④ 異常児、特異な傾向をもつ児童に関する調査のためのサムプリング計画

林　知己夫

此の調査は新制中学の生徒中にある特異的な傾向をもつ児童を見出し此について心理学的な調査を行はおうとするものである。

我々は此のような児童をあらかじめ何等かの形でも把握して居ることはないのである。

このようなものの全体の数は定義を広目にみつもるとき全児童中約8%であると言うこと丈はいろいろな観点から予想はされておるのである。

大きな調査をする前にまず東京都区部に於て豫備的な調査を行うことになつた。

この調査でまずこのような傾向をもつ児童の総数を詳細にしらべ（或は特異的と言ふことの内容別による総数），同時にその様な児童の全児童数に対する比較を考え此が如何なる要因即ち外的環境，内的環境に左右せられておるか，将又甚大な影響をあたえておるのは如何なる要因かと言うことを分析し，さらに加えてそれら児童の心理学的特性を種々の点，立場から検討してみることになつた。

以下に於ては此の準備調査に於けるサムプリング計画の概要をのべてみようと思う。

此の調査では目的なる調査対象の児童数が各学校についてあらかじめ判明しておらぬ点，又児童数のみを調査するのでなくその児童の特性をも調査しようとしておる点がまず我々の着目すべき点である。

我々のサムプリング方法はまたぬき法によらねばならぬのは，調査の利便から考えて常道である。

第一次抽出単位としては当然学校が指定せられるのである。

此も本調査実施の立場から首肯せられる所であろう。

次に標識を考えねばならぬ。　此は目的に応じ二通りに考える必要がある。

（i）　特異的な傾向をもつ児童数の推定の場合

学校の標識はその様な生徒数の大さである。　a人居れば，aがその標識である。

（ii）　児童の特性をみる場合

各児童の調査項目に対する反應がその標識となる。

反応は，0，1であらわされることもあるし，テストの点数，attitude Seal であることもある。

我々の得ておる此に関する資料は何であるか。　各学校毎の全児童数，学校の名称，その現在地である。

此から母集団を構成し，サムプリング実施の計画を説明してゆこう。

我々は夫々の標識について総数推定のサムプリング方式を採用することにしよう。此の方法は調査対象の数がわからぬときも偏りのない推定値をつくりうると言ふ利点があるのである。

調査対象を更めて明確にしよう。

学校を官立，私立にまず区分して考えてみるに特異的傾向をもつ児童の数の割合について相当開きがあり，一般に私立の方に少いのでないかと予想せられるので，此の準備調査では官立の学校のみ実際に現地調査を行ひ，私立の方には郵便調査によつてその総数のみを調べると言ふ方法をとることにした。

以下では官立学校についてのサムプリングのみを考えてゆくことにする。

私立についても全く同様な計画を行ふことが出來るから煩を避けて，

一方についてのみ論ずることにする。

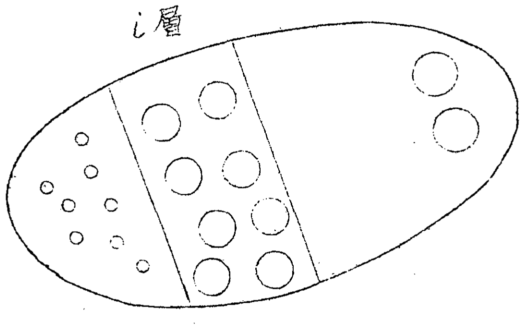
調査対象は官立新制中学及びその学校中の特異的傾向をもつ児童である。　各学校の抽出確率はみな同一，又各学校での各児童の抽出確率もみな同一として母集団を構成しよう。

此の標識については前にのべた通りである。

推定の方式，その精度をあらわす一般式から考えてゆかう。

推定は母集団のある標識についての総数推定である。平均を知ろうと思うならば，母集団の大さで其を割ればよいのである。

母集団の各個は層別せられて居るものとしよう。



i層中の第一次抽出単位の大さ M_i ，第i層の標識 X_i ，分散 σ_i^2
i層中 j 抽出単位の大さ N_{ij} ，標識 X_{ij} ，分散 σ_{ij}^2 とする。（j 抽出単位は学校をあわす）　此より k なる児童を抽出したとき，その標識を X_{ijk} とする。

