

水閘の基本操作

水平水閘

1. 水平水閘（水位調整型水閘）の排水孔水位を調整します。

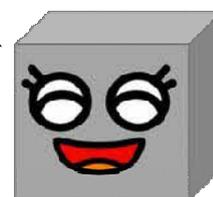
水位調整型水閘では、止水棒の水位調整用ガイドをスライドまたは回転させ、排水孔から越流する高さを調整することができます。地下水位を調整するために便利な機能です。

地表まで水位を上昇させる場合（水稻作付するほ場など）には調整は不要ですが、転作の地下かんがいで地下水位を制御したい場合に調整すると良いでしょう。

水位調整型水閘の調整方法～p.24



通常の水平水閘の止水棒は細く、水を排出する排水孔も小さいため、給水中の地下水位は制御できません。水位調整型水閘の止水棒は太く、排水孔が大きくなっています。毎秒3～6ℓ程度の排水が可能です。



2. 止水棒を設置します

止水棒を水閘内に設置します。止水棒は上流面、下流面を正しく設置しないと、きちんと止水できません。



3. 止水棒を外します

暗渠管から排水するときは止水棒を抜きます。排水直後は、暗渠管内の泥が一緒に排出されるので、濁った水（泥水）が出てくる場合があります。

集中管理孔の利用効果 暗渠管の洗浄による排水機能の維持～p.13

コラム ①

水平水閘は、通常の水平水閘と水位調整型水閘の2タイプがあります。

通常の水平水閘の場合、地下水位の調整が難しいため、地下水位を地表まで上げるような水田の地下かんがいでの利用に限られます。

水位調整型水閘には、下記写真の2タイプがあります。

水閘（S社タイプ）の排水孔は設置するほ場毎に高さを合わせて製作され、一番浅い排水孔は深度30cmから50cmの位置にあります。（過去事例の調査結果）

水閘（N社タイプ）の排水孔は管底から、通常、50～92cmの位置にあります。

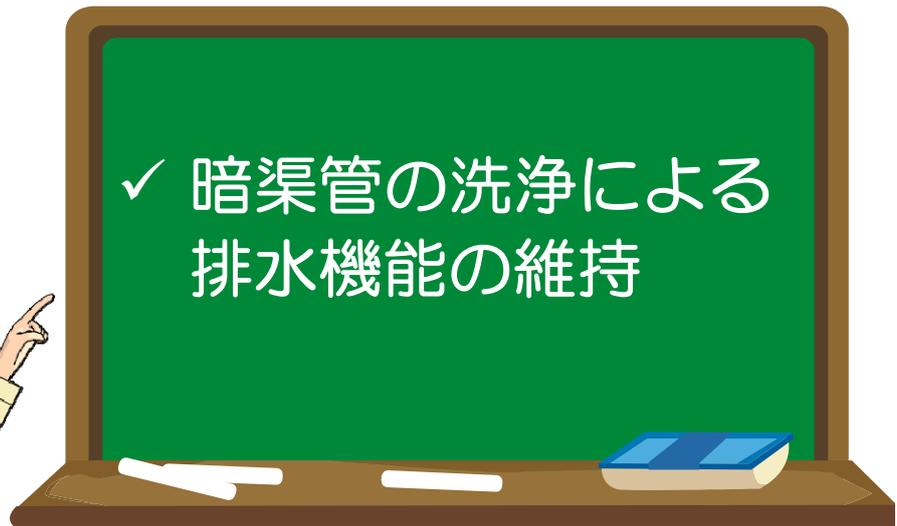
排水孔の高さは、ほ場ごとに異なるため、あらかじめほ場表面との高さ関係を確認しておく必要があります。



ネジ式水閘

ネジ式水閘が設置されている場合は、ネジ式水閘を閉じたまま、水平水閘だけで管理すると便利です。





暗渠管の通水機能を確認するため、水閘落口から内視カメラを挿入しました。その結果、排水が困難となるほどではなかったのですが、管底で土砂の堆積が確認されました。堆積物の表面は茶色く、酸化鉄だとわかります。このような土砂や酸化鉄などの堆積が進むと、排水機能が低下します。

