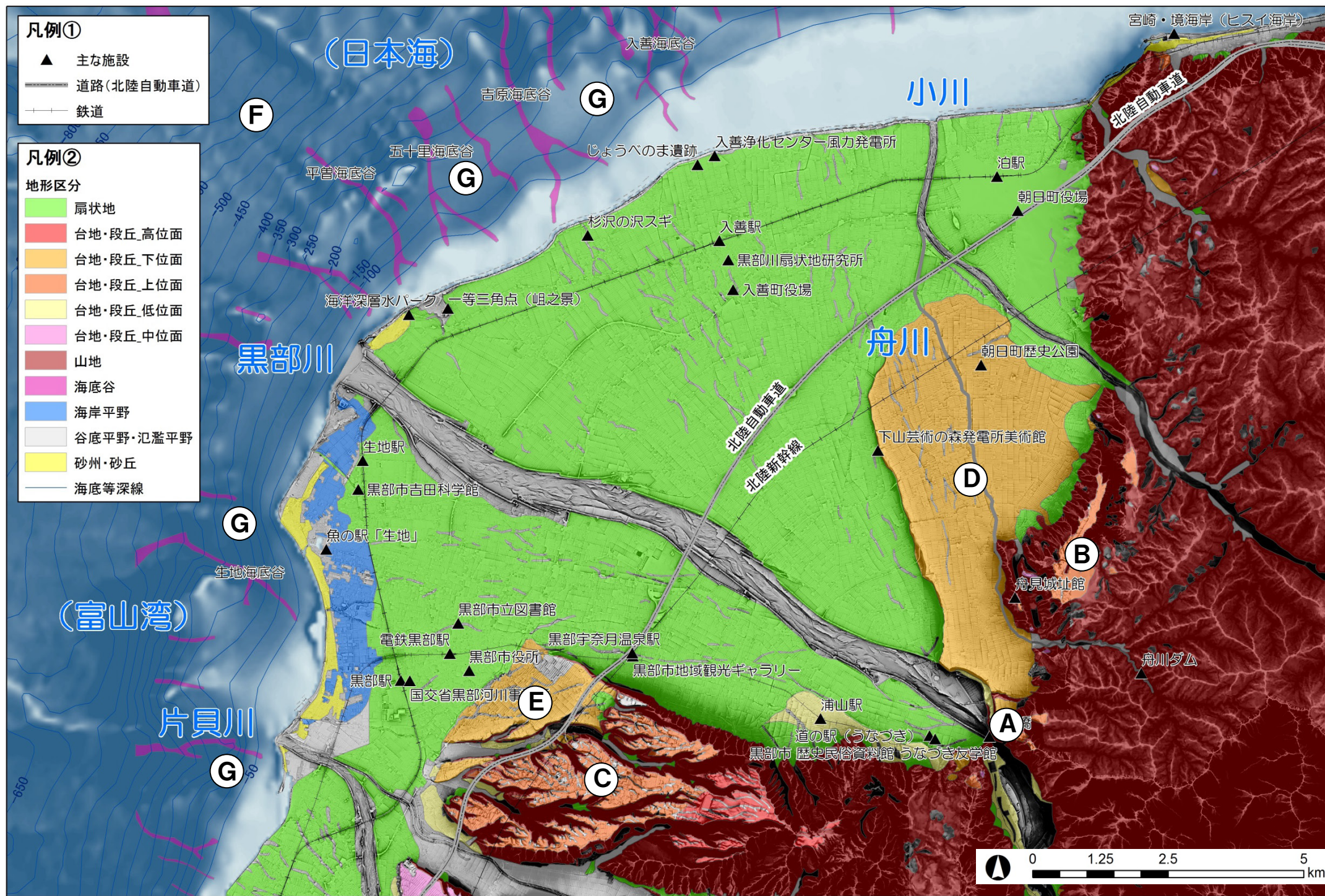
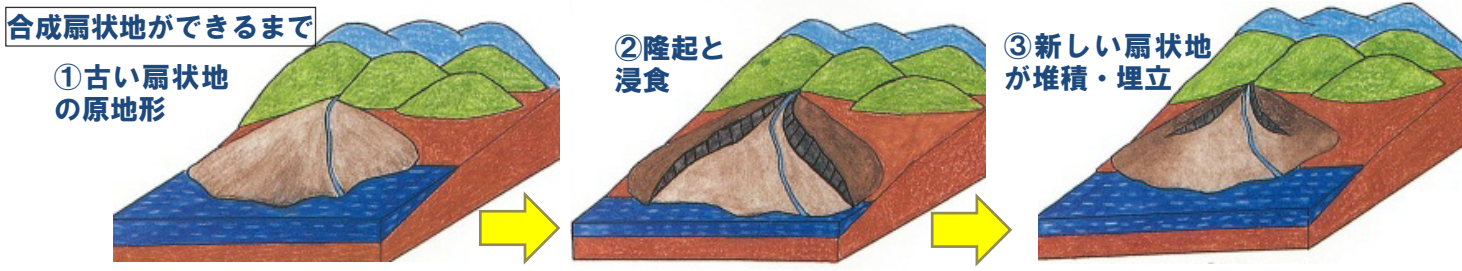
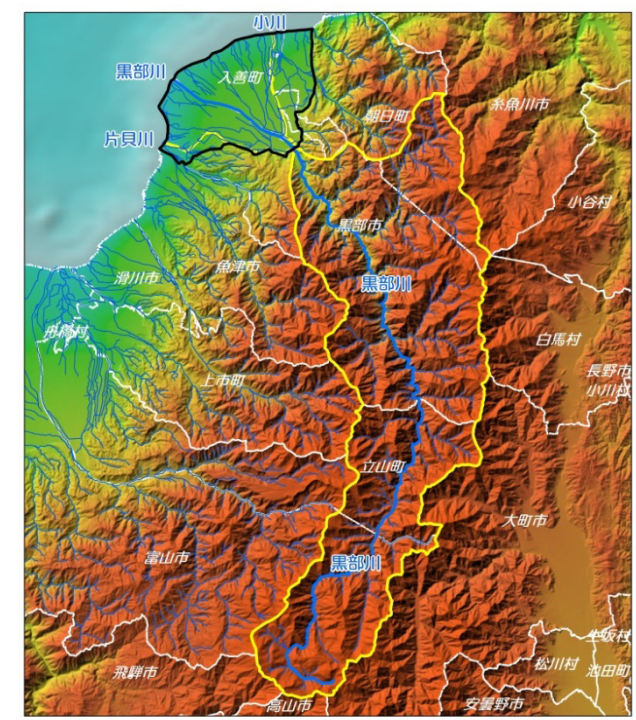


# 図 A-1 : 地形

黒部川扇状地地区は黒部川、<sup>おがわ</sup>小川などの河川から運ばれた<sup>されき</sup>砂礫が扇状地を形作っています。扇状地は富山湾に押し出すように分布し、沖側には海底谷が形成されています。



