

ペヘレイの水田利用養殖技術開発試験—III

養殖池の水質経時変化

戸田久仁雄・関口研司*

ペヘレイの水田利用養殖は、現在、稚魚を春先に水田養殖池へ放養し、秋期に成魚として取上げる飼育形態がとられている。しかし、梅雨時期や夏場の高水温時期には水質環境が不安定となり、また、魚の成長に伴って放養密度が高くなるので酸欠死の危険性が増してくる。養殖技術のマニュアル作成のためには、水田養殖池の水質環境の経時変化を把握しておく必要がある。そこで、同池において、1時間ごとの昼夜にわたる水質調査を実施した。今回は、水色が褐色の池と緑色の池において、各々晴天時と曇天時に調査を行い、その違いについて比較検討を行った。

材料および方法

調査日 平成元年8月15日 9:00から同8月16日
9:00まで(天候曇り)
同 8月24日 9:00から同8月25日
9:00まで(天候晴れ)

調査池 当試験場F1池 池面積 794m²
の状況 曝気用水車0.75kw1基、湧水注水量
1.25ℓ/s、止水、水色 褐色(8/15
ウーレ18号、8/24 ウーレ18号)、ペヘ
レイ:放養密度0.98kg/m²、1年魚
体型70g

F3池 池面積 1,239m²
曝気用水車 0.4kw1基、河川水注水量2.
50ℓ/s、止水、水色 緑色(8/15 ウー
レ16号、8/24 ウーレ17号)、ペヘレイ:
放養密度0.13kg/m²、0年魚 体型7g

水質測定 測定機器は次のものを用いた。

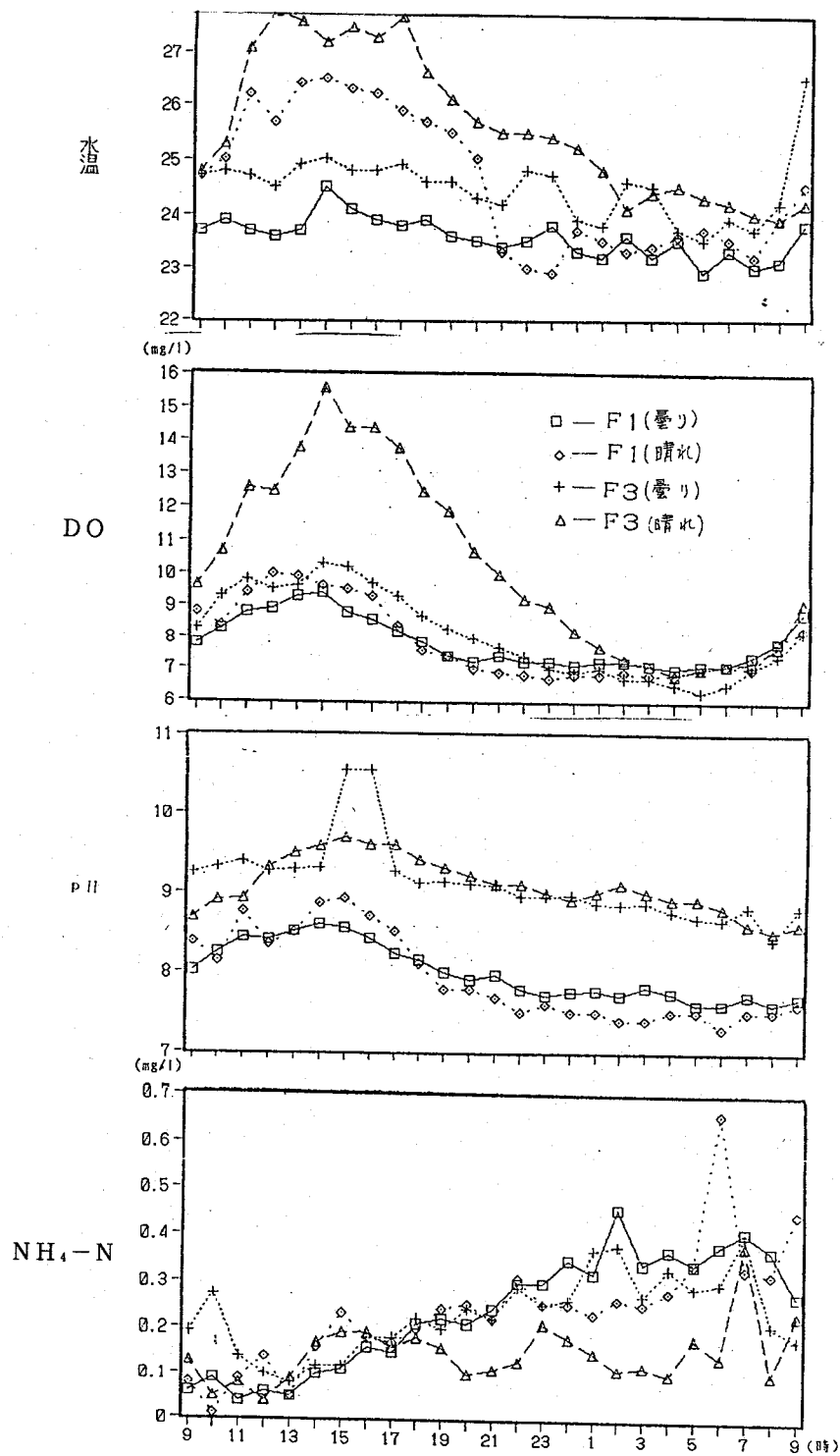
DO	携帯用デジタルDOメーター(セン トラル科学(株)「UC-12型」)
pH	日立-堀場pHメーター(堀場製 作所「H-7デジタルシリーズ」)
NH ₄ -N	チッ素メーター(セントラル科学 (株)「HC-707 N型」)
透明度	一辺5cmの正方形の白色板
水色	ウーレの比色計

