

原 著

視力不良の評価規準と視力地図

—東京都の子どもの場合—

上野 純子¹⁾ 正木 健雄²⁾

1) 日本体育大学女子短期大学

2) 日本体育大学

Evaluation norm of poor visual acuity and visual map in Tokyo's school children

Junko Ueno¹⁾ Takeo Masaki²⁾

1) Nippon Sport Science University, Women's Junior College

2) Nippon Sport Science University

要約

近年、わが国の子どもの裸眼の視力不良の増加は依然として続いている。この視力不良の増加をくい止めるために、視力不良を増加させている要因を追求する方法論が必要である。

研究対象は、1975年度から1995年度までの『東京都の学校保健統計書』から11歳女子についての視力不良の統計値である。これらの各年度別・性別の視力不良の割合から平均値 (m) 及び標準偏差 (σ) を算出し、視力不良 (S) の割合を5段階に分類する視力不良の評価規準を作成した。

この視力不良の評価規準を用いて東京都の子どもの視力不良者の分布の地図を作り、問題がある地域を抽出した。その結果、問題のある地域は「東京湾中央防波堤埋立地」のごみ処分場に近接する区部、西多摩郡、さらに、武蔵野の多摩地区の市部地域ということであった。

この視力不良の各年次の平均値から平均値と標準偏差とを求めて視力不良管理図をつくると、環境を悪化させる要因が発生した時期を特定することができる。 (臨床環境 6 : 91~96, 1997)

Abstract

Percentage of poor visual acuity children in our country has been increasing since 1974.

To monitor characteristics of this phenomenon, by means of environmental methodology, poor visual acuity distribution maps and visual acuity diagram were drawn.

Statistical data of poor visual acuity girls, in Tokyo area, in the 11-year age range were taken from the health statistics charts from 1975 until 1995. Diagrams of visual acuity contain calculated ratio of poor visual acuity, to which was classified into five stages, mean (m) and standard deviation (σ) of each year.

Based on the poor visual acuity distribution maps, parts of the wards close to Tokyo bay, West Tama District and, Musashino Tama Ward municipal areas were identified to be the area of highest rate of poor visual acuity.

We consider that the insecticide of organic compound be common to the problem in these areas.

Objective evaluation of the norm of poor visual acuity in specific population could be one of the considered effective method and may bring forth to the dominant cause of poor visual function in children.

(Jpn J Clin Ecol 6:91~96, 1997)

《Key words》 school children in Tokyo, poor visual acuity, poor visual acuity map, evaluation norm, environmental factor

受付：平成9年10月8日 採用：平成9年10月20日

別刷請求宛先：上野 純子

〒158 世田谷区深沢7-1-1 日本体育大学女子短期大学

Received : October 8, 1997 Accepted : October 20, 1997

Reprint Requests to Junko Ueno, Nippon Sport Science University, Women's Junior College, 7-1-1, Fukazawa, Setagaya-ku, Tokyo 158 Japan

I. 緒言

近年、わが国の子どもの体の変化は、様々な不調あるいは発達不全という形で露呈し、そのいずれも増加傾向を止めることができないまま深刻な状況となっている。このような体の変化は視機能にも現れ、近年の裸眼視力1.0未満の者（以下、「視力不良」と略す）は年々増加の一途をたどり、裸眼視力0.3未満の者も増加する一方であり、現在正に危機的状況にあるといっても過言ではない。

このような事態に歯止めをかけるために、視力不良を増加させている要因を追求する方法論を確立することが緊要であると考えられる。

そのため、視力不良地図を作り、視力不良が格段に多い地域に存在する環境要因を予想し、その要因を除去する取り組みにより実践的に要因を明らかにしていくことができると考える。

筆者らは視力不良増加の要因追求に関する研究過程で、1990年度の『東京都の学校保健統計書』に掲載された12歳男子の視力不良地図に注目した（図1）¹⁾。この図では、東京湾に近接する区部に視力不良が多く、東京都の西部にそれらが少ないという地域格差が明白であり、これらは偶然の格差ではないと考えた。そこで東京湾に近い三区と東京湾から離れ東京都の中部に位置する三市を選び、11歳男子の視力不良の年次推移をみたところ、東京湾に近接する三区の方が10%程度視力不良が多く、しかも、この格差が維持されたまま視力不良は年次的に推移し、1980年代中頃から両者と

