

中山間地域における農業・農村整備事業と環境保全 (1) : 圃場整備と環境への負荷

落合, 一奈

九州大学大学院農学研究院生産環境科学部門地域環境科学講座灌漑利水学研究室 | 九州大学大学院生物資源環境科学府生産環境科学専攻地域環境科学講座灌漑利水学研究室

弓削, こずえ

九州大学大学院農学研究院生産環境科学部門地域環境科学講座灌漑利水学研究室 | 九州大学大学院生物資源環境科学府生産環境科学専攻地域環境科学講座灌漑利水学研究室

中野, 芳輔

九州大学大学院農学研究院生産環境科学部門地域環境科学講座灌漑利水学研究室

甲斐, 諭

九州大学大学院農学研究院農業資源経済学部門農業関連産業組織学講座農産流通学研究室 | 九州大学大学院農学研究院生産環境科学部門地域環境科学講座灌漑利水学研究室

<https://doi.org/10.15017/21084>

出版情報 : 九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 55 (2), pp.215-225, 2001-02. 九州大学大学院農学研究院

バージョン :

権利関係 :

中山間地域における農業・農村整備事業と環境保全 (1) — 圃場整備と環境への負荷 —

落合一奈*・弓削こずえ*
中野芳輔・甲斐諭**

九州大学大学院農学研究院生産環境科学部門地域環境科学講座灌漑利水学研究室
(2000年10月31日受付, 2000年11月10日受理)

Evaluating the Effect of Agricultural Infrastructure Improvement on Environments in Hilled Area (1) — Land Improvement and Environment Assessment —

Kazuna OCHIAI*, Kozue YUGE*, Yoshisuke NAKANO
and Satoshi KAI**

Laboratory of Irrigation and Water Utilization, Division of Regional Environment Science,
Department of Bioproduction Environmental Science, Faculty of Agriculture,
Kyushu University, Fukuoka 812-8581

1. 緒 言

農村地域は、単に食糧を供給する生産機能だけでなく、国土の保全、国民の保健休養および生態系保全など、多面的機能を持つ国民共有の財産として認識されつつある。しかし、全国的に農村地域では人口減少、高齢化の傾向にあり、耕地面積も減少していることから、農村地域が持つ多様な機能の劣化が懸念されている。

最近では、経済効率優先から生活優先へ、ものの豊かさから心の豊かさの重視へと価値観は変化しつつある。余暇の増大や高齢化社会の進行に伴って、ゆとりや安らぎを求め、自然との触れ合いを望む声も高まってきた。ライフスタイルや社会情勢が変化する中で、農村のもつ多面的・公益的機能を維持するとともに、

農村の特質を活かした自然環境の保全と、農村景観を作り出すことが求められている。

すでに農村地域の活性化を目指して、全国各地で農業・農村環境整備事業が行われている。ここでは、福岡県八女東部地域農村環境整備事業計画を事例として、整備事業が周囲の環境に及ぼす影響、また事業後に予測される地域農業の変化について考察した。

2. 八女東部地域の概要

八女東部地域は、八女市・黒木町・上陽町・矢部村・星野村から成り、福岡県の南部に位置している。北部は耳納連山を境に久留米市、浮羽町と接し、東部から南部にかけては奥八女山系により大分県、熊本県と接している。八女市の東部には九州自動車道が走り、JR 鹿児島本線・西鉄大牟田線が南北方向に走り、国

* 九州大学大学院生物資源環境科学府生産環境科学専攻地域環境科学講座灌漑利水学研究室

** 九州大学大学院農学研究院農業資源経済学部門農業関連産業組織学講座農産流通学研究室

* Laboratory of Irrigation and Water Utilization, Division of Regional Environment Science, Department of Bioproduction Environmental Science, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Science, Kyushu University

** Laboratory of Agricultural Marketing, Division of Industrial Organization of Agribusiness, Agricultural and Resource Economics, Department of Agricultural and Resource Economics, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812-8581

道3・209・442号線が地域内を通っている。

また清流である矢部川、星野川が東西方向に流れ、川の両岸に沿って農地が展開している。気象は温暖・多雨であり、昼夜の温度差が大きく、本地域の特産物である茶の栽培に適している。本地域には気候・伝統の異なる地区が多数あり、それぞれの特色を活かした工芸・行事が各地で保存されている。伝統工芸や農林業を体験するレジャー施設・宿泊施設も各地にあり、地域の活性化の動きが盛んである。

水稲、花卉・野菜の施設栽培、茶、ぶどうなど多彩な農業が営まれ、九州でも有数の農業地域が形成されている。しかしながら、中山間地域という不利な条件下にあることから、生産基盤整備が立ち遅れている。また、本地域の主要作物が施設園芸作物や永年作物であり、工事中の代替園の調整が難しいことも整備の遅

れの原因となっている。さらに、農業の担い手の減少・高齢化が進む中で、国土保全機能の維持・発展を図ることが課題となっている。

以上から、本地域では水田・樹園地・施設栽培が混在する団地の一体的整備、既耕地の再編による茶園の拡大、整備および中山間地域での農地保全対策などを行う総合的な整備が必要とされている。

3. 八女東部地域の農業の現状

1) 主要作物作付面積

1985～1995年の10年間に渡り、本地域における水稲栽培面積は減少傾向にあり、その他主要作物となっているみかん・かき・ぶどうの作付面積も減少している。全国的に知名度の高い茶は、ほぼ一定面積を維持しているものの、伸び悩んでいる(図1)。

