

# 動物・食品高度解析システム

High performance analysis system for animals and foods

## 仕様書

令和3年7月

国立大学法人帯広畜産大学

## 1. 本仕様書の背景及び目的等

帯広畜産大学は、我が国唯一の国立農学系単科大学として、農場から食卓までに至る一連の教育研究環境を備え、獣医・農畜産融合の視点と世界の動向・国際基準を見据えた取り組みにより、農学の幅広い知識・技術と国際通用力を持つ人材育成に努めてきた。近年、国際獣疫事務局（OIE）、国際連合食料農業機関（FAO）等の国際機関は、人間及び動物の間で流行する感染症の予防、食料供給問題、地球環境を脅かす諸課題の解決に世界中が一丸となって包括的に取り組み、人間や動物の健康を守り、地球の健全な生態系を維持しようという勧告（One World One Health）を盛んに提唱している。帯広畜産大学は、地球規模課題解決に向けて重要な役割を担う学術機関としてこの要請に適切に応えていく必要があるとともに、当該課題の解決策は世界のスタンダードとして実践されなければならない。また、昨今の TPP（環太平洋戦略的連携協定）等による世界規模での市場拡大、止まることなく国境を越えて発生する家畜感染症、食品偽装等に対応するため、食の安全と動物の健康を守る農学系人材の国際通用力を一層強化する必要がある。

このような背景、必要性を踏まえ、現代社会において農学分野が直面する課題に対応する人材を育成することは急務であるため、本設備の更新により、本学が世界トップレベルの研究実績を有する獣医学、農畜産学の研究実績を一層強化し、共同研究成果の社会還元を図るとともに、その成果を教育に還元することで、本学獣医農畜産学分野における教育研究機能の強化を図る。

本設備の導入により、我が国唯一の国立農学系単科大学である本学の強み・特色を強化し、農畜産業を基幹産業とする十勝地域において、生命科学の基礎・応用研究の発展及び地域産業との新たな共同研究の受入を促進することにつながる。学内においては外部資金の獲得増化、地域においては基幹産業の活性化に寄与することとなる。加えて本設備は農学に関連する様々な分野で利用可能であり、導入ならびに学内共同利用設備として登録することにより、これまでに本設備を利用していなかった分野による活用が期待できる。

## 2. 調達物品名及び構成内訳

動物・食品高度解析システム 一式

「構成内訳」

I 多機能蛍光顕微鏡	一式
II イムノクロマト開発用バッチシステム	一式
III キャピラリー電気泳動-質量分析システム	一式
IV 全自動元素分析装置	一式

## 3. 納入期限

令和4年3月18日

#### 4. 技術的要件の概要

本件調達物品に係る性能、機能及び技術等(以下「性能等」という。)の要求要件(以下「技術的要件」という。)は以下に示すとおりである。

- (1) 別添に示す技術的要件は、全て必須の要求要件である。
- (2) 技術的要件は本学が必要とする最低条件の性能等を示しており、応札機器の性能等がこれを満たしていないとの判定がなされた場合には不合格となり、落札決定の対象から除外する。
- (3) 応札機器の性能等が技術的要件を満たしているか否かの判定は、本学における動物・食品高度解析システム技術審査職員（以下「本学技術審査職員」という）において、応札機器に係る技術仕様書とその他の入札説明書で求める提出書類の内容を審査して行う。

#### 5. その他

- (1) 入札機器に関しては、入札時点で原則として製品化されていること。ただし、入札時点で製品化されていない物品で応札する場合は、技術的要件を満たすことが可能な旨の説明書、開発計画書、納期に間に合うことの根拠を十分に説明出来る資料及び確約書等を提出すること。
- (2) 提案に関しては、提案機器等が本仕様書の要求要件をどのように満たすか、あるいは、どのように実現するかを要求要件ごとに具体的にわかりやすく、資料等を添付して説明すること。したがって、審査するに当たって提案の根拠が不明確、又は、説明が不十分で技術審査に重大な支障があると本学技術審査職員が判断した場合は、要求要件を満たしていないものとみなす。
- (3) 提案された内容等について、問い合わせやヒアリングを行うことがある。
- (4) 提出資料等に関する照会先を明記すること。

