

#### (4) 窒素負荷量の把握

調査対象地域における窒素は、1) 施肥により供給される窒素、2) 降水により供給される窒素に大別される。ここでは、窒素負荷量を算定する範囲を設定し、集水域内の土地利用別面積を測定することにより、各負荷原因から1年間に土壌へ供給される窒素量を推定した。

##### 窒素負荷量を算定する範囲の設定

水収支・窒素収支を考察する範囲と同じ設定とするために、2湧水と6表流水の調査地点を下流部とする集水域とした。その範囲は、図4-2-19の赤線で示しており、面積は16.3haになる。ここで集水域の境界の決定は次のようにした。

- 1) 集水域の最高標高地点(図4-2-19中の「A地点」)から2に至る南西側の境界は、地表地質調査の結果確認されたシルト層の予想露頭線(シルト層の傾きから地表面に現れる場合どこに出現するか想定したライン)とした。
- 2) 1)以外の境界は地形標高から判断して分水界を引き決定した。

##### 集水域内の土地利用別面積の測定

施肥により供給される窒素量を算定するため、写真判読図(図4-2-8)を面積測定し、作物別の土地利用面積を求めた。

表4-2-4 集水域内の土地利用別面積

土地利用	面積(m <sup>2</sup> )	面積割合(%)
茶畑	42,353	26.0
みかん畑	24,398	15.0
裸地	1,756	1.1
林地	94,193	57.9
合計	162,700	100.0

#### 1) 施肥により供給される窒素量の算定

作物別の年間施肥量と土地利用面積との積から集水域の窒素負荷量を求めた。ここでは茶畑とみかん畑について算定した。

##### ア) 茶畑

調査地域で茶園の経営農家でのヒアリングによると、調査期間中の施肥の実態は表4-2-5～表4-2-7のようになった。年別窒素施用量は下記のとおりであった。

平成12年：63.8kg/10a/年間で、年間の窒素負荷量は2,702kg(100とすると)

平成13年：58.0kg/10a/年間で、年間の窒素負荷量は2,457kg(92)

平成 14 年：55.3kg/10a/年間で、年間の窒素負荷量は 2,344kg ( 87 )

平成 12 年を 100 とすると、平成 13 年は 92、平成 14 年は 87 と年々減肥対策が進められていることがわかる。平成 12～14 年の施肥実績から季節変化をみると、一番茶摘採までに（ 寒肥～ 芽だし肥 ）年間の窒素負荷量の 51～64%が施用されていることになる。

図 4-2-19 湧水・表流水調査地点の集水域と土地利用状況

表 4-2-5 平成 12 年の茶園施肥についてのヒアリング結果

施肥名	時期	肥料名	施肥量	表示成分量	10a 当たり成分量(kg)				窒素負荷量 × 42.4(kg)
					N	P	K	Mg	
寒肥	1 月下旬	ほんみどり	3 袋	24-4-6	14.4	2.4	3.6		610
春肥	2 月下旬	茶配春肥 1 号	6 袋	7-3-6	8.4	3.6	7.2	1.2	356
春肥	3 月上旬	芽のび	3 袋	15-3-5	9.0	1.8	3.0	1.2	381
芽だし肥	4 月下旬	あさひ V ポーラス	2 袋	16-7-12	6.4	2.8	4.8		271
夏肥	6 月下旬	腐植有機さすけ	4 袋	11-2-4	8.8	1.6	3.2	2.4	373
秋肥	9 月下旬	茶配秋肥 1 号	6 袋	7-3-8	8.4	3.6	9.6		356
秋肥	10 月下旬	茶配秋肥 1 号	6 袋	7-3-8	8.4	3.6	9.6		356
年間合計			30 袋		63.8	19.4	41.0	4.8	2,702

表 4-2-6 平成 13 年の茶園施肥についてのヒアリング結果

施肥名	時期	肥料名	施肥量	表示成分量	10a 当たり成分量(kg)				窒素負荷量 × 42.4(kg)
					N	P	K	Mg	
土壌改良	1 月下旬	マグ硫安	2 袋	15	6.0			3.2	254
春肥	1 月下旬	茶配春肥 1 号	3 袋	7-3-6	4.2	1.8	3.6	0.6	178
春肥	2 月下旬	茶配合いぶき	6 袋	8-2-5	9.6	2.4	6.0		407
芽だし肥	4 月中旬	あさひ V ポーラス	3 袋	16-7-12	9.6	4.2	7.2		407
夏肥	5 月下旬	腐植有機さすけ	4 袋	11-2-4	8.8	1.6	3.2	2.4	373
夏肥	二番茶摘採後	CDU チャニフル	3 袋	13-5-6	7.8	3.0	3.6	1.8	330
秋肥	8 月中旬	茶配合 645	5 袋	6-4-5	6.0	4.0	5.0		254
秋肥	9 月中旬	茶配合 645	5 袋	6-4-5	6.0	4.0	5.0		254
合計			33 袋		58.0	21.0	33.6	8.0	2,457

表 4-2-7 平成 14 年の茶園施肥についてのヒアリング結果

施肥名	時期	肥料名	施肥量	表示成分量	10a 当たり成分量(kg)				窒素負荷量 × 42.4(kg)
					N	P	K	Mg	
土壌改良	3 月上旬	茶配合いぶき	19 袋/45a	8-3-5	6.8	2.5	4.2		286
春肥	3 月中旬	茶配合いぶき	17 袋/45a	8-3-5	6.0	2.3	3.8		256
芽だし肥	4 月上旬	あさひ V ポーラス	16 袋/45a	16-7-12	11.4	5.0	8.5		482
芽だし肥	4 月中旬	硫安	11 袋/45a	23-0-0	11.2				476
夏肥	5 月中旬	腐植有機さすけ	14 袋/45a	11-2-4-3	6.8	1.2	2.5	1.9	290
秋肥	8 月下旬	配合	21 袋/45a	7-3-8	6.5	2.8	7.5		277
秋肥	9 月中旬	秋肥 1 号	21 袋/45a	7-3-8	6.5	2.8	7.5		277
合計					55.3	16.6	34.0	1.9	2,344

注) 窒素負荷量は 10a 当たりの窒素成分量と茶畑の面積 42,353m<sup>2</sup> の積として求めた。

イ) みかん畑

調査地域でみかん園経営農家でのヒアリングによると、調査期間中の施肥の実態は表 4-2-8 のようになった。窒素施肥量は平成 12～14 年ともに 26kg/10a/年間で、調査地域全体の年間の窒素負荷量は 630kg であった。ほぼ、施肥基準に基づき施用されており、施用量は茶畑の約 4 分の 1 にあたる。

