

農山村整備計画のための水環境改善に関する基礎研究

(課題番号：05660281)

平成6年度科学研究費補助金（一般研究(C)）

研究成果報告書

平成7年3月

研究代表者 山村善洋

(宮崎大学農学部講師)

は し が き

本研究は文部省平成5～6年度科学研究費補助金を受け、下記の組織・経費によって遂行されたものである。本研究テーマに関連する研究発表について以下に示すが、これらについては巻末に添付する。本研究のテーマは広範囲の内容を含んでおり、1～2年の短期間ではとても不可能なものであって、本報告書に研究成果として記したものは、今後の研究の展開の方向性および課題を提起したものとなった。

研究組織

研究代表者： 山村善洋（宮崎大学農学部 講師）

研究経費

平成5年度	1, 700千円
平成6年度	300千円
計	2, 000千円

研究発表

(1) 学会誌等

山村善洋，圃場整備・水利事業に伴う土地利用形態の変遷と環境変化，
農業土木学会九州支部シンポジウム報告集，1994年9月

(2) 口頭発表

山村善洋，土地利用形態の変化と気象環境変化，
農業気象学会九州支部講演会，1994年11月
山村善洋，都城盆地の水環境と気象環境，
農業土木学会全国大会講演会，1995年7月
(投稿済み発表予定)

(3) 出版物

山村善洋，水環境の保全と農業・農村の活性化，
調査月報 No.22，財団法人みやぎん経済研究所，1995年2月

農山村整備計画のための水環境改善に関する基礎研究

1. 研究の目的・内容と展望

この研究は最終目的を“水環境改善による農山村の環境整備と活性化”において取り掛かった。それにはまず農山村における水環境の現状がどのようなものであるかをまず把握する必要がある。ところで水環境の意味する範疇は極めて広範囲に亘っており、その取りかかりの第一歩として、農山村の環境で問題となっている農業と水環境に関連する2つの課題を取り上げた。

その一つは農業を営むことによってもたらされる水質汚濁・悪化の問題であり、他の一つは、異臭・悪臭の問題である。

前者の水質の問題は社会問題にまでなっている。河川に流入する汚濁物質が同量であっても、流量によって水質は変化する。また、流量は降水量に伴って経時的に変化し、農業用水路では農地からの地下浸透水流出量の影響が灌漑期・非灌漑期で異なるため、水質は経時的・季節的に変動する。そこで、水質の変化特性を河川流量との関連から検討する必要がある。農山村における水環境は地表水、地下水、土壌水分としてその存在形態が色々で、かつそれらが変化する。従って、水環境は水循環の中で検討する必要があり、水文・気象環境の観点から論じる必要がある。これらについて本報告書の中で論じている。

後者の問題は、特に養豚・養鶏を営む農家の多い南九州畜産地帯における住民の公害の第一位にランク付けされており、環境アメニティを論じる場合無視することができない。河川環境を守るために、家庭の生活雑排水とし尿を微生物を使って戸別処理する合併処理浄化槽の設置や、集落排水事業が実施され、家畜糞尿については有機肥料化処理施設やEM菌（有効微生物群）による処理等が実施され、悪臭・異臭の消臭化が実施され始めている。これらの実施による水環境の改善が環境変化へどのような効果を生じるか調査・検討する必要があるが、これらについては本報告書には間に合わなかった。

農山村の水環境は、溪流・川・水路・ダム等によって、美しく快適な景観を創り出す機能、自然環境を保全する機能、住民の生活・生産活動を維持する機能等を持っている。水環境の改善・保全によって、これらの機能を最大限に活用し、農山村の活性化をはかることは可能なことと考える。本報告書はその方策を検討するため基礎としたい。

II. 水質環境の現状

水質環境の現状を把握するために、宮崎県監修発行の環境白書と宮崎市監修発行の公害時報（平成5年版から環境時報に改称）に記載されている水質測定データを使用した。これらの水質データは項目にもよるが約20年の蓄積がある。

1. 宮崎県管内河川の水質

生活環境の保全に関する水質の環境基準は、河川では表.1に示されるようにBOD(COD)によってAA,A,B,C,D,Eの6の水域類型に指定されている。また、湖沼では表.2に示されるように利用目的の適応性から全窒素(TN)、全磷濃度(TP)の基準値によってI,II,III,IV,Vの5ランクに分類されている。

図.1は宮崎県管内の平成4年3月の時点における環境基準の水域類型の指定状況を示す。

図.2は宮崎県管内の平成4年度における環境基準点における水質汚濁状況を示す。環境基準は水域類型毎に異なるので環境基準適合が必ずしも水質濃度の絶対値の比較にはならない。

表.3は環境基準点総数約240地点のうち、後に示す図に関連する124地点の地点統一番号と水域名および地点名を示す。

図.3は環境基準点における平成4年度の水質測定結果を示す。TN,TP,BODの各環境基準点における水質濃度の平均と最大値,最小値を示している。表.1,表.2の水質環境基準値と比較参照すると、環境基準地点にもよるが必ずしも全体的に良いとは言えない。

図.4は図.3に示した地点のうち、大淀川水系の環境基準点における最近の約10年間のTN,TP,BODの水質濃度平均値の経年変化を示す。特にこの図の中では、全窒素(TN)濃度の増加傾向が顕著で注意すべきである。

表 . 1

水質環境基準

mg/l 以下

	河川 (B O D)	湖沼 (C O D)	海域 (C O D)
AA	1	1
A	2	3	2
B	3	5	3
C	5	8	8
D	8
E	10

B O D : 生物化学的酸素要求量

C O D : 化学的酸素要求量

表 . 2

mg/l 以下

	利用目的の適応性	基 準 値	
		全 窒 素	全 磷
I	自然環境保全及びII以下の欄に掲げるもの	0.1	0.005
II	水道1,2,3級(特殊なものを除く) 水産1種 水浴及びIII以下の欄に掲げるもの	0.2	0.01
III	水道3級(特殊なもの) 及びIV以下の欄に掲げるもの	0.4	0.03
IV	水産2種及びVの欄に掲げるもの	0.6	0.05
V	水産3種, 工業用水, 農業用水, 環境保全	1.0	0.1

備考 1. 基準値は年平均値とする。

2. 農業用水については, 全磷の項目の基準値は適用しない。



図.1 環境基準の水域類型の指定状況
 (平成4年3月現在, 宮崎県環境白書 平成5年版)

