

気象リスクにより生じる農業生産物被害への 確率論的リスク評価手法の適用検討 (その 2)

The study on application of Probabilistic Risk Assessment to the agricultural product damage considering the meteorological risk, No2.

信岡卓*, 吉田貢士**, 山川大貴*, ○永峰佑人**

NOBUOKA Takashi*, YOSHIDA Koshi**, YAMAKAWA Daiki*, NAGAMINE Yuto**

1. はじめに

近年, 原子力施設を代表とする電力関連施設において, 地震時の健全性評価を確率論的リスク評価(以下 PRA)手法で行っている. 筆者らは報告その 1 で, 暴風により生じる果樹被害を PRA で評価する手法を提案した. 本報告では長野県の 4 都市を対象として, 気象庁アメダスデータを基に農作物に影響を与える気象要因のハザード曲線を作成して気象リスクを定量的に比較する.

2. 農業生産物に対する気象リスク要因の抽出

農業生産物に被害を与える気象リスクとして, 風速, 高温, 降雨等の他に低温, 降雪, 日照時間等が挙げられ, 本検討では前者の 3 項目を取り上げる. 検討地域は長野県の長野市, 松本市, 諏訪市, 飯田市の 4 都市を対象とし, 各都市のアメダスデータを基にハザード曲線を作成する.

風速: 風による被害事象として, 台風や爆弾低気圧での果実の落下や衝突傷による等級低下が挙げられ, アメダスで観測している日最大風速(10 分平均)を気象リスクとする. **高温**: 気温による被害事象として, 水稻の出穂後 20 日間の平均気温が 26~27°C 以上で白未熟粒が急増することが挙げられ, アメダスの日平均気温を基に 20 日平均気温を気象リスクとする. **降雨**: 降雨による被害事象は, 機械作業時間の減少や作業能率の低下, 河川氾濫や山間部の土砂災害等が挙げられ, 多くの自治体では 48 時間や 72 時間雨量で災害予測を行っている. 本検討では, アメダスの日雨量を基に 3 日(72 時間)雨量を気象リスクとする.

各気象項目のアメダス観測期間とハザード曲線の評価期間を **Table.1** に示す. 一例で, 長野市の日雨量の観測期間は 1889~2018 年の 130 年間で, ハザード曲線(作成方法は同論文その 1 を参照)はそれぞれ時期の異なる 50 年間(1889~1938, 1929~1978, 1969~2018 年)で作成する.

Table. 1 アメダスとハザードの情報

	日雨量		日最大風速		日平均気温	
	観測期間	評価時期	観測期間	評価時期	観測期間	評価時期
長野市	1889~2018 (130)	1889~1938 1929~1978 1969~2018	1961~2018 (58)	1961~1990 1989~2018	1910~2018 (109)	1910~1959 1939~1988 1969~2018
松本市	1898~2018 (121)	1898~1947 1933~1982 1969~2018	1961~2018 (58)	1961~1990 1989~2018	1903~2018 (116)	1903~1952 1932~1981 1969~2018
諏訪市	1945~2018 (74)	1945~1994 1969~2018	1961~2018 (58)	1961~1990 1989~2018	1945~2018 (74)	1945~1994 1969~2018
飯田市	1898~2018 (121)	1898~1947 1933~1982 1969~2018	1961~2018 (58)	1961~1990 1989~2018	1910~2018 (109)	1910~1959 1939~1988 1969~2018
備考		全て 50 年		全て 30 年		全て 50 年

[所属] *東電設計(株) Toden Sekkei Corporation, **茨城大学 Ibaraki University

[キーワード] 農業生産物, 最大風速, 20 日平均気温, 3 日累積雨量, ハザード曲線

3. ハザード曲線の比較

＜経時変化＞長野市の経時変化によるハザード曲線の比較を、論文その1の Fig2(日最大風速)と右の Fig1 に示す。年超過確率を比べると、最大風速ではその1で

示したように直近の 1989~2018 年で発生確率が低くなる(リスクが低い)。松本市と諏訪市は長野市と同一傾向であるが最も南部の飯田市は逆の傾向であり、近年の強風リスクが増大する傾向にあった。つぎに、a 図の 3 日累積雨量では年代による明確な差は認められず、他の 3 都市でも同一傾向であった。最後に、b 図の 20 日平均気温では年代が進むと共に高くなり、他の 3 都市も同一傾向である。水稻の品質に影響を与える 26℃以上の年超過確率は、1910~59 年では約 30%であるのに対して 1969~2018 年では約 50%であり、地球温暖化の現象を年超過確率という定量的な指標で評価できる。

