

# 降積雪環境今昔物語

## ー森林造成における積雪地帯区分の見直しは必要かー

小野瀬浩司(山形県森林研究研修センター)

### I はじめに

山形市では、2004年の初雪日が12月16日と平年より30日遅く観測された。これは、観測史上最も遅かった初雪日1911年12月6日の記録を93年ぶりに10日更新するものとなった。昨今、温暖化が社会問題として日々マスコミに取り上げられ、極北地域に暮らすイヌイットの団体が温暖化の影響で北極圏の氷の融解が進み、生命の安全が脅かされているとして米州人権委員会に人権侵害の確認の申し立てを行うなど雪氷現象の変化に関する情報も頻繁に耳にする。人類の将来に対して危機感をあおるようなマスコミの降積雪環境の変化は、特筆した事例の紹介に過ぎないのか、我々も身近な問題として森林造成における積雪地帯区分や森林施業体系の見直しが必要な段階まで差し迫ったものなのか、1961年から2001年までの40冬季の気象観測データをもとに検討した。

### II 研究方法

山形県森林研究研修センターの前身である山形県林業指導所が局地農業気象観測所(海拔高145m、北緯38° 22.7'、東経140° 16.5')として1961年から観測を開始した気象観測データと局地農業気象観測所閉鎖後、当センターが観測を継続した気象観測データを使用して1961年11月～1962年4月冬季(以下、1961年冬季)から1970年冬季の10冬季間、1991年冬季から2000年冬季の10冬季間および最新の平年値期間である1971年11月～1972年4月冬季から1991年11月～2001年4月冬季の30冬季間の降積雪観測データを分析し比較を行った。また、豪雪協第一世代の先輩たちが森林の情報を収集していた1961年冬季から1980年冬季の20冬季間と第二世代が現場で活躍し始めた1981年冬季から2000年冬季の20冬季間の降積雪観測データをも分析し比較を行った。

分析に使用した観測データは、上記の統計期間の日毎の降雪深、月毎の降雪深累計、1冬季の降雪深累計、日毎の積雪深、月毎の積雪日数、根雪期間である。

### III 結果と考察

#### 1. 降雪深今昔物語

表-1に月降雪深累計、期間内月降雪深累計の最大値と最小値および日降雪深極値を示した。

月降雪深累計の今昔を比較すると、1991～2000年10冬季は1961～1971年10冬季に比べて有意な差は認められないが11～12月と3～4月が減少、1月～2月が増加の傾向が認められた。なお、1月～2月が増加の傾向は1999年冬季と2000年冬季の1月および2月のドカ雪によるものであった(両10冬季の2月の月降雪深累計の最大値は2000年の242cm、2001年1月の降雪深累計も記録的な大雪の1963年の330cmにせまる

表一 統計期間別の月降雪深累計 (単位 : cm)

	平均	95%信頼区間	最大	最小	日降雪深極値(年月日)
1961~1970					
11月	13.5	4.0 ~ 23.0	36	0	19 (66.11.21)
12月	146.3	88.0 ~ 203.8	320	54	30 (61.12.25/66.12.19)
1月	148.5	89.0 ~ 208.0	330	50	30 (62.1.21/66.1.20)
2月	113.6	80.9 ~ 146.3	170	36	30 (62.2.19)
3月	67.3	43.8 ~ 90.8	114	18	30 (65.3.26)
4月	2.3	0.0 ~ 6.8	20	0	11 (65.4.2)
1冬季	491.5	427.5 ~ 555.5	583	341	
1991~2000					
11月	4.7	0.5 ~ 8.9	15	0	12 (92.11.26)
12月	80.9	52.4 ~ 109.5	152	31	48 (99.12.20)
1月	164.0	114.7 ~ 213.3	296	75	43 (98.1.20)
2月	122.5	78.6 ~ 166.4	242	42	51 (94.2.2)
3月	45.6	22.9 ~ 68.3	104	2	25 (00.3.9)
4月	4.1	0.0 ~ 8.9	21	0	21 (98.4.1)
1冬季	421.8	339.1 ~ 504.5	611	276	
1971~2000					
11月	10.4	5.4 ~ 15.4	62	0	30 (73.11.19)
12月	79.2	59.3 ~ 99.1	208	11	50 (80.12.13)
1月	151.3	129.6 ~ 173.0	296	39	43 (98.1.20)
2月	120.2	100.4 ~ 140.0	242	18	51 (94.2.2)
3月	44.1	33.5 ~ 54.7	109	2	28 (75.3.5)
4月	1.8	0.2 ~ 3.4	21	0	21 (98.4.1)
1冬季	407.0	385.9 ~ 428.1	664	191	
1961~1980					
11月	13.4	5.8 ~ 21.0	62	0	30 (73.11.19)
12月	121.8	84.6 ~ 159.0	320	23	50 (80.12.13)
1月	149.3	117.0 ~ 181.6	330	49	30 (62.1.21/66.1.20)
2月	117.6	95.3 ~ 139.9	220	36	35 (80.2.3)
3月	55.5	40.4 ~ 70.6	114	11	30 (65.3.26)
4月	1.8	0.0 ~ 4.0	20	0	11 (65.4.2)
1冬季	459.3	401.8 ~ 516.8	664	214	
1981~2000					
11月	8.9	4.5 ~ 13.3	34	0	20 (85.11.25)
12月	70.2	52.4 ~ 88.0	152	11	48 (99.12.20)
1月	151.9	123.5 ~ 180.3	296	39	43 (98.1.20)
2月	119.6	93.8 ~ 145.4	242	18	51 (94.2.2)
3月	44.4	30.8 ~ 58.0	109	2	25 (82.3.2/00.3.9)
4月	2.1	0.0 ~ 4.5	21	0	21 (98.4.1)
1冬季	397.0	343.6 ~ 450.4			

