

1997～2000年に北海道のトドマツ人工林で発生した異常な漏脂症状や枯損について

原 秀穂*・徳田佐和子*・秋本正信*

Heavy resin exudation and tree mortality found in todo-fir stands during 1997-2000 in Hokkaido

Hideho HARA*, Sawako TOKUDA* and Masanobu AKIMOTO*

要 旨

北海道のトドマツ人工林（林齢19～38年）において1997～2000年の間に異常な漏脂症状や枯損被害が発生した。

激しい漏脂症状は上川・空知・後志・胆振・檜山地方で局所的に1997年から2000年に観察された。いくつかの林分では枯損被害が発生した。樹脂の漏出部位は、樹皮の亀裂、コキクイムシ類の穿孔痕、トドマツミキモグリガの穿孔痕、ナラタケ菌に関係すると考えられる幹地際の陥没部、あるいは明瞭な亀裂や穿孔痕がみられない樹皮であった。枯死木にはナラタケ菌がしばしば観察された。激しい漏脂症状や枯損被害は2000～2002年までにはほぼ終息した。

一方、漏脂症状を伴わない枯損被害が日高・釧路地方で1999年に発生した。枯死木にはたいていナラタケ菌が観察された。枯損被害は2000年にはほぼ終息した。

キーワード：トドマツ，漏脂症状，枯損被害，北海道

はじめに

1997～1998年に上川地方のトドマツ人工林で異常な漏脂症状（以下、ヤニだれ）が発見され（北海道民有林新聞，1998a，1998b），一部の林分では枯死木が発生した。異常なヤニだれは1998年に空知地方や檜山地方でも確認され（森林総合研究所北海道支所，1999），被害の拡大が心配された。このため，1999年に全道のトドマツ人工林162林分で調査が実施され，新たに6林分（空知地方2林分，胆振地方1林分，後志地方3林分）でヤニだれの多発が認められた（写真-1）。

一方，1999年に釧路地方阿寒町のトドマツ人工林で約200haに達する大規模な集団枯損が発生した（黒田，2000a；丸山ほか，2002）。日高地方や釧路地方標茶町でも1999年から2000年にかけて枯損被害が相次いで確認された。



写真-1 余市町のトドマツ人工林におけるヤニだれの発生状況

* 北海道立林業試験場 Hokkaido Forestry Research Institute, Bibai, Hokkaido 079-0198

〔北海道林業試験場研究報告 第41号 平成16年3月, Bulletin of the Hokkaido Forestry Research Institute, No. 41, March 2004〕

筆者らは上川，空知，後志地方のヤニだれ発生林分および日高地方と釧路地方標茶町の枯損発生林分において，被害要因を検討するとともに被害推移などを調査したので報告する。

異常なヤニだれや枯損被害に関係する要因

1 調査方法

表-1の13林分（いずれもトドマツ人工林）で調査を行った。No.1～9はヤニだれ発生林分，No.10～13はヤニだれのない枯死木発生林分である。調査時期はNo.1～4では1998年8月と10月，No.5～9では1999年11月，No.10では2000年7月と10月，No.11～13では2000年11月である。No.2鷹栖では2000年6～7月にも調査を行った。

2 ヤニだれに関係する要因

1. 結果

ヤニだれに関係する要因としては樹皮の亀裂（写真-2），地際の陥没（写真-3），コキクイムシ類（*Cryphalus* sp.）の穿孔痕（写真-4），トドマツミキモグリガ（*Cydia pactolana yasudai*）の穿孔痕（写真-5）といった樹皮の傷害が確認された（表-1）。もっとも，明瞭な傷害の認められない部位からのヤニだれも観察された（表-1の不明）。

樹皮亀裂からのヤニだれは多くの調査林分で観察された。亀裂は縦方向の直線状またはジグザグ状で，根張り，幹，枝の下側に認められた（写真-2）。とはいえ，ヤニだれのみられない亀裂も時に観察された。亀裂に関係するような生物的要因や物理的要因は認められなかった。

地際の陥没はNo.1鷹栖，No.3旭川，No.6深川の一部の立木でみられ，その周囲にしばしばヤニだれがみられた（写真-3）。陥没部はカルスが厚く形成され，樹皮下にナラタケ属（*Armillaria*）の菌糸膜が観察されることが多かった。また，陥没部直下にはしばしば枯死根が認められた。根張りにも陥没・ヤニだれが生ずることがあり，多くの場合，樹皮下にナラタケ菌糸膜が認められた。いずれの林分も土壤が湿潤で根腐れが起こりやすい土壌条件と考えられた。

