

夏季飛来昆虫が育成牛の心拍数に及ぼす影響

敖日格樂*・竹田謙一**・久馬 忠***・松井寛二**

*内蒙古農業大学動物科学与医学学院

**信州大学農学部食料生産科学科

***信州大学農学部附属アルプス圏フィールド科学教育研究センター

要 約

4頭の黒毛和種育成牛を用いて飛来昆虫がウシの心拍数に及ぼす影響を調べた。飛来昆虫数と飛来昆虫が心拍数および身繕い行動に及ぼす影響を、実験的に動物用忌避剤の散布群と非散布群と比較した。忌避剤散布により、飛来昆虫は有意に減少し、同様に身繕い行動の回数は有意に減少した。心拍数は非散布群に比較して散布群で有意に低かった。したがって、放牧牛にとって飛来昆虫はストレス刺激であることが示された。

キーワード：飛来昆虫，育成牛，心拍数，身繕い行動

緒 言

衛生害虫は放牧牛に対して疾病の媒介という間接的な被害を与えるのみならず、衛生害虫の侵襲による生理的、心理的なストレスによる被害も考えられる。ウシは刺咬性害虫の刺咬、吸血から逃げるために頭振り、身震い、尾振り、脚上げなどの身繕い行動を発現する⁷⁾。また放牧牛の身繕い行動の約50%は衛生害虫により起因し⁷⁾、アブ類、ハエ類の飛来数と放牧牛の身繕い行動との間に正の相関が報告されている^{7,9)}。

著者らは、アブ類、ハエ類の飛来は放牧牛の身繕い行動を誘発し、その結果、放牧牛は食草行動および休息行動を安定的に実行することができないことを明らかにし²⁾、また、飛来昆虫の存在は放牧地におけるウシの摂食量および日増体量を減少させる可能性を示唆した^{2,3)}。これらの研究から、夏季放牧地における飛来昆虫が放牧牛のストレス刺激になっている可能性が考えられる。心拍数は、ストレス刺激に対する指標の1つである^{4,8)}が、飛来昆虫のウシへの付着数とウシの心拍数との関係を調査した報告は、アブ、ハエ類の飛来が多い北海道における更科ら¹⁰⁾の研究のみである。そこで、本研究では飛来昆虫のウシへの飛来・付着がウシの心拍数に及ぼす影響について、殺虫剤の噴霧により実験的に調べたので報告する。

材料および方法

1. 供試牛の管理および実験期間

黒毛和種育成雌牛4頭(A, B, C, D牛, 18ヵ月齢)を供試した。これらの供試牛は通常、運動場付きペンで群飼されていた。実験は2001年8月28-31日まで4日間連続して行い、実験中の天候は、実験期間中おおむね晴れで安定しており、供試牛の行動および飛来昆虫数の気象条件による変動はほとんどみられなかったものと考えられる。

2. 実験手順および行動観察方法

1日目、2日目ではAおよびB牛を、3日目、4日目ではCおよびD牛を供試した。1日目にはAおよびB牛に動物用殺虫剤(エトフェンプロックス製剤, 三共, 以下、忌避剤と呼ぶ)を散布せず(以下、非散布群とする)、2日目にAおよびB牛に実験直前に忌避剤を散布した(以下、散布群とする)。同様に3日目にはCおよびD牛に忌避剤を散布せず、4日目に散布した。実験はペンに隣接する8×8mの追い込み柵内で10:30から1時間行った。実験場所に対する新奇性の影響をなくするため、実験開始10日前から1日2時間供試牛を追い込み柵に約5m間隔で繫留し、実験条件に馴らした。各実験日とも追い込み柵に5m間隔で、供試牛の頭振り行動に影響しないように120cmの長さのロープで繫留した。心拍数は、ヒト用の携帯型心拍計(ハートレイトモニター, VANTAGE XL, Polar社)を用いて実験開始30分前から実験終了まで5秒間隔で連続記録した。電極は竹田ら¹²⁾の方法に従い装着した。心拍数は5秒間の平均R-R間隔を用いて1分値

受付日 2009年1月5日

受理日 2009年2月18日

(拍/分) に換算した。

また、実験時間以外では4頭は群飼されているので、実験終了後、供試牛に散布した忌避剤の効果が翌日の供試牛に及ぼさないようにするため、忌避剤を散布した供試牛の体表面全体を水で洗い落した。

