

神奈川県および長野県におけるヒトスジシマカ成虫の飛来消長に関する研究

研究分担者 富田 隆史（国立感染症研究所・昆虫医科学部・第三室長）
研究協力者 武藤 敦彦（一般財団法人日本環境衛生センター・環境生物部）
平林 公男（信州大学・繊維学部・応用生物学系）

研究要旨

ヒトスジシマカの各地での発生期間を把握する目的で、2010、2011、2012 および 2013 年に引き続き、神奈川県中郡大磯町および長野県上田市の 2 地点において、ヒトに誘引される蚊を捕虫網で一定時間捕集する方法で飛来消長調査を行った。その結果、2014 年は、大磯町では 5 月 9 日、上田市では 6 月 9 日に飛来が確認され、大磯町では 7 月中旬～9 月中旬、上田市では 7 月中旬～9 月下旬にかけて飛来の多い状態が続き、飛来の終息確認日は大磯町で 11 月 30 日、上田市で 10 月 5 日であった。飛来開始日や終息日の地点間の違いは、気温の違いによると考えられた。地点ごとに見た飛来開始日および終息日の違いは、5 年間の調査で 10～21 日であり、開始日、終息日に年によって若干の違いが認められ、大磯町における調査では、2014 年の飛来開始日は、5 年間の調査で最も早い一方で終息日は最も遅く、上田市における調査での終息日は最も早かった。

A. 研究目的

わが国の東北地方以南に分布するヒトスジシマカ *Aedes albopictus* は、都市部でも雨水樹などの小水域から多数発生し、朝から夕方にかけて屋外でヒトから激しく吸血する蚊として知られている。本種は、現在、熱帯地方を中心に流行し、わが国でも多くの輸入症例が報告されている。デング熱やチクングニア熱の媒介蚊であることから、これらの感染症が本種により国内で媒介される懸念が以前から指摘され、2014 年には東京都内などで 160 名のデング熱の国内感染が起こった。また、本種はウエストナイル熱の媒介も可能であることが報告されている。本種は、屋外で昼間に吸血することから、屋内への侵入防止対策や屋内での駆除を実施すれば吸血被害を軽減できる夜間吸血性の蚊に比べて、個人防御が行いにくい蚊であり、本種が媒介する感染症の国内侵入・発生時には、緊急的に野外における成虫駆除やその態勢整備のための防除期間の設定、住民への注意喚起が必要となる。そのためには本種成虫の吸血飛来期間やその変動の基礎資料を得るための継続的な調査が必要であることから、2010、2011、2012 および 2013 年に引き続き神奈川県および長野県の 2 地点でヒトに対する飛来状況の調査を行った。

B. 研究方法

1. 調査対象種

ヒトスジシマカ *Aedes albopictus*（成虫）

2. 調査場所と調査期間

調査場所は、これまで調査を続けてきた下記の 2 地点とした。なお、いずれの地点でも、発生終期に飛来が 0 になってから、さらに 1 週間以上調査を継続し、飛来の終息を確認した。

神奈川県中郡大磯町大磯（標高約 5 m）

2014 年 4 月 29 日～12 月 13 日

長野県上田市常入（標高約 450 m） 2014 年 5 月 30 日～10 月 20 日

3. 調査方法

同一人が毎回同一の調査場所に立ち、飛来するヒトスジシマカを捕虫網で地点 1 では 8 分間、地点 2 では 6 分間捕集し、その捕集数（「捕集」は以下「飛来」とする場合がある）をカウントする方法（人囮法）で実施した。また、地点 1 では幼虫の発生状況を目視で調査した。

調査は基本的に晴天または曇天、また、風が弱い日を選んで実施し、調査時には天候や風の状況、気温などを記録した。なお、飛来状況と

温度の関連などの解析には、とくに注釈がない限り、下記に示す最寄りの气象台観測所のデータを使用した。

大磯町：辻堂（藤沢市）

上田市：上田

4. 調査時間および調査間隔

調査（捕集）時間は各地点で異なり、地点では原則として7:00～8:00、では6:30としたが、地点では発生初期や終期などの低温の時期には、気温が上昇する日中や夕刻の調査を追加した。

調査間隔は、地点では原則として週1回以上、地点では不在時を除いて、ほぼ毎日の調査を行った。

（倫理面への配慮）

環境や人獣に対する影響は考えられないことから、倫理面への配慮は特に行わなかった。

C. 研究結果

1. 飛来期間と飛来数

2 地点のヒトスジシマカの飛来開始日、最多飛来日、最終飛来日とその捕集時点の気温を、2010年（一部2009年）～2013年の調査結果（2010、2011、2012 および 2013 年の報告書参照）も含め表1に示し、8分間採集（地点では6分間）による捕集数と捕集時の気温を図1及び2に、2010～2014年の飛来数の変動を図3および4に示した。

表1に示すように、飛来開始確認日は地点大磯町で5月9日（17:30 調査）、上田市で6月9日（6:30 調査）、最終飛来日はで11月30日（14:00 調査）、で10月5日（6:30 調査）であった。なお、地点では、飛来開始初期や終期の低温時には、温度が上昇する昼～夕方時間帯の調査も行っており、地点についての調査時刻である6:30に近い時間帯（7:00）の調査結果でみると、開始が5月10日、終了は11月2日となる（図1）。また、では6月7日の夕刻に、採集は行っていないが、吸血が確認されている。

飛来数は、図1および2に示すように、地点では7月上旬以降10月上旬まで、では7月中旬から9月中・下旬まで多い状態が続き、

いずれの地点でも7月中旬以降増加する傾向がみられ、では10月中旬以降、では10月上旬以降急激に減少した。2014年の最多飛来数はで41頭、では16頭であった。

図3に示すように地点における飛来消長は2011年の結果とやや類似し、7月中旬と8月下旬から9月中旬に飛来数が多い2峰性を示したが、飛来開始時期は2011年に比べてやや早く、終息時期は遅かった。しかし、2010年からの5年間の増減パターンは、2010年の最多飛来時期が他の年と若干ずれていることを除いて、全体的な増減の傾向は類似していた。

地点における2014年の飛来数は、7月中旬、8月中旬および9月上旬に多い傾向が認められた。2014年は8月中旬から下旬にかけての約2週間調査を行っていないため、この間の飛来状況は不明であるが、全体的に見てほぼ例年と同じような消長であった。

