

# 美ヶ原高原南斜面の地形環境

松田松二\*・星川和俊\*

## はじめに

地域の環境は、自然・社会・人文的諸条件が複雑にからみ、錯綜している。そのため、地域に起こる個々の現象の解明をさえ、更に難しくしている。そして、我国のほとんどの地域において、自然環境は人間の種々の活動によってたゆまずさいなまれている。このような状況において、一つ一つの自然因子、あるいは人間の活動因子について、地域の全体的観点から見直していくことが、今後の人間の活動に対して、一定の指針を与えてくれるであろう。

本研究の目的は、ある一つの地域全体の自然因子を個々に調査し、土地利用の現況とそれらの対比を行ないな

がら、地域環境の中でいかに土地を有効に利用していくかの方向を探ることにある。そこで、研究対象地域として松本市東部に位置する三城地域を選んだ。本地域は美ヶ原台地のほぼ南斜面に位置し、小規模ながら地域住民によって、いどむような土地利用が行なわれている。更に、中信高原の中で観光と自然との接点として、比較的多様な自然と問題点を残している地域である。

本研究は始まったばかりであり、まだ十分な解析まで至っていない。ここでは、本地域の地形環境とその結果に基づく地形の二次的特性について、若干の知見を得たので、ここにとりまとめて報告する。

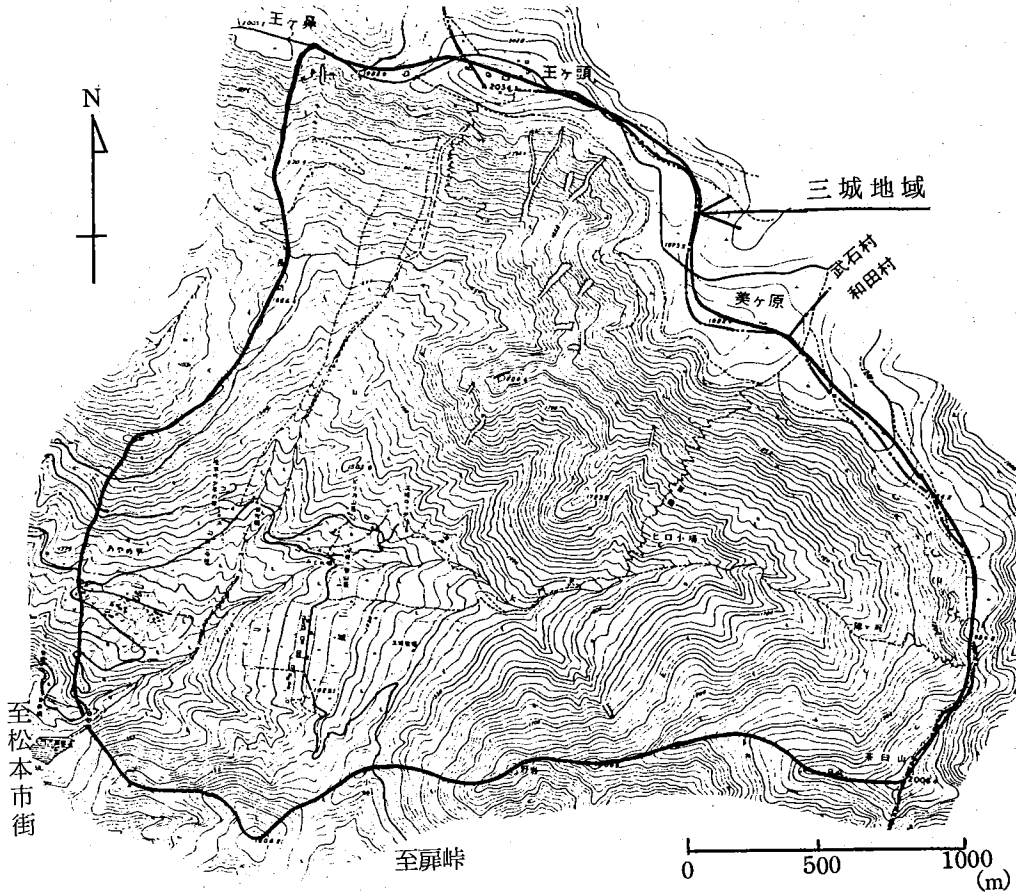


Fig. 1 研究対象地域

\* 信州大学教養部環境科学研究室

## I. 地域の概要

### 1. 対象地域

三城地域は松本市入山辺にあり、美ヶ原台地の南山腹に位置する袋状の小さな谷である。Fig. 1 に示すように、本地域から松本市街地へは、大門沢沿いの道路が通じているだけである。また扉峠に通ずる林道等があるが、道路事情が悪くほとんど利用されていない。このため、ここはほぼ閉鎖系に近い谷間の地域となっている。そして、ここには地形、地質、気象、植物など多様な自然が入り組んでいると同時に、自然と人間活動の接点があり、研究の狙いからしても恰好の対象地域となっている。

