

[成果情報名] 牛血中ビタミンAおよび総カロテノイドの簡易測定器

[要約] 牛の飼養現場で、血中ビタミンAおよび総カロテノイドの濃度が測定できる携帯型の簡易測定器を開発する。

[キーワード] ビタミンA、総カロテノイド、簡易測定器

[担当] 飼養技術研究部

[代表連絡先] 電話 0824-74-0332

[研究所名] 広島県立総合技術研究所畜産技術センター

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

乳牛や肉牛はビタミンAが不足すると、体調を崩し生産性が低下するため、血液中のビタミンAおよびビタミンA前駆物質であるカロテノイドの濃度を検査して健康管理を行っている。しかし、これらの検査は血液を分析機関に搬送する必要があるため、牛の飼育現場ですぐに結果を得ることができない。

そこで、農家の庭先で可能な、血中ビタミンAおよび総カロテノイド濃度の測定方法と簡易測定器を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 小型軽量の機体で持ち運び可能。電源は AC100V で、測定結果は本体の液晶モニターへの表示、内臓プリンターでの印字、USB 接続によるパソコンへの出力が可能 (図 1)。
2. 総カロテノイドの測定原理は分光光度法で、450 nm の吸光度と吸光係数 2595 を用いて総カロテノイド濃度を算出。
3. ビタミンAの測定原理は光分解・分光光度法で、紫外線照射による光分解前後の 325 nm の吸光度差と吸光係数 1832 を用いてビタミンA濃度を算出 (図 2)。
4. 抽出液の調製法 ※ビタミンAの分解を防ぐため直射日光を避けて実施する。
 - ①血液はヘパリン加真空採血管を用いて頸静脈等から採取し、常法により血液を遠心分離して血しょうを分離する。 ※採血は獣医師に依頼する。
 - ②2 mL 容のマイクロチューブに血しょう 0.3 mL を入れ、等量のエタノールを加えてよく混合する。さらに、n-ヘプタン 0.9mL を加え、攪拌機または手動により激しく攪拌後、3000 rpm で 5 分間遠心分離する。
5. 簡易測定器の使用法
 - ①測定用セルに、抽出液の上澄み (ヘプタン層) 約 0.6mL を入れ、簡易測定器にセットし、測定キーを押す。 ※上澄みを採取する際、下層が混入しないよう慎重に行う。
 - ②測定器内で前測定、光分解、後測定を自動で行い、測定結果を出力 (表示/印字)。所要時間は 1 分。 ※測定中は有害な紫外線を照射するため装置内を覗かない。
6. 簡易測定器による牛血清の測定値は HPLC 測定値及び UV-VIS 測定値とよく相関し、決定係数はビタミンAが 0.97、総カロテノイドが 0.99 と何れも高い (図 3、図 4)。
7. 測定後は、セルを少量のエタノールですすぎ洗いして乾燥させ、清潔に管理する。使用後のマイクロチューブや試薬は、各自治体のルールに従って廃棄する。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：家畜診療所、畜産関係機関、畜産農家など
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：地域は全国。2019年8月発売。
3. その他：販売価格は税別 48 万円 (別途、遠心分離機が必要)。試薬と消耗品は 1 測定あたり 100 円未満。 ※検査機関に外注した場合の費用は 1 検体あたり数千円。
4. 商品名「A-クイック」、普及目標台数 1,000 台。

[具体的データ]



図1. 簡易測定器

- ・電源: AC100V, 重量: 約1.1kg
- ・寸法: W164×D250×H118mm
- ・出力: 印字プリンタ, PC接続(USB端子)

