

外役働蜂が集蜜作業に要する時間について*

富永 信・藤光正昭 (畜産学研究室)

Makoto TOMINAGA and Masaaki FUJIMITU :

On the time that each field bee needed for gathering honey.

I 緒 言

蜜蜂群としての集蜜能力に関しては既に各方面で多くの調査がなされている。然し、個々の働蜂の作業能率としての調査は北米合衆国等ではかなり多く行われているが我が国では比較的少い。

筆者は北米合衆国等と蜜源、天候等の条件を異にする我が国に於て蜜蜂群の集蜜能率を向上さす基礎的記録を得ようとして、改めて個々の働蜂の作業能率に就いての調査に着手し、先づ個々の外役働蜂が1回の集蜜作業に要する時間を2~3の蜜源と給与糖液によつて比較して見た。調査の準備等に不備な点も多く、観察も計画的

に行い得なくて利用可能な観察記録が極めて少い憾みがあるが、取り敢えず今までの結果を取纏めて報告する。

II 調査方法

1. 観察に用いた外役働蜂 (*Apis mellifica*) の雑種蜂群に属するもので、その帰巢或は出巢の動作等によつて外役働蜂であることを確めた後、赤色又は白色のエナメルを以てその胸背部に符標をつけ他の個体と識別した。
2. 観察した外役働蜂の働いた蜜源並びに観察時期は才1表の通りである。
3. 観察の為給与した糖液は重量比で砂糖1を水2に

才1表 蜜源並びに観察時期

観察番号	蜜源	観察時期	巣箱位置	蜜蜂の活動状況	備考	
No. 1	秋の草花 (コスモス其の他) 点在	年月日 1950.10.13	島根県益田町上吉田 島根農専校内	巣箱位置より約 300米半径内の各所の草花に活動す。	巣箱附近にソバの開花があつたが殆ど訪れぬ。	
No. 2	ビワ (3分咲残花)	1951.1.31	島根県益田町久城 吉村果樹園内	巣箱を取囲む豊富なビワの花に活動す。		
No. 3	紫雲英	1951.5.16	松江市乃木福富町 島根農科大学内	巣箱より約 500米半径内の各所に小集団している紫雲英に活動す。		
No. 4	秋の草花 (主として菊科) 並びに開花始のビワ	1951.11.20~21	全	上	巣箱より約 500米半径内に点在する秋の草花並びにビワに活動す。	附近に小集団している茶の花も存在するが殆ど訪れぬ
No. 5	ビワ (2分咲)	1951.12.1	全	上	巣箱より約 500米半径内に点在するビワに活動す。	稀に各所に点在するヤツデを訪れるものあり。

溶したものを用いた。此の糖液を時計皿に入れ、外役働蜂が餌場位置を認識するを補助する目的で黄色紙を張つた台の上に載せ、巣門直前から外役働蜂を導きながら次々に巣門からの距離を延し、所定の餌場で給与出来る様にした。給与糖液による観察時期と巣門から餌場までの距離を示せば才2表の通りである。

4. 蜜源を対象とした調査では、各時期に於て外役働蜂が最も盛に活動する時刻を選んで出巢から帰巢までの外役時間と帰巢から出巢までの内役時間とを調査した。

糖液給与の場合は巣門と餌場との各々に正確な秒時計を持つて立ち、糖液吸摂時間、飛翔時間及び内役時間を調査した。

才2表 糖液給与時期並びに場所

巣門と餌門との距離	観 察 時 期		
	年 月 日	年 月 日	年 月 日
巣門直前	1951.8.8	1951.12.12	
約 40米	1951.7.12	1951.8.10	1951.12.12
約 110米	1951.8.14		
約 160米	1951.7.17		

* 昭和29年度日本畜産学会関西支部例会に発表

Ⅲ 調査結果

1. 各種蜜源に対し個々の外役働蜂が1回の集蜜に要する外役時間は、才3表に示す様に、No.1が最も長く、24.67分を要し、次でNo.3, No.4,の順に外役時間は短くなり、ビワの花から集蜜するNo.2及びNo.5が最も短く、夫々13.12分及び13.80分を要した。

