

と畜検査と食用に供する豚血液の衛生

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	黒崎, 嘉子
巻/号	40巻1号
掲載ページ	p. 44-48
発行年月	1987年1月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



と畜検査と食用に供する豚血液の衛生

くろさきよしこ あまのみつひこ くりたごろう ひやまみつる おかだしげのぶ わたなべあきのぶ
黒崎嘉子* 天野光彦* 栗田吾郎* 檜山 充* 岡田重宣* 渡辺昭宣*

(昭和 61 年 10 月 17 日受理)

Hygienic Condition of Porcine Blood for Human Consumption
YOSHIKO KUROSAKI (Meat Inspection Office, Prefecture of Saitama, Yono, Saitama
338), MITUHIKO AMANO, GORO KURITA, MITURU HIYAMA, SHIGENOBU OKADA,
AKINOBU WATANABE.

SUMMARY

A total of 88,853 pigs were sacrificed at a slaughterhouse over a year. Of them, 2,785 pigs were found to contain blood unfit for human consumption. Laboratory studies suggested that such blood might contain causative bacteria of some infectious diseases and food-borne illnesses, antibiotics and chemotherapeutics. In the unfit blood total bacterial count was $3.8 \times 10^3/\text{ml}$ (coliform bacteria, 3.3/ml; pathogenic Staphylococci, 2.4/ml; thermophilic bacteria, 1.2/ml; on the average). *Clostridium perfringens* or salmonellae were not demonstrated. The presence of bacteria at the site of blood collection of the body and on the knife used was presumed to be the cause of blood contamination.

要 約

埼玉県内のAと畜場で、食用に供することを目的に採取された豚血液の衛生状態を調査し、以下の成績を得た。

- 1) 1985年2月から1986年1月までに、Aと畜場には88,853頭の豚が血液採取用として搬入され、そのうち2,785頭(3.13%)の血液が食用に供することは不適と判定された。
- 2) 血液が食用不適とされた理由は、生体検査では、老齢、発育不良、病畜等、内臓および枝肉検査では、豚丹毒、腫瘍等であった。
- 3) 血液が食用不適とされた豚で、全身感染症を疑う豚や加療歴のある豚の血液は、病原細菌や抗菌性物質を含有する危険の高いことが示唆された。
- 4) 採取した血液の第一次保管場所である検査前貯留槽に流入してくる血液からは、平均で一般生菌数 $3.8 \times 10^3/\text{ml}$ 、大腸菌群数 3.3/ml、黄色ブドウ球菌数 2.4/ml、耐熱性菌数 1.2/ml が検出され、ウェルシュ菌、サルモネラは検出されなかった。
- 5) 豚の採血部位の皮膚表面および採血針からは、各種の細菌が多数検出され、採取された血液の汚染源の1つと思われた。
- 6) 定置洗浄設備(CIP)による洗浄・消毒作用はかなりの効果が期待されたが、その使用方法については適正な配慮が必要と考えられた。

近年、と畜場の近代化、経営の合理化と相俟って、と畜場排水等に対する清浄化対策や、畜産副産物の有効利用の問題が提起されている。と畜の血液は、従来、未利用のまま廃棄されていたが、最近では加工技術の進歩に伴い、肥料、飼料、医薬品、理化学素材や食品の原材料等として、多方面で利用されるようになった^{1,2)}。

わが国でも、農林水産省の助成でと畜血液の食品への利用に関する産業が設立されはじめたが、そこで処理さ

* 埼玉県食肉衛生検査センター(埼玉県与野市上落合846-18)

れると畜血液の食品衛生的検討は、いまだ行われていないのが現状である。われわれは、1984年9月に埼玉県内に、と畜血液を食用に供することを目的とした処理施設が設立され、と畜場においても血液を採取すべく設備の変更がなされたことから、と畜場で採取された豚の血液の衛生状態について調査を実施した。

1. 食用と畜血液の採取法

豚からの血液採取の方法は図1に示すとおりで、採血は採血針を豚頸部に刺入し自然落下により行われ、採取

と同時に血液凝固防止剤が自動的に注入される。血液は冷却機で約4℃に冷却されたのち、検査前貯留槽に一時貯留される。検査に合格した血液は、検査後貯留槽を経て、血液処理施設の原料貯留槽へ輸送される。採血針は1頭採血ごとに約2秒間ウォッシャーで水洗され、75頭採取すると、採血器および検査前貯留槽を交換し、休止中のものは定置洗浄設備(CIP)で洗浄される。

