



Title	III. 金網ネット法による放牧牛の熱帯果樹食害防御について(放牧地への熱帯果樹導入に関する研究)
Author(s)	日越, 博信; 平川, 守彦; 蓮尾, 環; 大城, 政一; 石嶺, 行男; 平山, 琢二; 赤嶺, 光; 外間, 聡
Citation	琉球大学農学部学術報告 = The Science Bulletin of the Faculty of Agriculture. University of the Ryukyus(44): 153-159
Issue Date	1997-12-01
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/3704
Rights	

放牧地への熱帯果樹導入に関する研究

Ⅲ. 金網ネット法による放牧牛の熱帯果樹食害防御について

日越博信*・平川守彦*・蓮尾 環*・大城政一*
石嶺行男**・平山琢二**・赤嶺 光**・外間 聡**

Hironobu HIGOSHI, Morihiko HIRAKAWA, Tamaki HASUO, Seiichi OSHIRO, Yukio ISHIMINE, Takuji HIRAYAMA, Hikaru AKAMINE, Satoshi HOKAMA : A study on the introduction of tropical fruit tree in grassland.

Ⅲ. Effects of wire-net method on protecting tropical fruit tree from grazing cattle.

キーワード : グアバ, ビワ, 金網ネット法, 食害防御, 放牧牛

Key Words : guava, loquat, wire-net method, grazing cattle, grazing protection

Summary

We have studied to produce both beef and tropical fruit due to utilization of spatial space in grassland. In this study we attempted the method of wire-net to protect tropical fruit tree from grazing cattle.

We cultivated guava and loquat as tropical fruits, and grazed seven Japanese black cattle; three cows of mean weight of 370 kg, four heifers of the range from seventeen to twenty-two months. We transplanted guava and loquat at four meter intervals in grassland, and struck the steel pole which was 1.5m in length both sides of a tropical fruit tree. All the tropical fruit trees (guava, loquat) were covered with polyethylene-net bag. We investigated damage of guava and loquat by means of polyethylene-net bag method after grazing. After two times of each experiments used polyethylene-net bag were removed, and added two iron posts both sides of fruit tree. Wire-net was put tightly around four posts of tropical fruit tree. Grazing experiments of the wire-net bag method were conducted eight times from July to January in the following year.

The mean ratio of damaged guava per day were shown 4.3% in polyethylene-net bag method and 1.6% in wire-net method. The mean ratio of damaged loquat per day in polyethylene-net bag method and wire-net method were shown 1.9% and 0.7% respectively. As we compared the ratio of damaged fruit tree in polyethylene-net bag method with wire-net method, its ratio was significant low in wire-net method. But the ratio of damaged between guava and loquat were not significant.

From the results described above, we found the wire-net method was more effective grazing protecton than the polyethylene-net bag method.

* 琉球大学農学部生物生産学科

** 琉球大学農学部学術報告

緒 言

熱帯のプランテーション地帯ではプランテーション作物生産と家畜生産が行われている^{3,4,5,6)}。放牧草地の立体空間を有効利用するために放牧草地生態系への熱帯果樹導入により肉生産と果樹生産との両立についての検討を行った。平川¹⁾らは数種類の薬品を用いて臭いによる果樹食害防御法の試験を行い、そのうち酪酸が忌避物質として効果があることを報告した。しかし、酪酸の揮発による防御効果の持続性、作業性、コスト面等に問題があることがわかった。さらに、平川²⁾は市販のポリネット袋を用いた物理的な方法（ポリネット法）による食害防御を報告した。この結果、酪酸試験よりポリネット試験の方が果樹の食害防御効果が高かった。しかし、放牧牛がポリネットの外側から果樹の葉身を咀嚼したり、被覆したものを口で引っ張り出したりしていた。このことから長期間の防御対策としては、まだ不十分であることがわかった。

本試験ではさらに防御効果を高めるために金網ネットを用いた方法により熱帯果樹の食害防御の検討を行った。

実験材料及び方法

1. 放牧地の概況

試験区は琉球大学農学部附属農場内にある放牧地で、約4haの面積を6牧区に区分し周年輪換放牧の形態をとった野草地である。土壌は泥灰岩を母材とする重粘土であり、本実験においてはこの6牧区のうち緩やかな傾斜地である1区と4区の2牧区で行った。

2. 供試果樹及び供試家畜

グアバ (*Psidium guajava* L.) は熱帯アメリカ原産でフトモモ科 (*Myrtaceae*) に属する常緑樹である。沖縄では各地の山野に自生している。ビワ (*Eriobotrya japonica* Lindley) はバラ科に属する常緑果樹で、沖縄の露地栽培での出荷は他県と比べ約2～3ヶ月も早いという利点がある。供試家畜は黒毛和種経産牛3頭（平均体重370kg）、未經産牛4頭（22ヶ月齢2頭、17ヶ月齢2頭）の合計7頭を使用した。

