

図 4-5-11 都城盆地の水道水源及び溶結凝灰岩分布図

9) 気象

年降水量の平均値は 2,500mm 程度であり、全国の平均値（1,600～1,800mm）よりも 900mm 程度多く、国内でも降水量の多い地域である。

昭和 46 年～平成 12 年までの 30 年間の月平均気温を図 4-5-13 に、昭和 36 年～平成 15 年の年平均気温の経年変化を図 4-5-14 に示す。

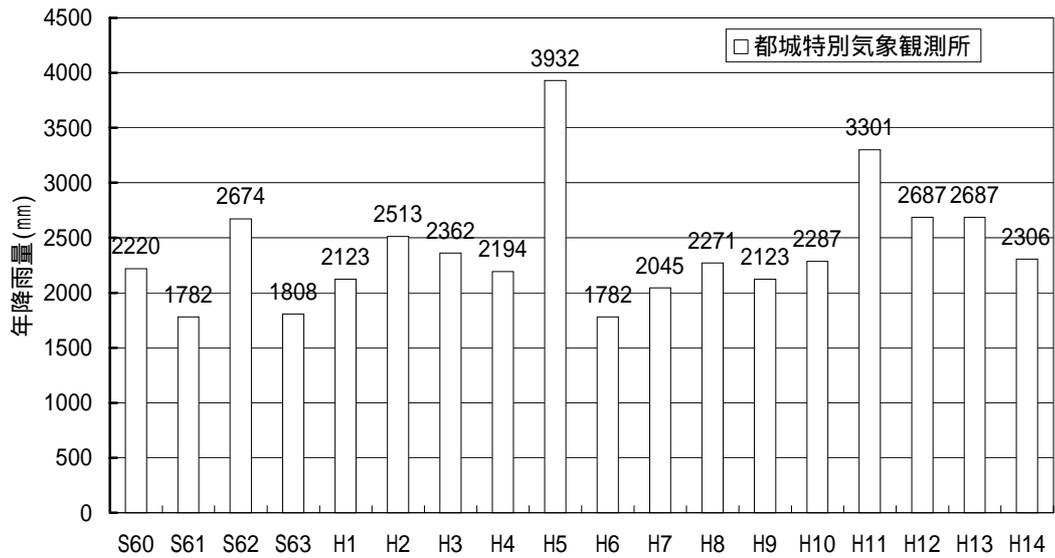


図 4-5-12 都城盆地における降水量の経年変化図 (S60~H14、都城气象台)

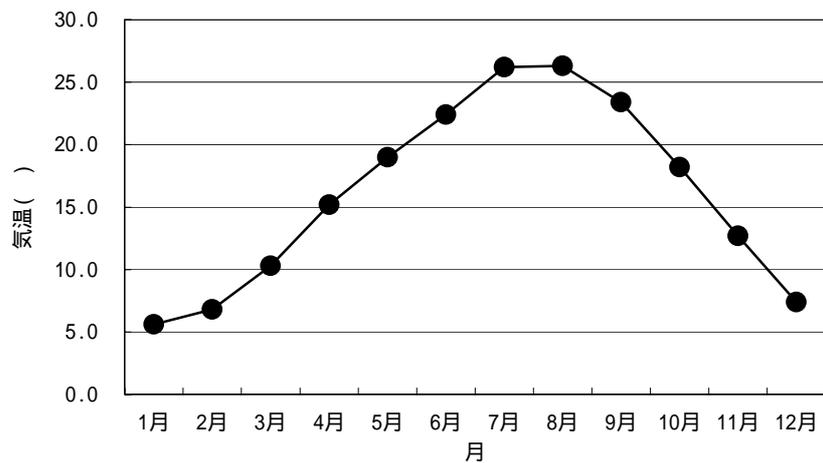


図 4-5-13 都城盆地月別平均気温変化図 (30年間平均)

