

# シカの採食に伴う林床植生の単純化がハムシ科甲虫数種の食性に及ぼす影響

日下部良康

〒 224-0013 神奈川県横浜市都筑区すみれが丘 21-12

**Influences of feeding habit on three chrysomelid beetles (*Galeruca vicina*, *Hemipyxis plagioderoides*, *Argopus punctipennis*) by simplification of the forest floor flora through feeding of sika deer (*Cervus nippon centralis*)**

Yoshiyasu KUSAKABE

## はじめに

近年、全国各地でニホンジカ(以下、シカ)の個体数が増加しており、その採食によって林床植生が単純化し、また地域によっては固有植物の絶滅が危惧されるなど、様々な社会的な問題を引き起こしている。この現象は、成虫や幼虫が草木を食する昆虫類にも強く影響していることが推察される。今回、シカの採食の影響を受けて林床植生が単一化している神奈川・静岡・山梨県境に位置する西丹沢地域において、アザミオオハムシ *Galeruca vicina*、ヒゲナガルリマルノミハムシ *Hemipyxis plagioderoides*、アカイロマルノミハムシ *Argopus punctipennis* の3種ハムシ成虫の後食を観察した。ハムシ類は基本的に植物の科単位で単食性～狭食性であることが知られている(木元, 1984; 木元・滝沢, 1994)が、今回の観察からは、シカが好まないことにより取り残されたと考えられるトリカブト属の1種 *Aconitum* sp. (キンポウゲ科, 以下、ト

リカブト)、テンニンソウ *Leucosceptrum japonicum* (シソ科)、ミヤマイボタ *Ligustrum tschonoskii* (モクセイ科)、ヒメシャラ *Stewartia monadelph* (ツバキ科)の4種植物が上記ハムシの成虫の後食対象となっていることが観察された。また、これらの野外観察に加え、室内における成虫に対する摂食の非選択的および選択的実験も行った。これらの結果を踏まえて、シカの採食による林床植生の単一化現象に伴うハムシ科甲虫への影響について報告したい。

## 調査方法

### 1. 現地観察

観察地は神奈川県山北町・静岡県小山町・山梨県山中湖村の境に位置する西丹沢地域[明神峠～三国山]で、西に富士山、東は丹沢に連なる標高約800～1,300 mからなる地域である(図1)。同地において2010年7月5日、同18日、8月7日、



図1-4. 現地調査および実験の状況。1, 調査地の環境; 2, 非選択実験; 3, 選択実験; 4, トリカブトに対する3種ハムシの産卵実験。

10月2日, 同11日の計5回, 野外観察を行った. 調査は, シカの採食から取り残されたアザミ属の1種 *Cirsium* sp. (キク科, 以下, アザミ類), トリカブト, テンニンソウ, ミヤマイボタ, ヒメシャラの5種類の植物を中心に, 目視での観察, 高所の場合は捕虫網を用いたスウィーピング法により確認を行った.

## 2. 室内実験

2010年7月5日および18日に上記5種類の植物を採取して横浜市へ持ち帰り, 7月18日から14日間, 供試虫が死亡するまで下記の方法で与え, 室内において観察を行った.

(1) 非選択的摂食実験: プラスチックシャーレ (径5.5 cm) に5種植物のうちの1種のみを入れ, 後食や噛み跡の有無を記録した.

(2) 選択的摂食実験: プラスチックファイルケース (33×25×3.5 cm) 内にヒメシャラを除く4種植物と供試成虫を3~5頭入れ, これらの植物を適宜選択させ, 後食や噛み跡の有無を記録した. 両実験ともに, 観察は, 野外とほぼ同様な後食痕 (○), 一部のみの噛み跡 (△), 後食なし (×) の3段階評価でおこなった.

(3) 産卵実験: トリカブトについては鉢植えを用意して網掛けし, 3種ハムシの産卵の有無を記録した. アザミオオハムシについては10月11日以降の観察も行なった (図2~4). 供試虫は餌植物と同じく7月5日および18日に採集した個体を用いた. アザミオオハムシは10月11日および2010年8月11日に山梨県鳴沢村富士山林道においてアザミ属の1種から採取した1個体も供試した.

(4) 飛翔能力の確認: アカイロマルノミハムシについては, 成虫の飛翔能力を把握する目的で実態顕微鏡下において鞘翅を除去し, 後翅の発達度を記録, また飼育下での鞘翅・後翅の開翅行動も観察した.

