

# 国士館大学 地理学報告

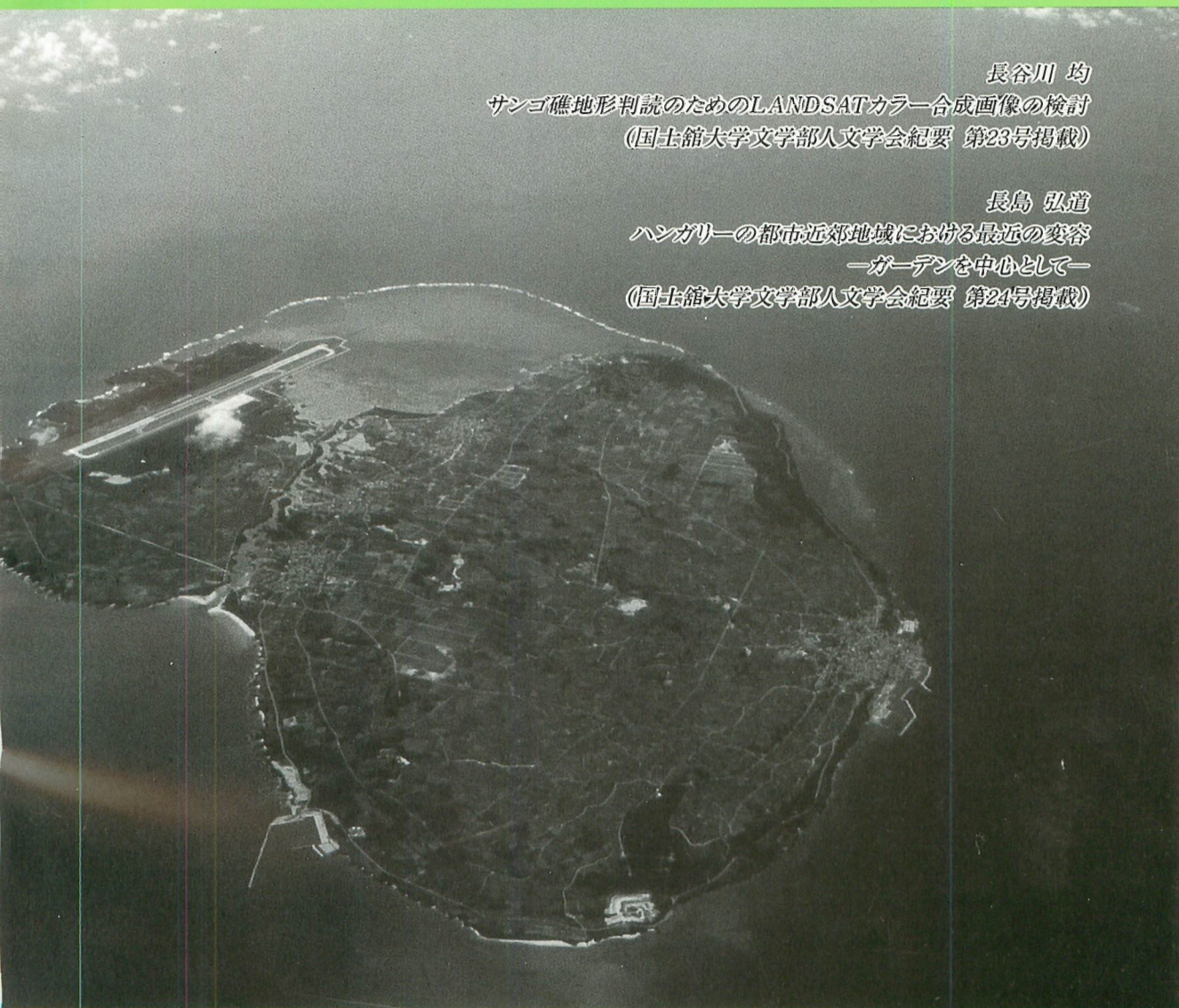
1992年 No.2 隔年刊

長谷川 均

サンゴ礁地形判読のためのLANDSATカラー合成画像の検討  
(国士館大学文学部人文学会紀要 第23号掲載)

長島 弘道

ハンガリーの都市近郊地域における最近の変容  
—ガーデンを中心として—  
(国士館大学文学部人文学会紀要 第24号掲載)



国士館大学文学部地理学教室

〒154 東京都世田谷区世田谷4-28-1  
TEL. 03(5481)3245~6 FAX. 03(5481)3328

# サンゴ礁地形判読のための LANDSATカラー合成画像の検討

長谷川 均

## I はじめに

LANDSAT (ランドサット) に代表される衛星リモートセンシングの歴史は、すでに20年になろうとしている。サンゴ礁地域の浅海域では、リモートセンシングによってサンゴ礁の分布や地形の特徴を、広範囲にわたる画像でとらえることができるようになった。また、画像を強調して視覚的な手段でサンゴ礁地形を抽出するだけでなく、取得されたデジタルデータの解析に関する検討 (Claasen, D. van R. ed. 1986) も積極的に試みられた。そして、分光反射特性に基づく水深図の作成 (Pirazzoli, P. A. 1985)、サンゴや底質分布図の作成 (Jupp, D.L.B. *et al.*, 1985, Quinn, N.J. *et al.*, 1985, Kuchler, D.A. *et al.*, 1986) がおこなわれた。さらにこれらの成果は、サイクロンに伴う海浜や浅海底の環境変化を抽出する研究 (Loubersac, L. *et al.*, 1988) などに応用された。また、日本でもサンゴ礁浅海域における水深推定アルゴリズムの開発 (中森亨らのグループによる、菅井, 1989) などの試みがなされている。

このような研究例があるとはいえ、サンゴ礁域でのリモートセンシングは、陸域での事例にくらべて少ない。この理由のひとつに、観測される波長が海域の情報をも十分に表現するものではないことがあげられる。すなわち、陸域で植生分類や植物の活性度を評価する赤外線領域の波長が、海域では水によって吸収されてしまいこの波長領域の情報量が少なくなるからである。また、日本のサンゴ礁地域ではサンゴ礁を構成する地形の規模が小さく、30mの分解能しかないランドサットデータではこれらを十分に表現できないということも理由のひとつである。

以上のようなことから、衛星リモートセンシングが発達した今日でも、生サンゴの分布域の把握やサンゴ礁地形分類に関して、最も有力な方法は大縮尺カラー空中写真の目視による判読である。この方法で多数枚のカラー空中写真を用いれば、広い範囲でサンゴの分布や地形を高い精度で分類できる。しかし、一枚の空中写真がカバーする範囲は一般に非常に狭く (日本では1970年代に撮影された1/10,000写真があり、1枚のカバーする範囲は約2.5km×2.5km)、広範囲にわたるサンゴ礁地形分類図を作成する場合、経費や労力に大きな負担を強いことになる。

ランドサットなどの衛星データを使えば、広範囲を一度に観測できる (広域性、同時性) だけでなく、一定の周期で繰り返して観測 (反復性) することができる。

現在使われているセンサーの解像力は、ランドサットの場合 MSS が80m, TM が30mで、礁原における生サンゴ域と死サンゴ域の判別はほとんど不可能である。しかし、将来新しいセンサーが開発され分解能や波長領域が細分されれば、リモートセンシングの特徴である広域性、同時性、反復性という特徴を生かし、サンゴの「活性度」の変化、サンゴの分布域の変化や陸から流出する赤土による海洋汚染などの環境監査ができる可能性が高い。また、空中写真という可視情報をもとに作成した地形分類図とは質的に異なる、衛星画像によるサンゴ礁地形分類図が作成できる可能性もある。そのためにも、現段階で基礎的な資料を集積しておく必要がある。このような意図で解析作業を始め、MSSデータの解析結果や、TMデータを使ったサンゴ礁地形判読の試みについて一部は既に発表した（長谷川：1988, 1989）。

ランドサットデータは、可視域から近赤外域までを複数の光の波長域に分けて観測したものである。波長の異なる複数のバンドに割り当てる色を変えることで、色調の異なる複数の画像を合成することができる（後述、Ⅲ章）。本報告の目的である海域の判読に適するカラー合成画像の作成は、三輪ほか（1986, 1988a, b）の研究で既に十分検討されたことがある。しかし、この研究では、海域画像の例として瀬戸内海沿岸や銚子付近の太平洋沿岸が対象になった。このため、この研究で検討された「海部の情報」や「海域のパターン」の多くは、懸濁物の濃度、拡散パターンなどに対応していると推定され、沿岸域や浅海底の地形を直接示すものではない。海岸線に沿って分布するサンゴ礁のような、浅海域の地形判読に適するカラー合成画像作成の検討はこれまで報告されていない。

現在、衛星リモートセンシングはスポット衛星のような解像度の高い（10m）データの利用に移行しつつあり、サンゴ礁地域でも生サンゴと死サンゴの判別ができる可能性が示されている（例えば Bour, W., 1988）。本報告のテーマはこれら最近のサンゴ礁リモートセンシングの研究とは性格の異なる問題を取り上げた。本稿で筆者は、これまでにサンゴ礁海岸でおこなってきたランドサットデータのカラー合成実験の結果を示し、資料の提供とすることとした。カラー合成画像の作成にあたっては、後述するようにサンゴ礁地形のタイプの異なる2地域を中心に、MSS データと TM データで比較した。本報告の目的をまとめると次のようになる。

- 1 各波長域（単バンド画像）で判読できるサンゴ礁地形を比較すること。
- 2 サンゴ礁地形の判読に適するカラー合成の組合せ（複数のバンド（異なる波長域）と各々のバンドに割り付ける色の組合せ）を、サンゴ礁地形のタイプの異なる地域を例にパソコンを使った実験をもとに明らかにすることである。

一三五

## II カラー合成実験に使用したランドサットデータと調査地域

沖縄島周辺のサンゴ礁のタイプ（目崎ほか, 1977）を参考に、琉球列島でみられるサンゴ礁から代表的な地域を選び、7地域9種類の画像データ（表1, 図1）

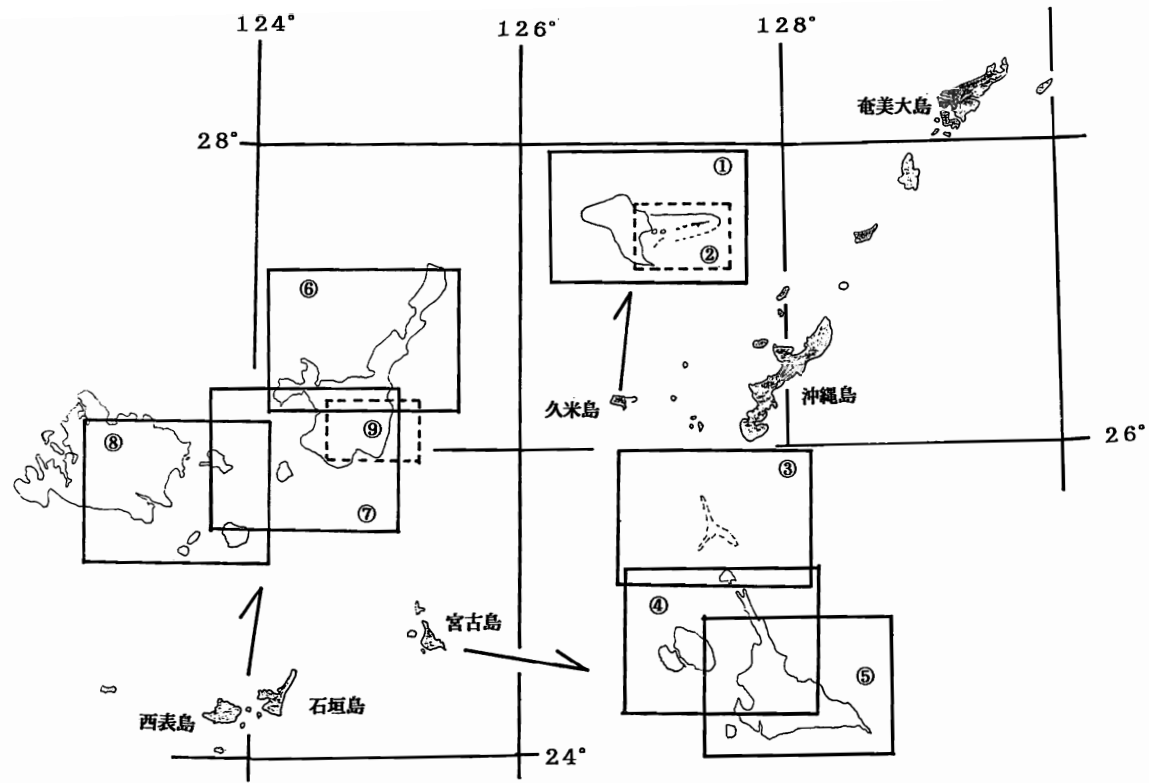


図1 調査地域と各シーンの範囲  
数字 (①～⑨) は表1 に対応する



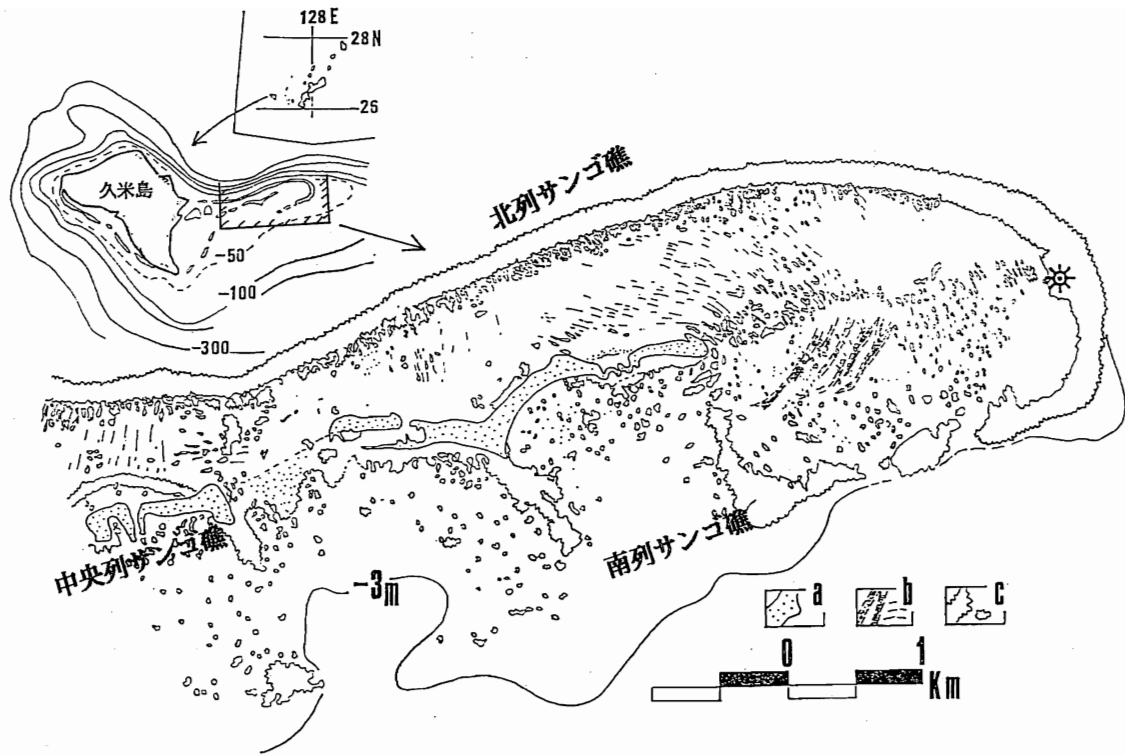


図3 久米島東海岸ハテナハマ洲島周辺のサンゴ地形分類図  
a: サンゴ洲島      b: 砂浪 (ジャイアントリップリ)      c: 離礁など  
(この図は図1、表1に示した②の範囲内の東部。長谷川 (1990b, pp.127))

