

沖縄・伊是名島における土地自然の類型化と 生態学的土地評価

武 内 和 彦*

Land-Type Classification and Ecological Land Evaluation in Izena Island, Okinawa, Japan

Kazuhiko TAKEUCHI*

Summary

This study aims to discuss the method of land-type classification and ecological land evaluation especially for the landscape conservation in Izena Island located in Okinawa Islands, southwest Japan, wherein geographical distributions of plant communities (actual vegetation) were phytosociologically surveyed by the author *et al.* (1978).

First of all methodological discussion concerning land classification, the concept of which has been reviewed by many applied geographers like MABBUTT (1968), was carried out. In this article the author proposed "potential natural vegetation (TUXEN 1956) and landform" — oriented land classification as a sort of bio-physical land classification from genetically interpreted landscape approach. This method of classification is considered to be useful for land evaluation because of the integrated character of the two indexes and the appropriateness of forming a connection with land-use through actual vegetation which is influenced by both land potentiality and land use.

In this study island land was classified into 13 bio-physical land units and their connection with other land elements such as surface geology and soils was considered. Such land units were mapped and connected with land use by using vegetational substitution. In the contemporary relationship possibility of land uses and land-use forms seem to be dependent upon the potentiality of land units. It is suggested that land evaluation can be performed through consideration of the way the relations between land units and land uses should be planned from the ecological point of view in the future.

Concerning such ecological land evaluation, land units have summarized into 6 evaluated groups which present common characters for the countermeasures of land conservation. Then, in the specified area of the study island, land evaluation was tried for the purpose of protection of nature and recreation. This is an example of a landscape plan based on the results of land evaluation, which include the importance of land conservation, the value of natural or semi-natural vegetation and the desirability of land for the construction of roads, footpaths and recreational facilities. As a result of the case-study, the effectiveness of land classification and ecological land evaluation has

* 東京都立大学理学部地理学教室 Department of Geography, Tokyo Metropolitan University

been suggested.

This study is a preliminary attempt to join the geographical and ecological method to landscape planning through land-type classification and evaluation. This sort of approach seems to get much importance under the critical circumstances for the development planning in Japan, especially in the humid subtropical islands where land potentiality for developments is relatively low and land itself is very limited.

はじめに

本論は沖繩・伊是名島を例として、土地自然の空間的・単位的類型化にもとづく自然立地単位区分の手法と、景観保全（土地保全や緑地保全）のための生態学的土地評価のあり方について、具体的に論じようとするものである。調査地の概観や植物群落の分布と特質については、すでに本誌で報告した（武内他1978）。ここでは、前論の調査結果を踏まえつつ議論をすすめる。

一般に島嶼は、陸域の土地のひろがり相対的に狭少な地理的空間として、地域の内的システムとりわけ自然システム（生態系）の完結性が高いとされる（宝月他1978）。したがって、島嶼は、土地自然の性質を把握するための対象空間として最も妥当なもののひとつであり、特に、土地自然の諸属性を複合的に取り扱おうとする場合にはきわめて適切な地域である。

ところが島嶼は、他地域との機能的関係の中で、政治・経済的にはより上位の地域システムに包含され、機能的関係が強まるにつれてますます本島・本土への依存が高まるという側面もつ。それゆえ、孤立的な経済のいとなまれていた時代に土地自然の性質と強く結びついて存立していた土地利用も、今日では上位の政治的・経済的情勢に大きく左右されるようになってきている。とくに沖繩諸島では、農業政策・工業政策のあり方についての議論なくしては土地評価全般を論じることができないほど土地利用の存立基盤は政治・経済的情勢に左右され不安定である。

そこで本論では、土地自然のもつ内的属性によって区分される自然立地単位の性質と土地利用との相互関係の把握に重点をおいて、生態学的土地評価については、土地自然の把握が直接評価につながる土地保全・自然保護のための土地評価法の説明にとどめた。社会・経済条件をふまえた計画論的な与件をあらかじめ検討する必要のある農地開発等のための土地評価論は、別の機会に議論してみたい。

いうまでもなく、土地利用は土地自然との対応関係ですべて説明されるものではないが、土地自然の性質を無視した土地利用行為がいたるところで環境問題をひきおこしつつある今日、保全的視点にたった生態学的土地評価の空間計画全体にはたす役割は高いものと考えられる。

I. 土地自然の類型化に関する方法論的基礎

土地評価 (land evaluation) とは、人間の利用目的に応じて土地自然の適性を査定することであり (STEWART 1968)、人間活動の地表への反映が土地利用であることを考えれば、土地利用のための土地自然の評価であるとみることができる。土地評価は、特定の利用目的に対する評価 (special-purpose evaluation) と、複数の利用目的に対する評価 (multi-purpose evaluation) にわけて考えることができる (YOUNG 1973)。特定目的の評価では、対象となる土地自然の諸属性のうち評価目的にかなったパラメータ (land parameter) を選択し評価することができるが、多目的土地評価では、各目的ごとに評価の視点と対象が異なるために、ある程度まで土地自然の全体像を把握しておく必要がある。

諸属性の複合体としての土地自然を空間的に類型化し、一定のシステム的まとまり (land system) や自然潜在力の等質な土地単位 (land unit) を設定するとともに、それらの階層的序列化と地図化をはかる方法は、土地分類 (land classification) と総称されている (MABBUTT 1968)。土地分類では、土地自然は、生成論的な発達過程 (process of evolution) を経て、形成され、かつ、そうした発達過程の中で諸属性

の複合的關係が形成されていると理解されている (CHAISTIAN・STEWART 1968)。

こうした土地自然の性質を実際の土地分類作業の中で簡明に把握していくためには、指標因子を選択し、それと他の諸属性との関連付けや成因的意味付けをおこなう方法が多くとられる。空中写真判読による迅速な作業の可能な地形や、それ自身複合的な産物である土壌は、とくに多く用いられる指標因子である。

これに対して、著者らは、潜在自然植生と地形の組み合わせを基本とした土地自然の類型化と自然立地単位 (natürliche Standorteinheit) の設定が、とくに景観保全 (Landschaftspflege) のための土地評価の基礎として有効であることを主張してきた (井手・武内1974, 武内1976など)。「潜在自然植生—地形類型」による自然立地単位設定の意義は、2つに整理される。

