

第7章 汚染原因

1 汚染源

一般に、地下水中の硝酸性窒素の供給源あるいは汚染源として、以下の6項目が挙げられる。

生活排水系（浸透処理、浄化槽 - 単独・合併）

畜産系（土壌・畑地還元、浸透処理、畜舎排水）

農業系（化学肥料、有機肥料（堆きゅう肥等）、植物残渣）

工場・事業所系

大気汚染系 - 降雨（自動車排ガス、事業場排ガス、火山噴出物など）

自然系（森林伐採）

しかし、汚染地域ごとにそれぞれ汚染源は異なり、また複合していることが多い。このため、硝酸性窒素による地下水汚染の対策推進に当たっては、その地域における汚染原因を明らかにしておくことが重要である。

2 植木町における汚染機構

調査年度：平成7～8年度

実施機関：熊本県

調査地域：鹿本郡植木町

調査項目及び地点数：硝酸性窒素濃度調査及び窒素同位体比調査（29地点）、土壌調査（5土地利用（ハウス・田・露地畑・たい肥置場・畜舎跡）10地点）

硝酸性窒素濃度調査結果：

- ・最高濃度は26.4mg/L、環境基準を超過したのは21地点、深井戸は浅井戸に比べ低濃度。
- ・観測井における調査結果から、第一帯水層に高濃度の硝酸性窒素が含まれることを確認。

窒素同位体比調査結果：

- ・硝酸性窒素濃度10mg/L及び窒素同位体比9‰を参考にして、大きく4グループに分類。[表7-1]
- ・調査地点のうち24地点が9‰未満を示した。このうち硝酸性窒素濃度が環境基準を超過したのは18地点。
- ・残り5地点が窒素同位体比9‰以上の値を示した。

表 7-1 窒素同位体比測定結果

		窒素同位体比		最高 (‰)	最低 (‰)
		< 9‰	9‰		
硝 酸 性 窒 素 濃 度	10mg/L	18	3	11.7	2.5
	< 10mg/L	6	2		

土壌調査結果：

- ・ 田、たい肥置場及び畜舎跡土壌では、硝酸性窒素濃度は低く、深度による変化も小さかった。窒素同位体比は、田土壌ではより小さく、たい肥置場及び畜舎跡土壌ではより大きな値を示した。
- ・ ハウス及び露地畑土壌では、より多くの硝酸性窒素が含まれており、特にハウス土壌には他の土地利用土壌に比べて、高濃度かつ深層（200cm 付近）まで検出された。窒素同位体比は、ハウス土壌、露地畑土壌ともに、硝酸性窒素濃度が環境基準を超過した地点の地下水の窒素同位体比により近い値を示した。

汚染機構

- ・ 硝酸性窒素濃度 10mg/L 未満かつ窒素同位体比 9‰以上を示す 2 地点は、し尿を含む生活排水の浸透の影響と考えられた。
- ・ 硝酸性窒素濃度 10mg/L 以上かつ窒素同位体比 9‰以上を示す 3 地点は、畜舎排水やたい肥等の影響と考えられた。
- ・ 調査地点の多くが、硝酸性窒素濃度 10mg/L 以上かつ窒素同位体比 9‰未満を示したが、これらの地点の周辺土地利用は畑地及び施設園芸中心であり、ハウスや露地畑地への施肥の影響と考えられた。
- ・ 硝酸性窒素濃度 10mg/L 未満かつ窒素同位体比 9‰未満を示す 6 地点は全て深井戸であり、高い濃度の硝酸性窒素が検出される第一帯水層からの漏水が原因と考えられた。
- ・ 一部に生活排水畜舎排水やたい肥等の影響が見られるものの、多くの地点の汚染原因がハウスや露地畑地への施肥の影響と考えられたことから、施肥の影響が最も大きいと推察された。また、深井戸には高い濃度で硝酸性窒素が検出されないことから第二帯水層までは汚染が進んでいないことが明らかとなった。

3 菊池郡 3 町村における汚染機構

調査年度：平成 13 年度

実施機関：熊本県

調査地域：菊池郡 3 町村（旭志村、合志町、菊陽町）

調査項目及び地点数：硝酸性窒素濃度調査（91 地点）及び窒素同位体比調査（52 地点）

硝酸性窒素濃度調査結果：

- ・ 最高濃度は合志町の 19.8mg/L、最低濃度は旭志村の 0.33mg/L

- ・環境基準超過地点数：計 10 地点（旭志村：3 地点、合志町：7 地点）
- ・濃度別度数分布では、旭志村は濃度上昇に伴い度数は急激に減少するが、合志町は濃度が上昇しても度数は大きく減少せず。菊陽町は全て 5 mg/L 以下。
- ・合志町南東部を除いて高濃度地点が集中するような傾向は見られない。

窒素同位体比調査結果：

- ・8‰を基準として大きく2グループに分類。[表 7-2]
- ・旭志村及び合志町：調査地点のうち半数以上の地点が8‰以上を示した。また、硝酸性窒素濃度が環境基準を超過した10地点のうち6地点が8‰以上を示した。
- ・菊陽町：調査数のほとんどが8‰未満を示した。

表 7-2 窒素同位体比測定結果

町村名	調査 地点数	窒素同位体比		最高 (‰)	最低 (‰)
		< 8‰	8‰		
旭志村	16	6	10	10.8	4.39
合志町	28	12	16	14.2	5.10
菊陽町	8	7	1	9.28	5.20
計	52	25	27	-	-

汚染機構

旭志村及び合志町では、その半数以上の 26 地点が窒素同位体比 8‰以上を示しており、これらの地点については、窒素同位体比の大きい窒素分の供給、例えば生活排水や家畜排せつ物等の影響が大きいことが示された。この2町村では、以前から畜産が盛んでもあることからその影響が考えられる。また、8‰未満の窒素同位体比を示した残り 18 地点については、窒素同位体比の小さい窒素分の供給、例えば畑地への施肥等による汚染であると推定される。

一方、菊陽町では、硝酸性窒素濃度はさほど高くはなく、調査地点の多くが8‰未満の窒素同位体比を示していた。調査地域には畑地が広がっており、8‰未満の低い窒素同位体比を示した地点の硝酸性窒素については、畑地への施肥の影響に起因するものと推定される。