2. 材料および方法

1) 血液採取用豚のと畜検査

1985年2月から1986年1月までに、埼玉県内のAと畜場に血液採取用として搬入された豚を対象とし、通常のと畜検査を行った。血液の食用適否の判定は法および通知に準じて実施した。

2) 血液採取用豚の精密検査

1985年4月から12月までにAと畜場に血液採取用として搬入された豚で、豚丹毒、敗血症、膿毒症を疑ったもののうち38頭について、実質臓器、リンパ節、筋、関節滑膜、皮膚等を無菌的に採取し、5%馬血液加寒天に直接接種するとともに、トリプトソナーブイオンで増菌後、5%馬血液加寒天およびアザイド培地で菌分離し、分離菌は常法に従い同定した。また、注射痕の認められた26頭について、注射部位、腎、注射部位から遠位の筋を検体とし、厚生省通知・畜水産食品中の残留物質検査法、第1集の5、食肉の抗菌性物質簡易検査法(改定法)で抗菌性物質残留の有無を検査した。薬剤の同定は、カラムクロマトグラフィーを利用したバイオアッセイによる簡易分別同定法³⁾に準じて行った。

3) 採取血液の汚染状況と汚染要因

1984年10月から1985年2月の間に、Aと畜場の検査前貯留槽に流入してくる豚血液と血液凝固防止剤、使用水、採血針のふきとりおよび豚頸部皮膚表面のふきとり材料、CIP操作中の経路内の循環水を検査材料とし、一般生菌数は標準寒天培地による混積平板法、耐熱性菌数は検体を沸騰水浴中に10分間浸漬し急冷後、標準寒天培地による混積平板法、大腸菌群数はデゾキシコレート培地による混積平板法、黄色ブドウ球菌数は卵黄加マンニット食塩培地による平板塗抹法、ウェルジュ菌数はハンドフォード改良培地によるパウチ法で検査した。サルモネラは検体10mlまたは50cm²のふきとり材料を3EM培地で前培養後、ラバポート培地で増菌し、DHL音地で分離した。

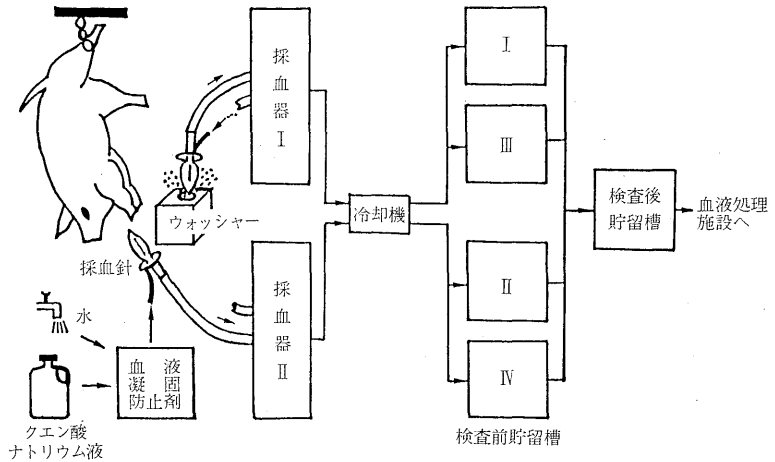


図1 血液の採取工程

3. 成績

1) 血液採取豚のと畜検査状況

Aと畜場における血液採取の状況は表1のとおりで、88,853頭の豚が血液採取用として搬入され、このうち血液を食用に供することは不適と判定されたものは2,785頭であった。検査段階別にみると、生体検査で血液を食用に供することは不適とされ採血を行わなかったものが2,764頭で、採血を行った後の検査で当該畜の血液は食用不適とされ血液を廃棄したものは、内臓検査で13頭、枝肉検査で8頭の計21頭であった。

