

研究ノート

高知県中土佐町におけるニホンザルの植生選択

寺山佳奈¹⁾*・金城芳典²⁾ 加藤元海^{1, 3)}

要旨

高知県中土佐町押岡地区において、食物資源の分布および季節的消長が、シイ類やカシ類の常緑広葉樹二次林が卓越する里山に生息するニホンザルの植生選択に与える影響について明らかにすることを目的に本研究を実施した。ニホンザル1頭にGPS首輪を装着して行動を追跡し、利用場所を把握した。また、行動圏内における主要な食物資源量の分布および季節的消長を調べた。利用する植生に季節的な変化はみられなかったが、放棄果樹園およびスギ-ヒノキ植林に対する選好性は高かった。放棄果樹園を含む果樹園は、春から初夏にはヤマモモやビワ、夏から秋にかけてはカキやクリ、夏から冬には柑橘類が実るため、年間を通して重要な採食場所となっていると考えられた。果樹園は、本調査地区のニホンザルにとって重要な採食場所として、スギ-ヒノキ植林は果樹園に近接する隠れ場所として利用していることにより、選好性が高くなっていると考えられた。このことから、人為的な食物資源の分布および季節的消長が、ニホンザルの植生選択に大きく影響していると示唆される。

キーワード：ニホンザル、放棄果樹園、スギ-ヒノキ植林、採食場所、隠れ場所

ニホンザル (*Macaca fuscata*) は青森県の下北半島を北限とし、本州、四国、九州と南限である屋久島に自然分布する (大井 2002)。哺乳類は一般に高い学習能力と生理的順応性をもつため、行動に大きな可塑性をもっている (Agetsuma 2007)。特に、ニホンザルは季節によって変動する食物環境に応じて、食物に対する選択性を変化させる (Agetsuma 1995)。また、食物資源の量及び分布は、ニホンザルの遊動域サイズに影響することが知られている (岩本 1989, Tsuji and Takatsuki 2004)。さらに主要食物が集中的に分布する場所は土地利用におけるコアエリアとなることが多い (伊谷・徳田 1954)。

ニホンザルと食物の関係については、日本各地 (江成ほか 2005, Maruhashi 1980) で調査が行なわれており、常緑広葉樹林帯では屋久島など自然林で生息する群れを対象に行なわれている (Hill 1997)。しかし、シイ-カシ二次林が卓越する里山に生息する群れを対象にした研究は少ない。また、里山のような人為的な影響を受けた環境でのニホンザルの環境

選択に関する研究は、獣害問題の深刻化に伴い、行なわれるようになってきたが (Izumiyama *et al.* 2003, 望月ほか 2009)、まだ少ないのが現状である。シイ-カシ二次林が卓越する里山のような人為的な影響を受けた環境において、食物環境がニホンザルに与える影響について調べることは、ニホンザルの行動の可塑性に関する知見を広げることにつながり、さらには農耕地や果樹園などで近年深刻化している猿害対策にも応用できる可能性が高い。

本研究では、食物資源の分布および季節消長が、シイ-カシ二次林が卓越する里山に生息するニホンザルの植生選択に与える影響について明らかにすることを目的とした。

材料と方法

調査地概要 調査地は高知県中土佐町上ノ加江地区押岡集落とし、ここはシイ-カシ二次林が卓越する里山である (Fig. 1)。押岡集落の耕地面積は9 haであり、販売目的で作付けされる作物は大半が稲である (農林水産省統計部 2011)。植生は大部分がシイ類とカシ類が優占するシイ-カシ二次林である。その中にスギ (*Cryptomeria japonica*) やヒノキ (*Chamaecyparis obtusa*) などのスギ-ヒノキ植林、果樹園、その他の群落 (竹林や水田など) がモザイ

