

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 15 日現在

機関番号：31201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23790728

研究課題名(和文) 死後経過時間推定精度向上のためのヒト死体早期入植双翅目の入植時間帯に関する研究

研究課題名(英文) Reserch on the daily period of the colonization early arrived dipteran species at a corpse for accuracy enhancement estimating postmortem interval

研究代表者

三枝 聖 (SAIGUSA, Kiyoshi)

岩手医科大学・公私立大学の部局等・講師

研究者番号：30398490

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円、(間接経費) 990,000円

研究成果の概要(和文)：早期入植双翅目昆虫の入植条件の把握と寒暖境界期の死後変化と死体昆虫相について基礎的知見を得るために、寒暖境界期および長期屋外ブタ屍留置実験とブタ肉片屋外留置実験を行った。寒暖境界期のブタ屍の死後変化は膨満期がみられないまま緩徐に進行すること、死体昆虫相は晩秋および春期で共通すること、晩秋の早期入植双翅目は大型幼虫ないし抱卵成虫にて越冬している可能性が示唆されたこと、これらの結果から、死体現象や死体昆虫相から当該期の死後経過時間を推定する際には注意が必要なが明らかとなった。また、盛夏に死体昆虫相が減少する要因として、早期入植クロバ工科の活動が鈍化することが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Both the decomposition process and sarcophagous insect fauna were similar to warm/cold migratory season, making estimation of the postmortem interval of a decayed corpse found in spring based on postmortem phenomena difficult at present. It appeared that understanding the annual period of the initial colonization would be important for estimating postmortem interval for a decomposed corpus being fed by large dipteran larvae and found in spring within this outlying residential area. It was thought the gas odor was the factor attracting mature female flies. However, no differences were observed in either the insect species colonizing the piglet carcass or the degree of decomposition of the carcass, suggesting that insect fauna and the decomposition process would be affected by seasonal factors such as temperature. The experimental results of pork slice placed outdoor suggest a period of reduced activity of the early colonizer blowflies in midsummer.

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：社会医学 昆虫 法医学 法昆虫学

1. 研究開始当初の背景

法昆虫学とは、死体に入植（産卵・産仔・採餌のための定住）する昆虫の成長段階や死体の腐敗分解に伴う昆虫相の遷移を指標に、死後経過時間を推定することを主たる目的とする分野である。死後変化が進行し、死体所見に基づく死後経過時間推定が困難な場合であっても、死後経過時間を推定するために必要な情報を提供する方法として、本邦でもその有用性が認知されつつある。法昆虫学による死後経過時間推定において最も重要な事象は「第一入植」であり、市街地ないし市街地近郊などの日常生活域では、ヒト親和性の高い双翅目昆虫が第一入植種の最有力候補である。熱帯など限られた地域における特別な場合を除き、死体の分解に関与する双翅目昆虫は夜間に活動（飛来・入植）しないとされている。我々はブタ屍屋外留置実験を実施し、各季節の死体昆虫相や昆虫相遷移についての基礎的知見を得てきた。そのなかで、夜間のみならず、日中であっても双翅目の飛来・入植には好適条件があり、かつ、種により活動の条件が異なるのではないかという疑問を抱くに至った。この条件を詳細に把握できれば、法昆虫学による死後経過時間推定の精度向上が期待できる。

また、寒暖境界期に発見された死体が昆虫の蚕食を受けている場合、昆虫の入植時期が判然とせず、特に春期に発見された死体が冬期を経たか否かの鑑別に苦慮する場合がままある。従って、寒暖境界期について死後変化および死体昆虫相についての知見を得ることにより、当該期の法昆虫学的死後経過時間の推定精度向上が期待できる。

2. 研究の目的

法昆虫学による死後経過時間推定の精度向上のために、法昆虫学的死後経過時間推定にとって最も重要な事象である「第一入植」に焦点を当て、日常生活域の各季節における第一入植種と、入植の好適条件の把握を試みる。また、寒暖境界期についての死後変化および死体昆虫相の基礎的知見を得ることにより、当該期の法昆虫学的死後経過時間推定精度の向上を目指す。

