

図 4-3-18 ^{15}N 値と硝酸性窒素濃度の散布図

2) 窒素負荷量調査

ア) 概要

現地の状況より、土壌への窒素分の主な供給源として考えられる降水、施肥及び家畜排せつ物に関して負荷量の概算を行った。

両町の面積及び土地利用状況を図 4-3-19 に示す。土地利用状況は、上流側より、山林、果樹園、畑、田、住宅地の順で分布している。畑地面積が水田の面積と比較して大きいということがこの地域の特色の一つである。

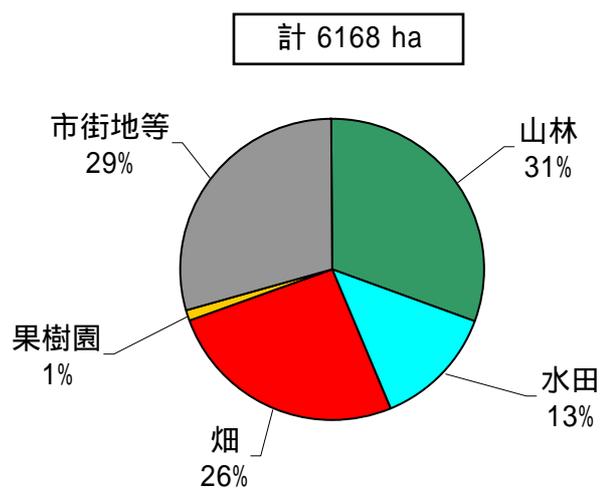


図 4-3-19 有明町・国見町の土地利用状況
(平成 11 年度 環境省有明海水質保全調査より)

イ) 自然系調査 (降水)

降水による窒素負荷量について算出した。両町に関する窒素沈着量のデータがないため、今回、長崎市におけるデータ(長崎県 大気環境調査(H11))を当てはめた。この結果、8.8 kg/ha/yearと算出され、全国平均値とも大きな開きはないことが分かった。

ウ) 地質調査

島原半島の地質概要を図 4-3-20 に示す。雲仙火山を構成する溶岩には、節理や亀裂がよく発達するため、降水が地下に浸透し、地下水として貯留したり、移動することは容易である。そのため、特に雲仙火山岩の下位の基底火山砕屑岩(竜石層)との境界付近で地下水が湧出する場合が多い。雲仙岳や眉山に浸透した降雨水は自由面・被圧地下水となって有明海に向かって流下する。これにより海岸近くの井戸はほとんど自噴し、湧出量もきわめて大きい。

