

アカネズミ *Apodemus speciosus* の移動

—何が障害になるか—

The movement of Japanese large wood mouse *Apodemus speciosus* – What obstacles –

恩地 実¹⁾・松浦 宜弘²⁾・泉谷 聡一³⁾・米澤 里美¹⁾

Minoru ONCHI¹⁾, Yoshihiro MATSUURA²⁾, Souichi IZUTANI³⁾ and Satomi YONEZAWA¹⁾

要 約

都市を流れる川の河川敷は、野生動物にとって都市におけるほとんど唯一の棲息場所となっていることが多く、さらに、コリドーとして機能していると考えられる。その河川敷が、支流の流入や人工物により分断され、移動が妨げられると、コリドーとしての機能が低下する。特に、野ネズミのように空中分散が不可能な小型哺乳類は、一度孤立し絶滅してしまうと再移入が困難な場合が多い。その小型哺乳類は、中型哺乳類、猛禽類、蛇類などの餌となっており、これら小型哺乳類の局所個体群の絶滅はそれらの動物の棲息に重要な影響を与える。しかし、流入する支流や人工物がアカネズミの移動にどの程度障害になるか検討が試みられたことはない。そこで、愛知県豊田市の矢作川河川敷の古岸水辺公園を中心とした約800mの範囲で調査を行った。調査地には移動の障害になると考えられる3つの支流と1つの公園（約190m）があり、それらの障害物の両端の土手から本流までの間に生け捕り罠を仕掛けた。捕獲したネズミは、種類、性、体重などを記録し、マークしたのち捕獲地点で放逐した。調査期間は、2002年4月から2004年5月までで、原則として2夜連続の調査を計9回行った。その結果、3つの支流両岸で捕獲された総個体数は各々27、26、37頭で、そのうち複数回捕獲個体は各々22、22、23頭であった。それら複数回捕獲個体のうち支流を隔てて移動して捕獲された個体は各々1、5、5頭と少なかった。各支流両岸での平均移動距離は各々7.40m、14.67m、9.42mであった。それぞれの支流の幅は約6.0m、約4.0m、約5.0mと平均移動距離より狭かったが、両岸で捕獲された個体は少なく、支流が移動の障害となっていると考えられる。移動個体の捕獲地点は倒木など両岸の移動を可能にする物の近くに集中しており、支流をまたぐ倒木などの河川敷の棲息パッチ間の移動を可能にするものの必要性が示唆された。

Keywords : アカネズミ, コリドー, 移動, 障害物, 個体群

はじめに

矢作川のような都市を流れる川の河川敷は、野生動物にとって都市におけるほとんど唯一の棲息場所となっていると考えられる（恩地, 2004; 恩地ほか, 2005）。その野生動物を絶滅から守る方法として、近年、コリドー（緑の回廊）が注目されはじめている。たとえば、ヤマネ *Glirulus japonicus* では、高速道路の上を通るパスウェイの重要性が明らかになり（湊, 2003）、ツキノワグマ *Ursus thibetanus* では川に架った倒木のように棲息場所間をつなぐだけの単なる通路としてだけでなく、棲息場所としての機能を持ったコリドーの必要性が指摘されている（三浦・岡, 2003）。

河川敷は単なる通路としてのコリドーではなく棲息場

所としての機能を持ったコリドーとして、重要であると考えられる。矢作川においても河川敷がタヌキ *Nyctereutes procynoides viverrinus* の棲息場所およびコリドーとして重要であることは認められている（千々岩ほか, 2004; 千々岩, 2006）。アカネズミ *Apodemus speciosus* においても、河川敷沿いに連続している緑地内の個体群と市街地に取り残された個体群では遺伝的多様性が異なり、河川敷がコリドーとしての機能を果たしていることが明らかになっている（Hirota et al, 2004）。

しかし、その河川敷が支流の流入や人工物により分断され、移動が妨げられると、コリドーとしての機能は果たせなくなり、そこに棲息する個体群は孤立する。孤立化は特に都市緑地のような閉鎖環境では個体群の消滅に繋がる（鷲谷・矢原, 1997）のは当然で、特に、野ネズミ

