

保全優先度の高い棚田を選定する モデルの構築と事例分析

大場 悠暉¹、山本 祐吾²、吉田 登²、
原 祐二²、三瓶 由紀³

1 和歌山大学大学院システム工学研究科 2 和歌山大学システム工学部 3 京都産業大学生命科学部

1. 研究背景と目的

棚田は、農産物の供給、国土の保全、生物の多様性の確保、その他の自然環境の保全、良好な景観の形成など様々な機能を有しており、国民共通の財産とされている。中里¹⁾の研究では、棚田オーナーと地域住民へのアンケート調査から、棚田を保全したいと思う理由として、棚田景観が人々に癒しを与えることが最も多くあげられることが示されている。棚田景観の既往研究として、栗田ら²⁾は、棚田景観に関する人の評価構造に関連する統一さや複雑さなどの物理的指標を明らかにし、沈³⁾は、棚田景観における人の視点と棚田との具体的な関係について明らかにしている。また、視認解析装置を用いて人が棚田景観で注視している視認特性について研究された事例⁴⁾もある。さらに、棚田は防災的役割も持ち合わせており、中島ら⁵⁾は棚田の持つテラス構造が土砂災害の流れを低下させるということを明らかにしている。

しかし、高齢化や農村外部への移住者の増加などによって農地を維持する担い手が減少し、棚田の耕作放棄も進行している⁶⁾。その背景としては、地理的条件が農業を営む上で不利であること⁷⁾⁸⁾や、保全対象として価値づけされない⁹⁾といった要因がある。

農地保全の既往研究については、深町ら⁶⁾や牛島ら⁷⁾など多くの研究によって耕作放棄が進みやすい農地の地理的・物理的条件が明らかにされており、面積や集落との距離が耕作放棄と関係があることが分かっている。さらに、宮地ら⁸⁾は水利システムが耕作放棄に関係があることを明らかにしている。

また、中江ら¹⁰⁾は、耕作放棄が起こる社会的要因についても指摘している。

棚田をはじめとした中山間地域での農業は、全国の耕地面積の約4割、総農家の約4割を占めている¹¹⁾とされ、日本の農業の中で非常に重要な位置づけにある。そこで棚田を保全するために、政府は2018年に「減反政策の廃止」、2019年6月には、「棚田地域振興法」を成立させ、国を挙げての棚田保全の動きが広まり始めている。しかし、今後の社会情勢から考えると棚田保全の予算は縮小していくと予想され、すべての棚田を維持管理することは難しい。そのため、優先的に保全する棚田を選定することが重要となる。

棚田は、前述の通り様々な機能を持っていることから、複合的に評価することが望まれる。しかし、今までになされてきた研究の多くは、景観面、営農面など特定の側面から棚田の価値や良否を評価している。複合的に棚田を評価した研究としては、栗田¹²⁾が、視認特性から見た棚田とその管理を担う主体との関係を明らかにし、今後の保全のあり方を示しているが、そうした研究は少ない。

棚田地域振興法案第三条によると、棚田には、農産物の供給、良好な景観の形成、国土の保全の機能があることが分かっている。そこで、本研究は、景観的側面、営農的側面、防災上側面の3つに着目し、今後消滅していく可能性のある棚田の選択的保全に資するGIS(地理情報システム)ベースの選定モデルを構築する。そのうえで、景観的側面のモデルを用いて和歌山県有田川町内の地区を対象としたケーススタディを実施し、その適用性を確認した。

構築したモデルの適用可能性を確認するケーススタディ対象地は、和歌山県有田川町の清水地区周辺とした(Fig.1)。この地域は、和歌山県で唯一の「日本の棚田百選」にも選定されている蘭島を有しており、他にも多数の棚田が存在している。また、「蘭島及び三田・清水の農山村景観」は、和歌山県で初めて国の重要文化財としての認定を受けている。

これらの背景から、観光資源としての活用が図られてきたが、その活用が営農の継続や景観保全に十分還元されていないのが現状である¹³⁾。また、農業従事者の減少や高齢化などが進行しており、景観保全のためにも持続的な農地保全が課題となっている。

