

ニホンジカに対する改良型テキサスゲートの通行制限効果

誌名	山口県農業試験場研究報告 = Bulletin of the Yamaguchi Agricultural Experiment Station
ISSN	03889327
著者名	田戸,裕之 細井,栄嗣 岡本,智伸 小泉,透
発行元	山口県農業試験場
巻/号	57号
掲載ページ	p. 15-21
発行年月	2009年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



ニホンジカに対する改良型テキサスゲートの通行制限効果

田戸裕之・細井栄嗣*・岡本智伸**・小泉透***

Effect of “improved Texas gate” to Prevent Sika Deer (*Cervus nippon*) Invasion of Farm Land

Hiroyuki TADO, Eiji HOSOI*, Chinobu OKAMOTO**, Tooru KOIZUMI***)

abstract. A device “improved Texas gate” was developed in order to prevent farm land crop damage by invading Sika deer (*Cervus nippon*), and its effectiveness was confirmed by field survey.

Gratings (crosspieces) placed up side down and iron tube tied with a rope were effective for control Sika deer invasion of farms, and corrugated tinplate sheets were found to be ineffective.

It was considered that Sika deer evaded the grates of those effective materials because the animals disliked to have a metal plate of grating between their hooves and to have their feet caught between the rolling iron tubes.

It was necessary to place iron tubes at least 300mm high above ground and to have 80mm of interval between the iron tubes for the “improved Texas gate” .

Based on the results of the field test, it was concluded that the “improved Texas gates” would be highly effective in preventing Sika deer invasion of farm lands.

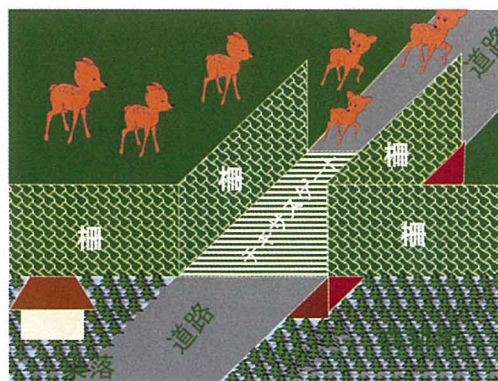
緒言

野生鳥獣被害防止マニュアル(2007)では、野生鳥獣被害防止対策の基本的な考え方を個体数管理、生息地管理、被害防除としている。そして、ニホンジカ *Cervus nippon* (以下、シカとする) に即効性のある被害防止対策として朝日(1980)は、生息地と田畑を隔離することとしており、一方、高柳・吉村(1988)や三浦(1999)は、シカに最も有効なのは防護柵であるとしている。本県においても生息地で最も重点的に行われているのが防護柵であり、その設置方法としてはほ場をそれぞれ囲むのではなく、柵の長さに対して囲むことのできる面積を広くするため、農地を含む集落全体を囲み、集落全体で管理する方式となっている。

しかし、農地と集落を結ぶ農道や生活道では、それを横断した柵を設置することができず、シカの侵入を許すことから、農地や集落が無防備な状態となっている。また、防護施設を作るために遮断することを許された一部の農道等で利用できるのは、高

コストで利便性の悪い開閉ゲートに限られている。これらのことから、シカの通行を阻止しつつ、人間や農業機械は自由に往来できる技術の開発が望まれている。

本研究は、シカの行動特性を明らかにするとともに、家畜逃避防止用に開発され、道路等への侵入防止のために北米(Owen 2000)や北海道(原 2003)でシカに利用し始められているテキサスゲート(Texas gate)をもとにし、第1図に示すようにシ



第1図 改良型テキサスゲート概念図

*山口大学Yamaguchi University、**東海大学Tokai University、
***森林総合研究所Forestry and Forest Products Research Institute

カ生息地と集落を隔離する考え方で馴化の起きにくい日本型テキサスゲートを開発するために行った。

なお、本試験は、農林水産省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業（2005～2007年度）」により実施したものである。

