
2007年度環境技術指導者養成講座 身近な生活から環境を考える 「淀川のワンドから河川と生物の関係を考える」

竹門康弘（京都大学防災研究所水資源環境研究センター）

開催日程 2007年7月21日（土）13:00-17:00

集合時刻 13:00 集合場所 城北ワンド前堤防降り口（下記地図の十字付近）



服装：水の中に入れるよう濡れてもよい服装，着替え，タオルを持参してください（ウェイダーがあるとよいがなければ濡れてもよいズック靴などでも可）。

道具：筆記具持参，もしあればすくい網，魚籠，小さな水槽，ピンセットなど水生生物を採集する用具を持参してください。

飲み物：現地には日陰がありません。晴れている場合は水分を余分に持参してください。

具体的なテーマ：城北ワンドの環境の現状を水温，水質，底質，水生生物相から評価し，問題点を明らかにする。

調査方法：

- 1) 淀川本川とワンドの水温，水質，底質などの測定を行なう。
- 2) 淀川本川とワンドの生息場を分類する。
- 3) 各生息場で水生動物を定性的に採集する。
- 4) 現地できるところまで種，属，科，目など同定する。
- 5) 生息種のリストを作成する。
- 6) 各種生物指標（表1など参照）にあてはめて環境の評価を行なう。
- 7) 城北ワンドの環境の問題点を考察する。

【引用文献】

APHA (1985) Standard methods for the examination of water and waste-water. American Public Health Association, 1268pp.

Banse, K. & Mosher, S. (1980) Adult body mass and annual production/biomass relationships of field populations. *Ecological Monographs* 50: 355-379.

Bellan, G. (1967) Pollution et peuplements benthiques sur substrat meuble dans la region de Marseille. 1. Le secteur de Cortiou. *Revue Internationale Oceanographie Med.* 6: 53-87.

Beukema, J. J. (1988) An evaluation of the ABC method (abundance/biomass comparison) as applied to macrozoobenthic communities living on tidal flats in Dutch Wadden Sea. *Marine Biology* 99: 425-433.

Bovee, K. D., B. L. Lamb, J. M. Bartholow, C. B. Stalnaker, J. Taylor, and J. Henriksen (1998) Stream habitat analysis using the instream flow incremental methodology. U.S. Geological Survey, Biological Resources Discipline Information and Technology Report USGS/BRD-1998-0004. viii + 131 pp.

"Clarke, K. R. (1990) Comparisons of dominance curves. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 138: 143-157."

Fox, P.J.A., Naura, M. and Scarlett, P. (1998) An account of the derivation and testing of a standard field method, River Habitat Survey. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 8, 455-475.

Hilsenhoff, W. L. (1987) An improved biotic index of organic stream pollution. *Great Lakes Entomologist* 20: 31-39.

Hilsenhoff, W. L. (1988) Rapid field assessment of organic pollution with a family level biotic index. *Journal of the North American*

Benthological Society, 7(1):65-68.

Jorgensen, S. E., Xu, F. L., Salas, F. and Marques, J. C. (2005) Application of indicators for the assessment of ecosystem health. In: Jorgensen, S. E., Costanza R. and Xu, F. L. eds., Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecological Health. pp.5-66.

Karr, J.R. (1981) Assessment of Biotic Integrity Using Fish Communities. Fisheries. 6: 21-27.

Karr, J.R. (1991) Biological integrity: A long-neglected aspect of water resource management. Ecological Applications 1: 66-84.

Kimmel, D.G., Roman, M.R. and Zhang, X. (2006) Spatial and temporal variability in factors affecting mesozooplankton dynamics in Chesapeake Bay: Evidence from biomass size spectra. Limnology and Oceanography 51: 131-141.

Odum, E. P. (1957) The ecosystem approach in the teaching of ecology, illustrated with sample class data. Ecology 38:531-535.

Pagola-Carte, S. (2004) ABC Method and Biomass Size Spectra: What About Macrozoobenthic Biomass on Hard Substrata? Hydrobiologica 527: 163-176.

Pantle, R. und Buck, H. (1955) Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse. Gas- und Wasserfach 96: 604.

Pielou, E. C. (1969) An Introduction to Mathematical Ecology. Wiley-Interscience, New York, 286 pp.

Raven, P.J., Fox, P.J.A., Everard, M., Holmes, N.T.H. and Dawson, F.H. (1997) River Habitat Survey: a new system for classifying rivers according to their habitat quality, In: Boon, PJ and Howell, D.L.(Eds), Freshwater Quality: Defining the indefinable?, The Stationery Office, Edinburgh, 215 - 234.

Shannon, C. E. and Wiener, W. (1963) The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Chicago, Illinois.

Simpson, E. H. (1949) Measurement of diversity. Nature 163:688.

津田松苗 (1957) カワの生物遷移についてのある考察, 関西自然科学研究会誌, 第 10 号, pp.37-40.

津田松苗 (1964) 汚水生物学. 北隆館. 258pp.

U.S. Fish and Wildlife Service. (1981) Standards for the development of habitat suitability index models for use in the Habitat Evaluation Procedures, USDI Fish and Wildlife Service. Division of Ecological Services. ESM 103.