この時，次の関係式が成立してゐるものとする。

$$\sigma_{ij}^2 = \frac{1}{N_{ij}} \sum_{k=1}^{N_{ij}} (X_{ijk} - \overline{X}_{ij}), \quad \overline{X}_{ij} = \frac{1}{N_{ij}} \sum_{k=1}^{N_{ij}} X_{ijk}$$

$$X_{ij} = \overline{X}_{ij} N_{ij}$$

$$\sigma_i^2 = \frac{1}{M_i} \sum_{j=1}^{M_i} (X_{ij} - \overline{X}_i), \quad \overline{X}_i = \frac{1}{M_i} \sum_{j=1}^{M_i} X_{ij}$$

$$X_i = \overline{X}_i M_i$$

さて第 i 層から m_i 個の第一次抽出単位を抽出，それから n_{ij} 個の児童を抽出して，総数 X の推定をつくることとしよう。

Xの推定値として

$$x = \sum_{i=1}^{R} \frac{M_i}{m_i} \sum_{j=1}^{m_i} \frac{N_{ij}}{n_{ij}} \sum_{k=1}^{n_{ij}} x_{ijk}$$

をつくると x は X の偏りのない推定値となる。今

$$\frac{M_i}{m_i} = l, \qquad \frac{N_{ij}}{n_{ij}} = k$$

とおくと

$$x = kl \sum_{i=1}^{R} \sum_{j=1}^{m_i} \sum_{k=1}^{n_{ij}} x_{ijk} \qquad \text{となる。}$$

此の様に抽出比をきめておけば得たサムプルを単純に集計すれば偏りのない推定をすることが出来て全く簡単なことになるのである。

したがつて我々のサムプリングは此の様な方法がとらるべきである。

さてこの分散を求めると

$$\sigma_x^2 = lk \sum_{i=1}^{R} \sum_{j=1}^{M_i} \frac{N_{ij} - n_{ij}}{N_{ij} - 1} N_{ij} \sigma_{ij}^2$$

$$+ l^2 \sum_{i=1}^{R} \frac{M_i - m_i}{M_i - 1} m_i \sigma_i^2$$

となる。

しだがつて x の変異係数は

$$\frac{\sigma_x}{X} \qquad \text{によつてあたえられる。}$$

以上の様な一般式を用いて我々のサムプリングの実際にうつろう。

まず，層別の事からはじめよう。

σ_x^2 を小にしてゆくためにはどういう事が必要であろうか。　また ぬきサムプリングの場合第一次抽出単位はさう多くとれぬ場合であるから第一次抽出単位間の分散（外分散と名づける。）を小さくする様に心掛けることが絶対に必要である。

このためには X_{ij} 間の分散 σ_i^2 を小にすればよい。

つまり学校間の標識の間の分散を小にすればよいのである。標識は総数であるから同様な性格をもつ学校のみをあつめて層としても分散は小とならない。

性格が同一であることゝ，その大さが同一なものをあつめることゝ，此の二つを考えなくてはならない。

ある標識に対する第一次抽出単位の平均を $\bar{y}_{ij}$ とする。

その大さを N_{ij} とするならば

$$\bar{y}_{ij} N_{ij} = X_{ij}$$ であることに注意すれば明瞭

であろう。

性格が同一である様に層別するためには学校の所在地が生態学的條件で同質であると考へるものをあつめて層とすればよいであろう。

蓋し，市立新制中学の生徒は学区制であるから生徒の居住地は学校の所在地とほゞ同一の性格をもつと考へられるからである。

N_{ij} をほゞ同一になるように層別するためには学校の児童数がほゞ同一になる様に層別すればよいであろう。

生態学的條件が同一ならば我々の調査対象は児童数にほゞ比例するものと考えてよいからである。

此の様にして層別の第一の基準は学校の所在地，その児童数を同一にするようにつとめることである。

次に簡単な集計ができるためには l を同一とすことである。

即ち各層にぞくする学校数 M_i が各層で整数関係になる様にすること

ある。　此が層別の第二の基準である。

我々はこの二つの事，及び調査実施の能力を考え合せ調査学校の数は１２程度なる様にしたい事を念頭におき，サムプリングは各層から第一次抽出単位たる学校を唯一つ抽出する事，したがつて層を１２程度つくることにした。

学校数は２６１あるから各層は２２程度の学校を含む様にしなければならない。

さて生態学的條件が同質とみなされるものを同一の質とすると言う條件は学校の所在地の旧３５区（くわしく言えば板橋，練馬を今の様に分離して３６区）の性格によつて同質とみなされるものを同一の層とする方針によつてみたさうとつとめた。

