

101 施設 ID(Facility: id) _____

	項目名およびデータ入力	備考
201	患者登録番号(Patient:no) _____	
A	母体情報	
301	母年齢(Maternal:age) _____ 歳	不明は99
302	妊娠回数(Maternal:gravida)(今回を含まず) _____ 回	不明は99
303	分娩回数(Maternal:parity)(今回を含まず) _____ 回	不明は99
304	母体基礎疾患(Maternal:Comorbidity:main)(基礎疾患のある場合)(手引表1) _____	ICD10
B	妊娠合併症	
401	胎児数(Pregnancy:multiple) _____	
402	出生順位(Pregnancy:multiple:order) _____ 番目	
403	膜性(Pregnancy:plurality)(多胎の場合) 1:一絨毛膜、2:二絨毛膜以上、3:不明	
404	糖尿病(Pregnancy:DM)(GDMを含む耐糖能の異常) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
405	妊娠高血圧・子癇発作(Pregnancy:hypertension) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
406	臨床的絨毛膜羊膜炎(Maternal:CAM:clinical) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
407	組織学的絨毛膜羊膜炎(Maternal:CAM:pathological) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
408	組織学的絨毛膜羊膜炎分類(Maternal:CAM:pathological:grade)(CAMの場合) 1: I 度、2: II 度、3: III 度	
C	分娩情報	
501	前期破水(LaborDelivery:PROM) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
502	母体ステロイド投与(LaborDelivery:steroid) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
503	胎児心拍異常(LaborDelivery:NRFS) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
504	胎位(LaborDelivery:presentation) 1:頭位、2:その他、3:不明	
505	分娩様式(LaborDelivery:mode) 1:経膣、2:経膣(吸引、鉗子)、3:帝王切開	
510	臍帯血輸血(LaborDelivery:cordblood:transfusion) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
D	新生児情報	
602	入院時生後日数(Neonatal:admission:day) _____ 日	28日未満
603	性別(Neonatal:sex) 1:男、2:女、3:不明	
604	院外出生(Neonatal:outborn) 1:はい、2:いいえ	
605	母体紹介(Neonatal:inborn)(院内出生の場合) 1:外来紹介、2:緊急母体搬送、3:いいえ	
606	在胎期間週(Neonatal:GA:wk) 607 日(Neonatal:GA:day) _____ 週 _____ 日	不明は99
690	妊娠初期の超音波による在胎期間の確認(Neonatal:GA:confirm) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
608	アプガー1分(Neonatal:ap1) _____ 点	不明は99
609	アプガー5分(Neonatal:ap5) _____ 点	不明は99
610	蘇生時酸素使用(Neonatal:resuscitation:oxygen) 1:はい、2:いいえ、3:不明	
611	蘇生時気管挿管(Neonatal:resuscitation:intubation) 1:はい、2:いいえ、3:不明	

612	出生体重(Neonatal:birthweight)	_____g	
613	出生時身長(Neonatal:length)	_____. ____cm	
614	出生時頭囲(Neonatal:HC)	_____. ____cm	
615	NICUへの入院(Neonatal:livebirth)(分娩室死亡は[2:いいえ]とし[1411]以下のみ回答)	1:はい、2:いいえ	
E	新生児呼吸器疾患		
701	RDS(Pulmonary:RDS)	1:はい、2:いいえ	
702	空気漏出症候群(Pulmonary:airleak)	1:はい、2:いいえ	
703	肺出血(Pulmonary:hemorrhage)	1:はい、2:いいえ	
705	新生児遷延性肺高血圧症(Pulmonary:PPHN)	1:はい、2:いいえ	
706	酸素投与日数(Pulmonary:oxygen)(酸素投与を中止した生後日数)	_____日	投与中は 999
707	CPAP使用日数(Pulmonary:CPAP)	_____日	
708	人工換気使用日数(Pulmonary:MV)	_____日	
709	HFO使用(Pulmonary:HFO)	1:はい、2:いいえ	
710	肺サーファクタント投与回数(Pulmonary:STA)	____回	
711	一酸化窒素吸入療法日数(Pulmonary:NO)	_____日	
712	慢性肺疾患(Pulmonary:CLD)	1:はい、2:いいえ	
713	慢性肺疾患病型(Pulmonary:CLD:type)(慢性肺疾患の場合)	1: I、2: II、3: III、4: III'、5: IV、6: V、7: VI	
714	慢性肺疾患ステロイド療法(Pulmonary:CLD:steroid)(慢性肺疾患の場合のステロイド療法)	1:はい、2:いいえ	
715	慢性肺疾患修正36週(Pulmonary:CLD:36wk)(慢性肺疾患の場合、修正36週での酸素投与)	1:はい、2:いいえ	
716	慢性肺疾患修正36週O2(Pulmonary:CLD:36wk:O2)(慢性肺疾患の場合、修正36週での投与酸素濃度)	_____%	
F	新生児循環器疾患		
801	動脈管開存症(Cardiac:PDA)(症候性のPDA)	1:はい、2:いいえ	
802	PDAに対するインダシン投与(Cardiac:PDA:indomethacin)	1:はい、2:いいえ、3:予防投与のみ	
803	PDA結紮術(Cardiac:PDA:surgery)(症候性PDAの場合)	1:はい、2:いいえ	
851	晩期循環不全ステロイド療法(Cardiac:adrenal:steroid)	1:はい、2:いいえ	
G	新生児神経疾患		
901	新生児けいれん(Neurologic:seizure)	1:はい、2:いいえ	
902	脳室内出血(Neurologic:IVH)	1:はい、2:いいえ	
903	脳室内出血重症度(Neurologic:IVH:grade)(IVHの場合)	1: I度、2: II度、3: III度、4: IV度	
904	脳室内出血後水頭症(Neurologic:IVHhydrocephalus)(IVHの場合)	1:はい、2:いいえ	
905	脳室周囲白質軟化症嚢胞性(Neurologic:cPVL)	1:はい、2:いいえ	
906	低酸素虚血性脳症(Neurology:HIE)	1:はい、2:いいえ	
H	新生児感染症		
1001	子宮内感染症(Infection:intrauterine)	1:はい、2:いいえ	
1002	敗血症(Infection:sepsis)	1:はい、2:いいえ	

