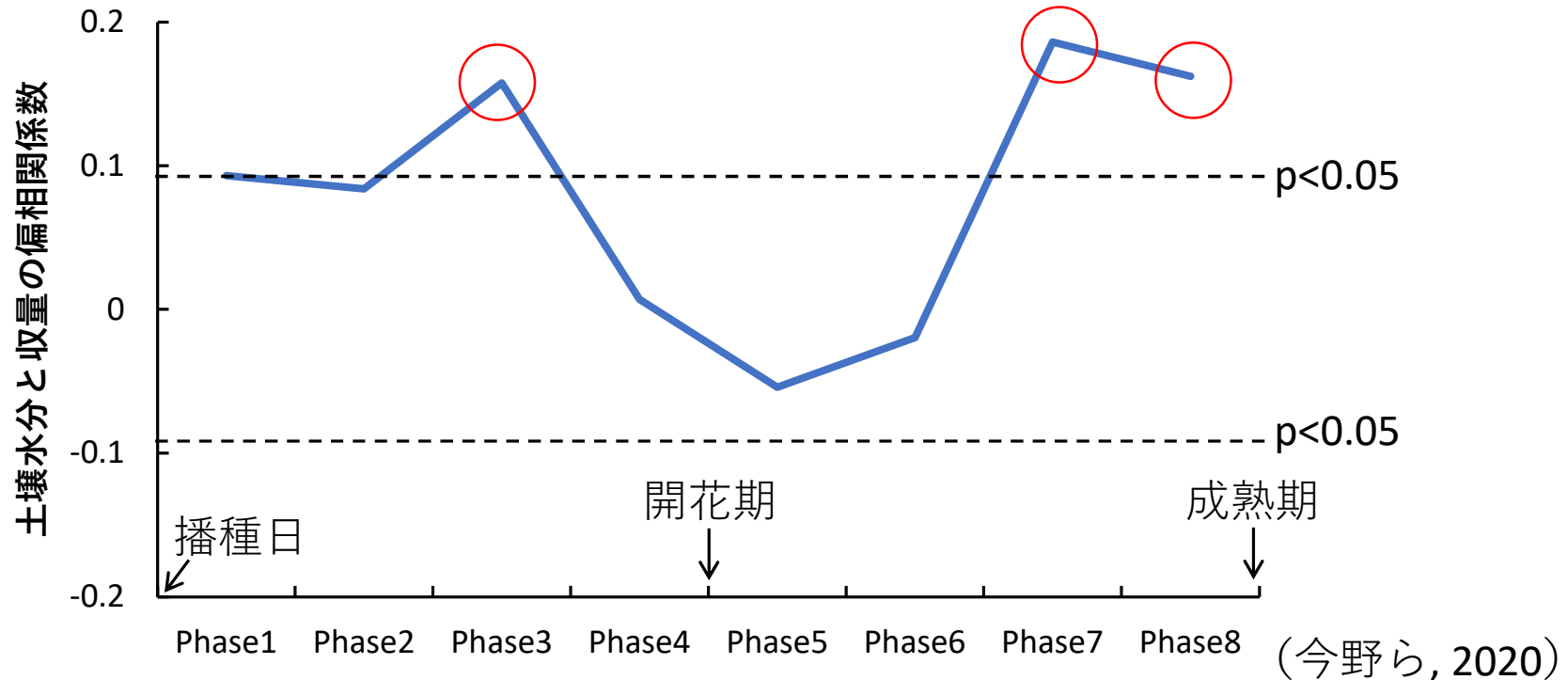


干ばつに対応するための 栽培技術

農研機構 東北農研
緩傾斜畑作研究領域 高橋智紀



乾燥ストレスを受けた大豆（2024年茨城県）



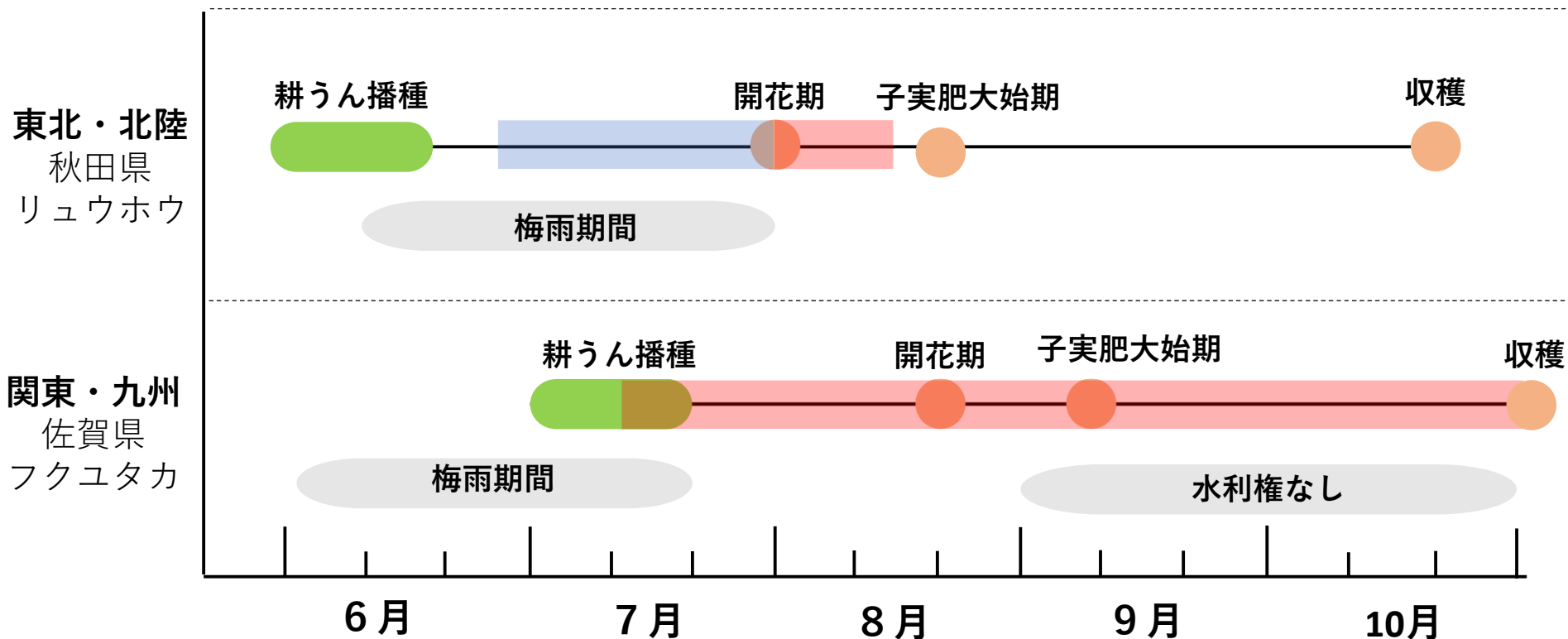
日本におけるのダイズの乾燥害と収量の相関係数

2015～2017年の農家圃場の収量データの解析結果 (n=278)

