

〔報告〕 日光の歴史的建造物において捕虫テープ (ハエ取り紙)に捕獲された甲虫の集計方法と調査結果

林 美木子・小峰 幸夫*・木川 りか・原田 正彦*²・
川野邊 渉・石崎 武志

1. はじめに

日光山輪王寺本堂（栃木県）で解体修理中に一部の部材から、虫害により木材の内部がおがくずのように粉状化しているといった被害が2008年に報告され¹⁾、その後、加害虫の同定結果、現地調査、発生状況、虫害評価に関する多くの報告がされてきた^{2~5)}。

2009年の粘着トラップ（ハエ取り紙）による調査では、輪王寺本堂で大型のオオナガシバンムシ (*Priobium cylindricum*)、大猷院二天門ではクロトサカシバンムシ (*Trichodesma japonicum*)、小型のチビキノコシバンムシ (*Sculptotheca hilleri*) などシバンムシ科 (Anobiidae) の成虫が捕獲されている²⁾。しかしながら、それらの調査は二棟の建造物におけるもので、日光山内全体の実態を把握できるものではなかった。今後の保存計画、さらには予防的対策を検討するためには、加害虫の分布を把握することが重要である。

そこで本年度、山内全体と中禅寺における広域害虫調査を実施することとなった。前年度に行った粘着トラップ調査が手法として有効であることがわかったので、本年度は、初夏から夏にかけて、主要な歴史的建造物の小屋裏と床下に粘着捕虫トラップを設置し、捕獲された甲虫について集計と同定を行なった。本稿ではこの広域害虫調査における甲虫の集計方法とその結果について報告する。

2. 調査方法

虫の捕獲は市販の飛翔昆虫用粘着トラップ、ハエ取り紙（株式会社大創産業、押しピン付ハエ取りテープ、幅4cm・長さ約78cm）で行なった。設置個数は合計約27,000本で、期間は主に平成22年4月下旬から10月初旬の3~5ヶ月間であった。ハエ取り紙の設置と撤去は建物の小屋裏、床下などでの作業となることから、日光社寺文化財保存会が実施した⁶⁾。同定作業にあたっては現場の建物での作業も検討したが、十分な照明がなく、また現場での詳細な同定は難しかったため、撤去したハエ取り紙をそれぞれの建物ごとに透明シートの上に並べて（図1）送っていただき、計数・同定作業は東京文化財研究所にて実施した。建物ごとの設置個数、また設置期間については結果（表1~表4）の中に示す。

*公益財団法人文化財虫害研究所

*² 財団法人日光社寺文化財保存会



図1 ハエ取り紙を並べたシートの例

ハエ取り紙を並べた透明シートの表裏両面について、スタンドマイクロスコープを用いながら調査を行なった(図2)。捕獲された甲虫に丸印を付し記録写真を撮った後、ハエ取り紙1本ごとに、またシート全体の甲虫数を計数し、同定を行った。ハエ取り紙にはクモ、アリ、トンボなど様々な種類の昆虫が捕獲されたが、今回の調査では、木材を加害しうる甲虫にターゲットしぼり、調査を行った。また、輪王寺においてすでに被害事例が報告されているシバンムシ科の昆虫については、詳しく同定を行った。計数調査作業は作業表(図3)を使い、以下の流れで進めた。

- ①建物ごとに透明シートに番号をつける(建物名は日光にて記載)
- ②透明シートに並べられているハエ取り紙の番号を作業表全て記入する
- ③甲虫を見つけ、マジックで丸をつけ、その横にシート番号を書く
- ④甲虫の数をハエ取り紙毎で数え、合算したシート全体の甲虫数を作業表に記入する
- ⑤シート名と番号の部分、シート全体、主な種類別で甲虫の部分の個別写真を撮る(記録写真)
- ⑥丸をつけた虫の部分シート名のところも含めて切り取り、確認のため数える
- ⑦切り取った甲虫の同定

この計数・同定調査は平成22年7月23日から12月5日の間に実施した。



図2 調査風景



図3 作業表

3. 結果および考察

3-1. 捕獲個体数

建物ごとの捕獲個体数とその内訳、またハエ取り紙の設置場所、設置期間を表1～表4に示した。建物名の後のAは小屋裏、Bは床下に設置したことを示す。

今回調査対象としたほぼ全ての建物で甲虫が捕獲されており、中でも小型のチビキノコシバンムシの数が目立った。また、昨年の調査で報告事例のない、エゾマツシバンムシ、アカチャホソシバンムシを新たに同定した。大きさはオオナガシバンムシ、クロトサカシバンムシと同様、大型のシバンムシである。