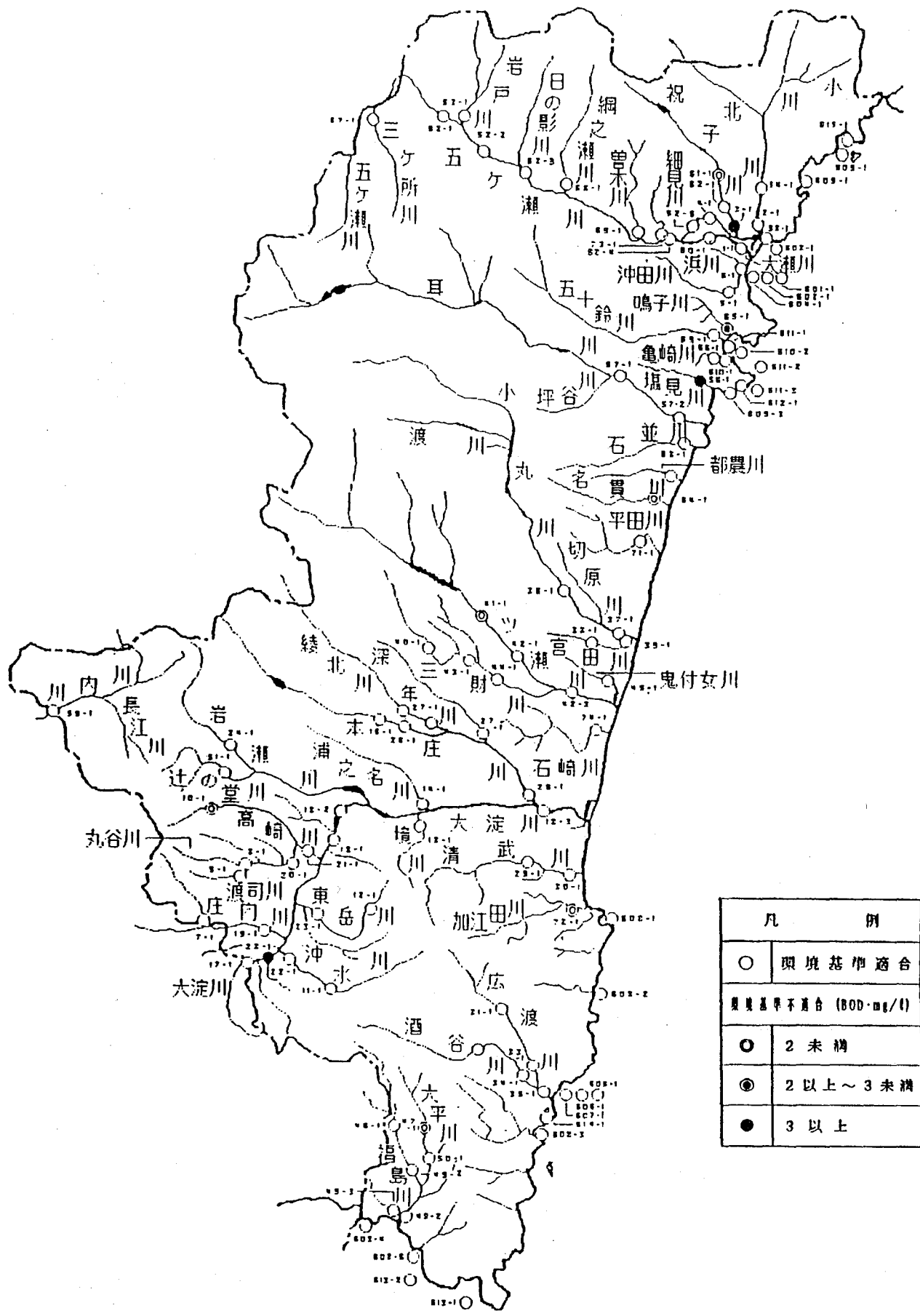


図. 2 環境基準点における水質汚濁の状況
 (BOD又はCOD, 宮崎県環境白書 平成5年版)