此の様な特性と区とを次に示さう。

特性	旧市内の繁華地	旧市内の住宅地＋商店地（主として）	郊外住宅地	農業ある地区	工場地	其他
區	浅草 下谷 日本橋 京橋 神田	麹町 芝 麻布 赤坂 小石川 本郷 牛込 四ッ谷 渋谷 淀橋	豊島 大森 目黒 荏原 中野 杉並 世田ヶ谷 板橋	練馬 足立 葛飾 江戸川	荒川 王子 瀧野川 向島 蒲田	品川 本所 深川 城東

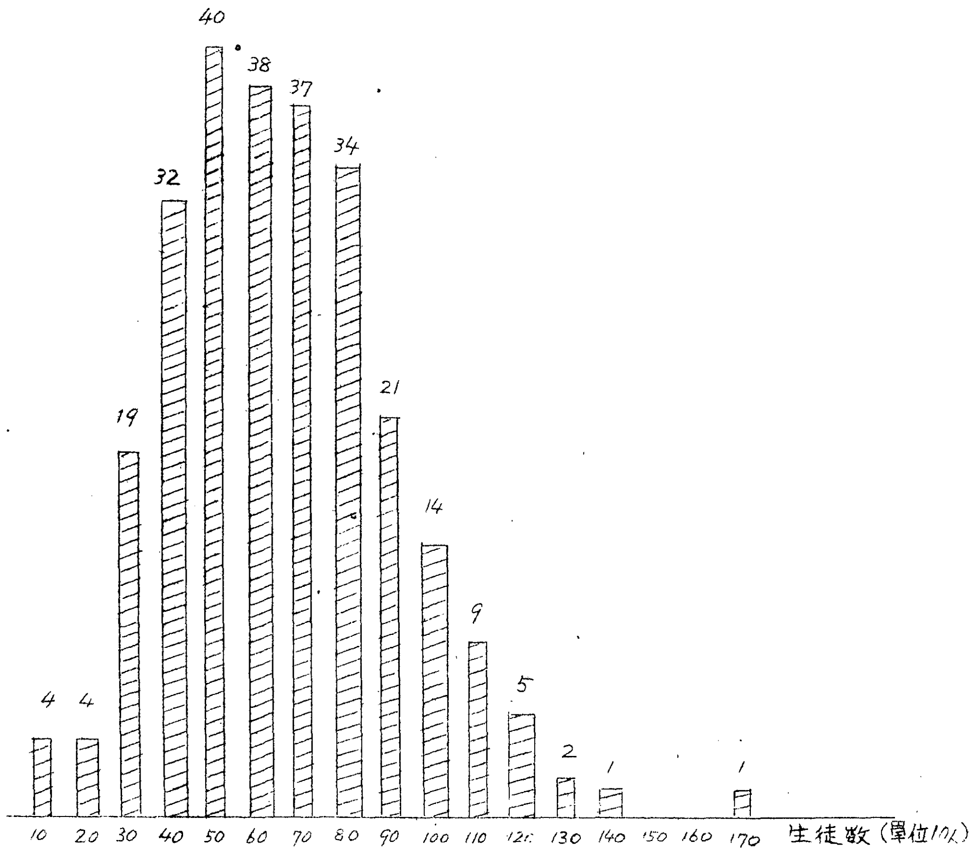
註。此に拘泥することなく区分の境界は適宜うごかし彈力性あるものとした。　蓋し性格は漸次連続的にうつりかわるものであるからである。

次に学校の児童数を同一とするのである。

どの様な区分で生徒数をあつめたらよいかを知るために２６１の学校について生徒数の分布をとつてみると次の様になつた。

なお，平均は６５１人，標準偏差は２６０人である。

區立全



此等三つの條件（性格，生徒数，層の大さ）を勘案しつゝなるべく分散の小さくなる様に層別を行つた。

此の結果は後に示す表の通りになつた。

次に此の様なサムプリングを行う場合の分散の見当をつけてみよう。

まづ（i）の標識を X_{ij} とした時，即ち全体から特殊的傾向をもつ種々の児童数を推定する立場から考えよう。

此の場合に前に示した σ_x^2 の第二項はないのである。

$$\sigma_x^2 = \ell^2 \sum_{i=1}^{R} \frac{M_i - m_i}{M_i - 1} m_i \sigma_i^2$$

$$m_i = 1, \quad M_i = M \quad \text{であるから}$$

$$\ell = M \quad \text{となる。}$$

したがつて

$$\sigma_x^2 = M^2 \sum_{i=1}^{R} \sigma_i^2$$

となる。

此の時の変異例数の二乗は

$$\varepsilon^2 = \frac{\sigma_x^2}{X^2} \fallingdotseq \frac{\sum_{i=1}^{R} \sigma_i^2}{\left(\sum_{i=1}^{R} \overline{X}_i\right)^2}$$

