

## ●総説

## 千葉県で発見されたオオバコ科クガイソウ属の新種イスマスズカケについて

上原浩一<sup>1</sup>・斎木健一<sup>2</sup>・安藤敏夫<sup>1</sup><sup>1</sup>千葉大学大学院園芸学研究科  
<sup>2</sup>千葉県立中央博物館*Veronicastrum noguchii* (sect. *Plagiostachys*, Plantaginaceae), a New Species from Chiba Prefecture.Koichi Uehara<sup>1</sup>, Ken'ichi Saiki<sup>2</sup>, Toshio Ando<sup>1</sup><sup>1</sup>Graduate School of Horticulture, Chiba University  
<sup>2</sup>Natural History Museum and Institute, Chiba

## Abstract

*Veronicastrum noguchii* K. Uehara, K. Saiki & T. Ando (Plantaginaceae), from Chiba Prefecture, Japan, is described as new. It is similar to *V. villosulum* (Miq.) T. Yamaz. in having a subglobose inflorescence, but differs in having recurved hairs on the stem, the leaf base cordate or occasionally truncate, the leaf margin crenate, the leaf surface sparsely pilose, bracts sparsely pilose and narrowly oblong to ovate, and narrowly triangular to linear subglabrous calyx lobes.

**Key words:** Chiba Prefecture, endangered species Isumi-shi. *Veronicastrum*  
キーワード：千葉県，絶滅危惧種，いすみ市，クガイソウ属

## クガイソウ属スズカケソウ節の概要

オオバコ科クガイソウ属 *Veronicastrum* は、東アジア（日本、台湾、中国）および北米に分布する多年生草本である。約20種が含まれる。クガイソウ属の分類は Yamazaki (1957) により、section *Pterocaulon* T. Yamaz., section *Plagiostachys* (Franch.) T. Yamaz. (スズカケソウ節), section *Leptanda* (Nutt.) Benth. (= section *Veronicastrum*) の3節に分類されている。また、Chin & Hong (1979) は section *Calorhabdos* (Benth.) Y. Hong を加えた4節としている。このなかでスズカケソウ節はトラノオスズカケ *Veronicastrum axillare* (Siebold & Zucc.) T. Yamaz. をタイプとしており、Yamazaki (1957) は12種をみとめている (*V. axillare*, *V. longispicatum* (Merr.) T. Yamaz., *V. latifolium* (Hemsl.) T. Yamaz., *V. simadae* (Masam.) T. Yamaz., *V. yunnanense* (W. W. Sm.) T. Yamaz., *V. yamatsutae* (T. Yamaz.) T. Yamaz., *V. venosum* (Hemsl.) T. Yamaz., *V. plukenetii* (T. Yamaz.) T. Yamaz., *V. stenostachyum* (Hemsl.) T. Yamaz., リュウキュウスズカケ *V. liukiense* (Ohwi) T. Yamaz., キノクニスズカケ *V. tagawae* (Ohwi) T. Yamaz., スズカケソウ *V. villosulum* (Miq.) T. Yamaz.)。また、Chin & Hong (1979) はスズカケソウ節に中国の固有種2種 *V. robustum* (Diels) D. Y. Hong, *V. rhombifolium* (Hand.-Mazz.) P. C. Tsoong を加えるとともに、*V. simadae* を section *Pterocaulon* に、*V. yunnanense* を section *Calorhabdos* に移し、*V. yamatsutae*, *V. venosum*, *V. plukenetii* を

*V. stenostachyum* の種内分類群にまとめ、9種としている。このうち、日本に分布する種はこれまで日本固有の2種（リュウキュウスズカケ，キノクニスズカケ）および、日中両国にまたがって分布する2種（トラノオスズカケ，スズカケソウ）が知られていた。日本産スズカケソウ節の分布を図1に示す。スズカケソウ節は、茎は円筒形もしくは条線があり、上向き



図1 日本産スズカケソウ節の分布，調査採集地

に出てアーチ状になり、先が下に垂れて、シュート先端が地面につくと、そこで新しい苗を形成する。花序は腋生する。花冠は長い筒状で放射相称の裂片がある、などの特徴がある。

