農研機構

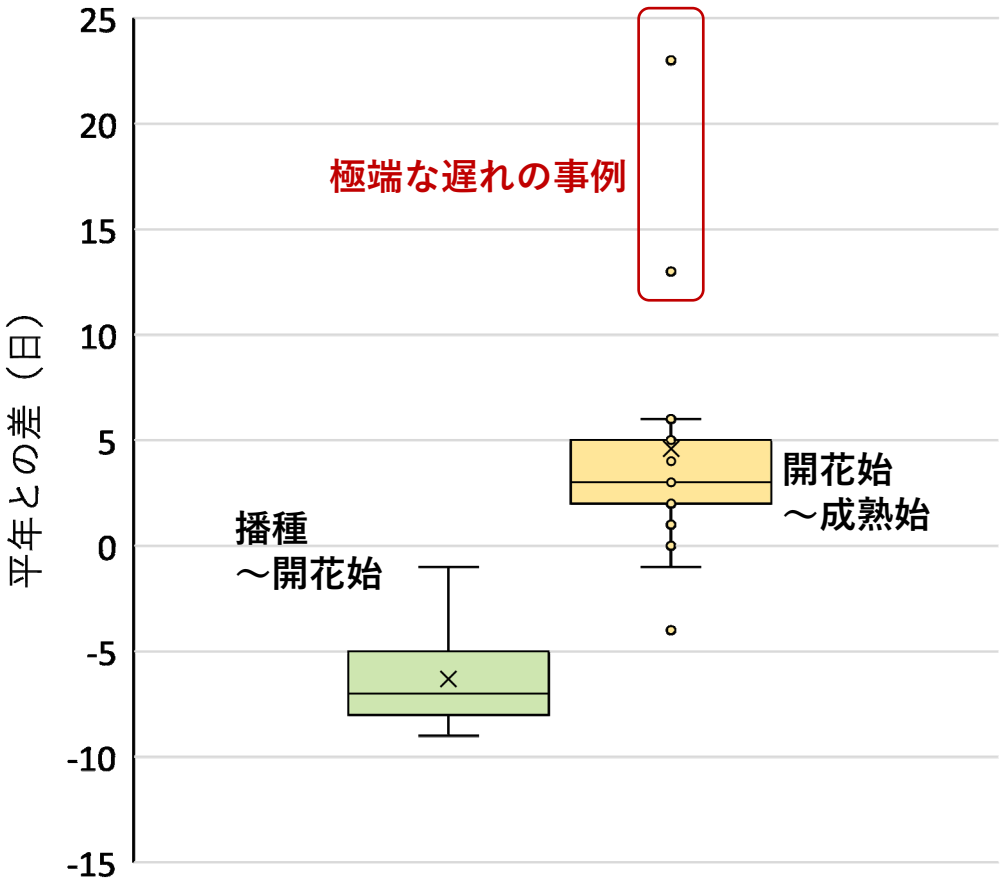
興農会
2025年1月23日

高温時の大豆安定生産のための乾燥ストレスの実態と灌水支援システムの紹介

農研機構 中日本農業研究センター
高橋智紀

NARO

高温年の大豆の発育の特徴



高温年（2010）のダイズの発育
2010年における東北６県のデータ（n=27）

松波ら(2013)