1004	敗血症発症時期(Infection:sepsis:onset)生後7日未満	1:はい、2:いいえ	
1010	抗菌薬使用(Infection:antibiotics)	1:はい、2:いいえ	
I	新生児消化器疾患		
1101	中心静脈栄養(Gastrointestinal:hyperalimentation)	1:はい、2:いいえ	
1102	壊死性腸炎(Gastrointestinal:NEC)	1:はい、2:いいえ	
1103	特発性消化管穿孔(Gastrointestinal:perforation)	1:はい、2:いいえ	
J	聴覚スクリーニング		
1201	聴覚スクリーニング(Hearing:screening:result)	1:正常、2:異常、3:未実施	
K	未熟網膜症		
1301	ROP病期(ROP:stage)(最重症時の病期)	1:Ⅱ以下、2:Ⅲ前期、3:Ⅲ中期、4:Ⅲ後期以上、5:未実施	
1302	ROP治療(ROP:Tx)	1:はい、2:いいえ	
L	診断		
1411	先天異常(Diagnosis:malformation)	1:はい、2:いいえ	
1412	先天異常疾患名(Diagnosis:malformation:disease)(先天異常を合併する場合)	手引表2からコード入力	疾患code
1413	手術(Diagnosis:malformation:surgery)(先天異常に対する手術)	1:はい、2:いいえ	
M	サマリー		
1501	経腸栄養100ml/kg/day(Summary:feeding:100)(経腸栄養が100ml/kg/dayとなった日)	生後 ____日	
1511	赤血球輸血(Summary:anemia:rbctransfusion)(赤血球輸血の有無)		
1512	エリスロポエチン投与(Summary:anemia:EPO)	1:はい、2:いいえ	
N	退院情報		
1620	急性期に高次医療機関へ転送(Transfer)	1:はい、2:いいえ	
1630	転送理由(Transfer:purpose)高次医療機関へ搬送された理由を記入(PDA結紮術等)	_____	
1601	退院時生後日数(Discharge:day)	生後 ____日	入院中は 999
1602	死亡退院(Discharge:death)	1:はい、2:いいえ	
1603	剖検(Discharge:autopsy)(死亡退院の場合)	1:はい、2:いいえ	
1604	死亡原因(Discharge:causeofdeath:code)(死亡退院の場合)	手引表3からコード入力	死亡code
1605	退院先(Discharge:home)	1:自宅、2:その他	
1606	転送先(Discharge:transfer)(自宅以外への退院の場合)	1:出生病院、2:他院NICU、3:自院小児科、 4:他院小児科、5:障害児施設、6:乳児院	
1607	HOT(Discharge:oxygen)	1:はい、2:いいえ	
1608	気管切開(Discharge:tracheostomy)	1:はい、2:いいえ	
1609	退院時体重(Discharge:weight)	_____g	
1610	退院時身長(Discharge:length)	_____cm	
1611	退院時頭囲(Discharge:HC)	_____cm	
O	退院時の発達予後見込み(生存退院児のみ)		
1701	運動障害の発生見込み(Disabled:motor)	1:はい、2:いいえ	
1702	視力障害の発生見込み(Disabled:vision)	1:はい、2:いいえ	

