄  
黒 田 正 清

## は じ め に

哺乳動物の体内でビタミンB<sub>6</sub>はピリドキサル-5'-ホスフェイトを生成する。このビタミンB<sub>6</sub>酵素は多くの基礎的研究が報告されており、アミノ酸の $\alpha$ 位のプロトンが転移する反応、アルキル基移動に伴う反応やアミノ酸脱炭酸反応に関係し、ビタミンB<sub>6</sub>欠乏動物とトリプトファンの代謝<sup>1)</sup>やシスタチオニンの代謝<sup>2)</sup>はよく知られている。

アミノ基転移については、微生物と植物にはすべてのアミノ酸に対応する Amino acid transaminase が存在し、動物では必須アミノ酸のうち、リジン、ヒスチジンおよびスレオニンに対する transaminase はほとんど存在しないことが報告されている。

1953年Meister<sup>3)</sup> はB<sub>6</sub>欠乏シロネズミ肝臓中のB<sub>6</sub>-酸素が変動するといっている。また、1966年 Thiele ら<sup>4)</sup> もB<sub>6</sub>欠乏シロネズミ諸臓器でGPTの変動することを報告している。

われわれはB<sub>6</sub>-欠乏動物肝臓中での Amino acid transaminase の変動と体内遊離アミノ酸の間に何か関係があるのではないかと推定し、B<sub>6</sub>欠乏による栄養障害を起したラットを作成し、尿中遊離アミノ酸の定量を行ない、対照群と比較し、B<sub>6</sub>欠乏群でグリシンとアラニンの排泄が低下し、他のすべてのアミノ酸の排泄が増加した結果を得たので報告する。

## 実 験 方 法

### 1. 実 験 動 物

ウィスター系ラット（雄、体重約80g）を用い、6匹ずつ2グループに分け、1グループはB<sub>6</sub>欠乏飼料を与え、他のグループはオリエンタルラット飼育用固型飼料を与えた。両グループとも自由採食、自由給水とした。

### 2. B<sub>6</sub> 欠 乏 飼 料

オリエンタル酵母工業株式会社で作製し表1・2に示す成分のものを使用した。

表1 ビタミンB<sub>6</sub>欠乏飼料配合割合

コーン・スターチ	38%
ビタミン・フリーカゼイン	25
$\alpha$ -小麦デンプン	10
濾紙粉末	8
リノールサラダ油	6
マツカラム No185塩	6
グラニュー糖	5
ビタミン混合	2
合 計	100

表2 ビタミンB<sub>6</sub>欠乏飼料中のビタミン混合のビタミンの割合

ビタミンA	1,000Iu	ビオチン	0.04mg
ビタミンD <sub>3</sub>	200Iu	葉酸	0.4mg
ビタミンB <sub>1</sub>	2.4mg	パントテン酸カルシューム	10.0mg
ビタミンB <sub>2</sub>	8.0mg	P.アミノ安息香酸	10.0mg
ビタミンB <sub>12</sub>	0.001mg	ニコチン酸	12.0mg
ビタミンC	60.0mg	イノシトール	12.0mg
ビタミンE	10.0mg	コリン塩酸塩	400.0mg
ビタミンK <sub>3</sub>	10.4mg		

