

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

3-1 先進地域での事例紹介

硝酸性窒素等による地下水汚染への対策について、先進的な取組を行っている茨城県、熊本県、熊本市、長野県、岐阜県各務原市、山形県の事例を紹介する。各自治体の取組事例の概要及び参考文献は表 3.1 に示すとおりである。

表 3.1 先進的な取組事例の概要

地域	概要	参考文献
茨城県	畜産系、農業系による汚染が確認され、協議会等の設置、対策メニューの策定が行われた。地下水計算が実施され、効果検証が行われている。	・ 環境省. 平成 17 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書. 平成 18 年 3 月. (https://www.env.go.jp/water/report/h18-03/index.html) ・ 環境省. 平成 19 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書. 平成 20 年 3 月.
熊本地域	畜産系、農業系、生活排水系による汚染が確認され、協議会等が設置された。計画の策定・見直し、地下水解析やモニタリングが実施されている。濃度の全体の平均としては横ばいまたは微減傾向である。	・ 熊本県. 熊本地域硝酸性窒素削減計画. 平成 17 年 3 月. (https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/5571.html) ・ 熊本県及び熊本地域 14 市町村. 熊本地域地下水総合保全管理計画. 平成 20 年 9 月. (https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/49/5505.html) ・ 熊本県及び熊本地域 11 市町村. 熊本地域地下水総合保全管理計画に基づく第 3 期行動計画（平成 31 年度（2019 年度）～平成 36 年度（2024 年度））. 平成 31 年 3 月. (http://mizukuni.pref.kumamoto.jp/one_html3/pub/default.aspx?c_id=7) ・ 熊本県. 熊本地域硝酸性窒素削減対策会議設置要綱. 平成 30 年 1 月. ・ 熊本地域硝酸性窒素濃度シミュレーションの概要.（熊本県より提供）
熊本市	畜産系、農業系による汚染が確認され、協議会等が設置された。計画の策定・見直し、地下水解析やモニタリングが実施されている。地域により濃度の傾向は異なる。	・ 熊本市. 第 1 次熊本市硝酸性窒素削減計画. 平成 19 年 8 月. (https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c_id=5&id=1546&sub_id=1&flid=7974) ・ 熊本県及び熊本地域 14 市町村. 熊本地域地下水総合保全管理計画. 平成 20 年 9 月. (https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/49/5505.html) ・ 熊本市. 第 3 次熊本市地下水保全プラン【R2（2020）年度～R6（2024）年度】. 令和 2 年 3 月. (https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c_id=5&id=27658&sub_id=1&flid=201535) ・ 熊本市. 第 3 次熊本市硝酸性窒素削減計画（概要版）. 平成 27 年 3 月. (https://www.city.kumamoto.jp/hpKiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=1546) ・ 熊本市. 第 3 次熊本市硝酸性窒素削減計画. 平成 27 年 3 月. (https://www.city.kumamoto.jp/hpKiji/pub/detail.aspx?c_id=5&id=1546)

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

長野県	農業系による汚染が確認され、協議会等が設置された。対策メニューの整理や地下水解析が実施されている。また、モニタリング（案）が提案されており、一部の地点でモニタリングが実施されている。濃度は全体的に横ばいである。	・環境省. 平成 17 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 長野県豊丘村における硝酸性窒素対策検討調査 報告書. 平成 18 年 3 月. (http://www.env.go.jp/water/report/h18-04/index.html) ・環境省. 平成 19 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 長野県豊丘村における硝酸性窒素対策検討調査 報告書. 平成 20 年 3 月. ・堀 順一, 渡辺 哲子, 樋口 澄男, 佐々木 一敏. 豊丘村の地下水の水位と硝酸性窒素濃度. 第 36 回長野県環境科学研究発表会講演要旨集. 2009, p11-12. ・長野県 HP. 水質測定結果. (https://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/suishitsu/chikasui/index.html 及び https://www.pref.nagano.lg.jp/mizutaiki/kurashi/shizen/suishitsu/kasen/index.html)
岐阜県各務原市	農業系による汚染が確認され、協議会等が設置された。減肥による汚染対策、地下水解析が実施され、濃度は減少傾向となった。	・各務原地下水研究会. よみがえる地下水—自然史と地下水. 横山 卓雄・田中 雄三編, 京都自然史研究所, 1994. ・環境省. 硝酸性窒素による地下水汚染対策事例集. 平成 16 年 7 月. (http://www.env.go.jp/water/chikasui_jiban/booklet200407_02.pdf) ・各務原市. 各務原市水道ビジョン ～緑の都市をささえる命の水～ 快適な水を供給する水道システムの強化と更新（概要版）. 平成 23 年 3 月. (http://www.city.kakamigahara.lg.jp/dbps_data/_material/_files/000/000/001/779/gaiyouban.pdf) ・日本地下水学会 HP 掲載のコラム 第 2 話「よみがえる地下水－ 1（岐阜県各務原市の地下水）」. (http://www.jagh.jp/content/shimin/images/column/column002.pdf) 第 3 話「よみがえる地下水－ 2（岐阜県各務原市の地下水）」. (http://www.jagh.jp/content/shimin/images/column/column003.pdf) ・岐阜県 HP. 水質調査結果（地下水）. (https://www.pref.gifu.lg.jp/kurashi/kankyo/kankyo-hozen/c11264/index_4881.html)
山形県	農業系、生活排水系、畜産系による汚染が確認され、協議会等が設置された。計画の策定、モニタリングが実施され、環境基準が達成されている。	・硝酸性窒素対策連絡調整会議. 硝酸性窒素削減対策計画. 平成 17 年 3 月. (https://www.env.go.jp/water/chikasui/no3_project/attach/yamagata_1.pdf) ・沼澤 聡明. 山形県内の地下水窒素汚染対策の事例について. 第 11 回ちがみがわ水環境発表会講演要旨集. 2015. (http://www2.mogamigawa.gr.jp/mizukankyo/11_mizukankyohokoku/?action=common_download_main&upload_id=5662)

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

(1) 茨城県の事例

平成 17 年度～平成 19 年度の 3 年間、硝酸性窒素等による地下水汚染が見られるモデル地域において、地域の実情に応じた最適かつ実行可能な対策を推進し、その成果を全国に普及させることを目的とした『硝酸性窒素総合対策モデル事業』が茨城県土浦市新治地区において実施された。

1) 事例の概要

茨城県の事例の概要は表 3.2 に示すとおりである。

表 3.2 硝酸性窒素等による地下水汚染への対策事例（茨城県）

区分	項目	特徴等	説明
地域	対象地域	茨城県土浦市新治地区	
汚染状況	汚染の程度	・ 環境基準超過	一部で 70～80 mg/L（平成 15 年時点）
	面的広がり	・ 面的（複数地点）	
	経時的変化	・ 継続的	
	汚染の傾向	・ ほぼ横ばい	
	負荷発生原因	・ 畜産系、農業系	推定
地下水	地下水利用	・ あり	水道の普及や硝酸性窒素等による浅井戸の水質悪化により、飲用としての利用はあまり行われていないものの、公共水道を利用していない世帯では、地下水を生活用水として利用
	流動	・ 河川に向かい流下	
地理	地形	・ 北部は山地斜面・扇状地 ・ 中部は台地 ・ 西部から南部は谷底平野・氾濫平野、一部台地	
	山地	・ 北部に筑波山	
	河川	・ 桜川と天の川	
	湖沼	・ 南東に霞ヶ浦	
	海	・ —	
対策	地下水汚染対策等	・ 対策メニューを策定	
	取組状況	・ —	
	体制	・ 連絡会議（環境省、茨城県、土浦市） ・ 連絡調整会議（茨城県、土浦市、JA、地元住民） ・ 専門部会（茨城県、土浦市、JA）	

