

東海地方における2・3河川の汚濁状態

(N・Pを中心として)

八木明彦・辻 玲子・広 正義

The present status of the pollution of several rivers in Tokai district: Eutrophication

A. YAGI, R. TSUZI and M. HIRO

緒 言

河川の汚濁の段階を示す一つとして、生活環境基準項目が決められている。すなわち、DO、PH、BOD、SS、大腸菌群の5項目についてAA～E段階にランクづけされている。この方法によると、それぞれの汚濁状態がSSで示される濁りによるものか、BOD、DOで示される有機的汚濁によるものかが、かなりよくわかる。そこで、東海地方の主要河川である長良川、庄内川、揖斐川の3河川についてその特徴を把握するため、これらの環境基準に基づき汚濁図を作製した。

また、最近問題にされてきた富栄養化の実態をとらえる一つの指標として、窒素、リンの分

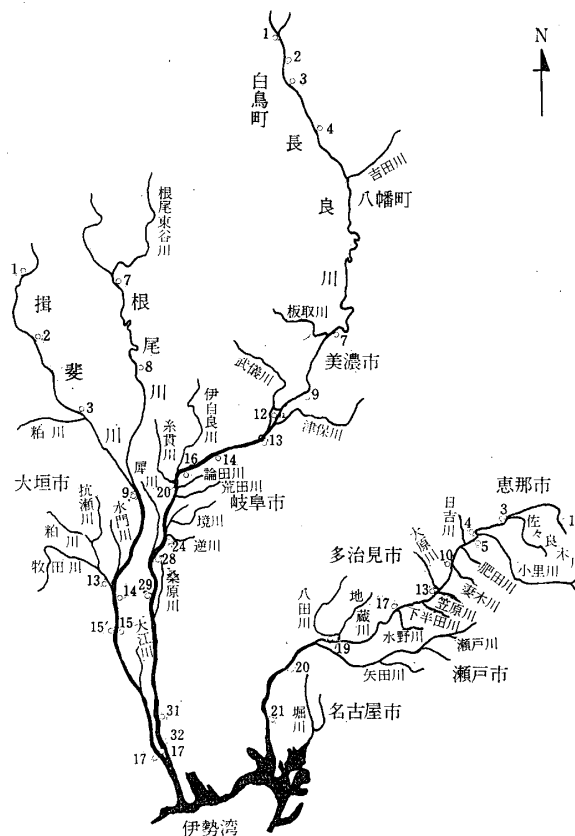


図1 調査地点略図

布状態を前記の3河川について、上流から下流までを対象として調査を行ない、それらの測定値をプロットし、その変動を調べたので報告する。

調 査 方 法

長良川、庄内川、揖斐川の各水系の生物とその生態に関する一連の調査を行なうにあたり、その環境要因の一つである水質の化学分析を実施したものである。調査時期は下記の通りであるが、長良川における3月の調査は補足的に行なったもので、N・Pに関してのみ考察を加えた。

長良川（1972年8月、12月・1973年3月、5月、9月）

庄内川（1973年7月、12月・1974年4月、10月）

揖斐川（1974年4月、8月、10月、12月）

調査地点は図1に示した通りであるが、この報文中では主として各河川の本流について述べることにする。分析方法については、DOは現地において測定を行ない、その他の項目は1ℓのポリビンに採水し、その後実験室に持ち帰って行なった。その方法は次の通りである。

SS：あらかじめ恒量を求めた Wattman 社のガラスファイバーフィルター GF/C47mm で濾過し、その沈殿物の量を測定。

BOD：JIS工場排水試験法（1971年）に準じ測定。

NH₄-N：スルファニルアミド、N-1-ナフチルエチレンジアミン法により比色測定。

NO₃-N：カドミウム-銅カラムによる還元法で測定。

S. Org. P（溶存有機態リン）：過硫酸カリウムによる酸化分解法で溶存有機リンを分解した後、PO₄-Pとして測定し、PO₄-Pを差し引いた値より算出した。

PO₄-P：Murphy & Riley（1962年）の方法で測定

結果および考察

(1) 3河川の汚濁図

i) 長良川の場合（図2）

BODによる汚濁が著しいのが特徴である。特に中流部において流入する支流の影響を受け、その流入地点では水質の悪化が目立っている。しかし、下流ではやや回復が認められる。また有機的汚濁の指標としてBOD、DOがあげられるが、季節的には5月と10月にBODが高く、DOが低い値を示しているように思われる。さらに濁りの指標となるSSは8月、12月に汚濁が目立っている。