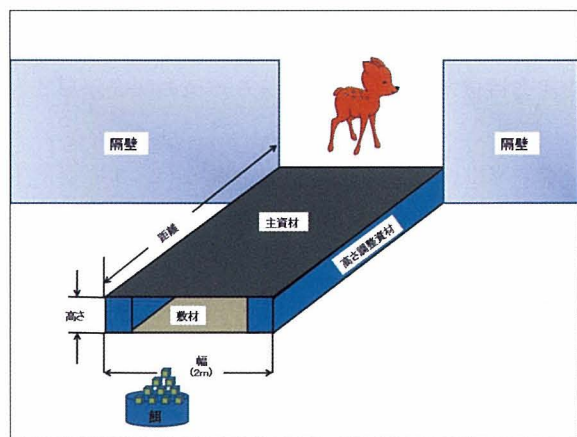
本研究に当たり、山口大学農学部附属農場、また、実験施設の管理や飼育を担当いただいた同大学生物資源環境科学応用動物生態学研究室の方々感謝の意を表す。

材料及び方法

1 難歩行路資材の選抜試験

1) 1次選抜

2005年に、山口大学農学部附属農場で飼育されているメス（試験当時3歳）のシカを利用し、第2図に示すとおり餌になるハイキューブとの間にグレーチング、ラティス、ワイヤーメッシュ、鉄管、波板トタンなど第1表の主資材から構成される障害物を各々の試験区ごとに設置した。なお障害物として使用した資材は、市販品で購入可能なものとした。



第2図 1次選抜実験装置

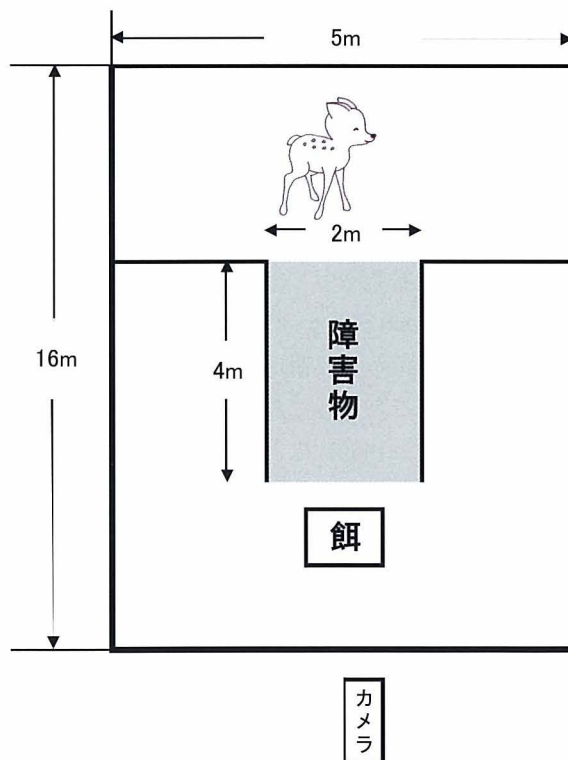
第1表 1次選抜使用資材

試験区	高さ調整資材	敷材
グレーチング	鉄管	マルチ
ラティス	ブロック	ワイヤーメッシュ
ワイヤーメッシュ	ケージ	
鉄管横		
鉄管縦		
波板トタン		

りである。また、調査に使用したシカは、1次選抜試験と同様である。なお、成獣シカのジャンプする水平距離は、4mを超えることは極端に少なくなる（原 2003）ため、これ以降の試験では障害物の距離を4mとした。

障害物は、1次選抜試験で効果のあったグレーチング、鉄管、ワイヤーメッシュの3種類とし、餌による誘引効果が持続していることを確認するために、対照として波板トタンを供試した。選抜資材の設置状況は第4図に示すとおり、グレーチングについては、格子になっている表と、棧になっている裏を別の材料として供試し、鉄管については隙間無く敷き詰めたものと、一本一本ロープで交互に縛り隙間を持たせたものを別の材料として供試した。ワイヤーメッシュは表裏に関係なく供試した。

試験では、対照を含む6種の材料を全て用い、それを5回繰り返した。1回の試験にかける時間は最大30分とし、反芻を行っている時間は通過時間から除外した。調査は、1次選抜試験に準じて行った。



