アルギニン不足飼料を給与した鶏ヒナにおける

^{14}C -アミノ酸の代謝

菅原邦生・久保辰雄・田先威和夫*

宇都宮大学農学部, 宇都宮市 321

*名古屋大学農学部, 名古屋市 464

(1985. 8. 6 受付)

要 約 アルギニン不足飼料 (適量の 50% 不足) を給与したヒナにおいて, 飼料に由来するアミノ酸の体たんぱく質, 体脂肪あるいは呼吸 CO_2 への移行がどのように変化するかを調べるために, 標識アミノ酸を用いて追跡実験を実施した. 8 日齢白色レグホーン種雄ヒナにアルギニン適量飼料とアルギニン不足飼料を 14 日間等量給与した後, $\text{L}-[\text{U}-^{14}\text{C}]$ アルギニン塩酸塩, $\text{L}-[\text{U}-^{14}\text{C}]$ グルタミン酸および $\text{L}-[\text{U}-^{14}\text{C}]$ アミノ酸混合物を経口投与し, 体および肝臓のたんぱく質あるいは脂質, 呼吸 CO_2 に移行する割合を測定した. 各供試飼料を等量給与すると, アルギニン不足飼料給与により増体量と体たんぱく質蓄積量は減少し, 体脂肪蓄積量は増加した. 各標識アミノ酸の ^{14}C が呼吸 CO_2 および体たんぱく質へ移行する割合は飼料のアルギニン含量によっては差がなかったが, 肝臓たんぱく質への取込み割合はアルギニン不足で有意に増加した. アルギニン不足飼料の給与によって, ^{14}C -アミノ酸の体脂質への転換割合は有意に増加したが, その移行量は投与量の 7% 以下にしか過ぎなかった. また肝臓脂質への転換割合も増加する傾向はあったが有意な差ではなかった. これらの結果から, アルギニンの不足によって, 飼料由来のアミノ酸が酸化される割合および体たんぱく質の合成に用いられる割合には変化がなく, 体脂質への転換割合は促進されるものの, 体脂肪蓄積量の増加に対する寄与は比較的小さいと判断した.

日畜会報, 57 (2): 109-114, 1986

鶏ヒナにアルギニン不足飼料 (要求量の 50% 不足) を不断給与すると, 飼料摂取量, 増体量, たんぱく質, 脂肪およびエネルギーの蓄積量が減少する¹⁾. SUGAHARA ら²⁾はアルギニン適量飼料とアルギニン不足飼料 (要求量の 50% 不足) を強制投与して飼料摂取量を等しくすると, アルギニン不足によって増体量と体たんぱく質蓄積量は減少するが, 体脂肪蓄積量が増加するためにエネルギー蓄積量は減少しなかったことを報告した. 庄司³⁾は, リジンがわずかに欠乏している飼料 (要求量の 14% 不足) を給与したヒナにおいて, 摂取エネルギーのうち脂肪として蓄積されるエネルギーの割合が増加する現象は, アミノ酸の炭素骨格が体脂肪に移行する割合が増加することを反映するものであると考えた. 本実験では, アルギニン適量飼料とアルギニン不足飼料を等量給与したヒナに ^{14}C で標識した 3 種類のアミノ酸を経口投与し, アルギニン不足ヒナにおける体脂肪蓄積量の増加が飼料に由来するアミノ酸の体脂肪への転換と関連しているか否か, またアミノ酸の炭素骨格が呼吸 CO_2 ならば

に体および肝臓たんぱく質へどのように移行するかを調べた.

