

第6章 MPTの血液生化学検査値が振れる要因

MPTにおいては、何らかの理由で血液成分が安定しない時期に採血すると測定結果があまり意味のないものになる可能性があります。どのような場合にそのようなことになるのか調べてみました。なお、第5章のAで示しましたように血液サンプルの採取方法にも留意する必要があります。

A. 急激な飼料変更時のMPT値

1) 急激にエネルギーとタンパク質の多い飼料（高栄養飼料、NFCの割合は変えない）に切り替えた場合 《参考：試験1》（図6-A-1）

- ・切り替えた翌日からBUN（尿素窒素）は増加し、高栄養飼料が続くまで値は継続しました。
- ・NH₃（アンモニア）もすぐに高くなりましたが、高栄養飼料を継続しても数日で元のレベルに戻りました。
- ・飼料成分の大幅な変動が起こっている場合、ルーメン環境が急変し、その結果、TDN充足率が満たされていてもMPTの診断では一時的なエネルギー不足の症状が見られることがあります。肝機能にも悪影響を与えています。
- ・NH₃の上昇は一過性であり、タンパク質給与の変化をみるにはNH₃よりBUNが適していると思われました。

《参考：試験1》

黒毛和種成雌乾乳牛5頭について、TDN充足率102%、CP充足率114%、DMI充足率90%及びNFC濃度20%の粗飼料（基礎飼料）を約1カ月間給与しました。

その後は基礎飼料に加えて大豆粕を10日間給与しました。変更後の充足率は、TDN160%、CP273%、DMI112%であり、NFC濃度は21%でした。

飼料変更前後および変更後15日間まで定期的に採血（大豆粕給与開始日をDay0）しました。

結果を（図6-A-1）に示しました。

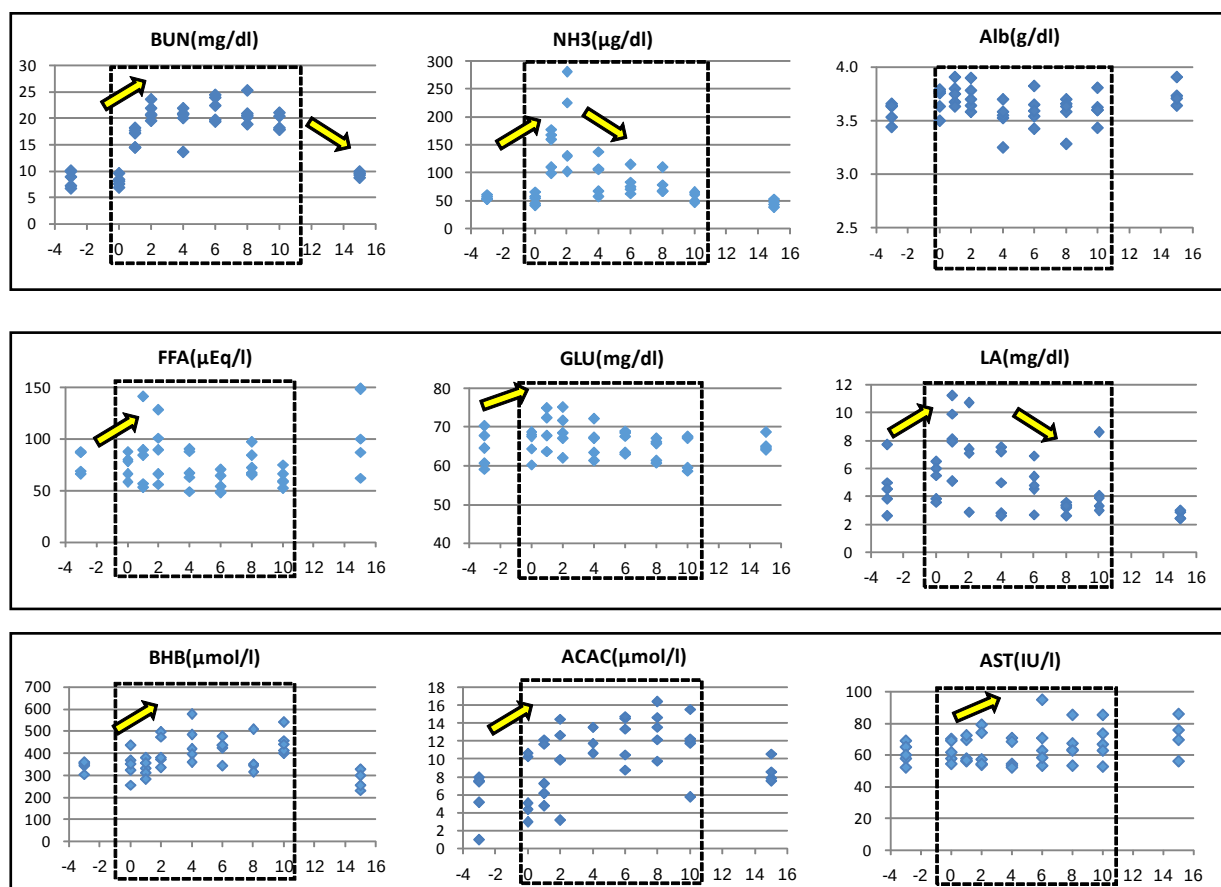
飼料設計変更の翌日（Day1）からBUNが急激に上昇し、給与期間中は高値を維持していました。

