

乳児の睡眠時呼吸パターン

東邦大学医学部・小児科学教室 多田博史 諸岡啓一
東邦大学医学部・第1生理学教室 奥平進之 鳥居鎮夫

乳児突然死症候群 (SIDS) の病因についてこれまで様々な説が出されてきたが、現在では睡眠時の無呼吸によるとの説が有力と考えられている^{1) 2)}。SIDS の病態解明の手がかりとして、SIDS 同朋例、near miss 例および、SIDS の危険因子を有する例の睡眠中の呼吸動態の検索が有用と考えられるが^{3) 4) 5)}、その評価にあたっては正常乳児例によるコントロール群との比較検討が必要となる。これまで欧米には正常乳児を対象とした睡眠時無呼吸についての研究がいくつか見られるが^{6) 7) 8)}、報告により睡眠時無呼吸の頻度にかんがりの相違がみられる。また、本邦でこのような報告はみられないことより、われわれは正常乳児例の睡眠時ポリグラフ記録により睡眠時呼吸動態の検索をおこなっている。今回われわれが行っている方法を中心に、これまで得られた記録について報告する。

【対象】 妊娠分娩歴に異常なく、正常な発達を示している5カ月、7カ月、10カ月男児各1例、6カ月女児1例である。

【方法】 呼吸曲線記録のためにレスピトレース (米国 AMI 社製) をもちい胸壁および腹壁の動きを記録した。男児3例については、脳波は片側の前頭部、中心領、後頭部より導出し、単極および双極誘導にて記録を行ない、他に眼球運動、頤筋、四肢筋、腹筋の表面筋電図、心電図を記録した。電極や呼吸バンドの装着は午前中あるいは午後の普段昼寝をとる時間の1時間前より始め、可能な限り覚醒より記録を開始し入眠より完全覚醒までの記録を行なった。6カ月女児例では呼吸以外に脳波を中心領より導出記録、さらに眼球運動は両側の外眼角外側部に装着したが、頤筋表面筋電図を眼球運動に重畳記録するため、眼球運動用の電極の一方を二又コードとして頤筋部に固定した。記録には4チャンネルカセット記録装置 MEDILOG 4-24 (OXFORD 社製) をもちい、24時間記録を行った。これにより得られた磁気記録を PMD-12 (同社製) で再生する時に、微・積分回路を介して重畳してあった EOG と EMG 記録を2つに分けた。この例では24時間記録を行なった。覚醒睡眠段階の判定には Guilleminault の基準⁹⁾ をもちい、覚醒、REM、第1段階、第2段階、第3-第4段階 (深睡眠) の5段階に分け、20秒毎に判定した。無呼吸の定義は5秒以上持続する呼吸停止とした。

【結果】 図1に7カ月男児例の第2段階のポリグラフ記録の一部を示す。non REM 睡眠ではこのような安定した規則的な呼吸が主体であった。図2および図3には同例の REM 睡

眠の記録の一部を示した。non REM 睡眠と対照的に不規則な呼吸が見られた。図3で持続時間11秒の中枢型無呼吸が見られる。無呼吸は粗体動の出現により中断し、呼吸の再開をみている。

図4は5カ月男児例の午後の睡眠の睡眠経過である。前半の第1段階あるいは第2段階では粗体動が多く、それに伴い呼吸数、脈拍数とも変動が大きく不安定な状態であるが、次第に安定し深睡眠に入るとほぼ一定した値をとるようになる。REM 睡眠になると呼吸、脈拍ともやや不安定な状態となる。この例ではREM 睡眠、non REM 睡眠にそれぞれ1回ずつ10秒以内の短い中枢型無呼吸が見られた。

図5は7カ月男児例の午後の昼寝の経過である。本例では記録開始時すでに深睡眠で、呼吸循環が安定した状態であったが、REM 睡眠になると呼吸数、脈拍数の変動が大きくなった。無呼吸はREM 睡眠にのみ見られ、持続時間10秒以上は1回のみで短いものが多かった。タイプはすべて中枢型であった。

図6は10カ月男児例の午前～午後までの睡眠経過である。本例では2睡眠周期の記録が得られた。この例ではREM 睡眠での脈拍、呼吸の不安定さが、前記のより幼若な2例にくらべ軽度であった。無呼吸は7回あったが、うち6回がREM 睡眠で見られ、すべて10秒以下の中枢型無呼吸であった。

6カ月女児例の24時間ポリグラフ記録の一部を図7に示す。これはnon REM 睡眠の記録であるが、安定した呼吸が見られた。図8はREM 睡眠の記録の一部で、不安定な呼吸を示している。図9はREM 睡眠で見られた中枢型無呼吸を示している。図10は本例の24時間記録の経過表である。この例では無呼吸はREM 睡眠のみならず、non REM 睡眠でも少なからず見られ、その頻度には差がなかった。

