

## 21. 食塩嗜好に関する栄養生理学的研究 (No.8914)

木村 修一 (東北大学)

これまでの報告では食塩嗜好が遺伝的要因だけでなく、栄養条件とくに食餌中タンパク質レベルによって大きく左右されること、さらには、「だし」の成分であるうま味あるいは唐がらしの辛味成分であるカプサイシンが食塩嗜好を軽減することを報告してきた。

今回、食塩嗜好がアルコール嗜好と関係することが分かったので、これについて報告する。

アルコールにたいする嗜好や強さの原因については、種々の要因が考えられている。すなわち遺伝的なもの、心理的あるいは社会的な要因などが関係していると思われるが、飲んでいるうちに強くなるといったアルコールにたいする馴れのあることも事実である。われわれは食塩嗜好が栄養条件によって左右されることをみてきたので、アルコール嗜好についてもそのようなことがあるのではないかと考えてこの実験を企画した。

本研究では特にラットを用いて、まず遺伝的な因子がどの程度関係しているかを知るためラットの系統間で比較した。ついで栄養条件がアルコール嗜好にいかなる影響をもつかをみる目的で、特に食餌中のたんばく質レベルを変えたときの影響を検討し、次のような結果をえたので報告する。

1) アルコール嗜好性は系統によって異なり、高血圧ラットである SHR がもっともアルコール嗜好がたかく、Wistar-slc がもっとも低く、WKY と SD はこれらの中間の値を示した。この傾向はラットの系による食塩嗜好の傾向とほぼ一致していた。食塩嗜好とアルコール嗜好が遺伝的に共通していることは興味深い。

2) 食餌中たんばく質レベルのアルコール嗜好への影響を検討したところ、WKY をのぞいていずれの系統においても、食餌中たんばく質レベルが高いほどアルコール摂取量が増加するということがわかった。食塩摂取のばあいは高たんばく食ほど、食塩摂取が減る結果であったので、アルコールで見られたこの傾向は食塩摂取で観察された傾向とは全く反対であり、嗜好にたいするたんばく質の栄養的修飾において、その作用の機作が異なることが示唆された。



## 20. 食塩嗜好に関する栄養生理学的研究 (No.8914)

木村 修一 (東北大学)

### (研究目的)

これまでの報告では食塩嗜好が遺伝的要因だけでなく、栄養条件とくに食餌中タンパク質レベルによって大きく左右されること、さらには、「だし」の成分であるうま味あるいは唐がらしの辛味成分であるカプサイシンが食塩嗜好を軽減することを報告してきた。

今回、さらに食塩嗜好がアルコール嗜好とどのように関係するかについて検討をすすめることにした。

アルコールにたいする嗜好や強さの原因については、種々の要因が考えられている。すなわち遺伝的なもの、心理的あるいは社会的な要因などが関係していると思われるが、飲んでいるうちに強くなるといったアルコールにたいする馴れのあることも事実である。われわれは食塩嗜好が栄養条件によって左右されることをみてきたので、アルコール嗜好についてもそのようなことがあるのではないかと考えてこの実験を企画した。

本研究では特にラットを用いて、まず遺伝的な因子がどの程度関係しているかを知るためラットの系統間で比較し、ついで栄養条件がアルコール嗜好にいかなる影響をもつかをみる目的で、特に食餌中のたんぱく質レベルを変えたときの影響を検討することとした。

### (研究方法ならびに結果)

(1) ラットの遺伝的素因(系統差)によるアルコール嗜好の比較。

#### 「実験方法」

6週令の雄 Spontaneously Hypertensive Rat(SHR), Wistar-kyoto(WKY)系, Sprague-Dawley(SD)系, Wistar-slc の4種類の系統のラットを用い、大型金網ケージで1群6匹として集団飼育した。実験飼料と

