

공간정보와 생육모의에 의한 남한 벼 품종의 북한 서부지대 적응성 예측

III. 품종별 지역적응성 평가

한상욱¹ · 김희동¹ · 김영호¹ · 정유란²

¹경기도농업기술원 작물연구과, ²경희대학교 생태시스템공학과

Using spatial data and crop growth modeling to predict performance of South Korean rice varieties grown in western coastal plains in North Korea

III. Evaluation of site-specific adaptability of South Korean cultivars

S. W. Han¹, H. D. Kim¹, Y. H. Kim¹, and U. Chung²

¹Crop Research Division, Kyonggi-do Agricultural Research and Extension Services, Hwasong

²Department of Ecosystems Engineering, Kyung Hee University, Suwon

(Correspondence : uran@cvs2.khu.ac.kr)

1. 서언

남한 벼 품종들의 북한 서부지역 적응성을 평가하고자 11개 품종의 유전적 특성을 갖도록 모수가 조정된 벼 생육모형 CERES-rice를, 선행연구에 의해 생성된 496개 재배구역별 일기상 자료를 이용하여 30년간씩 구동함으로써 각 재배구역의 품종별 기후학적 적응성을 평가하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 생육 모의

남한 주요 품종 11종에 대하여 모수 최적화를 마친 벼 생육모형을 496개 재배구역별로 30년 일별 기상자료에 의해 구동시켜 출수기, 성숙기, 지상부 건물중, 종실수량 등 생육관련 정보를 생산하였다. 토양조건은 경기도 수원시 작물시험장 조건을 모든 재배구역에 공통적으로 부여하였고 질소질 비료는 생육에 영향을 주지 않을 정도로 자동시비 하였다. 즉 재배구역간 차이점은 오로지 기후조건뿐이다.

처리는 크게 관개, 작부방식, 이앙기 등 3요인을 각각 수리안전답(자동관개)과 천수답, 일모작과 이모작, 적식과 만식 등 2수준으로 두어 품종별로 총 $2^3 = 8$ 개씩의 처리효과를 볼 수 있도록 하였다. 일모작인 경우 55일간 육묘한 모를 $39\text{주}/\text{m}^2$ 재식밀도로 적기이앙은 5월 15일, 만식은 5월 25일 이앙하는 것으로 하였다. 이모작인 경우 75일모를 $36\text{주}/\text{m}^2$ 밀도로 적식은 6월 15일, 만식은 7월 1일에 이앙하는 것으로 모의하였다.

북한은 생육모의결과의 검증자료를 전혀 구할 수 없기 때문에 산출된 수량이나 관련형질의 절대값은 의미가 없다. 따라서 남한에서 같은 조건으로 모의했을 때 산출되는 값을 기준으로 상대적인 비율을 보여주는 것이 효과적이다. 이를 위해 소백벼(상주), 오대벼(철원), 일품벼(수원), 팔공벼(밀양), 대성벼(철원), 상주벼(상주), 화영벼(밀양), 대안벼(수원), 만금벼(익산), 상풍벼(수원), 그리고 용문벼(수원)를 8개 처리조건별로 실제 기상자료에 근거한 생육모의를 수행함으로써 북한지방 모의결과의 상대평가를 위한 기준자료로 삼았다.

2.2 적응성 평가

각 품종에 대해 8개 처리조건별 30년 생육모의 결과로부터 기본 통계량, 즉 평균과 표준편차를 구하였다. 출수기 및 생리적 성숙기는 남한 기준일자로부터 단축 혹은 지연된 날짜를 얻었고, 종실 수량에 대해서는 남한의 기준값에 대한 비율을 계산하였다.

종합적인 적응성은 Yun and Lee (2000)의 방법에 따라 30년 동안의 ①생리적 성숙기 연차변이, ②수량평균의 남한 기준 상대비율, ③ 수량의 연차변이 등 3 항목으로 나누어 평가하였다. 성숙기 연차변이는 표준편차 기준으로 30년간 6일 이내이면 “안정” (stable), 7-9일이면 “양호” (quasi-stable), 10-15일이면 “가변” (variable), 16일 이상이면 “불안정” (unstable) 등으로 분류하였다. 수량평균의 경우 남한수량에 비해 5% 이상 증수 (high), -5%에서 +5% (medium), 5-20% 감수 (low), 20% 이상 감수 (poor) 등으로 구분하였다. 수량의 연차변이는 변이계수를 기준으로 11%까지는 “안정” (stable), 12-18%이면 “양호” (quasi-stable), 19-25%이면 “가변” (variable), 26% 이상이면 “불안정” (unstable) 등으로 판정하였다.