下段の夜間睡眠で無呼吸が少ないのは器械上のトラブルのため呼吸曲線が不完全で無呼吸の判定が困難なためであった。表1に各例の睡眠段階出現率、無呼吸数および単位時間あたりの無呼吸数（apnea index）を掲げた。日中の短時間睡眠においても、すべての睡眠段階が出現しており、また、無呼吸の検出も可能であった。

【考案】睡眠時無呼吸の研究のためには各睡眠段階の記録が不可欠となるが、今回の睡眠時記録の経験より、日中においてもすべての睡眠段階の記録が充分可能であると考えられた。この方法では、比較的手軽に行なえる利点があり、臨床場においても幅広く利用しうるものと考えられた。本法が異常な無呼吸を検出し得ることは、十分予想されるが、臨床的に明らかに無呼吸が認められている例、SIDS nearmiss 例、SIDS の危険因子を有する例について本法を行ない、無呼吸出現頻度について検討することが必要で、今後この方向でも研究を進める予定である。

今回の少数例の検討では5カ月、6カ月の乳児期中期例ではREM 睡眠のみならず non REM 睡眠においても無呼吸が少なからず見られるのに対し、乳児期後期の例で無呼吸が

REM 睡眠に限局する傾向が見られた。これまで乳児期中期までは静睡眠における無呼吸発現頻度に月齢差がないとされているものの、乳児期中期以降にどのような変化をきたすかについては知られていない^{6) 7) 8)}。今回の報告では少数例であり個人差を反映している可能性もあるため、今後例数を増やし、より幼若な例についての検索を加え検討することが必要と考える。

【結語】時間の必要とされる終夜睡眠記録に比べ日中の短時間睡眠の方が時間的制約を受けないこと、家族の協力を得やすい利点があり、しかも各睡眠段階、無呼吸の検出も可能であることより、本法は広く臨床での応用が可能と考えられた。

【参考文献】

- 1) Valdes'-Dapena, M. A. : Sudden infant death syndrome : A review of the medical literature 1974-1979. *Pediatrics*, 66 : 597-614, 1980.
- 2) Shulte, F. J., Albani, M., Schnitzer, H. and Bentele, K. : Neuronal control of neonatal respiration-sleep apnea and the sudden infant death syndrome. *Neuropediatrics*, 13 (suppl.) : 3-14, 1982.
- 3) Kelly, D. H. and Shannon, D. C. : Periodic breathing in infants with near-miss sudden infant death syndrome. *Pediatrics*, 63 : 355-360, 1979.
- 4) Kelly, D. H., Walker, A. M., Cahen, L. and Shannon, D. C. : Periodic breathing in sibilings of sudden infant death syndrome victims. *Pediatrics*, 66 : 515-520, 1980.
- 5) 福田邦明、古川正強 : 未然型 SIDS のポリグラフ的検討. *小児内科*, 15 : 527-533, 1983.
- 6) Gould, J. B., Lee, A. F. S., James, O., Sander, L., Teager, H. and Fineberg, N. : The sleep state characteristics of apnea during infancy. *Pediatrics*, 59 : 182-193, 1977.
- 7) Hoppenbrouwers, T., Hodgman J. E., Harper, R. M., Hoffman, E., Sterman, M. B. and McGinity, D. J. : Polygraphic studies of normal infants during the first six months of life : III. incidence of apnea and periodic breathing. *Pediatrics*, 60 : 418-425, 1977.
- 8) Frores-Guevara, R., Plouin, P., Radvanyi, M. F., Curzi-Dascalova, L., Guidasci, S., Pajot, N. and Monod, N. : Sleep apnea in normal neonates and infants during the first 3 months of life. *Neuropediatrics*, 13 : 21-28, 1982.
- 9) Guilleminault, C. and Souquet, M. : Sleep state and related pathology. In : *Advances in Perinatal Neurology*. Korobkin, R. & Guilleminault, C. (eds.) Vol 1. Spectrum, New York, 1979.