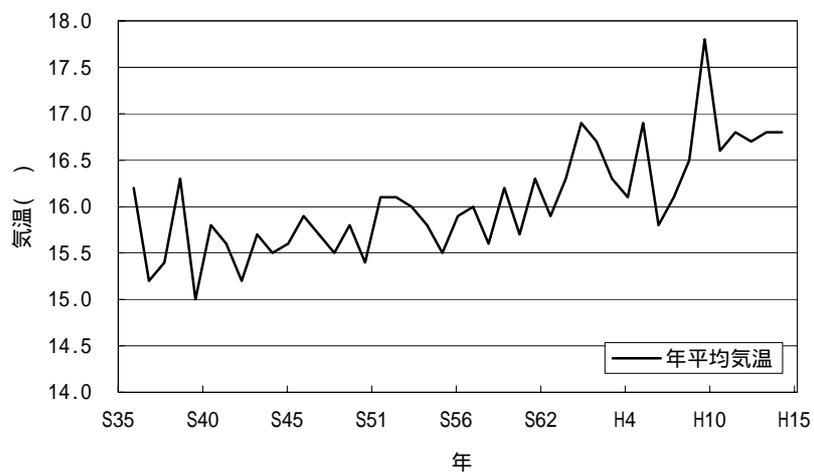


図 4-5-14 都城盆地年平均気温変化図

(2) 地下水汚染の状況

1) 地下水汚染の状況

宮崎大学農学部豊満³⁾らによる本市の地下水における硝酸性窒素濃度調査報告書では、本市の全域に分布するよう測点を選定し、平成8年8月より平成12年8月までの4年間の測定結果において、硝酸性窒素濃度の頻度分布、変動パターンの分類及び平均硝酸性窒素濃度の推移を求めている。

測定は表4-5-3に示すとおり、6地域で合計543点であり、このうち423点を解析に用いた。

表 4-5-3 全測点数と解析データ数

地域名	西岳	志和池	庄内	沖水	中央	中郷	合計
全測点数	57	170	55	25	193	43	543
解析データ数	47	90	51	22	176	37	423

全測点数：平成12年8月現在までに測定した測点数（1回だけでも含む）

地下水の硝酸性窒素濃度分布は、平成12年8月時点の分布として求めており、平衡状態の測点では解析対象期間の平均値を、上昇または下降傾向の測点については平成12年8月時点の値を用いた。この硝酸性窒素濃度分布を各地域ごとに、0 mg/L 以上 2 mg/L 未満、2 mg/L 以上 4 mg/L 未満、4 mg/L 以上 6 mg/L 未満、6 mg/L 以上 8 mg/L 未満、8 mg/L 以上 10mg/L 未満、10mg/L 以上の6段階で示している（図4-5-15）。

この結果、志和池地域が水道水の水質基準の10mg/Lを越える測点の割合が極端に高く42%であり、庄内地域、中央地域は10%程度であった。平成12年8月時点における各地域の硝酸性窒素濃度の頻度分布は、平成8年8月時点とは大きく変わっていないものと思われる。また、本市での硝酸性窒素濃度10mg/Lを越える測点の割合は約14%であり、平成8年度に行った398自治体の調査結果の5.3%（平成10年版環境白書）に比べて高い。