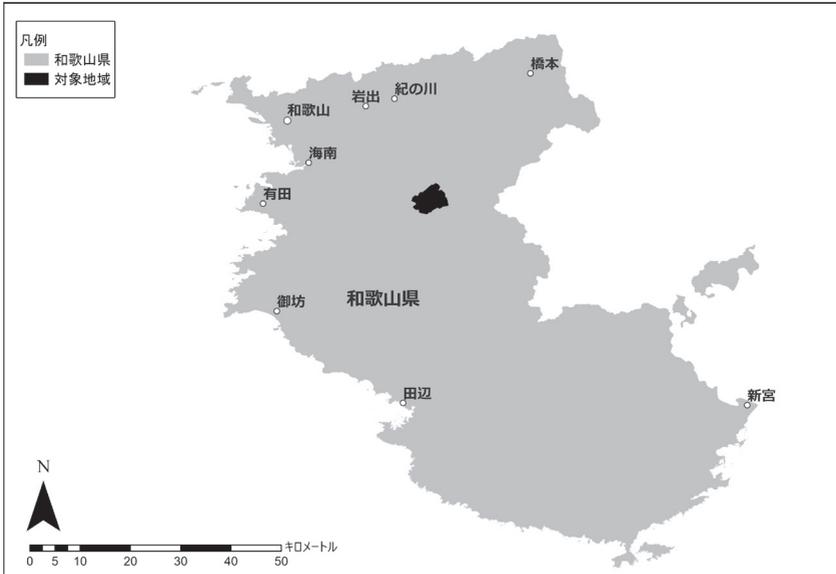


Fig.1 研究対象地
Study area

2. 棚田を選定するモデル

2.1 概要

既往研究より棚田の維持や耕作放棄に関わる景観、営農、防災面の要素を抽出し、保全優先度の高い棚田を選定するモデルを構築した(Fig.2)。棚田は景観資源としての価値が高いことが先行研究で明らかにされていることから、保全すべき棚田の第一は景観的に優れた要素を有することとした。しかし、そうした棚田を持続的に保全していくためには、農業の継続性が不可欠であるため、これを第二の側面とした。それら2つの側面に合致しない棚田であっても、近年の異常気象から国土を保全する防災機能は重要であるので、保全優先度を判定する基準の第三の側面とした。さらに、景観的側面は物理的の形状、視認特性、周辺要素に、営農的側面は補助金適合要件、水利条件、作業効率性、管理容易性に分類した。それぞれの側面における要素について、詳細は2.2～2.4に記載する。

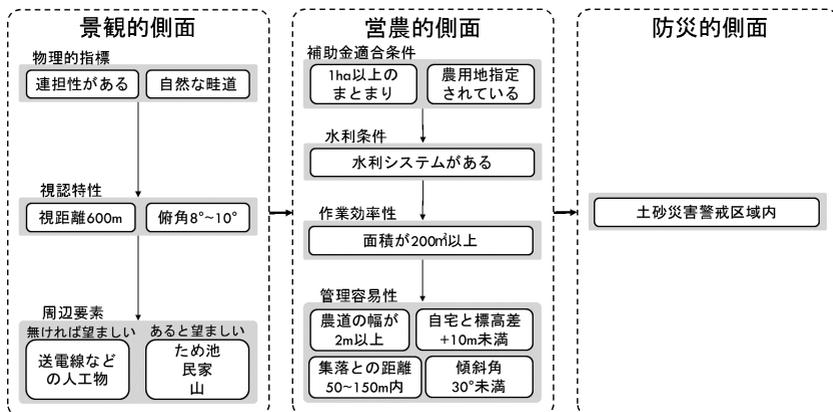


Fig.2 保全優先度の高い棚田を選定するモデル
Model to screen rice terraces with high conservation priority

景観的側面の優先順位については、物理的指標、視認特性、周辺要素とした。理由として、周辺要素は棚田景観において十分条件ではないことから、物理的指標、視認特性よりも優先度は低いとした。視認特性は、視点の移動や障害が取り払われるなどすれば変動する可能性があるため、物理的指標の次点とした。以上の理由により、物理的指標、視認特性、周辺要素の順番とした。

