

られ、扇状地面も一部変位しています。この断層隆起も扇状地形成に関わっています。日本における列状扇状地群の大部分は断層崖下に発達しています。

扇状地の規模は盆地南部で大きくて、北になるほど小さくなっています。最も大きな胆沢扇状地は長さが20 kmあります。開析の程度にも違いがあり、南部では2～3段に段化して広い台地も形成され、主谷は扇状地面をかなり削りこんでいます。扇状地端は5～10 mの崖をつくって、北上川の流れる低地に臨んでいます。一方北部では、河川は扇状地面上を流れ、ほとんど開析をおこなっていません。これは現在も土砂流出・扇状地成長が続いていることを示します。扇状地主部の勾配は1/100ほどと比較的ゆるやかです。山地縁辺には勾配の急な沖積錐(小扇状地)分布します。

扇状地のほぼ全域で水田耕作が行われています。最近では果樹園がしだいに多くなっています。扇状地面上には多数の小河川・用水路が放射状に流れていて、農業用水を供給しています。溜池も多数つくられています。北上流域の耕地面積は、東北地方の36%をも占め、一大農業地帯となっています。

盆地内の最大の都市は盛岡で、盆地北端に中心市街があります。ここには北上川本流、岩手山などの火山地帯を源とする雫石川、および北上山地から流れる中津川の三川が合流しています(図2)。市街中心部は中津川兩岸に展開しています。北上川と雫石川は深さ5 mほどの掘り込み河道になっているので、市街への氾濫の危険はやや小さいといえます。中津川は下流部において河床がほぼ同高になっており氾濫の危険性は大です。

北上川は扇状地列と北上山地との間の幅2～5 kmの氾濫原の中を1/500～1/1,000の勾配で南に流れ、盆地南端にある一関の狐禅寺において、標高200 mほどの丘陵地に流れ入り、延長30 kmの狭窄部をつくっています。この狭窄部直上流部は、洪水が滞留して低地内に氾濫するのが自然な地形です。ここに広さ14.5 km²という日本有数の規模の遊水地の建設が1949年に計画され、現在なお整備中です(図3)。一関は北上川の氾濫に加え、栗駒山から流れる磐井川の山地河川洪水を被る危険の大きいところです。

扇状地の主河川は扇面をかなり下刻しているのですが、大規模に氾濫するおそれはありません。かつての藤原文化の中心地・平泉の北を流れる衣川は、掘り込みの深さが50 m以上あります。扇面上には多数の小河川・水路が流れており、その勾配はかなり大きいので、豪雨時には激しい勢力の洪水が発生するおそれがあります。

北上とは蝦夷(えみし)の住む場所を意味し、古く縄文以前から先住民の居住する地でした。大和朝廷はこのみちのくの地にまで勢力を伸ばし、その支配の拠点として、胆沢扇状地南東端の南方の平泉に館などを置きました。ここを中心として、平安末期のおよそ100年間にわたり、奥州藤原氏による藤原文化が栄えまし

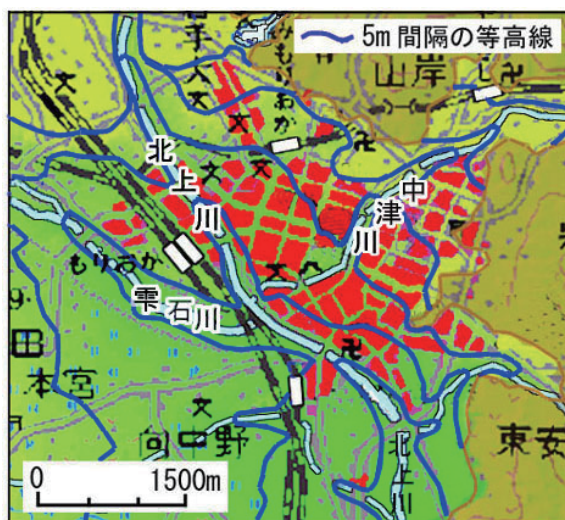


図2 盛岡市街域の地形



図3 北上平野下流部の地形と遊水池

た．それを支えたのは北上流域における農業生産です．北上盆地における水稻生産高は，岩手県の大部分を占めます．現在，北上川流域の岩手県側における人口はおよそ 100 万人，盛岡市の人口は 30 万人です．

2. 北上川の洪水

北上川は，流域面積が日本の河川中第 4 位，長さは第 5 位という日本有数の大河川です．流域の形は直立する樹木のシルエット状で，北から南へほぼ真っ直ぐ流れて仙台湾に注いでいます（図 4）．流域は，岩手・宮城県境にある長い狭窄部を境にして，北の北上盆地と南の仙北平野とに二分されます．