スズカケソウは、日本では江戸時代から知られていた。栽培もおこなわれており、飯沼慾齋の草木図説にも記録されている（飯沼・牧野 1907）。また、本種はシーボルトが日本からオランダに持ち帰ったさく葉標本をもとに新種記載されたものである（Miquel 1865）。スズカケソウはスズカケソウ節のなかでも花序が球状であること、植物体全体に密に腺状毛がある点で、スズカケソウ節の他種と相違すると考えられた（山崎 1953）。

このスズカケソウは、明治以降、長く日本国内の自生地が不明であった。いくつかの地域でさく葉標本が採られているものの、明確な自生地がわからず、牧野富太郎もそのことについて言及している（Makino 1906）。その後、1929年に岐阜県垂井町の竹林内で採集され、1953年になってその自生地の状況が報告された（室 1953）。これが、文献上明確になった初の自生地である。しかし、それまで自生地が不明であり、その一方で山野草としては栽培され一般に流通していたことから、山崎（1953）は、この産地についても栽培品が逸出した可能性について言及している。その後、1989年に徳島県貞光町（現つるぎ町）で新たな集団が発見された（阿部 1990）。いずれの生育地も、発見された時には野生集団であるのか、栽培品が逸出、増殖した集団であるかが問題となった。

### イスミスズカケの発見

イスミスズカケは千葉県立中央博物館が進める千葉県内の地域フロラ調査の過程で発見された。調査に参加した野口昭造氏（83）は2009年5月4日にいすみ市の夷隅川流域で見慣れない植物を発見した。千葉県立中央博物館で検討の結果スズカケソウ（*Veronicastrum villosulum*）と判断し、前述のように岐阜県と徳島県のみにはしか自生が知られていなかったことから、その新産地として報告した（野口ら 2009）。いすみ市で発見されたこの植物は、花色や球形の花序を持つことなどの形態的特徴がスズカケソウとよく似ていることから、スズカケソウと同定されたものである。

しかし、ここでも自然集団か、栽培品が逸出し、増殖したものが問題となった。いすみ集団の植物が栽培品の逸出によるものか、自然集団かを見極める必要があったため、2009年の暮、千葉県の希少生物の保全管理の役割を担う千葉県生物多様性センターから、連携協定を結ぶ千葉大学園芸学部緑地環境学科の上原に、この植物の集団の遺伝的多様性解析が依頼された。栽培品が逸出した場合、遺伝的には均一である可能性が高く、自生する野生集団の場合には遺伝的多様性が認められる可能性が高いと考えられるので、遺伝的多様性の

解析によって、栽培品の逸出か、自生集団かを判別できると考えた。そこで、この植物の集団が遺伝的多様性を持った自生集団であるか否かを検証するため、採集した20個体について、RAPD法およびAFLP法によりによる遺伝的多様性の検出を試みた。

RAPD法（Random Amplification of Polymorphic DNA）は、10–12塩基のランダムプライマーを用いて、これと同じ配列を持つ部分に挟まれた領域をPCRによって増幅し多型性の調査を行う手法である（Williams et al. 1993）。AFLP法（Amplified Fragment Length Polymorphism）はDNAを制限酵素で断片化し、その中から特定の断片を選択的にPCR増幅して多型を検出する技術で、1回の解析で得られる情報量が多く、クローン構造の解明など個体の識別に用いるDNAフィンガープリンティング技術として有効と考えられている（陶山 2001）。

RAPD法、AFLP法による解析の結果は、ともに集団内の各個体の電気泳動パターンに複数のタイプが認められ、その結果から、この集団には複数の遺伝的パターンを持つ個体が存在していることがわかった。栽培植物が逸出した場合、由来・遺伝的に異なる栽培個体が逸出し、同所的に生育することは考えにくく、集団内に複数の遺伝的パターンが存在することは、その集団が遺伝的多様性を持つ自然集団である可能性が高い。この結果からいすみ集団は、自生集団であると結論した（上原 未発表）。

