

令和 4 年度 朝日山地森林生態系保護地域部会の概要報告

1. 日 時 令和 4 年 5 月 31 日（火） 13:15～15:00 WEB 会議方式

2. 出席者 別紙 1 のとおり

3. 概 要

(1) 審議事項

① 巡視活動報告

令和 3 年度巡視活動等（ボランティア巡視、合同パトロール、森林生態系保護地域の看板の保守点検、スノーモービル乗り入れ規制等）について事務局より説明。

② 朝日山地森林生態系保護地域モニタリング調査結果等について

朝日山地森林生態系保護地域内における人為的影響の把握を目的として、平成 15 年度より継続しているモニタリング調査結果等について、別紙 2 のとおり事務局より説明

(2) 報告事項

① 森林生態系保護地域内の人工林から天然生林への誘導手法について

山形大学農学部と連携した更新補助作業等の取組状況や林床植生モニタリング調査の実施状況等について事務局より報告。

② 朝日自然塾について

地元自然保護団体、山岳会、自治体及び朝日庄内森林生態系保全センターから構成される朝日自然塾連絡協議会が、地元の小中学生の親子を対象

に開催している朝日自然塾の令和3年度の実施状況、令和4年度の実施計画等について事務局より報告。

③ ニホンジカ確認情報について

山形県内におけるニホンジカの確認情報について事務局より報告。令和3年は合計146個体確認（オス103、メス21、幼獣3、不明19個体（山形県みどり自然課取りまとめ））。

(3) その他

- ・ 関東森林管理局下越森林管理署村上支署より、新潟県側における朝日山地森林生態系保護地域の令和3年度巡視活動等について報告。
- ・ 環境省羽黒自然保護管事務所より、今年度の朝日連峰保全協議会の活動（朝日連峰の登山道の保全等）について報告。

【委員からの意見等】

- ・ ニホンジカによる被害が生じた場合、モニタリングにおいてシカの個体数がどの程度になったらどの対策（防護柵設置や有害駆除）を講じるか、あらかじめ協議しておく必要がある。
- ・ ニホンジカによる被害が顕在化した場合、復元への目標設定に資するために被害が生じる前の動物群集の記録が必要であり、環境指標性が高いチョウ類のトランセクト調査をモニタリング調査に盛り込むことを提案する。

東北森林管理局保護林管理委員会 朝日山地森林生態系保護地域管理部会
(令和4年度委員)

(順不同、敬称略)

| 氏 名 | 役 職 名 | 備考 |
|---------------------|--|-----------------|
| 石 井 秀 明 | 山形新聞社 論説委員 | Web |
| 草 刈 広 一 | 山形県山岳連盟 自然保護部会副部長 | 新任Web |
| 遠 藤 一 博 | 山形県猟友会 事務局長 | 欠席 |
| 菊 池 俊 一 | 山形大学農学部 准教授 | Webセンター |
| 齋 藤 真 朗 (玉川 幸二郎) | 山形県環境エネルギー部みどり自然課 課長 (みどり自然課課 課長補佐) | 代理出席 Web |
| 志 田 龍 太 郎 | 山形県西村山郡西川町大井沢 区長 | Web山形署 |
| 澤 野 崇 | 環境省羽黒自然保護官事務所 自然保護官 | Web |
| 桂 和 彦 | 山形県内水面漁業協同組合連合会 参事 | Web |
| 鈴 木 正 | 山形県溪流釣り協議会 会長 | Web山形署 |
| 永 幡 嘉 之 | 出羽三山の自然を守る会 理事 | 新任Web |
| 皆 川 治 (長南 均) | 山形県 鶴岡市長 (鶴岡市朝日庁舎産業建設課 主査) | 代理出席 Webセンター |

朝日山地森林生態系保護地域モニタリング調査 結果等について

朝日山地森林生態系保護地域モニタリング調査は、朝日山地森林生態系保護地域内における人為的影響の把握を目的として、平成 15 年度から実施してきている。

i 令和 3 年度調査結果の概要

令和 3 年度は、森林植生調査、溪流魚調査及び野生動物調査を実施した。なお、野生動物調査については、録音機材の設置・データ回収は職員実行により実施した。

○ 森林植生調査

調査は、平成 22 年度に朝日山地森林生態系保護地域保全利用地区（庄内森林管理署管内）に設置された 1 ha の森林植生調査用の区画（25 個の 20m×20m コドラート）において実施した。この区画は、八久和国有林 89 林班ち小班（鶴岡市）の尾根に近い北西向き斜面に位置し、標高は 920～960m である。調査地では、平成 22 年度に初回調査が実施され、平成 27 年度に 2 回目の調査が実施されている。



図 1 森林植生調査の調査位置図

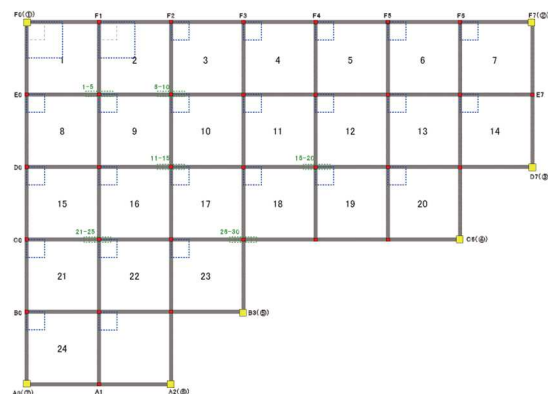


図 2 調査区画イメージ図



写真 1 調査地の林相

ア 林冠構成木・下層木調査

(ア) 生育樹木の状況（調査結果の概要）

本調査地は、ブナが優占し、ホオノキやアカイタヤ等が混生し、オオバクロモジやヤマモミジ等の日本海側のブナ林に特徴的な樹種から構成される落葉広葉樹林である。

本調査地の調査区画では、胸高直径 1 cm 以上の樹木は 31 種出現し、全体の生育本数は (ha 当たり) は 8,690 本、胸高断面積合計 (ha 当たり) は約 42m²であった。

胸高断面積合計では、ブナが約 82%で最も大きく、次いでホオノキで約 6%を占めている状態であった。次いでアカイタヤ、テツカエデ、ハウチワカエデといったカエデ類が続くが、これらの占める割合は、いずれも 3%以下であった。本数密度 (ha 当たり) では、オオカメノキが約 3,000 本で最も多く、次いでリョウブが約 1,000 本、オオバクロモジが約 800 本となっており、低木～小高木種が上位を占めていた。

(イ) 経年比較

調査区画における胸高直径 10cm 以上の全樹種（林冠構成樹木含む）について、胸高断面積合計及び本数の経年比較を行った（表 1）。

本年度の胸高断面積合計は、平成 27 年度と比べて約 1.2%減少、平成 22 年度と比べて約 4%増加した。

本数は、平成 22 年度には合計 190 本/1ha が記録されていたのに対し、平成 27 年度には 213 本/1ha、本年度には 229 本/1ha となり、胸高断面積はわずかに減少した一方で、本数では増加がみられた。

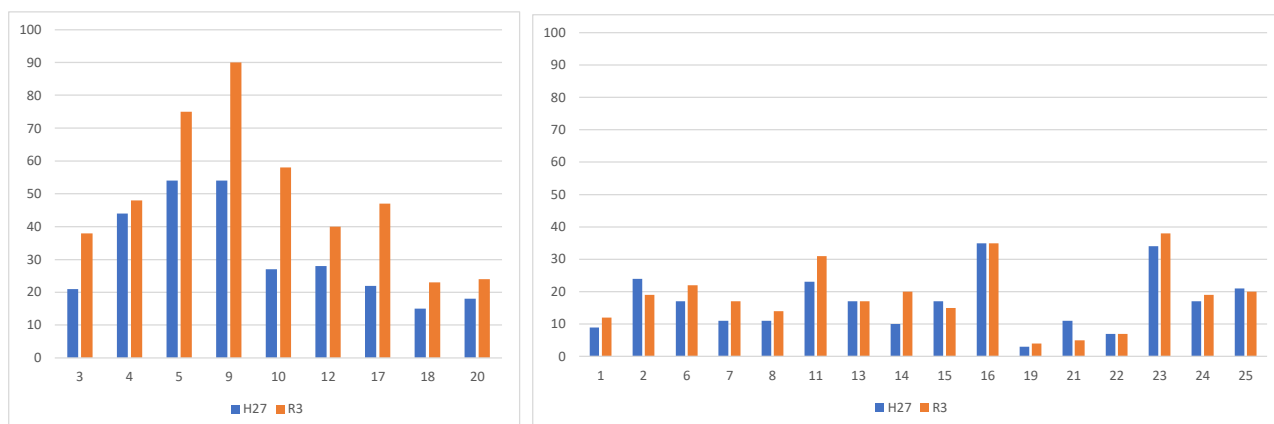
平成 27 年度と比較して、種ごとに胸高断面積合計や本数の増減はみられるが、順位に大きな変化はみられなかった。また、テツカエデの胸高断面積合計、本数共に大幅な増加がみられた。

