

鹿児島県の水資源賦存量および水資源利用可能量のマクロ的算定の一手法

著者	大迫 陽一, 露木 利貞, 郡山 栄, 百元 和夫
雑誌名	鹿児島大学理学部紀要. 地学・生物学
巻	17
ページ	89-101
別言語のタイトル	Macroscopic Estimation of Available Water Resources in Kagoshima Prefecture, Japan
URL	http://hdl.handle.net/10232/00001714

鹿児島県の水資源賦存量および水資源利用可能量の マクロ的算定の一手法

大迫 陽一*・露木利貞**・郡山 栄*・百元 和夫*

(1984年9月10日受理)

Macroscopic Estimation of Available Water Resources
in Kagoshima Prefecture, Japan

Yoichi OSAKO, Toshisada TSUYUKI, Sakae KORIYAMA and Kazuo HYAKUMOTO

Abstract

Proper planning for the development and management of water resources requires the quantitative estimation of available water including surface and ground water. This paper dealt with a method of macro-estimate of available water resources using data of rainfall, streamflow and evaporation accumulated by Kagoshima Weather Bureau and Kagoshima Prefectural Office.

In general, precipitation minus evaporation equals streamflow plus percolation. As percolating ground water ultimately reaches stream, quantities of water resources or surface runoff are calculated by annual precipitation minus evapo-transpiration. Compared with measured stream flow data, those calculated figures are rather large. This is presumably due to the nonuniform distribution of precipitation by orographic effect.

Average annual runoff coefficient of rivers in Kagoshima Prefecture is 0.65 as shown in Table 2 and 3. To estimate the safe yield, the annual low precipitation and runoff data in 1942 are selected to be expected to occur once every ten years. Rivers in Kagoshima Prefecture can be classified into four types by unit flow states as shown in Table 5 and Fig. 3. Each type of rivers reflects the geologic conditions of their drainage basins. Rivers of type I are characterized by very stable flow states through the year. Pyroclastic flow deposits or so-called shirasu are widely distributed in the basin of rivers of type I.

Under natural flow state, ratios of quantities of available surface water to total runoff ones of each type of rivers are 48.0%, 34.0%, 24.0%, and 18.0% respectively. (Table 6) Calculated quantities of available water under natural flow state in Kagoshima Prefecture are shown in Table 7.

1. ま え が き

年間降水量1,788mm, 総降水量6,750億 m^3 に達する本邦は, 地球的にみると陸地としては確かに水の多い地域に属する。しかし人口1人当りの総水量6,030 m^3 は他国と比較して必ずしも多いとはいえない。(国土庁「水資源賦存量調査」) 鹿児島県の年間降水量は2,400mm以上, 総降水量250億 m^3 , 人口当りでは14,000 m^3 と全国平均の2倍をこえ, 計算上からは水資源はかなり豊富である。さらに都市域, 離島などと地域を細分すれば, この較差は更に大きくなる。

* 鹿児島県庁企画部 Planning Department, Kagoshima Prefectural Office, Japan.

** 鹿児島大学理学部地学教室 Institute of Earth Sciences, Faculty of Science, Kagoshima University, Kagoshima, Japan.

このように自然から供給される水は、地域的・空間的にも差があるが、さらに年度別・時間的にも変動する。一方、降水量はその特性や地形・地質の特徴、気象条件などを反映して変化し、蒸散率や河川による流出率も地域ごとに、また時系的に変動するものである。したがって水資源の総合的な需給計画を策定し、その開発・利用および保全を図るには、このように地域性をもち、時系的に変動する水を、ある科学的に体系化された方法によって定量的に把握し適切に評価しなければならない。

われわれの生活における水依存度が増大するにつれ、水の安定した供給が要求されることは当然である。したがって、計画策定に当って最も基本になるのは、供給側である水資源の賦存量およびその利用可能量である。利用可能量という場合には既に利用されているもの以外に、各種の水利施設により供給可能となしうるものまで含み、計画段階での供給可能量とは異なる。

いずれにしても、水資源を評価するには、供給面からの基礎資料として、賦存量および利用可能量を算定する必要がある。ここでは鹿児島県について、各水系ごとの水資源賦存量および水資源利用可能量をマクロ的に把握することを試みた。

2. 水資源賦存量の算定

水資源賦存量は、概念的には降水総量から損失総量を除いた量としてとらえられ、これは地表水や地下水として賦存する。

ここでは、降水によって涵養される地下水相当量は最終的には河川に流出するものと見做し、地表および地下に賦存する水資源の年間総量はサンゴ礁石灰岩の分布する一部の地域を除くと、マクロ的には河川流量に相当するものとした。また損失量はすべて蒸発散量とした。このような前提に立って(1)降水量からの総量、(2)「河川流量等+蒸発散量」の総量、の両面から水資源賦存量を算定した。

(1) 降水量の算定

雨量資料は「鹿児島県農業気象月報」(鹿児島県・鹿児島地方気象台)から求め、月別降水量を使用した。期間は1961年より1975年に至る15年間とし、観測点は、県内63、宮崎県2の計65点を取り、算定方法はティーセン法によった。また鹿児島県域をおもに地理的条件により薩摩地域・大隅地域および離島地域と3大別し、さらに薩摩地域を鹿児島・南薩・北薩・始良伊佐に区分した。(第1図)

