

ポーランドのアライグマ概観

Henryk Okarma

Institute of Nature Conservation

Polish Academy of Sciences

Kraków

Poland

ヘンリク・オカルマ

ポーランド科学アカデミー自然保護研究所

クラクフ、ポーランド

The raccoon in Poland: an overview.

Distribution

The raccoon (*Procyon lotor*) was brought to Europe in the 20th century from the North America, mainly to be bred for fur. In the early 1930s, raccoons were deliberately released to the wild in Germany, in 1936 in Russia, and in 1954 in Belarus (Müller-Using 1959, Chesnokov 1989). Introductions in the eastern part of the continent were not successful, but the introduction in Germany resulted in the development of a wild raccoon population in the central Europe (Stubbe 1999). Initially, the population was small and its range was restricted to the nearest vicinity of the original introduction sites. From 1970s, the German population grows rapidly in size and raccoons colonized new area in Germany and neighbor countries (Lutz 1995).

分布

アライグマ (*Procyon lotor*) は 20 世紀に北米からヨーロッパへ、主に毛皮目的の繁殖のために持ち込まれた。1930 年代初め、アライグマはドイツの野外へ意図的に放され、1936 年にロシアで、1954 年にベラルーシで放された (Müller-Using 1959, Chesnokov 1989)。ヨーロッパ東部への導入は成功しなかった。しかし、ドイツへの導入により、ヨーロッパ中央部での野生個体群が拡大する結果となった (Stubbe 1999)。初期は個体群が小さく、分布範囲も最初の導入場所近辺に限られていた。1970 年代から、ドイツ個体群は急速に成長し、アライグマはドイツと隣接諸国の新たな地域に定着した (Lutz 1995)。

At present, the raccoon inhabits Germany, France, Belgium, the Netherlands, Luxembourg, Switzerland, Austria, Hungary, Poland, The Czech Republic, Yugoslavia (Stubbe 1999). In Poland, first raccoons in the wild were observed in the late 1940s in various parts of the country. These individuals were probably escapees or release individuals from raccoon fur farms. For the next 50 years, raccoons were encountered only sporadically in Poland which suggest that escapees from farms did not establish feral population (Bogdanowicz and Ruprecht 1987).

現在、アライグマはドイツ、フランス、ベルギー、オランダ、ルクセンブルグ、スイス、オーストリア、ハンガリー、ポーランド、チェコ、ユーゴスラビアに生息している (Stubbe 1999)。ポーランドでは、最初の野生個体が 1940 年代後半に、国内のあちこちで見られた。これらの個体は、おそらくアライグマ毛皮飼育場から逃亡したか放されたものであった。次の 50 年間、アライグマはポーランド内ではほんの散発的にしか出会わなかった。このことから、飼育場からの逃亡個体は野生個体群を確立できなかったことが示唆される (Bogdanowicz and Ruprecht 1987)。

In the early 1990s wild population was first recorded in western Poland (Bartoszewicz and Okama 2007, Bartoszewicz et al. 2008a). Since that on the abundance of raccoons in Poland has been observed to grow rapidly and the range of the species has been considerably expanding. Currently, raccoons are observed in most of the western part of Poland. Probably, the presence of raccoons is more widespread than the official data suggest because the hunters are not aware of this species which is rarely detected. The assumption that the raccoons are badly discovered in Poland supports data from hunting bags from Germany and Poland. While in Germany, in 3 administrative districts along the Polish border hunters shot more than 14 000 raccoons in 2009, in Poland along the border hunters killed only 79 raccoons in 2009 (data of German and Polish Hunting Associations).

1990年代初期に、ポーランド西部で野生個体群が初めて記録された(Bartoszewicz and Okama 2007, Bartoszewicz et al. 2008a)。その後、ポーランドのアライグマは急速に多く見られるようになり、本種の分布範囲はかなり拡大した。現在、ポーランド西部の大部分で見られる。たぶん、アライグマの存在は公式資料よりも広がっている。なぜなら、狩猟者は稀に発見される本種のことに気づかないからである。アライグマはポーランドではあまり発見できていないという仮定は、ドイツとポーランドの狩猟結果のデータによる。ポーランド国境に沿ったドイツ側の3行政区では、狩猟者は2009年に1万4千頭を超える数を撃ったのに対し、国境沿いのポーランドでは2009年に79頭を殺したただけであった(ドイツとポーランドの狩猟協会のデータ)。

Management

Management of the species in Poland is conducted on the basis of the hunting law. Raccoon has become a game species in Poland relatively late, in 2005. The game species status implies that a species has an open season (when hunting is allowed) and a closed season (hunting is prohibited). In the case of the raccoon open hunting season ranged from July 1 to March 31. In 2009, following the pressure from nature conservation authorities and scientists, the Ministry of Environment introduced a new hunting law according to which raccoons as an alien invasive species can be hunted all year long. Hunting is conducted only by shooting (shotguns, rifles), because use of traps is illegal in Poland.