表1 カラー合成に使用したランドサットデータ

PATH-ROW	観測日	センサー	シーン(地域)	サンゴ礁地形のタイプ	
① 114	42	1981.07.28	MSS	久米島	裾礁・堡礁・洲島
② 114	42	1984.08.01	TM	久米島東海岸	洲島・礁池・堡礁
③ 115	43	1983.07.02	MSS	八重干瀬	台礁
④ 115	43	1983.07.02	MSS	宮古島北部・伊良部島	裾礁・
⑤ 115	43	1983.07.02	MSS	宮古島南部	裾礁
⑥ 115	43	1983.07.29	MSS	石垣島北部	裾礁
⑦ 115	43	1983.07.29	MSS	石垣島南部～竹富島	裾礁・堡礁
⑧ 115	43	1983.07.29	MSS	西表島東部～黒島	堡礁・干瀬(礁嶺)
⑨ 115	43	1984.12.14	TM	石垣島南東部	裾礁

を使ってカラー合成実験をおこなった。このうち、石垣島南東部(裾礁タイプのサンゴ礁)と久米島東部(サンゴ洲島・礁池など)の2地域では、MSSとTMの2種類のセンサーで得た画像を比較した(表1・図1の①②と⑦⑨)。

石垣島南東部のサンゴ礁は典型的な裾礁タイプのサンゴ礁で、海岸線から幅数百～1kmにわたって水深1～3m程度の礁池が広がっている(図2)。礁池底にはサンゴ砂からなる砂床がひろがり、生サンゴの群落がみられる。また、生サンゴ、死サンゴからなる礁原、藻場などが形成されている。

久米島東海岸には北東から南西に伸びる3列のサンゴ礁が形成されている(図3)。北側のサンゴ礁は釣針状の平面形をなす隆起サンゴ礁で、満潮時でも離水している。また、湾曲した部分は方向を変えて南西に伸び、南列のサンゴ礁とつながっている。この南列サンゴ礁は断続的で、多くの離礁がつながってできておりそのほとんどが海面下に位置する。北列と南列の間に中央列サンゴ礁があり、大部分は沈水しているがその頂面は+1m位から水深1～2mの間にあり南列より浅い。北列と中央列の間は水深2～3mの礁池があり、底質は生物起源のサンゴ砂(サンゴ碎屑物、有孔虫殻など)である。また、中央列の高まりにはサンゴ砂からなるサンゴ洲島が断続的に数kmにわたって形成されている。また、この南西にある湾入部(島尻湾)は水深20m以上で、堡礁を形成している(図3の範囲外。写真2を参照)。

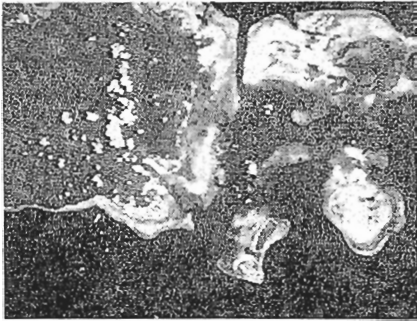
ランドサットデータを使ってサンゴ礁を比較する場合、サンゴ礁地形のタイプに応じてバンドと色の組合せを変えると、サンゴ礁の特徴が強調されることがある(長谷川, 1989)。そこで、様々なタイプのサンゴ礁地形がみられる久米島と石垣島周辺を例に判読に適する色・バンドの組合せを選定できれば、琉球列島全域のサンゴ礁に応用できると考え実験をおこなった。

なお、今回使用したランドサットデータは185×170km(横×縦)の範囲を記録した磁気テープから、フロッピーディスク上に切り出したものである。この場合データの範囲は、MSSデータで29×23km、TMデータで14×11kmとなる。

### Ⅲ ランドサット画像でみられるサンゴ礁地形とDN値の特徴

#### Ⅲ-1. MSS 単バンド画像でみたサンゴ礁地形

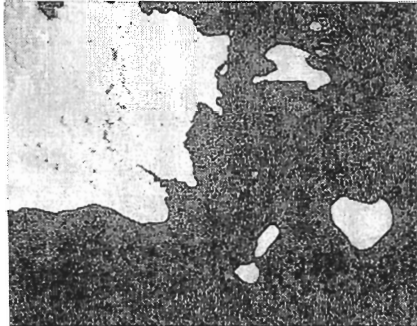
西表島東部～黒島のサンゴ礁地形を例に、MSS 単バンド画像を比較する。写真 1a～1d は MSS 単バンドモノクロ画像を示している。これらの写真を例に、各々のバンドの海域に関する特徴を記載する。なお、西表島東部～黒島は石西礁湖と呼ばれる地域の一部にあたり、数百mの広がりをもつサンゴ礁地形が多く見られ、解像度の劣る MSS データでも浅海域の特徴が比較的良く表現される。



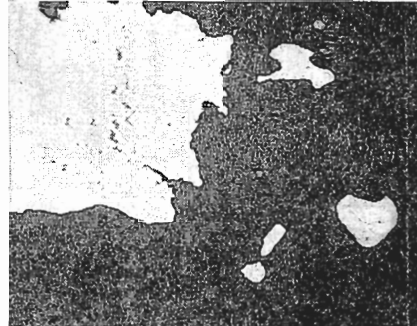
1a 西表島東部～黒島 MSS バンド4



1b 西表島東部～黒島 MSS バンド5



1c 西表島東部～黒島 MSS バンド6



1d 西表島東部～黒島 MSS バンド7

#### ① バンド4 (波長0.5～0.6 $\mu$ m) 写真 1a

このバンドは他バンドより波長が短く水中へ透過しやすい。したがってこのバンドには浅海底の情報や水中の懸濁物質に関する情報が多い。写真 1a に示した画像でも他バンドに比較して小浜島 (写真上方中央右) の東側に見られる浅海底の円状の構造や、島の周辺に広がるサンゴ礁の分布がよくうつだされている。しかし、陸域と海域の境界はきわめて不鮮明である。

#### ② バンド5 (波長0.6～0.7 $\mu$ m) 写真 1b

バンド5は可視域の画像である。バンド4に比べ水中の情報が少ないが、これは波長が長くなるにつれて水面での反射率が低くなるためである。このバンドに

見られる浅海底, 水中の情報はバンド4より浅い部分に関するものである。

③ バンド6 (波長0.7~0.8 $\mu\text{m}$ ) 写真 1c

④ バンド7 (波長0.8~1.1 $\mu\text{m}$ ) 写真 1d

バンド6と7は近赤外線波長域のバンドで, 人間の眼では見ることができない波長で観測している。海面は反射率が低いため暗く見え, 海中の情報はほとんど含まれていない。しかし, 陸域と海域の境界はきわめて明瞭であるためこのバンドを他バンドの画像と組み合わせれば陸・海域の境界線の抽出が容易になる。

以上のことから, MSS ではバンド4がサンゴ礁の情報を豊富に持っていることがわかる。

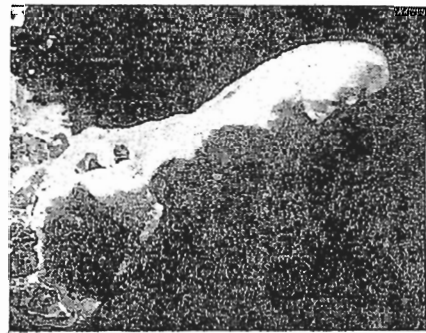
### III-2. TM 単バンド画像でみたサンゴ礁地形

久米島東海岸と石垣島南東部を例にTM単バンド画像でみられるサンゴ礁地形について比較する。

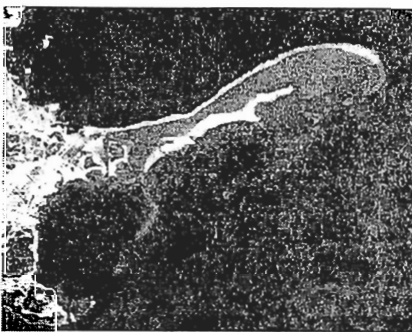
写真2~3はTM単バンドモノクロ画像を示している。いこれらの写真を例に, 各々のバンドの海域に関する特徴を記載する。画像の例とした2地域は, 前述のようにサンゴ礁地形のタイプが異なる地域である。これら2地域では, 短波長域で得られる浅海底の画像が大きな相違をみせる。



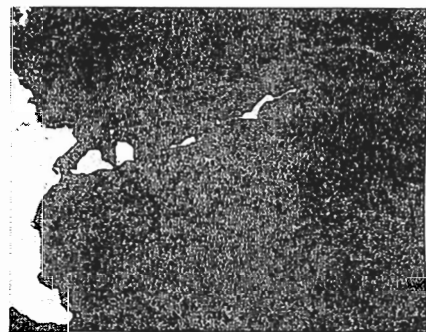
2a 久米島東海岸 TM バンド1



2b 久米島東海岸 TM バンド2



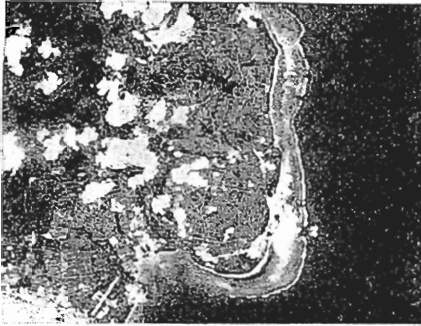
2c 久米島東海岸 TM バンド3



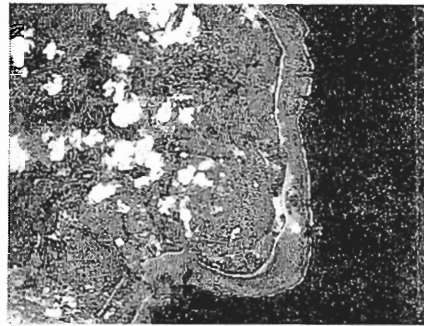
2d 久米島東海岸 TM バンド4

① バンド1 (波長0.45~0.52 $\mu$ m) 写真2a, 写真3a

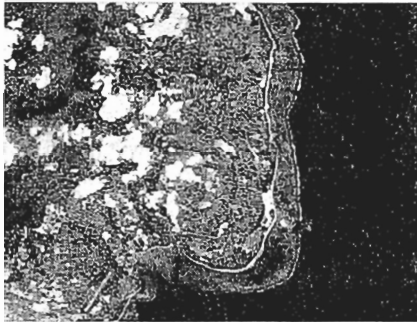
MSS のバンド4よりさらに短い波長域の画像である。このバンドで得られる浅海底の情報は、ランドサットで得られるデータのなかではいちばん多く、MSS データに比べ水域での情報量が増加している。しかし、久米島の画像(写真2a)では、サンゴ洲島と周辺(図3)の水深2~3mの礁池の部分が白一色で表され浅海底の情報がまったく判読できない。これは、サンゴ洲島や礁池底全域がいわゆる「サンゴ砂」と呼ばれる生物起源の白色の碎屑物で被われており、陸域(洲



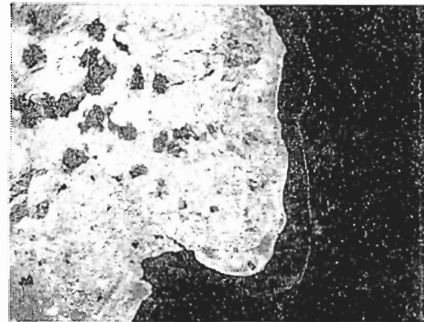
3a 石垣島南東部 TM バンド1



3b 石垣島南東部 TM バンド2



3c 石垣島南東部 TM バンド3



3d 石垣島南東部 TM バンド4

島)と浅海底の反射が大きいためである。一方、石垣島南東部の画像(写真3a)では、海岸線から1km程の幅で広がる礁池(図2)の様子が、何段階もの濃淡で表現されサンゴ礁域での情報量が多い。礁池内の白色の部分は、久米島と同様に礁池底の砂床である。また、礁嶺とその外側の砕波帯が白く表されている。

② バンド2 (波長0.52~0.60 $\mu$ m) 写真2b, 写真3b

MSS バンド4に相当する波長域である。久米島の画像(写真2b)では、浅海底の情報は読み取れない。しかし、石垣島の画像(写真3b)ではバンド1に比べ全体に浅海域での輝度が下がるが情報量は豊富である。

