

## 豚肉の品質向上を目的としたと殺システムの検討

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	前田, 博之 森, 千恵子 山田, 英清
巻/号	41巻5号
掲載ページ	p. 339-344
発行年月	1988年5月

## 豚肉の品質向上を目的としたと殺システムの検討

前田博之\*<sup>1)</sup> 森 千恵子\*<sup>1)</sup> 山田英清\*<sup>2)</sup> 浦木増太郎\*<sup>1)</sup> 湯浅 亮\*<sup>3)</sup> 森 貫一\*<sup>4)</sup>

(昭和 63 年 3 月 18 日受理)

Investigations of Slaughter System for Qualitative Improvement of Pork  
 HIROYUKI MAEDA (Asahikawa Meat Inspection Center, Prefecture of Hokkaido,  
 Asahikawa, Hokkaido 071), CHIEKO MORI, HIDEKIYO YAMADA, MASUTARO  
 URAKI, AKIRA YUASA and KANICHI MORI

## SUMMARY

Systems for moving pigs from their holding place to the electric stunning space in a slaughter house were investigated in relation to the resultant meat quality. In the restrainer system, pigs got excited and early rigor mortis, which suggested the development of physiologically abnormal meat (PSE and DFD), developed in 4.3% of carcasses. Temperature of the carcasses was higher and the pH decreased rapidly. The quantity of blood which remained in muscles of the carcasses was higher than that obtained when pigs were stunned by striking their forehead while at rest. In the floor conveyor system, pigs were stunned quietly and early rigor mortis developed in only 0.7% of the carcasses. The temperature of these carcasses was relatively low and the pH decreased gradually. The blood quantity in muscles of the carcasses was lower than in the restrainer system. In the revolving round table system, the carcasses showed a lower incidence of early rigor mortis and a smaller quantities of blood in muscles, when compared with the results of the restrainer system. In experimental CO<sub>2</sub> gas stunning, the muscles relaxed and the blood quantity in the muscles was rather low. However, lactate levels in the blood and muscles were high, and the pH of the carcasses decreased rapidly. On the basis of the results obtained, it was suggested that the floor conveyor system was superior to the restrainer system. The CO<sub>2</sub> gas stunning system should be investigated further, as it way further enhance the production of good quality meat.

## 要 約

現在、わが国において一般的に用いられている各種と殺方式、とくにと豚をけい留場から電殺室へ移動する手段が、肉質に及ぼす影響について検討した。その結果、(1) と豚の狂騒による騒音と PSE や DFD などの“生理的異常肉”の発生を示唆する早期温体硬直と体の発現率は、誘導路・V 字型レストレーナー方式から動床コンベアー方式に変更することにより著しく低下した。(2) 放血の良否を示す筋肉内残留血液量は、レストレーナー方式に比べて、他のと殺方式で低かった。(3) と殺前の興奮と筋運動を反映すると殺後 10 分の枝肉の温度は、レストレーナー方式に比べて動床方式で低かった。これは、血液中乳酸量でも裏付けられた。(4) 死後解糖の亢進の程度を示す枝肉の pH は、動床方式に比べてレストレーナー方式と実験的 CO<sub>2</sub> 麻酔と殺で急激に低下した。このことは、筋肉内グリコーゲンの減少率や、筋肉内乳酸量でも裏付けられた。(5) 死後硬直の発現と関連する筋肉内 ATP 関連化合物は、動床方式と打額と殺に比べてレストレーナー方式と実験的 CO<sub>2</sub> 麻酔と殺で分解傾向にあった。これは、R 値でも同様であった。これらの調査研究により、現行と殺方式としては動床コンベアー方式が優れていることが示された。なお、と豚に対するストレスを少なくし、肉質の向上や血液の有効利用の観点から、CO<sub>2</sub> 麻酔と殺方式を導入したと殺システムの検討が必要と思われる。

