

第2次熊本市硝酸性窒素削減計画

平成22年3月

熊 本 市

はじめに

熊本市は、水道水源のすべてを地下水で賄う日本一の地下水都市です。地下水は、豊かな自然環境をはぐくみ、市民生活はもとより、農業、工業など地域経済を支えるかけがえのない財産であります。

熊本市における長年の地下水保全の取り組みは全国的に高く評価され、平成 20 年には、第 10 回日本水大賞グランプリを受賞し、また環境省が選定する「平成の名水百選」に「水前寺江津湖湧水群」「金峰山湧水群」の 2 ヶ所が認定されました。

しかし、熊本地域の地下水は、硝酸性窒素濃度の上昇や長期的な水位の低下など、質・量ともに予断を許さない状況にあります。特に硝酸性窒素による地下水汚染は、本市の主要な水道水源である健軍水源地を始めとして、ほとんどの水道水源においてその濃度が長期的に上昇傾向を示すなど、その対策は喫緊の課題となっています。

このような中、熊本市では、硝酸性窒素による地下水汚染対策を推進するため、平成 19 年 8 月、主に施肥や家畜排せつ物などの発生源対策とその目標値を定めた「第 1 次熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定し、対策に取り組んで参りました。

この度、第 1 次計画期間が終了することから、その課題を検証し、更に硝酸性窒素削減対策を推進していくため、「第 2 次熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定しました。

本計画は、学識者や農業関係の専門家で構成する「熊本市硝酸性窒素対策検討委員会」の審議を経て策定し、第 1 次計画より更に実効性のある計画となっています。熊本市は、熊本県及び熊本地域の市町村並びに関係者との連携を図りながら、本計画に定められた対策を着実に実行し、地下水の硝酸性窒素濃度を低減させ、地下水の水質を将来に亘って良好な状態で保全することに努めてまいります。

熊本市長 幸山 政史

目 次

第1章 計画の趣旨	1
1 計画策定の経緯.....	1
2 計画の位置付け.....	2
3 計画の基本的事項	3
4 第1次計画の振り返り	5
第2章 地下水の硝酸性窒素の現状と課題.....	7
1 熊本市と地下水.....	7
2 地下水の硝酸性窒素濃度の現状.....	8
3 水道水源の硝酸性窒素濃度の現状	12
4 地下水への硝酸性窒素負荷量の推計.....	14
5 地下水の硝酸性窒素に関する課題のまとめ.....	16
第3章 計画の目標と重点的に発生源対策を実施する地域.....	17
1 地下水の水質の長期的な目標	17
2 重点的に発生源対策を実施する地域.....	18
第4章 各種対策とその目標値	20
1 対策の構成.....	20
2 対策.....	21
施肥対策	21
家畜排せつ物対策	25
窒素流通対策	29
生活排水対策	32
水量保全対策	34
飲用水対策	38
調査・研究.....	39
広域連携.....	40
第5章 計画の推進体制・評価体制	41
1 計画の推進体制.....	41
2 計画の評価体制.....	41
資料編.....	42
資料1 熊本市における硝酸性窒素対策の経緯.....	43
資料2 第1次計画の対策の目標の進捗状況	44
資料3 地下水の硝酸性窒素調査の集計結果	47
資料4 地下水への窒素負荷量推定方法.....	48
資料5 熊本地域の窒素発生量の推移	55
用語解説集	56
策定の経緯等	59

・文中に 印がある語については、用語解説集に解説を載せています。

第1章 計画の趣旨

1 計画策定の経緯

熊本市は、平成元年から「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」(以下、「硝酸性窒素」という)の調査を開始し、平成6～10年の調査で北部地域及び北西部地域に地下水の環境基準(当時は要監視項目の指針値)を超過する井戸があることが判明しました。

現在でも、北部地域及び北西部地域で環境基準を超過する井戸が存在しており、また主要な水道水源である健軍水源を始め、ほぼ全ての水道水源においてその濃度が長期的に上昇傾向を示しており、水道水源のすべてを地下水で賄う熊本市にとって、硝酸性窒素による地下水汚染対策は喫緊の課題となっています。

また、熊本県の平成10～12年の調査で、熊本地域全体においても15市町村中8市町村(当時)に硝酸性窒素による地下水汚染が存在することが判明し、特に熊本地域の北部地域に硝酸性窒素濃度の高い井戸が集中することが明らかとなりました。

このような中、熊本県は、平成17年に、「熊本地域硝酸性窒素削減計画」(以下、「地域計画」という)を策定しました。この計画は、熊本地域の硝酸性窒素の目標水質や各種硝酸性窒素削減対策の方針を定めています。

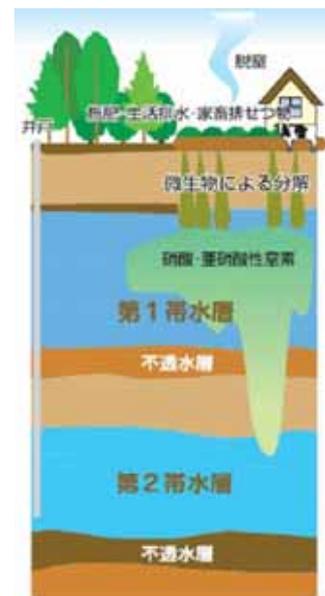
これを受け熊本市は、平成19年8月、市域における具体的対策を推進するため、各種関連施策及びその目標値を定めた「第1次熊本硝酸性窒素削減計画」(以下、「第1次計画」という)を策定し、対策を推進してきました。

この度、第1次計画期間が終了することから、その課題を検証し、更に硝酸性窒素削減対策を推進していくため、「第2次熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定するものです。

「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」とは

硝酸イオン(NO_3^-)・亜硝酸イオン(NO_2^-)の窒素に注目した呼び方です。主に肥料・家畜排せつ物・生活排水に含まれる窒素が、土壌微生物等による作用を受け硝酸性窒素となります。硝酸性窒素は土壌に吸着されにくいため、植物吸収や脱窒等されなかった分が地下水へ移行します。

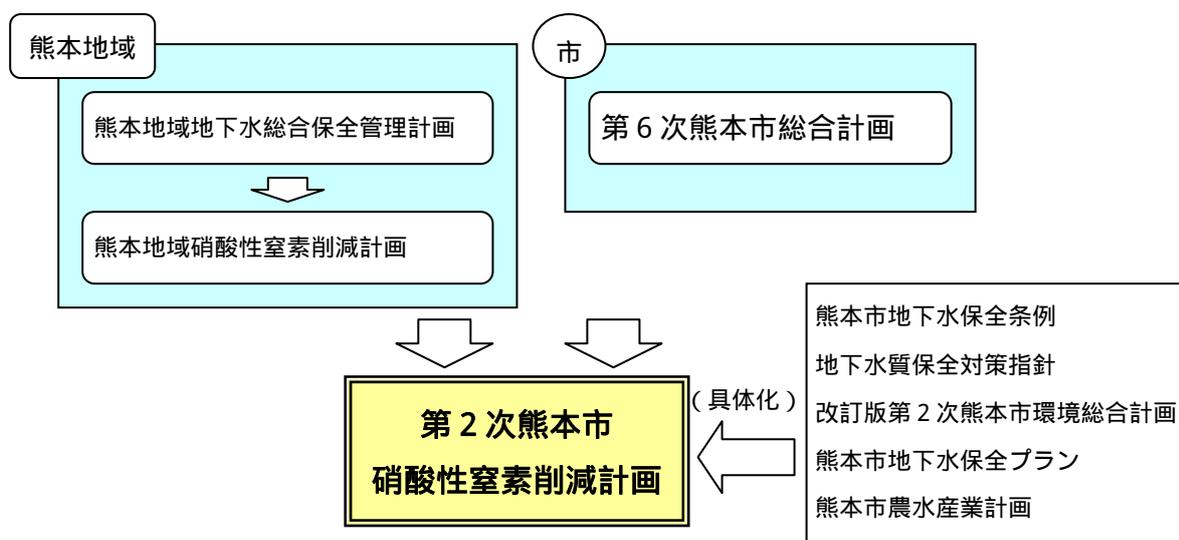
一定量以上含まれる水を摂取すると、乳児を中心に血液の酸素運搬能力が失われ酸欠になる疾患(メトヘモグロビン血症)を引き起こすもので、水道法に基づく水質基準項目・環境基本法に基づく地下水の環境基準項目のいずれにも指定されています。(基準値は硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素を合わせて10mg/L以下)



2 計画の位置付け

本計画は、地域計画を基に熊本市域の状況や特性に応じた具体的な対策や目標等を定めた計画であるとともに、熊本市地下水保全条例第9条に基づく「地下水質保全対策指針」に定めた硝酸性窒素削減計画であり、同第10条に定める硝酸性窒素等削減対策の取り組みを具体化したものです。

また、「第6次熊本市総合計画」における「めぐみわくわく」プロジェクト「夢わく3 ふるさとの自然を守り、世界に誇れる環境先進都市をつくる」の「日本一の地下水都市」を実現するための計画であり、またその他計画における地下水質保全対策及び硝酸性窒素削減対策を具体化するものです。



- ◆ 「改訂版 第2次熊本市環境総合計画」における「1-1-2 きれいな地下水をまもる」の「硝酸・亜硝酸性窒素」の対策を具体化したものです。
- ◆ 「熊本市地下水保全プラン」の「事業メニュー16 硝酸性窒素の土壌への負荷量削減対策（水質改善）」の対策を具体化する計画です。
- ◆ 「熊本市農水産業計画」の「(2-3-1) 地下水・水域の保全」の対策を具体化する計画です。

図 1-1 計画の位置付け

3 計画の基本的事項

本計画の基本的事項は、次のとおりです。

(1) 計画の期間

熊本市硝酸性窒素削減計画は、地域計画と同様に平成 36 年度までを計画期間としていますが、第 1 次～第 4 次の 4 期間に分けて詳細な計画を策定することとしています。第 2 次である本計画の期間は、平成 22 年度から平成 26 年度までの 5 年間です。

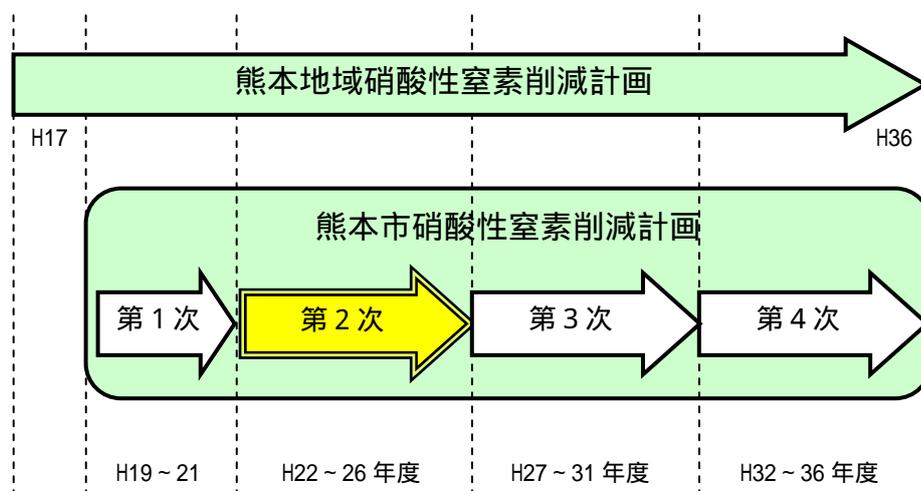


図 1-2 地域計画と熊本市硝酸性窒素削減計画の期間

(2) 対象区域

現行（平成 22 年 4 月 1 日現在）の全市域を基本とします。

旧植木町・旧城南町の範囲については、施肥の実態や家畜排せつ物の処理状況等の基礎的調査を行った上で、具体的な対策及びその目標値を定め、適宜改訂を行います。

(3) 計画の見直し

本計画は、新たな調査・研究等により計画の見直しの必要が生じた際など、適宜計画を見直します。

(4) 対策を検討する地域単位について

本計画では、硝酸性窒素による地下水汚染の状況や地下水への硝酸性窒素負荷の状況を踏まえ、重点的に対策を実施する地域を設定します。この地域の設定を検討する際の地域の単位は、図 1-3 のとおりとしました。

地域単位の分け方は、旧熊本市域については農林業センサスの調査単位を基に作物の作付状況や家畜の飼養状況が類似する地域を一まとまりとし、旧植木町と旧城南町については、それぞれの旧町域を一つの地域としました。

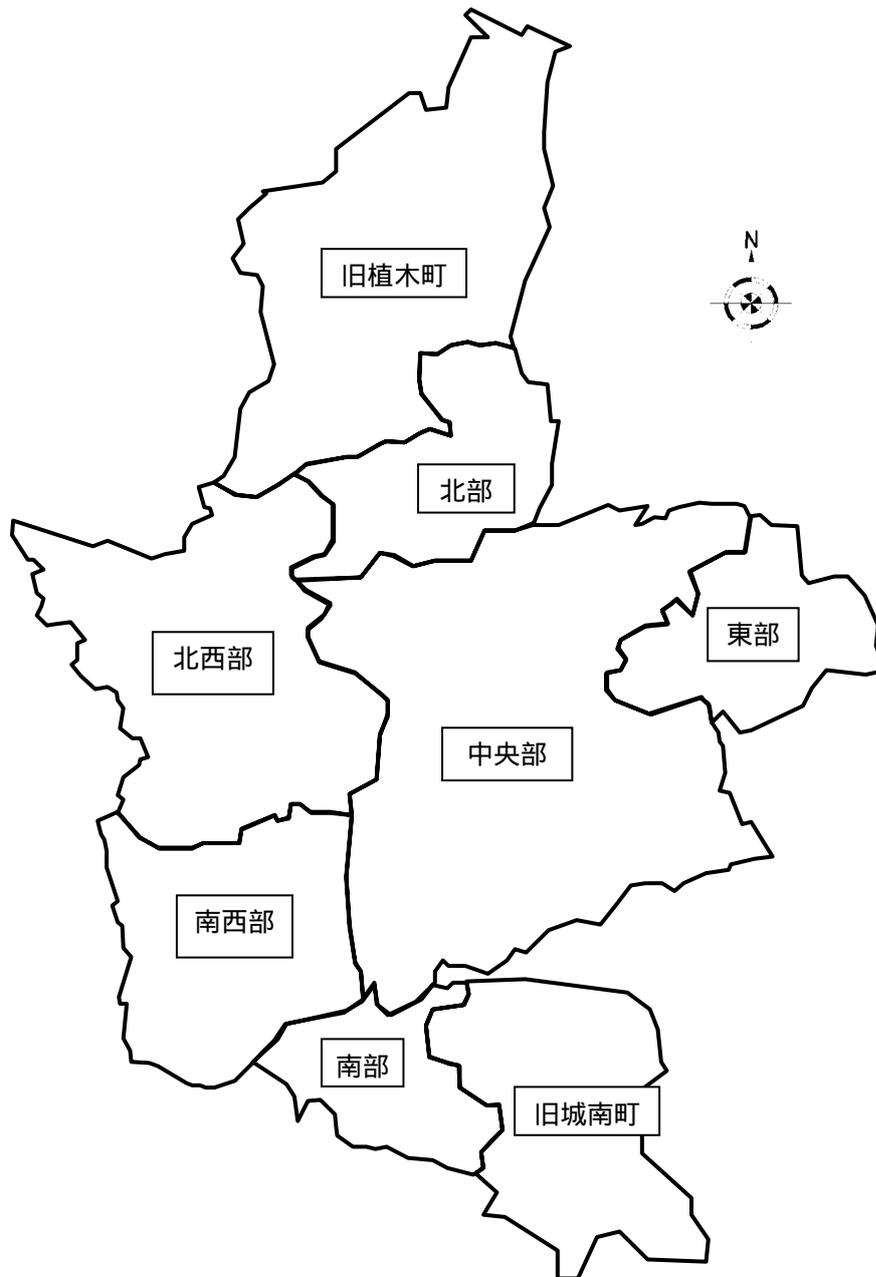


図 1-3 対策を検討する地域の単位

4 第1次計画の振り返り

第1次計画は、汚染防止対策（発生源対策・窒素流通対策・啓発対策）、飲用水対策を総合的に実施しました。各対策について、土壌分析の実施数やエコファーマーの認定数といった指標に具体的な目標値を設定し、毎年、それぞれの実績値を確認しながら対策を推進してきました。

第1次計画の主な実績は、次のとおりです。各対策の目標の達成状況は、資料編の資料2に示すとおりです。

表 1-1 第1次計画の主な実績(その1)