コキクイムシ類の穿孔は各地で認められた



写真-2 幹の樹皮亀裂からのヤニだれ



写真-3 地際の陥没からのヤニだれ

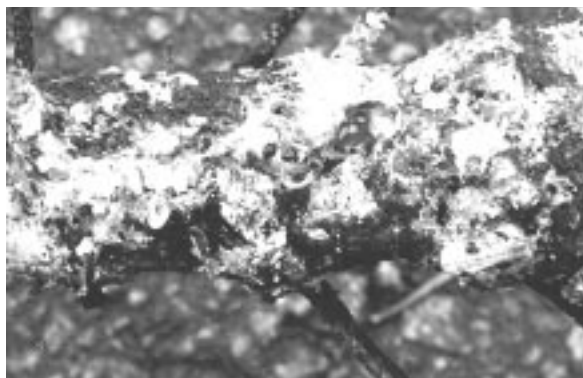


写真-4 コキクイムシ類の穿孔痕からのヤニだれ



写真-5 トドマツミキモグリガの穿孔痕からのヤニだれ

表-1 ヤニだれや枯死木の発生に関係する要因の概要

調査林分 No.市町村	林齢 年*	被害確 認年	ヤニだ れ木	ヤニだれに関する要因**					枯死 木	枯死 要因
				樹皮亀裂	地際陥没	シモグリガ*	コキイム	不明		
1 鷹栖	34	1998	有り	有り	有り	なし	有り	有り	有り	ナシ
2 鷹栖	19	1998	有り	有り	なし	なし	なし	有り	なし	—
3 旭川	23	1997	有り	有り	有り	なし	有り	?	有り	ナシ
4 東神楽	37	1997	有り	有り	なし	なし	なし	有り	有り	不明
5 深川	21	1999	有り	なし	なし	有り	なし	?	なし	—
6 深川	38	1999	有り	有り	有り	有り	なし	?	なし	—
7 余市	29	1998	有り	有り	なし	なし	有り	有り	有り	ナシ
8 仁木	29	1999	有り	有り	なし	なし	有り	?	なし	—
9 真狩	30	1999	有り	なし	なし	なし	有り	有り	なし	—
10 標茶	38	2000	なし	—	—	—	—	—	有り	ナシ
11 様似	25	1999	なし	—	—	—	—	—	有り	ナシ
12 新冠	32	1999	なし	—	—	—	—	—	有り	ナシ
13 三石	25	1999	なし	—	—	—	—	—	有り	ナシ

* 被害確認年の林齢。

** 各項目の詳細については本文参照。シモグリガはトドマツミキモグリガを表す。不明欄の?は目視では「なし」であったが、顕微鏡観察を行っていないことを意味する。

が、特に後志地方のNo.7余市、No.8仁木、No.9真狩で目立った。主として生枝の下側に穿孔が観察された(写真-4)。

No.5深川とNo.6深川では、枝の下側につらら状にヤニが

たれ下がり、滲出部には虫糞が認められた(写真-5)。樹皮下には昆虫の穿孔痕しか確認できなかったが、食害の特徴からトドマツミキモグリガの穿孔と考えられた。

No.2鷹栖で43本の生立木の幹について地上高0~1.5mのヤニの滲出部位を調べたところ、亀裂からのヤニが38カ所、明瞭な傷害がみられない部位からのヤニ(表-1の不明)が132カ所あった。コキイムシ類の穿孔が目立ったNo.7余市とNo.9真狩でヤニだれの激しい枝を1本ずつ採取し顕微鏡下で観察したところ、明瞭な穿孔痕や傷害がみられない部位からのヤニの滲出が多数観察された(表-2)。No.1鷹栖やNo.4東神楽においても「不明」のヤニだれが観察された。

2. 考察

佐々木ほか(1988)は1986年頃に東京大学北海道演習林の天然生トドマツ(約50年生)で全身的な著しいヤニだれが発生したことを報告している。ヤニだれ木では樹脂道が数・大きさ両面で著しく発達し、ヤニだれの原因については虫害や風害といった物理的傷害によって生じたものとは考えにくいと述べている。今回の調査では佐々木ほか(1988)が報告したような①明瞭な傷害とは関係ないヤニだれのほかに、②樹皮亀裂、③地際の陥没、④コキイムシ類の穿孔痕、⑤トドマツミキモグリガの穿孔痕といった傷害からのヤニだれが観察された。①と②のヤニだれの原因や両者の関係は不明である。病虫害などの関与が認められなかったことやヤニだれが突発的であったことから、何らかの気象条件が関係していたと思われる。③の陥没は短期間で形成されたものではないことから、今回の突発的なヤニだれとは直接関係ないであろう。陥没の発生にはナラタケ菌の関与が示唆された。ナラタケ病の発生は過度の土壤水分による根の枯死

表-2 コキイムシ類の穿孔痕からのヤニ滲出状況(1999年11月)