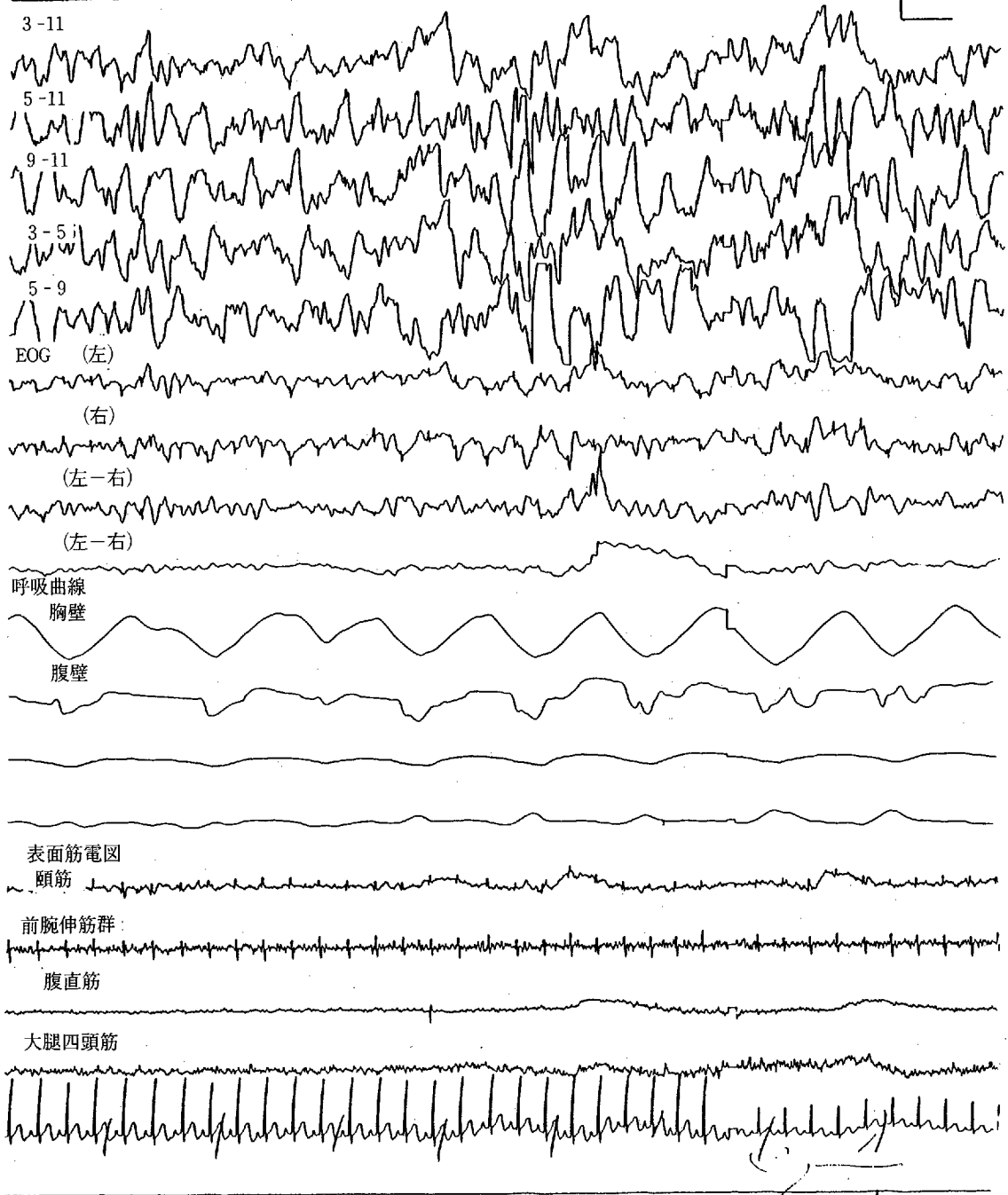


图 1

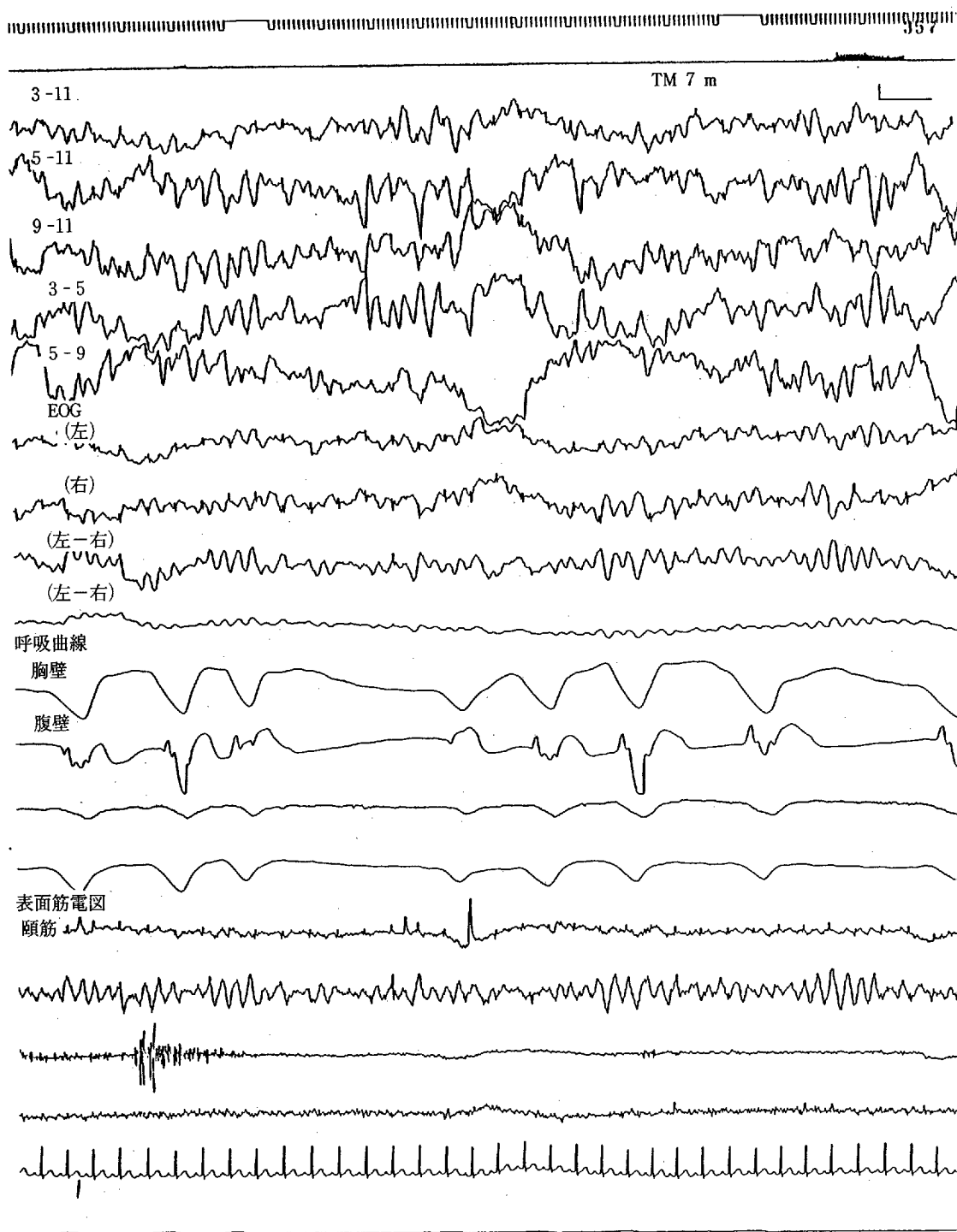


