

P76. 地域の社会基盤形成における地形情報の意義を視覚化した応用地質学的ガイドマップの作成

Prototype of the Engineering Geological Excursion Map that visualizes the significance of geomorphic information for building local infrastructure

〇応用地形学研究会*
Research Group for Engineering Geomorphology of JSEG

地形情報は、計画・設計の合理性、利便性、工事の施工性、安全性、材料の品質・性能などによって有益な情報であるにも関わらず、これらを適切に評価・記載する手法は十分に受け入れられていない。応用地形学研究会は、これらに関する理論と知識を体系的にまとめることを主目的として活動しているが、定例活動のひとつとして、地域社会を応用地質学的観点から考察する中で地形情報の意義に焦点を当てて、年1回の巡検を行ってきた。本研究は、地形情報が地域の社会基盤形成とその維持や地域の将来像を検討するために果たす役割を、非専門家にもわかりやすいマップとして表現し、その成果をアウトリーチ活動の一環として地域に還元することを目的とするものである。本研究発表会では、4地域におけるマップの試作例を紹介する。

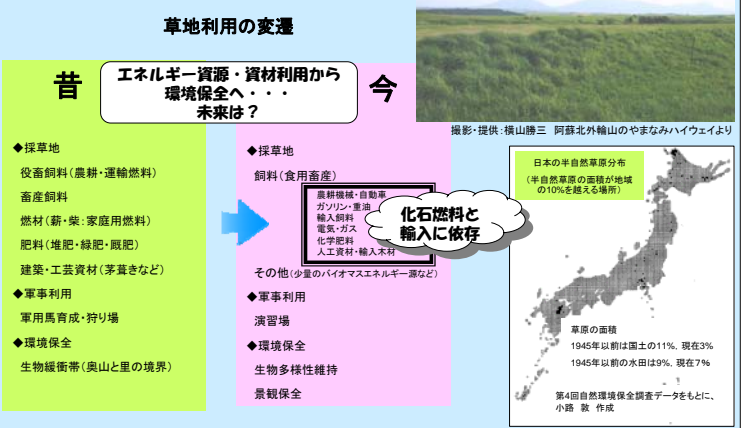
*委員: 足立勝治, 稲垣秀輝, 井口 隆, 上野将司, 桑原啓三, 品川俊介, 下河敏彦, 須貝俊彦, 高田将志, 津沢正晴, 中下惠秀, 中根根茂樹, 永田秀尚, 長谷川修一, 八戸昭一, 服部一成, 榎垣大助, 平野昌尚, 向山 栄, 目代利康, 八木浩司, 柳田 誠, 横山俊治, 顧問: 鈴木隆介, 江川良武

草原は資源 ～阿蘇・九重に残る半自然草原の維持～

温暖湿潤な日本の環境においては、ありのままの植生は森林であり、草原は活動的な火山の山麓や海岸の一部を除いて発達しないのが自然な姿です。

しかし、約100年前には、草原は国土の約11%、水田より広い面積を占めていました。これらは、放牧や秣(まき)場、畜(かや)場、緑肥採取場など、農耕のために手を加えることによって維持されてきた。半自然草原です。草原は、食糧生産とその流通に必要なエネルギーを採取するために欠かすことのできない場所でした。

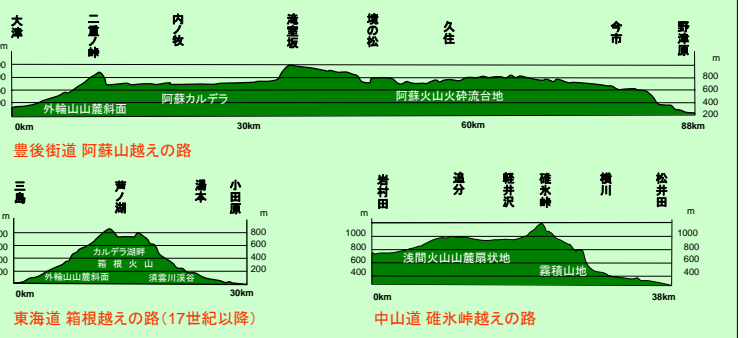
20世紀の後半になってから、石油の大量消費と共に人口が増加し、食糧調達方法やエネルギー需要が変化したため、草原の重要な役割は急速に失われました。



