

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 12 日現在

機関番号：32689

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24656354

研究課題名(和文) 城下町都市と北海道殖民都市における『山当て』の解析方法に関する研究

研究課題名(英文) A study about analysis method of "Yama-ate" in the Castle Town and Colonist City in Hokkaido

研究代表者

佐藤 滋 (Sato, Shigeru)

早稲田大学・理工学術院・教授

研究者番号：60139516

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円、(間接経費) 930,000円

研究成果の概要(和文)：我が国の城下町都市等では、道路の正面に山の頂を眺望できる「山当て」と呼ばれる現象が見られるが、これらが意図を持った計画や手法であったことは証明されていない。

本研究では、GISとGPSを用いた山当ての精密な計測方法を構築し、城下町都市と殖民都市を対象に、目視で確認されてきた山当ての実態を客観的に解析した。さらに、対象となる道路や山の性格等を把握してその関係を詳細に分析することで、仮説的にその意図を考察した。その結果、例えば城下町都市では、大枠の骨格部、治水事業実施部、鍵型街路、堀の屈曲部、門や枳形、社寺の参道や寺町の軸等において、特定の意図をもった設計手法であることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)："Yama-ate" is a major aesthetic feature of Castle Towns, referring to the landscaping phenomenon that the crowned mountaintop can be seen from the town's main street; yet, the methods to lay out towns with design intention is hitherto unverified.

This research starts to target several cases of Castle Town and Colonist City, analyzing the actual conditions by executing GIS and GPS mechanism, which contribute high-precision measurement of the landscaping composition, with mathematic values, unbiased and objective. Then, by grasping the characters of the street and the mountain to which the street faces, it sets up a hypothetical study on the design. Namely, how was the main street designed to be the castle town's framework, the flooding control done to renovate rivers and moats, the Key-shaped or bended road planned; and how were the Castle Gate and Shrine or Temples built to fit the Axis. All these questions, in terms of design methods and the intention behind, are to be made manifest.

研究分野：建築学

科研費の分科・細目：都市計画・建築計画

キーワード：山当て 城下町都市 殖民都市 GIS/GPS 検証方法 視軸 山容 山当て意図

### 1. 研究開始当初の背景

我が国の城下町都市や北海道の殖民都市などでは、道路の正面に山の頂を眺望できる『山当て』と呼ばれる現象が多く見られる。

これらは、山への眺望をデザインした意識的なものと、それとは無関係な自然発生的なものに大別されると考えられる。しかし、これらは仮説的なものであり、前者が意図を持った計画や手法であったことは証明されていない。

城下町都市の山当ての構成に関してはこれまでも指摘されてきた。しかし、これらは厳密に定義したものではなく、大縮尺の地図上や現場での目視による確認であった。また、城下町都市と殖民都市の建設には約300年の時差があり、同じ現象であっても異なる意図があったとも考えられる。

こうした計画の意図を推察する根拠を得るためには、現象が見られる道路や山の性格などを把握し、山容などとの関係からその実態を詳細に分析する必要がある。

同時に、目視で確認されてきた現象としての山当てを、精密な計測によって、山頂に向う道路や河川等に沿った視軸の実態を客観的に解析することが重要である。

### 2. 研究の目的

第一に、GISとGPSを用いた精密な計測によって山当ての実態を解析する方法を構築する。第二に、これを用いて、城下町都市と殖民都市を対象に、山当ての実態を数値データで検証する。第三に、現象が見られた道路や山の性格などとの関係を詳細に分析し、仮説的に山当ての意図を考察する。

### 3. 研究の方法

- ①鶴岡市での試行をもとに、GISとGPSを用いた上記の検証方法を構築した。
- ②城下町都市：全国の47都市を対象に山当ての実態調査を行い、現象が特徴的に見

られる場所等を明らかにした。次に、7都市での現地調査に基づいた詳細分析から、山当て意図を考察した。

③殖民都市：グリッド市街地における対象道路の性格を分析する方法を検討した。次に、北海道の88都市を対象とした目視調査により山当てを発見し、6都市での詳細分析から山当て意図を考察した。

