

□講座□

## Sudden Infant Death Syndrome

加藤 稲子\* 戸 莉 創\*

### はじめに

乳幼児の突然死は古くからその存在に気付かれていたが、医学的には1940年ごろから注目されるようになった。これはそれまで健康だった乳幼児が原因不明のまま多くは睡眠中に突然死亡する疾患であり、1969年にNational Institute of Child Health and Human Development (NICHD) の第2回国際会議で乳幼児突然死症候群 (Sudden Infant Death Syndrome: SIDS) と名称が決定され、疾患の定義も行われた。SIDSは現在では欧米のほとんどの国で乳幼児の死亡原因の第1位として広く認識されるようになっている。わが国でも、厚生省研究班および各地域の研究者により調査、研究が始められており、乳幼児の主な死亡原因として重要視されてきている。近年、乳幼児の死亡原因となっていた他の疾患がしだいに治療可能となってきており、今後、SIDSは乳幼児死亡の主要な原因疾患として注目されるものと思われる。

### 1. 定義と診断

第2回国際会議での定義をもとにして、わが国では、1981年に厚生省心身障害研究の「乳幼児突然死研究班」において定義が決定された。欧米諸国では乳児が突然死した場合、剖検に基づいて診断を行うことが義務づけられている。これに対してわが国の習慣的、社会的特徴として、乳幼児の突然死の場合、剖検により診断されることが比較的まれであるため、疾患の定義に際して、広義のSIDSと狭義のSIDSとに分けて定義された。広義のSIDSとは「それまでの健康状態および既往歴から、その死亡が予測できなかった乳幼児

に、突然の死をもたらした症候群」と定義されており、また、狭義のSIDSとは「それまでの健康状態および既往歴からは、全く予測できずしかも剖検によってもその原因が不詳である、乳幼児に突然の死をもたらした症候群」と定義されている(表1)。基本的にSIDSは除外診断であり、剖検に基づいて診断されることが望ましいが、剖検が行われない場合でSIDSの疑いが強い場合には定義上、広義のSIDSとすることができる。

しかし、近年、アメリカでは剖検のみならず、詳細な死亡状況調査が義務づけられるようになり、より正確な診断が求められている<sup>2)</sup>。1989年にNICHDの調査諮問機関によりSIDSの定義の見直しが行われ、1歳未満に限定すること、剖検、死亡状況調査、既往歴を詳細に検討することが義務づけられた。さらにSIDSの特徴として

- ① 発症平均年齢は11週で、その90%が生後6ヵ月以内に起こっている
- ② 母体のリスクは(出生体重とは関係なく)喫煙と低年齢(20歳未満)である
- ③ SIDS児のほとんどはそれまでに無呼吸、ALTE(後述)、チアノーゼなどのエピソードを持たない
- ④ 母体にも児自身にもSIDSを予期しうる特徴的な所見はみられない
- ⑤ SIDSに特徴的な病理学的所見もみられない

表1 乳幼児突然死症候群(SIDS)の定義

広義：それまでの健康状態および既往歴から、その死亡が予測されなかった乳幼児に、突然の死をもたらした症候群
狭義：それまでの健康状態および既往歴からは、全く予測できずしかも剖検によってもその原因が不詳である、乳幼児に突然の死をもたらした症候群

\* 名古屋市立大学小児科(〒467 愛知県名古屋市瑞穂区瑞穂町字川澄1)

表 2 ALTE (Apparent Life Threatening Event)

児が死亡するのではないかと観察者に思わしめるような無呼吸，チアノーゼ，顔面蒼白，筋緊張低下，窒息などのエピソード

い

⑥ SIDS を発症する児では呼吸循環調節にわずかな異常のみられることがある

などが挙げられている。このような定義の改革は特に米国では SIDS の過剰診断が問題となっているためであるが，SIDS の診断率の低いわが国では，診断に役立つような死亡状況の手引きなど統一した基準が確立されることが望まれる。現時点では，SIDS の可能性が強く示唆されても剖検ができない場合には死亡診断書上「乳幼児突然死症候群の疑い」とするのが妥当と思われる。