NH₃及びLA（乳酸）はDay1に急上昇し、Gluやケトン体（BHB、ACAC）の上昇もみられました。

高CP給与時のTDNは飼料変更前よりも高くTDN不足は考えられないこと、飼料中のNFC濃度はほぼ同程度でありNFC摂取量の増加も多くはなく、デンプン飼料多給によるVFA由来のBHB及びACAC上昇も考えられないことから、ルーメン発酵不良による一時的なエネルギー不足と考えられました。

NH₃ を尿素に変換するためにはエネルギーが必要となることから、高 BUN 時にはエネルギー不足になりやすいことが推察されました。また、AST が高くなる個体も見られ、肝機能低下も疑われました。

これらのことから、飼料成分の大幅な変動が起こっている場合、ルーメン環境が急変し、その結果として NH₃ 及び LA が急上昇すること、TDN 充足率が満たされていても MPT の診断ではエネルギー不足の症状が見られると推察されました。さらに、NH₃ の上昇は一過性でありタンパク質給与の変化をみるには NH₃ より BUN が適していると考えられました。



(図 6-A-1) 横軸は大豆粕給与後の日数 (点線枠内は大豆粕給与期間)

B. MPT 値の日内変動

1) MPT の日内変動－飼料摂取の影響 《参考：試験 2》

- ・飼料の摂取により急激に値が変化する項目があります。
- ・BHB, ACAC はルーメンの活動状況を示す項目であり、飼料摂取で値は上昇します。特にデンプンが多い濃厚飼料を多く給与すると特に高くなる傾向があります。
- ・FFA は空腹でも上昇しますので、飼料摂取で急減します。
- ・飼料摂取により GLU は下降, BUN は上昇する傾向があります。
- ・Alb、Ca では大きな変動はありません。
- ・値の増減は飼料摂取 2 時間後くらいでみられ、4 時間後では飼料摂取前のレベルに戻る項目が多いようです。
- ・MPT はルーメンの活動状況とこれに伴う栄養状況を調べる検査なので、血液の採材は飼料摂取 4 時間後くらいが最適と考えられます。

