

志賀高原“おたの申すの平”における亜寒帯針葉樹林生態系の無脊椎動物群集の群集構造の解析**

吉 田 利 男*

I. はじめに

長野県志賀山“おたの申すの平”の亜寒帯針葉樹林生態系における樹冠部及び樹皮部での無脊椎動物群集の群集構造の解析調査を行なった。

樹冠部においては1970年5・6・7・8・9・10月, 1971年6・7・8・9・10月の計10回上記区域内のオオシラビソ, コメツガ, ダケカバについて, 種類組成・季節変動を, 樹皮においては1971年9月にオオシラビソ, コメツガについて種類組成を調査した。雨のため, 1970年9月のコメツガ・ダケカバ, 1971年7月のオオシラビソ・コメツガ・ダケカバは調査出来なかった。1970年の樹冠部における調査結果はすでに報告⁽¹⁾⁽²⁾してあるが, 1971年との比較の意味で引用する。

II. 調査方法

(1) 樹冠部での採集方法は1970年と同様で, 8 mのはしごを用い, 樹高10~20 mの木に登って, 静かに切りとった枝を樹上で, 深さ2 m・巾1.4 mのビニール袋に静かに入れて, 地上におろし, 数十回強振して付着動物を袋の底に落とし, 集め, 枝の直径を測り, 枝を袋の外に出し, 研究室に持ち帰って, 袋の中の虫をていねいに全部数え採集し, 各々の重量(生体重)を測った。なお, 樹冠部を下・中・上層の3段階に分け, 各々ちがった方向の枝を1本ずつ各層3本, 計9本の枝について, 各月ごと調査木をかえ, 各々1本ずつの木について調査した。

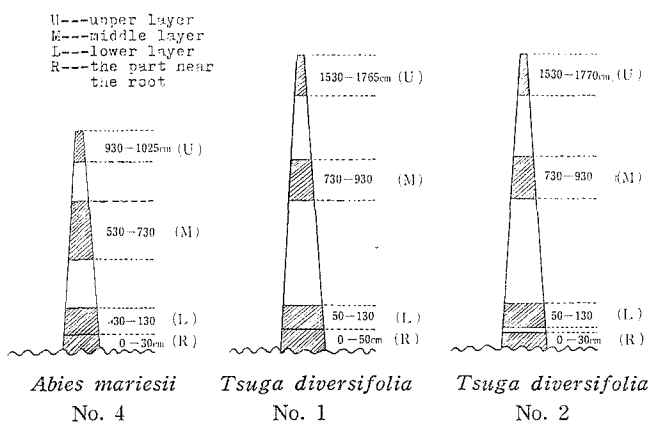


Fig. 1 Investigated parts inside of the bark of the some coniferous trees

* Biological Institute Faculty Liberal Arts, Shinshu University, Matsumoto, Japan

** この研究は, 文部省科学研究費特定研究「生物圏の動態」に関するものである。

(2) 樹皮での採集方法は、伐木後の木について、根元・下・中・上層の4ヶ所の樹皮をカマ、ナタ等ではぎとり、ビニール袋に入れ、研究室に持ち帰り、肉眼で摘出できるかぎりの動物を採集し、個体数、種分けの作業を行なった。尚、調査状況は図1に示す。

III. 調査結果

樹冠部での調査結果検討のため、次のような操作を行なった。1970年8月のオオシラビソ、コマツガの各々の値を1として各月の補正をし、葉重量を同じくして(オオシラビソ…

