

## 放牧牛を利用したヤマビル被害抑制技術の検討

### (1) イベルメクチンの投与が牛から吸血したヤマビルに及ぼす影響

折原健太郎・引地宏二

#### Studies on Control of Land Leech by Grazing Cattle

#### (1) Effect of Ivermectin Injection to the Cattle on the Land Leech which Sucked the Blood of the Cattle

Kentaro ORIHARA and Kouji HIKICHI

ヤマビルが生息する耕作放棄地への放牧は、放牧牛がヤマビルの吸血源となり、ヤマビルの繁殖を促すことも懸念される。そこで、放牧牛の衛生管理に広く利用されているイベルメクチン製剤のヤマビルへの効果について検討した。

イベルメクチンの血中濃度が 1.3~32.7ng/ml の牛の血液を吸血したヤマビルは、吸血後 2 ヶ月以上生息し、一部は卵塊の産卵及び子ビルのふ化が認められたことから、イベルメクチン製剤はヤマビルに効果が無いと考えられた。

キーワード：ヤマビル、イベルメクチン、放牧、耕作放棄地

近年のヤマビルによる被害の拡大は、耕作放棄地の増加による里山の崩壊や野生動物の行動範囲が人里近くまで拡大したことが原因の一つとして考えられている。

耕作放棄地の和牛放牧による利用は、耕作放棄地の有効利用や解消を目的として全国各地で取り組まれ効果を上げている。ヤマビルの生息する耕作放棄地の放牧利用は、前述の目的の効果とともに、ヤマビルの生息環境を改変し、その増加を防ぐことも同時に期待される。

しかし、ヤマビル生息地に牛を放牧することは、放牧牛がヤマビルの吸血源となり、ヤマビルの繁殖を促すことも懸念される。一般的に放牧牛の衛生対策では、ダニによる病原虫の媒介が懸念され、

その予防対策として殺ダニ剤の投与が定期的に行われている。放牧牛の衛生管理に最もよく利用される殺ダニ剤の一つであるイベルメクチン製剤は、ダニの他シラミ、サシバエ等の外部寄生虫と内部寄生虫への駆除効果をもつが、ヤマビルへの効果は明らかでない。

そこで、本試験では、放牧牛の衛生管理に使用される薬剤の中から、内部・外部寄生虫に対する薬剤として広く利用されているイベルメクチン製剤のヤマビルへの効果について検討した。

表 1 供試牛及びイベルメクチン製剤の投与方法

区分	投与薬剤	供試牛	体重 (kg)	投与量 (ml)	投与方法
試験 1	アイボメック®トピカル	106	838	85	プアオン
		107	784	75	プアオン
試験 2	アイボメック®注「メリアル」	111	824	17	皮下注射
		116	896	18	皮下注射

注) プアオン法は、牛の背線に規定量の薬剤を注ぐ投与方法

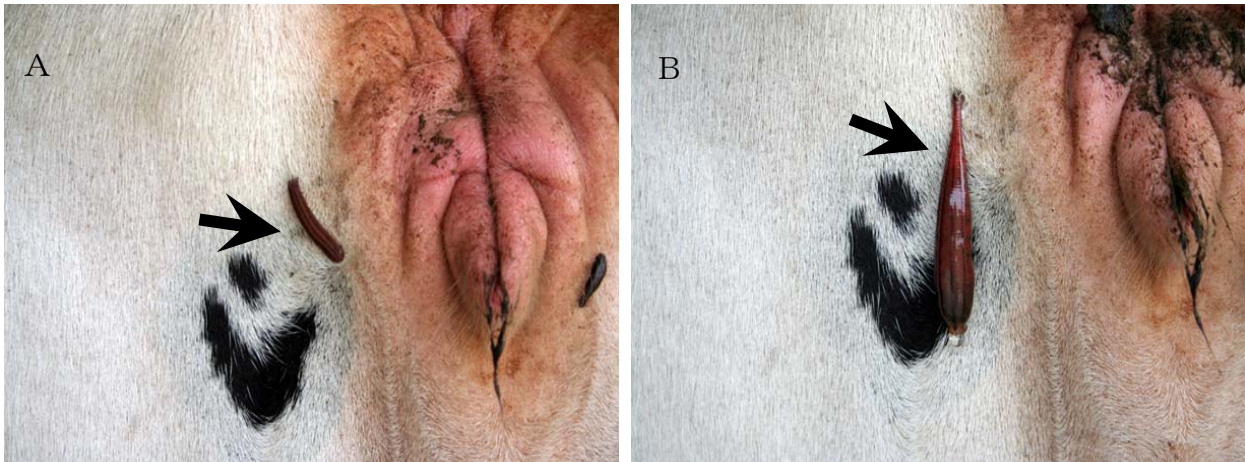


図1 ヤマビルの吸血状況  
A：吸血開始時 B：吸血終了時

### 材料及び方法

供試牛は、ホルスタイン種雌牛（乾乳牛）4頭を用いた。イベルメクチン製剤は、アイボメック®トピカル又はアイボメック®注「メリアル」（いずれもメリアル社製）をそれぞれ用いた。

