Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2026-11-26

酵素脱毛剤に関する研究（第1報）：処理に依る皮の性状並びに組織学的変化

近藤，健次郎

(Citation)
兵庫農科大學研究報告．畜産学編,2(2):59-63

(Issue Date)
1956

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/81006296

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/81006296

KOBE UNIVERSITY

酵素脱毛剤に関する研究

第1報　処理に依る皮の性状並びに組織学的変化

近藤健次郎

Studies on Enzymic Unhairing Material

I. Physical and histological studies on the hide.

Kenjiro KONDO

まえがき

現今に於ける脱毛法は "Liming Process" として殆んど大部分が石灰に脱毛促進剤を併用して行われ，所謂 "Sweating Process" なる脱毛法はその調節の困難の為一般には使用されていない．然し "Sweating Process" はその調節よろしきを得れば製品は歩留り良く強靱な革となるといわれている．

この "Sweating Process" を人為的に調節する方法として酵素による脱毛法が報告されている．

1913年 ROHM[1] がドイツに於て "Arazyme Process" として "Bating" に使用している pancreatine を脱毛に使用出来たと報告し，1920年 S. HOLLANDER[2] は水漬，軟化，裏打を終つた原皮を先ず苛性ソーダの稀薄溶液に一昼夜浸漬して皮を膨潤させ次に酵素剤を使用して脱毛の効果をあげ得た事を報告しているが酵素剤については明記していない．1953年 D. BURTON, R. REED 及び F.O. FLINT[3] は皮蛋白質の一種である mucoid を消化する酵素を予めアルカリ処理を施した皮に用いて脱毛出来る事を報告している．

今回入手した RINASE はその使用法によれば先ず膨潤剤 PL で次に酵素剤 BA で皮を処理する様に示されてあり上記のものと軌を同じくするものと考えられる．

本実験に於てはこの RINASE を皮に用いて脱毛効果及び皮の性状に及ぼす影響即ち処理液の pH の変化，皮の重量，厚さ，swelling などの変化を追究し更にこれと関連して溶出蛋白質の実体を組織学的観察によつて行つた．組織学的観察は本学解剖学講座の石橋助教授に依頼して行つたものである．

Table 1. Effect of Rinase PL on the Hide

Concentration % \ Hours / Factors		0	24	48	72	96	120	144
1	A	12.4	11.6	11.4	9.8	8.8	8.8	8.0
	B	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	C	24	35	33	31	31	29	28
	D	−	−	−	−	−	−	−
	E	−	−	0.303	0.312	0.604	0.618	0.829
2	A	12.6	12.0	11.8	11.8	9.2	9.0	8.8
	B	2.5	3.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
	C	24	41	40	37	38	34	33
	D	−	+	−	−	−	−	−
	E	−	−	0.308	0.624	0.679	0.754	1.132
3	A	12.8	12.2	11.8	11.6	9.6	9.4	8.8
	B	2.5	3.5	3.5	3.0	3.0	2.8	2.8
	C	24	40	39	38	38	36	34
	D	−	+	+	−	−	−	−
	E	−	0.305	0.326	0.42	0.654	0.679	1.358
4	A	13.0	12.4	12.0	11.8	10.0	10.0	9.6
	B	2.5	3.5	3.5	3.5	3.2	3.0	3.0
	C	24	44	43	42	42	39	38
	D	−	+	+	+	+	−	−
	E	−	0.356	0.45	0.674	0.679	1.432	1.283
5	A	13.2	12.6	12.2	11.8	11.0	10.0	10.0
	B	2.5	3.3	3.8	3.3	3.2	3.0	3.0
	C	24	43	42	40	40	38	38
	D	−	+	+	+	+	−	−
	E	−	0.378	0.626	0.682	0.834	1.143	1.133

Factors: A. pH value of Solution.
B. Thickness of Hide mm.
C. Weight of Hide Gr.
D. Swelling Condition.
E. Dissolved Protein. percentage.