Species	Height				total	number/ /10m ²
	0-30 cm	50-130 cm	730-930 cm	1530-1770 cm		
Pseudoscorpionida						
Chelifera sp.	2				2	3
Opiliona						
Leiobunum sp.	2	2			4	5
Araneida						
Sp. 1	2	1	20		23	29
Acarida						
1. Trombididae sp.		2	2		4	5
2. Oribatei sp.			12		12	15
Diplopoda						
Epanerchodus sp.		3	1		4	5
Chilopoda						
1. Lithobius sp.		4	3		7	9
2. Escaryus chichibuensis		5	2		7	9
Collembola						
Paronellidae sp.	2	17	114		133	168
Hemiptera						
1. Aphididae sp.						
2. Deltocephalidae sp.						
3. Coreidae sp.	2	1	2		5	6
Lepidoptera						
Geometridae sp. pupa	1	6	1		8	10
Coleoptera						
1. Elateridae sp.		4			4	5
2. Staphylinidae sp.		1	1		2	3
3. Harpalidae sp.						
4. Curculionidae sp.	1				1	1
Diptera						
1. Chironomidae sp. larva	1		1		2	3
2. Sp. 1	1				1	2
Nematoda		4	3		7	9
Oligochaeta	1				1	1
Total	15	47	162		227	289
$\left(\begin{array}{c} \text{diameter} \\ \text{at lower} \\ \text{part of} \\ \text{the trunk} \\ \text{cm} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{diameter} \\ \text{at upper} \\ \text{part of} \\ \text{the trunk} \\ \text{cm} \end{array} \right)$	45.0 × 43.0	42.0 × 37.0	30.0 × 27.0	15.0 × 5.0		
Surface area (m ²)	0.83	1.98	3.58	1.51		

Table 1 The distribution of invertebrates observed with the naked eye, classified according to the height of each part of the bark of tree, *Tsuga diversifolia* No.1, investigated on September 22, 1971

4140g (d. w.), コメツガ……2484g (d. w.)), 各月の虫の個体数生, 体重に修正を加えた。ダケカバでは切りとった枝の直径の総和をもとにして, 1970年8月の値を1とし各月の補正を行い, 個体数, 生体重の修正を行なった。

(1) 種類組成

1970, 1971年とも樹冠部に於てはオオシラビソ, コメツガでの種類組成は同じである。それらによると, Lepidoptera larva・adult (蛾類幼虫・成虫), Hemiptera 1 (アリマキ), Hemiptera 2 (ヨコバイ), Hemiptera 3 (アワフキ), Hemiptera 4 (カメムシ), Diptera

Species	Height cm	0-50 cm	50-130 cm	730-930 cm	1530-1765 cm	total	number/ /10m ²
Pseudoscorpionida							
Chelifer sp.							
Opilionida							
Leiobunum sp.		2	3			5	5
Araneida							
Sp. 1		1	5	7		13	12
Acarida							
1. Trombidiidae sp.				1		1	1
2. Oribatei sp.				8		8	7
Diplopoda							
Epanerchodus sp.			2			2	2
Chilopoda							
1. Lithobius sp.		3	4	1		8	7
2. Escaryus chichibuensis		1				1	1
Collembola							
Paronellidae sp.		2	6	69		77	72
Hemiptera							
1. Aphilidae sp.				1		1	1
2. Deltocephalidae sp.				3		3	3
3. Coreidae sp.		1		5		6	6
Lepidoptera							
Geometridae sp. pupa							
Coleoptera							
1. Elateridae sp.		1				1	1
2. Staphilinidae sp.		1		2		3	3
3. Harpalidae sp.		2				2	2
4. Curculionidae sp.							
Diptera							
1. Chironomidae sp. larva			1			1	1
2. Sp. 1				1		1	1
Nematoda		2		4		6	6
Oligochaeta							
Total		16	21	102		139	131
$\left(\begin{array}{c} \text{diameter} \\ \text{at lower} \\ \text{part of} \\ \text{the trunk} \\ \text{cm} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{diameter} \\ \text{at upper} \\ \text{part of} \\ \text{the trunk} \\ \text{cm} \end{array} \right)$		64.5 × 56.5	56.5 × 49.6	39.8 × 33.8	15.0 × 5.0		
surface area (m ²)		1.90	2.66	4.65	1.47		

Table 2 The distribution of invertebrates observed with the naked eye, classified according to the height of each part of the bark of the tree, *Tsuga diversifolia* No.2, investigated on September 21, 1971

larva・adult (双翅目幼虫・成虫), Coleoptera (コメツキ), Orthoptera (直翅目), Collembola (トビムシ), Acarida (ダニ目) の他, Araneida (クモ目), Hymenoptera (膜翅目…寄生蜂), Chilopoda (イシムカデ), Neuroptera (クサカゲロウ幼虫) がみられた。

