

第4次熊本市硝酸性窒素削減計画

令和2年3月

熊 本 市

目 次

第1章 計画の趣旨と地下水の現状.....	1
1 計画の趣旨及び位置付け	1
2 計画の基本的事項.....	2
3 熊本市の硝酸性窒素濃度の現状.....	3
4 地下水への硝酸性窒素負荷量の推計.....	4
第2章 第3次熊本市硝酸性窒素削減計画までの振り返り.....	5
1 第3次計画の目標及び対策の体系	5
2 第3次計画での対策指針の取組の成果と課題.....	6
I 汚染防止対策（発生源対策）	6
II 水量保全対策.....	13
III 飲用水対策.....	14
IV 調査・研究.....	15
V 広域連携.....	15
第3章 第4次熊本市硝酸性窒素削減計画における各種対策とその目標値.....	16
1 対策の体系	16
2 対策の指標と目標値	17
I 汚染防止対策（発生源対策）	17
I - ① 施肥対策.....	17
I - ② 家畜排せつ物対策.....	21
I - ③ 生活排水対策.....	24
II 水量保全対策.....	24
III 調査・研究	25

IV 広域連携.....	26
V その他の対策（飲用水対策）.....	27
第4章 計画の推進体制・評価体制.....	28
1 計画の推進体制.....	28
2 計画の評価体制.....	28
資料編.....	29
資料1 熊本市における硝酸性窒素対策の経緯.....	30
資料2 地下水の硝酸性窒素調査の集計結果.....	31
資料3 地下水への硝酸性窒素負荷量の推計方法.....	46
資料4 硝酸性窒素濃度シミュレーションモデル.....	56
資料5 第4次計画施策の実施主体.....	58
用語解説集.....	61
策定の経緯等.....	65

第1章 計画の趣旨と地下水の現状

1 計画の趣旨及び位置付け

本市では、地下水質を含めた総合的な地下水保全対策を推進するために地下水保全プランを策定しており、その具体的な対策や目標値を定めた実行計画として、熊本市硝酸性窒素削減計画（以下、「計画」という。）を策定し、地下水の硝酸性窒素の削減対策を推進してきました。

第4次計画は、令和2年3月に策定した「第3次熊本市地下水保全プラン」の具体的な対策や目標等を定めた実行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組みを具体化したものです。

また、熊本県が策定した「熊本地域硝酸性窒素削減計画」を基に熊本市域の具体的対策を定めています。

その他の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と整合を図っています。

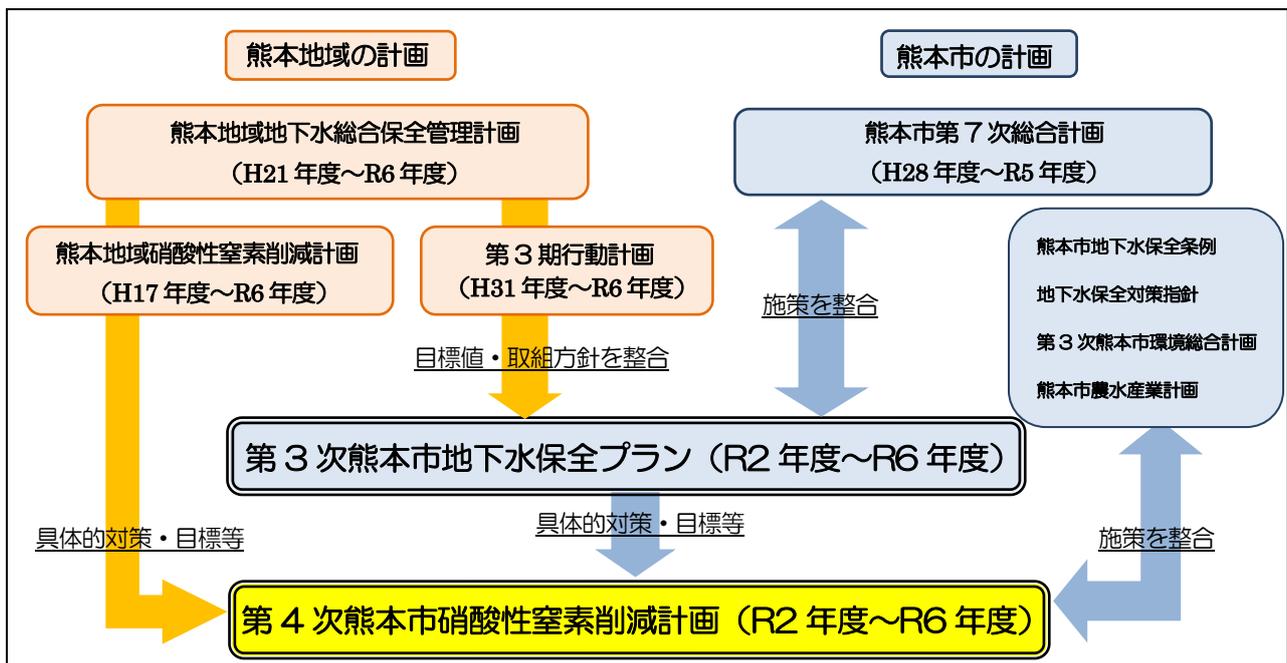


図 1-1 計画の位置付け

2 計画の基本的事項

対象区域及び計画の期間

対象区域は、令和2年4月1日現在の熊本市内全域を基本とします。

第4次計画にあたる本計画の期間は、上位計画にあたる第3次地下水保全プランと同様に、令和2年度から令和6年度までの5年間とします。

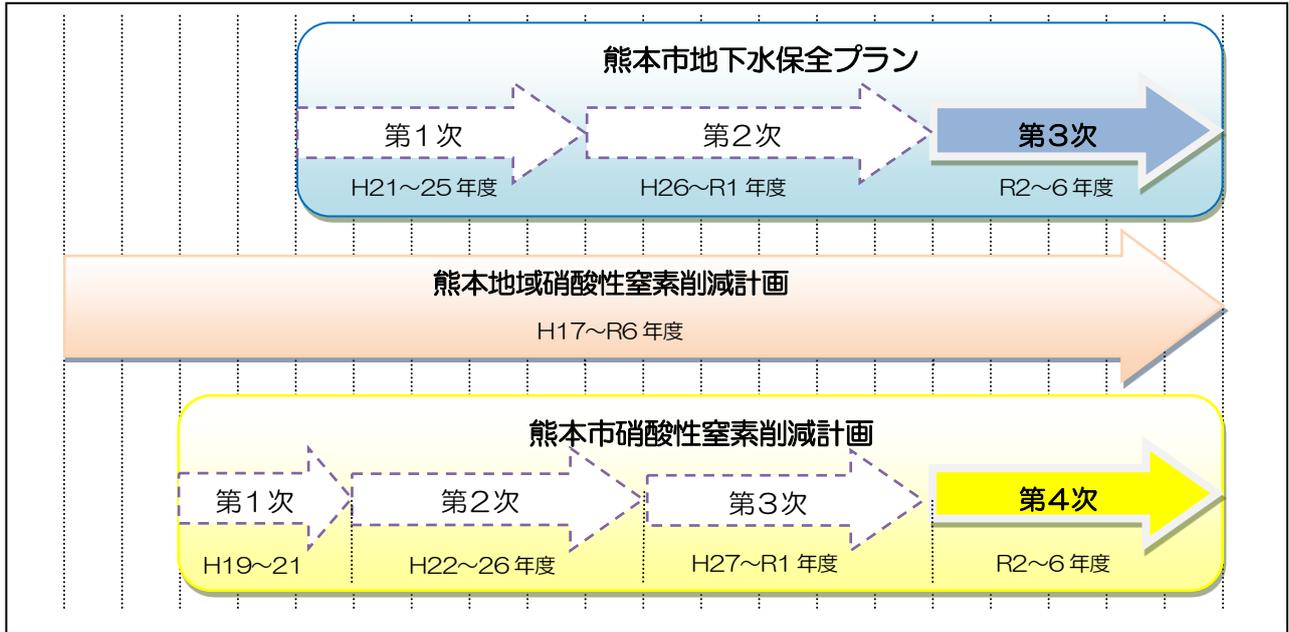


図 1-2 熊本市地下水保全プラン、地域計画、熊本市硝酸性窒素削減計画の期間

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。

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、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30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125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93本の井戸で調査を行いました。その結果は図1-3のとおりです。また、各地域の状況については資料2にて記載しています。重点的に施肥対策を実施している西区や北区については、環境基準を超過している井戸は減少し、上昇傾向であった井戸については、その上昇が抑えられる等、これまでの計画による対策効果が得られているものと考えられます。

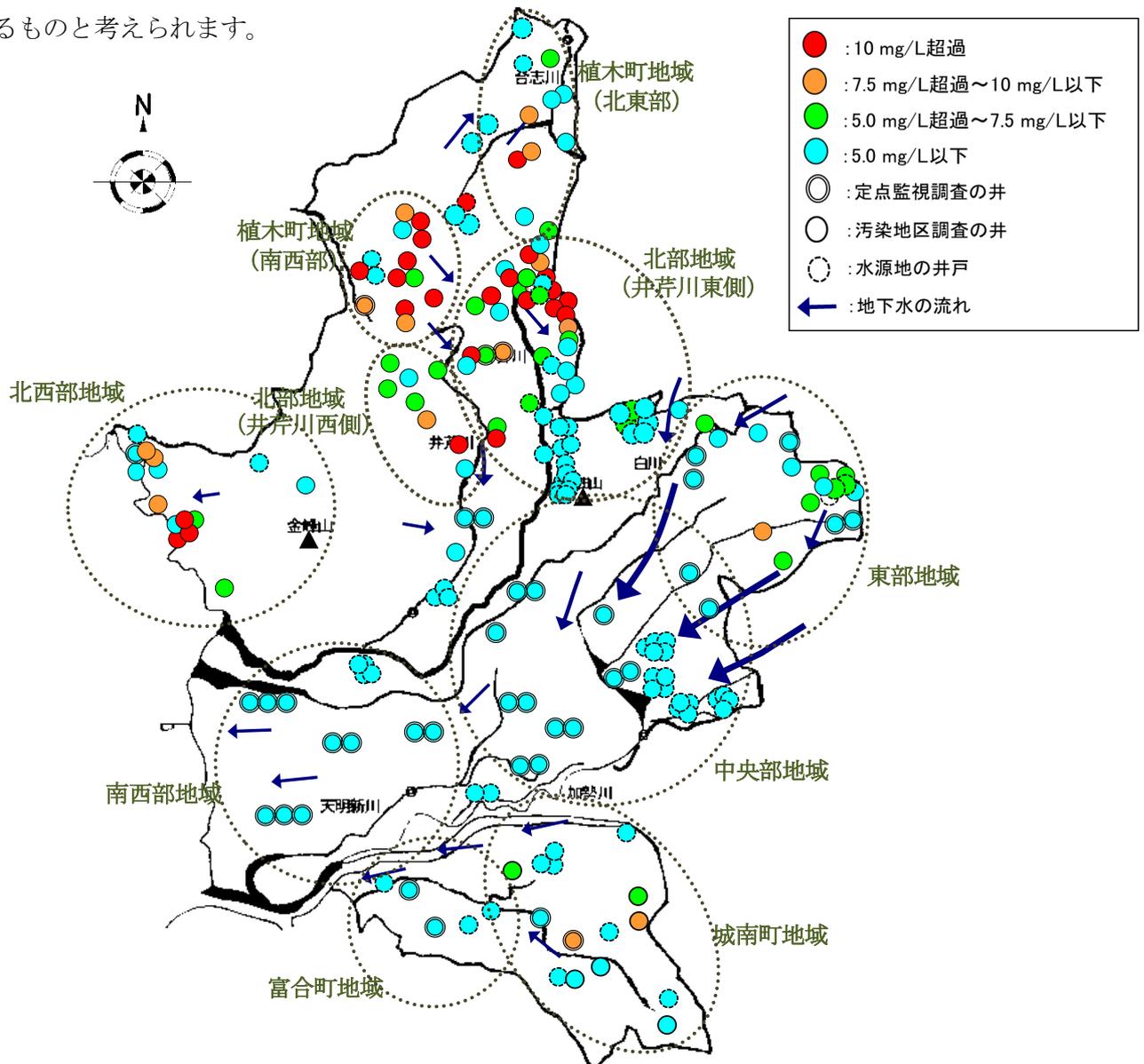


図1-3 熊本市における地下水の硝酸性窒素濃度の現状（平成30年度）

4 地下水への硝酸性窒素負荷量の推計

第4次計画の発生源対策を策定する上で、各区の汚染の発生源を把握するとともに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。推計方法の詳細や東区に整備した熊本市東部堆肥センター（以下、「堆肥センター」という。）の効果については、資料3に記載します。

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1-4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い状態でしたが、堆肥センターの稼働により、負荷量は大きく減少します。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。