捕集数に占める雄の割合は、地点では雌雄合計で10頭以上飛来した調査日の結果から算出すると0～23.1%（平均10.4%、n=21）であった。なお、雄の飛来は飛来確認日である5月9日から認められたが、10月6日の飛来を最後にそれ以降は11月30日までの間認められなかった。一方、では雄の飛来は認められなかった。

幼虫または蛹については、の発生源（放置されたバケツにたまった水）で目視による確認を行い、5月5日～から11月22日の間に発生が確認された。

2. 気温と飛来数

ヒトスジシマカが飛来した最低気温は、地点大磯町で15.0（11月8日）、地点上田市で11.7（9月20日）であった（図1,2参照）。なお、2013年の調査では1が15.2（11月9日）、が11.6（9月30日）2012は、それぞれ14.4（11月3日）、13.3（9月28日）、2011年は16.9（6月2日）、12.4（9月26日）、2010年は14.8（10月24日）、14.5（10月12日）であった。

昨年、一昨年と同様に捕集時の気温が高いほど飛来数は増加し、15未満における飛来は、では0頭（n=9）、では0.8頭（n=21）、15～20未満の飛来数は地点で2.7頭（n=18）、で3.1頭（n=41）であったのに対し、20～25

未満ではそれぞれ 9.8 頭 (n=16) 4.9 頭 (n=31), 25 以上では で 24.1 頭 (n=13) であった。なお, 2013 年の飛来数は, 15 未満では で 0.8 頭 (n=5), で 0.5 頭 (n=15), 15~20 未満の飛来数は, それぞれ 2.8 頭 (n=13) 2.0 頭 (n=42), 20~25 未満ではそれぞれ 4.9 頭 (n=23), 6.2 頭 (n=42), 25 以上ではそれぞれ 12.5 頭 (n=24), 11.8 頭 (n=4) で, 2012 年は, 15~20 未満では地点 で 2.5 頭 (n=11), で 1.9 頭 (n=41), 20~25 未満ではそれぞれ 8.1 頭 (n=17), 5.3 頭 (n=50), 25 以上では で 18.0 頭 (n=11) であった。

同一日の捕集時間帯別の評価が可能な地点についてみると, 低温期には, より温度が高い日中~夕方時間帯に飛来が認められたり増加したりし, 地点 の 10 月 18 日および 11 月 30 日の結果では, 7:00 の調査時 (13.7 および 16.7) には飛来が認められなかったのに対し, 13 時以降 (20.3 および 23.4) の調査では飛来が認められた。

飛来開始日, 最多飛来日, 最終飛来日および飛来終了確認日前 2 週間の平均最低・平均最高・平均気温を表 2 に, 捕集数と各調査地点の最低・平均気温の推移を図 5 および 6 に示した。

図 5 および 6 から, 両地点とも日最低気温が 15 を上回る日が多くなると飛来が始まり, 20 を上回る時期になると増加する傾向が見られ, 15 を下回る時期になると減少し, 10 を下回るようになると終息する傾向が見られた。また, 日平均気温でみると, 20 を上回る時期になると飛来が始まり, 25 を上回る時期になると増加し, 15 を下回る時期になると終息する傾向が見られ, この傾向はこれまでの調査と同様であった。

これらの傾向について, 表 2 に示した 2014 年の気温との関係でみると, 飛来開始日前 2 週間の平均最低気温は, 地点 で 13.9 , で 15.5 , 平均最高気温はそれぞれ 21.1, 27.6 , 平均気温はそれぞれ 17.5, 20.6 であった。最終飛来日前の平均最低気温はそれぞれ 8.9, 13.5 , 最高気温は 16.6, 24.9 , 平均気温は 12.6, 18.4 で, 最終飛来日後の平均最低気温はそれぞれ 4.7, 9.9 , 最高気温は 13.6, 20.2 , 平均気温は 9.2, 14.2 であった。また, 最多飛来日前 2 週間の平均最低気温は 22.0 および 20.7,

最高気温は 27.1, 32.6 , 平均気温は 24.2 および 25.7 であった。飛来開始日前, 最多飛来日前, 最終飛来日前後の温度は, 一部を除いて地点 でやや高く, この結果は 2010~2013 年の結果と一部を除いてほぼ同様であった。しかし, 表 2 の数値からも, 図 5 および 6 にも示したような傾向, すなわち, いずれの地点でも飛来開始日前の平均最低気温が 15 近くであること, 最終飛来日前の最低気温が 10 前後であることが分かる。なお, に設置 (地上約 2.5m の軒下に設置) したデータロガーに記録された温度から算出した平均気温は, 気象台のデータに比べて若干 (0~0.8) 高かった。

飛来開始日と終了日が最も早かった年の開始日および終了日を基準日とした基準日前後 2 週間の平均気温, 日最高気温および日最低気温の平均値およびその間の最高・最低気温を表 3 および 4 に示した。この結果から見ると, いずれの地点とも飛来開始が早い年の開始前後の気温が全般的に若干高い傾向がみられたが, 逆転している場合もあり, はっきりとした傾向は認められなかった。また, 飛来終了日に関しても, 終了が早い年は遅い年に比べて一定期間の気温が低い傾向が見られたが, これについても開始日同様明確な違いは認められなかった。

D. 考察

ヒトスジシマカ成虫の各地での発生期間を把握するための基礎資料を得る目的で, 2010, 2011, 2012 および 2013 年に引き続き, 神奈川県中郡大磯町および長野県上田市で 8 分間 (大磯) または 6 分間 (上田) 採集法 (人囿法) による調査を行った。

その結果, 2014 年は, 大磯町では 5 月上旬, 上田市では 6 月上旬に飛来が始まり, 大磯町では 7 月上旬, 上田市では 7 月中旬以降飛来数が増加し, 大磯町では 10 月上旬まで, 上田市では 9 月中・下旬まで飛来が多い状態が続き, 大磯町では 10 月中旬以降, 上田市では 10 月上旬以降急激に減少した。両地点での発生・終息時期や発生期間の違いは, その地域の気温の違いによる結果と考えられ, とくに表 5 に示すように, 発生初期の 4, 5 月や発生終期の 9~11 月の最低気温が関わっている可能性が考えられた。

大磯町では, 発生初期や終期には, 最盛期に

おいて飛来が多い朝に調査した結果による飛来開始日より、気温が上昇する日中や夕刻に調査した飛来開始日のほうが早く、気温が低下する発生初期や終期の飛来数は気温にかなり左右されると考えられた。なお、過去の調査において上田市も同様の傾向が認められている。

