

## 23. 北海道・上川北部地域

—災害誘因が最も軽微で最も寒い地域—

### 1. 地域の自然環境

北海道の中央部には、神居古潭帯・日高帯などの地質構造帯がほぼ南北方向に平行して走っているため、これに規制されて南北に伸びる山地列・盆地列が連なります。その北部では、東に北見山地、西に天塩山地が並列し、その間の凹部を北に向け流路長第4位の大河川・天塩川が流れています。上川北部地域は、これら両山地の主稜線に挟まれる南北に長い内陸域です(図1)。行政上の上川支庁は南にかなり離れた富良野盆地までも含めていますが、ここでは石狩川が流れる旭川盆地(上川盆地)との境界を上川北部地域の南限とします。また、天塩山地内を南に流れる雨竜川は石狩川の支流ですが、その上流部は上川支庁に加えられているので、ここも同種の内陸地域として上川北部に含めます。この地域の災害自然環境上の最大の特徴は、地震や大雨など主災害誘因の強度・頻度が日本では最小であること、および冬の最低気温が最も低いといういわば日本の極地で、寒さの障害が大きいことです。



図1 上川北部地域

北見山地および天塩山地は、大部分が標高1,000 m以下であり、緩やかな起伏を示すほぼ丘陵状の山地です。峠越えの鉄道・道路はトンネルなしにほとんど真っ直ぐに通じていることから、その緩やかさが分かります。北海道の大半は亜寒帯の気候に属し、山地部での冬季の気温は低いので、土中の水分は凍結し、昼間など気温が高くなったときに表層部が融けると、表面土層が少しずつゆっくりと斜面下方へ動きます。この凍結・融解が繰返し起こることの結果として、山頂・尾根は丸みをおび、山腹斜面はなだらかになり、山麓にはゆるやかな堆積面がつけられます。尾根が切り立つ本州など温暖・湿潤な地域の山地とは対照的な地形景観です。山がなだらかということは、土砂災害が起こりにくく、また洪水の勢力が弱くなることを示します。

北見山地および天塩山地は、大部分が標高1,000 m以下であり、緩やかな起伏を示すほぼ丘陵状の山地です。峠越えの鉄道・道路はトンネルなしにほとんど真っ直ぐに通じていることから、その緩やかさが分かります。北海道の大半は亜寒帯の気候に属し、山地部での冬季の気温は低いので、土中の水分は凍結し、昼間など気温が高くなったときに表層部が融けると、表面土層が少しずつゆっくりと斜面下方へ動きます。この凍結・融解が繰返し起こることの結果として、山頂・尾根は丸みをおび、山腹斜面はなだらかになり、山麓にはゆるやかな堆積面がつけられます。尾根が切り立つ本州など温暖・湿潤な地域の山地とは対照的な地形景観です。山がなだらかということは、土砂災害が起こりにくく、また洪水の勢力が弱くなることを示します。

両山地の間を流域面積第10位の大河川、天塩川が直線的に流れ、標高100～150 m、長さ約100 km、幅5～10 kmほどの、総称して名寄盆地とよばれる低地をつくっています。天塩川は盆地床をやや削りこんで流れているので、本流や支流がつくる扇状地は側侵食により段化しているところが多く、低地の大部分が低い段丘面や河道に向け傾斜する低地面で占められています。低地内には山地が両側からせり出して狭くなった狭窄部が各所にみられ、いくつもの紡錘状の小盆地の連なりをつくっています。この狭窄部は本流の上流部谷底や支流においてもみられ、流れを堰上げて洪水を激しくする要因になっています。

この地域の開拓は遅く、1900年以降になって始められました。盆地中央付近には稲作の北限があり、北部では酪農・畑作が、南部では稲作・畑作が中心になっています。冬は非常に寒いものの、夏は30℃にもなるという気温の年較差の大きい内陸性気候なので、この夏の高温および多雪地帯で水利条件などが良いことを活かして、この北の地にまで稲作が進出し、米の上川といわれるように

もなりました。稲作限界は農業政策の変換などが関係し、現在ではやや退いて名寄市付近にあります。地域の過疎化は著しく、名寄盆地の人口は1960年の15万人から2005年の7.5万人と半分に減少しました。いくつもあったJR鉄道路線は、天塩川沿いに走る宗谷本線を残し廃線となりました。