P	予後(修正1歳6カ月)	
2010	修正1.5歳時の健診の受診(Followup:1.5)	1:はい、2:いいえ
2012	退院後死亡(Followup:1.5:death)(健診無しの場合)	1:はい、2:いいえ、3:不明
2014	退院後死亡原因(Followup:1.5:death:cause)(退院後死亡の場合)	_____
2016	受診不可の理由(Followup:1.5:dropout)(退院後死亡無しの場合)	1:他施設でフォロー、2:障害児施設入所中、3:音信不通
2018	他のフォローアップ施設(Followup:1.5:hospital)(他施設でフォローアップの場合)	_____
2020	健診時年齢(Followup:1.5:age)(健診時の歴年齢を記入)	____ 歳 ____ か月
2022	健診時修正年齢(Followup:1.5:correctedage)(健診時の修正年齢を記入)	____ 歳 ____ か月
2030	体重(Followup:1.5:weight)	____. ____ kg
2040	身長(Followup:1.5:height)	____. ____ cm
2050	頭囲(Followup:1.5:HC)	____. ____ cm
2060	酸素使用(Followup:1.5:oxygen)	1:はい、2:いいえ
2070	視力障害(Followup:1.5:vision)	1:はい、2:いいえ
2080	脳性麻痺(Followup:1.5:motor)	1:はい、2:いいえ
2090	DQ(Followup:1.5:DQ)(歴年齢)	_____
2092	DQ(Followup:1.5:DQ)(修正年齢)	_____
2100	DQ測定方法(Followup:1.5:DQ:method)	1:新版K式、2:その他
2110	DQ測定方法(Followup:1.5:DQ:othermethod)(新版K式以後の方法の場合)	_____
Q	予後(3歳)	
2210	3歳時の健診の受診(Followup:3)	1:はい、2:いいえ
2212	死亡(Followup:3:death)(健診無しの場合)	1:はい、2:いいえ、3:不明
2214	死亡原因(Followup:3:death:cause)(死亡の場合)	_____
2216	受診不可の理由(Followup:3:dropout)(死亡無しの場合)	1:他施設でフォロー、2:障害児施設入所中、3:音信不通
2218	他のフォローアップ施設(Followup:3:hospital)(他施設でフォローアップの場合)	_____
2220	健診時年齢(Followup:3:age)(健診時の歴年齢を記入)	____ 歳 ____ か月
2230	体重(Followup:3:weight)	____. ____ kg
2240	身長(Followup:3:height)	____. ____ cm
2250	頭囲(Followup:3:HC)	____. ____ cm
2252	胸囲(Followup:3:CC)	____. ____ cm
2254	腹囲(Followup:3:AC)	____. ____ cm
2260	酸素使用(Followup:3:oxygen)	1:はい、2:いいえ
2270	視力障害(Followup:3:vision)	1:はい、2:いいえ
2280	脳性麻痺(Followup:3:motor)	1:はい、2:いいえ
2290	DQ(Followup:3:DQ)(歴年齢)	_____
2300	DQ測定方法(Followup:3:DQ:method)	1:新版K式、2:その他
2310	DQ測定方法(Followup:3:DQ:othermethod)(新版K式以外場合)	_____

7 ネットワークデータベースのデータ収集

全国の総合周産期母子医療センターを対象に 2003 年出生児の登録を 2005 年に開始したが、その後参加施設が増加し、最新の収集データである 2008 年出生児では、全国で 70 以上の施設が、3,500 例以上の症例を登録した (図 6)。図 7 に 2008 年時点での参加施設を日本地図上にプロットしたものを示す。

図 6 登録施設および症例数の推移

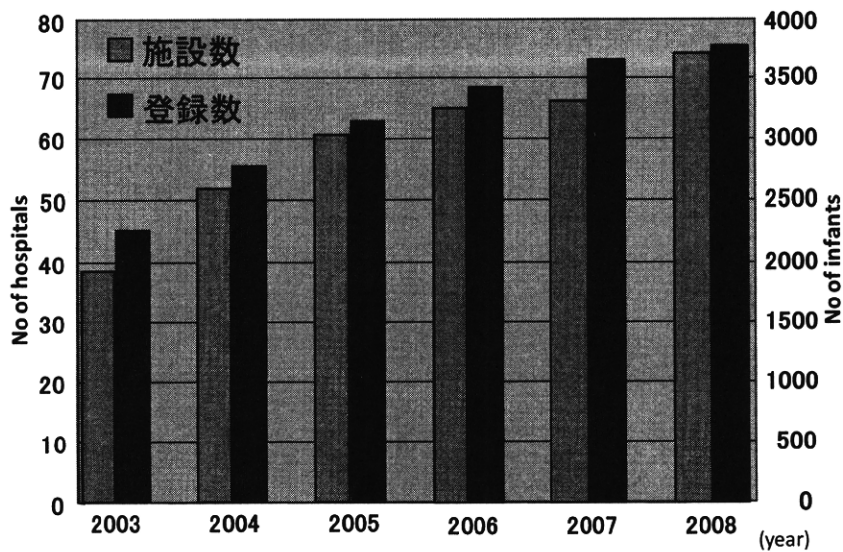
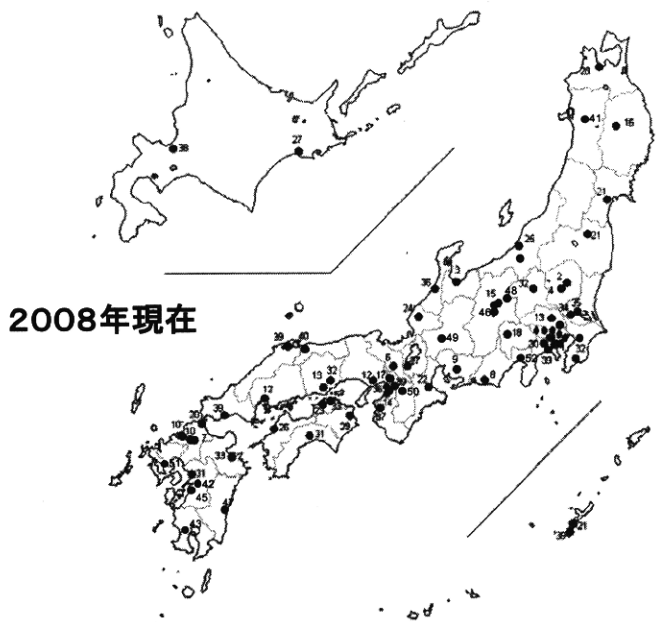