環境省、平成 17 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書、平成 18 年 3 月、(<https://www.env.go.jp/water/report/h18-03/index.html>)、環境省、平成 19 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書、平成 20 年 3 月、を参考に作成

2) 汚染の実態

環境基準値である 10 mg/L を超過する井戸や、5～10 mg/L の範囲にある井戸が点在していた（図 3.1）。

ヘキサダイアグラムと周辺の土地利用より検討した結果、地点により異なるが、施肥による影響と家畜排泄物による影響を受けていると考えられた。

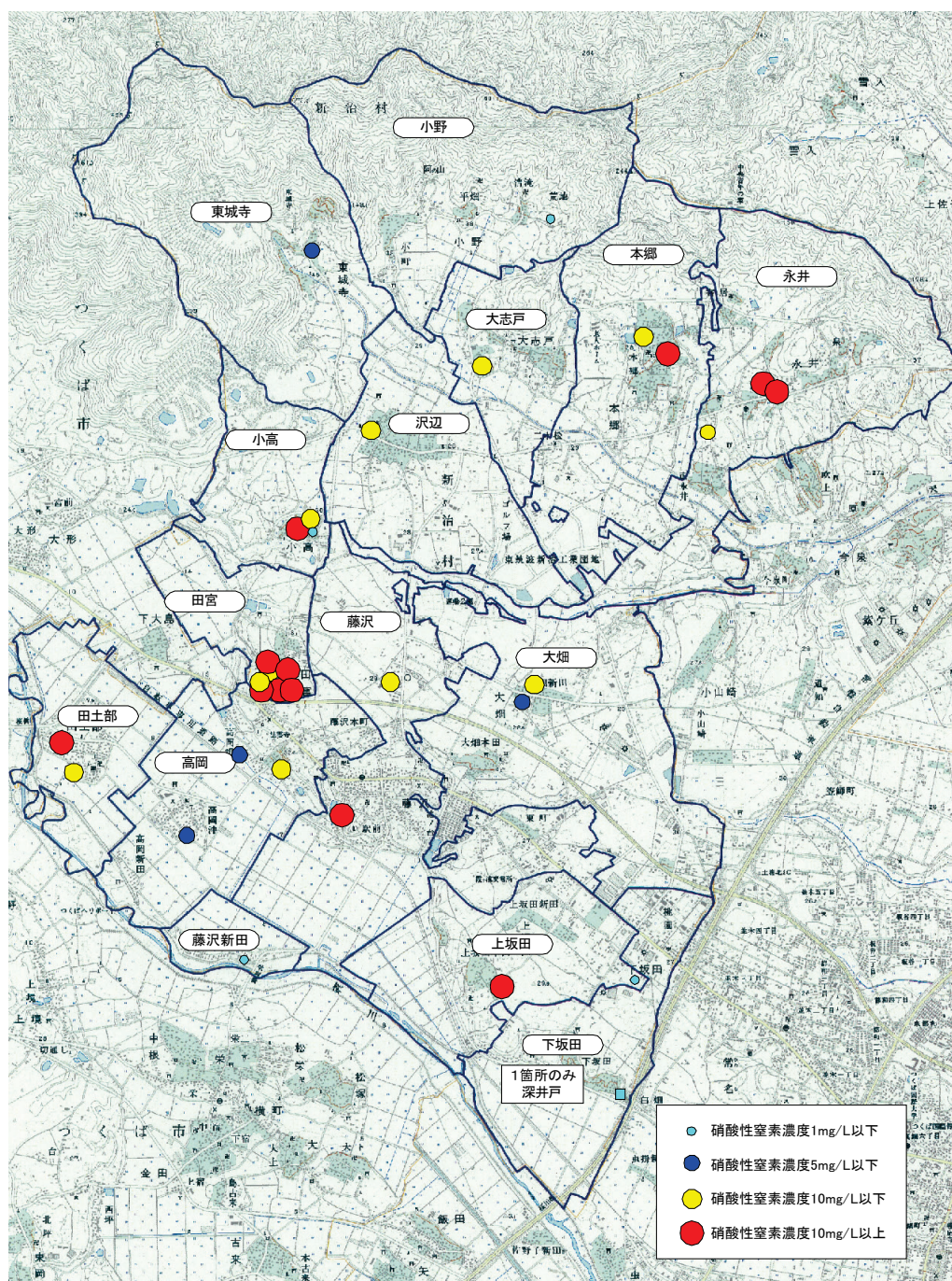


図 3.1 既往調査結果及び現地調査結果における硝酸性窒素等濃度

注：図中の硝酸性窒素は硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素のこと、○：浅井戸、□：深井戸を示す

出典：環境省，平成 17 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書，平成 18 年 3 月。（<https://www.env.go.jp/water/report/h18-03/index.html>）

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

3) 協議会等

環境省、茨城県、土浦市から構成される連絡会議と、茨城県、土浦市、JA土浦、地元住民から構成される連絡調整会議が設置された（図 3.2）。関係者の役割は表 3.3 に示すとおりである。また、事業目標等の具体的な対策メニューの策定、対策内容の検討を行うとともに、事業の円滑な推進を図ることを目的として、平成 18 年度より専門部会を設置し、事業の具体的内容及び役割分担の明確化、事業目標の設定等について協議された（図 3.3）。

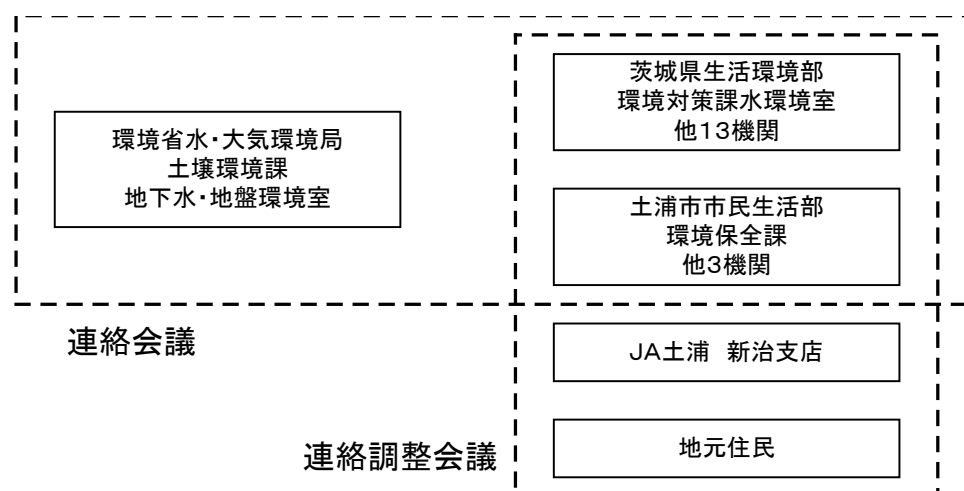


図 3.2 連絡会議・連絡調整会議の構成

出典：環境省、平成 17 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書、平成 18 年 3 月。（<https://www.env.go.jp/water/report/h18-03/index.html>）

表 3.3 関係者の役割

関係者	役割
環境省 （調査担当機関）	① 汚染原因と寄与の把握 ② 最適な対策オプションの提案 ③ 対策効果の定量的評価 ④ 事業全般に関する指導
茨城県 （関係地方公共団体）	① 協議会の設置・運営 ② 対策計画の立案 ③ 対策の実施
新治地区 （関係地方公共団体）	① 計画立案・対策実施 ② 地元との連絡調整
JA土浦 （関係機関）	① 計画立案への指導・助言 ② 対策実施にあたっての地元農業生産者等への指導・助言
地元 （地域住民）	① 対策実施への協力 ② 本事業に対する意識の向上

