

安山市의 都市化에 따른 環境變化에 關한 研究

任 良 宰·姜 齊 瑒

(中央大學校 生物學科)

Studies on the Environmental Changes with the Urbanization of Ansan City

Yim, Yang-Jai and Jeyong Kang

(Dept. of Biology, Chung-ang Univ.)

ABSTRACT

Ansan city in the coastal area of the mid-western Korea is known as a newly industrialized city(73.44 km², 127,000 persons), with the increase rate of 27.8% in population and mean density of 1,732 persons/km². According to the census of the city(1986), it consists of cultivated field(36.8%), forest(34.2%), industrial area (7.4%), residential area(4.1%) and others(12.5%).

The forest vegetation in the city is composed of four associations and two subassociations as follows; *Pinus rigida*, *Pinus densiflora*-*Rhododendron mucronulatum*, *Quercus mongolica*-*Rhododendron mucronulatum* and *Robinia pseudo-acacia* association, and *Quercus mongolica*-*Corylus sieboldiana* var. *mandshurica* and *Robinia pseudo-acacia*-*Alnus hirsuta* subassociation.

Various environmental conditions have been changed with the progress of urbanization of the city, since 1977. For example, a heat island phenomenon, which is the air temperature of 2 or 3°C higher in the central area than that of the boundary area, and floral changes caused by air pollutants such as decreasing bryophyte species along increasing SO₂ concentration.

緒 論

1960年代 以來 韓國에서는 急速한 經濟發展과 爆發的인 人口增加로 全國 各地에 工業團地와 新興都市가 形成됨에 따라 都市環境이 크게 變化해 왔다. 安山市는 最近에 計劃된 工業都市로서 急速한 都市形成過程에서 惹起되는 여러 問題들을 안고 있는 代表的인 例라 할 수 있다. 이때문에 同市는 都市形成過程에서 發生하는 諸問題뿐 아니라 서울과는 35 km의 近距離에 있고 過去 中國과의 活潑한 文化交流가 있었던 곳으로서 自然과 人文과의 關係를 檢討하는 데도 좋은 研究對象地가 되고 있다.

本 研究에서는 三年에 걸친 現地調査와 既存의 資料들을 바탕으로 安山市의 都市化 過程과 여기에 關係있는 여러 要因을 分析하여 生態學的인 綜合 評價와 都市의 發展 展望을 豫測하고 그리고 環境의 管理方案을 論議하고자 한다.

材料 및 方法

1985~1987年 사이의 現地調査와 政府刊行物を 포함한 各種文獻에 나타난 資料들을 綜合하여 生態學的 評價를 試圖하였다.

地形 및 氣候分析

1 : 50,000 scale의 地形圖를 利用하여 1 km×1 km 크기의 格子의 高度別 面積을 算出하여 地形을 分析하였다(Fig. 1).

安山市에는 氣象測候所가 없으므로 隣近의 仁川測候所의 氣象資料(中央氣象臺, 1951~1980)를 利用하여 溫量指數(WI)와 寒冷指數(CI), 乾濕指數(K)(Yim and Kira, 1975), 濕潤指數(Im)(Thornthwaite, 1948)를 算出하고, 氣候圖形(Walter, 1973)과 水分收支圖(Thornthwaite, 1948)를 作成하였다.

植生 및 土壤調査

1986年 8月부터 1987年 9월까지 26個의 方形區를 無作為로 設置하고 Braun-Blanquet (1964)의 方法에 따라 各 方形區內에서 層位의 構造와 優占度·群度を 調査하였다. 여기에서 얻은 植生調査表에 의거하여 植物群集을 分類하고 各 植物群集의 分布를 現存植生圖로 나타냈다. 이와 병행하여 DBH가 2 cm 이상의 樹木에 對하여 每木調査를 實施하여 Simpson (1949)의 優占度指數와 Shannon(1963)의 多樣度指數를 算出하였다.