シバンムシ科以外の甲虫としては、キタイムシ、ゾウムシ、カミキリムシなど木材を加害する文化財害虫⁷⁾も数は少ないが確認した。その他、コメツキムシ、クチキムシ、ナガヒラタムシ、ハナノミなどが目立った。クチキムシやナガヒラタムシは主に木材腐朽の進んだ木材を加害するため、通常は文化財害虫とされていないが、腐朽が進んでいる場合には加害虫となりうる。

ハエ取り紙の粘着性のため、またシートを輸送する際に捕獲した甲虫がつぶれてしまうこともあり、付着した甲虫を同定することができないものもあった。その結果、「その他甲虫」の項目に分類されたものもあったと考えられる。

既に2008年より被害が報告されている輪王寺本堂からは多くのオオナガシバンムシが捕獲された。また、2009年より報告されている輪王寺大猷院二天門からも多くのクロトサカシバンムシが捕獲された。

3-2. 標準化した捕獲個体数

表1～表4では捕獲されたシバンムシ数とその他甲虫の総数を示したが、建物の面積、設置されたハエ取り紙の本数や期間は建物ごとに異なる。したがって単純に捕獲総数のみで、比較評価することはできない。捕獲された甲虫数の密度の比較には、単位面積あるいはハエ取り紙の本数で標準化する方法があるが、ハエトリ紙はほぼ等間隔で調査対象エリアに設置されてい

表1 二荒山神社集計結果

二荒山神社	ハエトリ紙設置日	設置延日数	ハエトリ紙本数	甲虫合計数	シバンムシ					コメツキムシ	その他甲虫	
					チビキノコ	クロトサカ	オオナガ	オオナガ or エゾマツ	アカチャホソ			
本殿	A	2010.05.19	56	396	73	70						3
	B	2010.05.19	135	396	191	117		1	1		11	61(キタイムシ8、ナガヒラタムシ1、ハナノミ1)
拝殿	A	2010.05.08	146	591	47	40		1	1			5(ヒメマルカツオブシムシ1)
	B	2010.04.26	79	393	19	1					2	16
滝尾神社本殿	A	2010.04.25	125	75	253	84					3	166
	B	2010.04.25	125	75	376	2	1				2	371(クチキムシ6、コガネムシ1)
滝尾神社拝殿	A	2010.04.25	125	135	584	574	3					7
	B	2010.04.25	125	135	335	15	1	34			1	284(クチキムシ1、ナガヒラタムシ1)
滝尾神社楼門	A	2010.04.25	125	30	166	132	8					26
本宮神社本殿	B	2010.05.07	147	72	125	83			2		2	38(クチキムシ1、ハナノミ1)
神興舎	A	2010.05.10	66	72	8	2					2	4
	B	2010.05.10	144	72	50	14					2	34(ハナノミ1)
大國殿	A	2010.05.08	132	132	5	1						4
	B	2010.05.08	146	132	491	462					1	28(ハナノミ1)
末社朋友神社本殿	B	2010.05.21	133	12	68	61	1					6(ハナノミ1)
末社日枝神社本殿	B	2010.05.21	133	9	14	14						
別宮本宮神社拝殿	A	2010.05.07	147	132	119	110	1	6				2
	B	2010.05.07	147	132	308	170				6		132(キタイムシ1、クチキムシ2、ゾウムシ1、ナガヒラタムシ1、ハナノミ5)
中宮祠本殿	A	2010.05.19	140	66	4							4
中宮祠拝殿	A	2010.05.19	140	333	23	2				1		20(クチキムシ2)
	B	2010.05.19	140	133	22	1		2		2		17(クチキムシ3、ゴミムシ1、シヨウカイホソ1)