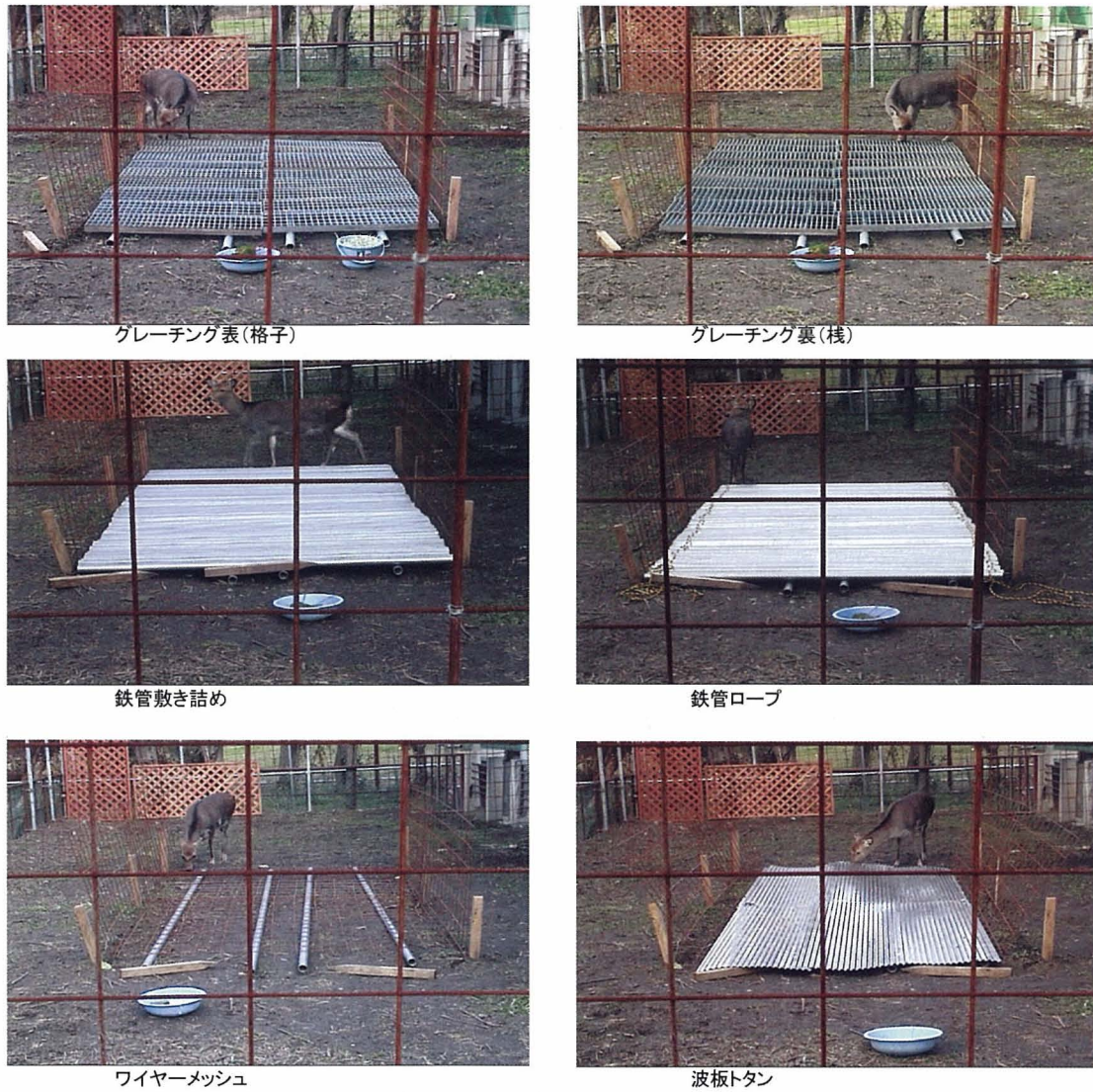
第3図 2次選抜実験装置

2) 2次選抜

試験は2006年に行い、装置の構造は第3図のとおり

2 通行不可能な条件選抜

本試験は、2次選抜試験の結果を受け、シカの歩



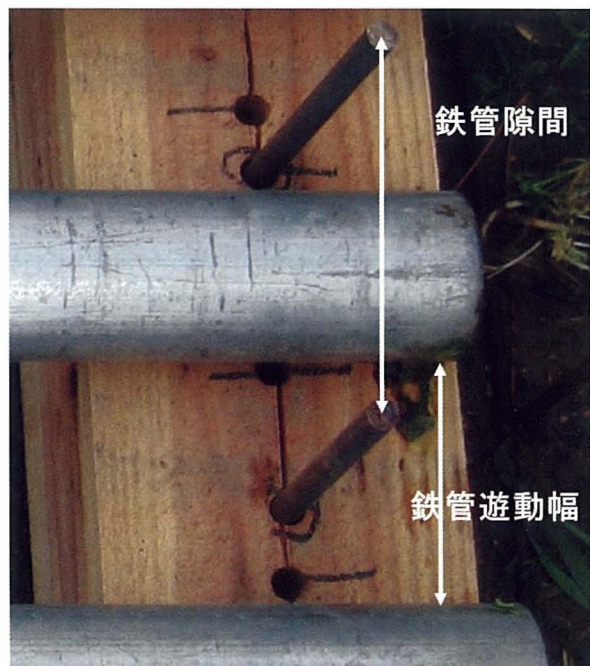
第4図 2次選抜実験状況

行限界を確認するために行った。使用した資材は通行抑制効果が最も高く、製品として製作する場合に安価である鉄管とした。試験は、鉄管の隙間に足を落とす最小幅を確認する試験（最小幅確認試験）と、落とした足では歩くことのできない鉄管の地上高を確認する試験（地上高確認試験）の2種類行った。

試験の実施場所及び使用したシカは、前試験と同じである。

1) 最小幅確認試験

シカが足を落とす最小幅を明らかにすることと、鉄管の前後移動確認のために、第5図のとおり角材に20mm間隔で穴をあけて鉄筋をさし込み、その間に鉄管を配置した。鉄管の直径は45mmで、設置間隔を60mm（鉄管遊動幅：最大=16mm）、80mm（同57mm）及び100mm（同97mm）として調査を



第5図 通過可能最小幅試験

行った。地面から鉄管までの高さは、シカが足を落としても障害が発生しないように、すべて105mmとした。