- 開花期：高温で早まる
- 成熟期：対応して早まらない
  遅れるケースあり

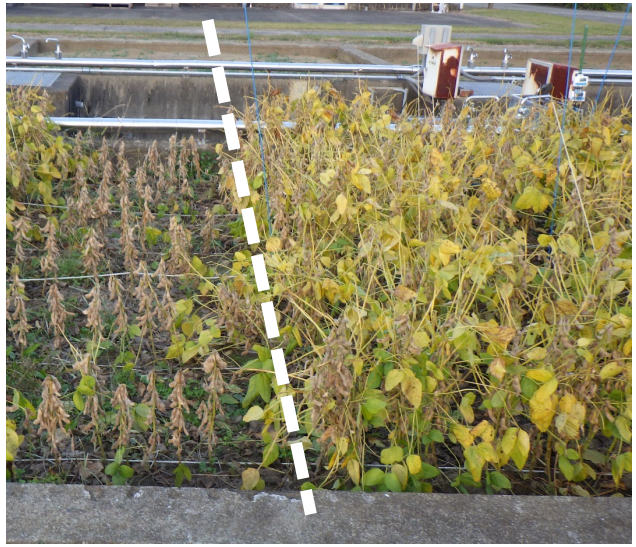
高温年 9/29（東北研 高本慧氏提供）

平年10/3

高温による青立ち・莢先熟

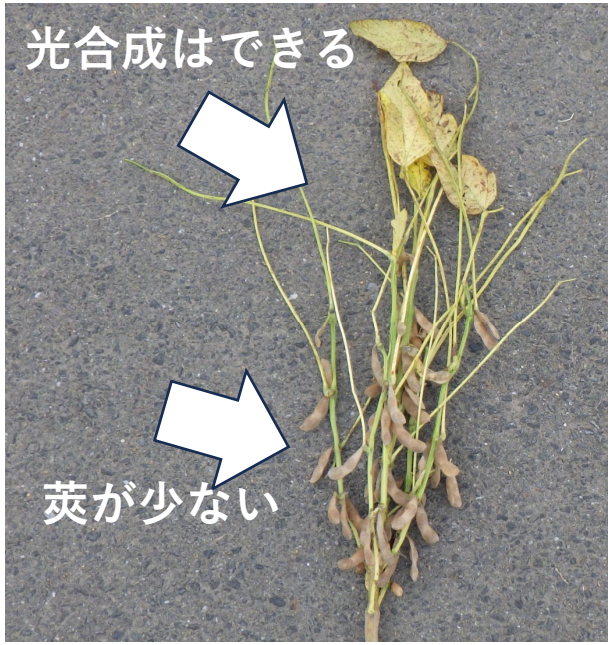
青立ち・莢先熟の３要素

	主な原因	決定する時期
