

北海道の原生林におけるキクイムシ の寄生と針葉樹の辺材水分との関係

井 上 元 則*

目 次

I 緒 言	167
II 従来の知見	168
III 調査の目的	168
IV 調査箇所および年度	169
V 調査方法	169
VI 調査結果	169
(1) 虫害木の辺材部における含水率	169
(2) 樹体内におけるキクイムシの分布	170
(3) 辺材部の含水率とキクイムシ分布との関係	173
VII 摘 要	176
VIII 結 言	176
文 献	177
Résumé	179

I 緒 言

北海道の針葉樹林における重要害虫はキクイムシ、カミキリムシ、ゾウムシ等の穿孔虫やツガカレハ（マツケムシ）である。今次戦争前後における森林の増伐や戦後の緊急開採にともなう枝条、末木の不始末から、キクイムシやカミキリムシの被害が著しく増大していたことは駆除の実績よりみて明らかである。

また、ここ2・3年前からは原資外と称し原生林内の虫菌害木を数百万石伐採している。

北海道のエゾマツ、トドマツ原生林を伐採すると、その周辺にある程度の虫害木が発生することは、今日まで避け難いものとされているが、特に老齢過熟木の採伐にともなう虫害がはなはだしいときは、残存木が次の回帰年を待たずして次第に枯死することがある。

その原因は原生林の環境破壊にともなう微気象の変化、すなわち、物理的条件の変化であつて、これには温度、陽光、湿度、風等があげられる。とくに散点状採を行つた場合、隣接残存木は今まで日陰であつたところに急激な日射を受け、周囲の温度が上昇し、さらに風衝がは

* 農学博士・北海道支場保護部長

げしくなつて樹体の乾燥をきたす結果、キクイムシやカミキリムシあるいはエゾマツ青変菌 (*Ceratostomellae piceae* MÜNCH) におそわれやすくなると解釈されている。

このように樹体内の含水率と穿孔虫との関係はきわめて重要であるにもかかわらず、今日までエゾマツ、トドマツについて何等の研究もなかつたことはなほ遺憾であつた。

筆者はこの関係を明らかにすべく少しく調査を行つたので、結果の概要を報告する次第である。もともとこの研究は戦時中に行つたものであるが、終戦後の混乱した時代に原稿を紛失し遂に今日まで発見できなかった。たまたま昨年 8 月旧復命書を発見することができたので、それを元にして多少補正を行い新かなづかいに書き改めたものである。

なお、この調査に当つて本試験林の実態調査²⁰⁾を実施されいろいろ御援助下さつた元場長(現北大農学部林学科講師)服部正和氏に深甚の謝意を表する。

また、本稿を取り纏め上梓に対し種々御芳情を賜つた林業試験場長大政正隆博士、今関保護部長および林試北海道支場長柳下鋼造氏に感謝の意を表する。

II 従 来 の 知 見

エゾマツ類に寄生するキクイムシ特にヤツバキクイ (*Ips typographus* LINNÉ f. *japonicus* NIISIMA), エゾキク (*Polygraphus jezoensis* NIISIMA) その他の樹体内における分布状態については原田真幸²⁾, 玉貫光一¹²⁾両氏の研究報告があるが、具体的に樹体内の水分との関係については論及してはいない。

さらにエゾマツ類のキクイムシ寄生による立枯の原因に関しては新島善直⁸⁾, 沼田大学¹⁰⁾, 田畑司門治¹¹⁾, 河野広道氏⁹⁾等の報告がある。これらを要約すると被害は何等かの原因により衰弱せる林分または老大木を中心に発生すること、換言すれば同氏等は何等かの原因で樹木が衰弱し、樹体内の水分が欠乏するときキクイムシ類の被害が発生する傾向にあることを述べた。しかしながら、これらの記述はきわめて抽象的で、樹体内の水分とキクイムシの分布との関係について具体的に研究されていない。

また、トドマツの虫害と樹体内水分との関係について研究されたものは今日まで見当らない。

III 調 査 の 目 的

北海道のエゾマツ (*Picea jezoensis* CARR), アカエゾマツ (*Picea Glehni* MASTERS), トドマツ (*Abies Mayriana* MIYABE et KUDO) 等の原生林において、大径木がキクイムシの寄生をうけはじめている際、すなわち、虫害枯死直前における樹高別辺材部の含水率と主要キクイムシ寄生との関係を明らかにすることを目的として本調査および試験を行つた。

