

Title	不良蛋白栄養下にみられる腸管での適応的なアミノ酸の能動輸送
Author(s)	下村, 惇
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/28735">http://hdl.handle.net/11094/28735</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	下 しも	村 むら	惇 あつし
学位の種類	医	学	博 士
学位記番号	第	6 8 9	号
学位授与の日付	昭和 40 年 3 月 26 日		
学位授与の要件	医学研究科内科系 学位規則第 5 条第 1 項該当		
学位論文題目	不良蛋白栄養下にみられる腸管での適応的な アミノ酸の能動輸送		
	(主査)		(副査)
論文審査委員	教授 山村 雄一	教授 須田 正巳	教授 山野 俊雄

## 論 文 内 容 の 要 旨

## 〔目 的〕

1937年 Höber & Höber が腸管によるアミノ酸吸収機構に active transport があることを提唱し、ついで Schoefield, Lewis や Wiseman らは L型は active transport されるが、D型は diffusion によってのみ吸収されることを見た。

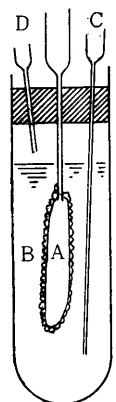
須田らも、白鼠の腸管を用いて L-アミノ酸の active transport の機構について研究を重ねてきたが、私は、Wiseman によって 1960 年に報告されたところの、semistarvation にした rat の小腸により glucose および L-histidine の吸収が増大するという実験事実に注目し、蛋白栄養の異なる条件下での腸管におけるアミノ酸の active transport がいかに変動するかを検討した。

## 〔方法並びに成績〕

体重 100 ~ 120 gm. の雄の白鼠を 3 群にわかれ、それぞれ 20% casein 食、5% casein 食、20% gluten 食を与えた。この期間は 3, 5, 8, 15 日とした。べつにアミノ酸補足 gluten 食の群では、casein 食のそれに比し、とくに不足しているアミノ酸である lysine, threonine の不足分を補足し、これを 8 日間与えた。

実験は *in vitro* で Wilson の tube を用いて行なった。すなわち、開腹した白鼠の回腸の一定部位より 8 cm づつを 2 本とり、Krebs-Ringer phosphate buffer で内腔を洗滌した後、腸管を反転し、一方の断端を結紮し、他方を Wilson の tube に結びつけ、内液に 2 mM アミノ酸を含む Krebs-Ringer phosphate buffer 1 ml 注入し、このいわゆる everted sac を恒温槽中で 37°C に保温した、内液と同じ組成の外液 10 ml を入れた試験管中に浸し、50 分間恒温槽中で incubate した。Incubation 後、内外液のアミノ酸を比色定量し、distribution ratio (DR) すなわち、内、外液の濃度の比を求

Wilson の tube



A : 内液  
B : 外液  
C : 通気  
D : 排気

めた。

以上の方法により次の如き結果を得た。

20% casein食を与えた群では順調な体重増加が見られるが、5% casein 食、20% gluten 食群では、当然、体重増加は見られない。これらの白鼠小腸管により、2 mM L-histidine 溶液中で incubation 後の DR は次に示す如くである。

食餌 \ 日	3	5	8	15
20% casein	1.64±0.10* (2)	1.62±0.11 (6)	1.81±0.17 (8)	1.52±0.08 (7)
5% casein	1.41±0.06 (4)	1.96±0.21 (7)	2.43±0.34 (7)	3.30±0.48 (7)
20% gluten	2.97±0.22 (6)	2.71±0.43 (7)	3.60±0.84 (6)	3.62±0.99 (8)

\* S. E. ( ) 検体数

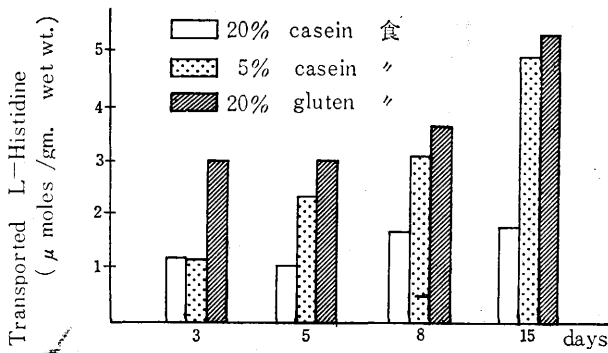
おのおの日数において、DR は 20% gluten 食、5% casein 食、20% casein 食の順にある。また 5% casein 食および gluten 食群では、日を追って増大する。これは不良蛋白栄養下に生育した生体が、できるだけ腸管から L-アミノ酸の吸収を増加しようとする適応現象と考えられる。おなじ処置をした3群についての D-histidine の DR は表のごとくであり、単なる diffusion でしか吸収されない。先述の L-histidine の場合、腸管組織 1 gm 当り、漿膜側に輸送された L-histidine の量を