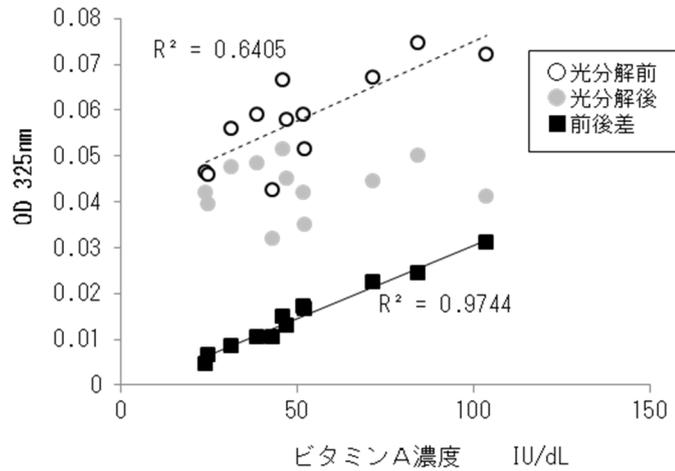


図2. 光分解前後の吸光度

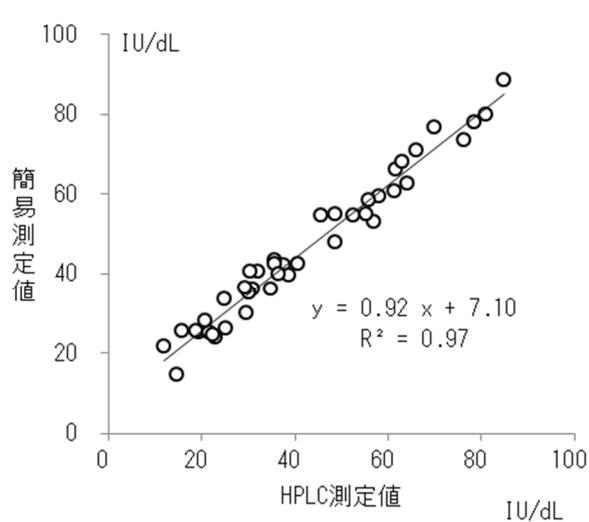


図3. 牛血しょう中ビタミンA濃度

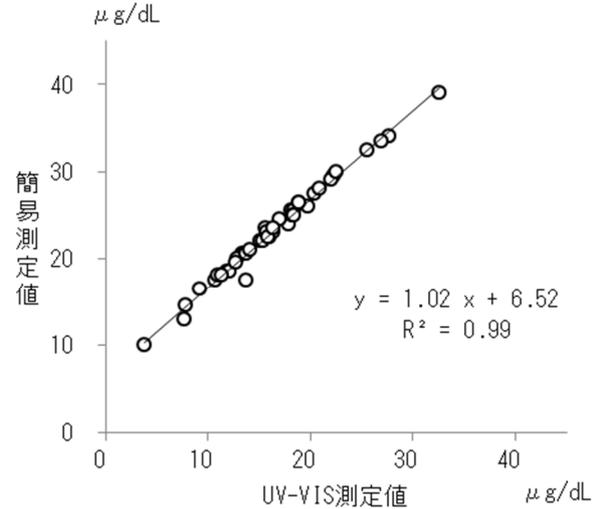


図4. 牛血しょう中総カロテノイド濃度

(河野幸雄、福馬敬紘)

[その他]

予算区分: 県単

研究期間: 2013~2016年度

研究担当者: 河野幸雄、福馬敬紘

発表論文等:

- 1) 藤原製作所「A-クイック」登録商標第 5934223 号 (平成 29 年 3 月 24 日)
- 2) 藤原製作所「動物用管理医療機器」承認番号 29 動薬第 3497 号 (平成 31 年 4 月 10 日)
- 3) 河野ら「家畜の血中ビタミンA及びベータカロテン濃度測定方法並びに家畜の血中ビタミンA及びベータカロテン濃度測定装置」特許第 5360476 号 (平成 25 年 7 月 10 日)
- 4) 河野ら「ビタミンA測定装置及びビタミンA測定システム」特許第 6260902 号 (平成 29 年 10 月 26 日)