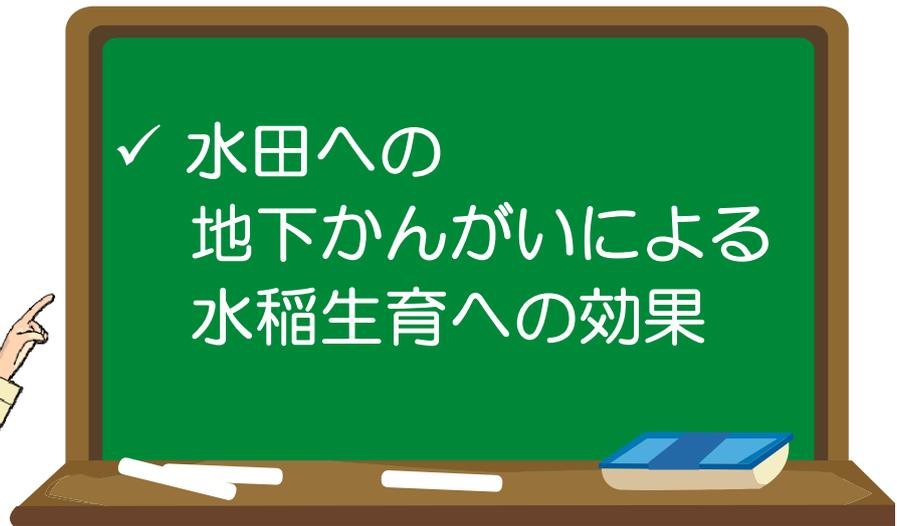


暗渠管内の土砂堆積状況

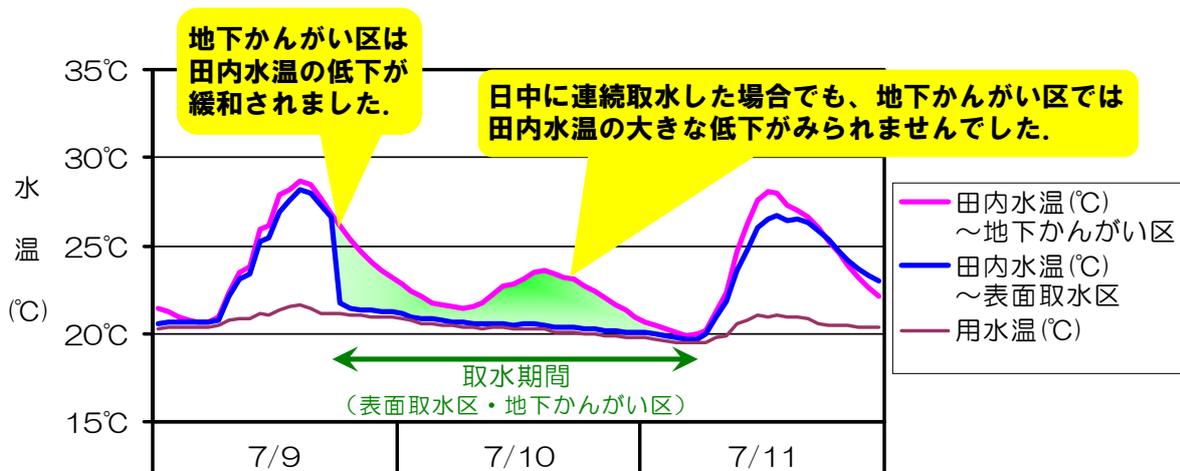
このように堆積した土砂などを定期的に排出するために、集中管理孔を利用して洗浄するのが効果的です。

