

벼 乾畚直播栽培의 播種早限期에 의한 農業氣候地帶 區分

崔燉香* · 尹景民**

Agroclimatic Zoning Based on Critical Early Seeding Date in Dry-Seeded Rice Analyzed by Daily Mean Air Temperature

Don Hyang Choi* and Kyung Min Youn**

ABSTRACT : Early critical seeding date based on the appearance characteristic analysis was examined to obtain the fundamental data for the safty of dry-seeded rice under the local climatic conditions. The effective standard temperature at the early critical seeding date was applied for determination of the appearance date at the daily mean air temperature(DMAT) 13℃.

The first appearance date at DMAT 13℃ for 20 years('73~'92) was found to be 30~40 days (standard deviation:8 days) in year fluctuation. Mean appearance date of it, also, was 10 days earlier than that of its 80% chance.

The first appearance date at DMAT 13℃ was April 26 for Suwon, April 14 for Kwangju, April 13 for Taegu and April 21 for Kangnung, and found to be 13 days in regional change between Suwon and Taegu.

Thus agroclimatic characteristics based on the latitude and altitude would be analyzed systematically.

Key word : Daily mean air temperature, Dry-seeded rice, Early critical seeding date, Appearance characteristics, Agroclimate

우리나라는 1960년대 후반부터의 工業化 과정에서 農業 勞動力의 부족과 고령화 현상이 나타나게 되었고, 결국은 부녀자들도 農業 勞動力에 종사하게 되어 農業 勞動力은 질적으로 낮아지게 되었다. 따라서 1980년부터 1990년까지는 조과 및 산과 育苗의 기계이양과 어린모기계이양 栽培技術 등의 개발 보급으로 機械化 省力栽培의 성공은 우리 국민 모두가 피부로 느낄 수 있는 정도까지 도달했다. 그러나 최근 벼의 대규모 생산과 省力栽培는 農産

物の 국제적 유통이 이루어지고 있는 단계에서 필연적인 발전과정의 하나로서 벼의 生産費 節減을 위해서는 기계를 이용한 移秧栽培보다는 移秧과정을 거치지 않고 직접 播種하는 直播栽培가 요구되고 있다. 그러나 直播栽培는 비닐 被覆이나 하우스 안에서의 育苗와 달리, 봄철 일찍 본논에 직접 播種되므로 氣候條件의 出現分析에 의한 適期에 播種되어야 出芽期間도 짧고 初期의 生育을 왕성하게 할 수 있다. 따라서 여기에서는 과거 直播栽培

* 農業技術研究所(Agricultural Sciences Institute, Suwon 441-707, Korea)

** 江原大學校 農科大學(College of Agri., Kangweon National Univ., Chunchon 200-701, Korea)

(94. 8. 1 接受)

에서 주로 많이 다루어진 播種量, 播種方法, 雜草防除 및 品種選抜 등과의 체계 확립을 위하여, 다소 견해차이는 있겠지만 우선 分析해야 하는 것이 播種期의 氣候條件이라고 생각된다. 특히, 播種早限期를 결정하는 日平均氣溫의 出現特性을 연구하여 乾畚直播栽培의 확대 보급에 기초자료를 제공하고자 한다.

直播栽培에서 播種期 무렵의 平均氣溫은 이용 및 계산방법에 약간의 차이가 있으나 대체로 13℃, 14℃와 15℃ 등 여러 문헌이 있고^{4,6)} 乾畚直播栽培의 생육특성상 生育期間이 지연되는 경우가 많아, 단

하루라도 안전 生育期間을 확보해야 한다는 생각에서 日平均氣溫 13℃의 出現時期를 播種 早限期로 보고, 전국의 地域別로 20년간('73~'93)의 日平均氣溫이 13℃가 되는 平均 出現初日과 80% 出現時期 및 年度別 變異 등을 분석하여 보고 한다.

材料 및 方法

본 研究는 乾畚直播栽培에서 播種 早限期 決定의 有效基準溫度를 地域別 氣候資源量의 分布特

- I. Taebaek Alpine region
 - 1. Teagwallyong
- II. Taebaek Semi Alpine region
 - 2. Inje
 - 3. Hongchon
 - 4. Chechon
- III. Sobek Mountainous region
 - 5. Chupungnyong
 - 6. Poun
- IV. Noryeong sobaek mountainous region
 - 7. Imshil
- V. Yungam inland mountainous region
 - 8. Youngju
- VI. Northern central inland region
 - 9. Chuncheon
 - 10. Yangpyong
- VII. Central inland region
 - 11. Wonju
 - 12. Icheon
 - 13. Chungju
- VIII. Western sobaek inland region
 - 14. Chongju
 - 15. Taejon
 - 16. Kumsan
- IX. Noryeong eastern & western inland region
 - 17. Namwon
 - 18. Kochang
 - 19. Sancheon
- X. Honam inland region
 - 20. Kwangju
 - 21. Sungju
 - 22. Changhung
- XI. Yungnam basin region
 - 23. Taegu
 - 24. Uisong
 - 25. Sonsan
 - 26. Yongchon
- XII. Yungnam inland region
 - 27. Hapchon
 - 28. Milyang
- XIII. Eastern central plain region
 - 29. Seoul
 - 30. Incheon
 - 31. Suwon
 - 32. Sosan
 - 33. Kanghwa
 - 34. Onyang
- XIV. Southern charyeong plain region
 - 35. Kunsan
 - 36. Chonju
 - 37. Puyo