4 熊本市における汚染機構

調査年度：平成 11 年度～平成 13 年度

実施機関：熊本市

調査地域：熊本市旧北部町地区及び旧河内町地区の計 2 地区

調査項目及び実施時期、地点数等[表 7-3]

表 7-3 調査項目及び実施時期、地点数等

調査項目	内容	実施時期	地点数・回数等
資料収集・整理	土地利用状況、地下水窒素同位体分析等	平成 11 及び 13 年度	
地下水（河川水）調査	硝酸性窒素濃度等	平成 11 及び 12 年度	50 地点、各 1 回
簡易ボーリング調査	硝酸性窒素濃度、窒素同位体分析等		延べ 15 地点
表層土壌調査	硝酸性窒素濃度等		延べ 20 地点
土地利用影響調査 （旧北部町地区観測井水質調査）	硝酸性窒素濃度等	平成 12 及び 13 年度	1～2 回/月 計 4 本(畑地第一帯水層及び第二帯水層、水田第一帯水層及び第二帯水層)
減水深測定	旧北部町地区第一帯水層 近傍の水田		1 回
地下水年代調査	トリチウム分析 （河内地区の地下水）	平成 13 年度	6 ヶ所

調査結果

- ・地下水硝酸性窒素濃度(平成 11 及び 12 年度に各 1 回、土地利用影響調査井を含む)[表 7-4]

表 7-4 地下水における硝酸性窒素濃度調査結果

地区名	最高検出濃度	基準超過数
旧北部町地区	41mg/L (土地利用影響調査井)	6 本/41 本中
旧河内町地区	17.7mg/L	4 本/13 本中

- ・土地利用影響調査（北部地区の 4 本の井水、1 回/月）[表 7-5]

表 7-5 土地利用と硝酸性窒素濃度

土地利用	帯水層	硝酸性窒素濃度の推移
畑地	第一帯水層	30～40 mg/L 程度
水田	第一帯水層	5 mg/L 以下
畑地	第二帯水層	5 mg/L 程度
水田	第二帯水層	1～3 mg/L 程度

・ほ場の土壌中窒素同位体比調査

《旧北部町地区》

たい肥を施用したほ場では、施用しなかったほ場に比べ ^{15}N 値が大きく、8%以上を示す土壌もみられた。

《旧河内町地区》

すべての地点で ^{15}N 値 6%以下を示しており、無機化学肥料起源の窒素であると推定された。

ハウスにおける土壌調査結果で、根圏より深い土壌でも硝酸性窒素濃度の高値がみられた。したがってハウス土壌であっても十分な散水量があるため、硝酸性窒素の地下浸透が生じていることを確認した。

汚染機構

《旧北部町地区》

排出源調査及び窒素同位体分析等の結果から、当該地区地下水の硝酸性窒素汚染は、施設野菜を中心とした農業施肥に起因するものと推察され、生活排水起源の窒素については、地下水中の大腸菌検出地点が少ないことから、その寄与は小さいものと考えられた。

当該地区は台地が河川によりブロック状に区切られており、第一帯水層の水質は同一ブロック内の土地利用状況の影響を受けるが、水理基盤である花房層に沿って植木台地のの上流から輸送される硝酸性窒素にも影響を受けるものと思われる。

また第一帯水層中の硝酸性窒素は、花房層の切れ目や薄くなったところで、第二帯水層に移動、さらに第三帯水層にも達している。

《旧河内町地区》

当該地区地下水の硝酸性窒素汚染は、柑橘栽培を中心とした農業用肥料、特に化学肥料に起因するものと推察された。

海岸沿いや河川沿いの低地では生活排水による窒素負荷も加わるとおもわれるが、集落内井戸での大腸菌の検出は1ヶ所のみであり、生活排水の寄与は極小さいものと考えられた。

窒素同位体比 (^{15}N 値) について

硝酸性窒素による地下水汚染の汚染源同定法として注目されているもの。窒素安定同位体の自然存在比を利用する。窒素には ^{14}N と ^{15}N の二つの同位体が存在し、その大気中の存在比は99.635%と0.365%でほぼ一定であるが、物質により変化する。二つの同位体の比は、空気中の窒素の同位体比を基準として、 δ 値として千分率(‰、パーミル)で次のように表される。

$$^{15}\text{N}\text{値}(\text{‰}) = [(R_{\text{Sample}} / R_{\text{Air}}) - 1] \times 1,000$$

ここで、 $R = ^{15}\text{N} / ^{14}\text{N}$ である。この ^{15}N 値は、化学肥料や畜舎排水、家庭排水などの窒素の供給源毎にほぼ一定な値をとるために、供給源の同定が可能とされている。

一般に、化学肥料の影響を受けた地下水の場合は、より低い値を示し、家畜ふん尿及び家庭排水等の影響を受けた地下水の場合は、より高い値を示すことが知られている。これまでの調査結果から、 ^{15}N 値8‰程度を目安に、化学肥料の影響を受けているのか、或いは家畜ふん尿及び家庭排水等の影響を受けているのか、ある程度の推察が可能と報告されている。

第8章 汚染源別の窒素負荷の試算

1 窒素負荷量試算方法

対象地域での人為的汚染源としての可能性が大きく、対策が必要と考えられる、3 窒素排出系（施肥系、畜産系及び生活排水系）について、熊本地域を 1km のメッシュに区切り、それぞれのメッシュごとの窒素負荷を算出した。

(1) 施肥による負荷

熊本地域の農地等を栽培種ごとに分類し、(8-1)式を用いて施肥による窒素負荷量を算出した。

$$\text{負荷量} = \text{栽培面積} \times \text{単位面積あたり浸透量} \quad (8-1)$$

ここで、栽培面積は、衛星写真データからの畑地・果樹園等についての読み取り面積（熊本市環境総合研究所データ）を利用し、2000 年度世界農業センサス統計地域区分（市町村域）の各栽培種比率を当てはめ栽培種ごとの面積とした。また、単位面積あたり浸透量は(8-2)式を利用した。（平田健正編“ 土壌・地下水汚染とその対策 ” p211(1996)）

$$L_{nN} = 0.311F_N + 13.4 \quad (8-2)$$

（ここで、 L_{nN} ：窒素の浸透流出量(kg/ha/年)、 F_N ：窒素施肥量(kg/ha/年)であり、窒素施肥量は施肥基準を準用した。）

(2) 畜産（畜舎）による負荷

(8-3)式を用いて、畜産による窒素負荷量を算出した。

$$\text{負荷量} = \text{頭（羽）数} \times \text{原単位} \times \text{浸透率} \quad (8-3)$$

ここで、家畜の頭（羽）数は、平成 14 年 8 月に熊本地域各市町村農政担当課を対象に実施したアンケート調査結果（平成 13 年度の頭羽数）を利用し、家畜の窒素排出量の原単位は、表 8-1 に示した「家畜の窒素排出量の原単位」を利用した。畜産の浸透率は一律の値（25%）を利用した。