従来，未然型 SIDS または near miss SIDS と言われていた疾患は，SIDS の定義と同時に定められたもので，「それまでの健康状態および既往歴から，その発生が予測できなかった乳幼児が，突然の死をもたらすような徐脈，不整脈，無呼吸，チアノーゼなどの状態で発見され，死に至らなかった症例」と定義され，SIDS を発症しそうになったが早期に発見され救命されたものと考えられた。しかし，その後，SIDS と未然型 SIDS が本当に同一の疾患カテゴリーかどうかの問題となった。実際には未然型 SIDS の発見が遅れた場合 SIDS となるかどうかは判断のしようがないが，未然型 SIDS の症例が比較的同様のエピソードを繰り返しやすいのに対し，SIDS の症例では過去に無呼吸発作の既往が少ないことなどから，異なる疾患である可能性も指摘され，近年では未然型 SIDS，near miss SIDS という言い方を避けるようになってきている。これに代わるものとして 1986 年にアメリカの NIH により提唱された ALTE : Apparent Life Threatening Event という用語が用いられるようになってきた<sup>1)</sup>。ALTE とは「児が死亡するのではないかと観察者に思わしめるような無呼吸，チアノーゼ，顔面蒼白，筋緊張低下，窒息などのエピソード」をいう (表 2)。ALTE の約半数以上は基礎疾患が全くなく，既往歴からも原因が全く不明なものであり，

表 3 各国の SIDS の発症頻度

(対出生 1000 人)

イングランド，ウェールズ	1.9~2.3
スコットランド	2.1
北アイルランド	2.5
デンマーク	1.3
スウェーデン	0.5
アメリカ	2.0~2.5
オランダ	0.7~1.3
ニュージーランド	4.9~6.3
香港	0.3
日本	0.3~0.5

これまで未然型 SIDS または near miss SIDS と呼ばれていたものに相当する。単に ALTE という場合，この原因不明のものを指すと考えられている。なんらかの基礎疾患，例えば循環器系疾患，呼吸器系疾患がある場合，または異物などによる窒息などのように原因が明らかな場合には，原疾患に基づいた診断名をつけることが望ましい。

## 2. 病態，病因論

SIDS の発症原因については欧米を中心に数多くの研究が行われており，仮説もさまざまなものが報告されている。また，SIDS の原因は必ずしも単一ではなく疾患群の集まりである，という考え方もある。実際，SIDS と診断されても代謝異常症や心血管系の疾患の存在が明らかになれば SIDS からは除外されるべきであり，それらの疾患が完全に除去されたとき，真の SIDS のみが残されるものと考えられる。

近年，SIDS の剖検例で認めた所見 (小肺動脈血管壁の肥厚，左心室肥大，副腎周囲の褐色細胞の残存，肝での髄外造血，頸動脈体の過形成または低形成，副腎髄質クローム親和性組織の過形成，脳幹部グリオシス) から，SIDS の発症について慢性低酸素症の関与を示唆する報告がなされ，呼吸中枢の機能異常から起こる慢性低酸素症によって引き起こされた無呼吸が原因ではないかと考えられるようになった<sup>4)</sup>。その後，SIDS の発症について arousal response (覚醒反応) の関

表4 SIDS児にみられる特徴

- 
- ① 低出生体重児にやや多い
  - ② 男児にやや多い
  - ③ 出生児に酸素吸入，呼吸補助を受けた児に多い
  - ④ 第1子よりも第2，3子のほうが多い
  - ⑤ 双子，3つ子，4つ子にやや多く，しかも出産順位のあとの児に多い
  - ⑥ 死亡前に軽い呼吸器か消化器症状を呈し，いわゆる“かぜ”気味となることが多い
  - ⑦ 人工栄養児でやや多い（混合では差がない）
  - ⑧ 遺伝性はないが家族発生の頻度はやや高い
  - ⑨ 睡眠中がほとんどである
- 

与が示唆され，なんらかの原因による脳幹部機能異常に起因して arousal response が低下し，睡眠時の無呼吸，感染などによる軽度の気道閉塞に対応できないことが原因ではないかという考え方が主流となってきた<sup>5)</sup>。