のような小型哺乳類は、鳥や昆虫などのように空中分散が出来ないため、孤立化し一度絶滅すると再移入は困難であると考えられる。

アカネズミなどの小型哺乳類は中型哺乳類、猛禽類、蛇類などの餌になっており、また、アカネズミの餌は季節により変化し、夏は昆虫類を主に食べ、秋から春は種実・漿果や植物の根茎部・実生を食べている（立川・村上、1976）。さらに近年には堅果類などの種子散布におけるアカネズミの重要性が注目されている（Abe et al, 2006）。つまり、アカネズミが棲息するためには自然環境が保全されていることが重要であり、アカネズミが棲息することにより豊富な自然環境が維持されると考えられる。

しかし、アカネズミの移動にとって、高速道路が障害になっていることを遺伝的検討から明らかにした例（吉田ほか、1994）はあるが、流入する支流や人工物がどの程度の障害になるかの検討が試みられたことはない（恩地ほか、2005）。

アカネズミの移動には以下の5つがあると考えられる。

1. 日常活動
2. サリー（一週間に一度程度、日常活動では行かない遠方に出かけ、その場所が良ければそこに定住し、良くなければ戻ってくる）の移動
3. 繁殖期の移動（繁殖期には行動が活発になりサリーよりも遠くへ移動することがある）
4. 幼体・亜成体の分散
5. 洪水の出水で流されるなどのアクシデンタルな移動

そこで、何が5以外の1～4各々の移動にとって障害になるかを検討し、捕獲した個体を捕獲地点と障害物を隔てた地点で放逐するという放逐操作も行い、個体群を孤立させない方法を論じたい。

調査地と方法

調査は愛知県豊田市の矢作川中流域にある古単水辺公園を中心とした約800mの地域（図1）で、2002年4月から2004年の5月の間行った。河川敷に以下の10箇所の調査地点を設けた。各調査地点の植生および調査地点間の距離と移動を防げるとされる障害は以下の通りである。St4とSt6の間には、障害となると思われるものはなかったが、320mと離れているので、St5を設けた。2004年は、河川改修工事に伴い、St1とSt2の一部が消失したため、St2とSt3の間にSt2'を新たに設けた。また、St5・St6も、河川工事に伴い、一部消失した。

- St1. 岩本川左岸—灌木のある草地。2004年度、草地の一部が消失
- St2. 岩本川右岸—灌木のある草地、一部竹林。2004年度、草地の大部分消失
- St2'. St2とSt3の間—疎の竹林
- St3. 天王川左岸—竹林
- St4. 天王川右岸—竹林
- St5. St4とSt6の間—竹林
- St6. 古単水辺公園下流—竹林
- St7. 古単水辺公園上流—竹林
- St8. 古単水辺公園上流左岸—竹林、一部灌木のある竹林
- St9. 古単水辺公園上流右岸—灌木のある草地、一部竹林

障害がある調査地点間

- St1とSt2—川幅約6.0mの岩本川—矢作川との合流地点に人の通れる橋が架っていたが、2002年冬に消失、2003年11月上旬に再建
- St3とSt4—川幅約4.0mの天王川—矢作川との合流地点より約10m上流に直径約0.7mと約0.5mの倒木あり
- St6とSt7—約190mの古単水辺公園
- St8とSt9—川幅約1.5m、崖幅約4.0mの溝

障害のない調査地点間の距離

- St2とSt2'—20m 竹林でつながる
- St2'とSt3—130m 竹林でつながる
- St4とSt5—200m 竹林でつながる
- St5とSt6—120m 竹林でつながる
- St7とSt8—100m 竹林でつながる

各調査地点の土手から本流までの間で、アカネズミの棲息環境と思われる場所に、直線（川や溝の場合はそれに沿って）に約5m間隔で罠設置位置を設け、各位置に原則として1個の罠を設置した。各調査地点の位置数を年別・調査期間別に表1a, bに示す。

罠には、シャーマン式生け捕り罠を用い、餌は生ピーナッツを使用した。罠は初日の夕方までに設置し、原則として22時、2時、翌早朝の1日3回見回り、捕獲された個体の種類・性・体重・頭胴長・尾長・耳長・後足長・繁殖状況などを記録、マーキングし捕獲された場所で放逐した。