播種日から開花期までを4等分しPhase1～4、開花期から成熟までを4等分しphase5～6とした。

**実態調査の結果によると生育後半の乾燥が
収量に影響する傾向**

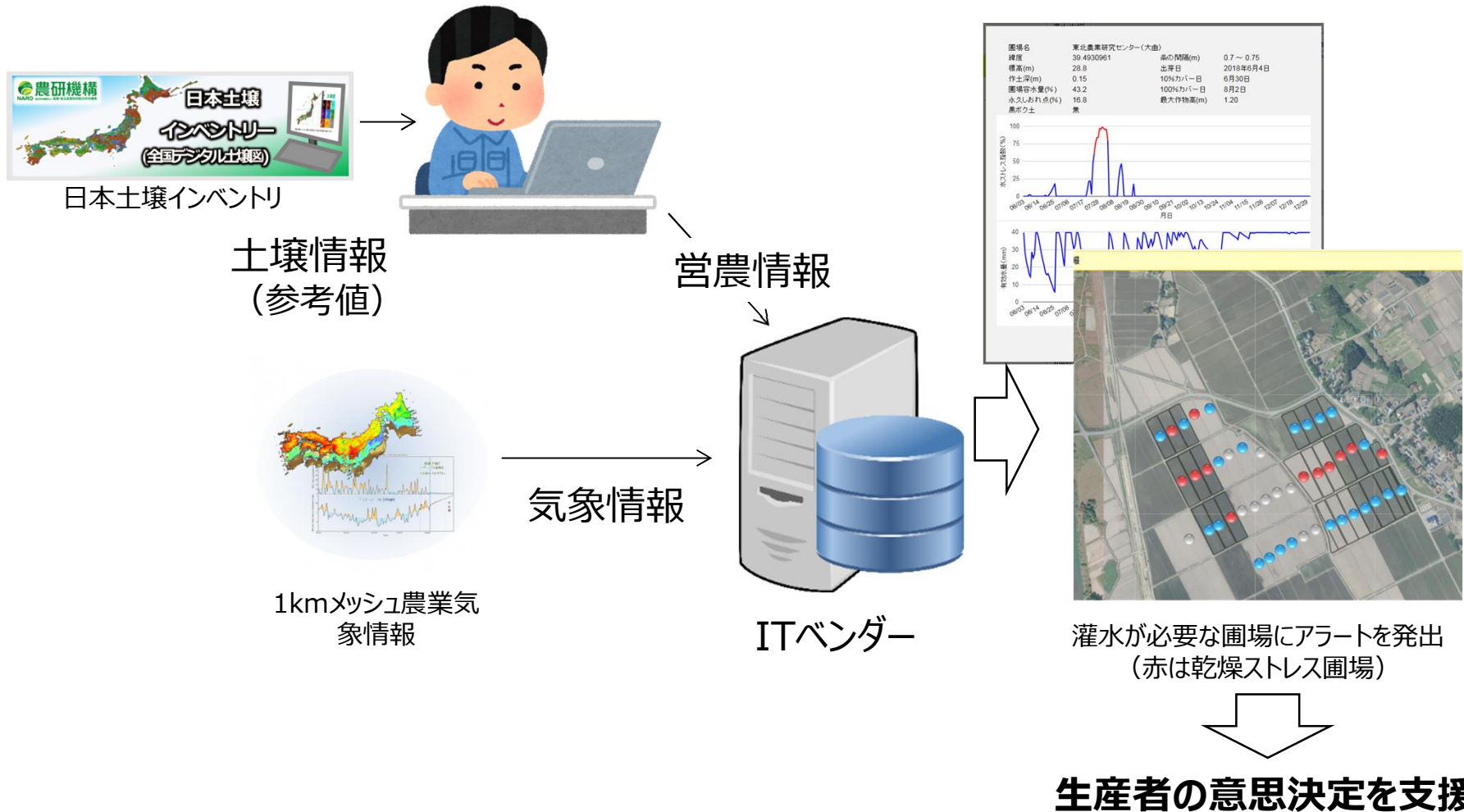
乾湿害の2つの類型化



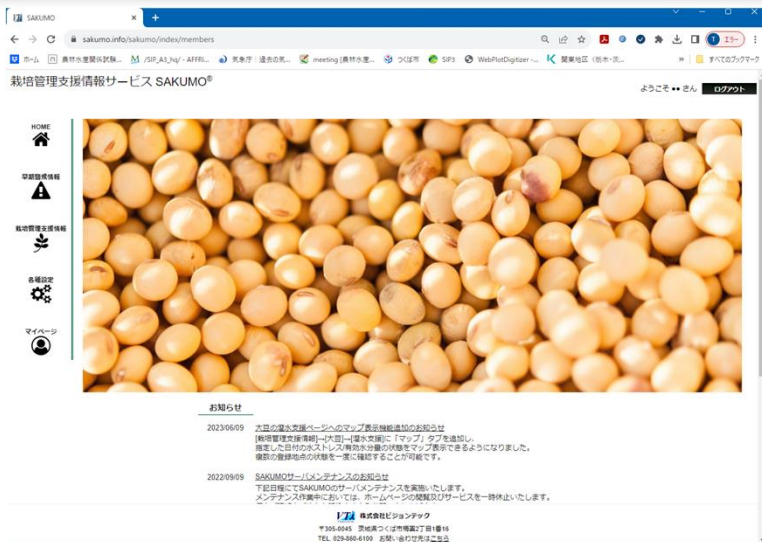
- 東北では8月が乾燥ストレスのピーク、南に行くと乾燥ストレスは10月まで生じ得る
- 多くの地域は上記2つの類型の中間型

灌漑支援システムの模式図

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）。



