

第3次熊本市硝酸性窒素削減計画

平成27年3月

熊 本 市

はじめに

熊本市は、人口 74 万人の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。その地下水は、阿蘇外輪山西麓から長年の歳月をかけて流れる中でミネラル分や炭酸分をバランスよく含む「天然のミネラルウォーター」であり、その味は一級品と称され、市民生活はもとより、各種産業用水として利用されるなど、本市の発展に大きな役割を担ってきました。

本市では、この地下水を将来にわたって守っていくため、水質保全対策、地下水かん養事業、節水市民運動など質と量の両面の取組みを続けてきました。そして、これらの取組みは、国内外で高い評価を受け、平成 20 年の第 10 回水大賞グランプリ受賞、平成 25 年の国連^{いのち}「生命の水（Water for Life）」最優秀賞受賞という栄誉につながりました。

このような中、地下水の質につきましても、その最大の課題である硝酸性窒素削減のために、平成 19 年に「熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定し、施肥・家畜排せつ物・生活排水の発生源対策を中心に、関係の皆様のご協力をいただきながら推進してまいりましたが、地下水の硝酸性窒素対策の取組みは定着してきたものの、改善に長期間を要するという地下水の特徴もあり、現在のところ、明確な改善の成果が現れておりません。

そこで、この度、第 2 次熊本市硝酸性窒素削減計画が計画年度を終えることから、学識者や農業の専門家等で構成する「熊本市硝酸性窒素対策検討委員会」の審議を経て、計画を見直し、より高い実効性を盛り込んだ「第 3 次熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定したところでございます。

近年、熊本県においては、「くまもとグリーン農業」の推進や「熊本県地下水と土を育む農業推進条例」の制定がなされ、環境保全型農業の意識が高まっておりますが、本市におきましても、全国有数の生産額を誇る農業の持続的な発展と地下水環境の保全を共立した取組みが重要であると考え、第 3 次計画では、本市の農業の現状を踏まえつつ、第 2 次計画で推進してきた対策をより一層推進するよう見直すとともに、市民の皆様が消費者の立場から自然環境に配慮した農業を応援する「くまもとグリーン農業の応援宣言者数」を新たな指標として設定するなど、対策の強化を図っております。

本市としましては、今後、本計画に基づき、硝酸性窒素削減に向けて、国、熊本県、熊本地域の市町村、くまもと地下水財団など関係者との連携を図りながら、対策を着実に推進し地下水保全へと取組んでまいりますので、この恵まれた地下水を確実に次世代へ引き継いでいくため、皆様のご理解とご協力をよろしくお願いいたします。

熊本市長 大西一史

目 次

第1章 計画策定の背景.....	1
1 熊本市の地下水	1
2 硝酸性窒素による地下水汚染	2
3 熊本市の硝酸性窒素濃度の現状.....	4
4 水道水源の硝酸性窒素濃度の現状	11
5 地下水への硝酸性窒素負荷量の推計	13
6 硝酸性窒素濃度シミュレーションモデルによる将来予測.....	15
第2章 計画の趣旨.....	16
1 計画策定の経緯	16
2 計画の位置付け	17
3 計画の基本的事項.....	18
4 第2次計画の振り返り	20
第3章 各種対策とその目標値.....	22
1 対策の体系	22
2 対策の指標と目標値	23
I 汚染防止対策（発生源対策）	23
I - ① 施肥対策	26
I - ② 家畜排せつ物対策	33
I - ③ 生活排水対策	41
II 水量保全対策	44
III 飲用水対策	49
IV 調査・研究	50

V 広域連携.....	51
第4章 計画の推進体制・評価体制.....	52
1 計画の推進体制	52
2 計画の評価体制	52
資料編.....	53
資料1 熊本市における硝酸性窒素対策の経緯.....	54
資料2 第2次計画の対策の目標の進捗状況	55
資料3 地下水の硝酸性窒素調査の集計結果	67
資料4 地下水への硝酸性窒素負荷量の推計方法	69
資料5 硝酸性窒素濃度シミュレーションモデル	77
資料6 第3次計画施策の実施主体.....	79
用語解説集	82
策定の経緯等.....	87

第1章 計画策定の背景

1 熊本市の地下水

熊本市は九州の中心に位置し、東に阿蘇、西に有明海を臨み、水と緑に恵まれた都市です。特に地下水に恵まれ、市民 74 万人の水道水源を賄い、各種産業用水としても利用されています。また、水前寺江津湖湧水群や金峰山湧水群等は、湧水として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ており、「日本一の地下水都市」と呼ばれています。

本市は、渇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。これも清れつで豊富な地下水の恩恵によるものです。

熊本市の地下水は、壮大な水循環システムによってもたらされています。阿蘇火山は、約 27 万年前から 9 万年前にかけて 4 度の大噴火を起こし、熊本の大地には、100m 以上の厚さの火砕流が降り積もりました。地域へ降った雨は森林や農地から浸透し、このすきまに富んだ火砕流堆積層（帯水層）へ蓄えられて、地下をゆっくりと流動しています。この同じ地下水を共有している地域を「熊本地域」といいます。熊本地域は、約 1,000 km² の大地に熊本市を含む 11 市町村の約 100 万人が暮らしており、上水道のほぼ全てを地下水で賄っています。

しかし、この貴重な地下水が利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。したがって、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 1-1 熊本地域の地下水のメカニズムとその流れ

熊本地域

阿蘇外輪山の西側から連なる面積 1,041km² の地域。熊本市を含む 11 市町村（熊本市、宇土市、大津町、菊陽町、合志市、西原村、菊池市（旧泗水町、旧旭志町）、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町）からなる。これまでの地域を越えた地下水保全対策が世界に認められ、本市は 2013 国連“^{いのち}生命の水”最優秀賞を受賞した。

2 硝酸性窒素による地下水汚染

硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素

「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」とは、硝酸イオン (NO_3^-) と亜硝酸イオン (NO_2^-) の窒素に注目した呼び方です。

窒素は、大気の約 80% を構成する物質であり、土壌、水、植物などあらゆるものに含まれています。また、生物の必須元素でもあります。

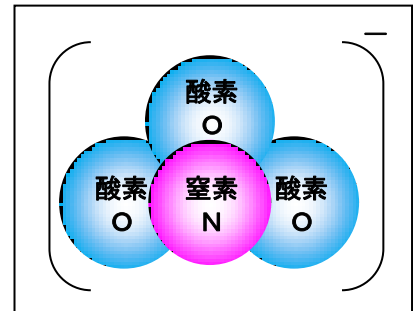


図 1-2 硝酸イオンの概念図

硝酸性窒素による地下水汚染

地下水の硝酸性窒素汚染は、施肥や家畜排せつ物の土壌への過剰な投入が原因とされており、汚染源そのものが広がりを持つことから、全国でも深刻な問題となっています。平成 11 年に「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」（以下「硝酸性窒素」という。）が地下水の環境基準※に追加され、地下水質の監視が継続して行われていますが、全国的に依然として、環境基準を超過する井戸が多く存在しています。

本市では、平成元年から硝酸性窒素の調査を開始し、平成 6～10 年にかけて当時の市内全域で汚染状況を把握する調査を実施したところ、一部地域の地下水が高濃度に汚染されていることが分かりました。現在でも、北部地域、植木町地域、北西部地域、東部地域で環境基準を超過する井戸が存在しています。特に、近年では、熊本市の主要な地下水流の上流部に位置する東部地域の多くの井戸で硝酸性窒素濃度が上昇傾向を示しており、水道水源の全てを地下水で賄う本市では、対策の実施が喫緊の課題となっています。

硝酸性窒素の主な発生源

地下水中の硝酸性窒素の主な発生源は、施肥、家畜排せつ物、生活排水の 3 つです。土壌へ投入された窒素は、土壌中の微生物等の作用を受けて硝酸性窒素になります。

硝酸性窒素は、水に溶けやすく、土壌に吸着されにくい特徴を持つため、植物吸収や脱窒等されなかった分はそのまま地下水へ溶け出します。

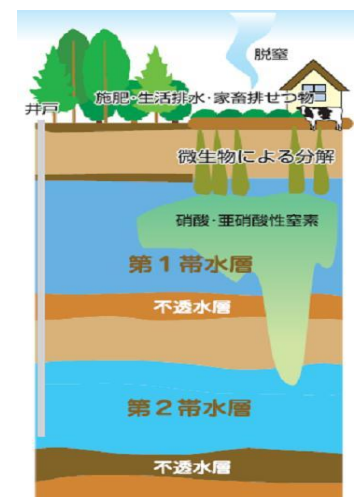


図 1-3 硝酸性窒素による地下水汚染の概念図

硝酸性窒素による健康被害

高濃度の硝酸性窒素を含む水を摂取すると、その一部は消化器系内の微生物の還元作用を受けて、亜硝酸イオンとなった後、血中のヘモグロビンと結合しメトヘモグロビンとなります。血中のメトヘモグロビン濃度が高くなると、主に乳児を中心として、血液の酸素運搬機能が低下し、メトヘモグロビン血症を引き起こします。このため、水道法では各家庭に供給する水道水の水質基準*を設けており、硝酸性窒素と亜硝酸性窒素濃度の合計量として「10mg/L 以下」と定められています。

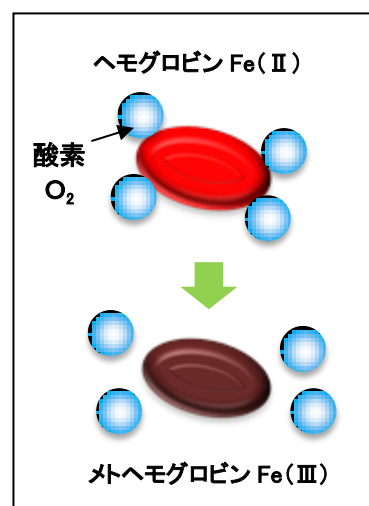
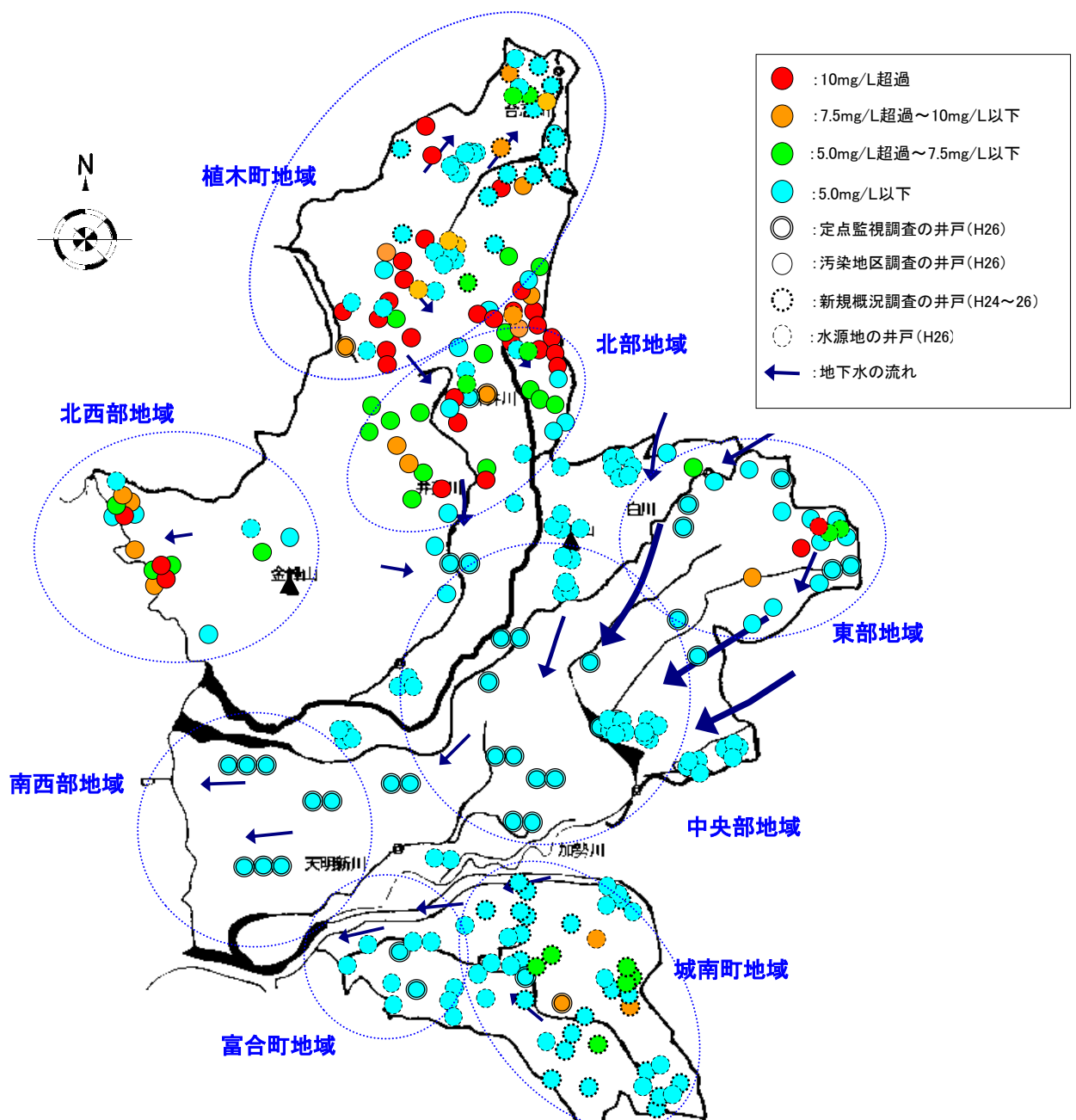


図 1-4 血液中における
酸素運搬機構の概念図

3 熊本市の硝酸性窒素濃度の現状

熊本市では、市内の各地域の代表地点において広域的な地下水質の動向を把握する調査（定点監視調査）と、未把握の汚染を発見するための調査（新規概況調査）を実施しています。また、過去に硝酸性窒素による汚染が判明し汚染地区として経年的に汚染状態を把握する調査（汚染地区調査）を実施しています。

平成 26 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 145 本の井戸で、熊本市上下水道局の水道水源の水質検査として 106 本の井戸で調査を行いました。その結果は図 1-5 のとおりです。また、各地域の状況については後述のとおりです。



東区・中央区

◇ 東部地域（東区）

東部地域は、白川中流域から健軍水源地等の主要な水道水源へと流れる熊本地域の地下水の大きな流れの上に位置し、多くの水源地を有する地下水の豊富な地域です。

硝酸性窒素濃度の経年変化は、地域全体として長期的な上昇傾向が続いています。平成 22～24 年度に実施した硝酸性窒素濃度シミュレーションモデル（以下「シミュレーション」という。）による調査結果（p.15 参照）から、家畜排せつ物の農地への過剰な投入が硝酸性窒素濃度を上昇させる主な原因であると推定されています。

