

# 山羊によるサイラトロ(*Macroptilium atropurpureum*)及び ローズグラス(*Chloris gayana*)の選択採食

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者	中西, 良孝 下條, 雅敬 時田, 昇臣
巻/号	33巻1号
掲載ページ	p. 44-49
発行年月	1987年4月

## 山羊によるサイラトロ (*Macroptilium atropurpureum*)

### 及びローズグラス (*Chloris gayana*) の選択採食

中西良孝\*・下條雅敬\*・時田昇臣\*\*・五斗一郎\*

#### 要 旨

中西良孝・下條雅敬・時田昇臣・五斗一郎 (1987) : 山羊によるサイラトロ及びローズグラスの選択採食. 日草誌 33, 44-49.

暖地型マメ科牧草サイラトロ及びイネ科牧草ローズグラスの生育段階 (再生 23 及び 63 日目) と山羊の採食行動との関連について、噛み数及びそれに関連する要因を指標として追究した。食道フィステル装着山羊 2 頭を用い、これら草地における採食部と残食部の化学成分、*in vitro* 乾物消化率及び可消化エネルギー、それぞれの草地における供試山羊の採食位置に準じた刈取り部及び食道フィステルからの回収試料の茎葉割合、ひと噛み当たりの乾物摂取量、可消化乾物摂取量及び可消化エネルギー摂取量を検討した。得られた結果は次のとおりである。

1. 供試サイラトロ及びローズグラス採食部の粗蛋白質含量、*in vitro* 乾物消化率及び可消化エネルギーは 23 及び 63 日目において、残食部のそれらと比べ高い値を示し、採食部の細胞壁構成成分含量は残食部のそれと比べ低い値を示した。

2. 供試サイラトロ及びローズグラス採食部の葉部割合は 23 及び 63 日目において、それぞれの草地における供試山羊の採食位置に準じた刈取り部のそれと比べ高い値を示した。

3. サイラトロを採食させた場合のひと噛み当たりの乾物摂取量、可消化乾物摂取量及び可消化エネルギー摂取量は 23 日目よりも 63 日目で高い値を示したが、ローズグラスの場合のそれらは 23 日目よりも 63 日目で若干低い値を示した。また、63 日目において、サイラトロを採食させた場合のひと噛み当たりの乾物摂取量、可消化乾物摂取量及び可消化エネルギー摂取量はローズグラスの場合のそれらよりも高い値を示し、それぞれ、0.078 g、0.050 g 及び 0.211 kcal となった。

以上のように、山羊はサイラトロ及びローズグラスをいずれも選択採食するのが認められた。

キーワード：サイラトロ、選択採食、ひと噛み当たりの摂取量、山羊、ローズグラス。

#### 緒 言

近年、我が国低暖地においては、暖地型イネ科牧草とともに暖地型マメ科牧草についてもその栽培に関する研究が行われているが、暖地型イネ科牧草と比べ暖地型マメ科牧草に関する研究例は少ない。現在まで我が国に導入されている暖地型マメ科牧草の中で、将来有望視されている主なものとしては、南西諸島でのサイラトロ及びスタイロ<sup>3)</sup>、九州低暖地でのファジービーン<sup>2)</sup> などがある。これまで、それらについては主として栽培上の立場から検討が行われてきたが、放牧利用についても検討しておく必要がある。

中西ら<sup>6)</sup> はさきに、暖地型イネ科牧草ローズグラス草

地における山羊の採食行動について、噛み数とひと噛み当たりの養分摂取量を指標として検討し、ひと噛み当たりの養分摂取量に及ぼすローズグラス生育段階の影響について報告した。しかし、サイラトロ草地における噛み数とひと噛み当たりの養分摂取量を指標とした山羊の採食行動についての報告はまだ行われていない。

本研究は、サイラトロ及びローズグラスを用い、生育段階の異なるそれぞれの草地での山羊による選択採食を追究するとともに、ひと噛み当たりの乾物摂取量、可消化乾物摂取量及び可消化エネルギー摂取量についても両草種間で比較検討したものである。

#### 材料及び方法

供試草地は暖地型マメ科牧草サイラトロ (*Macroptilium atropurpureum*) 及び暖地型イネ科牧草ローズグラス (*Chloris gayana*) それぞれ 1 a, 計 2 a の二番草草地である。供試草の栽培はそれぞれ 30 cm 間