A：小屋裏、B：床下

表2 輪王寺集計結果

輪王寺	ハエトリ紙 設置日	設置延 日数	ハエトリ紙 本数	甲虫 合計数	シバンムシ					コクキムシ	その他甲虫	
					チビキムシ	クロサカ	オオナガ	オオナガ or エゾマユ	アカチヤネソ			
大猷院 本殿	B	2010.04.23	163	339	310	268		18			1	23(クチキムシ1、ゴミムシ1)
大猷院 相の間	B	2010.04.23	163	84	102	89		2				11
大猷院 拝殿	A	2010.04.23	160	351	422	419						3
	B	2010.04.23	163	351	410	396			1		1	12(ゴミムシ1、ナガヒラタムシ1)+12
大猷院 御供所	A	2010.05.17	136	174	345	294			3		1	47
	B	2010.05.17	136	174	75	25			1		2	47(ゴミムシ1、ナガヒラタムシ17)
大猷院 御供所渡廊	B	2010.05.17	136	51	40	11						29(カミキリムシ1、ナガヒラタムシ5)
大猷院 夜叉門	A	2010.05.18	96	117	11	5						6
大猷院 鐘楼	A	2010.04.21	123	48	24	22						2
	B	2010.04.21	123	183	53	27				5		21(ゴミムシ2)
大猷院 鼓楼	A	2010.04.21	123	48	43	41						2
	B	2010.04.21	123	183	34	21						13(クチキムシ3、ゾウムシ1)
大猷院 二天門	A	2010.04.24	124	150	238	86	134			2		16
大猷院 西淨	A	2010.05.17	101	99	76	59						17(ゴミムシ1)
大猷院 宝庫	A	2010.05.20	133	216	24	22						2
	B	2010.05.20	133	216	237	146				7		84(ナガヒラタムシ14、ハナムシ2)
大猷院 綱包宝蔵	A	2010.05.20	133	12	9	1			4			4
大猷院 奥院拝殿	A	2010.05.20	133	159	83	86	2			1		4(クチキムシ1)
	B	2010.05.20	133	159	80	35				4		41(ナガヒラタムシ1)
大猷院 别当所竜光院	A	2010.05.05	153	720	92	60						32(カツオブシムシ1、キクイムシ13)
	B	2010.05.04	152	720	4727	4604		10	21	9		83(カミキリムシ1、ナガヒラタムシ2)
本堂(三仏堂)	A	2010.05.24	138	2308	476	73	349	43				11(ハナムシ2)
	B	2010.05.25	115	2308	713	539	135	9		2		28(カツオブシムシ1)
三仏堂西側の鐘楼	A	2010.05.20	103	40	21	2			7	12		
本坊表門	A	2010.05.21	102	69	1	1						
開山堂(地藏堂)	A	2010.05.15	141	174	8	2						6
常行堂	A	2010.05.15	97	1068	673	658			1			10(ゴミムシ4、ホタル1)
	B	2010.05.17	96	1068	380	318				12		50(ゴミムシ5、カミキリムシ1、ナガシクイムシ1)
法華堂	A	2010.05.15	99	357	175	165				2		8
	B	2010.05.17	97	357	570	522	2			7		39(コカネムシ1)
常行堂・法華堂渡廊	B	2010.05.15	99	42	35	25						10
慈眼堂拝殿	A	2010.05.20	107	216	229	218		3				8
	B	2010.05.20	107	216	1822	1651		3		10		158(クチキムシ2、ゾウムシ2、ナガヒラタムシ3、ハナムシ2)
慈眼堂経蔵	A	2010.05.20	107	84	73	63	1		1			8(ゴミムシ1、ヒョウホンムシ1)
	B	2010.05.20	107	84	180	93	4		2	14		67(ナガシクイムシ2)
慈眼堂鐘楼	A	2010.05.20	107	5	28	24	1			1		2(カミキリムシ1)
慈眼堂阿弥陀堂	A	2010.05.20	107	5	44	16	3		1	4		20(ゴミムシ1、カミキリムシ1、キノコムシ1)
児玉堂	B	2010.05.21	135	15	23	22						1
護法天堂	A	2009.7.8	419	543	223	121	1			6		95(カミキリムシ1、クチキムシ9、コカネムシ2、ナガヒラタムシ2、ハナムシ1)
	B	2010.07.14	81	179	54	27		5		2		20(コカネムシ5、ショウカイホシ2)
観音堂	A	2010.05.07	147	40	15	5	4			1		4(クチキムシ1)
	B	2010.05.07	147	183	146	63	4			24		55(クチキムシ20、ゾウムシ1、ハナムシ1)
中禪寺 立木観音堂	A	2010.05.18	134	118	13	3						10(ゴミムシ3、カツオブシムシ1、ナガシクイムシ1)
中禪寺 立木観音堂 右後縁下		2010.06.24	97	21	9	2			1			6(ゴミムシ1)
中禪寺 立木観音堂 勝道上人堂		2010.06.24	97	20	7	5						2
中禪寺 千手観音裏面	A	2010.05.18	134	9	36	33						3(ヒョウホンムシ2)
中禪寺 虫害社殿	A	2010.06.24	97	4	0							
中禪寺 楼門	A	2010.05.18	134	24	2							2
中禪寺 波之利大黒天堂本殿	A	2010.05.18	134	30	7	4						3
	B	2010.05.18	134	50	84	29				4		31
中禪寺 波之利大黒天堂拝殿	A	2010.05.18	134	30	3							3(ゴミムシ1)
	B	2010.05.18	134	90	55	4			12	2		37
中禪寺 鐘楼(上・中)	A	2010.05.18	134	74	11				3	1		7(コカネムシ1、ゴミムシ1)
(下)	B	2010.05.18	134	34	22				8	3		8(ゴミムシ1、ショウカイホシ1、ゾウムシ1)
中禪寺 愛染堂	A	2010.06.24	97	34	7	1			2	1		3(ショウカイホシ1)