表 1 調査区画における DBH10cm 以上の全樹種の経年比較

| 種名 | 胸高断面積合計(m ² /ha) | | | | | | 本数本/ha | | | | | | | |
|---------|-----------------------------|-------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|-----|--------|------------|--------|-----------|
| | H22 | H27 | R3 | △(R3-H27) | | △(R3-H22) | | H22 | H27 | R3 | R3~H27 | | R3~H22 | |
| | | | | | | | | | | | 増減 | 増減 | 増減 | 増減 |
| ブナ | 35.16 | 35.72 | 34.70 | -1.024 | (-2.9%) | -0.465 | (-1.3%) | 128 | 129 | 119 | -10 | (-7.8%) | -9 | (-7.0%) |
| ホオノキ | 1.86 | 2.50 | 2.71 | 0.206 | (+8.3%) | 0.847 | (+45.6%) | 24 | 31 | 35 | +4 | (+12.9%) | +11 | (+45.8%) |
| アカイタヤ | 0.54 | 1.10 | 1.06 | -0.037 | (-3.3%) | 0.523 | (+96.9%) | 8 | 15 | 11 | -4 | (-26.7%) | +3 | (+37.5%) |
| ハリギリ | 0.18 | 0.30 | 0.37 | 0.066 | (+21.6%) | 0.186 | (+100.6%) | 1 | 1 | 1 | ±0 | (±0.0%) | ±0 | (±0.0%) |
| ミズナラ | 0.32 | 0.36 | 0.37 | 0.004 | (+1.2%) | 0.051 | (+16.0%) | 1 | 1 | 1 | ±0 | (±0.0%) | ±0 | (±0.0%) |
| ハウチワカエデ | 0.10 | 0.14 | 0.27 | 0.128 | (+90.1%) | 0.171 | (+174.2%) | 9 | 10 | 21 | +11 | (+110.0%) | +12 | (+133.3%) |
| テツカエデ | 0.05 | 0.04 | 0.17 | 0.124 | (+304.7%) | 0.113 | (+214.4%) | 4 | 1 | 12 | +11 | (+1100.0%) | +8 | (+200%) |
| アズキナシ | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.008 | (+9.1%) | 0.021 | (+30.2%) | 3 | 4 | 4 | ±0 | (±0.0%) | +1 | (+33.3%) |
| タムシバ | 0.01 | 0.09 | 0.07 | -0.019 | (-20.3%) | 0.065 | (+719.7%) | 1 | 10 | 8 | -2 | (-20%) | +7 | (+700%) |
| アオダモ | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.012 | (+23.9%) | 0.034 | (+119.3%) | 3 | 4 | 5 | +1 | (+25%) | +2 | (+66.7%) |
| ナナカマド | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.003 | (+7.5%) | 0.000 | (-0.9%) | 3 | 3 | 3 | ±0 | (±0.0%) | ±0 | (±0.0%) |
| ウリハダカエデ | 0.01 | 0.03 | 0.02 | -0.004 | (-14.5%) | 0.013 | (+148.5%) | 1 | 2 | 2 | ±0 | (±0.0%) | +1 | (+100%) |
| ミズキ | - | - | 0.02 | 0.016 | - | 0.016 | - | - | - | 2 | +2 | - | +2 | - |
| アラゲアオダモ | - | - | 0.02 | 0.015 | - | 0.015 | - | - | - | 1 | +1 | - | +1 | - |
| マルバアオダモ | - | - | 0.01 | 0.011 | - | 0.011 | - | - | - | 1 | +1 | - | +1 | - |
| オオバクロモジ | - | - | 0.01 | 0.009 | - | 0.009 | - | - | - | 1 | +1 | - | +1 | - |
| ヤマモミジ | - | 0.01 | 0.01 | 0.001 | (+5.7%) | 0.009 | - | - | 1 | 1 | ±0 | (±0.0%) | +1 | - |
| ミネカエデ | - | - | 0.01 | 0.008 | - | 0.008 | - | - | - | 1 | +1 | - | +1 | - |
| オオカメノキ | 0.03 | - | - | 0.000 | - | -0.027 | (-100.0%) | 2 | - | - | ±0 | - | -2 | (-100.0%) |
| コシアブラ | 0.03 | 0.01 | - | -0.013 | (-100.0%) | -0.035 | (-100.0%) | 2 | 1 | - | -1 | (-100.0%) | -2 | (-100.0%) |
| 合計 | 38.43 | 40.48 | 39.99 | -0.48 | (-1.2%) | 1.57 | (+4.1%) | 190 | 213 | 229 | +16 | (+7.5%) | +39 | (+20.5%) |

※ 林冠構成樹木として経年的に計測されている立木の中で、林冠に達していないと 4 個体が判断されたが、経年比較のため本表の計算には組み込んだ。

前回調査から、林相には大きな変化はないが、林冠木が倒れたり、枯損したりしてギャップが生じた場合は、林床が明るくなり、下層木の増加、生長に繋がっていることが示唆された（図3）。



ギャップのあるコドラート 下層木の本数

ギャップのないコドラート 下層木の本数

※ 本グラフでは、前回調査と同じ調査仕様で計測された DBH5cm 以上の個体を対象とした。

図3 ギャップのあるコドラートとないコドラートの下層木本数

イ 下層植生調査

(ア) 確認された種とその経年比較

下層植生調査は主に林床に生育する草本と胸高直径 1 cm 未満の木本植物を対象としており、計 30 個の 1m×1mコドラート（方形枠）内で調査した。

本年度確認された植物の種数は 39 種であり、平成 27 年度の 37 種とほぼ同数であった（参考：平成 22 年度は 39 種）。

木本は、オオカメノキ、オオバクロモジ、タムシバ等の低木種の他、ブナも比較的多くみられた。草本では、チシマザサ、チマキザサが多く確認された。また、ツルアリドオシ等の林床性の多年草、イワガラミ、ツタウルシ等の林縁～林内にかけて生育するつる性木本も多くみられた。

継続して出現している種については大きな経年変化が認められなかった。各植生プロットについても、種組成については全体的には大きな変化は認められなかった。

山菜として利用されている植物は、コシアブラや「ねまがりだけ」の呼び名で親しまれているチシマザサ等であるが、本調査箇所で山菜利用がされているはずもなく、大きな変化は見られなかった。

(イ) 最優占種の変化

各植生プロットにおける優占種については、チシマザサ、カエデ類が多くを占めている。斜面上部プロットの優占種が、ホオノキからチシマザサに変化しており、林床の遷移がうかがえた。これは、垂高木～低木層の下層木の生長が旺盛になり、その下層の草本層に光が届かなくなると、草本種の生育が抑えられたものの、その影響をあまり受けなかったササ類が相対的にやや攻勢になった可能性がある。

再現した植生プロットにおける結果を平成 27 年度と比較すると、各植生プロッ

トでは、最優占種の優占度が平成 27 年度と比較して減少する傾向がみられた（図 4）。また、植被率が全体的に減少したが、下層木（主に亜高木～低木層に生育）の生育が旺盛になり、さらにその下の草本層が暗くなったことが一因であるかもしれない。今後は、そういった要因を突き止めるためにも、ギャップが生じた箇所に、下層植生コドラートを新設することも検討することが望ましいであろう。



図 4 各植生プロットにおける最優占種の優占度の経年比較

○ 溪流魚調査

本調査は、朝日川源流域である山形森林管理署管内の西村山郡朝日町大字立木外 5 字朝日岳外 49 国有林 23 林班ろ小班と、25 林班い小班にある朝日俣沢の禁漁区（保存地区）及び、22 林班い小班にある朝日川の遊漁区（保全利用地区）の 2 地区で実施した（図 5、写真 2）。

禁漁区は、朝日俣沢と黒俣沢の出合から上流約 300m～約 600mまでの区間で、遊漁区は、朝日俣沢と黒俣沢の出合から下流約 1,000m～約 1,300mまでの区間である。この 2 地区では、平成 16 年度以降、令和 2 年度を除き継続して調査が実施されている。

現地調査は、令和 3 年 8 月 30 日～9 月 1 日及び 9 月 27 日～29 日に実施した。



図 5 調査地区位置図

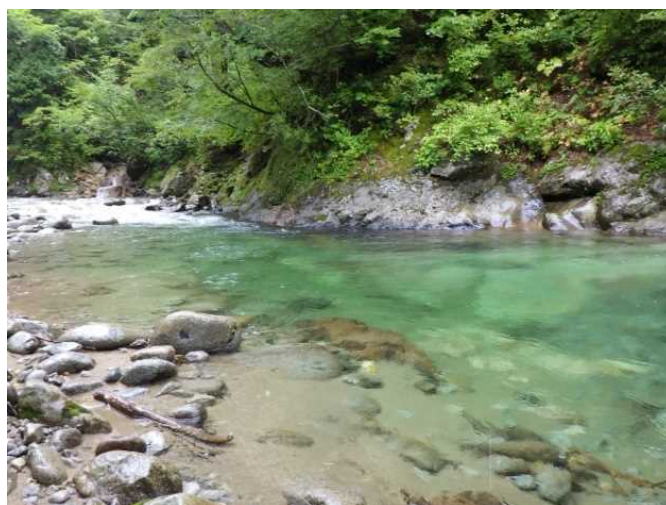


写真 2 溪流の状況（遊漁区）

ア 捕獲調査

(ア) イワナの捕獲状況

各調査地区では、300mの区間を50mずつのプロットに区切られた6つの調査プロットが設定されている。各プロットは、下流側より1~6の枝番号がつけられ、禁漁区はA-1~A-6、遊漁区はB-1~B-6となっている(図6)。

a 捕獲個体数

禁漁区： 63 個体 (1回目 30 個体 + 2回目 33 個体)