表 4-2-8 平成 12～14 年のみかん園施肥についてのヒアリング結果

施肥名	時期	肥料名	施肥量	表示成分量	10a 当たり成分量(kg)				窒素負荷量 × 24.4(kg)
					N	P	K	M g	
春肥	3月上旬	柑配 11 号	6 袋	7-6-6	8.4	7.2	7.2		205
夏肥	6月中旬	ｼﾝﾌﾟﾙ S282	5 袋	12-8-12	12.0	8.0	12.0		293
秋肥	11月中旬	FTES604	3 袋	9-6-8	5.4	3.6	4.8		132
年間合計			14 袋		25.8	18.8	24.0		630

注) 窒素負荷量は 10a 当たりの窒素成分量とみかん畑の面積 24,398m<sup>2</sup> の積として求めた。

2) 降雨により供給される窒素量の算定

降雨中の無機態窒素(アンモニア態窒素、亜硝酸態窒素、硝酸性窒素の合計)濃度の全国平均値 0.52mg/L(土壌・地下水汚染と対策、平田健正編著、日本環境測定分析協会、平成 8 年)を用いて、集水域の面積(162,700 m<sup>2</sup>)及び期間降雨量との積から窒素負荷量を求めた。降雨により供給される年間窒素負荷量は、茶畑の施用量の約 7～8%に相当する(表 4-2-9)。

表 4-2-9 降雨による窒素負荷量

期間	期間降雨量	窒素負荷量	茶畑の施用量に対する割合
H12/3～H13/2	2,635mm	223kg	8.3%
H13/3～H14/2	2,096mm	177kg	7.2%
H14/3～H15/2	2,082mm	176kg	7.5%

表 4-2-10 窒素負荷量推定値

期間	茶畑	みかん畑	降雨	合計
H12/3～H13/2	2,575kg (75.1%)	630kg (18.4%)	223kg (6.5%)	3,427kg
H13/3～H14/2	1,618kg (66.7%)	630kg (26.0%)	177kg (7.3%)	2,425kg
H14/3～H15/2	2,344kg (74.4%)	630kg (20.0%)	176kg (5.6%)	3,149kg

## (5) 水収支・窒素収支の算定

平成 12 年 3 月～平成 15 年 2 月までの調査・分析結果を踏まえ、調査対象地区における水収支及び窒素収支について算定する。

### 1) 水収支について

ある一定期間における水収支を考えると、質量の保存則により次式で示される。

$$P = D + E + B$$

ここで、P は降雨量、D は流域からの流出量、E は蒸発散量、B は流域の貯留変化量を示す。

一般的に自然流域において年間水収支を考える場合には、貯留変化量はわずかで、他の収支項目に比べて無視し得るので、 $B = 0$  としても大きな誤差は生じないといわれている。そこで、P, D, E の年間値を  $P$ ,  $D$ ,  $E$  で示し、B は他の水収支項目に比較して無視し得るとすれば次のような関係が成り立つ。

$$P = D + E \quad (A)$$

(A) 式において各収支項目については、 $P$ ,  $D$  はそれぞれ現地水文観測データ、 $E$  は清水市原（清水市農協）の気温データから求めた。

### 2) 窒素収支について

調査地区における窒素成分の収支を検討する項目として、降水由来の窒素負荷量、肥料由来の窒素負荷量、脱窒・揮散、作物吸収、流下負荷量及びその他が挙げられる。は前出のとおり、については未知数扱いとし、及びは次のとおりとした。

#### 作物吸収

作物別の平均収量中に含まれる窒素成分は、収量 1,800kg/10a の茶園での窒素吸収量約 23kg、収量 4,000kg/10a のみかん園での窒素吸収量約 20kg を原単位（土壌診断の方法と活用、藤原俊太郎他著、農山漁村文化協会、平成 11 年）として推定した。茶、みかんそれぞれの収量は経営農家のヒアリングによった。

#### 流下負荷量

2 湧水・6 表流水の窒素成分濃度及び流量調査結果との積から期間内の窒素流下負荷量を算定した。

#### その他

その他収支項目として、水収支項目のうち残差分となる表面流出、地下水流出、地下浸透に含まれる窒素成分を、ここではの流下負荷量の平均濃度と水収支項目の残差分の積から算定した。

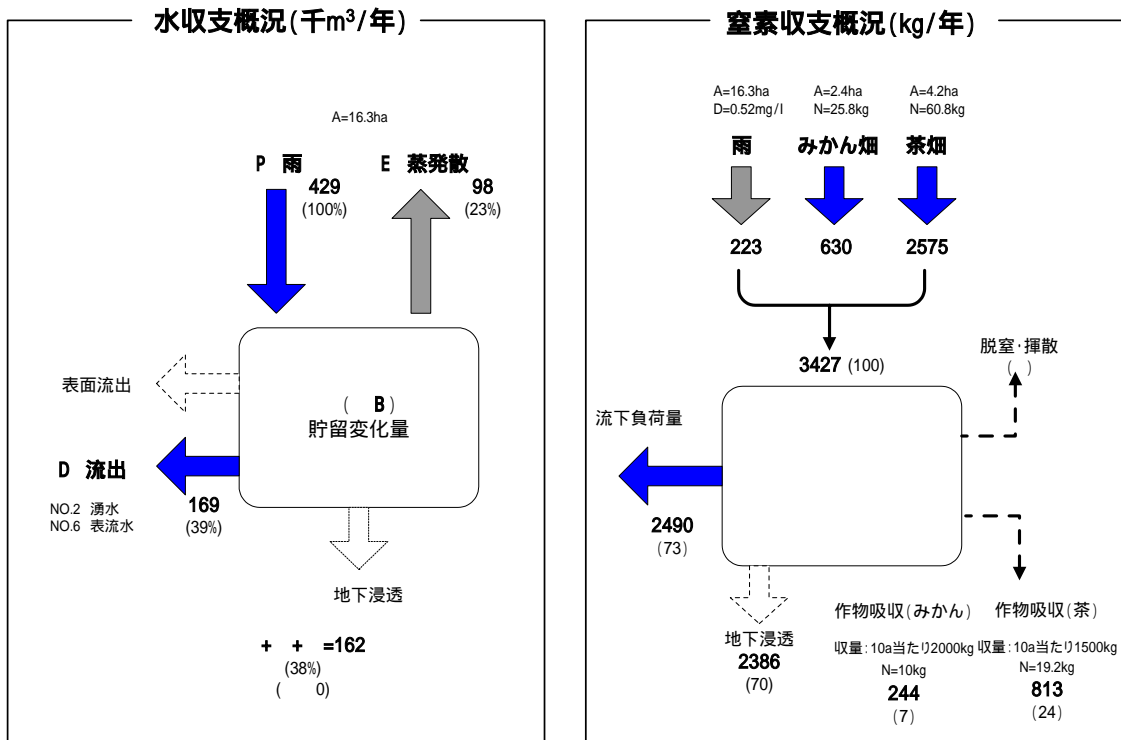


図 4-2-20 (1) 年間水収支・窒素収支概況の経年変化  
 (平成 12 年 3 月～平成 13 年 2 月、青矢印は実測又はヒアリングによる。)

