

演 題 名：牛における好中球アルカリフォスファターゼ活性  
発表者氏名： 山本佳子、大西智子、望月昌三  
発表者所属：愛媛県食肉衛生検査センター

## はじめに

好中球の顆粒に含まれるアルカリフォスファターゼは、好中球アルカリフォスファターゼ（以下NAP）と呼ばれ、血液塗抹標本を用いた形態的手法により、その活性を定量化して表す方法が、人の臨床検査において使用されている。

NAP活性は人において、性別、年齢、妊娠の有無および好中球成熟度等により差があることが知られている〔4〕。また、臨床的には、細菌感染症において高値を示すとされており〔4, 5〕、肥育豚群においては清浄度評価の指標として有用であることが報告されている〔3〕。

NAP活性については、人の他、ウサギ〔1〕、イヌ〔2〕、ブタ〔3〕において報告があるが、牛については知見に乏しい。

今回、と畜場に搬入された牛についてNAP活性を測定し、性別、月齢、および炎症性病変との関連を検討した。また、同時に白血球数および好中球の分葉核球の割合（以下好中球分葉率）を計測し、関連を比較検討したので報告する。

## 材料及び方法

と畜場に搬入された牛 106 頭について、ホルスタイン種（雄 22、雌 28）黒毛和種（雄 22、雌 15）、および交雑種（雄 11、雌 8）を対象とした。繋留後、放血時に採取した血液を材料とし、THOMA 型血球計算板により白血球数を算出するとともに、好中球数、好中球分葉率算出用および NAP 活性測定用として、血液塗抹標本各 1 枚を作製した。

好中球数は、血液塗抹標本をヘマカラーにより染色し、鏡検により白血球 100 個を観察し、好中球の占める割合を求めて、これに白血球数を乗じることにより、血液 1  $\mu$ l 当たりの値を算出した。また、同時に好中球分葉率（%）を求めた。

NAP 活性の測定は、血液塗抹標本を朝長法〔6〕に従って染色し、鏡検によ

り成熟好中球 100 個を観察し、陽性顆粒の密度により 6 段階に分類、点数配分したものを最高 500 点としてスコア化した（以下この方法によるものを NAP-St 値という）。また、前述の好中球数を用いて血液 1  $\mu$ l 当たりの全好中球数点数の合計（以下 NAP-Sv 値という）を試算した〔3〕。

月齢の分類については、5 ヶ月齢ごとに区分し 15~20、~25、~30 ヶ月齢まで（以後同様）（以下、上限値をもって月齢 20、25、30 とする）に設定した。

炎症性病変については、頭部、内臓および枝肉検査における検査結果のうち炎症性病変が認められたもの（以下、炎症性病変群）と、病変が全く認められなかったもの（以下、無病変群）とに分類し、非炎症性病変のみが認められた場合は除外した。

## 成 績

性別および月齢の交互作用および差の検討：無病変群のうち、月齢 25、30、35 に属する雌雄計 41 検体について、各算出値を検討した結果を表 1 に示した。危険率 1%において、性別および月齢の交互作用はなく、性別による月齢における差、および月齢による性別における差は認められなかった（表 1）。

性差の検討：無病変群のうち、月齢 25 および 30 に属する雌雄について、各算出値を検討した結果を表 2 に示した。危険率 1%において、性差は認められなかった。

月齢による差の検討：無病変群のうち、雌雄で月齢 25 および 30 に属するものについて、各算出値を検討した結果を表 3 に示した。危険率 1%において、月齢による差は認められなかった。

炎症性病変群と無病変群についての検討：上の結果より、月齢 25 と月齢 30 に属する雌雄を合わせたものをひとつの集団； $n=70$  とし、無病変群； $n=41$  および炎症性病変群； $n=29$  について、各算出値を検討した結果、NAP-St 値において平均値に有意差が認められた（自由度 59.9、 $p=0.00514949$ 、危険率 5%）（表 4）。二群における NAP-St 値の平均値を表 5 に示した。次に、各算出値間の相関関係を検討した結果を表 6 に示す。無病変群においては、好中球分葉率 - NAP-St 値間に極めて高い相関( $r=0.961$ 、危険率 1%)が、白血球数 - NAP-Sv 値の間に高い相関が認められた（ $r=0.773$ 、危険率 1%）。炎症性病変群においては、白血球数 - NAP-Sv 値間に高い相関が認められた（相関係数  $r=0.873$ 、危険率 1%）。

表 1 . 性別および月齢の交互作用 ( P 値 ) ( 危険率 1 % )

	NAP-St	NAP-Sv	白血球数	好中球分葉率
行間変動 ( 性別 )	0.2504	0.0326	0.0590	0.1852
列間変動 ( 月齢 )	0.2814	0.2341	0.3126	0.2179
交互作用	0.5321	0.9781	0.9749	0.4140

