

農地系面源由来の 窒素流出負荷対策についての 今後の課題

茨城大学農学部
地域環境科学科 教授
黒田久雄

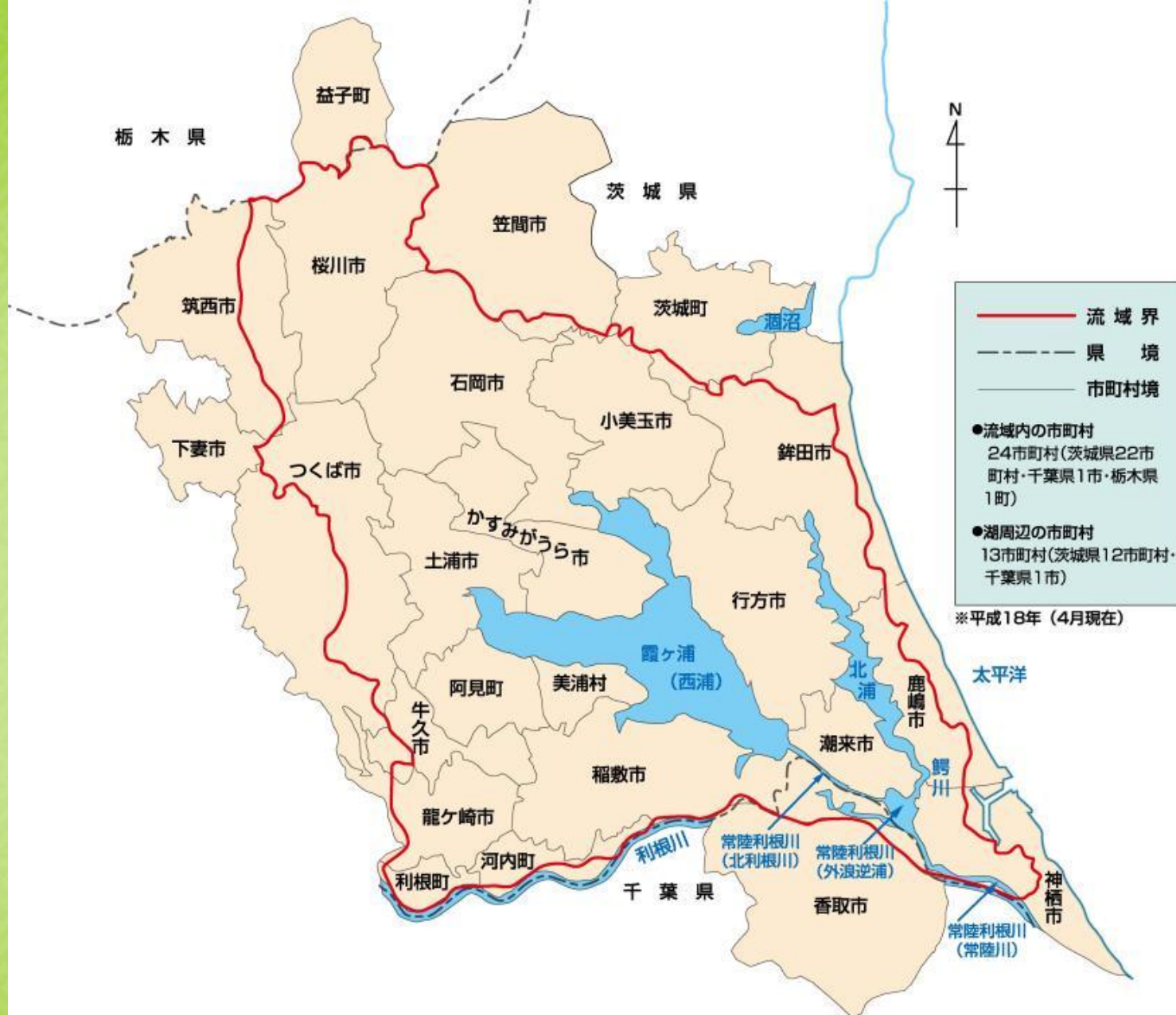


図1 霞ヶ浦流域図

霞ヶ浦河川事務所より



図2 西浦のアオコ(2011年8月8日)

表 1 平成 2 2 年度公共用水域水質測定結果

(2) 湖 沼 (C O D 、 m g / L)							
平成22年度				平成21年度			
順位	類型指定水域名	道県名	年間平均値	順位	類型指定水域名	道県名	年間平均値
1	長沼	宮城県	11	1	伊豆沼	宮城県	10
2	漆沢ダム	宮城県	9.3	1	北浦	茨城県	10
3	常陸利根川	茨城県	9.2	3	霞ヶ浦	茨城県	9.3
4	北浦	茨城県	9.1	3	常陸利根川	茨城県	9.3
5	印旛沼	千葉県	8.9	5	印旛沼	千葉県	8.6
5	手賀沼	千葉県	8.9	5	手賀沼	千葉県	8.6

霞ヶ浦(西浦) 8.2 mgL⁻¹

COD経年変化(年間平均値)

