

7) 「排水路階段堰上げ工」と「水田魚道排水柵」とによる排水路と水田の接続 (VII)

— 水田および水路における水温と降雨の関係 —

上野世司・田中茂穂¹⁾・數野幾久¹⁾・端憲二²⁾

【目的】フナ類の産卵(遡上や接岸)行動と降雨、水田等産卵場への侵入と水温との関係は昔から注目されてきた。ここでは、水田および水路の水温と降雨との関係について報告する。

【方法】田附南北両地区における幹線水路、支線水路、水田内の水温(1hr毎)を自記水温計により記録した。測定地点は、大川と南川の支線接続部各1地点、支線内の堰上げ工の上流側各1地点、遡上柵設置水田の柵隣接部各1地点とした。また、湖岸水温として彦根市八坂町沖の水温を測定した。まとまった降雨として、5/8、5/31～6/1、6/24の各降雨を取り上げ、幹線、支線、水田の各水温との関係をみた。

【結果】水温変動の全体傾向 図7-1に調査期間中の幹線、支線、水田の各水温(自記水温計1hr毎)、湖岸水温(彦根市八坂町の10:00時点の測定値)、時間あたり降水量(国土交通省彦根観測所)の経過を示す。期間前半は田植え前のため水田水温のデータはない。全体的には、期間前半から後半に向けて水温が上昇していく大きな傾向がみられた。幹線・支線の水温は、ほとんどの時間帯において、湖岸水温に比べて高かった。期間前半では、幹線と支線の水温を比較すると、幹線の方が高い時間帯が多いものの、支線の最高水温時には、幹線の水温を超える場合があった。また期間後半になると、幹線よりも支線の方が水温が高い時間帯が多くなり、また、支線の方が、期間をとおして日間の水温変動が大ききという、支線の方が気温や日射の影響を受けやすいという常識的な予測に沿った結果がみられた。また、水田水温は、日内の水温変化が幹線や支線に比べて大きく、調査期間の中旬では、日内最高水温は幹線や支線よりも高いが、最低水温は幹線や支線よりも低い場合が多いという状況であり、その後、期間の後半6/10頃を境として、水田水温が大部分の時間帯で幹線や支線の水温を上回るという状況に変化した。

日内水温変動 幹線、支線、水田の全てについて、日内水温変動として共通の傾向があり、6:00頃に最低水温を示し、その後水温は急上昇し、14:00～20:00の間に最高水温を示し、その後翌6:00に向けて急低下した。さらに天候により日中の水温上昇の様相が変化するというパターンが見て取れた。特に、晴天時の日中の水田の水温上昇は劇的であり、曇天や降雨の場合には水田の日中の水温上昇は支線水路と大差ない(2℃程度)状況となった。

降雨と水温の関係 降雨と琵琶湖、幹線、支線、水田の水温の関係についてみた(図7-2)。

5/8の降雨では、日中の水温上昇は全くみられず、このときの降雨が寒冷前線の通過によるものであったこともあってか、幹線、支線ともに翌5/9の6:00頃まで水温は低下していった。降雨時の幹線水温は、湖岸水温よりも高く、降雨による幹線水路から琵琶湖への初期の流入水は、琵琶湖水温よりも高かったものと推定された。しかし、その後、18:00頃からは、幹線の方が琵琶湖水温よりも低く、支線水温は幹線よりもさらに低く推移した。その後、翌(5/9)10:00から12:00頃には、幹線支線水温ともに琵琶湖水温よりも高くなり、12:00以降の日中の水温は、細かなふれはあるものの、おおよそ支線、幹線、琵琶湖の順に高かった。この降雨による出水時の幹線から支線へのフナの遡上状況について、5/8と5/9の日中に遡上が多かったが(別記)、このフナの遡上が多かった時間帯は、琵琶湖よりも幹線や支線の水温が高い時間帯とも一致することから、フナの遡上のタイミング決定に対して、明暗のサイクル以外にも、水温の影響も可能性として排除できないことが見てとれた。