## 2. 災害誘因の強度・頻度

地震や大雨など、災害を起こす引き金作用である誘因の強度・頻度は、日本の中で北海道北部は最小です。とくに上川北部は、内陸なので津波・高潮など海からの危険はなく、また強風も弱くなります。最も近い火山は南に50 km以上離れています。

海溝など周辺の地震発生域や活断層の活動度とそこ

からの距離、その場所の地盤条件などに基づいて求められた「今後30年以内に震度6弱以上の揺れに見舞われる確率」は、**図2**に示すように0.1%以下です。確率0.1%は約3万年に1回に相当するので、実質的に震度6弱以上は起こらないということを示します。地盤条件が良いこともまたこれに関係しています。

日本海溝付近ではM8クラスの巨大地震が継続的に起こっていて、北海道の太平洋沿岸域における強震動の発生確率は非常に高くなっています。しかし北海道北部は、阿寒—十勝—樽前と続く火山地帯(火山フロント)が間にあって、この高温で地殻が軟らかゾーンを地震波が通過するとき大きく減衰するので、強い揺れを伝えないのです。

活断層はこの地域にはありません。最も近いのは天塩平野の海岸沿いにあるサロベツ断層で、活動した場合の規模は最大でM7.6、30年以内発生確率は4%以下とかなり高い値を示しますが、100 km近く離れているので、強い震動はもたらしません。直下型の地震がときにありますが、大部分は震源の深さが数百 km という深発地震です。

最も近い火山は大雪山で、南に50 km 離れています。上川北部は偏西風の風下ではないので、この火山の噴火による降灰の危険は小さくなります。噴火があると大なり小なり起こる火山泥流は、50 km 以上も流下することがありますが、低い丘陵で隔てられた別流域なので、危険は全くありません。最も恐れられるのは火砕流で、低い山も乗り越えて高速で拡がり、100 km 以上も遠くまで到達することがあります。3.2 万年前の支笏湖カルデラの火砕流や10 万年前の洞爺湖カ

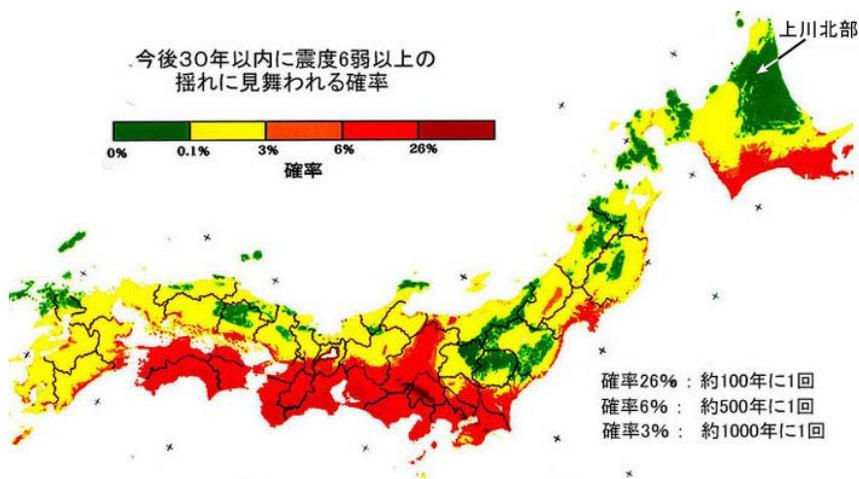


図2 強い振動に見舞われる確率(地震調査研究推進本部資料)