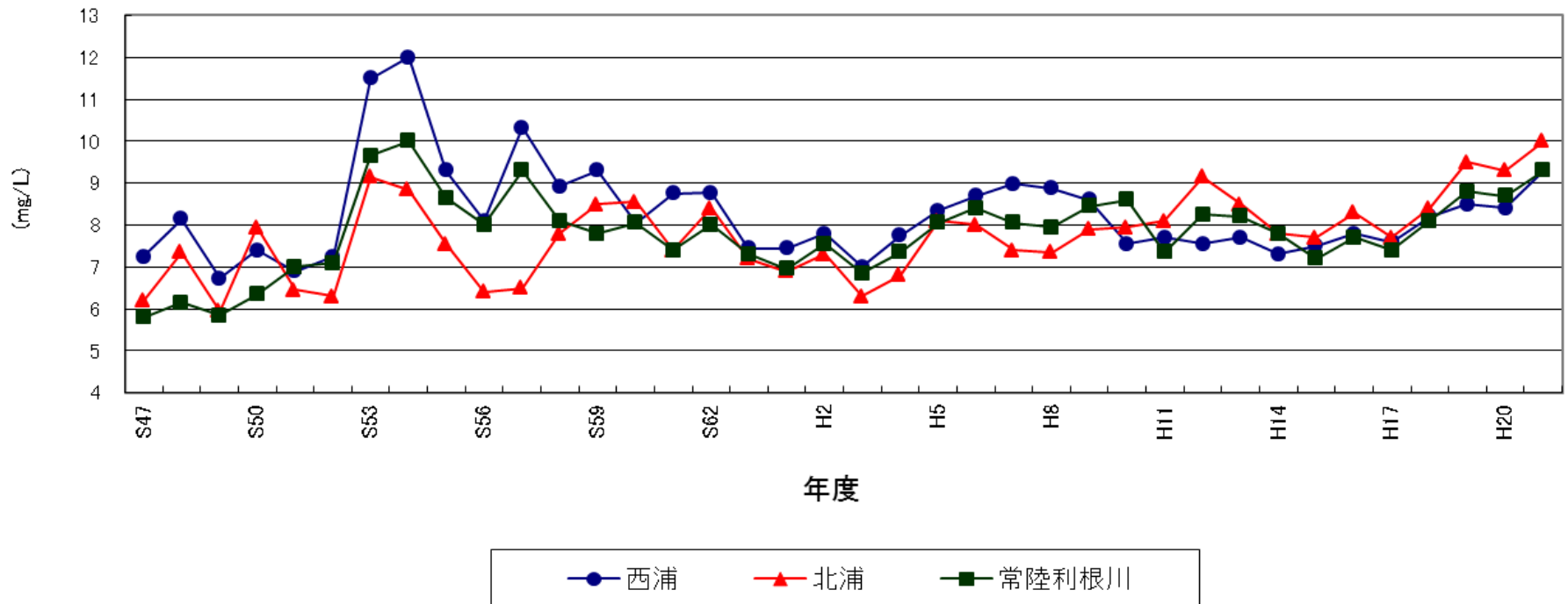
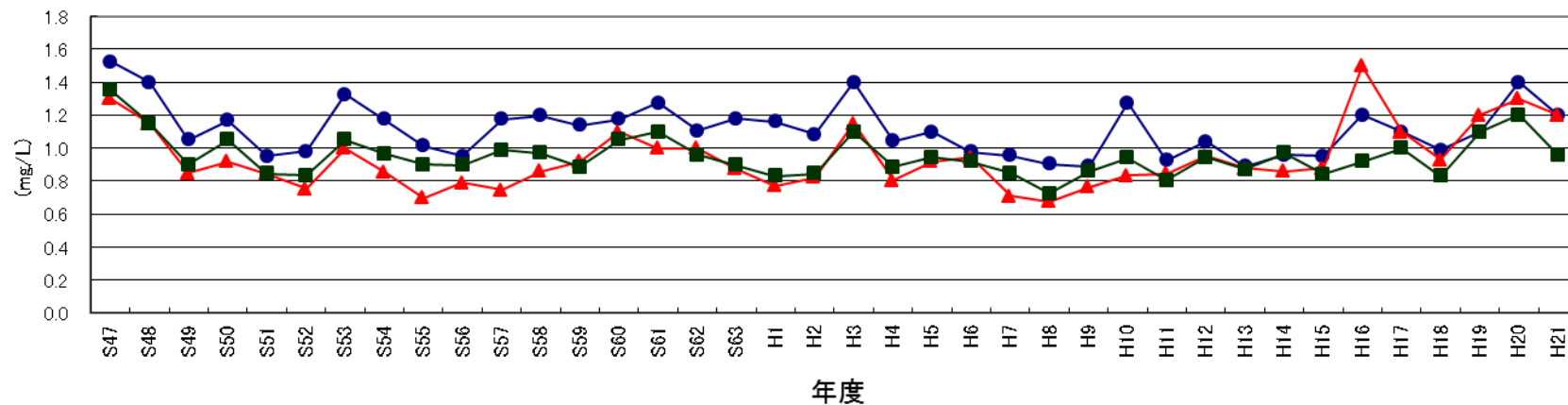


図3 COD濃度経年変化(年平均値)

全窒素経年変化(年間平均値)



全りん経年変化(年間平均値)