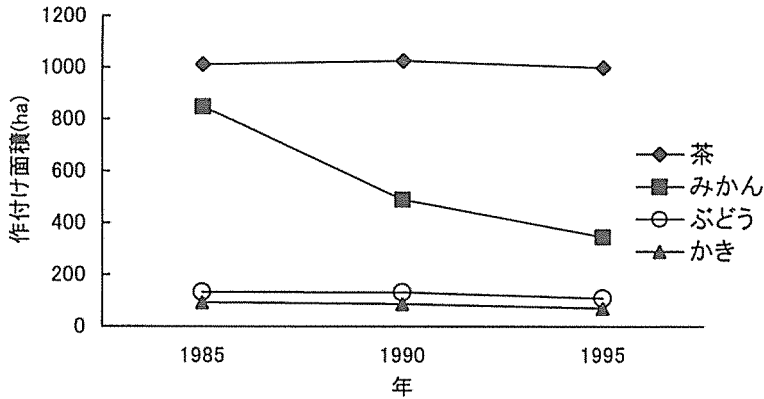


図1 主要作物作付面積の推移

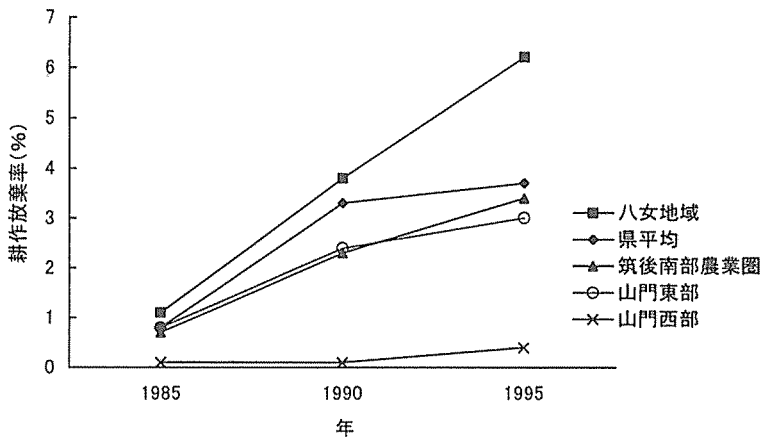


図2 耕作放棄率の推移

2) 耕作放棄面積

八女東部地域は福岡県の他地域に比べて傾斜地が多く、耕作が困難なため耕作放棄地が年々増加している(図2)。

3) 傾斜区分面積

各市町村の耕地の傾斜の割合を表1に示す。特に黒木町・上陽町・矢部村は、田畑ともに傾斜地が多い。

4) 傾斜地における生産性

傾斜と、経営規模・労働生産性・農業所得との関係を表2に示す。表2より、傾斜が大きくなるにつれて、経営規模は縮小し、労働生産性は低下し、所得も減少している。

5) 農業就業者の高齢化

日本国内全体でも高齢化の傾向にあるが、特に農村地域で高齢化が著しく、農業就業者のうち、年齢が65歳以上の割合が年々増加している。特に矢部村では65歳以上の農業就業者が半数近くにも達している。

6) 労働力の不足

中山間地域は、過疎化・高齢化が進み、休耕地や耕地放棄地の増大が問題となっている。八女東部地域は福岡県の中でも傾斜地、条件不利地が多く、耕作放棄地割合が高くなっている。また、本地域のいずれの市町村も、年々農家数の減少が見られる。

7) 圃場整備率

地域の基幹産業は農林業であるが、谷地田、棚田が多いために、地域全体の生産基盤整備率は18%と、福

岡県平均の68%に比べてかなり遅れている。

4. 八女東部地域の農業の課題

本地域は、農業の形態・経営の特徴によって、水田、ぶどう団地、茶園、水田と施設の混合地域の4種類に分けることができる。そこで、本地域の農業の課題・整備方向を、これらの種類ごとに述べる。

1) 農業の課題

(1) 水田

圃場が傾斜地にあり、その区画は不整形で狭小である。農道も狭く急傾斜で、農作業用機械の導入が困難である。このような地形上の問題に加え、農業従事者の高齢化・後継ぎの不足によって労働力が減少し、耕作放棄地の拡大が予想される。また、減反による転作の強化や、後継者不足のため、整備事業に対する意欲の低下もみられる。

本地区には日本有数の棚田が展開しており、この景観を維持し、生態系にも配慮しつつ、区画整理や生産基盤を推進することが地域振興や環境への配慮の観点から必要である。また、遅れている稲作基幹作業の受委託・共同化のシステム(ライスセンターなど)の運営を進めることも営農上重要な課題である。

また、水稲から労働投下量が比較的に少ない茶・果樹などへの転換も本地区における農業の活性化方策の一つである。

本地区の棚田地区へは、美しい景観を求めて、観光

表1 八女東部地域の傾斜区分面積(北部九州土地改良調査管理事務所 1999)

	八女市	黒木町	上陽町	矢部村	星野村
田の傾斜が1/20以上の割合(%)	5.4	76.5	100	100	49.8
畑の傾斜が8°以上の割合(%)	50.4	86.4	92.0	81.7	47.9

表2 水田の傾斜と生産性(中山間地域等直接支払制度検討委員会 1999)

項目	水田の傾斜		
	1/100未満	1/100~1/20	1/20以上
経営規模	100.0	79.4	72.1
労働生産性	100.0	63.6	53.4
農業所得	100.0	64.4	55.0