\*<sup>1)</sup> 北海道旭川保健所旭川食肉検査事務所 (旭川市東鷹栖 6-12)\*<sup>2)</sup> 北海道江別保健所江別食肉検査事務所 (江別市角山 591-3)\*<sup>3)</sup> 酪農学園大学酪農学部 (北海道江別市文京台緑町 582)\*<sup>4)</sup> 近代畜産コンサルタント事務所 (北海道旭川市春光 5 区 5-2)

現今の大規模と畜場では、短時間に多数の豚をと殺処理するためのさまざまな方式が用いられている<sup>2,8,11,13,14</sup>。これらの方式は、枝肉の品質に少なからざる影響を与えている。とりわけ、豚をけい留場から電殺室へ移動させる手段は、と殺前の興奮や筋運動などにより豚の生理状態を左右して、豚肉の品質に多大な影響を与えているように思われる。

著者らはこれまでに、と殺前の筋運動を伴ったストレスがと殺後の豚枝肉にきわめて早い死後硬直（早期温体硬直現象<sup>11</sup>）を惹起し、PSEやDFDなどの“生理的異常肉”<sup>16</sup>発現の大きな要因となることを明らかにした<sup>9-11</sup>。また、食肉の外観や保存性に大きな影響を与える筋肉内残留血液量は、と殺前の興奮状態や電殺時の失宜などにより増加することがわかってきている<sup>6-8</sup>。

そこで本報では、豚肉の品質向上を目的として、各種と殺方式の肉質に及ぼす影響を生化学的に検討した。

### 1. 供試材料および方法

#### 1) 各と殺方式および実験と殺の概要

各と殺方式の概要ならびにと殺前の豚の状況を表1に示した。

(1) 誘導路・V字型レストレーナー方式：現在、わが国の大規模と畜場で広く用いられている方式で、短時間に多頭数をと殺処理することができ、かつ作業の安全性を考慮したものである。本報では、上川総合食肉センターで以前用いられていたもの<sup>9-11</sup>を対象とした。豚はけい留場から自動追込みブッシャーで移動した後、電ムチで追われながら強制的に誘導路（幅50cm・長さ8m）を通過し、キャタピラをV字型に配置したようなレストレーナー（4m）にはさみこまれて身動きできない状態で電殺され、横臥の状態では放血・前処理された。

(2) 動床コンベアー方式：肉質の向上を目的に考案され、近年、全国の一部と畜場で用いられてきた方式である。上川総合食肉センターで現在用いられているものを対象とした。豚はけい留場から自動追込みブッシャーで移動した後、エスカレーターを平らにしたような“動く床”、いわゆる動床コンベアー（19m）に乗せられてゆっ

くりと（5分間以上）移動して電殺室に運ばれ、床面で電殺・放血された後、懸垂状態で前処理された。

(3) 円形駆動テーブル方式：肉質向上と多頭数処理を目的に独自に開発された方式で、札幌総合食肉流通センターで用いられているものを対象とした。豚はけい留場から広い誘導路を作業員に追われて移動し、回転する円盤に乗せられて仕切り枠の移動により電殺室にいたり、床面で電殺された後、横臥状態で放血・前処理された。

(4) 打額と殺：豚を安静時に打額法<sup>2</sup>によりと殺した。

(5) CO<sub>2</sub>麻酔と殺（実験）：約65%のCO<sub>2</sub>ガスのプールに、枠に載せた豚を約40秒間浸漬した後、豚の麻酔状態を確認してから引き上げ、懸垂状態で放血した。

#### 2) 供試豚と検査材料

供試豚は5～6カ月齢の肉用豚である。各と殺方式における供試頭数は表1に示した。血液は放血時に採取し、血清は分離後-20℃で凍結保存した。なお、一部は採血直後に過塩素酸で除蛋白し冷蔵保存した。横隔膜脚筋は内臓摘出時に採取し冷蔵保存した。筋肉は、内臓摘出直後（と殺後10分）およびと殺後90分に、独自に開発した筋肉採取器<sup>9</sup>を用いて第5-6肋間部胸最長筋（ロース芯部）を採取し、ただちに液体窒素に投入して凍結保存した。