※ 捕獲数は遊漁区の約 2.0 倍

遊漁区： 31 個体 (1回目 14 個体、2回目 17 個体)

b 捕獲個体の体サイズ

禁漁区： 尾叉長 16.6cm (最小 5.0~最大 30.9)、
体重 70.6g (最小 1.5~最大 242.0)

遊漁区： 尾叉長 16.5cm (最小 4.9~最大 27.6)、
体重 76.3g (最小 1.2~最大 217.7)

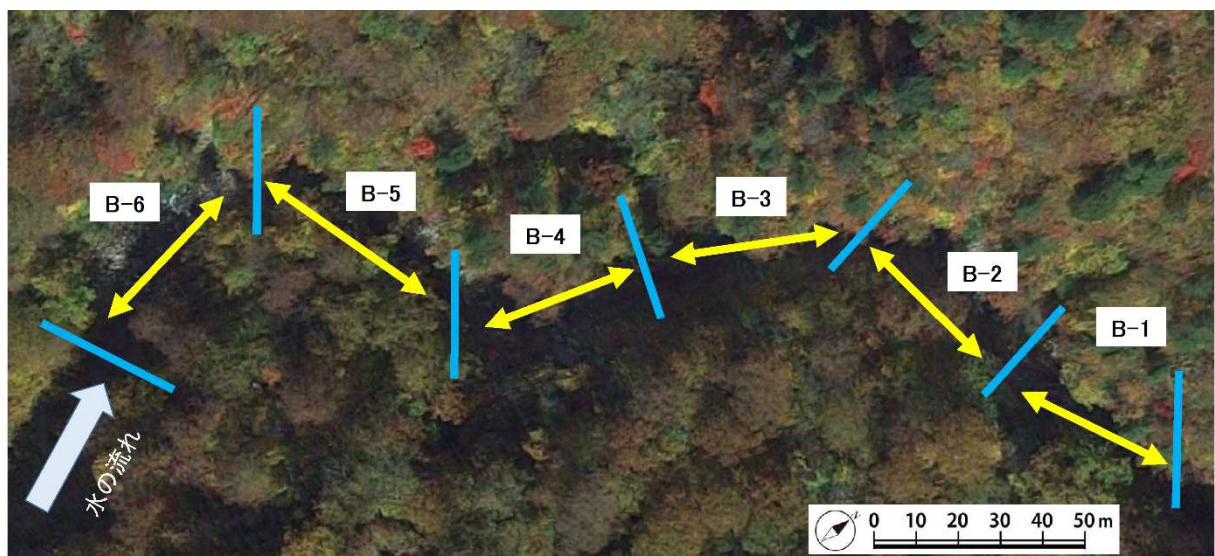
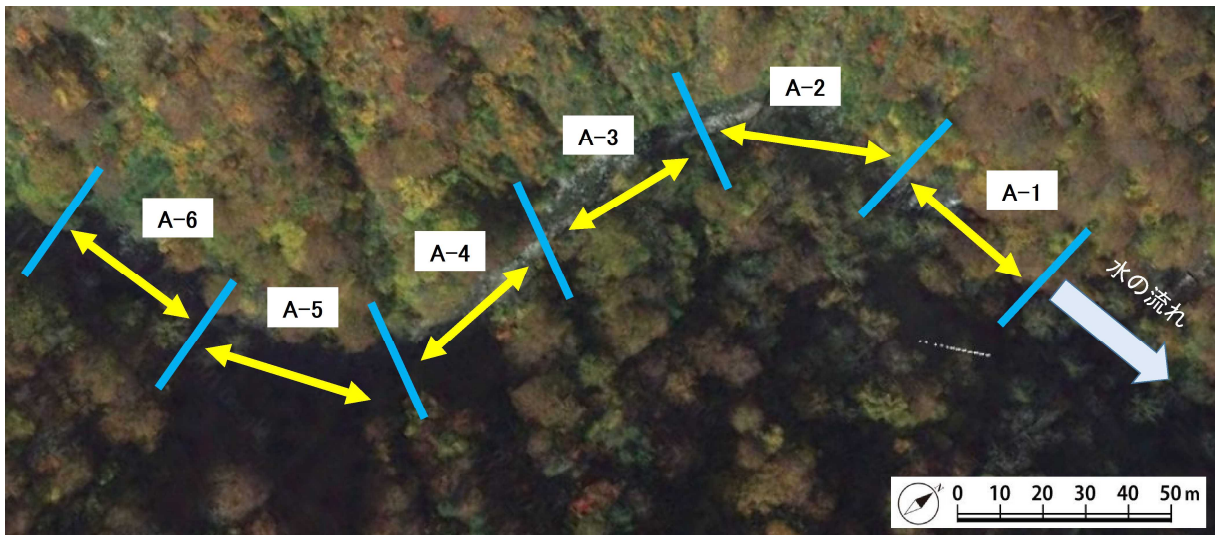


図6 調査プロットの配置状況 (上：禁漁区、下：遊漁区)

c 特徴

- ・ 禁漁区と遊漁区の合計数は、94 個体（1 回目 44 個体、2 回目 50 個体）であった。各地区の捕獲数を比べると、禁漁区は遊漁区の約 2 倍であった（表 2、写真 3）。
- ・ 今年度の禁漁区の尾叉長は、当歳魚と考えられる 7~8cm、1 歳魚と考えられる 15cm 前後、主に 2 歳魚と考えられる 20cm 前後あたりなどいくつかピークがみられ、特に 20cm 以上の個体が多かった（図 7）。
- ・ 今年度の遊漁区の尾叉長は、当歳魚と考えられる 7~8cm、2 歳魚以上と考えられる 25~26cm の 2 つのピークがみられ、1 歳魚に相当すると考えられる 15cm 程度の個体は未確認であった（図 7）。
- ・ 比較的捕獲数が多い禁漁区では、特に 15cm 以上の個体が多く、10cm 以下の小型の個体が少ない傾向がみられた（図 7）。この理由の一つとして、イワナ類の当歳魚は河川内のたまりを好んで生息することが知られており（長谷川・前川、2009）、禁漁区は遊漁区に比べてたまりと類似する環境である淵の数が少なかったことも要因の一つの可能性として考えられる。
- ・ イワナ以外の魚類としては、カジカ 35 個体（1 回目 24 個体 + 2 回目 11 個体）が遊漁区のみで確認された（写真 4）。

表 2 捕獲及び推定個体数の経年変化

| 区分 | | H16 | H17 | H18 | H19 | H20 | H21 | H22 | H23 | H24 |
|-----|------------|------------|-------------|------------|-----------|-----|-------------|---------|---------|-------------|
| | | 9月 | 9月 | 9月 | 9月 | - | 9月 | 9月 | 9月 | 9月 |
| 禁漁区 | 捕獲個体数 | 51 (56) | 38 (43) | 75 (81) | 47 (55) | - | 79 (87) | 19 (19) | 31 (31) | 68 (71) |
| | 年をまたいだ再捕獲数 | - | 2 | 12 | 7 | - | 5 | 2 | 4 | 3 |
| | 推定個体数 | 138 ±41 | 83 ±22 | 242 ±71 | 89 ±19 | - | 217 ±55 | - | - | 300 ±119 |
| 遊漁区 | 捕獲個体数 | 28 (30) | 52 (54) | 37 (39) | 27 (27) | - | 48 (50) | 28 (28) | 13 (13) | 16 (16) |
| | 年をまたいだ再捕獲数 | - | 5 | 4 | 4 | - | 0 | 1 | 0 | 0 |
| | 推定個体数 | 83 ±34 | 248 ±111 | 101 ±36 | - | - | 224 ±100 | - | - | - |

| 区分 | | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | H30 | R1 | R2 | R3 |
|-----|------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|---------|------------|----|---------|
| | | 9月 | 9月 | 9月 | 9月 | 9月 | 9月 | 9月 | - | 9月 |
| 禁漁区 | 捕獲個体数 | 62 (74) | 60 (69) | 50 (53) | 40 (41) | 79 (91) | 35 (35) | 111 (124) | - | 63 (63) |
| | 年をまたいだ再捕獲数 | 9 | 8 | 10 | 8 | 7 | 4 | 15 | - | 1 |
| | 推定個体数 | 344 ±137 | 455 ±242 | 166 ±62 | 215 ±112 | 164 ±32 | - | 281 ±56 | - | - |
| 遊漁区 | 捕獲個体数 | 70 (71) | 34 (34) | 32 (35) | 26 (27) | 55 (58) | 15 (15) | 65 (71) | - | 31 (31) |
| | 年をまたいだ再捕獲数 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | - | 0 |
| | 推定個体数 | - | - | 80 ±28 | 98 ±49 | 204 ±78 | - | 189 ±54 | - | - |

*1 H16・H17 年度は初夏にも調査を実施しているが、経年的な変化を比較するために、秋季(9月)のデータのみを示した。

*2 捕獲数合計で、()内の数値は再捕獲も含めた総捕獲数を示す。なお、H19 年度のみ総捕獲数より 10cm 未満の標識を行わなかった個体を除いた数量で集計した。

