

山形県の農業現場で必要としている農業気象情報について

山形県農業総合研究センター
横山 克至

I 山形県の主な農作物気象災害

- 凍霜害（主に晩霜による果樹への被害）
- 冷害・低温障害（作柄・品質、開花結実）
- 高温障害（米の品質、他）
- 水害
- ひょう害
- 干害
- 風害（強風、フェーン、潮風害）
- 雪害

凍霜害への対応

- おうとう(さくらんぼ)

被害が大きくなる温度

発芽1週間後以降: -5°C

発芽10日後以降: -3°C

開花直前: -1°C が3時間以上



燃焼資材や
防霜ファン
により対応

- 霜注意報を参考に準備・待機
- 実際に園地の気温を測定して、 0°C を確認して資材に点火

凍霜害への対応

現状の気象情報

霜注意報

現況の1kmメッシュ気温データ

各農家観測の気温データ



- より地形等を反映した気温データ
- 精度の高い気温の予測値

水稻の高温障害

- 山形県では1994年や1999年に登熟期の高温により白粒の多発により品質低下

※うるち米の1等米比率

1994年：県52.9% 庄内地域48.0%

1999年：県51.8% 庄内地域26.8%

- 有効な対応技術はない
(用水のかけ流しなど)
- 被害が予測される場合の事後対応

水稻の高温障害



水稻の高温障害

- 登熟期の高温による白粒の発生
高夜温による消耗（呼吸）
光合成と呼吸のバランス
その他（蓄積炭水化物、粳数など）

気象要因としては気温（特に夜温）と
日射量が重要と考えられる



日射量の観測地点は限られている

水稻の高温障害

- 登熟期の気温と日射量による白粒発生推定

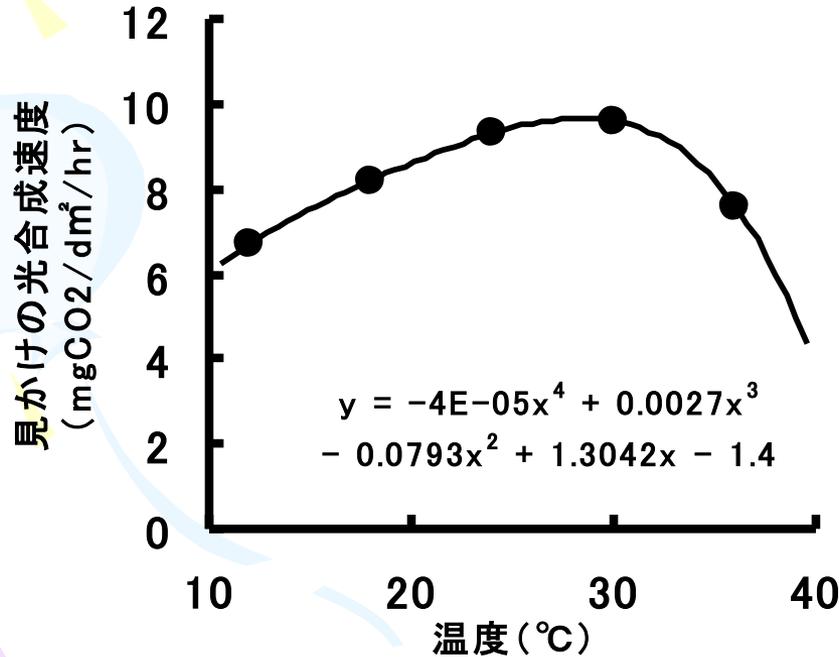


図3 温度と水稻の見かけの光合成速度
(秋田 1980 より作成)

