

放牧牛の生理・生態に関する研究

II-4 放牧牛の血清中全窒素含量および 非蛋白態窒素含量について

春本 直・加藤正信・青木晋平・田畑一良（畜産学研究室）
藤光正昭（付属三瓶農場）

Tadashi HARUMOTO, Masanobu KATO, Shipei AOKI,
Ichiro TAHATA and Masaaki FUJIMITSU

Physiological and Ecological Studies on the Grzaing Cattle

II-4 The Blood-serum Total Nitrogen and Non-protein
Nitrogen Content of Grazing Cattle

I 緒 言

最近諸外国において、春期放牧開始直後家畜に発生する疾病がいろいろ報告され、いわゆる metabolic disease⁽¹⁾⁽²⁾として問題となっている。その原因については種々研究がなされているが、まだ明らかな原因の判明していないものが多い。本邦においても、中国地方山間部において発生する霧酔病は、その発生状況から考えて同種の疾病ではないかとも考えられる。冬期間粗悪な飼料で舎飼されていた家畜が春先に急に若い植物の繁茂した放牧場にだされた場合、急激な環境の変化や摂取する飼料の組成変化が生理的あるいは栄養的に家畜に影響をおよぼすことは想像に難くない。

従来この種の疾病の原因の一つとして、放牧家畜の摂取する若い植物の粗蛋白質含量が非常に高く、反芻家畜の第一胃内で急激に分解して、なんらかの栄養生理的変動をひき起すのではないかと想像されているし、事実、第一胃内のアンモニア濃度は著しく上昇し、ある種の必須無機成分の利用性が低下することも報告されている。⁽³⁾

本邦の一般農家で飼育される和牛は、冬期間稲わらを主体とした低蛋白と考えられる飼料で飼育されているものが多く、これが春先放牧場において粗蛋白質含量が高いと思われる若い植物を多量に摂取した場合、当然窒素代謝に変化が起るのではないかと考えられる。そこで本試験は、大田市宮三瓶山放牧場に、春期5月上旬より放牧される和牛について、血清中の窒素成分、すなわち全窒素含量および非蛋白態窒素含量を調べて、放牧がこれらの値にどのような影響を及ぼすか、またそれが和牛に

生理的な異常をひき起す一要因になるかどうかを、考えてみようとした。

II 実験方法

1. 供試家畜 毎年定期に三瓶山北の原放牧場に放牧される和牛で、本学付属三瓶農場飼養の4頭(No. 1~4)および一般農家飼養の6頭(No. 5~10)を用いた。冬期間はいずれも稲わら主体の粗飼料とごく少量の濃厚飼料にて飼育され、放牧開始までは舎飼されていた。しかし放牧直前には、若干の青草を摂取しているものもあり、飼養農家が異なるために各個体の飼養状況にはいくらかの差があるものと考えられるが、牛の栄養状態はいずれも比較的良好であった。供試牛の詳細は、本報告II-3および表-1⁽⁴⁾（本実験のみに用いた3頭について）に示される通りである。

表-1 供試牛（追加）

No.	性	生年月日	備 考
8	♀	1946.6.14	1949年初産、以後空胎
9	♀	1950.7.13	1957年3産目分娩、空胎
10	♀	1949.6.13	2産、空胎

2. 試験区分および方法 第1試験：1958年5月10日より放牧場に出された10頭の牛について、7月28日までの放牧全期間中、放牧開始1日目、その後は10日間隔で6回、終牧直前および終牧後15日目の8回にわたって血液を採取し分析を行なった。

第2試験：1959年は、とくに放牧初期の状態をみるた

め4頭の牛(No. 1~4)を用いて、放牧開始の5月10日より5月19日までの10日間のみについて、1~2日間隔で6回、その後一応牛舎に連れもどして3日間血液の採取を行なって分析した。

各試験とも、放牧開始前3日間にわたって牛舎内で採血し対照とした。放牧終了後の飼料は、第1試験では青刈野草、第2試験では放牧前の飼料にもどされた。採血は放牧前後は牛舎内で、放牧期間中は放牧場内定置で採血針を用いて午前中に行ない、試験管内に傾斜静置して血清を分離した。全窒素の分析は0.2CCの血清につきマイクロケルダール法により、非蛋白態窒素は1CCの血清につきトリクロール醋酸にて除蛋白しNessler試薬による比色法により行なった。⁽⁵⁾