乾物生産と子実容量のアンバランス	莢つきが少ない	開花～着莢期
	子実肥大の日射が多い	子実肥大期
高温		子実肥大期後半



正常　　青立ち

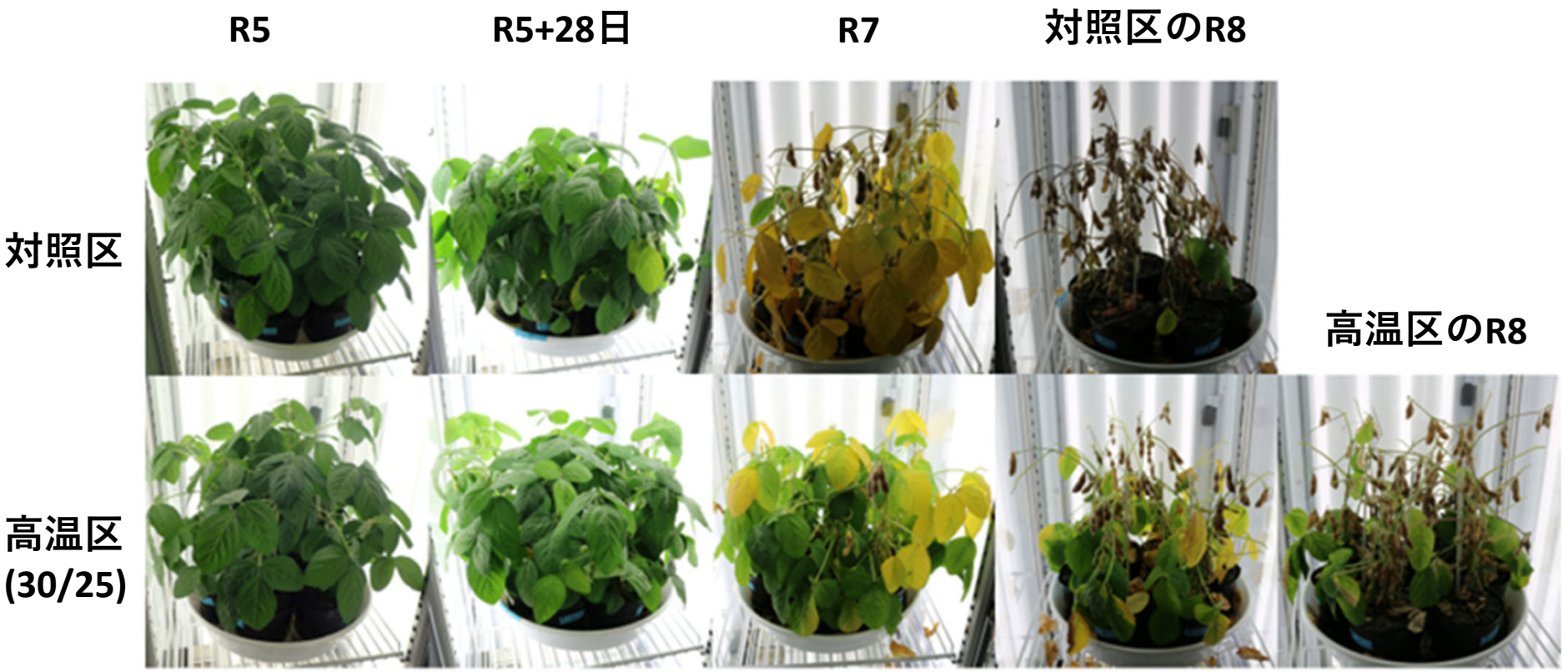
アンバランス



（中農研 中尾祥宏氏提供）

青立ちと高温―チャンバー試験

R5 （子実肥大期）から１か月の高温処理で莢がついていても青立ち（成熟遅れ？）することを発見



Yamazaki ら (2023)

