

野生動物の生態と生息地環境

時 田 昇 臣

応用生命科学部動物科学科動物栄養学教室

日獣生大研報 57, 47-53, 2008.

は じ め に

これまでに識別され、記載された生物種のうち、現在も地球上に生きている生物種数は約 150 万種と考えられている¹⁾。これらの生物は 46 億年という地球の歴史の中で誕生し、親から子へと生命が継承され、種としての生命が死滅することなく生き続けてきた。しかもこれらの生物は単独に生活を営んでいるようにみえるが、実際には相互に少なからぬ影響を与えながら地球環境という自然を形作っている。日本の場合では、およそ 7000 年～1 万年前にアジア大陸の東縁にできあがった花綵（かさい）列島を中心に、9 万種以上の生物が現存している²⁾。

一方、これらの生物は、現在、急速に失われようとしている。地球の歴史の中で、生物の大量絶滅はこれまでに 5 回あったと考えられているが、現代はその「第 6 回目」に相当するのではないかと危惧されている。これは人類が属する「ホモ・サピエンス」（種）がわずか 30 万年前に出現して以来、自然環境を変えるほどの大きな力を持っていることを示している。すなわち、現代の生物種の急速で大量の絶滅は人間の活動によってもたらされたことが原因であると考えられている。しかもこうした絶滅が続くようであれば、地球上の生物の多様性が失われるだけでなく、やがては人間自身も絶滅することになりかねない。

本稿ではこうしたことを踏まえ、日本における野生動物の生態と生息地環境について述べることにした。特に、動物の生命維持には食物摂取が不可欠であることから「食生態」をキーワードとして、動物の生態と生息地の環境を捉えることにした。また、対象とした野生動物は、それぞれの個体数の変動に注目してツキノワグマ、ニホンジカおよびニホンライチョウを取りあげた。これらの動物は消化管の形態や機能から、単胃動物、反芻動物そして鳥類に相当しており、他の野生動物を理解する上でも有用であると考えた。

野生動物の生態と生息地の関係

野生動物の生態とは、動物が生きて生活を営む上で必要な、あらゆる事象を意味している。それらの事象は、(1)食物の選択と採食、(2)休息と睡眠、(3)異性の探索と繁殖・哺

育に大別できる。(1)は生命維持に必要な栄養素とエネルギーの獲得であり、(2)は脳を含めた体内生理であり、(3)は次世代を生み出すための繁殖と子育て活動である。これらの事象は動物の種に関わりなく、いずれの動物においても共通して捉えられる概念である。さらに、(4)集団行動を示す動物では、集団としての社会化構造も対象となる。

こうした野生動物の生活は、それぞれの動物が暮らす生息地の中で営まれる。したがって、動物の生態はその生息地と密接な関係があり、両者を切り離して考えることはできない。

野生動物の食生態についてみると、動物は生命維持に必要な栄養物質やエネルギーを自ら作り出すことができない。このため食物を摂取し、消化吸収することによって栄養物質やエネルギーを得ている。栄養物質は骨や筋肉などの体成分の構成に必要であり、同時に、体温の維持や筋肉運動に必要なエネルギーを生み出している。野生動物は生活に必要な食物を自分で探し、採食している。特に採食する食物が植物を主体とした動物の場合では、植物の生育状況によって制約を受けることになる。このことは動物側からみると、通年にわたり、同一の食物が得られないことを意味している。すなわち、1 年生の植物は春～夏に生育し、晩秋～冬には枯死する。このため動物は植物の生育や季節に応じて採食する植物の種類や部位を変化させることになる。こうした結果、野生動物の生存に必要な栄養物質やエネルギーの獲得は量的、あるいは質的にも季節による影響を受けることになる。特に、イネ科草本に依存した動物では、冬季の食物不足は生存を危うくすることにもなる。

ツキノワグマ

クマ科 5 属のうち、日本に生息するクマは *Ursus* 属の 2 種で、ヒグマとツキノワグマである。ヒグマは北海道のみに分布している。ツキノワグマは本州、四国、九州を分布域としている。しかし、九州（祖母山・傾山系）ではすでに絶滅したと考えられており、四国では剣山系に複数の集団が生息するに過ぎない。本州では東北、北陸、中部、関東および山陰地域が主要な生息域となっている。また、これらの生息地域は冷温帯の広葉樹林地帯を中心としている（図 1）。