## 技術的要件等

### I 多機能蛍光顕微鏡

#### Multi-functional fluorescence microscope

##### 1. 導入目的

細胞の構造的基盤は機能と密接に関係しており、その細胞形態や細胞内の構成と空間配置を把握するためには顕微鏡を利用した観察が必須である。現在の細胞イメージング解析においては、蛍光タンパク質や蛍光標識抗体などを利用した方法が、高感度かつ細胞内の微小空間で起きている生命現象を追跡するために広く使われている。本学総合研究棟 I 号館共通機器室に設置しているプリズム分光型共焦点レーザー顕微鏡 SP5-S は、厚みを持った細胞試料でもにじみやボケがない蛍光観察を可能にした装置である。設置より 10 年以上が経過し、メーカーに義務付けられた部品保有期間を超過しており、保守部品の入手（修理）が困難な状況になりつつあるため、新機種の導入が切望されている。

これまでの蛍光顕微鏡観察では、暗室下の顕微鏡観察を行う必要があった。完全な暗室内での作業ならびにディスカッションは難しさを伴うことから、通常の明るい部屋において顕微鏡本体だけを暗室化でき、蛍光観察できる装置の導入が求められてきた。今回導入する機器の性能として、顕微鏡本体を暗室化することにより、蛍光観察が暗室なしで可能となり通常の広い実験室での観察が容易となる。また、共通機器としては様々な観察対象への対応が求められるため、幅広い観察倍率レンジを持つこと、様々な波長の蛍光観察に対応可能なことが求められる。さらに、培養細胞の経時的観察ニーズもあるため、CO<sub>2</sub> インキュベーター機能や、培養マルチウェルプレート観察、タイムラプス観察機能も備えるものが望まれる。加えて、共通機器室に設置する性質上、幅広い利用者層を包括した、簡単で使いやすい操作・解析ソフトウェアが搭載されている必要がある。

本設備の導入により、獣医農畜産学に関わる様々な生物現象を分子レベルで解析していく基礎研究の発展に大きく寄与することが可能となる。

##### 2. 調達物品名及び構成内訳

多機能蛍光顕微鏡 一式

###### 「構成内訳」

(1) 蛍光顕微鏡本体	一式
(2) 温度・CO <sub>2</sub> 制御チャンバー	一式
(3) 蛍光フィルター（共焦点レーザーの場合は不要）	一式
(4) 蛍光対応対物レンズ	一式
(5) 画像解析用ソフトウェア	一式
(6) 制御・解析用 PC	一式

### 3. 納入場所

帯広畜産大学総合研究棟 I 号館 2 階共通機器室

### 4. 調達物品に備えるべき技術的要求要件

(性能・機能に関する要件)

#### 蛍光顕微鏡本体

- (1) 蛍光画像と明視野観察が可能であることは必須で、加えて位相差または微分干渉など透明な試料の観察方法にも対応する顕微鏡であること。位相差レンズ使用の場合は、レンズに適合する位相差コンデンサを電動で挿抜する機構を備えていること。
- (2) 暗室の設置を必要とせず、明るいオープンスペースで操作が可能であること。
- (3) 対物レンズが 6 本以上装着できる電動レボルバー、および電動スキャンニングステージを有すること。
- (4) 標本の褪色を最小限に抑えるため、蛍光画像を取得する以外の時間は自動的に励起光を遮光する機能を有すること。
- (5) 厚みのある標本でも、合焦点位置の情報を正確に検出し、クリアな画像を得るため、蛍光撮影時にバックグラウンドや蛍光ボケを除去可能であること。またカメラを用いたシステムの場合は除去前の画像も残せること。
- (6) 各種培養容器やスライドグラスに対応したマップ画像と電動スキャンニングステージが連動し、容易に観察視野が移動できること。