### 4. 研究成果

#### (1)GIS・GPSを用いた山当ての検証方法

「道路の正面に山の頂が位置している眺望」の実態を、道路中心ラインと山頂の座標との位置的なズレの量として定量的に検証する計測方法を構築した。

なお、以下のGISによる作図は、「ArcGIS for Desktop 10.2 (ESRI社製)」を用い、ベースマップは、水平方向誤差が2.5m以内である国土院の「基盤地図(1/2500)」を使用した。

①山当ての計測に先立ち、現地での目視調査によって対象道路を発見し、視点場<a>と中心点<b>の位置を特定した。

②以下の方法で視点場<a>と中心点<b>の座標を計測した。(1)基盤地図または精度が同等以上のベースマップがある場合は、GISで作図して両点の座標を計測した。(2)高精度のベースマップが取得できない場合は、GPSを用いて現地で実測した。一般的に購入可能で高精度が期待できるDifferential-GPSを用いた(SOKKIA製GIR1600)。仰角を算出するための視点場<a>の標高は、国土院が公開するデータを用いた。

③対象山の山頂の座標を特定した。まず「地形学上の山頂」の座標を特定し、視点場<a>から視認できるかを確認した。不可視の場合は「見かけの山頂」を特定する。

④<a>点と<b>点をつなぐ道路中心ラインと、<a>点と山頂<P>を平面上で結んだ山頂ラインを作図し、これらの角度の差を「ラ

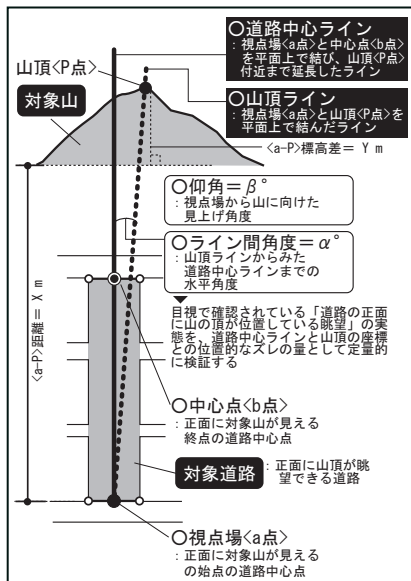


図1 山当ての考え方と用語の定義

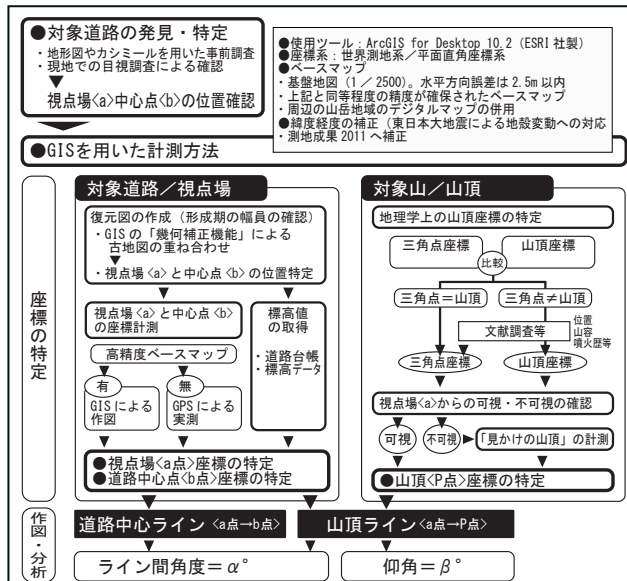


図2 GIS・GPSを用いた山当ての検証方法

イン間角度 $\alpha$ 」として算出した。絶対値が小さい程、より道路正面に山頂が見えることを示す。なお、以下ではライン間角度を $\alpha$ 、仰角を $\beta$ で表記している。

