家畜衛生

牛肺虫汚染草地の清浄化試験

八田忠雄* 工藤卓二* 森 清一* 岸 昊司* 伊東季春** 谷口隆一**

(昭和 51 年 7 月 20 日受付)

Cleaning Trial of Pasture Contaminated with *Dictyocaulus viviparus* Larvae

TADAO HATTA, T. KUDO, K. MORI, K. KISHI, S. ITO and R. TANIGUCHI*

Shintoku and *Takikaw Animal Husbandry Experiment Stations, Prefecture of Hokkaido)

SUMMARY

A trial was performed to clean a pasture contaminated with *Dictyocaulus viviparus* by suspending grazing for a given period in summer. Pasture renovation was also examined for effect on the control of infection.

A month's suspension of grazing could not protect cattle from infection. Two months' suspension of grazing could protect cattle from infection in a pasture

mildly contaminated previously. Infection was reduced only in intensity in a pasture severely contaminated previously.

Three months' suspension of grazing could not protect cattle from infection in a pasture most severely contaminated previously. *D. viviparus* was eradicated completely by the renovation of pasture.

緒 言

牛肺虫子虫によって、ひとたび汚染された草地の清浄化は、本症の防かつ上重要な問題の一つであるが、牧野の現状からすると極めて難しい。

牛肺虫の感染子虫は、第1期、第2期子虫よりも低温に対してかなり強い抵抗性を有するが、高温に対しては弱いことがこれまでの研究で明らかにされている⁴⁻⁷⁾。著者ら²⁾も既報のように、北海道の草地上でも、少数の牛肺虫子虫が越冬する事実を明らかにした。

GRÉGOIRE ら¹⁾は夏期約5週間の休牧によって牛肺虫の発症を防止できたと報告した。著者らはこの点に着目

して、北海道の牛肺虫汚染草地を夏期に一定期間の休牧、あるいは草地表土の反転耕起による更新が感染防止、すなわち汚染牧野の清浄化に有効かどうかを検討した。

試験材料および方法

この試験は牛肺虫汚染草地の夏期休牧による清浄化試験と反転耕起方式での草地更新による本病の清浄化試験に大別される。

夏期休牧による清浄化試験は、1972年から1974年にわたって、新得畜産試験場のイネ科牧草を主体とした草地を用いた。この草地の1区画を5,000m²として4区画を設けた。汚染草地は毎年5月から7月までの間に牛

表1 牛肺虫汚染草地の夏期休牧による清浄化試験方法

牛 群	休牧期間 (月)	草 地 汚 染		放 牧			
		期 間	牛肺虫第1期子虫 概数* (匹/m ²)	期 間	放牧牛 頭 数	放牧牛 月 齢	
対 照	0	1972. 6. 29~7. 5	900	1972. 7. 5~9. 22	2	6	
		1973. 5. 21~5. 24	1,800	1973. 5. 24~7. 25	2	5	
1 ヲ月休牧	1	1972. 6. 29~7. 5	900	1972. 8. 5~8. 22	2	8	
		1973. 5. 25~5. 27	2,500	1973. 6. 26~8. 10	2	6	
2 ヲ月休牧	2	1973. 5. 28~5. 30	6,000	1973. 8. 9~10. 14	2	8	
		1974. 6. 1~6. 10	300	1974. 8. 20~10. 16	2	8	
3 ヲ月休牧	3	1973. 6. 1~6. 8	27,900	1973. 9. 4~10. 14	2	9	

注) 供試した草地はいずれも面積 5,000 m² でイネ科牧草主体

* 草地汚染に使用した牛肺虫感染牛の糞便中の第1期子虫数より推定

* 北海道新得畜産試験場 (北海道上川郡新得町字新得) ** 北海道滝川畜産試験場 (北海道滝川市東滝川735)

肺虫第1期子虫（以下子虫）を排泄している感染牛を放牧することによって準備した。草地汚染の終了後、ただちに健康牛を放牧し、これを対照群とした。その後、1（1ヵ月休牧群）、2（2ヵ月休牧群）および3ヵ月（3ヵ月休牧群）間休牧したあと、健康牛をそれぞれ放牧した。これら供試健康牛はいずれも5～9ヵ月齢のホルスタイン雄子牛で、各群ともに2頭ずつを用いた。この試験方法の詳細は表1に示した。清浄化の指標として、健康牛の放牧開始後、1週ごとに5～10週目まで、いずれも直腸便を採取して遠沈管内遊出法によって子虫の検出とその数を算定し、感染の成否とこの程度を判定した。なお休牧期間が2ヵ月を越す牧区では、入牧予定の1ヵ月前に汚染草地の掃除刈りを行なった。また放牧期間中に草量が不足した時は、濃厚飼料を適宜補給した。