なお、熊本市上下水道局の調査では、託麻地区の水質監視井戸で、環境基準値 10mg/L を超えて上昇傾向を示しています。

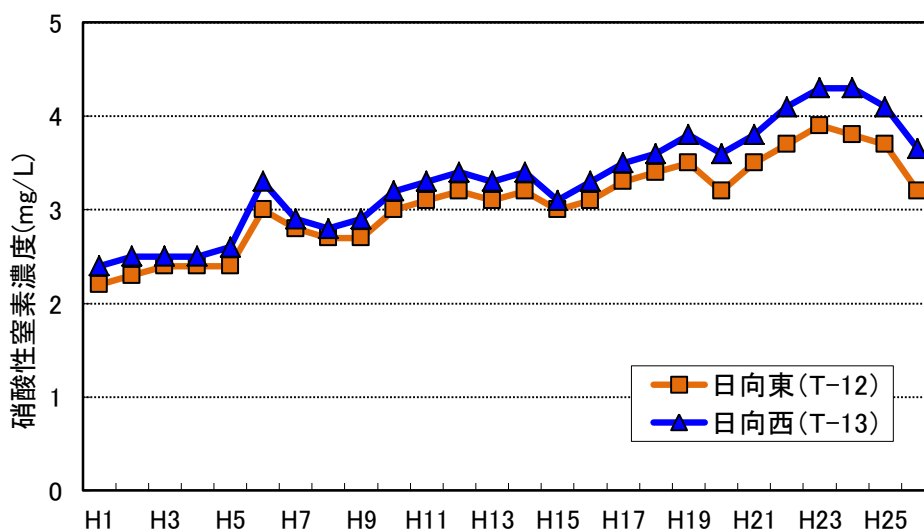


図 1-6 東部地域における硝酸性窒素濃度の経年変化（主な地点）

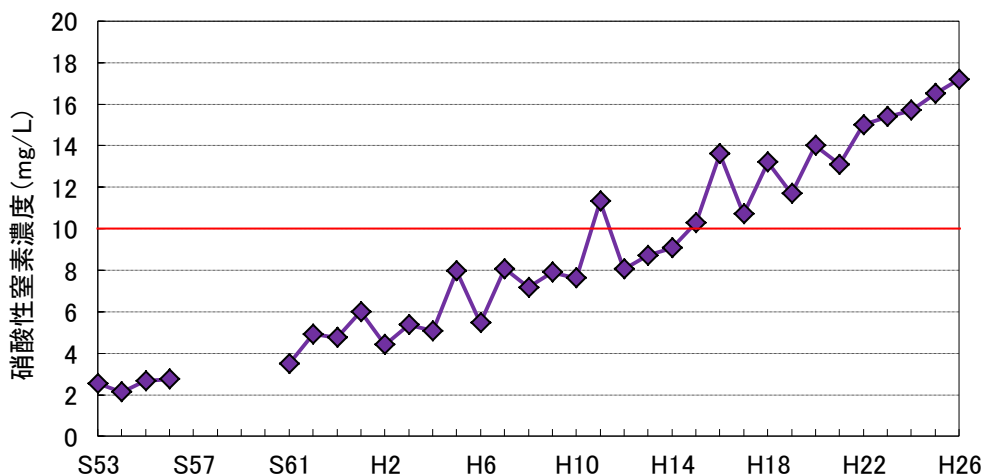


図 1-7 東部地域における硝酸性窒素濃度の経年変化（託麻地区水質監視井戸）

◇ 中央部地域（東区・中央区）

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。

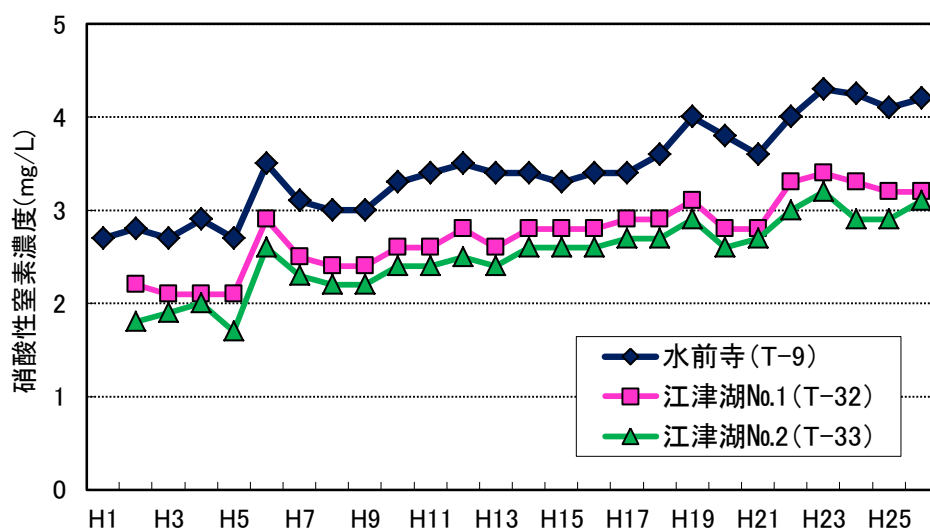


図 1-8 中央部地域における硝酸性窒素濃度の経年変化（主な地点）

西 区

◇ 北西部地域

北西部地域は、本市の北西部に位置する金峰山が広い範囲を占めており、山麓では柑橘類の栽培が盛んに行われています。

平成 26 年度の調査では 3 本の井戸で環境基準を超過しており、その最高濃度は 13mg/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 年に本市が実施した調査結果等から、柑橘類栽培における施肥が硝酸性窒素濃度を上昇させる主な原因であると推定されています。

経年変化では、硝酸性窒素濃度が比較的高濃度であった井戸が減少傾向を示し、その他は概ね横ばい傾向を示しています。

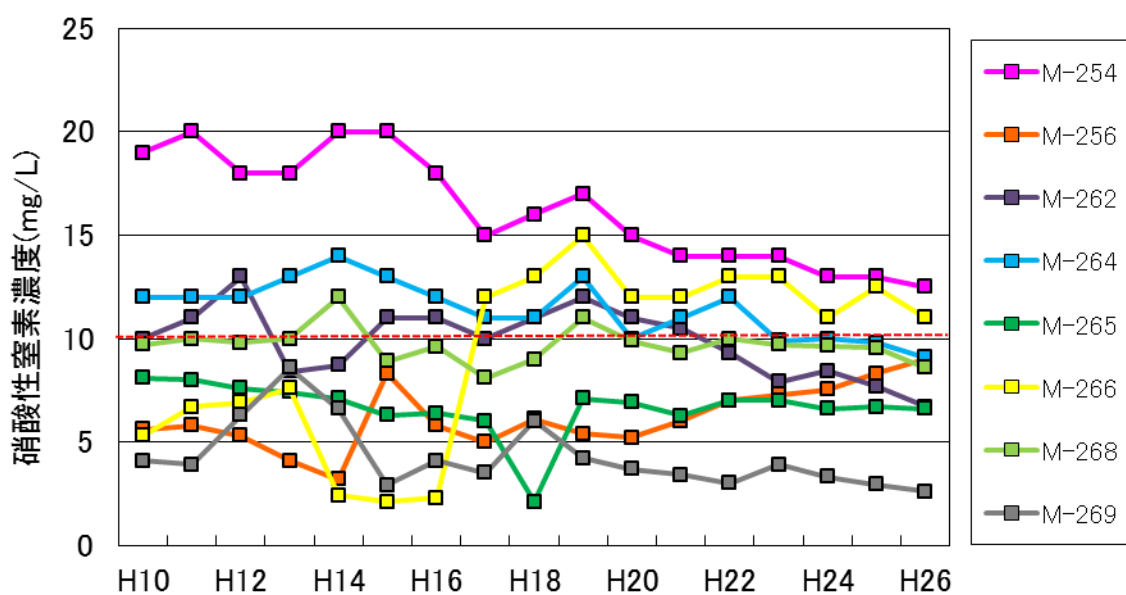


図 1-9 北西部地域における硝酸性窒素濃度の経年変化（主な地点）

北区

◇ 北部地域

北部地域は、本市の北部にあたる植木台地の南端部に位置し、東に坪井川、西に井芹川が流れ、西側は金峰山の北東斜面に接しています。植木台地では、すいか・メロンなどの畑作が盛んで、河川沿いの低地部では水田も広がっています。

平成 26 年度の調査では、13 本の井戸で環境基準を超過していました。合志市と植木町の境界付近及び井芹川上流付近において、濃度の高い井戸が存在しています。最高濃度は 30mg/L でした。平成 11～13 年に本市が実施した調査結果等から、畑作への施肥が硝酸性窒素濃度を上昇させている主な原因であると推定されています。

濃度の経年変化は、増加傾向、減少傾向、横ばい傾向を示す井戸が混在していますが、比較的高い濃度で推移しています。

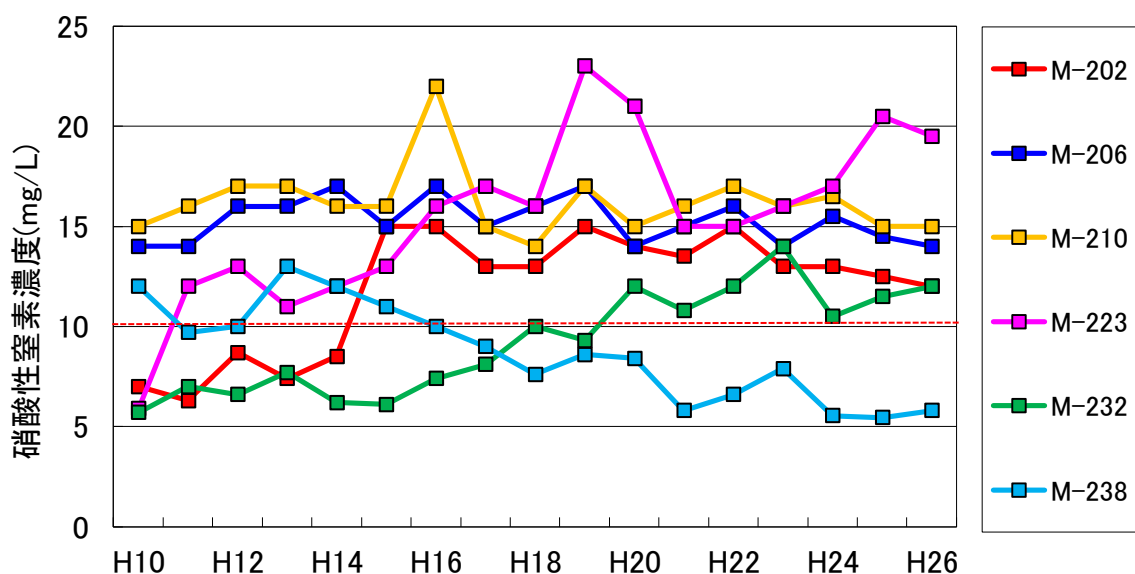


図 1-10 北部地域における硝酸性窒素濃度の経年変化（主な地点）

◇ 植木町地域

植木町地域は、本市の北部にあたる植木台地に位置しています。

平成 26 年度の調査では、13 本の井戸で環境基準を超過しており、その最高濃度は 54mg/L でした。環境基準を超過する井戸は地域内の広範囲に広がっており、市内でも比較的濃度の高い井戸が多く存在しています。平成 7～8 年の熊本県の調査結果等から、主にハウスや露地畑地への施肥の影響を受けているものと推定されています。

濃度の経年変化は、増加傾向、減少傾向、横ばい傾向を示す井戸が混在していますが、比較的高い濃度で推移しています。

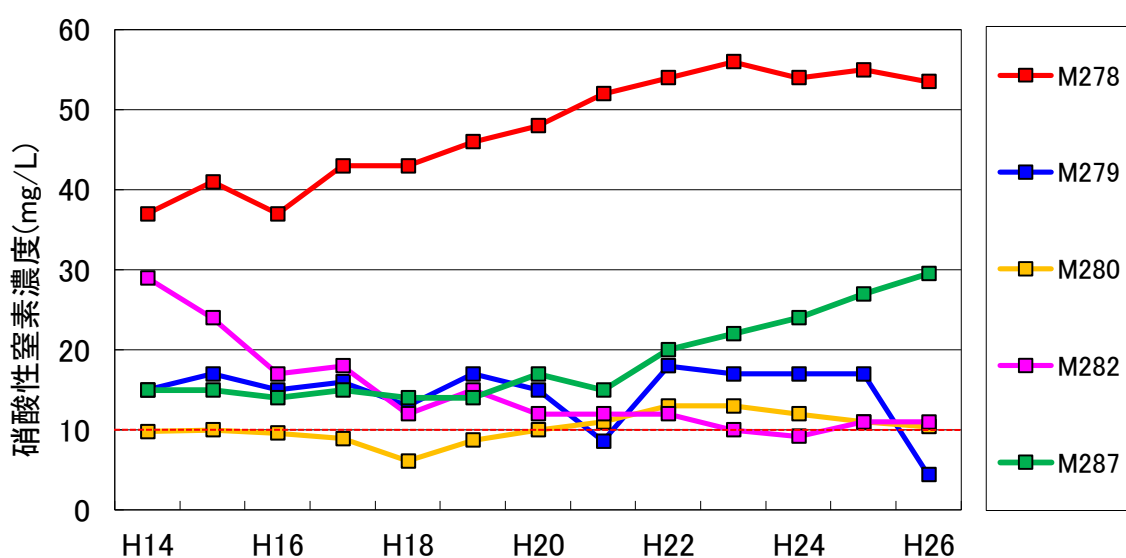


図 1-11 植木町地域における硝酸性窒素濃度の経年変化（主な地点）

南区

◇ 富合町・南西部地域

富合町・南西部地域は、本市の南端にあたる熊本平野の南西部に位置し、地下水流の末端部にあたるため、地下水の流れが緩やかになっています。このため、土壌の環境が還元状態になっていると推察され、硝酸性窒素が還元されたアンモニアが検出されるなど、硝酸性窒素濃度が低い地域となっています。

◇ 城南町地域

城南町地域は、本市の南端の熊本平野の南東部に位置しています。北に緑川、中央に浜戸川が流れ、畑地や水田が広がっています。

平成 26 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、城南町中央では比較的濃度の高い井戸が見られました。また、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。

4 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。熊本市上下水道局では、水道水源の水質検査を定期的に行っています。

平成26年度は42箇所106本の井戸で検査を実施しました。硝酸性窒素濃度の経年変化は、市内の多くの地点において上昇傾向を示しています。このことから、硝酸性窒素の問題が市民の生活に密接に関係した喫緊の課題であり、地下水の硝酸性窒素対策を強力に推進していく必要があることが分かります。

市内の42箇所の水源地のうち、熊本市の主要な地下水の流れの上流部に位置する麻生田水源地及び託麻水源地、またその下流部に位置し熊本市内で最も取水量の多い健軍水源地の経年変化を図1-13～図1-15で示します。

注：水道水源の硝酸性窒素濃度は上昇傾向を示していますが、現在、熊本市上下水道局で供給している水道水については、水質基準を満たしていることを確認しており、問題ありません。