ひとつは指標因子の有効性であり、潜在自然植生・地形というそれぞれ土地自然の生物的・非生物 (物理) 的諸属性の指標として最も代表性が高い因子の組み合わせによって、従来非生物的側面にかたよりすぎた土地自然の類型化をより包括的なものとなしうる。ここで潜在自然植生は、現在の人為的干渉を停止した場合に想定される理論的な自然植生であり (TÜXEN 1956)、土地自然のもつ生物潜在力を自然植生のかたちで表現したものである。植生を土地自然の重要な因子とする考え方は多くみられるものの、それを直接自然立地単位区分の指標因子として用いることが困難であった理由は、強度の人為的干渉下において現存植生は土地利用に強く規定されすぎることにある。土地自然に帰属する潜在自然植生を用いることによってこの難点が解消されると同時に、気候や土壌の生物的側面や現在までの土地改変による自然潜在力の変化 (多くの場合低下) は潜在自然植生に反映させることができる。また、地形は従来の土地分類調査でも多く用いられているように、地域の成立基盤を支配する重要な因子であり、本質的に空間的ひろがりをもつものとして認識されかつ空間的区分が可能な因子である。これに対して、植生単位や土壌単位はそれ自身空間的ひろがりとは無関係に体系付けられる分類単位であり分類された単位のレベルは空間レベルとは必ずしも一致しない。したがってそれらによって空間レベルを固定することには困難性がともなう。それゆえ自然立地単位の空間レベルを確定するうえで地形のはたす役割は大きい。地形は、土壌の物理的側面や表層地質等と関連付けることができる (門村1969)。

ふたつめは、潜在自然植生—地形類型による自然立地単位を現存植生をとうして土地利用と関連付けることが容易な点である。現存植生は、すでに前論でも示したように、一方で、ある植生単位の帰属する立地本来の終局群落、すなわち潜在自然植生と関係付けられると同時に、他方でそこにどの程度の人為的干渉が加わっているかを知ることによって土地利用と関係付けることができる。言い換えれば、現存植生の性格をみることによって、土地自然と土地利用の関係を生態学的に把握し、さらにそれを評価につなげてゆくことができるのである。ここでは、こうした観点からおこなう土地評価を、生態学的土地評価と考える。

II. 伊是名島における土地自然の類型化

1. 自然立地単位の抽出と図化

自然立地単位区分の前提として、地形分類図が作成され、地形分類の空間レベルに対応するかたちでの潜在自然植生図が作成された (両図の内容は自然立地単位図に表現されているので省略)。つぎに、植生単位と地形単位の有意な組み合わせによって自然立地単位が抽出された。

抽出された自然立地単位ならびにそれと地質・土壌等との関係は、第1表に整理されている。地形単位の空間レベルは、田村 (1978) による小地形にほぼ相当し、そのレベルに対応するように植生単位 (および関連する地質・土壌の単位) がまとめられている。

伊是名島の地形は、前論でものべたように、中地形レベルで、山地・台地・低地から構成されるが、これをさらに形態的・成因的にいくつかの地形単位に区分することができる。

ここでは山地を傾斜10°を境として急斜面と緩斜面に区分した。急傾斜面は山地の大部分を占め、山麓や台地との境界には緩斜面が分布する。また、山地では、固結基盤岩の露出した岩石地が急斜面上や海岸付近に分布する。さらに山地の造成による人工改変地形も一部みられる。

第1表 潜在自然植生—地形類型による伊是名島の自然立地単位とその性質

自然立地単位番号	現在の潜在自然植生 ¹⁾	現在の地形 ¹⁾	主たる表層地質 ²⁾	主たる土壌 ³⁾	土壌の乾湿 ³⁾	土壌 pH ³⁾
1 ⁴⁾	ウバメガシトベラ群集*	岩石地	チャート	岩石土壌	乾	酸性
2	オオマツバシパーリュウキュウマツ群落	山地急斜面	チャート	岩屑土壌	乾	酸性
3	オオマツバシパーリュウキュウマツ群落	山地緩斜面	チャート・砂岩	岩屑土壌	乾	酸性
4	オオマツバシパーリュウキュウマツ群落	造成地	砂岩	(表層剝離)黄色土壌	乾	酸性
5	モクタチバナヤブニッケイ群落	山地急斜面・段丘崖	チャート・砂岩・頁岩	黄色土壌	弱乾～潤	酸性～中性
6 ⁵⁾	モクタチバナヤブニッケイ群落	山地緩斜面	チャート・砂岩・頁岩	黄色土壌(1部赤色土壌)	弱乾～潤	酸性～アルカリ性
7 ⁵⁾	モクタチバナヤブニッケイ群落	段丘面	礫層	黄色土壌(1部赤色土壌)	潤	アルカリ性
8	ガジュマルクロヨナ群集	隆起サンゴ礁	琉球石灰岩	(礫質)暗赤色土壌	潤	アルカリ性
9	オオハマボウアダン群落	段丘崖	礫層	(中粗粒)黄色土壌	弱乾～潤	アルカリ性
10	オオハマボウアダン群落	浜堤・砂丘	海浜堆積物	砂丘未熟土壌	弱湿	アルカリ性
11	オオハマボウアダン群落	低地面	海浜堆積物	(中粗粒)褐色低地土壌	弱湿	アルカリ性
12	アカメガシワ群落(?)	盛土地	海浜堆積物	人為未熟土壌	弱湿～湿	酸性～アルカリ性
13	カキバカンコノキ群落	低地面	海浜堆積物	グライ土壌	過湿	酸性～アルカリ性

- 註 1) 植生単位・地形単位に示した破線の部分は自然立地単位を略称する際に用い、たとえば立地単位2(リュウキュウマツ=緩斜面)のように表記する。
- 2) ISHIBASHI(1968)による。
- 3) 沖縄県林業試験場(1976)、沖縄県農業試験場(1978)参照
- 4) この自然立地単位には、一部イワヒバ群落を潜在自然植生とする部分もみられる。自然保護を議論する場合には、それを自然立地単位番号14. イワヒバ群落—露岩地型として区別した。
- 5) この自然立地単位には、一部リュウキュウアオキースダジイ群集を潜在自然植生とする部分のあることが予想される(武内他1978)が、空間的ひろがり明瞭でなく、土地評価に際してそれほど意味をもたないと考えられるので、ここでは一括して表現した。

台地は、段丘面と段丘崖に区分されるが、段丘面は山地をとりまいて広く分布しており、また、段丘崖は段丘面の縁に分布する。段丘面はさらに数段に区分が可能であるが、土地評価上の意義が認められないのでひとつにまとめた。

