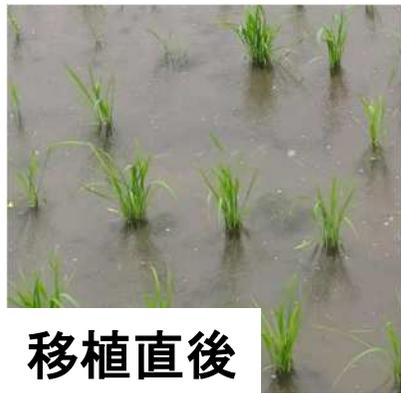


時期別に見た水稲の高温障害と対策



埼玉県大里農林振興センター 技術普及担当
主任 丹野和幸

一口に高温障害と言っても…



水稻の発育段階によって高温の影響は異なる！！

育苗期～移植直後：還元害



育苗期における発生

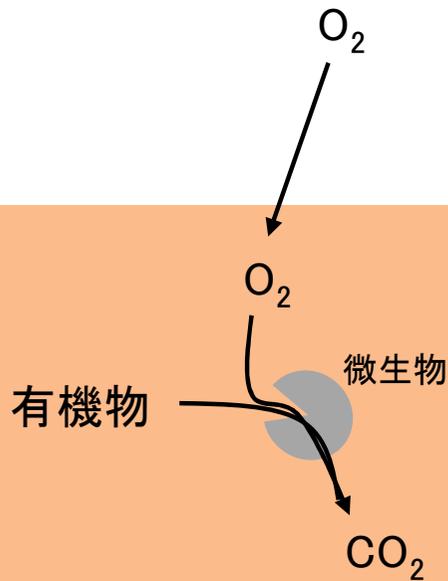


激発すると移植後30日頃でこの生育

- ・卵が腐ったような温泉臭
- ・田んぼに足を踏み入れると大量の泡がわいてくる
- ・初期生育が著しく阻害される
- ・高温ほど、わらが多いほど発生しやすい

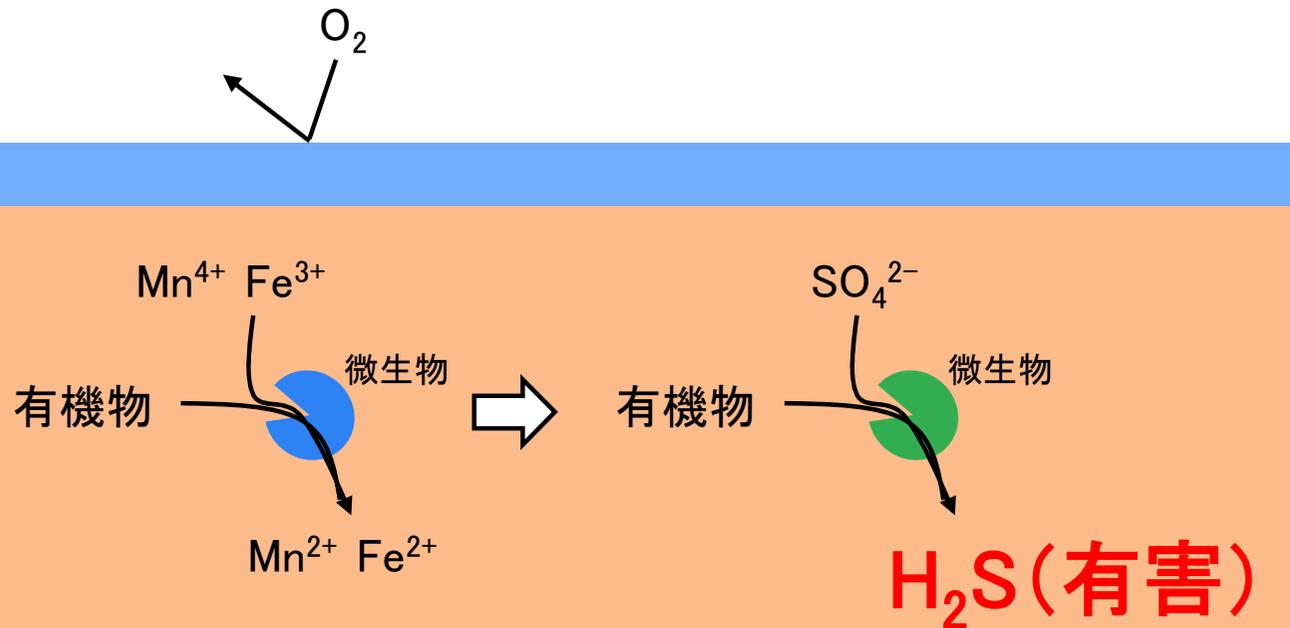
還元害はなぜおこる？

落水条件



酸素(O_2)を使って呼吸する微生物が優占的

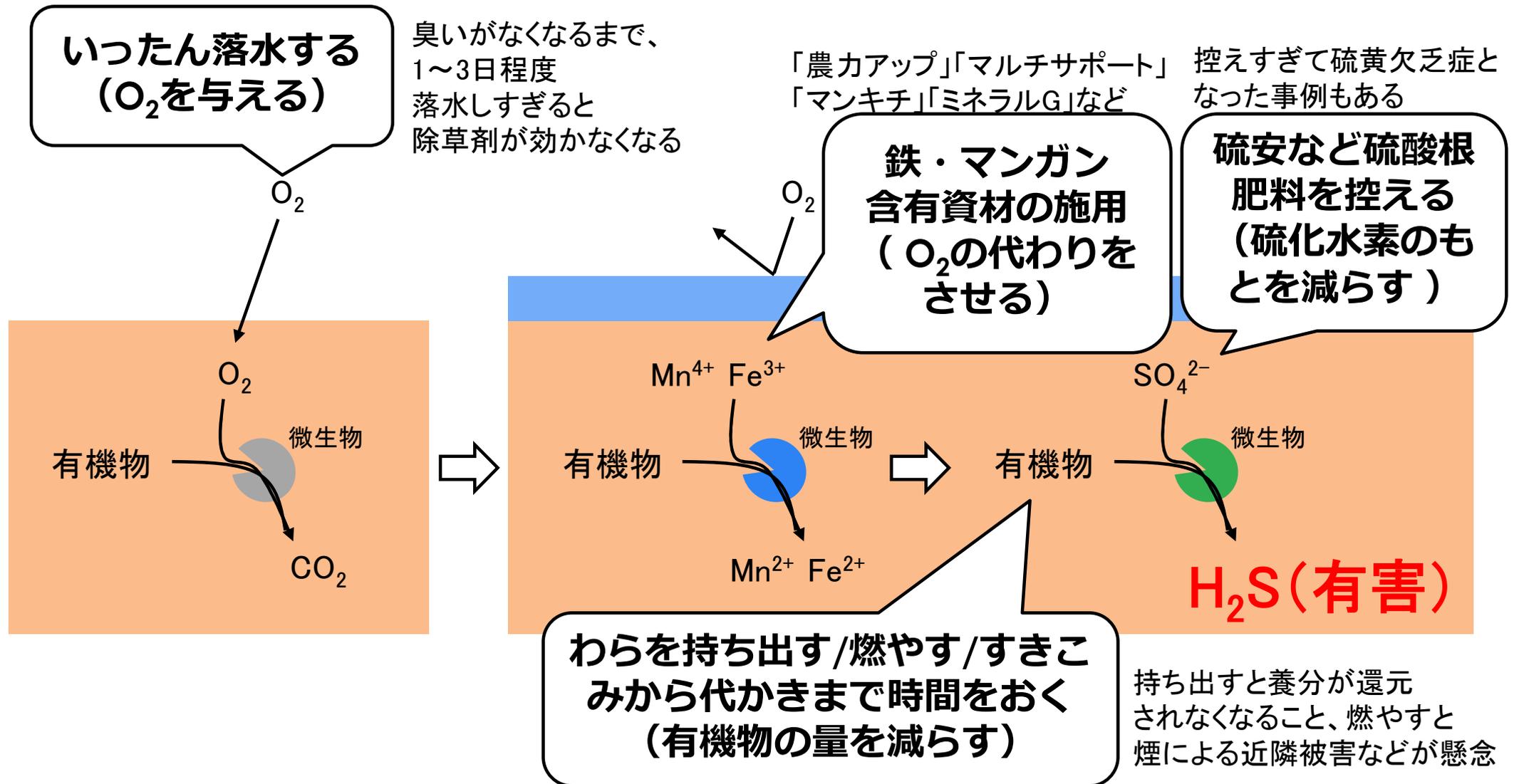
たん水条件



供給されなくなった酸素(O_2)の代わりに鉄やマンガンを使って呼吸する微生物が優占

鉄やマンガンが還元されて不足し、硫酸イオン(SO_4^{2-})を使う微生物が優占すると**水稻に有害な硫化水素 H_2S が発生**

