九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

自然公園におけるレクリエーションインパクトの評価と管理対策に関する研究 : 墾丁国家公園を事例に

曽, 宇良
九州大学大学院生物資源環境科学府

飯田, 繁
九州大学大学院農学研究院

https://doi.org/10.15017/14858

出版情報 : 九州大学農学部演習林報告. 86, pp.85-99, 2005-03-27. 九州大学農学部附属演習林
バージョン :
権利関係 :

KYUSHU UNIVERSITY

論　文

自然公園におけるレクリエーションインパクトの評価と管理対策に関する研究*
－墾丁国家公園を事例に－

曽　宇良**・飯田　繁***

抄　　録

自然公園の属性は都市公園と異り,レクリエーション利用は自然の回復力の範囲で行うべきであり,公園の管理者は環境に対する影響を確認しつつ管理することが重要である.
戸外レクリエーション活動は，しばしば公園に悪い影響を与えることがある.このレクリエーションに伴うインパクトを解決するため,1980年代中半頃に,許容できる変化の限界（L.A.C.）という考え方がアメリカで生まれ,最近その考え方がレクリエーションインパクトの管理対策でとり入れられるようになった.
本研究は,台湾の墾丁国家公園を研究対象に,アンケートにより,観光客と管理者のレクリエーションインパクトに対する評価を確認し,許容できるインパクトの限界を判断しようとしたものである.その結果，①L.A.C.理論は新しい公園管理理論として活用できる．②特に公園の特定部分の管理には適していることが示唆された．しかし，③管理者と観光客が評価指標や管理措置等に対し，常に一致しているわけではない．また，④不一致点の処理方法に関し、適切な方法が示されていない．さらに，⑤アンケートなどに要する時間と経費はかなりのものが予測され，これらが弱点として判明し，改良すべき課題であることも明らかになった.

キーワード：レクリエーションインパクト,環境監視,L.A.C.

---

*TSENG, Y. and IIDA, S. : A study on recreation impact management and its effectiveness in national parks.
—A case of Keng Ting National Park in Taiwan—

**九州大学大学院生物資源環境科学府森林資源科学専攻森林生態圏管理学講座森林生産制御研究室Laboratory of Forest Resource Management, Division of Forest Ecosphere Sciences and Management, Department of Forest and Forest Products Sciences, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University, Fukuoka 811-2415

***九州大学大学院農学研究院森林科学部門森林生態圏管理学講座
Laboratory of Forest Resource Management, Division of Forest Ecosphere Sciences and Management, Department of Forest and Forest Products Sciences, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 811-2415

1.研 究 目 的

観光客による植生破壊,土壌流失,ゴミの発生など,レクリエーションによる環境悪化をレクリエーションインパクトという.自然公園を永続的に利用するために,これまで公園管理機関がレクリエーション許容量（Recreational Carrying Capacity）という理論を用い,入園制限を行うことがあった.台湾においてレクリエーション許容量が実施されている場所は,玉山国家公園の主峰（毎日90人）,墾丁国家公園の南仁山（毎日400人）,福山植物園（毎日300人）である.

しかし，具体的な事例をもとに許容量を説明することは難しい.例えば,90人と100人のインパクトの違いが説明できないからである.特に「観光客数」だけで,レクリエーション許容量を決めると問題が発生する.アメリカでは,300人と350人の森林に与える影響がどう違うか,ルールを守らない100人とルールを守る500人の環境に対する影響がどう違うか問題になったことがある.

このレクリエーション許容量という考え方を改善するため，1980年代中半頃に，Stankey, Cole, Lucas, Peterson, Frissellらが,新しい方法を提案した.要点は「どのぐらい利用した場合に制限を必要とするか」から「どのぐらいの変化まで許容できるか」に変えたことにある.換言すれば,レクリエーションによるインパクトの状況を監視することにより,規制をするか否かを判断したのである.その管理方法は許容できる変化の限界Limits of Acceptable Change (以下L.A.C.と略する)という考え方である.（Stankey et al.，1984）

以上のことをふまえ,本研究の目的を次のように設定する.

①L.A.C.理論の紹介.

②L.A.C.理論の適用と評価.

2.レクリエーションインパクトに対する先行研究

(1) レクリエーション許容量（Recreational Carrying Capacity）

①レクリエーション許容量の意義

公園管理のため,Lime とstankey（1971）が提案したレクリエーション許容量（Recreational Carrying Capacity）の定義は,観光地の管理目標を達成し,観光客に最大限の満足を獲得させるという前提の下で,地域が一定の時間,一定の環境水準を維持でき,環境が許容できる範囲の使用量と使用方法の限界であるとした.その際のレクリエーション許容量は,生態許容量,空間許容量,施設許容量そして社会許容量に細分できる.詳しくは表1に示されるとおりである.

②レクリエーション許容量の論点

レクリエーション許容量は,少なくとも4つの異なる基準に基づく評価があり,それを統一することは難しい.さらに誰が(管理者,観光客,第三者)評価するかによっても異なる.台湾の場合は,常に管理者が判断し,入園制限を決める.したがって,レクリエーション許容量の決定方法について,客観的な説明をしなければ,反発が起こりやすい.