客が多く訪れている。景観を維持するため、観光収益に加えて、国、自治体からの補助金も考慮すべきである。

(2) ぶどう団地

後継者不足や労働力不足により、放任園が増加し、園地の老朽化現象（いや地現象・生理障害）、ハウス施設の老朽化などが問題となっている。また、農道が狭く、トラクターなど作業用機械の通行が困難である。

傾斜地、不整形地の区画整理と、農道の一体的整備が求められている。果樹、水田が混在している所はそれぞれに団地化し、作業効率を上げることが必要である。

(3) 茶園

小規模・傾斜地の茶園が多く、整備適地が少ない。既存茶園の区画整理・農地造成・団地化を行い、省力化のために、乗用型摘採機を導入することが必要である。

(4) 水田と施設の混合地域

施設と水田の混在による作業効率の阻害が問題となっている。圃場整備と併せて、施設と水田の団地化を行うことが必要である。

2) 農業生産基盤整備事業例

ここでは前述した4種類の特色を持つ地区をそれぞれ選定し、各地区で行われている農業基盤整備について紹介する。

(1) 星野村 A 地区（水田）

標高差約230mの斜面に、425枚の石積みの棚田が連なり、星野村を代表する大規模な棚田である。美しい棚田の景観を見るため、観光客も多く訪れている。

棚田平均一枚2aと小規模であり、農業生産性は平坦地水田と比べると悪い。棚田の景観を維持するため、星野村は4万円/10aの補助金を支払っている。また、農道整備などの工事費用を90%補助している。