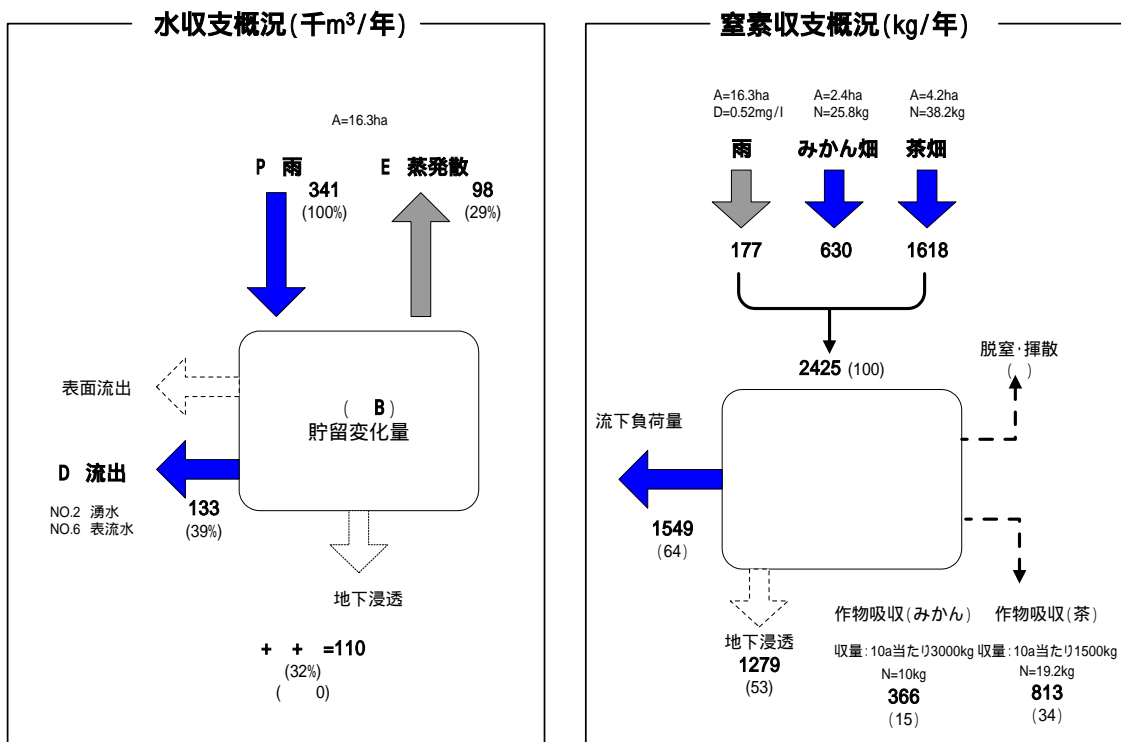


図 4-2-20 (2) 年間水収支・窒素収支概況の経年変化  
 (平成 13 年 3 月～平成 14 年 2 月、青矢印は実測又はヒアリングによる。)

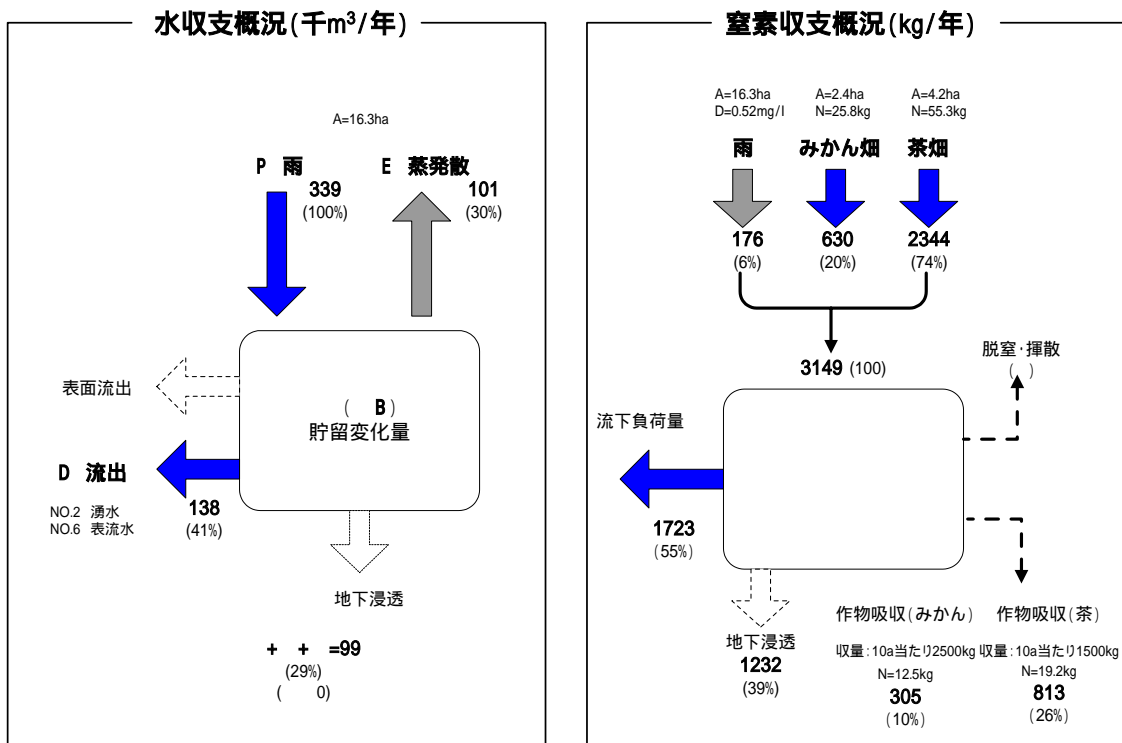


図 4-2-20 (3) 年間水収支・窒素収支概況の経年変化  
(平成14年3月～平成15年2月、青矢印は実測又はヒアリングによる。)

