

벼 작황예측을 위한 작물생육모형을 활용한 기상조건 비교 방법

김준환^{1*}, 상완규¹, 신평¹, 백재경¹, 조정일¹, 서명철¹

¹국립식량과학원

Weather Comparing with Crop Growth Model to Predict Rice Production

Joon Hwan Kim^{1*}, Wan Gyu Sang¹, Pyeong Shin¹, Jae Kyeong Baek¹, Jung Il Cho¹
and Myung Chul Seo¹

¹Crop production and physiology Division, National Institute of Crop Science, RDA

1. 서론

작황예측은 국가수준에서는 식량수급을 위해 필수적인 과정이다. 작황예측의 정확도는 예측 모형의 성능과 입력값의 정확성 또는 불확실성에 의해 결정된다. 특히 성능이 높은 작물모형을 개발하여도 입력변수의 불확실성이 예측의 정확성을 저하 시킬 수 있다. 그러나 작황 “예측”을 위해서는 필연적으로 수확 전에 모형 가동해야만하며 이 경우 예측시점 이후의 기상입력값의 불확실성이 발생할 수 밖에 없다.

본 연구의 목적은 이러한 기상학적 불확실성을 줄이고자 예측시점 이후의 기상을 과거의 기상자료에서 획득하는 방법에 대한 것이다. 이를 위해 기상예보 기법중 analog selection method에 착안하여 현재의 기상과 가장 유사한 기상을 선택하되 기상학적 특성을 작물학적 관점에서 유사성을 파악하여 작황예측에 활용을 시도하였다.

2. 재료 및 방법

유사년도는 일반적으로 기후요소의 유사성을 각기 판단하고 있으나 이 접근법은 기상요소 자체가 아닌 벼가 유사하게 성장하는 조건을 기준으로 판단하였다. 이러한 성장 조건을 작물생육 모형을 구동하여 생육상황(건물중)이 유사한 경우 유사한 연도로 판단하였다. 판단 정의는 아래의 식과 같으며 생육예측에 사용된 작물생육모형은 Oryza2000(Bouman *et al.*, 2001)이다.

$$S_y = \sum_{i=k}^n |P_i - Y_i|$$

S_y:현재와 비교된 Y년의 생육차이 절대값, k:이양시점, n:예측시점, P: i번째 일에 작물모형으로 모의된 현재 생육, Y:i번째 일에 모의된 과거 Y년도 생육

* Correspondence to : sfumato@korea.kr

3. 결과 및 고찰

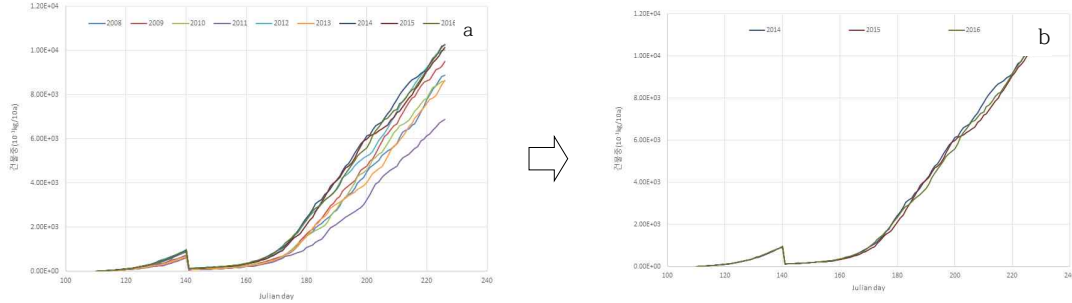


Fig.1 작물모형이 모의한 생육량(a)과 유사년도로 판단된 생육량(b)

작물생육모형을 이용하여 유사한 기상 예측시점 이전까지의 건물중을 모의하고 역시 동일하게 모의하여 이들을 비교한 것의 결과가 Fig 1이다. 추출된 유사한 년도의 기상자료를 예측시점 이후의 기상자료로 활용하면 Fig 2와 같이 실제 기상자료를 사용한 것과 유사한 결과를 얻을 수 있다. 이를 활용하여 과거의 기상자료 중 유사한 것을 7개 년도를 선택하고 이것을 임의의 과거 7년과 비교하였을 때의 결과는 Fig 3과 같다. 유사기상을 통한 예측과 임의의 과거 기상결과 비교 검증을 위해 예측 년도 이전 7년간의 기상자료와 유사기상 알고리즘으로 추출된 기상자료로 예측된 결과를 비교하였다. 비교결과는 Fig 3과 표 1과 같으며 유사기상을 이용할 경우 과거 7년(보통 예측 년도 이전 7년 또는 5년)보다 예측의 정확성이 증가하였다. RRMSE(%)의 경우 9.8%에서 8.0%로 향상되었으며 d의 경우 0.60에서 0.79로 역시 향상되었음을 확인하였다.

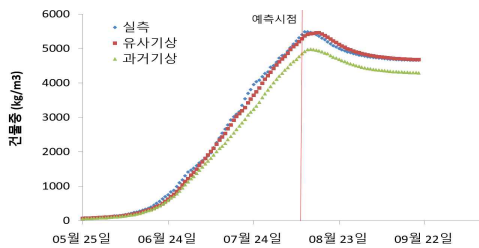


Fig 2 유사기상 추출 결과에 따른 지상부 건물중 변화와 일반 과거기상자료합성결과 비교

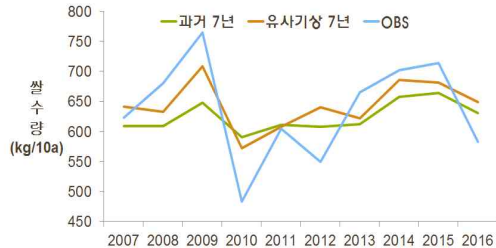


Fig 3 유사기상 결과와 과거 7년 결과를 이용한 예측값간의 비교

Table 1 8월 16일 예측시 과거 7년 기상을 이용한 것과 유사기상 7년과의 비교

| | RRMSE (%) | EF | d |
|---------|-----------|------|------|
| 과거기상 7년 | 9.8 | 0.45 | 0.60 |
| 유사기상 7년 | 8.0 | 0.63 | 0.79 |

RRMSE(상대오차 자승합): 0에 가까울수록 모형의 정확도가 큼을 의미
 EF(모형효율): 0보다 작은 경우 효용가치가 없는 모형이며 숫자가 클수록 좋은 모형임
 d (willmote 유사도): 1에 가까울수록 모형의 예측값이 실측과 유사한 것임

작황예측의 가장 큰 장애는 기상학적 불확실성이지만 작물생육모형을 이용한 유사기상 추출

POSTER 56

방법을 통해 이러한 불확실성을 줄일 수 있었다. 향후 기상예측자료를 활용한 경우의 예측 정확도 역시 검토할 필요가 있을 것으로 보인다.

4. 인용문헌

Bouman, B. A. M., M. J. Kropff, T. P. Tuong, M. C. S. Wopereis, H. F. M. ten Berge, and H. H. van Laar, 2001: *ORYZA2000 modeling lowland rice*. Los Baños (Philippines) International Rice Research Institute.