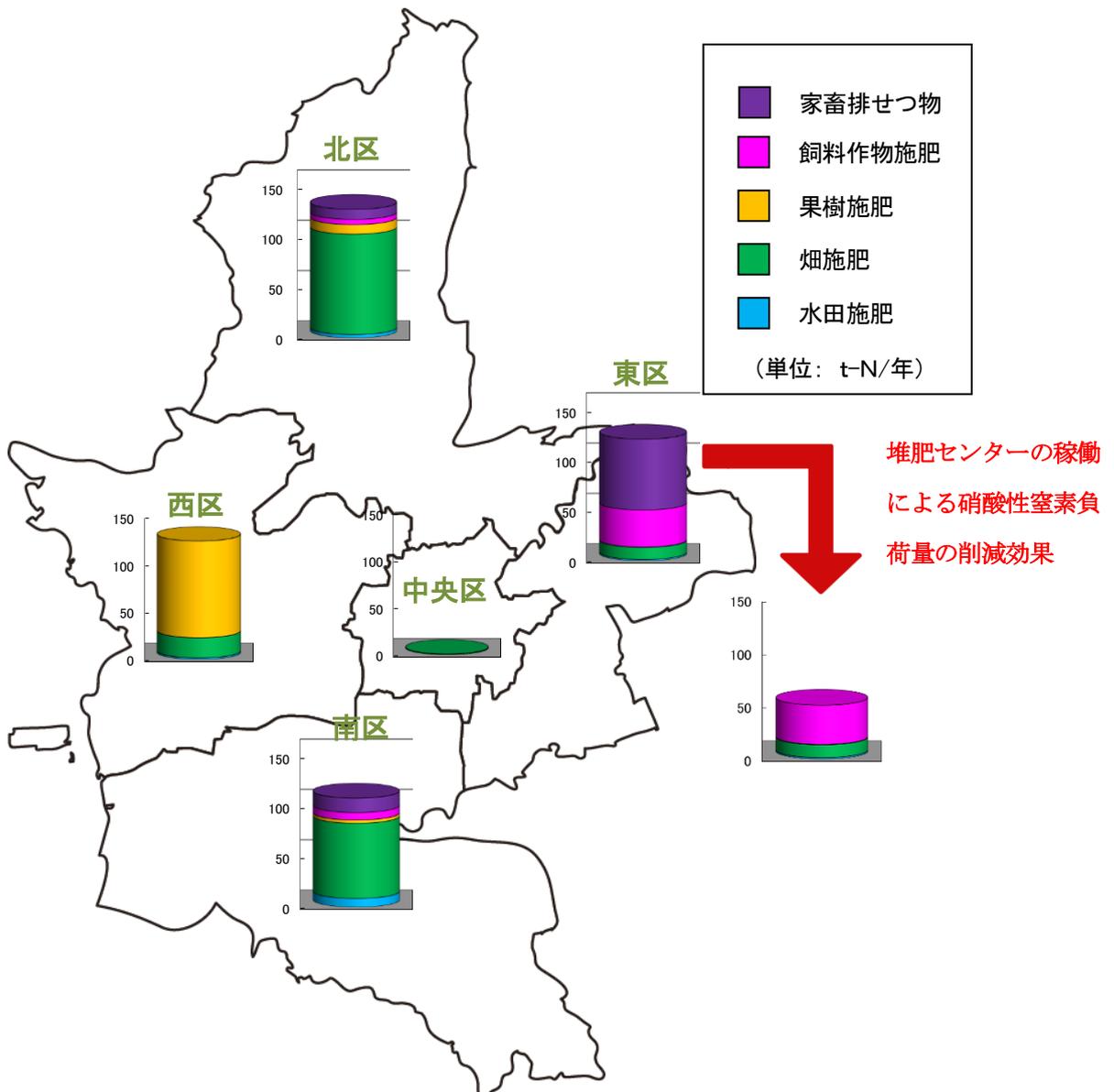


図1-4 各区における地下水への硝酸性窒素負荷量

第2章 第3次熊本市硝酸性窒素削減計画までの振り返り

1 第3次計画の目標及び対策の体系

第3次計画では、地下水の水質の目標達成を目指し、5つの対策指針に基づき硝酸性窒素削減対策を実施してきました。

各対策の取組や成果を振り返り、また課題を抽出し、第4次計画に生かします。

【地下水の水質の目標】

- ◆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。

【対策の体系】

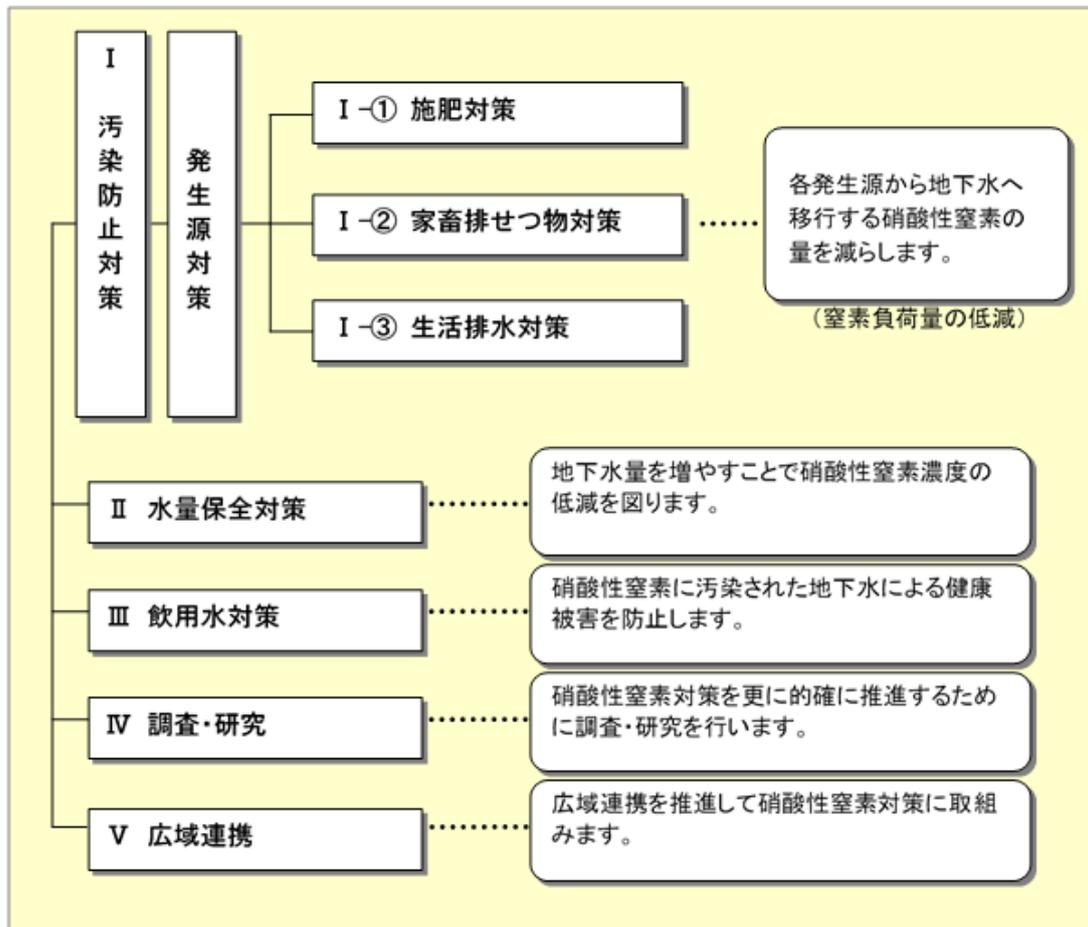


図2 第3次計画の対策の体系図

2 第3次計画での対策指針の取組の成果と課題

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

- ・農業従事者に対し、地域で確保できる堆肥や稲わら等の有機物資源を施設園芸等に施用するよう推進しました。
- ・農業従事者に対し、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の指導を行いました。

■ 実績

目標値の達成状況は以下のとおりです。なお、前年度実績との比較を行い、上昇は↑、横ばいは→、下降は↓で示しています。

指標	対象地域		当初 (H25)	実績				目標 (R1)	達成 状況	備考
				H27	H28	H29	H30			
化学肥料の投入量(削減)	全区		7,827 t	8,668 t	7,928 t ↓	7,749 t ↓	8,218 t ↑	7,480 t 以下	未	
堆肥の投入量 (増加)	西区	北西部 (果樹)	563 t	478 t	528 t ↑	461 t ↓	405 t ↓	700 t	未	
	北区	北部 (施設園芸)	72 t	66 t	74 t ↑	74 t →	63 t ↓	80 t	未	
土壌分析実施数(件)	全区		1,040 件	1,132 件	995 件 ↓	1,004 件 →	1,472 件 ↑	2,080 件	未	各年
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)	—	7 戸	9 戸 → 延べ 16 戸	55 戸 ↑ 延べ 71 戸	349 戸 ↑ 延べ 420 戸	1,032 戸	未	対象農家数: 1,032 戸

指標	対象地域		当初 (H25)	実績				目標 (R1)	達成 状況	備考
				H27	H28	H29	H30			
土壌分析に基づく適正施肥指導農家数 (計画期間内累計)	北区	北部 (施設園芸)	—	25戸	30戸 → 延べ 55戸	26戸 → 延べ 81戸	46戸 ↑ 延べ 127戸	400戸	未	対象農家数: 400戸
		植木町 (施設園芸)	—	99戸	165戸 ↑ 延べ 264戸	180戸 → 延べ 444戸	129戸 ↓ 延べ 573戸	625戸	未	対象農家数: 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		—	15% (4/27)	0% (0/26) ↓	20% (2/10) ↑	6% (1/16) ↓	100%	未	

- ・化学肥料の投入量の削減や堆肥の投入量の増加については、目標は達成できていません。
- ・土壌分析に関する目標についても、いずれも達成できていません。

■ 課題

化学肥料や堆肥の投入量については、メロン等について堆肥による土壌への有機成分の過剰状態により、つる割病が発生したため、堆肥を使用せずに化学肥料を投入しており、北区の目標の達成に支障が出ています。また、西区においては、作付面積の減少により、化学肥料や堆肥の投入量が減少しています。

土壌分析については、生産部会単位での実施により、一時的な増加はあるものの、目標の達成はできていません。また、新規就農者への土壌分析に基づく適正施肥指導についても達成率が低くなっています。

土壌分析を行い、適正な施肥量を把握することによって、化学肥料投入量の削減や堆肥の投入量の増加につながります。そのため、土壌分析の実施数を増加させることが施肥対策の要となります。

I-①-2 環境保全型農業の推進

■ 取組

- ・個別農家や生産部会に対して関係機関と協力してくまもとグリーン農業対象制度の事例紹介を行い、安全で安心な農産物づくりを推進しました。
- ・農業従事者に対し、関係機関と協力して、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・普及を図りました。

■ 実績

目標値の達成状況は以下のとおりです。なお、前年度実績との比較を行い、上昇は↑、横ばいは→、下降は↓で示しています。

指標	対象地域	当初(H25)	実績				目標(R1)	達成状況	備考
			H27	H28	H29	H30			
くまもとグリーン農業生産宣言者数(人)	中央区	3	5	5 →	5 →	7 ↑	10	未	
	東区	61	88	93 →	151 ↑	154 →	240	未	
	西区	591	725	746 →	855 ↑	992 ↑	660	達成	
	南区	267	488	506 →	515 →	515 →	1,000	未	
	北区	464	749	799 ↑	827 ↑	831 →	840	未	
くまもとグリーン農業応援宣言者数(人)	全区	2,037	4,225	8,043 ↑	8,967 ↑	12,664 ↑	4,000	達成	

- ・くまもとグリーン農業生産宣言者数については、西区では良好な上昇率となっており、目標達成後も順調に上昇しています。北区でも、順調に上昇しており、令和元年度には目標達成すると思われます。中央区、東区、南区については、上昇はしているものの目標値の達成には至っていません。くまもとグリーン農業応援宣言者数については、大幅に上昇しており、目標値を大きく超えた数値となっています。

■ 課題

くまもとグリーン農業生産宣言は、前項の化学肥料や堆肥の投入量、土壌分析の推進にもつながるため、引き続き指標として対策を実施していく必要があります。特に南区は対象農家の数が最も多い区ですが、H28年度以降横ばい状況がき、目標も未達成であるため、人数を増加させる必要があります。くまもとグリーン農業応援宣言についても、くまもとグリーン農業生産宣言を行う農業従事者の後押しをするためにも引き続き指標として推進していく必要があります。

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

- ・畜産農家に対し、関係機関と連携し、立ち入りによる適正処理の確認を行い、管理や処理方法・流通について助言を行い、家畜排せつ物の適正な管理及び処理を推進しました。
- ・畜産農家に対し、良質堆肥生産のため、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、家畜排せつ物の処理施設の改善を推進しました。
- ・地下水の重要なかん養域である東部地域における家畜排せつ物の適正処理を推進するため、平成31年3月までに堆肥センターを整備しました。

■ 実績

目標値の達成状況は以下のとおりです。なお、前年度実績との比較を行い、上昇は↑、横ばいは→、下降は↓で示しています。

指標	対象地域	当初※1 (H25)	実績				目標 (R1)	達成状況	備考
			H27	H28	H29	H30			
堆肥生産割合 (乳用牛)	全区	31%	34%	42% ↑	40% →	50% ↑	35%	達成	

※1 東区及び北区のみを対象としたもの。

- ・堆肥生産割合は、飼養頭数から算出した家畜排せつ物の総数から、堆肥として生産したものの割合です。実績は、達成状況が続いており、その値も増加しています。

■ 課題

東区については、家畜排せつ物による地下水への影響が大きく、本市の地下水の重要な地点であるため、堆肥センターにて堆肥化等による全量適正処理を実施していく必要があります。北区及び南区については、現在の処理状況が続くため、引き続き指標として対策を実施する必要があります。

I-②-2 良質堆肥の流通の拡大

■ 取組

- ・ 耕種部門に対し、良質堆肥の生産情報やくまもと堆肥ネットの活用など、耕種部門と畜産部門の堆肥の流通を推進しました。

■ 実績

目標値の達成状況は以下のとおりです。なお、前年度実績との比較を行い、上昇は↑、横ばいは→、下降は↓で示しています。

指標	対象地域	当初(H25)	実績				目標(R1)	達成状況	備考
			H27	H28	H29	H30			
堆肥流通割合(乳用牛)	全区	17%	10%	15% ↑	10% ↓	3% ↓	30%	未	
耕種部門の堆肥貯留施設の整備数	全区	1箇所	1箇所	1箇所 →	1箇所 →	1箇所 →	3箇所	未	

- ・ 堆肥流通割合は減少しており、目標は達成できていません。耕種部門の堆肥貯留施設についても、第3次計画当初値から変化しておらず、目標の達成はできていません。

■ 課題

堆肥の流通は、堆肥化を行う畜産農家が、生産した堆肥を自給飼料畑で使用した残量で行っています。そのため、自給飼料畑で使用した堆肥の割合が大きくなると、堆肥の流通割合は小さくなります。堆肥センターでも、生産した堆肥は自給飼料畑を持つ畜産農家へ必要な施肥量が無償で提供し、残りを広域流通するため、同様の状況となり、目標の達成は難しくなります。しかし、余剰分の堆肥の広域流通は、畜産農家の飼料畑における過剰施肥を防ぐために、引き続き実施する必要があります。

I-②-3 自給飼料の生産の拡大

■ 取組

- ・ 畜産農家に対し、生産者部会会議等で、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い、自給飼料の生産拡大や適正な堆肥施用や施肥を推進しました。

■ 実績

目標値の達成状況は以下のとおりです。なお、前年度実績との比較を行い、上昇は↑、横ばいは→、下降は↓で示しています。

指 標	対 象 地 域	当初 (H25)	実 績				目 標 (R1)	達 成 状 況	備 考
			H27	H28	H29	H30			
自給飼料作物 の作付面積	全区	625 ha	569 ha	525 ha ↓	481 ha ↓	475 ha →	685 ha	未	
土壌分析に基 づく適正施肥 の指導農地数 (計画期間内 累計)	東区 北区	—	0 地点	17 地点 ↑ 延べ 17 地点	35 地点 ↑ 延べ 52 地点	14 地点 ↓ 延べ 66 地点	184 地 点	未	

- ・ 自給飼料の作付面積は、減少傾向にあります。土壌分析に基づく適正施肥の指導農地数については、実施はされているものの目標は達成していません。

■ 課題

自給飼料については、畜産農家の高齢化等による経営規模の縮小により減少傾向を示しており、今後、生産拡大による作付面積の増加は難しくなっています。しかし、畜産農家の生産堆肥の過剰施肥や家畜排せつ物の不適切処理を防ぐためには、土壌分析に基づく適正施肥の推進や自給飼料作物の作付面積を維持していくことが必要です。

I-③ 生活排水対策

■ 取組

I-③-1 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 643,344 人（平成 25 年度末）から 656,907 人（平成 30 年度末時点）へ 13,563 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。

I-③-2 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。

I-③-3 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。

■ 実績

目標値の達成状況は以下のとおりです。なお、前年度実績との比較を行い、上昇は↑、横ばいは→、下降は↓で示しています。

指標	対象地域	当初 (H25)	実績				目標 (R1)	達成 状況	備考
			H27	H28	H29	H30			
生活排水処理施設の整備 (汚水処理率)	全区	94.8%	95.6%	95.9% ↑	96.2% ↑	96.4% ↑	99.2%	未	

- ・目標である汚水処理率は年々増加しましたが、目標値の達成には至っていません。

■ 課題

汚水処理率は、目標値の達成こそしていませんが、年々値は上昇しており、生活排水による負荷量は低減しています。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。

II 水量保全対策対策

II-1 地下水かん養対策

水量保全対策については、本計画の上位計画である地下水保全プランにて実施している対策であり、その振り返りは第3次水保全プランにて実施しています。そのため、本項目では、取組内容とその実績のみを記載します。

■ 取組

- ・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。

■ 実績

目標値の達成状況は以下のとおりです。

指 標	対象地域	当 初 (H24)	実 績	目 標 (R1)	達 成 状 況	備 考
			H30			
地下水人工かん養量	熊本地域	1,315 万 m ³	1,215 万 m ³	1,710 万 m ³	未	

II-2 節水対策

■ 取組

- ・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。

■ 実績

目標値の達成状況は以下のとおりです。

指 標	対象地域	当 初	実 績	目 標 (R1)	達 成 状 況	備 考
			H30			
地下水採取量削減 (地下水採取量)	全区	基準年 (11,367 万 m ³) (H23)	844 万 m ³ (10,523 万 m ³) (H29)	250 万 m ³ (11,117 万 m ³)	達成	
市民1人1日あたりの家庭用水等 使用量	全区	227 L/人・日 (H25)	221 L/人・日 (H30)	218 L/人・日	未	

Ⅲ 飲用水対策

Ⅲ-1 水道事業の対策

■ 取組及び実績

- ・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ましました。
- ・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ました。

Ⅲ-2 飲用対策

■ 取組及び実績

- ・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りました。
- ・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ですが、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りました。

■ 課題

地下水の水質が飲用基準に適合しない地域については、水道未加入者の加入促進を行っていく必要があります。

IV 調査・研究

IV-1 硝酸性窒素に関する調査・研究の推進

■ 取組及び実績

- ・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、今後の対策に活用しています。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、定点において年6回の調査を実施しました。
- ・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した。
- ・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した。

■ 課題

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。引き続き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行っていく必要があります。

V 広域連携

V-1 広域連携の推進

■ 取組及び実績

- ・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、熊本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ました。
- ・熊本県と本市を含む熊本地域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」と連携を行いました。
- ・大学等の研究機関、農業関係団体等との連携を行いました。

■ 課題

硝酸性窒素による地下水汚染は広範囲に発生するものであり、その対策は本市だけではなく熊本市域全体で実施していくことが重要です。引き続き周辺市町村や大学等の研究機関、農業関係団体等と連携していく必要があります。

第3章 第4次熊本市硝酸性窒素削減計画における各種対策とその目標値

1 対策の体系

第3次地下水保全プランにおける水質に係る目標値を達成し、将来的には熊本地域硝酸性窒素削減計画の目標の達成を目指すため、以下の体系に示す対策を総合的に推進します。

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。

表3 第3次熊本市地下水保全プランにおける水質に係る目標値

成果指標	第3次プラン目標値 R6年度	熊本地域地下水総合保全管理計画目標値 R6年度 〔 第3期行動計画目標値 R6年度 〕
土壌分析に基づく適正施肥（検討農家数）	対象農家全戸 (H30年度対象農家数 2,057戸)	全ての井戸で硝酸性窒素濃度を環境基準値（10mg/L）以内とする 〔 同上 〕
東部地域における家畜排せつ物の適正処理量	100%	

