

G I S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G S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。

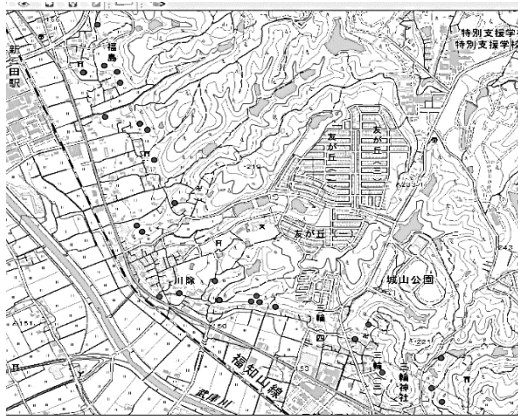


図1 調査した竹林（JR三田駅～新三田駅）

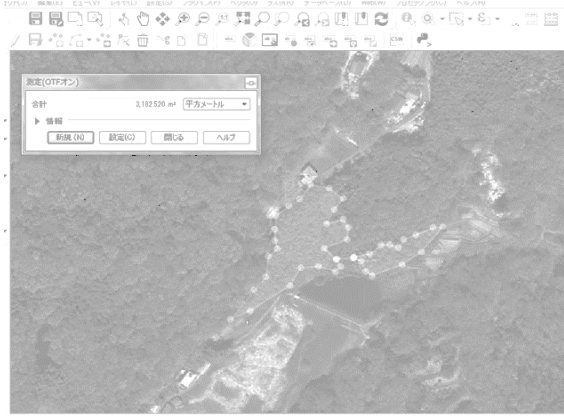


図2 GISを用いて竹林面積を求める

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 | 緯度 | | 面積(m ²) | | | 変化量 | | | | | | 標高 | 傾斜角度 | |
|--------|----------|----------|---------------------|------------|-----------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|-------|------|-------------------|
| | | | 2009 | | | 2009→2013 | | 2013→google map | | 2009→google map | | | | |
| | | | google map | 2019 | 2009 | 変化量(m ²) | 変化割合(倍) | 変化量(m ²) | 変化割合(倍) | 変化量(m ²) | 変化割合(倍) | | | |
| 1 | 34.93545 | 135.2306 | 5,699.66 | 4,268.24 | 3,182.52 | 1,085.72 | 1.841151038 | 1,431.42 | 1.335365397 | 2,517.14 | 1.730926687 | 180.7 | 赤 | |
| 2 | 34.93403 | 135.2302 | 1,619.66 | 981.09 | 444.54 | 436.55 | 1.920308233 | 739.57 | 1.33245809 | 1,175.12 | 3.643459654 | 167.4 | 紫 | |
| 3 | 34.93339 | 135.2307 | 3,112.90 | 2,787.41 | 2,429.34 | 358.07 | 1.1473937 | 325.48 | 1.116768087 | 683.55 | 1.281372667 | 182.7 | 薄赤 | |
| 4 | 34.93477 | 135.2276 | 689.734 | 445.113 | 202.15 | 424.90 | 22.01894633 | 244.62 | 1.549570558 | 669.52 | 34.11991096 | 162 | 橙 | |
| 5 | 34.93636 | 135.2262 | 192.383 | 178.371 | 163.473 | 14.90 | 1.091134316 | 14.01 | 1.078555371 | 28.91 | 1.178848776 | 160.8 | 薄赤 | |
| 6 | 34.93703 | 135.2269 | 1,822.08 | 1,779.59 | 1,243.15 | 536.44 | 1.431515797 | 42.49 | 1.023877464 | 578.93 | 1.465696763 | 175.7 | 赤 | |
| 7 | 34.93785 | 135.2221 | 1,400.41 | 1,308.22 | 981.855 | 326.37 | 1.332393387 | 92.19 | 1.070470401 | 418.56 | 1.426294107 | 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 | 2.181955532 | 162.30 | 1.024490118 | 3,752.32 | 2.235391881 | 166.2 | 赤 | |
| 10 | 34.93812 | 135.2208 | | | | | | | | | | | | 橙 |
| 11 | 34.93816 | 135.2192 | 312.617 | 1767.54 | 1519.07 | 248.47 | 1.163567183 | -1,454.92 | 0.176865587 | -1,206.45 | 0.205794993 | 160.1 | 赤 | |
| 12 | 34.93907 | 135.219 | 6,833.48 | 6,602.57 | 6,564.08 | 38.49 | 1.005864034 | 230.91 | 1.034972724 | 269.40 | 1.04104184 | 170.3 | 薄赤 | |