実験時間中、個体追跡法に従い、1頭につき2人で供試牛の行動と飛来昆虫数を記録した。1人目がビデオカメラを用いて身繕い行動(頭振り、脚上げ、尾振り)を連続撮影し、後日、録画したビデオテープをもとに、頭振り、脚上げ、および尾振り回数を1分間隔で記録した。そして、2人目がウシの左右側面および頭部に飛来した昆虫の種類と数を30分間隔(10:30, 11:00, 11:30)で3回記録した。なお、アブ類が供試牛に飛来した時は、その都度、記録した。

3. 統計分析

飛来昆虫数と心拍数は対応のあるt検定を、また身繕い行動回数は間隔尺度データではないのでWilcoxon符号化順位検定を用いて、忌避剤散布群と非散布群の間で比較した。

結 果

実験時に飛来した昆虫はアブとハエ類のみであった。供試牛に飛来したアブ類とハエ類の個体数を

Table1に示した。非散布群に比べ、散布群の刺咬性および非刺咬性昆虫数は有意に少なく($P < 0.05$)、ほとんど観察されなかった。アブ類は2時間の観察時間において非散布群では2.3匹、散布群では全く観察されなかった($P < 0.01$)。

飛来昆虫が供試牛の身繕い行動に及ぼす影響をTable2に示した。観察した3つの身繕い行動、すなわち頭振り($P < 0.05$)、脚上げ($P < 0.05$)、および尾振り($P < 0.01$)のすべてにおいて、その回数は非散布群より散布群の方が有意に少なかった。非散布群では、頭振りは2回/分、脚上げは4回/分、尾振りは20回/分だった。忌避剤散布によりおおよそ1/3まで身繕い行動が減少した。

散布群および非散布群の供試牛の心拍数変化をFig.1に示した。実験中の平均心拍数(拍/分)は、非散布群では 80.8 ± 5.3 拍/分、散布群では 73.0 ± 4.7 拍/分であり、非散布群の方が散布群より有意に高い値を示した($P < 0.05$)。心拍数は実験開始から実験終了まですべての個体において、非散布群の方が散布群より一貫して高いレベルを持続していた。また図中の心拍数変化の特徴から、散布群に比べ非散布群において小刻みな一過性の心拍数増加が多く観察された。

Table1. Effect of spraying the repellent on the number of pest-fly alighted on the body surface of experimental cattle in the corral

Flies	Non-spraying	Spraying	Significance
Tabanid flies (No./head/2hr)	$2.3 \pm 1.3^*$	0	$P < 0.01$
Biting and non-biting flies (No./head)	79.0 ± 13.5	7.5 ± 5.3	$P < 0.05$

*Values are shown as mean \pm S.D.(n = 4).

Table2. Effect of spraying the repellent on grooming behaviour of experimental cattle in the corral

Grooming behaviour	Non-spraying	Spraying	Significance
Head shaking (No./h/head)	$131.5 \pm 63.4^*$	48.5 ± 29.1	$P < 0.05$
Leg raising (No./h/head)	247.5 ± 133.8	47.5 ± 44.5	$P < 0.05$
Tail swishing (No./h/head)	1146.0 ± 475.6	416.4 ± 286.3	$P < 0.01$
Total (No./h/head)	1525.0 ± 554.6	512.4 ± 332.6	$P < 0.01$

*Values are shown as mean \pm S.D.(n = 4).