低地は、微高地をなす浜堤や砂丘が海岸付近に分布し、それ以外には沖積低地面がひろがっている。また、一部の低地面では盛土による人工改変がすすんでいる。

また、潜在自然植生単位註1)については、推定上の問題点も含めてつぎのように説明される。

- 註1) 潜在自然植生単位は、残存自然植生の調査資料(主として群落組成)を基礎に、気候条件、土壌断面形態、残存木・屋敷林等の調査結果を加えて総合的に判定される。また、潜在自然植生単位が決定した後に、各群落の構成種の配分状態や土壌断面形態・代償植生との関係等をまとめて潜在自然植生図作製指針がえられ、面的な潜在自然植生単位のひろがり推定されるとともに、潜在自然植生図が作成される(横山他1967)。

ウバメガシトペラ群集^{註2)}・シマタゴ亜群集は立地の潜在力に対応した自然植生であり、代償植生としてのリュウキュウマツ亜群集の帰属する潜在自然植生もシマタゴ亜群集と推定される。オオマツバシバリュウキュウマツ群落は、現存植生のリュウキュウマツ群落オオマツバシバ下位群落域および造成裸地で推定されるものであり、オオマツバシバ下位群落域では、現存植生が潜在自然植生と一致する。すなわちこの群落は、立地の潜在力の低下に対応した自然植生である。

潜在自然植生としてのモクタチバナヤブニッケイ群落は、現在ある自然林の分布からみて伊是名島の広い部分を占めると推定される。現存植生のリュウキュウマツ群落・テンニンカ下位群落および典型下位群落やカタバミーハイキビ群落の一部もこの潜在自然植生に帰属すると推定される。モクタチバナヤブニッケイ群落は自然植生に近いことは間違いないものの、完全な自然植生といえるかどうかは若干問題があり、他地域の現存自然林との比較のうえで十分検討する必要がある。

ガジュマルークロロナ群集は琉球石灰岩上の暗赤色土壌域に成立するとされる自然植生 (MIYAWAKI・SUZUKI 1976 b) であり、当該地域では伊是名島に隣接する屋ノ下島に破壊された残存林分が認められる。伊是名島にもわずかながら暗赤色土壌域がみられ、そこでは、クロイワザサーモクマオウ群落やカタバミーハイキビ群落が現存植生であるが、チガヤの出現頻度が高くなるなど他とは異なる特徴もみられる。

オオハマボウアダン群落は、分類上クラスのレベルに相当する (MIYAWAKI・SUZUKI 1976 a) が、地形単位との関連でひとつの単位としてまとめられた。現存植生のアダン群落やクロイワザサーモクマオウ群落の大部分が、またカタバミーハイキビ群落の一部がこの潜在自然植生に帰属すると推定される。

アカメガシワ群落(?)は人為未熟土壌(人工盛土地)の潜在自然植生として仮に推定したものであるが、従来みられない人工的に形成された立地にあり、現存植生もカタバミーハイキビ群落といういくつかの潜在自然植生に帰属する可能性をもつ群落であるため、明確な推定は今後の課題として残されている。この潜在自然植生の推定も含め、一般に、人為的干渉が強度になれば現存植生は単一化し、路上のオオバウ群落のように立地の影響の少ない群落が成立するようになるが、その場合には土壌等の他の因子(補助因子)を潜在自然植生推定の根拠とせざるを得ない。ただし、そのためには、潜在自然植生ごとに固有の土壌断面形態がみられるというように、潜在自然植生と補助因子の関係が説明されなければならない。その点については、とくに今後十分検討してゆかなければならないであろう。

最後にカキバカンコノキ群落は、ナンゴクデンジソウコウキヤガラ群落やヒメガマ群落の帰属する潜在自然植生として推定されるものであり、伊是名島においても放棄後年月を経た水田放棄地でこの植分を見出すことができる。ただし、この潜在自然植生域が2つの現存植生の全域を占めるかどうかについては、セイコノヨシ群落を潜在自然植生とする立地の存在可能性を含めて、さらに検討してゆく必要がある。

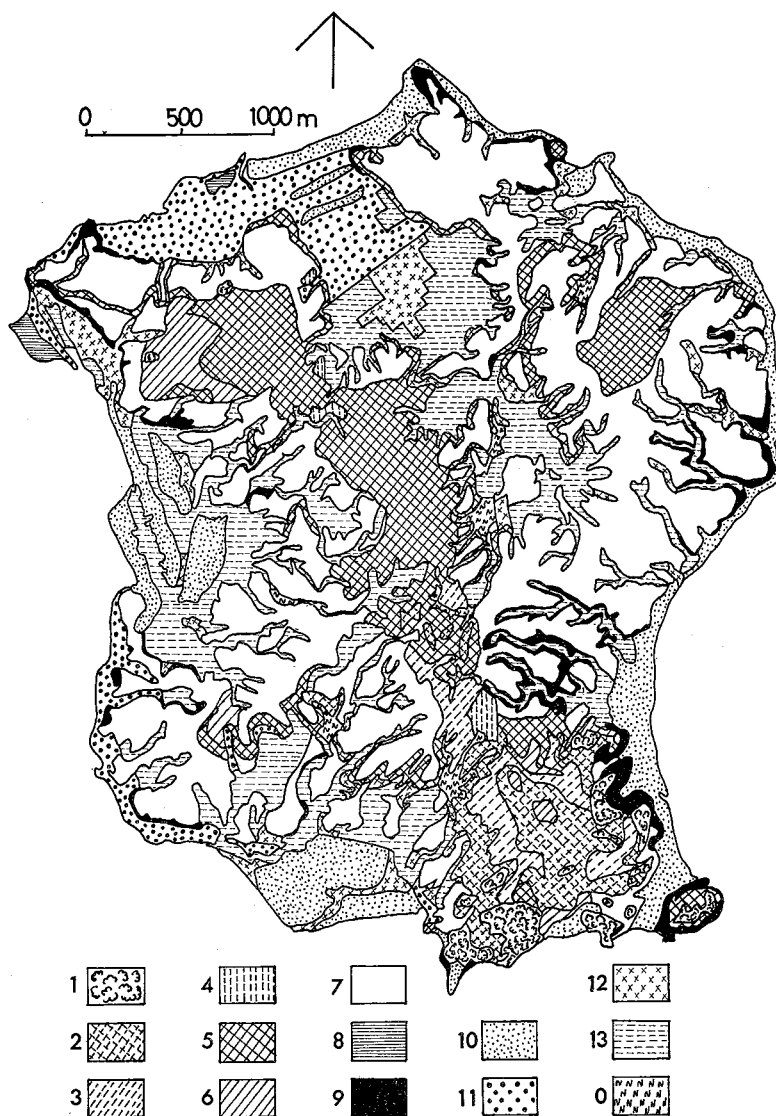
以上のべてきたように、潜在自然植生推定についての検討課題は多く残されているものの、補完する他因子との関係が一定程度整理されていることから、抽出された自然立地単位そのものは妥当性をもつものと考えられる。自然立地単位を図化したものを第1図に示す。