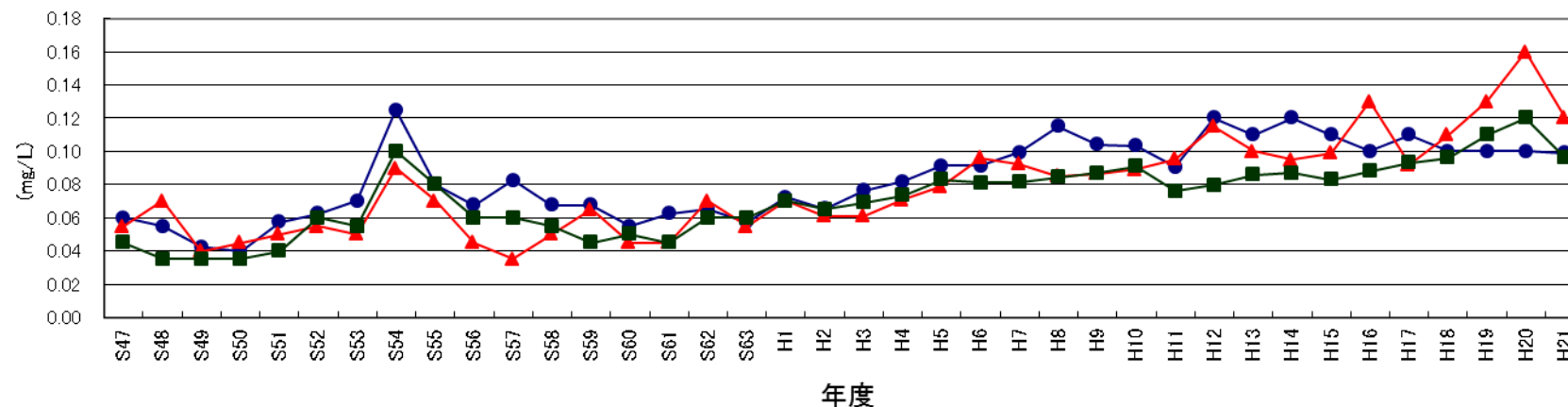


図4 全窒素濃度および全りん濃度経年変化(年平均値)

