

ラインセンサス法において河川敷の幅が調査可能範囲に与える影響について

永田尚志

独立行政法人国立環境研究所・生物多様性研究プロジェクト. 〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

はじめに

生息している鳥類の個体数を推定する際に、ラインランセクト・センサス法(ライン・センサス法)やプロット・センサス法(ポイント・カウント法)などの調査方法がもちいられる(由井 1997, Bibby et al. 1992, Ralph et al. 1993). 個体数推定調査において観察地点からどの程度の範囲の鳥類を記録できるかはセンサスの対象面積やセンサスルートの設定に大きな影響をおよぼすので重要な情報である。森林の鳥類センサスにもちいられるラインセンサスでは、おもに鳴き声を頼りに種や個体数を記録していくため、植生の濃さに応じて片側25～50mの範囲の鳥類を記録することが多い(由井 1977, 1997)。森林性鳥類においては、由井(1977)により、天候、時間、センサス幅などの様々な条件が、センサス結果に与える影響が考察されている。草原のような開けた環境では、遮るものがなく遠くまで見渡すことが可能なため、200mまで記録可能であると言われている(Bibby et al. 1992)。本報告では、河川敷のような開けた環境で河川敷の幅がセンサス結果におよぼす影響について考察する。

調査地および調査方法

本研究の解析にもちいたセンサス結果は、永田ほか(2003)で行なわれた利根川下流域におけるオオセッカなど湿地性鳥類を対象とした調査にもとづくものである。国土交通省が500m間隔に設置している海からの距離を示す標識をもとにセンサス区域を設定した。センサス区域は、左岸22.5～27.0km, 左岸27.0～32.5km, 右岸16.0～22.5km, 右岸22.5～26.0km, 右岸26.0～28.0km, 右岸28.0～33.0kmの6つの区間に分れている。各センサス区域に原則として2人1組の調査者を配置し、堤防上を時速2km程度で歩きながら、センサス区域ごとに河川敷で観察された対象鳥類の個体数を記録した。調査者は、双眼鏡(x8～x10)をもちいて堤防から観察可能な範囲まで対象種を記録すると同時に、500m間隔のセンサス区域ごとに河川敷の何割を調査できたかを記録し、これを調査区のカバー率とした。センサス区間の河川敷面積を500mで除して、当該区間の平均河川敷幅とし

2003年12月1日 受理

キーワード: 河川敷, 湿地性鳥類, 調査可能距離, ラインセンサス

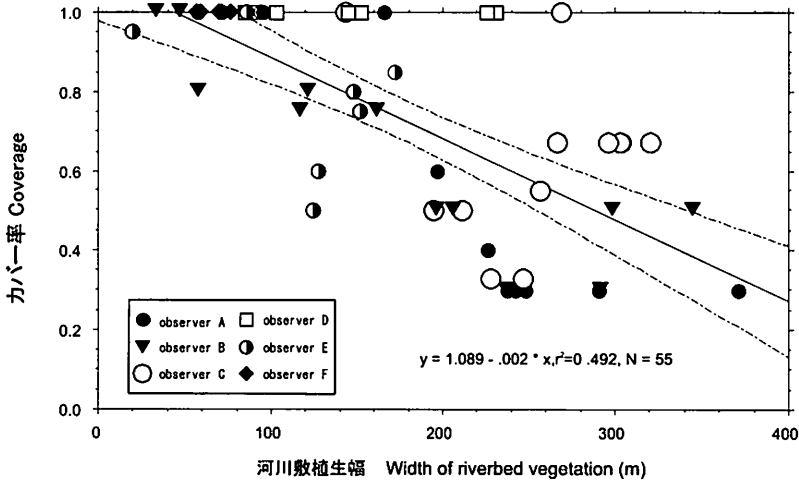


図 1. 河川敷の植生幅とセンサス・カバー率の関係。回帰直線(実線)とその95%信頼限界(一点鎖線)が示されている。調査者ごとにシンボルを変えて示してある。

Fig. 1. The relationship between width of vegetation between riverbank and edge of water and coverage of census. A simple linear regression trend is shown (solid line) with 95% confidence bands (broken lines). Each symbol shows an individual observer.