九州横断の最短ルート ～豊後街道～

豊後街道は、大分から熊本を直結する九州横断道路です。加藤清正が整備したと伝えられ、江戸時代の熊本藩の参勤交代の道としても使われました。熊本～大分(鶴崎)間は5日間の行程でしたが、宿泊・休憩に設けられた御茶屋のうち、大津・内牧・久住・野津原・鶴崎は、阿蘇の領内にありながら熊本藩の管理下にあります。

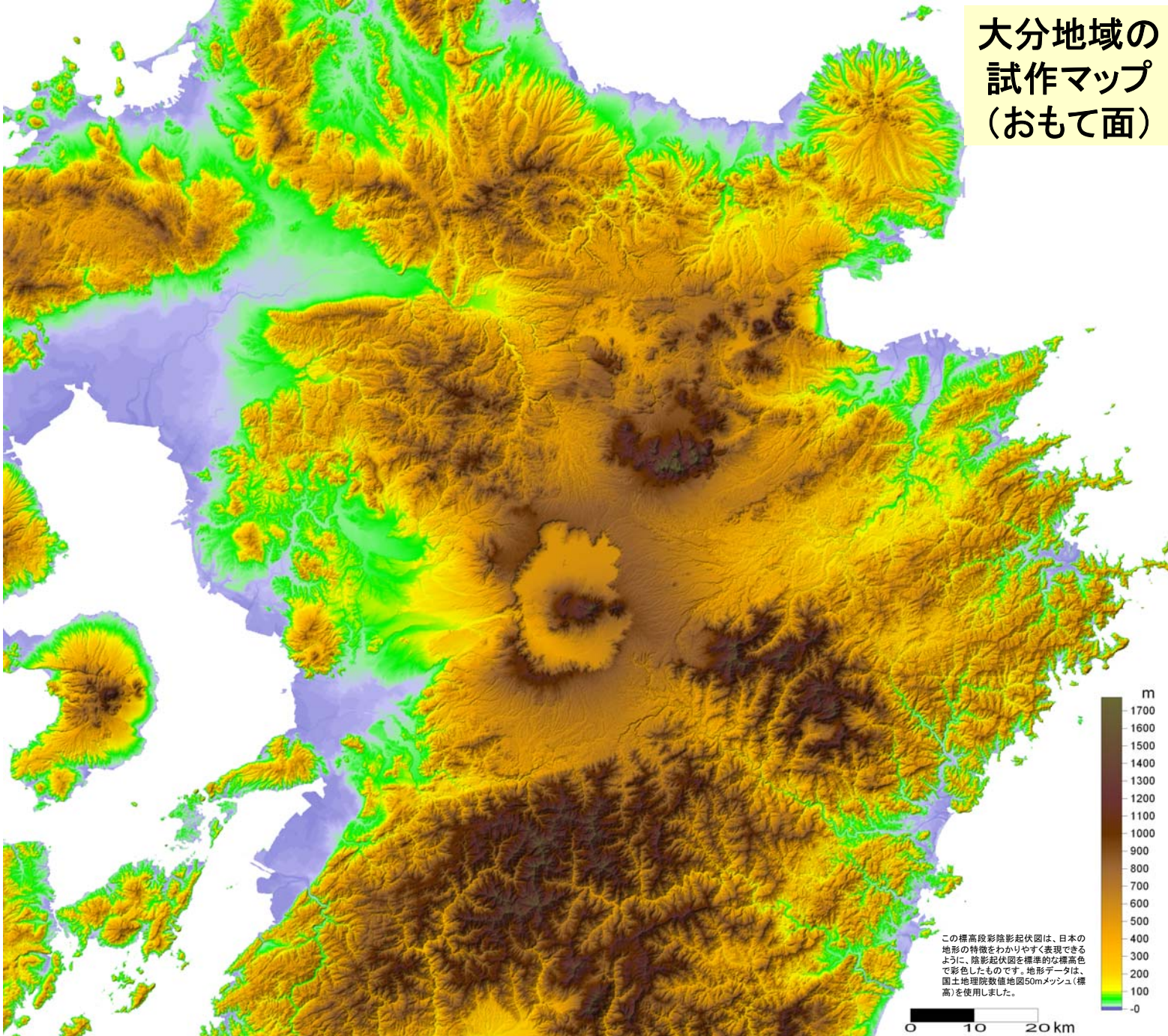
街道を維持するには、宿場の経営と通行する人馬のための、食糧やエネルギーを確保しなければなりません。そのため、要所には一定面積以上の田畑と、農耕馬を維持する草山が必要でした。また道程が短い一方で、急坂が少なく、洪水や土砂崩れなどない、安全で見通しがよい地形が望まれました。そのため、古代から主要な幹線道は、緩やかな尾根道や、なだらかな火山山麓斜面を通るよう、路線が選ばれてきました。



