

## <地域汚染>

# 着生地衣蘚苔植生による 福岡県内都市地域の環境汚染指標\*

## (2)福岡地区における大気清浄度指数

小村 精\*\*・村田 敦子\*\*

### 1. はじめに

前報<sup>1)</sup>で福岡県内の重工業都市である北九州および大牟田地区における大気環境の、着生地衣蘚苔植生(着生植生)に基づく大気清浄度指数(IAP)<sup>2)</sup>による評価結果について発表した。本報では県内最大の商業都市である福岡市を中心とする福岡地区における同様な評価結果ならびにIAPと大気汚染度および都市化の指標としての土地利用度との対応について検討した結果について発表する。

### 2. 調査地の概況

福岡市街地を中心とし、半径13~14 km内の海拔100 m以下の地域を調査対象地区とした。市街地北側は博多湾に臨み、商業都市として県内では最も都市化の進んだ地域で、現在も周辺部の都市化が急速に進行しつつある。しかし、前報で対象とした大牟田および北九州地区のような大規模工場群はなく、この地区の大気環境は、後で述べるように、硫酸化物濃度についてみると、前2地区に比べて明らかに良好な状態にある。

### 3. 調査および評価

着生植生の野外調査は、前報の場合と同じ基準で調査地点および調査対象植生を選び、同じ方法により昭和53~54年に実施した。調査地点数は143、方形区数は178で、調査対象となった樹種は25種に及んだが、クスノキが38%、イチヨウが11%、さらに、ムクノキ、クロガネモチ、エノキを合すると全体の71%を占めた。着生植生による大気環境の評価も前報と同じ方法により、LeBlanc・De SlooverのIAPを一部改変して用い、結果は5クラス(5:15<IAP, 4:10<IAP≤15, 3:5<IAP≤10,

2:1<IAP≤5, 1:IAP≤1)に区分して図示した。

IAPと大気汚染度との対応について検討するための大気汚染度の指標としては、前報同様、硫酸化物濃度(二酸化鉛法)の昭和47~54年の平均値を用い、値は福岡市衛生局公害部資料<sup>3)</sup>から求めた。

また、都市化は、埜田<sup>4)</sup>も指摘しているように、“大気汚染ばかりでなくあらゆる環境要素を好ましくない方向に変化させるため、ほとんどの環境要素が都市の中心部で最悪、周縁部に向うにつれて改善される”と考えられるので、都市化と着生植生の発達程度との対応についても検討を行った。都市化の指標としては、都市化に伴って土地利用形態が変化する点に着目し、かつ、資料の入手し易さも考慮して、土地利用度指数(L<sub>9</sub>)と呼ぶ指数を新たに考案し使用した。なお、IAPとの対応、地区間の差異などの検討は、この指数により地区を4段階の土地利用度クラス(I:L<sub>9</sub>=25以下, II:L<sub>9</sub>=26~45, III:L<sub>9</sub>=46~65, IV:L<sub>9</sub>=66~85)域に区分して行った。L<sub>9</sub>は次の方法で求めた。まず、調査地区の国土地理院昭和51、52年発行の1/25,000土地利用図を500 m×500 mのメッシュに区分。各メッシュごとに、下記の土地利用区別に面積比率を測定(日林協式占格子板を使用)。各土地利用区分に対して下記の1~10の評点を与え、各メッシュごとに次式によりL<sub>i</sub>を求めた。

$$L_i = \frac{\sum_{j=1}^n (P \times S) - 1}{9} \times 100$$

ただし、Pは評点、Sは各土地利用区分の占める面積比率、nは出現した土地利用区分の数。各メッシュごとに隣接する周囲8メッシュを加えた9メッシュのL<sub>i</sub>の算術平均をそのメッシュのL<sub>9</sub>とした。したがって、L<sub>9</sub>は周囲8メッシュを含めた9メッシュ全域が工業地区の場

\* The Epiphytic Lichen and Bryophyte Vegetation as a Bioindicator of Environmental Pollution in Urban Areas of Fukuoka Prefecture. 2. Indices of Atmospheric Purity in Fukuoka Area

\*\* Makoto OMURA, Atsuko MURATA (福岡県衛生公害センター) Fukuoka Environmental Research Center