図 7 ネットワークデータベース参加施設



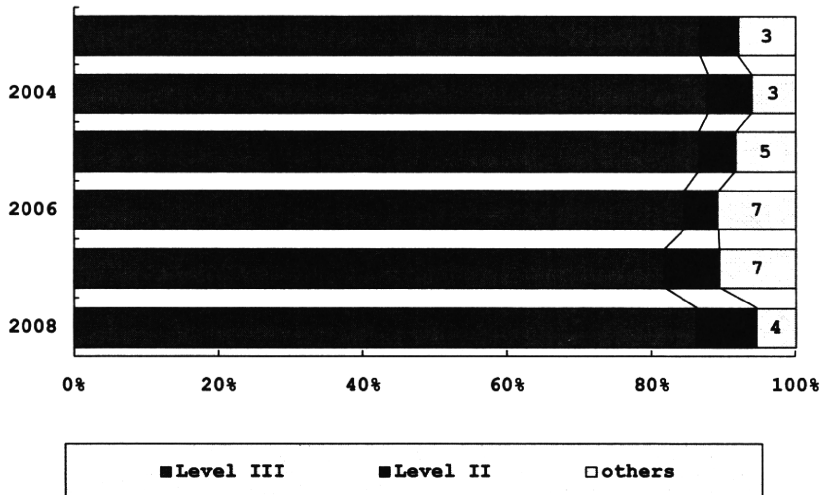
8 ネットワークデータベースの解析

8.1. 登録児の背景因子

2003年出生児からデータを収集し、2008年出生児までの6年間で19,191例が登録された。これらの累積データを解析することで、わが国のハイリスク新生児医療の現状と課題を明らかにすることが可能となった。

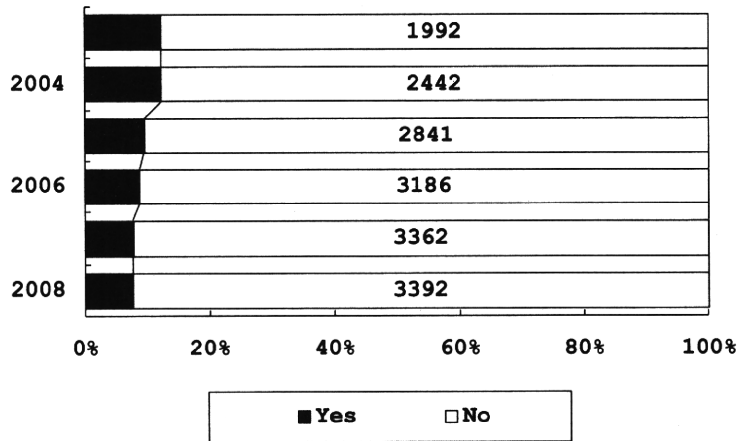
まず、6年間のデータの推移を示す。図8は参加施設を総合周産期母子医療センター、地域周産期母子医療センター、それ以外に分類したもので、総合周産期母子医療センターが約90%を占める。したがって、わが国の比較的大規模の周産期母子医療センターが参加しているデータベースと言える。

図8 施設種別のデータベース参加施設の推移



次の、院外出生と院内出生の比率の推移を見ると図9のようになる。データベース収集開始時には、10%以上が院外出生児であったが、経年的にその比率は減少し、2008年出生児ではおよそ7%程度となっている。当然この比率はさらに減少すると考えられる。

図9 院外出生児の比率の推移



8.2 登録児の予後（死亡退院率）の推移および国際比較

ネットワーク全体の死亡退院率の推移であるが、これは 2003～2008 年の 6 年間で有意に減少（オッズ比 0.949 (0.917-0.982 ロジスティック回帰)している（図 10）。この死亡率は同じ対象で収集されている米国のネットワークデータベースである、VON ネットワークのそれと比べても、明らかに低い水準である（図 11）。