飛来開始および終息の時期は 2010～2014 年の調査結果間で 1～21 日の違いが認められ、朝、昼、夕の調査をほぼ同じパターンで実施した大磯町の結果では、表 1 に示すように 2014 年の飛来開始は最も早く、終息は最も遅かった。この理由について温度等との関連について解析を試みたが、明確な傾向は認められなかった。しかし、表 5 に示すように、大磯町では、越冬卵から孵化した幼虫が發育する 5 月の平均気温は 2014 年が、最高気温を除いて全般的に高かった。また、2014 年の飛来開始・終了日を基準にした場合、はっきりとした傾向は認められなかったが、こういった気温条件が発生期間を左右する可能性も考えられた。これらの点に関しては、今後調査を継続することにより明らかにしていきたい。なお、大磯町で観察を行った幼虫は、2012 年には 12 月末の時点でも生息が確認されたが、2014 年は 11 月 22 日以降確認できず、最低気温などとの関連が示唆されたが、明確ではなく、その他の何らかの要因が関係していることが示唆された。

降水量については表 6 に示したが、とくに関連性は認められなかった。

上田市では大磯町に比べてより低温でも飛来する傾向が認められており、今後も調査を継続し、種々の気象との関連や地域集団の特性などに関する解析を試みたい。

E. 結論

デング熱やチクングニア熱の媒介蚊として知られるヒトスジシマカのヒトに対する吸血飛来期間は、神奈川県大磯町および長野県上田市における 2014 年の調査では、飛来開始が前者で 5 月上旬、後者が 6 月上旬で、終息は前者が 11 月下旬、後者が 10 月上旬であった。また、飛来が多い期間は、前者が 7 月上旬から 10 月上旬、後者が 7 月中旬から 9 月中・下旬であった。このことから、これらの地域では、上記のような感染症の国内発生時には、7 月～10 月または 9

月をヒトスジシマカの成虫対策における防除実施の重点期間と考えればよいと思われたが、大磯町のような暖地では 11 月上旬でも 10 頭以上の飛来が認められる年もあった。また、年によって発生・終息日や発生数などが異なることもあり、それぞれの年の気温などが発生期間や増加要因として関与する可能性も考えられる。

日本各地での同様な調査の継続的な実施によるこのようなデータの蓄積は、本種の発生期間や発生量の推定、また、それに基づく防除期間や防除体勢の構築などの基礎資料となると思われる。今後も全国各地での継続的な飛来消長調査および結果の解析が必要と考えられた。

F. 健康危険管理情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

武藤敦彦, 平林公男, 沢辺京子, 小林睦生, 富田隆史. 神奈川県大磯町および長野県上田市におけるヒトスジシマカ成虫の 5 年間 (2010～2014 年) の発生消長. 第 67 回日本衛生動物学会大会, 2015 年 3 月, 金沢市

H. 知的財産の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

表1 各調査地点における飛来開始日, 最多飛来日および最終飛来日

調査地点	調査年	飛来開始日 (捕集数)	最多飛来日 (捕集数)	最終飛来日 (捕集数)	捕集時気温**** ()		
					開始日	最多日	最終日
大磯町	2009	-	-	11/15 (3)**	-	-	22.7
	2010	5/23 (1)*	8/14 (79)*	11/14 (2)**	19.1	28.3	18.0
	2011	5/15 (1)*	7/24 (47)*	11/20 (1)**	24.0	27.0	24.5
	2012	5/13 (1)**	9/29 (50)*	11/18 (2)**	20.3	24.7	20.2
	2013	5/12 (2)**	10/6 (30)* 8/10 (37)***	11/9 (1)**	22.3	20.7 33.2	15.2
	2014	5/10 (4)* 5/9 (6)**	7/12 (41)*	11/30 (1)**	16.2 20.2	26.8	18.7
上田市	2010	6/5 (1)*	8/20 (16)*	10/12 (2)*	14.8	23.5	14.5
	2011	6/10 (1)***	8/26 (22)*	10/15 (1)*	24.7	21.2	16.7
	2012	6/18 (1)*	8/31 (24)*	10/6 (1)*	17.1	22.9	15.0
	2013	6/12 (1)* 6/9 (1)***	8/12 (24)*	10/12 (2)*	17.9 24.1	24.4	20.6
	2014	6/9 (1)*	8/11 (16)*	10/5 (4)*	19.4	24.5	15.6

*: 6:00 ~ 9:00調査

** : 10:00 ~ 15:00調査

*** : 16:00以降調査

**** : 大磯町の全調査および上田市の2010、2011、2014年は調査場所に設置した温度計,
上田市の2012、2013年は最寄り気象台(上田)のデータによる

表2 飛来開始日前, 最多飛来日前, 最終飛来日前および飛来終了確認日前の最低・最高・平均気温(2週間の平均値)

調査地点	調査年	日最低気温平均*				日最高気温平均*				平均気温*				
		飛来 開始日 前	最多 飛来日 前	最終 飛来日 前	最終 飛来日 以後	飛来 開始日 前	最多 飛来日 前	最終 飛来日 前	最終 飛来日 以後	飛来 開始日 前	最多 飛来日 前	最終 飛来日 前	最終 飛来日 以後	
大磯町	2009	-	-	11.1	8.8	-	-	19.3	16.0	-	-	15.0	12.0	
	2010	14.7	25.6	10.1	9.1	21.7	30.3	19.7	16.0	18.0	27.7	14.7	12.2	
	2011	13.8	22.8	12.4	7.8	21.1	29.0	19.3	16.7	17.5	25.6	15.6	12.0	
	2012	14.0	21.3	9.8	6.4	21.8	27.0	18.3	14.0	17.9	23.9	14.0	9.7	
	2013	朝(7:00基準) 夕(17:30基準)	12.0	18.5 25.0	12.0	7.6	20.8	25.8 30.4	19.6	16.4	16.7	21.9 27.3	15.8	12.0
	2014		13.9	22.0	8.9	4.7	21.1	27.1	16.6	13.6	17.5	24.2	12.6	9.2
上田市	2010	11.3	22.7	14.2	11.8	22.8	32.1	22.3	20.2	15.6	26.5	17.4	15.3	
	2011	13.2	20.4	8.7	9.8	23.2	29.1	20.4	20.8	17.5	23.6	13.8	14.4	
	2012	15.0	20.6	14.9	9.1	24.9	33.1	24.5	20.5	19.1	26.1	18.9	14.1	
	2013	朝(6:00基準) 夕(18:30基準)	14.3	21.8	15.2	10.3	26.8 26.0	33.1	26.1	18.6	19.7 19.3	26.3	19.9	14.0
	2014		15.5	20.7	13.5	9.9	27.6	32.6	24.9	20.2	20.6	25.7	18.4	14.2