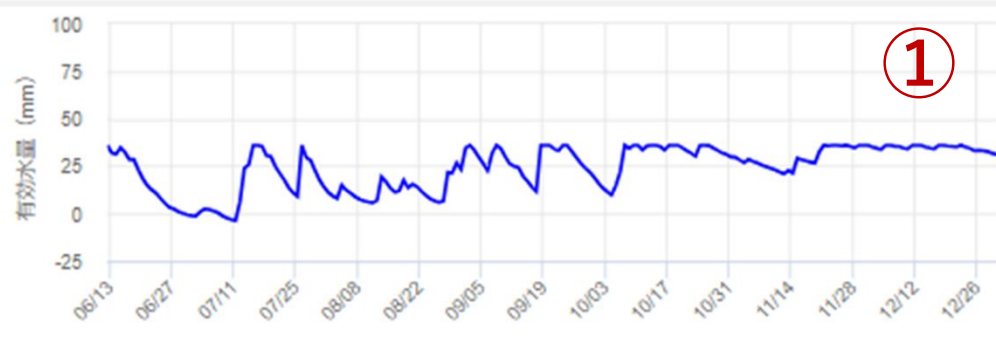
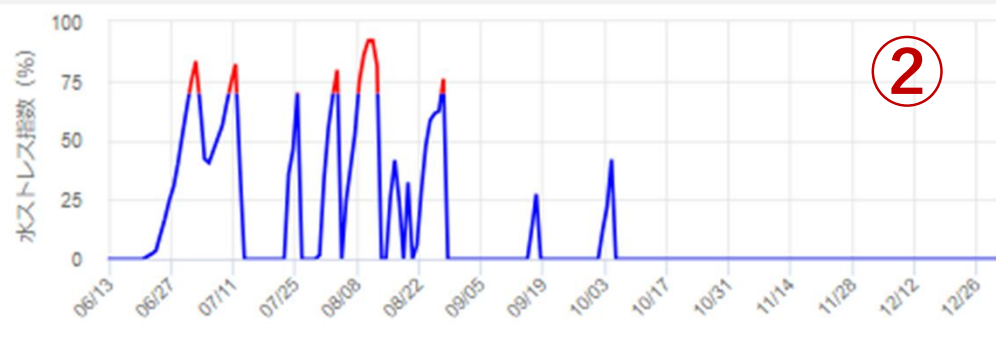
灌水支援システムのデータの考え方



SAKUMOのホーム画面

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

圃場名	試験圃場1	条の間隔(m)	0.7 ~ 0.75
緯度	36.0264729	作土深(m)	0.15
出芽日	2023年06月13日	圃場容水量(%)	36.00
10%カバー日	06月28日	永久しおれ点(%)	12.00
100%カバー日	07月27日	黒ボク土	無
最大作物高(m)	1.20		



