

7. 谷津田による窒素浄化が可能な地域を推定するための細流域区分法

[要約] 台地などの畑作地域では、窒素の面源負荷による環境汚染が懸念されている。谷津の集水域を単位とする細流域区分法は、地形土地利用の連鎖を活用して谷津田による窒素浄化の可能性がある地域を明らかにし、流域からの流出量軽減施策に利用できる。

農業工学研究所・農村環境部・景域研究室		区 分	研究
連絡先	029-838-7583, matumori@affrc.go.jp	分 類	普及

[背景・ねらい]

農地からの面源負荷が水質汚染の一因といわれ、窒素の流出を減らす環境保全型農業の取り組みが進められている。一方、水田では脱窒、吸収により窒素の浄化が可能である。そこで、地形や土地利用の連鎖系を考慮した環境保全的な流域の土地利用システムを構築するために、台地の流域において畑等からの施肥窒素の面源負荷量を試算し、谷津田の浄化機能を利用した窒素浄化が可能な地域を推定するための流域単位の区分法を開発した。

[成果の内容・特徴]

- 1/25,000土地条件図、地形図、単位流域境界（国土数値情報の流域界）の既存情報をもとに谷津の流域を単位とする流域区分を行う方法を開発した（図1）。
2. 土地条件図の地形分類をもとに利根川中下流域（3,494km²）において台地と低地の区分を行い（図2a）、台地斜面と低地の形態による違いで単位流域を細分する細流域区分図を作成した（図2b）。細流域内に谷底を含む場合を谷底型、谷底を含まない場合を斜面の形状により谷斜面型と直線斜面型に区分した。
3. 土地利用別の排出窒素負荷原単位に関する知見と細密数値情報（10mメッシュ土地利用）から面源負荷量を推定し、年流出水量を500mmとして流出水の窒素濃度に換算した（図3a）。水田で浄化可能な用水の窒素濃度は2~3 mg L⁻¹以上と言われ、2.5 mg L⁻¹以上を負荷量大とした。水田の窒素除去速度Y'と窒素濃度XにはY'=0.01Xの関係が知られており、同式から浄化に必要な細流域の水田面積率を求め10%以上を浄化能大とした（図3b）。
4. 負荷量と浄化能の組み合わせから、台地細流域を4つの類型に分けた（図3c、表1）。谷底型細流域のうち58.3%の流域で窒素濃度が2.5 mg L⁻¹を超えて負荷が大きく、その半分の28.3%の流域は谷底の水田面積率が高いため、地形連鎖により流域内の谷津田等を利用して窒素浄化を行える可能性が高いと判断された（表1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 河川、湖沼の水質浄化に活用できる。地形・土地利用の連鎖を利用して細流域内の谷津田（休耕田）で高窒素濃度の湧水を浄化して流域外への負荷を軽減するなど、浄化対策が可能な地域の分布を明らかにした。

[具体的データ]