調査林分	穿孔痕あり		穿孔痕・傷害 不明瞭、ヤニあり
	ヤニあり	ヤニなし	
No.7余市	37*	12	12
No.9真狩	26	1	32

* 数値は観察数。

や台風などによる根の損傷が誘因であり、ナラタケ菌罹病木は地際に樹脂を分泌することが多いといわれている（魚住，1977）。湿潤な土壌条件下で根腐れを生じ、そこにナラタケ菌が寄生することにより陥没の形成やヤニだれの発生が起きたと思われる。④のコキクイムシ類については、過去にカラマツコキクイムシの被害報告があるが（山口・小泉，1977），乾燥害を誘引として二次的に発生したものとされている。④の発生した林分では①や②も観察されたことから，①や②に関係する何らかの要因により樹木が衰弱し二次的にコキクイムシ類が発生したと考えられる。⑤のトドマツミキモグリガはこれまでの報告（山口，1972；鈴木・駒井，1984）を見る限り二次的な害虫とは考えにくい。今の段階ではトドマツミキモグリガの発生は①や②のヤニだれとは分けて考えた方がよいかもしれない。

まとめると今回観察されたヤニだれには互いに無関係な次の3タイプが含まれるように思われる。

A—気象条件によると推測される樹皮の異常にともなうヤニだれ（明瞭な傷害がみられない部位や亀裂からのヤニだれ；二次的にコキクイムシ類の穿孔によるヤニだれがしばしば発生）。

B—ナラタケ病によると思われる地際の陥没にともなうヤニだれ。

C—トドマツミキモグリガの加害によるヤニだれ。

3 枯死木の発生に関係する要因

1. 結果

枯死木の発生は No.1 鷹栖，No.3 旭川，No.4 東神楽，No.7 余市，No.10 標茶，No.11 様似，No.12 新冠，No.13 三石で確認された（表－1）。

ヤニだれ発生林分の No.1 鷹栖，No.3 旭川，No.7 余市では一部の枯死木で根の樹皮下にナラタケ菌糸膜が観察された。しかし，同じくヤニだれ発生林分である No.4 東神楽では枯死に関係するような病虫害は確認できなかった。

ヤニだれとは無関係な No.10～No.13 では，多くの枯死木で地際の樹皮下にナラタケ菌の根状菌糸束が観察された。しかし，ヤニだれ発生林分と異なり明瞭な菌糸膜は認められなかった。ナラタケ菌が観察された枯死木本数は，No.10 標茶では調査木 20 本中 17 本，No.11 様似では同 38 本中 36 本，No.12 新冠では同 2 本中 2 本，No.13 三石では同 4 本中 4 本であった。

2. 考察

ほとんどの林分で枯死木にナラタケ菌が認められ，枯損被害とナラタケ病との関連が示唆された。トドマツの壮齢人工林や天然林におけるナラタケ病被害についてはすでに村田・野中（1986）や高橋（1995）が報告している。今回観察されたナラタケ菌の種は不明であるが，トドマツ，エゾマツ，カラマツのナラタケ病とされてきたものはほとんどがオニナラタケ（*Armillaria ostoyae*）と考えられている（太田，1999）。後述するように枯死木の発生はほとんどの林分で突発的であったことから，何らかの原因で生立木が一時的に衰弱し，二次的にナラタケ病被害が発生したと思われる。もっとも，枯損後にナラタケ菌が寄生した可能性もある。

ヤニだれ発生林分についてみると，枯死木が観察された林分すべてでAタイプのヤニだれが認められた。このことは，明瞭な傷害がみられない部位からのヤニだれや樹皮亀裂を引き起こした要因が枯死木の発生に関係することを示唆する。

調査林分別の被害の推移や成長状況

表－1 に示した 13 林分のうち，ヤニだれ発生林分 4 カ所（No.1 鷹栖，No.2 鷹栖，No.4 東神楽，No.7 余市），およびヤニだれを伴わない枯損発生林分 2 カ所（No.10 標茶，No.11 様似）において被害の推移や成長状況等を調査した。

表-3 No.1 鷹栖の固定調査木におけるヤニだれや枯死の推移

調査年月	生立木			枯死木	合計
	ヤニ多*	ヤニ少	ヤニなし		
1998年11月	3本(7.0%)	22本(51.2%)	18本(41.9%)	0本(0%)	43本(100%)
2000年5月	9 (20.9)	19 (44.2)	14 (32.6)	1 (2.3)	43 (100)
2002年9月	0 (0)	0 (0)	40 (93.0)	3 (7.0)	43 (100)

* 多-長さ 1m 以上のヤニだれが何本もみられる、少-ヤニだれは多より少ない。

1 No.1 鷹栖, No.2 鷹栖

1. 調査林分の概況

No.1 鷹栖-林齢 35 年, 平均胸高直径 16cm, 平均樹高 14m (1998 年時点); 1998 年春間伐, 東南緩斜面。No.2 鷹栖-20 年, 平均胸高直径 10cm, 平均樹高 8m (1998 年時点); 1993 年間伐, 1998 年春枝打ち, 東南緩斜面, No.1 鷹栖に隣接。