*: 各調査地点の最寄りの気象台の温度データから算出

表3 飛来開始が最も早かった年の飛来開始日を基準とした各年の気温

算出項目	調査地点	集計基準日	調査年	飛来開始日	集計開始年月日	集計終了年月日	2週間の平均値()			最高気温	最低気温
							日最高気温	日最低気温	平均気温		
飛来開始日以前	大磯町	5/9	2010	5/23	2010/4/26	2010/5/9	20.6	13.3	17.1	23.4	8.0
			2011	5/15	2011/4/26	2011/5/9	20.3	12.9	16.9	23.3	8.5
			2012	5/13	2012/4/26	2012/5/9	21.8	15.5	18.5	24.2	12.1
			2013	5/12	2013/4/26	2013/5/9	20.2	10.9	16.1	22.8	7.0
			2014	5/9	2014/4/26	2014/5/9	21.1	13.9	17.5	24.2	11.2
	上田市	6/5	2010	6/17	2010/5/23	2010/6/5	22.8	11.3	15.6	28.1	7.8
			2011	6/17	2011/5/23	2011/6/5	20.6	11.5	15.4	28.5	8.4
			2012	6/18	2012/5/23	2012/6/5	25.0	12.2	17.4	28.6	8.9
			2013	6/9	2013/5/23	2013/6/5	26.1	12.8	18.9	31.5	8.2
			2014	6/9	2014/5/23	2014/6/5	27.7	14.2	20.2	32.7	8.0
飛来開始日以後	大磯町	5/9	2010	5/23	2010/5/9	2010/5/22	22.0	14.7	18.1	27.4	11.4
			2011	5/15	2011/5/9	2011/5/22	22.2	14.9	18.6	27.4	11.1
			2012	5/13	2012/5/9	2012/5/22	22.0	13.5	17.9	25.6	9.3
			2013	5/12	2013/5/9	2013/5/22	22.8	15.9	19.4	26.3	10.4
			2014	5/9	2014/5/9	2014/5/22	23.2	14.6	18.9	26.5	10.3
	上田市	6/5	2010	6/17	2010/6/5	2010/6/18	27.3	15.1	20.5	32.0	11.6
			2011	6/17	2011/6/5	2011/6/18	25.2	14.9	19.3	27.7	12.1
			2012	6/18	2012/6/5	2012/6/18	24.9	15.0	19.1	30.2	11.7
			2013	6/12	2013/6/5	2013/6/18	27.5	17.2	21.3	31.5	11.5
			2014	6/9	2014/6/5	2014/6/18	25.5	15.8	19.8	29.4	11.5

来開始が最も早かった年を網かけで示した

表4 飛来終了が最も早かった年の飛来終了日を基準とした各年の気温

算出項目	調査地点	集計基準日	調査年	飛来終了日	集計開始年月日	集計終了年月日	2週間の平均値()			最高気温	最低気温
							日最高気温	日最低気温	平均気温		
飛来終了日以前	大磯町	11/9	2010	11/14	2010/10/27	2010/11/9	18.5	10.9	14.3	21.5	6.9
			2011	11/20	2011/10/27	2011/11/9	20.8	13.2	16.7	23.0	9.8
			2012	11/18	2012/10/27	2012/11/9	19.3	11.1	14.9	23.5	8.2
			2013	11/9	2013/10/27	2013/11/9	19.6	12.0	15.8	22.3	9.4
			2014	11/30	2014/10/27	2014/11/9	20.3	13.3	16.6	22.8	9.8
	上田市	10/5	2010	10/12	2010/9/22	2010/10/5	21.4	13.5	16.6	30.4	7.5
			2011	10/15	2011/9/22	2011/10/5	21.8	9.8	15.0	27.2	4.0
			2012	10/6	2012/9/22	2012/10/5	24.7	15.1	19.1	28.3	12.2
			2013	10/12	2013/9/22	2013/10/5	24.1	13.6	18.2	28.1	8.6
			2014	10/5	2014/9/22	2014/10/5	24.9	13.5	18.4	30.2	8.5
飛来終了日以後	大磯町	11/9	2010	11/14	2010/11/9	2010/11/22	17.3	9.2	13.1	21.0	6.8
			2011	11/20	2011/11/9	2011/11/22	18.6	11.4	14.8	25.2	5.7
			2012	11/18	2012/11/9	2012/11/22	17.5	8.7	13.0	21.3	4.5
			2013	11/9	2013/11/9	2013/11/22	16.4	7.6	12.0	21.2	4.2
			2014	11/30	2014/11/9	2014/11/22	17.5	9.1	13.1	22.4	5.8
	上田市	10/5	2010	10/12	2010/10/5	2010/10/18	22.8	13.1	17.0	25.7	8.9
			2011	10/15	2011/10/5	2011/10/18	20.9	9.6	14.5	25.4	5.1
			2012	10/6	2012/10/5	2012/10/18	21.1	9.6	14.6	25.5	5.2
			2013	10/12	2013/10/5	2013/10/18	23.4	12.6	17.6	29.4	6.4
			2014	10/5	2014/10/5	2014/10/18	20.2	9.9	14.2	25.3	2.9