表. 3

No.	地点統一番号	水域名	(地点名)	No.	地点統一番号	水域名	(地点名)
001	052-01 A	五ヶ瀬川	高千穂峡橋	064	217-01	石崎川	石崎橋
002	053-01AA	岩戸川	旧鹿狩戸橋下流750m	065	217-02		
003	052-02 A	五ヶ瀬川	水ヶ崎橋	066	217-03		
004	052-03 A	五ヶ瀬川	日之影大橋	067	059-54 A	川内川	上真幸橋
005	052-04 A	五ヶ瀬川	三輪	068	059-01 A	川内川	亀沢橋
006	052-05 A	五ヶ瀬川	松山橋	069	017-01 A	大淀川	今迫橋
007	061-01AA	祝子川	桑平橋	070	017-51 A	大淀川	岳下橋
008	062-01 A	祝子川	小山橋	071	220-02	年見川	宮丸橋
009	003-51 B	祝子川	十貫	072	028-01 B	大淀川	志比田橋
010	003-01 B	祝子川	中州合流点左岸から30m	073	011-01AA	沖水川	梶山橋
011	004-01 B	五ヶ瀬川	五ヶ瀬橋	074	022-01 A	沖水川	下沖水橋
012	058-51 A	五ヶ瀬川	大武	075	028-51 B	大淀川	乙房橋
013	058-01 A	五ヶ瀬川	五ヶ瀬川河口	076	007-01AA	庄内川	下堤橋
014	054-01 A	北川	鹿小路橋	077	019-51 A	庄内川	上関之尾橋
015	002-01 B	北川	白石	078	012-01AA	東岳川	野々宇都橋
016	060-01 A	大瀬川	大瀬橋	079	023-01 A	東岳川	東岳橋
017	001-01 A	大瀬川	浜砂	080	028-52 B	大淀川	王子橋
018	005-01 D	沖田川	笹目橋	081	010-01AA	高崎川	花堂橋
019	006-01 E	浜川	中橋	082	008-01AA	丸谷川	大古川橋
020	603-01 B	五ヶ瀬川河口海域	五ヶ瀬川導流堤東750m	083	009-01AA	渡司川	中霧島橋
021	604-01 C	浜川河口海域	沖田川河口東750m	084	020-01 A	丸谷川	楠牟礼橋
022	602-01 B	浜川河口海域	沖田川河口東1700m	085	021-01 A	高崎川	鶴崎橋
023	602-51 B	浜川河口海域	延岡新港防波堤内中央	086	018-01 A	大淀川	樋渡橋
024	601-01 A	延岡湾	沖田川河口東3000m	087	018-02 A	大淀川	轟ガム
025	601-51 A	延岡湾	土々呂湾央	088	024-01 A	岩瀬川	岩瀬橋
026	601-52 A	延岡湾	赤水湾口	089	051-51 A	辻の堂川	島が久保橋
027	601-54 A	延岡湾	松原突端東500m	090	013-01AA	境川	築川流量観測所
028	609-01 A	日豊海岸国定公園地先海	北浦湾No.1	091	014-01AA	浦之名川	川口橋
029	609-02 A	日豊海岸国定公園地先海	熊野野良港沖	092	018-51 A	大淀川	大の丸橋
030	065-01 A	鳴子川	鳴子橋	093	026-02 A	本庄川	綾南川橋
031	065-01 A	五十鈴川	五十鈴橋	094	026-01 A	本庄川	柳瀬橋
032	066-01 E	亀崎川	亀崎橋	095	015-01AA	綾北川	権現橋
033	810-51 B	細島港	工業港	096	025-01 A	綾北川	入野橋
034	810-01 B	細島港	工業港出入口	097	027-01 A	深年川	太田原橋
035	810-02 B	細島港	竹島乙島中央	098	018-03 A	大淀川	相生橋
036	611-01 A	尾末湾	向ヶ浜沖	099	018-54 A	大淀川	小戸の橋
037	611-03 A	尾末湾	商業港出入口	100	704-02	宮崎港	宮崎港No.2
038	612-01 B	細島港	商業港	101	704-04	宮崎港	宮崎港No.4
039	056-01 A	塩見川	塩見橋	102	239-01	大淀川	(八重川)番所橋
040	056-53 A	塩見川	塩見大橋	103	029-51AA	清武川	前の下橋
041	209-01	赤岩川	新赤岩橋	104	029-01AA	清武川	庵屋橋
042	057-01 A	耳川	坪谷川合流後	105	030-01 A	清武川	木崎橋
043	057-02 A	耳川	美々津橋	106	031-01AA	広渡川	谷乃城橋
044	057-55 A	耳川	立磐神社下	107	033-01 A	広渡川	益安橋
045	063-01AA	石並川	石並橋	108	032-01AA	酒谷川	楠原井堰
046	064-01AA	名貫川	都南橋	109	034-01 A	酒谷川	東光寺橋
047	036-01AA	小丸川	高城橋	110	035-01 B	広渡川河口	広渡橋
048	037-01 A	小丸川	高鍋大橋	111	607-01 C	広渡川河口海域	ハ7°工場排水口東600m
049	037-53 A	小丸川	鴨野樋門	112	232-01	細田川	大堂津橋
050	038-51 A	宮田川	かねつか橋	113	046-01AA	福島川	赤池滝
051	038-52 A	宮田川	筏橋	114	049-02 A	福島川	上町橋
052	037-54 A	小丸川	切原橋	115	049-01 A	福島川	金谷橋
053	038-01 A	宮田川	二本松橋	116	049-51 A	福島川	福島川河口
054	039-51 B	宮田川	古港橋	117	047-01AA	大平川	田の野橋
055	039-53 B	宮田川	蚊口橋	118	050-01 A	大平川	外行橋
056	039-01 B	宮田川	宮田川水門	119	049-03 A	福島川	今町橋
057	041-01AA	一ツ瀬川	杉安橋	120	613-01 A	串間地先海域	トシガI沖南1km
058	042-01 A	一ツ瀬川	新瀬口橋	121	613-02 A	串間地先海域	一里崎沖南2km
059	040-01AA	三財川	前川合流点	122	041-51AA	一ツ瀬川	櫛野大橋
060	043-01 A	三財川	霧島橋	123	041-54AA	一ツ瀬川	一ツ瀬ガム
061	044-01 A	三財川	受関橋	124	018-57 A	大淀川	轟ガム上流No.2
062	042-02 A	一ツ瀬川	一ツ瀬橋				
063	045-01 B	鬼付女川	小牟田橋				