アカネズミの場合、発育段階を幼体（体重20g未満）、亜成体（♂30g未満、♀26g未満）、成体（♂30g以上、♀26g以上）の三段階に区分し、繁殖活動の状態は、オ

スは毛皮の上から睾丸の膨らみの長径を測定した値が16mm以上ならば繁殖可能、未満なら不可能とし、メスは膣開口・乳頭の突出・妊娠が見られた個体を可能、見られない個体を不可能とした(村上, 1974)。

また、2004年5月の調査は、捕獲した個体を捕獲地点とは障害物を隔てた地点で放逐する放逐操作を行った。放逐は、捕獲地点にかかわらず、各調査地点(放逐地点)の中央で行った。捕獲地点と放逐地点は以下の通りである。放逐後、放逐地点で再捕された個体はその地点で再放逐した。

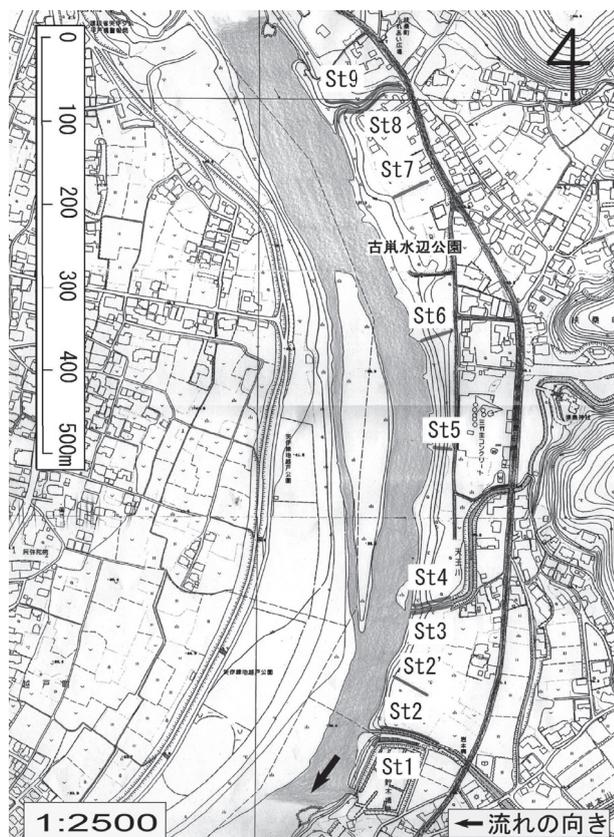


図1 調査地.

捕獲地点→放逐地点

St1→St2 St4→St3 St7→St5

St2→St1 St5→St7 St8→St9

St3→St4 St6→St7 St9→St8

調査期間は以下の通りである。

2002年度

春季ターム 2002年4月27日～4月29日

夏季ターム 2002年7月20日～7月22日

秋季ターム 2002年10月12日～10月14日

冬季ターム 2003年1月11日～1月13日

2003年度(捕獲許可番号 豊第112～115)

1ターム 2003年10月12日～10月13日

2ターム 2003年10月25日～10月27日

3ターム 2003年11月22日～11月24日

2004年度(捕獲許可番号 豊第101～104)

1ターム 2004年4月17日～4月19日

2ターム 2004年5月15日～5月17日

なお、調査は日本哺乳類学会 種名・標本検討委員会(2001)の哺乳類標本の取り扱いに関するガイドラインの通り行われた。

表1a 2002年度、各ターム別、各調査地点別、罠設置位置数.

調査地点	春季ターム	夏季ターム	秋季ターム	冬季ターム
St1	6	9	12	12
St2	25	14	20	17
St3	8	10	10	11
St4	6	10	10	10
St5	8	8	8	8
St6	9	11	11	11
St7	14	14	15	14
St8	10	10	10	10
St9	14	14	14	14
計	100	100	110	107

表1b 2003年度および2004年度、各調査地点別、罠設置位置数.