おもな山越え街道の坂道比べ(高さは水平方向の10倍に誇張)

マップの裏面に今後追加する予定のテーマ

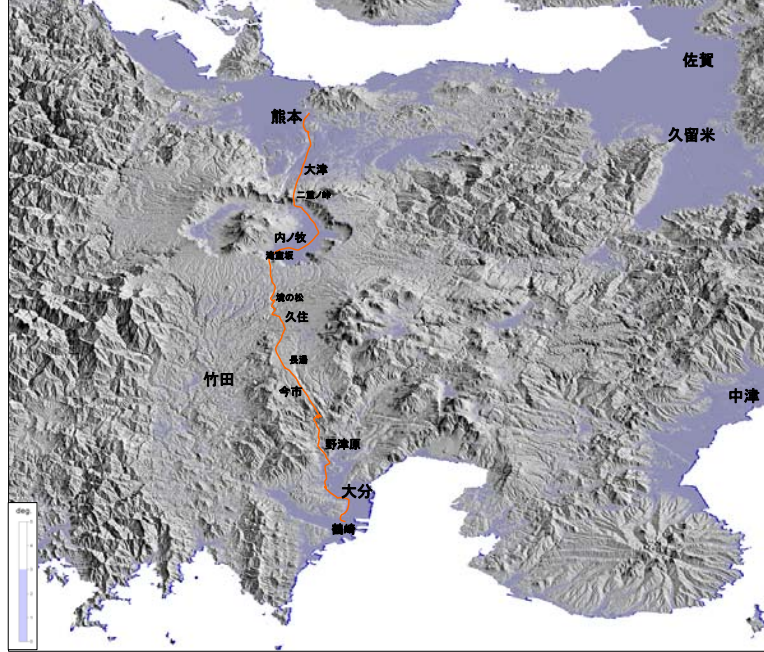
- ◆石材の文化(竹田、熊本の石橋、臼杵・国東の石仏)
- ◆別府湾周辺の地震活動と、鶴見岳・由布岳周辺の火山活動
- ◆九重火山の活動と地熱発電、温泉発電
- ◆阿蘇の湧水・地下水 その他
- ◆裏面の基図は、ルートマップとして使える地勢図



大分地域の試作マップ(おもて面)

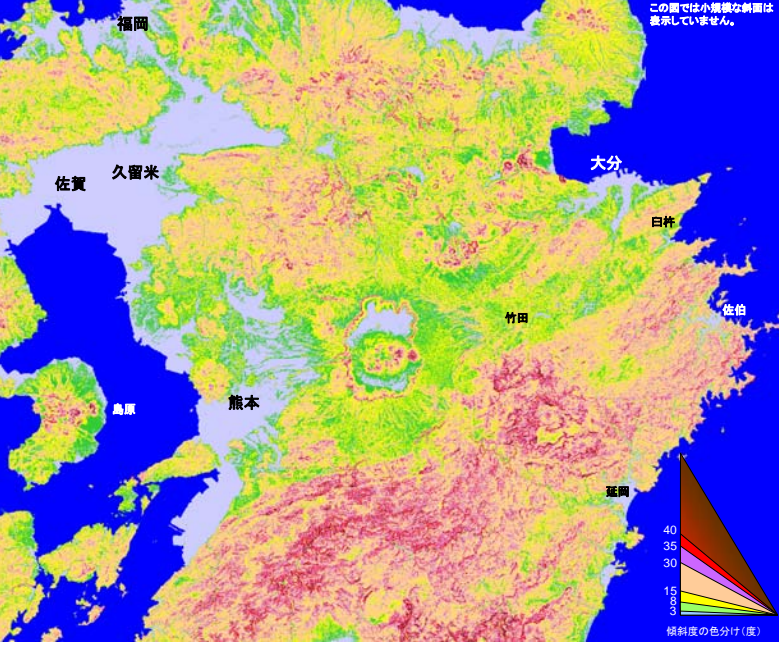
この標高段彩陰影起伏図は、日本の地形の特徴をわかりやすく表現できるように、陰影起伏図を標準的な標高色で彩色したものです。地形データは、国土地理院数値地図50mメッシュ(標高)を使用しました。