- 38. Puan
- 39. Chongju
- XV. South western coastal region
 - 40. Mokpo
 - 41. Wando
 - 42. Haenam
 - 43. Kohung
- XVI. Southern coastal region
 - 44. Pusan
 - 45. Chungmu
 - 46. Yosu
 - 47. Chinju
- 48. Koje
- 49. Namhae
- XVII. North eastern coastal region
 - 50. Sokcho
 - 51. Kangnung
- XVIII. 52. Ulchin
- 53. Samchok
- 54. Yongdok
- XIX. South eastern coastal region
 - 55. Pohang
 - 56. Ulsan

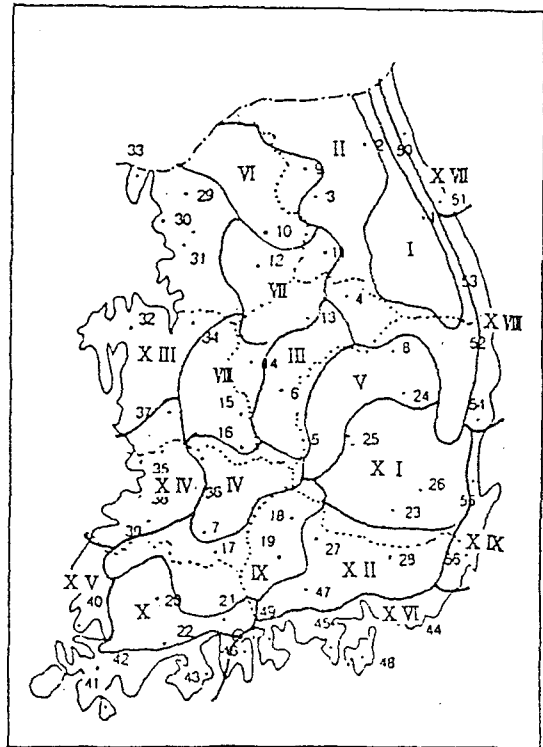


Fig. 1. Agroclimatic regions for rice crop('86, Choi).

성에 適用하여, 地域 및 地帶別 播種 早限期의 出現時期를 分析한 것이다. 따라서 氣候資源量의 分布特性에 適用된 有效基準溫度는 이미 알려진 것으로^{4,6)} 그 중에서 日平均氣溫 13℃의 20년간('73~'92) 平均 出現初日과 80% 出現時期를 중심으로 설명하였다.

地域別 氣候資料를 이용하여 播種 早限期 決定을 위한 본 研究는, 氣象廳 觀測의 56개 地點의 氣溫資料를 分析하였다. 이들 56개 地點은 水稻栽培 農業氣候地帶¹⁾內的 여러 觀測地點中에서 氣象廳의 觀測地點만 선정한 것으로 최근 20년간 이상 계속 觀測되고 있어 年次間의 變異는 물론 地域間 서로 比較분석도 가능하다.

調査地域番號를 설명하면 1은 대관령(I지대, 태백고냉지대), 10은 양평(VI지대, 중북부내륙지대), 20은 광주(X지대, 호남내륙지대), 30은 인천(XIII지대, 중부서부평야지대), 40은 목포(XV지대, 남서해안지대), 50은 속초(XVII지대, 동해안북부지대) 등으로 구분되며, 전체적인 觀測地點(1~56)은 그림 1과 같다.

結果 및 考察

1. 日平均氣溫 13℃ 出現初日의 日中氣溫 變異

벼 乾畚直播栽培에서 播種 早限期는 앞에서 설명한 것과 같이 문헌에 따라서 日平均氣溫의 값이 다소 다른 경우도 있으나, 대체로 日平均氣溫 13℃가 出現되는 時期로 판단한다.

벼의 發芽는 낮과 밤의 變溫에 큰 영향은 없으나, 야생벼에서는 變溫의 조건에서 發芽가 가능하다는 보고가 있다^{2,5)}. 그러면 벼 乾畚直播栽培에서 播種 早限期인 日平均氣溫 13℃가 出現되는 날의 낮과 밤의 日中氣溫變異는 어떤 관계를 보이고 있는지를 검토하였다.

그림 2에서 수원지역의 日平均氣溫 13℃ 出現初日의 日中氣溫變異를 보면 1994년은 出現初일이 4월 16일로서 일중 최고온도는 15시경으로 약 19℃, 일중 최저온도는 07시경으로 약 6℃의 日中氣溫變異를 보였고, 1993년은 5월 3일로서 낮은 18℃, 밤은 10℃의 變異를 보였다. 따라서 이 경우를 중심