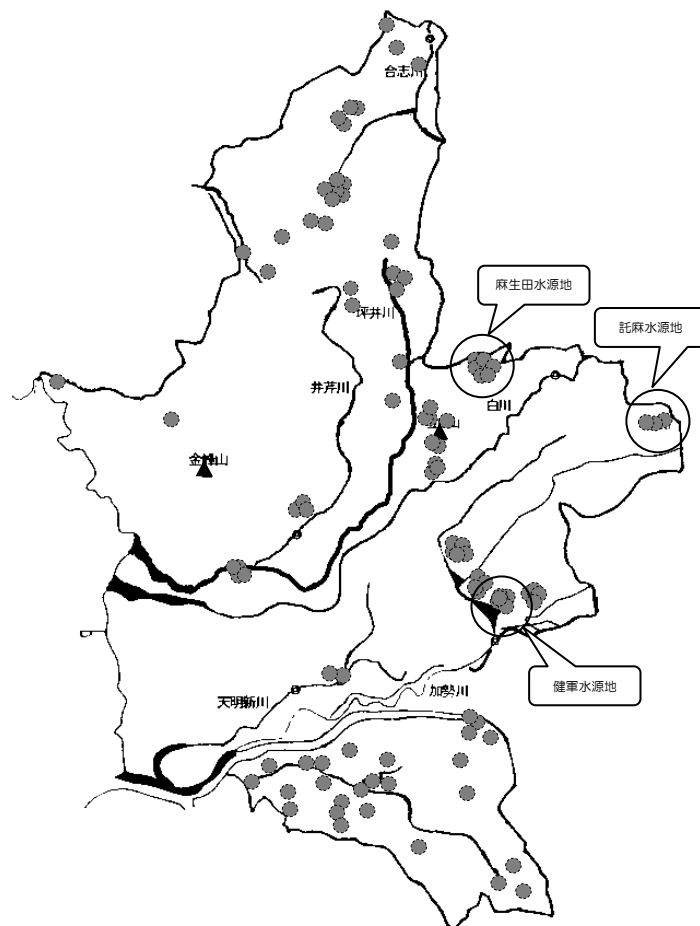


図 1-12 熊本市の水道水源地の位置図

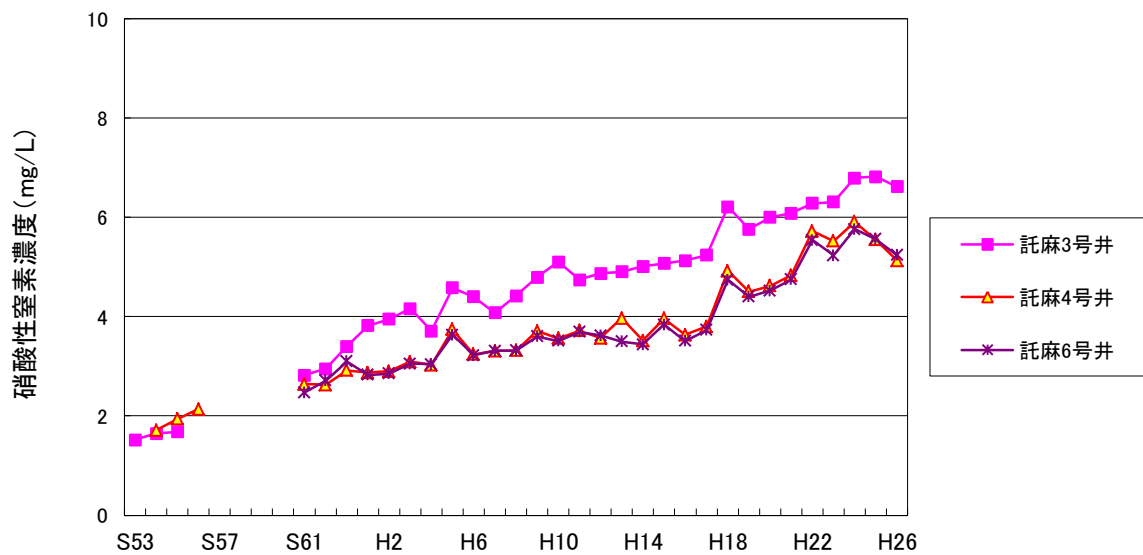


図 1-13 水道水源の硝酸性窒素濃度の経年変化（託麻水源地）

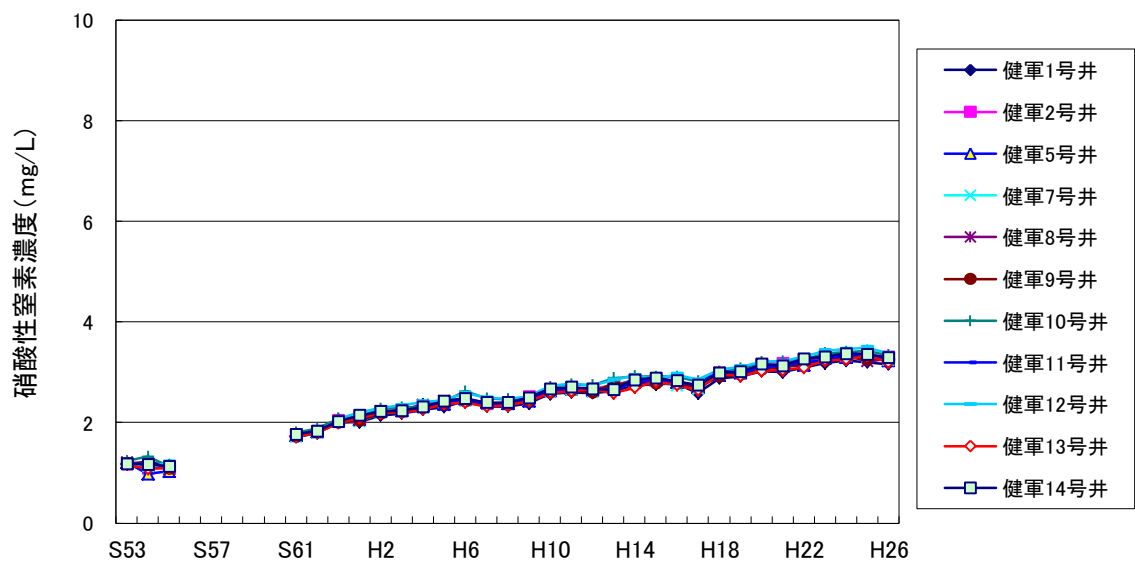


図 1-14 水道水源の硝酸性窒素濃度の経年変化（健軍水源地）

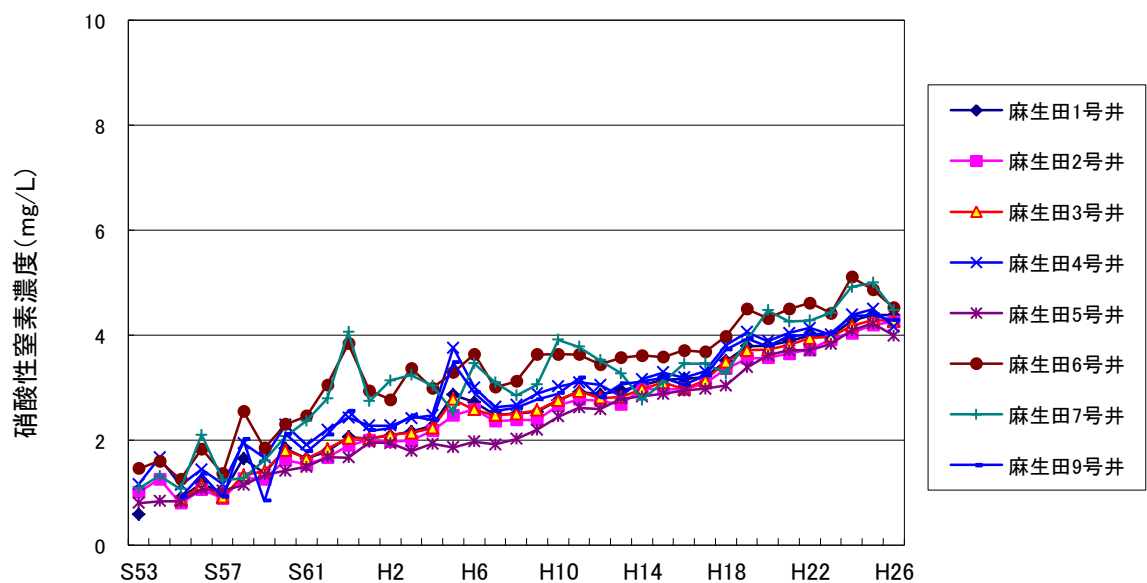


図 1-15 水道水源の硝酸性窒素濃度の経年変化（麻生田水源地）

5 地下水への硝酸性窒素負荷量の推計

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地下水へ溶け出したことが原因とされ、発生源が広く分布し、汚染が広い範囲に及びやすいという特徴を持っています。そのため、一度汚染された地下水の浄化は費用面からも非常に困難であり、発生源への対策が最も重要となってきます。

発生源対策を実施する上で、汚染の発生源を把握するとともに硝酸性窒素が地下水へ溶け出す量（地下水への硝酸性窒素負荷量）を把握しておく必要があります。

各発生源から地下水への硝酸性窒素負荷量の割合（推計値）

熊本市内の地下水への硝酸性窒素負荷量の割合を推計した結果、全体の約7割が施肥に由来するもの、約3割が家畜排せつ物に由来するものでした。また、生活排水に由来するものは全体の0.1%以下となりました。（詳細は資料4参照）

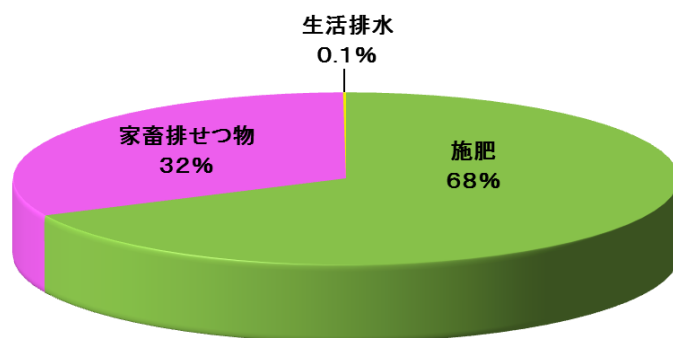


図 1-16 各発生源からの地下水への硝酸性窒素負荷量の割合

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、汲取り、自家処理の窒素分を対象。

各区における地下水への硝酸性窒素負荷量（推計値）

各区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 1-17 のとおりです。

推計値の結果は、各区の農業の特性を反映しています。東区は、家畜排せつ物（主に乳用牛）による硝酸性窒素負荷量が高くなっています。西区では果樹施肥（主に温州みかん）、北区では畑施肥（主に施設園芸作物）、南区でも畑施肥（主に野菜）による硝酸性窒素負荷量が比較的高くなっています。

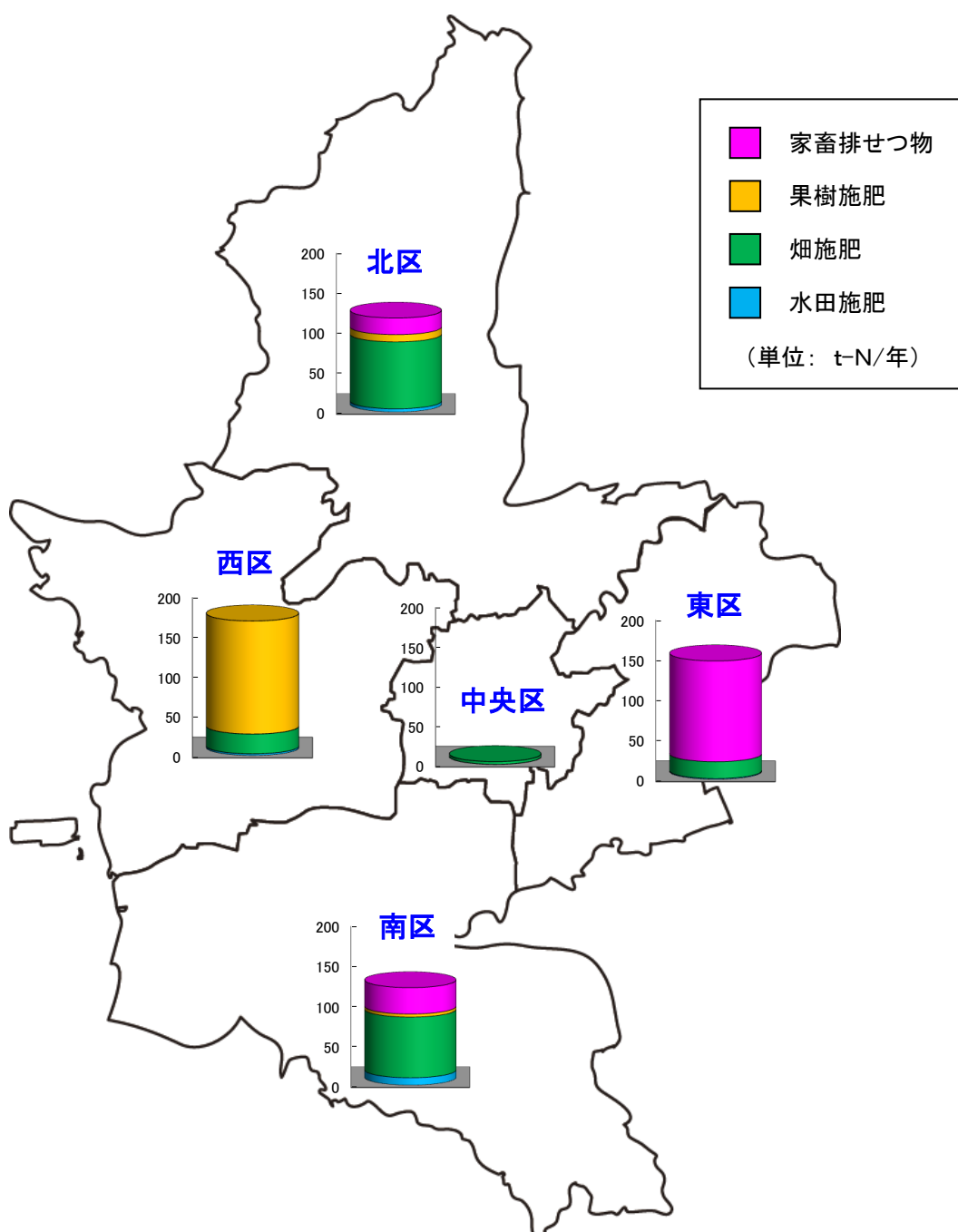


図 1-17 各区における地下水への硝酸性窒素負荷量

6 硝酸性窒素濃度シミュレーションモデルによる将来予測

熊本市、熊本県及び公益財団法人くまもと地下水財団が共同で、平成 22 年度から平成 24 年度に熊本地域(熊本市を含む 11 市町村)を対象として、地下水の硝酸性窒素濃度を推計し、将来の濃度推移を予測するシミュレーションモデルを構築しました。シミュレーションモデルを用いて得られた 2045 年の地下水の硝酸性窒素濃度の将来予測の結果は、資料編の図(資)4-5 のとおりです。

この結果から、地下水への硝酸性窒素負荷量が現在と同様に継続したと仮定した場合、多くの地域で硝酸性窒素濃度が上昇することが分かりました。また、硝酸性窒素濃度を低減するためには、同じ地下水を共有する熊本地域全体で連携して対策に取り組む必要があることも分かりました。

第2章 計画の趣旨

1 計画策定の経緯

第1章で述べたとおり、これまでの地下水質の調査から、熊本市の一部地域の井戸では、硝酸性窒素濃度が環境基準を超える濃度で確認されています。特に、熊本市の主要な地下水流の上流部に位置する東部地域の多くの井戸で硝酸性窒素濃度が上昇していることから、対策の実施が喫緊の課題となっています。

また、平成10～12年に熊本地域全体を対象に熊本県が実施した調査でも、15市町村中8市町村（当時）において硝酸性窒素による地下水汚染が存在することが判明しました。

このような中、熊本県は平成17年3月に「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地下水保全目標を定め、各種硝酸性窒素削減対策の方針を示しています。

これを受けて本市では、高濃度地域における地下水質調査の監視を継続するとともに、平成19年8月に熊本市域を対象とした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次熊本市硝酸性窒素削減計画」、平成22年3月に「第2次熊本市硝酸性窒素削減計画」（以下「第2次計画」という。）を策定し、硝酸性窒素対策に取り組んできました。

この度、第2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3次熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定するものです。

2 計画の位置付け

本計画は、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組みを具体化したものであるとともに、熊本市の地下水保全を目的とした「第2次熊本市地下水保全プラン」（平成26年3月）に基づき、具体的な対策や目標等を定めた実行計画です。