*3 推定個体数の「-」は再捕獲個体が得られなかった、もしくは捕獲個体数が少ないため個体数推定ができなかったことを示す。

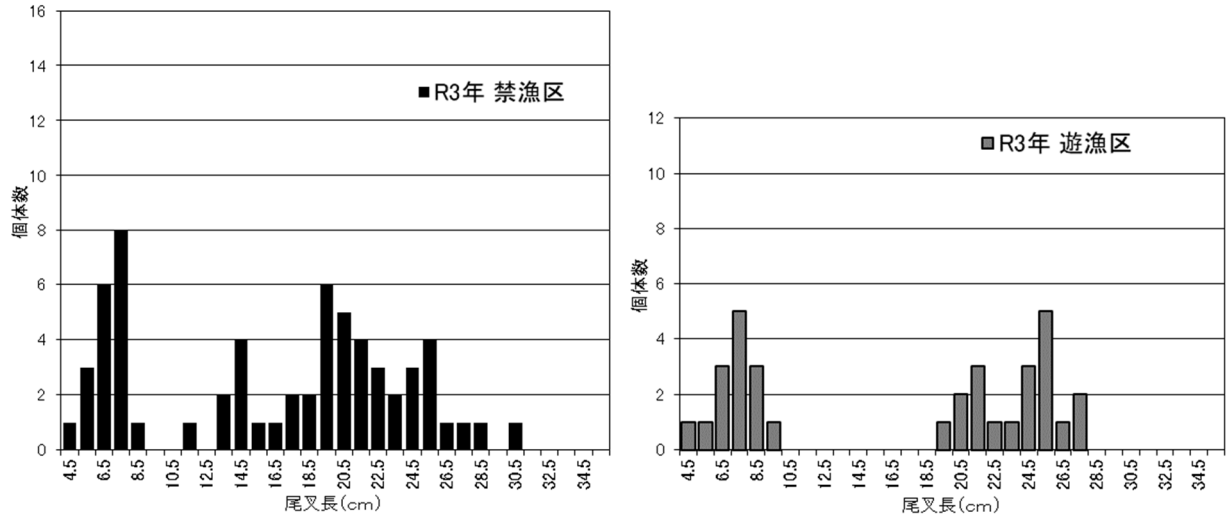


図7 捕獲個体の尾叉長の分布（第IV期 令和3年度）



写真3 捕獲したイワナ



写真4 カジカ（遊漁区）

イ 環境条件調査

| 項目 | | 禁漁区 | 遊漁区 | 備考 |
|------------------------|----------------------------|--|-----------|--------------------------------------|
| 流量 (m ³ /s) | | 1.44 | 2.17 | 遊漁区は禁漁区の約 1.5 倍 |
| 水温 (°C) | | 11.4~11.9 | 12.0~12.2 | |
| pH | | 7.57~7.87 | 7.43~7.48 | |
| 餌資源 (水性昆虫) | 個体数 (/m ²) | 438.3 | 325.0 | 両区間ともに水生昆虫のコカゲロウ科やミドリカワゲラ属の個体数が多かった。 |
| | 種数 | 59種 | 65種 | |
| | 湿重量 (g/m ²) | 1.095 | 0.997 | |
| 河床材料 | | 禁漁区、遊漁区ともに石礫が卓越し、粒径 20~50 cmの中石が主体であるが、50 cmを超える巨石も存在。 | | |

イワナの主な餌であるトビケラ目の湿重量に着目すると、今年度の湿重量は、平成 24 年度及び前回の令和元年度に比べ、禁漁区で約 20 分の 1、遊漁区で 10 分の 1 以下の湿重量であった（表 3）。

こういったトビケラの仲間は生息基盤となっている河床（礫）が安定している所では生息数と現存量が多くなる傾向がある。一方、出水が多く、河床が不安定なところでは、生息数と現存量が少なくなる傾向がある。平成 24 年度は夏季が猛暑で非常に渇水であったこと、令和元年度も調査直前に大きな出水がなかったことから、河床の安定性が高かったものと思われる。

今年度は調査直前に降雨があり、河床の礫が動いたことで、これらトビケラの仲間が下流に流された結果、全体的に現存量が減少した可能性があるものと考えられる。

表 3 イワナの主要餌であるトビケラ目の湿重量及び全体に占める割合

| 年度 | 湿重量 (g/m ²) | | 全体に占める割合 (%) | |
|-----|-------------------------|-------|--------------|------|
| | 禁漁区 | 遊漁区 | 禁漁区 | 遊漁区 |
| H24 | 2.59 | 1.69 | 37.2 | 30.2 |
| H25 | 0.067 | 0.03 | 3.2 | 1.9 |
| H26 | 0.425 | 0.187 | 9.4 | 4.1 |
| H27 | 0.85 | 0.92 | 12.4 | 17.6 |
| H28 | 0.024 | 0.248 | 0.5 | 2.9 |
| H29 | 0.19 | 0.18 | 3.9 | 7.3 |
| H30 | 0.18 | 0.22 | 13.5 | 17.8 |
| R1 | 2.43 | 1.93 | 18.1 | 25.5 |
| R3 | 0.13 | 0.15 | 11.7 | 15.2 |



写真5 餌資源調査（サイバ-ネットでの採集）



写真6 アミメシマトビケラ属 sp.

ウ 釣り人の利用実態調査

- (ア) 調査方法：アンケート調査（朝日鉱泉で配布）
- (イ) 回答数：20名（令和2年度3名、令和3年度17名）
このうち、初めて来られた方が2名（令和2年度1名、令和3年度1名）であり、多くはリピーターであった。
- (ウ) 利用状況：釣りの場所は、朝日川本川のほか、黒俣沢など支川であった。
- (エ) サイズ：良く釣れるイワナのサイズは15～30cmで特に20～35cmの回答が多かった。

○野生動物調査

朝日山地森林生態系保護地域及び周辺部へのニホンジカの侵入・生息状況を把握するため、山形大学農学部の江成広斗教授が公開している「ニホンジカの低密度管理の実現を目指したボイストラップ法の有効性」（プレプリント, 江成・江成 2020）を参考にして実施した。

ア 調査地・調査内容とその方法

本調査では、令和元年度に侵入可能性が高いとされ調査が実施された八久和地区、大鳥地区、荒川上流地区に加え、地域住民等からニホンジカの目撃情報が寄せられた日暮沢地区、古寺地区も対象地区とした（図8）。

なお、調査地では、令和元年度に初回調査、令和2年度に2回目の調査が実施されたが、ニホンジカの鳴声は確認されていない。

(ア) アコースティックモニタリング調査（PAM法）

録音機材は、WildlifeAcoustics社製のアコースティックレコーダーSM4を使用し、オフピーク時以外（午後3時から午前7時）を録音するようタイマーをセットした。各地点における設置期間を表4に示す。

表4 録音機設置期間

| 地区名 | 地点名 | 地点 No. | 調査期間 | | 日数 |
|------|-----------|--------|--------|--------|----|
| | | | 設置日 | 撤去日 | |
| 八久和 | 森林基幹林道方面 | No.1 | 9月1日 | 11月30日 | 91 |
| 大鳥 | 技術開発試験地そば | No.3-1 | 9月1日 | 10月14日 | 44 |
| | 東大鳥ダム右岸 | No.3-2 | 10月14日 | 11月30日 | 48 |
| 荒川上流 | 大規模林道 | No.2 | 9月7日 | 11月29日 | 84 |
| 日暮沢 | 根子川林道 | No.4 | 9月2日 | 11月30日 | 90 |
| 古寺 | ブナ峠 | No.5 | 9月2日 | 12月7日 | 92 |