#### 3) 調査測定項目と方法

(1) と畜場内の騒音調査：上川総合食肉センターの内臓検査台付近および札幌総合食肉流通センターの自動背割機付近における騒音を測定した<sup>9</sup>。

(2) 早期温体硬直と体発現率の調査：と殺後10分の時点で、枝肉の腿が張り、前腕部が特徴的に硬直したと体を早期温体硬直と体<sup>11</sup>とし、各と殺方式について各々約5,000頭を対象として、その発現率を調べた。

(3) 筋肉内残留血液量の測定：横隔膜脚筋抽出液から、バイオゲルP100を用いたカラムクロマト法<sup>12</sup>によりヘモグロビン（Hb）を分離し、その578nmにおける吸光度を測定した<sup>7,8</sup>。

(4) 枝肉の温度とpH値：と殺後10分と90分における枝肉第5-6肋間部胸最長筋の温度とpH値を測定した<sup>11</sup>。

表1 と殺方式の概要

と殺方式 (例数)	移動方法	と殺前の豚の様子	と殺法	と殺後
誘導路・レストレーナー方式 (14)	追い込みブッシャーと誘導路・レストレーナー	電ムチやレストレーナーにより高度に興奮・狂騒	電撃と殺 (200V, 1~2秒)	横臥
動床方式 (27)	追い込みブッシャーと動床コンベアー (19m)	コンベアー上で安静状態	電撃と殺 (190V, 1~2秒)	懸垂
円形駆動テーブル方式 (15)	追い込み通路と円形駆動テーブル	通路では時に興奮・筋運動 テーブル上では安静状態	電撃と殺 (200V, 1~2秒)	横臥
打額と殺 (5)	—	安静状態	と殺用ハンマーによる打額	懸垂
CO <sub>2</sub> 麻酔と殺 (6)	—	やや不安の状態	CO <sub>2</sub> ガスによる麻酔 (65% CO <sub>2</sub> , 40秒感作)	懸垂

(5) 筋肉の生化学的諸性状：胸最長筋を材料として、グリコーゲン量は硫酸アンスロン法<sup>15)</sup>で、乳酸量は酵素法<sup>4)</sup>で測定した。ATP とその分解産物については、筋肉の過塩素酸抽出液から、Dowex 1×4 (Cl<sup>-</sup>型) を用いる連続濃度勾配カラムクロマト法<sup>7)</sup>を用いてヌクレオチド類を分離し、260 nm における吸光度からその量を求め、ATP とその分解パターン(各分画の百分比)を作成した。ATP 分解の指標となるR値<sup>8)</sup>は、上記の過塩素酸抽出液についての吸光度比 (250 nm/260 nm) である。

(6) 血液の生化学的諸性状：乳酸量は、除蛋白した血液を材料として酵素法<sup>4)</sup>で測定した。血清 CPK 活性値の測定には市販キットを用いた。その他の諸項目については RaBA-System (中外製薬製) を用いた。

## 2. 結 果

### 1) と畜場内の騒音と早期温体硬直と体の発現率

と豚の狂騒を反映すると畜場内の騒音と、異常肉発生の指標となる早期温体硬直と体の発現率は、表2に示すとおりである。と畜場内の騒音は、レストレーナー方式の90ホンに比べて動床方式では84ホンと低下した。円形駆動テーブル方式での騒音は85~90ホンであった。早期温体硬直と体の発現率は、レストレーナー方式の4.3%に比べて、動床方式では0.7%と著しく低く、円形駆動テーブル方式でも0.9%と低かった。