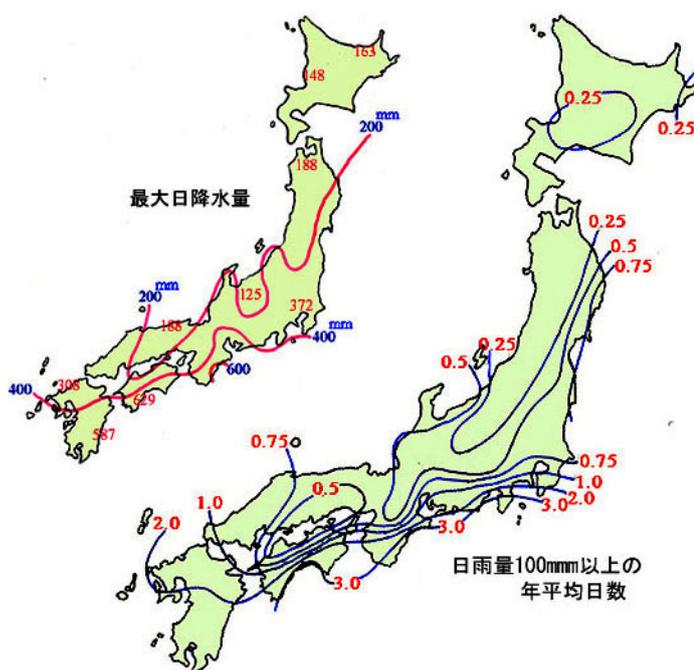


図3 大雨の地域分布

ルデラの火砕流は 50 km 遠方にまで達しました。しかし、大きなカルデラをつくるような巨大火砕流の発生は、北海道において数万年に 1 回の頻度です。

大雨(日雨量 100 mm 以上)の年平均日数は、北海道北部で約 0.25 日(4 年に 1 日)であり、西日本太平洋岸の 1/4 ~ 1/8 程度、本州中央部の 1/2 ~ 1/3 程度です。また、最大日降水量(最近の 30 年間)は、北海道北部で約 140 mm であり、西日本太平洋岸の 1/3 ほどの大きさです。ただし、年間の総雨量の 1 割が一度に降ると災害になるといわれるように、水害発生の限界雨量は雨は少ないところほど小さくなって、それだけ水害が起こりやすくなります。上川北部の年降水量は 1,000 ~ 1,200 mm(積雪期以外に限ると約 700 mm)で日本の平均のおよそ 2/3、西日本の 1/2 程度です。これらのことからおおまかにみて、上川北部における災害誘因としての大雨の実質的な強度・頻度は、西日本の 1/3 程度、本州中央部の 1/2 程度となるでしょう。

風速は内陸盆地であるために弱くなります。最近 30 年間における瞬間風速の最大値は 23 m/s 程度です。これは北見や天塩の海岸部の 1/2、西日本の 1/3 ほどです。その気象原因は冬季~春季の発達した低気圧です。北海道まで到達した台風はかなり衰えているので、内陸の風は強くなりません。局地強風である竜巻は、山地・盆地で発生することはまずありません。

### 3. 大雨による災害

この地域における主な災害は、天塩川の本流・支流の洪水氾濫および内水氾濫です。天塩川の河床は下刻傾向にあるので、扇状地性の低地面は河道に向かってかなり傾斜しており、平坦低地部では河床は 3 ~ 5 m 低い位置にあります。狭い盆地であり経済効果が小さいこともあって、堤防はごく低いものがつくられています。

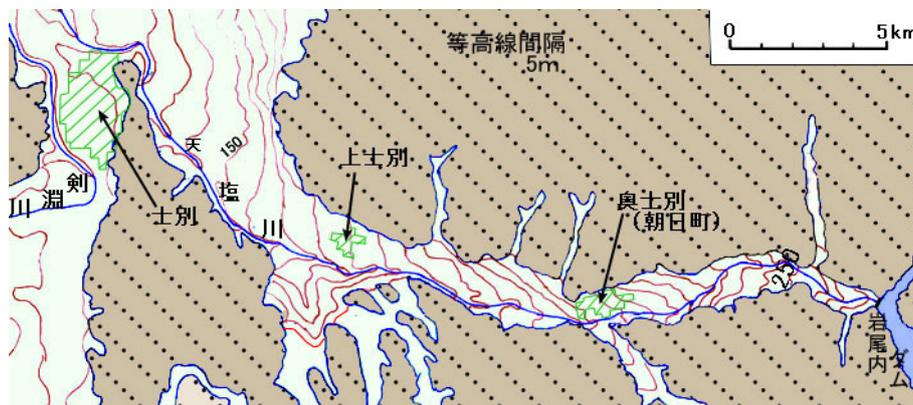


図4 天塩川上流域低地の地形

1971 年には天塩川最上流部の標高 270 m 地点に高さ 58 m の岩尾内ダムがつけられました。これは洪水調節・発電・利水を兼ねた多目的ダムです。これにより 500 m<sup>3</sup>/s の洪水を調節し、名寄地点におけるピーク時洪水流量を 15% 低下させる計画になっています。天塩川流路はかなり曲流しているので、これをショートカットする工事が治水対策の主なものとして現在進められています。

