

色彩が吸血性双翅目昆虫に及ぼす影響

1. 吸血性アブ類2種の捕獲個体数について(予報)

佐々木均^{1),2)}・上島源啓²⁾・近藤誠司³⁾

Studies on effects of colours on the blood sucking
dipterous insects

1. Preliminary note on responses of two tabanid fly
species to coloured NGU traps

Hitoshi SASAKI^{1),2)}, M. UESHIMA²⁾ and S. KONDO³⁾
(June 1996)

緒 言

近年、公共牧野など、大規模な放牧地での家畜の飼養が盛んになってきたが、放牧家畜に襲来し、ストレス、吸血による失血、皮膚炎、病気などの害をもたらす吸血性のアブ類が問題となってきている。吸血性アブ類の害としては、吸血もさる事ながら、独特の翅音を響かせて襲来することにより、牛の泌乳量、増体重を極度に減少させたり、時には、狂奔による事故死、あるいは病気による死亡という二次的災害を与えていることから、吸血性アブ類の駆除が望まれている。また、最近では、自然の豊かなリゾート地などでも人間に襲来加害するために吸血性アブ類を駆除の対象としている所が多くなっている(高橋ら, 1992)。駆除方法として、殺虫剤や忌避剤を用いる方法(早川, 1990)も検討されているが、最も広く使われているのはトラップによる誘殺である。吸血性のアブ類の成虫の場合は、誘引源としてのドライアイスなどの炭酸ガスに加えて、音響を利用した音響トラップ(宮城, 1995)や動物を誘引源としたアニマルトラップ(岩根ら, 1993)などが開発され、その効果が検討されている。さらには、

海外においては、色彩トラップによる誘殺も試みられている(Muirhead-Thomson, 1991)ことから、わが国に生息する吸血性アブ類に対しての色彩トラップの有用性の検討が望まれている。

そこで、牧野において放牧家畜に襲来加害する吸血性アブ類の優占種であるホソヒゲキボシアブ(*Hybomitra olsoi* Takahasi)とニッポンシロフアブ(*Tabanus nipponicus* Murdoch et Takahasi)の2種の、各種色彩に対する誘引性の違いをケニアでツェツェバエ捕獲用に考案されたNGUトラップ(Brightwell et al, 1987; 1991)を用いた捕獲調査によって検討した。

方 法

調査は、1995年7月26日から28日までの3日間、千歳市の千歳市営牧場の放牧地でホソヒゲキボシアブを、8月3日から6日までの4日間、日高管内の静内町にある北海道大学農学部附属牧場の放牧地でニッポンシロフアブを対象として行った(図1)。

両地点とも近くに牛が放牧飼養されており、トラップは放牧地に沿って設置した。

1) 酪農科 環境昆虫学

Laboratory of Environmental Entomology, Hokkaido College of Arts and Sciences, Ebetsu, Hokkaido 069, Japan

2) 酪農学科 環境昆虫学

Laboratory of Environmental Entomology, Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069, Japan

3) 北海道大学 農学部

Faculty of Agriculture, Hokkaido University

本研究の一部は、1995年度北海道文理科学短期大学共同研究の助成を得て行われた。

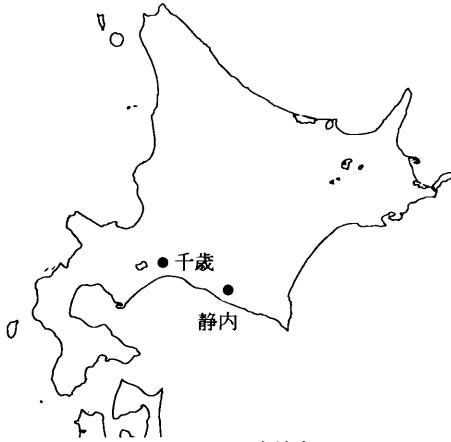


図1 調査地点

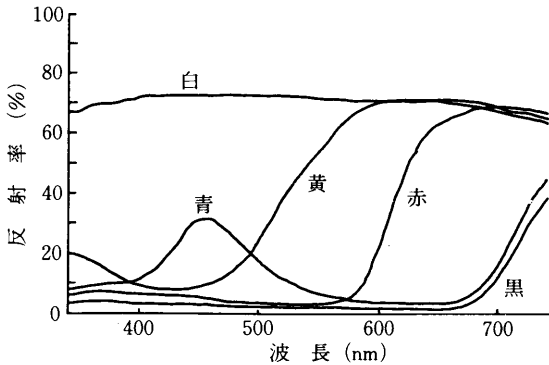


図2 各色布の反射率

表1 トラップの色彩の三刺激値

	X	Y	Z
青色	2734	3050	7362
赤色	4749	2650	583
黄色	13942	13700	2667
黒色	663	667	661
白色	16736	17700	16280