暗渠の排水機能を長持ちさせるためには、**1年に1回は洗浄**し、定期的な土砂の排出を心がけましょう。

暗渠管洗浄の実施手順～P 16



- ✓ 表面取水と併用して使用することで、代かき時の取水時間の短縮、登熟期の走水の土壌水分の均一化などに効果が発揮します。
- ✓ 地下かんがいを利用することで、田内水温の維持が可能となります。



- ✓ 直播栽培における生育初期の水管理（浅水管理）が容易となり、苗立本数の確保、均一化に有効です。
- ✓ 酸素を含んだ用水が暗渠管から供給されることで、土壌の酸欠状態（還元状態）の抑制効果が期待されます。
- ✓ 落水前に一度、地下からかんがいすることにより、水道（みずみち）が出来ることから、排水機能の向上が図られ、降雨後でも適期に各作業が行えます。



✓ 転作畑への 地下かんがいによる 作物生育への効果

- ✓ 生育初期の発芽促進や活着促進のための作物へ水分が供給されます。
- ✓ 干ばつ時における作物へ水分が供給されます。

作物	重点給水期間
大豆	6月初め～8月末（子実肥大期）
秋まき小麦	6月初め～6月末（乳熟期前）

- ✓ 茎葉が濡れないこと、土の飛散がないことで、作物上部からの散水かんがいに比べ、病害発生リスクが回避できます。
- ✓ 水が土中を移動するための亀裂（水みち）が発達し、排水性の向上が期待されます。

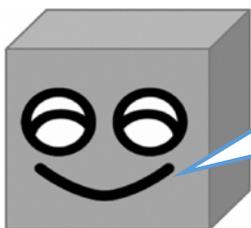
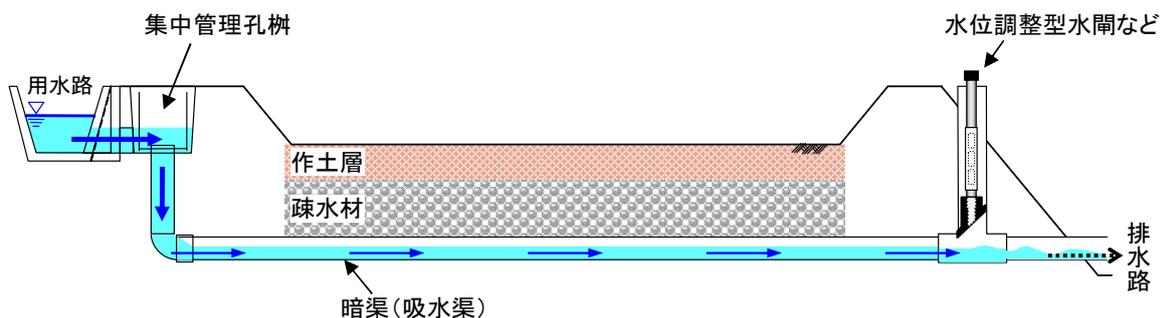
第2章 実践編①～暗渠管の洗浄方法

(1) 暗渠管洗浄の実施手順



水田ほ場では、初期入水前・中干し時・落水後など、暗渠管を洗浄する機会がたくさんあります。積極的に洗浄しましょう！
転作ほ場では、作付前等を実施しないとタイミングを逃します。暗渠の効きを長持ちさせるため、積極的に洗浄しましょう！