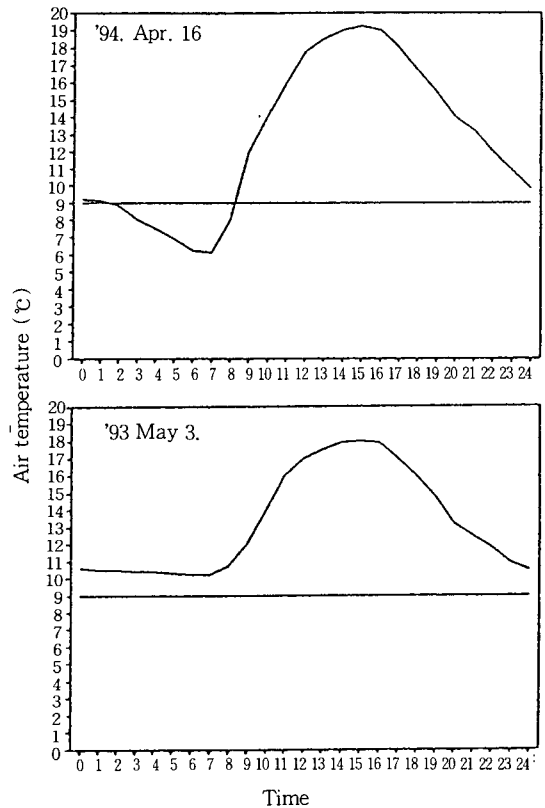


Fig. 2. Fluctuation in air temperature on first appearance date of daily mean air temperature 13℃ in a day times in Suwon.

으로 보면 日平均氣溫 13℃ 出現初日의 日中氣溫變異는 낮은 18~19℃, 밤은 6~10℃로서 낮과 밤의 기온 교차는 12~9℃라는 것을 알 수 있다. 따라서 최저온도가 6~10℃가 되는 것은 品種에 따라서 다르나 發芽의 限界溫度는 5~15℃의 범위에 들어있어, 日平均氣溫 13℃ 出現初일에 播種을 한다면 發芽 및 出芽에 안전한 日中の 氣溫變異를 보이고 있다. 그러면 벼 乾畚直播栽培의 播種 早限期 決定의 有效溫度인 日平均氣溫 13℃ 出現初日의 年度別 出現時期의 變異에 관하여 보면 다음과 같다.

2. 播種 早限期 決定의 有效氣溫 年度別 出現

벼 乾畚直播栽培의 出芽期間과 播種 早限期 究明에서, 金³⁾ 등은 出芽期間은 播種期가 늦어질수록 직선적으로 단축된다는 보고와 함께 有效 早限期

도 분석하면서 出芽期間中の 平均氣溫이 11~13℃의 경우는 出芽所要期間이 19~17일이라고 설명하였다. 따라서 乾畚直播에서의 播種 早限期의 日平均氣溫을 약 13℃로 생각하고, 또한 出芽所要期間이 여유있게 20일 이내로 짧아질 수 있는 日平均氣溫 13℃ 出現初日에 대하여 분석하고자 한다.

우선, 우리나라의 中北部와 嶺. 湖南 및 嶺東의 氣象廳의 정규 氣象觀測이 실시되고 있는 4개의 대표지점인 수원, 광주, 대구 및 강릉지역에 대하여 播種 早限期 決定의 有效溫度인 日平均氣溫 13℃의 出現特徵을 1973년부터 1992년까지 20년간의 氣溫資料에 의하여 설명한다.

수원(그림 3)의 경우는 20년간의 日平均氣溫 13℃의 平均 出現初일이 4월 26일이고 이에 대한

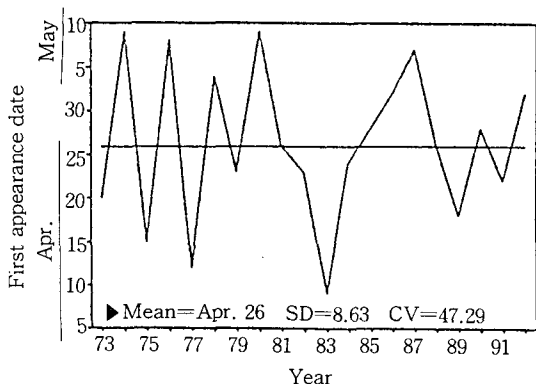


Fig. 3. First appearance date of daily mean air temperature 13°C at various years in Suwon.

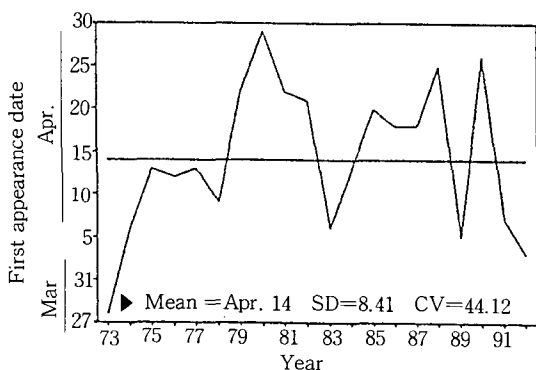


Fig. 4. First appearance date of daily mean air temperature 13°C at various years in Kwangju.

年度別 變異는 標準偏差(SD)로 약 9일이다.

가장 빨리 나타난 것은 1983년의 4월 9일, 가장 늦게 나타난 것은 1974년과 1980년의 5월 9일로서 年次間 약 30일 정도의 차이를 보였다. 따라서 氣溫 측면에서 보면 播種 早限期는, 平均 出現日을 기준으로 하지만 매년 4월 26일이 아니라 年度에 따른 日平均氣溫 13℃의 出現初日에 따라 달라지므로, 이러한 基準溫度에 따른 播種 早限期에 播種 하므로써 보다 많은 生育期間의 확보 및 低溫時期를 벗어나서 播種이 될 수 있도록 地域別 氣溫의 出現特徵을 이용하는 科學營農이 필요하다.