材料および方法

動物と飼料

6 日齢まで市販育雛用飼料を給与し, その後 2 日間対照飼料 (表 1) を自由摂取させた 8 日齢の単冠白色レグホーン種雄ヒナ 100 羽を 3 時間絶食させたのち, 体重を測定して体重の均一な供試ヒナ 15 羽を選抜した. これを 3 羽ずつの 5 群に分け, 1 群は群分け後ただちに屠殺して試験開始時の分析試料とした. 残りの 2 群ずつには, それぞれ対照あるいはアルギニン不足飼料 (対照飼料の L -アルギニン塩酸塩の配合量を半減してアルギニン含量を 0.5% とし, グルタミン酸を加えて等窒素含量にしたもの) を 14 日間給与した. そのさい, 各飼料を給与した 2 群のうち 1 群には飼料を自由摂取させ, 残りの 1 群には, 対照飼料の自由摂取群が前日摂取した量と同量の飼料を強制投与した. 強制投与の方法は前報²⁾で述べた.

Table 1. Composition of control diet (%)

Ingredients		Amino acid mixture	
Corn starch	55.801	L-Arginine·HCl	1.210
Amino acid mixture	19.245	L-Histidine·HCl	0.375
Corn oil ¹⁾	15.000	L-Lysine·HCl	1.190
Cellulose	3.000	L-Tyrosine	0.450
Mineral mixture ²⁾	5.344	L-Phenylalanine	0.500
Sodium bicarbonate	1.000	L-Tryptophan	0.150
Vitamin mixture ³⁾	0.610	DL-Methionine	0.350
Total		L-Cystine	0.350
		L-Threonine	0.650
		L-Leucine	1.200
		L-Isoleucine	0.600
		L-Valine	0.820
		L-Proline	0.200
		Glycine	1.200
		L-Glutamic acid	10.000
		Total	19.245

¹⁾ Contained 125 mg of butylated hydroxytoluene per kg oil ²⁾ This mixture supplied 33.4 mg Fe, 210 mg Mn and 0.22 mg Se per kg diet. Other minerals known to be required by growing chicks were also included according to VELU *et al.*¹⁷⁾ ³⁾ VELU *et al.*¹⁷⁾

Table 2. Composition of L-[U-¹⁴C] amino acid mixture

L-Alanine	14.7%	L-Lysine	3.8%
L-Arginine·HCl	5.2	L-Phenylalanine	3.9
L-Aspartic acid	11.4	L-Proline	4.9
L-Glutamic acid	8.1	L-Serine	4.6
Glycine	13.4	L-Threonine	6.2
L-Histidine	1.1	L-Tyrosine	3.1
L-Isoleucine	4.6	L-Valine	5.6
L-Leucine	9.3		

飼養試験中の育雛器内とアイソトープ実験時の代謝チャンパー内の環境温度は FREEMAN⁴⁾の報告した熱的中性圏に維持し、照明時間は1日24時間とした。

アイソトープ実験

標識アミノ酸はL-[U-¹⁴C] アルギニン塩酸塩(336mCi/mmol), L-[U-¹⁴C] グルタミン酸(280 mCi/mmol), L-[U-¹⁴C] アミノ酸混合物(255 mCi/mmol, 表2)で、いずれも Amersham International plc 製を用いた。対照あるいはアルギニン不足飼料を強制投与したヒナ各3羽を21日齢時の午後6時から絶食させ、22日齢時の午前10時に蒸留水に溶かした¹⁴C-アミノ酸および強制投与した供試飼料と同一の飼料を嚥嚥内に注入した。実験は日を変えて3回繰り返して実施した。各回とも、各供試飼

料を給与した各群のヒナ1羽ずつに¹⁴C-アミノ酸を1種類ずつ投与した。実験結果は乱塊法と組合わせた2元配置法⁵⁾(アルギニン含量と¹⁴C-アミノ酸)にしたがって分析した。アミノ酸の投与量(体重100g当り)は¹⁴C-アルギニン4.99 μ Ci, ¹⁴C-グルタミン酸5.40 μ Ci, ¹⁴C-アミノ酸混合物5.22 μ Ciとした。対照飼料およびアルギニン不足飼料の給与量はそれぞれ1羽あたり5.63±0.44gと5.21±0.52g(平均値±SD, n=9)であった。