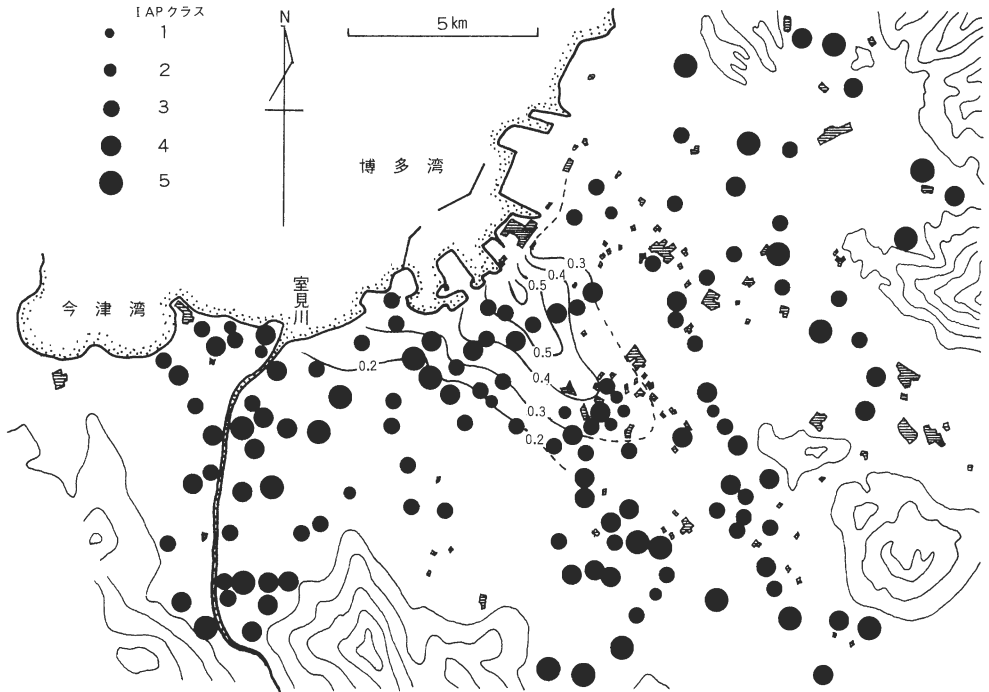


図1 福岡地区のIAPによる大気環境評価図 硫黄酸化濃度の等値線は昭和47和~53年の平均値 (mg SO<sub>3</sub>/日/100cm<sup>2</sup> PbO<sub>2</sub>) によった。線影部：工場，打点部：水域，等高線は100m間隔。

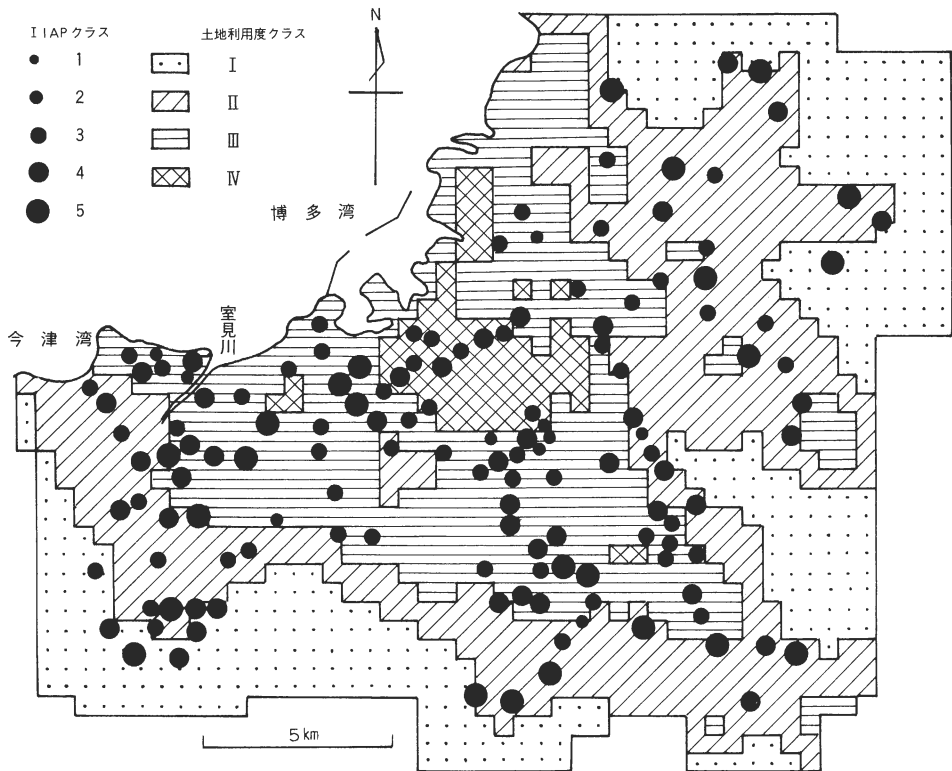


図2 福岡地区のIAPと土地利用度クラス区分図

合最大値100, 全域が樹林, 竹林の場合最小値0となる。

土地利用区分	評点
樹林, 竹林	1
公園緑地, 果樹その他樹木畑	2
草地, 田, 畑	3
淡水域	4
空地, 裸地, 改変中の区域	5
一般住宅・文教・厚生地区・運動競技施設	6
業務・公共業務地区, 建物密集地	7
運輸流通・供給処理・防衛施設	8
中高層住宅・商業地区	9
工業地区	10