岩尾内ダム完成後の主な洪水災害には、1973 年 8 月洪水(浸水家屋 1,255 戸)、1975 年 8 月洪水(浸水家屋 2,642 戸)、1981 年 8 月洪水(浸水家屋 546 戸)があります。いずれも台風の接近に伴う前線活動の豪雨によるものです。河道から溢れた水が地形と水位に応じて周辺低地に拡がるという氾濫が大部分です。内水氾濫もかなり起こっています。

1981 年の豪雨はこの地方としては記録的なもので、朝日(ダムの 7 km 下流で現在は士別市)における最大日降水量は 168 mm とそれまでの記録をかなり超えました。これは数百年に 1 回の確率規模と思われます。天塩川の流量は既往最大(河口から 40 km 地点で推定 4,400 m<sup>3</sup>/s)を記録しました。西日本に比べるとこの雨量は少ないものであり、洪水の比流量(単位流域面積あたり流量)は数分の

1 程度です。盆地内の各地における最大 1 時間雨量の記録は 50 mm 程度であり、大きな土砂災害を起こす強度ではありません。ただし、凍結・融解の作用によって運ばれた土砂が山麓に堆積して緩傾斜面をつくっており、これが強い雨により泥流状に流れ出す恐れはあります。

地形条件からみると、上流部谷底において家屋の流失・全壊をもたらすような激しい洪水が発生する可能性があります。洪水流の及ぼす力(流体力)は、水深のほぼ 2 乗と流れの場の地形勾配とを掛け合わせた大きさになります。したがって、流れの横への拡がりや制約されて水深が大きくなる狭い谷底にあってその低地面の勾配が大きいところでは、雨がある程度強くなって流量が多くなると、被害は浸水だけでは済まなくなり家屋の破壊が生じます。

図 4 に示した奥土別(土別市朝日町)の地形条件(勾配 1/150, 谷底幅 1.2 km, 上流域面積 500 km<sup>2</sup>)の場合、過去の山地洪水災害事例のデータに基づくと、最大日降水量 150 mm を超えると家屋流失・全壊の被害をもたらす激しい洪水が発生すると計算されます。これは 1981 年のときの降雨強度に相当しますが、すぐ上流のダムによる調節でそのような被害はありませんでした。しかし、ダム湖が満水で洪水調整能力が小さい場合にこのような豪雨が降ると、激しい洪水流に襲われる可能性があります。この地区ではすぐ下流に狭さく部があるので洪水の堰上げが生じるという条件が加わります。この谷底低地内にある他の集落には、8 km 下流の市別地区がありますが、この地形条件ではこのタイプの洪水の危険はほとんどありません。土別の中心市街は勾配の緩やかな低地内にあります。

同じような地形条件の地区に、支流である名寄川の低地に位置する下川町があります。ここは上流及び下流が著しい狭さく部で挟まれています。市街地部の低地面勾配 1/200, 流域面積 340 km<sup>2</sup> という地形条件を与えると、家屋を流失・全壊させるような激しい洪水を引き起こす最大日雨量は 200 mm と計算されます。この雨量は数百年に 1 回のかかなり稀な規模と推定されます。

#### 4. 低い気温がもたらす障害

上川北部は日本の極地ともいわれる最も寒い地域です。最低気温の記録は、気象庁以外の観測点を含めると、美深 -41.5℃(1931 年)、幌加内・母子里 -41.2℃(1978 年)と、上川北部が最上位を占めます。気象庁観測点では旭川 -41.0℃(1902 年)が最低気温の記録です。全国のアメダス地点における最低気温記録の上位 20 地点をとると、そのうちの 9 地点が上川北部です。図 5 に示す真冬日(気温が終日 0℃未満の日)の分布では、北海道中央部内陸がほぼ 100 日以上と最も寒いことが明らかです。