飛来終了が最も早かった年を網かけで示した

表5 2010～2014年の気温の推移

地点	年	気 温 ()									
		4	5	6	7	8	9	10	11	12月	
大 磯 (辻堂)	平均	2010	12.5	18.0	22.3	26.1	28.2	24.4	18.8	13.3	9.5
		2011	14.1	17.7	21.8	25.8	26.7	24.6	19.1	14.9	7.1
		2012	13.9	18.7	20.9	24.8	27.7	25.2	19.3	12.2	7.0
		2013	14.9	18.9	22.0	25.7	27.9	24.5	19.8	13.0	7.8
		2014	14.0	19.0	22.4	25.5	26.2	23.1	18.6	14.1	7.2
	最高 (平均値)	2010	16.3	21.5	25.4	28.9	31.3	28.1	22.3	17.8	14.1
		2011	18.2	21.1	24.8	29.0	30.3	28.0	22.8	18.9	11.8
		2012	18.1	22.5	24.0	27.9	31.0	28.7	23.5	16.7	11.6
		2013	18.7	22.5	25.1	28.7	31.2	28.4	23.2	17.2	12.6
		2014	18.3	22.8	25.3	28.8	29.0	27.1	22.9	17.9	11.9
	最低 (平均値)	2010	8.8	14.6	19.4	23.9	25.9	21.5	16.3	9.2	5.0
		2011	9.6	14.4	19.3	23.5	24.1	21.4	15.9	11.2	2.8
		2012	10.2	14.8	18.2	22.6	25.0	22.3	15.7	8.4	2.6
		2013	10.3	15.2	19.5	23.6	25.3	20.9	17.1	8.4	3.3
		2014	9.9	15.3	19.9	23.1	24.0	19.8	15.3	10.4	2.6
	最高	2010	22.6	27.4	28.7	31.6	36.7	36.5	27.4	21.5	21.9
		2011	23.5	27.4	31.3	32.6	33.2	31.4	27.2	25.2	19.6
		2012	23.7	25.6	28.2	31.3	35.9	31.7	29.2	21.3	17.8
		2013	23.7	27.3	28.6	32.1	35.2	31.4	29.7	21.5	17.3
		2014	21.4	26.5	27.3	35.6	31.9	31.0	29.3	22.8	18.3
最低	2010	2.5	9.7	12.3	20.6	23.3	13.6	9.4	5.1	0.1	
	2011	2.5	11.1	12.6	17.6	19.7	16.2	9.8	5.5	-1.6	
	2012	3.5	9.3	14.9	17.5	23.2	18.1	9.6	3.2	-1.5	
	2013	4.9	7.0	15.1	20.8	19.7	14.8	10.8	1.6	-1.7	
	2014	2.9	10.3	17.5	19.7	19.5	15.7	9.8	5.8	-1.8	
上 田	平均	2010	8.6	15.5	21.0	24.7	26.9	21.4	14.9	7.1	3.7
		2011	9.5	15.4	20.8	24.8	24.6	21.1	13.8	9.0	1.4
		2012	10.3	15.4	19.4	24.3	25.9	22.4	13.9	6.7	1.0
		2013	9.8	16.2	20.7	24.7	25.6	20.4	15.6	7.3	1.9
		2014	10.2	16.4	20.6	24.0	24.3	18.9	13.7	8.1	1.1
	最高 (平均値)	2010	15.3	23.0	27.7	30.9	33.4	27.2	19.4	14.1	9.5
		2011	17.9	22.1	26.9	30.9	30.6	27.3	20.2	14.9	6.9
		2012	17.0	22.4	25.6	30.5	32.7	28.2	20.2	13.0	6.2
		2013	17.5	24.6	26.7	31.1	32.7	26.3	20.9	14.2	7.7
		2014	18.1	24.5	26.8	30.4	30.0	25.6	20.2	14.7	5.8
	最低 (平均値)	2010	3.1	9.4	15.9	20.4	22.5	17.5	11.5	1.8	-0.8
		2011	2.6	9.9	16.4	20.6	20.8	16.5	9.0	4.4	-2.8
		2012	4.9	9.7	15.0	20.2	20.7	18.3	9.1	1.8	-3.6
		2013	3.5	9.4	16.6	20.3	20.9	15.9	11.5	2.2	-2.7
		2014	3.5	9.8	16.3	19.7	20.5	14.0	9.0	3.0	-2.3
	最高	2010	23.1	32.2	32.0	35.7	36.6	35.1	25.7	20.5	17.8
		2011	25.6	31.8	33.8	35.3	36.2	33.4	26.0	21.7	13.8
		2012	29.3	27.7	30.6	36.4	35.2	32.9	26.8	19.6	15.8
		2013	26.7	31.7	31.5	36.6	37.4	30.3	29.4	20.7	12.9
		2014	25.4	31.6	32.7	36.2	37.5	29.2	30.2	21.9	13.3
最低	2010	-2.4	2.5	9.8	17.4	20.8	7.5	2.8	-2.4	-5.0	
	2011	-3.9	4.5	10.1	15.5	17.0	8.5	3.2	-1.9	-8.0	
	2012	-4.5	2.7	11.7	16.1	17.6	12.2	3.5	-3.6	-8.6	
	2013	-2.3	1.4	11.5	17.0	16.0	8.6	3.2	-3.0	-6.3	
	2014	-2.7	4.0	11.5	17.3	18.1	6.3	0.8	-2.4	-8.5	

表6 2010～2013年の降水量の推移

地点	年	降水量(mm)									
		4	5	6	7	8	9	10	11	12月	
大磯 (辻堂)	2010	267.5	120.5	137.5	140.0	60.5	348.5	204.5	75.5	172.5	
	2011	74.0	234.5	199.0	44.5	112.0	208.5	149.0	128.0	41.5	
	2012	163.5	218.5	216.0	63.5	17.5	204.0	149.0	172.0	114.5	
	2013	246.5	73.0	168.0	44.0	50.5	242.0	289.0	41.0	45.5	
	2014	140.5	113.5	262.5	30.5	92.0	73.5	385.0	71.0	74.5	
上田	2010	79.5	65.0	119.5	220.5	157.5	175.5	98.5	43.5	41.0	
	2011	51.5	202.0	78.0	101.5	131.0	147.0	37.0	69.0	5.0	
	2012	54.0	43.5	77.5	158.5	149.0	104.5	45.5	48.0	38.5	
	2013	86.0	35.5	90.0	61.5	94.0	176.0	139.5	16.5	22.0	
	2014	34.5	60.5	118.5	92.5	135.0	41.5	132.0	72.0	50.0	