表 8-1 家畜の窒素排出量の原単位

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

- 1) 徐開欽ら“畜舎排水の性状と原単位”用水と
 廃水, Vol.39(No.12), pp13-21, (1997).
- 2) 「熊本県における家畜排せつ物の利用促進を
 図るための計画」策定時の利用数値

(3) 生活排水による負荷

(8-4)式を用いて、生活排水による窒素負荷量を算出した。

$$\text{負荷量} = \text{人口} \times \text{原単位} \times \text{処理率} \times \text{浸透率} \quad (8-4)$$

ここで、メッシュごとの人口は平成7年度国勢調査結果(総務省統計局)のデータを利用した。

また、人の生活に伴って発生する窒素の汚濁負荷原単位は表8-2に示した値を利用し、浸透率については一律25%とした。

処理率については、以下の5項目について考慮した値である。

下水道普及地域：窒素浸透量は0とみなした。

合併浄化槽設置家庭：窒素浸透量は0とみなした。

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

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

その他：発生する全量を浸透する可能性のある量とした。

表8-2 人の生活に伴って発生する
 窒素の汚濁負荷原単位

項目	原単位(kg/人・年)		
	し尿	雑排水	計
値	2.61	0.53	3.14

2 窒素負荷量試算結果

(1) 施肥による負荷

熊本市中央の市街地や林野等を除き、施肥による負荷は地域全域にあり、特に水田或いは畑地の分布を反映して熊本市周辺に負荷量の大きい地域が分布している。

地域別には、大きく以下の3つに地域に分けられる。

北東部水田集中地域 南部の畑地集中地域 西部の畑地集中地域

(2) 畜産による負荷

熊本地域の畜舎は、熊本市中央の市街地や海岸部、林野を除く地域に分布している。畜舎

分布を反映して、特に北部から北東部にかけての台地部の地域に窒素発生量が大きく、また、東部から南東部にかけて、及び南部地域の一部でも発生量が大きい。しかし、処理施設の整備状況、運転状況等により発生量の分布と負荷の分布は異なっている。

(3) 生活排水による負荷

生活排水による窒素負荷は、下水道の普及を反映して熊本市中央では小さく、また、人口の少ない熊本地域周辺部でも小さくなっている。熊本市南部及び北部の下水道の普及が遅れている地域で負荷量の大きい地域が見られ、熊本地域東部の一部にも窒素負荷の高い地域が見られる。

生活排水による窒素負荷は、施肥や畜産等による負荷に比べて、比較的小さく範囲も狭い傾向がある。現在、下水道の整備、合併浄化槽の設置数の増加等、生活排水対策が進み、以前に比べて生活排水による窒素負荷量は大きく低減されている。

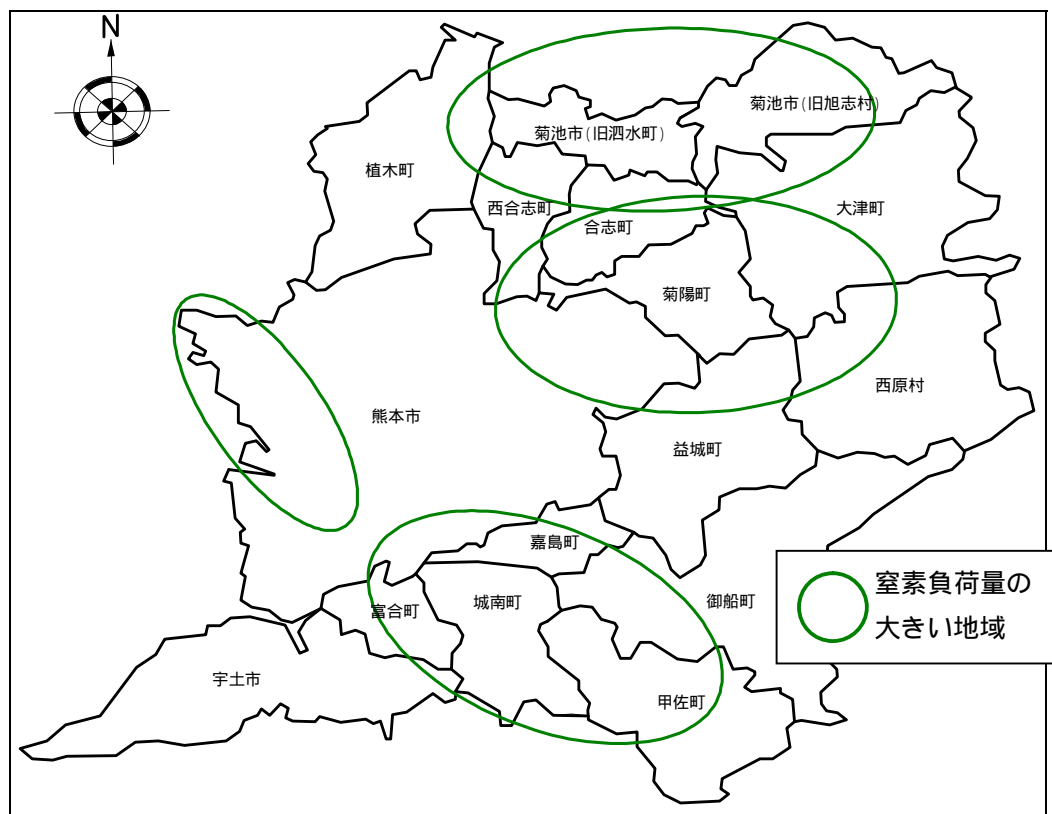


図 8-1 窒素負荷量の大きい地域の分布

第9章 目標達成のための施策

1 対策実施の根拠

県は、環境基本法及び熊本県地下水保全条例に基づき、対象地域の自然的社会的条件に応じた、地下水の保全に関する基本的かつ総合的な施策を策定するとともに、これを実施しなければならない。また、地下水の保全に係る広報活動の実施等、県民の意識の高揚に努めなければならない。