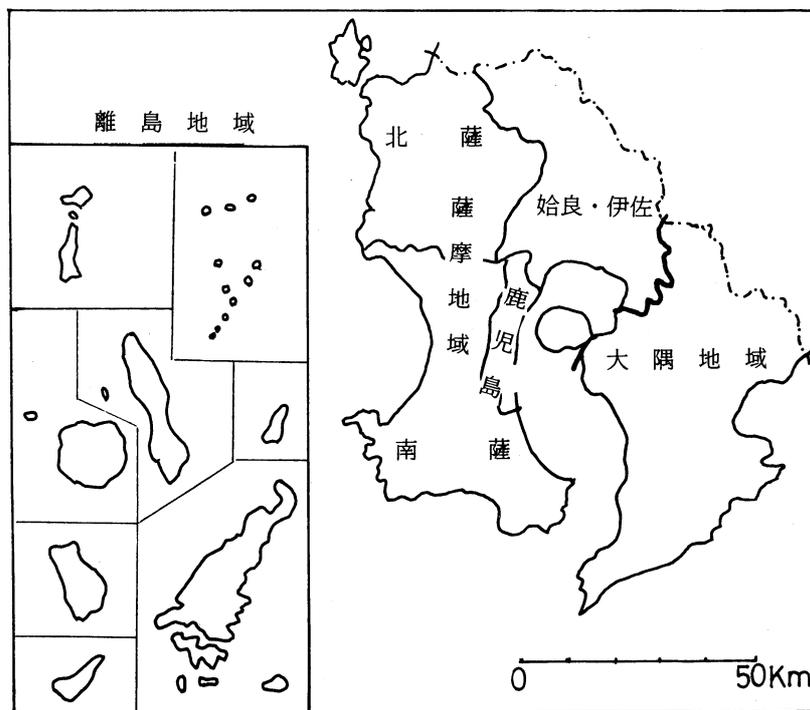
これら地域別の年間降水量を第1表に示す。また期間中における渇水記録第2位の1967年(降水量1,916mm)を鹿児島県における渇水年(1/10確率)として考察した。

(2) 損失量の算定

損失量はマクロ的には、すべて蒸発散量とし、地下滲透量は含まないものとした。損失量の算定にあたっては国土庁水資源局の「水資源供給限界調査報告書」(1976. 3)により九州・沖縄の損失量の値をとり、山地において700mm/年、平地980mm/年を採用した。また山地と平地の区分については、標高100m以上を山地とすることにより水資源の立場から安全側をとり、標高別面積を求めて数値を乗じて算出した。

(3) 賦存量の算定

賦存量の算定に用いた流量資料は、主として、1974年に鹿児島県企画部でまとめた「鹿児島県主要河川流況調査」および1974年以降に同県農政部・土木部で行なった実測および解析データをつかった。また流域面積は、県の河川台帳に登録されている面積を、計算単位は日流量を合計した月流量を使用した。



第1図 鹿兒島県域の地域区分図

算定方法は、河川域の河川流量、河川域の地下水、流域面積の小さい小河川および島しょの水などに区分して以下のように行なった。

河川域の河川流量算定にあたっては、1967年流量（渇水年流量）が実測されている河川については、その数値をとった。また流量の実測値があっても、1967年渇水年の実測値がない河川は、降水量と実測河川流量との月別相関により推定するか、またはタンクモデル法で算出して数値を求めた。実測も流量解析調査も行なわれていない河川については、地形・地質を勘案して、上記の方法で求めた類似河川の数値をもとにして、雨量比を考慮した流域換算法により数値を算出した。

河川域の地下水については、年単位での水収支を考える場合、利用可能量の最大限といわれる地下水涵養量に相当する量を対象とした。しかし、これに見合う量は、最終的には河川に流出しているものとし、貯留量の変化は無視してとり扱った。

流域面積の小さい河川および島しょなどの水資源賦存量については、降水量から蒸発散量を差し引いた数値により求めた。

これらの算定結果と主要な河川を第2表、第3表および第2図に示す。

当然のことであるが、降水量から求めた総量と、賦存量（流出量）と損失量（蒸発散量）からの総量とは等しくなるはずである。しかし、第2表・第3表の算出数値では、

$$\text{降水量} < \text{賦存量} + \text{損失量}$$

となり、17%ほど右辺が大きくなる。その原因については、各項ごとに誤差の因子が考えられるが、その一つとして雨量観測地点の位置が平野部に片寄っているため、山地部の降水量が反映されず、比較的降水量が過少に算出されていることもその一つとして挙げられる。そのため建設省

第1表 地域別年間降水量の推移 - ティーセン法による - (単位: mm)