A：小屋裏，B：床下

表3 東照宮集計結果

東照宮	ハエトリ紙 設置日	設置延 日数	ハエトリ紙 本数	甲虫 合計数	シバンムシ					コメツキムシ	その他甲虫
					チビキノコ	クロサカ	オオナガ	オオナガ or エゾマツ	アカチャホソ		
本殿	B 2010.04.27	129	438	11	7						4(シクイムシ1)
拝殿	A 2010.04.27	128	564	14	12						2
	B 2010.04.27	129	564	16						3	13(カネキリモトキ2、クチキムシ3)
上社務所	A 2010.05.13	112	213	65	62					1	2(ナカヒラタムシ1)
	B 2010.05.13	112	213	53	29			3			21(ナカヒラタムシ3、クチキムシ2)
神楽殿	A 2010.04.28	127	135	0							
	B 2010.04.28	127	135	22				1			21(クチキムシ8)
陽明門	A 2010.05.12	113	75	1							1
鐘楼	A 2010.05.12	112	54	415	415						
	B 2010.05.12	112	69	45	26	2	2	6		1	8
鼓楼	A 2010.05.12	112	54	54	50						4
	B 2010.05.12	112	69	244	234	1					9
上神庫	A 2010.05.10	134	423	43	40						3(ナカヒョウホムシ1)
	B 2010.05.10	118	423	194	113			4		12	65(カメムシ1、キクイムシ1、キノコムシ1、クチキムシ5、コムシ3、ナカシクイムシ3、ハナムシ3、ハネカクシ1)
中神庫	A 2010.05.11	133	376	211	206						5(カネキリモトキ1)
	B 2010.05.11	133	376	330	263	1		3		6	57(ナカヒラタムシ4、ハナムシ1)
下神庫	A 2010.05.11	134	378	132	130						2
	B 2010.05.11	133	378	287	91	5		2		19	170(キノコムシ1、クチキムシ1、コムシ1、ゾウムシ2、ナカシクイムシ1、ナカヒラタムシ9、ハナムシ5)
神厨舎	A 2010.05.12	86	102	875	874					1	
五重塔	A 2010.05.22	124	351	430	386		5		18		21(ハナムシ1)
	B 2010.05.22	124	69	539	519						20(ナカヒラタムシ1)
奥社拝殿	A 2010.05.13	115	165	40	11						29(ナカヒラタムシ2)
	B 2010.05.13	115	165	94	24		30			5	35(ナカヒラタムシ2、キクイムシ1)
奥社銅神庫	B 2010.05.13	115	10	3							3
仮殿本殿	A 2010.05.13	110	129	234	233					1	
仮殿相の間	A 2010.05.13	107	123	90	88						2
仮殿拝殿	A 2010.05.13	107	135	130	126		2				2
	B 2010.05.13	107	135	150	58						91(クチキムシ1、ゾウムシ1、ナカヒラタムシ4、ハナムシ3)
仮殿鐘楼	A 2010.05.14	109	60	70	62						8
御旅所本殿	A 2010.05.26	125	100	16	12						4
	B 2010.05.26	125	201	48	19					4	25(クチキムシ1、ナカヒラタムシ1、ハナムシ1)
御旅所拝殿	A 2010.05.26	125	80	9	6						3(クチキムシ1)
	B 2010.05.26	125	100	41	6					1	34(ナカヒラタムシ7、クチキムシ1)
御旅所神饌所	A 2010.05.26	125	80	21	16						5(ハナムシ1)
	B 2010.05.26	125	80	51	12						39(ナカヒラタムシ2、シクイムシ1)
西浄	A 2010.05.11	117	207	92	55	4		2		3	28(クチキムシ1、コムシ1、ナカヒラタムシ1、ハナムシ1)
武徳殿	A 2010.05.14	99	100	17	1						16(コムシ2、ゾウムシ1)
	B 2010.05.14	99	359	215	6					4	205(クチキムシ5、コカネムシ1、ナカヒラタムシ7)

