

【技術なんでも相談】

越冬のために飛来してくる水鳥を呼び込みつつ、付加価値の高い米づくりを目指して、冬期湛水(たんすい)に取り組みたいと考えています。そのための用水を他の地区ではどのように確保し、どのように維持管理しているのでしょうか。

F 県 匿名希望

■お答えします。

農村環境部 環境評価研究室 主任研究員 嶺田拓也

冬期湛水（最近では「冬水田んぼ」とも呼ばれています）とは、秋の収穫後から春の代掻きまでたんぼに水を張っておくことです。この取組は、2000年以降、地区数及び面積ともに増加傾向にあります。冬期湛水が広がりを見せる中で、様々な課題や懸念も見えてきました。冬期湛水の導入や維持の面からは、用水の確保、畦畔侵食を防ぐほ場管理、ポンプ取水などに要する新たな費用負担です。また、栽培面では、不安定な雑草抑制効果、地耐力低下、土壌還元による稲の根の発達阻害や苗の生育不良などです。ご質問に関連する要素別に、私どもの見解を述べたいと思います。

Q 1 全国でどのくらいの地区で取り組まれているのですか。

A 1

(1) 独自アンケート調査の結果(2003年12月時点)を右表に示します。この時点では22県128haの実施を確認しました。当初は、宮城県、石川県、福井県、島根県において取組が進んでいましたが、現在では「農地・水・環境保全向上対策」の支援対象の一つとして取り上げられたこともあり、各地で取り組む地域が増えているようです。

(2) 福井県大野市は事業として冬期湛水を導入した先駆け地域です。同市には8千本もの井戸があり、一部を除いて生活用水はほぼ地下水に頼っているため、1978年(昭和53年)から地下水涵養地域において、毎年10月～翌年2月までの5ヶ月間、冬期湛水事業を行っています。同市は同事業を推進するため、農家に補償金を支給しています。また、宮城県田尻町は、越冬のため飛来するガン類などの保護を目的に1998年(平成10年)から冬期湛水に取り組んでおり、「冬水田んぼ米」の発祥の地としても知られています。

(3) ただし、取水コスト、雑草の多発や地耐力の低下、

県	件数	面積(a)	(農家主体) (団体主導)	
宮城県	15	2,046	1,536	510
秋田県	1	340	340	0
山形県	4	288	288	0
福島県	4	416	416	0
茨城県	2	693	63	630
栃木県	2	145	145	0
千葉県	6	807	687	120
新潟県 (佐渡島)	5	440	440	0
石川県	2	1,670	30	1,640
福井県	5	4,154	3,154	1,000
山梨県	1	10	10	0
長野県	1	20	20	0
岐阜県	1	5	5	0
三重県	1	56	56	0
滋賀県	4	320	320	0
兵庫県	3	46	0	46
奈良県	1	25	25	0
島根県	1	1,000	0	1,000
広島県	2	98	98	0
佐賀県	1	17	0	17
熊本県	1	4	4	0
鹿児島県	2	275	75	200
計	64	12,875	7,712	5,163

※2003年12月現在

畦畔の崩壊や肥料散布の負担増加、麦作など他の土地利用との競合などの問題から冬期湛水を取りやめた地区もあります。冬期湛水に期待される効果の多くは、未だ説明が進んでおらず、どの地域でも安定して効果が発揮されているわけではないというのが実態です。

Q 2 冬期湛水の取水は一般にどのように行われていますか。

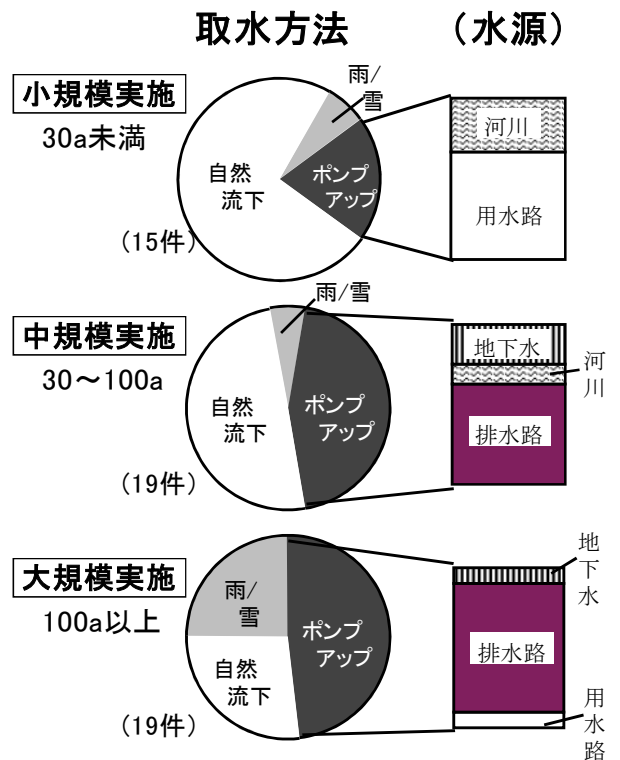
A 2

(1) 前記したアンケート調査結果から冬期湛水の取り組み規模別に整理すると、右図のようになりました。取り組み規模が大きくなるほど、必要用水量も大きくなり、管理・防火用水などで流れる自然流下水では不足、排水路等からのポンプアップによって用水を確保している実態が把握できました。

(2) すなわち、冬期湛水の取り組み規模が大きくなるほど、取水コストに要する費用は嵩み、冬期湛水の導入や維持管理の大きな負担となっていることが窺われました。

(3) 毎分1トン揚水できる水中ポンプが1台約12万円。耐用年数8年とすると1年当たりの減価償却費は1.5万円。燃料費は、宮城県の事例では一冬で3.3万円程度必要でした。

