2023 강남내악교 데이터사이언스선공 졸업삭품 말표회

기후 변화가 농작물 생산성에 미치는 영향 분석

강남대학교 데이터사이언스 전공 E-mail: leesuin0105@naver.com

Introduction 서론

1. 배경

•기후 변화로 인한 농작물 생산의 불확실성 증가 •식량 공급과 경제 안정에 영향

2. 목적 및 필요성

- •농작물 생산 최적화 및 생산 환경 조절
- •지속 가능한 농업 발전과 식량 공급 안정성 보장

3. 활용방안

- •농작물 생산 예측 모델 개발
- •기후 변화 대응 농업 기술 연구
- •정책 및 교육 지원을 통한 농업 발전 및 식량 안보 강화

Method 방법론

- 데이터 이해
- 데이터 제공: KOSIS 국가통계포털
- 데이터 정의: [과실 생산량, 채소 생산량(과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소), 기후, 토양 오염도, 농산물 물가], 총 8개의 CSV 파일 수집
- 데이터 기간: 2011년 1월 ~ 2022년 1월 (총 10년)

2. 데이터 전처리

- •데이터 정제: 데이터 타입 및 날짜 형태 변경, 결측값 평균값으로 대체
- 데이터 통합:
 - 지역 통일(통일된 이름으로 매핑하기 위해 '시도별_dict' 딕셔너리를 활용)
 - 위도와 경도 추가(구글맵을 통해 각 지역의 위도와 경도를 검색하여 데이터프레임에 추가)
 - 지역과 날짜 기준으로 데이터 합치기

3. 기술통계 및 시각화

- 데이터 기술통계 분석: 기후 변수와 농작물 생산량 변수의 기초 통계량을 계산
- 연도별 기후 변수 변화 시각화
 - 연도별 농작물 생산량 및 면적 추이 시각화
- 지역별 변화량 분석:

 - 각 지역에서 가장 큰 변화량을 보인 채소와 과일을 상위 3개와 하위 3개씩 계산 지도 시각화, 지역별 상위 및 하위 변화량을 마커로 표시하고, 팝업에 변화량 정보를 추가

4. 상관관계 분석 (상관관계 계산 후, 히트맵시각화)

- 기후 변수와 토양 오염도 변수 간의 상관관계
- 기후 변수와 농작물 생산량, 면적 간의 상관관계
- 기우 연구와 등 작물 성인 5, 연구 인구 8년 연기 토양 오염도 변수와 농작물 생산량, 면적 간의 상관관계 각 지역별로 기후 조건과 농작물 생산성 간의 상관관계
- +) 기후 변수와 물가지수 간의 상관관계

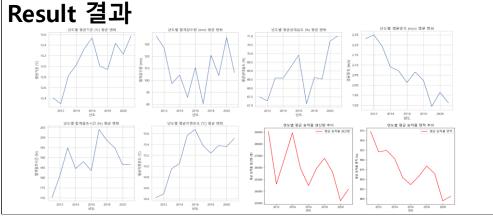
5. 그레이디언트 부스팅(GradientBoostingRegressor) 회귀분석 및 예측

- 독립 변수(X):기후 변수+토양 변수 - 종속 변수(y): 농작물 생산량 변수 <u>타켓_변수로 제일 변화가 컸던 배추를</u> 대표적으로 알아봄.

6. 모델 성능 평가

Gradient Boosting Mean Squared Error: 22291792197.150337 Gradient Boosting R² Score: 0.47331395530857945





연도별 농작물의 생산량과 면적이 급격히 줄어드는 영향에는 평균 풍속은 감소와 평균기온, 합계강수량, 평균 상대습도, 평균지면 온도, 합계 일조시간의 증가 요인 이었다.



- 강원도 변화량 상위3: 배추:생산량 (톤): 106150 무-생산량 (톤): 29531 사과:생산량 (톤): 22476
- 변화량 하위3: 변화량 하위3

변화량 상위3: • 양파:생산량 (톤): 138257 • 사과:생산량 (톤): 68169 • 복숭아:생산량 (톤): 38442 변화량 상위3: • 양파:생산량 (톤): 35735 마늘:생산량 (톤): 34649상추:생산량 (톤): 4512

변화량 하위3: • 배추:생산량 (톤): -128876 • 수박:생산량 (톤): -37037 • 무:생산량 (톤): -31402

지역별 농작물 생산 변화량 추이를 쉽게 파악할 수 있도록 지도로 표현함.

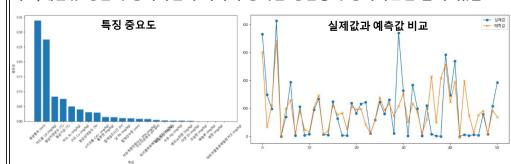
전반적으로 배추, 양파, 무의 생산량이 급격히 감소함을 알 수 있었다.



지역별 개별 농작물에 영향을 미치는 변수는 달랐다.

일조시간이 늘어남에 따라 토양오염도는 증가하고, 상대습도가 늘어남에 따라 토양 오염도는 줄어든다는 판단이 나왔다.

비소,페놀류 성분이 증가하면서 각각의 농작물 생산량이 증가하는걸 볼 수 있음.



제일 변화량이 컸던 배추를 대표적으로 배추 생산량에 가장 큰 영향을 미쳤던 변수 에는 평균풍속, 카드뮴이 압도적이었다.

실제값과 예측값의 비교에서는 모델이 주요 추세를 잘 따르고 있음을 보여주며, 특 히 변동성이 큰 지점에서도 일부 일치하는 패턴이 보인다. 이는 농작물 생산량 예측 을 위한 기계학습 모델의 유용성을 시사하며, 이러한 모델은 농업 분야에서 의사결 정을 지원하고 생산성을 최적화하는 데 기여할 수 있다.

Discussion 토의

상관관계를 통하여 향후 지역별 재배가능 농작물을 추측해보았다. 대부분 감귤,수박의 재배는 증가하는 반면 배추,시금치,상추,양배추,무,당근의 재배는 감소할 경향으로 나타났다.

이 자료에는 상관관계와 시계열 분석을 통해 나온 수확량 추세가 있어서 실제 농민들에게 도움이 될 자료이다.

그레이디언트 부스팅을 통한 예측값이 실제값과 일부 일치하는 패턴이 보였다. 이 분석자료를 활용하여 내년 농작물 수확량 예측이 가능하다.

References 참고

- 1. 한국농림기상학회지. 송찬영,안중배. "경험적 분위사상법을 이용한 미국 지표 기온 기반 농업기후지수의 지역 규모 계절 예측성 개선"
- 2. 한국농촌경제연구원. 박현태, 이상민, 주현정, 권오상, 로버트멘델존. "기후변화 에 따른 농업부문 영향분석