なお、本地域の水文、気象概要については、本報告書の「美ヶ原高原南斜面の水量変動特性と水収支」において詳述したので参照されたい。

### 2. 地域の社会・人文環境

三城地域は、古くから人間との関わりがあったようである。つまり、本地域より松本市街地の方向に約4 km 下った入山辺周辺の地名に、厩所、牛立などがあり、更に平安期に放牧が行なわれていたこと等からも、これが類推される。しかし、第二次大戦以前迄は、この地域にほとんど定住者はなく、入山辺地区民が薪炭、林業、放牧等のために、ここを利用していただけにすぎない。

一方、戦後の引き上げ者達によって、三城地域の開拓が行なわれ、それらの入殖者が定住して今日にいたっている。現在18世帯、約70～80人の小集落を形成している。ここでは畑地耕作（高原野菜、花卉等）が中心であり、水田は皆無である。そして、山林地地域の多くは、長野県もしくは美ヶ原牧野組合によって管理されている。その中で、牧野組合の約10 haは、牧場として使われ、春から秋にかけて20頭近くの牛が放牧され、牧歌的風景を楽しませてくれる。

三城地域は隣接する美ヶ原、あるいは霧ヶ峰高原ルートへの観光の中継地でもある。しかし、現在は道路事情等もあって、それほど観光基地としての役割は果していない。どちらかと言えば、松本市民の静かな避暑地としての利用が、主体をなしているように思われる。そのため、当該地域にはバンガロー、キャンプ場、林間学校、各種団体の宿泊施設等が散在している。また、茶白山北西斜面約14 haは県民の森として整備されており、市民のハイキング・コースとして利用されている。

## II. 調査方法

縮尺 $\frac{1}{5,000}$ の地形図上で三城地域を $50\text{m} \times 50\text{m}$ のメッシュに区分した。メッシュ数は全体で2430あり、単純に流域面積を計算すると607.5 haになる。しかし、流域の境界をふくむメッシュが222あるので、近似的にこの半分だけを全体の流域面積から差し引き、対象流域面積を579.75 haとした。

この区分された各メッシュごとに、地形図から標高を読みとった。現在、この標高のデータ以外に、航空写真、Remote Sensing等のデータ、ならびに既存の土地利用、植生データなども収集しつつある。同時に、不明な点の調査のため、現地踏査も平行して進めている。

このメッシュ法は、面的な広がりをもった地形特性、土地利用パターンなどの検討に対して、有効であると考えられている(1, 2, 3)。この方法を利用して、読みとられた標高から各メッシュごとの斜面方位、斜面勾配を推定した。そして、それらの結果に基づいて、地形の面としての2, 3の二次的特性を把握することが可能になった。

## III. 基礎的地形特性

### 1. 標高

気温環境、湿度環境、雨、雪、土壌条件などの物理環境はそれぞれの標高に応じてほぼ定まり、更にその物理環境に応じた植相が発達している。

本地域の標高は、大門沢白沢橋地点の1290 mから、美ヶ原王ヶ頭の2034 mの間に分布している。そこで、読みとられた標高の分布をマップ化したのがFig. 2である。この図からもわかるように、ここは美ヶ原王ヶ鼻から南西側に走る尾根、茶白山から西向きに走る尾根、そして美ヶ原台地に周囲をかこまれた凹形をなす地域である。また、Fig. 3には地域全体のメッシュに対して、標高を100 mごとに区切った場合、それぞれの標高に含まれるメッシュの百分率を示した。これは近似的に各標高に対応する面積分布と考えられる。この地域では、1,500 m～2,000 mの標高が一様に高頻度であらわれ、のこりの