もさらに増加していくことを確認し報告した²⁾。このような二つの地区の視力不良の年次推移を見れば、両地区の視力不良を共通に増加させている要因と、地域間の格差を生じさせているもうひとつの要因が存在することが予想できる。

この場合、地域間の格差を生じさせている要因として、筆者らは「東京湾中央防波堤埋立地」のごみ処分場に大量に散布されている神経毒性の“有機リン系殺虫剤”、あるいは“ピレスロイド系殺虫剤”を予想した^{3,4)}。

『東京都の学校保健統計書』にはその後も毎年視力不良地図が掲載されており、1993年度からは、義務教育段階のすべての年齢について男女ごとの視力不良地図を掲載するところまで発展している。ところが、それらの地図には以下の理由による弱点があり、これらの視力不良地図について検討を加えることが必要になった。

『東京都の学校保健統計書』に視力不良地図が最初に掲載されたのが前述した図1である。この時は5%刻みの5段階分類で評価され、視力不良が多くなるに従い、淡い色から濃い色へと濃淡により視力不良の地域間の格差が視覚的に分かるようになっていた。この方式は1991年度⁵⁾まで続いたが、1992年度の視力不良地図では、その分類が5%刻みの7段階評価になった。しかも、分類する色の濃淡に順次性をなくしたため、視力不良の地域間の格差がまったく分からないものになってしまった（図2）⁶⁾。

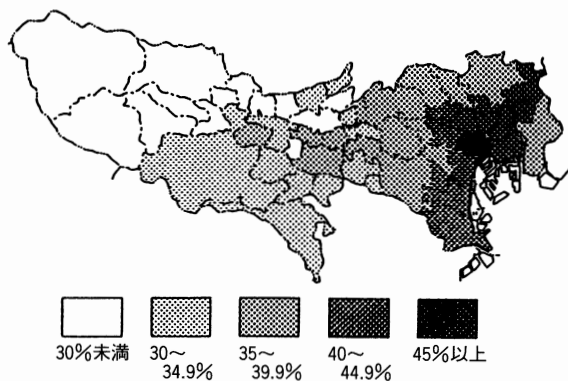


図1 視力不良の児童・生徒の割合の地域分布
(12歳男子)

[1990(平成2)年度『東京都の学校保健統計書』]

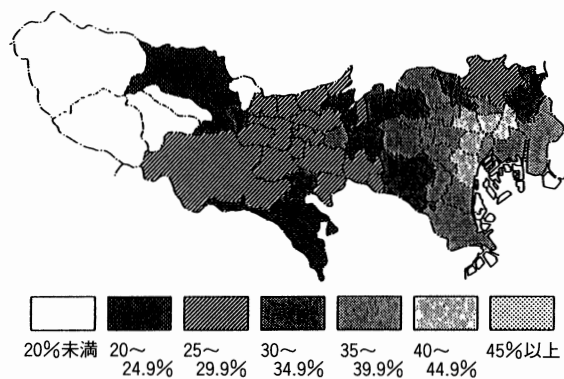


図2 視力不良の児童・生徒の割合の地域分布
(11歳男子)

[1992(平成4)年度『東京都の学校保健統計書』]

1993年度の視力不良地図は、その分類が「低い」「やや低い」「平均」「やや高い」「高い」の5段階評価にもどっていた。ここには一例として10歳女子の視力不良地図を示す(図3)⁷⁾。

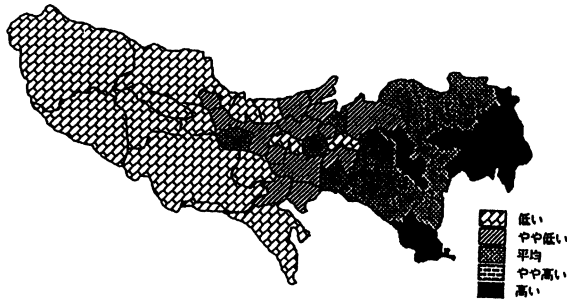


図3 視力不良の児童・生徒の割合の地域分布 (10歳女子)
[1993(平成5)年度『東京都の学校保健統計書』]