表2 各と殺方式によると畜場内の騒音と早期温体硬直と体の発現率

と 殺 方 式	と畜場内の騒音 (ホン)	早期温体硬直と体の発現率 (%)
誘導路・レストレーナー方式	90	4.3
動床方式	84	0.7
円形駆動テーブル方式	(85~90)*	0.9

注) \*:施設や測定場所の条件が異なるのでカッコ付きとした。

### 2) と殺方式による筋肉内残留血液量ならびに枝肉の温度およびpH値

各と殺方式における筋肉内残留血液量ならびに枝肉の温度およびpH値は、表3に示すとおりである。筋肉内残留血液量は、打額と殺に比べてレストレーナー方式では高い傾向であったが、その他の各と殺方式では打額と殺に比べて低い傾向であった。

と殺後10分における枝肉の温度は、打額と殺に比べてレストレーナー方式とCO<sub>2</sub>麻酔と殺では高い傾向であったが、動床方式では打額と殺に比べて低かった。と殺後90分における枝肉の温度は、打額と殺と各と殺方式との間に有意の差はみられなかった。

と殺後10分の枝肉のpH値は、打額と殺に比べてレ

表3 と殺方式と筋肉内残留血液量ならびに枝肉の温度およびpH値

と 殺 方 式	Hb 抽出液の吸光度	枝肉の温度 (°C)		枝肉の pH	
		と殺後10分	と殺後90分	と殺後10分	と殺後90分
誘導路・レストレーナー方式	0.173±0.062	40.4±0.4	31.5±3.7	6.41±0.27	5.69±0.24
動床方式	0.132±0.019	39.6±0.4*	32.9±1.0	6.61±0.23	5.97±0.20
円形駆動テーブル方式	0.140±0.039	—	—	—	—
打額と殺	0.150±0.059	40.0±0.4	32.0±1.0	6.61±0.25	5.92±0.21
CO <sub>2</sub> 麻酔と殺	0.134±0.067	40.2±0.3	32.3±1.9	6.30±0.26	5.62±0.19*

注) 数値は平均値±標準偏差

打額と殺を基準とした場合の有意差 \*: p<0.05, \*\*: p<0.01

円形駆動テーブル方式については、筋肉の生化学的データが得られなかった。

表4 と殺方式と筋肉の生化学的諸性状

と 殺 方 式	筋肉内グリコーゲンの減少率 (%)	筋肉内乳酸量 (μmol/g)		R 値	
		と殺後10分	と殺後90分	と殺後10分	と殺後90分
誘導路・レストレーナー方式	44.8±25.0*	56.2±20.8	92.2±40.2	0.82±0.07	0.96±0.15
動床方式	22.3±14.5	54.8±6.0*	78.0±11.5	0.79±0.04	0.88±0.05
打額と殺	16.2±24.7	40.3±14.0	63.9±21.6	0.80±0.04	0.93±0.07
CO <sub>2</sub> 麻酔と殺	33.3±37.1	58.1±19.8	132.1±37.7**	0.86±0.08	1.08±0.16

注) 数値は平均値±標準偏差

打額と殺を基準とした場合の有意差 \*: p<0.05, \*\*: p<0.01

円形駆動テーブル方式については、筋肉の生化学的データが得られなかった。

ストレーナー方式と CO<sub>2</sub> 麻酔と殺では低い傾向にあったが、動床方式では打額と殺と同様であった。と殺後 90 分の枝肉の pH 値は、打額と殺に比べてレストレーナー方式では低い傾向にあったが、動床方式では打額と殺と同様であった。いっぽう、CO<sub>2</sub> 麻酔と殺のと殺後 90 分の枝肉の pH 値は、打額と殺に比べて有意に低かった。