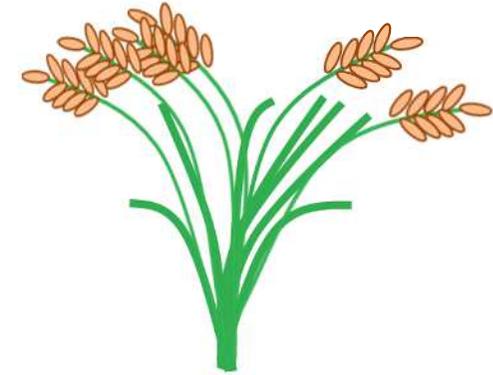
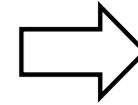
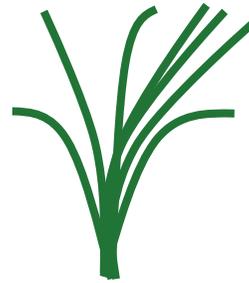
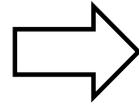
仕組みから考える還元害への対策



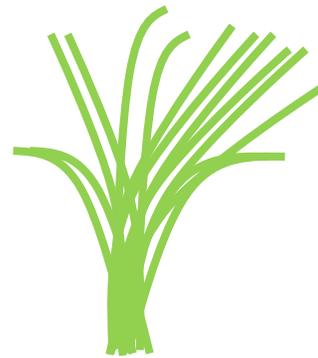
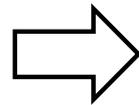
どの対策にもコストやデメリットがあることは忘れずに⁵

栄養成長期：過繁茂→肥料不足

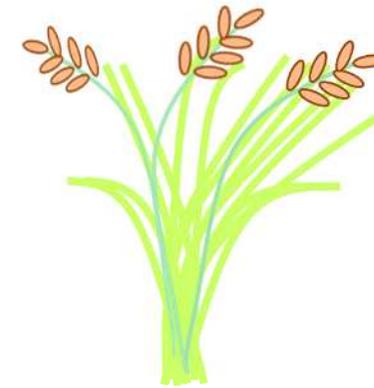
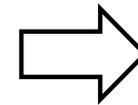
平年



高温年



過繁茂



肥料不足

高温年は地力窒素発現や吸収が早く、茎葉の成長に多く使われて穂の形成や登熟に重要な後半に不足しやすい

過繁茂→肥料不足への対策

- ・一発肥料を溶出の遅めのタイプに変更