각 계급에 대해 3, 2, 1, 0의 점수를 부여하고 세 종류 점수의 합(0~9점)을 계산하여 재배구역의 종합적인 벼 재배 적합성을 나타내었다. 한 재배구역이 갖는 농업기후학적 벼 생산잠재력을 결정하는데 이들 세 가지 변량이 각각 동일한 기여를 하는 것은 물론 아니지만, 기술의 단순화를 위해 별도의 가중치를 부여하지 않았다.

30년 생육모의 가운데 한 해라도 결과가 나오지 않는 경우, 즉 그 해 연말까지 생리적 성숙기에 도달하지 못하는 재배구역은 이 계산에서 제외하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 작부방식별 벼의 생육

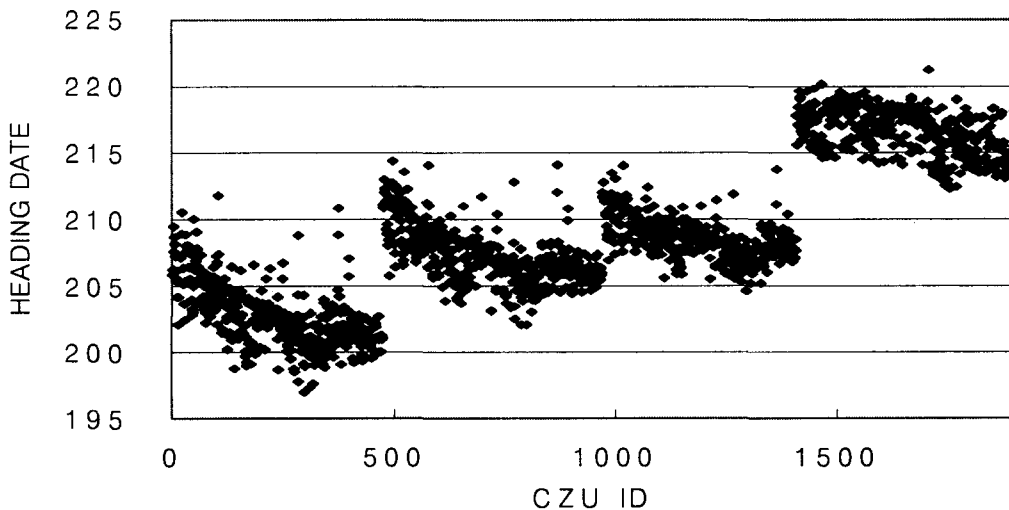


Fig. 1. Heading date variation in Daesung cultivar among 4 different cropping systems (From the left, normal transplanting with single cropping, late transplanting with single cropping, normal transplanting with double cropping, and late transplanting with double cropping). Transplanting date is delayed by 10 days in single cropping, and by 15 days in double cropping.