対策区分	対策名称	主な取り組み実績
施肥対策	土づくり及び適正施肥の推進	<p>農業従事者への啓発を行い、土壌分析を推進しました。</p> <p>農業従事者に啓発を行い、また関係機関との連携を強化し、土づくり検討会を開催しました。</p> <p>河内地区において環境負荷低減を図るため、ストックヤードを活用した堆きゅう肥の投入推進を行いました。(H19)</p> <p>堆きゅう肥の利用促進を図る目的で、秋津地区で栽培試験を実施しました。(H20)</p> <p>堆きゅう肥等の有機物資材の利用を促進するとともに、緩効性肥料等利用率の高い肥料の利用促進を図りました。</p>
	エコファーマー・有作くん等の取組の促進	<p>J Aナス部会の再認定やJ Aネギ部会の新規認定を進めるなど、エコファーマーの認定を推進しました。</p> <p>農業従事者に対し、関係機関と協力して、熊本型有機農産物の事例紹介等を行うなど、有作くんの認定を推進しました。</p>
家畜排せつ物対策	家畜排せつ物処理の適正化及び処理施設整備等の推進	<p>個別農家への推進指導や関係機関との推進会議の開催し、簡易堆きゅう肥舎の近代化やスラリー改善技術の導入を推進しました。</p>
	家畜排せつ物の利用の促進	<p>輸入飼料の高騰に対応するため農家への啓発活動、農地流動化の推進や作付体系の検討、関連機械等の整備等により、自給飼料の生産を推進しました。</p> <p>肥料価格高騰に対応するため、堆きゅう肥のより一層の品質向上を推進しました。</p> <p>個別農家や組織的な取り組みを推進し、堆きゅう肥の流通を促進しました。</p>
窒素流通対策	耕種部門と畜産部門の連携及び流通体制の構築	<p>個別農家や稲作生産部会との協議等組織的な取り組みなどの耕畜連携を推進しました。</p>
	堆きゅう肥の広域流通の推進	<p>河内地区温州みかんへの堆きゅう肥投入推進のため、平成16年度より実施している菊池地域との連携を強化し、更なる堆きゅう肥の投入の推進を図りました。</p>

表 1-2 第1次計画の主な実績(その2)

対策区分	対策名称	主な取り組み実績
生活排水対策	生活排水処理施設の計画的な整備	<p>公共下水道の整備を実施しました。</p> <p>H19：戸島、龍田、下江津、田井島、松尾町、小島、土河原、八分字町、明德町地区等の152ha</p> <p>H20：松尾、龍田、下江津、田井島、土河原、八分字、高橋等の169ha</p> <p>H21（予定）：八分字、島崎、下江津、谷尾崎、高橋、龍田、富合等の195ha</p> <p>浄化槽設置のダイレクトメールの発送、浄化槽設置相談窓口開催、各家庭訪問、市政だより等の広報などにより、合併処理浄化槽の整備を推進しました。</p>
	浄化槽処理水の地下浸透の原則禁止	-
	浄化槽の適正な維持管理の推進	<p>設置されたもしくは設置予定の浄化槽に対して適正な維持管理を行うように啓発等を行いました。</p> <p>保守点検業者の技術の向上を図るため、定期的に講習会を開催しました。</p>
	下水道整備区域内の未接続者への指導	<p>私道への公費による公共下水道の布設や、私道への共同排水設備への助成制度を活かして更なる接続指導に努めました。</p>
	高度処理型排水処理施設の整備に向けた検討	<p>高度処理型(窒素処理型) 合併処理浄化槽の設置に補助金を上乘せする補助を行い、高度処理型浄化槽の設置を促しました。</p>
啓発対策	農業従事者への啓発対策	<p>施設園芸生産者に対して硝酸性窒素削減計画の周知を行い、土壌分析の実施の啓発を行いました。</p>
飲用水対策	上水道対策	-
	飲用指導	-
調査・研究の推進		<p>庁内に調査・研究ワーキンググループを作り、地下水への硝酸性窒素負荷量の推計を行いました。</p>

第2章 地下水の硝酸性窒素の現状と課題

1 熊本市と地下水

熊本市は、約73万市民の水道水源を100%地下水で賄う日本一の地下水都市です。地下水は、各種の産業用水にも利用され、また、湧水となって水前寺江津湖湧水群や金峰山湧水群等の潤いある水辺環境を形成し、市民の憩いの場となっているほか、本市の貴重な水文化も育んでいます。

熊本市が恩恵を受ける地下水は、約27万年前から9万年前の阿蘇の火山活動によりもたらされた地下水を含みやすい地質や雨に恵まれた気候といった地域特有のメカニズムによって生み出されています。地下水は、雨水等が森林や農地を通じて地下に浸み込み、水を通しやすい地層（帯水層）に蓄えられ、地下をゆっくりと流動していますが、この同じ地下水を共有する地域を「熊本地域」と呼んでおり、この地域では生活用水のほとんどが地下水で賄われています。

本市は湧水による断水や給水制限を経験することなく、また巨額な費用がかかるダムや高度な浄水施設を建設することなく発展してきました。清れつで豊富な地下水の恩恵によるものです。

しかし、この貴重な地下水が不足したり汚染されたりして使用できなくなった場合、代替水源の確保は非常に困難とされています。従って、今後も地下水に依存しなければならず、本市の発展のためには、地下水を守り抜かなければなりません。



図2-1 熊本地域の地下水のメカニズムとその流れ

2 地下水の硝酸性窒素濃度の現状

熊本市では、地下水の硝酸性窒素の調査を平成元年から開始し、平成6～9年の調査で北部・北西部に環境基準を超過する井戸が存在することが判明しました。その後、毎年、市内一円に位置する定点と、地下水汚染が判明した後に汚染状況を監視している地点とで継続的に地下水の硝酸性窒素の調査を実施しています。

平成21年度は、水質汚濁防止法に基づく水質測定計画の調査として131本^注の井戸で調査を行いました。その結果の濃度分布は、図2-2のとおりです。また、各地域の濃度や傾向は、次頁のとおりです。

注：国土交通省測定分の10本及び熊本県測定分8本（旧植木町・旧城南町）を含む。国土交通省測定分及び熊本県測定分は、平成20年度の測定結果。

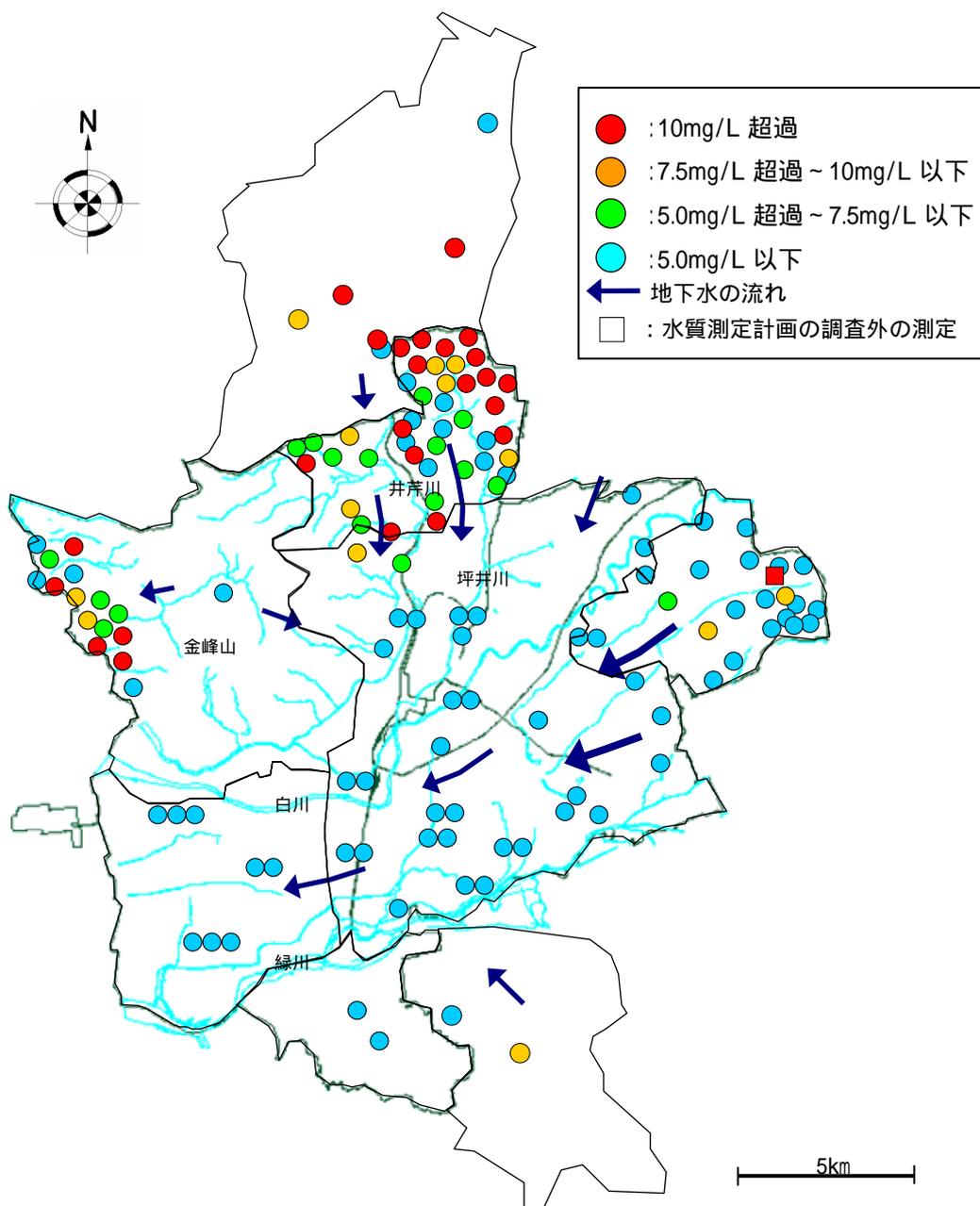


図2-2 熊本市における地下水の硝酸性窒素濃度の現状(平成21年度)

・北部地域

北部地域は、植木台地の末端部に位置し、東に坪井川、西に井芹川が流れており、井芹川の西側は金峰山の北東斜面に接しています。植木台地ではスイカ・メロンなどの畑作が盛んで、河川沿いの低地では水田が広がっています。

平成 21 年度の調査結果では、16 本の井戸で環境基準を超過しており、その最高濃度は 21mg/L でした。環境基準を超過する井戸は、合志市・旧植木町との境界付近、坪井川左岸、井芹川右岸に位置しています。平成 11～13 年に実施した原因究明調査では、畑作で使用される肥料が硝酸性窒素濃度上昇の主な原因と推定されています。

硝酸性窒素濃度の傾向は、減少傾向が見られている井戸、増加傾向が見られている井戸、概ね横ばいである井戸が混在しています。

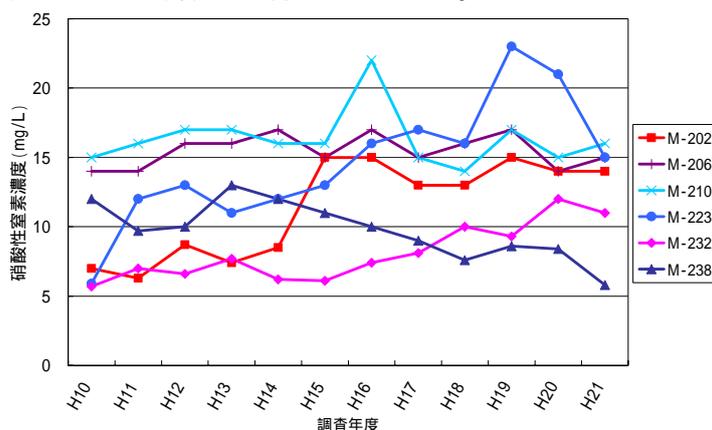


図 2-3 北部地域における硝酸性窒素濃度の経年変化（主な地点）

・北西部地域

北西部地域は、金峰山が占めており、柑橘類の栽培が盛んに行われています。

平成 21 年度の調査結果では、5 本の井戸で環境基準を超過しており、その最高濃度は 17mg/L でした。環境基準を超過する井戸は金峰山の西側斜面から有明海沿いに位置しており、平成 11～13 年度に実施した原因究明調査では、柑橘類栽培で使用される化学肥料が硝酸性窒素濃度上昇の主な原因と推定されています。

硝酸性窒素濃度の傾向は、比較的高濃度であった井戸が減少傾向を示しており、その他の井戸は概ね横ばいです。

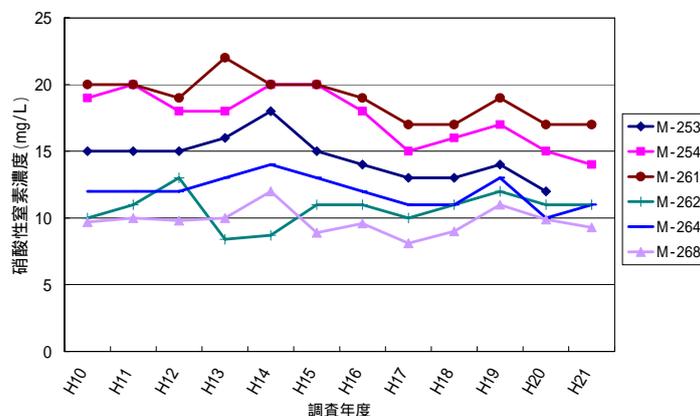


図 2-4 北西部地域における硝酸性窒素濃度の経年変化（主な地点）

・ 東部地域

東部地域は、地下水が上流域にあたる白川中流域から健軍水源地等の水道水源へと流れる地下水の大きな流れの上に位置する地下水の豊富な地域です。

平成 21 年度の調査結果では、環境基準の超過はないものの最高濃度が 8.2mg/L と環境基準値の 10mg/L に迫る井戸も見られました。硝酸性窒素濃度の傾向は、地域全体的に長期的な上昇傾向が続いています。

なお、上下水道局の調査では、現在取水はしていないが水質監視を行っている託麻水源地の 5 号井で、環境基準値の 10mg/L を超えて上昇傾向にあります。

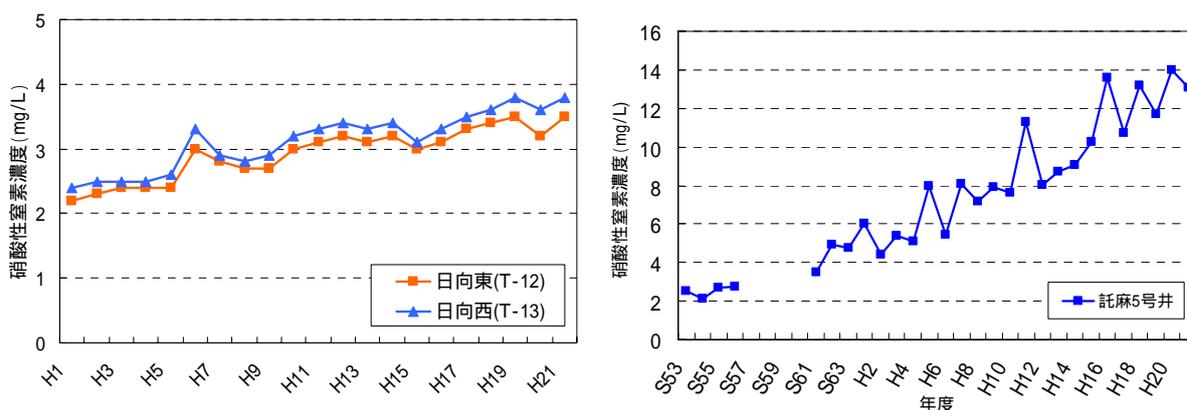


図 2-5 東部地域における観測井の硝酸性窒素濃度の経年変化

・ 中央部地域

中央部地域は、北部地域や東部地域からの地下水の流れがあり、東部地域からの豊富な地下水の流れが江津湖で湧水となって湧き出ています。

これまでの調査結果では、環境基準の超過はないものの、東部地域と同様に長期的な上昇傾向が続いている地点があります。

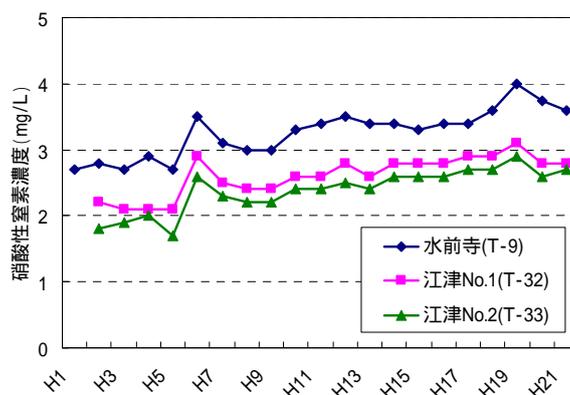


図 2-6 中央部地域における観測井の硝酸性窒素濃度の経年変化

- ・南部・南西部地域

南部・南西部地域は、熊本平野に位置しています。

これまでの調査結果では、ほとんどの井戸で硝酸性窒素濃度は 1.0mg/L 未満です。南部・南西部地域は、地下水の流れの末端部にあたり、地下水の流れが緩やかで、アンモニアが検出されるなど還元状態 になっているため、硝酸性窒素濃度が低くなっていると推察されます。