## (2) 近世城下町の山当ての実態

### ①全国 37 都市における山当ての 5 類型

近世城下町都市の内、周辺自然環境や地形条件に応じて都市骨格が強く規定されている 47 都市を対象に、山当ての実態を定量的に把握した。その結果、37 都市で 315 本の対象道路が確認された。これらの立地は、(1)骨格街路（大手道、街道、等）、(2)ディテール街路（鍵型屈曲街路、等）、(3)治水事業実施部（軍事目的で掘削された堀、灌漑・生活用水路、等）、(4)構築物（橋桁、城門や枡形等）、(5)信仰の場（社寺の参道、寺町の軸等）、に整理できる。

### ②鶴岡の山当て

5つの対象山に向かう 13 本の対象道路が確認された。平均値は $\alpha = 0.81^\circ$ と $\beta = 3.80^\circ$ である。 $\alpha > 1.50^\circ$ の 2 本を除くと $\alpha = 0.44^\circ$ と精確である。

山当ては南北方向の骨格街路において顕著に見られるが、各々の方位角は微妙に異なり、異なる対象山（鳥海山、金峰山、母狩山）に向いている。また、治水事業が行われた内川は、南側の金峰山（ $\alpha = -3.996^\circ$ ）と母狩山（ $\alpha = 4.688^\circ$ ）の中間へ向かい、北は鳥海山（ $\alpha = -0.008^\circ$ ）に対して精確に向かう。さらに、鳥海山と金峰山の山頂を結ぶラインは、大手門側の内堀の軸上に重なることが明らかになった。

### ③村上の山当て

7つの対象山に対して 24 本の山当てが確認された。 $\alpha$ は $0.028^\circ \sim 4.774^\circ$ の範囲にあり、 $\beta$ の平均値は $5.41^\circ$ である。

骨格街路では、後述する長井町-小町ラインを除いて $\alpha = 0.035 \sim 0.716^\circ$ である。特に、山容が円錐形で山頂が視認しやすい対象山へは、 $\alpha$ の平均値が $0.25^\circ$ と極めて精確である。

村上の特徴は、鍵型に屈曲して直線が歪められている街路において、山当てが顕著に見られる点である。例えば、長井町-小町ラインは、北の下渡山（ $\alpha = 4.774^\circ$ ）と南の山居山（ $\alpha = 3.093^\circ$ ）に対して同程度のズレが見られ、各々の両端で2つの山は視界から消える。しかし、その先の鍵型街路で再び視界に入る。

さらに、建物の側面を通る街路では、正面街路との直交関係が崩され、山当てを構成している場合が多く見られた。

### ④盛岡の山当て

7つの対象山に対して 14 本の山当てが確認された。 $\alpha$ の平均値は $0.65^\circ$ である。

4本の骨格街路は、 $\alpha = 0.01 \sim 0.61^\circ$ の範囲にある。特に大手道は、城内にある鳥帽子岩の中心点と愛宕山山頂を結んだ軸上に $\alpha = 0.003^\circ$ で精確に重なる。同様に、

奥州街道-鳥帽子岩ラインも $\alpha = 0.043^\circ$ である。なお、複数の城門が鳥帽子岩から等距離にある等、盛岡が同岩を中心とした同心円型構造であることが明らかになった。