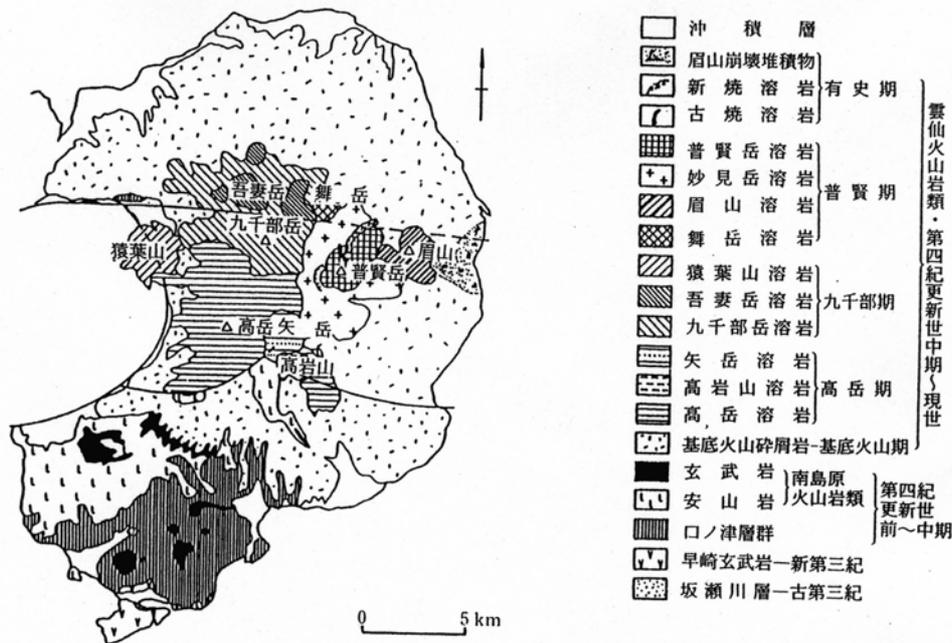


図 4-3-20 島原半島地質概要図

エ) 施肥量調査

両町ともに農業が盛んであり、多くの作物が栽培されている。主な作物について図 4-3-21 に示した。作物毎の比較では飼肥料作物が最も多いが、米、ばれいしょ、にんじん、だいこん等の栽培面積も大きい。同表に示された主要な作物について、栽培面積と現地で用いられている栽培暦による標準施肥量から土壌への窒素供給量を算出した(表 4-3-9)。標準窒素施肥量が最も多い作物はいちごで 236 kg/ha であった。この結果をもとに、硝酸性窒素汚染の原因となりうる畑への窒素投入量を算出(ほうれん草は 8 回分、白ねぎは 3 回分)すると、124kg/ha/yearとなった。

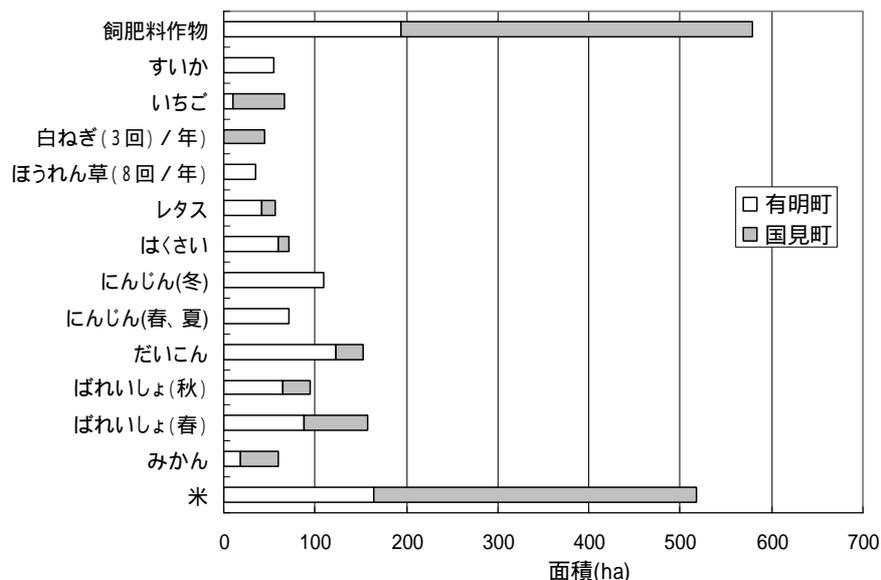


図 4-3-21 有明町・国見町で栽培されている主な作物及びその栽培面積
(九州農政局長崎統計情報事務所編平成 12 年度園芸・工芸農作物・花卉市町村別統計より)

表 4-3-9 主な作物についての標準的な窒素投入量(推定値)

栽培作物	作付け面積(ha)			標準窒素施肥量 (kg/ha/year)	施肥窒素量(トン/year)
	有明町	国見町	両町計		
飼肥料作物	194	385	579	22	13
すいか	55	-	55	165	9
いちご	10	57	67	236	16
白ねぎ(3回/年)	-	45	45	48	6
ほうれん草(8回/年)	35	-	35	120	34
レタス	42	14	56	224	13
はくさい	60	12	72	214	15
にんじん(冬)	110	-	110	160	18
にんじん(春、夏)	71	-	71	96	7
だいこん	123	29	152	74	11
ばれいしょ(秋)	65	30	95	144	14
ばれいしょ(春)	88	70	158	160	25
みかん	18	42	60	210	13
米	164	354	518	58	30
両町計	1035	1038	2073		223
両町計(畑のみ)	871	684	1555		193
畑地への窒素施肥量(kg/ha/year)				124	