一方、県民は、環境の保全上の支障を防止するため、その日常生活に伴う環境への負荷の低減に努めなければならない。また、地下水の保全に自ら努めるとともに、県が実施する地下水の保全に関する施策に協力しなければならない。

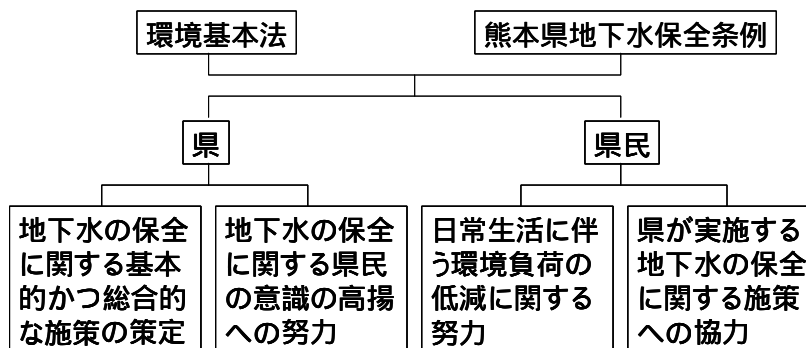


図 9-1 法令に基づく県及び県民の義務等の体系図

2 基本方針

硝酸性窒素による地下水汚染の現状と汚染リスクの状況を踏まえ、住民の健康を保護し、快適な環境を保全するとともに、次世代に「豊かで清冽な熊本の地下水」を引き継ぐために、次の基本方針に基づき、地下水汚染防止対策を推進していくものとする。

(1) 総合的・計画的な推進

硝酸性窒素による地下水汚染の原因は、多岐にわたりかつ複合していることが多い。また、その解決に相当の期間を要するものと予想されることから、多方面からの対策を総合的・計画的に推進していくこととする。

(2) 地下水汚染の未然防止

硝酸性窒素による地下水汚染の場合、硝酸性窒素が無味・無臭・無色という特徴を持つため、飲用井戸が硝酸性窒素により汚染されても判別しにくい。また、地下水は、一旦汚染されてしまうと、その浄化に長い年月と莫大な費用を要する。特に、硝酸性窒素の場合、簡易で安価な浄化技術が確立されていない状況である。

そのため、硝酸性窒素による地下水汚染を発生させないよう、未然に防止していく必要がある。

(3) 地域の特性に応じた対策の推進

硝酸性窒素による地下水汚染の原因は、多岐にわたり、かつ複合していることが多く、地域の特性を把握し、その特性に応じた対策でなければ、その効果は期待できないものといえる。

このため、地下水汚染防止対策の推進に当たっては、地域の現状や将来像を踏まえ、地域の特性に応じた対策を進めていくものとする。

3 対策を取りうる段階

硝酸性窒素をはじめとする有害物質が環境中に負荷され、地下に浸透し、地下水面に達することにより地下水汚染を生じる過程で、その防止対策を取りうるいくつかの段階が考えられる。[図 9-2]。

「窒素の発生」から「地下水汚染」までの5段階の過程で、実質的に対策が実施可能と考えられる段階は、「環境への負荷」及び「地下浸透」の2段階である。「窒素の発生」の段階での具体的な対策として、畑地利用の規制や畜舎の立地規制、市街化の規制等、土地利用の規制が考えられるが、他の有害物質による地下水汚染の場合とは異なり基本的に困難である。また、「地下水面への到達」及び「地下水汚染」の段階での対策は、長い時間と費用を要し、あるいは浄化対策等はまた研究段階であるため実質的な効果のある対策方法として確立するにはまだ時間がかかるものと考えられる。

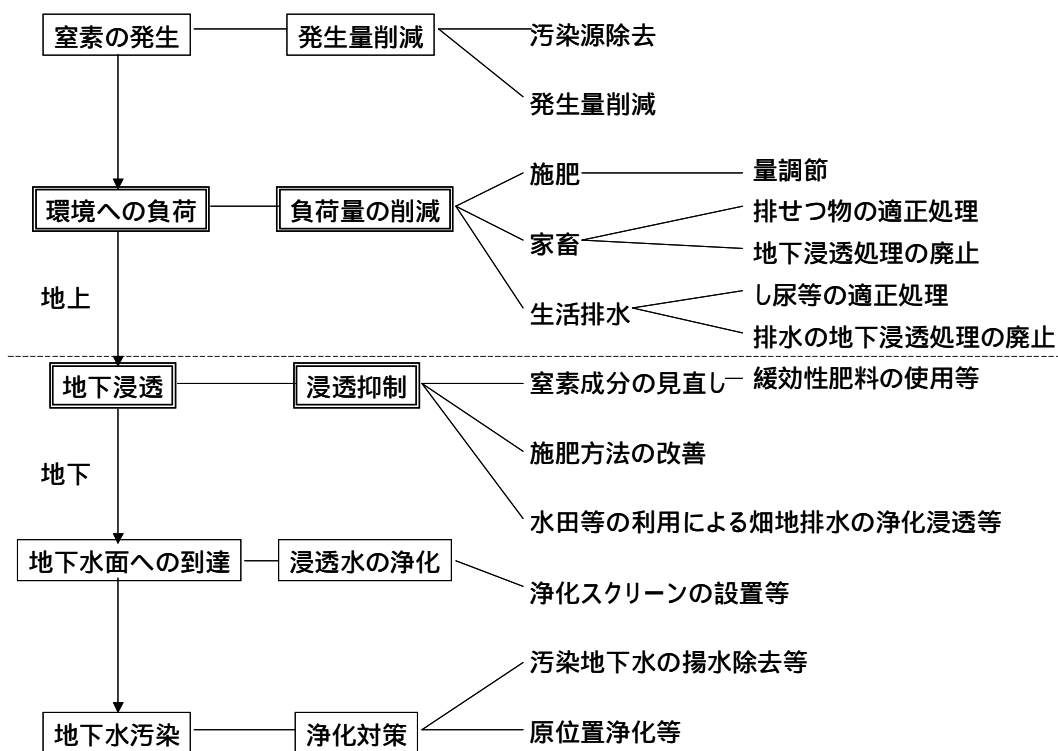


図 9-2 地下水汚染防止対策を取りうる段階図

参考

環境基本法（平成5年2月19日法律第91号）

第1章 総則

第7条 地方公共団体は、基本理念にのっとり、環境の保全に関し、国の施策に準じた施策及びその地方公共団体の区域の自然的社会的条件に応じた施策を策定し、及び実施する責務を有する。

