台地集落域における土地被覆と人為的管理の変遷

Transition of Land cover and Land Management in Plateau Areas

栗田 英治* 松森 堅治* 木村 吉寿*

Hideharu KURITA* Kenji MATSUMORI* Yoshihisa KIMURA*

(*農村工学研究所)

(*National Institute for Rural Engineering)

I 背景と目的

近年、農家の高齢化や農村地域の混住化などにもなう水田や畑地の耕作放棄、里山を中心とした二次林の荒廃、管理水準の低下が大きな問題となっている。農林地の管理水準の低下は、食料などの生産基盤の劣化のみならず、それらが担ってきた国土の保全、景観や二次的自然の形成といった様々な環境保全機能の低下を招いている。

こうした背景を受けて、農村地域の農地や林地を適切な管理のもとに保全していく方策を模索する動きが活発化している。農林水産省は、農地等の資源の保全と質の向上を目的とした「農地・水・環境保全向上対策」の導入に向けた準備を進めている。また、地域レベルにおいても、NPO等による水田や里山林などを対象とした新たな利用・管理の試みが各地でなされている。

これまで、農村地域における土地の利用、管理は、地形や土壌などの自然の立地条件のもとに成立し¹⁾、個々の土地利用が有機的に関係しあい、集落などの地域を単位に一つのシステムとして存在してきた。今後、農林地の適切な保全管理のあり方を模索していく上では、水田や里山林などの特定の土地利用における管理状況の違いや管理の効果のみならず、複数の土地利用を含む地域全体での農林地の利用・管理状況を捉えていく必要があると考える。

そこで本研究では、農業などの共同作業を通じて土地への働きかけを行う基礎的な社会的単位²⁾

であり、農林地の利用・管理の単位となってきた農業集落域を対象に、経年的な土地被覆の変化と地域の人為的な管理状況の変遷の解明を試みた。具体的には、農地や林地の利用・管理状況を、土地被覆と土地被覆ごとの作業内容・作業時間から把握し、地形条件等に着目し、その分布と経年的な変化を明らかにする。結果をもとに、今後の農村地域における農林地の保全管理のあり方を検討した。

II 研究の方法

1. 調査対象地域

調査対象地域として、茨城県かすみがうら市志士庫地区(旧新治郡霞ヶ浦町)の3つの農業集落(荻平、馬場山、小原)を選定した(図1)。当地域は、新治台地の東部、市の北東部を流れる菱木川の中流域に位置し、起伏の少ない洪積台地、菱木川沿いの沖積低地、台地を開析する中小の谷地形(谷津)からなる。台地は成田層と常総粘土層からなり、これらの上部を厚さ2~3mの関東ローム層が覆っている。低地部は主に水田、台地上位面には、畑地、栗を中心とした樹園地、コナラを中心とした落葉樹林、スギ・ヒノキなどの針葉樹林など、多くの農業的土地利用が集落内に混在し(図2)、複数の土地利用を含む地域の利用・管理状況を捉えることが可能である。

図1 調査対象地域

図2 土地利用分布図(2000年)

2. 調査・解析の方法

(1) 土地利用・土地被覆の経年変化の解析

土地利用・土地被覆の経年的な変化の解析にあたり、複数年次(1947年, 1974年, 2000年)の空中写真を収集, 標高データ, 1/2500都市計画図等を用い, オルソ幾何補正を実施し, 3年次のデジタルオルソ画像を作成した。作成されたデジタルオルソ画像, 新旧の1/25000地形図の判読, 空中写真の実体視判読を行うことにより, 10の土地利用(水田, 畑地, 樹園地, 林地, 屋敷地, その他建物用地, 道路用地, 造成地, 空地・荒地, 水域)区分した。その上で, 水田, 畑地, 樹園地, 林地の4つの土地利用については, 地域内での利

用・管理状況の違いを反映した土地被覆に細分を行った。水田については, 圃場整備の実施の有無及び耕作の有無により, 「水田(整備)」, 「水田(未整備)」, 「水田(耕作放棄)」の3つの土地被覆に区分をした。畑地について, 被覆状態・作目に着目し, 麦・かんしょ・落花生・陸稻などの土地利用型の作付けを行っている「畑地(普通畑)」, 苗木作, 野菜作等を集約的な作付けを行っている「畑地(苗木)」, 「畑地(耕作放棄)」の3つに区分をした。樹園地については, まず, 対象地域において広く栽培されてきた栗とそれ以外の果樹に区分し, 栗園については, 表1の基準で4つの土地被覆に区分を行った。林地については, 林分の高さ, 構成樹種, 樹冠の形成状況などを基準に, 表2の9つに区分した。以上の合計30の土地被覆に区分し, 3年次の経年変化の解析を行った。