試験1は、アイボメック®トピカルを牛の背線に塗布し、経皮吸収させる投与方法（以下、プアオンという）により、試験2は、アイボメック®注「メリアル」を皮下注射により、それぞれ用法・用量に従って供試牛に投与した。供試牛ごとのイベルメクチン製剤の投与量の詳細は表1に示した通りである。

ヤマビルによる吸血は、試験1では投与前（0日）、投与2、4、7日後に、試験2では投与2日後に、それぞれ供試牛の外陰部周辺にヤマビルを吸着させ（図1）、ヤマビルが自然落下する（飽食）

まで吸血させた。吸血したヤマビルは、食品保存用のプラスチック容器（直径8cm：略称丸カップ）にコケとともに入れ室温で個別飼育した

血中イベルメクチン濃度は、試験1では投与前（0日）、投与2、4、7、10、14、21及び28日後に、試験2では投与後2日後に採血し、血清中のイベルメクチンの濃度を斉藤ら<sup>1)</sup>の方法により測定した。

### 結 果

#### 〔試験1〕

供試牛にアイボメック®トピカルを投与した時の血清中イベルメクチン濃度は、投与後4～7日でピークとなり、その後徐々に減少した。ピーク時の濃度は個体により差があり、今回の試験では2.3～3.9ng/mlであった（図2）。

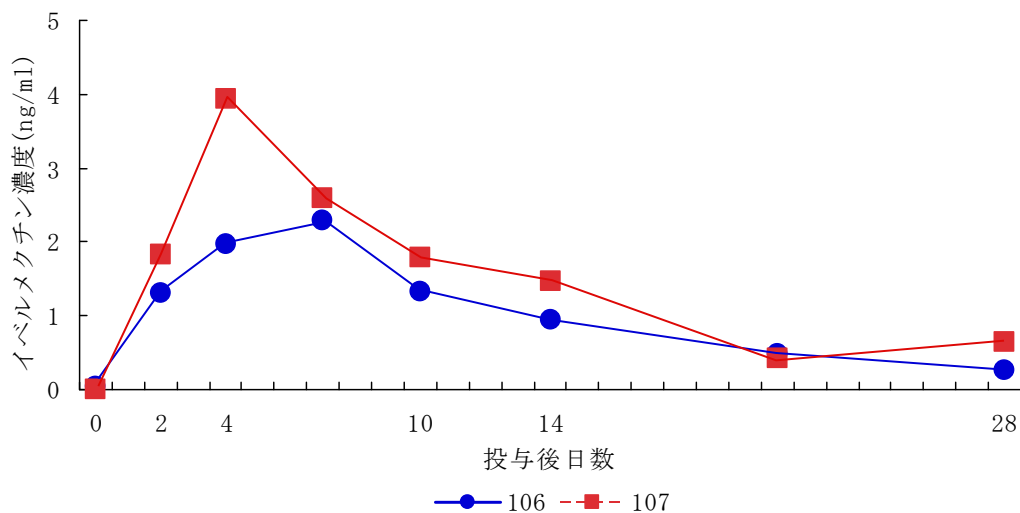


図2 アイボメック®トピカル投与後の血清中イベルメクチン濃度の推移

表 2 試験 1 におけるヤマビルの吸血状況及び吸血後の状況

供試牛	投与後 日数	血清中イベル メクチン濃度 (ng/ml)	吸血前 ヤマビル体重 (mg)	吸血後 ヤマビル体重 (mg)	摂取血液量 (mg)	採血量/ 体重比	吸血時間	卵塊数	子ビル数	索餌行動
106	0	0.0	121	286	165	1.4	1:00	0	—	有
	2	1.3	127	184	57	0.4	1:08	0	—	有
			271	1,129	858	3.2	1:06	3	4	有
	4	2.0	153	291	138	0.9	1:30	0	—	有
			335	1,791	1,456	4.3	1:59	7	5	※
7	2.3	204	737	533	2.6	1:01	1	0	有	
107	0	0.0	124	196	72	0.6	1:10	0	—	有
	2	1.8	194	692	498	2.6	1:20	2	4	有
	4	3.9	212	563	351	1.7	1:19	0	—	有
			447	3,565	3,118	7.0	1:16	7	0	無
	7	2.6	464	3,930	3,466	7.5	1:52	1	0	※

注) ※の索餌行動は、子ビルふ化後死亡したため、判定していない。

表 3 試験 2 におけるヤマビルの吸血状況及び吸血後の状況

供試牛	血清中イベル メクチン濃度 (ng/ml)	吸血前 ヤマビル体重 (mg)	吸血後 ヤマビル体重 (mg)	摂取血液量 (mg)	採血量/体重比	吸血時間	索餌行動
111	32.7	143	580	437	3.1	1:15	有
116	21.4	215	754	539	2.5	1:25	無
		194	570	376	1.9	1:20	有

