

## GISを用いた三田市における竹害調査

田中亮馬・新田大夢（兵庫県立宝塚北高等学校GIS科）

### はじめに

放置された竹林などがタケの特徴である急激な成長速度によって周囲の植生や生態などに大きな影響を与えている。実際に今回の研究活動中に三田市内で困っておられる方の話を聞くことができた。よって、現在の三田市の竹林はどのようになっているのか、またどのくらいの勢力なのかを調べようとした。

### 方法

1. 竹林の位置、数を知るために2018年9月中旬に対象地域へ赴き、フィールド調査を行った。踏査ルート、竹林を確認した地点および竹林の写真を記録した（図1）。
2. フィールド調査をもとに地理情報システム（以後GIS）を用いて、調査した竹林の位置を記載した地形図と国土地理院の航空写真をGIS上で位置座標をあわせた。

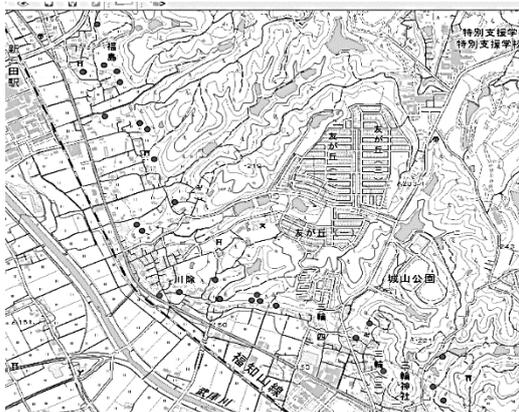


図1 調査した竹林（JR三田駅～新三田駅）

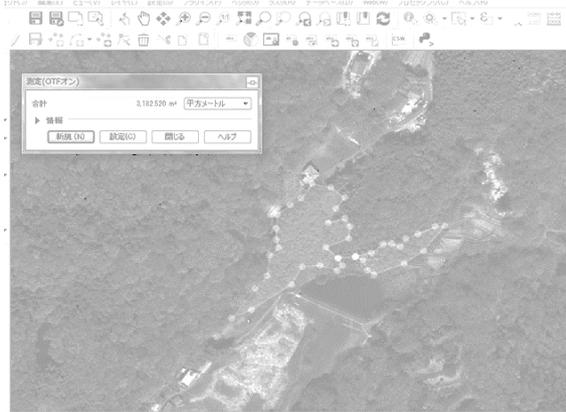


図2 GISを用いて竹林面積を求める

3. 位置座標情報のついた航空写真を用い、2009年～2013年の竹林の面積を求めた（図2）。  
現地調査で作成したルートマップをもとに、航空写真上での見た目と緑の色調で竹林を特定した。
4. 面積推移の因子を探るため竹林の地面の傾斜角度と標高を比較条件とした。  
土地の傾斜角度…傾斜角度を50°まで段階的に色付けし、GISで段彩図（図3）を作成した。  
標高…竹林の標高は地理院地図から読み取った。