閉じる ×

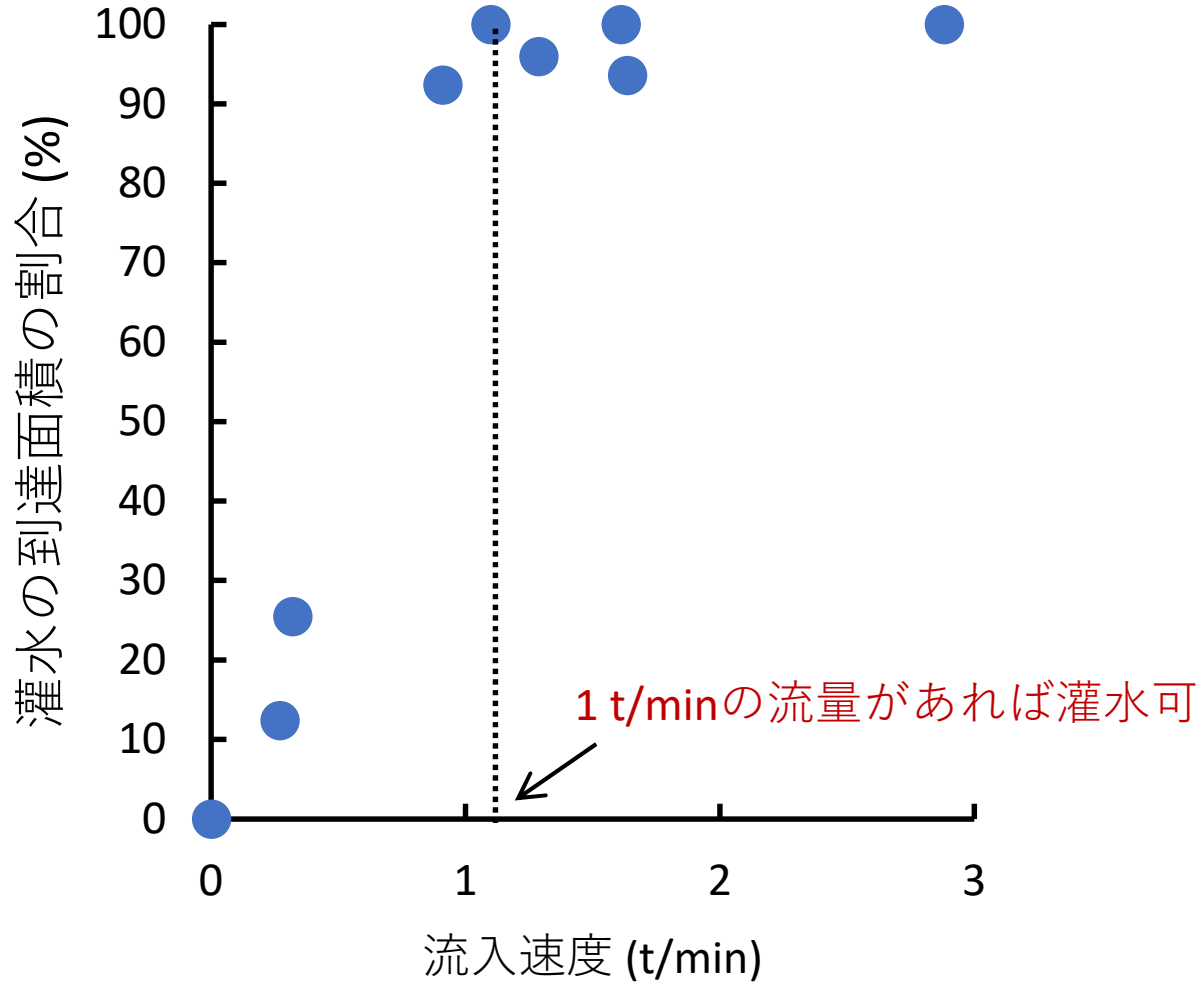
- ①有効水の収支を計算
- ②乾燥ストレスでは赤表示でアラート

畝間灌水の方法



- 暗渠と排水を止めて、水口から水を流す（地下灌漑施設があればさらに良い）
- 水流が重要なので一枚一枚集中して灌水
- 土壌病害の蔓延などは無かった。
- 植被が十分覆う前の灌水は雑草害の原因になる可能性も

1ha水田での畝間灌水



1ha圃場への灌水の速度と灌水割合

適期の灌水処理が収量に与える影響

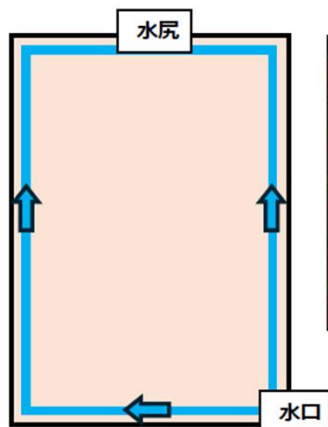
(秋田県大仙市による試験期間全体)

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)

全刈り420kg/10aというチャンピオンデータも (2023年秋田県)

水量が確保できない場合は明渠を活用

(山本,2025より作成)



明渠に灌水



対照区

明きよかん水の様子とイメージ図

灌水で青立ちを軽減 (2025/10/16)

明渠への灌水でも収量・品質増 (新潟県)