農地系窒素汚染の課題

- 過剰施肥

総投入窒素量＝化学肥料＋有機質肥料

- 蓄積窒素

土壌蓄積窒素＝過去分の蓄積窒素

- 不可避溶脱窒素の対応

野菜類栽培

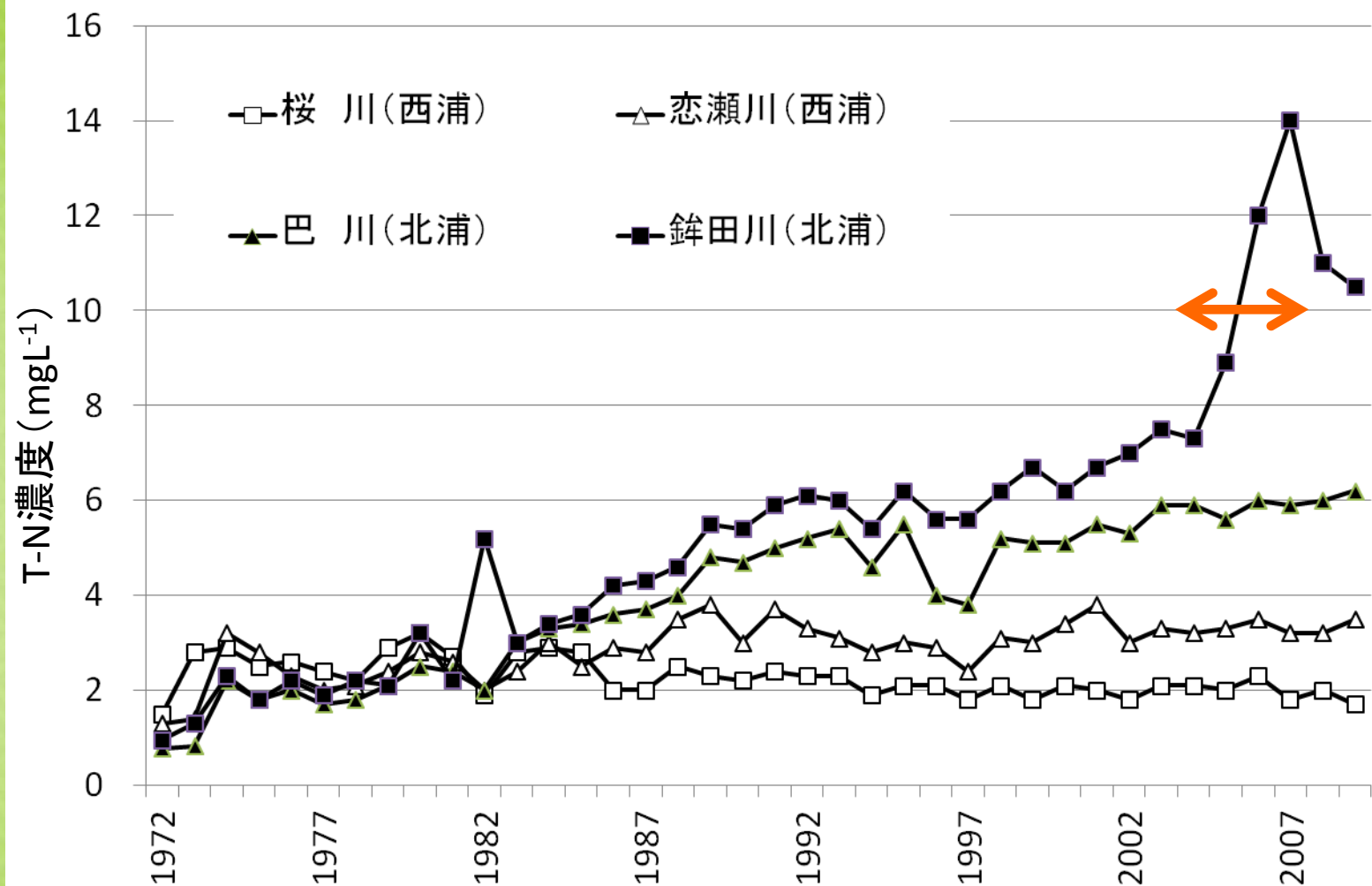


図5 霞ヶ浦流入河川の全窒素濃度変化

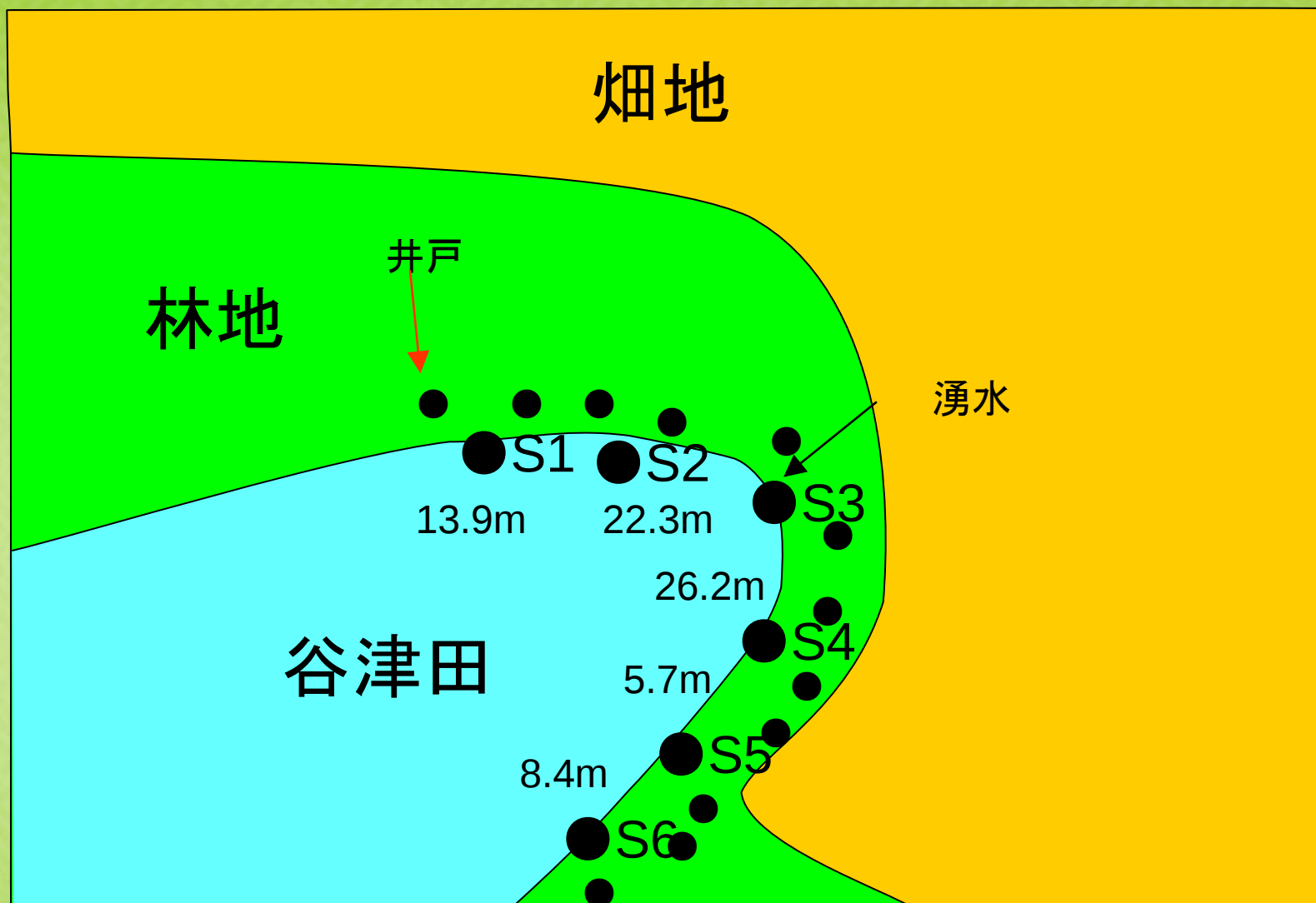


図6 湧水の硝酸性窒素濃度調査概要図

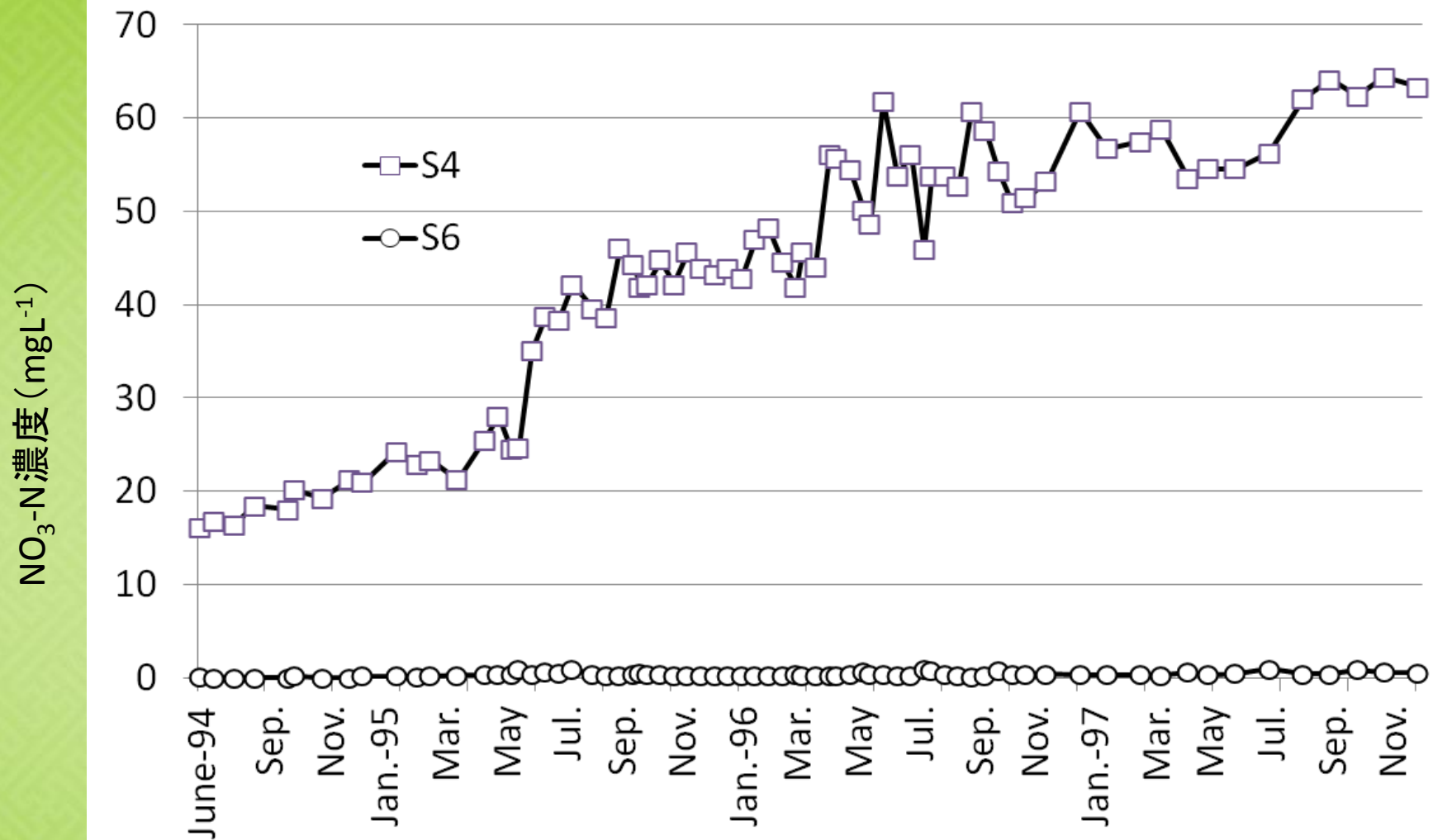


図7 湧水中の硝酸性窒素濃度経年変化



図8 窒素汚染地帯の状況



図9 降雨時の排水路状況