1994年度の視力不良地図では初めて、7歳から14歳までの全年齢の男女について視力不良地図が掲載された。ここでは、全年齢が5段階評価の分類であったが、年齢ごと、男女ごとに評価規準が変えられた。これにより、どの年齢でも女子に視力不良が多いにもかかわらず男子の方が視力不良が多いという錯覚を与えてしまうものとなった。ここには11歳の男女の視力不良地図を示す(図4)⁸⁾。

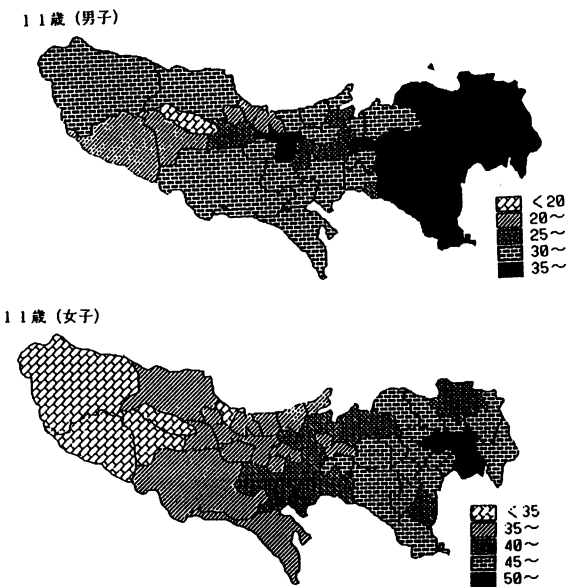


図4 視力不良の児童・生徒の割合の地域分布 (11歳男子及び女子)
[1994(平成6)年度『東京都の学校保健統計書』]

1995年度においても前年度に続いて、全年齢の男女の視力不良地図が掲載されたが、視力不良の分類の基準は、10%刻みの5段階評価に変わり、しかも、全年齢、男女とも全く同じ規準によって地図が作られた。そのため、視力不良の地域間の格差が不鮮明となった。ここには一例として11歳の男女の視力不良地図を示す(図5)⁹⁾。

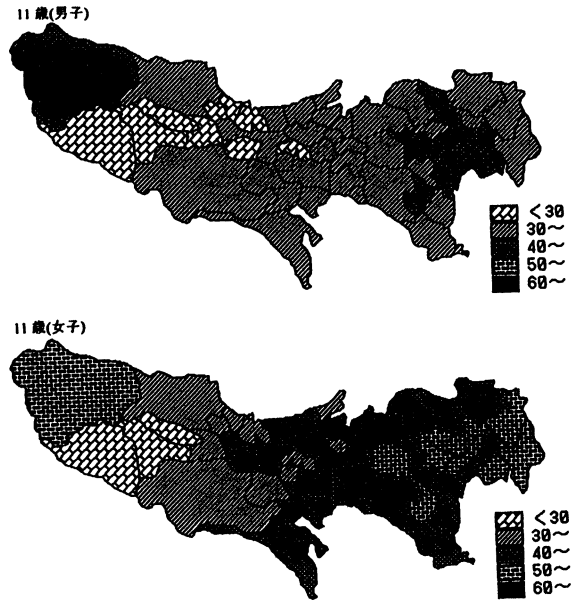


図5 視力不良の児童・生徒の割合の地域分布 (11歳男子及び女子)
[1995(平成7)年度『東京都の学校保健統計書』]

以上見たように、『東京都の学校保健統計書』における1990年から1997年度までの視力不良地図には、さまざまな試行があったものの、視力不良を増加させる要因を追求するという目的意識に欠けるものであり、分類する評価規準の模索に終わっている。

筆者らは、視力不良を増加させる要因の分析のためには、年齢・性・年次が異なっても視力不良の地域間の格差の程度が客観的に分かることが重要であり、そのことにより視力不良が格段に多い地域の特定ができれば、その地域の環境要因を予想し、その要因を実践的に操作して真の要因を究明していくことができると考えた。