陰影起伏鳥瞰図で見る豊後街道



国土地理院の数値地図50mメッシュ(標高)から作成した傾斜量区分図 左: 傾斜量区分陰影起伏鳥瞰図(高さ方向を1.5倍に拡大)。薄青の範囲は傾斜度が3°以下の平地地。赤線は豊後街道のルート。右: 傾斜量区分平面図。傾斜の色分けは、2.8°(1/20)、8°、15°、30°、35°、40°以上である。傾斜度が1/20以下の水田や8~15°以下の畑は緩傾斜農地、1/20を越える田と15°以上の畑は急傾斜農地に区分される。17世紀の新田開発も、傾斜8°以下の緩傾斜地が多い山間地域を対象に行われたことがわかる。

傾斜量区分図



平野の中に突如現れる不思議な滝 ～原尻の滝～

大野川の支流、綾方川に、原尻の滝はあります。原尻の滝は落差約20m、瀑布の幅は川の水量にもよりますが100m以上で半円状の形をしており、さながら小さなナイアガラ滝のようです。多くの滝は川の流が急な山の中にあるのですが、この滝は、幅の広い谷底平野の真ん中に、突如として現れます。この滝はどうしてこんなところにあるのでしょうか。

滝の下流は、川の両岸が垂直に近い崖となっており、崖には岩盤が露出しています。この平野は土砂ではなく、岩盤でできていることが分かります。この岩盤は阿蘇山が巨大な噴火を起こし、高温の火山灰や石とガスが混じり合った状態で流れ下って(これを「火砕流」という)堆積し、これが溶け固まったのです。このような岩石を「溶結凝灰岩」といいます。阿蘇山は大きく分けて4回、大量の火砕流を出す噴火を起こしており、阿蘇山の周辺には、広く溶結凝灰岩が分布しています。原尻の滝の周辺は、約10万年前に噴出した「阿蘇4火砕流堆積物」(=溶結凝灰岩)が厚く堆積して当時の谷を埋め、平野が作られています。

垂直な滝ができるためには、いくつかの条件が満たされる必要があります。地質的には水平に近い構造を持ち、表層には浸食に強い地質が、その下に比較的浸食に弱い地質が分布する必要があります。このような構造だと、表層の地質が浸食されると、直ちにその下の地質が浸食され、そこには常に崖ができることになります。川の方の条件としては、河床が下がる(「下刻」という)傾向にあるものの、運んでいる土砂(研磨剤に相当)が少なく、表層の地質を削り込まずにいるような状況にある必要があります。原尻の滝の上流の河床を観察すると、溶結凝灰岩が河床に露出し河床堆積物がほとんど無いことから、このような条件を備えていることがわかります。

溶結凝灰岩が分布する阿蘇山周辺には、このような滝のほかにもあります。代表的なものが下流の大野川にある次郎の滝です。周辺には多く存在する上流は、溶結凝灰岩を材料にしています。原尻の滝の石橋約500mには、5連アーチの原尻橋が堂々とした姿を見せています。参考文献: 池田宏(2001)「地形を見る目」古今書院。



(左上)原尻の滝: 綾方川上流の平坦な河床に出現する、日本のナイアガラ滝。(右上)阿蘇4火砕流堆積物の分布: 約10万年前の巨大噴火で九州北部に広がった。



(左下)原尻橋: 阿蘇火山の溶結凝灰岩を使った5連アーチの石橋。ほかにもあります。(右下)次郎の滝: 大野川本流にかかる滝。明治時代の一時には、ここで船を乗り換え、竹田までの舟運があった。

火砕流台地上の新田開発 ～竹田市周辺の井路～

江戸時代の幕藩領主は、年貢の増収を図り、17世紀前半から積極的に新田開発を行いました。新田は、大野川沿いの低地だけでなく、山間の緩傾斜地にも及びました。

竹田市周辺では、井路(いろ)とよばれる灌漑用水路により、良田化が図られました。大野川上中流域の地域は、火砕流台地を深谷が深く刻んだ地形であり、緩傾斜地が多く雨も降る土地であるにもかかわらず、水利の良い、川沿いの平地には恵まれません。そのため、岡藩によって、1645年(正保2年)には綾方上井路、1650年(慶安3年)には綾方下井路の開削が始まりました。現在の綾方町一帯に新田が開かれました。井路は、上流で水を取り、台地の高い場所沿いに水路を通して、下流に水を振り分けていきます。井路の完成によって数100町が潤ったと伝えられています。