図 2

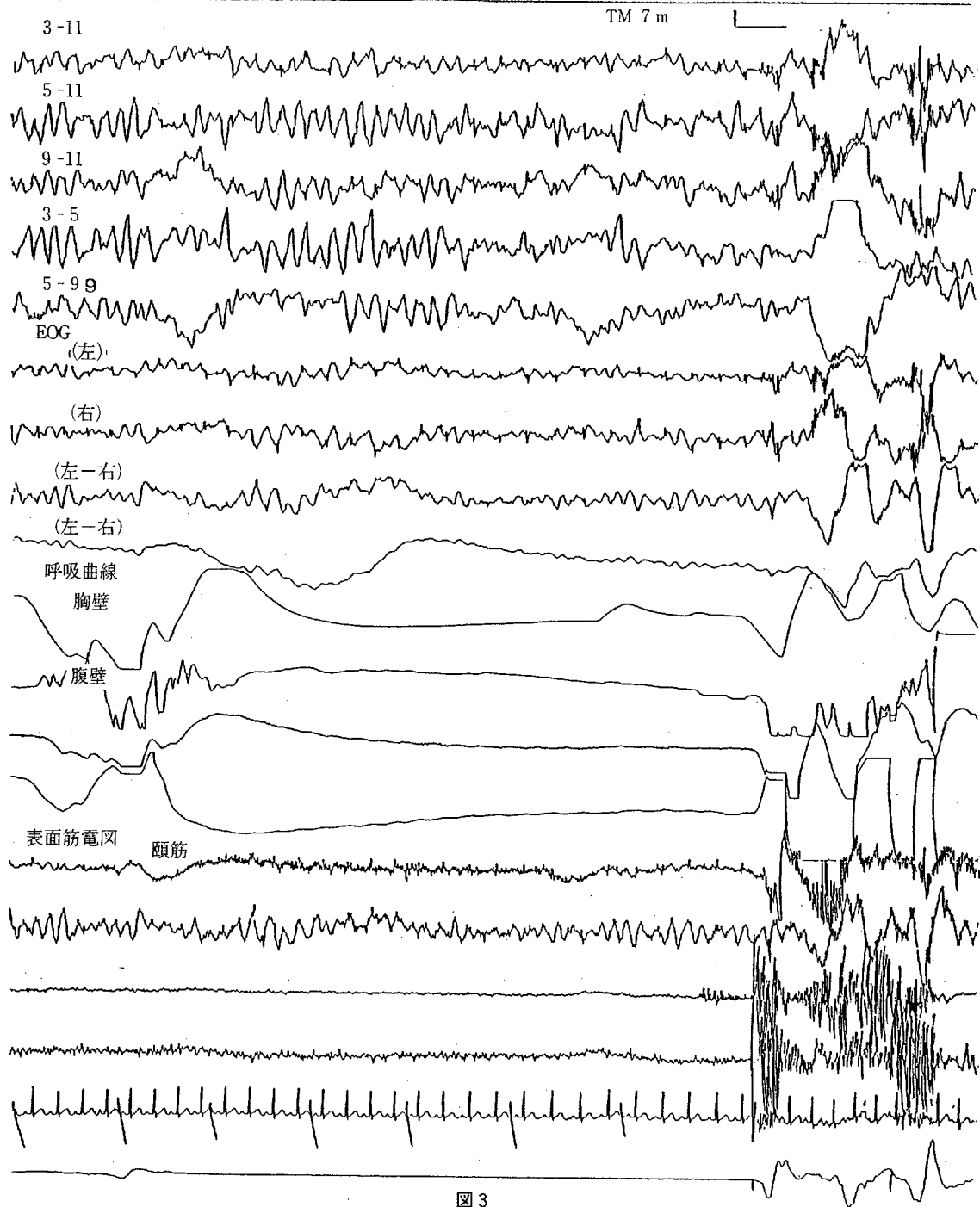


图 3

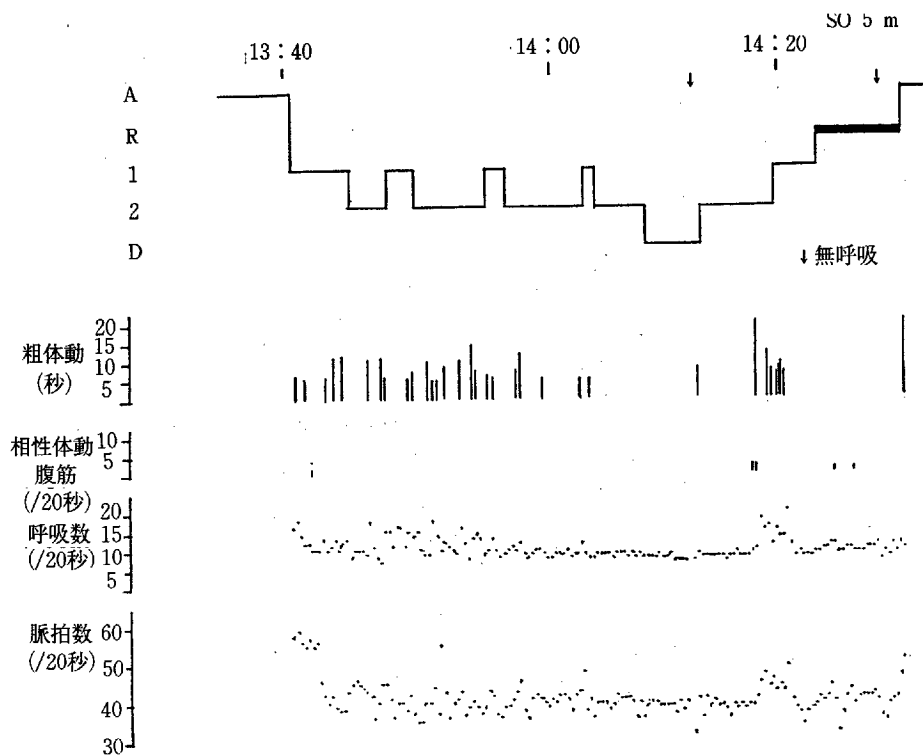


図 4

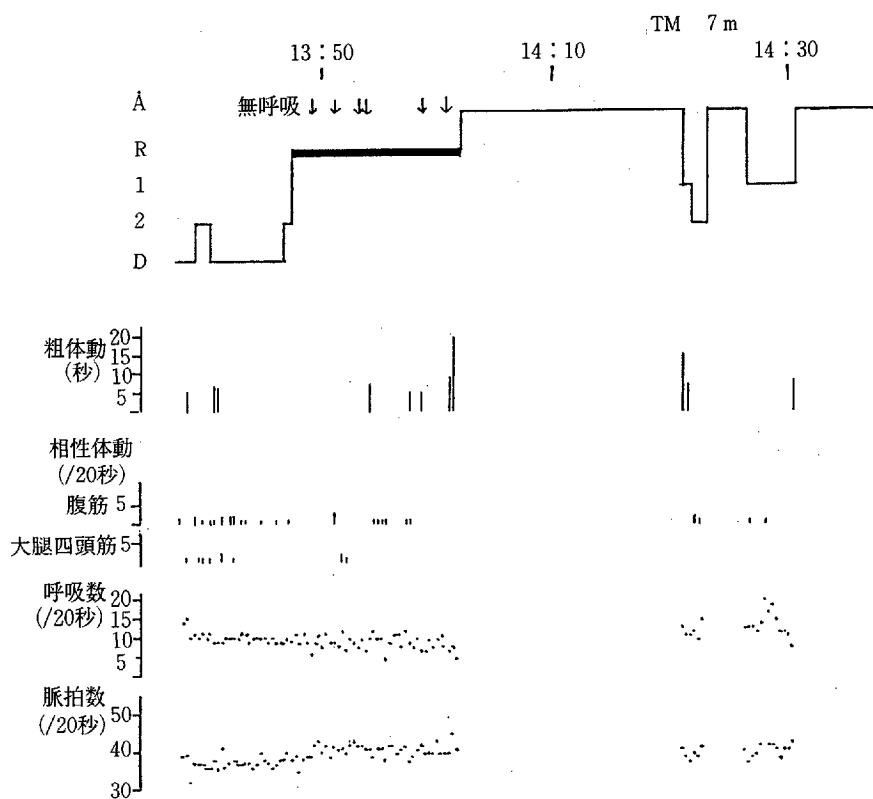


図 5

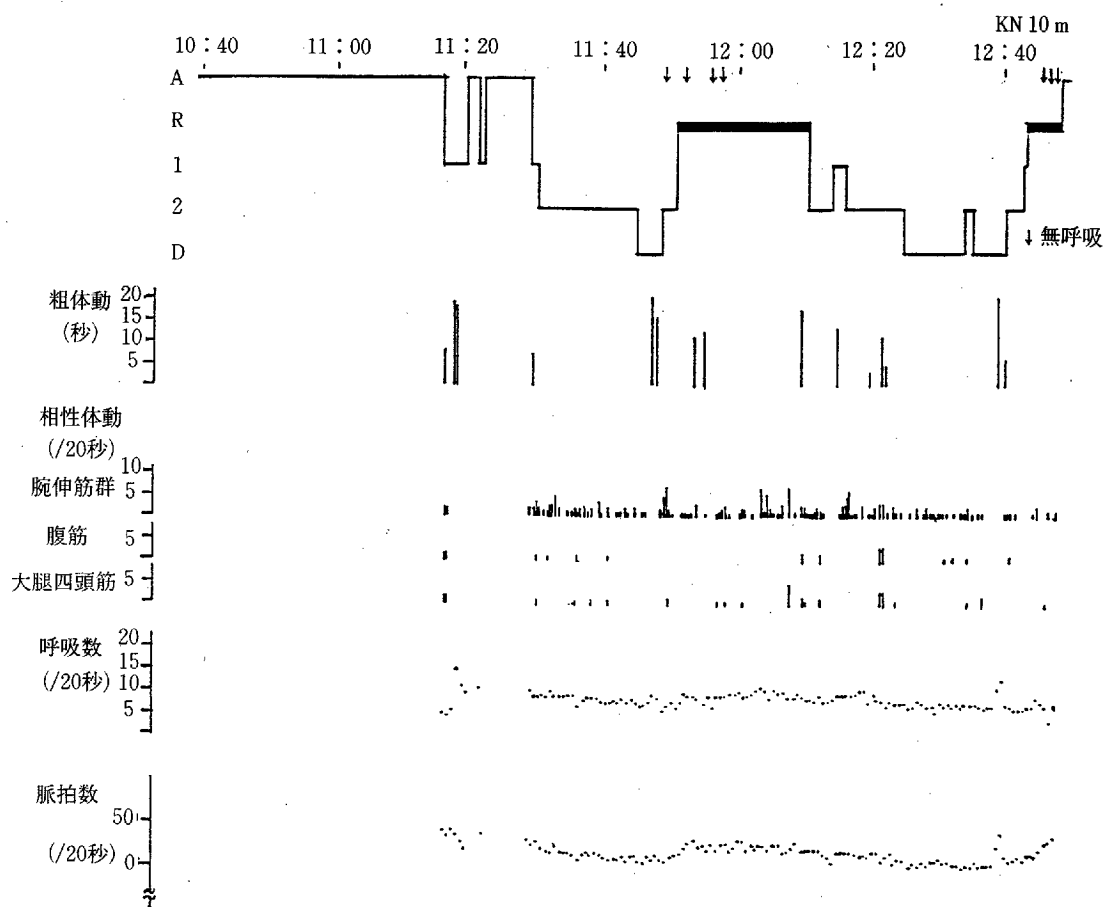
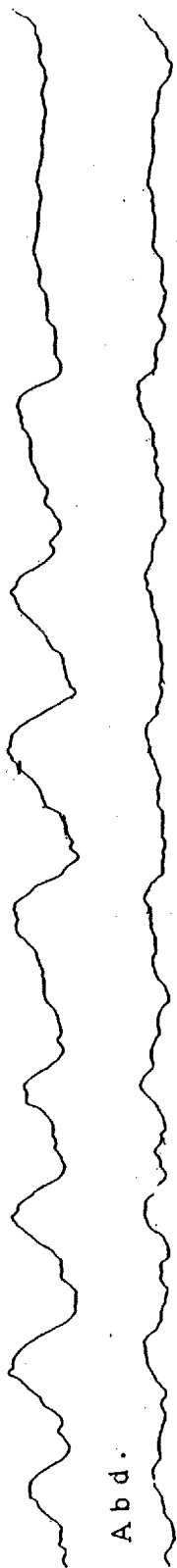


図 6

Resp.

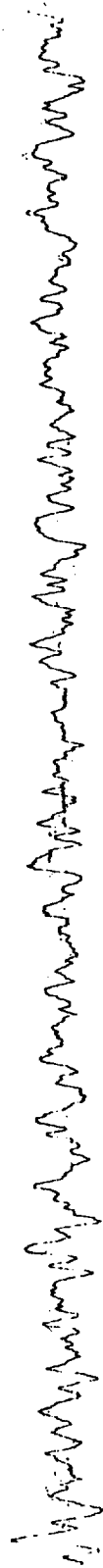
Rib.



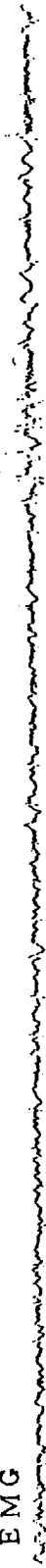
Abd.

—

EEG



EMG



EOG



Res p.

Rib.

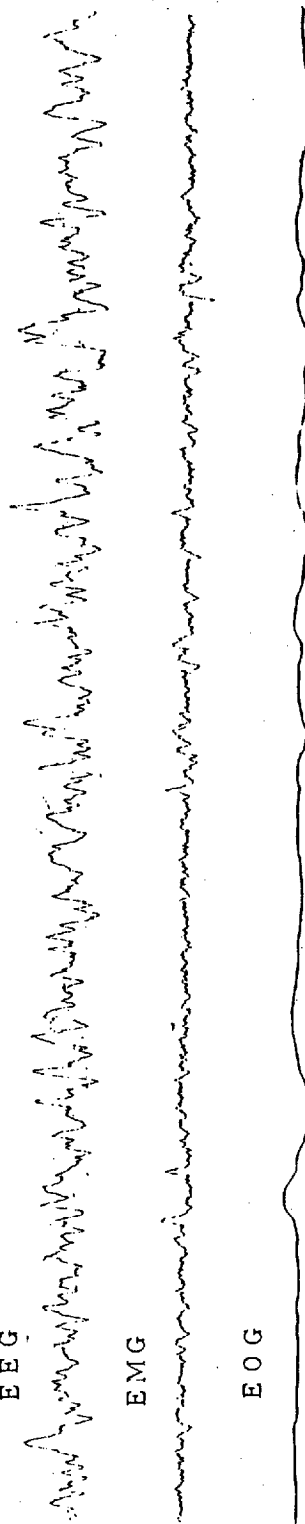
Abd.



EEG

EMG

EOG



8

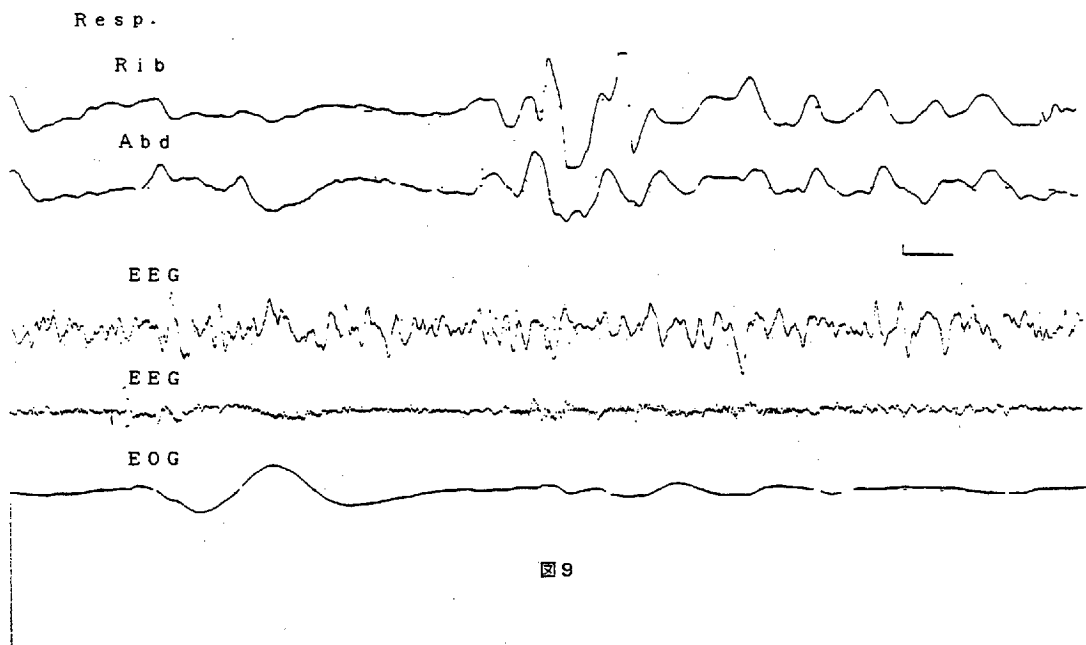


图 9

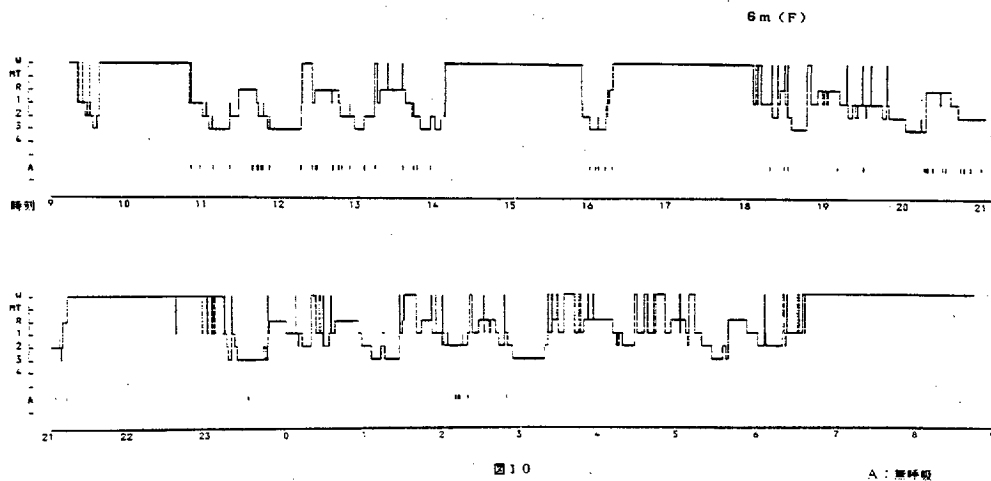
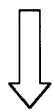


图 10

A: 原呼吸

	SO 5 m	TM 7 m	KN 10m	EY 6 m
全記録時間(分)	64.3	65.7	137.3	1410.3
睡眠記録(分)	52.0	31.7	90.0	1410.3
REM	7.3(14%)	17.4(55%)	31.7(35.2%)	189.2(23.7%)
1	13.7(26%)	4.3(14%)	7.7(8.6%)	210.1(26.4%)
2	26.7(52%)	2.0(6%)	32.3(35.9%)	218.7(27.5%)
D	4.3(8%)	8.0(25%)	18.3(20.3%)	178.9(22.4%)
無呼吸	2	6	7	51
単位時間当	2.3	11.4	4.7	7.8

表1



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



乳児突然死症候群(SIDS)の病因についてこれまで様々な説が出されてきたが、現在では睡眠時の無呼吸によるとの説が有力と考えられている。SIDS の病態解明の手がかりとして、SIDS 同朋例、near miss 例および、SIDS の危険因子を有する例の睡眠中の呼吸動態の検索が有用と考えられるが、その評価にあたっては正常乳児例によるコントロール群との比較検討が必要となる。これまで欧米には正常乳児を対象とした睡眠時無呼吸についての研究がいくつか見られるが、報告により睡眠時無呼吸の頻度にかかなりの相違がみられる。また、本邦でこのような報告はみられないことより、われわれは正常乳児例の睡眠時ポリグラフ記録により睡眠時呼吸動態の検索をおこなっている。今回われわれが行なっている方法を中心に、これまで得られた記録について報告する。