광주(그림 4)에서는 1973년 3월 27일이 가장 빠른 出現時期였고, 1979년 4월 29일 가장 늦어 年次間 약 33일간의 차이를 보였고, 標準偏差(SD)로는 약 8일의 變異를 나타냈다. 20년간의 平均 出現初日을 보면, 4월 14일로서 수원보다 약 12일 정도 빨리 出現되고 있어 우리나라의 南部와 中北部간의 일정한 基準 이상의 氣溫 出現時期는 큰 차이를 보였다.

대구(그림 5)에서는 1989년과 1992년에 日平均氣溫 13℃가 3월 31일에 가장 빨리 出現되었고, 1976년 5월 6일에 가장 늦게 나타나서 年次間 약 36일의 차이를 보였고, 標準偏差(SD)로는 약 10일의 變異를 보여 수원이나 광주보다도 變異의 幅이 컸다. 20년간의 平均 出現初일은 광주보다 1일 빠른 4월 13일로서 광주와 거의 같은 時期를 보였다. 강릉(그림 6)에서는 1992년 3월 31일에 日平均氣

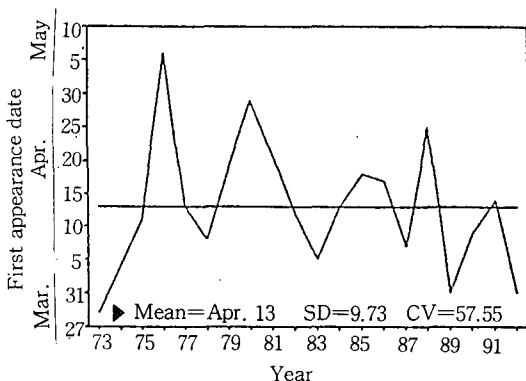


Fig. 5. First appearance date of daily mean air temperature 13°C at various years in Taegu.

溫 13℃가 빨리 出現되었고, 1990년 5월 5일에 가장 늦게 出現되어 年次間 약 35일간의 차이를 보였고, 標準偏差(SD)로는 약 8일의 變異를 보였다.

이상의 4개 氣象觀測地點에서, 20년간의 日平均氣溫 13℃의 平均 出現初日은 年次間 약 30~36일 정도의 큰 차이를 보였고, 標準偏差(SD)로는 약 8~10일의 變異를 나타냈다. 또한 平均 出現初日도 南部와 中北部 地域間에 13일 정도의 차이를 보이고 있어 이 4개 地點만으로 비교해도 약 2주 이상의 播種 早限期가 빠르고 늦음을 알 수 있는데, 이에 위도 및 표고를 고려하면 그 이상의 地域間 차이가 예상되므로 다음과 같이 全國의 地域別 出現 分布를 보고자 한다.

3. 日平均氣溫 13℃ 出現初日の 地域別 分布

벼 乾畚直播栽培에서는, 播種期에 따라서 出芽까지의 期間의 차이가 크기 때문에 早播해도 發芽까지 긴 期間이 필요하며, 또한 立苗의 안정이 수량에 미치는 영향이 크기 때문에 出芽立苗의 안정 측면에서 각 地域別로 播種期를 고려해야 한다. 齊藤⁶⁾은 平均 出芽日數가 20일 이내로 되는 播種期라면 出芽日數의 年次間 變異가 적고 出芽期間도 짧아 이 時期를 安定播種早限期라고 설명하였고, 金³⁾ 등은 앞에서 설명했지만 平均氣溫 13℃의 경우 出芽期間이 17일 정도라고 보고했는데 이는 出芽所要期間이 20일 보다는 여유있게 일찍 出芽되고 있다. 따라서, 벼 乾畚直播栽培의 播種 早限期 決定의 有效溫度인 日平均氣溫 13℃ 出現初日の

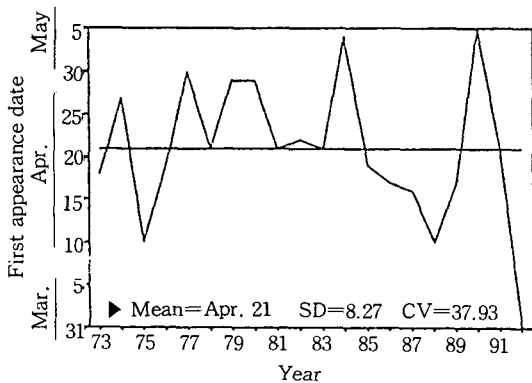


Fig. 6. First appearance date of daily mean air temperature 13°C at various years in Kangnung.

全國적인 出現分布를 보는 것은 벼 乾畚直播栽培에서의 出芽立苗의 安定性을 全國적으로 氣溫資料에 의해 검토분석할 수 있고, 直播栽培의 全國 확대 및 대규모 集團栽培에 기초자료가 될 수 있다.