(イ) マニュアル作業によるスクリーニング

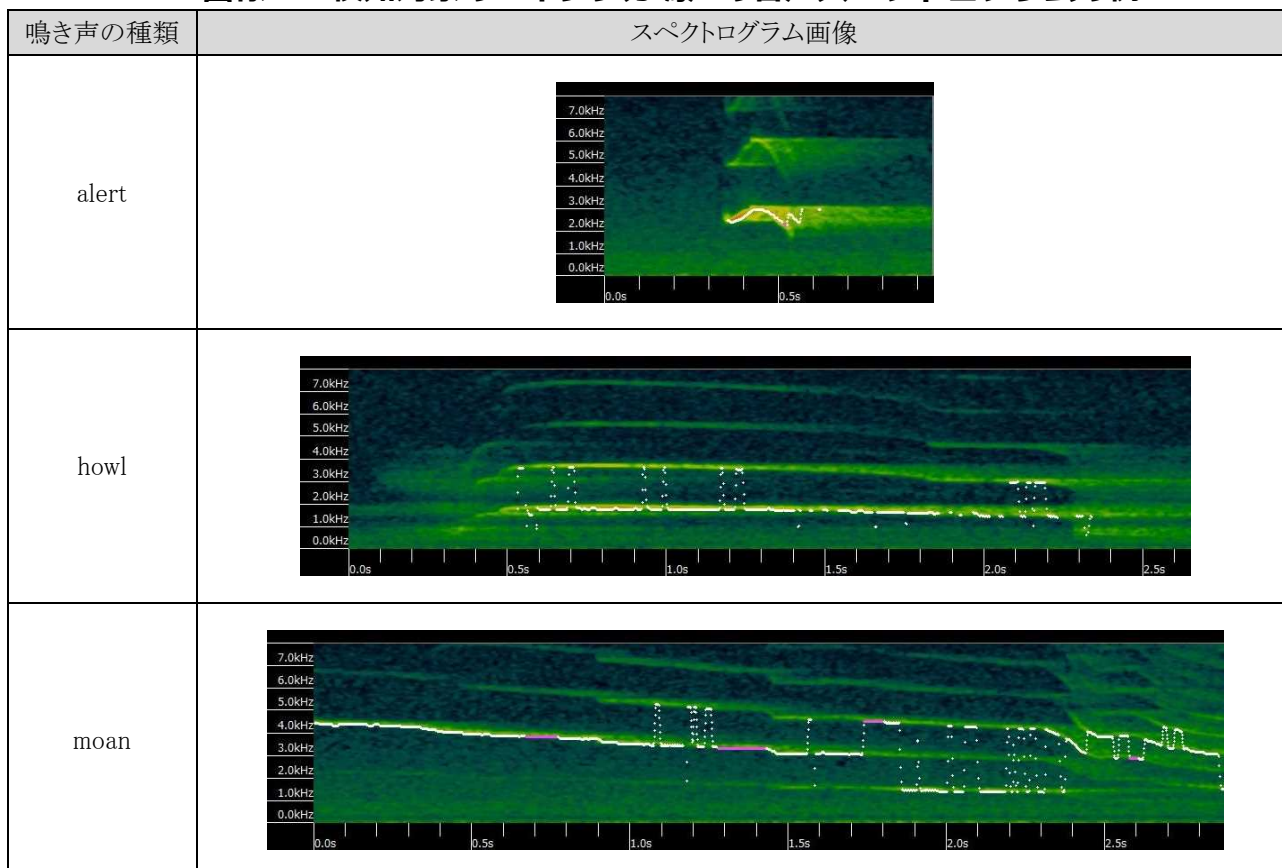
記録された音声データから、Wildlife Acoustics社製のソフトウェアKaleidoscopePro5によりシカの鳴声候補を自動抽出した後、マニュアル作業でスクリーニング（視覚（スペクトラム）と聴覚（音声）によって真のニホンジカの鳴声かどうかを判別する作業）を行った。

分類器（鳴声判別モデル）は前述のプレプリントの電子付録として公開されているcluster.kcsを用い、検知対象はalertと、howl（弱音はhowl_wとする）、moanの3種とした。それぞれの鳴声の特徴を表5に、音声スペクトログラムの例を画像1に示す。

表5 検知対象のニホンジカ鳴声の特徴

| 鳴声の種類 | 特徴 |
|-------|--------------------------|
| alert | 甲高く短い警戒音 |
| howl | オス同士が互いの位置を主張する際に発する長い咆哮 |
| morn | 縄張り内の優位オスのみが発する長い咆哮 |

画像1 検知対象のニホンジカ鳴声の音声スペクトログラムの例



イ 調査結果

(ア) PAM 法による検出結果

総録音時間は 6,808 時間に及んだ。分類器を使用したところ、その音声データから、10,422 例の音声シカ鳴声候補として検出された。地点別のシカ鳴声候補検出数を表 6 に示す。

表 6 分析器が検出した地点別シカ鳴声候補数

| 地区名 | 地点名 | 地点 No. | 分析器検出シカ鳴声候補数 | | | |
|------|-----------|--------|--------------|--------------------|-------|--------|
| | | | alert | Howl ^{注1} | moan | 合計 |
| 八久和 | 森林基幹林道方面 | No.1 | 528 | 1,008 | 5,244 | 6,780 |
| 大鳥 | 技術開発試験地そば | No.3-1 | 61 | 94 | 307 | 462 |
| | 東大鳥ダム右岸 | No.3-2 | 18 | 39 | 419 | 476 |
| 荒川上流 | 大規模林道 | No.2 | 114 | 119 | 596 | 829 |
| 日暮沢 | 根子川林道 | No.4 | 45 | 9 | 1,288 | 1,342 |
| 古寺 | ブナ峠 | No.5 | 61 | 12 | 460 | 533 |
| 計 | | | 827 | 1,281 | 8,314 | 10,422 |

注 1) howl_w を含む

(イ) PAM 法による検出結果

検出結果を対象に真の鳴声であるか否かを判断するため、マニュアル作業でスクリーニングを行った。

同時間における重複カウントを除外（2 例）したところ、howl が 5 セット 11 回確認された。確認されたシカ鳴声数を地点別に表 7 に示す。以下、鳴声の種類別に、結果を述べる。

表 7 地点別 実際のシカ鳴声数

| 地区名 | 地点名 | 地点 No. | シカ鳴声セット数と回数 ^{注1} | | | | | | | |
|------|-----------|--------|---------------------------|-----|-------------------|-----|------|-----|----|-----|
| | | | alert | | howl [※] | | moan | | 合計 | |
| | | | 回数 | セット | 回数 | セット | 回数 | セット | 回数 | セット |
| 八久和 | 森林基幹林道方面 | No.1 | 0 | 0 | 3 | 2 | 0 | 0 | 3 | 2 |
| 大鳥 | 技術開発試験地そば | No.3-1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 東大鳥ダム右岸 | No.3-2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 荒川上流 | 大規模林道 | No.2 | 0 | 0 | 5 | 2 | 0 | 0 | 5 | 2 |
| 日暮沢 | 根子川林道 | No.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 古寺 | ブナ峠 | No.5 | 0 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| 計 | | | 0 | 0 | 11 | 5 | 0 | 0 | 11 | 5 |

注 1) 連続で確認された鳴き声(複数回数)で、同一個体が発したと考えられるものを 1 セットとして扱った。

注 2) howl_w を含む

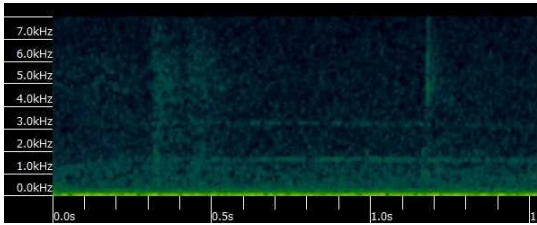
a alert

alert は、今回の調査では確認されなかった。

b howl

howl は地点 No.1(八久和地区 森林基幹林道方面)で 2 セット 3 回（画像 2）、地点 No.2(荒川上流地区 大規模林道)で 2 セット 5 回（画像 3）、地点 No.5(古寺地区 ブナ峠)で 1 セット 3 回（画像 4）確認された。うち、No.1-2 は moan として検出されたが、音声とスペクトログラムの一致により howl と同定した。

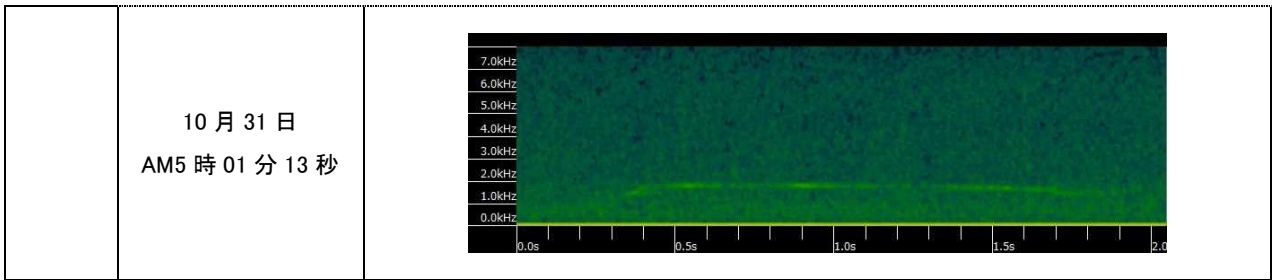
画像 2 地点 No.1 で確認された howl (howl_w を含む) の音声スペクトログラム

| セット名 | 日時 | スペクトログラム画像 |
|--------|-----------------------------|--|
| No.1-1 | 11 月 7 日 AM5 時 15 分 09 秒 |  |

| | | |
|--------|---------------------|--|
| No.1-2 | 11月7日 AM5時42分32秒 | |
| | 11月7日 AM5時42分37秒 | |

画像3 地点 No.2 で確認された howl (howl_w を含む) の音声スペクトログラム

| セット名 | 日時 | スペクトログラム画像 |
|--------|----------------------|------------|
| No.2-1 | 10月11日 PM6時30分24秒 | |
| No.2-2 | 10月31日 AM5時01分05秒 | |
| | 10月31日 AM5時01分09秒 | |
| | 10月31日 AM5時01分10秒 | |



画像4 地点 No.5 で確認された howl (howl_w を含む) の音声スペクトログラム

| セット名 | 日時 | スペクトログラム画像 |
|--------|---------------------|------------|
| No.5-1 | 11月1日 PM7時09分48秒 | |
| | 11月1日 PM7時09分50秒 | |
| | 11月1日 PM7時09分53秒 | |

c moan

moan は今回の調査では確認されなかった。

(ウ) シカの侵入状況

本調査では、シカの鳴き声としては、howl のみが5セット 11回確認された。howl が確認された箇所を図8に示す。

また、江成・江成(2020)では、シカの侵入、定着は、表8のように区別できるとされている。すなわち、howl のみが散発的に聴かれる地域は侵入初期(段階1)で、howl の発声頻度が高まると同時に moan も聴かれる地域は定着初期(段階2)へ移行した可能性があるとして示唆されている。