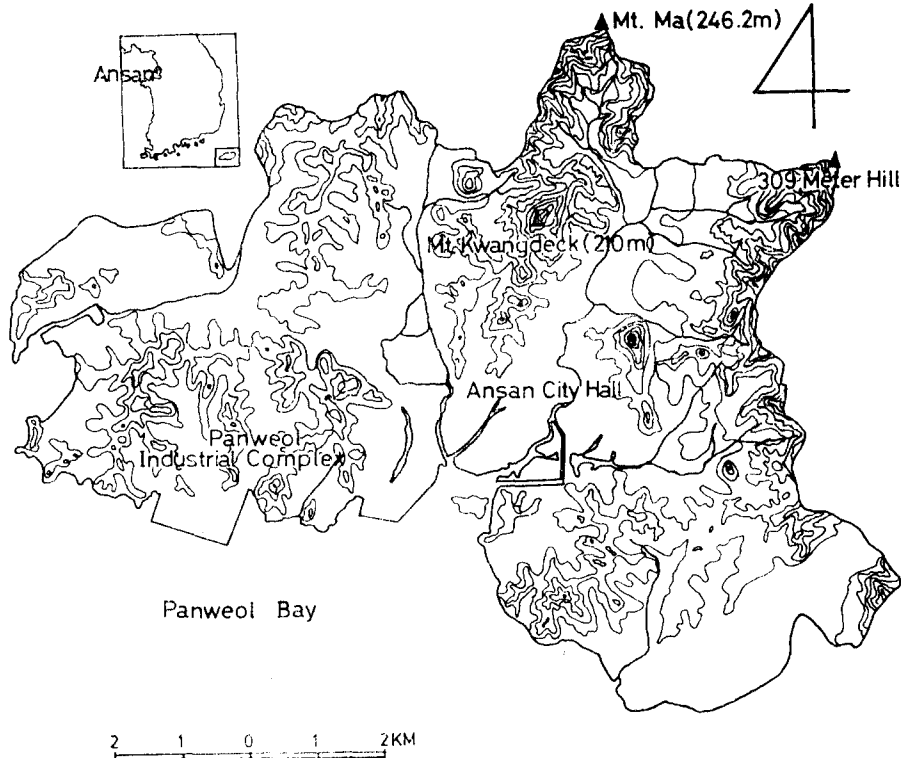


Fig. 1. Topography of Ansan city.

또한, 各 植生調査地點에서 A層의 土壤을 採取하여 含水量, pH, 有機物含量을 測定하였다. 土壤含水量은 試料을 80°C의 dry oven에서 72時間 充分히 乾燥시킨 後에 乾量에 對한 水分消失量을 百分率(%)로 計算하였고, 또 乾土와 蒸溜水를 1:5의 比率로 섞어 진탕시킨 後 electric pH-meter(Horiba, F-7)로 pH를 測定하였다. 有機物含量은 105°C에 乾燥시킨 土壤을 furnace에 넣어 800°C로 2時間 灼熱시켜 土壤乾量에 對한 有機物消失量을 百分率로 算出하였다.

市の 成長過程과 環境變化分析

安山市의 開發計劃에 따른 生活圈과 都市構造의 變化를 把握하였으며, 安山市 統計資料에 의거하여 人口의 變化, 人口增加率, 人口密度, 年齡組成, 性比, 家口數, 人口密度分布 등을 調査하였다. 또한 同市를 500 m×500 m크기의 格子로 區分하여 都市 開發前인 1976年, 開發中인 1987年 現在와 都市完成豫定인 2001年の 土地利用變化를 分析하였다.

또, 安山市의 氣溫分布를 把握하기 위하여 無作爲로 선정된 10個 地點에서 1987年 9月 13日 午後 3時에 氣溫을 測定하였고 거의 같은 時期에 26個 方形區內의 蘚苔類의 種數와 SO₂濃度와의 關係를 檢討하였다. SO₂濃度值는 安山市(1987)에서 引用하였다.

結果 및 考察

安山市의 立地條件

安山市(37°16'~21'N, 126°45'~54'E)는 北으로 麻山(246.2 m), 東으로 309高地를 境界로 하여 半月灣에 面해 있는 新工業都市로서 원래 이 一帶는 農村, 漁村, 耕作地, 林野가 混在해 있는 田園地帶였으나 1977年 半月工團이 建設되고 1986年 安山市로 昇格됨에 따라 首都서울의 重要한 外廓都市로서 1986年 現在, 人口 127,231人, 耕作地 27.19 km²(36.8%), 林野 25.25 km²(34.2%), 工場地帶 5.5 km²(7.5%), 住居地 4.07 km²(5.5%) 등으로 構成된 新興工業都市로 成長하였다.

安山市에는 新吉川(1.10 km), 花井川(2.75 km), 安山川(4.40 km), 九龍川(2.80 km), 半月川(1.70 km)이 緩漫하게 흐르고 있고 約 8 m의 큰 干滿差로 因하여 海岸에는 比較적 넓은 干瀉地가 펼쳐있다.

同市를 1 km×1 km의 格子로 보면 海拔 100 m 以下가 全體의 90%, 그중 25 m 以下의 低地帶가 64.5%를 차지하고 있다(Table 1).

仁川의 年平均 氣溫은 11.3°C, 年間の 氣溫較差는 28°C(8月은 24.8°C, 1月은 -3.2°C), 平均 年降雨量은 1,150.7 mm에 達한다(Fig. 2), 겨울에서 봄까지는 北西季節風의 影響으로 比較적 寒冷하고 여름과 겨울 사이에는 東南季節風의 影響으로 高溫多濕하나 大體로 西北西風이 卓越하며 同緯度의 他地域보다 溫暖하다.