	粗子実重 kg/10a	百粒重 g	7.9mm以上 割合(%)
明渠に灌水	347 (113)	32.2	89
対照区	307 (100)	31.1	82

- 「転換畑には灌水できない」という意見は多い
- しかし転換畑であっても水田には水利権がある
- ただし地域のルール(慣習)は様々

山形の調査事例（笹原、2022）：

8割の土地改良区内では、作物間の優先順位がない。灌水支援システムは十分に使える。

2割の土地改良区内では、水稻が大豆より優先されるので、灌水システムのアラートは、いざという時、現場に役に立たないかもしれない。

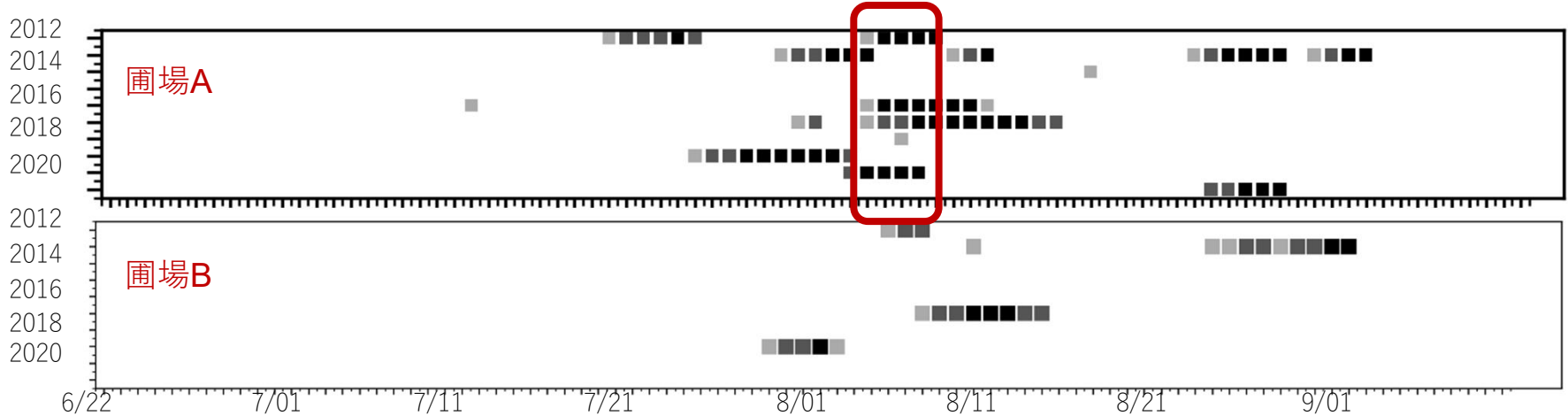
- 排水路から灌水する例
- 暗渠の開閉で対応する例
- クリーク地帯等では排水路の水位をあげる例
- 特に9月以降の乾燥ストレスには打てる手が少ない
- 灌水が慣行的に行われている地域から社会実装が始まっている

