

飼料の消化に果す鶏盲腸の役割

一色 泰, 中 広 義 雄

THE ROLE OF CECA FOR THE DIGESTION OF NUTRIENTS
IN CHICKENS

Yutaka ISSHIKI and Yoshio NAKAHIRO

The present experiments were carried out to investigate the role of ceca of chickens in the digestion of nutrients, using 4-month-old cockerels of single comb White Leghorn. The results obtained were summarized as follows.

- 1) There was no significant difference in the digestibility of nutrients between ceca of ligated and non-ligated chickens when they were fed on various diets, such as a conventional diet, conventional diet added 20% of ground rice hull and conventional diet added 10-20% of ground ladino clover hay.
- 2) The digestibility of nutrients was significantly higher in chickens fed the heated soybean meal diet than that of chickens fed the diet containing raw soybean meal, and no significant difference was observed in the digestibility of nutrients between ceca of ligated and non-ligated chickens.
- 3) When the chickens were given the conventional diet and conventional diet added 10% of pulp, no obvious difference in the digestibility of nutrients was observed between ceca of removed and non-removed chickens.
- 4) The digestibility of nutrients in the chickens severed the cecal main vessels or neurectomized of ceca was similar to that of the control chickens when they were fed on the conventional diet.

盲腸が飼料の一般成分の消化率にどの程度関与しているかを調べる目的で、4か月齢の単冠白色レグホーン種の雄を用い、盲腸機能を阻止する手術方法、給与飼料を変えて実験を行い次の結果を得た。

- 1) 盲腸の片側および両側を結紮した鶏に対して慣用の配合飼料とそれにもミガラ粉末20%、ラジノクローバー乾燥粉末10%および20%添加した飼料を給与し、消化率を測定した結果、擬似手術鶏の消化率との間に差はみられなかった。
- 2) 生大豆粕および熟処理大豆粕の半精製飼料を強制給与した結果、熟処理大豆粕は生大豆粕よりも消化率は向上したが、盲腸結紮による差はみられなかった。
- 3) 盲腸の切除程度が飼料の消化率に及ぼす影響を調べる目的で盲腸尖部、盲腸体の $\frac{2}{3}$ および盲腸起始部をそれぞれ切除および切断した鶏に慣用の配合飼料とそれにパルプ粉末10%を添加した飼料を給与し、消化率を測定した結果、擬

似手術鶏との間にはどの成分も差がみられなかった。

4) 盲腸に通じる血管と神経の切断, 神経のみの切断, 盲腸切除, 盲腸結紮など盲腸機能を阻止する方法および程度を変えた鶏に慣用の配合飼料を給与し, 消化率を測定した結果, 擬似手術鶏との間に差はみられなかった。

結 言

盲腸の一般成分に対する消化の役割について NESHEIM and CARPENTER⁽¹⁾ は熱処理したタラ粉と凍結乾燥した肉粉を給与した結果, タラ粉の蛋白質の消化率が盲腸切除鶏は有意に低くなり, 小腸内容物中に未消化の蛋白質が多いにもかかわらず正常鶏の消化率が高いことは, 盲腸内の発酵で脱アミノされ吸収されるからであろうと仮定した。また, NITSAN and ALUMOT⁽²⁾ は生大豆飼料を給与すると盲腸切除鶏は飼料効率が低下し, これは小腸内で消化が抑制されていた蛋白質を盲腸が部分的に補うためであろうと推論した。OLSON and MANN⁽³⁾ も同様に小腸内容物が流動状となり, すみやかに腸管を通過する時, 盲腸はその機能を増強させ消化液の不足している場合はそれを補い消化吸収するのではないかと述べている。一方, これらの仮説を裏付けるような実験として, THORNBURN and WILLCOX⁽⁴⁾ は *in vitro* で盲腸での炭水化物の消化がバクテリアによって行われ, 盲腸内に滞留する時間とその飼料の性質により影響されると報告している。しかし, PAYEN ら⁽⁵⁾ は盲腸切除鶏に上質の魚粉と普通の魚粉を給与した結果, 消化率および盲腸内バクテリア数にも差がなかったと報告している。MANGOLD⁽⁶⁾ のように粗繊維の消化は大部分が盲腸で行われると報告した例もあるが, HUNTER ら⁽⁷⁾, 勝木ら⁽⁸⁾ は盲腸の欠除はいくらか粗繊維の消化率を低下させても他の栄養素の消化率には関係しないと報告している。前報⁽⁹⁾ で述べたように, 盲腸機能を阻止しても通常の飼料条件下では正常に成長, 産卵も行われるので, 盲腸が飼料の消化吸収に著しい影響は与えないと考えられるが, 飼料条件を変化させた場合に, 盲腸での消化がどのようになるかは興味ある問題である。本実験は飼料条件や盲腸の手術方法などをいろいろ変えて, 対照鶏との間に消化率の差が生じるかどうかを検討した。