그림 7은, 최근 20년 이상 계속 氣象觀測이 되고 있는 氣象廳의 56개 觀測地點의 1973년부터 1992년까지의 20년간 日平均氣溫 13℃의 平均 出現初日の 地域別 分布時期를 본 것이다. 그림에서 우선 南部와 北部地域間의 20년간 平均 出現初日의 차이는, 北部의 大관령지역이 5월 19일로서 南部의 부산지역 4월 12일보다 약 37일 정도 늦게 出現되고 있다. 이들의 平均 出現初日을 5일 간격으로 크게 구분하면, 태백산간지역은 5월 19일에서부터 5월 5일 경으로 가장 늦게 出現되었고 태백산간지역을 제외한 강원도 전지역과 경기도 충청남의 서부지역, 충북과 전북의 내륙산간지역 그리고 경북의 북부지역은 5월 5일에서부터 4월 25일까지 出現되었다. 4월 25일부터 4월 20일경의 出現地域은 서북

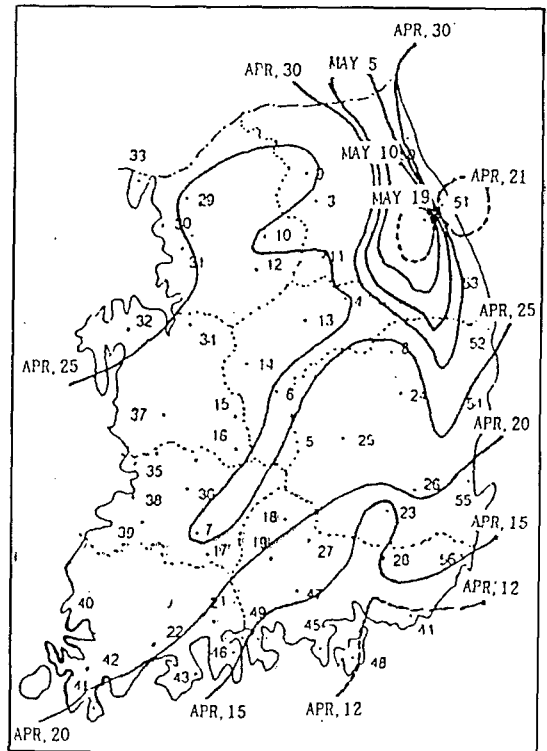


Fig. 7. Distribution in mean first appearance date of daily mean air temperature 13°C for 20 year ('73~'92) at various regions.

부의 일부지역을 제외한 경기도와 충남의 전지역, 충북과 전북의 내륙산간지역을 제외한 전지역, 경북의 북부와 남부를 제외한 전지역 그리고 전남의 남동지역을 제외한 전지역으로 이 시기의 出現地域은 대단히 광범위하게 分布되고 있음을 알 수 있다. 4월 20일부터 4월 15일까지의 分布地域은 전남의 남동부와 경남의 중부내륙과 동북부 그리고 경북의 남부지역 등이다. 끝으로, 4월 15일보다 빨리 出現되는 지역은 경남의 남부지역으로 우리나라 乾畚直播의 播種 早限期가 가장 빠른 地域으로 分布되었다

이렇게 볼 때, 20년간의 日平均氣溫 13℃ 平均 出現初日에 의한 乾畚直播栽培에서 播種 早限期는 크게 보아 南部의 4월 12일부터 中北部의 5월 19일까지 약 1개월 이상의 地域間 차이가 나타나고 있어, 乾畚直播의 早期 확대 보급을 위해서는 地域別 氣候資源 分析에 의한 地帶別 구분에 따른 氣候的 측면에서 다음과 같이 分析하는 것이 기초자료를 이용하는데 편리할 것으로 생각된다.

4. 乾畚栽培 農業氣候地帶別 日平均氣溫 13℃의 平均 出現初日과 80% 出現時期

乾畚栽培의 農業氣候地帶別로, 乾畚直播에서 播種 早限期를 決定하는 日平均氣溫이 13℃가 되는 시기를 평균적으로 출현되는 시기와 80% 정도 출현되는 시기로 분석하였다. 20년간 平均 出現初日과 80% 出現時期의 地域別 分布는 이미 설정된 地帶區分¹⁾의 基準에 播種期 무렵의 氣候要素가 適用된 것은 아니나, 移秧부터 登熟期까지의 主要生育段階別로 크게 관여하는 農業氣候要素를 分析하여 區分된 水稻栽培 農業氣候地帶區分¹⁾을 適用하여 分布特性을 보고자 한다. 따라서 水稻栽培 農業氣候地帶區分¹⁾에 乾畚直播栽培 播種 早限期 決定의 關係 氣象要素가 地帶區分要素로 고려되지 않아서, 表 1은 地帶別 南部와 中北部間에는 큰 傾向이 인정되나 세밀한 차이는 나타낼 수가 없다. 그러므로 表 1은 水稻栽培 農業氣候地帶¹⁾別로 20년 이상 계속 정규 氣象觀測이 이루어지고 있는 56개 觀測地點別로 日平均氣溫이 13℃가 되는 시기를 平均 出現初日과 80% 이상 出現하는 時期로 전국적인 검토를 하는데 의의를 가진 것이다.