\* 九州大学農学部飼料学教室 (〒812 福岡市東区箱崎 6-10-1)

\*\* 現 日本獣医畜産大学家畜飼養学教室 (〒180 東京都武蔵野市境南 1-7-1)

隔の条播で行い、一番草刈取り後、市販の化成肥料を用い、N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O それぞれ 0.7 kg/a を施肥した。採食試験は再生 23 日目 (1984 年 9 月 15 日) 及び 63 日目 (同年 10 月 25 日) の草地で行った。

供試家畜は食道フィステル装着の日本ザーネン種去勢成雄山羊 2 頭で、採食試験における食道フィステルプラグの着脱及び摂取飼草の回収方法については前報<sup>9)</sup>で示したとおりである。

採食試験は 20 分間行い、採食のための噛み数 (total bites, TB) をカウンターで記録した。山羊による供試草の採食部 (食道フィステルからの回収試料) については、乾物重を測定するとともに、残食部も刈取り乾燥し、いずれも 1 mm の粉碎試料とした。採食部及び残食部の試料については、化学成分として、粗蛋白質含量をケルダール法により、中性ディタージェント繊維 (NDF)、酸性ディタージェント繊維 (ADF) 及び酸性ディタージェントリグニン (ADL) 含量を GOERING and VAN SOEST 法<sup>1)</sup>によりそれぞれ測定するとともに、*in vitro* 乾物消化率を MINSON and McLEOD 法<sup>9)</sup>により測定した。また、熱量は自動ポンプ熱量計 (島津燃研式 CA-4 型) により測定した。

また、それぞれの草地において、供試山羊の採食位置に準じた刈取りを行い、刈取り部の茎葉割合を検討するとともに、採食部については、食道フィステルからの回収試料の茎葉割合を 20 倍率の実体顕微鏡を用いて検討した。

ひと噛み当たりの乾物摂取量 (dry matter intake per bite, DMI/TB) は食道フィステルからの回収試料の乾物重を総噛み数 (TB) で除し、ひと噛み当たりの可消化乾物摂取量 (digestible dry matter intake per bite, DDMI/TB) は DMI/TB に採食部の *in vitro* 乾物消化率を乗ずることによって算出した。また、ひと噛み当たりの可消化エネルギー摂取量 (digestible energy

intake per bite, DEI/TB) は DDMI/TB に採食部の乾物 1 g 当たりの総エネルギーを乗ずることによって算出した。

なお、採食試験時の供試草については、草高、草丈及び乾物収量を測定した。

## 結果及び考察

### I. 供試草の概況

#### 1. 供試草の化学成分, *in vitro* 乾物消化率及び可消化エネルギー

供試草の化学成分, *in vitro* 乾物消化率及び可消化エネルギーは Table 1 のとおりである。

サイラトロの場合、粗蛋白質含量は 23 日目が 22.9%、63 日目が 17.0% であり、23 日目よりも 63 日目で低い値を示した。NDF, ADF 及び ADL 含量は 23 日目よりも 63 日目で若干高い値を示した。*in vitro* 乾物消化率は 23 日目が 67.9%、63 日目が 63.4%、可消化エネルギーは 23 日目が 2.80 kcal/g、63 日目が 2.70 kcal/g であり、23 日目よりも 63 日目で若干低い値を示した。

また、ローズグラスの場合、粗蛋白質含量は 23 日目が 18.0%、63 日目が 7.3% であり、23 日目よりも 63 日目でかなり低い値になった。NDF, ADF 及び ADL 含量は 23 日目よりも 63 日目で高い値を示した。*in vitro* 乾物消化率は 23 日目が 72.1%、63 日目が 58.2%、可消化エネルギーは 23 日目が 3.03 kcal/g、63 日目が 2.44 kcal/g であり、23 日目よりも 63 日目で低い値を示した。

以上のように、サイラトロの粗蛋白質含量, *in vitro* 乾物消化率及び可消化エネルギーの 23 日目と 63 日目との差はローズグラスの場合と比べて小さいものであった。また、細胞壁構成成分であるヘミセルロースの含量は 23 及び 63 日目において、サイラトロよりもローズグラスでかなり高くなるのが認められた。

Table 1. Chemical composition, *in vitro* dry matter digestibility, and digestible energy of Siratro and Rhodesgrass.

