氏名 吴 喜芳

学位(専攻分野) 博士(学術)

学位記番号 千大院理工博甲第学3号

学位記授与の日付 令和2年3月31日

学位記授与の要件 学位規則第4条第1項該当

学位論文題目 Variation and Causal Factors of Planting Area and Phenological Events

of Winter Wheat in the North China Plain (中国華北平原における冬

小麦の作付面積及びフェノロジーの変動とその要因)

論文審査委員 (主 査)教 授:市井 和仁

(副 査)教 授:竹内 望 教 授:近藤 昭彦

准教授:樋口 篤志

論文内容の要旨

Water resource has become the limited factor for agriculture sustainable development and winter wheat is the main crop in the North China Plain (NCP). This study's objective is to clarify the variation and causal factors of planting area and phenological events of winter wheat. Winter wheat fraction map during 2001-2018 was retrieved based on Sentinel-2 and MODIS data. The result indicated water resources and soil conditions determined the winter wheat distribution. Change analysis of winter wheat fraction showed that diverse variations of winter wheat planting area in the different regions were influenced by the urbanization, water resource conditions, economic benefit and policy. The relative threshold method was applied to extract winter wheat green-up date (GUD), heading date (HD) and maturity date (MD) based on MODIS. The results indicated that the threshold of 5%, 95% and 30% of the seasonal amplitude to extract the GUD, HD and MD obtained the best agreement with field data. Then, we analyzed the response of phenological events to climatic and biological factors (phenological interactions). Firstly, the interactions among GUD, HD and MD were identified based on field data. Moreover, besides the climatic factor, MODIS-based phenological events were also affected by biological factor. Different response of phenological events to climatic and biological factors were identified. The results from our study suggests that both climatic factors and biological factors should be included in the modelling of crop phenology.

論文審査の結果の要旨

小麦は米に次いで消費量が多く、世界の食を支える穀物の一つである。小麦の生産量は中国が世界一位であり、中国の中でも華北平原は冬小麦の主要生産地となっている。しかし、華北平原では近年の中国の経済発展により農業は他の産業部門と競合関係にある。持続可能な小麦生産を達成するためには、正確な小麦作付け域の把握と、その変動に対する要因解析が必要である。そこで、本研究ではSentinel-2衛星搭載MSIデータを用いて2016~2017年期について空間分解能10mで冬小麦作付け域を地図化した。その結果とTerra衛星MODISデータを組み合わせ、空間分解能500mの画素内の冬小麦作付け面積割合を2001~2018

年について地図化し、長期変動の解析を可能とした。新しく作成された分布図と地理情報、社会経済情報等を組み合わせることにより、冬小麦の作付け域の分布と地理的諸条件との関係、作付け面積の経年変化の地域ごとの違いとその要因、作付け面積の経年変動に対する政策等の人間要因の影響、等を明らかにし、華北平原における冬小麦の作付け域の分布とその変動を自然要因と人間要因の両側面から説明した。

審査委員会では予備審査で指摘された事項が修正されていることを確認するとともに、本研究が中国華 北平原においてリモートセンシングによる高精度な冬小麦作付け域の地図化を達成し、その変動要因につ いて社会経済分野を含む多様な側面から明らかにしたことの重要性を認めた。

2020年1月29日に公開論文発表会・本審査委員会を開催し、論文発表と質疑応答及び審査が行われた。

2020年2月1日に本論文に関して剽窃チェックを行い、問題がないことを確認した。