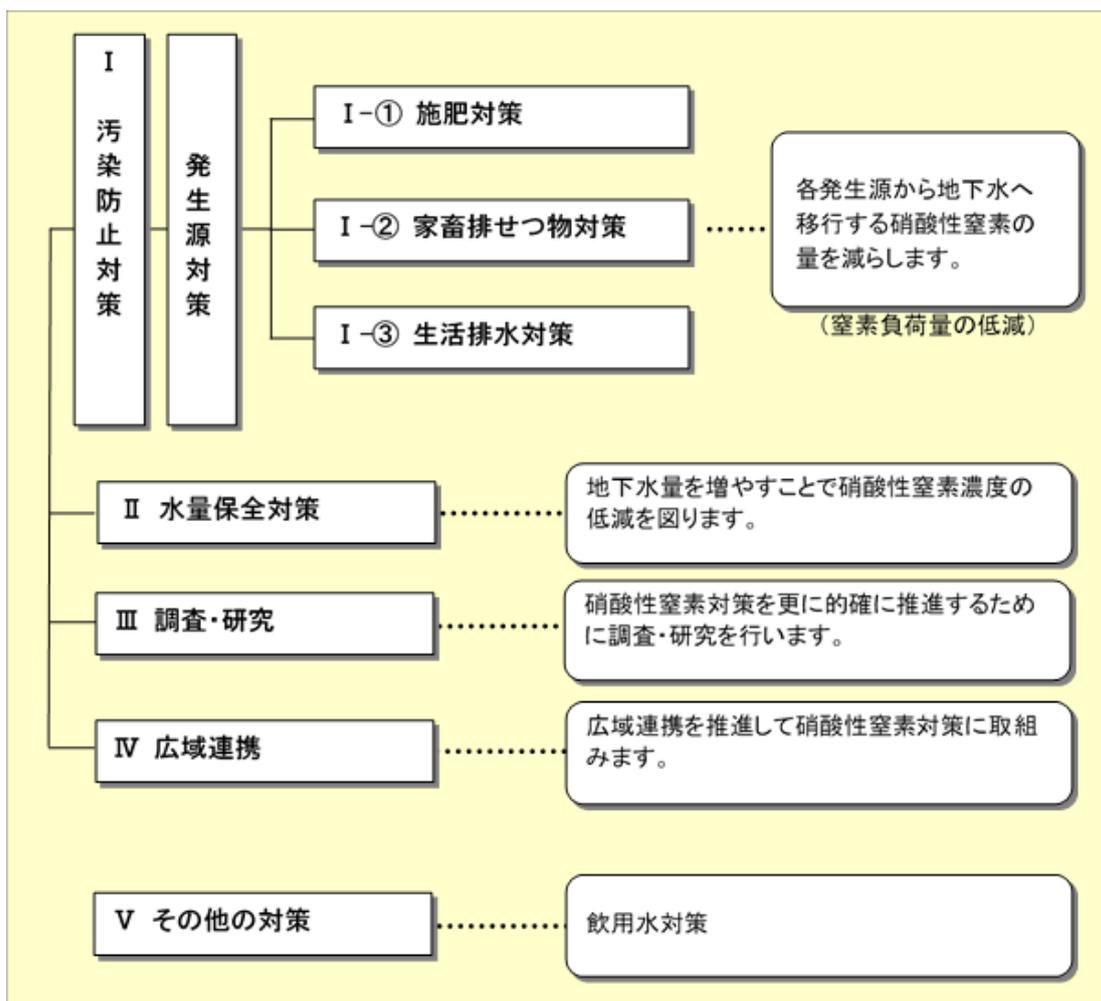


図3 第4次計画の対策の体系図

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。

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) 対策の内容

土づくり及び適正施肥の推進（I-①-1）

《具体的対策》

- 堆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、土壌分析に基づく堆肥による土づくりや化学肥料の適正施肥さらには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を推進します。
- 西区（北西部地域）の果樹園や北区（北部・植木町地域）の基幹作物であるすいか・メロン等において、堆肥による土づくりや化学肥料の適正施肥さらには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。

《指標と目標値》

指標	対象地域		実績値 (H30)	目標値 (R6)	備考
土壌分析実施数	全区		1,472 件	2,057 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 420 戸	延べ 801 戸	北西部地域の全果樹 農家数：801 戸
	北区	北部 (施設園芸)	延べ 127 戸	延べ 374 戸	北部地域の全施設園 芸農家数：374 戸
		植木町 (施設園芸)	延べ 573 戸	延べ 787 戸	植木町地域の全施設 園芸農家数：787 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%	新規就農者は、就 農後 5 年間を対象 期間とする。

★ 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。

土壌分析については、上位計画である第 3 次熊本市地下水保全プランにおいて農家全戸を実施することを目標としており、引き続き対象農家全戸数を目標として実施します。

新規就農者については、第 3 次計画では初年度だけを対象としていましたが、土壌分析費用の補助の期間である 5 年間を対象とするよう変更し、5 年間のうちに確実に土壌分析を実施するよう推進します。

《指標と目標値》

指標	対象地域		実績値 (H30)	目標値 (R6)	備考
化学肥料の投入量 (JA 取扱量)	全区		8,218 t	8,548t (平均値からの増 加率 5%以内)	第 3 次計画期間 (H27~H30) の 平均値 (8,141 t) を維持する。
堆肥の投入量 (JA 取扱量)	西区	北西部 (果樹)	405 t	445 t (平均値からの減 少率 5%以内)	第 3 次計画期間 (H27~H30) の 平均値 (468 t) を 維持する。
	北区	北部 (施設園 芸)	63 t	66 t (平均値からの減 少率 5%以内)	第 3 次計画期間 (H27~H30) の 平均値 (69 t) を維 持する。

化学肥料の投入量の削減や堆肥の投入量の増加は、引き続き実施する必要がありますが、今まで実施した対策効果や作付面積等の現在の農業の状況を考慮して、目標値の設定方法を見直す必要があります。

計画策定以降の地下水の硝酸性窒素濃度の経年変化を確認すると、環境基準の超過が多い西区や北区では、下降傾向を示したり、上昇傾向を示している井戸は上昇率が抑えられたりと計画を通して実施してきた施肥対策が、地下水の硝酸性窒素濃度を低減させる影響を与えたものと考えられ、今後は現在の地下水の状況を維持することが必要となっています。

また、局所施肥や肥効調整型肥料等の肥効の高い施肥技術は、化学肥料の投入にあたりますが、地下水の硝酸性窒素対策に非常に有用な方法であるため、推進していく必要があります。

そのため、本計画では、第 3 次計画期間内の施肥の状況を維持し、さらに化学肥料に関しては、現在の投入方法を局所施肥や肥効調整型肥料等の肥効の高い施肥技術に変えていくことで、更なる地下水の硝酸性窒素の状況の改善を行うことを目標とします。

《対策により期待される効果》

- 耕種部門において、堆肥による土づくりや土壌分析の実施による、化学肥料の過剰施肥の防止、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）

《具体的対策》

- 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。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H30)	目標値 (R6)	備考
くまもとグリーン農業 生産宣言者数（人）	中央区	7人	15人	中央区の全販売農 家数：25人
	東区	154人	220人	東区の全販売農家 数：374人
	西区	992人	1,060人	西区の全販売農家 数：1,251人
	南区	515人	1,080人	南区の全販売農家 数：1,802人
	北区	831人	1,190人	北区の全販売農家 数：1,632人
くまもとグリーン農業 応援宣言者数（人）	全区	12,644人	25,000人	

くまもとグリーン農業生産宣言者数については、熊本県の「第2期地下水と土を育む農業の推進に関する計画」と整合を図り、熊本市の全販売農家数の70%を目標とします。くまもとグリーン農業応援宣言者数については、現状の2倍を目標とします。

《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) 対策の内容

家畜排せつ物の処理の適正化（I-②-1）

《具体的対策》

- 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。
- 堆肥化施設の改善、整備、堆肥の成分分析、堆肥コンクール等を実施し、良質堆肥の生産を支援します。
- 堆肥センターによる東部地域の家畜排せつ物の適切な管理及び処理を行います。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H30)	目標値 (R6)	備考
堆肥生産割合 (乳用牛)	東区	32%	100%	堆肥センターによる適正処理
	北区、南区	66%	70%	

東区の家畜排せつ物対策は、上位計画である第3次熊本市地下水保全プランの目標と同様に家畜排せつ物全量の適正処理に変更しています。北区と南区については、平成30年度（2018年度）の実績値に合わせて目標値を設定しています。

《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）

《具体的対策》

- 耕種部門と畜産部門の連携を支援し、堆肥貯留施設（ストックヤード）の整備等による堆肥の流通態勢の確立を推進します。
- 耕種部門において、堆肥等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ます。
- 堆肥センターにて生産される堆肥の広域的な流通を推進します。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H30)	目標値 (H31)	備考
堆肥の余剰分の流通割合 (乳用牛)	全区	—	100%	
耕種部門の堆肥貯留施設の整備数	全区	1箇所	3箇所	

堆肥流通割合については、第3次計画での算出方法では、達成状況の評価が難しいため、生産堆肥全体の流通割合から余剰堆肥の流通割合に変更しています。

《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）

《具体的対策》

- 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肥の流通を推進します。
- 飼料畑への堆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施肥を支援します。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H30)	目標値 (R6)	備考
自給飼料作物の作付面積	全区	475 ha	515 ha	
土壌分析に基づく適正な 施肥の指導農地数 (計画期間内累計)	東区 北区 南区	延べ 66 地点	延べ 154 地点	

自給飼料畑の土壌分析については、前述の施肥対策と同様に上位計画である第3次熊本市水保全プランにおいて農家全戸を実施することを目標としているため、引き続き全ての農地で実施する必要があります。

《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

生活排水対策については、令和2年度（2020年度）策定予定である「熊本市生活排水対策推進計画（案）」にて対策を行います。ここでは、指標と目標値のみ掲載します。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H30)	目標値 (R7)	備考
生活排水処理施設の整備 (汚水処理率)	全区	94.8%	99.4%	

II 水量保全対策

水量保全対策については、本計画の上位計画である第3次地下水保全プランにて対策を行っています。ここでは、指標と目標値のみ掲載します。

(1) 対策の内容

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (H30)	目標値 (R6)	備考
地下水人工かん養量	熊本地域	1,215万 m ³	1,710万 m ³	
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)	767万 m ³ (10,600万 m ³)	
市民1人1日あたりの 家庭用水等使用量	全区	221 L/人・日 (H30)	210 L/人・日	

Ⅲ 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。

計画による対策を実施することで、多くの井戸で地下水の硝酸性窒素濃度の低下を確認できましたが、高濃度井戸や上昇傾向が続く井戸も依然として存在します。これらの井戸は、広範囲を面的に調査する方法では原因の特定や効果的な削減計画の策定が難しいため、第4次計画では個別に周辺圃場の施肥の状況等の詳細な調査を行う必要があります。

(1) 対策の内容

硝酸性窒素に関する調査・研究の推進（Ⅲ－1）

《具体的対策》

- 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、定点において年6回の調査を実施します。
- 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。
- 硝酸性窒素濃度が環境基準を超過している井戸及び現在上昇傾向にある井戸について、井戸ごとに周辺の施肥状況等の詳細調査にてその要因を特定し、硝酸性窒素濃度を低減させる対策を策定し、実施します。

IV 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。

地下水の経年変化から、本市での硝酸性窒素削減対策は、計画に基づく施肥対策や堆肥センターによる家畜排せつ物対策にて、一定の硝酸性窒素の削減効果は確認できています。しかし、硝酸性窒素による地下水汚染は広範囲に発生するものであり、その対策は本市だけではなく熊本地域全体で実施していくことが重要です。本計画では、計画を策定し実施している本市が中心となり、公益財団法人くまもと地下水財団と連携し、広域的な硝酸性窒素対策や周辺市町村の硝酸性窒素削減計画作成の支援を行う必要があります。

広域連携の推進（IV－1）

《具体的対策》

- 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。
- 大学等の研究機関、農業関係団体等との連携を行います。
- 熊本連携中枢都市構想にて地下水の作業部会を開催し、熊本市周辺の 17 市町村と連携し、広域的な硝酸性窒素対策や各地域の硝酸性窒素削減計画作成の支援を行います。

《指標と目標値》

指標	対象地域	実績値 (R1)	目標値 (R6)	備考
硝酸性窒素削減計画 策定自治体数	熊本市周辺 17 市町村	1 自治体	3 自治体	

公益財団法人くまもと地下水財団の事業目標と整合性を図っています。

V その他の対策（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） 対策の内容

水道事業の対策（V-1）

《具体的対策》

- 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。

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。

熊本市硝酸性窒素削減計画は本計画を持って完了するため、実施した対策について検証し、対策効果について取りまとめを行います。また、取りまとめの結果、更なる対策が必要となった場合、新たな削減計画の策定を行います。

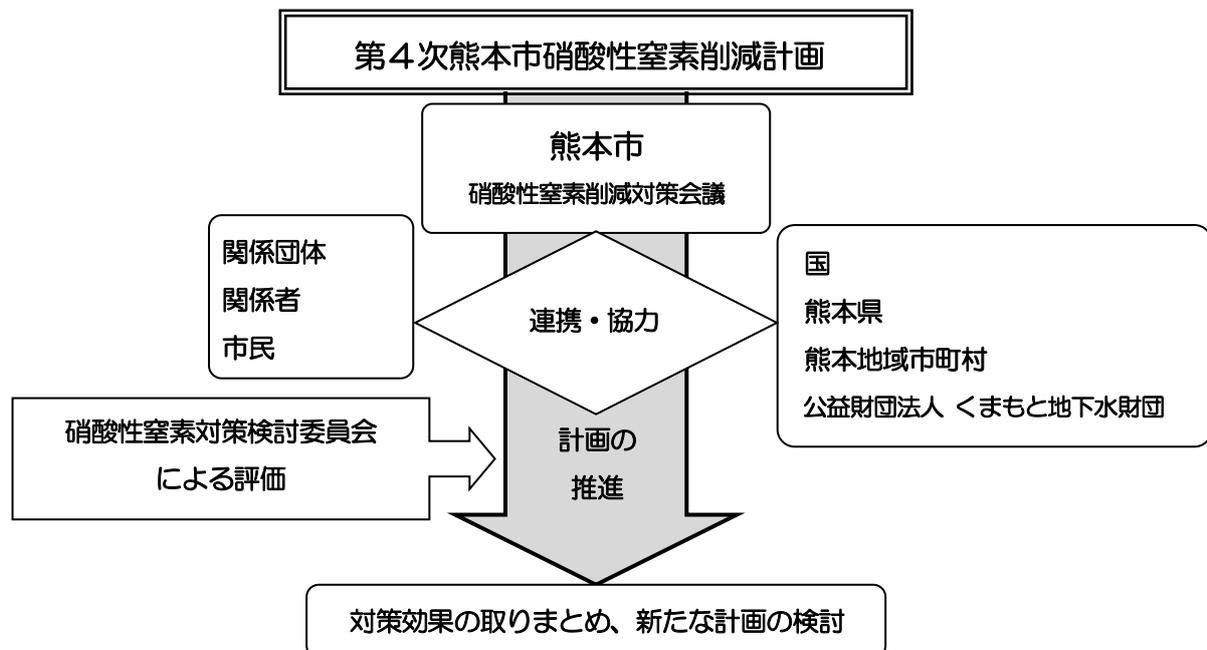


図4 計画の推進及び評価体制

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「硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素」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	
平成31年4月	「熊本市東部堆肥センター」運用開始	
令和2年3月	「第4次熊本市硝酸性窒素削減計画」を策定	

資料 2 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 条第 1 項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) 2-1 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) 2-2 硝酸性窒素測定を集計結果

	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)
H27	15 (2)	39 (0)	23 (0)	73 (27)	150 (29)
H28	16 (0)	39 (0)	21 (0)	69 (26)	145 (26)
H29	-	39 (0)	21 (0)	67 (25)	127 (25)
H30	-	39 (0)	21 (0)	65 (23)	125 (23)

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 年度の集計結果から、富合町分が含まれている。

注3 : 平成 22 年度の集計結果から、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 年度から平成 28 年度にかけて、植木地域及び城南地域で新規概況調査を実施した。

