

## 個体数調整の中長期目標 説明書 (ver. 201309)

### A. 知床岬地区

#### I 捕獲前 (仕切柵内) = 航空カウント

- ・ 航空カウントの数値を仕切柵内の捕獲前生息頭数として記載
- ・ 対策の対象とする地区面積を  $7\text{km}^2$  として、生息頭数を 7 で割った数字を生息密度とする。

#### II 捕獲頭数 (仕切柵内)

- ・ H24 以前は捕獲頭数実績値を記載している。
- ・ 低密度化 ( $5\text{頭}/\text{km}^2$  以下) した後 (H25 以降) は、捕獲後の推定生息頭数を 29 頭以下とすることを目標とする。 ( $29\text{頭} \times 1.2 = 35\text{頭} = 5\text{頭}/\text{km}^2$ ) ※年間自然増加率=0.2

#### III 捕獲後推定値 (仕切柵内) = 捕獲前生息頭数 - 捕獲頭数

- ・ H24 以前は、生息頭数から捕獲頭数を引いた値を理論上の捕獲後生息頭数として記載。
- ・ 生息密度も記載 (捕獲頭数 ÷ 捕獲前生息頭数)。
- ・ 捕獲後推定生息数の目標は II のとおり、29 頭以下。
- ・ 推定生息密度も同様に、 $5\text{頭}/\text{km}^2 \div 1.2 = 4.17\text{頭}/\text{km}^2 \rightarrow 4.1\text{頭}/\text{km}^2$  以下とする。

#### IVU-01+11 ヘリセンサス

ヘリセンサスによる U-01、11 の数字を記載。

(I ~ III は時系列で並べている。I ~ III は仕切柵内、IV は仕切柵外を含む広域である点に注意)

⇒ 「捕獲前の生息密度  $5\text{頭}/\text{km}^2$  以下」を第 1 段階目標としている。

= 「捕獲後の生息密度  $4.1\text{頭}/\text{km}^2$  以下」 (自然増加率 0.2 倍と仮定)

H24 シカ年度の捕獲後生息頭数(理論値)は  $3.4\text{頭}/\text{km}^2 (< 4.1)$  となり、第 1 段階目標達成。

H25 シカ年度からは低密度を維持するための捕獲を継続。

⇒ 第 2 段階目標として、「U-01+11 の生息密度指数(ヘリセンサス)  $5\text{頭}/\text{km}^2$  以下」としてはどうか?

(仕切柵内の生息密度低下に伴い周囲からの流入が生じると推定し、仕切柵内での捕獲継続により仕切柵外の生息密度低下に寄与することを期待)

⇒ H25 シカ年度以降当面は、より低コスト・高効率での低密度維持を実現するための手法検討が課題となる。

### B. ルサ-相泊地区

2013 ヘリセンサスの結果では 2011 ヘリセンサスと比較して、捕獲強度の高い U-13 で微増、ほとんど捕獲圧をかけていない U-12 で減少した。このため、両ユニットは互いに行き来のある一連の個体群であると考えてるのが妥当と考えて、両ユニットをまとめ

て評価することとした。

捕獲頭数とヘリセンサス値及び春ライトセンサスの値については一定の相関があるものと考えられ、推定生息頭数の試算を行った。また、目標達成のための捕獲頭数シナリオも試算した。

#### I.ヘリセンサス

- ・U-12 と U-13 を一連の個体群と想定してまとめ、ヘリセンサス個体数(指数)とする。
- ・二つのユニットの面積合計 22.38km<sup>2</sup> で個体数(指数)を割り、生息密度(指数)とする。

#### II.ライトセンサス

- ・秋ライトセンサスを捕獲前、春ライトセンサスを捕獲後の個体数指標として扱う。
- ・ただし、林内に積雪があり道路法面にシカが集まりやすい春に比べて、秋はシカが分散しているものと予想されるため、春と秋を比較することはできない。
- ・また、季節移動の時期であるため、フェノロジーと調査時期の関係からばらつく傾向のある数字であることに留意が必要。
- ・見落とし率は、VHF テレメの入感個体数(A)とライトセンサスで確認されたテレメ装着個体数(B)から算出しており、秋見落とし率 80~82.7%、春見落とし率 50~58%であったが、ここでは安全寄りの数字をとり、秋 82%、春 58%として扱っている。

※  $1 - B/A = \text{見落とし率}$

#### III.標識債捕獲法によるメス成獣推定個体数

- ・ライトセンサスで目視確認したメス成獣の頭数のうち耳標をつけたメスの割合から、メス成獣の生息頭数を推定したもの。参考値として記載。

※  $\text{メス成獣推定個体数} = \text{確認個体数} \times (\text{耳標装着個体総数} \div \text{耳標装着個体確認数})$