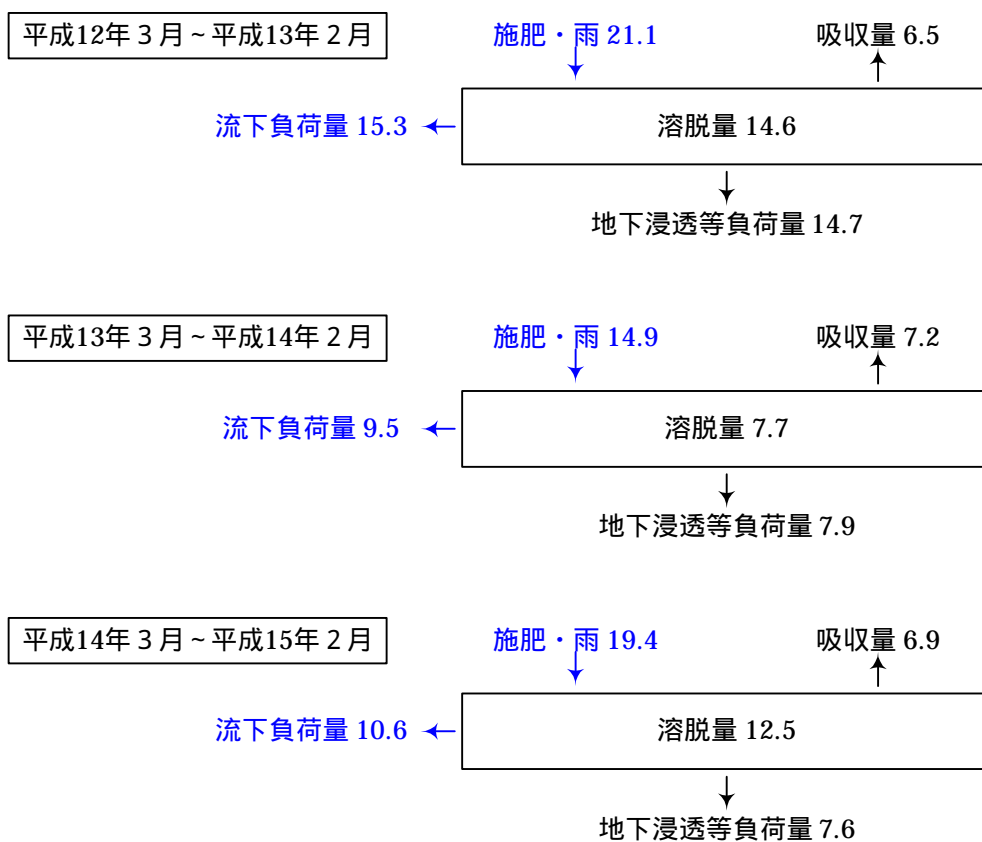


図 4-2-21 単位面積 10a 当りの年間窒素収支概況の経年変化 (単位: kg/年間/10a)  
(青数字は実測又はヒアリングによる。黒数字は推定又は残差値。)

### 3) 対象地域の年間水収支・窒素収支の特徴

対象地域の水収支をみると、降雨量に対する、2湧水・6表流水の流出量がほぼ4割で一定であることがわかった。一方、窒素収支をみると、窒素負荷量の約7割は茶畑に起因すると推定された。また、窒素収支バランスをみると、いずれの期間もインプット(収入)に対しアウトプット(支出)が多いという結果が出た。その原因として、インプット成分にあたる降水と肥料由来の年間窒素負荷量は1年間単位の窒素成分量として評価できるが、流下負荷量等アウトプット成分は流動経路及び流動時間の長い地下水経由の湧水流出に含まれる窒素成分量として評価されているため、過去(数年前)の施肥が多かった時期の状況を反映して多くなっていることが考えられる。

調査地において、地表面からの施肥等による窒素負荷量と湧水に含まれる窒素成分の濃度変化の関係に時間差があると推察できる証拠として、前出の集水域の茶畑への土地利用転換と湧水水質変化の関係がある(図4-2-9)。調査対象地では、昭和50年代後半にみかん畑から茶畑への土地利用転換がなされ(図4-2-7、図4-2-8)、施肥量が急増したと推定されるが、湧水の硝酸性窒素濃度は昭和58年頃から徐々に上昇し始め、平成2年以降に20mg/Lを超過する高濃度が観測されている。

今後モニタリングを継続していくことにより、現在、茶畑等で進められている減肥対策の効果が、湧水質の窒素酸化物等濃度が低下していくことで明らかになると考える。

### (6) 硝酸性窒素等負荷軽減対策の検討

これまでの調査検討結果より広瀬地区における負荷軽減対策の現状と今後の課題については次のとおりである。

茶園農家へのヒアリングによると、平成14年の窒素施肥量は平成13年の58.0kg/10a/年間に対して55.3kg/10a/年間と約5%の減量がなされており減肥対策は確実に進んでいる。

施肥量は基準どおりだが、うね間施用で、耕起はほとんど実施されていない。図4-2-9の土地利用、2湧水質及び茶園施肥基準の変遷、図4-2-11に示す地下水涵養・流動機構を考慮すると、2地点の湧水で減肥による濃度低下効果が確認されるまで5~10年前後を要すると考えられる。

土壌浸透水はうね間直下の土壌中、ごく浅いところで硝化菌によって急速に硝化され、降下浸透し地下水に溶脱していることがわかった。また、深度2mで土壌水のNO<sub>3</sub>-N濃度100mg/L超が確認されている(図4-2-22)。

単年の窒素収支をみると施肥等負荷量の5~7割は作物に吸収されることなく系外に流去している。

窒素利用率を高めるための施肥対策(施用肥料、施用時期、施用方法)はうね間のおかれている場の条件(降雨遮断がなく浸透する雨量が多い、強酸性の土壌環境、図4-2-23)から、うね間から株元へ雨水・土壌浸透水を誘導し、窒素利用率を高めるとともに溶脱量を減らす必要がある。

水質モニタリングの継続



2地点湧水で減肥効果が確認されるまで10年前後を要すると考えられるため、水質の継続モニタリングが必要である。平成10年からの減肥対策の効果が電気伝導度の低下傾向に現れていると考えられる(図4-2-24)。