今回の捕獲調査に用いたトラップは、NGUトラップで、木綿布で作られた青色、黒色、赤色、白色、黄色の5色を用いた。それら5色の色相、明度、彩度を表す三刺激値を表1に、反射率を図2に示した。

それらのトラップを千歳では、誘引源としてドライアイスを用いた。それら5色の色相、明度、彩度を表す三刺激値を表1に、反射率を図2に示した。

それらのトラップを千歳では、誘引源としてドライアイスを1トラップあたり2kg使用したドライアイス併用区(D区)とトラップのみのトラップ単体区の2区を5色のトラップでそれぞれ作り、計10基を、静内では、ドライアイス併用区(D区)のみの5基をそれぞれ20mの間隔で直線状に設置した。

回収は2時間後に行い、回収後全ての地点で設置されるようにするために、トラップを順送りに移動した。

捕獲された吸血性アブ類はその場で酢酸エチルで殺したのち、それを研究室に持ちかえり、ホソヒゲキボシアブとニッポンシロフアブの個体数を数え、誘引性によってトラップの色によるグループ分けを行った。

結 果

千歳では、のべ200時間の捕獲調査で8種215個体の吸血性のアブ類が捕獲された。その内ホソヒゲキボシアブが135個体捕獲された(表2)。トラップごとの各捕獲数は、青色D区69個体(51.1%)、黒色D区26個体(19.3%)、赤色D区33個体(24.4%)、白色D区3個体(2.2%)、黄色D区1個体(0.7%)、青色単体区2個体(1.5%)、黒色単体区1個体(0.7%)、赤色単体区、白色単体区、黄色単体区0個体という結果が得られた(表2)。

静内では、のべ50時間の捕獲調査で10種404個体の吸血性アブ類が捕獲された。その内ニッポンシロフアブが228個体捕獲された(表3)。トラップごとの捕獲数は、青色D区36個体(15.8%)、黒色D区41個体(18.0%)、赤色D区100個体(43.9%)、白色D区33個体(14.5%)、黄色D区18個体(7.9%)だった(表3)。

さらに、以上のデータを捕獲時間帯による影響を排除

表2 千歳における吸血性アブ類捕獲数

	青色D	黒色D	赤色D	白色D	黄色D	青色	黒色	赤色	白色	黄色	合計
アカアブ	1		3								4
キノシタシロフアブ	1		1								2
キバラアブ	1	1	2								4
ゴマフアブ	2	1	4								7
ニッポンシロフアブ	5	6		1							12
ホソヒゲキボシアブ	69	26	33	3	1	2	1				135
ホルバートアブ	9	9	13	2	1		2	1			37
メクラアブ	3	2	2			5	1	1			14
合計	91	45	58	6	2	7	4	2	0	0	215

するために各回取時における最多捕獲数を1として各捕獲数を交換した値を分散分析法で解析した。

その結果、ホソヒゲキボシアブでは、黒色D区、赤色D区が青色D区以外のトラップと1%水準で差異が確認され、青色D区は黒色D区、赤色D区以外のトラップと捕獲実数では5%水準で、交換値では1%水準で差異が確認され、青色D区と黒色D区は交換値で5%水準で差異が確認された(表4)。ニッポンシロフアブでは、赤色D区は黒色D区と5%水準で、黒色D区以外のトラップと1%水準で差異が確認された(表5)。