#### 温度・CO<sub>2</sub> 制御チャンバー

- (7) 筐体に搭載可能で、マルチウェルプレートにも対応した温度および CO<sub>2</sub> 濃度を制御可能なチャンバーを有すること。

#### 蛍光フィルター

- (8) DAPI、GFP、TRITC、Texas Red、Cy5、YFP の蛍光観察が可能で、光源ランプは LED 光源を用いていること。なお、蛍光顕微鏡が共焦点レーザー方式の場合には蛍光フィルターは不要とする。
- (9) 対物レンズは全て蛍光観察に対応し、倍率は、4X、10X、20X、40X、100X（油浸）（位相差観察機能を含む場合にはさらに位相差 10X、位相差 20X）を含むこと。

#### 画像解析用ソフトウェア

- (10) ソフトウェア上でフォーカスを補正した複数視野画像の連結、および三次元画像を作成する機能を有すること。
- (11) タイムラプス観察、および動体追尾機能を有すること。
- (12) 多数の培養用マルチウェルプレートの観察箇所に対して同一条件で自動的に連続撮影し、

測定結果を数値化・比較・ヒートマップ・ヒストグラムなどの画像解析機能を有すること。

#### 制御・解析用 PC

- (1 3) 顕微鏡本体の制御や画像データを解析するために十分な性能の PC を備えること。また、画像データは他のパソコンでも解析可能な汎用形式での出力が可能であること。
- (1 4) PC 用モニターは画角 22 インチ以上の液晶カラーディスプレイであること。
- (1 5) キーボード、マウスを備えること。

#### 5. その他

- (1) 搬入・据付・配線・調整・ソフトウェアのインストール等に要する一切の諸経費は供給者において負担するものとする。また、納入後に機器の動作確認を行うこと。動作確認のための初回使用分の試薬等は供給者が負担すること。
- (2) 納入時または納入後の適切な時期に機器の取扱説明を十分に行うほか、使用者が取扱要領を修得するまで責任をもって支援するものとし、これに要する経費は供給者の負担とする。
- (3) 日本語版および英語版の操作マニュアル等を PDF もしくは紙面で 1 部以上提出すること。
- (4) 問題が生じた場合又は支援の要請があった場合は、速やかに対応するものとする。
- (5) 納入後 1 年以上は無償保証期間とする。

## II イムノクロマト開発用バッチシステム Batch system for immunochromatography development

### 1. 導入目的

イムノクロマト法は、セルロース膜を検体が毛管現象で移動しながら標的とする抗体（あるいは抗原）と反応して呈色する免疫測定法で、妊娠検査やインフルエンザ検査など広範な用途に利用されている。本イムノクロマト開発用バッチシステムを活用することにより、現場で簡易に、かつ迅速に実施できる様々な実用型診断法を構築できるようになる。すなわち、本来ならば特定の設備と技術を保有している研究（検査）機関のみが実施してきた様々な高度診断技術を、診断を必要とする発生現場で簡便に素早く実施できるような診断技術へと開発展開できる。様々な臨床材料（糞便、血液、尿、皮膚など）や食品などから標的とする病原体、抗体、生理活性物質などの検出が可能で、社会実装的波及要素を持つ具体的な開発成果を提供できることから、大学発の知財や利益獲得といった応用展開に繋がられる。

### 2. 調達物品名及び構成内訳

イムノクロマト開発用バッチシステム	一式
「構成内訳」	
（1）分注プラットフォーム	一式
（2）カッピングモジュール	一式

### 3. 納入場所

帯広畜産大学総合研究棟 I 号館 2 階共通機器室

### 4. 調達物品に備えるべき技術的要求要件

（性能・機能に関する要件）

分注プラットフォーム

- （1）メンブレンへのライン状塗布に非接触式微量分注方式を有すること。
- （2）液滴サイズと塗布ピッチの設定ができ、様々な液性に対応できること。
- （3）シリンジポンプ、ソレノイドバルブ、ステージモーターを同期することにより、高速かつ正確な分注が可能なこと。
- （4）ディスペンサーの増設が可能なこと。
- （5）接触式ディスペンサヘッドが標準付属されており接触式塗布も可能なこと。
- （6）噴霧式の塗布による広範囲への分注に対応できること。
- （7）異なる複数のディスペンサーで同時又は任意の順序で塗布することができること。