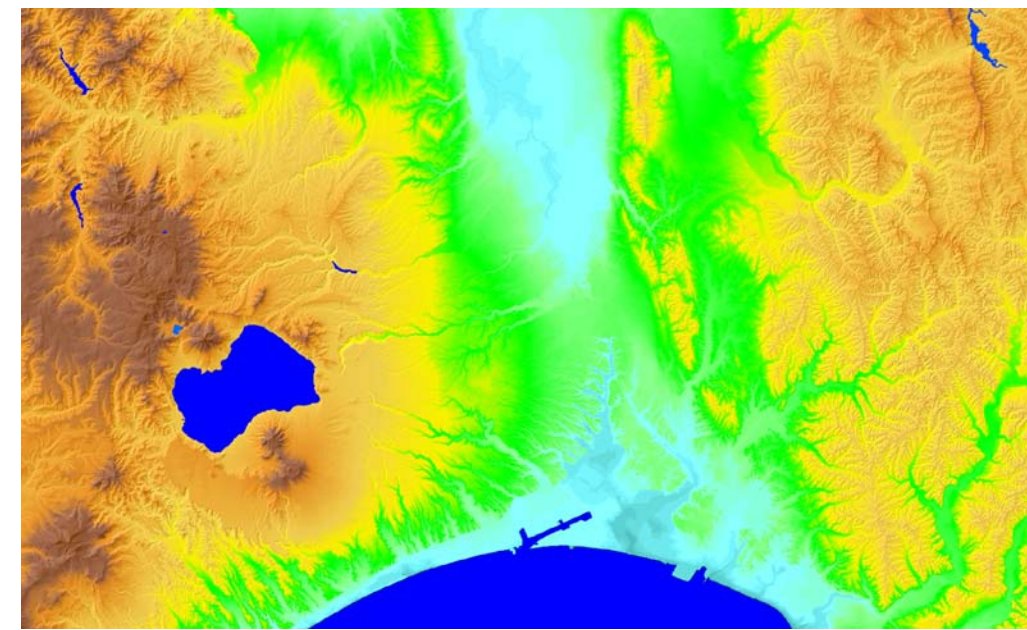
城原井路 神田順善工 竣工名鑑ホームページ >http://www.inakajin.or.jp/0305/ 竹田市米納の城原井路に設置されたマイクロ水力発電装置 http://www.otta-press.co.jp/localNews/2010_127060170483.html 道の登録有形文化財「明治原井路」(竹田市穂木平原) http://www.maff.go.jp/rcuisu/sekkei/museum/m_bunka/yuuukei20/index.html