5/31～6/1の降雨をはさむ5/26～6/7の間についてみると、5/26～5/31の間は琵琶湖水温は、常に、幹線支線水田水温よりも低く、水田水温は、日中大きく上昇し、夜間は幹線支線水温と同程度または若干低めという状況であり、幹線と支線は大差ない状況であった。5/31～6/1の夜間の降雨終了後、琵琶湖水温は上昇傾向を示し、夜間は幹線支線水温と同程度となるまで上昇し、琵琶湖水温は幹線支線水温よりも変動が小さいかたちで推移した。幹線支線水田ともに、日中の曇天や降雨(5/26、6/1、6/4)により、晴天時の日中のような劇的な上昇は抑制される様子がみられた。

5/31～6/1の夜間の降雨時から日の出の時間帯は、幹線、支線、水田の各水温は同程度であり、琵琶湖水温はそれらより大きく低かった。その後、日中は、水田と支線の水温は上昇し、幹線より高めに推移した。その後夜になると琵琶湖水温の上昇と幹線、支線、水田の各水温の低下によって、琵琶湖と幹線、支線の水温が同程度、水田はそれよりも低い水温となった。翌6/2になると、晴天のため、水田水温は急激に上昇し、日没近くの時点では、水田、幹線と支

線(北地区)、幹線と支線(南地区)、琵琶湖の順に水温は高かった。

6/24の降雨をはさむ6/17~6/27の間についてみると、琵琶湖水温は、幹線支線水温と同程度で推移しており、日中の水田水温は上昇するものの、晴天は6/21だけであり、曇天時の日中の水田最高水温は晴天時と降雨時の中間程度であった。

6/24の降雨時の日の出の時間帯は、琵琶湖、幹線、支線、水田の各水温は同程度であり、日中は、琵琶湖水温が横ばいに推移したのに対して、幹線、支線、水田は、晴天時、曇天時ほどではないものの上昇し、最高水温時(17:00頃)には、わずかな差ながら、水田、支線、幹線、琵琶湖の順に水温は高かった。その後、夜間は、水田、支線、幹線の水温は低下し、琵琶湖、幹線、支線、水田の各水温はほぼ同程度となった。翌6/25の日の出後、曇天であったが、水田、支線、幹線ともに水温上昇がみられ、最高水温時(16:00頃)には、水田または支線、幹線、琵琶湖の順に水温は高くなった。