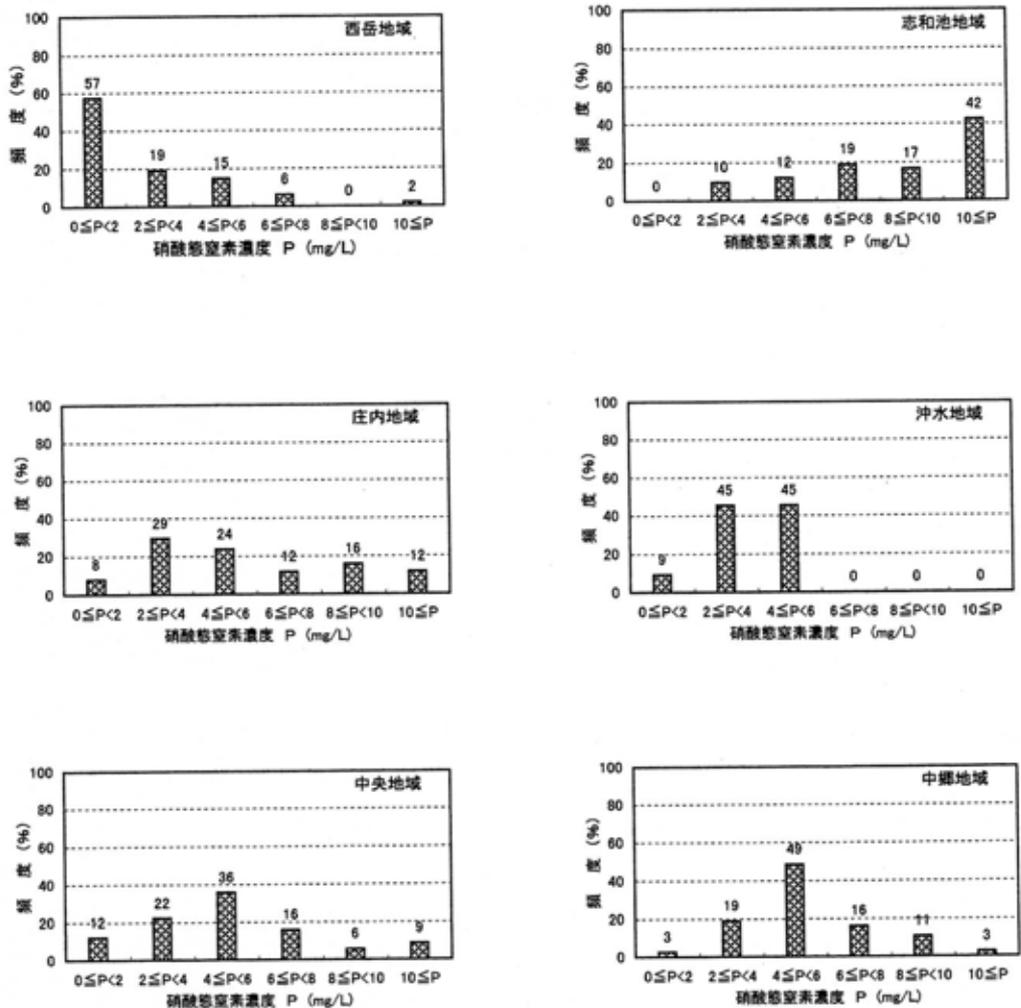


図 4-5-15 都城市における硝酸性窒素濃度の頻度分布

地下水の硝酸性窒素濃度の推移について、各月の硝酸性窒素濃度の値は 10 回以上（全測定回数 24 回）測定した測点の平均値である。欠測のあるまま、測定した測点の値だけを平均すると、各月の平均値を計算するための対象となる測点が異なるため、正確に地下水の平均硝酸性窒素濃度の推移を見ることができない。そのため各測点の欠測部分のデータを最小自乗法を適用して補完し、これを適用できないと判断される測点については欠測部の前後から推定して補完している。このことにより、各地域の平均的な硝酸性窒素濃度の推移(図 4-5-16)をより正確に表現できたと考えられる。

この結果、各地域の平均硝酸性窒素濃度の推移について、志和池地域が最も高く、10mg/L 前後でほぼ横這い状態で、次に庄内、中央、中郷地域が 6 mg/L 程度とほぼ同じ濃度で横這い状態で推移している。沖水、西岳地域は庄内、中央、中郷地域よりも濃度が低く、同様に横這い状態で推移している。

また、本市全域の平均硝酸性窒素濃度については、表 4-5-3 に示すように地域ごとに測点数が大きく異なるため、地域ごとに前述した方法で各月の平均硝酸性窒素濃度を求め、土地面積の重みを付けて平均値を算出している。本市全体の平均硝酸性窒素