【註】 地点統一番号の後の AA, A, B, C, D, E は各地点の環境基準類型

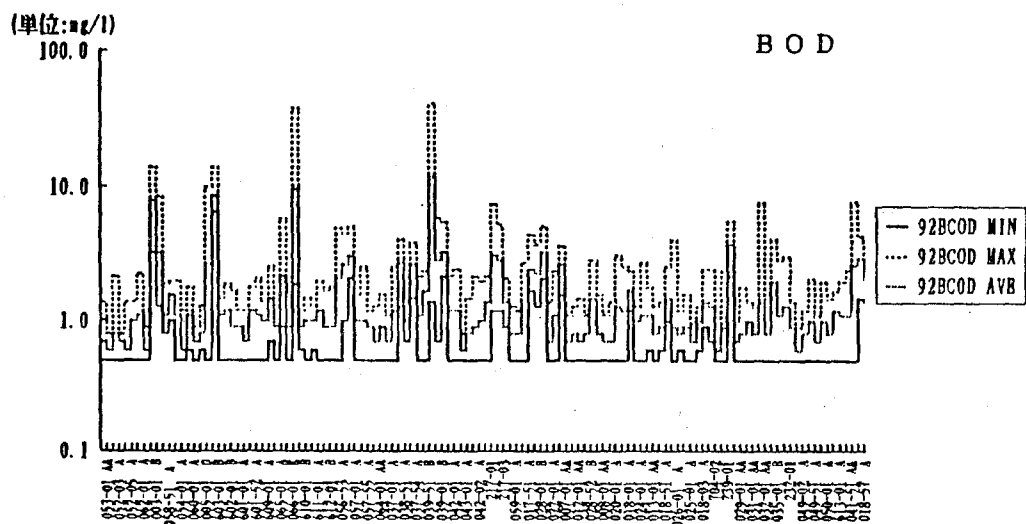
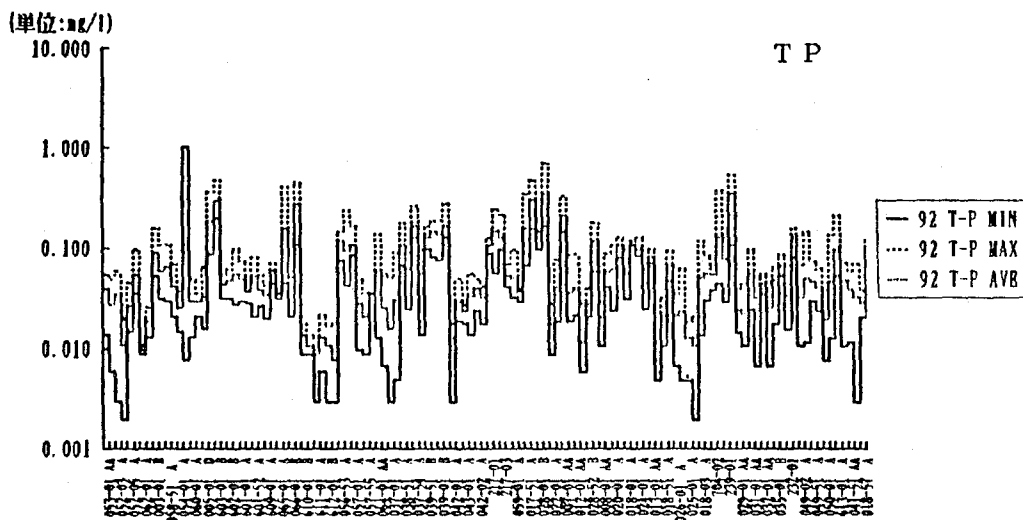
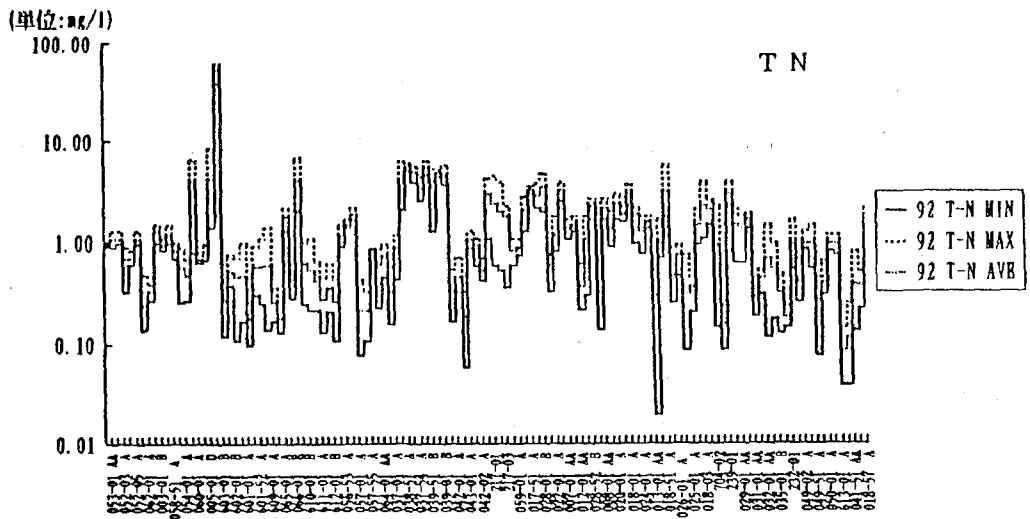
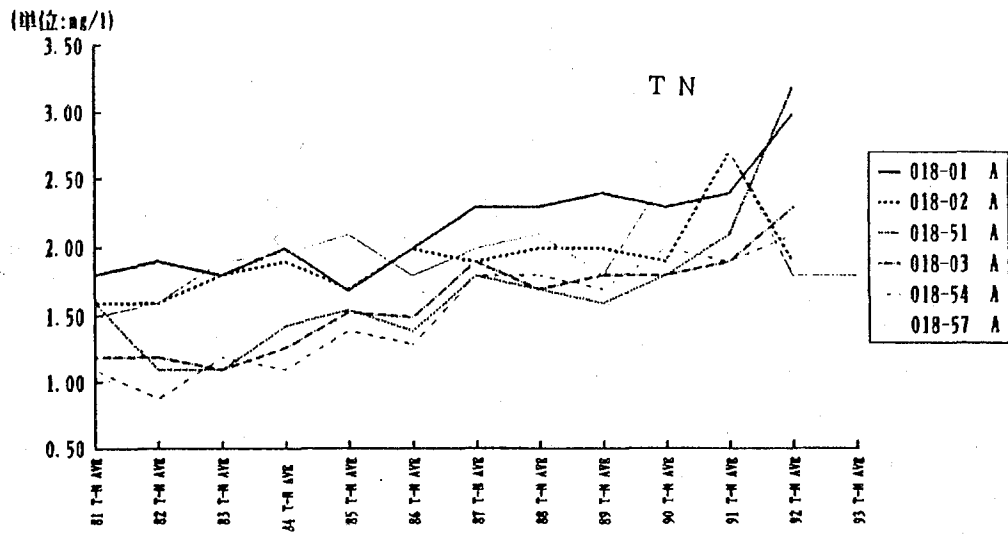
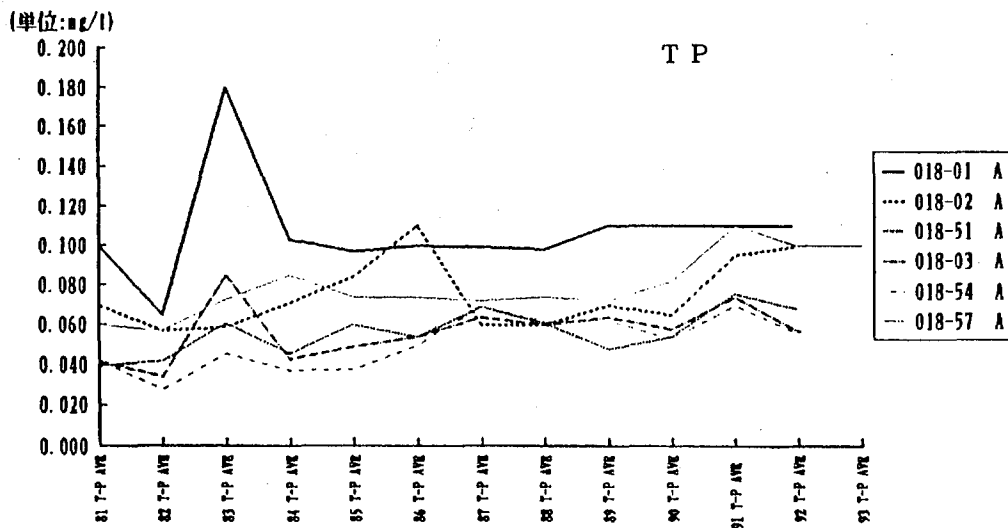