296cm)。1961~1980年20冬季と1981~2000年20冬季の比較でも同様の傾向が認められた。11月~4月の1冬季の降雪深累計の今昔を比較すると、平年値(1971~2000年30冬季)の95%信頼区間の上限値が428.1cm、1961~1970年10冬季平均値の95%信頼区間の下限値が427.5cmと有意な差は認められないが昔は雪がよく降った傾向が認められた。なお、1999年冬季と2000年冬季の2冬季を除いた28冬季の降雪深累計の平均値と比較すると1961~1970年10冬季は有意に降雪が多かったことが認められた。日降雪深の極値の今昔を比較すると、1961~1970年10冬季は12~3月とも30cmで40冬季間の極値は出現しなかったが、

1991～2000年10冬季は1月43cm、2月51cm、4月21cmと6カ月中3カ月の極値が出現した。

## 2. 最深積雪今昔物語

表－2に月最深積雪深と期間内月最深積雪深極値を示した。

月最深積雪深の今昔を比較すると、1991～2000年10冬季は1961～1971年10冬季に比べて有意な差は認められないが12月～3月が減少、11月と4月が増加の傾向が認められた。1961～1980年20冬季と1981～2000年20冬季の比較でも同様の傾向が認められたが、11月～4月の1冬季の最深積雪深は有意な差をもって1961～1980年20冬季が多くの雪が積もった。月最深積雪深の極値の今昔を比較すると、1961～1970年10冬季は11～1月で大きく、1991～2000年10冬季は2月～4月で大きかったが、両10冬季中に40冬季間の極値は出現しなかった。

## 3. 積雪日数今昔物語

表－3に月積雪日数と根雪期間を示した。

月積雪日数の今昔を比較すると、1991～2000年10冬季は1961～1971年10冬季に比べて1月～2月は差が認められないが11～12月と3～4月が減少、3月は有意な差をもって減少の傾向が認められた。1961～1980年20冬季と1981～2000年20冬季の比較でも同様な積雪日数の減少傾向が認められた。根雪日数の今昔を比較すると、1991～2000年10冬季は1961～1971年10冬季に比べて有意な差をもって減少の傾向が認められた。1961～1980年20冬季と1981～2000年20冬季の比較でも有意な差をもって根雪日数の減少傾向が認められた。

## 4. 森林造成における積雪地帯区分の見直しは必要か

降雪深、最深積雪深、積雪日数のそれぞれについての今昔は上述のような変化を把握できた。それぞれの変化を関連させて積雪環境の今昔として検討してみた。やはり、昔のほうがたくさん雪が降り、多くの雪が積もり、雪に閉ざされる期間が長かった。昔の冬は11月から少しづつ雪が降り始め、年末から2月いっぱいシンシンと雪が降り積もり、3月半ばの雪解けが始まると雪はだんだん降らなくなるといった積雪環境であった。しかし、今は雪に閉ざされる期間は短くなったが、ドカ雪が多く、初冬や初春にもその傾向がうかがえる積雪環境であるといえよう。したがって、雪が少なくなり、雪に閉ざされる期間が短くなったといって従来の森林造成の積雪地帯区分を緩和することは、ドカ雪による雪害を招く危険が高いため避けるべきと考える。さらに、経済林として目標を掲げたヤマにおいてはドカ雪の影響を把握するために、雪解け後できるだけ早い時期に足を運び立木の形質保全のための施業計画を立てるべきであると考え。

## IV おわりに

本号の降積雪環境今昔物語は、1気象観測地点のデータに今と昔の降積雪環境に変化の傾向が認められたことをもとに推論の域を出ないまま終章をむかえてしまった。次回の報告では、森林造成の現場であるヤマの降積雪環境の観測結果もまじえてスッキリした完結を目指そうと考える。従来、森林造成における積雪地帯区分は最深積雪深や根雪期間を基に作られたが、より多くの降積雪環境因子について検討を重ね、降積雪環境の変化に対応した積雪地帯区分の提示を行うつもりである。