③ バンド3 (波長0.63~0.69 $\mu$ m) 写真2c, 写真3c

MSS バンド5に相当する波長域である。久米島の画像(写真2c)では、本来

なら水中の情報が減ってしまうこのバンドではじめて、浅海域の情報が判読できるようになる。この画像では、サンゴ洲島の輪郭は不鮮明であるがその東側の礁池底にみられるジャイアントリップル（砂浪地形；図2参照）などが判読できる。しかし、サンゴ洲島の南側ではバンド1, 2でみられた浅海域の不定形な模様（複数の離礁などがつくるパターンと思われる）が読み取れない。

一方、石垣島の画像（写真3c）では礁池底の情報はバンド1, 2に比べ少なくなるが砂浜と礁池、砂床と礁原の境界線などは明瞭である。

④ バンド4（波長0.76~0.90 $\mu\text{m}$ ） 写真2d, 写真3d

MSSのバンド6, 7に対応する近赤外域の波長である。陸域と海域など、輝度の違いが大きいものの境界が明瞭である。久米島の画像（写真2d）では、サンゴ洲島と周辺の礁池底がはっきり区別できる。しかし、海域の情報はほとんど得られなくなる。石垣島の画像（写真3d）でも、このバンドで得られるサンゴ礁の情報は、離水した礁嶺の分布だけである。

⑤ バンド5（波長1.55~1.75 $\mu\text{m}$ ）

⑥ バンド7（波長2.08~2.35 $\mu\text{m}$ ）

バンド5と7は中間赤外域の波長である。サンゴ礁の情報はまったく得られない（画像写真は省略した）。

⑦ バンド6（波長10.4~12.5 $\mu\text{m}$ ）

遠赤外域の波長である。地表の熱分布を観測する目的で開発されたセンサーで、サンゴ礁の情報は画像上で認められない（画像写真は省略した）。

琉球列島でみられるサンゴ礁は、石垣島の例で示した裾礁タイプのサンゴ礁が多い。このようなサンゴ礁では、バンド1, 2で浅海底の情報が豊富に得られる。一方、サンゴ砂で被われた浅く広い礁池がある久米島東部では、バンド1, 2では浅海底での反射が大きくサンゴ礁地形の判読はむしろ不適當である。

このようにサンゴ砂などDN値（後述）が大きいものが広い範囲を占める場合や、反射特性が大きく異なるサンゴ礁地形が混在している時は、TMバンドのうちの1バンドだけでこれらを同時に表現することはできない。

### Ⅲ-2. サンゴ礁地形のDN値

画像上でみられるサンゴ礁地形に関してDN値(Digital Number)を比較した。磁気テープやフロッピーディスクに記録されたDN値は、対象物の反射率をそのまま表しているわけではない。したがってDN値が何を表しているかが、しばしば問題になる。DN値は、同じ対象物であっても、大気の状態、季節や太陽高度などによって変化する。したがってサンゴの礁様々な地形のDN値そのものを議論することはほとんど意味が無い。物体の識別のためには現地では反射率を測定し、DN値を反射率へ変換する方法を示したほうがよい。今後、ランドサットの観測と同期したシートウールズを予定しているので、本節では画像合成に使用したデータから石垣島南東海岸を例に、サンゴ礁を構成する様々な地形のDN値の相対

表2 石垣島南東海岸におけるサンゴ礁のTMデジタル値

	TM1	TM2	TM3	TM4	TM5	TM7
礁嶺 <sup>1)</sup>	67・74・80	25・33・38	21・28・35	8・12・18	2・4・7	0・2・5
前方礁原 <sup>2)</sup>	71・78・84	27・33・40	18・27・35	6・8・16	3・4・5	1・2・5
礁原 <sup>3)</sup>	69・75・89	26・29・35	16・21・28	6・7・8	2・4・6	0・2・5
礁池 <sup>4)</sup>	86・93・105	32・40・50	16・24・38	6・7・9	3・4・6	1・2・4
後方礁原 <sup>5)</sup>	63・73・85	25・31・39	18・24・33	6・8・10	4・6・10	1・3・4
海浜 <sup>6)</sup>	68・103・153	27・55・88	23・68・117	7・84・117	5・85・146	3・32・117

1)~6)は、各々の地形の表面を構成するものを示す

1)礁岩 2)礁岩・生サンゴ・藻(ホンダワラなど) 3)生サンゴ 4)砂 5)藻(アマモ、スガモなど)・礁岩 6)砂 使用したTMデータは表1の⑨である。表中の数字は、最小値・平均値・最大値(測定数は各々20)を示す

的な比較を示すにとどめる(表2)。

一般に波長の短いTM1~TM3の領域で、各地形のDN値は互いに離れた値をとる。したがって、例えばこの海域でオリジナルなデータを用いてカラー合成画像を作成する時、色を割り当てる3つのバンドのうち少なくとも1つのバンドにTM1~TM3のいずれかを割り当てれば画像上でサンゴ礁地形を区別できる可能性が高いことになる。

#### IV カラー合成と画像評価の方法

##### IV-1. カラー合成の方法

ランドサットは、地表で反射した太陽光の可視域から近外赤域までを複数の光の波長域に分けて観測する。この結果、MSSでは4チャンネル(4波長域;バンド4, 5, 6, 7)4種類(写真1a~b), TMでは7チャンネル(バンド1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)7種類の画像が得られる(写真2a~d, 3a~d)。人の視覚は、光の3原色(赤・緑・青)とそれらを組み合わせたものを感知できる。ランドサットのカラー画像は、4つまたは7つのバンドのなかから3つを選び、3原色を組み合わせる1種類の合成画像をつくる。すなわち、3チャンネルの情報を1種類の画像で表現している。したがって、画像作成の過程で組合せを変えれば、色調の異なる複数の画像を作成することができる。

今回は、表1に示したデータから、1シーンあたり3バンドデータを使ったカラー画像を作成した。画像の作成は写真処理によらず、パソコンにフルカラーフレームボード(1677万色)を付け、ディスプレイに表示させた。画像の評価は、ディスプレイ上の画像とフィルムレコーダーに出力させたプリント画像を比較しながらおこなった。また、デジタルデータをディスプレイ上に画像として表現する際には、データ値の頻度分布の5%~95%までを8等分し各領域の閾値間にカラーコードを割り当てる方法をとった。これら、一連の画像解析は沢瀉電子製の画像解析ソフト(OM-SAT)を使用した。

カラー合成の仕方、組合せは三輪ほか(1986)と基本的に同じである。カラー合成に使用したバンドと3原色の割り当ては表4, 5のようにし、1シーンあたり

MSS データで24種類、TM データで60種類の画像を作成した。また、TM データでは、後に示すようにオリジナルデータを HSI—RGB 変換したデータを作成し、これを使ったカラー合成画像を作成した。

これらの方法で作成した画像をもとに、カラー合成画像を作成する際の問題を検討した。また、カラー合成画像を作成するための3バンドの選択と3原色の割り当てによってできるすべての画像を視覚的に検討し、サンゴ礁地形分類に適した組合せを選択した。

次節以降、MSS 画像の例として表1、図1の⑧：西表島東部～黒島、TM 画像として②：久米島東海岸、⑨：石垣島南東部を例にカラー合成画像の作成について述べる。いずれの画像もサンゴ礁地形を構成する様々なタイプのサンゴ礁が含まれている。

#### IV—2 MSS データによるカラー合成画像

MSS バンド4,5,6,7 の4バンドの中から3種類のバンドを選ぶと(4,5,6), (4,5,7), (4,6,7), (5,6,7)の4種類になる。また、赤(R), 緑(B), 青(G)の3原色の割り当て方は、a:(R,B,G), b:(R,G,B), c:(B,G,R), d:(B,R,G), e:(G,R,B), f:(G,B,R)の6通りがあるから、1シーン当り24種類のカラー合成画像が作成できる。これら3種類のバンドと3原色の割り当て方を、(R,G,B)の順にあわせて配列しなおすと表4のようになる。

#### IV—3 TM データによるカラー合成画像

TM データでは、a:TM の5つのバンド(バンド1～5)と3原色を組み合わせる方法(オリジナルデータを使う方法)、b:TM のバンド1, 2, 3をHSV 変換し強調処理したデータを用いて3原色と組み合わせる方法(後述)という2つの方法でカラー合成画像を作成した。

##### a:オリジナルデータを使う方法

TM の7バンドの中からサンゴ礁の情報を含む5バンド(バンド1～5)を選び、このなかから3種類のバンドを選ぶと表3の10種類になる。バンド4, 5は、III—2で述べたようにサンゴ礁の情報をほとんど持っていないが、このバンドを緑色に組み合わせると陸域の植生が緑で表示され、視覚的な効果が大きいため使

表3 TM データ5バンドの組合せ方

グループ	バンドの組合せ		
1	(123)	(124)	(125)
2	(134)	(135)	
3	(145)		
4	(234)	(235)	
5	(245)		
6	(345)		

用した。

また、赤(R), 緑(B), 青(G)の3原色の割り当て方は、a:(R,B,G), b:(R,G,B), c:(B,G,R), d:(B,R,G), e:(G,R,B), f:(G,B,R)の6通りがあるから、1シーン当り60種類のカラー合成画像が作成できる。これらの組合せを(R,G,B)の順に並び変えて

整理すると表5のようになる。

#### b: RGB—HSV 変換データを使う方法

カラーモニターに表示される色は、人間には直感的に分かりにくい RGB という指定方法で表示される。人間向きの色相、彩度、明度と RGB 間の相互変換をおこなうソフトウェアインターフェイスが HSI カラーモデルと呼ばれる3種類 (HSI, HSV, HSL モデル) のカラーモデルである (福江ほか1986, 吉村ほか1989)。これら3モデルのうち、一般にはHSVモデルが使いやすいといわれている。この方法は、RGB—HSV 変換によって HSV (H:色相, S:彩度, V:明度) を求め、この値に強調処理を施した後、再び HSV—RGB 変換によってカラー画像に戻すという2つの変換から成り立っている。この過程を示すと次のようになる。

Red	Hue (色度)	Red
Green	→ HSV 変換 → Saturation (彩度) → RGB変換 →	Green
Blue	Value (明度)	Blue

HSV 変換は明暗、濃淡などの微妙な調整をおこないたいときに使うと効果がある。例えば RGB—HSV 変換後、Vを2倍に強調し HSV—RGB 変換すると明るさが2倍に強調された画像になる。今回の実験では、TM1, 2, 3とTM2, 3, 5バンドを使って RGB—HSV 変換を試みた。

実験で使用したシステムではこの変換に長時間の計算を要し時間的制約が大きい。そこで HSV 変換画像作成の目的を、久米島東部海岸で洲島と洲島がのる中央列サンゴ礁の平面形を明らかにすることにおき、彩度に対する処理を考えた。そして次の2つの組合せで RGB—HSV 変換をおこなった。

R:TM1→H→R	R:TM5→H→R
G:TM2→S→G	G:TM3→S→G
B:TM3→V→B	B:TM2→V→B

変換の結果、オリジナルデータにくらべ彩度が強調されることがわかったので (後述V—2)、このデータを使ってカラー合成画像を作成した。

## V 結果

### V—1. サンゴ礁地形の判読に適するMSSカラー合成画像

MSS データではIV—2で述べたように1シーン当り24種類のカラー合成画像を作成し、7シーンで合計168枚の画像を作成した。組合せと結果は表4に示した。

合成画像では海域とサンゴ礁の色は、赤、青、緑系のいずれかの色をとる。この色は、3バンドのなかでより短波長の2つのバンドに割り当てた色で決まる。久米島以外のシーンでは、(R,G,B)のG(緑)にバンド4また5を割り当てたものの判読結果が良好であった。写真4では、サンゴ礁が黄緑～黄色で示されているが(R,G,B)にバンド5, 4, 6を割り当てた結果である。(R,G,B)にバンド4,

5, 6を割り当てるとサンゴ礁は赤系統の色になる（写真5）。サンゴ礁の判読には、バンド4と5が有効なので（前述Ⅲ-1）バンド6の代わりにバンド7を割り当てても判読結果は大差ない。また、このことから表では示していないが例えば(R,G,B)にバンド5, 4, 4を割り当てた2バンドフォールスカラー（三輪ほか1988b）でもサンゴ礁地形の判読は良好であった。

海域やサンゴ礁を、青色系統で示すと人間の感覚的習慣になじむ。このことを考慮すれば(R,G,B)にバンド5, 6, 4や6, 5, 4を割り当てれば良いことになる。しかし、このようにして海域、サンゴ礁を青系統で表示しても久米島以外では判読結果は良くない（表4）。これは、ディスプレイ上で濃い青は一般に暗く表示され、サンゴ礁の判読がしにくくなるからである。B（青）に割り当てるバンドは、短波長域のバンド4や5より、長波長域のバンド6や7の方が判読結果は良好になる。

表4 MSS カラー合成画像でサンゴ礁地形判読に有効な組合せ

(R, G, B)	(R, G, B)	(R, G, B)	(R, G, B)	(R, G, B)	(R, G, B)
(4, 5, 6)	(4, 5, 7)	(4, 6, 7)	(4, 6, 5)	(4, 7, 5)	(4, 7, 6)
(5, 4, 6)	(5, 4, 7)	(5, 6, 4)	(5, 6, 7)	(5, 7, 4)	(5, 7, 6)
(6, 4, 5)	(6, 4, 7)	(6, 5, 4)	(6, 5, 7)	(6, 7, 4)	(6, 7, 5)
(7, 4, 5)	(7, 4, 6)	(7, 5, 4)	(7, 5, 6)	(7, 6, 4)	(7, 6, 5)

網部：2シーン以上の地域でサンゴ礁地形の判読に適すると判断した組合せ

下線：久米島のハテナハマ洲島周辺の礁池と砂床の分布・形状の判読に適する組合せ

ところで、表4の結果では久米島とそれ以外のシーンでサンゴ礁地形の判読に適する組合せに相違がみられる。久米島以外のシーンでみられるサンゴ礁地形の多くは裾礁タイプのサンゴ礁であることから、裾礁と洲島ではサンゴ礁地形の判読に適する組合せが異なることがわかる。