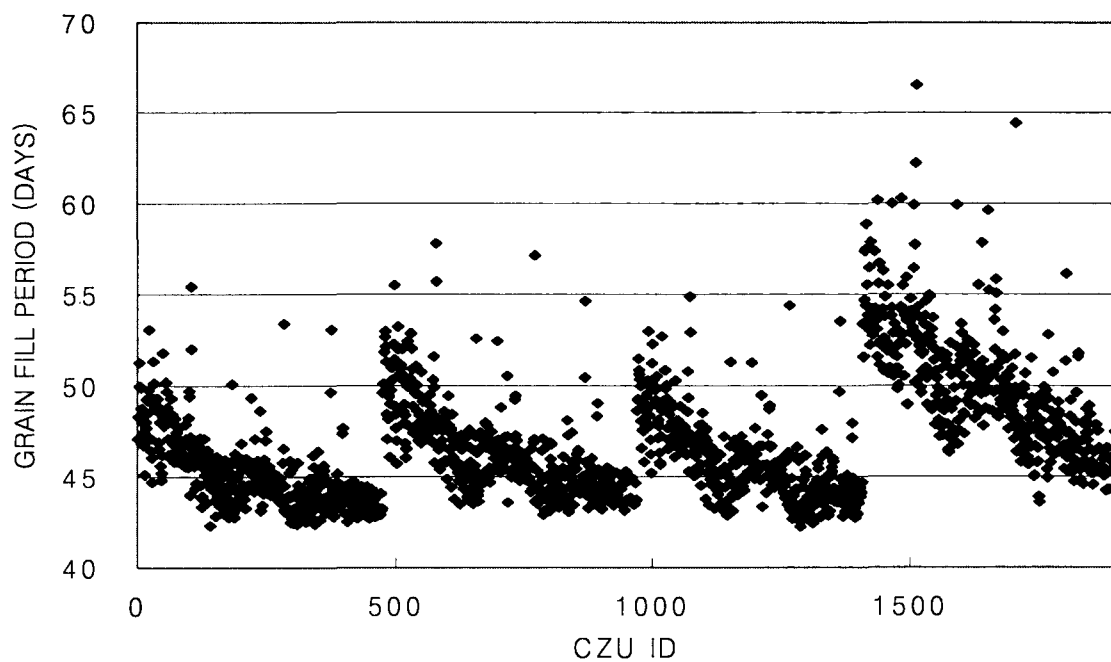


Fig. 2. Variation in grain fill period of Daesung cultivar among 4 different cropping systems.

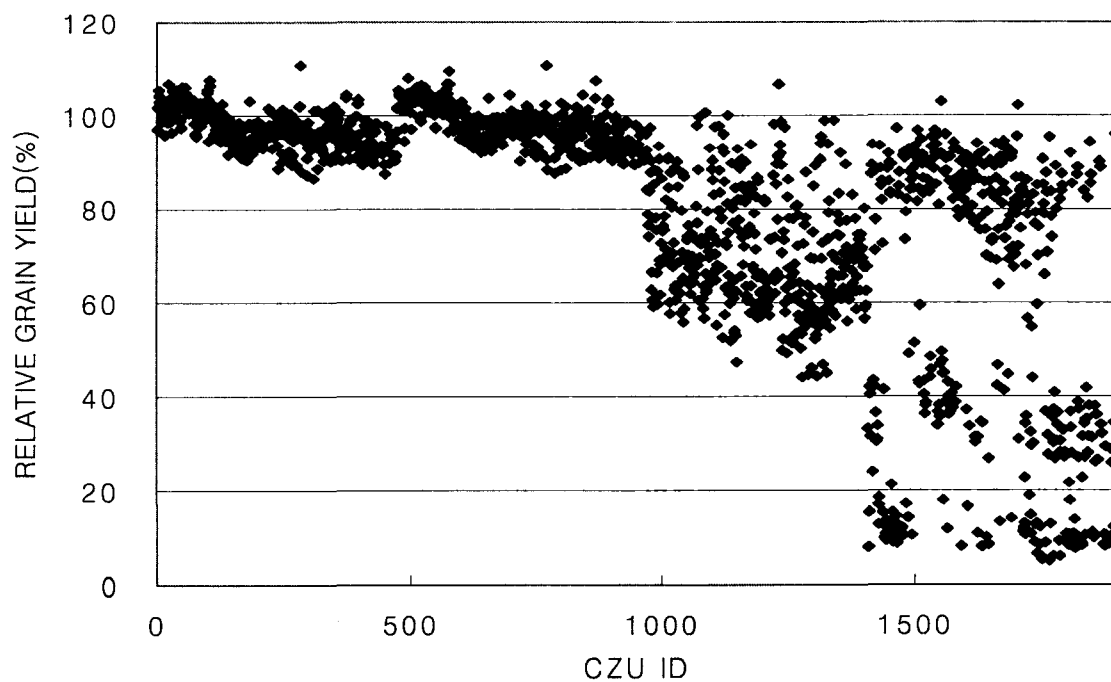


Fig. 3. Variation in grain yield of Daesung cultivar among 4 different cropping systems. Values are the percentage of simulated yield with respect to the reference yield in South Korea.