2016年10月13日受領；2017年1月17日受理

1) 高知大学理学部生物科学コース理論生物学研究室
〒780-8520 高知市曙町2-5-1

2) 四国自然史科学研究センター
〒785-0023 高知県須崎市下分乙470-1

3) 高知大学大学院黒潮圏科学部門
〒780-8520 高知市曙町2-5-1

*連絡責任者e-mail address: kana@u-ga.net

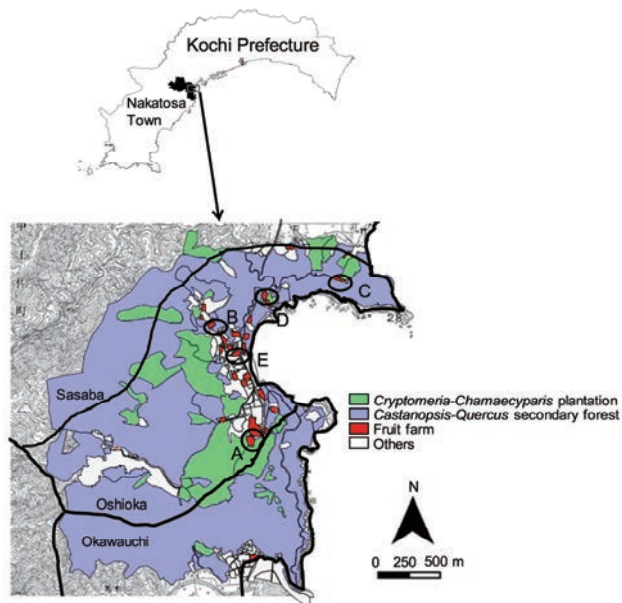


Fig. 1. Vegetation of the Oshioka District in Nakatoso Town, Kochi Prefecture. The numbers of trees and fruit were investigated at five stations. Station A: abandoned fruit farm (fruit trees: bayberry, loquat, Japanese persimmon, Japanese chestnut, and *Citrus* spp.); Station B: fruit farm in service (Japanese persimmon, Japanese chestnut, *C. tamurana*, and *C. grandis*); Station C: abandoned fruit farm (bayberry); Station D: Abandoned fruit farm (loquat); Station E: fruit farm in service (Japanese persimmon and Japanese chestnut). The map was redrawn based on the Geospatial Information maps.

ク状に分布している。果樹園はスギーヒノキ植林やシイカシ二次林などの林縁と接するように分布している。果樹園では柑橘類が主に栽培されており、他にヤマモモ (*Myrica rubra*)、ビワ (*Eriobotrya japonica*)、カキ (*Diospyros kaki*) などがある。果樹園の他に街路樹や庭木として植えられた果樹 (主にヤマモモとビワ) も点在している。

行動追跡 押岡地区周辺には、3つの群れが確認されている。この群れのひとつに所属するオスザル1頭 (推定年齢6歳以上) を2013年2月11日に箱罠 (950×950×1590 mm) で捕獲した。捕獲個体は獣医師による麻酔処理後、成長段階と性別の判別、外部計測、体重の計量を行ない、首輪型GPSテレメトリー (mini-1C、Vectronic) を装着し、麻酔覚醒を待ち速やかに現地にて放逐した。GPSテレメトリーによる測位期間は2013年2月5日から12月11日であり、測位間隔は3時間ごととした。得られたデータの内、日の出から日の入りまでの時間を活動データとして

利用した (以下、活動記録地点とよぶ)。活動記録地点が海上にあった場合、測位誤差としてデータから削除した。2014年6月17日時点、対象個体が属する群れの最大確認頭数は15頭であった。

植生分類と資源量の把握 2009年に国土地理院が撮影した空中写真 (国土地理院2009) と現地調査を基に、押岡地区をスギーヒノキ植林、シイカシ二次林、現役果樹園 (毎年果樹を収穫している)、放棄果樹園 (ほとんど収穫されない) の4つの群落型とその他 (竹林、畑、水田、住宅地、道路、河川、海岸、採石場) に分類した。なお、群落型の分類では現役果樹園と放棄果樹園を区別しているが、両方を合わせて指す場合は果樹園とする。

調査地における食物資源の季節変化を把握するため果樹と堅果類の調査を2014年4月から2014年12月に実施した。GPSで得られたニホンザルの利用範囲内に調査区を5つ (A-E) 設定した。調査対象とした果樹はヤマモモ、ビワ、カキ、クリと柑橘類 (温州みかん *Citrus unshiu*、ポンカン *Citrus reticulata*、八朔 *Citrus hassaku*、文旦 *Citrus grandis*、小夏 *Citrus tamurana*)、堅果類はシイ類とカシ類である。果樹について、カキとクリは3区域、その他の樹種は2区域を対象とした (Fig. 1)。区域Aではすべての樹種、区域Bではカキ、クリ、文旦と小夏、区域Cではヤマモモとビワ、区域Dではビワとカキ、区域Eではカキとクリの結実数を計測した。区域の中で種ごとに本数を計測し、結実数を計測するための標本木を設定した。標本木は区域内で結実状況が平均的なものとした。結実数の調査は週1回実施した。調査の際、ニホンザルの食痕がみられた場合は種名と場所を記録した。5つの調査区域の内、人の利用度に基づき区域A、区域Cおよび区域Dを放棄果樹園、区域Bと区域Eを現役果樹園とした。