上記のような遺伝的解析の過程で、いすみ集団の個体と栽培品のスズカケソウの葉には形態的な相違があることに気づいた。いすみ集団が従来のスズカケソウと別種であるかどうかを判断するには環境による変異の大きい栄養器官である葉の形態だけではなく、生殖器官である花の形態における相違を見いだす必要がある。スズカケソウの花は小さく、さく葉標本のみの形態観察では不十分と考え、いすみ集団より数個体を採集、徳島県つるぎ町のスズカケソウ自生地由来の個体も提供を受け、ともに栽培した。6月末には両者ともに開花したことから、花の形態を詳細に観察し比較検討した。両者は花色が同じ青紫色であること、球形の花序を持つことから、発見当初いすみ集団はスズカケソウと同定されたが（野口ら 2009）、詳細な観察の結果、多くの形態的相違を持つことがわかってきた。そこで、オランダ・ライデンにある植物標本館から、スズカケソウのタイプ標本画像を入手したほか、徳島県つるぎ町と、岐阜県不破郡垂井町のスズカケソウ自然集団の個体、中国バーチャル標本館（<http://www.cvh.org.cn/cms/>）から中国産個体のさく葉標本画像を得た。いすみ集団の個体とこれらの個体や画像を詳細に比較検討した結果、いすみ集団は別種であると判断し新種イスミスズカケ *Veronicastrum noguchii* として報告した（Uehara et al. 2013）。イスミスズカケの植物体と標本を示す（図2、図3）。