2. 自然立地単位と土地利用の関係

つぎに、自然立地単位が現存植生を媒介として現在の土地利用といかに関係付けられるかについて考察する。第2図にそれらの関係が模式図として示されている。

ここで明らかな点は、第1に、潜在自然植生の差異に応じて自然植生と代償植生の間に固有の結びつき(代償系列)がみられること、第2に、代償系列上のどの段階までの現存植生が成立しうるかは地形ごとに異なることである。これを土地利用との関係でみれば、土地利用の生態学的性質は潜在自然植生によ

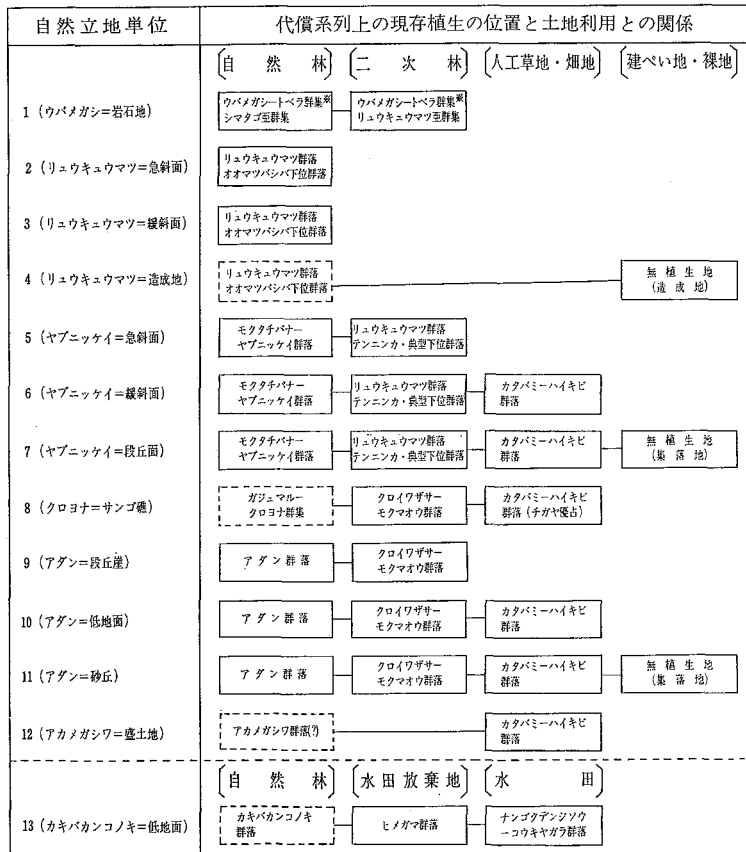
註2) 前論でも示したように、ここでの群落表記法(指標種—優占種)と逆に優占種—指標種による表記法ですでに群集の記載がされているものについては*印をつけて区別した。



第1図 伊是名島自然立地単位図（凡例は第1表参照，0はダム湖）

て大きく支配されていると同時に、各潜在自然植生域の中でどの程度までの土地利用形態が成立可能かは地形によって規定されているとみることができる。たとえば、二次林の形態は、ウバメガシトベラ群集*、モクタチバナヤブニッケイ群落、オオハマボウアダン群落のそれぞれの潜在自然植生域でそれぞれ異なっていることや、モクタチバナヤブニッケイ群落域でも地形の違いによって二次林までの土地利用しか認められないものから建ぺい地まで認められるものまでであるといったことはその例である。すなわち、生態学的にみれば、土地利用形態とその出現可能性は、ここでいう自然立地単位の性質に強く支配されているといえる。

こうした関係をふまえ、さらに自然立地単位と土地利用の生態学的秩序をふまえた今後の関係を考えることによって、空間計画のための生態学的土地評価をおこなうことが可能となる。



第2図 自然立地単位と現存植生および土地利用の関係

III 伊是名島における生態学的土地評価

1. 土地保全のための土地評価

土地保全のための土地評価の有名な例として、米国農務省土壤保全局による土地分級論（いわゆる USDA 方式）がある（KLINGEBIEL・MONTGOMERY 1961）。これは、農業開発にともなう土壤侵食や災害の防止を目的としたものであり、分級（等級式評価）は土地利用の可能性というよりも限界を示すことに重点をおいている（YOUNG 1973）。KLINGEBIEL・MONTGOMERY（1961）や USDA 方式をふまえたニュージーランド労働省の土地利用可能性調査ハンドブック（1971）によれば、総合的な分級は可能性クラス（capability class）としてとりまとめられる。この可能性クラスは相対的に同程度の制限や災害の危険性をもつものであり、I から VIII までのクラスに類別される。

USDA 方式では、クラスがさがるにつれて制限が増すというように等級的な評価が示されているが、多様な土地自然を区分した自然立地単位はそれぞれ質的に異なるものであるから、単純に序列化できるとは限らない。そこで本論では、USDA 方式にならって、類似した性質をもつ自然立地単位をグルーピングし、等級付けできるものについては、クラスを設定した。

具体的には、第2図に示されたような自然立地単位と土地利用のむすびつきが今後どうあるべきか、また、個々の自然立地単位の土地保全上はたす役割はどの程度かを判断することによってつぎのような A から F までの6つのグループ（うち I から IV までの4つのクラス）が設定された。

A (I) : 農業的土地利用・集落的土地利用を含めて多様な土地利用が土地保全上の制限をほとんど受けずに可能な立地。

B (II) : 農・林業的土地利用が若干の土地保全上の制限をともなって可能な立地。

C (III) : 林地としての利用のみ可能であり、土地保全上の配慮が強く望まれる立地。

D (IV) : 積極的な土地利用は不可能であり、土地保全のために保護の必要な立地。

E : 土地保全に対して特異な配慮の必要な過湿立地。

F : 土地保全上復元措置のとられることが必要な被改変立地。

各グループに含まれる自然立地単位と、それぞれのグループごとの特質ならびに保全の課題は、つぎのようにまとめられる。

A (I) : [7 (ヤブニッケイ=段丘面), 11 (アダン=砂丘)]