して船橋固型飼料F2を用い、40日間自由摂食させた。0%エタノール、すなわち蒸留水および、5%、10%、15%エタノール水溶液を目盛り付き給水瓶に入れ、並列してケージに取り付け、ラットに自由選択させてエタノール摂取量を測定した(図1)。

#### 「結果」

各系統のラットの40日間のエタノール累積摂取量は図2に示すように、実験に使用した4種のラットの系統の中で、SHRが最もエタノールを摂取し、最も摂取量の少なかったのはWistar-slcであった。WKYとSDはこれらの中間の値を示した。つまり、ラットのアルコール嗜好は系統によって異なること、すなわち遺伝的因子によって異なることが確認された。そして興味あることは、ラットのエタノール摂取量からみた嗜好性の系統順位は、これまでわれわれが明らかにした食塩嗜好性の順位とほぼ同じであるということである。このことからアルコールの嗜好性と食塩の嗜好性とのあいだには何か共通したメカニズムが存在している可能性が示唆された。

### (2) アルコール嗜好にたいする食餌中たんぱく質レベルの影響。

#### 「実験方法」

上の実験と同様、SHR, WKY, SD, Wistar-Slc系の4系統の7週令雄ラットを用い、全卵たんぱく質を5%, 10%, 15%を含む3種のたんぱく質レベルの食餌で飼育し、前回と同様の方法で並列した種々の濃度のエタノール水溶液を自由選択させ、その摂取量を測定し、エタノール嗜好にたいして食餌中たんぱく質レベルがどのように影響するかを60日間の各濃度のアルコールの累積摂取量で検討した。

#### 「結果」

全体的にみて、いずれの系統のラットも5%エタノール水溶液を最も好んでいることがわかる。例としてSHR(図3)およびWistar-slc(図4)を示す。図5には、各系のラットのアルコール摂取の積算量を示した。SHR, SD, Wistar-slcのいずれの系においてもたんぱく質5%群は、15%群よりエタノール摂取量が有意に低く、10%たんぱく

質群はこれらの中間の値を示した。但し WKY では、3群のたんばく質レベル間には摂取量の差はみられなかった。また、用いた4系統の60日間のトータル(5%-, 10%-, 15%-のアルコール摂取を合計したもの)の累積摂取量を計算したところ、SHRが最も多く、次いでSD, WKY であり、Wistar-slc のエタノール摂取量は最も低かった。

#### (考察)

1) アルコール嗜好性は系統によって異なり、高血圧ラットである SHR がもっともアルコール嗜好がたかく、Wistar-slc がもっとも低く、WKY と SD はこれらの中間の値を示した。この傾向はラットの系による食塩嗜好の傾向とほぼ一致していた。食塩嗜好とアルコール嗜好が遺伝的に共通していることは興味深い。

2) 食餌中たんばく質レベルのアルコール嗜好への影響を検討したところ、WKY をのぞいていずれの系統においても、食餌中たんばく質レベルが高いほどアルコール摂取量が増加するということがわかった。食塩摂取のばあいは高たんばく食ほど、食塩摂取が減る結果であったので、アルコールで見られたこの傾向は食塩摂取で観察された傾向とは全く反対であり、嗜好にたいするたんばく質の栄養的修飾において、その作用の機作が異なることが示唆された。

#### (今後の課題)

食塩嗜好がなぜアルコール嗜好と一致しているのか、たまたまわれわれの用いたラットの系統がそうであったのかという疑問を明らかにするには、さらに多くの系統のラットを用いて実験をする必要がある。

また、高たんばく食でアルコール処理能力が強い原因についても、そのメカニズムを追求しなければならないであろう。すでにこの点については、われわれは若干の検討を行い、アルコール脱水素酵素の活性とも関係していることを観察しているので、アルコール処理に関係する酵素などについてさらに検討をすすめていきたい。