3. 移植方法

放牧地の試験区には1区（ビワ区）に72個体のビワ苗を、4区（グアバ区）に96個体のグアバ苗をそれぞれ4m間隔で6月13日に移植した。それぞれの苗の四方に長さ1.5mの鉄製の支柱を立て、金網ネットで囲み固定した。

4. 試験期間

グアバ区のポリネット試験は第1期：7月3日～7月8日（5日間）、第2期：7月27日～7月31日（5日間）、ビワ区の場合は、第1期：7月24日～7月27日（3日間）、第2期：7月30日～8月2日（3日間）の2回ずつ行った。

金網ネット試験においてはそれぞれ8月～1月までの6カ月間に6回の放牧実験を行い、試験期を第3～8期とした。グアバ区で第3期：8月21日～8月23日（2日間）、第4期：9月18日～9月20日（2日間）、第5期10月12日～10月16日（4日間）、第6期：11月4日～11月7日（3日間）、第7期：12月10日～12月14日（4日間）、第8期：1月11日～1月13日（2日間）、ビワ区で第3期：8月27日～9月1日（5日間）、第4期：9月20日～9月26日（6日間）、第5期：10月22日～10月26日（4日間）、第6期：11月13日～11月19日（6日間）、第7期：12月5日～12月9日（4日間）、第8期：12月26日～12

月30日（4日間）である。各調査期間中はグアバ区とビワ区に供試牛を放牧し、休牧期間は被害に遭った苗、支柱、金網ネット等の修復と試験区の草生回復のための期間とした。

5. ポリネット試験

ポリネット試験においては試験区内に移植したグアバ苗とビワ苗のそれぞれの苗の両側に立てた支柱の上から市販のポリエチレン製ネット袋（90×50cm）で被覆し、下部を紐で支柱に固定した。試験開始と同時に供試牛を放牧し、退牧時に被食率とポリネット被害率を調査した。両果樹の被食率とポリネット被害率から、それぞれの1日平均被食率と1日平均ポリネット被害率を算出した。

6. 金網ネット試験

ネット試験で使用したポリネット袋を取り外し、果樹の周囲（50cm×50cmの正方形）に4本の鉄製の1.5mの支柱を立て、金網ネットを針金で支柱に固定した。ポリネット試験と同様に、供試牛を放牧し、退牧時に被食率と金網ネット被害率を調査した。金網ネットは市販の幅90cmの亀甲網をグアバで1.5m、ビワで2mに切断し使用した。支柱に使用した鉄材は直径8mmと12mm、長さ1.5mの2種類を使用した。被食率と金網ネット被害率からそれぞれ1日平均被食率と1日平均金網ネット被害率を算出し、ポリネット試験との比較、果樹別の比較を行った。

結果及び考察

1. ポリネット試験

ポリネット試験の各試験期ごとの果樹の被食率、ポリネット被害率を表1に示した。グアバ区の被食率は第1期に20.8%、第2期に17.7%であった。ポリネットの被害率は32.3～35.4%であった。ビワ区における被食率は第1期4.2%、第2期6.9%であった。ポリネットの被害率は29.2～22.2%でグアバ区より低い値であった。

表1 ポリネット法試験におけるグアバとビワの被食率・ネット被害率

グアバ区		
試験期	1	2
放牧期間	7/3～7/8	7/27～7/31
放牧日数	5日間	5日間
被食率（%）	20.8	17.7
ネット被害率（%）	32.3	35.4
ビワ区		
試験期	1	2
放牧期間	7/24～7/27	7/30～8/2
放牧日数	3日間	3日間
被食率（%）	4.2	6.9
ネット被害率（%）	29.2	22.2

2. 金網ネット試験

金網ネット試験の各試験期ごとの被食率, 金網ネット被害率を表2に示した。ポリネット試験と金網ネット試験の1日平均被食率を図1に, また, 1日平均被害率の推移を図2に示した。被食率においてポリネット試験については2回の試験の間に大きな差はみられなかった。グアバ区での被食率は第3期1.6%, 第4期1.6%, 第5期3.9%, 第6期3.1%, 第7期4.2%, 第8期6.3%であった。ビワ区においては第3期0.6%, 第4期0.7%, 第5期1.7%, 第6期5.1%, 第7期6.3%, 第8期0.7%という結果になり, 試験を重ねるごとに被食率が増加する傾向がみられた。この原因について, 第6期~第8期は11月~1月に試験を行ったため放牧草地の野草の現存量が減少したためだと思われる。また, 果樹の樹高の伸長により金網ネットの上部から摂食が容易になったことも原因の一つに考えられる。しかし, ビワ区の第8期における被食率の減少は, 第7期までに採食可能な部位を摂食しつくしたためだと考えられる。

