魚類生息場の物理環境評価法（PHABSIM）による多自然型川づくりの評価

豊橋技術科学大学　　岡田美智子
豊橋技術科学大学大学院　藪木昭彦
豊橋技術科学大学　正員　小出水規行
同上　　正員　中村俊六

１．緒言　近年、河川改修は平成２年の「多自然型川づくり」の推進に係る通達がなされたことにより、全国でその取り組みが多く行われてきた。各地で様々な工夫がなされつつ改修が進められているものの、全ての改修が良好な成果を上げていると評価しがたい面もある。その上、多自然型川づくりの評価自体も確立されたものはなく、未だ手探りの状態である。そこで本研究では、多自然型川づくりによって改修された河川を調査し、PHABSIMにより評価しようというものである。

２．調査・評価方法　調査は図－１に示すように８月１８日から２０日までの３日間、岡山県津山市内の宮川（多自然・対照区間）と赤磐郡赤坂町内の惣分川（多自然・対照区間）の２河川、４区間で行った。調査方法については藪木ら[1]と同じであり、省略する。なお、宮川、惣分川に共通し、優占上位２種のオイカワ成魚、稚魚（以後、オイカワA、J）、ヨシノボリ成魚、稚魚（以後、ヨシノボリA、J）を対象魚とする。評価方法は、1)文献や専門家の意見に基づく第1種適性曲線（HSC1、各魚種、成長段階別）により、合成適性値CSIと実際の生息状況との適合性をχ^2検定により検討した上で、2)現場データに基づく第３種適性曲線（HSC3）を各調査区間ごとに作成し、同様にχ^2検定を行い、3)同河川の対照区のHSC3を用いて、多自然区における魚類生息場環境を対照区との比較により評価した。この中でχ^2検定は、第1検定）生息場として最適地（CSI=１、表示：XXXXXXX）と適地（CSI=１～0、表示：X　X　X）を住み分けているかどうか、第2検定）最適地＋適地（利用可能）と不適地（CSI=0、表示：空欄）（利用不可能）を住み分けているかどうかを検定する。

図－1　調査河川位置図

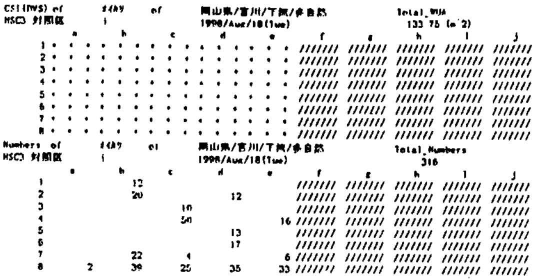
３．結果

１）HSC3によるχ^2検定結果　宮川では多自然区、対照区ともオイカワAはCSI（DVSC）（水深D、流速V、底質S、カバーCの各適性値の積）で、第1、２検定について棄却され、以上の全４指標について適合性が見られ、オイカワJは多自然区で第１検定、対照区で第２検定が棄却された。ヨシノボリAはDV、DVS、DVSCが第２検定で棄却され、DVCは第1、２検定ともに棄却され、ヨシノボリJはDV、DVS、DVC、DVSCまで全て第2検定で棄却されたが、重み付き利用可能面積（WUA）の大きさからするとDVSCによる評価が妥当である。惣分川両区間のオイカワA、J、ヨシノボリA、Jもχ^2検定の棄却やWUAの大きさからDVSCによる評価が最も妥当であるという結果が得られた。

２）各対照区のHSC3による検定結果　宮川ではオイカワAのみDV、DVSが第２検定で棄却されたが、それ以外の魚については不適地が存在しないなどの理由により検定できなかった（図－2）。惣分川のオイカワAは最適地が存在しないため第1検定は計算できず、第2検定も不適地に多く生息するため棄却されなかった。しかしオイカワJは、DV～DVSCまで全て、ヨシノボリA、JはDV、DVSの2つが第2検定において棄却された。ただWUAの大きさ、パラメータ等を考慮するとDVSによる評価が最も妥当である（図－3）。

---

[1] 平成10年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集 1999



1_Kai^2 of [illegible] of 岡山県/宮川/下流/多自然
HSC3 対照区 i 1998/Aug/18(Tue)

	Optimal	Usable	Total
Occupied	0	16	16
Unoccupi	0	24	24
Total	0	40	40

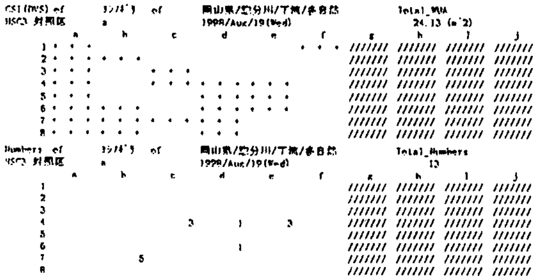
T= #DIV/0!
T>=1.64497
Judge: #DIV/0!

2_Kai^2 of [illegible] of 岡山県/宮川/下流/多自然
HSC3 対照区 i 1998/Aug/18(Tue)

	Usable	Unusable	Total
Occupied	16	0	16
Unoccupi	24	0	24
Total	40	0	40

T= #DIV/0!
T>=1.64497
Judge: #DIV/0!

図－2 棄却されなかった例 宮川(多自然区)オイカワJの χ 2検定結果



1_Kai^2 of [illegible] of 岡山県/惣分川/下流/多自然
HSC3 対照区 a 1998/Aug/19(Wed)

	Optimal	Usable	Total
Occupied	0	5	5
Unoccupi	0	19	19
Total	0	24	24

T= #DIV/0!
T>=1.64497
Judge: #DIV/0!

2_Kai^2 of [illegible] of 岡山県/惣分川/下流/多自然
HSC3 対照区 a 1998/Aug/19(Wed)

	Usable	Unusable	Total
Occupied	5	0	5
Unoccupi	19	24	43
Total	24	24	48

T= 2.362
T>=1.64497
Judge: ○

図－3 棄却された例 惣分川(多自然区)ヨシノボリAの χ 2検定結果

4. 考察

各対照区の HSC3 による評価　宮川多自然区を対照区の HSC 3 によって評価すると、オイカワ A のみ DV、DVS が第 2 検定で棄却された。つまり水深、流速、底質の選好性が上流の対照区とほぼ同じであり、多自然区に対照区のオイカワ A が生息できると思われる場の存在を数値的に示していると考えられる。また DVC、DVSC の検定が棄却されないのは、カバーが対照区と比べ少ないためである。以上から対照区の HSC3 で評価すると宮川の多自然区では対照区のオイカワ A が生息するのに有効な環境の場が存在するが、その他の魚については不適な環境という結果になる。次に惣分川の多自然区を対照区 HSC3 でを評価してみると、オイカワ J は DV～DVSC までの全て、ヨシノボリ A、J は DV、DVS の第 2 検定が棄却されたので多自然区に対照区の魚が生息可能な場が多く存在することを裏付けている。また第 2 検定が棄却されなかったヨシノボリ成魚、稚魚の DVC、DVSC もカバーが問題であると考えられる。水中植生は対照区と同じように分布していたので、陸上植生の影響が χ^2 検定に反映されたと思われる。以上からオイカワ成魚以外にとって有効な生息環境であることが評価される。

5. 結言　以上の結果から、多自然型川づくりの生息場環境を PHABSIM によって対照区と比較することで評価した。これにより多自然区における物理指標のネックを抽出することで、評価法としてまた改善策の提案として PHABSIM を適応することの可能性が示唆された。