図 10 死亡退院率の推移

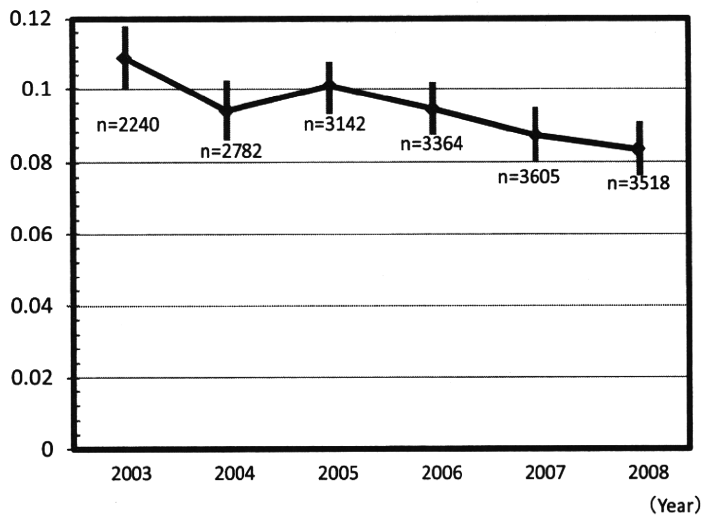
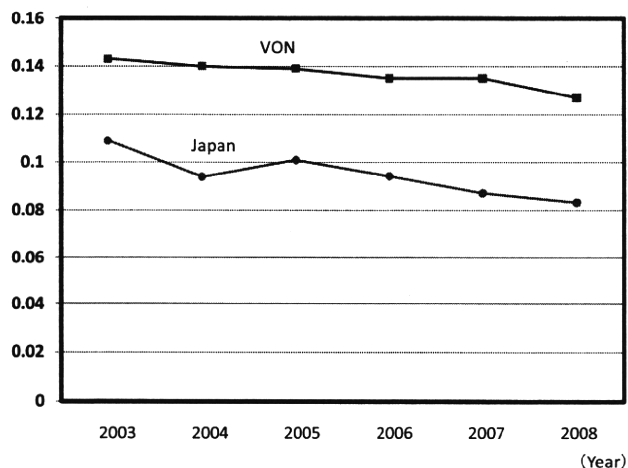


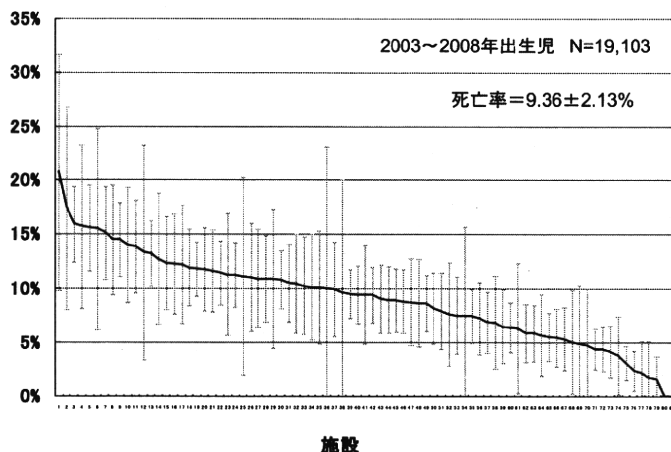
図 11 VON との死亡率の比較



8.3 退院死亡率の施設間差

参加施設の死亡退院率を比較すると、図 12 に示すように施設間で大きな差が認められる。ただし、これは入院児の重症度、すなわち背景因子を調整していないので、このままでは施設間の差を検討することは不可能である。

図 12 死亡退院率の施設間差



8.4 施設間のリスク因子の調節

死亡退院に繋がるリスク因子を知る目的で、出生前因子（母年齢、妊娠回数、分娩回数、母体基礎疾患、胎児数、出生順位、膜性、糖尿病、妊娠高血圧・子癇発作、臨床的および組織学的 CAM、前期破水、母体ステロイド投与、胎児心拍異常、胎位、分娩様式、臍帯血輸血、性別、院外出生、母体紹介、在胎期間、出生体重、出生児身長、出生児頭囲、LFD、アプガー1分、先天異常）について死亡退院と関係する因子をロジスティック回帰分析で検討した。その結果、表 2 に示すように、胎児数、妊娠高血圧・子癇発作、母体ステロイド投与、胎児心拍異常、胎位、分娩様式、性別、在胎期間、出生体重、アプガー1分、先天異

常が死亡退院のリスク因子となった。そこで、各施設の入院児をこのリスク因子で補正し、各施設の SMR (standardized mortality rate) を計算した。そしてこの SMR を基に施設間の死亡退院率の差を検討した。その結果、図 13 に示すように、入院児の重症度を調整しても、施設間に差が認められた。なお、SMR の比較は、症例数の少なさがバラツキの原因とならないように、2003～2008 年で登録された児がすでに 100 例以上の施設のみを比較した。対象数は、2003～2008 年出生児 19,191 例のうち、登録総数が 100 例以上の 63 施設 18,135 例となった。図 14 には、リスク因子で調整した期待死亡率と実際の粗死亡率の差を示す。データ内容は SMR の比較と同様であるが、各施設が期待死亡率に比べて結果的にどの程度の死亡率となったかが明確に示されている。予測値に比べてパフォーマンスの悪い施設と良い施設が明らかに示された。これは、各施設のパフォーマンスを改善することで、今後さらにわが国の周産期母子医療センターのハイリスク児の救命率を向上させる余地が多く存在することを示した。

表 2 死亡退院のリスク因子 (出生前) (ロジスティック回帰)

