

機関番号：31201

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2010

課題番号：21790613

研究課題名（和文）寒冷・温暖境界期における法昆虫学的死後経過時間推定の精度向上に関する研究

研究課題名（英文）Forensic entomological study for accuracy enhancement in estimating postmortem interval during the warm/cold migratory season

研究代表者

三枝 聖（SAIGUSA KIYOSHI）

岩手医科大学・共通教育センター・講師

研究者番号：30398490

研究成果の概要（和文）：法昆虫学による死後経過時間推定の精度向上のために、着衣ブタ屍をヒト代替モデルとして屋外に留置し、死体昆虫相およびブタ屍の腐敗分解過程に伴う昆虫相遷移を経時的に観察した。温暖期の第1入植種はヒロズキンバエであり、留置後20時間以内にブタ屍に産卵（入植）した。鞘翅目4種、双翅目5種が採集されたが、捕食性昆虫はオオハネカクシのみであり、留置7日程度で双翅目幼虫により軟部組織はほぼ蚕食された。寒冷・温暖境界期の第1入植種はオオクロバエあるいはフタオクロバエであった。晩秋・早春とも死体昆虫相およびブタ屍の腐敗分解過程は類似していたが、双翅目蛹および困蛹殻の存在、鞘翅目の活動に相違がみられた。

研究成果の概要（英文）：For the purpose of accuracy enhancement in estimating postmortem interval during the warm/cold migratory season, piglet carcasses covered with clothes were placed outdoors within a residential area to observe the colonizing insect fauna and the decomposition process. The first colonizer, green bottle fly *Lucilia sericata*, oviposited within 20 hours after the piglet carcasses were placed. Four coleopteran species and 5 dipteran species were recovered from the piglet carcasses. The rove beetle, *Creophilus maxillosus*, was the sole predator for the dipteran larvae and the maggot mass made inroads into the soft tissue of piglet remains in approximately 7 days. The first colonizers of the warm/cold migratory season were two blowfly species, *Calliphora lata* and *Triceratopyga calliphoroides*. Although sarcosaprophagous insect fauna and the decomposition process of piglet carcasses were similar in late autumn and early spring, some differences were noticed according to whether or not dipteran pupae, puparia, and coleopteran activities were observed.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,400,000	720,000	3,120,000
2010年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学・法医学

キーワード：昆虫，社会医学，生態学，法昆虫学

1. 研究開始当初の背景

(1) 法昆虫学 (forensic entomology) は死後変化が進み、昆虫の蚕食を受けている (あるいは昆虫の活動の痕跡がみられる) 死体について、昆虫の成長段階 (生活環) および昆虫相遷移を指標として死後経過時間を推定することを主な目的とする分野である。欧米では裁判で証拠採用されるなど実務導入もなされているが、本邦では研究例も数少ない。

(2) 研究代表者は本学医学部法医学講座技術員であったときから法医解剖事例を中心に死体から昆虫あるいは残存物を採集し、昆虫種の同定等を行ってきた。また、2005年教養部 (2007年共通教育センターに改組) 生物学科に異動してからも法医学講座および岩手県警察の協力のもと、法医解剖あるいは死体検案事例から採集された昆虫の分析を行っていた。気温が高く、昆虫の活動が盛んな夏期においては、死後経過時間の合理的な推定が可能であったが、早春や晩秋などの寒冷・温暖境界期における法昆虫学による死後経過時間の推定は困難な場合が多かった。

2. 研究の目的

本研究は本邦における法昆虫学の実務導入のために、死後経過時間推定に際して有用と思われる以下の3項目に重点を置き、実験を行った。

(1) ヒトの代替モデルとして着衣したブタ屍を屋外に留置し、ブタ屍の腐敗分解および昆虫の入植 (産卵/産仔・採餌のための定住) と離散の過程 (死体昆虫相遷移) についての基礎的知見を得ること。

(2) 特に死体発見現場となる機会の多いヒト日常生活圏において、死体の蚕食分解に関わる昆虫種 (死体昆虫相) およびブタ屍留置から第1入植までに要する期間、その後の昆虫相遷移を明らかにすること。