高温と乾燥の相互作用

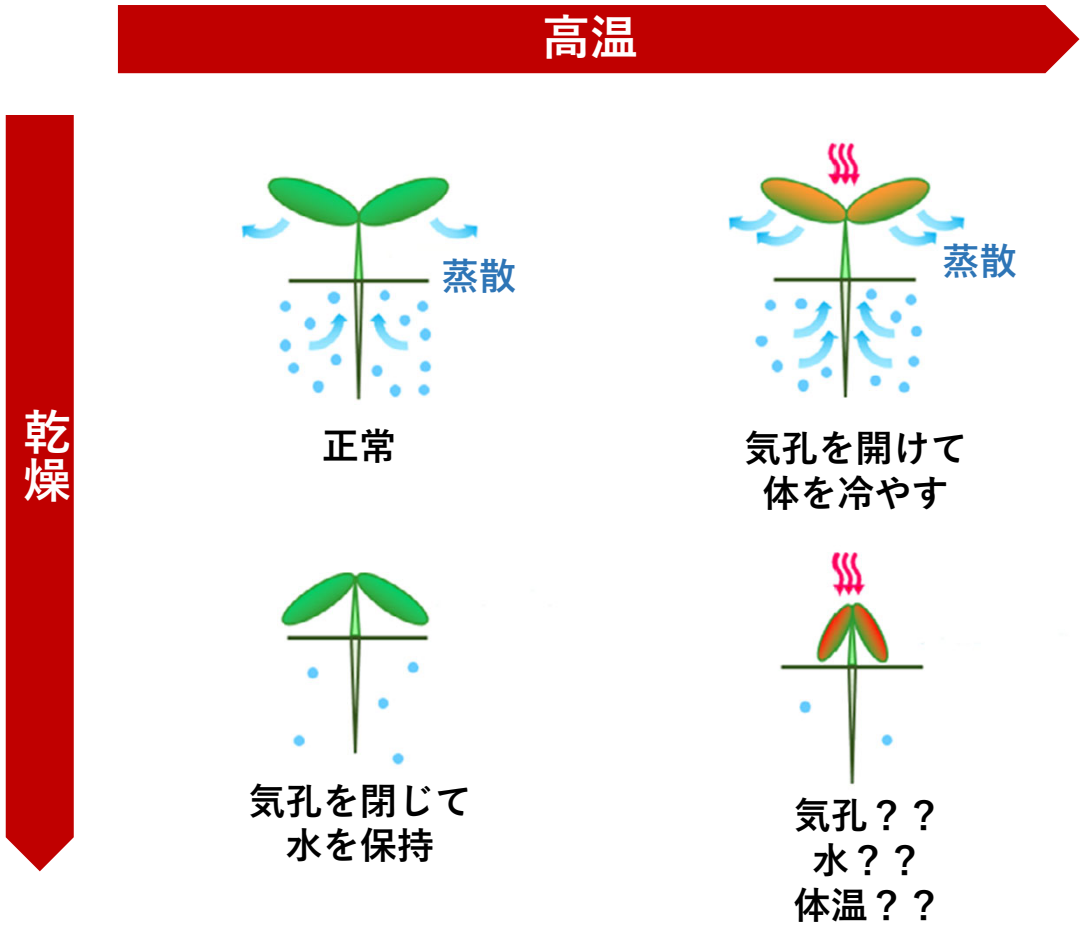


図　高温と乾燥の生理的な相互作用（Sato et al, 2024より作図）

高温と乾燥で大豆は相反する反応を求められる

乾燥ストレスの影響は思ったより大

大豆の形質は気象と土壌のどちらの影響が大きいか
（33年間のデータ、秋田県大仙市、品種：リュウホウ）

	８月の気温	８月の土壌水分
収量	○	◎
百粒重	○	◎
全重	○	◎

熊谷 ら(2018)