(3) 地域ごとの硝酸性窒素濃度の推移

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。

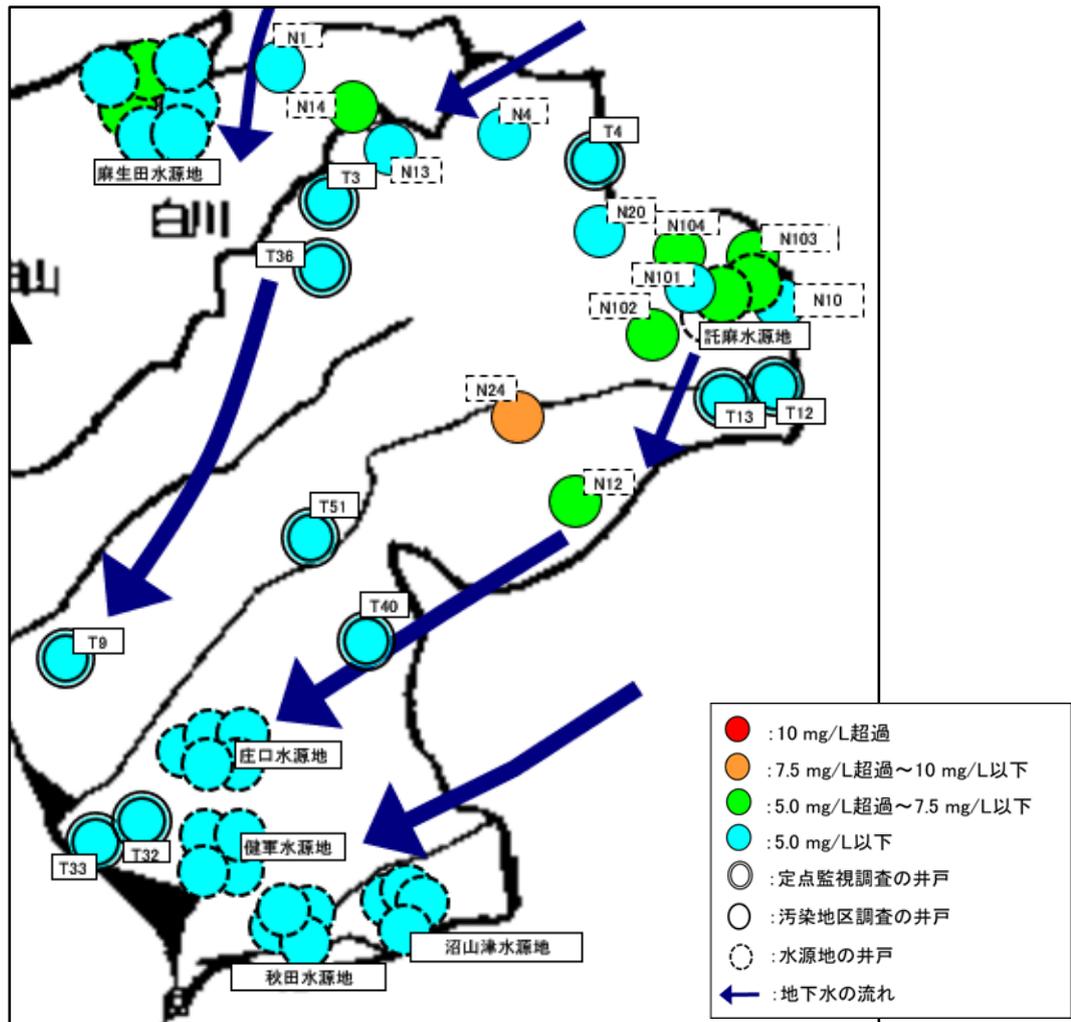
硝酸性窒素濃度の経年変化は、地域全体として長期的な上昇傾向が続いています。水道水源地である託麻水源地でも同様の傾向です。平成 22～24 年度に実施した硝酸性窒素濃度シミュレーションモデルによる調査結果（詳細は資料 4 を参照）から、家畜排せつ物の農地への過剰な投入が硝酸性窒素濃度を上昇させる主な原因であると推定されています。そのため、家畜排せつ物を堆肥化する施設として熊本市堆肥センターを整備し、平成 31 年 4 月に運用を開始しました。これにより東部地域の家畜排せつ物による地下水汚染の低減対策を実施していますが、短期間で効果が表れることは難しく、今後の硝酸性窒素濃度の推移を確認する必要があります。

◇ 中央部地域（東区・中央区）

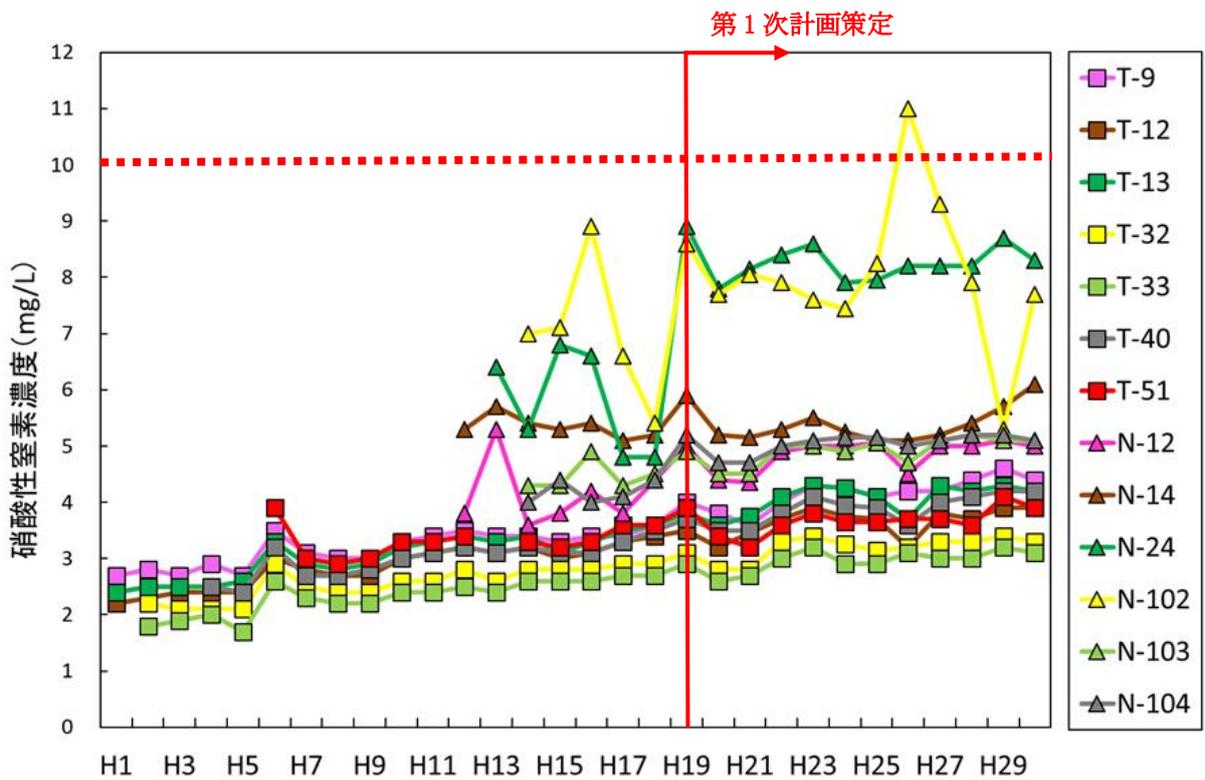
中央部地域は、北部地域や東部地域からの地下水の流れがあり、東部地域からの豊富な地下水の流れが江津湖で湧水となって湧き出しています。

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。水道水源地である健軍水源地でも同様の傾向です。

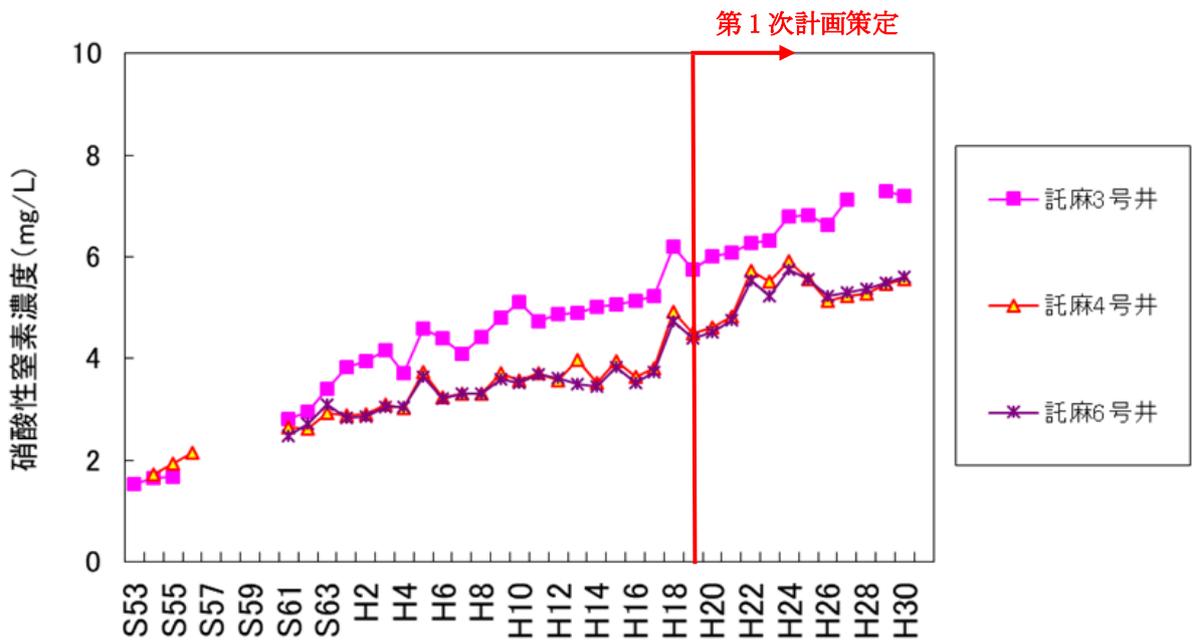
中央部地域については、地下水の流れから東部地域の影響を大きく受けているため、東部地域と同様に堆肥センターによる、硝酸性窒素削減対策の効果が期待されます。



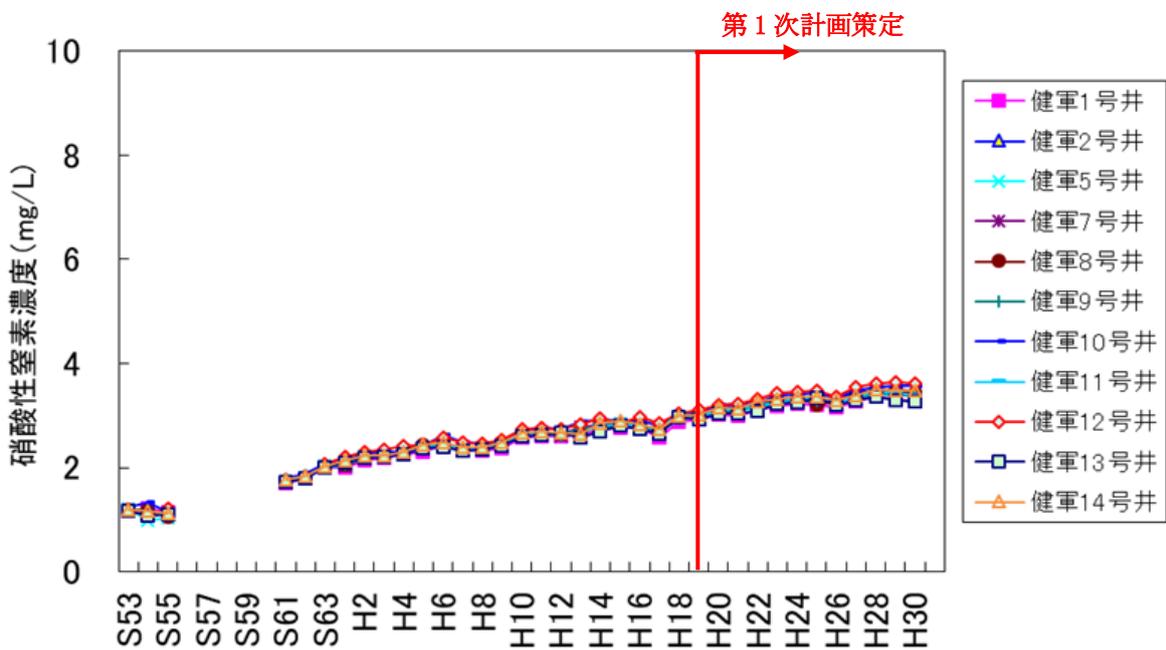
図(資)2-1 東部地域・中央部地域の井戸 (拡大図)



図(資)2-2 東部地域・中央部地域の硝酸性窒素濃度推移



図(資)2-3 水道水源の硝酸性窒素濃度の経年変化（託麻水源地）



図(資)2-4 水道水源の硝酸性窒素濃度の経年変化（健軍水源地）

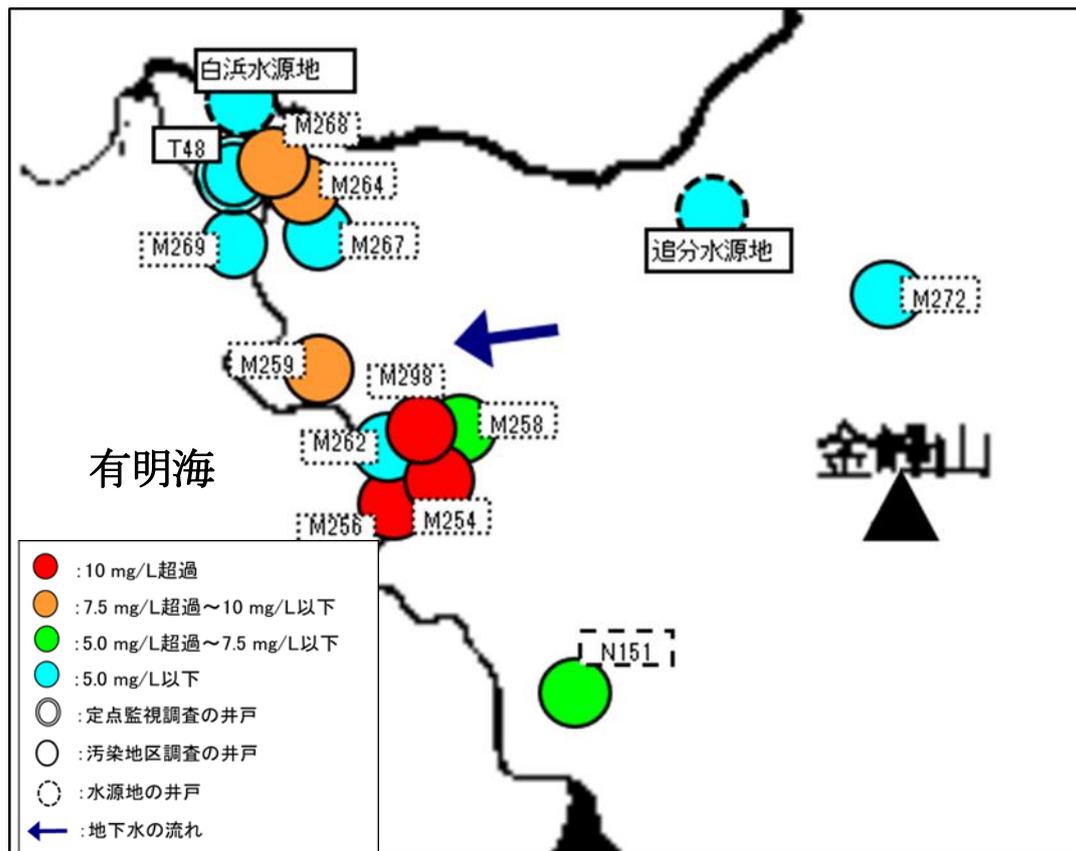
西区

◇ 北西部地域

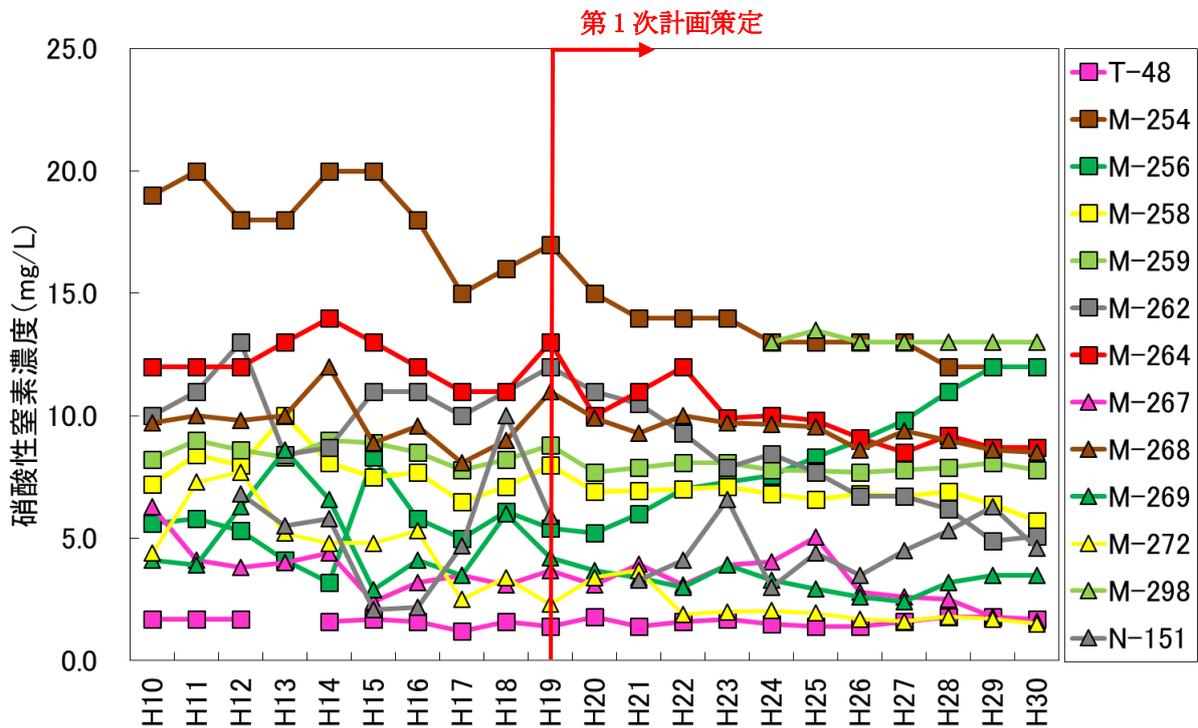
北西部地域は、本市の北西部に位置する金峰山が広い範囲を占めており、山麓では柑橘類の栽培が盛んに行われています。