SIDSの病態解明に関してはさまざまな方向から検討がなされている。ポリグラフを用いて睡眠中の心拍や呼吸の変化を解析し，SIDSのリスク因子を解明しようという試みが世界各国で行われている。前方視的調査により睡眠段階の解析を行いSIDS児と正常乳児との比較を行った結果，SIDS児では早朝に睡眠傾向が強いことが報告されており，SIDSの発症が早朝に多いことからSIDSの発症になんらかの関連があるのではないかと考えられている<sup>6)</sup>。また，睡眠中の低酸素負荷に対する arousal response を検討し正常乳児においてもかなりの率で arousal response の出現しないことがあり，正常と思われる児でもSIDSを発症する危険が存在することを示唆している報告もある<sup>7)</sup>。この他にもSIDSの発症に胃食道逆流現象（GER）が関与しているという報告も多数みられる。

### 3. 発症頻度と疫学的特徴

欧米諸国での生後1ヵ月以上1歳未満の乳児死亡の原因はほとんどの国でSIDSが第1位となっており，社会的にも重要視されている。SIDSの

表5 ホームモニタの機種

---

インピーダンス方式
Aequitron Model 8200 Type M
Corometrics Model 500
Edentec Model 200 OW
Healthdyne Model 16900 Type 02
Veesystem 2
Clinical Data Centurion-2
Life Sine Infaguard
圧センサ方式
Graseby Dynamics MR 10 respiration Monitor
Vickers Apnoea Alarm MK 3
Eastwood Eastleigh apnoea
Resiration Monitor RE 40, RE 200, RE 134
その他
MAY 715
BIOX-3700

---

発症頻度を検討する場合，欧米諸国ではすべて剖検に基づいて診断されたものが対象となっているが，わが国では各地域により剖検率がまちまちであり，全国的に同一の基準で診断することが非常に難しい。したがって，発症頻度を調査する方法としては，剖検により診断された症例を対象にする，死亡小票からSIDSの症例を抽出する，また，その地域の施設に対するアンケート調査を行う，などさまざまな方法がとられている<sup>10)~12)</sup>。これらの報告によればわが国での出生1,000人に対する発症頻度は剖検例のみの検討で0.035~0.58，死亡小票を用いた検討では0.28~0.77であり，全体的にみると出生1,000人に対し0.3~0.5程度ではないかと推定され，欧米諸国と比較して発症頻度は低いものと思われる（表3）<sup>8)9)</sup>。SIDS児によくみられる特徴を表に示す（表4）<sup>3)</sup>。なかでも，① 低出生体重児にやや多い，④ 第1子よりも第2，3子の方が多い，⑤ 多胎児に多く，出産順位のあとの児に多い，⑥ 死亡前に軽い呼吸器か消化器症状を呈し，いわゆる風邪気味となることが多い，⑨ 睡眠中に多い，などの特徴はよく指摘されていることである。この他にも，発症月齢は生後3~4ヵ月で生後6ヵ月未満が大部分を占める，生後4~5ヵ月の死亡のうち約半数はSIDSによる死亡であ

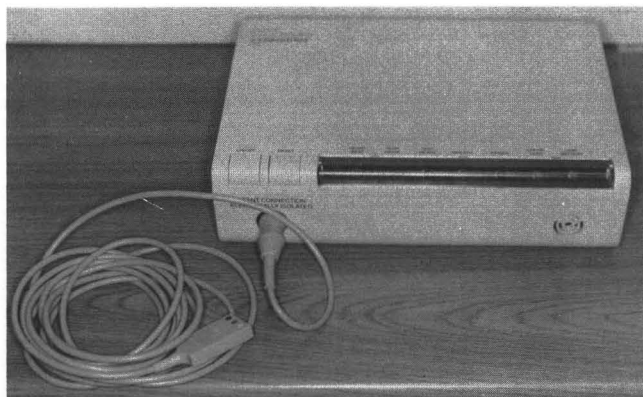


図 1 Corometrics 500 E Infant Monitor



図 2 解析用コンピュータ Event Link

る、発症はやや午前中に多い、季節的な発症頻度には特徴がないなどが疫学的調査から報告されている。一般に SIDS 以外の疾患では出生直後の死亡数が最も多く、その後しだいに減少傾向を示すが、SIDS の月齢分布は特徴的である。欧米諸国でも生後 2～3 ヶ月に最も多く生後 6 ヶ月以降急激に減少することが報告されている。発症時期に関しては寒い季節に多く発症することが欧米では報告されている。