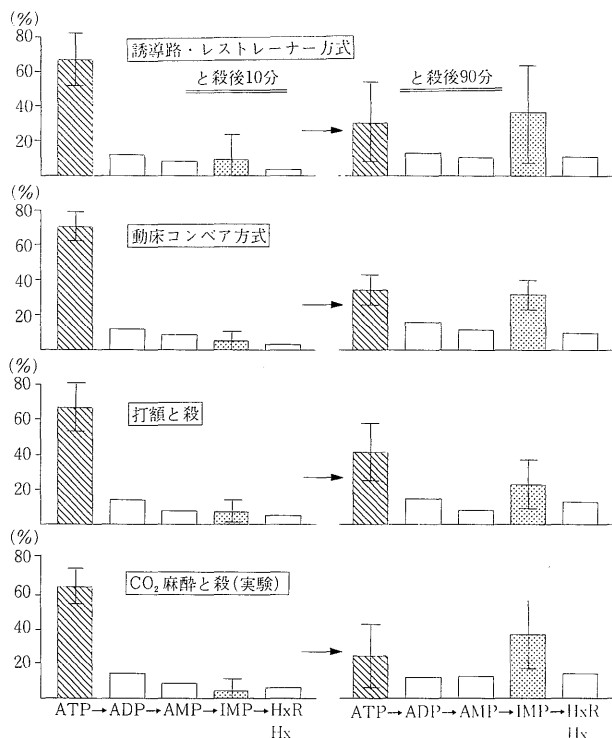
3) と殺方式と筋肉の生化学的諸性状

各と殺方式におけると豚の筋肉の生化学的諸性状は、表 4 と図 1 に示すとおりである。

(1) 筋肉内グリコーゲンの減少率：と殺後 10 分の筋肉内グリコーゲン量を 100 とし、と殺後 10 分と 90 分のグリコーゲン量の差（減少量）を百分率で表わしたものを、筋肉内グリコーゲンの減少率とした。打額と殺での減少率は 16.2% であったのに比べて、レストレーナー方式（44.8%）では著しく高かった。動床方式での減少率（22.3%）は打額と殺の値に近かった。CO<sub>2</sub> 麻酔と殺での減少率（33.3%）は打額と殺に比べて高い傾向であった。

(2) 筋肉内乳酸量：と殺後 10 分における筋肉内乳酸量は、打額と殺に比べて各と殺方式で高かった。と殺後 90 分の筋肉内乳酸量は、打額と殺に比べてレストレーナー方式と CO<sub>2</sub> 麻酔と殺では著しく高かった。動床方式でのと殺後 90 分の乳酸量は打額と殺の値に近かった。

(3) ATP とその分解産物：筋肉における ATP とその分解パターンを図 1 に示した。と殺後 10 分では、ATP 関連化合物全体に占める ATP の割合は、打額と殺に比べて動床方式では高かったが、レストレーナー方式と CO<sub>2</sub> 麻酔と殺では打額と殺と同様であった。と殺後 90 分では、ATP が分解して減少し IMP が増加した。全体



ATP: アデノシン三リン酸 ADP: アデノシン二リン酸  
 AMP: アデニール酸 IMP: イノシン酸  
 HxR: イノシン Hx: ヒポキサンテン

図 1 各と殺方式によりと殺されたと豚の筋肉における ATP とその分解パターン

に占める IMP の割合は、打額と殺に比べてレストレーナー方式と CO<sub>2</sub> 麻酔と殺では高かったが、動床方式では打額と殺の値に近づいた。

(4) R 値：と殺後 10 分における R 値は、打額と殺と各と殺方式との間に有意の差はなかった。と殺後 90 分の R 値は、打額と殺に比べてレストレーナー方式では高い傾向にあった。動床方式では打額と殺に比べて低い傾向にあった。CO<sub>2</sub> 麻酔と殺でのと殺後 90 分の R 値は打額と殺に比べて著しく高かった。

