

自然環境の現況把握と経年変化の定量的分析(その2)
~大分市緑の基本計画と自然環境情報 GIS の統合的利用~

正会員 小林祐司* 佐藤誠治**
同 姫野由香*** 永富太一****

緑の基本計画 自然環境情報 GIS ランドサット TM データ
土地被覆 緑地環境

1. はじめに

その1では主に使用するデータの加工・整備について説明を行ってきたが、その2では加工したデータを利用して自然環境の現況の把握と土地被覆の経年変化などが現在の大分市の自然環境の状況把握を行う。

2. 緑の基本計画による系統別の自然環境変化

大分市緑の基本計画から作成した環境保全系統・防災系統・景観系統・総合的な緑地の配置方針図の4つの系統におけるゾーン毎の緑地の経年変化、市街地の経年変化、NDVIの経年変化について考察を行う。

(1) 環境保全系統

表1 緑地・市街地・NDVIの経年変化

ゾーン毎の緑地のピクセル数							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
緑地の保全による貴重な動植物の保全	119347	115792	119096	116950	118091	-1256	-1
緑との共生を図る地区	112821	103518	104027	99831	98765	14056	12
農地の保全	17496	16499	15777	17060	17771	-285	-2

ゾーン毎の市街地のピクセル数							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	増加量	増加率(%)
緑地の保全による貴重な動植物の保全	1229	3481	3744	5975	5329	4100	334
緑との共生を図る地区	28103	40339	46005	55723	55874	27771	99
農地の保全	8987	12551	15778	23773	26960	17973	200

ゾーン毎のNDVIの平均値							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
緑地の保全による貴重な動植物の保全	137.80	154.84	133.97	125.73	131.02	6.79	4.92
緑との共生を図る地区	129.28	144.44	124.94	117.92	120.38	8.90	6.88
農地の保全	126.98	144.76	123.04	114.26	114.80	12.17	9.59

表1より緑地については緑との共生を図る地区ゾーンで減少量、減少率共に最も大きいことが確認された。市街地については増加量では緑との共生を図る地区ゾーン、増加率では緑地の保全による貴重な動植物の保全ゾーンが最も大きい。NDVIについては農地の保全ゾーンで減少量、減少率共に最も大きいことが確認された。

(2) 防災系統

表2 緑地・市街地・NDVIの経年変化

ゾーン毎の緑地のピクセル数							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
緩衝緑地の維持	1747	1007	1245	1493	1298	449	26
保安林の保全	13153	13187	13206	12920	13355	-202	-2
農地の保全	17952	15771	15399	16311	16576	1378	8
地滑り危険地帯における緑化、保全	3166	3064	3229	3109	3206	-40	-1

ゾーン毎の市街地のピクセル数							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	増加量	増加率(%)
緩衝緑地の維持	694	1402	1226	1107	1056	362	52
保安林の保全	47	71	266	149	104	57	121
農地の保全	7813	10768	12922	19834	22585	14752	189
地滑り危険地帯における緑化、保全	2	35	27	87	45	43	2250

ゾーン毎のNDVIの平均値							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
緩衝緑地の維持	115.53	129.70	119.31	115.86	116.81	-1.28	-1.00
保安林の保全	139.40	154.55	131.67	122.81	129.39	10.01	7.00
農地の保全	127.16	145.32	123.81	114.72	115.61	11.56	9.00
地滑り危険地帯における緑化、保全	138.63	157.94	139.73	134.03	136.34	2.29	2.00

表2より緑地については減少量では農地の保全ゾーン、減少率では緩衝緑地の維持ゾーンが最も大きい。市街地については増加量では農地の保全ゾーン、増加率では地滑り危険地帯における緑化、保全ゾーンが最も大きい。NDVIについては減少量、減少率共に農地の保全ゾーンが最も大きいことが確認された。

(3) 景観系統

表3 緑地・市街地・NDVIの経年変化

ゾーン毎の緑地のピクセル数							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
緑の骨格となる山間部の緑の保全	92171	91728	93614	91387	92712	-541	-1
斜面緑地の保全と丘陵地における住宅団地の緑化	127245	118835	119588	114699	113940	13305	10
農地景観の保全	23749	22058	21817	23066	23900	-151	-1

