

第5次熊本市硝酸性窒素削減計画に基づく  
調査・研究

# 1 概要

第5次熊本市硝酸性窒素削減計画(以下、「第5次計画」という)では、汚染防止対策(施肥対策・家畜排せつ物対策・生活排水対策)や水量保全対策に加え、硝酸性窒素対策を更に的確に推進するため、高濃度井戸や上昇傾向井戸を対象に周辺の施肥状況等の調査・研究に取り組むこととしている。(図1、表1)

※ 高濃度井戸:これまでに環境基準値(10mg/L)の2倍以上(20mg/L以上)の濃度を確認し、令和5年度時点においても環境基準を超過している井戸。

※ 上昇傾向井戸:長期的に濃度の上昇が見られる井戸(環境基準値以下の井戸も含まれる。)

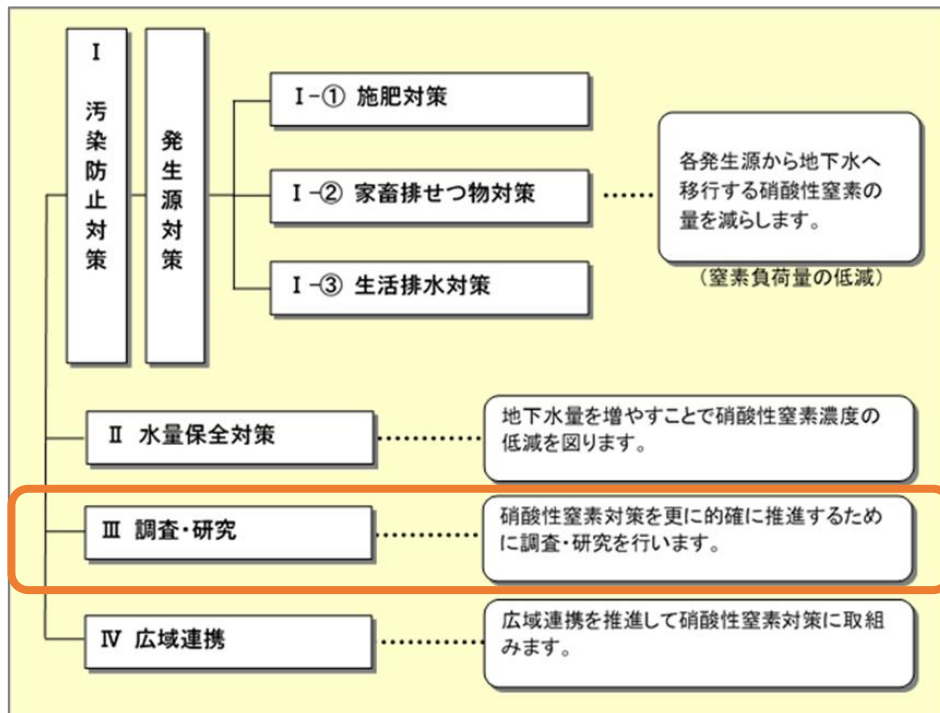


図1 第5次計画の対策の体系図(抜粋)

## 第5次計画における硝酸性窒素に関する調査・研究の推進(抜粋)

《具体的対策》

- 硝酸性窒素濃度が現在上昇傾向にある井戸及び高濃度の井戸について、井戸ごとに周辺の施肥状況等の詳細調査及び濃度調査を行います。

表1 第5次計画で定める調査対象井戸

井戸の種類	地区	調査対象井戸本数
高濃度井戸	植木・北部地区	4本
上昇傾向井戸	植木・北部・北西部・東部地区	21本

## 2 調査対象井戸

第5次計画で定める調査対象井戸一覧は表2に示すとおりである。また、各調査対象井戸の濃度推移及び位置図は図2及び図3で示すとおりである。

令和7年度は、以下の詳細調査を実施し、負荷源を推定した。

- ① ヘキサダイアグラム解析…(対象:高濃度井戸4本及び環境基準を超過している上昇傾向井戸7本)
- ② 現地調査……………(対象:高濃度井戸4本及び環境基準を超過している上昇傾向井戸7本)
- ③ クラスタ分析……………(対象:全ての調査対象井戸25本)