- ・旧植木町地域

旧植木町地域は、植木台地に位置しています。

平成 20 年度の調査結果では、3 本の井戸で環境基準を超過しており、その最高濃度は 14mg/L でした。ただし、過去の調査では非常に広範囲で環境基準を超過する井戸が確認されており、また環境調査以外の調査では硝酸性窒素が非常に高濃度で検出されている井戸も存在しています。

- ・旧城南町地域

旧城南町地域は、熊本平野に位置しています。

平成 20 年度の調査結果では、環境基準の超過はありませんでしたが、過去の調査では、地域の南側の台地部で環境基準を超過する井戸が確認されています。また、現在でも環境調査以外の調査においては環境基準を超過する硝酸性窒素が検出されています。

(注)

3 水道水源の硝酸性窒素濃度の現状

熊本市の水道水源は、100%地下水で賄っています。その水源地は市内に36箇所（旧植木町及び旧城南町地域除く）あり、熊本市上下水道局では、水源地の原水について定期的に水質検査を実施しており、2.2に示した環境調査より更に長い期間の傾向を見ることができます。

36箇所の水源地の中で、特に代表的な3箇所の水源地の位置と硝酸性窒素濃度の経年変化を図2-8～2-10に示します。このように、中央部、東部、北部の地域にある主要な水源地では、硝酸性窒素濃度に差はあるものの上昇傾向にあり、その他の地域でも同じ傾向が認められています。水道水源の水質を守るためにも地下水の硝酸性窒素削減対策を強力に推進していく必要があります。

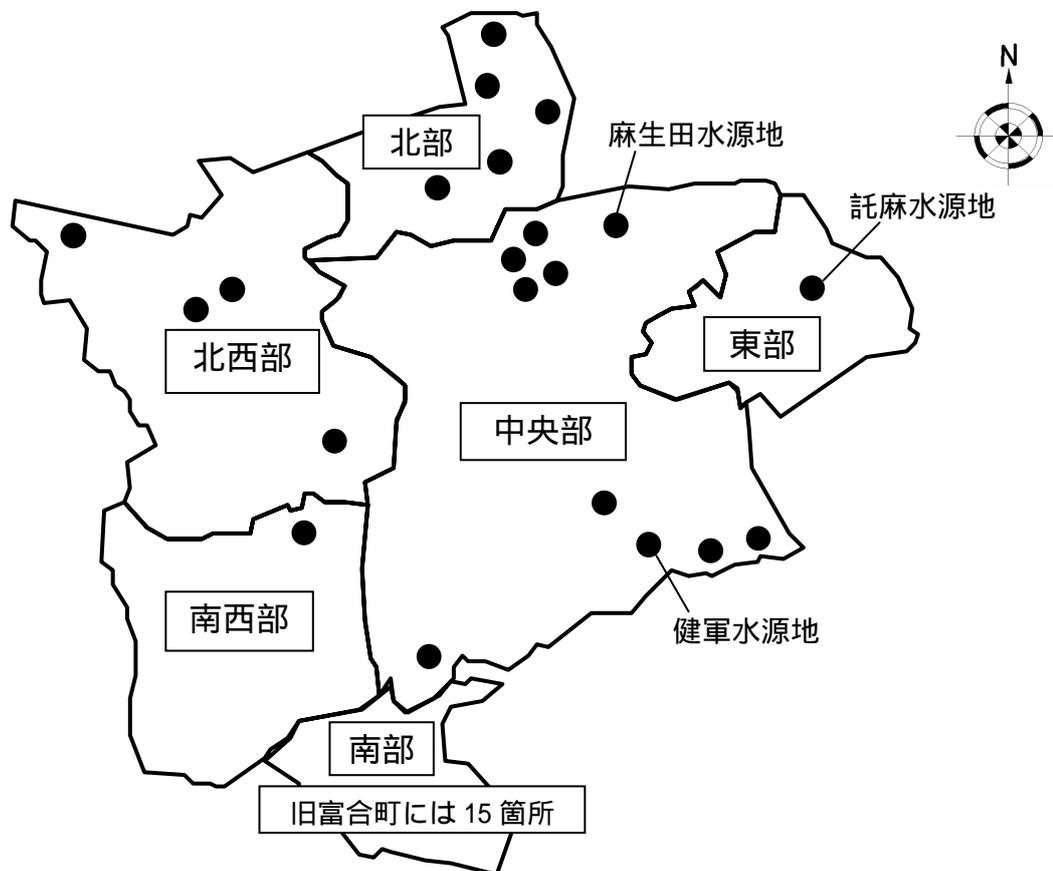


図2-7 熊本市の水源地の位置図（旧植木町及び旧城南町地域除く）

注：水道法の水質基準では、「硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素」という名称である。「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」と意味は同じである。

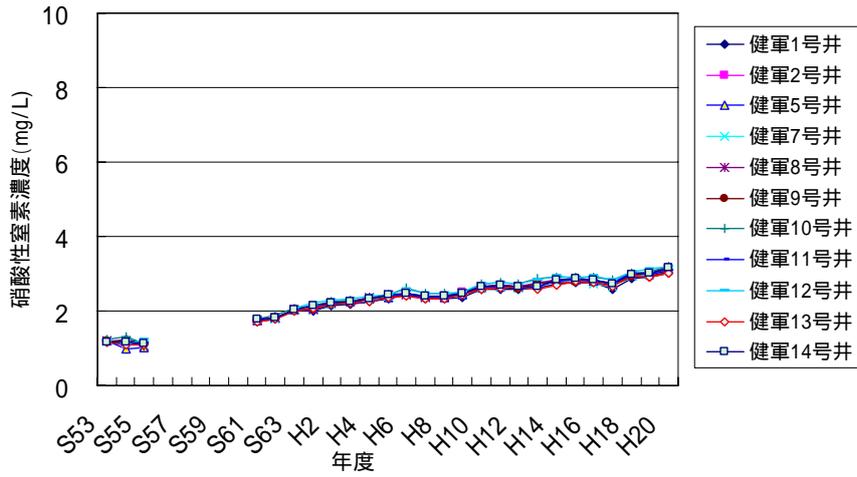


図 2-8 健軍水源地の硝酸性窒素濃度の経年変化

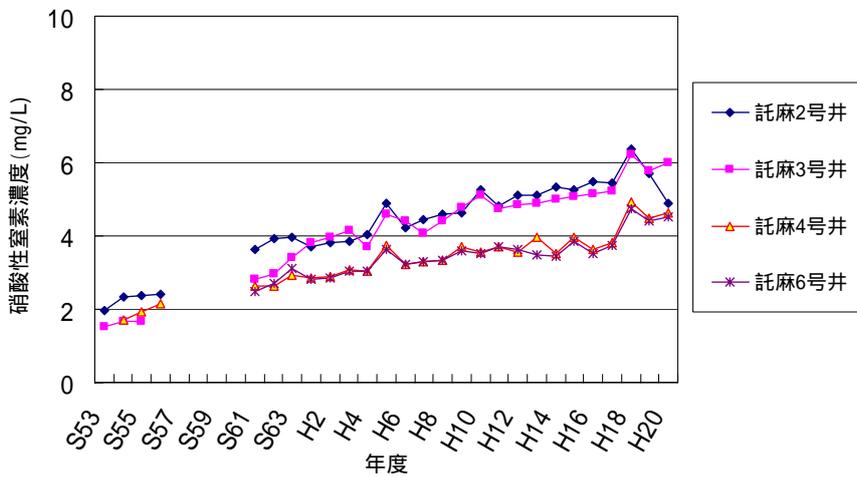


図 2-9 託麻水源地の硝酸性窒素濃度の経年変化

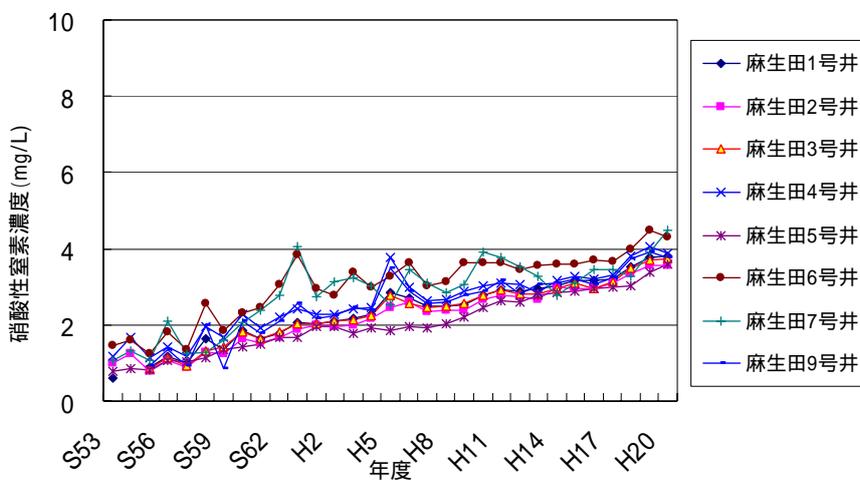


図 2-10 麻生田水源地の硝酸性窒素濃度の経年変化

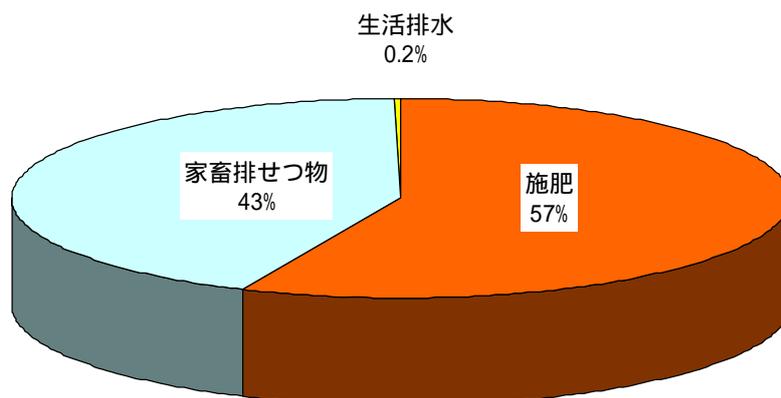
4 地下水への硝酸性窒素負荷量の推計

全国的に硝酸性窒素による地下水汚染は、施肥、家畜排せつ物、生活排水に由来する窒素が硝酸性窒素となって地下水へ移行することによって発生しています。熊本地域においても、これまでの調査から、硝酸性窒素による地下水汚染は、主に施肥や家畜排せつ物に由来することがわかってきました。

硝酸性窒素による地下水汚染は、汚染源・汚染範囲ともに広範囲に及ぶことが多く、一旦汚染されると浄化することが非常に困難であることから、発生源対策が主な対策となります。そこで、今後対策を取っていく上で、各地域から地下水へ移行する硝酸性窒素の量、つまり地下水への硝酸性窒素負荷量を把握しておくことが重要となります。

(1) 各発生源から地下水への硝酸性窒素負荷量（推計値）

熊本市域（旧植木町・旧城南町を除く）全域における施肥・家畜排せつ物・生活排水から地下水への硝酸性窒素負荷量の推計値は、図 2-11 のとおりです。施肥による負荷量が約 6 割、家畜排せつ物による負荷量が約 4 割を占めており、生活排水による負荷量は 0.2% と非常にわずかとなっています。従って、(2) の各地域における地下水への硝酸性窒素負荷量では、施肥と家畜排せつ物による負荷量を示します。



（数値の詳細は資料編の資料 4 を参照）

各発生源	各発生源からの負荷の説明
施肥	畑・果樹・水稻の栽培で用いられた肥料の窒素分が、硝酸性窒素となって溶け出して地下水へ移行する量 注：飼料作物の畑で使用される分は除く
家畜排せつ物	発生した家畜排せつ物が農地へ還元され、その窒素分が、硝酸性窒素となって溶け出して地下水へ移行する量 注：飼料作物の畑で使用される分を含む 堆肥化・流通し、耕種農家で使用される分は除く
生活排水	生活排水由来の窒素分が、硝酸性窒素となって溶け出して地下水へ移行する量 注：単独浄化槽、汲み取り、自家処理の窒素分を対象

図 2-11 各発生源から地下水への硝酸性窒素負荷量（旧植木町・旧城南町を除く）

(2) 各地域における地下水への硝酸性窒素負荷量（推計値）

各地域における地下水への硝酸性窒素負荷量の推計値とその内訳は、図 2-12 のとおりです。

東部地域において、家畜排せつ物（主に乳用牛）による硝酸性窒素負荷量が比較的高くなっています。また、北西部地域では、果樹施肥（主に温州みかん）による硝酸性窒素負荷量が比較的高くなっています。

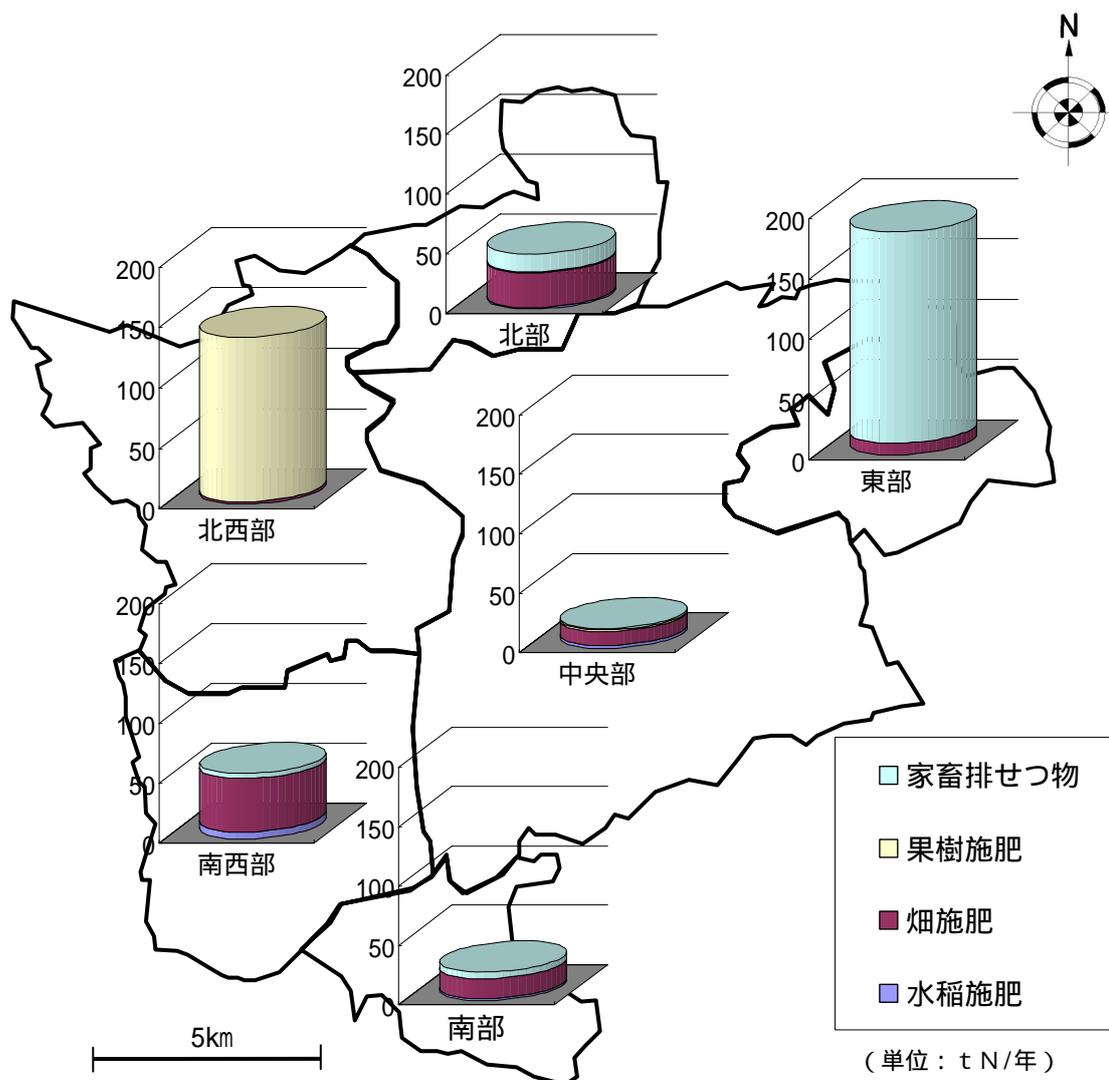


図 2-12 各地域における地下水への硝酸性窒素負荷量（旧植木町・旧城南町を除く）

(3) 熊本地域における窒素発生量の傾向について

熊本大学の調査によると、熊本地域全体の家畜排せつ物による窒素発生量は、熊本地域の北部で 1970 年頃から 2000 年頃にかけて増加傾向を示しています。一方、施肥による窒素発生量は、熊本市北西部を除き 1960 年頃から徐々に低下傾向を示しています。（資料編の資料 5 参照）

