

先天異常モニタリングの統計的方法：待ち時間の統計的性質

(分担研究：先天異常のモニタリングおよび対策に関する研究)

安田徳一*、黒木良和**、小西 宏***

要約：先天異常のモニタリングにおいて、いち早く異常児出産の異常な増減を検出する目的で、各種先天異常児の出産間隔(待ち時間)をその指標とする方法の開発を試みた。5年間の神奈川県モニタリング16奇形の待ち時間がワイブル分布に合うことから、その確率統計的性質が明らかになった。

見出し語：先天異常モニタリング、統計分析、ワイブル分布

研究目的：日本人に見られる各種先天異常の実態を時間的、空間的に把握するには、その出現頻度に見られる変化をいち早く知る必要がある。この目的を達成するために、各種先天異常児の出産間隔(待ち時間)の統計的性質を明らかにする。

研究方法：神奈川県での外表奇形モニタリングで、1984年4月から1989年3月までの5年間に記録された16奇形について、異常児の出産年月日に基づいて待ち時間を月齢で計算した¹⁾。表1は小(無)眼球症での計算例である。待ち時間を短いものから長いものに並べ替え、その累積度数をワイブル確率紙²⁾にプロットした。

結果：検討した16奇形(症例数)は無脳症(103)、水頭症(54)、眼瞼欠損(7)、小(無)

眼球症(17)、小耳症外耳道閉鎖(77)、口唇裂口蓋裂(290)、口蓋裂(97)、二分脊椎(72)、食道閉鎖(15)、臍帯ヘルニア(60)、直腸肛門奇形(72)、尿道下裂(44)、多し症(上肢下肢)(244)、合し症(上肢下肢)(160)、ダウン症候群(125)、軟骨無形成症(8)である。いずれもワイブル確率紙上で累積度数と待ち時間の長さの関係が直線になる。図1に小(無)眼球症、図2に無脳症、図3にダウン症候群の場合を示した。

考 察：待ち時間がワイブル分布に合う事実から、モニタリングの興味ある事象の確率が容易に得られる。例えば、なんらかの理由で奇形児の出産が続いて観察される現象は短い待ち時間が続いて出現することである。たとえば奇形児の出産が3回続くと、これは短い待ち時間が2回続くことに相当する。異常ごとに「短い待ち時間」の長さをあらかじめ決めることにより、そのような事象が出現する確率を算出することができる。

一方、長い待ち時間は異常児の出産が本当に減少したためなのか、あるいはなんらかの理由で報告洩れがあるのかを反映する。前者の場合は待ち時間の平均がベースラインより長くなるであろうし、後者の場合の長い待ち時間は孤発的に観察されるであろう。いずれにせよ、それらの事象はワイブル分布を用いて確率的に表す

*放射線医学総合研究所遺伝研究部
(Division of Genetics, National
Institute of Radiological Sciences)

** 神奈川県立こども医療センター遺伝科
(Division of Medical Genetics,
Kanagawa Children's Medical Center)

*** 神奈川県立こども医療センター顧問
(Counsellor, Kanagawa Children's
Medical Center)

ことができる。5年間の観察で待ち時間のベースラインが分かっている、求めた確率が有意であるかの判断ができる。

ワイブル分布は品質管理において製品の信頼性を解析するのによく用いられている。人間の寿命などの統計的取扱には好適の表現法と言われている。ワイブル分布は二つのパラメータで決まり、待ち時間の観察分布から推定することができる。したがって、以上で述べた興味ある種々の事象の確率を求めることができる。

本年度は待ち時間がワイブル分布に合うこと

を示すのに終始したが、その理論的取扱及び先天異常モニタリングでの実用性については来年度の報告でまとめる。

文 献

- 1) 安田徳一：先天異常モニタリングの統計的方法：待ち時間：平成元年度厚生省心身障害研究「地域家庭環境の小児に対する影響に関する研究」報告書、主任研究者高野陽、88-94, 1990.
- 2) 真壁肇：ワイブル確率紙の使い方：日本規格協会、1978.

Abstract

A finding that waiting times for monitoring on congenital anomalies fit to the Weibull distribution Norikazu Yasuda*, Yoshikazu Kuroki** and Hiroshi Konishi***

Waiting time measured as the time interval between consecutive births has employed for a quick detection of a possible change (either up or down) of appearance of congenital anomalies.

