

## 令和4年度特定鳥獣等生息状況モニタリング調査・分析・計画策定業務仕様書

### 1 業務目的

広島県（以下「甲」という。）では、イノシシ及びニホンジカについて第二種特定鳥獣管理計画を策定し、ニホンジカ等の生息状況を継続的にモニタリングすることとしている。受託者（以下「乙」という。）は、甲が野生鳥獣の保護管理の施策を決定するために必要な資料の提供、県民や関係機関等に対する情報提供資料の作成、指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画の素案の作成等を実施するとともに、このために必要な野生鳥獣の生息状況のモニタリング調査（糞塊密度調査によるニホンジカの生息密度指標調査）や、狩猟者登録証及び出猟カレンダーから得られた情報などの様々なデータ整理を実施する。

### 2 調査区域

広島県全域（ただし、ニホンジカについては廿日市市宮島町を除く）。

### 3 業務内容

甲の指示に従い、次の業務を行うこと。

#### (1) 捕獲情報の収集及び整理

乙は、甲が令和3年度に狩猟者から回収した狩猟者登録証及び出猟カレンダーに記入されている情報を整理して入力する。想定される入力枚数は、狩猟者登録証が約3,600枚、出猟カレンダーが約2,800枚である。

狩猟者登録証については、イノシシ及びニホンジカを含むすべての鳥獣について、狩猟免許種類及び捕獲位置（メッシュ）別に容易に集計可能な形式で入力・整理する。また、入力されたデータをもとに以下の地図の作成を行う。

- ・メッシュ別のイノシシ及びニホンジカの捕獲状況（令和3年度）
- ・市区町別のイノシシ及びニホンジカの捕獲状況（令和3年度）

出猟カレンダーについては、銃猟用とわな猟用に分けて入力を行うこととし、入力されたデータをもとに、以下の地図の作成を行う。

- ・メッシュ別の銃猟出猟人日数（令和3年度）
- ・メッシュ別のイノシシ及びニホンジカの日撃効率（令和3年度）

上記作業で得られたデータを、野生動物保護管理意思決定支援システム（環境省環境研究総合推進費（D-1003）により開発されたもの。以下「支援システム」という。）で利用できるようなフォーマットで整理、保存する。

上記作業の入力様式は以下のとおり。

#### 【csv ファイル】

- ・広島出猟カレンダー整理済み【R3 わな猟（設置記録）】.csv
- ・広島出猟カレンダー整理済み【R3 わな猟（捕獲記録）】.csv
- ・広島出猟カレンダー整理済み【R3 銃猟】.csv
- ・鳥獣捕獲実績【R3】（わな猟）.csv
- ・鳥獣捕獲実績【R3】（銃猟）.csv

なお、地図の作成にあたり、必要に応じて支援システムを用いても構わない。この他、データの入力及びとりまとめにあたっては、昨年度実施した令和3年度出猟カレンダー調査業務と比較可能な形を基本とし、詳細は甲と協議の上決定する。

捕獲情報の収集及び整理については、8月末までに完了し、甲が求めた場合は集計結果、地図等を甲に提出すること。

## (2) ニホンジカ生息密度指標調査（糞塊密度調査）

県内に1ルートあたり4～6kmの踏査ルートを45ルート設定して糞塊密度調査を行う。調査は、ルートを踏査しながら踏査線の左右1m以内の糞塊数を記録する。

また、ニホンジカの利用環境を分析するために、踏査ルートは地形や植生が変化する地点などで区切り、各セクションで糞塊数が分かるように記録する。地形や植生に変化が無い場所でも1セクションを原則として500m未満とする。

調査は、令和4年11月に実施することとし、詳細は甲と協議の上決定すること。

なお、調査地点については、原則として令和3年度の調査地点と同じ箇所とするが、詳細については協議の上、別途決定する。実施にあたっては、CSF対策（靴底の消毒等）を行うこと。