洲島と周辺の礁池（水深2～3m）の判読に適する組合せは、(R,G,B)のB（青）にバンド4を割り当てたものである。このように割り当てると、洲島は白、洲島周辺の礁池は水色～淡い青のグラデーションで表示される。これは、礁池底や洲島周辺の水深の変化に対応する色の変化で、感覚的習慣に適う画像となる。洲島周辺の底質は、DN値の高いサンゴ砂である。このため水域の情報を豊富に持つ短波長領域のバンド4をR（赤）に割り当てると、礁池全体が濃い赤系統の色で表示される。地形判読結果に違いは生じないが、海域がこの色で表示されると人間の感覚にそぐわないという心理的な影響で前者より評価が下がる。

また、礁池ではDN値が大きい部分が広いので、バンド4ではこの値に影響されて浅海底の細かい水深の変化に対応したパターンが表現されない（TMデータによる写真2aと同様）。本来水域の情報が乏しいはずの長波長域のバンド6や7は、深い部分の情報が無いかわりに浅い部分の情報を持っているので、DN値のこの部分を細分し色相の大きい赤を割り当てると礁池の判読に適する画像が得られる。

MSS データで判読できるサンゴ礁地形の水深限界を、石西礁湖周辺の海図と比較して求めると水深 5 m 程度である。

## V-2. サンゴ礁地形の判読に適する TM カラー合成画像

### a: オリジナルデータを使う方法

石垣島南東部と久米島東海岸の TM データを使用した。海域とサンゴ礁の色は、赤、青、緑系のいずれかの色をとる。この色は、MSS データと同様に 3 バンドのなかでより短波長の 2 つのバンドに割り当てた色で決まる。

石垣島南東部では、60 組の組合せのうちサンゴ礁地形の判読に適し人間の感覚的習慣に適う組合せは非常に少ない。表 5 に判読に適する 5 つの組合せを示した。サンゴ礁の色は、(R,G,B) に割り当てたバンドが (1, 2, 3), (1, 2, 4), (1, 2, 5) の時、オレンジ色～黄土色になる (写真 6)。また、(3, 2, 1), (4, 2, 1) の時は薄い青～水色になるが (写真 7) コントラストにとぼしく、前 3 者の割り当ての方が地形の判読に向いている。

表 5 TM カラー合成画像でサンゴ礁地形判読に有効な組合せ

(R, G, B)	(R, G, B)	(R, G, B)	(R, G, B)	(R, G, B)
(1, 3, 2)	(1, 4, 2)	(1, 5, 2)	(1, 4, 3)	(1, 5, 3)
(1, 5, 4)	(2, 4, 3)	(2, 5, 3)	(2, 5, 4)	(3, 5, 4)
(1, 2, 3)	(1, 2, 4)	(1, 2, 5)	(1, 3, 4)	(1, 3, 5)
(1, 4, 5)	(2, 3, 4)	(2, 3, 5)	(2, 4, 5)	(3, 4, 5)
(3, 2, 1)	(4, 2, 1)	(5, 2, 1)	(4, 3, 1)	(5, 3, 1)
(5, 4, 1)	(4, 3, 2)	(5, 3, 2)	(5, 4, 2)	(5, 4, 3)
(2, 3, 1)	(2, 4, 1)	(2, 5, 1)	(3, 4, 1)	(3, 5, 1)
(4, 5, 1)	(3, 4, 2)	(3, 5, 2)	(4, 5, 2)	(4, 5, 3)
(2, 1, 3)	(2, 1, 4)	(2, 1, 5)	(3, 1, 4)	(3, 1, 5)
(4, 1, 5)	(3, 2, 4)	(3, 2, 5)	(4, 2, 5)	(4, 3, 5)
(3, 1, 2)	(4, 1, 2)	(5, 1, 2)	(4, 1, 3)	(5, 1, 3)
(5, 1, 4)	(4, 2, 3)	(5, 2, 3)	(5, 2, 4)	(5, 3, 4)

網部：石垣島南東海岸のサンゴ礁地形の判読に適する組合せ

下線：久米島東海岸のサンゴ礁地形の判読に適する組合せ (ただし、様々なサンゴ礁地形を同時にあらわすことができるものは (3, 5, 2) の一例だけである。本文参照)

地形の判読には、短波長のバンド 1, 2, 3 が有効である。したがって表 5 の (1, 2, 4) や (1, 2, 5) の組合せでは、長波長側のバンド 4 や 5 は地形判読には貢献していない。バンド 3 はバンド 1, 2 にくらべ情報が少ないが、より浅いサンゴ礁の海域の判読に貢献している。

久米島東部のサンゴ礁では、様々なタイプのサンゴ礁地形がみられ、水深、DN 値がそれぞれ異なっている。これらすべてを同一の画像上であらわす組合せは (R,G,B) にバンド (3, 5, 2) を割り当てた場合だけである (写真 8)。ただし、この場合でも南列の沈水した離礁などはほとんど表現されない。

一一一

表5（下線部）には礁池底の砂の分布状態，サンゴ洲島の平面形，隆起サンゴ礁，沈水したサンゴ礁の分布などを別々に判読するためのバンド，色の組合せもあわせて示した。これらに関して簡単に説明する。

サンゴ洲島の平面形を判別したい場合は(R,G,B)にバンド(4, 2, 1), (5, 2, 1), (4, 3, 1), (5, 3, 1)を割り当てると良い。洲島の輪郭，平面形は長波長域のバンドによく表現されている（写真2a）のでこのバンドを赤(R)に割り当てると判読結果は良好になる。ただし，これらを青(B)に割り当てると洲島は周辺の中央列サンゴ礁と判別できなくなり判読結果は不良となる。同様に中央列サンゴ礁，沈水している南列サンゴ礁などの判読を検討し，色とバンドの組合せに関しては次のようにまとめられることがわかった。

礁池底の砂の分布と中央列の平面形など，水深1～2m位までの地形判読を目的とする場合，バンド3を赤(R)に割り当てると判読結果がよい。南列の離礁の分布などある程度の水深を持つ部分の判読には，バンド1や2の短波長領域のバンドに赤を割り当てる。しかし，この時はバンド1, 2で得られる礁池底の砂の分布など，浅い部分の情報は犠牲になる。

いずれにしても，目的とする地形の判別に適するバンドを単バンド画像から選択し，このバンドに赤(R)を割り当てることで他の地形から独立して画像上に表現できる。

TM データで判読できるサンゴ礁地形の水深限界を久米島東部の海図と比較して求めると，水深5～7m程度と思われる。

#### b : RCB—HSV 変換データを使う方法

写真9は，変換後に得られた画像である。写真8と比較すると，彩度が強調され南列の沈水したサンゴ礁の判読に効果があることがわかる。また，この画像では，中央列サンゴ礁の平面形や洲島の輪郭が鮮明である。また，島尻湾内の離礁の分布や水深の変化に対応すると思われる変化も鮮明になった。しかし，裾礁タイプの石垣島南東部の画像では変換の効果はほとんど認められなかった。

TM オリジナルデータだけを使う方法では，DN 値や水深の異なるものどうしの地形的な特徴を同一の画像で表示しにくかった。しかし，変換後の画像ではこれらの表現がより適切におこなえる可能性が示された。

## VI まとめ

二  
二  
ランドサット MSS, TM データを使いパソコン（1677万色表示）のディスプレイ上にカラー合成画像を作成し，バンドと割り当てる色の組合せ実験をおこなった。この結果は次のようにまとめることができる。

MSS 画像ではバンド4, 5がサンゴ礁域の情報を豊富にもっている。一方TM 画像ではバンド1と2にサンゴ礁の情報が多し。バンドと色の組合せ実験では，MSS データで7シーン，TM データで2シーンを取り上げ，MSS で1シーン

あたり24種類, TMで60種類の画像を作成した。

画像上のサンゴ礁と海域の色は, 組み合わせる3バンドのうち短波長の2つのバンドに割り当てた色で決まる。MSSデータでは, (R,C,B)のG(緑)にバンド4また5を割り当てた画像が判読に適する。この時, サンゴ礁や海域は緑色系になる。またTMデータでは, 3バンドのなかのより短波長の2バンドを(R,G,B)の(R,G)に割り当てるとサンゴ礁や海域はオレンジ色～黄土色に, (G,R)に割り当てると青～水色になる。人間の感覚的習慣では, 海域が青色で表示された方が違和感が無い。しかし, サンゴ礁地形の判読にはコントラストのある前者の割り当ての方が優れている。

久米島東海岸には, サンゴ洲島をはじめ様々なタイプのサンゴ礁地形がみられ, 分布する水深, DN値の範囲が広い。TMデータでこれらすべてを同一の画像上であらわす組合せは(R,G,B)にバンド(3, 5, 2)を割り当てた場合だけである。ただし, この場合でも南列の沈水した離礁などはほとんど表現されない。

このようなサンゴ礁では, 目的とする地形の判別に適するバンドを単バンド画像から選択し, このバンドに赤(R)を割り当ててことで他の地形から独立して画像上に表現できる。

RGB—HSV変換をしたTMデータでは, 彩度が強調されDN値や水深の異なるものどうしの画像表示がより適切におこなえる可能性が示された。

本研究は平成2年度, 文部省科学研究費重点領域研究「近代化と環境変化」, 03班関係; 「サンゴ礁環境のデータベース化と時空間分析」(研究代表者: 目崎茂和三重大学教授, 課題番号02243105)の成果の一部である。

## VII 文献

- 菅井由理子(1990): リモートセンシングによるサンゴ礁に関する情報の解析。東北大学理学部地質学古生物学教室卒業論文, 61p.
- 長谷川均(1988): ランドサット・MSSデータによるサンゴ礁の画像解析。日本地理学会予稿集, 33, 64~65.
- 長谷川均(1989): サンゴ礁地形の判読に適するランドサットカラー合成画像の作成。サンゴ礁研究会第1回研究集会講演要旨集。
- 長谷川均(1990a): カラ岳東海域のサンゴ礁地形, 目崎茂和・長谷川均『石垣島サンゴ礁の全ぼう明らかに』。野生生物, 1990年 No.6—7, 1~9. に所収
- 長谷川均(1990b): サンゴ礁の白い島 サンゴ洲島とその地形変化。サンゴ礁地域研究グループ編『熱い自然 サンゴ礁の環境誌』。古今書院, 372p. に所収
- 福江潔也・下田陽久・坂田俊文(1986): 各種 HSI カラーモデルの特性評価。日本写真測量学会秋季学術講演会発表論文集, 63~68.
- 三輪卓司・栗原荘太郎・旭 洋一・島 芳也・土屋 清(1986): ランドサット TM データのカラー合成画像に関する検討。日本リモートセンシング学会

誌, Vol.6.275~296.

三輪卓司・植原茂次・池田 卓・旭 洋一(1988a) : ランドサットTMデータのカラー合成画像に関する検討。(I)判読におよぼすバンドの組合せと色の割当方の影響。日本リモートセンシング学会誌, Vol.8.113~131.

三輪卓司・池田 卓・旭 洋一(1988b) : ランドサットTMデータのカラー合成画像に関する検討。(III)2バンド合成画像の目視判読。日本リモートセンシング学会誌, Vol.8.279~291。

目崎茂和・渡久地健・中村倫子(1977) : 沖縄島のサンゴ礁地形。琉球列島の地質学的研究, 2.139~149.

吉村充則・竹内章司・大嶋太市(1989) : 複合 HSI 変換を用いた画像強調。法政大学工学部研究集報, 第25号。1~8.

Bour,W.(1988) : Spot images for coral reef mapping in New Caledonia. *Proceedings of 6th International Coral Reef Symposium*, Vol.2.445~448.

Claasen, D.van R. ed (1986) : The application of digital remote sensing techniques in coral reef, oceanographic and estuarine studies. *Unesco reports in marine science*. no. 42, Unesco, 151p.

Jupp, D.L.B., Mayo, K.K., Kuchler, D.A., Heggen, S. J., Kendall, S.W., Radke, B. M. and Ayling, T. (1985) : Landsat based interpretation of the Cairns section of the Great Barrier Reef Marine Park. *Csiro division of water and land resources series*. no. 4, Canberra, 51p.

Kuchler, D.A., Maguire, C., McKenna,a., Priest, R. and Mellor, J.R. (1986): Coral reef survey method for verification of Landsat MSS image data. *ITC Jouenal*, 1986-3,217~223.

Loubersac, L., Dahl, A.L., Collotte, P., Lemaire,0., D'ozouville, L. and Grotte,a.(1988) : Impact assessment of cyclone Sally on the almost atoll of Aitutaki (Cook Island) by remote sensing. *Proceedings of the 6th International Coral Reef symposium*, Vol. 2,455-462.

Pirazzoli,P.A. (1985) : Bathmetric mapping of coral reef and atolls from satellite. *Proceedings of the 5th International Coral Reef Congress*, Vol. 4,539~544.

二  
九 Quinn, N. J., Dalzall,P., and Kojis, B.L. (1985) : Landsat as a management tool for mapping shallow water habitats in Papua New Guinea.

*Proceedings of the 5th International Coral Reef Congress*, Vol.1, 545~550.

