

# 地理情報システムを利用した山古志の景観分析

## —地形傾斜度と土地利用の関係—\*

A landscape analysis of Yamakoshi utilizing geographical information system

—Relationship between the land use and the topography slant degree—\*

澤野弘征\*\*・尾崎晴男\*\*\*

By Hiroyuki SAWANO\*\*・Haruo OZAKI\*\*\*

### 1. はじめに

平成 16 年 10 月、新潟県中越地震によって旧山古志村（以下、山古志）は、かつて経験したことのない重大な被害を受けた。建物、社会基盤施設、農地、自然環境など、そこに存在するほぼ全てのものが姿を変えてしまった。山古志にとって山や森林などの自然環境、棚田などの農地が織り成す景観は貴重な財産である。なぜならば、山古志の景観は、山間丘陵地において地滑りや土砂崩れ、豪雪などの自然災害を克服してきた過程で培われた知恵や工夫が文化となり、形となって表面的に表れたものと考えられるからである。また、山古志において良好な景観を維持しながら復興していくことは、美しい棚田や棚池などを維持していくことにもつながる。すなわち景観を維持していくことは、山古志の住民にとって生活に不可欠な生業を維持していくことに直結するのである。

そこで本研究は、山古志の景観を復興に活かしていくために、まず初めに山古志らしい景観がどのような要素で成り立っているのか把握することとした。この景観要素を、土地利用の代表的分級要因とされる地形傾斜度の観点から、地理情報システム（以下、GIS）を用いて、地形と土地利用との関係性を定量的に抽出し、被災から景観を元に戻すだけでなく、その上に新たな価値を生み出すための提案を得ることを目的とした。

### 2. 山古志に関する動き<sup>1)</sup>

国土交通省は平成 17 年 3 月 29 日、「山古志復旧・復興支援プログラム」を取りまとめた。これは、旧山古志村が策定した「山古志復興プラン」を実施する上で活用が可能な、国土交通省の支援措置を整理したものである。

一方、新潟県では平成 17 年 8 月に「新潟県中越地震

災復興計画」を策定した。その中では、壊れたものをただ単に元に戻すだけでなく、旧を踏まえつつ、その上に新たな価値を生み出す「創造的復旧」を柱として復興事業を推進する旨がうたわれている。

山古志の 6 集落では平成 18 年 6 月時点においても避難指示が続いている。長岡市は旧山古志村集落再生検討作業部会で、この 6 集落を対象とした再生計画をまとめた。平成 18 年度から事業に着手し、平成 19 年度には本格的に住宅建設を始め、同年秋に住民が帰村できることを目指す。また旧山古志村の住民が要望している、長岡市との編入合併でなくなった「山古志」の地名復活が、長岡市議会が議決した場合、平成 18 年 11 月 1 日にも実現する見込みである。

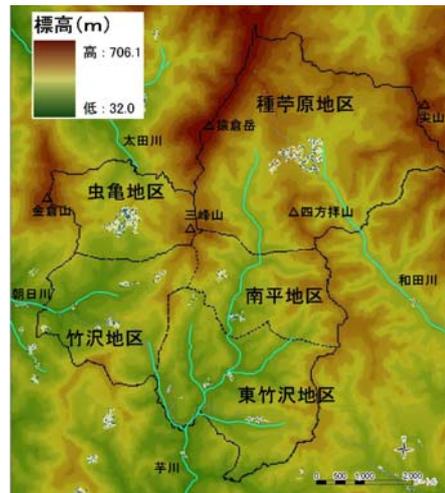


図-1 山古志の地形と大字

### 3. 山古志の地形と大字<sup>2)</sup>

山古志は、5つの山系からなる稜線に囲まれた、200～500 m程度の丘陵地帯に位置する。14の集落がその両地塊の中に存在する細長の盆地状地形の中にある。東西南北には4つの水系が立地している（図-1）。

山古志は図-1のように種芋原、虫亀、南平、竹沢、東竹沢の5つの大字から構成されている。この地方の地形の特徴は、微地形の台地状緩斜面が急峻な斜面に挟まれてできていることである（図-2）。この台地状緩斜

