

開放空間に営巣したニホンミツバチの 越冬期における巣内温度

秋元 徹

1998年10月に、民家外壁の開放空間に営巣したニホンミツバチ *Apis cerana japonica* の大型自然巣を見つけた。ニホンミツバチは、東南アジアに広く分布するトウヨウミツバチの一亜種で、日本固有の野生種として青森県以南に生息する。木の洞などのほか、家屋の屋根裏や石垣の隙間など閉鎖空間に営巣する習性がある。本事例のようにニホンミツバチが開放空間に営巣することは稀であり、裸のコロニーが越冬できるか興味を持った。このコロニーについて、1998年11月23日から翌年3月21日の118日間にわたり巣内外温度を観測したので報告する。

コロニーについて

1) 営巣開始時期

1998年4月（営巣した民家住人による）。

2) 営巣場所

営巣場所は、千葉市美浜区幸町1丁目（東経140度06分13秒、北緯35度36分43秒、1960年代に海岸を埋め立てて造成された標高2mほどの住宅地）のモルタル2階建て民家で、東側外壁の地上約2.5mの庇下部であった。庇は東側に40cmほど張り出ており、巣は蜂ろうで庇と外壁にしっかり固定されていた。コロニーの東側は、柿の木と駐車スペースを隔てて2階建ての隣家があり、北側約1.5mでアスファルト道路に接する（図1）。冬場は午前7:30頃から10:30頃にかけて陽があたる。

11月末までキロスズメバチがしばしば訪れてニホンミツバチを捕獲していたが、オオスズメバチは目撃されず、アリ類の侵入も見られなかった。近くには、ギンヨウアカシア、ハリ



図1 営巣場所の外観（白矢印が巣）1998.10.31

エンジュをはじめ庭木などの蜜源がある。

3) 巣の規模

巣の大きさは、南北50cm、東西40cm、垂直40cmほどで、南端は軒が高くなっており、高い軒から垂直にのびるプラスチックの雨樋を取り込むように、垂直方向に60cmほど造巣していた。