林地から建べ地(集落地)にいたるまで最もひろい土地利用可能性を提供する自然立地単位群である。立地単位7は現在キビ畑の主要な立地であり、また立地単位11は集落および集落内農地として重要である。これらの自然立地単位上では、自然潜在力を保持し今後の土地利用の可逆性を保証していくことが必要である。とくに農業生産性を維持していくためには、表土保全を十分考慮する必要がある。

B (II) : [6 (ヤブニッケイ=緩斜面), 8 (クロヨナ=サンゴ礁), 10 (アダン=低地面)]

林地のほかに牧草地・畑地としての利用が可能な自然立地単位群である。ただし、農業的土地利用をいとなむためには、土地保全のための対策を十分とることが必要である。立地単位6では土壌侵食をひきおこさないための処置が必要であるし、また、立地単位8, 10は海岸付近に位置しているため、防風・防潮対策(防風林の育成など)がとられる必要がある。

C (III) : [5 (ヤブニッケイ=急斜面), 9 (アダン=段丘崖)]

この2つの自然立地単位は、水源かん養・洪水防止・土壌流出防止機能を持つべき立地としてきわめて重要である。とくに立地単位5は、伊是名島の主要な分水界を構成しており、島の土地保全上の骨格となるべき立地である。これらの自然立地単位上では、現在自然林・二次林が成立しているが、それ以外の土地利用はすべきでない。また、密生した森林が上記機能を充足するうえで有効である(TAKEUCHI・YAMAMOTO 1977)ことを考える時、リュウキュウマツやモクマオウの二次林を自然林に移行させることが望まれる。

D (IV) : [1 (ウバメガシ=岩石地), 2 (リュウキュウマツ=急斜面), 3 (リュウキュウマツ=緩斜面)]

これらの自然立地単位のもつ自然潜在力(Naturpotential, 土地自然のもつ潜在的能力)は、きわめて低い。潜在自然植生は生物的な自然潜在力を表現したものであるがウバメガシトバラ群集*, オオマツバシバーリュウキュウマツ群落は、植物の生育がきびしい立地や土壌が流亡して貧化した立地に対応した潜在自然植生である。リュウキュウマツを含む群落域で測定したリュウキュウマツの生長を例にみても、他樹との競争等で生長形態は異なるものの、上記の潜在自然植生域のマツはモクタチバナヤブニッケイ群落の潜在自然植生域のマツに比して、樹高・定期平均生長とも著しく劣り、きびしい立地条件のうえで生育していることがうかがわれる(第2表)。

こうした自然立地単位の上では、林地以外の土地利用は望めないばかりか、現在の森林植生を一度破壊してしまうと植生の復元が著しく困難である。したがってこれらの立地単位においては立地の自然潜在力を保護すると同時に現存の林地を厳正に保護していく必要がある。

E : [13 (カキバカンコノキ=低地面)]

他の自然立地単位群とは性質が著しく異なる過湿な立地であり、そこで成立の可能な土地利用の形態も他に比して特異である。立地を改変しないことを前提にすれば、湿地林や湿性草地、稲、イ草など湿地に適した農業的利用などが可能である。しかし現実には、盛土によりこの立地を改変し(その場合にはこの

第2表 各植生域で選定されたリュウキュウマツ個体の樹高と年輪生長例

個体番号	潜在自然植生域	現存植生域	樹齢 (yr)	樹高 (m)	5年毎の定期平均生長 (mm/yr)				総平均生長 (mm/yr)
					5年	10年	15年	20年	
1	ウバメガシ-トベラ群集* シマタゴ亜群集	ウバメガシ-トベラ群集* リュウキュウマツ亜群集	22	4.9	2.46	3.20	2.00	0.96	2.18
2	オオマツバシパー リュウキュウマツ群落	リュウキュウマツ群落 オオマツバシパー下位群落	18	4.5	5.92	3.90	1.38	0.70 (n=3)	3.23
3	モクダチバナ- ヤブニッケイ群落	リュウキュウマツ群落 テンニンカ下位群落	21	8.7	7.06	4.34	3.30	1.78	4.25
4	モクダチバナ- ヤブニッケイ群落	リュウキュウマツ群落 典型下位群落	21	9.4	2.30	4.26	5.84	5.28	4.38

経年的な気象条件の変化を無視すれば、各個体の生長の経過はつぎのように推察される。すなわち、1の個体は露岩の割れ目に生育しており初期から生長が不良である。2の個体は生育初期に他樹種との競争が少なく初期生長は良好であるが、立地の自然潜在力が低いため以後の生長は不良である。3の個体は植林されたものと推定され生長は全般に良好であるが、15年以降は生理的な生長の衰えがみられる。また、4の個体は初期に他樹種との競争による被圧を受け初期生長は不良であるが、立地の自然潜在力が高いためその後の生長は良好である。

立地が立地単位12 (アカメガシワ=盛土地) に移行)、キビ畑として利用する例が最近多くみられる。ところがこの自然立地単位は、農業生産性をささえると同時に、遊水機能をもつ立地としてきわめて重要である。したがって立地そのものを安易に改変せず、むしろ立地の潜在力に適した土地利用のあり方を検討してゆくことが望まれる。

F: [4 (リュウキュウマツ=造成地), 12 (アカメガシワ=盛土地)]

土地自然の人工改変により成立した自然立地単位であり、キビ畑の拡大や施設地の造成といった要求に対して合目的に形成された立地である。したがって目的にあわない他の土地利用の可能性は保証されておらず、また改変される前の立地がもっていた保全的機能は失われている。したがって、自然立地的土地利用をおこなう前提にたてば、こうした立地空間を生みだす行為そのものを避けるべきであり、また現在すでにある立地においては、自然潜在力と保全的機能を回復させる処置が必要である。