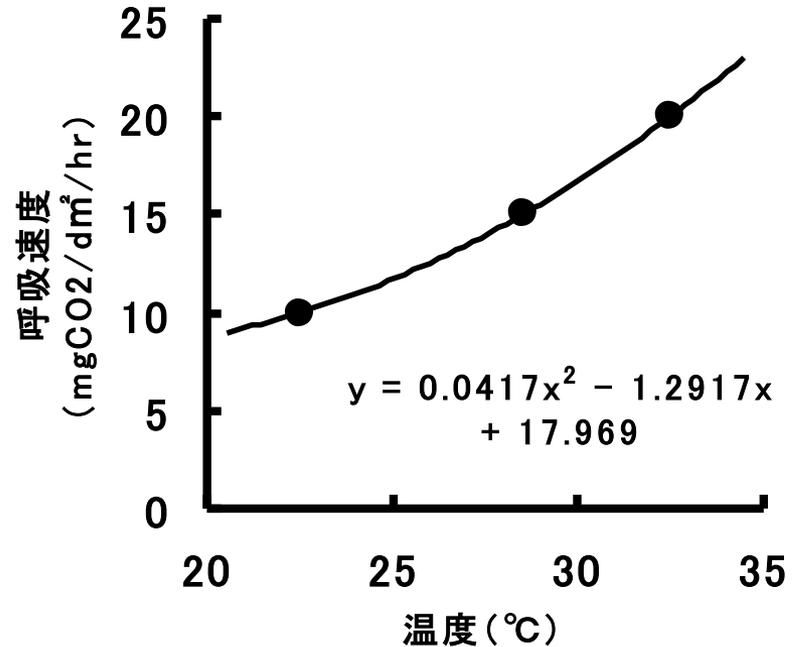
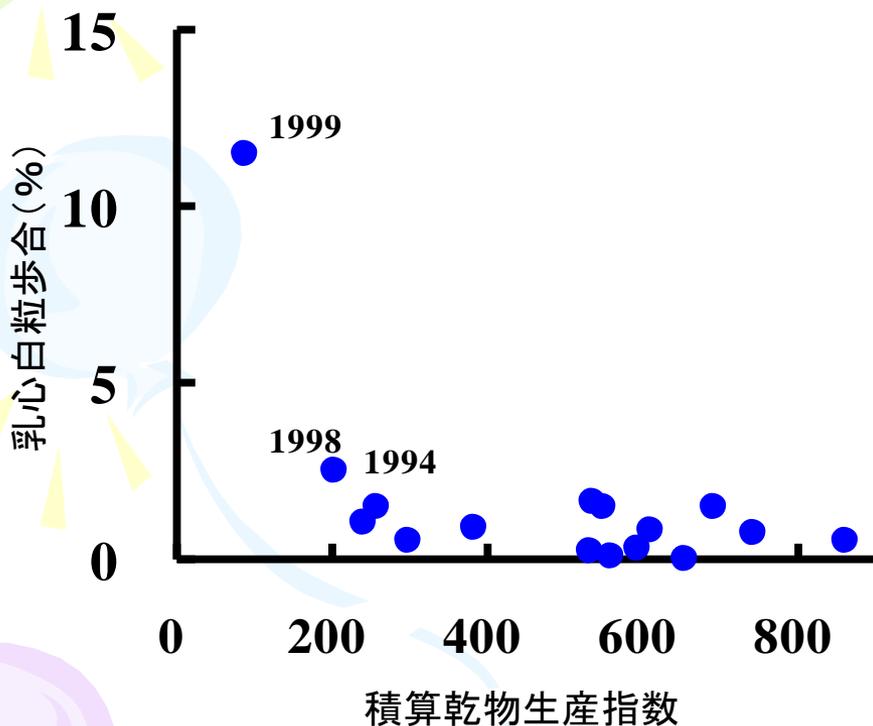


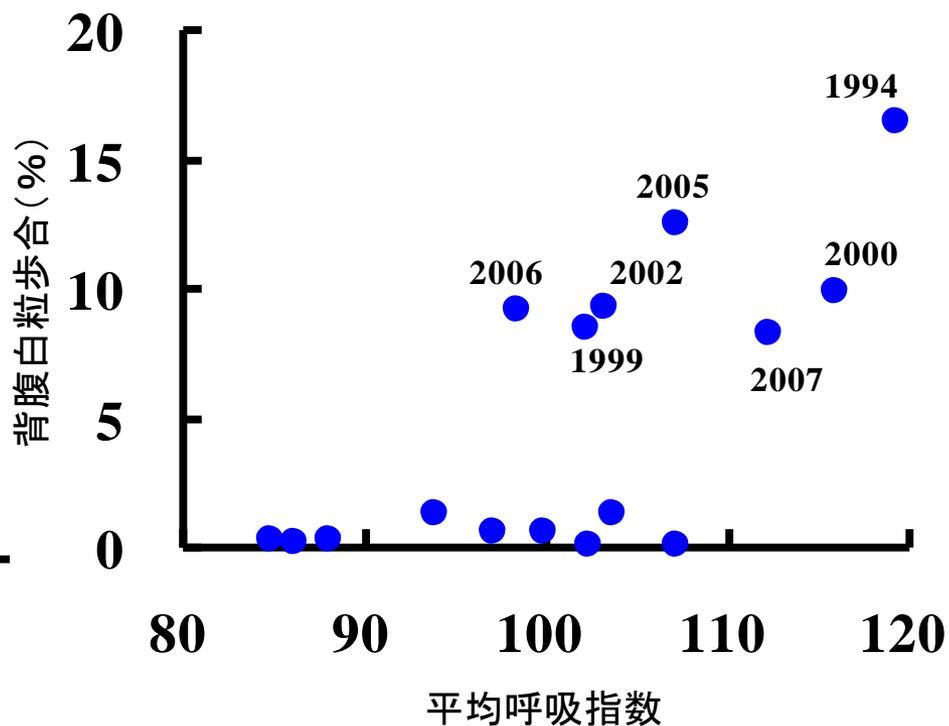
図2 温度と水稻個体群の暗呼吸速度
(Vong and Murata 1977 より作成)