表2 調査対象井戸一覧

種類	地区	地点区分	地点名	濃度(R6) (mg/L)	井戸深度 (m)	R7 調査井戸
高濃度井戸	植木	M点	M-278	63	50	○
	北部		M-210	12	80	○
	北部		M-223	11	30	○
	北部		M-227	43	20	○
上昇傾向井戸	植木	M点	M-274	10	85	—
	植木		M-275	2.3	40	—
	植木		M-277	14	80	○
	植木		M-292	16	50	○
	植木		M-299	5.1	14	—
	北西部		M-256	12	60	○
	北部		M-205	13	120	○
	北部		M-232	14	120	○
	北部		M-237	14	130	○
	北部		M-401	14	90	○
	東部	T点	T-12	4.2	90	—
	東部		T-13	4.7	70	—
	東部		T-40	4.4	70.8	—
	北部		T-41	8.5	60	—
	北部		T-42	6.1	100	—
	東部		T-51	3.8	137	—
	東部	N点	N-10	4.9	110	—
	東部		N-12	5.4	66	—
	東部		N-101	5.3	150	—
	東部		N-103	5.3	90	—
東部	N-104		5.4	95	—	

※ M点:基準超過地区継続調査(環境基準値を超過した汚染地区の継続調査)の対象井戸。

T点:定点継続調査(地域の代表地点(定点)の継続調査)の対象井戸。

N点:硝酸性窒素継続調査(定点継続調査を補う硝酸性窒素の調査)の対象井戸。

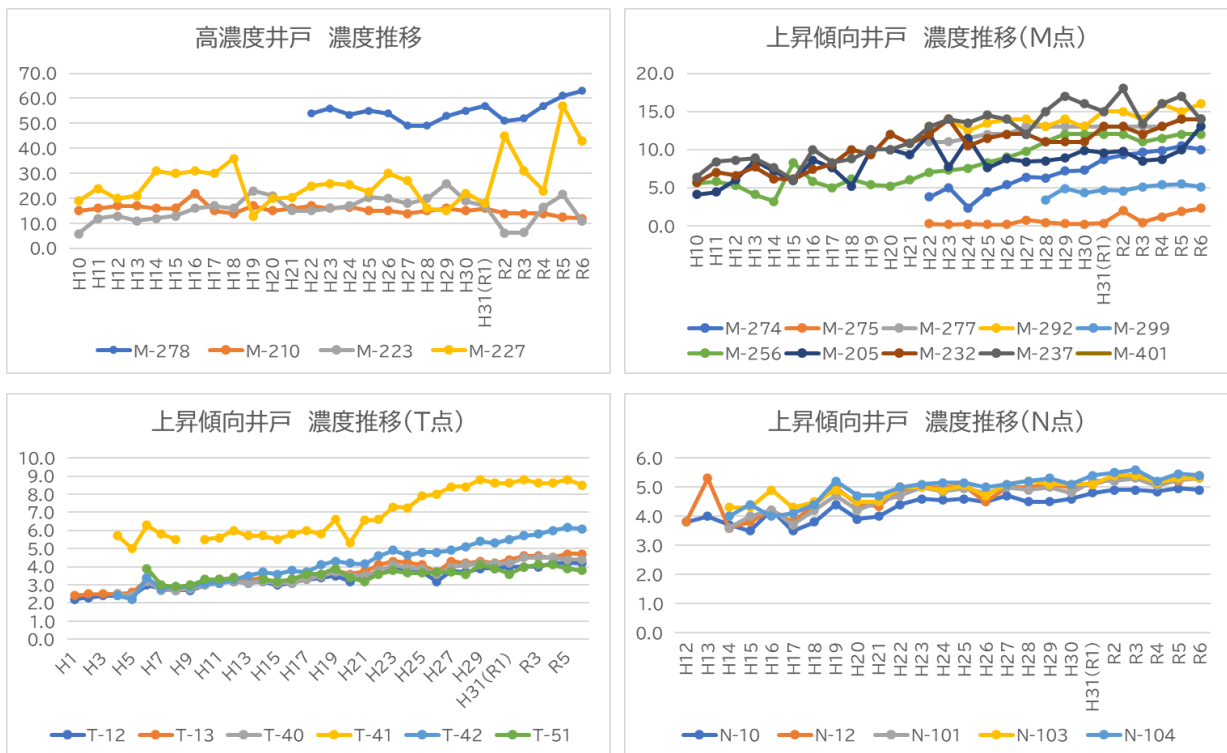


図2 調査対象井戸の濃度推移

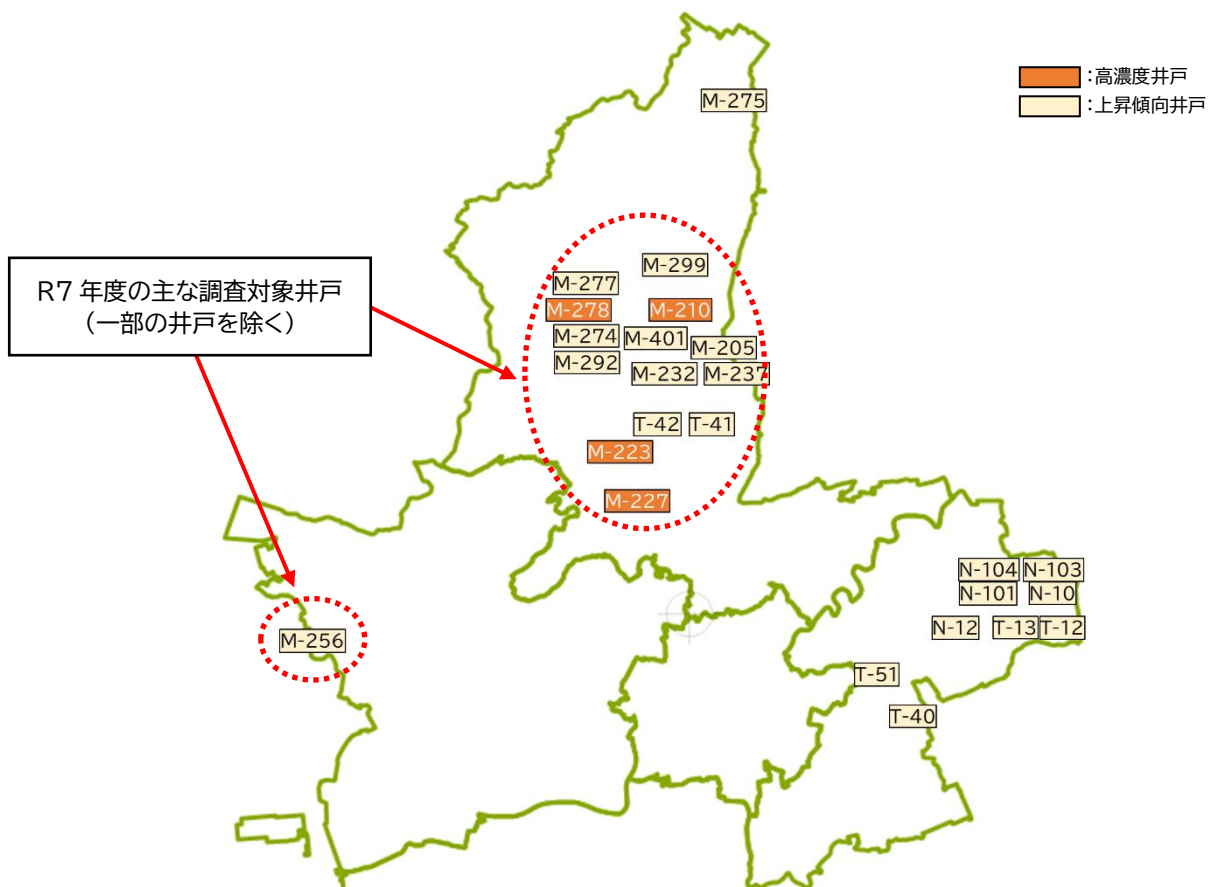


図3 調査対象井戸 位置図

### 3 調査方法

以下の1)~3)に掲げる方法により調査を実施した。

#### 1) ヘキサダイアグラム解析

本解析は、各井戸のイオン組成の特徴を比較し、水質の類似性や相違点を明確にするとともに、施肥や家畜排せつ物等による負荷の影響を推定することを目的として実施した。

解析にあたっては、環境省が策定している「硝酸性窒素等による地下水汚染対策マニュアル」等を参考に評価を行った。特に硫酸イオン濃度の大小(化学肥料の場合には硫酸イオン濃度が高く、堆肥・家畜排せつ物の場合では硫酸イオン濃度が低い。)に着目することで、水質特性の把握と併せて、負荷源の推定を行った。