- ・黒部川扇状地は扇頂部の<sup>あいもとぼし</sup>愛本橋<sup>あ</sup>を扇の要とし、北西方向に流れる<sup>されき</sup>黒部川が供給した砂礫層が扇状に広がっています。
- ・扇状地の両翼の台地には、<sup>たなやまだんきゅう</sup>古い扇状地の一部である<sup>じゅうにかんの</sup>棚山段丘<sup>だん</sup>、<sup>ふなみのだんきゅう</sup>十二貫野段丘<sup>まへさわだんきゅう</sup>や<sup>まへさわだんきゅう</sup>前沢段丘<sup>だん</sup>が残っています。
- ・黒部川の左岸側海沿いには<sup>あし</sup>海岸平野と<sup>さな</sup>砂丘が分布していますが、右岸の<sup>あし</sup>入善町から<sup>あし</sup>朝日町にかけては、扇状地が直接海に接していて、わが国では珍しい特徴的な地形です。
- ・扇状地の海側、<sup>あし</sup>富山湾の<sup>あし</sup>海底<sup>あし</sup>は、急激に深くなる地形となっていて、<sup>あし</sup>海底には河川や旧河川跡からつながる<sup>あし</sup>海底谷<sup>あし</sup>が分布しています。



凡例名	原典情報
地形区分	沿岸海域土地条件図「黒部」(1:25,000)/国土地理院
海底等深線	沿岸海域土地条件図「黒部」(1:25,000)/国土地理院
道路	数値地図 25000(空間データ基盤)「道路中心線」/国土地理院
鉄道	基盤地図情報「軌道の中心線」/国土地理院
河川	国土数値情報(河川)データ 2007年度/国土交通省 国土政策局
背景	標高段彩図(地理院地図)/国土地理院 基盤地図情報「数値標高モデル」5mメッシュ(標高)、10mメッシュ(標高)/国土地理院 赤色立体地図 /アジア航測(株) ※特許第 3670274号
扇状地ができるまで	目で見える黒部川扇状地物語/黒部川扇状地研究所 編、1996年

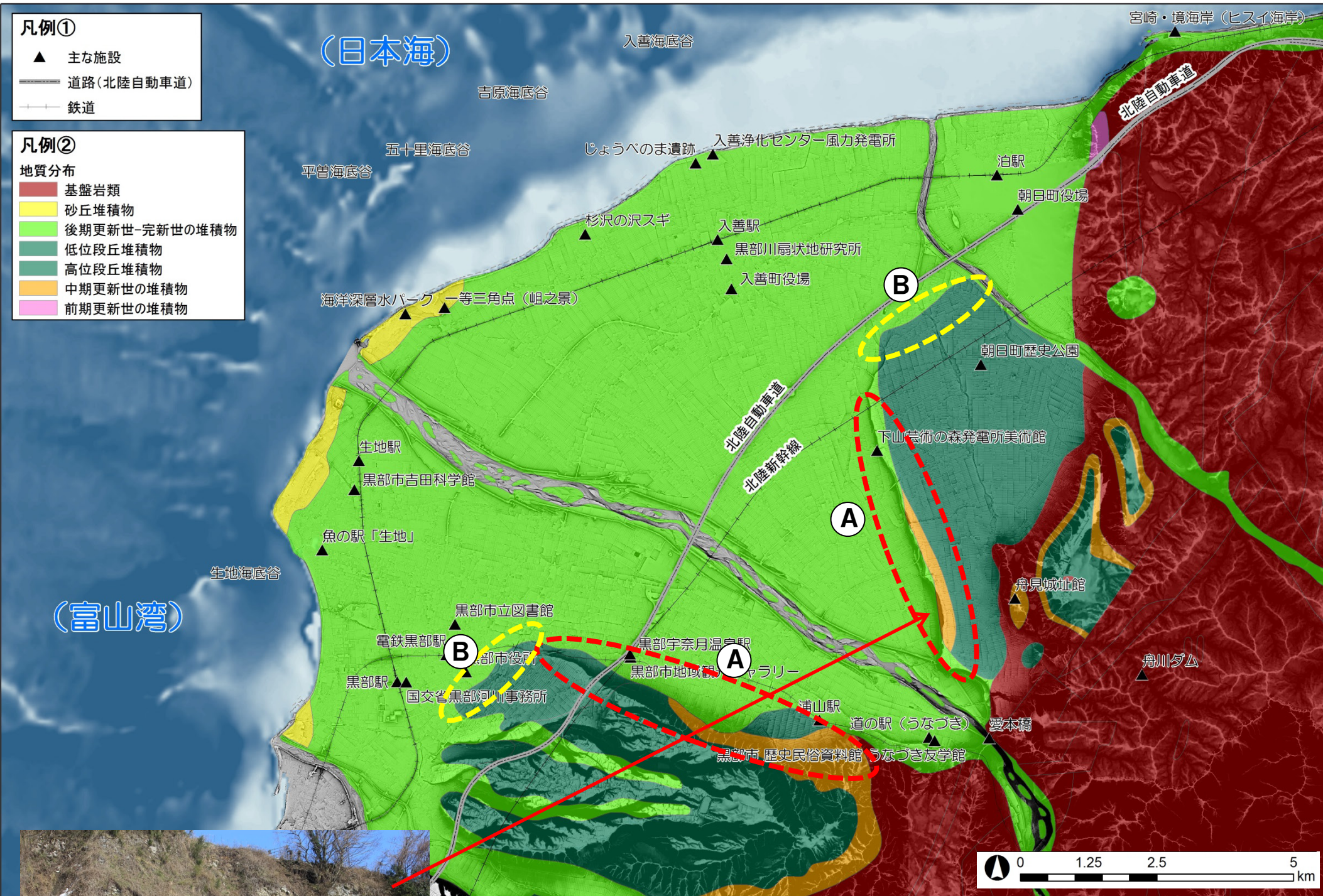
△注意! 必読のこと!! 本資料中の説明は、あくまでも読図の一例であって、確定的な分析ではありません。実際の利活用にあたっては、地元の地形・地質や地下水等に詳しい専門家の助言や監修を受けるようにして下さい。

「この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 ●●●●)」「この地図は、国土地理院の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図、電子地形図 20万及び電子地形図(タイトル)を複製したものである。(承認番号 ●●●●)」



# 図 A-2 : 地質

黒部川扇状地は新旧の扇状地が複雑に重なりあった合成扇状地です。  
ごうせいせんじょうち



**段丘の側面(A)には、古い扇状地が堆積した砂礫層の断面を見ることができます。**  
 ◀古い扇状地の段丘崖(墓の木付近)  
 (広田氏提供)

凡例名	原典情報
地質分布	20万分の1日本シームレス地質図(2009年) / 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
道路	数値地図 25000(空間データ基盤)「道路中心線」/国土地理院
鉄道	基盤地図情報「軌道の中心線」/国土地理院
背景	標高段彩図(地理院地図)/国土地理院
	基盤地図情報「数値標高モデル」5mメッシュ(標高)、10mメッシュ(標高)/国土地理院
	赤色立体地図 /アジア航測(株) ※特許第 3670274 号