外堀においても 3 本の山当てが見られ、 $\alpha$ の平均値は $0.49^\circ$ である。他の街路は、

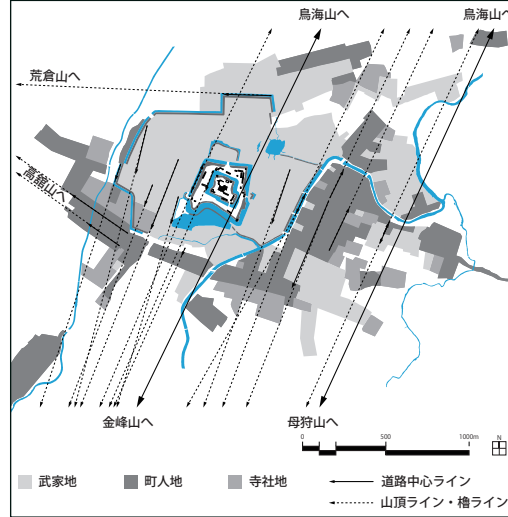


図 3 鶴岡の山当ての実態

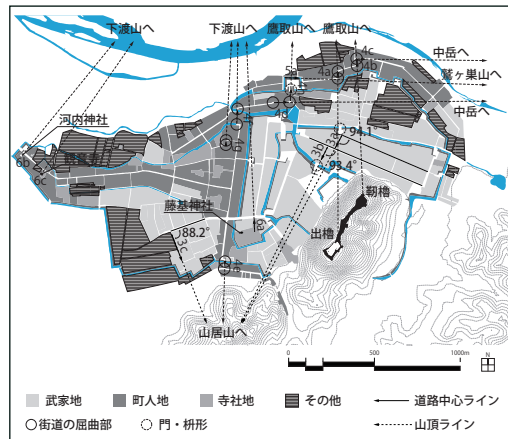


図 4 村上の山当ての実態



図 5 盛岡の山当ての実態



基本的に骨格街路と平行・直交関係にあるが、一部の町人地ではこれを $1.7^\circ$ 崩すことで、精確な山当てを構成している。

### ⑤熊本の山当て

5つの対象山に対して19本の山当てが確認された。 $\alpha = 0.058 \sim 1.510^\circ$ の範囲にあり、平均値は $0.674^\circ$ である。 $\beta$ の平均値は $5.882^\circ$ である。

熊本の特徴は、信仰の対象である金峰山・花岡山への軸線と社寺配置に関係するものが11本あること、治水事業実施部で7本の山当てが見られること、等である。

例えば、骨格街路の1つは300m以上の長いスパンで金峰山に向かう軸線であり、 $\alpha = 0.058^\circ$ と精確である。これは、城下町建設の初期段階で形成されたエリアにある。

また、街路や水路の屈曲部で対象山が切り替わる山当てが確認された。例えば、古町と新町の間の堀は、屈曲点で三淵山から花岡山へと対象山が替わる。さらに、正面街路・水路との直交関係を崩して、山当てを構成している場合も多く発見された。

### ⑥鹿児島島の外城麓集落の実態

薩摩藩では、藩直轄地である「外城」と、島津一門等の「私領」に区分して領内を支配した。これらでは、地頭仮屋や領主仮屋の一带に郷土が集住する麓が建設された。本研究では、加治木、入来、知覧の麓集落を研究対象とし、以下を明らかにした。

第一に、古くから重要な位置づけにあった主要骨格街路においては、3麓集落のすべてで山当てが確認された。加治木の仮屋馬場、入来の犬ノ馬場、知覧の本馬場、等である。いずれも $\alpha$ が $1.5^\circ$ 以下であった。

第二に、3麓集落にある13の対象山の内、8つが地域と密接な関係にある山や城郭であることが文献調査により確認された。骨格街路の山当てでは、すべてこれらを対象にしている。

こうした明確な軸線の形成に加え、景観演出を思わせる山当てが多く確認された。

例えば、加治木の五老峰に向かう対象道路では、経時的な景観変化を伴う山あてが見られた。街路を進む過程で何度も目標物が切り替わるもの、屈曲ごとに1つの目標物に対するズレが大きくなって視界から外れるもの、屈曲ごとに山頂が正面に定まってくるものと、等である。同様に、知覧の本馬場においても、目標物の切り替わりが確認された。また、知覧の本馬場沿いにある武家屋敷の庭園では、母ヶ岳が借景的に用いられている。

### ⑦近世城下町・麓集落における山当て意図

第一に、城下町の骨格街路を計画する際に、象徴軸として山に対する明確な軸線が引かれた。 $\alpha$ 値は小さく、軸同士は平行・直交の関係が崩されている場合が多い。