## 結果

### 1. 現地観察の結果

調査期間をとおしての確認状況を表1に示した.

#### (1) アザミオオハムシ

7月18日と10月11日の2回, トリカブトを後食中の3個体を確認した (図5~7). 8月7日と10月2日は後食痕のみを確認した. 10月11日に観察した雌個体は卵を保有しているために腹部が肥大していたことから, トリカブトへの産卵が予測されたが, 卵塊の発見には至らなかった. これらのトリカブトへの後食例は新記録となる. また本種は葉を大きくえぐるように後食するのが特徴的で, これをもとに観察現地付近に見られるアザミ類を調べたが, 成虫, 後食痕ともに確認されなかった. さらに7月18日に同エリアからバス道路沿いに約3 km 御殿場方面に下った付近 (静岡県小山町) ではアザミ類を後食中の成虫1個体を確認しているが (表1; 別エリアとして表記), この付近にはトリカブトは見られなかった.

#### (2) ヒゲナガルリマルノミハムシ

7月5日, 18日の2回, テンニンソウの葉上に多数の個体を確認し, 地上高1~6 mのミヤマイボタ, ヒメシャラでも後食を確認している. テンニンソウとミヤマイボタが隣接する場所では, 両植物間を飛翔により行き来する行動も観察した (図8). 8月7日はテンニンソウとミヤマイボタから後食痕のみ観察した. 10月2日, 11日の観察ではテンニンソウへのシカによる採食痕が認められ, 先端部が採食された結果, 草丈が一様に低くなり後食痕は確認できなかった. ミヤマイボタからも後食痕は確認できなかった.

#### (3) アカイロマルノミハムシ

7月5日, 18日の2回, トリカブトのみで生息が観察され, 成虫は多くの場合, 葉裏にとまっていた. 後食痕の多いわりに成虫は少なかった (図9~11). 8月7日, 10月2日, 11日は後食痕のみ

表1. 神奈川県山北町・静岡県小山町・山梨県山中湖町の境界付近におけるハムシ科3種成虫の各種宿主植物における観察例. Aは成虫と後食痕, Bは後食痕のみを示す.

宿主植物	ハムシ	観察日(2010年)				
		7月5日	7月18日	8月7日	10月2日	10月11日
アザミ属の1種	アザミオオハムシ		A <sup>a)</sup>			
テンニンソウ	ヒゲナガルリマルノミハムシ	A	A	B		
トリカブト属の1種	アザミオオハムシ		A	B	B	A
	アカイロマルノミハムシ	A	A	B	B	B
ミヤマイボタ	ヒゲナガルリマルノミハムシ	A	A	B		
ヒメシャラ	ヒゲナガルリマルノミハムシ		A			

<sup>a)</sup> 別エリア(静岡県小山町).