In Poland, hunters harvested only 44 raccoons in 2008/2009 hunting season, and 79 in 2009/2010 hunting season. All raccoons were shot in western part of Poland.

管理

ポーランドでの本種の管理は、狩猟規則を基本に実施されている。アライグマが狩猟動物になったのは、ポーランドでは比較的遅く、2005年であった。狩猟動物の地位には、種ごとに解禁期(狩猟許可)と禁漁期(狩猟禁止)がある。アライグマの場合は、解禁期は7月1日から3月31日である。2009年に自然保護の権威と科学者の圧力で、環境省は新しい狩猟規則を導入し、侵略的外来種としてのアライグマは1年中狩猟できるようになった。ポーランドでは罠の使用は違法なので、狩猟は射撃(ショットガン、ライフル銃)によってのみ行われる。

ポーランドでは、狩猟者は2008/2009年の狩猟期間に44頭のみ、2009/2010年の狩猟期間には79頭を捕獲した。全捕獲個体はポーランド西部で撃たれたものである。

Research

The only comprehensive research so far in Poland have been conducted since 2005 in the region of the "Warta Mouth" National Park situated in western Poland, near the German border (52° 34' 14" 43 E'). The 79,6 km² ha national park, covers the River Warta flood areas surrounding the Warta's discharge site into the River

Odra. The area functions as a retention reservoir intercepting the flooding Odra and Warta water. The area of National Park is dominated by wetlands, marshes, meadow habitats and only 1% of the area is covered by forest. There are many canals, and old river beds extending along the terminal several kilometers in the downstream section of the Warta. The area is a valuable refuge of waterfowl and is included into Ramsar areas and into the European Union's NATURA 2000 network.

研究

ドイツ国境近くにあるポーランド西部に位置するワルタマウス国立公園の地域では(52° 34' 14" 43 E'), ポーランドで今まで唯一の総合的な研究が2005年以来行われてきた。79.6 km² haの国立公園は、ワルタ川のオドラ川への流入場所を取り囲むワルタ川浸水地域に広がる。この地域は、溢れるオドラ川とワルタ川の水を封じる貯水池として機能する。国立公園の地域は湿地帯、塩性湿地、牧草が優先し、たった1%が森林である。多くの運河と古い河床はワルタ川の下流部分に数キロメートル河口沿って広がる。その地域は、水禽の貴重な避難場所であり、ラムサール条約の指定地域とEUのNATURA 2000 networkに含まれる。

Raccoon habitat

Raccoons in Poland live close to water: their presence and tracks are recorded along rivers, streams, swamps, marshes, lakes and ponds. More dried habitats, like forests are inhabited rarely. Since 2005 radiotelemetry has been used to assess a pattern of habitat use by raccoons. Animals were live-trapped in box traps, immobilized, and equipped with transmitters (VHF and GPS/GSM units). Data from radio-marked individuals confirmed entirely earlier findings that raccoons utilized habitats close to water. Only one radio-marked individual had its home range in a forest dominated area, however even this individual selected small rivers and lakes as the most favorite sites within its home range. Areas covered with more dry forests (especially coniferous stands) were avoided.

アライグマの生息環境

ポーランドのアライグマは水の近くに生活している。その存在と痕跡は、川、小川、湿地、塩性湿地、湖、池に沿って記録されている。森のような、もっと乾燥した環境には稀にしか住んでいない。2005年以来、テレメトリーが用いられ、アライグマが使う環境のパターンを評価してきた。動物は箱罠で生け捕りされ、麻酔され、発信器 (VHF and GPS/GSM units) を装着された。発信器装着個体のデータから、アライグマは水の近くの環境を利用しているという初期の知見が完全に確認された。ただし、1頭の装着個体だけは森林が優占する地域に行動圏をもっていた。しかしながら、この個体でさえ行動圏内の最も気に入った場所として小川と湖を選択していた。さらに乾燥した森林がある地域 (特に針葉樹林) は避けていた。

Literature suggests that availability of safe day shelters may be a limiting factor in populations of small and middle sized carnivores. Individuals studied in the wetland area of the Warta Mouth National Park mainly used ground shelters for daytime (55% of all shelter locations), usually dense plant vegetation close to water (up to 150 m). Cavities in trees (usually willow *Salix sp.*) consisted 24% of shelters, while old artificial wooden boxes for duck nesting formed only 11% of shelters (Bartoszewicz et al. 2008b). Raccoons radiomarked in the suburbs of middle sized town Kostrzyń which is in vicinity of the national park used most of ground shelters (65%), followed with tree cavities (35%). Very different behavior towards shelters showed the only individual inhabiting forest, because it used mostly tree cavities (45%) and tree branches (25%), while ground shelters were recorded only in 35% of all recorded shelters. This individual preferred cavities in oaks

(*Quercus robur*), and several times rested in abandoned nest of white tail eagle (*Haliaeetus albicilla*) at the height of 35 m above the ground (Bartoszewicz et al. 2008b).