ii) 庄内川の場合（図3）

BOD、SSによる汚濁が著しいことが認められる。特にSSは、小里川が流入す

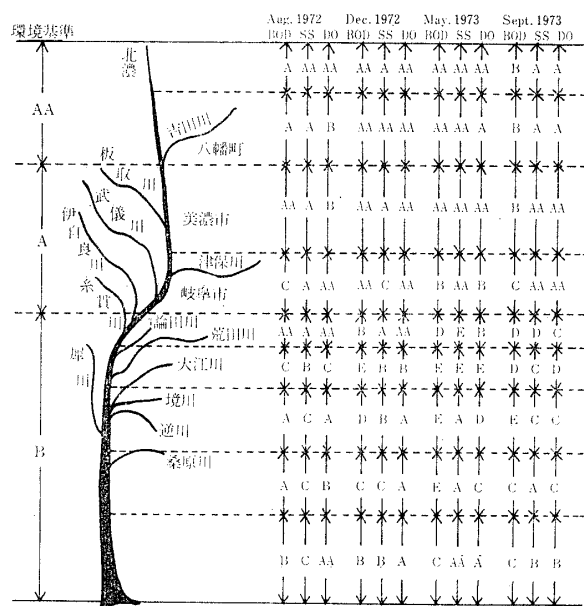


図2 生活環境基準に係る汚濁図（長良川）

る地点から下流部で著しく値が高い。この様に庄内川の汚濁の主な原因は浮遊物質によるものであることがよくわかる。また下流部においては、BODの値が高く、夏の水量が少なくなった時や、水が停滞している地点において特にその傾向が強く認められる。一方これと平衡してDOも同様な傾向を示している。すなわち、上流では流速が速く、水深が浅いためDOの値は高いが、下流ではその値が低下し、特に底層では無酸素状態が認められ、底質はいわゆるヘドロ状を呈する。

iii) 揖斐川の場合(図4)

DOに関しては、中流部では冬季を除いて値は低く、またBODもいずれの季節においても高くなっていることが認められ、有機的汚濁が目立っている。これは杭瀬川、水門川、相川、牧田川等の各支流の汚濁が著しいためその流入による影響と思われる。SSについては、木曽三川の中でも特にその値が高く、汚濁の主要な要因の一つとしてあげられる。

今回の結果から判断して、揖斐川はSSによる汚濁と同様、有機物による汚濁も重要な要因と考えられる。

(2) 3河川のN・Pの分布

i) Nの調査地点別分布(図5-1~3)

3河川のNの地点別分布状態を示すと図5のようになる。(横軸の番号は調査地点を示し、河川の上流から下流について番号順に示した。)

長良川では、st. 13(藍川橋)およびst. 20(穂積大橋)より下流において $\text{NH}_4\text{-N}$ が多く存在していることが認められる。また12月におけるst. 29(南濃大橋)の場合 $\text{NO}_2\text{-N}$ がかなり多量に測定された。

庄内川では、いずれの型の窒素もかなり多く認められ、前述の長良川のほぼ2倍近い値を示している。中でも $\text{NH}_4\text{-N}$ の量が全体の比率においても、測定値において

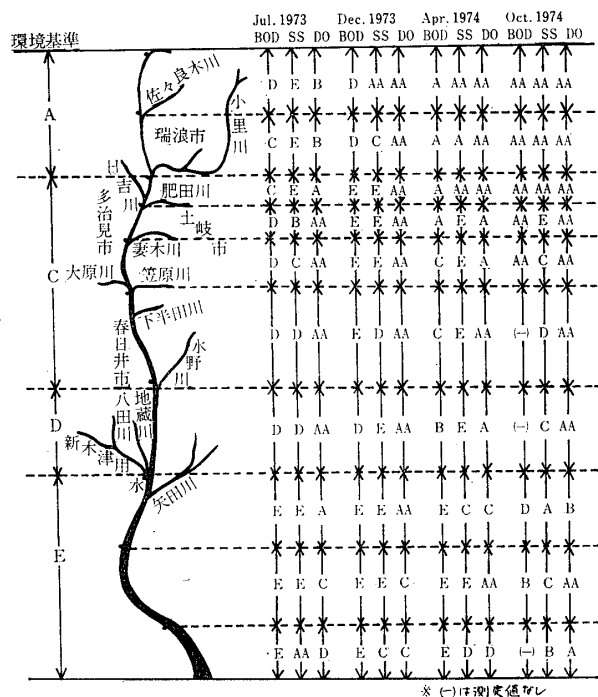


図3 生活環境基準に係る汚濁図(庄内川)

