

北の森だより

Vol.10 平成25年3月

目次



研究紹介

1. 積雪寒冷地における長期の水文観測
阿部 俊夫 2
2. 羊ヶ丘の鳥はどこから来て、どこへ行く？
川路 則友、河原 孝行 4



報告 8

- ・ 第2回森林講座開講
- ・ 第3回森林講座開講



1. 積雪寒冷地における長期の水文観測

寒地環境保全研究グループ 阿部 俊夫

はじめに

森林には、雨や雪として降った水を地中に浸透させ、ゆっくりと流出させることで洪水や渇水を緩和する働きがあるといわれています。このような働きは森林の“水源かん養機能”と呼ばれ、気候や樹種、地質などの条件が異なる各地の森林において、古くから水文(すいもん)観測がおこなわれてきました。森林総合研究所北海道支所でも、札幌市郊外にある定山溪森林理水試験地で25年間にわたる水文観測をおこなっています。我が国では北海道のような積雪寒冷地での長期観測がほとんどなく、貴重な観測データといえます。本稿では、定山溪における長期の水文観測についてご紹介します。

試験地と観測内容

定山溪森林理水試験地(以後、定山溪試験地)は、定山溪温泉から約1 km 北の国有林内にあります。時雨1の沢(面積2 ha)、時雨2の沢(面積6 ha)という隣接した2つの小さな流域からなりますが、どちらも地形は急峻で広葉樹・針葉樹の混じり合った森林に覆われています。冬季の積雪深は多い年で2 m 弱ほどで、厳冬期には気温が-10~-20℃まで下がります。

水文観測では、降水量と流出量をセットで測ることが基本です。流出量は、降水量と対比できるように流域面積で割って水の高さ(単位はmm)で表します。定山溪試験地では、2流域それぞれに流量測定用の堰堤があり、水位計の観測値から流量や流出量が求められるようになっています。降水量は森林内では正確に測れないため、堰堤

より下流に10 m 四方ほどの開けた場所(露場といいますが)を作り、そこに雨雪量計を置いて観測をおこなっています。

これまでの観測結果

定山溪試験地では、1991年に通年観測が軌道に乗ってから、ときどき欠測はあるものの、現在まで継続して観測がおこなわれてきました。このうち2007年までの日降水量と日流出量については、森林総合研究所研究報告(1)(2)や森林理水試験地データベース(<http://www2.ffpri.affrc.go.jp/labs/fwdb/main.htm>)で見ることができます。ただし、データベースの利用には事前申請を行って下さい。

図-1は、公開されている1991~2007年の年降水量と年流出量を示したものです。現在のところ、雨や雪の量は年変動があるだけです。近年では地球温暖化による長期的な気候変動が懸念されており、今後、どういった変化が起こるのか注意深く観察する必要があります。流域からの年流出量については降水量の多い年ほど多くなる傾向がありますが、年降水量から年流出量を引いた値は400~450 mm 前後でほぼ一定しています。これは蒸発や蒸散で流域から失われる水の量であり、定山溪付近の森林では、毎年400~450 mm の水が大気に戻っていることが分かります。また、最近では地球温暖化と関連して積雪深の観測も開始されました。図-2にその一例を示します。地球温暖化により降雪量の変や雪解けの早期化が予想されていますが、この年は雪解けが遅く3月下旬に最大積雪深(約160cm)

