

称号及び氏名	博士（農学）	山本 直
学位授与の日付	平成25年3月31日	
論文名	A taxonomic study of the genus <i>Polypedilum</i> (Diptera: Chironomidae) in the Yaeyama Islands, Japan 八重山諸島産ハモンユスリカ属（双翅目：ユスリカ科）の 分類学的研究	
論文審査委員	主査	石井 実
	副査	上甫木 昭春
	副査	藤原 宣夫
	副査	広渡 俊哉

## 論文要旨

ハモンユスリカ属 *Polypedilum* Kieffer, 1912 は、体長 1.5~5.0mm のユスリカ科昆虫で、極域を除くすべての動物地理区に分布しており、世界から約 440 種が知られている。また、本科の中でもっとも大きな属の 1 つであり、幼虫は河川源流域から下流域、湖沼、たまり、湿地など、ほとんどの水環境に生息することが確認されている。日本では、本属は 132 種が記録されているが、琉球列島から 34 種、そのうち八重山諸島からはわずか 7 種と、調査が不十分であった。また、日本産本属の分類学的な研究はこれまでほとんど行われておらず、再検討が必要とされていた。

そこで本研究では、石垣島と西表島を中心とした八重山諸島における本属の相の全貌を明らかにするとともに、新種記載による学名の決定および形態の記載や生息環境の解明を行い、生物多様性研究の基礎資料とすることを目的とした。また、外部形態に基づいて属内の分類体系について再検討するとともに、日本産本属全種の亜属の所属を整理し、総目録を作成した。

## 材料と方法

2002~2009 年に 14 回、八重山諸島の石垣島、西表島、竹富島、黒島、波照間島、与那国島で本属の野外調査および採集を行った。得られた本属の標本は、透過型光学顕微鏡下で

形態を詳細に観察し、外部形態に基づき種の同定を行った。外部形態の観察については、国立科学博物館の所蔵標本も用いた。また、頭部、翅、脚、交尾器から 19 形質を選び出し形質分布表を作成し、最新の分類体系 (Sæther et al., 2010) に従って亜属の再配列を行った。種の記載・再記載に際しては、Sæther (1980, 1990) を参考にした。

## 結果

本研究の結果、本属は八重山諸島において、石垣島から 19 種、西表島から 30 種、与那国島から 4 種、合計 31 種が確認され、そのうち 14 種を新種と認めた。またこの過程で、これまで日本から記録のある 131 種のうち 3 種をシノニムと認め、さらに 1 種は所属変更を行った。一方、野外調査を行った竹富島、黒島、波照間島では本属は確認できなかった。

また、野外調査の結果、流水性、止水性の種ばかりではなく、汽水性のみを示す種を認めた。特にタナネハモンユスリカ *Polypedilum (Tripodura) tananennse* は、タイプ産地が宮古島の流水域とされていたが、石垣島および西表島のマングローブ林内で成虫を冬季を中心に多数捕獲し、さらに林内の汽水域から幼虫も確認できた。

野外調査で得られた種について亜属への分類を試みたところ、新種の中の 3 種については、既存の分類体系に当てはめることができなかったため、分類学的な再検討を行った。その結果、ハモンユスリカ亜属の再定義を行い、2 種を本亜属に所属させるとともに、ウスイロハモンユスリカ亜属を本亜属の新参シノニムとして扱った。また、残りの 1 種は新亜属を設立し、そこに所属させた。

本研究によって、日本産本属は 7 亜属に整理された。そのうち、八重山諸島から本属はシマントハモンユスリカ亜属を除く 6 亜属が分布することを明らかにした。

## 分類体系

本研究の結果、八重山諸島から本属に属する 31 種を記録し、以下のように 6 亜属に分類した。

カワリオハモンユスリカ亜属 *Atopipedilum* subgen. n. (新称) :

八重山諸島から 1 新種を記録し、新種カワリオハモンユスリカ *P. (A.) notabile* として記載した。本種は、上底節突起に背面より生ずる葉片を持つことで、現在の亜属定義に当てはまらず、その独立性を認めたため、新属を設立した。

ヤドリハモンユスリカ亜属 *Cerobrebma* Sæther et Sundal, 1999 :

本研究で八重山諸島から初めて記録し、ヤドリハモンユスリカ *P. (C.) kamotertium* 1 種を確認した。本研究では、中胸前方腹面部に明瞭な稜線を持つという本亜属固有の識別形質を新たに認めた。野外調査で得られたハモンユスリカ亜属の *P. (P.) okigrandis* Sasa, 1993 を再検討したところ、本亜属であることを認め、また、ヤドリハモンユスリカの新参シノニムであることも確認した。