(2) 黒木町 B 地区（ぶどう団地）

丘陵部はぶどうを主体とした樹園地である。不整形

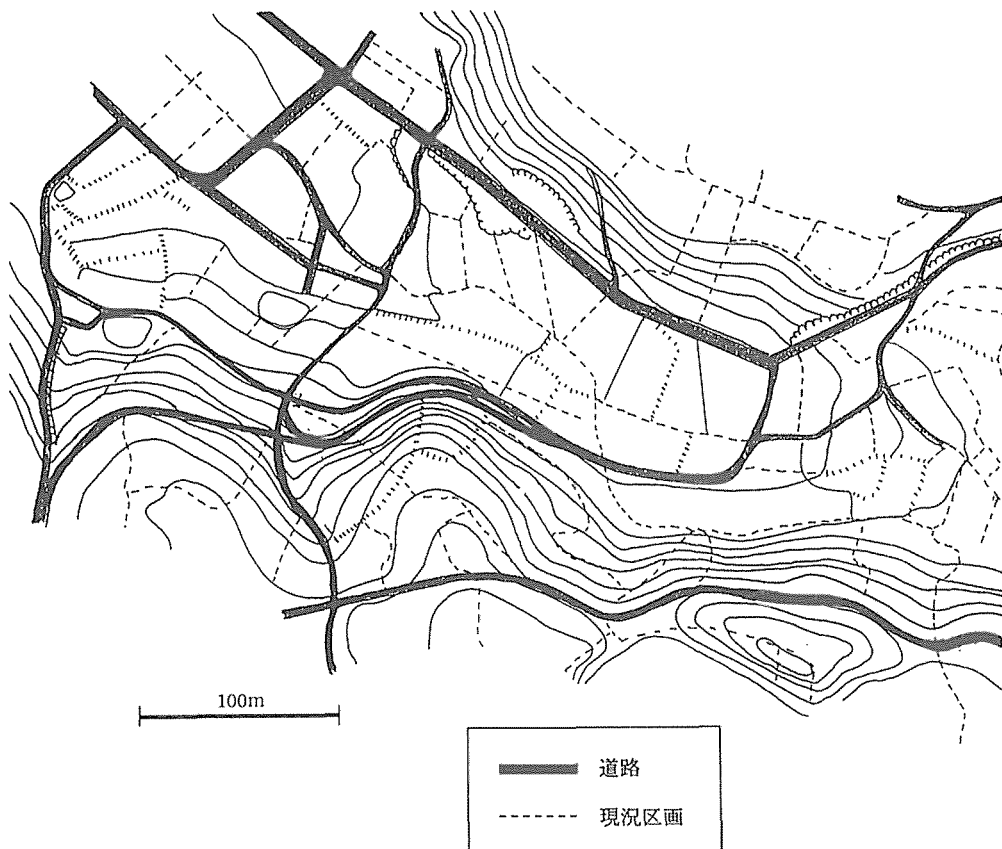


図3 黒木町 B 地区 現況

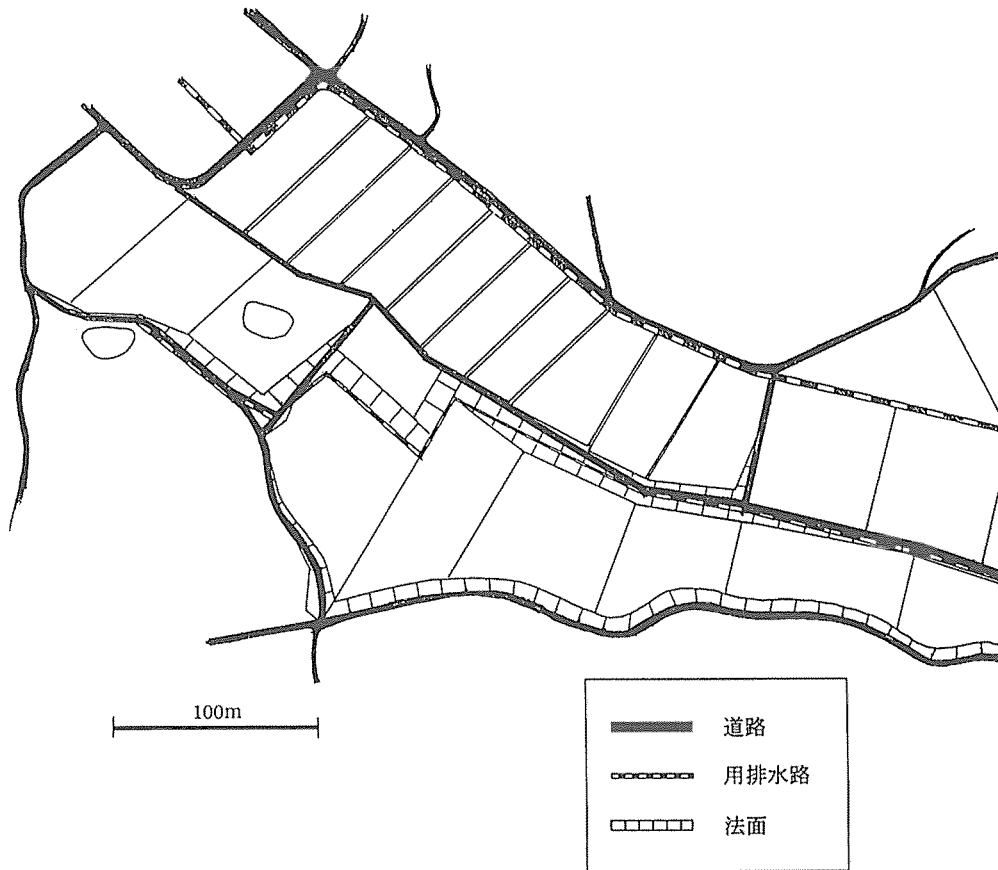


図4 黒木町B地区 整備案

地が多く圃地の勾配も急となっており、 $1/4 \sim 1/20$ の傾斜となっている。また、農道の整備の立ち遅れが、栽培管理に支障をきたす要因となっている。

後継者不足や労働力不足により、放任圃が増加している。圃地の老朽化現象（いや地現象・生理障害）も発生している。

省力化された営農体系の確立を図るため、農地・道路・水路などの整備を行い、団地化を行うことが必要と思われる。圃場の傾斜は機械操作に支障のないように $1/14 \sim 1/130$ とする。なお、ぶどうは永年作物であるため、整備事業をする際には整備期間中の代替圃の確保することも重要な問題となる。

本地区の現況と整備方法の一案をそれぞれ図3および図4に示す。

(3) 星野村C地区(茶園)

パイロット事業で開発した大規模の茶園地帯である。

一般に、茶園は1区画が $30a$ 以上であり、作業効率の良い乗用式摘茶機械を使うことが営農上理想的である。しかし本地区の茶園は、 $10a$ 程度の圃場が段々畑状になっているため、乗用式摘茶機の使用には不向きである。仮に平坦な大規模茶園に造成するとした場合、造成面積に占める法面の面積の割合が高くなり、圃場は造成面積の 60% 程度になる。

また、 $1ha$ 以上の大規模な造成は下流の同意が必要であるが、土砂流出や洪水の影響などの懸念から、同意は困難であることが予想される。

茶は永年作物であるため、工事期間中の代替圃確保が難しい。代替圃の賦存量把握が必要となる。

(4) 八女市D地区(水田と施設の混合地域)

本地区には水田、菊の栽培施設が介在している。現状のような土地利用では水田の大規模化は不可能であり、大雨時の排水対策が困難である。また機械利用組

合などの構成が難しいなど、作業効率の阻害が起きてくる。

そのため、現在、換地によりハウス団地を作る事業が行われている。事業中の代替地を市が用意し施設を建て、事業が終われば希望者への売却が予定されている。今後の農業発展のためには、ライスセンター・低温倉庫などの設備建設が必要であろう。

3) 八女東部地域の整備事業の方向

本地域の農業・農村は、高齢化が進み、耕作放棄地拡大が予想される。また、現在耕作を行っている農家においても、減反による転作の強化や後継者不足のため、整備事業に対する意欲の低下がみられる。また、地形的な要因で整備事業が困難であるところも多い。

事業を行う際には、該当地域の農家の合意および事業への参加が重要である。現在、この地域の農家は様々な経営方針や伝統を堅持しているために、一貫した方策を決定するのが困難である。

近く実施される国の生産条件不利地直接支払制度によって農業の経営形態などが変化するとと思われるが、その影響も含め今後の地域の方向性を明らかにする必要がある。例えば、中山間地域の景観の維持を優先する地区、作業効率を優先する地区、作目転換をおこなう地区等に選別する必要がある。また、地域住民が主体的に参加して地域づくりをしていくような方法を進めていく必要がある。

5. 圃場整備事業の環境への負荷

圃場整備事業では植生・地形が大きく変化し、大型機械によって土壌が攪乱・転圧される。そのため、自然環境および営農環境に変化が生じ、排水条件、営農条件および景観に影響を与えることが予想される。ここではこれらの環境に圃場整備事業がおよぼす影響の検討を行う。

1) 洪水流出の変化

圃場整備などによって表土の排水条件は変化する。事業によって勾配が緩やかになり、雨水流下速度は遅くなるが、排水路が整備され、流路が密に配置されると、地区の排水性は全体として高くなる。すなわち、雨水の滞留時間が短縮されて、洪水到達時間が短縮される。その結果、山林地と比べて、農地造成地の洪水到達時間は1/2程度に短縮されることになる。このことにより洪水時のピーク流出量が増加する。