## (3) データ整理

乙は、甲が平成18年度から令和3年度までに収集した、捕獲頭数（狩猟・有害捕獲）、糞粒法調査結果（ニホンジカのみ）、出猟時の捕獲効率（CPUE：狩猟者1人1日当たりの捕獲数・平成24年度以降のみ）、出猟時の目撃効率（SPUE：狩猟者1人1日当たりの目撃数・平成24年度以降のみ）等の、イノシシ及びニホンジカの個体数や密度に関する調査データを加工し、データベースを作成する。また、個体群動態推定に用いる解析単位にデータを集計し、それらのデータをテキスト形式（csv形式）で保存する。

## (4) ニホンジカの自然増加率と生息個体数の推定（出猟カレンダー等の分析）

### ア 個体群動態推定のためのプログラム作成

平成18年度から令和3年度までの毎年の捕獲数と、糞粒法調査結果・出猟カレンダー分析結果等の密度指標の変動から、自然増加率等の個体群パラメータと生息個体数を推定するためのプログラムを作成すること。調査データには、観測誤差等の様々な誤差が含まれているため、それらの誤差を明示的に取り込んだ階層ベイズモデルを構築したベイズ推定等を行うこと。また、甲が取得している複数の密度指標を組み込んだモデルを構築すること。

### イ 自然増加率の推定

3(3)で整理したデータを使用し、広島県に生息するニホンジカの自然増加率等の個体群パラメータを推定する。なお、自然増加率の推定値やその信用区間は、マルコフ連鎖モンテカルロ法（MCMC法）等を用いて、多数のランダムサンプルを得ることにより推定すること。

### ウ 生息個体数の推定

3(4)イで得た自然増加率等の推定値をもとにして、平成18年度から令和3年度までの各年の生息個体数を推定する。生息個体数は、平均値、中央値、50%信用区間、95%信用区間（または、90%信用区間）をそれぞれ推定し、信用区間が表示されたグラフを作成する。

### エ シミュレーション

3(4)イ及びウで推定された自然増加率と生息個体数等を用いて、捕獲計画に基

づく生息個体数の将来予測を行うためのプログラムを作成する。そのプログラムを用いて、甲の想定する将来の捕獲計画の下での、令和3年から5年後、または10年後の生息個体数の予測を行う。生息個体数は、平均値、中央値、50%信用区間、95%信用区間（または、90%信用区間）をそれぞれ予測し、信用区間が表示されたグラフを作成する。

#### オ ニホンジカの統計モデルと精度の検証

3(4)イ、ウ及びエの全ての結果に、広島県でこれまで収集されてきたモニタリングデータを加え、総合的な統計モデルと精度の検証を行う。検証結果を踏まえ、広島県における最も合理的なニホンジカの個体群動態に関する推定値を決定する。

#### カ 将来予測のための分析ツールの作成

3(4)アで作成したプログラムを用いて、予定する捕獲頭数または全個体数に対する捕獲率を決めると、令和3年から5年後（または10年後）の生息個体数の将来予測ができるエクセルファイルを作成する。

生息個体数の、平均値、中央値、50%信用区間、95%（または90%）信用区間をそれぞれ予測し、信用区間が表示されるグラフを出力する分析ツール（エクセルファイル）を作成する。

### (5) 野生鳥獣の保護管理施策決定のための資料作成

支援システムを用いて、甲が指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画策定等の野生鳥獣の保護管理施策決定のために必要な以下の資料を作成すること。なお詳細については、甲と協議の上、決定する。また、次のファイルの書式や機能、空間統計処理、地図の形式やデザイン等については、甲の承認を得た上で実施すること。また、作成した全てのファイルの格納フォルダと閲覧用htmlファイルを、次のとおり作成すること。

- ・全ての成果ファイルを適切な階層構造を持つフォルダに格納する。
- ・これらのフォルダやファイルを分かりやすく閲覧できるように、ページや階層構造をデザインしたhtmlファイルを作成する。
- ・成果ファイルの中から甲が別途指定する一般公開用のファイルのみを格納し閲覧できる同様のフォルダとhtmlファイルを作成する。

#### ① 地図

次の項目に関するSHP形式（またはGDB形式）及びPNG形式の地図ファイルを作成すること。元データの形式や空間的な属性が異なる場合は、適切なデータ変換や空間統計処理を行い地図化すること。