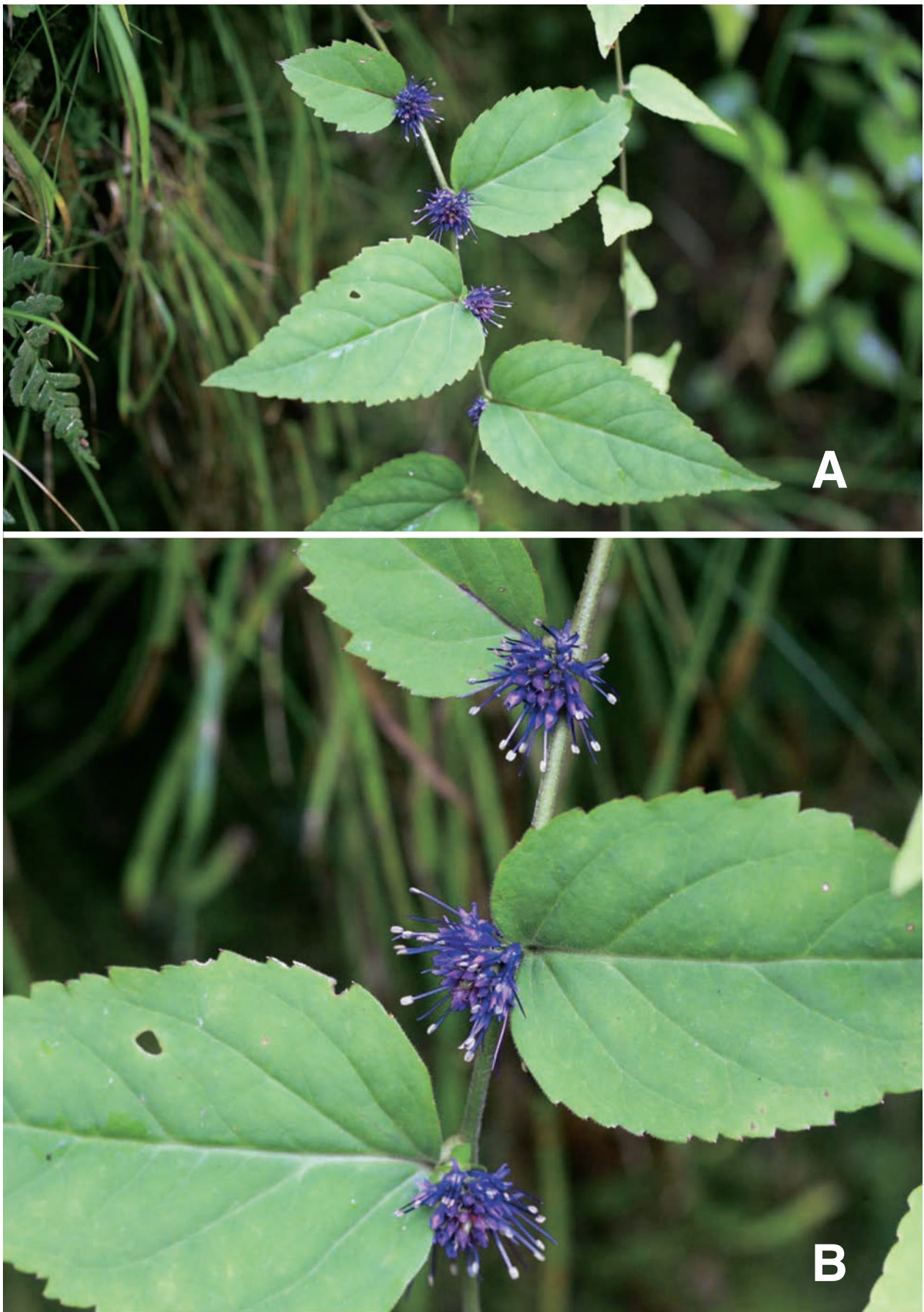


図2 イスマスズカケ植物体 A：植物体，B：花序の拡大

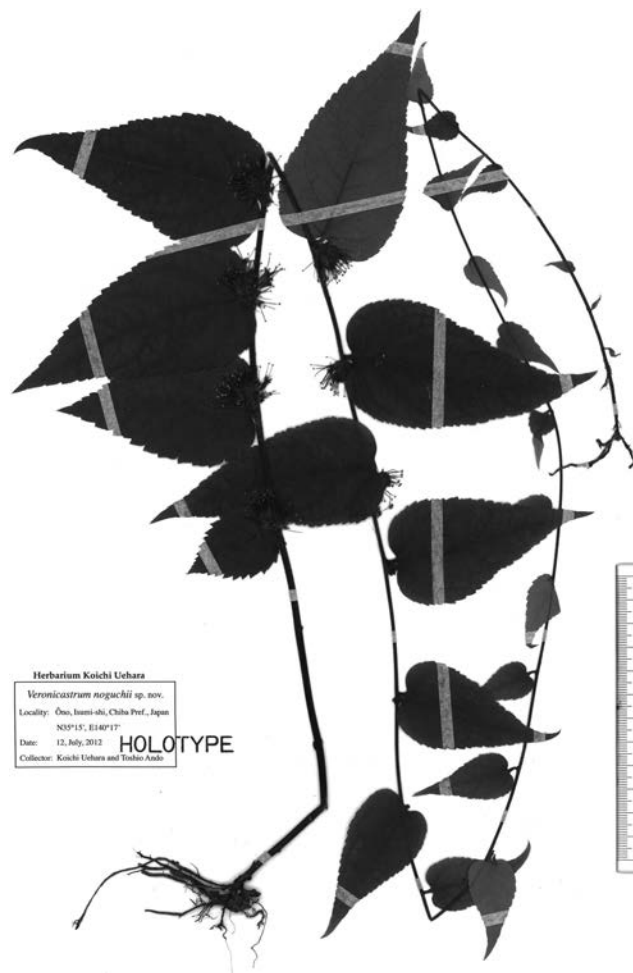


図3 イスミスズカケ正基準標本

表1 イスミスズカケとズカケソウの形態的相違

	ズカケソウ	イスミスズカケ
茎	茎は全体に、まっすぐな腺状毛を多数持つ	茎は全体に、根の方向に向けてカールした毛を持つ
葉基部	くさび形～鈍形	心形、または切形
葉縁	鋸歯状	円鋸歯状
葉の表面	腺状毛を多数もつ	毛は散在する
葉脈	側脈は中脈から出る	葉基部の側脈は3-4本が中脈の基部か、少し上からまとまって出る
苞葉	線形～披針形、先がとがる、腺状毛がある、一貫して緑色	狭卵形、先がとがる、長さ約4mm、表面に毛が散在する花序が若い時期は赤紫色を帯びる
萼片	線形～披針形、腺状毛	狭三角形～線形、鋭先形、ほぼ無毛
花冠筒部	長さ7-8mm	長さ約5mm
花冠裂片	長さ1-1.5mm 鋭先形	長さ約2mm 鋭形
雄ざい	長さ14-15mm 雌ざいと同程度	長さ11-12mm 雌ざいより短い

