

航空写真／GIS ポリゴンを使った区画整理度合いの自動判定への AI 適用可能性

Possibility of AI application to automatic judgment of the land readjustment level using aerial photographs map/GIS polygons

○堀口昌孝¹・溝口勝²

HORIGUCHI Masataka¹, MIZOGUCHI Masaru²

1. はじめに

我が国では、1988年（明治32年）に耕地整理法が制定されたことを皮切りに、国として体系化された農業生産基盤の整備が始められた。その後1949年（昭和24年）に土地改良法として法的に再度整理し直され、2001年（平成13年）には環境と調和への配慮を取り込んで改正されるなど、時代に合わせた変化をしながら現在に至っている。整備量の変遷としては、昭和40～50年代の最盛期には年間6～7万haのペースで進捗していたものが、近年は1～2万haで推移し、最盛期と比べ落ち着いた状態になっている。¹⁾

しかし、2014年（平成26年）に担い手への農地集積・集約化を加速化する手段として、公的機関である農地中間管理機構が創設されるとともに、2017年（平成29年）には土地改良法のさらなる改正が行われ、農地中間管理機構が借り入れている農地について、農業者からの申請によらず、都道府県が、農業者の費用負担や同意を求めずに基盤整備事業を実施できる制度の設計が行われているところである。²⁾

この新制度は、高齢化の進行に伴い、農地中間管理機構への貸付けは増加する見込みであるものの、その際、基盤整備が十分に行われていない農地については、担い手が借り受けな

おそれがあるために考案された制度である。²⁾

従来の土地改良制度では、土地改良法上の三条資格者と呼ばれる耕作者ないし所有者が、法手続き上の申請者となり、事業費を一部負担することで事業実施しているが、この申請によらず、農業者の費用負担もせずに事業実施することになれば、農地中間管理機構または都道府県等の行政側が主体的に事業実施地区を設定し、事業を実施しなければならないことになる。

このとき、担当職員が、事業実施が必要な農地、すなわち、基盤整備が十分に行われていない農地を検索・検出・抽出できるシステムがあれば有用である。そこで、AIを適用したツールができないかを検討した。

2. 整備不十分な農地の検出手法の検討

(1) 利用できる情報

基盤整備が十分に行われていない農地を抽出するためには、検索対象の農地に基盤整備の度合いが設定されていることが必要である。基盤整備には、用排水、農道、暗渠排水、土壤改良等、複数の条件が考えられるが、今回は単純化のために、水田を対象とした農地の現況の区画形状のみに着目した。農地の区画形状であれば、各都道府県の土地連が所有する航空写真（デジタルオルソ画像）、およびそれを農地についてGISでデジタル化した、耕区ポリゴンデ

¹ 岐阜県土地改良事業団体連合会 Gifu Prefecture Federation of Land Improvement Associations, ² 東京大学大学院農学生命科学研究科 Graduate School of Agricultural and Life Science, The University of Tokyo

キーワード：GIS、耕区ポリゴン、ほ場整備、AI、機械学習

ータを利用することができる。

(2) 基盤整備度合い算出

区画形状による基盤整備度合いの算出を区画整理度合いと呼ぶこととした。区画整理された水田には大区画水田と中小区画水田という種類があるが、大区画水田の地域は平地に限られるとともに区画面積が1haと大きく、中小区画水田の地域および未整備地域と比べれば農地集積への問題が少ないため、検討からは除外した。そのため、中小区画水田整備がされているかどうかの度合いを数値化し、区画整理度合いとすることとした。具体的には次の通りである。中小区画水田整備は30a長方形区画が代表的な区画形状であり、短辺長30m、長辺長100mが標準的な辺長である。この形状を理想的な中小区画水田であると考え、耕区ポリゴンと凶心を合わせて一回転させ、最も重なり大きい面積を計測する。次に、計測した面積と耕区ポリゴンの面積で重なり割合を出し、区画整理度合いとして設定する。最後に、一定の広がりがある地域を対象に、区画整理度合いの閾値を定めることで、基盤整備が十分に行われていない農地の検出を試みた。

(3) 試行結果と整備度合い値設定の課題

試行の結果、技術者が地図から判断して適当と考える区画整理度合いの閾値が、適用する地域によってばらつくことがわかった。目指すツールは行政的な事務を支援するツールである。したがって、恣意的な数値設定の介在をできるだけ排除しながら、包括的に多くの技術者の技術的コンセンサスが得られる結果が取り出せる必要がある。その上、もし地域ごとに閾値設定の検討が必要なのであれば、事務の軽減にもならない。その意味で、本手法は目指すツールとして適するとは言えなかった。そのため、それらを実現する区画整理度合い、ひいては基盤整備度合いの数値設定の方法が今後の課題となる。

3. 度合い値設定と検出へのAI適用の可能性

課題を解決する手法として、AIの利用が考えられる。学習内容の入力と結果の出力は別のものではあるが、機械学習に教師あり学習を利用し、学習データを複数の専門技術者が作成したのであれば、少なくとも学習内容の入力は、専門の技術者の技術的コンセンサスを得たものと同義である。専門の技術者が航空写真および耕区ポリゴンを目で見て判断し、基盤整備されている・されていない、の離散データを作成すればよい。また、結果を出力するために閾値の数値設定をしなくて済むため、利用者の恣意的な介在の排除が期待できる点も利点であり、専門的な知識経験、技術力を必要としないツールとできる可能性がある。

4. 整備不十分な農地検出ツールの展望

基盤整備された度合いを判定するために、水田を対象とした農地の現況の区画形状のみに着目したが、AIを利用すれば、判定に用排水、農道、暗渠排水、土壌改良等の整備状況を取り込むことが可能になると期待できる。農業農村整備の事務支援ツールという目標から、事業採択の面積要件を与えることで、事業に必要な面の広がり（事業実施区域）を抽出するようにもできるはずである。

5. おわりに

農業農村工学の分野では、農業生産に直接役立つ研究をと考えがちだが、AIの適用に関しては設計支援・事務支援を通じた間接的な基盤整備の促進にも需要が隠れていると考える。

参考文献

- 1) 農業農村整備事業の効率的実施に係る検討会資料,
http://www.maff.go.jp/j/study/other/seibi_zissi/h17_01/pdf/data2.pdf
- 2) 土地改良法等の一部を改正する法律(平成29年法律第39号)について,
http://www.maff.go.jp/j/nousin/kikaku/29_kaisei.html