A：小屋裏，B：床下

表4 保存会集計結果

保存会	ハエトリ紙 設置日	設置延 日数	ハエトリ紙 本数	甲虫 合計数	シバンムシ					コメツキムシ	その他甲虫
					チビキノコ	クロサカ	オオナガ	オオナガ or エゾマツ	アカチャホソ		
経蔵(輪蔵)	A 2010.05.12	112	396	201	194						7(コムシ1、クチキムシ1)
本地堂(泣き童)	A 2010.05.06	120	702	292	279			4		1	8(クイムシ1)
	B 2010.05.06	118	702	961	851			25		3	82(ナカヒラタムシ8、ハナムシ1)

A：小屋裏，B：床下

た。また設置期間については成虫が羽化する時期に設置されていることが重要で、必ずしも設置期間が長ければ、調査対象とするシバンムシ等を捕獲できるというわけではないため、設置期間による標準化は行わなかった。ハエ取り紙100本あたりの捕獲数に標準化した「チビキノコシバンムシ数」, 「シバンムシ数 (チビキノコシバンムシを除く)」, 「その他甲虫数」を表5～表8にまとめた。但し、ひとつの場所についてハエ取り紙の設置本数が30本未満は標準化するデータの対象から除いた。

標準化した「チビキノコシバンムシ数」は、山内全体で多く捕獲された小型のチビキノコシバンムシのおおまかな生息密度の指標となると考えられる。標準化した値が最も大きかったのは、東照宮神厩舎 (857) であり、鐘楼の小屋裏 (769), 五重塔床下 (752), 輪王寺慈眼堂拝殿床下 (764), 輪王寺大猷院別当所竜光院床下 (639) と続いた。チビキノコシバンムシによる被害は、表面的であると考えられているが、数値の高い建物については今後詳細な調査を検討する必要があると考えられる。標準化した「シバンムシ数 (チビキノコシバンムシ以外)」の値は、大型シバンムシが生息している可能性を示唆している。小型のチビキノコシバンムシに比べ、虫害はより甚大であると考えられる。二荒山神社別宮滝尾神社拝殿床下 (26), 楼門 (27), 輪王寺大猷院二天門 (89), 輪王寺本堂小屋裏 (17), 本堂西側の鐘楼 (48), 中禅寺鐘楼床下 (32), 東照宮奥社拝殿床下 (18) で特に大きな値を示している。標準化した値が10以上の箇所については詳細な調査を検討する必要があると考えられる。「その他甲虫」に分類した甲虫の中には、木材を加害するものも含まれている可能性がある。二荒山神社滝尾神社本殿小屋裏 (221) と床下 (495), 拝殿床下 (210) で特に大きな値を示している。

標準化した数値が高い場合は、害虫の密度が高いことを示すので、被害状況や強度を詳細に確認していく必要があると考えられる。

表5 二荒山神社ハエ取り紙100本あたりの捕獲数と主要材種

二荒山神社		チビキノコシバンムシ数 /100本	シバンムシ数 (チビキノコシバンムシ 以外)/100本	その他甲虫数 /100本	主要材種	備考
本殿	A	18	0	1	桐・桧	虫粉・虫孔有り
	B	30	1	15	桧	
拝殿	A	7	0	1	松・桐	虫粉・虫孔有り
	B	0	0	4	桧	
別宮滝尾神社本殿	A	112	0	221	松・桐	虫粉・虫孔有り
	B	3	1	495	桧	2010年8月27日現地調査で木材腐朽を確認
別宮滝尾神社拝殿	A	425	2	5	松・桐	2010年8月27日現地調査でリボンにクロサカシバンムシ2匹の捕獲を確認、小屋裏で多くの虫粉確認
	B	11	26	210	桧	
別宮滝尾神社楼門	A	440	27	87	松・桐・樺	2010年8月27日現地調査で多くの虫粉・虫孔確認
別宮本宮神社本殿 神興舎	B	115	3	53	桧・桐	
	A	3	0	6	桧・松	虫粉・虫孔有り
大国殿	B	19	0	47	桧・栗	
	A	1	0	3	桧・松	虫粉・虫孔有り
別宮本宮神社拝殿	B	350	0	21	桧・栗	
	A	83	5	2	桧	虫粉・虫孔有り
中宮詞本殿	B	129	0	100	桧	虫粉・虫孔有り
	A	0	0	6	松・杉	
中宮詞拝殿	A	1	0	6	松・杉	虫粉・虫孔有り
	B	1	2	13	桧	