安全な日中の隠れ家がどれだけあるかが、小・中型食肉類の個体群にとっての制限要因になることが、文献から示唆される。ワルタマウス国立公園の湿地帯で調査された個体は、日中に地上の隠れ家を主に使っていた(全隠れ家のうちの55%)。通常、水辺に近い(最長距離が150mまでの)植物の茂みであった。樹洞(通常、ヤナギ *Salix* sp.) は隠れ家の24%を占め、アヒルの巣箱である古い木箱は11%であった(Bartoszewicz et al. 2008b)。国立公園に近い中くらいの町コスツレチンの郊外では、発信器装着個体が多くは地上の隠れ家を使い(65%)、次に樹洞(35%)であった。森林に住む唯一の個体は、隠れ家について非常に異なった行動を示した。この個体は樹洞(45%)と枝(25%)を多く使い、地上の隠れ家は全隠れ家のうちの35%に過ぎなかった。この個体は、カシ(*Quercus robur*)にある樹洞を好み、ときどき地上35mの高さにあるオジロワシ(*Haliaeetus albicilla*)が放棄した巣で休息した(Bartoszewicz et al. 2008b)。

Space use

Home ranges of raccoons vary considerably depending on type of habitat, abundance of day shelters, and food availability. In the wetlands of the Warta Mouth National Park an average home range size was 8,4 km² in autumn and winter, and much smaller in spring and summer – only 4,4 km². Home ranges of individuals radiomarked there overlapped in 65% (Bartoszewicz et al. 2008b). Home ranges of raccoons inhabiting the suburbs of the town Kostrzyń were smaller, ranged 1.5-4.2 km², and overlapped heavily, on average by 80%. Pattern of space use was very different for the male living in the forest dominated habitat. Home range size of this raccoon was as large as 60 km², the largest recorded in literature. The radiomarked individual did not use, however, such a vast area in the same way. Its activity centres and day shelters were always close to water bodies (lakes, ponds, commercial fish ponds). This individual spent there most of its time, travelling long distances (up to 12 km per night) between such favorite places (Bartoszewicz et al. 2008a). Very interesting data, unpublished yet, have brought implementation of GPS/GSM transmitters on raccoons which showed that some of home ranges are linear structure, so we might define use of space not in square km, but for example in km of river line (similarly to Eurasian otter *Lutra lutra* and American mink *Mustela vison*).

空間の利用

アライグマの行動圏は、生息環境のタイプ、日中の隠れ家が豊富にあるかどうか、食物提供量に、かなり依存して変わる。ワルタマウス国立公園の湿地帯では、行動圏の平均が秋と冬に 8.4 km² で、春と夏に小さく、4.4 km² だけであった。発信器装着個体の行動圏は、65%が重複している(Bartoszewicz et al. 2008b)。コスツレチンの郊外に住むアライグマの行動圏は小さく、1.5~4.2 km² の範囲で、平均80%と大きく重複していた。空間利用のパターンは、森林が優占する生息環境に住むオス1個体は非常に異なっていた。この個体の行動圏は60 km² ほどで、今までの文献上最大であった。しかしながら、この発信器装着個体はこのような広大な地域を同じやり方で使っていない。活動中心と日中の隠れ家は常に水(湖、池、養魚池)に近かった。この個体は、大部分の時間を、これらのお気に入りの場所をつなぐ長距離移動に費やしていた(1夜で最大12 kmまで)(Bartoszewicz et al. 2008a)。まだ未発表であるが、非常に興味深いデータが、アライグマにつけたGPS/GSM発信器の実施で得られた。それは行動圏のいくつかは直線的な構造であった。そこで、我々は空間の利用を平方キロではなくて、(ヨーロッパカワウソ *Lutra lutra* とアメリカミンク *Mustela vison* のように)例えば河川に沿っての直線的な km で定義するかもしれない。

Home range sizes of raccoons found in northwestern Poland are very large comparing to other locations. For example, in North American marshlands an average home range size of raccoons was only 0,88 km² (Urban 1970), and in the suburban areas of cities in Hessen, Germany - 1.29 km² (Michler et al. 2004).

Population density of raccoons found in Poland was low. In the wetlands of the Warta Mouth National Park density was estimated as 0.36 indivs./1 km², while in the suburbs of the Kostrzyń city density was nearly 7 times higher: 2.5 indivs./1 km². In Germany, in forest areas of Lower Saxony density of raccoons ranged 2-4 indivs./1 km², but in suburban areas of larger towns in northern Hessen reached a shocking level of 100 indivs./1 km² (Hohmann et al. 2001). We can expect that increasing population density of these predators will soon result in much higher densities of them in northern Poland.