"Wallace, J. Bruce, Jack W. Grubaugh, and Matt R. Whiles (1996) Biotic Indices and Stream Ecosystem Processes: Results from an Experimental Study. Ecological Applications 6(1): 140-151. "

Warwick, R. M. (1986) A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities. Marine Biology 92: 557-562.

Zelinka M. und Marvan, P (1961) Zur Prazisierung der biologischen Klassifikation der Reihheit fließender Gewässer. Archiv für Hydrobiologie 57: 389-407.

表. 水域環境の健全性評価手法

水質評価指標	略号	英名	式	引用文献
汚濁指数	IP	Bellian's Pollution Index	$IP = \sum N_i / N_i + N_e$	Bellian (1967)
生物指標 (Beck-津田 α 法)	BI	Biotic Index	$BI = 2S_e + S_i$	津田 (1964)
ザプロビ指数法 (Pantle-Buck法)	PI	Pantle-Buck Pollution Index	$PI = \sum (sh) / \sum h$	Pantle und Buck (1955)
Zelinka-Marvan法	$\sum Sap$	Saprobic Index	$\sum sap = \sum (zi * ni * gi) / \sum (ni * gi)$	Zelinka und Marvan (1961)
生物指標 (Hilsenhoff法)	HBI	Hilsenhoff Biotic Index	$HBI = \sum T_i / N$	Hilsenhoff (1987)
科による生物指標 (Hilsenhoff法)	FBI	Family-level Biotic Index	$FBI = \sum T_i f_i / N$	Hilsenhoff (1988)
造網型指数 (造網係数)	NSI	Net-spinner's index	$NSI = n_{ns} / N$	津田 (1957)
多様性評価指標				
単純度指数	D	Simpson Index	$D = \sum [n_i(n_i - 1) / (N(N - 1))]$	Simpson (1949)
多様度指数	H'	Shannon-Wiener Index	$H' = - \sum (n_i / N) \log_2(n_i / N)$	Shannon and Wiener (1963)
均衡度指数	J'	Pielou Evenness Index	$J' = H' / H'_{max} = H' / \log S$	Pielou (1969)
EPT指数	EPT	Ephemeroptera Plecoptera Trichoptera richness	$EPT = s_e + s_p + s_r$	Wallace et al. (1996)
EPT割合	EPT %	Ephemeroptera Plecoptera Trichoptera abundance	$EPT\% = (n_e + n_p + n_r) / N$	Wallace et al. (1996)
栄養段階指標				
生産代謝指標				
P/R比	P/R	P/R ratio	P/R	Odum (1957)
P/B比	P/B	P/B ratio	P/B	Banase and Mosher (1980)
生産起源指標 %AUT	%AUT	Autochthonous Index	$\%AUT = (\delta^{13}C_p - \delta^{13}C_w - f) * 100 / (\delta^{13}C_w - \delta^{13}C_a)$	Junger and Panas (1994)
独立栄養指標 AI	AI	Autotrophic Index	$AI = B / Chl.a$	APHA (1985)
生産多様性複合評価指標				
W	ABC method (abundance-biomass comparison)		$W = \sum (B_i - A_i) / 50(S - 1)$	Warwick (1986), Beukema (1988), Clarke (1990)
BSS	Biomass Size Spectra		$y = a + 0.5c(x - b)^2$	Pagola-Carte (2004), Kimmel et al (2006)
生息場評価指標 (総合評価指標)				
生息場物理特性モデル PHABSIM	PHABSIM	Physical Habitat Simulation	$CSI = SI(D)SI(V)SI(C)$, $WUA = \sum ai(CSI_i)$	Bovee et al. (1998)
HSI	Habitat Suitability Index		HSI	U.S. Fish and Wildlife Service. (1981)
RHS	River habitat Survey			Raven et al. (1997); Fox et al. (1998)
HMS	Habitat Modification Scores			Raven et al. (1997); Fox et al. (1998)
HQA	Habitat quality Assessment			Karr (1981)
GQA	Chemical and Biological General Quality Assessment			
IBI	Index of Biotic Integrity			Karr (1981), Karr (1991)

【水質評価指標】 N_i: 汚濁耐性種の個体数, N_e: 非汚濁耐性種の個体数, S_e: 非汚濁耐性種の種数, S_i: 汚濁耐性種の種数, n_{ns}: 造網型の個体数, N: 全個体数, S: 全種数, s: 汚濁階級指数,

h: 汚濁階級指数既知種の個体数, zi: i種のザプロビ値, ni: i種の個体数, gi: i種の重み付け値, T_i: i種の耐性度 (0-10), T_f: i科の耐性度 (0-10), nf: i科の個体数

【多様性評価指標】 ni: i種の個体数, N: 全個体数, S: 全種数, s_e: カゲロウ目の種数, s_p: カワゲラ目の種数, s_r: トビケラ目の種数

【生産代謝指標】 P: 総生産速度, R: 呼吸速度, B: 現存量, f: 1栄養段階につき0.8%の定数, Chl.a: クロロフィルa量

【生産多様性複合評価指標】 B: i種の現存量

【生息場評価指標 (総合評価指標)】 SI: 正規化した適性指数, D: 水深, V: 流速, C: 底質, CSI: (各種要因の) 合成適性指数, WUA: 重み付き利用可能面積, ai: セルiの面積, CSI_i: セルiの合成適性指数