表에서 보면, 日平均氣溫 13℃의 平均 出現時期가 가장 빠른 곳은 4월 12일 경으로 남부해안지대(XVI 지대)의 부산과 충무, 남해지역이었으며 20년간의 年次間 變異를 標準偏差(SD)로 보면 7~8일 정도였다. 가장 늦게 出現된 곳은 5월 19일경으로 태백고냉지대(I 지대)의 대관령지역으로 出現時期의 年次間 變異는 標準偏差(SD)로 약 10일 정도의 큰 變異를 보였다. 한편, 日平均氣溫 13℃가 80% 정도 出現하는 時期를 平均出現時期와 맞추어 부산, 충무, 남해 및 대관령지역에서 보면 부산과 충무는 4월 22일경이며 남해지역은 4월 28일경이고, 대관령지역은 5월 29일로서 20년간의 平均出現初日과 같은 傾向으로 80% 出現時期도 南部와 中北部地域間에 약 37일 정도의 地域間 차이를 보이고 있다.

또한 地域을 넓혀 수원, 광주, 대구 및 강릉지역의 20년간 平均 出現初日과 80% 出現時期를 보면 수원(XIII 지대, 중서부평야지대)은 4월 26일과 5월 2일, 광주(X 지대, 호남내륙지대)는 4월 14일과 4월 22일, 대구(XI 지대, 영남분지지대)는 4월 13일과 4월 28일 그리고 강릉(XVII 지대, 동해안북부지대)은 4월 21일과 4월 27일이다. 이들 4개 地域을 중심으로 보면 대체로 80% 出現時期는 平均 出現初日보다 약 7~15일 후에 出現되고 있음을 알 수 있다. 따라서 地域別 安定 播種 早限期는 日平均氣溫 13℃의 平均 出現初일부터 80% 出現時期까지라고 볼 수 있으며, 表 1의 56개 地點을 보다 단순화하여 乾畚直播栽培의 체계적 확대 보급에 기초자료를 제공하기 위하여 水稻栽培 農業氣候地帶別¹⁾로 정리하면 그림 8과 같다.

그림에서 19개 農業氣候地帶¹⁾의 20년간 日平均氣溫 13℃ 平均 出現初日과 80% 出現時期의 分布特性을 크게 區分하면, 다시 5개의 類型으로 나눌 수 있는데 이는 出現時期의 유사성으로 구분된다. 1형은 제I지대(태백고냉지대)로서 平均 出現初日은 5월 19일이고, 80% 出現時期는 5월 30일경이다. 2형은 태백고냉지대를 제외한 中北部의 거의 모든 地域이 포함되어 가장 넓게 分布되고 있는 地域으로 제II지대(태백준고냉지대), 제III지대(소백산간지대), 제IV지대(노령소백산간지대), 제V지대(영남내륙산간지대), 제VI지대(중북부내륙지대), 제VII지대(중부내륙지대), 제VIII지대(중서부

Table 1. Mean first appearance date of daily mean air temperature 13°C and appearance date at 80% chance for rice crop at various agroclimatic regions

Agroclimatic regions	Observation Stations	Appearance date			
		Mean appearance date(20 years)			80% chance date
		date	S.D	C.V(%)	
I Tabaek Alpine region	1 Taegwallyong	May 19	9.46	48.00	May 29
II Tabaek Semi Alpine region	2 Inje	Apr. 27	8.39	39.39	May 4
	3 Hongchon	Apr. 27	10.47	29.88	Apr. 29
	4 Chechon	Apr. 24	11.28	37.41	Apr. 30
	5 Chupungnyong	Apr. 21	9.76	39.86	Apr. 29
III Sobaek mountainous region	6 Poun	Apr. 27	8.78	44.34	May 3
	7 Imshill	Apr. 27	9.54	42.69	May 1
IV Noryeong sobaek mountainous region	8 Yongju	Apr. 24	6.84	47.69	May 3
V Yungnam inland mountainous region	9 Chunchon	Apr. 22	8.20	51.27	May 1
	10 Yangpyong	Apr. 27	10.90	52.92	May 10
VI Northern central inland region	11 Wonju	Apr. 24	10.70	50.82	May 2
	12 Ichon	Apr. 23	8.64	47.08	May 2
	13 Chungju	Apr. 21	8.07	50.47	Apr. 26
VII Central inland region	14 Chongju	Apr. 21	8.41	54.05	Apr. 29
	15 Taejon	Apr. 19	10.79	69.17	May 1
	16 Kumsan	Apr. 21	9.29	60.49	May 1
VIII Western sobaek inland region	17 Namwon	Apr. 20	8.41	56.47	May 1
	18 Kochang	Apr. 22	8.75	58.17	May 1
	19 Sancheon	Apr. 16	8.54	42.90	Apr. 22
IX Noryeong eastern & western inland region	20 Kwangju	Apr. 14	8.41	44.12	Apr. 22
	21 Sungju	Apr. 18	8.52	55.17	May 1
	22 Changhung	Apr. 20	8.60	56.79	Apr. 29
X Honam inland region	23 Taegu	Apr. 13	9.73	57.55	Apr. 29
	24 Uisong	Apr. 24	6.69	50.33	May 2
	25 Sonsan	Apr. 20	9.62	40.51	Apr. 29
	26 Youngchon	Apr. 21	6.95	28.35	Apr. 22
XI Yungnam basin region	27 Hapchon	Apr. 15	8.13	42.23	Apr. 21
	28 Miryang	Apr. 16	8.06	39.53	Apr. 22
XII Yungnam inland region	29 Seoul	Apr. 21	8.76	46.60	Apr. 26
	30 Incheon	Apr. 30	8.25	50.48	May 10
	31 Suwon	Apr. 26	8.63	47.29	May 2
	32 Sosan	Apr. 27	8.67	39.59	May 2
	33 Kanghwa	Apr. 28	8.04	41.13	May 2
	34 Onyang	Apr. 25	8.64	43.73	Apr. 29
XIII Eastern central plain region	35 Kunsan	Apr. 25	8.31	40.92	Apr. 30
	36 Chonju	Apr. 16	7.81	66.22	Apr. 24
	37 Puyo	Apr. 23	14.51	44.64	Apr. 27
	38 Puan	Apr. 22	11.38	36.60	Apr. 28
	39 Chongju	Apr. 22	8.11	46.37	Apr. 28
XIV Southern Charyeong plain region	40 Mokpo	Apr. 20	8.11	46.37	Apr. 24
	41 Wando	Apr. 18	9.23	42.64	Apr. 24
	42 Haenam	Apr. 21	8.22	51.57	Apr. 25
	43 Kohung	Apr. 16	8.15	47.93	Apr. 23