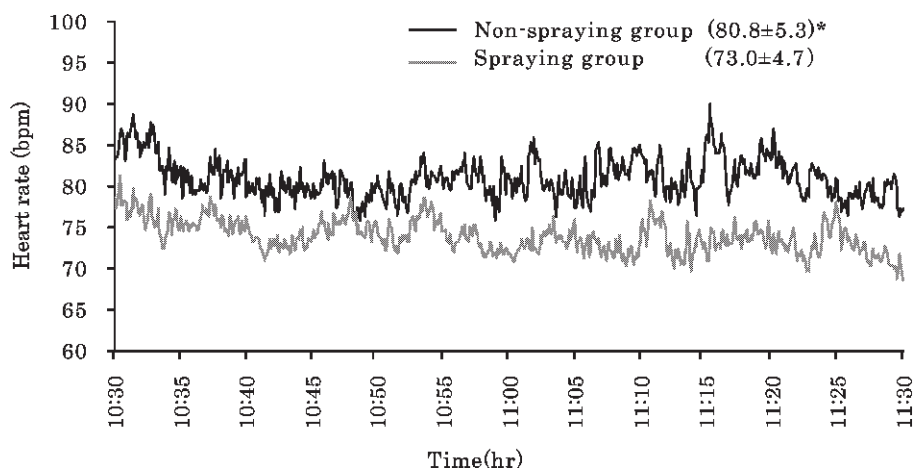


Fig.1. Effect of spraying the repellent on mean heart rate of experimental cattle in the corral

*Values are shown as mean±S.D.(n = 4). Non-spraying group was higher than spraying group (P<0.05).

考 察

5 - 8 ヶ月齢の黒毛和種育成去勢牛の心拍数は54拍/分である¹¹⁾, また体重233kgの黒毛和種育成雌牛の安静時心拍数は60-75拍/分である¹⁾と報告されている。散布群の平均心拍数が73±4.7拍/分だった。この数値は, 上記の報告に比べやや高い値を示しているが, 実験時が8月下旬であり高温の影響が加わったものと推察され, 散布群における供試牛はほぼ安静状態であり, 実験場所に対する新奇性はなかったと考えられた。しかし, 非散布群の平均心拍数は散布群より有意に高く, 非散布群の供試牛は何らかのストレスを受けていたと考えられた。

一方, Kondo and Hurnik⁶⁾は搾乳牛を見慣れない場所に連れて行ったとき, 心拍数は83.2拍/分から107.8拍/分に上昇したと報告し, Hopster and Blokhuis⁹⁾は1頭の搾乳牛を群から単離したとき, その心拍数は, 単離前の心拍数から最大163拍/分まで上昇したと報告した。また, Takedaら¹³⁾は繋留したウシの前に実験者が新奇物を提示したり, ウシの目の前で約5mの高さからバケツを落下させる驚愕刺激を与え, 心拍数が一過性の増加を示すことを報告した。これらの報告は, 群れからの単離や新奇刺激, 驚愕刺激などの心理的なストレス刺激に対して心拍数が鋭敏に反応することを示している。

本実験において, 供試牛の実験時の心拍数は一貫して散布群より非散布群の方が高く, 供試牛に飛来した非散布群の昆虫数は, 散布群の約10倍も多く確認され, 非散布群の身繕い行動が散布群に比較して約3倍多く出現していた。したがって, これらの成績からウシにとって飛来昆虫は, ストレスを引き起

こすストレス刺激であると考えられた。また, 非散布群において昆虫を追い払う身繕い行動が増加していることから, 非散布群において心拍数が高かった一因として, 身繕い行動による運動量の増加に伴って心拍数が増加していることも考えられた。

更科ら¹⁰⁾も同様にアブ, ハエ類のウシへの飛来が心拍数および身繕い行動に及ぼす影響を朝から夕方まで調査した。その結果, アブ, ハエ類の飛来数の増加に伴って, 実験牛の心拍数も増加した。また, その心拍数は, アブ, ハエ類の飛来を防いだ区(保護区)より一貫して高く, 実験中の最大心拍数は防護区の80拍/分に比べ, 40拍も高かった(120拍/分)。一方, 本実験では, 非散布群と散布群との差は10拍/分程度であり, また, 非散布群の平均心拍数(80.8拍/分)および最大心拍数(90拍/分)は, 更科ら¹⁰⁾の結果より低かった。その原因として, アブ, ハエ類の飛来数の違いによるものと考えられた。本実験の非散布群では, アブの飛来はほとんど観察されず, その多くは, ハエ類であり, その数は, 平均して79匹だった。しかし, 更科ら¹⁰⁾の報告ではアブ類が多く観察され, 最も出現回数が多かった14時ではアブが5分間あたり15匹, ハエ類が40匹も飛来していた。

本実験では, 飛来昆虫のほとんどがハエ類であったにもかかわらず, 非散布群における供試牛の平均心拍数は散布群より有意に高く, 非散布群の総身繕い行動回数は散布群の約3倍だった。したがって, これらの結果からアブ類の飛来はほとんどないものの, ハエ類のウシへの飛来はウシにとってストレスになっていることが示唆された。また, 放牧牛への忌避剤散布は放牧牛のストレスを軽減させる有効な

