

成熟度と微量元素を指標としたウスバキトンボ *Pantala flavescens* の発生起源の推定

○神宮字寛¹・相原ひとみ²・金田朋華²・木村和彦²

○Hiroshi JINGUJI・Hitomi AIHARA・Tomoka KANETA・Kazuhiko KIMURA

1. はじめに

ウスバキトンボ *Pantala flavescens* は、アジア、ヨーロッパ、アフリカ、北米・南米に生息が確認されている。ウスバキトンボは、その DNA 情報から最大 7,100km の移動能力が推定されている (Daniel et al.2016)。日本の水田はウスバキトンボが繁殖場所として利用することが知られており、日本を經由して各地に分散していると考えられている。しかし、ウスバキトンボの発生起源や移動経路については解明が進んでいない。本研究の目的は、日本に飛来するウスバキトンボの時期別、飛来地別の成熟度の特徴を明らかにするとともに、体内に含まれる微量元素を指標として、発生起源および移動経路を解明する。

2. 材料と方法

採集方法 本研究では市民参加型調査を行った。日本各地のトンボ愛好家にウスバキトンボの採集を依頼した。その結果、19 都道府県 29 名の方から調査協力が得られた。調査員には三角紙と返信用のレターパックを同封した採捕キットを郵送した。採捕に際し可能な限り初見日に近い時期の個体を採捕するように依頼した。また、宮城県・静岡県・鹿児島県ではウスバキトンボが見られる期間に継続して採捕を行う定点採捕を依頼した。これにより北海道(22 個体)、青森県(42)、秋田県(33)、岩手県(4)、宮城県(193)、福島県(5)、栃木県(30)、

埼玉県(37)、東京都(39)、神奈川県(9)、新潟県(3)、長野県(29)、静岡県(229)、山梨県(11)、滋賀県(12)、島根県(2)、徳島県(13)、鹿児島県(246)、沖縄県(35)の合計 1007 個体採捕した。採捕した個体は腐敗や変色などによる食害を防ぐために三角紙で包み冷凍保存した。

分析方法 成熟度の判定 長距離移動の有無を推測するため成熟判定を行った。ウスバキトンボは日本国内で世代交代を繰り返しながら北上するとされている。成虫は未成熟の時期から移動を開始し、新しい繁殖場所にたどり着くまで数百～数千 km 移動する (Corbet PS,2007)。このことからある地点で採捕されたウスバキトンボのうち成熟した個体を遠方地域から飛来した個体、未成熟個体を採捕地域もしくはその近辺地域で羽化し、長距離を移動していない個体と仮定した。同一地域で採捕したウスバキトンボのうち成熟個体のサンプル数を全体のサンプル数で割った成熟個体の割合を成熟個体率とした。定点採捕を実施した宮城・静岡・鹿児島県の3県において個体群の成熟個体率を算出した。

微量元素分析 ウスバキトンボ成虫を材料とし、誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS) による微量元素成分の定量を行った。まず、2017 年に採捕した日本各地の成虫 1007 個体のうち、対象県を鹿児島、静岡、宮城、東京、沖縄、北海道に絞り、

¹福島大学 Fukushima University ²宮城大学 Miyagi University

キーワード：ウスバキトンボ，成熟度，微量元素，ICP-MS

5 県の成虫 389 個体を対象とした。各月毎に 20 個体を分析対象のサンプル数とした。また、2018 年に宮城県で採集した成虫 80 個体と香港と台湾に生息するウスバキトンボ成虫約 30 個体も対象とした。この内、2018 年に宮城県で採捕した成虫 21 個体については、翅と胴体それぞれの部位による重金属成分の違いがあるかどうか明らかにするため、翅と胴体を分離し、それぞれ測定した。供試個体は 105℃で 24 時間乾燥させたものを使用した。使用試薬は、超微量分析用硝酸（和光純薬製）、原子吸光用標準溶液（和光純薬製、関東化学製）、超純水（ミリポア製 Milli-Q Labo）を使用する。ICP-MS による定量は Y、In を内部標準元素とした内標準法により行うこととした。