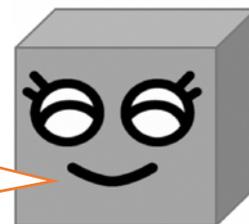
手順1：取水を始める



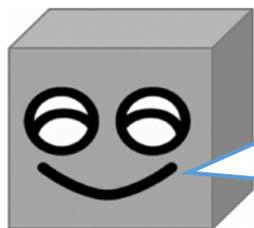
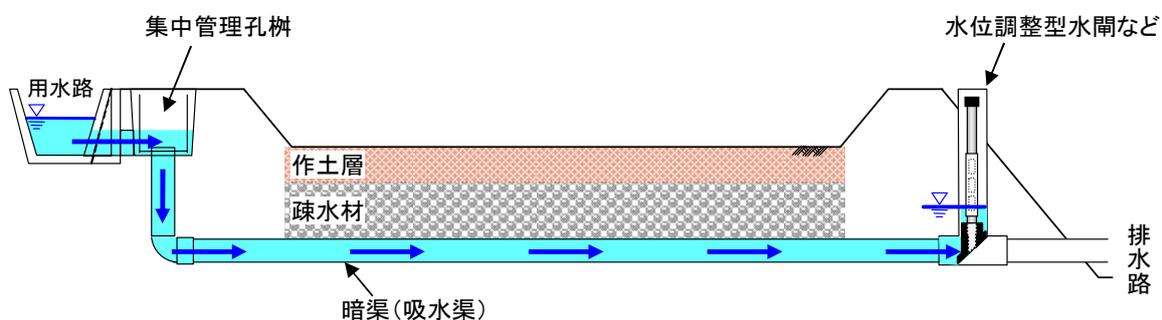
毎秒2～3ℓで給水を開始します。

取水量の確認方法～P20

用水が排水路まで届いたことを確認するため、水平水閘、ネジ式水閘は開けたままにしておいてください。

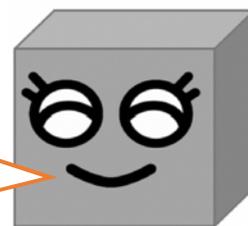


手順2：水閘を閉じる

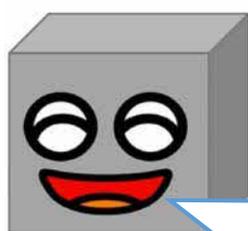
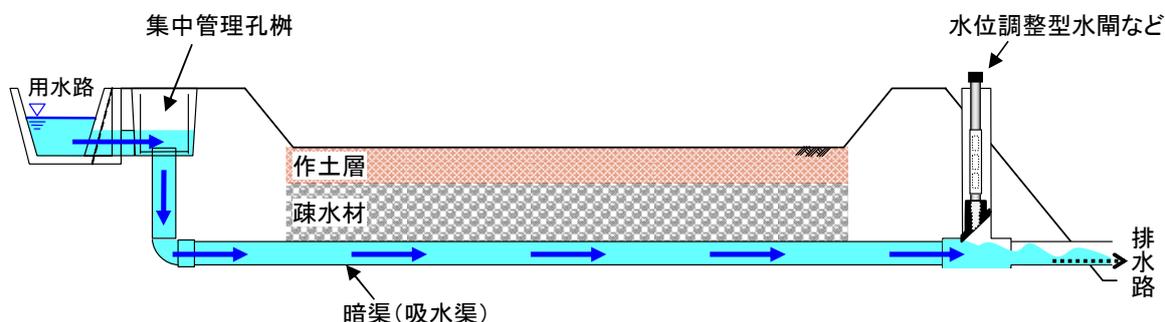


暗渠出口から水が出てきたのを確認したら、水平水閘、ネジ式水閘を閉じましょう。

水閘を閉じると暗渠内が水で満たされはじめます。
水平水閘を時々のおきこみ、水閘の水位を確認しましょう。

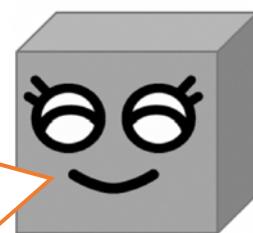


手順3：水閘を開ける

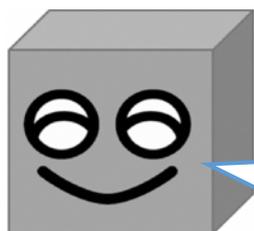


水平水閘内に水面が見えたら、もう少し待ちましょう。
暗渠には勾配があるため、用水路側の暗渠管内にも水を満たさないといけません。水平水閘の水面がある程度上昇したらOKです。
水閘を開けて、排水しましょう。