以上の結果から、トラップの誘引性によってグループ分けをすると、ホソヒゲキボシアブは、青色D区、赤色D区>黒色D区>白色D区、黄色D区、青色単体区、黒

色単体区、赤色単体区、白色単体区、黄色単体区、ニッポンシロフアブは、赤色D区>黒色D区>青色D区、白色D区、黄色D区となった。

考 察

吸血性のアブ類は周囲とのコントラストの強い黒色に最も誘引されると考えられている(Muirhead-Thomson, 1991)。しかし、ホソヒゲキボシアブに対して黒色よりも青色と赤色が、ニッポンシロフアブに対しても黒色よりも赤色が誘引性を示した。また、両種に対して白色と黄色が誘引性を示さなかった。

ホソヒゲキボシアブとニッポンシロフアブの両種に対して誘引性を示さなかった白色と黄色を反射率と三刺激

表3 静内における吸血性アブ類捕獲数

	青色D	黒色D	赤色D	白色D	黄色D	合計
アカアブ	1	2	5	2		10
アカウシアブ	6	7	7	6		26
ウシアブ	3	6	12	7		28
キノシタシロフアブ			3			3
キバラアブ	2	3				5
ゴマフアブ	12	9	10	2		33
シロフアブ	2	6	8			16
ニッポンシロフアブ	36	41	100	33	18	228
ホソヒゲキボシアブ	11	5	11			27
メクラアブ	8	11	9			28
合計	81	90	165	50	18	404

表5 トラップの色彩の差異がニッポンシロフアブの捕獲数に及ぼす影響の検定

	黒色D	青色D	赤色D	白色D	黄色D
黒色D			*		
			0.0162		
青色D			**		
			0.0073		
赤色D	*	**		**	**
	0.0255	0.0005		0.0027	0.0012
白色D			**		
			0.006		
黄色D			**		
			<0.0001		

*: P<0.05; **: P<0.01
右上は捕獲実数値; 左下に変換値

表4 トラップの色彩の差異がホソヒゲキボシアブの捕獲数に及ぼす影響の検定

	黒色D	青色D	赤色D	白色D	黄色D	黒色	青色	赤色	白色	黄色
黒色D				**	**	**	**	**	**	**
				0.002	0.0007	0.0007	0.0001	0.0004	0.0004	0.0004
青色D	*			*	*	*	*	*	*	*
	0.0298			0.0489	0.0425	0.0428	0.0457	0.0401	0.0401	0.0401
赤色D				**	**	**	**	**	**	**
				0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
白色D	**	**	**							
	0.0035	<0.0001	<0.0001							
黄色D	**	**	**							
	0.0006	<0.0001	<0.0001							
黒色	**	**	**							
	0.0008	<0.0001	<0.0001							
青色	**0	**	**							
	0.0005	<0.0001	<0.0001							
赤色	**	**	**							
	0.0003	<0.0001	<0.0001							
白色	**	**	**							
	0.0003	<0.0001	<0.0001							
黄色	**	**	**							
	0.0003	<0.0001	<0.0001							

*: P<0.05; **: P<0.01
右上は捕獲実数値; 左下に変換値

値で見ると、白色は、常に反射率が高い値を示すとともに、三刺激値の色相、明度、彩度がどれも高い値を示している。黄色は、波長が500 nmを越えたあたりから反射率が高くなっており、三刺激値の色相、明度が白色の次に高い値を示している。このことから両種に対して、反射率の高い、明るい色が忌避性を示すと考えられた。

ホソヒゲキボシアブとニッポンシロフアブの両種に対して誘引性を示した赤色は、反射率の低い、三刺激値の色相、明度、彩度がどれも低い値を示している黒色に比べると、波長が600 nmあたりまで同じような反射率だが、それ以降は徐々に高くなっており、650 nmを越えると白色と同じように反射率が高くなっている。三刺激値の彩度以外は、黒色より高い値を示している。このことから、600 nmから650 nmの反射率の増加が誘引の効果が高いと考えられる。また、ホソヒゲキボシアブにのみ誘引性を示した青色は、450 nmあたりでピークを示し、その他の波長では、黒色と類似している。このことより450 nmあたりがホソヒゲキボシアブの誘引性に重要であると考えられた。

ゴマフアブ (*Heamatopota tristis* Bigot) では、青色、赤色、白色が誘引性を示し、黄色が誘引性を示さなかったという結果 (佐々木, 1995) が得られており、今回は異なった結果となっていた。