第二に、骨格街路に基づいて計画されたディテール街路は、周辺との幾何学的な関係を崩してでも山に軸線に向ける明確な意

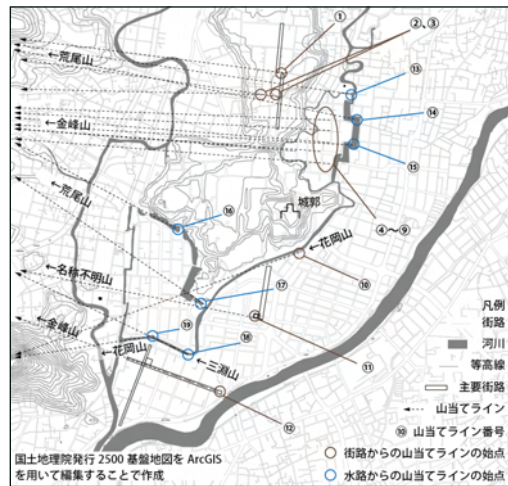


図6 熊本の山当ての実態

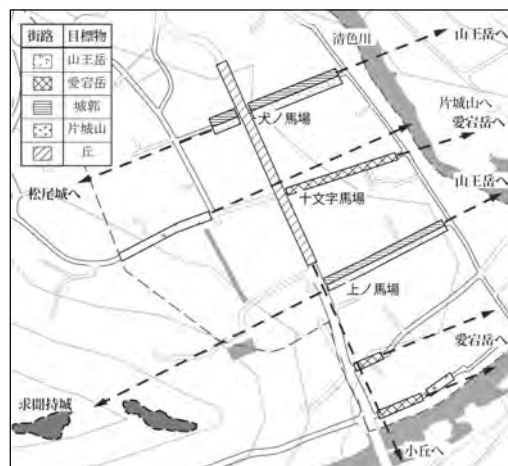


図7 入来の山当ての実態



図8 知覧の山当ての実態



図9 加治木の山当ての実態

図が存在した。

第三に、街路を往来する際の連続的な景観変化が意図的に演出された。鍵型屈曲部分での山の見え隠れ、屈曲に伴う対象山の切り替わり、屈曲ごとに山頂が正面に定まる現象や視界から外れていく現象、等が確認された。

第四に、古代からの地域の風土や文化・信仰と密接に関連させる意図がある。信仰の対象として古くから崇められた聖なる山や磐座が山当ての起点として用いられ、また、社寺の参道上に山当てが確認された。

第五に、縄張りの計画や河川改修等の土木事業においても山当てが意図された。街路と同様に、治水事業実施部や構築物でも山当てが顕著に確認された。

### (3) 殖民都市における山当ての実態

明治期に北海道庁が「市街地区画図」等に基づいて計画的に整備したグリッド市街地を分析対象とした。非グリッド市街地等は除外した。以下、グリッドを「G」と略す。

#### ①対象道路の性格の分析方法の確立

G市街地にある対象道路は、〈農耕G道路〉と〈市街地G道路〉に大別される。これらは、計画者の意図に基づく場合と、グリッドという規則性のもとで整備された場合があり、それを判別する方法を確立した。

#### ②グリッド市街地における山当ての発見

北海道のグリッド市街地の内、88都市を対象とした現地調査を実施し、29都市において48本の山当てを確認した。

#### ③羊蹄山周辺地域の山当て

羊蹄山（蝦夷富士）周辺の4町村において、①～⑩の10本の山当てを確認した。農耕G道路が6本、市街地G道路が4本であり、前者は全て基線等である。GPSで実

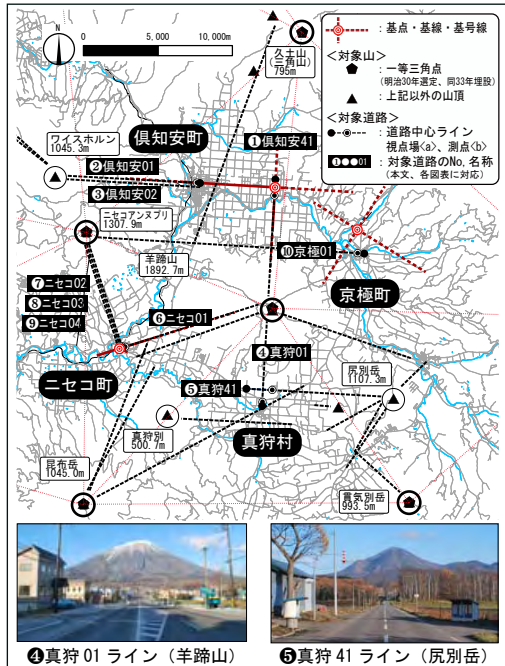


図10 羊蹄山周辺地域の山当ての実態

測した結果、これらは、 $\alpha = 0.336 \sim 2.814^\circ$ 、 $\beta = 3.337 \sim 14.563^\circ$  の範囲にある。