IV 調査箇所および年度

- a) 調査箇所：北見営林局所管，紋別郡生田原村所在野上経営区 49—50 林班
 b) 調査年度：1941～1942 年（昭和 16～17 年）

V 調査方法

ヤツバキクイ，エゾキクイ，トドマツキクイ (*Polygraphus proximus* NUSIMA) 等は樹皮下の辺材部形成層附近に寄生する種類であるから，辺材部の水分といかなる関係にあるやを知らんがため，前記の原生林において昭和 17 年 8 月下旬新虫害のアカエゾマツ 2 本，クロエゾマツ 1 本，トドマツ 1 本を伐倒し，2 m ごとに南北両面に各 15 cm² (厚さ 2cm) の試験片をとり直に剥皮し，野外において原重量を秤量しおき，後日乾燥器にて絶乾せしめ，この間に蒸発した水分と絶乾せる辺材部重量との比をもつて辺材部における含水率とした。すなわち，これが算出の公式は次のとおりである。

$$\frac{(\text{辺材部生重量}) - (\text{辺材部絶乾重量})}{\text{辺材部絶乾重量}} \times 100 = x\%$$

以上の公式によつて算出した南北両面における含水率を平均し，樹高別の辺材部含水率とみなし，比重がそれぞれほぼ同一であるという仮定のもとにおいて，その水分を論じたものである。

次に含水率を調査せる際にとつた 15 cm² の各試験片に寄生中のキクイムシの母孔およびカミキリムシの幼虫孔数を調査した。

VI 調査結果

(1) 虫害木の辺材部における含水率

前項の方法で供試木の辺材部の含水率を調査したところ Table 1. のとおりである。

供試木は調査当時それぞれ前記 3 種のいずれかの寄生をうけつつあつたもので，No. 1 アカエゾマツおよび No. 2 エゾマツはすでに針葉樹変落葉しつつあつて，一見被害木なることを知りうる程度のものである。No. 3 トドマツおよび No. 4 アカエゾマツは緑葉着生し素人では外観上被害木として判定できない程度のものであつて，売払処分上では生立木として取り扱われるべき程度のものである。とくに No. 4 アカエゾマツのごときは直営生産 (官行研伐) 当時の梢頭部折損木であつて，専門家にては外観上寄生の有無を判定し難い程度の生立木である。

これらの事実を念頭においてアカエゾマツについてみると No. 4 のごとき生立木の場合には，樹幹のいずれの場合においても含水率は 138～175% の間にあるも，No. 1 のごとき虫害進行中のものにありては地上 1 m のところにおいては 179%，地上 8 m のところにおいては

Table 1. 虫害木の辺材部における含水率
(昭和 17 年 8 月下旬調査)

地上高	樹種別				備 考
	含 水		率 (%)		
	No. 1 アカエゾマツ	No. 2 エゾマツ	No. 3 トドマツ	No. 4 アカエゾマツ	
1 米	179	193	111	146	(1) 含水率は小数点以下四捨五入 (2) No. 1~2 は 50 林班 昭和 15 年度冬期, No. 3~4 は 49 林班 昭和 16 年度冬期の伐採跡地 における被害木である。
2	151	208	145	138	
4	134	182	119	153	
6	120	153	53	155	
8	116	121	46	175	
10	85	82	57	170	
12	68	53	54	174	
14	63	62	49	154	
16	58	71	46	—	
18	78	59	45	—	
20	92	40	55	—	
22	75	37	—	—	
24	59	39	—	—	
26	62	76	—	—	

116%, 地上 10~26 m の間においては 92~58% の含水率を示した。

No. 2 エゾマツは No. 1 アカエゾマツとほとんど同様の被害木であるが、やはり地上 1~8 m の含水率は高く 208~121% の範囲に、10~24 m までは 82~37% の範囲にあつた。

No. 3 トドマツの場合においては地上 1~4 m までは含水率 145~111%, 地上 6~20 m までは 57~45% の範囲にあることを示した。

以上の結果のみでは資料が充分でなく、今にわかにこれをもつて全般を推断しえないが、健全木の場合は辺材部における上下の含水率差は、虫害木のそれに比較して著しくないもののように考えられる。実際虫害木の場合は日時の経過とともに辺材部の含水率は根元附近より上方に向い次第に減少し、上と下では著しい差がみられる。換言すれば虫害木の梢頭部の水分は次第に失われていくものであることを証明することができたわけである。

(2) 樹体内におけるキクイムシの分布

前記供試木の樹皮下に寄生中のキクイムシの母孔および天牛の幼虫孔数を調査した結果は Table 2.~Table 5. のとおりである。

a. アカエゾマツ

Table 2. に示したように No. 1 調査木にはヤツバキクイ、エゾキクイ、カバイロホソキクイ (*Crypturgus tuberosus* NISHIMA) 等が寄生していたが、前二者の加害が最大であつて、とくに注目すべきはエゾキクイが地上 1~16 m の範囲に寄生し、その最も多いのは地上 1~4 m 附近であつたことである。ヤツバキクイの母孔は地上 2~22 m の範囲に分布し、地上