II. 目的

年齢・性・年次が異なった場合でも、視力不良を評価する規準を客観的に定め、それを用いて視力不良地図を作成し、ここから臨床環境医学的に問題にすべき地域を定めること、そして問題発生の時期を特定する方法論を提案することを本研究の目的とする。

III. 方法

分析対象は、1975年度から1995年度までの各年度の『東京都の学校保健統計書』から、ここでは11歳女子の「島しょ」を除く東京都23区と各市・町部・郡部の視力不良の統計値である。統計的方法として、各区、市、町村あるいは郡部の視力不良の統計値から東京都の視力不良の平均値と標準偏差値とを求めこれらを利用して「偏差値」(「Tスコア」とも言われている)を算出し、一定の規準で評価することにした¹⁰⁾。

IV. 結果と考察

1. 視力不良の客観的な評価規準の設定

各年度の各地区における視力不良の水準を客観的に評価するため、それらの視力不良の割合(S)から、その年度の視力不良の平均値(m)及び標準偏差(σ)を算出し、視力不良の割合を表1の様に5段階に分類し、それぞれ $m+0.5\sigma$ 未満の地区を「普通ゾーン」、 $m+0.5\sigma$ 以上 $m+1.0\sigma$ 未満の地区を「要関心ゾーン」、 $m+1.0\sigma$ 以上 $m+2.0\sigma$ 未満の地区を「要観察ゾーン」、 $m+2.0\sigma$ 以上 $m+3.0\sigma$ 未満の地区を「要注意ゾーン」、 $m+3.0\sigma$ 以上の地区を「要警戒ゾーン」と命名した。

表1 視力不良地図作成のための5段階ゾーンとその式

$m+3.0\sigma \leq S$	要警戒ゾーン
$m+2.0\sigma \leq S < m+3.0\sigma$	要注意ゾーン
$m+1.0\sigma \leq S < m+2.0\sigma$	要観察ゾーン
$m+0.5\sigma \leq S < m+1.0\sigma$	要関心ゾーン
$S < m+0.5\sigma$	普通ゾーン

もし視力不良値の分布が正規分布であるとすれば、「普通ゾーン」の範囲に入る割合は69.15%であり、約70パーセントイルまでの地区が入ること

になる。

次の「要関心ゾーン」は、この範囲に入る割合は全体から見ると14.98%であり、この範囲以上の地区は3割程度で環境に視力不良を増加させる何か問題が発生しているかもしれないと関心を示すべき地区と評価することができる。

また、次の「要観察ゾーン」に入る割合は全体の13.59%であり、発生した問題を注意深く観察すべき地区と評価することができる。

さらに、「要注意ゾーン」の範囲以上になる地区は、全地区から見て全体の2.28%に過ぎない。まさに、視力不良の異常さについて住民に呼びかけ、早期に対策の検討が必要である地区と評価することができる。

次に、「要警戒ゾーン」地区では、これ以上の地区は全体の0.14%に過ぎない等の視力不良の地区であり、まさに裸眼視力から見ると極めて異常という地区であり、視力不良増加にストップをかける何らかの行政的措置が必要な地区と評価することができよう¹¹⁾。

2. 作成した視力不良地図

筆者らは、この評価規準を用いて各年度ごとに視力不良地図を作成した。男女とも同じ傾向であるため、ここでは女子の場合を紹介する。ここには1975年度から1995年度までの視力不良地図を10年ごとに順に示した。(図6)。

1975年度は図から分かるように、東京湾に近接する区部に「要注意ゾーン」「要観察ゾーン」が集中していること、さらに、市部においても「要関心ゾーン」「要注意ゾーン」の存在が認められる。

1985年には、東京湾近接区部に「要注意ゾーン」が増えており、さらに、市部の新たな地域に「要観察ゾーン」が出現している。

1995年度には東京湾近接区部において「要観察ゾーン」「要関心ゾーン」が拡大していること、さらに、奥多摩町に「要観察ゾーン」が出現したことが注目される。また、市部においても「要関心ゾーン」が広がっており、視力不良の地区がさらに拡大し、それらの地域の中で移動が見られる。