5 地下水の硝酸性窒素に関する課題のまとめ

第2章2～4をまとめると、地下水の硝酸性窒素に関する課題は次のとおりです。

- ◆ 北部地域・北西部地域・東部地域・旧植木町地域・旧城南町地域に環境基準を超過している井戸が存在しています。
- ◆ 熊本市のほとんどの水道水源地において、長期的に硝酸性窒素濃度が上昇しています。
- ◆ 地下水への硝酸性窒素負荷量を推計したところ、東部地域・北西部地域で比較的高い硝酸性窒素負荷があります。
- ◆ 熊本地域全体で見ると、熊本地域の北部で窒素発生量が高い地域があります。

第3章 計画の目標と重点的に発生源対策を実施する地域

1 地下水の水質の長期的な目標

第2章の現状を踏まえ、第1次～第4次を通じた熊本市硝酸性窒素削減計画の地下水の水質の長期的な目標は、地域計画に掲げられた「地下水保全目標」を達成するとともに、以下のことを目指します。

- ◆ 北部地域・北西部地域・東部地域・旧植木町地域・旧城南町地域に存在する環境基準を超過している井戸については、その濃度を低減させて早期に環境基準を達成させるようにします。
- ◆ 熊本市の水道水源地等、地下水の硝酸性窒素濃度が上昇している井戸については、その上昇を抑え又は濃度を低減させ、将来に亘って良好な水質を保存します。

地域計画に掲げられた「地下水保全目標」は、以下のとおりです。

地下水保全目標

全ての井戸で目標水質を達成するとともに、将来においても地下水を質の良い状態に維持すること。

表 3-1 目標水質

対象となる地下水	目標水質（硝酸性窒素濃度）
10mg/L を超過する井戸（注）	達成水質：10mg/L 以下（＝環境基準値）
5mg/L を超過し 10mg/L 以下の井戸（注）	管理水質：5mg/L 以下

注：対象となる井戸は、平成15年度の測定計画に基づく測定を行ったもの。

2 重点的に発生源対策を実施する地域

本計画では、より効果的に対策を推進するために、重点的に発生源対策を実施する地域を定めます。第2章の現状を踏まえ、重点的に発生源対策を実施する地域は、次の地域とします。

(1) 地下水の環境基準を超過する井戸が存在する地域

住民の健康を保護するためにも早急に環境基準を達成する必要があります。地下水には流れがあるため、対策の実施にあたっては流域全体の硝酸性窒素負荷を低減させる必要があります。

…▶ 北部・北西部・東部・旧植木町・旧城南町

(2) 地下水への硝酸性窒素負荷が比較的高い地域

地下水への硝酸性窒素負荷が高い地域は、現在又は将来において硝酸性窒素の濃度が上昇する原因となることが予想されることから、負荷量を削減する対策を実施する必要があります。特に東部地域は、熊本市の主要な水源地及びその上流に位置することも考慮すると、この地域からの硝酸性窒素負荷を低減させる必要があります。

…▶ 東部・北西部

南西部地域は北部地域と同程度の硝酸性窒素負荷がありますが、その土壌の特性から硝酸性窒素が分解され、高濃度の硝酸性窒素が検出されていないため、重点的に発生源対策を実施する地域には含めていません。ただし、重点的に発生源対策を実施する地域以外でも窒素流通対策など一緒に取り組む必要があります。

重点的に発生源対策を実施する地域・・・ 

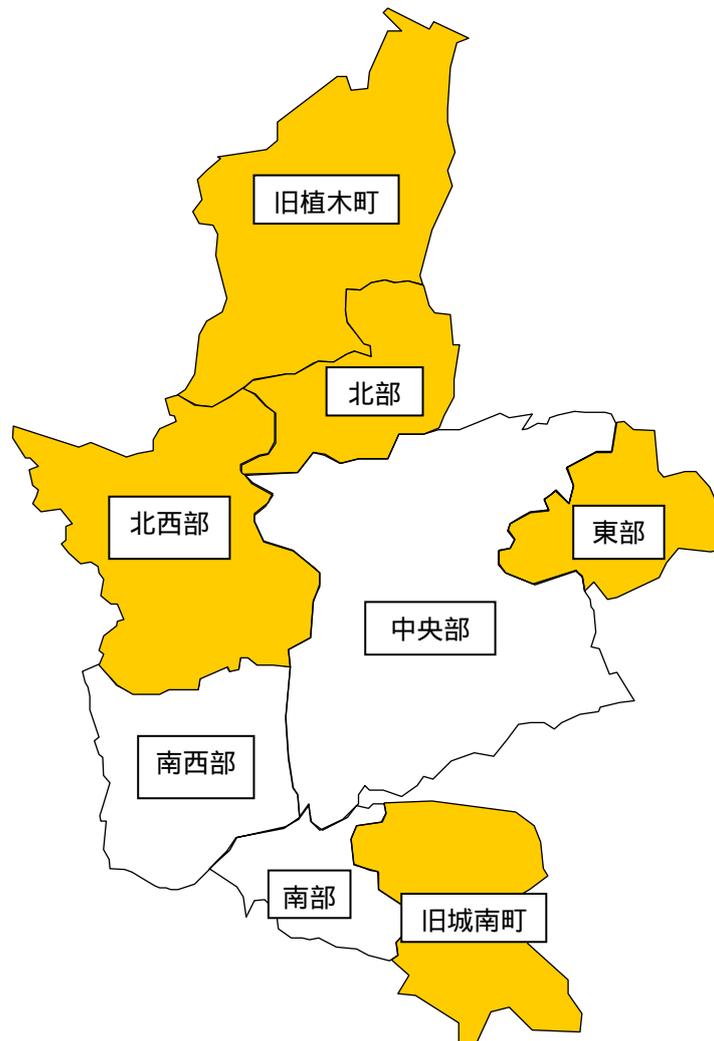


図 3-1 重点的に発生源対策を実施する地域

第4章 各種対策とその目標値

1 対策の構成

地下水の硝酸性窒素を削減するためには、以下の体系に示す対策を総合的に推進する必要があります。

本計画では、これらの対策分野毎に取り組み内容を定め、その取り組みの指標と目標値を定めます。

本章に定める目標値は、旧植木町・旧城南町分を含まない数値となっています。旧植木町・旧城南町についても同様に対策を実施することとしますが、具体的な目標値は、基礎的調査を行った上で設定し、適宜改訂を行うこととします。

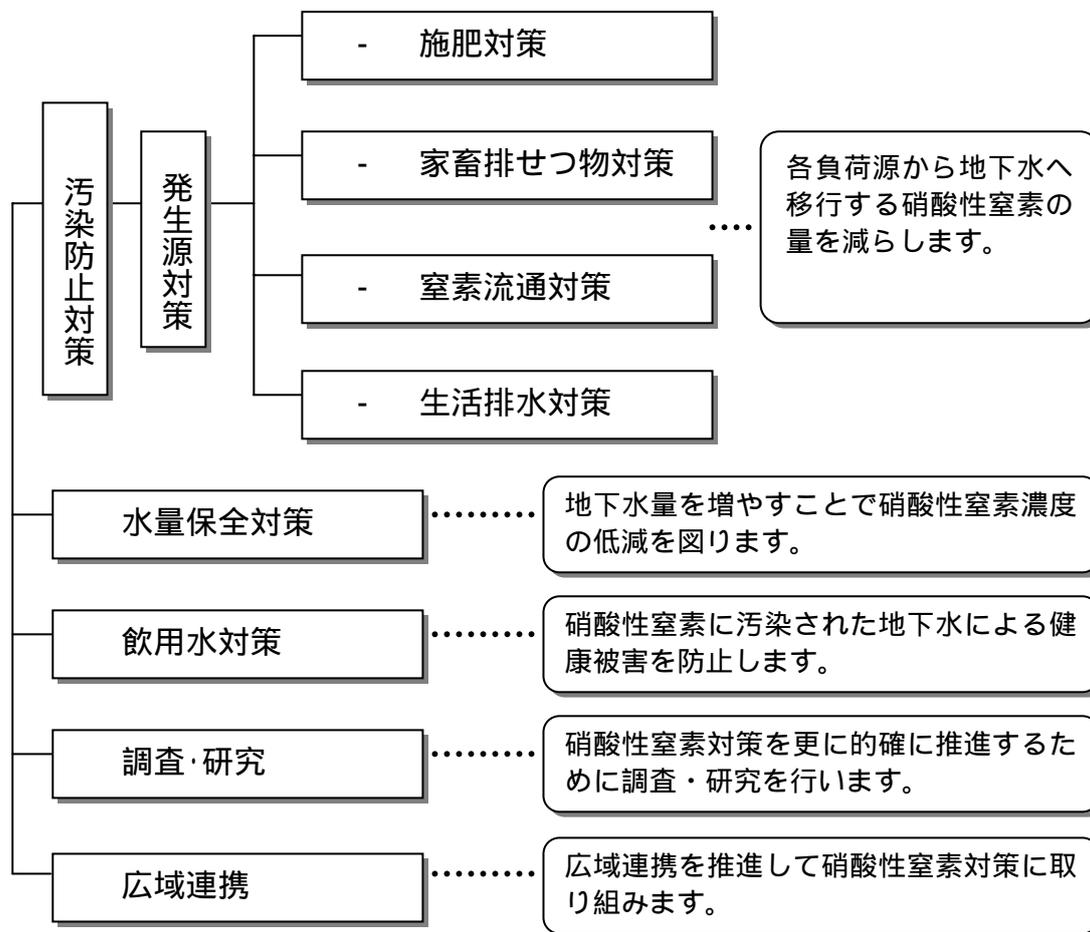


図 4-1 硝酸性窒素削減対策の体系図

次頁からの 印は、重点的に発生源対策を実施する地域における対策です。

2 対策

施肥対策

施肥由来の窒素が、硝酸性窒素となって地下水へ移行する量を削減するための対策です。

(1) 現状と課題

【農業の現状】

熊本市の農業は、北西部の中山間樹園地帯、西・南部の水田地帯、北・東部の畑地帯からなり、野菜、水稲をはじめ果樹、花き、畜産などの豊富な基幹作目を有しており、地域性を活かした特色ある経営が行われ、みかん、メロン、ナス等の九州屈指の産地を形成しています。

表 4-1 熊本市における農業産出額（平成 20 年度）

区分		面積 (ha)	生産量 (t)	生産額 (百万円)	区分	面積 (ha)	生産量 (千本,t)	生産額 (百万円)		
米	水稲	3,440	18,710	4,215	花	きく	17.8	5,429	254	
麦	大麦	26	53	1	き	カーネーション	3.6	4,697	198	
	小麦	545	2,318	137		バラ	2.8	2,297	113	
豆	大豆	172	370	40		カラー	6.2	2,005	105	
		工	たばこ	1		3	7	球根類	13.0	3,489
野菜	メロン	274	5,440	2,438		その他	12.9	5,021	276	
	すいか	251	8,283	1,764		鉢物・苗物	3.1	896	130	
	なす	124	17,350	5,315	樹	苗木・成木	0.7	114	105	
	トマト	67	5,590	1,531	芸	芝	22	-	33	
	れんこん	44	358	305	果	温州みかん	1,442	44,500	6,186	
	たまねぎ	44	2,011	139		樹	中晩柑	158	2,451	408
	ねぎ	45	990	260		梨	84	1,475	285	
	ピーマン	12	732	243		ぶどう	6	60	37	
	かんしょ	31	744	121		桃	13	72	30	
	ほうれんそう	60	840	230		その他	31	148	36	
	だいこん	21	714	47						
	キャベツ	80	2,080	152						
	ばれいしょ	18	342	38						
	レタス	18	378	51						
	さといも	41	410	65						
	はくさい	19	568	30						
その他	465	8,578	2,075							

【適正施肥の現状】

水稲については作付面積の7～8割において緩効性肥料が使用され、施設園芸・果樹栽培については、土づくりの観点から堆きゅう肥 及び有機配合肥料が以前より多く使用されています。

また、施設園芸、果樹栽培など、多くの作目で過剰施肥傾向が続いており、品質・収量の低下や連作障害発生の大きな要因になっています。

【エコファーマー・有作くん の現状】

化学肥料や化学農薬の削減を図り環境にやさしい農業を推進するために「エコファーマー」や「有作くん」の認証制度が整備されJA共販部会を中心に各地域で参加者が増加しています。しかし、登録戸数は、エコファーマーでも1,300戸程度に止まっており、今後、登録数の増を図らなければならない状況になっています。

表 4-2 エコファーマーの認定件数

項目	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年 12 月現在
エコファーマー (戸数)	1,470	1,189	1,195	1,203	1,303

【課題】

農作物の品質や収量の向上と地下水への影響をより少なくするため、作物別に定められた施肥や有機物の投入基準を遵守すると共に、地域別作物別を実施する定期的な土壌肥料分析結果を基に、適正施肥管理の推進と普及を図らなければなりません。エコファーマー、有作くんなどの環境にやさしい農業の地域的広がりを推進する必要があります。

(2) 対策の内容

土づくり及び適正施肥の推進（ - - 1 ）

《基本的な方向》

堆きゅう肥等の有機物資源を積極的に活用した土づくりを推進し、化学肥料の投入量を削減します。

特に北部地域・北西部地域において、定植前の土壌分析によって圃場ごとの適正な施肥量を把握し、過剰施肥を防止します。

《行政・農業関係団体の取り組み》

堆きゅう肥等の有機物資源を積極的に活用した土づくりを推進するため、堆きゅう肥の効率的な利用方法等の普及や生産履歴の記帳の推進を行い、化学肥料の投入量の削減を図ります。

農業関係団体と協力し、土壌分析・土づくり検討会を実施します。また、集落毎に一斉に土壌分析を行うなどして土壌分析を推進します。

試験研究成果や実証結果等を基に、収量及び品質を維持しながら有機率の高い肥料を施用する環境にやさしい施肥基準の検討・策定を行います。

《農業従事者の取り組み》

地域における堆きゅう肥等の有機物資源を積極的に活用した土づくりを行い、化学肥料の投入量の削減に努めます。

定植前に土壌分析を行い、圃場毎の適正な施肥量を把握し、過剰施肥の防止に努めます。

《市民の取り組み》

家庭菜園で肥料を使う際には、適正な施肥に努めます。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H20)	目標値 (H26)	備考
化学肥料の投入量	全域	5,026 t	4,800t 以下	
土壌分析実施数	全域	1,376 件	1,500 件	
★ 土壌分析に基づく適正施肥検討農家数	北部地域 (施設園芸)	0 戸	延べ 350 戸	対象農家数 約 350 戸
	北西部地域 (果樹)	0 戸	延べ 900 戸	対象農家数 約 900 戸

《対策により期待される効果》

化学肥料の投入量の削減や過剰施肥の防止により、地下水へ移行する硝酸性窒素の量の削減が見込まれます。

エコファーマー・有作くん等の取組の促進（ - - 2 ）

《基本的な方向》

「エコファーマー」、「有作くん」等の環境保全に繋がる認定制度の認定を推進します。
局所施肥や肥効調整型肥料等の肥効の高い施肥技術の導入・普及を図ります。

《行政・農業関係団体の取り組み》

環境にやさしい持続的な農業生産方式の導入促進を図るため、「持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律」に基づく「エコファーマー」の認定を推進します。

熊本県独自の特別栽培農産物認証制度である「有作くん」をはじめとする環境保全に繋がる安全・安心な農産物認証制度及びその技術導入を促進します。

市民に対して環境保全に配慮した農産物の認知度向上のためのPRを実施します。

局所施肥や肥効調整型肥料等の肥効の高い施肥技術の普及を図ります。

《農業従事者の取り組み》

「エコファーマー」、「有作くん」の認定取得に努めます。

局所施肥や肥効調整型肥料等の肥効の高い施肥技術の導入に努めます。

《市民の取り組み》

「有作くん」等の環境保全に配慮した生産による農産物の購入に努めます。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H20)	目標値 (H26)	備考
エコファーマー戸数	全域	1,203 戸	1,500 戸	全農家数： 約 5,888 戸
有作くんの認証を受けた 生産組織数	全域	3 組織 (18 人)	5 組織	