また,生物視点と社会視点から見ると，レクリエーション使用量(入込み者)は最も重要な因子ではないかもしれない.例えば,キャンプ地と歩道の植生に関する環境影響の

表1　レクリエーション許容量分類表
Table 1 A classification list of recreational carrying capacity

種　類	対　象	内　容
生態許容量	生態系の影響に関する事項	水,空気,土壌等の汚染状態,動植物の変化(減少や劣化)
空間許容量	使用できる空間に関する事項	一人が使用できるキャンプ地の面積,歩道の受け入れる人数,河岸の釣り場
施設許容量	個別の施設の利用空間に関する事項	駐車場数,旅館数,トイレ数等,使用できる人数や車両数
社会許容量	心理体験に関する事項	観光客に出会う人数,出会う形と時間

出典：李明宗，1992a，　楊文燦，1987.

研究によると,観光客の利用方法や季節などが使用量そのものより大きな影響を与えるとの指摘もある（李,陳,1992）.

許容量理論はレクリエーションに対する管理手段として問題があるものの,「利用しすぎる」ことは多くのレクリエーション地域における問題であった.そうした問題を解決する方法として,「許容できる変化の限界」理論が生まれた.

⑵　許容できる変化の限界(L.A.C.)

①許容できる変化の限界の意義

L.A.C.はレクリエーション許容量理論を発展させたものである.近年,アメリカのレクリエーション計画分野で,「許容量（Carrying Capacity)」は「許容できる変化の限界（L.A.C.)」に取って代った.以前の「どのくらいになると利用しすぎる」という考え方から「どの程度の変化は許容できる」に変わった.以下に紹介するL.A.C.モデルは,区域内の許容できる変化の限界を特定の指標の変化によって判断し,監視し,経営管理計画の根拠にしようとするものである.

②L.A.C.の理論について

L.A.C.理論の原則は,（ⅰ）観光客と管理者が当該地域の経営管理目標とレクリエーションインパクトについて一致した認識をもつこと.(ⅱ)観光客と管理者がレクリエーションインパクトの指標と許容できる変化の限界について一致することを要求している.

L.A.C.はレクリエーションインパクトを許容できる限界と許容できない限界に分け,結論を導く方法である.管理者はこの許容範囲内で調整し,観光資源を許容内に維持することを目指している．L.A.C.理論の手続きは,次のとおりである.

(i)　自然の未開性視点による区分と経営管理目標の設定

未開性の程度,社会的視点,管理的視点から公園地域を区分する.そして,区域ごとに現状を未開性,社会性,管理上の視点から記録し,管理情報とする.

(ii)　管理者と観光客によるレクリエーションインパクトの認識

L.A.C.　を利用するにあたり,まず,管理者と観光客の意見が必要である.そのため,双方が区域の環境影響に対する認識を示す必要がある.

(iii)　自然資源と社会的側面からの評価に必要な指標の選択

管理者と観光客がレクリエーションインパクトに対する共通の認識を形成するために,現地の確認や討論などのプロセスを経て指標を決定する.

(iv) 指標の基準の決定

区域ごとに定められた指標により,許容できる幅が決められる.測定可能な指標でインパクト悪化の現況を認識する.この場合の基準がL.A.C.の核心になる.要するに区域ごとの許容できる変化の最大値を明らかにすることが課題である.

(v) レクリエーションインパクトの観察,記録及び分析

管理者が自身で,また観光客に頼み,必要に応じてレクリエーションインパクトの指標を観察し記録する.その結果を分析し,変化の限界かどうかを判断し,管理措置の根拠とする.

(vi) 実際に運用できる管理対策の検討

管理措置を必要とするか否かの評価と調査地における具体的な管理手段を検討する.

(vii) 対策の実施と評価

対策の費用と効果を試算する.観光客と公園管理者はそれを検討し,責任機関が最終的に決定する.

(viii) 行動とモニタリング

代替案が決定され,必要に応じ,管理のための特別な活動やモニタリングが実施される.モニタリングは指標を対象に,目標と比較され,問題があれば修正される.

3. 調査地の概要

墾丁(けんてぃん)国家公園は台湾の南端に位置し,穏やかな気候,美しい景色,また交通の便の良さから,台湾の観光施設の中でも特に人気が高く,毎年,数百万人の国内外の観光客が訪れる.変化に富んだ地形と熱帯性の気候が,墾丁の豊富な植物相を育み,公園内には山や海,湖,草原があり,西海岸は珊瑚礁からなる断崖,東海岸には風蝕地形,南海岸は石灰岩台地や砂浜など有名な景勝地となっている.

公園では現在,旅客サービス,専門のガイド,豊富なイベントを実施することにより,知性と感性を満足させる墾丁のエコツアーが行われている.国家公園の主な目的は,国家特有の自然風景,野生動物および史跡などを保護すること,及び環境教育,レクリエーション活動に必要な場所の管理などである.

墾丁国家公園は台湾最初の国家公園である.1977年当時の総統であった蒋経国行政院院長が,墾丁地区を国立公園に指定すべきであると指示した. そして,1979年以降台湾大学等による調査を経て1982年9月1日に国家公園に指定され,1984年1月1日墾丁国家公園管理処が設立された.