### 3. 採 尿

代謝ケージを用い、欠乏飼料で飼育し初めてから、29、30日目の尿を採取しろ過して使用するまで-20°Cのフリーザーに保存した。

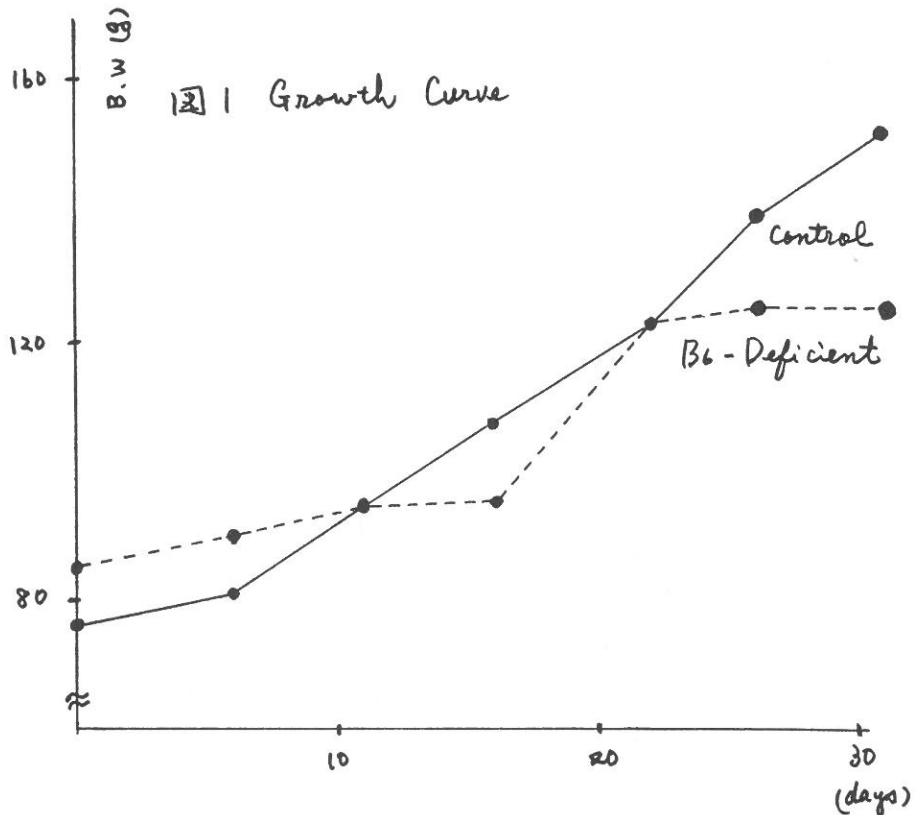
### 4. 尿中アミノ酸の分析

amino acid analyser を使用した。

## 実 験 結 果

### 1. B<sub>6</sub>欠乏ラット

表1、2に示したB<sub>6</sub>欠乏飼料で4週間飼育し、図1に示す体重曲線を得た。B<sub>6</sub>欠乏区のラットは欠乏食で飼育後、22日目頃より体重の増加がなく粗毛となり紫斑が現われ、明らかな栄養障害を認め、欠乏と判定した。



## 2. Amino acid analyser による尿中遊離アミノ酸の定量

アミノ酸の分析は Stein and More<sup>5)</sup> の方法に準拠し, Amino acid analyser を用いて分析した。

図2に Amino acid calibration mixture のチャートを示す。

図2 Amino acid calibration mixture

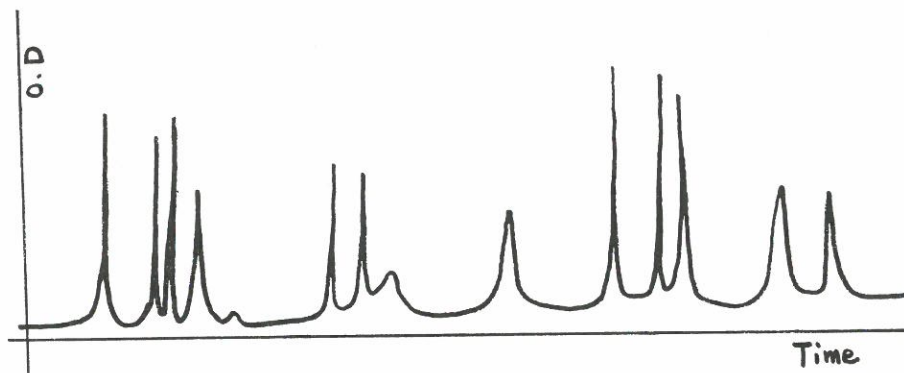


図3の上段がB<sub>6</sub>-欠乏ラット, 下段がコントロールラットのそれぞれの尿中遊離アミノ酸分析のチャートです。コントロール尿中には他のアミノ酸と比較してグリシンとアラニンが多量に排泄されている。