《対策により期待される効果》

エコファーマー及び有作くんの認証の増加や局所施肥や肥効調整型肥料等の肥効の高い施肥技術の導入により、環境保全に配慮した生産が拡がり、地下水へ移行する硝酸性窒素の量の削減が見込まれます。

家畜排せつ物対策

家畜排せつ物由来の窒素が、硝酸性窒素となって地下水へ移行する量を削減するための対策です。

(1) 現状と課題

【畜産業の現状】

本市の畜産業は約34億円の産出額を誇る本市農業の基幹部門として東部地区を中心に営まれています。畜種は酪農、肉用牛、養豚、農用馬、養鶏と多岐に渡っており、なかでも酪農が最も盛んで畜産全体の産出額の約6割を占めています。

表 4-3 家畜飼養頭羽数及び飼料作物作付状況

地区名		中央	東部	飽田・天明	北部	計
乳用牛	経産牛(頭)	9	1,997	90	188	2,284
	育成牛(頭)	0	1,093	15	68	1,176
	計(頭)	9	3,090	105	256	3,460
肉用牛	繁殖牛(頭)	18	399	1	26	444
	肥育牛(頭)	148	521	2	84	755
	計(頭)	166	920	3	110	1,119
豚	母豚(頭)	24	35	52	189	300
	肉豚(頭)	160	1,920	1,440	1,470	4,990
	計(頭)	184	1,955	1,492	1,659	5,290
馬	繁殖馬(頭)	1	69	0	0	70
	肉馬(頭)	10	263	0	43	316
	計(頭)	11	332	0	43	386
鶏(採卵)(羽)		230	0	39,680	22,500	62,410
飼料作物(ha)		1.4	547.6	2.0	40.8	591.8

【家畜排せつ物処理の状況】

家畜排せつ物の取扱は、肉用牛・農用馬・養豚・養鶏部門では、主に堆肥化し耕種農家へ供給され、野菜や水稻栽培等への農地還元が進んでいます。特に、肉用牛及び農用馬部門では稲作農家との連携による堆きゅう肥と稲わらの交換がおこなわれています。一方、酪農部門では、一部で耕種農家への供給が行われていますが、多くが自給飼料生産農地への還元が行なわれています。

【自給飼料生産の現状】

自給飼料の生産は約590ha程度栽培されており、東部畑地帯の主要作物となっています。

【課題】

酪農部門では、経営の専門化や規模拡大が進む中、家畜排せつ物の利用については農家個別での対応が困難になっており、一部では農地への過剰投入が見られます。また、自然流下式畜舎から排出されるスラリーの処理や利用等、家畜排せつ物の処理と利用の促進が大きな課題となっています。

(2) 対策の内容

家畜排せつ物処理の適正化及び処理施設整備等の推進 (- - 1)

《基本的な方向》

家畜排せつ物の適正な管理、処理及び流通を推進します。

家畜排せつ物の処理施設の改善を推進します。

《行政・農業関係団体の取り組み》

家畜排せつ物の適切な管理、処理及び流通が行われるよう助言するとともに、野積みや素堀など不適切な処理があった場合には、速やかな改善の指導を行います。

簡易方式による家畜排せつ物の処理については、施設の改善を推進します。また、自然流下式畜舎については、フリーバーン・フリーストール等の畜舎の近代化を推進し、排せつ物処理の改善を図ります。

共同利用の処理施設の整備に向けた検討を行います。

《農業従事者の取り組み》

家畜排せつ物の適切な管理、処理及び流通を行い、野積みや素堀など不適切な処理は行わないようにします。

畜舎や家畜排せつ物処理施設の近代化を進め、良質な堆肥の生産やスラリー処理の改善に努めます。

共同利用の処理施設の整備に向けた検討を行います。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H20)	目標値 (H26)	備考
★ 簡易処理堆肥舎数	東部、北部	16 箇所	10 箇所以下	
★ 自然流下式畜舎数	東部、北部	10 箇所	6 箇所以下	

《対策により期待される効果》

家畜排せつ物が適正に管理、処理及び流通されることにより、家畜排せつ物由来の窒素が硝酸性窒素となって地下水へ移行する量の削減が見込まれます。

自給飼料の生産拡大の推進 (- - 2)

《基本的な方向》

自給飼料の生産拡大を推進します。

飼料畑における適正な堆きゅう肥施用や施肥を推進します。

《行政・農業関係団体の取り組み》

土地利用率の向上、コントラクター 組織の育成や活動強化、飼料用稲等の生産拡大、農地の流動化を含めた畜産農家間の家畜排せつ物や堆きゅう肥の流通を推進します。

飼料畑への堆きゅう肥の施用状況調査を行うとともに、土壌分析に基づく適正な堆きゅう肥施用や施肥を支援します。

《農業従事者の取り組み》

土地利用の拡大、コントラクター組織への作業委託や畜産農家間の家畜排せつ物や堆きゅう肥の流通を行い、自給飼料の生産拡大に努めます。

飼料畑の土壌分析を行い、適正な堆肥きゅう施用や施肥に努めます。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H20)	目標値 (H26)	備考
自給飼料の作付面積	全域(主に 東部・北部)	591.8 ha	700 ha	
★ ソルゴー		30.0 ha	40 ha	
トウモロコシ		259.9 ha	300 ha	
夏作のその他		49.5 ha	60 ha	
イリアングラス		252.4 ha	300 ha	
畜産農家間での家畜排せつ物や堆きゅう肥の流通量	全域	20 t	300 t	
★ 土壌分析に基づく適正な堆きゅう肥施用の検討農地数	全域(主に 東部・北部)	0	200 点	

《対策により期待される効果》

自給飼料の生産が拡大することによって、飼料作物が持ち出す窒素分が増加し、結果として家畜排せつ物由来の窒素が硝酸性窒素となって地下水へ移行する量が削減されます。

余剰な家畜排せつ物の処理・活用方法の幅広い検討（ - - 3 ）

《基本的な方向・行政の取り組み》

家畜排せつ物の処理について堆肥化以外の処理や活用の方法を幅広く検討します。

《行政の取り組み》

家畜排せつ物については、堆肥として利用することを推進していますが、スラリー状で堆肥化できないもの、堆肥化したものの流通できないもの、作物に必要な量以上に余剰に畑地に還元されているものがあると考えられます。庁内にワーキンググループを設置して、これらの余剰な家畜排せつ物の量を処理・流通状況のフローから把握し、この処理についてバイオマス資源など堆肥化以外の処理や活用の方法を幅広く検討します。

《対策により期待される効果》

今後の家畜排せつ物対策の施策に活用します。

窒素流通対策

窒素流通対策は、施肥対策と家畜排せつ物対策とを結びつける対策です。

(1) 現状と課題

【堆肥流通の現状】

肉用牛や養豚・農用馬部門では、野菜農家や果樹農家等の耕種部門との個別の供給体制が確立されており、年間を通した安定的な堆きゅう肥の供給が行われています。しかしながら、酪農部門においては、排せつ物のほとんどが自給飼料の生産農地への還元という利用になっています。そのような中でも、北部地区では、畜産農家と耕種農家で組織化が行われ、良質堆きゅう肥の生産と園芸作物への利用による耕畜連携のモデル事例となっています。また、良質堆きゅう肥生産に向けた講習会や耕種農家との意見交換会等を開催し、耕種部門との連携による堆きゅう肥流通の促進に向けた取り組みを進めています。

【課題】

高品質で安全安心な農産物に対する消費者ニーズの高まり等から耕部門における堆きゅう肥等の有機質資材の利用は拡大傾向にあります。しかしながら、良質堆きゅう肥利用に当たって安定的な確保や散布労力、コスト等の課題があげられます。

また、畜産部門においても、堆肥化施設の改善・整備や運営、堆きゅう肥の運搬、貯留等が課題となり耕種部門のニーズに応じた良質堆きゅう肥の供給体制の整備が進まない状況にあります。

(2) 対策の内容

良質堆肥の生産及び流通の拡大（ - - 1 ）

《基本的な方向》

良質堆きゅう肥の生産の拡大を推進します。特に、堆肥化が進んでいない酪農部門の堆肥化を推進します。

耕種部門と畜産部門の堆肥の流通を推進します。

《行政・農業関係団体の取り組み》

堆肥化施設の改善、整備、堆肥の成分分析、堆きゅう肥コンクール等を実施し、良質堆きゅう肥の生産を支援します。

耕種部門と畜産部門連携を支援し、堆きゅう肥貯留施設（ストックヤード）の整備等による堆きゅう肥の流通態勢の確立を推進します。

耕種部門において、堆きゅう肥を利用した稲作による稲わらやホールクロップサイレージ等の飼料の生産を推進し、畜産部門への供給を進めます。

《農業従事者の取り組み》

【畜産】堆肥化施設の改善、整備を進め、良質堆きゅう肥の生産拡大に努めます。

【耕種】堆きゅう肥の利用に努め土づくりを推進するとともに、堆きゅう肥貯留施設（ストックヤード）を整備し、堆肥の農地直置きを改善します。

畜産部門と耕種部門の連携を強化し、畜産部門から畜産部門への堆きゅう肥の供給や耕種部門から畜産部門への稲わらやホールクロップサイレージ等飼料の相互供給体制の確立に取り組みます。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H20)	目標値 (H26)	備考
堆きゅう肥生産割合（酪農）	全域（主に 東部・北部）	27%	35%	B/A×100
★ A 家畜排せつ物発生量		64,720 t	66,400 t	
B 堆肥化を行った量		17,307 t	23,240 t	
C 堆きゅう肥生産量		16,755 t	22,500 t	
★ 堆きゅう肥流通割合（酪農）	全域（主に 東部・北部）	23%	30%	D/C×100
D 堆きゅう肥流通量		3,876 t	6,750 t	
耕種部門の堆きゅう肥貯留 施設の整備数	全域	1 箇所	3 箇所	

《対策により期待される効果》

堆きゅう肥が生産・流通されることによって、畜産農家が農地へ還元する家畜排せつ物の量が減少し、結果として家畜排せつ物由来の窒素が硝酸性窒素となって地下水へ移行する量が削減されます。また、耕種部門においては、土づくりの推進にもつながります。

堆きゅう肥の広域流通の促進（ - - 2 ）

《基本的な方向》

堆きゅう肥利用による土づくりを推進し、化学肥料の使用量の削減を図るため、堆きゅう肥の広域流通を促進します。

《行政・農業関係団体の取り組み》

平成16年度より実施している菊池地域との連携による北西部（河内地区）の温州みかん園への堆きゅう肥の利用推進をより一層推進します。

北部地区の基幹作物であるスイカ・メロン等においても、土づくりによる化学肥料の使用量の削減を図るため、堆きゅう肥利用による広域連携を進めていきます。

《農業従事者の取り組み》

北西部（河内地区）と菊池地域との連携を強化し、みかん園への堆きゅう肥の利用をより一層進め、化学肥料使用量を削減に取り組みます。

耕種部門の生産部会を中心に、他地域との広域連携による堆きゅう肥の利用拡大に取り組みます。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H20)	目標値 (H26)	備考
★ みかん部門と菊池地域との堆きゅう肥の流通量（JA取扱量）	北西部 (河内地区・果樹)	682 t	1,000 t	
★ みかん部門を除く広域流通量（JA取扱量）	北部 (施設園芸)	59 t	80 t	

《対策により期待される効果》

耕種部門において、堆きゅう肥による土づくりを進めることで、化学肥料の使用量の削減につながり、結果として施肥由来の窒素が硝酸性窒素となって地下水へ移行する量が削減されます。

生活排水対策

生活排水の窒素が、硝酸性窒素となって地下水へ移行する量を削減するための対策です。

(1) 現状と課題

平成 20 年度末の熊本市における汚水処理率は 90.3% に達しています。汚水処理率は年々上昇しており、生活排水による負荷量は年々低減しています。

また、浄化槽処理水の放流先は公共の側溝、排水路及び河川等とし、原則として処理水が地下へ浸透させないようにしていることから、浄化槽由来の硝酸性窒素による地下水汚染リスクは非常に小さいものと考えられます。

今後とも未普及地区における生活排水処理施設の計画的な整備を推進するとともに、下水道への接続や浄化槽の適正な維持管理に関する指導・啓発を行います。

(2) 対策の内容

生活排水処理施設の計画的な整備 (- - 1)

《基本的な方向》

公共下水道の整備を推進するとともに、下水道整備区域外では合併処理浄化槽の整備を推進し、汚水処理率を高めます。

《行政の取り組み》

【下水道整備区域】既存の下水道施設の維持管理を行うとともに、公共下水道の整備を推進します。

【下水道整備区域外】単独処理浄化槽やくみ取りトイレから合併処理浄化槽への転換を啓発し、合併処理浄化槽の整備を推進します。

《市民の取り組み》

下水道事業計画区域外においては、合併処理浄化槽を設置します。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H20)	目標値 (H26)	備考
汚水処理率	全域	90.3%	95.7%	
下水道人口普及率	下水道整備 区域内	85.9%	91.0%	
合併処理浄化槽整備率	下水道整備 区域外	4.4%	4.7%	

下水道接続の推進（ - - 2 ）

《基本的な方向》

下水道整備区域内では下水道への接続指導を推進します。

《行政の取り組み》

下水道整備区域内で未接続である方に対して、継続して接続指導を行います。

私道への公費による公共下水道の布設や、私道への共同排水設備への助成制度を活かして更なる接続指導に努めます。

《市民の取り組み》

下水道整備区域内では、下水道に接続します。

浄化槽の適正な維持管理等の推進（ - - 3 ）

《基本的な方向》

浄化槽の適正な維持管理を推進します。

浄化槽処理水は、公共の側溝、公共の排水路及び河川等に放流することとし、原則として地下浸透は禁止します。

高度処理型(窒素処理型) 合併処理浄化槽の設置を推進します。

《行政の取り組み》

浄化槽の適正な維持管理を行うように啓発等を行います。また、保守点検業者の技術の向上を図るため、毎年、定期的に研修会を開催します。

浄化槽処理水は、公共の側溝、公共の排水路及び河川等に放流することとし、原則として地下浸透は禁止します。

高度処理型(窒素処理型) 合併処理浄化槽の設置に上乘せ補助を行い、高度処理型浄化槽の設置を促します。

《市民の取り組み》

浄化槽の適正な維持管理を行います。

（ - - 1 ~ - - 3 ）

《対策により期待される効果》

生活排水が適切に処理されることによって、生活排水由来の窒素が硝酸性窒素となって地下水へ移行する量が削減されます。

水量保全対策

地下水の量を増やすことで硝酸性窒素濃度の低減を図る対策です。

(1) 地下水量の現状と課題

熊本市の代表観測点の一つで、地下水流動の中心である白川中流域に最も近い「戸島(日向東)観測局」の地下水位の動向を見てみると、長期的に減少傾向にあります。また、本市の代表的な湧水地である水前寺江津湖の湧水量も長期的に減少傾向にあり、地下水位も同じ傾向となっているなど、厳しい状況にあります。

熊本市では、平成16年に「熊本市地下水量保全プラン」を策定し、地下水のかん養、節水、広域連携、熊本市地下水保全条例の全面改正等の取り組みを展開してきました。平成21年3月には、同プランを見直した「熊本市地下水保全プラン」を策定し、新たに地下水かん養対策・節水対策の目標を設定し、各種対策を実施しています。