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

※ブロックで取り組むことが重要



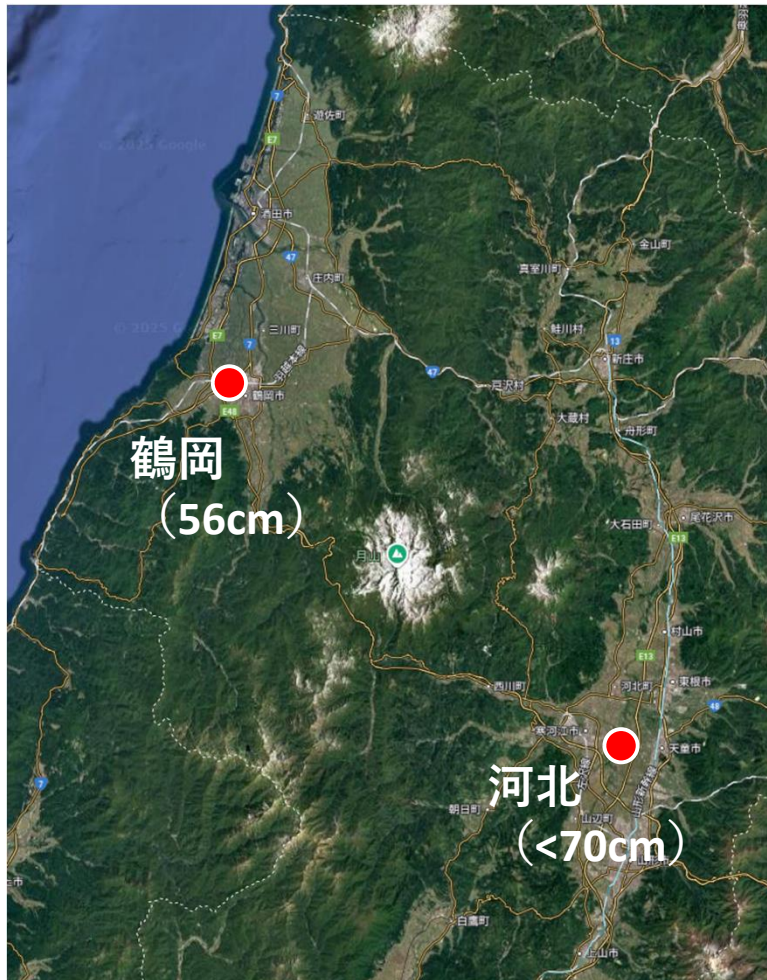


圃場A,Bの2012～21年の乾燥ストレス日

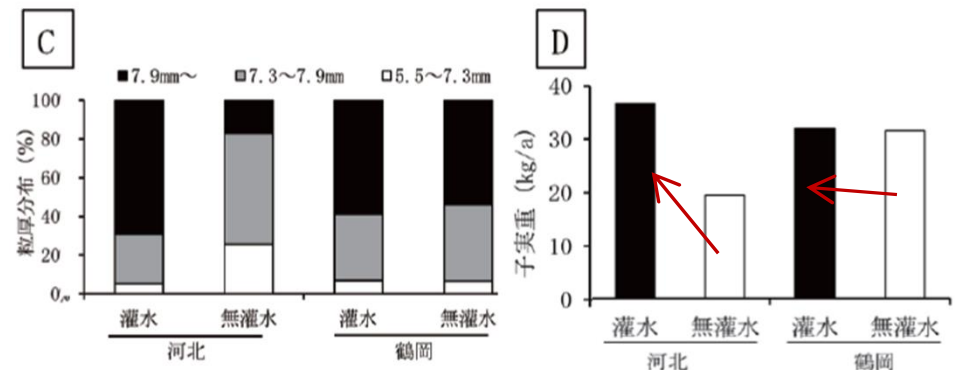
■は乾燥ストレス日（灌水支援システムから計算）

圃場Aでは8/5付近で乾燥するリスクが高い

扇状地や内陸部で効果が高い

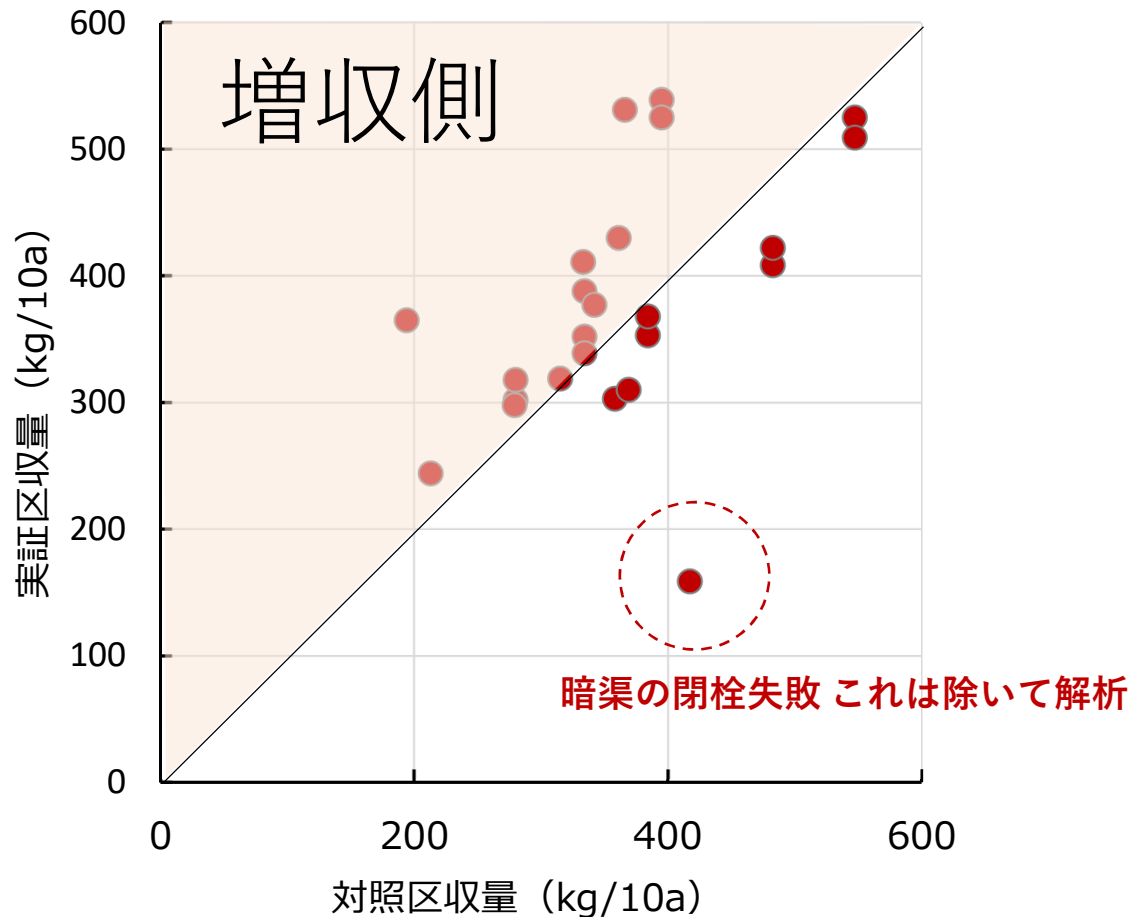


経験的に灌水の効果が高い地域は内陸部や扇状地（傾斜がある地域）



土井・松田（2024）より

次の段階として地域に適した効率的な灌水技術が必要



様々な地域での実証試験（暗渠閉栓を含む）の増収効果

対照350kg/10a : 灌水等390kg/10a (114%, t-testで $p < 0.05$)