東西方向（モルタル外壁に垂直方向）に12枚の巣板が形成され、これを囲むように、湾曲した6枚の巣板が外側に形成されていた。

4) 蜂数

10月31日：蜂数は多く、巣全面を蜂が覆い尽くし巣板はまったく見えない（図2A）。

11月23日：蜂数が減り、巣の上部が露出（温度センサー取り付け、図2B）。

12月4日：巣の周囲は下部まで露出（図2C）。

12月26日：下部中央も露出し、巣板（黒化した空の育児房）の一部が脱落（図2D）。

1月17日：さらに巣板の一部が脱落。蜂数は10月時の約3分の1に減少（図2E）。

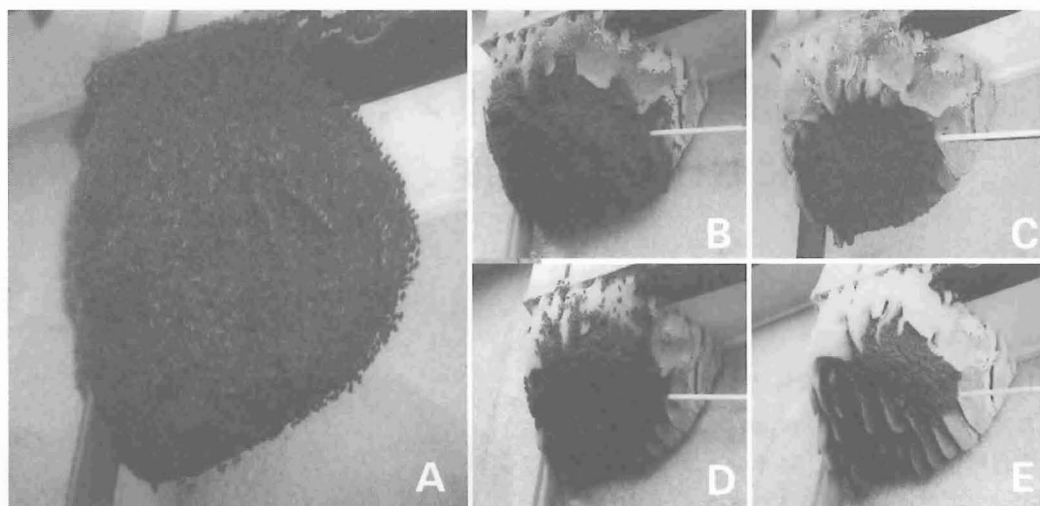


図2 巣と覆う蜂の変化。A：巣前面を蜂が覆い尽くしていて巣板はまったく見えない（1998.10.31）。B：温度センサーを取り付け記録を開始，蜂数が減り巣の上部が露出（1998.11.23），C：巣の周囲は下部まで露出（1998.12.4），D：巣の下部中央も露出し，また巣の一部（黒化した空の育児巣房）が脱落（1998.12.26），E：さらに巣板の一部が脱落．蜂の数は10月時の約3分の1に減少（1999.1.17）

蜂数は減少を続けたが，3月に入って増加に転じた．その後の蜂数の急速な増加により，3月の末には越冬前に近い勢力となった．4月に入ると蜂数はさらに増えて分蜂が危惧された．

温度測定について

1) 温度記録計

温度記録計は，Tabai Espec 社製 Thermo-Recorder RT-11 を用いた．温度センサーは2チャンネルで，Ch-1，Ch-2 にそれぞれ3mの延長コードを使用した．11月23日にCh-1のセンサーを巣内の蜜・花粉圏の下部，育児圏中央と思われる位置に北側から挿入，Ch-2のセンサーは巣のすぐ北方向15cmの底下に固定した（図2Cなどを参照）．温度記録データはパーソナルコンピュータに取り込み，表計算ソフト

トエクセル（マイクロソフト製）を用いて処理した．

2) 測定期間4月

1998年11月23日から1999年3月21日まで，10分毎の巣内外温度を測定記録した．冬の間，家人が何度か刺傷し，コロニーの除去を求められた．分蜂も予想されたため，1999年4月14日にコロニーを千葉県立中央博物館に移動した．

結果および考察

開放空間に営巣したこのコロニーは，無事に越冬を終え，強群として4月を迎えた．全測定期間の温度変化は図3に示す通りであった．巣内の日内最高最低温度差により，測定期間の分割を試み，期間境界値を，仮に1.5℃と4.0℃に設定したところ，表1に示す通り5期に分け

表1 期間ごとの巣内温度の基本統計量

	越冬安定期	越冬前移行期	越冬期	越冬後移行期	越冬後安定期
日内温度差	$\leq 1.5^{\circ}\text{C}$	$> 1.5^{\circ}\text{C}, \leq 4^{\circ}\text{C}$	$> 4.0^{\circ}\text{C}$	$> 1.5^{\circ}\text{C}, \leq 4.0^{\circ}\text{C}$	$\leq 1.5^{\circ}\text{C}$
期間	11/23～12/2	12/3～12/11	12/12～12/24	2/25～3/3	3/4～3/21
(日数)	10	9	75	7	18
平均値(℃)	34.8	32.8	30.7	34.6	35.1
最高値(℃)	35.5	34.7	35.8	35.9	35.8
最低値(℃)	34.0	30.8	16.6	31.6	33.6
分散	0.06	0.78	15.04	0.51	0.10