区分	薩 摩 地 域					大隅地域	離島地域	県 全 域	順位
	鹿 児 島	南 薩	北 薩	始良・伊佐	計				
昭36	2,051	2,162	1,930	2,580	2,209	2,427	2,691	2,385	7
37	2,532	2,476	2,943	3,114	2,900	2,357	2,597	2,696	12
38	1,862	2,022	2,206	2,485	2,209	2,194	1,994	2,149	3
39	2,069	2,243	1,907	2,328	2,148	2,508	2,711	2,378	6
40	2,305	2,301	2,380	2,612	2,428	2,604	2,706	2,539	10
41	2,610	2,613	2,448	2,771	2,610	3,256	2,836	2,817	14
42	1,716	1,763	1,604	1,910	1,762	1,969	2,175	1,916	2
43	2,089	1,994	1,841	2,038	1,968	2,306	2,406	2,160	4
44	2,406	2,259	2,276	2,674	2,406	2,513	2,707	2,509	9
45	2,763	2,769	2,577	2,772	2,709	2,535	2,877	2,713	13
46	2,514	2,518	2,427	2,868	2,598	2,966	2,647	2,694	11
47	2,554	2,430	2,952	3,303	2,878	2,810	2,917	2,872	15
48	2,054	2,092	2,106	2,125	2,109	2,037	2,700	2,244	5
48	1,561	1,590	1,690	1,776	1,677	1,708	2,299	1,845	1
50	2,128	2,019	2,151	2,305	2,159	2,094	3,414	2,472	8
平均	2,214	2,217	2,229	2,511	2,317	2,419	2,645	2,427	

第2表 地域別水資源の賦存量及び賦存高 (渇水年)

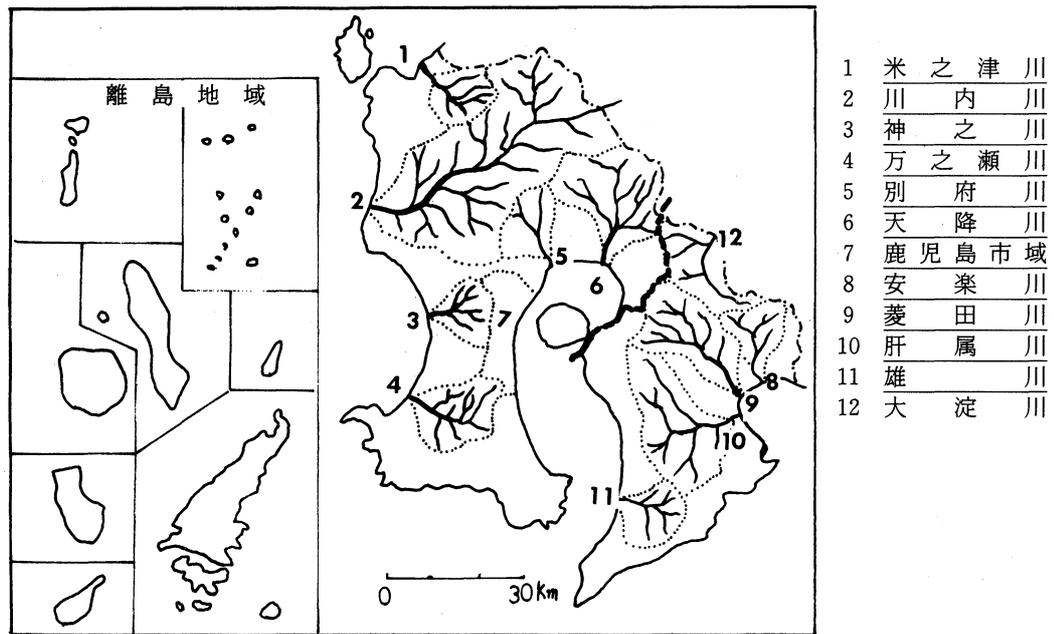
区 分	流域面積	賦存量 A (河川流出量)	損失量 B (蒸発散量)	総 量 A + B	賦存高 a (河川流出量)	損失高 b (蒸発散量)	総 量 高 a + b	損失率	
	km ²	千m ³ /年	千m ³ /年	千m ³ /年	mm	mm	mm		
薩 摩 地 域	鹿 児 島	370.43	426,608	304,611	731,219	1,152	822	1,974	41
	南 薩	1,398.41	1,525,697	1,140,858	2,666,555	1,091	816	1,907	43
	北 薩	1,444.27	1,948,608	1,185,607	3,134,215	1,349	821	2,170	38
	始良・伊佐	1,652.20	2,462,196	1,210,935	3,673,131	1,490	733	2,223	33
	計	4,865.31	6,363,109	3,842,011	10,205,120	1,308	790	2,098	38
大 隅 地 域	2,123.28	3,474,314	1,643,757	5,118,071	1,636	774	2,410	32	
離 島 地 域	2,470.93	3,946,238	2,029,220	5,975,458	1,597	821	2,418	34	
全 県 ・ 計	9,459.52	13,783,661	7,514,988	21,298,649	1,457	794	2,251	35	