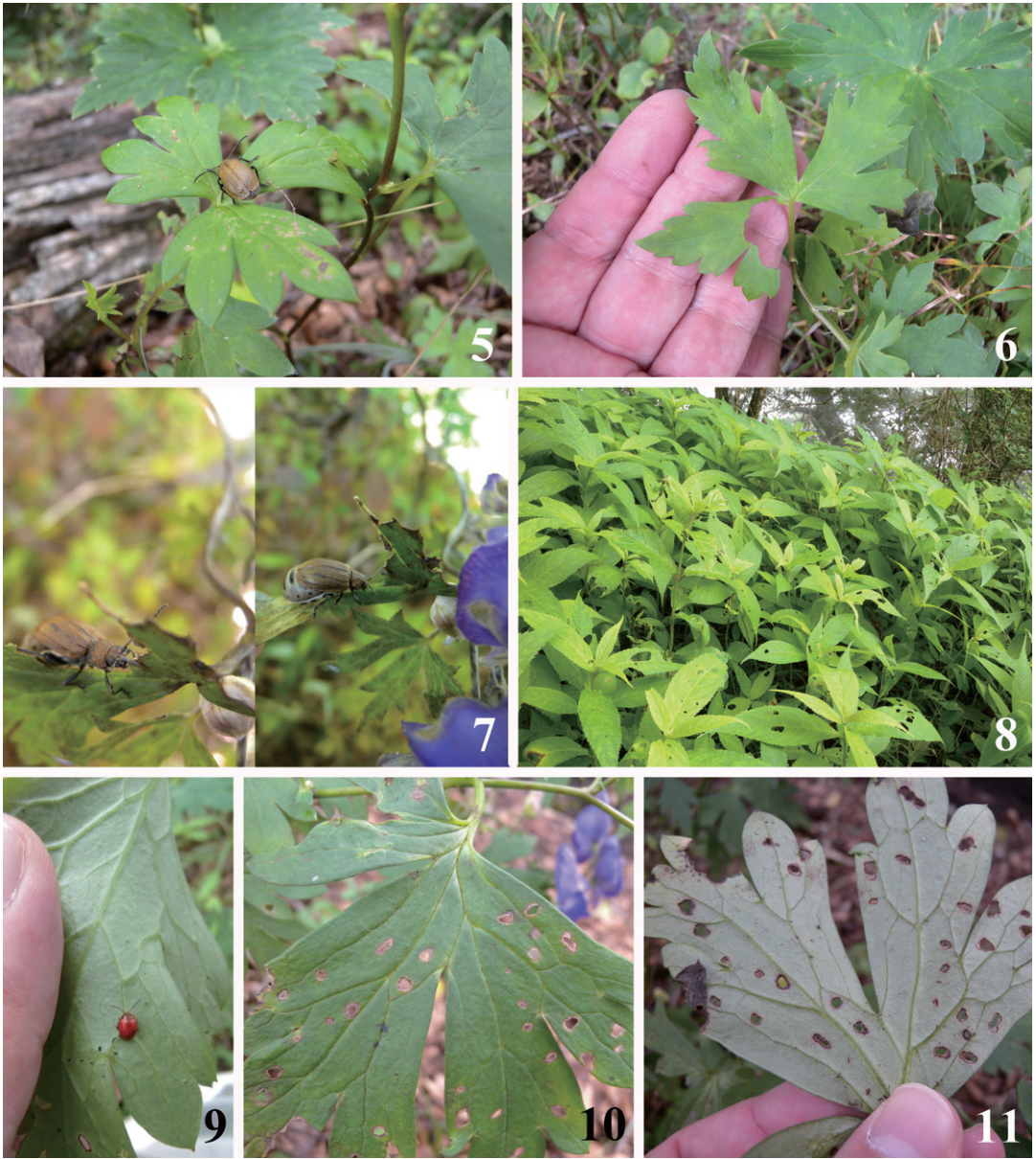


図5-11. 現地調査における確認状況。5. トリカブトを後食中のアザミオオハムシ(2010年7月18日)；6. アザミオオハムシによるトリカブトの後食痕(2010年7月18日)；7. トリカブトを後食中のアザミオオハムシ(2010年10月11日)；8. 林床の一角に繁茂するテンニンソウとヒゲナガルリマルノミハムシ；9. トリカブトの葉裏で後食中のアカイロマルノミハムシ(2010年7月5日)；10. アカイロマルノミハムシによるトリカブトへの後食痕(葉表)；11. アカイロマルノミハムシによるトリカブトへの後食痕(葉裏)。