図 1. ツキノワグマの分布域

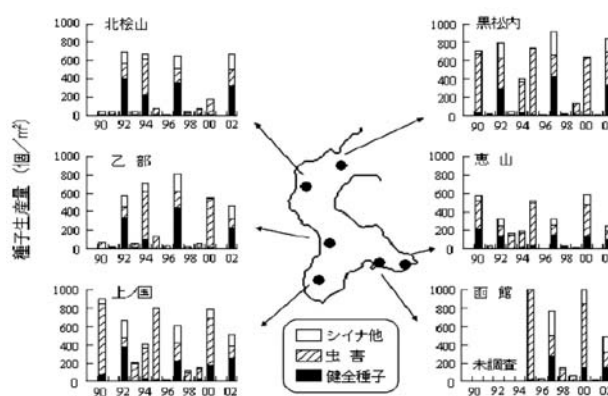


図 3. 堅果(ブナ)の豊凶周期



図 2. さまざまな堅果類

クマの生態としては、冬眠することが知られている。冬眠中、体温の低下や呼吸数が大きく低下することがないこと、メスでは出産と哺育が行われることが知られている。食生態としては、冬眠明けの春先には山菜類を採食し、夏には広葉草本や果実を嗜好する。秋には堅果類を集中的に採食する。また、アリやハチなどの選択性が高いことも観察されている。秋には冬眠に向けたエネルギー(脂肪)の蓄積が活発となり、採食はブナやコナラなどの堅果(図2)に特化すると考えられている。このため「秋の堅果の豊凶」はクマの越冬成否とともに、後述する「里山への出没」と関係していることが指摘されている。堅果類には豊凶周期(豊作と凶作を数年間隔で繰り返すこと)(図3)のあることが知られている。このため最近では堅果の豊凶を予測する研究が進められた。その結果、ブナでは雌花序跡(図4)を調べることによって、前年のうちに翌年の豊凶を予測することができるようになってきている。

一方、クマの栄養要求量については、未解明の事項が多い。たとえば、季節的に採食する食物の種類については多くの観察事例があるが、そうした採食物をどれだけ採食するかということはほとんど知られていない。また、その消



図 4. 豊凶は予測できる

化性についてもほとんど明らかにされていない。これはクマが直接観察することが困難な動物であることに起因している。したがって、今後はクマを飼育して基礎的データを収集することが必要となっている。

ニホンジカ

シカ科(シカ亜科, 5 亜科)のうち、日本に分布するものは *Cervus* 属 6 種である。このうち、エゾシカは北海道のみに分布している。ホンシュウジカ、キュウシュウジカ、マゲシカ、ヤクシカおよびケラマジカは本州、四国および九州に分布している(図5)。

シカは繁殖期を除いては、雌雄別々の行動圏を持ち、メスでは母娘のペアまたはその集団を形成して生活している。また、晩秋から冬季には雌雄混成となり、大きな集団を作る。シカは冬季降雪の多い地域には、あまり分布がみられない。これは積雪深が飛節³⁾よりも深くなると、シカの歩行が困難になるためと考えられている。

シカは本来、平野部や森林周縁部を生息地としている。これはシカが反芻動物⁴⁾であり、イネ科やマメ科の草本類を主要な食物としていることと関係している。シカが採食する植物の多くは、タンパク質 12~14%, ADF⁵⁾ 20~30% 程度である。採食量は体重の 2~3% 程度であり、消化率は

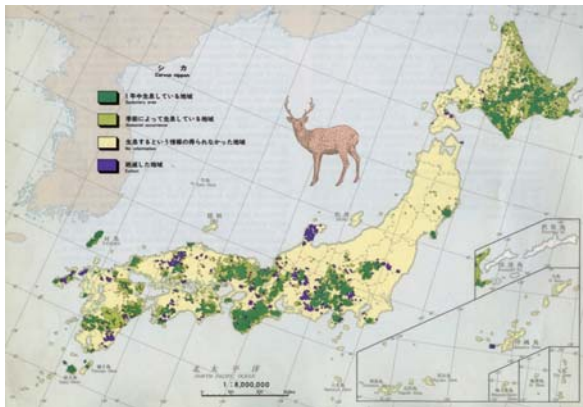


図 5. ニホンジカの生息地



図 11. ハイマツの下に営巢

およそ 60～70% である。現在、ニホンジカの多くは、宅地造成や農地開発によって平地での生息が困難となり、生息地は山間部や森林へと移行している。このため森林下層植生に依存した採食生態あるいは木本樹皮や枝葉を採食するようになった。この結果、ニホンジカによる森林破壊を引き起こすことが懸念されるようになってきた。