17世紀に開発された城原(きばる)井路



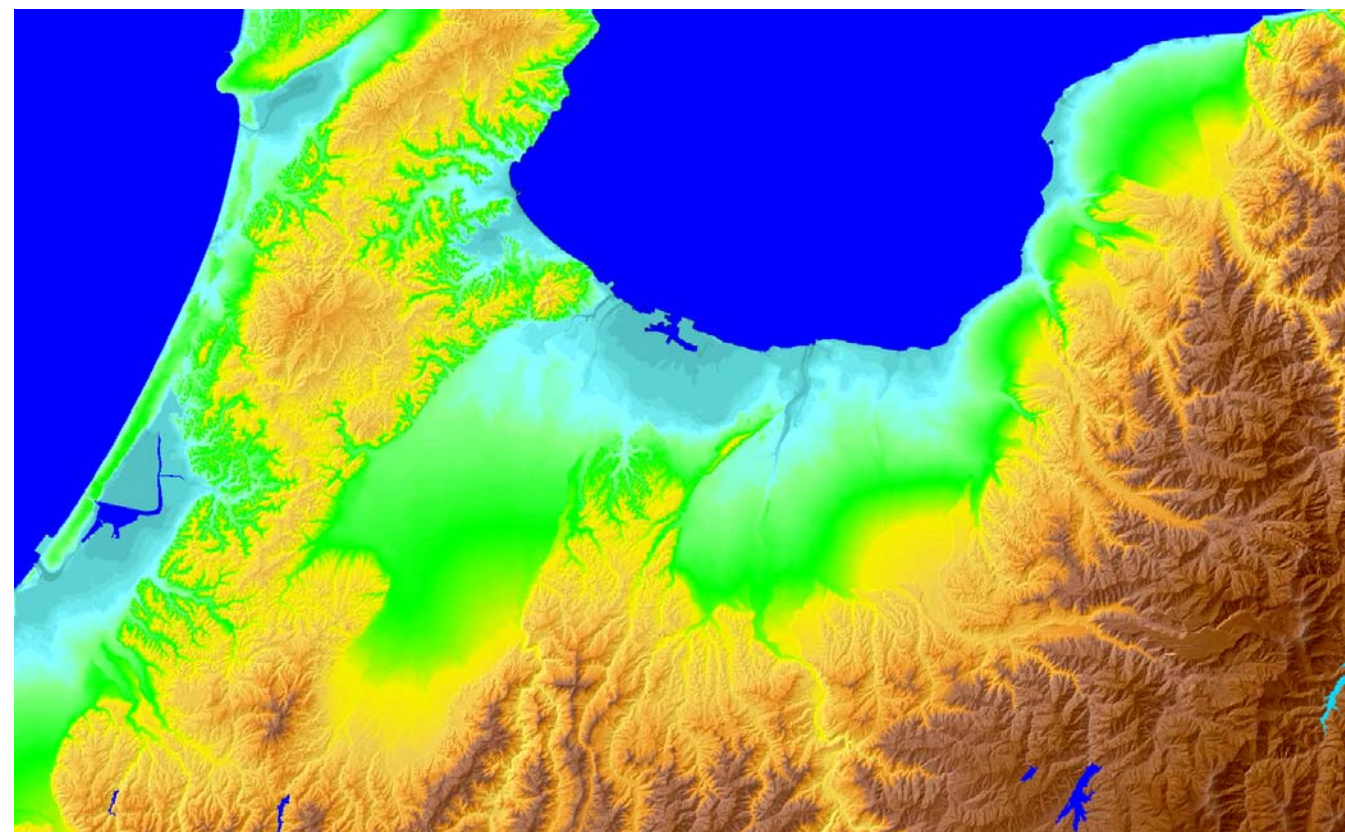
大分地域のマップ試作 その2 豊後街道版(イメージ)

“日本標準段彩地形図” 地形学的に意味ある地形の 表現を意図した標準的標高 区分による地形の段彩表示



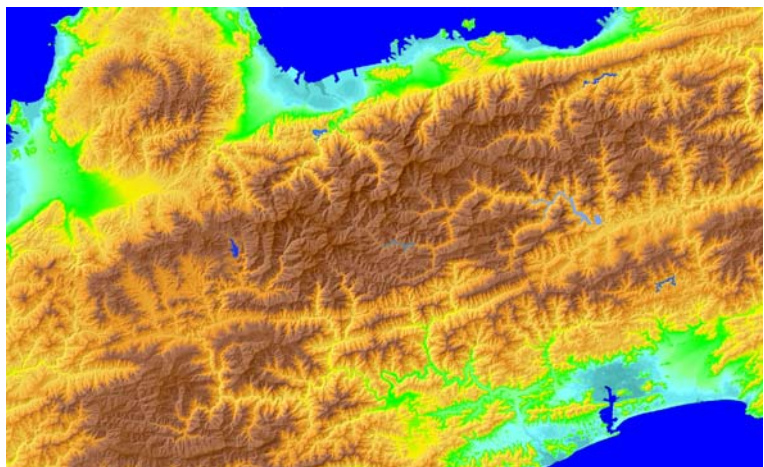
北海道中央部

数値標高データを利用し、日本の代表的な中地形～大地形の特徴を表現する場合の標準的な標高段彩を考案した。狙いは低地から海拔2000m程度までの地形の特徴を表現することであり、高標高の山岳地は一括している。また、全国を一律に表現しているため、日本の北部と南部では表現される特徴がやや異なる。この標準標高段彩地形図は、地形概要図や作業位置図などの基図として使用できるよう、会員への普及を図りたい。