ダケカバでは蟻類幼虫, コメツキ・ハムシ・ゾウムシ類, トビムシ類, ダニ目, 捕食性のクモ類, ハサミムシ, クサカゲロウ幼虫がみられた。

樹皮では, オオシラビソ, コメツガとも種類組成は, ほとんど同様である (表1・2・3)。

Species	Height				total number/ /10m ²	
	0-30 cm	30-130 cm	530-730 cm	930-1025 cm		
Pseudoscorpionida						
Chelifer sp.						
Opilionida						
Leiobunum sp.	1				1	3
Araneida						
Sp. 1			2		2	7
Acarida						
1. Trombidiidae sp.	2		9	2	13	42
2. Oribatei sp.	69		9	2	80	260
Diplopoda						
Epanerchodus sp.						
Chilopoda						
1. Lithobius sp.	3		2	2	7	23
2. Escaryus chichibuensis			1		1	3
Collembola						
Paronellidae sp.	87		180	2	269	874
Hemiptera						
1. Aphilidae sp.						
2. Deltocephalidae sp.						
3. Coreidae sp.			2	1	3	10
Lepidoptera						
Geometridae sp. pupa	1			1	2	7
Coleoptera						
1. Elateridae sp.						
2. Staphilinidae sp.			1		1	3
3. Harpalidae sp.	1				1	3
4. Curculionidae sp.						
Diptera						
1. Chironomidae sp. larva	1				1	3
2. Sp. 1	4				4	13
Nematoda	1				1	3
Oligochaeta						
Total	170		206	10	386	1244
$\left(\begin{array}{c} \text{diameter} \\ \text{at lower} \\ \text{part of} \\ \text{the trunk} \\ \text{cm} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{diameter} \\ \text{at upper} \\ \text{part of} \\ \text{the trunk} \\ \text{cm} \end{array} \right)$	18.6 × 16.5	16.5 × 16.2	11.9 × 11.3	5.0 × 0.5		
surface area (m ²)	0.33	0.82	1.45	0.52		

Table 3 The distribution of invertebrates observed with the naked eye, classified according to the height of each part of the dark of the tree, *Adies mariesii* No.4, investigated on September 21, 1971

地上性のミミズ, 線虫, Diptera 1 (ユスリカ幼虫), トビムシ, Acarida 1 (ケダニ), Acarida 2 (ササラダニ), カニムシ, メクラグモ, Chilopoda 1 (イシムカデ), Chilopoda 2 (ジムカデ), ヤスデ等が採集された他, 樹冠部で採集された Hemiptera 1 (アリマキ), Hemiptera 2 (ヨコバイ), Hemiptera 3 (カメムシ), Coleoptera 1 (コメツキ), Coleoptera 2 (ハネカクシ), Coleoptera 3 (ゴミムシ), Coleoptera 4 (ゾウムシ), Diptera 2 (ハエ), Araneida (クモ目), Lepidoptera larva (蛾類幼虫) が採集された。このうち, 樹皮内で採集されたものはササラダニと甲虫幼虫である。

(2) 各樹種での季節変動

(a) 個体数変動

オオシラビソでは1970年6月に Hemiptera 1 (アリマキ), 8月に Hemiptera 2 (ヨコバイ), 10月に Lepidoptera larva (蛾類幼虫) にそれぞれ発生のピークがみとめられ, 更にクモ類では1年を通じて増加の傾向を示した。1971年では雪とけが1ヶ月遅れたこと, 8月にピンポン大(φ3.5cm)の雹が降ったこと, 降雪が1ヶ月はやかったことなどにより, 全般的に各個体群とも発生数は少なかった。それでも8月に Hemiptera 2 (ヨコバイ) に発生のピークがみられたり, 1年を通じてのクモ類の増加など昨年と同様の傾向がみられた。しかし, 蛾類幼虫・Hemiptera 1 (アリマキ) の顕著な発生は認められなかった (図2)。コメツ

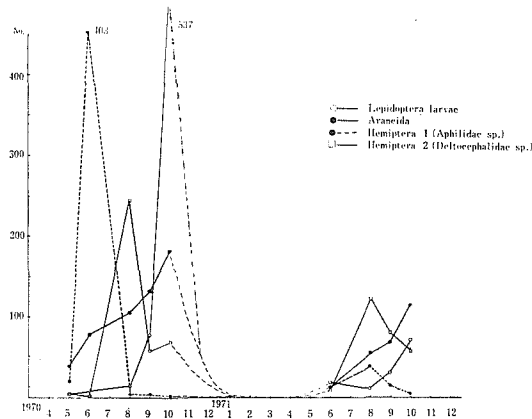


Fig. 2 Seasonal changes in individual number of invertebrates in the canopy of *Abies mariesii*, from May 1970 to October 1971