これに基づくと、八久和地区、大鳥地区、古寺地区は二ホンジカ侵入初期段階にあると推察できる。

表8 シカの分布区分（江成・江成 2020 より作成）

| 段階 | | 内容 |
|----|------|---|
| 1 | 侵入初期 | 1～3 歳程度の若齢オスが分散行動によって新たな生息地へ侵入し、優位オス（侵入したオスが成熟し、高順位になった個体）が見られ始める段階 |
| 2 | 定着初期 | 優位オスの数が増加し、発情期には縄張りを形成する定着個体もみられはじめると同時に、徐々に分布を広げる少数のメスもその生息地に到達しはじめる段階 |
| 3 | 繁殖増加 | オス－メス比が同程度になって個体数が顕著に増加する段階 |

(I) 今後のモニタリングについて

上記の結果を受けて、今後は、今回侵入が確認された 3 地区に着目するとともに、以下の項目に留意しつつ、森林生態系保護地域及びその周辺部へのニホンジカの侵入状況を把握していく必要があるといえる。

- ・ 調査対象地は広大な朝日山系であり、限られた機材数でモニタリングする場合は、1～2 週間で調査地点を移動させつつ、多くの地点でデータを取ることが望ましい。
- ・ 調査地点の選定にあたっては、隣接する森林の配置から予想されるシカの流入経路に留意して、録音機材の設置地点を設定することが望ましい。
- ・ 朝日山系におけるシカの鳴声のピーク時期はまだ判明していないため、録音機器の設置時期は、ひとまず 10 月を中心に実施することが望ましい。

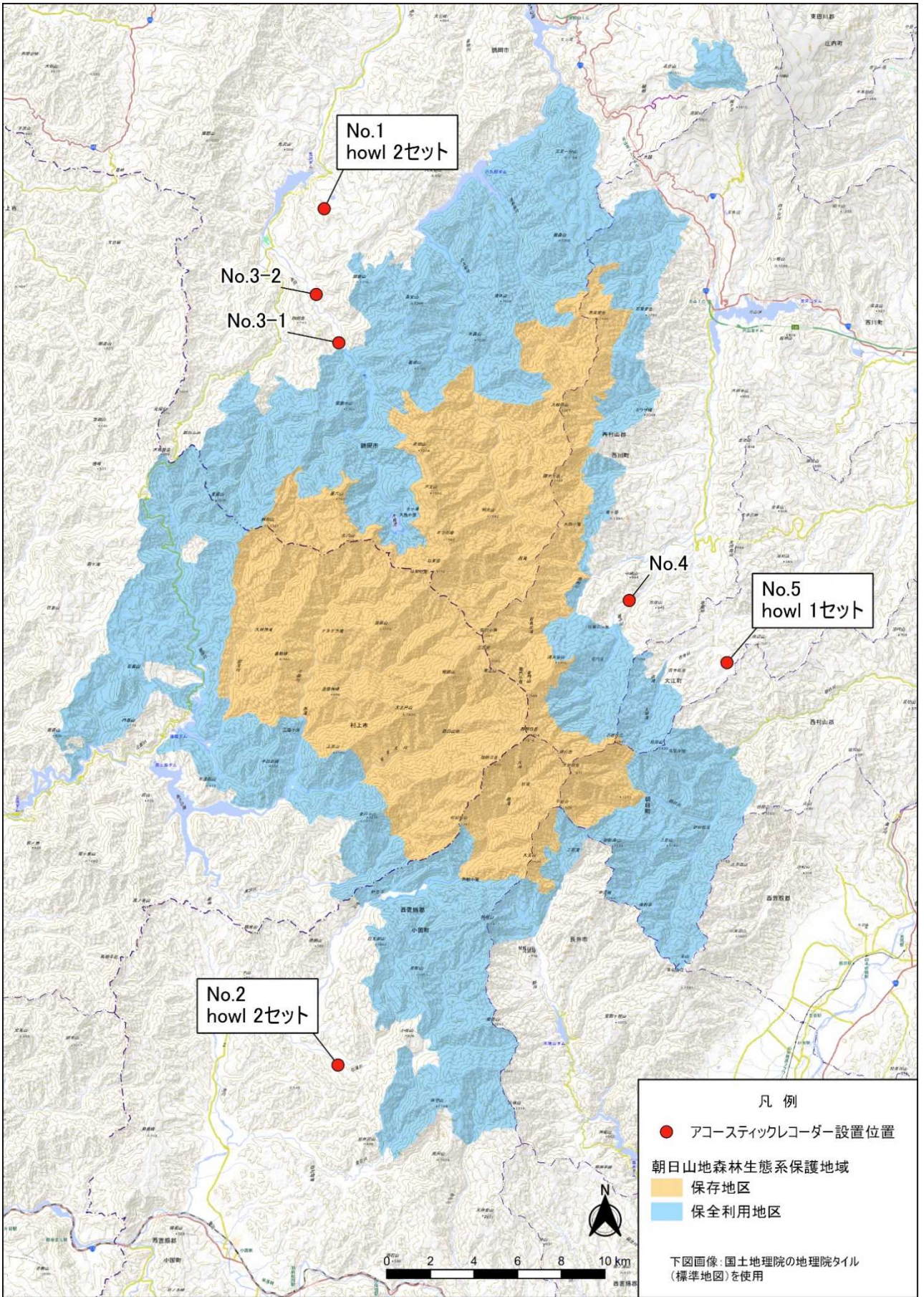


図8 野生動物調査 調査地全体図 及び シカの鳴き声が確認された地点

ii 令和4年度調査

令和4年度は、森林植生調査、溪流魚調査及び野生動物調査（音声データのクラスター分析、スクリーニング^{※1}によるニホンジカの声の同定等の取りまとめ）については、請負により実施する（4月25日契約済）。

また、野生動物調査のうち、録音機材の設置・移動と音声データ回収は職員実行（朝日庄内森林生態系保全センター）により実施する。

○森林植生調査・溪流魚調査

ア 森林植生調査

森林植生調査については、山形森林管理署管内の西村山郡西川町大字大井沢字中山外18 国有林93 林班い小班（平成23年度・28年度と同一箇所）で調査を実施（図9）。

山菜利用実態調査については、西村山郡西川町を対象に聞き取り調査を実施。

イ 溪流魚調査

山形森林管理署管内の西村山郡朝日町立木外5 朝日岳外49 国有林22 林班い小班 ほか（図9、例年と同一箇所）で調査を実施。

（増水時を極力避けるよう仕様書に記載済）

○野生動物調査

近年、ニホンジカが各地で生息範囲を拡大していることから、保護地域内での生息がこれまで確認されていないニホンジカに着目し、平成30年度に策定した平成31～35年度（令和元～5年度）の調査計画に基づき、ニホンジカの侵入可能性が高い「八久和地区、大鳥地区、荒川上流地区」においてシカの繁殖時期にアコースティックモニタリング（PAM法）^{※2}を実施するとともに、ニホンジカの侵入可能性が低い「古寺鉱泉」^{※3}及び「日暮沢」においても、令和元(2019)年10月に山形森林管理署の職員がブナ峠林道でオスジカを確認（36林班ゆ7小班）していること及び同年秋に地域住民から「日暮沢登山口周辺（森林生態系保護地域内、古寺鉱泉から約2km）でシカが目撃された」との情報が寄せられていることから、同様の調査を実施し、生息状況を把握する（表9、図10）。

なお、調査地点については、最新のニホンジカ目撃情報の状況に留意するとともに、令和3年度のモニタリング調査報告書において、広大な朝日山系を限られた機材数で調査する場合は1～2週間単位で調査地点を移動させつつ多くの地点でデータを取ることが望ましい等の助言があったことから、状況に応じて図10の調査地点の変更や、現地を確認しつつ調査地点を追加して実施。

