

Title	機械学習を用いた地域農業動向予測モデルの構築に関する研究(Abstract_要旨)
Author(s)	寺谷, 諒
Citation	Kyoto University (京都大学)
Issue Date	2018-09-25
URL	https://doi.org/10.14989/doctor.k21396
Right	許諾条件により本文は2019-09-01に公開
Type	Thesis or Dissertation
Textversion	ETD

(続紙 1)

京都大学	博士 (情報学)	氏名	寺谷 諒
論文題目	機械学習を用いた地域農業動向予測モデルの構築に関する研究		
(論文内容の要旨)			
<p>第1章では、国内の農業をとりまく状況について概括した。近年、農家数の減少や農地の転用・耕作放棄地の増加が問題となっており、農地保全に向けた対策を早急に実施して行くことが必要である。適切な農地保全対策の実施のためには、農地の土地利用状況の変化や農家の営農状況の変化に関して、現状把握や要因分析を行ったうえで、将来の動向について予測を実施することが非常に重要である。そこで本研究は、地域農業の動向に関する高精度な予測モデルを構築することと、およびそのモデルを用いた将来予測を通じて、今後とり得るべき農地保全対策について検討を行った。</p> <p>第2章では、都市郊外部における農地の転用に関する分析の結果を示した。大阪府の北大阪、東大阪地域を対象とし、社会的要因を考慮に入れたうえで農地の転用に関連する要因についての詳細な分析を行った。また分析結果をふまえ、ナイーブベイズと決定木を用いた農地転用予測モデルを構築し将来予測を実施した。その結果、区域区分や近傍の土地利用が農地の転用に大きな影響を与えていることを示した。近年の実際の農地の分布を予測する再現シミュレーションを実施したところ、正答率は70%以上の値であり先行研究と比較して高い精度となった。これらの結果から、集団的な農地を優先的に規制するように区域区分の見直しを行うことで農地の転用防止に一定の効果が見られることを示した。</p> <p>第3章では、農村部における自己保全管理農地の発生に関する分析として、京都府綾部市を対象に、農地一筆単位のデータとランダムフォレストの手法を用いて要因分析や予測モデルの構築を行った。農地を保有している農家のタイプや、DID (人口集中地区) までの距離、農地貸借の有無が重要な要因であり、自己保全管理農地の発生に大きな影響を与えていることを示した。また交差検定による予測モデルの平均正答率が97%となり自己保全管理農地の発生を高精度に予測できることを示した。</p> <p>第4章では、茨城県の5市町村を対象に市町村単位での離農予測モデルの構築を行い、農家の営農状況の変化に伴う農家の離農に関する分析の結果を示した。加えてモデルの構築を通じて、農家の離農と関連が高く予測の際に重要である変数についても分析を実施した。また、ロジスティック回帰とマイクロシミュレーションを組み合わせた新たなモデルを提案した。その結果、経営主の年齢、農業従事者数、総経営耕地面積や農作物の販売金額などが農家の離農に大きく影響していることを示した。さらに、交差検定によるモデルの予測精度を検証した結果、いずれの市町村でも誤差は小さい値となり、高精度に農家の離農を予測できることを示した。将来予測の結果、多くの市町村でこれまでよりもさらに離農が進む可能性があることが示唆された。</p> <p>第5章では、これまでの章の内容・結果を総括し、高精度な地域農業動向予測モデルの構築のための手法、ならびに今後とり得るべき適切な農地保全対策についての全体的な考察を行った。本研究では、機械学習の手法を用いながら高精度かつ汎用性の高い予測モデルを構築しており、地域農業動向の予測を行ううえで非常に有用なものであると考えられる。また、農地一筆単位での土地利用状況の変化や、農家単位で離農の予測を行うモデルにより従来よりもきめ細やかな農地保全対策の検討が可能になると考えられる。</p>			

注) 論文内容の要旨と論文審査の結果の要旨は1頁を38字×36行で作成し、合わせて、3,000字を標準とすること。

論文内容の要旨を英語で記入する場合は、400～1,100 wordsで作成し
審査結果の要旨は日本語500～2,000字程度で作成すること。

(続紙 2)

(論文審査の結果の要旨)

- 1) 本論文は、農地の土地利用状況の変化や農家の営農状況の変化などの地域農業の動向について、機械学習の手法を用いて予測モデルを構築し要因分析や将来予測を実施するとともに得られた結果をふまえながら今後とり得るべき農地保全対策について検討を加えたものである。地域農業の動向に関して定量的なアプローチのもとで、高精度かつ汎用性の高い予測モデルの構築を試みている。
- 2) 本論文第2章では、都市郊外部における農地の転用に関して、関連する要因の分析を実施している。また予測モデルを構築し、将来予測を実施したうえで転用防止対策の在り方について検討を加えている。分析の結果、農地の転用について、区域区分や近傍の土地利用が大きな影響を与えていることを明らかにしている。さらに、ナイーブベイズと決定木を用いて既存研究よりも高い精度を有する予測モデルを構築している。複数のシナリオのもとで将来予測を実施し、集団的な農地を優先的に保全するように区域区分を見直すことで転用防止に一定の効果があることを明らかにしている。
- 3) 本論文第3章では、農村部における自己保全管理農地の発生に関して、農地一筆単位のデータを用いて予測モデルを構築している。分析の結果、農地を保有している農家のタイプや、DID（人口集中地区）までの距離、農地貸借の有無が、自己保全管理農地の発生の重要な要因であることを明らかにしている。また、ランダムフォレストの手法を用いて、非常に高精度な予測モデルを構築している。
- 4) 本論文第4章では、農家の離農に関して農林業センサス個票のデータを用いて予測モデルを構築している。予測の際に重要な変数についての分析もあわせて実施している。分析の結果、経営主の年齢、農業従事者数、総経営耕地面積や農作物の販売金額などが農家の離農に大きく影響していることを明らかにしている。さらに、ロジスティック回帰とマイクロシミュレーションを組み合わせた新たな予測アルゴリズムを提案し、営農環境が異なる複数の市町村で高い予測精度を得ることのできる高精度かつ汎用性の高い予測モデルを構築している。また、将来予測の結果から、今後多くの市町村でこれまでよりもさらに離農が進む可能性があることを指摘している。
- 5) 本研究の意義は、これまで定量的アプローチによる研究が少ない農地の土地利用状況の変化や農家の営農状況の変化について、機械学習の手法を用いて高精度な予測モデルを構築したことにある。また、農地一筆単位での土地利用状況の変化や農家単位で離農の予測を行うような新たなモデルを提案している。さらに、本研究の対象地域以外の地域においても必要なデータを入手すればモデルを用いて同様の予測が可能であり高い汎用性も有している。
- 6) 本論文の主要な内容は、第2章、第3章および第4章に記載されているが、これらの章の内容は査読付きの学術雑誌にそれぞれ採録されており本論文の学術的価値は高く当該分野における学術研究の発展に資するものであるといえる。さらに、地域農業動向予測に関する一連の手法や得られた知見は各地域における農地保全の取り組みの推進に貢献するものである。

よって、本論文は博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。
また、平成30年8月24日に論文内容とそれに関連した口頭試問を行った結果、合格と認めた。

注) 論文審査の結果の要旨の結句には、学位論文の審査についての認定を明記すること。

更に、試問の結果の要旨（例えば「平成 年 月 日論文内容とそれに関連した口頭試問を行った結果合格と認めた。」）を付け加えること。

Webでの即日公開を希望しない場合は、以下に公開可能とする日付を記入すること。
要旨公開可能日： 年 月 日以降