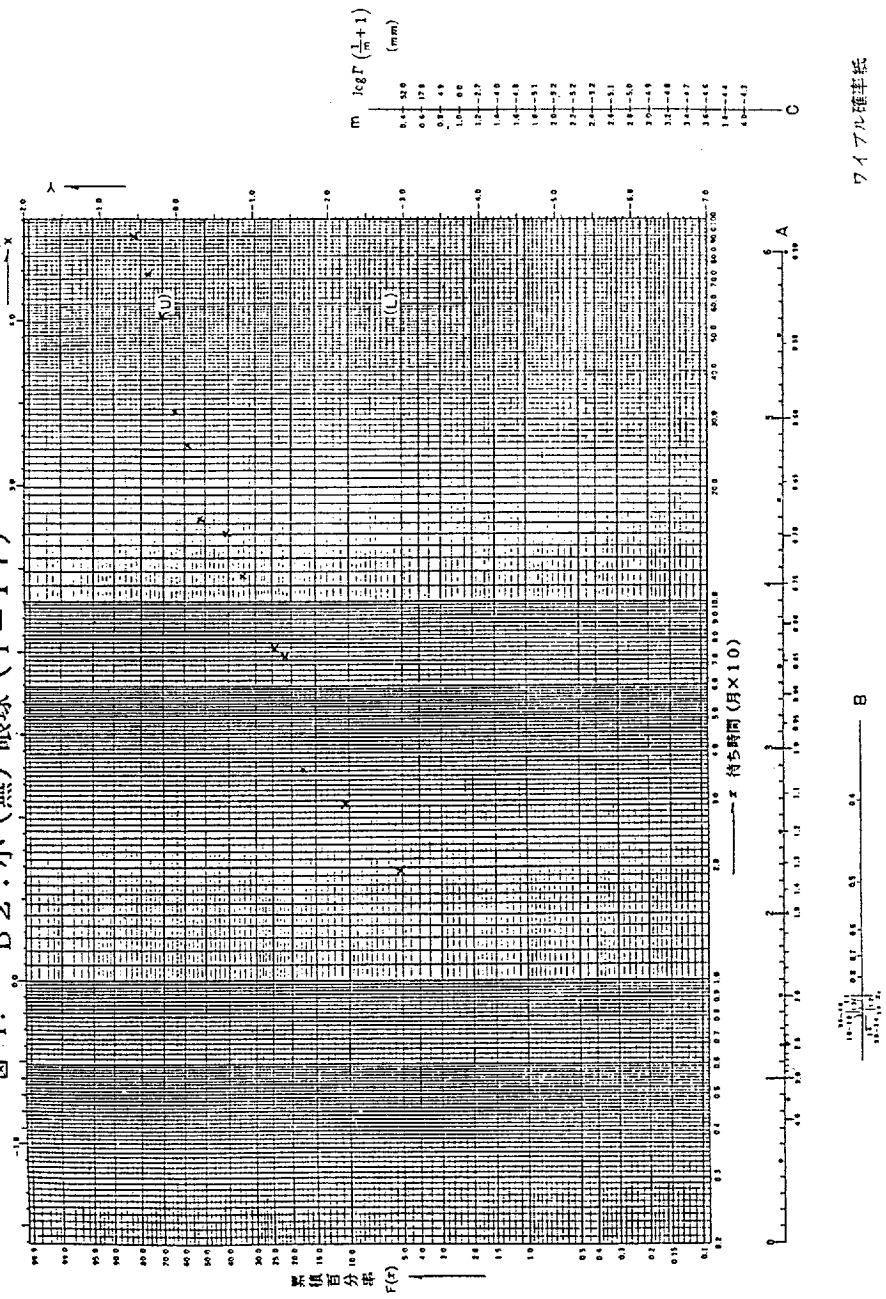
It is found that variations of waiting time in sixteen surface anomalies fit well to the Weibull distribution when the waiting times ranked with an ascending order.

表1 小（無）眼球症の待ち時間と「順位待ち時間」
の累積百分率の計算

| 例数 | 出生 西暦 月 日 | 待ち 時間 # | 順位 時間 # | 累積 百分率 |
|----|--------------|------------|------------|-----------|
| 1 | 1984 4 11 | .36 | .19 | 5.88 |
| 2 | 1984 4 21 | 1.51 | .29 | 11.76 |
| 3 | 1984 6 5 | 11.53 | .36 | 17.64 |
| 4 | 1985 5 21 | 5.58 | .72 | 23.52 |
| 5 | 1985 11 7 | 1.64 | .75 | 29.41 |
| 6 | 1985 12 27 | .29 | 1.18 | 35.29 |
| 7 | 1986 1 5 | .75 | 1.51 | 41.17 |
| 8 | 1986 1 28 | 2.56 | 1.64 | |
| 9 | 1986 4 16 | .19 | 1.64 | 52.94 |
| 10 | 1986 4 22 | 1.18 | 2.56 | 58.82 |
| 11 | 1986 5 28 | 1.64 | 3.18 | 64.70 |
| 12 | 1986 7 17 | .72 | 5.58 | 70.58 |
| 13 | 1986 8 8 | 3.18 | 7.19 | 76.47 |
| 14 | 1986 11 13 | 11.20 | 9.00 | 82.35 |
| 15 | 1987 10 20 | 7.19 | 11.20 | 88.23 |
| 16 | 1988 5 27 | 9.00 | 11.53 | 94.11 |
| 17 | 1989 2 24 | | | |

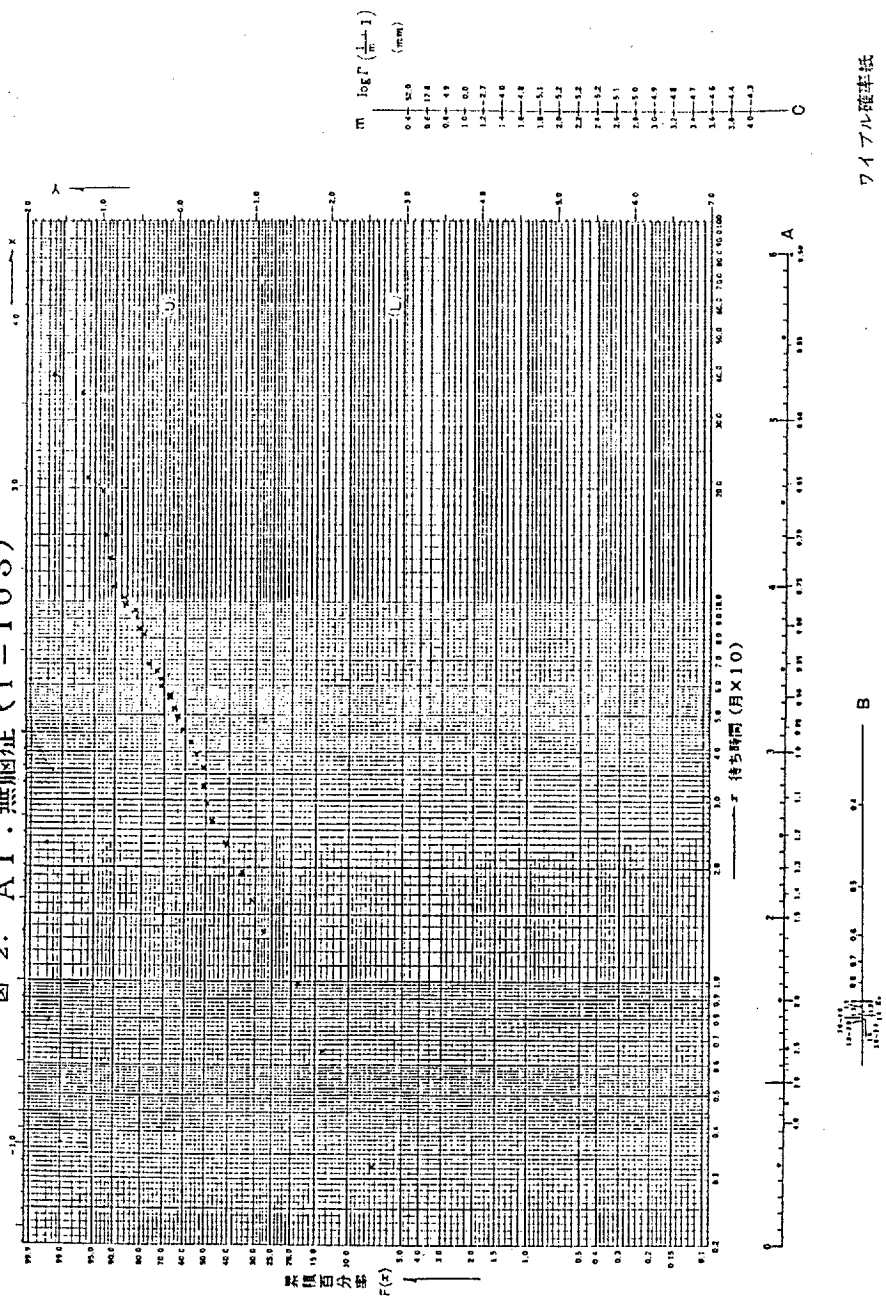
#月齢

図 1. B2:小(無)眼球 (T=17)



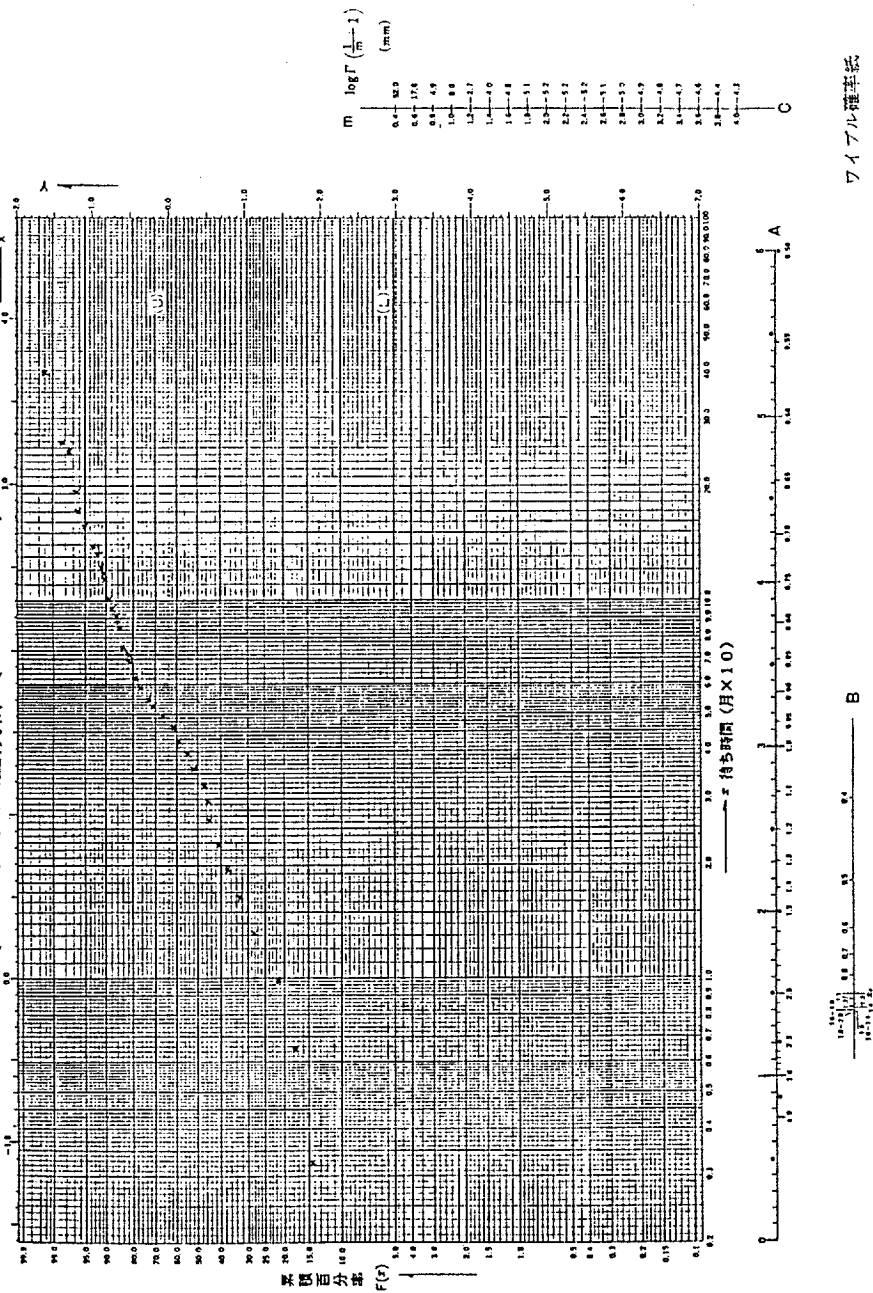
ワイアル種草紙

図 2. A1:無脳症 (T=103)

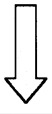


ワイアル確率紙

図 3. J1: ダウン症候群 (T = 125)



ワイブル確率紙



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約: 先天異常のモニタリングにおいて、いち早く異常児出産の異常な増減を検出する目的で、各種先天異常児の出産間隔(待ち時間)をその指標とする方法の開発を試みた。5年間の神奈川県モニタリング16奇形の待ち時間がワイブル分布に合うことから、その確率統計的性質が明らかになった。