水稻の高温障害

- 登熟期の気温と日射量による白粒発生推定



出穂後積算気温450~700°Cの
積算乾物生産指数と乳心白粒歩合
(はえぬき、庄内支場作況圃、1994~2009)



出穂後積算気温600~900°Cの
平均呼吸指数と背腹白粒歩合
(はえぬき、庄内支場作況圃、1994~2009)

風 害

- 雨台風
- 風台風
- フェーン(2000年台風9号、他)
- 潮風害(2004年台風15号)
- 局地風(清川ダシ)

風害

- フェーンによる被害(2000年)



風 害

- フェーンによる被害(2000年)



風 害

- フェーンによる被害(2000年)



風害

● フェーンによる被害(2000年)

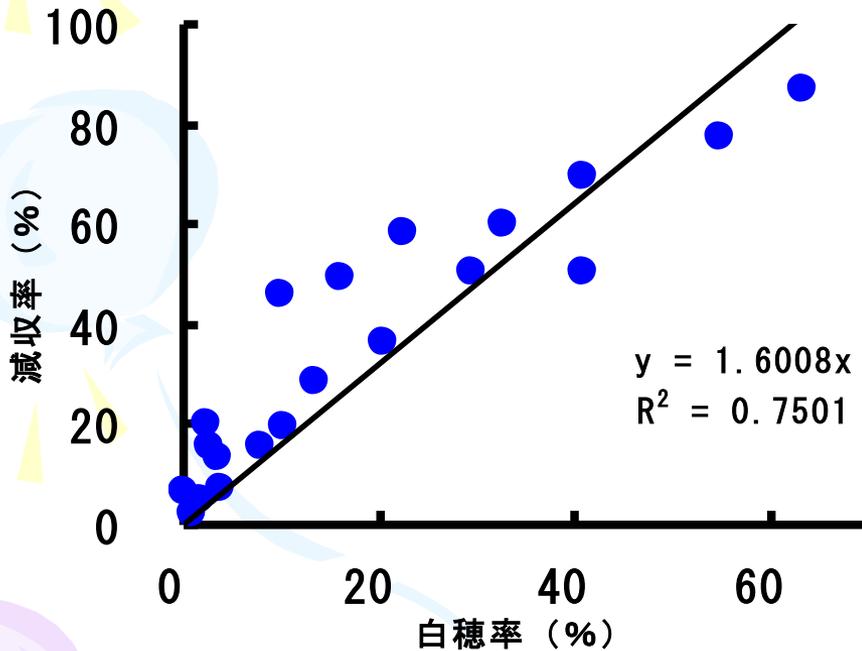


図 白穂率と減収率 (はえぬき)