環境省、平成 17 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書、平成 18 年 3 月。（<https://www.env.go.jp/water/report/h18-03/index.html>）より作成

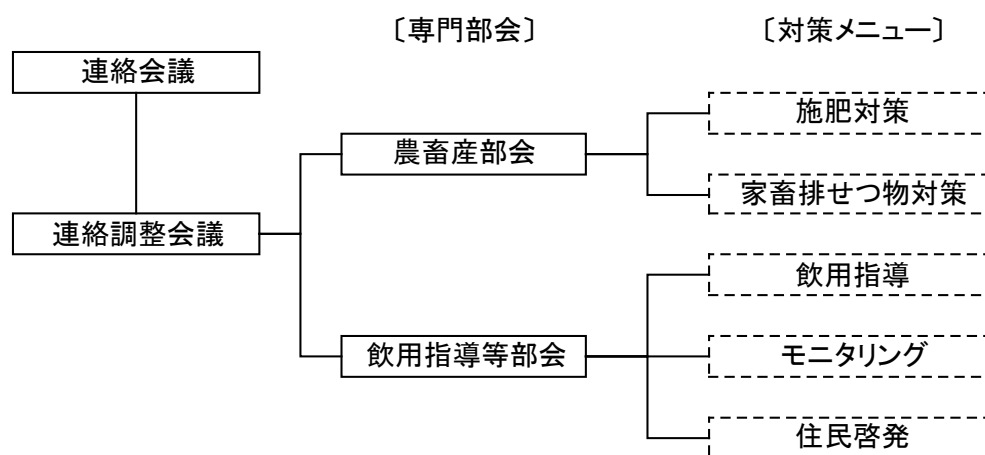


図 3.3 専門部会の構成

出典：環境省、平成 17 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書、平成 18 年 3 月。（<https://www.env.go.jp/water/report/h18-03/index.html>）

4) 計画策定

汚染機構と既存事業（現状の対策メニュー）の関連性が整理され、対策計画（案）が策定された（表 3.4）。

表 3.4 硝酸性窒素等対策計画（案）

対策の対象 対策の分類	A 高濃度井戸の周辺で 特に推進すべき対策	B 新治地区全体で 取り組む対策
a 現状の対策	○ 土壌診断や施肥基準等に基づく 適正な施肥管理	◎ 家畜排せつ物の適正な管理 ◎ 良質なたい肥づくりの推進＋たい肥 の需給ルートの確立 ○ 井戸の水質検査と飲用指導の普及 ◎ 地下水水質のモニタリング
b 新規の対策	◎ さく井の際の情報提供 △ 過去の素掘り土壌の入れ替え※	○ 環境教育の実施

- 凡例 ◎ 優先順位 1（原則として実施する）
○ 優先順位 2（実施することが望ましい）
△ 優先順位 3（必要に応じて実施することが望ましい）

※ 全域にわたって行うことは費用等の面から現実的ではないが、井戸の近隣で現在も素掘り貯留が行われている場合や、過去に大量の素掘りや野積みが行われ、その影響が現在も継続していると判断される井戸においては、汚染の原因となる周辺の土壌を入れ替えることも効果を有すると考えられる。

環境省、平成 19 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書、平成 20 年 3 月、に加筆

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

5) 効果検証

新治地区においては窒素収支と地下水の量に関するいくつかの仮定を基に地下水水質の繰り返し計算を行い、現状の窒素負荷の状況が継続した場合の将来水質予測が行われた。地下水濃度は窒素負荷量を地下水存在量で割ることで算出されている。なお、現状の農業系、畜産系、生活系、事業所系、面源系の窒素負荷が継続的に発生し、かつ過去から蓄積された有機態窒素が少しずつ無機化と溶脱を続けるという設定の基で窒素収支の繰り返し計算が行われた。また、不明なパラメーターである直接農地処理率については、4 ケース設定されている。地下水水質の試算結果は図 3.4 に示すとおりである。地下水濃度が低下し、最大濃度 51.8 mg/L であった地下水濃度は 100 年後には 32.1 mg/L～51.7 mg/L になると予測された。

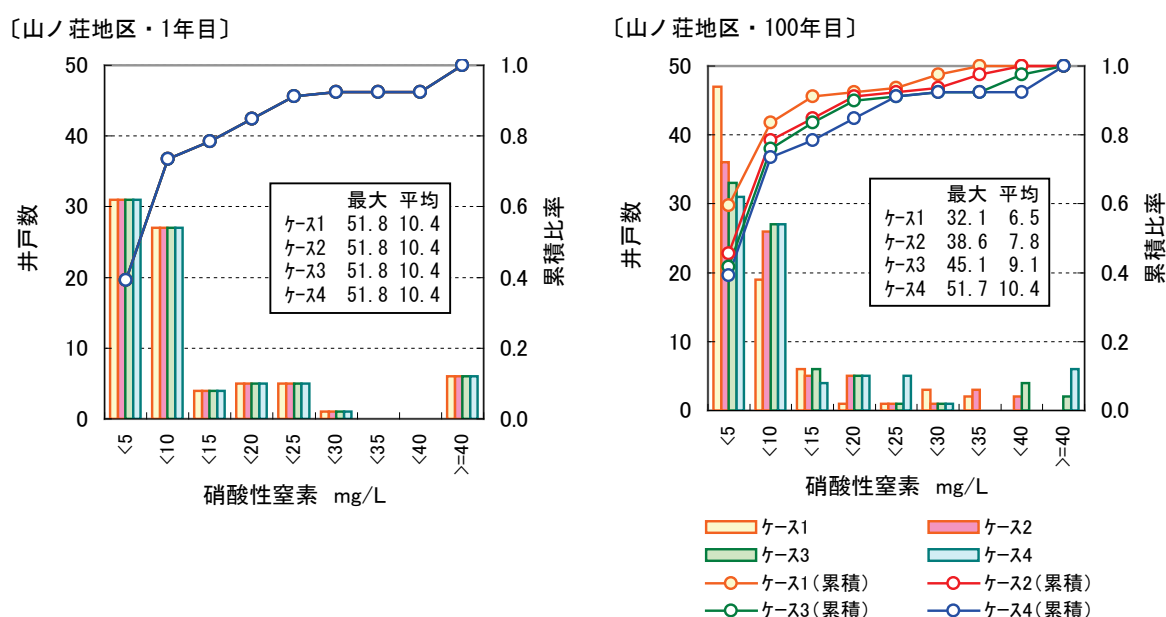


図 3.4 現状継続の場合の地下水水質の試算結果

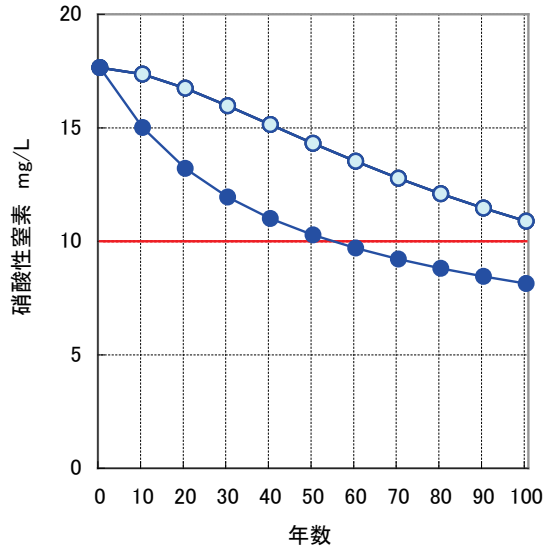
注：図中の硝酸性窒素は硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素のこと