公園の海域範囲は,南湾海域及び亀山（くうぇさん）から猫鼻頭（まおうびとう）,鵝鑾鼻（がらんび）を経て南仁湾（なんにんわん）までの海岸線から1キロメートル以内の海域で,その面積は15,185ヘクタールである.すなわち,陸海域の総面積は32,269ヘクタールである.

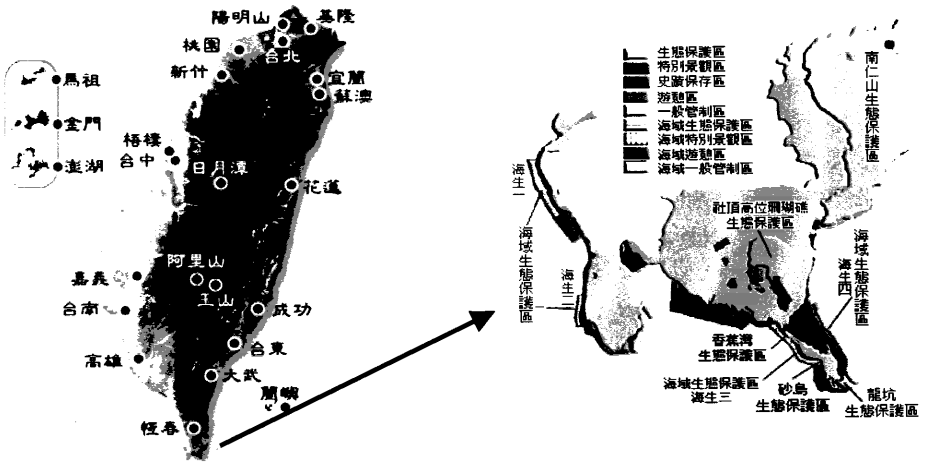

Fig.1 Position of Ken-Ting national park
図1　墾丁国家公園の位置図

4.調　査　方　法

まず，L.A.C.理論の適用では，次の5項目が問題となる．すなわち，(a)研究現場を事前に観察し,調査者が大まかなレクリエーションインパクトについて認識する．(b)事前観察を基に，観光客と管理者のレクリエーションインパクトに対する認識を解明する．(c)レクリエーションインパクトを評価するための適切な指標を選択する.(d)観光客と管理者にアンケートを行い,レクリエーションインパクトの許容できる限界を決定する．(e)許容できる限界を公園現場に適用する.

(1)　アンケートの設計

本研究は二段階のアンケートを活用した．一段階の目的は,観光客と管理者の公園に対するレクリエーションインパクトを確認し,それを評価する指標を選択するためである.二段階目のアンケートは,一段階の調査結果に基づいて選択したL.A.C.指標（土壌と芝生）について写真を付け,実施することにした.この二段階目のアンケートによって芝生の被覆率と歩道の土壌露出度の許可限界を判定する.

①一段階目のアンケート

アンケートは,観光客と管理者のレクリエーションインパクトに対する認識，評価指標の選択，管理措置の確認を目的とするものである.したがって,アンケートの対象者は観光客と管理者である.

(i)　レクリエーションインパクトに対する認識

L.A.C.理論の手続きによれば，未開性の程度，社会的視点、管理的視点から公園を分類しなければならないが，本稿では，鵝鑾鼻（遺跡保存区）,社頂自然公園（自然景観区）と南仁山（生態保護区）という地域区分を参考に，その過程を省略する．そして，先行研究を参考に,環境影響の内容を自然環境（空気,水源,芝生等）,社会環境（騒音,混雑等）,施設（公園内施設の損壊）,観光客の行為（不

当行為）の4種類16項目とした. 管理者と相談し,現場を特定し,そして,レクリエーションインパクトに対する認識をアンケートで確認した.

(ii) 管理措置

先行研究によると,レクリエーションインパクト対策は,(a)分散利用(b)利用制限(c)資源の持続性と(d)利用変更の4種である.本研究では時間と費用の関係で,この4種類の中から,6項目の管理措置を選択した. 利用制限としては,「被害地域を閉鎖する」と「入園数を制限する」の2項目を, 資源の持続性から「環境維持費を取る」と「破壊行為に罰金を課す」を,また,利用変更から「観光客に環境教育を行う」と「環境保護標語を立てて観光客に注意する」を対策案とした.

(iii) 指標選択の原則

一般的な生態系に対するインパクトとしては,土壌と植物を指標にすることが多いが,本研究では,指標を選択する条件として(ア)直接観測できる,(イ)調査地で顕著なインパクトが存在する,(ウ)観光客が許容できる変化の限界を判断できるの3項目を考えた.また,公園職員と共に対象地の環境を観察し,アンケート分析の結果と合わせ,環境影響指標を決定した.指標１は「芝生の被覆率」,指標２は「歩道側帯の土壌露出幅」である.

②二段階目のアンケート

二段階目の目的は,一段階で選択された指標を基に,アンケートによって,許容できる変化の限界を求めることにある.