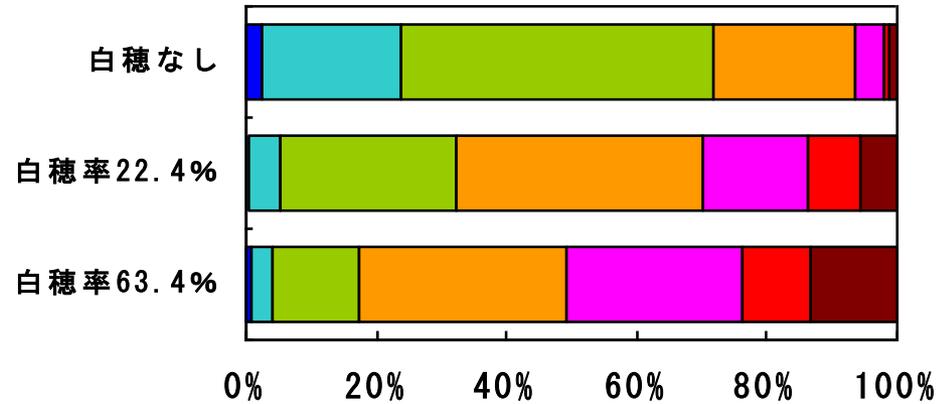
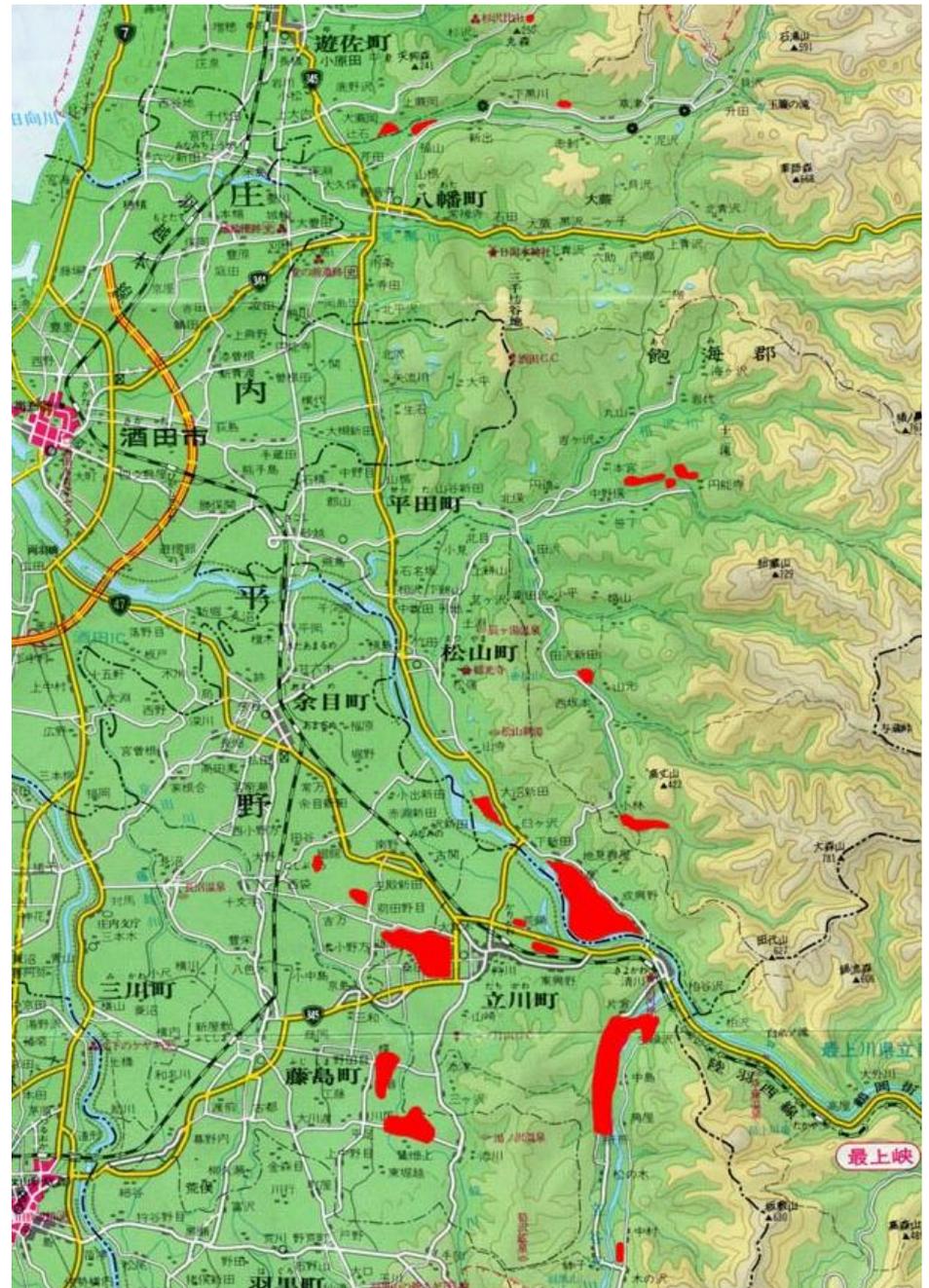