ケバネユスリカ亜属 *Pentapedilum* Kieffer, 1913 :

八重山諸島から4種を認め、そのうち1種は新種であったことから、センサキケバネユスリカ *P. (Pe.) acristylum* として記載した。フトオケバネユスリカ *P. (Pe.) convexum* とサキシマケバネユスリカ (改称) *P. (Pe.) nodosum* は八重山諸島初記録であり、前種の再記載行い、カスミケバネユスリカ *P. (Pe.) kasumiense* を尾針と第9背板の形状から本種の新参シノニムであることを認めた。

ハモンユスリカ亜属 *Polypedilum* Kieffer, 1912 :

八重山諸島から15種を記録し、そのうち7種が新種であったため、ミナミイツホシハモンユスリカ *P. (P.) maculipennatum*, クスミノメワケハモンユスリカ *P. (P.) nubilum*, フトハリハモンユスリカ *P. (P.) xiphoidum*, ミナミハラミドリユスリカ *P. (P.) yaeviride*, ミナミクロオビハモンユスリカ *P. (P.) trinigrivittatum*, ミナミウスキハモンユスリカ *P. (P.) yaeflavum*, *P. (P.)* sp.として記載した。このうち後2種は *Uresipedilum* 種グループとした。また、シマジリュスリカ *P. (P.) medivittatum*, ミナミキイロハモンユスリカ *P. (P.) okiflavum*, ミナミソメワケハモンユスリカ *P. (P.) okihahaki*, ミナミアオイロハモンユスリカ (新称) *P. (P.) okipallidum* を八重山諸島から初めて記録した。既知種である *Microtendipes irioceus* Sasa et Suzuki, 2000 は形態的特徴から本属と認め、クイラハモンユスリカ (新称) *P. (P.) irioceus* (Sasa et Suzuki, 2000) とした。また、本亜属のいくつかの種が額前突起を持つことを確認した。既知のウスイロハモンユスリカ亜属 *Uresipedilum* Saether et Oyewo, 1998 は本亜属の新参シノニムであることを認め、本亜属の種グループとした。同時に、上底節突起において、基部と硬化した突起の長さの比較では亜属分類ができないことを明らかにした。

ヤモンユスリカ亜属 (新称) *Tripedilum* Kieffer, 1921 :

八重山諸島からヤモンユスリカ *P. (Tripe.) nubifer* の1種のみを認めた。本種は、八重山諸島の初記録であり、これによって日本全国に分布することが明らかになった。

ミツオハモンユスリカ亜属 *Tripodura* Townes, 1945 :

八重山諸島から9種が確認され、そのうち5種が新種であったため、ミナミヤマトハモンユスリカ *P. (T.)* sp.1, ミナミミツホシハモンユスリカ *P. (T.)* sp.2, ミナミナナホシハモンユスリカ *P. (T.)* sp.3, *P. (T.)* sp.4, *P. (T.)* sp.5 として記載した。また、*P. (P.) iriodeeum* はタナネハモンユスリカ *P. (Tripodura) tananennse* の新参シノニムであることを認めた。さらに、ミナミタオハモンユスリカ (新称) *P. (T.) sagittiferum* とヒロオビハモンユスリカ *P. (T.) unifascium* とともに八重山諸島初記録であり、ハダカミツオハモンユスリカ (新称) *P. (T.) nudiprostatum* は日本記録であることを確認した。調査したすべての種の翅面に斑紋が認められ、大きく3つの斑紋パターンに分かれることを確認した。

## 日本産本属の総目録

以上のように、八重山諸島より6亜属31種が確認されたことから、現在までに他の地域から記録のある種を分類学的に整理して、タイプ種やシノニムの情報なども記載した日本産本属の総目録を作成した。この総目録には1新亜属14新種および1新記録種を含む計144

種を掲載し、各種はそれぞれ、カワリオハモンユスリカ亜属 (1 種)、ヤドリハモンユスリカ亜属 (1 種)、ケバネユスリカ亜属 (23 種)、ハモンユスリカ亜属 (89 種)、シマントハモンユスリカ亜属 (1 種)、ヤモンユスリカ亜属 (1 種)、ミツオハモンユスリカ亜属 (28 種) の 7 亜属に整理した。