クリとカキは各区域に標本木を1本設定し、結実数をすべて数えた。標本木の各月の結実数の平均を求め、各区域にある樹木数を乗ずることにより各区域の各月における総結実数とした。ヤマモモとビワも各区域に標本木を1本設定した。ヤマモモとビワは果実数が多いため全体量を正確に計測することは困難なことから、果実数を計測する際に用いられている連続30秒間の目視を計3回実施する方法 (水谷2013) を採用し、その平均を1回当たりの結実数とすることにより、相対的な果実数の変動として評価した。ヤマモモとビワについても、各区域の樹木数

を乗じて各区域の各月における総結実数とした。

柑橘類は、ミカン（温州みかん、ポンカン、八朔）、文旦、小夏の3種類に分類して結実数を求めた。標本木をミカン9本、小夏9本（区域A）もしくは10本（区域B）、文旦8本（区域A）もしくは20本（区域B）設定し、全体の結実数を数え、その平均を標本木1本あたりの結実数とした。結実数にその区域にある種ごとの樹木数を乗ずることにより各区域の結実数を求め、各区域の各月における総結実数とした。

シイ類とカシ類の堅果数の推定は、堅果が結実する2013年11月11日から2014年4月15日までと、2014年9月30日から12月23日までの2期に分けて行なった。堅果が生育する林内に5mおきに、3本のラインを平行に設定し、面積1m²のコドラートを各ライン上に5mおきに5個、計15個設置した。コドラート内の堅果の回収は週1度の頻度で行なった。調査1回ごとに15個のコドラートの平均値を求め、各月ごとに単位面積（1m²）当たりの堅果数として求めた。

データ解析 対象個体の利用範囲は、活動記録地点を用いて100%最外郭法により決定した（尾崎・工藤2002）。以降、利用範囲は100%最外郭法を用いたものを指す。利用範囲の季節変化をみるために活動記録地点はクラスター分析を行ない、群平均法を用いてクラスター間の距離を求めた。植生は、利用範囲内の群落型の割合について解析した。対象個体の行動圏を把握するため固定カーネル法を用いた（Worton 1989）。活動記録地点の密度が高いところから利用確率が50%となる範囲をコアエリア、95%となる範囲を行動圏とし、推定されたコアエリアと行動圏の面積（ha）を求めた。活動記録地点の分布

の集中度を求めるために森下の分布集中度指数 I_δ を算出した（Morisita 1959）。調査区域を1km²の区画に分割し、各区画に入る活動記録地点のデータ数を基に I_δ を求めた。 I_δ が1より大きいときは集中分布、1より小さいときは一様分布、 $I_\delta = 1$ のときはポアソン分布（ランダム分布）を表す。

対象個体の植生に対する選好性をみるため、群落*i*（*i* = スギ-ヒノキ植林、シイ-カシ二次林、現役果樹園、放棄果樹園、その他）に対する選好性(*s*)を次のように求めた：

$$s = \frac{\text{全活動記録地点に対する群落}i\text{に相当した地点数}}{\text{利用範囲の中で群落}i\text{が占める面積の割合}}$$

*s*の値が1より大きい場合は選好性が高く、1より小さい場合は選好性が低いことを意味する。

果樹園周辺の利用状況をみるために、活動記録地点を果樹園から50m以内、50-100m、100-150m、150m以上の4つに分類して集計した。

なお、クラスター分析と固定カーネル法の解析は、フリーの統計ソフトウェアR 3.1.0（R Core Team 2015）を用いた。また、利用範囲内の群落、1時間あたりの平均移動距離、コアエリアと行動圏の面積、 I_δ を求める際の区画分割とバッファの発生の解析については、Quantum GIS（QGIS, ver. 2.2.0）を用いた。

結果

クラスター分析の結果、活動記録地点の季節は2-4月、5-7月、8-10月、11-12月に区分された（Table 1）。利用範囲の面積が最大になるのは8-10月で、最小は11-12月であった。コアエリアと