調査地点	2003年度	2004年度
St1	11	10
St2	11	7
St2'	—	7
St3	10	10
St4	11	11
St5	8	6
St6	11	8
St7	12	12
St8	10	10
St9	11	11
計	95	92

結果

各調査地点別、各ターム別のアカネズミの捕獲個体数を以下に示した(表2a～c)。2004年度の2ターム(表2c)では、捕獲地点とは異なる地点で放逐したため、最初に捕獲された地点での捕獲数のみを示した。各調査地点、各タームごとの捕獲個体数であるため、同ターム内に複数の調査地点や複数のタームで捕獲された個体も、それぞれカウントされており、延べ個体数は多くなっている。

St 2' を除く全調査地点でアカネズミは捕獲された。St 2' は河川工事中のため捕獲されなかったものと考えられる。

各ターム別の捕獲個体数、捕獲個体数中の前ターム以

表 2a 2002年度、各ターム別、各調査地点別、アカネズミ捕獲個体数。

	春季ターム	夏季ターム	秋季ターム	冬季ターム	計	延個体数
St 1	2	3	5	1	9	1 1
St 2	1	2	3	0	6	6
St 3	2	0	0	1	3	3
St 4	2	6	3	3	1 1	1 4
St 5	1	2	1	1	4	5
St 6	1	2	1	0	4	4
St 7	0	1	0	0	1	1
St 8	2	1	2	1	6	6
St 9	4	4	8	1	1 6	1 7
計	1 3	2 1	2 2	8		
延個体数	1 5	2 1	2 3	8		

表 2b 2003年度、各ターム別、各調査地点別、アカネズミ捕獲個体数。
()は捕獲された亜成体及び幼体の個体数(内数)。

調査地点	1ターム	2ターム	3ターム	計	延個体数
St 1	1	7(1)	5(3)	8(3)	13(4)
St 2	2	3(1)	4(2)	6(3)	9(3)
St 3	3	5	4(3)	9(3)	12(3)
St 4	1	5	7(4)	8(4)	13(4)
St 5	0	3(1)	3(1)	5(1)	6(1)
St 6	2	1	0	2	3
St 7	1	4	4(1)	8(1)	9(1)
St 8	1	4	4(1)	7(1)	9(1)
St 9	3	5	7(2)	8(2)	14(2)
計	14	35(3)	37(15)		
延個体数	14	37(3)	38(15)		

表 2c 2004年度、各調査地点別、各ターム別、アカネズミの捕獲個体数。
()は捕獲された亜成体及び幼体の個体数(内数)。

	1ターム	2ターム	計	延個体数
St 1	2	2	3	4
St 2	0	3	3	3
St 2'	0	0	0	0
St 3	2	2(1)	3(1)	4(1)
St 4	3	4	5	7
St 5	1	2	2	3
St 6	1	1	2	2
St 7	3	4(1)	6(1)	7(1)
St 8	3	1	3	4
St 9	1	8(1)	6(1)	9(1)
計	15	23(3)		
延個体数	16	27(3)		

前捕獲個体数、複数回捕獲個体数、同一ターム調査地点移動個体数、ターム間調査地点移動個体数を示した(表3)。ただし、放逐操作を行った時の結果は()で示した。2001年度は今回の調査地の一部を用いた調査を行っていたので、2002年度春季タームにも前ターム以前捕獲個体がみられる(米澤・恩地、2004)。

複数回数捕獲個体は多くみられるのに対し、同一ターム内に調査地点を移動した個体は少ない。また、ターム間に調査地点を移動した個体も同一ターム間に移動した個体とほぼ同数みられた。

さらに、各ターム別に捕獲個体に対する複数回捕獲個体の割合と同一ターム調査地点移動個体の割合を表4に示した。ただし、()内は、放逐操作を行った時の結果で、平均には含まれていない。

複数回捕獲されている個体の割合は、23.8%から68.6%(平均44.9%)と高いのに対し、同一ターム調査地点間移動個体の割合は、0%から15.4%(平均4.3%)と極端に低い。

表 3 各ターム別、捕獲個体数、捕獲個体数中の前ターム以前捕獲個体数、捕獲個体数中の複数回捕獲個体数、同一ターム調査地点移動個体数およびターム間調査地点移動個体数。

