

4.4 熊本県

(1) 調査地域の概要

1) はじめに

熊本県は、県下の水道水源の約8割を地下水に依存するなど、全国的にも大変地下水に恵まれた地域である。とりわけ、県人口の約半数に当たる97万人を要する熊本地域は、生活用水の全てを地下水でまかなっているほか、工業、農業等の産業用水としても多くの地下水を利用しており、IC等の先端産業から農作物栽培まで、清冽で豊富な地下水を使った産業が育っている。

硝酸性窒素による地下水汚染の拡大が全国的に問題となっているが、豊富な地下水を誇る熊本県も例外ではなく、県内の台地部を中心にほぼ全域の井戸水から、硝酸性窒素が検出されており、約半数の市町村においては環境基準を超過する井戸が確認されている状況である。また、県下120地点の定点における平成4年度から14年度までの調査結果では、平成4年度の全定点の平均2.17 mg/Lに比べ、14年度平均は2.66 mg/Lとやや上昇傾向にある。

このような状況を踏まえ、県では、広域的或いは高濃度の汚染が見られる荒尾地域及び熊本地域等を中心に実効ある対策を進めていくこととし、まずは荒尾地域での硝酸性窒素削減計画の策定を行ったところである。今後この地域での取組みを、県内の他地域へも広めていくこととしているが、硝酸性窒素削減対策の検討を進めている全国の自治体の参考になれば幸いと考えている。

2) 調査地域

荒尾市は、熊本県の北西部に位置し、北は福岡県大牟田市、西は有明海を隔てて、長崎県及び佐賀県を望む。また、東西8 km、南北7 km、総面積57.2km²の市域をもつ(図4-4-1)。

図4-4-1 荒尾市位置図

以下の理由から硝酸性窒素総合対策推進事業のモデル地区に荒尾地域を選定した。

- 環境基準を超過している井戸が多く見られること
- 地下水を飲用水として利用していること
- 水道水源井における硝酸性窒素濃度の平均値が上昇傾向を示していること
- 汚染原因等対象地域の状況が詳細に把握できていること
- 汚染源と考えられる窒素排出源が今なお存在していること

3) 地形

熊本県北西部に発達した玉名平野に位置し、荒尾市東部には筒ヶ岳（標高 501m）や観音岳（標高 473m）など標高 500m 前後の花こう岩からなる小岱山の小～中起伏山地が分布し、その周辺部には、起伏量 200m 以下の花こう岩類や溶結凝灰岩からなる火山性丘陵地が分布する。さらに、これら山ろくや丘陵地の西側には、標高 10～50m の段丘と、それを開析する標高 10m 以下の沖積低地が発達する（図 4-4-2）。

段丘（丘陵地、低地）は、標高 50～60m で対象地域東部の筒ヶ岳の山ろくに点在する高位段丘、最も広く分布し高位段丘ほど地形面の起伏は富んでいない標高 20～40m の中位段丘、標高 10～20m の平坦面を有する低位段丘に大別される。なお、沖積低地は有明海に面した海岸部や関川、浦川、菜切川及び行末川の主要河川沿いに分布し、標高は主に 5 m 前後であり平坦面をなしている。

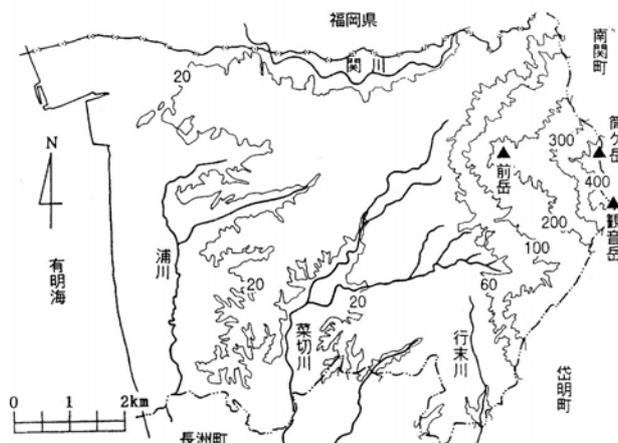


図 4-4-2 荒尾地域概念図

4) 地質

対象地域東部一帯の山地には、花こう岩が、また、北西部の丘陵地には、砂岩と泥岩あるいはシルト岩との互層からなる古第三紀層がそれぞれ分布し、水理地質として難透水性基盤となっている。これら 2 層の上位には、砂礫やシルトなど様々な堆積物からなる段丘堆積物（洪積層）が重なり、対象地域中央の大部分を占めている。さらに、これらの段丘堆積物を覆って赤褐色ロームが分布する。対象地域西部の海岸及び河川沿いには沖積層が薄く分布し、河川中～上流では砂又は砂礫層からなる自由地下水の帯水層を、河川下流域では海成粘土主体の難透水層を形成している。対象地域北部の一部には、火山性の Aso-4 火砕流堆積物が見られる（図 4-4-3）。

