九州5河川の自然流況の比較研究

九州大学工学部　学生員　菰渕　延
九州大学大学院　フェロー員　島谷　幸宏

1．はじめに

平成2年11月に建設省（現国土交通省）河川局から、「多自然型川づくり」の通達が出され、今日まで全国においてこの通達に配慮した「多自然型川づくり」が進められてきている。九州内の河川もその例外でない。しかし、「多自然型川づくり」として進められてきた改修を評価する指標となるものがまだまだ少ない現状がある。また、改修を計画する際、その川がどのような特徴を持っているのかといった指標も少ない。自然に配慮した川づくりを実施する際には、川の本来の自然の姿を明らかにする必要がある。

本研究は「多自然型川づくり」を評価する指標となるものが作れないかということを最終的な目標としているが、その前段階として複数の河川の流況を比較することによって各河川の本来の姿を明らかにし、異なった河川の共通点を見つけ出すことを目的としている。

2．研究方法

生態系と関連付けて流況を指標化した研究として、ブライアン[1)]らの研究があげられる。ブライアンらはmagnitude（ある時間における流況の大きさ）、timing（ある特定の流況の発生タイミング）、frequency（洪水や渇水などの特別な流況の発生頻度）、duration（特別の流況を上回るあるいは下回る持続期間）、rate of change（流況の変化率）の5つのグループにカテゴライズし、21の指標を用いてダムによる流況変化を表現する指標を提案している。本研究では、ブライアンの研究を参考に、九州の5河川を対象にその特徴を把握する。

建設省（現国土交通省）発行の『流量年表（1994-2001）』のデジタルデータが整備されている8年分の流量データを用いて流況を検討した。その際、できるだけ人為的影響の少ない流量（自然流況）に近づけるため観測地点を考慮した。

以上を九州内の5河川（山国川・川内川・川辺川・加勢川・白川）において比較・検討を行った。

3．各河川の特徴

表-1　流域の特徴

	流域面積（km^2）	流域内年平均降水量（mm）	流域の表層地質
山国川	540	2444.5	安山岩が主である
川内川	1600	2806.8	安山岩・熔結凝灰岩が主である
球磨川（川辺川）	1880	2668.2	付加帯に位置し中生代の地質である
緑川（加勢川）	1100	2126.8	熔結凝灰岩が主である
白川	480	2523.4	阿蘇ローム（火山灰）が主である

各河川の特徴を表-1に示した。流域内の平均雨量は加勢川がやや少ないが5河川とも大きな差は認められない。流域の表層地質には大きな差があり、川辺川は付加帯の河川で他は火山地帯を流下する河川である。特に緑川の支川である加勢川は阿蘇外輪山を水源とする河川である。

4．結果と考察

4.1　豊平低渇の100km^2当たり比流量の比較

各河川の豊平低渇の比流量を比較したものを図-1に示した。加勢川が他に比較し、比流量が極めて大きいのが特徴である。また、一方、山国川は比流量が5河川の中では小さい河川である。渇水比流量は全国平均が約0.7m^3/s/100km^2といわれており、九州の河川は水が豊かであることがわかる。

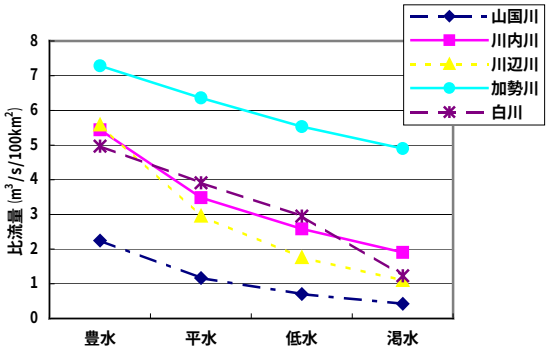

図-1　豊平低渇の比較

4.2 月別の比流量の比較

表－2 比流量の分析

山国川

	平均	標準偏差	最小	最大
1月	1.84	4.02	0.34	44.37
2月	1.70	1.80	0.16	12.66
3月	2.24	2.31	0.35	27.97
4月	3.25	5.21	0.56	46.85
5月	3.29	9.07	0.29	92.25
6月	9.57	17.24	0.40	113.42
7月	7.58	18.56	0.30	131.52
8月	1.95	3.77	0.10	33.38
9月	3.78	14.95	0.21	210.06
10月	1.79	4.26	0.31	58.09
11月	1.51	3.83	0.30	51.71
12月	0.97	0.81	0.17	5.66
年最小	0.26	0.10	0.10	0.40
年最大	104.06	53.74	46.85	210.06

川辺川

	平均	標準偏差	最小	最大
1月	2.36	1.88	0.87	12.22
2月	2.57	1.58	0.87	7.36
3月	3.45	1.83	1.27	14.58
4月	5.13	4.91	1.43	47.82
5月	5.00	4.80	0.94	29.81
6月	15.55	16.94	0.74	99.04
7月	18.29	31.06	1.81	269.00
8月	6.80	8.31	1.05	77.78
9月	6.88	12.52	0.88	124.95
10月	3.33	3.06	0.93	34.76
11月	2.60	2.75	0.81	28.02
12月	2.11	1.02	0.84	6.84
年最小	0.90	0.12	0.74	1.07
年最大	120.32	79.53	39.12	269.00