平成30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13 mg/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、図(資)2-6で示すとおり、M-256は上昇傾向、M-259及びM-298は横ばい傾向を示していますが、その他の井戸は減少傾向を示しています。これは、計画による施肥対策の削減効果が表れているものと考えられます。



図(資)2-5 北西部地域の井戸 (拡大図)



図(資)2-6 北西部地域の硝酸性窒素濃度推移

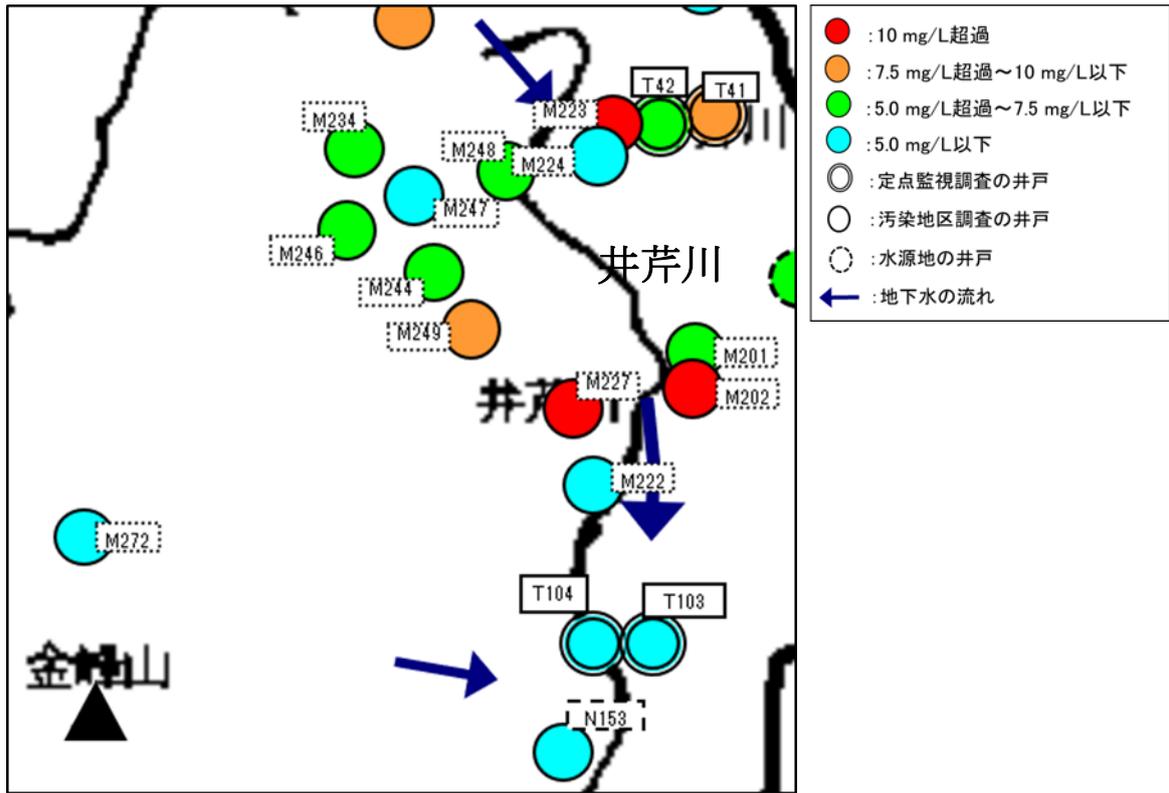
北区

◇ 北部地域（井芹川西側、井芹川東側）

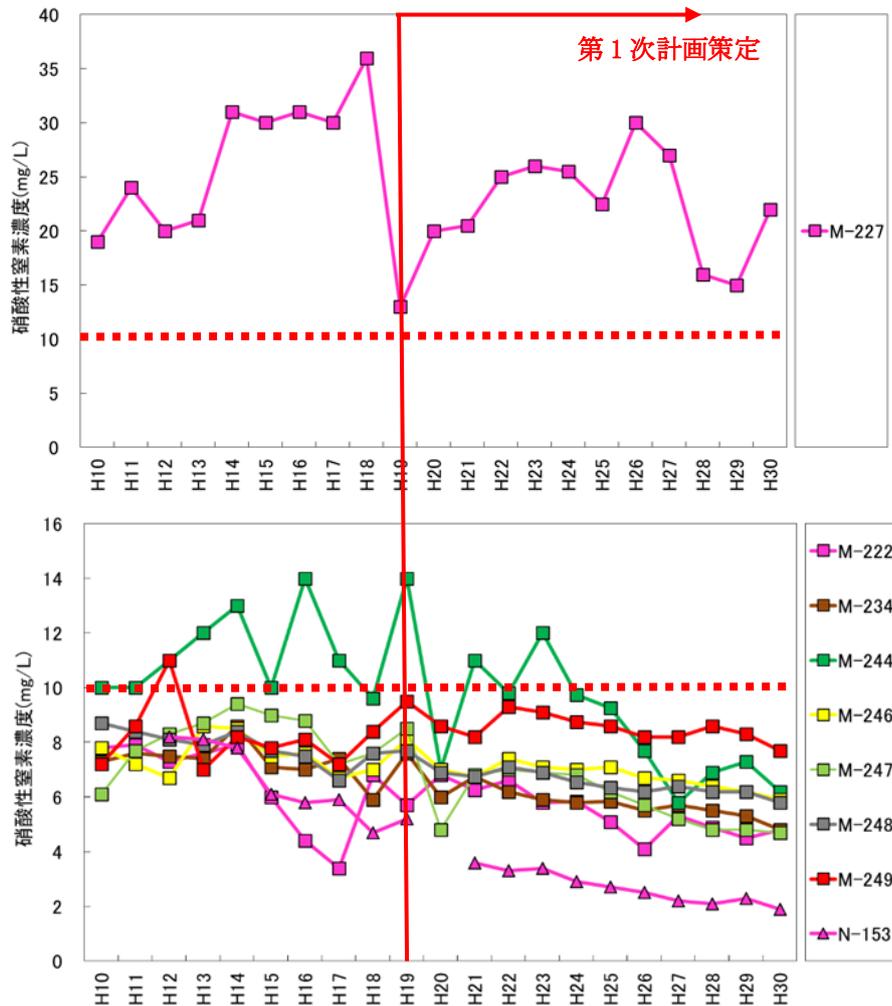
北部地域は、本市の北部にあたる植木台地の南端部に位置し、東に坪井川、西に井芹川が流れ、西側は金峰山の北東斜面に接しています。植木台地では、すいか・メロンなどの畑作が盛んで、河川沿いの低地部では水田も広がっています。

平成30年度の調査では、12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22 mg/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、井芹川西側では図(資)2-8で示すとおり全ての井戸で減少傾向にあります。これは、北西部地域からの地下水の流れや当該地域の施肥対策の効果により、計画による削減対策の効果が表れているものと考えられます。

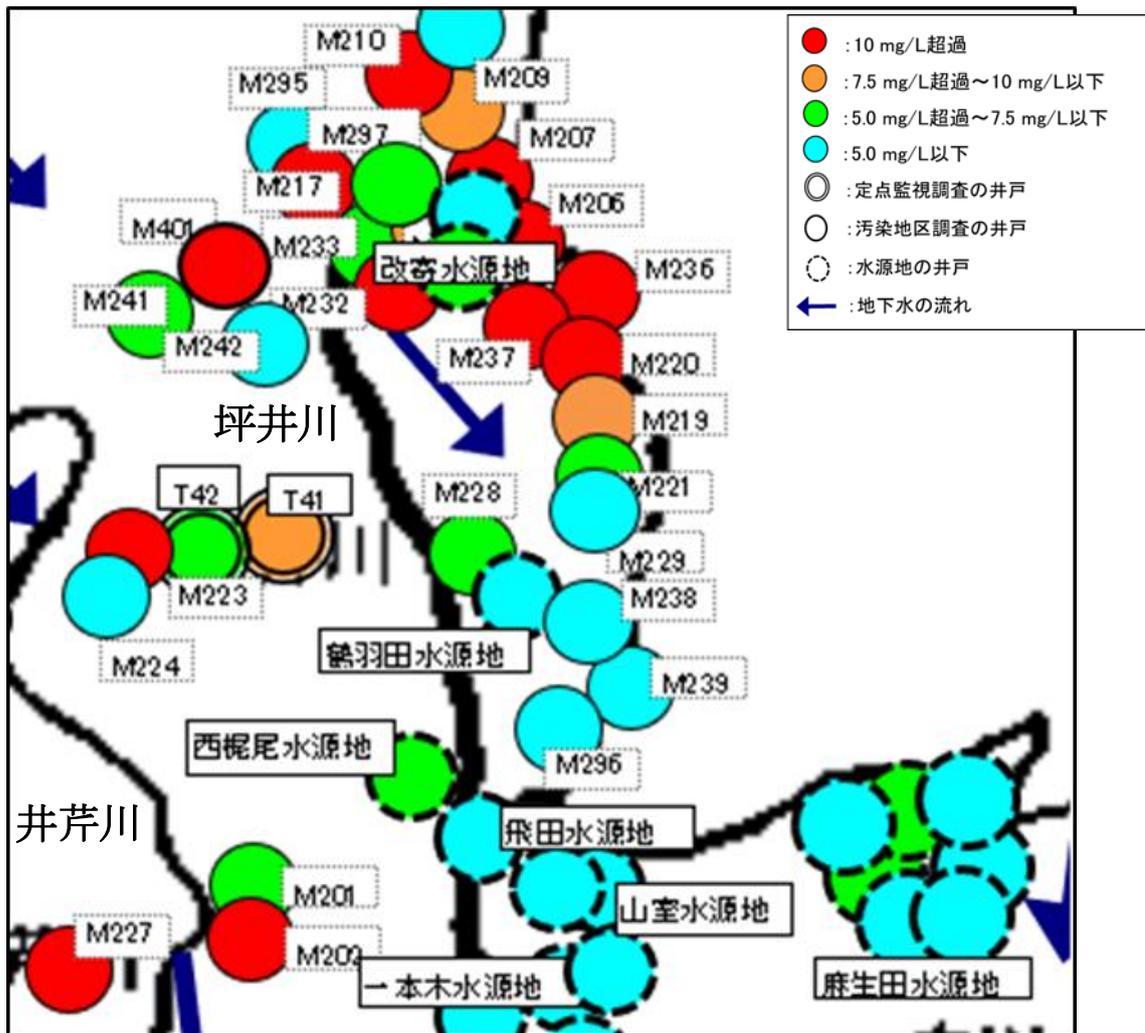


図(資)2-7 北部地域（井芹川西側）の井戸（拡大図）

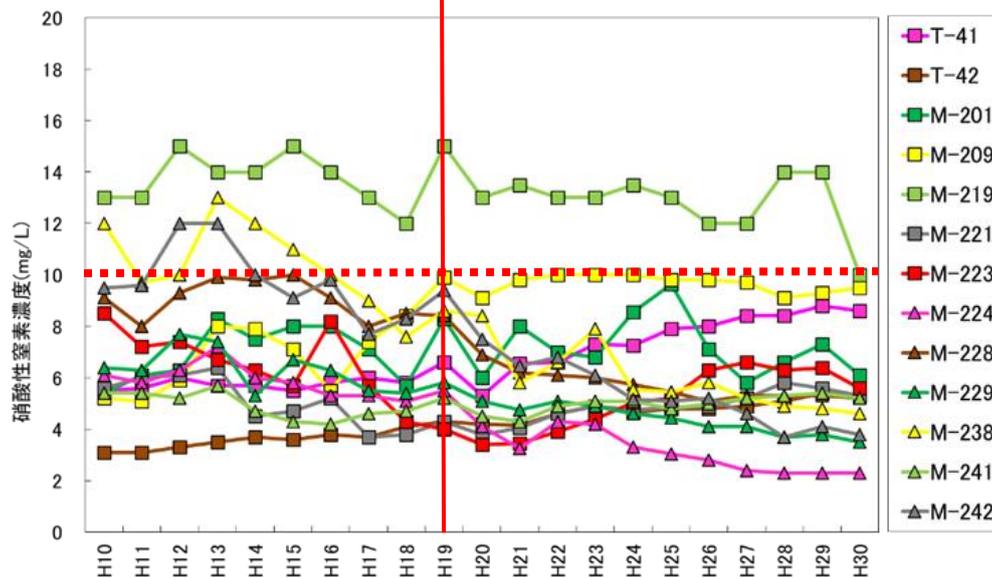
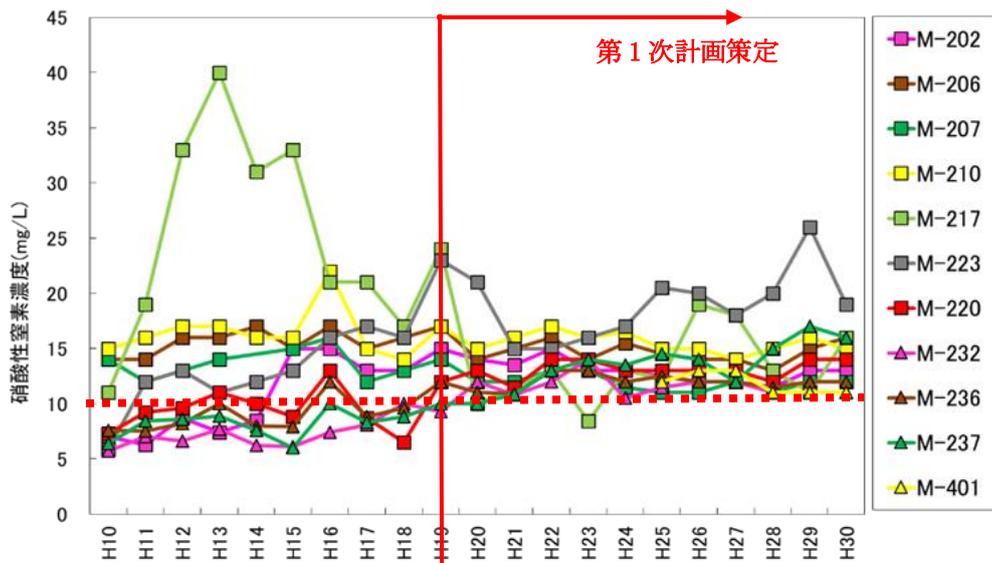


図(資)2-8 北部地域（井芹川西側）の硝酸性窒素濃度推移

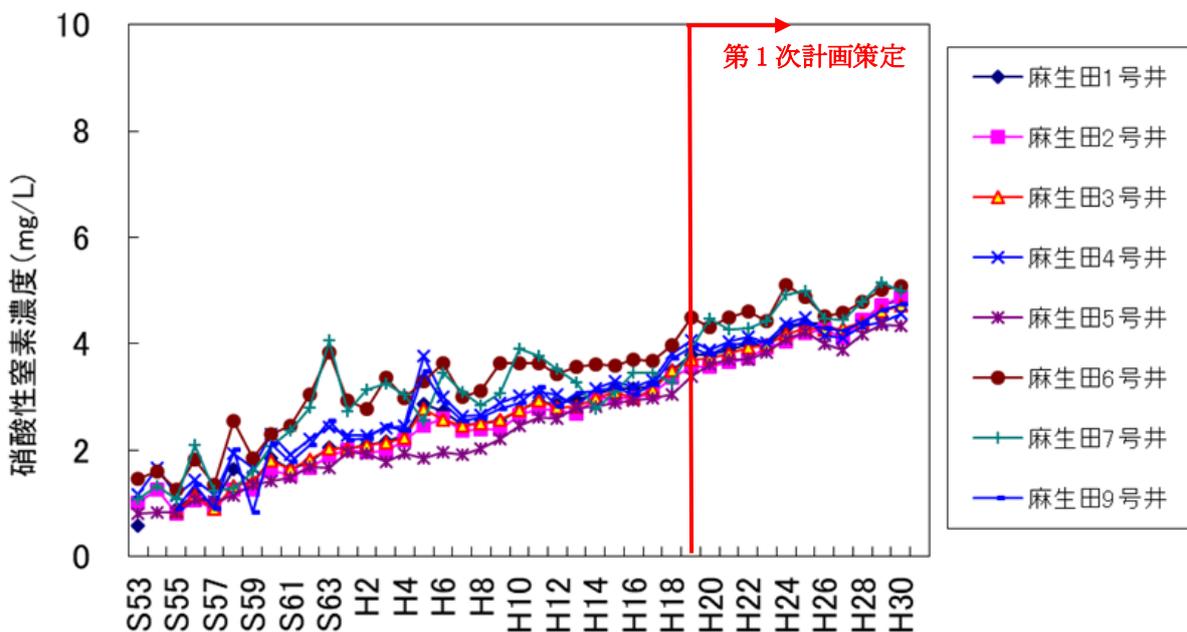
東側では図(資)2-10 で示すとおり、M-242 やM-401 のように減少傾向の井戸もありますが、多くの井戸で横ばいもしくは上昇傾向となっています。水道水源である麻生田水源地区でも同様の傾向です。これは、周辺地域の施肥の影響もありますが、後述の植木町地域（南西部）から地下水の影響も考えられます。しかし、計画を開始した H19 年度以降で濃度推移を確認すると、上昇傾向にあった井戸の上昇率が抑えられ横ばい状態となる等、施肥対策による一定の効果は表れているものと考えられます。麻生田水源地区については、上昇傾向に変化が無いため、市域外からの影響も考えられます。