濃度の推移は、図 4-5-17 に示すように 5 mg/L 前後でほぼ横這い状態で推移している。
 以上のことから、本市の地下水の硝酸性窒素濃度は平衡状態であると考えられる。

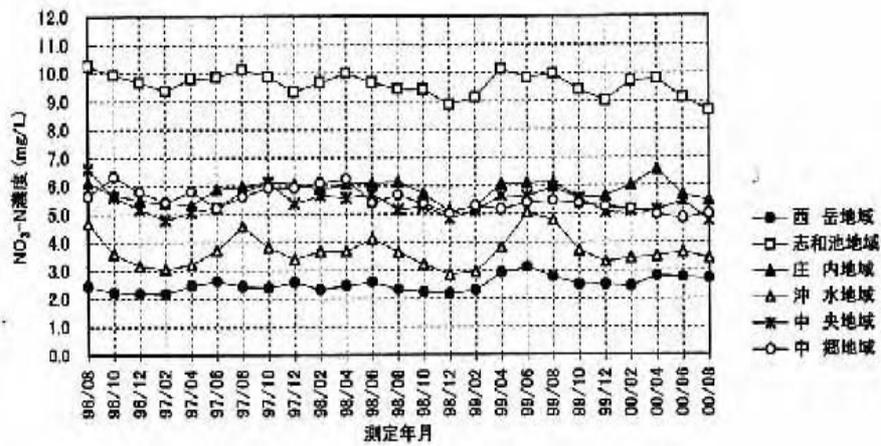


図 4-5-16 都城市の各地域における平均硝酸性窒素濃度の推移

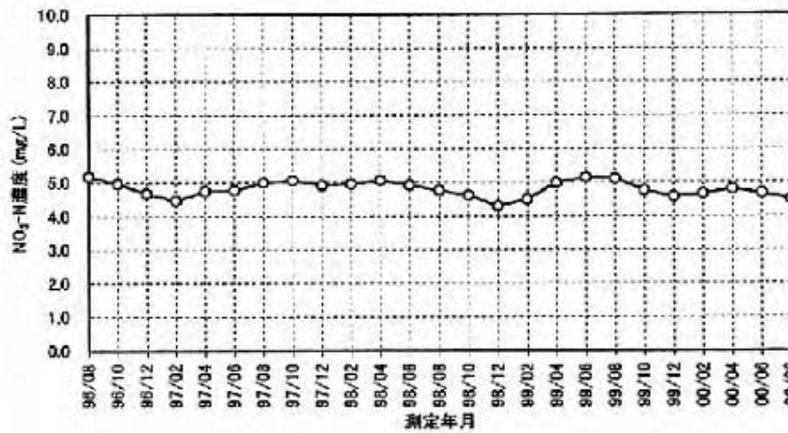


図 4-5-17 都城市における平均硝酸性窒素濃度の推移

平成 8 年から平成 12 年までの硝酸性窒素濃度分布の推移を図 4-5-18 に示すが、
 際立って濃度変化が生じた箇所は見受けられない。



図 4-5-18 浅井戸の硝酸性窒素濃度分布推移図（平成 8 年～平成 12 年）

上水道水源については、安全性を確認するために各水道水源（46本）の硝酸性窒素濃度の常時監視を行っており、図4-5-19に示すように各浄水水源の平均硝酸性窒素濃度は低い濃度で推移している。

図4-5-11で示したように上水道水源は、そのほとんどが溶結凝灰岩下層部の被圧地下水を利用しており、安定した水質の水を供給している。

しかし、溶結凝灰岩の分布は偏っており、浅層地下水と深層地下水は連続していると考えられることから、一部の水道水源井戸では、硝酸性窒素濃度が平均値と比べて高い値で推移している地点も存在している。