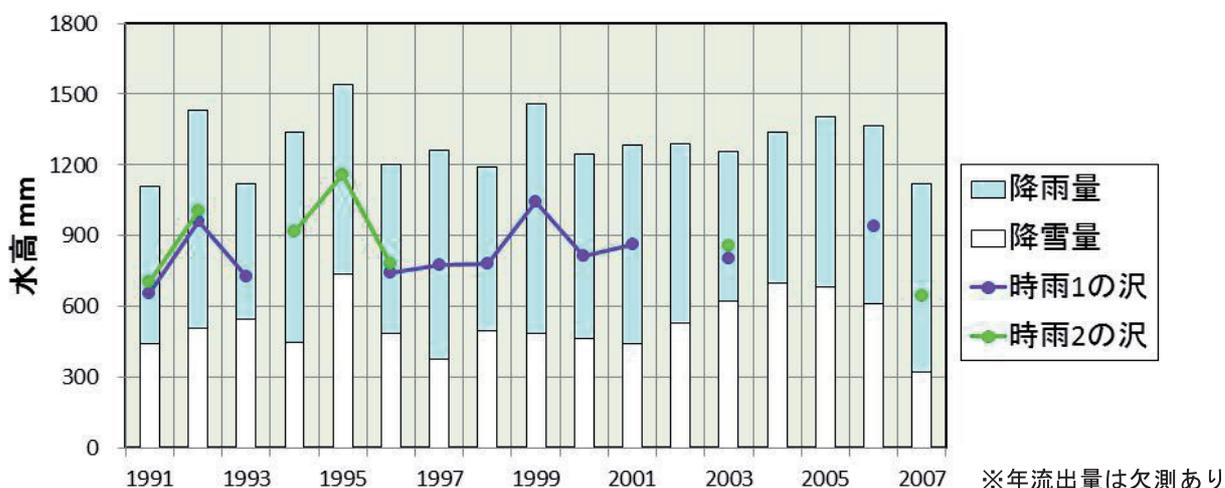
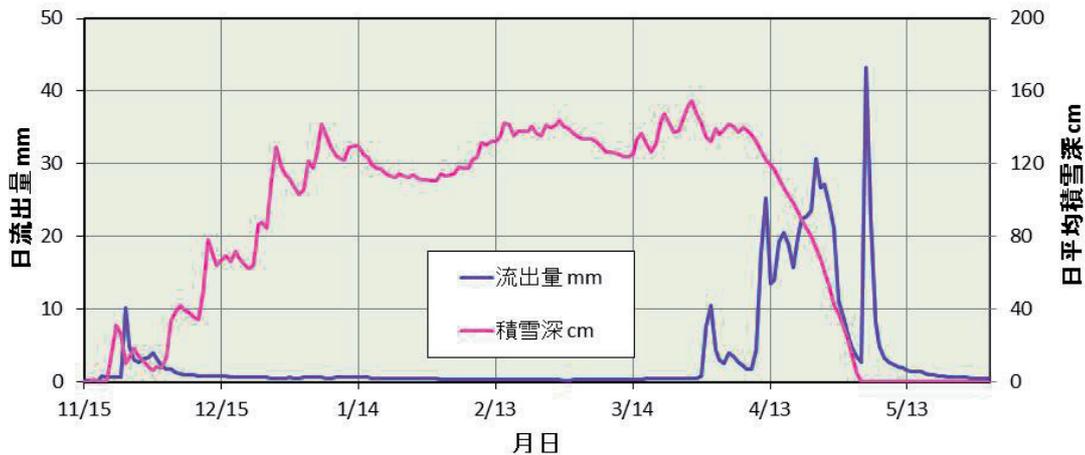


図-1 年降水量および年流出量の経年変化(雪と雨の判別は日平均気温を用いておこなった)



図－２ 時雨 1 の沢の積雪深および流出量の観測データの一例

を記録しました。雪解けが本格化したのは 4 月上旬からで、積雪深の急激な低下と同時に流出量が増大していることが分かります。

観測に関わる苦労やトラブル

積雪寒冷地における観測で一番の問題は、冬季の寒さと雪です。定山溪試験地では、冬季は降水が雪となるだけでなく、渓流水まで凍結してしまい、夏場と同じやり方では観測ができません。そこで、流量観測では、堰堤の水通し部に発熱の大きい赤外線ランプを設置し、熱が逃げにくいよう板で覆いをして、渓流水の凍結を防止しています(写真)。ただし、ここまでしても堰堤の下流側では流れ落ちる水が凍った滝のようになり、現地へ行く度に氷割り機で除去しなければなりません。降水量については、ヒーターの内蔵された雨雪量計を用いて、雪を溶かし水にして測っています。赤外線ランプと雨雪量計はいずれも交流の商用電源が必要なため、山の中では使えないケースがほとんどですが、定山溪試験地の場合、既存の市街地に近かったため、なんとか観測開始から数年後に電線を引くことができたのです。また、冬季は、雪による機器や施設の破損の心配もあるため、雨量計や温湿度計などの観測機器は最大積雪深より高い位置に取り付け、堰堤周辺も半月ごとに除雪をしています。

