

新技術情報

— 林業試験場北海道支場 —

No. 9

ノウサギの生息数調査法

保護部鳥獣研究室 柴 田 義 春

はじめに

ノウサギの生息数を知る方法の一つに、足跡法がある。この方法は、1965年いらい統計数理研究所の林 知己夫博士を中心に研究されてきたもので、ノウサギのもつ夜行性と雪上にのこされた足跡を利用するきわめてユニークな方法であり、また実際面への応用でも簡便性をそなえた、すぐれた方法である。

動物害にたいして、防除対策をたてるにあたり最も必要なことは、その動物の数をより正確に把握することであるが、そうした目的をもって開発されたこの方法について、広く理解し、有効に活用することは重要である。

以下に、その概要を紹介する。

1. 足跡法とは

この方法は、ある一定面積に、1夜のうちについたノウサギの足跡総延長を調べ、つぎに、1頭のノウサギが1夜に走行する平均走行距離を調べ、これで足跡総延長を割ると、ノウサギの総数が推定できるという考え方である。

つまり、足跡総延長を $x(m)$ 、1頭の平均走行距離を $\bar{x}(m)$ 、総数を N としたとき

$$x = N\bar{x}$$

の関係から

$$N = x/\bar{x}$$

によって、推定されることになる。

2. 足跡の総延長を知る方法—INTGEP法—

まず、一定面積についた足跡総延長を調べるが、実測にかえ、エリア・サンプリングによって推定するものとする。いま、面積 A の中に面積 $S m^2$ の標本区を n 個とり、この中に存在する足跡長を測ることによって、 n 個の標本区についての平均足跡長を知ることができる。これを w とすれば、 $(w/s) \cdot A \cdot 10^4$ によって面積 A 中の足跡総延長がわかる。

しかし、 S 中の足跡長の測定にも相当の労力を要するので、これには、つぎのような簡便法がつくられている。

それは、標本区 S の大きさを、巾 $2 m$ 、長さ $10 m$ としたとき、この標本区の中に存在する1本の足跡の平均長は幾何確率モデルによって $2.95 m$ と計算されたことから、この標本区に存在する足跡本数 — $2 m \times 10 m$ の長方形の周辺と交差する点の数のみを考える。この交点数を 2 で割れば、この長方形の中に存在する足跡本数がえられる — のみをかぞえ、これに上述の $2.95 m$ を乗ずることによって、 $2 m \times 10 m = 20 m^2$ 内の足跡長が推定されることになる。

このように、足跡総延長の相対密度を知る方法をINTGEP法 (Intersection Points Counting Method Based on Geometrical Probability) とよんでいる。