《参考：試験 2》

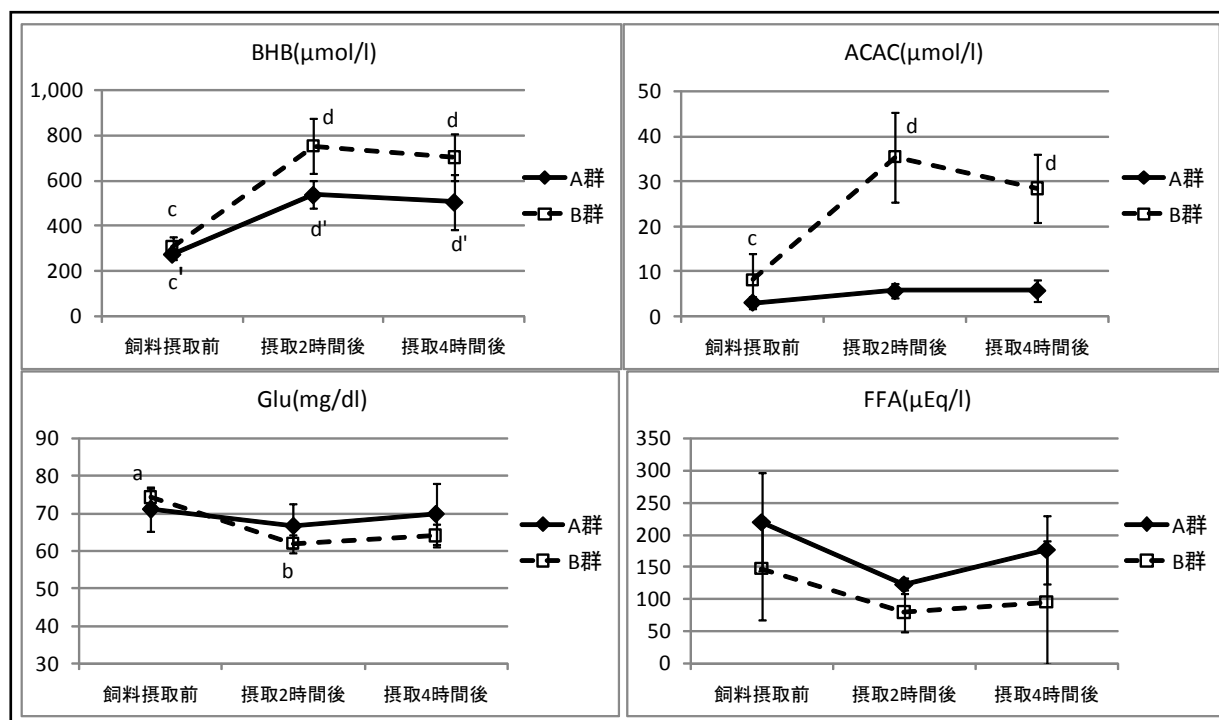
乾乳牛群 (A 群)、泌乳牛群 (B 群)、各群 5 頭について、飼料摂取前、飼料摂取 2 時間後及び 4 時間後に採血を行ないました。(図 6-B-1,2)

BHB では両群において、ACAC では泌乳牛群 (B 群)においていずれも飼料摂取前と飼料摂取後の間に有意な差がみられました。Glu では泌乳群の飼料摂取前と飼料摂取 2 時間後の間に有意な差がみられました。FFA では、両群とも飼料摂取 2 時間後では個体によるばらつきは小さかったのですが、飼料摂取前および飼料摂取 4 時間後ではばらつきが大きくなる傾向を認めました。(図 6-B-1)