また、熊本県が策定した「地域計画」を基に熊本市域の具体的対策を定めた行動計画です。

その他における地下水保全対策のうち硝酸性窒素削減に係る目標や対策を具体化した計画です。

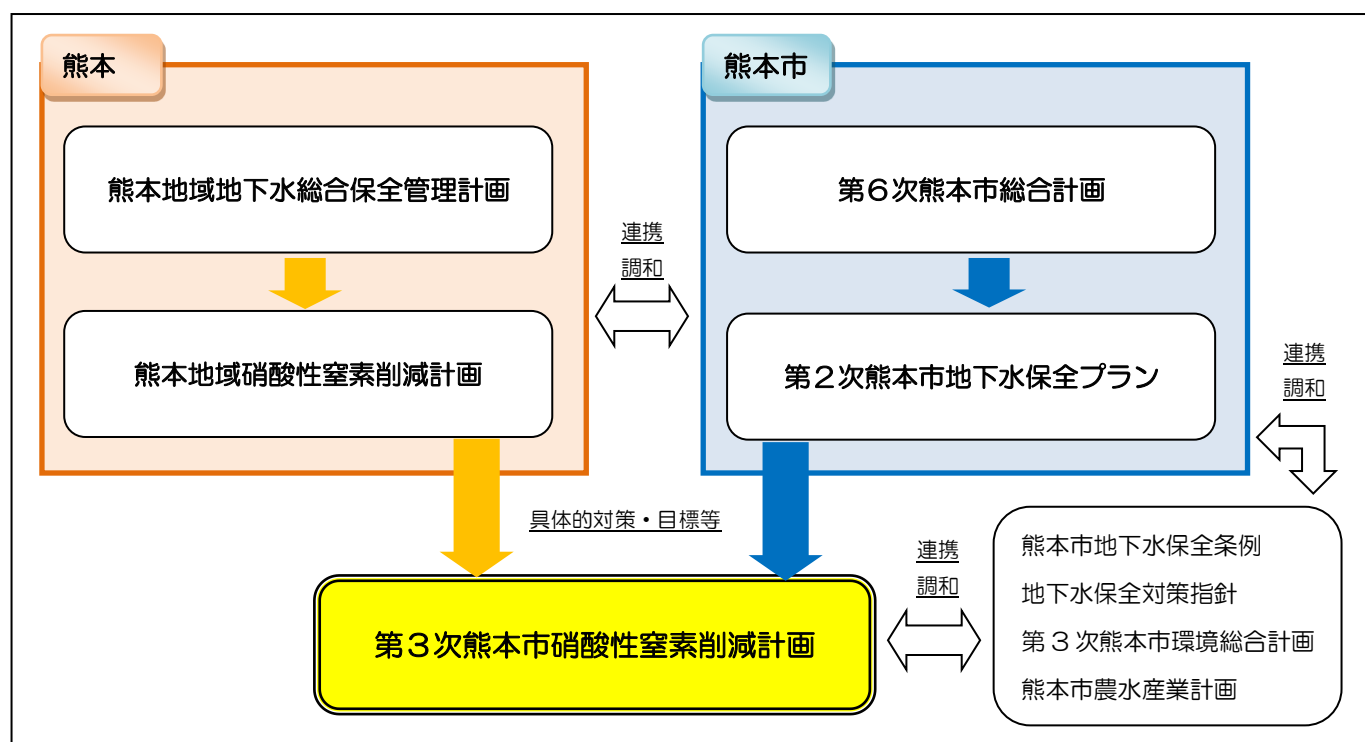


図 2-1 計画の位置付け

- 「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」を実現するために対策を具体化した計画です。
- 「第3次熊本市環境総合計画」における「1-1-2 清らかな地下水をまもる」の「地下水の水質改善対策」の対策を具体化したものです。
- 「第2次熊本市地下水保全プラン」の「事業メニュー6 硝酸性窒素削減対策」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。

3 計画の基本的事項

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、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 3 次計画にあたる本計画の期間は、平成 27 年度から平成 31 年度までの 5 年間です。

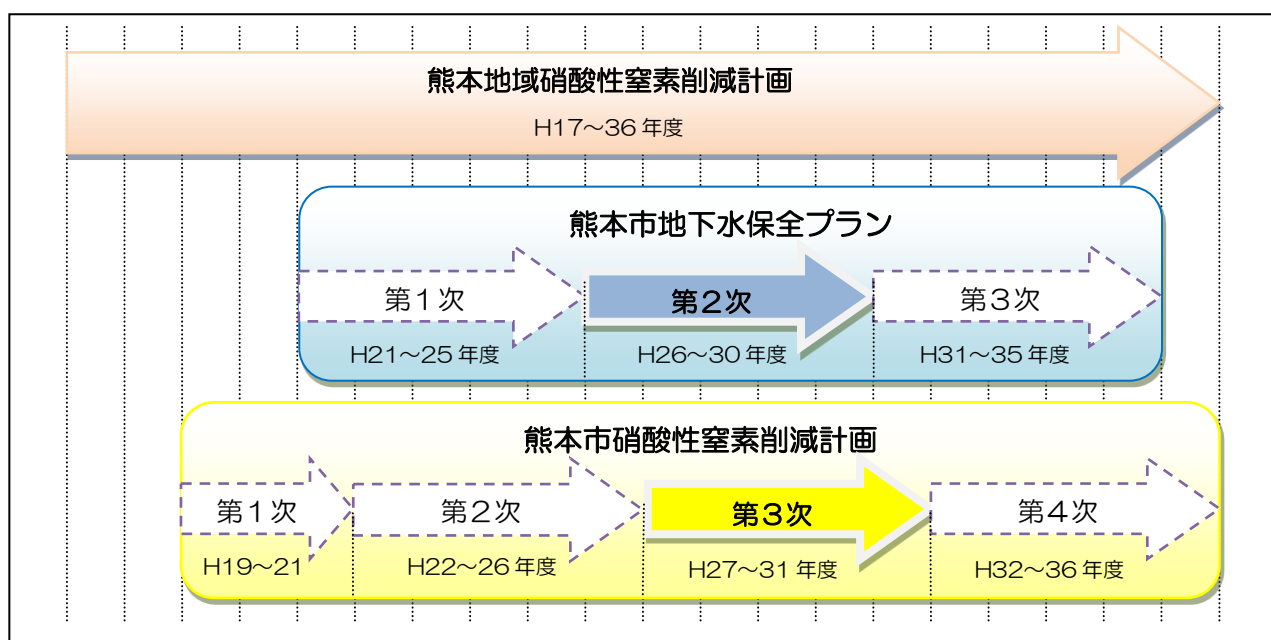


図 2-2 地域計画、熊本市地下水保全プラン、熊本市硝酸性窒素削減計画の期間

対象区域

平成 27 年 4 月 1 日現在の熊本市内全域を基本とします。

計画の見直し

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。

地下水の水質の目標

第1次～第4次を通じて、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。

- ◆ 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。

【地下水保全目標】

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。

対象となる地下水	目標水質
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

4 第2次計画の振り返り

第2次計画では、Ⅰ汚染防止対策の発生源対策（①施肥対策、②家畜排せつ物対策、③窒素流通対策、④生活排水対策）、Ⅱ水量保全対策、Ⅲ飲用水対策、Ⅳ調査・研究、Ⅴ広域連携の5つを大きな柱とし、総合的に対策を実施しました。各対策については、具体的な指標及び目標値を設定し、毎年、各指標の実績値をもとに進捗を評価し、対策を推進してきました。

第2次計画の主な実績は表2-3のとおりです。なお、各対策の目標値の達成状況は、資料編に示すとおりです。

表2-3 第2次計画の主な実績

対策		対策名称	主な取組み実績
汚染防止対策 (発生源対策)	施肥対策	土づくり及び適正施肥の推進	○ 農業従事者への啓発を行い、土壌分析を推進しました。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。 ○ 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。 ○ 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。
		エコファーマー・有作くん等の取組の促進	○ 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、有作くん等の認定を推進しました。
	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	○ 個別農家への推進指導や関係機関との推進会議を開催し、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。
		自給飼料の生産拡大の推進	○ 輸入飼料の高騰に対応するため農家への啓発活動、農地の流動化や作付方法の検討、関連機械の整備等により、自給飼料の生産を推進しました。 ○ 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。 ○ 個別農家や組織での取組みを推進し、堆きゅう肥の流通を促進しました。
		余剰な家畜排せつ物の処理・活用方法の幅広い検討	小山戸島地域の家畜排せつ物の処理方法について検討を行い、「熊本市家畜排せつ物処理施設整備基本計画」を策定しました。（H25）

対策		対策名称	主な取組み実績
汚染防止対策 (発生源対策)	窒素流通対策	良質堆肥の生産及び流通の拡大	○ 個別農家や稲作生産部会との協議を行うなど耕畜連携を推進しました。
		堆きゅう肥の広域流通の推進	○ 河内地区温州みかんへの堆きゅう肥利用推進のため、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利用の推進を図りました。
	生活排水対策	生活排水処理施設の計画的な整備	○ 公共下水道計画区域内において、公共下水道の整備を行い、処理区域内人口を602,566人（平成21年度末）から643,344人（平成25年度末時点）へ40,778人増加させました。 ○ 下水道未整備区域については、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により、合併浄化槽の整備を推進しました。
		下水道接続の推進	○ 下水道整備区域内で未接続である住宅・事業場等に対して、継続して接続指導を行いました。 ○ 私道への公費による公共用下水道の布設や、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。
		浄化槽の適正な維持管理等の推進	○ 設置された又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。 ○ 保守点検業者の技術の向上を図るために、定期的に講習会を開催しました。
水量保全対策	地下水かん養対策	○ 白川中流域の転作田を活用した地下水湛水事業を行いました。 ○ 白川上流域の原野に水源かん養林を整備しました。	
	節水対策	○ 節水市民運動や出前講座等で節水意識の向上に努めました。 ○ 地下水大規模採取者を対象とした節水計画書から節水に努めた地下水利用方法を指導しました。	

第3章 各種対策とその目標値

1 対策の体系

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組み内容を定め、その取組みの指標と目標値を定めます。

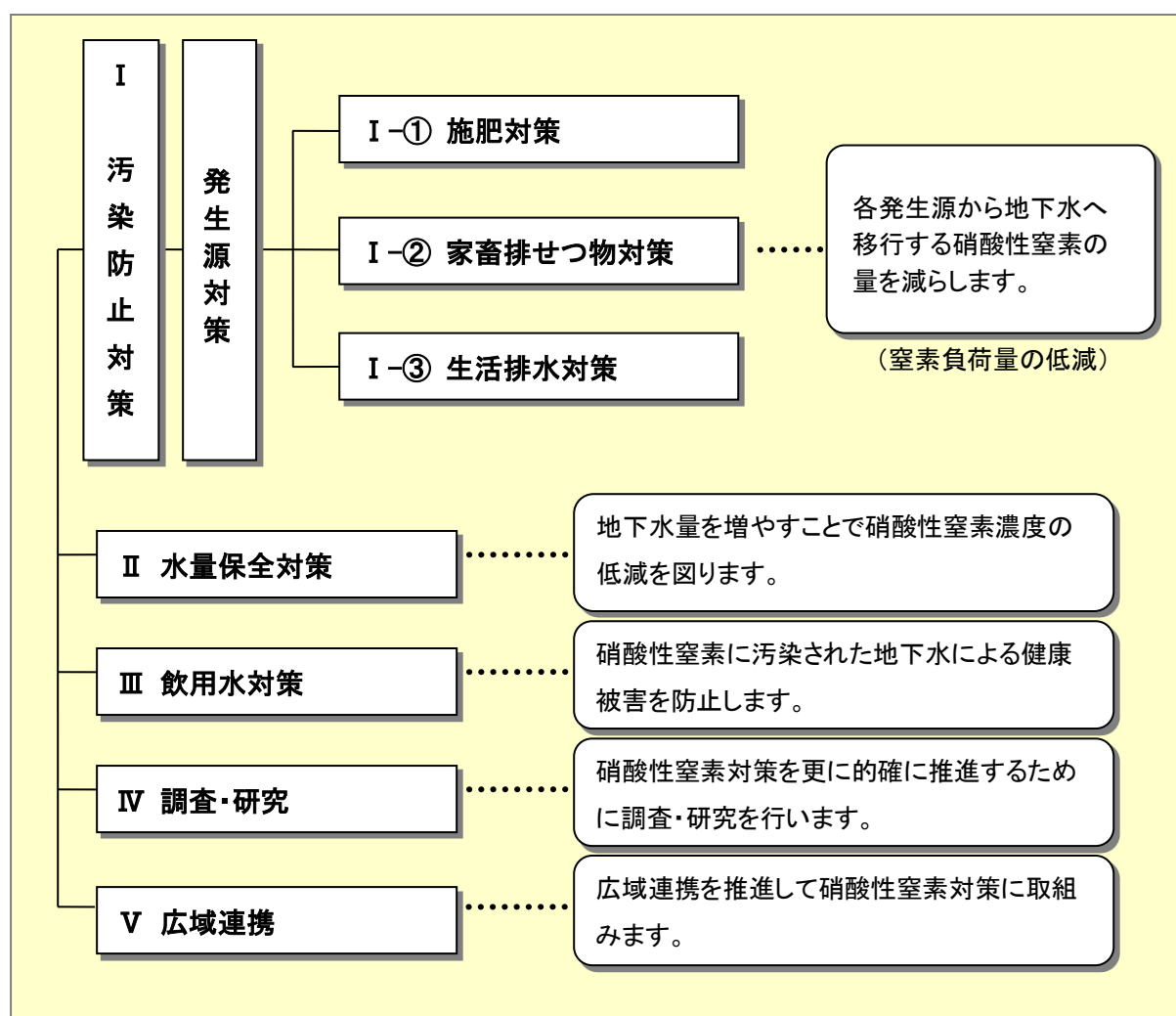


図 3-1 硝酸性窒素削減対策の体系図

2 対策の指標と目標値

I 汚染防止対策（発生源対策）

各発生源から地下水へ移行する硝酸性窒素の量を減らす対策です。

（１）熊本市の農業

熊本市の耕種農業は、北西部の中山間地域、西・南部の水田地帯、北・東部の畑地帯からなり、野菜、水稻をはじめ果樹、花き、畜産などの豊富な基幹作物を有しており、地域特性を活かした特色ある経営が行われ、みかん、なす、すいか等の九州屈指の産地を形成しています。また、本市の畜産農業は、約 65 億円の産出額を誇る県下でも有数の畜産産地となっています。基幹部門として酪農（乳用牛）、肉用牛、農用馬、養豚及び養鶏と多岐にわたり生産が行われています。

各区の農業の特色は次のとおりです。

中央区・・・市街地内に点在する水田で米が生産され、区南部では花き類の生産も行われている。

東区・・・米・麦・大豆のほか、すいか、ピーマン、トマト等の野菜や花きなど多様な農業が営まれている地域。畜産業は、酪農をはじめとして肉用牛、豚、馬の飼育が盛んで、本市における畜産の一大産地となっている。

西区・・・金峰山の一体を中心に温州みかん等の果樹栽培が盛んに営まれる地域。全国でも有数の産地となっている。平野部では、水田の裏作として、キャベツやたまねぎ等が大規模に栽培され、南西部では、レンコンの生産が盛んに営まれている。

南区・・・横断する緑川を境に、北部では日本一の生産を誇るなすをはじめ、トマトやメロン等の野菜がハウスで栽培され、花きの栽培も盛んに営まれている。南部では米・麦・大豆などが大規模に栽培され、花き、果樹、畜産も盛んに営まれている。

北区・・・すいか、メロン、なす、ハウスみかん、花き類などの施設園芸が盛んな地域。畜産業として、酪農、肉用牛飼育、養豚も盛んに営まれている。

表 3-2 熊本市の主な作物の作付面積及び生産量・産出額（平成 25 年度）

作物種		作付面積 (h a)	生産量 (t)	産出額 (百万円)
米	水稻	4,840	26,330	5,793
麦	大麦	14	33	1
	小麦	1,100	3,245	97
豆類	大豆	307	614	49
工芸作物	たばこ	23	57	116
野菜	メロン	319	7,867	4,154
	すいか	514	15,784	4,246
	なす	160	23,742	6,624
	トマト	99	13,735	4,093
	れんこん	60	366	359
	たまねぎ	44	1,405	126
	ねぎ	25	342	117
	ピーマン	26	1,606	552
	ほうれんそう	28	364	147
	キャベツ	61	1,445	121
	その他	494	13,066	3,001
花き	きく	17	7,803	380
	カーネーション	3	2,862	149
	バラ	2	2,267	182
	カラー	5	686	28
	球根類	6	1,672	135
	その他	28	6,723	511
	鉢物・苗物	3	535	169
園芸等	苗木・成木	33	1,907	306
	芝	14	-	28
果樹	温州みかん	1,403	48,275	6,878
	中晩柑	171	3,865	787
	梨	88	1,439	373
	ぶどう	40	389	181
	桃	12	50	36
	その他	119	494	167
飼料作物		682	29,963	-

※ 「統計で見る熊本市農林水産業（平成 26 年度版）」による

表 3-4 家畜飼養頭羽数及び飼料作物作付状況（平成 26 年 2 月 1 日時点）

地区名		東区	西区・南区			北区		計
		東部	南西部	富合町	城南町	北部	植木町	
乳用牛 (頭)	経産牛	1,638	18	52	315	144	73	2,240
	育成牛	1,032	7	24	210	100	7	1,380
	計	2,670	25	76	525	244	80	3,620
肉用牛 (頭)	繁殖牛	315	5	9	218	8	577	1,132
	肥育牛	332	58	0	103	61	909	1,463
	計	647	63	9	321	69	1,486	2,595
豚 (頭)	母 豚	53	4	600	145	158	2,755	3,715
	肉 豚	2,295	0	4,687	1,445	1,500	23,027	32,954
	計	2,348	4	5,287	1,590	1,658	25,782	36,669
馬 (頭)	繁殖馬	0	0	0	0	0	0	0
	肉 馬	48	0	0	390	42	0	480
	計	48	0	0	390	42	0	480
養鶏 (羽)		90	28,910	0	146,500	0	9,110	175,410
飼料作物 (ha)		433	0	2	135	23	32	625

