北海道の一小学校における家屋侵入性カメムシの生態と防除

2. 防音サッシ二重窓と殺虫剤の窓枠重点処理による侵入阻止効果

渡辺 護¹⁾ 稲岡 徹²⁾ 小菅 喜昭³⁾
小浜 卓司⁴⁾

¹⁾ 富山県衛生研究所 (〒939-03 富山県射水郡小杉町中太閤山 17-1)

²⁾ 旭川医科大学寄生虫学教室 (〒078 旭川市西神楽 4 線 5 号 3-11)

³⁾ 住化ライフテック (〒541 大阪市中央区久太郎町 1-9-28 松浦堺筋ビル 4 F)

⁴⁾ 有恒薬品工業 (〒663 西宮市津門飯田町 2-123)

(受領: 1995 年 4 月 13 日; 登載決定: 1995 年 8 月 8 日)

Biology of house-invading stink bugs and some control trials against them in an elementary school in Hokkaido

2. Preventive effect against invasion of stink bugs by soundproof window and application of concentrated insecticide to window-frames

Mamoru WATANABE,¹⁾ Tohru INAOKA,²⁾ Yoshiaki KOSUGE³⁾
and Takuji KOHAMA⁴⁾

¹⁾ Toyama Institute of Health, Kosugi-machi, Toyama 939-03, Japan

²⁾ Department of Parasitology, Asahikawa Medical College, Asahikawa 078, Japan

³⁾ Sumika Lifetech Corporation, Chuo-ku, Osaka 541, Japan

⁴⁾ Yuko Chemical Industry Corporation, Nishinomiya 663, Japan

(Received: 13 April 1995; Accepted: 8 August 1995)

Key words: stink bug, anti-house-invading, soundproof window, concentrated application, window-frame, *Menida scotti*.

Abstract: A great number of stink bugs migrated and invaded into the indoor for hibernation, and became a nuisance in an elementary school in Hokkaido every year. We examined the effects of soundproof double windows and application of concentrated cyphenothrin to the window frames on the control of bugs invasion into the school building. The soundproof window had preventive effect on the invasion, number of bugs gotten in the rooms decreased to one-sixth comparing with conventional double windows. Residual treatment of cyphenothrin to the window frames enhanced the effectiveness.

前報では、調査を依頼された小学校において、越冬のために飛来・侵入するカメムシ類の種構成と飛来消長について報告した(稲岡ら, 1993)。本報では、それらの調

査結果を基に、小学校が以前からカメムシの侵入防止対策として進めている、窓の防音サッシ化(高気密性のためカメムシが侵入しにくい)の有効性と、富山県においてクサギカメムシの侵入阻止に効果を上げている(渡辺ら, 1994b)、殺虫剤の窓枠重点処理法の効果について

²⁾ 現住所: 竹中工務店技術研究所 (〒270-13 千葉県印旛郡印西町大塚 1-5)

検討したので報告する。

実験地と実験方法

実験地

実験は前報と同じ、北海道上川郡朝日町糸魚小学校で行った。

実験方法

この小学校ではスコットカメムシ (*Menida scotti*, 以下スコットと略す) が飛来・侵入するカメムシの 82.5 % を占めた (稲岡ら, 1993)。実験にはスコットの侵入が顕著な (教職員の観察), 南側校舎の中央部分の 1 階および 2 階の計 7 教室を対象とした (Fig. 1)。これらのうち, 2 教室 (SP) は防音アルミサッシ二重窓に改良されている。他 5 教室は従来型のアルミサッシ二重窓で, そのうち 3 教室は殺虫剤の窓枠重点処理を行い (AI), 2 教室は無処理対照 (CT) とした。

殺虫剤の窓枠重点処理は 1992 年 9 月 5 日に行った。薬剤は感受性の試験結果を参考に (渡辺ら, 1994c), ピレスロイド系のシフェノトリン 5 % 水性懸濁剤を選択しそれを水道水で 7 倍 (約 0.7 %) に希釈して, クレパスノズルを装着した肩掛け式噴霧器 (環境機器) によって散布した。散布量はアルミサッシ面を薬液が軽く滴る程度に行った。散布場所は二重窓の外側と内側の両方について, それらの壁側の枠とガラス戸側の枠の 4 辺, およびガラス戸の戸と戸の重なり部分, とくにサッシの微細な溝に丁寧に噴霧・注入した。さらに, 壁上方の換気孔にも薬液を噴霧・注入した。