*1:農村整備課 *2:独立行政法人農業工学研究所

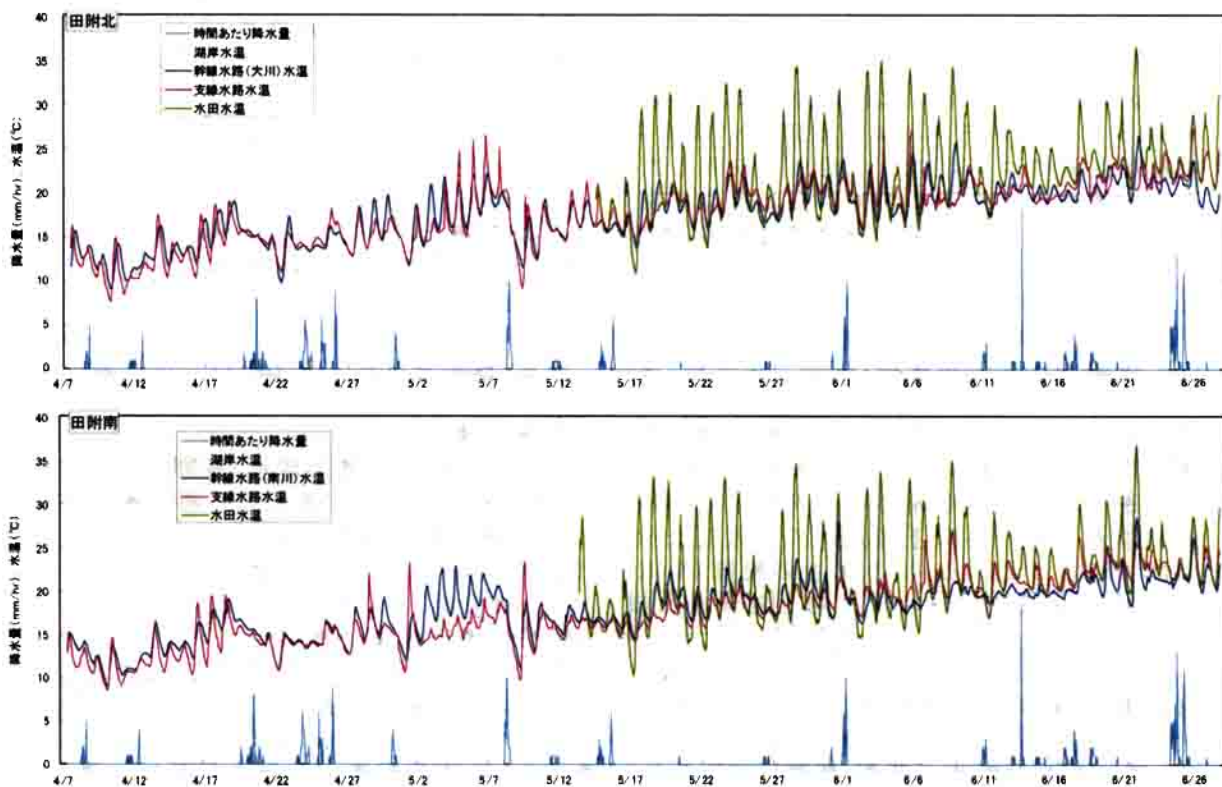


図7-1 田附北と田附南地区における幹線水路、支線水路、水田の各水温の1hr毎の変化。併せて、湖岸水温(八坂地先10:00)、1hr毎の降水量(国土交通省水文水質データベース彦根観測所)を示した。

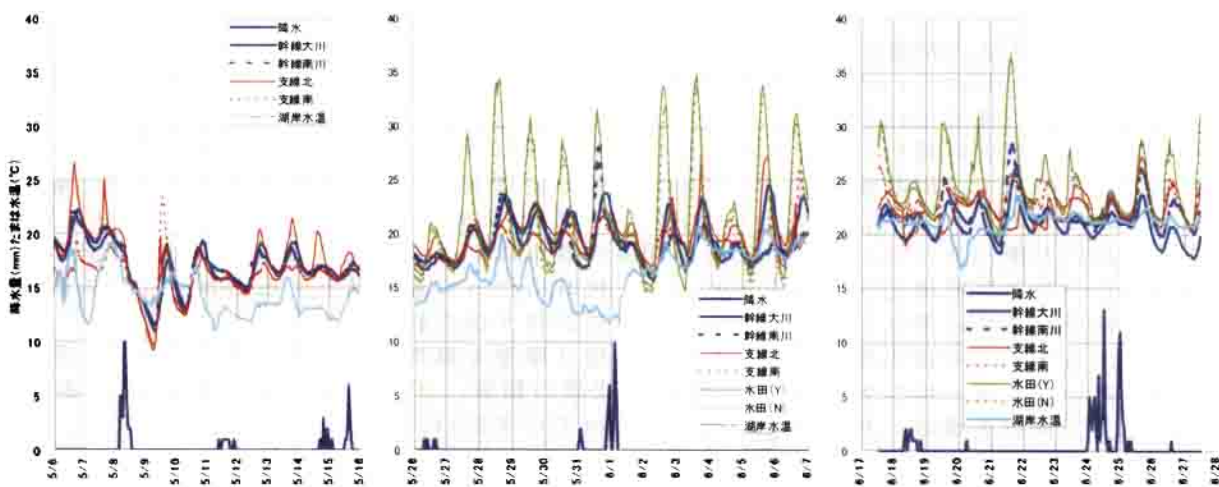


図7-2 まとまった降雨の前後における琵琶湖、幹線水路、支線水路、水田の各水温の変化。