手段であると考えられる。

以上より、これら飛来昆虫は、ウシにとってストレス刺激となっており、アブ類だけではなく、ハエ類もウシの飛来昆虫を追い払う身繕い行動を誘発し、心拍数に大きく影響を及ぼしていることが明らかになった。

引用文献

- 1) 安藤哲・大槻和夫 (1997). 育成牛における熱産生量と平均体温に及ぼす歩行運動の影響. 日本畜産学会報, 68: 869-877.
- 2) 菟日格楽・竹田謙一・松井寛二 (2004). 夏季飛来昆虫数とこれら昆虫に対する放牧牛の身繕い行動における個体差. 日本畜産学会報, 75: 581-586.
- 3) 菟日格楽・竹田謙一・松井寛二・久馬忠 (2003). 放牧牛の身繕い行動, 食草行動および休息行動に及ぼす夏季飛来昆虫の影響. 日本草地学会誌, 49: 148-162.
- 4) Broom, D.M. and Johnson, K.G. (1993). Stress and animal welfare. pp.92-94. Chapman & Hall, London.
- 5) Hopster, H. and Blokhuis, H.J. (1994). Validation of a heart-rate monitor for measuring a stress response in dairy cows. Canadian Journal of Animal Science, 74: 465-474.
- 6) Kondo, S. and Hurnik, J.F. (1988). Behavioral and physiological responses to spatial novelty in dairy cows. Canadian Journal of Animal Science, 68: 339-343.
- 7) 近藤誠司・安江健・佐々木均・宮城圭希・大久保正彦・朝日田康司 (1993). 飛来昆虫が放牧牛の身づくろい行動に及ぼす影響. 北海道大学農学部牧場研究報告, 15: 7-46.
- 8) 桑原正貴 (2000). 動物の自律神経機能評価. 一心拍変動解析の臨床応用への可能性一. 獣医畜産新報, 53: 449-451.
- 9) 長沢純夫 (1967). 牛馬に襲来するアブの類とこれらの季節的発生消長. 衛生動物, 18: 259-269.
- 10) 更科孝夫・佐藤和男・籠田勝基 (1982). 北海道における放牧牛寄生アブ, ハエ類の生態. IV. 放牧牛に及ぼすアブ, ハエ類の直接的被害. 北海道立滝川畜産試験場研究報告, 19: 49-56.
- 11) 菅野茂・広瀬昶・竹村勇司・松本英人・古川良平・仮屋喜弘 (1985). 育成牛の自律神経機能に対する山地放牧の影響. 日本畜産学会報, 56: 306-311.
- 12) 竹田謙一・出口義隆・古屋亜佐子・加藤千晶・佐藤衆介・菅原和夫 (1999). ヒト用携帯型心拍計によるウシの心拍数モニターと誘導電極部位. 川渡農場報告, 15: 35-41.
- 13) Takeda, K., Sato, S. and Sugawara, K. (2003). Familiarity and group size suppress emotional stress in Japanese Black heifers. Applied Animal Behaviour Science, 82: 1-11.

The influence of the pest flies on heart rate of cattle in summer

AORIGELE*, Ken-ichi TAKEDA**, Tadashi KYUMA*** and Kanji MATSUI**

*College of Animal Science and Animal Medicine, Inner Mongolia Agricultural University

**Department of Food Production Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

***Education and Research Center of Alpine Field Science, Faculty of Agriculture, Shinshu University

Summary

The influence of the pest flies on heart rate of cattle in summer was examined using 4 Japanese black heifers. These heifers were observed grooming behaviour and heart rate. The influences of pest flies on grooming behaviour and heart rate were compared experimentally repellent spraying heifers with non-spraying heifers. The number of pest flies alighted on the body surface significantly decreased and also the frequency of grooming behaviour significantly decreased in the spraying heifers ($P < 0.05$). Moreover, the heart rate of spraying heifers was also significantly lower than that of non-spraying heifers ($P < 0.05$). Therefore, pest flies may be emotional stress stimuli for the cattle in summer.

Key word : pest fly, heifer, heart rate, grooming behaviour