8 m 以上の附近に最も多く寄生することを知つた。カバイロホソキクイおよびカミキリの寄生はきわめて微弱でここでは問題とするほどのことはなかつた。

No. 4 調査木はすでに記述したように外観上梢頭部が択伐の際折損し、多少衰弱の傾向ある生立木であつて、調査の結果は Table 5. のごとくヤツバキクイは地上 2 m に穿入せるも母孔完成に至らず死滅していた。ここに面白いことには、かかる生立木にエゾキクイの母孔が発達していたことであつて、本虫はヤツバキクイよりも生立木に好んで寄生しうる事実である。

b. クロエゾマツ

Table 3. に示すように No. 2 調査木にはヤツバキクイ、アカエゾキクイ、トウヒノコキクイ (*Cryphalus piceae* RATZBURG), カミキリ (*Monochamus* spp.) 等が寄生していたが、その被害はもつばらヤツバキクイによつて行われ、他の 3 種の加害はきわめて微弱なことを知つた。

c. トドマツ

Table 4. に示すように No. 3 調査木にはトドマツキクイ、トウヒノコキクイ、カミキリ等が寄生しているが、母孔数よりみて被害はもつばらトドマツキクイおよびカミキリ幼虫によつて行われつつあることを知つた。ことにトドマツキクイは地上 2 m より梢頭部まで分布していたが、トウヒノコキクイは僅かに梢頭部附近にのみ認められた。本調査木は択伐跡地の孤立木であつて日当たりがよいためかカミキリの被害をともなつている。

Table 2. 樹高別キクイムシ母孔およびカミキリ幼虫孔分布状況 (標準区面積 225 \square cm)
No. 1 調査木 (アカエゾマツ目通直径 43 cm, 樹高 26 m, 伐根断面 245 年) 野上経営区 50 林班

摘要 樹高別	樹高別		ヤツバキクイ			エゾキクイ			カバイロ ホソキクイ			カミキリ			
	直径	樹皮厚		母孔分布数			母孔分布数			母孔分布数			幼虫孔分布数		
		南	北	南	北	平均	南	北	平均	南	北	平均	南	北	平均
m	cm	mm	mm												
0~1	44	5	4	0	0	0	5	10	7.5	0	0	0	0	0	0
1~2	42	5	4	1	0	0.5	10	5	7.5	0	0	0	0	0	0
2~4	40	4	4	3	4	3.5	11	6	8.5	0	0	0	1	0	0.5
4~6	39	4	4	6	5	5.5	0	4	2.0	0	0	0	1	0	0.5
6~8	39	4	4	14	4	9.0	0	4	2.0	0	1	0.5	1	1	1.0
8~10	34	4	3	14	5	9.5	0	7	3.5	0	0	0	0	0	0
10~12	30	3	3	16	3	9.5	0	9	4.5	0	0	0	2	0	1.0
12~14	27	3	3	14	9	11.5	0	0	0	0	1	0.5	0	0	0
14~16	24	3	3	15	5	10.0	1	0	0.5	0	0	0	0	0	0
16~18	20	3	2	16	10	13.0	0	0	0	1	0	0.5	0	0	0
18~20	15	3	2	17	5	11.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20~22	11	2	2	12	12	12.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22~24	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24~26	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
孔数合計				128	62		27	45		1	2		5	1	

備考 (1) 南東面の急斜地に生育している。昭和 15 年度択伐跡地

Table 3. 樹高別キクイムシ母孔およびカミキリ幼虫孔分布状況 (標準区面積 225 \square cm)

No. 2 調査木 (エゾマツ目通直径 36 cm, 樹高 28 m, 伐根断面 206 年) 野上経営区 50 林班

摘 要 樹高別	樹 高 別		ヤツバキクイ			アカエゾキクイ			タウヒノ コキクイ			カミキリ			
	直 径	樹皮厚		母孔分布数			母孔分布数			母孔分布数			幼虫孔分布数		
		南	北	南	北	平均	南	北	平均	南	北	平均	南	北	平均
0~1	37	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1~2	34	4	4	1	3	2.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2~4	30	3	3	4	6	5.0	0	0	0	0	0	0	1	0	0.5
4~6	29	3	3	8	7	7.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6~8	28	2	2	5	5	5.0	0	0	0	0	0	0	2	0	1.0
8~10	25	2	2	9	10	9.5	0	0	0	0	0	0	4	2	3.0
10~12	24	2	2	9	4	6.5	0	0	0	0	0	0	1	0	0.5
12~14	22	2	2	10	7	8.5	0	0	0	0	0	0	2	0	1.0
14~16	22	2	2	10	6	8.0	0	0	0	0	0	0	3	0	1.5
16~18	19	2	2	3	1	2.0	0	0	0	0	4	2.0	0	2	1.0
18~20	16	2	2	4	4	4.0	0	0	0	10	2	6.0	0	1	0.5
20~22	13	2	2	8	9	8.5	0	0	0	2	0	1.0	0	0	0
22~24	13	2	1	2	2	2.0	10	10	10	0	0	0	1	3	2.0
24~26	10	2	1	0	0	0	10	10	10	0	0	0	0	0	0
26~28	5														
孔 数 合 計				73	64		20	20		12	6		14	8	