また農道・水路・法面などの施設部分が非浸透域あるいは難浸透域に相当する。さらに大型施工機械によって土壌が攪乱、転圧されて透水性・保水性が低下する。

このような流域形態の変化により、雨水保留量が低下し、出水時のピーク流出量を増大させることが予想される。

(1) ピーク流出量の推定

ピーク流出量 Q_p は、以下の式により求められる。

$$Q_p = \frac{1}{3.6} r_e A \quad (1)$$

ここで、 Q_p : ピーク流出量 (m^3/s)、 A : 排水路の集水面積 (km^2)、 r_e : 洪水到達時間内の平均有効降雨強度 (mm/h) である。

(1) 式は、流域内に調整池などによる貯留がないこと、下流水位条件の影響がないこと、流域内の降雨条件および土地利用条件が一様とみなされること等の条件に基づいている。

ここで、上陽町 K 地区を例にピーク流出量の試算を行う。本地区の流域面積 A は、 9.45 km^2 、事業対象地区面積は、 $95,000 \text{ m}^2$ である。

洪水到達時間内の平均降雨強度を① $r_e = 5 \text{ mm}/\text{h}$ 、

② $r_e = 10 \text{ mm}/\text{h}$ と仮定すると、

① $r_e = 5 \text{ mm}/\text{h}$ のとき、 $Q_p = 13.1 \text{ m}^3/\text{s}$

② $r_e = 10 \text{ mm}/\text{h}$ のとき、 $Q_p = 26.2 \text{ m}^3/\text{s}$

となる。

(2) 洪水到達時間の推定

洪水到達時間とは、概念的には流域の力学的最遠点に降った雨水の騒乱が最下流端に到達する時間と定義される。洪水到達時間は、対象地区における観測値に基づいて推定することを原則とする。観測値が十分に得られていない場合には、次式によって洪水到達時間を推定することができる (角屋・福島)。

$$t_p = C \cdot A^{0.22} \cdot r_e^{-0.35} \quad (2)$$

ここで、 t_p : 洪水到達時間 (min)、 A : 流域面積 (km^2)、 r_e : 有効降雨強度 (mm/h)、 C : 土地利用状況によって異なる係数である。これは種々の流域規模を持つ河川の観測資料に基づいて実験的に誘導提案した式である。なお、 C の値を表 3 に示す。

ピーク流出量の計算と同様に上陽町 K 地区地区を事例に試算を行う。流域面積 A は、 9.45 km^2 、自然山林約 88%、農地約 10%、市街地約 2% である。よって、 C を次のように計算する。(ここでは自然山地、農地および市街地 C の値をそれぞれ 290、130 および 70 とした。)

$$C = 290 \times 0.88 + 130 \times 0.1 + 70 \times 0.02 = 271.6$$

表3 洪水到達時間推定式係数Cの値(角屋, 1989-1991)

表層条件	Cの値
自然山地	250~350
放牧場	190~210
農地造成地	100~150
市街地	60~90

事業対象地区面積は、95,000m²であり、流域面積に対する、対象地区面積の割合は、0.01と極めて小さいので洪水到達時間は、

$$\textcircled{1} r_c=5 \text{ mm/h のとき, } t_p=253.45 \text{ min}$$

$$\textcircled{2} r_c=10 \text{ mm/h のとき, } t_p=198.8 \text{ min}$$

となり、現状と施工後ではほとんど影響がないと考えられる。

2) 土壌流亡の推定

(1) 施工中の土壌流亡

土壌流亡予測式は、次のように表すことができる。

$$A=R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (3)$$

ここで、

A: 単位面積当たり流亡土量 (重量). (ton/ha)

R: 降雨係数. 各地域における降雨侵食指数 EI 値の年間平均値. (ton・m²/ha・h)

K: 土壌係数. 単位降雨あたりの流亡土量を与える係数で基準圃場 (斜面長20m, 勾配5°, 平畝の休閑地) に対する特定地域の土壌固有の係数である. (h/m²)

L: 斜面長係数. 基準斜面長 (20m) に対する比率から求められる係数で、斜面長 α とすれば $L=(\alpha/20.0)^{0.5}$ である。

S: 傾斜係数. 斜面勾配の関数で、基準勾配 (5°) では $S=1.0$ である。

C: 作物係数. 作物の種類とその生育状態で定まる係数で、休閑状態を基準値 ($C=1.0$) とした流亡土量の割合を示す。

P: 保全係数. 等高線栽培など保全的耕作の効果を示す係数で、平畝、上下耕を基準値とした流亡土量の割合を示す。

この土壌流亡予測式は、本来営農の行われている農用地に適用されるものであり、本予測式を施工中の土砂流亡予測に利用することには無理があると考えられる。しかし係数などを安全側にとって計算することで概略の流亡量を予測することができる。そこで、上陽

町 K 地区について各係数は次のように推定する。

(a) 降雨係数 R

工事実施期間を、安全のため、降雨係数の小さい冬場の6ヶ月間 (10月~3月) とすると工事期間中の降雨係数 R 値は次式で表される。

$$R=(E \times I) / 100$$

$$E=(210+89 \log I) \cdot r \text{ (m} \cdot \text{ton/ha)}$$

E: 区間降雨の降雨エネルギー (m・ton/ha), I: 区間雨量 (cm/h) であり、ここでは、福岡の値である32.0を用いる (種田 1976)。

(b) 土壌係数 K

川辺川の数値を参考として0.32を使用する (農林水産省 1992)。

(c) 地形係数 LS

計画斜面長および計画勾配は、作業機械の作業性を考慮してそれぞれ20m, 5°とする。現況斜面はほとんど25°以下である。安全側をとって工事中の勾配を25°とすると、