1 haのほ場で暗渠管が満水となる時間を計算してみると、毎秒3ℓで給水する場合、30分くらいかかります。
(水が暗渠管から一切漏れないと考えた場合なので、実際には1時間以上はかかると思います。)



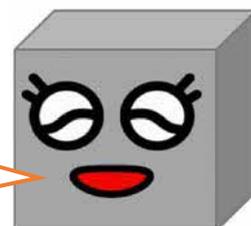
手順4：取水を停止する



排水を始めた直後は土砂や酸化鉄などが排出され、濁った水がでてきます。
暗渠の排水機能を長持ちさせるためにも、1年に1回は洗浄することが必要です。



排水の濁りがなくなったら、用水路からの取水を停止します。
これで暗渠管がきれいになりました。



第3章 実践編②～地下かんがいの実施方法



(1) 取水量の確認方法

集中管理孔枿への取水口が硬質塩化ビニル管150mm（口径）の場合

分水トラフや取水枿から集中管理孔枿への取水口が硬質塩化ビニル管150mm（口径）の場合は、水深を測定することで取水量を確認することができます。

集中管理孔枿への取水口の水深2.5～3.0cmが、給水量の目安（毎秒2～3ℓ）となります。



水深2.5～3.0cmが取水量の目安です。



水流を目視により判断する

管水路の場合、取水バルブからの水流によって判断できます。適量である毎秒2～3ℓ程度の取水量は中央の写真のような状態のときです。



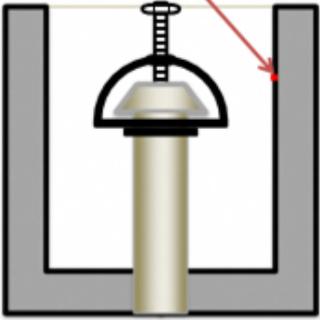
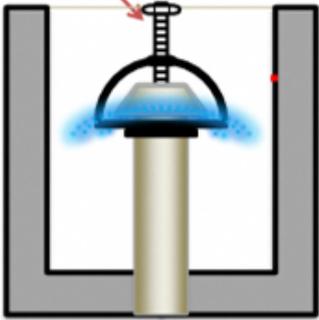
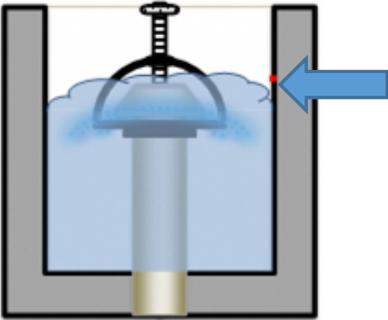
地下かんがい時の留意事項

- ✓ 流量を一定にして給水するため、開水路では分水トラフ取水ゲートを倒します。管水路では取水バルブにロック機構がある場合は、確実にロックします。
- ✓ 用水路の上流域の水利用によって取水ゲート（ハンドル）の開度が同じでも流量は変動する場合がありますため、**時々、集中管理孔柵を確認して、水量の変化に対応して開度を調整する**必要があります。
- ✓ 給水を継続していくと、集中管理孔柵の呑み込みが遅くなり、柵内の水位が徐々に上がります。管路の場合、柵から用水があふれてしまうことがあるため、**時々、集中管理孔柵を確認して、水量を調節することが重要**です。

コラム ②

用水路からの取水量は、自分でも簡易的に計測できます。

管路の場合は、集中管理孔柵にたまる水量とそのときの時間を計測すると取水量を計算することができます。

<p>手順①</p> <p>目標水位に目印をつけておく</p>  <p>柵の深さの7～8割の位置に目印をつけます。 集中管理孔柵に水がたまるように表面取水口は閉じます。 暗渠への給水管流入口は開けておきます。</p>	<p>手順②</p> <p>計測したい開度に設定する</p>  <p>取水バルブを開け、給水管への流入を確認します。</p>
<p>手順③</p> <p>給水管流入口を閉じると同時に計測スタート！</p>  <p>給水管流入口を閉じると同時に柵内水位が上昇しますので、時間計測を開始します。</p>	<p>手順④</p> <p>計測ストップ！</p>  <p>水位が目印に到達したら時間計測を終了します。柵からあふれる前に、給水管流入口を開けます。</p>