ここでは「熊本市地下水保全プラン」における水量保全対策を記載します。

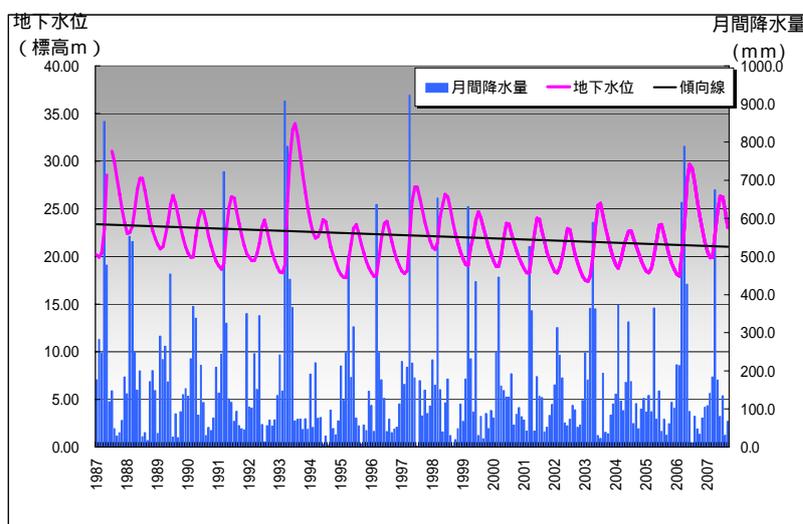


図 4-2 熊本市戸島観測局の地下水位の推移

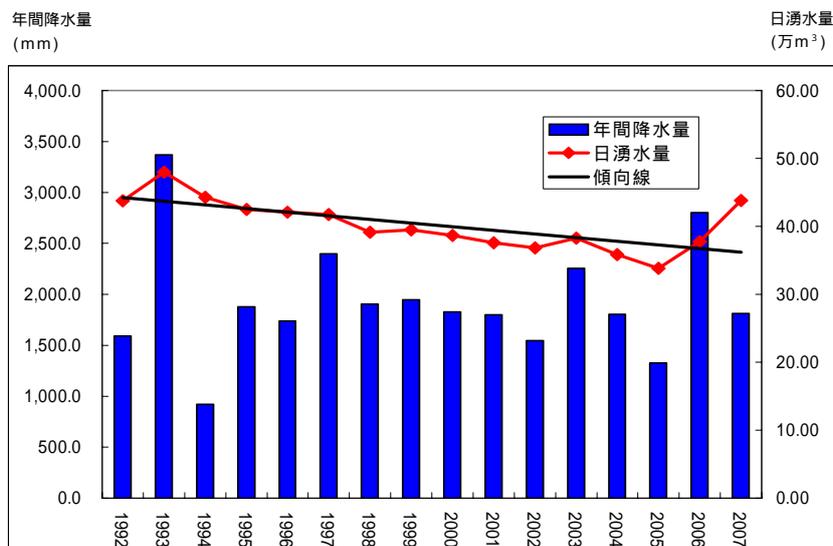


図 4-3 水前寺江津湖の湧水量の推移

(2) 対策の内容

地下水かん養対策（ - 1 ）

《基本的な方向》

良質な地下水の人工かん養を推進します。

水田のかがい用水の基となる白川の河川流量を安定的に確保するため、また地下水かん養を図るため、上流域に水源かん養林を整備します。

《行政の取り組み》

大津町・菊陽町・熊本市（馬場楠堰土地改良区管内）における白河中流域の転作田を活用した地下水かん養事業を関係機関と連携して引き続き推進します。

白川中流域において、水田湛水以外の新たな地下水かん養対策を検討し、実現に向けて取り組みます。

熊本地域の重要な地下水かん養域であり、地下水かん養能力の高い台地部の転作田を対象に、新たに水田湛水を実施し、地下水かん養を推進します。

白川等の河川流量の安定と地下水かん養を図るため、上流域に水源かん養林を整備します。

雨水浸透施設の設置を徹底することにより、宅地等でも雨水を地下に浸透させ、地下水かん養を推進します。

市条例を適切に運用し、大規模採取者等による地下水かん養対策への取り組みを促進します。

《事業者の取り組み》

建築物の新築・増改築等にあたっては、その土地の地下水かん養機能を損なうことのないよう、雨水浸透施設を設置します。特に、地下水かん養促進地域においては、地下水かん養効果の高い雨水浸透ますなどを設置します。

大規模採取者においては、地下水かん養報告書の提出を行い、地下水かん養の責務を積極的に果たします。

《市民の取り組み》

住宅等建築物の新築・増改築等にあたっては、雨水浸透施設を設置します。特に、地下水かん養促進地域においては、かん養効果の高い雨水浸透ます等を設置します。

環境にやさしい農業に取り組んでいる農家の活動を支援するため、地下水をかん養した農産物を積極的に購入します。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H19)	目標値 (H25)	備考
地下水人工かん養量	全域	1,223 万m ³	3,000 万m ³	

注：実績値と目標値は、「熊本市地下水保全プラン」による。

《対策により期待される効果》

地下水量が増えることにより、地下水中の硝酸性窒素濃度が低減することが期待されます。

節水対策（ - 2 ）

《基本的な方向》

家庭用水等の水使用量を削減します。また、雨水利用による節水を推進します。
水道の給配水管からの漏水を減少させ、無駄な地下水採取を抑制します。

《行政の取り組み》

市民協働で節水市民運動を展開し、家庭用水等の水使用量を削減します。
雨水利用による節水が促進されるよう、雨水貯留施設の設置を促進します。
市条例を適切に運用し、大規模採取者等の節水や、建築時の節水に配慮した給水設備の設置を推進します。
水道事業において、水道の給配水管からの漏水を減少させ、無駄な地下水採取を抑制します。

《事業者の取り組み》

建築物の新築・増改築等にあたっては、節水型トイレ等の節水に配慮した給水設備や循環・再利用装置等を導入します。
大規模採取者においては、市条例で定められた節水計画書の作成、実施及び報告を行い、節水への責務を積極的に果たします。

《市民の取り組み》

本市が市民協働で展開する節水市民運動に積極的に参加し、こまめな蛇口の開け閉めや節水器具の取り付け等により、水使用量の削減に取り組みます。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値	目標値 (H25)	備考
地下水採取量削減量 (地下水採取量)	全域	基準年 (10,948万m ³) (H18)	480万m ³ (10,468万m ³)	
市民一人一日あたりの 家庭用水等使用量	全域	241ℓ/人・日 (H19)	230ℓ/人・日	

注：実績値と目標値は、「熊本市地下水保全プラン」による。

《対策により期待される効果》

地下水量が増えることにより、地下水中の硝酸性窒素濃度が低減することが期待されます。

飲用水対策

硝酸性窒素に汚染された地下水による健康被害を防止するための対策です。

(1) 現状と課題

水道事業は、安全で良質な水道水を安定的に供給することを第一の使命とし、健康で快適な生活や経済活動を支える不可欠な基盤であるとの考えのもとで、上下水道局では、これまで関連施設等の整備に努めてきており、本市域における水道未普及地域を解消しています。

ただし、水道未加入の世帯が約 4,800 世帯（約 13,000 人；平成 21 年 3 月現在）存在していることから、地下水の水質が飲用基準に適合しない地域については、未加入者の加入促進を行っていく必要があります。

(2) 対策の内容

水道事業の対策（ - 1 ）

《基本的な方向・行政の取り組み》

水道施設の整備や改修対策を推進するとともに、水道水の水質管理の強化等に取り組みます。

水道水の品質管理の徹底、安全性やおいしさの P R 等により水道への未加入者に対して加入を促進するとともに、緊急に上水道・簡易水道への接続が必要になった場合には迅速に対応します。

飲用対策（ - 2 ）

《基本的な方向・行政の取り組み》

水道法に基づく水質基準を超える硝酸性窒素が検出された井戸を使用する家庭・事業場等に対して、飲用指導を徹底し、住民の健康保護を図ります。

井戸水が硝酸性窒素により汚染された地域においては、水源を上水道・簡易水道に切り替えることが適切です。井戸水が硝酸性窒素により汚染され、上水道・簡易水道を含めた他水源への転換が困難な家庭においては、応急処置的な飲用水対策として、硝酸性窒素を除去する家庭用浄水器の設置を指導し、住民の健康保護を図ります。

調査・研究

硝酸性窒素に関する調査・研究を推進し、今後の対策の検討資料とするものです。

(1) 現状と課題

熊本市では、これまで市域の多数の地点において地下水の水質の調査を実施してきたことから、地下水の水質の状況は十分に把握できています。また、本計画の中で地域毎の負荷量の推計を行い、窒素負荷量が高い地域については重点的に対策を実施することとしました。

今後は、硝酸性窒素の将来予測や対策の効果の検証を行った上で、更に効果的な対策を検討し、実施していく必要があると考えています。

(2) 対策の内容

硝酸性窒素に関する調査・研究の推進（ - 1 ）

《基本的な方向・行政の取り組み》

硝酸性窒素濃度の測定を継続的に実施し、濃度の変動等を取りまとめ、今後の対策に活用します。

熊本市の主要な水道水源が存在する東部地域から江津湖周辺にかけて、硝酸性窒素濃度の詳細な季節変動を把握するため、定点において毎月硝酸性窒素濃度の測定を行い、4-8-2の硝酸性窒素濃度シミュレーションモデルの構築に活用します。

硝酸性窒素濃度シミュレーションモデルを用いた将来予測と更なる対策の検討（ - 2 ）

《基本的な方向・行政の取り組み》

熊本地域全体を対象とした3次元硝酸性窒素濃度シミュレーションモデルを構築し、これを用いて硝酸性窒素濃度の将来予測を行います。更に、同モデルを用いて対策効果を検証しながら、より効果的な対策を定量的に検討します。

《対策により期待される効果》

定量的な効果の検証に基づいた対策の立案が可能になり、硝酸性窒素濃度の改善・保全のための対策が的確に実施できるようになります。

余剰な家畜排せつ物の処理・活用方法の幅広い検討 【再掲】

《基本的な方向・行政の取り組み》

家畜排せつ物の処理について堆肥化以外の処理や活用の方法を幅広く検討します。

広域連携

硝酸性窒素削減対策を推進するために広域的な関係機関との連携を行います。

広域連携の推進（ - 1 ）

《基本的な方向》

熊本地域全体で対策を推進するために熊本地域の関係行政機関との連携を行います。

その他関係機関、関係者との連携を行います。

《行政の取り組み》

熊本地域全体での地下水保全対策を推進するために、熊本県及び熊本地域の市町村で構成される既存の「熊本地域地下水保全対策会議」と連携を行います。

熊本地域全体での硝酸性窒素削減対策を推進するために、熊本県・熊本地域の市町村・試験研究機関・農業協同組合で構成される既存の「熊本地域硝酸性窒素削減対策会議」と連携を行います。

必要に応じて新たな組織の結成を行います。

大学等の研究機関、農業関係団体等との連携を行います。

第5章 計画の推進体制・評価体制

1 計画の推進体制

熊本市は、関係課で構成する庁内組織の「硝酸性窒素削減対策会議」を活用して連携・調整を行いながら、本計画の対策を実行していきます。

また、対策の推進のためには、関係行政機関（国・県・熊本地域の市町村）、関係団体、市民の協力が不可欠です。熊本市は、関係行政機関や関係団体と連携しながら、また市民に協力を呼びかけながら、対策が推進されるよう努めていきます。

2 計画の評価体制

本計画の進捗状況の評価は、地下水や農業の専門家で構成する「硝酸性窒素対策検討委員会」（熊本市地下水保全条例第32条）が行います。同委員会の会議を毎年度定期的に行い、委員会の助言をもらいながら、必要に応じて計画の見直しなどを行います。

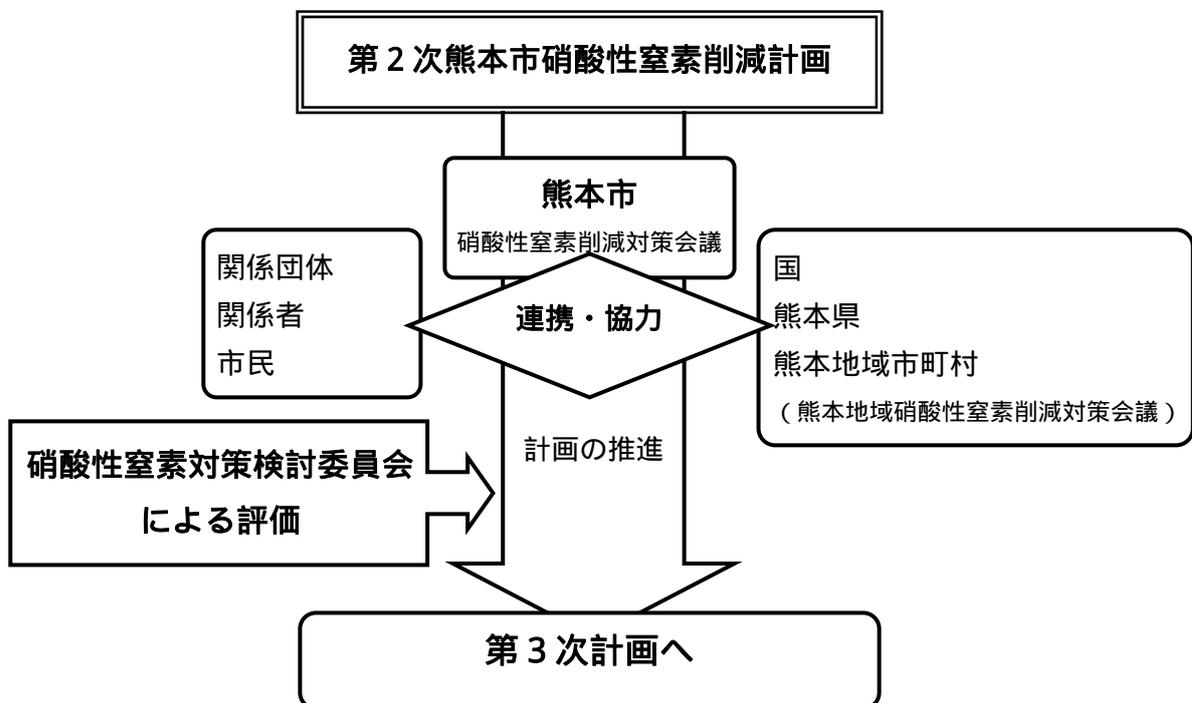


図 5-1 計画の推進及び評価体制

資料編

資料 1 熊本市における硝酸性窒素対策の経緯

年	熊本市関連	国関連
昭和 53 年		水道法に基づく水質基準に「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」が追加。
平成元年	市内の定点で地下水の硝酸性窒素の環境調査を開始。	
平成 5 年		要監視項目に「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」が追加。
平成 6 ~ 9 年	要監視項目に追加されたことを受け、市内で広く概況調査を実施し、複数地点の汚染を確認。	
平成 9 年		(地下水の環境基準が制定)
平成 10 年	汚染が著しかった北部及び北西部において、計 234 本の井戸で調査を実施し、31 本の汚染を確認。	
平成 11 年		環境基本法に基づく地下水の環境基準に「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」が追加。
平成 11 ~ 13 年	北部及び北西部の汚染原因調査を実施。	
平成 17 年 3 月	熊本県が「熊本地域硝酸性窒素削減計画」を策定。	
同	市庁内に「硝酸性窒素削減対策会議」設置。	
平成 19 年 8 月	「第 1 次熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定	
平成 19 年 12 月	「熊本市地下水保全条例」の全面改正 (硝酸性窒素対策規定)	
平成 21 年 3 月	「熊本市地下水保全条例」の一部改正 (熊本市硝酸性窒素対策検討委員会の設置規定)	
平成 21 年 4 月	「熊本市硝酸性窒素対策検討委員会設置」	
平成 22 年 3 月	「第 2 次熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定	

資料2 第1次計画の対策の目標の進捗状況

第1次計画では、各種関連施策及びその目標値を定めて、対策を推進してきました。第1次計画での各目標値の進捗状況は、次のとおりです。

各指標の数値には、原則として旧富合町分は含んでいません。

(1) 施肥対策

土づくり及び適正施肥の推進

- 地域における堆きゅう肥等の有機物資源を積極的に活用した土づくりを推進し、化学肥料の量を削減する。
- 定植前の土壌分析によって圃場ごとの適正な施肥量を把握し、過剰施肥を防止する。
- 土づくり検討会の実施や、農業者における生産履歴の記帳の推進を図る。また、堆きゅう肥の効率的な利用方法等についても普及を図る。

指標	当初 (H17)	実績			目標 (H21)	達成 状況
		H18	H19	H20		
土壌分析実施数	777	590	724	1,376	1,000	達成
土づくり検討会の開催 状況	19	14	21	23	25	未
堆きゅう肥の投入量 (t)	1,419	1,698	1,713	1,676	1,700	未
化学肥料の投入量(t)	6,658	6,607	6,492	5,026	7,600 以下	達成

エコファーマー・有作くん等の取組の促進

- 環境にやさしい持続的な農業生産方式の導入促進を図るため、「持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律」に基づく「エコファーマー」の認定を推進・啓発する。
- 熊本県独自の特別栽培農産物認証制度である「有作くん」をはじめとする環境保全に繋がる安全・安心な農産物認証制度およびその技術導入促進を図る。

指標	当初 (H17)	実績			目標 (H21)	達成 状況
		H18	H19	H20		
エコファーマー(戸)	1,470	1,189	998	1,203	1,500	未
有作くんの認証を受 けた生産組織数	1	3	4	3	5	未
有作くんの認証を受 けた生産面積(a)	259	265	368	363	500	未

