



| | |
|------------|--|
| Title | 飼料資源としての有用木本植物の検索とその飼料化に関する基礎的研究：第3報マングローブ植物の嗜好性に関する研究(附属熱帯農学研究施設) |
| Author(s) | 新城, 健; 星野, 正生 |
| Citation | 琉球大学農学部学術報告 = The Science Bulletin of the Faculty of Agriculture. University of the Ryukyus(41): 343-348 |
| Issue Date | 1994-12-01 |
| URL | http://hdl.handle.net/20.500.12000/3784 |
| Rights | |

飼料資源としての有用木本植物の検索とその飼料化に関する基礎的研究

第3報 マングローブ植物の嗜好性に関する研究

新城 健*・星野正生*

Takeshi SHINJO and Masao HOSHINO : Utilization of Tropical and Sub-Tropical Woody Plants as Feeding Resources of Animals 3. Studies on the Palatability of Some Mangrove Species

キーワード : 嗜好性, 飼料資源, マングローブ植物。

Key words : palatability, feeding resources, mangrove species.

Summary

Except *Avicennia marina*, little work has been done concerning utilization of mangrove species as feeding resources of animals, because of the location of mangrove forest is rather difficult to graze or harvest.

In an earlier experiment of authors, it was found that the nutritive value and digestibility of mangrove species are about equal to that of high quality temperate grass (*Lolium multiflorum*). But feeding value is not only determined by nutritive value and digestibility but palatability of animals.

The purpose of this paper is to report the results of experiment to compare the palatability of mangrove species, tropical woody plants and grasses.

Experiment 1.

Comparison of palatability of mangrove species and tropical woody plant (*Mallotus japonicus*).

To determine palatability, both cafeteria and omit-method were adopted. Using Saanen goats, palatability of 6 mangrove species and *Mallotus japonicus* were compared.

In the case of fresh leaves, *Mallotus japonicus* showed the highest palatability followed by *Bruguiera gymnorrhiza*, *Rhizophora mucronata*, *Kandelia candel*, *Lumnitzera racemosa*, *Sonneratia alba*, *Avicennia marina* respectively. When leaves were dried, there was change in the palatability. In the mangrove species, palatability of fresh leaves of *Rhizophora mucronata* showed rather high, and dried leaves showed the highest palatability. It was found that a mangrove species, *Rhizophora mucronata* appears to be a useful feeding resources for animals.

*琉球大学農学部附属熱帯農学研究施設

現所属：熱帯生物圏研究センター西表実験所

琉球大学農学部学術報告 41 : 343~348 (1994)

Experiment 2.

Comparison of mangrove species, tropical woody plants and grasses.

Cafeteria method was adopted. 3 mangrove species which showed high palatability, 7 tropical woody plants, 2 grasses were compared.

The results indicate that as number of samples were increased, the differences of palatability among samples were increased. In the mangrove species, *Rhizophora mucronata* showed considerably high palatability (fresh leaves : 5th, dried leaves : 2nd). As for tropical woody plants, *Morus australis* showed high palatability (fresh leaves : 1st, dried leaves : 2nd). One of high quality tropical grasses, *Panicum maximum* showed high palatability in the fresh leaves but not in the dried leaves (fresh leaves : 2nd, dried leaves : 8th).

As already indicated in the experiment 1, in the mangrove species, *Rhizophora mucronata* showed high palatability in the experiment 2. It is concluded that *Rhizophora mucronata* is likely a useful feeding resources for animals in the tropical regions.

緒 言

筆者らはこれまでにマングローブの飼料価値的評価を行うため、マングローブ6樹種と牧草2草種の栄養価と消化率の比較を行った²⁾。その結果マングローブ樹葉の粗蛋白質含有量は樹種によって異なり、メヒルギ、ヒルギダマシに多いことがわかった。また草種に比べて粗脂肪は高く、粗繊維は低い値を示した。消化率については供試した多くの樹種は良質牧草のイタリアンライグラスに匹敵するものであった。このように栄養的にみた場合、マングローブ樹葉の飼料的価値は良質牧草に遜色無いことが明らかにされたが、飼料価値は養分含量によって判定するだけでなく、その飼料を家畜が嗜好するか否かも含めて判定しなければならない。この嗜好性は草種やその生育段階のような植物自体の条件によって変動するだけでなく、家畜の品種や生理状態または個体差、気象条件の影響などを受けるもので、一つの飼料について普遍的な嗜好性の値を示すことは不可能である。また嗜好性を判定する方法は、実際に家畜を供試する判定法以外に現在のところ適当な方法が無い¹⁾。このように嗜好性には複雑な要因が関与し、困難な問題と思われたが、マングローブの飼料化に当たって、相対的な嗜好性の判定法を用いることにより、飼料としての利用の可能性を検討してみた。