ニホンライチョウ

世界のライチョウは 7 属 16 種類知られているが、日本に分布するのはエゾライチョウとニホンライチョウ (*Lagopus* 属) の 2 種である。これらは氷河期の遺骸種と呼ばれ、ニホンライチョウは本州中部地方を中心とした高山帯に分布している。これらの地域では標高 2400 メートル以上の森林限界より高いハイマツ林や雪田植生 (お花畑) に生息している。また、冬季には標高の低い森林帯に下ることがあるが、詳細は明らかではない。

ニホンライチョウは 1955 年に国の特別天然記念物に指定されている。室堂平や太郎平 (富山県) での調査事例では、融雪が始まる 5 月中頃に、オスの縄張り行動とペアリング (交尾・産卵) (図 11) が観察され、6 月中旬から 7 月中旬頃に抱卵期 (図 12) を迎える。その後、ヒナの育成期となる。抱卵期には 1 羽あたり 5～6 個の卵を孵化させるが、10 月頃までに生存できる新生若鳥の個体数は非常に少ない。この理由としては、天敵による捕食に加え、吸血昆虫による影響も指摘されている。ライチョウの採食植物としては、高山植物 (クロマメノキ、クロウスゴ、ガンコウラン、コケモモなど)⁶⁾ の新芽、葉部、果実である。昆虫類も採食するが、詳細は不明である。

生息地管理の現状と問題

野生動物の生息地は生活の場であり、外敵や上位の個体からの逃避、繁殖と子育て、休息と睡眠、食物を得るなどの行動を満たすことができる必要がある。こうした生息地は人間の活動によって縮小したり、分断したり、あるいは消失する危険に晒されている。もちろん、火山活動



図 12. 抱卵中のニホンライチョウ

や地震、河川の氾濫など自然的作用によっても生息地の環境は影響を受けることになる。

これまでの野生動物の管理については、(1) 個体数の管理、(2) 遺伝資質の管理、(3) 生息地の管理に重点が置かれている。(1) は種の多様性を失わない範囲で一定の個体数を維持しようとするものである。(2) も (1) と同様に動物集団が持つ遺伝資質の多様性を保持しようとするものである。(3) は生息地の植生環境を劣化させない取り組みである。こうした従来の管理法での問題は、「適正な個体数 (頭数)」の算定にある。頭数調査にはいくつかの方法があるが、いずれも全頭を正確に把握することはできない。このためそれぞれの生息地における野生動物の頭羽数についてはいずれも推計数である。近年では DNA 解析を利用した個体情報の収集とメタ個体群の構造解析を組み合わせた管理手法の開発も試みられている。生息地の管理については、対象となる動物の生活圏としての生息地条件を把握することに加えて、同一地域内での他の植生や動物相との関係についても関心が持たれている。

一方、野生動物の個体数が増加すると、従前の生息地では生活環境が保持できなくなる。こうした場合、動物は生息地域を拡大したり、他の場所へ移動することになる。しかし、人間の生活圏が野生動物の生息域と近接する現状ではこのような対応はほとんど期待できない。そのため現状の生息地内で一定の個体数を維持することが必要となる。すなわち、生息地内で収容可能な野生動物の個体数を算定し、管理することが求められている。この個体数の管理について、生息地の食物供給量と動物の栄養要求量を指標として捉えた場合、栄養学的収容力と呼ばれる(図 13)。食物供給量は野生動物の採食品目ごとに季節的な生産(生長)パターンを調べ、生息地内での生産量を合計することにより求められる。また、動物の栄養要求量は食物の採食量や消化率から求められる。現段階ではいずれの動物についても収容力の算定には至っていない。この理由としては、生息地の植生調査はかなり詳細に行われているが、植物の季節別の生産(生長)量についてはほとんど調べられていないことがあげられる。また、動物の行動調査により採食時期とその品目は調べられているが、採食量については調べられていない。しかも飼育試験の実施がほとんどないことから、採食物の消化率も明らかになっていない。

1) ツキノワグマ

2004 年に続き、2006 年にはツキノワグマが大量に人里へ出没した。このため全国では 4,000 頭を超えるクマが捕殺された。この出没は「山の餌が不足した」ことによるものであると考えられた。この餌とはドングリ(ブナ科の堅果類)である。堅果の結実数は数年おきに豊凶周期を繰り返すことから、出没が起きた年は堅果の凶作であったと考えられる。しかし、こうした豊凶周期は以前にも繰り返されているが、大量出没には至っていない。このため上記の 2 年間に出没が集中した原因は堅果の凶作だけでは説明できない。また、捕殺頭数からみると、「捕りすぎた」のではな