旭川地区林業指導事務所 (当時) によれば両林分では 1998 年にヤニだれの発生が確認された。

2. 方法と結果

No.1 鷹栖で 1998 年 11 月に調査木 43 本を選定し調査したところ, ヤニだれ木は 25 本, 枯死木はなかった (表-3)。2000 年 5 月にはヤニだれ木は 28 本と若干増加し, 枯死木が 1 本観察された。2002 年 9 月にはヤニだれは終息していたが, 枯死木が 2 本増加し 3 本になった。新たに観察された枯死木 2 本のうち 1 本は明らかに被圧木であった。

表-4 No.2 鷹栖における伐倒調査木 (2002 年 9 月, 林齢 24 年)

調査木*	●	○	◆	◇	▲	△
樹高(m)	11.0	10.9	9.0	8.6	10.3	9.3
胸高直径(cm)	13.1	11.7	8.6	10.9	11.0	8.9

* 調査木の記号は図-1 と同じ。

No.2 鷹栖でヤニだれ終息後の 2002 年 9 月に生立木 6 本を伐倒し (表-4), 最近の年成長量の推移を調査した。なお, 調査木におけるヤニだれ発生経歴は不明である。樹高成長量の平均値は 1997 年, 1999 年, 2002 年に低下した (図-1 上, 太線)。年輪幅の平均値は 1997 年に前後の年より若干低い値を示し, また, 1999 年に目立って低下した (図-1 下, 太線)。

No.1 鷹栖の生立木の平均胸高直径は 1998 年 11 月が 15.6cm, 2002 年 9 月が 17.0cm, 胸高直径の平均年成長量は 3.5mm であった。

3. 考察

No.1・2 鷹栖では 1998 年にヤニだれが確認されたが, 1997 年に生立木の成長低下が認められたことから (図-1), この年にヤニだれをとみなす異常が発生したと考えられる。一方, 1999 年に成長低下,

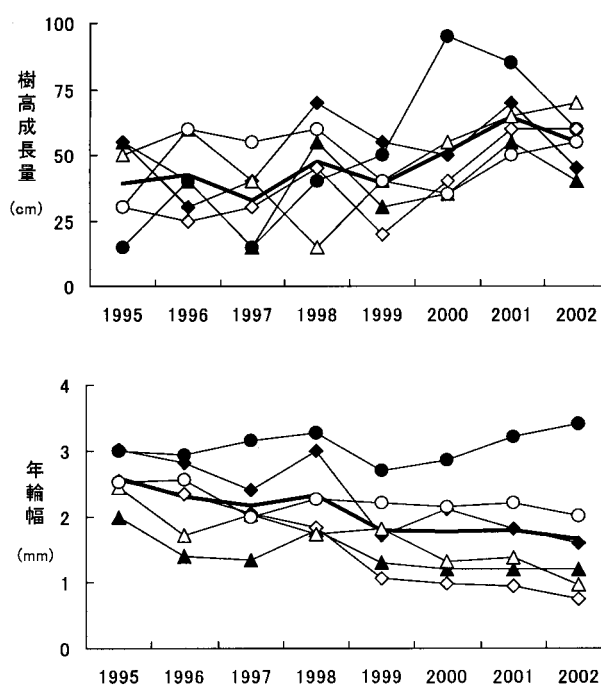


図-1 No.2 鷹栖における年成長量の推移 (太線は平均値、その他は各調査木の値)

1998年11月～2000年5月の間にヤニだれや枯死木の発生がみられた(図-1, 表-3)。また, 2002年に成長低下, 2000年5月～2002年9月の間に枯死木の発生が認められた。これらのことは, 何らかの異常が1997年に加えて1999年と2002年にも発生したことを示唆する。

2 No.4 東神楽

1. 調査林分の概況

No.4 東神楽- 38年, 平均胸高直径30cm, 平均樹高20m(1998年時点); 1993年間伐, 1995年枝打ち, 南西緩斜面。

旭川地区林業指導事務所(当時)によれば1997年にヤニだれが発見され, 1998年7月に枯死木の発生が確認された。

2. 方法と結果

ヤニだれが発生してから2年後の1999年9月に調査木50本を選定して調査したところ, ヤニだれ木は3本, 枯死木はなかった。なお, 1998年に観察された枯死木はすでに伐倒整理されていた。2002年9月の再調査ではヤニだれ木は0本, 枯死木は1本であった。ここでは調査木にキツツキ類による採餌痕や営巣痕が認められた。その本数は1999年9月には3本であったが, 2002年9月には14本に増加した。

調査木50本の平均胸高直径は1999年9月が30.8cm, 2002年9月が31.9cm, 胸高直径の平均年成長量は3.6mmであった。

3. 考察

1997年に発生したヤニだれは1999年9月にはほぼ終息していた。同じ上川地方のNo.1鷹栖では2000年にもヤニだれがかなり観察されており(表-3), 終息時期は異なるようである。

1999年9月から2002年9月の間に枯死木が1本発生, キツツキ類の採餌痕や営巣痕が増加したことから, No.1・2鷹栖同様に1999～2002年の間に何らかの異常が発生した可能性が示唆された。