確認した。いずれの期間においてもアザミ類からは確認できなかった。また、本種の幼虫は潜葉性であり、その観点からの観察もおこなったが幼虫の確認はできなかった。

## 2. 室内実験の結果

### 2-1. 非選択実験：室内における非選択実験の結果

果を表2に示した。

#### (1) アザミオオハムシ

今回の調査地でトリカブトから採取した個体、山梨県富士林道でアザミ類から採取した個体ともにトリカブトとアザミ類のみを後食した。

#### (2) ヒゲナガルリマルノミハムシ

テンニンソウとトリカブトを後食し、ミヤマイボ

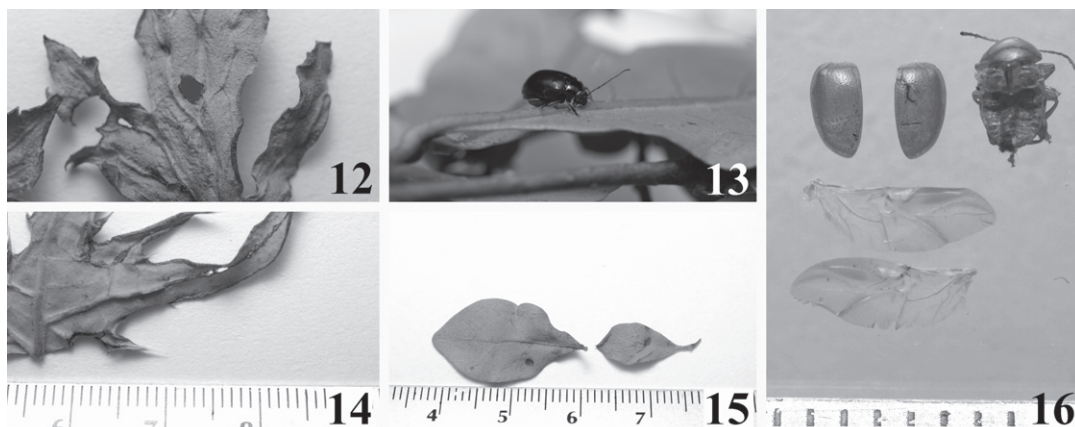


図12-16. 室内実験での確認状況. 12, ヒゲナガルリマルノミハムシのトリカブトへの後食痕(非選択実験); 13, ミヤマイボタの主脈を齧るヒゲナガルリマルノミハムシ(非選択実験); 14, アカイロマルノミハムシのアザミ類への後食痕(非選択実験); 15, アカイロマルノミハムシのミヤマイボタへの齧り痕(非選択実験); 16, アカイロマルノミハムシの後翅の状態.

表2. ハムシ科3種成虫の5種植物に対する非選択的実験(室内). ○: 後食, △: 噛み跡, ×: 後食なし.

植物\ハムシ	アザミオオハムシ	ヒゲナガルリマルノミハムシ	アカイロマルノミハムシ
アザミ属の1種	○	×	○
テンニンソウ	—	○	×
トリカブト属の1種	○	○	○
ミヤマイボタ	—	△	△
ヒメシヤラ	—	×	×

表3. ハムシ科3種成虫の4種植物に対する選択実験(室内). ○: 選択, ×: 選択なし.

植物\ハムシ	アザミオオハムシ	ヒゲナガルリマルノミハムシ	アカイロマルノミハムシ
アザミ属の1種	○	×	○
テンニンソウ	—	○	×
トリカブト属の1種	○	○	○
ミヤマイボタ	—	×	×

タに対しては主脈に部分的な噛み跡を残した(図12~13).

### (3) アカイロマルノミハムシ

トリカブトとアザミ類を後食し, ミヤマイボタに対しては, 葉裏面の一部を削ぐような特徴的な噛み跡を残した(図14~15).

#### 2-2. 選択実験: 結果を表3に示した.

##### (1) アザミオオハムシ

トリカブト, アザミ類のいずれも選択した. しかしトリカブトの葉はアザミ類より萎れやすく, そのためかアザミ類に留まり, これに依存する時間が長かった.

##### (2) ヒゲナガルリマルノミハムシ

テンニンソウとトリカブトを選択し, 後食した. ミヤマイボタは非選択実験で齧ったが, これを選択することはなかった.

##### (3) アカイロマルノミハムシ

トリカブトとアザミ類を選択, 後食した. ミヤマイボタは非選択実験で齧ったが, これを選択することはなかった.

#### 2-3. トリカブトに対する産卵実験

アザミオオハムシ, ヒゲナガルリマルノミハムシ, アカイロマルノミハムシのいずれの種においても産卵の確認はできなかった.

#### 2-4. アカイロマルノミハムシの後翅の形態観察

ヒゲナガルリマルノミハムシについては調査地で頻繁に飛翔個体を目撃しているが, アカイロマルノミハムシについてはその飛翔を観察していない. そこで, 喬木のミヤマイボタやヒメシヤラへの移動能力の有無とその手段を確認するため, 成虫から鞘翅と後翅を分離し, 後翅を観察した結果, これは飛翔可能と推察できるものであった(図

16). また、飼育時に裏返しになった個体が鞘翅を開き、後翅を伸長して振るわせる行動により体位を元に戻す行動が観察されたことから、跳躍に加え飛翔移動の可能性があるものと考えられた。

### 考察

ハムシ類は植物の科単位での単食性～狭食性であると考えられてきたが、今回観察した結果と、3種ハムシの幼虫・成虫に対して従来知られている宿主植物の記録を対比してまとめると以下のようになる。