大雨をもたらす主原因である台風は一般に北に向け進行するので，その雨域も南から北へと移動していきます．このため北上川では，下流に到達した洪水にその場所での豪雨が重なるということはあまり起きません．しかし一方，仙北平野のような下流部で氾濫が生じた場合，上流からの洪水が引き続き到達して，浸水が長期化します．

北上川の洪水の記録は，古く平安時代初期からあります．811 年にはたびたび洪水が起こり，戦のための兵糧輸送が停滞したと記載されています．江戸時代以降についてみると，1600 年から 2000 年までの 400 年間に 334 回，

年平均 0.83 回と，毎年のように水害が起こって来ました．大きな洪水と呼ばれる規模の洪水の発生は，江戸時代中期から 1950 年までの間において，2.5 年に 1 回ほどの頻度でした．1947 年カスリーン台風，1948 年アイオン台風と 2 年連続した大洪水の後の治水対策により，1950 年以降はほぼ 8 年に 1 回と，大きな洪水の回数が著しく減少しています．

水害回数を地区別にみると（図 4），発生が多いのは，狐禅寺狭窄部とその上流の一関地区，水沢江刺地区です．延長 30 km と長い狭窄部の途中では大きな支流が合流し，そこにあるやや広い谷底低地にかなり集落があるので，ここでの出水は常に水害を引き起こします．扇状地部では多数ある大小の支流の氾濫が加わります．仙北平野は多数河川が複雑な河道網をつくって乱流する低湿地であり，水害発生は頻繁です．

明治以降における大きな水害には，治水計画策定の契機となった明治 43 年 8，9 月の台風災害があります．北上川は下流部で破堤氾濫し，仙北平野において死者 320 人などの大きな被害が生じました．岩手県における被害は死者 5 人，家屋流失 102 戸，全半壊 98 戸などでした．盛岡市では市街を貫流する中津川が氾濫し大きな被害が生じました．

三陸沖を通過して豪雨をもたらした 1947 年 9 月カスリーン台風および 1948 年アイオン台風は，2 年連続して北上盆地に大水害を引き起こしました．岩手県の被害は，カスリーン台風で死者 212 人，家屋流失 1,900 戸，全半壊 5,286 戸，浸水 37,858 戸，アイオン台風では死者 709 人，家屋流失 1,319 戸，全半壊 2,424 戸，浸水 28,972 戸でした．これら被害の多くは一関における磐井川の氾濫で生じたものです．

磐井川は栗駒山 (1,627 m) に発する急流河川で，狭い谷底面を削りこんで流れています．一関の中



図 4 北上川流域（国交省資料）

赤丸の数字は 1600 ～ 1995 年における水害回数

心市街は、この磐井川が北上川低地に流れ入る谷出口の扇状地に位置します(図5)。かつて南西の丘陵上につくられていた関が、江戸初期に低地に移されて平城となり、それを中心に城下街が形成されました。扇状地面の勾配は市街部で1/150ほどです。市街は両側を丘陵地とおび井川河道に挟まれていて、その幅は2kmほどです。

このような地形条件のところでは豪雨時に、流速と水深が大きくて流体力(洪水の破壊力)の大きい激しい洪水が発生します。被害は浸水だけで済まず、多数の家屋流失・全半壊と死者の発生をもたらします。アイオン台風では、浸水深の最大は2.5m、流速は大きいところで7m/秒と推定されています。一関市街の上流側では、河道が地表面傾斜の直交方向に向かっていて、氾濫流は市街全面を突っ切って一気に流れ下ります。

一関の被害は、カスリーン台風で死者101人、家屋流失131戸、全壊200戸、半壊719戸。アイオン台風で死者473人、家屋流失・全壊817戸、半壊895戸と著しいものでした。このような破壊力の大きい山地河川洪水の起る可能性のある地形条件の市街には他に、盛岡の中津川最下流部、北上市の市街南部が挙げられます。

この2年連続した大水害の後、北上川治水計画の見直しが行われ、制定されたばかりの国土総合開発法による最初の特定地域に北上川流域が指定されて、山地内の5つの多目的ダムや一関遊水地の建造が進められました。一関遊水地は、再現期間150年の豪雨による最大洪水流量11,500 m³/sの16%を、ダム群で21%を調節する計画になっています。

