

韓國과 日本의 氣溫條件의 差異와 水稻作에의 意味

谷 信 輝* · 鄭 英 祥**

Differences in Temperature between Korea and Japan, and its Inference in Rice Planting.

Nobu teru Tani*, Yeong-Sang Jung**

SUMMARY

Air temperature and its inference in rice planting were briefly analyzed to compare the difference in agricultural climatic condition in Korea and Japan. The results were as follows:

1. The mean air temperatures of August showed similar range at the same latitude in both countries but those of Korea in January were much lower than of Japan showing the greater annual range.
2. The daily fluctuations of air temperature during spring and autumn in Korea were greater than in Japan, and it was prominent in the daily minimum temperature. At the same cumulative temperature for maturing of rice plant, the cumulative cooling temperature lower than the certain marginal temperature, say 12°C or 13°C, was greater in Korea than in Japan. Therefore, in analysis of temperature data relating to rice cropping, authors suggested that the cumulative cooling temperature be considered.

緒 言

韓國과 日本은 地理的으로 가깝기 때문에 農業의 形態가 비슷하게 發展되어 왔고 氣候條件도 상당히 類似할 것이라 생각되지만 자세히 살펴보면 그 相異性도 많다.

韓國의 氣候는 대체로 日本보다 氣溫의 年較差와 日較差가 크며, 가을에 日照時間이 많고 年降水量이 적으며 年間 多雨期와 少雨期의 降水量差가 큰 것으로 指摘되고 있다. (坪井, 1981; 鄭과 谷, 1984) 한편 여름철 冷害年中 오호츠크海 高氣壓勢力의 擴張으로 인한 冷害年에는 水稻의 冷害被害樣相이 日本과 비슷한 점이 있으며 東海岸의 江陵과 日本의 宮古, 秋田, 新潟等地와 相關分析 結果 有意性이

크다는 報告(李等, 1984) 도 있다. 그러나 韓國과 日本의 農業氣候 特徵이 具體的으로 比較分析된 바 없다.

本稿에서는 韓國과 日本의 農業氣候形態와 水稻作에 있어서 收量決定에 가장 重要한 時期인 登熟期를 中心으로 比較分析하였다. 本 研究은 農業氣象災害對策에 關한 韓日共同研究의 一環으로 遂行된 것이며 發表의 機會를 주신 韓國土壤肥料學會에 感謝를 드린다.

材料 및 方法

本 研究에서 利用된 氣象資料는 大韓民國 中央氣象台에 依해 正規觀測된 서울, 江陵, 釜山, 光州 및

*韓日農業共同研究團, 農村振興廳 (The Korea-Japan Joint Research Group, RDA, Suweon, Korea)

**農業技術研究所 (Agricultural Sciences Institute, RDA, Suweon, Korea)

氣象資料로서 農村振興廳 電算室에 METSYS file 로 構成되어 있는 것을 使用하였으며, 日本의 新潟, 福島, 各古屋等 20個所의 氣象資料는 日本氣象廳에 依해 發刊된 日本氣候表(1951~80)에서 拔萃하여 PC8801 電算機에 入力하여 分析하였다

結果 및 考察

가. 氣溫의 年較差와 日較差

韓國과 日本의 最寒月인 1月과 最暖月인 8月の 平均氣溫分布를 보면 그림 1에서와 같이, 8月の 平均氣溫分布는 비슷한 緯度에서 큰 差가 없으나 1月の 平均氣溫의 경우에는 큰 差異가 있어 韓國에서는 대부분이 0℃ 以下를 보이지만 日本에서는 全般的으로 높다. 따라서 8月과 1月の 差異인 年較差는 韓國의 大部分 地域이 25~30℃이며 日本의 경우에는 20~25℃로 韓國과 日本間의 差異를 確然히 보여준다. 이들 調査地點들 中 釜山, 濟州 및 江陵等 南東海岸에 位置한 곳은 日本의 氣溫形態에 가깝다. 특히 韓半島內陸의 中央에 位置하는 春川에서는 1月の 平均 最低氣溫이 -10.2℃이며 8月の 最高氣溫은 29℃이며 年較差는 39.2℃에 이른다. 同緯度の 日本 福島에서는 年較差가 32.9℃이다.