なお、供試牛No. 1~4の4頭は、第1、第2試験とも同一個体である。

III 試験結果

血清中全窒素含量：第1試験の結果は表2に示される。この分析値は0.86~1.38g/dlの広い範囲にあり、とくにNo. 4の個体は放牧後1.34~1.38g/dlの高い値を示した日が多かった。しかし放牧による影響については、明らかな傾向は認められなかった。表中にblankが多いのは、放牧場において血液試料採取時に供試牛を捕えることができなかったためによるものが多いが、一部試料調整時の失敗によるものもある。第2試験の結果は表2および図1に示される。この結果では0.99~1.20g/dlの範囲にあり、第1試験の値よりも変異は小さい。放牧前の値は、同一個体であるのに前年に行なった第1試験の場合よりもやや高めであった。放牧第1日目において、各個体ともやや低下し、放牧期間中対照期に比較して低い値を示したものが多かったが、全体的に明らかな傾向はなかった。

表一2 放牧牛の血清全窒素含量 g/dl (第1試験)

No.	放牧前	放1日目	10日目	20日目	30日目	40日目	50日目	放牧終了直前	放牧終了後15日目
1	1.11	1.11	1.08	1.14	1.21	1.27	1.13	—	1.32
2	1.07	1.12	1.10	1.16	1.18	1.11	1.06	—	0.92
3	1.02	—	1.01	1.11	1.15	—	1.08	—	1.11
4	1.06	1.08	1.34	1.21	1.34	1.34	1.38	—	1.17
5	1.15	1.12	—	1.07	1.08	—	—	1.16	—
6	1.15	1.07	—	0.81	1.19	—	—	1.14	1.16
7	—	1.10	1.02	1.11	1.10	—	—	0.86	—
8	1.19	—	1.11	1.12	—	1.14	—	—	—
9	1.15	—	1.17	1.11	1.11	1.28	—	—	1.24
10	1.17	—	1.26	1.19	1.00	1.10	—	—	1.30

表一3 放牧牛の血清全窒素含量 g/dl (第2試験)

No.	放牧前	放1日目	2日目	4日目	6日目	8日目	10日目	放牧終了後1日目	2日目	3日目
1	1.14	1.06	—	1.03	1.04	1.07	1.08	1.14	1.13	1.13
2	1.20	1.09	1.14	1.12	1.13	1.10	1.09	1.11	1.13	1.17
3	1.10	1.01	1.08	1.00	1.03	1.07	0.99	1.07	1.07	1.09
4	1.15	1.07	1.09	1.05	1.09	1.15	1.10	1.15	1.10	1.10

血清中非蛋白態窒素：第1試験の結果は表4に示される。この結果では7.2~61.1mg/dlの非常に広い範囲を示した。放牧前の値についても、個体によって12.2~61.1の大きなひらきがあり、放牧開始後の傾向も、各個体間の変異が大きく明らかな傾向は認められない。第2試験の結果は表5および図2に示される。やはり7.0~26.8mg/dlの大きな変異があり、放牧前の値は、第1試験と比較してNo. 2, 3および4の個体は相当低い値を示し

ている。放牧1日目において、各個体ともやや上昇の傾向がみられるが、その後また低下しているものもあり、放牧10日目には各個体とも相当低い値を示したが、放牧終了後は放牧前より高い値を示した。

IV 考察

以上の結果からわかるように、冬期舎飼の和牛を放牧場に出すことによって、その血清中全窒素および非蛋白

表—4 放牧牛の血清非蛋白態窒素含量 mg/dl (第1試験)

No.	放牧前	放牧 1日目	10日目	20日目	30日目	40日目	50日目	放牧終了 直前	放牧終了 後15日目
1	12.2	40.3	46.6	19.8	50.2	13.2	—	17.7	—
2	29.3	31.1	23.1	26.9	29.3	—	15.6	—	11.1
3	29.4	—	40.8	19.2	24.2	—	9.6	—	11.9
4	22.4	15.6	34.2	15.9	21.4	—	—	—	19.8
5	18.2	13.0	—	31.9	10.8	—	11.1	13.8	16.8
6	16.5	16.0	—	13.2	10.6	—	—	20.6	16.8
7	—	58.4	25.8	11.3	14.4	—	—	19.4	—
8	—	—	38.9	42.8	—	27.8	—	—	—
9	61.1	—	7.2	57.2	8.6	20.6	—	—	11.4
10	55.4	—	18.6	15.0	—	24.6	—	—	11.9