3 No.7 余市

1. 調査林分の概況

No.7 余市- 林齢30年, 平均胸高直径16cm, 平均樹高14m(1999年時点); 1996年50%の強度間伐, 北東緩斜面。

北後志地区林業指導事務所(当時)によれば1998年にヤニだれが確認された。

2. 方法と結果

1999年11月と2001年11月に立木の生死およびヤニだれ発生程度を調査した。なお, 2回の調査は林分内のほぼ同じ場所で行ったが, 調査木は固定しなかった。1999年には生立木のすべてで激しいヤニだれが観察され, 枯死木本数率は11%であった(写真-1, 表-5)。2001年11月の再調査ではヤニだれは終息しており, 新たな枯死木は認められなかった。

2001年11月に生立木6本を伐倒し(表-6), 最近の年成長量の推移を調査した。樹高成長量の平均値は1997年から低下し, 1998～2000年に著しく低下したが, 2001年は増加した(図-2上, 太線)。年輪幅の平均値はヤニだれが発生した1998～1999年に低下したが, 2000年以降増加に転じた(図-2

表-5 No.7 余市におけるヤニだれや枯死の推移

調査年月	生立木			枯死木**	合計
	ヤニ多*	ヤニ少	ヤニなし		
1999年11月	82本(55.0%)	50本(33.6%)	0本(0%)	17本(11.4%)	149本(100%)
2001年11月	0(0)	0(0)	123(100)	0(7.0)	123(100)

* 多-長さ1m以上のヤニだれが何本もみられる、少-ヤニだれは多より少ない。

** 枯死後、数年経過したものは除く。

表-6 No.7 余市における伐倒調査木 (2001年11月、林齢32年)

調査木*	●	○	■	□	▲	△
樹高(m)	11.8	14.9	12.3	15.3	11.8	12.5
胸高直径(cm)	13.1	13.7	12.5	15.3	10.6	16.5
備考	特になし	特になし	幹の2001年 伸長部枯死	特になし	特になし	幹の1997年 と2000年の 伸長部枯死

* 調査木の記号は図-2と同じ。

下, 太線)。

3. 考察

No.7 余市でヤニだれが確認されたのは1998年で, 上川地方より1年遅れた。成長状況をみる限り(図-2), 1997年にすでに異常が発生したとは言い難い。

年輪幅が2000年以降急速に増加したことから, ヤニだれは2000年にはほぼ終息したと考えられる。2000年以降の年輪成長が非常に良好なのは, 1996年の強度間伐の効果が遅れて現れたためであろう。

これまで間伐後にコキクイムシ類やナラタケ菌の二次被害が発生した例がないことから, 強度間伐とこれら二次被害とを直接結びつけて考えることは難しい。

4 No.10 標茶

1. 調査林分の概況

No.10 標茶—林齢38年, 平均胸高直径18cm, 樹高9~12m(2000年時点); 南東斜面, 1997年間伐。

釧路北部地区林業指導事務所(当時)により2000年6月に枯死木の発生が確認された。

2. 方法と結果

2000年10月に調査区(33m×30m)を設定し, 調査区内の立木149本に標識を付け, 生死, 着葉量, 胸高直径を記録した。2002年10月に再調査を行った。

2000年10月では枯死木は15本(表-7), 枯死木本数率は10%であった。その後, 葉量が著しく少なかった木が1本枯死した。この林分では上述のヤニだれ発生林分とは異なり, 葉量低下木が多数観察された。葉量低下木(表-7の葉少と葉極少)は2000年10月には合わせて10本であったが, 2002年10月には31本に増加した。

2000年10月に生立木5本を伐倒し(表-8), 最近の年成長量の変動を調べた(図-3)。樹高の年成長量の平均値は年々減少傾向にあったが, 特に1999年に目立って減少した(図-3上, 太線)。年輪幅の平均値は1999年に著しく減少し, 2000年にやや増加に転じた(図-3下, 太線)。また, 調査木5本の

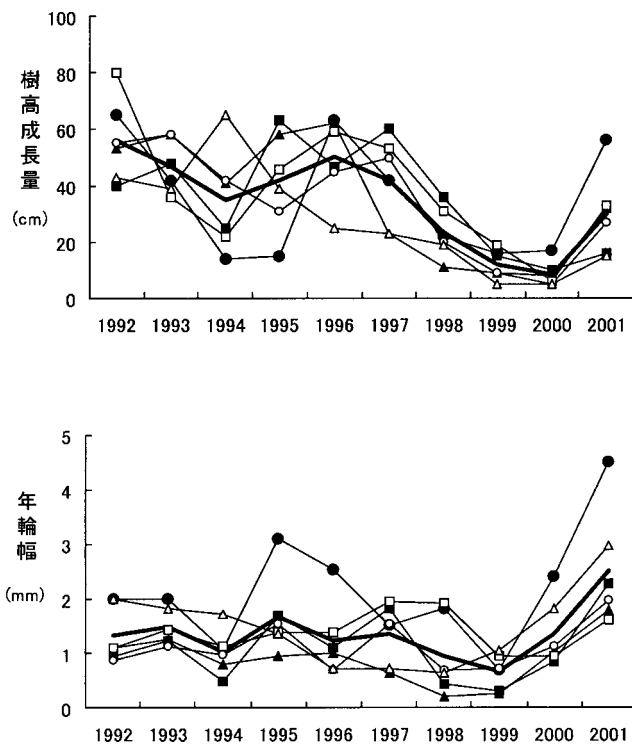


図-2 No.7 余市における年成長量の推移
(太線は平均値, その他は各調査木の値)