試験(1) マングローブ植物とアカメガシワとの嗜好性比較

6種類のマングローブ植物と慣行的に飼料として利用されている、熱帯二次林の樹種であるアカメガシワを供試して、マングローブ植物内の嗜好性の順位を知り、それとアカメガシワとの比較を行う。

材料と方法

マングローブ樹種としてはオヒルギ (*Bruguiera gymnorhiza*)、メヒルギ (*Kandellia candel*)、ヤエヤマヒルギ (*Rhizophora mucronata*)、ヒルギダマシ (*Avicennia marina*)、ヒルギモドキ (*Lumnitzera racemosa*)、マヤブシキ (*Sonneratia alba*) の6樹種を用い、比較としてアカメガシワ (*Mallotus japonicus*) を供試した。山羊4頭を用いてキャフeteria法(自由に選択採食させる方法)、とオミット法(1回目の検定において最も好まれた試料を除き、2回目の検定を行う。3回目も同様。)の併用による検定を行った。山羊4頭は雌山羊であったが、半野生的な条件で飼育されていたため年齢は不詳である。山羊を個体毎に飼育し、供試材料の緑枝を含む葉を約15mmに切断したものをプラスチックの容器に500g入

れランダムに配置し30分間採食させ、残量を計測した。材料を生のまま与えた生葉の検定と、80℃の通風乾燥器で48時間乾燥したのち、室内におき、風乾状態にした乾燥葉の嗜好性の検定を行った。

Table 1. Comparison of the Palatability of Some Mangrove Species and Tropical Woody Plant (*Mallotus japonicus*) by Cafeteria and Omit-Method

| Treatment | Species | First trial | | | Second trial | | | Third trial | | |
|--------------|------------------------------|-------------|-----------|------------|--------------|-----------|------------|-------------|-----------|------------|
| | | Order | Frequency | Amount (g) | Order | Frequency | Amount (g) | Order | Frequency | Amount (g) |
| Fresh leaves | <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> | 4.5 | 4.0 | 33.8 | 4.8 | 3.3 | 121.3 | — | — | — |
| | <i>Kandelia candel</i> | 1.8 | 0.5 | 1.0 | 4.8 | 3.5 | 31.3 | 4.3 | 5.8 | 175.3 |
| | <i>Rhizophora mucronata</i> | 5.0 | 3.5 | 28.0 | 4.5 | 3.0 | 94.0 | 4.5 | 4.0 | 225.8 |
| | <i>Avicennia marina</i> | 1.0 | 0.3 | 0.5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 1.3 | 24.5 |
| | <i>Lumnitzera racemosa</i> | 4.8 | 1.5 | 9.5 | 2.5 | 2.3 | 32.8 | 1.8 | 4.3 | 67.3 |
| | <i>Sonneratia alba</i> | 1.8 | 0.8 | 3.3 | 1.3 | 0.8 | 5.0 | 2.3 | 2.3 | 31.3 |
| | <i>Mallotus japonicus</i> | 6.3 | 5.5 | 105.0 | — | — | — | — | — | — |
| Total (Mean) | | (3.6) | (2.3) | 181.1 | (3.0) | (2.2) | 284.4 | (2.8) | (3.5) | 524.2 |
| Dried leaves | <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> | 5.3 | 5.8 | 13.5 | 4.8 | 2.8 | 49.0 | 3.0 | 3.8 | 24.5 |
| | <i>Kandelia candel</i> | 5.8 | 3.5 | 16.3 | 1.3 | 1.8 | 29.0 | 3.3 | 2.8 | 64.0 |
| | <i>Rhizophora mucronata</i> | 5.0 | 10.0 | 66.0 | — | — | — | — | — | — |
| | <i>Avicennia marina</i> | 0.8 | 0.8 | 1.8 | 2.5 | 0.5 | 2.0 | 2.5 | 1.5 | 5.0 |
| | <i>Lumnitzera racemosa</i> | 2.5 | 1.3 | 1.0 | 3.8 | 1.0 | 8.3 | 1.0 | 0.5 | 2.0 |
| | <i>Sonneratia alba</i> | 3.8 | 1.8 | 5.3 | 2.5 | 1.5 | 10.3 | 4.0 | 3.3 | 69.0 |
| | <i>Mallotus japonicus</i> | 4.3 | 10.0 | 55.0 | 4.2 | 4.0 | 83.0 | — | — | — |
| Total (Mean) | | (3.9) | (4.7) | 159.9 | (3.2) | (1.9) | 181.6 | (2.8) | (2.4) | 164.5 |