2) 地上高確認試験

鉄管の間に足を落とした場合に、シカが通行不可能になる地上高を調査するため、以下の区を設けて試験を行った。第6図に示すとおり地上高を3水準(105mm、205mm、305mm)設定し、鉄管の間隔はすべて150mmとした。



第6図 通過可能最低地上高試験

3 試作品の適用試験

1) 現地効果確認試験

飼育施設において効果があると判断した装置を、2007年11月1日から2008年1月31日まで設置して(第7図)、効果を確認した。

一つのほ場を3分割し、それぞれの入り口に改良型テキサスゲート(可動式鉄管)、ワイヤーメッシュ、何も設置しない対照区を設け、赤外線センサーカメラで通過する動物を撮影することにより、利用頻度の違いを観察した。

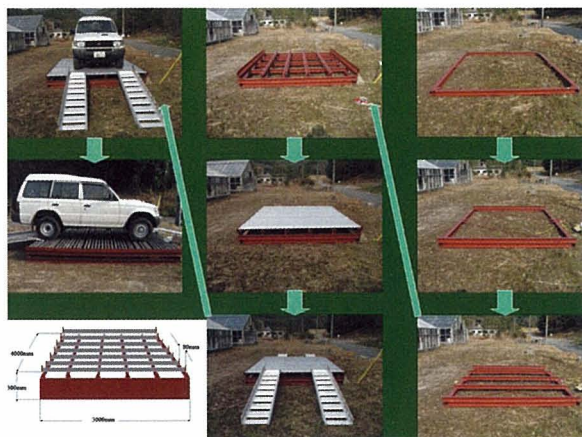
耕耘して間もない2ほ場では、ほ場内の餌確保のために、白クローバーを播種した。他の1ほ場につい

ては自然に雑草があったため播種はしなかった。

2) 試作品の強度試験

試作品の製作については、強度及びコスト面において設置可能となるよう鉄骨に鉄管を乗せ、その上を鉄管が自由に動くような構造にすることと、鉄骨上のシカの移動を防止するため、鉄管を支える鉄骨の上面に足を乗せやすい平面を作らないことを目的にと行った(第8図)。