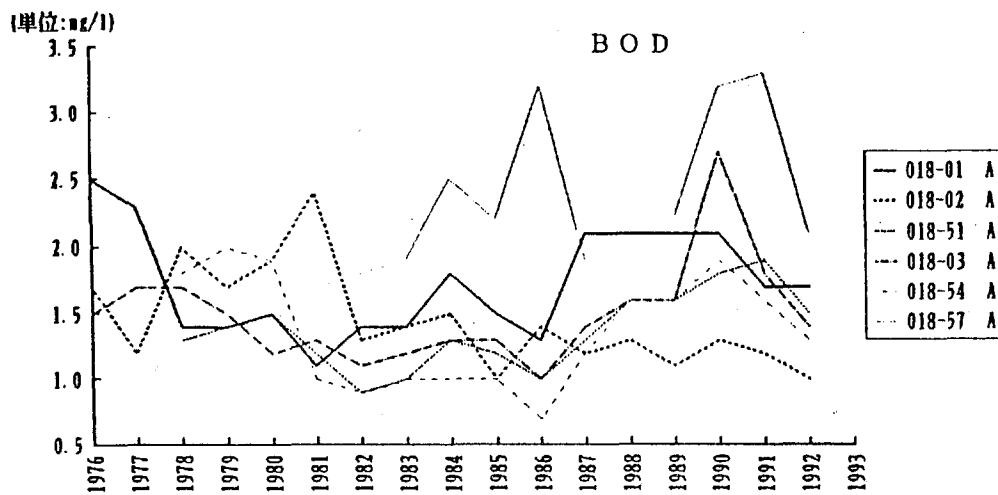
図. 3 環境基準点における水質測定結果
 (宮崎県環境白書 平成5年版資料より作図)



総・窒素経年変化 1981～ 環境白書 宮崎県



総・燐 経年変化 1981～ 環境白書 宮崎県



BOD (COD) 経年変化 1976～ 環境白書 宮崎県

図.4 環境基準点における水質測定結果の経年変化
 (宮崎県環境白書 各年度版資料より作図)

2. 宮崎市管内大淀川流入中小河川の水質

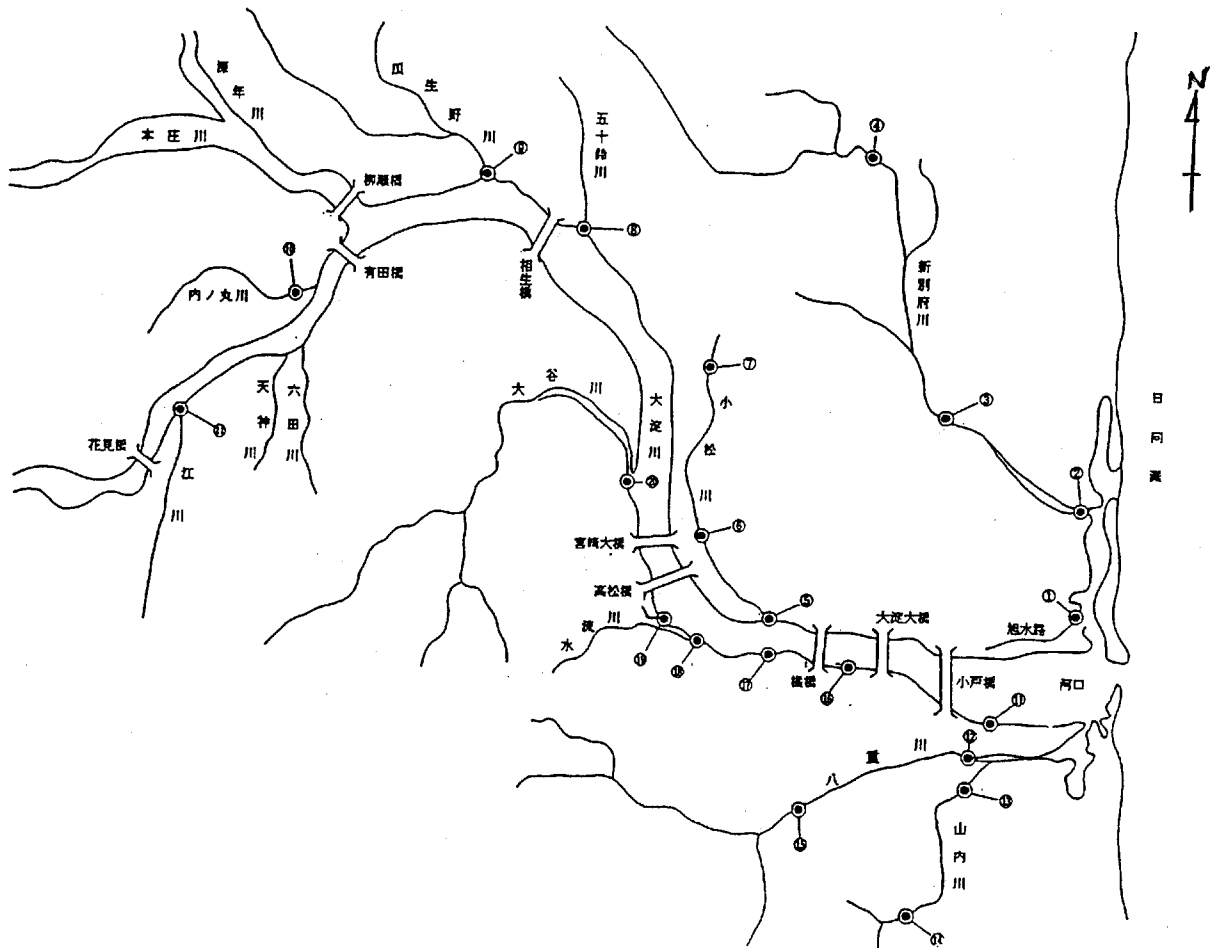
大淀川へ流入する中小河川における水質が計21地点で測定されている。表.4に統一地点番号，河川名，測定地点名と測定地点の位置図を併せて示す。