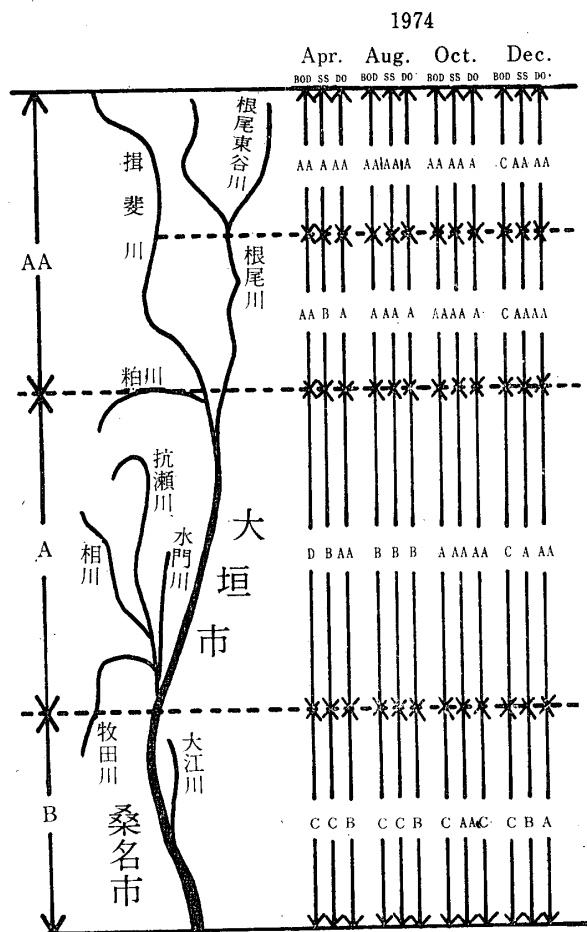


図4 生活環境基準に係る汚濁図(揖斐川)

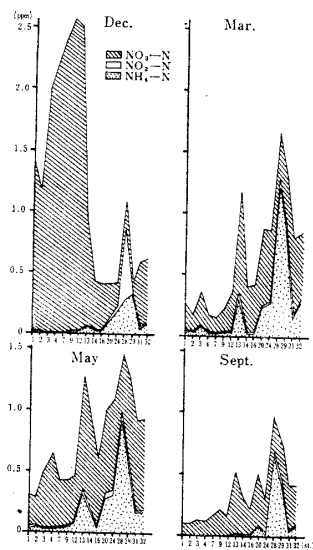


図5-1 Nの分布 (長良川)

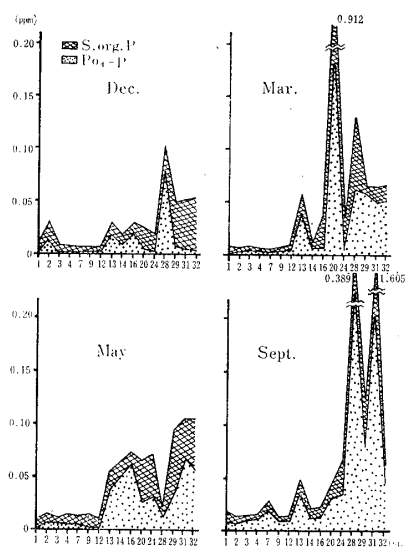


図6-1 Pの分布 (長良川)

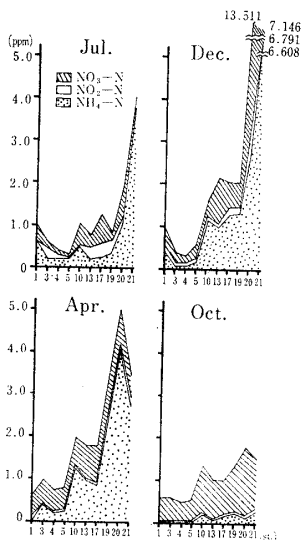


図5-2 Nの分布 (庄内川)