(1) アザミオオハムシ：＜記録＞アザミ属、フキ(以上キク科)、ギボウシ(ユリ科)。＜観察結果＞野外観察では調査地においてトリカブト、別エリアでアザミ類、富士林道ではアザミ類、非選択・選択実験の結果を総合すると、本種はトリカブトとアザミ類の双方のみを後食した。

(2) ヒゲナガルリマルノミハムシ：＜記録＞オオバコ(オオバコ科)、クサギ、ムラサキシキブ(以上クマツヅラ科)、テンニンソウ、オドリコソウ(以上シソ科)。＜観察結果＞野外観察ではテンニンソウ、ミヤマイボタ、ヒメシャラで後食を確認した。室内の非選択実験ではテンニンソウとトリカブトを後食したが、ミヤマイボタに対しては齧り痕を示したのみで、ヒメシャラに対しては後食を全く見せなかった。また室内選択実験では、テンニンソウとトリカブトのみを後食し、ミヤマイボタに対しては嗜好性を示さなかった。

(3) アカイロマルノミハムシ：＜記録＞本種に關しては、そのホストレース的な集団として、アザミ系(キク科)、カンアオイ・ウスバサイシン系(ウマノスズクサ科)、トリカブト系(キンボウゲ科)の3系統の存在が地域的に知られている(Ohno, 1967)。＜観察結果＞野外観察ではトリカブトのみから見出された。室内非選択実験ではトリカブトとアザミ類のみを後食し、ミヤマイボタに対しては特徴的な齧り痕を示すのみであった。室内選択実験ではトリカブトとアザミ類のみを後食し、ミヤマイボタに対しては嗜好性を示さなかった。

このようにハムシは、種によって食性幅や地域による差を見せる場合もある。野外観察と室内実験の結果から、トリカブトが3種のハムシの成虫に対して後食対象の植物に成り得たこと、そのうち、アザミオオハムシとヒゲナガルリマルノミハムシはトリカブトを食する記録がなかったことは、興味のある事実である。ただし、今回の調査地において観察されたヒゲナガルリマルノミハムシとテンニンソウ、アカイロマルノミハムシとトリカ

ブトなどの後食植物は、この地域においても元来の宿主植物であった可能性もある。以上を踏まえると、シカの採食により植生が単純化し、ハムシ類が本来の食草とは異なる従来記録がなかった植物を食している可能性が高い。

今回観察した現象が、シカの採食による影響の初期段階なのか終息段階でのことなのかといった時間的要因も大きな問題であり、それによってはシカ採食の対象植物の現存量も変動していくこと、林床植生のバランスの崩れの推移により被度も異なり、一時的に特定の植食性昆虫種の大発生とその分散につながることも考えられる。

上述の事柄を踏まえて、後食能力の潜在性について考えてみたい。通常安定した環境状態を想定するならば、植食性昆虫種が複数の植物の摂食が可能となることはその昆虫の存続にとって有利になると考えられる。しかし、それらの植物が同所的に存在し、それらを宿主として利用する能力を潜在的に持っている、植物種間でフェノロジーが異なるなどの問題もあり、その時点での特定の最適植物種に集中して発生することは、同種間の交尾の機会を保障することにもつながるものと考えられる。環境変化(宿主植物の減少など)に対応するために、潜在的に別の植物種も利用する能力を保持し、その一方で複数の植物種に分散することなく特定の植物種に集中し、環境が変化した時にその潜在能力を発現させて宿主を容易に変える能力を持つことは、結果的にハムシ各種のすぐれた生活史戦略となる。この場合、植物の保持する物質に対する解毒酵素獲得、その摂食刺激物質への反応の転化といったことが生化学的背景にある。そしてこれがホストレース形成、種分化へとつながる方向性を持つものと考えられる。

このようなことから今回の観察例は、シカの採食による林床植生の単一化、バランス崩壊が、3種ハムシの潜在的な異宿主植物への利用能力を発現させる要因となったものと考えられる。

今後、シカの採食のインパクトと林床植生再生のバランス、およびその時間的な推移の中で、ハムシ類の動態に注目する必要がある。

### 謝辞

ハムシ類の食性について多くの有益なご教示をいただき、資料を提供して下さった東洋大学の太田正男名誉教授、植物の同定とさまざまなアドバイスを下さった高知県立牧野植物園の田中伸幸博士、有益な助言を下さった日本大学の岩田隆太郎教授、そして生前いつも楽しいハムシの