氣溫의 日較差를 比較해 보면(表 1), 兩國의 봄과 가을에 큰 傾向을 나타내는 것에 共通點이 있으

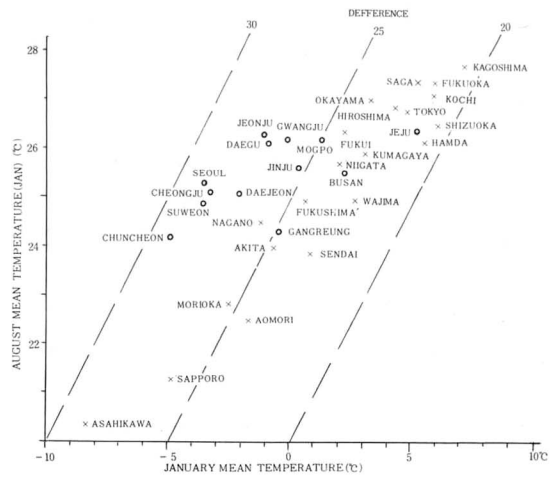


Fig. 1. Monthly Air Temperature in Korea and Japan

나 冬期間(12月~13月) 및 7·8月에는 日本에서 日較差가 크고 봄·가을의 換節期에는 韓國에서 日較差가 큰 傾向이다. 특히 水稻의 登熟期인 9월에 日本은 10℃ 以內인데 比하여 韓國은 10℃ 以上의 日較差를 보인다.

이러한 日較差의 크기의 相異性은 氣溫의 日變化 패턴의 差를 示唆할 수도 있다. 羽生(1962)이 提議한 方法으로 推論하여 보기로 한다. 羽生은 日最高氣溫과 日最低氣溫의 算術平均氣溫을 θ_m 으로 하고

Table 1. Differences in monthly mean diurnal range of air temperatures in Korea and Japan

Area	Monthly mean diurnal range of air temperature											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Korea												
Chuncheon	11.3	11.3	11.7	13.4	13.4	10.7	8.1	8.5	10.6	12.8	10.8	9.8
Suweon	10.3	10.2	10.9	12.3	12.1	10.0	7.3	8.0	10.6	12.9	11.1	10.1
Gwangju	8.2	8.9	10.8	11.3	11.4	9.5	7.1	8.1	9.5	11.6	10.3	8.9
Mogpo	7.3	7.7	8.7	8.8	8.7	7.3	6.0	7.0	8.0	9.3	8.7	7.7
Japan												
Fukushima	8.0	8.7	10.0	11.9	11.8	9.4	8.9	9.1	8.6	9.3	10.0	8.4
Kumagaya	11.2	11.0	11.1	11.1	10.9	8.6	7.9	8.6	7.9	9.1	10.5	11.4
Matsumoto	10.6	11.3	12.4	13.4	13.5	10.6	9.9	10.9	9.9	11.0	12.0	10.9
Takayama	11.2	11.0	11.1	11.1	10.9	8.6	7.9	8.6	7.9	9.1	10.5	11.4

1日 4回(또는 8回) 正規觀測된 日平均氣溫을 θ_0 로 했을 때 그 差인 $\Delta\theta$ 와 日較差 R로부터 A_D 를

$$A_D = 0.50 - \Delta\theta/R$$

에서 求하였다. 係數 A_D 는 日變化패턴에 利用할 수 있는 데 $A_D=0.5$ 일 때 氣溫의 日變化는 平均氣溫 θ_m 에 對하여 高低對稱인 패턴을 보이는 것이며, 0.5이하인 값을 갖을 때는 θ_m 低溫인 時間이 긴 것을 意味한다. 羽生の 日本 各地에 對한 A_D 計算값을 보면 7·8月은 0.45 ± 0.02 範圍를 보인다. 同一한 方法으로 韓國의 各地에 對해 A_D 를 計算하여 보면 7·8月은 $0.43 \sim 0.45$, 9月은 0.45 前後를 보여 韓日兩國間에 큰 差가 없어 日變化패턴에는 差異가 없는 것으로 判繼된다. 그러나 每日의 氣溫變動의 程度를 나타내는 各旬別 標準偏差는 水原의 경우 9月 中旬부터 最低氣溫의 標準偏差가 3.0°C 以上을 보여 變動이 큰 것을 알 수 있었다.

나. 가을의 氣溫降下의 特徵

氣溫의 年較差가 큰 것은 봄·가을의 氣溫 上昇과 下降이 빠르다는 것을 意味하는 데, 이러한 時期에 日較差가 크다는 것은 日較差가 적은 곳에 比하여 봄에는 最高氣溫의 變異가 甚하며 가을에는 最低氣溫의 變異가 甚한 것이 特徵이다. 이 時期는 水稻의 移秧期, 登熟期에 該當하므로 農業上 重要한 意味를 갖는다. 여기서는 登熟期의 氣溫 推移에 對하여 比較해 보기로 한다.