\*キーワード：景観、GIS、土地利用

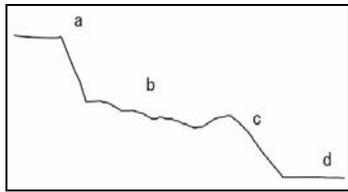
\*\*非会員、東洋大学大学院工学研究科環境デザイン専攻

(〒350-0815 埼玉県川越市鯨井2100、

E-mail : gd0500191@toyonet.toyo.ac.jp)

\*\*\*正員、工博、東洋大学教授 (E-mail : ozaki@eng.toyo.ac.jp)

面は棚田等の農耕上の主要な生産の場になっていることが多い。山古志地方の各所に見られる美しい階段耕作の主因はもっぱらこの地方の大きな自然災害の一つである「地滑り」によって形成されている。地滑りは大きな自然災害であると共に、見方を変えれば、山林の面積を縮小して、耕作面積を拡大する変化でもある。



a : 背梁系の斜面 b : 小起伏に富む台地状地  
c : 急傾斜面 d : 谷底平野

図-2 山古志の地形特徴<sup>2)</sup>

#### 4. 地形傾斜度による土地利用分級

土地利用計画の評価方法に土地利用分級がある。それぞれの土地がどのような利用に対しどの程度の制約があるのかを判断し、適正な土地利用の分布を評価する方法である。水口による地形傾斜度による土地利用分級<sup>3)</sup>

(以下、傾斜度分級)は、一般的な土地利用を傾斜度ごとに分類した指標であり、平坦地、緩斜地、中斜地、急斜地、極急斜地の5つに分けられている(表-1)。

本研究では、この傾斜度分級を表-2のように住宅と農業の立地について、適・不適・不可能という3つの視点で読み取り分析を行う。

表-1 地形傾斜度による土地利用分級<sup>3)</sup>

土地利用分級	傾斜度	土地利用条件			
		都市	農業	林業	自然
平坦地	0~3	開発一般に適す ・自転車可 ・一般道設置標準不 要	耕作一般に適す ・土壌侵蝕なし		法面保護不要
緩斜地	3~8	住宅地として安全 ・発達後付自転車登坂 困難(10%) ・一般道設置標準(10%)	制限付で永久耕作可 (等高線動地、土壌侵蝕 防止策、作物等)		
	8~15	住宅建設一般の経済 的限界内 ・自動車登坂限界内	土壌侵蝕防止の要が大 きい		法面の植生学的安定被 覆限界内、ただし表土保 全を要す
中斜地	15~20	防災対策を多く要し 住宅地不適 ・宅地開発の事例はあ る(大規模なもの多し)	永久耕作不適	林地利用に際して地力 保全上の困難が生じる (10°以上)	樹林地利用が好ましい
急斜地	20~30	宅地開発不適 ・別荘地、ゴルフ場等 の開発事例はある	耕作不可能	伐採後、助舟時に表面 水跡を防ぐ土地管理を要 す ・用材の伐採搬出方法に 制約あり	土の安息角内であり障 害工不要
極急斜地	30~45	宅地開発不可 ・屋外階段取り付け不 可	単地利用不可 ・牧草地利用可能	林地の侵蝕の危険大 ・大面積崩落を要し、混 雑の要あり ・搬出方法制限の要あり ・傾斜の発生速く難し ・用材林地としての維持 は困難	切取面に灌木が茂りに くい ・現状緑地保全の義務づ けが望ましい ・岩が多く、植生回復が 著しく困難
	45~				

表-2 傾斜度分級からみた住宅と農業の立地

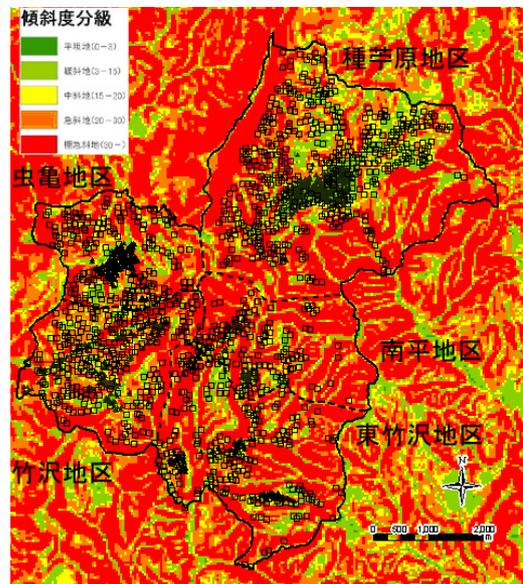
	平坦地	緩斜地	中斜地	急斜地	極急斜地
住宅	適		不適		不可能
農業	適		不適		不可能