実験材料および方法

実験 I : 1972年2月22日に孵化した同一条件下にある4か月齢の単冠白色レグホーン種の雄(体重1.4~1.6kg) 24羽を選び, 前報⁽⁹⁾と同様の方法で, 片側および両側の盲腸を結紮したものと, 擬似手術を施した対照区の3区に8羽ずつ区分した。これら盲腸の結紮ならびに擬似手術を施した鶏はいずれも体調が正常に復したと思われる20日後に, 人工肛門を設着した。供試鶏は個体別に代謝ケージに收容し, 健康状態が再び回復してから試験に供した。予備飼育期および本試験期は3日間とした消化試験を行った。試験飼料は表1および2に示した配合組成で, 1mmの篩を通した慣

Table 1. Composition of stock diet

Ingredient	%
Yellow corn	41.0
Milo	13.7
Wheat bran	10.5
Defatted rice bran	15.0
Soybean meal	5.0
Fish meal	7.0
Alfalfa meal	5.0
Ca carbonate	0.7
Sodium chloride	0.5
Mineral mixture ¹⁾	0.05
Vitamin mixture ²⁾	0.25

1), 2) : Previous report⁽¹⁰⁾

Table 2. Composition of diets (Experiment 1) (%)

	Rice hull diet	Ladino clover diet	
		10%	20%
Stock diet	79.5	89.5	79.5
Rice hull powder	20.0	—	—
Ladino clover powder	—	10.0	20.0
Chromic oxide	0.5	0.5	0.5

用配合飼料を基礎飼料とし、これにモミガラ粉末20%、ラジノクローバー乾燥粉末10%および20%を添加した飼料に指標物質として0.5%の酸化クロムを添加した。なお、ミネラルおよびビタミン混合物は前報⁽¹⁰⁾と同様のものを用いた。モミガラおよびラジノクローバーの粉碎に際しては、粗繊維の定量は試験材料を粉碎する時の粉碎方法および大きさによって影響される (DOUGALL⁽¹¹⁾) ので、衝撃式粉碎机に0.5mmの篩をつけて同一条件となるように粉碎した。試験飼料の一般成分は表3に示した通りである。これらの飼料はすべて自由採食とした。さらに、生大豆を鶏に給与すると消化率に変化を起す (NITSAN⁽²⁾, LEPKOVSKY and FURUTA⁽¹²⁾) か否かについても調べる目的で熱を加えなくて圧扁抽出した大豆粕を100°Cの恒温器で40分間処理したものと、無処理のものについても行った。これらの大豆粕は0°C定温室内で品温が25°C以上にあがらないよう注意して粉碎し、表4に示したような半精製飼料とした。なおミネラルおよびビタミン混合物は VELU⁽¹³⁾に従った。これらの飼料は1日1羽当たり80gとし、朝夕の2回(8時と17時)に分け飼料の45%に相当する水を加えて団子状にして強制給餌した。