表—5 放牧牛の血清非蛋白態窒素含量 mg/dl (第2試験)

No.	放牧前	放牧 1日目	2日目	4日目	6日目	8日目	10日目	放牧終了 後1日目	2日目	3日目
1	17.1	18.9	13.6	16.8	19.0	19.8	11.6	26.8	21.0	21.0
2	18.8	25.5	25.0	16.0	18.3	22.6	11.6	12.8	21.4	26.8
3	16.2	22.0	18.0	20.1	21.0	23.2	10.8	21.7	23.4	19.8
4	14.9	22.8	15.7	14.8	22.0	21.0	7.0	9.2	16.3	18.0

態窒素含量には明らかな影響は見られなかった。

血清中全窒素含量の正常値は、大体 1.0~1.2 g/dl のものと考えられ、第1試験の結果は可成り大きなひらきを示しているが、第2試験では大体正常値の範囲に含まれている。一般に血清中全窒素濃度の95%以上は、血清蛋白質が占めるものと考えられるから、この値の変化は主に血清蛋白質の変化とみて大差ないだろう。血清蛋白質値は長期の栄養失調や低蛋白質飼料摂取によって低下するものといわれるが、組織蛋白質からの供給によって可成り保護されているもので、とくに顕著な条件変化がなければ、余り大きな変動はないものと考えられる。放牧前の値は各個体とも正常範囲の値を示していることから、冬期舎飼時における飼養状況が、この値に影響を及ぼすほど悪くなく、また放牧場に出してから栄養的な変化に伴うこの値の変化は考えられない。しかし特殊の機能障害以外に、運動や発汗などの際の血液濃度の変化に伴い見かけ上の値に変化を生ずることもあり、放牧場に出された牛が急激な環境条件の変化によって、血清中全窒素濃度の見かけ上の値の差が生ずることは考えられる。とくに、第2試験の各個体に見られた放牧開始1日目において、直ちに見られた低下は、直接の窒素代謝の変化に由来するものとは考えられない。No. 1~4の個体について、前年に行なった第1試験の方が第2試験に比較して、やや低い値を示しているのは、血清蛋白質値が年令と共に増加の傾向があることが一因と思われる。

第1試験において、No. 4の個体が放牧開始10日目頃から可成り高い値を示したことについては、明らかなことはわからないが、両試験ともとくに大きな変化は認められないことから、放牧によって血清中全窒素含量には影響は見られなかったと結論できよう。

つぎに血清中非蛋白態窒素含量の正常範囲は、20~40 mg/dlといわれるが、両試験の結果ともこれより可成り大幅な変異を示している。血清非蛋白態窒素は摂取された蛋白質や組織蛋白質の中間代謝産物によるもので、大体その半量は尿素成分である。またこの値は、家畜の摂取する飼料組成、とくに粗蛋白質含量によって可成り変動を示すものと思われる。放牧前の値に大きな変異を示した原因も、冬期各農家によって飼養条件が必ずしも一律でないことが、大きく原因しているのではないかと想像できる。また放牧期間中の変異が大きいのは、広い放牧牧場における植生が一律でなく、且つ種々の条件により日によって牛の行動場所や飼料摂取の状況が異なるため、それが血清中非蛋白態窒素濃度に変動をもたらす原因となっているのではないかと考えられる。春先良質の牧草の繁茂した放牧場に牛を放牧した場合、直ちに血中アンモニア濃度や血清中尿素態窒素の上昇する機会が多いが、放牧場の植生が著しく悪いときは、却って低下することもあると報告されているから、摂取する植物の質や量によって血清中非蛋白態窒素濃度に変動のあることは、当然考えられることである。第2試験に用いた

4個体は放牧中常に同一行動をなしているので、放牧10日目に一様に低い値を示したのは、摂取飼料に原因することが大きいのではないかと想像される。また第1試験の放牧後期に比較的低い値が多いのは、data不足のため明らかとはいえないが、牛の摂取する植物の生育が進むにつれて、その粗蛋白含量とくに分解の容易な非蛋白態窒素含量が急激に低下することに原因しているのではないかと考えられる。しかし、第2試験の放牧終了後の値が、同一飼料を摂取している放牧前の値よりも高くなっていることは、飼料以外の要因の存在することを示している。