(i) 指標1：芝生の被覆率

芝生の被覆率の区分を,約100%,約80%,約60%,約40%,約20%,約0%の6区分とした. そして,どのクラスまで許容でき,どのクラスから許容できないかについて,判断を求めた.多少の誤差を生ずるが,90%程度の被覆率を60%とか40%に評価することはないという前提である(図-2参照).また,判断に迷う場合,近接の2つの被覆率

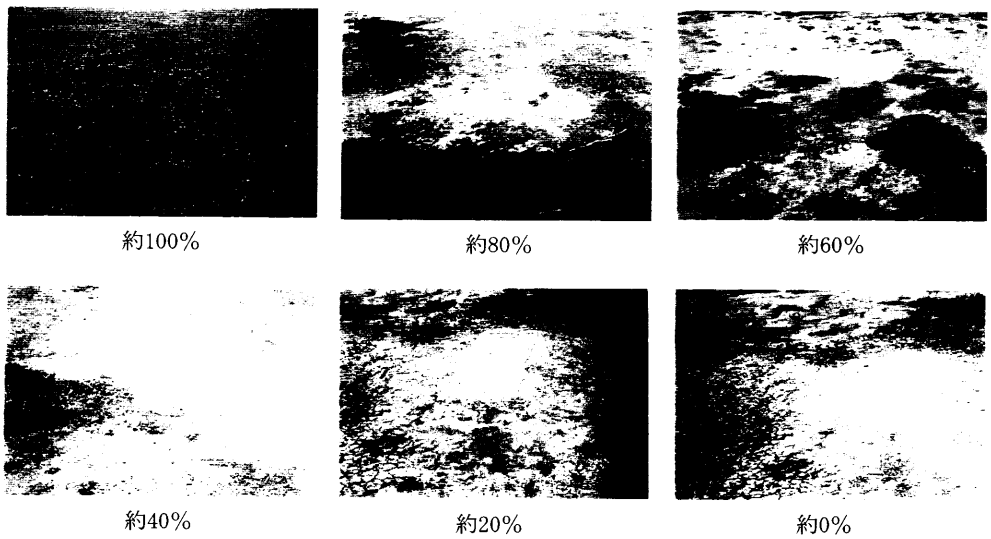

Fig.2 Covering rate of lawn (indicator 1)

図２　芝生の被覆率(指標１)

(例えば,60%と40%)に回答できるとしてアンケートを実施した.

(ii)　指標2：歩道路側帯の土壌露出幅

調査は指標1と同じ手法を採用した.歩道は露出の程度によって分類し,露出なし,20-40cm, 40-60cm, 60cm-80cm,80cm以上の5区分とした(図-3参照).

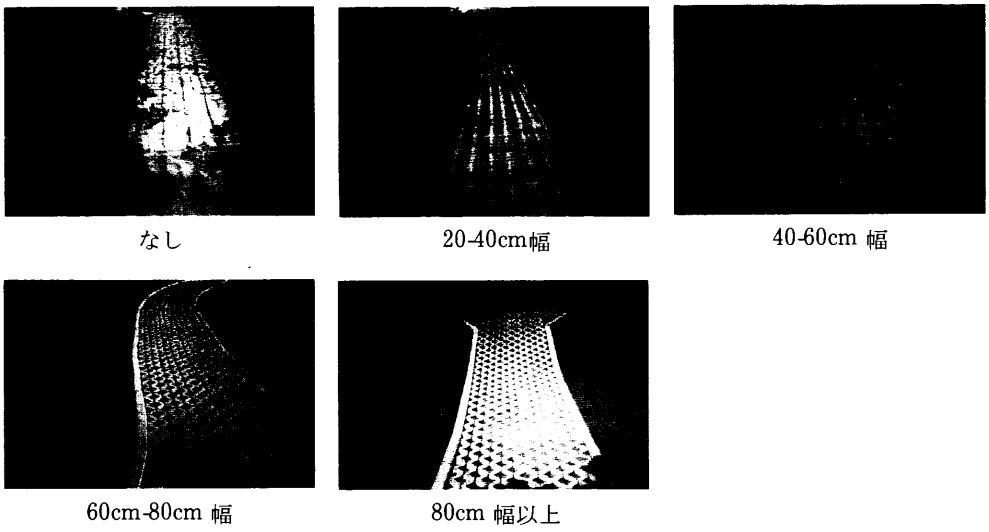

Fig.3 Soil exposure width (indicator 2)
図3　土壌露出幅(指標2)

(2)　サンプリング設計

①サンプリング場所

観光客のサンプリングの場所は墾丁国家公園の鵝鑾鼻（遺跡保存区）,社頂自然公園（自然景観区と南仁山（生態保護区）である.

②アンケートの対象と方法

調査対象者は無作為抽出で,公園内の観光客に直接回答を求めた.管理者の調査は,本研究に関係ある国家公園管理処の環境保護,レクリエーション,解説などに従事する職員を対象に,郵送による回答を求めた.調査時間は,第一段階と第二段階共に平日と休日を含め,それぞれ4日間を用いた.全体の調査数を表2に示す.

