

### Ⅲ 各県の状況

## 山形県の積雪環境と雪害

山形県林業試験場

佐藤 啓 祐

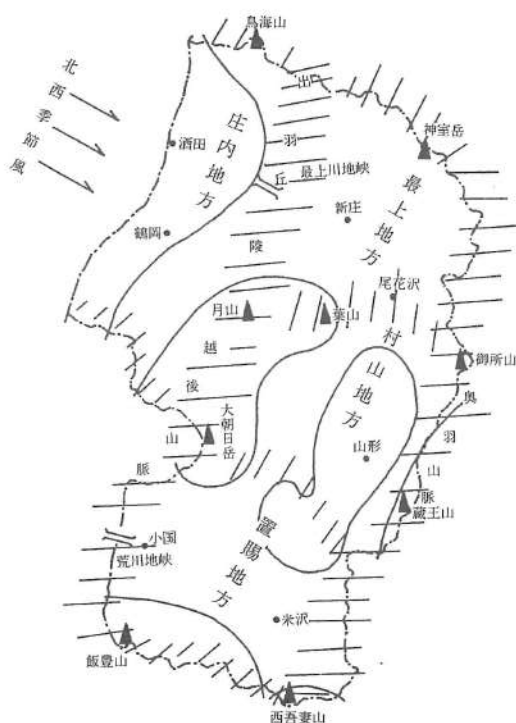
山形県の冬の気候は、日本海から吹きこむ北西季節風と、その障壁になる山脈とによって特徴づけられる。障壁になる山脈とは出羽丘陵と越後山脈と奥羽山脈である。

出羽丘陵と越後山脈の一連の主稜は、季節風の方向とほぼ直角に県の中央を縦断し、季節風の第一の障壁となり、風上側の庄内地方と風下側の内陸地方を分ける。主稜の北部と南部は、比較的標高が低く、しかも北部には最上川、南部には荒川の顕著な切れ目があるため、その部分では障壁の働きがやや弱い。しかし、中央部は、月山と朝日連峰からなる高山地帯であるため、障壁の働きはきわめて強い。なお、越後山脈はその支稜のマヤ山系を日本海の海岸線の南部に走らせているが、それによって主稜の障壁の働きが弱まることはない。

奥羽山脈は、内陸地方の盆地部の背後を出羽丘陵や越後山脈と平行に走り、季節風の第二の障壁となり、内陸地方を太平洋側日本から隔離する。また、この山脈の支稜が県北端で出羽丘陵に、県南端で越後山脈に接するため、内陸地方は全周を山に囲まれている。さらに、内陸地方は、奥羽山脈から出羽丘陵にのびる丘陵、および越後山脈にのびる丘陵によって、県北の最上地方、中央にはさまれる村山地方、および県南の置賜地方に分かれている。

冬の気候は、北西季節風と障壁になる山脈との同調によって規則性を持ち、積雪深や積雪期間や気温の等値線は、山脈に沿って等高線とほぼ平行に走る。

図一 北西季節風と地形との関係



積雪は、季節風をさえぎる山地で多く、平野部で少ない。最も積雪が多いのは、季節風の第一の障壁になる出羽丘陵と越後山脈の高山地帯で、月山・朝日山系の西面と東面、月山・葉山山系の北面、および飯豊山系の北面では最深積雪平年値が400cmをこえる。奥羽山脈は、季節風の第二の障壁であるが、出羽丘陵や越後山脈よりも積雪が少なく、最深積雪平年値は100cmから250cmくらいである。平野部で積雪が多いのは、障壁の働きが比較的弱く季節風の吹きこみが強い最上地方と置賜地方、すなわち県北と県南で、最深積雪平年値は100cmから200cmくらいである。最も積雪が少ないのは、日本海沿岸の平野部と村山地方の平野部で、最深積雪平年値は100cm以下である。ただし、村山地方は風雪が少ないのに対し、季節風がまともに吹きこむ日本海沿岸は風雪がきわめて多い。

図一 山形県の積雪地帯区分



積雪期間は、積雪深との結びつきがきわめて密接で、積雪が多いところほど長い。この関係を最深積雪平年値と根雪日数平年値からみると、根雪日数80日の等値線は積雪深100cmの等値線と、根雪日数120日の等値線は積雪深250cmの等値線とほぼ一致する。

厳寒期の気温は、海岸線から離れるほど、また標高が高くなるほど低い。庄内地方は、日本海を北上する対島暖流の影響を受けて内陸地方よりも暖く、沿岸部には厳寒期の月平均気温が0℃以上の地域が現われる。県北の最上川と県南の荒川の一部にも海洋の影響がみられ、ここでは厳寒期の月平均気温-1℃の等温線が庄内地方から内陸地方に舌状にのびこむ。最も寒冷なのは、奥羽山脈の蔵王山系で、ここでは厳寒期の月平均気温が-4℃以下になる。庄内地方の出羽丘陵と越後山脈の山間部や、内陸地方の大半は、厳寒期の月平均気温が-1℃以下である。