I - ① 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

【施肥の現状】

水稻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、長年栽培が続けられている施設園芸や果樹栽培では、窒素成分をはじめとする肥料成分が蓄積し、一部の施設園芸、果樹栽培などでは、過剰施肥傾向が現在も続いており、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。

【くまもとグリーン農業】

地下水や自然環境を保全することを目的として、環境に配慮した農業の促進のために「くまもとグリーン農業 生産宣言・応援宣言制度」が整備され、県内の各地域で取り組みが進められています。

- 生産宣言・・・生産者：土づくりに加え、化学合成肥料や化学合成農薬の低減などに取り組みます。
 - ・ J A等：生産指導や制度利用の農作物の流通推進を行います。
 - ・ 畜産農家：良質な有機質堆肥の提供に取り組んでいます。
- 応援宣言・・・市民はグリーン農業農産物を購入して応援します。企業等はグリーン農業農産物をレストランや給食に使用して応援します。

表 3-3 くまもとグリーン農業の生産宣言者数及び応援宣言者数（平成 25 年度）

	熊本県	熊本市
生産宣言者数（人）	11,797	1,386
応援宣言者数（人）	5,605	2,037

【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肥料の施肥基準を遵守するとともに、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。また、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（Ⅰ－①－１）

《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。
- 特に西区（北西部地域）・北区（北部・植木町地域）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、部会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。
- 特に、栽培を継続している施設園芸農地では、窒素成分をはじめとする各肥料成分の蓄積が考えられることから、土壌分析や現地調査に基づく化学肥料の投入量の削減や適正な堆きゅう肥の施用を進めます。
- 西区（北西部地域（河内地区））の果樹園において、土づくりによる化学肥料の投入量の削減を図るため、堆きゅう肥の利用をより一層推進します。
- 北区（北部地域）の基幹作物であるすいか・メロン等において、土づくりによる化学肥料の投入量の削減を図るため、堆きゅう肥の利用をより一層推進します。
- 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。

《農業従事者の取組み》

- 地域における堆きゅう肥等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。
- 西区（北西部地域（河内地区））の果樹園への堆きゅう肥の利用をより一層進め、化学肥料使用量の削減に取り組めます。
- 北区（北部地域）の基幹作物であるすいか・メロン等において、堆きゅう肥の利用をより一層進め、化学肥料の使用量の削減に取り組めます。
- 耕種部門の生産部会を中心に、他地域との連携による堆きゅう肥の利用拡大に取り組めます。

《市民の取組み》

- 環境に配慮した方法で生産された農作物の購入に努めます。
- 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 (H25)	目標値 (H31)	備考
化学肥料の投入量 (JA 取扱量)	全区		7,827 t	7,480 t 以下	
堆きゅう肥の投入量 (JA 取扱量)	西区	北西部 (果樹)	563 t	700 t	
	北区	北部 (施設園芸)	72 t	80 t	
土壌分析実施数	全区		1,040 件	2,080 件	
土壌分析に基づく 適正施肥指導農家数★ (計画期間内累計)	西区	北西部 (果樹)	－	延べ 1,032 戸	北西部地域の全果樹 農家数：1,032 戸
	北区	北部 (施設園芸)	－	延べ 400 戸	北部地域の全施設園 芸農家数：400 戸
		植木町 (施設園芸)	－	延べ 625 戸	植木町地域の全施設 園芸農家数：625 戸
新規就農者の土壌分析 に基づく適正施肥指導 農家割合	全区		－	100%	

★ 特に施肥による地下水への硝酸性窒素負荷の高い地域を対象とする。

《対策により期待される効果》

- 耕種部門において、有機資源による土づくりや土壌分析の実施により、化学肥料の投入量の削減や過剰施肥が防止され、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。

環境保全型農業の推進（Ⅰ－①－２）

《基本的な方向》

- 環境保全に繋がるくまもとグリーン農業対象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・農業関係団体の取組み》

- エコファーマーや熊本型特別栽培農作物「有作くん」の推進等、環境に配慮したグリーン農業の取組を推進し、生産と流通拡大を支援します。
- 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。

《農業従事者の取組み》

- くまもとグリーン農業生産宣言制度を活用し、環境に配慮した農業に努めます。
- 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。

《市民の取組み》

- くまもとグリーン農業で生産された農産物の購入に努めます。
- くまもとグリーン農業で生産された農産物をレストラン等で使用することに努めます。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H25)	目標値 (H31)	備考
くまもとグリーン農業 生産宣言者数（人）	中央区	3 人	10 人	
	東区	61 人	240 人	
	西区	591 人	660 人	
	南区	267 人	1,000 人	
	北区	464 人	840 人	
くまもとグリーン農業 応援宣言者数（人）	全区	2,037 人	4,000 人	

《対策により期待される効果》

- くまもとグリーン農業の普及や局所施肥・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、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の削減が見込まれます。

I - ② 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

【家畜排せつ物処理の状況】

家畜排せつ物の取扱いは、肉用牛、農用馬、養豚及び養鶏では、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行われています。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われています。

【自給飼料生産の現状】

自給飼料は、畑地帯を中心に約 625ha 程度栽培されており、特に、東部地域では多く栽培されています。また、城南町地域や植木町地域では、水田での稲発酵粗飼料（稲ホールクロップサイレージ）や飼料用米の生産に取り組んでいます。

【堆肥流通の現状】

酪農部門では、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。肉用牛、農用馬、養豚及び養鶏では、野菜農家や果樹農家等の耕種部門との個別の供給体制により、安定的な堆きゅう肥の供給が行われています。

【課題】

酪農部門では、経営の専門化や規模拡大が進む中、家畜排せつ物の処理と利用の促進が大きな課題となっています。

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種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

家畜排せつ物の処理の適正化（Ⅰ－②－１）

《基本的な方向》

- 家畜排せつ物の適正な管理及び処理を推進します。
- 家畜排せつ物の処理施設の改善を推進します。
- 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。

《行政・農業関係団体の取組み》

- 家畜排せつ物の適正な管理及び処理が行われるよう助言するとともに、必要に応じて、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。
- 東部地域において共同利用の処理施設の整備を行います。
- 肉用牛、農用馬、養豚及び養鶏の家畜排せつ物の処理の状況を把握します。
- 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。

《農業従事者の取組み》

- 家畜排せつ物の適正な管理、処理及び流通を行い、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 (H25)	目標値 (H31)	備考
堆きゅう肥生産割合 (乳用牛)	全区	31%	35%	

※ 実績値（H25）は東区及び北区のみを対象としたもの。

《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。

良質堆肥の流通の拡大（Ⅰ－②－２）

《基本的な方向》

- 耕種部門と畜産部門の堆肥の流通を推進します。

《行政・農業関係団体の取組み》

- 耕種部門と畜産部門の連携を支援し、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、堆きゅう肥等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。
- 肉用牛、農用馬、養豚及び養鶏の家畜排せつ物で生産した堆きゅう肥等の流通状況を把握します。

《農業従事者の取組み》

- 耕種部門において、堆きゅう肥等を利用した土づくりに努めるとともに、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、畜産部門から耕種部門への堆きゅう肥等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めます。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H25)	目標値 (H31)	備考
堆きゅう肥流通割合 (乳用牛)	全区	17%	30%	
耕種部門の堆きゅう肥貯留施設の整備数	全区	1箇所	3箇所	

※ 堆きゅう肥流通割合の実績値（H25）は東区及び北区のみを対象としたもの。

《対策により期待される効果》

- 家畜排せつ物を原料とした堆きゅう肥等が流通されることにより、畜産農家が過剰に農地へ還元する家畜排せつ物の量が減少し、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。

自給飼料の生産の拡大（Ⅰ－②－３）

《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・農業関係団体の取組み》

- 土地利用率の向上、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、適正な堆きゅう肥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 (H25)	目標値 (H31)	備考
自給飼料作物の作付面積	全区	625ha	685ha	
土壌分析に基づく適正な 堆きゅう肥施用の指導農地数★ (計画期間内累計)	東区 北区	-	述べ184地点	

★ 特に家畜排せつ物による地下水への硝酸性窒素負荷の高い地域を対象とする。

《対策により期待される効果》

- 畜産農家における自給飼料の生産が拡大することによって、生産物として還元される窒素量が増加することで、硝酸性窒素となって地下水へ移行する窒素量が減少します。

I - ③ 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 25 年度末の熊本市における汚水処理率は 94.8%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、原則として処理水を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（I－③－1）

《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。

《行政の取組み》

- 【下水道整備区域】公共下水道の整備を推進するとともに、既存の下水道施設の適正な維持管理を行います。
- 【下水道整備区域外】単独処理浄化槽や汲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 (H25)	目標値 (H31)	備 考
生活排水処理施設の整備 (汚水処理率)	全区	94.8%	99.2%	

下水道接続の推進（Ⅰ－③－２）

《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。

《行政の取組み》

- 下水道整備区域内で未接続である住宅・事業場等に対して、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（Ⅰ－③－３）

《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乗せ補助を行い、高度処理型浄化槽の設置を促します。

《市民の取組み》

- 浄化槽の適正な維持管理を行います。

《対策により期待される効果》

（Ⅰ－③－１～Ⅰ－③－３）

- 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。

Ⅱ 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ある、日向東（戸島）観測井の地下水位の動向を見てみると、長らく減少傾向にありましたが、近年では減少に歯止めがかかり、微増の傾向を示しつつあります。また、本市の代表的な湧水池である水前寺江津湖の湧水量も、地下水位と同じく長期的に減少傾向にあったものの、ここ4、5年は回復の兆しを見せています。

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「第1次熊本市地下水保全プラン」を策定、平成26年3月には「第2次熊本市地下水保全プラン」へ改訂し、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。

本計画においても「熊本市地下水保全プラン」に掲げる水量保全対策を実施します。

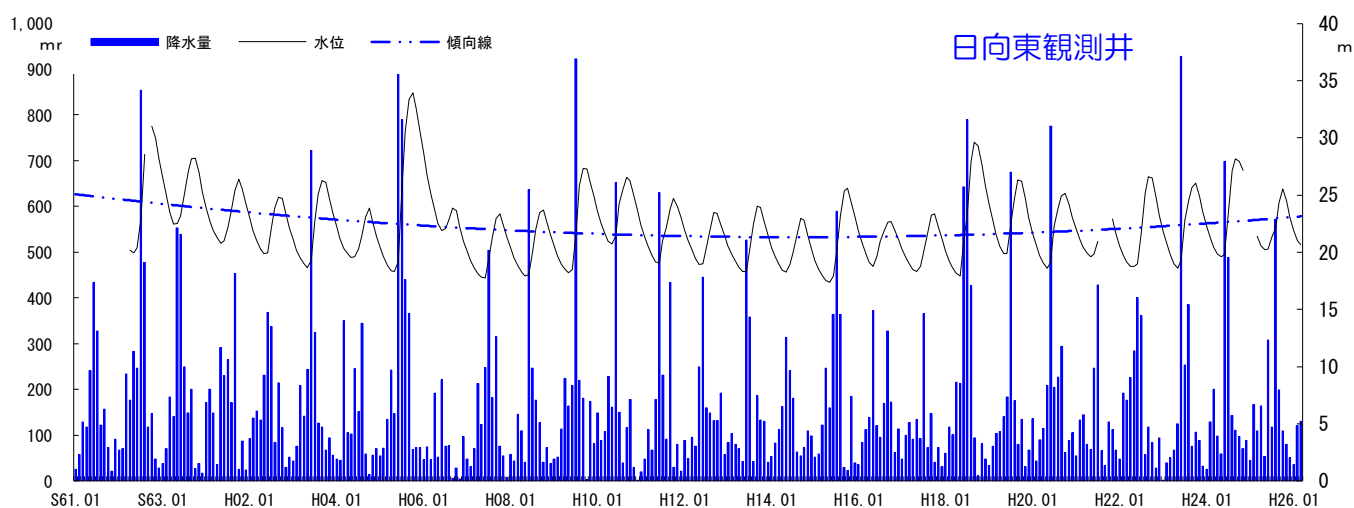
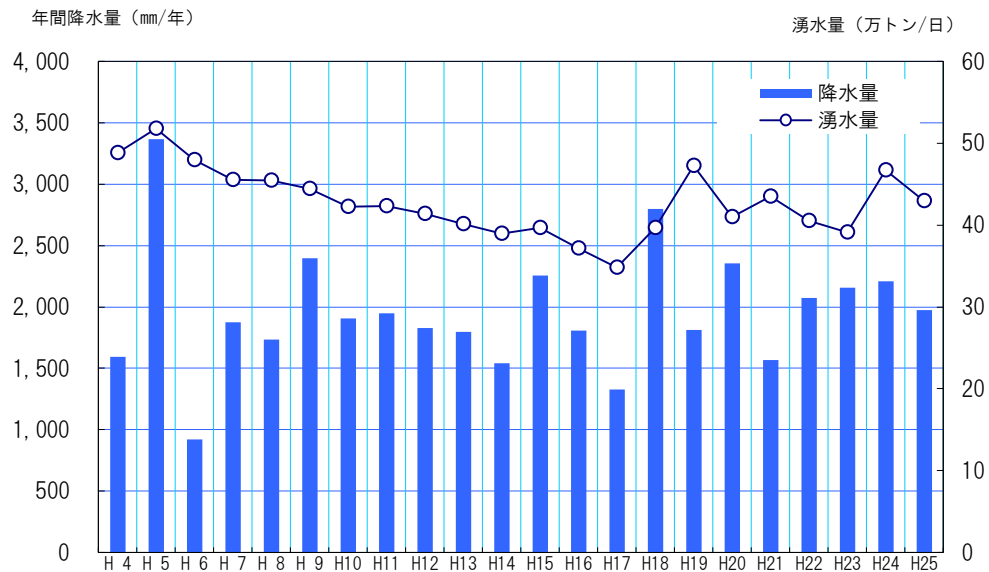


図 3-5 熊本市戸島観測井の地下水位の推移



※ 水前寺江津湖における湧水量の推移（東海大学調べ）

図 3-6 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（Ⅱ－１）

《基本的な方向》

- 良質な地下水を育むための人工かん養を推進します。
- 水田のかん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）における白川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、水田湛水期間の延伸等の地下水かん養対策を検討し、実現に向けて取組みます。
- 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。
- 熊本市地下水保全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組みを促進します。

《事業者の取組み》

- 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う、雨水浸透施設を設置します。
- 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。
- 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 (H24)	目標値 (H30)	備 考
地下水人工かん養量	熊本地域	1,557 万 m ³	3,000 万 m ³	

※ 実績値と目標値は、「第2次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（Ⅱ－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。

《市民の取組み》

- 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めます。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値	目標値 (H30)	備考
地下水採取量削減量 (地下水採取量)	全区	基準年 (11,367 万 m ³) (H23)	250 万 m ³ (11,117 万 m ³)	
市民 1 人 1 日あたりの 家庭用水等使用量	全区	227L/人・日 (H25)	218L/人・日	

※ 実績値と目標値は、「第 2 次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。

Ⅲ 飲用水対策

硝酸性窒素に汚染された地下水の飲用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、熊本市上下水道局では、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きました。

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（Ⅲ－１）

《基本的な方向・行政の取組み》

- 水道施設の整備や改修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めます。
- 水道水の品質管理の徹底、安全性やおいしさのPR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。

Ⅳ 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、経年的に地下水の水質調査を実施し、地下水質の状況を把握してきました。また、地下水への硝酸性窒素の負荷量の推計を行ってきたところです。今後は、継続して詳細な地下水質の状況の把握に努めるとともに、対策実施による効果の確認を検討していく必要があります。