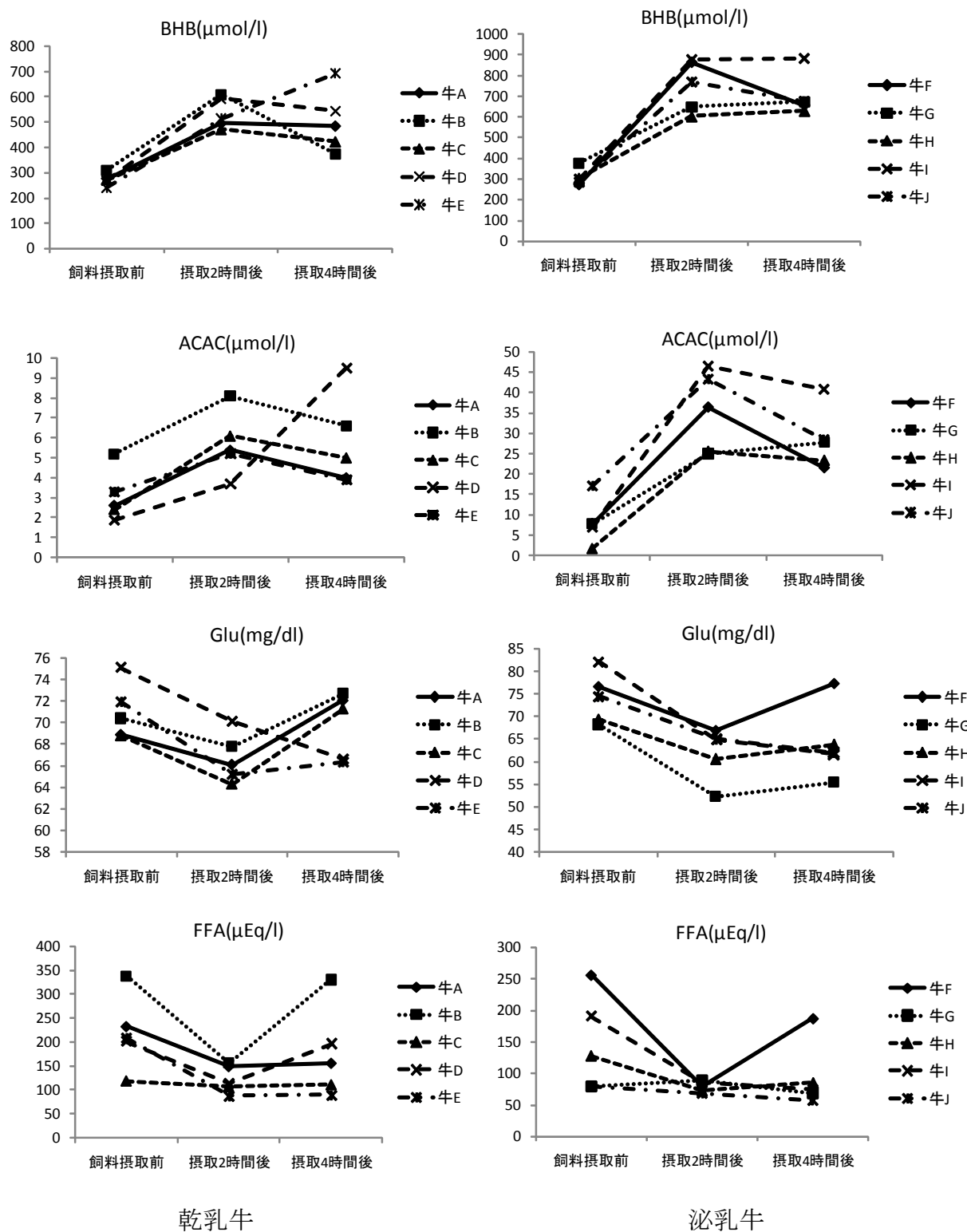
また、個体毎に見た場合、飼料摂取 4 時間後の血液検査値からはエネルギー不足の傾向が認められた個体が両群でいましたが、いずれも飼料摂取 2 時間後の血液検査値ではそのような傾向は認められませんでした。(図 6-B-2)

これらから、飼料摂取 2 時間後のデータで MPT 診断をした場合、牛群のエネルギー不足の初期状況を見逃す可能性が示唆されました。さらに、ケトン体である BHB、ACAC はルーメン環境が推定できる項目ですが、飼料摂取前の血液では値が低く、ルーメン発酵の状況を反映していない可能性が示唆されました。

以上の結果から、BHB、ACAC、FFA 及び Glu の 4 項目は飼料摂取後の時間を考慮して診断する必要があり、飼料摂取 4 時間後の採血が黒毛和種繁殖牛の MPT に適していると推察されました。