た。調査日(2001年 7月 5日)の天候は、無風、快晴であったが、日の出から午前 5時過ぎまでは霧が深かった。センサスは、霧が晴れるのを待って、6つのセンサス区で午前 5時15分に一斉に開始し、午前 9時15分までにすべての区域でセンサスが終了した。調査対象とした鳥類は、オオセッカ *Locustella pryeri*, セッカ *Cisticola juncidis*, オオヨシキリ *Acrocephalus arundinaceus*, コヨシキリ *A. bistrigiceps*, ウグイス *Cettia diphone*, コジュリン *Emberiza yessoensis*, ヒバリ *Alauda arvensis* など、河川敷で繁殖しているスズメ目鳥類であった。本報告は、調査方法の検討に焦点をあてるため、調査結果の詳細および河川敷面積の算出法については永田ほか(2003)を参照して欲しい。

結果

利根川の下流域の河川敷は広大で、調査範囲における河川敷の植生帯の幅は、最も狭いところで19m、最も広いところは400mを越え、平均177mであった。河川敷の幅が広がるにつれて、河川敷の一部しか記録できなかった。調査範囲のカバー率と河川敷の幅には、有意な負の相関が認められた(図 1, $r^2 = 0.492$, $F_{1,53} = 51.4$, $P < 0.0001$)。調査区間によって、河川敷の植生幅が異なっていたが、調査者Cと調査者Dは河川敷幅が200mを越えても100%のカバー率を申告していた。しかし、全体を通してみると、カバー率の調査者間による有意な違い、調査者と河川敷幅の交互作用は認められなかった。河川敷の幅と調査区間の平均調査可能範囲の関係は図 2に示しており、破線

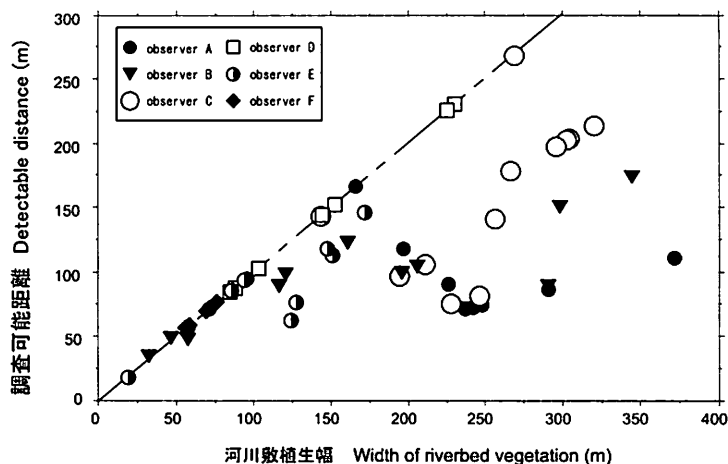


図 2. 河川敷の幅に増加に対する調査可能距離の反応。全域を調査可能な場合、原点を通る傾き 1 の直線（一点鎖線）上にある。図 1 と同じく、調査者ごとにシンボルを変えて示してある。

Fig. 2. The relationship between detectable distance reported by observer (i.e. the distance at which birds could be detected) during a census and the width of vegetation between riverbank and water's edge. The broken line shows isoline on which riverbeds were completely censused by the observers. Each symbol shows an individual observer, and is the same as in Fig. 1.

は、あらゆる河川幅で全域調査可能だった場合を示している。河川敷の幅がおよそ100mまでであれば、調査者は、ほぼ全域の対象種を調査できたと記録していた。しかし、河川敷が200mを越えると堤防から確認できた距離は平均 $139.9 \pm 13.3\text{m}$ (SE)であった。河川敷幅が200m以上ある場合に限ると、調査者による平均確認距離が85~228mとばらつきが大きくなり、その差も有意になった($F_{3,19} = 6.19, P < 0.005$)。

考 察

調査経路を設定した堤防は、河川敷よりも5~7mほど高いので、見とおしが効くものの、河川敷の幅が広がってくると全域をカバーできなくなってきた。河川敷の幅が100mくらいまでは、ほとんどの調査者は全域をカバーできたと認識している。しかし、河川敷幅が100m以上になると記録できない範囲が出てきて、さらに記録可能な距離がばらつき、調査者によっては100mより狭くなる傾向がみられた(図 2)。これは、河川敷幅が記録可能限界と近く、限界距離となる場所が川のそばになる場合、川面と鳥のコントラストが強くなるため、対象の検出がしやすくなるが(Endler 1991)、さらに河川敷が広くなり、限界距離となる場所がヨシ原の中になって緑の中に鳥が埋もれてしまうと、背景の植生と対象となる鳥の視覚的な信号/雑音(S/N)比が減少してしまい、対象の検出が認識しづらくなるため、調査者によっては記録可能範囲が狭まったと考えられる(Endler 1991)。対象を検出する