表1 樹園地(栗園)の土地被覆区分

土地被覆区分	被覆状態
栗園(疎)	樹冠投影面積50%未満の栗園
栗園(密)	樹冠投影面積50%以上100%未満の栗園
栗園(半放棄)	樹冠の鬱閉, 樹冠の大きさにばらつきが見られる栗園
クリ・針葉樹混交林	スギ・ヒノキ等の針葉樹が植栽された元栗園

表2 林地の土地被覆区分

土地被覆区分	被覆状態
伐採跡地	樹木の存在が確認出来ない林分, 草地
荒地	樹冠が確認出来ない低層の林分
落葉広葉樹林(低層)	樹冠が確認出来る低層の落葉広葉樹林
落葉広葉樹林(コナラ・クヌギ)	コナラ・クヌギを中心とした落葉広葉樹林
落葉広葉樹林(ケヤキ)	ケヤキを中心とした落葉広葉樹林
常緑広葉樹林	シラカシなどを中心とした常緑広葉樹林
針葉樹林(アカマツ)	アカマツを中心とした針葉樹林
針葉樹林(スギ・ヒノキ)	スギ・ヒノキを中心とした針葉樹林
竹林	竹林

土地被覆図の作成, 解析には, ESRI社のArcGIS9.0を用いた。

(2) 土地被覆ごとの利用・管理状況の把握

年次・土地被覆ごとの農林地の利用・管理状況を把握することを目的に, 地区内に居住する農家に対する聞き取り調査を実施した。調査は, 各農業集落の区長を務める農家を含め13の農家の世帯主ならびに元世帯主を対象とした。具体的には, 年次ごと, 区分された土地被覆ごとの作目, 作業内容(作業項目), 各作業に要した時間, 作業に用

いた機械、輪作体系などについて把握した。作業項目、作業時間については、町史などの民俗資料、当地域を対象とした既往の地域研究成果、農作業便覧等³⁾⁴⁾の作物別の作業体系などを参考とした。

(3) 地形条件との関係性の解析

把握した土地被覆及び土地被覆ごとの利用・管理状況の分布を、地形条件（台地低地区分、傾斜度）に着目し解析を実施した。まず、地形分類図をもとに、谷底低地と谷壁斜面・台地上位面に区分を行い、谷壁斜面・台地上位面については、さらに3年次に土地被覆区分における最小単位の平均傾斜度を、2.5mメッシュ標高データ（レーザープロファイラ使用）を用いて算出し、畑地造成における傾斜地の区分である 3.0° 以上を傾斜地、 3.0° 未満を平坦地と区分した。区分の結果をもとに、土地被覆、利用・管理状況との関係について解析を行った。

III 土地被覆構成と経年変化

対象地域における3年次（1947年、1974年、2000年）の土地被覆構成変化の解析結果を図3に示す。地区全体に占める各土地利用・土地被覆の構成比については、「水田」において1974年から2000年の間に、1980年から1983年にかけて地区内で実施された圃場整備にともなう、「水田（未整備）」