Yim and Kira(1975)에 依하면 WI=100 °C·month線이 半月灣의 烏耳島와 大阜島에 걸쳐있어 安山市의 WI값은 仁川의 96°C·month보다 높다. 最大蒸發散量(PE)은 710.55 mm/yr.로 剩餘水(S)는 440.15 mm/yr.이며 5~6月과 9~10월에 나타나는 水分不足

Table 1. Distribution of mesh area along the altitude in Ansan city

Altitude(m)	No. of meshes (km ²)	Percentage (%)
0~ 25	49	64.5
25~ 50	14	18.4
50~100	10	13.1
100~300	3	4.0
Total	76	100.0

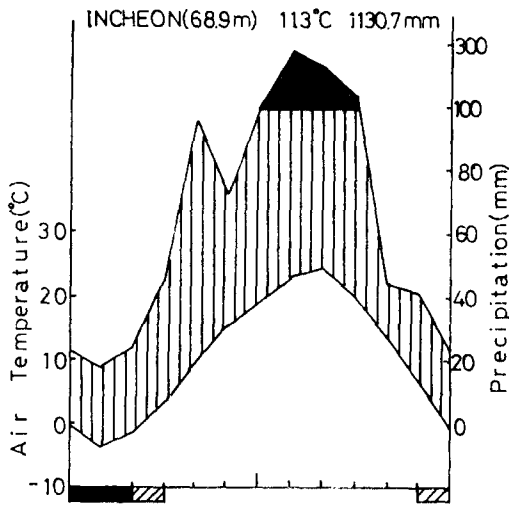


Fig. 2. Climate-diagram of Incheon.

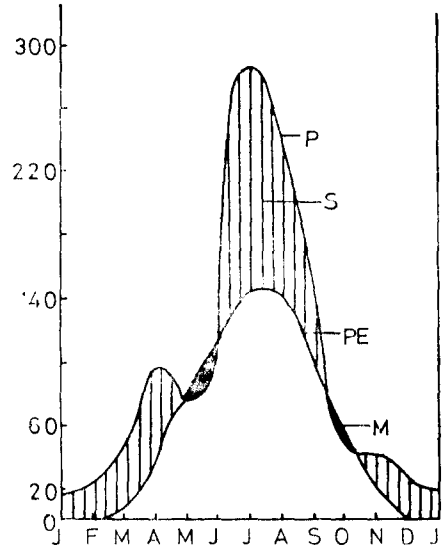


Fig. 3. Water-balance diagram of Incheon. P: precipitation, S: water surplus, PE: potential evapotranspiration, M: soil moisture utilization.

(d)은 植物의 生長에는 거의 影響을 미치지 않을 정도로 적다(Fig. 3). $I_m=61.9$ 로 Thornthwaite의 定義에 따르면 B(Humid zone)의 B3에 속한다.

植生 및 土壤의 分布

安山市는 大體로 平地이며 오래전부터 農漁村이 形成되어 왔던 곳으로 人間의 干涉이 심해 現在, 自然林은 전혀 없고 大部分의 林野는 造林地로 덮여있다.

種組成表에 依하여 植生을 分類하면 리기다소나무群集, 소나무-진달래群集, 신갈나무-진달래群集, 신갈나무-물개암나무亞群集, 아까시나무群集 그리고 아까시나무-물오리나무亞群集으로 區分된다(Table 2).

이 中 리기다소나무群集과 아까시나무群集은 造林으로서 安山市에 널리 散在해 있으며, 소나무-진달래群集은 丘陵과 土壤이 척박한 곳에, 신갈나무-진달래群集은 光德山과 309高地附近에 分布한다(Fig. 4). 아까시나무群集의 平均 높이는 9.6 m, 그 밖의 大部分 植生에서는 4~6m의 幼木이 上層을 이루고 있고, 소나무-진달래群集에서는 척박한 土壤과 海風의 影響으로 上層의 平均樹高가 約 2.5m에 不過했다.

各 群集의 優占度指數(λ)와 多樣度指數(H')를 보면 λ 값은 리기다소나무群集(0.82)과 아까시나무群集(0.73)이, H' 값은 신갈나무-진달래群集(0.40)과 소나무-진달래群集(0.29)이 큰 값을 나타내어 造林地와 二次林과의 差異를 잘 나타내 주고 있다.

한편, 土壤含水量은 造林地인 리기다소나무群集(20.2%)과 아까시나무群集(21.5%)이 二次林인 신갈나무-진달래群集(27.2%), 소나무-진달래群集(16.3%)보다 變化폭이 크고, 土壤有機物含量은 신갈나무-진달래群集(13.5%)에서 比較的 큰 값을 나타냈다. 土壤 pH는 $pH=4.5\sim 5.0$ 의 범위를 나타냈으나 소나무-진달래群集(5.0)과 리기다소나무群集(4.8)에서 比較적 높게 나타났다.