図(資)2-9 北部地域（井芹川東側）の井戸（拡大図）



図(資)2-10 北部地域（井芹川東側）の硝酸性窒素濃度推移



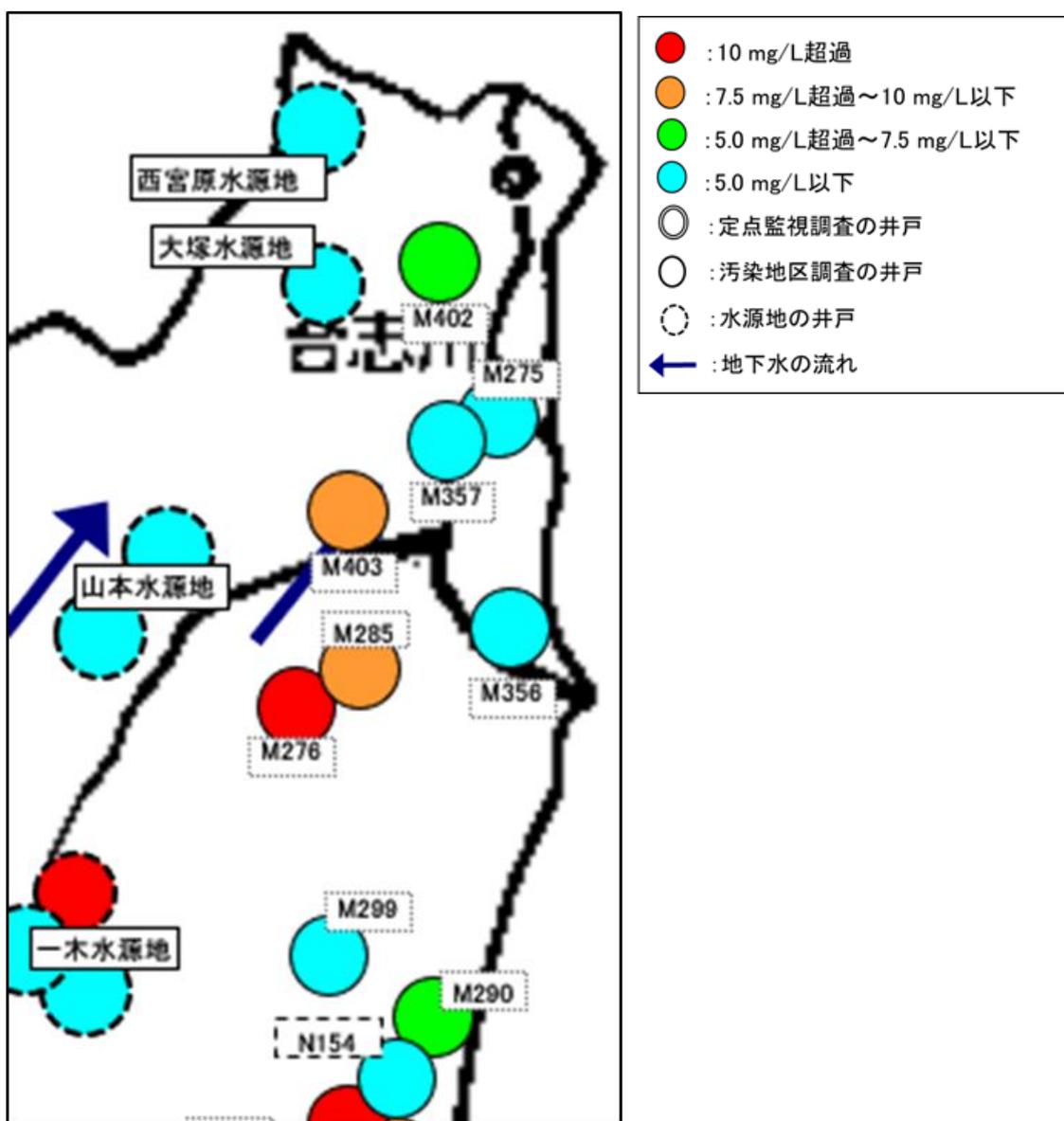
図(資)2-11 水道水源の硝酸性窒素濃度の経年変化（麻生田水源）

◇ 植木町地域

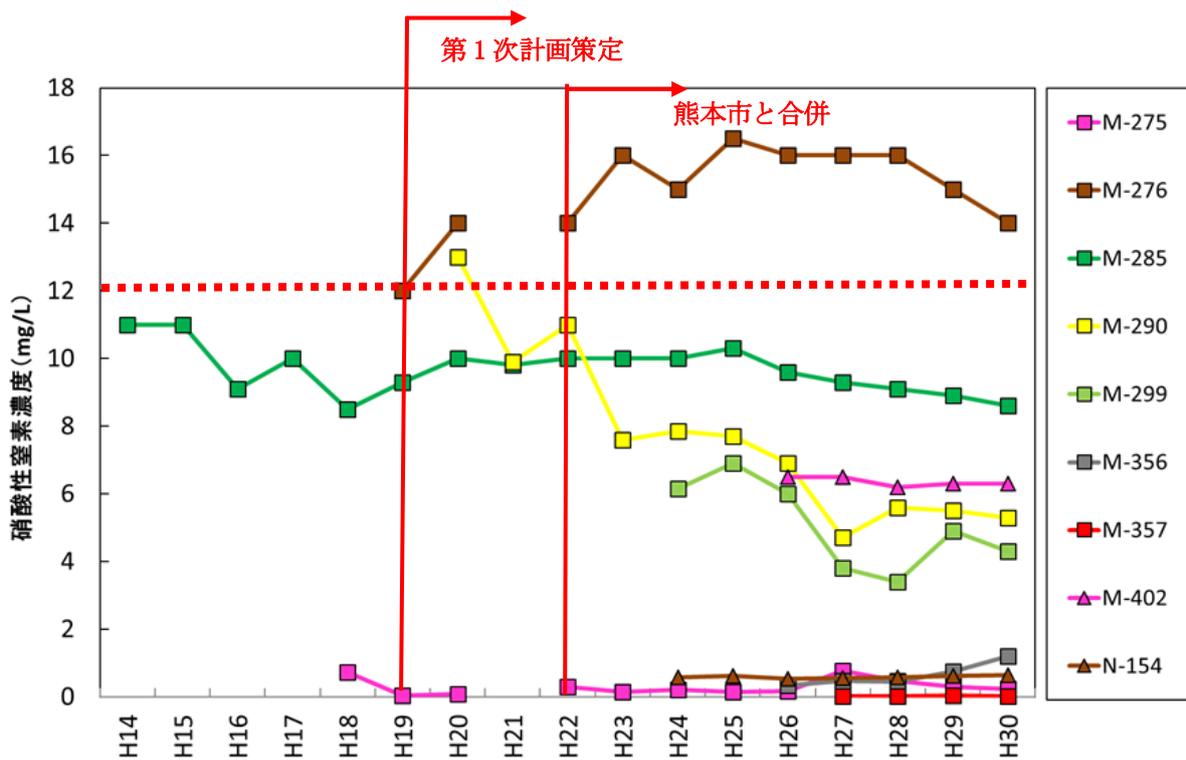
植木町地域は、本市の北部にあたる植木台地に位置しています。

平成 30 年度の調査では、8 本の井戸で環境基準を超過しており、その最高濃度は 55 mg/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、北東部については図(資)2-13 で示すとおり、M-276 や M-402 では横ばい状態となっていますが、その他の井戸では減少傾向をしめしています。これは、北西部地域や北部地域（井芹川西側）と同様に、計画による施肥対策の効果が表れているものと考えられます。

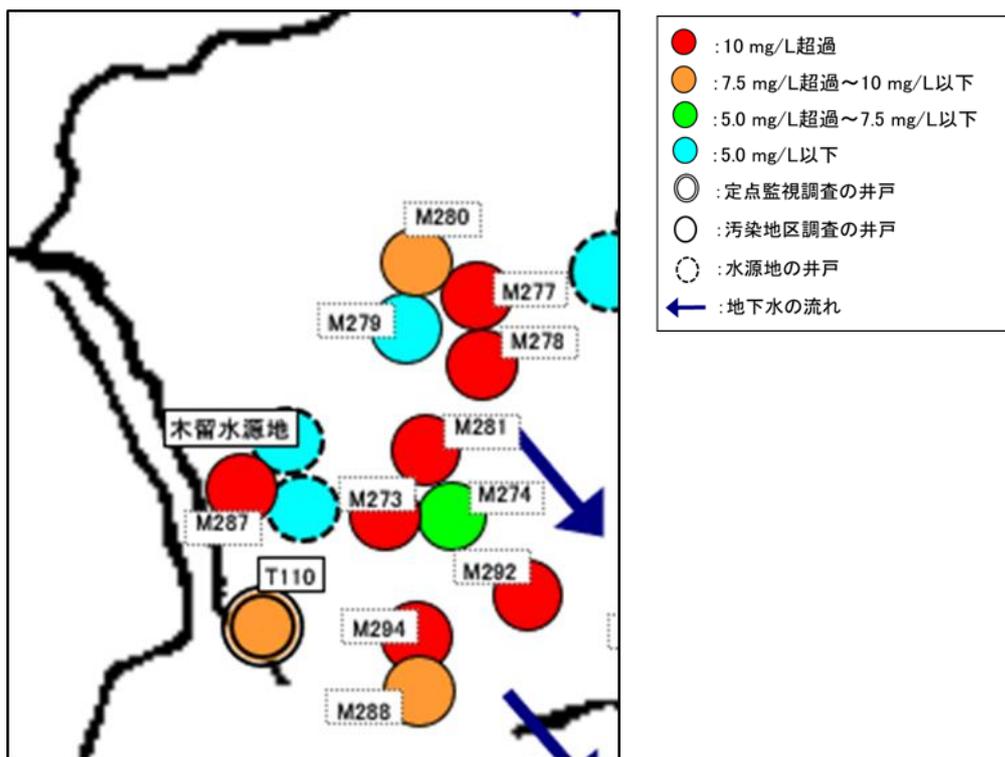


図(資)2-12 植木町地域（北東部）の井戸（拡大図）

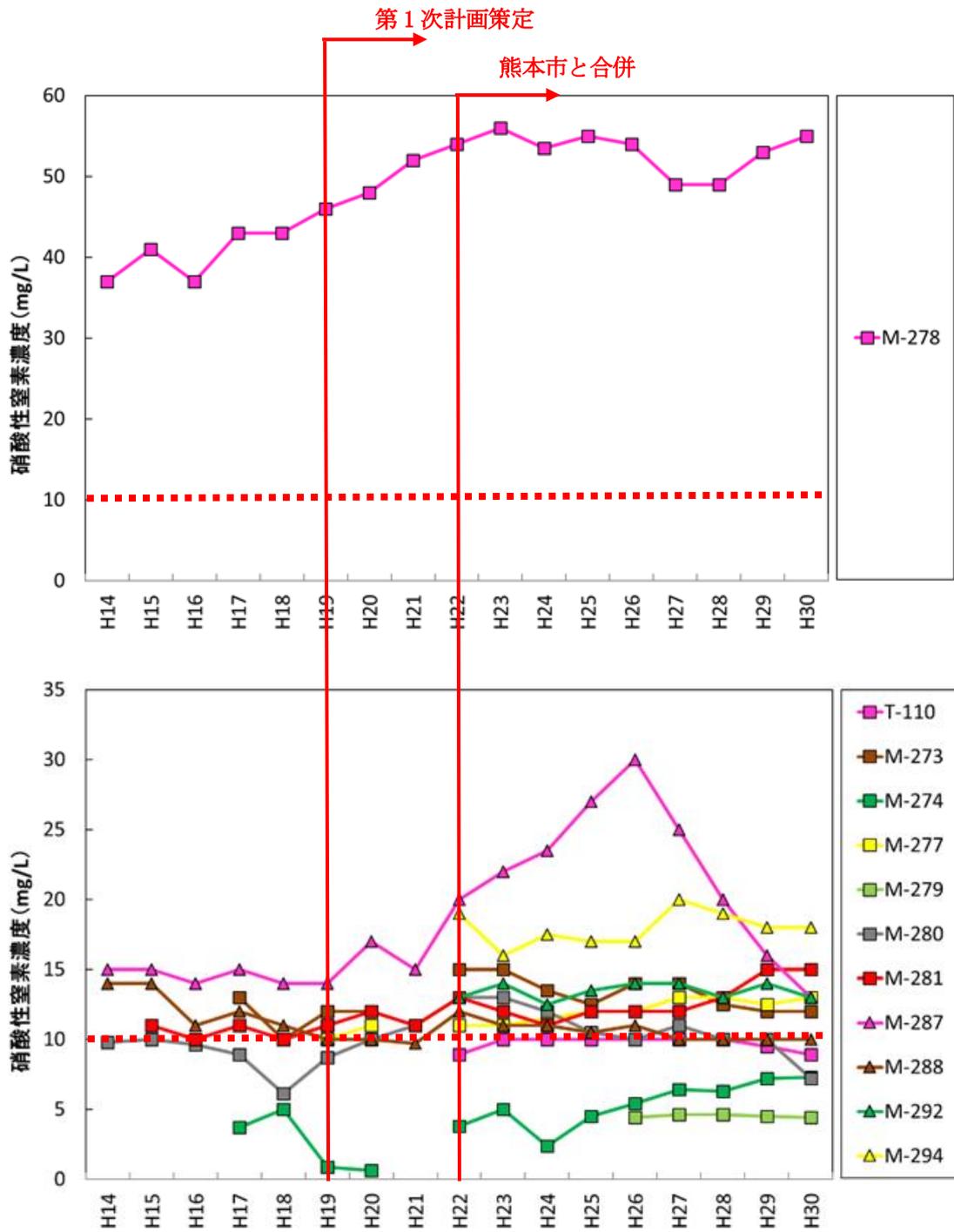


図(資)2-13 植木町地域（北東部）の硝酸性窒素濃度推移

南西部については図(資)2-15 で示すとおり、横ばい状態やM-274やM-278のように上昇傾向となっています。しかし、熊本市と合併し、計画が適用されたH22年度以降で濃度推移を確認すると、M-280のように減少傾向や、上昇傾向にあった井戸の上昇率が抑えられ、横ばい状態となる等、施肥対策による一定の効果は表れているものと考えられます。



図(資)2-14 植木町地域（南西部）の井戸（拡大図）



図(資)2-15 植木町地域 (南西部) の硝酸性窒素濃度推移

南区

◇ 富合町・南西部地域

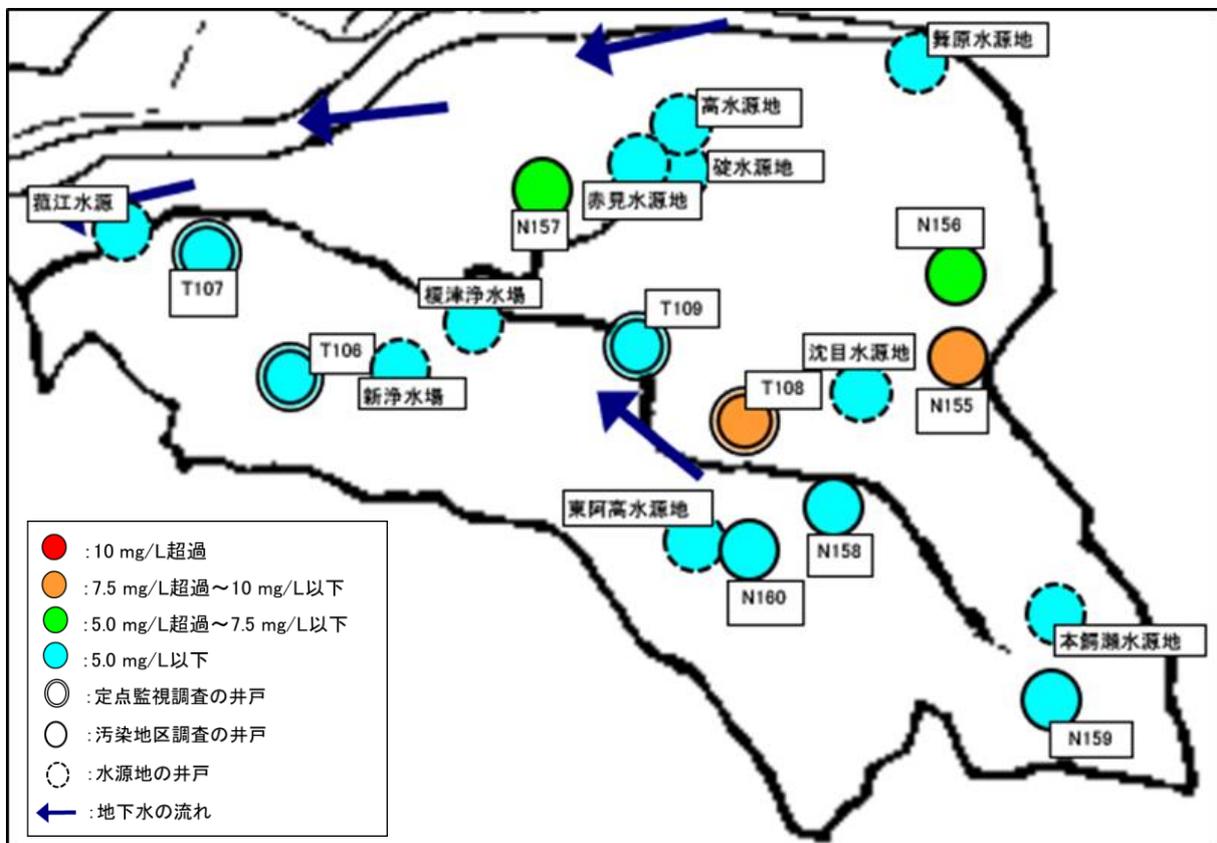
富合町・南西部地域は、本市の南端にあたる熊本平野の南西部に位置し、地下水流の末端部にあたるため、地下水の流れが緩やかになっています。このため、土壌の環境が還元状態になっていると推察され、土壌の脱窒作用が働いて、硝酸性窒素濃度が低い地域となっています。