いかと危惧する意見もある。

こうした背景のひとつとして、ツキノワグマは直接観察が困難な動物であることが挙げられている。クマの調査では、以前から VHF 発信機を装着して追跡調査⁷⁾することが多かった。しかし、この方法では行動圏を把握することはできるが、生活の様相を知ることは困難である。現在では測度間隔を短くした GPS 受信機⁸⁾を装着させることによって、移動軌跡が正確に把握できるようになった。そして、後追い追跡することによって採食品目を特定したり、採食量の推定が可能となった。また、アクティビティセンサー⁹⁾を併用することによって行動の特性も知ることができるようになった。こうした機器は主に行動圏の調査に用いられているが、クマの食生態を知る上でも有用である。

一方、飼育試験については、飼育施設などの面から研究主体の対応はほとんど見られない。このためクマ牧場や動物園と共同した研究が一部進められているに過ぎない。

2) ニホンジカ

神奈川県西部に位置する丹沢山地では、昭和 30 年代に天然林の伐採と植林事業が行われた。伐採後から幼苗木(スギやヒノキなど)が生長して樹冠閉鎖¹⁰⁾(図 6)するまでの期間(15~20 年間)は、伐採後に出現する二次植生であるイネ科草本が優占する。このためシカの食材は安定的に供給されることになる。このためシカは平野部ではなく、森林地帯でも生息できるようになった。しかし、樹冠閉鎖(昭和 50 年頃)以降、下層植生は変移し、シカの生息には適さなくなった。また、木材価格が低下したため、定期的な間伐や伐採が行われなくなり、下層植生はさらに劣化することとなった。このためシカの採食選択は、イネ科草本からササ類(主にスズタケ)へと移行した。そしておよそ 10 年余りの間にスズタケは壊滅的に消失することとなった。そこでこうした植生の変異や劣化を防ぐために、植生保護柵(図 7, 図 8)が設置されるようになった。しかし、ササ類の栄養価値はイネ科草本よりも低いことに加

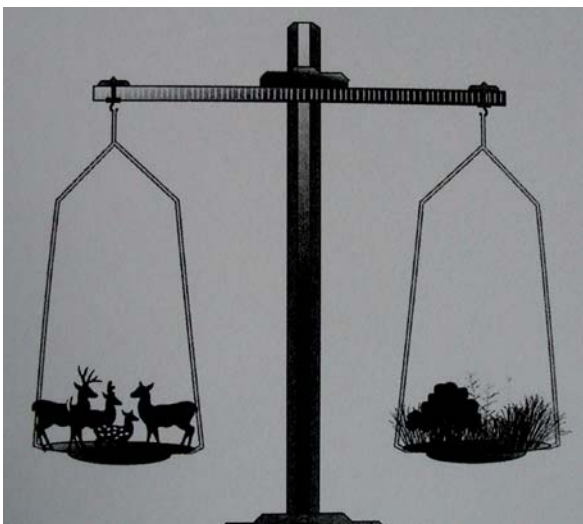


図 13. 収容力の概念 (ふたつの指標のバランス)



図 6. 樹冠閉鎖した林内 (手前左)



図 7. 植生保護柵



図 9. シカの餌場 (1) 林道周辺



図 8. 樹皮害の防護ネット



図 10. シカの餌場 (2) えん堤周辺

え、保護柵によって餌場が縮小することになった。このためシカ自身の栄養供給も低下することになり、頭数の減少や体重の低下、雌では繁殖期間の遅延をもたらす結果となった。

現状では、シカは林道や河川の周辺部に出現するイネ科草本に依存している(図9, 図10)。また、丹沢山地の内部には関東大震災(大正12年)の際にできた崩壊地が多数あり、そこに分布するイネ科草本が餌資源となっている。このため丹沢山地に生息するシカは森林奥地(内部)に生息したり、高標高地へと分布域を拡大しているようにみえる。

シカの飼育試験は大学や都道府県の施設で行われるようになり、ルーメン機能を中心とした飼料消化について調べられるようになってきた。特に、反芻家畜であるウシやヒツジなどと比較してシカの消化特性についても研究が進められている。しかし、試験飼料の主体は家畜用飼料¹¹⁾が用いられており、生息地の植物を対象とした飼育試験の事例は少ない。