平成16年11月1日

「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」の完全施行



図10 有機質肥料置き場

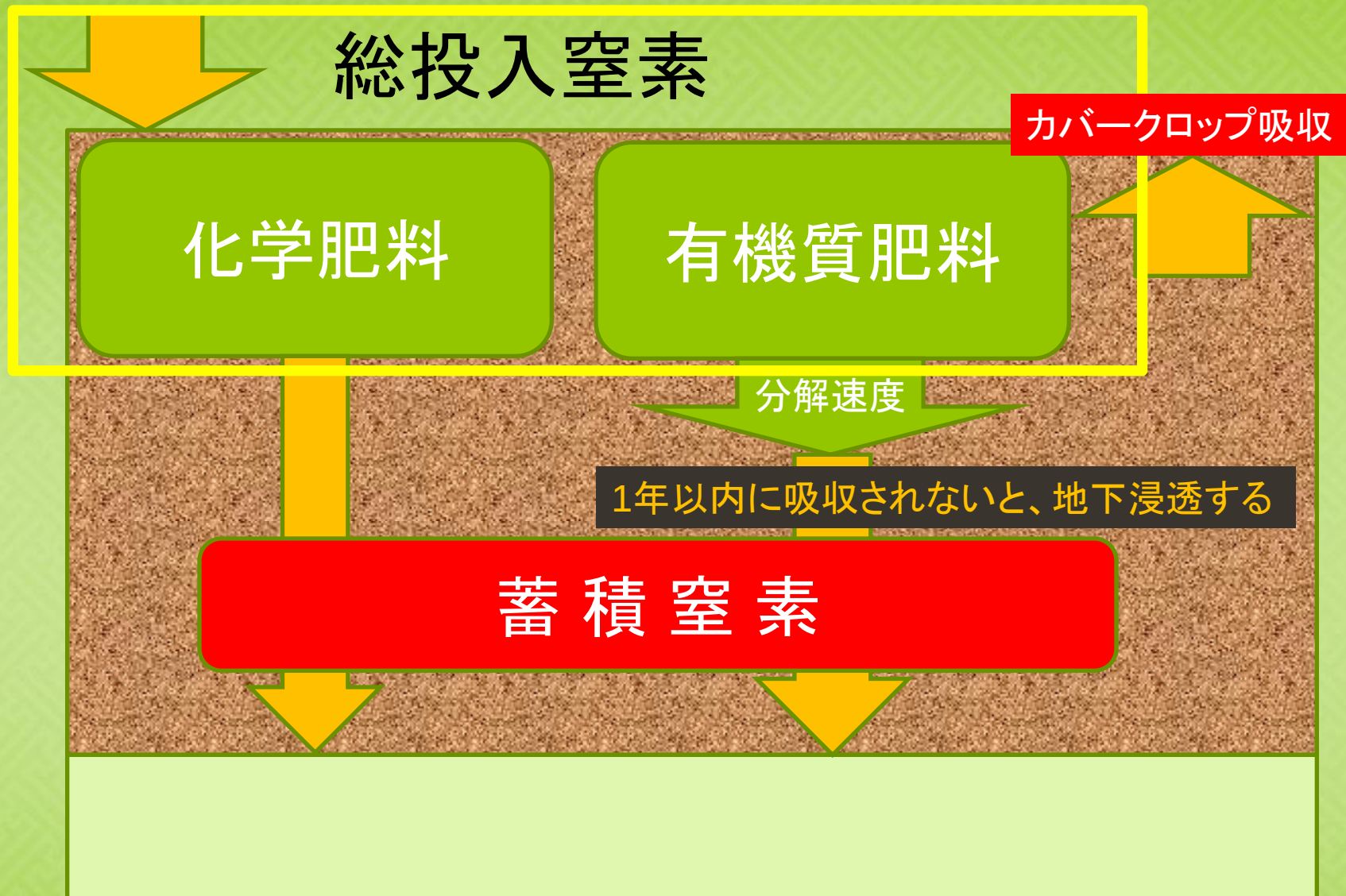
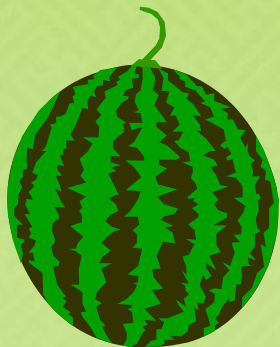


図11 窒素汚染のメカニズム

蓄積窒素と不可避溶脱窒素の関係

穀物は、収穫時には土壤中に窒素は要らない

野菜は、収穫時にも土壤中に窒素が残っていなければならない



施肥量 スイカ 250kgN/ha

収穫227kgN/ha

23kgN/ha ?