図.5は大淀川への流入する各地点の水質の経年変化を示す。これらの水質調査は殆どが各年の3月に行われている。日にちも明記されているので水質測定日の大淀川の流量を建設省流量年表から柏田流量観測所（図の相生橋地点）の流量を調べて図.6に示した。水質と流量との関係は測定当日だけでは明確に現れるとは限らないが，水質と流量とを継続して測定することは極めて重要である。

図.7は図.5の表し方を変えて場所と時間の変化と水質の関係を分かりやすくしようとした図である。これら大淀川に流入する中小河川からの水質は1，2地点を除いて殆どの地点でTN，TP，BODのいずれの水質濃度も極めて基準値に対して高い値を示している。図.4の相生橋（018-03地点）の大淀川本流の流心における水質がこれらに比較して相当低いことを考慮すると，大淀川の水質の問題は宮崎市の上流にのみ注目する以前に，宮崎市内中小河川からの大淀川への流出水の水質浄化の方が緊要な課題である。

表.4 大淀川流入中小河川における水質調査地点
宮崎市 環境時報 (旧公害時報)

地点統一番号	河川名	測定地点名
OYODOR.IN-01	旭水	測後
OYODOR.IN-02	新別府	田一
OYODOR.IN-03	新別府	浮之
OYODOR.IN-04	新別府	AB
OYODOR.IN-05	小松川	大淀
OYODOR.IN-06	小松川	国系
OYODOR.IN-07	小松川	蚕淀
OYODOR.IN-08	五十鈴川	大溝
OYODOR.IN-09	瓜生野川	内之
OYODOR.IN-10	内丸川	大淀
OYODOR.IN-11	鶴田川	内之
OYODOR.IN-12	八重川	下新
OYODOR.IN-13	山内川	寄田
OYODOR.IN-14	山内川	日大
OYODOR.IN-15	八重川	大淀
OYODOR.IN-16	太田川	大淀
OYODOR.IN-17	太田川	大淀
OYODOR.IN-18	太田川	大淀
OYODOR.IN-19	黒福島川	大淀
OYODOR.IN-20	黒福島川	大淀
OYODOR.IN-21	大谷川	大淀



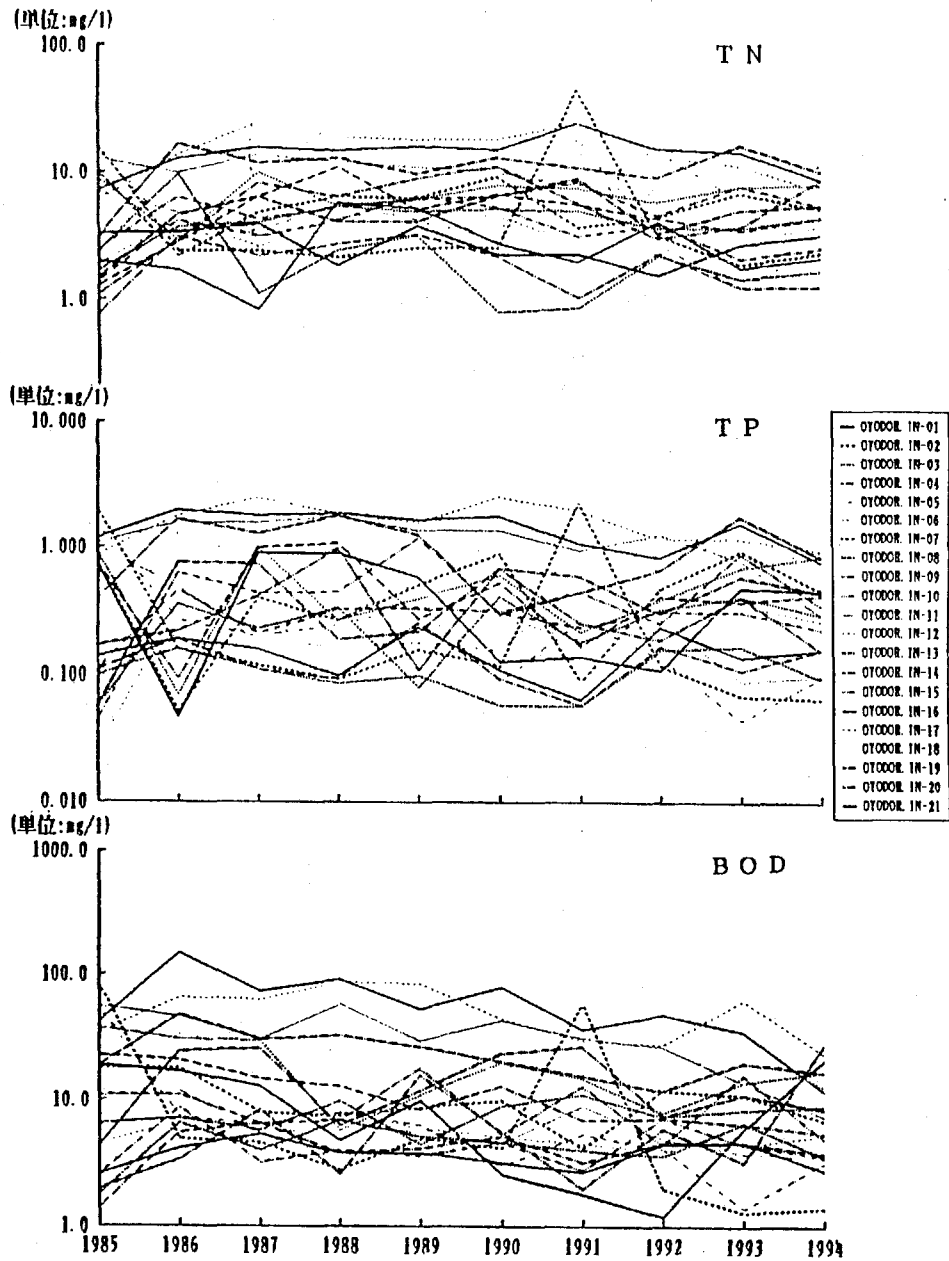


図.5 大淀川への流入水質の各地点の経年変化
宮崎市 環境時報(旧公害時報)