話を聞かせて頂き、天国におられる故・小宮義璋先生に心からお礼申し上げる。

### 引用文献

- 神奈川県公園協会・丹沢自然環境総合調査団企画委員会(編), 1997. 丹沢大山自然環境総合調査報告書, 丹沢山地の自然. 神奈川県環境部. 636 pp.
- 木元新作, 1984. ハムシ科 Chrysomelidae. 原色日本甲虫図鑑 (IV) (林匡夫・森本桂・木元新作, 編). 保育社. pp. 147-222, 29-43 図版.
- 木元新作・滝沢春雄, 1994. 日本産ハムシ類幼虫・成虫分類図説. 東海大学出版会. 539 pp.
- 小林比佐雄, 2000. ハムシの生活 - 昆虫研究の手引き -. 信毎書籍出版センター. 149 pp.
- 松本和馬・藤山直之・小林憲生・太田有理・片倉晴雄, 2004. 関東地方西部の山地におけるルイヨウマダラテントウの寄主植物としてのオオバアサガラ. 昆虫 (ニューシリーズ) 7(3): 91-96.
- 松本和馬・福岡康浩, 2009. 関東地方でヤマブキソウを寄主植

- 物とするルイヨウマダラテントウの分布および近隣の同種集団との関係. 昆虫 (ニューシリーズ), 12(2): 91-96.
- Matsumoto, K., T. I. Kohyama, H. Katakura, 2009. A newly recorded host plant for the leaf beetle *Agelasa nigriceps* Motschulsky, and differences in feeding habits between host-specific populations. New Entomol. 58(3/4): 57-61.
- Ohno, M., 1967. A revision of *Argopus*-species occurring in Japan. J. Toyo Univ. Gen. Ed. (Nat. Sci.), No. 7, 35-51.
- 大野正男, 1968. 佐渡のハムシ相. 長岡市立科学博物館報告. (5): 21-38.
- 丹沢大山総合調査団(編), 2007. 丹沢大山総合調査学術報告書. (財)平岡環境科学研究所, 神奈川県. 794 pp.
- Yano, T. 1965. Larval stages of the leaf-miners found in Shikoku (Coleopterous leaf-miners of Japan VII). Trans. Shikoku Entomol. Soc., 8: 115-132.
- 湯本貴和, 松田裕之(編), 2006. 世界遺産をシカが喰うシカと森の生態学. 文一総合出版. 212 pp.

(2012年2月8日受領, 2012年3月5日受理)

### 【短報】青森県におけるニセモンキマメゲンゴロウの記録

ニセモンキマメゲンゴロウ *Platambus convexus* Okada, 2011 (図1) は, これまでのところ国内では最も新しく記載されたゲンゴロウ科の昆虫である (Okada, 2011). タイプ産地を含めて, これまで北海道南部でのみ確認されていたが, 筆者は青森県で採集したので, 本州初記録としてここに報告する.

1♂1♀, 青森県五所川原市磯松 (磯松川), 30. IX. 2011, 筆者採集・保管.

採集場所は磯松川の河口から約2 kmの付近であり, 木々に囲まれた薄暗い環境で, 流幅は約2 m, 最深部の水深は約0.5 mであった (図2). 流れの緩やかな場所の, 陸上から水中に垂れ下がった植



図1. 五所川原市磯松川産ニセモンキマメゲンゴロウ.

物の下からタモ網による掬い取りで採集した.

また, 同所ではモンキマメゲンゴロウ *Platambus pictipennis* (Sharp, 1873) 5♂♂2♀♀ も得られた. 都合上, 30分ほどの採集であったために精査できていないが, 河川内における両種の棲み分けは見受けられなかった.

両種は, Okada (2011) が示しているように, 前胸腹板突起がニセモンキマメゲンゴロウでは竜骨状を呈する (図3A) のに対し, モンキマメゲンゴロウでは平たい (図4A) ことで判別が可能であった.

このほか, 当地で採集された両種の形態を観察した限りではあるが, ニセモンキマメゲンゴロウでは, 前胸背の前角にある黄紋と鞘翅基部の黄帯から側縁に沿って続く縦帯状の黄紋 (矢印で示した部分) が明瞭に確認できる (図3B) こと, 生時



図2. 採集地点 (磯松川).