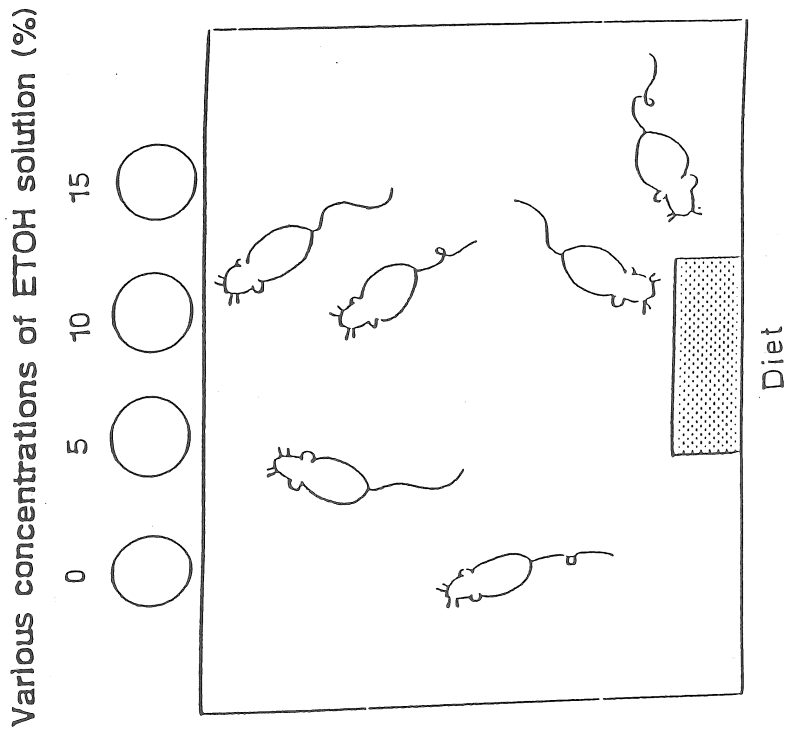


Fig. 1

The design of the taste preference test in rats. Graduated drinking tubes were set up on a large cage. The animals (N=6 6 weeks of age) were housed together in the same cage and were allowed a free choice of different solutions.