(2) 対策の内容

硝酸性窒素に関する調査・研究の推進（Ⅳ－１）

《基本的な方向・行政の取組み》

- 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。また、実態把握が十分でない城南町及び植木町においても引き続き概況調査を行います。
- 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、定点において毎月調査を実施します。
- 高濃度の汚染井戸が存在する北西部地域、北部地域、植木町地域において、硝酸性窒素濃度の季節変動を把握するため、より詳細な調査を実施します。
- 環境保全型農業の推進に併せて、農業従事者と連携し圃場の硝酸性窒素濃度の調査を実施し、対策の効果を確認します。
- 肉用牛・養豚・養鶏部門の家畜排せつ物の堆肥化及び流通量等の処理の実態を把握するため、農業従事者を対象にヒアリング調査を実施します。

V 広域連携

硝酸性窒素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（V－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。

《行政の取組み》

- 熊本地域全体での硝酸性窒素対策を推進するために、公益財団法人くまもと地下水財団と連携し、県と本市を含む熊本地域 11 市町村、事業者、住民と協働し広域的な事業を展開していきます。また、県・11 市町村長又は主要職員、大口地下水採取事業者、経済団体等関係者、学識経験者等で構成される「くまもと地下水会議」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4章 計画の推進体制・評価体制

1 計画の推進体制

本計画は、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、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、市民の協力が必要不可欠です。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31条）において評価します。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。

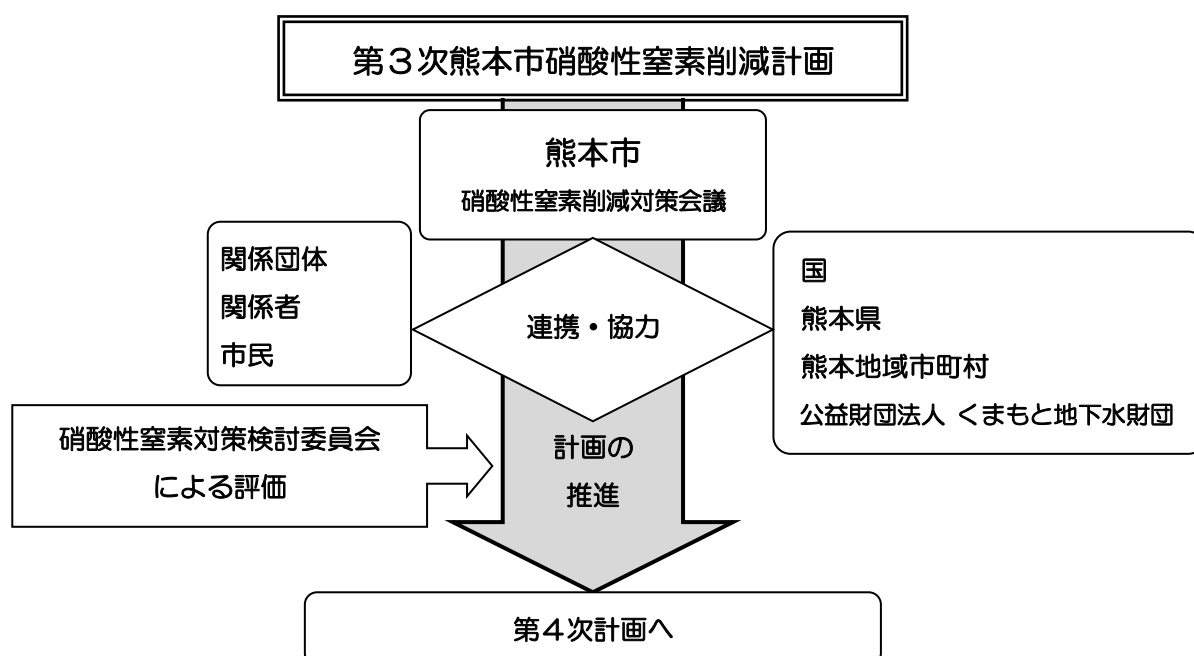


図 4-1 計画の推進及び評価体制

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 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	
平成 24 年 3 月	合併による「第 2 次熊本市硝酸性窒素削減計画」見直し	
平成 25 年 4 月	「熊本市家畜排せつ物適正処理検討委員会」設置	
平成 26 年 3 月	「熊本市家畜排せつ物処理施設整備基本計画」を策定	
平成 27 年 3 月	「第 3 次熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定	

資料 2 第 2 次計画の対策の目標の進捗状況

第 2 次計画では、関係機関が連携し、硝酸性窒素削減へ向けた各種対策へ取り組んできました。第 2 次計画の各目標値の進捗状況は、次のとおりです。

I 汚染防止対策(発生源対策)

I-① 施肥対策

I-①-1 土づくり及び適正施肥の推進

■ 取組内容

- 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る。
- 農業関係団体と協力し、土壌分析・土づくり検討会を実施する。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する。
- 特に、栽培を継続している施設園芸農地では、窒素成分をはじめとする各肥料成分の蓄積が考えられることから、土壌分析や現地調査に基づく化学肥料の投入量の削減や適正な堆きゅう肥の施用を進める。
- 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・策定を行う。

■ 実績

- 地域で確保できる堆きゅう肥や稲わら等の有機物資源を施設園芸農地等に施用するよう推進した。
- 生産部会単位での土壌分析の実施を推進し、各個人ごとの分析データをもとに適正施肥を指導した。
- 化学肥料の投入量は、平成 21,22 年度に肥料価格の高騰により大きく減少しているが、調査を開始した平成 16 年度は旧市内全域で 7,885t であり、長期的には減少傾向を示している。

【旧市内】

指 標	対 象 地 域	当 初 (H20)	実 績				目 標 (H26)	達 成 状 況	備 考
			H22	H23	H24	H25			
化学肥料の投入量 (t)	旧市内 全域	5,026	4,425	5,632	5,471	5,360	4,800 以下	未	
土壌分析実施数 (件)	旧市内 全域	1,376	847	824	1,263	505 ^(注)	1,500	未	
土壌分析に基づく 適正施肥検討農家 数(戸)	北部 (施設園芸)	0	延べ 12	延べ 29	延べ 43	延べ 56	延べ 350	未	対象農家数: 約 350 戸 ^{※1}
	北西部 (果樹)	0	延べ 145	延べ 162	延べ 602	延べ 606	延べ 900	未	対象農家数: 約 900 戸 ^{※2}

※1 北部地域施設園芸農家数：400 戸（A）

内土壌分析実施農家数：50 戸（B）・・・12%（B/A）

新たに土壌分析に基づく適正施肥対象農家数（目標値）：350 戸（C）・・・100%（B+C/A）

※2 北西部地域果樹農家数：1,032 戸（A）

内土壌分析実施農家数：132 戸（B）・・・12%（B/A）

新たに土壌分析に基づく適正施肥対象農家数（目標値）：900 戸（C）・・・100%（B+C/A）

【旧植木町・城南町】

指標	対象地域	当初 (H22)	実績				目標 (H26)	達成 状況	備考
			－	H23	H24	H25			
化学肥料の投入量 (t)	植木町	1,506	－	1,384	1,305	1,217	1,430 以下	達成	
土壌分析実施数 (件)	植木町	411	－	404	540	272 ^(注)	600	未	
	城南町	19	－	39	31	81 ^(注)	100	未	
土壌分析に基づく 適正施肥検討農家 数(戸)	植木町 (施設園芸)	0	－	延べ 78	延べ 192	延べ 210	延べ 420	未	対象農家： 835 戸 ^{※3}

※3 植木町施設芸農家数：1,161 戸（A）

内土壌分析実施農家数：326 戸（B）・・・28%（B/A）

新たに土壌分析に基づく適正施肥対象農家数：835 戸

対象農家 835 戸の約 5 割を平成 24 年度から 26 年度までの 3 ヶ年で取組む目標値として設定。

目標値：420 戸（C）・・・64%（B+C/A）

（注）土壌分析実施数は、第 3 次計画より調査対象とする分析機関を拡大しているため、第 2 次計画と第 3 次計画の平成 25 実績値は異なります。

I-①-2 エコファーマー・有作くん等の取組の促進

■ 取組内容

- 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及びその技術導入を促進する。
- 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を実施する。
- 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る。

■ 実績

- 個別農家や生産部会に対して関係機関と協力して「有作くん」の事例紹介を行い、安全で安心な農作物づくりの推進を行った。
- 本技術の導入については、その地域にあった農作物の種類や土壌及び気象条件等に応じ施肥量を減少させる技術であるため、関係機関等の協力により意識の啓発及び情報の提供を行った。

【旧市内】

指 標	対 象 地 域	当 初 (H20)	実 績				目 標 (H26)	達 成 状 況	備 考
			H22	H23	H24	H25			
エコファーマー戸数 (戸)	旧市内 全域	1,203	1,262	1,302	1,386	1,435	1,500	未	全農家数: 5,888 戸
有作くんの認証を 受けた生産組織数	旧市内 全域	3 組織 (18 人)	3 組織	2 組織	2 組織	3 組織	5 組織	未	

【旧植木町・城南町】

指 標	対 象 地 域	当 初 (H22)	実 績				目 標 (H26)	達 成 状 況	備 考
			-	H23	H24	H25			
エコファーマー戸数 (戸)	植木町	485	-	502	504	483	590	未	
有作くんの認証を 受けた生産組織 数	植木町	0 組織	-	0 組織	1 組織	1 組織	2 組織	未	

I-② 家畜排せつ物対策

I-②-1 家畜排せつ物処理の適正化及び処理施設整備等の推進

■ 取組内容

- 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う。
- 簡易方式による家畜排せつ物の処理については、施設の改善を推進する。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る。
- 共同利用の処理施設の整備に向けた検討を行う。

■ 実績

- 関係機関と連携して、毎年、各畜産農家への訪問を実施し、適正処理の確認を行い、管理や処理方法・流通について助言した。
- 処理施設の近代化について推進してきたが、飼料価格の高どまりや畜産物価格の低迷などにより厳しい畜産経営が続いている状況であるため、進まない状況にあった。

指 標	対 象 地 域	当 初 (H20)	実 績				目 標 (H26)	達 成 状 況	備 考
			H22	H23	H24	H25			
簡易処理堆肥舎数 (箇所)	東部 北部	16	14	14	14	10	10 以下	達成	
自然流下式畜舎数 (箇所)	東部 北部	10	9	9	9	8	6 以下	未	

I -③-1 自給飼料の生産拡大の推進

■ 取組内容

- 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する。
- 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する。

■ 実績

- 生産部会会議等で、自給飼料の生産拡大や、土壌分析の必要性及び適正性について啓発を行った。

指 標	対 象 地 域	当 初 (H20)	実 績				目 標 (H26)	達 成 状 況	備 考
			H22	H23	H24	H25			
自給飼料作物の作 付面積合計(ha)	旧市内	591.8	551.0	517.5	491.7	460.8	700	未	
ソルガム	全域	30.0	14.2	9.1	3.5	5.5	40	未	
トウモロシ	(主に東部	259.9	264.0	243.2	261.9	242.5	300	未	
夏作のその他	・北部)	49.5	53.6	62.1	42.6	41.5	60	未	
イタリアンライグラス		252.4	219.2	203.1	183.7	171.3	300	未	
畜産農家間での家 畜排せつ物や堆き ゅう肥の流通量(t)	旧市内 全域	20	120	556	1,057	1,724	300	達成	
土壌分析に基づく 適正な堆きゅう肥 施用の検討農地数 (点)	旧市内 全域 (主に東部・ 北部)	0	4	43	48	80	200	未	

I-②-3 余剰な家畜排せつ物の処理・活用方法の幅広い検討

■ 取組内容

- 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する。

■ 実績

- 平成 24 年度に熊本市東区小山戸島地域の家畜排せつ物の処理方法について、費用面等から比較を行った結果、「堆肥化処理(固液分離)」が最適な処理方式であると判断された。
- 平成 25 年度に「熊本市家畜排せつ物処理施設整備基本計画」を策定した。

I-③ 窒素流通対策

I-③-1 良質堆肥の生産及び流通の拡大

■ 取組内容

- 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する。
- 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する。
- 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ropp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る。

■ 実績

- 畜産農家に対し良質堆肥生産のための堆肥共励会への参加を働きかけるとともに堆肥生産技術情報を提供した。
- 耕種部門に対し、良質堆肥の生産情報を提供した。

指 標	対 象 地 域	当 初 (H20)	実 績				目 標 (H26)	達 成 状 況	備 考
			H22	H23	H24	H25			
堆きゅう肥生産割合 (酪農)	旧市内 全域	27%	39%	30%	34%	31%	35%	未	
A 家畜排せつ物 発生量(t)		64,720	57,061	57,675	52,935	52,939	66,400	-	
B 堆肥化を行っ た量(t)		17,307	22,237	17,576	17,952	16,669	23,240	-	
C 堆きゅう肥生 産量(t)		16,755	21,527	17,014	17,429	16,183	22,500	-	
堆きゅう肥流通割合 (酪農)	旧市内 全域(主 に東部)	23%	11%	26%	27%	17%	30%	未	
D 堆きゅう肥流 通量(t)		3,876	2,460	4,474	4,663	2,693	6,750	-	
耕種部門の堆きゅう 肥貯留施設の整備 数(箇所)	旧市内 全域	1	1	1	1	1	3	未	

I-③-2 堆きゅう肥の広域流通の促進

■ 取組内容

- 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する。
- 北部地区の基幹作物であるすいか・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る。

■ 実績

- 菊池地域との連携による北西部(河内地区)の温州みかんへの堆きゅう肥の利用促進を図った。
- 北部地区の基幹作物であるすいか、メロン等においても他地域との堆きゅう肥の利用拡大を進めた。

指 標	対 象 地 域	当 初 (H20)	実 績				目 標 (H26)	達 成 状 況	備 考
			H22	H23	H24	H25			
みかん部門と菊池 地域との堆きゅう肥 の流通量(t)(JA取 扱量)	北西部 (河内地区 ・果樹)	682	684	673	607	563	1,000	未	
みかん部門を除く 広域流通量(t)(JA 取扱量)	北部 (施設園芸)	59	82	74	57	72	80	未	

I-④ 生活排水対策

I-④-1 生活排水処理施設の計画的な整備

■ 取組内容

- <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する。
- <下水道整備区域外>単独処理浄化槽や汲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する。

■ 実績

- 公共下水道の整備を実施した。
- 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た。
- 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った。
- 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た。
- 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た。
- 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乗せする補助を行い、高度処理型浄化槽の設置を促した。

指 標	対象 地域	当 初 (H20)	実 績				目 標 (H26)	達 成 状 況	備 考
			H22	H23	H24	H25			
生活排水処理施設の整備(污水处理率(%))	全域	90.3	92.0	93.2	93.4	94.8	94.8	達成	
下水道人口普及率(%)	下水道整備区域内	85.9	85.2	86.2	86.4	87.8	88.9	未	
合併処理浄化槽等人口普及率(%)	下水道整備区域外	4.4	6.8	7.0	7.0	7.0	5.9	達成	H25 実績のうち農業集落排水施設は 0.6%

I-④-2 下水道接続の推進

■ 実績

- 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った。
- 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を行った。

I-④-3 浄化槽の適正な維持管理等の推進

■ 実績

- 浄化槽の適正な維持管理を行うように啓発等を行った。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た。
- 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、設置時に指導を行った。
- 高度処理型(窒素処理型)合併処理浄化槽の設置に上乗せ補助を行い、高度処理型浄化槽の設置を指導した。

II 水量対策

II-1 地下水かん養対策

■ 取組内容

- 大津町・菊陽町・熊本市(馬場楠堰土地改良区管内)における白川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する。
- 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、実現に向けて取組む。
- 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する。
- 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する。

■ 実績

- 白川中流域での転作田を活用した湛水事業を4ヵ年(H22～25)で、1,945haに対して助成を行った。(H25 分—491ha・月)
- 白川上流域の自治体所有の原野に4ヵ年(H22～25)で、約90haを植栽し、水源かん養林整備を実施した。(H25 分—約22ha)

指 標	対象地域	当 初 (H19)	実 績	目 標 (H25)	達 成 状 況	備 考
			H25			
地下水人工かん養量	熊本地域	1,223 万 ³ m	1,622 万 ³ m	3,000 万 ³ m	未	

Ⅱ-2 節水対策

■ 取組内容

- 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する。
- 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する。
- 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する。
- 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する。