出典：環境省，平成 19 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書，平成 20 年 3 月。

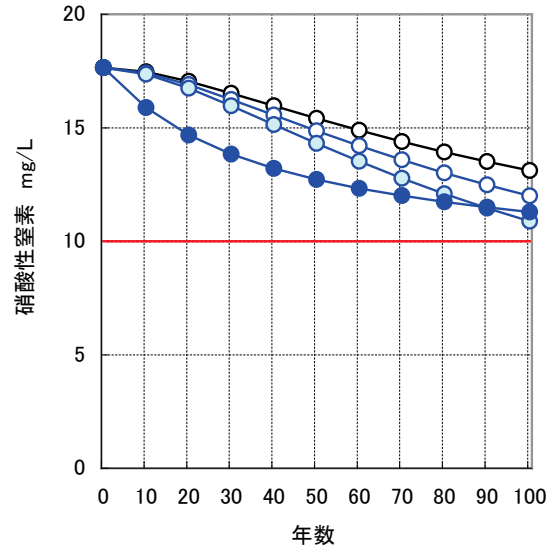
3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

また、硝酸性窒素等対策計画（案）のうち、窒素負荷の削減に対して直接的に寄与するものとして、「家畜排せつ物の適正な管理」、「良質なたい肥づくりの推進+たい肥の需給ルート確立」、「過去の素掘り土壌の入れ替え」に焦点を当て、これらを実施した場合の水質改善効果が試算された（図 3.5）。

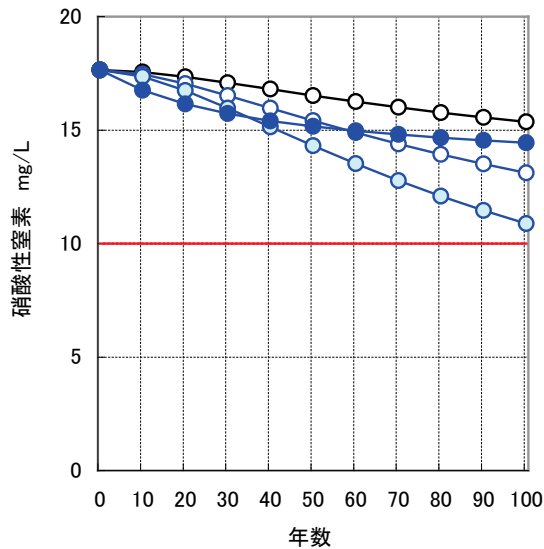
〔ケース 1（直接農地処理率 = 0%）〕



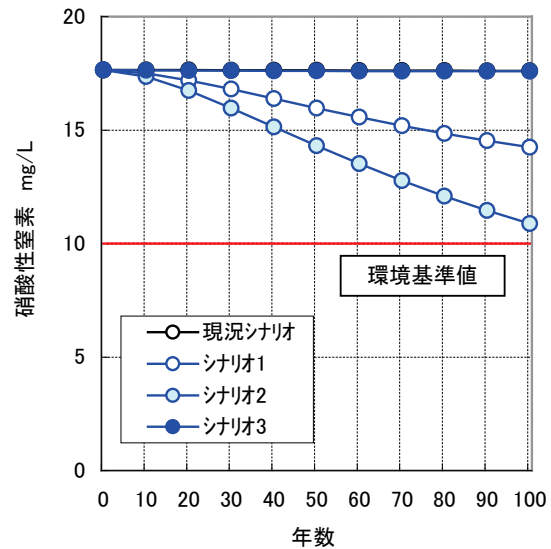
〔ケース 2（直接農地処理率 = 3%）〕



〔ケース 3（直接農地処理率 = 6%）〕



〔ケース 4（直接農地処理率 = 9%）〕



現況シナリオ：現状継続の場合

シナリオ 1：直接農地処理量の半量を適正化し、たい肥として新治地区外で利用する。

シナリオ 2：直接農地処理量の全量を適正化し、たい肥として新治地区外で利用する。

シナリオ 3：蓄積量の 50%を削減する。

図 3.5 対策の効果

注：図中の硝酸性窒素は硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素のこと

環境省、平成 19 年度 硝酸性窒素総合対策モデル事業 茨城県土浦市新治地区（旧新治村）における硝酸性窒素対策検討調査 報告書、平成 20 年 3 月、より作成

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

6) モニタリング

茨城県では、「茨城県安全な飲料水の確保に関する条例」に基づき、飲用井戸等の適正管理の方法及び汚染時における措置を定めた指針を策定している。また、水質汚濁防止法に基づき、公共用水域及び地下水の水質測定を行っており、土浦市新治地区についても1地点モニタリングを行っている。

硝酸性窒素等の濃度は環境基準を超過しているものの、減少傾向にある（図 3.6）。

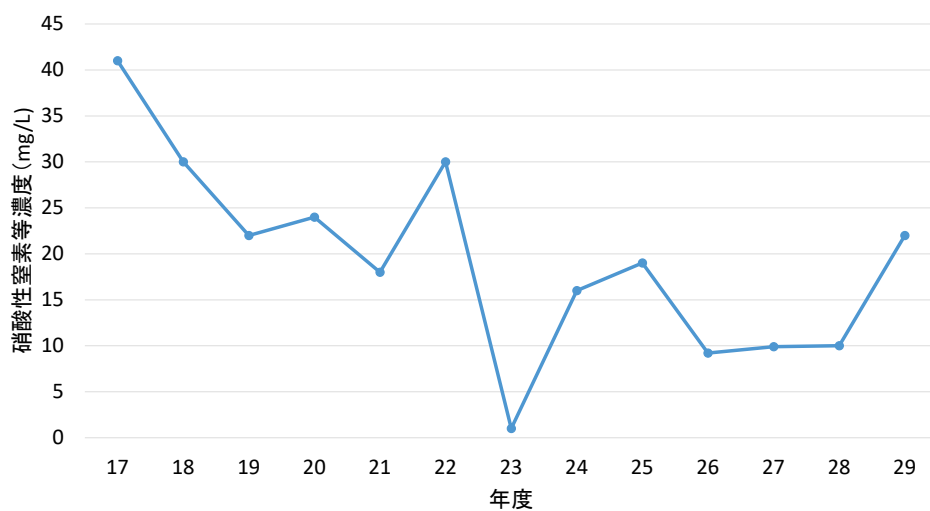


図 3.6 茨城県における硝酸性窒素等の濃度推移

出典：茨城県より提供

(2) 熊本県の事例

阿蘇外輪山西麓から熊本平野及びその周辺台地に広がる熊本地域 11 市町村は、一つの大きな地下水盆を共有し、生活用水のほぼ 100%を地下水に依存している。しかし、その豊富な地下水に水量・水質両面の課題が顕在化している。

1) 事例の概要

熊本県の事例の概要は表 3.5 に示すとおりである。

表 3.5 硝酸性窒素等による地下水汚染への対策事例（熊本県）

区分	項目	特徴等	説明
地域	対象地域	熊本地域	熊本県及び熊本地域 11 市町村 (熊本市、菊池市、宇土市、合志市、大津町、菊陽町、西原村、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町)
汚染状況	汚染の程度	・ 環境基準超過	
	面的広がり	・ 面的（複数地点）	
	経時的変化	・ 継続的	
	汚染の傾向	・ 横ばいまたは微減傾向	
	負荷発生原因	・ 畜産系、農業系、生活排水系	
地下水	地下水利用	・ あり	上水水源のほぼ 100%が地下水
	流動	・ 主に阿蘇外輪山西側の裾野に広がる菊池台地などの火砕流台地一帯で涵養され、いったん白川中流域の「地下水プール」と呼ばれる地下水面の勾配が緩やかな地域に集まり、ここから水位を下げながら南西の江津湖などの湧水地帯を経て西方の熊本平野への流れ ・ 北西に位置する金峰山山麓の植木台地から南方の熊本平野への流れ ・ 南東の御船山地などから熊本平野への流れ	
地理	地形	・ ほとんどが台地 ・ 北部や熊本平野を除き周囲は山地	
	山地	・ 阿蘇山、金峰山等	
	河川	・ 白川、緑川、坪井川	