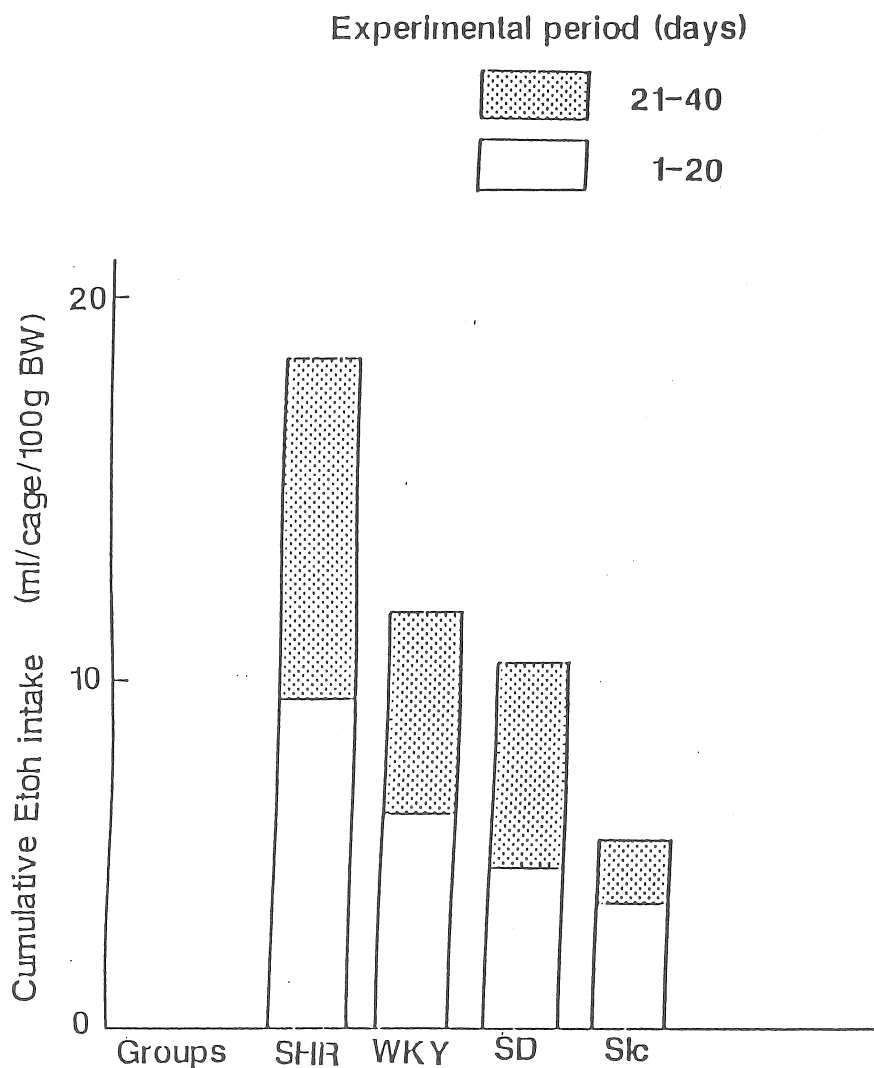


Fig. 2

The cumulative EtOH Intake of SHR, WKY, SD and Wistar-slcrats fed the F-2 diet and bred in the preference test for distilled water and various concentrations of EtOH solution.