このような動物試験と平行して、試験期間中における子虫の活性を知るため、つぎのような試験を実施した。1972年の5月9日と7月4日にポリエチレン製容器（直径10cm、深さ8cm、蓋付）内に、別途に実験室内で用意した牛肺虫感染子虫2,000匹を水道水100mlに浮遊したものをそれぞれ10個準備した。これらを試験草地の表面に放置した。5月9日に放置したものは1ヵ月後に、7月4日に放置したものは1週ごとに子虫を沈殿法

で集め、運動性の有無を鏡検し生死を判定した。放置開始時の活力ある子虫数を100とし、経過を追って生存子虫数から生存率を求めた。

試験期間中は、気温と降水量を測定した。牛肺虫汚染草地の更新による清浄化試験は、表2に示したような方法によって、同じく新得畜産試験場で実施した。すなわち、1区画5,000m²の草地を供試し、牛肺虫感染牛2頭を9月10日から1ヵ月間放牧して草地を汚染せしめ、10月16日にブラウを使用して反転耕起した。この状態で冬を越した。翌春、5月13日に溶燐150kgと石灰600kgを施肥して同月16日に赤クローバとチモシーを播種した。牧草が40cm程度の草丈となった1974年8月16日から、健康なホルスタイン雄子牛2頭（月齢9ヵ月、体重220kg）を8週間放牧した。放牧期間中は1週ごとに夏期休牧の試験と同様、健康な放牧牛に感染が起こるか否かを観察した。

試 験 結 果

夏期休牧による牛肺虫汚染草地の清浄化試験の成績を表3に要約した。

1972年の試験では、対照群の2頭ともに放牧後4週目から子虫を排泄し最高LPGは28.0と22.3であった。

表2 牛肺虫汚染草地の更新による清浄化試験方法

項	目	内	容
草 地 面 積		5,000m ²	
草 地 汚 染	期	間	1973年9月10日から10月10日
	牛		牛肺虫感染牛2頭を放牧
草 地 更 新	牛肺虫第1期子虫概数		800匹/m ² （感染牛2頭のLPGより推定）
	耕	起	1973年10月16日にブラウを使用して反転耕起
	施	肥	1974年5月13日に溶燐150kg、石灰600kg/5,000m ² を施肥
	播	種	1974年5月16日に赤クローバとチモシーを混播
草 地 放 牧			1974年8月16日から10月11日まで健康牛2頭を放牧

表3 牛肺虫汚染草地の夏期休牧による清浄化試験における放牧牛の糞便内牛肺虫第1期子虫数

牛 群	実施年	牛 No.	放 牧 後 の 経 過 (週)											
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
対 照	{	1972	6	0	0	0	0	0.9	12.3	36.7	28.0	94.0	16.5	0.7
		1972	9	0	0	0	0	1.4	13.0	7.9	16.3	22.3	0.5	0.3
		1973	3	0	0	0	0	0	0	0.8	2.2	5.8		
		1973	8	0	0	0	0	0	0.3	1.0	1.1	4.7		
1 カ 月 休 牧	{	1972	1	0	0	0	0	8.8	0.8	—	0.5			
		1972	11	0	0	0	0	2.3	0.8	—	9.7			
		1973	1	0	0	0	0	0.3	1.2					
		1973	5	0	0	0	0	0.3	6.6					
2 カ 月 休 牧	{	1973	11	0	0	0	0	0	0	0.3	0.6	0.6		
		1973	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		1974	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		1974	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
3 カ 月 休 牧	{	1973	12	0	0	0	0	0	0	0.2				
		1973	14	0	0	0	0	0	0.1	0.4				

注) 表中の数字は糞便1g中の子虫数(LPG)を表す

1973年の試験では、対照群の2頭は放牧後5および6週目から子虫の排泄を認め、最高LPGは5.8と4.7であった。1カ月休牧群では、1972年は放牧後4週目から2頭に子虫排泄を認め最高LPGは8.8と9.7であった。1973年は放牧後4および5週目から子虫排泄を認め最高LPGは1.2と6.6であった。2カ月休牧群では、1973年の1頭に放牧後6週目からLPG1以下の子虫排泄を認めたにすぎなかった。1974年は2頭ともまったく子虫を検出なかった。しかしながら、3カ月間の休牧を実施した1973年の結果では、2頭ともに放牧後5および6週目から少数の子虫を排泄した。