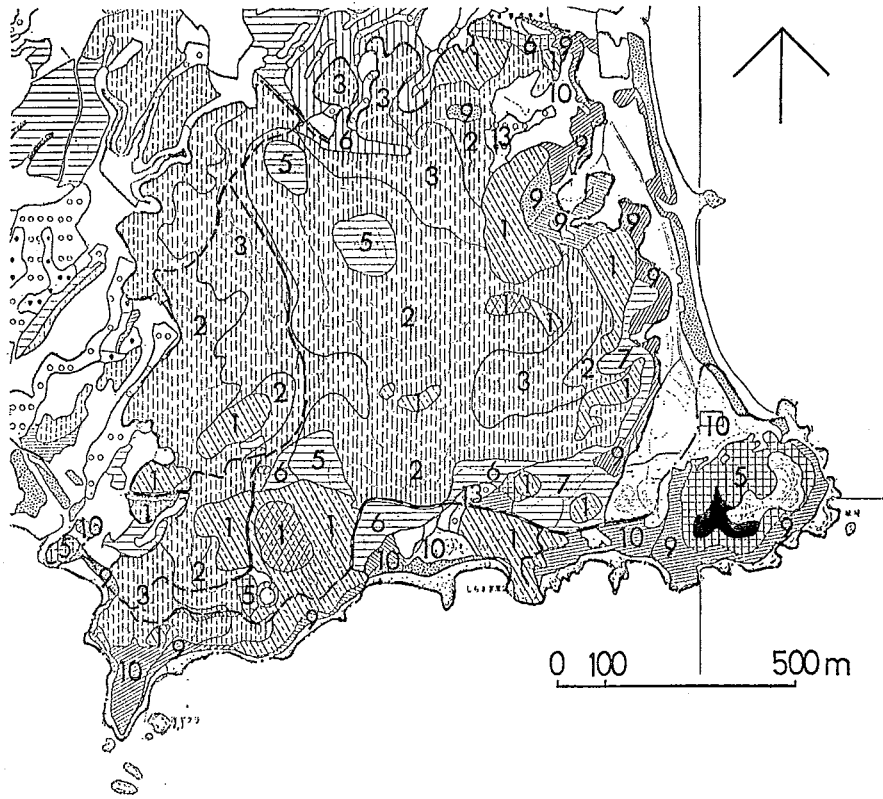
以上のべた土地保全のための土地評価結果を計画的土地利用区分につなげていくためには、さらに別の側面 (農業開発・集落整備等) からみた土地評価論を展開する必要がある。しかし、土地保全上重要な立地単位は、保護的空間構成部分として、他の土地利用に先だって優先的に確保される必要がある (DAVIS 1976)。伊是名島では、CやDグループに含まれる立地はとくに重要である。また、島の土地的ひろがり限定されていることを考える時、有限な土地自然を保全しながら、生態学的秩序をみださない土地利用をいとなんでいくための配慮が強く望まれる。

2. 自然保護・レクリエーションのための土地評価












つぎに、特定地区を選定し自然保護・レクリエーションのための土地評価を試みた事例について報告する。

事例地区は、伊是名島南東部のチヂン山・城山^{びん}を中心とする地区である。この地区では、土地保全の必要性がきわめて高い立地単位が広い面積を占め、全般に農業的・集落的土地利用は望めず、かつ、現存植生調査によれば自然性の高い植物群落がひろく分布する。この地区は景勝地であるために本土観光客を対象にしたレクリエーション利用の要求が高まっているが、そのことは、同時に、自然破壊につながる危険性を生みだしている。自然を保護しかつレクリエーション需要を満足させるためには、生態学的土地評価をおこない適正な土地利用計画を事前に策定しておく必要がある。

事例地区における自然立地単位と現存植生単位の分布は、第3図にまとめられている。生態学的土地評



現存植生凡例

- | | | | |
|---|----------------------------|---|-------------|
|  | アダン群落 |  | ウバメガシトベラ群落* |
|  | クロイワザサ-
モクマオウ群落 |  | ミマタゴ亜群落 |
|  | リュウキュウマツ群落
オオマツバシバ下位群落 |  | ヒメガマ群落 |
|  | リュウキュウマツ群落
テンニンカ下位群落 |  | カタバミ-ハイキビ群落 |
|  | リュウキュウマツ群落
典型下位群落 |  | イワヒバ群落 |
|  | ウバメガシトベラ群落*
リュウキュウマツ亜群落 | | |

第3図 チヂン山・城山地区における自然立地単位と現存植生単位の分布
(図中の番号は各自然立地単位番号, 破線は既設車道を示す)

価は、この図をもとにして、3つの側面からおこなわれた。第1に各自然立地単位ごとの土地保全上の重要性、第2に現存植生の貴重性、第3にレクリエーション利用に対する適性である。その結果は、第3表にまとめられている。

第3表 自然保護・レクリエーションのための土地評価指針

自然立地単位番号	自然立地単位	現存植生単位	土地保全に対する評価グループ	現存植生の貴重性 ¹⁾	自然保護に対する指針 ²⁾	道路に対する ³⁾ 適性		レクリエーション施設に対する適性
						遊歩道	車道	
1	ウバメガシ-岩石地	ウバメガシ-トベラ群集* シマタゴ亜群集	D(IV)	自・南	◎	0	0	0
		ウバメガシ-トベラ群集 リュウキュウマツ亜群集		南	□	1	0	0
2	リュウキュウマツ-急斜面	リュウキュウマツ群落 オオマツバシバ下位群落	D(IV)	自	○	1	0	0
3	リュウキュウマツ-緩斜面	リュウキュウマツ群落 オオマツバシバ下位群落	D(IV)	自	△	2	1	0
5	ヤブニッケイ-急斜面	モクダチバナ-ヤブニッケイ群落	C(III)	自	○	1	0	0
		リュウキュウマツ群落 典型下位群落		□	2	1	0	
6	ヤブニッケイ-緩斜面	リュウキュウマツ群落 典型下位群落	B(II)			2	1	1
		リュウキュウマツ群落 テンニンカ下位群落				2	1	1
7	ヤブニッケイ-段丘面	リュウキュウマツ群落 典型下位群落	A(I)			2	2	2
9	アダン-段丘崖	アダン群落	C(III)	自	○	1	0	0
		クロイワザサ-モクマオウ群落		□	2	1	0	
10	アダン-砂丘	アダン群落	A(I)	自	△	2	1	1
		クロイワザサ-モクマオウ群落				2	2	2
		カタバミ-ハイキビ群落				2	2	2
13	セイコノヨシ-低地面	ヒメガマ群落	E		□	2	1	0
14	イワヒバ-露岩地	イワヒバ群落	D(IV)	自・稀	◎	0	0	0

註 1) 自：自然性の高い植生 2) ◎：厳正保護 3) 2：適する
 稀：稀少性の高い植生 ○：保護(利用不可) 1：可能(保全的措置が前提)
 南：南限の植生 △：保護(非施設の利用可) 0：適しない
 □：復元(自然植生への移行)

土地保全上の重要性については、先の土地保全のための土地評価結果を適用することができる。CとDのグループに含まれる自然立地単位ではとくに立地の潜在力を保護することが必要である。