表 5 と殺方式と血液の生化学的諸性状

と 殺 方 式	乳 酸 量 ( $\mu\text{mol/ml}$ )	酵 素			
		CPK (IU/l)	GOT (KU)	GPT (KU)	LDH (WU)
誘導路・レストレーナー方式	12.6 ± 5.1**	682 ± 254**	43.3 ± 5.8	26.2 ± 4.3	1069 ± 204*
動床方式	4.8 ± 2.4	607 ± 291*	38.7 ± 8.0	32.6 ± 7.3	1149 ± 95**
円形駆動テーブル方式	6.6 ± 2.9	678 ± 442	41.0 ± 14.0	36.5 ± 5.9**	1169 ± 340*
打額と殺	3.9 ± 0.9	298 ± 67	32.9 ± 8.6	26.7 ± 6.9	798 ± 91
CO <sub>2</sub> 麻酔と殺	12.1 ± 4.2**	315 ± 78	—	—	—

注) 数値は平均値 ± 標準偏差

打額と殺を基準とした場合の有意差 \* : p < 0.05, \*\* : p < 0.01

## 4) と殺方式と血液の生化学的諸性状

各と殺方式における血液の生化学的性状は、表5に示すとおりである。

(1) 血液中乳酸量：血液中乳酸量は、打額と殺に比べて、レストレーナー方式とCO<sub>2</sub>麻酔と殺では著しく高かった。動床方式と円形駆動テーブル方式での血液中乳酸量は、打額と殺の値に近かった。

(2) 血清逸脱酵素活性値：血清CPK活性値は、CO<sub>2</sub>麻酔と殺では打額と殺と同様であったが、その他の各と殺方式では打額と殺に比べて高かった。血清GOT活性値(Karmen単位、以下KUと略)およびLDH活性値(Wróblewski単位、以下WUと略)は、打額と殺に比べて各と殺方式で高かった。血清GPT活性値は、打額と殺に比べて動床方式と円形駆動テーブル方式では高い傾向であり、レストレーナー方式では打額と殺と同様であった。

## 3. 考 察

上川総合食肉センターでは、以前、誘導路・V字型レストレーナー方式が用いられていた<sup>9-11)</sup>。この方式では、電ムチによる強制追込みやレストレーナーにはさみこまれる恐怖感から豚は激しく興奮・狂騒し、そのために豚の悲鳴によると畜場内の騒音は高く、PSE肉やDFD肉発生の指標となる早期温体硬直と体<sup>11)</sup>の発現率や筋肉内残留血液量は著しく高かった。筋肉や血液の性状を、安静時に打額法によりと殺した打額と殺と比較してみると、レストレーナー方式におけると殺時の血液中乳酸量や筋肉に由来する各種血清逸脱酵素活性値が高かったことは、と殺前の激しい筋運動を反映しており、枝肉の温度も高かった。と殺前のストレス状態を反映して、筋肉内グリコーゲンの減少率は著しく高く、死後の筋肉における解糖作用の亢進を示し、そのために筋肉内乳酸量は高く、枝肉のpH値は急速に低下した。筋肉のエネルギー源であるATPは、と殺後90分で分解傾向であり、高いR値もATPの分解傾向を示唆していた。これらの結果は、誘導路・レストレーナー方式においては、と殺前の激しい興奮や筋運動により筋肉が食肉へ変換する過程の生化学的諸変化<sup>9)</sup>が急激に進行していることを示しており、肉質にとって好ましくないものと考えられた。

その後、同食肉センターにおいては、これらの点を改善するために動床コンベアー方式が導入された。この動床方式では、豚はコンベアーの上でと殺前5分間以上は安静状態となつたと殺されるために、早期温体硬直と体は激減し、異常肉の発生が減少したことがうかがわれた。この方式では、誘導路・レストレーナー方式に比べて、豚の狂騒による騒音は著しく少なく、筋肉内残留血液量も減少した。枝肉の温度や血液中乳酸量は低く、と殺前の興奮や筋運動が少ないことが示された。筋肉内のグリ