- ・黒部川扇状地を形成する地質は、主に北アルプスから供給される砂礫が堆積して作られていて、地下水の流れが速い地質が分布しています。
- ・第四紀更新世以降の氷期-間氷期の海面の変化により、時代ごとにくつもの古い扇状地が作られては削られ、さらに新しい扇状地に埋められて複雑な地質が形成されました。
- ・古い扇状地が削られた部分(A)では崖が作られて段丘状になっています。
- ・新しい扇状地が古い扇状地を埋めている部分(B)では地形的な段差は見られませんが、ここを境に勾配が緩くなっています。
- ・扇状地よりも山側には古い地層(第三紀~中生代~古生代)が岩盤として分布していて、扇状地の地下水を蓄える基盤となっています。

### 【地質年代と地下水の通しやすさ】

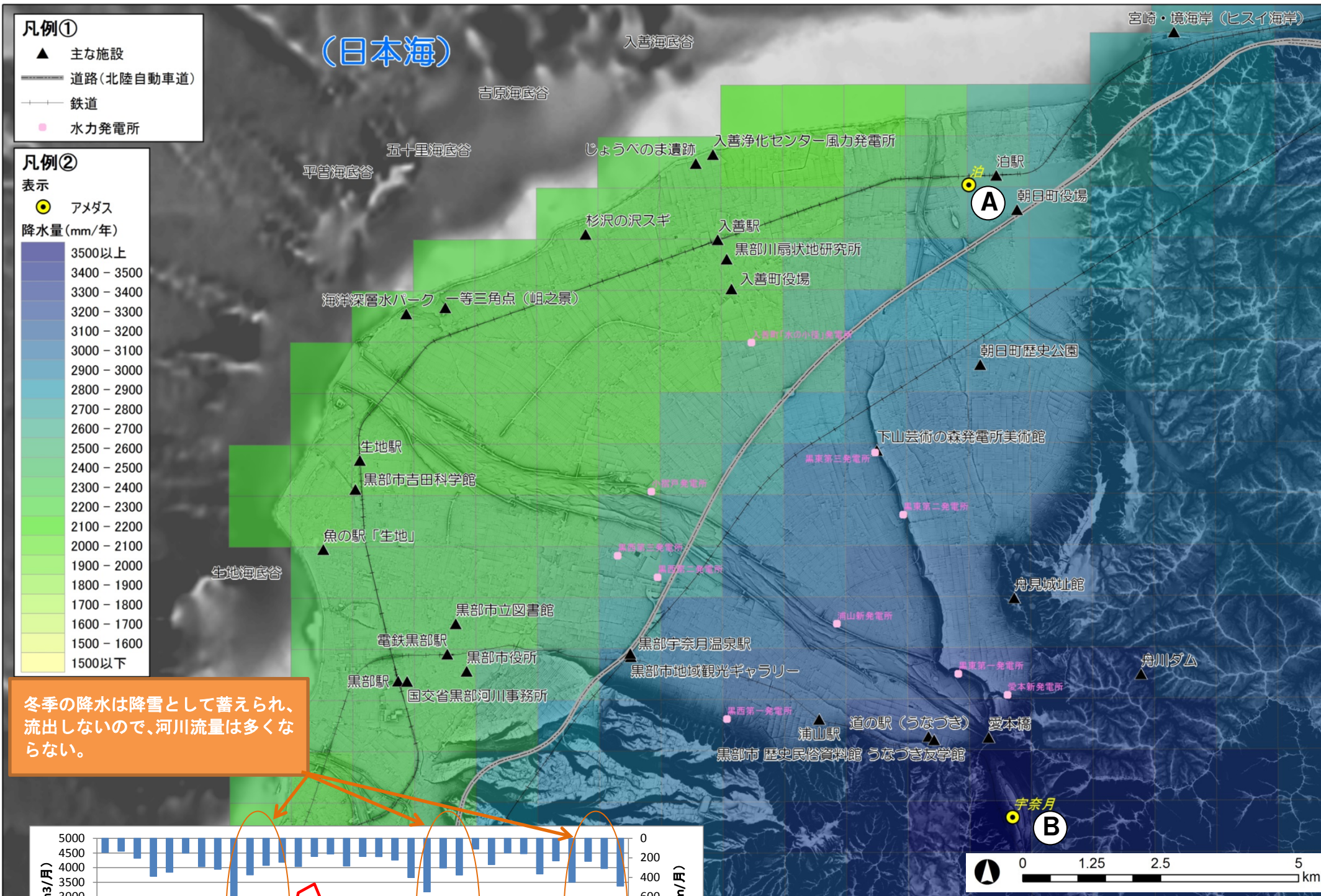
およその年代	地質時代	主な構成物	地下水	主なできごと
現代	第四紀完新世	礫・砂・泥	通しやすい	縄文海進 マンモス絶滅
1万1700年前				人類の誕生
258万年前	第四紀更新世	火山岩類 深成岩類等	通しにくい	種子植物の繁栄
6600万年前	第三紀			恐竜の生息 無脊椎動物の繁栄
2億5千万年前	中生代~古生代 (中生層)	火山岩類 深成岩類 変成岩等		

「この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 ●●●●)」  
 「この地図は、国土地理院の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図、電子地形図20万及び電子地形図(タイル)を複製したものである。(承認番号 ●●●●)」

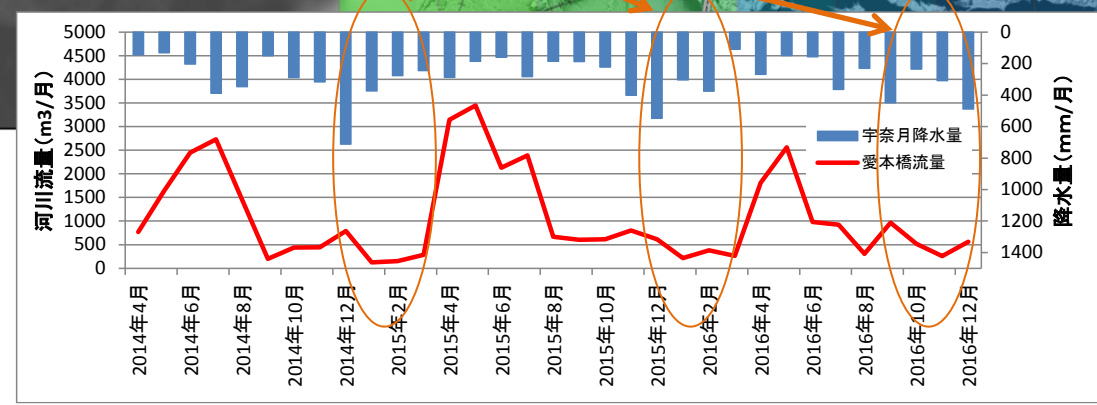
△注意! 必読のこと!! 本資料中の説明は、あくまでも読図の一例であって、確定的な分析ではありません。実際の利活用にあたっては、地元の地形・地質や地下水等に詳しい専門家の助言や監修を受けるようにして下さい。