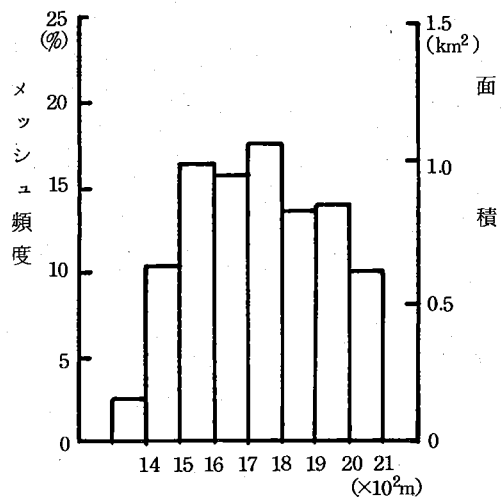


Fig. 3 標高の分布

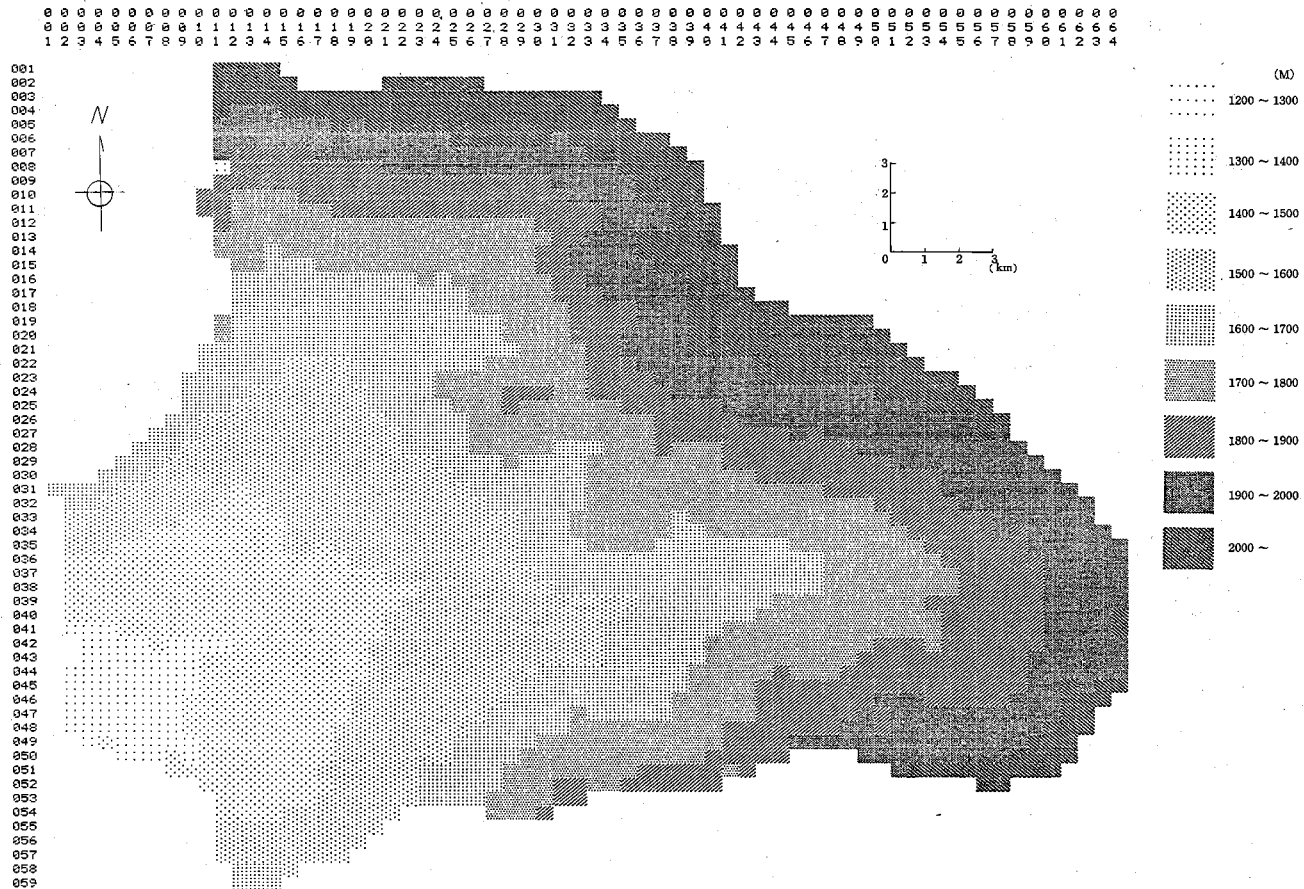


Fig. 2 標高メッシュマップ

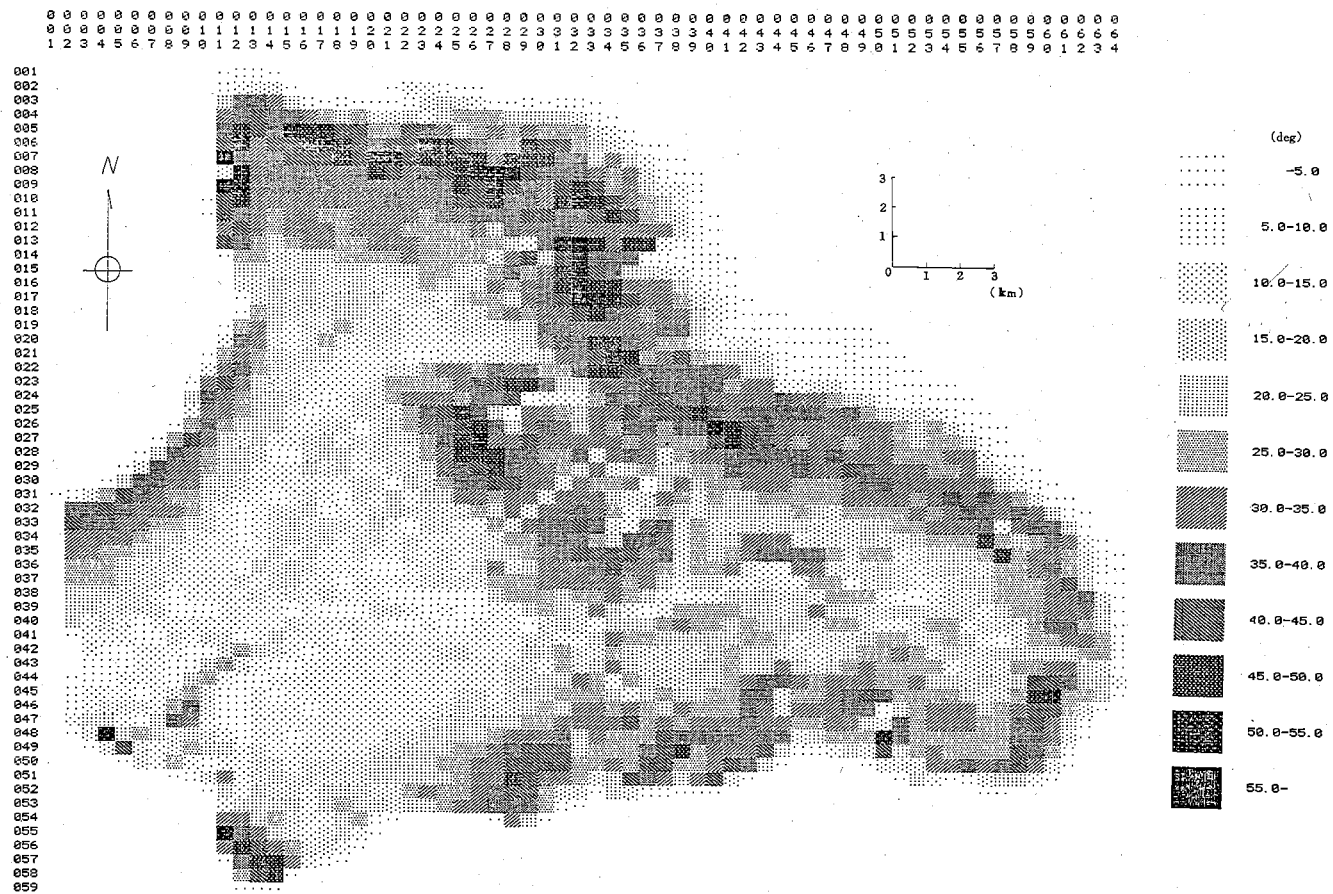


Fig. 4 斜面勾配メッシュマップ

標高の低いわずかな広がりを除くと、日常的な人間の営みを許さない厳しい地形であることがうかがわれる。

### 2. 斜面勾配

斜面勾配は、水文学、気象学上の種々の現象を規定する主要な因子となっている。更に土地利用においても、その利用形態、利用方法などを制限する基本的な因子でもある。

各メッシュの標高が与えられた時、斜面勾配は(1)式によって推定される。(3)

$$S = \sqrt{\left(\frac{\partial Z}{\partial X}\right)^2 + \left(\frac{\partial Z}{\partial Y}\right)^2} \dots\dots (1)$$