図3 JR三田駅～新三田駅付近の土地の傾斜角度を示した段彩図

結果と考察

ポイント地点		面積(m <sup>2</sup> )			変化量					標高	傾斜角度		
番号	緯度	google map	2019	2009	2009→2019		2019→google map		2009→google map				
					変化量(m <sup>2</sup> )	変化割合(倍)	変化量(m <sup>2</sup> )	変化割合(倍)	変化量(m <sup>2</sup> )	変化割合(倍)			
1	34.93545	135.2306	5,699.66	4,268.24	3,182.52	1.05572	1,841,151,039	1,431,42	1,335,365,397	2,517.14	1,730,926,687	180.7	赤
2	34.93403	135.2302	1,619.66	981.09	444.54	436.55	1,920,303,823	739.57	1,332,245,809	1,175.12	3,643,459,654	167.4	紫
3	34.93339	135.2307	3,112.90	2,797.41	2,429.34	358.07	1,147,397	325.48	1,116,768,097	683.55	1,281,322,667	182.7	薄赤
4	34.93477	135.2276	689.734	445.113	20,215	424.90	22,019,946,339	244.62	1,549,705,558	669.52	34,119,910,96	162.9	橙
5	34.93636	135.2262	192.383	178.371	163.473	14.90	1,091,134,316	14.01	1,078,553,371	28.91	1,178,848,776	160.8	薄赤
6	34.93703	135.2269	1,822.08	1,779.59	1,243.15	536.44	1,431,515,797	42.49	1,023,977,464	578.93	1,465,967,663	175.7	赤
7	34.93785	135.2221	1,400.41	1,308.22	981.855	326.37	1,332,939,387	92.19	1,070,470,401	418.56	1,426,294,107	156.8	赤
8	34.93808	135.2213											赤
9	34.93837	135.2211	6,789.67	6,627.37	3,037.35	3,590.02	2,181,955,532	162.30	1,024,490,118	3,752.32	2,235,918,881	166.2	橙
10	34.93812	135.2208											橙
11	34.93816	135.2192	312,617	176,754	15,197.07	248.47	1,163,567,183	-1,454.92	0,176,865,587	-1,206.45	0,205,794,993	160.1	赤
12	34.93907	135.219	6,833.48	6,602.57	6,564.08	38.49	1,005,864,034	230.91	1,034,972,724	269.40	1,041,014,184	170.3	薄赤
13	34.93848	135.2171	1,205.68	1,165.40	1,000.31	165.09	1,165,039,663	40.28	1,034,564,246	205.37	1,205,308,381	154.8	橙
14	34.93835	135.2161	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
15	34.93138	135.2153	4,522.91	4,980.81	4,322.53	658.28	1,152,290,441	-457.90	0,908,066,359	200.38	1,046,356,185	166.9	赤
16	34.93165	135.215	248.152	439.066	300.09	138.98	1,463,114,399	-190.91	0,565,181,544	-51.94	0,826,925,256	154.5	赤
17	34.93272	135.2169	920.625	856.898	943.5	-86.60	0,908,219,77	63.73	1,074,369,412	-22.88	0,975,755,167	173.5	赤
18	34.93473	135.2159	405.734	455.297	373.715	81.58	1,218,300,041	-49.56	0,891,141,387	32.02	1,085,677,589	162.8	薄赤
19	34.93615	135.2155											橙
20	34.93645	135.2151	3,695.34	3,688.28	2,088.09	1,600.19	1,766,339,584	7.06	1,001,914,984	1,607.25	1,769,721,095	160	紫
21	34.93677	135.2133	1,811.75	1,752.14	1,723.97	28.16	1,016,336,683	59.61	1,034,023,024	87.78	1,050,915,631	154.6	赤
22	34.93884	135.2122	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
23	34.93835	135.2141	451.766	398.641	369.578	29.06	1,078,638,339	53.13	1,132,265,269	82.19	1,222,383,967	159	薄赤
24	34.93888	135.2139	393.418	369.875	316.266	53.61	1,169,506,049	23.54	1,063,651,234	77.15	1,243,946,551	160.3	薄赤
25	34.93915	135.2133	1,846.40	1,490.13	1,468.45	21.68	1,014,763,917	356.27	1,230,089,338	377.95	1,257,393,815	158.9	紫
26	34.93885	135.2122	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
27	34.91106	135.213	11,668.61	10,674.72	10,674.72			993.89	1,093,106,526	11,668.61	#DIV/0!		
合計			43,974,366	42,242,043	32,175.83	10066.215	1,312,850,224						

表1 今回(2018年9月)の調査で記録した調査地域の竹林の面積推移、標高、傾斜角度

2009年～2013年の調査地域(JR三田駅～新三田駅)の竹林面積の増加を4年間で1.5倍(航空写真をもとにしたGISによる計算値)を超えたかどうかを基準にして分類した。

ポイント番号1, 3, 5～7, 11～13, 15, 16, 18, 21, 23～25の地点は4年間で1.0倍～1.5倍未満…①

2, 4, 8, 9, 10, 19, 20の地点は4年間で1.5倍以上…②

ポイント番号17番は面積が減少していた。これは航空写真の画質が悪く、色調での竹林判別が難しかったからかもしれない。

タケの根の伸長速度は速いが4年間で竹林面積が1.5倍以上も拡大することがあるのだろうか。そうだとすればその要因は何であろうか。そこで生息域の土地の傾斜に注目した。面積の拡大が1.5倍未満であった①の竹林では土地の傾斜角度が50°付近が多く、1.5倍以上に拡大した②の竹林では土地の傾斜角度が50度よりも小さいものが多かった。このことから竹の根は水平方向への伸長性が強く、鉛直方向への伸長性が弱いのではないかと推測した。竹の特徴のひとつに地表付近に根を張りやすいことがある。土地の傾斜が竹林面積の拡大の大きな要因となっているのではないかと考えられる。また今回の調査で竹林の周囲の森林の有無にかかわらず、竹林の面積はある程度定まった増加率を示していることも分かった。このことより三田市の調査地域ではタケが拡大し続ける危険性があると判断した。

GISを用いて竹林の面積の拡大率が1.5倍以上になると求めたが、本当に1.5倍に拡大しうるか検証してみた。例えばポイント番号13においては2009年での面積が1000.31m<sup>2</sup>であり、竹林の形が正方形に近いのでその正方形の一辺を求めてみた。竹の根の平均年間伸長速度1.92m(参考文献2)からポイント番号13の面積増加を求めた。4年間、順調に伸長したと仮定して計算すると拡大する面積は970m<sup>2</sup>となった。合計すると約2000m<sup>2</sup>となり2倍近く増えることになるので1.5倍以上にあることは可能である。したがってGISを用いた竹林の面積拡大の見積もりは十分に実用的である。

参考文献

<参考文献>

- 1) 鳥居厚志 1998. 空中写真を用いた竹林の分布拡大速度の推定
- 2) 河合洋人他 2008. モウソウチク地下茎の年間伸長量と成長様式の解明
- 3) 河合洋人他 2010. 地上部および地下部の成長からみた竹林拡大の解析
- 4) 大野朋子他 1999. 地形図を用いた都市近郊林における竹林化の解析
- 5) 橋本佳延 2014. タケに関わる生物多様性の問題[1]～[4]