施肥量 水稻 90kgN/ha

収穫96kgN/ha

-6kgN/ha ?

蓄積窒素or不可避溶脱窒素

西尾道徳 農業生産環境調査にみる我が国の窒素施用実態の解析 土壤肥料学雑誌 第72巻 第4号
p513-521 2001.8 より

図12 不可避溶脱のメカニズム

蓄積窒素問題

- 過去または現在農地に投入され、現在または将来、地下水または河川・湖沼等に窒素汚染を引き起こす可能性がある必要施肥量を超えた窒素成分量
- 必要施肥量は、栽培作物、畑地履歴、地域特性、肥料成分（無機または有機質肥料）により異なる
- 理想として畑地ごとの施肥管理記録簿が必要となる

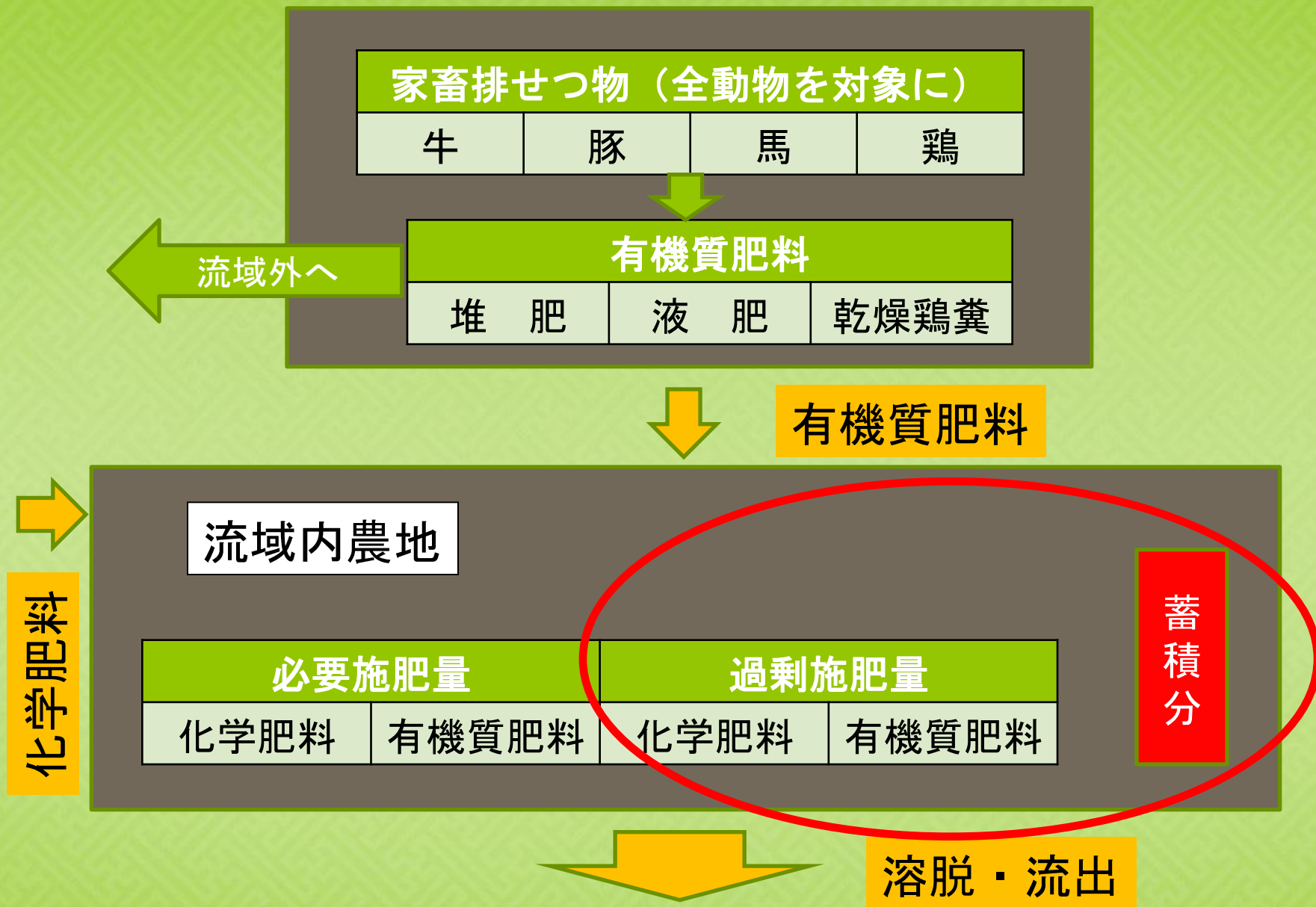


図13 窒素用脱防止対策のための概要図

不可避溶脱対策

過剰施肥対策が行われたことが前提
(作物に対して適正に総投入窒素量が管理された場合)

- 多肥作物栽培回数制限
 - 作物の連作体系(カバークロップ)
 - 浸透水量の削減(マルチなど)
-
- 上記のような対策をしても流出してしまう不可避溶脱窒素、または過去の蓄積窒素削減対策が必要