#### カッティングモジュール

- (8) 噛み合わせ方式で切断時のダメージが少ないこと。
- (9) 上刃上昇時にサンプルをオフセットするバックアップ機構を装備していること。
- (10) カット幅を校正できるキャリブレーション機能を搭載していること。

#### 5. その他

- (1) 搬入・据付・配線・調整・ソフトウェアのインストール等に要する一切の諸経費は供給者において負担するものとする。また、納入後に機器の動作確認を行うこと。動作確認のための初回使用分の試薬等は供給者が負担すること。
- (2) 納入時または納入後の適切な時期に機器の取扱説明を十分に行うほか、使用者が取扱要領を修得するまで責任をもって支援するものとし、これに要する経費は供給者の負担とする。
- (3) 日本語版および英語版の操作マニュアル等を PDF もしくは紙面で 1 部以上提出すること。
- (4) 問題が生じた場合又は支援の要請があった場合は、速やかに対応するものとする。
- (5) 納入後 1 年以上は無償保証期間とする。

### Ⅲ キャピラリー電気泳動-質量分析システム Capillary electrophoresis – mass spectrometry system

#### 1. 導入目的

共同利用設備ステーションでは、先端的な研究設備・機器を維持管理し、全学的な共用促進と整備等のマネジメントを行っている。これまで、リアルタイム PCR や次世代シーケンサーなどの遺伝子解析機器は配備してきたが、遊離アミノ酸や有機酸のような複数の低分子代謝産物を一斉に分析可能な機器を保有していない。キャピラリー電気泳動-質量分析装置 (CE-MS) は、高い物質分離能力の CE と、高感度な検出能力を持つ MS を組み合わせた分析機器で、アミノ酸、有機酸、リン酸化糖やペプチドなど広範囲のイオン性低分子代謝産物の一斉分析 (メタボローム解析) が可能である。近年進展したメタボローム解析は細胞や生体試料の代謝産物を網羅的に探索・定量することにより、代謝の調節機構や、新規の代謝系、生体高分子と代謝産物の相互作用などを明らかにしている。本学が行う、獣医・農畜産学研究においても、動物疾患のバイオマーカーや食品機能性分子の研究等に大いに役立つことが期待される。

#### 2. 調達物品名及び構成内訳

キャピラリー電気泳動-質量分析システム	一式
「構成内訳」	
(1) 質量分析計	一式
(2) キャピラリー電気泳動	一式
(3) 窒素ガス発生装置	一式
(4) ノイズカットトランス	一式
(5) 制御・解析用 PC	一式

#### 3. 納入場所

帯広畜産大学総合研究棟Ⅲ号館 1 階共通機器室

#### 4. 調達物品に備えるべき技術的要求要件

(性能・機能に関する要件)

質量分析計

- (1) シングル四重極、トリプル四重極、または飛行時間型方式であること。
- (2) イオン源はエレクトロスプレーイオン源 (ESI) を備えること。
- (3) スプレープローブ (ネブライザー) 部の位置調整が不要であること。また、スプレープローブはグラウンド (アース) 状態であること。
- (4) 質量範囲は 2 - 3,000 m/z 以上であること。
- (5) ESI positive で SIM 感度は Reserpin 1 pg に対し、S/N 比が 300 : 1 (RMS) 相

当以上の感度であること。

- (6) 質量安定性は 12 時間以上で $\leq 0.1$  u (Da) または 100 ppm のいずれか大きい値を満たすこと。
- (7) ダイナミックレンジは $6 \times 10^6$  以上を満たすこと。
- (8) スキャン速度は 10,000 u/sec 以上を満たすこと。
- (9) ポジティブ/ネガティブの切り替えが可能であること。
- (10) MS 本体にバルブが内蔵され、キャリブラントや廃液流路の切り替えが可能な機構を備えること。
- (11) オートチューニングが可能であること。