##### (1) 傾斜度分級による色分け

##### a) 山古志全体の傾斜度分級

GISを用いて、傾斜度分級を山古志に適用した傾斜度分級図と、住宅と田の位置をプロットしたものをオーバーレイした<sup>4) 5)</sup> (図-2)。また、山古志全体と各大字

の傾斜度分級の構成割合を作成した(図-3)。これにより、山古志は極急斜地が46%と圧倒的に多いことがわかる。また、急斜地と極急斜地をあわせると73%となり、山古志の大部分を占めている。つまり、一般的な傾斜度分級を適用すると、山古志は住宅や農地の土地利用不可、または不適とされる地域に立地している。



\* ▲住宅 □田

図-2 山古志傾斜度分級と住宅・田の立地

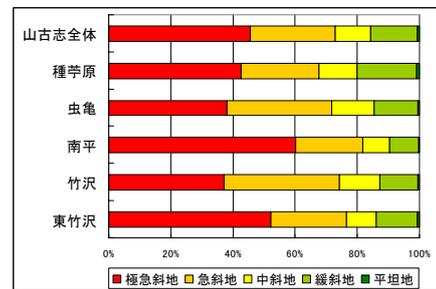


図-3 傾斜度分級の割合

##### b) 各大字の傾斜度分級

図-3において、全ての大字において急斜地と極急斜地を合わせると60%を超えており、急な斜面が多いことがわかる。つまり、一般的な傾斜度分級の観点に立つと、山古志はすべての大字について住宅や農地の土地利用不可、または不適とされる地域に立地している。

##### (2) 傾斜度分級と土地利用の関係

##### a) 住宅の立地

傾斜度分級ごとに住宅と田が立地している割合を求めた(図-4)。虫亀・南平・竹沢・東竹沢の住宅は、極急斜地と急斜地、中斜地に多く立地しており、合わせると70%を超えている。一方、種芋原の住宅は、平坦地と緩斜地に特に多く立地している。つまり、種芋原は一般的な傾斜度分級に準じた土地に住宅が立地しているのに

対し、そのほかの大字は不適や不可とされている土地に住宅が立地している。

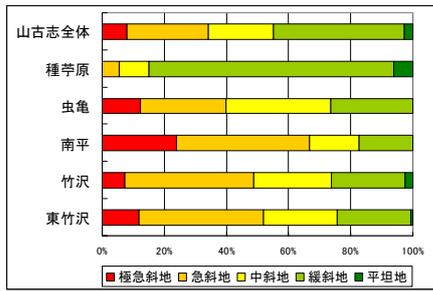


図-4 傾斜度分級ごとの住宅の割合

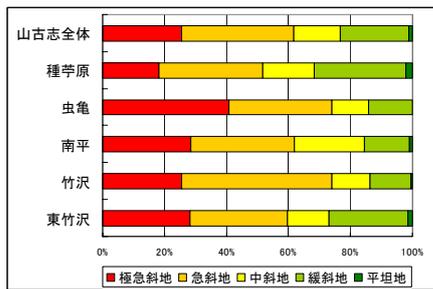


図-5 傾斜度分級ごとの田の割合

b) 田の立地

傾斜度分級ごとの田の立地の割合について求めた(図-5)。また、田の立地については、棚田の一般的な定義である「傾斜度3(勾配1/20)以上の傾斜地にある水田」と、農林水産省が認定している新潟県内の棚田百選の平均傾斜度を念頭に置く<sup>6)</sup>。