##### ア 5kmメッシュごとに次のデータに応じて色分けした地図

- A) 銃猟者1人1回出猟あたりの目撃頭数（イノシシ、ニホンジカ）
- B) 銃猟者1人1回出猟あたりの目撃頭数の2年間の変化（イノシシ、ニホンジカ）
- C) 生息密度（ニホンジカ）
- D) 生息密度の5年間の変化率（ニホンジカ）
- E) 森林面積あたりの出猟者数（銃猟）
- F) 森林面積あたりの有害鳥獣捕獲による捕獲数（イノシシ、ニホンジカ）
- G) 森林面積あたりの狩猟（銃猟+わな猟）による捕獲数（イノシシ、ニホンジカ）
- H) 森林面積あたりの狩猟（銃猟）による捕獲数（イノシシ、ニホンジカ）
- I) 森林面積あたりの狩猟（わな猟）による捕獲数（イノシシ、ニホンジカ）
- J) 森林面積あたりの全捕獲数（イノシシ、ニホンジカ）

##### イ 市区町別に次のデータに応じて色分けした地図

- A) 銃猟者1人1回出猟あたりの目撃頭数（イノシシ，ニホンジカ）
- B) 狩猟による捕獲数（イノシシ，ニホンジカ）
- C) 有害鳥獣捕獲による捕獲数（イノシシ，ニホンジカ）
- D) 生息密度（ニホンジカ）
- E) 生息密度の5年間の変化率（ニホンジカ）

## ② データセット及びグラフ

3（1）から（5）①までで整理・加工したデータと，甲が提供する既存のデータを合わせて，次の項目のデータとグラフのシートを持つExcel ファイルを作成すること。

### ア 猟期中の時期別のExcel ファイル

- A) 5 km メッシュ ID×日付を主キーとして出猟カレンダー（銃猟）を集計したテーブル
- B) 5 km メッシュ ID×日付を主キーとして出猟カレンダー（わな猟）の集計したテーブル
- C) ピボットテーブルとピボットグラフ（それぞれ別シートとし，動物種別・年別にフィルターをかけて表示可能にすること）
  - ・ 猟期中の半月ごとの銃猟による捕獲数とその経時変化を示すグラフ
  - ・ 猟期中の半月ごとのわなによる捕獲数とその経時変化を示すグラフ
  - ・ 猟期の期間（通常期間・延長期間）ごとの捕獲数と捕獲効率，その経年変化を示すグラフ

### イ 5 km メッシュごとのイノシシ，ニホンジカ及びその他の情報に関するExcel ファイル

- A) 5 km メッシュ ID×年度を主キーとして以下のデータを集計したテーブル
  - ・ 推定生息密度（ニホンジカ）
  - ・ 糞塊密度（ニホンジカ）
  - ・ 銃猟の出猟人日数
  - ・ 銃猟の1人1回出猟あたりの目撃頭数（イノシシ，ニホンジカ）
  - ・ 銃猟の1人1回出猟あたりの捕獲頭数（イノシシ，ニホンジカ）
  - ・ 銃猟による雌雄別の捕獲数（イノシシ・ニホンジカ：オス・メス・不明）
  - ・ 銃猟による目撃数（イノシシ：性別不要／ニホンジカ：オス・メス・不明）
  - ・ わな猟による雌雄別の捕獲数（イノシシ・ニホンジカ：オス・メス・不明）
  - ・ 有害鳥獣捕獲による雌雄別の捕獲数（イノシシ・ニホンジカ：オス・メス・幼獣・不明）
  - ・ 土地利用区分ごとの面積
  - ・ 積雪深

### ウ 市区町別のイノシシ，ニホンジカ及びその他の情報に関するExcel ファイル

- A) イノシシ，ニホンジカに関して市町 ID×年度を主キーとして次のデータを集計したテーブル
  - ・ 推定生息密度（ニホンジカ）
  - ・ 糞塊密度（ニホンジカ）
  - ・ 銃猟の出猟人日数
  - ・ 銃猟による雌雄別の捕獲数（イノシシ・ニホンジカ：オス・メス・不明）
  - ・ 銃猟による目撃数（イノシシ：性別不要／ニホンジカ：オス・メス・不明）
  - ・ わな猟による雌雄別の捕獲数（イノシシ・ニホンジカ：オス・メス・不明）
  - ・ 有害鳥獣捕獲による雌雄別の捕獲数（イノシシ・ニホンジカ：オス・メス・