ポーランド北西部での行動圏面積は、他の場所に比べて非常に大きい。例えば、北米の湿地帯では行動圏の平均面積は0.88 km² (Urban 1970)、ドイツのヘッセンでは市街地の郊外で1.29 km² (Michler et al. 2004) に過ぎなかった。

ポーランドでの個体群密度は低い。ワルタマウス国立公園の湿地帯では、密度は0.36 頭/1 km²と算定された。一方、コスツレチン市郊外ではほぼ7倍高く、2.5 頭/1 km²であった。ドイツでは、ロワーサクソニーの森林地域では2~4頭/1 km²であったが、ヘッセン北部の大きな町の郊外で100頭/1 km²という衝撃的なレベルに達した(Hohmann et al. 2001)。アライグマの密度の増加は、まもなくポーランド北部でもさらに高密度になると予測できる。

Food

In the North America, its natural geographical range, diet of raccoons is dominated by plant ingredients: fruits, seeds. In Europe where these predators occur in forests reach in various berries, seeds of oak and beech *Fagus silvatica*, plant components in their diet reached 35% of biomass consumed. In human dominated locations, suburbs of German cities, raccoons also eat mainly fruits from orchards and small gardens causing locally high damages.

In studied area in northern Poland analyses of food consumed by raccoons brought very different results. In wetland areas availability of fruits and seeds is low, that is why animal food prevailed in raccoon diet (Bartoszewicz et al. 2008). Analyses of scats (150 samples) revealed that mammals formed 44% of biomass consumed (25% of occurrence), birds 15% (11%), amphibians 13% (4%), fish 13% (11%), insects 8% (34%), molluscs 3% (7%), crustaceae 1% (1%), plants 2% (4%), eggs 1% (3%). Among mammals consumed rodents prevailed (34% of biomass), followed by carcasses of wild boar *Sus scrofa* and *Cervidae* (10% of biomass).

食物

アライグマの自然分布地である北米では、食物は主に植物材料である果実と種子である。ヨーロッパでは、森林に住むアライグマはさまざまな漿果、ドングリ、ブナ *Fagus silvatica* の実を食べ、食物に含まれる植物質は摂食したバイオマスの35%に達した。人間の居住地域であるドイツの市街地の郊外では、アライグマは果樹園や人家の庭の果実を主に食べ、地域的に大きな被害を引き起こす。

ポーランド北部の調査地では、アライグマが摂食した食物分析によって、非常に異なった結果を得た。湿地帯では、果実と種子の提供量は少なく、そのため動物質の食物が優勢であった(Bartoszewicz et al. 2008)。糞分析(150標本)では、哺乳類が摂食したバイオマスの44%を形成した(25%の出現頻度)、鳥類15%(11%) 両生類13%(4%)、魚類13%(11%)、昆虫8%(34%)、貝類3%(7%)、甲殻類1%(1%)、植物2%(4%)、卵1%(3%)であった。捕食された哺乳類のなかでは、齧歯類が多く(バイオマスの34%)、次いでイノシシ *Sus scrofa* とシカ科 *Cervidae* の死体(バイオマスの10%)であった。

As the Warta Mouth National Park is the waterfowl refuge of international importance (up to 300 000 various species of geese winters here), it was very important to assess a possible impact of raccoon predation of waterfowl. Results from scat analyses proved that birds did not consist the major part of raccoons' diet (15% of biomass). Most often various species of ducks and Eurasian coot *Fulica atra* were killed. It is possible, however, that impact of raccoons can be important at the very early stage of birds' reproduction, on nests. Raccoons usually open eggs and eat only egg content. Egg shells are consumed sporadically and they are usually not detected in raccoon scats. To compare with other invasive alien species, American mink, we can conclude that impact on birds on the wetland area by mink is much more heavy. In some seasons, birds constituted up to 60% of mink diet (Bartoszewicz et al. 2008).

ワルタマウス国立公園は国際的に重要な水禽の避難場所であるので（ここは最大30万羽までのさまざまなガンが越冬する）、アライグマによる水禽の捕食のインパクトを評価するのは非常に重要である。糞分析から、鳥類は食物の主要部分ではないことがわかった（バイオマスの15%）。さまざまな種のカモとヨーロッパオオバン *Fulica atra* は最も多く殺されていた。しかしながら、アライグマは鳥類の繁殖の非常に初期の段階で巣にインパクトを与える点が重要である可能性がある。アライグマは通常、卵を開け、中身だけを食べる。卵殻は散発的に食べられ、通常、アライグマの糞には見つからない。他の侵略的外来種であるアメリカミンクと比較すると、ミンクの湿地帯の鳥類へのインパクトははるかに大きいと結論できる。ある季節には、鳥類はミンクのご飯の最大60%までを占める(Bartoszewicz et al. 2008)。

Demographical data

Annual mortality of radiomarked raccoons in western Poland ranged 15-20%. It was much lower than annual mortality of predators of similar body size like Eurasian badger *Meles meles* (22%) or raccoon dog *Nyctereutes procyonoides* (62%) studied in Białowieża Primeval Forest, Poland. Simultaneously, an average litter size for raccoon (3.4 young) was two times higher than average litter size for the Eurasian badger (1.5 young).

Above mentioned facts may suggest that raccoons have adapted well to new environmental conditions and its population will increase fast in Poland (Bartoszewicz et al. 2008b).