第9条 国民は基本理念にのっとり、環境の保全上の支障を防止するため、その日常生活に伴う環境への負荷の低減に努めなければならない。

2 前項に定めるもののほか、国民は、基本理念にのっとり、環境の保全に自ら努めるとともに、国又は地方公共団体が実施する環境の保全に関する施策に協力する責務を有する。

熊本県地下水保全条例（平成2年10月2日条例第52号）

第1章 総則

第4条 県は、地下水の保全に関する基本的かつ総合的な施策を策定し、及びこれを実施する責務を有する。

2 県は、市町村と連携し、かつ、協力して、前項の施策を策定し、及び実施するよう努めるものとする。

3 県は、地下水の保全に係る広報活動の実施等県民の意識の高揚に努めるものとする。

第5条 県民は、地下水を保全するよう努めるとともに、県が実施するが実施する地下水の保全に関する施策に協力しなければならない。

4 対策の体系

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つに分けて実施する。[図 9-3]

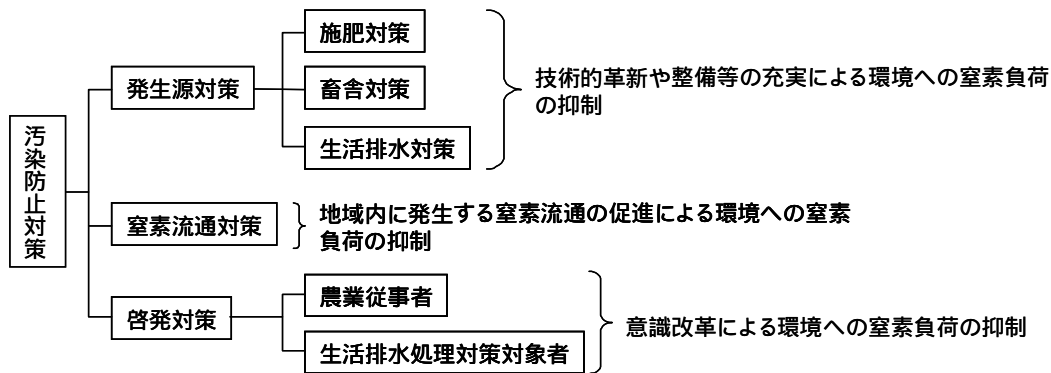


図 9-3 地下水汚染防止対策体系図

5 重点対策地域と中長期的対策の意義

地下水汚染防止対策を推進するに当たっては、現在の取組状況や実施可能性、対策の効果、地域特性等を考慮し、中間年度である 26 年度までに重点的に取り組むべき対策と中長期的に取り組むべき対策の設定を行い、総合的かつ計画的に推進するものとする。

(1) 重点対策地域

熊本地域の中でも地域ごとに硝酸性窒素による汚染の状況、汚染リスクは異なり、地下水中の硝酸性窒素濃度低減のためにはその地域の状況や特性に応じた対策が必要である。以下に示す地域については、重点的に対策を実施する地域として指定し、その汚染の状況や特性に応じた対策を実施していくこととする。[図 9-4]

汚染井戸が確認されている地域

設定理由：熊本地域の飲用水源の地下水への依存度の高さに鑑み、住民の健康を保護し生活環境を保全するためにも、早急に環境基準を達成する必要がある、環境基準設定の趣旨に基づき、国や都道府県は、環境基準が速やかに達成され、かつ維持されるよう努める必要がある。

対象地域：これまでの地下水質調査の結果、環境基準を超過する井戸が確認されたメッシュのある地域

- ・熊本市北西部（金峰山周辺）
 - ・熊本市北部・植木町・西合志町・合志町・菊池市（旧泗水町・旧旭志村西部）
- にかけた地域
- ・城南町南部・甲佐町北部・御船町西部の一部にかけた地域

窒素負荷量の大きな地域

設定理由：現在、汚染源となりうる窒素発生源が存在し、発生した窒素が地下へ浸透する可能性が非常に高い地域であることから、今後も汚染が継続するあるいは新たに汚染を生じる可能性の高い地域である。

