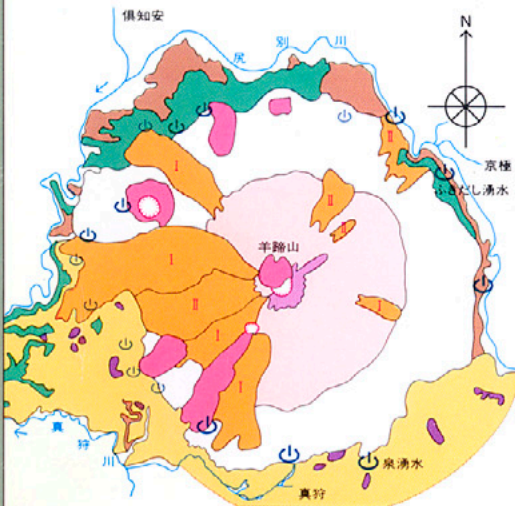


# 27 URBAN KUBOTA

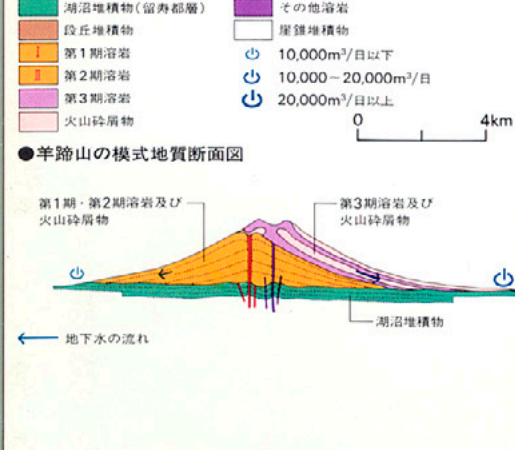


上＝南西側からみた羊蹄山  
下＝「羊蹄のふきだし湧水」(北海道虻田郡京極町)

●羊蹄山の地質図

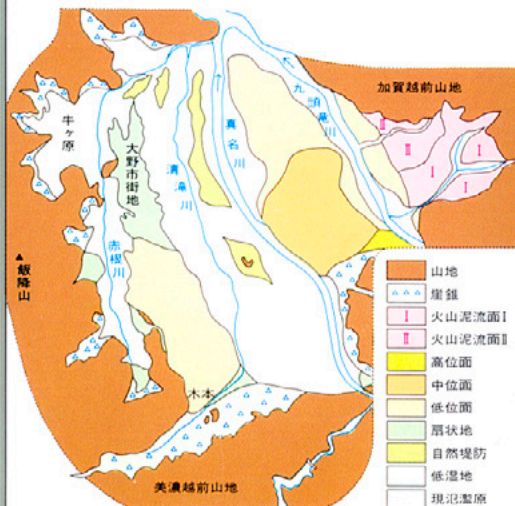


●羊蹄山の模式地質断面図

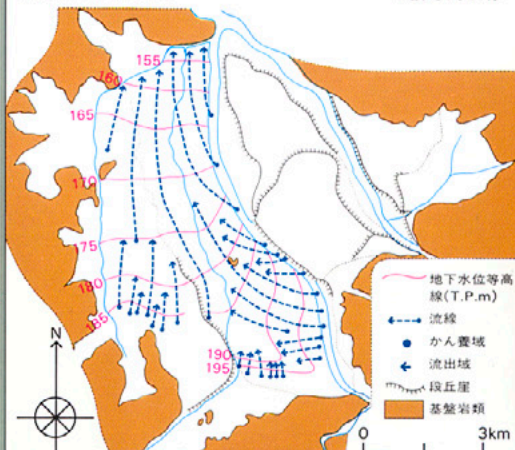


上＝南側からみた大野盆地全景  
下＝「お清水」(福井県大野市泉町)