営農的側面の優先順位については、補助金適合条件、水利条件、作業効率性、管理容易性とした。この順番にした理由として、棚田の耕作には補助金が必要不可欠とされている¹⁴⁾ため、補助金適合条件を第一とし、耕作に必要な水は利害関係が存在するため、水利システムの有無は重要と判断し、第二とした。また、深町ら⁶⁾によると、「機械の使用に適さない小面積の水田や湿田も放棄される傾向があった」とされていることから、管理の容易さが優れていたとしても、農業用機械等が使用できる面積は最小限必要であると判断し、第三を作業効率性、第四を管理容易性とした。

2.2 景観的側面

景観的側面の解析フローを Fig.3に示す。複数条件に適合する棚田ほど、保

全優先度が高いと判断する。すべての基準で評価すると、グループFの保全優先度が最も高くなる。

優先順位については、前述の物理的指標、視認特性、周辺要素の順に基づきながら、以下の理由からそれぞれ決定した。物理的指標については、棚田景観は複数の棚田が連なる広がり最も重要視されていることから、連担性の有無を第一の要素とし、あぜ道の形状を次点とした。また、周辺要素については、人はネガティブな要素に強く引き付けられることがわかっているため、無ければ望ましい周辺要素、あれば望ましい周辺要素の順番とした。

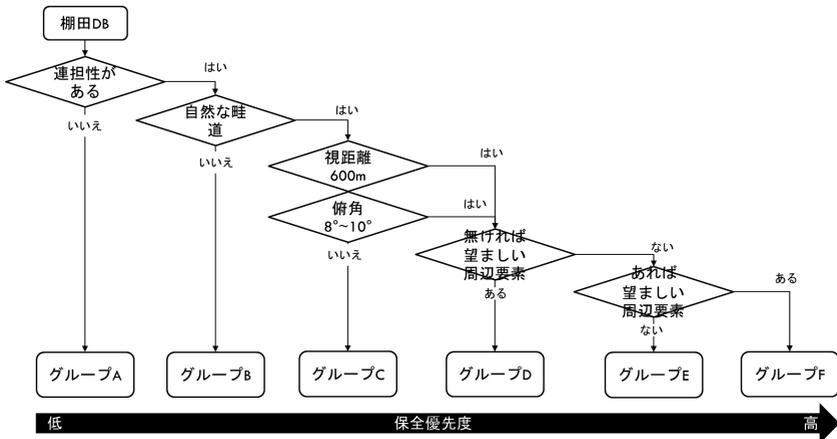


Fig.3 景観的側面の解析フロー
Landscape side analysis flow

景観的側面	
物理的形狀	<ul style="list-style-type: none"> 連担性 <p>栗田ら²⁾は、棚田画像を用いてSD法による景観評価実験とその画像について物理的指標の算出し、棚田の評価構造と物理的指標の関係性を分析した。その結果、連担性を持った一団化した棚田ほど、その景観が良好であると判断されることが明らかにされている。</p>

	<p>本研究では、連担性があると判断される棚田と棚田の間隔を3.1m(耕作農道2.5m+畦道0.3mずつ)として、GISを用いてバッファにて棚田間の距離を求め、目視にて連担性の有無を判断した。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自然な畦道 <p>沈³⁾は、棚田画像に対して、アンケート評価を実施し、景観をタイプ化した。その結果、棚田の直線的な畦道は人工感が強く出るため、良好でないと判断する人が多く見られることを見出した。</p> <p>しかし、直線的な畦道と自然な畦道のどちらも有している棚田は、視点の位置や方向によって自然な畦道の視認性に違いが生じる。そのため、本研究では棚田が有するn辺の畦道のうちすべてが直線的となる場合に、直線的な畦道で構成される棚田であるとし、目視にて抽出した。</p>
視認特性	<ul style="list-style-type: none"> • 視距離600m <p>山本ら⁴⁾は、中距離の棚田景観画像を刺激媒体として、視線解析装置を用いて視認特性に関わる知覚実験をした。その結果から、人は近距離景である方が水田の畦畔部に視線が集中する傾向があると結論づけている。</p> <p>また、人間が良好に視認できる距離として、近距離景の場合、対象の長さの60倍であるとされている¹⁵⁾。本研究では、棚田の長辺をおよそ10mと仮定し、バッファにて一般道路から距離600mと設定し、解析した。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 俯角8°～10° <p>先述した沈³⁾は、アンケート調査に基づく景観のタイプに対して、視認特性を分析している。その結果、人が良好と判断する棚田景観のほとんどが、俯角での展望であり、その範囲はおおよそ俯角0.5°～30°以内であることが明らかにされている。また、景観学の中では俯角8°～10°が景観上最も良いとされている¹⁵⁾ため、解析にはこの範囲を用いた。</p>