飼料と¹⁴C-アミノ酸を投与したのち、すみやかにガラス製の代謝チャンパー内に1羽ずつ収容し、水を不断給与した。呼吸CO₂はモノエタノールアミンとメチルセロソルブの混合物(1:2, v/v)で6時間捕集した。捕集液は、最初の2時間には1時間ごとに、次の4時間には2

時間ごとに取り替えた。呼気 CO_2 捕集液の一部を取り、 CO_2 シンチレータ (5.5 g PPO/l トルエン・メチルセロソルブ混合物, 2:1, v/v) を加えて攪拌後、液体シンチレーションスペクトロメータで放射能を測定した⁶⁾。糞尿混合排泄物を 5% 酢酸溶液中に回収し、ワーリングブレンダーで均質化したのち、一部に NT シンチレータ (4g PPO/l ノニルフェノキシポリエトキシエタノール・トルエン混合物, 3:7, v/v) を加え、液体シンチレーションスペクトロメータで放射能を測定した。

^{14}C -アミノ酸投与 6 時間後にヒナの頸部を切断屠殺し、肝臓とそれ以外の屠体に分けてそれぞれの湿重量を測定したのち凍結保存した。なお血液は屠体と一緒にした。屠体は電動肉挽機とワーリングブレンダーで、肝臓は Potter-Elvehjem のガラスホモゲナイザを用いて均一にし、TANAKA ら⁶⁾ の方法にしたがってたんばく質、脂質および可溶画分に分け、各画分中の放射能を測定した。

結 果

増体量および体組成に及ぼすアルギニン不足の影響を表 3 に示した。なお、自由摂取群は強制投与量を決定するために設定したものであること、またそのときの飼料摂取量と増体量のデータはこれまで報告したものと類似していたので表には示さなかった。表 3 において、一定量の飼料を強制給与した結果、飼料摂取量は両群とも 1 羽当り 185 g となったが、14 日間の増体量はアルギニン不足によって有意に減少した。すなわちアルギニン不足ヒナの増体量は対照ヒナの約 80% となり、前報²⁾ の結果とよく一致していた。

体水分含量は凍結乾燥機 (宮川科学資材株式会社、東京) を用いて定量した。体たんばく質含量と体脂肪含量は本実験では直接定量しなかったが、22 日齢時の体たん

ばく質含量あるいは体脂肪含量と体水分含量との間には高い相関⁷⁾ があるので、体水分含量から体たんばく質含量と体脂肪含量を推定して表 3 に示した。また、この推定値を用いて算出した体たんばく質と体脂肪の蓄積量およびエネルギー蓄積量も表 3 に示した。なおエネルギー蓄積量については、蓄積たんばく質および蓄積脂肪各 1g あたり 23.68 kJ および 39.12 kJ の数値⁸⁾ を用いて推定した。

本実験条件下では、アルギニン不足によって体脂肪含量が増加し、体脂肪蓄積量も有意に増加した。これに反して、体たんばく質含量と体たんばく質蓄積量はアルギニン不足によって有意に減少した。しかし、エネルギー蓄積量には有意な差を認めなかった。体脂肪と体たんばく質含量およびそれぞれの蓄積量におけるこのような傾向は前報²⁾ でもみられた。

各標識アミノ酸に由来する ^{14}C の呼気 CO_2 および屠体と肝臓の各画分への移行割合に及ぼすアルギニン不足の影響を表 4 に示した。各標識アミノ酸の ^{14}C が屠体たんばく質へ取り込まれる割合はグルタミン酸、アミノ酸混合物、アルギニンの順に有意に大きかったが、飼料のアルギニン含量によっては差がなかった。これは、鶏ヒナにおいてアルギニンがグルタミン酸より体たんばく質の合成に利用されやすいが、個々のアミノ酸が体たんばく質の合成に用いられる割合はアルギニンの不足によって変化しないことを示している。しかし肝臓たんばく質への ^{14}C の取込み割合はアルギニン不足で有意に増加し、またグルタミン酸からの取込み割合はアルギニンおよびアミノ酸混合物に比して有意に少なく、さらに後二者の間には有意な差がなかった。