- Note : 1. Average of four goats
 2. — — — ; It was omitted as ranked high palatability
 3. Order of eating ; The larger the points, the earlier the eating order.
 4. Used goats are all femal, the body weight are No.1 ; 16.6kg, No.2 ; 34.0kg, No.3 ; 33.7kg, No.4 ; 38.6kg respectively.

結果と考察

嗜好性には個体差があり、また色々な条件により複雑に変化し、判定に苦しむ場合もあったが、おおまかにいえば一定の傾向がみられた (Table 1)。採食順序、回数は嗜好性の判定において参考程度の指標と考えられるので、ここでは採食量を中心に嗜好性の検討を行った。生葉において最も嗜好性の高かったものはアカメガシワであった。以下オヒルギ、ヤエヤマヒルギ、メヒルギとつづき、ヒルギモドキ、マヤブシキ、ヒルギダマシの順であった。生葉の場合、試験の経過にともない採食量が増加し、飼料に対する慣れと思われる傾向が観察された。また選択の幅の広いときには嗜好性に大きな差があったが、幅が狭くなるとどの樹種も平均的に採食される傾向が認められた。いずれも嗜好性が相対的なものであることを示している。一例をあげるとメヒルギはアカメガシワ、オヒルギが存在するときは殆ど採食されなかったが、両者がなくなるとよく採食されるようになった。ヒルギダマシ、ヒルギモドキ、マヤブシキにおいても同様な傾向であった。風乾の試料では嗜好性の変化がみられ、ヤエヤマヒルギ、アカメガシワ、メヒルギ、マヤブシキ、オヒルギの順になった。ヤエヤマヒルギは生葉の場合は3位であったが乾燥により、嗜好性は1位に上昇した。風乾の材料においては生葉のような採食量の増加はみられず、嗜好性の低いものは最後まで食べ残した。

この結果からマングローブ樹種のなかではオヒルギ、メヒルギ、ヤエヤマヒルギの3種の嗜好性はかなり高く、日常採食されているアカメガシワにあまり劣らないことが認められた。とくに、ヤエヤマヒルギは生葉でも乾燥した葉でも嗜好性が高く、飼料としての利用の可能性が高いと思われる結果が得られた。

試験(2) マングローブ、牧野草、木本植物の嗜好性比較

前試験においてマングローブ樹種のなかにおいて嗜好性が高いと判定されたオヒルギ、メヒルギ、ヤエヤマヒルギの3樹種と牧野草2種、木本植物7種の計12種の嗜好性を比較し、マングローブ樹種の飼料的利用の可能性を求める。

材料と方法

オヒルギ (*Bruguiera gymnorrhiza*), メヒルギ (*Kandelia candel*), ヤエヤマヒルギ (*Rhizophora mucronata*) のマングローブ樹種と牧草として予備飼育の期間中もちいられたギニアグラス (*Panicum maximum*), 野草のススキ (*Miscanthus sinensis*), 慣行的に飼料として利用されている木本植物のアカメガシワ (*Mallotus japonicus*), オオバギ (*Macaranga tanarius*), オオバイヌビワ (*Ficus septica*), シマグワ (*Morus australis*), オオイワガネ (*Pipturus arborescens*), オオハマボウ (*Hibiscus tiliaceus*) を用いた。嗜好性の判定方法としてはキャフeteria法(自由に選択採食させる方法)のみとし、採食時間は1時間とした。なお試験動物の山羊4頭のうち1頭が病死したので、3頭を供試した。試験は3頭の動物を用い、生葉、乾燥葉についてそれぞれ3回の試験を繰り返しその平均値を求めた。その他の方法は試験(1)と同様である。