A : 小屋裏, B : 床下

昨年度ハエ取り紙で調査を行った輪王寺本堂のオオナガシバンムシの捕獲数は、ハエ取り紙100本あたり、小屋裏では95匹、床下では44匹であった²⁾。一方、本年度の調査では、100本あたり、小屋裏では17匹、床下では6匹であった。ただし、昨年のデータではオオナガシバンムシの成虫数のみで、本年度のデータにはオオナガシバンムシと「オオナガシバンムシ or エゾマツシバンムシ」と分類した成虫の数も含まれている。昨年度とはハエ取り紙を設置した高さが異なっているということ、また、昨年度多くの成虫を捕獲したことなどが、今回の捕獲数減少に影響した可能性も考えられるが、詳しくは不明である。

今回の中禅寺における例のように、目視調査で確認したシバンムシ種が、ハエ取り紙では捕獲されていないケースもあった。この例では、目視調査の後に追加してハエ取り紙を設置したため、成虫が多く羽化した時期とずれが生じたものと考えられる。また、今回の捕獲した個体数が中程度を示す建物の被害劣化の調査についても今後重要な課題と考えられる。

表6 輪王寺ハエ取り紙100本あたりの捕獲数と主要材種

輪王寺		ヒキコ シバンムシ数 /100本	シバンムシ数 (ヒキコシバンムシ 以外)/100本	その他甲虫数 /100本	主要材種	備考
大猷院 本殿	B	79	5	7	樺・桧	
大猷院 相の間	B	106	2	13	桧	
大猷院 拝殿	A	119	0	1	桐	虫粉・虫孔有り
	B	113	0	3	桧・樺	虫粉・虫孔有り
大猷院 御供所	A	169	2	27	桐・松	虫粉・虫孔有り
	B	14	1	27	桧	
大猷院 御供所渡廊	B	22	0	57	桧	
大猷院 夜叉門	A	4	0	5	桧	
大猷院 鐘楼	A	46	0	4	桧	2010年8月5日現地調査で多くの虫粉・虫孔を確認、下層は多湿でハエ取り紙にかびがみられた
	B	15	0	11	樺・桧	
大猷院 鼓楼	A	85	0	4	桧・樺	2010年8月5日現地調査でコウモリの死骸有り、外周にてクロサカシバンムシを採取
	B	11	0	7	桧・樺	
大猷院 二天門	A	57	89	11	桐・松	虫粉・虫孔有り、2010年8月5日現地調査で木材腐朽を確認
大猷院 西浄	A	60	0	17	桧	
大猷院 宝庫	A	10	0	1	桧	虫粉・虫孔有り
	B	68	0	39	桧	
大猷院 奥院拝殿	A	54	1	3	桧	
	B	22	0	26	桧	
大猷院 别当所竜光院	A	8	0	4	松	虫粉・虫孔有り
	B	639	4	12	栗・桐	
本堂(三仏堂)	A	3	17	0	桐	虫粉・虫孔有り
	B	23	6	1	樺・桐	虫粉・虫孔有り
三仏堂西側の鐘楼	A	5	48	0	桐・松	虫粉・虫孔有り
本坊表門	A	1	0	0	松・桐	虫粉・虫孔有り
開山堂(地藏堂)	A	1	0	3	松・桐	虫粉・虫孔有り
常行堂	A	62	0	1	桐・桧	虫粉・虫孔有り
	B	30	0	5	樺・桧	
法華堂	A	46	0	2	桐	虫粉・虫孔有り
	B	146	1	11	桐・栗	
常行堂・法華堂渡廊	B	60	0	24	桧・樺	
慈眼堂拝殿	A	101	1	4	桐・松	虫粉・虫孔有り
慈眼堂経蔵	A	75	2	10	栗・松・桧	
	B	111	7	80	桐・松	虫粉・虫孔有り
児玉堂	B	147	0	7	桧	
護法天堂	A	22	0	17	桧	
	B	15	3	11	桐・桧	シロアリの痕跡有り
観音堂	A	13	13	10	桐・松	
	B	34	2	30	桧	虫粉・虫孔有り
中禅寺 立木観音堂	A	25	1	12	松・桂・樺	虫粉・虫孔有り、2010年6月18日の現地調査でエゾマツシバンムシが捕獲された
中禅寺 波之利大黒天堂本殿	A	13	0	10	松・桧	
	B	58	0	62	桧	
中禅寺 波之利大黒天堂拝殿	A	0	0	10	松・桧	
	B	4	13	41	杉	
中禅寺 鐘楼(上・中)	A	0	4	9	松・桧	虫粉・虫孔有り、2010年6月18日の現地調査でエゾマツシバンムシが捕獲された
(下)	B	0	32	24	松・桧	
中禅寺 愛染堂	A	3	9	9	松・桧	虫粉・虫孔有り