表-2 統計期間別の月および1冬季の最深積雪深と  
最深積雪深極値 (単位: cm)

	平均	95%信頼区間	最深積雪深極値(年月日)
61~70			
11月	6.7	1.5 ~ 11.9	18 (70.11.30)
12月	32.4	21.1 ~ 43.7	52 (61.12.28)
1月	57.6	36.4 ~ 78.8	115 (63.1.27)
2月	62.8	46.2 ~ 79.4	95 (63.2.14/68.2.26)
3月	49.8	38.7 ~ 60.9	77 (63.3.2)
4月	1.1	0 ~ 3.6	11 (65.4.3)
1冬季	69.7	53.7 ~ 85.7	
91~00			
11月	3.6	0.5 ~ 6.7	12 (92.11.26)
12月	24.9	16.5 ~ 33.3	48 (98.12.20)
1月	33.2	17.7 ~ 48.7	90 (2001.1.19)
2月	31.3	11.3 ~ 51.3	105 (2001.2.4)
3月	20.2	4.3 ~ 36.1	80 (2001.3.6)
4月	3.7	0.0 ~ 8.2	21 (97.4.1)
1冬季	40.5	22.5 ~ 58.5	
71~00			
11月	7.9	4 ~ 11.8	40 (73.11.22)
12月	26.6	19.7 ~ 33.5	80 (76.12.31)
1月	45.9	35.4 ~ 56.4	119 (81.1.9)
2月	52.9	40.3 ~ 65.5	117 (74.2.14/81.2.5)
3月	37.8	26.9 ~ 48.7	92 (81.3.2)
4月	4.2	0.5 ~ 7.9	49 (84.4.1)
1冬季	58.2	46.9 ~ 69.5	119 (81.1.9)
61~80			
11月	8.0	2.8 ~ 13.2	40 (73.11.22)
12月	34.4	25.3 ~ 43.	80 (76.12.31)
1月	60.4	45.7 ~ 75.1	119 (81.1.9)
2月	68.3	54.2 ~ 82.4	117 (74.2.14/81.2.5)
3月	52.2	41.2 ~ 63.2	92 (81.3.2)
4月	2.6	0.4 ~ 4.8	16 (74.4.1)
1冬季	73.7	60.7 ~ 86.7	119 (81.1.9)
81~00			
11月	7.2	3.3 ~ 11.1	32 (83.11.28)
12月	21.8	15.5 ~ 28.1	48 (98.12.20)
1月	37.3	27.8 ~ 46.8	90 (2001.1.19)
2月	42.5	29.6 ~ 55.4	105 (2001.2.4)
3月	29.4	17.5 ~ 41.3	88 (84.3.13)
4月	4.3	0 ~ 9.7	49 (84.4.1)
1冬季	48.5	37.3 ~ 59.7	105 (2001.2.4)

表-3 統計期間別の積雪日数と  
根雪期間

	平均	95%信頼区間
61~70		
11月	3.7	1.8 ~ 5.6
12月	20.4	16.1 ~ 24.7
1月	29.7	27.9 ~ 31
2月	27.7	26.7 ~ 28.7
3月	24.7	20.9 ~ 28.5
4月	1.3	0 ~ 2.9
根雪	84.3	65.9 ~ 102.7
91~00		
11月	2.2	1.5 ~ 2.9
12月	13.6	10.2 ~ 17.0
1月	25.3	21.9 ~ 28.7
2月	23.4	21.7 ~ 25.1
3月	14.6	9.1 ~ 20.1
4月	2.4	1.1 ~ 3.7
根雪	29.7	12.6 ~ 46.8
71~00		
11月	2.6	1.6 ~ 4.2
12月	16.6	14.2 ~ 19.0
1月	27.3	25.6 ~ 29.0
2月	25.2	23.9 ~ 26.5
3月	18.6	15.3 ~ 21.9
4月	1.6	0.7 ~ 2.5
根雪	57.1	44.2 ~ 70.0
61~80		
11月	3.4	1.8 ~ 5.0
12月	20.0	17.0 ~ 23.0
1月	28.9	27.0 ~ 30.8
2月	27.3	26.4 ~ 28.2
3月	23.4	20.0 ~ 26.8
4月	1.3	0.5 ~ 2.1
根雪	80.3	66.4 ~ 94.2
81~00		
11月	2.4	1.7 ~ 3.1
12月	15.1	12.4 ~ 17.8
1月	26.9	24.9 ~ 28.9
2月	24.4	22.6 ~ 26.2
3月	16.8	12.9 ~ 20.7
4月	1.8	0.5 ~ 3.1
根雪	47.5	33.0 ~ 62.0