Table 2. Comparison of the Palatability of Some Mangrove Species, Grasses, and Woody Plants by Cafeteria Method

| Treatment | Species | Order | Frequency | Amount (g) |
|--------------|-------------------------------|-------|-----------|------------|
| Fresh leaves | <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> | 8.5 | 3.3 | 59.5 |
| | <i>Kandelia candel</i> | 7.3 | 2.9 | 54.0 |
| | <i>Rhizophora mucronata</i> | 8.9 | 3.1 | 132.5 |
| | <i>Mallotus japonicus</i> | 9.3 | 4.8 | 136.7 |
| | <i>Macaranga tanarius</i> | 7.6 | 3.9 | 134.8 |
| | <i>Pipturus arborescens</i> | 2.8 | 0.9 | 31.8 |
| | <i>Hibiscus tiliaceus</i> | 0.3 | 0.1 | 0.1 |
| | <i>Ficus septica</i> | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | <i>Hibiscus rosa sinensis</i> | 2.9 | 1.5 | 70.5 |
| | <i>Morus australis</i> | 9.3 | 3.7 | 374.9 |
| | <i>Panicum maximum</i> | 7.0 | 4.6 | 222.1 |
| | <i>Miscanthus sinensis</i> | 5.8 | 2.9 | 53.8 |
| (Mean) | | (5.8) | (2.6) | (105.9) |
| Dried leaves | <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> | 6.0 | 1.2 | 5.9 |
| | <i>Kandelia candel</i> | 8.7 | 2.7 | 25.1 |
| | <i>Rhizophora mucronata</i> | 8.4 | 5.6 | 98.9 |
| | <i>Mallotus japonicus</i> | 9.4 | 5.3 | 113.7 |
| | <i>Macaranga tanarius</i> | 10.2 | 3.9 | 37.0 |
| | <i>Pipturus arborescens</i> | 5.0 | 2.8 | 29.9 |
| | <i>Hibiscus tiliaceus</i> | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | <i>Ficus septica</i> | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| | <i>Hibiscus rosa sinensis</i> | 5.2 | 1.9 | 19.0 |
| | <i>Morus australis</i> | 9.8 | 3.5 | 50.3 |
| | <i>Panicum maximum</i> | 3.1 | 1.0 | 9.0 |
| | <i>Miscanthus sinensis</i> | 1.9 | 0.6 | 0.8 |
| (Mean) | | (5.6) | (2.4) | (32.5) |

Note : 1. Average of three goats and three times trials

2. Order of eating ; The larger the points, the earlier the eating order.

結果と考察

Table 2に示されるように、生葉の試験結果をみると試料の点数が増え選択の幅が広がったため、嗜好性の差が大きくなり、日常採食されているギニアグラス、シマグワなどが最も好まれた。試料の数が多く、オミット法のように選択の幅が狭くなるということがなかったため、3回の繰り返しを通じて各試料の採食量はほぼ等しく、嗜好性の低い試料は最後まで食べ残した。マングローブのなかではヤエヤマヒルギの嗜好性が高く、アカメガシワ、オオバギとほぼ等しく、中位（5位）となった。乾燥した場合には、生葉で1位だったシマグワが3位にさがり、2位のギニアグラスは8位に下がり採食量も激減した。乾草としても嗜好性のよいといわれるギニアグラスが本試験において急激な嗜好性の低下を示したことの原因は不明である。シマグワのほかにオオバギも乾燥により、相対的な嗜好性の低下を示した。ヤエヤマヒルギは試験(1)と同様に相対的な嗜好性は上昇し、アカメガシワに次いで2位となった。このようにマングローブ樹種の中ではヤエヤマヒルギが最も好まれ、飼料としての利用の可能性が高いと思われる結果となった。