結果および考察

水質の経時変化を第1図に示した。水温はどの池も晴天の日には12時から17時頃にかけてピークをむかえ、日没とともに次第に下降しはじめ、夜中の24時前後に最低値を記録したまま日の出時刻まで横這いに経過し、日の出とともに再び上昇を始めるパターンをとった。曇りの日には、夜間の水温は晴天の日と同程度またはやや低いが、日中の水温の上昇が小さく、昼夜の変動幅が小さかった。

DOについては、水温と同様に昼間高く夜間に低い経時変化を示した。F1池(曇り、晴れ)、F3池(曇り)は概ね同様の変化を示したが、F3池(晴れ)には14時に15.6mg/ℓの最高値を記録し、過飽和(198%)の状態となった。これは緑色藻類による光合成活動のためと思われる。また、日の出前には各池とも最も少なくなり、最低値はF3池(曇り)の6.3mg/ℓであった。同値より少なくなることはなかったが、これは、夜間池中に生存する生物(魚、プランクトン、バクテリア等)の酸素消費と曝気用水車による酸素供給の平衡が保たれていたためと思われ、夜明け頃の低

* 日本大学農獣医学部学生



第1図 ベヘレイ水田利用養殖池の水質経時変化

酸素時における曝気用水車の役割すなわち酸素補給効果の重要性が認められた。

pHは各池とも晴天曇天にかかわらず、水温・DOの昼夜変化より時間がやや遅れて、昼高く夜間に低いカーブで変化した。また、緑色池(F3池)の方が褐色池(F1池)より高い値を示し、最高値はF3池(晴れ)の10.56であった。緑色池(F3池)の方がpH値が高いのは、日中、植物プランクトンによる光合成活動が盛んであり、二酸化炭素の消費が多いためと思われる。

$\text{NH}_4\text{-N}$ は昼間低く夜間高い経時変化を示した。また、 $\text{NH}_4\text{-N}$ が高くなっている18時～9時には緑色池(F3池)の晴れた日の値が褐色池(F1池)あるいは曇りの日より低い。 $\text{NH}_4\text{-N}$ は、DOがあると好気性の硝化細菌により $\text{NO}_3\text{-N}$ に変えられる。また緑色池(F3池)の方が褐色池(F1池)より植物プランクトンの組成の違いにより光合成活動が盛んである。光合成は曇りの日より晴れ、夜より昼の方が活発である。したがって、 $\text{NH}_4\text{-N}$ が曇りの日より晴れの日、夜より昼、褐色池より緑色池の方が低いということは、それらの日の光合成がより活発で、より多くのDOを生産したため、また、そのDOを用いて好気性の硝化細菌が $\text{NH}_4\text{-N}$ を $\text{NO}_3\text{-N}$ により多く変化させたために生じたと考えることが出来る。なお、このことは2年前にもF1池で観察されている⁹⁾。