WI의 分布, 地形의 傾斜度 및 斜面의 方向, 水系의 分布, 海風의 影響 등을 考慮하여

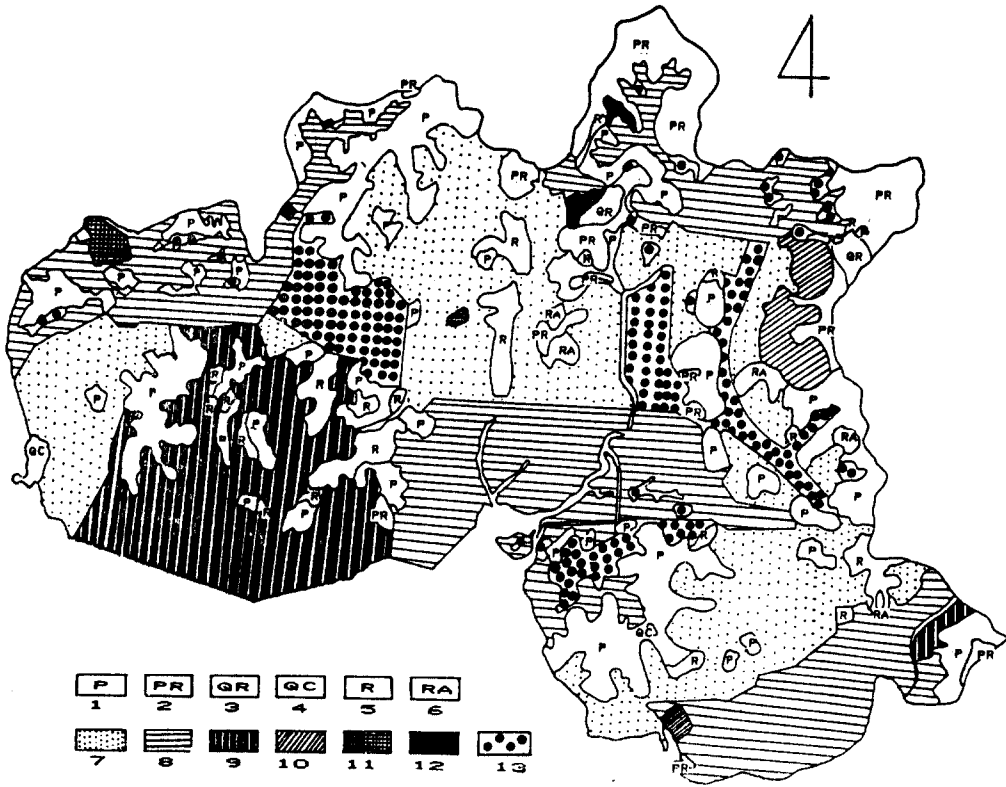


Fig. 4. Actual vegetation of Ansan city.

1: *Pinus rigida* Ass., 2: *Pinus densiflora*-*Rhododendron mucronulatum* Ass., 3: *Quercus mongolica*-*Rhododendron mucronulatum* Ass., 4: *Quercus mongolica*-*Corylus sieboldiana* var. *mandshurica* Subass., 5: *Robinia pseudo-acacia* Ass., 6: *Robinia pseudo-acacia*-*Alnus hirsuta* Subass., 7: Reclaimed area, 8: Cultivated field, 9: Industrial area, 10: Park, 11: Water area, 12: Grave yard, 13: Residential area.

보면, 이 지역은 大部分 冷溫帶中部에 屬하며 烏耳島附近 一帶가 冷溫帶南部의 漸移帶에 屬한다. 좀 더 細分하면 海岸의 갯벌에는 鹽生植物群落, 갈대群落이, 이에 連接한 山地에는 곰솔群落이, 岩石地에는 소나무群落, 그 밖의 地帶에는 신갈나무群落이 分布할 것으로 豫想된다(Fig. 5).

市の 成長過程

安山市의 開發計劃에 따르면, 1985~1986년에 完成된 地域을 포함해서 2001년에는 君子地區, 秀岩地區와 半月地區로 區分되어 都市構造가 現在の 元谷—中央中心에서 君子, 秀岩, 半月의 3核中心으로 變하게 된다(Fig. 6).

安山市의 人口는 1979年 21,162人에서 1986年 127,231人으로 7年 사이에 約 6倍가 增加하였고, 人口增加率은 1986년에 31.9%를 나타내 全國最高를 記錄하였다(Table 3).

이러한 增加趨勢는 自然增加보다는 他地域으로부터의 移住에 基因하고 있다. 國土開發研究院의 調査(1984)에 의하면 安山市 居住者의 45.8%가 서울에서, 25.6%가 仁川과 水原 등의 首都圈의 他都市에서 移住해 왔고, 主로 工團과 關聯된 青年層 人口가 大部分이다.

Table 3. Population growth of Ansan city

Year	Population						Household		
	Total	Male	Female	Density	Inc. rate	Immigration	Emigration	No.	Hp
1979	21,162	10,753	10,406	300.81	9.0	—	—	4,354	4.90
1980	31,551	16,594	14,955	448.48	47.4	—	—	7,173	4.46
1981	41,664	22,178	19,486	592.24	33.6	12,294	5,898	6,382	4.44
1982	51,853	27,614	24,239	714.73	24.4	14,012	8,012	11,400	4.55
1983	61,442	32,315	29,127	846.77	18.5	21,223	10,984	14,072	4.37
1984	80,595	42,423	38,172	1,106.16	31.2	24,608	13,053	17,392	4.63
1985	96,487	50,533	45,954	1,317.95	19.7	31,634	15,436	23,059	4.18
1986	127,231	66,245	60,986	1,732.40	31.9	—	—	31,162	4.08

unit : density; person/km², Inc. rate (Increase rates); %
Hp; persons/household.