3. 研究の方法

ブタ肉片を容れた容器と植木鉢にて作製したブタ肉片トラップを屋外設置し、定時的観察した。入植がみられた場合はブタ肉片を交換し、回収したブタ肉片は明暗周期を管理し、恒温恒湿環境を構築したグロースチャンバ内に移設・飼育し、羽化した雄成虫の生殖器形態から種の同定を試みた。また、寒暖境界期に注目し、晩秋期から冬期を経て翌春までの長期間ブタ屍を屋外留置し、死後変化や死体昆虫相について経時的観察・記録を行った。

4. 研究成果

(1) 春期のブタ屍の死後変化過程と死体昆虫相

冬期に積雪があり、死体の分解に関与する昆虫の活動がみられないと思われる地域において、春期に昆虫の蚕食を受けている死後変化の進んだ死体が発見された場合、その昆虫の入植時期についての鑑別が必要となる。この際、春期の死体昆虫相が入植を再開する時期を把握することが必要であるため、4月中旬5月末まで、着衣ブタ屍を屋外に留置し、ブタ屍の腐敗分解過程と昆虫の入植を経時的に観察した。第一入植は4月下旬（留置12日後）で、フタオクロバエであった。

その他観察または採集された双翅目4種は全て夏期あるいは晩秋期と共通していた。また、秋期にはほぼ活動がみられない鞘翅目の飛来や入植が観察されたものの、春期に発見された死体が前年の晩秋期を経たか否かを死体昆虫相により鑑別することは困難であると考えられた。ブタ屍の腐敗進行についても晩秋期の場合と類似して緩徐であり、実験終了時の腐敗段階は腐朽期であった。つまり、晩秋期との明確な相違は認められず、春期に発見された死体の腐敗段階が腐朽期である場合、死体現象からの死後経過時間の推定も困難であることが示唆された。しかしながら、本研究にて第一入植を確認した時期は、例年双翅目卵や幼若幼虫が採集される法医解剖事例がみられる時期と同じ4月下旬であったことから、岩手県における早期入植双翅目の活動がみられる時期としての凡その指標となりうると考えられた。

(2) 早期入植双翅目の越冬と冬期を経る長期屋外留置ブタ屍の死後変化過程

春期と晩秋期の死体昆虫相および死後変化過程の類似性が明らかとなったため、両期の鑑別の指標となるような相違を検出するために、日常生活域における冬期間のブタ屍の死後変化過程と早期入植双翅目の越冬様式についての知見を得た。10月下旬から冬期を経て翌年5月上旬までの6か月間という長期に亘るブタ屍屋外留置実験を実施した。第一入植は留置7日後（ケブカクロバエ）であった。留置期間中にみられた双翅目昆虫は秋期と春期で共通しており、以前実施した各季節のブタ屍留置実験の結果と矛盾はなかった。積雪前に大型双翅目幼虫が観察され、融雪後にも大型幼虫が観察されたこと、実験終了時（5月初旬）に蛹は非常に少数であり、かつ成虫羽化後の囲蛹殻はみられなかったことから、秋期に入植した双翅目昆虫は幼虫の状態、あるいは成虫（抱卵した雌個体）で越冬していることが示唆された。実験終了時のブタ屍の腐敗段階は、秋期および春期にそれぞれ約50日留置した結果と同様に腐朽期であったことから、冬期の腐敗進行は極めて緩徐であることが明らかとなった。従って、春期に双翅目大型幼虫の蚕食を受けている死後