●大野盆地地形分類図

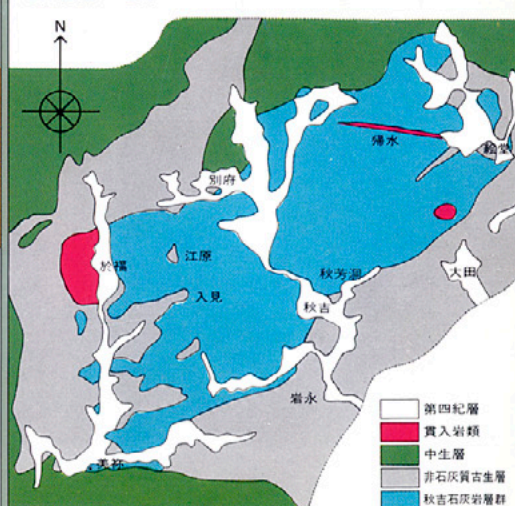


●地下水流線網図

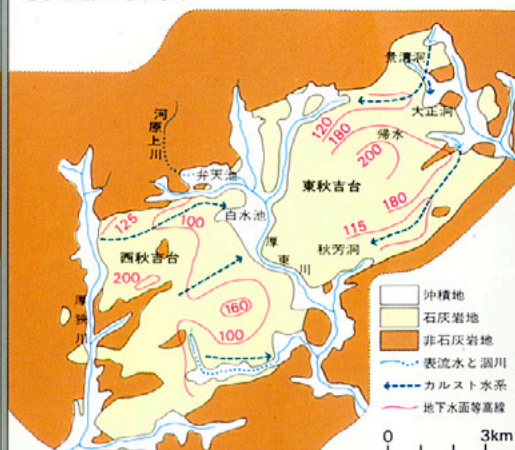


上＝東秋吉台、湧水のドリーネ湖(大雨のあと地下水が四方から突出して数時間の池が出現する) 下＝「別府弁天池湧水」

●秋吉台の地質



●秋吉台の地下水系



<表紙>：1985年環境庁により選定された名水百選のなかの地下水のうち、ここでは、火山山麓地域、山間の小規模盆地、石灰岩台地周辺という地域的に異なる3つの地下水を選んで構成した。これらの3つの地下水については、それぞれの研究者から表紙の写真と図版の提供をうけ、あわせて以下のように簡単に解説していただいた（編）。

### 羊蹄山と「羊蹄のふきだし湧水」 和田信彦 = 北海道立地下資源調査所

● 1985年3月に環境庁が指定した名水百選の1つ、京極町の「ふきだし湧水」は、羊蹄山の東側山麓にあり、周辺はふきだし公園として整備されている。文字どおり溶岩の壁からふきだす地下水は、冷たく澄んでおり、喉にしみるおいしい水として、訪れる多くの人に親しまれている。その水量は、5月の融雪期には1日におよそ84,000m<sup>3</sup>、1～2月の渇水期でもおよそ44,000m<sup>3</sup>と非常に豊富で、水温は1年を通して6.5～6.8℃と一定し、水質もまた極めて良好である。そのためこの地下水は、京極町の簡易水道水源としておよそ2,700人の生活を支え、食品工場の工業用水としても利用されている。

羊蹄山麓の周囲には、1日2,000m<sup>3</sup>以上の水量をもつ湧水はふきだし湧水を含めて17をかぞえる。その総水量はあわせて1日30万m<sup>3</sup>にもなる。ちなみに、水量からいえばふきだし湧水は羊蹄山麓2番目で、最大を誇るのは真狩村の泉湧水である。これら山麓の17の湧水には、水質や水量などで、次のようないくつかの特徴がみられる。  
①湧水の分布高度は標高220～270mにあり一定している  
②水量が1日20,000m<sup>3</sup>を越える大湧水は羊蹄山麓南東半分に存在し、6ヶ所の大湧水で総水量の70%を越える。  
③その6大湧水は、北西半分の湧水と比較すると、水温が低く主要成分濃度も低い（下表、単位：ppm）

	水温 (℃)	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>
6大湧水の平均値	6.9	7.1	2.5	5.9	31	8.5
その他湧水の平均値	7.8	14.4	5.6	13.4	85	10.7