Table 1. Ranges of activity of the monkey based on the GPS data. The migration area was determined by the minimum convex polygon method. The home range and core area were determined by the 95% and 50% kernel methods, respectively. I_δ represents Morisita's index of dispersion (Morisita 1959). The column "Total" means data including the period from February through December in 2013.

| | Total | Feb-Apr | May-Jul | Aug-Oct | Nov-Dec |
|---------------------|-------|---------|---------|---------|---------|
| Number of GPS data | 804 | 239 | 272 | 231 | 62 |
| Migration area (ha) | 377 | 191 | 236 | 328 | 105 |
| Home range (ha) | 370 | 271 | 352 | 488 | 183 |
| Core area (ha) | 74.1 | 41.7 | 78.1 | 116 | 44.1 |
| I_δ | 3.36 | 5.45 | 3.13 | 2.43 | 4.79 |

ニホンザルの植生選択

行動圏の面積は、両方とも8-10月が最大で、年間面積よりも大きかった (Table 1)。コアエリアの最小は2-4月、行動圏は11-12月であった。コアエリアと行動圏の面積は2-4月から8-10月にかけて徐々に大きくなっていった (Fig. 2)。また、5-7月はコアエリアが南北に分かれていた。1時間あたりの平均移動距離は36 m、最大値は478 m、最小値は0.2 mであった。

分布集中度指数 I_{δ} はいずれの季節も1より大きかった。最も分布が集中していたのは2-4月で $I_{\delta} = 5.45$ 、 I_{δ} が最小を示したのは8-10月の2.43であった。

群落型別の利用度について、シイ-カシ二次林の利用割合が最も高く、年間を通じて利用割合に大きな変化はなかった (Table 2)。果樹園の利用割合は5.5%であったが、現役果樹園の利用割合は年間を通

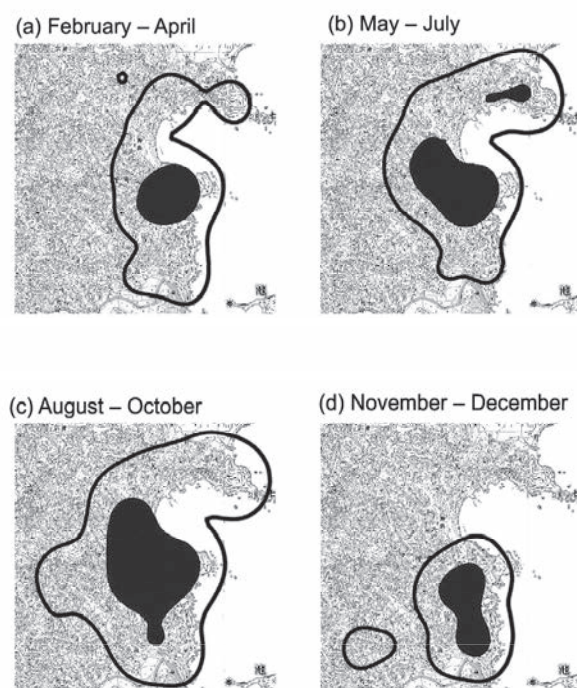


Fig. 2. The home range and core area in February-April (a), May-July (b), August-October (c) and November-December (d). □, home range; ■, core area. The map was redrawn based on the Geospatial Information maps.

Table 2. Area in hectares of each community type in the migration area. Numbers in parentheses indicate the percentages (%) of areas of the community types to the migration area in each time period. The column “Total” means data including all time periods.

| Community type | Total | Feb-Apr | May-Jul | Aug-Oct | Nov-Dec |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <i>Cryptomeria-Chamaecyparis</i> plantation | 68.5 (28) | 38.8 (24) | 55.6 (30) | 64.5 (28) | 27.0 (34) |
| <i>Castanopsis-Quercus</i> secondary forest | 246 (55) | 110 (55) | 139 (56) | 207 (53) | 72.7 (58) |
| Fruit farm in service | 2.4 (0.9) | 2.2 (2.1) | 2.0 (0.7) | 2.3 (0.0) | 0.1 (0.0) |
| Fruit farm out of service | 1.4 (4.6) | 1.4 (4.6) | 1.4 (4.4) | 1.4 (4.3) | 1.0 (6.5) |
| Others | 59.1 (16) | 39.1 (19) | 38.1 (13) | 52.8 (19) | 4.3 (8.1) |
| Total area (ha) | 377 | 191 | 236 | 328 | 105 |