変化の進んだ死体が発見された場合の死後経過時間推定の際には、春期の入植開始時期を把握することが重要であることが示唆された。

(3) 腐敗ガスが晩秋期屋外留置ブタ屍の死後変化過程と死体昆虫相に与える影響

これまでのブタ屍屋外留置実験により、晩秋から初冬・あるいは早春といった寒暖境界期および冬期を経る長期間屋外に置かれた死体では、腐敗分解は緩徐に進行し、腐敗ガスにより膨隆する膨満期はみられないことを明らかにしてきた。晩秋期にブタ屍を25の屋内に約2日間静置後、膨満期となったブタ屍を屋外に移動して留置し、腐敗ガスおよび通常と異なる死後変化が飛来する昆虫およびブタ屍の腐敗分解過程に及ぼす影響を観察した。双翅目の飛来は留置早期からみられ、第一入植は留置3時間30分後(フタオクロバエ)であった。双翅目のブタ屍への産卵および成虫の飛来はいずれも11月下旬まで確認された。ブタ屍の腐敗ガスは留置翌日から漸減し、屋外留置1週間程度で寒暖移行期に通常みられる緩徐な腐敗分解過程へと移行した。留置早期に双翅目成虫の飛来個体数が増加したことから、腐敗ガスに双翅目成虫の誘引効果があると考えられた。しかし、誘引される双翅目種やブタ屍の腐敗分解速度に観察上の差異は認められないことから、死体昆虫相やブタ屍の分解過程には気温等の季節的要因の影響が大きいことが示唆された。

(4) 盛夏の死体昆虫相活動の低下に関する一考察

一般に、昆虫は温暖期の方が活動に適していると考えられており、温暖期に活動する種数・個体数とも多いと思われる。しかし、盛夏において、昆虫の入植に対する障壁が極めて少ないと推測されるにも関わらず、死体に昆虫が全くみられない、あるいは昆虫の種数・個体数とも極めて少ない状態で発見される事例を経験することがままある。ニクバ工科双翅目は温暖期に活動が優勢になる早期入植双翅目として知られている。ニクバ工科類は卵胎生であり、かつ、早期入植クロバ工科と混在してみられることから、本科双翅目が第一入植種であることが明確である事例は少ない。盛夏の死体昆虫相の活動と第一入植種を把握するために、8月上旬から9月下旬までブタ肉片を屋外留置し、定時的観察を行った。昆虫の入植がみられた場合、肉片を交換し、入植のみられた肉片は研究室にて飼育し、羽化した雄成虫の生殖器形態を指標として、昆虫種の同定を試みた。実験期間中、クロバ工科成虫の飛来は実験開始2日後の16:00および9月12日14:00の2回のみ観察され、クロバ工科のものと思料される卵塊は9月25日にのみ確認されたが、孵化しなかったために、種の同定に至らなかった。また、夜間の入植は一度も確認されなかった。ニクバ工科

についても、入植に対する障壁が少ないと推察される状況にもかかわらず、入植は2.26日に一度という換算となった。これらの観察結果から、盛夏に早期入植クロバ工科の活動が低下する時期があり、この時期にはニクバ工科が第一入植種となる可能性があることが示唆された(9th International Symposium on Advances in Legal Medicine(福岡)にて2014年6月17日発表予定)。

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3件)

1. 三枝 聖, 松政正俊, 三上 修, 藤田さちこ, 高宮正隆, 出羽厚二, 青木康博. 腐敗ガスが晩秋期のブタ屍の死後変化過程と死体昆虫相に与える影響. 法医学の実際と研究 56(2013): 67-70. (査読有)
2. 三枝 聖, 松政正俊, 三上 修, 藤田さちこ, 高宮正隆, 出羽厚二, 青木康博. 早期入植双翅目昆虫の越冬様式と冬期を経たブタ屍の死後変化過程. 法医学の実際と研究 55(2012): 183-187. (査読有)
3. 三枝 聖, 松政正俊, 八島洋一, 三上 修, 藤田さちこ, 高宮正隆, 出羽厚二, 青木康博. 春期の岩手県ヒト生活圏における着衣ブタ屍に入植する昆虫種. 法医学の実際と研究 54(2011): 59-63. (査読有)

[学会発表](計2件)

1. 三枝 聖, 松政正俊, 三上 修, 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・初冬期における早期入植双翅目の活動と入植条件. 第97次日本法医学会学術全国集会, 札幌(2013. 6. 27)
2. 三枝 聖, 松政正俊, 三上 修, 藤田さちこ, 高宮正隆, 出羽厚二, 青木康博. 早期入植双翅目昆虫の越冬様式と冬期を経たブタ屍の死後変化過程. 第96次日本法医学会学術全国集会, 浜松(2012. 6. 9)

[図書](計0件)

〔産業財産権〕

出願状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況（計0件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<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：23790728

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：