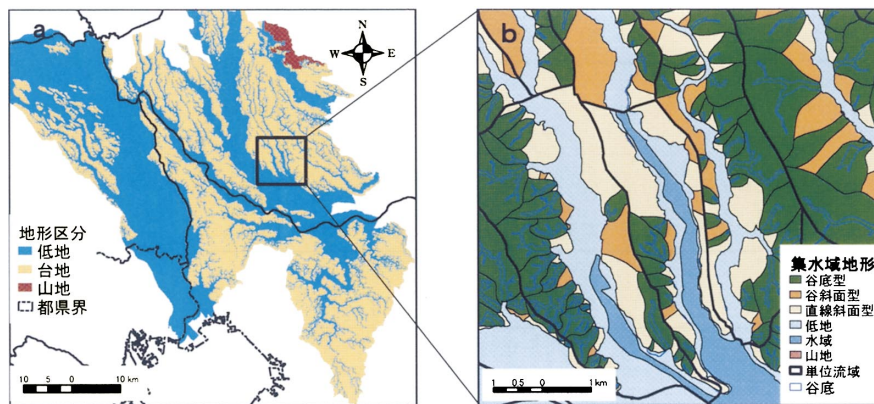
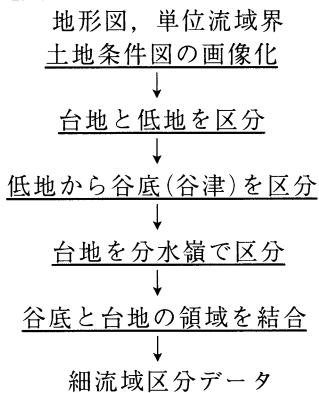
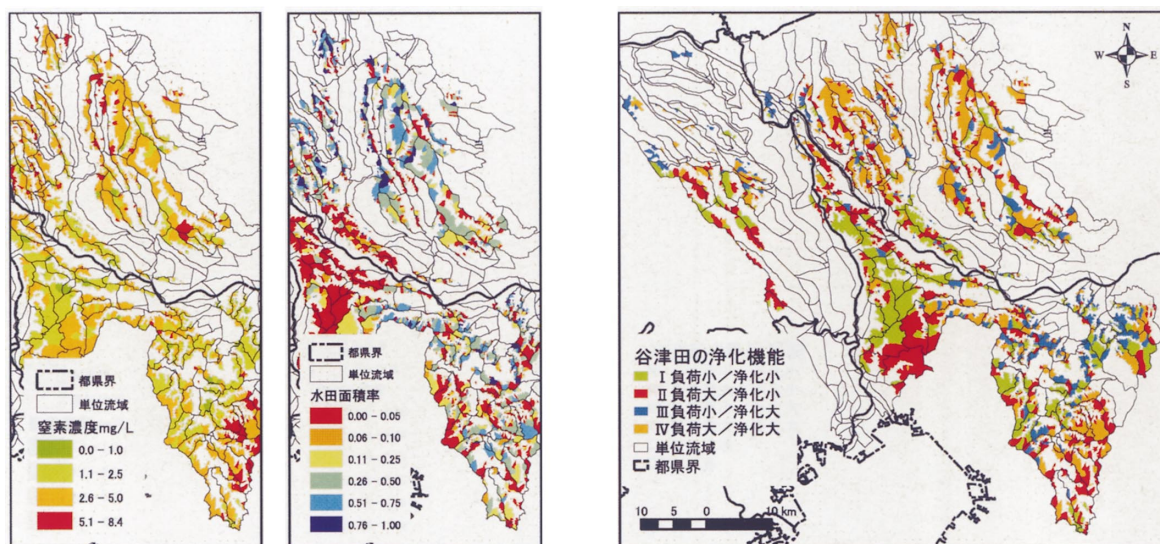


図1 細流域区分作業のフロー

図2 利根川中下流域のローム台地の分布と細流域区分



a. 流出水の窒素濃度

b. 低地の水田面積率

c. 窒素浄化機能の種類

図3 谷底型台地細流域からの窒素負荷量の推定と細流域内低地の水田面積率

土地利用別の排出窒素負荷原単位を畑 4.2 t km⁻²、田 1.0 t km⁻²、林 0.3 t km⁻²、その他 1.0 t km⁻²、年流出水量を 500mm として流出水の窒素濃度を試算した。窒素負荷の大小は、浄化が可能な用水の窒素濃度 2.5 mg L⁻¹ で区分した。浄化能の大小は、台地全面を畑とした場合の窒素浄化に必要な水田面積から低地の水田面積率 10% で区分した。

表1 台地の細流域の地形区分と窒素浄化機能の種類(面積 km², カッコ内は%)

細流域地形	窒素浄化能小		窒素浄化能大		合計
	負荷小 I	負荷大 II	負荷小 III	負荷大 IV	
谷底型	275.6 (27.1)	305.4 (30.0)	148.6 (14.6)	288.5 (28.3)	1018.0 (75.0)
谷斜面型	30.1 (31.3)	66.1 (68.7)			96.2 (7.1)
直線斜面型	104.1 (42.8)	139.2 (57.2)			243.3 (17.9)
合計	409.8 (30.2)	510.6 (37.6)	148.6 (10.9)	288.5 (21.3)	1357.5 (100)

[その他]

研究課題名：流域環境計画を支援する環境保全的な土地利用システムの構築手法の開発

中期計画大課題名：水・土地資源のモニタリング技術及び環境影響評価指標化手法の開発

予算区分：委託プロ(自然共生)

研究期間：2002～2006年度

研究担当者：松森堅治、石田憲治、飯嶋孝史、嶺田拓也、栗田英治、木村吉寿

発表論文等：1) 波多野隆介・犬伏和之・澤本卓治・白戸康人・中原治・松森堅治, 環境負荷予測への土壌学的展開, 日本土壌肥科学雑誌, 75(2), pp.283-289, 2004.

2) 松森堅治・石田憲治・飯嶋孝史・嶺田拓也, 地形連鎖を利用した窒素浄化が期待できる地域の推定, 2004年度農村計画学会春季大会講要, pp.41-42, 2004.