効果判定は, 教室への侵入数と生存数から下の (1), (2) 式を求めて行った。カメムシの侵入数の観察は, 飛来前の 9 月 5 日から, 飛来終了後の 11 月 12 日まで (稲岡ら, 1993), 原則として週 1 回 (10 月中旬のスコット多飛来期間は週 2 回), 窓枠のレール部分を含めた教室内のカメムシを生死にかかわらずすべて採集することで行った。

防音二重窓の侵入阻止率 (%)

$$= \frac{\{(\text{従来型二重窓教室の侵入数} - \text{防音窓教室の侵入数}) \div \text{従来型二重窓教室の侵入数}\} \times 100}{\text{殺虫剤の従来型二重窓枠重点処理による殺虫率}(\%) = \frac{\{(\text{侵入数} - \text{偶然死亡数}) - \text{生存数}\} \div (\text{侵入数} - \text{偶然死亡数})\} \times 100} \quad (1) \quad (2)$$

なお, (2) 式での偶然死亡数とは, 家屋に侵入したカメムシの一部には, 再び外に出ようとして, 明るい窓に集まったり, すぐに隙間に落ち着かず徘徊する個体がみられる。それらのほとんどは乾燥のために間もなく死亡する。それらの個体数を偶然死亡数とし, 侵入数全体

に対する割合を偶然死亡率とした。今回は無処理対照の教室での偶然死亡率を試験区にも応用した。

結果と考察

1. 防音サッシ二重窓のカメムシに対する侵入阻止効果

Table 1 に防音サッシ二重窓の 2 教室と従来型二重窓の 1 階 3 教室におけるカメムシの侵入数を示した。従来型二重窓には殺虫剤を重点処理した窓の教室も含めた。本来は何も処理していない窓の教室だけを対照に用いなければならない。しかし, 今回は 1 階には 1 教室しか対照を配置しなかったため, 殺虫剤の散布によるカメムシの忌避が観察されなかったため (後述するアルミサッシ箱による試験結果から), 殺虫剤を処理した教室も対照に含めた。なお, この侵入数は実験期間内の採集合計数で, 生死は区別していない。

従来型窓教室のスコットの平均侵入数 1,533 個体に対し, 防音窓教室では 232 個体であり, 侵入数は 85 % 減少した。マダラナガカメムシ (*Lygaeus equestris*, 以下マダラナガと略す) は 261 個体に対し, 61 個体で約 77 % 減少し, ヨツモンカメムシ (*Urachela quadrinotata*, 以下ヨツモンと略す) は 44 個体に対し, 17 個体で 61 % 減少した。カメムシ全体では従来型窓教室の 1,838 個体に対し, 防音窓教室は約 1/6 の 309 個体であった。

すべての教室に均等にカメムシが飛来・侵入するわけではないので, 侵入数の減少率から単純に防音サッシ窓の効果を判定するのは危険かもしれない。しかし, 防音二重窓に改良した教室は元来最もカメムシの侵入が顕著であったことを考えると, 防音二重窓のカメムシ侵入阻止効果は, 認められたと判断して差し支えないと思われる。

今後は, さらに侵入阻止率の向上のために, カメムシの侵入が疑われる窓の蝶番部分などの構造改善と, 壁, 天井, 床下の換気孔の閉鎖 (10 ~ 11 月のみ) が必要と思われた。

なお, 防音二重窓は学校ばかりでなく, 殺虫剤などの使用が好ましくない病院, 療養所, 各種施設, 事業所などが考えられる。

2. シフェノトリンの窓枠重点処理によるカメムシの侵入阻止効果

今回の実験では, 教室内で採集したカメムシ数で効果の判定を試みたため, 厳密な意味での侵入阻止の効果を見たわけではない。とくに, 殺虫剤の窓枠重点処理法では教室の外 (野外) で仰転, もしくは死亡する個体も多く観察され, 本来はその数も考慮して効果を判定すべきと思われるが, 野外での死亡数は正確に把握することは

Fig. 1 Arrangement of rooms used for experiment at Itoi elementary school in Asahi-machi, Hokkaido.

AI, application of concentrated cyphenothrin to the window-frames, rooms ①, ⑤ and ⑥. SP, soundproof double window, rooms ③ and ④. CT, control, rooms ② and ⑦.

Table 1 Preventive effect of the soundproof windows on the stink bugs invasion.