現存植生の貴重性については、自然性、稀少性、各種群落のまとまり、典型的な垂直分布、分布限界などの側面から評価されるが(亀山他1975)、ここでは、自然性、稀少性、地理的分布の特異性をもつ群落がいくつか認められた。なかでも、ウバメガシシートベラ群集*のシマタゴ亜群集とイワヒバ群落は、とくに貴重性が高い。

土地保全上の重要性と現存植生の貴重性をふまえ、さらに今後自然植生に復元すべき部分についての検討を加えらうえて、自然保護に対する指針が示された。保護的空間については、緩斜面、平坦面で、非施設のレクリエーションに限定して利用が可と判断された。また保護が望まれる立地単位や特異な立地単位の上に見られる現存植生は自然植生に移行されることが望ましいと判断された。

一方、道路(遊歩道・車道)、レクリエーション施設に対する適性評価は、自然立地単位ごとの適性と自然保護に対する指針にもとづいて示された。評価は、適するものと適さないもののほか、保全的措置を前提として可能なものに類別して示された。ここで保全的措置とは、土壌侵食の防止、自然潜在力を低下せしめないための措置、現存植生を生かした緑化修景などである。

遊歩道の設置は立地に対してほとんど影響を与えないが、現存植生が自然植生の場合には歩道周辺の現存植生に影響をおよぼす(井手他1975)。それゆえ、自然植生域に歩道を設置する場合は、周辺植生の保護対策が必要となる。

車道の設置は、自然潜在力の低い立地単位の上では大規模な立地そのものの破壊を引き起こす可能性があり、また、自然植生域では周辺植生におよぼす影響が大きい。とくに湿潤亜熱帯自然植生域での車道建設は、大規模な土壌侵食と植生破壊を引き起こす危険性が高いとされる(亀山 1975)。したがって、車道建設は、自然潜在力が高かつ安定した立地単位上で、さらに、自然植生のみられない部分で検討されるべきである。

レクリエーション施設は面的ひろがりをもつため、車道以上に安定した立地単位の上に建設されること

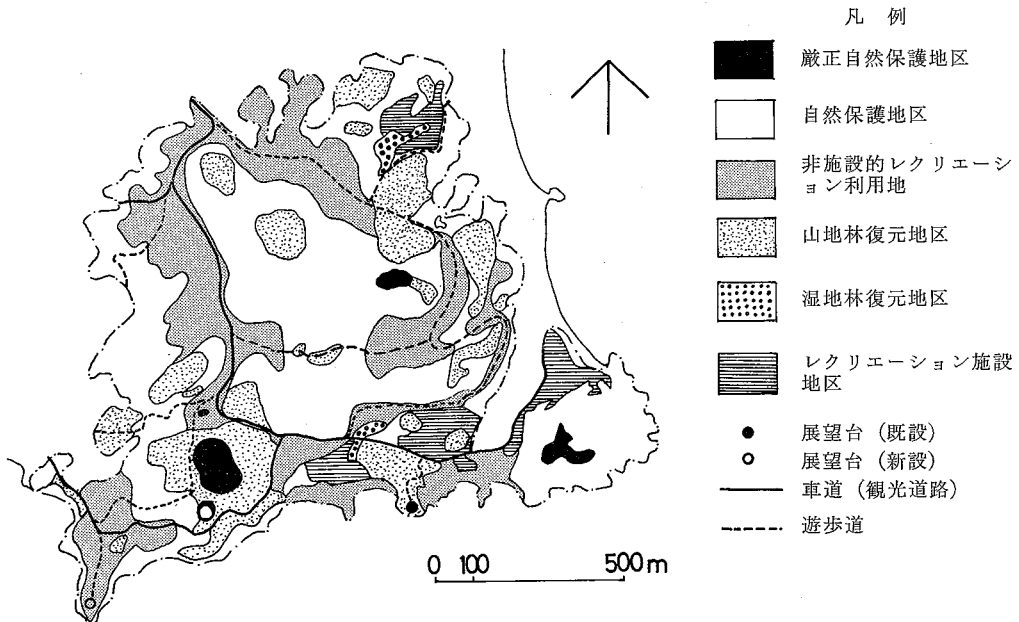


図4 チヂン山城山地区自然保護・レクリエーション計画例

が望まれる。具体的には、地盤の安定した段丘面や砂丘上（立地単位7・11）の自然植生域でない部分が適地と判断される。

こうした結果をまとめて自然保護・レクリエーション計画案を策定した例が第4図に示されている。ここでは、自然保護に対する指針にもとづき各保護・復元地区が、またレクリエーション施設に対する適性評価によりレクリエーション施設地・展望台が設置されている。また車道については、すでに土壌侵食と植生破壊のひきおこされている立地単位1・2上の既設路線をより適した立地上に変更し、既設車道は遊歩道化している。また、遊歩道網の整備は、レクリエーション施設を基点に遊歩道に対する適性の高い部分をつなぐかたちですすめられるようになっている。

この計画案にいたるまでの過程には、評価基準に対する科学的裏付けが不十分であり、また計画論的な検討に欠ける点も多いが、土地自然の類型化と生態学的土地評価を自然立地的土地利用計画につなげる可能性を示したことは認められてよからう。そして少なくとも、土地自然の性質を十分把握することなくおこなわれてきた従来の保護区・レクリエーション地区の指定方式に比して、こうした手法が景観保全にはたす意義はより大きいものと考えられる。

IV まとめと今後の課題

前論（武内他1978）の位置付けを含めて本論の概要をまとめるとつぎのようである。

1) 前論および本論は、沖縄・伊是名島を例に、自然立地的土地利用計画の基礎として、現存植生および土地自然の把握と生態学的土地評価の方法について、現地調査の結果にもとづき議論を展開したものである。

2) 前論では、現存植生を植物社会学的に把握し、その地理的分布の特質を土地自然・土地利用との比較で論じた。

3) 本論では、さらに、土地評価を可能とするための土地自然の類型化の手法について考察し、因子の指標性や、潜在自然植生の現存植生を媒介とする土地利用との関係付けの容易さという点で「潜在自然植生一地形類型」による自然立地単位区分が妥当であることをのべた。

4) 伊是名島を対象に自然立地単位区分とその性質および相互関係、さらに現存植生を媒介とした自然立地単位と土地利用の関係について考察した。その結果、現況土地利用でみる限り、土地利用の成立可能性とそれぞれの利用の生態学的性質は、自然立地単位の性質に強く依存しており、自然立地単位と土地利用の生態学的秩序にもとづく今後のむすびつきのあり方を考えることによって土地評価を行なうことが示された。