以上のように裸眼の視力不良の割合を指標として、この評価規準を用いて作成した視力地図から

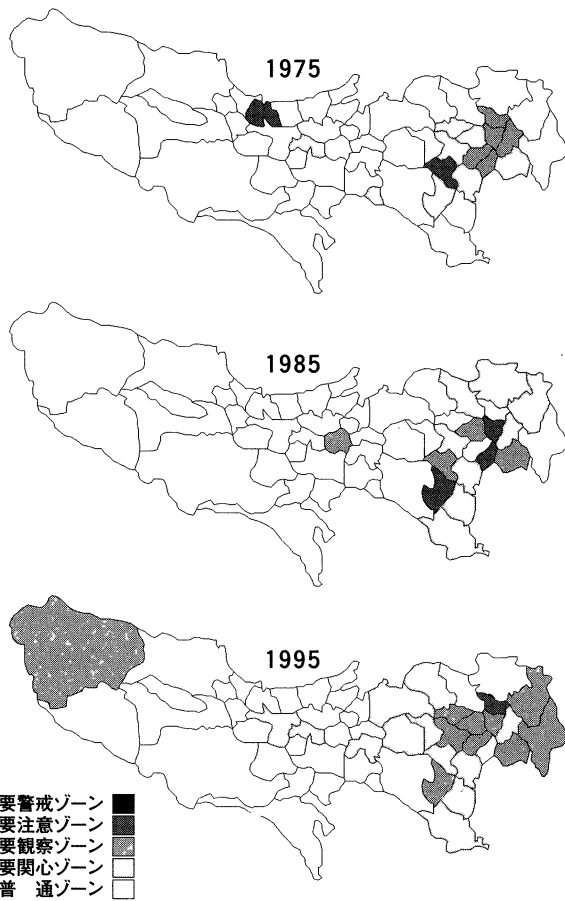


図6 11歳女子の東京都の視力不良地図
1975 (昭和50) ~1995 (平成7) 年度の『東京都の学校保健統計書』より作成

東京都の環境に「問題」のある地域を抽出すると、東京湾中央防波堤埋立地のゴミ処分場に近接する区部、西多摩郡、さらに武蔵野の市部ということになる。

3. 問題発生時期の確定

図6に示したように、1995年度において西多摩郡に「要観察ゾーン」が出現していることが注目される。このような視力不良地域の突然の移動は平成6 (1994) 年度の『東京都の学校保健統計書』に掲載された視力不良地図において知り、筆者らは西多摩郡における1975年から1994年までの視力不良値の年次推移を見直した。そして、この間で視力不良値があまり変動のなかった1975年から1989年までの視力不良値の平均値と標準偏差値を求め、1で示した評価規準で「視力管理図」を作

成した¹²⁾。

このうちの11歳女子の場合を図7に示したが、1989年から「要観察ゾーン」に入り、1990年には「要注意ゾーン」に入っていることがわかる。この視力管理図から、この地区において視力不良を増加させた環境要因が1989年~1990年に発生したことを推定させるものであり、この地域において視力不良を急増させた環境要因として、1989年度に完成した日の出町の最終ゴミ処分場に有機リン系等の神経毒性の殺虫剤が散布されているのではないかと予想した¹³⁾。

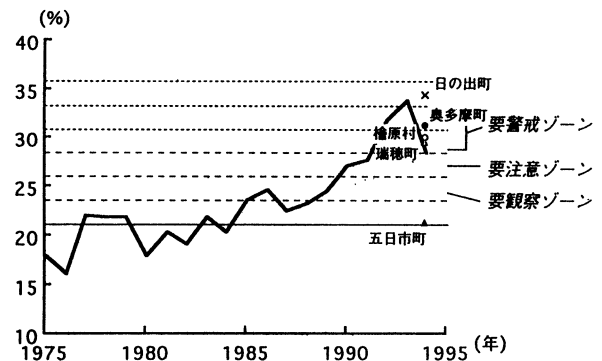


図7 11歳女子の視力管理図 (西多摩郡)

このような視力管理図の方法を東京都全体に一般化してみたのが図8である。ここには11歳女子について各年次の各区、市、町村の視力不良値 (S) からそれぞれの年次の平均値 (m) と標準偏差値 (σ) とを求め、それらの数値を用いて作った視力管理図を示した。この視力管理図に各地域や各