血液が食用不適とされた理由は、生体検査では老齢、

表1 血液採取状況

区 分	頭 数	
と畜頭数	125,118	
血液採取用搬入頭数	88,853	
合計	2,785	
生体検査	計	2,764
	老齢	1,407
	発育不良	901
	病畜	359
	著しい汚れ	91
	未成熟	6
解体前検査	計	0
	計	13
内臓検査	豚丹毒	9
	腫瘍	2
	水腫	1
	炎症	1
枝肉検査	計	8
	豚丹毒	4
	腫瘍	4

表2 菌検出状況

分離菌	頭数	菌検出箇所数										
		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	13	—	—	—	1	1	3	2	3	1	2	—
Streptococcus spp.	12	1	1	1	—	—	2	2	2	2	1	—
<i>Pasteurella multocida</i>	4	—	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—
<i>Actinomyces pyogenes</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
<i>Escherichia coli</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
不検出	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
計	38	1	1	1	1	1	5	4	6	8	4	6

表3 抗菌性物質残留検査状況

残留部位			頭数
注射部	腎	筋	
+	—	—	0
+	+	—	8
+	+	+	13
—	—	—	5
計			26

注) 筋: 注射部から遠位の筋肉 +: 抗菌性物質検出 —: 抗菌性物質不検出

發育不良, 病畜, 著しい汚れ等, 内臓検査では豚丹毒, 腫瘍, 水腫, 炎症, 枝肉検査では豚丹毒, 腫瘍であった。

2) 血液採取用豚の精密検査状況

細菌検査の結果は表2のとおりで, 全身感染症を疑った38頭中32頭はいずれかの部位から細菌が検出され, 検出菌は人畜共通感染症の原因菌が大部分を占めていた。また, 菌の体内分布を細菌検出箇所数でみると, 体内の2箇所以上から菌が検出されたものは28頭であった。

抗菌性物質の検査結果は表3のとおりで, 注射痕のみられた26頭中13頭が注射部, 腎および遠位筋から8頭が注射部および腎から抗菌性物質が検出された。また, 薬剤の同定を行った13頭からは, ペニシリン系が7例, アミノグリコシド系4例, テトラサイクリン系3例, サルファ剤2例が検出された。

3) 採取血液の汚染状況

採取した血液の第一次保管場所である検査前貯留槽に流入してくる血液の汚染状況は図2のとおりで, 平均で一般生菌数 $3.8 \times 10^3/ml$, 大腸菌群数 3.3/ml, 黄色ブドウ球菌数 2.4/ml, 耐熱性菌数 1.2/ml が検出され, ウェルシュ菌, サルモネラは検出されなかった。また, 一般生菌数と大腸菌群数は, 検査前貯留槽へ流入開始直後, 約30頭採血後, 流入終了直前(約70頭採血後)と経時的に若干増加した。