図 白穂率と粒厚分布
(はえぬき、余目町廻館)

風 害

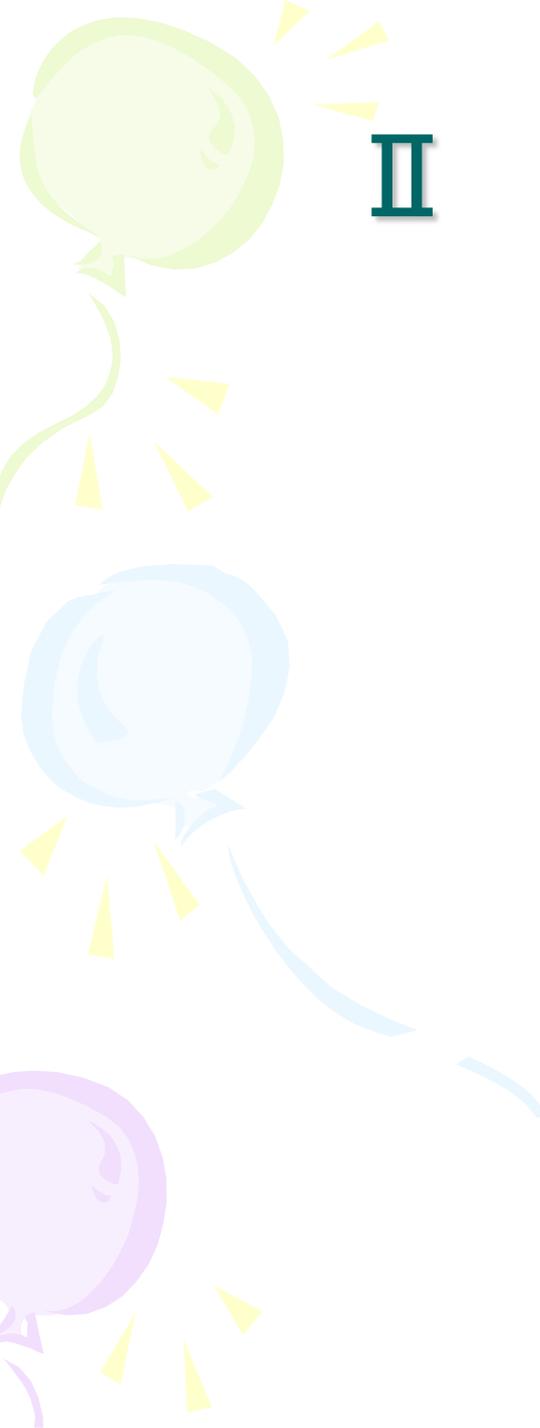
- フェーンによる被害
(2000年)



風害

- フェーンによる被害(2000年)





Ⅱ 気象データの利活用

- 異常気象対応
- 病害虫発生予察
- 農作物生育予測
- 作付適地選定
- その他

病害虫発生予察への活用

イネいもち病(東北地方最大の水稲病害)

- 越水幸男(1988)「アメダス資料による葉いもち発生予察法」⇒BLASTAMの開発
- 橋本晃ら(1984)「シミュレーションによる葉いもちの発生予察に関する研究」
⇒BLASTLの開発
- 石黒潔ら(1990)「穂いもちシミュレーションモデルの開発」⇒PBLASTの開発

BLASTAM

- イネの葉上に雨滴が保持される推定時間と気温により葉いもちの感染好適条件を判定
- 1時間毎の「降水量」「気温」「風速」「日照時間」で算出
- 主に広域的な葉いもちの発生予測に用いる



- メッシュ気象データの精度向上
- 結露(朝露)を推定することにより精度向上？

病害虫発生予察への活用

イネ紋枯病(高温多湿で多発しやすい水稻病害)