図 A-3 : 降水量 黒部川扇状地はわが国の中でも降水量の大きな地域です。地下水への涵養では有利な地域といえます。

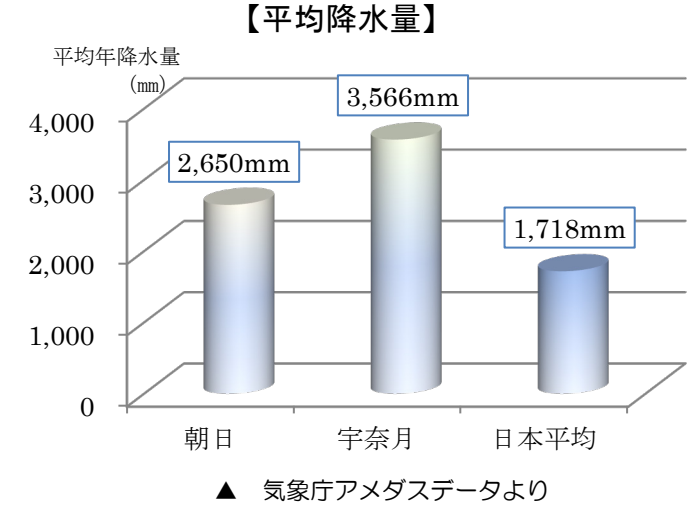


冬季の降水は降雪として蓄えられ、流出しないので、河川流量は多くならない。



▲ 愛本地点の河川流量と宇奈月アメダスの降水量の変動グラフ(水文水質データベース(国交省)、気象庁アメダスデータより)

- ・黒部川扇状地地区の降水量は北西側(標高の低い扇端部)が低く、南東側(標高の高い扇頂部)が高くなっています。
- ・アメダス泊(A)の平均年降水量は約2,650mm、アメダス宇奈月(B)は約3,566mmで、**全国平均の1,718mmと比べて、泊で約1.5倍、宇奈月で約2倍の降水があります。**
- ・扇状地の地下水の供給源である黒部川の流量は、**降水が降雪として山に蓄えられる冬季には少なく、春先からの融雪出水による流量の増加がみられます。**
- ・黒部川扇状地には**豊富な水と落差を利用した発電所がたくさん設置されています。**



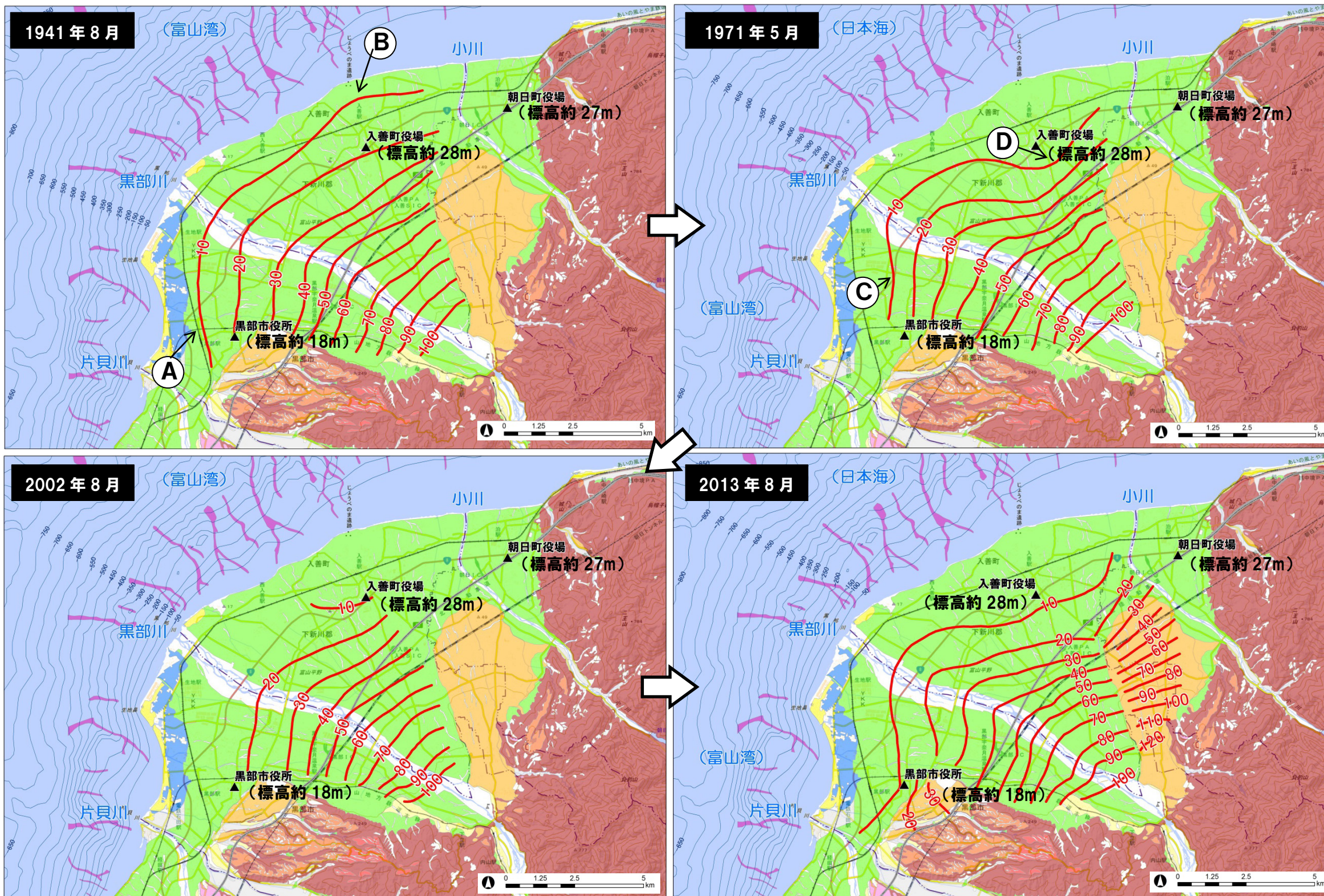
凡例名	原典情報
アメダス	気象観測所一覧/富山地方気象台
降水量	国土数値情報 平年値(気候)メッシュ/国土交通省 国土政策局
道路	数値地図 25000(空間データ基盤)「道路中心線」/国土地理院
鉄道	基盤地図情報「軌道の中心線」/国土地理院
背景	標高段彩図(地理院地図)/国土地理院
	基盤地図情報「数値標高モデル」5mメッシュ(標高)、10mメッシュ(標高)/国土地理院
	赤色立体地図 /アジア航測㈱ ※特許第3670274号

「この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 ●●●●)」「この地図は、国土地理院の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図、電子地形図20万及び電子地形図(タイル)を複製したものである。(承認番号 ●●●●)」

△注意! 必読のこと!! 本資料中の説明は、あくまでも読図の一例であって、確定的な分析ではありません。実際の利活用にあたっては、地元の地形・地質や地下水等に詳しい専門家の助言や監修を受けるようにして下さい。



図 A-4 : 地下水位 戦前から地下水調査が行われている、わが国の扇状地を代表する重要な研究フィールドです。



- ・黒部川扇状地地区は日本の代表的な扇状地であり、古くから地下水の研究が行われてきた貴重なフィールドで、昭和から平成にかけての地下水位の変化がわかっています。
- ・最も古い地下水分布は、昭和16年(1941年)までさかのぼることができ、この時の標高10mの地下水等高線は扇上の地形に沿うように黒部市側では黒部駅のやや東①、入善町側では入善駅の北側②にまで広がっていました。
- ・約30年後の昭和46年(1971年)の調査では、標高10mの地下水等高線が全体的に扇央部方向に移動して、黒部市側では電鉄黒部駅のやや西③まで、入善町側では国道8号線と北陸自動車道との中間付近④まで後退し、地下水位が低下していることが見て取れます。
- ・これに対して、扇頂部から扇央部にかけての地下水等高線は大きな変化がなく、山側からの地下水の供給が潤沢であることを示している。