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

区分	項目	特徴等	説明
対策	湖沼	・ 江津湖	
	海	・ 有明海	
	地下水汚染対策等	・ 熊本地域地下水総合保全管理計画 ・ 熊本地域地下水総合保全管理計画に基づく第3期行動計画（平成31年度（2019年度）～平成36年度（2024年度）） ・ 熊本地域硝酸性窒素削減計画	
	取組状況	・ 第2期行動計画の推進結果を踏まえ、第3期行動計画を策定	
	体制	・ 熊本地域硝酸性窒素汚染対策連絡会議（熊本県） ・ 熊本地域硝酸性窒素削減対策会議（熊本県、市町村、JA）	

熊本県、熊本地域硝酸性窒素削減計画、平成17年3月。（<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/5571.html>）、熊本県及び熊本地域14市町村、熊本地域地下水総合保全管理計画、平成20年9月。（<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/49/5505.html>）、熊本県及び熊本地域11市町村、熊本地域地下水総合保全管理計画に基づく第3期行動計画（平成31年度（2019年度）～平成36年度（2024年度））、平成31年3月。（http://mizukuni.pref.kumamoto.jp/one_html3/pub/default.aspx?c_id=7）を参考に作成

2) 汚染の実態

硝酸性窒素等による地下水汚染が見つかっており、平成16年度～平成18年度の調査結果では、環境基準10 mg/Lを超える井戸が点在しており、特に、以下の3地域において硝酸性窒素等濃度の高い井戸が分布している（図3.7）。

- ① 熊本市北西部（金峰山周辺）で、比較的狭い範囲に環境基準を超過する井戸が集中し、濃度も高い。
- ② 熊本市北部、植木町、合志市、菊池市（旧泗水町及び旧旭志村西部）にかけ、広範囲に環境基準を超過する井戸が分布している。
- ③ 宇土市西部、城南町、甲佐町、御船町西部にかけ、環境基準を超過する井戸や濃度が高い井戸が点在している。

熊本地域における汚染の原因は畜産系、農業系、生活排水系であるが、地域ごとに異なり複合していることが多い。それぞれの地域における汚染原因は表3.6に示すとおりである。

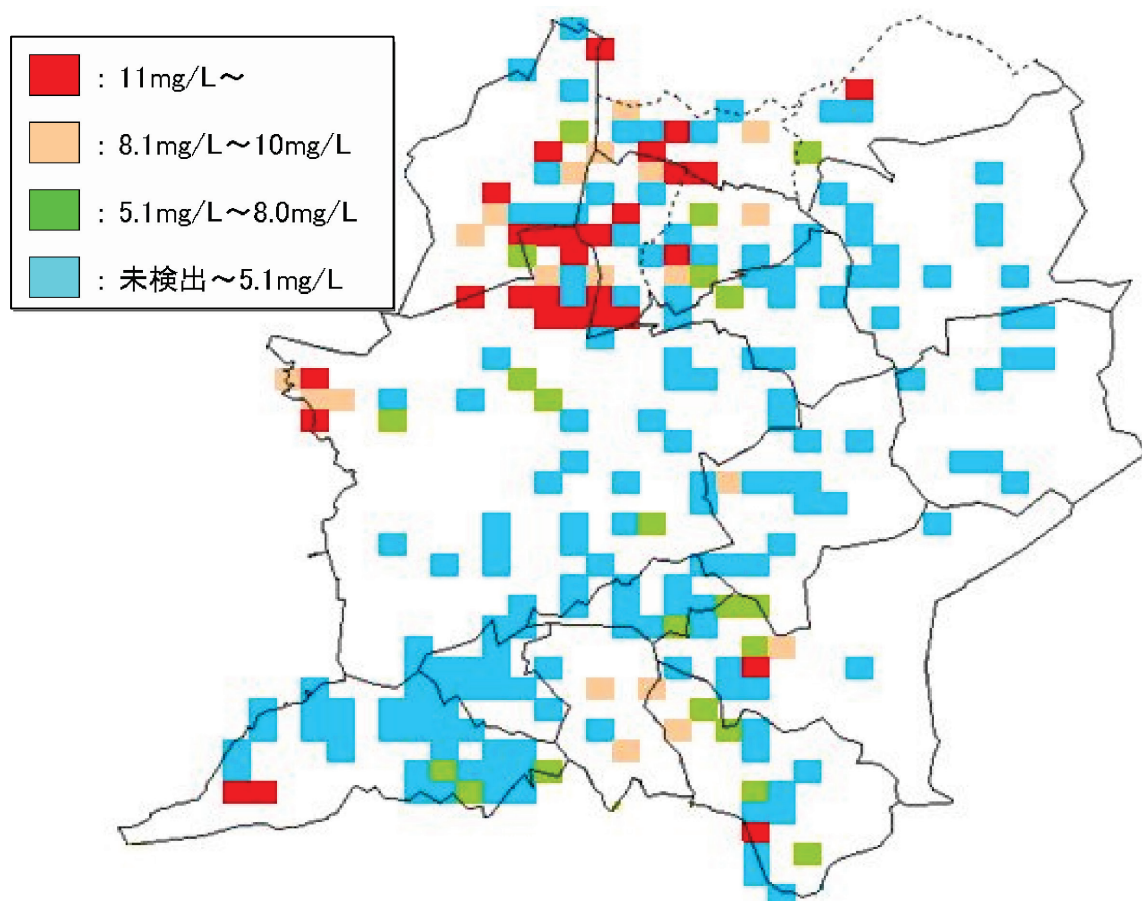


図 3.7 熊本地域硝酸性窒素等調査結果（平成 16 年度～平成 18 年度）

出典：熊本県及び熊本地域 14 市町村。熊本地域地下水総合保安全管理計画。平成 20 年 9 月。

(<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/49/5505.html>)

表 3.6 熊本地域の各地域における汚染原因

地域	汚染原因
植木町	一部は生活排水系や畜産系 農業系の影響が最も大きい
菊池郡 3 町村 (旭志村、合志村、菊陽町)	旭志村及び合志町の多くは生活排水系や畜産系、残りは農業系 菊陽町の多くは農業系
熊本市	旧北部町地区は農業系 旧河内町地区は農業系

熊本県。熊本地域硝酸性窒素削減計画。平成 17 年 3 月。(<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/5571.html>) より作成

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

3) 協議会等

硝酸性窒素等による地下水汚染に関する全庁的な合意形成の組織である「硝酸性窒素汚染対策連絡会議」が設置された。県、市町村、ＪＡ、農業従事者及び生活排水処理対象者が協力し、それぞれの役割に応じ、連携を図りながら各供給源に対する削減対策を推進し、「硝酸性窒素汚染対策連絡会議」における庁内関係各課との連携・調整、対策を推進し、さらに、県・市町村・ＪＡの連携・協力による横断的な対策が推進された（表 3.7、図 3.8、図 3.9）。