実験方法及び結果

I. RINASE PL 及び BA の成分について

分析により PL は苛性ソーダ 48.727%，炭酸ソーダ 15.037%．硫酸ソーダ35.2%より成り又 BA は定性により pancreatine と判定したが，チオ硫酸ナトリウム

40.25 %，不溶成分 5.27 %，水分 23.0%より成る事を認めた．なお BA の酵素力価は Lölein-Volhard 法[4]により測定した結果 538 mg/1g であつた．

II. RINASE PL の浸漬時間及び濃度の影響について

この実験に用いた材料はセントボールのキップのベリーの部分で充分に水漬，軟化，脱塩し裏打を行つたものである．大さ 7×12 cm，厚さ 2.5 mm，重量 24 g のものを広口瓶に入れ PL は原皮重量に対して 1～5%使用し全液量を 150 ml とし，温度は孵卵器中にて 20°C に保ち 1 日 2 回振盪を行い 24 時間～144 時間浸漬した．この結果は Table 1 に示した．

溶液の PH 価は時間の経過と共に下降をたどり，厚さは低濃度に於ては変化は見られなかつたが，3 % 以上に於ては 48 時間を頂点としてそれ以後は減少して来た．重量に於ては大体厚さと同様の様相を呈した．

皮の swelling condition は低濃度に於ては少く 3 % 以上にあつて 24 時間よりその状態を呈し更にその持続時間も大であつた．溶出蛋白質は濃度大なるものは 24 時間に於てすでに認められたが低濃度にあつては 24 時間に到つて始めて認められた．

III. Rinase BA の浸漬時間と濃度の影響について

材料は大さ 7×14 cm，厚さ 2.0 mm，重量 24 g のものを用い実験 II の結果より見て PL 使用量を 3 %，48 時間処理したものに対して BA を 1～5% (皮重量に対して) 用い液量を 150 ml とし 250 ml 広口瓶に入れ温度 26°C に保ち 24～48 時間浸漬した．この結果は Table 2 である．

処理時間 0 は PL 処理した皮の性状を示し又その時の溶液の pH は皮を入れる前の BA 溶液の pH 価を示している．pH 価は皮を入れた為に PL の影響を受け上昇し厚さ，重量は各濃度に於て浸漬時間の経過と共に減少し所謂 falling の状態を示して来る．脱毛状態は 48 時間浸漬した時 3 %以上の濃度に於て見られ低濃度に於ては 48 時間経過しても見られなかつた．脱毛状態 ＋は，手で引張つて容易に脱毛出来る程度を示している．溶出蛋白質は PL と同様濃度，時間の大なるに従い増加した．

IV. PL 及び BA 併用による脱毛試験について

実験 II, III により PL 及び BA を夫々皮重量の 3 %使用し脱毛試験を行つた．即ち材料は大さ 8×15cm，厚さ 2mm，重量 30 g のものを使用し液量その他は実験 II, III に従つた．この結果は Table 3 に示してある．

Table 2 Effect of Rinase BA on the Hide

% of BA	Factors \ Hours	0	24	48
1	A	8.2	9.4	9.4
	B	3.0	3.0	2.5
	C	39	33	32
	D	−	−	−
	E	−	0.42	0.529
2	A	8.4	9.4	9.2
	B	3.2	2.5	2.5
	C	40	36	34
	D	−	−	−
	E	−	0.452	0.604
3	A	8.6	9.6	9.6
	B	3.0	2.5	2.2
	C	41	34	33
	D	−	−	+
	E	−	0.438	0.68
4	A	8.6	9.4	9.2
	B	3.0	2.5	2.2
	C	38	33	31
	D	−	+	+
	E	−	0.72	0.754
5	A	8.6	9.6	9.4
	B	3.0	2.5	2.2
	C	40	32	28
	D	−	+	+
	E	−	0.832	0.979

Factors
- A. pH value of Solution
- B. Thickness of Hide mm.
- C. Weight of Hide Gr.
- D. Swelling Condition.
- E. Dissolved Protein, percentage.