(本学専任講師・地理学)

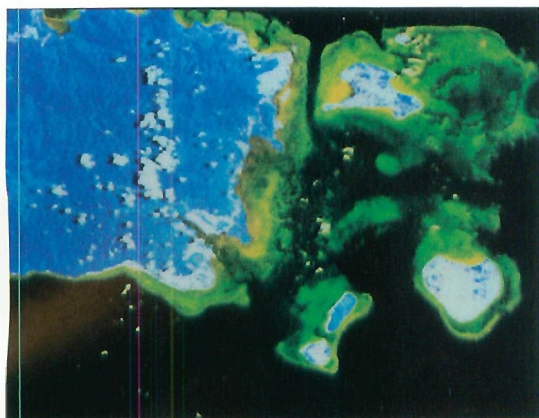


写真4 西表島東部～黒島MSS合成画像  
(R,G,B)に(5,4,6)を割り当てた

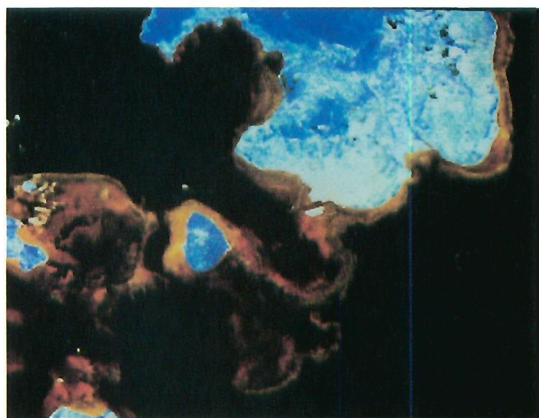


写真5 石垣島南部～竹富島MSS合成画像  
(R,G,B)に(4,5,6)を割り当てた

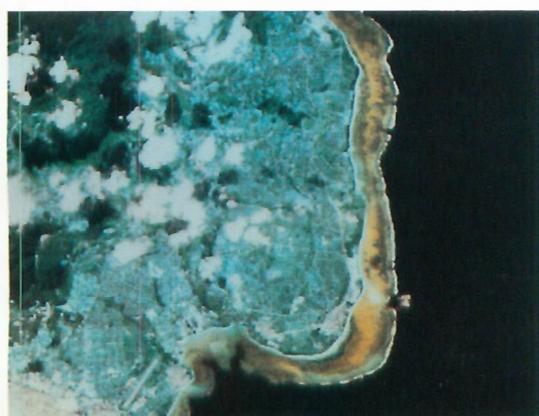


写真6 石垣島南東部TM合成画像  
(R,G,B)に(1,2,3)を割り当てた



写真7 石垣島南東部TM合成画像  
(R,G,B)に(3,2,1)を割り当てた

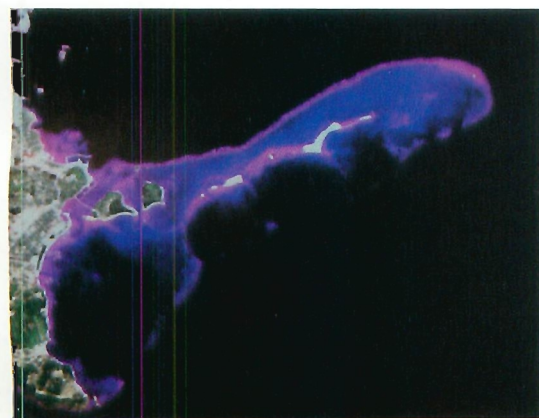


写真8 久米島東部TM合成画像  
(R,G,B)に(3,5,2)を割り当てた

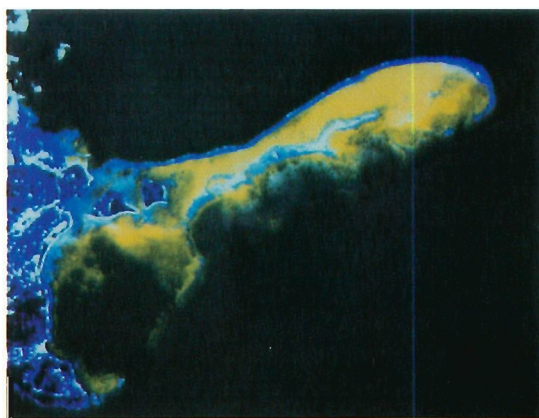


写真9 久米島東部のHSV-RGB変換画像  
(R,G,B)に(TM2(S), TM2(S), TM1(H))  
を割り当てた2チャンネルカラー合成画像

# ハンガリーの都市近郊地域に おける最近の変容

— ガーデンを中心として —

長 島 弘 道

## はじめに

ハンガリーの都市近郊地域には、野菜・果樹等を栽培する家庭菜園（マジャー語でケルト、kert）、いわゆるガーデンがある。ガーデンの本来の目的は、都市の居住者による自家用の野菜・果樹等の栽培であるが、1970年代になると販売を目的とした栽培、さらに1980年代になるとリクリエーションの利用も顕著になり週末の家（セコンドハウス）も建てられるようになった。ガーデンの多くは都市居住者によって所有されているが、農業生産協同組合あるいは自治体による賃貸の場合もある。近年このガーデンの売買が自由になり、所有可能な区画の制限もなくなったので、物件に関する新聞広告もみられるようになった。

第2次大戦後のハンガリーの都市地域に関する研究としては、まず1960年代以降の工業化・都市化によるブダペスト都市圏の拡大およびそれに伴う周辺地域の変貌についての研究があげられる<sup>(1)</sup>。ハンガリーの工業化はブダペストのほか地方中心都市、特定工業化地域を中心に展開されたが、やがてこれらの都市間の結合が問題になり、1970年代になると集落システム（settlement system）の研究が進められるようになった<sup>(2)</sup>。経済改革による農工間の統合の結果、農村地域での工業化も進められ、都市間、都市農村間の関連も多様化し、こうした新しい状況をふまえての研究も進められた<sup>(3)</sup>。都市周辺地域の研究では、人口、土地利用の視点からの分析が多いが、土地の売買に言及した論文や、ごく最近では地方都市の地価の地域的差異に関する報告もみられるようになった<sup>(4)</sup><sup>(5)</sup>。

ガーデンに関する研究としては、ベレニイ（I. Berényi）が第2次大戦後の都市化・工業化による農地減少の地域的傾向を分析した論文の中で、1960年代以降ブダペストおよびペーチ、セグド等の地方中心都市の近郊ではガーデンの増加が顕著であること、ブダペストへの人口流入が急速であった時期には住宅供給が間に合わず、ガーデンが農村から都市への流入者の居住の場でもあったことを指摘している。彼の研究の中でガーデンは都市域の拡大という大きな流れの中での「プレリュード」としてとらえられている<sup>(6)</sup>。メーサーロシュ（R. Mészáros）は1960年代以降の農業の集団化・大規模化、プロダクションシステムによる農業生産協同組合間の結合、集団農場と小規模農業経営との共存によって地域間関連が

一三三

強化されたとし、小規模経営の中に都市居住者のガーデンを加えている。それによると、1970年頃までは自給用野菜・果樹栽培が主体であったが、その後販売を主目的にしたガーデンが現れてきた。都市の近郊ではこのガーデンの入手が困難になり、最近ではより離れた地域にまで拡大している。これは都市と農村との新しい結びつきであるとしている。<sup>(7)</sup>

ベレニイが、ブダペスト都市圏を主たるフィールドにしているのに対して、南部の中心都市セグドを中心としたメーサーロシュの報告は、この現象がブダペストのような大都市近郊だけではないことを物語っている。

ファルスーシクラ (K. Falus-Szikra) は補助的農場 (Auxiliary farm)、週末の家 (Holiday-house) を分譲住宅 (フラット)、1戸建て住宅とともに社会主義体制下における個人の財産としてとらえている。その中で、週末の家は1980年の調査でおよそ10万戸あり、ブダペスト近郊やバラトン湖地域に多いこと、週末の家を取得する際それによって収入の機会があることおよびその資産価値が上昇するであろうとの期待感も購入の動機になっているとのべている。<sup>(8)</sup>

現在ハンガリーでは、政治における民主化、経済における市場原理の導入が積極的且急速に進められており、このことが都市近郊地域の変化を加速することも予想される。この報告の目的は、このような状況をふまえて、都市近郊地域がどのように変化しているのか、ガーデンの拡大、利用の実態、農業生産協同組合や自治体の対応などを主軸として明らかにすることである。

## 1. ガーデンの拡大

### (1) ガーデン面積の推移

1873年ブダ地区、ベスト地区それにオーブダ地区が合併した時、ブダペストの人口は30万人であった。その後工業化、第3次産業の発展により、1930年には100万人に達した。<sup>(9)</sup>これに伴ってブダペストの都市域も郊外に拡大し、この過程で都市居住者によるガーデンの所有もみられるようになった。今日では既に市街地になっているブダペストの北部のローマイ、北西部のナジコバチ、南西部のブダオロシュ等にはこの頃ガーデンがつくられた。

表1は、1895年以来の土地利用の推移を示したものである。これによるとガーデンは1965年以後急速に増加し、1945年と1985年を比較すると実面積でも、国土全面積の中での比率でも3倍に増加している。

一  
三  
二  
ガーデンは前述のごとく、都市居住者がそこで野菜・果樹を栽培し、自家消費したり販売して家計を補充しようとするものである。1960年代はこのような動機によるガーデン需要が主体であった。ところがブダペストの工業化・都市化が急速に進み、住宅供給がおいつかなかった時期には、都心から20~30 km圏のガーデンが農村からの流入者によって購入された。ガーデンは統計上は農地扱いであるが、そこに住宅を建築 (最大建坪30 m<sup>2</sup>) することが可能であったこと、また地価が相対的に安かったので常住の場として求められたのである。1970年代にな

表1 ハンガリーの土地利用  
Table 1. Distribution of Land Use Types

(単位1000ha, %)

	1895	1935	1945	1955	1965	1975	1985	1989
耕作地	5103 (55.5)	5601 (60.3)	5567.1 (55.9)	5402.9 (58.1)	5084.5 (54.6)	5002.4 (53.8)	4997.5 (50.5)	4712.7 (50.7)
菜園 (ガーデン)	95 (1.0)	114 (1.2)	115.1 (1.2)	104.9 (1.1)	150.7 (1.6)	161.5 (1.7)	338.7 (3.6)	339.3 (3.6)
樹園地	—	—	—	64.9 (0.7)	167.9 (1.8)	165.6 (1.8)	103.5 (1.1)	94.3 (1.0)
ぶどう畑	175 (1.9)	207 (2.2)	215.4 (2.3)	201.4 (2.2)	246.6 (2.7)	202.1 (2.2)	153.6 (1.6)	140.3 (1.5)
牧草地	2067 (22.5)	1644 (17.7)	1600.7 (17.2)	1471.4 (15.8)	1303.9 (14.0)	1273.2 (13.7)	1264.4 (13.4)	1197.3 (12.9)
森林	1249 (12.9)	1099 (11.8)	1115.5 (12.0)	1257.4 (13.5)	1421.5 (15.3)	1511.1 (16.2)	1647.9 (17.7)	1688.2 (18.2)
アシ・カヤ	48 (0.5)	32 (0.3)	28.8 (0.3)	26.2 (0.3)	28.5 (0.3)	33.3 (0.4)	39.7 (0.4)	40.6 (0.4)
養魚池	—	—	—	14.6 (0.1)	24.9 (0.3)	23.1 (0.2)	25.9 (0.3)	26.7 (0.3)
非耕作地	528 (5.7)	603 (6.5)	649.7 (7.0)	759.4 (8.2)	874.8 (9.4)	931.0 (10.0)	1050.1 (11.3)	1063.6 (11.4)
計	9625 (100.0)	9300 (100.0)	9292.3 (100.0)	9303.1 (100.0)	9303.3 (100.0)	9303.3 (100.0)	9303.3 (100.0)	9303.0 (100.0)

(出所) A Magyar Népköztársaság Földterülete, 1989 (ハンガリーの農地統計)

1895, 1935については T. Bernét(ed): An Economic Geography of Hungary, Akadémiai Kiadó, 1989, p. 204 より引用。

るとガーデンに週末の家を建て、リクリエーションの場としての利用も増えてきた。ブダペストのガーデンのひとつの特徴としては、ペスト側には地方からの転入者による家計補充的利用が多く、ブダ側ではブダペストの居住者による果樹園<sup>(10)</sup> プラスリクリエーション的利用が多い。1981年の農業センサスによると、ハンガリー全体でガーデンを所有している世帯は70万戸<sup>(11)</sup>である。

## (2) ガーデンの分布

ガーデンの立地には2つのタイプがある。第1は、都市の近郊地域であり、第2は観光リクリエーション地域である。前者のタイプとしてはブダペスト都市圏、ジェール、ペーチ等の地方中心都市の周辺地域が典型的であるが、今日では、これより規模の小さい都市、例えばベケスチャバのような人口7万規模の都市の周辺でもみられる。後者のタイプとしてはバラトン湖周辺がある。

ハンガリーの市町村では、都市(地区)計画により行政区域をインナーゾーン、アウターゾーン、クローズドゾーンに3区分<sup>(註2)</sup>している。ガーデンはインナーゾーンとクローズドゾーンに限られ、アウターゾーンにはない。1989年現在33万9000 ha のガーデンがあるが、このうち91%はインナーゾーンに属する。

表2 経営組織別経営体数、農耕地面積および農業生産額  
 Table 2. Number, Area of Cultivated Land and Production of  
 Agricultural Products by Economic Organizations

(単位1000ha, %) 1989

	経営体数	平均従業者数	農耕地(含林地)	農業生産額 (1988)
国営農場・国営企業	136	868	2147.8 (26.1)	(15.0)
集団農場	1,246	380	5112.6 (62.1)	(47.8)
小規模農業生産者	1,435,000		978.9 (11.9)	(37.2)
内宅地付属地			296.5 (3.6)	
補助的農業 個人農業			682.4 (8.3)	
計			8239.4 (100.0)	(100.0)

(出所) Hungarian Central Statistical Office; Statistical Pocket Book of Hungary 1989,  
 Statistical Publishing House.

### (3) 私的セクターとしてのガーデン

ハンガリーの経済構造は国営企業、協同組合のような社会主義セクターと私的セクターに分けられる。ガーデンは私的セクターの一環であり、これを把えるひとつの視点として戦後ハンガリーの経済政策の中で私的セクターが、どのように位置づけられてきたかをみておきたい。

表2は、ハンガリーにおける経営組織別経営体数、農用地面積、農業生産額を示したものである。国営農場、集団農場が農業生産において重要な地位をしめていることはいうまでもないが、小規模生産者が144万人おり、農業生産額の37%をしめていることが注目される。

ハンガリーの農業集団化は、1948-56年、1959-62年の2つの時期に進展した。集団化が開始されてからしばらくは、解体する組合、組合からの脱退者が現れるなど必ずしも順調ではなかったが、1959年頃から本格化し、1962年には社会主義労働者党の党大会で社会主義の基礎固めの完了（工業の国有化と農業の集団化）<sup>(12)</sup>が宣言された。この段階で機械力を導入した大規模農業生産と小規模経営を組合せたHAM (Hungarian Agricultural Model) が確立された。

1967年に経済改革が行なわれ、その一環として市場経済が導入され、企業の自主性が高められた。農業生産協同組合に関しては食品加工、住宅建設、レストラン経営、運輸等さまざまな事業を手がけることが可能になった。そして各地で農工間統合 (Agro-Industrial Integration) が行なわれた。1970年代はこうした動きがブームを呈した。

小規模農業生産<sup>(13)</sup>としては、集団農場の組合員の宅地付属地（一般的には6000m<sup>2</sup>）、集団化に組みこむことができなかった丘陵地での個人経営、ワイン・果樹等特殊な部門での個人的経営が継続された場合等があるが、さらに農業専従者で

表3 ガーデンの所有形態  
Table 3. Distribution of Garden (Kert) Area by Ownership

(単位 ha, %)

	1983		1989	
	面積	比率	面積	比率
国営農場・国営企業	4,530	1.3	4,731	1.4
集団農場	13,819	4.1	12,051	3.6
地方自治体	32,679	9.7	33,133	9.8
補助的農業	253,887	75.0	262,000	77.2
個人経営農場	29,081	8.6	25,866	7.6
その他	4,492	1.3	1,536	0.4
計	338,488	100.0	339,317	100.0

(出所) A Magyar Népköztársaság Földterülete, 1989.