Table 3. Chemical composition of diets (Experiment 1) (%)

	Moisture	Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE*	Crude fiber	Crude ash
Stock diet	13.1	79.2	18.6	2.9	54.5	3.2	7.7
Stock diet + 20% Rice hull	10.7	78.7	16.3	3.0	48.5	10.9	10.6
Stock diet + 10% Ladino clover	11.0	80.2	18.7	3.7	47.7	5.9	8.4
Stock diet + 20% Ladino clover	13.2	78.1	18.8	3.9	47.7	6.7	9.7

* : Nitrogen free extracts

Table 4. Composition of semi-purified diets (Experiment 1) (%)

Ingredient	Raw soybean meal diet	Heated soybean meal diet
Raw soybean meal	40.0	—
Heated soybean meal	—	40.0
Corn starch	41.77	41.77
Corn oil	5.0	5.0
Cellulose powder	6.0	6.0
Mineral mixture ¹⁾	5.6	5.6
Vitamin mixture ²⁾	1.0	1.0
Choline chloride	0.13	0.13
Chromic oxide	0.5	0.5
Moisture	10.7	12.7
Organic matter	81.0	79.0
Crude protein	19.1	19.0
Crude fat	5.2	5.1
NFE*	50.6	48.4
Crude fiber	6.1	6.1
Crude ash	8.3	8.1

1), 2): VELU et al.⁽¹³⁾

* : Nitrogen free extracts

実験 II : 盲腸の切断程度による影響をみる目的で, 実験 I 同様, 1972年4月22日に孵化し同一条件下で飼育された4か月齢の単冠白色レグホーン種雄(体重1.4~1.5kg)40羽を, 盲腸尖部切除, 盲腸体%切除, 盲腸起始部切断および擬似手術をした4区に10羽ずつ区分した。これらの鶏は開腹手術を行い, 盲腸尖部1cmおよび盲腸体%を切除後, タバコサック縫合した。切断区については前報⁽⁹⁾と同様の方法で行った。これらの鶏は個体別に代謝ケージに収容し, 人工肛門を設着してから消化試験に供した。供試飼料は0.5%の酸化クロムを含む前報⁽¹⁰⁾と同様の配合で一般成分は表5に示した慣用配合飼料と, これに10%のパルプ粉末を混合した飼料の2種類について行った。これらの飼料は自由に採食させた。

Table 5. Chemical composition of diets (Experiment 2) (%)

	Moisture	Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE*	Crude fiber	Crude ash
Stock diet	12.2	81.8	16.0	3.3	57.6	4.9	7.0
Stock diet + 10% pulp	11.0	82.7	19.5	3.0	53.1	12.1	6.3

* : Nitrogen free extracts

実験 III : 1973年4月22日孵化した同一条件下にある4か月齢の単冠白色レグホーン種雄(体重1.3~1.6kg)35羽を盲腸に通じる血管および神経の切断, 盲腸に通じる神経のみの切断, 盲腸起始部結紮, 盲腸起始部切断および擬似手術を行った5区に7羽ずつ分け, 前報⁽⁹⁾と同様の方法で手術を行った。回復後, 人工肛門の設着手術を行い, 個体別に代謝ケージに収容して消化試験に供した。供試飼料は表1の基礎飼料に魚粉3%と酸化クロム0.5%を添加したもので, 一般組成分は表6に示した。なお, 試験飼料は自由に採食させた。

Table 6. Chemical composition of diet (Experiment 3) (%)

Moisture	Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE*	Crude fiber	Crude ash
10.8	82.4	20.1	2.8	55.6	3.9	6.8