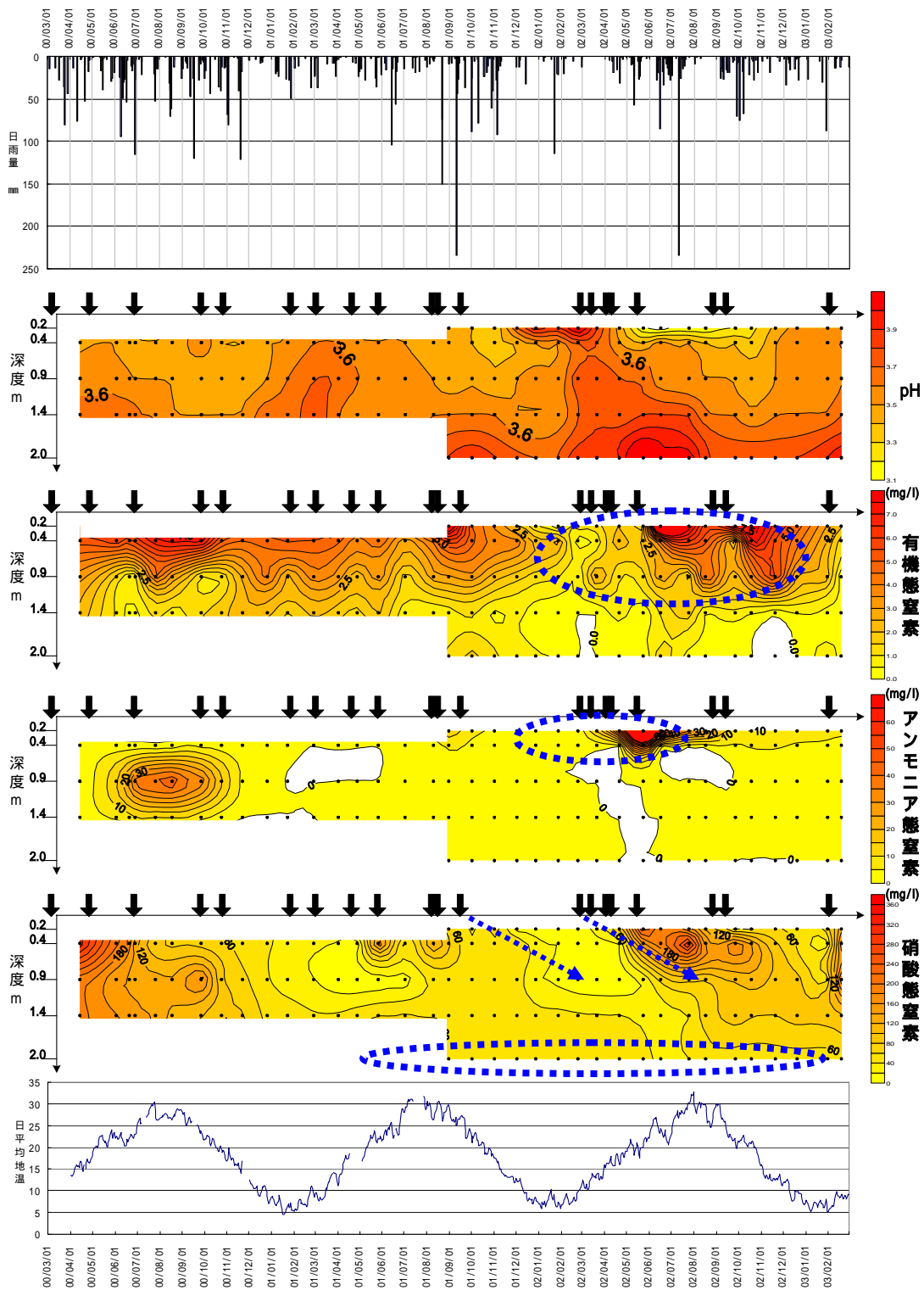


図 土壤浸透水の時系列・深度別の水質濃度分布図(モースカップNo.2地点)  
(丸数字と矢印は施肥のタイミングを示す, 日平均地温データはJA提供)