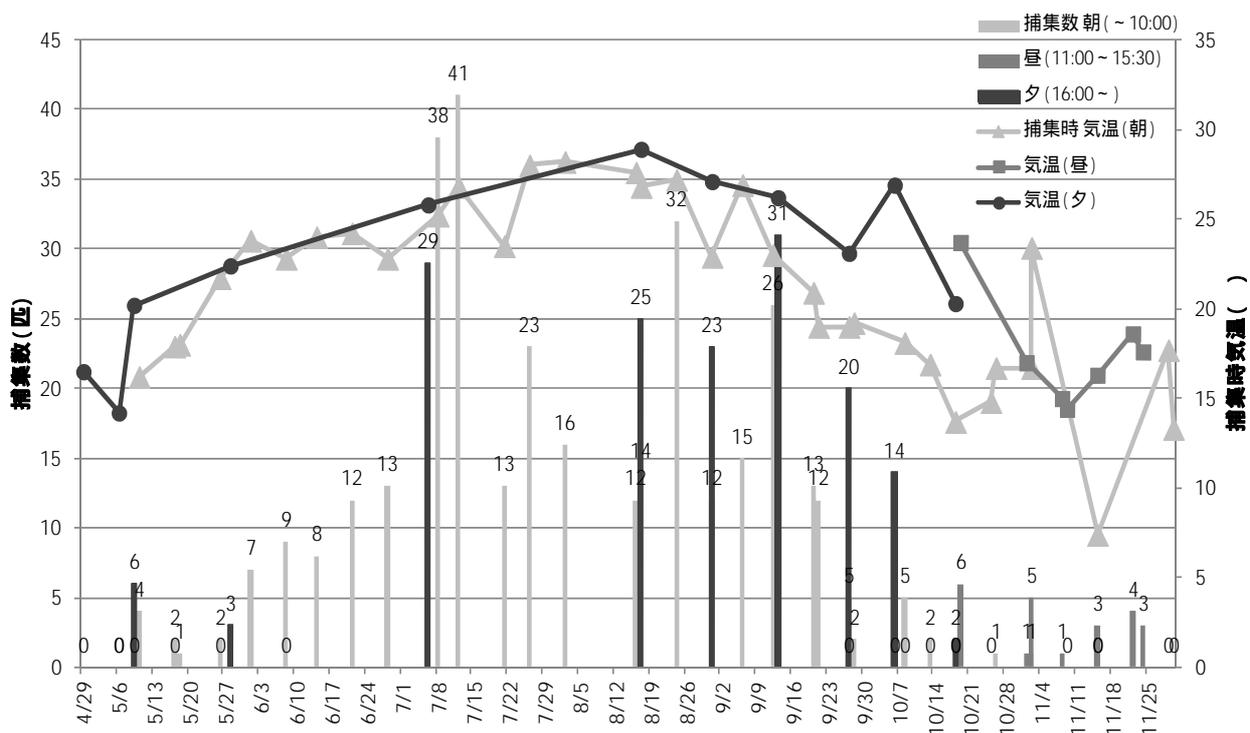


図1 捕集数の変動(大磯町)

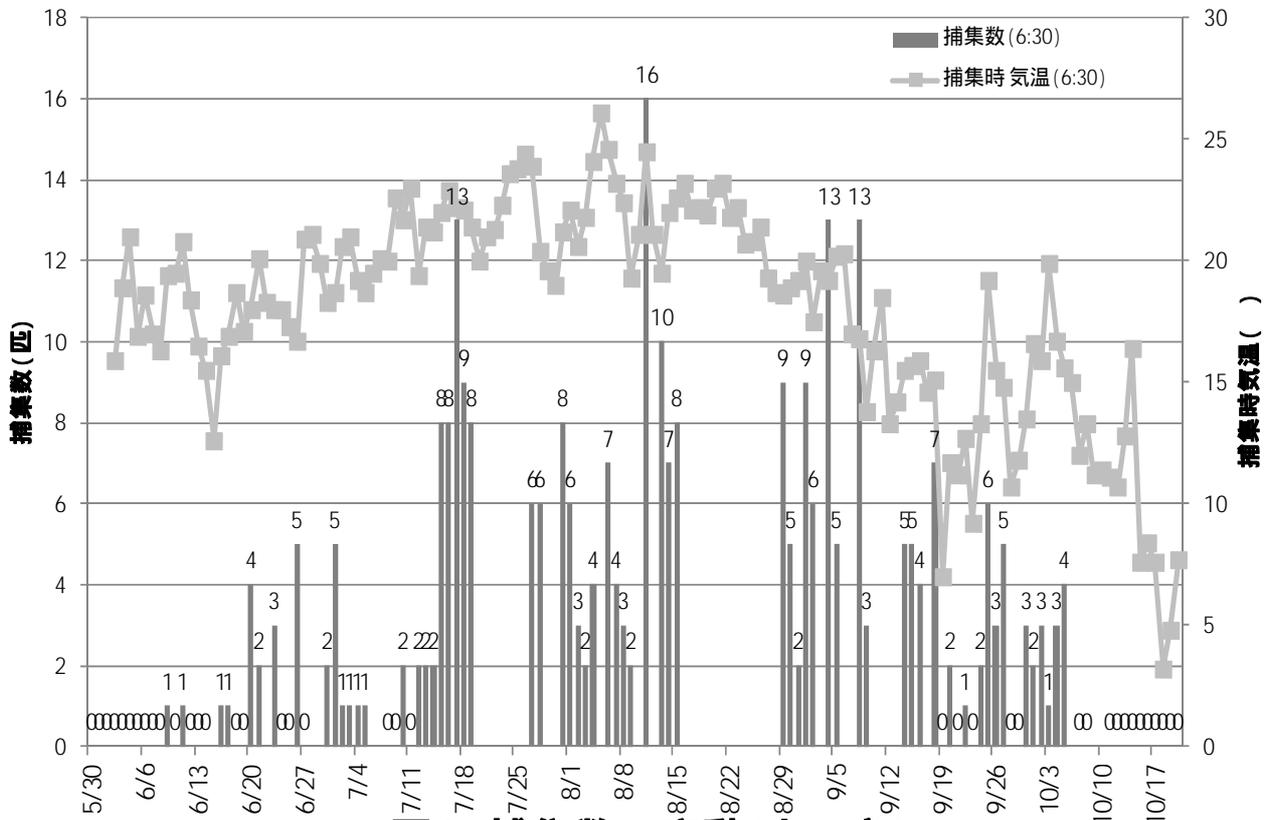


図2 捕集数の変動(上田市)