車を走行させる強度試験は、2tのRV車を試作



第8図 試作品の強度試験の状況

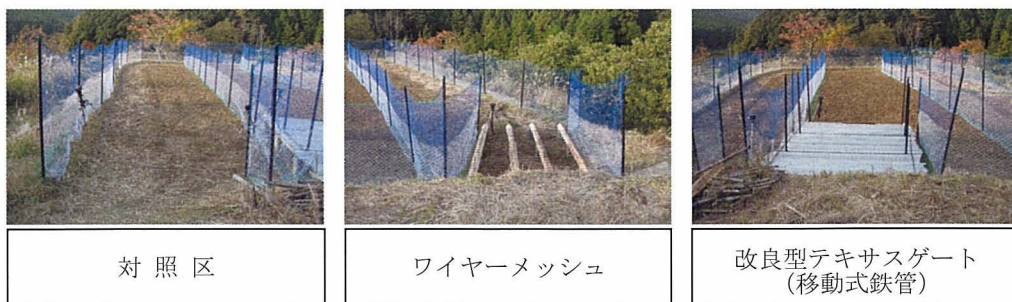
品の上を走行させることにより行った。

結果及び考察

1 難歩行路資材選抜試験

1) 1次選抜

第2表に示すとおり、通過できなかった資材は、グレーチング、ワイヤーメッシュ及び鉄管であった。波板トタンや網については踏みつけて歩くことに違和感はなく、通過時間も短く障害物としての効果は認められなかった。



第7図 現地効果試験の状況

第2表 予備試験通過状況

主資材	高さ調整資材	敷材	高さ(cm)	距離(cm)	結果
グレーチング	鉄管		10	100	×
			200	×	
			200	×	
ラティス	ブロック		20	200	×
			25	200	○
			15	360	×
ワイヤーメッシュ	ケージ	鉄管	0	180	×
			360	×	
			20	90	○
			5	200	×
			10	200	×
			5	90	×
			10	200	×
			20	200	×
			25	200	○
			45	200	○
鉄管横	鉄管		5	100	×
			200	○	
			5	200	○
			20	200	×
			25	200	×
鉄管縦	鉄管		5	200	○
			5	240	×
			25	240	×
			0	240	×
波板タン(ステンレス)	鉄管		0	420	×
			25	240	×
波板タン(茶色)	鉄管+ブロック		25	240	×
			420	×	
網(小)			高	200	×
			中	200	×
			低	200	×
網(小)+ワイヤーメッシュ			低	200	×
			低	200	×
網(大)+ワイヤーメッシュ	波板タン(茶色)		低	200	×
			低	200	×

×:通過する
○:通過しない

2) 2次選抜

第3表のとおり、5回の繰り返しにおいて全て通過できなかった資材は、グレーチング裏(棧)と鉄管ロープであり、全て通過したのは波板タンであった。

この結果、ニホンジカは跳躍力がある反面、足が傷つくことを恐れると考えられ、足が挟まるような障害物は進入防止に有効であることが確認された。

第3表 本選抜通過状況

	第1回目	第2回目	第3回目	第4回目	第5回目
グレーチング表(格子)	×	○	○	○	○
グレーチング裏(棧)	○	○	○	○	○
鉄管敷き詰め	○	×	○	○	○
鉄管ロープ	○	○	○	○	○
ワイヤーメッシュ	×	○	×	×	×
波板タン	×	×	×	×	×

2 通行不可能な条件選抜

1) 最小幅確認試験

第4表のとおり鉄筋間隔が60mmから100mmの間では、5回の繰り返しにおいてシカは全て通過した。鉄筋の間隔が60mmの時には上を歩き、それ以上になると鉄管の隙間に足を入れて地面を歩いて通過した。全ての間隔で障害物を通過しているが、第9図に示すとおり、鉄筋間隔が80mmの場合には、障害物通過への挑戦や足をかける回数が最も多く、