第3表

水系・島しょ別水資源の賦存量及び賦存高

区 分	流域面積	賦存量A (河川流出量)	損失量B (蒸発散量)	総 量 A + B	賦存高 a (河川流出高)	損出高 b (蒸発散量)	総量高 a + b	損失率	
主 要 水 系	米之津川	200.5	210,962	151,177	362,139	1,052	754	1,806	42
	川内川	1,613.0	2,584,986	1,225,247	3,810,233	1,603	760	2,363	32
	神之川	101.0	128,528	77,441	205,969	1,273	767	2,040	38
	万之瀬川	362.0	466,075	284,779	750,854	1,288	787	2,075	38
	別府川	176.0	255,113	136,574	391,687	1,450	776	2,226	35
	天降川	411.8	646,654	310,325	956,979	1,570	754	2,324	32
	鹿児島市域	283.8	350,283	230,689	580,972	1,234	813	2,047	40
	安楽川	138.2	204,523	105,049	309,572	1,490	760	2,240	34
	菱田川	392.7	555,429	287,409	842,838	1,414	732	2,146	34
	肝属川	485.0	1,112,245	409,291	1,521,536	2,293	844	3,237	27
	雄川	134.4	217,937	97,171	315,108	1,622	723	2,345	31
	大淀川	211.1	361,244	147,771	509,015	1,711	700	2,411	29
	計	4,509.5	7,093,979	3,462,923	10,556,902	1,573	768	2,341	33
そ の 他 水 系	薩摩地域	166.875	1,618,587	1,391,848	3,010,435	970	834	1,804	46
	大隅地域	810.34	1,124,857	630,997	1,755,854	1,388	779	2,167	36
	計	2,479.09	2,743,444	2,022,845	4,766,289	1,106	816	1,922	42
水 系 計	6,988.59	9,837,423	5,485,768	15,323,191	1,408	785	2,193	36	
島 し よ	甌島	119.05	105,258	97,383	202,641	884	818	1,702	48
	種子島・馬毛島	455.83	402,310	397,028	799,338	883	871	1,754	50
	屋久島	500.64	1,468,813	368,972	1,837,785	2,934	737	3,671	20
	口永良部島 三島・十島	157.15	219,224	134,206	353,430	1,395	854	2,249	38
	奄美大島・加計 呂麻島・その他	819.08	1,332,614	666,816	1,999,430	1,627	814	2,441	33
	喜界島	55.71	64,957	52,591	117,548	1,166	944	2,110	45
	徳之島	248.11	238,371	206,924	445,295	961	834	1,795	46
	沖永良部島	94.54	95,391	84,897	180,288	1,009	898	1,907	47
	与論島	20.82	19,300	20,403	39,703	927	980	1,907	51
島 しょ 計	2,470.93	3,946,238	2,029,220	5,975,458	1,597	821	2,418	34	
県 計	9,459.52	13,783,661	7,514,988	21,298,649	1,457	794	2,251	35	

河川砂防技術基準に採用されている雨量高度法を適用し、標高100mにつき7%の割増率で再計算した結果は、降水量の総量は21,273百万 m^3 となり、さきの右辺21,298百万 m^3 に近い数値となる。なお流出量、蒸発量の測定にも誤差が生ずることは勿論であるが、補正を行うことは困難であるため今回の算定手段のなかでは考慮しなかった。したがって、水資源賦存量を年間13,783百万 m^3 と算定した数値をとり、これを基礎とすることにした。



第2図 鹿児島県地域の主要水系図

3. 水資源利用可能量の算定

水資源は、技術的、経済的な観点から、その賦存量の全量が利用できるものではない。したがって水資源の開発利用を考えるに当たっては、賦存量の何パーセント程度が支障なく利用可能かという利用可能率というものを予め算定する必要がある。

もっとも、利用可能率なる概念は固定値があるものではなく、例えばダム建設などの貯留機能の確保による河川流量の平均化などによって高めることができるものである。しかしその基本としては自然のままの状態、つまり自然流況下でどの程度利用できるか、ということが水資源の利用を検討するに際し、第一義的に重要な意味をもっている。

(1) 自然流況下での利用可能率

自然流況下においては、10年に1度程度の渇水流量が利用可能な対象流量となっている。国土庁では各地域における河川の平均流量と、最大、豊水、平水、低水、渇水の各流量との比（単位流況と仮称している）を求め、渇水年の渇水流量以上を利用可能量とみて、その量は、渇水年賦存量の27%としている。（第4表）

また「水資源の変動様相に関する調査報告（1965：科学技術庁）によれば「火山灰地帯からでる河川は、極めて安定豊富な基底流量をもち、利用率50%程度までは貯水池は不要であり、これ

第4表 単位流況表

地域名	最大流量	豊水流量	平水流量	低水流量	渇水流量
北海道	3.70	1.12	0.66	*0.43	0.28
東北(太平洋)	3.03	1.12	0.72	0.53	0.45
東北(日本海)	3.14	1.16	0.71	0.46	0.26
関東	3.10	1.09	0.70	0.52	0.35
北陸	3.14	1.21	0.71	0.45	0.21
東海	3.95	1.01	*0.59	*0.39	0.29
近畿	3.49	1.05	0.67	0.47	0.22
中国	4.10	1.00	*0.61	*0.42	0.12
四国	5.18	0.86	*0.46	*0.26	0.25
九州	4.22	0.94	*0.59	*0.42	0.23
全国平均	3.66	1.06	0.65	0.44	0.27

