岡山県南・県北における水稲作況指数変動 に対する気象要素の影響

木村和義・田中丸重美

(岡山大学資源生物科学研究所)

Influence of Meteorological Factors on “Crop Situation Index” of Rice Yield in the Southern and Northern Area of Okayama

Kazuyoshi KIMURA and Shigemi TANAKAMARU

(Research Institute for Bioresources, Okayama University,
Kurashiki-City, Okayama, 710-0046 Japan)

1. はじめに

すべての気象要素は、作物の生育、生産を支配する重要な要因であるが、それらは地域によって、そのウエイトが異なっている (Daigo, 1943, 1947; Teshima, 1944; Matsuda, 1959)。水稲生産と気象要素との関係については、水稲の収量と気温、日照時数、降水量との関係について多くの研究がなされている。Daigo (1947) は北日本においては出穂期の気温、西南日本においては伸長分けつ期の気温との関係が深いこと、全国的には日照と収量が密接に関係していることを報告している。また Matsuda (1959) は西南暖地での収量と気象要素との関係を検討し、7月中旬及び8月下旬～9月中旬の日照時数が最も関係が深いことを明らかにしている。このように従来報告では、水稲生産の指標として生産量や反当収量を使用して解析されてきた。また、最近30年の水稲の栽培面積、栽培時期、反当収量、品種などはそれ以前とはかなり異なるため、過去の解析をそのまま当てはめるのは難しいと思われる。本研究では、技術的改善による反収増加の効果を消去する目的で、生産指標として最終作況指数を使って、気象要素との関係について検討した。

筆者らは作物の雨濡れ反応の研究において、作物の雨濡れは乾物生産や糖含量に多大の影響を与えること (Kimura・Tanakamaru, 1980; Kimura・Ariyoshi, 1994)、それらの影響は降雨量よりも降雨時間が長いほど大きいことを明らかにした (Kimura, 1987)。また岡

山県南部における水稲の作況指数と気象要因との関係を検討し、降水量、降水日数をもっとも関係が大きいことを報告した (Kimura・Tanakamaru, 1996)。近年、日本の水稲栽培は灌漑管理が十分行なわれているため、降水の多寡による干害等の被害も少なく、降水量や降水日数が収量に関連する要素として取上げられる事例も少なくなっている。そこで本報告では瀬戸内側の平野部で降水量が少ない岡山県南部と、高原と盆地を中心とした内陸部で比較的降水量が多い北部について、水稲作況指数からみた気象要素の影響評価を行った。

2. 資料と解析方法

本研究では1966–1995年の30年間について、岡山県南 (岡山市)、県北 (津山市) の水稲最終作況指数と気象要素との関係について解析した。作況指数は水稲累年統計表 (農林水産省中国四国農政局統計情報部) を、気象要素 (気温、日照時間、降水量、降水日数 (1 mm 以上)) は岡山県気象年報 (岡山地方気象台) のデータを使用した。また田植期から刈取期 (5月–10月) について、各月の気象要素の平均または合計と作況指数との回帰を行い、相関関係を検討した。

3. 解析結果と考察

3.1 県南、県北の気象特性

水稲本田栽培期間について、岡山県南 (岡山市) と県北 (津山市) の30年間の気象特性について比較したのが表1である。両地域はいくらか気象特性が異なっており、岡山市は津山市より5–10月の6カ月間平均気温が約2℃高く、日照時間は約60時間多かったが、降水量

表 1 岡山県南（岡山市）と県北（津山市）の気象の比較（1966～1995 の 30 年間）

気象要素	観測地	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	5-10 月*
気温	岡山	18.2	22.3	26.4	27.4	23.2	16.9	22.4
	津山	16.6	20.7	24.8	25.6	21.2	14.7	20.6
日照時間	岡山	213.0	167.4	185.1	214.1	161.4	177.1	1,118.0
	津山	212.5	168.3	164.6	194.6	154.5	163.0	1,057.5
降水量	岡山	119.6	190.4	174.8	95.7	154.9	87.8	823.2
	津山	148.8	218.1	249.6	125.4	203.0	89.1	1,033.9
降水日数	岡山	9.2	11.1	9.6	6.8	8.7	6.8	52.1
	津山	9.6	12.5	12.1	8.7	10.1	6.8	59.9

* 気温は平均値，日照時間・降水量・降水日数は合計値。

図 1 岡山市と津山市の水稲作付面積の経年変化（1966～1995）

は約 210 mm, 降水日数は約 8 日少なかった。

3.2 作況指数の経年変化

水稲の作付は 1966 年岡山市 23,900 ha, 津山市 12,100 ha であったが, 30 年後の 1995 年には, それぞれ 13,600 ha, 6,900 ha になり, 約 1/2 の面積に減少している (図 1)。また 1966 年の 10 a 当り平年収量は岡山 410 kg, 津山 360 kg であったが, 1995 年ではそれぞれ 497 kg, 452 kg であり, 20-25% 増加がみられた (図 2)。水稲作況指数は, 岡山と津山の年別変動の形は類似しているが, 年によって振れ幅が異なっていた。90 以下の指数は, 岡山では 76, 80, 90 年に, 津山では 70, 71, 80 年にみられ, また 110 以上の指数 (豊作年) は, 岡山では 67, 73, 94 年に, 津山では 67, 73, 74, 75, 78, 95 年にみられた (図 3)。このように岡山と津山とは豊作, 不作年が必ずしも一致していなかった。