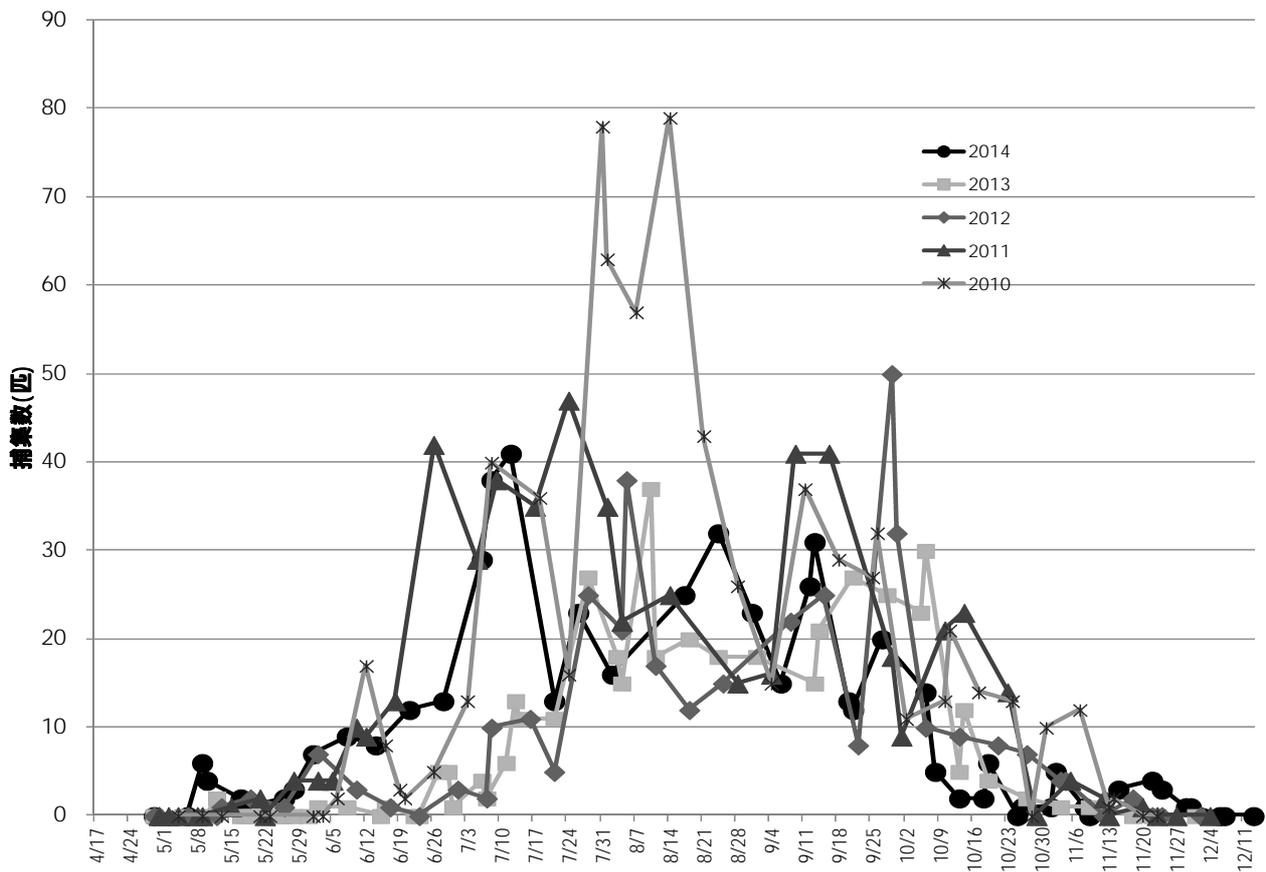


図3 5年間の捕集数の推移(大磯町:6:00~19:00)

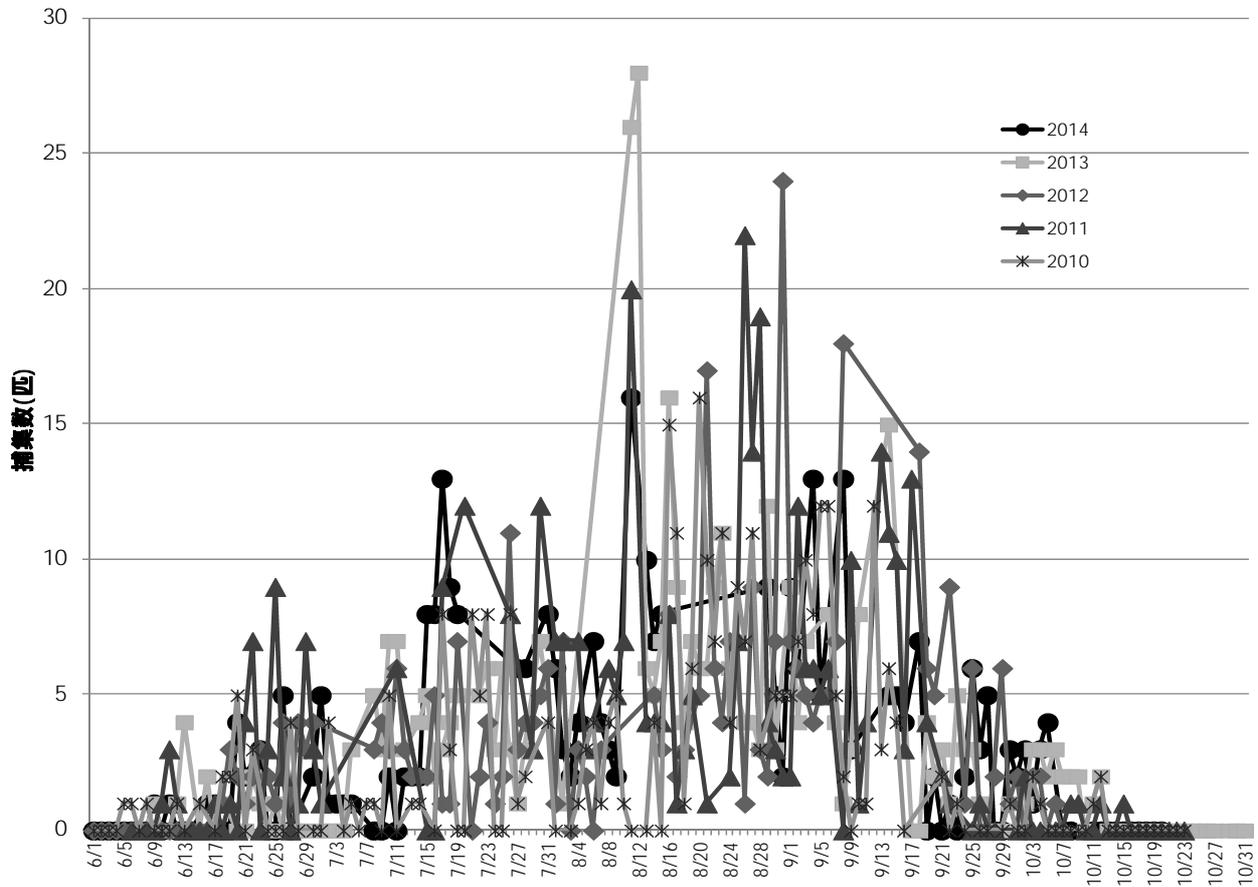


図4 5年間の捕集数の推移(上田市)