Window	Room*	Number of invading bugs			
		<i>M. scotti</i>	<i>L. equestris</i>	<i>U. quadrinotata</i>	Total
Soundproof double window	③	393	114	21	528
	④	70	7	13	90
	Total	463	121	34	618
	Average	232	61	17	309
Conventional double window	①	2,458	369	20	2,847
	②	1,227	389	36	1,652
	⑤	914	25	75	1,014
	Total	4,599	783	131	5,513
	Average	1,533	261	44	1,838
Rate of anti-invasion** (%)		84.9	76.6	61.4	83.2

* Arrangement of rooms ①-⑤ is shown in Fig. 1. **Rate of anti-invasion (%) = {(ave. No. of invading bugs in conventional window rooms - soundproof rooms)/ave. No. of invading bugs in conventional window rooms} × 100.

困難である。そこで、殺虫剤の効果を、教室に侵入したカメムシの生存率から判定を試みた。

なお、スコットに対する窓枠重点処理の有効性については、アルミサッシ箱（渡辺ら，1993）を用いたモデル実験で確認した。すなわち、透明アクリル板の箱（幅40×奥行20×高さ30cm）に、高さ20×幅30cmのアルミサッシを取り付け、それに5%シフェノトリン水性懸濁剤の5もしくは10倍希釈液を散布した。一晚乾燥後、スコットの雌雄25個体ずつを放し、5日後まで仰転・

死亡を毎日観察した。5日後には5倍液では100%、10倍液では99%の仰転・死亡が確認された。

Table 2に実験を行った7教室の侵入個体を仰転・死亡と、生存とに区分して示した。侵入個体の生存率を比べてみると、防音二重サッシ窓2教室の平均では、スコット55.5%（③33.8%、④77.1%）、マダラナガ67.4%（③49.1%、④85.7%）、ヨツモン27.3%（③23.8%、④30.8%）であった。シフェノトリンの窓枠重点処理3教室の平均では、スコット4.5%（①5.1%）

Table 2 Number of dead or knockdown and alive bugs in each room applied with anti-invading methods.

Method of anti-invasion		Room*	Number of dead or knockdown and alive each bug species									Total
			<i>M. scotti</i>			<i>L. equestris</i>			<i>U. quadrinotata</i>			
			Dead**	Alive	Total	Dead**	Alive	Total	Dead**	Alive	Total	
Soundproof double window		③	260	133	393	58	56	114	16	5	21	528
		④	16	54	70	1	6	7	9	4	13	90
		Total	276	187	463	59	62	121	25	9	34	618
Conventional double window	Application of concentrated cyphenothrin to window frames	①	2,332	126	2,458	364	5	369	19	1	20	2,847
		⑤	885	29	914	23	2	25	70	5	75	1,014
		⑥	163	9	172	50	1	51	15	5	20	243
		Total	3,380	164	3,544	437	8	445	104	11	115	4,104
	Control	②	542	685	1,227	174	215	389	23	13	36	1,652
		⑦	31	28	59	18	20	38	13	7	20	117
		Total	573	713	1,286	192	235	427	36	20	56	1,769
	Total	4,229	1,064	5,293	688	305	993	165	40	205	6,491	

* Arrangement of rooms ①-⑦ is shown in Fig. 1. ** Dead or knockdown.

Table 3 Killing effects of the concentrated cyphenothrin applied on window-frames.

Species	Number of invasion ¹⁾	Accidental mortality(%) ²⁾	Corrected No. of invasion ³⁾	Survival number ⁴⁾	Killing rate (%) ⁵⁾
<i>M. scotti</i>	1,181.3	48.4	609.6	54.6	91.0
<i>L. equestris</i>	148.3	46.1	79.9	2.7	96.6
<i>U. quadrinotata</i>	38.3	64.5	13.6	3.7	72.8
Total/Average	1,367.9	—	703	61.0	91.3

¹⁾ Ave. No. of bugs invading in three class rooms applied with concentrated cyphenothrin. ²⁾ Ave. percent of accidental mortality in two control rooms (non-application rooms). Accidental mortality (%) = {No. of dead or knockdown/No. of (dead or knockdown+alive)} × 100. ³⁾ Corrected number of invasion = number of invasion - accidental death number = number of invasion - (number of invasion × accidental mortality). ⁴⁾ Ave. No. of alive bugs in three class rooms applied with concentrated cyphenothrin. ⁵⁾ Killing rate (%) = {(corrected number of invasion - survival number)/corrected number of invasion} × 100.

⑤ 3.2%, ⑥ 5.2%), マダラナガ 3.8% (① 1.4%, ⑤ 8.0%, ⑥ 2.0%), ヨツモン 12.2% (① 5.0%, ⑤ 6.7%, ⑥ 25.0%) であった. いっぽう, 無処理対照の 2 教室の平均では, スコット 51.7% (② 55.8%, ⑦ 47.5%), マダラナガ 54.0% (② 55.3%, ⑦ 52.6%), ヨツモン 35.6% (② 36.1%, ⑦ 35.0%) の生存率であった. 明らかに防音二重サッシ窓教室, 無処理対照の教室で生存個体が多かった. とくに, 防音二重サッシ窓教室の侵入生存数が, シフェノトリンの窓枠重点処理教室より多い傾向がみられた.