北上川の河川整備は下流部の仙北平野で主として行われました。仙北平野は分離丘陵が散在する低平地を北上川・追川・江会川・鳴瀬川が入り乱れながれていた低湿平野です。これらの流路は、舟運確保を主目的として中世末以来めまぐるしく変えられてきました(図6)。現在では、支流の追川を分離し、丘陵内にはほぼ真っ直ぐの河道を開削し、江会川と切り離して東に直角に向きを変え、旧追波川を拡幅した放水路を通して太平洋(追波湾)に流入しています。新北上川と旧北上川との分流施設の完成は2007年でした。

3. 地震・火山活動

東北地方の東方海域では、十勝沖・三陸沖・宮城沖と、円弧状にM7.5～8.5の地震の震源域が広がっています(図7)。マグニチュードは大きいものの震源域からは150～200kmとかなり離れているので、北上盆地における震度はほとんど5強までです。

2011年の東北地方太平洋沖地震はM9.0と超巨大であったので、一関(震源距離200km)の震度は

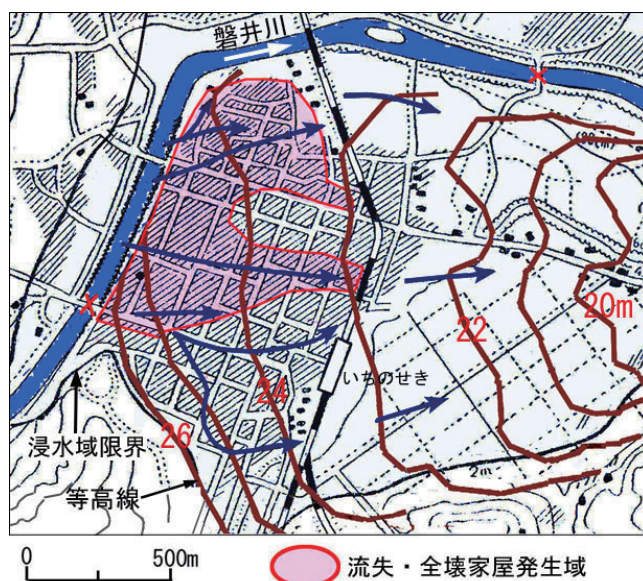


図5 1948年8月の磐井川氾濫による一関の洪水(竹内, 1945による)

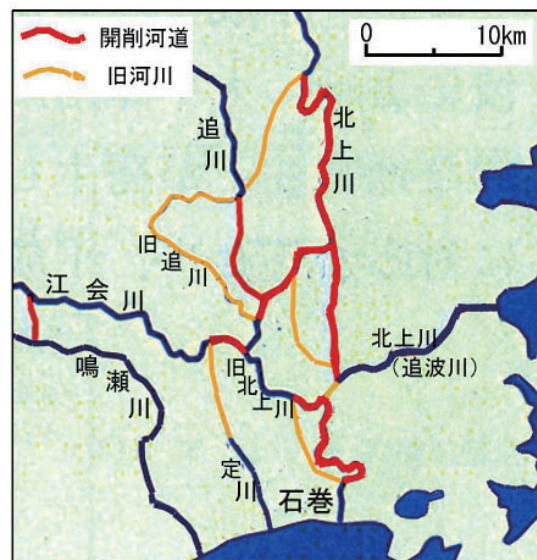


図6 北上川下流における江戸初期以降の河道変遷(阪口ほか, 1986などによる)

6 弱 (計測震度 5.9) になりました。住家全壊率は 0.13% と震度 5 相当でした。盆地中央の花巻では全壊率が 0.01%, 盆地北端の盛岡では全壊はありませんでした。盆地床の堆積層は扇状地砂礫で構成されているので、地震動はあまり増幅されません (図 8)。同種地形の横手盆地や低湿な仙北平野と比べて、増幅度の小さいことが明瞭です。

盆地内には、真昼山を隆起させている活断層の北上盆地西縁断層帯があります。その最後の活動はおよそ 4500 年前、活動間隔は 2 万年程度と推定され、今後 30 年以内に活動する確率は 0% と評価されています。盆地中央部で起った 2001 年の M6.4 の地震はかなりの規模ではあったものの、震源は地下 120 km と深かったため、被害はわずかでした。

北上盆地周辺には、秋田焼山・八幡平・岩手山・秋田駒ヶ岳・栗駒山などの活火山があります。いずれも活動度は大きくはなく、ランク B とされています。これらは盆地西方にあり、噴火を起こした場合、降灰の被害をもたらしやすい位置になります。