雪のない時期のトラブルとしては、堰堤のゴミ詰まりがあります。堰堤の水通し部にゴミが詰まると水位を正しく測ることができないため、上流側にゴミ除けのネットを設置しています。しかし、以前に何度かこのネットが目詰まりして、観測に支障をきたしたことがありました。これは当時のゴミ除けネットの構造に問題があ

ったため、その後少しずつ改良されています。



写真 流量観測堰堤の様子（4月上旬）

おわりに

積雪寒冷地での長期水文観測には大変な労力がかかり、短期間で明快な成果が出るものではありません。しかし、国内で同様の観測をおこなっている試験地はほとんどなく、現在では、水源かん養機能のみならず気候変動が水資源に与える影響も大きな社会的関心事となりました。近年、森林総合研究所も人員削減でマンパワーが低下し、長期試験地の維持・管理には苦慮している状況ですが、定山溪試験地のような貴重な試験地は今後もできる限り存続させていきたいと考えています。

引用文献

- (1) 阿部俊夫ほか (2010) 定山溪森林理水試験地観測報告(1991年1月～2001年12月). 森林総合研究所研究報告 9(2): 75-102.
- (2) 阿部俊夫ほか (2011) 定山溪森林理水試験地観測報告(2002年1月～2007年12月). 森林総合研究所研究報告 10(2): 109-129.

2. 羊ヶ丘の鳥はどこから来て、どこへ行く？

北海道支所長 川路 則友

森林育成研究グループ長 河原 孝行
(現：四国支所 産学官連携推進調整監)

はじめに

森林総合研究所北海道支所が位置する札幌市の羊ヶ丘地域における森林とその周辺でこれまで42科137種の鳥類が確認されています(<http://www.ffpri-hkd.affrc.go.jp/jikkenrinn/birdlist20121227.pdf>)。これは日本産鳥類が81科633種とされるので⁽¹⁾、その約22%にあたります。内訳をみると、繁殖のために南方の越冬地から羊ヶ丘へ渡ってくる夏鳥が42種(30.7%)、北方の繁殖地から越冬のために羊ヶ丘へ渡ってくる冬鳥が9種(6.6%)、1年中羊ヶ丘周辺に定着する留鳥が28種(20.4%)、春秋の渡り期に一時的に羊ヶ丘を通過するだけの通過鳥(旅鳥も含む)が50種(36.5%)、および本来の渡りコースから外れたものと推測され、非常にまれにしか観察されない迷鳥が8種(5.8%)となっています。このことから、羊ヶ丘地域では、1年中観察される留鳥を除けば、季節的に移動を繰り返している渡りが大半を占めていることがわかります。

では、この渡り鳥たちは、いったいどこから羊ヶ丘に来て、どこへ移動していくのでしょうか？

鳥の渡りコースおよび目的地、中継地等を調べるには、いくつか方法があります。鳥は優秀な飛行者ですので、たとえば1羽の鳥を人力で追跡するのは非常に困難です。そこで、まず機械の力を借ります。たとえば強力な電波発信器を付けて人工衛星などでその行動を追跡する方法です。この方法で、ツル、コウノトリ、大型のタカ類などの国境を越えた長距離の渡りコースなどがかなり解明されてきています⁽²⁾。また最近では、光を感知し日の出・日の入りの時間を記録することで、鳥が位置する緯度経度を算出する記録装置(ジオロケータ)を装着して解析した例があります⁽³⁾。しかし、これらの方法にも欠点があります。前者は発信器がどうしても大型になってしまい、装着した場合に本来の飛行に影響を及ぼさないという条件で、かなり大型の鳥に限られてしまいます。また後者では、データを解析するためには装置を回収しなくてはならないので、高い確率で再捕獲が可能な鳥にしか付けられないのです。しかも、これらの装置類は消耗品でありながら、まだまだ高額であることも問題です。

その点、どんな鳥にでも安価で適用でき、確

実に移動の実態がわかる方法があります。これはかなり昔から利用されている方法で、捕獲した鳥に金属製の番号付き脚環を装着してふたたび放鳥するものです(図-1)。そのあと、どこか他の場所で再捕獲されたら、そこまで移動したことが判明するという、きわめて単純ながら確実な方法です。しかし、この方法の欠点は脚環を装着した鳥の回収される確率が非常に低いことと、もし海外でも脚環付きの鳥が拾得された場合にそれが報告されるような体制ができていないとせっかくの貴重なデータが永遠に失われるということです。