このように、血清中非蛋白態窒素濃度が摂取する飼料と関係があるのではないかと考えたが、この点については、実際に本放牧場の牛が好んで採食する植物の組成について分析し、放牧場における摂取飼料の組成変化が、如何なる影響を及ぼすかについては、さらに検討してみるつもりである。

本試験においては、放牧による血清中窒素成分に明らかな傾向の変化は認めることはできず、本放牧場における牛には、その窒素代謝にとくに顕著な変化はななかったのである。

V 要 約

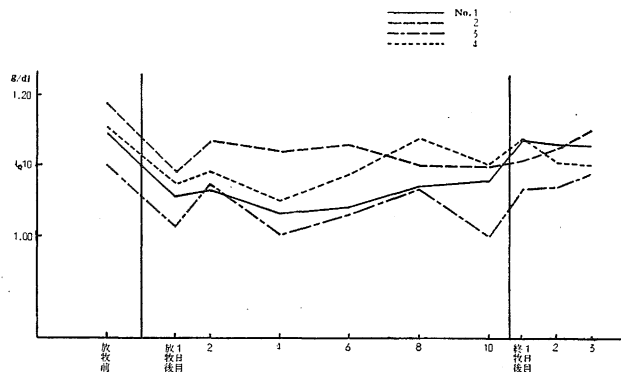
春期放牧牛が摂取する飼料の粗蛋白質含量が、比較的高く、これが牛の窒素代謝に何らかの変化をひきおこす

のではないかと考えて、血清中全窒素含量および非蛋白態窒素含量について、放牧全期間および放牧初期10日間にわたって検討してみた。

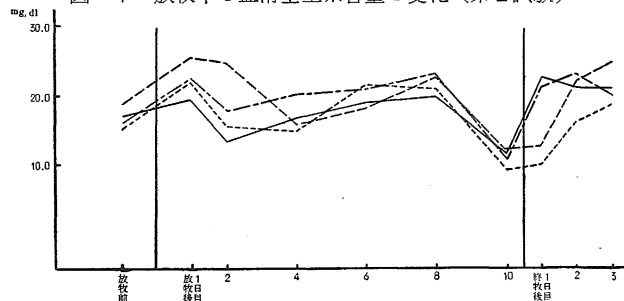
その結果、血清中全窒素および非蛋白態窒素含量とも、放牧によるとくに明らかな傾向の変化を認めることはできなかったが、非蛋白態窒素含量は、ある程度摂取飼料の変化によって影響を受けるのではないかと考えられた。

文 献

- (1) REID J. T. : J. Dairy Sci. (Golden jub. iss.) 735, 1956
- (2) J. C. GERRING : New Zealand J. Agr. 89. 575, 1954
- (3) M. J. HEAD and J. A. ROOK : Nature 176.262, 1955
- (4) 青木・加藤・春本・藤光 : 島根農科大学研究報告 №8, 1960
- (5) 吉川春寿 : 臨床医化学 I 192, 197, 1955
- (6) 中川・二国・吉川 : 栄養学 107, 1958
- (7) B. L. LARSON and R. W. TOUCHBERRY : J. Ani. Sci. 18. 983, 1959
- (8) S. BARTLETT, B. B. BROWN, A. S. FOOT, M. J. HEAD, C. LINE, J. A. F. ROOK, S. J. ROWLAND and G. ZUNDEL : J. Agr. Sci. 49. 291, 1957



図一 放牧牛の血清全窒素含量の変化 (第2試験)



図二 放牧牛の血清非蛋白態窒素含量の変化 (第2試験)

Summary

When cattle were grazed in the spring pasture following the stall feeding, they would suffer marked change of environment or intaked feed. Assuming that some physiological disturbance may occur in cattle grazing young growing plant in spring pasture, in this report were studied the effect of grazing on blood-serum total nitrogen and non-nitrogen content with 10 grazing cattle during two periods.

The blood-serum total nitrogen level did

not show any distinctive change with grazing, and non-protein nitrogen content showed very wide variation in individual or day to day but could not find any significant tendency.

In conclusion, it seems that on our pasture experimental grazed cattle were not suffered any marked effect in respect of these blood nitrogen compositions.