図3 ラット尿中遊離アミノ酸定量チャート

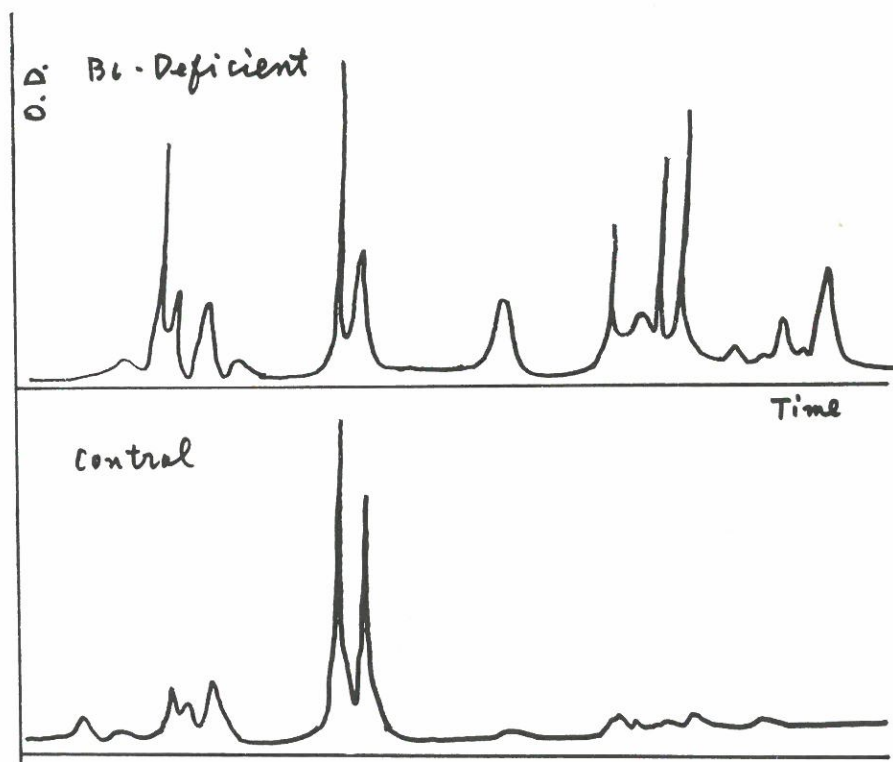


表3に对照群とB<sub>6</sub>欠乏群の尿中遊離アミノ酸量を示す。

表3 ラット尿中の遊離アミノ酸量 ug/day

Aminoacid	Control	B <sub>6</sub> -Deficient	Amino acid	Control	B <sub>6</sub> -Deficient
Asp	0.09	0.11	Met	—	1.72
Thr	0.37	4.12	Ileu	—	3.65
Ser	0.25	1.26	Leu	0.11	4.08
Glu	0.43	1.66	Tyr	—	0.68
Pro	—	0.68	Phe	—	2.48
Gly	8.31	6.73	Lys	0.23	0.25
Ala	2.37	2.10	His	—	0.01
Cys	—	—	Arg	—	0.02
Val	0.01	1.88			

### 結論および考察

B<sub>6</sub>欠乏ラットは単に栄養障害が現われた時点が欠乏状態とした。

表3に示す尿中遊離アミノ酸の分析値をB<sub>6</sub>欠乏群と对照群で比較すると、对照区では、グリシン8.31ug/day、アラニン2.37ug/dayであるのに対して、B<sub>6</sub>欠乏群では、グリシン6.73ug/day、アラニン2.10ugとそれぞれ、B<sub>6</sub>欠乏群の排泄が低下している。他のアミノ酸においては对照群が約10倍以上の排泄値を示した。

特に必須アミノ酸についてみるとB<sub>6</sub>欠乏群ではスレオニン、バリン、メチオニン、イソロイシン、ロイシンおよびフェニルアラニンの排泄が著名に増加している。

この結果は、動物におけるスレオニンのトランスアミナーゼはほとんど存在しないことから、B<sub>6</sub>欠乏動物のアミノ酸トランスアミナーゼと尿中の遊離アミノ酸の関係は直接B<sub>6</sub>-酵素が関与して変動したかどうかどうかが判明しない。B<sub>6</sub>欠乏により他に障害が現われ、二次的に尿中遊離アミノ酸の排泄が増加したことを示唆していると考ええる。

### 文 献

- 1) Kotake, Y. : J. Biochem., 41, 255 (1954)
- 2) D. B. Hope : Biochem. J., 66, 486 (1957)
- 3) Meister, A., et al : Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 82, 301 (1953)
- 4) V. F. Thiele and M. Brin : J. Nutr., 90, 347 (1966)
- 5) Moore, S. and Stein, W. H : J. Biol. Chem., 211, 907 (1954)