畑地への窒素施肥量 (124kg/ha/year) = 施肥窒素量(193t/year)÷作付け面積(1,555ha)×1,000

オ) 家畜排せつ

両町では畜産業も盛んであり、河川の中上流域を中心に、大小様々な関連施設が点在している。

両町における牛、豚、鶏の飼育頭(羽)数(H13有明海水質保全調査結果より)および文献に示されている原単位(硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る水質汚染対策マニュアル、平成13年環境省)から、両町で発生する窒素の量を算出した(表4-3-10)。

表 4-3-10 飼育頭数及び窒素発生量(推定値)

	飼育頭(羽)数			原単位(Kg/頭・年)		発生量(トン/年)		
	有明	国見	計	糞	尿	糞	尿	糞+尿
牛	2,999	3,792	6,791	22.9	30.4	156	206	362
豚	41,063	5,095	46,158	3.0	9.5	138	439	577
鶏	903,898	151,700	1,055,598	1.0		1,056	0	1,056
合計						1,350	645	1,995

表 4-3-10 より窒素の発生量は約 1,995 トン/year と算出された。現地の家畜排せつ物の処理状況は、県の調査によると 15 年 4 月現在で 7 割程度が適正に処理されており、土壌には残りの 3 割に相当する約 598 トン/year が供給されていると推定される。ただし、この 598 トン/year についても、大半が堆肥化された後に土壌に供給されているため、実際に土壌へ供給される窒素量は更に少ないものと考えられる。

カ) 窒素施肥量

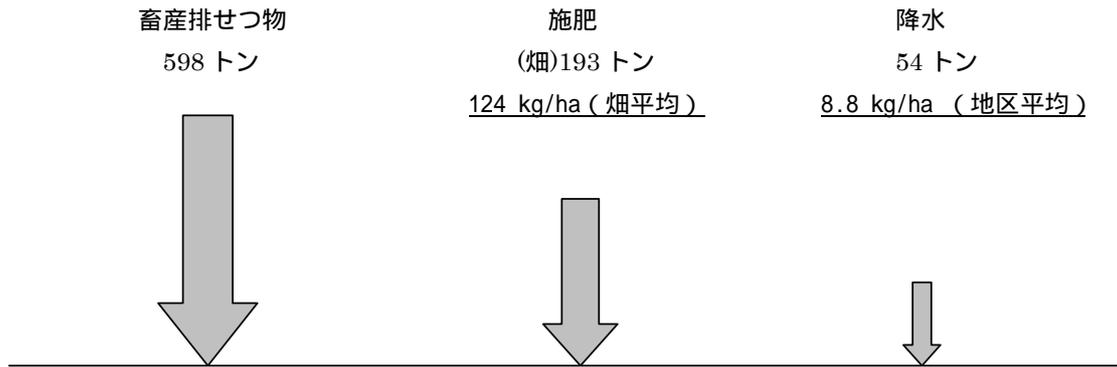
降水、施肥、畜産系について土壌への窒素施肥量の試算結果を図 4-3-22 に示した。

降水に起因する窒素の量は全国の他の地域と大きな差はなく、汚染を引き起こす要因ではないと考えられる。

施肥に関しては現地で栽培されている個々の作物の標準施肥量を算出したが、特に施肥量が多い作物はなかった。

家畜排せつ物に関しては窒素安定同位体比調査では一部の地点を除いて影響をほとんど受けていないことが示唆されたにもかかわらず、算出値は施肥量の 3 倍近くにのぼり、また降水と比較しても極めて大きいことがわかった。今回の調査ではその影響を詳しくは把握できなかったが、今後、本事業を実施していくうえでは、特に畜産施設近くで高濃度の硝酸性窒素が検出された井戸を重点的に水質調査および窒素安定同位体比調査を実施し、汚染経路を含めた影響を解明していくことが重要と思われる。