* : Nitrogen free extracts

以上, 3つの実験ともに水は自由に飲ませた。試験期間の3日間は, 人工肛門を中心に取り付けられたポリエチレン製ビーカーに朝夕2回に分けて全糞を採取した。採取した糞は全量を45°Cで24時間通風乾燥したのち粉碎して, 分析に供した。飼料および糞中の酸化クロムの定量は BOLINら⁽¹⁴⁾の方法で, 一般成分の分析は A.O.A.C.⁽¹⁵⁾の方法で行った。また, 粗繊維の定量は静置法⁽¹⁶⁾によった。なお, 各成分の消化率は飼料中に混入した酸化クロムを指標物質とする指標法⁽²⁰⁾によって算出した。

結果および考察

実験 I : 盲腸を結紮した鶏と擬似手術鶏を用いて飼料の消化率を測定した結果は表7に示した通りである。慣用配合飼料の基礎飼料では, 盲腸の両側結紮鶏の消化率は粗蛋白質, 粗脂肪, 可溶無窒素物および粗繊維ともに擬似手術鶏のそれと同程度の値であったが, 片側のみ結紮した鶏では有意ではないが, 各成分ともわずかに高い値を示した。盲腸に一般成分の消化能があると仮定すれば, 片側の盲腸を結紮した鶏は擬似手術鶏と両側結紮鶏の中間的な値を示すものと思われるが, 本結果からはそのようなことはみられず, 飼料中の有機物の消化率をみても片側結紮鶏の高いことから, 盲腸には一般成分に対する消化能はきわめて小さいものと思われる。したがって, 盲腸結紮によりこの程度の差が生じたのは実験誤差によるものと考えた方が妥当であろう。

粗蛋白質の消化率は木部ら⁽¹⁷⁾によると飼料中にリグニンを添加すると蛋白質の消化率が低下する。本実験でもモミガラ20%添加飼料では、基礎飼料に対して粗蛋白質の消化率が低下したが、盲腸結紮鶏と擬似手術鶏との間に差はみられなかった。粗脂肪の消化率は盲腸を結紮した鶏では片側・両側とも有意 ($P < 0.05$) に低下し、可溶無窒素物でも片側結紮鶏で有意 ($P < 0.05$) に低い値を示した。BOLTON⁽¹⁸⁾が述べたように飼料中の蛋白質含量が高くなれば炭水化物の消化率が高くなるとすると、本実験でもモミガラ添加により飼料中の蛋白質含量が低くなり消化率が低下すると、対照鶏でも低下するのが当然と思われる。しかし、対照鶏では基礎飼料よりも消化率が高くなった。この差は THORNBURN and WILLCOX⁽⁴⁾が述べているように盲腸内のバクテリアにより炭水化物の消化が行われるため盲腸結紮鶏で低くなったと解釈するよりも、むしろ片側結紮の方が両側結紮より有意に低い値を示すことなどから、特異的な現象で他の要因が関与していると判断した方がよさそうである。

モミガラの粗繊維中には多量のリグニンがある⁽¹⁹⁾。MÜLLER⁽²⁰⁾によるとリグニンは鶏にはほとんど利用されない成分で体外に排泄される。また、粗繊維の定量法自体にも問題点がある。それらの影響により、基礎飼料ではすべての鶏である程度粗繊維の消化がなされたが、モミガラ添加により糞中に占める粗繊維含量の割合が高く、わずかの実験誤差が消化率を0にするのか、あるいはモミガラのような組成をもつ粗繊維を添加すると他の粗繊維の消化率も低下させるのか不明である。有機物の消化率では、モミガラのような不消化物を添加しても、盲腸結紮鶏の方が高くなっていることから、盲腸の有無は消化率には大きな影響力をもたないものと判断される。

次に、ラジノクローバー乾燥粉末添加飼料の消化率は、10%添加飼料の粗蛋白質の消化率は両側結紮鶏が擬似手術鶏に比し有意に低い値を示し、また、粗脂肪では片側結紮した鶏が他の2区に比して有意 ($P < 0.05$) に高くなった。また、20%添加飼料においても同様の傾向を示した。可溶無窒素物および粗繊維の消化率は、盲腸結紮による一定の影響

Table 7. Effect of cecal ligation on digestibility of diets (Mean of 10 birds \pm SEM) (%)