8/15と8/24では、F3池は透明度が35cmから45cmへ、水色が16号から17号へと変化した。F1池は透明度45cm、水色18号で変わらなかった。透明度に関して中村⁹⁾は、雨天時の補償深度は一番光の強いときで透明度の1.5倍、曇天時で2.5倍、晴天時で4倍としており、これより深いところは酸素の消費のみ行われているとしている。今回のF1池(曇り)で透明度45cmのとき補償深度は112.5cm、F3池(曇り)で透明度35cmのとき補償深度は87.5cmと計算され、ともに池の水深を越えており無酸素層のできる心配はないと思われた。

水色はプランクトンの量とその種の構成割合によって変化する。珪藻類が多いと褐色を呈し、緑藻類が多いと緑色になると思われる。今回の調査ではF1池よりF3池の方に水づくりのための重要藻類とされるMicrocystisが多数みられたが、ウナギの止水池で摂餌不良のとき優占種⁹⁾となる珪藻類のNitzschia、Navicu-

la、Cyclotella等や藍藻類のAnabaenaなどはどちらの池にも確認出来なかった。

これらのことから水田利用養殖池では、毒性のあるアンモニアを早く処理するためにもDO濃度を高く維持することが大切である。このDO濃度を高く維持するためには、水田利用養殖池では曝気用水車の設置は欠かすことはできない。しかし、上述の結果から、さらに、水色を褐色よりむしろ緑色に保つことも有効であることがわかった。また、補償深度の点からは透明度を出来るだけ高くした方が、底泥中の好気性の硝化細菌を効率良く働かせるという点では必要であるが、DOの生産、さらにはおびえやすいベヘレイに安心感を与えるために、透明度を水深の1/2程度に保つことが必要である。

摘 要

- 1 ベヘレイの水田利用養殖技術のマニュアル化の基礎資料を得るため、水田養殖池の水質環境の経時変化を、1時間ごとの昼夜連続水質調査により調べた。今回は水色が褐色の池と緑色の池について、各々晴天時と曇天時の違いについて比較検討を行った。
- 2 水温およびDOは、晴天時には12時から17時頃にかけてピークをむかえ、日没とともに次第に下降しはじめ、夜中の24時以降に最低を記録したまま日の出時刻まで横這いに経過し、日の出とともに再び上昇を始めるパターンをとった。曇りの日には、日中の上昇幅は少なく、また夜間もほとんど下降せずに経過した。
- 3 pHは各池とも晴天曇天にかかわらず、水温・DOの昼夜変化より時間がやや遅れて昼高く夜間に低いカーブで変化した。また、緑色池の方が褐色池より高い値を示した。
- 4 DOの日周変化と $\text{NH}_4\text{-N}$ の日周変化は逆であった。これは底泥に棲む好気性硝化細菌の活動がもたらしたものと推測し、DO濃度を高く維持することの重要性を指摘した。
- 5 水田利用養殖池では、毒性のあるアンモニアを早く処理するためにもDO濃度を高く維持することが大切であり、また、DO濃度を高く維持する手段として曝気用水車の設置は欠かすことはできないが、水色を褐色よりむしろ緑色に保つことも有効である。

さらに透明度を水深の1/2程度に保つこともベヘレイに安心感を与えるのと同時に、良好な水質環境づくりとして必要である。

文 献

- 1) 戸田久仁雄(1989): ベヘレイの水田利用養殖技術開発試験(予備試験)、神奈川県淡水魚増殖試験場報告、25、40～42.
- 2) 中村中六(1959): 水産増殖 6、72～80.
- 3) 稲葉俊(1982): 養魚講座「ウナギ」、86～89、緑書房、東京.