#### 4. 結果および考察

##### 4.1 IAP と大気汚染度との対応

各調査地点の IAP による評価結果を硫黄酸化物濃度

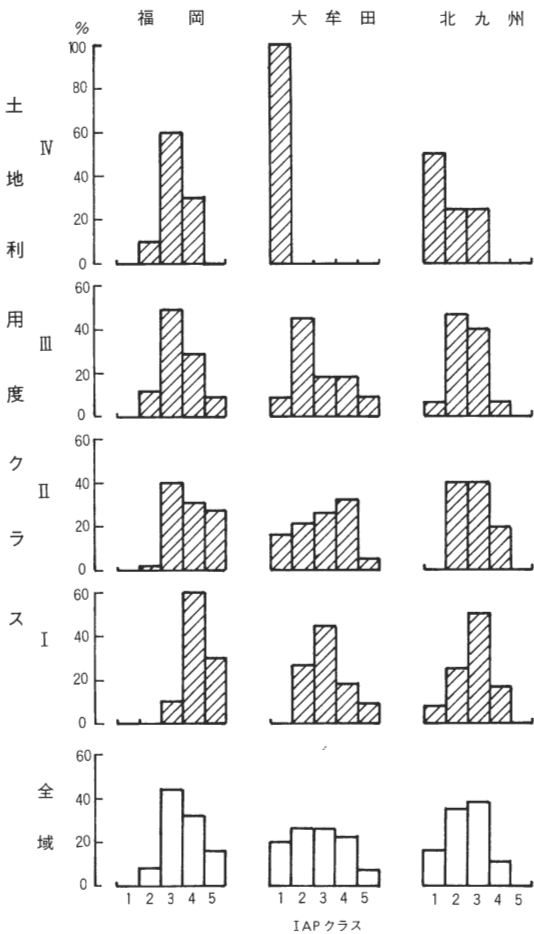


図3 福岡, 大牟田および北九州地区の, 全域および土地利用度クラス別にみた IAP クラス別地点数頻度分布

の等値線とともに図1に示す。図1にみられるように, 大気汚染度が比較的高い中心都市街地でも IAP がかなり高い地点が存在し, 着生植生の発達が最も貧弱な IAP クラス1と評価された地点はみられなかった。調査地区内の硫黄酸化物濃度の測定地点は15地点で, 主として, 中心部付近に設定されていて, 測定地点網内の調査地点は全調査地点143中わずかに26地点であるため, 地区全域にわたる大気汚染度の地域差と IAP との対応については具体的検討はできなかった。また, 測定点網内の26地点の IAP と, 硫黄酸化物濃度の推定値との相関係数は-0.38で有意な値を示さず, 少なくとも, 地区の中心部における IAP と硫黄酸化物濃度との対応は良くなかった。

##### 4.2 IAP と都市化の一指標としての土地利用度との対応

各調査地点の IAP による評価結果と地区の土地利用度クラス域区分結果を図2に, また, 土地利用度クラス域別にみた IAP クラス別地点数頻度分布を, 大牟田および北九州地区の場合とともに図3に示す。

図3にみられるように, 3地区それぞれで, 都市化に伴い土地利用度指数が高くなるにつれて, 着生植生が良く発達し高い IAP クラスを示す地点頻度の減少と, 発達が良くない低い IAP クラスを示す地点数頻度の増加が明らかに認められ, それぞれの地区内で土地利用度と IAP はかなり良く対応した。ちなみに, LeBlanc<sup>5)</sup>はカナダのモントリオール地区において, IAP と土地利用強度指数との間で高い有意な重相関係数を得ているが, 福岡, 大牟田および北九州地区それぞれの, 調査地点の IAP と地点の所在するメッシュの L<sub>9</sub> との相関係数はそれぞれ-0.42, -0.46および-0.48で, いずれもあまり高くはないが P<0.01 で有意な値を示した。

なお, 図1および2の個々の調査地点の IAP をみると, 隣接地点間でもかなり大きな差異がある点が目立つが, この程度の結果のばらつきは, 野外植生を生物指標とし, 直接的な人為影響を特に受け易い都市地域で, しかも, 樹幹下部の着生植生を対象とし, 樹種も特定しにくい条件下で得られた結果としては, むしろ当然であると考えられる。さらに, IAP と大気汚染度および土地利用度との対応を悪くしている原因の一つは, ある程度以上の汚染地においてかえって繁栄する傾向を示すヒナノハイゴケ, ヒメシワゴケ, コゴメゴケ, ローソクゴケなどの種が存在することである。このことは IAP による評価について再検討すべき点の一つであるが, 詳しくは別報に譲る。東京における埤田の報告<sup>6)</sup>にみられる“樹皮上に空中のほこりが蓄積される場合クチベニヒメゴケ(ヒナノハイゴケ)群落やコゴメゴケ群落が発達する”