- **すべての形質において気温よりも水分の方が相関係数が高い**
- **乾燥ストレスと気温と分けて評価する事は難しい**

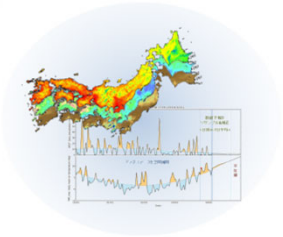
灌水支援システム（SAKUMO）の活用

営農情報を登録すると、気象情報、土壌情報をもとに土壌水分を推定し、深刻な乾燥ストレスを受ける日に**アラートを発出**するwebサービス（天気予報機能付）。

日本土壌インベントリ

土壌情報
（参考値）

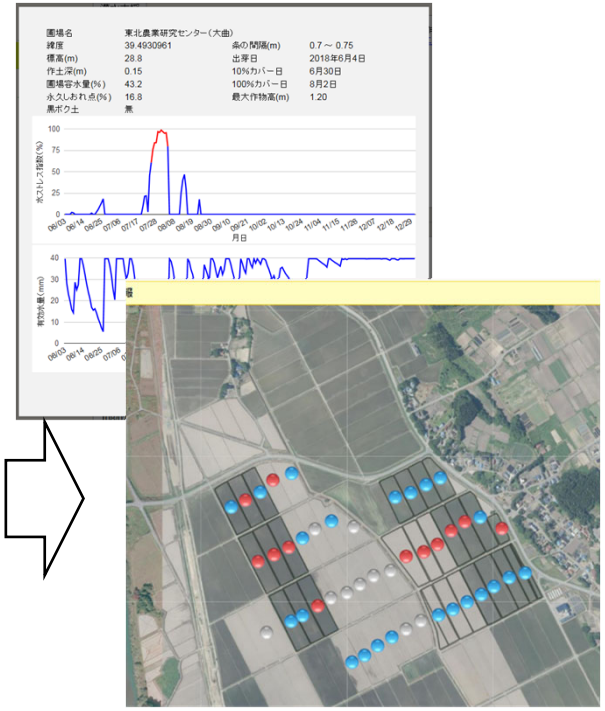
営農情報



気象情報

1kmメッシュ農業
気象情報