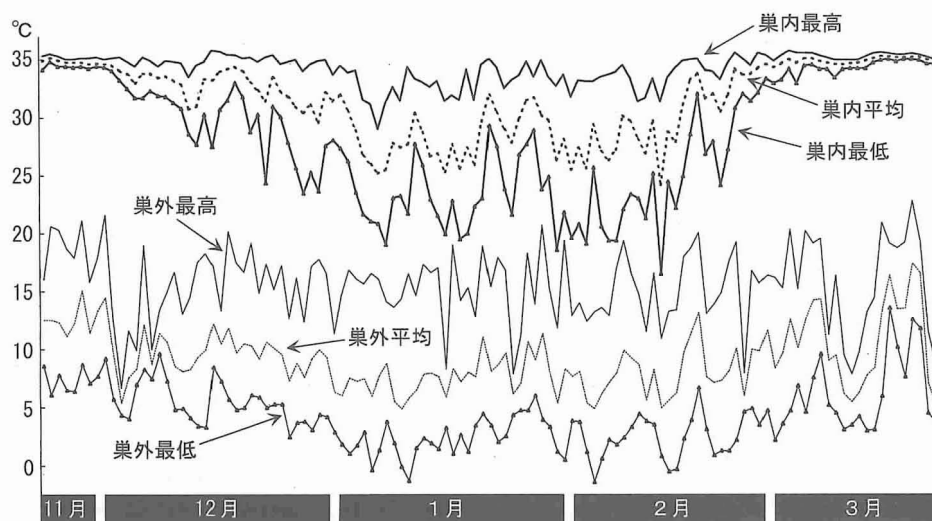


図3 測定期間毎日の平均および最高最低温度の変化 (1998. 11. 23-1999. 3. 21)

ることができた。

また、巢内温度の日内変化量を知るため、昇降別に、10分毎の巢温変化を毎日に平均した。巢温が下降する12月初旬からの一か月間は、日内変化量が大きく、10分間あたり 0.15°C から 0.3°C 程度の巢温変化があった。巢温が上昇する2月中旬から3月初旬にかけては、日内変化量が小さく(10分間あたり 0.15°C 以下)、巢内温度のわずかな変化にも敏感に反応していた。多くの蜂数を擁し、温度管理能力や断熱性が高いと思われる越冬前半の方が、巢温の変化量が大きいことは興味深い。

巢温変化の特徴的な7週間について代表的な一日を図4に示した。表1に示したとおり越冬前安定期と越冬後安定期の平均巢内温度は、それぞれ 34.8°C 、 35.1°C であった。

全期間中の最低巢内温度は、2月13日の 16.6°C であった。2月13日は、平均巢内温度も全期間中最低の 24.3°C であった。そして、外気温も低く蜂数も激減しているにもかかわらず、この日以降2月末にかけ、急速に巢内温度を 35°C 近くにまで上げて安定に向かった(図3, 図4)。このことは、越冬中いつでも巢内温度を 35°C 近くに保つことが可能であることを示し

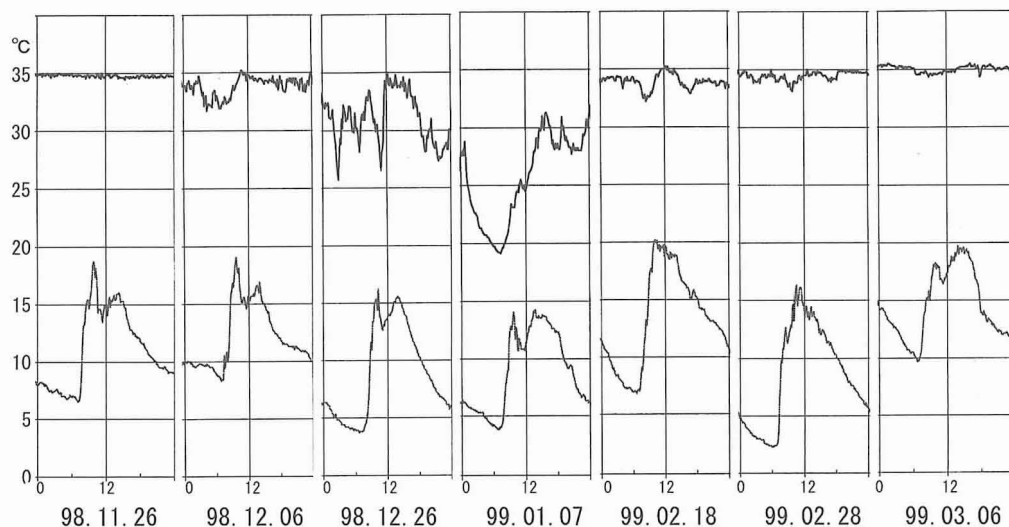


図4 越冬前後各期の代表的な一日の温度変化

ている。実際の観測では、越冬中に巢内温度の低下が見られた。これについては、外気温の低下や、花蜜・花粉が搬入されないなどの負の条件が働いている間、35℃前後の育児圏を縮小、消失させるか、あるいは、育児圏の設定温度を下げて、発熱負荷量を抑えているのではないかと考えられるが、育児圏の直接観察をしておらず推論の域を出ない。