<p>周辺要素</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 無ければ望ましい要素（送電塔などの人工物） 逆に無ければ望ましいのが、送電塔などの異質なものであるとされている³⁾。その理由としては、送電塔などの異質なものは人工感が強く出てしまうためである。本研究では、人間の有効視野を30°と設定し、観測点を中心として視距離600mを半径とした弦314m内に周辺要素が映り込むと仮定し、周辺要素から314m内にある棚田を抽出した。送電塔・送電線のデータは、環境省¹⁶⁾が公開している「環境アセスメントデータベース“EADAS(イーダス)”」を参考に作成した。 • あると望ましい要素（ため池、民家、山） 沈³⁾によるタイプ分けによると、周辺要素は、棚田景観にとって重要な要素であるとされている³⁾。なかでも、ため池や民家、山はあった方が望ましいとされている。特に近距離景の時は、この特性が顕著であるとされている。ただし、民家は伝統的民家としている。本研究では、対象地域周辺は山に囲まれており、全ての棚田に山が映り込むと仮定し、ため池、民家があると望ましい要素とする。また、それぞれの要素どちらに優位性があるのかは調査中であり、現段階では判断できないため、少なくとも一方の要素が映り込む棚田を対象とした。対象となる棚田は、無ければ望ましい要素と同様の方法で抽出した。ため池データは、有田川町¹⁷⁾が公開している「有田川町ため池ハザードマップ」を参考に作成した。民家データは、有田川町教育委員会¹⁸⁾にて公開されている民家データを使用した。
-------------	---

2.3 営農的側面

<p>営農的側面</p>	
<p>補助金適合条件</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 ha以上のまとまりであること 2019年制定の棚田地域振興法では、旧旧市町村地域(昭和25年2月1日時点の境界)での農地のまとまりが1 ha以上であ

	<p>ることが営農支援の交付金の対象となる条件であるとされている¹⁹⁾。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 農用地指定されていること <p>中江ら¹⁰⁾は、空中写真と農業集落カードを用いて、耕作放棄地の分布に関する分析をした。その結果、農地は農用地地区であると耕作放棄されにくいことが明らかにされている。</p>
水利条件	<ul style="list-style-type: none"> • 水利システムがあること <p>宮地ら⁸⁾は、実地調査とインタビュー調査によって、水利システムと土地利用の関係性を調査した。水利システムとは水路を中心とした水系とそれらを管理する水利組合を含めた仕組み、と定義している。その結果、水利システム弱体化は、水田の耕作放棄につながることを明らかにした。また、耕作放棄が水利システムの崩壊を招くことも指摘している。</p>
作業効率性	<ul style="list-style-type: none"> • 農地面積が200㎡以上 <p>牛島ら⁷⁾は、現地実測調査より、耕作地と林地別の情報収集及び集落構成要素の把握をするとともに、農家へ過去から現在に至るまでの営農状況変化や課題点の聞き取りをした。その結果として、200㎡より小さくなると耕作率が減少することが分かっている。また、岡野ら²⁰⁾は、1953年の空中写真より、耕作地の分布を作成し、現在の土地利用状況と比較した。その結果、250㎡付近の耕作地が多く残っていることを示している。</p>
管理容易性	<ul style="list-style-type: none"> • 農道の幅が2m以上 <p>牛島ら⁷⁾は、棚田に接している道路の幅が広がるほど、耕作継続率が高くなることを明らかにしている。幅が2m以上になると、耕作率がおおよそ50%以上となっている。 • 自宅との標高差+10m未満 <p>牛島ら⁷⁾の研究では、自宅よりも棚田の標高が高くなると、耕作放棄率が高くなることが分かっている。自宅から+10m以上になると、9割以上が耕作放棄となっている。</p> </p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 集落との距離50～150m内 牛島ら⁷⁾の研究では、自宅と保有している棚田の直線距離が50m～150mの範囲内であれば、水田として耕作されている割合が大きくなることが明らかにされている。 • 傾斜角30°未満 棚田の傾斜角については、中江ら¹⁰⁾や岡野ら²⁰⁾が、傾斜角が30°未満であれば耕作継続率が高く、傾斜角が大きくなると耕作放棄されやすくなることを明らかにしている。
--	---