		捕獲個体数	前ターム以前捕獲個体数	複数回捕獲個体数	同一ターム調査地点移動個体数	ターム間調査地点移動個体数
2002年度	春期ターム	13	3	6	2	2
	夏期ターム	21	4	5	0	3
	秋期ターム	22	5	9	1	2
	冬期ターム	8	5	2	0	1
2003年度	1ターム	14	1	7	0	0
	2ターム	35	9	24	2	2
	3ターム	37	16	18	1	2
2004年度	1ターム	15	8	9	1	1
	2ターム	23	9	(10)	—	1

表 4 捕獲個体数に対する複数回捕獲個体数と同一ターム調査地点移動個体数の割合。

	2002年度				2003年度			2004年度		平均
	春季ターム	夏季ターム	秋季ターム	冬季ターム	1ターム	2ターム	3ターム	1ターム	2ターム	
複数回捕獲個体数	46.2	23.8	40.9	25.0	50.0	68.6	48.6	56.2	(43.5)	44.9
同一ターム調査地点移動個体数	15.4	0.0	4.5	0.0	0.0	5.7	2.7	6.3	(30.4)	4.3

表5 各ターム別, 同一ターム内およびターム間, 調査地点移動個体の調査地点および性・発育段階.

		同一ターム内移動調査地点および性・発育段階	ターム間移動調査地点と前回捕獲タームおよび性・発育段階
2002年度	春季ターム (繁殖期)	St3 → St4 ♂ 成体 St8 → St9 ♀ 成体	St4 → St3 ♂ 成体 (前年冬季ターム) St4 → St3 ♂ 成体 (前年秋季ターム)
	夏季ターム (非繁殖期)		St3 → St4 ♂ 成体 (同年春季ターム) St3 → St4 ♂ 成体 (同年春季ターム) St1 → St2 ♂ 成体 (同年春季ターム)
	秋季ターム (繁殖期)	St8 → St9 ♂ 成体	St6 → St4 ♂ 成体 (同年夏季ターム) St5 → St9 ♂ 亜成体→成体 (前年冬季ターム)
	冬季ターム (非繁殖期)		St9 → St8 ♀ 成体 (同年秋季ターム)
2003年度 (秋の繁殖期)	1ターム		
	2ターム	St4 → St3 → St4 ♂ 成体☆ St3 → St4 ♂ 成体	St3 → St4 ♂ 成体☆ (同年1ターム) St7 → St8 ♂ 成体 (同年1ターム)
	3ターム	St9 → St8 ♀ 成体	St3 → St4 ♂ 成体 (同年2ターム) St8 → St9 ♀ 成体 (同年2ターム)
2004年度 (春の繁殖期)	1ターム	St8 → St9 ♂ 成体	St9 → St8 ♀ 成体 (同年2ターム)
	2ターム	表6参照	St3 → St4 ♀ 成体 (同年1ターム)

☆…同一個体

表6 放逐操作における再捕個体の発育段階, 性, 捕獲地点, 放逐地点, 放逐操作後の捕獲地点.

発育段階	性	捕獲地点	放逐地点	操作後の捕獲地点
成体	♀	St1	St2	St1
成体	♀	St1	St2	St2
成体	♀	St3	St4	St3
成体	♀	St3	St4	St3
成体	♀	St4	St3	St4
		St4	St3	St4
成体	♂	St4	St3	St4
		St4	St3	St4
成体	♀	St5	St7	St7, St7
成体	♀	St9	St8	St9
成体	♂	St9	St8	St9
成体	♂	St9	St8	St8

表5は, 各ターム別の同一ターム内およびターム間での, 調査地点移動個体の調査地点と性および発育段階を示した.

同一ターム内に調査地間を移動した個体はすべて成体で, オス5頭, メス2頭であった. また, ターム間の移動個体は, 亜成体が移動して成体になった一例を除けばすべて成体で, オス10頭, メス4頭であった.

表6は, 2004年度2タームにおいて, 捕獲地点と障害を隔てた地点で放逐するという放逐操作における, 再捕獲個体の発育段階, 性, 捕獲地点, 放逐地点, 放逐操作後の捕獲地点を示した.