脱毛状態は No. 5 及び No. 7 が良好で No. 6 がこれに次ぎ No. 2～4 は脱毛不能であつた．溶液の pH は脱毛良好なるもの程低くなり皮の状態は "falling" の様相を呈した．溶出蛋白質は脱毛良好なるものは相当多量

Table 3. Unhairing Test by use of Rinase PL and BA (3 % per hide weight)

No.	Treatment days	pH value of solution	Thickness mm.	Weight Gr.	Unhairing condition	Dissolved protein %
1	none		2.0	30		
2	PL 1 / BA 1	9.6	2.7	33	−	0.363
3	PL 1 / BA 2	9.6	2.5	34	−	0.543
4	PL 2 / BA 1	9.6	2.3	40	−	0.506
5	PL 2 / BA 2	8.4	2.2	38	＋	1.026
6	PL 3 / BA 1	8.8	2.2	36	+	0.967
7	PL 3 / BA 2	8.2	2.0	34	＋	1.147

に液中にある事が認められた.

V. 組織学的観察について

実験 II, III, IV に於ける溶出蛋白質の実体を考究する為に組織学的観察を行つた. 組織標本の作成は処理した材料を 10% フォルマリン液にて固定, パラフィンに包理して厚さ 10μ に切り, 染色は一般構造の観察には Haematoxylin Eosin を用い elastin fibre の検出には Weigert 法を更に collagen fibre には Van Gieson 法を用いた.

真皮層に於ける elastin fibre 及び collagen fibre の消長を見ると対照 Fig. 1 は elastin fibre は乳頭層に多く存在し網様層では比較的少く皮下織に接する部分に粗剛な繊維か束をなして走つているのが見られる. collagen fibre は乳頭層よりも網様層に多く乳頭層のものは束は繊細で繊維は不規則に走つているが網様層では疎大堅牢で主に皮膚面に平行して網眼を作り, 更に周囲の繊維は斜に上下して乳頭層及び皮下織の繊維に混じている.

Table 4. Existence of Collagen and Elastin Fibre in the Hide, after Treatment with Rinase PL and BA

No.	Treatment days	Collagen Fibre	Elastin Fibre
1	none	++++	++++
2	PL 1	+++	+++±
3	PL 2	+++	+++
4	PL 3	+++	++±
5	PL 1 BA 1	+++	+±
6	PL 2 BA 1	+++	++
7	PL 1 BA 2	+++	++
8	PL 3 BA 2	+++	+

PL 及び BA 処理後に於けるこれらの繊維の変化を比較観察してみるとその存在程度は Table 4 及び Fig. 1～8 の通りである. 即ち PL 1 日処理のものは対照と殆んど変化なく elastin fibre も collagen fibre も相当多数存在しただ乳頭層に於ける elastin fibre が繊細であるが PL 2 日, 3 日と処理時間の経過と共にこの消失が若干増大しつつある事が認められた.

又 PL と BA 併用したもの Fig. 5～8 に於ては効果は更に大で PL 1 日と BA 1 日を併用したもの (Fig. 5) でも対照に比し可成りの減少を示し, PL 3 日, BA 2 日 (Fig. 8) にあつては elastin fibre の消失が大で僅かに乳頭層に認められるに過ぎなかつた.

elastin fibre に比して collagen fibre の変化はそれ程著明でなく処理によつて collagen fibre bundle が若干狭くなり又分離しているのを認めた.

考　察

実験 II に於て PL の使用量を検討したが低濃度に於ては swelling condition が見られず 3% 以上の濃度に於て始めて見られ高濃度になるに従いその持続時間が長く又溶出蛋白質も漸増の傾向にあつた. これは石灰漬に於て促進剤を強く作用させた時に見られる現象と類似し余りに swelling condition の持続時間の長いものはその製品は spongy 状になる事を認めたので同実験に於てはその状態の割合に少いもの即ち Table 1 により 3% で 48 時間処理したものを選定した.