図 4-2-22 土壤水の水質分布の特徴

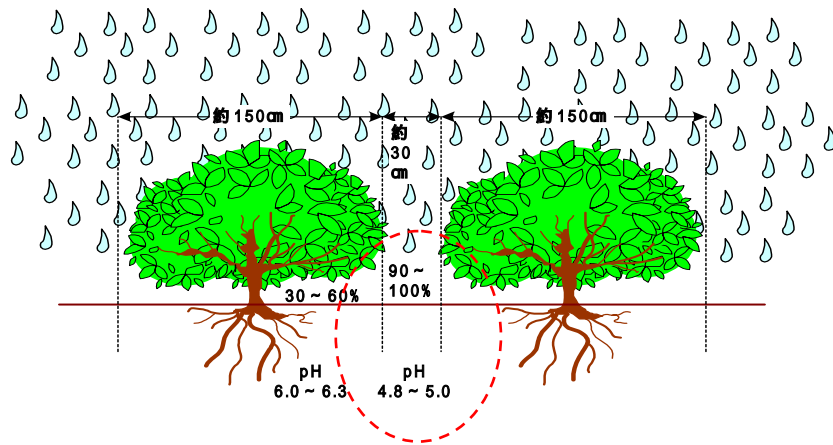


図 4-2-23 茶園うね間の場の特性

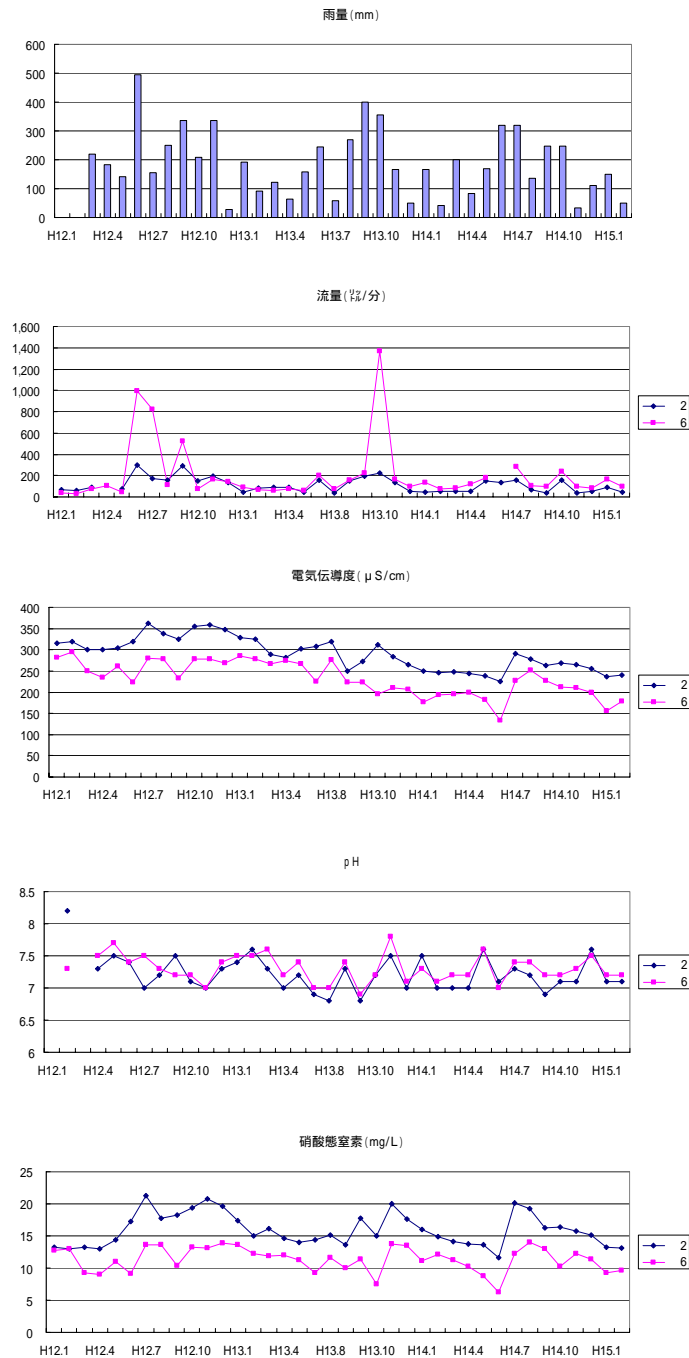


図 4-2-24 湧水・表流水モニタリング調査結果

(7) 連絡調整会議等の開催

表 4-2-11 に示す静岡県、清水市、学識経験者等で構成される連絡調整会議を開催し、調査・対策経過について協議を実施した。協議は年間あたり 3 回、合計 11 回開催した（表 4-2-12）。

表 4-2-11 連絡調整会議委員名簿（平成 14 年度）

静岡県	農業水産部研究調整室主幹
	“ 中部農林事務所主任
	“ 茶業試験場副主任
	環境森林部環境衛生科学研究所大気・水質部長
	環境森林部生活環境室室長
清水市	生活環境部環境保全課参事
	経済部農林水産課主査
農業従事者	JA しみず市茶業センターセンター長
学識経験者	静岡大学 土 隆一名誉教授
	(独)国立環境研究所 西川 雅高主任研究員

表 4-2-12 連絡調整会議の開催

年度	開催月日
平成 11 年度	12 月 24 日、 3 月 15 日
平成 12 年度	5 月 15 日、 12 月 15 日、 3 月 21 日
平成 13 年度	7 月 13 日、 1 月 9 日、 3 月 19 日
平成 14 年度	10 月 29 日、 1 月 28 日、 3 月 13 日

また、地元説明会を通して調査地の農業経営者へ事業状況等の情報提供を行い、事業の円滑な推進を図った。

第 1 回地元説明会：平成 14 年 2 月 21 日（清水市広瀬地区自治会館）

第 2 回地元説明会：平成 15 年 2 月 25 日（清水市葛沢地区自治会館）

地元説明会では広瀬地区の住民 20 名（第 1 回）、葛沢地区の茶園の経営者 8 名（第 2 回）に参加頂き、これまでの調査結果に基づき硝酸性窒素による地下水汚染機構について説明・報告をおこなった。

(8) 負荷低減対策の実施

1) 負荷低減対策の実施状況

今回の調査及び本調査のために設置した連絡調整会議で情報収集、協議・検討し明らかになった知見等は、連絡協議会の委員を通じ、また、静岡県農業水産部が主催する「土壌環境負荷削減方策検討委員会」等で情報提供し、施肥量の削減の啓発を進

めている。

今回の調査対象地区については、農政サイドの指導により、本報告にも記載しているとおり、施肥量の削減が進められ、確実に減少している。

調査対象地区を所管するJA清水では、平成15年度から、茶生産農家に対して図4-2-25に示す茶生産履歴簿を作成することを義務づけた。これにより、これまで以上に窒素負荷量の把握が正確に出来るとともに、茶生産農家の施肥についてより一層慎重な対応が期待される。

記入例

平成15年 茶生産履歴簿

製茶工場名: 清水製茶	生産者コード: 1-140	生産者名: 清水 太郎	園場名: 家の前	品種名: やぶきた	面積: 8 アール
-------------	---------------	-------------	----------	-----------	-----------

【参考】平成15年清水市茶園防除基準

時期	対象病虫害	薬剤名	濃度	摘採前日数
一番茶萌芽前	カンザウハダニ	マイトコーネフロアブル	1,000倍	14日
一番茶摘採後	ウンカ・スリップス ハマキ類	カスケード乳剤	4,000倍	7日
二番茶萌芽前 ～一葉開葉期	炭そ病・もち病 ウンカ・スリップス ナガリヒゲダニ	バイレト水和剤25 ガンバ水和剤	3,000倍 1,500倍	14日 14日
二番茶摘採後	ハマキ類	ファルコンフロアブル	4,000倍	21日
三番茶萌芽期	炭そ病・新梢枯死症 ウンカ・スリップス	フロロサイドSC ダントツ水溶剤	2,000倍 4,000倍	14日 7日
三番茶開葉期	炭そ病・褐色円果病 ウンカ・スリップス ハマキ類	インダゴフロアブル オルトラン水和剤	5,000倍 1,500倍	21日 30日
8月中旬	ハマキ類 ウンカ・スリップス ヨモギエダシヤク	マッチ乳剤	2,000倍	7日
秋芽開葉期	炭そ病・もち病 ウンカ・スリップス チャノホソガ	コサイドボルドー水和剤 アドマイヤー顆粒水和剤	800倍 5,000倍	14日 7日
秋熟枝後	ハマキ類 カンザウハダニ スリップス	エンセンダ乳剤	1,000倍	最終摘採後

除 草 剤	雑草発生前	トレファノサイド乳剤	水量100㍑ 薬量300～400ml
		トレファノサイド粒剤	薬量4～6kg
	雑草生育期	バスタ液剤	水量100～150㍑ 薬量300～500ml
		ハービー液剤	水量100～150㍑ 薬量300～500ml
	ラウンドアップハイロード	水量25～50㍑ 薬量250～500ml	
	ポラリス液剤	水量25～50㍑ 薬量300～500ml	

◆防除基準を参考に、園場ごとの生育状況や病害虫発生状況に応じ、摘採前使用日数に十分注意して適切な防除を実施してください。  
 ◆ミカンなどの柑橘園においては、茶に害のないミカンへの散布農薬が付着した可能性のある生葉については出荷出来ません。  
 ◆園地ごと、高標ごとに、防除、除草、施肥、液肥、摘採を記録してください。

1. 防除履歴

実施日	対象病虫害	使用薬剤名	濃度	散布量
3月14日	カンザウハダニ	マイトコーネ	1000倍	300㍑
5月19日	ウンカ・ハマキ カンザウハダニ	カスケード ミレバノック	4000 1000	300
6月4日	炭そ病・もち病 ウンカ・スリップス	バイレト ガンバ	3000 1500	260
7月1日	ハマキ	ファルコン	4000	280
月 日				
月 日				
月 日				
月 日				
月 日				