(90日タイプを100日タイプにするなど)
- ・移植40日後頃に葉色が薄ければ追肥
(窒素で1~2kg/10a程度)
- ・適期中干し
(過剰分けつを抑制する効果)
- ・農閑期のたい肥施用
(鶏糞:200~400kg、豚ふん:500~700kg、牛糞:1~2t/10a程度)
- ・一毛作田においては、緑肥の活用
(レンゲ、ヘアリーベッチ等を9月末~10月中旬頃に3kg/10a程度)

出穂期：高温不稔



この頃に高温だと…



不稔が多発して減収するリスクがある

出穂～開花期に高温だと、葯がうまく開かなくなったり
花粉の稔性が低下したりして受精不良となり発生(最高気温35℃で多発)

高温不稔への対策

- ・**作期や品種の分散**

(出穂期を分散して高温に遭遇するリスクを下げる)

- ・**疎植栽培**

(熱がこもらないように風通しを良くする)

- ・**水温の低い井戸水の利用、夕方～明け方にかけての夜間入水**

(水温を下げることで水稻の温度を低下させる

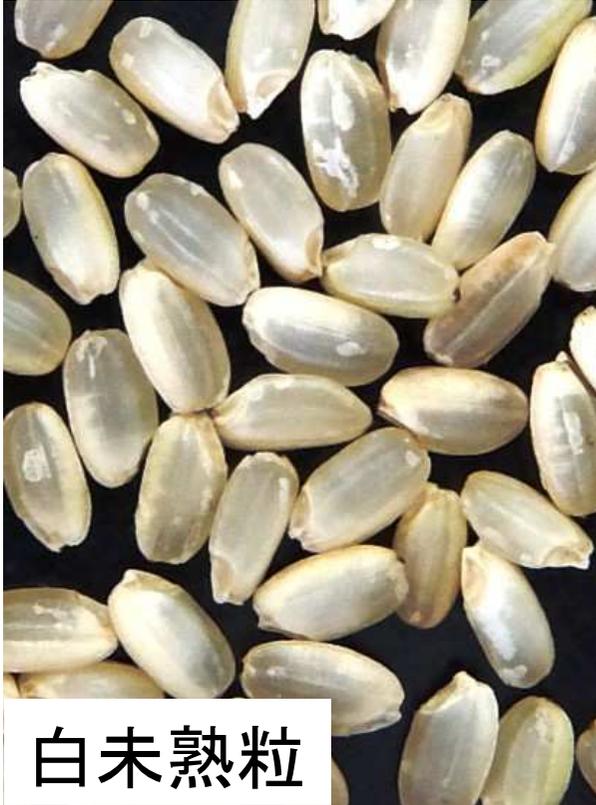
地域全体での意思統一が必要だが福井県等では実施例あり)