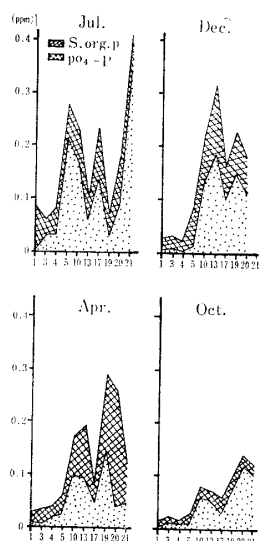


図6-2 Pの分布 (庄内川)

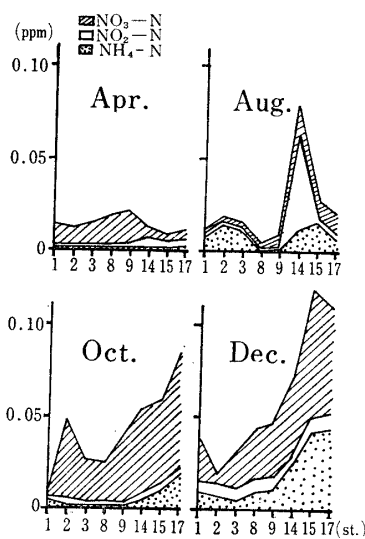


図5-3 Nの分布 (揖斐川)

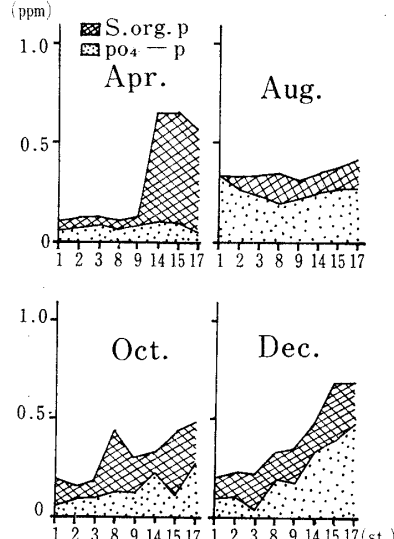


図6-3 Pの分布 (揖斐川)

も高いことが認められた。

揖斐川では、st. 9(鷺田)より下流において $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ の増加が明らかに認められた。

以上のように3河川ともにBOD等の変化とほぼ平衡した傾向を認めることができた。

ii) Pの調査地点別分布状態(図6-1~3)

長良川に関しては、上流部でS.org.P(溶存有機態リン)の占める割合が多く、中下流部ではむしろ逆に $\text{PO}_4\text{-P}$ の割合が高くなっていることが認められた。

このことは、庄内川・揖斐川においても同様な傾向が認められる。

庄内川の場合、窒素と同様リンの量は長良川の約2倍存在していることが認められた。

長良川の3地点(st. 20 穂積大橋、st. 28 間島、st. 31 油島)の場合は、3河川中特に高い値が測定された。

iii) N・Pの調査地点別分布(図7-1~3)

無機態溶存窒素の量と $\text{PO}_4\text{-P}$ の割合を1:10の比率に取り、その存在比を各河川について検討し、それを調査地点上に示したのが図7である。

図7-aは長良川における5月と9月の分布を示したものである。5月の中下流においてほぼN:Pが10:1になっている例であり、9月はリンが窒素に比べ高い比率を示している例である。

また図7-bは庄内川における分布を示したものである。7月はほぼN:Pが10:1に示されているが、12月の結果は窒素が非常に高い比率を示していることが認められる。また窒素、リンの存在量も多くなっているのがよくわかる。