次式のようになる (農林水産省 1992)。

$$LS=(\alpha / 20.0)^{0.5}(68.19 \sin^2 \theta + 4.75 \sin \theta + 0.068) \\ =14.25$$

ここで、 α : 斜面長 (m), θ : 勾配 (度) である。

(d) 作物係数 C

工事期間中は、裸地状態のため、1.0を用いる。

(e) 保全係数 P

工事期間中は、裸地状態の2倍として2.0を用いる。以上から、工事期間中の推定流亡土量 A は、

$$A=32.0 \times 0.32 \times 14.25 \times 1.0 \times 2.0=291.84 \text{ (ton/ha)}$$

となる。対象地区面積は95,000m²であるので、本地区の6ヶ月間の推定流亡土量は、2772.48tonと推定される。

工事期間中の土壌流亡量は、工事実施期間中の降雨の状況、土壌の受食性、現地の現況地形条件および計画地形条件に大きく左右される。このうち土壌因子は地域に固有のものであるため、これをコントロールすることは困難である。しかし、降雨因子については、危険降雨期を避けて、冬場に工事をするなど工事期間を適正に設定する工夫によって土砂流亡の抑制が可能となる。また、地形因子は工事中の斜面長を短くすることによってある程度のコントロールが可能である。さらに仮設排水路や仮設土砂溜めなどを適切に配置することによって工事を安全に実施することができる。

(2) 農地利用中の土壌流亡量推定

農地の高い生産性を維持する上で、許容される流亡

土量を許容流亡土量という。許容流亡土量は、表土層の厚さと土壤生成環境に支配されるが、表土層の厚さが30cm以上である場合には年間平均の許容流亡土量を10~15ton/haとする。

流亡土量を予測し、斜面長、勾配、作付け作物および等高線栽培などを考慮しながら、計画を立てることが必要である。

ここで、上陽町K地区の場合について、整備事業施工後、本地区は水田、果樹園、茶園および野菜畑に利用すると仮定して、(3)式を用いて計算する。

(a) 降雨係数 R

福岡県の年間降雨係数 R 値である324.1を用いる。

(b) 土壌係数 K

川辺川の数値を参考に0.32を使用する。

(c) 地形係数 LS

計画斜面長および計画勾配は、作業機械の作業性を考慮してそれぞれ20mおよび5°とする。

$$LS = (\alpha / 20.0)^{0.5} (68.19 \sin^2 \theta + 4.75 \sin \theta + 0.068) = 1.0$$

(d) 作物係数 M

作目別に次の値を採用する。

①果樹園、茶園に利用するとき、 $M=0.1$ とする。

②野菜を作付するとき、 $M=0.39$ とする。

ここでは6~9月に夏野菜を、11月から翌年4月まで冬野菜を作ると一律に仮定して計算する。

③水田に使用するとき、 $M=0$

(e) 保全係数 P

勾配5°、等高線栽培を行うと仮定して0.30を用いる

・現状の土壤流亡量推定

土地利用状況は、樹園地70%、畑5%、水田25%である。

よって、作物係数 M は、次式のようになる。

$$M = 0.1 \times 0.7 + 0.39 \times 0.05 + 0 = 0.0895$$

推定流亡土量 A (ton/ha) は、

$$A = 324.1 \times 0.32 \times 1.0 \times 0.0895 \times 0.30 = 2.785 \text{ (ton/ha)}$$

となり、許容量以内である。

・整備後の土壤流亡量推定

樹園地80%、畑10%、水田10%と仮定して、作物係数 $C=0.119$ 、推定流亡土量 A は、3.701 (ton/ha) となり、許容量以内である。

3) 営農の変化

農業労働力の減少、高齢化の傾向、また外国からの安価な農産物の輸入品が増加する状況の中で、農業を維持するためには、農作業の効率化、労働時間の短縮および労働強度の軽減は重要な課題である。その対策として圃場の大規模化、機械化に対応した圃場整備が必要である。また、高収入が期待できる施設栽培の導入や、地域内の農業生産関連施設（乾燥調整施設、低温倉庫など）の整備および流通体制の整備も重要な要件である。ここでは本地域の代表的な2種の農業経営の形態別に圃場整備後の営農の変化についてそれぞれ述べる。

(1) 棚田

一般に水田は土地保全および洪水調節機能が大きいと考えられている。畦畔による貯留、滞留によって洪水を制御し、あるいは湛水に伴う地下水涵養などの調節、緩衝機能があるためである。とくに中山間地域の棚田には、その効果が期待されている。しかし、実際には中山間地域では未整備の圃場が多く、高齢化による労働力不足のために水管理および農地や道路斜面の維持は、困難であるのが現状である。このような地域では強雨などにより破損が起りやすく、降雨後の修復等も困難である。さらに、棚田では掛け流し灌漑が行われているが、水管理が適正に行われない場合は、棚田への降雨はただちに流出し、山林地域と比べて降雨に対する応答が速くなるので、一般に期待されるような貯留効果などの調節機能が認められなくなる。

以上のような地域では、棚田の資源価値が失われているとも言える。資源価値を守るためにも、農道・排水路を整備し、圃場の形状を管理しやすいように整備するなど、農作業全般の強度を軽減するような環境に改善することが必要である。

特に過疎、高齢化が進んでいる中山間地域では、労働力や土地の条件が不利であるため、維持が困難な耕地は、植林地とすることも長期的な農村地域保全に寄与すると考えられる。