山古志ではどの大字においても、田は急斜地と極急斜地に50%以上立地している。特に、虫亀と竹沢では不可な土地の田が70%を超えている。また、東竹沢と南平では約60%と多く、種芋原は約50%と、山古志では比較的緩やかな土地に田が立地していると言える。しかしながら、新潟県内で棚田百選に認定されている棚田の平均傾斜度は3~9度であり、一般的な傾斜度分級の緩斜地程度の傾斜であるので、中斜地・急斜地・極急斜地の割合が75%を超える山古志において棚田は、特に急な斜面に立地している。また、棚田の定義は傾斜度3度以上の水田なので傾斜度分級では平坦地(傾斜度0~3)以外の田が棚田であり、山古志では平坦地が3%程度しかなく、残りの約97%の田は棚田である。このように、山古志の田はほぼ全てが棚田であり、山古志の棚田は通常よりも急な斜面に立地し、独自の立体的な景観を形成している要素の一つであると言える。

5. 傾斜度による大字のパターン分類

(1) 住宅と田の位置関係パターン

山古志の傾斜度分級と住宅・田の立地より住宅と田の

位置関係には3パターンあることが判明した。種芋原と虫亀は住宅がまとまって立地し、その周囲に田が立地している。南平と東竹沢は、住宅がまとまりながら集落ごとに点在し、田はその周囲に立地している。竹沢は、他の大字と比べると住宅と田が入り組んで立地している(図-6)。

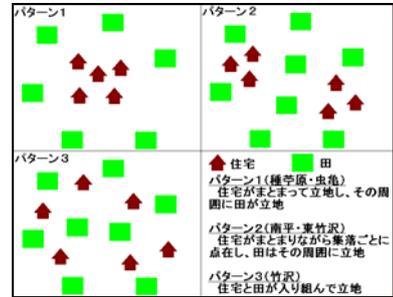


図-6 住宅と田の位置関係図

(2) 傾斜度分級と土地利用の関係

各大字の住宅数と田の総面積より、その関係を両軸平面にプロットし、円の大きさを大字の面積に比例させた(図-7)。これにより山古志を、住宅数が多く田の総面積が大きい種芋原、住宅数が比較的多く田の総面積が小さい虫亀・竹沢、住宅数が比較的少なく田の総面積が小さい南平・東竹沢の3つに分類できることがわかる。

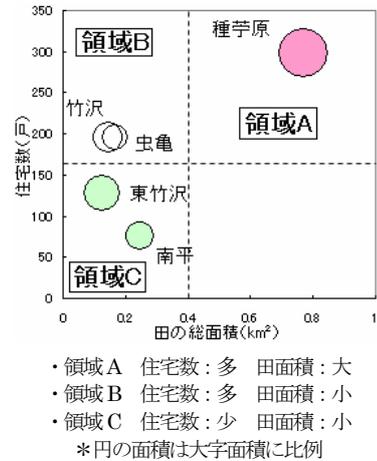


図-7 住宅戸数と田の総面積による分類

(3) 大字の分類

住宅の戸数や田の総面積の関係より特徴的な地形を見出し、山古志の大字を分類した。また、傾斜度分級と土地利用の関係やその位置関係を整理した。(表-3)

図-7において領域Aに位置する種芋原は、山古志の大字で一番大きい面積を持ち、一般的に土地利用不可な極急斜地が特に多い地形の中で緩斜地を住宅として利用し、集落の周囲の急斜地で棚田を耕作している。

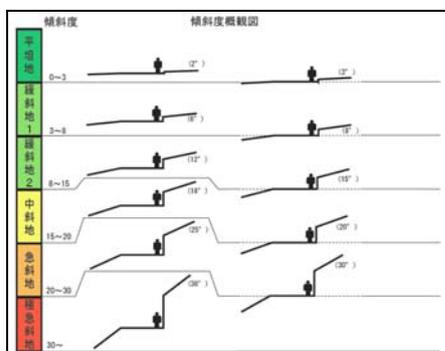
次に領域Bに位置する虫亀と竹沢は、住宅数が比較的多く田の総面積が小さいことと、地形の傾斜度において一般的に土地利用不可、または不適な極急斜地と急斜地が多いことが特徴的である。虫亀は中斜地程度の傾斜度