通過するのに要した時間は最も長かった。

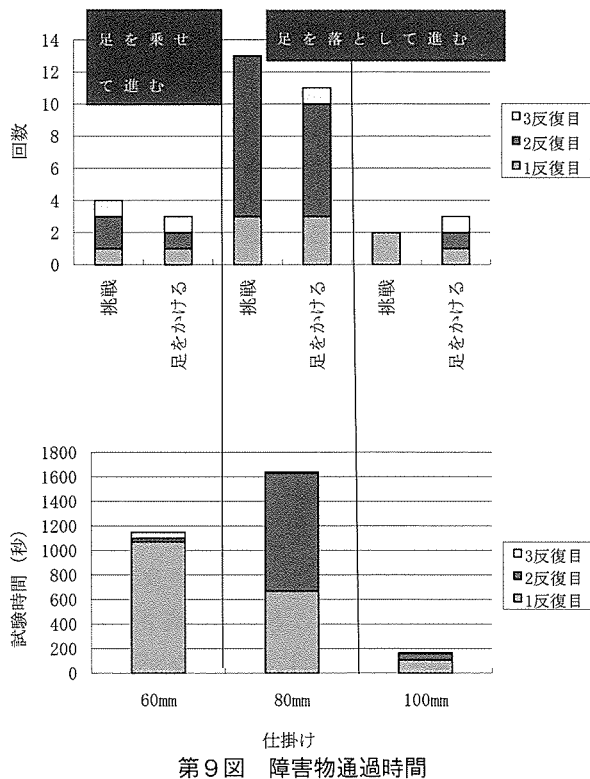
本試験の結果から、シカが最も嫌がる隙間は鉄筋

第4表 最小幅確認試験

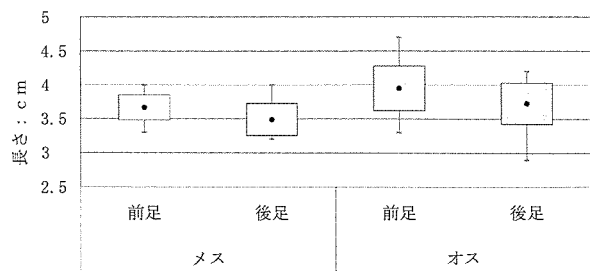
鉄筋間隔	第1回目	第2回目	第3回目
60mm	×	⊕	×
80mm	×	⊖	×
100mm	×	⊖	×

⊕: 鉄管の隙間に足を落として通過

⊖: 鉄管の上に足を乗せて通過



間隔が80mm、その時の鉄管遊動幅は最大57mmであった。これは、第10図に示すとおり蹄の長さが雄雌ともに30mm~45mmであり、鉄管隙間60mmでは鉄管遊動幅が最大16mmであるため、隙間に足は落ちないが、80mmでは足が落ち始め、鉄管の間隔が狭いために、足が抜けにくく(第11図)、シカが最



も嫌がったと推察される。



**鉄管隙間80mm
鉄管遊動幅: max=57.0mm**

第11図 最小幅確認試験

2) 地上高確認試験

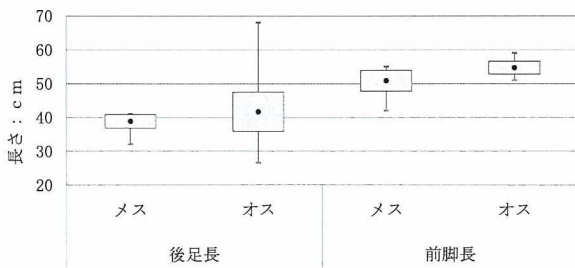
第5表のとおり、鉄管の地上高が105mmの場合には2回通過し、205mmと305mmでは1回通過した。通過する様子については、205mmと305mmでは、障害物内に一旦侵入した場合、引き返すことが不可能となったためにそのまま渡ったという状況である。

特に305mmでは、歩くことができないために、ジャンプして通過した。これ以上の高さでは、シカの怪我が懸念されたために実施しなかった。しかし、通過の状況を見ると、地上高が300mmあれば通過はほぼ不可能であることが判明した。これは、第12図のとおりシカ後足長は40cm程度であり、障害物を通過する際には第13図のとおり後足がほぼ隠れてしまうために、通過しにくくなると考えられる。