備考 (1) 北東向の傾斜地に生育している。 (2) 北側開放せるも南側に立木がある。
 (3) 地上 20 米以上は前年のヤツバキクイ被害である。 (4) 昭和 15 年度択伐跡地。

Table 4. 樹高別キクイムシ母孔およびカミキリ幼虫孔分布状況 (標準区面積 225 \square cm)

No. 3 調査木 (トドマツ目通直径 43 cm, 樹高 20 m, 伐根断面 120+x, 推定 130 年)
 野上経営区 49 林班

摘 要 樹高別	樹 高 別		トドマツクイ			タウヒノ コキクイ			カミキリ			備 考	
	直 径	樹皮厚		母孔分布数			母孔分布数			幼虫孔分布数			
		南	北	南	北	平均	南	北	平均	南	北		平均
0~1	43	7	7	0	0	0	0	0	0	5	3	4.0	(1) 北側傾斜地の伐採跡地の孤立木。 (2) 下枝の葉褐変するも、上枝の葉はまだ緑色にして、僅かに黄変して見ゆる生立木。 (3) 昭和 16 年度択伐跡地。
1~2	36	7	7	5	4	4.5	0	0	0	0	4	2.0	
2~4	36	7	7	1	3	2.0	0	0	0	2	1	1.5	
4~6	33	6	6	2	4	3.0	0	0	0	2	4	3.0	
6~8	31	6	6	4	3	3.5	0	0	0	7	2	4.5	
8~10	30	6	6	8	8	8.0	0	0	0	2	2	2.0	
10~12	26	5	5	7	13	10.0	0	0	0	2	3	2.5	
12~14	22	5	5	11	9	10.0	0	0	0	3	3	3.0	
14~16	17	4	4	13	8	10.5	0	0	0	4	3	3.5	
16~18	12	3	3	5	5	5.0	5	5	5	8	2	5.0	
18~20	8	2	2	2	2	2.0	20	20	20	0	0	0	
孔 数 合 計				58	59		25	25		35	27		

Table 5. 樹高別キクイムシ母孔およびカミキリ幼虫孔分布状況 (標準区面積 225 □ cm)
 No. 4 調査木 (アカエゾマツ目通直径 32 cm, 樹高 18 m, 伐根断面 88+x, 推定 150 年)
 野上経営区 49 林班

摘 要 樹高別	樹 高 別		ヤツバキクイ			エゾキクイ			カミキリ			備 考	
	直 径	樹皮厚		母孔分布数			母孔分布数			幼虫孔分布数			
		南	北	南	北	平均	南	北	平均	南	北		平均
0~1	32	3	3	0	0	0	1	5	3.0	0	0	0	(1) 南東の傾斜地。 (2) 南側は密林北側は択伐により開放せらる。 (3) 葉は僅かに黄色を帯びる程度の生立木。 (4) 14米以上折損。 (5) 昭和16年度択伐跡地。
1~2	30	3	3	0	1	0.5	2	10	6.0	0	0	0	
2~4	28	3	3	0	0	0	0	3	1.5	0	0	0	
4~6	26	3	3	0	0	0	3	0	1.5	0	1	0.5	
6~8	25	3	3	0	0	0	1	1	1.0	0	0	0	
8~10	20	3	3	0	0	0	2	2	2.0	0	0	0	
10~12	19	3	3	0	0	0	4	3	3.5	0	0	0	
12~14	18	3	3	0	0	0	4	13	8.5	0	1	0.5	
孔 数 合 計						0	1		17	37		0	2