Table 1. (Continued)

Agroclimatic regions	Observation Stations	Appearance date			
		Mean appearance date(20 years)			80% chance date
		date	S.D	C.V(%)	
XVI Southern coastal region	44 Pusan	Apr. 12	7.83	48.63	Apr. 22
	45 Chungmu	Apr. 12	7.06	44.80	Apr. 22
	46 Yosu	Apr. 15	9.06	46.57	Apr. 24
	47 Chinju	Apr. 16	8.28	41.41	Apr. 22
	48 Koje	Apr. 14	7.61	50.24	Apr. 23
	49 Namhae	Apr. 12	6.77	41.16	Apr. 28
XVII North eastern coastal region	50 Sokcho	Apr. 27	8.17	46.28	May 4
	51 Kangnung	Apr. 21	8.27	37.93	Apr. 27
XVIII Central eastern coastal region	52 Ulchin	Apr. 26	6.10	59.76	May 2
	53 Samchok	Apr. 26	6.87	43.46	May 1
	54 Yongdok	Apr. 24	7.00	42.53	May 3
XIX South eastern coastal region	55 Pohang	Apr. 17	7.52	40.76	Apr. 23
	56 Ulsan	Apr. 18	7.51	34.23	Apr. 22

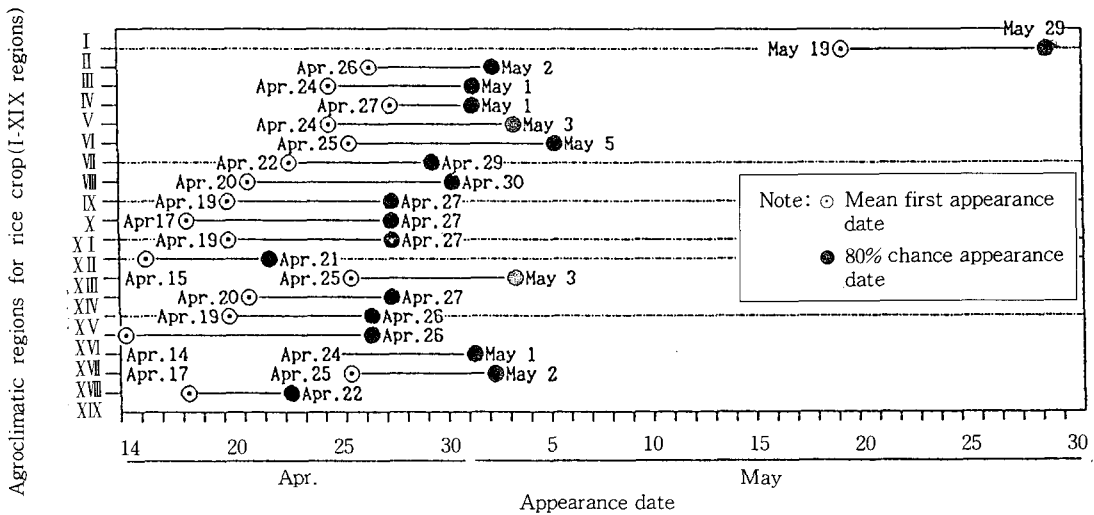


Fig. 8. Distribution in mean appearance date of daily mean air temperature 13°C for 20 years ('73~'92) at various regions.

평야지대), 제 X IV 지대(차령남부평야지대), 제 X VII 지대(동해안북부지대) 그리고 제 X VIII 지대(동해안중부지대)의 10개 地帶가 平均 出現初日은 4월 22일경이고 80% 出現時期는 5월 5일경이다. 3형은 제 VIII 지대(소백서부내륙지대), 제 IX 지대(노령동서내륙지대) 및 제 X I 지대(영남분지지대)로서 平均 出現初日은 4월 20일경이고 80% 出現時期는 4월 30일경이다. 4형은 제 X 지대(호남내륙지대)와