第5表 地上高確認試験

	第1回目	第2回目	第3回目	第4回目	第5回目	第6回目
105mm	×	×	○	○	○	○
205mm	×	○	○	○	○	○
305mm	○	○	×	○	○	○

×: 通過する
○: 通過しない



第12図 シカの足の長さ



地上高305mm

第13図 地上高確認試験の状況

この結果、ニホンジカを通過させない改良型テキサスゲートを作るためには、鉄筋間隔が80mm程度の際間に、地上高300mm以上を確保する必要がある。

また、シカの安全とゲートの破損防止のために、ゲートに入りやすく、引き返ししやすい工夫が必要であることも確認された。

3 試作品の現地への適用試験

1) 現地における侵入防止効果

対照区では多くのシカが侵入しているのに対して、改良型テキサスゲート（移動式鉄管）やワイヤーメッシュ区では、シカの侵入は全く認められなかった。なお、試験終了後も試作品を継続設置してもその状況は変わらず、ワイヤーメッシュと改良型テキサスゲート（移動式鉄管）区では、ほ場内の草がシカに採食されることなく繁茂していたのに対して、対照区ではシカの採食により、草丈が極端に低かった。しかし、ネコやタヌキによる侵入は認められ、偶蹄目以外の動物への適用は難しいと考えられる。

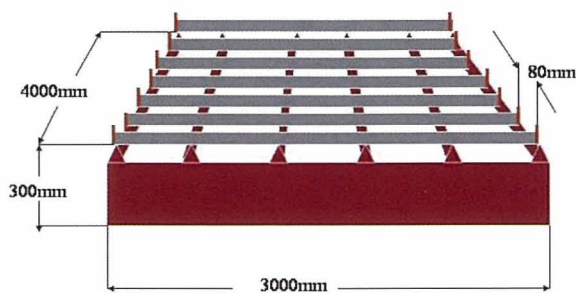
2) 試作品の強度試験

改良型テキサスゲートの試作品は、これまでの試験結果をふまえて鉄筋の間隔を80mm、地上高を300mm、距離を4000mmとした（第14図）。自動車の重量に耐えられるように鉄骨で骨組みを作り、鉄管を受ける鉄骨はシカが足を乗せることができないように上面を三角形にした。自動車による走行試験を行った結果、強度的に問題はなかった。

ただし、本ゲートは路面より低く設置するために

(第15図)、路面の水がたまる可能性がある。排水を考慮して設置することや、土壌中の水分が改良型テキサスゲートの中に入り込まないような工夫が必要と考えられる。

また、本装置を設置した場合には、人にとっても足下が不安定となるため、不特定の人が通行する場所への設置には、更なる安全性の確保が必要とされる。



第14図 試作品概念図



第15図 試作品現地設置状況

4 改良型テキサスゲートにおける鉄管の間隔は80mm程度、高さ300mm以上が必要である。

5 現地試験の結果、改良型テキサスゲートのシカ侵入防止効果は高いと判断した。

引用文献

- 1) 朝日稔：哺乳動物学入門. 培風館,1980.
- 2) 原文宏：エゾシカのロードキル対策に関する計画及び設計方法. 国際交通安全学会誌, 247-254,2003.
- 3) 三浦慎悟：野生動物の生態と農林業被害,全国林業改良普及協会,1999.
- 4) 農林水産省生産局：野生鳥獣被害防止マニュアル. 農林水産省生産局,2007.
- 5) Owen Catherine：Evaluation of deer guards for Key deer,big pinekey,Florida. Florida Department of Transportation, 305-306, 2000.
- 6) 高柳敦・吉村健次郎：カモシカ・シカの保護管理論に関する一私論-防護柵の効果と機能-. 京大演報, 60,1-16,1988.

摘要

1 作物ほ場へのシカの侵入を防ぎ、農作物被害を防止するための装置「改良型テキサスゲート」を開発し、現地での侵入防止効果を確認した。

2 シカの侵入防止効果が高い資材は、グレーチング裏（棧）と鉄管ロープであり、効果がなかったものは波板トタンであった。

3 シカが通行を忌避する理由は、グレーチング裏（棧）では蹄の間にグレーチングが挟まることを嫌うためであり、鉄管ロープでは鉄管の移動によって足が挟まることを嫌うためと考えられる。