3) ニホンライチョウ

高山帯に生息するライチョウは、地球温暖化による影響

を最も受けやすい野生動物のひとつと考えられている。すなわち、気温の上昇によって生息地自体が消失してしまうからである。昭和35年には立山に生息していたライチョウ(7羽)を富士山に移住させる計画¹²⁾が試みられた。しかし、その後、昭和45年には1羽も観察することができず、ライチョウを富士山域に定着させることができなかった。これは立山での生息地がハイマツを主体とした高山植生であるのに対して、富士山の放鳥域ではアカマツが主体の植生であった。また、冬季の立山が雪で覆われるのに対して、富士山域では氷雪となることもライチョウの生存を困難にしたと考えられている。

冬季の降雪は一見すると、ライチョウの生息に不利な条件のようにもみえる。しかし、降雪によって地表部はおおよそ零度に保たれ、ハイマツなどの常緑植物は樹幹凍結¹³⁾を免れ、枯死することがない。また、春季～夏季の融雪によってライチョウの餌となるスノキ属は再生することになる。ここで注意しなければならないことは、融雪の時期とその速さである。スノキ属は融雪とともに萌芽を始め、茎葉を展開して開花結実へと至る。もちろん、これらの植物

の栄養価値は生育の進行に伴って変化する。一方、ライチョウの生活サイクルからみると、番形成、産卵と抱卵、育雛があり、それぞれに必要な栄養要求は異なっていることが考えられる。このため融雪時期が早くなると、植物の萌芽時期とその後の生長が早まることになる。しかし、これはライチョウの生活サイクルよりも時間的に先行してしまうことになる。この結果、ライチョウに必要な栄養物質が得られなくなる危険性が生じることになる。特に、産卵期や育雛期に必要な栄養価値の高い植物の葉部や果実が得られない可能性があり、産卵数の減少や育成率の低下を引き起こすことが懸念される。

ライチョウの飼育試験は信州大学と大町山岳博物館の共同による試験以外には公表された成果がない。この試験ではナラの葉あるいはグラスミールを給与して採食量と消化率あるいは盲腸での繊維成分の消化性について報告されている。しかし、生息地の植生を反映させた給与設計ではないため、ライチョウの食生態を直接把握する結果には至っていない。

なお、ニホンライチョウの飼育試験に際しては、特別天然記念物に指定されていることから、捕獲や飼育に対して特別の許可を必要としている。

お わ り に

以上、ツキノワグマ、ニホンジカおよびニホンライチョウを事例として紹介した。また、これらの動物の食生態からみると、生息地は栄養学的収容力を指標とした新たな体系化が想定される。これは生息地が持つ機能として「食材の供給力」と動物の生存に必要な「食物の消費量」を視点として捉えることになる。しかもこのふたつの指標は対象とする動物が異なっても共通した概念として扱うことができ、野生動物の管理手法への活用が期待されるものである。最後に、ある動物の生息地といえども、その生息地は特定の動物のみが占有しているとは限らず、複数の動物が季節や時間をずらせて利用している場合が多い。このため野生動物の生息地を管理する場合には、こうした複雑な場面にも注目して取り扱うことが必要である。

註

- 1) 全世界の生物の総種数のうち、既知の数は約 175 万種ともいわれている。このうち、哺乳類は約 6000 種、鳥類は約 9000 種、昆虫は約 95 万種、維管束植物は約 27 万種とされている。まだ知られていない生物も含めると、地球上の生物の総種数は 500 万～3000 万種と推定されている。
- 2) 分類されていないものも含めると、30 万種を超えると考えられている。
- 3) 反芻動物の体部位を示す用語で、人の踵に相当する部分である。後肢の足根骨を指す。
- 4) 反芻動物の多くは、ウシ科またはシカ科に属する動物である。この動物の特徴は消化管構造にある。すなわち、胃が 4 室に分かれた複胃構造を持っている。

る。この 4 室は食道に近い方から順に、第一胃～第四胃として区別される。第一胃～第三胃は、食道が変形したもので、消化液を分泌する機能はない。第四胃は単胃動物の胃に相当する機能がある。出生直後から授乳期の終わる頃までは第四胃がもっとも大きい。固形物を摂取するようになると、第一胃の容積が大きくなり、消化管全体の 70% を占めるようになる。また、食物とともに摂取された微生物が第一胃内に定着するようになり、宿主動物の消化液による消化に先立って、微生物が飼料消化の中心を担うようになる。特に、植物中のタンパク質は微生物態タンパク質へと転換され、炭水化物（主に繊維成分）は酢酸やプロピオン酸などの有機酸へ転換される。第四胃では第一胃から流下した微生物や未分解の植物タンパク質が消化される。