この他、青立ちが減った等の事例もあり

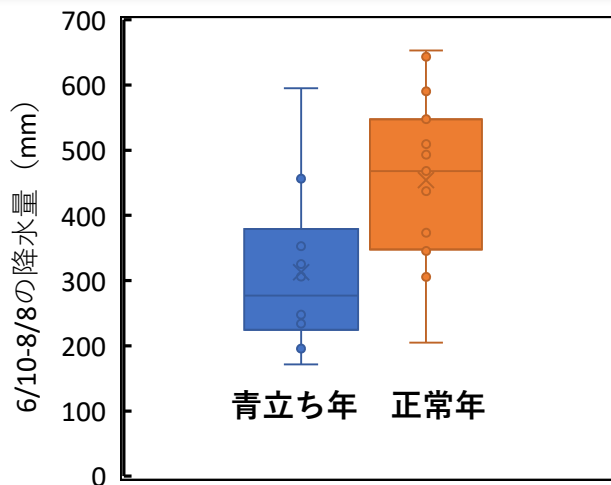


図 降水量が少ないと青立ち
(福井県25年間のデータ)

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)

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

R5

R5+28日

R7

対照区のR8

対照区



高温区のR8

高温区
(30/25)



Yamazaki ら (2023)

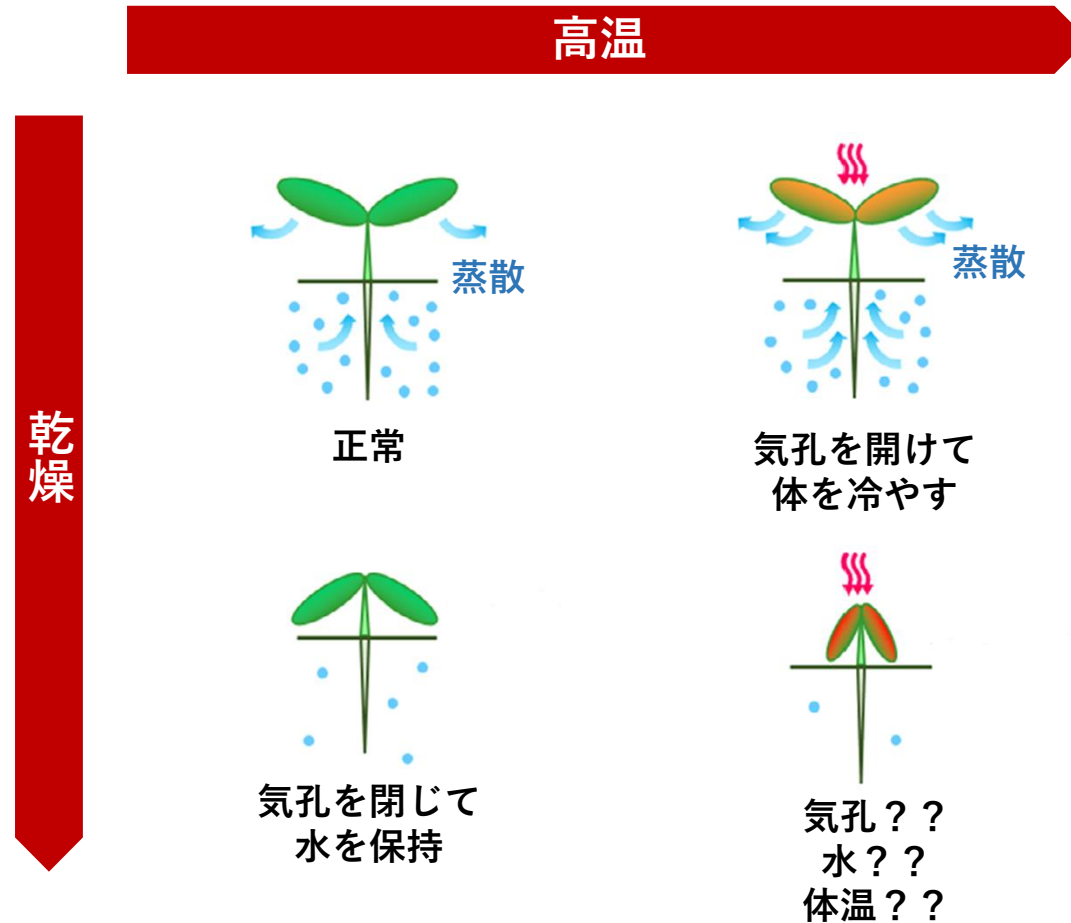
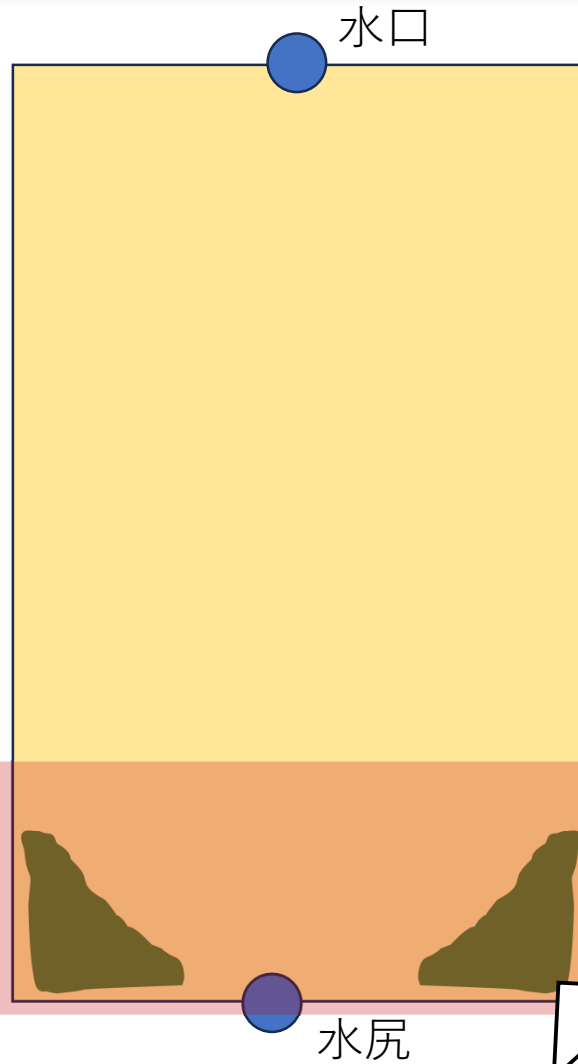