となる。

我々は $\overline{X}_i$ も σ_i もわからぬのであるが

$$\overline{X}_i = \alpha \overline{X}_i', \quad \sigma_i = \alpha \sigma_i'$$

と仮定して大体の目安としても差支へないであろう。

こゝに $\overline{X}_i'$，σ_i' は一般児童総数に対するものである。

この立場をとるならば

$$\varepsilon = 0.055$$

を得る。

即ち，母集団總数推定のためのサンプル總数の変更係数は約５％となる。　相当大きいと思われるであろうが　1 st Step としての準備調査としては差支へない程度であろう。

次に（ii）の標識を X_{ij} とした場合，

即ち，特異的傾向をもつ児童の反応を X_{ijk} とした場合

分散は

$$\sigma_x^2 = Mk\sum_{i=1}^{R}\sum_{j=1}^{M_i}\frac{N_{ij}-n_{ij}}{N_{ij}-1}N_{ij}\sigma_{ij}^2 + M^2\sum_{i=1}^{R}\sigma_i^2$$

となる。

簡單のため

$$N_{ij} \doteqdot N_{ij} = 1$$

$$N_{ij} \doteqdot \overline{N} = \frac{\sum_{i=1}^{R}\sum_{j=1}^{M_i}N_{ij}}{\sum_{i=1}^{R}M_i}$$

とおくと

$$\sigma_x^2 = Mk\left(1-\frac{1}{k}\right)\overline{N}\sum_{i=1}^{R}\sum_{j=1}^{M_i}\sigma_{ij}^2 + M^2\sum_{i=1}^{R}\sigma_i^2$$

又，$M_i = M$ であるから

$$= Mk\left(1-\frac{1}{k}\right)\overline{N}\sum_{i=1}^{R}\sum_{j=1}^{M}\sigma_{ij}^2 + M^2\sum_{i=1}^{R}\sigma_i^2$$

となる。　今大体の評価のため $\sigma_{ij}^2 \doteqdot \sigma_{w_i}^2$ とおくと

$$\sigma_x^2 = M^2 k\left(1-\frac{1}{k}\right)\bar{N}\sum_{i=1}^{R}\sigma_{w_i}^2 + M^2\sum_{i=1}^{R}\sigma_i^2$$

となる。

此から変異係数の二乗 ε^2 をつくると

$$\varepsilon^2 = \frac{M^2 k\left(1-\frac{1}{k}\right)\bar{N}\sum_{i=1}^{R}\sigma_{w_i}^2}{\left(\sum_{i=1}^{R}\sum_{j=1}^{M}X_{ij}\right)^2} + \frac{M^2\sum_{i=1}^{R}\sigma_i^2}{\left(\sum_{i=1}^{R}\sum_{j=1}^{M}X_{ij}\right)^2}$$

ここで

$$X_{ij} = N_{ij}\bar{X}_{ij} \qquad N_{ij} \fallingdotseq \bar{N}$$

さらに

$$\bar{X}_{ij} \fallingdotseq \bar{X}_i \qquad \text{とすれば}$$

第一項は

$$\frac{M^2 k\left(1-\frac{1}{k}\right)\bar{N}\sum_{i=1}^{R}\sigma_{w_i}^2}{M^2\bar{N}^2\left(\sum_{i=1}^{R}\bar{X}_i\right)^2} = k\left(1-\frac{1}{k}\right)\frac{1}{\bar{N}}\frac{\sum_{i=1}^{R}\sigma_{w_i}^2}{\left(\sum_{i=1}^{R}\bar{X}_i\right)^2}$$

$$\frac{\sigma_{w_i}^2}{\bar{X}_i^2} = C_{w_i}^2 \qquad \text{とおくと}$$

全く近似的に

第一項は

$$k\left(1-\frac{1}{k}\right)\frac{1}{\bar{N}\cdot R}\,\frac{\sum_{i=1}^{R}C_{w_i}^2}{R} \qquad \text{となる。}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{R}C_{w_i}^2}{R} = C_w^2 \qquad \text{とおき内変異係数と呼ばう。}$$