Item	Regrowth (day)			
	Siratro		Rhodesgrass	
	23	63	23	63
Crude protein (%)	22.9	17.0	18.0	7.3
NDF (%)	42.7	50.6	62.6	69.9
ADF (%)	30.2	34.1	31.6	36.6
ADL (%)	5.2	6.1	3.0	5.1
<i>In vitro</i> dry matter digestibility (%)	67.9	63.4	72.1	58.2
Digestible energy (kcal/g)	2.80	2.70	3.03	2.44

## 2. 供試草の草高, 草丈, 乾物収量及び可消化乾物収量

供試草の草高, 草丈, 乾物収量及び可消化乾物収量は Table 2 のとおりである。

サイラトロの場合, 本草種がほ伏型であるため, 23 及び 63 日目において, 草高には大きな差を生じなかったが, 草丈は 23 日目が 38 cm, 63 日目が 56 cm となり, 63 日目で長くなるのが認められた。乾物収量は 23 日目が 7.0 kg/a, 63 日目が 26.6 kg/a, 可消化乾物収量は 23 日目が 4.8 kg/a, 63 日目が 16.9 kg/a であり, 23 日目よりも 63 日目で高い値を示した。

また, ローズグラスの場合, 草高は 23 日目が 54 cm, 63 日目が 86 cm, 草丈は 23 日目が 64 cm, 63 日目が 96 cm であり, 23 日目よりも 63 日目で高い値を示した。乾物収量は 23 日目が 25.7 kg/a, 63 日目が 63.6 kg/a, 可消化乾物収量は 23 日目が 18.5 kg/a, 63 日目が 37.0 kg/a であり, 23 日目よりも 63 日目で高い値を示した。

以上のように, サイラトロの乾物収量及び可消化乾物収量は 23 及び 63 日目のいずれの時期においてもローズグラスのそれらと比べ低い値を示し, とくに生育の進んでいない若い時期における乾物生産量は低いことが認められた。

## II. 山羊の採食行動に及ぼす草種と生育段階の影響

### 1. 供試草の採食部及び残食部の化学成分, *in vitro* 乾物消化率と可消化エネルギー

供試草の採食部及び残食部の化学成分は Fig. 1 のとおりである。

サイラトロの場合, 粗蛋白質含量は採食部及び残食部ともに 23 日目よりも 63 日目で低い値を示したが, いずれの時期においても採食部が残食部よりも高い値を示した。NDF, ADF 及び ADL 含量は採食部及び残食部ともに 23 日目よりも 63 日目で高い値を示したが, いずれの時期においても採食部が残食部よりも低い値を示した。

また, ローズグラスの場合, 粗蛋白質含量は採食部及

び残食部ともに 23 日目よりも 63 日目でかなり低い値を示したが, いずれの時期においても採食部が残食部よりも高い値を示した。NDF 及び ADF 含量は採食部及び残食部ともに 23 日目よりも 63 日目で高い値を示したが, いずれの時期においても採食部が残食部よりも若干低い値を示した。ADL 含量は採食部及び残食部ともに 23 日目よりも 63 日目で高い値を示したが, いずれの時期においても採食部と残食部との間に大きな差は認められなかった。

次に, 供試草の採食部及び残食部の *in vitro* 乾物消化率と可消化エネルギーは Fig. 2 のとおりである。

サイラトロの場合, *in vitro* 乾物消化率は 23 及び 63 日目において, 採食部が残食部よりも高い値を示したが, 採食部と残食部の差は 23 日目よりも 63 日目で小さいものとなった。可消化エネルギーは採食部及び残食部ともに 23 及び 63 日目において, 大きな変動は認められなかったが, いずれの時期においても採食部が残食部よりも若干高い値を示した。

また, ローズグラスの場合, *in vitro* 乾物消化率及び可消化エネルギーは採食部及び残食部ともに 23 日目よりも 63 日目で低い値を示したが, いずれの時期においても採食部が残食部よりも若干高い値を示した。