現在、この脚環を付ける作業(鳥類標識調査もしくはバンディングと言います)は、環境省事業として(財)山階鳥類研究所が委託され、数百名の調査員により全国で毎年10万羽以上もの鳥に新たに標識を付け放鳥されています。



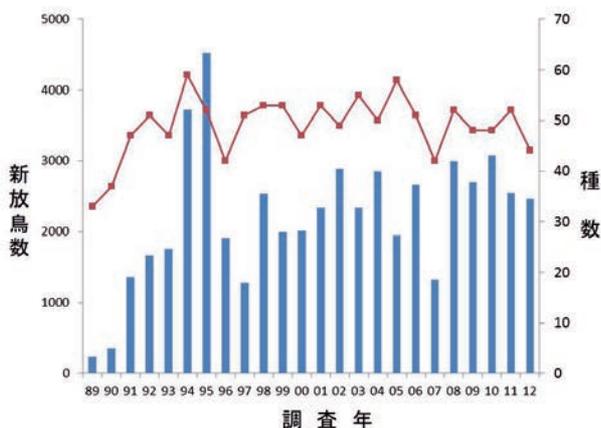
図-1 羊ヶ丘で脚環を付け、放鳥寸前のコマドリ(右脚に金属製脚環が付いている)

羊ヶ丘の鳥に脚環を付けて放す

森林総合研究所北海道支所実験林でも調査者としての資格を持っている筆者らが環境省や北海道から捕獲許可を得て、1989年から今日まで20数年間、バンディングを継続して来ました。この間に新たに放鳥した鳥は91種53,438羽に及びます。毎年の放鳥数と種数を図-2に示しましたが、調査開始時の2年間を除き、毎年1,000羽~3,000羽ほどの放鳥を続けてきました。羊ヶ丘での新放鳥でもっとも多いのがアオジで16,429羽、ついでルリビタキの5,481羽、クロツグミの5,019羽と続き、1,000羽以上放鳥したのは11種に及びます。

一方、羊ヶ丘でリングがすでに付いた状態で

捕獲された鳥は全部で 3,885 羽でした。その中で 2,801 羽(72%)は、6 ヶ月以内に羊ヶ丘で放鳥されたもの(リピート)で、1,054 羽(27%)が羊ヶ丘で放鳥されたあと 6 ヶ月以上経過したもの(リターン)でした。残りのわずか 30 羽(0.7%)が他地域でリングを付けられたものが羊ヶ丘で捕獲されたもの(リカバリー)です。



図一 羊ヶ丘における新放鳥数(棒グラフ)と放鳥種数(折れ線グラフ)の年変化

羊ヶ丘の鳥の移動について(本州以南とのやりとり)

では、リカバリー記録により判明した羊ヶ丘の鳥の移動経路、移動地について見てみましょう。

まず、ここで放された個体がわが国にとどまらず、海外で回収された例が 1 つありました。それはコノハズクという鳥で、2002 年 10 月 3 日に放鳥し、約 4 ヶ月後の 2003 年 2 月 10 日に台湾の屏東県小琉球という直線距離で約 3,000 km も離れた小さな島で回収されたものです(図一 3)。