此は C_w 特殊的傾向をもつ児童の反応標識をもととした場合の変異係数をあらはしてゐると考えて差支へなかろう。

第二項にうつる。

此の時，全く粗く考えて　$X_i = \beta X_i'$　　$\sigma_i = \beta \sigma_i'$　と考えれば，前の場合と同様に評価される。

第二項

$$\frac{\sum_{i=1}^{R} \sigma_i^2}{\left(\sum_{i=1}^{R} \bar{X}_i\right)^2} \quad \text{となるから}$$

全く近似的に

$$\frac{1}{R} \; \frac{\sum_{i=1}^{R} C_{b_i}^2}{R} \quad \text{となる}$$

ここに

$$C_{b_i}^2 = \frac{\sigma_i^2}{\bar{X}_i^2} \quad \text{である。}$$

$$\frac{\sum_{i=1}^{R} C_{b_i}^2}{R} = C_b^2$$

とおき　外変異係数と名づけよう。

こうすると

$$\varepsilon^2 = (k-1)\frac{C_w^2}{R\bar{N}} + \frac{C_b^2}{R}$$

によつてあらわされる。

第二項は前にのべたのと同様の値をもつ。

$R = 12$,　$\bar{N}$　はどうなるであろうか。

特殊的傾向をもつものが約８％であるからその数は 651×0.08 である。　したがつて，概略 $\bar{N} = 60$ と考える。　さて k をきめるのであるが，サムプルにあらわれると予想される該児童の総数は，720とすることになるから調査能力を考えて　$k = 1, 2, \cdots, 5$ 程度考えておいてよいであろう。

次に C_w であるが通常のサムプリングの問題にあらわれる通念によつて 0.1 〜 0.5 程度を考えておいてよいであろう。

以上の様な可能性を考慮に入れて相対精度に関係する ε を計算してみると次のグラフの様になつた。（次頁）

此の表からわかる様に ε を左右する大きな要素は外分散に相当する項であつて $k = 2 \sim 3$ をとれば内分散に関しては十分信頼ある結果が得られるであろう。