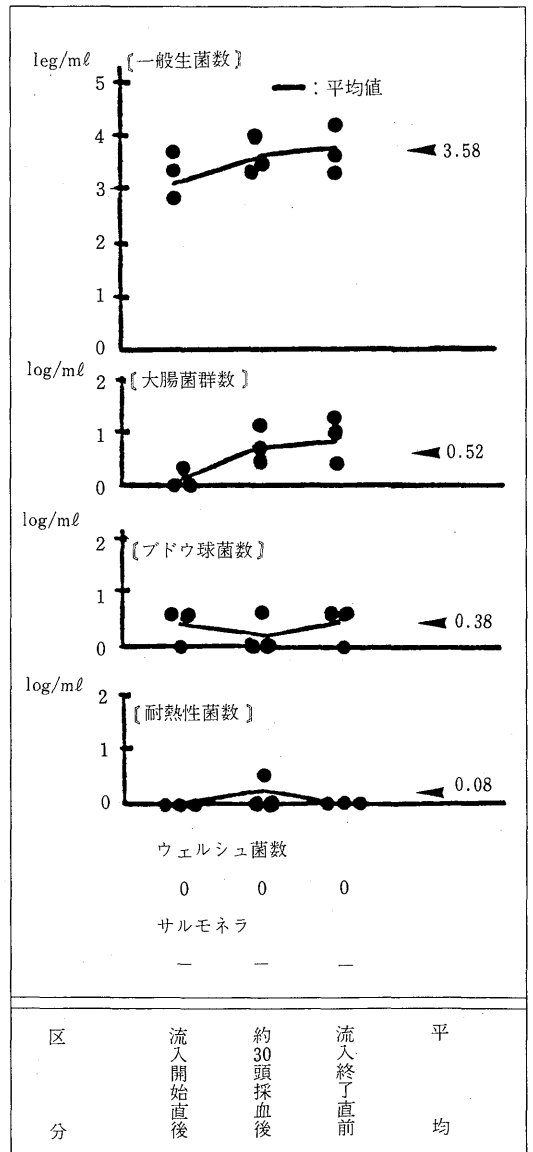


図2 検査前貯留槽流入血液の汚染状況

表4 汚染要因の細菌検査結果

区 分	検体数	菌 検 出 状 況 (平 均)					
		一般生菌数	大腸菌群数	黄色ブ菌数	耐熱性菌数	ウ菌数	サルモネラ
血液凝固防止剤*	6	0	0	0	0	0	—
使 用 水*	3	0	0	0	0	0	—
豚頸部皮膚表面**	3	3.9×10^8	2.9×10^8	4.3×10^2	1.2×10^2	7.6×10	—
採血針***	採血前	2	0	0	0	0	—
	採血作業中	9	2.2×10^3	3.1	0	1.7	—
	ウォッシャー洗浄前	1	2.5×10^3	1.0×10	0	0	—
	ウォッシャー洗浄後	1	2.8×10^3	0	0	0	—

注) 黄色ブ菌数:黄色ブドウ球菌数 ウ菌数:ウェルシュ菌数 *:1 ml 中の菌数を示す **:100 cm² 当たりの菌数を示す ***:1刀当たり(約100 cm²)の菌数を示す

表5 CIP の 洗 浄 効 果

区 分	検体数	菌 検 出 状 況 (平 均)					
		一般生菌数	大腸菌群数	黄色ブ菌数	耐熱性菌数	ウ菌数	サルモネラ
CIP*	洗剤使用前の水洗水	3	1.1×10^9	2.4	0	0	—
	洗剤使用後の水洗水	3	0	0	0	0	—
採血針**	CIP洗浄直後	2	0	0	0	0	—
	CIP洗浄1日経過	1	1.5×10^2	0	0	0	—

注) 黄色ブ菌数:黄色ブドウ球菌数 ウ菌数:ウェルシュ菌数 CIP:定置洗浄設備(冷水→温水→洗浄→温水→冷水を順次循環させて洗浄・消毒をする) *:1 ml 中の菌数を示す **:1刀当たり(約100 cm²)の菌数を示す

4) 血液の汚染要因

採取した血液と接触の機会のあるいくつかの要因について行った細菌検査の結果は表4に示した。採血直後に注入される血液凝固防止剤と、採血針や器具の洗浄に用いられる使用水からは細菌はまったく検出されなかった。採血針刺入部の豚皮膚表面の採血直前のふきとり検査では、サルモネラはみられなかったが各種の細菌が多数検出された。採血針のふきとり検査では、採血前のものからは細菌は検出されなかったが、採血作業中では一刀当たり 10^8 個のオーダーで菌が検出された。また、作業中の採血針をウォッシャーで洗浄することに関しては、水洗前と後で菌の検出に大きな差はみられなかった。

5) CIP の 洗 浄 効 果

CIPは血液等の通過経路内を自動的に冷水→温水→塩素系洗剤→温水→冷水を順次循環させて経路の洗浄、消毒を行う装置であるが、表5のごとく、初めの冷水が経路内を一順してきたところの水では1 ml 当たり 10^8 個のオーダーで細菌が検出されたが、洗剤使用後の最後の冷水が経路内を循環し終わったところの水ではまったく細菌は検出されなかった。また、CIP洗浄直後の採血針からは細菌は検出されなかったが、洗浄後1日を経過した採血針からは 10^2 個の細菌が検出された。

4. 考 察

わが国におけると畜血液の食品への利用については着

手されたばかりであり、対比すべき報告例も少ない。

血液採取用豚のと畜検査においては、われわれは食用血液による危害の防止に主眼をおき、採血を行わない豚の誤認の防止や、と体と血液の同一性の確保の徹底を図ると同時に、採血を行った豚でと体の行政措置を保留した場合は、疾病の罹患を考慮し血液廃棄の措置を講じた。また、異常豚の早期排除の手段としての生体検査の重要性を再認識したが、いっぽう、採血を実施した豚で豚丹毒等伝染病による廃棄が多くみられたことから、生産サイドにおけるサーベイランスや、と畜検査時の生体検査の手法についての再検討が必要と思われる。

