

家兎の大腸内消化に関する研究

大坪孝雄・土黒定信

I. 緒言

家畜の大腸内で水分が吸収され、細菌による分解が行われることについては古くから知られている。中でも、家兎や馬の様に良く発達した盲腸が、粗繊維及びペントーザンの消化に大きく関与していることは、Zunty の消化試験以来一般に認められているところである。岩田 (1926-1951)¹⁾ はヘミセルローズの分解吸収されることを証明し、神立・吉原 (1953)²⁾ は家兎の盲腸内容物は飼料及び糞に比べ、粗繊維及びペントーザン含量が著しく低く、粗蛋白質量が著しく高いと述べている。

われわれの一人は先に家兎の盲腸運動につき研究したが (1953)³⁾、家兎の盲腸には、伝播速度の極めて速い強力な蠕動及び逆蠕動があつて、内容はよく移動されることを認めた。また梶田 (1937)⁴⁾ によれば、近側結腸には Cannon 点から口側に向う膨起流が盛んで、他に肛門側に向う緊張性収縮輪が認められ、その内容移動速度は緩慢であると述べている。

大腸内における消化作用が、その運動と合目的に関連を持つことは、生体の生理現象として当然のことと考えられる。この意味から、われわれはまず大腸内容物の一般組成を部位別に比較し、それを大腸運動との関連において考察した。

II. 実験材料及び方法

1953年5月に30日以上生クロバーで飼育した、体重2kg前後の成熟家兎5例を用い、屠殺直後に試料を採取した。部位は廻腸末端、盲腸底、盲腸尖、近側結腸上部及び結腸括約部を含む遠側結腸の5部位である。試料は各部位よりそれぞれ5~30gをとり、秤量後水浴上で急速に水分を去らしめ、更にこれを乾燥器中で乾燥した。秤量の後乳鉢で粉碎し、0.2~2gをとつて、水分、粗蛋白、粗繊維及び灰分を定量し、乾物中の残量を可溶性無窒素物及び粗脂肪とした。

III. 成績

各部位につき、それぞれの平均値を求めたものが第1表である。

水分は廻腸及び近側結腸で著しく吸収されることを示し、これは特に近側結腸において著しい。盲腸底と盲腸尖との間には、各成分共に変動はなく、その差の有意性を検定したが、各組成成分共に差を認めなかつた。

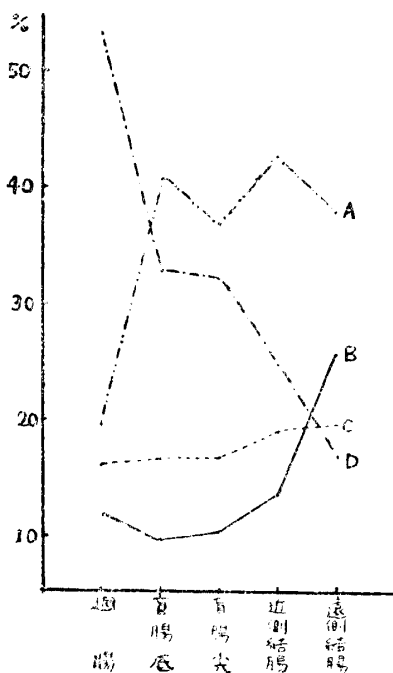
ここに求められた成績はすべて百分率であるため、水分の著しい変動により、水分と他の各成分は相対的に逆相関の形をとるので、水分の影響を除いた乾物中の各成分を比較することが合理的である。そこで、乾物中の各組成成分を百分率で求めたものが、第2表及び第1図である。

第1表 大腸の各部位における内容組成成分の変動 (%)

部 位	水 分	乾 物 量	粗 蛋 白	粗 纖 維	灰 分	可溶性無窒素 物及び粗脂肪
廻 腸	90.3	9.7	5.1	1.1	1.5	1.9
盲 腸 底	82.0	18.0	5.9	1.8	3.0	7.4
盲 腸 尖	80.3	19.7	6.3	2.0	3.3	8.1
近 側 結 腸	81.7	18.3	4.5	2.4	3.5	7.9
遠 側 結 腸	52.9	47.1	7.9	12.1	9.3	17.8

第2表 乾物中における各組成成分の変動 (%)

部 位	粗 蛋 白	粗 纖 維	灰 分	可 溶 性 無 窒 素 物 及 び 粗 脂 肪
廻 腸	53.4	11.1	16.0	19.5
盲 腸 底	32.8	9.9	16.5	40.8
盲 腸 尖	32.3	10.3	16.9	36.9
近 側 結 腸	24.7	13.6	19.0	42.8
遠 側 結 腸	16.8	25.6	19.8	37.8

第1図
乾物中における各組成成分の変動

- A. 可溶性無窒素物及び粗脂肪
 B. 粗纖維
 C. 灰分
 D. 粗蛋白質

粗蛋白質は最も変動が大きく、肛門側に移行する従って著しく減少している。粗纖維は盲腸ではやや減少し、以後肛門側に移行するに従って増加している。灰分は著しい変動はないが、肛門側に向うに従って相対的にやや増加している。乾物中の残量である可溶性無窒素物及び粗脂肪は間接に求められたもので大きい信頼はおけないが、廻腸より盲腸が著しく多く、以後大きい変動は認められない。