際のS/N比が個人で異なることが、記録可能範囲をばらつかせているのだろう。河川敷幅が200mを越えても、全域を記録可能と答えた調査者Dは、調査域で対象種を調査した経験があった。このことは、訓練によって対象の探索像が形成されている場合には、記録可能範囲を伸ばせることを意味しているかもしれない。

この調査で記録された記録可能範囲は堤防からの絶対距離でなく、調査区の河川敷面積に対するおおまかな割合を記録したものであるため、観察者によってカバー率の精度もまちまちである。また、調査者の認識と実際の対象種の記録率の関係についての情報は得られていない。そのため、堤防から離れるにしたがって、鳥の記録率がどのように減少していくかという疑問には答えられない。しかし、河川敷の幅が100mまでならば、対象種を全域カバーできるとほぼ100%の調査者が認識していることから、堤防のような開けた見晴らしの良い環境において繁殖期の小鳥類のラインセンサスの記録幅として100mが妥当であろう。大きく目立つ対象種の場合、記録幅をもっと長くすることができるかもしれない。

謝 辞

本研究は、環境省地球環境研究総合推進費のもとで、利根川流域の鳥類相の調査を行なった成果の一部である。現地調査に参加していただいた石毛久美子、上田恵介、片岡優子、古南幸弘、斉藤武馬、白井總一、高木憲太郎、前田琢、山田裕子(敬称略)の各氏に御礼申し上げる。また、利根川堤防への車の乗り入れを許可し、調査の便宜をはかっていただいた国土交通省関東地方整備局利根川下流事務所小見川出張所へ御礼申し上げる。

引用文献

- Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A. 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press, London.
- Endler, J.A. 1991. Interaction between predators and prey. In: Krebs, J.R. & Davies, N.B. (eds), *Behavioural Ecology* (3rd edition). pp. 169-196. Blackwell Scientific Publications, London. [邦訳: 山岸哲・巖佐庸(監訳). *進化からみた行動生態学*. pp. 213-249. 蒼樹書房, 東京.]
- 永田尚志・上田恵介・古南幸弘. 2003. 利根川下流域におけるオオセッカの生息状況. *Strix* 21: 15-28.
- Ralph, C.J., Geupel, G.R., Pyle, P. Martin, T.E. & DeSante, D.F. 1993. *Handbook of Field Methods for Monitoring Landbirds*. Gem.Tech. Rep. PSW-GTR-144. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture.
- 由井正敏. 1977. 野鳥の数の調べ方. 日本林業技術協会, 東京.
- 由井正敏. 1997. 鳥類の個体数の調べ方. 山岸哲(編著). *鳥類生態学入門: 観察と研究のしかた*. pp. 63-73. 築地書館, 東京.

Critical detectable distance of line transect censuses in open habitat like riverbeds

Hisashi Nagata

Laboratory of wildlife conservation, National Institute for Environmental Studies,
Onogawa 16-2, Tsukuba, 305-8506 Japan

Many kinds of transect counts have been proposed to estimate the relative density of birds. Measurement of the distance of the birds from the census route is important for these estimates. The conditions which affect the estimates of relative density of birds have been fully studied for forest birds in Japan, but few studies have been conducted for birds inhabiting open habitats like riverbeds. The critical distance of measurement from the route was analyzed from the census results of a previous paper (Nagata et al. 2003). The census from the riverbank had good visibility in fine weather conditions, because the riverbanks have at least 5m higher elevation than the riverbed, and have an unobstructed view. The coverage of the census area, however, decreased with increasing vegetation width between the riverbank and the open water (Fig. 1). Though complete census coverage has been achieved for the belts of vegetation as narrow as 100m, the distance at which birds could be detected during a census was highly variable among observers (Fig. 2). From these results, I suggest the critical distance of measurement is only 100m from the riverbank for small passerines in Japan. This distance might become greater for larger birds.

Key words: detectable distance, line transect census, open habitat