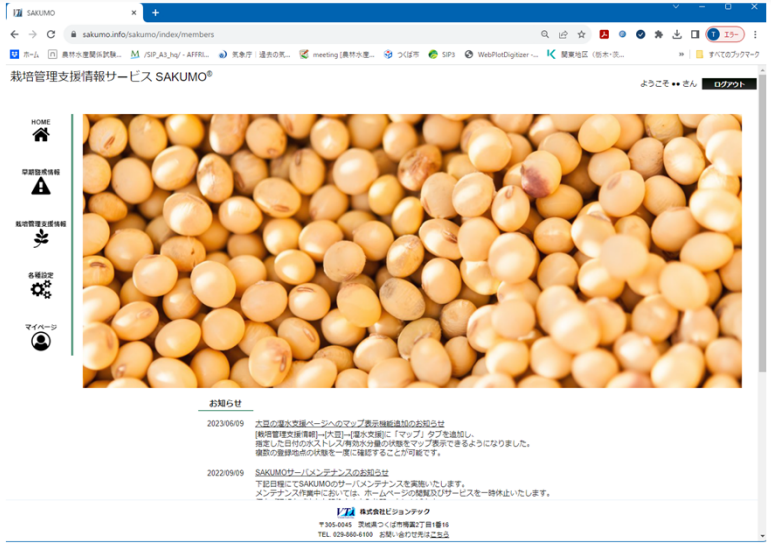
SAKUMO



灌水が必要な圃場にアラートを発出
（赤は乾燥ストレス圃場）

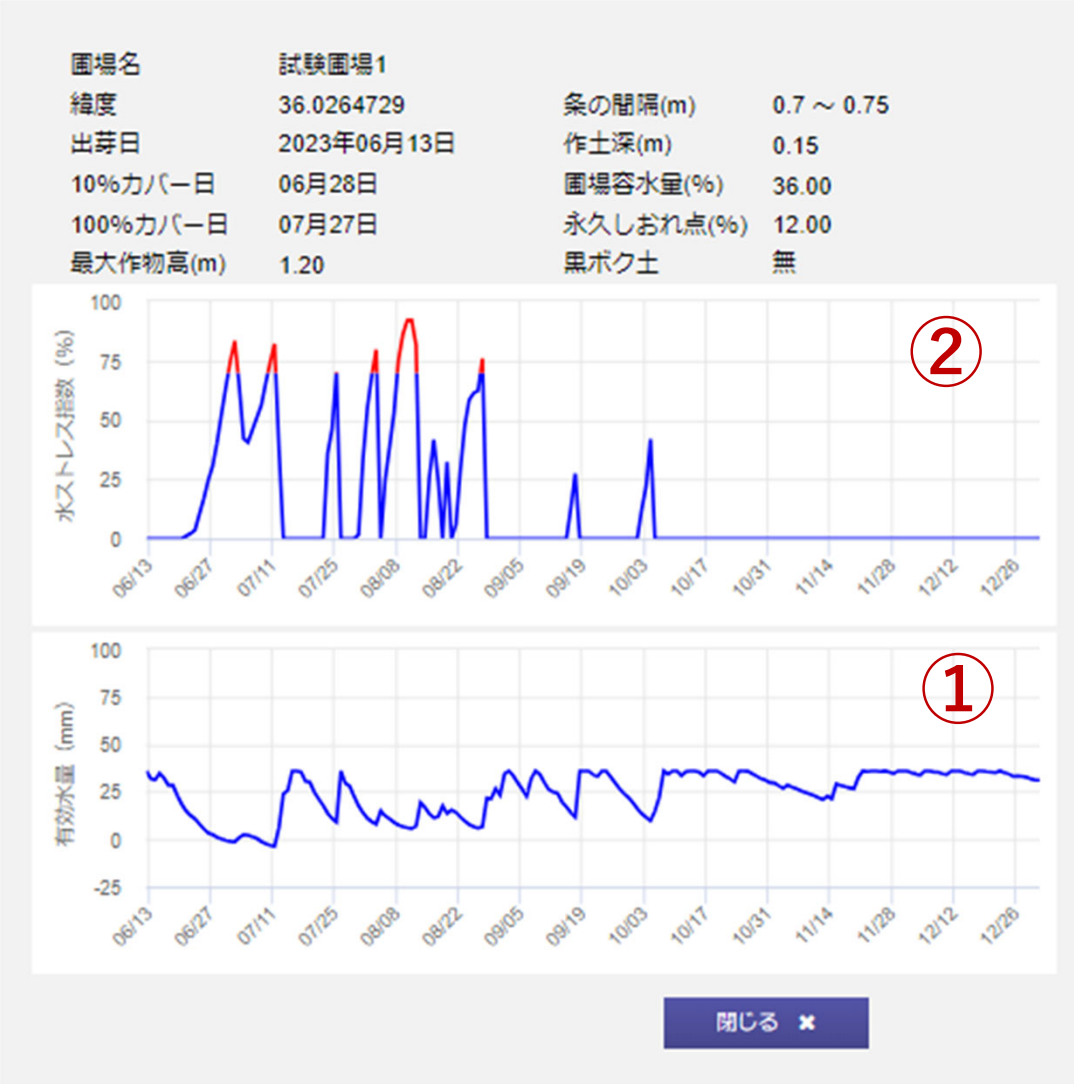
生産者の意思決定を支援

灌水支援システムのデータの考え方



SAKUMOのホーム画面

https://sakumo.info/sakumo/index/members

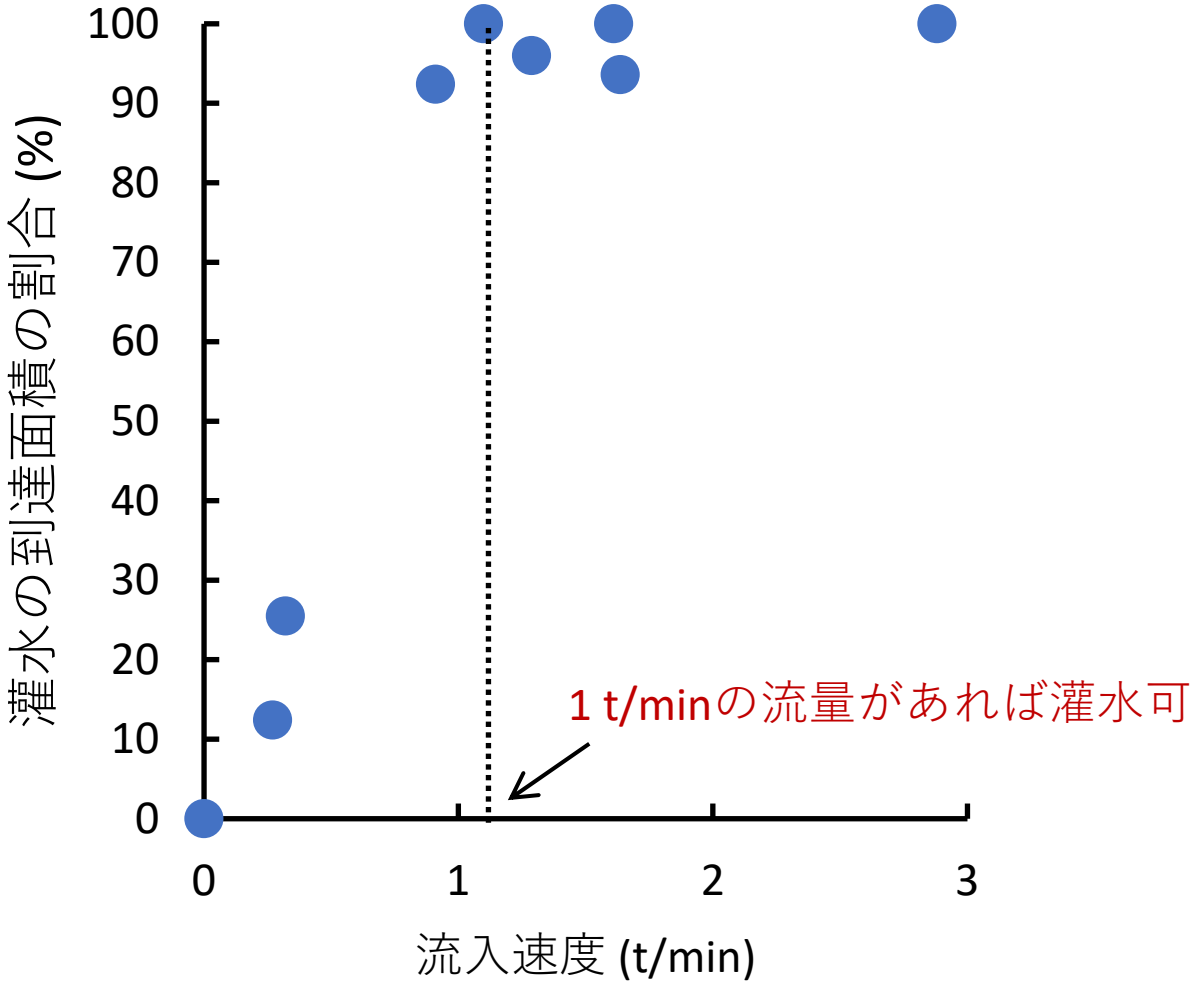


①有効水の収支を計算
②乾燥ストレスでは赤表示でアラート

畝間灌水の様子

- 暗渠と排水を止めて、水口から水を流す。