がでは, 1970年は8月に各個体群とも発生のピークがみられたが, 1971年では1ヶ月遅れた9月にそれがみられた。1971年は1970年に比し, Hemiptera 2 (ヨコバイ), Hemiptera 1 (アリマキ), クモ類での発生の型は同じであった。蛾類幼虫のみ, 夏から秋への増加がみられず, 1970年の発生パターンと異なった型を示している (図3)。これも8月の雹と, 1ヶ月遅れの雪どけ等の天候条件の悪化による影響と考えられる。但し, クモ類はそれらの条件にかかわらず, 1970年の秋より個体数は増えている。ダケカバでは1970年6月にアリマキの顕著な発生がみられたが, 1971年ではほとんど発生がみられなかった。蛾類幼虫では1970年は春から夏にかけて増加したが, 1971年は雪の影響によって蛾類幼虫の発生は僅かであっ

た(図4)。

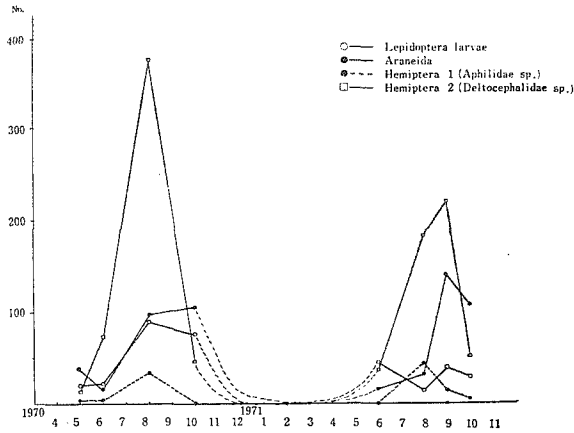


Fig. 3 Seasonal changes in individual number of invertebrates in the canopy of *Tsuga diversifolia*, from May 1970 to October 1971

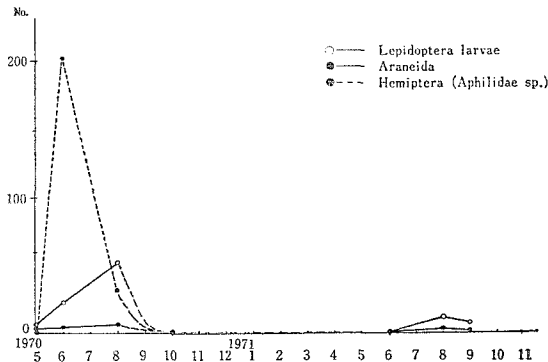


Fig. 4 Seasonal changes in individual number of invertebrates in the canopy of *Betula ermanii*, from May 1970 to October 1971

(b) 体重(生体重)による変動

1970年での資料によると、オオシラビソ、コメツガ、ダケカバでは個体数の上でアリマキ類、ヨコバイ類、クモ類、蛾類幼虫が主構成者であったが、体重で見ると蛾類幼虫とクモ類が80%以上も占めていた。そこで、1970年・1971年ともこの2者について体重の変動をみた。オオシラビソでの蛾類幼虫は、1970年は葉重量4140g (d. w.) 当り、春(100mg)から夏にかけて増加し、3000mgの値を占め、秋に減少(2300mg)している。1971年は春に1150mgで最高、以後減少して、夏・秋には200mgの値となっている。クモでは蛾類幼虫と同様に春から夏にかけては増加、最高値(2000mg)となり、秋に減少(900mg)、1971年は春から秋にかけて増加、秋に最高(900mg)となっていた。

1970年春から夏と、1971年夏から秋では捕食者であるクモ類が蛾類幼虫よりも多い点、更にこの時期には個体数の上で、エサとなるべきアリマキ類(6月)、ヨコバイ類(8月)が多い点、興味ある現象である(図5)。コメツガでは、1970年、1971年とも変動のパターンは似ていることがわかった(図6)。1970年、1971年とも6月にピークがみられた(4400mg)・