年齡組成을 보면 20~40歲의 構成比가 크고 특히 20~40歲의 家口主가 77%로 全國都市 平均 32.7%에 比하면 2倍가 넘는 特徵을 갖고 있다. 男女性比는 1979年 以來 男子가 계속 많았으며, 家口當 人口數는 1979年의 4.9人에서 1986年 4.08人으로 減少하고 있다.

行政區域別 人口密度(1986年)는 元谷洞이 47,860.7人/km²으로 단연 높았으며 中央洞, 君子洞, 仙府洞, 元草洞, 半月洞, 秀岩洞의 順이었다(Fig. 7). 이러한 都心으로의 人口集中에 따라 土地利用의 變化를 招來하고 있다.

500 m×500 m의 格子로 區分하여 土地利用의 變遷을 보면(Table 4), 1976年에 林野가 38.43%, 耕作地가 55.44%, 住宅地가 4.96%이었던 것이 1987年에는 林野가 33.99%, 耕作地가 28.84%, 住宅地 및 工場地帶가 18.16%로 變하였다. 現在의 추세로 보면 2001年에는 林野 29.90%, 耕作地는 20.90%로 減少되고 住宅地와 工場地帶는 約 35%로 될 展望이

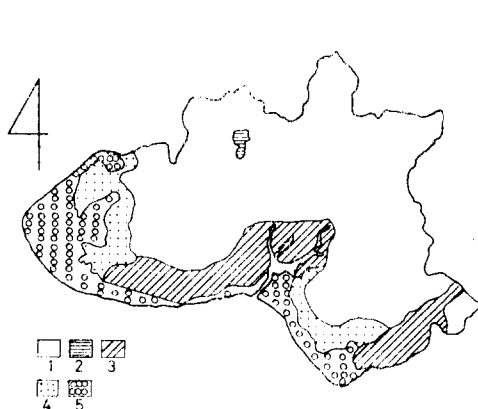


Fig. 5. Potential natural vegetation of Ansan city.

- 1: *Quercus mongolica*
- 2: *Pinus densiflora*
- 3: *Phragmites communis*
- 4: *Pinus thunbergii*
- 5: halophytes

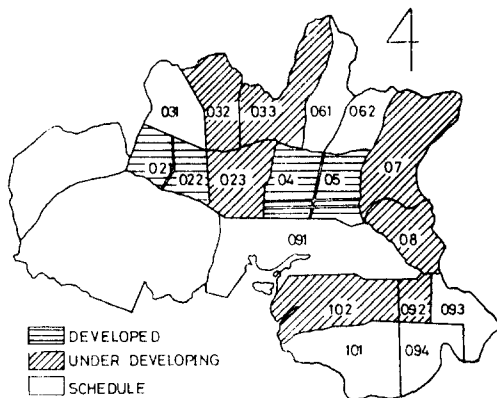


Fig. 6. Developing plan of residential area in Ansan city.