表 3.7 熊本地域硝酸性窒素削減対策会議メンバー

本県	農林水産部	農業技術課長
	土木部	下水環境課長
	地 域 振興局	菊池地域振興局保健福祉環境部長 阿蘇地域振興局保健福祉環境部長 上益城地域振興局保健福祉環境部長 宇城地域振興局保健福祉環境部長
		各地域振興局農林水産部長のうち、議長が必要と認めるもの
市町村	環 境 担当課	熊本市水保全課長 菊池市環境課長 宇土市環境交通課長 合志市環境衛生課長 大津町環境保全課長 菊陽町環境生活課長 西原村企画商工課長 御船町環境保全課長 嘉島町建設課長 益城町環境衛生課長 甲佐町環境衛生課長
	水 道 農 政 担当課	各市町村水道担当課長及び農政担当課長のうち、議長が必要と認めるもの
試験研究機関		熊本県保健環境科学研究所水質科学部長 熊本県農業研究センター企画調整部長
農業協同組合		各地域農業協同組合担当部・課長のうち、議長が必要と認めるもの

熊本県、熊本地域硝酸性窒素削減対策会議設置要綱、平成 30 年 1 月、より作成

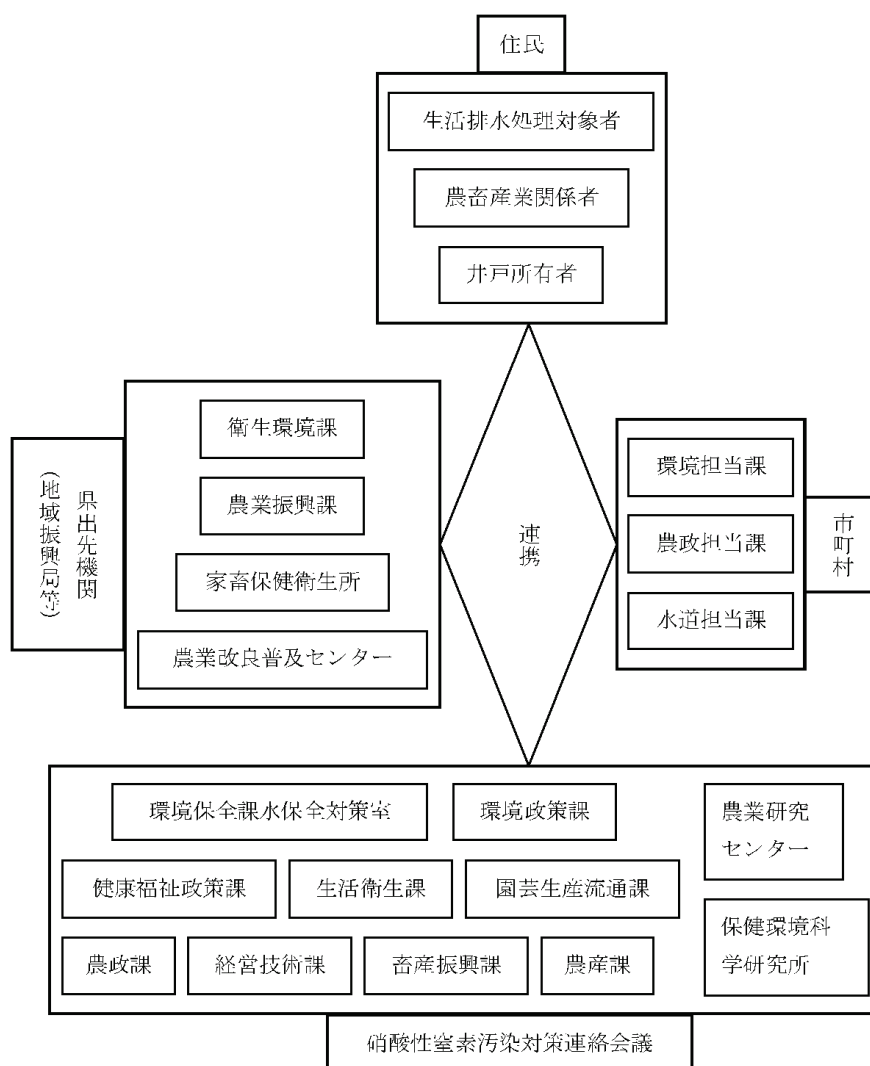


図 3.8 計画の推進

出典：熊本県，熊本地域硝酸性窒素削減計画，平成 17 年 3 月，
(<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/5571.html>)

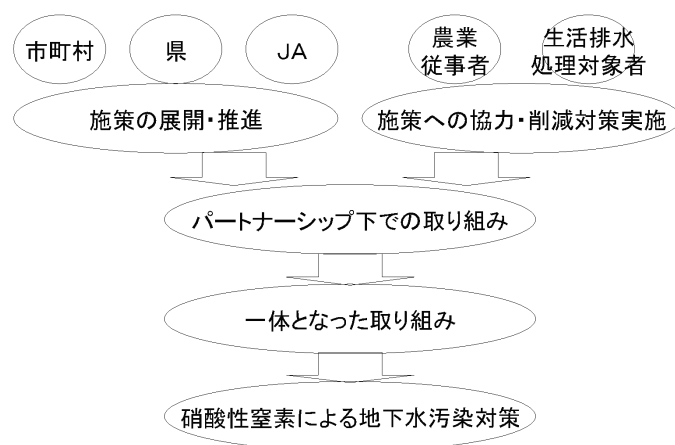


図 3.9 地下水汚染対策推進のパートナーシップ図

出典：熊本県，熊本地域硝酸性窒素削減計画，平成 17 年 3 月，
(<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/5571.html>)

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

4) 計画策定

一部の地域で汚染が顕著化していること、各種対策の体系化と総合化を図り、計画的かつ効果的な対策が必要であることより、熊本市、菊池市（旧泗水町及び旧旭志村）、宇土市、合志市、城南町、富合町、植木町、大津町、菊陽町、西原村、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町を対象として、「熊本地域硝酸性窒素削減計画」が策定された。計画の期間は平成 17 年度～平成 36 年度までの 20 年間である。地下水汚染防止対策は、大きく「発生源対策」、「窒素流通対策」及び「啓発対策」の 3 つに分けて実施された（図 3.10）。

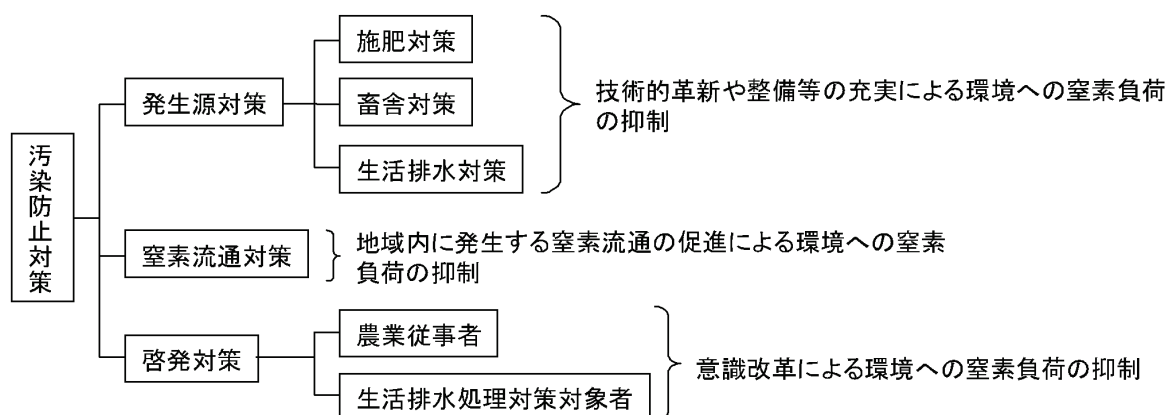


図 3.10 地下水汚染防止対策体系図

出典：熊本県、熊本地域硝酸性窒素削減計画、平成 17 年 3 月。
(<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/5571.html>)