<b>凡例①</b> ▲ 市役所、町役場 道路(北陸自動車道) 鉄道	<b>凡例②</b> 地下水位(1941年、1971年、2002年、2013年) 地形区分 扇状地 台地・段丘_高位面 台地・段丘_下位面 台地・段丘_上位面 台地・段丘_低位面 台地・段丘_中位面 山地 海底谷 海岸平野 谷底平野・氾濫平野 砂州・砂丘 海底等深線
---	---

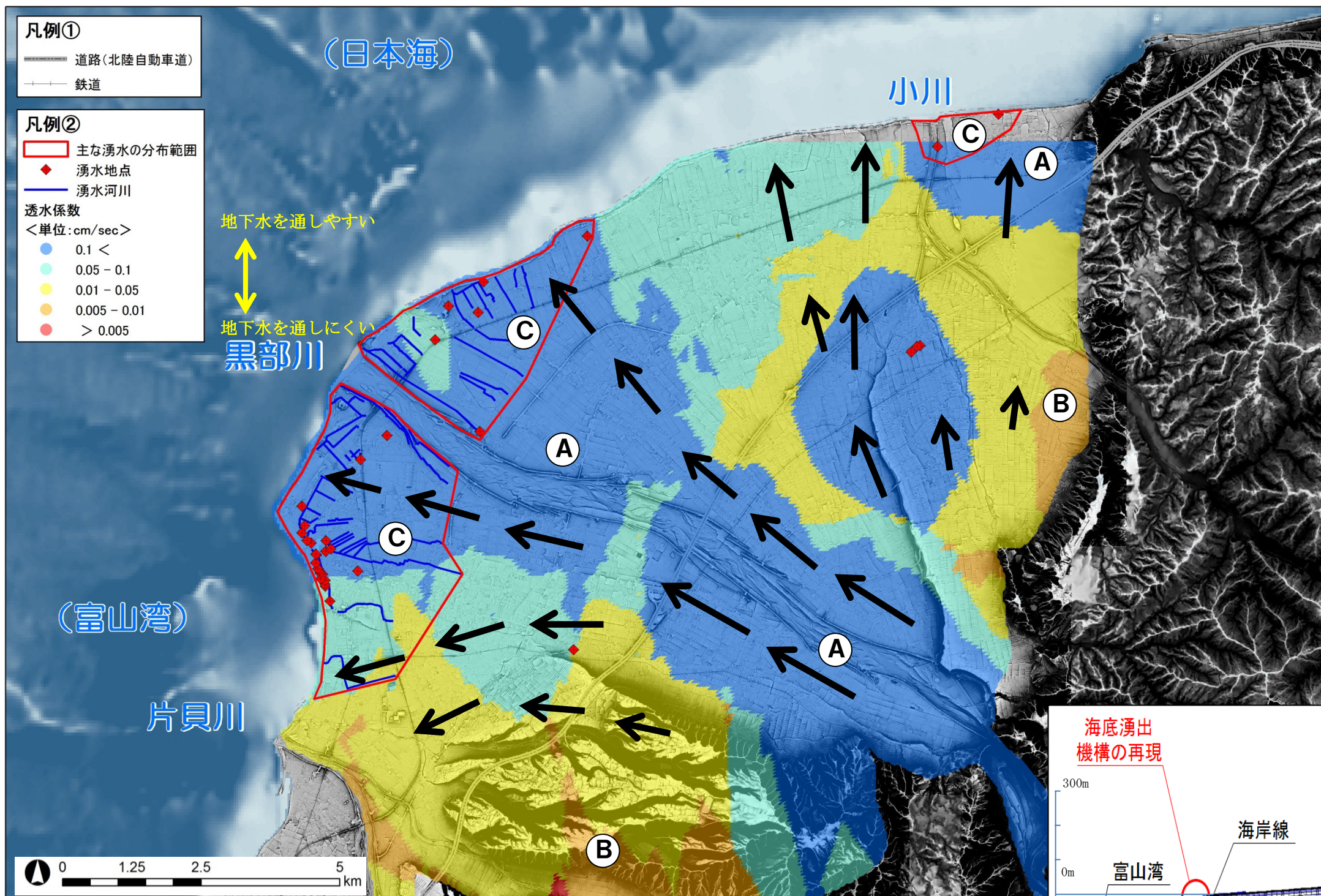
凡例名	原典情報
地下水位	黒部扇状地地下水流量等調査業務-黒部市 一円 地内-報告書/黒部市 黒部川扇状地における地下水の水文学的研究/島野安雄・辻村真典・堀田純・権根勇・堀内清司) 扇状地の水循環/権根勇・山本荘毅、1971年 富山県三大扇状地の地下水/吉田義徳、1941年
地形区分	沿岸海域土地条件図「黒部」(1:25,000)/国土地理院
道路	数値地図25000(空間データ基盤)「道路中心線」/国土地理院
鉄道	基盤地図情報「軌道の中心線」/国土地理院
背景	標準地図(地理院地図)/国土地理院
海底等深線	沿岸海域土地条件図「黒部」(1:25,000)/国土地理院

「この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 ●●●●)」  
 「この地図は、国土地理院の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図、電子地形図20万及び電子地形図(タイル)を複製したものである。(承認番号 ●●●●)」

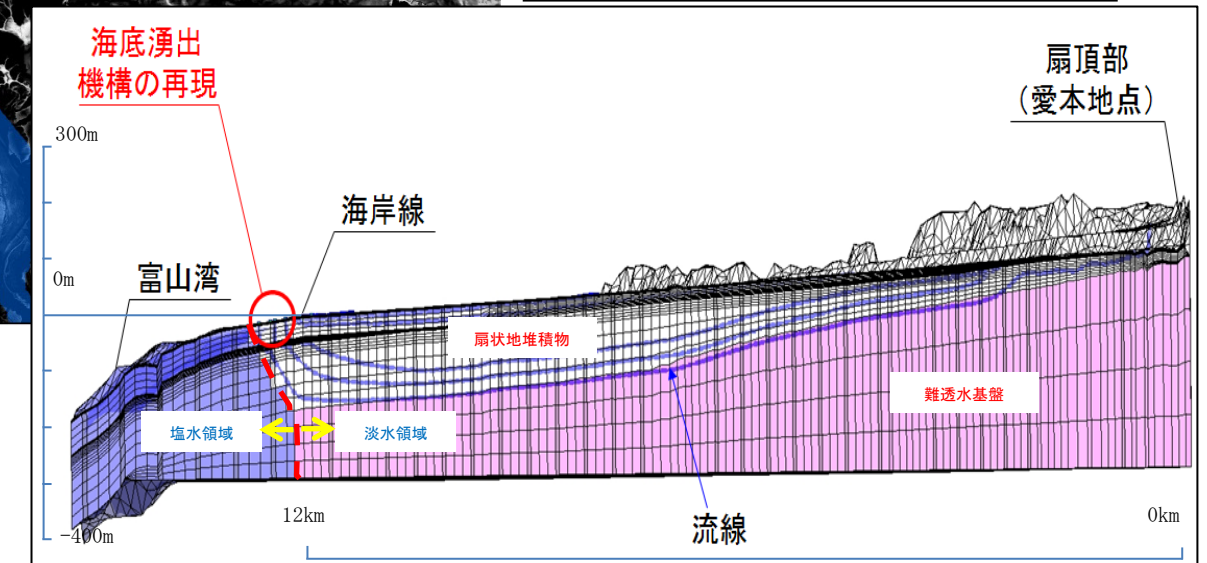
△注意! 必読のこと!! 本資料中の説明は、あくまでも読図の一例であって、確定的な分析ではありません。実際の利活用にあたっては、地元の地形・地質や地下水等に詳しい専門家の助言や監修を受けるようにして下さい。