＜4都市の比較＞直近の同一期間における 4 都市の比較を Fig2 に示す。年超過確率は高い順に、風速は「諏訪>長野≒飯田>松本」、雨量は「飯田>諏訪>松本>長野」、気温は「長野>松本≒飯田>諏訪」であり、雨量の年超過確率は南部ほど高くなる。気象 3 項目全てでリスクが高くなる都市は見当たらず、長野市は平均気温のリスクは最高であるが累積雨量は最低であり、諏訪市は最大風速のリスクは最高であるが平均気温は最低である。年超過確率を定量化することで効率的な天候インデックス保険の設定に寄与する可能性がある。

4. まとめ

確率論的指標であるハザード曲線の年超過確率を用いて、長野県の気象リスクを報告した。今後は、年超過確率のハザードマップへの展開や、農業保険への適用等を目標として研究を進める予定である。

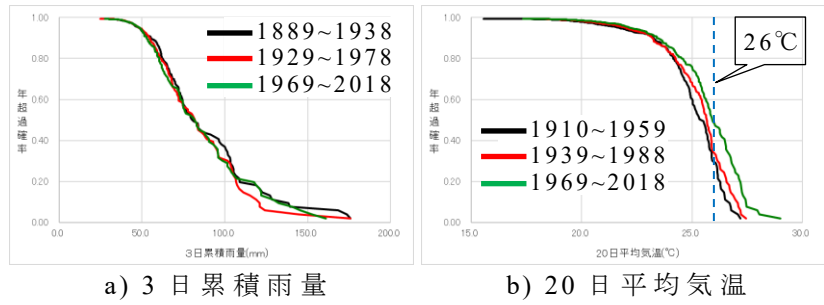
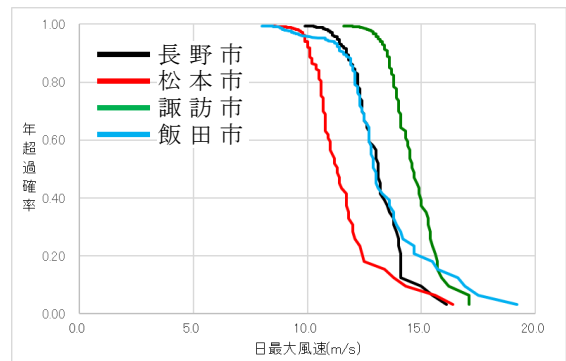
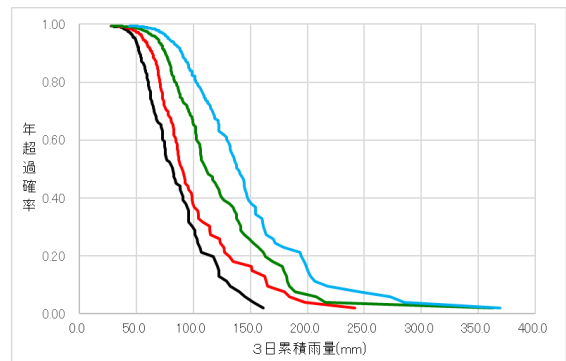


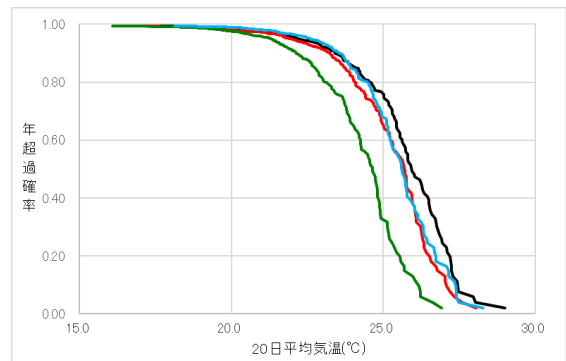
Fig.1 長野市のハザード曲線の経時変化



a) 日最大風速,1989~2018



b) 3日累積雨量,1969~2018



c) 20日平均気温,1969~2018

Fig.2 4都市間のハザード曲線比較