ら河川を例外とすれば普通の河川では利用率20~30%程度までは貯水池は不要である」としている。

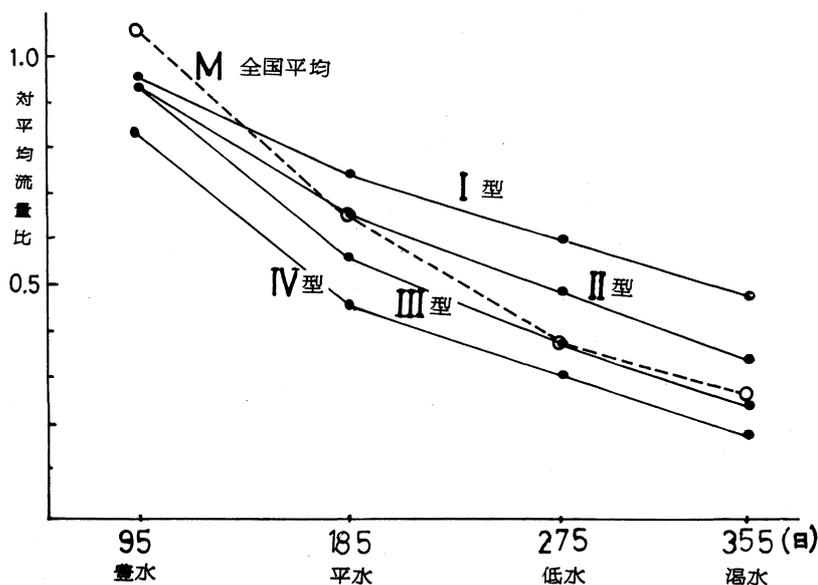
鹿児島県における実測河川流量について、国土庁の方式で、年平均比流量と各比流量との比を求めると、第5表の如くなり、大きくⅠ~Ⅳの4型に分類され、第3図のように全国平均の流況図と比べても特異なかたちをとる。

以上の結果をもとに、河川域の自然流況下における利用可能量は、河川型別の渇水比流量/年平均流量(いわゆる単位流況の渇水流量値)の値を利用可能率とし、これを賦存量から算出することにした。

第5表 河川型別の比流量と単位流況 (単位:比流量 $m^3/s/100km^2$)

区分		豊水流量	平水流量	低水流量	渇水流量	最小流量	年平均流量
Ⅰ型	比流量	5.60	4.34	3.54	2.80	2.31	5.87
	対平均流量比	0.95	0.74	0.60	0.48	0.39	1.00
Ⅱ型	比流量	5.15	3.62	2.70	1.83	1.50	5.56
	対平均流量比	0.93	0.65	0.49	0.34	0.27	1.00
Ⅲ型	比流量	7.17	4.30	2.94	1.84	1.60	7.69
	対平均流量比	0.93	0.56	0.38	0.24	0.21	1.00
Ⅳ型	比流量	8.09	4.45	2.95	1.71	1.41	9.59
	対平均流量比	0.84	0.46	0.31	0.18	0.15	1.00

(注) 単位流況とは、(豊・平・低・渇水量等)/(年平均流量)で無名数



第3図 鹿児島地域河川における河川型別の対平均流量比

(2) 地下水の利用可能率

地下水は貯留されている量は比較的多いが、循環速度がきわめて遅い。したがって水資源として永続的利用を考える場合には、地下水への自然涵養量以下にしなければならない。本邦のような湿潤地域では、低地での地下水面が浅いため、次式がほぼ成立すると考える。

$$\begin{aligned} \text{地下水への涵養量} &= \text{浅層の自由面地下水からの河川への流出量} \\ &= \text{河川流量の渇水流量} \end{aligned}$$

地下水を利用する場合、湧水の場合を除き、井戸からの採水では、地下水流出（流動）量の約1/3が利用可能量の限界とされている。したがって今回は地下水の利用可能量として、河川渇水流量あるいは地下水流動量の30%をとった。

(3) サンゴ礁石灰岩分布地域の水資源賦存状況と利用可能率

奄美諸島においては、徳之島南部や喜界島、沖永良部、与論島などではサンゴ礁石灰岩が分布し、地上水はほとんどみられず、降水の大部分が地下に滲透するという特異な地質条件を有している。そのため利用可能量についても上とは別に検討する必要がある。

沖縄本島における石灰岩地帯における地下水賦存量については、陸上部に湧出する総比流量が $1.7 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ であることから、直接海中への排出分を考慮して $2.0 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ と見込まれるという。(木野：1979) 奄美群島南部における降水量は、沖縄本島の約70~80%であることから、雨量比を勘案すると、地下水流動量としては $1.4 \sim 1.8 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ ($1.2 \sim 1.6 \text{ mm/day}$)となる。

この値は、与論島総合開発診断業務報告（与論町：1975）から算出した地下滲透流動量 $1.1 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ (0.95 mm/day)、また徳之島神嶺及び伊仙中部地区流出解析（九州農政局：1974）からの比流出量 $1.12 \text{ m}^3/\text{sec}/100 \text{ km}^2$ (0.97 mm/day)と比べると過大な数値である。