対象地域：窒素負荷量の大きな 3 つの地域

北東部地域 南部 熊本市西部

主要な地下水かん養域

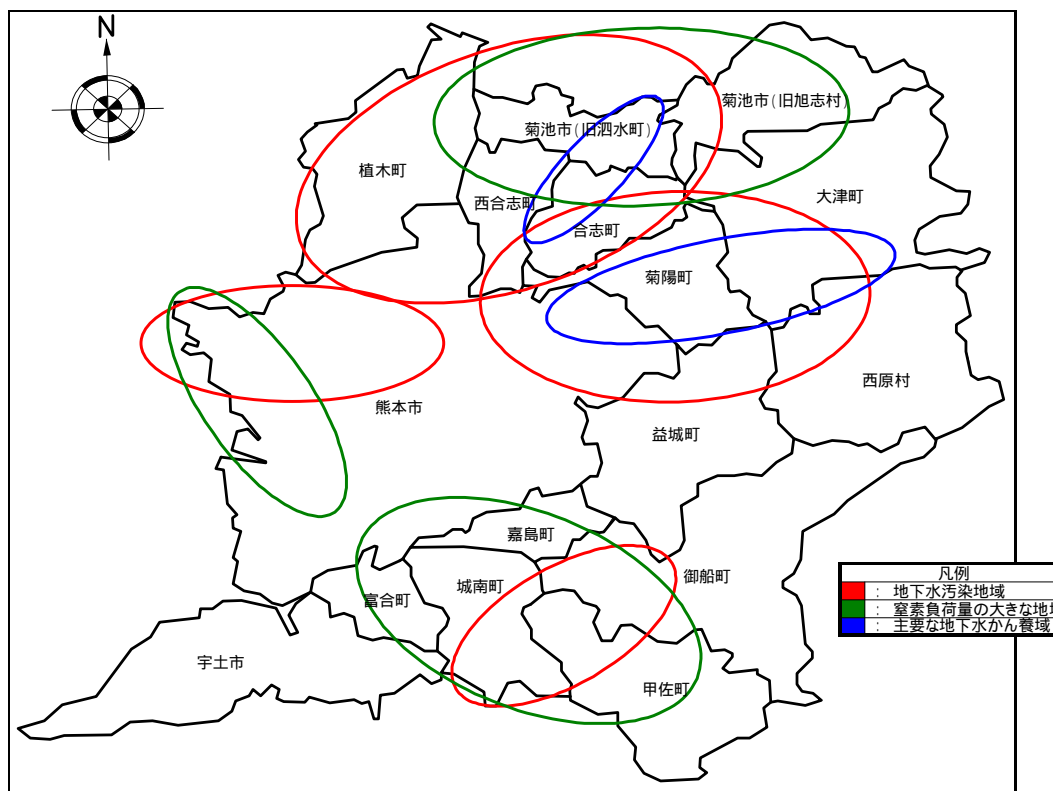


図 9-4 重点的に対策を実施する地域

設定理由：一般に地下水かん養域は、水が浸透しやすく浸透速度も大きい。そのため、土壌中での脱窒等の自然浄化の効果が期待しにくいものと考えられ、最も地下水が汚染されやすい地域の一つと言える。また、主要なかん養域からの硝酸性窒素濃度の低い水のかん養は、他の地域からの汚染を低減（希釈）する効果をもつ。

対象地域：白川中流域（大津町、菊陽町）[図 9-5]

(2) 中長期的対策の意義

硝酸性窒素汚染対策により汚染が低減された地域においては再び地下水汚染が生じないよう、また、現在汚染が確認されていない地域においても、今後硝酸性窒素による地下水汚染が生じないよう努めて行くため、熊本地域全域を対象として、より一層の汚染リスクの低減を中心とした中長期的な対策を実施していくこととする。

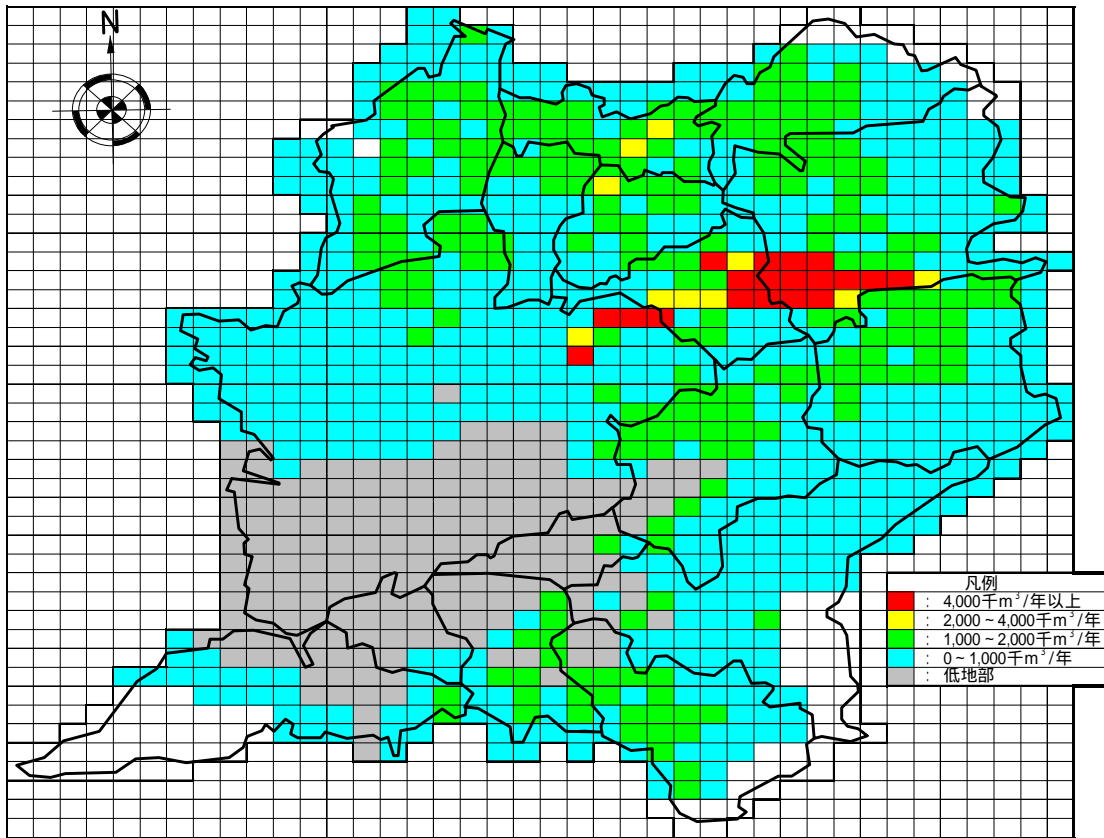


図 9-5 地下水かん養量

6 発生源対策

発生源対策は、施肥対策、家畜排せつ物対策及び生活排水対策の3つの対策を実施する[図 9-6]。

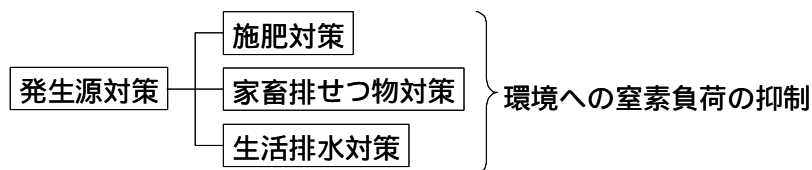


図 9-6 発生源対策構成図

(1) 施肥対策

対象地域の地下水汚染原因の一つとして施肥が挙げられていることを考慮し、施肥対策を実施する。

なお、施肥対策に当たっては以下の基本方針を基に対策を実施する。

施肥対策に係る基本方針

地下水汚染を防止するとともに作物の収量及び品質を維持しうる施肥体系を確立するとともに、その普及を推進する。

ア 土づくりの推進

有機物の還元等による土づくりは、土壌の物理性及び化学性を改善することにより作物の地下部（根）の生育を健全にし、その吸肥力を高めることから収量・品質の向上とともに施肥量削減の効果が期待できる。このため、地域におけるたい肥等の有機物資源を積極的に活用しながら土づくりを推進する。