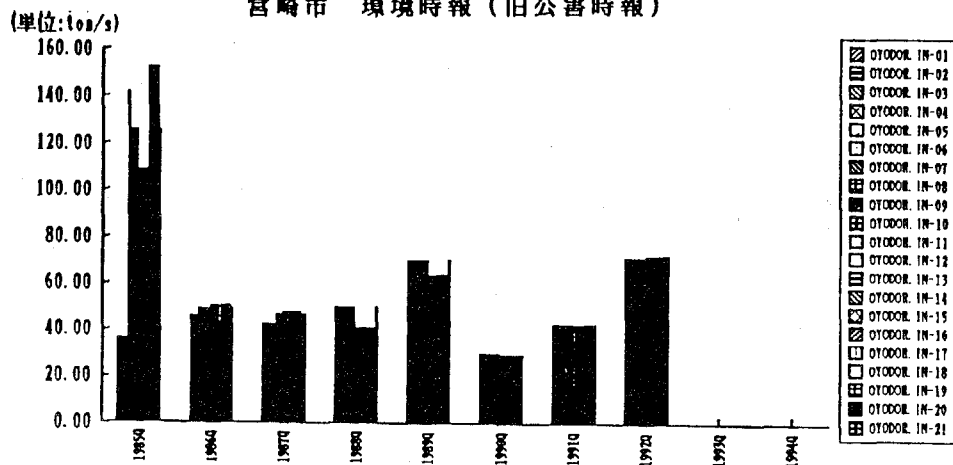


図.6 大淀川流入水水質調査日 柏田流量観測所流量 流量年表による

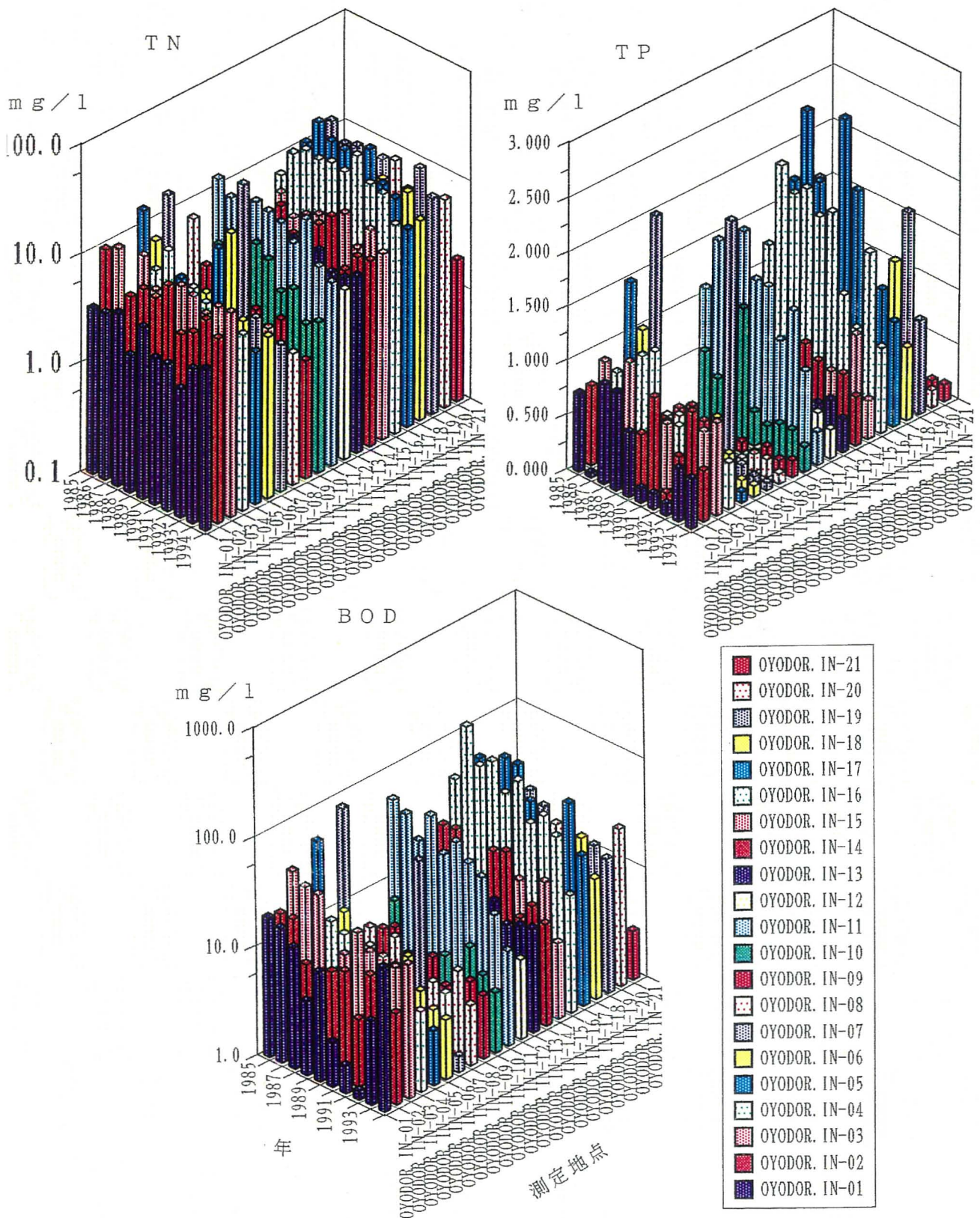


図.7 大淀川への流入水質の各地点の経年変化

宮崎市 環境時報 (旧公害時報)

Ⅲ．水環境と気象環境と水質

水環境問題としての河川水質データの検討には、河川の流量・流速が関連データとして必要不可欠である。ポテンシャル蒸発散量と気象環境、降雨・灌漑と浸潤・浸透とに関する研究を都城盆地流域での水収支と関連づけた。この都城盆地は水収支を考えるのに非常に好都合な自然条件を備えており、周囲がほぼ全域山系に囲まれ、大淀川本流に集まって盆地の一面所からのみ流下する。この盆地の気象変化、水文環境変化を土地利用形態の変化とともに流出率の変化と併せて検討した。これらについては、後に「土地利用形態の変化と気象環境変化」および「都城盆地の水環境と気象環境」として載せている。その結果、都城盆地では諸用途への水利用の地下水依存が大きすぎるため、地下水位が低下し水環境、気象環境が大きく変化していることが明らかになった。水環境、気象環境が変化したその結果の現在の環境が全て悪化したとは断言できないが、さらに同じ傾向が継続し続けるとその結果として数十年後どのような環境が発生しているか予測しておく必要がある。