#### イスミスズカケの形態

イスミスズカケは球状の花序を持つが、同様な形態の花序を持つ既知種はズカケソウ節の中でもズカケソウのみで、他の種の花序は円筒形もしくは円錐形である (Yamazaki 1957, Chin & Hong 1979, Hong et al. 1998). そのため記載に

あたっては、主にズカケソウとの相違点を検討した。両種の特徴を図4、図5に、その相違点を表1に示す。

イスミスズカケは花序が球状である点はズカケソウ節植物の中でも唯一ズカケソウに似るが、ズカケソウとは次の点で区別できる。1) 茎に曲がった毛のあること、2)





イスマスズカケ

*Veronicastrum noguchii* K. Uehara, K. Saiki & T. Ando, **sp. nov.**

図4 イスマスズカケの形態  
植物体 (スケール, 3 cm), 花序, 花の内部と外観 (スケール, 3 mm)



スズカケソウ 徳島集団個体

*Veronicastrum villosulum* (Miq.) T. Yamaz.

図5 スズカケソウ（徳島県つるぎ町産）の形態  
植物体（スケール，3cm），花序，花の内部と外観（スケール，3mm）



葉の基部が心形、ときに切形であること、3) 葉の縁が円鋸歯状であること、4) 裏面の葉脈上をのぞき、葉の表面に毛が散在していること、5) 苞葉は狭卵形で先がとがり、表面に毛が散在していること、6) 萼片はほとんど無毛だが繊毛があり、先のとがった細い三角形であること、などである。イスマズカケの形態的特徴を以下に示す。

イスマズカケ *Veronicastrum noguchii* K. Uehara, K. Saiki & T. Ando 多年草。茎は細長く、上方にアーチを描き下垂、先端が接地したところで発根し、新しい苗を形成する。茎は円柱状で長い曲がった軟毛がある。葉は互生、紙質、茎の先端にむかって徐々に小さくなる。葉柄は長さ2-5mmで、表面に毛がある。葉身は卵形で長さ7-10cm、幅4-6cm、表面に毛が散在し、先端はとがり、基部は心形、時に切形、葉縁は円鋸歯状、鋸歯の先端はとがる。中脈とその他の葉脈は裏面で盛り上がる。軟毛があり、普通3-4本の側脈が中脈の基部もしくは基部の少し上から出る。7-8月に穂状花序を腋生、花序は亜球形、長さとは幅は2-3cm。苞葉は狭卵形、先端はとがり、長さ約4mm、表面に毛が散在する。苞葉により覆われた花は、若い芽の時期には普通赤紫色を帯びる。萼は釣鐘形、基部付近まで5裂する。裂片は細い三角形、先端はとがり、縁に毛があるがほとんど無毛、長さ約5mm。花冠は管状で暗青紫色、花冠筒部は長さ約7mm、外側は無毛で内側は有毛、4裂する。花冠裂片は三角形で先端はとがり、長さ約2mm。雄ずいは、長く花の外に飛び出し、長さ11-12mm、花糸の基部は有毛、花冠の基部に貼りつく。子房は卵形、長さ約1mm、花柱は糸状で無毛、長さ14-15mm。蒴果と種子は未観察である。

イスマズカケのタイプ標本は2012年6月11日に上原と安藤により採集された。(正基準標本収蔵：東京大学標本館、副基準標本収蔵：千葉県立中央博物館、京都大学、ライデン大学、ニューヨーク植物園)。

本種の学名は、*Veronicastrum noguchii* K. Uehara, K. Saiki & T. Ando とした。種小名は、千葉県の地域フロラ調査を長年にわたり行い、本種を2009年5月4日に発見した野口昭造氏に献名したものである。和名は自生地にちなみイスマズカケと付けた。

イスマズカケの分布は、スズカケソウ節植物の中で最東端にあたり、その自生地は、いすみ市内のごく近接した2カ所、ともに南西方向に川のある急峻な崖にある。自生地は常緑樹により相当に被陰されている。この地域の砂岩は浸食されやすく、標高が30mと低いにもかかわらず、深い谷を形成する。観察されたイスマズカケの集団は小さく、個体数は100個体程度である。イスマズカケは千葉県初の固有種であり、環境省により2012年8月に発表されたレッドデータ・リストでは絶滅危惧IBに指定されていることから、今後の自生地の永続的な自生地の保全が求められる。