	β	SE	OddsRatio	Lower limit	Upper limit
multi	0.153	0.069	1.165325	1.017919	1.334077
PIH	-0.368	0.093	0.692117	0.576788	0.830506
antenetal steroid	-0.45	0.063	0.637628	0.563561	0.72143
NRFS	0.33	0.064	1.390968	1.226985	1.576867
breech	0.136	0.06	1.145682	1.01857	1.288656
C/S	-0.19	0.068	0.826959	0.723771	0.944859
male	0.252	0.058	1.286596	1.148343	1.441494
Gw(<24or>36)	0.773	0.073	2.166255	1.87746	2.499473
AP1<4	0.993	0.06	2.69932	2.399835	3.03618
BW100g(centering0.75kg)	-0.31	0.013	0.733447	0.714995	0.752375
anomaly	2.572	0.084	13.09198	11.10461	15.43504

図 13 施設別 SMR の比較

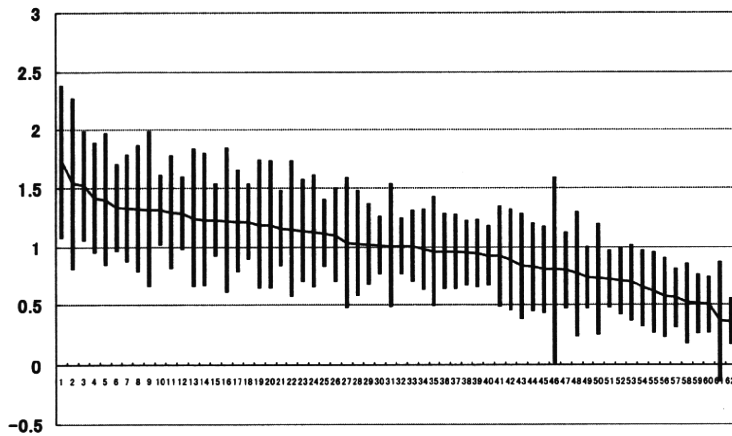
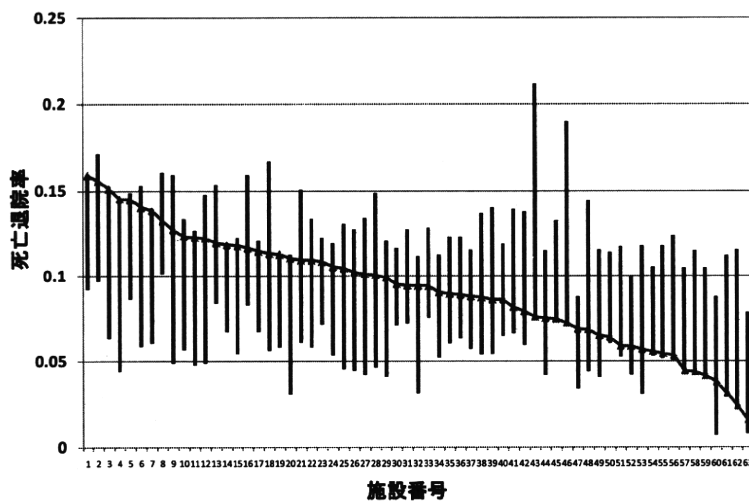


図 14 施設別期待死亡率と粗死亡率の関係



なお、重症度の調整因子の妥当性を検討する目的で、各登録児の予測死亡率と実際の死亡率の乖離の程度を検討した。図 15 は登録児 19,191 例の死亡予測値の分布である。死亡率の予測値がほぼ 0~0.95 まで幅広く分布しているが、約 17,000 例では死亡率の予測値が 20%以下であった。この死亡予測値と実際の死亡退院との関係から、この予測値の ROC カーブを作成した (図 16)。予測確立の面積は 0.923 と、高い予測値の的中率を示した。

図 15 死亡予測値の分布

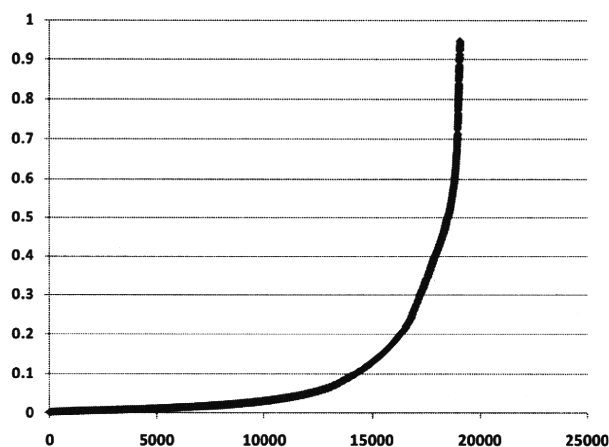
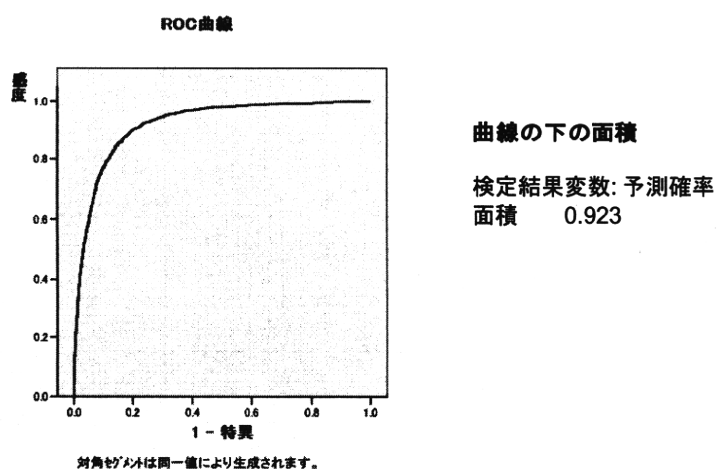