図 A-5 : 地下水の通りやすさと湧水までの水の動き 扇状地の地下水の流れやすさを視覚化してみましょう。



- ・黒部川扇状地は、地下水を通しやすい砂礫がたまっているため、比較的地下水が流れが早い場所といえます。
- ・扇状地に分布する地盤の地下水の通し易さを示す指標として、透水系数の分布を示します。
- ・細粒の粘土などが多い場所は比較的地下水を流し難く（透水系数が小さい）、粒径の大きな砂礫の場所は、地下水を流し易い（透水系数が大きい）といえます。
- ・青の濃い地域①が地下水の流れが速く、橙から黄色の地域②は比較的地下水の流れが遅いことを示しています。
- ・主な湧水の分布範囲③と重ねてみると、扇状地の湧水は地下水の流れが早い地域に分布していることがわかります。
- ・扇頂部から富山湾までの断面で地下水の流れを見ると、深い流れの地下水が、海底で湧水として湧き出していることがわかります。



凡例名	原典情報
湧水地点	黒部観光ガイド「生地まち歩き」/ 黒部市 等
湧水河川	目で見える黒部川扇状地物語/ 黒部川扇状地研究所 編、1996 年
透水系数	黒部川扇状地における透水試験と数値実験による透水系数マップ/ 北隆平、手計太一、第 42 回土木学会関東支部技術研究発表会要旨集、II-34、2015
道路	数値地図 25000(空間データ基盤)「道路中心線」/ 国土地理院
鉄道	基盤地図情報「軌道の中心線」/ 国土地理院
背景	基盤地図情報「数値標高モデル」5m メッシュ(標高)、10m メッシュ(標高)/ 国土地理院 赤色立体地図 / アジア航測(株) ※特許第 3670274 号

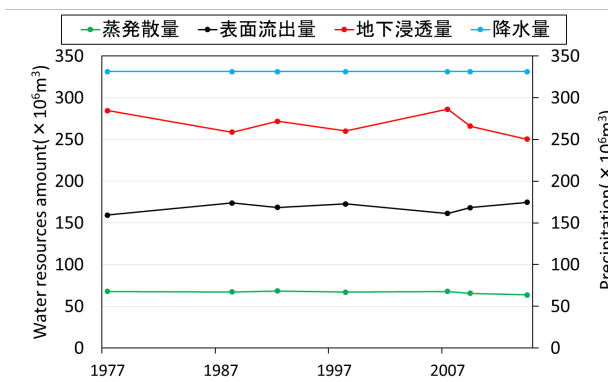
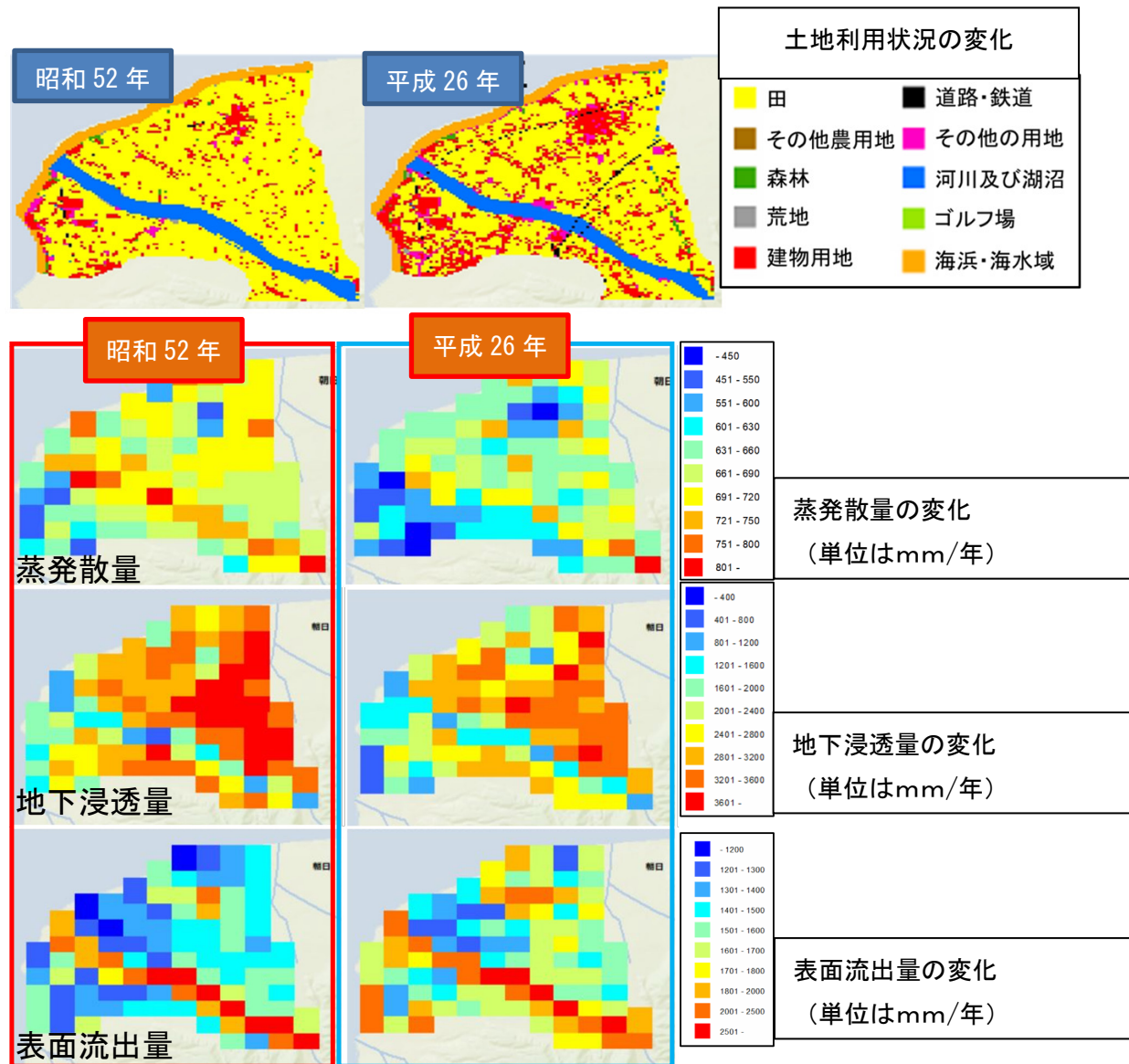
「この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の基盤地図情報を使用した。(承認番号 ●●●●)」