Table 2. Floristic table of Ansan

Association

Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Quadrat number	3	11	14	23	9	25	10	15	21	1	4	19	13	17	26	18	8	7	6	20	12	2	16	24	5	22		
Altitude (m)	25	50	109	80	20	60	38	20	23	43	30	203	108	103	110	108	153	117	98	280	93	37	73	45	60	30		
Slope aspect	WE	E	E	S	S	E	S	S	NW	S	W	W	W	S	W	N	SW	E	N	SW	E	N	W	NE	E	S		
Slope degree	20	25	5	15	5	5	2	5	2	8	8	10	15	5	10	3	30	15	40	15	10	5	3	2	0	5		
Quadrat size (m ²)	25	25	25	100	25	100	25	100	100	100	100	25	100	25	100	100	100	25	100	100	100	100	100	100	100	100		
Height of tree - 1 layer (m)	9		
Coverage of tree- 1 layer (%)	80	65	85	60	85	90	90
Height of tree - 2 layer (m)	2	4	5.5	2.5	5	2.5	4.5	5	3	2	6	2.5	3	3.5	5.5	7	5	3	3.5	6	4	5	6	5	6	5		
Coverage of tree - 2 layer (%)	80	75	70	70	90	70	90	60	10	70	80	80	55	60	60	70	50	30	50	90	60	30	40	20	40	20		
Height of shrub layer (m)	1	0.8	1	1	0.8	1	0.8	1.5	1	1	1	1	1	1.6	1.5	1.5	1	1	1.2	1.5	1.5	1	2.5	1.5	1	1		
Coverage of shrub layer (%)	60	50	80	20	15	60	20	30	20	75	70	40	80	50	40	60	60	65	60	70	40	40	30	30	70	30		
Height of herb layer (m)	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.8	0.4	0.6	0.7	0.5	0.4	0.5	0.5	1	0.6	0.8	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.3	0.5	0.7	0.6	0.5		
Coverage of herb layer (%)	70	50	30	50	10	60	20	80	80	50	90	20	60	30	40	60	40	70	30	60	50	70	50	70	20	30		
<i>Pinus rigida</i>	T2	5.5	5.5	4.4	4.4	4.4	5.5	4.4	2.2		
	S	2.1	1.1	+	+	+	2.1	+		
	H	1.1	4.4		
<i>Pinus densiflora</i>	T1	4.4	4.4		
	T2	.	.	.	1.1	+	1.1	1.1	.	4.4	3.3	2.2	3.3	3.3		
	S	.	.	.	+	+	+	+	1.1	+		
	H	3.3		
<i>Quercus mongolica</i>	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	1.1	3.3	1.1	.	4.4	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	1.1	+	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.
	H		
<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i>	S		
	H		
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	T2		
	S	1.1	2.2	.	1.1	+	.	.	.	2.2	+	2.2	+	1.1	2.2	+	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	.
	H	+	1.1	+	.	+	.	.	.	2.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	T1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus hirsuta</i>	T1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex lanceolata</i>	H	2.2	.	1.1	+	1.1	+	1.1	2.2	.	3.3	+	+	+	+	1.1	1.1	1.2	1.2	+	.	1.1	+	1.1	.			
<i>Juniperus rigida</i>	S	r	r	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus acutissima</i>	T1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus variabilis</i>	S	+	+	1.1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus dentata</i>	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia keiskeana</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	1.1	.	.	.	.	.	.	.	1.1	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	1.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Atractylodes japonica</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum roseum</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus aliena</i>	S	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arundinella hirta</i>	H	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Panicum hydropiper</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Quercus serrata</i>	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Youngia denticulata</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eragrostis ferruginea</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Patrinia scabiosaefolia</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Smilax china</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Spodiopogon cotulifer</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia clethroides</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia barystachys</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Themeda triandra</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Convallaria keiskei</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Artemisia stolonifera</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Albizia julibrissin</i>	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa multiflora</i>	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pueraria thunbergiana</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dioscorea batatas</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Castanea crenata</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus crataegifolius</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phyllanthus ussuriensis</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhus trichocarpa</i>	T2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium niponicum</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Euonymus sachalinensis</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Peucedanum terebinthaceum</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Smilax nipponica</i>	H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i>	H																											

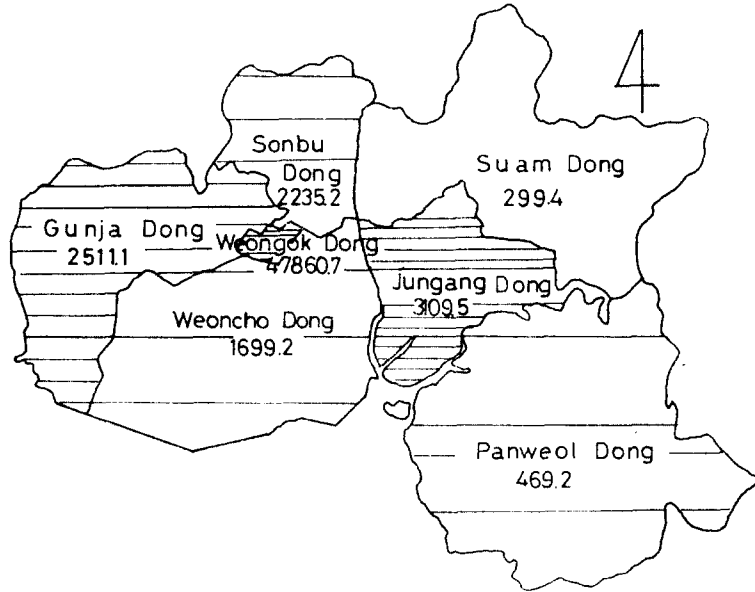


Fig. 7. Population density by Dong in Ansan city.

다. 따라서 25年 사이에 住宅 및 工場地帶는 5%에서 그의 約 7倍인 35%로 增加한다는 計算이 된다.

環境變化

前記한 바와 같이 安山市의 10個 地點에서 測定한 氣溫의 等值線 分布圖를 보면 data不足으로 分明치는 않으나 住居中心(元谷洞)과 工團中心(元草洞)이 31°C로 그 周邊地域보다 2~3°C 높은 것으로 나타났다(Fig. 8). 이 氣溫差는 地表가 不透水表面으로 바뀌어 높은 熱傳導度를 갖게되고, 放射熱의 吸收度가 높아져 생기는 heat island 現象으로 說明할 수