ここに、S：斜面勾配

Z：標高

X：1メッシュの東西軸の長さ

Y：1メッシュの南北軸の長さ

(1)式によって、斜面勾配を推定した結果は、Fig.4に示す通りである。この図からわかるように、美ヶ原台地に沿って斜面勾配25°以上の帯状の急傾斜地が存在する。中でも、王ヶ頭南面近くの斜面は厳しく、勾配45°以上にも達している。一方、斜面勾配の角度別分布状態はFig.5に示す通りである。この図によれば10°~35°の勾配をもつ地域が圧倒的に多く、常識的にみて耕境を越えている。

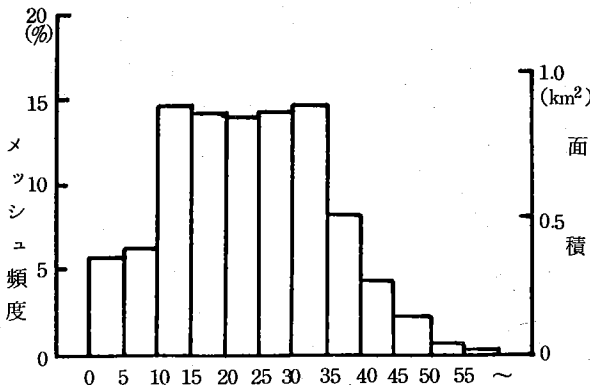


Fig. 5 斜面勾配の分布

### 3. 斜面方位

標高、斜面勾配と同様に、斜面方位は気象、植生、農業生産を大きく左右する因子である。

斜面方位は、各メッシュの標高から(2)式によって推定される。(3)

$$\theta = \arctan \left( \frac{\partial Z}{\partial Y} / \frac{\partial Z}{\partial X} \right) \dots\dots (2)$$

ここに、 $\theta$ ：斜面方位

Z, X, Y：(1)式と同じ

Fig.6には、(2)式によって斜面方位の分布状態を推定した結果を示す。この地域は、前述したように美ヶ原台地から南西に向って袋状になっており、S, SWならびにWの成分だけで全体の64%のメッシュを占めている。このことは、本地域が標高や勾配の面において不利な環境であるのに比べて、南~西向きの斜面が多く気象面、特に来射する日射量の点から考えれば、恵まれていると言える。この点は、植生による斜面保護を考える場合、極めて大きな意味をもつであろう。

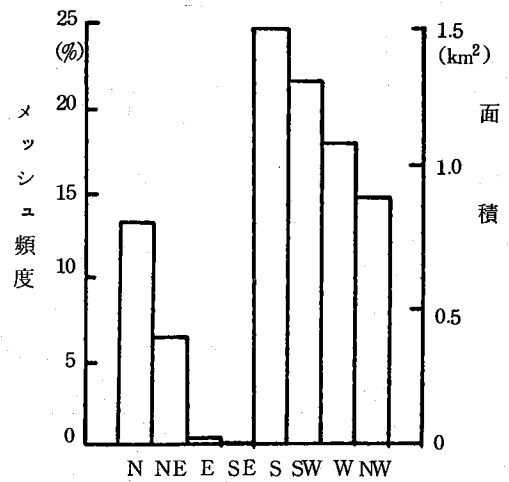


Fig. 6 斜面方位の分布

## IV. 二次的地形特性

### 1. 地表面積

前述した標高、斜面勾配ならびに斜面方位の基礎的な地形因子から、更にいくつかの地形環境を形成する二次的な地形因子の推定が可能になった。

その一つは、各メッシュごとの表面積の大きさである。一般に地形図上において、各メッシュは50m×50mの等しい面積である。しかし、各メッシュに対応する現地の地形は、勾配、ねじれ、シワ等があり、地形図上の面積よりも大きくなるであろう。このことは、土地利用、水収支、熱収支等の界面現象を扱う場合に、極めて重要な意味をもっている。

そこで、各メッシュの地表面積を推定するため、(3)式を定義した。

$$A = \frac{1}{\cos S} \times A' \dots\dots (3)$$

ここに、A：地表面積

S：斜面勾配





Fig. 9 起伏量メッシュマップ

A' : 地形図上での1つのメッシュの面積  
(50×50m)