さらに揖斐川について4月、8月、10月、12月の測定値を示したものが

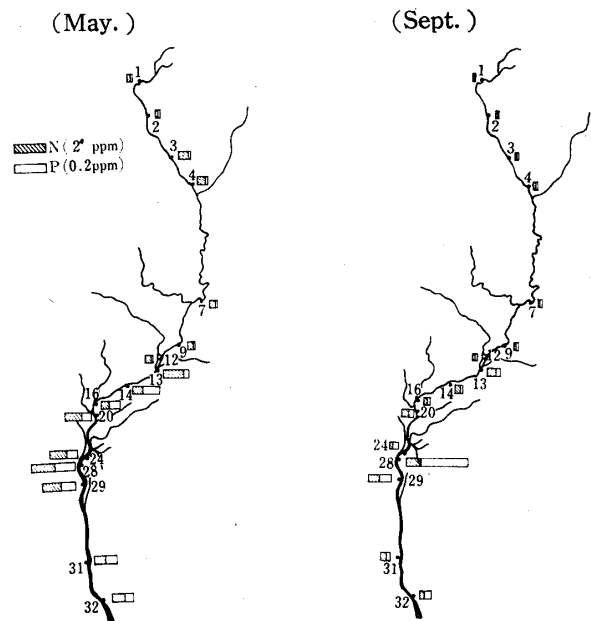


図7-1 長良川におけるN・Pの分布

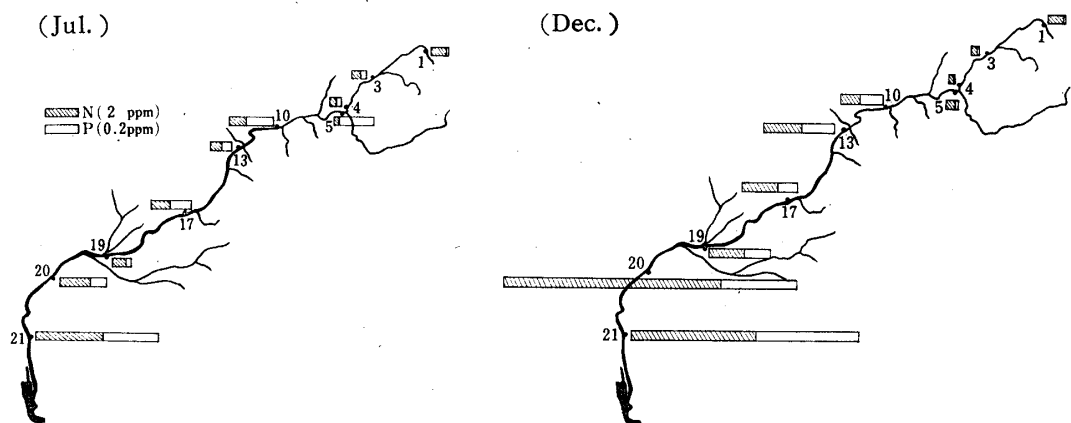


図7-2 庄内川におけるN・Pの分布

図7-cである。これによると、窒素・リンの存在比と、存在量は季節によってかなり変動していることが認められた。また、左岸での窒素・リンの存在量は右岸に比較して多いことがわかる。

次に窒素 ($\text{NO}_3 + \text{NO}_2 + \text{NH}_4$) とリン ($\text{PO}_4\text{-P}$) の結果を3河川全体について分散図を作製し、その特徴を比較検討したものが図8である。