表2 金網ネット法試験におけるグアバとビワの被食率とネット被害率

グアバ区						
試験期	3	4	5	6	7	8
放牧期間	8/21~8/23	9/18~9/20	10/12~10/16	11/4~11/7	12/12~12/16	1/11~1/13
放牧日数	2日間	2日間	4日間	3日間	2日間	2日間
被食率 (%)	3.1	3.1	15.6	9.4	16.8	12.5
金網ネット被害率 (%)	6.3	8.3	8.3	8.3	17.7	9.4

ビワ区						
試験期	3	4	5	6	7	8
放牧期間	8/27~9/1	9/20~9/26	10/22~10/26	11/13~11/19	12/5~12/9	12/26~12/30
放牧日数	5日間	6日間	4日間	6日間	4日間	4日間
被食率 (%)	2.8	4.2	6.9	30.6	25.0	2.8
金網ネット被害率 (%)	9.7	0.0	0.0	4.2	1.4	2.8

ネット被害率においては, ポリネット試験で平均33.9%, 金網ネット試験で平均6.8%を示し, 明らかに金網ネットの方が被害率が低かった。金網ネットの被害率は試験期による変化はみられなかった。

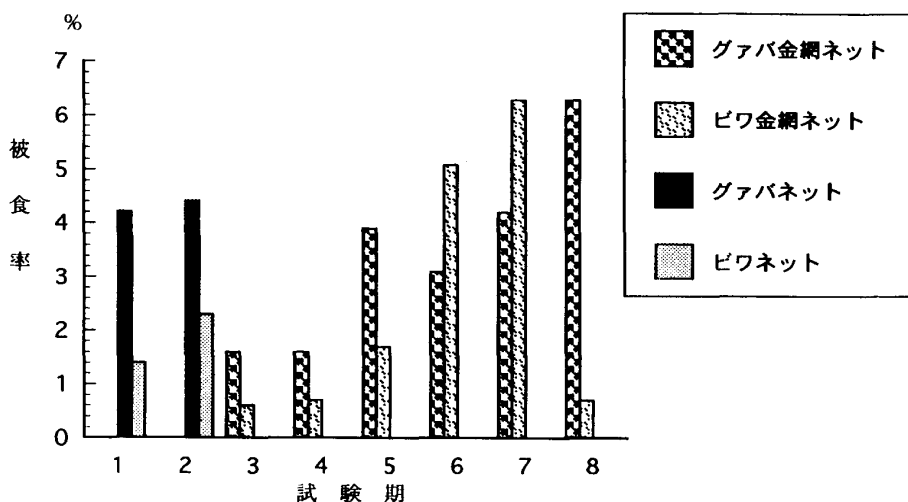


図1 金網ネット試験・ポリネット試験におけるグアバ区とビワ区の1日平均被食率の推移

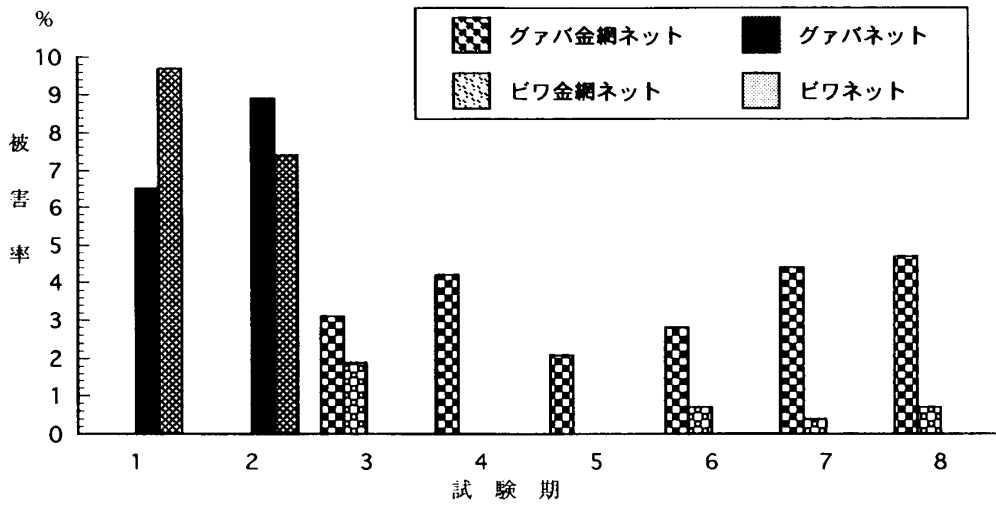


図2 各試験期における金網ネット法及びポリネット法を用いたグアバ区ビワ区のネットの1日平均被害率

3. 放牧日数とグアバの被食率, 金網ネット被害率

グアバ区における金網ネット試験における放牧日数と被食率の関係を図3に示した。放牧日数の増加にともなうグアバの被食率と金網ネット被害率はともに高くなることがわかった。