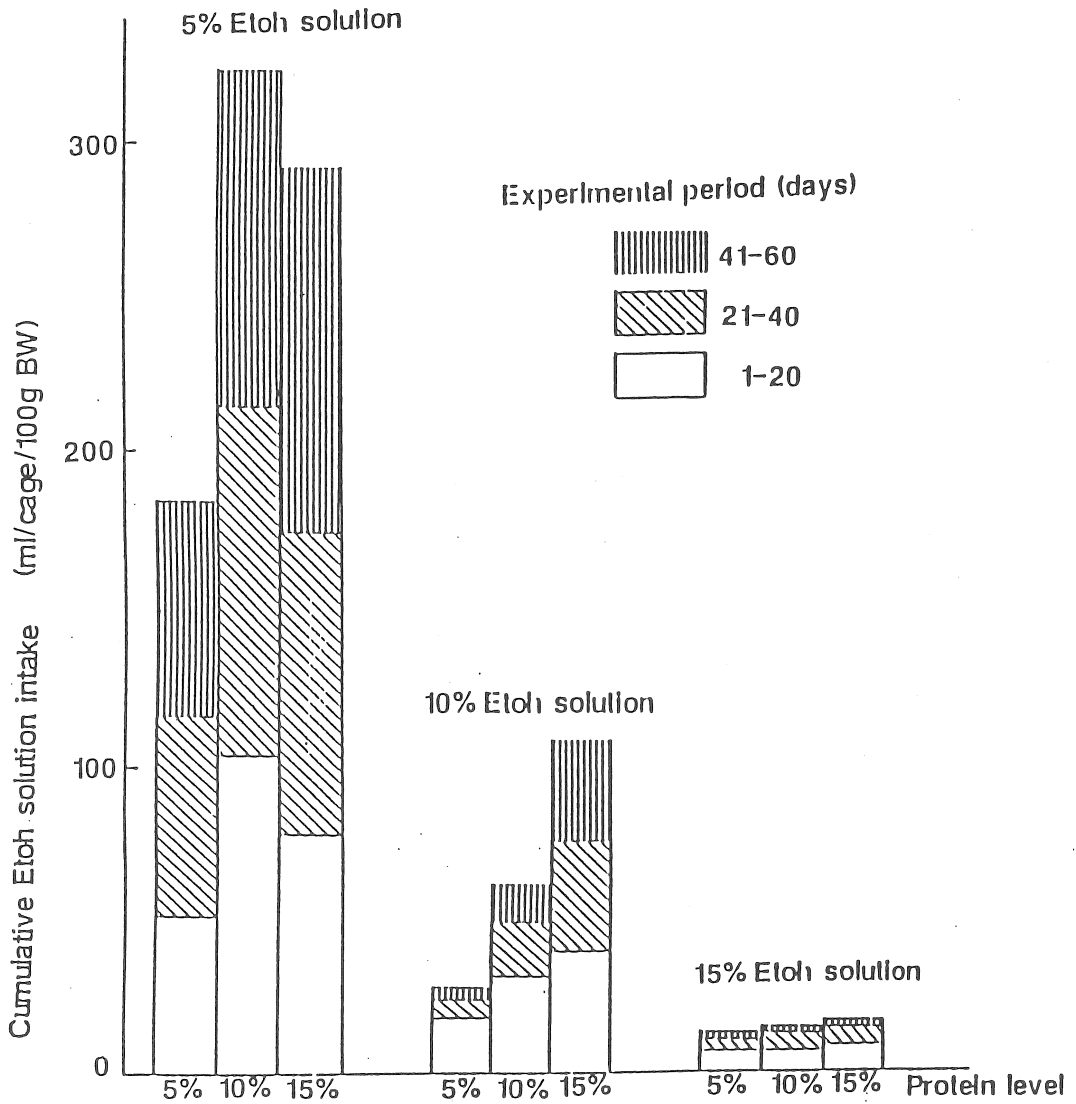


Fig.3

The cumulative EtOH solution intake of SHR fed 5%, 10% or 15% egg protein diet, respectively.