アルギニン不足飼料の給与によって、 ^{14}C -アミノ酸の屠体脂質への転換割合は有意に増加した。また肝臓脂質

Table 3. Effect of arginine deficiency on body weight gain, body composition and retentions of protein, fat and energy in chicks (duration: 14 days, n=9)

Dietary arginine level (%)	Feed intake	Body weight gain	Body composition			Retention		Energy
			Water ¹	Protein ²	Fat ²	Protein	Fat	
	g/chick			%		g/chick		kJ/chick
1.0	185	100	58.89	17.22	21.60	18.22	30.36	1619
0.5	185	81*	54.65*	16.17*	27.33*	12.66*	34.00*	1630
Pooled SE		0.4	0.77	0.19	1.03	0.76	1.52	61

¹⁾ Determined by freeze-drying method ²⁾ Body protein and body fat were calculated from body water using the following equations (SUGAHARA and KUBO⁷⁾);

Body protein = $0.246 \times \text{body water} + 2.696$ ($r=0.687$, $P<0.01$)

Body fat = $-1.350 \times \text{body water} + 101.11$ ($r=0.962$, $P<0.01$)

* Significantly different ($P<0.05$) from the control diet (1.0% arginine).

Table 4. Effect of arginine deficiency on percentage recovery of ^{14}C in protein, lipid and soluble fractions of carcass¹⁾ and liver, expired CO_2 and excreta (n=3)

^{14}C labeled amino acid	Glutamic acid		Amino acid mixture		Arginine		Mean squares			
	1.0	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	Pooled SE	Arginine level	^{14}C amino acid	Interaction
Dietary arginine level (%)										
Protein										
Carcass	11.4	11.5	33.9	32.1	50.1	45.9	3.52	17.3	2025**	6.8
Liver	0.58	0.74	2.96	3.77	3.43	4.96	0.34	3.1*	20.4**	0.7
Lipid										
Carcass	3.27	4.98	2.62	3.80	0.66	1.29	0.54	6.2*	15.8**	0.4
Liver	1.58	2.00	0.51	1.48	0.12	0.29	0.41	1.2	3.8*	0.2
Soluble fraction										
Carcass	26.1	24.5	28.0	32.7	28.4	27.7	2.77	3.0	3.5	17.5
Liver	0.32	0.35	0.34	0.66	0.32	0.34	0.04	0.07**	0.06**	0.04**
Expired CO_2	44.3	44.8	18.3	18.5	2.74	3.15	1.35	0.7	2652**	0.6
Excreta	0.63	0.82	1.10	1.86	0.96	1.31	0.30	0.9	0.9	0.1
Total recovery	88.18	89.69	87.74	94.87	86.73	84.94	1.88	20.8	47.0	30.1

¹⁾ Excluding liver *: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

なへの転換割合も増加する傾向にあったが有意な差ではなかった。 ^{14}C -アミノ酸混合物からの屠体および肝臓の脂質への転換割合は ^{14}C -グルタミン酸からの転換割合に比してやや小さい傾向がみられたが、 ^{14}C -アルギニンからの転換はこれより有意に小さかった。

屠体可溶画分への ^{14}C の移行割合は、アルギニン不足あるいは投与したアミノ酸によって有意な変化を認めなかった。しかし肝臓可溶画分への ^{14}C の移行割合は、アミノ酸混合物でのみアルギニンの不足によって増加したが、アルギニンとグルタミン酸では変化がなかった。