3.2 품종별 재배적지

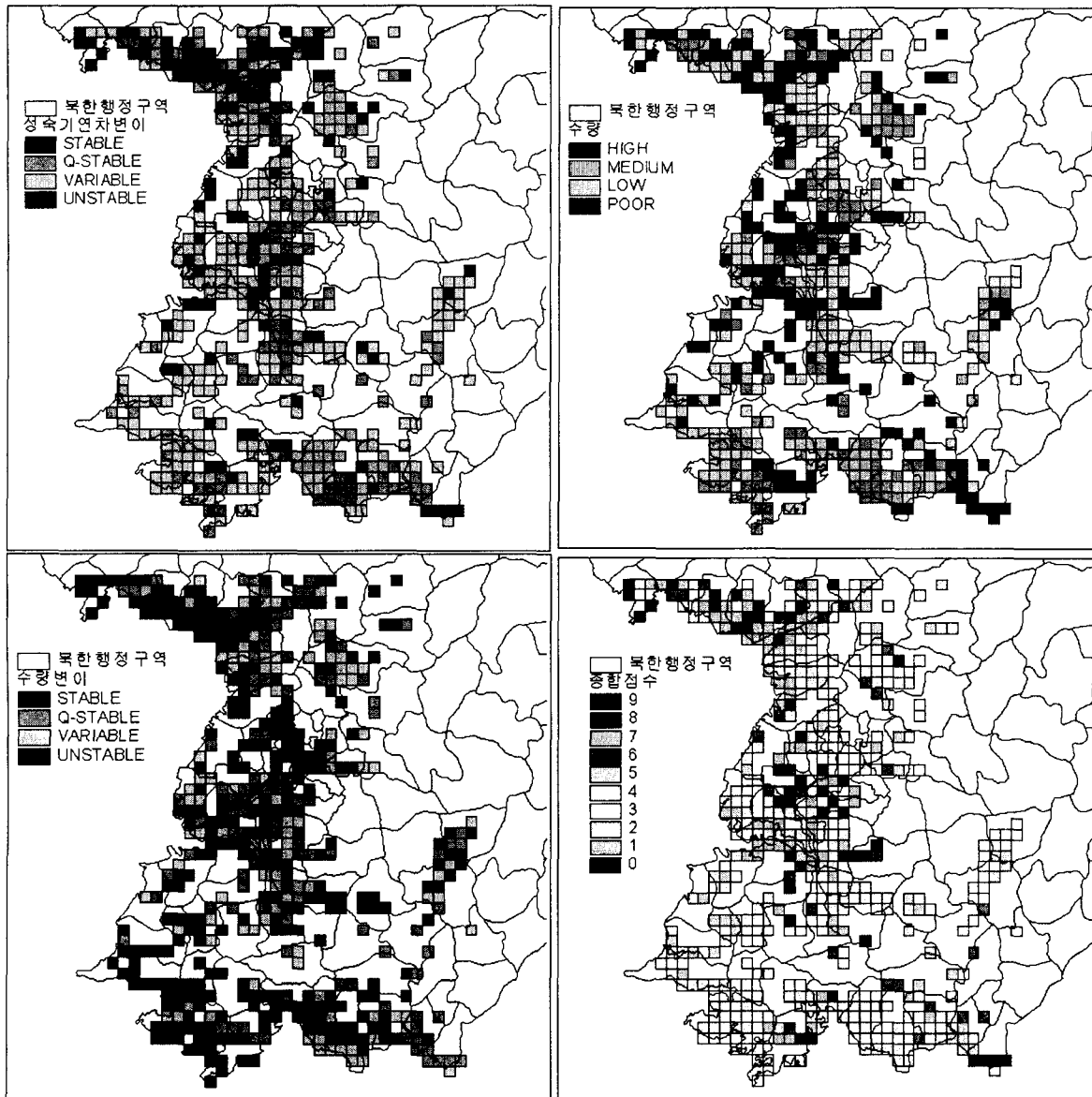


Fig. 4. Performance scores of Ilpoom cultivar under the normal planting-auto irrigation-single cropping condition at 496 CZU's in North Korea. Upper left: maturity stability, upper right: grain yield, lower left: yield stability, and lower right: the overall performance.

인용문헌

Yun, J. I., and K. H. Lee, 2000: Agroclimatology of North Korea for paddy rice cultivation: Preliminary results from a simulation experiment. *Korean Journal of Agricultural and Forest Meteorology* 2(2), 47-61.