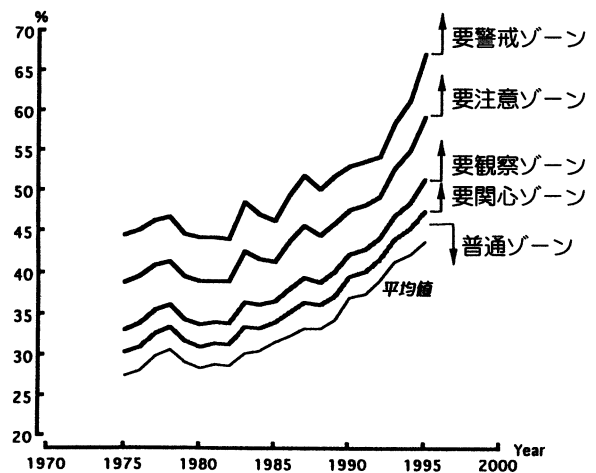


図8 11歳女子の視力管理図 (東京都の場合)

学校の視力不良の割合をプロットし、年次的なゾーンの上昇を確認することで問題発生の時点を明らかにする手掛かりを得ることができると考える。

V. 結論

年々増加する視力不良をくい止めるための方法として、視力不良をもたらす要因を究明する方法論の確立が重要である。その一つの方法として、性・年齢・年度に関係なく、客観的に視力不良の地域間の格差を浮き彫りにする方法を提案することが必要である。

ここでは、『東京都の学校保健統計書』から11歳女子の裸眼視力1.0未満の視力不良値を手掛かりとして、評価規準を作り、この規準で視力不良地図を作成し、あわせて視力不良管理図を作った。

これらの視力不良地図から東京都においては、視力不良は東京湾に近接する区部、西多摩郡、さらに武蔵野の市部に格段に多く、環境に「問題」のある地域として指定できることを示した。

また、この方式で1988年まで「普通ゾーン」であった西多摩郡の視力不良値が1989年から「要観察ゾーン」に入り、1990年には「要注意ゾーン」に入っていることを明らかにし、その急激な視力不良増加の環境要因を限定して予想した。さらに、この方式による東京都の視力管理図を作成し活用例とした。

この方式は、本研究が目的とした視力不良値の地域間格差を評価する客観的な尺度であり、これを使い視力不良の要因を科学的にかつ実践的に明らかにする方法として有効に活用できるものと考ええる。

謝辞

稿を終えるにあたり、統計処理に関しご協力戴いた日本体育大学大学院保健体育教育学研究員の野井真吾さんに深謝いたします。

文献

- 1) 東京都教育委員会：東京都の学校保健統計書、1990
- 2) 上野純子、正木健雄：東京都の子どもの視力不良と環境要因．臨床環境医学4：77-81, 1995
- 3) 石川 哲：公害と眼 有機燐と眼—慢性有機燐中毒症の疫学、—臨床及び実験的研究—．日眼会誌77：1835-1865,1973
- 4) 石川 哲：有機燐の慢性中毒．サイエンス 1：68-82,1978
- 5) 東京都教育委員会：東京都の学校保健統計書：10,1991
- 6) 同上：東京都の学校保健統計書：10,1992
- 7) 同上：東京都の学校保健統計書：11,1993
- 8) 同上：東京都の学校保健統計書：76-77,1994
- 9) 同上：東京都の学校保健統計書：80-81,1995
- 10) Margret J Safrit (遊佐清有、永田 晟、宮崎義憲、青山昌二訳)：体育アセスメントと評価 (Evaluation in Physical Education. 2nd ed.)．泰流社、1997, pp 30-35
- 11) Donald K, Mathews : Measurement in Physical Education, W. B. Saunders Co. 38-39, 1958
- 12) 増山元三郎：数に語らせる—新しい統計の話—．岩波書店、1960, pp112-121
- 13) 正木健雄、上野純子：子どもの視力不良と環境要因—東京都西多摩郡の場合—．第5回日本臨床環境医学会総会抄録集：34, 1996