以上のように, サイラトロの粗蛋白質含量, *in vitro* 乾物消化率及び可消化エネルギーが, 残食部と比べ採食部で高い値を示したこと, 並びに細胞壁構成成分含量が残食部と比べ採食部で低い値を示したことから, 山羊はサイラトロの高蛋白部位, 高消化部位を選択的に採食しているのが認められた。また, ローズグラスについてもサイラトロの場合と同様な傾向を示しており, 山羊はローズグラスを選択的に採食しているのが認められた。さらに, サイラトロの採食部細胞壁構成成分含量と残食部のそれとの差がローズグラスの場合と比べ大きいいため, サイラトロの選択採食がローズグラスよりも顕著であると言える。

MOSS and MURRAY<sup>3)</sup> は食道フィステル装着牛を用

Table 2. Plant height, plant length, dry matter yield and digestible dry matter yield of Siratro and Rhodesgrass.

Pasture characteristic	Regrowth (day)			
	23	63	23	63
	Siratro		Rhodesgrass	
Plant height (cm)	24	21	54	86
Plant length (cm)	38	56	64	96
Dry matter yield (kg/a)	7.0	26.6	25.7	63.6
Digestible dry matter yield (kg/a)	4.8	16.9	18.5	37.0

い、暖地型イネ科牧草セタリアの採食部 NDF, ADF 及びリグニン含量が供試草全体のそれらと比べ低い値を示したことから、牛による供試草の選択採食を認めており、牧草中の細胞壁構成成分含量を指標として、本研究

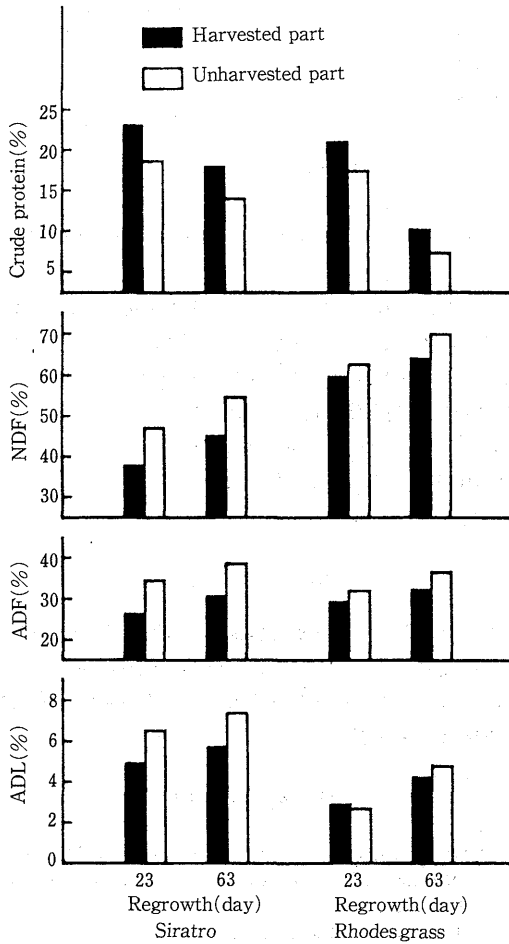


Fig. 1. Chemical composition of harvested and unharvested parts of Siratro and Rhodes grass.

の場合と同様な結果を得ている。

2. 供試山羊の採食位置に準じた刈取り部と食道フィステルからの回収試料の茎葉割合

供試山羊の採食位置に準じた刈取り部と食道フィステルからの回収試料の茎葉割合は Table 3 のとおりである。

サイラトロの場合、刈取り部の葉部割合は 23 日目が 53%、63 日目が 58% であり、両時期の間に大きな変動は認められなかった。回収試料の葉部割合も 23 日目が 70%、63 日目が 74% であり、両時期の間に大きな変動は認められなかったが、いずれの時期においても回収試料の葉部割合は刈取り部のそれと比べ高い値を示した。

また、ローズグラスの場合、刈取り部の葉部割合は 23 日目が 77%、63 日目が 43% であり、23 日目よりも 63 日目で低い値を示し、生長が進んだ場合の葉部割合は低下した。回収試料の葉部割合は 23 日目が 87%、63 日目が 67% であり、23 日目よりも 63 日目で若干低い値を示したが、いずれの時期においても回収試料の葉部割合は刈取り部のそれと比べ高い値を示した。