ポリエチレン製容器内の感染子虫の生存期間は、5月に開始したサンプルでは1カ月後の検査で生存している子虫はなかった。また7月に開始したサンプルでは、生存率が1週後に4.93%、2週後に7.1%、3週後に0.3%で、4週目以後は運動する子虫を認めなかった。

試験期間中における最高、最低および平均気温と降水量を表4に示した。1972年は新得畜産試験場におけるほぼ平均的な気温および降水量であった。しかし1973年は6月の降水量が少なく、8月の気温があまり上昇しなかった。1974年は6、7および10月が比較的低温であり、8月に多量の降水が見られ、9月は逆に降水量が少なかった。

表4 1972～1974年の気温および降水量

年度	月	気 温 (°C)			降水量 (mm)
		最 高	最 低	平 均	
1972	6	19.5	9.3	14.6	181.5
	7	22.5	14.9	18.7	68.5
	8	24.5	15.3	20.0	100.5
	9	19.3	9.9	14.6	355.5
	10	14.7	5.4	10.1	168.5
1973	6	19.9	7.6	13.2	27.0
	7	23.2	14.1	18.7	74.5
	8	21.0	14.8	17.9	155.0
	9	18.8	8.9	13.9	322.0
	10	12.8	3.6	2.2	175.0
1974	6	15.5	8.2	11.8	200.0
	7	21.9	13.3	17.6	85.0
	8	23.6	15.6	19.5	306.0
	9	19.3	10.0	14.7	103.5
	10	12.1	2.7	7.4	158.5

牛肺虫汚染草地を更新して翌年8月より放牧を開始し、8週まで放牧牛2頭の糞便内子虫の検出を試みたが、まったく子虫を検出せず、感染が起こらなかった。

考 察

3カ年間にわたる牛肺虫汚染草地を一定期間休牧後、引き続いてそれぞれ放牧した牛の感染成否の結果を要約すると1カ月休牧群では4/4頭、2カ月休牧群では1/4頭、3カ月休牧群では2/2頭にそれぞれ感染が成立した。

このような結果から少なくとも3カ月間の休牧では感染の防止、すなわち汚染草地の清浄化は困難と判断される。これを草地汚染の程度を示す草地に排泄された子虫概数との関係から考察すると、1カ月休牧群では草地の汚染は軽ないし中程度であったにもかかわらず、いずれの健康牛も感染が成立したことから、1カ月間休牧では感染の防止はまず困難と推測される。2カ月休牧群で感染が成立しなかった1974年の汚染草地における子虫概数は、他の草地汚染に比較してかなり少なく、これが感染不成立の原因と考えられ、一面ではこの程度の汚染草地は2カ月間の休牧によって感染の防止は可能のように思われる。3カ月間休牧を行なって感染の成立を見た1973年の汚染草地における子虫概数は他の草地汚染に比し極端に多く、このように高度に汚染した草地では3カ月間の休牧によっても完全に感染を防止することは困難と思われる。

放牧牛の感染程度と休牧期間の関係については、1972年の対照群は中程度の感染を示したのに対し、1カ月休牧群は軽度感染となり、明らかに感染程度の低下が認められた。1973年については対照群も軽度感染であったために休牧による感染程度の低下は明らかでないが、LPGを比較すると2および3カ月休牧群ともに対照群よりも少なかった。このことから休牧によって牛肺虫感染の程度をいくらかは軽減できるものと考えられる。

5月と7月に放置したポリエチレン製容器内の感染子虫は、約4週後にその生存を認めなかった。草地へ糞便とともに排泄された第1期子虫が感染子虫となるまでに要する期間を約2週間と仮定し、この期間を前述のポリエチレン製容器内の感染子虫の生存期間に加えると、汚染終了から約2カ月後には草地の感染子虫はすべて死滅していることになる。またMICHELL & ROSE³⁾も5月の牧野において子虫は4週間しか生存できなかったとし、GRÉGOIRE⁴⁾は約5週間の夏期休牧で牛肺虫の発症が防止されたと報告している。ところが、今回の成績では2カ月間の休牧で1/4頭に、3カ月間の休牧でも2/2頭に感染の成立がみられている。これは糞便とともに草地に排泄された第1期子虫の感染子虫への発育率と感染子虫の寿命などが、気象条件や草地の状態に大きく左右されたものと推測される。本試験を実施した3年間の気象データの記録では、1973年の夏はかなり低温であった。そしてこの年の2および3カ月休牧群では感染が成立したことから、草地上の子虫の生存にとって低温が有利に働いたものと理解している。いずれにしても、ポリエチレン容器内に保存した子虫と草地の子虫とは、その置かれている条件がかなり異なるので、今後は実情に則した草地での諸条件下における子虫の生態について検討を加える必要があらう。