■ 実績

- 市民総参加による「節水市民運動」を展開し、特に水使用量の多い7月・8月を「夏季の節水重点期間」として、各種イベント等による広報・啓発を実施した。
- 市内の小学校に対し、環境学習及び節水対策の一環として、雨水貯留タンク・節水コマ・節水レバー・節水啓発シール等を設置した。
- 自治会や学校を対象に、地下水保全に関する出前講座を実施した。
- 地下水の成り立ちや現状を現地で学ぶバスツアーを開催した。
- 節水器具普及協力店との協働による節水器具の展示・実演等を実施した。
- 不用になった浄化槽の雨水貯留タンクへの転用、また雨水貯留タンクを新設する個人に対し、補助金を交付した。
- 地下水の大規模採取者を対象に、年度当初に節水計画書を提出させ、全ての回収並びに計画内容の審査を行った。
- 建築確認申請の際に節水に配慮した給水設備の設置を便宜指導した。

指 標	対象 地域	当 初	実 績	目 標 (H30)	達 成 状 況	備 考
			H25			
地下水採取量削減量 (地下水採取量)	全域	基準年 (10,948 万 ³ m) (H18)	-273 万 ³ m (11,221 万 ³ m)	480 万 ³ m (10,468 万 ³ m)	未	
市民1人1日あたりの家 庭用水等使用量	全域	241L/人・日 (H19)	227L/人・日	230L/人・日	達成	

Ⅲ 飲用水対策

Ⅲ-1 水道事業の対策

■ 実績

- 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んだ。
- 水道水の品質管理の徹底、安全性やおいしさのPR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、緊急に上水道への接続が必要になった場合には迅速に対応した。

Ⅲ-2 飲用対策

■ 実績

- 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った。
- 井戸水が硝酸性窒素により汚染された地域においては、水源を上水道に切り替えることが適切。井戸水が硝酸性窒素により汚染され、上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った。

Ⅳ 調査・研究

Ⅳ-1 硝酸性窒素に関する調査・研究の推進

■ 実績

- 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、地下水質の状況把握に努めた。また、植木町、城南町地域において新規概況調査を行い、地下水の硝酸性窒素濃度の現状を把握した。
- 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、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た。

Ⅳ-2 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

■ 実績

- 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った。

V 広域連携

V-1 広域連携の推進

■ 実績

- 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、熊本地域の市町村及び公益財団法人くまもと地下水財団等と連携を行った。
- 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」と連携を行った。
- 大学等の研究機関、農業関係団体等との連携を行った。

資料 3 地下水の硝酸性窒素調査の集計結果

(1) 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 地下水質調査の区分

調査区分		目的
概況調査	新規概況調査 (G 点)	未把握の地下水汚染を発見するため新たな地点を選定して行う調査
	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す。

(2) 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。表内の数値は調査した井戸本数を示し、()内の数値は地下水の環境基準値を超過した井戸本数を示しています。

表(資) 3-2 硝酸性窒素測定の実績結果

	硝酸性窒素測定の実績結果				
	概況調査			継続監視調査	計
	新規概況調査	定点監視調査	定点監視調査 (補助点)	汚染地区調査	
	G点	T点	N点	M点	
H17	－	53 (0)	21 (0)	57 (20)	131 (20)
H18	－	54 (0)	21 (0)	57 (19)	132 (19)
H19	－	52 (0)	21 (0)	57 (22)	130 (22)
H20	－	54 (0)	20 (0)	54 (16)	128 (16)
H21	－	51 (0)	18 (0)	53 (21)	122 (21)
H22	2 (0)	48 (0)	17 (0)	73 (37)	140 (37)
H23	2 (0)	49 (0)	17 (1)	69 (28)	137 (29)
H24	11 (0)	49 (0)	18 (1)	71 (31)	149 (32)
H25	13 (0)	49 (0)	18 (1)	69 (30)	149 (31)
H26	20 (0)	39 (0)	17 (1)	69 (29)	145 (30)

注1 : 定点監視調査には、国土交通省測定分 10 本を含む。(H26 を除く)

注2 : 平成 20 年度の実績結果から、富合町分が含まれている。

注3 : 平成 22 年度の実績結果から、植木町、城南町分が含まれている。

注4 : 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。

注5 : 平成 22 年度から植木町、城南町で新規概況調査を開始した。

資料4 地下水への硝酸性窒素負荷量の推計方法

施肥、家畜排せつ物及び生活排水に由来する土壌への窒素負荷量及び溶脱率を仮定し、地域ごとの各発生源からの地下水への硝酸性窒素負荷量を推計する。

(1) 施肥による地下水への硝酸性窒素負荷量の推計

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

施肥量 : 熊本県施肥基準(表(資)4-1)に基づき施肥されていると仮定

作付(栽培)面積 : 市農水商工局調べの平成25年度の作付面積を、「農林業センサス※(2005)」及び「農林業センサス(2010)」※の経営耕地面積の地域毎の比に案分した値(表(資)4-2～5)

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を仮定

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作物毎の施肥量

作物名	施肥量 (kg-N/10a・年)	作物名	施肥量 (kg-N/10a・年)
水稲	7	メロン	12
小麦	8.4	キャベツ	24
かんしょ	5	はくさい	20
大豆	6	たまねぎ	20
トマト	30	だいこん	15
なす	67	にんじん	13
ピーマン	50	さといも	19
きゅうり	40	温州みかん	26
ほうれん草	12	日本なし	23
ねぎ	25	ぶどう	8
いちご	24	もも	12
すいか	20	うめ	18

※ 市農水商工局調べによる。

表（資）4-2 2010 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		水稻	小麦	かんしょ	大豆	野菜		果樹
						露地	施設	露地
		作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	栽培 面積
熊本市		4,317	1,035	16	324	483	1,426	1,622
	旧熊本市	334	54	2	44	23	4	16
	田迎町	58	－	X	X	0	－	X
	御幸町	158	－	－	0	2	1	－
	池上村	29	－	X	X	3	X	52
	三和町	49	－	－	－	32	8	－
	秋津村	110	33	X	63	3	8	X
	松尾村	46	－	X	－	3	7	103
	小島町	85	－	－	－	40	7	－
	竜田村	12	8	2	4	9	X	X
	中島村	255	X	－	X	41	83	－
	広畑村	27	13	2	7	2	6	X
	供合村	81	X	X	31	20	26	2
	小山戸島村	3	－	9	X	47	13	－
	西里村	159	－	1	1	16	133	8
	川上村	157	3	0	1	66	220	1
	河内町	5	－	X	－	5	11	917
	芳野村	7	－	－	－	X	－	375
	八分字村	78	－	－	X	28	16	－
	藤富村	85	－	X	－	2	20	－
	並建村	35	－	－	－	1	5	X
	白石村	27	－	－	－	X	5	－
	畠口村	81	－	－	－	X	2	－
	浜田村	29	－	－	－	1	8	－
	奥古閑村	137	－	－	－	3	23	－
	中緑村	105	3	－	－	X	14	X
	銭塘村	64	－	－	－	X	9	－
	内田村	136	X	－	－	3	20	－
	海路口村	250	29	－	－	3	60	－
	川口村	107	X	－	－	X	22	－
	守富村	292	198	X	3	15	22	－
	杉合村	191	111	X	1	4	19	X
	隈庄町	91	69	－	16	5	7	4
	杉上村	330	498	－	145	2	12	6
	豊田村	143	16	0	2	15	11	35
	植木町	13	X	－	X	1	14	2
	山東村	63	X	0	3	10	41	5
	桜井村	47	－	0	1	7	103	2
	菱形村	15	－	0	X	14	164	55
	田原村	67	－	X	－	11	61	28
	山本村	94	－	X	0	9	177	5
吉松村	143	X	X	1	23	51	4	
田底村	119	X	X	1	14	11		

※「2010 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。2010 年よりセンサスの調査内容が簡素化されているため、不足データについては、表（資）4-3 を利用した。

※「-」… 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 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

新市区町村	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	温州みかん	日本なし	もも	うめ
	施設	施設	施設	施設	露地	露地	施設	施設	施設	露地	露地	露地	露地	露地	露地	露地	露地	露地	露地
	栽培 面積	栽培 面積	栽培 面積	栽培 面積	作付 面積	作付 面積	栽培 面積	栽培 面積	栽培 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積	作付 面積
熊本市	89	129	15	33	39	15	9	242	211	45	16	26	16	41	8	1,366	49	4	19
旧熊本市	0	2	-	-	12	4	-	-	-	4	0	1	1	0	1	11	-	3	2
田迎町	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	-	-	-	-
御幸町	-	-	-	-	0	0	-	-	-	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
池上村	-	-	-	-	0	0	-	-	-	1	-	0	1	-	0	54	-	-	1
三和町	3	2	-	-	8	3	-	-	-	20	0	0	0	0	0	-	-	-	-
秋津村	2	-	1	-	0	-	-	8	-	0	0	-	1	0	0	-	-	-	-
松尾村	-	4	-	-	0	0	-	-	-	0	-	2	-	-	-	106	-	-	0
小島町	5	-	-	-	3	2	-	-	3	9	-	22	1	0	0	-	-	-	-
竜田村	-	-	-	-	0	0	-	-	-	1	0	-	3	2	0	-	-	-	-
中島村	22	5	-	1	3	1	-	-	34	0	0	1	0	0	1	-	-	-	-
広畑村	1	-	4	-	-	-	-	-	1	-	1	-	1	0	0	-	-	-	-
供合村	7	1	5	1	1	-	-	-	16	0	9	0	0	7	1	-	-	-	-
小山戸島村	-	-	2	-	-	-	-	9	-	-	4	-	3	31	2	-	-	-	-
西里村	6	7	-	9	1	0	-	105	53	2	0	0	2	0	1	7	-	-	1
川上村	7	10	-	15	0	0	-	118	17	1	1	0	1	0	0	-	-	-	-
河内町	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	859	3	-	3
芳野村	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	328	46	-	12
八分字村	-	10	-	0	8	4	-	-	-	3	0	0	1	0	0	-	-	-	-
藤富村	1	18	-	-	0	0	-	-	-	0	0	-	0	-	0	-	-	-	-
並建村	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
白石村	-	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
畠口村	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
浜田村	1	5	-	-	0	0	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
奥古閑村	-	23	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中緑村	7	5	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-
銭塘村	-	4	-	-	0	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
内田村	2	9	-	-	2	0	-	-	10	-	-	0	0	-	0	-	-	-	-
海路口村	11	4	-	-	-	-	-	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
川口村	7	10	-	2	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
隈庄町	x	x	-	7	x	-	1	-	4	x	-	x	x	-	x	-	-	-	x
杉上村	2	x	-	3	x	x	3	-	9	x	-	x	x	x	x	3	-	-	-
豊田村	x	-	-	1	1	x	1	x	16	x	x	x	0	x	1	-	4	-	x
守富村	x	x	x	9	x	x	2	-	12	x	-	x	x	x	x	x	-	-	-
杉合村	x	x	x	3	x	x	-	x	17	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-
植木町	x	7	x	x	x	x	-	13	x	x	0	x	x	x	x	-	-	-	-
山東村	1	10	x	2	0	0	x	35	x	1	0	0	0	0	0	-	x	x	-
桜井村	0	1	x	5	1	-	1	76	43	x	0	x	1	x	0	x	-	-	x
菱形村	1	0	3	1	0	0	x	106	70	2	1	0	0	0	0	50	x	x	x
田原村	x	3	x	1	x	-	1	35	25	2	0	-	x	-	x	x	x	x	x
山本村	x	13	1	15	0	x	x	126	32	0	0	0	0	x	0	-	x	-	0
吉松村	-	9	x	1	1	0	x	52	11	1	3	0	1	0	0	-	-	x	-
田底村	x	1	x	x	0	0	1	2	8	0	6	1	0	0	0	-	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。

表（資）4-4 各地域区分に対応する農林業センサスの調査単位

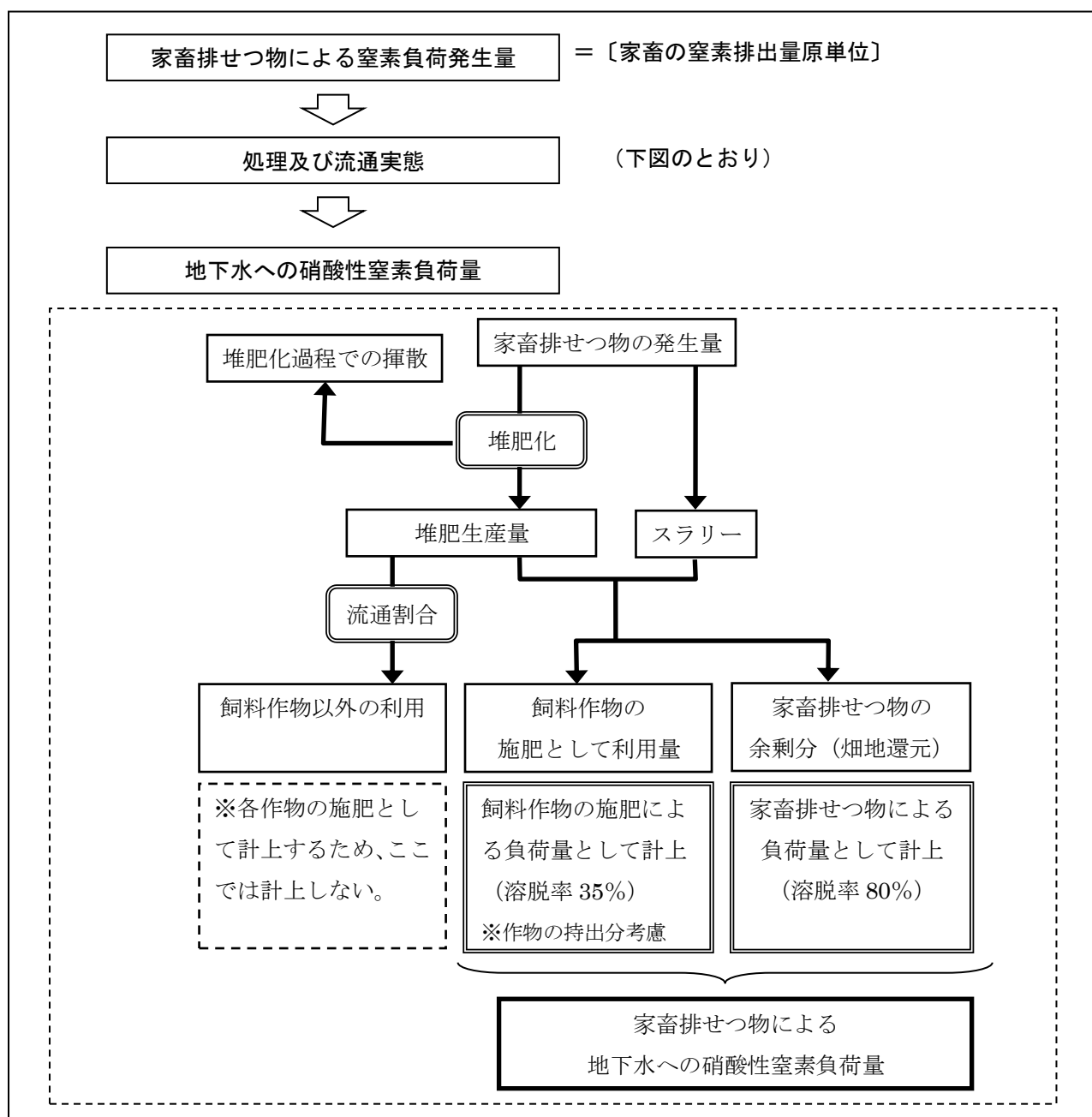
地域名	農林業センサスの調査単位（昭和25年2月1日現在の市区町村）
中央区	旧熊本市
東区	旧熊本市、秋津村、広畑村、供合村、小山戸島村
西区	旧熊本市、池上村、三和町、松尾村、小島町、中島村、河内町、芳野村
南区	旧熊本市、田迎町、御幸町、八分字村、藤富村、並建村、白石村、畠口村、浜田村、奥古閑村、中緑村、銭塘村、内田村、海路口村、川口村、隈庄村、杉上村、豊田村、守富村、杉合村
北区	旧熊本市、竜田村、西里村、川上村、植木町、山東村、桜井村、菱形村、田原村、山本村、吉松村、田底村