用水路からの取水量は、次のように計算します。

$$\begin{aligned}\text{取水量} &= \frac{\text{集中管理孔柵の水量 (cm}^3\text{)}}{\text{計測時間 (秒)}} \\ &= \frac{\text{集中管理孔柵の断面積 (cm}^2\text{)} \times \text{目印水深 (cm)}}{\text{計測時間 (秒)}}\end{aligned}$$

※集中管理孔柵の断面積は、内寸を測って求めます。

例えば、集中管理孔柵の内寸50 cm×50 cmで、目印水深30 cm、計測時間10秒の場合、

$$\text{取水量} = \frac{50\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 30\text{ cm}}{10\text{ 秒}} = \frac{75,000\text{ cm}^3}{10\text{ 秒}} = 7.5\text{ l / 秒}$$

となり、水量がけっこう多いこととなります。

では、毎秒3.0 lの取水量になるような計測時間を逆算してみると、

$$\text{計測時間} = \frac{50\text{ cm} \times 50\text{ cm} \times 30\text{ cm}}{3\text{ l / 秒}} = \frac{75,000\text{ cm}^3}{3,000\text{ cm}^3/\text{秒}} = 25\text{ 秒}$$

※注) 1 l / 秒 = 1,000 cm³ / 秒

となりますので、これくらいの水量になるようにバルブ開度を調節します。

自分でも、計測して、用水路からの取水量を計算してみましよう。

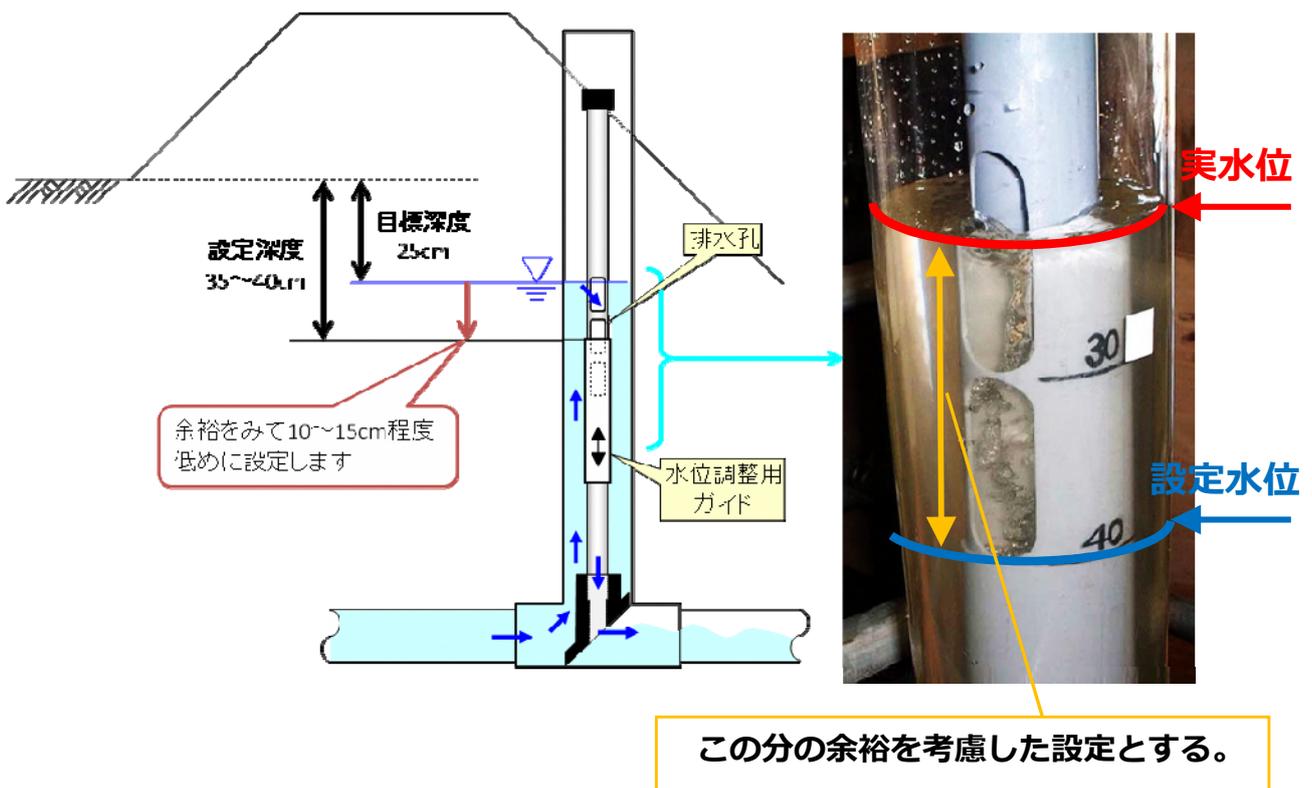
(2) 水位調整型水閘の調整方法

余裕をみた水位の設定