ゾーン毎の市街地のピクセル数							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	増加量	増加率(%)
緑の骨格となる山間部の緑の保全	199	419	911	1103	902	703	353
斜面緑地の保全と丘陵地における住宅団地の緑化	24658	34953	40312	50002	49516	248538	101
農地景観の保全	9367	13320	16715	25482	28412	19045	203

ゾーン毎のNDVIの平均値							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
緑の骨格となる山間部の緑の保全	139.84	156.44	135.12	126.59	132.46	7.38	5.28
斜面緑地の保全と丘陵地における住宅団地の緑化	130.47	146.23	126.54	119.27	122.27	8.20	6.28
農地景観の保全	127.65	145.41	123.96	115.35	116.16	11.49	9.00

表3より緑地については減少量、減少率共に斜面緑地の保全と丘陵地における住宅団地の緑化ゾーンが最も大きい。市街地については増加量では斜面緑地の保全と丘陵地における住宅団地の緑化ゾーン、増加率では緑の骨格となる山間部の緑の保全ゾーンが最も大きい。NDVIについては減少量、減少率共に農地景観の保全ゾーンが最も大きいことが確認された。

(4) 総合的な緑地の配置方針図

表4 緑地・市街地・NDVIの経年変化

ゾーン毎の緑地のピクセル数							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
緑地保全ゾーン	111735	109246	111695	109598	111287	448	0
農地保全ゾーン	12200	10409	10283	11291	11299	901	7
共生ゾーン	76151	68073	69483	66191	65236	10915	14
緑化推進ゾーン(住宅団地)	3969	3088	1563	1879	1541	2428	61
緑化推進ゾーン(既成市街地)	9110	3523	3380	4488	3834	5276	58
緩衝緑地の維持	1993	1374	1780	1804	1754	239	12

ゾーン毎の市街地のピクセル数							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	増加量	増加率(%)
緑地保全ゾーン	737	2125	2797	4802	3737	3000	407
農地保全ゾーン	6947	9453	11341	17629	20367	13420	193
共生ゾーン	10788	19340	22078	29780	29600	18812	174
緑化推進ゾーン(住宅団地)	15097	17143	18892	18755	19288	4191	28
緑化推進ゾーン(既成市街地)	74941	82923	85376	85790	86827	11886	16
緩衝緑地の維持	1381	1855	1894	1728	1583	202	15

ゾーン毎のNDVIの平均値							
ゾーンの名称	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
緑地保全ゾーン	138.24	155.37	134.32	125.91	131.43	6.81	4.92
農地保全ゾーン	126.46	144.36	122.97	113.43	114.21	12.25	9.69
共生ゾーン	130.67	147.32	127.21	119.52	121.94	8.73	6.88
緑化推進ゾーン(住宅団地)	111.49	118.83	102.28	100.44	100.26	11.23	10.07
緑化推進ゾーン(既成市街地)	102.55	109.01	98.89	96.31	95.96	6.59	6.43
緩衝緑地の維持	116.18	129.95	115.42	113.07	115.41	0.77	0.66

表4より緑地については減少量では共生ゾーン、減少率では緑化推進ゾーン（住宅団地）が最も大きい。市街地については増加量では共生ゾーン、増加率では緑地保全ゾーンが最も大きい。NDVI については減少量では農地保全ゾーン、減少率では緑化推進ゾーン（住宅団地）が最も大きいことが確認された。