血液採取用豚の精密検査の結果をみると、全身感染症を疑う豚では体内の複数の部位から同一菌が検出されるケースが多くを占めており、また疾病にかかり加療歴のある豚では注射部位以外の腎や筋肉に抗菌性物質の残留のみられるものが80%以上みられ、これらは血行あるいはリンパ行によって体内の各所に移行したものと思われる。と畜検査時に何らかの異常がみられた豚の血液は、病原細菌や抗菌性物質を含有する可能性がきわめて高く、食品衛生の上からも可食されることのないよう確実に排除すべきものと考えられる。

採取された血液には、その第一次保管場所である検査前貯留槽に流入する時点で、すでに多くの細菌が存在していた。血液は生体内では無菌といわれていることから、採取された血液の汚染は、検査前貯留槽に流入する

以前の採血工程中に起こるものと推察された。

血液の汚染源については、採血部位の皮膚の汚染が原因のひとつと考えられ、豚の体表の汚染菌が採血針を介して血液の汚染の増幅につながるものと思われる。また、採血時に気管や食道を損傷することによりこれらの内容物によって血液が汚染される可能性もあり、衛生的な採血への配慮とともに、採血技術の練成も必要と考える。

CIPによる器具の洗浄は、今回の調査からも、かなりの効果が期待された。CIP洗浄後の血液の通路内は無菌に近い状態にあると思われる、通過経路内での二次汚染は少ないものとする。しかしながら、CIP洗浄後1日を経過した採血針から菌が検出されており、CIPの洗浄能力および器具の保管管理については、たえず注意を払う必要があると思われる。

と畜血液の食品への利用は、血液の高タンパクという成分特性からも今後さらに進展するものとする。今回の調査から、より微生物汚染の少ないと畜血液を得るためには、血液採取時の汚染の防止対策の確立が望まれ、

あわせて、食品の生産工場としてのと畜場の衛生の確保および向上の重要性を認識し、関係者への指導を強化する必要があるものとする。

おわりに、本調査は昭和59年度および昭和60年度の財団法人伊藤記念財団の研究助成を受けて実施したものであることを付記し、終始ご助力いただきました伊藤ハム栄養食品株式会社の中村豊郎氏に感謝するとともに、検体の採取等にご協力いただいた、と畜場および血液処理施設の各氏に深謝します。

引用文献

- 1) 戸原三郎：畜産の研究，34，1221～1225，1355～1359（1980）。
- 2) と畜血液有効利用委員会：と畜血液利用開発推進事業報告書，48～66，と畜血液有効利用委員会，東京（1984）。
- 3) 全国食肉衛生検査所協議会・微生物部会：第21回全国食肉衛生検査所協議会全国大会資料，9～26，全国食肉衛生検査所協議会，東京（1985）。

三共の犬・猫用薬剤



動物用医薬品 (非ハルピタル系) 要指示医薬品

短時間全身麻酔剤 **動物用ケタラル50[®]**

〈包装〉10mlバイアル、10ml10バイアル、50mlバイアル

〈特長〉★作用発現は迅速で持続は短い。★体性痛に対して強い鎮痛作用を示す。★呼吸抑制作用は軽微。★筋弛緩作用はほとんどない。★覚醒時の興奮が少ない。

動物用医薬品 **新発売** (ミルベマイシン製剤)

駆虫剤 **動物用ミルベマイシンD[®]** 三共

〈包装〉50g瓶

〈特長〉★犬の回虫・鉤虫に優れた駆虫効果を発揮。

動物用医薬品

動物用皮膚病軟膏剤 **動物用ドルバロン[®]**

〈包装〉7.5mlチューブ入

〈特長〉★犬猫の諸種皮膚疾患に、すぐれた効果を発揮。★塗布しやすく、皮膚を滑らかにして刺激をとりぬく。★有効成分を長時間皮膚表面にとどめる。



三共株式会社 特品営業部
〒104東京都中央区銀座2-7-12 TEL.03-542-3511(代)

●ご使用に際しては説明書をよくご覧ください。