5.調　査　結　果

(1)　レクリエーションインパクト指標の選択(1段階目のアンケート)

①レクリエーションインパクトに対する認識

インパクト項目を決め,それについて5段階評価のアンケートを実施し,それを分析し,評価指標を決めた.観光客と管理者に対するアンケートから,次ぎの5つが重要な項目であると認識された.①芝生を踏んではがすこと（観光客<表3；南仁山3位,社頂1位,

表2 アンケート数一覧表
Table 2 A number of questionnaires returned

段階	類型	場 所	アンケート数	有効数	有効率 (%)	有効数
一	観光客	南仁山	232	213	91.8	
		社頂	223	207	92.8	507
		鵝鸞鼻	95	87	91.6	
	管理者	南仁山 社頂 鵝鸞鼻	32	30	93.7	30
二	観光客	南仁山	165	139	84.2	
		社頂	164	149	90.9	382
		鵝鸞鼻	112	94	84.0	
	管理者	南仁山	40	30	75.0	
		社頂	40	30	75.0	89
		鵝鸞鼻	40	29	72.5	

表3 観光客のレクリエーションインパクトに対する認識
Table 3 Evaluation for recreation impacts by tourists

インパクト項目	南仁山			社 頂			鵝鑾鼻		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③
1. 空気が汚染されること	1.79	0.97	16	2.04	0.72	16	2.11	0.75	16
2. 水源が汚染されること	2.29	1.01	6	2.32	0.74	15	2.34	0.74	15
3. 土が踏まれて硬くなること	**2.94**	**0.84**	**1**	**3.11**	**0.78**	**3**	2.87	0.84	8
4. 木の根がむき出しになること	**2.81**	**0.77**	**2**	**3.12**	**0.76**	**2**	2.88	0.83	6
5. 芝生を踏んではがすこと	**2.71**	**0.86**	**3**	**3.26**	**0.82**	**1**	**3.05**	**0.93**	**1**
6. 観光客が芝生の上を近道として歩くこと	2.09	0.84	13	2.93	0.8	6	2.92	0.97	5
7. 歩道側の植物が人に踏まれること	2.44	0.83	5	**3.04**	**0.69**	**4**	**2.95**	**0.79**	**4**
8. 露天市場に関すること	2.29	0.83	6	2.72	0.69	12	2.71	0.69	11
9. 騒音に関すること	**2.66**	**0.89**	**4**	3.02	0.73	5	**2.96**	**0.87**	**3**
10. 混雑に関すること	1.98	0.83	14	2.51	0.81	14	2.63	0.86	14
11. 施設が損傷を受けて壊れること	2.2	0.89	10	2.85	0.87	8	2.75	0.89	9
12. 便所の清潔さに関すること	2.29	0.84	6	2.85	0.75	8	2.88	0.85	6
13. 枝を勝手に折ること	2.18	0.75	12	2.84	0.63	10	2.72	0.68	10
14. 木,石,東屋に落書すること	1.94	0.94	15	2.9	0.86	7	**2.97**	**0.85**	**2**
15. ゴミを勝手に捨てること	2.25	0.91	9	2.69	0.78	13	2.67	0.76	13
16. 観光客が野生動物の邪魔をすること	2.2	0.99	10	2.74	0.9	11	2.71	0.85	11

インパクト項目を5段階で評価した.その際の評点を,非常に重要：5点,かなり重要：4点,普通:3点,あまり重要ではない：2点,重要ではない：1点とした.
注：①平均値,②標準偏差,③平均値の順位

表４　管理者のレクリエーションインパクトに対する認識
Table 4 Evaluation for recreation impacts by park managers

インパクト項目	南仁山			社　頂			鵝鑾鼻		
	①	②	③	①	②	③	①	②	③
1. 空気が汚染されること	1.80	0.85	16	1.83	0.83	16	1.90	0.80	16
2. 水源が汚染されること	2.07	0.78	13	2.23	0.86	15	2.37	0.89	13
3. 土が踏まれて硬くなること	2.10	0.71	12	2.60	0.67	9	**2.77**	**0.82**	**4**
4. 木の根がむき出しになること	2.40	1.10	7	2.46	0.97	11	2.37	0.96	13
5. 芝生を踏んではがすこと	**3.03**	**1.07**	**1**	**3.23**	**0.94**	**2**	**2.77**	**0.82**	**4**
6. 観光客が芝生の上を近道として歩くこと	**3.03**	**1.03**	**1**	**3.20**	**0.85**	**3**	**2.83**	**0.75**	**3**
7. 歩道側の植物が人に踏まれること	2.47	0.68	5	2.77	0.68	8	2.67	0.71	7
8. 露天市場に関すること	2.03	0.85	14	2.30	0.84	14	2.30	0.84	15
9. 騒音に関すること	**2.60**	**0.89**	**3**	**3.03**	**0.85**	**4**	2.50	0.73	12
10. 混雑に関すること	2.16	0.99	10	2.40	0.93	13	2.60	0.93	9
11. 施設が損傷を受けて壊れること	2.40	0.67	7	2.97	0.85	6	2.77	0.77	4
12. 便所の清潔さに関すること	2.30	0.70	9	2.50	0.68	10	2.57	0.68	11
13. 枝を勝手に折ること	2.16	0.70	10	2.47	0.82	11	2.60	0.86	9
14. 木,石,東屋に落書すること	1.87	0.78	15	**3.60**	**0.89**	**1**	**3.47**	**0.78**	**1**
15. ゴミを勝手に捨てること	2.47	0.82	5	2.87	0.82	7	2.67	0.76	7
16. 観光客が野生動物の邪魔をすること	2.53	1.22	4	3.03	1.03	4	3.10	0.99	2