## 審査結果の要旨

ハモンユスリカ属 *Polypedilum* Kieffer, 1912 はユスリカ科の中でもっとも大きな属の 1 つであり、極域を除くすべての動物地理区に分布し、世界から約 440 種が知られている。日本では、本属は 132 種が記録されているが、琉球列島から 34 種、そのうち八重山諸島からはわずか 7 種と調査が不十分であり、また日本産本属の分類学的な研究はこれまでほとんど行われておらず、再検討が必要とされていた。そこで本研究では、石垣島と西表島を中心とした八重山諸島における本属の相の全貌を明らかにするとともに、新種記載による学名の決定および形態の記載や生息環境の解明を行い、生物多様性研究の基礎資料とすることを目的とした。また、外部形態に基づいて属内の分類体系について再検討するとともに、日本産本属全種の亜属の所属を整理し、総目録を作成した。

まず、野外調査を行った結果、本属は八重山諸島において、石垣島から 19 種、西表島から 30 種、与那国島から 4 種、合計 31 種が確認され、そのうち 14 種を新種と認めた。またこの過程で、これまで日本から有効名として記録のある 131 種のうち 3 種をシノニムと認め、さらに 1 種は所属変更を行った。一方、竹富島、黒島、波照間島では本属は確認できなかった。また、流水性、止水性の種ばかりではなく、汽水性のみを示す種を認めた。

次に、野外調査で得られた種について亜属への分類を試みたところ、新種の中の 3 種については、既存の分類体系に当てはめることができなかつたため、分類学的な再検討を行った。その結果、ハモンユスリカ亜属の再定義を行い、2 種を本亜属に所属させるとともに、ウスイロハモンユスリカ亜属を本亜属の新参シノニムとして扱った。また、残りの 1 種は新亜属を設立し、そこに所属させた。このことにより、日本産本属は 7 亜属に整理され、八重山諸島からはシマントハモンユスリカ亜属を除く以下の 6 亜属が分布することを明らかにした。カワリオハモンユスリカ亜属 *Atopipedilum* subgen. n. は、新亜属として設立し、1 新種を記録した。ヤドリハモンユスリカ亜属 *Cerobregma* Sæther et Sundal, 1999 は、八重山諸島から初めて記録し、ヤドリハモンユスリカ 1 種を確認した。ケバネユスリカ亜属 *Pentapedilum* Kieffer, 1913 は、八重山諸島から 4 種を記録し、そのうち 1 種が新種であった。また、八重山諸島初記録 2 種を確認した。ハモンユスリ

カ亜属 *Polypedilum* Kieffer, 1912 は、八重山諸島から 15 種を記録し、そのうち 7 種が新種であった。また、八重山諸島初記録 4 種を確認した。この時、別属とされていた既知種 1 種において、形態的特徴から本属と認め、本亜属に所属を決定した。さらに、既知のウスイロハモンユスリカ亜属 *Uresipedilum* Sæther et Oyewo, 1998 は、本亜属の種グループとした。ヤモンユスリカ亜属 *Tripedilum* Kieffer, 1921 は、八重山諸島からヤモンユスリカの 1 種のみを認めた。これによって本種は日本全国に分布することが明らかになった。ミツオハモンユスリカ亜属 *Tripodura* Townes, 1945 は、八重山諸島から 9 種を記録し、そのうち 5 種が新種であった。また、八重山諸島初記録 3 種を確認し、このうち 1 種については日本初記録であった。さらに、調査したすべての種の翅面に斑紋が認められ、大きく 3 つの斑紋パターンに分かれることを確認した。

最後に、現在までに他の地域から記録のある種を分類学的に整理して、タイプ種やシノニムの情報なども記載した日本産本属の総目録を作成した。この総目録には 1 新亜属 14 新種および 1 新記録種を含む計 144 種を掲載し、各種はそれぞれ、カワリオハモンユスリカ亜属 (1 種)、ヤドリハモンユスリカ亜属 (1 種)、ケバネユスリカ亜属 (23 種)、ハモンユスリカ亜属 (89 種)、シマントハモンユスリカ亜属 (1 種)、ヤモンユスリカ亜属 (1 種)、ミツオハモンユスリカ亜属 (28 種) の 7 亜属に整理した。

以上のように、本研究ではこれまでほとんど記録のなかった八重山諸島産ハモンユスリカ属において各島内の分布を確認し、各種の生息環境を明らかにした。また、本属の分類学的再検討によって、いくつかの亜属について再定義を行い、八重山諸島に 1 新亜属、14 新種、1 日本初記録種を含む 6 亜属 31 種を認め、八重山諸島産ハモンユスリカ属の相を明らかにした。各分類群については詳細な記載を行った。さらに、現在までに他の地域から記録のある種を分類学的に整理し、日本産本属 7 亜属 144 種のタイプ種やシノニムの情報なども記載した総目録を作成した。これらの成果は、昆虫分類学にとどまらず、生物多様性研究分野に貢献するところが大きい。よって、最終試験の結果とあわせて、博士 (農学) の学位を授与することを適当と認める。