求めると  
次の図の  
ようになる。  
アミノ

食餌 \ 日	3	5	8	15
20% casein	0.89±0.03 (8)	0.87±0.02 (8)	0.86±0.02 (8)	0.87±0.01 (8)
5% casein	0.85±0.05 (8)	0.87±0.02 (7)	0.87±0.03 (8)	0.87±0.02 (7)
20% gluten	0.88±0.02 (8)	0.87±0.03 (8)	0.84±0.02 (8)	0.88±0.04 (8)

酸補足 gluten 食投与の群では20% casein 食を与えた場合とほぼ同様な体重増加を示す。この小腸管

を用い、L-histidine 溶液中での incubation 後の DR をしらべて次の表に示す如き結果を得たが、この群における L-histidine の吸収速度は、20% casein 食のそれに近する傾向を示した。



	8日目
20% casein 食	1.72 ± 0.11
アミノ酸補足 20% gluten 食	2.53 ± 0.26
20% gluten 食	3.56 ± 0.69

〔総括〕

- ① 20% gluten 食を 3, 5, 8, 15日間与えた白鼠の小腸では、20% casein 食を同じ期間与えた白鼠より、L-histidine 吸収が上昇する。
- ② 20% gluten 食に L-lysine, L-threonine の一定量を補足して与えた白鼠の小腸では、L-

hisitdine の吸収が 20% casein 食のそれに近づく。

### 論文の審査結果の要旨

1937年 Höber & Höder 腸管によるアミノ酸吸収機構に active transport があることを提唱し、ついで Schoefield, Lewis, Wiseman らが L 型アミノ酸は active transport されるが、D 型は diffusion によってのみ吸収されることを見て以来、アミノ酸の active transport について種々、研究が重ねられている。この仕事は、Wiseman が 1960 年に発表した実験事実すなわち semistarvation にした白鼠小腸管ではグルコースおよび L-ヒスチジンの吸収が増大するという点に注目し、蛋白栄養の異なる条件下で、白鼠小腸管におけるこのアミノ酸の active transport を別の観点から検討したものである。

すなわち、20% カゼイン食、5% カゼイン食、20% グルテン食をそれぞれ 3, 5, 8, 15, 日間与えた白鼠の反転小腸管を、Wilson tube にとりつけ、内、外液に 2mM の L-ヒスチジンを加え、50 分間 incubate した後、内外液の L-ヒスチジンの濃度比である distribution ratio を求めた。グルテン食および低蛋白食では体重は増加しなかった。20% グルテン食、5% カゼイン食では、いずれも 20% カゼイン食より distribution ratio の値が高く、しかも前二者では日を追ってその値が増加してくることが明らかとなった。つぎに、20% グルテン食では 20% カゼイン食に比して不足しているアミノ酸（リジン、スレオニン）を補足して飼育し、8 日目で白鼠小腸管での distribution ratio<sup>0</sup> をみると、20% カゼイン食のそれに接近する傾向にあった。この場合白鼠の体重増加曲線は 20% カゼインとほぼ同様であった。以上のような吸収度の変化は diffusion でとり込まれる D-型ヒスチジンに対してはみられないことであって、したがって、アミノ酸の能動輸送系における活性上昇と考えざるを得ない。

これらの実験事実は、低蛋白質または不良蛋白質食餌投与白鼠の小腸管では L-ヒスチジンの能動輸送の上昇が起るといふ生体の適応反応を示すものである。Wiseman の実施した semistarvation では、energy 源も含め、すべての食餌組成が対照の 20% という極端な食餌条件であって、動物は 2 週間前後で死亡する。この実験では蛋白質の質的、量的差異を問題にし、かつ食餌はいずれも自由に与えられている。三者の食餌群における摂取量の差は大きいものではない。したがって、食餌中の蛋白質にもとづく適応現象と考えられる。また、本実験では、Wiseman らの実験と異なって、D 型アミノ酸の吸収度を対照にしている。

以上の所見は低蛋白質あるいは不良蛋白質食餌で飼育された動物の小腸管における適応的な L-アミノ酸の吸収増加現象を明らかにし生体反応の新しい傾向を明らかにしたものと考える。