#### IV.目標捕獲頭数

- ・H25 シカ年度の目標捕獲数は、これまでの捕獲実績及び実施予定期間又は回数から算出。
- ・H26 シカ年度の目標捕獲数は、密度操作実験期間の目標を達成するために必要な数。
- ・H27 及び 28 シカ年度の捕獲数は、同数を捕獲するとして H28 シカ年度捕獲後に第 2 段階目標を達成するために必要な捕獲数。

#### V.推定生息頭数

- ・2011 年と 2013 年のヘリセンサス確認数と捕獲数からヘリセンサス見落とし率を計算し、生息数を推定したもの。なお、ヘリセンサスの実施時期は捕獲期間中であるが、便宜上ヘリセンサスの数字を捕獲前として計算している(結果的に数字は過小評価となる)。

- ・H22 捕獲前生息数 = 2011 ヘリセンサス値  $\times 1 / (1 - \text{見落とし率})$
- ・H23 捕獲前生息数 = (H22 捕獲前生息数 - 125)  $\times 1.2$
- ・H24 捕獲前生息数 = (H23 捕獲前生息数 - 188)  $\times 1.2$   
= 2013 ヘリセンサス値  $\times 1 / (1 - \text{見落とし率})$

※  $1 / (1 - \text{見落とし率}) = x$  とする。年間自然増加率 = 0.2 とする。

2011 ヘリセンサス値 = 284、2013 ヘリセンサス値 = 215、

H22 捕獲数 = 125、H23 捕獲数 = 188 より、

$$\textcircled{1} \text{H23 捕獲前生息数} = \{(284x) - 125\} \times 1.2 = 341x - 150$$

$$\textcircled{2} \text{H24 捕獲前生息数} = \{(341x - 150) - 188\} \times 1.2 = 409x - 406 = 215x$$

$$194x = 406 \quad x = 2.09 = 1 / (1 - \text{見落とし率})$$

$$1 - \text{見落とし率} = 1 / 2.09 = 0.478 = 0.48 \quad \underline{\text{見落とし率} = 52\%}$$

$$\textcircled{3} \text{H22 捕獲前生息数} = 284 \div (1 - 0.52) = 592 \quad (\text{以降、年間自然増加率 } 0.2 \text{ で計算})$$

⇒ 第1段階目標として「密度操作実験期間 (H24~26) でヘリセンサス値 5頭/km<sup>2</sup> 以下としている。ただし、H27 シカ年度捕獲前(自然増加後)において5頭/km<sup>2</sup>を目指すべきと考えられるので、H26 シカ年度捕獲後の推定生息数 192 頭を目標とする。

$$\text{※ } 5 \text{頭/km}^2 \times 22.38 \text{km}^2 = 111 \text{頭 (ヘリセンサス値 } 5 \text{頭/km}^2)$$

$$111 \text{頭} \div (1 - 0.52) = 231 \text{頭 (推定実質生息数 : H27 捕獲前)}$$

$$231 \text{頭} \div 1.2 = 192 \text{頭 (自然増加前 : H26 捕獲後)}$$

H25 シカ年度に目標捕獲数 220 頭に達すれば、H26 シカ年度には 73 頭の捕獲で第1段階目標達成の見込み。

※ライトセンサスについても「ヘリセンサス値 5頭/km<sup>2</sup>」を換算した数値を記載した。

$$\cdot \text{ヘリセンサス : } 111 \text{頭 (センサス値)} \div (1 - 0.52) = 231 \text{頭 (実数)}$$

$$\rightarrow \text{秋ライトセンサスに換算 : } 231 \text{頭} \times (1 - 0.82) \div 10.4 \text{km} = 4.0 \text{頭/km}$$

$$\rightarrow \text{春ライトセンサスに換算 : } 231 \text{頭} \times (1 - 0.58) \div 10.4 \text{km} = 9.3 \text{頭/km}$$

⇒ 第2段階 (最終?) 目標として、実際の生息密度 5頭/km<sup>2</sup> と設定してはどうか?

(実際の生息密度 5頭/km<sup>2</sup> をヘリセンサス値に換算すると 2.4 頭/km<sup>2</sup> となる)

ヘリセンサス見落とし率 52% から換算

$$\rightarrow 5 \text{頭/km}^2 \times (1 - 0.52) = 2.4 \text{頭/km}^2 \quad (\text{ヘリセンサス生息密度 (指数)})$$

第2段階目標を2年で達成 (H29 シカ年度捕獲前生息数が 111 頭となる :  $111 \div 1.2 = 92$  頭) するためには、2年間、同数ずつ捕獲すると想定すると、各 84 頭の捕獲が必要。