(3) 早春・晩秋の昆虫の入植開始・休止時期およびこの時期のブタ屍の死後変化と昆虫相遷移を観察することにより、実務導入に有益と考えられる知見を得ること。

3. 研究の方法

(1) 本学動物実験委員会の承認を得て、動物実験センターの協力のもと、食肉用ブタ屍 (体重約15kg 雌個体) を麻酔後、二酸化炭素吸入により安楽死させた。その後、衣服を着用させ、径30mm程度の金属メッシュにて被覆した大型動物用ケージ内に留置した (図1)。留置開始は双翅目の活動がみられないと思われる日暮後とした。



図1 ブタ屍留置開始時、撮影のためケージ前面を開放している

留置場所は本学矢巾キャンパス敷地に設定し、4m×4mの範囲 (高さ2m) をメッシュネットにて視覚的に遮蔽した (図2)。



図2 ブタ屍留置場所全景

(2) 留置したブタ屍は夜明から日暮までの日中は2時間毎に、日暮後 (夜間) は1回巡回観察した。観察の際には写真撮影と記録を実施した。ブタ屍は実験あたり2個体留置し、1個体から1日1回 (通常は14:00) 攪乱を最小限にするため、ブタ屍には極力接触しないよう注意しながら昆虫採集を行い、もう1個体は対照として写真記録にとどめた。

(3) 採集した双翅目卵あるいは幼虫・蛹は研究室内のグロースチャンバにて温度・湿度・日照時間を管理した環境にて飼育し、羽化した成虫を乾燥標本とし、雄性生殖器形態を実体顕微鏡にて観察し、種を同定した。

4. 研究成果

(1) 温暖期のヒト生活圏死体昆虫相と死後変化

表 1 温暖期のブタ屍死体昆虫相

鞘翅目 Coleoptera	
カッコウムシ科 Gleridae	アカクビホシカムシ <i>Necrobia ruficollis</i> アカアシホシカムシ <i>N. rufipes</i>
カツオブシムシ科 Dermestidae	ハラジロカツオブシムシ <i>Dermestes maculatus</i>
ハネカクシ科 Staphylinidae	オオハネカクシ <i>Creophilus maxillosus</i>
双翅目 Diptera	
クロバエ科 Calliphoridae	ホホグロオビキンバエ <i>Chrysomya pinguis</i> ヒロズキンバエ <i>Lucilia sericata</i>
イエバエ科 Muscidae	ヒメクロバエ <i>Hydrotaea ignava</i>
チーズバエ科 Piophilidae	チーズバエ <i>Piophila casei</i>
ニクバエ科 Sarcophagidae	センチニクバエ <i>Boettcherisca peregrine</i>

表 1 に温暖期のブタ屍死体昆虫相を示す。2 回の実験とも第 1 入植種はヒロズキンバエ *Lucilia sericata* であり、第 1 入植はブタ屍留置 20 時間以内 (2009 年: 16 時間後, 2010 年: 19 時間後) であった。ホホグロオビキンバエ *Chrysomya pinguis* は継続的に入植し、かつ幼虫個体数も多くみられた。実験期間に鞘翅目 4 種、双翅目 5 種を採集・同定したが、オオハネカクシ *Creophilus maxillosus* 以外に双翅目幼虫の捕食者はみられず、2 年いずれの実験においても留置 7 日程度で双翅目幼虫集塊 (maggot mass) により軟部組織はほぼ蚕食され、実験終了時 (留置約 30 日) には軟化泥状となった軟部組織が僅かに残る他は乾燥した骨が露出し、赤褐色を呈する乾燥した皮膚が一部残る程度であった (図 3)。



図 3 温暖期留置終了時のブタ屍概観 (着衣を除いた状態)。軟部組織はほぼ蚕食され、全体的に乾燥している

(2) 温暖・寒冷境界期 (晩秋～初冬) ヒト生活圏死体昆虫相と死後変化

表 2 温暖・寒冷境界期のブタ屍死体昆虫相

鞘翅目 Coleoptera	
カツオブシムシ科 Dermestidae	ハラジロカツオブシムシ <i>Dermestes maculatus</i>
双翅目 Diptera	
クロバエ科 Calliphoridae	ケブカクロバエ <i>Aldrichina grahami</i> オオクロバエ <i>Calliphora lata</i> ホホアカクロバエ <i>C. vicina</i> ホホグロオビキンバエ <i>Chrysomya pinguis</i> ヒロズキンバエ <i>Lucilia sericata</i> フタオクロバエ <i>Triceratopyga calliphoroides</i>
ニクバエ科 Sarcophagidae	センチニクバエ <i>Boettcherisca peregrine</i>