図4-5-20は硝酸性窒素濃度が5mg/L以上及び変動が激しい水源井戸の経時変化であるが、そのほとんどにおいて、濃度の上昇傾向は見られない。

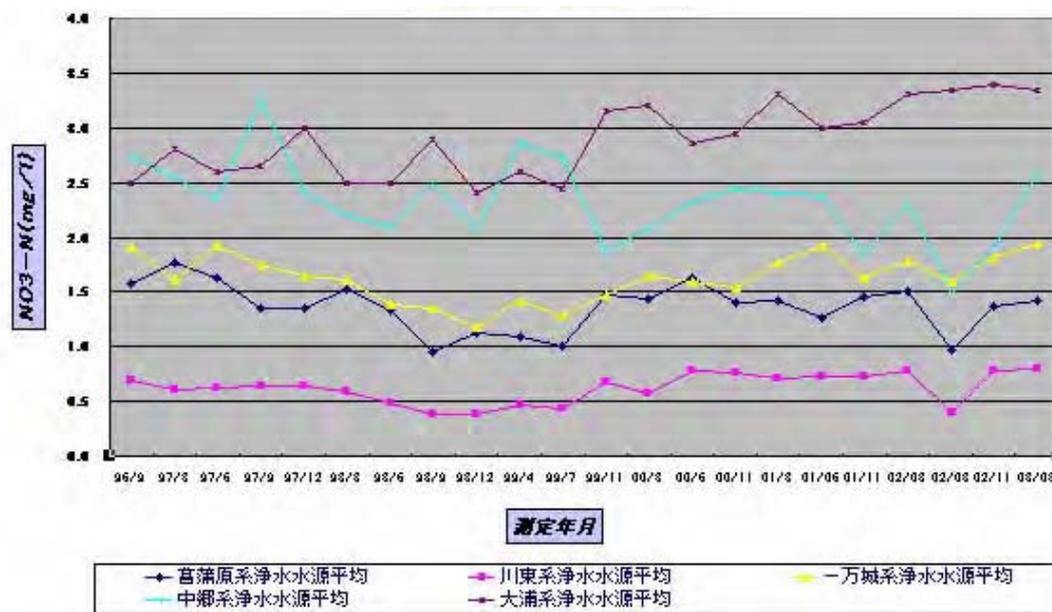


図4-5-19 各上水道水源における平均硝酸性窒素濃度の推移

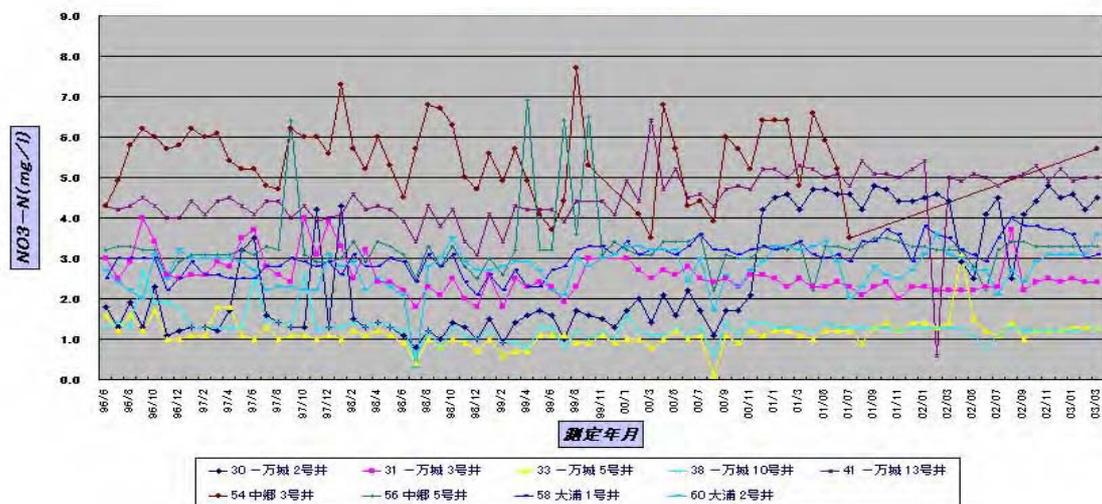


図4-5-20 上水道水源における硝酸性窒素濃度の推移

イ) 河川水質（全窒素）

平成3年～平成12年の最近10ヶ年における大淀川上流域河川の水質の経年変化を表4-5-4、図4-5-23、図4-5-24に示す⁴⁾。

BODは、対象流域で最も水質が悪く、大淀川本川で唯一B類型指定区間にある志比田橋地点において平成12年にB類型の環境基準値（3mg/L）を超えている。志比田橋は都城市の中心部にあり、生活系の負荷や工場排水等からの汚濁負荷の影響が顕著な地点である。

一方、窒素・リン濃度は最近10年は、ほぼ横這いの傾向を示しているが、濃度は高い状況が続いている。志比田橋地点の平成13年の窒素濃度（年平均値）は3.5mg/L、リン濃度（年平均値）は0.24mg/Lとなっているが、これは平成7年版の水産用水基準（全窒素1.0mg/L以下、全リン0.1mg/L以下）に比べて高い数値である。

表 4-5-4 BOD75%値の経年変化