1) 倶知安町: 羊蹄山に向かう①ラインは基線であり、 $\alpha = 0.530^\circ$ 、 $\beta = 10.984^\circ$ である。ワイスホルンへの②ラインは、これと直行する基号線である ( $\alpha = 0.686^\circ$ 、 $\beta = 5.093^\circ$ )。農耕Gの計画段階では市街地計画はなかったが、②沿いに後置・整合型市街地が形成されたため、市街地から山を眺望できる構造となった。

2) 真狩村: 直行する④ライン ( $\alpha = 0.336^\circ$ 、 $\beta = 14.579^\circ$ )と⑤ライン ( $\alpha = 2.121^\circ$ 、 $\beta = 4.961^\circ$ )が、古くから女山・男山として対で認識されてきた羊蹄山と尻別岳に向かう。④が基線、⑤が基号線である。④と上記①の方位角はほぼ一致し、羊蹄山を挟んだ2本の基線が直線上にあることから、



図11 ニセコ町の山当ての実態



図12 岩内町の山当ての実態



表 1 殖民都市における山当て意図

| 自治体名称        | 倶知安町             |              | 真狩村             |             | ニセコ町            |                  | 京極町              | 岩内町              | 余市町                     |
|--------------|------------------|--------------|-----------------|-------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 開拓           | クッチャン原野 (M26年)   |              | マツカリベツ原野 (M27年) |             | マツカリベツ原野 (M28年) |                  | カシニ原野 (M32年)     | (なし)             | (なし)                    |
| 市街地 (下記凡例参照) | ①後置型、②整合型、③M34年頃 |              | ①予定型、②整合型、③M30年 |             | ①予定型、②整合型、③M36年 |                  | ①後置型、②自由型、③M36年  | ①単独型、②自由型、③M10年代 | ①単独型、②自由型、③M14年頃        |
| ライン名称        | ①倶知安41           | ②倶知安01       | ④真狩01           | ⑤真狩41       | ⑥ニセコ01          | ⑦ニセコ04           | ⑩京極01            | ⑪岩内01            | ⑫余市01                   |
| 対象山 (名称・標高)  | 羊蹄山 (1893m)      | アスホルン (104m) | 羊蹄山 (1893m)     | 尻別岳 (1107m) | 羊蹄山 (1893m)     | ニセコアンヌプリ (1306m) | ニセコアンヌプリ (1306m) | 岩内岳 (1085m)      | 蒔田山 (110m) / 大黒山 (725m) |
| 道路種別         | 農耕グリッド道路         | 農耕グリッド道路     | 農耕グリッド道路        | 農耕グリッド道路    | 農耕グリッド道路        | 農耕グリッド道路         | 市街地グリッド道路        | 市街地グリッド道路        | 市街地グリッド道路               |
| 特徴           | 基準線 (真の基線)       | 基準線 (真の基線)   | (基線)            | (基線)        | 基準線             | 基準線              | 既存道路・基準線         | 近世集落に直結する道路      | 基準線                     |
| 対角線          | 0.530°           | 0.891°       | 0.336°          | -0.621°     | -2.024°         | -2.814°          | -1.352°          | -0.580°          | 0.618° / 0.589°         |
| 傾角<β>        | 11.011°          | 5.098°       | 14.563°         | 4.981°      | 9.903°          | 8.197°           | 3.337°           | 9.614°           | 2.415° / 3.443°         |
| 山当て意図        |                  |              |                 |             |                 |                  |                  |                  |                         |