(2) 家畜排せつ物対策

家畜排せつ物処理の適正化及び処理施設整備等の推進

- 「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」に基づき、資源として利用を図る観点から、堆肥化を基本とした適切な管理、処理及び流通が行われるよう助言、指導を行う。
- 野積みや素堀について、なおも不適正処理があった場合には、改善指導を実施する。
- 簡易方式による管理が行われている畜産農家については、より良い措置である施設の近代化や共同処理施設の整備を推進する。
- 自然流下式畜舎から排出されるスラリーの処理対策としては、飼料生産圃場への適正還元を基本としながら、フリーバーン・フリーストール等の畜舎の近代化を進め、スラリー中の含有窒素濃度や臭気低減技術の導入を図る。

指標	当初 (H17)	実績			目標 (H21)	達成 状況
		H18	H19	H20		
簡易堆きゅう肥舎数 (箇所)	21	18	17	16	15以下	未
スラリー改善技術導入 畜舎数(箇所)	0	0	2	2	8	未

家畜排せつ物の利用の促進

- 畜産農家自らが生産する自給粗飼料の生産資材として、飼料生産農地への適正利用を原則とし、土地利用率の向上やコントラクター等の導入による自給飼料生産をより一層推進する。
- 余剰に産出される堆きゅう肥については、良質堆きゅう肥の生産を進め、耕種部門への供給を推進する。

指標	当初 (H17)	実績			目標 (H21)	達成 状況	
		H18	H19	H20			
自給飼料作物の作付面積合計(ha)	599.4	564.2	582.6	591.8	670	未	
ソルゴー	47.0	59.4	60.0	30.0	60		
トウモロコシ	291.9	270.0	280.1	259.9	320		
夏作のその他	63.0	35.7	30.0	49.5	70		
イネアングラス	197.5	199.1	212.5	252.4	220		
堆きゅう肥	生産量(t)	22,740	26,347	26,983	26,644	26,000	達成
	流通量(t)	10,350	11,419	15,879	15,223	14,300	達成
	流通割合(%)	45.5	43.3	58.8	57.1	55	達成

(3) 生活排水対策

生活排水処理施設の計画的な整備

- 生活排水処理施設を計画的に整備することによって、地下水汚染のリスクを最小限に抑える。

指標	当初 (H17)	実績			目標 (H21)	達成 状況
		H18	H19	H20		
生活排水処理施設の整備 (汚水処理率(%))	87.2	88.3	89.6	90.6	90.9 (H20)	未
下水道人口普及率(%)	83.4	84.4	85.6	86.5 (富含含 85.9)	87.6 (富含含 87.2) (H21)	未
合併処理浄化槽整備率 (%)	3.8	3.9	4.0	4.1 (富含含 4.4)	4.4 (H20)	未

(4) 窒素流通対策

耕種部門と畜産部門の連携及び流通体制の構築

- 栽培品目により求められる堆きゅう肥の熟度や成分、需要時期等が大きく異なる。そのため、関係機関と連携し研修会や良質堆きゅう肥生産モデルの展示、堆きゅう肥成分分析、堆きゅう肥コンクール等を実施し、良質堆きゅう肥生産技術の向上に努める。

指標	当初 (H17)	実績			目標 (H21)	達成 状況
		H18	H19	H20		
耕畜連携の取組状況数	3	3	2	2	6	未

資料3 地下水の硝酸性窒素調査の集計結果

地下水質の常時監視の調査区分

熊本市は、水質汚濁防止法第15条に基づく地下水の水質の常時監視として、硝酸性窒素の調査を行っています。常時監視の調査区分と目的は次のとおりです。

表(資3)-1 地下水質の常時監視の調査区分

調査区分		目的
概況調査	定点監視調査 (T点)	地域の代表地点(定点)において、広域的な地下水質の動向を経年的に把握する調査
	定点監視調査 補助点調査 (N点)	主に東部地域の硝酸性窒素濃度を監視する調査
継続監視調査	汚染地区調査 (M点)	環境基準値を超過した汚染地区の地下水質の動向を継続的に把握するための調査

注：硝酸性窒素の調査を行っている調査区分のみを示している。

硝酸性窒素調査の集計結果

硝酸性窒素調査の集計結果は次のとおりです。

表(資3)-2 硝酸性窒素調査の集計結果(旧植木町・旧城南町除く)

調査名	硝酸性窒素測定を集計結果 (基準超過本数/調査本数)				
	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度
定点監視調査 (T点)	0本/53本	0本/54本	0本/52本	0本/52本	0本/52本
定点監視調査補助 点調査(N点)	0本/21本	0本/21本	0本/21本	0本/20本	0本/18本
汚染地区調査 (M点)	20本/57本	19本/57本	22本/57本	16本/53本	21本/53本
計	20本/131本	19本/132本	22本/130本	16本/125本	21本/123本

注1：定点監視調査には、国土交通省測定分を含む。ただし、平成21年度の国土交通省測定分は平成20年度の結果を用いている。

注2：平成21年度の集計結果から、旧富合町分が含まれている。

注3：平成19年度以前のN点は、東部地区調査とK点を合わせたもの。

資料4 地下水への窒素負荷量推定方法

(1) 施肥による地下水への窒素負荷量

$$\begin{aligned} \text{〔施肥による地下水への硝酸性窒素負荷量〕} &= \text{〔土壌への窒素負荷量〕} \times \text{〔溶脱率〕} \\ &= \text{〔施肥量〕} \times \text{〔作付(栽培)面積〕} \times \text{〔溶脱率〕} \end{aligned}$$

施肥量 : 熊本市生産流通課調べによる(表(資4)-1)

作付(栽培)面積 : 市農林水産振興部調べの平成20年度の作付面積を、「農林業センサス(2005)」の経営耕地面積の地域毎の比に案分した値(表(資4)-2~4)

溶脱率 : 「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る地下水汚染調査マニュアル」(平成11年環境省)に示された参考値の中央値

土地利用	溶脱率(%)	
	畑	水田
「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る地下水汚染調査マニュアル」の参考値	20~50	0~10
中央値	35	5

表(資4)-1 負荷量計算で用いた施肥量

作物名	施肥量(kg-N/10a・年)		
	基肥	追肥	合計
水稲	40	30	70
麦	42	42	84
秋大豆	6	-	6
トマト	120	180	300
なす	270	400	670
ピーマン	300	200	500
きゅうり	200	200	400
スイカ	200	-	200
メロン	120	-	120
イチゴ	140	100	240
はくさい	150	50	200
キャベツ	120	120	240
ほうれん草	100	20	120
だいこん	120	30	150
にんじん	100	30	130
さといも	100	90	190
レンコン	180	120	300
甘藷	50	-	50
玉ねぎ	120	80	200
ネギ	100	150	250
みかん	260	-	260
なし	230	-	230
もも	120	-	120
うめ	180	-	180

熊本市生産流通課調べ

表(資4)-2 2005年農林業センサスに記載された主な作物の地域別の作付(栽培)面積

新旧市区町村	水稲	みかん	小麦	かしょ	大豆	トマト	なす	ピーマン	きゅうり	ほうれん草	ねぎ	いちご	すいか	メロン	キャベツ	はくさい	たまねぎ	だいこん	にんじん	さといも	日本なし	もも	うめ
	作付面積	露地作付面積	作付面積	作付面積	作付面積	施設栽培面積	施設栽培面積	施設栽培面積	施設栽培面積	露地作付面積	露地作付面積	施設栽培面積	施設栽培面積	施設栽培面積	露地作付面積								
熊本市	2,760	1,366	105	23	139	89	129	15	33	39	15	9	242	211	45	16	26	16	41	8	49	4	19
旧熊本市	356	11	49	5	41	0	2	-	-	12	4	-	-	-	4	0	1	1	0	1	-	3	2
田迎町	60	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	-	-	-
御幸町	140	-	-	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	-
池上村	30	54	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	1	-	0	1	-	0	-	-	1
三和町	50	-	-	0	-	3	2	-	-	8	3	-	-	-	20	0	0	0	0	0	-	-	-
秋津村	106	-	33	0	55	2	-	1	-	0	-	-	8	-	0	0	-	1	0	0	-	-	-
松尾村	44	106	-	-	-	-	4	-	-	0	0	-	-	-	0	-	2	-	-	-	-	-	0
小島町	88	-	-	-	-	5	-	-	-	3	2	-	-	3	9	-	22	1	0	0	-	-	-
竜田村	-	-	7	3	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	1	0	-	3	2	0	-	-	-
中島村	247	-	-	-	-	22	5	-	1	3	1	-	-	34	0	0	1	0	0	1	-	-	-
広畑村	33	-	-	2	8	1	-	4	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	0	0	-	-	-
供合村	82	-	-	3	21	7	1	5	1	1	-	-	-	16	0	9	0	0	7	1	-	-	-
小山戸島村	-	-	-	9	5	-	-	2	-	-	-	-	9	-	-	4	-	3	31	2	-	-	-
西里村	178	7	-	1	1	6	7	-	9	1	0	-	105	53	2	0	0	2	0	1	-	-	1
川上村	136	-	3	0	5	7	10	-	15	0	0	-	118	17	1	1	0	1	0	0	-	-	-
河内町	10	859	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3
芳野村	6	328	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	46	-	12
八分字村	72	-	-	-	-	-	10	-	0	8	4	-	-	-	3	0	0	1	0	0	-	-	-
藤富村	99	-	-	-	-	1	18	-	-	0	0	-	-	-	0	0	-	0	-	0	-	-	-
並建村	37	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
白石村	28	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
畠口村	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
浜田村	36	-	-	-	-	1	5	-	-	0	0	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
奥古閑村	134	-	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中緑村	109	-	-	-	-	7	5	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-
銭塘村	80	-	-	-	-	-	4	-	-	0	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
内田村	137	-	-	-	1	2	9	-	-	2	0	-	-	10	-	-	0	0	-	0	-	-	-
海路口村	247	-	-	-	-	11	4	-	-	-	-	-	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
川口村	105	-	-	-	-	7	10	-	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
富合町	486	x	x	x	2	2	4	x	11	0	0	2	x	29	0	x	0	0	0	0	-	-	-
守富村 2-1	299	x	235	-	1	x	x	x	9	x	x	2	-	12	x	-	x	x	x	x	-	-	-
杉合村	187	-	x	x	1	x	x	x	3	x	x	-	x	17	x	x	x	x	x	x	-	-	-

「2005年農林業センサス」の都道府県別統計書から熊本市における主な作物についてとりまとめたもの。「旧市区町村」とは、昭和25年2月1日現在の市区町村。

「-」... 調査は行ったが事実のないもの。「x」...旧市区町村において、調査客体区分が2経営体(戸)以下しかない場合は、被調査客体の秘密保護の観点から、各調査客体区分の総数欄にその経営体(戸)数のみを掲載し、以下はすべて「x」としたものの。

表(資4)-3 各地域区分に対応する農林業センサスの調査単位

地域名	農林業センサスの調査単位（昭和25年2月1日現在の市区町村）
中央部	熊本市、田迎町、御幸町、秋津村、竜田村
東部	広畑村、供合村、小山戸島村
北部	西里村、川上村
北西部	池上村、松尾村、河内町、芳野村
南西部	三和町、小島町、中島村、八分字村、藤富村、並建村、白石村、畠口村、浜田村、奥古閑村、中緑村、銭塘村、内田村、海路口村、川口村
南部	杉会村、守富村

表(資4)-4 熊本市の主な作物の作付（栽培）面積（平成20年度）

区分		面積 (ha)	区分		面積 (ha)	
米	水稻	3,440	花 き	きく	17.8	
麦	大麦	26		カネシヨソ	3.6	
	小麦	545		バラ	2.8	
豆	大豆	172		カラー	6.2	
				球根類	13.0	
工	たばこ	1		その他	12.9	
野 菜	メロン	274		樹 芸	鉢物・苗木	3.1
	すいか	251			苗木・成木	0.7
	なす	124			芝	22
	トマト	67			果 樹	温州みかん
	れんこん	44	中晩柑			158
	たまねぎ	44	梨			84
	ねぎ	45	ぶどう			6
	ピーマン	12	桃			13
	かんしょ	31	その他			31
	ほうれんそう	60				
	だいこん	21				
	キャベツ	80				
	ばれいしょ	18				
	レタス	18				
	さといも	41				
	はくさい	19				
	その他	465				

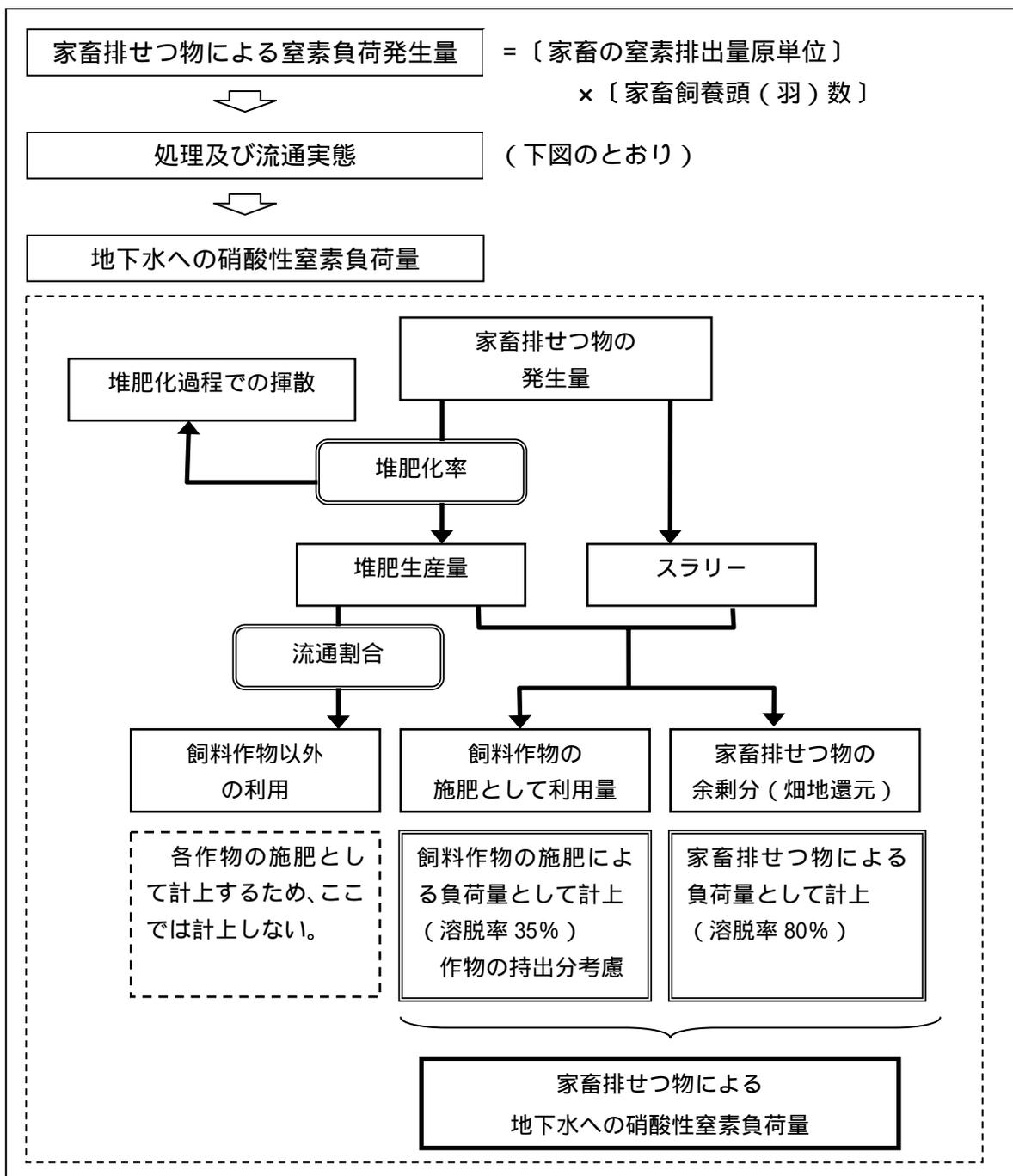
熊本市農林水産振興部調による

表(資4)-5 各地域の施肥による地下水への硝酸性窒素負荷量推計結果

(単位：t N/年)

地域名	水稻の施肥	畑の施肥	果樹の施肥
中央部	2.4	11.7	1.4
東部	0.4	9.4	0
北部	1.1	30.0	0.7
北西部	0.3	2.0	136.1
南西部	5.7	44.8	0
南部	1.8	16.5	0
小計	11.8	114.0	138.3
合計（施肥）	264.2		

(2) 家畜排せつ物による地下水への窒素負荷量



家畜の窒素排出量原単位：熊本地域硝酸性窒素削減計画と同値(表(資4)-6)

家畜飼養頭(羽)数：「熊本市の農業と水産業」平成20年度版の飼養頭を、「農林業センサス(2005)」の地域毎の飼養頭数に案分した値(表(資4)-7~8)

堆肥化過程での揮散：15%とした

堆肥化率・流通割合：熊本市農林水産振興部調による(表(資4)-9)

飼料作物の施肥として利用分：飼料作物の作付面積×飼料作物の施肥基準(表(資4)-10)

注：熊本市全域で「飼料作物の施肥として利用分」と「家畜排せつ物の余剰分」の比は同じと仮定した。

溶脱率：「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る地下水汚染調査マニュアル(平成11年環境省)」に示された参考値の中央値とした。(飼料作物畑と同じ35%、家畜排せつ物80%)

表(資4)-6 家畜の窒素排出量の原単位

種	種別	窒素量(kg/頭(羽)・年)		
		糞	尿	計
牛 ¹⁾	育成	29.8	32.5	62.3
	肉牛	23.1	27.2	50.3
	酪農	50.8	48.3	99.1
豚 ¹⁾	繁殖	3.9	13.1	17.0
	一貫	2.8	8.2	11.0
鶏 ¹⁾	養鶏		0.55	0.55
	採卵鶏		0.46	0.46
馬 ²⁾	-	28.9	28.3	57.2

1)徐開欽ら“畜舎排水の性状と原単位”用水と廃水, Vol.39(No.12), pp13~21, (1997).