呼吸 CO_2 への ^{14}C の排出割合は、グルタミン酸の投与で最も大きくアルギニンで最小となり、アミノ酸混合物ではこれらの中間であった。しかしアルギニンの不足による影響はみられなかった。また呼吸 CO_2 への ^{14}C の移行割合が増えるにつれて屠体たんぱく質への ^{14}C の取込み割合は減少したが、これは鶏ヒナにおける庄司⁸⁾、ラットにおける AGUILAR ら⁹⁾および TANAKA ら^{10,11)}の結果と一致していた。

混合排泄物への ^{14}C の移行割合は、飼料のアルギニン含量あるいは投与した ^{14}C -アミノ酸の種類によって有意な変化を示さなかった。投与した ^{14}C の全回収率は85%から95%の間にあり、これらの間に有意な差はなかった。

考 察

鶏ヒナを用いたアイソトープ実験において、庄司⁸⁾は全回収率が100%であったことを示したが、TANAKA ら¹⁰⁾

は87%から98%の間であったことを示している。NEALE and WATERLOW¹²⁾は、ラットにおいて82%から97%の間であったことを報告している。本実験で得られた値は引用した数値と類似しているので、用いた方法および操作は適切なものであったといえよう。なお本実験条件下では、たんぱく質あるいは脂質の合成およびエネルギー供給に用いられたアミノ酸の絶対量については知り得ないので、得られた結果はこれらの代謝の相対的な大きさを示しているにすぎないことを考慮しなければならない。

肝臓脂質へ転換された各標識アミノ酸の ^{14}C の割合は、アルギニンの不足によって増加する傾向にあったが有意ではなかった。SIDRANSKY and FARBER¹³⁾は、スレオニン欠除飼料を強制給与した成長中のラットにおいて、 ^{14}C で標識したロイシン、バリン、イソロイシンを腹腔内に注入しても肝臓脂質画分での ^{14}C の回収は増加しないことを観察した。TANAKA ら¹¹⁾も成長中のラットを用いて、飼料中のたんぱく質含量が異なっている、腹腔内に注入したL-[U- ^{14}C]アルギニンおよびL-[U- ^{14}C]グルタミン酸の肝臓脂質への転換割合に影響を与えないことを示した。リジン不足飼料(要求量の28%または14%不足)を給与した鶏ヒナの腹腔内にL-[U- ^{14}C]アミノ酸混合物を注入しても、肝臓脂質への転換割合が対照ヒナのそれと差のなかったことを庄司⁸⁾は観察している。これらのことから、L-[U- ^{14}C]アミノ酸からの肝臓脂質画分への ^{14}C の移行割合は、飼料のたんぱく質あるいは個々のアミノ酸含量の影響をほとんど受けないといえよう。

^{14}C -アミノ酸の屠体脂質画分に移行する割合はアルギニン不足飼料給与によって有意に増加したが、その移行量は投与量の7%以下にしか過ぎなかった。庄司³⁾はリジンがわずかに不足している飼料(要求量の14%不足)を鶏ヒナに不断給与したのち、腹腔内に注入した ^{14}C -アミノ酸混合物の鶏体脂質画分への転換が対照ヒナにおけるよりも有意に増加することを観察し、これが摂取したエネルギーのうち脂肪として蓄積されるエネルギーの割合が増加することと関連していると述べている。しかし庄司³⁾の実験において鶏体脂質への ^{14}C の移行は1%前後にしか過ぎず、これのみで脂肪蓄積量の増加を説明することはできない。CUNNINGHAM¹⁴⁾は、ブタに経口投与した ^{14}C -バリンが背および腎臓周辺の脂肪組織あるいは背最長筋と大腿薄筋から抽出された脂質にはほとんどみられないことを報告した。これらのことから、体内に存在するまたは飼料に由来するアミノ酸が体脂肪合成に用いられる割合はごくわずかであり、アルギニンが不足している時に観察された体脂肪含量と体脂肪蓄積量の増加(表3)に飼料由来のアミノ酸が関与する程度は小さいものと考えられる。