図 16 死亡予測値の ROC カーブ

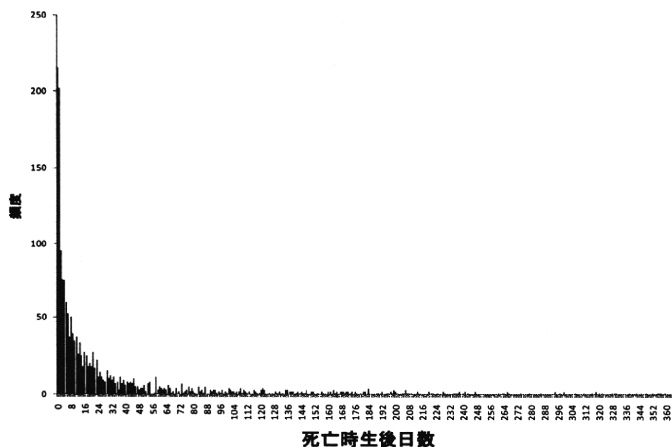


8.5 介入対象の除外基準および評価基準

図 15 に示したように、死亡の予測値が 95%となる症例が存在しており、このようなリスクの高い症例に対する介入効果は十分には期待できない。このように死亡率が高くなる例の多くは致死的な先天異常あるいは染色体異常を合併している。そこで、本介入研究の対象からは除外することが妥当と判断した。その結果、染色体異常を含む先天異常を合併している症例を除外し、死亡因子の検討を行った。

さらに、死亡退院の生後日数を検討すると、図 17 の通りであった。したがって、死亡退院の評価を生後 1 年としても、全体の死亡退院率は大きく変動しないこと、また、死亡退院の評価の基準が明確になることから、生後 1 年以内の死亡を評価項目とすることとした。

図 17 死亡退院時の生後日数の分布



8.6 介入対象児のリスク因子

81施設から収集した2003～2008年出生の19,191例の登録児のなかから、死亡退院の有無が確定している19,165例を検討対象とし、さらに、分別室死亡64例、先天異常1191例、両者合わせて1229例（26例は共通）を除外した。その結果、解析対象は17936例となった。また、評価項目は1歳未満の死亡退院とし、生後1歳以降に死亡退院した18例は、生後1歳時の生存例として解析した。この結果、全体の死亡率は9.3%から7.6%に低下した。

この解析対象で死亡のリスク因子を検討した結果、表3の因子が死亡に関与することが示された。先天異常症例を除いた場合には、帝王切開、骨盤位はリスク因子から外れる結果となった。これは、出生前に染色体異常、特に18トリソミーの診断がされた場合に、帝王切開が選択されず経膈分娩となることが多いこと、これらの児は羊水過少のために骨盤位となる可能性が高いため、先天異常を含めた解析では、経膈分娩と骨盤位が死亡のリスク因子となった可能性がある。なお、死亡率のリファレンスとして、出生体重750gの女児で、他の因子が全てマイナスである場合の死亡率を計算したところ、5.9%（CI 5.1～6.9%）となった。

表3 先天異常を除外した場合に出生前リスク因子

$$\text{dead}_i \sim \text{Binomial}(\text{denom}_i, \pi_i)$$

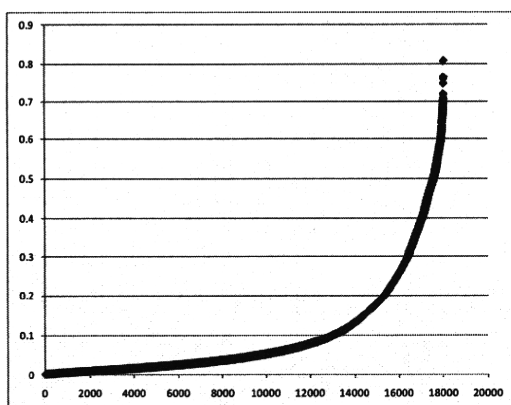
$$\text{logit}(\pi_i) = -2.774(0.081)\text{cons} + 0.209(0.074)\text{multiplepregnancy}_1 + -0.416(0.102)\text{PIH}_1 + -0.434(0.068)\text{antenatalsteroid}_1 + 0.257(0.071)\text{NRFS}_1 + 0.360(0.064)\text{male}_1 + 0.636(0.078)\text{less24ormore36}_1 + 0.907(0.067)\text{AP1less4}_1 + -0.406(0.017)(\text{BW}-7.5)_i$$

$$\text{var}(\text{dead}_i | \pi_i) = \pi_i(1 - \pi_i) / \text{denom}_i$$

	β	SE	OddsRatio	Lower limit	Upper limit
multi	0.204	0.074	1.226298	1.060733	1.417706
PIH	-0.424	0.101	0.654424	0.536891	0.797686
antenetal steroid	-0.428	0.068	0.651811	0.570478	0.74474
NRFS	0.269	0.071	1.308655	1.138646	1.504048
male	0.363	0.064	1.437636	1.268151	1.629772
GW<24or>36	0.626	0.078	1.870115	1.604994	2.17903
AP1<4	0.904	0.067	2.469461	2.165562	2.816007
BW100g(centering0.75kg)	-0.405	0.017	0.666977	0.645119	0.689575
			mortality		
ref(750g, female)	-2.762	0.08	5.9%	5.1%	6.9%