◇ 城南町地域

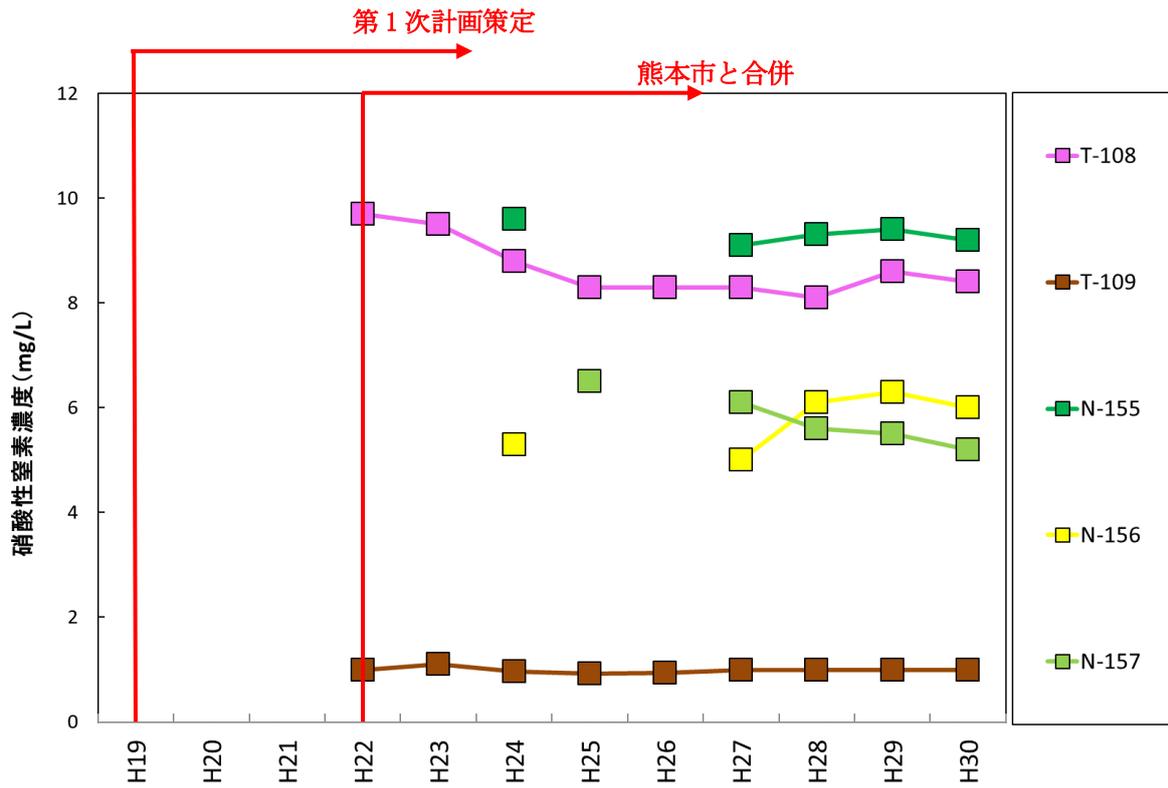
城南町地域は、本市の南端の熊本平野の南東部に位置しています。北に緑川、中央に浜戸川が流れ、畑地や水田が広がっています。

平成30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。

濃度の経年変化は、図(資)2-17で示すとおり、熊本市と合併し、計画が適用されたH22年度以降、横ばい状態となっています。



図(資)2-16 城南町地域の井戸 (拡大図)



図(資)2-17 城南町地域の硝酸性窒素濃度推移

資料3 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)3-1)に基づき施肥されていると仮定

作付(栽培)面積 : 市農水局調べの平成30年度の作付面積を、「農林業センサス※(2015)」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 : 「硝酸性窒素等による地下水汚染対策マニュアル」(平成28年環境省)に示された参考値の中央値を仮定

	溶脱率 (%)	
	畑	水田
「硝酸性窒素等による地下水汚染対策マニュアル」の参考値	20~50	0~10
中央値	35	5

表(資)3-1 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

※ 市農水局調べによる。

表(資) 3-2 2015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 その1

新 旧 市 区 町 村	水稲	小麦	かんしょ	大豆	たばこ	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
	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	作付面積	作付面積	作付面積	作付面積	作付面積
単 位	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
熊 本 市	4,323	1,239	14	299	20	102	176	26	102	40	37	19	478	218	115
中 央 区	15	-	X	X	-	X	X	X	0	X	0	-	-	-	X
熊 本 市 5 - 1	15	-	X	X	-	X	X	X	0	X	0	-	-	-	X
田 迎 町 3 - 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
竜 田 村 2 - 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
東 区	397	133	7	135	-	X	X	10	X	X	X	X	X	7	X
熊 本 市 5 - 2	178	47	X	39	-	X	0	X	0	0	X	-	-	-	0
田 迎 町 3 - 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
秋 津 村	111	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	X
広 畑 村	23	12	1	15	-	X	-	4	X	X	-	-	X	X	0
供 合 村	82	X	X	10	-	2	X	X	X	X	X	X	X	X	1
小 山 戸 島 村	3	-	5	X	-	-	X	X	X	X	-	-	6	-	5
西 区	476	28	X	X	-	X	X	X	X	9	19	X	-	19	55
熊 本 市 5 - 3	9	-	X	X	-	X	X	X	X	1	X	-	-	-	2
池 上 村	24	-	-	-	-	-	-	-	X	0	-	-	-	-	X
三 和 町	52	-	X	-	-	2	X	X	X	X	8	-	-	-	42
松 尾 村	32	X	0	-	-	-	X	X	-	-	0	-	-	-	X
小 島 町	82	-	-	-	-	X	X	-	X	2	X	-	-	X	X
中 島 村	226	X	-	-	-	19	2	X	X	X	2	-	-	X	1
河 内 町	47	X	X	-	-	X	X	-	X	-	X	X	-	X	X
芳 野 村	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
南 区	2,482	1,044	1	139	X	48	96	X	29	14	8	6	X	60	9
熊 本 市 5 - 4	133	-	-	-	-	X	X	-	X	X	X	-	-	-	2
田 迎 町 3 - 3	46	X	-	-	-	-	-	-	X	0	X	-	-	-	X
御 幸 町	152	-	-	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	1
八 分 字 村	67	-	X	X	-	X	X	X	X	X	5	-	X	X	1
藤 富 村	96	-	-	-	-	2	X	-	-	X	0	-	-	-	1
並 建 村	38	-	-	-	-	-	X	-	-	0	X	-	-	-	X
白 石 村	27	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	-	-	X	X
島 口 村	84	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	X
浜 田 村	24	-	-	-	-	X	4	X	X	X	X	-	-	1	X
奥 古 閑 村	130	-	-	-	-	2	X	-	-	-	-	-	-	X	-
中 緑 村	105	4	X	X	-	8	4	-	-	X	X	X	-	X	X
鏡 塘 村	71	-	-	-	-	2	3	-	X	X	X	-	-	3	X
内 田 村	133	X	-	X	-	4	X	-	X	-	X	-	-	5	0
海 路 口 村	247	X	-	-	-	15	8	-	0	X	-	-	-	X	1
川 口 村	98	X	-	-	-	6	8	-	X	-	-	-	-	2	-
守 富 村 2 - 1	290	190	0	6	-	X	X	X	X	0	0	3	-	4	0
杉 合 村	202	113	X	5	-	X	3	X	X	X	0	-	-	X	X
隈 庄 町	116	122	-	23	-	X	X	X	X	X	-	X	-	1	X
杉 上 村	243	591	-	104	-	2	X	-	X	X	-	1	-	3	X
豊 田 村	181	13	1	1	X	X	X	-	2	1	0	X	X	X	1
北 区	952	33	5	23	X	25	67	13	69	14	X	X	461	132	42
熊 本 市 5 - 5	18	3	1	4	-	X	X	-	X	X	0	-	-	-	1
竜 田 村 2 - 2	14	10	X	2	-	X	-	X	X	0	X	-	X	-	2
西 里 村	158	-	X	1	-	5	8	X	10	X	X	X	79	34	X
川 上 村	163	3	3	3	-	9	12	-	14	2	0	-	98	X	29
榎 木 町	17	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	9	X	X
山 東 村	68	X	0	2	-	X	8	X	X	X	X	1	17	X	X
桜 井 村	45	-	X	1	-	X	6	X	12	X	-	X	54	19	X
菱 形 村	29	-	X	X	-	X	X	X	6	2	1	1	84	35	1
田 原 村	66	-	X	-	-	X	X	X	1	X	-	X	X	13	X
山 本 村	100	-	X	2	-	X	15	3	X	X	0	-	57	13	X
吉 松 村	156	1	0	1	7	X	7	3	5	X	X	X	31	X	X
田 底 村	119	X	0	0	11	X	X	X	X	X	0	X	1	3	X

※「2015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。農作物ごとのデータについては、表(資)3-1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) 3-3 2015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 その2

新 旧 市 区 町 村	はくさい	たまねぎ	だいこん	にんじん	さといも	その他野菜	温州みかん	そのほかかんきつ	日本なし	ぶどう	もも	うめ	かき	くり	その他果樹
	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	栽培面積	栽培面積	栽培面積	栽培面積	栽培面積	栽培面積	栽培面積	栽培面積
単 位	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha
熊 本 市	42	51	29	X	20	209	1,315	119	35	31	5	X	24	X	11
中 央 区	-	0	0	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
熊 本 市 5 - 1	-	0	0	X	X	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-
田 迎 町 3 - 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
滝 田 村 2 - 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
東 区	X	2	5	30	3	X	-	X	-	X	-	-	0	X	X
熊 本 市 5 - 2	0	0	0	0	0	1	-	X	-	-	-	-	-	-	X
田 迎 町 3 - 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
秋 津 村	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X
広 畑 村	0	-	1	X	0	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-
供 合 村	8	X	0	X	0	X	-	-	-	X	-	-	X	-	X
小 山 戸 島 村	X	1	X	22	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
西 区	3	X	5	X	X	67	X	104	34	X	X	14	X	X	1
熊 本 市 5 - 3	1	4	2	X	1	X	X	X	-	X	X	0	X	X	X
池 上 村	X	0	0	-	X	X	39	4	-	1	0	X	-	-	-
三 和 町	X	X	2	0	X	14	X	X	-	-	-	-	-	-	-
松 尾 村	X	2	X	X	X	X	89	X	-	X	-	X	X	-	-
小 島 町	X	X	1	-	X	0	X	X	-	-	-	-	-	-	-
中 島 村	X	X	X	-	-	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
河 内 町	-	X	X	-	X	5	805	81	2	X	-	1	X	-	-
芳 野 村	-	-	-	-	-	X	X	X	31	X	-	12	2	2	X
南 区	X	X	3	X	X	38	X	X	X	18	X	X	3	22	X
熊 本 市 5 - 4	0	X	0	0	0	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
田 迎 町 3 - 3	X	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
御 幸 町	X	-	X	X	0	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
八 分 字 村	0	0	1	X	0	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
藤 富 村	0	1	0	X	0	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
並 建 村	X	X	X	-	-	X	-	X	-	-	-	-	X	-	-
白 石 村	X	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
島 口 村	-	-	-	-	X	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
浜 田 村	-	-	X	-	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
奥 古 岡 村	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
中 藤 村	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-
鏡 塘 村	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
内 田 村	X	0	X	X	X	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
海 路 口 村	X	-	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
川 口 村	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
守 富 村 2 - 1	0	0	0	0	0	3	-	X	-	-	-	X	X	-	X
杉 合 村	0	X	0	0	0	2	-	-	-	-	-	-	X	-	X
隈 庄 町	X	-	X	X	X	X	-	-	-	X	-	X	-	X	-
杉 上 村	X	-	X	X	0	2	-	-	X	X	-	-	X	X	-
豊 田 村	X	X	X	X	X	6	X	X	1	13	X	1	2	18	X
北 区	26	3	17	X	3	86	70	14	X	X	X	X	X	X	9
熊 本 市 5 - 5	0	X	1	X	0	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
滝 田 村 2 - 2	0	X	1	0	0	X	-	-	-	X	-	-	X	-	-
西 里 村	X	0	3	0	X	11	X	X	-	X	X	X	X	X	X
川 上 村	X	0	X	0	0	9	-	-	-	X	-	-	0	X	X
権 木 町	X	X	X	X	X	X	X	-	-	X	X	X	2	X	-
山 東 村	X	0	2	X	0	8	-	2	-	X	-	X	X	1	X
桜 井 村	X	0	1	X	0	4	X	X	-	-	-	-	0	X	-
菱 形 村	1	X	2	-	0	17	47	6	X	7	X	0	X	X	X
田 原 村	1	-	X	-	X	7	X	2	-	1	X	X	3	X	7
山 本 村	1	1	2	X	0	7	-	X	-	X	X	0	X	1	X
吉 松 村	2	0	X	X	X	16	X	X	X	X	X	-	3	2	-
田 底 村	7	1	X	1	X	2	-	X	-	-	-	X	2	1	-

※「2015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。農作物ごとのデータについては、表(資)3-1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）3-4 各地域区分に対応する農林業センサスの調査単位

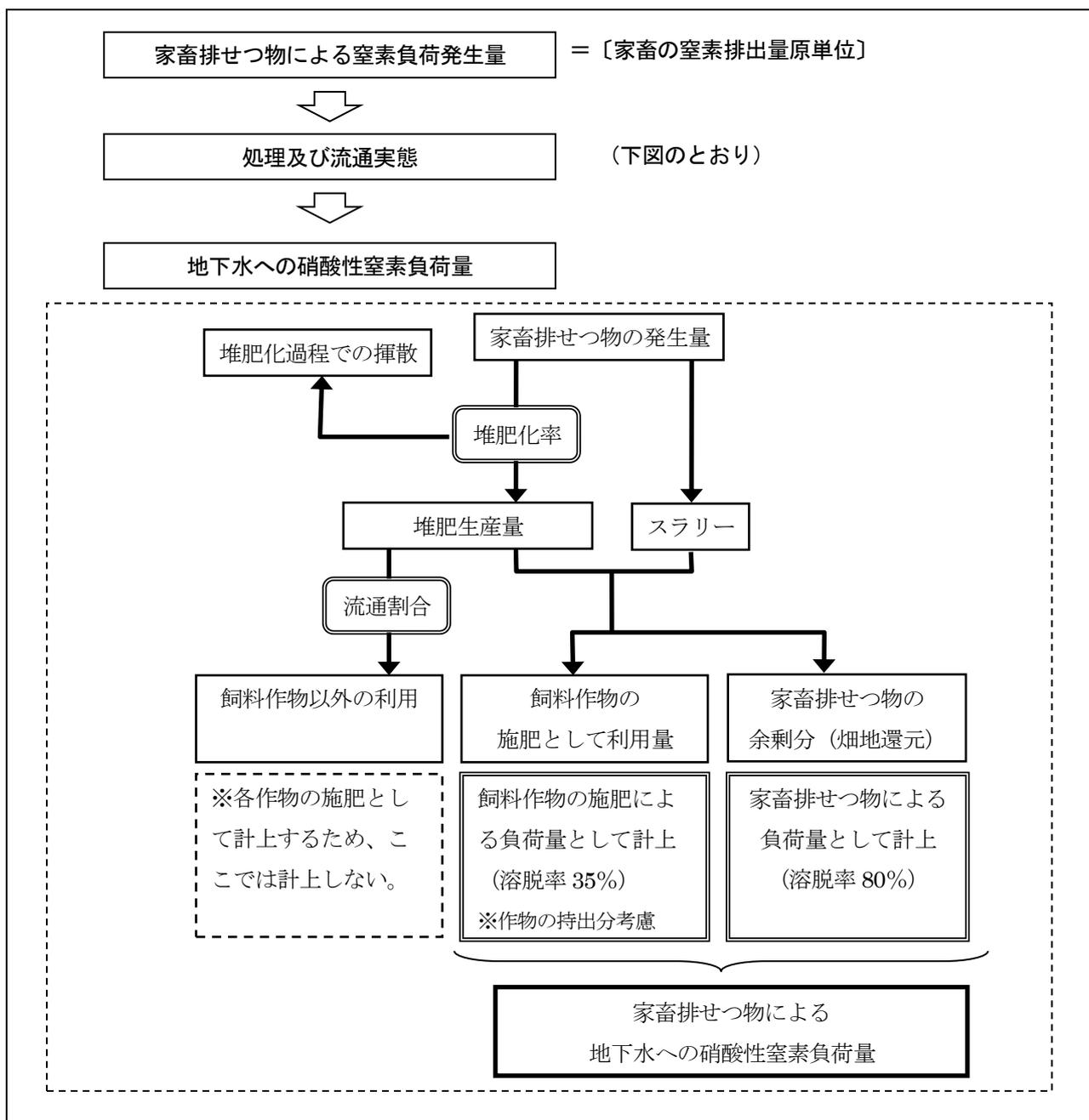
地域名	農林業センサスの調査単位（昭和25年2月1日現在の市区町村）
中央区	旧熊本市
東区	旧熊本市、秋津村、広畑村、供合村、小山戸島村
西区	旧熊本市、池上村、三和町、松尾村、小島町、中島村、河内町、芳野村
南区	旧熊本市、田迎町、御幸町、八分字村、藤富村、並建村、白石村、畠口村、浜田村、奥古閑村、中緑村、銭塘村、内田村、海路口村、川口村、隈庄村、杉上村、豊田村、守富村、杉合村
北区	旧熊本市、竜田村、西里村、川上村、植木町、山東村、桜井村、菱形村、田原村、山本村、吉松村、田底村