ヘキサダイアグラムとは・・・

水の溶存成分(溶存イオン)の濃度を用いて六角形の形状・大きさに水質を表現し、地下水や河川の水質組成を見ることができるグラフのこと

#### 2) 現地での聞き取り調査

現地での聞き取り調査は、施肥状況や土地利用の実態、家畜排せつ物の処理方法など、水質データのみでは把握できない負荷の要因を確認し、各井戸の水質解析結果の補完と負荷源の推定に役立てることを目的として実施した。

調査にあたっては、井戸所有者や周辺の営農者に対して施肥状況や過去の土地利用等について聞き取りを行った。

過剰施肥の有無については、「熊本県慣行レベル(令和5年3月改定)」をもとに評価を行った。また、堆肥の過剰投入については、熊本県がみどり認定の判断基準として示している目安値に基づいて評価を行った。

#### 3) イオン成分を用いたクラスター分析

本調査は、イオン組成の特徴を評価し、類似パターンを示す井戸の抽出を行うことで、負荷源の共通性や区域ごとの特徴を明らかにすることを目的として実施した。

解析にあたっては、令和6年度の水質データをくまもと地下水財団へ提供し、クラスター分けを行うとともに、各イオン濃度間の相関について評価を行った。

クラスター分析とは・・・

似た特徴を持つ水質データを自動的にグループ分けし、水環境の状態や汚染の傾向をわかりやすく把握するための手法

### 4 調査結果(ヘキサダイアグラム解析、現地調査、クラスター分析)

各調査対象井戸のヘキサダイアグラム解析及び現地調査結果の詳細については資料3-2のとおり。また、クラスター分析については資料3-3のとおり。

## 5 調査結果まとめ

本調査により、施肥や家畜排せつ物に起因する点源的な負荷を確認した。さらに、クラスター分析の結果から、植木地域及び北部地域では、既往の知見のとおり面源的な施肥由来の影響も示唆された。(表3, 4)

なお、M-223 及び M-227 については、掘り抜き井戸であるため、地表の影響を受けやすく硝酸性窒素濃度の変動が大きい。このため、観測点としての信頼性が確保できず、調査対象井戸から除外する。

表 3 高濃度井戸の結果

井戸番号	地区	詳細 (別紙2)	負荷源の推定			
			化学肥料	堆肥	家畜排せつ物	その他
M-278	植木	P.1				○
M-210	北部	P.2	○			
M-223*	北部	P.3		○	○	
M-227*	北部	P.4	○			

表 4 上昇傾向井戸の結果

井戸番号	地区	詳細 (別紙2)	負荷源の推定			
			化学肥料	堆肥	家畜排せつ物	その他
M-277	植木	P.5		○	○	
M-292	植木	P.6	○			
M-256	北西部	P.7,8	○			
M-205	北部	P.9			○	
M-237	北部	P.10		○	○	
M-232	北部	P.11	○			
M-401	北部	P.12			○	

※…指標井戸から除外

## 6 今後の調査・対策

### (1)調査

- 過去の負荷については、汚染除去が困難であるため、**硝酸性窒素濃度の測定を継続的に実施**する。
- 詳細な負荷源の特定に向けて、**窒素同位体調査の実施について関係機関と連携し検討**を進める。
- 残りの 14 本の調査対象井戸についても、次年度以降、**現地調査等を含む詳細な調査**を行う。

### (2)対策

- 過剰施肥等が確認された状況を踏まえ、土壌分析結果に基づく**適正施肥に関する啓発**を行うとともに、化学肥料及び化学合成農薬の使用低減や適正使用につながる「**みどり認定**」の取得を**推進**する。
- 新たな負荷の発生を抑制するため、**家畜排せつ物の適正な管理及び処理の啓発**を行うとともに、**不適切処理が確認された場合には、県や関係機関と連携し、速やかに適正管理の指導・助言等**を行う。

表3 第5次熊本市硝酸性窒素削減計画に基づく対策のスケジュール(案)

第5次計画					第6次計画
R7	R8	R9	R10	R11	R12
調査対象井戸の詳細調査			詳細な対策の検討	次期計画準備	対策の実行
新たな負荷の抑制対策					