広域的な農耕G計画が実施されたと考えられる。農耕Gの測設直後に④沿い等にく予定・整合型>市街地が設置され、市街地から羊蹄山を望む構造となった。

3) ニセコ町：直行する2本の基線の正面に山が眺望できる。羊蹄山に向かう⑥ライン( $\alpha = 2.024^\circ$ ,  $\beta = 9.947^\circ$ )とニセコアンヌプリへの⑨ライン( $\alpha = 2.814^\circ$ ,  $\beta = 8.205^\circ$ )である。また、農耕Gの計画段階で、⑥と⑨の交差点(基点)にく予定・整合型>市街地を設置した。⑨を大通とし、⑥沿いには役所や学校等を配置しており、直行する2軸で対象山を眺望できる十字型の都市構造を形成した。

4) 京極町：上記3都市より遅れて農耕Gが測設され、基準線等での山当ては見られない。農耕Gに規定されなく後置・自由型>市街地を形成した。ニセコアンヌプリを望む⑩ライン( $\alpha = 2.445^\circ$ ,  $\beta = 3.293^\circ$ )は、既存道路を一部で踏襲した市街地の基準線である。沿道には役場等が配置された。

#### ④近世集落に隣接する新市街地の山当て

1) 岩内町：港町として栄えた近世集落に隣接して<単独・自由型>市街地を形成した。岩内岳に向かう⑪ライン( $\alpha = 0.388^\circ$ ,  $\beta = 9.553^\circ$ )は、近世集落の中心部の道路と直結され、官庁街が形成されてきた。図12を見ると、近世集落中心部から<見込道路A>が延伸され、その正面にく新県出張所>が計画されている。⑪は、この新県出張所から岩内岳に向かつてる。

2) 余市町：丘陵地を挟んで近世集落から離れて<単独・自由型>市街地が整備された。⑫ラインは、ここで最初に開削された市街地の基準線である。これが整備された直後に、道路正面に余市神社が設置され、そこからは蒔田山( $\alpha = 0.423^\circ$ )と大黒山( $\alpha = 0.594^\circ$ )が重なって見える。

#### ⑤殖民都市における山当て意図

第一に、独立峰である羊蹄山周辺においては、農耕グリッドの基準線として2つの山への直行軸として計画された。その軸上にく整合型>市街地を設置することで、市街地からも対象山を眺望できる構造としたと考えられる。倶知安町と真狩村の他、特にニセコ町では基準線の交差点部にく予定・

整合型>市街地を計画することで、両者が山当てが構成された。

第二に、農耕グリッドに規定されない<自由型>市街地において、市街地グリッドの基準線として計画された。岩内町では近世集落と連続する都市軸として延伸させ、余市町では寺社等を設置して景観軸を形成する等の工夫がなされたと考えられる。

### 5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 2件)

- ① 佐藤滋、久保勝裕、菅野圭祐、椎野亜紀夫、GISを用いた城下町都市における道路中心ラインと山頂の位置関係に関する検証、日本都市計画学会都市計画論文集、査読有、第49-1号、2014、71-76
- ② Keisuke SUGANO, Shigeru SATOH, "Landscape design methods for surrounding mountaintops Yama-ate in Murakami Castle Town - A test of GIS analysis", 21st International Seminar on Urban Form-ISUF2014, (Porto, Portugal), 査読有, 2014

[学会発表] (計 7件)

- ① 佐藤滋、菅野圭祐、椎野亜紀夫、久保勝裕、城下町都市と北海道殖民都市における『山当て』を中心とした都市構成の解析に関する研究 その1~GIS・GPSを用いた山当ての検証手法、日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)、2014
- ② 菅野圭祐、佐藤滋、同上 その2~近世城下町村上における山当ての実態、日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)、2014
- ③ 安達友広、菅野圭祐、久保勝裕、佐藤滋、同上 その6~北海道の殖民都市における山当ての実態、日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿)、2014

### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 滋 (SATO, Shigeru)  
早稲田大学・理工学術院・教授  
研究者番号：60139516

(2) 研究分担者

久保 勝裕 (KUBO, Katsuhiko)  
北海道科学大学・工学部・教授  
研究者番号：90329136