また、熊本県及び熊本地域 11 市町村（熊本市、菊池市、宇土市、合志市、大津町、菊陽町、西原村、御船町、嘉島町、益城町、甲佐町）により、平成 20 年 9 月「熊本地域地下水総合保全管理計画」が策定された。第 1 期行動計画（平成 21 年度～25 年度）では、管理計画に定めた地下水保全の 3 つの目標（①目標かん養量、②目標採取量、③水質保全目標）に向けて、6 項目（①地下水かん養対策、②節水対策、③地下水水質保全対策、④熊本県地下水保全条例の見直し、⑤地下水保全の普及・啓発、⑥地下水のサステナビリティ（持続的水循環）を確立するための仕組みづくり）にわたる具体的な施策を掲げ、各事業に取り組んできた。また、第 2 期行動計画は、第 1 期行動計画の推進結果を踏まえ策定された。現在は、第 3 期行動計画が策定されたところである。

5) 効果検証

平成 24 年度に現況解析と将来予測が実施された。また、将来予測に用いた窒素溶脱量を基準とし、これより定率を削減した場合における地下水の硝酸性窒素濃度の低減状況を把握する目的で、熊本地域全体を対象とするシミュレーションが実施された（図 3.11）。熊本地域の行政・事業者（団体）・住民の地下水汚染に対する意識啓発を目的とし、説明用ツールとしてシミュレーション結果が活用された。

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

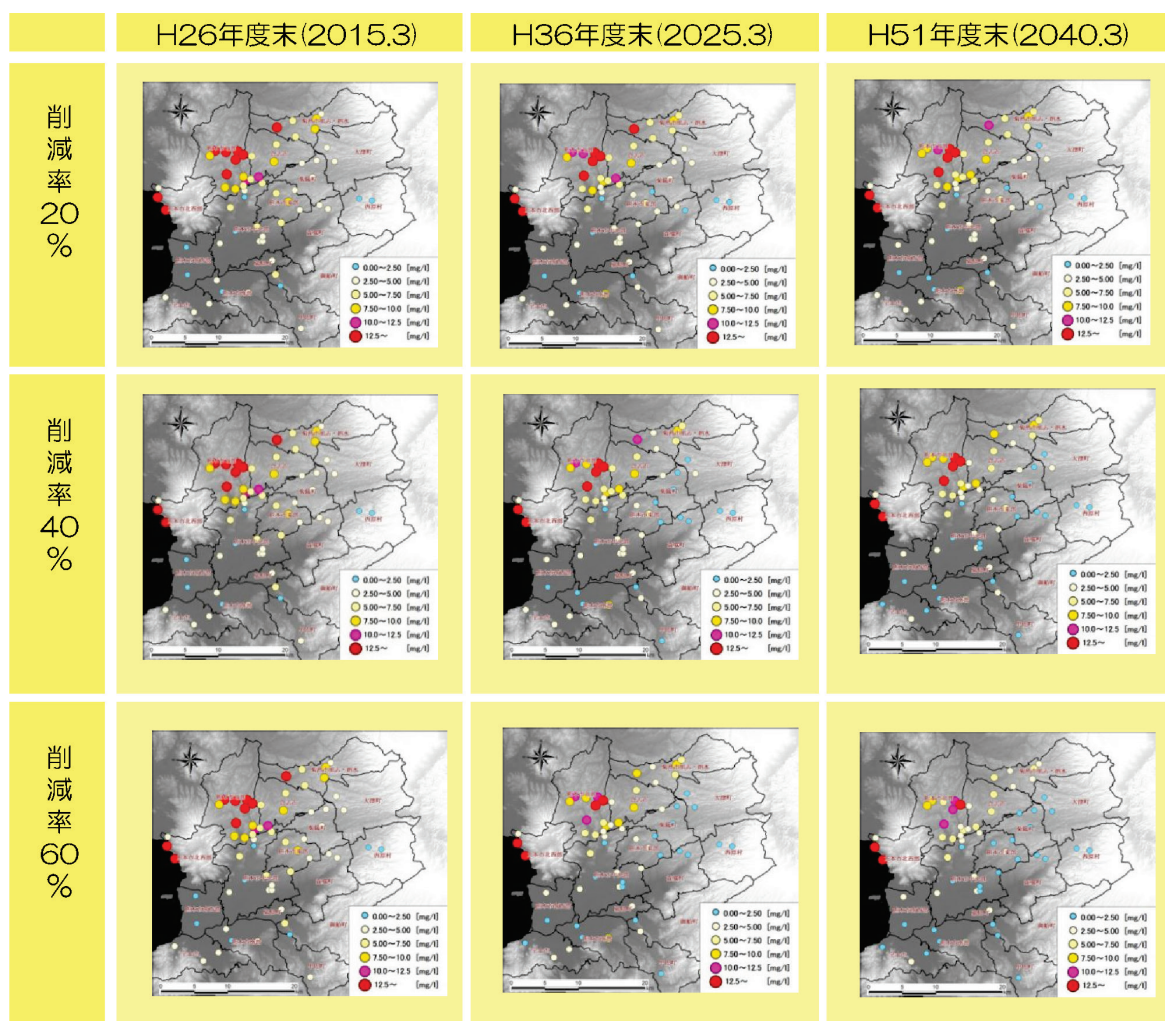


図 3.11 地下水解析結果

出典：熊本地域硝酸性窒素濃度シミュレーションの概要。(熊本県より提供)

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

6) モニタリング

水質汚濁防止法により毎年地下水質測定計画を定め、これに基づき地下水質調査を実施している（表 3.8）。さらに、これまでの地下水質調査地点の中から、硝酸性窒素等濃度、地理的状況、地下水流動等を考慮して地点を選定し、対策の効果을把握するため、硝酸性窒素等濃度の追跡調査が実施されている。

表 3.8 硝酸性窒素等濃度に関する地下水質調査

実施機関	定点監視調査	汚染地区調査	検出井戸周辺地区調査	合計
国土交通省	12	0	0	12
熊本県	21	10	1	32
熊本市	44	65	3	112
宇土市	12	35	0	47
合計	89	110	4	203

出典：熊本県、熊本地域硝酸性窒素削減計画、平成 17 年 3 月、

(<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/5571.html>)

7) 対策実施後の推移

硝酸性窒素等濃度の推移は、平成 13 年度から全体の平均としては横ばいまたは微減傾向であるが、北部から北東部にかけて高い濃度を示す井戸が多い（表 3.9、図 3.12）。

地下水保全対策の主な取組の成果は、①硝酸性窒素削減計画の策定と計画的取組、②生活排水対策の推進、③家畜排せつ物対策の推進、④施肥対策の推進（くまもとグリーン農業の推進）である（表 3.10）。