3. 植生分布図による自然環境変化

自然環境情報 GIS から作成した大分市の植生分布図を利用して植生毎の緑地、市街地、NDVI の経年変化を把握し、今後保全すべき植生の特定などを行う。

表5 植生毎の緑地のピクセル数（経年変化）

植生の種類	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
アラカシ・ジャノヒゲ群集	11942	10435	9911	9582	9883	2059	17.24%
サカキ・コジイ群集	6172	5704	5907	5476	5611	561	9.09%
スダジイ・ヤブコウジ群集	130	104	128	121	126	4	3.08%
コナラ群落	8869	8660	8588	7301	7488	1381	15.57%
シイ・カンナ芽林	39851	37411	37870	37506	37281	2570	6.45%
ササ・タケ群落	1392	856	720	724	750	642	46.12%
ススキ・トダシ群集	4346	2109	2131	1900	1873	2473	56.90%
アカマツ・ヤマツツジ群集	20914	20826	21058	20807	20984	-70	-0.33%
クス群落	262	227	254	228	250	12	4.58%
ミソソバ・ヨシ群落	1821	440	324	326	395	1426	78.31%
ツルヨシ群集	584	159	110	99	79	505	86.47%
塩沼地植生	34	1	3	4	0	34	100.00%
アカマツ植林	15982	15613	15631	13991	13917	2065	12.92%
スギ・ヒノキ・サウラ植林	83852	83022	84000	81768	82919	933	1.11%
常緑広葉樹植林	565	251	335	455	413	152	26.90%
ヤブツバキ植林	95	14	41	75	55	40	42.11%
クヌギ群落	14790	14547	14742	14306	14808	-18	-0.12%
竹林	4970	4955	4858	4811	4971	-1	-0.02%
常緑果樹園	9533	7891	7775	7798	7504	2029	21.28%
桑園	404	388	412	402	405	-1	-0.25%
茶畑	21	10	13	23	20	1	4.76%
畑地雑草群落	2850	3036	2572	2895	3424	-574	-20.14%
牧草地・人口草地	1965	2680	2690	3339	2924	-959	-48.80%
水田雑草群落	17182	13012	14717	14912	13962	3220	18.74%
市街地	9486	4841	5444	6650	6073	3413	35.98%
緑の多い住宅地	1812	1849	1645	2044	1944	-132	-7.28%
工場地帯	1071	315	398	870	772	299	27.92%
造成地・採石場・人為裸地	1868	953	957	1142	1082	786	42.08%
開放水域	4232	2044	1562	1809	1538	2694	63.66%
自然裸地	467	126	301	198	196	271	58.03%
不明箇所	71	28	32	26	22	49	69.01%

表6 植生毎の市街地のピクセル数（経年変化）

植生の種類	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	増加量	増加率(%)
アラカシ・ジャノヒゲ群集	1602	2971	3913	5112	4804	3202	199.88%
サカキ・コジイ群集	37	218	225	538	576	539	1456.76%
スダジイ・ヤブコウジ群集	0	2	0	1	1	1	---
コナラ群落	446	705	892	1742	1995	1549	347.31%
シイ・カンナ芽林	1962	4399	5099	6755	6802	4840	246.69%
ササ・タケ群落	340	638	908	1121	1079	739	217.35%
ススキ・トダシ群集	7234	9366	10055	10545	10999	3765	52.05%
アカマツ・ヤマツツジ群集	22	112	290	272	266	244	1109.09%
クス群落	22	64	51	69	55	33	150.00%
ミソソバ・ヨシ群落	1476	2529	3160	3267	3157	1681	113.89%
ツルヨシ群集	91	369	690	804	826	735	807.69%
塩沼地植生	54	77	60	65	71	17	31.48%
アカマツ植林	1208	1878	2373	3464	3719	2511	207.86%
スギ・ヒノキ・サウラ植林	699	1833	2772	4383	4144	3445	492.85%
常緑広葉樹植林	774	1067	1009	899	921	147	18.99%
ヤブツバキ植林	17	69	154	156	148	131	770.59%
クヌギ群落	98	370	554	537	514	416	424.49%
竹林	200	494	697	878	719	519	259.50%
常緑果樹園	1328	3306	3425	4724	4735	3407	256.55%
桑園	1	9	18	23	10	9	900.00%
茶畑	2	15	10	18	18	16	800.00%
畑地雑草群落	2794	4282	5837	7630	7274	4480	160.34%
牧草地・人口草地	726	1116	1721	1610	1356	630	86.78%
水田雑草群落	15719	18463	21638	29496	33790	18071	114.96%
市街地	52228	60413	60630	63188	62519	10291	19.70%
緑の多い住宅地	4479	5072	5829	5936	6025	1546	34.52%
工場地帯	14951	15842	15722	15053	15419	468	3.13%
造成地・採石場・人為裸地	3857	4600	4715	4309	4764	907	23.52%
開放水域	4916	7142	9915	9791	9531	4615	93.88%
自然裸地	95	403	297	382	370	275	289.47%
不明箇所	3	51	34	42	52	49	1633.33%

* 大分大学工学部福祉環境工学科建築コース 助手・工博
 ** 大分大学工学部福祉環境工学科建築コース 教授・工博
 *** 大分大学工学部福祉環境工学科建築コース 助手・工修
 **** 大分大学大学院工学研究科博士前期課程