- 土壌病害の蔓延などは無かった。

1ha水田での畝間灌水



1ha圃場への灌水の速度と灌水割合

灌水の効果

適期の灌水処理が収量に与える影響

（秋田県大仙市による試験期間全体）

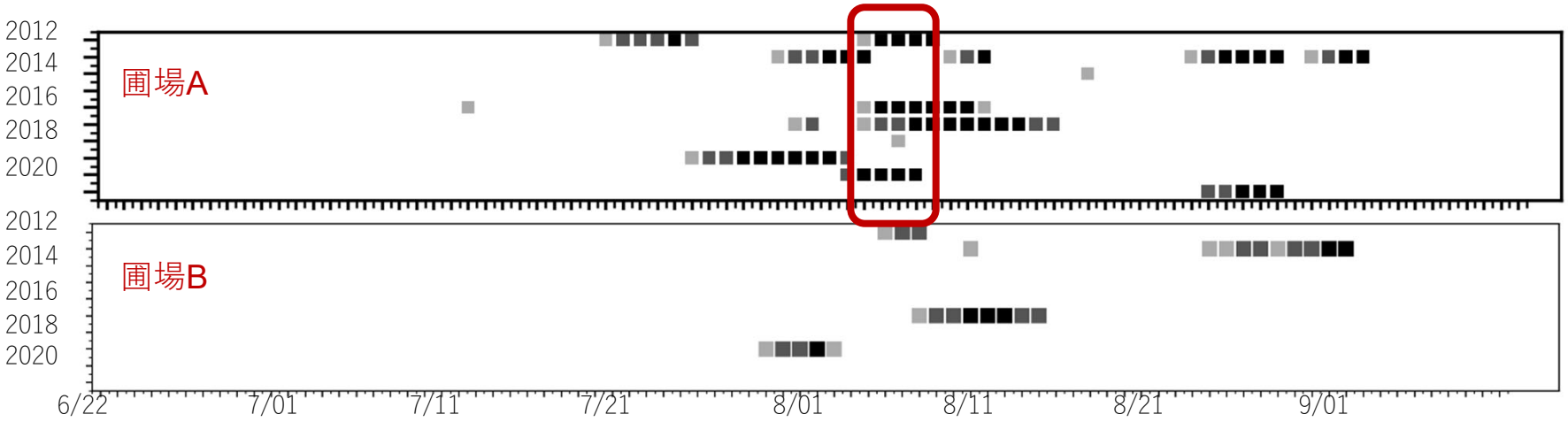
年次	灌水区	対照区	収量比	備考
	kg/10a	kg/10a	%	
2016	362	351	103	坪刈収量
2017	318	303	105	坪刈収量
2018	341	305	112	坪刈収量
2019	221	187	118	全刈収量
2020	194	175	110	全刈収量
平均	287	264	110	$p<0.05$ (n=5)