IV. 考 察

大腸で水分の吸収が盛んであることは古くから知られた所であるが、その吸収部位は主として近側結腸である。盲腸内容と近側結腸上部の内容との間には、水分含量は殆んど変化しないが、内容が大腸運動の pace maker である結腸括約部 (Cannon 点) に到達する迄の間に、約 30% の水分の減少があり、軟泥状であつた腸内容は、緊張性収縮輪の間にはさまれ、粒状の糞塊を形成するようになる。これは近側結腸における内容の移動速度に密接な関係があるものと思われる。梶田 (1937)⁴⁾ によれば、緊張性収縮

輪の伝播速度は最大値で 1 cm/min. であるという。近側結腸は成熟家兎で平均 36.2 cm の長さを持つので、運動の最も旺盛な時でも、近側結腸を通過するのに約 40 分以上を要するものと推測される。更に、近側結腸の運動には逆蠕動波に相当する膨起流が存在し、これが内容を肛門側へ推進する緊張性収縮輪と全く逆の方向に運動している。これも内容の移動速度を緩慢にする要因になるものと考えられている。この様に近側結腸の運動は緩慢であるので、水分の吸収に極めて有利な条件を提供することになる。

近側結腸に比較すると、盲腸における内容の移動速度は著しく速い。梶田 (1937)⁴⁾ によれば、盲腸では逆蠕動、蠕動共に、その伝播速度は 2 cm/sec. で、約 50 cm の盲腸を往復するのに 45~50 秒であるという。安川・大坪 (1953)³⁾ では採食直後の運動旺盛な時には、対をなす運動 (単波) の出現頻度は 38.3 秒毎で、盲腸中部→盲腸尖→盲腸中部 (約 40~50 cm) と往復するのに、僅か 13.0 秒にすぎない。盲腸底と盲腸尖との間に、各組成分共に有意の差が認められず、均一性を保つことも、この強力で伝播速度の極めて早い盲腸運動との関連において考察しなければ理解出来ない。但し、腸運動の伝播速度と内容の移動速度とが完全に一致するものとは限らないことは言う迄もない。

粗蛋白は廻腸で著しく吸収され、以後更に減少する。盲腸以降での窒素の減少は、アンモニア態その他として逃げ、内容物の sample 中に捕えることが出来なかつたことにもよるものであろうが、可溶性のものは水分と共に大腸内で吸収されるものかも知れない。

粗繊維は盲腸において最も低い百分率を得て、神立・吉原 (1953)²⁾ の成績に一致しているが、百分率は相対的な比率で、絶対的な値を示すものではないので、その僅かな変動を絶対的な差と見做し得ない点がある。しかしながら、粗蛋白が盲腸で著しく減少しているので、粗繊維の減少は相対的に差の少ない結果となるのであつて、盲腸で粗繊維の分解が起つたことがうかがえる。一般に知られている様に、粗繊維の分解が行われ、可溶性無窒素物の増加したことを示しているが、粗繊維の減少は著しいものとは言えない。これも前述した強力で伝播速度の早い盲腸運動により、内容が良く移動されることに関係があるものと推測される。即ち、盲腸では充分に細菌による分解が行われる程長時間内容が停滞しえないものではあるまいか。近側結腸以後での粗繊維の増加は、神立・吉原 (1953)²⁾ の述べている様に、窒素化合物との関連において考察すべきであつて、粗蛋白の著しい減少による相対的な比率の増加であらう。

灰分は著しい変動を示さず、間接的に定量した可溶性無窒素物及び粗脂肪はここでは取上げない。

V. 摘 要

1) 家兎大腸で水分の吸収が最も著しいのは近側結腸である。この事実は近側結腸の運動との関連において考慮すべきであらう。

2) 盲腸底と盲腸尖との内容の各組成分間には、有意の差が認められない。この盲腸内容の均一性は、強力で伝播速度の速い盲腸運動によるものであらう。

- 3) 粗蛋白質は廻腸で著しく吸収され、大腸でも肛門側に向うに従い急激に減少する。
- 4) 一般に認められている様に、粗繊維は盲腸において最も低く、肛門側に移行するに従つて増加する。この粗繊維の変動は、窒素化合物との関連において考察すべきであろう。
- 5) 灰分は殆んど変動しない。

終りに、本研究に対し終始御懇切な御指導を頂いた岡本正幹教授、種々御助言を賜つた安川正敏助教授に厚く御礼申上げる。

文 献

- 1) 岩田久敬 (1926-1949): 日本農芸化学誌, 2-6-7-8-11-12-13-18-22.
 " (1929-1951): 日本畜産学会報, 4-5-15-16-22.
 " (1926): 九大農学部紀要, 1, 217.
 " (1935): 盛岡高農学術報告, 21.
- 2) 神立 誠・吉原一郎 (1953): 日本畜産学会口演。
- 3) 安川正敏・大坪孝雄 (1953): 日本獣医学会口演。
- 4) 梶田龜次郎 (1937): 日本生理誌, 2, 196.

R É S U M É

The Study on the Digestion in the Large Intestine in the Rabbit.

Takao ŌTSUBO and Sadanobu HIZIKURO

In order to know the digestion in the large intestine in the rabbit total solids, crude fibre, crude protein and ashes in five parts of the intestine are determined.

The results obtained are considered in relation to the movements of the intestine and summarized as follows:

1. Absorption of moisture is most remarked in the proximate colon. The fact may be related to the slow movements of the part of the colon.
2. There is no difference between the component of the saccus caecum and of the apex caecum. The fact may be attributed to the strong and rapid movements of the caecum.
3. Crude protein decreases not only in the ileum, but also in the colon, during the contents pass through.
4. Crude fibre, as is already recognized, is least in the caecum and relatively increases in the colon in contrast with the decrease of the crude protein.
5. No significant difference is detected among the ashes in 5 parts of the intestine.