- 羽柴輝良(1982)「イネ紋枯病の病斑進展のモデル曲線」⇒BLIGHTASの開発

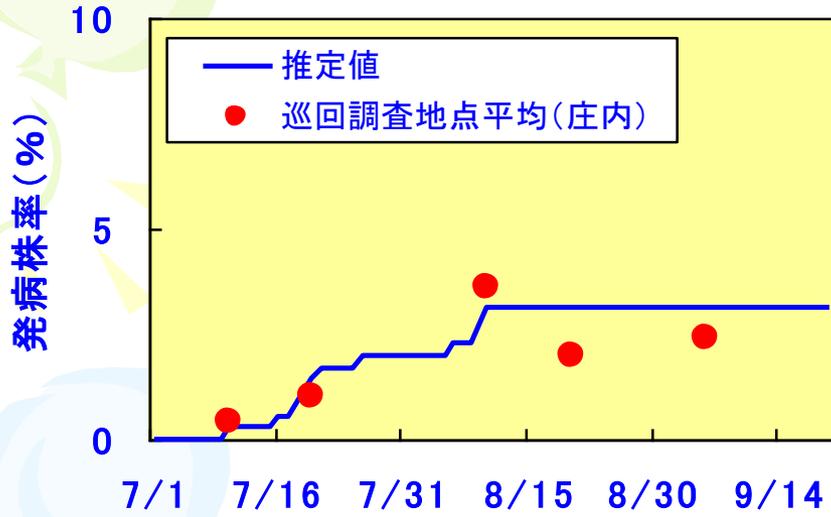


- イネの株間の気温と湿度から紋枯病菌の稲体への侵入と上位進展を推定
- 「日平均気温」と「日平均相対湿度」で算出

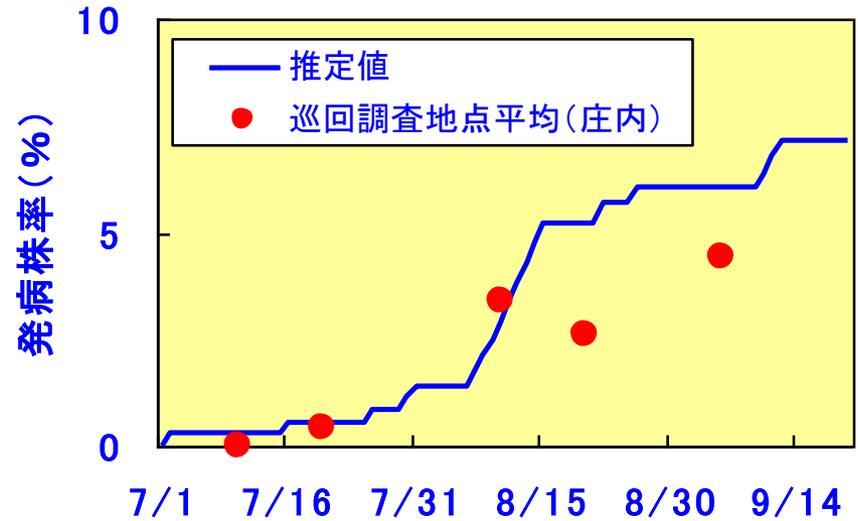


- 湿度データは観測が限られている
- 株間湿度は水稻の生育・栽培法により異なる

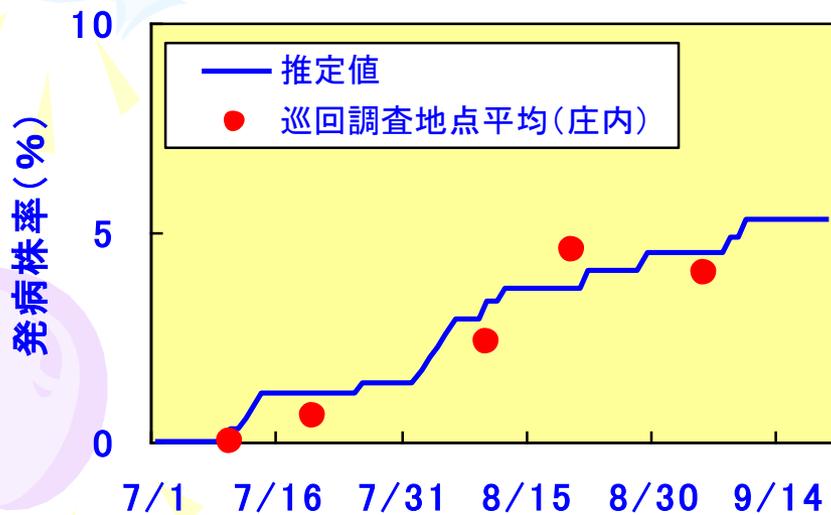
BLIGHTAS



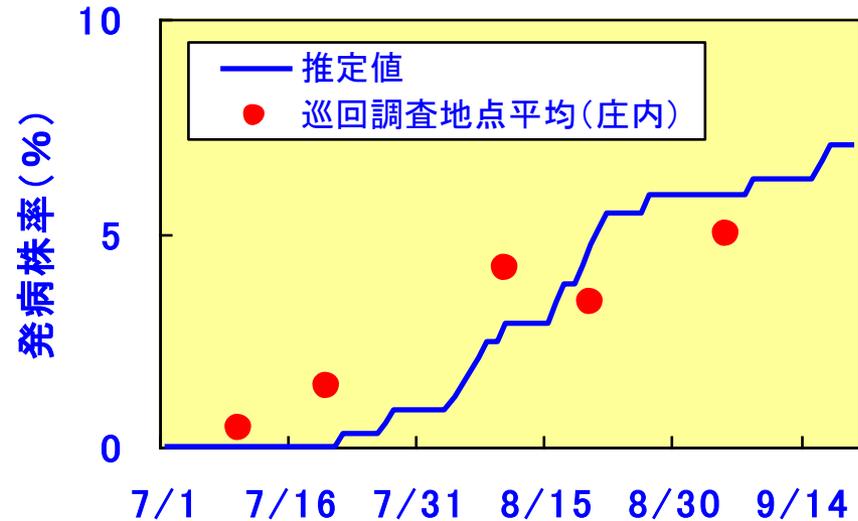
紋枯病発病株率の推移(2004年)



紋枯病発病株率の推移(2005年)



紋枯病発病株率の推移(2006年)



紋枯病発病株率の推移(2007年)

病害虫発生予察への活用

害虫の発育零点と有効積算温度

- 昆虫は変温動物であるために、その発育は温度によって変化し、その関係は次式で表される。

$$D(t - T_0) = K$$

D: 温度tにおける発育日数

T_0 : 発育零点 K: 有効積算温度



- 桐谷(1997): 主として日本に分布する430種の昆虫、ダニ、線虫の T_0 、Kの報告を収録

フタオビコヤガ(イネアオムシ)

表2 有効積算温度によるフタオビコヤガ成虫の推定発生時期(鶴岡市藤島)

		越冬世代	第1世代	第2世代	第3世代
2008年	1時間毎気温データ による推定発生盛期	5月2日	6月15日	7月11日	8月2日
	フェロモントラップ調査 による発生盛期	5月1～9日	6月19～25日	7月16～22日	8月8～11日