内陸盆地では、夜間の冷気が盆地の底にたまって流れ出さないで、明け方の最低気温が低くなるのです。風は山にさえぎられて弱くなり、これが大気の上下の混合を小さくする効果があり、また、山の高所での冷気が山腹に沿って降りてくるということも加わります。

寒さによる障害については、例年最低気温を競っている十勝

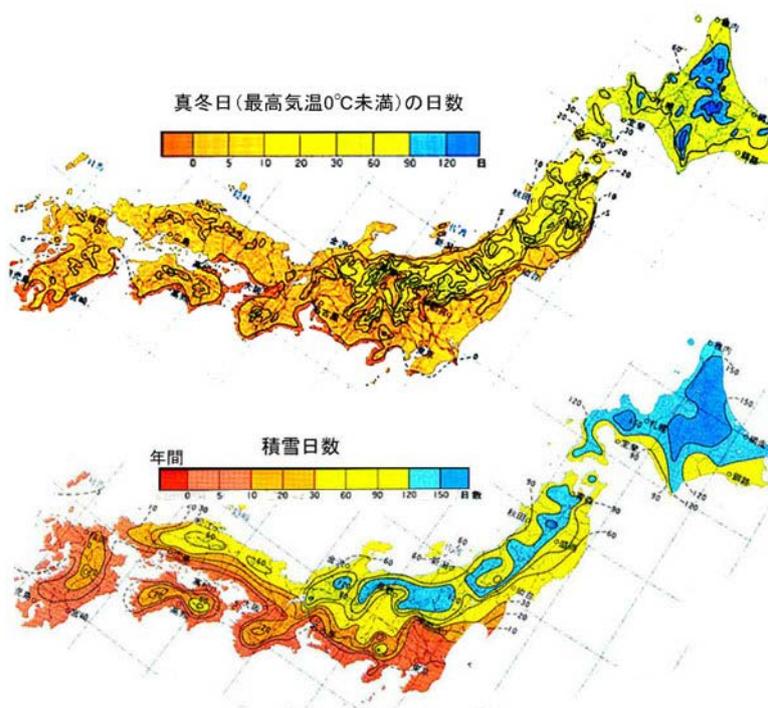


図 5 年間の真冬日および積雪日数(気象庁資料)

平野の山間部とは違い、上川北部では積雪が多いという好条件があります。積雪日数の分布をみると北海道北部内陸が最も多い150日以上となっています(図5)。積雪層は空気を多く含み熱を伝えにくいという断熱効果があるので、地面の温度は低くはならず土壌凍結が抑制されます。北海道では12月中頃までに積雪深が30cmを超えそのまま根雪となって続くと、土壌凍結は起こらないとされています。名寄盆地の中・南部での12～4月における最大積雪の平年値は50cmを超え、1～3月では1m以上になっています。雪の多い北部ではこの全期間にわたって1mを超えます。このため土壌凍結はなく春先の地中温度が高いため、融雪のあとすぐに水田耕作の準備にとりかかることができ稲作に好条件となっています。

水は凍ると体積が約10%増すので、土壌凍結は地面を押し上げます。この力は強力であり、凍結深が大きくなると重い建物も歪ませ、鉄道・道路の路盤を破壊させたりします。この凍上現象が起こりやすい土質は、粘土より少し粒が粗いシルトです。火山灰の風化土(ローム層)はこれに相当しますが、この地域にはローム層は分布しません。

災害誘因が軽微であることは、地域の振興に役立てることができるでしょう。

小疇ほか編(1994)：日本の自然 地域編1，北海道．岩波書店．

国土交通省：天塩川の治水と洪水の歴史

中村ほか編(1986)：日本の自然5，日本の気候．岩波書店．

山下・平川編(2011)：日本の地誌3，北海道．朝倉書店

---

防災基礎講座：地域災害環境編

[http://dil.bosai.go.jp/workshop/06kouza\\_kankyo/](http://dil.bosai.go.jp/workshop/06kouza_kankyo/)

公開：平成 28 年 10 月

国立研究開発法人 防災科学技術研究所 自然災害情報室

文責：水谷武司(客員研究員)