標高1,893mの羊蹄山は、直径およそ8kmの円形の基底を持つ成層火山である。長く裾野を引いたその美しい姿から「蝦夷富士」と呼ばれている。火山本体は噴火の中心をあまり移動しない3期の噴火により形成された。その形成期は、<sup>14</sup>C年代などからおおよそ2万数千年前以降と考えられている。羊蹄山の西側山腹には、輝石安山岩の第1期溶岩と第2期溶岩の一部が分布するが、これに対し、東側山腹には、新しい第3期溶岩と火山岩塊・火山礫・軽石などの火山砕屑物が分布する。標高400m以下の裾野には、崖錐堆積物が広く分布する。羊蹄山の基盤は第四紀更新統の留寿都層と称される軽石流堆積物と湖沼堆積物である。軽石流堆積物は、洞爺軽石流堆積物の東端部と考えられ、京極町南部に分布する留寿都層は陸成の軽石流堆積物である。それに対して、同じ留寿都層と呼ばれてはいるが、京極町北部から倶知安町には軽石を多量に含む砂礫・粘土・泥炭からなる同時期の湖沼堆積物が分布する。この湖沼堆積物の上面は標高220mの広い平坦面をもつ。つまり、洞爺軽石流堆積物が噴出したおよそ9～10万年前は、まだ羊蹄山は形成されておらず周辺には湖沼が広がっていた。このような羊蹄山の成立と地質分布によって、前述した湧水群の特徴が生じている。すなわち、羊蹄山に降る雨や雪は、溶岩および火山砕屑物や崖錐堆積物の分布域で浸透・涵養され、標高220m付近にある基盤の湖沼堆積物と羊蹄火山噴出物との境界付近から湧水となって流出する。そして、火山の内部構造が東西に対象ではないので、南東半分では、北西半分に比較して多量の地下水が早い速度で流下する。その結果、南東部では大湧水が多く河川水型の水質を、北西部では、より成分濃度の高い地下水型の水質をもつことになる。

### 大野盆地と「お清水」 武田浩・金井章雄・市山勉 = 榊利水社

● 福井県大野市は、九頭竜川の中流沿いに発達した山間盆地の街で、昔から水の豊富な土地として知られた城下町である。市街地では、地下水の湧き出る所が数多くみられ、名水百選に選ばれた「御清水」は、これらの湧水のうちの1つにあたる。御清水は、かつて、武家屋敷やお城の堀を満たし、今も付近の人々が共同の洗い場として利用しているほか、世間話の場にもなっている。また、地下水の湧く泉は、国の天然記念物に指定されている陸封魚「イトヨ」の生息地でもある。

このように、大野市街地は地下水に恵まれた地域であり、現在も市民の生活用水をはじめ、産業用、消雪用の水の大部分は地下水でまかなわれている。しかし、市街地を中心とした冬期間の地下水位の低下は著しく、それにとまらぬ湧水の涸渇や井戸枯れ、地盤沈下の兆候が市内各地でみられ始めている。これは、雪国の各都市と同じように、消雪用の地下水利用の増加にとまらぬものである。これらの諸現象に対して、「大野の水を考える会」を中心とした市民運動が、貴重な水資源を守るための保全活動をくりひろげている。（その活動の状況は、「おいしい水は宝もの」、大野の水を考える会、築地書館、1988.に生き生きと描かれている）

大野盆地は、北東を加賀越前山地、西方を越前中央山地、南方を美濃越前山地で囲まれた標高160m～230m、面積約80km<sup>2</sup>の小規模な山間盆地である。加賀越前山地は第四紀の安山岩類、越前中央山地は新第三紀安山岩類、美濃越前山地は飛騨片麻岩類や中生代ジュラ紀層などで構成されている。

盆地には、九頭竜川、真名川、清滝川、赤根川の諸河川が流入して盆地内を並流し、盆地北端の狭く部で九頭竜川に合流する。盆地中央部を北流する真名川をはさんで、地形・地質上の違いがみられる。真名川以東の地域は、洪積統の段丘がみられ、火山泥流堆積物や段丘堆積物から構成されているのに対し、大野市街地を含む北西側は沖積堆積物で構成されている。真名川以西の地形を細分すると、真名川によって形成された現氾らん原、清滝川が形成した木本扇状地、赤根川沿いに分布する低湿地に区分できる。さらに、木本扇状地は新・旧2期の両木本扇状地に分類できる。