現状では有効な対策の選択肢は限られる

登熟期：白未熟粒



正常



白未熟粒

玄米へのデンプンの蓄積が粗くなり、
光が玄米中で乱反射して白く見える

- ・出穂後20日間の平均気温が 27°C 以上になると多発(基部、背白粒)
- ・籾数に対する光合成量が少ないと多発(乳白粒)
(登熟期の寡照、籾数の過剰)

白未熟粒への対策

- ・**高温耐性品種の導入**

(彩のきずな、えみほころ)

- ・**移植時期を遅らせたり、晩生品種を栽培**

(出穂期を遅らせることで高温を回避)

- ・**葉色診断に基づく追肥**

(葉色が濃ければ少なめ、薄ければ多めに)

- ・**中干しや間断かん水(出穂後10~30日)の実施**

(後半まで根の活力維持)

- ・**水温の低い井戸水の利用、夕方~明け方にかけての夜間入水**

(水温を下げることで水稻の温度を低下させる)

地域全体での意思統一が必要だが福井県等では実施例あり)

追肥時期と追肥効果の関係

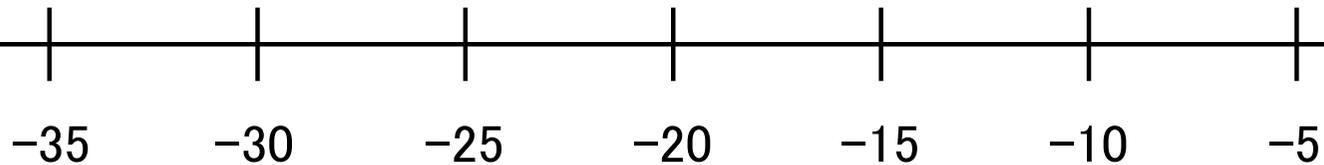
出穂前



出穂期



出穂前日数



増収効果	大	大	小
倒伏リスク	大	中	小
白未熟粒 軽減効果	大	小～中	中
食味低下	小	小	大
備考	止葉が大きくなり 収量品質を改善するが、 節間伸長が大きく 倒伏リスクが高い	籾数を増やすので、 白未熟粒軽減に効き にくいことがある (一般的な穂肥)	登熟期の葉色が濃くなり 外観品質は改善するが 増収効果は小さく、 食味も低下しやすい

成熟期：胴割粒・碎粒



- もろくなった玄米が過乾燥で収縮したり衝撃を受けたりすると発生
- 登熟期のデンプンの蓄積が悪いことや、
成熟期付近の急激な水分量の変動が原因

胴割粒・碎粒への対策

- **白未熟粒と同じ対策**

(デンプンの詰まりを良くして玄米をもろくしない)

- **早期落水回避：出穂後10～30日は間断かん水とし、30日以降に落水**

(急激な玄米水分の低下を防ぐ)

- **適期収穫：目安のうち早めの時期で収穫**

(過乾燥となる前に収穫する：**発育予測プログラム(別紙)を活用**)

- **慎重な乾燥：乾減率0.5%/時間 程度、14.5～15.0%まで**

(急激な水分変動や過乾燥を防ぐ)

まとめ



育苗期



移植直後



栄養成長期



出穂～開花期



登熟期



成熟期

高温障害	還元害	過繁茂→肥料不足	高温不稔	白未熟粒	胴割粒・碎粒
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・短期落水 ・鉄、マンガン資材の施用 ・硫酸根肥料控える ・代かき時の未分解わら量低減 	<ul style="list-style-type: none"> ・一発肥料を遅めのタイプに変更 ・中間追肥 ・たい肥施用 ・冬緑肥栽培 	<ul style="list-style-type: none"> ・出穂期分散 ・井戸水利用 ・夜間入水 ・疎植栽培 	<ul style="list-style-type: none"> ・高温耐性品種 ・出穂期を遅くする ・葉色に基づく追肥 ・井戸水利用 ・夜間入水 ・中干し、間断かん水 	<ul style="list-style-type: none"> ・白未熟同様の対策 ・間断かん水 ・早期落水回避 ・適期内の早めで収穫 ・急激な乾燥や過乾燥を避ける¹⁵