次に, シフェノトリンの窓枠重点処理の効果を Table 2 の生存数を基に, 無処理区と比較したのが Table 3 である. この表は, 侵入個体のうち殺虫剤の処理で死亡した個体を推定したもので, 侵入個体のうち偶然に死亡した個体 (偶然死亡数) を差し引き, 殺虫率を求めたものである. シフェノトリンの窓枠重点処理は, マダラナガに対して最も殺虫効果が高く, 侵入個体の 96.6% が殺虫されたと推定された. ついで, スコットの 91.0% であり, ヨツモンに対してはやや殺虫効果は低く 72.8% と推定された. これらの成績は, 基礎的な殺虫剤感受

性試験結果(渡辺ら, 1994c)とよく一致した。この殺虫効果のために, 防音二重サッシ窓教室に比べ教室内の生存数が少なくなるとわれ, 侵入生存カメムシの徘徊による悪臭被害は軽減されると思われる。

なお, 窓枠重点処理を行った教室での3種カメムシは大部分が二重窓の外側と内側の間のレール部で採集されしかもそれらの約92%が死亡, もしくは仰転していたことから (Table 2), 教室内への真の侵入個体はわずかで, 0.7%シフェノトリン水性懸濁剤による窓枠重点処理は, スコットを主体とする北海道の家屋侵入性カメムシの, 侵入阻止に効果を発揮すると思われる。とくに, 実際面では北海道の家屋はほとんどの場合, 窓は二重サッシなので, スコットのように窓枠に留まる性質が少ないカメムシでも (渡辺ら, 1995), 窓枠を通過して部屋内に侵入するまでに, 致死量の薬量を取り込むと思われる。

今後は, 一般家庭などで簡便に侵入阻止作業ができる方法 (たとえば, エアゾール剤利用など; 渡辺ら, 1994a) を確立したい。

ま と め

初冬に大群でカメムシ類が飛来する北海道の一小学校で, それらカメムシの侵入阻止法として, 防音サッシ二重窓と従来型二重窓枠へのシフェノトリン水性懸濁剤の重点処理区との間で比較検討を行い, 以下の結果を得た。

防音二重窓は従来型二重窓に比べ, 侵入数を1/6に減らす効果が観察された。シフェノトリン0.7%水性懸濁剤の窓枠重点処理法は, 侵入マダラナガカメムシの

96.6%, スコットカメムシの91%, ヨツモンカメムシの72.8%を殺すことが推定された。しかも, 死亡個体の大部分は二重サッシの中間の隙間で観察され, 教室内への侵入はわずかであった。

前報同様, 朝日町教育委員会の神口正雄教育長, 林広志次長, 糸魚小学校の服部忠男校長, 久保 豊教頭はじめ諸先生方, 古賀新一校務補にたいへんお世話になりました。衷心よりお礼申し上げます。

引用文献

- 稲岡 徹, 渡辺 護, 小菅喜昭, 小浜卓司 (1993) 北海道の一小学校における家屋侵入性カメムシの生態と駆除. 1. 襲来するカメムシの種構成と季節消長. 衛生動物, **44**: 341-347.
- 渡辺 護, 荒川 良, 稲岡 徹 (1995) クサギカメムシとスコットカメムシの潜みの相違. 衛生動物, **46**: 204.
- 渡辺 護, 荒川 良, 品川保弘, 小浜卓司, 小菅喜昭 (1994a) 市販エアゾール剤を用いた窓枠重点処理によるカメムシの侵入阻止実地試験. ペストロジー学会誌, **9**: 17-21.
- 渡辺 護, 荒川 良, 品川保弘, 岡沢孝雄 (1994b) クサギカメムシの家屋侵入阻止法. 衛生動物, **45**: 311-317.
- 渡辺 護, 稲岡 徹, 荒川 良, 品川保弘, 小浜卓司, 小菅喜昭 (1994c) 家屋侵入性カメムシ4種類の数種殺虫剤に対する感受性. 衛生動物, **45**: 239-244.
- 渡辺 護, 品川保弘, 荒川 良, 稲岡 徹 (1993) アルミサッシのモデル実験装置を用いたクサギカメムシに対する薬剤の効果判定. ペストロジー学会誌, **8**: 6-9.