2.4 防災的側面

防災的側面	
	<p>中島ら⁵⁾は、土砂災害の被害のあった地域を対象に土石流情報をもとにした地図の判読と現地調査より、土石流の流下に対しての棚田の作用を分析した。その結果、棚田のテラス構造には、土砂災害時に流出する土砂を食い止める役割があると指摘している。</p>

3. モデル適用の対象地と作製された棚田データ

3.1 作製した棚田データ

耕作地ポリゴンと、解像度10mのALOS高解像度土地被覆図(2016年9月リリース版v16.09)とESRI社のArcGIS10.2を使用してオーバーレイし、土地被覆状況よりそれぞれの耕作地ポリゴンに属性を付与した。また、それらのうち属性が水田のデータを取り出し、国土地理院の基盤地図情報ダウンロードサービスより入手した10m解像度の数値標高モデル(以下DEMとする)ともオーバーレイし、傾斜角と水田の関係を分析した。棚田は傾斜角1/20以上の水田と定義されているため、傾斜角1/20以上を棚田とし、それ以外は除外した。

耕作地ポリゴンは1,822筆のうち、水田は705筆になった。それらの水田を傾斜角ごとに見ると、該当する水田が一番多い角度帯は傾斜角1/14～1/8であり、その筆数は238筆であった(Table 1)。次いで傾斜角1/20～1/14の179筆、傾斜角1/7以上の174筆が続き、最後に傾斜角1/20未満の114筆となった。

中山間地域では1/20未満の水田は、割合的にも大きくないことが分かり、結果として、棚田の定義である傾斜地1/20以上の水田の割合が大きいことが分かった。また、特に傾斜の厳しい傾斜角1/7以上の水田は、河川から比較的離れた位置に分布しているということも読み取ることができた。ここで抽出された傾斜角1/20未満の114筆を除く、591筆の水田を棚田として解析していく。

4. 結果

4.1 全体のデータまとめ

景観的側面に関して、解析からグループ分けされた棚田はTable 2とFig.4のようになった。ケーススタディでは、グループFが景観的側面に関して、保全優先度が高い棚田であると判断される。蘭島をはじめ、71筆の棚田がグループFの棚田となった。このように割合を見ると、俯角条件が景観的側面において、厳しい条件であることが分かった。また、本研究ではグループAの棚田が景観上では最も保全優先度の低いことになるが、各グループへの振り分け結果は判断基準の設定値により影響を受ける。

4.2 連担性

連担性ありと判断されたのは、591筆の棚田のうち475筆で、連担性なしと判断されたのは116筆である。Fig.5は、連担性のない棚田と棚田データを作成する際に属性が水田以外と判断された耕作地ポリゴンとの関係である。連担性なしと判断される棚田は、落葉広葉樹、畑地として使用されている耕作地ポリゴンが周辺に多く見られた。この地域における広葉樹や畑地が耕作放棄された耕作地であった可能性について岡野ら²⁰⁾は、1953年の空中写真から耕作地が現在どのような土地利用に変化しているかを分析し、明らかにしている。つまり、耕作放棄されたことで連担性がなくなったことが考えられる。さらに、傾斜角が大きくなると耕作放棄率が上がることが分かっており¹¹⁾²⁰⁾、DEMを用いて傾斜角との関係を考察した。Fig.6は連担性なしと判断された棚田と傾斜の割合の関係である。