河川名	観測地点名	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	環境基準
大淀川	岳下橋	2.7	3.0	1.7	2.4	1.8	2.4	1.8	1.8	1.9	2.6	2.9	2.0
大淀川	志比田橋	4.2	4.6	2.9	2.9	3.0	3.1	3.5	2.7	2.4	3.2	3.0	3.0
大淀川	乙房橋	3.1	3.3	2.7	2.6	3.0	2.6	2.0	1.7	2.1	2.5	2.5	3.0
大淀川	樋渡橋	2.2	2.3	1.5	1.4	1.6	1.2	1.4	1.1	1.4	1.7	1.7	2.0
横市川	源野橋	1.2	1.1	1.0	1.1	1.3	1.7	1.1	1.2	1.0	1.2	-	2.0
庄内川	鷓之島橋	0.9	0.9	1.0	0.9	0.8	1.1	0.8	1.0	0.6	0.8	-	2.0
高崎川	鶴崎橋	1.2	1.3	1.0	1.1	1.5	1.2	1.1	0.9	0.7	0.9	-	2.0
萩原川	木之前橋	1.1	1.6	1.4	1.2	1.6	1.6	1.2	1.1	0.9	1.3	-	2.0
年見川	宮丸橋	2.0	2.8	1.9	2.7	3.2	4.3	1.9	1.3	1.3	1.4	-	2.0
沖水川	下沖水橋	1.1	1.5	1.6	2.5	2.1	2.8	1.4	2.4	1.6	2.7	-	2.0
東岳川	下東岳橋	1.1	1.6	1.4	1.5	0.9	1.5	1.3	1.2	-	0.6	-	2.0