△注意! 必読のこと!! 本資料中の説明は、あくまでも読図の一例であって、確定的な分析ではありません。実際の利活用にあたっては、地元の地形・地質や地下水等に詳しい専門家の助言や監修を受けるようにして下さい。



【土地利用変化による水資源量の変化（コラム）】

- ・扇状地の地下水収支に関連する、蒸発散量、地下浸透量、表面流出量についてシミュレーションにより検討した変化(昭和52年(1977年)～平成26年(2014年))を示します。
  - ・37年間で水田面積が7.1km<sup>2</sup>減少し、建物用地、道路の面積が10.0km<sup>2</sup>増加しました。
- ※松浦、手計他、「分布型水収支モデルを用いた土地利用変化と気候変化が富山県域の水資源量に与える影響評価」より引用



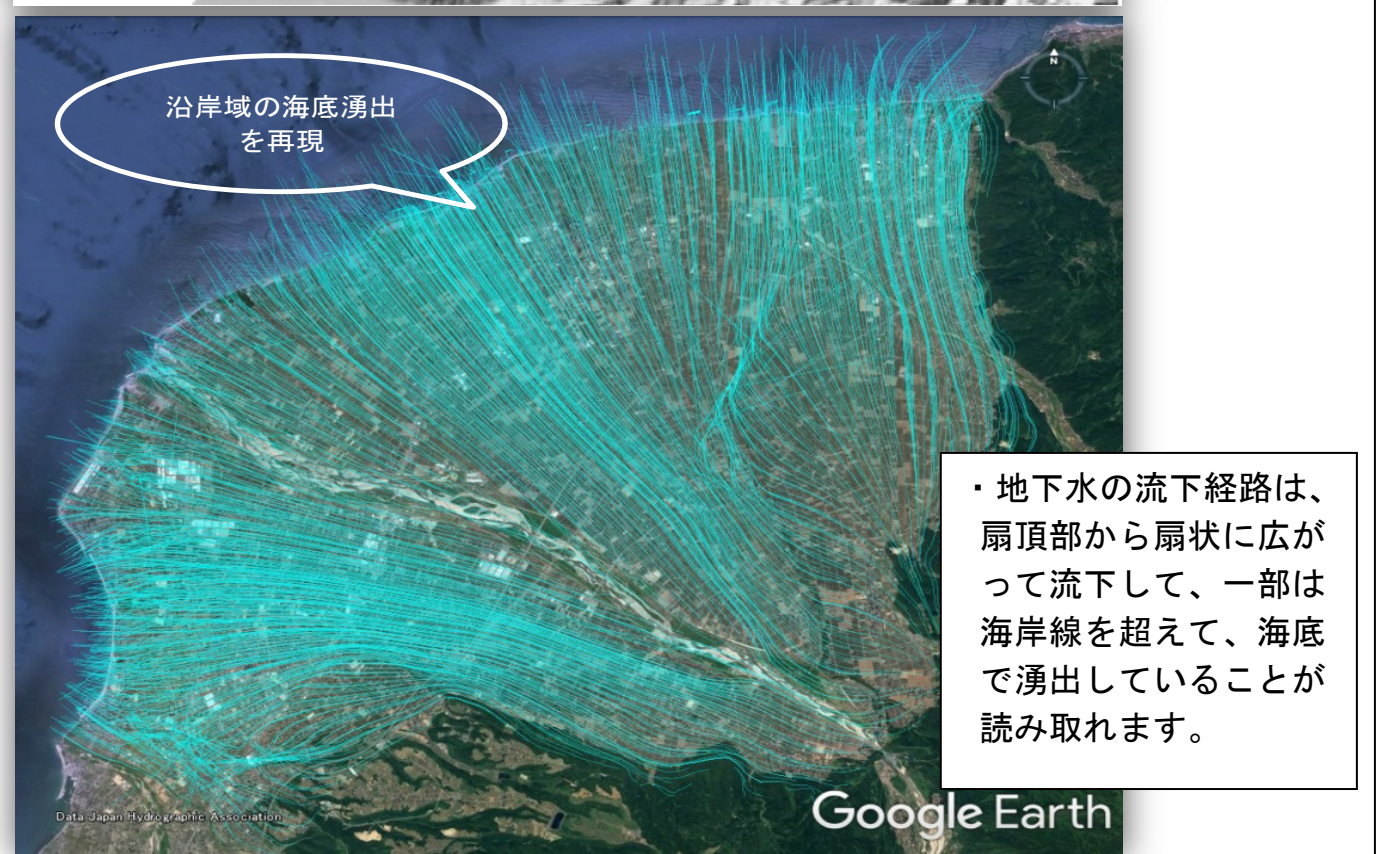
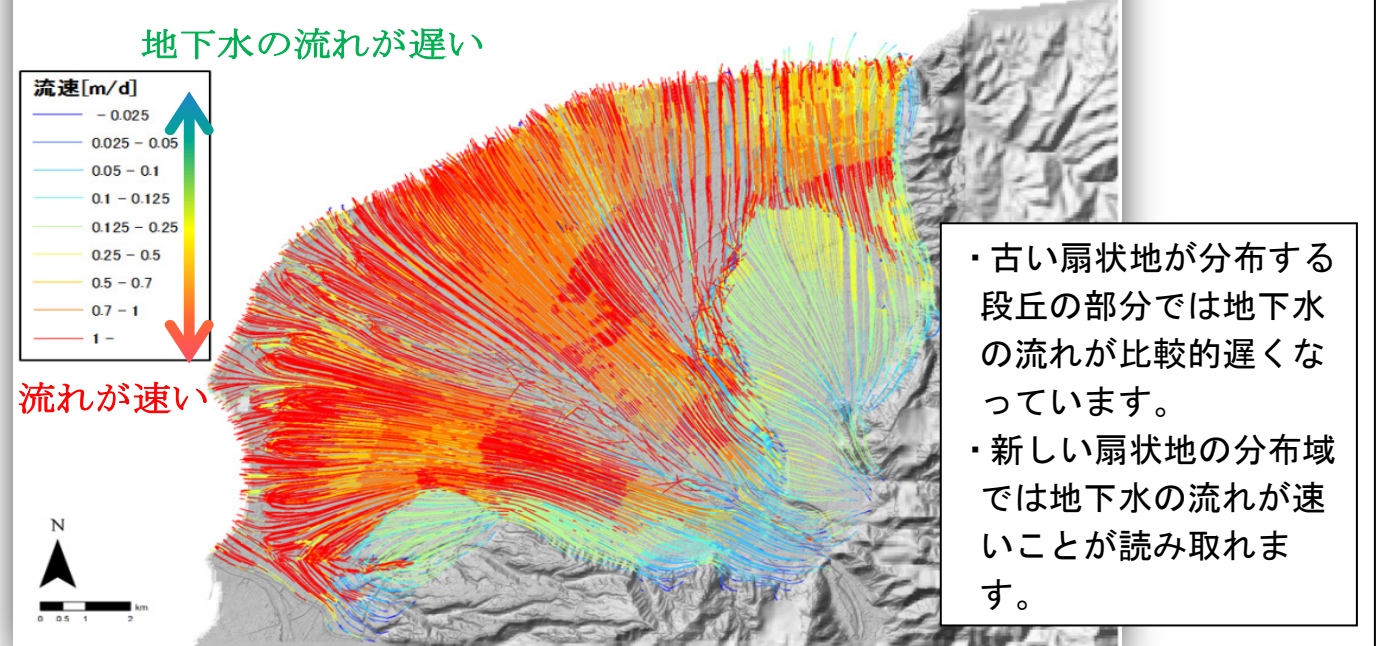
難浸透域が拡大して、表面流出量が  $15.4 \times 10^6 \text{m}^3$  に増加した。その結果、地下浸透量が  $34.2 \times 10^6 \text{m}^3$  に減少した。