地形連鎖系を利用した窒素除去

- 窒素除去量は窒素濃度に比例する

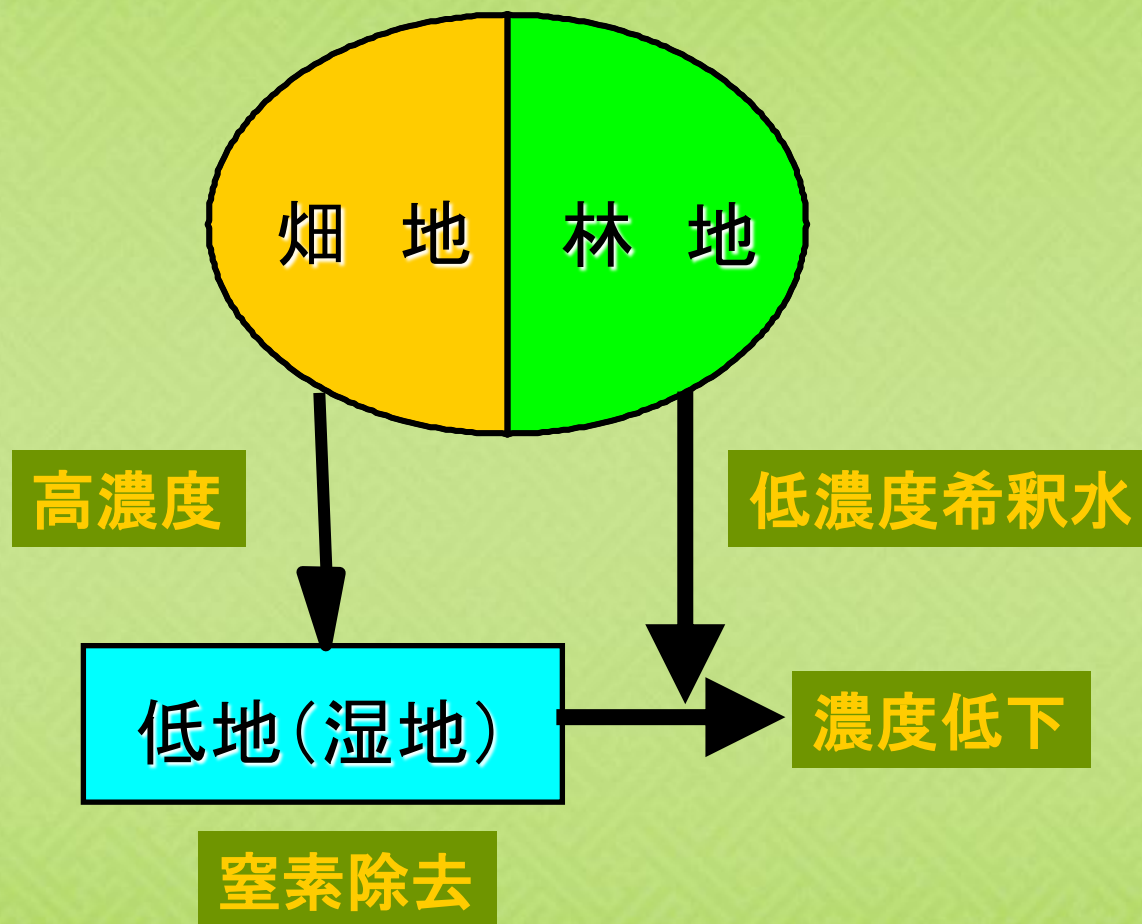


図14 地形連鎖系を活用した窒素除去の概要図

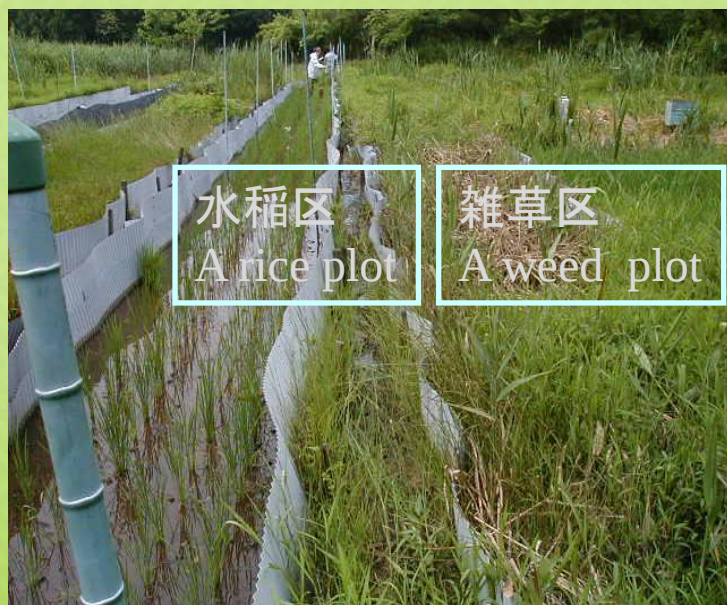
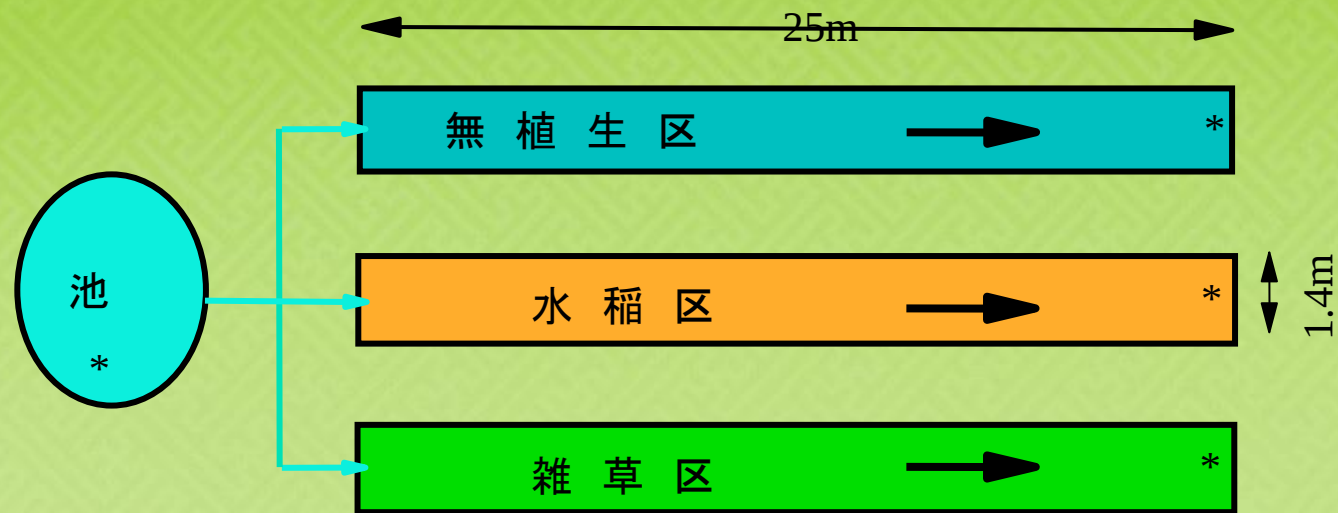