じて低く、最大でも2-4月の2.1%であった。放棄果樹園の利用割合は最大で11-12月の6.5%であった。しかし、シイカシ二次林に対する選好性(s)は低く、スギ-ヒノキ植林で高かった(Table 3)。果樹園については、利用割合と同様に、現役果樹園よりも放棄果樹園の選好性が高かった。現役果樹園では、2-4月の選好性が最も高かった。

果樹園から50 m以内に含まれる活動記録地点は、2月から5月までは21-27%であったが、6月は12%に減少し、7月は32%、8月以降は20%未満であった(Fig. 3)。6月には、果樹園から150 m以上離れた区域の割合が48%と高くなった。9月以降は、果樹園までの距離が顕著に遠くなる傾向があった。

果樹の構成種、本数が最も多かったのは区域Aであった(Table 4)。各区域の果樹の本数は区域Aで

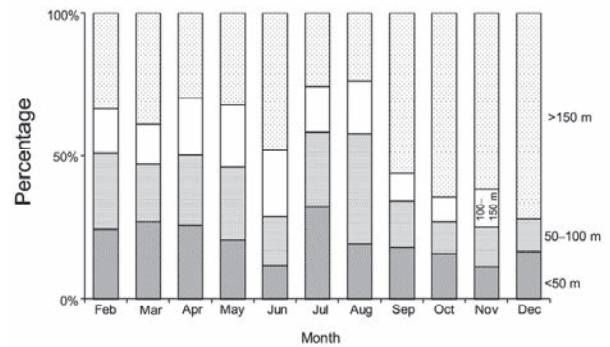


Fig. 3. Distribution of distance between GPS data of the monitored monkey and fruit farms.

Table 3. Habitat selection by the monkey for five community types. An index of selectivity, s, was calculated by the ratio of the numerical proportion of the GPS data belonging to the community type to the areal proportion of the community type. The indices greater and smaller than 1 mean preference and avoidance, respectively.

| Community type | Total | Feb-Apr | May-Jul | Aug-Oct | Nov-Dec |
|---|-------|---------|---------|---------|---------|
| <i>Cryptomeria-Chamaecyparis</i> plantation | 1.54 | 1.20 | 1.28 | 1.41 | 1.32 |
| <i>Castanopsis-Quercus</i> secondary forest | 0.84 | 0.95 | 0.95 | 0.84 | 0.84 |
| Fruit farm in service | 1.39 | 1.80 | 0.87 | 0 | 0 |
| Abandoned fruit farm | 12.0 | 6.51 | 7.22 | 10.3 | 6.92 |
| Others | 0.74 | 0.70 | 0.55 | 0.92 | 0.40 |

Table 4. The number of fruit trees at each station.

| Fruit trees | Station | | | | |
|---------------------|---------|----|----|----|---|
| | A | B | C | D | E |
| Bayberry | 38 | 0 | 17 | 2 | 0 |
| Loquat | 44 | 0 | 0 | 21 | 0 |
| Japanese persimmon | 12 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| Japanese chestnut | 23 | 3 | 0 | 0 | 1 |
| <i>Citrus</i> spp.* | 9 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| <i>C. tamurana</i> | 9 | 10 | 0 | 0 | 0 |
| <i>C. grandis</i> | 8 | 20 | 0 | 75 | 0 |