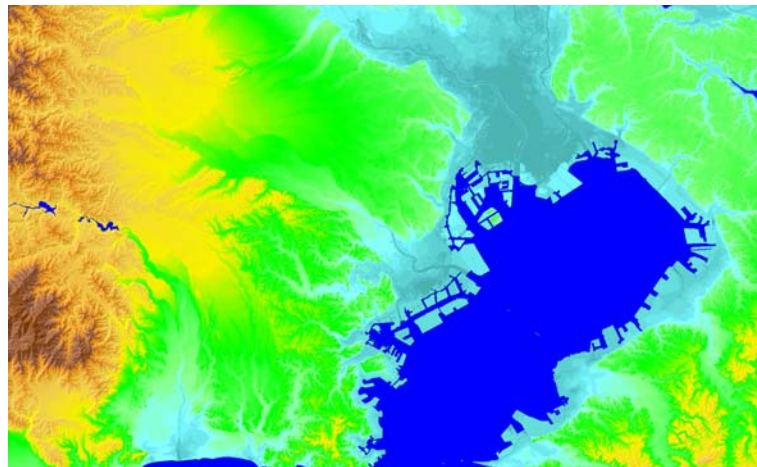


金沢平野から富山平野

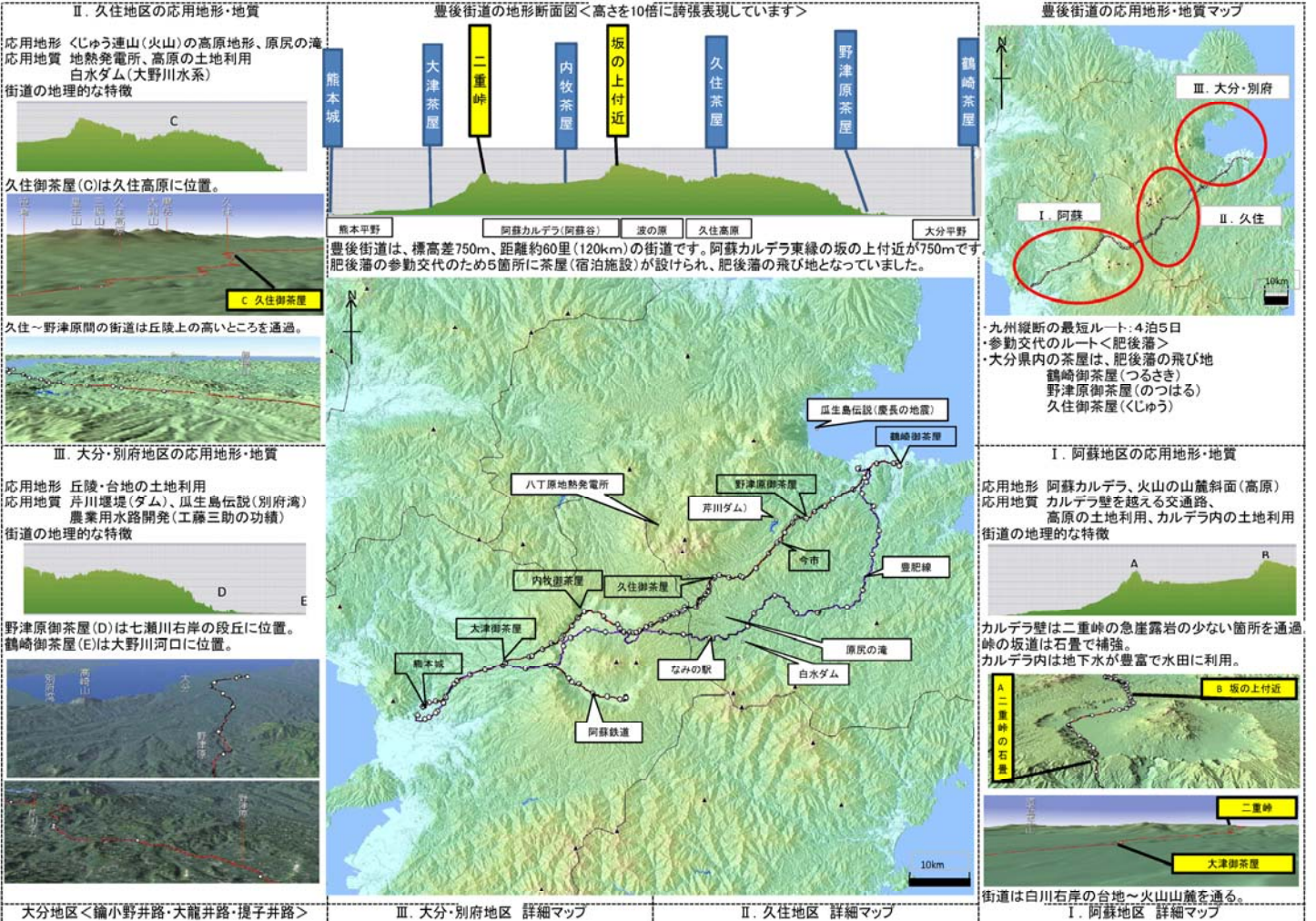
2500m
2000m
800m
600m
200m
100m
50m
15m
6m
0m