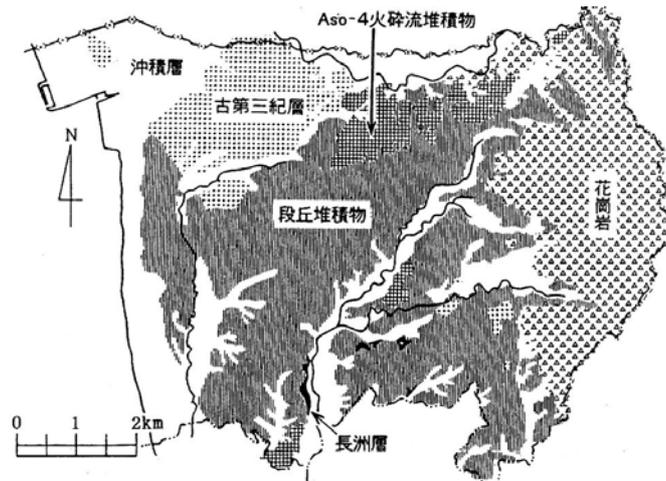


図 4-4-3 地質図

5) 地下水

対象地域には、計 3 つの帯水層が存在する（図 4-4-4）。上述した段丘堆積物を主とする 2 つの良好な帯水層のほか、正確な分布位置は不明であるが、難透水性の海成粘土からなる長洲層が地表付近に存在し、地表と長洲層の間に帯水層を形成している。ただし、この長洲層の分布は連続性に乏しいと考えられている。また、対象地域の地下水流動は、第 2 帯水層、第 3 帯水層ともに地形に沿うように大きく東部の山ろくから西部の海岸へ向かっている（図 4-4-5）。

熊本県地下水保全条例による平成 13 年度の地下水採取量報告（ポンプの吐出口の断面積が 6 cm² を超える場合に報告の義務付け）によれば、地下水の用途は、水道が 66% と最も多く、次いで農業用、工業用がともに 14% 程度となっている（図 4-4-6）。