実験 III に於て BA の使用量も Table 2 により脱毛の出来得る最低の濃度を求めこれも 3% のものと適当と認めた.

実験 IV に於て PL 及び BA の併用による脱毛試験についてみると Table 3 の如く対照は厚さ 2.0 mm, 重量 30 g であつたのが PL 1 日, BA 1 日の如き処理時間の少いものは厚さ, 重量共に増加して swelling condition を呈しその処理時間の長いものは falling condition を呈し, 脱毛はこの falling condition を示したものにのみ見られた. 即ち脱毛状態良好なのは No. 5, No. 7 次で No. 6 であつた. これの PL は処理によつて BA の浸透し易い状態に皮が変化を示したものと解せられ, S. HOLLANDER[2], D. BURTON[3], J. A. WILSON[5] の言う如く恐らく皮の角質層がアルカリにより軟化し酵素剤の浸透を促進せしめたものと思はれこの浸透により皮は swelling condition から falling condition になつたものと思われた. 尚 D. BURTON[3] は pancreatin は 40°C で始めて作用するといつてあるが BA は 26°C に於て脱毛し得た事は特異とする点であるがこれは BA の組織中にチオ硫酸ソーダが含まれこれが酵素の脱毛作用を促進するという J. M. GILLESPIE[6] の実験と一致する様に思われた.

実験 V について Table 4 及び Fig. 1～8 に示してあるが collagen fibre と elastin fibre の存在程度は対照に比べて PL 単用のものより BA を併用した場合その elastin fibre の消化が相当行われる事を表している. これを実験 II, III, IV の溶出蛋白質と関連して考えてみると, 溶出蛋白質の大部分は collagen Protein よりも elastin protein であるという事を示す.

Fig. 1～8 により BA によつて毛嚢附近の填充物質も溶解されているのが観察された. 本実験は collagen fi-

bre と elastin fibre だけについてみたのであるがこれは R. REED[7] 及び D. BURTON[3] のいう如く mucoid であるか否かを将来検討してみたい．以上の実験により BA は脱毛と同実時に或る程度の "Bating" の作用をなす様に考えられた．

尚 collagen fibre だけについてみるならば elastin fibre に比してその消化量は少かつたが繊維束がお互に若干遊離の状態を示していたのは興味あるもので石灰漬中に於ける "collagen fibre の解絮" を BA が行つているものと見られた．従つてこの酵素脱毛法を石灰に代つて行う時或る程度皮質の充実した革を期待出来るのではないかと思われるが将来更に検討してみたい．

要　約

酵素脱毛剤 Rinase PL 及び BA を使用した時の皮の性状に及ぼす影響を組織学的観察をも併せ併い次の様な結果を得た．

1) Rinase PL (膨潤剤) 及び BA (酵素剤) の使用量は夫々皮の重量に対して3%が適当と認められた．

2) PL を少くとも3%用い 20°C で 48 時間処理しなければ BA の有する脱毛効果を得られなかつた．

3) 組織学的観察により BA はエラスチン繊維を相当消化し又コラーゲン繊維はその繊維束が或る程度解絮されてお互に分離する事が見られた．これは BA は脱毛及び戻しの作用に同時と或る程度コラーゲン繊維の解絮をなす作用を有する事を示すものである．(畜産製造学講座，昭 31. 8. 31. 受理)

文　献

1) Otto. RÖHM: *J.A.L.C.A.*, 8 : 408, 1913.
2) S. HOLLANDER: *J.A.L.C.A.*, **15** : 477, 1920.
3) D. BURTON, R. REED & F.O. FLINT: *J.S.L.T.C.*, **37** : 82, 1953.
4) A. KUNTZEL: Collegium, 480, 1932.
5) J.A. WILSON & A.F. GALLUN: *J.S.L.T.C.*, 250, 1923.
6) J.M. GILLESPIE: *J.S.L.T.C.*, **37** : 344, 1953.
7) R. REED: *J.S.L.T.C.*, **37** : 75, 1953.

