

熊本県成道寺川におけるホタルの出現個体数の変動と道路工事の関係について

福岡工業大学 社会環境学科 学生会員 金子裕大
 福岡工業大学 社会環境学科 正会員 森山聡之

1. はじめに

熊本県の都市圏は人口増加傾向があり、交通渋滞が問題となっていた。この交通渋滞を緩和し住民の生活環境を改善するために熊本の都市圏を囲む熊本環状道路の整備が進められている¹⁾。

この工事により生態系への影響が懸念されている。そこで、森山研究室では環状道路建設の影響が見られるかどうかを明確にするために、工事着工前の 2004 年から毎年ゲンジボタルの出現個体数の調査を行っている。

図 1 はこれまでのゲンジボタルの個体数の調査結果で観測個体数の最大値を用いている。図 2 では熊本県成道寺川流域とその観測ルートを ArcGIS Pro を用いて表した地図である。観測個体数のデータを用いて熊本環状道路の工事が各ラインにどの程度の影響を与えたのか検討する。

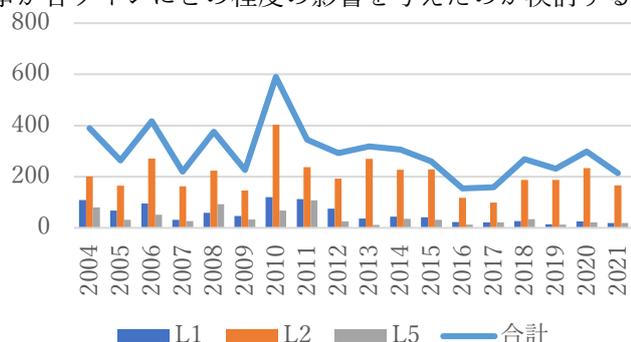


図 1 ゲンジボタルの観測個体数の推移



図 2 熊本県成道寺川流域と観測ルート

2. 方法

ゲンジボタルの個体数の計測は成道寺川流域の中で L1~L5 と定めたラインごとにラインセンサス・カウント法を用いた。2016 年にゲンジボタルの飛翔が確認されたため従来のルートである L1~L5 に 2017 年から新たに L6 を加えた。2019 年以降は L3、L4 で一部住民に立ち入りを拒否され調査を実施できていない。そのため、今回は L1、L2、L5 のデータのみを使用し、L6 はデータ期間が短いためライン毎の個別の解析には用いないこととする。全体、L1、L2、L5 の個体数データは工事着工前の 2004 年から 2012 年までと、工事着工後の 2017 年から 2021 年に分け、それぞれ等分散を仮定した F-検定と異なる分散を仮定した t-検定を Microsoft Excel で行なった。なお仮説は個体数が減少したとした。

3. 結果

全体の F-検定を表 1、L1 を表 2、L2 を表 3、L5 を表 4 に示す。また全体の t-検定を表 5、L1 を表 6、L2 を表 7、L5 を表 8 に示す。

表 1 は 有意水準 10%で有意、表 2 は 有意水準 5%で有意、表 3 は 有意水準 10%で有意、表 4 は 有意水準 5%で有意、表 5 は 有意水準 5%で有意、表 6 は 有意水準 5%で有意、表 7 は 有意水準 10%で有意、表 8 は 有意水準 5%で有意となった。

4. 考察

F-検定は有意水準 5%と 10%が混在する結果となった。一方 t-検定は L2 を除き有意水準 5%となった。このことから、ゲンジボタルの母集団が大きく変動し、平均だけでなく分散も変動したと考えられる。よって、工事前と工事後ではゲンジボタルの個体数は減少したと考えられる。

5. 結論

熊本西環状線の工事の前と後では、成道寺川流域のゲンジボタル個体数は減少した。

表1 全体のF-検定

	工事前	工事後
平均	346.5556	234
分散	13416.28	2821.5
観測数	9	5
自由度	8	4
観測された分散比	4.755016	
P(F<=f) 片側	0.074501	
F 境界値 片側	6.041044	

表2 L1のF-検定

	工事前	工事後
平均	79.66667	21.4
分散	972.75	26.3
観測数	9	5
自由度	8	4
観測された分散比	36.98669	
P(F<=f) 片側	0.001732	
F 境界値 片側	6.041044	

表3 L2のF-検定

	工事前	工事後
平均	222.3333	174.4
分散	6169.5	2376.8
観測数	9	5
自由度	8	4
観測された分散比	2.595717	
P(F<=f) 片側	0.186367	
F 境界値 片側	6.041044	

表4 L5のF-検定

	工事前	工事後
平均	57.11111	21.6
分散	955.8611	58.8
観測数	9	5
自由度	8	4
観測された分散比	16.25614	
P(F<=f) 片側	0.008385	
F 境界値 片側	6.041044	

表5 全体のt-検定

	工事前	工事後
平均	57.11111	21.6
分散	955.8611	58.8
観測数	9	5
仮説平均との差異	0	
自由度	10	
t	3.269523	
P(T<=t) 片側	0.004219	
t 境界値 片側	1.812461	
P(T<=t) 両側	0.008437	
t 境界値 両側	2.228139	

表6 L1のt-検定

	工事前	工事後
平均	79.66667	21.4
分散	972.75	26.3
観測数	9	5
仮説平均との差異	0	
自由度	9	
t	5.472959	
P(T<=t) 片側	0.000197	
t 境界値 片側	1.833113	
P(T<=t) 両側	0.000394	
t 境界値 両側	2.262157	

表7 L2のt-検定

	工事前	工事後
平均	222.3333	174.4
分散	6169.5	2376.8
観測数	9	5
仮説平均との差異	0	
自由度	12	
t	1.40685	
P(T<=t) 片側	0.09242	
t 境界値 片側	1.782288	
P(T<=t) 両側	0.18484	
t 境界値 両側	2.178813	

表8 L5のt-検定

	工事前	工事後
平均	57.11111	21.6
分散	955.8611	58.8
観測数	9	5
仮説平均との差異	0	
自由度	10	
t	3.269523	
P(T<=t) 片側	0.004219	
t 境界値 片側	1.812461	
P(T<=t) 両側	0.008437	
t 境界値 両側	2.228139	

参考文献

1. 熊本市都市建設局土木部道路整備課, 「地域高規格道路熊本環状道路都市計画道路熊本西環状線」
https://www.city.kumamoto.jp/common/UploadFileDsp.aspx?c_id=5&id=16181&sub_id=1&flid=110025, 2020年11月15日閲覧
2. 合田真基, 木下澄香, 森山聡之, 「熊本県成道寺川におけるホタルの出現個体数変動の可視化」, 地理情報システム学会講演論文集(CD-ROM) 28 ROMBUNNO.P-19 2019年