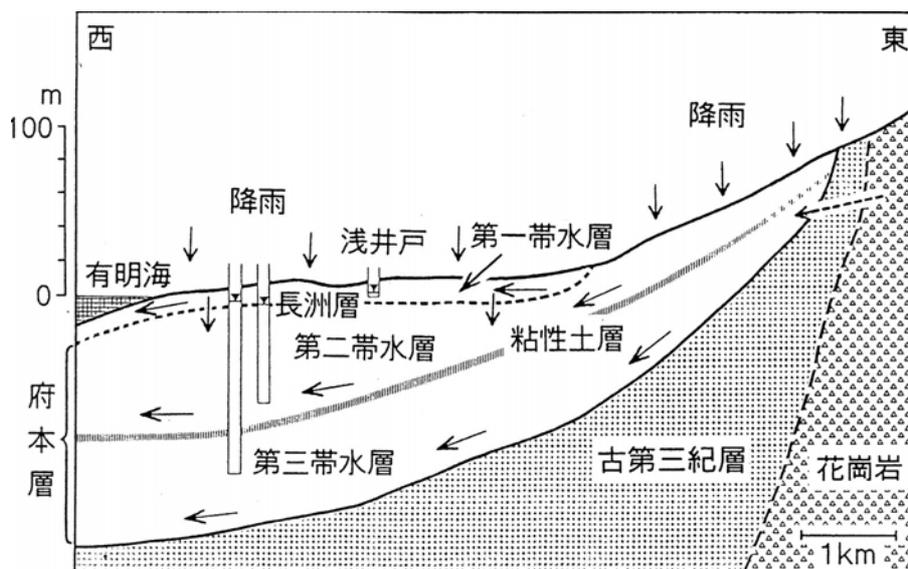


図 4-4-4 帯水層区分模式図

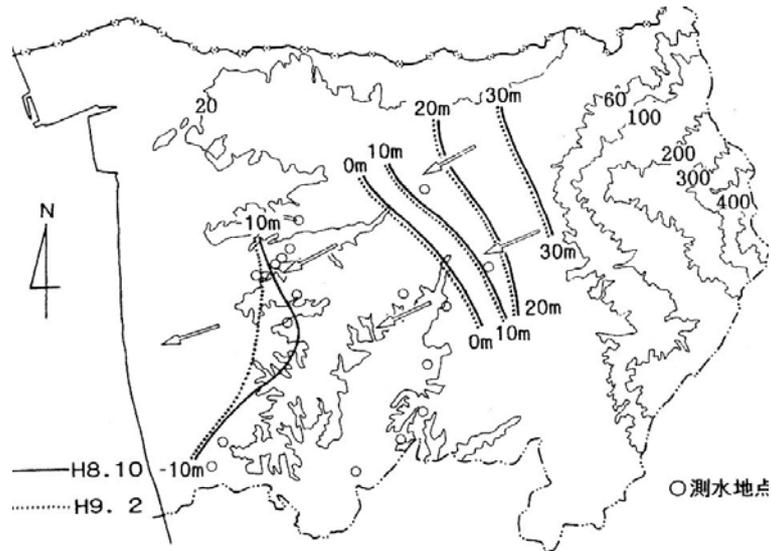


図 4-4-5 第二帯水層地下水流動図（第 2 帯水層）

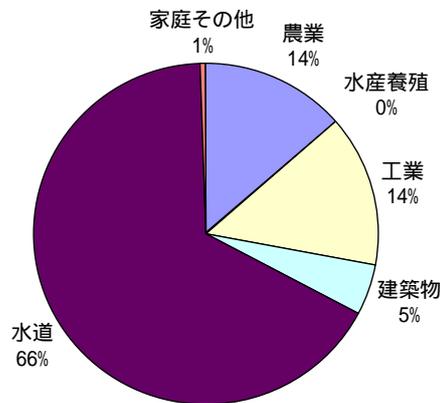


図 4-4-6 荒尾市における地下水利用状況

6) 人口

対象地域の人口は、平成 15 年 9 月現在 57,674 人であり、熊本県の市町村の中では熊本市、八代市に次いで、県内第 3 位の規模をもつ。戦前から昭和 25 年頃にかけて急激に人口が増加し、戦前、3 万 5 千人程度だった人口は昭和 25 年には 6 万 7 千人程度まで増加した。その後、人口は減少に転じ、昭和 45 年には 5 万 5 千人まで減少した。それ以降、再び増加を続けてきたが、昭和 58 年の 6 万 3 千人をピークに再び減少に転じ、平成 7 年までの 12 年間で 5 千人以上減少している。その後、人口は横ばいとなっている。世帯数は平成 15 年 9 月現在 22,438 世帯であり、核家族化の進展や同地域のベッドタウン的な性格等により増加傾向にある。

7) 土地利用

農業の基盤となる農用地は、都市化の進展等により減少傾向にあり、対象地域の 28.5%（平成 12 年度）となっている。そのうち水田地帯は、主要 4 河川流域を中心に形成されており、また果樹園は、筒ヶ岳山ろくや中南部の丘陵地を中心に広がっている。

森林は筒ヶ岳を中心に分布し、対象地域の 16.9%（平成 12 年度）の面積を占め、水源のかん養地域となっている。また、市街地は、石炭産業の発展にあわせて大牟田市と一体的に対象地域西部及び北西部を中心に発展してきた。

8) 上水道

上水道普及率は、荒尾市上水道と三井鉱山専用水道を合わせると 97%を超えているが、市上水道事業は建設後 35 年を経過しており、施設の老朽化や主力井戸における塩水化等の水質悪化が進んでいる。現在、高度浄水処理施設による水質保全や新たな水源開発といった対策を検討中である。また、現在、市上水道と三井鉱山専用水道の二元的な給水体制となっているが、適正かつ合理的な水道行政の充実を図るため、荒尾市では専用水道の吸収一元化の実現に努めている。

9) 気象

対象地域の南側に隣接する岱明町の気象観測所における平年値によれば、年平均気温は 16.0、月平均気温の最低は 1 月の 5.1、最高は 8 月の 27.4 である。

また年間降水量は 1,865.5mm であり、季節的には 6 月、7 月に集中し、この 2 ヶ月で年間降水量の 40%を占めている。逆に 12 月に降水量は最も少なくなり、39.8mm である（図 4-4-7）。

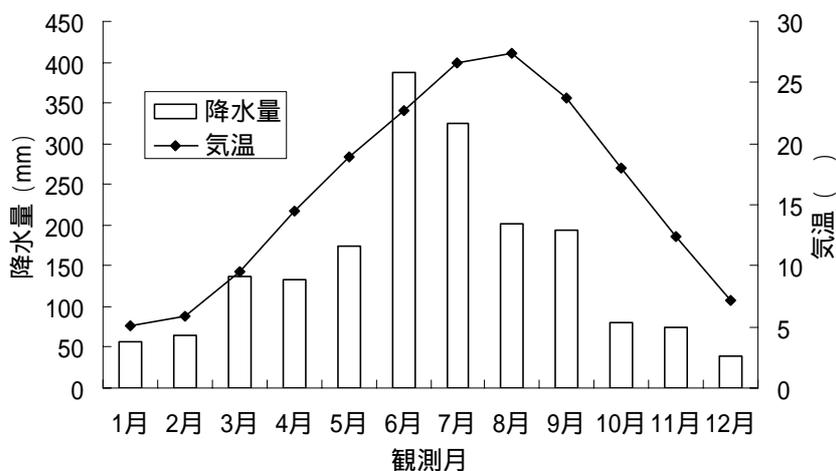


図 4-4-7 気温及び降水量の平年値（岱明観測所）

(2) 地下水汚染の状況

荒尾市上水道の水源井の数は、現在 15 地点 24 井戸であり、荒尾市水道局が昭和 49 年から実施している各水道水源井の硝酸性窒素濃度の検査結果では、全水源井の平均値は過去 26 年間で約 2 mg/L 増加している（図 4-4-8）。