2)「熊本県における家畜排せつ物の利用促進を図るための計画」策定時の利用数値

表(資4)-7 家畜の飼養頭数

種	飼養頭数	
	旧熊本市	旧富合町
乳牛	3,800頭	100頭
肉牛	1,160頭	-
豚	4,840頭	-
馬	490頭	-
鶏	65,000羽	-

出典：パンフレット「熊本市の農業と水産業」平成20年度版

表(資4)-8 家畜の窒素排出量の原単位

	乳肉牛	肉用牛	豚	鶏
	頭	頭	頭	羽
熊本市	3,919	856	3,807	62,855
熊本市	23	214	827	400
田迎町	-	-	-	-
御幸町	-	-	-	-
池上村	-	-	-	-
三和町	-	-	-	-
秋津村	-	-	-	-
松尾村	-	-	-	-
小島町	-	-	-	-
竜田村	-	-	-	-
中島村	-	-	-	-
広畑村	-	50	-	-
供合村	139	12	-	-
小山戸島村	3,373	424	1,500	
西里村	304	126	-	21,230
川上村	-	22	1,400	5,000
河内町	-	-	-	-
芳野村	-	-	-	225
八分字村	-	-	-	-
藤富村	-	-	-	-
並建村	57	8	-	-
白石村	-	-	-	-
畠口村	-	-	-	-
浜田村	-	-	-	-
奥古閑村	-	-	-	-
中緑村	-	-	-	15,000
銭塘村	23	-	-	21,000
内田村	-	-	-	-
海路口村	-	-	-	-
川口村	-	-	-	-
富合町	105	3		
守富村2-1	45			
杉合村	60	3		

・「2005年農林業センサス」より。

表(資 4)-9 堆肥化率及び流通割合

	堆肥化率	流通割合
乳牛	27%	23%
肉牛	100%	100%
豚	100%	100%
馬	100%	100%
鶏	100%	100%

・熊本市農林水産振興部調による

表(資 4)-10 飼料作物による窒素利用分

作物名	作付面積 (ha)	施肥基準 (kg/10a)	飼料作物による 窒素利用分 (t N/年)
ソルゴー	30.0	17	5.1
トウモロコシ	259.9	30	78.0
夏作その他	49.5	30	14.9
イタリアングラス	252.4	30	75.7
計	591.8		173.6

・熊本市農林水産振興部調による

表(資 4)-11 各地域の家畜排せつ物による地下水への硝酸性窒素負荷量推計結果

(単位 : t N/年)

地域名	家畜排せつ物による 硝酸性窒素負荷量
中央部	1.2
東部	175.6
北部	15.2
北西部	0
南西部	4.0
南部	5.4
合計	201.4

(3) 生活排水による地下水への硝酸性窒素負荷量

$$\begin{aligned} & \text{〔生活排水による地下水への硝酸性窒素負荷量〕} \\ & = \text{〔人口〕} \times \text{〔原単位〕} \times \text{〔処理率〕} \times \text{〔浸透率〕} \end{aligned}$$

処理率については、地域計画と同様に以下の方法で推計した。

下水道普及地域：窒素浸透量は0とみなした。

合併浄化槽設置家庭：窒素浸透量は0とみなした。

単独浄化槽設置家庭：し尿による窒素浸透量を0、雑排水による浸透する可能性のある量を発生量の10%とみなし、市町村全体の単独浄化槽設置率をそのままその市町村全域にあてはめた。

し尿収集家庭：浸透する可能性のある量を発生量の10%とみなし、市町村全体のし尿収集率をそのまま市町村全域にあてはめた。

その他：発生する全量を浸透する可能性のある量とした。

表(資4)-12 汚水処理別人口

処理方法	人口(人)
下水道	548,999
単独浄化槽	69,217
合併浄化槽	27,160
汲取り	15,027
自家処理	60
総人口(計)	659,329

表(資4)-13 汚水処理人口割合

処理方法	汚水処理人口割合
下水道	83.3%
単独浄化槽	10.5%
合併浄化槽	4.1%
汲取り	2.3%
自家処理	0.0%

表(資4)-14 生活排水による地下水への硝酸性窒素負荷量推計結果

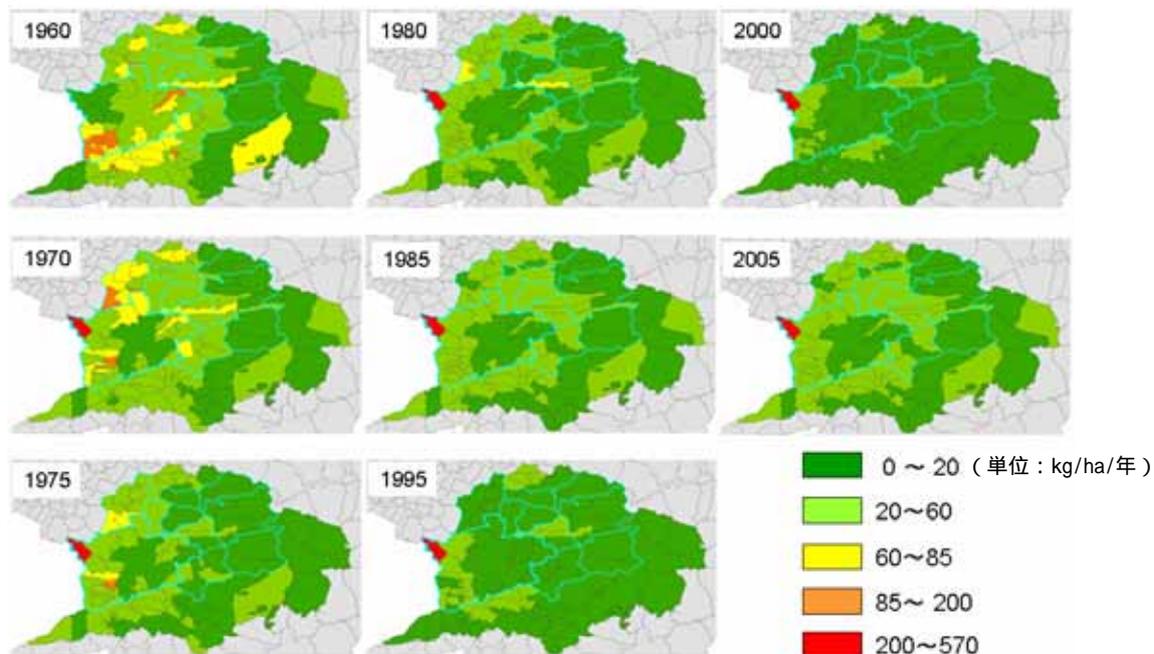
処理方法	地下水への硝酸性窒素負荷量(tN/年)
下水道	0
単独浄化槽	0.9
合併浄化槽	0
汲取り	0.2
自家処理	0.05
計	1.2

資料5 熊本地域の窒素発生量の推移

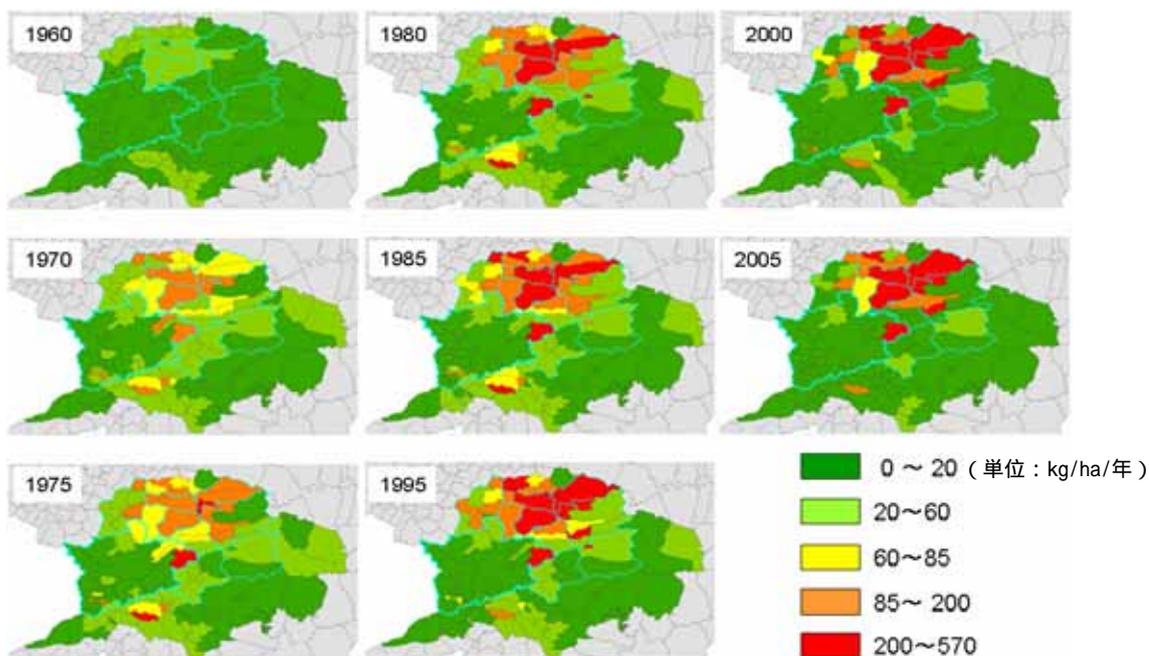
下図は、熊本大学大学院社会環境工学科川越保徳准教授の提供による熊本地域の施肥及び家畜排せつ物による窒素発生量（推定値）推移を表したものです。各負荷は、農業センサスから施肥基準及び家畜排せつ物発生量原単位を掛け、各調査単位の面積で除しています。

施肥による窒素発生量は、地域全体的に 1960 年時で最も高く、以降は熊本市北西部を除き、特に増大は見られず、むしろ横ばい、もしくは若干の低下傾向にあるものと推定されます。

家畜排せつ物による窒素発生量は、1960 年から 1985 年にかけて急激に増加し、特に熊本市内の北東部、大津町、菊陽町、合志市などに窒素発生量の高い地域が集中しています。



図(資5)-1 施肥による窒素発生量（推定値）



図(資5)-2 家畜排せつ物による窒素発生量（推定値）

用語解説集

【あ】

育成牛

子牛を成牛まで育てることを「育成」といい、乳牛の場合、生まれてから初回の分娩までの期間を指す。

エコファーマー

持続性の高い農業生産方式の導入の促進に関する法律（持続農業法）に基づき、都道府県知事から、たい肥等による土づくりと化学肥料や化学合成農薬の使用の低減を一体的に行う農業生産方式を導入する計画について認定を受けた農業者の愛称。



【か】

環境基準

環境基本法第 16 条に基づき定められた、人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい環境上の基準。大気、水質、土壌及び騒音について定められている。地下水の水質汚濁に係る環境基準は平成 9 年に定められ、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素は平成 11 年に追加された。

還元状態

土壌中の酸素が少ない状態（嫌気状態）で、脱窒菌の働きにより硝酸性窒素が窒素ガスへ還元されやすい状態。脱窒の過程は次のとおり進む。



コントラクター

作業受託組織のことで、畜産分野では自給飼料生産の作業請負が主となっている。

【さ】

栽培面積

栽培面積とは、果樹、茶など、1 度のは種又は植え付け後、数年にわたって収穫を行うことができる永年性作物が生育している面積をいう。（出典：農林水産省）

作付面積

作付面積とは、水稻、麦など、は種又は植え付けしてからおおむね一年以内に収穫され、複数年にわたる収穫ができない非永年性作物が生育している面積をいう。（出典：農林水産省）

自然流下式畜舎

糞尿を混合熟成させて土壌還元を行なうことを前提とした糞尿貯留施設を備えた畜舎で、排せつされた糞尿はスノコを通して直接糞尿溝に落下し、貯留槽に流入した後、腐熟、液化する。

スラリー

液体中に細かな固体粒子が安定的な状態で混合し濃厚に懸濁したもので、家畜排せつ物由来のスラリーでは、ふん尿混合物のほか外からの水、飼料残渣、敷わらや異物も含まれている。液状厩肥。

【た】

堆きゅう肥

堆肥及びきゅう肥。堆きゅう肥は、わら、もみがら、樹皮、動物の排せつ物その他動植物質の有機物質を堆積又は攪拌し、腐熟させたものをいい、一般的には、家畜ふん尿が含まれていないものを堆肥、含まれているものをきゅう肥と呼んでいる。土づくりを行う上で有機物由来である堆きゅう肥を利用した場合、土壌の理化学性・土壌生物相の改善、保水性・保肥性の増加等の改善が見られる。根の生育が健全になることで肥効が高まり、また養分の流亡が少なくなるなど様々な効果が期待される。

【な】

農林業センサス

農林水産省が、農林業の生産構造、就業構造を明らかにし、農林行政の企画・立案・推進のための基礎資料とすることを目的に、5年ごとに行う調査。

【は】

バイオマス

家畜排せつ物や生ゴミ、木くずなどの動植物から生まれた再生可能な有機性資源のこと。

フリーバーン・フリーストール

フリーバーンは牛をつなぐず自由放飼式に飼育する牛舎で、牛を一括群管理でき給餌や糞尿処理等が容易で、牛の健康に好影響があるなどの効果がある。フリーストールは牛舎の中に自由に出入りできる個別のストール（牛床）を設けたものである。

【ま】

【や】

有作くん

熊本県では、自然生態系を重視した環境保全型農業を推進している。その一環として、平成2年度から減農薬・減化学肥料栽培農産物について県独自の認証を行う制度を設けている。この制度は、作目毎に生産基準を定め、この基準に即して生産された農産物であることを県が認

証し、栽培方法等を適正に表示した「熊本型特別栽培農産物」として消費者に提供するものである。この認証の登録商標を「有作くん」という。なお、対象品目は、米、野菜、果樹、茶の4品目、生産基準としては品目によって異なるが、化学肥料の使用割合が3割以下であること、農薬の使用回数が一定回数以下であること等の制限を設けている。



要監視項目

水質汚濁に関連する項目で、「人の健康の保護に関連する物質ではあるが、公共用水域等における検出状況等からみて、直ちに環境基準とはせず、引き続き知見の集積に努めるべき物質」として、平成5年3月に設定されたもの。

溶脱率

土壤に供給された窒素成分が硝酸イオン等となって地下水へ移行する割合。

【ら】

【わ】

策定の経緯等

本計画は、有識者・農業関係者などの専門家で構成する「熊本市硝酸性窒素対策検討委員会」の審議を経て策定しました。

(1) 委員会の議題等

年	月	審 議 内 容
平成21年	5	第1回委員会 ・地下水の硝酸性窒素濃度の現状、第1次計画の概要・実績・課題
	7	先進地視察（宮崎県小林市・都城市）
	8	第2回委員会 ・第2次計画の策定方針・構成案について
	11	第3回委員会 ・硝酸性窒素負荷量のとりまとめ、各種対策について
平成22年	2	第4回委員会 ・第2次計画（案）について

(2) 熊本市硝酸性窒素対策検討委員会の構成

委員	役職
いまい あつお 今井 厚雄	熊本市農業協同組合園芸部会 副部長
かばた きよたか 栂田 聖孝 (副会長)	東海大学農学部応用動物科学科 教授
かわごし やすのり 川越 保徳 (会長)	熊本大学大学院自然科学研究科 准教授
さかもと おさむ 坂本 修	熊本県酪農業協同組合 理事
たなか ひさし 田中 久	熊本市農業協同組合営農部営農指導課長
なかはた よしなお 中島 吉直	熊本県農業研究センター生産環境研究所長

(順不同、敬称略)