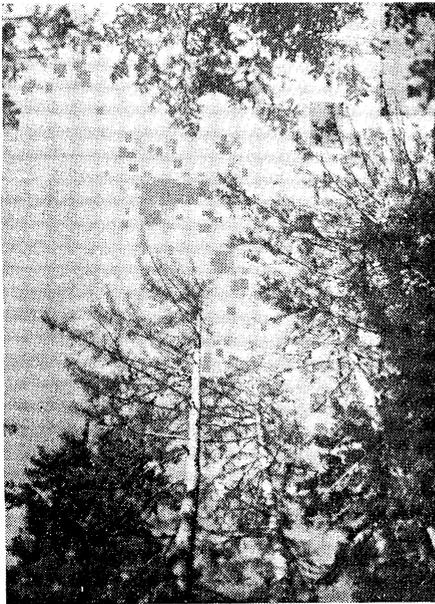


Fig. 1 No. 1 調査木アカエゾマツ
野上経営区 50 林班

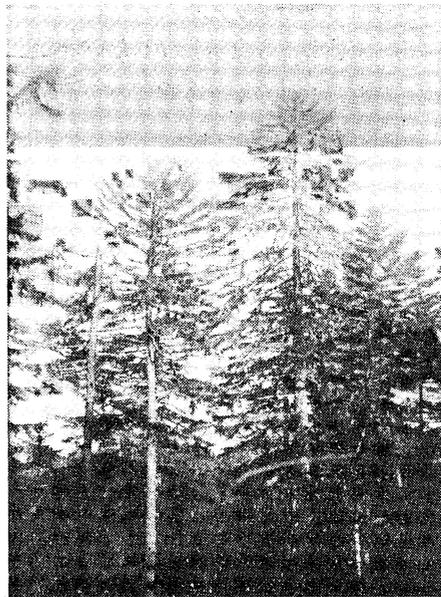


Fig. 2 アカエゾマツ虫害木
野上経営区 50 林班

(3) 辺材部の含水率とキクイムシ分布との関係

以上虫害木の辺材部における含水率とキクイムシの樹体内分布とについて記述したが、さらに両者の関係をグラフによつて示し、これが関係を吟味してみよう。

a. ヤツバキクイ

ヤツバキクイの最も多く寄生せる部分の含水率範囲は No. 1 調査木 (Fig. 5) においては

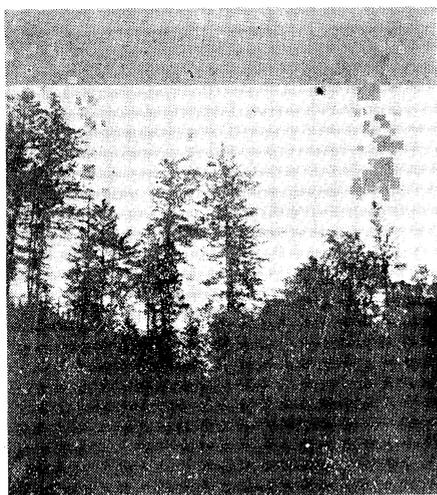


Fig. 3 No. 2 調査木附近林相

Fig. 4 No. 2 調査木エゾマツ
野上経営区 50 林班

116~58%, No. 2 調査木 (Fig. 6) においては 153~53% の範囲 (20 m 以上は前年の被害で母孔の痕跡あるも虫が現存しないので除外した) にある。

すなわち、ヤツバキクイ穿入の含水率範囲は 153~53% の間であつて、その適含水率範囲は 116% 以下のものである。さらに Fig. 8 についてみるとヤツバキクイは含水率 138% に穿入せる痕跡あるも、母孔完成にいたらず死滅している。しかも同調査木においては含水率 140% 以上のところにおいてはヤツバキクイの穿入が全く認められなかつた。

また、No. 1 および No. 2 調査木にありては、含水率 150% 以上の部分にヤツバキクイの母孔は認められるが、いずれも完全なものではなくして、おおむね中途において樹脂に巻込まれ充分な発達をとげなかつた。

以上の事実よりヤツバキクイの穿入含水率の範囲は 153~53% の間であつてやや多湿の部分にも穿入しうるが、その適含水率範囲は 116~53% のようである。

b. エゾキクイ

Fig. 5 No. 1 調査木によるとエゾキクイ穿入含水率の範囲は 179~58% の間にあるが含水率の高い方が母孔の密度が高い。また Fig. 8 についてみると No. 4 調査木は折損生立アカエゾマツであつて、その含水率は 175~138% の間にあるが、全幹いずれの部分においてもエゾキクイの穿入を認めた。以上の事実よりエゾキクイの適含水率は 175~138% 附近のものである。

また、本種にきわめて近縁のアカエゾキクイ (*Polygraphus gracilis* NISHIMA) は主として衰弱または枯死せる枝条部あるいは樹梢部附近に好んで穿入するものであるが、本調査においても Fig. 6 に示すように梢頭部に穿入し、その適含水率範囲は 76~39% のようである。

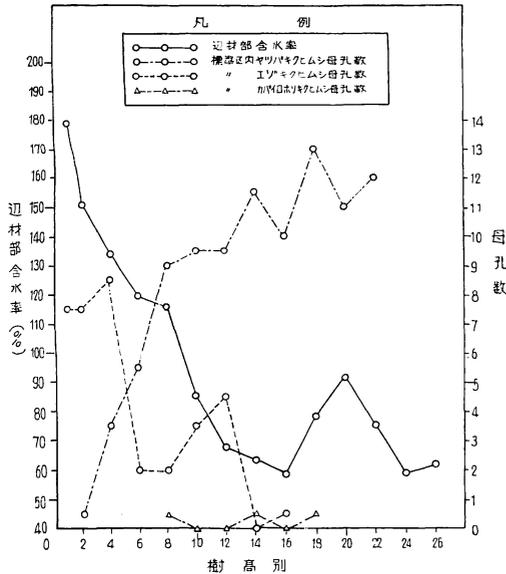


Fig. 5 アカエゾマツ辺材部の含水率とキクイムシとの関係
No. 1 調査木 野上経営区産アカエゾマツ
枯立被害木 (樹葉褐変脱落中)
昭和 17 年 8 月下旬調査