※ライトセンサスについても「ヘリセンサス値 5頭/km<sup>2</sup>」を換算した数値を記載した。

$$\cdot \text{ヘリセンサス : } 53 \text{頭 (センサス値)} \div (1 - 0.52) = 110 \text{頭 (実数)}$$

$$\rightarrow \text{秋ライトセンサスに換算 : } 110 \text{頭} \times (1 - 0.82) \div 10.4 \text{km} = 1.9 \text{頭/km}$$

$$\rightarrow \text{春ライトセンサスに換算 : } 110 \text{頭} \times (1 - 0.58) \div 10.4 \text{km} = 4.4 \text{頭/km}$$

## C. 幌別-岩尾別地区

ヘリセンサスのユニットでは、U-05=岩尾別地区の大部分、U-06=幌別地区の大部分と、U-04の南端(知床五湖周辺草地)が該当する。U-04の地区該当部分が狭いため、ここでは狭義(U-05+06)と広域(U-04~06)の両方のパターンを示した。

当初の資料では、幌別地区と岩尾別地区を別々に整理していたが、強い捕獲圧をかけた岩尾別地区よりも、捕獲圧の弱い幌別地区でヘリセンサス値の減少幅が大きくなるなど矛盾が生じたため、ユニット間の個体群の行き来がある可能性があると考え、まとめて取り扱った。

2003 と 2011 のヘリセンサスを比較すると、U-04 では捕獲をほとんど行っていないに

も関わらずもっとも大きな減少幅を示した。なお、狭義、広域とも、捕獲頭数よりもヘリセンサ値の減少幅が大きいと、ルサ-相泊で行ったような見落とし率の算出は不可能であった（計算上ヘリセンサ確認頭数よりも実際の生息頭数が少なくなる）。

## 狭義 (U-05+06)

### Iヘリセンサ

- ・ヘリセンサ U-05 と U-06 の生息頭数（指数）と生息密度（指数）。面積 21.05km<sup>2</sup> で計算している。
- ・第1段階目標（密度操作実験期間：H24~26）を2003年水準（ヘリセンサ値）としていたが、2013ヘリセンサでは2003年を下回っていた。
- ・一方で、捕獲強度と個体数（指数）減少率に矛盾が生じたり、捕獲数よりもヘリカウント値の減少幅が大きいなど、2013ヘリセンサ値に不安があることから、2014ヘリセンサの結果を待つて解析すべきと考える。
- ・第2段階目標としては、ヘリセンサ5頭/km<sup>2</sup>とするのが適切と考えるがどうか？
- ・2013ヘリセンサではすでに第1段階目標を下回っているが、第2段階目標の開始年次は2014ヘリセンサの結果を待つて決定したい。

### IIライトセンサ

幌別及び岩尾別で実施したライトセンサ結果を合算して km あたりに直した値。

ルサ-相泊と異なり、当地区では必ずしも道路沿いが餌場とならないため、春の方が道路沿いに集まりやすいわけではないと考えられる。また、道路沿いをよく利用するシカを流し猟式シャープシューティングで捕獲しているため、春のライトセンサ値は過小評価となる可能性がある。

※調査距離 幌別：4.9km、岩尾別：4.5km 合計 9.4km

計算方法：例) H22 秋 幌別=7.8 頭/km 岩尾別=9.2 頭/km

$$7.8 \times 4.9 + 9.2 \times 4.5 = 79.6 \quad 79.6 \div 9.4 = 8.5 \text{ 頭/km}$$

### III目標捕獲頭数

ヘリセンサ見落とし率の算出ができないため、実質生息数の推定ができず、目標達成に必要な捕獲数を示すことができない。

## 広域 (U-04~06)

### IVヘリセンサ

- ・ヘリセンサ U-04~U-06 の生息頭数（指数）と生息密度（指数）。面積 32.5km<sup>2</sup> で計算している。
- ・第1段階目標（密度操作実験期間：H24~26）を2003年水準（ヘリセンサ値）としていたが、2013ヘリセンサでは2003年を下回っていた。
- ・一方で、捕獲強度と個体数（指数）減少率に矛盾が生じたり、捕獲数よりもヘリカウント値の減少幅が大きいなど、2013ヘリセンサ値に不安があることから、2014ヘリセンサの結果を待つて解析すべきと考える。
- ・第2段階目標としては、ヘリセンサ5頭/km<sup>2</sup>とするのが適切と考えるがどうか？
- ・2013ヘリセンサではすでに第1段階目標を下回っているが、第2段階目標の開始年

次は 2014 ヘリセンサスの結果を待つて決定したい。

参考.ライトセンサス値による推定生息頭数

- ・ルサ - 相泊ヘリセンサスと同様の方法で、H22 及び H24 ライトセンサス値と捕獲数からライトセンサス見落とし率を計算し、生息数を推定した。

a 秋ライトセンサス

- ・ H22 秋 = 22 秋ライトセンサス × 1 / (1 - 見落とし率)
- ・ H23 秋 = 22 秋 × 1.2
- ・ H24 秋 = (H23 捕獲前生息数 - H23 捕獲数 - H24 春捕獲数) × 1.2  
= 24 秋ライトセンサス × 1 / (1 - 見落とし率)