分蜂群は、営巣可能な閉鎖空間を見つけるまでの一時、母群から遠くない開放された場所に集結して待機する。今回の場合、天候その他の理由で、閉鎖された営巣場所が見いだせないまま待機場所での営巣が行われた可能性が高い。

巢内換気が容易で放熱性のよい開放空間は、気化熱を利用して巣温の上昇を防ぐ夏場の温度管理には有利であろう。しかし、開放空間での越冬は、断熱性、気密性が高く、巢内気流の少ない閉鎖空間に営巣した場合に比べ、蜂数の維持およびエネルギーの効率上相当に不利である。巣最外部の巢板は、湾曲してシェルターの役目をしている。蜂数が減少すると、中心下部の巣の一部を落とし蜂球密度を高めている。しかし、巢内外の温度差は20℃以上と熱勾配が急なうえ寒風にさらされており、少しでも温度管理が乱れると、巣温が瞬時に1~2℃下がってしまうことは図4からも見てとれる。越冬期の巣温の維持は発熱源である働き蜂の寿命を著しく縮めるため、育児圏の調整や温度設定がコロニー越冬の成否を決定するものと思われる。

開放空間でのコロニーには巢門といえるものがなく、蜂球が丸裸で無防備とも思えるが、天敵が少なく冬期の気候が温暖な環境であれば、年間を通してコロニーの維持に決定的な支障はないだろう。今回コロニーを移動しなければ、複数年にわたってこのコロニーが存続したものと思われる。

終わりにあたり、アドバイスを頂いた吉田忠晴氏・佐々木正己氏をはじめ玉川大学の諸兄、社会性昆虫愛好家の阿部浩氏、千葉県立中央博物館の宮野伸也氏に厚くお礼申し上げる。

(〒261-0001 千葉市美浜区幸町 1-3-9

千葉市環境保健研究所)

主な参考文献

- 佐々木正己. 1999. ニホンミツバチ 北限の *Apis cerana*. 海游舎. 192 pp.
 佐々木正己, 岡田一次. 1988. ミツバチ科学 9(2):77-78.
 Sasaki, M., J. Nakamura, M. Tani and T. Sakai. 1990. Bull. Fac. Agr., Tamagawa Univ. 30: 9-19.
 吉田忠晴. 1998. ニホンミツバチ生態とその飼育法ー. ミツバチ科学研究施設. 56 pp.

AKIMOTO, TORU. Winter temperature in the exposed nest of Japanese honeybee, *Apis cerana japonica*. *Honeybee Science* (2000) 21(1): 31-34. Chiba City Institute of Health and Environment, 1-3-9, Saiwai-cho, Mihama-ku, Chiba, 261-0001 Japan.

A natural nest of a feral colony of Japanese honeybee, *Apis cerana japonica* was found in suburb area in Chiba Prefecture. It was built on a house wall exposing itself to open air. Its nest temperature was recorded during winter season for 5 months and the result shows how honeybee colony managed to survive from cold winter even they were nested in an open space.

Nest temperature was not very fractured while the colony was preparing for winter. In mid-winter the stability of inside temperature became loose. Then it recovered after severe coldness. The wintering of the colony was divided into 5 phases from pre- to post-wintering by the range of temperature inside the nest. During the real wintering phase honeybees probably ceased brood rearing and accurate thermoregulation to reduce the consumption of the exhaustion of workers. As it reported for hived colonies the cease is a possible adaptation of honeybees to survive from cold winter.