3. 結果と考察

成熟個体率 宮城県では 2017 年 7 月 2 日がウスバキトンボの初見日、10 月 17 日が最終確認日（終見日）となった。宮城県では初見月である 7 月に成熟個体率が高く、8 月になると成熟個体率は低くなったが 9 月末に近づくにつれて再び増加した（図 1）。

鹿児島県では 2017 年 4 月 12 日がウスバキトンボの初見日、11 月 12 日が最終確認日（終見日）となった。鹿児島県では 4 月から 11 月にかけて、ウスバキトンボが生息していた（図 2）。4 月の成熟個体と未成熟個体は、水田を主要な生息場所とすると南方からの飛来個体の可能性が高い。また、4 月、7 月、8 月、10 月、11 月に約 60% の成熟個体率を示しており、常に南方からウスバキトンボが供給されている可能性が示唆された。

胴体と翅に含まれる微量元素

宮城県の成熟個体（胴体）では、B、Al、Mn、Co、Cu63、Cu65、Zn、Rb、Cd、Cs、La、Ce、Pb、Ba、Mo の 14 元素において 7 月が最も元素含量が多かった。8

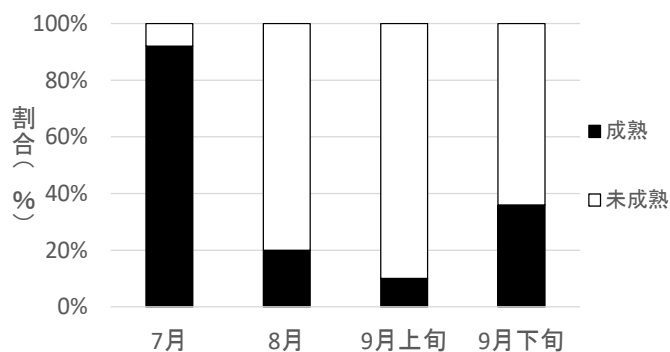


図 1 ウスバキトンボの成熟と未成熟個体の割合（宮城県）

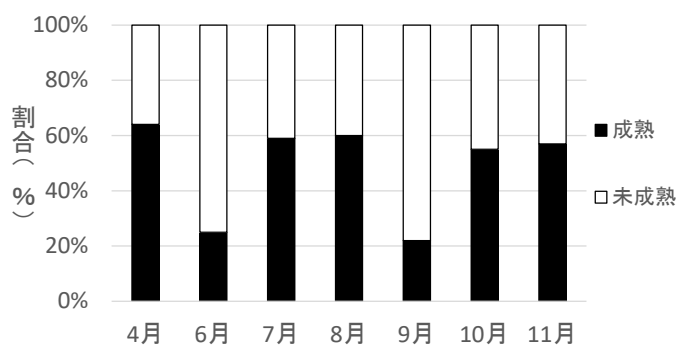


図 2 ウスバキトンボの成熟、未成熟個体の割合（鹿児島県）

月、9 月に比べて差があることから、7 月の成熟個体は他地域から飛来した個体と推察された。宮城県の未成熟個体（胴体）について、7 月、8 月、9 月は元素濃度に大きな差が見られず、発生は同じとみなすことができた。鹿児島県の成熟（胴体）と未成熟（胴体）においては、環境汚染の指標である Sr、Cd、Cs、Ce、Pb の含量が各月に一定濃度以上存在した。初見日に相当する 5 月と晩期の 10 月以降に上記の元素濃度が高い値を示した。したがって、成熟個体と未成熟個体共に他地域の個体が飛来している可能性が示唆された。

【引用文献】

- Corbet, P.S. 2007. トンボ博物学—行動と生態の多様性. 海游舎.
- D Troast, F Suhling, H Jinguji, G Sahlén, J Ware. 2016. A Global Population Genetic Study of *Pantala flavescens*. PLoS ONE: e0148949.