注) 索餌行動は、吸血後 2 ヶ月に観察した

供試前の 12 頭の子ビルの体重は、64~464mg であった。ヤマビルは、牛の外陰部周辺に付着させることで牛から吸血を開始した。吸血時間は 46 分~1 時間 59 分と個体により差が大きかったが、平均では 1 時間 15 分程度であった。吸血後のヤマビルの体重は 184~3,930mg で、摂取血液量(吸血中にヤマビルの体内に摂取された血液量)は 57~3,466mg とそれぞれ体重の 0.4~7.5 倍の血液を摂取した(表 2)。

イベルメクチン投与後に吸血したヤマビル 10 頭を飼育したところ、約 1 ヶ月後に 6 頭が 1~7 頭の卵塊を産卵し、内 3 頭から 4~5 頭の子ビルがふ化した。産卵したヤマビル 6 頭の内 2 頭が子ビルふ化後に死亡したが、残りの 4 頭は吸血 2 ヶ月後に索餌行動が観察された。イベルメクチンを含む血液を吸血した全ての個体が吸血後 2 ヶ月生存し、一部個体で産卵、ふ化が確認されたことにより、イベルメクチンの効果は認められなかった(表 2)。

#### [試験 2]

投与 2 日後の供試牛の血清イベルメクチン濃度は、32.7 及び 21.4ng/ml で、ブアオンで投与した時の 8.4~25 倍であった(表 3)。

供試前の 3 頭の子ビルの体重は、143~215mg であった。吸血時間は 1 時間 15 分~1 時間 25 分で、吸血後のヤマビルの体重は 570~754mg で、摂取血液量は 376~539mg とそれぞれ体重の 1.9~3.1 倍の血液を摂取した。吸血後 2 ヶ月間ヤマビルを飼育して観察したところ、産卵は確認されなかったが、全ての個体が生存し、2 頭に索餌行動が観察された(表 3)。

## 考 察

山中ら<sup>2)</sup>の報告では、ヤマビルをヒト及びイヌから吸血させた場合、吸血後の体重は吸血前の 2~6 倍になる。本試験では牛から吸血させたところ、1.5~8.5 倍となり、ほぼ同様の結果であった。Guillot ら<sup>3)</sup>は、牛の血清中のイベルメクチン濃度が 2ng/ml においてダニに対する効果が認められたと報告している。試験 1 及び 2 ともにヤマビルは、通常通りの吸血を行ったと考えられるが、血清中のイベルメクチン濃度が 2ng/ml 以上の場合について、ヤマビルへの効果は認められなかった。

また池田<sup>4)</sup>は、100ng/ml のイベルメクチンを含む懸濁液で 10 分間処理することにより線虫活性を

阻害し、非常に低濃度において効果が認められたと報告している。

山中ら<sup>5)</sup>は、別の報告でヤマビルがヒトから吸血した場合、吸血中に体外に排出される水分（排泄水分）があり、その量は摂取血液量の約 30%であったとしている。このことから、試験 2 における供試牛 No.111 から吸血したヤマビルのイベルメクチン摂取量を推定すると、仮に供試牛の Ht 値を 40%、血液の比重を 1.1 と仮定すると、最大でヤマビルは約 12ng のイベルメクチンを摂取し、体重 1mg あたりに換算すると約 0.1ng となると推定される。さらに、牛への投薬量が 200  $\mu$ g/kg (0.2ng/mg) と設定と比較しても、ヤマビルは牛への投与量と同等の多量のイベルメクチンを摂取したと考えられることからイベルメクチンのヤマビルへの効果はなかったと考えられた。

以上のことより、放牧牛の衛生管理に広く使用されているイベルメクチンは、ヤマビルへの効果が認められず、また牛から吸血したヤマビルは産卵及びふ化したため、放牧地に生息するヤマビルは放牧牛を吸血源として繁殖する可能性が示唆された。このことから、ヤマビルの生息する耕作放棄地への放牧を実施した場合、放牧を中途半端に中断せず、徹底して放牧し、放牧地内をヤマビルの生育しにくい環境に改善することが必要だと考

えられた。

#### 参考文献

- 1) 斉藤奈穂子ら (2003) 「蛍光検出 HPLC による豚血液中イベルメクチンの迅速分析と食肉残留モニター効果」, 第 41 回愛知県獣医師会学術研究会口演
- 2) Guillot FS, Wright FC and Oehler D (1986), Concentration of ivermectin in bovine serum and its effect on the fecundity psoroptic mange mites., Am J Vet Res:47(3), pp.525-527.
- 3) 山中征夫・山根明臣 (1998) 「ヤマビルの給餌法」, 日林論 No.109, pp.403~406
- 4) 池田孝則 (2003) 「腸管糞線虫治療薬イベルメクチン (ストロメクール) の薬理作用」, 日薬理誌 No.122, pp.527~538
- 5) 山中征夫・山根明臣 (1999) 「ヤマビルの吸血によるヒトの血液被害量」, 第 110 回日林学術講, pp.714~715