すべての棚田ポリゴンを対象としたとき1/14～1/7帯が最もポリゴン数が多かったが、連担性なしと判断された棚田は、1/7以上の割合が最も多くなった。

本研究で、連担性ありと判断される棚田と棚田の間隔は、3.1m(耕作農道2.5m+畦道0.3mずつ)とした。しかし、この間隔を拡大することによって連担性なしと判断される棚田の数が変動する。例えば、間隔を5.6m(耕作農道

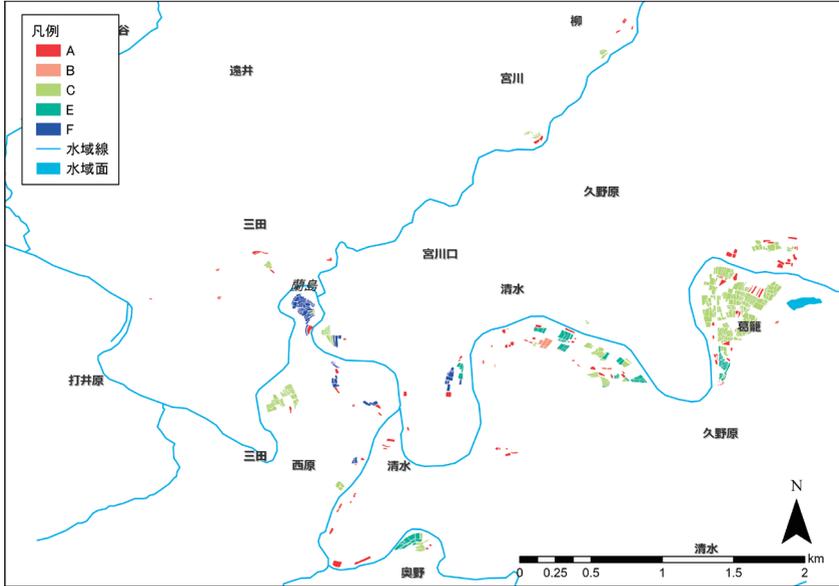


Fig.4 解析結果
Analysis result

Table 1 傾斜別に見た棚田の筆数
Number of rice terraces by slope

傾斜角	水田の筆数(割合)
1/20未満	114(16)
1/20~1/14	179(25)
1/14~1/7	238(34)
1/7以上	174(25)

注1) 水田の筆数：筆, 割合：%

Table 2 グループ別に見た棚田の筆数
Number of rice terraces by group

グループ	棚田の筆数
グループA	116
グループB	7
グループC	321
グループD	0
グループE	76
グループF	71

注1) 棚田の筆数：筆

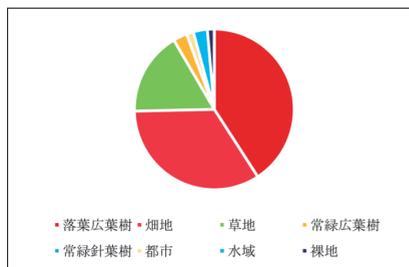


Fig.5 連担性のない棚田
1筆あたりの周辺土地利用状況
Peripheral land use status per rice
terrace without continuity

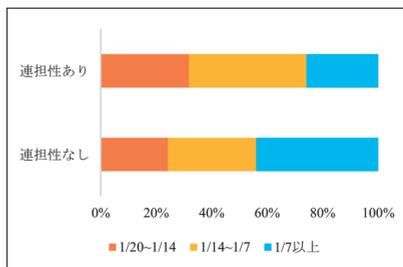


Fig.6 連担性条件別に見た傾斜角との関係
Relationship with tilt angle in terms of
continuity conditions