マングローブを飼料として利用する試みは、わが国においては殆ど見あたらず、海外でもヒルギダマシの例などを除ききわめて少ない⁴⁾。その理由としてその生育環境が放牧家畜によって採食されたり、また他の木本植物のように容易に採集され、家畜に与えられる環境にないことが考えられる。マングローブの飼料化に関する本研究において、マングローブ樹種の飼料的価値が、飼料成分、消化性において牧草に匹敵することが明らかにされた。また本試験において、オヒルギ、メヒルギ、ヤエヤマヒルギなどはかなり高い嗜好性が認められた。しかしオヒルギについては抗蟻性を持つ特殊成分が抽出されており³⁾、飼料的利用については今後問題が残されていると考えられる。

以上の飼料成分、消化率に関する前報と嗜好性に関する本報告の結果から、マングローブ樹種は飼料としての利用の可能性が高いと考えられ、そのなかでもヤエヤマヒルギ、メヒルギが有望と考えられる。

摘 要

マングローブ植物の飼料化はヒルギダマシの例を除き殆ど見あたらぬ。それはマングローブ植物の分布が特殊環境下にあるため、放牧家畜の利用が制限され、また採集して家畜に与えることの困難性が考えられる。

筆者らのこれまでの研究では、マングローブ樹葉の栄養価値及び消化率は良質牧草に比べて遜色無いことが明らかにされた²⁾。しかし飼料価値は栄養含有によって判定するだけではなく、飼料を家畜が嗜好するか否かを含めて判定しなければならない。

本研究では、マングローブ樹種、熱帯二次林の木本植物、牧野草を材料として、山羊による嗜好性の比較を試みた。結果の大要は次の通りである。

試験(1) マングローブ植物とアカメガシワとの嗜好性比較

6種のマングローブ植物とアカメガシワを供試して、山羊4頭を用いて、キャフェテリア法とオミット法により嗜好性を比較した。生葉の場合、最も嗜好性の高かったのはアカメガシワであった。以下オヒルギ、ヤエヤマヒルギ、メヒルギとつづき、ヒルギモドキ、マヤブシキ、ヒルギダマシの順であった。乾燥葉では嗜好性の変化がみられた。マングローブ樹葉のなかではヤエヤマヒルギの生葉の嗜好性がかなり高く、乾燥葉でも嗜好性が上昇し、アカメガシワに優り、将来の飼料資源のひとつとして有望と思われる結果が得られた。

試験(2) マングローブ, 牧野草, 木本植物の嗜好性比較

試験(1)で嗜好性の高かったマングローブ植物から3樹種, 2次林の木本植物7樹種, 日常飼料として利用されてるイネ科草2草種の計12の試料を用いてキャフエテリア法による嗜好性の比較を行った。試験の結果は試料の数が増えたため, 選択の幅が広がり, 嗜好性の差が大きくなった。

マングローブ植物のなかではヤエヤマヒルギの嗜好性(生葉5位, 乾燥葉2位)が高く, 2次林の木本植物ではシマグワ(生葉1位, 乾燥葉3位)が高かった。熱帯の良質牧草であるギニアグラスの嗜好性は生葉では2位であったが, 乾燥すると著しく低下(8位)した。ヤエヤマヒルギは試験(1)と同様に相対的な嗜好性が高く飼料としての利用の可能性が高いと思われる結果を示した。

引用文献

1. 増淵敏彦 採食量による嗜好試験法 草地試資料 No.50-3 サイレージ試験法 75-79 (1975)
2. 新城健, 星野正生, 田中重行 マングローブ樹葉の飼料価値的特性に関する研究 科学技術庁 地域流動研究 マングローブを中心とした生態系の解明に関する研究 平成3年度調査研究報告書 32-38 (1992)
3. 屋我嗣良, 金城一彦, Elvira C. Fernandez, Jose V. Zerrudo, Stellaqvilla A. Castilo: 沖縄産材の抗蟻性について(第10報) - オヒルギの殺蟻成分, 木材学会誌, **37**, 358-362 (1991)
4. 財団法人中東協力センター アラビア湾岸地域等における緑化推進実態調査-第三回中東マングローブ調査報告書 61-66 (1982)