表7 植生毎のNDVIの平均値（経年変化）

植生の種類	1985年	1990年	1995年	2000年	2002年	減少量	減少率(%)
アラカシ・ジャノヒゲ群集	130.21	147.44	126.10	118.24	121.06	9.15	7.03%
サカキ・コジイ群集	137.09	155.29	138.17	128.82	133.42	3.67	2.68%
スダジイ・ヤブコウジ群集	139.49	158.75	142.69	139.86	144.65	-5.16	-3.70%
コナラ群落	136.46	151.75	130.97	117.48	123.13	13.33	9.77%
シイ・カンナ芽林	134.47	151.68	131.62	124.53	127.76	6.71	4.99%
ササ・タケ群落	123.69	138.74	116.45	113.06	113.23	10.46	8.46%
ススキ・トダシ群集	114.71	124.54	107.31	103.40	103.43	11.28	9.84%
アカマツ・ヤマツツジ群集	140.36	156.20	137.19	130.77	134.71	5.65	4.02%
クス群落	129.33	147.38	117.90	114.27	118.82	10.51	8.13%
ミソソバ・ヨシ群落	115.88	119.05	104.37	102.71	101.79	14.09	12.16%
ツルヨシ群集	119.11	123.11	103.71	104.90	103.86	15.25	12.80%
塩沼地植生	102.04	99.27	96.40	95.42	89.63	12.41	12.16%
アカマツ植林	134.58	150.67	129.96	120.44	124.27	10.31	7.68%
スギ・ヒノキ・サウラ植林	137.85	154.88	134.87	125.89	132.00	5.86	4.25%
常緑広葉樹植林	105.84	108.84	106.26	104.94	105.19	0.65	0.61%
ヤブツバキ植林	102.68	67.58	82.75	91.34	88.38	14.30	13.93%
クヌギ群落	140.32	156.56	133.03	127.74	130.74	9.58	6.83%
竹林	135.13	152.42	132.12	126.24	129.17	5.96	4.41%
常緑果樹園	129.60	145.42	125.74	118.44	119.60	9.99	7.71%
桑園	136.39	155.19	136.87	134.07	134.91	1.48	1.09%
茶畑	127.34	146.65	134.24	125.90	123.12	4.23	3.32%
畑地雑草群落	126.08	135.78	118.68	111.55	112.56	13.52	10.72%
牧草地・人口草地	130.25	144.93	119.77	117.76	116.58	13.68	10.50%
水田雑草群落	123.42	141.36	118.75	109.50	110.27	13.15	10.65%
市街地	108.23	115.85	103.45	100.10	100.22	8.01	7.40%
緑の多い住宅地	116.20	128.98	111.39	108.21	107.69	8.50	7.32%
工場地帯	94.46	98.47	93.15	91.60	91.67	2.80	2.96%
造成地・採石場・人為裸地	106.76	119.35	104.33	103.35	102.06	4.71	4.41%
開放水域	96.38	90.13	90.58	94.55	93.09	3.29	3.42%
自然裸地	117.50	112.67	112.71	104.63	106.54	10.96	9.33%
不明箇所	117.29	112.19	97.93	99.40	99.84	3.29	2.81%

表5～表7より緑地については減少量では水田雑草群落ゾーン、減少率では塩沼地植生ゾーンが植生の中で最も大きい。市街地については増加量では水田雑草群落ゾーン、増加率ではサカキ・コジイ群集ゾーンが最も大きい。NDVI については減少量ではツルヨシ群集ゾーン、減少率ではヤブツバキ植林ゾーンが最も大きいことがわかった。

4. まとめ

4つの系統と植生分布についての考察をまとめる。

環境保全系統ではすべてのゾーンにおいて市街地が増加しており、環境を保全する観点から早急な緑地保全の指針が必要である。

防災系統では農地の保全ゾーンが最も市街化の影響を受けており、特に河川沿いの農地について保全と維持を強化する必要がある。

景観系統では今後、山間部の住宅開発に伴う景観の悪化と農地景観の市街化による環境悪化に対処する必要がある。

総合的な緑地の配置方針図ではすべてのゾーンで緑地が減少しており、特に市街地の住宅団地では緑地消滅のおそれがあり、街路樹、公園等の整備が必要である。

植生分布図からは市街地近郊での植生の減少が著しく、特に主要河川周辺に自生する水生植物については激減しており、早急な保全、保護対策が必要である。

【謝辞】本研究で使用した自然環境情報 GIS は環境省自然環境局生物多様性センターより提供していただいた。