四国中央部



東京湾沿岸地域



(かぎおのいろう・おたついろ・ひさごいろ)
工藤三助の土木事業実施箇所(農業水路)

生涯を併走開発に捧げた「郷土の大徳者」

工藤三助

高田早苗 著

大分県道
大分市立野井路
大分市立野井路

工藤三助の業績

年次	事業内容
1868	大分県道大分市立野井路
1870	大分県道大分市立野井路
1872	大分県道大分市立野井路
1874	大分県道大分市立野井路
1876	大分県道大分市立野井路
1878	大分県道大分市立野井路
1880	大分県道大分市立野井路
1882	大分県道大分市立野井路
1884	大分県道大分市立野井路
1886	大分県道大分市立野井路
1888	大分県道大分市立野井路
1890	大分県道大分市立野井路
1892	大分県道大分市立野井路
1894	大分県道大分市立野井路
1896	大分県道大分市立野井路
1898	大分県道大分市立野井路
1900	大分県道大分市立野井路
1902	大分県道大分市立野井路
1904	大分県道大分市立野井路
1906	大分県道大分市立野井路
1908	大分県道大分市立野井路
1910	大分県道大分市立野井路
1912	大分県道大分市立野井路
1914	大分県道大分市立野井路
1916	大分県道大分市立野井路
1918	大分県道大分市立野井路
1920	大分県道大分市立野井路
1922	大分県道大分市立野井路
1924	大分県道大分市立野井路
1926	大分県道大分市立野井路
1928	大分県道大分市立野井路
1930	大分県道大分市立野井路
1932	大分県道大分市立野井路
1934	大分県道大分市立野井路
1936	大分県道大分市立野井路
1938	大分県道大分市立野井路
1940	大分県道大分市立野井路
1942	大分県道大分市立野井路
1944	大分県道大分市立野井路
1946	大分県道大分市立野井路
1948	大分県道大分市立野井路
1950	大分県道大分市立野井路
1952	大分県道大分市立野井路
1954	大分県道大分市立野井路
1956	大分県道大分市立野井路
1958	大分県道大分市立野井路
1960	大分県道大分市立野井路
1962	大分県道大分市立野井路
1964	大分県道大分市立野井路
1966	大分県道大分市立野井路
1968	大分県道大分市立野井路
1970	大分県道大分市立野井路
1972	大分県道大分市立野井路
1974	大分県道大分市立野井路
1976	大分県道大分市立野井路
1978	大分県道大分市立野井路
1980	大分県道大分市立野井路
1982	大分県道大分市立野井路
1984	大分県道大分市立野井路
1986	大分県道大分市立野井路
1988	大分県道大分市立野井路
1990	大分県道大分市立野井路
1992	大分県道大分市立野井路
1994	大分県道大分市立野井路
1996	大分県道大分市立野井路
1998	大分県道大分市立野井路
2000	大分県道大分市立野井路

参考となる資料など
・松尾卓次:豊後街道を行く 弦書房 2006
・風景の旅-街道を歩く-提供:極楽法典
http://blowinthewind.net/kaido.htm#kaido2
・農業水利偉人伝②工藤三助<大分県農林水産部>

昭和31年竣工:芹沢ダム(県営)

Ⅲ. 大分・別府地区の解説

瓜生島伝説
別府湾
芹沢ダム
今市宿場町 石畳
船着き場後(堀川公園)
鶴崎茶屋(毛利空榮記念館)

Ⅱ. 久住地区の解説

八丁原地熱発電所
くじゅう連山 久住高原
湧水
原尻の滝
白水ダム(大野川ダム)

Ⅰ. 阿蘇地区の解説

熊本城西南の「札の辻」
里程元標跡
豊肥本線の駅名 三里木
清正公道公園
二重峠の石畳
的石からの阿蘇山
阿蘇カルデラ地質図

この資料の地形表現図には、国土院の数値地図50mメッシュ(標高)と、地図ソフト「カシミール3D」を使用しました。

これらの地形表現図には、国土院の数値地図50mメッシュ(標高)と、地図ソフト「カシミール3D」を使用しました。