※ 1 / (1 - 見落とし率) = x とする。年間自然増加率 = 0.2 とする。

22 秋ライトセンサス = 79.6(頭/9.4km)、24 秋ライトセンサス = 33.8(頭/9.4km)、  
H23 捕獲数 = 452、H24 春捕獲数 = 36 より、

- ① H23 秋 = 79.6x × 1.2 = 95.5x
- ② H24 秋 = (95.5x - 488) × 1.2 = 114.6x - 586 = 33.8x  
80.8x = 586      x = 7.25 = 1 / (1 - 見落とし率)  
1 - 見落とし率 = 1 / 7.25 = 0.14      見落とし率 = 86%
- ③ H22 秋 = 79.6 ÷ (1 - 0.86) = 569  
H24 秋 = 33.8 ÷ (1 - 0.86) = 241

b 春ライトセンサス

- ・ H22 春 = 22 春ライトセンサス × 1 / (1 - 見落とし率)
  - ・ H23 春 = H22 春 × 1.2 - H23 捕獲数
  - ・ H24 春 = H23 春 × 1.2 - H24 捕獲数  
= 24 春ライトセンサス × 1 / (1 - 見落とし率)
- (H24 シカ年度春 = 2013 年 4 ~ 5 月実施分 = H24 シカ年度捕獲後)

※ 1 / (1 - 見落とし率) = x とする。年間自然増加率 = 0.2 とする。

H22 春ライトセンサス = 111(頭/9.4km)、H24 春ライトセンサス = 62(頭/9.4km)、  
H23 捕獲数 = 452、H24 捕獲数 = 418 より、

- ① H23 春 = 111x × 1.2 - 452 = 133x - 452
- ② H24 春 = (133x - 452) × 1.2 - 418 = 160x - 960 = 62x  
98x = 960      x = 9.80 = 1 / (1 - 見落とし率)  
1 - 見落とし率 = 1 / 9.80 = 0.10      見落とし率 = 90%
- ③ H22 春 = 111 ÷ (1 - 0.90) = 1110  
H24 春 = 62 ÷ (1 - 0.90) = 620

秋ライトセンサスの結果から求められた H24 秋(H24 シカ年度捕獲前)の推定生息数は 241 頭であるのに対して H24 シカ年度秋～冬の捕獲実績は 382 頭であり、捕獲後の生息数がマイナスとなってしまうため、秋ライトセンサスの結果は実際を十分反映していないも

のと思われる。(ただし、使用している数値が H22、24 の 2 箇年のみであることに注意)

春ライトセンサスの結果では、H24 春(H24 シカ年度捕獲後)の推定生息数が 620 頭となり、ヘリセンサスの倍近い数字(つまり、ヘリセンサス見落とし率 5 割。ただしヘリセンサスは捕獲期間の途中に実施している)となっており、ある程度妥当性がありそう。

なお、ヘリセンサス(U-04+05)と比較すると、見落とし率は以下のとおりと推定され、誤差は大きい。

$$H22 = 706 \div 1110 = 0.64 \quad \text{見落とし率 36\%}$$

$$H24 = 231 \div 620 = 0.37 \quad \text{見落とし率 63\%}$$

⇒ **第 1 段階目標として、「密度操作実験期間 (H24~26) でヘリセンサス値 2003 年水準 (U-05+06 で 12.3 頭/km<sup>2</sup>、U-04~06 で 12.0 頭) 以下**としている。

2013 年 2 月のヘリセンサスでは、U-05+06 で 11.0 頭/km<sup>2</sup>、U-04~06 で 9.66 頭/km<sup>2</sup>であった。ヘリセンサス以降も 106 頭を捕獲しているので、H25 シカ年度捕獲前(自然増加後)においても目標水準を下回る生息密度となる可能性がある。

ただし、捕獲頭数と比較して生息密度の減少幅が大きいと感じられるため、2014 年 2 月 (予定) のヘリセンサス結果を待って改めて評価したい。

⇒ **第 2 段階目標として、ヘリセンサスによる生息密度 5 頭/km<sup>2</sup> と設定してはどうか?**

第 1 段階目標を達成後、シカを低密度化する上での目標を設定する。

すでに第 1 段階目標を達成していた場合は、目標の期間の前倒しも検討する。

(「密度操作実験」から「個体数調整事業」への移行?)

※現時点ではヘリセンサス見落とし率が算出できないため、「実際の生息密度」をヘリセンサスの個体数指数から推定ができない。