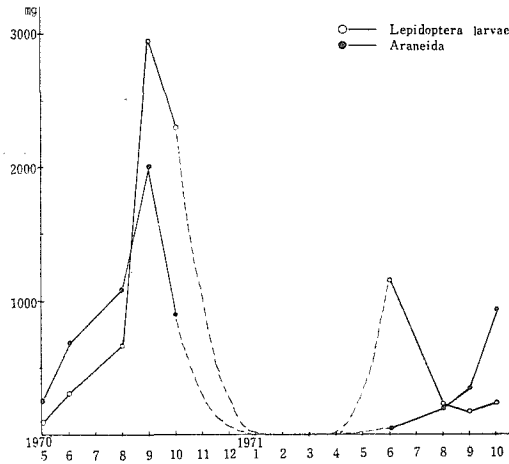


Fig. 5 Seasonal changes in biomass of invertebrates in the canopy of *Abies mariesii*, from May 1970 to October 1971

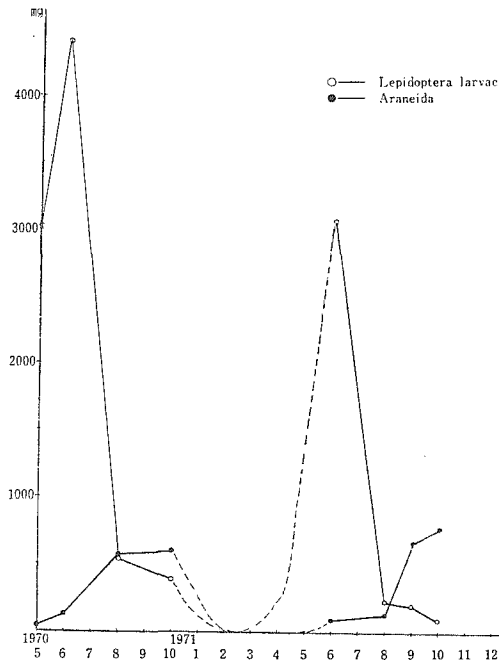


Fig. 6 Seasonal changes in biomass of invertebrates in the canopy of *Tsuga diversifolia*, from May 1970 to October 1971

(3100mg)。ダケカバでは、1970年の6月・8月に大型蛾類幼虫の出現によってピークがみられた。1971年は1ヶ月遅れの雪溶けの為、また、雹による影響と2重の打撃を受けてか、ほとんど発生がみられず、体重の上でも変動がみられなかった(図7)。

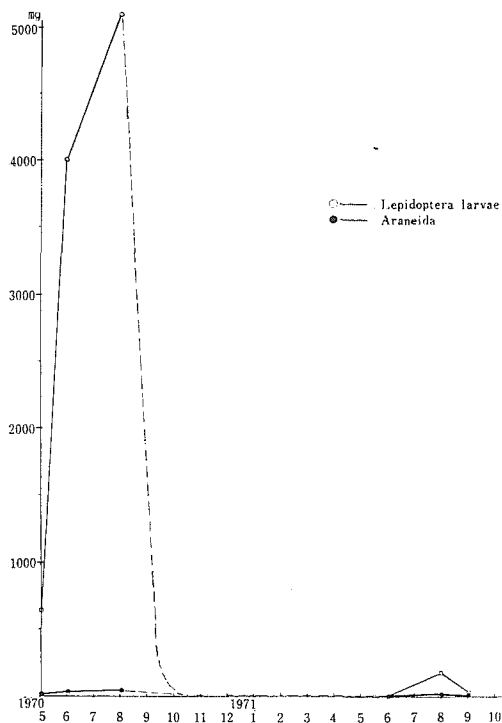


Fig. 7 Seasonal changes in biomass of invertebrates in the canopy of *Betula ermanii*, from May 1970 to October 1971

IV. 要 約

1. 1971年5月から1971年10月まで、長野県志賀山“おたの申すの平”の亜寒帯針葉樹林の樹冠部及び樹皮部における無脊椎動物群集の群集構造について調査した。

2. 各樹種での樹冠部における虫の種類組成は1970年と同じである。

3. 各樹種での樹冠部における個体数、生体重での季節消長を前年と比してみると、

(1) オオンラビソ、コメツガ、ダケカバとも昨年に対し各個体群の個体数、生体重は少ない。これは昨年と比し1ヶ月雪溶けが遅れたこと、夏にピンポン大($\phi 3.5\text{cm}$)の雹が降ったこと、1ヶ月早い降雪等による影響と考えられる。