**C. hassaku*, *C. reticulata*, and *C. unshiu*.

ニホンザルの植生選択

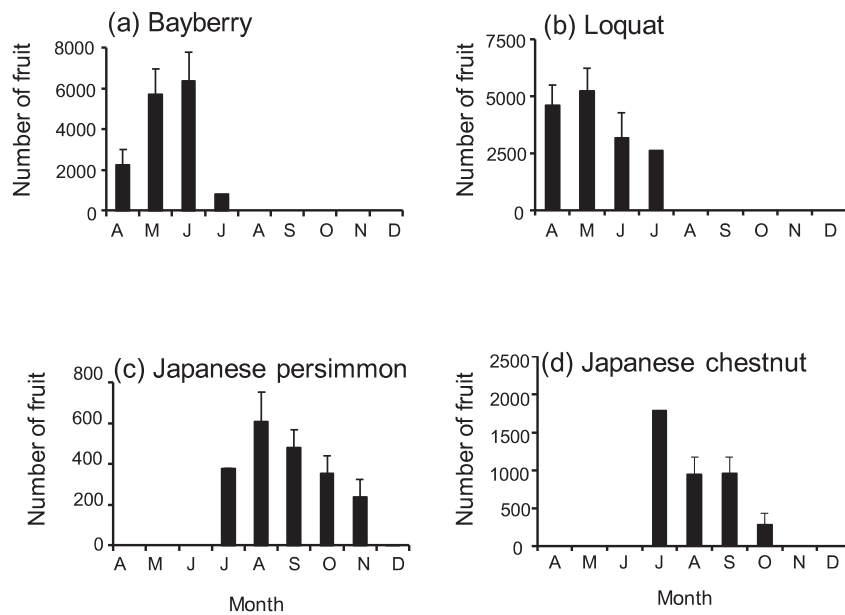


Fig. 4. The numbers of fruit of bayberry (a), loquat (b), Japanese persimmon (c), and Japanese chestnut (d). Values are mean \pm SD.

ヤマモモとビワが多く、区域Dでは文旦が多かった。ヤマモモは5月から6月にかけて、ビワは4月から5月にかけて、カキは8月に、クリは7月にそれぞれ結実数が最大となった (Fig. 4)。柑橘類について、ミカンは8月から12月まで結実数が一定していた (Fig. 5a)。文旦は調査期間を通じて常に結実していたが、そのうち最も結実数が多かったのは4月であった (Fig. 5b)。小夏は4月に結実数が最大であった (Fig. 5c)。区域Aでは6月下旬から7月初旬にかけて冬に収穫されず放置されていた文旦にニホンザルの食痕が多く確認され、10月には温州みかんとポンカンに食痕が多く確認された。

コドラート調査で得られた堅果はアラカシ (*Quercus glauca*) とツブラジイ (*Castanopsis cuspidata*) であった。2013年と2014年で堅果数に大きな違いがあった (Fig. 6)。堅果数については、2013年は11月に、2014年は10月と11月に多く、12月以降は共に急激に減少した。

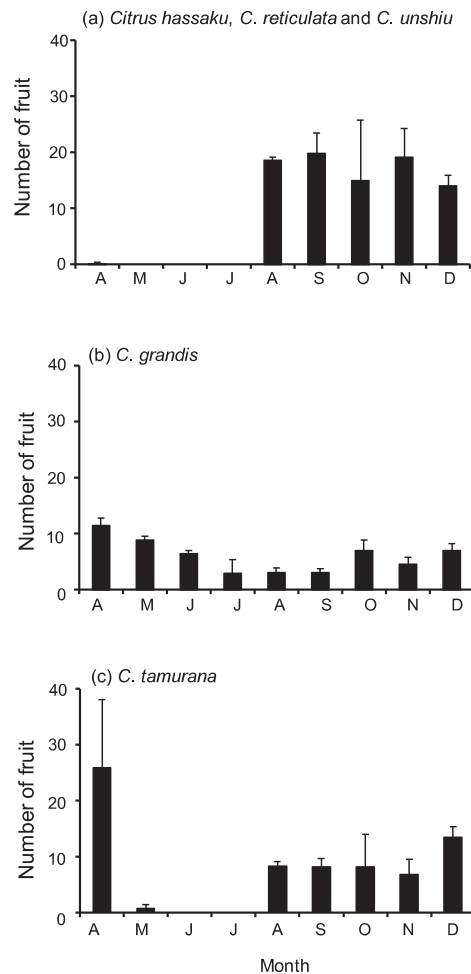


Fig. 5. The number of fruit of *Citrus hassaku*, *C. reticulata* and *C. unshiu* (a), *C. grandis* (b), and *C. tamurana* (c). Values are mean \pm SD.

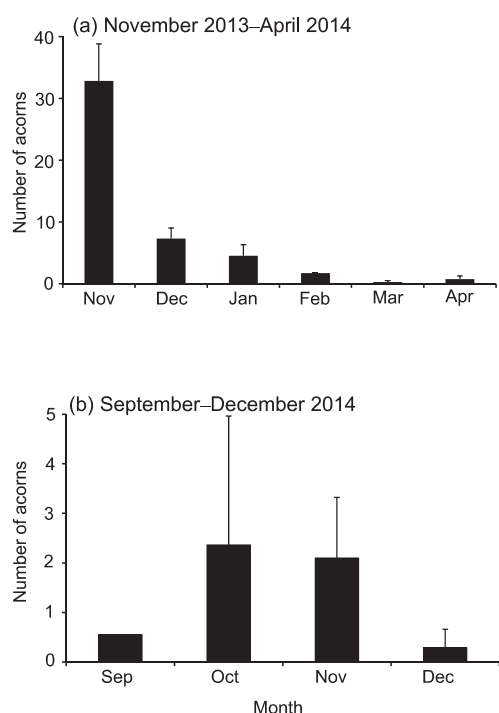


Fig. 6. The number of acorns in November 2013–April 2014 (a) and in September–December 2014 (b). Values are mean \pm SD.