ない者を対象に補助的農場 (Auxiliary farm) も設けられることになった。この補助的農場には農業からはなれて非農業部門に従事している者、農業生産協同組合を定年退職した年金生活者、国営農場その他国の機関の従業員の土地があてられた。これらはいずれも農村居住者によって経営されているが、都市居住者によるガーデンもこの中に含まれている。ガーデンの所有形態は表3のごとくである。

小規模農業生産の位置づけについては、さまざまな議論があったが、1975年の党大会で社会的に有用であるとして認知された。このことは集団農場と小規模農業生産の共存が認められたことであり、換言すれば、小規模農業生産という私的セクターと社会的セクターの共存が可能になったことである。

1970年代に入るとハンガリーでは、主たる収入源のほかに収入源をもつこと、つまりセコンドエコノミーが可能になった。前述の宅地付属地もそうであるが、都市ではレストラン、ホテル、自動車の修理、語学教師等各種セコンドエコノミー<sup>(14)</sup>が出現した。

1986年の国民所得に示める国営企業、協同組合等の社会主義セクターと私的セクターを比較すると、前者が93%、後者が7%である。しかし、1970年当時私的セクターは2.6%であったので、これと比較すると確実に伸びている。<sup>(15)</sup>

ガーデンは必ずしも常に生産的且収入増につながるものばかりではないが、私的セクターの拡大という状況の中で面積的増大と地域的拡散がなされたということができるとはなからうか。

## 2. ガーデンの取得と利用状況

ガーデンが実際にどのような方法で購入あるいは借用して利用されているのか、具体的事例とアンケート調査によってみていきたい。

(1) 具体的事例

次の3事例は、筆者がたまたま知ることができたガーデン取得の事例である。

[事例1] 自治体からのガーデン購入

- |          |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| ①購入者居住地  | ブダペスト，職業 畜産関係専門職，自宅1戸建住宅                                        |
| ②ガーデン所在地 | ブダペスト北東25 km S村                                                 |
| ③購入年次    | 1988年                                                           |
| ④面積・購入価格 | 6000 m <sup>2</sup> ，20万 Ft <sup>&lt;注3&gt;</sup>               |
| ⑤購入目的    | 自家用の野菜・果樹栽培，現在は一部牧草地                                            |
| ⑥購入の経緯   | 村が賃貸していたガーデンを，1985年に50年契約で借用。農地に関する法律の改正により購入が可能になったので1988年に購入。 |

[事例2] 古い農家を購入した場合

- |           |                                                                |
|-----------|----------------------------------------------------------------|
| ①購入者居住地   | ブダペスト，職業 公務員                                                   |
| ②ガーデンの所在地 | ブダペスト南西40 km V村                                                |
| ③購入年次     | 1985年                                                          |
| ④面積・購入価格  | 2800 m <sup>2</sup> ，50,000 Ft                                 |
| ⑤購入目的     | セコンドハウスおよび野菜・果樹の栽培                                             |
| ⑥家屋敷地の状況  | 100年前に建てられた古い農家の家屋。敷地内に野菜畑と80本をこえるすもも，あんずの木がある。飲用水は共同井戸，下水未整備。 |

[事例3] 共同で借用している場合

- |          |                                                                                              |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①借用者居住地  | ペーチ，職業 公務員                                                                                   |
| ②ガーデン所在地 | ペーチ東部，ドナウ川右岸                                                                                 |
| ③借用開始年次  | 不明                                                                                           |
| ④面積・借用料  | 3000 m <sup>2</sup> ，1ha 当り小麦3500 kg 相当額(年間)                                                 |
| ⑤借用目的    | ぶどう酒用のぶどう栽培                                                                                  |
| ⑥借用の状況   | 35名が共同で農業生産協同組合から借用。借用者の多くはドナウ川左岸の農家，ここではぶどう栽培に適した土地がないので，いわば出耕作。これにペーチ市在住の議員，弁護士等が加わった。借地料， |

圃場整備費用はメンバーの拠出金（ファンド）から支払う。

(2) ティサ川流域の場合

1988年ハンガリー科学アカデミー地域研究所は、ソルノク県ティサ川流域のティサウグ (Tiszaug), ティサシャーシュ (Tiszasas), チェーパ (Csépa) で、リクリエーション開発の視点からガーデン利用者を対象にアンケート調査を行なった。調査対象者227人、回答者103人であった。その中には本論にとっても有意義な項目が含まれているので、ここに引用したい。

この地区は、ティサ川の自然堤防上に位置し、砂地であるために農業生産には不適地であった。この地域の農業生産協同組合が、ガーデンを造成し、分譲・賃貸を開始したのが、ティサウグが1982年、他の2地区は1985年であった。購入者・借用者は、リーダーを除く農業生産協同組合の組合員、元組合員、一般と3タイプに分けられる。販売価格は1区画が、60,000 Ft と税金、賃貸料は20年契約で10,000~15,000 Ft<sup>(注4)</sup>である。

まず購入・借用別にみると、表4のように借りているケースが多い。利用者の居住地は35 km 西に位置し、隣接県の中心都市ケチュケメート（人口11万）が最も多く、次いでブタベスト、ソルノク等である。ブダベストまでは直線距離にして100 km 以上ある。利用者の職業は工業、建設業、通信、行政関係などさまざまである。利用者が現在居住している住宅は表5のごとくである。建物の有無については54人（52%）がありと回答している。しかしこのうち住める家は27戸、他は機械収納用、あるいは機械収納とトイレ用で居住はできない建物である。

現在ガーデンで作られている作物は、野菜、野菜と果樹が多い（表6）。ガーデンに何を求めるかとの問いに対しては農作物をつくること、リクリエーションのためとの回答もあるが、体を動かすリクリエーションと農作物の栽培という回答が相対的に多い。

ガーデンには、野菜・果樹栽培の場、リクリエーションの場としての機能の他

表4 ティサウグ・ティサシャーシュ、チェーパにおける分譲・賃貸別ガーデン数  
Table 4. Number of Gardens (Owned, Lease) at Tiszaug, Tiszasas and Csépa

	購 入	賃 貸	計
ティサウグ・ティサシャーシュ	57 (25.3)	168 (74.7)	225 (100.0)
チ　　ェ　　ー　　パ	5 ( 9.6)	47 (90.4)	52 (100.0)
計	62 (22.4)	215 (77.6)	277 (100.0)

(出所) ハンガリー科学アカデミーケチュケメート支部の調査 (1988) 結果より引用。  
Data from Questionnaire to the Users of Garden at Tiszaug, Tiszasas and Csépa, carried out by Center for Regional Studies, Kecskemét, Hungarian Academy of Sciences in 1988.

表5 ガーデン利用者の現在の住宅  
Table 5. Types of Houses Occupied by Garden Users

住宅の種類		回答数	比率
借家	間借り	0	0
	公務員住宅	11	10.7
	国・地方自治体住宅	11	10.7
持家	住宅協同組合分譲住宅	9	8.7
	銀行分譲住宅	12	11.7
	集合住宅（5～6世帯居住用）	7	6.8
	一般の住宅	53	51.4
有効回答数		103	100.0

(出所) 表4と同じ

表6 ガーデンの利用状況  
Table 6. Utilization of Gardens

作物の種類	回答数	比率
野菜	33	33.3
果樹	8	8.1
とうもろこし 飼料	4	4.0
野菜+果樹	32	32.3
野菜+果樹+とうもろこし 飼料	1	1.0
野菜+とうもろこし 飼料	3	3.0
未利用地他	18	18.3
有効回答計	99	100.0

(出所) 表4と同じ

に、限られた個人の資産としての価値もある。さらに今日ではインフレ対策としてガーデンが購入されたり、投資の対象になる場合もある。このような新しい傾向を生み出す要因としては土地の売買に関する法律の改正、自動車の普及によるガーデン可能地の地域的拡大が考えられる。

### 3. ガーデンに対する自治体、農業生産協同組合の対応

ガーデン用地は、自治体あるいは農業生産協同組合の農地が利用される。集団農場の農地を自治体が間に入って、ガーデンとして賃貸する場合もあるが、自治体あるいは農業生産協同組合が直接行なっている場合が多いように思われる。そこでブダペスト郊外のサダ (Szada) とケチュケメートのヘーテニエジハーザ (Hetényegyháza) の農業生産協同組合の場合について述べる。

ブダペストの北東25 km にあるサダは世帯数630戸、果樹とぶどう酒の生産を中心とした人口2300人の村である。1979年からそれまであまり利用されていなかった土地を、1区画 800～1200 m<sup>2</sup> に分割し、1500区画の貸与を始めた。契約期

間は50年。その後1987年の法改正によって売却が可能になった。現在の販売価格は1m<sup>2</sup>当り130Ftである。

この地域にはサダをはじめとして4つの村を圏域とした農業生産協同組合があるが、組合はガーデンにはかかわっていない。

この村では、ゴルフ場(200ha)建設の計画もあり、1995年に開催が計画されているウィーン・ブダペスト万国博覧会までに「ヨーロッパの村」といった農村の自然を生かしたリクリエーションの場にしたいとの意向をもっている。このような考え方の背景としては、ヴェレセジハズ(Vereseyhaz)、グッドゥル(Gödöllő)等には多くのガーデンが散在し、近年世界的な自動車レース(F-1)を開催した経験もあり、それが西ヨーロッパをも視野に入れた構想を可能にしているのではないと思われる。

ケチュケメート市西部のヘーテニエジハーザにある農業生産協同組合(Semicoop)は1961年に設立され、組合員200人、面積1900haである。ここでは小麦は播種から収穫まで協同で行なわれるが、ぶどう、さくらんぼ、ジャガイモについては機械利用が効果的な作業については機械を用いるが、収穫は個人で行なわれ、組合経由で出荷される。家畜についても鶏のヒナ、肥育用仔豚、飼料は組合によって供給されるが、飼育は個人、組合経由で販売される。そして組合には一定割合の手数料が支払われる。

この組合では、1975年から地味がよくない農地を1区画800~3000m<sup>2</sup>のガーデンとして500区画造成し貸与している。1990年現在80%は賃貸で、料金は1ha当り年間400~500Ftである。残り20%は既に分譲されている。分譲価格は5~10Ft/m<sup>2</sup>である。このガーデンに住宅を建て、両親と住んでいる人もいる。

この組合長によると、食糧生産は一国にとって極めて重要であり、農産物輸出においても集団農場は大きい役割を果たしている。従って、新しい土地法によって土地の再私有化がとりあげられると大きい問題になるので、それを恐れている。もうひとつの問題は、組合員およびその後継者にとって生活が可能な収入の道を探すことである。そうしないと労働力の確保が困難になる。現在この組合は、レストラン、ミートショップの経営のほか、農閑期には建築工事、靴製造を行ったり、木製品加工工場を稼働させている。

これらの事例を通していえることは、ガーデンの用地は地味が劣っていて、機械を利用した大規模農業生産には適していない土地があてられていること、開設時には賃貸であったが、1987年の法改正によって分譲が増えてきたことである。ガーデンの賃貸料あるいは売却による収入については明確な説明が得られなかった。

農業生産協同組合と自治体とでは、ガーデンに対する考え方に相異がある。組合にとっては本来の農業生産が主体であり、ガーデンは農耕不適地の一利用形態である。自治体にとっては、住民にガーデン需要があれば、それに対応しなければならない立場にある。自治体が集団農場の土地を借りてガーデンを造成している場合は、住民の需要に応えるという自治体の姿勢のひとつの現れと考えること

もできる。ただ、いずれの場合でも食糧生産の場としての農地保全を第一義的に考え、それをそこなわない範囲でのガーデン供給である。

#### 4. 今日の改革下でのガーデン・土地利用

##### (1) ガーデンの所有制限の撤廃

ガーデン取得の目的も今日では多様化しており、インフレ対策、投資的側面もみられるといわれている。一方最近の一連の改革の中で、従来1世帯2区画までとされていた所有制限が撤廃された。これが今後のガーデンの取得あるいは価格にどのような影響を及ぼすかについてはもう少し時間の経過をみる必要がある。しかし、ガーデンの所有者、組合の関係者の話をきいてみると、基本的には従来の延長線上を推移するのではないと思われる。というのは本来のなかたちでのガーデン利用を考えている人が多いこと、ガーデン用地を供給する側にある農業生産協同組合からみると賃貸料が安いうえに、土地を分割して売却するという発想が必ずしも一般化していない。また自治体にしてもインナーゾーン、クローズドゾーンに残っている農耕不適地を利用する方向で考えているように思われる。

今後の方向としては、ガーデンそのものの動きの他に、そこに建てられた週末の家の利用に変化が現れてくるのではないと思われる。週末の家（統計上はHoliday-house）は1970年代から建てられるようになり、1976年で71500戸、1980年には10万戸、さらにその後年間2000～5000戸の割合で増加している（表7）。

地域的にみるとブダペストおよびその周辺地域、パラトン湖周辺、そしてその中間に位置するフェイェール（Fejer）県が全体の56%（1989年）をしめている（表8）<sup>(16)</sup>。これを2年前の1987年と比較すると、これら3地区の比率が減少し、ジェール・ショプロン、ソルノク等が増加し、地域的に拡大している傾向がみられる。

週末の家の利用は①家族のみで利用、②家族主体でペンションとしても利用、③ペンション主体で家族も利用、④ペンションとしてのみ利用の4タイプが考えられる。現実には建物の質のこともありペンションとしてのみ利用しているケースは少ないと思われるが、国内国外の旅行者の増加に伴って、各種の組合およ

表7 週末の家の年次別建築戸数  
Table 7. Private Holiday Houses Built

(単位、戸)

	1981-85	1986	1987	1988	1989
木造 12 m <sup>2</sup> 以上	4,542	869	1,512	997	729
モルタル・タイル建築 12-20 m <sup>2</sup>	267	37	129	23	27
20 m <sup>2</sup> 以上	16,910	2,566	3,565	2,275	1,710
計	21,719	3,472	5,206	3,295	2,466

注 面積は建坪

(出所) Statistical Pocket Book of Hungary, 1988, 1989.