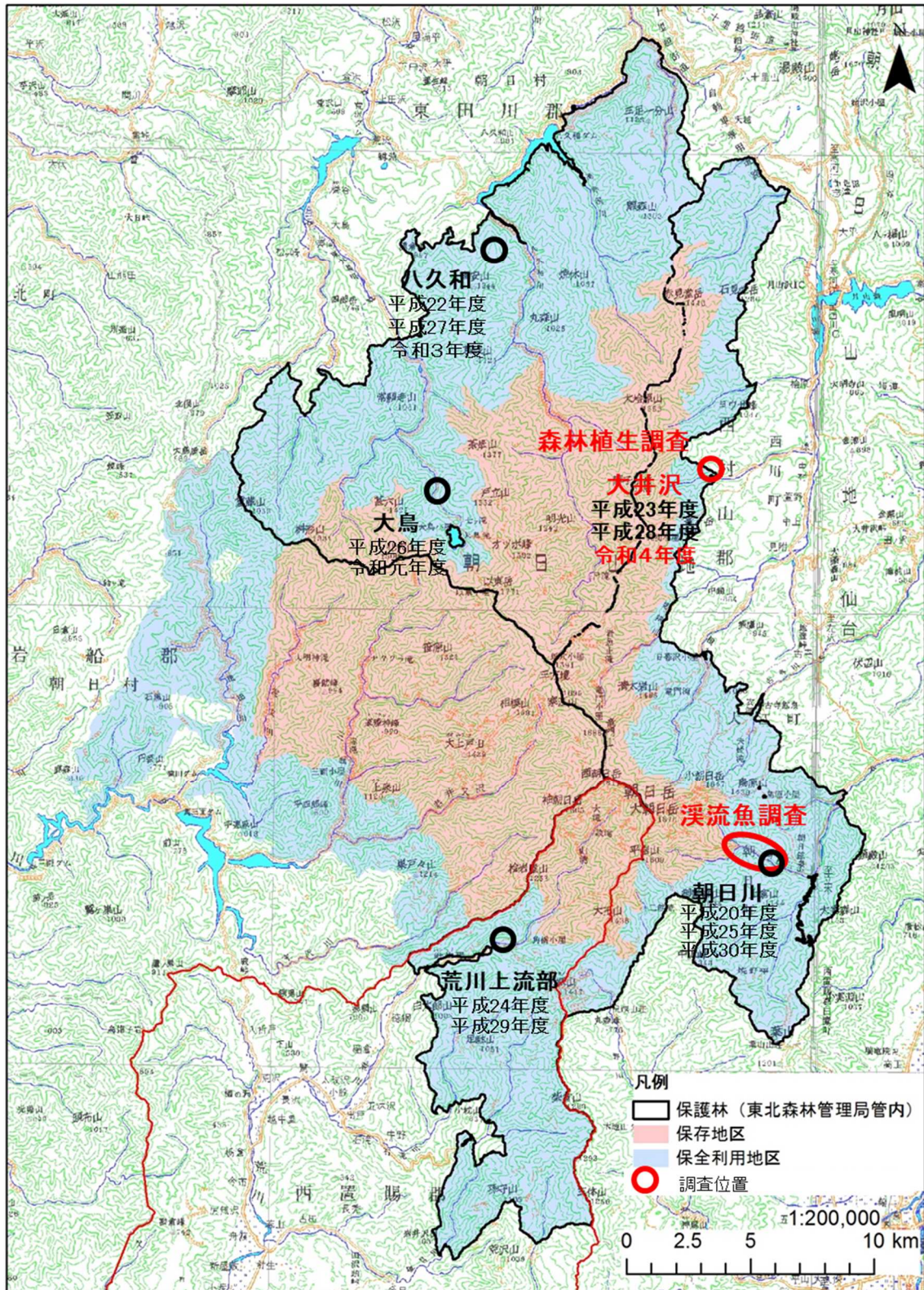


図9 森林植生調査・溪流魚調査箇所位置図

表9 調査地点と調査時期

| 地区名 | 箇所名 | 署 | 市・郡町村 | 大字 | 字（国有林名） | 林小班 | 調査時期 |
|------|---------------|----|-------------|------|---------------------|------|-----------------|
| 八久和 | 森林基幹林道 | 庄内 | 鶴岡市 | 荒沢 | 池の平国有林 | 101あ | 9月中旬～ 11月中旬 |
| 大鳥 | 技術開発試験 地そば | | | 大鳥 | 深谷現国有林 | 117ぬ | 9月中旬～ 10月中旬 |
| | 東大鳥ダム右 岸 | | | | | 105ほ | 10月中旬～ 11月中旬 |
| 荒川上流 | 大規模林道 | 置賜 | 西置賜郡 小国町 | 石滝外2 | 足駄山外4 569 番外4国有林 | 16そ | 9月中旬～ 11月中旬 |
| 日暮沢 | 根子川林道 | 山形 | 西村山郡 西川町 | 大井沢 | 中山外18国有林 | 82へ | 9月中旬～ 11月中旬 |
| 古寺鉾泉 | ブナ峠 | | 西村山郡 大江町 | 貫見 | 古寺山国有林 | 47こ1 | 9月中旬～ 11月中旬 |

（野生動物調査の調査位置は予定であり変更・追加する場合がある）

※1 スクリーニング

ソフトウェア KaleidoscopePro5 を用いて分析した音声データ（wav ファイル）をクラスター分析してシカ鳴声候補を抽出し、PC 画面上に一覧表とスペクトログラムを表示、各々の鳴声候補について視覚（スペクトログラム）と聴覚（音声）によって真のシカの鳴声かどうかを判別するのがスクリーニング作業である。

※2 アコースティックモニタリング

ニホンジカのモニタリング手法の1つ。オスジカが発するハウル（咆哮）を利用して個体数を推定する。音による個体検出であるため、目視やカメラ撮影で得られない個体情報を把握できることが特徴である。PAM法（Passive Acoustic Monitoring）とAAM法（Active Acoustic Monitoring）の2種類があり、今回利用するPAM法は、ハウルを集音器で録音し、個体数指標としてカウントする方法。

※3 ニホンジカの侵入可能性が低い「古寺鉾泉」

調査計画では、ニホンジカの侵入可能性が低い「古寺鉾泉」については、近傍での目撃情報があった場合にアコースティックモニタリングを実施することとしている。

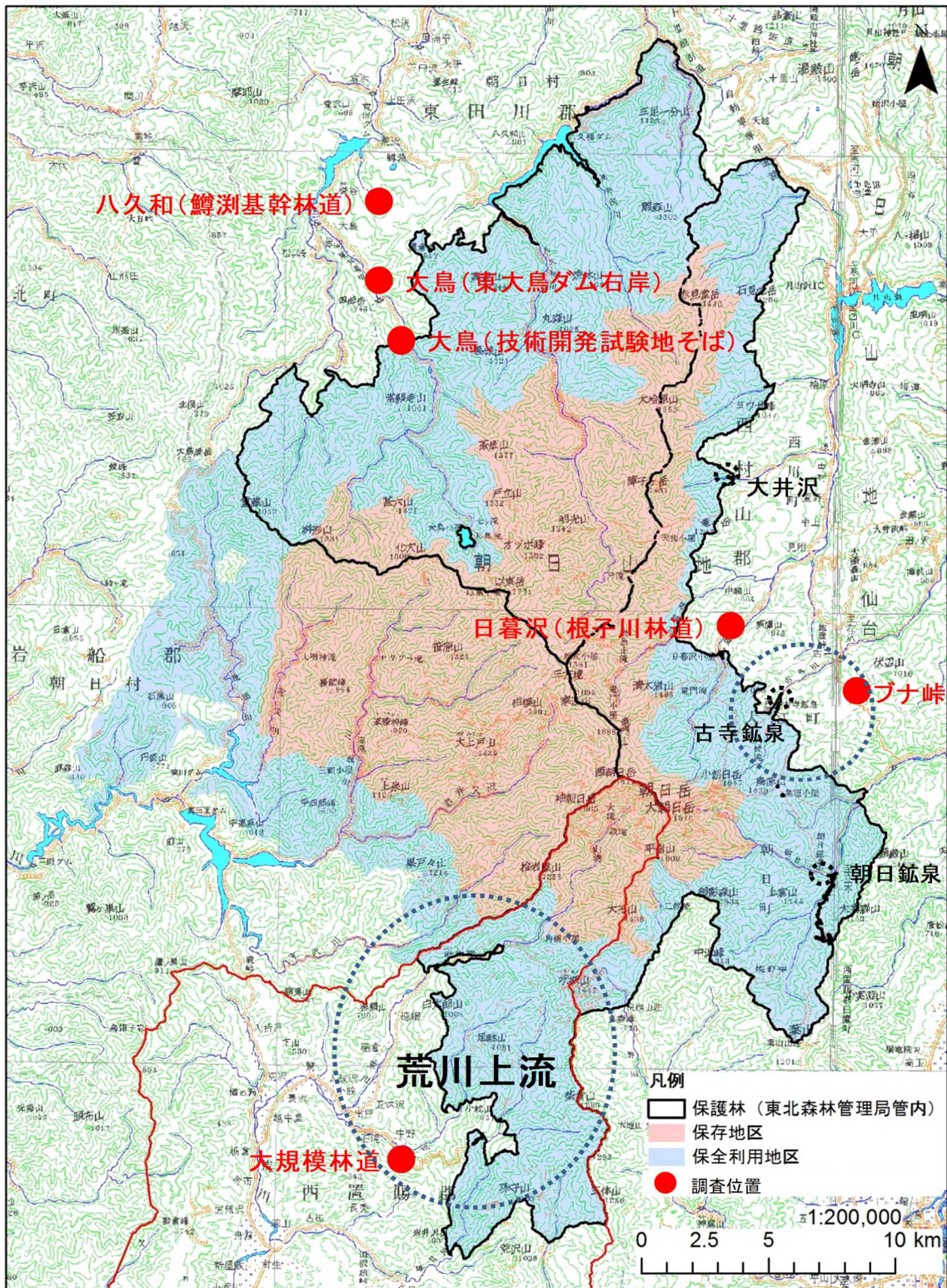


図10 アコースティックモニタリング調査地点

iii 令和5年度調査計画の概要

令和5年度は、森林植生調査、溪流魚調査及び野生動物調査（音声データのクラスター分析、スクリーニングによるニホンジカの声の同定等の取りまとめ）については、請負により実施する。