Treatment		Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE*	Crude fiber
Stock diet	Control (Sham operated)	76.2 \pm 0.5	82.9 \pm 0.4	89.7 \pm 0.5	79.4 \pm 0.6	16.2 \pm 1.2
	Ligated right side cecum	77.1 \pm 0.9	83.4 \pm 0.9	91.2 \pm 0.7	79.7 \pm 0.8	17.2 \pm 1.4
	Ligated both ceca	76.8 \pm 0.4	82.8 \pm 0.6	90.4 \pm 0.4	79.2 \pm 0.4	16.1 \pm 1.3
Stock diet + 20% Rice hull	Control (Sham operated)	62.0 \pm 1.0 ^a	79.4 \pm 0.7	92.6 \pm 1.1 ^a	86.6 \pm 0.4 ^a	-1.9 \pm 2.1
	Ligated right side cecum	63.1 \pm 0.8	81.4 \pm 0.9	88.6 \pm 1.7 ^b	69.4 \pm 0.4 ^b	-0.5 \pm 1.0
	Ligated both ceca	65.0 \pm 0.9 ^b	79.2 \pm 0.8	83.8 \pm 1.7 ^b	73.1 \pm 0.9 ^c	1.6 \pm 4.0
Stock diet +10% Ladino clover	Control (Sham operated)	73.0 \pm 1.1	80.4 \pm 0.7 ^a	86.3 \pm 0.7 ^a	73.6 \pm 0.8	16.3 \pm 1.1
	Ligated right side cecum	72.8 \pm 1.1	79.6 \pm 0.9	89.5 \pm 0.4 ^b	75.1 \pm 1.0	13.2 \pm 1.6
	Ligated both ceca	72.3 \pm 0.6	78.1 \pm 0.9 ^b	86.4 \pm 1.1 ^a	74.2 \pm 0.7	16.5 \pm 1.7
Stock diet +20% Ladino clover	Control (Sham operated)	68.6 \pm 0.8	79.3 \pm 0.8	88.5 \pm 1.4	70.6 \pm 1.0	18.0 \pm 1.6
	Ligated right side cecum	68.7 \pm 0.8	77.2 \pm 0.8	89.1 \pm 1.2	70.7 \pm 0.9	20.4 \pm 2.0
	Ligated both ceca	67.2 \pm 0.7	77.9 \pm 1.1	88.4 \pm 0.4	68.8 \pm 0.7	16.1 \pm 1.6

Means having the different superscript letters are significantly different ($P < 0.05$).

* : Nitrogen free extracts

はみられなかった。TSCHERNIAK⁽²¹⁾によるとリグニン、ペントザン、ヘミセルロースおよびセルロースを含んだ自然の合成物の場合は、その相対的な比率により粗繊維の消化率は異なる。TASAKI and KIBE⁽²²⁾は家禽に与えた α -セルロースは消化管で β -セルロースに一部分解されるが利用されず、 γ -セルロースは全く分解も吸収もされないと報告している。また、BOLLTON⁽²³⁾はペントザンの消化は行われるが、その消化率は飼料の種類によって異なると述べている。これらのことから、モミガラ添加に比べて消化率の高まることは粗繊維の質の違いによるものと考えられる。

生大豆粕および熱処理した大豆粕を添加した半精製飼料の消化率についての結果は表8に示した通りである。生大豆粕の場合、粗蛋白質の消化率は盲腸を結紮した鶏の方が擬似手術鶏よりもむしろ高い値を示した。また、熱処理した大豆粕は生大豆粕よりもすべての鶏で高い値を示したが、盲腸結紮による差は全くみられなかった。NESHEIM and