盆地の地下水質は、まだ調査資料が少なく、不明な点が多い。真名川以西の地域は、第四紀の礫・砂・泥によって構成されている。大野市街地では平均的にみて、地表から20m前後まで扇状地性の砂礫層が分布し、この砂礫層中の地下水が主に利用されている。また、地下水面の形態、流線の方向などから、真名川以西の地下水系は、真名川地下水系と木本扇状地地下水系に大別でき、地下水の流動は地形とよく調和している。前述した御清水をはじめとする市街地の湧水は、木本扇状地内を流動する地下水である。

現在のところ、大野盆地の水文地質・地下水については、概査を終了した程度にすぎない。しかし、市街地の北部を中心に、地盤沈下などの地下水障害が発生していることを考えるならば、地下水の利用と実態について、さらに詳細な調査が必要であり、それに基く対応策の検討が急務となっている。

### 秋吉台の地下水と「別府弁天池湧水」 藤井厚志 = 北九州市立自然史博物館

● 秋吉台（広義）は厚東川を境として、東西2つのカルスト台地に分けられている。東秋吉台がふつつ観光地として訪れる狭義の秋吉台である。東西いずれの台地においても、その水文地質は厚東川に向かって排出するカルスト水系によって特徴づけられている。

東秋吉台には、その北部と南部にそれぞれ大きな地下水系（地下水谷）がある。特別天然記念物秋芳洞に流出する地下川は、東秋吉台の中央部から北東部にかけて約18km<sup>2</sup>の集水域をもつ大きな水系である。有名な帰水は、大凹地帯の下底が飽和(水)帯にまで達したもので、ドリーネ底(凹地の底)の一端に湧く水はしばらく表流した後再び伏流する。この水は、ドリーネの中央を縦断してほぼ東西に走っている玢岩々脈を越えて、北側に落ちる落差50m以上の地下水瀑をなすものと考えられている。西秋吉台には、その北部、中部、南部に3つの大きな水系がある。白水池を流出口とするものが最も大きく、西秋吉台の北部を主な集水域としている。西側を流れる厚狭川も一部はこの水系に争奪されている。また後述の弁天池に湧く水など、北方の非石灰岩山地を集水域とする河川水の大半も西秋吉台の北麓に至って伏流し、この白水池の水系へと合流する。秋芳洞水系と同様、この水系に沿って有数の大規模な鍾乳洞群が発達し、近年洞窟潜水技術を用いた探検が進められている。

秋吉台の地下水の挙動は、河川水と浅層地下水の性格を併せもち、循環が早く、降雨の影響は速やかに流量の変化に現われる。カルスト水においては、一般の地層水にみられる水質の浄化作用は期待されず、事実、秋吉台の湧水にも生活廃水等によるかなりの汚染がみられる。水質的には、下表にみるようにCa<sup>++</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>の溶存量が大きい(吉村、1981. 単位：ppm)。

Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Sr <sup>++</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	SiO <sub>2</sub>
4.4	0.49	1.22	46.6	0.034	140	7.5	5.5	5.8

名水百選に選ばれた別府弁天池は、西秋吉台の北方にあり、杉木立に囲まれた美しい池である。直径約15m、深さ4m程の円錐形のこの池は、主としてチャート、砂岩から成る非石灰岩質古生層の山地と沖積地の境界から湧きだす地下水によってつくられている。池底や四周から湧く美しく澄んだ地下水は豊富で、簡易水道源として、また水田かんがいや養蜂場用水に利用されている。水文地質学的にはカルスト台地の水系とは異なる独立した水文区をなしており、カルスト性のもではない。すなわち北西方、約3kmの山地に発する河原上川などは、平時はその上流部のチャート層の卓越した地域で涸れ川化しており、その伏流水が割れ目の多いチャート層を流下して弁天池に湧くものと考えられている。その集水面積は約8km<sup>2</sup>である。当然、秋吉台本体のカルスト水と同様に活発な自然の浄化作用を期待できる性質のものではなく、永く美しい弁天池を将来に残すためには、涵養地域の適切な自然保全を常に考えておかねばならないだろう。

その水質を下表に示す(吉村、1981. 単位：ppm)。

Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>++</sup>	Ca <sup>++</sup>	Sr <sup>++</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	SiO <sub>2</sub>
5.0	0.23	1.38	20.4	0.022	64.7	7.2	4.9	8.1