揖斐川においてはNがやや多く、長良川ではほぼ重量比 (mg/l) で10:1を示し、庄内川ではかなりのばらつきが認められた。

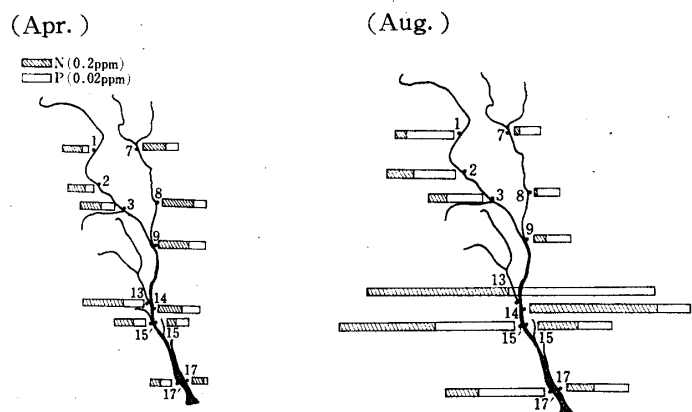


図7-3 揖斐川におけるN・Pの分布

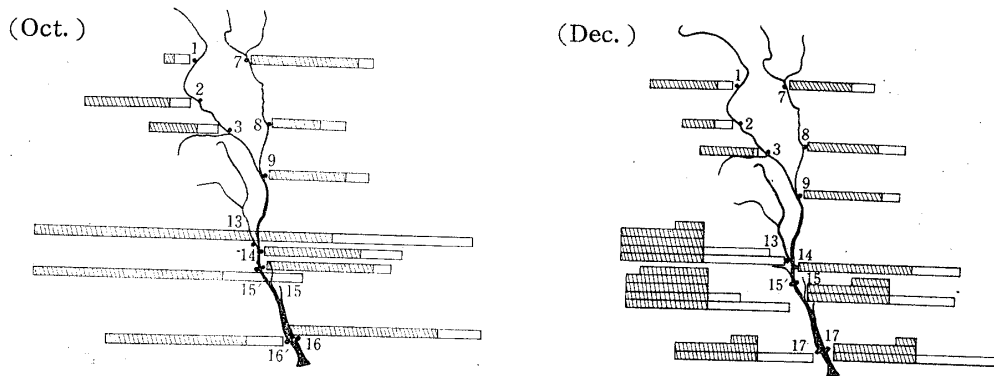


図7-3 揖斐川におけるN・Pの分布

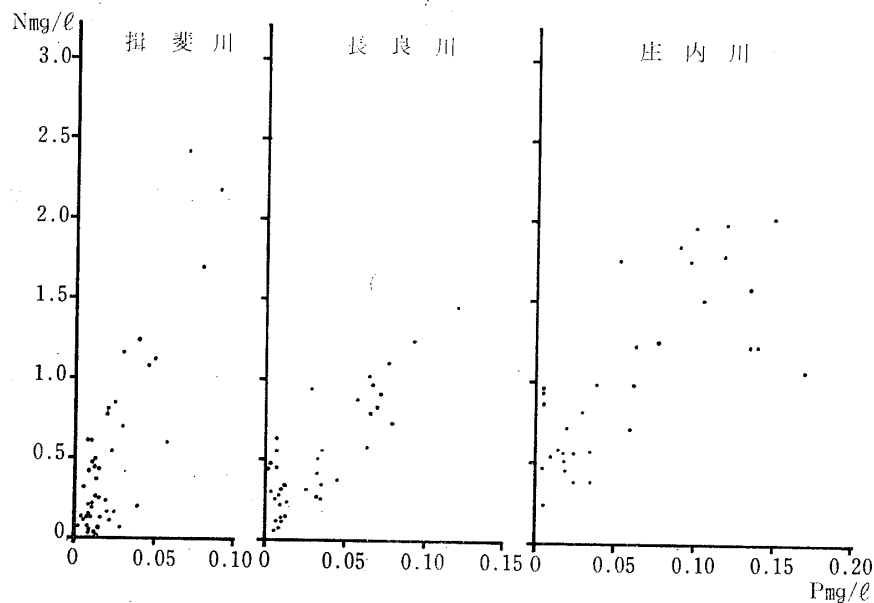


図8 N($\text{NO}_3 + \text{NO}_2 + \text{NH}_4$)と PO_4 の分散

要 約

1. 長良川, 庄内川, 揖斐川における汚濁の実態を見るため, 生活環境基準に基づいてそれぞれの汚濁図を作製した.

2. 汚濁図から長良川は有機的な汚れが, 庄内川, 揖斐川では有機的な汚れと, かつSSで示される浮遊物質の汚濁が目立っている.

3. 各河川について窒素, リンの分布を調べてみた. その結果, 庄内川は全体として非常に値が高いことが認められた.

また長良川, 揖斐川は中下流部で $\text{NH}_4\text{-N}$ が上流部の数倍存在していることが判明した.

4. リンについては, 各河川とも上流部で S.org.-P の存在が, $\text{PO}_4\text{-P}$ を上まわっており, 中下流部では $\text{PO}_4\text{-P}$ が非常に多く存在していることが認められた.

(なお, この論文は昭和50年10月1日, 日本陸水学会第40回大会において発表したものであることを付記する.)

参 考 文 献

- 1) 八木・辻・広: 日本陸水学会第40回大会講演要旨集 p.314 (1975)
- 2) 岐阜県環境局: 環境白書 p.28~p.50 (1974)
- 3) 田中庸央・西田洋子・坂井勉: 水処理技術 Vol. 16, No. 5, p.435~p.440 (1975)