考察

活動記録地点が2–4月、5–7月、8–10月、11–12月に区分された。このことより、対象個体の行動は季節的に変化していることが示唆される。対象個体の群落型の利用については、年間を通じてシイカシ二次林を最も多く利用していたが、選好性をみると果樹園を最も選択していた。また、食物資源の季節消長では種ごとに結実数が最大となる時期がずれていた。本調査地において果樹園を構成する種は、区域ごとに異なっている。果樹園を構成する種、本数がともに最大となった区域Aはコアエリア内に常に含まれている。これは年間を通じて食物資源が存在するためであると考えられる。5–7月にはコアエリアが2つに分かれたが、北側のコアエリア（区域Cと相当）では5–6月に結実したヤマモモによってニホンザルの利用頻度が高くなったのであろう。これらのコアエリア内に含まれる果樹園は放棄果樹園であり、収穫や剪定などの人為的な影響が少ないこともニホンザルの利用頻度に影響していると考えられる。果樹とは異なる食物資源である堅

果類をみると、10–11月に落下数が最大となる。この時期の活動記録地点は、果樹園からの距離が遠い傾向にあった。これは堅果類がシイカシ二次林内で広く得られるため、果樹園の利用頻度が落ちたためであると考えられる。

サルの行動圏サイズは生息地環境の質に反比例することが知られている (Nevile 1968)。8–10月にコアエリアおよび行動圏が最大となったのは、食物資源が減少する時期であり、堅果類への移行期にあたるためであったと考えられる。コアエリアおよび行動圏が最小となった2–4月には、柑橘類が果樹園に豊富にある一方で自然の食物資源が減少するので、区域Aに利用が集中したと考えられる。これらのことより、常緑広葉樹林の里山においても、食物資源の分布および季節消長がニホンザルの植生選択に影響を与えていると考えられる。また、里山の食物資源として、果樹園は1ヶ所あたりの本数や構成種、人の出入りなどがニホンザルの選好性に影響を与えると推察される。

ニホンザルにとってスギやヒノキは栄養価値のある果実や種子を付けることはなく、手入れされたスギ–ヒノキ植林は泊まり場としても不適當など価値の低いものである (半谷 2002、中川 1994、中山 2002)。しかし、対象個体はスギ–ヒノキ植林に対してシイカシ二次林よりも高い選好性を示した。ニホンザルは2つの異なる群落が隣り合う場合、両方の群落の機能を利用することが知られている (Imaki *et al.* 2006)。調査地域では針葉樹林が果樹園の周辺に位置しており、対象個体がスギ–ヒノキ植林を隠れ場所、果樹園を採食場所として利用していたと考えられる。

謝辞

四国自然史科学研究センターの葦田恵美子氏には、現地調査など大変お世話になった。四国自然史科学研究センターの谷地森秀二博士には、本研究を行なうにあたり貴重なご助言をいただいた。四国自然史科学研究センター山田孝樹氏にはデータ解析を実施する際、貴重なご助言をいただいた。中土佐町押岡地区の住民の方には調査の際貴重な情報や調査場所などを提供していただいた。査読者の方々からは本原稿に対して有益な助言をいただきました。