環境基準値以上を太字ゴシックで示す

出典：大淀川本川 一級河川の水質測定資料（九州）H12年度版：九州地方整備局（H13のみ宮崎工事事務所提供）

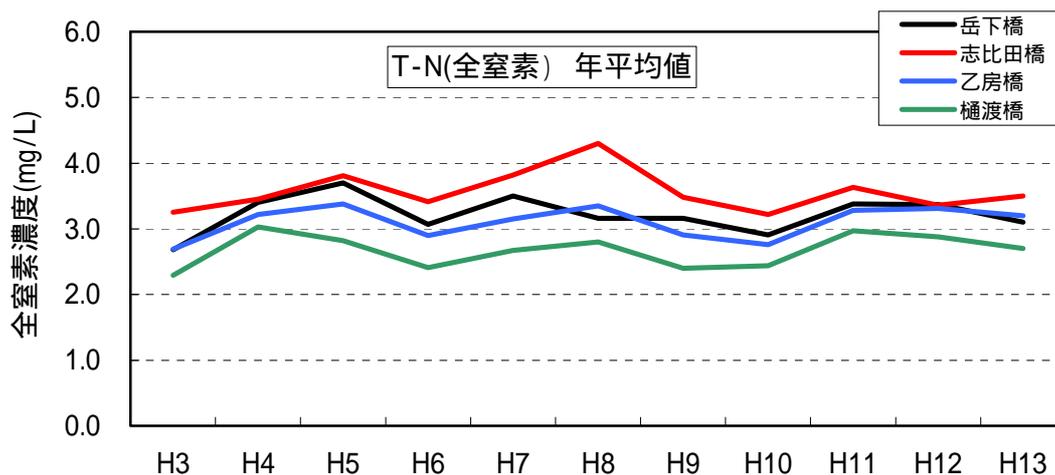


図 4-5-23 大淀川本川における全窒素濃度の経年変化 (H3 ~ H13)

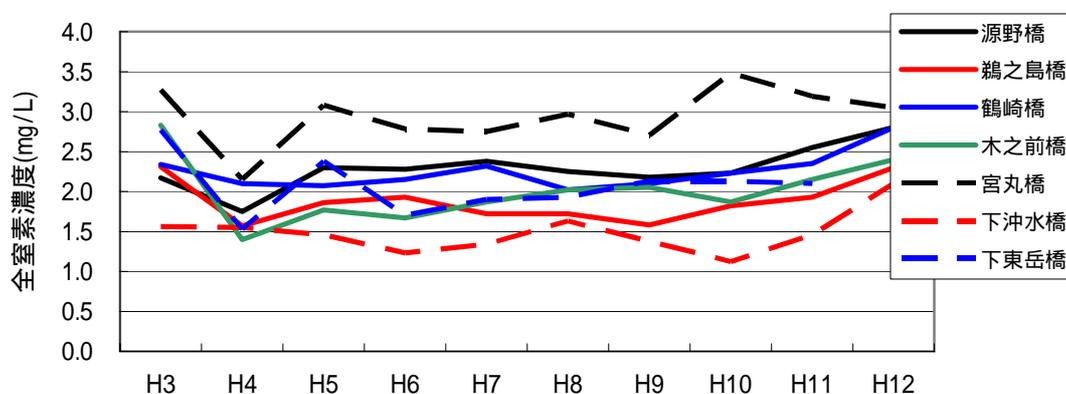


図 4-5-24 大淀川支川における全窒素濃度の経年変化 (H3 ~ H12)

(3) 地下水汚染の原因

1) 汚染原因・汚染機構解析

本市では、平成 12 年 11 月に硝酸性窒素濃度の高い志和池地区内の 55 地点の井戸と中郷地区の水道水源 1 地点について水質分析を行うと共に、井戸周辺の土地利用状況、畜舎の分布等も調査した。ここでは、これらの情報を用いて、硝酸性窒素濃度の井戸間変動と汚染に関わる要因について記す。

ア) 目的

畜産が盛んな宮崎県は、家畜排せつ物による農耕地単位面積当りの窒素負荷量が全国で最も高く⁵⁾、家畜排せつ物由来の物質による環境汚染が懸念される。本研究は、県内でも窒素負荷量並びに井戸水の平均硝酸性窒素濃度が高い、都城市志和池地区（それぞれ 1,171 kg/ha/年及び 8.6 mg/L）⁶⁾内の井戸から得られた水質などに関するデータをもとに、個々の井戸のレベルでの硝酸性窒素濃度の変動とそれに

本節の内容はシステム農学会 2003 年度春季シンポジウム・一般研究発表会において発表(杉本安寛・平田昌彦 (2003) 宮崎県内の地下水汚染地区における硝酸態窒素濃度の井戸間変動とそれに影響を及ぼす要因の解析. システム農学 19(別 1), 79-80)。