表-7 No.10 標茶における葉量低下木および枯死木の発生状況

2000年10月の状態			2002年10月の状態			
			葉多	葉少	葉極少	枯死
葉多*	124本**	→	99本	21本	4本	0本
葉少	6	→	3	2	1	0
葉極少	4	→	0	1	2	1
枯死	15	→	0	0	0	15
合計	149		102	24	7	16

* 葉多-葉量率 2/3 以上、葉少-葉量率 1/3 以上 2/3 未満、葉極少-葉量率 0 より大~1/3 未満。

** 数値は立木本数。

表-8 No.10 標茶における伐採倒調査木 (2000年11月、林齢38年)

調査木*	●	○	◆	◇	▲
樹高(m)	12.0	9.7	9.1	12.3	11.4
胸高直径(cm)	16.5	15.0	12.0	18.0	16.5
着葉率(%)	100	100	50	30	10
備考	特になし	1999年の葉が一部小さい	1999年の葉小さい	1999年の葉小さい	1999年と2000年の葉小さい

* 調査木の記号は図-3と同じ。

うち4本で1999年の葉が目立って小さかった(表-8)。

調査区内の生立木の平均胸高直径は2000年10月が17.8cm, 2002年10月が19.2cm, 胸高直径の平均年成長量は4.0mmであった。

3. 考察

2000年春に枯損被害が確認されたが、成長状況(図-3)や葉の状態(表-8)から、1999年に異常が発生したと考えて問題ない。2000年10月~2002年10月の間、枯死木の発生はほとんどなかったが、葉量低下木が著しく増加した。この間の胸高直径の平均年成長量は4mmなので、1999年の成長低下からは回復したと考えられる。2000年10月~2002年10月の間に何らかの突発的な異常が発生し葉量が低下したと思われる。

5 No.11 様似

1. 調査林分の概況

No.11 様似-林齢27年, 平均胸高直径17cm, 樹高9~13m(2001年時点); 西緩斜面, 1999年2月間伐。

1999年に枯損被害が確認された(日高東部地区林業指導事務所, 当時)。

2. 方法と結果

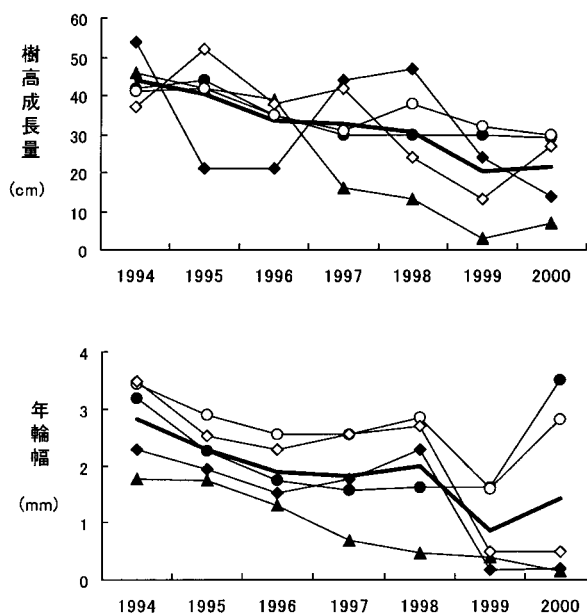


図-3 No.10 標茶における年成長量の推移 (太線は平均値、その他は各調査木の値)

2001年5月に2カ所の調査区を設定した(枯死木放置区 25m × 40m; 枯死木搬出区 33m × 33m, 搬出は2000～2001年にかけての冬季に実施)。調査区内の全立木に標識を付け、生死、着葉量、胸高直径を調査した。

枯死木放置区における立木の状態の推移を表-9に示した。2001年5月時点で枯死木は17本(本数率12.2%)であった。2002年10月の再調査では18本になったが、この枯死木は2001年5月時点で葉量が5%しかなかった。2001年5月では葉量が少ない木(葉少)が30本、非常に少ない木(葉極少)が14本あったが、2002年にはそれぞれ18本、2本と大幅に減少した。枯死木搬出区では(表-10)、2001年5月～2002年10月の間に枯死した木はなかった。2001年5月では葉量が少ない木(葉少)が24本、非常に少ない木(葉極少)が10本であったが、2002年にはそれぞれ9本、1本と大幅に減少した。