表３に同じ

鵝鑾鼻1位>，管理者<表4；南仁山1位,社頂2位,鵝鑾鼻4位>），②土が踏まれて硬くなること（観光客<表3；南1位,社3位,鵝8位>，管理者<表4；南12位,社9位,鵝4位>），③

表５　観光客と管理者の管理措置に対する考え方
Table 5 A decision making for management orders by tourists and park managers

管理措置項目	観　光　客									管理者		
	南仁山			社　頂			鵝鑾鼻					
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
1. 被害地域を閉鎖する	4.02	0.89	3	4.39	0.83	1	3.79	0.79	4	4.43	0.82	1
2. 入園数を制限する	3.97	0.97	4	4.14	0.65	5	3.23	0.93	5	4.07	0.69	5
3. 観光客に環境教育を行う	3.4	1.03	6	4.18	0.82	4	3.08	1.06	6	4.2	0.81	4
4. 環境維持費を取る	4.09	0.82	2	4.36	0.56	2	3.8	0.95	3	4.3	0.6	2
5. 破壊行為に罰金を課す	4.32	0.78	1	4.32	0.77	3	4.02	0.96	1	4.27	0.78	3
6. 環境保護標語を立てて観光客に注意する	3.91	1.04	5	3.86	1.01	6	3.98	0.9	2	3.87	0.97	6

表３に同じ

木の根がむき出しになること（観光客<表3；南2位,社2位,鵜6位>，管理者<表4；南7位,社11位,鵜13位>），④歩道側の植物が人に踏まれること（観光客<表3；南5位,社4位,鵜4位>，管理者<表3；南5位,社8位,鵜7位>），⑤観光客が芝生の上を近道として歩くこと（観光客<表3；南13位,社6位,鵜5位>，管理者<表4；南1位,社3位,鵜3位>）である．この結果を参考に,芝生の被覆率と歩道の土壌露出度を評価指標と決定した．

②管理措置に対する同意

同時に管理措置についてのアンケート調査も行った．表5は芝生と土壌露出度アン

表6　観光客の不許可限界
Table 6 L.A.C. by tourists (Lawn)

芝生の被覆率(%)	南仁山			社　頂			鵜鑾鼻		
	回答数	%	%差	回答数	%	%差	回答数	%	%差
約100%	1	1.1	1.1	1	0.7	0.7	2	1.5	1.5
約 80%	7	8	6.9	8	5.5	4.8	12	8.8	7.3
約 60%	22	25	17	42	29	23.5	49	36	**27.2**
約 40%	57	64.8	**39.8**	93	64.1	**35.1**	82	60.3	23.7
約 20%	48	54.5	-10.3	70	48.3	-15.8	74	54.4	-5.9
約 0%	71	80.7	26.2	109	75.2	26.9	110	80.9	26.5

（注）%差のもっとも大きいところが不許可限界,その上の値を許可限界とみなす．

表7　管理者の不許可限界
Table 7 L.A.C. by park managers (Lawn)

芝生の被覆率(%)	南仁山			社　頂			鵜鑾鼻		
	回答数	%	%差	回答数	%	%差	回答数	%	%差
約100%	0	0	0	0	0	0	1	3.2	3.2
約 80%	7	20.6	20.6	7	19.4	19.4	1	3.2	0
約 60%	20	58.8	**38.2**	24	66.7	**47.3**	12	38.7	**35.5**
約 40%	29	85.3	26.5	31	86.1	19.4	24	77.4	0
約 20%	29	85.3	0	32	88.9	2.8	24	77.4	0
約 0%	33	97.1	11.8	36	100	11.1	29	93.5	16.1

注：表6に同じ

表8　観光客の不許可限界
Table 8 L.A.C. by tourists (Width)

歩道路側帯の土壌露出幅	南仁山			社　頂			鵜鑾鼻		
	回答数	%	%差	回答数	%	%差	回答数	%	%差
なし	10	11.4	11.4	15	10.3	10.3	23	17.2	17.2
約20-40cm	5	5.7	-5.7	8	5.5	-4.8	4	3	-14.2
約40-60cm	24	27.3	21.6	54	37.2	31.7	42	31.3	**28.3**
約60-80cm	52	59.1	**31.8**	71	49	**11.8**	66	49.3	18
80cm以上	65	73.9	14.8	108	74.5	25.5	99	73.9	24.6

注：表6に同じ

表9　管理者の不許可限界
Table 9 L.A.C. by park managers (Width)

歩道路側帯の土壌露出幅	南仁山			社　頂			鵝鑾鼻		
	回答数	%	%差	回答数	%	%差	回答数	%	%差
なし	1	2.9	2.9	1	2.8	2.8	0	0	0
約20-40cm	2	5.9	3	6	16.7	13.9	2	6.5	6.5
約40-60cm	23	67.6	61.7	22	61.1	44.4	13	41.9	**35.4**
約60-80cm	30	88.2	**20.6**	27	75	**13.9**	26	83.9	42
80cm以上	32	94.1	5.9	35	97.2	22.2	29	93.5	9.6