水位調整型水閘の模型実験では、越流開始後の水位は、下の写真のように排水孔から15cm程度上昇しました。

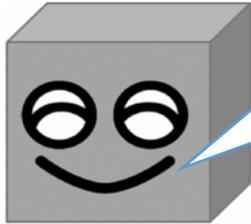
このため、排水孔の水位設定は、余裕をみて目標水位より10～15cm程度低めにします。

例えば、下の図のように、水閘内水位の目標水位を深度25cmにする場合、設定水位は深度35～40cmにします。



(3)水田の地下かんがい

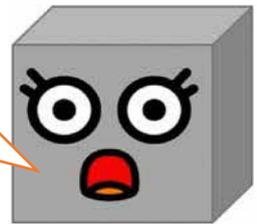
代かき期などの初期入水で併用取水による水管理の均一化と時間短縮



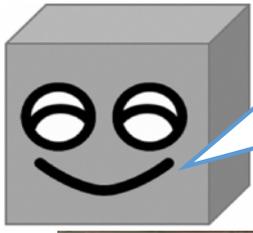
表面取水と併用して使用することで、均一な水管理と取水時間の短縮が可能です。



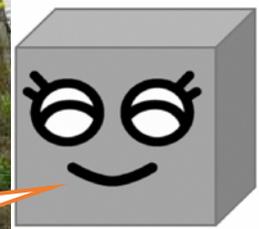
代かき用水は、表面取水だけの場合に比べ極端に増加することはありません。減少する事例もあります。



乾田直播栽培における苗立確保の水管理

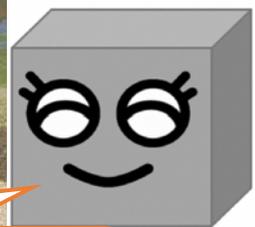
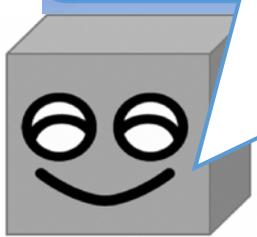


乾田直播栽培で苗立本数を確保するためには、播種後の水管理が重要です。



表面から取水してほ場の隅々まで水を行き渡らせようとすると、水が多めに入ってしまったたり、水口（みなくち）付近の湛水（たんすい）時間が長くなり、ほ場内に水分ムラが生じてしまいます。

集中管理孔を利用した地下かんがいでは、乾田直播栽培の再入水時に理想とされる“ヒタヒタ程度”の水分状態の維持が容易となるため、ほ場内の均一な水管理が可能になります。



地下かんがいによる取水直後の状態です。水口付近（写真右側）が湛水状態とならず、ほ場全面にかんがい用水が行き渡っていることがわかります。