3. INTGEPの応用 — 標本区のとり方と足跡

本数のかぞえ方——

調査地内に、2 m×10 mの標本区をランダムに多数とることが望ましいが、これでは調査に不便がある。そこで、図-1をみよう。

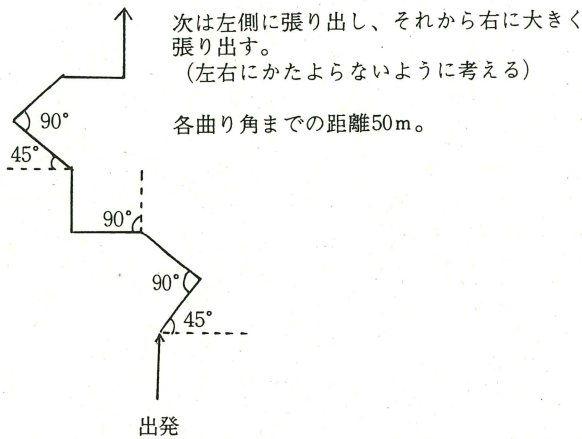


図-1 調査基線の張りだし方

これは、長さ50 m単位の調査基線を、調査地内にまんべんなく張り出す方法である。

このとき、2 m×10 mの標本区が、調査基線の右側に沿って5個つつ連なってあるものと想定するのである。巾2 mについても、目測できる距離である。

調査基線の張りだしは、一定の角度をとりジグザグにすすみ、基線が左右にかたよらないようにする。図-2は、調査面積を100haとし

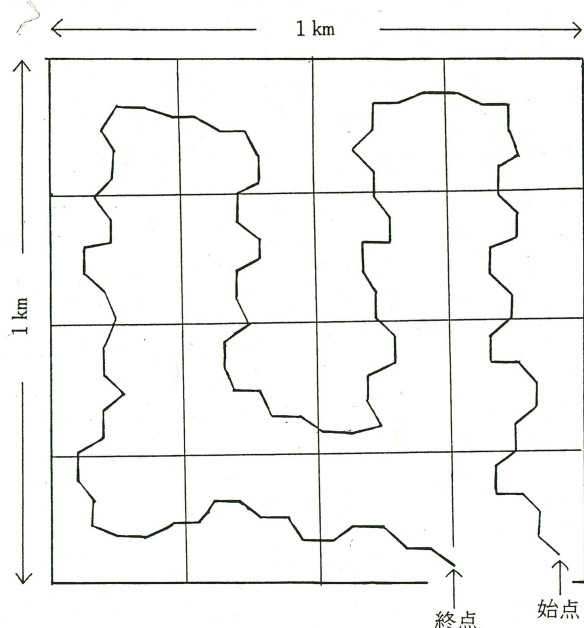


図-2 調査基線の張りだし例

たときの基線の張りだし例を示したもので、基線延長は5 kmになり、したがって2 m×10 mの標本区が500の数になっている。

調査の実施にあたっては、こうした基線の張りだし方にしたいが、基線を張りだすごとに、足跡交点数（足跡本数）をかぞえていくのである。

足跡交点数のかぞえ方は、図-3の要領にし

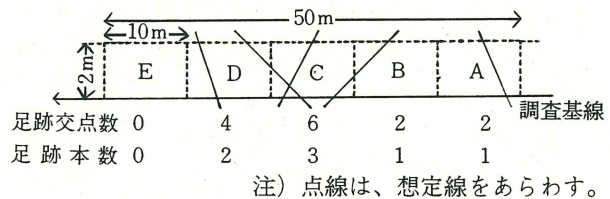


図-3 足跡本数のかぞえ方

たがえばよい。すなわち、1基線には、それぞれ独立した標本区が5個あるわけだから、たとえば図の交点数では、Aは2、Bは2、Cは6、Dは4、Eは0となり、したがって足跡本数は、それぞれ1、1、3、2、0ということになる。

4. 1夜の走行距離を知る方法

これには、COC法とRST法と名づけている二つの方法がある。

COC法とは Collar of Coloring Matter Method の意味で、色素首輪法ともいうべきものである。写真-1に示すワナで生け捕ったノウサギに色素の入った首輪(写真-2)をつけて放し、翌日、走行跡を追跡して走行距離を知る方法である。足跡を追っていくと、雪上に、色素の多くついた第1寝場所と第2寝場所(それらの跡は、体温で雪がとけ、堅いくぼみになっている)を発見する。前者は、放した日の夜までノウサギが潜んでいた所であり、後者は、夜間の行動をおえた後の長く休息した所である。