コーゲン減少率や筋肉内乳酸量の低下、枝肉pH値の緩やかな低下は、死後解糖作用の穏やかな進行を示している。筋肉内ATP量はと殺直後が高く、その後の分解もゆっくりと進行した。これらの結果は、安静にと殺した打額と殺とはほぼ同様の値であり、食肉の品質上好ましいものと考えられる。しかし、作業の能率や安全性の多少の低下に加えて、電殺時の異常姿勢による肩甲骨や脊椎の骨折<sup>13)</sup>が散見されるようになった。

円形駆動テーブル方式では、誘導路・レストレーナー方式に比べて、と畜場内の騒音は低い傾向にあり、早期温体硬直と体の発現率は著しく低く、と殺時の血液中乳酸量や筋肉内残留血液量も低かった。この方式については、筋肉の生化学的データが得られなかったため、他の方式と同じレベルで比較することはできないが、今回のデータからみて、と殺前のと豚の興奮は少なく、肉質に対する悪影響は少ないものと推察される。

炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)麻酔と殺方式は、欧米各地で広く用いられている<sup>2)</sup>。今回のCO<sub>2</sub>麻酔と殺実験では、と豚の筋肉は弛緩し、と殺時血液におけるCPK活性値は低く、筋運動が少ないことがうかがわれた。筋肉内残留血液量は低く、放血状態は良好であり、と殺後90分の筋肉は淡赤色で透徹感が認められた。いっぽう、打額と殺と比べて、筋肉内グリコーゲンの減少率は高く、血液中や筋肉内の乳酸量は著しく高かった。枝肉のpH値は急激に低下した。筋肉内ATP量は、と殺直後やや低い傾向がみられ、と殺後90分ではATPの分解が進行してIMPの増加が顕著であり、R値も高かった。これらのことは、CO<sub>2</sub>麻酔と殺においては、と豚の酸素欠乏状態によって筋肉の解糖作用が促進されやすく、また、ATPの分解が進みやすいことを示唆しているものと考えられる。長いトンネル式のCO<sub>2</sub>麻酔と殺方式では、乳酸血症を惹起し、枝肉のpH値の著しい低下が肉質に悪影響を及ぼすという報告もある<sup>13)</sup>。このことから、CO<sub>2</sub>麻酔と殺に入る前の豚の導入手段も重要な問題と考えられる。炭酸ガス麻酔と殺方式については、と豚に対するストレスの軽減や肉質の向上および血液の有効利用などの観点から、今後さらに検討する必要があると思われる。

本研究にあたり、円形駆動テーブル方式についての調査や材料採取にご協力いただいた札幌畜産公社ならびに江別食肉検査事務所、調査や実験を進めるうえで種々ご協力いただいた上川畜産公社ならびに旭川食肉検査事務所の各位に深謝いたします。

## 引用文献

- 1) 江平重男, 内山 均, 宇田文昭: 水産食品実験書, 齊藤恒行, 内山 均, 梅本 滋, ほか編, 17~36, 恒星社厚生閣, 東京(1974).
- 2) GRACEY, J. F.: *Meat Hygiene*, 8th ed., 128~152, Bailliere Tindall, London (1986).