- 5) 植物中に含まれる繊維成分を表す単位である。ADF（酸性デタージェント繊維）はセルロース、リグニン、シリカからなる成分である。リグニンとシリカは反芻胃内の微生物によって分解されることはほとんどない。また、リグニンとシリカは採食物の消化性を抑制させる物質と考えられている。
- 6) ニホンライチョウの生息地にみられる高山植物は、ハイマツ以外では、高山帯の「お花畑」を形成する植物である。これらの植物は融雪とともに萌芽または再生する。融雪によって生じた湿地帯周辺に群生する植物は雪田植物と呼ばれる。
- 7) 動物の体に特定の周波数を持つ発信機を付けること。哺乳類では首輪に発信機と電源を取り付けたタイプが多い。鳥類では背中に発信機を接着させる。受信者（観察者）は異なる 3 地点で発信方向を探知し、地図上から動物の位置を特定する。
- 8) カーナビゲーションと同様の原理で、静止衛星を利用した位置情報システムである。VHF 発信機に比べ、位置情報の精度が優れている。動物への装着方法は VHF 発信機の場合と同様である。
- 9) GPS 受信機装着の際に、首輪に付属される。水平および垂直方向への動きをカウントし、運動量を計測する装置である。あらかじめ、歩行、採食、休息などの行動（運動）時のカウント計測を行い、計測値から行動内容を識別しようとする装置。現状ではクマを対象として、装置の開発が行われている。
- 10) 木本植物の群落では、幼木が生長し、成熟して枝葉を展開するようになると、やがては隣接する木本同士の枝葉が接するようになる。この結果、地上に達する日光は遮られることになる。
- 11) トウモロコシ、ダイズ、コムギなどの穀類を中心として配合された飼料のこと。また、シカは反芻動物であることから、繊維質飼料として植物の茎葉も給与される。この場合の茎葉飼料としては、家畜用の牧草やサイレージ（※）が給与される。
※サイレージとは、植物の茎葉を嫌氣的に貯蔵し、醗酵させた飼料である。
- 12) 昭和 30 年代に入ると、立山（富山県）の登山者数がそれまでの 10 万人から 50 万人へと増加した。これによりライチョウ生息地の悪化を懸念して、富士山五合目への移住（放鳥）が計画された。この計画は

両者の生息地環境の違いから、当初からライチョウの定着は不可能と予測されていた。この移住計画の失敗により、昭和45年以降、富士山以外の山系への放鳥計画が提案されてきたが、いずれも実施には至っていない。

- 13) 木本の幹や枝は水温下に長く晒されると、組織中の水分が凍結して膨張することがある。このような氷結ができると幹や枝が内部から引き裂かれた状態になり、再生できなくなる。

参 考 文 献

- 1) 石川 統・二河成男, 2006, 環境と生物進化, 放送大学教育振興会.
- 2) 岩槻邦男, 2005, 多様性の生物学, 放送大学教育振興会.
- 3) 上田恵介, 1999, 種子散布, 築地書館.
- 4) 木村龍治, 2004, 変化する地球環境, 放送大学教育振興会.
- 5) 祖田 修・八木宏典, 2003, 人間と自然, 放送大学教育振興会.
- 6) 長谷川真理子, 2006, 動物の行動と生態, 放送大学教育振興会.
- 7) 濱田隆士・福田正己, 2003, 日本列島の地球科学, 放送大学教育振興会.
- 8) 古林賢恒, 2007, 北アルプスのライチョウたち, NPO 法人ライチョウ保護研究会.
- 9) 増田隆一・阿部 永, 2005, 動物地理の自然史, 北海道大学図書刊行会.
- 10) 松本忠夫, 2005, 集団と環境の生物学, 放送大学教育振興会.
- 11) 溝口 元・松永俊男, 2005, 改定新版 生物学の歴史, 放送大学教育振興会.
- 12) 南 佳典・沖津 進, 2007, 生態学, オーム社.
- 13) 鷲谷いづみ, 2001, 生物保全の生態学, 共立出版.
- 14) GRIME, J. P., 1979, Plant strategies and vegetation processes, John Wiley & Sons, Ltd.