3.3 作況指数と気象要素の関係

岡山, 津山とも, 生育全期間 (5-10 月) の気象要素の

うち日照時間, 降水量, 降水日数と作況指数に有意な相関関係が認められた (図 4)。特に岡山では降水日数に, 津山では日射量と高い関係がみられた。両地域とも気温と作況指数との間には関係が認められなかった。

生育月別に作況指数と気象要素との関係を検討した結果, 県南の岡山では, 9 月の降水量, 降水日数と作況指数との間だけに有意な負の相関がみられ, 他の気象要素との間には関係が認められなかった (表 2)。このように県南では降水に関わる要素が水稲収量と密接な関係がみられた。県北の津山では 8 月において, 気温, 日照時間, 降水量, 降水日数と作況指数との間に相関がみられ, 6, 7, 9 月の日照時間, 7 月の降水日数との間にも 5% 水準で有意な関係がみられた (表 3)。しかし 5 月と 10 月では作況指数と気象要素との相関関係は両地域とも認められなかった。

Daigo (1947) は, 岡山県の水稲収量と気象資料 (1904-1936 年) から, 収量は 4, 5, 6 月の気温及び 6, 9,

図 2 岡山市と津山市の水稻 10a 当収量経年変化（1966～1995）

図 3 岡山市と津山市の水稻作況の経年変化（1966～1995）

10月の日照時間と正の相関が、5, 7, 10月の降水量及び9月の降水日数と負の相関があることを報告している。本解析においては、生育全期間では岡山、津山とも日照時間、降水量、降水日数との間に有意な相関がみられたが、月別検討では、津山では8月の気温、日照時間と正の相関、降水量及び降水日数と負の相関がみられた。しかし瀬戸内側の岡山の作況指数では9月の降水量、降水日数と負の相関があり、降水との間だけに密接な関連がみられた。近年水稻の栽培の品種、方法、本田での生育期間などが1904-1936年代とは異なっており、Daigo

の報告とはいくらか各種気象要素との関連が異なっていると考えられる。

このように、最近30年間の解析では、作況指数からみた作柄は県南、県北とも、降水と日照時間が影響しており、県北では生育後期の日射および降水が、県南では生育後期の降水量、降水日数が作況指数の変動を支配する要因として働いていると考えられた。

謝 辞

本研究あたって資料の提供をいただいた中国四国農政

図 4 岡山県南県北の水稲栽培期間 (5~10 月) の気象要素と作況指数の相関関係

表 2 岡山県南（岡山市）の水稻作況指数と気象要素との相関係数（1966～1995）

気象要素	月（期間）						
	5	6	7	8	9	10	5-10
気温	0.05	-0.19	0.26	0.31	0.09	-0.09	0.11
日照時間	0.18	0.27	0.32	0.34	0.34	0.03	0.43*
降水量	-0.01	-0.16	0.02	-0.31	-0.52**	-0.15	-0.54**
降水日数	-0.14	-0.26	-0.33	-0.31	-0.50**	-0.29	-0.60**

* 5% 水準有意, ** 1% 水準有意

表 3 岡山県北（津山市）の水稻作況指数と気象要素との相関係数（1966～1995）

気象要素	月（期間）						
	5	6	7	8	9	10	5-10
気温	0.01	-0.06	0.34	0.44*	0.00	-0.01	0.22
日照時間	0.23	0.43*	0.42*	0.51**	0.39*	0.04	0.60**
降水量	-0.23	-0.07	-0.22	-0.47**	-0.25	-0.01	-0.53**
降水日数	-0.24	-0.04	-0.41*	-0.38*	-0.20	-0.11	-0.53**

* 5% 水準有意, ** 1% 水準有意

局統計情報部，また資料整理，解析に協力された吉永道子，加地由美子の諸氏に深謝する。

引用文献

- Daigo, Y., 1943: Relation between the yield of cotton and the weather factors in Japan. *J. Agric. Meteorol.*, **1**: 23-26.
- Daigo, Y., 1947: *Meteorological studies on crop in Japan*. Asakura-shoten, Tokyo, 641 pp. (大後美保, 1947: 日本作物気象の研究. 朝倉書店. 東京, 641 pp.).
- Kimura, K., 1987: Studies on plant response to rainfall. (IX) Effect of the duration and intensity of rainfall on the growth of bean plant. *J. Agric. Meteorol.*, **42**: 319-327.
- Kimura, K. and Ariyoshi, M., 1994: Changes of sugar and nitrogen contents in the bean plants by rainfall exposure. *J. Agric. Meteorol.*, **50**: 109-113.
- Kimura, K. and Tanakamaru, S., 1980: Studies on plant response to rainfall. (I) Effects of rainfall on dry matter production of plant leaves. *J. Agric. Meteorol.*, **36**: 189-195.
- Kimura, K. and Tanakamaru, S., 1996: Relation between crop situation index of rice yield and number of rainy days in southern Okayama. *Agric. Meteorol. Chugoku Shikoku.*, **9**: 66-67.
- Matsuda, A., 1959: Statistical studies between the rice-culture and meteorological variants in warm districts (1). *J. Agric. Meteorol.*, **15**: 15-20.
- Teshima, I., 1944: Agricultural meteorological studies on sweet potato (1). Effects of rainfall on the yield of sweet potato. *J. Agric. Meteorol.*, **1**: 131-140 (手島逸郎, 1944: 甘藷の農業気象学的研究 (第1報) 甘藷の収量におよぼす雨量の影響に就いて. 農業気象, **1**: 131-140).