放逐操作では, 23頭 (延べ27頭) が捕獲され, その内10頭が再捕獲された. その10頭中7頭 (2頭が各2回で計9例) が放逐地点ではなく, 捕獲地点で再捕された. 各調査地間の捕獲個体数, 再捕獲個体数, 捕獲地点再捕獲個体数はおのおの, St1とSt2は5頭, 2頭, 1頭, St3とSt4は6頭, 4頭, 4頭, St5, St6, St7は7頭, 1頭, 0頭, St8とSt9は9頭, 3頭, 2頭であった.

考 察

表4より, 複数回捕獲されている個体の割合は, 44.9%と高いのに対し, 同一ターム調査地点間移動個体の割合は, 4.3%と低い. また, St1-St2, St3-St4, St8-St9間の各支流や溝幅は, 各々約6.0m, 約4.0m, 約5.0mで, 複数回数捕獲された個体の各調査地点内の平均移動距離9.7mより狭かった. その結果, 支流や溝は明らかに障害となっていると考えられる.

放逐操作後に放逐地点ではなく捕獲地点で再捕された7個体は, St1-St2が1個体, St3-St4が4個体, St8-St9が2個体で, 特に, St3-St4間は, 4頭 (6例) すべての再捕獲個体が捕獲地点に戻っている. St3-St4間は, 矢作川との合流地点より約10m上流に直径約0.7mと約0.5mの倒木があり, その倒木が利用されたものと思われる.

同一ターム内での移動は, アカネズミの5つの移動のうちの, 1.日常活動であると考えられ, 放逐操作を除けばSt3-St4間とSt8-St9間でみられた. St3-St4間には, 前述したように倒木があり, St8-St9間は, 複数個所で竹が両岸の間で倒れていた. それらの結果から, 倒木のような物さえあれば, 1.日常活動にさえ大きな障害にはならないと考えられる.

放逐操作後に放逐地点ではなく捕獲地点で再捕された

7個体のうち、放逐操作以前に6個体が複数回捕獲されており、そのうち、4個体は、これまで一度も障害物を越えて捕獲されていない。つまり、この4個体は、一度は2.サリーの移動で放逐場所へ移動した経験を持ち、そのため、土地勘があり、放逐地点から捕獲地点に戻ってこられたと考えられる。St1-St2間では、本流との合流地点に人のための橋がある時(2002年秋まで)にはターム間で移動(2002年春季-夏季)がみられたが、無くなってからは移動がみられなくなった。しかし、放逐操作では、1個体が移動している。これは、2003年11月上旬に再建された人の通れる橋を使用したと考えられる。つまり、人が渡るための橋は、1.日常活動には利用できないが、2.サリーの移動には利用しているのではないかと考えられる。

100mを超える長距離の移動は、St7-St8(100m)、St6-St4(320m) St5-St9(410m)でみられた。St6→St4は2002年夏季の非繁殖期にSt6で捕獲された個体が、2002年秋季の繁殖期にSt4で捕獲されたもので、St7→St8は2003年秋の繁殖期の1タームにSt7で捕獲された個体が、2タームにSt8で捕獲されたものである。これらの例は3.繁殖期の移動に当たると思われる。

St5→St9は亜成体が成体になって移動して捕獲されており、4.幼体・亜成体の分散であると思われる。この場合、人工物で、ほとんど裸地である約190mの古巣水辺公園を越えて移動している。

発育段階や、雌雄差については例数が少なく検討できなかった。

以上の結果から、細い電気のコードを渡ることができたり、70cmほどのジャンプ力を持つアカネズミには、倒木のようなものさえあれば、1.日常活動すら問題でなく、一生に一度の4.幼体・亜成体の分散ならば、約200mの人工物、裸地があっても移動できることがわかった。

つまり、アカネズミの移動を妨げないためには、河川敷に流入する支流や溝には可能ならば、1.日常活動を可能にする倒木のようなものを、それが無理なような場合は、2.サリーの移動を可能にする橋などを設置する必要がある。また、グラウンドや公園のような大きな人工物がある場合は、矢作川のように、低水敷ないところは最低でも4.幼体・亜成体の分散が可能になる手段を講じる必要があると考えられた。