内役時間はNo.4が最も長く13.35分を要し、次でNo.5, No.1, No.2の順に短くなり、No.3が最も短く6.60分であった。

尚No.4の場合には外役働蜂の個体によつて外役時間に明らかな相違が見られたので之を附記した。

才3表 各種蜜源に対する外役働蜂の1日の作業時間 (単位 分)

観察番号	蜜源	観察時間 年月日	出巢より帰巢までに要した時間		帰巢より出巢までに要した時間	
			観察回数	平均(最大~最小)	観察回数	平均(最大~最小)
No.1	秋の草花	1950.10.13	3	24.67(27~24)	3	12.00(14~10)
No.2	ビワ	1950.12.29 1951.1.31	8	13.12(22~9)	7	8.00(15~4)
No.3	紫雲英	1951.5.16	8	17.87(22~11)	5	6.60(10~15)
No.4	紫雲英 ニセアカシヤ	1951.5.24	17	14.71(26~9)	9	5.33(7~4)
No.5	秋の草花 残花	1951.11.20 1951.11.21	6	15.13(32~18)	7	13.35(18~5)
No.6	ビワ	1951.12.1	7	13.80(14~8)	8	12.85(18~6)

才4表 糖液給与の場合外役働蜂が1回の吸摂作業に要した時間 (単位 秒)

巣箱とと 餌場の距離	観察時期 年月日	往復飛翔時間		糖液吸摂時間		帰路飛翔時間		内役時間	
		観察回数	平均(最大~最小)	観察回数	平均(最大~最小)	観察回数	平均(最大~最小)	観察回数	平均(最大~最小)
巣門直前	1951.8.8	8	11.5(20~5)	17	37.2(58~31)	12	11.8(18~1)	6	55.8(77~35)
巣門直前	1951.12.12	3	21.0(40~5)	6	102.0(123~82)	7	54.0(120~18)	3	213.0(262~170)
約40米	1951.7.12	2	12.0(18~6)	10	65.4(84~46)	4	16.5(24~4)	2	124.0(173~75)
約40米	1951.8.10	3	11.3(12~11)	8	31.3(40~23)	4	8.3(11~6)	3	115.7(160~89)
約40米	1951.12.11	12	48.3(168~20)	15	156.6(196~111)	15	26.2(151~8)	13	164.0(690~81)
約110米	1951.8.14	7	27.6(58~20)	22	54.6(70~30)	7	23.0(39~15)	10	66.3(83~50)
約160米	1951.7.17	5	22.2(29~12)	20	44.5(69~19)	4	46.2(49~42)	3	66.0(70~60)

に働く時の方が吸摂量が多い結果になっている。之によつて見ると若し一つの花に蜜嚢を充すに充分な花蜜量があれば、吸摂時間は極めて短くてよいことを示している。

才5表 外役働蜂の体重測定値

蜜源	測定時間 年月日	吸摂前 体重 (mg)	吸摂後 体重 (mg)	吸摂量 (mg)	吸摂前体重 に対する吸摂量 の比率 (%)
秋の草花	1950.10.13	74.2	95.5	21.3	28.8
紫雲英	1951.5.11	85.0	110.0	25.0	29.4
糖液	1951.8.14	77.0	130.0	53.0	68.8

2. 糖液を給与した場合、外役働蜂が1回の吸摂作業に要した時間は才4表の通りであった。

餌場に於ける観察は容易であるが、巣門に於ては観察の為特別の装置を準備しなかつたので、観察す可き個体の識別が困難となり、利用出来る観察記録が極めて少い結果を来した。然し本調査の範囲内に於ては、一定餌場で糖液を給与する時は、1回の糖液吸摂作業に外役働蜂の要する時間は極めて短く、又夏期より冬期の方が多くの時間を要することが認められた。時期によつて特に明らかに認められた差は吸摂時間についてであり、夏期に於ては餌場到着後吸摂開始までに要する時間が極めて短