Table 8. Effect of cecal ligation on digestibility of raw and heated soybean meal diets (Mean of 10 birds \pm SEM) (%)

meal diets		(Mean of 10 birds \pm SEM)				(%)
Treatment		Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE*	Crude fiber
Raw soybean meal diet	Control (Sham operated)	79.4 \pm 0.2 ^a	81.4 \pm 0.2 ^a	95.3 \pm 0.2	86.1 \pm 0.2	4.5 \pm 1.2
	Ligated right side cecum	80.0 \pm 0.4 ^b	82.5 \pm 0.4 ^b	94.0 \pm 0.4	86.4 \pm 0.9	6.1 \pm 0.6
	Ligated both ceca	78.5 \pm 0.9 ^a	82.2 \pm 1.0	95.8 \pm 0.3	84.6 \pm 0.8	1.1 \pm 2.5
Heated soybean meal diet	Control (Sham operated)	79.5 \pm 0.4	83.7 \pm 0.3	94.2 \pm 0.2 ^a	85.2 \pm 0.6	11.4 \pm 1.9
	Ligated right side cecum	80.1 \pm 0.4 ^a	83.8 \pm 0.5	95.1 \pm 0.5	85.5 \pm 0.4	15.2 \pm 0.8
	Ligated both ceca	78.7 \pm 0.3 ^b	83.3 \pm 0.8	95.5 \pm 0.6 ^b	83.7 \pm 0.5	14.3 \pm 1.9

Means having the different superscript letters are significantly different ($P < 0.05$).

* : Nitrogen free extracts

CARPENTER⁽¹⁾によると、糞尿分離した鶏の見かけの消化率は、熱処理したタラ粉と凍結乾燥した肉粉において77%と90%であったが、盲腸切除鶏では68%と89%に低下し、肉粉では盲腸を切除しても正常鶏と変らなかつた。熱処理したタラ粉で消化率の低下がみられたが飼料給与後3時間に小腸内容物の窒素成分を調べたところ、熱処理したタラ粉を給与した鶏では蛋白質の大部分が小腸内に未消化のまま残っていた。にもかかわらず、窒素およびアミノ酸の消化率の値が意外に高く、盲腸内の発酵によって脱アミノされ吸収される可能性を指摘している。しかし、盲腸糞の排泄は腸糞の $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{16}$ ⁽²⁴⁾とされていることから、小腸から盲腸へ流入した内容物中の窒素成分が全量消化吸収されたとしても消化率が10%も向上することは、盲腸切除の影響により他の器官に障害が起きない限り考えられず、彼らの実験結果は盲腸の消化吸收能の過大評価か、実験誤差のいずれかによると考えられる。NITSAN and ALUMOT⁽²⁾は盲腸が小腸で消化吸収が抑制されていた蛋白質の分解を部分的に行い、断続的に窒素の吸収を行うと報告しているが、本実験結果のみからはそのようなことを裏づけることはできなかった。LEPKOVSKY and FURUTA⁽¹²⁾は生大豆を盲腸切除鶏に給与すると脾臓内の脂肪分解活動レベルが正常鶏の $\frac{1}{2}$ に減ったと述べているが、本実験の場合、脂肪の消化率には盲腸結紮の有無および大豆粕の熱処理による差はみられず、また、給与飼料中の脂肪のほとんどがコーンオイルであったため上記報告と直接比較することは困難である。可溶無窒素物では両側結紮鶏がわずかに低い値を示したが、有意でなく、粗繊維の消化率では一定の傾向はみられなかった。

実験 II : 盲腸の切除および切断の程度を変えた鶏を用いての飼料の消化率を測定した結果は表9に示した通りである。なお、対照区および盲腸起始部切断区の値は前報⁽¹⁰⁾のものをを用いた。慣用配合飼料給与時における粗蛋白質の消化率は盲腸尖部を切除した鶏の方が、擬似手術鶏よりも高い値を示したが、総合的にみると切断程度に応じて消化率は低下した。粗脂肪、可溶無窒素物および粗繊維の消化率でも、盲腸尖部切除鶏はわずかに高くなった。しかし、これらの