2009年	1時間毎気温データ による推定発生盛期	5月7日	6月21日	7月17日	8月10日
	フェロモントラップ調査 による発生盛期	5月8日	6月20～25日	7月15～17日	—

注1. 1時間毎気温データによる推定発生盛期は、山形水田農試観測のデータを用いて算出。

フタオビコヤガ(イネアオムシ)

表3 有効積算温度によるフタオビコヤガ成虫の推定発生時期(鶴岡市中川代、鶴岡市海谷森)

年次	地点		越冬世代	第1世代	第2世代	第3世代
2008年	鶴岡市中川代	有効積算温度による推定発生盛期	5月12日	6月30日	7月28日	8月24日
		フェロモントラップ調査による発生盛期	—	6月25日～7月3日	7月17～29日	—
	鶴岡市海谷森	有効積算温度による推定発生盛期	5月18日	7月5日	8月2日	8月29日
		フェロモントラップ調査による発生盛期	—	7月4～9日	—	—
2009年	鶴岡市中川代	有効積算温度による推定発生盛期	5月11日	6月27日	7月26日	8月22日
		フェロモントラップ調査による発生盛期	—	6月24～30日	7月22～28日	—
	鶴岡市海谷森	有効積算温度による推定発生盛期	5月16日	6月30日	7月30日	8月27日
		フェロモントラップ調査による発生盛期	—	7月1～6日	7月22日～8月3日	—

注1. 有効積算温度による推定発生盛期は、1kmメッシュ気温データ(東北農研センター提供)の最高気温、最低気温を用い、三角法により算出。

農業現場で必要としている 気象情報について

- 短期的でも**精度の高い予測値**
- 地形等をより評価したメッシュ気象データ
- **日射量**や**相対湿度**など観測箇所が少ないデータ



- 農業に利用しやすいように加工した気象データ(**気象の寄与が大きい現象を情報化**:洗濯指数のような情報)