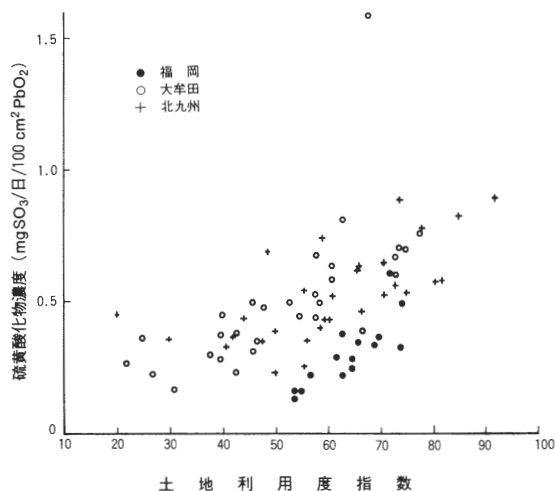


図4 福岡、大牟田および北九州地区の硫黄酸化物濃度測定地点の土地利用度指数と硫黄酸化物濃度

との結果も、このような種の存在を示唆するものであろう。

#### 4・3 福岡地区と大牟田地区および北九州地区との比較

前に述べたように、福岡地区の大気環境は大牟田および北九州地区に比べ明らかに良好であるが、具体的に3地区における大気汚染度と土地利用度との関係の差異をみるために、硫黄酸化物濃度測定地点における土地利用度指数と硫黄酸化物濃度を図4に示す。この図から明らかのように、福岡地区の大気汚染度は、測定地点は土地利用度が高い地域に集中しているが、土地利用度指数が類似した地域について他の2地区と比較すると、明らかに低い。

一方、着生植生の発達状況を見ると、図3に示したように、福岡地区では大牟田および北九州地区に比べ、地区全体についてみても、土地利用度クラス域別にみても、明らかに、高いIAPクラスの地点数頻度が高く、低いIAPクラスの地点数頻度が低く、また、福岡地区の中心部の土地利用度クラスⅣの地域でも、北九州および大牟田地区の土地利用度クラスそれぞれⅠおよびⅡの地域よりも着生植生の発達が良い。このような差異は福岡地区と他の2地区間の大気汚染度の差異を反映している可能性が大きいと考えられた。なお、今回用いた土地利用度指数は都市化の一側面からの評価に過ぎず、土地利用区分に対して与えた評点などにも問題があるが、IAPによる評価結果について、地区相互間の差異を検討する場合、土地利用度クラス域別に比較することは、かなり有効な手法であると考えられる。

## 5. まとめ

(1) 福岡県内の主要商業都市である福岡市を中心とする福岡地区の大気環境を着生植生に基づくIAPにより評価し、結果を図示した。

(2) 福岡地区全調査地域にわたる大気汚染度の地域差とIAPとの対応については具体的に検討できなかったが、少なくとも、この地区の中心部における両者の対応は良くなかった。

(3) 都市化の指標としての土地利用度とIAPとは、福岡、大牟田および北九州の各地で、かなり良く対応した。

(4) 福岡地区は大牟田および北九州地区に比べ、全体的にみても、土地利用度クラス域別にみても、着生植生の発達が明らかに良好で、この差異は地区間の大気汚染度の差異を反映している可能性が大きいと考えられた。

## 謝 辞

前報に記した方々に対し、前報同様深謝する。

## 一引用文献一

- 1) 小村精, 村田敦子: 着生地衣蘚苔植生による福岡県内都市地域の環境汚染指標, 1. 北九州及び大牟田地区における大気清浄度指数. 全国公害研会誌, Vol. 8, No. 2, pp. 87-90, 1983.
- 2) LeBlanc, F & De Sloover: Relation between industrialization and the distribution and growth of epiphytic lichens and mosses in Montreal. Can. J. Bot., Vol. 48, No. 7, pp. 1485-1496, 1970.
- 3) 福岡市衛生局公害部: 公害の現状と対策, 昭和47-54年度, 1973-1979.
- 4) 埜田宏: 大気汚染の指標植物—とくにコケについて—, 遺伝, Vol. 30, No. 7, pp. 26-30, 1976.
- 5) LeBlanc, F.: Possibilities and methods for mapping air pollution on the basis of lichen sensitivity. Mitteilungen der forstlichen Bundes-Versuchsanstalt Wien, Vol. 29, pp. 103-126, 1971.
- 6) Taoda, H.: Bryophytes in urban ecosystem. Tokyo Project. Interdisciplinary studies of Urban Ecosystems in the Metropolis of Tokyo. Edited by M. Numata, pp. 99-117, 1979.