Résumé

In order to investigate the unhairing ability of Rinase PL and BA, the effect upon the hide properties was examined and microscopical observation was made.

The results were as follows:

1. The suitable amount of Rinase PL and BA was 3.0% per hide weight.
2. When the hide was swollen well by using 3.0% PL per hide at 20°C for 48 hours at least, BA could play unhairing action.
3. Microscopical observation showed that BA digested elastin fiber of the hide passablly, and also collagen fibre bundles were seperated each other to certain extent.

This showed that Rinase BA had unhairing and bating action at the same time, besides seperated the collgen fibre bundles.

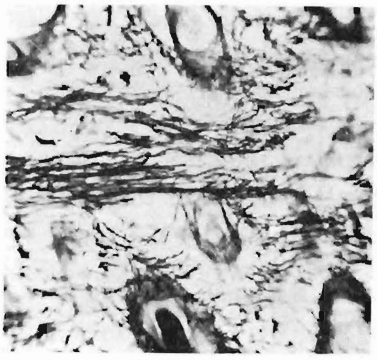

Fig. 1

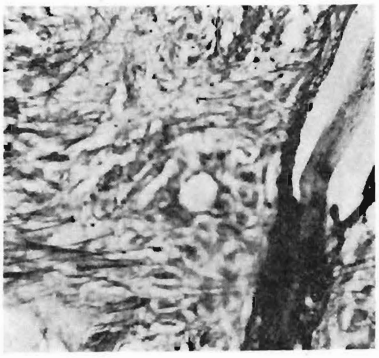

Fig. 2



Fig. 3

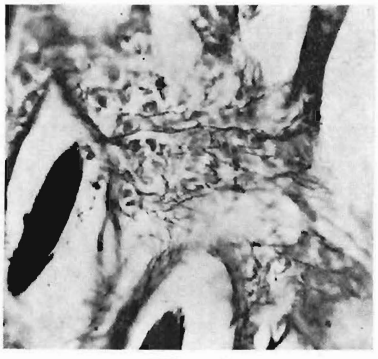

Fig. 4



Fig. 5

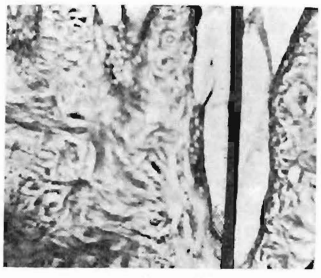

Fig. 6

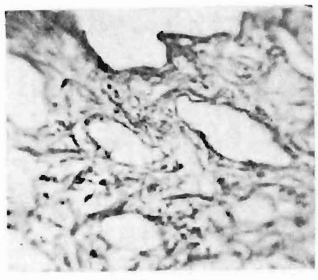

Fig. 7

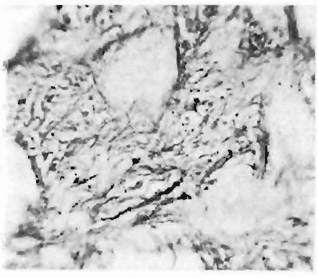

Fig. 8

Explanation of Figures.

All sections were fixed in 10% formalin and stained with Weigerts resorcinfuchsin. (10μ, × 200)

Fig. 1 Control.
Fig. 2 PL 1 day
Fig. 3 PL 2 days.
Fig. 4 PL 3 days.
Fig. 5 PL 1 day & BA 1 day.
Fig. 6 PL 2 days & BA 1 day.
Fig. 7 PL 1 day & BA 2 days.
Fig. 8 PL 3 days & BA 2 days.