また、これら以外に加えて窒素安定同位体比調査から示唆された土壌(畑地耕土、有機物施用土壌、化学肥料施用土壌等)、さらには生活排水の影響も考えられる。



注) 家畜排せつ物 598 トンは、窒素の発生量 (約 1,995 トン) から適正処理量 (約 7 割) を差し引いた値である。また、598 トンの大半は堆肥化された後に土壤に供給されているため、実際に土壤へ供給される窒素量はこれより少ないものと考えられる。

図 4-3-22 土壤への窒素供給量(年間あたり)

(4) 負荷低減計画の策定

1) 計画策定における関係機関等の連絡体制

ア) 窒素負荷低減対策会議及び庁内等窒素負荷低減対策会議

a) 窒素負荷低減対策会議

目的：窒素負荷低減対策計画を策定し、計画の実践及び進行管理（効果の評価）を行い硝酸性窒素汚染対策の推進を図る。

構成委員	県環境部局	環境政策課長、廃棄物・リサイクル対策課長、 水資源政策室長、県南保健所長
	県農林部局	農政課長、農業技術課長、農産園芸課長、畜産課長、 島原振興局農林部長、 島原農業改良普及センター所長
関係町		有明町長、国見町長
オブザーバー		衛生公害研究所長、総合農林試験場長、 畜産試験場長

b) 庁内等窒素負荷低減対策会議

目的：事業を推進するうえで計画策定に対する助言、情報収集を図るとともに、関係地方機関との連絡・調整を行うための庁内関係各課等連絡会議である。

構成委員	県環境部局	環境政策課、廃棄物・リサイクル対策課、 水資源政策課、衛生公害研究所の実務担当者
	県農林部局	農政課、畜産課、農業技術課、 農産園芸課の実務担当者

2) 計画策定に係る検討経過

a) 平成 13 年度

- ・窒素負荷低減対策会議 年 1 回開催

(1 回目)

日時：平成 13 年 11 月 28 日

内容：・硝酸性窒素総合対策推進事業の説明

- ・窒素負荷低減対策会議設置要綱

- ・和歌山大学の平田教授の講演

- ・庁内等窒素負荷低減対策会議 年 1 回開催

(1 回目)

日時：平成 13 年 11 月 9 日

内容：・硝酸性窒素総合対策推進事業の主旨、内容を説明

- ・庁内等窒素負荷低減対策連絡会議の設置

- ・窒素供給量調査の説明

b) 平成 14 年度

- ・庁内等窒素負荷低減対策会議 年 2 回開催

(1 回目)

日時：平成 14 年 5 月 14 日

内容：・平成 13 年度事業の経過、内容の報告

- ・平成 14 年度事業計画の説明

(2 回目)

日時：平成 15 年 3 月 18 日

内容：・硝酸性窒素総合対策推進事業の経過報告

- ・硝酸性窒素総合対策推進事業内容の報告

3) 計画の内容

地下水質調査では全体的に施肥・土壌中和剤の影響を受けていることが示唆されたが、窒素投入量調査から個々の作物についての施肥量はとりわけ高いものではないと思われる。

畜産系に関しては、一部の井戸において局地的に高い大腸菌群が検出され、さらには糞便性大腸菌が確認される地点が見られたことから地下水質への影響が示唆される。

今回の窒素供給量調査において算出された値は家畜排せつ物および施肥が、降水と比較して極めて高いことから、これらの及ぼす影響が大きいことが示唆される。また、これらの供給源に加えて生活排水の影響も受けていることが考えられる。

汚染経路については今回の調査では詳しく把握することはできなかったが、今後は以下のような施肥対策、畜産対策及び生活排水対策を推進するとともに、地下水の定期モニタリングによって監視を続けていくこととする。

ア) 施肥対策

平成 11 年に「持続性の高い農業生産方式の導入に関する法律」が制定され、環境保全型農業を推進するための具体的な方式が明記された。この法律において示された、土作りを基本として、化学肥料・化学農薬の使用量を低減する農業生産方式を導入する農業者を「エコファーマー」として認定しており、平成 15 年 9 月末現在で、全国で 34,429 名が認定されている。

長崎県では、平成 22 年度に 2,200 名を目標に関係機関と連携して啓発・推進しており、平成 14 年度末には 1,215 名、平成 15 年 11 月 19 日現在では 1,627 名が認定されている。