Table 4. Change of land use type through time and its prediction in Ansan city

Item (area)	1976		1987		2001(year)	
	mesh no.	%	mesh no.	%	mesh no.	%
Forest	113	38.43	104	33.99	93	29.90
Cultivated	163	55.44	76	24.84	65	20.90
Dwelling	14	4.96	24	7.85	61	19.62
Industrial	—	—	31	10.31	44	14.15
Salt field	3	1.16	3	0.98	—	—
Park	—	—	5	1.63	39	12.54
Reclamation	—	—	63	20.58	—	—
Commercial	—	—	—	—	4	1.29
Recreation	—	—	—	—	4	1.29
Freight circulation	—	—	—	—	1	0.32
Total	294	100.00	306	100.00	311	100.00

note: 1 mesh area—0.25 km²

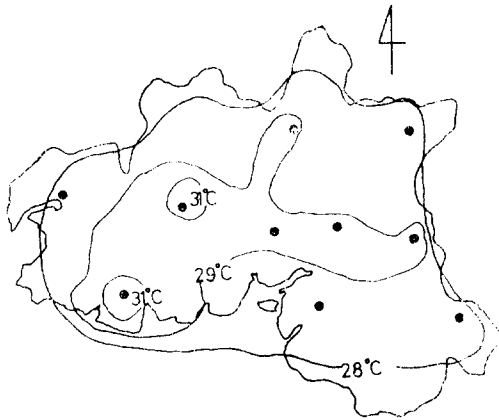


Fig. 8. Distribution of isopleth in air temperature, measured at 15:00, Sept. 13, 1987; sample sites(●).

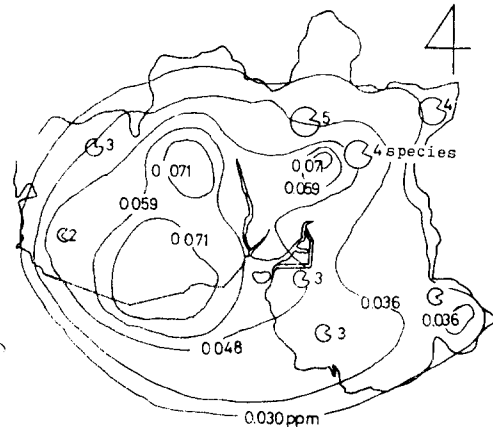


Fig. 9. Relation between number of species in bryophytes and SO₂ concentration in Ansan city.

있다. 서울의 경우, 都心과 周邊部の 氣溫差가 6~7°C(Lee, 1985)인 것을 감안하면 安山市의 氣溫差는 적다고 할 수 있으나 開發이 進行될수록 그 差는 키질 것으로 豫想된다.

또한, 蘚苔類는 大體로 0.048 ppm의 SO₂等值線을 境界로 하여 出現하였으며 光德山에서 가장 많은 5種이 採集되었다. 汚染源인 半月工團, 元谷洞의 位置, 主風向(西北西風)과 낮은 標高의 地形 등을 감안하면, SO₂濃度가 蘚苔類의 分布에 影響을 미치고 있는 것은 分明하다. 特히 汚染源인 中央洞과 가까운 光德山(210 m)과 可使美山(142.8 m)에서 各各 5種,

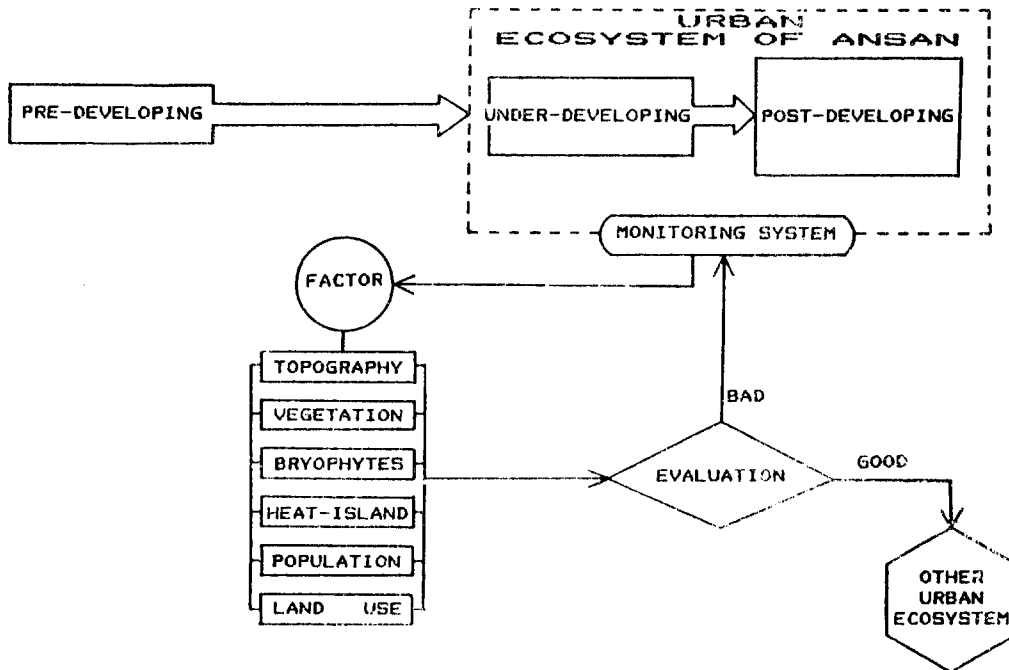


Fig. 10. A model for management of urban ecosystem of Ansan city.

4種이 發見되었는데 이는 이들 山地가 安山市에서는 標高가 높고 比較的 自然이 잘 保存된 곳으로 蘚苔類의 生長條件이 良好하기 때문일 것이다(Fig. 9).