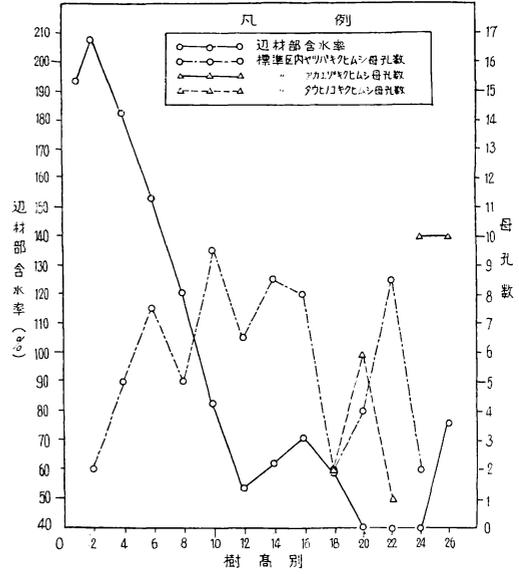


Fig. 6 エゾマツ辺材部の含水率とキクイムシとの関係
No. 2 調査木 野上経営区産クロエゾマツ
枯立被害木 (樹葉褐変脱落中)
昭和 17 年 8 月下旬調査

原田真幸氏²⁾は「エゾキクイムシは本虫類の寄生前までは全くキクイムシおよび他虫の寄生を認めえなかつた部分および最近の風倒木に蠹入せり。生立木に蠹入するに至りしは 5 月 27 日以降なり。寄生部分は主に幹部にして他種殊にヤツバキクイと混在し、また枝条部に蠹入することあり」と述べられた。すなわち、従来アカエゾキクイは主として衰弱または枯死せる枝条部または樹梢部附近に好んで穿入するに反し、エゾキクイは原田真幸氏説のごとく生立木または新鮮な伐倒木を好むことは知られたところであるが、これはいかなる関係に基くや今まで不明であつた。

今回の調査によりエゾキクイ穿入適含水率は 175~138%、アカエゾキクイの適含水率は 76~39% で、前者は多湿の部分好み、後者は乾燥せる部分を好むに基くものであることが判明した。

c. トドマツクイ

Fig. 7 によればトドマツクイの穿入含水率の範囲は 145~45% である。すなわち、本種は生立木から枯損木にいたるまで寄生しうるも、何らかの原因で衰勢に傾きつつある生立木に好んで寄生することを示した。

ここに特記すべきことは、本調査木はすでに述べたように 8 月下旬いまだ緑葉着生し、外観上生立木として取り扱われるべきものなるにかかわらず、かくのごとく樹皮下においてトドマツ

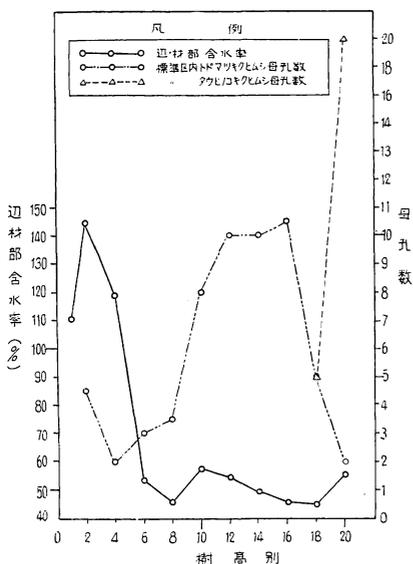


Fig. 7 トドマツ辺材部の含水率とキクイムシとの関係

No. 3 調査木 野上経営区産トドマツ生立木
昭和 17 年 8 月下旬調査

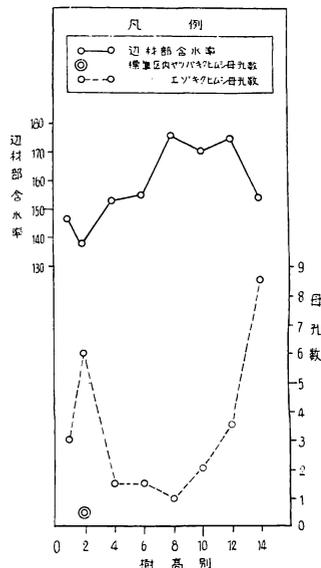


Fig. 8 アカエゾマツ辺材部の含水率とキクイムシとの関係

No. 4 調査木 野上経営区産アカエゾマツ生立折損木
昭和 17 年 8 月下旬調査

クイの被害をこむりつつあることであつて、この緑葉は翌年の夏までに梢頭部より次第に黄変乃至褐変し、明秋は純然たる枯損木として取り扱われるようになるであろう。

Ⅶ 摘 要

本調査および試験において新しく知りえた事実のみを摘録すれば次のとおりである。

- 1) エゾマツ、アカエゾマツ、トドマツに寄生するクイムシは各種類ごとに辺材部における含水率に関係があり、虫害木の樹梢部の水分は次第に失われている。
- 2) エゾクイの穿入に適する辺材部の含水率は 175~138% であつて多湿の部分を好む。
- 3) ヤツバクイは辺材部の含水率 150% まで穿入した例があるが、穿入に適する含水率は 116~53% であつて、湿度中庸乃至乾燥部分を好む。
- 4) アカエゾクイの穿入に適する辺材部の含水率は 76~39% で乾燥せる部分を好む。
- 5) トドマツクイの穿入に適する辺材部の含水率は 145~45% であつて、生立木から枯損に近い衰弱木まで寄生する。