近年、SIDS の発症因子として妊娠中の母体喫煙、睡眠時の overheating (暖めすぎ、着せすぎ)、うつぶせ寝などが注目されている。SIDS の発症率の高い欧米ではこれらを中止することにより SIDS の発症頻度が減少したという報告もある。しかし、これらの因子は SIDS 発症の直接の原因とは考えられておらず、環境の一要因として考えるのが妥当と思われる。

#### 4. ホームモニタによる予防

SIDS の予防法として欧米諸国で現在最も頻繁に行われているのは、モニタリングにより発症を早期に発見し蘇生しようという試みである。ホームモニタリングは欧米諸国において医療システムや社会的習慣に基づいて、成人領域だけでなく小児科領域においても積極的に行われており、SIDS の危険性が一般的に知られていることもあって、SIDS 同胞に対しホームモニタリングが行われることが多い。ホームモニタリングの有効

性については、ホームモニタリング施行していても SIDS を発症し救命できなかったという報告や、モニタリングを行っても SIDS の死亡率は減少しなかったという報告から、疑問視する研究者もいるが、一方で、動物実験などからモニタのアラーム音により睡眠中の呼吸不整が改善するため、モニタリングは発症の予防にも有効であるという報告もある<sup>13)</sup>。したがって、ホームモニタリングを施行する場合には完全には予防できない可能性もあることを家族に十分に説明し理解を得る必要がある。米国においてはホームモニタリングの対象として、① ALTE を経験した児、② 未熟児で無呼吸発作が続いている児、③ 中枢性低換気などの呼吸器疾患をもっている児、④ SIDS の同胞、を挙げている。また、オーストラリアでは医学的適応として、① 重症型 ALTE を経験した児、② 無呼吸のある未熟児、③ SIDS で 2 人以上の子供をなくしている場合、④ 呼吸調節障害をもつ児、となっており、家族の精神的な面での適応として、① 蘇生を必要とするほどではないが無呼吸のある児、② 気管切開をしている児、③ 薬物依存の母親の児、④ SIDS で 1 人の子供をなくした場合、が挙げられている。いずれにしても SIDS の同胞でモニタリングを行うかどうかは家族の希望の有無が最も重要である。SIDS について普遍的に知られている欧米やオセアニアでは次子に対してモニタリングを積極的に希望する家族が多い。

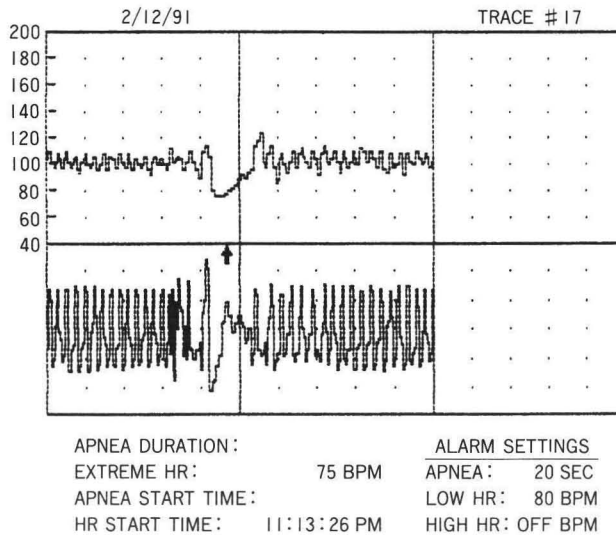


図3 アラーム作動時の記録  
(COROMETRICS MEDICAL SYSTEMS, INC.  
EVENT-LINK®SYSTEM)  
上段：心拍数，下段：呼吸曲線