2. 除草剤履歴

実施日	使用薬剤名	薬剤量	散布水量
月 日		㍑	㍑
月 日			
月 日			

3. 施肥・液肥・土壌管理履歴

実施日	肥料・液肥名	施用量	成分量 kg		
			窒素	リン	加里
2月5日	シエリミン	80kg	—	—	—
2月23日	茶肥はるかぜ	80	6.4	2.4	2.4
3月21日	〃	80	6.4	2.4	2.4
4月17日	アサヒ Vボールド	50	8	3.5	6
5月6日	さすけ	65	0.1	1.3	2.6
5月19日	くまひし液肥 1号	300㍑	—	—	—
6月4日	〃	260㍑	—	—	—
6月11日	〃	300㍑	—	—	—
7月1日	4+711	50	6.5	2.5	3
7月20日	若土肥2号	80	—	—	—
8月20日	茶肥液肥	80	5.6	2.4	6.4
9月20日	〃	80	5.6	2.4	6.4

4. 摘採記録

茶期	摘採日	工場確認欄
一番茶	5月2日～5月3日	
刈番茶	5月12日～ 月 日	
二番茶	6月20日～6月21日	
三番茶	月 日～ 月 日	
秋冬番茶	月 日～ 月 日	

図 4-2-25 JA 清水の茶生産履歴簿

また、静岡県農業水産部研究調整室では、平成14年2月に「静岡県施肥由来の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る水質汚染等対応指針」(文末に示す)を策定し、前述の水質汚染についての対応を定めている。

この指針に基づき、環境サイドが実施した調査等によって、施肥由来の水質汚染が判明した場合には、早急に改善策が講じられることになる。

平成14年度、測定計画に基づく調査により判明した当該汚染についても、指針に基づき地域環境負荷軽減対策会議を開催し、関係機関による環境負荷軽減に向けた推進体制を構築するとともに、現状把握、対策の検討・実施、農業者への啓発等に取り組んでいる。

さらに、平成14年3月に県の施肥基準が改訂され、茶園の施肥量が窒素成分量で54kg/10a以下に統一され、全県的に施肥削減に向けた取組がなされている。

## 2) 課題

農用地での硝酸性窒素等の改善対策としては、事実上、減肥対策に頼らざるをえないところがある。また、今回の調査で明らかになったように、減肥の効果が表れるのに10年程度かかることが推定される。このような状況の中では、当面の対策としては、硝酸性窒素等で汚染された地下水を飲用に供するのをやめ、他に水源を求めるという方法で対応せざるをえない。このように、一度汚染された場合は回復に時間がかかる。

汚染を発生させないためには、それぞれの農業者が、硝酸性窒素等の汚染について認識し、農作物にあった最も有効な施肥の方法を検討して減肥を進めていくことが重要である。それには、対策の効果が目で見え確認できることが必要である。減肥をしても農作物の収量や品質に影響がないこと、土壌水や湧水で着実に硝酸性窒素濃度が減少していること、などの効果を得れば、より積極的な減肥対策を展開することができるからである。

## (9) おわりに

本調査は、主として茶園の施肥に起因する硝酸性窒素について行ったもので、今回の調査を実施するにあたって役に立った事や留意した点等を下記に記した。今回のような調査を行う場合の参考になれば幸いである。

### 1) 概況調査

#### ア) 空中写真の活用とヒアリングの実施

本事業では概況調査段階において年代別空中写真の判読から土地利用状況の変化を把握し、それをベースに地元農家の方へヒアリングを実施した。その結果、みかん畑から茶畑への土地利用転換が湧水質の硝酸性窒素濃度の上昇原因になっていることが推定された。

農家の方には、空中写真を見てもらいながらヒアリングしたことにより、調査対象地の営農の歴史や生活・農業用水として昔から利用されている表流水・湧水地点の位置も聞くことができ、以降の調査に大変役立った。

#### イ) 水文地質踏査の実施

概況調査段階において調査対象地を含む周辺地域の水文地質踏査を実施した。特に、今回の調査対象地は中山間地の傾斜地に位置しているため、沢沿いの露頭調査により地質構造を把握し、それぞれの地点おける表流水・湧水の電気伝導度（現場分析）を細かく測定した。

電気伝導度と硝酸性窒素濃度の相関が高いことを利用し、地質構造や土地利用との関係から地域の地下水涵養・流動機構及び湧水流出機構を推定するとともに、定点観測地点を絞り込んだ。

#### ウ) 既存データの活用

地元住民から事業に対する理解を得られるよう、地元説明会を開催した。また、

清水市及び清水市農協に、地元農家・住民へ本事業への協力依頼をするなどの対応をお願いしたことにより、速やかに事業を進める体制ができあがった。併せて、過去の湧水質データ、施肥基準等の資料、気象観測データの提供を受け、解析に活用した。

## 2) 調査方法

### ア) 土壌浸透水のサンプリング ポーラスカップ法

土壌浸透水のサンプリングにはポーラスカップ法とトレンチ法の2種類があるが、本事業開始当初は、トレンチ法での採取も試みた。しかし、試験圃場とは違い、傾斜地の経営農地での施工では、十分な大きさのトレンチを設置することができなかつたため中止した。

一方、ポーラスカップ法は、20mm程度の小口径の孔を掘削できれば設置可能なため、傾斜地茶園のうね間においても深度別の分析に必要な検体が採取でき、有効な手法である。調査開始当初は0.4、0.9、1.4mの3深度のサンプリングを実施していたが、連絡調整会議の意見から、窒素成分の変化の過程を観察する目的で0.2、2.0mの2深度を追加した。その結果、窒素成分は、有機態あるいはアンモニア態の形で施用された肥料が地表面のごく浅い部分で微生物分解や硝化の過程を経て、硝酸性窒素に変化していることが明らかになった。

### イ) 土壌浸透水のサンプリング 採水時期、採水間隔

調査期間を通して、施肥の時期及び量と土壌浸透水質を調査したことは有意義であり、図4-2-17～18に示すように、時空間分布の関係が把握できた。今後の調査においては、高濃度の硝酸性窒素の浸透過程が観察される寒肥～芽だし(1～5月)から秋肥(9月頃)の時期について、採水間隔を1ヶ月でなく間隔を短縮し、窒素安定同位体も組み合わせた分析を適用すれば、新たな知見を得られる可能性があると考えられる。

### ウ) 施肥実態の把握 - 生産履歴簿の記載 -

本調査において、施肥実態の把握は、農家の方に協力依頼し、農地入口にポリ瓶を設置し、施用肥料を分取してもらうとともに、施用月日、肥料名、施肥量、表示分量などを記載してもらう仕組みにして、把握の精度を高める工夫をした。

平成15年から清水市農協では、茶園生産履歴簿(図4-2-25)による茶生産履歴の管理を開始した。履歴簿は市内の全茶生産者が施肥や防除等の生産履歴を記帳し、茶栽培圃場ごと、品種ごと、一年間ごとの記録とするもので、基本は食品の安全性や品質確保のための取り組みである。生産履歴の記録が義務付けられたことにより、茶生産農家の施肥についてより一層慎重な対応が期待される。