8月의 平均氣溫이 거의 같은 韓國의 水原과 日本의 福島를 例를 들어 比較하여 보면 8月末부터 큰 差를 보이는 것을 알 수 있다.(그림 2) 即 最高氣溫은 水原이 福島보다 다소 높거나 비슷한데 比하여 最低氣溫은 福島보다 $2 \sim 3^\circ\text{C}$ 낮고 그 差는 10월에 더 커져 平均氣溫으로는 1°C 가량 낮아진다. 이에 따라 福島에서의 日較差는 $8 \sim 9^\circ\text{C}$ 인데 比하여 水原에서는 $12 \sim 13^\circ\text{C}$ 이다.

다. 水稻登熟에의 影響

水稻의 登熟에는 Japonica系인 경우 出穗後 40日

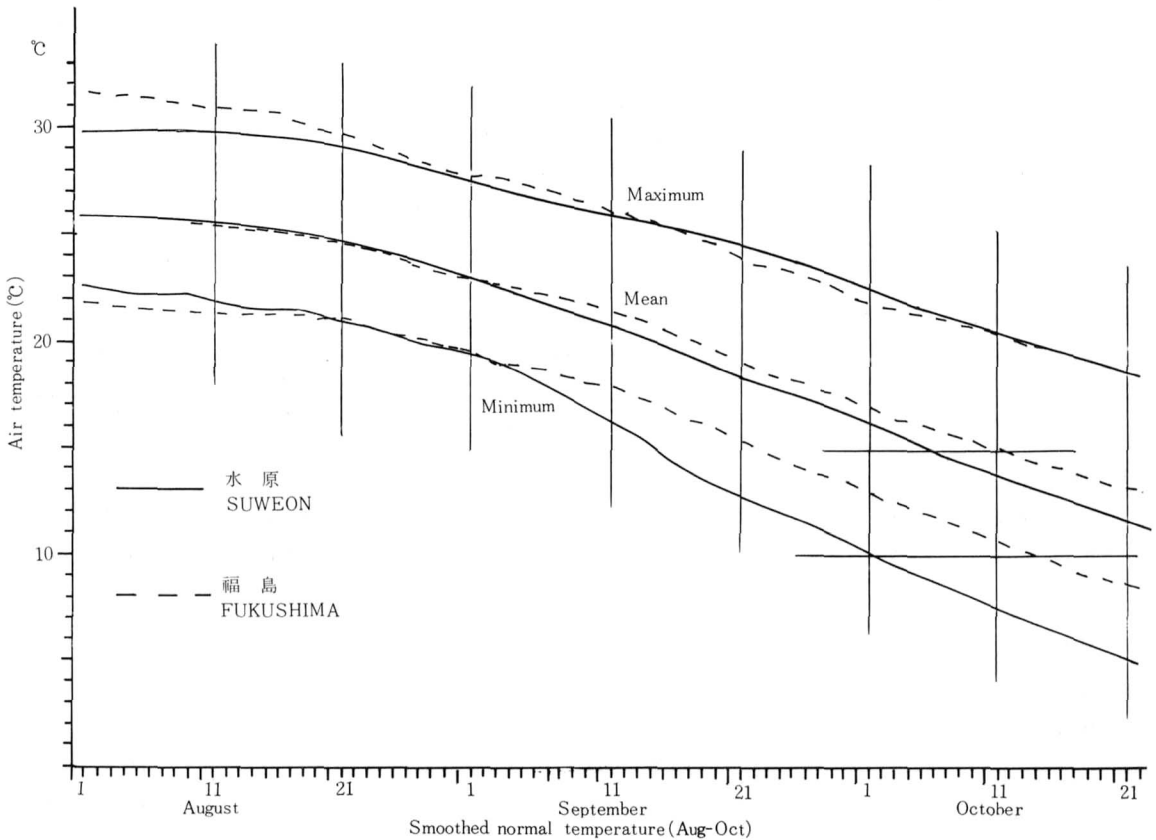


Fig. 2. Changes in air temperature during the maturing season of rice

간의 日 平均氣溫의 積算値가 最少限 800°C day 以上이어야 되며 充分하게는 880°C day 가량이 必要하다고 알려져 있다. 800°C day 以下가 되면 收量의 減少가 많아진다. 이러한 結果들은 主로 日本의 東北地方에서 經驗的으로 얻어진 調査結果로 氣候條件과 栽培品種이 다른 韓國의 水稻栽培에서도 直接適用하는 것이 妥當한지에 對한 疑問點이 남는다. 前術한 바와 같이 韓國에서는 登熟期間中 日最低氣溫이 日本에서보다 顯著히 낮으므로 비록 같은 積算溫度라 하더라도 冷害를 받을 수 있는 溫度以下로 最低氣溫이 떨어질 可能性이 그만큼 높기 때문이다.