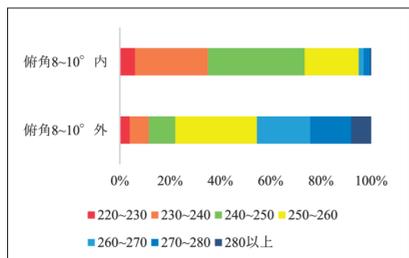


Fig.7 俯角条件別に見た標高との関係
Relationship with elevation in terms of
depression angle

5 m+畦道0.3mずつ)とすると連担性ありと判断されるのは504筆となり、連担性なしと判断されるのは87筆まで減少する。

4.3 畦道

自然な畦道であると判断されたのは、583筆、直線的な畦道であると判断されたのは8筆であった。この地域では、あまり直線的な畦道である棚田は見られなかった。直線的な畦道をもつ棚田は、傾斜角1/20未満の水田に多く見られたため、傾斜角に関係があると思われたが、傾斜角1/14~1/7帯が8筆中7筆と多くなった。しかし、1/14~1/7帯がこの地域の棚田で最も割合の大きい傾斜帯であることと、直線的な畦道をもつ棚田の対象となった数の少

なさから、有意性があるとは言えない。

4.4 視距離

すべての棚田が視距離600m内に該当した。ただし、これは棚田の長辺を10mと設定し、人間の視認能力をその60倍と設定した場合の結果であり、この設定値が対象範囲に影響を及ぼすことに留意する必要がある。

4.5 俯角

沈³⁾による研究で、良好とされる棚田の景観の多くが当てはまるとされている0.5°～30°帯では、その数は553筆になった。このように俯角条件が保全対象の棚田選択に大きく影響を及ぼすことがわかる。また、Fig.7は俯角と標高についての関係である。俯角の対象外となる棚田は、標高が高い傾向があった。標高が低い方が、道路からの俯角が付きやすく、結果として良好な景観になりやすいと考えられる。また、本研究では道路と展望台からの視認特性について確認したが、見る場所によって視認特性は変化するため、道路、展望台以外に人が多く集まる場所を適宜選択することや、山の上から視認特性を確認することも可能である。

4.6 周辺要素

無ければ望ましい要素が映り込むとされた棚田は、対象地域では確認されなかった。また、あれば望ましい要素が映り込むとされた棚田は、591筆のうち270筆が該当した。

5. まとめと今後の課題

本研究では、保全優先度の高い棚田を選定するモデルを構築し、景観的側面について事例分析した結果、約12%の棚田が選定された。したがって、保全優先度の高い棚田を選定するモデルの適用可能性の一部を示すことができた。

また、景観的側面では、俯角条件が大きく影響していた。しかし、俯角条件については景観学全般に適用される条件であり、無条件に棚田に適用できるか不透明であるため、今後判断結果に違いが出ることが予想される。これ

らの基準の合理性の考察が必要である。

耕作地ポリゴンの作製は、目視でポリゴンを作製しているため、実際の耕作地と比較して、形・大きさにずれが生じる。今後は、耕作地を自動抽出してくれるツールの開発も課題となる。

連担性の有無については、本研究では目視で判別したが、広範囲の地域では実用的ではなく、今後自動抽出してくれるツールの開発が必要となってくる。また、連担性ありと判断した棚田の間隔に関して、12mとしている既往研究もある¹²⁾。傾斜での見え方によっては棚田がまとまって見えるため、こうした数値をとっていると考えられる。したがって、設定する傾斜角度によっては、解析結果に差が出るとみられるため、検討していく必要がある。加えて、ある一定のまとまりに付随している棚田も全体としてまとまりがあるように見える。それらについても、連担性があるかどうかの判断をする指標を作成していくことが今後の課題となる。

自然な畦道についても、目視で判別したため、連担性と同様、広範囲の地域での実用性に欠ける。そこで、n角形のn辺が直線的であるかどうかの判断可能なツール開発が必要である。

本研究では解析していない、営農的側面、防災的側面に関して、今後確認していくとともに、複数の「わかやまの美しい棚田」認定地を含む周辺地域で棚田を選定するモデルを適用し、官公庁へのヒアリングおよびキャリブレーションも検討していく予定である。