#### キャピラリー電気泳動

- (12) 質量分析計と同一製造元の製品で、質量分析計と簡便かつ安全に接続可能な設計を有すること。
- (13) キャピラリーの交換が容易であること。
- (14) キャピラリー温度は室温以下 $10^{\circ}\text{C}$ ～ $60^{\circ}\text{C}$ の範囲で調節する機能を有すること。
- (15) サンプルトレイには 48 検体以上のバイアルのセットが可能であること。
- (16) 注入法は加圧注入法と電氣的注入法が可能であること。
- (17) 加圧注入を正確に行うための注入圧力の自動補正機構を装備していること。
- (18) バッファー自動交換機能を有すること。
- (19) 液体リークセンサー、高電圧遮断安全センサーを有すること。
- (20) MS 接続用に CE-MS インターフェースならびに位置調整が必要のない専用 CE-MS スプレーを有すること。
- (21) シース液を用いる機種の場合用、シース液用にデガッサ内蔵のアイソクラティックポンプを有すること。

#### 窒素ガス発生装置

- (22) 質量分析計の動作に必要な純度 (95%以上) と流量 (15 L/min) を供給できる機能を有すること。
- (23) 電源は単相 100 V に対応すること。

#### ノイズカットトランス

- (24) 単相 200 V の容量 3 kVA を満たし、質量分析計の動作に対応すること。

#### 制御・解析用 PC

- (25) PC は質量分析計およびキャピラリー電気泳動の制御、データを解析するソフトウェアを安定的に動作させる機能を有すること。

- (26) パソコン OS は Microsoft Windows 10 pro 64 bit 相当の性能・機能を有すると判断されること。
- (27) Processor は Intel Core i5 8500 (3.0 GHz, 9MB cache)相当の性能を有すると判断されること。
- (28) RAM は 8GB 以上の機能を有すること。
- (29) HDD は物理容量が 500GB 以上の機能を有すること。
- (30) マウスとキーボードを備えること。
- (31) PC 用モニターは対角 20 インチ以上の液晶カラーディスプレイであること。

#### 5. その他

- (1) 搬入・据付・配線・調整・ソフトウェアのインストール等に要する一切の諸経費は供給者において負担するものとする。また、納入後に機器の動作確認を行うこと。動作確認のための初回使用分の試薬等は供給者が負担すること。
- (2) 納入時または納入後の適切な時期に機器の取扱説明を十分に行うほか、使用者が取扱要領を修得するまで責任をもって支援するものとし、これに要する経費は供給者の負担とする。
- (3) 日本語版および英語版の操作マニュアル等を PDF もしくは紙面で 1 部以上提出すること。
- (4) 問題が生じた場合又は支援の要請があった場合は、速やかに対応するものとする。
- (5) 納入後 1 年以上は無償保証期間とする。

## IV 全自動元素分析装置 Automated elemental analyzer

### 1. 導入目的

現在、産連センターに設置されている全自動元素分析装置は、土壌、作物体、食品などの固体試料について、炭素や窒素などの濃度測定が容易に行え、医薬品、各種・有機・無機材料、食品、化石燃料、土壌、肥料、産業廃棄物など幅広い分野の試料の分析が可能な装置である。しかし、平成 15 年度に導入されてから 17 年以上が経過し、メーカーに義務付けられた部品保有期間を超過しており、保守部品の入手（修理）が困難な状況になりつつあるため、早急な機器更新が必要な状況である。現在は、土壌、作物体、食品など幅広い研究分野に利用されており、海外大学や民間企業との共同研究にも活用されているため、これらの継続のためにも本設備の重要性は非常に高い。

本設備を更新ならびに共同利用設備として運用することにより、獣医農畜産分野の研究基盤を全学に提供するとともに、国際共同研究、産学連携研究および北見工業大学との連携を一層発展させることに寄与できる。