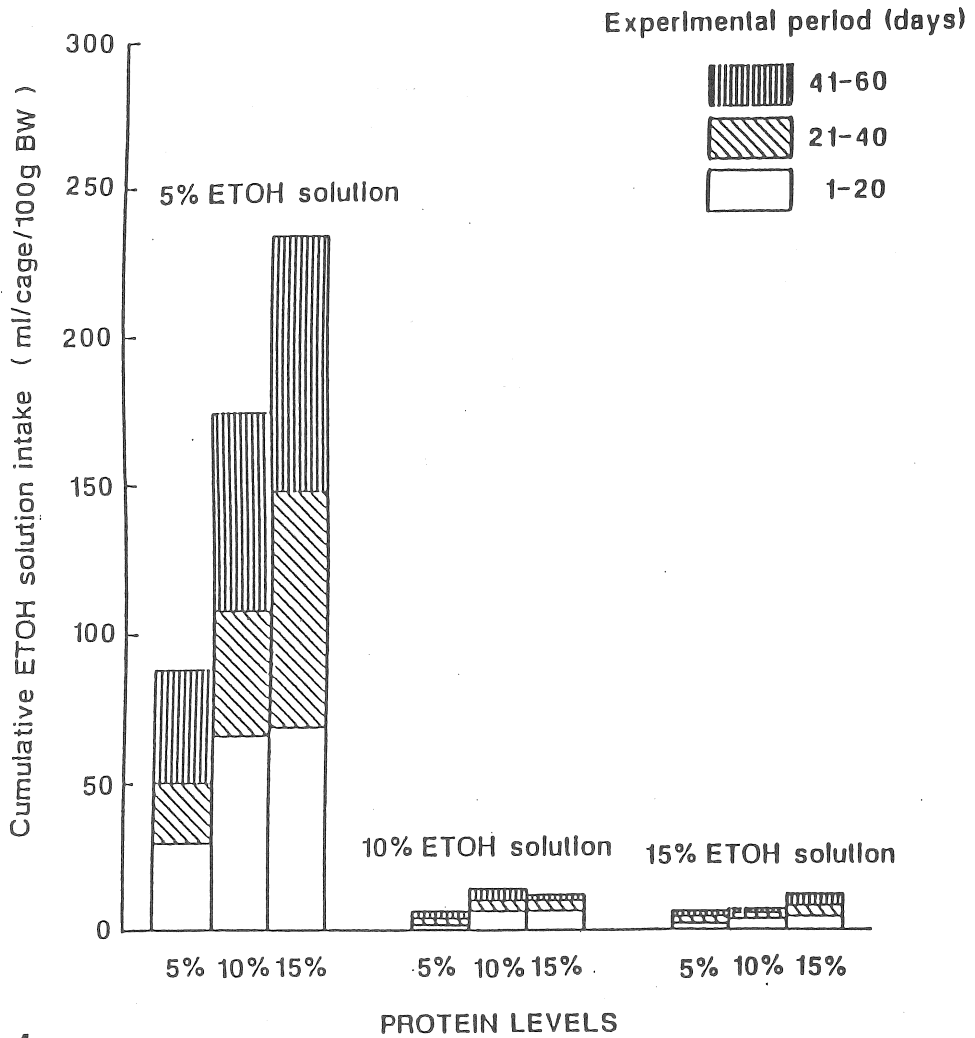


Fig. 4

The cumulative ETOH solution intake of Wistar-slc rats fed on 5%, 10% or 15% egg protein diet, respectively.



Fig. 5

Changes in cumulative ETOH intake of SHR, WKY, SD and slc rats fed on different levels of egg protein diets.

THE NUTRITIONAL PHYSIOLOGICAL STUDIES ON TASTE PREFERENCE FOR SALT

Shuichi KIMURA and Maria Ines OHTOMO

( Laboratory of Nutrition, Tohoku University )

Effects of dietary protein levels on palatability to saltiness in rats were studied in our laboratory, showing that the preferred concentration of salt depends not only on the genetic factor but also on the physiological status.

On basis of these results, the preference for ETOH in rats was also studied by means of preference test.

( 1 ) Comparative studies of preference for ethanol( ETOH) among rat strains.

SHR( spontaneously hypertensive rat ), WKY( Wistar-Kyoto ), SD( Sprague-Dawley ) and Wistar-slc rats were used as experimental animals. F2 diet ( Funabashi Farm ) was given to 4 strains of experimental animals, ad libitum. Distillated water and ETOH solution containing 5%, 10%, 15%, were prepared in water-supplying graduated tubes. The animals were allowed to drink these solutions with free choice.

Results from this study demonstrated that the cumulative ETOH intake of SHR was clearly more than that of other rats, and Wistar-slc has the least of cumulative intake. These results suggeste that the preference for ETOH solution was similar tendency to salt ( NaCl ) in rats, and that ETOH preference in rats is possibly related to the genetic factors.

( 2 ) The effect of dietary protein levels on the preference for ETOH. 4 strains of rats ( SHR, WKY, SD, Wistar-slc ) were used as experimental animals, every strain animals were divided into three groups with levels of 5%, 10%, and 15% of egg protein diets.

The preference test was performed similar to the Exp. ( 1 ). The results of this experiment shows that the cumulative ETOH intake in rats fed high protein diet (15%) is markedly more than that of rats fed lower protein diet (5%).

It was found that preference to ETOH shows the opposite tendency to that of salt ( NaCl ) in rats.

These results indicate that the preference response to ETOH intake possibly has some different mechanism from salt preference concerning dietary protein level in rats.

Discussion:

Results from our preliminary study showed that the plasma ETOH concentration in both groups has a peak after 30 minutes of oral administration and the level of ETOH in plasma of rats fed 15% protein diet was significantly lower than that of rat fed 5% protein diet.

This result suggested that the metabolic ability of liver for ETOH in rats fed high level of protein (15%) was possibly higher than that of rat fed low level of protein diet (5%), and it may explain the reason that rats fed higher level of protein diet has higher preference to ETOH solution.