乳児用として使用されているモニタの種類としてはインピーダンス方式の呼吸心拍モニタ（記録可能型）、圧センサ方式のapneaモニタ、酸素分圧モニタなどがある（表5）。最も多く利用されているのは呼吸心拍モニタである。これは、SIDSの原因が必ずしも呼吸性のものとは断定できず、呼吸と心拍を同時にモニタすることが望まれるためであると思われる。酸素分圧モニタに関しては、異常をより早く感知する目的では有用と思われるが、われわれの経験からは体動による誤作動などのためホームモニタとしての利用にはまだ検討が必要と思われる。モニタの機種としてはインピーダンス方式ではAequitron Model 8200 Type M, Coremetrics Model 500 E, Edentec Model 200 OW, Healthdyne Model 16900 Type 02, その他にArveesystem 2, Clinical Data Centurion-2, Life Sine Infaguardなどが挙げられている。圧センサ方式ではGraseby Dynamics MR 10 Respiration Monitor, Vickers Apnoea Alarm MK 3, Eastwood Eastleigh Apnoea Respiration Monitor RE 40, RE 200, RE 134などがある<sup>14)</sup>。この他に気管を流れる空気の色を感知するType MYA-715, 酸素分圧モニタの

BIOX-3700などもホームモニタとして検討されている。

わが国においても最近では厚生省を中心に在宅医療を推進する傾向があり、小児科領域でも家族の希望からホームモニタの必要性が認識されることがある。わが国ではSIDSの同胞やALTEを対象としたモニタリングはまだ一般的ではないが、近年われわれの施設を含めたいくつかの施設で試みられるようになってきた。名古屋市立大学では主にSIDSの次子を対象とした外来を行っており、ホームモニタリングを希望する家族にはモニターの貸し出しを行っている。使用している米国コロメトリックス社製の心電呼吸モニター500 E Infant Monitor（図1）は携帯可能なサイズで、また、メモリが内蔵されており1ヵ月間のアラーム作動時の記録が可能であるため、1ヵ月に1回の来院時にモニタを持参してもらい、解析用コンピュータEVENT LINKで解析を行い結果を説明している（図2）。メモリの内容は、アラーム作動時の呼吸曲線および心拍数の変化、一日ごとのアラーム作動状況、周期性呼吸などの出現状況、モニタ装着状況、などである（図3、表6）。モニタ装着はSIDSの発症の危険率が高い

表 6 周期性呼吸の出現状況  
(COROMETRICS MEDICAL SYSTEMS, INC. EVENT-LINK® SYSTEM)

EVENT #	ALARM TRACE	EVENT TYPE	DATE	EVENT	EVENT	DURATION MIN:SEC	EXTREME HR(BPM)	ALARMS SET		
				START TIME	END TIME			AP	LHR	HHR
48		PB	1/28	7:01:28 AM	7:02:00 AM	0:32	99	20	80	OFF
49		PB	〃	7:09:21 AM	7:09:46 AM	0:25	100	20	80	OFF
		PB	〃	DAILY	TOTAL	1:31				
50		PB	1/29	5:14:35 AM	5:15:48 AM	1:13	109	20	80	OFF
51		PB	〃	6:40:05 AM	6:41:03 AM	0:58	95	20	80	OFF
52		PB	〃	6:50:51 AM	6:51:25 AM	0:34	105	20	80	OFF
53		PB	〃	7:55:51 AM	7:56:45 AM	0:54	99	20	80	OFF
54		PB	〃	10:46:49 PM	10:47:28 PM	0:39	95	20	80	OFF
55		PB	〃	11:49:25 PM	11:49:48 PM	0:23	93	20	80	OFF
		PB	〃	DAILY	TOTAL	4:41				
56		PB	1/30	12:59:14 AM	12:59:39 AM	0:25	99	20	80	OFF
57		PB	〃	2:12:03 AM	2:12:47 AM	0:44	78	20	80	OFF
58		PB	〃	3:50:52 AM	3:51:19 AM	0:27	104	20	80	OFF
59		PB	〃	9:36:00 PM	9:36:37 PM	0:37	108	20	80	OFF
60		PB	〃	9:37:29 PM	9:37:56 PM	0:27	103	20	80	OFF
61		PB	〃	9:40:02 PM	9:40:59 PM	0:57	105	20	80	OFF
62		PB	〃	11:46:44 PM	11:47:22 PM	0:38	97	20	80	OFF