成分は盲腸の切断程度による一定の傾向はみられなかった。また、パルプ粉末10%添加飼料を給与した場合の消化率でも盲腸尖部を切除した鶏でわずかに高い値を示したが、他の鶏との間に有意差は認められず、また、盲腸切断程度に比例した傾向はみられなかった。可溶無窒素物および粗繊維の消化率は擬似手術鶏の方が高い値を示したが有意差は認められず、この2つの飼料給与試験からはどの成分も、盲腸の切断程度による消化率に判然とした差を見いだすことはできなかった。

Table 9. Effect of cecal removal on digestibility of diets (Mean of 10 birds \pm SEM) (%)

Treatment		Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE*	Crude fiber
Stock diet	Control (Sham operated)	76.7 \pm 0.5	83.1 \pm 0.4	89.7 \pm 0.5	79.3 \pm 0.6	17.1 \pm 1.4
	Removal of cecal apex	77.4 \pm 0.4	83.8 \pm 0.6 ^a	91.5 \pm 0.7 ^a	79.7 \pm 0.4	19.7 \pm 1.1
	Removal of 2/3 cecal bodies	76.4 \pm 0.7	82.0 \pm 0.9	90.7 \pm 1.1	79.0 \pm 0.6	17.6 \pm 2.1
	Removal of whole ceca	75.6 \pm 0.9	81.6 \pm 0.8 ^b	88.9 \pm 0.5 ^b	78.2 \pm 0.9	17.3 \pm 2.6
Stock diet + 10% pulp	Control (Sham operated)	71.3 \pm 0.6	85.8 \pm 0.5	90.0 \pm 1.6	78.5 \pm 0.9	18.4 \pm 1.3
	Removal of cecal apex	70.7 \pm 0.5	87.8 \pm 0.6	91.9 \pm 0.8	77.6 \pm 0.5	15.9 \pm 1.5
	Removal of 2/3 cecal bodies	70.9 \pm 0.3	85.9 \pm 0.4	92.5 \pm 0.7	77.9 \pm 0.3	17.0 \pm 0.3
	Removal of whole ceca	70.2 \pm 0.4	85.0 \pm 0.6	91.3 \pm 1.5	76.8 \pm 0.9	17.7 \pm 0.9

Means having the different superscript letters are significantly different ($P < 0.05$).

* : Nitrogen free extracts

実験 III : 盲腸に通じる血管および神経の切断、神経のみの切断、盲腸切除、盲腸結紮および擬似手術など盲腸機能を阻止する程度を変えた鶏に慣用配合飼料を給与した場合の消化率は表10に示した通りである。粗蛋白質、粗脂肪、可溶無窒素物および粗繊維の消化率は盲腸に通じる血管および神経の切断、神経のみの切断を行っても、盲腸を切除および結紮しても擬似手術との間に差はみられなかった。盲腸を切除しても擬似手術鶏と消化率が変らないことから考えると、盲腸に通じる血管および神経を切断しても消化率に差が生じないのは当然の結果といえよう。

Table 10. Effect of amputation of cecal main vessels or neurectomization of cecum on digestibility of diet

(Mean of 7 birds \pm SEM) (%)

Treatment	Organic matter	Crude protein	Crude fat	NFE*	Crude fiber
Control (Sham operated)	79.0 \pm 0.5	85.0 \pm 0.5	88.7 \pm 1.4	81.7 \pm 0.3	15.0 \pm 0.6
Severed main vessels and neurectomized	79.8 \pm 0.2	84.6 \pm 0.2	88.9 \pm 0.6	82.6 \pm 0.2	15.2 \pm 1.5
Neurectomized	79.8 \pm 0.2	85.2 \pm 0.6	88.0 \pm 0.6	82.8 \pm 0.9	14.8 \pm 1.2
Cecectomized both ceca	79.6 \pm 0.3	85.0 \pm 0.4	88.7 \pm 0.7	82.0 \pm 0.4	14.9 \pm 1.3
Ligated both ceca	77.8 \pm 0.2	85.1 \pm 0.3	88.4 \pm 0.6	81.9 \pm 0.6	15.1 \pm 1.4