Ⅷ 結 言

以上北海道のエゾマツ、アカエゾマツ、トドマツ原生林において大径木がクイムシの寄生をうけている際、すなわち、虫害枯死直前における樹高別、辺材部の含水率と主要クイムシ

寄生との関係を明らかにせんがため、北海道紋別郡野上経営区 49—50 林班において調査および試験を行った。

その結果新しく知りえた事項はすでに摘要において述べたとおりである。今これらの新事実を基礎として北海道の原生林の取り扱いについて少しく推論を試みよう。

穿孔虫の被害は老齡の天然生林を択伐し、鬱閉を破壊せる場合に発生しやすい。これは伐採にともない残存木に対する急激な陽光の照射および風衝が樹体内の水分欠乏をうながす結果からである。エゾマツ、アカエゾマツ林の場合においては先ず多湿を好むエゾキクイ穿入し、さらに乾燥の進むにしたがいヤツバキクイが穿入して枯死せしめる。もちろん、樹木の乾燥程度に応じ最初からヤツバキクイの寄生によつてのみ枯死する場合もあることは摘要で述べた事実より推知しうるであろう。

トドマツキクイはトドマツの生立木から枯損木に至るまで寄生しているが、特に伐採や風倒にともない残存木に対する急激な陽光の照射および風衝が樹体内の水分欠乏をうながした場合、あるいは老衰、被圧、他虫の加害その他等で衰勢に傾きつつある生立木に好んで加害する。

北海道の天然生林の択伐において、特にエゾマツ、アカエゾマツ、トドマツ等の老木をいかなる程度次期回帰年まで残存せしむべきかは、林分構成とその時代の穿孔虫の種類と棲息密度並びに伐採にともなう残存木の乾燥に関係するものであるから、今後各種の場面について研究の要がある。

引用文献

- 1) 原田真幸：ヤツバキクイムシの生活，北海道林業会報，第 289 号，p. 10—14，昭和 2 年 (1927)
- 2) 原田真幸：えぞまつ寄生小蠹虫類の生態的研究，北海道庁，昭和 4 年，(1929)
- 3) 細谷達雄：赤松を加害するきくひむし類の生態に就て，朝鮮博物学会雑誌，9，第 34 号，昭和 17 年 (1942)
- 4) 井上元則：夏山造材と虫害との関係，北海道林業試験場時報，第 41 号，昭和 17 年度 (1942)
- 5) 井上元則：実用森林生物被害防除提要，北海道林業試験場，昭和 17 年 (1942)
- 6) 河野広道：エゾマツ，アカエゾマツの立枯とキクイムシ類及び青変菌との関係，北海道林業会報，昭和 13 年 6 月号 (1938)
- 7) 河野広道：トドマツ，エゾマツの害虫に関する研究，服部報公会研究抄録，第 5 輯，p. 271—280，昭和 13 年 (1938)
- 8) 新島善直：エゾマツの立枯を生ずる害虫，愛林，第 8 号，p. 3—4，昭和 5 年 (1930)
- 9) 新島善直：樺太に於けるキクイムシ特にヤツバキクイムシの被害に対する考察，樺太山林会，昭和 5 年 (1930)
- 10) 沼田大学：青変菌か小蠹虫か乾燥か，北海道林業会報，29，p. 508—511，昭和 6 年 (1931)
- 11) 田畑司門治：樺太原生林に於けるヤツバキクイムシに因る被害調査並びに之が対策，樺太中央試験所報告，第 14 号，第二類，第 9 号，昭和 11 年 (1936)
- 12) 玉貫光一：エゾマツ寄生キクイムシ科昆虫の生態学的研究，樺太中央試験所報告，第二類，

第 3 号, 昭和 8 年 (1933)