図3 対象地域内の各年次間の土地被覆変化

から「水田（整備）」への変化はみられるものの、その構成割合については、「水田」約1割5分、「畑地」約3割と、1947年から2000年の間、大きく変化していないことが分かる。一方、1947年次に、地区の3割強を占めた「伐採跡地」、「柴地」は、1947年から1974年の間に、様々な土地被覆に変化したことが分かる。大きくは「畑地（普通畑）」や「栗園」などの農地への変化、「針葉樹林（アカマツ）」、「落葉広葉樹林（低層）」などの林地間での変化の2つに分けることが出来る。「伐採跡地」、「柴地」といった土地被覆は、地元農家への聞き取り調査からアカマツ林やコナラ・クヌギを中心とした薪炭林などの平地林の施業上の段階であったことが分かっている。前者の変化は、戦後の燃料革命を経て、薪炭利用・堆肥利用等の価値を失った平地林が農地へと転換されたものと考えられる。後者の変化は、定期的な伐採等が行われなくなった林地の樹木の成長の結果と考えられる。「針葉樹林（アカマツ）」、「落葉広葉樹林（低層）」へと変化した林地は、1974年から2000年の間に、さらに「針葉樹林（スギ・ヒノキ）」、「落葉広葉樹林（コナラ・クヌギ）」へと変化する。当地域は、1980年代から大規模な松枯れによる被害を受けており、「針葉樹林（スギ・ヒノキ）」への変化、こうした松枯れ被害を受けたアカマツ林において、スギ、ヒノキの植林が行われた結果である。スギ・ヒノキの植林が実施されなかった松枯れ跡地、「落葉広葉樹林（低層）」だった場所については、コナラ・クヌギなどの落葉広葉樹の成長にともない、「落葉広葉樹林（コナラ・クヌギ）」へと変化した。

IV 作業内容・時間からみた管理の変遷

表3は、地元農家に対する聞き取り調査の結果を、年次及び土地被覆ごとに整理したものである。1947年次には、「水田（未整備）」、「畑地（普通畑）」ともに作業時間は年間60時間以上を要していた。現在では、機械化が進んでいる耕起や代かき、田植、収穫等の作業が、すべて人力（耕起について牛耕）であったためと考えられる。「畑地（普通畑）」においては、麦類とサツマイモ、落花生の二毛作

が行われ、年間通して作業が行われる土地利用であったことが分かった。「柴地」、「伐採跡地」においては、冬期間の草刈り、落葉かきといった作業を通じて、利用・管理がなされていた。「柴地」、「伐採跡地」から得られた刈草や落葉等は、周辺の畑地や水田などで、肥料として利用されていたことが明らかになっており、地区内で資源利用を通じた異なる土地被覆間の関係が存在していたと考えられる。1974 年次では、当地区において、耕耘機、稲刈り機などが普及し、「水田（未整備）」、「畑地（普通畑）」において、年間作業時間の短縮がみられた。1960 年頃から当地区で普及した栗の栽培は、剪定整枝、施肥、消毒といった手間のかかる作業を必要とした⁵⁾。一方で、「落葉広葉樹林（低層）」、「針葉樹林（アカマツ）」などの林地は、燃料革命、化学肥料の普及にともない、定期的な管理は行われなくなり、肥料の供給等の目的での農地との関係も希薄化が進んだ。2000 年次には、水田において、当地区で実施された圃場整備と合わせる形で、田植機、トラクターといった農業機械が普及、さらに機械化にともなう作業時間の低減、省力化が進んだ。「畑地（普通畑）」においては、麦類の価格低迷、機械化等への対応にともない、麦類と間作で二毛作の形で実施されてきたサツマイモ栽培が、単作で行われるようになった。

整枝剪定や消毒といった作業とあわせて、集約的に実施されてきた栗の栽培は、栗の価格低下、農家の兼業化にともなう労働力不足などを理由に、年 1 回の草刈りと収穫のみを行う、粗放的な作業形態に変化した。一方で、「畑地（苗木）」は、多くの作業を要する極めて集約的な土地利用であり、100 時間を超える年間作業時間が投じられている。

土地被覆ごとに把握した作業のうち、土地及び植生に対して一定の攪乱をもたらす、耕起（代掻き）、除草、伐採などの土地・植生の管理に関わる作業についてみる（表 3）。1947 年次には、水田、畑地ともに、作業時間全体の 5 割近くを耕起や草刈りといった管理作業に費やしているが、1974 年、2000 年とその割合は大きく減少している。また、年間 100 時間を超える作業時間が投じられている「畑地（苗木）」についても、耕起・除草などの土地・植生の管理に関わる作業に要する時間は、作業全体の 1 割程度であることが分かる。

図 4 は、表 3 において把握された土地被覆ごとの管理状況（10a あたりの年間作業時間）を、5 段階に区分して示したものである。地域全体（建物用地などの都市的土地利用は除く）の 10a あたりの年間平均作業については、1947 年次：44.3 時間、1974 年次：34.9 時間、2000 年次：22.5 時間と、年次を追うごとに減少してきたことが分か