図 高温と乾燥の生理的な相互作用 (Sato et al, 2024より作図)

高温と乾燥で大豆は相反する反応を求められる

乾燥の影響の簡単な見分け方

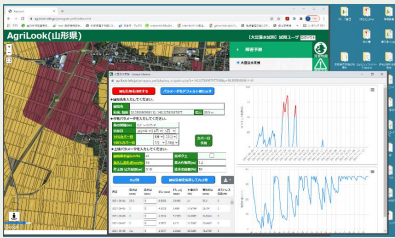
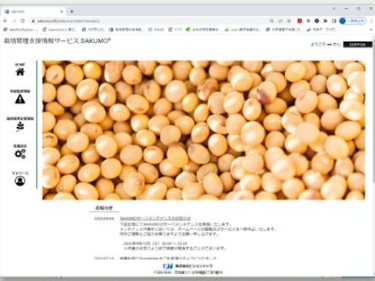

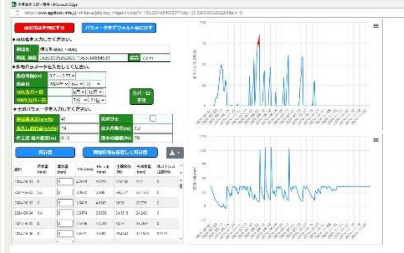


水尻側かどを中心に青立ちが発生している場合、乾燥ストレスの影響である可能性が高い。

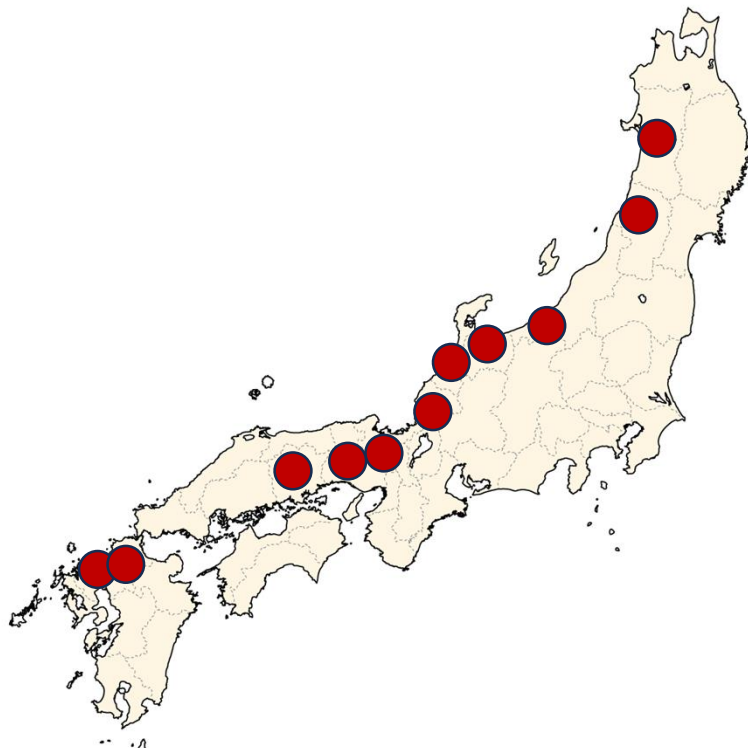


この位置から撮影した写真（福岡県）

社会実装の状況 1

	山形県 AgriLook	SAKUMO®	Agri Recommend	石川県 AgriLook
運営	山形県	(株) ビジョン テック	(株) オプティム	石川県
対象範囲	山形県内の水田	全国	全国	石川県内の水田
開始年	2021年	2022年	2023年	2024年
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	導入による収益の一部 を支払い	無料
問い合わせ先	山形県の 各普及センター	https://sakumo.info/	AppStore / GooglePlay	石川県の 各普及センター、 JA
				

- 関連特許 1 件出願
- プレスリリース 2 件
- SOP 2 件公表
 - ・ Webベンダー版
 - ・ エンドユーザー版
- 11府県で活用または検証中



SOP21-XXX

禁転載

(配付者限り)

ダイズへの適期灌水を実現するための「灌水支援システム」 Web システム開発者向け 標準作業手順書

地域ハブ担当者限定版

Version 0.8



農研機構
NARO

標準作業手順書

- ・ エンドユーザー版
- ・ 開発者版

「灌水支援システム」で検索

- 温暖化が進む近年では乾燥ストレスはメジャーな低収要因のひとつ
- まずは灌水を勧めるが、偵察したい場合は「**灌水支援システム**」の導入を
- 畝間灌水が難しい場合は、明渠を活用、水が無い場合は暗きよの閉栓
- 灌水は青立ちの軽減にも寄与