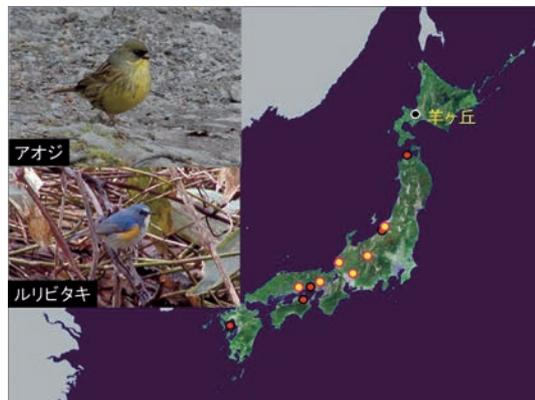


図一 3 標識により判明したコノハズクの移動

その例も含め、羊ヶ丘で放鳥された個体が本州以南の国内で回収された記録ならびに本州以

南で放鳥された個体を羊ヶ丘で回収した記録を表に示しました(表一 1)。コノハズクの例も含めると、これまで 19 種 29 例の回収例がありました。種別に見ると、アオジが 7 例ともっとも多く、ついでルリビタキが 6 例で、これらからこの 2 種が東北から北陸にかけての日本海側地域、長野、岐阜、瀬戸内、九州北部といった地域へ移動していたことがわかりました(図一 4)。他の鳥類でも日本海側の地域で回収されることが多かったのですが、茨城県大子町(トラツグミ)、東京都新島、大阪府四條畷市および和歌山県西牟婁郡白浜(いずれもメジロ)など太平洋側で回収された例もあります。ただ、四国南部や九州南部で回収された例はまだありません(表一 1)。

また興味深いものとして、青森県津軽郡で放鳥されたシジュウカラが、約 1 年後に羊ヶ丘で回収された例があります。これは、青森での初放鳥時にすでにメスの成鳥でしかも繁殖期の最中でしたので、そこで繁殖に関与していた個体と思われます。それが翌年の繁殖期に羊ヶ丘で回収されたということ、元来典型的な留鳥と言われているシジュウカラでも、長距離を移動し、複数の地域で繁殖していたことが推測されます。



図一 4 アオジおよびルリビタキの羊ヶ丘とのやりとり回収地(黄丸：アオジ、赤丸：ルリビタキ)

北海道内での移動例

次に北海道内で羊ヶ丘とのやりとり回収が行われた鳥と地域ですが、12 種 54 例ありました。もっとも多いのがアオジ(30 例)です。これは北海道内各地での放鳥数ではアオジがもっとも多いことから、当然の結果と言えます。本種について羊ヶ丘と比較的關係が深い場所として、西方に 8km の札幌市南区藤野(8 例)と北東方向に 14km の江別市野幌(7 例)が挙げられます(表一 2)。これらの場所とは、方向に一定性がなく、秋の渡り時期にアオジが当日もしくは数日で行

き来している記録が多く上がっています。一方、石狩市生振(羊ヶ丘から北方 20km)では、かなりの鳥類が放鳥されたにもかかわらず、わずかにアオジが1例、ウグイスが1例羊ヶ丘で回収されたのみでした。札幌周辺でも北部と南部では、鳥の渡りコースとして違いがあるのかもしれませんが(表-2)。

そのほか、浜頓別町で放鳥されたアオジが羊ヶ丘で回収され、羊ヶ丘で放鳥した個体が渡りの中継地として名高い渡島半島南部の松前町白

神岬で回収された例が複数回あり、この3地点を地図上に落とすとほぼ一直線上に並ぶように見えるのは興味深いことです。一方、アオジに関しては道東地域でも年間かなりの放鳥を行っているにもかかわらず、羊ヶ丘で回収された例はありませんでした。