また、野生動物調査のうち、録音機材の設置・移動と音声データ回収は職員実行（朝日庄内森林生態系保全センター）により実施する。

なお、本調査計画に係る請負の発注業務については、着実な実施が図られるよう、令和5年度予算成立後できる限り早期に実施するものとする。

○ 森林植生調査・溪流魚調査

ア 森林植生調査

森林植生調査及び山菜利用実態調査の調査サイクルについては、図1-1に示すとおりである。

森林植生調査については、置賜森林管理署管内の西置賜郡小国町大字石滝外2字足駄山外4569番外4国有林5林班に小班及び5林班ほ小班（平成24年度・29年度と同一箇所）で調査を実施（図1-2）。

また、山菜利用実態調査については、西置賜郡小国町を対象に聞き取り調査を実施。

| 期 | 年度 | 植生調査 | 調査間隔 | 山菜利用実態調査 | 調査間隔 |
|-----|-----|-------|------|----------|------|
| 第1期 | H15 | 朝日川 | | | |
| | H16 | 朝日川 | | 朝日町 | |
| | H17 | 朝日川 | | 西川町、旧朝日村 | |
| | H18 | 朝日川 | | 長井市、小国町 | |
| | H19 | 朝日川 | | 大江町 | |
| 第2期 | H20 | 朝日川 | | 朝日町 | 4 -1 |
| | H21 | 大鳥 | | 西川町 | 4 -1 |
| | H22 | 八久和 | | 旧朝日村 | 5 0 |
| | H23 | 大井沢 | | 小国町 | 5 0 |
| | H24 | 荒川上流部 | | 大江町 | 5 0 |
| 第3期 | H25 | 朝日川 | 5 0 | 朝日町 | 5 0 |
| | H26 | 大鳥 | 5 0 | 西川町 | 5 0 |
| | H27 | 八久和 | 5 0 | 旧朝日村 | 5 0 |
| | H28 | 大井沢 | 5 0 | 小国町 | 5 0 |
| | H29 | 荒川上流部 | 5 0 | 大江町 | 5 0 |
| 第4期 | H30 | 朝日川 | 5 0 | 朝日町 | 5 0 |
| | R1 | 大鳥 | 5 0 | 旧朝日村 | 4 -1 |
| | R2 | (未実施) | | (未実施) | |
| | R3 | 八久和 | 6 +1 | 大江町 | 4 -3 |
| | R4 | 大井沢 | 6 +1 | 西川町 | 8 +3 |
| | R5 | 荒川上流部 | 6 +1 | 小国町 | 7 +2 |

図1-1 森林植生調査及び山菜利用実調査の調査サイクル

イ 溪流魚調査

山形森林管理署管内の西村山郡朝日町立木外5朝日岳外49国有林22林班い小班ほか（図1-2、例年と同一箇所）で、同様の調査を実施。

（増水時を極力避けるよう仕様書に記載する）

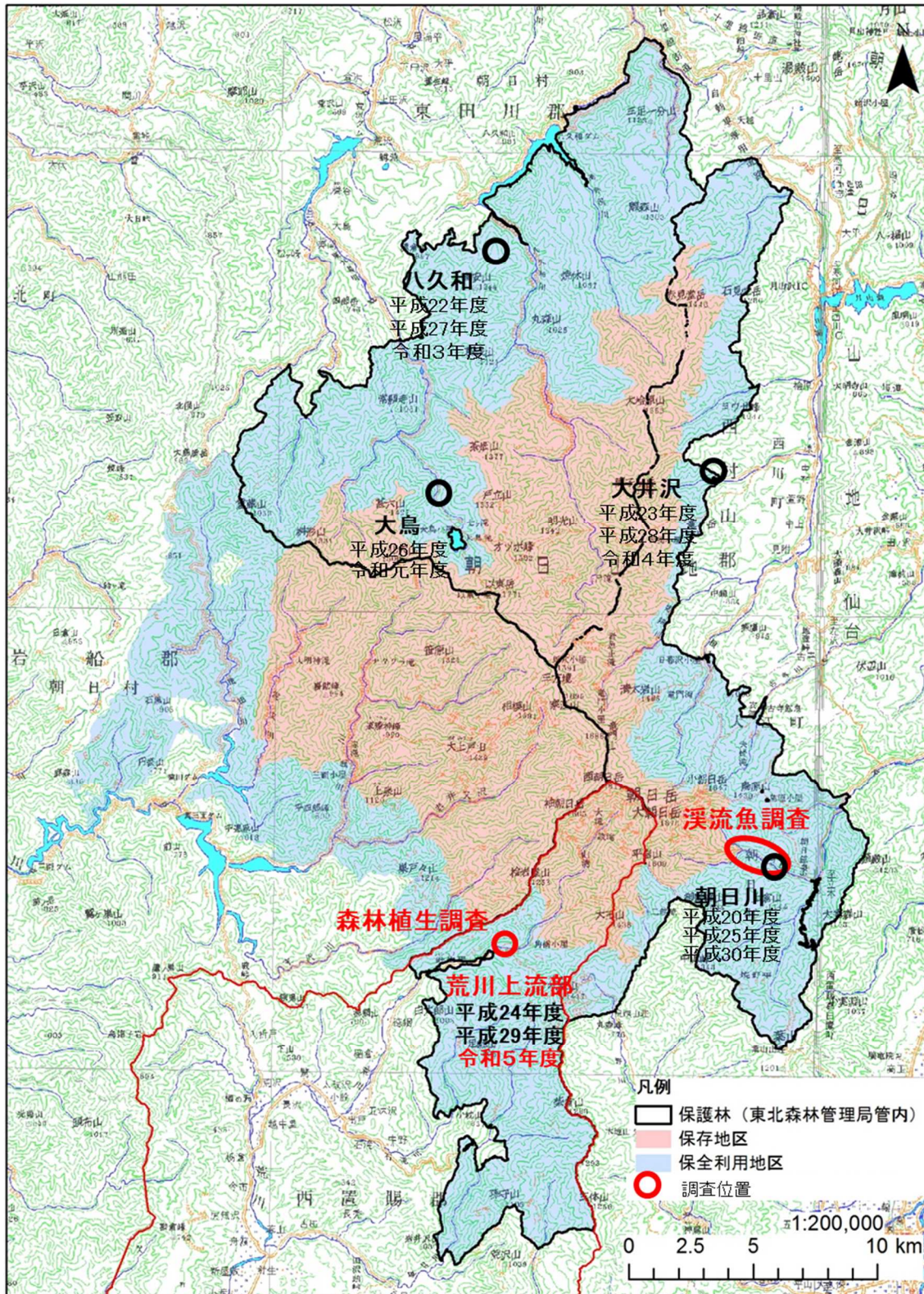


図 1 2 森林植生調査・溪流魚調査箇所位置図

○野生動物調査

近年、ニホンジカが各地で生息範囲を拡大していることから、保護地域内での生息がこれまで確認されていないニホンジカに着目し、平成30年度に策定した平成31～35年度（令和元～5年度）の調査計画に基づき、ニホンジカの侵入可能性が高い「八久和地区、大鳥地区、荒川上流地区」においてシカの繁殖時期（9～11月）にアコースティックモニタリング（PAM法）を実施するとともに、ニホンジカの侵入可能性が低い「古寺鉾泉」及び「日暮沢」においても、令和元(2019)年10月に山形森林管理署の職員がブナ峠林道でオスジカを確認（36林班ゆ7小班）していること及び同年秋に地域住民から「日暮沢登山口周辺（森林生態系保護地域内、古寺鉾泉から約2km）でシカが目撃された」との情報が寄せられていることから、同様の調査を実施し、生息状況を把握する（表10、図10）。

なお、調査地点については、最新のニホンジカ目撃情報の状況に留意するとともに、令和3年度のモニタリング調査報告書において、広大な朝日山系を限られた機材数で調査する場合は1～2週間単位で調査地点を移動させつつ多くの地点でデータを取ることが望ましい等の助言があったこと、令和4年度のモニタリング調査の実施状況も踏まえつつ、図10の調査地点の変更や、現地を確認しつつ調査地点を追加して実施。

表10 調査地点と調査時期

| 地区名 | 箇所名 | 署 | 市・郡町村 | 大字 | 字（国有林名） | 林小班 | 調査時期 |
|------|-----------|----|-------------|------|---------------------|------|-----------------|
| 八久和 | 森林基幹林道 | 庄内 | 鶴岡市 | 荒沢 | 池の平国有林 | 101あ | 9月中旬～ 11月中旬 |
| 大鳥 | 技術開発試験地そば | | | 大鳥 | 深谷現国有林 | 117ぬ | 9月中旬～ 10月中旬 |
| | 東大鳥ダム右岸 | | | | | 105ほ | 10月中旬～ 11月中旬 |
| 荒川上流 | 大規模林道 | 置賜 | 西置賜郡 小国町 | 石滝外2 | 足駄山外4 569 番外4国有林 | 16そ | 9月中旬～ 11月中旬 |
| 日暮沢 | 根子川林道 | 山形 | 西村山郡 西川町 | 大井沢 | 中山外18国有林 | 82へ | 9月中旬～ 11月中旬 |
| 古寺鉾泉 | ブナ峠 | | 西村山郡 大江町 | 貫見 | 古寺山国有林 | 47こ1 | 9月中旬～ 11月中旬 |

（野生動物調査の調査位置は予定であり変更・追加する場合がある）