表 3 土地被覆ごとの作業内容・平均作業時間

年次	土地被覆	作付(目的)	作業内容	10aあたりの年間平均作業時間	
				作業全体	耕起・除草などの管理作業 %
1947	水田(未整備)	稲	施肥、耕起、代かき、田植、除草、収穫	72	38; (52.8)
	畑地(普通畑)	麦類+サツマイモ・落花生	耕起、施肥、播種・植付×2、中耕、踏圧、収穫×2	68	32; (47.1)
	伐採跡地	アカマツ(薪・落葉)	草刈り、落葉かき(伐採:15~20年ごと)	16	16; (100.0)
	柴地	コナラ・クスギ(薪・落葉)	草刈り、落葉かき(伐採:7年ごと)	16	16; (100.0)
1974	水田(未整備)	稲	施肥、耕起、代かき、田植、防除、収穫	46	22; (47.8)
	畑地(普通畑)	麦類+サツマイモ・落花生	耕起、施肥、播種・植付×2、中耕、踏圧、収穫×2	46	14; (30.4)
	栗園(疎):栗園(密)	クリ	草刈り、消毒、収穫、整枝剪定、施肥	48	3; (6.3)
	針葉樹林(アカマツ)	アカマツ	—	0	0; —
	落葉広葉樹林(低層)	—	—	0	0; —
2000	水田(整備)	稲	施肥、耕起、代かき、田植、防除、収穫	17	3; (17.6)
	水田(未整備)	稲	施肥、耕起、代かき、田植、防除、収穫	30	8; (26.6)
	水田(耕作放棄)	—	—	0	0; —
	畑地(普通畑)	サツマイモ	耕起、施肥、植付、防除、収穫	21	4; (19.0)
	畑地(苗木)	果樹苗(ウメ、リンゴ、モモ等)	耕起、施肥、定植・野接、防除、中耕、追肥、整姿、収穫	126	12; (9.5)
	畑地(耕作放棄)	—	—	0	0; —
	栗園(疎):栗園(密)	クリ	草刈り、消毒、収穫、整枝剪定、施肥	48	3; (6.3)
	栗園(半放棄)	クリ	草刈り、収穫	9	1; (11.1)
	針葉樹林(スギ・ヒノキ)	スギ・ヒノキ(用材)	—	0	0; —
	落葉広葉樹林(低層)	—	—	0	0; —
	落葉広葉樹林(コナラ・クスギ)	—	—	0	0; —

※ゴシック:耕起・除草など土地・植生の管理に関わる作業

※()内:作業全体に占める割合

図4 10aあたりの年間農作業時間の変化

る。年次ごとの作業時間の分布については、1947年次には、谷底部の水田、集落周辺の畑地を中心に林地も含め、10時間以上の作業が実施されており、地区全体に利用や管理が及んでいる。1974年次には、台地上部において、より多くの作業時間を要する場所と、ほとんど利用・管理がなされない場所と二極化が進んでいることが分かる。2000年次には、苗木作などの非常に集約的な利用・管理がなされている場所が台地上部に散在する。一方で、未整備の谷津田や林地、傾斜地に立地する栗園など、利用や管理が及ばない場所も存在する。

	面積 (ha)	主な土地被覆 2000年	年間作業時間			
			1947年	1974年	2000年	
谷底低地	60.1	水田(整備) 65.5% 水田(未整備) 8.1%				
台地上部 平坦地	177.9	畑地(普通畑) 35.2% 畑地(苗木) 12.5% 屋敷地 10.7%				
傾斜地	144.4	針葉樹(スギ) 23.2% 畑地(普通畑) 15.0% 落葉樹(コナラ) 12.7% 栗園(平放栗) 12.5%				

■ 100時間以上 ■ 30～100時間 ■ 10～30時間 ■ 1～10時間 ■ 1時間未満 ※ 屋敷地等

図5 地形・傾斜区分ごとの土地被覆と年間作業時間

図5は、図4に示した土地被覆ごとの年間作業時間を、地形・傾斜度を基準に行った区分ごとに集計したものである。主に水田が立地する谷底低地においては、各年次とも7割から9割の場所で、10時間以上の作業が及んでいることが分かる。現在、「畑地(普通畑)」、「畑地(苗木)」などの土地被覆が卓越する、平坦地(平均傾斜度:3.0°未満)については、年次を追うごとに、極めて集約的に作業時間の投じられる場所と、年間総作業時間が10時間に満たない場所へと二極化が進む。特に2000年次には、苗木作地の増加にともない、100時間を超える場所が2割を超える。樹林地や栗園などが分布する傾斜地(平均傾斜度:3.0°以上)については、1974年から1時間未満の定期的な利用・管理の及ばない場所が増加し、2000年次には約6割に及んでいることが分かる。