### 2. 調達物品名

全自動元素分析装置 一式

「構成内訳」

- (1) 全自動元素分析装置本体 一式
- (2) 制御・解析用 PC 一式

### 3. 納入場所

帯広畜産大学総合研究棟Ⅲ号館 1 階共通機器室

### 4. 調達物品に備えるべき技術的要求要件

(性能・機能に関する要件)

全自動元素分析装置本体

- (1) 測定可能元素：炭素、水素、窒素、硫黄、酸素の分析が可能なこと。
- (2) 測定モード：土壌、植物体、堆肥、土壌抽出物等の試料について、C、H、N、S、O 元素を測定するため CHNS、CNS、CHN、CN、N、S、O の各測定モードを有していること。また、多元素を同時に分析可能なこと。
- (3) サンプル量：1～2 mg の微量分析から最大で 1g までのマクロ分析ができること。
- (4) 各元素測定範囲：炭素：0～40 mg、水素：0～3 mg、窒素：0～15 mg、硫黄：0～6 mg、酸素：0～6 mg以上の検出能力を有すること。
- (5) 70 検体以上の検体数を測定可能なオートサンプラーを有すること。
- (6) 酸素供給方式：専用ノズルよりサンプルに直接酸素を吹き付ける方式であること。

- (7) ガス分離：一般的にガス分離の難しい CN 比の高いサンプルも予想されるため、ガス分離能力の高い吸脱着分離カラムを採用していること。
- (8) 燃焼管・還元管：効率よくストックするために、燃焼管と還元管が同一形状であること。
- (9) スリープ/ウェイクアップ：サンプル測定を効率よく処理するため、測定は無人かつ終夜運転を行う場合がある。従って、測定終了後に自動的にキャリアガスを遮断し、設定した値まで電熱炉の温度を下げるスリープ/ウェイクアップ（自動立ち上げ/立ち下げ）機能を有していること。
- (10) クリップ方式：元素分析を行う場合、ガス漏れは分析値に大きな影響を及ぼす。故に配管接続部分が密閉性の高いクリップ方式を有していることが必要である。
- (11) 装置サイズ：装置本体のサイズが 0.5m（幅）×0.6m（奥行）×0.6m（高さ）以下であること。
- (12) 電子天秤：最小表示が 1 μg以下で繰返し精度（ $\leq \pm \mu\text{g}$ ）が 0.5 以下であること。

#### 制御・解析用 PC

- (13) データ解析ソフト：操作性、互換性に優れ、大型画面にて操作のできる Windows10 に対応しているソフトウェアを有すること。
- (14) データ変換：データを CSV などに変換でき、エクセル等の表計算ソフトで読み込み可能なこと。
- (15) データ解析システム：本体の制御やデータ解析に必要なパソコン、マウス、モニター、プリンターを付属すること。パソコンは本体の操作および解析ソフトウェアを動作するために十分な性能を持つこと。

#### その他必要な物品

- (16) 液体サンプル用のカプセルシーラーと CHN/CN/N モードで使用する消耗品である燃焼管、還元管および充填試薬を約 1,000 検体分付属すること。

#### 5. その他

- (1) 搬入・据付・配線・調整・ソフトウェアのインストール等に要する一切の諸経費は供給者において負担するものとする。また、納入後に機器の動作確認を行うこと。動作確認のための初回使用分の試薬等は供給者が負担すること
- (2) 納入時または納入後の適切な時期に機器の取扱説明を十分に行うほか、使用者が取扱要領を修得するまで責任をもって支援するものとし、これに要する経費は供給者の負担とする。
- (3) 日本語版および英語版の操作マニュアル等を PDF もしくは紙面で 1 部以上提出すること。
- (4) 問題が生じた場合又は支援の要請があった場合は、速やかに対応するものとする。
- (5) 納入後 1 年以上は無償保証期間とする。また、電熱炉部、TCD セルの保証期間は 10 年

とする。保証期間中に通常使用における故障が発生した場合、無償修理を行う。ただし、装置の移設や仕様範囲外の操作による故障は有償とする。