く、吸摂途中の休息も殆ど見られなかつたのに、冬期には餌場到着後かなりの時間を経過して後吸摂を開始し、途中の吸摂休止回数も多かつた。

3. 秋の草花に働く時、紫雲英に働く時及び給与糖液に働く時の外役働蜂の体重を測定した結果は才5表に示す様に、作業時間の短い給与糖液

Ⅳ 考 察

1. 糖液給支の場合に、巣箱と餌場との間を往復するのに要した時間は、その間の距離が大となるに従つて増す傾向は認められるが、距離に比例しては増していない。

巣門直前の餌場を往復するのにかなりの時間を要している所から見て、往復に要する時間の中、離着陸の際の定位飛翔にかなりの時間が用いられ、両所間の飛翔には才4表に示すより短時間で足りるものと思われる。

尚、冬期は夏期に比して往復に時間を多く要している

が、冬期でも往復に要する時間の短いものもあり、而も巢門近くまで帰つたもので直に帰巢せず、一度巢箱の蓋或は附近の枝等に休息した後巢に入ったものがあり、此の休息に於て最長90秒も要したものがあることからして、冬期に於ても途中の飛翔速度は夏期と大差がないのではないかと思われる。

Q. W. Park は蜜蜂の飛翔速度を無風条件に換算して1分間4哩と言う観察結果を出している。本調査に於ける観察は、かなり西風の強かつた1951年7月12日並びに同じく17日を除いては殆ど無風に近い条件下で行われ、何れも往復に要した時間は Park の飛翔速度を以て計算されたものより多くを要している。之は調査が比較的短距離間で行われた為、前述した離着陸の際の定位飛翔に要する時間の影響を受けることが大きかつたことを想像させる。

2. 各種蜜源に対する外役働蜂の1回の外役時間は、No. 1が最も多くの時間を要した。之は蜜源が点在し、1ヶ所で蜜嚢を充し得ず、各所に蜜を探る為であると想像される。No. 1に次でNo. 3が多くの時間を要するのは、蜜源は集落しているが、個々の花の蜜分泌量が比較的少く、花から花へと移動する回数が多くなり、集蜜にかなり時間を要したものと思われる。因に粗雑な観察であるが、一つの花に外役働蜂が滞留している時間を見ると、ビワの花では最長4秒、最長95秒で平均31秒であるのに対し、紫雲英では最長5秒で大部分が2秒未満であつたことは、ビワの開花期が吸摂に時間を要する冬期であることを考慮に入れても上記の想像をかなりよく説明しているものと思われる。No. 3に次でNo. 4が多くの時間を要しているが、之は表に附記した様に外役働蜂によつて外役時間に差があり、3例はNo. 1よりも多くの時間を要し、3例はNo. 2やNo. 5よりも短時間であつた。之は前者が秋の草花の残花に後者がビワに作業した時間であろうことが推定される。No. 2とNo. 5とでは外役に要する時間に殆ど差が見られなかつた。No. 2では巢箱を取囲んで蜜源植物たるビワが豊富に而も集団して存在し、No. 5では同じビワが蜜源であつても巢箱から遠距離にあり而も点在しているに拘らず此の結果を得たのは、ビワの花の蜜分泌量が大きであり、而も蜜嚢を充す為には1本のビワにある花からの分泌だけで事足りることを示すと共に、巢箱と蜜源所在地との距離の影響が比較的少いことを示している。

本調査の範囲内では、1回の集蜜に要する外役時間の長短は、個々の花の分泌する花蜜量の大小並びに蜜源が集団的に存在しているか否かにより影響されることが大で、蜜源所在地と巢箱との間の距離の影響は比較的少いと言えよう。