| 13 | 34.93848 | 135.2171 | 1,205.68 | 1,165.40 | 1,000.31 | 165.09 | 1.165039663 | 40.28 | 1.034564246 | 205.37 | 1.205308381 | 154.8 | 橙 | |
| 14 | 34.93835 | 135.2161 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | | | |
| 15 | 34.93138 | 135.2153 | 4,522.91 | 4,980.81 | 4,322.53 | 658.28 | 1.152290441 | -457.90 | 0.908066359 | 200.38 | 1.046356185 | 166.9 | 赤 | |
| 16 | 34.93165 | 135.215 | 248.152 | 439.066 | 300.09 | 138.98 | 1.463114399 | -190.91 | 0.565181544 | -51.94 | 0.826925256 | 154.5 | 赤 | |
| 17 | 34.93272 | 135.2169 | 920.625 | 856.898 | 943.5 | -86.60 | 0.908211977 | 63.73 | 1.074369412 | -22.88 | 0.975755167 | 173.5 | 赤 | |
| 18 | 34.93473 | 135.2159 | 405.734 | 455.297 | 373.715 | 81.58 | 1.218300041 | -49.56 | 0.891141387 | 32.02 | 1.085677589 | 162.8 | 薄赤 | |
| 19 | 34.93615 | 135.2155 | | | | | | | | | | | | 桃 |
| 20 | 34.93645 | 135.2151 | 3,695.34 | 3,688.28 | 2,088.09 | 1,600.19 | 1.766339584 | 7.06 | 1.001914984 | 1,607.25 | 1.769721095 | 160 | 紫 | |
| 21 | 34.93677 | 135.2133 | 1,811.75 | 1,752.14 | 1,723.97 | 28.16 | 1.016336683 | 59.61 | 1.034023024 | 87.78 | 1.050915531 | 154.6 | 赤 | |
| 22 | 34.93884 | 135.2122 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | | | ←地点28と同じ地点 |
| 23 | 34.93835 | 135.2141 | 451.766 | 398.641 | 369.578 | 29.06 | 1.078638339 | 53.13 | 1.13265269 | 82.19 | 1.222883367 | 159 | 薄赤 | |
| 24 | 34.93888 | 135.2139 | 393.418 | 369.875 | 316.266 | 53.61 | 1.169506049 | 23.54 | 1.063651234 | 77.15 | 1.243946551 | 160.3 | 薄赤 | |
| 25 | 34.93915 | 135.2133 | 1,846.40 | 1,490.13 | 1,468.45 | 21.68 | 1.014763917 | 356.27 | 1.239089338 | 377.95 | 1.257393815 | 158.9 | 紫 | |
| 26 | 34.93885 | 135.2122 | × | × | × | × | × | × | × | × | × | | | |
| 27 | 34.91106 | 135.213 | 11,668.61 | 10,674.72 | 10,674.72 | | | 993.89 | 1.093106526 | 11,668.61 | #DIV/0! | | | ←地点2009の写真の幅が足りない |
| 合計 | | | 43,974.366 | 42,242.043 | 32,175.83 | 10,066.215 | 1.312850224 | | | | | | | |

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1000.31m²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970m²となった。合計すると約2000m²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]