灌水が難しい場合は暗渠栓を閉じる

暗渠栓の適切な管理が収量に与える影響

	暗渠処理	大豆収量（kg/10a）
新潟県（服部ら, 2013より）	とじる	402
	あける	366
滋賀県（提供　滋賀県農業技術振興センター）	とじる	377
	あける	342

暗渠開閉の参考となるリスク評価



圃場A,Bの2012～21年の乾燥ストレス日

■は乾燥ストレス日（灌水支援システムから計算）

圃場Aでは8/5付近で乾燥するリスクが高い

青立ち対策としての灌水

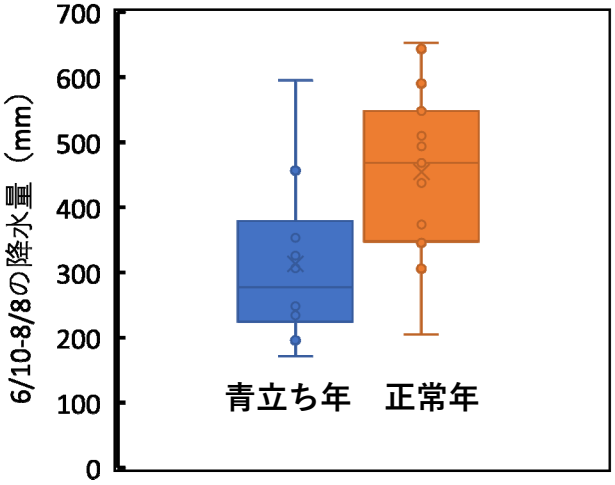


図　降水量が少ないと青立ち
（福井県25年間のデータ）

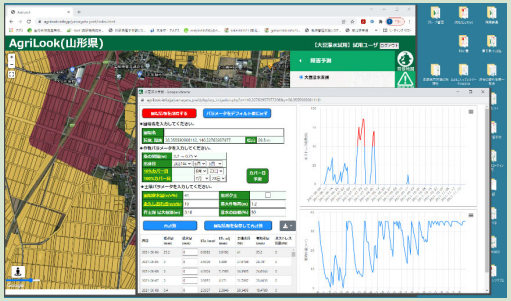
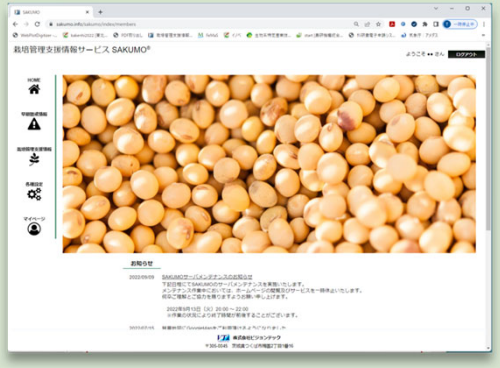
袴田ら(2007)

灌水は青立ち対策として有効

		青立ち指数	子実重（g/個体）	莢数（/個体）	百粒重（g）
サチユタカ	対照	3.5	42.0	110.5	27.3
	灌水	1.5	51.8	115.8	27.3
四国1号	対照	2.5	46.0	121.2	28.0
	灌水	0.5	51.8	129.4	28.8

岡部ら(2011)

エンドユーザー向けの社会実装の状況

	山形県AgriLook	SAKUMO®	Agri Recommend
運営	山形県	（株）ビジョンテック	（株）オプティム
対象範囲	山形県内の水田	全国	**準備中**
コスト	無料	農家、農業法人の生産者　¥3,300/10筆 法人 ¥33,000/10筆	
問い合わせ先	山形県の 各普及センター	https://sakumo.info/	AppStore / GooglePlay
			

まとめ―すぐできる高温対策

- 梅雨が終ったら**暗渠を閉**じる
- まずは一部の圃場で**畝間灌水**を試す
  いつ　：梅雨後、開花後
  どこで：地下水位が低い圃場
- 手ごたえを感じたら灌水支援システムを使ってみる