3. 集蜜作業に従事している時の外役働蜂の内役時間は、その外役時間と必ずしも比例しなかつた。各所に小集団をなして点在する蜜源のあるNo. 3の場合が、外役時間の最も短かつたNo. 2の場合よりその内役時間が短かつたこと、並びに外役時間に於て差が見られなかつたNo. 2とNo. 5とでその内役時間にかんがりの差が見られたこと等より見て、或は採集可能の花蜜総量が外役働蜂の集蜜意慾を誘うのではないかと思われる。此の点、調査の外役時間が北米合衆国で得られた外役時間に比して何れも短いのに、内役時間が反対の結果を示していることも何等か暗示を与えている。

V 総 括

蜜蜂群の集蜜量に影響する事項は種々あるが、その中で外役働蜂が1回の集蜜作業に要する時間に就て調査した結果を要約すれば、次の如くである。

1. 秋の草花、ビワ及び紫雲英を蜜源とする時、外役働蜂が1回の集蜜に要する時間は秋の草花の場合が最も長く、ビワの花を蜜源とする時が最も短かつた。之はビワの花がより多くの花蜜を分泌しているからである。

2. 糖液給与により、その吸摂作業に要した時間を調査した結果から判断すれば、外役働蜂が花に働く場合1回の集蜜に要する時間は、蜜源である個々の花の花蜜分泌量の大小並びに蜜源が集団的に存するか否かによつて影響されることが大で、蜜源所在地の遠近の影響は極端な場合を除いては大でないことが想像出来る。

参 考 文 献

- (1) 徳田義信：最新 蜜蜂の飼い方
- (2) 桑原万寿太郎：蜜蜂の帰巢
- (3) 内田 亨：花の誘惑
- (4) 辻川三千枝、直木正子：蜜蜂の糖液採集に関する観察 産業養蜂誌 Vol. 2 (1935)
- (5) Park, Q. W. : Time Factors in Relation to the Acquisition of Food by the Honeybee. Res. Bul. No. 108-AMES. Iowa. (1928)

SUMMARY

1. The time required for gathering a load of nectar from the flowers of loquats was shortest and that from these of the herbs of autumn was longest.

2. Comparing the time factors in relation to the acquisition of food by the honeybee from some sorts of flowers with those from the dish of syrup, I could not help to think that the factors influencing on the time required for gathering a load of nectar from the various flowers was as

follows.

a) Flowers as the source of nectar are massed or dotted.

b) Secretion of nectar from each flower is strong or not.

3. The distance from the hive to the place, where the field bee worked to fill up on nectar, had less influence on the time required for gathering a load of nectar than that I supposed.

4. The records of observations indicate as follows.

Table 1. The time required for gathering a load of nectar from some sorts of flowers by the honeybee (minute)

Honey plants	Date of observation	Time for a field trip		Hive-stay between trips	
		frequency	mean(max.~min.)	frequency	mean(max.~min.)
Herbs of autumn	Oct. 13. 1950	3	26.67 (27~24)	3	12.00 (14~10)
Loquat	Dec. 29. 1950	8	13.12 (22~9)	7	8.00 (15~4)
	Jan. 31. 1951				
Chinese milk-vetch	May. 16. 1951	8	17.78 (22~11)	5	6.60 (10~5)
Herbs of autumn and loquat	Nov. 20. 1951	6	15.13 (32~8)	7	13.35 (18~5)

Table 2. The time required for acquisition a load of syrup from the dish of syrup (second)

Distance from the hive	Date of observation	to fly outward		to fill up on the syrup		to fly homeward		Hive-stay between trips	
		frequency	mean (max.~min.)	frequency	mean (max.~min.)	frequency	mean (max.~min.)	frequency	mean (max.~min.)
Instant	Aug. 8. 1951	8	11.5(20~5)	17	37.2(58~31)	12	11.8(18~1)	6	55.8(77~35)
40m	July.12. 1951	2	12.0(18~6)	10	65.4(84~46)	4	16.5(24~4)	2	124.0(173~75)
110m	Aug.14. 1951	7	27.6(58~20)	22	54.6(70~30)	7	23.0(39~15)	10	66.3(83~50)
160m	July.17. 1951	5	22.2(22~19)	20	44.5(69~19)	4	46.2(49~42)	3	66.0(70~60)