サンゴ礁石灰岩分布地域の利用可能率については、次のようにして算定した。

(i) 礁段丘を刻み常流河川のみられる地域

河川の流出率を賦存量の60%とし、利用可能率を35%とすれば、地表水の利用可能量は、賦存量をQとして、

$$Q \times 0.60 \times 0.35 = 0.21Q$$

地下水流動量として

$$(1 - 0.60)Q + 0.21Q = 0.61Q$$

地下水の利用可能率を30%として、利用可能量は、0.183Qである。

(ii) 常流河川のみられない平坦地域

地表水の流出率を賦存量の30%とし、利用可能率を35%とすれば、地表水の利用可能量は、賦存量をQとすると、0.105Q、また地下水の流動量は、

$$(1 - 0.3)Q + 0.105Q = 0.805Q$$

となり、地下水の利用可能率を30%として、地下水利用可能量は0.242Qと算定される。

(4) 自然流況下における利用可能量

以上の結果をもとに、鹿児島県における河川域について、自然流況下における水資源の利用可能率をまとめると第6表になる。

このように、河川型ごとの湧水比流量と年平均比流量との比を求め、その値を利用可能率としたが、それぞれに該当する河川の地域的分布をみると第4図の如くまた類型ごとにその特徴をもち、さらに次のような共通点がみられる。もちろん、これらに影響を及ぼす要因は地形・植生・気候なども考えられるが、第5図に示した地質図と対照すると、河川流域の地質がきわめて大きく関係していることが明かである。

第6表 自然流況下における利用可能率

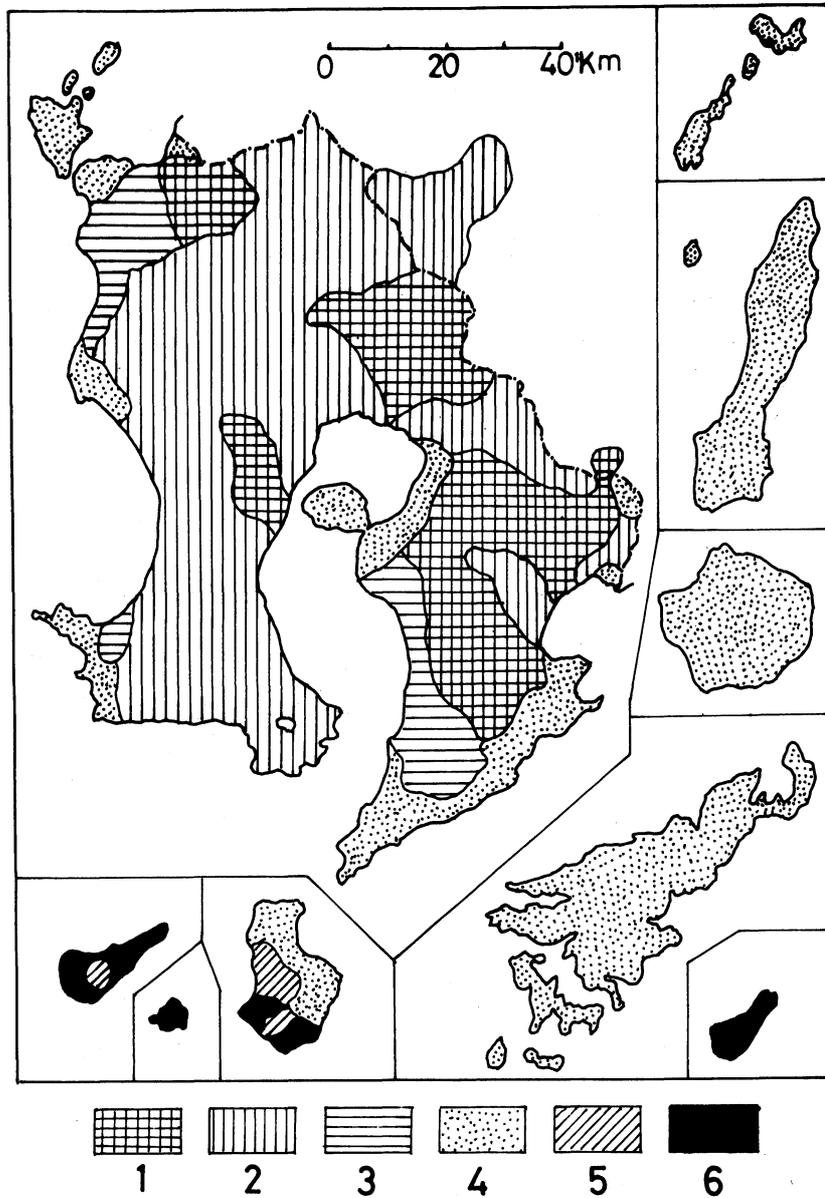
区 分		地表水	地下水	(限界)	備考(該当河川、地域等)
河 川 域	I 型	48.0	14.4	(48.0)	肝属川, 天降川, 菱田川, 甲突川 安楽川, 米之津川
	II 型	34.0	10.2	(34.0)	川内川, 大淀川, 万之瀬川, 別府川 前川, 田原川等
	III 型	24.0	7.2	(24.0)	本城川, 雄川, 高松川, 等
	IV 型	18.0	5.4	(18.0)	西京川, 屋久島の諸河川, 大井川 須野川等
小河川・溪流域		18.0	1.8	(18.0)	
サ分 ンゴ 布 礁 石地 灰 岩域	常流河川域	21.0	(12.0) 18.3	(33.0)	秋利神川, 真瀬名川, ウワナル川 阿権川, 鹿浦川, 面縄川, 余多川等
	常流河川の見 られない地域	10.5	(21.0) 24.2	(31.5)	喜界島, 与論島, 余多川水系以外の 沖永良部島, 徳之島西南域の一部