BROOKES ら¹⁵⁾によれば、成長中のラットにリジンを給与すると、最大成長を示す摂取量に至るまでは呼吸 CO_2 への ^{14}C の移行が一定である。ヒナの成長に対するアルギニン要求量はほぼ1.0%であることが確認されているので¹⁾、飼料のアルギニン含量が0.5%のときに ^{14}C -アルギニンからの呼吸 CO_2 への移行割合が1.0%のときと異ならなかったことは、BROOKES ら¹⁵⁾の結果と類似していた。また、呼吸 CO_2 へのグルタミン酸とアミノ酸混合物からの ^{14}C の移行割合も飼料中アルギニン含量の影響をうけなかった。これは鶏ヒナにおいて、飼料由来のアミノ酸の酸化がアルギニン不足によって変化しないことを示している。一方、リジンが著しく欠乏している飼料(要求量の28%不足)を鶏ヒナに給与すると、 ^{14}C -アミノ酸混合物の呼吸 CO_2 への排出割合が増加することが知られているので³⁾、 ^{14}C -アミノ酸から呼吸 CO_2 への排出割合は不足するアミノ酸の種類により異なると考えられる。

各標識アミノ酸の ^{14}C が屠体たんぱく質に取込まれる割合には飼料のアルギニン含量による差がなく、飼料由来のアミノ酸の体たんぱく質合成に用いられる割合はアルギニン不足によって変化しないと考えられた。一方、表3に示すように体たんぱく質蓄積量はアルギニンの不足によって有意に減少した。したがって、体たんぱく質蓄積量の差は標識アミノ酸の体たんぱく質への移行割合によって説明することはできず、他の要因が関与してい

ると考えられた。

KLEIBER¹⁶⁾は、飼料の可消化たんぱく質のうち体組織に転換されない部分すなわち異化される部分が大きいほど、可消化たんぱく質1g当りの熱増加が大きくなることを指摘している。これに基づいて考えると、飼料に由来するアミノ酸の酸化がアルギニンの不足によって変化しないという結果は、アミノ酸の熱増加に差がないことを意味するといえよう。

肝臓たんぱく質への ^{14}C の移行割合はアルギニンの不足によって有意に増加した。庄司³⁾はリジンが要求量の28%不足する飼料を鶏ヒナに給与し、 ^{14}C -アミノ酸混合物の肝臓たんぱく質への取込み割合を調べた。それによると、リジン不足によって取込み割合は増加している。ラットにおいてもスレオニン欠除飼料給与時に類似の現象が観察されており¹⁹⁾、これは適応的变化が存在することを示唆している。前述したように、屠体たんぱく質への ^{14}C の移行割合はアルギニン不足によるこのような変化がみられなかった。したがって飼料由来のアミノ酸がたんぱく質合成に利用される時に、アルギニン不足の影響は屠体と肝臓で異なるものと考えられる。

以上の結果から、アルギニンの不足はアミノ酸からの屠体たんぱく質合成を阻害しないと考えられた。これに反し屠体脂肪への転換はアルギニン不足によって促進されるが、体脂肪蓄積量の増加に対する飼料に由来するアミノ酸の寄与は比較的小さいものと判断された。したがって、体脂肪蓄積量の増加が主として何によるかはさらに研究されなければならない。

謝 辞

本研究の遂行に際し、ご協力いただいた宇都宮大学農学部助教授田中秀幸博士に謝意を表します。

文 献

- 1) SUGAHARA, K., T. KUBO and I. TASAKI, Japan. Poult. Sci., 21: 75-81, 1984.
- 2) SUGAHARA, K., T. KUBO and I. TASAKI, Japan. Poult. Sci., 22: 45-54, 1985.
- 3) 庄司圭吾, 日畜会報, 43: 446-456, 1972.
- 4) FREEMAN, B. M., Br. Poult. Sci., 4: 275-278, 1963.
- 5) 吉田 実, 畜産を中心とする実験計画法, 130-134. 養賢堂. 東京. 1975.
- 6) TANAKA, H., M. YAMAGUCHI and M. KAMETAKA, Agr. Biol. Chem., 39: 507-514, 1975.
- 7) 菅原邦生・久保辰雄, 家禽会誌, 22: 春季大会号, 1985.
- 8) FRAPS, G. S. and E. C. CARLYLE, Texas Agri-