注：表6に同じ

ケートと一緒に実施したものである．管理措置について,管理者と観光客の支持度が高いのは,南仁山で破壊行為に罰金を課す,環境維持費を取るであった．社頂では被害地域を閉鎖する,環境維持費を取る．また．鵝鑾鼻では 被害地域を閉鎖する,環境維持費を取るなどの措置が適当とみなされた．

⑵　許容できる変化の限界の分析(2段階目のアンケート)

指標1は芝生の被覆率,指標2は歩道路側帯の土壌露出幅とされた.この二つの指標のL.A.C.限界について,写真付きのアンケートを用い, 鵝鑾鼻（遺跡保存区）,社頂自然公園（自然景観区）,南仁山（生態保護区）で,無作為に公園内の観光客に回答を求めた.また,本研究に関係ある国家公園管理処の職員に写真付きのアンケートを郵送し,二週間の期間を設け,回答を求めた.公園内の調査は,平日と休日を含め,4日間行った.

①指標1：芝生の被覆率に対するアンケート結果

②指標2：歩道路側帯の土壌露出幅に対するアンケート結果

⑶　許容限界の判定方法

許可できるか許可できないかの判断は,被覆率に対する認識が最も大きく変わるところである.例えば, 南仁山の場合,被覆率が低下するにつれ反対意見（不許可）が増える.反対意見が40%においてもっとも増加（39.8ポイント増加）する.この点が「許可できる限界」の臨界点である.つまり,「許可できない」限界は40%で,「許可できる限界」はその一段上の60%ということになる.以下同じような考え方で臨界点を決め,その上を許可限界,下を不許可限界とした.

⑷　管理者と観光客の評価

芝生の被覆率に関する管理者の許可限界は南仁山,社頂,鵝鑾鼻において80%であったが,観光客の意見は,社頂と南仁山は60%,鵝鑾鼻は80%であった．社頂と南仁山では観光客より管理者の判断が厳しかった．

他方,土壌露出幅に対する管理者の許可限界は鵝鑾鼻で40－60cm，社頂と南仁山では20－40cmであった.これに対し,観光客の意見は,社頂と鵝鑾鼻で20－40cm,南仁山で40－60cmであった.社頂では観光客と管理者の評価が一致したが、南仁山では管理者の評価が厳しく、鵝鑾鼻では観光客の評価が厳しかった．

6.L.A.C.理論に基づいた判定と対策

(1) 許容限界の判定

①南仁山は公園の土地分類に基づき,明確な経営方針のある生態保護区であることを考慮し,管理者の評価を採用し,芝生の被覆率を80%, 歩道路側帯の土壌露出幅を20-40cmとした.

②社頂は公園の土地分類に基づき,レクリエーション区の範囲が広いので,観光客の評価を採用し,芝生の被覆率を60%,歩道路側帯の土壌露出幅を20-40cmとした.

③鵝鑾鼻も同様に土地分類に基づき,公園内がほとんどレクリエーション区域なので,観光客の評価を採用した.芝生の被覆率を80%,歩道路側帯の土壌露出幅を40-60cmとした.

(2) 管理対策の提案

管理対策について, 南仁山生態保護区と鵝鑾鼻公園の場合, 観光客は「破壊行為に罰金を課す」の支持率がもっとも高かった.これに対し、管理者の判断は、3番目の順位であった. 他方, 社頂自然公園では, 観光客と管理者の双方が「被害地域を閉鎖する」の支持率がもっとも高かった.反面,「入園数を制限する」,「観光客に環境保護教育を行う」などの管理対策は、全体として支持度が低かった.こうした意見を参考に管理措置は実施すべきである.

7.結 論

本研究は墾丁国家公園でL.A.C.理論を用い, 公園の利用限度について検討したが, 許容量に比較し良い点があるものの、同時にいくつの問題も発見された.

まず, L.A.C.の利点について述べる. 従来, レクリエーションインパクトに対する管理対策は, 許容量を決め, 入園数を制限する方法を主に採用した.しかし, 少なくとも台湾では,許容量を決定する基準は玉山など一部でしか説明されず, 管理者が一方的に決めていたので, 反発が少なくなかった. そのため, 多くの研究者は許容量理論に代わる方法を模索してきた. L.A.C.はそれを実現する理論であった.その理論は,管理者の視点だけでなく,観光客の視点を取り入れた点で画期的であり, 公園管理に民主主義を導入したといえなくもない. また, 局地的な公園利用の限界を認識する上で非常に有効な方法であることが示唆された.

しかしながら,L.A.C.を実際に適用することは難しい.まず第1に, 公園の特性をどのように認識するか問題になる. 発案者らは「未開性」で公園を区分するように提案しているが, その基準が不明確だし, 本稿で実施したように既存の公園区分(遺跡保存区, 自然景観区, 生態保護区)を充てることが適当かどうか疑問が残るところである.

第2にL.A.C.は観光客と管理者のインパクトに対する認識が一致することを前提としているが、仮に一致しない場合, L.A.C.理論は適用できないのか、という疑問がわく. 本研究でも, 表3(観光客のインパクト認識)と表4(管理者の認識)が完全に一致したわけではない. 一致している項目は少なく不一致の項目が圧倒的に多い.