(図 6-B-1) 牛群全体の推移 (A 群: 乾乳牛群、B 群: 泌乳牛群、いずれのグラフも異符号間で有意差あり)



(図 6-B-2) 個体毎の推移 (乾乳牛群: A 群、泌乳牛群: B 群、
注: ACAC グラフは乾乳牛と泌乳牛で Y 軸のスケール
が大きく異なります)

C. ストレスを受けたときの MPT 値 《参考：試験 3》

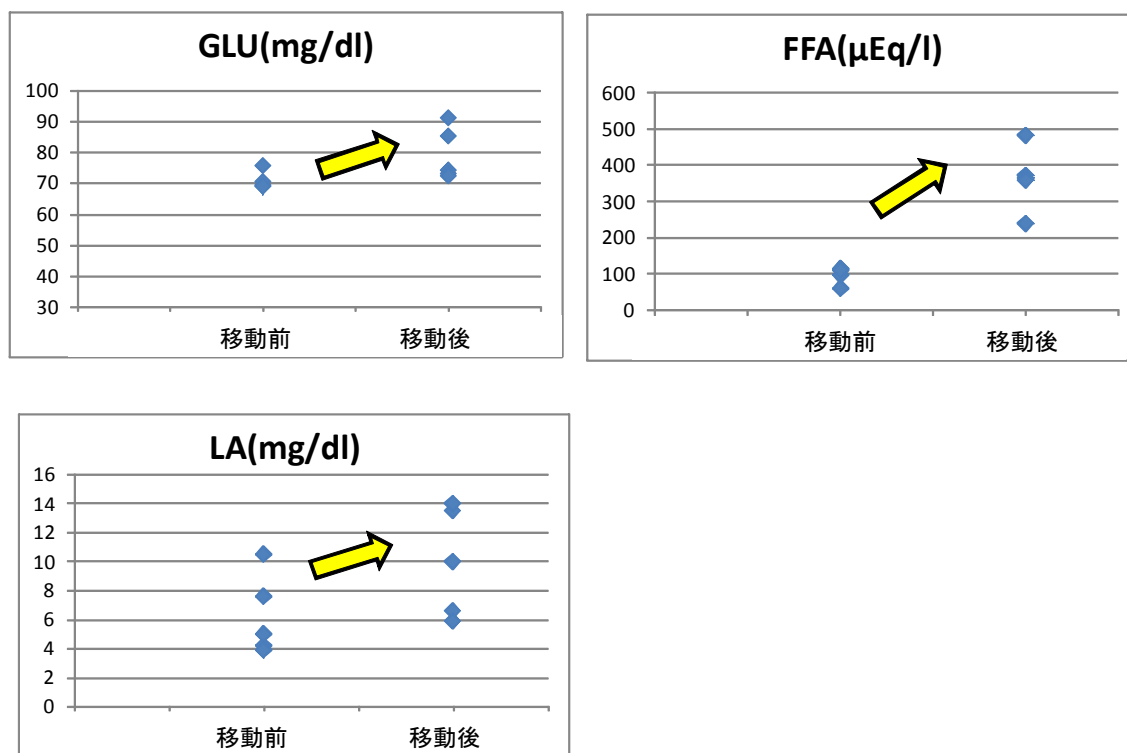
- ・ ストレスにより MPT 値は変化します。
- ・ Glu, FFA, LA が変化することがわかっています。
- ・ ストレスの種類や大きさにより影響を受ける項目も変わることは考えられます。

《参考：試験 3》

放牧予定牛を用いて放牧地へ牛を運搬するトラックに積み込む前に採血を行い、その後約 30 分間かけて牛を放牧地へ運搬し、到着後に採血しました（5 頭）。

その結果、Glu、FFA 及び LA が上昇しました（図 6-C）。

このことから、ストレスを受けた牛群ではこれら 3 項目の値が高くなると推察されました。



(図 6-C)