一般的な草地更新は草地を耕起した状態で冬を越し、

春には播種するのが普通であり、実際に放牧を開始するのは翌年の8～9月頃になる。草地における子虫の越冬については既に報告²⁾したとおり、極端な高度汚染した草地でなければ翌年の牛肺虫感染はまず起こらない。更新した草地での放牧は8～9月頃になるので、放牧開始は通常よりも3～4カ月遅くなる。今回の試験において、このように更新した草地での放牧ではまったく感染が起こらなかった。これらのことから、牛肺虫汚染草地ではこの更新による清浄化が可能であることを示唆している。

要 約

牛肺虫汚染草地を夏期の一定期間休牧するかあるいは反転耕起方式によって更新した後、健康牛を放牧して感染防止効果すなわち牛肺虫感染からみた草地の清浄化について試験を行なった。

汚染草地の1カ月間休牧では、牛肺虫の感染を防止できなかった。2カ月間の休牧では、汚染程度が低かった草地で感染が防止されたものの、汚染程度がやや高かった草地では感染程度は軽減したものの感染を防止し得な

かった。3カ月間の休牧によっても高度に汚染された草地では感染を防止できず、このような期間の夏期休牧では牛肺虫汚染草地を清浄化することが難かしいように思える。

汚染草地の更新によって本病の清浄化は可能と思われる。

終わりにご校閲をいただいた農林省家畜衛生試験場 上野 計技官および種々ご助言をいただいた根拠農業試験場 平沢一志場長に深謝する。

〔本文は昭和50年度日本獣医畜産学会（北海道）で発表した。〕

文 献

- 1) GRÉGOIRE, C. et al.: *Ann. Méd. vét.*, 104, 181～190 (1960).
- 2) 伊東季春, ほか: 第78回日本獣医学会講演要旨 (1974).
- 3) MICHELL, J. F. & ROSE, T. E.: *J. Comp. Path.*, 64, 195～205 (1954).
- 4) MICHELL, J. F. & PARFITT, J. W.: *Vet. Rec.*, 67, 229～235 (1955).
- 5) PORTER, D. A.: *Proc. Helm. Soc. Wash.*, 9, 60～62 (1942).
- 6) ROSE, J. H.: *J. Comp. Path.*, 66, 228～240 (1956).
- 7) SOLIMAN, K. N.: *Brit. vet. J.*, 108, 167～172 (1952).

野草地に放牧した牛の腎疾患を主徴とする中毒事故の発生状況について

伊藤昭夫* 鈴木和枝* 小林正人* 大場正昭* 中川忠重*

(昭和51年10月25日受付)

Poisoning with Renal Involvement in Grazing Cattle

AKIO ITO, K. SUZUKI, M. KOBAYASHI, M. OBA and T. NAKAGAWA
(Central Livestock Hygiene Service Center, Prefecture of Yamagata)

SUMMARY

In 1975, 39 young dairy cows were placed on an uncultivated grassland in Yamagata Prefecture for 5 days in August and 11 days in September. As a result, 29 cows died over a period from September 12 to October 2. They and severely affected cows manifested an increase in ascites, subcutaneous edema, low body temperature, abnormal cardiac function, low blood calcium level, high serum urea-nitrogen level, glycosuria, and aciduria. The dead cows presented an especially high urea-nitrogen level ranging from 186 to 281 mg/dl and indicating uremia induced

by renal insufficiency. Histological changes were particularly remarkable in the kidney. In the uriniferous tubules, necrotic epithelial cells were shed and protein-like, hyaline, and crystalline substances present in the lumen. The amount of crystalline substance was much smaller than that reported in the case of oxalate poisoning. Hypoplasia of erythroblastic cells in the bone marrow was different from that observed in bracken poisoning. Such a bovine disease as affecting the kidney chiefly and exhibiting a high fatality was reported for the first time in Japan.

は じ め に

昭和50年9月12日から10月2日にかけて、山形県西村山郡西川町の西川町営仁田山放牧場において、改良草地に隣接した野草地に放牧中の若齢乳牛39頭のうち、29頭に腎疾患を主徴とする疾病が発生し26頭がい死した。その発生状況の調査と病性鑑定検査を実施し

たので、その結果について報告する。

放 牧 状 況

事故の発生した仁田山放牧場は、山形市の西北に位置し、標高600m、面積79ha、うち59haが改良草地で、昭和44年に造成され、45年より本格的に放牧事業が開始された。常時4人の管理人がいて、草地と放牧牛に対する管理状況は良好であった。しかし、気温の変化が激

* 山形県中央家畜保健衛生所（山形市大字漆山736）