ポーランド西部での発信器装着個体の年死亡率は15~20%の範囲であった。同じような体サイズの捕食者の年死亡率は、ポーランドのビャウオビエジャ原生林で調査されたヨーロッパアナグマ *Meles meles* が22%、タヌキ *Nyctereutes procyonoides* の62%よりはるかに低かった。同様に、一腹子数の平均はアライグマが3.4仔で、ヨーロッパアナグマの1.5仔の2倍であった。

上記の事実から、アライグマは新しい環境条件によく適応しており、この個体群はポーランドで早く増加することが示唆される(Bartoszewicz et al. 2008b)。

Parasites

Raccoons often inhabit human settlements, where the animals feed on fruits in orchards and gardens and forage on garbage (Bartoszewicz et al. 2008). As a raccoon population serves as a parasite reservoir and vector of parasitic invasions and this may create a conflict with humans especially in urban environment. They leave feces mostly in latrines situated in various places: on the ground, tree trunks or on roofs. Therefore, precipitation results in soil contamination with the feces-derived helminths (Page et al. 1999).

寄生虫

アライグマはしばしば人間の居住地に生息する。そこでは果樹園や庭園の果実を食べ、ごみをあさる (Bartoszewicz et al. 2008)。アライグマ個体群は寄生虫の病原巣 (レゼルボア) として、そして、寄生虫の侵入の媒介動物 (ベクター) としての役目を果たすので、このことは人間との軋轢を、とくに市街環境で、生じる。彼らは大抵、いろいろな場所 (地上、樹上、屋根の上) にある排泄所に糞をする。そのため、降雨によって糞由来の寄生蠕虫を土壤に混ぜることになる (Page et al. 1999)。

From June 2006 through May 2007, 92 raccoon fecal samples were collected in the “Warta Mouth” National Park situated in western Poland near the Polish-German border. Most of the raccoon fecal samples were collected from tree-trunk latrines, typically made by the species. Coprological analyses involved flotation and sedimentation. The parasite eggs found were measured, photographed, and identified based on their morphology (shape, case structure, number and size of blastomeres or the presence of a larva). The eggs were identified based on descriptions in Thienpont et al. (1986).

2006年6月から2007年5月末まで、ワルタマウス国立公園で92個の糞サンプルを集めた。ほとんどの糞サンプルは幹にある排泄場所 (本種が作る典型的な排泄場所) から集めた。糞分析では浮遊法と沈殿法を行った。見つかった寄生虫卵は測定し、撮影し、形態 (形、外部の構造、ブラストメアの数と大きさ、または幼虫の存在) に基づいて同定した。卵はThienpont et al. (1986)の記載に基づいて同定した。

Nematode and trematode eggs were found in 27 out of the 91 fecal samples collected (Popiołek et al. 2010). The overall prevalence of intestinal parasites was low (29.7%), the mean number of eggs per sample amounting to 2.3. Coproscopic examination revealed the presence of 6 nematode taxa (*Baylisascaris procyonis*, *Ancylostoma* spp., *Strongyloides procyonis*, *Placoconus lotoris*, Capillariidae, *Spirocerca lupi*) and a single trematode genus (*Echinostoma* sp.). The highest prevalence (11%) was typical of the nematode *Strongyloides procyonis*; the highest mean intensity of infestation was shown by *Spirocerca lupi* (11.5; range: 1-84).

線虫と吸虫の卵は、糞サンプル91個のうちの27個に見つかった (Popiołek et al. 2010)。腸内寄生虫の全体の罹患率は低く (29.7%)、サンプル毎の平均卵数は2.3個であった。糞内容に、線虫の6つの属 (*Baylisascaris procyonis*, *Ancylostoma* spp., *Strongyloides procyonis*, *Placoconus lotoris*, Capillariidae, *Spirocerca lupi*) と、吸虫の1属 (*Echinostoma* sp.) があった。最も高い罹患率 (11%) は線虫の *Strongyloides procyonis* 特有のものであった。平均感染強度の最高は *Spirocerca lupi* (11.5; レンジ=1~84) であった。

Raccoons are potential host of many parasites that affect other wildlife, domestic animals and humans. The helminth fauna of raccoons from native range in North America revealed as many as 30 helminth species host by raccoon Ching et al. (2000). The first report describing a new nematode species host by raccoon (*Ascaris procyonis*, syn. *Baylisascaris procyonis*) in Europe appeared more than half a century ago from Poland (Stefański and Żarnowski, 1951), and recently (Bartoszewicz et al. 2008). In Germany was also described the presence of *Baylisascaris procyonis* producing the cutaneous larva migrans syndrome in an adult woman. Analyses of raccoon feces from Bad Karlshafen demonstrated the nematode to be present in 80% samples examined (Hofmann et al. 2002). A relatively heavy infestation with *B. procyonis* was also revealed by studies on raccoon ecology in Saxony: the nematode was found in 39% dissected individuals (Winter et al. 2005). In Japan was also described six nematodes, seven trematodes, one cestode and six acanthocephalan species (Matoba et al. 2006, Sato and Suzuki 2006, Sato et al. 2006).