以上のように、サイラトロ及びローズグラスともに回収試料の葉部割合が刈取り部のそれと比べ高い値を示したことから、山羊は葉部の選択採食を行っていることが推察され、とくに 63 日目におけるローズグラス葉部の選択採食が顕著である。

3. ひと噛み当たりの乾物摂取量 (DMI/TB)、ひと噛み当たりの可消化乾物摂取量 (DDMI/TB) 及びひと噛み当たりの可消化エネルギー摂取量 (DEI/TB)

供試山羊による DMI/TB, DDMI/TB 及び DEI/TB は Table 4 のとおりである。

サイラトロの場合、DMI/TB は 23 日目が 0.045 g、63 日目が 0.078 g と 1.7 倍になり、DDMI/TB は 23 日目が 0.031 g、63 日目が 0.050 g と 1.6 倍になった。

Fig. 2 では 63 日目の採食部 *in vitro* 乾物消化率は 23 日目のそれと比べ若干低くなる傾向を示してはいるが、DMI/TB と DDMI/TB の増加率にはほとんど影響を

Table 3. Proportion of leaf and stem of herbage cut at similar harvesting height by goats grazing Siratro and Rhodesgrass and of extrusa from oesophageal fistulae of the goats.

Sample		Regrowth (day)			
		23	63	23	63
Herbage		Siratro		Rhodes grass	
	Leaf (%)	53	58	77	43
	Stem (%)	47	42	23	57
	Leaf (%)	70	74	87	67
Extrusa	Stem (%)	30	26	13	33

Table 4. Dry matter intake per bite (DMI/TB), digestible dry matter intake per bite (DDMI/TB) and digestible energy intake per bite (DEI/TB) by goats grazing Siratro and Rhodesgrass.

Parameter	Regrowth (day)			
	23		63	
	Siratro		Rhodesgrass	
DMI/TB (g)	0.045	0.078	0.060	0.058
DDMI/TB (g)	0.031	0.050	0.045	0.037
DEI/TB (kcal)	0.117	0.211	0.192	0.151

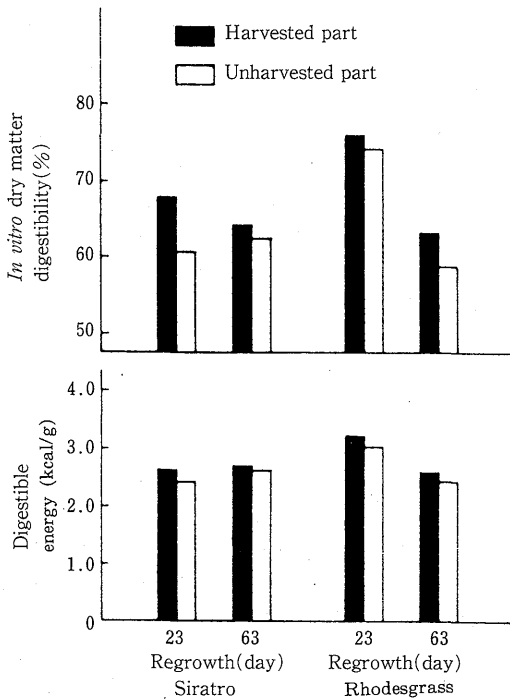


Fig. 2. *In vitro* dry matter digestibility and digestible energy of harvested and unharvested parts of Siratro and Rhodesgrass.

及ぼさなかったものと考えられる。また、DEI/TBは23日目が0.117 kcal、63日目が0.211 kcalであり、23日目よりも63日目で高い値を示した。

また、ローズグラスの場合、DMI/TBは23日目が0.060 g、63日目が0.058 gであり、両時期の間に大きな変動は認められなかったが、DDMI/TBは23日目が0.045 g、63日目が0.037 gとなり、23日目よりも63日目で低い値を示した。このことを生じた要因としては、Fig. 2に示したように、63日目の採食部 *in vitro* 乾物消化率が低かったためと考えられる。また、DEI/TBは23日目が0.192 kcal、63日目が0.151 kcalであり、

23日目よりも63日目で若干低い値を示した。

以上のように、生長が進んだ場合のサイラトロ草地での山羊による DMI/TB、DDMI/TB 及び DEI/TB はローズグラス草地でのそれらと比べ高い値を示した。