(3)式は、各メッシュがそのメッシュの斜面勾配に沿って、平面を形成しているものと仮定して、地表面積を近似するものである。推定された表面積から増分率 =  $100 \times (A - A') / A'$  を求め、その地理的分布、ならびに増分率と対応する面積分布をFig. 7, 8に示した。Fig. 8からわかるように、25%程度までの増加率のメッシュがほとんどである。このメッシュごとの表面積の増分率を本地域全体に積み上げ、平均すると約14%の増分となる。この数値は、当該地域が地形図上の面積よりも、約81haも多い地表面をもっていることを示している。

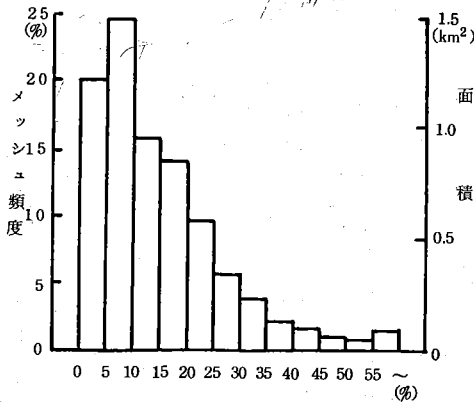


Fig. 8 地表面積増分の分布

## 2. 起伏量

次に、起伏量を算定した。一般に起伏量という概念は、地質、自然地理分野等で広く利用される考え方である。起伏量に関する定義にもいくつかあるが、三野<sup>(4)</sup>によれば次のごとく定義されている。すなわち、起伏量は通常地形の開析の程度を現わすものと考え、単位面積内の最高点と最低点との高度差により与えられる。

しかし、ここでは起伏量を次のごとく定義した。すなわち、

$$G_{ij} = \text{Max}(Z_{ij} - Z_{mn}) \dots (4)$$

ここで、 $G_{ij}$  : (i, j)要素のメッシュの起伏量

$Z_{ij}$  : (i, j)要素の標高

m :  $m = i \pm 1$  and i

n :  $n = j \pm 1$  and j

ただし、 $Z_{mn}$ の中で $Z_{ij}$ を除く

(4)式で示すように、当該メッシュを囲む8つのメッシュの標高と、当該メッシュの標高との高度差の最大値をも

って起伏量とした。(4)式による起伏量の算定結果は、Fig. 9に示す通りである。この起伏量の大きさの程度は、斜面勾配等と共に、土砂生産の一つの指標にもなり得ると考えられ、今後の考察が必要である。

## V. 地形環境と土地利用

三城地域における土地利用は、前述したように集落、畑作、牧場等が中心である。集落は標高1,400m前後に集中しており、またそれらを囲むようにして畑作地帯が展開している。集落、畑作地帯は、本地域の中で最も平坦な地域、つまり斜面勾配15°以下のメッシュの地域で、南あるいは南西斜面を利用している場所が多い。他方、牧草地は標高1,400~1,600mの比較的高いところに分布しているが、やはり斜面勾配は15°程度までのところである。しかし、牧草地の斜面は西向きが主体となっており、土地利用の形態の差をうかがわせる。

更に、その他の地域は、カラ松植林、ダケカバの自然林等の森林帯と美ヶ原台地から続く草原地帯となっている。しかし、斜面勾配が急峻な45°以上のような場所では裸地となっており、露岩の出現が見られる。このような場所では起伏量も50~80mに達し、土砂生産が活発に行なわれ、大門沢支流のダテ沢への土砂供給源となっている。

## むすび

単なる資料の羅列に終わった感があるが、地形環境の面的な特性に対して、メッシュ法により若干の知見を得ることができた。今後、更に植物、土地利用等の詳細なデータに加え、Remote Sensingによる情報等も使ってメッシュごとの情報を蓄積する予定である。そして、これらの情報に基づいて、地形、日射、水等の関連からメッシュ間の相互関係を考察し、三城地域全体の環境特性の解明を進めたいと考えている。

## 参考文献

1. 小林浩二：ハンブルク北西部における土地利用パターン、地理学評論、vol151, No 7, 1978
2. 広瀬忠樹：恋瀬川流域の自然と土地利用、文部省「環境科学」特別研究報告、1978, 3
3. 丸安隆和他：シミュレーションモデルを用いたアースデザインに関する研究(5)、生産研究、1973, 4
4. 三野与吉編：自然地理調査法、朝倉書店