この際、投入有機物の特性を把握するとともに土壌分析によって適正投入量を検討し、有機物由来成分を施肥量に勘案する。

イ 適正施肥の推進

地域の施肥基準を遵守するとともに、土壌分析によってほ場ごとの適正な施肥量を把握し、過剰施肥を防止する。

施肥基準については、農業研究センター等における試験研究成果、地域における実証結果等を基に、収量及び品質を維持しながら環境にやさしい施肥基準を検討策定し、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・普及を図る。

さらには、施肥基準の内容及び遵守に対する理解と、自身の施肥状況を把握するために、農業者における記帳を推進する。

ウ エコファーマー認証・有作くん等取組み促進

土づくりを基本に減農薬・減化学肥料栽培を実施するなど、環境にやさしい持続的な農業生産方式を取り入れた農法の導入を図る。このため、「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」の認定数の増加及び技術の導入、環境保全型農業取組み者（例えば、本県独自の特別栽培農産物認証制度である「有作くん」の認証者等）の増加等を図る。

(2) 家畜排せつ物対策

対象地域の地下水汚染原因の一つとして、家畜排せつ物及び排水の不適切処理が挙げられており、また、家畜からの窒素発生に起因する汚染リスク量は大きいことから、処理方法次第では局所的かつ高濃度の地下水汚染を生じる可能性が高いといえる。

しかしながら、適切な処理によって汚染リスク量を最小限に抑えることが可能であると同時に、家畜排せつ物は以下の特長を有する。

家畜排せつ物は適切な処理により堆きゅう肥及び液肥として利用することが可能である。

堆きゅう肥及び液肥としての利用は、資源の有効活用の観点から重要である。

耕種農業における堆きゅう肥の利用の促進により、環境への負荷の少ない環境保全型農業の推進に貢献可能である。

これらのことを考慮し、家畜排せつ物対策を実施する。なお、対策に当たっては以下に掲げる基本方針を基に対策を実施する。

家畜排せつ物対策に係る基本方針

平成 11 年 7 月公布の「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」に基づき、資源としての有効利用を基本として、畜産からの汚染リスク量の低減に向けて対策を実施する。

なお、対策に当たっては、本章 7 に掲げる「窒素流通対策」と連携することにより、家畜ふん尿の適切な処理と耕種農家との協同による有効利用の推進を図る。

ア 家畜排せつ物処理の適正化

「家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律」を遵守し、適切な管理及び処理が行われるよう指導を行う。

イ 家畜排せつ物処理施設整備等の推進

肥料や土壌改良資材など資源としての有効利用を図る観点から、たい肥化処理を基本とした処理施設整備を推進する。

ウ 家畜ふん尿の有効利用の促進

家畜ふん尿及び堆きゅう肥の耕種農業における有機物資源としての有効利用を図る。そのため、耕種農家との連携を深めるとともに、運搬をしやすい形への処理・良質堆きゅう肥（完熟たい肥）の生産等、本章 7 に掲げる「窒素流通対策」と連携しうる対策を推進する。

エ 畜産経営者の意識の高揚

畜産経営者自らの責任による環境保全に配慮した家畜ふん尿等の適正処理及び保管、運搬を図るため、家畜排せつ物の適切な管理及び利用促進が有する意義についての畜産経営者への普及・啓発に努める。

参考

家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律

(平成 11 年 7 月 28 日法律第 112 号)

第 3 条 農林水産大臣は、農林水産省令で、たい肥舎その他の家畜排せつ物の処理又は保管の用に供する施設の構造設備及び家畜排せつ物の管理の方法に関し畜産業を営む者が遵守すべき基準(以下「管理基準」という。)を定めなければならない。

2 畜産業を営む者は、管理基準に従い、家畜排せつ物を管理しなければならない。

家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律施行規則

(平成 11 年 10 月 29 日農林水産省令第 74 号)

第 1 条 家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律第 3 条第 1 項の管理基準は、次のとおりとする。

一 たい肥舎その他の家畜排せつ物の処理又は保管の用に供する施設(以下「管理施設」という。)の構造設備に関する基準

イ 固形状の家畜排せつ物の管理施設は、床を不浸透性材料(コンクリート等汚水が浸透しないものをいう。以下同じ。)で築造し、適当な覆い及び側壁を設けること。

ロ 液状の家畜排せつ物の管理施設は、不浸透性材料で築造した貯留槽とすること。

(3) 生活排水対策

汚染機構解明調査の結果では、生活排水に起因する地下水汚染が一部に見られており、熊本地域の地下水汚染原因の一つとして挙げられている。一般に、生活排水による汚染は、家畜ふん尿あるいは畜舎排水による汚染及び施肥による汚染ほど硝酸性窒素濃度は高くないものの、大腸菌などによる汚染を生じる可能性も高く、その点からの対策も急がれているところである。

なお、生活排水対策に当たっては以下の基本方針を基に対策を実施する。

生活排水対策に係る基本方針

生活排水の処理方法・処理量如何によって汚染リスク量を最小限に抑えることが可能であることを踏まえ、生活排水処理の適正化を中心とした生活排水対策を実施する。

生活排水の地下浸透処理の廃止

下水道敷設計画に基づく下水道敷設の推進

下水道未普及地域における合併処理浄化槽の設置等の推進

7 窒素流通対策

窒素流通対策は、発生源対策における家畜排せつ物対策及び施肥対策とを結びつける対策といえ、発生源対策を側面から支援する対策といえる[図 9-7]。家畜排せつ物対策に基づき適正処理された窒素成分（堆きゅう肥）を施肥対策に有効利用するものである。一般に有機質の窒素成分は、化成肥料の窒素分よりも地下水汚染を生じる可能性が小さいことが知られており、土壌改善の観点からも有効である。

