

異常年検定について

基準年の気象が平年の気象に比べて異常でなかったかどうかを統計手法を用いて検定する方法の 1 例を以下に示すとともに、2001～2011 年の 11 年間で東京管区気象台を対象として実施した異常年検定の結果を示す。

1. 手法の説明

1) 方法

異常年は 1 県又は 1 地方にわたる広範囲に出現するものと考え、対象地域に対して最寄りの気象官署のデータを用いる。データの年数は基準年 1 年間と比較年 10 年間の最近 11 年とする。

検定方法は分散分析による不良標本の F 分布棄却検定法を用いる。評価対象としては、風向別出現回数、及び風速階級別出現回数などが考えられる。

2) 気象官署の選定

対象地域に対して最寄りの気象官署の選定に当たっては次の事項を考慮する。

- (1) 過去 11 年間、側風塔の移転、改築などを行っていないこと。
- (2) 地物による風向など気象の癖がなるべく少ないこと。
- (3) 同一県又は隣接県に所在し、通常の気候区分からみて対象地域と同一気候区に属すること。

3) F 分布棄却検定法

この方法は、正規分布をなす母集団から取り出した標本のうち、不良標本と見られるものを X_0 、その他のものを $X_1, X_2, \dots, X_i, \dots, X_n$ とした場合、 X_0 を除く他の n 個の標本の平均を $\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n$ として、標本の分散からみて X_0 と \bar{X} との差が有意ならば X_0 を棄却とする方法である。

(F 分布検定の手順)

- (1) 仮説：不良標本 X_0 と他の標本（その平均値） \bar{X} との間に有意な差はないとする。

$$H_0 : X_0 = \bar{X} \left(\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n \right)$$

- (2) F_0 を計算する。

$$F_0 = \frac{(n-1)(X_0 - \bar{X})^2}{(n+1)S^2}$$

ただし、

$$S^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / n$$

(3) 自由度 $\nu_1 = 1, \nu_2 = n - 1$ を求める。

(4) 有意水準 (危険率) a を決め, F 分布表より $F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ の値を求める。

(5) F_0 と $F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ を比較して

$F_0 \geq F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ ならば仮説棄却: $H_0: X_0 = \bar{X}$ は棄却

$F_0 < F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ ならば仮説採択: $H_0: X_0 = \bar{X}$ は採択

とする。

(6) 危険率 a での棄却限界を求めるには $F_0 = F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ とおいて X_0 を計算すればよい。

$$X_0 = \bar{X} \pm S \sqrt{\frac{(n+1)}{(n-1)} F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)}$$

危険率 a は 1%, 2.5%, 5% の 3 種類とした。 $F_{\nu_2}^{\nu_1}(a)$ のそれぞれの値は F 分布表より

$$1\% : F_9^1(0.01) = 10.56$$

$$2.5\% : F_9^1(0.025) = 7.21$$

$$5\% : F_9^1(0.05) = 5.12$$

となる。

2. 異常年検定の結果

2001～2011年の期間において東京管区気象台を対象とした異常年検定の結果を表1および表2に示した。それぞれ、棄却された月（4～9月）、季節（春季～秋季）および年について整理したものである。なお、危険率5%で検定した。

表1および表2から、月の単位では、2001年、2006年および2009年が異常年ではないと判定された。また、季節および年の単位では、2001年、2005年、2007年および2009年が異常年ではないと判定された。これらの結果から、異常年ではないと判定された年は2001年および2009年となった。

表1 異常年検定の結果 その1

	風速		気温		日照時間	降水量
	日平均値	日平均値	日最高値	日最低値	月合計値	月合計値
2001年	-	-	-	-	-	-
2002年	-	-	-	6月	-	-
2003年	-	7月	7月	7月	-	-
2004年	6,8月	-	-	-	-	-
2005年	-	5月	-	5月	-	-
2006年	-	-	-	-	-	-
2007年	-	-	-	-	5,6月	-
2008年	-	6月	6月	6月	-	4月
2009年	-	-	-	-	-	-
2010年	-	4,8月	-	4,8月	-	9月
2011年	-	-	-	-	-	-

表2 異常年検定の結果 その2

	風速		気温		日照時間	降水量
	日平均値	日平均値	日最高値	日最低値	月合計値	月合計値
2001年	-	-	-	-	-	-
2002年	-	秋季	秋季	秋季	-	-
2003年	-	夏季	夏季	夏季	-	-
2004年	夏季	年	年	-	-	秋季
2005年	-	-	-	-	-	-
2006年	-	-	-	-	年	-
2007年	-	-	-	-	-	-
2008年	-	-	-	-	-	春季
2009年	-	-	-	-	-	-
2010年	-	-	-	夏季	-	-
2011年	-	-	秋季	-	-	-