安山市는 半月工團을 根幹으로하여 形成된 新工業都市로서 開發前에는 耕作地와 林野가 全體의 94%를 차지하는 典型的인 田園地域이었으나, 耕作地와 林野의 大部分은 工場地帶와 住居地로 바뀌고 人口가 急增하여 類例를 찾기 어려운 速度로 都市化現象을 나타내고 있어 氣溫의 分布, 土地利用率, 大氣質, 植生分布의 變化 등으로 나타나고 있다. 市의 中心部는 그 周邊部보다 2~3°C 氣溫이 높게 나타났고 大氣中の SO₂濃도가 蘚苔·地衣類의 分布를 制限하는 것으로 나타나고 있다.

이러한 現象은 앞으로 現在의 元谷—中央의 2核 中心에서 君子—秀岩—半月의 3核 中心으로 뒀에 따라 더욱 深化될 것으로 展望된다.

安山市의 變遷은 不可避한 趨勢이며 이에 따라 環境惡化는 加速化할 것이므로 이를 防止하기 위해서는 都市生態系의 主要因子에 對한 持續的인 觀測과 分析, 그리고 汚染源의 統制調整이 可能하도록 다음과 같은 環境汚染監視網을 設置運營하는 것이 바람직하다고 생각된다(Fig. 10).

摘 要

安山市는 地形이 緩漫하고 氣候가 比較적 溫暖한 韓半島 中西部の 海岸에 位置한 新興工業都市로 1986年 現在, 人口는 127,231人, 面積은 73.44 km²(耕作地 36.8%, 林野 34.2%, 工場地帶 7.4%, 住居地 4.1%, 其他 12.5%)에 達하고 있다.

安山市의 34.2%의 林野와 市街地 周邊에 分布하는 森林은 거의 二次林 또는 造林으로서 다음과 같이 4個의 群集과 2個의 亞群集으로 分類된다.

리기다소나무群集(*Pinus rigida* association)

소나무—진달래群集(*Pinus densiflora*—*Rhododendron mucronulatum* association)

신갈나무—진달래群集(*Quercus mongolica*—*Rhododendron mucronulatum* association)

신갈나무—물개암나무亞群集(*Quercus mongolica*—*Corylus sieboldiana* var. *mandshurica* subassociation)

아카시나무群集(*Robinia pseudo-acacia* association)

아카시나무—물오리나무亞群集(*Robinia pseudo-acacia*—*Alnus hirsuta* subassociation)

安山市의 人口는 1980年 以後에 爆發的으로 增加하여 27.8%의 年平均增加率을 나타냈으며, 平均人口密度는 1,732人/km², 特히 都心部(元谷洞)에서는 47,860人/km²을 나타냈다.

이와 같은 急速한 都市化로 都市特有의 各種 現象이 나타나고 있음을 밝힐 수 있었다. 이를테면 計劃的으로 形成된 住居地(元谷洞)와 工團(元草洞)과 같은 市의 中心部가 周邊部보다 平均氣溫이 2~3°C 높고, 높은 SO₂濃도가 蘚苔類의 分布를 制限하고 있음이 밝혀졌다.

引 用 文 獻

安山市. (1986). 安山市 統計年鑑. 安山市, 248 pp.

安山市. (1987). 始華地區 쓰레기埋立施設工事 環境影響評價書. 安山市, 318 pp.

Braun-Blanquet, J. (1964). Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde. Wien, 865 pp.

- 崔斗文. (1980). 韓國動植物圖鑑. 第24卷, 植物篇(蘚苔類). 文教部, 566 pp.
- Küchler, A.W. (1967). *Vegetation mapping*. The Ronald Press Company, New York, 472 pp.
- 中央氣象臺. (1982). 韓國氣候表(1951~1980) 第1卷. 中央氣象臺, 218 pp.
- Lee, H.Y.(1985). The heat island of Seoul.
- Shannon, C.E. and W. Weaver. (1963). *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press, Urbana, 117pp.
- Simpson, E.H. (1949). Measurement of diversity. *Nature*, **163** : 188.
- The Institute of Ecology. (1974). *The urban ecosystem: A holistic approach*. Dowden, Hutchinson & Ross, Inc. 217 pp.
- Thorntnewaite, C.W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. *Geology Rev.*, **38** : 55~94.
- Walter, H.(1973). *Vegetation of the earth in relation to climate and the eco-physiological condition*. Springer-Verlag, New York, Heidelberg, Berlin, 237 pp.
- Yim, Y.-J. and T. Kira. (1975). Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula, I. Distribution of some indice of thermal climate. *Jap. J. Ecol.*, **25** : 77~88.
- Yim, Y.-J. and T. Kira. (1976). Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula, II. Distribution of climate-humidity/aridity. *Jap. J. Ecol.*, **26** : 157~164.
- Yim, Y.-J. (1977). Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula, III. Distribution of tree species along thermal gradient. *Jap. J. Ecol.*, **27** : 177~189.
- Whittaker, R.H. (1965). Dominance and diversity in land plant communities. *Science*, **147** : 250~260.

(1988年 9月 23日 接受)