つまり、1夜の走行距離は、第1と第2寝場所間の距離ということになる。

RST法は Randomly Selected Trace Method というもので、自然の足跡を追跡する方法である。

1本の足跡を選び、足跡の進行方向(第2寝場所方向)、逆方向(第1寝場所方向)に二つの班で追跡する。ともに寝場所を発見し、その間

の距離を1夜の走行距離とする。

しかし、追跡中に他のノウサギの足跡と入り混ざり、本来の足跡を見失うことがある。そのときは、サイコロをふり、図-4に示すように、

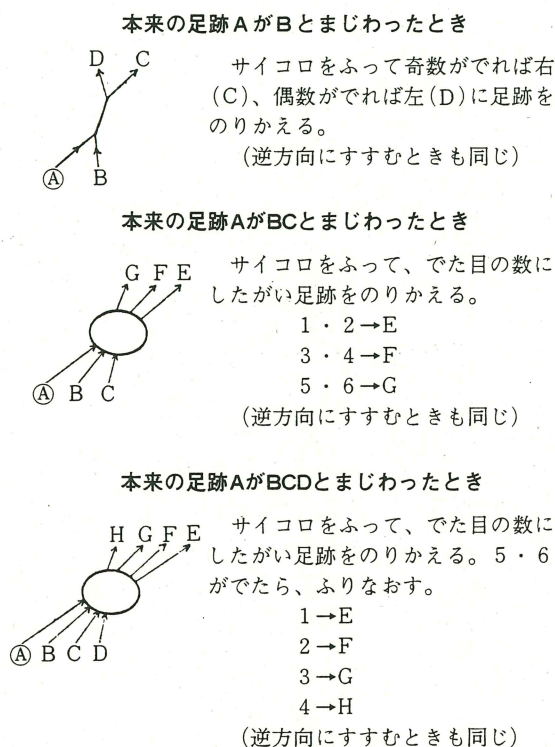


図-4 足跡の乗りかえ方

でた目の数にしたがい、足跡を乗りかえる。ただし、その足跡は、必ずしも同じノウサギのものではないから、寝場所間の実測距離を補正しなければならない。

表-1 RST法によったときの補正係数

サイコロを使用した回数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
係 数	1.02	1.08	1.14	1.20	1.25	1.29	1.31	1.33	1.35	1.36	1.40

補正には、表-1の係数を用い、これで実測距離を割る。

5. 1夜の走行距離に関するデータ

COC法とRST法によってえられたデータを表-2に示す。調査は、1971~1981年の2~3月に森林地(野幌)と原野(石狩花畔)で行なわれたもので、一応これの総平均は1364、標準偏差454、精度の信頼度95%で±235となる。

生息数の推定には、こうしたデータを使用す

表-2 エゾユキウサギの1夜の走行距離

場 所	距 離 (m)	方 法
森 林 地	1,831	C O C
	1,345	〃
	320	〃
	612	〃
	1,817	〃
	1,707	〃
	1,695	〃
	937	〃
	1,311	〃
	1,745	〃
原 野	1,856	R S T
	1,572	〃
	970	〃
	1,277	〃
	1,465	C O C

るが、ここでは信頼巾(±235)を見こみ、およその標準として1夜の走行距離を1,500mとすることにした。

6. 生息数の調査例

表-3は、比較的ノウサギの多いとみられる当別林務署管内の調査データ(1981年3月)である。調査面積は約100haあり、標本区のとおり方は前述の基線張りだし法によっている。また基線の延長は5.5kmであったことから、2m×10m=20m²の標本区が550ということになり、INTGEPによる足跡本数は、全部で107本であった。

表-3 石狩青山の調査データ(1981年)

足 跡 本 数	標本区の数	足跡総本数
0	468	0
1	63	63
2	15	30
3	2	6
4	2	8
合 計	550	107

さて、データによる1標本区当りの足跡本数は107 / 550 = 0.19本(95%信頼度で±0.04)

となり、その足跡総延長は $0.19 \times 2.95 = 0.56$ mとなる。これを1夜の走行距離1,500 mで割れば20m²当りの生息数ができるが、500倍し、ha当り0.19頭が推定され、100haでは19±4頭の見当になる。

また、同様な方法により、全道32ヵ所の調査では、単純平均で、1981年は0.056頭/ha、1982年は0.070頭/ha、1983年では0.075頭/ha(柴田、未発表)という結果がえられている。