2001年5月に生立木(6本)を伐倒し(表-11)、最近の年成長量の推移を調査した。樹高の年成長量の平均値は1997年にやや低下、1998年に増加、1999年に著しく低下した(図-4上、太線)。年輪幅の平均値は1997年まで徐々に低下、1998年にやや増加、1999年に著しく低下した。2000年には若干増加した(図-4下、太線)。

枯死木放置区の生立木の平均胸高直

表-9 No.11 様似枯死放置区における葉量低下木および枯死木の発生状況

2001年5月の状態		2002年10月の状態			
		葉多	葉少	葉極少	枯死
葉多*	78本** →	77本	1本	0本	0本
葉少	30 →	24	6	0	0
葉極少	14 →	0	11	2	1
枯死	17 →	0	0	0	17
合計	139	101	18	2	18

* 葉多-葉量率 2/3 以上、葉少-葉量率 1/3 以上 2/3 未満、葉極少-葉量率 0 より大～1/3 未満。

** 数値は立木本数。

表-10 No.11 様似枯死搬出区における葉量低下木および枯死木の発生状況

2001年5月の状態		2002年10月の状態			
		葉多	葉少	葉極少	枯死
葉多*	47本** →	46本	1本	0本	0本
葉少	24 →	22	2	0	0
葉極少	10 →	3	6	1	0
枯死	0 →	0	0	0	0
合計	81	71	9	1	0

* 葉多-葉量率 2/3 以上、葉少-葉量率 1/3 以上 2/3 未満、葉極少-葉量率 0 より大～1/3 未満。

** 数値は立木本数。

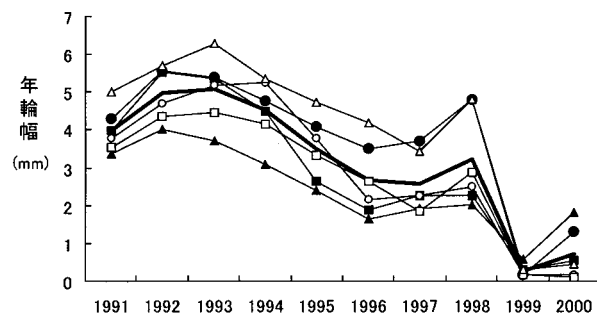
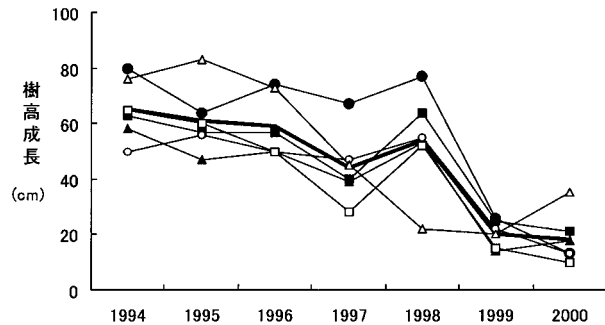


図-4 No.11 様似における年成長量の推移 (太線は平均値、その他は各調査木の値)

表-11 No.11 様似における伐倒調査木 (2001年5月、林齢27年)

調査木*	●	○	■	□	▲	△
樹高(m)	12.4	11.0	11.7	9.4	10.7	13.2
胸高直径(cm)	15.7	14.1	15.5	12.2	14.0	19.8
葉量(%)	50	50	70	10	50	60
備考	特になし	特になし	1999年の葉 小さい	幹の1999年 伸長部枯死	特になし	幹の1999年 伸長部枯死

* 調査木の記号は図-5と同じ。

径は2001年5月が16.7cm, 2002年10月が17.6cm, この間の平均年成長量は4.3mmであった。一方, 枯死木搬出区の生立木の平均胸高直径は2001年5月が19.2cm, 2002年10月が20.2cm, 平均年成長量は5.3mmで, 枯死木放置区とは有意差が認められた(t検定, $P=0.02$)。

3. 考察

枯損被害は2001年5月までにはほぼ終息した。葉量も2002年10月の再調査までに順調に回復した。

今回のように枯損被害が突発的に発生した場合に枯死木の伐倒・搬出と枯死木放置のどちらが好ましいかについては調査例がない。枯死木を有効利用するのであれば早期伐倒・搬出が望ましいが, 伐倒・搬出にともなう環境変化による枯損被害の拡大も心配される。今回の調査では, 枯死木の伐倒・搬出による被害拡大はなく, 生立木の成長は放置するより良好であった。また, 放置しても特に問題ないことがわかった。