* : Nitrogen free extracts

以上の3つの実験は、盲腸機能を阻止する手術方法および阻止程度、また給与飼料の種類を変えて盲腸の消化機能を調査した。HUNTERら⁽⁷⁾や勝木ら⁽⁸⁾は盲腸切除鶏においても粗繊維以外の各栄養素の消化率は低下しなかったことを認めたが、本実験からは粗繊維を含め飼料の各栄養素の消化率に影響を与えたとは考えられず、したがって、鶏の盲腸は飼料の消化に直接関与していないであろうと考えられる。

謝 辞

本研究にあたり貴重な助言、援助をいただいた名古屋大学教授田先威和夫博士、島根大学助手藤原勉氏、香川大学教授井上宏博士に感謝いたします。

引用文献

- (1) NESHEIM, M. C., CARPENTER, K. J.: *Br. J. Nutr.*, 21, 399—441 (1967).
- (2) NITSAN, Z., ALUMOT, E.: *J. Nutr.*, 80, 299—304 (1963).
- (3) OLSON, C. J., MANN, F. C.: *J. Amer. Vet. Med. Assoc.*, 87, 151—159 (1935).
- (4) THORNBURN, C. C., WILLCOX, J. B.: *Br. Poultry Sci.*, 6, 33—43 (1965).
- (5) PAYNE, W. L., KIFEN, R. R., SNYDEER, D. G., COMBS, G. F.: *Poultry Sci.*, 50, 143—150 (1971).
- (6) MANGOLD, E.: *Nutr. Abstr. Rev.*, 3, 647 (1934).
- (7) HUNTER, T. E., DURANT, A. T., HOGAN, A. C.: *Univ. Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull.*, 130 (1930).
- (8) 勝木辰男, 半杭邦男, 紺野耕: 日畜会報(学会号), 38, 5—6 (1967).
- (9) 一色 泰: 香川大農学報, 29, 23—33 (1977).
- (10) 一色 泰, 横田浩臣, 中広義雄, 田先威和夫: 日畜会報, 45, 488—493 (1974).
- (11) DOUGALL, H. W.: *Nutr. Abstr. Rev.*, 28, 1002 (1958).
- (12) LEPKOVSKY, S., FURUTA, F.: *Poultry Sci.*, 49, 192—198 (1970).
- (13) VELU, J. G., BAKER, D. H., SCOTT, H. M.: *J. Nutr.*, 101, 1249—1256 (1971).
- (14) BOLIN, D. W., KING, R. P., KLOSTERMAN, E. W.: *Science*, 116, 643 (1952).
- (15) A. O. A. C.: *Method of Analysis of the A. O. A. C. 9th ed.*, 284—287, A. O. A. C., Washington D. C. (1960).
- (16) 森本 宏: 動物栄養試験法, p. 294, 養賢堂, 東京 (1971).
- (17) 木部久衛, 田先威和夫, 斉藤道雄: 日畜会報, 35, 159—166 (1960).
- (18) BOLTON, W.: *J. Agric. Sci.*, 50, 93—96 (1958).
- (19) HUTANUWATR, N., HINDS, F. C., DAVIS, C. L.: *J. Anim. Sci.*, 38, 140—148 (1974).
- (20) MÜLLER, W. J.: *J. Nutr.*, 61, 29—36 (1956).
- (21) TSCHERNIAK, A.: *Nutr. Abstr. Rev.*, 6, 1127 (1936).
- (22) TASAKI, I., KIBE, K.: *Poultry Sci.*, 38, 377—379 (1959).
- (23) BOLTON, W.: *J. Sci. Food. Agr.*, 8, 132—136 (1957).
- (24) 海塩義男: 家禽飼養, p. 45, 共立出版, 東京 (1943).

(1977年10月15日 受理)