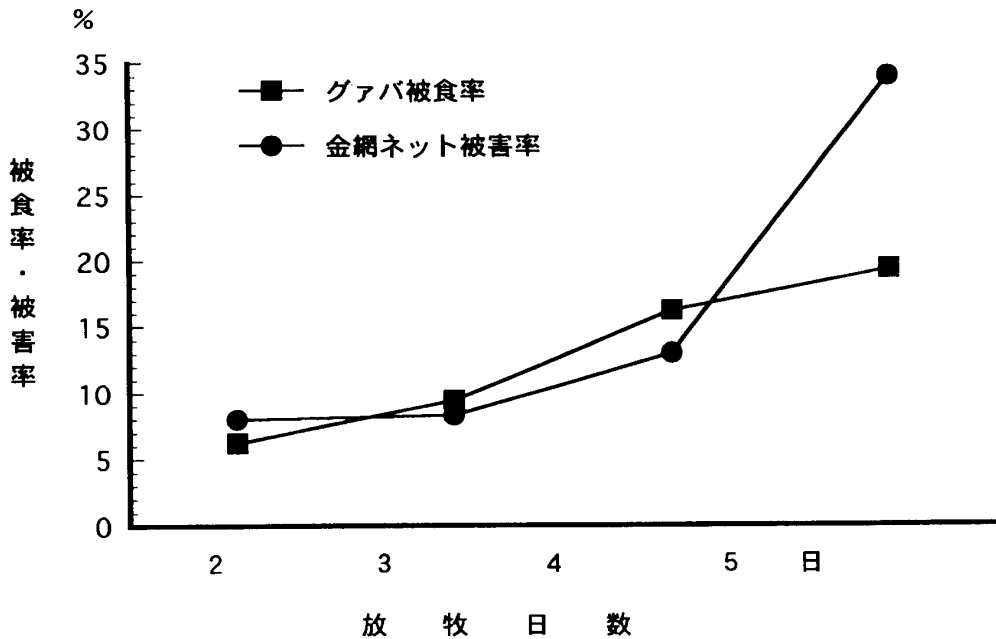


図3 放牧日数とグアバ被食率・金網ネット被害率の推移

4. ポリネット法試験と金網ネット法試験の比較

試験の第1期から第4期までのポリネット試験と金網ネット試験の被食率, ネット被害率を表3に示した。第1期から第4期までの試験結果を比較した理由は, 季節と放牧の環境条件がほぼ同じであったからである。グアバ区における1日平均被食率はポリネット試験で4.3%, 金網ネット試験では1.6%と有意 ($P < 0.01$) に低い値を示した。ビワ区における1日平均被食率は, ポリネット試験で1.9%, 金網ネット試験で0.7%を示し有意 ($P < 0.05$) に低かった。金網ネット試験でのグアバ区とビワ区の1日平

均被食率はそれぞれ、1.0%、0.7%であったが、両果樹間に有意な差は認められなかった。金網ネットの被害率はグアバ区で3.7%、ビワ区で1.0%で、両果樹間に有意な差 ($P < 0.01$) が認められた。この原因については、使用した鉄製の支柱の直径がグアバ区で8mmであるのに対して、ビワ区は12mmと太くて頑丈であったためと思われる。

表3 ポリネット法試験と金網と金網ネット法試験における被食率・ネット被害率
1日平均被食率・1日平均ネット被害率の比較

グアバ区		
	ネット被覆	金網ネット被覆
被食率 (%)	19.3	3.1
ネット被害率 (%)	33.9	7.3
1日平均被食率 (%)	4.3	1.6
1日平均ネット被害率 (%)	7.7	3.7

ビワ区		
	ネット被覆	金網ネット被覆
被食率 (%)	5.5	3.5
ネット被害率 (%)	15.7	4.9
1日平均被食率 (%)	1.9	0.7
1日平均ネット被害率 (%)	8.6	1.0