内島(1976)는 減數分裂期에 低温에 依한 不稔發生量과 氣溫과의 關係를 分析함에 있어서 同期間內 20°C 以下로 떨어지는 時間에 對한 積算溫度를 低温時間 冷却量으로 定義하였다. 이를 登熟期에 適用하여 限界溫度 以下로 내려가 登熟에 阻害받을 可能性이 있는 冷却量을 寒冷時間積算溫度(°Chr)로 定義하여 考察하고자 한다(그림 3)

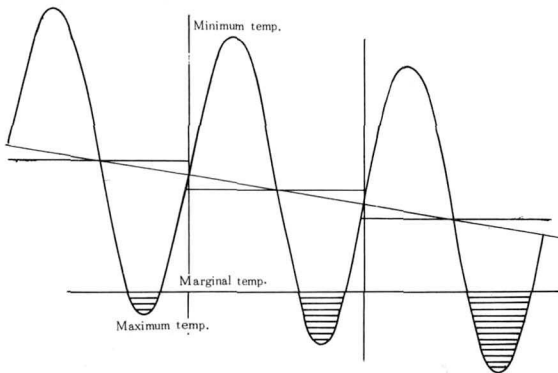


Fig. 3. Diurnal variation model of temperature and cumulative cooling degree hour.

아직까지 登熟期間中の 正確한 限界溫度 및 寒冷時間積算溫度와 減收量間的 關係가 明確하게 究明되지는 않았지만 限界溫度를 13°C로 假定했을 때 登熟期間中 積算溫度 840°C를 確保할 수 있는 登熟晚限期間中 福島에서는 寒冷時間積算溫度가 0°C 인데 비해 水原에서는 32°C hr를 나타내어 兩地點間에 같은 登熟溫度라도 登熟에 미치는 영향이 다를음을 알 수 있다. 따라서 앞으로 이러한 側面에서 登熟期間中の 氣象特徵이 實際水稻作에 미치는 影響을 具體的으로 밝히는 研究가 必要하다.

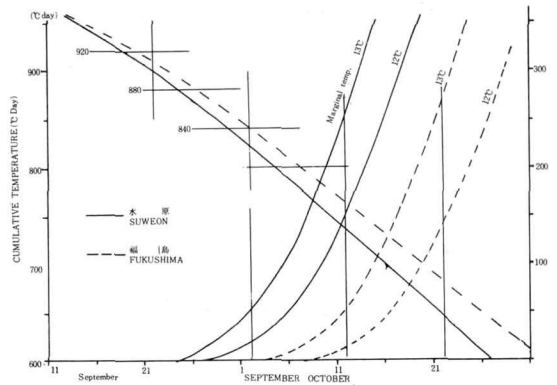


Fig. 4. Differences in the cumulative temperature for maturing of rice plants and the cumulative cooling temperature at two marginal temperatures between Suweon in Korea and Fukushima in Japan

要 約

韓國과 日本의 農業氣候條件을 比較하기 위하여 氣溫을 分析하고 水稻作에의 意味를 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 平均氣溫은 最暖月인 8月에는 비슷하나 最寒月인 1月에는 큰 差異가 있어 韓國의 年較差가 매우 크다.
2. 韓國에서 봄·가을에 氣溫變動이 甚하여 特히 登熟期間中에 最低氣溫의 降下가 甚하다. 따라서 같은 登熟期間의 積算溫度라 하더라도 限界溫度 以下로 떨어지는 寒冷時間 積算溫度가 韓國에서 높으므로 登熟과 氣溫의 解析에 있어서 이 點을 考慮하여야 한다.

參 考 文 獻

1. 青森県農業試驗場(1979): 黒石, 藤坂の昭和53年氣象および過去30ヶ年の平年氣象p. 157
2. 中央氣象台(1984): 한국기후표(1951~1980) 제 1 권
3. 羽生奉郎(1962): 本邦における夏季の氣溫日變の型, 農業氣象18卷3號 105~108
4. 氣象廳(1983): 日本氣候表(1951~1980) その5 p426
5. 坪井八十二(1981): 韓國勤務1周年, 農業氣象36卷4號 295-300
6. 内島立郎(1976): 冷温條件と水稻の不稔發生との關係について一考察, 農業氣象31卷4號. 199~202