謝 辞

本調査を行うに機会を与えて下さり、数々の調査の便

宜を計って下さった、内田朝子さん、洲崎燈子さん、山本敏哉さんをはじめ、矢作川研究所の皆様にお礼申し上げます。愛知県の吉田彰さん、愛知工業大学の鶴岡宗尚さん、名古屋大学の曾根啓子さん、甲南大学の村上剛志さん、近畿大学の田川勝規さん、京都大学の恩地利実さん、大阪市立大学の恩地啓実さんには調査を手伝って頂きました。大阪教育大学の近藤高貴教授には英文summaryの校閲をして頂きました。また、2名の匿名の査読者には貴重な助言を頂きました。厚くお礼申し上げます。

Summary

Movement of the Japanese large wood mouse (*Apodemus speciosus*) across a small stream was examined by live-trapping on the left riverside of the Yahagi River, Toyota City, Aichi Prefecture. Trapping of two succeeding nights were carried out for nine times from April 2002 to May 2004, at both side of three influents. Mean distance moved ranged between 7.4 and 14.7m, which was longer than the maximum width of influents. But only 11 out of 67 mice caught more than twice moved across the stream. They were usually caught near a corridor across the stream such as a fallen tree and so on. The artificial corridor may be useful to promote the movement of the Japanese large wood mouse between habitats.

引用文献

- Abe, H., R. Matsuki, S. Ueno, M. Nashimoto and M. Hasegawa, (2006) Dispersal of *Camellia japonica* seeds by *Apodemus speciosus* revealed by maternity analysis of plants and behavioral observation of animal vectors. *Ecological Research*, 21:732-740.
- 千々岩 哲・下里 真士・鶴岡 宗尚・深尾 明宏 (2004) 矢作川中流河川敷におけるホンダヌキ (*Nyctereutes procynoides viverrinus*) の土地利用と回廊機能評価. *矢作川研究*, 8: 47-60.
- 千々岩 哲 (2006) : 川辺林と残存林がホンダヌキ (*Nyctereutes procynoides viverrinus*) の行動圏利用に果たす役割. *矢作川研究*, 10: 85-96.
- Hirota, T., T. Hirohata, H. Mashima, T. Satoh and Y. Obara, (2004) Population structure of the large Japanese field

mouse, *Apodemus speciosus* (Rodentia:Muridae),in suburban landscape, based on mitochondrial D-loop sequences. *Molecular Ecology*,13:3275-3282.

湊 秋作 (2003) 森の動物に学ぶ101のヒント. 東京書籍, 118-119.

三浦 慎悟・岡 輝樹 (2003) 大型哺乳類の土地利用からみた景観構造—コリドーの機能評価. 第50回日本生態学会大会講演要旨集, 87.

村上 興正 (1974) アカネズミの生長と発育. I. 繁殖期. 日本生態学会誌, 24 : 194-206.

日本哺乳類学会 種名・標本検討委員会 (2001) 哺乳類標本の取り扱いに関するガイドライン 哺乳類科学, 41 : 215-232

恩地 実 (2004) 小哺乳類にとっての河川敷—都市に残された唯一の棲息場所. *Rio*,68・69 : 2-3.

恩地 実・松浦 宜弘・泉谷 聡一・米澤 里美 (2005) アカネズミの移動—何が障害になるか—. 第52回日本生態学会大会講演要旨集, 158.

立川 健一・村上 興正 (1976) アカネズミの食物利用について. *生理生態*, 17 : 133-144.

米澤 里美・恩地 実 (2004) 矢作川中流域におけるアカネズミ個体群—東海豪雨の影響— 矢作川研究, 8 : 39-45.

吉田 元一・鈴木 茂忠・小野珠乙 (1994) 高速道路により分断された地域のアカネズミの形態・遺伝的差異. 信州大学農学部紀要, 31 : 109-124.

鷲谷 いずみ・矢原 徹一 (1996) 保全生態学入門—遺伝子から景観まで—. 信山社, 東京.

- 1) 甲南高等学校
〒659-0096 兵庫県芦屋市山手町31番3号
- 2) 近畿大学農学部 現在の所属 京都大学農学研究科
- 3) 近畿大学農学部 現在の所属 近畿大学農学研究科