果樹の食害と支柱及びポリネットの被害の特徴は、ポリネット試験では牛が角や口でネットを引っ張り上げ、果樹をむき出しの状態にして採食していた。また、ポリネットの上から直接咀嚼されているものもあった。金網ネット試験については、金網ネットの上部から頭を入れたり、下の隙間から果樹を引っ張り出して採食していた。また、金網ネットについては、角により金網ネットに穴をあけてしまう被害もみられたが、そこから採食された形跡はみられなかった。また、放牧草地の野草の現存量が多いにもかかわらず、牛が体の各部位をこすりつけ、支柱が押し倒されたり、金網ネットごと歪み、果樹の生長を大きく阻害した。この被害はグアバに多く見られ、ビワに関しては比較的少なかった。

以上、試験結果をまとめると果樹食害防御法については、両果樹においてポリネット被覆より金網ネット被覆の方が低い被食率を示し、金網ネット被覆の食害防御効果が高いことが確認された。また、金網ネット被覆におけるグアバとビワの間には被食率の差は認められなかった。今後の改良点として第一に金網ネットについて、金網ネットの幅が90cmと限られていたため果樹の上部と下部の両方を保護することが困難であった。また、上部からの牛の採食を防御するために、金網ネットの上部をふさいだら、果樹の生長を阻害してしまった。このことから果樹の生長にともない金網ネットの高さを変える必要がある。また、果樹を移植した際にはゆとりのあった金網の囲いも生長にともない狭くなり、水平方向への伸長を妨げていた。このため果樹の新芽が金網ネット外にはみ出し、牛に採食される被害もみられた。第二に支柱について、支柱の強度については、ビワに使用した直径12mmのものが被害に強いという結果がでた。しかし、苗の周囲に立てた4本の支柱の長さの点では、地上部に出ている長さが短かったために、果樹の生長に間に合わないという問題が生じた。この地上部の長さをより高くした方が良いと思われる。これによって、金網ネットの上部からの食害も防御可能ではないかと考えられた。

摘 要

本研究は放牧地の立体空間を有効利用するために放牧草地生態系へ熱帯果樹を導入し、肉生産と果樹生産を行おうとするものである。本試験において、食害防御効果を高めるために金網ネットを用いた物理的な方法による熱帯果樹の食害防御法の検討を行った。

熱帯果樹にはグアバとビワを用いた。供試家畜は黒毛和種経産牛3頭（平均体重370kg）、未經産牛4頭（生後17～22ヶ月齢）の合計7頭を放牧した。グアバとビワの苗は放牧地に約4m間隔で移植し、長さ1.5mの支柱を苗の両側に立て、上からネット袋で苗を被覆し供試牛を放牧した。退牧時にグアバとビワの被食率とネットの被害率を調査した。ネット試験を2回終了した時点でネットを取り外し、苗の四方に支柱を4本立て、その支柱に金網ネットを張り巡らし固定した。ネット試験と同様に6回の放牧試験を行った。試験期間は7月から1月までの8ヶ月で8回の放牧試験を行った。

1日平均果樹被食率はグアバのネット処理区で4.3%、金網ネット処理区で1.6%、ビワのネット処理区で1.9%、金網ネット処理区で0.7%と両果樹とも金網ネット処理区の方が低い値を示した。この結果、金網ネット処理区はネット処理区に比べ有意に低い値を示した。また、グアバとビワにおける被食率の差も検討したが、有意な差は認められなかった。以上の結果より、金網ネット処理はネット処理に比べ、熱帯果樹食害防御効果の高いことがわかった。

引用文献

1. 平川守彦・浜田孝介・日越博信・大城政一・平山琢二・石嶺行男・赤嶺光・外間聡 1997 放牧地への熱帯果樹導入に関する研究 I. 臭いによる放牧牛の熱帯果樹食害防御について 琉大農学報 44 : 139～146
2. 平川守彦・野辺晃・日越博信・大城政一・平山琢二・石嶺行男・赤嶺光・外間聡 1997 放牧地への熱帯果樹導入に関する研究 II. ポリネット法による放牧牛の熱帯果樹食害防御について 琉大農学報 44 : 147～151
3. Humphreys L.A. 1987 Tropical pasture and fodder crops, second Ed., p83-84, UK, Longman
4. Humphreys, L.R. 1991 Tropical pasture utilisation. p12-15, Cambridge, Cambridge University Press
5. Person, C.J. and Ison, R.L. 1987 Agronomy of grassland systems. p114-135, Cambridge, Cambridge University Press
6. Voisin, A. 1959 Grass productivity. p1-353, London, Crosby Lockwood
7. Whiteman, P.C. 1980 Tropical pasture science. p256-263, Oxford, Oxford University Press