5) 土地評価については、まず、自然立地単位を土地保全共通の性格をもつ6つのグループ（うち4つのクラス）に類別し、評価結果と保全の課題を示した。また、特定地区を対象に自然保護とレクリエーションのための土地評価をおこない、土地評価にもとづく土地利用計画の例を示した。評価は、土地保全の重要性、現存植生の貴重性、ならびに道路・レクリエーション施設の適性という項目でおこなわれた。結果的に、生態学的土地評価の有効性が示唆された。

また、前論および本論をつうじて残された今後の検討課題はつぎのようである。

1) 植生単位、自然立地単位とも、基本的には調査地域における区分の段階にとどまっており、植生分類、土地分類の体系化のためには、さらに広域的な調査を踏むことが必要である。

2) 土地保全のための土地評価をさらに説得力あるものとするために、たとえば沖縄本島北部にみられるような土地改変・植生破壊にともなう流域環境の悪化（名護市1977）などの環境悪化の実情を自然立地単位との比較において調査をすすめていくことが必要である。

3) 農業的土地利用や都市的土地利用も含めた生態学的土地評価をおこなっていくためには、さらに土地利用をささえる社会・経済的条件の整理のしかたが問題となる。とくに島嶼では、上位レベルの政治・経済情勢のあり方を批判し経済の自立化をめざすことが、土地評価と自然立地的土地利用計画を有効に生かすための道につながると期待される。またレクリエーション計画についても、観光客の収容力といった

観点（いわゆる環境容量的視点）から見直す必要がある。

4) 不十分ながら本論は、地理学や生態学の手法を土地評価をとおして土地利用計画へつなげようとした試みのひとつである。こうした立場からのアプローチは、自然環境破壊型の空間計画のあり方が問われている今日、ますますその重要性を増すものと思われる。その意味で、今後、さらに方法論を発展させるとともに事例をつみかさねてゆくことが強く望まれる。

本論は北海道大学・山本博（地形・土壌関係）および岡山大学（現横浜国立大学）・仲田栄二（植生関係）の両氏との共同調査を基礎に、著者がとりまとめたものである。前論にひきつづき、伊是名村その他の関係各位から資料提供等の御協力をいただいた。また、土地評価に関して東京都立大学・田村俊和氏から有益な御助言をいただいた。さらに東京都立大学・前島郁雄教授からは前論・本論にまたがる内容全般について多くの御意見をたまわった。記して深く謝意を表したい。

文 献

- CHRISTIAN, C. S. and G. A. STEWART (1968) : Methodology of integrated surveys in Areal Surveys and Integrated Studies, Proc. Toulouse Conf. 1964, 233-280 UNESCO, Paris.
- DAVIS, K. P. (1976) : Land Use, 1-96, McGraw-Hill Book Co.
- 宝月欣二, 他 (1978) : 「島嶼生態系」検討報告書, 文部省「環境科学」特別研究 島嶼生態系検討委員会 48 p.
- 井手久登・武内和彦 (1974) : 景域単位区分の手法に関する考察, 造園雑誌, 38(3), 2-15.
- , 他 (1975) : 道路周辺植生の群落構造的考察, 応用植物社会学研究, 4, 26-54.
- ISHIBASHI, T. (1968) : Bedrock geology of Iheya Islands, Okinawa Island Group, Sci. Rep. Kanazawa Univ. 13(1), 51-72.
- 門村浩 (1969) : 地形分類, 西村編 応用地形学, 9-26, 大明堂.
- 龜山章 (1975) : 車道による周辺植生への影響 (IV), 信州大農・演習林報告, 12, 33-47.
- , 他 (1975) : 道路計画における植生学的環境評価の方法, 応用植物社会学研究, 4, 1-25.
- KLINGEBIEL, A. A. and P. H. MONTGOMERY (1961) : Land-capability classification, Agriculture Handbook 210, 1-21, Soil Conservation Service, U. S. Department of Agriculture.
- MABBUTT, J. A. (1968) : Review of concepts of land classification, Stewart ed. by, Land Evaluation 11-28, Macmillan Comp. of Australia.
- MIYAWAKI, A. und K. SUZUKI (1976 a) : Vegetation der Dünen und der Korallenbauten auf den Ryukyu-Inseln, Japan 横国大環境科学センター紀要, 2(1), 115-152.
- (1976 b) : Über *Psychotrio manillensis-Acerion oblongi*, 横国大環境科学センター紀要, 2(1), 153-170.
- 名護市 (1977) : 流域環境整備の課題と方法—とくに屋部川流域について—, あしたの名護市, 14, 96 p.
- 沖縄県農業試験場 (1978) : 地力保全基本調査 (離島).
- STEWART, G. A. (1968) : Land evaluation, Stewart ed. by, Land Evaluation, 1-10, Macmillan Co. of Australia.
- 武内和彦 (1976) : 景域生態学的土地評価の方法, 応用植物社会学研究, 5, 1-60.
- TAKEUCHI, K. and H. YAMAMOTO (1977) : Landscape evaluation for the rehabilitation of an eroded drainage basin in the northern part of Okinawa Inland, southwest Japan, Geogr. Rep. of Tokyo. Met. Univ., 12, 127-141.
- 武内和彦, 仲田栄二, 山本博 (1978) : 沖縄・伊是名島における植物群落的地理的分布とその特質, 地学雑誌, 87(6), 18-36.
- 田村俊和 (1978) : 丘陵地における保存緑地を含む住宅地の建設計画と地形条件, 日本地理学会予稿集 14, 302-303.
- 津波古充清, 他 (1976) : 民有林適地適木調査報告 第3報, 53 p. 沖縄県林業試験場.
- TÜXEN, R. (1956) : Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung, Angew. Pflanzensoz. 13, 4-52, Stolzenau/Weser.
- WATER AND SOIL DIVISION, MINISTRY OF WORKS (1971) : Land Use Capability Survey Handbook, A New Zealand Handbook for the Classification of Land, 138 p. Wellington New Zealand.
- 横山光雄, 井手久登, 宮脇昭 (1967) : 筑波地区における潜在自然植生図の作製と植物社会学的立地診断および緑化計画に対する基礎的研究, 26 p. 日本住宅公団.
- YOUNG, A. (1973) : Rural land evaluation, Dawson & Doornkamp ed. by, Evaluating the Human Environment, 5-33, Edward Arnold Press. (1979年2月26日受理)