なお、隣接する慣行水田に漏水しないように、秋期の畦塗りを作業委託したり、畦をビニールシートで覆うような措置を講じたりすればさらに費用は嵩みます。



Q 3 冬期湛水の必要用水量の目安はありますか。

A 3

(1) 宮城県大崎市(旧 田尻町) S地区では、約10戸が集団で冬期湛水に取り組んでいます。ここでは106筆、20.3haの水田で冬期湛水を実施するために、ポンプ2台(揚水量1トン/分/台)を約2ヶ月で2,239時間稼働させていました。このデータから算出した揚水量は134,340トンでした。

(2) また、冬期湛水に取り組んでいる地域で、冬期湛水の目的と目標水深を調査したところ、下表に示すデータが得られました。抑草効果を目的とした地区の冬期湛水深は約12cmですが、かんがい期間の日減水深は31mmと大きく、水持ちの悪い水田で増加した雑草を冬期湛水によって抑制しようとする意図が読み取れます。(S.D. とは、標準偏差(Standard

Deviation) のことで、データのばらつき具合を表現しています。値が大きければそれだけデータにばらつきがあることを示しています。)

目的	件数	平均水深± S.D.(cm)	減水深 (mm/日)	S.D.	
抑草効果	22	12±4	31	28.9	
土壌改善効果	11	8±6	19	9.8	
冬鳥などの 保全	ハクチョウ・カモ	4	9±1	15	7.4
	ヒシクイ	4	1±1	-	-
	マナヅル	1	8	5	
	コウノトリ	2	16±2	-	-
	トキ	1	15	5	

(3) 一方、冬鳥の保全のための冬期湛水深は、保全対象種によって異なっていました。水鳥の夜間利用目的に応じた湛水深と湛水面積の目安は、①カモ類では、一筆単位で5cm～10cm、15cm以上あれば畴(ねぐら)にもなり、②ガン類では、10ha以上の団地状の冬水田んぼとして7cm以上の湛水深が必要であり、③ハクチョウ類になると、数羽の保全であれば30a規模以上、数百羽の保全となると4ha規模以上の集水面積と10cm～20cmの湛水深が必要になると考えられています。

(4) 冬期湛水田を導入したり、拡大するためには、新たな水利権(河川の流水の占用権)の獲得を検討する必要があります。簡単ではありませんが、地域の強い要望として、他の水利権者との調整を含めて、河川管理者の許可を得る必要があるため、お近くの関係機関にご相談下さい。

(関連 URL : http://www.maff.go.jp/tohoku/nouson/kankyo_yousui/pdf/guide_02.pdf)

Q4 イトミミズが雑草抑制や生態系に及ぼす役割とはどのような仕組みなのでしょうか。

A4

(1) イトミミズやユスリカの増殖によってトロトロ層が形成され、雑草抑制に効果があると言われてしています。しかし、雑草抑制の効果は認められなかったという報告もあり、効果の解明や効果の発現のための条件整理はまだ不十分なのです。

(2) イトミミズが雑草抑制に効果があるとされる根拠は、少し古いのですが、東北大学の研究グループの発表に依ります(栗原 康ら(1983):イトミミズと雑草 2.イトミミズの波及効果、化学と生物、Vol. 21 No. 5, p. 324-327)。試験管の中で、イトミミズが雑草種子を埋設することにより、発芽を抑制する機構を明らかにしていますが、あくまでも限られた条件下での結果となっています(下記参照)。また、イトミミズの多発によって水田生態系がどのように変わるかも述べています。イトミミズによって水田の表層に形成される還元層がト

ロトロ層と呼ばれているものです。トロトロ層の成立過程やその効果については諸説があり、まだ充分には解明されていません。今後は、どのような場所や条件下で効果が発揮されやすいのかを整理していく必要があります。

<以下、前記文献から一部抜粋引用>

イトミミズは土壤有機物を摂取して増殖し、雑草の種子を埋め込み、あるいは芽生え初期のものを倒伏することによって除草する。そのため雑草による酸化作用が低下し、結果としてイトミミズは土壤を還元的にする。このような土壤では有機物も多いので、 NH_4^+ 、 PO_4^{3-} 、2価鉄、硫化物、発酵産物も多くなり、またイトミミズの排泄物によって NH_4^+ 濃度も高くなり、しかもイトミミズの攪拌運動によって酸化層が破壊されるために NH_4^+ 、 PO_4^{3-} 、 Fe^{2+} やその他の有機物は田面水に移行しやすくなる。この場合、田面水中の NH_4^+ 、 PO_4^{3-} はアオミドロ、クラミドモナス、ユーグレナのような藻類やアオウキクサなどの植物によって吸収され、田面水中の植物の現存量は増大する。また、イトミミズの攪拌力によって、有機物や土壤細菌も田面水中に放出されるために、水中の細菌量も増加する。田面水中の細菌と藻類が増大すれば、これらを捕食するミジンコ類などの水中動物も増加することになる。そして、田面水中の藻類、植物、動物およびイトミミズは遺体となって土に還元されると土壤有機物量は増加し、再びイトミミズに利用されて、いままで述べたサイクルが繰り返されるものと考えられる。実際にイトミミズを入れた屋外のポット内湛水土壌と入れないポット内湛水土壌について全炭素、全窒素を測定すると、イトミミズ区において高い現存量をみとめることができた（図 13）（17）。このように考えると、イトミミズノ存在は、1) 田面水中の藻類、細菌、アオウキクサ、動物を増加させ、2) 遺体となって土壤に還元される有機物量を増加させ、3) 有機物の無機化を促進し、4) これらを田面水に放出して、再び田面水中生物を増加させるというループを形成することになる（図 14）。



<写真は島根県安木市>