に住宅がまとまって立地し、集落の周囲の極急斜地や急斜地において棚田を耕作している。竹沢は急斜地において、住宅と棚田が入り組んでいる。

領域 C の南平と東竹沢は住宅数が比較的少ないことと、地形の傾斜度において一般的に土地利用不可な極急斜地が特に多いことや、住宅がまとまりながら集落ごとに点在し田はその周囲に立地していることが特徴的である。また、南平と東竹沢は急斜地において特に多く住宅が立地し、急斜地程度の傾斜度で棚田が耕作されている。

表-3 各大字の分類と傾斜度分級の特徴

	種芋原	虫亀	竹沢	南平	東竹沢
住宅数と田面積による分類	領域 A	領域 B		領域 C	
地形	急斜地と極急斜地が多い				
	極急斜地が特に多い				極急斜地が特に多い
住宅	緩斜地に特に多い	中斜地に多い		急斜地に特に多い	
田	急斜地に多い				急斜地に多い
	急斜地に多い・極急斜地に特に多い		急斜地に特に多い		
住宅・田の位置関係	集落の周囲に田が立地		住宅と田が入り組んでいる	住宅がまとまりながら、集落ごとに点在し田はその周囲に立地	



\*平場の奥行きは 4 m

図-8 各傾斜度分級の傾斜度概観図

## 6. 山古志の景観と傾斜度分級

山間部の豪雪地帯で多く見られる雪崩を山古志ではナゼというが、このナゼを防ぐためにかつては段切りを行っていた。段切りとは山の傾斜を削り 2・3 段の階段の形の平場を作ることである。1 つの段の奥行きに最低 4m は必要であったと言う。ナゼを防ぐ段切りを冬の備えとするだけでなく、夏に棚田として活用したと 1971 年に山古志を訪れた須藤護は聞いている。<sup>7)</sup>

これより、平場の奥行きを 4m として段切りをした場

合の各傾斜度分級の傾斜度概観図を示した。(図-8)

これによると、山古志において棚田が多く立地している急斜地と極急斜地は人の背丈を越す段差があることがわかる。また、中斜地と急斜地に多く立地している住宅では人の背丈と同程度の段差であることがわかる。また、景観として見た場合には山古志は特に立体的であるといえる。

## 7. 景観活用の提案

国土交通省の支援策の 1 つであるシーニックバイウェイ<sup>1)</sup>において、活用できる集落の特徴を提案する。現地調査と表-3 より、集落の周囲に棚田が広がっている種芋原と虫亀は、集落から一步出ると空と山を背景に棚田を見下ろした広大な景観が広がっているのが特徴的である。南平では、高台から見下ろした集落景観が特徴的である。竹沢は住宅と棚田が混在した、種芋原や虫亀と比べ狭小な景観が特徴的である。シーニックバイウェイではこれらの集落の特徴を活かした整備が望まれる。

## 8. まとめ

本研究では GIS を用いて一般的な傾斜度分級の観点から、山古志が独自の立体的な景観資源であることを検証した。また、傾斜度分級と土地利用の関係やその位置、住宅の戸数や田の総面積より大字を分類し、その特徴を示した。今後は、現地調査と組み合わせ、山古志の景観について地形の傾斜度以外の要素を抽出し、景観整備への提案を得た。

### 謝辞

本論文の作成にあたり、ご指導、ご協力をいただきました旧山古志村の方々にお礼を申し上げます。

また、現地調査等において多大なご指導を下さった環境・デザイン特別設計非常勤講師の井出健先生に感謝の意を表します。

### 参考文献

- 1) 国土交通省北陸地方整備局：新潟県中越地震北陸地方整備局のこの 1 年，2005
- 2) 長岡市：山古志の概要，p.3, 2005
- 3) 水口俊典：土地利用計画とまちづくり，学芸出版社，p44, 1997
- 4) 国土地理院：数値地図 50 mメッシュ（標高），2001
- 5) 国土地理院：数値地図 25000（地図画像），2005
- 6) 社団法人農村環境整備センター：日本の棚田百選，<http://www.acres.or.jp>
- 7) 須藤護：あるく・きく・みる No.57