さらにこの盆地では地下水の汚染も問題になっており、地下水位の低下は地下水汚染問題をより深刻にすることになる。地下水位の低下を早急に抑止する対策が必要である。

図.8 に科学技術庁資源課の資料に掲載されている約30年前の都城盆地の地下水面等高線図を資料として示す。地形の等高線と地下水面等高線との交わるところが湧水箇所になる。この図から当時の地下水位を推定することが可能であるので、現在の地下水面等高線図が描かれるとどの程度低下したかを推定できる。

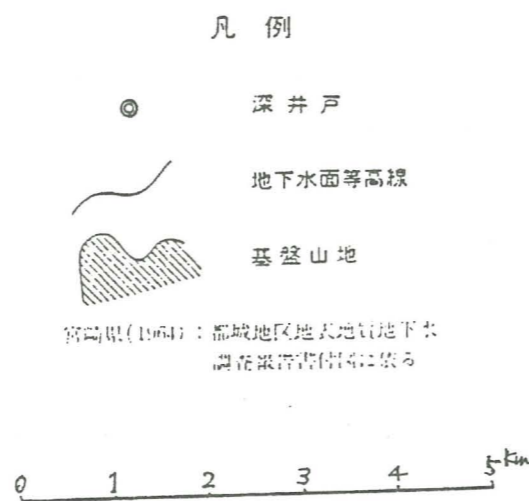
農山村の水環境は、溪流・川・水路・ダム等によって、美しく快適な景観を創り出す機能を持っており、河川は本来自浄作用によって水質環境を保全する機能を持っている。

環境庁は水環境の改善・保全策の一環として、昭和60年度に「名水百選」を選定した。一方、宮崎県でも「宮崎の名水」として21件を平成4年度に選定している。これらについては本報告書に《資料》として載せている。

また、水環境の変化は植生にも影響するが、レッド・データ・ブックに記載されている植物の宮崎県関係分についても本報告書に《資料》として載せている。

図.8

都城付近の
地下水面
等高線図



地形分類図による自然条件の概査

— 地域開発基礎調査の手法として —

科学技術庁資源局資源統計課

資源局資源統計課資料 第16号 昭和40年5月12日

《資 料》

名水百選（環境庁昭和60年度選定，宮崎県関係）

名称	所在地	水の形態	概要
出の山湧水	小林市	湧水	霧島山麓の湧水群の一つで、湧水量が約8万m ³ /日と豊富である。水道、水産養殖等の利用の他、周辺は公園として保全整備が図られている。また、市や「オホノボリ」自然保護協会が、オホの生育環境の保全に努力している。
綾川湧水群	綾 町	湧水河川	九州中央山地国定公園綾照葉樹林からの湧水とその流れである。「清き流れの綾川を守る協議会」や地元住民が清掃等水質保全活動を行っている。

宮崎の名水（宮崎県平成4年度選定，21件）

名称	所在地	水の形態	概要
祇園山のわき水	五ヶ瀬町	湧水	祇園山の中腹の湧水。毎分10m ³ の水が湧き、主に農業用水として利用されている
玉垂の滝	高千穂町	湧水	高千穂峡深い岩肌に湧き、簾のように流れ落ちている。上水道の水源や養魚場の水として利用されている。
鹿川渓谷の清流	北方町	河川	大崩山系を源とし、岩滑り、釣り公用で親しまれている。
祝子川（上流）の渓流	北川町	河川	各所に急流や滝がある渓谷。春の新緑、夏のキャンプ、秋の紅葉など四季折々に親しまれている。
北川の清流	北川町	河川	初夏にオホの乱舞が見られ、住民が「オホの里」として保全活動を進めている。
行徳の沢	延岡市	河川	行徳山から流れ、「少年自然の家」を訪れた子どもたちが、沢登りやパートウォッチなどの研修を行っている。
鬼神野溶岩渓谷の清流	南郷村	河川	小丸川上流にあり、溶岩質の岩の間を流れている。キャンプ場等があり、付近の老人クラブによる保全活動が行われている。
おせりの渓流	西郷村	河川	3段にわたって流れ落ちる神秘的な「おせりの滝」周辺にキャンプ場等がある。県の緑地環境保全地域として指定。
名貫川（上流）の渓流	都農町	河川	尾鈴山系を源とし、至る所で水遊びができ、「矢研の滝」をはじめとする大小30余りの滝の景観を楽しむことができる。
児湯の池	西都市	湧水	コノハツヒメが3人の皇子の産湯を使ったことから「児湯郡」の名称が生まれたとの伝説がある湧水。
愛染渓谷の清流	国富町	河川	掃部岳を源とする深年川の上流部。豊かな原生林に涵養され、キャンプや釣りで親しまれている。
加江田渓谷の清流	宮崎市	河川	双石山と鶴峰山の間を流れる加江田川の中流域。キャンプやハイキングに親しまれ、「自然休養林」として指定されている。
出水観音池	えびの市	湧水	出水観音堂そばに湧く湧水の池。地区の水源として、また野菜等を洗う生活用水として利用されている。
陣の池	えびの市	湧水	小高い丘に湧く湧水の池で、神秘的な趣がある。地区の灌漑用水に利用され、住民による保全活動がなされている。
千谷の池	小林市	湧水	霧島山麓の湧水群の一つで、1日5～6万m ³ の湧出量がある。農業用水や、養魚場の水として用いられている。
皇子原湧水	高原町	湧水	霧島山麓の湧水が、皇子原公園の中で親水広場として整備され親しまれている。
関之尾の清流	都城市	河川	庄内川の関之尾の滝上流部にある獣穴群の間を流れ、周辺にはキャンプ場等が整備されている。
早水公園湧水	都城市	湧水	早水公園の一角に湧く湧水で、周辺に万葉植物園があり、古代のロマンを感じさせる。
猪八重渓谷の清流	北郷町	河川	猪八重川の渓谷。遊歩道に沿ってのハイキングで、「五重の滝」をはじめとする色々な滝を楽しむことができる。
榎原湧水	南郷町	湧水	国道220号沿いに湧く。地区の水源や酒造りの水として利用され、直接水とふれあえる「水あそび場」が設けられている。
赤池渓谷の清流	串間市	河川	大矢取川上流の渓谷。侵食された溶結凝灰岩の間を清流が流れ、「赤池滝」となって流れ落ちる。キャンプ、紅葉が楽しめる。