アライグマは他の野生生物、家畜、人間に感染する多くの寄生虫の潜在的ホストである。北米の自然分布内のアライグマの寄生蠕虫相は30種ほどがわかっている (Ching et al. 2000)。ヨーロッパのアライグマの新しい線虫 (*Ascaris procyonis*, syn. *Baylisascaris procyonis*) を記載した最初の報告は、半世紀以上前にポーランドからであった (Stefański and Żarnowski, 1951)、最近では (Bartoszewicz et al. 2008)。ドイツでも皮膚の幼虫移行症を作る *Baylisascaris procyonis* の存在が成人女性から記載された。バット・カールスハーフェンからの糞分析では、調べたサンプルの80%に線虫がいることが示された (Hofmann et al. 2002)。*B. procyonis* の相対的に重い感染はサクソニーでのアライグマの生態研究でも明らかにされ、線虫は解剖された個体の39%に見つかった (Winter et al. 2005)。日本でも、線虫6種、吸虫7種、条虫1種、鉤頭虫6種が記載された (Matoba et al. 2006, Sato and Suzuki 2006, Sato et al. 2006)。

The number of helminths found in raccoons in the western Poland was higher than that found in any European study published so far. The list of species includes, i. a., *Baylisascaris procyonis* which, in association with the remaining raccoon parasites, poses a hazard for humans and for domestic and wild animals. It is estimated that there are more than 90 species of birds and mammals which can be paratenic hosts of *B. procyonis* (Sorvillo et al. 2002). Raccoon latrines are used by birds and mammals, which enhances the nematode's invasive potential. The nematode can use humans as paratenic hosts, and the only European case of bayliscairiasis was reported from Germany. The prevalence of *B. procyonis* in German raccoons was very high, from 39 to 80% (Hofmann et al. 2002, Winter et al. 2005). In this study, *B. procyonis* eggs were isolated from as few as 3 samples (3.3%). This might suggest that in invasion front of alien species prevalence of some nematodes is low, which may accelerate expansion.

ポーランド西部のアライグマに見つかった寄生蠕虫の種数は、今まで発表されたヨーロッパのどの研究よりも高かった。種のリストには、例えば、アライグマ回虫 *Baylisascaris procyonis* が含まれ、他のアライグマ寄生虫と協同して、人間、家畜、野生動物に危険を突きつける。90種を超える鳥獣が *B. procyonis* の待機宿主 (中間宿主) になりうると算定されている (Sorvillo et al. 2002)。鳥獣はアライグマの排泄場所を使用することで、線虫が侵入する潜在的可能性が高まる。線虫は待機宿主 (中間宿主) として人間を利用でき、回虫症の唯一のヨーロッパのケースがドイツで報告された。ドイツのアライグマの回虫 *B. procyonis* の罹患率は非常に高く、39~80%であった (Hofmann et al. 2002, Winter et al. 2005)。本研究では、*B. procyonis* 卵は3つのサンプル (3.3%) にしか分離されなかった。このことは、外来種の侵入前線では、線虫の罹患率は低く、これがアライグマの拡大を加速させるのかもしれないと示唆される。

Nematodes of the genus *Ancylostoma* are fairly common in European domestic and wild predators. So far, *A. kusimaense*, the only representative of the genus, was found in raccoons in Japan and is regarded as typical of indigenous predators in that country. Sato and Suzuki (2006) found 4 out of the 531 raccoons examined (0.8%) to be infested. An equally low prevalence (0.6%) was reported by Matoba et al. (2006). Those authors suggest that raccoons "lost" their specific parasites and acquired those indigenous for Japan, reported from, i. a., coyotes (*Canis latrans*), stripe skunks (*Mephitis mephitis*), and raccoon dogs (*Nyctereutes procyonoides*), and birds. The Japanese data correspond to the low prevalence found in this study (4.4%). Although a detailed morphology-based identification of the *Ancylostoma* nematodes is not possible, the literature review allows to contend that the present finding is the first European record of *Ancylostoma* spp. in raccoon.

Ancylostoma 属の線虫はヨーロッパの家畜および野生の捕食者に極めて普通である。今までのところ、この属の唯一の *A. kusimaense* は日本のアライグマに見つけられ、日本在来の捕食者に特有であると見なされてい

る。佐藤と鈴木 (2006) は、531 頭のうち、4 頭(0.8%)が感染していたことを見いだした。同じく低い罹患率 (0.6%)は柏嶋ほか (2006) が報告した。アライグマは特有の寄生虫を「失って」、そして、日本特有の寄生虫を獲得したと、これらの著者は示唆している。このような例は、コヨーテ(*Canis latrans*)、シマスカンク (*Mephitis mephitis*)、タヌキ(*Nyctereutes procyonoides*)、そして鳥類から報告されている。日本のデータは本研究の低い罹患率 (4.4%) と一致している。*Ancylostoma* 属線虫の形態に基づいた詳細な同定は可能ではないが、本知見はアライグマにおける *Ancylostoma* 属の最初のヨーロッパ記録であると、文献検索から主張できる。

Spirocerca lupi showed a high prevalence of the nematode (8.8%) in the WNP raccoon population. The relevant literature lacks reports on *S. lupi* occurring in raccoons. *Strongyloides procyonis* was the most frequent (11%) parasite in the samples examined in this study. The species was first reported and described from raccoon in the US (Little 1965, 1966). This species was also found in introduced raccoon range, in Japan, where the nematode was noted in 28.3% of alimentary tracts (Sato et al. 2006). Capillariases are fairly common in raccoons and can be induced by a number of species. Morphological and biometric differences visible among eggs examined in this study (Type 1: 60 μm x 29 μm vs. Type 2: 72 μm x 21 μm) allow to presume that the Polish raccoon population supports at least two capillariid species.