盛岡の北西 20 km にそびえる大型成層火山の岩手山は、過去すくなくとも 7 回の大規模山体崩壊を起こしています。これは日本の活火山では最多です。最後に起ったのは 7000 年前で、山頂部東面が崩壊し、その岩屑が東側山麓を覆っています。盛岡市街は、山頂との見通し角度の大きさから、巨大規模の崩壊による岩屑なだれが到達する範囲にあると判断されます。巨大規模ではなくても、その土砂・岩屑が雫石川を流れ下ってくる可能性があります。噴火後の豪雨により生じる火山泥流も盆地内に流入してくる恐れがあります。

4. 冷夏災害

北日本の夏季気温の年変動は大きく、数年に 1 回の割合で冷夏に見舞われています。冷夏を頻繁にもたらすのはヤマセ型の天候状態です。ヤマセ型 (北東気流型) は、夏季になっても北方気団のオホーツク海高気圧が強くて北日本にまで張り出し、東北の太平洋側に冷湿な北東気流 (ヤマセ) を送り込むというものです。この気流は寒流である親潮の上を吹いてくる間に下層が冷却されて、霧が発生します。これが東北太平洋岸に吹き込んで、低温と日照不足をもたらします。ヤマセの気流は、下層ほど気温が低くしたがって重いという安定成層状態のために、高さが数 100 m 程度と低いので、その動きは山地地形の影響を大きく受けます。したがって北上山地の西側盆地では、フェーン現象が起こることもあって、あまり低温にはなりません (図 9)。

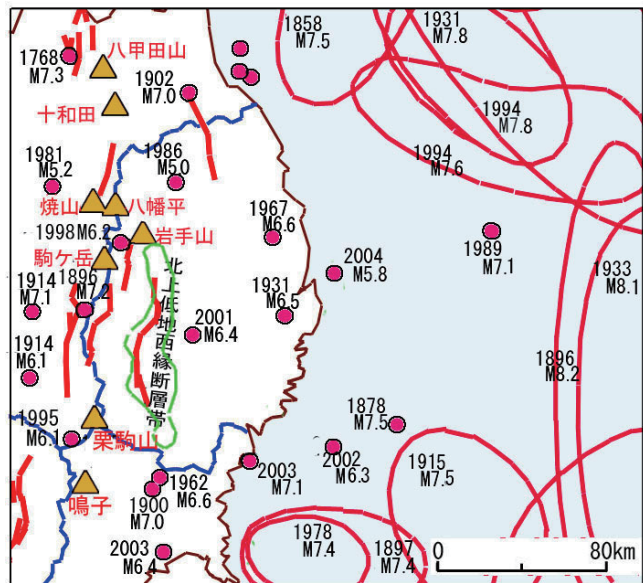


図 7 東北北部～三陸沖の地震と活火山

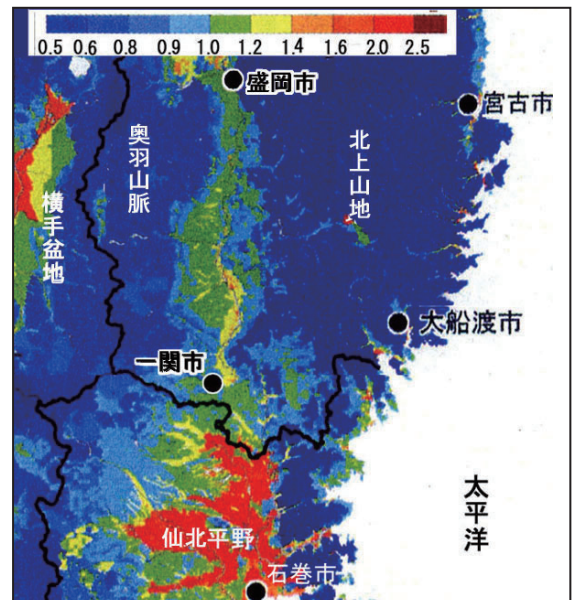


図 8 地震動の増幅度 (地震調査研究推進本部)