また、*Tabanus nigrovittatus* の色彩に対する誘引性の違いを5色のパネルトラップを使用した捕獲調査 (Allan and Stoffolano, 1986) では、誘引性の違いによって青色>黒色、赤色>白色、黄緑色という結果となり、ホソヒゲキボシアブと同じように450 nmあたりがピークの青色に誘引性を示し、反射率が常に高い白色とそれほど反射率の高くない黄緑色が忌避性を示すという結果となっている。また、同じ色で明暗度の異なったトラップを使用した捕獲調査では、反射率の高い色のトラップと低い色のトラップが多く個体を捕獲した。そして、この結果より、トラップと背景の色の対比、背景に関してトラップの反射率の減少あるいは増加によって増加すると考察している。

今回得られた結果やこれまでの知見によって、吸血性のアブ類の色彩に対する反応は、反射率が一定であるよりも反射率に変化がある色彩の方が誘引性を示し、周囲との対比が大きいものが誘引性を示すという二つの要因が重要であると考えられた。

また、調査した吸血性アブ類によって異なった色が誘引性を示しているが、この違いが属による違いによるものか、他の要因によるものなのかは明かではないので、

今後、色彩トラップの実用化をはかる上からも明らかにしていきたいと考えている。

摘 要

1995年の発生期に千歳と静内において、ホソヒゲキボシアブとニッポンシロフアブの色彩に対する反応を、青色、黒色、赤色、白色、黄色の色布で作ったNGUトラップによる捕獲調査によって検討した。

その結果、ホソヒゲキボシアブは、青色、赤色>黒色>白色、黄色、ニッポンシロフアブは、赤色>黒色>青色、白色、黄色というグループ分けすることができ、ホソヒゲキボシアブに対して、青色と赤色が誘引性を示し、ニッポンシロフアブに対して、赤色が誘引性を示すこと、および、両種に対して白色と黄色が忌避性を示すことが分かった。

引用文献

- 1) Allan, S. A and J. G. Stoffolano, Jr. (1986): The effects of hue and intensity on visual attraction of adult *Tabanus nigrovittatus*. J. Med. Entomol., 23(1): 83-91.
- 2) Brightwell, R., R. D. Dransfield, C. Kyorku, T. K. Golder, S. A. Trimio and D. Mungai (1987): A new trap for *Glossina pallidipes*. Trop. Pest Manage., 33: 151-159.
- 3) Brightwell, R., R. D. Dransfield and C. Kyorku (1991): Development of a low-cost tsetse trap and odour baits for *Glossina pallidipes* and *G. longipennis* in Kenya. Med. Vet. Entomol., 5:153-164.
- 4) 早川 博文(1990): アブの生態とその防除法. 動薬研究, 43: 1-9.
- 5) 岩根 和夫・平田 統一・早川 博文・山下 伸夫 (1993): アニマルトラップで試験した山羊と綿羊とに飛来する双翅目害虫類の比較. 衛生動物, 44(2): 159.
- 6) 宮城 圭希(1995): アブ類に対する音響の影響. アブ研究, 18: 8-9.
- 7) Muirhead-Thomson, R. C. (1991): 7 Responses of bloodsucking flies to visual trap. 197-224pp., Trap Responses of Flying Insects. Academic Press, London.
- 8) 佐々木 均(1995): ゴマフアブに対する色彩の誘引性の相違. 衛生動物, 46(補遺): 63.
- 9) 高橋 健一, 八木 欣平, 浦口 宏二, 佐々木 均,

早川 博文(1992)：清里町神の子池地区におけるア
ブ類発生実態調査報告書 (平成元年～平成3年度). 23pp. 清里町, 清里町.

Summary

A survey on the visual attraction of colours for 2 tabanid fly species, *Hybomitra olsoi* and *Tabanus nipponicus*, was carried out by the use of blue, black, red, white and yellow coloured NGU traps at Chitose and Shizunai in 1995 .

As a result of this survey, *H. olsoi* was found to be strongly attracted to blue and red traps and *T. nipponicus* to red ones. The white and yellow traps were consistently unattractive to both *H. olsoi* and *T. nipponicus*.