表8 県別週末の家建築数  
Table 8. Holiday House Construction by Counties

(単位、丁)

	1987	1989
ブダペスト	14	11
バラニャ	151	118
バーチ=キシュクン	216	66
ペーケーシュ	281	73
ボルショド=アバウーイ=ゼンプレーン	122	73
チョングラード	69	60
フェイェール	646	282
ジェール=ショプロン	71	154
ハイドゥ=ビハル	140	58
ヘヴェシュ	110	40
ソルノク	89	93
コマーロム	125	33
ノーグラード	88	35
ペシュト	1,817	803
ショモジュ	377	136
サボルチ=サトマル	76	135
トルナ	134	58
ヴァーシュ	47	17
ヴェスプレーム	447	155
ザラ	186	66
計	5,206	2,466

(出所) 表7に同じ

びハンガリーのホテルチェーンの宿泊施設<sup>(注5)</sup>だけでは供給が間に合わず、個人所有<sup>(注6)</sup>の宿泊施設への需要が高まっている。政府・県も観光政策には力を入れており、さらに最近では私企業の育成に特に力を入れるようになってきている。例えば、1989年に施行された新会社法によると、さまざまな企業所有形態の平等性が認められ、すべての経営实体に企業家的自由が保障されている。つまり、個人、法人、外国人が会社を設立することが自由になるとともに、私企業の場合、これまで最大雇用が20人であったのが500人まで拡大されることになった。しかもこの上限は外国資本を導入した合弁会社の場合は適用されないとされている。<sup>(17)</sup>

観光客の動向を考えると、ブダペストからバラトン湖にかけての地域では宿泊施設の質的向上、それ以外の地域で温泉、観光資源に恵まれた地域では、まずは量的拡大が求められるのではなかろうか。

## (2) 集団農場間格差の拡大

ハンガリーには現在1260(1986)の集団農場があり、平均経営規模は4044 ha、専従者444人である。<sup>(注7)</sup>これらの農場の年間生産額、従業員の収入、経営の多角化

の状況は地域によってかなり異なる。<sup>(18)</sup>ここではまず、生産額も大きく、経営の多角化も進んでいるブダペストの北部にあるオーブダ農業生産協同組合と市場から遠くはなれた事例としてルーマニア国境のビハルグラ (Biharugra) の組合の場合をとりあげたい。

ブダペストの北にあるオーブダ農業生産協同組合は、この地域で別個に設立された組合が統合されて1975年に今日の姿になった。<sup>(19)</sup>面積 2937 ha (内農耕地1820 ha)、従業員2705人。事業内容は、家畜の飼料としてのとうもろこしの生産をはじめとして、ブドウ栽培とワインの生産、バラを中心とした温室 (10ha) での花卉栽培、種苗園等の農業生産に加えて、土木建築・造園業、魚の養殖、機械その他輸出品をも含めた木による梱包、そして遺跡の発掘も行なう。

従業員の収入は部門によって若干異なるが、平均すると6900 Ft(月, 1987)である。ブダペスト近郊にはこのような大規模農業生産協同組合がローズマリン (Rozmaring), エールド (Érd) など7~8組合あり、野菜、花卉、マッシュルームの集約的栽培を行ない、ブダペスト市内の直営店で販売するほか花卉は一部西ヨーロッパにも輸出している。

ビハルグラはベーケーシュ県の中でも後進地域に属し、若い世代を中心に人口流出が著しく、<sup>(20)</sup>その結果高齢化が進んでいる。農業就業者が多く、工業は少ない。村外への通勤者も多い。

この農業生産協同組合は 面積5400 ha, 内訳は耕地3000 ha, 牧草地2000 ha, 林地 130ha, その他 270ha である。専従者 174人, 世帯数 104世帯 (村の人口約 1500人, 世帯数500)。

農作物としては小麦、とうもろこし、ひまわり、砂糖大根、家畜として羊2000頭、豚 200 頭を飼養している。牧草地は広すぎるので、夏場は他の組合に一部貸している。1960年代専従者は 615 人であったが、定年でやめたり、農外就業のために減少した。しかし一方で機械化も進んだので労働力は不足してはいない。プロダクションシステムに加入しているが、そこで指導される技術は高度な技術であるので、この農場の要望とは一致していない。経営の多角化をはかるため、かつてコンクリートパイプの製造を試みたが失敗した。ガソリンスタンドを営んでいるが、交通量が少ないので収益は上っていない。

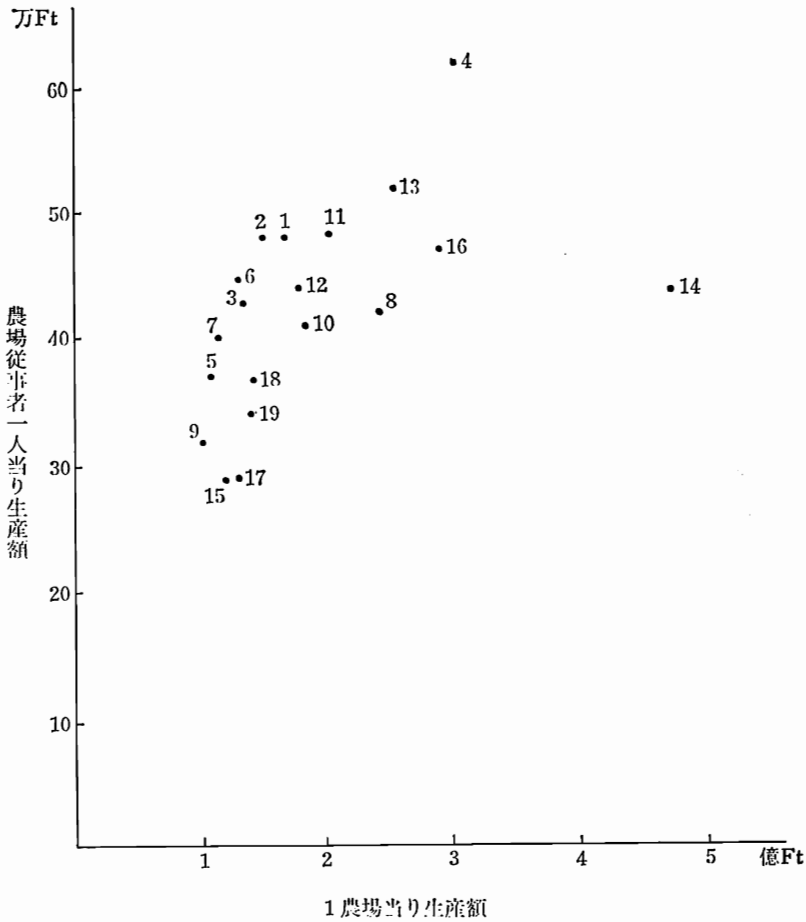
この農場の従業員の月収は 5800 Ft, これはベーケーシュ県の平均月収 8300 Ft の70%である。<sup>(11:8)</sup>

一 集団農場間の格差を示す指標としてはやや間接的になるが、従業員 1 人当りの  
二 生産額、農場当りの生産額を県単位で示したものが図 1 である。<sup>(21)</sup>

農業生産協同組合と自治体はそれぞれ独立した組織である。しかし、農業の生産性が高い地域では生活環境の整備も進んでいるように思われる。このことはそれぞれの自治体の総予算に示める開発関連予算の割合からも知ることができる。南部バラニャ県で生活環境整備の進んだある村の開発予算の比率は48%、これに対して後進的地域のある村では11%であった。ちなみにビハルグラは8%である。

図1 県別にみた集団農場および農場従事者1人当り生産額

Figure 1. Value of Productions of Agricultural Cooperatives by Counties



凡例

- |               |                |                            |
|---------------|----------------|----------------------------|
| 1. バラニヤ       | 8. ヴェスプレーム     | 15. サボルチ=サトマル              |
| 2. フェイェール     | 9. ザラ          | 16. ソルノク                   |
| 3. ジェール=シヨブロン | 10. バーチ=キシユクン  | 17. ホルシヨド=アバウーイ<br>=ゼンブレーン |
| 4. コマーロム      | 11. ベーケーシュ     | 18. ヘヴェシュ                  |
| 5. ショモジュ      | 12. チョングラード    | 19. ノーグラード                 |
| 6. トルナ        | 13. ハイドウ=ビハル   |                            |
| 7. ヴァーシュ      | 14. ペシュト、ブダペスト |                            |

(出所) A Termelőszövetkezetek Országos Tanácsa, Mezőgazdasági szövetkezetek gazdálkodása a számok tükrében, 1987.

オーブダはブダペストの北にあり、大都市の市場を生かした活動が可能であるだけでなく、センテンドレ、ドナウベンドといった観光リクリエーション資源にも恵まれている。組合の指導者によると今後はこれらの条件を生かして観光リクリエーション関係の事業にも手をのばしていきたい、必要があれば外国資本も導入したいとのことである。

これに対してビハルグラの組合の場合は、国の補助金が削減される中で農業収益をあげていかなければならない。農業収益をあげることは労働力確保の上からも不可欠のことである。

今日の経済改革は一方で多くの可能性を用意するが、他方では従来の格差をさらに拡大する可能性をも含んでいる。

### (3) 土地の再私有化

今日ハンガリーの農業・農村をとりまく大きい問題のひとつに土地の再私有化がある。ハンガリーは、第2次大戦後土地改革によって一時期自作農制度がとり入れられたが、まもなく1948年からは集団化政策に転換した。ソ連の場合は集団化と土地の国有化が同時に進められたが、ハンガリーでは一部の土地が国有化されただけで、殆ど土地は個人の所有権を認めたままの集団化であった。1962年に集団化の完了宣言がされた時でさえ、大部分の農地は個人によって所有されていた。

1967年土地法が制定された時、組合員の高齢化あるいは組合からの離脱によって非組合員が増加し、集団農場の農地の17%は非組合員によって所有されていた。土地の賃貸料をめぐる非組合員と集団農場との間で議論も発生した。このような事態を解決するために、1967年ハンガリー議会は非組合員の土地は集団農場の所有地とすること、組合員の土地は社会主義者の共有財産(joint, socialist property)とすることが決定された。非組合員にはおよそ5年分の賃貸料が支払われた<sup>(22)</sup>。この当時政府の方針は国有地と社会有地を増やすことであつたので、1971年以降国有地の売却は全面的に禁止され、集団農場も例外ではなかつた。

1977年からは集団農場の農地の個人への売却も禁止された。個人の所有地の売買は、投機防止のために国によって統制されていた。ただし、市や町のインナーゾーン、クローズドゾーンについては私有が認められていた。こうして次第に組合の所有地は増加した(表9)。とはいえ1988年現在、組合員の所有地は全体の

一  
一九

36%をしめている。土地の再私有化がクローズアップされてきた直接的背景は、複数政党による完全自由選挙の実施である。ここでそれぞれの政党は土地問題についてのさまざまな方針を発表した。選挙の結果、全議席数の43%を獲得したハンガリー民主フォーラムが、独立小農民党(同11%)、キリスト教民主国民党(同5%)との連立で政権を握ることになった。ところが土地の再私有化に関してはこれら3党間で意見が異なっている。民主フォーラムは国内の食糧供給、農産物輸出をさまたげる

表9 ハンガリー集団農場の土地所有構造  
Table 9. Agricultural Cooperative Land Classified by Ownership

(単位1000ha, %)

	国	集団農場	組合員	計
1968	1,521 (27.8)	5 (0.1)	3,955 (72.1)	5,481 (100.0)
1978	196 (3.4)	2,771 (49.2)	2,669 (47.4)	5,636 (100.0)
1988	222 (3.9)	3,406 (59.9)	2,055 (36.2)	5,683 (100.0)

(出所) 佐々木徹夫解題, 石田田鶴子訳 (1990); 1990年代初頭における東欧の農業変革, のびゆく農業, 789, 農政調査委員会.