図15 地形連鎖系を活用した窒素除去試験区

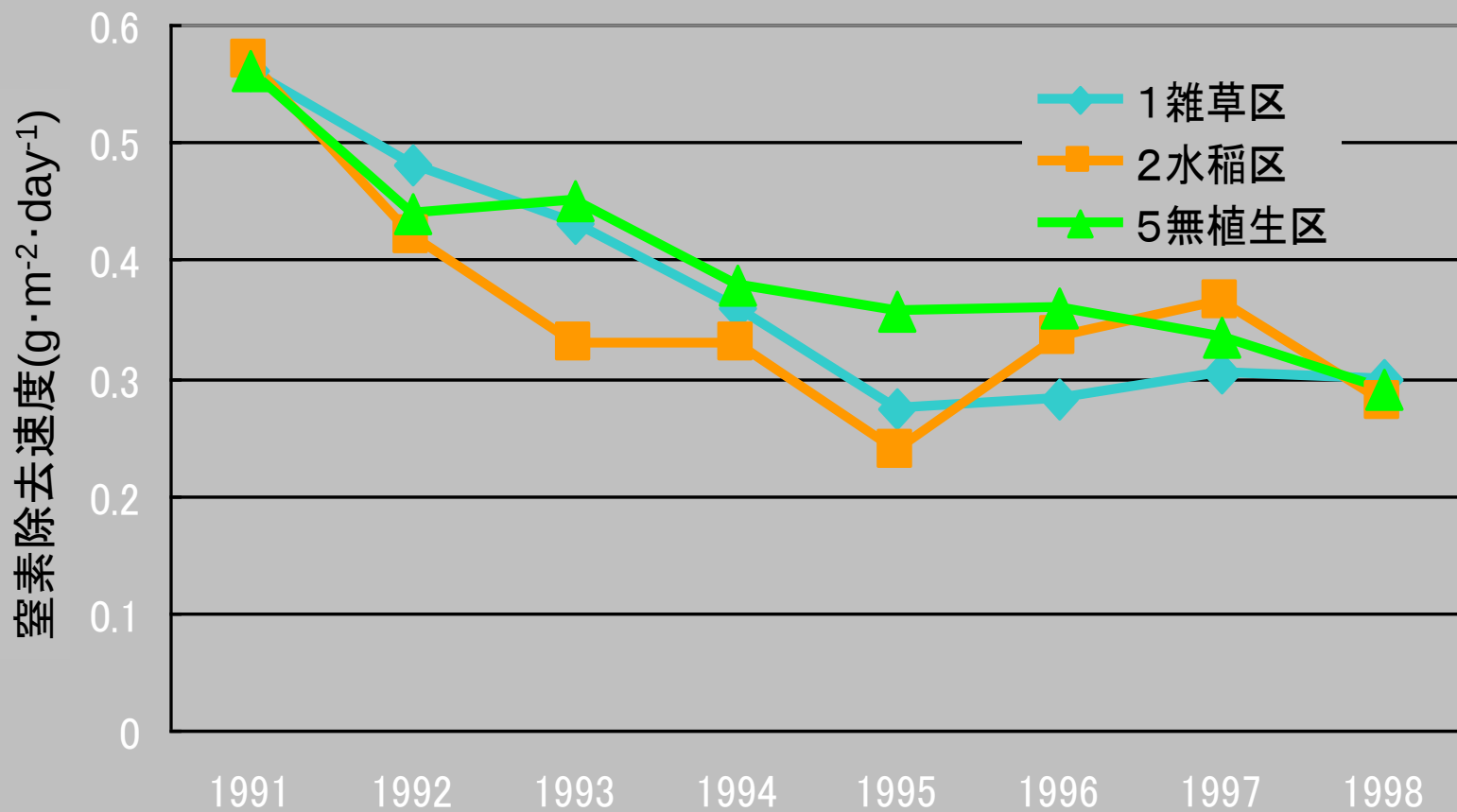


図16 窒素除去試験結果



図17 水温による窒素除去量変化の試験区

表2 水温による窒素除去量結果

	無植生区	トンネル区	差
水温(°C)	16.6	18.9	2.3
窒素除去量 (kg $\text{ha}^{-1}\text{y}^{-1}$)	502.5	605.8	103.3



日陰問題

林地・竹林による日光遮断
水温上昇効果の抑制



竹林・林地放棄問題

遮断降雨の増加
蒸散量増加

希釈用水確保が困難

図18 湿地を利用した窒素除去の1問題点

面源由来窒素汚染問題 まとめ

- 総投入窒素量対策
- 過去の蓄積窒素対策
- 不可避溶脱窒素対策

地形連鎖系を活用した窒素除去
農村地域の荒廃里地の適正管理

が必要である。