## 和文抄録

クガイソウ属スズカケソウ節 (sect. *Plagiostachys*) は日本と中国に9~12種が分布しており、これまで日本に4種が知られていた。千葉県いすみ市で2009年に発見された新集団を、新種イスマズカケ (*Veronicastrum noguchii* K. Uehara, K. Saiki & T. Ando) として記載した。クガイソウ属で球形の花序を持つのは本種とスズカケソウのみであることから、スズカケソウと比較することによって、明瞭な形態学的相違から新種と判断した。検討の結果、スズカケソウとは次の点で区別できることがわかった。茎の毛が曲がること、葉の基部が心形、ときに切形であること、葉の縁が円鋸歯状であること、葉の表面に毛が散在していること、苞葉は狭卵形で先がとがり表面に毛が散在していること、萼片はほとんど無毛だが繊毛があり、先の細くとがった三角形であること。イスマズカケは約100個体が千葉県いすみ市のみに生育しており、絶滅危惧種と考えられ、公的な保護保全計画の策定が望まれる。

## 謝 辞

徳島県つるぎ町のスズカケソウ野生集団由来の個体を提供していただいた徳島県城西高等学校神山分校の安田博武氏、岐阜県内のスズカケソウ自生地を案内していただいた岐阜大学の高橋弘氏、本論文の植物画を書いていただいた中島睦子氏、系統解析を補助してくれた千葉大学園芸学研究所の太田尾朋子さん、中野浩志さん、 AFLP解析を補助してくれた千葉大学園芸学研究所の清水ゆかりさんに感謝する。本研究は第22回プロナトゥーラファンドの助成を受けて行われた。

## 引用文献

- 阿部近一 (1990) 徳島県植物誌 教育出版センター 徳島市  
Chin, T.-L. & D.-Y. Hong. (1979) *Veronicastrum* Heist. ex Fabric. Fl. Reipubl. Popularis Sin. 67(2): 227-250. (in Chinese)  
Hong, D.-Y., H.-B. Yang, C.-L. Jin & N. H. Holmgren (1998) *Veronicastrum*. In: Wu, Z.-Y. & P. H. Raven (eds.), Flora of China 18: 57-61.  
飯沼愨齋・牧野富太郎増補 (1907) 増訂草木図説 草部 1 27-28 pl.20.  
Makino, T. (1906) Observations on Flora of Japan. Botryopleuron villosulum. Bptanical Magazine 20: 87-88.  
Miquel, F. A. W. (1865) (Jan. 1866) Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 2(5). Amsterdam.  
室 源一 (1953) スズカケソウの自生地 植物研究雑誌 28(10): 318-319.  
野口昭造・久保田三栄子・天野 誠・御巫由紀・斎木健一・大場

- 達之 (2009) 千葉県にスズカケソウを記録する 千葉県植物誌 資料25: 233-235.
- 陶山佳久 (2001) AFLP分析法 種生物学会編 森の分子生態学～ 遺伝子が語る森林のすがた～ 251-262. 文一総合出版
- Uehara, K., Saiki, K. & Ando, T. (2013) *Veronicastrum noguchii* (sect. *Plagiostachys*, Plantaginaceae), a New Species from Japan. *Acta Phytotax. Geobot.* 63(2): 63-69.
- Williams, J.G.K., Hanafey, M.K., Rafalski, J.A. & Tingery, S.V. (1993) Genetic analysis using random amplified polymorphic DNA markers. *Methods Enzymol.* 218, 704-740.
- 山崎 敬 (1953) (スズカケソウの自生地) 付記 植物研究雑誌 28(10): 319-320.
- Yamazaki, T. (1957) Taxonomical and phylogenetic studies of Scrophulariaceae-Veronicae with special reference to *Veronica* and *Veronicastrum* in eastern Asia. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sect. 3, Bot.* 7: 91-162.

(受付：2013年2月25日 受理：2013年3月26日)