제 X V 지대(남서해안지대)로서 平均 出現初日은 4월 17일경이고 80% 出現時期는 4월 30일 경이다. 끝으로 5형은 제 XII 지대(영남내륙지대), 제 X VI 지대(남부해안지대) 및 제 X IX 지대(동해안남부지대)로서 平均 出現初日은 4월 14일경이고 80% 出現時期는 4월 25일경으로 우리나라에서 日平均氣溫 13°C의 平均 出現初日과 80% 出現時期가 가장 빠른 農業氣候地帶이다. 한편 현재 우리나라 北乾

畚直播栽培의 과중적기('94년 벼직과재배기술 개선과제 토의자료, 농촌진흥청)는 중북부, 중부 및 남부 모든 지역의 播種早限期를 4월 20일로 하고 5일 간격으로 구분하여 晚限期를 설정 사용하고 있다. 그한 例로 조생종의 경우는 중북부지역이 4월 20일~5월 15일, 중부는 4월 20일~5월 20일 그리고 남부는 4월 20일~5월 25일 이다. 이런 내용과 氣溫條件에 의한 播種早限期를 결정하는 日平均氣溫이 13℃가 되는 平均出現初日과 비교하면(그림 7) 播種早限期는 지역 모두 4월 20일이 아니라 중북부지역은 4월 25일~4월 30일 중부는 4월 20일~4월 25일 그리고 남부는 4월 12일~4월 20일로 나타나고 있어 현재 활용하고 있는 播種早限期는 그림 7과 같은 기준을 적용하는 것이 요망된다. 播種 晚限期는 登熟 晚限出穗期에 의한 별도의 분석이 요망된다.

이상에서 水稻栽培 農業氣候地帶別¹⁾로 벼 乾畚直播栽培 播種 早限期 決定의 有效基準溫度인 日平均氣溫 13℃의 20년간 平均出現初日과 80% 出現時期를 보면 80% 出現時期는 平均出現初日보다 약 10일 늦게 出現되고 있어 農業氣候地帶別 播種 早限期는 크게 보아 平均出現初日부터 80% 出現時期까지로 생각할 수 있다. 따라서 벼 乾畚直播栽培에서 出芽所要日數도 짧고, 年次間 出芽日數의 變異도 적고, 또한 出芽立苗의 安定性을 확보하기 위하여는 日平均氣溫 13℃의 平均出現初日과 80% 出現時期의 범위안에서 播種 早限期를 설정하는 基準이 필요하며, 실제 本논의 播種은 降雨豫報를 고려한 適期 播種에 유의해야 한다.

摘 要

벼 乾畚直播栽培의 播種 早限期를 전국의 氣候資料 分析에 의해 究明하고자 氣象廳 56개 氣象觀測地點의 氣溫出現特性을 分析하였다. 出芽所要日數가 짧으면서 出芽日數의 變異도 적고, 出芽立苗도 안정하게 확보할 수 있는 播種 早限期 決定의 有效基準溫度인 日平均氣溫 13℃의 20년간 平均 出芽初日과 80% 出現時期를 地域別로 分析한 結果, 日平均氣溫 13℃의 出現初日의 日中氣溫變異

는 낮의 18~19℃, 밤의 6~10℃로서 發芽 및 出芽에 안전한 氣溫變異였으며,

- 나. 年次間('73~'92, 20년간) 變異는 日數로서 약 30~40일, 標準偏差(SD)로는 약 8~10일의 차이가 있었고, '88년 이후는 平均出現初日보다 빨라져 영농에 큰 관심이 되고 있으며,
- 다. 地域別 分布(氣象廳 觀測의 56개 地點 分析)는 平均出現初日이 中北部의 大관령지역은 5월 19일이고 南部의 부산지역은 4월 12일 경이며, 80% 出現時期는 中北部의 大관령지역이 5월 29일이고 南部의 함천지역이 4월 21일로서 地域間의 차이가 커서 위도 및 표고에 따른 세밀한 分析이 요구되며,
- 라. 播種 早限期는 日平均氣溫 13℃의 平均出現初일부터 80% 出現時期까지이며, 80% 出芽時期는 平均出現初日보다 약 10일 늦게 나타났음.
- 마. 19개의 水稻栽培 農業氣候地帶¹⁾別 平均出現初日과 80% 出現時期의 유사성을 중심으로 다시 단순화시켜 구분하면 19개의 地帶는 5개의 類型으로 구분됨.

引用文獻

1. 崔燉香, 鄭英祥, 金柄瓚, 金萬壽. 1985. 水稻栽培을 위한 農業氣候地帶區分. 韓作誌 30(3):229-235.
2. Jones, J. W. 1926. Germination of rice seed as affected by temperature, fungicides, and age. J. Amer. Soc. Agro. 18:583-589.
3. 金純哲, 朴成泰, 李壽寬, 鄭根植. 1991. 南部地域 벼 畦立乾畚直播 播種早限期 究明. 農試論文集(水稻篇) 33(3):66-74.
4. 李哲遠, 尹用大, 吳潤鎭, 趙相烈. 1993. 벼 乾畚直播栽培에서 溫度 및 播種深度가 種子의 出芽 및 中胚軸 伸長에 미치는 影響. 韓作誌 37(6):534-540.
5. 西山岩男. 1977. イネの直播栽培における冷温障害とその生理[1]. 農及園 52(11):33-37.
6. 齊藤武雄. 1964. 寒冷地における水稻乾畚直播の作季. 農業及園 39(4):667-668.