本地域では、棚田が地域の重要な観光資源となっており、観光客も多く訪れている。そこで地域を、景観を保存する地区と生産効率を優先する地区とに分け、それぞれの目標に応じた整備をすることが必要である。保存する地区では補助金の導入や、体験農業の場として圃場を提供するなどの工夫が必要である。

(2) 樹園地

①傾斜地農業と機械化

農業人口の減少や高齢化の傾向の中で農業を維持す

表4 圃場の勾配と作業性（中山間地域等直接支払制度検討委員会 1999）

圃場面勾配	作業機械の作業性
5°以下	平地用機械作業
5°～8°	能率、精度は落ちるが、平地とほぼ同様の作業ができる。しかし耕起、収穫作業では影響が出る。
8°～12°	能率、精度が低下し、熟練しないと作業が進まない。原動機の馬力向上と四輪駆動が必要

表5 茶園の作業効率（農林水産省野菜・茶業試験場 1988）

摘採方法	形式	作業人員	労働強度	作業精度	1時間当たり作業面積	1時間当たり生葉摘採量
手摘み	—	1	弱	高	0.1a/時	1～2 kg
手ばさみ	—	1	弱	中	0.3	12～25
可搬型摘採機	—	2	強	中	4	250～370
自走型摘採機	—	1	中	中	4	250～370
乗用型摘採機	全面刈り型	1	弱	中	10	600

るためには、労働時間の短縮、労働強度の軽減および作業の効率化は重要な課題である。圃場を機械の使用に適した条件に整備することが必要である。

機械化作業を効率よく行うためには次の3点が必要である。

- (a) 資材の補給や生産物の搬出を効率よく行うために、圃場の長辺の長さはトラクターの場合150～200mが望ましい。
- (b) 営農機械の旋回時間を短くするため、短辺長を一定にして20～25mを単位としてその整数倍にするのが望ましい。
- (c) 畑面の勾配は、市販されている営農作業機械で安全かつ効率的な作業が行えるよう計画する必要がある（表4）。

面積が一定以上である果樹園ではスピードスプレーヤー（SS）が導入されつつある。しかし、石積みの果樹園では圃地改造を行いにくく省力化が遅れている現状がある。傾斜度に応じた作業道の設置と、それに合った省力機械の導入を行う。農家にとって負担となる作業は防除、収穫および運搬などであるが、防除に

SSを使い、運搬にトラクターを使うことでかなり軽減される。

SS導入のための圃地改造に伴い、果樹を一部伐採したり、縮伐することが必要となるが、それによる収量の減少は少ない。機械が通行する農道の整備にあたっては、安全運行が可能な圃内道を造ることを最優先すべきである。その他、昇降式作業車・風筒式防除機・小型油圧ショベルなどを導入すると省力化に役立つ。

茶園での摘採にも、機械を導入することによって労働強度、時間の軽減が図れる（表5）。しかし、中小規模茶園、傾斜地茶園では乗用型茶園管理機を使用することが難しい。一方で、後継者不足による基幹労働力の高齢化、担い手不足により機械化に対する要望が高まっている。そのため、圃場整備による大規模圃地化が必要になる。

②農作業用機械の導入と組織

個人での圃地改造や機械導入には、資金上の限界がある。効率的に機械を利用するには、複数の農家が集まって圃地的生産管理をすることが重要になる。また、機械への投資は大きくなるので、同一機械で、防除や

施肥など複数の作業に利用できるような機械体系を考える必要がある。本地域には機械協同利用組合がないが、そのような組織をつくることで、機械化を促進させ農業を活性化させることにつながる。

③農業生産関連施設の整備

本地域には、ライスセンターやカントリーエレベータがない地区が多い。地域内の農業生産関連施設（乾燥調整施設、低温倉庫など）の整備、流通体制の整備も重要なポイントである。圃場整備の際に換地を行って生産関連施設の建設場所を確保し、共同生産組合や機械利用組合を編成することも考えられる。

4) 農業と環境の保全

(1) 水質の現状と保全方法

茶樹は新芽を収穫する作物であり、また新芽の全窒素含有率が製茶品質と相関が高いため年々多肥となっており、環境への負荷が懸念されている。

茶園に施肥された化成肥料や堆肥は、ほとんどの場合、まずアンモニア態窒素を生成する。アンモニア態窒素は茶樹が好んで吸収する窒素であり、土壌に吸着しやすい性質を持っている。このアンモニア態窒素は土壌中に生存する硝酸化細菌の作用によって硝酸態窒素に変化する。硝酸化窒素は土壌中に吸着しにくく、簡単に溶脱してしまうため、硝酸態窒素の生成は施肥窒素の損失につながる。さらに排水中に入り、下流域の水質汚染の原因となり、水稻の倒伏、過繁茂、アオコの発生などの問題を起こす。

圃場において施肥された硫酸の吸収率の事例は、春肥38.1%、夏肥（一回目）36.2%、夏肥（二回目）43.4%、秋肥39.6%であり（保科，1985）、投入された窒素がかなり下流に流出していると思われる。適時適量の施肥を行うことが必要であるが、高品質の茶を生産するためにはある程度の多肥はやむを得ない。今後、茶園の団地化、団地の大規模化を目標とするならば、水質浄化施設を地域内に設けるなどの対策が必要である。

(2) 景観の保全

農村空間の視覚的構造についての定量的な分析例によると、視覚的に単調な空間は支持が低く、視覚的構成要素が多様な空間は支持率が高い。また、直線的であまりに硬い感じを与える境界は、景観上好ましいものではない（梅田，1992）。