- cultural Experimental Station Bulletin No. 571, 1931.
- 9) AGUILAR, T. S., N. J. BENEVENGA and A. E. HARPER, J. Nutr., **104**: 761-771. 1974.
 - 10) TANAKA, H., M. YAMAGUCHI and M. KAMETAKA, Agr. Biol. Chem. **40**: 1119-1127. 1976.
 - 11) TANAKA, H., M. OHYAMA and M. OGURA, Agr. Biol. Chem., **48**: 2731-2738. 1984.
 - 12) NEALE, R. J. and J. C. WATERLOW, Br. J. Nutr., **32**: 11-25. 1974.
 - 13) SIDRANSKY, H. and E. FARBER, Arch. Pathol., **66**: 135-149. 1958.
 - 14) CUNNINGHAM, H. M., J. Animal Sci., **26**: 1332-1341. 1962.
 - 15) BROOKES, I. M., F. N. OWENS and U. S. GARRIGUS, J. Nutr., **102**: 27-36. 1972.
 - 16) KLEIBER, M., The Fire of Life, 282-283. Robert E. Krieger Publishing Company, Huntington, New York. 1975.
 - 17) VELU, J. G., D. H. BAKER and H. M. SCOTT, J. Nutr., **101**: 1249-1256. 1972.

Effect of Arginine Deficiency on Metabolism of ^{14}C Labeled Arginine, Glutamic Acid and Amino Acid Mixture in Growing Male Chicks

Kunio SUGAHARA, Tatsuo KUBO and Iwao TASAKI*

College of Agriculture, Utsunomiya University, Utsunomiya-shi 321

* Laboratory of Animal Nutrition, Faculty of Agriculture,
Nagoya University Nagoya-shi 464

The metabolism of carbon skeletons of the dietary amino acids was investigated in chicks force-fed with a diet either adequate (1.0% of diet) or deficient (0.5% of diet) in arginine for 14 days. The amount of diets given to chicks was equal to that consumed by the arginine-adequate diet ad libitum-fed groups on the previous day. One of L-arginine, L-glutamic acid and L-amino acid mixture uniformly labeled with ^{14}C was given by intubation to each chick of the arginine-adequate or -deficient group with respective diets on 22 days of age. Arginine deficiency decreased body weight gain and body protein deposition but increased body fat deposition. The recoveries of ^{14}C in all the fractions studied except for the soluble fraction of the body and excreta varied with the ^{14}C labeled amino acids. The expired $^{14}\text{CO}_2$ production and the incorporation of ^{14}C into the body protein from ^{14}C amino acids were unaffected by arginine deficiency. The incorporation of ^{14}C into the liver protein from ^{14}C amino acids increased in the arginine-deficient chicks. Arginine deficiency increased the recovery percentage of ^{14}C in the body lipid from ^{14}C -amino acids which accounted for less than only 7% of ^{14}C administered. The incorporation of ^{14}C into the liver lipid from ^{14}C amino acids increased but not significantly in the arginine-deficient chicks. The results indicate that arginine deficiency does not affect the efficiency of the utilization for protein synthesis of amino acids given orally, but increased the conversion of dietary amino acids into the body lipid, which cannot be the major mechanism for the increased deposition of body fat in chicks force-fed the arginine-deficient diet.

Jpn. J. Zootech. Sci., **57** (2): 109-114, 1986

Key words: amino acid, metabolism, arginine, deficiency, chicks