一方、雪質は、気温との結びつきがきわめて密接で、厳寒期の月平均気温が0℃以上の地域ではザラメユキ、0℃以下ではシマリユキが多い。ザラメユキ地域は庄内地方の日本海沿岸部だけで、そのほかはシマリユキ地域である。ちなみに、内陸地方の山間部では、新雪がザラメユキになるまでの日数、すなわちシマリユキでいる日数はおよそ50日から60日である。また、蔵王山系では、寒冷地の特徴的な雪質であるシモザラメユキがしばしばみられる。

降雪は、北西季節風に支配され、季節風の吹き出しが強い場合に大雪になる。また、初冬から

真冬にかけてよく降り、真冬から終冬にかけて降りかたが弱まる。この経過には庄内地方と内陸地方のちがいが無い。しかし、真冬から終冬にかけて太平洋岸沿いに北上する南方低気圧、すなわち通称「台湾坊主」がもたらす降雪には地域的なちがいがあり、この影響を最も受けやすいのは内陸地方の蔵王山系である。一方、降雪にともなう風は、庄内地方で強く、内陸地方で弱いが、内陸地方のなかでも県北と県南では比較的強い。

このような積雪環境をうけて、造林を進める目安としての積雪環境区分が行なわれており、県内は4種の小気候区と4種の積雪環境区をオーバーラップして12地域に区分されている。4種の小気候区とは庄内小気候区、最上小気候区、村山小気候区、および置賜小気候区である。この小気候区の区分は、主として季節風の影響の度合にもとづいており、地理的な区分ともよく合致する。また、4種の積雪環境区とは少雪地帯、多雪地帯、寒冷多雪地帯、および豪雪地帯である。この積雪環境区の区分は、主として最深積雪平年値と厳寒期月平均気温平年値にもとづいており少雪地帯は積雪深が100 cm以下で気温が $-2^{\circ}\text{C}$ 以上、多雪地帯は積雪深が100~250 cmで気温が $-4^{\circ}\text{C}$ 以上、寒冷多雪地帯は積雪深が多雪地帯と同じで気温が $-4^{\circ}\text{C}$ 以下、豪雪地帯は積雪深が250 cm以上である。なお、民有林の主たる造林対象は少雪地帯と多雪地帯と寒冷多雪地帯であるが、最近豪雪地帯にまで広がりつつある。

造林木の雪害は、その発生頻度によって恒常的な雪害と突発的な雪害に分けられ、積雪量や雪質や雪の降りかたによって被害の形態や程度がちがう。これを主な山地、すなわち日本海側から内陸に向ってマヤ山系、出羽丘陵と越後山脈、および奥羽山脈の順に眺めてみると、おおよそ次のようである。

恒常的な雪害としては、各山地とも雪圧害、すなわち沈降圧や移動圧による被害が圧倒的に多い。これを主な造林樹種、すなわちスギ、アカマツ、カラマツについてみると、被害形態としては根元曲り、幹折れ、幹割れ、幹ざくつ、枝抜けなどがあり、被害の程度は少雪地帯、多雪地帯豪雪地帯の順に甚しくなる。ただし、アカマツの雪害は多雪地帯が最も甚しいが、これはアカマツ造林地の分布の限界が多雪地帯にあるためである。また、山地別には日本海の手海帯線に近いマヤ山系と、奥羽山脈の蔵王山系の被害がさほど甚しくない。これは、マヤ山系は積雪量が比較的少なく、また積雪量のわりには積雪期間が短かくザラメユキが多いこと、蔵王山系は寒冷で積雪の沈降速度が比較的遅いことによるものとみられる。ちなみに、蔵王山系の標高800 m以上の大半の山地は、厳寒期の月平均気温が $-4^{\circ}\text{C}$ 以下で、寒冷多雪地帯に属する。

一方、突発的な雪害としては、各山地とも冠雪害が圧倒的に多い。冠雪害は、被害形態としては幹の甚しい弯曲、幹折れ、倒伏、根返りなどがあり、被害の程度は少雪地帯から多雪地帯下部にかけて甚しく、多雪地帯上部から豪雪地帯ではあまり甚しくない。これは、積雪量が少ない低山地帯では一般に気温が高めで冠雪が発達しやすい条件にあることのほかに、造林木の側にもなんらかの原因があるものとみられているがこの点は解明されていない。なお、冠雪害の発生には二つのタイプがある。ひとつは、冬の前半、主として初冬の降雪初期に発生するもので、これに属する被害は県内全域にわたることが多い。このタイプは、気温が十分下りきらない時期に北西

季節風の吹き出しが強まった場合にやすく、大雪年とほぼ一致し9ないし11年周期をとることが多い。ふたつめは、冬の後半、主として終冬に発生するもので、これに属するものは奥羽山脈の中部から南部、とくに蔵王山系を中心に多い。このタイプは、南方低気圧の北上にともない一時的に高温から低温に移るときの多量の降雪によるもので、表日本の冠雪害と同質である。なお発生周期は約5年である。

以上、山形県の積雪環境と雪害をごくおおまかに眺めた。山形県では、恒常的に発生する被害と突発的に発生する被害との二つがみられる。前者は損失が長期にわたり膨大である反面人為的な回復手段があるのに対し、後者は損失が一時的である反面壊滅的で人為的な回復手段がほとんどない。この両者を軽減防止するためいろいろな試みがなされているが、要は収穫するまでにいかに健全性を保つかということにつきる。これらの詳しい内容は稿を改めて紹介したい。