(注)

(1)本表は、賦存量に対する地表水、地下水それぞれの利用可能率を示す。
なお、地下水は、河川に流出するので地表水の可能率を限界とした。

(2)「地下水」欄における()は、地下水の賦存量のうち、河川へ流出しない部分(地下水の分配量)の利用可能率である。

(3)利用可能率の限界とは、地表水、地下水を併せて利用する場合の限界率である。



第4図 鹿児島県における河川の類型別分布域

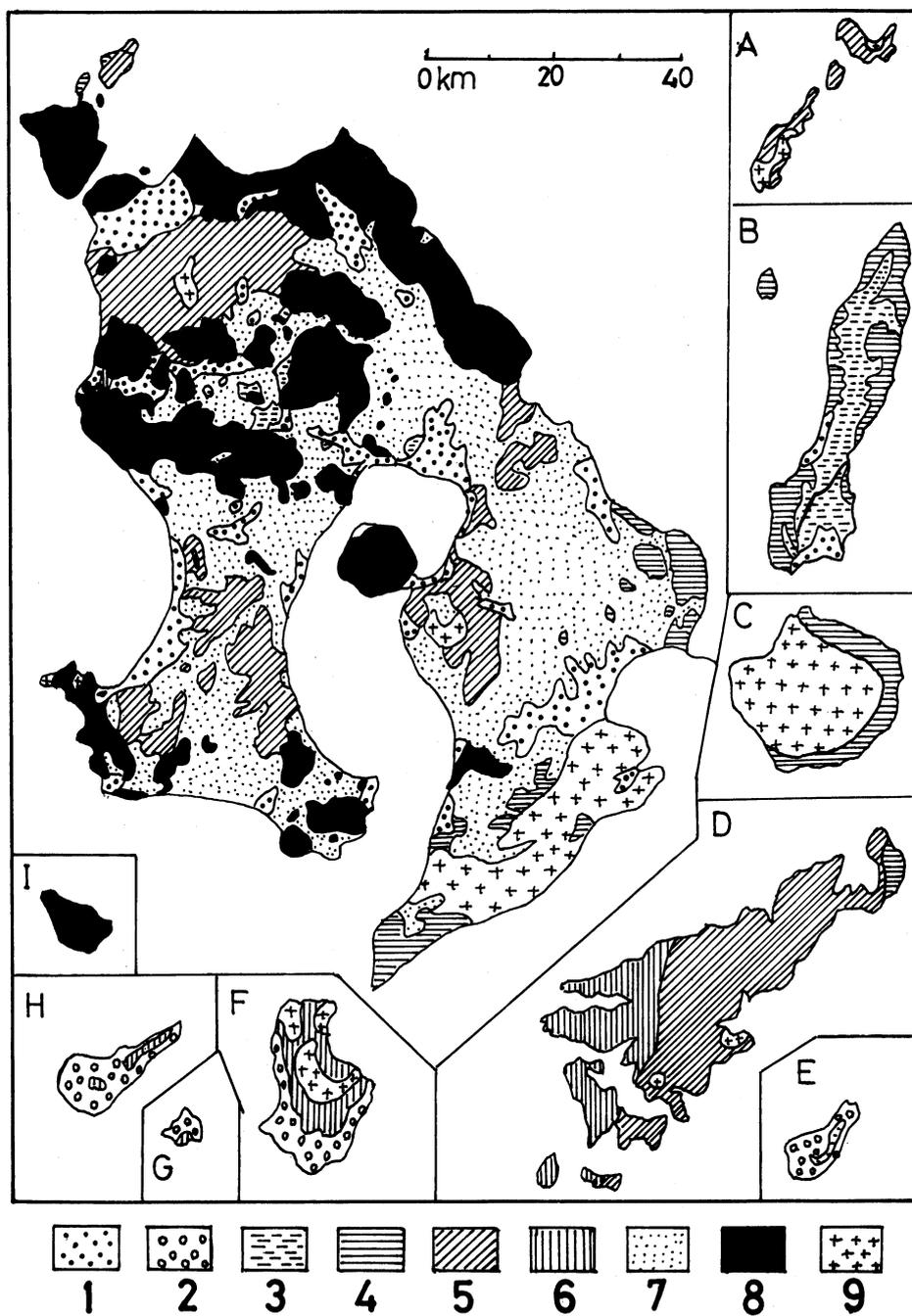
1, 2, 3, 4はそれぞれⅠ型, Ⅱ型, Ⅲ型, Ⅳ型河川の分布域を示す。

5, 6はサンゴ礁石灰岩分布地域の常流河川域と常流河川のみられない地域

Ⅰ型： 流域内にシラスの分布範囲が広く流域面積の大半を占め、森林面積も比較的広いため、低水期から洪水期の流量がきわめて安定している河川である。肝属川・甲突川・菱田川などがこれに属し、天降川などもこれにはいる。

Ⅱ型： シラスの分布範囲と、基盤岩類の分布域がほぼ同程度の地域を流れる河川。川内川、万之瀬川、別府川などである。

Ⅲ型： 基盤岩類が広く分布し、一部にシラスなどが認められる地域を流れる河川。広範囲にシラスが分布する鹿児島県本土では比較的少なく、本域川、雄川などがこれに属する。