以上本研究の結果から、サイラトロの乾物生産量はローズグラスのそれと比べ低いことが認められた。また、山羊はサイラトロ及びローズグラスのいずれについても高蛋白質部、高消化部位を選択採食するのが認められた。さらに、生長が進んだ場合のサイラトロの DMI/TB、DDMI/TB 及び DEI/TB はローズグラスのそれらと比べ高いことが認められた。

## 謝 辞

本研究は文部省科学研究費補助金 (No. 59480078) による研究の一部である。また、動物管理及び試験の実施に際し労をわずらわせた九州大学農学部飼料学教室矢野保克技官に深謝する。

## 引用文献

- 1) GOERING, H.K. and P.J. VAN SOEST (1970) Forage fiber analyses. *Agriculture Handbook* (USDA), no. 379: 1-20.
- 2) 川本康博・増田泰久 (1983) グリーンパニックとフェザービーンとの混播栽培における刈回数効果。日草誌 28 (4), 405-412.
- 3) 北村征生 (1982) 南西諸島における暖地型マメ科牧草の実用栽培に関する研究 I. 数種暖地型マメ科牧草およびローズグラスの単播および混播栽培における乾物生産量。日草誌 28 (2), 161-169.
- 4) MINSON, D.J. and M.N. MCLEOD (1972) The *in vitro* technique: its modification for estimating digestibility of large number of tropical pasture samples. CSIRO Div. *Tropical Pastures Techn. Paper*, no. 8: 1-15.
- 5) MOSS, R.J. and R.M. MURRAY (1984) Diet selection by Friesian weaners grazing an irrigated tropical grass pasture. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 15: 476-479.
- 6) 中西良孝・下條雅敬・五斗一郎 (1985) 放牧山羊の採食行動に及ぼすローズグラス生育段階の影響。九大農芸誌 40 (1), 33-37.

Selective Grazing of Goats on Siratro (*Macroptilium atropurpureum*)  
and Rhodes Grass (*Chloris gayana*) Pastures

Yoshitaka NAKANISHI\*, Masataka SHIMOJO\*  
Norio TOKITA\*\* and Ichiro GORO\*

\*Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812, Japan

\*\*Present address : Nippon Veterinary and Zootechnical  
College, Musashino 180, Japan

Summary

An experiment measuring chemical composition, *in vitro* dry matter digestibility and digestible energy of harvested and unharvested parts of herbage was carried out to study selective grazing of goats on Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) and Rhodes grass (*Chloris gayana*) pastures at 23 and 63 days of regrowth using two oesophageal fistulated male goats. Proportion of leaf and stem of herbage cut at similar harvesting height by the goats grazing Siratro and Rhodes grass and of extrusa from oesophageal fistulae of the goats was also measured. Additionally dry matter intake per bite (DMI/TB), digestible dry matter intake per bite (DDMI/TB) and digestible energy intake per bite (DEI/TB) by the goats were estimated. The results obtained were as follows :

1. Oesophageal fistulated goats selected the part with higher crude protein content, *in vitro* dry matter digestibility and digestible energy, and lower cell wall constituents of Siratro and Rhodes grass at 23 and 63 days of regrowth.

2. Leaf percentage of extrusa from oesophageal fistulae of goats grazing Siratro and Rhodes grass was higher than that of herbage cut at similar harvesting height by the goats at 23 and 63 days of regrowth.

3. Goats grazing Siratro at 63 days of regrowth had larger DMI/TB, DDMI/TB and DEI/TB than when grazing at 23 days of regrowth. However the animals grazing Rhodes grass at 63 days of regrowth had smaller figures of above mentioned items than when grazing at 23 days of regrowth. The largest DMI/TB, DDMI/TB and DEI/TB were shown at 63 days of regrowth of Siratro and their figures were 0.078 g, 0.050 g and 0.211 kcal respectively.

From the results of this experiment, goats tended to show selective grazing on Siratro and Rhodes grass pastures and they had larger DMI/TB, DDMI/TB and DEI/TB on mature Siratro, though the dry matter yield of Siratro was smaller than that of Rhodes grass at their mature stages.

**Key words :** Intake per bite, Goat, Rhodes grass, Selective grazing, Siratro.

(J. Japan. Grassl. Sci., 33, 44-49, 1987)