- 13) 玉貫光一: 南樺太に於けるエゾマツ, トドマツのキクイムシ類に就て, 樺太庁殖産部林務課, 昭和 15 年 (1940)
- 14) 玉貫光一: 南樺太に於けるキクイムシ類特にヤツバキクイムシの被害に就て, 樺太山林会報, 第 53 号, 昭和 17 年 (1942)
- 15) Graham, S. A.: Principles of Forest-Entomology, 1929.
- 16) Kōno, H.: Neue und wenig bekannte Ipiden als Schädlinge an Sachalintannen und Ezofichten in Hokkaido (Ins. Mats., XII, S. 64—73. 1938).
- 17) Kōno, H. und Tamauchi, K.: Die Ipiden, schädlich an Sachalintannen und Ezofichten in Sachalin (Ins., Mats., Vol. XIII, No. 2 & 3, S. 88—96, 1939).
- 18) Niisima, Y.: Die Scolytiden Hokkaidos unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für Forestschäden (Joul. Coll. Agri., Tohoku Imp. Univ., Vol. 3, No. 2, 1909).
- 19) Sawamoto, T.: Ueber die Lärchenborkenkäfer von Sachalin, Hokkaido und Honshu (Ins. Mats., Vol. XIV, No. 2 & 3, S. 95—107, 1940).
- 20) 服部正相: 北海道北部山岳地帯の原生林に関する研究, 北海道林業試験報告, No. 19 (1950)
- 21) 井上元則: 林業害虫防除論, 上巻及中巻, 地球出版株式会社 (1951—1953)
- 22) 松下真幸: 森林害虫学, 富山房 (1943)

Motonori INOUE: Studies on the Relation between Bark Beetle
Attack and Moisture Content of the Sapwood of Coniferous Trees
in the Primeval Forest in Hokkaido.

Résumé

The bark beetle attacking coniferous trees are the most serious pest throughout the primeval forest in Hokkaido. During outbreaks these insects attack vigorous, healthy and weakened trees and frequently, as a result of their destructive work, extensive stands of coniferous timber are practically wiped out.

According to the writer's investigations in Hokkaido the relation between bark beetles and host trees are shown in the following table.

Scientific name of bark beetles	Scientific name of host trees	Japanese name of host trees
(1) <i>Ips typographus</i> L. f. <i>japonicus</i> NIISIMA		
(2) <i>Polygraphus jezoensis</i> NIISIMA	(1) <i>Picea jezoensis</i> CARR.	(1) Ezomatsu
(3) <i>Polygraphus gracilis</i> NIISIMA	(2) <i>Picea Glehni</i> MASTERS	(2) Akaezomatsu
(4) <i>Crypthurgus tuberosus</i> NIISIMA		
(5) <i>Cryphalus piceae</i> RATZEBURG	(3) <i>Abies mayriana</i> MIYABE et KUDO	(3) Todomatsu
(6) <i>Polygraphus proximus</i> BLANDFORD	(4) <i>Abies sachalinensis</i> FR. SCHM.	(4) Akatodomatsu

In Hokkaido, there exists a few literatures regarding the economic aspect of these insects, but the knowledge on the relation between bark beetle attack and moisture content of the sapwood of coniferous trees is still rather meagre. This is the reason the writer has undertaken the present study.

The investigations were carried out from 1941 to 1942, in mountain regions of Kitami Province, the Nogami working-unit of the national forest, Hokkaido.

In order to learn the range of the moisture content of the sapwood and cambium in which the beetles grow, four trees were selected and felled in late August, 1942. There were signs of infestation from many leaves of faded colour in trees 1. (Ezomatsu) and 2. (Akaezomatsu), but in spite of the beetle's attack, there were no signs of infestation in trees 3. (Todomatsu) and 4. (Akaezomatsu) which had many leaves of fresh colour.

After the branches of the tree were cut down, the trunk was marked off with chalk at intervals of two meters, and from these portions were cut off pieces measuring 15 cm. by 15 cm. and 2 cm. thick. The writer has measured the moisture content of these trees by using thus freshly exposed pieces, and

determined the percentage of moisture based on oven dry weight at intervals of two meters in length by following formula.

Formula :

$$\frac{\text{Original weight} - \text{Oven-dry weight}}{\text{Oven-dry weight}} \times 100 = X\%$$

The result of the experiments is shown in table 1.

On the other hand, the writer investigated the density of the mother galleries of these beetles per 15 centimeter square piece which is just the same as the above mentioned one.

The results of investigation are shown in tables 2 to 5. The relation between bark beetle attack and moisture content of sapwood has been considered in graphs 5 to 8.

1) The writer believes that the results obtained are sufficient to show the approximately correct relationship between bark beetle attack and the moisture content of the sapwood.

2) The moisture content suitable to *Polygraphus jezoensis* NUSIMA was 175~138%; and the high moisture content seems to be favourable to this beetle.

3) The moisture content suitable to *Ips typographus* LINNÉ f. *japonicus* NUSIMA was 116~53%; even if this beetle occasionally prefers a moisture content of 150%, it seems that the above mentioned moderate and low moisture content is more favourable to it.

4) The moisture content suitable to *Polygraphus gracilis* NUSIMA was 76~39%; and the low moisture content seems to be favourable to it.

5) The moisture content suitable to *Polygraphus proximus* BLANDFORD was 145~45%. Therefore it seems that this beetle attacks trees ranging from healthy to very weakened conditions.