A：小屋裏，B：床下

表7 東照宮ハエ取り紙100本あたりの捕獲数と主要材種

東照宮		チビキノコ シバムシ数 ／100本	シバムシ数 (チビキノコシバムシ 以外)／100本	その他甲虫数 ／100本	主要材種	備考
本殿	B	2	0	1	桧	
拜殿	A	2	0	0	桧・松	虫粉・虫孔有り
	B	0	0	2	桧	
上社務所	A	29	0	1	桐・松	
	B	14	1	10	栗・桐・桧	
神楽殿	A	0	0	0	桐・松	虫粉・虫孔有り
	B	0	1	16	桧	
陽明門	A	0	0	1	桧・樺	虫粉・虫孔有り
鐘楼	A	769	0	0	桐・松	虫粉・虫孔有り、2010年8月5日の現地調査にてオナガシバムシ、カサシバムシを各2匹リボンに捕獲を確認
	B	38	14	12	桐・樺・松	
鼓楼	A	93	0	7	桐・松	虫粉・虫孔有り、2010年8月5日の現地調査にて2種類の大きさの虫粉を確認
	B	339	1	13	桐・樺・松	
上神庫	A	9	0	1	桐・松	虫粉・虫孔有り
	B	27	1	15	桧・桐	
中神庫	A	55	0	1	桐・桧	虫粉・虫孔有り
	B	70	1	15	桧・桐	
下神庫	A	34	0	1	桐・松	虫粉・虫孔有り
	B	24	2	45	桧・桐	
神廨舎	A	857	0	0	桐・桧	虫粉・虫孔有り、2010年8月20日の現地調査でカマトム2匹捕獲、小屋裏にて多くの虫粉・虫孔を確認
五重塔	A	110	7	6	樺・桧・桐	
	B	752	0	29	樺・桧	虫粉・虫孔有り
奥社拜殿	A	7	0	18	桧	
	B	15	18	21	桧	2010年11月9日の調査にて虫孔を確認
仮殿本殿	A	181	0	0	桧・松	虫粉・虫孔有り
仮殿相の間	A	72	0	2	桧・松	
仮殿拜殿	A	93	1	1	桧・松	虫粉・虫孔有り
	B	43	0	67	桧	2010年8月27日現地調査で木材腐朽を確認 雨漏りあり、2010年7月29日の現地調査で撞木に中粉・虫孔を確認
仮殿鐘楼	A	103	0	13	松・桐・桧	
御旅所本殿	A	12	0	4	桐・松	虫粉・虫孔有り
	B	9	0	12	桐・松	虫粉・虫孔有り、湿潤、シロアリの痕跡有り
御旅所拜殿	A	8	0	4	桐・松	虫粉・虫孔有り
	B	6	0	34	桐・松	虫粉・虫孔有り、湿潤、シロアリの痕跡有り
御旅所神饌所	A	20	0	6	桐・松	
	B	15	0	49	桐・松	虫粉・虫孔有り、湿潤、シロアリの痕跡有り
西浄	A	27	3	14	桧	
武徳殿	A	1	0	16	杉・桧	虫粉・虫孔有り、雨漏りあり
	B	2	0	57	杉・桧	建物外周で虫粉・虫孔有り、2010年8月20日の現地調査で床下の木材腐朽、虫粉を確認

A：小屋裏，B：床下

表8 保存会ハエ取り紙100本あたりの捕獲数と主要材種

保存会		チビキノコ シバムシ数 ／100本	シバムシ数 (チビキノコシバムシ 以外)／100本	甲虫数 ／100本	主要材種	備考
経蔵(輪蔵)	A	49	0	2	松・桐	虫粉・虫孔有り
本地堂(泣き竜)	A	40	1	1	桧・桐	虫粉・虫孔有り
	B	121	4	12	栗・樺	