第3に管理措置に対する考え方も管理者と観光客の間で必ずしも一致しているわけでも

ない．表５でその一端が示されている．つまり、公園(場所)によって異なった管理措置が想定されている．

第４にコストが掛かり過ぎるのではないかという問題がある．多数のアンケートや長期の観察を前提にすると，予算が少ない森林公園や森林遊園地などの管理者にとっては許容量の方がコスト面で実用的かも知れない、という疑問がわいてくる．

第５にコスト面に関する代替案の検討が２段階アンケートでは解決できない問題点として残されているのである．

以上のようにL.A.C.理論は，自然公園を持続的に利用するための新しい考え方であり，管理者の独善的な管理を是正する一つの方法であるが，検討すべき課題が多く残されている理論であることが明らかにされた．本研究を出発点として、引き続きL.A.C.理論などを活用し、自然公園の持続的な利用方法について研究していきたい．

引用文献

陳昭明(1980): 森林レクリエーション活動のインパクト，台湾林業，**6(9)**：1-3.（中国語）

Clark R. N. and G.H. Stankey,(1979): The Recreation Opportunity Spectrun: A Framework for Planning, Management and Research. USDA Forest Service Research.

Frissell, S. S. and D. P. Duncan,(1965): Campsite preference and deterioration in the Quetico-Superior Canoe Country; Journal of Forest. **63**:256-260.

Graefe A.R. ,Vaskey J.J. and F.R. Kuss,(1986): Visitor Impact Management -The Planning Framework- ; National Parks and Conservation Association Washington D.C.

Lime, D. W. and Stankey, G. H., (1971): , Carring capacity: Maintaining outdoor recreation quality. IN forest Experiment Station; Upper Darby,Pa.

李明宗(1992)：レクリエーション許容量，地景出版社，pp31-40,台湾台北.（中国語）

李明宗(1992): レクリエーションとの影響，地景出版社，pp261-266,台湾台北.（中国語）

李明宗. 陳水源(1992): レクリエーション区の許容量,地景出版社，pp41-61,台湾台北.（中国語）

林朝欽(1987): 森林レクリエーション活動と環境影響に関する研究，台湾林業，**13(6)**：33-37.（中国語）

劉淵儒(1990): レクリエーションと玉山國家公園高山植生の影響に関する研究，台湾大学森林学研究所.（中国語）

Ott,Lyman,(1984): An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis; PWS Publishers of Wadsworth.Inc.

Shely,B. and Heberlein,T.A.,(1984): A Conceptual Framework for Carrying Capacity Determination; Leisure Sciences **6(4)**:433-451.

Stankey, George H., (1973): A Strategy for the Definition and Management of Wilderness Quality in Natural Environments"; Studies in Theoretical and Applied Analysis. pp88-144.

Stankey,G.H., Cole,D.N., Lucas,R.C., Peterson,M.E. and Frissell,S.S.,(1984): The Limits of Acceptable Change (L.A.C.)System for Wilderness Planning, General Technical Report INT- 176 Ogden, Utach; Intermountain Forest and Range Experiment Station, USDA Forest Service.

Wall ,G. and Wright,C.,(1977): The environmental impact of outdoor recreation: Department of Geography Publication Services, No.11.University of Waterloo, Ontario, Canada.

吳義隆(1987): 玉山国家公園登山キャンプ地とレクリエーション許容量に関する研究，中興大学都市計畫研究所.（中国語）

楊文燦(1987): 許容量の観念と利用，台湾林業 **13(11)**.（中国語）

楊宏志，林 貞(1992):レクリエーション許容量：観念と発展，台湾林業 **18(11)**：24-34.（中国語）

（2004年12月６日受付；2005年３月３日受理）

Summary

The attributes of a National Park are different from a city park, and its recreational use should follow the principle of nature source preservation. Therefore, environmental impact monitoring and management are extremely important for park managers. In 1980's, experts and scholars in the U.S. developed some models for solving the problems of recreational impacts, titled as the "Limits of Acceptable Change" (L.A.C.. in brief) and hoped to fulfill two major management objectives--sustainable resource use and satisfaction of visitors' experiences.

Keng-Ting National Park was selected as the study area in this research. The data of visitors' and managers' perceptions of recreation resource impact and their attitudes toward management measures were collected by using questionnaire survey on site. Based on the data analyzed, impact indicators and their limits of acceptable changes could be identified.

Some important findings of this research included:
Visitors and managers not only could perceive recreational impact but also could make judgments on the degree to which the impact was acceptable.

Visitors' and managers' perceptions of recreation resource impacts were different , and the limits of acceptable impacts were also different. It could indicate that communication through visitor participation is needed before any management decision is made.

The assumptions underlying the L.A.C. model have been verified by this study. The operation of these two models in Taiwan's national parks could be feasible.

L. A. C. model emphasize the participation of visitors, managers and other concerned groups, this research has attempted to provided a recreation impact management model for managers' references in their decision making process on environment monitoring and management strategy selection.

Keywords: Recreation impact, Environmental monitoring, L.A.C.