引用文献

- Agetsuma N. 1995. Dietary selection by Yakushima Macaques (*Macaca fuscata yakui*): The influence of food availability and temperature. *International Journal of Primatology* 16: 611-627.
- Agetsuma N. 2007. Ecological function losses caused by monotonous land use induce crop raiding by wildlife on the island of Yakushima, southern Japan. *Ecological Research* 22: 390-402.
- 江成広斗・松野葉月・丸山直樹. 2005. 白神山地北東部に生息する野生ニホンザル (*Macaca fuscata*) の農地利用型食物選択. *Wildlife Conservation Japan* 9: 77-92.
- Hill D. A. 1997. Seasonal variation in the feeding behavior and diet of Japanese Macaques (*Macaca fuscata yakui*) in lowland forest of Yakushima. *American Journal of Primatology* 43: 305-322.
- 半谷吾郎. 2002. 分布南限の島. 大井徹・増井憲一(編)「ニホンザルの自然誌－その生態的多様性と保全」, 東海大学出版社, 東京, pp. 229-250.
- Imaki H., Koganezawa M., and Maruyama N. 2006. Habitat selection and forest edge use by Japanese monkeys in the Nikko and Imaichi area, central Honshu, Japan. *Biosphere Conservation* 7: 87-96.
- 伊谷純一郎・徳田喜三郎. 1954. ニホンザルの遊牧生活高崎山の群れについて. *日本生態学会誌* 4: 22-28.
- 岩本俊孝. 1989. ニホンザルの土地利用における時間とエネルギーの分布構造について. *哺乳類科学* 29: 63-74.
- Izumiyama S., Mochizuki T., and Shiraishi T. 2003. Troop size, home range area and seasonal range use of the Japanese macaque in the Northern Japan Alps. *Ecological Research* 18: 465-474.
- 国土地理院. 2009. GEOSPACE 航空写真 2500 (04ID834, 04ID843, 04ID932, 04ID934, 04ID941, 04ID943).
- Maruhashi T. 1980. Feeding Behavior and Diet of the Japanese Monkey (*Macaca fuscata yakui*) on Yakushima Island, Japan. *Primates* 21: 141-160.
- 水谷瑞希. 2013. 目視によるコナラの簡便な豊凶評価. *日本森林学会誌* 95: 60-66.
- 望月翔太・村上拓彦・芝原知. 2009. 樹林コリドーがニホンザルの農作物被害に与える影響. *景観生態学* 14: 109-118.
- Morisita M. 1959. Measuring of the dispersion of individual and analysis of the distributional patterns. *Memoirs of the Faculty of science, Kyushu University, Series E* 2: 215-235.
- 中川尚史. 1994. 「サル」の食卓－採食生態学入門」, 平凡社, 東京.
- 中山祐理. 2002. 北限のサル. 大井徹・増井憲一(編)「ニホンザルの自然誌－その生態的多様性と保全」, 東海大学出版社, 東京, pp. 3-22.
- Nevile M.K. 1968. Ecology and activity of Himalayan foothill rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Ecology* 40: 110-123.
- 農林水産省統計部. 2011 「2010年世界農林業センサス」, 農林水産省.
- 大井徹. 2002. ニホンザルの生態的多様性. 大井徹・増井憲一(編)「ニホンザルの自然誌－その生態的多様性と保全」, 東海大学出版社, 東京, pp. 296-318.
- 尾崎研一・工藤琢磨. 2002. 行動圏：その推定方法, 及び観察点間の自己相関の影響. *日本生態学会誌* 52: 233-242.
- R Core Team. 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <http://www.r-project.org/>.
- Tsuji Y. and Takatsuki S. 2004. Food habits and home range use of Japanese macaques on an island inhabited by deer. *Ecological Research* 19: 381-388.
- Worton B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology* 70: 164-168.

**Habitat selection of the Japanese monkey in Nakatosa
Town, Kochi Prefecture**

Kana Terayama^{1)*}, Yoshinori Kaneshiro²⁾
and Motomi Genkai-Kato³⁾

¹⁾ Department of Biology, Faculty of Science,
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,
Kochi 780-8520, Japan

²⁾ Shikoku Institute of Natural History,
470-1 Shimobun-otsu, Susaki 785-0023, Japan

³⁾ Graduate School of Kuroshio Science,
Kochi University, 2-5-1 Akebono-cho,
Kochi 780-8520, Japan

Abstract

We studied the relationship between the food availability and habitat selection of the Japanese monkey (*Macaca fuscata*) in a small town with fruit farms. We focused on an individual of the monkey with a GPS collar and seasonal changes in the major food resources such as fruits and acorns. The monkey showed preferences for *Cryptomeria-Chamaecyparis* plantations and abandoned fruit farms throughout the year. In fruit farms, bayberry and loquat produced fruit from spring to early summer, Japanese persimmon and chestnut from summer to autumn, and citrus from summer to winter. These results suggest that fruit farms are an important foraging site for the monkey and that the monkey utilizes *Cryptomeria-Chamaecyparis* plantations as a refuge.

Key words: Japanese monkey, abandoned fruit farms, *Cryptomeria-Chamaecyparis* plantations, foraging site, refuge.