現在、環境保全の観点からも土づくりの必要性が叫ばれているにも係わらず、耕種地帯では高齢化・価格低迷等から堆きゅう肥の利用は進んでおらず、一方、畜産地帯では堆きゅう肥の供給先の確保が困難な状況にある。窒素流通対策では、畜産地帯から耕種地帯への堆きゅう肥の流通を促進することにより、畜産地帯での堆きゅう肥の供給先の確保及び耕種地帯での堆きゅう肥の利用拡大を促す対策である[図 9-7、9-8]。

なお、窒素流通対策に当たっては以下の基本方針を基に対策を実施する。

窒素流通対策に係る基本方針

耕種集団と畜産組織の連携により、耕種集団における堆きゅう肥の利用体制の整備及び利用拡大と畜産組織におけるたい肥化の促進の両面からの対策を実施する。

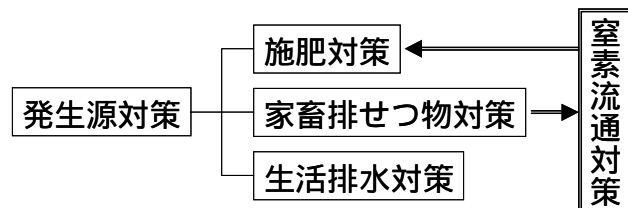


図 9-7 発生源対策と窒素流通対策の関係図

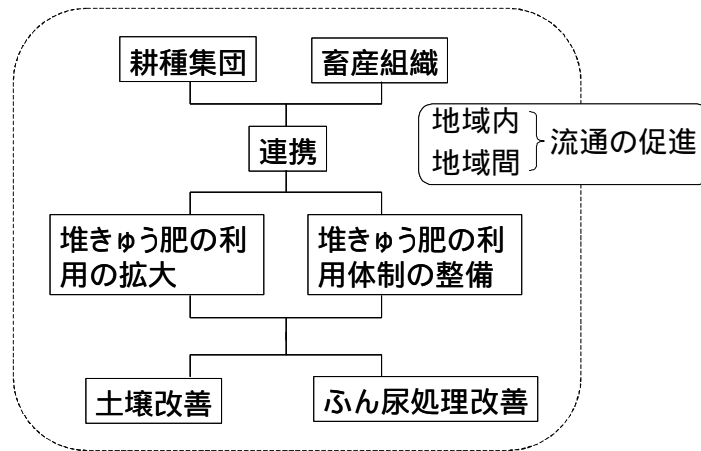


図 9-8 窒素流通対策の関係図

8 啓発対策

(1) 農業従事者

施肥や畜産に対する対策は、減肥や分施をはじめとする施肥調整やふん尿処理施設の設置等が中心となるが、作物の収量及び品質低下への不安、施肥回数が増加等の労働時間や手間の増加、施設設置への費用増加等が考えられる。

これらの対策を推進するには農業従事者の対策に対する理解と協力が不可欠であり、そのためには、農業従事者に対する啓発対策が重要である。このため、以下のことを中心に、農業従事者に対する啓発対策を実施する。

硝酸性窒素についての正しい理解（水質基準、健康影響等）

地下水汚染状況の理解

汚染原因の理解（施肥・畜産）

施肥基準を基本とした施肥体系の遵守

土壌診断に基づく適正施肥の推進

家畜ふん尿のたい肥化、素掘り及び野積みの廃止等適正処理の徹底

家畜ふん尿処理施設の設置等

対策実施のための意識改革

（主な関係法令に基づく罰則）

1. 家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律に基づく管理基準を遵守するための措置命令に従わない場合は 50 万円以下の罰金（家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律第 15 条）
2. みだりに廃棄物を捨てた場合は 5 年以下の懲役もしくは 1,000 万円以下の罰金、又はこれを併科（廃棄物の処理及び清掃に関する法律第 25 条）

(2) 生活排水処理対策対象者

主として下水道未普及地域が該当すると考えられるが、以下のことを中心に、生活排水処理対策対象者等、県民一般に対する啓発対策を実施する。

硝酸性窒素についての正しい理解（水質基準、健康影響等）

地下水汚染状況の理解

汚染原因の理解（生活排水）

家庭排水の地下浸透処理の廃止

し尿くみ取り等による適正処理の徹底

合併処理浄化槽の整備の普及及び適正維持管理、下水道への接続の普及

対策実施のための意識改革

（主な関係法令に基づく罰則）

1. みだりに廃棄物を捨てた場合は5年以下の懲役もしくは1,000万円以下の罰金、又はこれを併科（廃棄物の処理及び清掃に関する法律第25条）

(3) 啓発対策方法

対策の中心となる農業従事者及び生活排水処理対象者に対し、より早くより最新の情報提供に努めることとする。

また、農業従事者を対象とした会議あるいは集会等を通して直接説明等を行うとともに、行政情報誌及び啓発誌、ホームページ等での情報提供、パンフレット等の配布等により、農業従事者及び生活排水処理対象者等県民一般に対し対策への理解と協力を呼びかける[図9-9]。

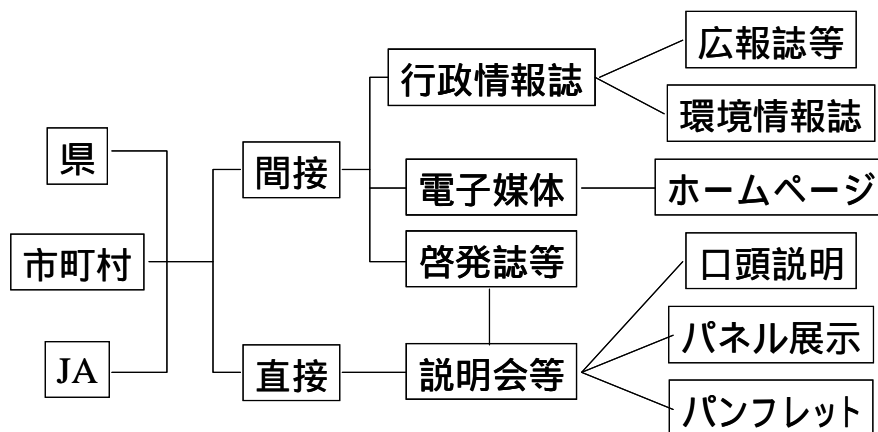


図 9-9 啓発対策構成図