川内川

	平均	標準偏差	最小	最大
1月	2.93	1.28	1.59	10.46
2月	2.91	1.22	1.40	8.00
3月	3.43	1.36	1.54	11.38
4月	5.56	7.73	1.84	99.29
5月	5.02	4.48	1.55	29.43
6月	15.39	18.21	0.97	91.13
7月	13.01	19.27	2.31	136.39
8月	7.48	9.06	1.61	81.92
9月	6.70	11.42	1.68	145.02
10月	4.50	3.67	1.84	44.43
11月	3.37	1.85	1.65	17.92
12月	2.71	0.71	1.63	6.68
年最小	1.56	0.39	0.97	2.08
年最大	94.57	31.78	57.63	145.02

加勢川

	平均	標準偏差	最小	最大
1月	6.20	1.15	4.63	13.44
2月	5.76	1.07	4.48	11.50
3月	5.81	1.12	4.28	12.12
4月	6.53	3.33	4.25	40.85
5月	6.68	2.84	4.65	24.93
6月	12.89	16.09	3.30	117.40
7月	15.38	31.91	3.96	277.56
8月	7.09	3.22	3.24	34.83
9月	9.44	10.54	5.16	120.50
10月	7.63	1.97	5.42	22.25
11月	7.21	2.62	5.65	35.19
12月	6.39	0.84	5.06	10.60
年最小	4.05	0.64	3.24	4.78
年最大	116.66	87.24	31.69	277.56

白川

	平均	標準偏差	最小	最大
1月	4.38	1.46	2.41	14.31
2月	4.00	1.22	2.43	10.02
3月	4.31	1.48	2.40	15.76
4月	4.52	2.55	2.23	22.26
5月	3.98	5.86	1.17	65.47
6月	9.97	14.44	0.18	111.36
7月	10.58	18.67	0.21	164.17
8月	3.91	4.80	0.05	43.41
9月	5.23	7.86	0.31	70.69
10月	4.46	2.22	0.96	25.05
11月	4.62	1.58	3.00	18.59
12月	4.14	1.03	2.45	12.53
年最小	0.77	0.57	0.05	1.72
年最大	81.11	44.33	18.18	164.17

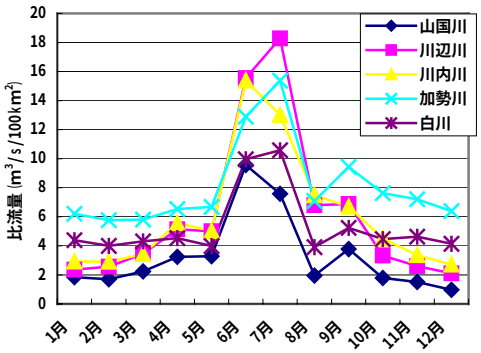

図-2 月別の平均比流量

各月の比流量を 8 年分平均したものを図-2 に示した。いずれの河川も 6,7,9 月の流量が多くそれ以外の流量は少ないが、加勢川、白川では冬期においても流量が減少しない。これは流域の地質の特性によって地下水が豊富でないかと考えられる。また、川辺川は夏期の比流量は大きいが、冬期はきわめて流量が少なくなり、年間を通じて変動が大きいことがわかる。

4.3 渇水比流量と流域内年平均降水量の比較

渇水比流量と流域内年平均降水量の関係を図-3 に示した。流域内年平均降水量と渇水比流量に明瞭な関係があるとは言い難い。加勢川においては降水量の割に渇水比流量が大きくなっている。

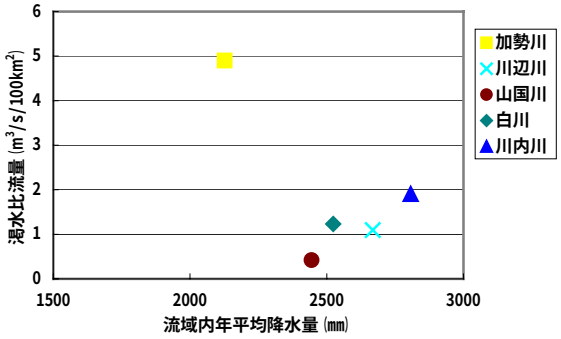

図-3 渇水比流量と流域内年平均降水量

5. まとめ

表層地質が熔結凝灰岩を主とする河川の比流量は大きいが、火山地帯を流下する河川でも表層地質が安山岩のみを主とする河川においては比流量が小さくなるといえる。今回は流量だけで比較・検討を行ったが、それでも九州の河川はそれぞれ特徴をもっていることがわかった。

6. 今後の課題

本研究ではブライアンらが提案した流況指標のうち、magnitude と timing の指標である月単位の大きさについて検討をすることができたが、残りの項目について課題が残った。また、5 つの河川のみで比較・検討を行ったが、今後九州内の 20 の一級河川を対象に同様の検討を行い、河川の生態系を支配する物質を検討していくつもりである。

【参考文献】 1）Brian D. Richter, Jeffrey V. Baumgartner, Jennifer Powell, David P. Braun (1996) A Method for Assessing Hydrologic Alteration within Ecosystems *Conservation Biology*,vol.10 ,1163-1174