ワルタマウス国立公園のアライグマ個体群では、線虫のなかで *Spirocerca lupi* が高い罹患率(8.8%)を示した。関係する文献を調べても、アライグマに本種が出現したとの報告はない。本研究では、*Strongyloides procyonis* が最も頻繁(11%)な寄生虫であった。この種類はアメリカ合衆国のアライグマから最初に報告され、記載された(Little 1965, 1966)。この種類は導入された日本でも見つかり、消化管の 28.3%で知られている (Sato et al. 2006)。毛頭虫症はアライグマでは極めて普通で、多くの種類で誘発される。形態的、生体測定的違いが本研究で調べた卵で見られ(Type 1: 60 μm x 29 μm vs. Type 2: 72 μm x 21 μm)、ポーランドのアライグマ個体群は少なくとも 2 種の毛頭虫を支えていることが推測できる。

Placoconus lotoris, another species found in this study, was originally described by Schwartz (1925) as *Uncinaria lotoris*. In North America, the nematode has been frequently reported from raccoons, they usually showed high prevalence (up to 95% of raccoon were infested, Ching et al. 2000). Those high prevalences contrast with the low prevalence found in this study (4.4%). The literature dealing with raccoon helminths often reports trematodes as dominants among the parasites found. Harkema and Miller (1962) identified 9 trematode species among a total of 12 helminth species they found (75%). In Japan, Sato and Suzuki (2006) demonstrated 7 out of the 20 parasitic species to represent trematodes (35%). This study revealed only a single trematode species, identified as belonging to the genus *Echinostoma* sp. (2.2%).

本研究で見つかった別の種である *Placoconus lotoris* は、Schwartz (1925) が *Uncinaria lotoris* として最初記載した。北米では、線虫はアライグマから頻繁に報告されており、通常、高い罹患率を示した (感染は最大 95% : Ching et al. 2000)。これらの高い罹患率は、本研究での低い罹患率(4.4%)と対象的である。アライグマの寄生蠕虫に関する論文では、しばしば吸虫が寄生虫の中で優占すると報告されている。Harkema and Miller (1962) は、寄生蠕虫 12 種のなかで吸虫 9 種(75%)を同定した。日本では、佐藤と鈴木(2006)によれば、寄生虫 20 種のうち吸虫が 7 種であった。本研究では *Echinostoma* 属の吸虫 1 種が明らかになった(2.2%)。

In Europe, the raccoon is a relatively recent addition to the ecosystem, the knowledge on its helminth fauna being very scant. Owing to its excellent adaptive ability and the increasing raccoon invasion of Poland by the expanding German, it seems important to assess the hazard posed by the raccoon parasites to the indigenous

parasites and humans. Because fecal analyses *per se* are biased; the prevalence recorded may not reflect the true extent of helminth invasion. In particular, the fairly loose consistence of raccoon feces may enhance removal of dispersive forms by atmospheric precipitation. Nevertheless, this study suggest that raccoon prevalence of the most helminthes species is lower than in native range which might explain high raccoon expansion rate in Poland.

ヨーロッパでは、アライグマは生態系へ比較的最近付け加わったので、寄生蠕虫相の知識は非常に乏しい。素晴らしい適応能力とドイツでの分布拡大によりポーランドへの侵入が増加しているので、アライグマ寄生虫が在来の寄生虫と人間へもたらした危険を評価することは重要である。糞分析自体には偏りがあるので、記録された罹患率は寄生蠕虫侵入の真実を反映していないかもしれない。とくに、アライグマの糞はゆるいので降雨によって糞便が散らされてしまうかもしれない。本研究はアライグマでほとんどの寄生蠕虫の罹患率が自然分布の範囲より低いことが示唆され、このことがポーランドにおけるアライグマの高い分布拡大率を説明できるかもしれない。

Literature (引用文献)