また、クロツグミについては、道東、道南、道央から幅広く回収が得られています。

松前町白神岬では、アオジのほかクロツグミおよびコノハズクが回収されています。

表-1 標識調査結果による羊ヶ丘地域と他地域(本州以南)との鳥類移動例と直線距離

種名	放鳥年月日(放鳥地)	回収年月日(回収地)	距離(km)
1 コノハズク	20021003(羊ヶ丘)	→ 20030210(台湾屏東県)	3,009
2 ルリビタキ	20100110(長崎県島原市)	→ 20100502(羊ヶ丘)	1,492
3 クロジ	20021019(羊ヶ丘)	→ 20021118(長崎県平戸市)	1,490
4 メジロ	20081013(羊ヶ丘)	→ 20090214(和歌山県西牟婁郡)	1,168
5 クロツグミ	20101007(羊ヶ丘)	→ 20101114(広島県庄原市)	1,162
6 ルリビタキ	20090428(羊ヶ丘)	→ 20100315(香川県高松市)	1,157
7 アオジ	20031009(羊ヶ丘)	→ 20031115(岡山県岡山市)	1,134
8 ウグイス	20090419(島根県松江市)	→ 20100508(羊ヶ丘)	1,106
9 ルリビタキ	20091114(兵庫県明石市)	→ 20100506(羊ヶ丘)	1,085
10 メジロ	19920922(羊ヶ丘)	→ 19940216(大阪府四條畷市)	1,048
11 アオジ	20101012(羊ヶ丘)	→ 20101106(京都府南丹市)	1,019
12 メジロ	20101006(羊ヶ丘)	→ 20110120(東京都新島)	981
13 アオジ	20061101(福井県越前町)	→ 20070602(羊ヶ丘)	905
14 センダイムシクイ	19920503(福井県丹生郡)	→ 19950505(羊ヶ丘)	905
15 アオジ	20000920(羊ヶ丘)	→ 20010409(岐阜県加茂郡)	905
16 クロツグミ	20061002(羊ヶ丘)	→ 20061030(石川県能美市)	841
17 メジロ	20011111(富山県婦負郡)	→ 20020502(羊ヶ丘)	796
18 アカハラ	20091012(羊ヶ丘)	→ 20101114(富山県婦負郡)	796
19 トラツグミ	20030825(羊ヶ丘)	→ 20050111(長野県佐久市)	795
20 アオジ	20021009(羊ヶ丘)	→ 20031114(長野県埴科郡)	781
21 クロツグミ	20101002(羊ヶ丘)	→ 20101110(新潟県上越市)	707
22 トラツグミ	19961012(羊ヶ丘)	→ 20000228(茨城県大子町)	703
23 アオジ	20121010(羊ヶ丘)	→ 20121028(新潟県新潟市)	603
24 ルリビタキ	20080430(羊ヶ丘)	→ 20101112(新潟県新潟市)	600
25 ルリビタキ	20120416(新潟県新潟市)	→ 20120429(羊ヶ丘)	600
26 ベニマシコ	19921030(新潟県豊栄市)	→ 19940429(羊ヶ丘)	598
27 アオジ	20121013(羊ヶ丘)	→ 20121103(新潟県新潟市)	595
28 ルリビタキ	20100427(青森県東津軽郡)	→ 20110430(羊ヶ丘)	223
29 シジュウカラ	20050501(青森県東津軽郡)	→ 20060505(羊ヶ丘)	223

表－2 北海道内で羊ヶ丘とのやりとりがあった鳥種と地域(地域名は回収当時のもの)

種名(回収数)	放鳥・回収場所	例数
アオジ (30)	札幌市南区	8
	江別市	7
	枝幸郡浜頓別町	3
	松前郡松前町	3
	札幌市白石区	2
	函館市	2
	苫小牧市	1
	亀田郡七飯町	1
	石狩市	1
	樺戸郡月形町	1
	夕張郡長沼町	1
クロツグミ (7)	江別市	2
	札幌市南区	1
	松前郡松前町	1
	阿寒郡阿寒町	1
	苫小牧市	1
	夕張郡長沼町	1
キビタキ (3)	札幌市南区	2
	茅部郡砂原町	1
ヤマガラ (3)	札幌市南区	2
	札幌市豊平区	1
ウグイス (3)	石狩市	1
	根室市	1
	上川郡比布町	1
ノゴマ (2)	函館市	1
	釧路町	1
コノハズク(1)	松前郡松前町	1
シジュウカラ(1)	苫小牧市	1
ヤブサメ(1)	札幌市豊平区	1
カシラダカ(1)	函館市	1
カワラヒワ(1)	美唄市	1
アカゲラ(1)	札幌市豊平区	1

迷鳥の記録

一般に、鳥は目立つ姿をしたり、美しいさえずりなどで人々を魅了するものが多いのですが、中には姿が目立ちにくく、さらにはほとんど声を出さずに通過する鳥もいます。羊ヶ丘地域で確認された鳥類の中には、バンディングの捕獲だけでその存在が記録されたものもいます。

たとえば、カラフトムシクイ(1993年10月28日)、コホオアカ(2002年9月21日)、ヨーロッパコマドリ(2004年4月29日)、シロハラホオジロ(2005年10月18日、図－5)などが挙げられます。これらは単に目立たないだけで、もしかすると定期的に通過していることも考えられます。



図－5 羊ヶ丘でバンディング作業中捕獲された迷鳥例(シロハラホオジロ)