おわりに

ヤニだれについては, 一部を除き, 非生物的要因によると推定された。枯損被害についてはヤニだれ発生林分でもヤニだれと無関係な林分でもナラタケ菌との関係が示唆された。枯損被害は突発的であったことから, 何らかの要因で立木が衰弱し二次的にナラタケ病が発生したと思われる(もともと, ナラタケ菌については枯死後に寄生した可能性も否定できない)。今回ヤニだれや枯損被害が観察された1997～1999年にはトドマツに加えてアカエゾマツ, ストローブマツといった常緑針葉樹の異常が道内各地で観察されている(坂本・塚田, 1998; 黒田, 1999, 2000b; 丸山ほか, 2002)。様々な常緑針葉樹に突発的な異常を引き起こすような要因としては気象条件以外に考えられない。丸山ほか(2002)は1999年に阿寒で発生したトドマツの集団枯損について, 1998～1999年の冬季の土壤凍結深が異常に深く根からの吸水能力が低下していたところに, 1999年2月異常な暖気が訪れ蒸散が起こったため水分通導機能の著しい低下が起こり, 春の成長期に樹冠への水分供給が阻害されたことによると推定している。今回調査した釧路・日高地方の枯損被害は同じ1999年に寡雪地域で発生したことから, 丸山ほか(2002)の指摘する気象条件が関係すると考えられる。しかし, 1997～2002年に上川・後志地方など多雪地域で観察されたヤニだれや枯死木の発生については土壤凍結の関与を考えることは困難である。また, ヤニだれや枯損被害の発生は局所的であったことから, 土壤条件や立地環境も大きく関係するものと思われる。多雪地域における非生物的な異常要因について今後, 詳細な研究が望まれる。

今回の調査では北海道水産林務部森林整備課, 関係する森づくりセンター, 支庁, 市町村にご協力いただいた。また, 調査においては浅井達弘, 菊地健, 福地稔, 石濱宣夫(以上, 北海道立林業試験場), 村田義一, 林直孝(以上, 元北海道立林業試験場)各氏にご助言およびご協力いただいた。この場を借りてお礼申し上げる。

引用文献

- 北海道民有林新聞 1998a トドマツ人工林, 幹に傷害 北海道民有林新聞 1549: 7
 北海道民有林新聞 1998b トドマツのヤニだれ被害 北海道民有林新聞 1551: 7
 黒田慶子 2000a 道東トドマツ壮齡人工林に発生した集団枯損—水分通導阻害がなぜ起こったか— 森林保護 276: 12-14
 黒田慶子 2000b 平成11年度北海道の樹木病害発生動向 森林保護 277: 17-18
 丸山 温・尾崎研一・中井裕一郎・黒田慶子・坂本知己・福山研二 2002 道東トドマツ造林地に発生した集団枯損 森林総合研究所北海道支所研究レポート 63: 1-4
 村田義一・野中俊一 1986 壮齡人工林のナラタケ病 昭和60年度林業技術発表大会論文集: 160 北海道林業改良普及協会, 札幌

- 太田祐子 1999 日本におけるナラタケ属菌について 森林防疫 48: 47-55
- 坂本泰明・塚田晴朗 1998 平成9年度北海道における森林・樹木病害の発生状況 森林保護 265: 17-20
- 佐々木千晶・福田健二・鈴木和夫 1988 トドマツの漏脂症 東京大学農学部演習林報告 80: 187-191
- 森林総合研究所北海道支所 1999 平成10年度北海道の樹木病害の発生状況 森林保護 271: 17-18
- 鈴木重孝・駒井古実 1984 北海道における針葉樹を摂食する小蛾類 北海道林業試験場研究報告 22: 85-129
- 高橋郁雄 1995 トドマツ衰退木の着葉程度とナラタケ病菌寄生との関係 日本林学会北海道支部論文集 43: 30-31
- 魚住 正 1977 II病害 横田俊一ほか「北海道の森林保護」北方林業叢書 56: 47-83 北方林業会, 札幌
- 山口博昭 1972 森林害虫の被害診断とその対策(12) 北方林業 24: 264-267
- 山口博昭・小泉 力 1977 昭和51年度に発生した森林害虫 北方林業 29: 160-164

Summary

Heavy resin exudation and tree mortality suddenly occurred in the man-made forests (age 19-38 years) of todo-fir, *Abies sachalinensis*, in Hokkaido during 1997 and 2000.

Heavy resin exudation was locally found at Kamikawa, Sorachi, Shiribeshi, Iburi, and Hiyama districts during 1997 and 2000. In some stands, tree mortality was also observed. Resin exudation parts were the cracks of bark, the scars of a bark beetle (*Cryphalus* sp.), the scars of a bark moth (*Cydia pactolana yasudai*), the depressed and wounded parts of stem bases, that may be caused by *Armillaria* root rot, or the bark without distinct cracks or scars. *Armillaria* root rot was often found in dead trees. Heavy resin exudation and tree mortality almost ceased until 2000 or 2002.

Tree mortality, not accompanied with resin exudation, locally occurred at Hidaka and Kushiro districts in 1999. *Armillaria* root rot was usually found in dead trees. Tree mortality almost ceased until 2000.

Key words: *Abies sachalinensis*, resin exudation, tree mortality, Hokkaido.