第5図 鹿児島県地域の地質略図

1：第四紀堆積層，2：サンゴ礁石灰岩，3：新第三紀層，4：古第三紀層，5：中生層，6：古生層，7：シラス・溶結凝灰岩，8：火山岩類，9：深成岩類
 A：甌島，B：種子島，C：屋久島，D：奄美大島，E：喜界島，F：徳之島，G：与論島，H：沖永良部，I：口永良部

IV型： 基盤岩類の分布地帯を流れる河川。屋久島の諸河川や奄美大島に多い。

また利用可能率の限界については、石灰岩分布地帯以外の地域では、地下に滲透し流動する水は、そのほとんどが最終的には河川に流出すると考えると、地表水量と地下水涵養量は、ほとんどが重複していることになる。したがって、利用可能率の限界は、両者のうち値の大きい地表水をとることとした。

サンゴ礁石灰岩分布地帯については、地下に流動する水の一部が河川に流出し、他は直接海に流出することになるので、一部が重複することになる。したがって、地表水の利用可能率と地下水の河川への流出分を除く利用可能率の和をとりその限界とした。

さきの第6表にしたがって、鹿児島県の水系別、島しょ別の自然流況下での利用可能水量を水資源という立場から算定すると第7表の如くである。

オ7表 水系別・島しょ別の自然流況下での利用可能量

区 分		賦 存 量	自然流況下での利用可能量
主 要 水 系	米之津川	210,962	101,262
	川内川	2,584,986	878,895
	神之川	128,528	43,700
	万之瀬川	466,075	158,466
	別府川	255,113	86,738
	天降川	646,654	310,394
	鹿児島市域	350,283	135,229
	安楽川	204,523	98,171
	菱田川	555,429	266,606
	肝属川	1,112,245	533,878
	雄川	217,937	52,305
	大淀川	361,244	122,823
	計	7,093,979	2,788,467
	その他水系	薩摩地域	1,618,587
大隅地域		1,124,857	250,745
計		2,743,444	692,868
水系計		9,837,423	3,481,335

区 分		賦 存 量	自然流況下での利用可能量
島 し よ	甑島	105,258	18,946
	種子島・馬毛島	402,310	72,416
	屋久島	1,468,813	264,386
	口永良部島 三島・十島	219,224	39,460
	奄美大島・加計呂 麻島・与路島・請島	1,332,614	239,871
	喜界島	64,957	20,461
	徳之島	238,371	65,171
	沖永良部島	95,391	30,164
	与論島	19,300	6,080
	島しよ計	3,946,238	756,955
県計		13,783,661	4,238,290

4. あ と が き

水資源は基本的には、その地域の降水に依存する可變的なものである。したがって、その賦存量も降水量、蒸散量に大きく左右されるほか、流域の地形・地質・植生によって異っている。また一つの河川についても、その上流・中流・下流で差異があり、各支流ごとに異り、山地・盆地・低地などでも一定ではない。

このように水資源は季節的にも、地理的にも可變的なもので、さらに降水量・蒸発量に関する資料も少ない。河川の水位・流量についての実測資料が得られるようになったのは、きわめて近年のことであるが、これらについての資料は未だ非常にわずかである。

しかし、一方では水資源の賦存量の把握とその開発可能な限界を知ることは地域にとって重要な課題である。ここでは、マクロ的に算定する方法として、比流量・単位流況およびこれによって河川型を分類し、それぞれについて賦存量と開発可能限界を算定した。その結果、鹿兒島県本土部では、河川流域が軽石流堆積物（シラス・溶結凝灰岩）で被われている割合が比較的大きく、河川はいわゆるシラス分布地帯を流れるシラス河川となっている。この河川はシラスのもつ透水性・保水性による調節作用のため、渇水時の比流量が大きく、流況曲線も緩やかであるため河川表流水の利用面では有利である。一方、基盤岩の分布する地域や島しょの河川は、流域面積が小さく、河川流路も短小である反面河川勾配が急なことから、豊水期と渇水期の流動変動がきわめて大きく、安定した水利用が難かしい。

なお、ここで試みた利用可能率から算定される自然流況下における利用可能量には河川維持用水が含まれてなく、実用面では当然これらを考慮する必要がある。また自然流況下における利用可能量に加えて、地域ごとの需要量増加に対処するためには、必要に応じ、地域の地形、地質などの特性を活かした貯留施設の建設を行うなどして、利用可能率を高め、利用可能量を確保していくことも必要である。

参 考 文 献

- 科学技術庁（1965），水資源の変動様相に関する調査研究
- 国土庁水資源局（1978），長期水需給計画
- 国土庁水資源局（1976），水資源供給限界調査報告書
- 榎根勇編（1973），地下水資源の開発と保全，水利科学研究所
- 木野義人（1979），日本における地下水の賦存状況（地下水ハンドブック，p. 562）
- 地質調査所（1971），沖縄水資源調査報告
- 国土庁水資源局（1977），水源に関するシンポジウム「水資源利用可能量について」
- 市川正巳・榎根勇編（1978），日本の水収支