と考えられる生後1ヵ月から6ヵ月まで行っているが、家族の希望により1歳まで継続することもある。解析の結果、家族が気付かなかった無呼吸、徐脈などが検出されることもあるが、ほとんどは生理的範囲内のものと思われ、月齢とともに消失することが多い。実際、モニタリングを施行した家族にとって安心して眠れるようになったという点が最大の利点のようである。なお、モニタ貸し出し時にはSIDSが発症した場合の救急蘇生法（人工呼吸、心マッサージ）の指導とモニタリングが必ずしも完全な方法ではないことの説明も行っているが、この点を考慮してもモニタリングによる安心感は家族にとって大きいようである。

おわりに

健康だった乳幼児が突然死亡することは周囲に与える影響も非常に大きく、また、自宅以外の場所、たとえば託児所や病院内で発生した場合などは、わが国では社会的な問題に発展することもまれではない。これはSIDSという疾患の認識が十分でないことから生ずることも多く、SIDSに対

して社会全体が理解を深め、解決に向けて協力していくことが必要である。このためわが国でも1993年に「家族の会」が発足した。これは主にSIDSでこどもを亡くした家族を中心にした世界的規模の組織であり、わが国でも国際組織の支部として活動を開始したものである。その目的は、SIDSという疾患の存在を社会一般に啓蒙すること、新たにSIDSでこどもを亡くした家族に対し精神的な援助をすること、などである。このように医療関係者だけでなく広く一般からもこの疾患を理解しようという動きがみられるようになってきており、今後、医学的にも社会的にも重要な疾患として認識されると思われる。

参考文献

- 1) National institute of health consensus development conference on infantile apnea and home monitoring—Sep. 29. Oct. 1, 1986—Pediatrics 79:292, 1987
- 2) Information exchange; National Sudden Infant Death Syndrome Resource Center.



Apr. 1992

- 3) 戸苺 創ほか：乳幼児突然死症候群—死亡診断書への記載について—。日小医会報 18, 1993
  - 4) Naeye RL : Hypoxemia and the sudden infant death syndrome. Science 186 (4166) : 837, 1974
  - 5) Hunt CE and Brouillette RT : Sudden infant death syndrome ; 1987 perspective. J Pediatrics 110 : 669, 1987
  - 6) Schechtman VL et al : Sleep state organization in normal infants and victims of the sudden infant death syndrome. Pediatrics 89 : 865, 1992
  - 7) Ward SL et al : Hypoxic arousal response in normal infants. Pediatrics 89 : 860, 1992
  - 8) Helweg-larsen K et al : Sudden infant death syndrome (SIDS) in Denmark ; evaluation of the increasing incidence of registered SIDS in the period 1972 to 1983 and results of a prospective study in 1987 through 1988. Pediatrics 89 : 855, 1992
  - 9) Gibson AAM : Current epidemiology of SIDS. Clin Pathol 45 : 7, 1992
  - 10) 田崎 考ほか：S県下における乳幼児突然死の実態。日児誌 92 : 364, 1988
  - 11) 渡辺 登ほか：神奈川県における乳幼児突然死症候群 (SIDS) の発症状況—県下医療機関へのアンケート調査から。日児誌 96 : 1219, 1992
  - 12) 加藤稲子ほか：乳幼児突然死症候群に関する疫学調査—死亡小票による死因別分類から。日児誌 96 : 1918, 1992
  - 13) Stewart MW et al : Modification of sleep respiratory patterns by auditory stimulation : indications of a technique for preventing sudden infant death syndrome? Sleep 14 : 241, 1991
  - 14) Infant home apnea monitors. Evaluation : March-April. 79, 1987
-