## 3) 茶園における対策 - うね間での施肥対策 -

茶園の施肥は窒素分量54kg/年間/10aの圃場の場合、うね間施用されているとすれば、その実態は、10aの6分の1、すなわち約1.7aに54kgが集中して施用され

ていることになる。いかにうね間での窒素負荷量が多くなっているかがわかる。また、窒素収支から施肥等負荷量の5～7割は作物に吸収されることなく系外に流出していることから、うね間のおかれている場の条件(降雨遮断がなく浸透する雨量が多い、強酸性の土壌環境、図 4-2-23)を踏まえた施肥対策(施用肥料、施用時期、施用方法)を考える必要がある。また、うね間から株元へ雨水・土壌浸透水を誘導し、窒素利用率を高めるとともに溶脱量を減らす方法等も考える必要がある。

## 静岡県施肥由来の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る水質汚染等対応指針

## 第1 目的

平成13年7月2日付13生産第2615号(農林水産省生産局農産振興課長)、環水土第123号(環境省環境管理局水環境部土壌環境課長)により「硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る土壌管理指針(以下「土壌管理指針」という)」が示されたことに伴い、静岡県における施肥由来の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る「公共用水域又は地下水」の汚染(以下「水質汚染」という)の対応等について定める。

## 第2 情報の収集等

研究調整室は、環境森林部生活環境室及び水質汚濁防止法政令市(静岡市、浜松市、清水市、沼津市、富士市、以下「政令市」という)と連携して常時監視結果等の情報収集に努め、「公共用水域又は地下水」での水質汚染状況を把握し、施肥由来の水質汚染が判明した場合には早急に改善策を講ずることとする。

## 第3 具体的対応方法

- 1 研究調整室は、別表1に掲げる機関にある者をもって、「静岡県持続的農業技術普及促進協議会」内に「環境負荷低減検討部会(仮称、以下「検討部会」という)」を設置する。水質汚染が判明した場合は速やかに検討部会を開催し、「土壌管理指針」を参考に土壌管理の状況把握及び改善方策の取りまとめを行う。
- 2 水質汚染が発生していない場合であっても、必要に応じて「検討部会」を開催できる。
- 3 地域の対応等については、広域的に同様な営農形態が行われている場合、施肥由来の水質汚染の発生が広域で、複数の市町村が関係する場合も考えられることから、農林事務所単位で対応するものとする。
- 4 農林事務所は、「県持続的農業技術普及促進協議会普及活動方針検討委員会」(以下「検討委員会」という)が対応する。また、水質汚染が判明した場合は、地域の状況把握及び改善対策を策定するために、別表2に掲げる機関にある者をもって検討委員会の下部組織として、「県持続的農業技術普及促進協議会地区推進協議会」(以下「地区推進協議会」という)を開催し、関係機関と連携して対応する。なお、必要に応じて「地区推進協議会」にその他の者を加える。

## 第4 水質汚染地域での対応方法

- 1 「地区推進協議会」は、農林事務所や市町村、農協等と連携を取りながら、実態調査や改善対策の策定を行うものとする。
- 2 農林事務所は、「地区推進協議会」において、必要な対応が図られるよう関係機関と調整するとともに、生産振興部長を中心に関係課によるプロジェクトチームを設置し、試験研究機関の助言を得ながら、現地展示ほ等の設置や、改善対策の普及促進を図る。また、実施状況等を速やかに研究調整室に報告するものとする。
- 2 市町村の農林関係課は、農林事務所と連携を取りながら「地区推進協議会」において、実態調査、改善対策の取りまとめ等に当たるとともに、農協とともに地域の啓発活動等を行う。また、営農状況が同様な場合は周辺の市町村でも汚染発生が考えられるため、関係する市町村も連携し同様な措置を講ずることとする。なお、農林関係課は環境関係課等と連携するなど全庁的な対応を図るものとする。
- 3 農協は、市町村、農林事務所と緊密な連携を取りながら「地区推進協議会」において、状況把握、改善対策の取りまとめ等に当たるとともに、展示ほ等の設置や、地区座談会、作物別部会等を通じた啓発活動等を行う。なお、営農指導部門と購買・資材部門等が一体となり、必要な情報提供や具体的な対策を図る。
- 4 県農協中央会及び県経済連は、状況把握や改善対策等を円滑に実施するため農協等を指導する。また、他地域において汚染発生が懸念される場合は、積極的に情報提供を行い注意を喚起するとともに、必要に応じて作型や品種の変更等を検討し、農協等に勧告する。
- 5 県経済連及び県肥料商業組合は、肥料の種類別の窒素供給量等の関係データの積極的な提供や、改善



対策に向けて代替資材の提案等必要な情報提供を行う。

#### 第5 試験研究機関の役割及び対応方法

試験研究機関は、特に技術的事項の検討及び啓発・普及について指導、助言を行う。

#### 第6 その他の調査等による水質汚染の対応等

- 1 「公共用水域及び地下水」の常時監視による測定以外に汚染が判明した場合には、関係機関が連携して情報の提供等を行うほか、発生場所及び状況により必要な対応を図る。
- 2 「水質汚染」の発生原因が施肥以外の他の要因と複合している場合には、必要に応じて関係する部局等と連携し対応する。
- 3 この検討部会に関係する機関は、日頃から施肥由来の水質汚染の発生抑制に努めるものとする。

#### 第7 その他

- 1 この指針に定める他、必要な事項は研究調整室長が定めることとする。

#### 附則

この指針は、平成14年2月12日より施行する。

[平成14年5月24日一部改正]

(別表1)

県本庁段階	農業水産部	企画調整室、農業振興室、お茶室、こめ室、みかん園芸室、家畜衛生室、研究調整室等
	環境森林部	生活環境室
県出先機関		各農林事務所環境保全関係課、農業試験場、茶業試験場、柑橘試験場、畜産試験場、中小家畜試験場、環境衛生科学研究所
水質汚濁防止法政令市		静岡市、浜松市、沼津市、清水市、富士市
関係団体		県農業協同組合中央会、県経済農業協同組合連合会、県肥料商業組合等

(別表2)

県出先機関	農林事務所	事業調整課、技術支援課、産地育成課等
	試験研究機関	農業試験場、茶業試験場、柑橘試験場
市町村		農林関係課、環境関係課
関係機関		県農協中央会関係支所、県経済連関係事務所、農協
その他		中核的農業者(農業経営士、認定農家代表者、各作目部会長)等

静岡県施肥由来の硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素に係る水質汚染等対応指針フロー図