平成元年度から平成 6 年度間での各地点の硝酸性窒素濃度分布を図 4-4-9 に示した。

また、先述したように、荒尾市には 3 つの帯水層が存在する。そこで調査地点のうち、市中央に位置しそれぞれ隣接した 9 地点について、井戸深度及びヘキサダイアグラムの形状から取水帯水層ごとに分類し、各帯水層の硝酸性窒素濃度とともに表 4-4-1 に示した。ただし、第 2 帯水層については第 1 帯水層と同時取水の可能性がある。第 3 帯水層

の硝酸性窒素濃度は、第1及び第2帯水層のそれに比較して非常に小さい。すなわち、第1帯水層（特に、掘り抜きの浅井戸）に高濃度の汚染が見られるのに対し、第3帯水層までは汚染が進行していないものと考えられる。

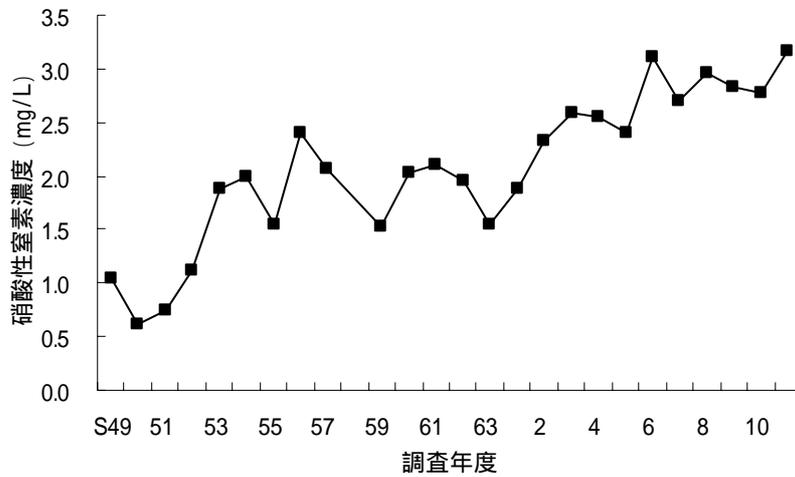


図 4-4-8 荒尾市水道水源井の平均硝酸性窒素濃度の経年変化

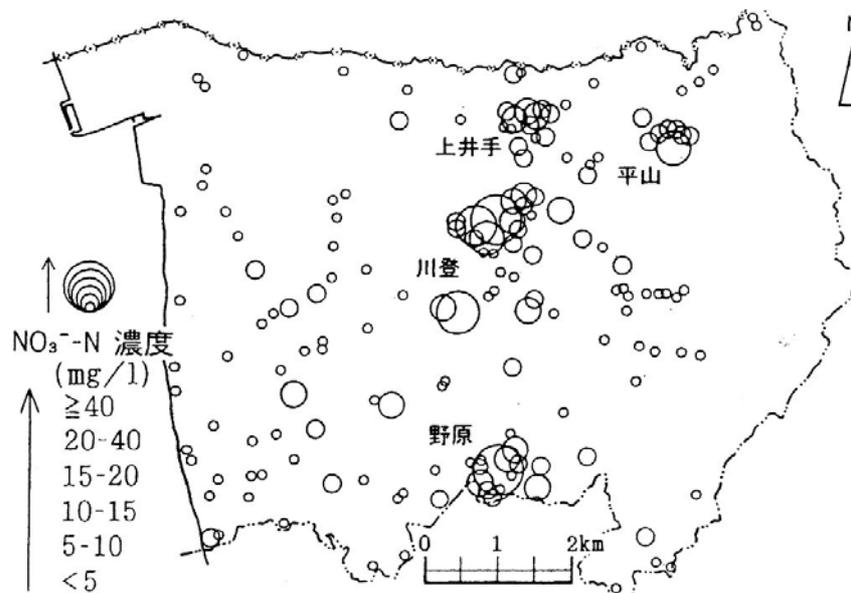


図 4-4-9 硝酸性窒素濃度分布

表 4-4-1 取水帯水層ごとの平均硝酸性窒素濃度

取水帯水層	調査地点 No.	平均硝酸性窒素濃度 (mg/L)
1	2, 6, 13	20.4
2(1&2)	5, 10, 14, 15	13.3
3	11, 12	3.6