調査地を固定し、継続した調査ができるならば、将来の動態予測にも有効である。

おわりに

説明を省いた部分が多々あるが、実際の応用には不便のないようにしたつもりである。

詳しくは、末尾の関係論文や野兎研究会の編集した手引書などを参照いただければ幸である。

写真の説明

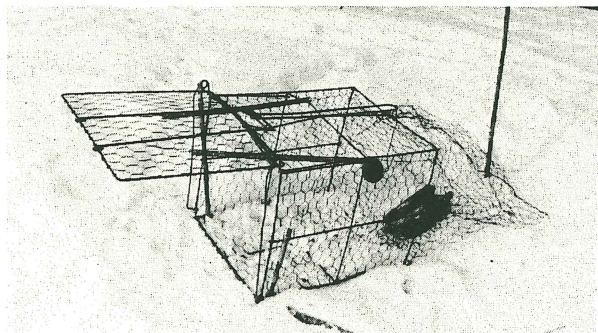


写真-1

写真-1は、ノウサギの生け捕りワナで、当研究室の開発になるものである。

ワナは、36×36×43cmの箱型のものに、長さ40cmの袋状の網をとりつけてある。ワナの骨ぐみには8番線の針金を用い、網には20番線の26mm亀甲目を用い、おち蓋のバネには18番線のピアノ線を巻いたものをあててある。

餌としては、リンゴと乾燥トウモロコシとの併用が効果的である。

写真-2は、COC法用の首輪で、林(統数研)、豊島(新大農)、丹羽口(科警研)、遠藤(株式会社トヤマ)氏らの共同開発になるものである。

これは、内径9.5mmのアルミニウム管を用い蝶番形式になっていて、本体の内径は50～55mmである。管の4点に直径3mmの穴があり、ここに60メッシュのステンレス網がついてあり、ウサギの動きにしたがって微量の色素粉ができるように工夫されてある。

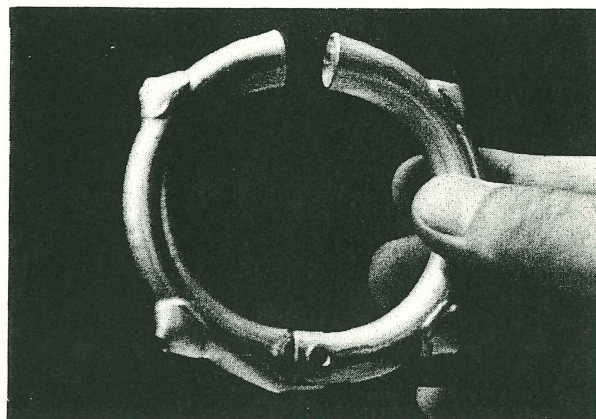


写真-2

色素としては、エオジン・イエロー70、粉体の流動剤としてシリカゲル30、燐酸カルシウム2(いずれも重量比)が用いられる。

首輪には約10gの色素粉末がはいり、総重量は約33g(ノウサギの体重の約1%)である。装着には、首輪の両口をゴム栓で封じ、その部分をビニールテープで止めるだけで十分使用に耐える。

〔参考文献〕

- 1) 林 知己夫, ほか: 動く調査対象集団に対する標本調査(I), 野兎数推定をめぐって, 統数研彙報, 14(2), 63～86, 1966
- 2) 林 知己夫, ほか: 動く調査対象集団に対する標本調査(III), 野兎生息個体総数推定のための足跡調査と分析, 統数研彙報, 17(1), 6～21, 1969
- 3) 林 知己夫, ほか: 動く調査対象集団に対する標本調査(V), 1羽の野兎の1夜の間に走る足跡延長をRST法とコンピュータ・シミュレーションによって推定する方法, 統数研彙報, 19(1), 16～27, 1971
- 4) 林 知己夫, ほか: 動く調査対象集団に対する標本調査(VII), 1羽の野兎の行動距離の調査について, 統数研彙報, 20(2), 45～60, 1972
- 5) 柴田義春: エゾノウサギの1夜の行動量, 札幌林友, 165, 14～23, 1971
- 6) 柴田義春: 北海道におけるノウサギの個体群変動(I), 30回日林北支講, 223～224, 1981
- 7) 野兎研究会: ノウサギ生息数調査法と被害調査法, 日林協, 1～45, 1974

新技術情報 No. 9

昭和58年9月20日 発行

編集 林業試験場北海道支場

札幌市豊平区羊ヶ丘1

☎ 061-01 電話(011) 851-4131