V まとめ

本研究の結果をもとに、台地集落域における人為的管理の変遷は、以下の4つの変化から整理すること出来る。①基盤整備や機械化にともなう省力化による変化：谷底低地の水田、台地上部の畑地（普通畑）、②作付けの変化にともなう集約的利用への転換による変化：台地上部の畑地（苗木作）、③栽培・管理の粗放化等にともなう管理水準の低下による変化：傾斜地に立地する樹園地（栗園）、④利用の停止、耕作管理放棄による変化：樹林地、未整備の谷津田。これらの変化にともない、かつては、地域全体に及んでいた利用・管理は、空間的にも作業内容的にも偏在するようになったことが明らかになった。

また、粗放化や利用・管理の停止・放棄は、燃料革命を契機とした林地における薪炭や落葉落枝の利用の減少、樹林地と畑地を中心とした土地利用間の関係の希薄化、栗園における栗の価格低下などの農地や林地の利用価値の低下と深く関係していると考えられる。一方で、1970年代以降、水田や畑地を中心に進んだ省力化や集約化は、生産性向上の過程で変化した作業体系に適応出来ない傾斜地や、未整備の水田等の管理放棄を進める結果となったと考えられる。

今後の農村地域における農林地の保安全管理のあり方を考えていく上では、現在、利用・管理の及んでいない農林地における利用価値、地形などの作業体系ごとの利用条件等について検討していく必要があると考える。利用価値の面では、既存の農業生産の観点に加えて、多面的な機能の発現等の観点から集落域を再評価し、非農家や都市住民などの多様な主体、目的による管理のあり方を検討していく必要があると考える。台地集落域に立

地する里山林や谷津田などは、生物多様性保全等の面から高く評価されており、多くの都市住民やNPO等が利用・管理にあたっている事例が見られる⁶⁾。こうした新たな主体による新たな管理のあり方を位置付けていくことが重要と考える。利用条件の面では、傾斜地などの条件不利地に対応した管理のあり方を検討していく必要がある。近年、中山間地域を中心に、耕作放棄地をバイオマス利用や放牧利用に活用した粗放的な管理の事例が多く報告されている⁷⁾。利用・管理の面からみて二極化が進む地域の現状を踏まえると、地形条件等の制約を受けにくい集約度の低い粗放的な利用・管理を、地域内に位置付けていくことが必要である。また、バイオマス等の資源の活用などを通じて、希薄化の進んだ異なる土地利用間の利用・管理の関係を見直していくことも重要と考える。

参考・引用文献

- 1) 井手久登・武内和彦(1985):『自然立地的土地利用計画』。東京大学出版会、東京
- 2) 農業集落研究会編(1977):『日本の農業集落』。農林統計協会、東京
- 3) 日本農作業研究会編(1976):『農作業便覧』。農林統計協会、東京
- 4) 日本農作業学会編(1999):『農作業学』。農林統計協会、東京
- 5) 大八木智一・石井英也(1980):出島村における栗栽培地域の形成。霞ヶ浦地域研究報告, 2, 55-67.
- 6) 武内和彦・鷺谷いづみ・恒川篤史編(2001):『里山の環境学』。東京大学出版会、東京
- 7) 富岡昌雄(2003):低投入・資源循環型農業の可能性:農業と経済, 69(10), 48-53

Summary

We analyzed transition of human impacts in rural area including various types of agricultural land-use. Land-use and land-cover changes were identified using aerial photographs from 1947, 1974 and 2000. We clarified land management practices at each land-covers by interview with local residents. As a result, in 1947, annual farm work hours per 10a on paddy fields, upland fields and woodland exceed ten hours. Human impacts have been covered over the whole area. In 2000, land management on woodland and unconsolidated Yatsu paddy fields was abandoned, but intensive land management was continued at seedling fields and orchard.