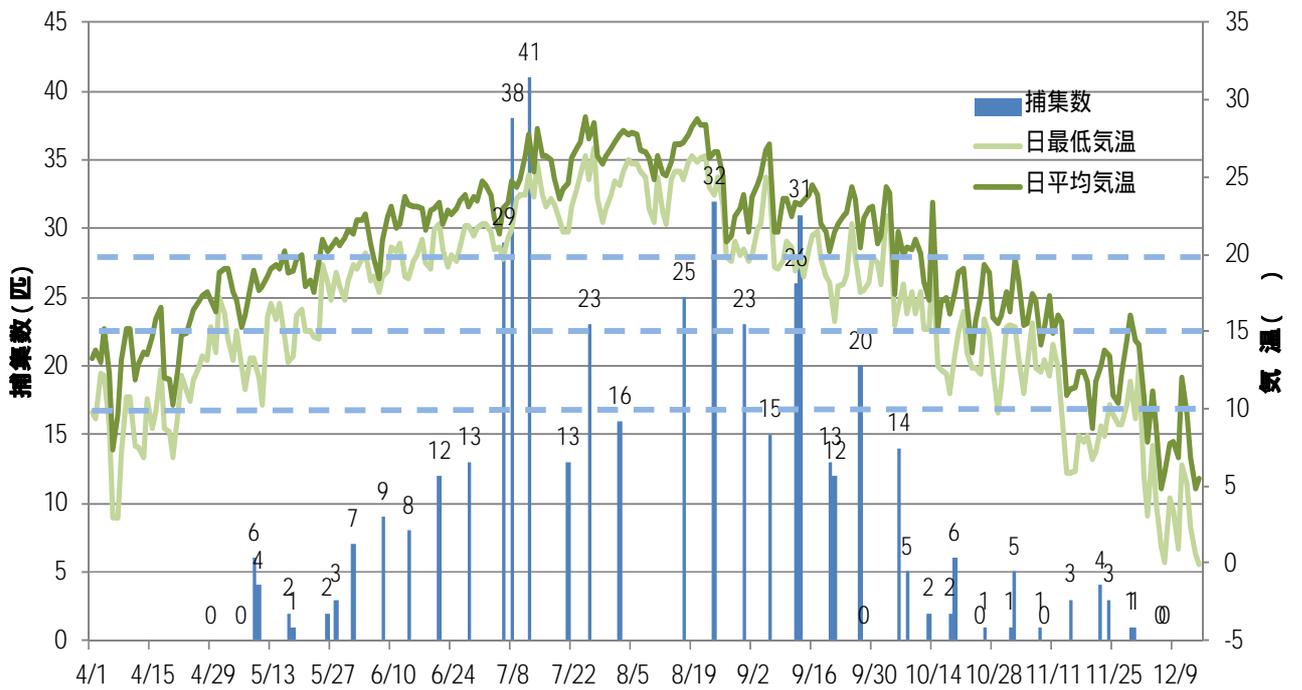


図5 捕集数と日最低・平均気温の推移(大磯町)

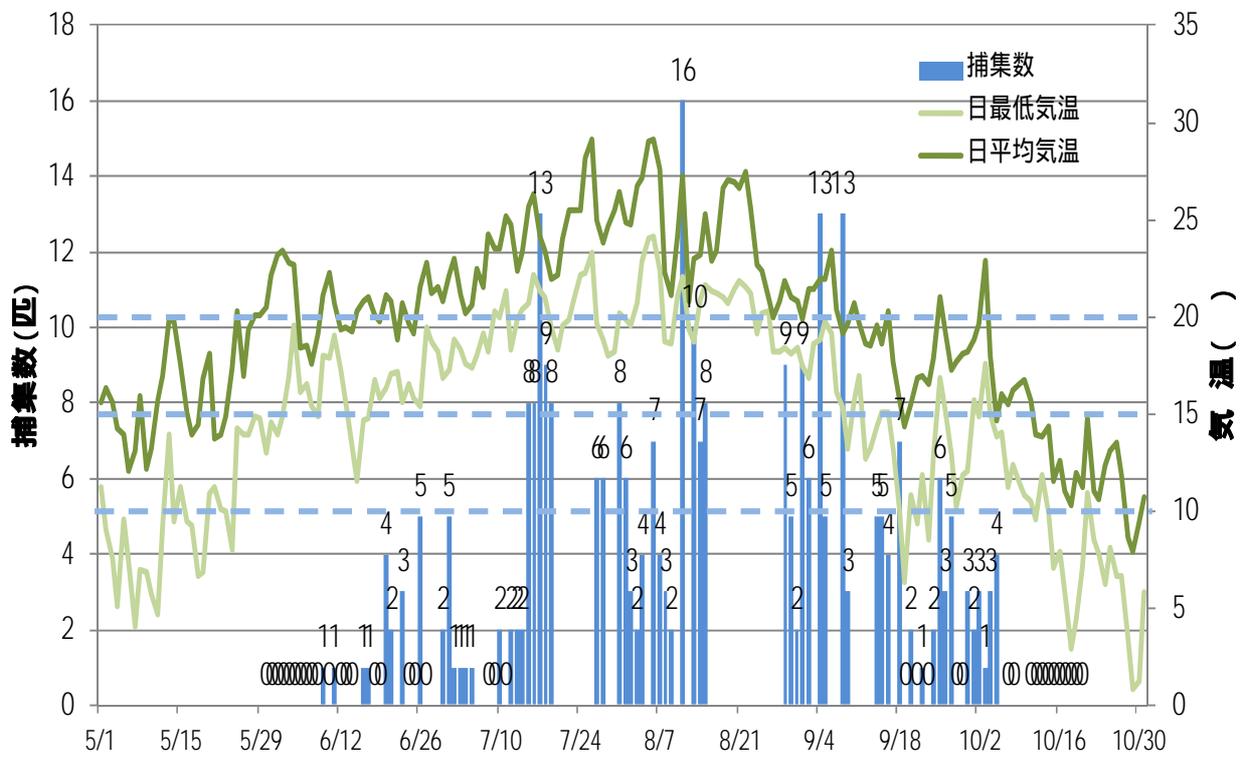


図6 捕集数と日最低・平均気温の推移(上田市)