表 2 に温暖・寒冷境界期のブタ屍死体昆虫相を示す。2009 年の第 1 入植種はオオクロバエ *Calliphora lata*, 2010 年はフタオクロバエ *Triceratopyga calliphoroides* であり、第 1 入植はそれぞれ留置 42 時間 (2 日) 後、7 日後であった。第 1 入植を確認した 2 種とケブカクロバエ *Aldrichina grahami*, ホホアカクロバエ *Calliphora vicina* は形態的に類似しており、第 1 入植以降の正確な入植順序は不明確であった。しかし、上記 4 種は温暖期には観察・採集されていないので、これらの種が死体から採集された場合は、温暖・寒冷境界期に死体が新鮮期ないし軟部組織が豊富に残っている状態であったと推定してよいと思われる。また、鞘翅目はハラジロカツオブシムシ *Dermestes maculatus* 成虫が 1 個体採集されたのみであり、鞘翅目の活動が極めて乏しいこと、留置期間が 50 日以上であるにもかかわらず、双翅目蛹および成虫羽化後の囲蛹殻がブタ屍・着衣・接地面その周囲から採集されなかったことなどが、この時期の鑑別に有用な昆虫学的知見であると思われる。ブタ屍の死後変化は、温暖期のような腐敗ガスによる顕著な膨隆はみられずに乾燥が進み、実験終了時の腐敗段階は頭蓋骨など、一部乾燥し、骨が露出するも、軟化し泥状となった軟部組織が残存する腐朽期であった。

(3) 寒冷・温暖境界期(早春) ヒト生活圏
死体昆虫相と死後変化

2010年4月中旬に留置実験を開始し、第1入植種のフタオクロバエは留置12日後(4月下旬)に産卵した。本実験における第1入植は、例年双翅目幼虫が採集される法医解剖および死体検案事例が発生するのとはほぼ同時期に起こったことから、本県における入植開始時期は4月下旬頃と考えてよいと思われる。実験終了時(留置47日後)のフタ屍は腐朽期であり、フタ屍の腐敗進行過程は晩秋期と類似していた(図4)。死体昆虫相について、採集された双翅目種は晩秋期と類似しており、晩秋期あるいは春期に活動が限定されている双翅目種はみられなかった。しかし、入植時期は不明であったものの、鞘翅目ケシキスイ科成虫およびハネカクシ科成虫がみられたこと、双翅目の蛹および成虫羽化後の囲蛹殻が採集されたことなど、晩秋期とは異なる結果が得られた。



図4 寒冷・温暖境界期留置終了時のフタ屍概観(着衣を除いた状態)。a: 初冬, b: 早春。いずれも腐朽期であり、頭部は蚕食され、頭蓋骨・下顎骨が露出している。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計2件)

①三枝 聖, 松政正俊, 八島洋一, 藤田さちこ, 高宮正隆, 出羽厚二, 青木康博. 温暖/寒冷境界期の岩手県ヒト生活圏における着衣フタ屍に入植する昆虫種. 法医学の実際と研究 53 (2010): 115-119. 査読有

②三枝 聖, 松政正俊, 八島洋一, 藤田さちこ, 高宮正隆, 青木康博. 温暖期の岩手県ヒト生活圏における着衣フタ屍に入植する昆虫種. 法医学の実際と研究 52 (2009): 53-57. 査読有

[学会発表](計2件)

①三枝 聖, 松政正俊, 八島洋一, 藤田さちこ, 高宮正隆, 出羽厚二, 青木康博. 岩手県内陸部ヒト生活圏の晩秋から初冬期における着衣フタ屍の死後変化過程と死体昆虫相.

第94次日本法医学会学術全国集会, 東京 (2010. 6. 24)

②三枝 聖, 松政正俊, 八島洋一, 藤田さちこ, 高宮正隆, 青木康博. 岩手県ヒト生活圏における温暖期の死体昆虫相遷移把握の試み. 第93次日本法医学会学術全国集会, 大阪 (2009. 5. 14)

[その他]

ホームページ等

URL: <http://www.forensicentomology.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

三枝 聖 (SAIGUSA KIYOSHI)

岩手医科大学・共通教育センター・講師

研究者番号: 30398490

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号: