

[成果情報名] 水稻に被害をもたらすフェーン注意情報の作成と発信

[要約] 領域気象モデルを用いた地上気象予報に基づき水稻に被害を及ぼすフェーン注意情報を作成、発信するシステムを構築した。現地では本注意情報の活用により事前に対策を講じることが可能となるため、水稻のフェーン被害低減に有効と期待される。

[キーワード] フェーン、乳白粒、蒸散強制力、警報モデル、領域気象モデル

[担当] 九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域・農業気象グループ

[代表連絡先] q_info@ml.affrc.go.jp

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

平成 19 年南九州の早期水稻、令和元年新潟県産米などフェーンにより水稻作が大きな被害に見舞われることがある。夏季のフェーンは台風の接近や通過にともない発生する機会が多い。温暖化の進行により海面温度が高く維持され、台風の勢力が衰えないまま日本列島に接近するケースが多くなっており、フェーンの強大化と水稻被害の増大が危惧される。そこで、水稻のフェーン被害を低減させるため、フェーン到来を事前に予測、現地へ情報伝達できる仕組みを整えることにより、現地でフェーン対策を講じる時間的余裕を生み出すことを目的とする。

[成果の内容・特徴]

1. 山を越えて低平地へ吹き下ろす高温で低湿な強風（フェーン）の程度を定量化するため、以下に示す蒸散強制力（FTP）を導入すると、地上におけるフェーンの吹走状況を可視化することが可能となる（図 1）。

$$F_{TP} = D_a \sqrt{U}$$

$$D_a = e_s - e$$

ここで、 D_a ：大気飽差（hPa）、 U ：風速（m/s）、 e_s ：飽和水蒸気圧（hPa）、 e ：水蒸気圧（hPa）

2. 出穂期の異なる水稻品種の作期移動試験から、水稻のフェーンへの遭遇のタイミングと玄米品質との関係は、日中の FTP 最大値が 50 を超える昼間型フェーン、夜間を通して FTP が常に 10 を越える夜間型フェーンとして区別し解析した。水稻が出穂期後 10 から 20 日間に夜間型フェーンに遭遇した場合にのみ乳白粒の増大が起こる（表 1）。
3. 現地圃場における乳白粒発生率と領域気象モデル WRF を利用した過去のフェーンの再現結果をから、出穂後遭遇した夜間型フェーンの程度と乳白粒発生率との関係を示す（図 2）。夜間に遭遇した積算 FTP が大きくなるほど乳白粒の発生率が高くなる場合が多い。乳白粒の自然発生率が 2% 程度とすると、積算 FTP が 100（時間平均で約 10）程度から乳白粒が増加する事例がみられることから、以下に示すフェーン警報モデルにより判定する。

$$F_{TP} \geq 10 (19h \sim 5h)$$

4. 水稻フェーン被害注意情報は、領域気象モデル WRF を用いた水平解像度 1km の九州地方北西域の地上気象予報値から上記警報モデルに基づき、3 日前から当日分までのマップ（図 3）として作成され、栽培管理支援システムを通じ配信される。

[成果の活用面・留意点]

1. 領域気象モデル WRF（ワーフ：Weather Research and Forecasting）は、NCAR（米国大気研究センター）、NCEP（米国海洋大気予報センター）を中心に開発が進められている学術研究と天気予報業務の両方に対応した最新の数値予報モデルである。
2. 秘密保持と風評被害防止のため、フェーンの被害を受けた図 2 の水稻品種、被害発生時期、地点は公開しない。

[具体的データ]

表 1. 2014 年作期移動試験における乳白粒率とフェーンへの遭遇との関係

品種	移植月	出穂期から20日間	平均乳白粒率	昼間型フェーン遭遇日	夜間型フェーン遭遇日
コシヒカリ	5	7/26 ~ 8/15	6.48***	7/28 7/29 7/30	8/8 8/9
	6	8/16 ~ 9/5	2.07	8/20	
	7	9/12 ~ 10/2	1.98		
にこまる	5	8/17 ~ 9/6	4.13	8/20	
	6	9/1 ~ 9/21	3.28	9/8 9/9 9/11	
	7	9/17 ~ 10/7	12.22***		10/3 10/4

***は, Tukey's HSDの方法により0.1%の水準で当該月と他の月に有意差あり。

FTP2019092105UTC

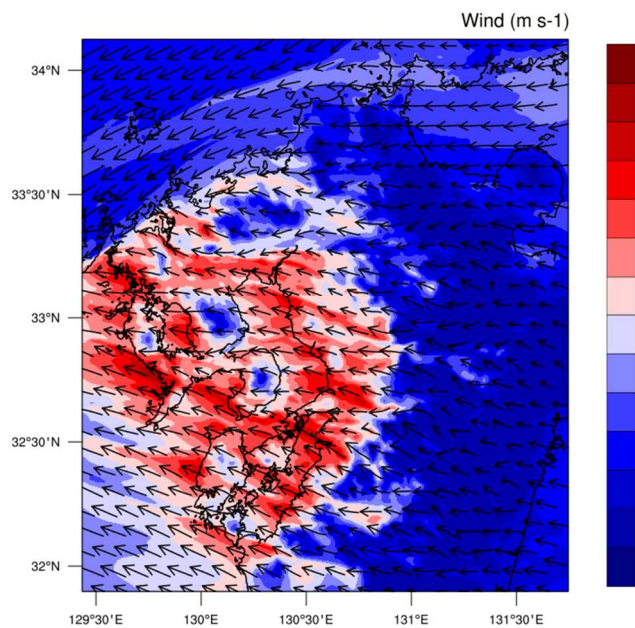


図 1. 台風 2019 年 17 号接近時に九州西部に吹いたフェーン再現実験結果
※カラーバーは FTP の大きさを示す。

玄米品質と夜間FTP

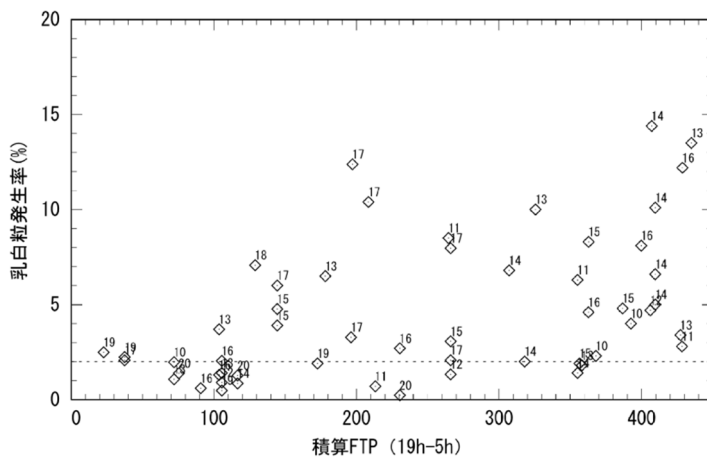


図 2. 夜間の積算 FTP と乳白粒発生率との関係
※右肩の数字は、出穂期後日数を表す。

FOEHN_ALERT_20190805

GFS20190803FT18

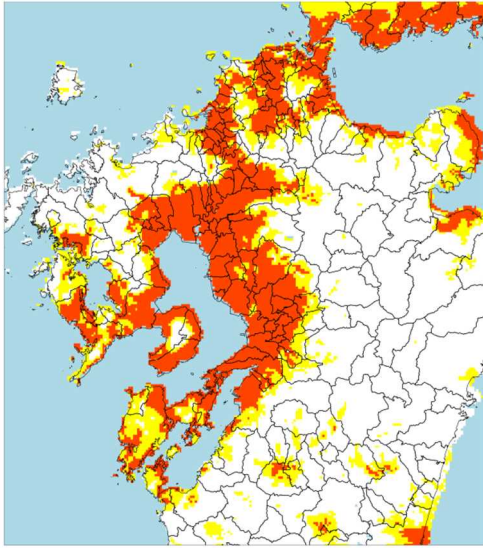


図3. 台風2019年8号接近時、8月3日18時時点の気象予報に基づく8月5日の水稲フェーン被害注意情報

※黄色はフェーン被害の可能性のある領域、赤は被害の危険性が高い領域を示す。



(柴田昇平)

[その他]

予算区分：交付金、その他外部資金（SIP）

研究期間：2014～2020年度

研究担当者：柴田昇平、望月遼太

発表論文等：柴田（2021）BIO九州、第230号：21-26