つまり，200 〜 350人位を調査するならば我々の調査ではまづ満足すべきであろう。

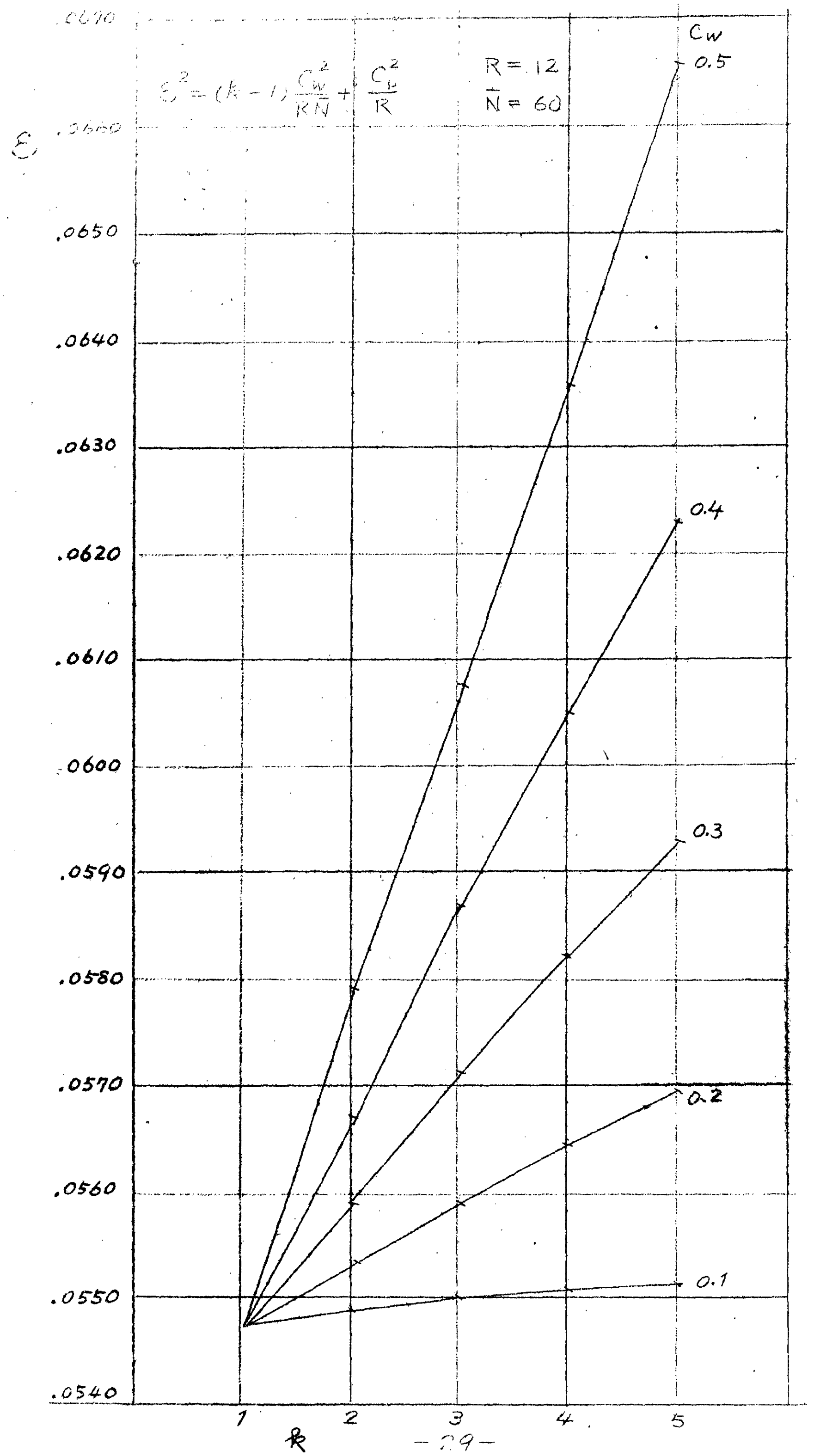
以上によつて計画の概要をのべ終つたのであるが実際調査するにあたつてサムプル数が確定して居らぬのが欠点であり，調査にあたつた学校へ行きそこで，特異的傾向を示す児童を見出し，その中の $\frac{1}{k}$ を常に調査すると言ふ手続きをとらねばならぬのである。

したがつて，場合によつて一ヶ所で調査する人数が過少になり或は過大になるおそれのあることは否む事が出来ないのである。

しかし，此の様な調査をするとき偏りのない推定値をつくるためには此の方法も亦止むを得ないであろう。

さて，層別した各層から夫々一つの学校を抽出して調査校を定めたのであるが，此は次に示す表の通りである。

表には，層及び抽出校の特性をあわせしるしておいた。


$\varepsilon^2 = (k-1)\frac{C_w^2}{R\bar{N}} + \frac{C_b^2}{R}$
R = 12
$\bar{N}$ = 60
C_w
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
ε
.0670
.0660
.0650
.0640
.0630
.0620
.0610
.0600
.0590
.0580
.0570
.0560
.0550
.0540
1
2
3
4
5
k

表

層	特色		層の校数	一般児童に関する層の特性			Sample		
	生態学的條件	規模*		$\overline{X}_i'$	σ_i'	$\sigma_i'/\overline{X}_i'$	校名	所在	生徒数
I	旧市内 山手	中	23	630	97	0.15	第三	牛込 津久戸町	624
II	旧市内 繁華	中以下	21	397	97	0.25	明石	日本橋 本石町	366
III	〃	中以上	21	810	221	0.27	第二	深川 深川	916
IV	郊外 山手	大	23	316	96	0.30	上北沢	世田谷 上北沢	223
V	〃		22	488	41	0.085	城南	品川 南品川	480
VI	〃		22	631	44	0.070	第七	目黒 碑谷文	658
VII	〃		22	765	44	0.058	奥沢	世田谷 玉川奥沢	728
VIII	〃	小	22	1,000	124	0.12	代々木	渋谷 西原町	912
IX	工場地	大	23	955	228	0.24	亀戸	城東 亀戸町	1216
X	田舎	小	21	380	99	0.26	豊渓	練馬 旭町	128
XI	〃	中	21	611	72	0.19	豊島	王子 王子町	477
XII	〃	大	21	904	150	0.17	第八	葛飾 新宿町	840

＊ 規標，一般児童総数に対するものでその総数の程度を言ふ。