A：小屋裏，B：床下

4. まとめ

今回、72棟の建造物におけるトラップ調査により、日光山内と中禅寺全体における木材を加害しうる害虫の生息状況の実態が明らかになってきた。シバンムシ科の甲虫は日光山内の歴史的建造物全体で捕獲され、昨年報告されなかった、エゾマツシバンムシ、アカチャホソシバンムシが新たに確認された。ハエ取り紙で確認されたそれらのシバンムシ類が、実際に木材を加害しているかどうか、また加害している場合はどの程度なのかという判別は、今回の調査では難しいが、特定のシバンムシが多く捕獲された建物については今後十分に被害状況を検討する必要があると考えられる。

また、今回の大規模調査で、シバンムシ科の中でもオオナガシバンムシ、クロトサカシバンムシ、アカチャホソシバンムシなどについては、分布の特徴についての貴重な情報を得ることができた。この情報は今後の防除対策の計画にも貴重な情報として利用されることが期待される。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、公表を快くご許可いただきました日光二社一寺の関係者皆様に深く感謝いたします。また甲虫の計数調査にご協力いただきました、東京農業大学短期大学部緑地生態学研究室、東京芸術大学大学院美術研究科文化財保存学専攻保存科学研究室、保存修復油画研究室、保存修復建造物研究室の学生の皆様をはじめ、ご協力いただいた皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 小峰幸夫, 木川りか, 原田正彦, 藤井義久, 藤原裕子, 川野邊渉: 日光山輪王寺本堂におけるオオナガシバンムシ *Priobium cylindricum* による被害事例について, 保存科学, 48, 207-213 (2009)
- 2) 小峰幸夫, 原田正彦, 野村牧人, 木川りか, 山野勝次, 藤井義久, 藤原裕子, 川野邊渉: 日光山輪王寺本堂におけるオオナガシバンムシの発生状況に関する調査について, 保存科学, 49, 173-181 (2010)
- 3) 木川りか, 鳥越俊行, 今津節生, 本田光子, 原田正彦, 小峰幸夫, 川野邊渉: X線 CT スキャナによる虫損部材の調査, 保存科学, 48, 223-231 (2009)
- 4) 鳥越俊行, 木川りか, 原田正彦, 小峰幸夫, 今津節生, 本田光子, 川野邊渉: X線 CT による被害材の調査と害虫の活動検出への応用, 保存科学, 48, 223-231 (2010)
- 5) 藤井義久, 藤原裕子, 原田正彦, 木川りか, 小峰幸夫, 川野邊渉: 穿孔抵抗測定法を用いた文化財建造物の構造部材の虫害評価に関する一考察 (第2報) —日光輪王寺における虫害を事例として—, 保存科学, 49, 183-190 (2010)
- 6) 原田正彦, 野村牧人, 木川りか, 小峰幸夫, 林美木子, 川野邊渉, 石崎武志: 栃木県日光山内・中宮祠・中禅寺の歴史的建造物を対象とした捕虫テープによる広域虫害調査について, 保存科学, 50, 111-121 (2011)
- 7) 東京文化財研究所編: 『文化財害虫事典 2004改訂版』クバプロ (2004)

キーワード: シバンムシ (death watch beetle); 歴史的木造建造物 (historic wooden buildings); 害虫調査 (survey on pests); 生物劣化 (biodeterioration)

Methods and Results of Counting Beetles Captured by Adhesive Traps at Historic Buildings in Nikko

Mikiko HAYASHI, Yukio KOMINE*, Rika KIGAWA, Masahiko HARADA*²,
Wataru KAWANOBE and Takeshi ISHIZAKI

Severe damage was found in some structural wooden pieces of Sambutsu-do in Rinnohji temple, Nikko (World Heritage) during restoration work in 2008. It is extremely important to know the present situation to make a plan for restoration and to propose preventive methods for insect damage. To know the approximate number of insects in the structure, surveys with adhesive traps (fly catcher ribbons) were conducted in 2009 to see adult insect emergence in two historic buildings in the temple. Large-scale survey in historic buildings in Nikko was conducted in 2010 as adhesive traps were proven effective to know the number and species of insects.

Priobium cylindricum, *Trichodesma japonicum* and *Sculptothea hilleri* were trapped by adhesive tapes in 2009. About 27,000 adhesive traps were used for surveys in the loft and basement space of 72 historic buildings in 2010. *Hadrobregmus pertinax* and *Oligomerus japonicus*, which were not found in the previous year, were also found in 2010. It is not clear how much these anobiid beetles have been involved in the damage to wooden structures. However, since they have been detected, surveys should be conducted to know the levels of damage they have caused. The large-scale survey conducted in 2010 to know the entire condition in Nikko was a great achievement.

* Japan Institute for Insect Damage to Cultural Properties

*² Nikko Cultural Assets Association for the Preservation of Shrines and Temples