蒸発散量、表面流出量、地下浸透量、降水量の経時変化

【地下水の流れと速さについて（コラム）】 ※富山県立大学 手計研究室(提供)

- ・数値モデルを使ったシミュレーションを用いて、地下水の流れる速さや、流下経路を再現することができます。

浅層地下水の流速と流線

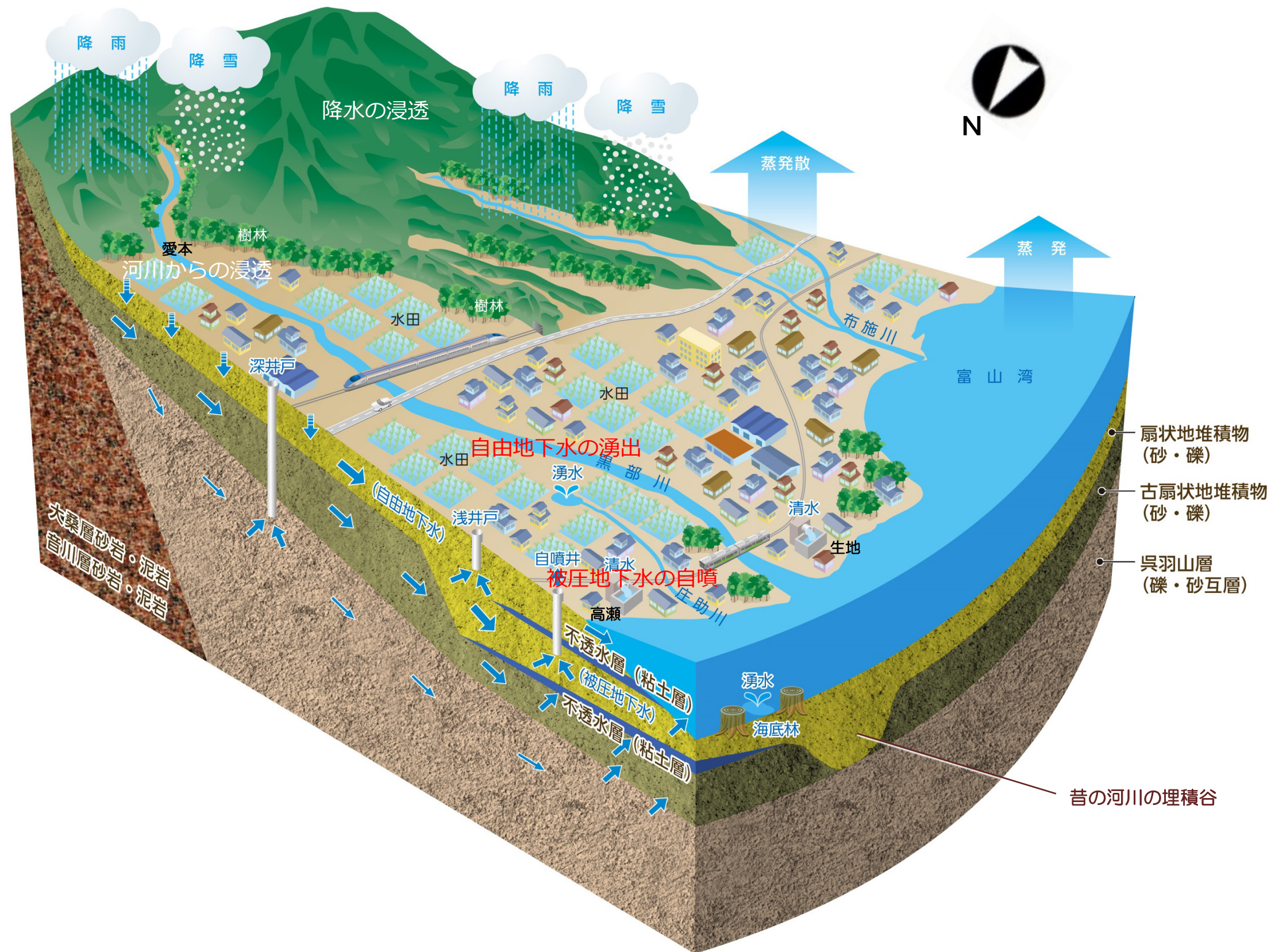


△注意！必読のこと！！ 本資料中の説明は、あくまでも読図の一例であって、確定的な分析ではありません。実際の利活用にあたっては、地元の地形・地質や地下水等に詳しい専門家の助言や監修を受けるようにして下さい。

「この地図は、国土地理院の承認を得て、同院発行の5万分の1地形図、電子地形図20万及び電子地形図(タイル)を複製したものである。(承認番号 ●●●●)」



図 A-6 : 黒部川扇状地の地下水を立体的に示す図



- ・黒部川扇状地の立体的な模式図を示します。
- ・この図では、扇頂部から海までをケーキのように切った南半分を示しています。
- ・黒部川扇状地の地下は、**形成時代の異なる扇状地が重なって堆積**して、それぞれが地下水を包蔵する帯水層になっています。
- ・黒部川扇状地地区では、海や地表から蒸発した水蒸気が南側の山地で雨や雪として降り、黒部川などの河川を通じて流れ下り、地下に浸透して地下水となっています。
- ・地下に溜まった地下水は、砂礫層を伝って流れ下り、湧水として湧き出したり、清水や自噴井として噴き出しています。
- ・また、地下水の流れは海の底まで達して、海底湧水として湧き出しています。
- ・下流側の不透水層（粘土層）の下に地下水は、**水圧が高い**被圧地下水になっていて、不透水層を掘りぬくと、**地下水が噴き出して自噴井や清水**になります。
- ・不透水層の上や不透水層がない場所の地下水は、**地層の中に地下水面が分布する自由地下水**となっていて、自由地下水面が地表に達すると、湧水となって流れ下ります。

△注意！必読のこと！！ 本資料中の説明は、あくまでも読図の一例であって、確定的な分析ではありません。実際の利活用にあたっては、地元の地形・地質や地下水等に詳しい専門家の助言や監修を受けるようにして下さい。