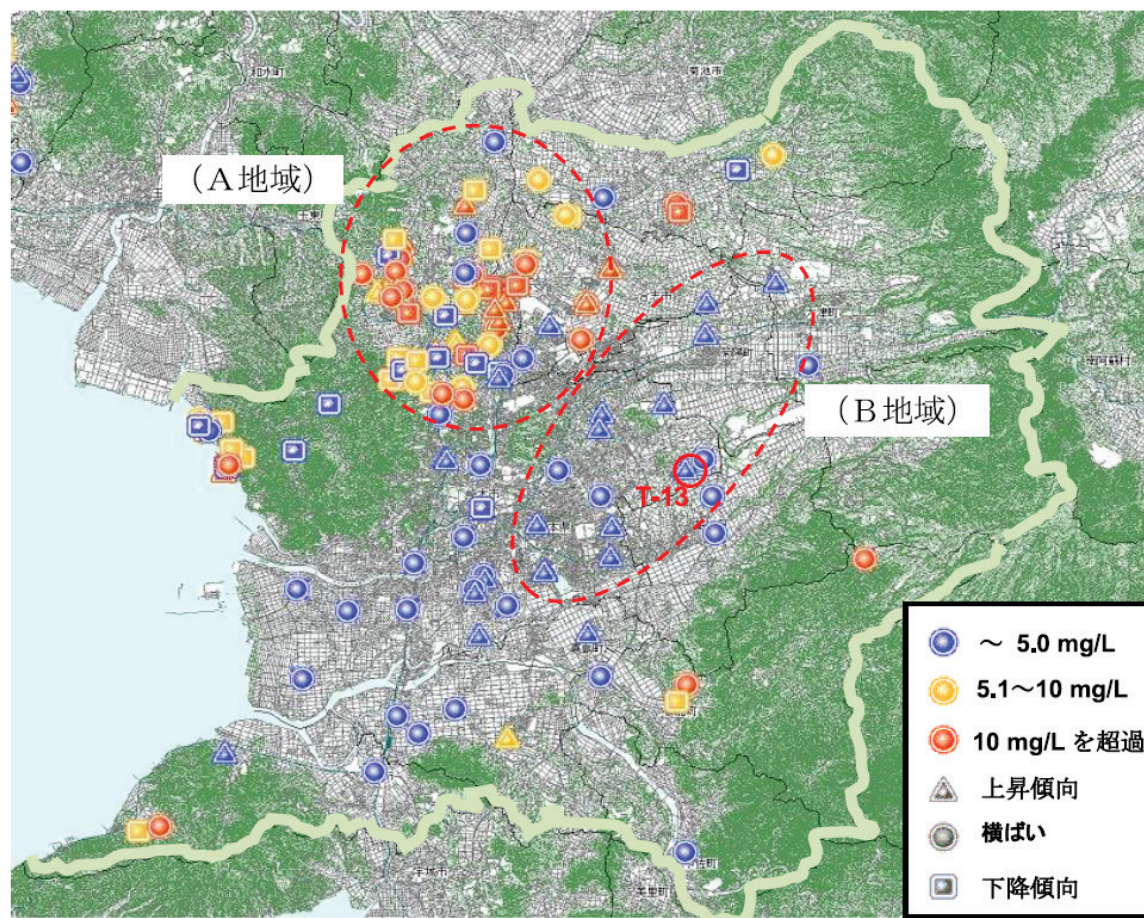
表 3.9 硝酸性窒素等濃度の目標と現状

対象区分	初期目標	区分ごとの井戸の割合						
		H13	H17	H25	H26	H27	H28	H29
 10 mg/L 超	指標井戸の 5%以下	16.7% 18/108 本	18.5% 20/108 本	15.9% 17/107 本	14.0% 15/107 本	14.8% 16/108 本	16.8% 18/107 本	17.8% 19/107 本
 5 mg/L 超～ 10 mg/L 以下	指標井戸の 10%以下	32.4% 35/108 本	25.0% 27/108 本	28.0% 30/107 本	25.2% 27/107 本	28.7% 31/108 本	23.4% 25/107 本	22.4% 24/107 本

※ H25、26、28、29 の調査井戸数が 107 本となっているのは、単年度の欠測による。

出典：熊本県及び熊本地域 11 市町村、熊本地域地下水総合保安全管理計画に基づく第 3 期行動計画（平成 31 年度（2019 年度）～平成 36 年度（2024 年度））、平成 31 年 3 月、(http://mizukuni.pref.kumamoto.jp/one_html3/pub/default.aspx?c_id=7)

① 硝酸性窒素の濃度分布 (H19～H29)



② 硝酸性窒素濃度の傾向 (H13～H29)

※調査：108 井戸

- ▲ 【上昇】 約 33% (36 井戸)
- 【横ばい】 約 46% (49 井戸)
- ▼ 【減少】 約 21% (23 井戸)

③ 熊本地域の硝酸性窒素濃度の平均値及び熊本市東部地区の井戸の硝酸性窒素濃度

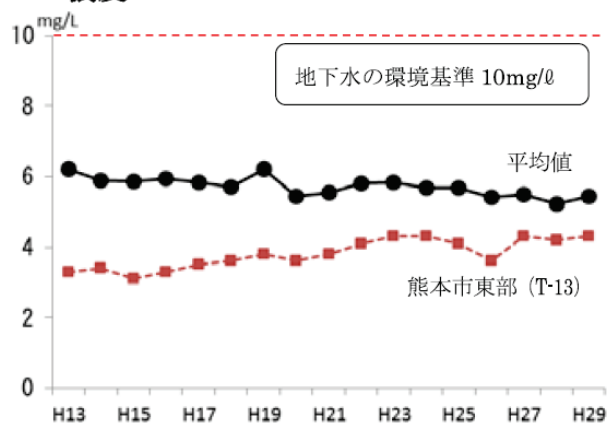


図 3.12 熊本地域の調査井戸における硝酸性窒素等濃度の状況

注：図中の硝酸性窒素は硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素のこと

出典：熊本県及び熊本地域 11 市町村，熊本地域地下水総合安全管理計画に基づく第 3 期行動計画（平成 31 年度（2019 年度）～平成 36 年度（2024 年度）），平成 31 年 3 月。（http://mizukuni.pref.kumamoto.jp/one_html3/pub/default.aspx?c_id=7）

3. 先進地域、モデル地域での事例紹介

表 3.10 第 2 期行動計画の取組成果（地下水保全対策）

取組	成果
硝酸性窒素削減計画の策定と計画的取組	○各地域における硝酸性窒素削減計画策定に向け、地域ごとに推進連絡会議を開催し検討を行った。 ・熊本市では、第 3 次熊本市硝酸性窒素削減計画（計画期間：平成 27 年度～平成 31 年度）を策定した。 ・菊池市では、硝酸性窒素削減等地下水質保全対策を講じるための菊池市地下水対策協議会を平成 28 年度に設置した。
生活排水対策の推進	○下水道等の生活排水処理施設の整備を促進し、汚水処理人口普及率が向上した。 ・汚水処理人口普及率 平成 24 年度末：91.6%⇒平成 29 年度末：94.6%
家畜排せつ物対策の推進	○農協間の堆肥流通に関する協定締結を促進するなどして、耕畜連携による堆肥の広域流通を促進した結果、流通量が大きく増加した。 ・堆肥の広域流通量 平成 24 年度：42,000 t⇒平成 29 年度：67,436 t ○硝酸性窒素等による地下水汚染を防止するとともに、周辺環境と調和のとれた畜産業の発展を図るため「熊本市東部堆肥センター」を整備した。
施肥対策の推進（くまもとグリーン農業の推進）	○土壌分析等により化学肥料の使用量の削減を行い、環境保全型農業の普及を推進した。 ・化学肥料流通量 平成 24 年度：64,317 t⇒平成 29 年度：50,001 t ○環境にやさしい農業への取組を実施している農家として生産宣言を行った農業者等が確実に増加した。 ・くまもとグリーン農業生産宣言 平成 24 年度末：6,876 件⇒平成 29 年度末：20,374 件

熊本県及び熊本地域 11 市町村、熊本地域地下水総合保全管理計画に基づく第 3 期行動計画（平成 31 年度（2019 年度）～平成 36 年度（2024 年度））、平成 31 年 3 月。（http://mizukuni.pref.kumamoto.jp/one_html3/pub/default.aspx?c_id=7）より作成