- Bartoszewicz M., Okarna H. 2007. Szopy nad Wartą. *Łowiec Polski* 3: 26-29. (in Polish).
- Bartoszewicz M., Okarna H., Zalewski A., Szczęśna J. 2008a. Ecology of raccoon (*Procyon lotor*) from western Poland – preliminary results. *Annales Zoologici Fennici* 45: 291-298.
- Bartoszewicz M., Zalewski A., Okarna H., Szczęśna J. 2008b. Szop prac *Procyon lotor* w Europie – adaptacje i wpływ na środowisko. W: *Nauka łowiectwu. Część 3. Drapieżnictwo na zwierzynie drobnej.* Warszawa: 68-78. (in Polish).
- Bogdanowicz W., Ruprecht A.L. 1987. Przypadki stwierdzeń szopa pracza, *Procyon lotor* (Linnaeus, 1758), w Polsce. *Przegląd Zoologiczny* 31: 375-383. (in Polish).
- Ching H.L., Leighton B.J., Stephen C. 2000. Intestinal parasites of raccoons (*Procyon lotor*) from southwest British Columbia. *Canadian Journal of Zoology* 64: 107-111.
- Chesnokov N. I. 1989. Dzikije zywotnyje meniajut adriesa. *Mysl, Moskwa* (in Russian).
- Harkema M., Miller G.C. 1962. Helminths of *Procyon lotor solutus* from Cape Island, South Carolina. *Journal of Parasitology* 48: 333-335.
- Hohmann U., Voight S., Andreas U. 2001. Quo vadis raccoon? New visitor in your backyards – on the Urbanization of an allochthone carnivore in Germany. In: Gottschalk E., Barkow A., Mühlenberg M., Settele J. eds. *Naturschutz und Verhalten* 2: 143-148.
- Hofmann U., Voight S., Andreas U. 2002. Raccoons take the offensive. A current assessment. In: Kowarik I., Starfinger U. *Biologische Invasionen. Herausforderung zum Handeln? Neobiota* 1: 191-192.
- Little M.D. 1965. Dermatitis in human volunteer infected with *Strongyloides* of nutria and raccoon. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 14: 1007-1009.
- Little M.D. 1966. Seven new species of *Strongyloides* (Nematoda) from Louisiana. *Journal of Parasitology* 52: 85-97.
- Lutz W. 1995. Occurrence and morphometrics of the raccoon *Procyon lotor* L in Germany. *Annales Zoologici Fennici* 32: 15-20.
- Matoba Y., Yamada D., Asano M., Oku Y., Kitaura K., Yagi K., Tenora F., Asakawa M. 2006. Parasitic helminths from feral raccoons (*Procyon lotor*) in Japan. *Helminthologia* 43: 139-146.

- Michler F., Hohmann U., Stubbe M. 2004. Aktionsräume, Tagesschlafplätze und Sozialsystems des Waschbären (*Procyon lotor*) in urbanen Lebensraum der Großstadt Kassel (Nordhessen). *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung* 29: 257-273.
- Müller-Using D. 1959. Die Ausbreitung des Waschbären in Westdeutschland. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft* 5: 108-109.
- Page L.K., Swihart R.K., Kazacos K.R. 1999. Implications of raccoon latrines in the epizootiology of Baylisascariasis. *Journal of Wildlife Diseases* 35: 474-480.
- Popiołek M., Szczęśna-Staśkiewicz J., Bartoszewicz M., Okama H., Smalec B., Zalewski A. 2010. Helminths of an alien invasive predator in introduced range: the raccoon (*Procyon lotor* L.) from the Warta Mouth National Park (Poland). Manuscript submitted.
- Sato H., Suzuki K. 2006. Gastrointestinal helminths of feral raccoons (*Procyon lotor*) in Wakayama Prefecture, Japan. *Journal of Veterinary Medical Science* 68: 311-318.
- Sato H., Suzuki K., Osanai A., Kamiya H., Furuoka H. 2006. Identification and characterization of the threadworm, *Strongyloides procyonis* from feral raccoons (*Procyon lotor*) in Japan. *Journal of Parasitology* 92: 63-68.
- Sorvillo F., Ash L.R., Berlin O.G.W., Yatabe J., Degiorgio C., Morse S.A. 2002. *Baylisascaris procyonis*: an emerging helminthic zoonosis. *Emerging Infectious Diseases* 8: 355-359.
- Stefański W., Żarnowski E. 1951. *Ascaris procyonis* n. sp. z jelita szopa (*Procyon lotor* L.). *Annales Musei Zoologica Polonica* 14: 199-202. (in Polish).
- Stubbe M. 1999. *Procyon lotor* (Linnaeus, 1758). In: Mitchell-Jones A.J., Amori G., Bogdanowicz W., Krystufek B., Reijnders P., Spitzenberger F., Stubbe M., Thissen J.B.M., Vohohralik V., Zima J. (eds.). *The atlas of European mammals*, Academic Press, London, UK.
- Thienpont D., Rochette F., Vanparijs O.F.J. 1986. Diagnosing helminthiasis by coprological examination. *Jansen Research Foundation, Beerse, Belgium*.
- Urban D. 1970. Raccoon populations, movements patterns, and predation on a managed waterfowl marsh. *Journal of Wildlife Management* 34: 372-382.
- Winter M., Stubbe M., Heidecke D. 2005. Zur Ökologie des Waschbären (*Procyon lotor* L., 1758) in Sachsen-Anhalt. *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung* 30: 303-322.

翻訳：川道武男