農村空間の構成要素の中で、例えば防風林は防風という物理的効果とともに、景観に与える影響も非常に大きい。道路・水路・圃場などの空間構成要素が平面を構成するのに対して、防風林は平面に垂直な構成要

素であり、一種の空間の区分、閉鎖感を与えていると言つてよい。あまりに開放的な空間は、人に身の置きどころのない不安を与える一面がある。

農村景観の美は、個々の構成物の質によるとともに周囲との調和、つまり人間活動と自然との調和美である。景観は、住人や訪れる人に心理的な影響を与える。地域活性化のためには、地域全体の雰囲気作りとして景観に配慮した農業のあり方を考える必要がある。

本地域の農村景観は、大きく分けて3種類に分けられる。そこで、種類ごとにそれぞれの特色と景観保全の方向性を述べる。

①平坦地水田地帯

道路付近の低平地には水田が広がり、山のふもとに向かつての傾斜地には、畑、茶園と続いている景観が広がる地区である。平地の水田も、小規模で不規則な形をしており、石積みの法面が多い。穏やかで自然な農村風景というイメージである。圃場整備を行うことで、水田が区画整理され、大規模で、整形された田が並ぶ。そのことで、本地区のイメージが変化する可能性がある。法面を石積みとすることで景観に配慮する必要がある。

②棚田地帯

棚田が斜面全体に連なっている地区である。しかし、斜面の上部の田が放棄されて、崩れている場所も存在している。多くの田が上に向かつて続いている景観は変化に富み、観光資源として価値あるものであるが、崩れている棚田はその価値を損う要因になっている。整備事業を行うことで、荒れた棚田に植林をし、現在耕作が行われている棚田も作業が容易になることで、この景観を維持することにプラスに作用すると考えられる。

③多種目農業地帯

現況は、施設・露地栽培の果樹・水田・茶園などが不規則に混在していて、雑然としている印象を受ける。複雑な起伏を整備することによって、斜面がなだらかになり、団地化することで整然とした印象になると思われる。

6. 要 約

八女東部地域は、福岡市から約50kmの距離に位置しており、都市住民も参加したコミュニティーを作ることが可能である。宿泊・農業体験などを行えるような環境を作ることが、都市と農村の交流には重要なことである。このような環境を作るには、地域農業の継続が基本条件であり、生産基盤整備は必要不可欠であ

る。現在、高齢化、労働力不足が問題になっており、機械化のための整備が今後の課題である。すなわち、それぞれの地形や営農形態に応じた将来計画を立て、それに沿うような整備を行うことが重要である。平坦地ではぶどう、かき、茶および施設園芸の団地化、水田の大区画化を行い、効率的な農業、機械化などにより、高収入で、ゆとりのある経営をめざす必要がある。急傾斜地でも、狭い谷地ではないところは団地化を行い、機械作業が出来る程度の緩やかな傾斜にし、農道を整備する必要がある。

今後は、水管理、施設の暖房などの管理、害獣防除などに太陽、風力および小水力などのクリーンエネルギーを利用することが重要である。さらに、堆肥の利用、汚水処理水利用など、地域環境への負荷が少ないシステムを作ることが求められている。

2000年9月に星野村・浮羽村で棚田サミットが開催された。ますますこの地域での棚田保全への関心が高まると思われる。

本論文を作成するにあたり、農林水産省九州農政局北部九州土地改良管理事務所の諸氏に協力を頂いた。記して謝意を表す。

文 献

- 福岡県 1996 筑後南部農業園農業計画
農林水産省統計情報部
1985年農業センサス 第一巻 40 福岡県統計書
1990年農業センサス 第一巻 40 福岡県統計書
1995年農業センサス 第一巻 40 福岡県統計書
北部九州土地改良調査管理事務所 1999 広域農業開発基本調査八女東部地域中間検討会資料
中山間地域等直接支払制度検討委員会 1999 中山間地域等直接支払制度検討会報告書
角谷 陸 1989-1991 農業土木学会誌47(10)~49(6)
農林水産省野菜・茶業試験場 1996 茶の研究100年の歩み、50, 56, 61
農林水産省構造改善局 1992 土地改良事業計画指針 農地開発(改良山成畑工) 149-178
農村計画学編集委員会 1992 農村計画学—農業土木から農村整備への展開—、農業土木学会、141-172
保科次男 1985 茶樹による施肥窒素の吸収に関する研究。茶試験報、20: 1-89
佐藤晃一 1996 中山間地域における過疎の進行と資源管理機能の低下。農業土木学会論文集、182: 57-64
濱口壽幸 1997 カンキツ園における軽労働、省力化機械。農耕と園芸、8: 85-87

Summary

The agricultural infrastructure improvement and rural development have been carried out to make rural areas vitalized in various places of Japan. Today rural areas have been considered as not only the place for crop production and farmer's residence but also the place contributing to take rest and to enforce natural education for the people in urban area. For the rural area planning, promotion of the multifunction should be taken into account.

To overcome the agricultural handicap of the mountainous area, some plans were proposed on the East Yame District which is located in Fukuoka Prefecture. First, the technique of land improvement in steep topography was discussed. The introduction of farm machinery should be accelerated to confront the situation that the age of workers becoming higher and the number of worker decreasing. Second, influences to the environment resulted by the land reclamation were assessed. Soil protection from erosion, water quality maintenance and landscape conservation are discussed evaluating the effects by the quantifying methods.