有明町・国見町においては、にんじん、ねぎ、だいこん等で約 180 名が取り組んでおり、今後も増加の見込みであるが、面的広がりを確保するために引き続き実証展示、有機物の施用基準の検討を行いながら啓発推進を図っていく。

イ) 畜産対策

有明町、国見町には、平成 15 年 4 月現在で、乳用牛 39 戸、肉用牛 137 戸、養豚 26 戸、採卵鶏 29 戸、ブロイラー 5 戸の計 236 戸の農家が存在する。このうち、「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」による一定規模（牛：成牛 10 頭以上、豚 100 頭以上、鶏 2,000 羽以上）以上の農家は、乳用牛 35 戸、肉用牛 45 戸、豚 21 戸、採卵鶏 28 戸、ブロイラー 3 戸の計 132 戸（平成 15 年 4 月現在）である。そのうち 7 割以上の農家が適正処理しており、残りの農家についても、平成 16 年 10 月までに不適正処理の解消を図るため下記のような対策を実施していく。また、一定規模未満の小規模農家についても、同様な対策を実施することで不適正処理の解消を図っていく。

a) 家畜ふん尿の適正処理

家畜排せつ物については、野積み・素堀り等の不適正処理を解消し、地下浸透等を防ぐことで環境の保全を図る。必要に応じては、発酵処理施設、浄化処理施設等の整備を行い、適正処理に努める。

b) 有機性資源の有効利用

家畜排せつ物の適正処理により生成された堆肥は、有機性資源として有効利用を図る。有効利用に当たっては、耕種農家との連携強化を図り、利用の促進に努める。

c) 畜舎施設等の整備と管理の適正化

畜舎施設等の整備により汚水等の農場への流出を防ぐとともに、悪臭の発生または衛生害虫の発生防除等に努める。

ウ) 生活排水対策

生活排水による汚濁負荷を削減するためには、下水道、農業集落排水施設、浄化

槽等の生活排水処理施設の整備が必要であるが、有明町、国見町における生活排水処理率は、平成 14 年度末現在、有明町 23%、国見町 27%である。

今後は、地域の実情等に対応した生活排水処理施設の整備に努め、生活排水処理率の向上を図っていくこととしており、有明町では下流側を特定環境保全下水道事業で整備を進め、上流側を市町村設置型浄化槽により整備を行う予定としており、また、国見町では特定環境保全下水道事業が平成 17 年度から実施される予定である。

エ) 地下水定期モニタリング

水質汚濁防止法第 15 条では、都道府県知事に地下水の水質汚濁状況の常時監視を義務づけている。また同法第 16 条では、都道府県知事は毎年測定計画を作成するよう定めている。これまで県では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。

そこで、有明町、国見町の硝酸性窒素による地下水汚染を引き続き監視し、また、上記の負荷低減対策の効果を把握するために、概況調査、汚染井戸周辺地区調査及びこの事業で実施した地下水質調査等を考慮して地点を選定し、定期モニタリング調査を実施していく予定である。

(5) 今後の課題点

- ・ 帯水層分布調査、ボーリング調査を実施し、地質および地下水流動経路を把握する。このことによりどの部分（地域）の施肥や家畜糞尿の影響が出ているかをより詳しく推定することができる。
- ・ 放射性同位体比調査のデータ数が不十分であるが、今後、調査データを増やしていくことにより傾向をつかむことができる。どのあたりの数値に収束していくか、収束した値により汚染源を推定すればさらに信頼性が高まる。
（1 年だけのデータでは偶然その値になったとも考えられるので、少なくとも同じ地点で 3 年間以上は継続してデータを取るにより汚染源の推定がより確実なものになると考えられる。）
- ・ 深さと硝酸性窒素濃度の相関をとり、深い部分まで汚染が広がっているか把握する。
（今回の調査では井戸の深度は所有者の聞き取り調査によるものなので信頼度が低い。）

汚染が深い部分まで広がっている場合は汚染は深刻なものであり、具体的な汚染源があるはずである。その部分を突き止めて対策を講じていくことが必要である。