羊ヶ丘の鳥の寿命について

バンディングによりわかることとして鳥の移動が判明することのほかに、羊ヶ丘でリングを付けた個体が回収された場合にその経過時間でその鳥の生存期間(すなわち寿命)が判明することがあります。例としてコルリのオス個体で少なくとも8年以上は生存していると推測されたことを平成24年版森林総合研究所北海道支所年報に記載しましたが⁽⁴⁾、本個体は翌年5月13日にも再捕獲されました。ということで、この記録はわが国におけるコルリの最長寿命記録をさらに更新したことになります。このように何年かにわたって同じ場所で回収された例は他にも見られます。たとえば、1994年10月に放鳥したアオジのオス個体が、1998年、2000年、2002年の初夏にも繰り返し回収されたほか、2002年5月に放鳥した日本産の小鳥の中でも最小サイズに近いヤブサメ(全長10cm)のオス個体が2005年まで毎年回収されています。これらの鳥は遠い越冬地から毎年決まった繁殖地へ規則正しく戻ってきていたであろうことを示しています。

おわりに

これまでのバンディング結果により、少しずつですが羊ヶ丘で見られる鳥の渡りコースが明らかになってきました。しかし、まだまだどこに移動しているのかわからない種は数多く、またわかった個体でも例数が少ないために、その場所へどのようなコースで渡ったかということはいわからないことだらけです。

当然のことながらバンディングは脚環を付けた鳥を放すばかりではなく、回収してくれる人がいなくては記録が上がってきません。また種類によって捕獲率に差が生じるために放鳥数も大きく変わってきます。ただ、このような地道

な調査が全国で継続的に行われており、その結果も公開されています(<http://www.biodic.go.jp/birdRinging/top.html>)。

羊ヶ丘では今後も調査を継続していきますので、さらに興味深い記録が上がってくると思われまます。バンディングをとおして羊ヶ丘で見られる鳥がかなりの長距離を渡っていくことが明らかになったことから、決して羊ヶ丘の環境を保全していただくだけでは彼らの生存を保障できないこと、また羊ヶ丘の環境が変わることにより、広い地域に生息する多くの鳥の生活に影響を及ぼすことが十分考えられることから、バンディングは将来的に森林性鳥類の保全を考える上で貴重な助言を与えることになると思われ

ます。

引用文献

(1)日本鳥学会(2012)日本鳥類目録改訂第7版. 日本鳥学会. 三田

(2)Higuchi, H. (2012) Bird migration and the conservation of the global environment. Journal of Ornithology 153:3-14.

(3)飯田知彦・仲村 昇(2012)ジオロケータによるブッポウソウの渡りルートと渡り行動、越冬地の解明. 日本鳥学会 2012 年度大会講演要旨集 : 90

(4)川路則友・河原孝行(2012)平成 23 年度羊ヶ丘実験林鳥類標識調査結果. 平成 24 年版森林総合研究所北海道支所年報: 13-17

報 告

◆第2回森林講座「身近な緑が危ない！

—庭木・緑化木・林木の警戒すべき病気について—

平成 25 年 2 月 14 日(木)当所大会議室において、石原誠 主任研究員が講師となり、第2回森林講座を開講しました。(受講者数:37 名)

講座では、道外や国内に存在する樹木病害の中から、危険性の高いものを中心に紹介、解説しました。



◆第3回森林講座「樹形に垣間みる、モミの仲間の生き方」◆

平成 25 年 2 月 21 日(木)当所大会議室において、関剛 主任研究員が講師となり、第3回森林講座を開講しました。(受講者数:29名)

講座では、樹木が生きるために幹や枝・葉を空間的に効率よく配置した結果として様々な樹形がみられ、それには光合成生産が大きく反映していることなどを解説しました。



森林総合研究所北海道支所研究情報誌 『北の森だより』 Vol.10

編集・発行 独立行政法人森林総合研究所北海道支所 (担当：連絡調整室)
〒062-8516 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘 7 番地

TEL(011)851-4131 FAX(011)851-4167

URL <http://www.ffpri.affrc.go.jp/hkd/>

印刷 小南印刷株式会社

〒060-0009 札幌市中央区北 9 条西 23 丁目 2-5

TEL(011)641-5373 FAX(011)611-4343

2013 年 3 月 26 日発行

本誌から転載・複写する場合は、森林総合研究所北海道支所の許可を得てください。

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。