- 幼獣・不明)
- ・ 土地利用区分ごとの面積
- ・ 積雪深
- B) ピボットテーブル（市区町別・動物種別にフィルターをかけて表示可能にすること）
  - ・ 推定生息密度（ニホンジカ）
  - ・ 推定生息密度の変化率（ニホンジカ）
  - ・ 銃猟の出猟人日数
  - ・ 銃猟による目撃数（イノシシ：性別不要／ニホンジカ：オス・メス・不明）
  - ・ 銃猟の1人1回出猟あたりの目撃頭数（イノシシ，ニホンジカ）
  - ・ 銃猟の1人1回出猟あたりの捕獲頭数（イノシシ，ニホンジカ）
  - ・ 銃猟による雌雄別の捕獲数（イノシシ・ニホンジカ：オス・メス・不明）
  - ・ わな猟による雌雄別の捕獲数（イノシシ・ニホンジカ：オス・メス・不明）
  - ・ 有害鳥獣捕獲による雌雄別の捕獲数（イノシシ・ニホンジカ：オス・メス・幼獣・不明）
  - ・ 有害鳥獣捕獲による捕獲数
- C) ピボットテーブルとピボットグラフ（それぞれ別シートとし，市区町別・動物種別にフィルターをかけて表示可能にすること。）
  - ・ 目撃効率，雌雄別捕獲数，糞塊密度（ニホンジカのみ）の経年変化
  - ・ 推定個体数と将来予測の経年グラフ（ニホンジカ）
    - 推定したパラメータを元に，令和3年度からの各年度の捕獲予定頭数を入力すると，それに応じた将来予測が可能になるシート
    - 推定したパラメータを元に，令和3年度からの各年度の捕獲率を入力すると，それに応じた将来予測が可能になるシート

#### (6) 科学部会の資料作成及び出席

甲から指示がある場合は，「イノシシ・ニホンジカ管理科学部会」（2回程度の開催を予定）における会議資料の作成補助を行うこと。また，会議に出席して調査結果及び資料の説明を行うこと。

#### (7) ニホンジカの指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画等素案の作成

3（1）から（5）の結果，及びイノシシ・ニホンジカ保護管理科学部会における専門家からの意見等も踏まえ，令和5年度の年度別事業実施計画を策定すること。年度別事業実施計画では，令和5年度のニホンジカの目標捕獲数，年間捕獲目標を達成するための施策，被害防除対策，各種モニタリングの項目及び内容等について記述すること。

また，令和5年度に甲が実施するニホンジカの指定管理鳥獣捕獲等事業の実施計画の素案を作成すること。計画素案の作成にあたっては，必要に応じて捕獲場所の選定等のための現地調査を実施すること。

## 4 業務実施期間

契約の日から令和5年3月15日まで

## 5 報告書及び提出物

① 業務報告書：(2部)

次の内容を記述・説明した報告書を作成すること

- ・ 3 (1) で行った収集・整理した結果
- ・ 3 (2) で行った調査結果
- ・ 3 (4) で算出したニホンジカの自然増加率と生息個体数の推定の結果
- ・ 3 (7) で作成した各種計画素案

② 電子データ1式 (SDカード等)：(1点)

- ・ 3 (5) で作成した資料を含む

## 6 担当する技術者の要件

担当する技術者は、個体群生態学や野生動物管理学の見地に基づいて、甲が指定したソフトウェアの操作やプログラミングを円滑に行うことができ、MCMC法を用いたベイズ推定等の統計手法について十分理解していること。

## 7 その他

- (1) 乙は、専門家により構成された「イノシシ・ニホンジカ管理科学部会」の意見等を十分に踏まえ、調査の計画・実施、調査結果の分析・シミュレーション・検証等を行うこと。
- (2) 乙は、契約締結後、2週間以内に実施計画書を甲に提出すること。
- (3) 必要なデータのうち、甲が所有するデータについては甲が提供する。