(2) オオンラビソでは8月にヨコバイ類の顕著な発生がみられた。1年を通じてクモ類が個体数の上で増加していることがわかった。これらは昨年と同様の傾向であるが、アリマキ類、蛾類幼虫においては、昨年のような大発生はみられなかった。体重では、昨年同様蛾類幼虫とクモ類が全体の80%以上を占め、春に蛾類幼虫が多く、秋にクモ類がそれに替わっている。昨年は春にクモ類、秋に蛾類幼虫が多く占めていた。

(3) コメツガではアリマキ類、クモ類、ヨコバイ類での個体数の季節変動のパターン

は前年と同じである。蛾類幼虫の個体数では春から秋に増加した前年とはちがって、夏から秋にかけて減少している。但し、体重では前年と同様のパターンである。

(4) ダケカバでは、各個体群の発生数が少なかった。体重に於てもその季節変動はほとんどみられない。

4. オオンラビン, コメツガの樹皮での無脊椎動物の個体数は10㎡あたり各々1244匹, 288匹であった。樹冠部でみられた無脊椎動物群集の他, 地上性のメクラグモ, カニムシ, ササラダニ, ヤスデ, ジムカデ, ユスリカ幼虫, 線虫, ミミズ等が採集された(表1・2・3)。

参 考 文 献

- (1) 吉田利男: 信州大学教養部紀要第5号, 37-48 (1970)
- (2) 吉田利男: JIBP-PT-志賀山特別研究地域45年度報告書 (1970)

Summary

An ecological analysis of the structure of invertebrates communities in the canopy of the coniferous forest on Otanomosunotaira Plateau (IBP area) in the Shiga Heights

Toshio YOSHIDA*

1. For the purpose of analyzing the structure of invertebrates communities existing in the canopy and in the bark of the coniferous forest, an ecological survey was carried out from June to October of 1971 in the Otanomosunotaira Plateau (IBP area) in the Shiga Heights Area of Central Japan.

2. Compared with the survey results obtained in 1970, there was no change in the faunistic composition in the canopy of the trees of *Abies mariesii*, *Tsuga diversifolia* and *Betula ermanii*.

3. Regarding the seasonal changes in the faunistic composition and in the biomass in the canopy of each tree, the following facts were recognized:

(1) Compared with the individual numbers and biomass of each tree in 1970, there was generally found a decrease in their numbers in 1971.

There were three reasons for this: (1) budding of the trees set in late June, (2) there was a hailstorm in August with hailstones as large as ping-pong balls ($\phi 3.5\text{cm}$) and, (3) it snowed in November.

(2) The maximum number of Hemiptera 2 (*Deltocephalidae* sp.) was co-

* Biological Institute Faculty of Liberal Arts, Shinshu University, Matsumoto, Japan

unted in August, and Araneida has increased throughout the year.

The biomass of both Lepidoptera larvae and Araneida occupied more than 80% of the total in the canopy of *Abies mariesii*, in 1971. Araneida was dominant in the spring and Lepidoptera larvae were dominant in autumn. See figures 2 & 5.

(3) Apart from an outbreak of Hemiptera 2 in September 1971, Lepidoptera larvae and Araneida were dominant in biomass throughout the year.

The maximum biomass of Lepidoptera larvae was found in June 1971 in the canopy of *Tsuga diversifolia*. Individual numbers of Lepidoptera larvae decreased from spring to autumn in 1971. See Figures 3 & 6.

(4) we have not recognized the remarkable fluctuation in individual numbers and in biomass in the canopy of *Betula ermanii*, in 1971. See Figures 4 & 7.

4. Total numbers of invertebrates in the bark of the trees, *Abies mariesii*, *Tsuga diversifolia* were 1244/10m² and 288/10m², respectively.

In addition to the invertebrates communities in the canopy of *Abies mariesii* and, *Tsuga diversifolia*, some terrestrial and soil invertebrates as Opilionida, Pseudoscorpionida, Oribatei, Diplopoda, Nematoda and Oligochaeta were collected. See Tables 1, 2, 3 and Figure 1.