ことなく、近代的な土地所有の形態と構造をつくり出すことを主眼とし、土地をもとの所有者に返還することには同意出来ないとしているのに対して、独立小農<sup>(23)</sup>民党は1947年の状態つまり集団化以前の土地所有にもどすべきだと主張している。

ここで注目すべきことは、独立小地主党の得票が都市部で多かったことである。このことは既に集団農場をはなれている人の中にこのことについて関心をもっている人が多いことを示唆している。今回の選挙を契機に土地の所有権の問題が公の場に引き出されたことは確かである。土地の所有権と農業のあるべき姿が議論の中心であるが、これが今後の農業・農村にどのようなインパクトを与えるのか、新しい課題である。

## ま と め

ハンガリーの都市居住者のガーデンに対する関心は高い。その要因としては、野菜・果樹栽培が家計補充のうえで相変らず重要な位置をしめていること、生活水準の向上に伴ってリクリエーションの場の必要性が高まっていること、ガーデンは個人資産としての機能もちうるものであると同時にインフレ対策にもなっていることが指摘できる。ガーデンの広告が新聞に掲載されるということは、需要の大きさ、絶対数の増加の結果である。これは私的セクターの拡大ということもできる。投資対象としてのガーデンについては、観光リゾート地で、そこにペンションを建てるのが可能であるといったような極めて限られた場合のように思われる。ガーデンの所有制限が撤廃されたり、供給側にとってはガーデン用地の売却が可能になるなど流動性が高められるような状況にはなりつつあるが、基本的には従来の傾向を維持したかたちで推移するのではないかと思われる。

ハンガリーでは、現在さまざまな改革が進められているが、地域に直接かわるものとしては次の2点が指摘できよう。

ハンガリーでは1970年代以降セコンドエコノミーを認めるなど私的セクターの拡大が進められてきたが、今日の改革の中でそれがさらに促進された。幹線道路沿いには自動車販売店、レストランが開設され、バラトン湖周辺ではペンション経営がすすみ、集団農場にかかわるかたわら七面鳥の孵化場を設立するといった

ケースもみられる。事業形態としては完全に個人資本の場合、外国企業との合併の場合などさまざまである。また外国の援助にもとづく融資も利用されている。誘致された外国企業、ハンガリーの民間企業がどのような地域に立地しているか、今後の分析を待たねばならないが、地域にインパクトを与える新たな営力が加わったことは確かである。

これまでは社会主義体制のもとで国内のすみずみにまで国の影響力が及んでいたが、その権限が次第に県、自治体に移管されつつある。それぞれの県の子算もこれまでは国によって決定される部分が多かったが、これからは県が各自自治体の意向をふまえて自らの方針に従って編成しなければならなくなった。そのためには県内の社会・経済的状况、地域特性等を把握した県独自の地域計画を策定しなければならない。また国の補助金の削減という状況の中で、自治体は財源確保、生活環境の整備をしなければならず、農業生産協同組合は生産性の拡大、収益の増大を実現しなければならない。現在芽ばえつつある民間企業をいかにとりこむか、あるいはこれからどのような企業を育てていくかは県、自治体、農業生産協同組合にとって大きな課題である。

国土館大学在外研修期間中(1989年1月—3月)および翌年8月ふたたびハンガリーを訪れた際にも、ハンガリー科学アカデミー地域研究所所長 Gy. エネディ教授、副所長 J. トート教授はじめ研究員の方々、ならびに県・自治体・農業生産協同組合の方々にはフィールドワーク、資料の収集で大変お世話になった。また地域研究所ケチュケメート支部の B. チャタリ博士、L. チョルダージュ氏にはティサ川流域のリクリエーション開発に関するアンケート調査結果の利用についてご快諾を頂いた。ここに深甚なる感謝の意を表する。

本稿は1991年日本地理学会春季学術大会(於 駒沢大学)における発表に加筆修正したものである。

#### 注

<注1> 農産物あるいは家畜に関する経済的・技術的に最も効率的な生産方法。農産物でいえば、播種の時期、種の種類、単位面積当りの播種量、肥料の種類と量、施肥の時期、それぞれの作業に必要な農業機械、これら生産にかかわる諸要素をどのように組合せたら最もよいかを考え、あみだされた生産方式。ハンガリーには小麦、とうもろこし、ひまわり、砂糖大根等にプロダクションシステムがある。これを利用する場合は、そのシステムをもっている集団農場に代金を払ってメンバーになることが求められる。

<注2> インナーゾーン (belterület) は都市的利用のための区域。アウトゾーン (külsőterület) は、実際上はインナーゾーンと行政上の境界にはさまれた地域で、農業の利用をはじめとして、工場、観光リクリエーションの利用、さらには野生生物保護地域もみられる。丘陵地で、ブドウ・果樹生産を行ってきた地域で、大規模農業生産に適していない地域は、クローズドゾーン (zártkert) として指定された。ここでは土地の個人所有が認められている。

<注3> 1 フォリント (Ft)=2.5 Ft (1989年現在).

<注4> 乗用車の価格

ラーダ (ソ連製, 2100cc), 21—24万 Ft.

ダチア (ルーマニア製, 1300cc) 17—18万 Ft.

トラバント (東ドイツ製, 600cc), 9—10万 Ft.

(出所) Magyar Nemzet 紙, 1989. 1. 9.

<注5> 1988年ハンガリーを訪れた外国人は1800万人, このうち1000万人は宿泊客である (1970年はそれぞれ632万, 404万, 1980年は1400万, 941万)。宿泊者のうち社会主義圏以外の比率は30%, 旧西ドイツ, オーストリアを中心としてヨーロッパが多い。

(出所) Central Statistical Office (1989): Tourist Accommodations Establishments in Hungary, National Tourist Board.

<注6> パラトン湖の南に位置するショモジ県では, 温泉を利用した観光開発, 具体的には外国資本導入によるホテルの建設, 個人によるペンション建設を計画している。課題は夏に集中している観光シーズンをいかにしてより長期化するかである。(1989年1月, 県計画主任談)

<注7> 1989年集団農場数は1246に減少している。

<注8> 1989年ハンガリー全体の実質月収は8179 Ft. 産業別にみると, 工業8399, 建設9067, 農業7300, 運輸8078, 流通7635である (Statistical Pocket Book of Hungary, 1989)

## 文 献

(1) Gy. Enyedi (1978): The Process of Suburban Development in Budapest, Gy. Enyedi (ed): Urban Development in the USA and Hungary, Akadémiai Kiadó, pp. 137—145.

B. Sárfalvi (1984): Rural Settlement in the Budapest Agglomeration, Gy. Enyedi and M. Pécsi (eds); Geographical Essays in Hungary, Geographical Research Institute Hungarian Academy of Sciences, pp. 101—111.

(2) Gy. Enyedi and J. Mészáros (eds) (1980): Development of Settlement Systems, Akadémiai Kiadó.

(3) J. Tóth (1986): Rural Development Issues in Peripheral Areas, Case Study of Mid-Békés Settlement Ensemble, Gy. Enyedi and J. Veldman (eds); Rural Development Issues in Industrialized Countries, Center for Regional Studies Hungarian Academy of Sciences, pp. 106—113.

B. Csátári and Gy. Enyedi (1986): The Formation of New, Clustered, Rural Settlements in Hungary, Gy. Enyedi and J. Veldman (eds): Rural Development Issues in Industrialized Countries, Center for Regional Studies, pp. 96—105.

(4) E. Daróczy (1982): Suburban Land Economy, A Case Study in Veszprem Functionall Urban Region, J. Kostrowicki (ed): Development of Rural Areas, Proceedings of 4th Hungarian-Polish Seminar 1980, pp. 69—89.

(5) I. Simon (1985): Some Interrelationships of Urbanization and Sales and Purchases of Lots, Alföldi Tanulmányok, Center for Regional Studies, Békés-

- csaba, pp. 219-228.
- (6) I. Berényi (1984): Spatial Relationship of Urbanization and Changes of Land Use Structure, Gy. Enyedi and M. Pécsi (eds): Geographical Essays in Hungary, Geographical Research Institute, pp. 229-246.  
I. Berényi (1986): The Take-Off of Suburbia and the Crisis of the Central City, Erdkundliches Wissen, 76, pp. 125-133.
- (7) R. Mészáros (1989): Intraregional Connections of Agriculture in Rural Space, W. Berentsen, D. Danta and E. Daróczy (eds): Regional Development Processes and Policies, Center for Regional Studies, pp. 288-293.
- (8) K. Falus-Szikra (1988): Small-Scale Property in a Socialist Economy, Akadémiai Kiadó.
- (9) K. ボロニー (1973): ハンガリーにおける都市政策と都市計画, 伊東光晴, 篠原一, 松下圭一, 宮本憲一編, 現代都市政策別巻, 岩波書店, pp. 122-136.  
T. Bernát (ed) (1989): An Economic Geography of Hungary, Akadémiai Kiadó, p. 357.
- (10) 前掲書 Berényi (1984).
- (11) I. Oros (1984): Small-Scale Agricultural Production in Hungary, Acta Oeconomica, Vol. 32, pp. 65-90.
- (12) 外務省欧亜局東欧課編 (1985): チェコスロバキア社会主義共和国, ハンガリー人民共和国, 日本国際問題研究所.
- (13) 前掲書 Oros (1984).  
平泉公雄 (1979): 社会主義的工業化と資本蓄積構造——ハンガリーの歴史的経験——, アジア経済研究所.  
E. Csizmadia and M. Székely (1986): Food Economy in Hungary, Akadémiai Kiadó, pp. 150-167.
- (14) I. Gábor (1979): The Second (Secondary) Economy, Acta Oeconomica, Vol. 22, pp. 291-311.  
J. Hall (1988): Economic Reform, Second Economy and the Transformation of Budapest, T. Kawashima: Regional Development in Japan and Poland, Tokyo, pp. 237-261.  
門田延行 (1983): ハンガリー——オーソドキシールとリベラルのはざま——, 岩田昌征編: ソ連・東欧経済事情, 有斐閣, pp. 173-235.  
袴田茂樹 (1987): 深層の社会主義——ソ連・東欧・中国こころの探訪——, 筑摩書房.
- (15) Hungarian Central Statistical Office (1988): Statistical Pocket Book of Hungary 1987, Statistical Publishing House.
- (16) G. Bora (1989): Management of Environmental Improvements in the Lake Balaton Region, W. Berentsen, D. Danta and E. Daróczy (eds): Regional Development Processes and Policies, Center for Regional Studies, pp. 178-187.
- (17) 角瀬保雄 (1990): ハンガリーの経済と経済改革の動向, 「経済」編集部編: どうなるソ連・東欧経済, 新日本出版社, pp. 166-176.  
日経ベンチャー編 (1990): 東欧ビジネス最前線, 学習研究社.
- (18) 前掲書平泉公雄 (1979)

- (19) オーブダ農業生産協同組合関連資料
- (20) A. Bereczki (1989): Economically Backward Areas in Békés County, Alföldi Tanulmányok, Center for Regional Studies, Békéscsaba, pp. 169-182.
- (21) 地域格差に関連する文献
- Gy. Enyedi (1984): Agricultural Policy and Regional Development of the Hungarian Agriculture, Gy. Enyedi and M. Pécsi (eds): Geographical Essays in Hungary, Geographical Research institute, pp. 207-215.
- T. Bernát (1984): Marginal Agrarian Regions in Hungary, Gy. Enyedi and M. Pécsi (eds): Geographical Essays in Hungary, Geographical Research Institute, pp. 217-228.
- Z. Kárpáti (1986): Peripheral Settlements in Hungary, The Example of Baranya County, Gy. Enyedi and J. Veldman (eds): Rural Development Issues in Industrialized Countries, Center for Regional Studies, pp. 128-133.
- T. Sikos (1987): Investigation of Social Infrastructure in Rural Settlements of Borsod County, Discussion Paper no. 4, Center for Regional Studies, Pécs.
- (22) 前掲書 Oros (1984), Csizmadia and Székely (1986).
- (23) D. Kovács (1990): Going Forward by Going Forty Years Back? (未刊行)  
佐々木敏夫解題, 石田鶴子訳 (1990): 1990年代初頭における東欧の農業変革, のびゆく農業, 789, 農政調査委員会.  
南塚信吾 (1990): 東欧諸国, 岩波ブックレット No. 159, 岩波書店.  
(本学教授・地理学)

# Recent changes of suburban areas in Hungary : Growth of gardens (kert)

Hiromichi Nagashima

1. Gardens are popular in the suburban areas of cities in Hungary. These gardens are owned by people living in cities as a place to obtain vegetables and fruits. Gardens have started to be used for recreational purposes since 1970s and weekend houses (holiday houses) have been built there. Now these gardens are beginning to be sold without any restriction to the number of lots to be sold. Advertisements of gardens are now popular in newspapers. This paper aims at discussing the growth of gardens and the recent situation of the land use and land ownership after the introduction of free market systems.

2. (1) The total area of gardens was 115,000ha in 1945 and increased to 339,300 ha (3.5% of the total land area) in 1989. The growth of gardens was conspicuous since 1960s. Some reasons for the growth can be pointed out as follows:

First, people learned to get vegetables and fruits for their own consumption and for marketing; secondly, gardens provided places for recreation and weekend housing. There are two types of gardens, one owned by people and the other rent by local councils and agricultural cooperatives. In the former case, gardens are thought to be a personal property and owned as a measure to cope with inflation.

(2) Gardens are located mainly in the suburbs of cities and in resort areas, namely in the surrounding areas of Budapest agglomeration, regional centers such as Szeged, Pécs and Győr, and the Lake Balaton area. Gardens have expanded to rural areas within the distance of 50-100km from cities through motorization. The location of gardens is limited to the farmland in hilly and sandy terrains unsuitable for mechanized and large-scale farming. All gardens are located in the Inner Zone and the Closed Zone of cities and towns. The Inner Zone has been designated for urban development. The Closed Zone, usually located in hilly places, is an area used traditionally as orchards and vineyards. In order to maintain farming, the individual ownership has been allowed here.

(3) It is possible to say that the growth of gardens in Hungary is indicative of the development of a private sector of economy in the

country.

3. (1) With the increase of demands for gardens, it is said that they have become objects of investment. According to the field study conducted by the author, however, almost all gardens were found to have been used by people for producing vegetables and fruits and for recreation. Investment chances seem to be found more easily in the pension (boarding house) and hotel businesses. Weekend houses are used occasionally as accommodations for tourists. Demands for accommodations have increased through the development of both domestic and international tourism. In addition, tourism is what national and local governments put strong emphasis on as an important policy of economic development.

(2) The issues on land use and land ownership are becoming important in a new situation of Hungary. There are several large-scale agricultural cooperatives in the surrounding areas of the Budapest agglomeration. These cooperatives are characterized not only by mechanized or intensive farming but also by multiple managements. Some cooperatives have an idea of developing amusement and tourist industries as a new type of land use. By the influence of the introduced free market systems, opportunities for the effective land use in terms of economy have increased in suburban areas. On the contrary, agricultural cooperatives in remote rural areas are asked to establish their own ways of management under the severe economic environment caused by the reduced subsidy from the government.

(3) A land issue particularly on the owners' rights was the major issue of debates at the general election in April 1990. In Hungary, when collectivization of agriculture started in 1948, the greater part of land had been privately owned as a result of land reform. After the Land Act of 1967, this land became a joint socialist property. Today, the land of agricultural cooperatives is owned by the state (3.9%), cooperatives (59.9%) and members of cooperatives (36.2%). Several policies concerning the land ownership were proposed by some political parties. One of them insisted on the re-privatization of land as existed in 1947. A new land act is now being discussed in the parliament. A point at issue is the property rights and an acceptable structure of agriculture.