表（資）3-5 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	15	209	114
中央区	0	1	0
東区	1	12	0
西区	2	21	101
南区	3	100	9
北区	9	75	3
合計（施肥）			338

(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)3-6）
 - ・ 家畜飼養頭（羽）数：市農水局調の、平成30年度の家畜飼養頭数（表(資)3-7）
 - ・ 堆肥化率・流通割合：市農水局調による（表(資)3-8）
 - ・ 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)3-9）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：「硝酸性窒素等による地下水汚染対策マニュアル」（平成28年環境省）に示された参考値の中央値と仮定。（飼料作物畑：35%、家畜排せつ物：80%）

表 (資) 3-6 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) 3-7 家畜の飼養頭数 (平成 29 年度)

乳用牛		肉用牛		豚		馬		採卵鶏		ブロイラー	
飼養戸数	飼養頭数	飼養戸数	飼養頭数	飼養戸数	飼養頭数	飼養戸数	飼養頭数	飼養戸数	飼養羽数	飼養戸数	飼養羽数
53	2,873	53	2,408	26	41,648	7	677	9	136,354	2	61,000

※ 平成 30 年度熊本県畜産統計より

表 (資) 3-8 堆肥化率及び流通割合 (平成 30 年度)

	堆肥化率	流通割合
乳用牛	50%	3%
肉用牛	100%	100%
豚	100%	100%
馬	100%	100%
鶏	100%	100%

※ 市農水局調べによる

表（資）3-9 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	476	30	142

※ 市農水局調による

表（資）3-10 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

	飼料作物による 硝酸性窒素負荷量 (t-N/年)	畑地還元による 硝酸性窒素負荷量 (t-N/年)
熊本市	50	94
中央区	0	0
東区	37	70
西区	0	0
南区	5	10
北区	7	14

(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、熊本地域硝酸性窒素削減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。

浸透率については、一律25%とした。

表(資) 3-11 汚水処理別人口(平成30年度)

処理方法	人口(人)
下水道	638,902
単独浄化槽	25,834
合併浄化槽	47,433
汲取り	16,782
自家処理	60
農業集落排水施設	2,922
総人口(計)	731,933

※「熊本市環境事業部事業概要(平成30年度版)」による

表(資) 3-12 汚水処理人口割合(平成30年度)

処理方法	汚水処理人口割合
下水道	87.3%
単独浄化槽	3.5%
合併浄化槽	6.5%
汲取り	2.3%
自家処理	0.0%
農業集落排水施設	0.4%

表(資) 3-14 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) 3-13 生活排水による窒素排出量の原単位

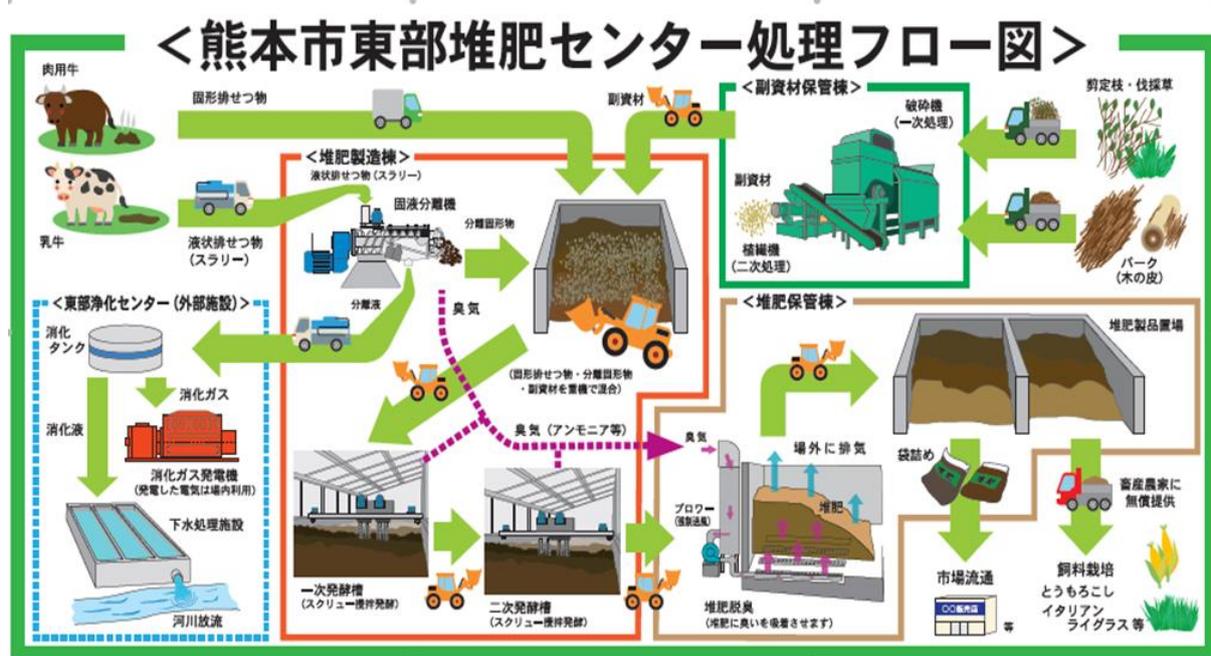
処理方法	窒素量(kg-N/人・年)
単独浄化槽	0.53
汲取り	0.53
自家処理	3.14

※ 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	0.34
合併浄化槽	0
汲取り	0.22
自家処理	0.05
農業集落排水施設	0
計	0.61

(4) 家畜排せつ物処理施設（熊本市東部堆肥センター）による削減効果

本市では、地下水の重要なかん養域である東部地域における家畜排せつ物の適正処理を推進するため、第3次計画期間内に堆肥センターを整備しました。堆肥センターでは、東部地域の家畜排せつ物を固形分と液状分に分離し、固形分については堆肥化を行います。生産した堆肥は、飼料畑を持つ畜産農家へ適正な施肥量が無償で提供し、余剰分は広域流通を行います。液状分については、下水道終末処理場である熊本市東部浄化センターへ運搬し、当該センター内で行っている下水汚泥によるバイオマス発電の原料として利活用した後、適正に処理されます。処理のフロー図については、図（資）3-1のとおりです。

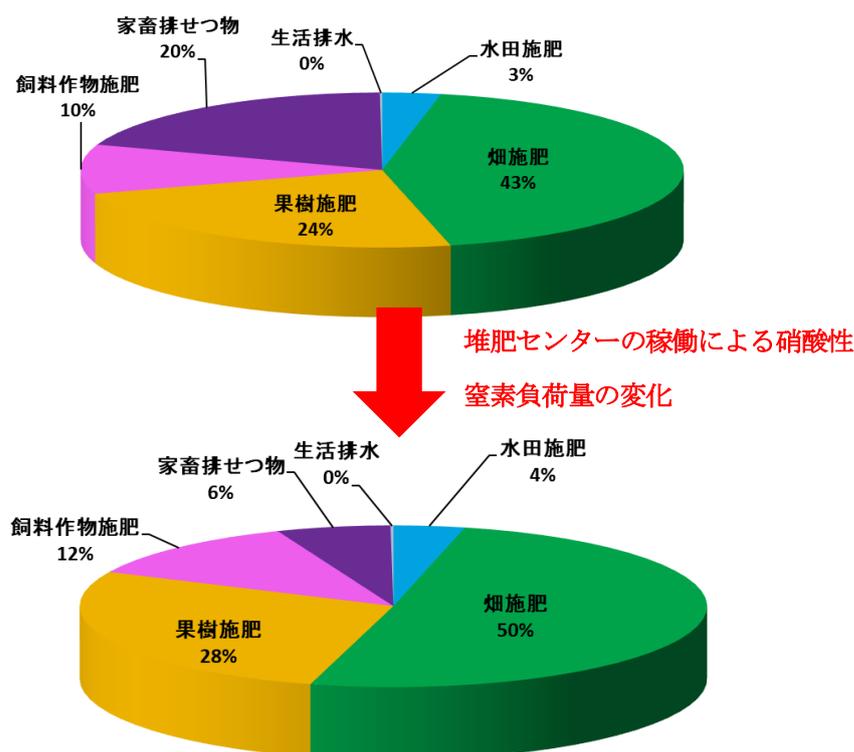


図（資）3-1 熊本市東部堆肥センターによる家畜排せつ物処理フロー

堆肥センターにより、東部地域において家畜排せつ物は全て適正に処理されるため、東区における家畜排せつ物による硝酸性窒素負荷量は、大幅に減少します。

(5) 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平成 29 年度の農業データを基に推計した結果、全体の約 8 割が施肥に由来するもの、約 2 割が家畜排せつ物に由来するものでした。しかし、堆肥センターの稼働による効果を推計に加えると、東部地域の家畜排せつ物による硝酸性窒素負荷はなくなるため、全体の約 9.4 割が施肥に由来するもの、約 0.6 割が家畜排せつ物に由来するものに変化しました。なお、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。



図（資）3-2 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	飼料作物・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
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
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、自家処理に係る窒素分を対象。

資料4 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。

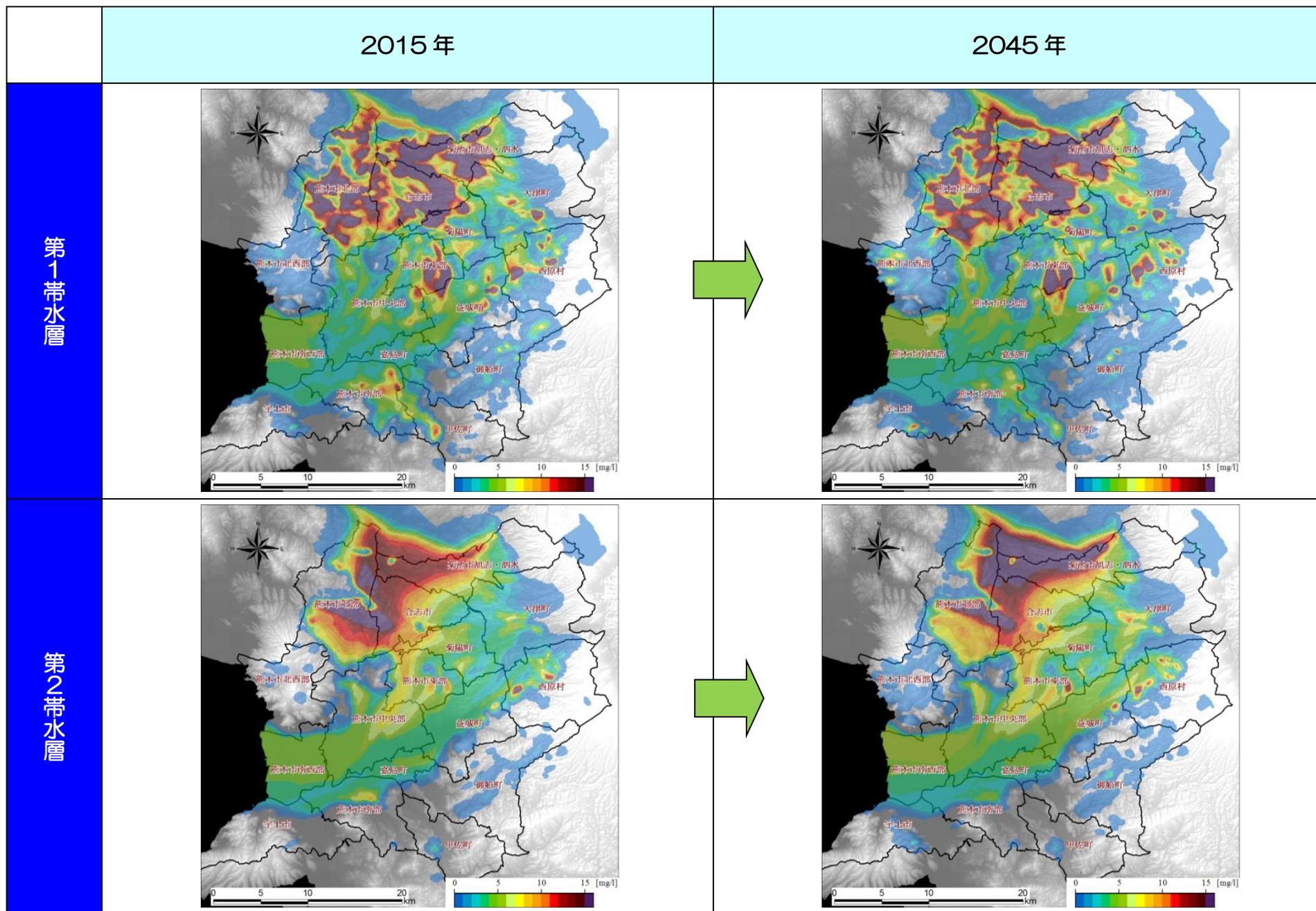
(2) 将来予測

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)4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)4 地下水の硝酸性窒素濃度の将来予測

資料5 第4次計画施策の実施主体

第4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）5のとおり各関係機関が連携して実施します。

表(資)5 第4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。	農業支援課 各部農業振興課
		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。	各部農業振興課
		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。	農業支援課
		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。	各部農業振興課
		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。	農業支援課 各部農業振興課
		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。	農業支援課 水保全課

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)	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。 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。	各部農業振興課 農業支援課 各部農業振興課	
		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。 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。	農業支援課 農業支援課 各部農業振興課	
		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	熊本市東部堆肥センターによる東部地域の家畜排せつ物の適切な管理及び処理を実施。	水保全課	
		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
			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
			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	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
	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		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	

対策		具体的施策	実施主体(熊本市)
Ⅱ 水量保全対策		第3次地下水保全プランにて実施。	水保全課
Ⅲ 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
		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
		硝酸性窒素濃度が環境基準を超過している井戸等に対し、井戸周辺の施肥状況等の詳細調査を実施し、各井戸に対し効果的な削減対策を実施。	水保全課 各部農業振興課
Ⅳ 広域連携		広域連携の推進	水保全課、浄化対策課 農業支援課 生活衛生課 計画調整課、水運用課 各部農業振興課
Ⅴ その他の対策	飲用水対策	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

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、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。

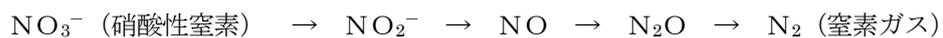
【か】

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、水稲、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「硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素」は地下水環境基準の「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素」と同じ項目であり、基準値も同じ10 mg/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が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) 委員会の審議状況

年	月	審議内容
令和元年	11	◆第1回委員会 ・平成30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4次熊本市硝酸性窒素削減計画の構成案について
令和2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4次計画の指標・目標値の設定について

(2) 熊本市硝酸性窒素対策検討委員会の構成

委員	役職（令和2年3月現在）
行徳 裕	熊本県農業研究センター生産環境研究所長
栢田 聖孝	東海大学 名誉教授
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
荻生 和久	鹿本農業協同組合園芸部会植木基幹支部長
中村 栄作	前熊本市農業協同組合酪農部会長 熊本市家畜排せつ物適正処理検討委員会委員
野田 一秋	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)
 内線 2436