- 3) HONIKEL, K. O. and FISCHER, C.: *J. Food Sci.*, 42, 1633~1636 (1977).
- 4) 北村元仕: 実践臨床化学, 425~429, 医歯薬出版, 東京 (1974).
- 5) 厚生省環境衛生局公害部編, 環境衛生検査指針, 239~321, 新日本法規出版, 東京 (1969).
- 6) LAWRIE, R. A.: *Meat Science*, 3rd ed., 136~162, Pergamon Press, London (1974).
- 7) 前田博之, 宮内 健, 菅原憲治, ほか: 食品衛生研究, 26, 453~460 (1976).
- 8) 前田博之, 森 千恵子, 保古晴男, ほか: 日獣会誌, 34-Suppl., 101~102 (1981).
- 9) 前田博之, 森 千恵子, 山田英清, ほか: 日獣会誌, 38, 649~655 (1985).
- 10) 前田博之, 森 千恵子, 山田英清, ほか: 日獣会誌, 38, 722~727 (1985).
- 11) 前田博之, 森 千恵子, 温浅 亮, ほか: 日獣会誌, 38, 581~586 (1985).
- 12) 志村憲助, 江尻慎一郎, 吉田充輝, ほか: 生物化学実験法 11, ゲル漏過法, 47~74, 学会出版センター, 東京 (1978).
- 13) VAN DER WAL P. G.: *Meat Science* (2), 19~30, Science Publishers, England (1978).
- 14) 八嶋 務, 大島 晃, 上杉純夫, ほか: 食品衛生研究, 33, 427~434 (1983).
- 15) 吉川春寿: 臨床医化学 I—実験編—, 148~150, 協同医書, 東京 (1966).
- 16) 湯浅 亮, 田村 孝, 前田博之, ほか: *Jpn. J. Vet. Sci.*, 43, 741~748 (1981).

《海外文献要録》

ビーグル犬における胃のらせん菌症

Gastric Spirillosis in Beagles

G. A. HENRY, P. H. LONG, J. L. BURNS and D. L. CHARBONNEAU:

*Am. J. Vet. Res.*, 48, 831~836 (1987).

実験室内飼育の健康なビーグル犬 30 頭の胃を、光顕的、電顕的、微生物学的に検索した。その結果、全例の胃腺および壁細胞の分泌細管内にらせん形の微生物が観察された。この微生物は胃の全域に認められたが、噴門部および胃底—幽門接合部において最も多数であった。また、多数感染部位に一致して、リンパ細網内皮細胞の増生、壁細胞の分泌細管の拡張、およびまれではあったが壁細胞の変性が観察された。微生物はらせん形で、両極に房状の鞭毛を有し、約  $0.5 \times 7.0 \mu\text{m}$  の大きさであった。また、一部の微生物は軸糸を有し、その微生物に 2

型のあることが示唆された。微生物の運動様式にも、らせん状運動と run-tumble-run 運動の 2 型が観察された。人工培地での培養試験は不成功に終わった。

認められた微生物は、らせん菌属 (*Spirillum*) のものに最も類似していたが、スピロヘータ類との鑑別は分離培養を待ってなされるべきであろう。この微生物は健康なビーグル犬の胃粘膜において観察されたことから、おそらく犬の正常胃内細菌叢であり、多数感染によりリンパ細網内皮増生を誘発し、壁細胞の老化促進の原因となり得ると考えられる。(日本獣医師会雑誌編集委員会)

《海外文献要録》

犬の腸の組織検索のために用いられる採材法(固定法)の比較検討

Comparison of Methods Used to Collect Canine Intestinal Tissues for Histologic Examination

B. W. FENWICK and S. KRUCKENBERG: *Am. J. Vet. Res.*, 48, 1276~1281 (1987).

犬の腸の組織検索のために、一般に用いられている次の 5 固定法を比較検討した。① 腸間膜附着部の対側を縦に切開し、その自由端を木製の圧子などに張りつける。② 腸管を切開せず両端を結紮し、管腔内にホルマリンを注入する。③ ①のように縦に切開し、漿膜面を下にして乾いたペーパータオルの上に置く。④ 腸管を切開せずそのまま固定液に入れる。⑤ ①のように切開するのみ。比較は 10% フォルマリン固定後、組織学

的、走査電顕的に行った。その結果、②が最も良く、これでは絨毛もよく固定され、腸管の形も維持され歪曲などを示さなかった。しかし、この方法は採材時に十分な粘膜の検索ができないおそれがある。④は最も悪い方法であった。また、このほかの①、③、⑤の方法の間には有意差はなかった。なお、いずれの方法においても、十二指腸と空腸は、回腸や結腸よりも人工的变化を起しやすかった。(日本獣医師会雑誌編集委員会)