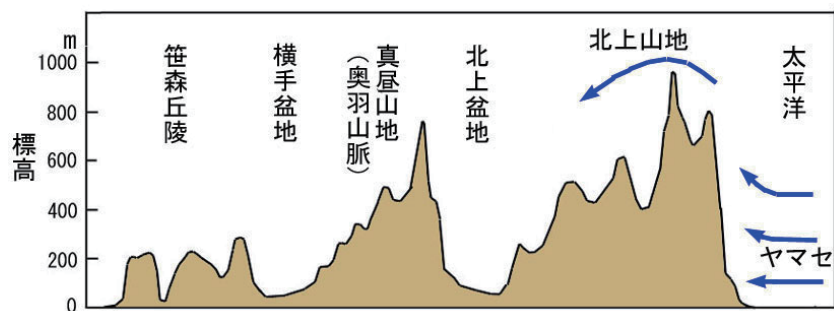


図9 東北地方北部の東西地形断面

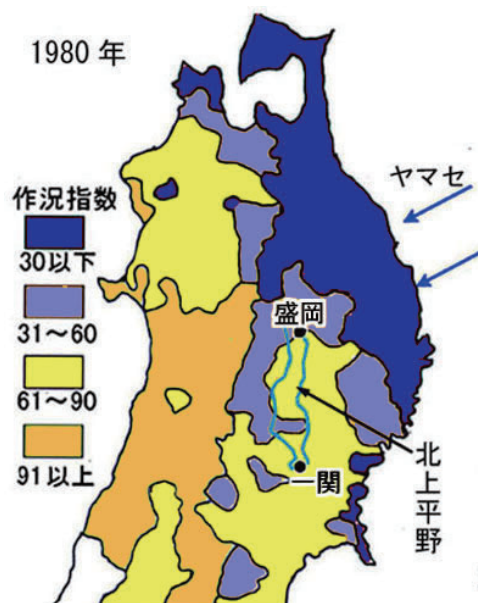


図10 1980年(やませ型冷害年)の水稲作況指数
(気象庁, 1994)

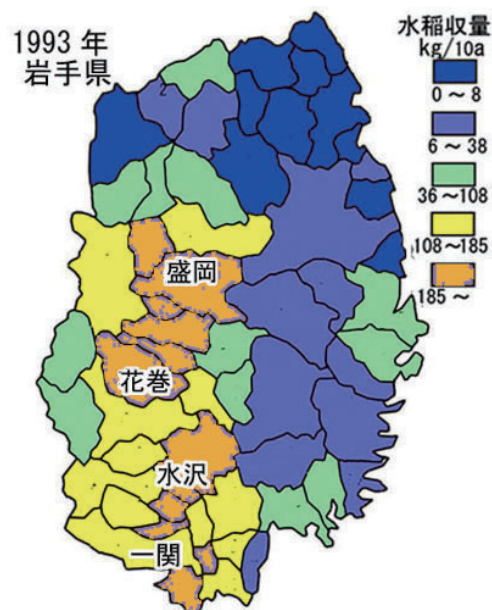


図11 1993年の岩手県市町村別水稲収量
(10aあたり) (気象庁, 1994)

全国平均の水稲作況指数が86と著しい不良となった1980年冷害はヤマセ型で、被害の地域差が大きく現れました。東北地方の作況指数は、三陸沿岸で10以下、北上盆地では60、日本海側の秋田・山形では平年に近い作柄でした(図10)。なお、作況指数100が平年、90以下が著しい不良とされており、60は大凶作です。

冷夏をもたらす気圧配置には他に、寒冷渦型(北西気流型)があります。これは、夏季になっても大陸が低圧部とならずに寒冷なシベリア高気圧が残り、北西気流が寒冷渦となって日本列島に流れ出すものです。気圧配置は西高東低の冬型のようになります。この場合は北日本あるいは日本の全域が低温になる可能性があります。

1993年には北東気流型と北西気流型とが重なって、8月になっても全国的に低温・日照不足が続きました。東北地方太平洋側の6～8月平均気温は平年に比べ -3°C 、長雨続きにより日照時間は平年の70%程度でした。水稲作況指数は全国平均で74、東北6県平均で56と、全国的な大凶作となりました。岩手では県平均が30、三陸沿岸で1～8、北上盆地の北部で30、南部で34でした(図11)。

水稲反収は品種改良や稲作技術向上により、1910年代にくらべ90年代では2.5倍にも増加しました。このため1993年の大凶作でも平均反収は1910年代の5割近くも多いものでした。

気象庁(1994)：平成5年冷夏・長雨調査報告．気象庁技術報告第115号．

小池ほか編(2005)：日本の地形3，東北．東京大学出版会．

阪口ほか編(1986)日本の自然3 日本の川．岩波書店

竹内清文(1950)：アイオン台風による磐井川の洪水に就いて．資源調査会報告第6号．

防災基礎講座：地域災害環境編

http://dil.bosai.go.jp/workshop/06kouza_kankyo/

公開：平成 30 年 12 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)