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
熊本市計	169	2072	38
中央区	4	34	4
東区	11	208	0
西区	22	248	1409
南区	93	752	38
北区	40	830	90
合計（施肥）	378, 197		

(2) 家畜排せつ物による地下水への硝酸性窒素負荷量の推計



- ・ 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：市農水商工局調の、平成25年度の家畜飼養頭数（表(資)4-7）
 - ・ 堆肥化率・流通割合：市農水商工局調による（表(資)4-8）
 - ・ 飼料作物の施肥として利用分：飼料作物の作付面積×飼料作物の熊本県施肥基準（表(資)4-9）に基づき施肥されていると仮定。
- 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仮定。（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
	肉用牛	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（平成 25 年度）

畜種		乳用牛	うち酪肉複合	肉用牛	養豚	養鶏	馬
熊本市	戸数	67	16	66	32	17	6
	頭羽数	3,620	190	2,595	37,408	175,410	501
東区	戸数	41	6	16	7	1	3
	頭羽数	2,670	70	647	2,365	90	69
西区	戸数	1	0	1	0	4	0
	頭羽数	9	0	55	0	567	0
南区	戸数	16	8	16	5	8	2
	頭羽数	617	98	338	6,945	165,643	390
北区	戸数	9	2	33	20	4	1
	頭羽数	324	22	1,555	28,098	9,110	42

※ 市農水商工局調べによる

表（資）4-8 堆肥化率及び流通割合（平成 25 年度）

	堆肥化率	流通割合
乳用牛	31%	17%
肉用牛	100%	100%
豚	100%	100%
馬	100%	100%
鶏	100%	100%

※ 市農水商工局調べによる

表（資）4-9 飼料作物による窒素利用分

	作付面積 (ha)	施肥基準 (kg-N/10a)	飼料作物による 窒素利用分 (t-N/年)
飼料作物	643	30	184.5

※ 市農水商工局調による

表（資）4-10 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

	家畜排せつ物による 硝酸性窒素負荷量 (t-N/年)
熊本市	1778
中央区	0
東区	1245
西区	0
南区	327
北区	206

(3) 生活排水による地下水への硝酸性窒素負荷量の推計

〔生活排水による地下水への硝酸性窒素負荷量〕

=〔人口〕×〔原単位〕×〔処理率〕×〔浸透率〕

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。

- ① 下水道普及地域：窒素浸透量は0とみなした。
- ② 合併浄化槽設置家庭：窒素浸透量は0とみなした。
- ③ 農業集落排水施設整備地域：窒素浸透量は0とみなした。
- ④ 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。
- ⑤ 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。
- ⑥ 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）4-11 汚水処理別人口（平成25年度）

処理方法	人口（人）
下水道	622,006
単独浄化槽	36,601
合併浄化槽	49,208
汲取り	20,598
自家処理	60
農業集落排水施設	4,404
総人口（計）	732,877

※「熊本市環境事業部事業概要（平成25年度版）」による

表（資）4-12 汚水処理人口割合（平成25年度）

処理方法	汚水処理人口割合
下水道	84.9%
単独浄化槽	5.0%
合併浄化槽	6.7%
汲取り	2.8%
自家処理	0.0%
農業集落排水施設	0.6%

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

表（資）4-13 生活排水による窒素排出量の原単位

処理方法	窒素量（t-N/人・年）
単独浄化槽	0.53
汲取り	0.53
自家処理	3.14

※ 熊本地域硝酸性窒素削減計画による

処理方法	地下水への硝酸性窒素負荷量（t-N/年）
下水道	0
単独浄化槽	0.48
合併浄化槽	0
汲取り	0.27
自家処理	0.05
農業集落排水施設	0
計	0.80

資料 5 硝酸性窒素濃度シミュレーションモデル

(1) 硝酸性窒素濃度シミュレーションモデル

平成 22 年度～平成 24 年度に熊本地域を対象として、硝酸性窒素濃度シミュレーションモデル※（以下「シミュレーションモデル」という。）を作成しました。

シミュレーションモデルは、地下水の流れに硝酸性窒素の負荷を与えることで、発生源からの汚染の拡散や硝酸性窒素濃度を再現しました。

(2) 将来予測

シミュレーションモデルを利用し、2015 年から 2045 年までの地下水の硝酸性窒素濃度の将来予測を行った結果は、図(資)5-1 のとおりです。

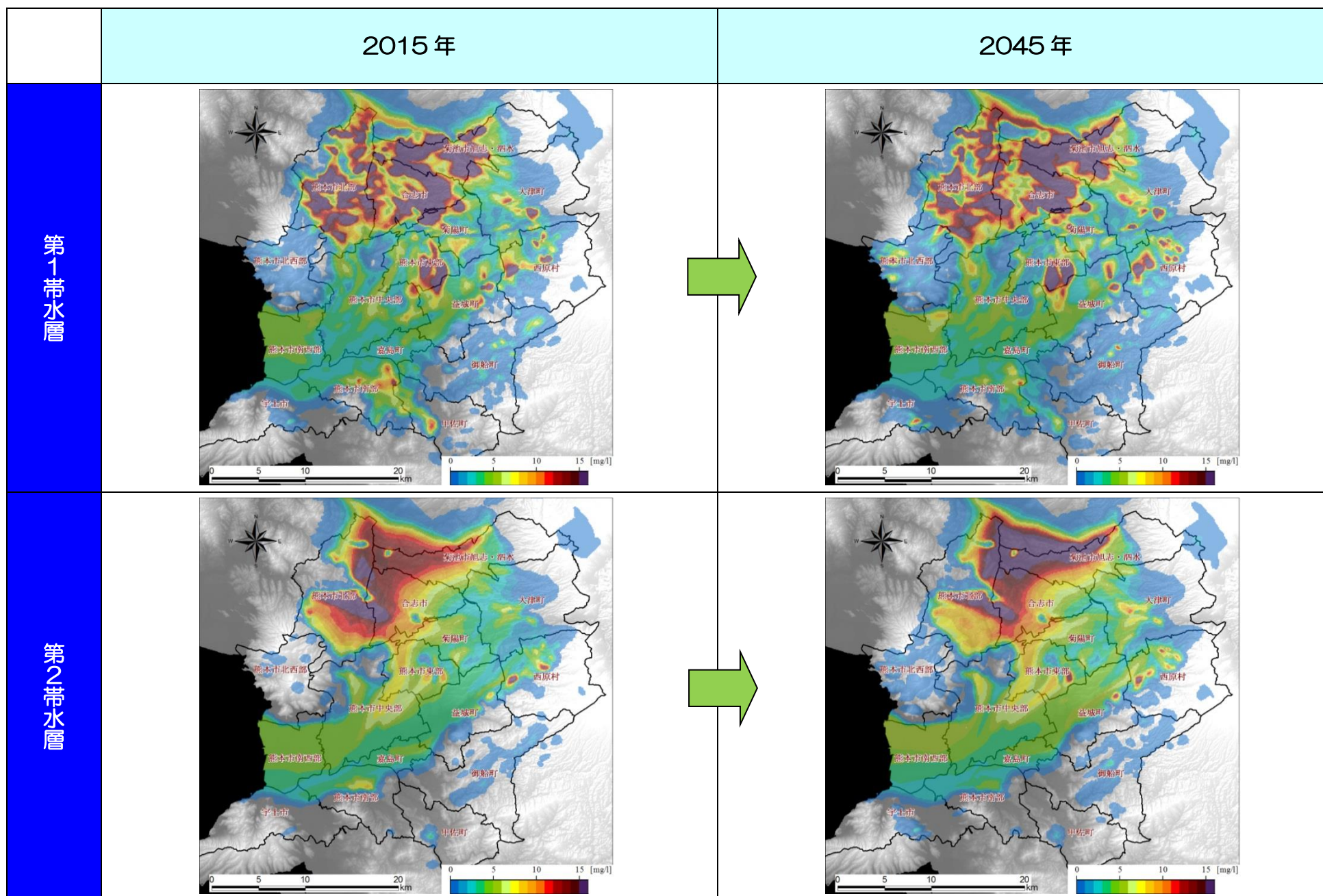
地下水への硝酸性窒素負荷量が現在と同様に継続したと仮定した場合、多くの地域で硝酸性窒素濃度が上昇することが分かりました。

また、熊本地域では同じ地下水を共有していることから、各地域が一体となって対策を実施することが、重要であることが分かりました。

※ 熊本地域における窒素負荷量等調査業務委託報告書（平成 23 年 3 月, 熊本地下水基金）

※ 熊本地域における硝酸性窒素濃度シミュレーションモデル構築業務委託報告書（平成 24 年 3 月, 熊本県・熊本市）

※ 熊本地域における硝酸性窒素濃度シミュレーション検討業務委託報告書（平成 25 年 3 月, 公益財団法人くまもと地下水財団）



図(資)5-1 地下水の硝酸性窒素濃度の将来予測

資料6 第3次計画施策の実施主体

第3次計画の対策を推進するために、具体的施策については表（資）6-1 のとおり各関係機関が連携して実施します。

図(資)6-1 第3次計画施策の実施主体

対策			具体的施策	実施主体(熊本市)
I 汚染防止対策 (発生源対策)	①施肥対策	1 土づくり及び適正施肥の推進 2 環境保全型農業の推進	農業関係団体と協力し、土壌分析・土づくり検討会を実施。	農商工連携推進課 各区農業振興課
			農業関係者と協力し、施肥による硝酸性窒素負荷量の高い地域(北西部・北部地域)において、化学肥料に替わる堆きゅう肥の広域流通を促進。	各区農業振興課
			施肥による硝酸性窒素負荷量の高い地域(北西部・北部地域)では市で実施する土壌分析費用を免除。	農商工連携推進課
			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・策定を行う。	農商工連携推進課
			生産部会単位での土壌分析を実施し、各個人の分析データをもとに適正施肥を指導。	農商工連携推進課 各区農業振興課
			市民に対して環境保全に配慮した農作物の認知度向上のためのPRを実施。	農商工連携推進課 水保全課
	②家畜排せつ物対策	1 家畜排せつ物の処理の適正化 2 良質堆肥の流通の拡大 3 自給飼料の生産拡大の推進	各畜産農家を訪問し、家畜排せつ物の処理状況を確認し、適正処理の指導を実施。	各区農業振興課
			畜産農家に対し、良質堆肥生産のための堆肥共励会への参加を働きかけるとともに堆肥生産技術情報を提供し、耕種部門に対しては良質堆肥の生産情報を提供。	農商工連携推進課 各区農業振興課

対策	具体的施策	実施主体(熊本市)	対策	具体的施策
Ⅰ 汚染防止対策 (発生源対策)	②家畜排せ つ物対策	1 家畜排せつ物の処理の適正化 2 良質堆肥の流通の拡大 3 自給飼料の生産拡大の推進	家畜排せつ物による硝酸性窒素負荷量の高い地域(東部・北部地域)では市 で実施する飼料畑の土壌分析費用を免除。	農商工連携推進課
			各個人の分析データをもとに飼料畑での適正施肥を指導。	農商工連携推進課 各区農業振興課
	②家畜排せ つ物対策	1 家畜排せつ物の処理の適正化 2 良質堆肥の流通の拡大 3 自給飼料の生産拡大の推進	東部地域において共同利用の処理施設の整備を実施。	水保全課 農商工連携推進課 東区農業振興課
	③生活排水 対策	1 生活排水処理施設の計画的な整備整 2 下水道接続の推進 3 浄化槽の適正な維持管理等の推進	公共下水道を整備し、既存の下水道施設の維持管理を実施。	計画調整課
			公共下水道の整備区域において、未接続である住宅・事業場等に対し、接続 指導を実施。	計画調整課
			単独処理浄化槽や汲取りトイレから合併浄化槽への転換を指導。 高度処理型浄化槽の設置を推進。	浄化対策課
			浄化槽の適正な維持管理のため、保守点検業者を対象に研修会を実施。	浄化対策課
Ⅱ 水量保全対策		1 地下水かん養対策 2 節水対策	白川中流域の転作田を活用した湛水事業に対し助成を実施。	水保全課
			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。	水保全課
			白川上流域の自治体所有の原野に水源かん養林を整備。	水保全課
			雨水浸透施設の設置を徹底し、大規模採取者等には地下水かん養対策への 取組みを促進。	水保全課
			市民総参加による「節水市民運動」を展開。	水保全課

対策	具体的施策	実施主体(熊本市)	対策
Ⅱ 水量保全対策	1 地下水かん養対策 2 節水対策	市内の小学校を対象に環境学習の実施及び節水施設の設置。 自治会や学校を対象に地下水保全に関する出前講座を実施。 市民を対象に地下水保全に関するバスツアーを実施。	水保全課
		雨水貯留タンクの設置に対し補助金を交付。	水保全課
		地下水の大規模採取者を対象に適正な節水計画を指導。 建築の際に節水に配慮し給水設備の設置を指導。	水保全課
Ⅲ 飲用水対策	水道事業の対策	水質基準を超える井戸を使用する家庭・事業場等に対して飲用指導を実施。	生活衛生課
		地下水の汚染地区において上水道への切り替えまたは家庭用浄水器の設置を指導。	水運用課 生活衛生課
Ⅳ 調査・研究		地下水の水質監視調査を実施。特に東部地域～江津湖周辺、東部地域、北西部地域、北部地域、植木町地域の井戸で詳細な調査を実施。	水保全課
Ⅳ 調査・研究		環境保全型農業による地下水質への効果を確認する調査を実施。	水保全課
Ⅳ 調査・研究 Ⅴ 広域連携		肉用牛・養豚・養鶏部門の家畜排せつ物の堆肥化及び流通量等の処理の実態を把握するため、農業従事者を対象に調査を実施。	水保全課 農商工連携推進課 各区農業振興課
		広域連携の推進	水保全課、浄化対策課 農商工連携推進課 生活衛生課 計画調整課、水運用課 各区農業振興課

【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、堆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。

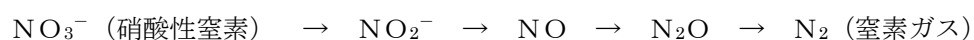
【か】

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。



くまもとグリーン農業

安全・安心な農作物を生産・供給するとともに、熊本の宝であるきれいで豊かな地下水を始めとする恵まれた自然環境を守り育てるために取組む、土づくりを基本として、慣行農業より化学合成肥料や化学合成農薬を削減するなど環境にやさしい農業のこと。

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。

水道水質基準

水道法第4条に基づき定められた基準で、51項目が定められている。水道水は水質基準に適合する必要がある、水道事業体等に検査の義務が課されている。水質基準の「硝酸態窒素亜硝酸態窒素」は地下水環境基準の「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」と同じ項目となり、基準値も同じ10mg/Lである。

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、飼料残滓、敷わらや異物も含まれている。液状きゅう肥。

【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、この基準に則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

土壌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26年	7	◆第1回委員会 ・平成25年度実績報告について ・熊本市における硝酸性窒素濃度の現状について ・第2次熊本市硝酸性窒素削減計画の課題について
平成27年	1	◆第2回委員会 ・地下水への窒素負荷量の推計について ・第3次計画の指標・目標値の設定について
	3	◆第3回委員会 ・第3次計画素案について

(2) 熊本市硝酸性窒素対策検討委員会の構成

委員	役職（平成 27 年 3 月現在）
足立 士朗	熊本県農業研究センター生産環境研究所長
梶田 聖孝	東海大学農学部応用動物科学科 教授
川越 保徳	熊本大学大学院自然科学研究科 教授 熊本市家畜排せつ物適正処理検討委員会委員
木原 義敏	前鹿本農業協同組合園芸部会植木基幹支部長
坂本 修	熊本市農業協同組合酪農部会監事 熊本市家畜排せつ物適正処理検討委員会委員
田中 久	熊本市農業協同組合営農部営農指導課長

（順不同、敬称略）

<お問合せ先>

熊本市環境局水保全課

住 所	〒860-8601 熊本市中央区手取本町1番1号
電 話	096-328-2111（代表）
ホームページ	http://www.kumamoto-waterlife.jp/