データ数 : 月齢 ( 雄、雌 ) = 25 ( 13、7 )、30 ( 11、6 )、35 ( 2、2 )

表 2 . 性差の検討

		NAP-St	NAP-Sv	白血球数
月齢 25	雄	383.46 ± 39.00 (0.1445)*	16601.13 ± 8109.91 ( 0.1786 )	7015.38 ± 2091.99(0.1149)
	雌	400.86 ± 8.214	23039.75 ± 12541.2	8771.43 ± 2564.97
月齢 30	雄	401.72 ± 4.628 (0.9764)	14493.4 ± 4659.7(0.0810)	7090.91 ± 2544.58(0.3033)
	雌	401.67 ± 2.066	20094.22 ± 7805.61	8500 ± 2721.03

データ数 : 性別 ( 月齢 25、月齢 30 ) = 雄 ( 13、7 )、雌 ( 11、6 )

\* 平均値 ± 標準偏差 ( 性差間の P 値 ; 危険率 1 % )

表 3 . 月齢による差の検討

		NAP-St	NAP-Sv	白血球数
雄	月齢 25	383.46 ± 39.00(0.1198)*	16601.13	± 7015.38 ± 2091.99(0.9371)
	月齢 30	401.72 ± 4.628	8109.91(0.4549)	7090.91 ± 2544.58
雌	月齢 25	400.86 ± 8.214(0.8086)	14493.4 ± 4659.7	± 8771.43 ± 2564.97(0.8566)
	月齢 30	401.67 ± 2.066	23039.75	8500 ± 2721.03
			12541.2(0.6290)	
			20094.22 ± 7805.61	

データ数 : 月齢 ( 雄、雌 ) = 25 ( 13、11 )、30 ( 7、6 )

\* 平均値 ± 標準偏差 ( 月齢間の P 値 ; 危険率 1 % )

表 4 . 無病変群および炎症性病変群におけるの差の検討 ( P 値 ) ( 危険率 1 % )

NAP-St	NAP-Sv	白血球数	分葉率
0.00594	0.3654	0.7661	0.8912

データ数 : 無病変群 ( n=41 )、炎症性病変群 ( n=29 )

表 5 . 無病変群および炎症性病変群における NAP-St 値の平均値

	データ数 n	平均値 ± 標準偏差
病変なし群	41	395.46 ± 23.31
炎症性病変群	29	407.21 ± 10.74

表 6 . 無病変群および炎症性病変群における NAP 活性値と白血球データの相関関係

無病変群		n=41	炎症性病変群		n=29
白血球数		**p < 0.001	白血球数		**p < 0.001
-0.0626	好中球分葉率	NAP-St 値	-0.114	好中球分葉率	NAP-St 値
-0.0443	0.961**		0.36	0.121	
0.773**	-2.03		NAP-Sv 値	0.873**	

## 考 察

NAP-St 値は、健常人で 150 ~ 350 [ 7 ] 平均値で 270 程度、ウサギで 370 ~ 380 [ 1 ]、イヌで 120 程度 [ 2 ]、ブタで 427.6 ± 36.2 [ 3 ] などの報告があるが、今回測定した牛における NAP-St 値は、無病変群において 395.46 ± 23.31 と比較的高い値を示した。

人の場合と異なり、性差や齢による差が認められなかったことは、雄が去勢

していることや、データ数が多い出荷月齢付近（20～30ヶ月齢）では差が少ないことなどが考えられた。

無病変群において、好中球分葉率 - NAP-St 値間に極めて高い正の相関が認められたことは、NAP-St 値は好中球成熟度のマーカーになるという人における報告〔4〕と一致した。

一方、人においては NAP-St 値が慢性骨髄性白血病で低値を示し、この疾病の診断に極めて重要な意義を有する〔4〕が、今回、無病変群および炎症性病変群において、白血球数 - NAP-Sv 値間に強い正の相関が認められたことにより、腫瘍性疾患の診断に役立つ可能性があると思われた。今後、検体数を増やし、さらに検討を加えたい。

- (1) Katata Y: Hiroshima J Med Sci, 141 - 165 (1965)
- (2) 宇塚雄次, 原 行雄, 松本治康: 日獣会誌, 46, 398 - 401 (1993)
- (3) 望月昌三, 東 洋昭, 仙波和幸, 久保 尚: 日獣会誌, 50, 233 - 237 (1997)
- (4) 古沢新平: 臨床病理, 臨時増刊, 48, 101 - 111 (1982)
- (5) 熊坂義裕, 中畑 久, 平井裕一, 他: 臨床検査, 27, 1176 - 1179 (1983)
- (6) 朝長正允, 樋渡淳三: 臨床病理, 特集, 13, 41 - 48 (1967)
- (7) 金井 泉: 臨床検査方提要, 金井正光編, 第30版, 310 - 311, 金原出版, 東京 (1993)