謝辞

本研究は、京都産業大学植物科学研究センター(F2001)の支援と和歌山大学システム工学部の平田隆行准教授の御協力のもと、実施されました。ここに記して感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 中里良一(2011)：棚田保全活動による耕作放棄地対策と地域活性化、農業農村工学会誌、79(4)、255-258。
- 2) 栗田英治・木村吉寿・松森堅治・長利洋(2004)：棚田の評価構造と関係する物理的指標、農村計画学会誌、23(23)、85-90。

- 3) 沈悦(2008)：兵庫県北淡路地域における棚田景観の視認特性について、ランドスケープ研究、71(5)、701-705.
- 4) 山本聡、前中久行(2003)：視認解析装置を用いた棚田景観の視認特性に関する研究、ランドスケープ研究、66(5)、675-678.
- 5) 中島敦司・中野慎二・Ganeidran Rainoo Raj・水町泰貴(2007)：棚田地形が土砂崩落の軽減に与える影響、日緑工誌、43(1)、199-202.
- 6) 深町加津枝・大岸万里子・奥敬一・三好岩生・堀内美緒・柴田昌三(2010)：丹後半島山間部の棚田景観の変遷と棚田の残存要因に関する研究、農村計画学会誌、28、315-320.
- 7) 牛島朗・中園真人(2007)：中山間地域の小規模集落における営農環境の変化と棚田保全—山口県下関市奥野集落の事例研究一、日本建築学会技術報告集、23(55)、979-984.
- 8) 宮地聡・金田聖輝・川江祐司朗・向井雅人・大村りか・芳永有梨・佐久間康富・嘉名光市・阿久井康平(2017)：中山間集落の水利システムと土地利用の変遷および関係について—文化的景観としての河内長野市流谷集落におけるケーススタディー、日本建築学会技術報告集、23(55)、991-996.
- 9) 矢島侑真・十代田朗・津々見崇(2018)：棚田の価値付けと保全活動の展開に関する研究、都市計画論文集、53(3)、378-385.
- 10) 中江智子・守田秀則(2015)：耕作放棄地の分布に影響する社会的・地理的要因の評価、農村計画学会誌、34、255-260.
- 11) 農林水産省(参照2020.1.21)：中山間地域について、(オンライン)、入手先〈https://www.maff.go.jp/j/nousin/tyusan/siharai_seido/s_about/cyusan/〉
- 12) 栗田英治(2015)：視認特性及び管理主体からみた傾斜地水田保全、ランドスケープ研究、78(5)、599-602.
- 13) 有田川町教育委員会(2013)：『蘭島及び三田・清水の農山村景観保全計画』。有田川町教育委員会、和歌山、256-262.
- 14) 石井敦・佐久間泰一(2006)：丸山千枚田における復田棚田の持続的保全支援の分析、農業土木学会論文集、Trans.of JSIDRE、No.246、pp.181～187
- 15) 樋口忠彦(1975)：『景観の構造』。技報堂出版、東京、20-44.
- 16) 環境省(参照2020.10.14)：環境アセスメントデータベース、(オンライン)、入手先〈<https://www2.env.go.jp/eiadb/ebidbs/>〉

- 17) 有田川町(参照2020.10.19)：有田川町ため池ハザードマップ、(オンライン)、入手先
〈<https://www.town.aridagawa.lg.jp/>〉
- 18) 有田川町教育委員会(2013)：『蘭島及び三田・清水の農山村景観保全計画』。有田川町
教育委員会、和歌山、214-233。平田隆行著
- 19) 首相官邸(参照：2019.10.21)：棚田地域振興法に基づく制度の運用に関するガイドライ
ン、(オンライン)、入手先 〈https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/tanada/pdf/tanada_guideline.pdf〉
- 20) 岡野友哉・原祐二(2019)：有田川中流域における1953年大縮尺空中写真を用いた棚田
データ作製と現状土地被覆間の空間解析、農村計画学会誌、38、128-135。