このリスク因子で登録児の死亡予測率、ROC カーブを図 15 と同様に計算したところ、図 18 に示す結果となった。死亡予測率は最大でも 80%を超えることはなく、大多数は 70%以下となった。

図 18 死亡予測値の分布（先天異常を除く）



また、出生体重別に死亡予測率をプロットしたところ、図 19 に示すような分布となった。予測死亡率が出生体重に大きく依存しているが、同じ体重であってもリスク因子の存在で大きく分散していることが示された。この予測方法で図 16 と同様に ROC カーブを作成したところ、図 20 のようになった。曲線下の面積は 0.923 から 0.867 と僅かに低下するが、十分に高い予測率を示した。

図 19 出生体重別の死亡予測値

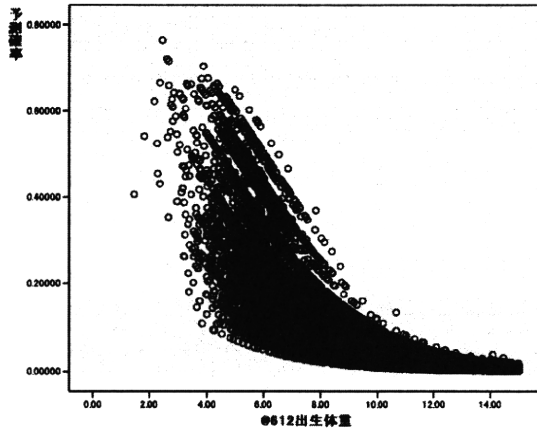
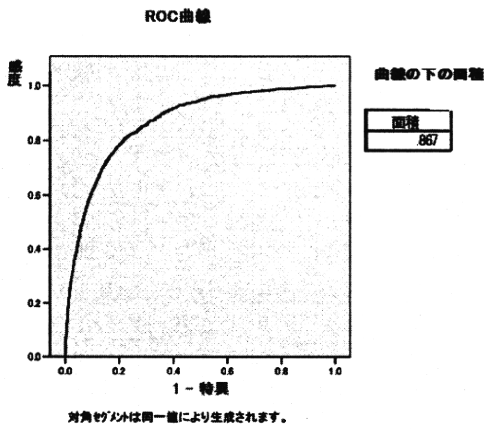
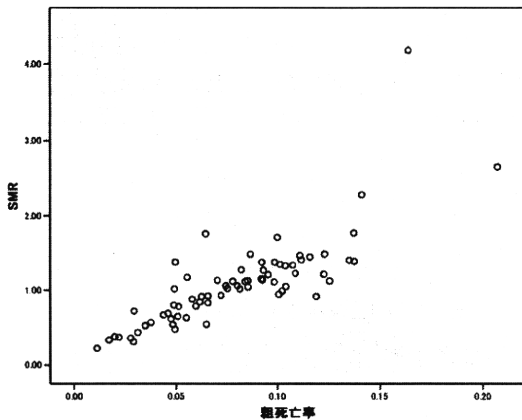


図 20 ROC カーブと曲線下面積



以上の結果から、多胎、妊娠高血圧症候群の合併、母体ステロイド投与、胎児心拍異常、男児、在胎 24 週未満あるいは 37 週以上、1 分後アプガー4 未満と出生体重の 8 つの因子で、以後の検討はリスク調整することが妥当と判断された。そこで、これらの 8 つの因子で調整した死亡退院率を SMR として計算した。この SMR とリスクを調整しない粗死亡率との関係を見ると、図 21 のような関係となった。当然両者には相関関係があるが、ある程度の変動が認められ、改めてリスク調整の必要性が示された。

図 21 粗死亡率と SMR の関係



8.7 マルチレベルロジスティック回帰による施設間差の検討

リスク因子で調整した各施設の死亡退院率の変動をマルチレベル解析 (MLwiN :<http://www.cmm.bristol.ac.uk/>) で行った。マルチレベル解析は患者個人レベルの変動に加え施設レベルの変動を同時に検討できる解析方法で、今回のように施設レベルの影響も存在すると考えられる集団の検討には適した解析方法である。まず、施設レベルの因子を投入して同様に 8 つの因子で調整したロジスティック回帰分析を行うと、図 22 のような解析結果が得られた。これはロジスティック回帰分析の切片の残差を示している。その分布は 0 を平均として分散 0.197 の変動を示す。各施設の残差が施設レベルのパフォーマンスの影響を表す。すなわち、平均的な施設は残差が 0 であり、この残差が各施設のパフォーマンスを表し、残差の分布が施設間差の分布となる。この残差の分布をプロットしたところ、図 23 のようになった。95%信頼限界が 0 と交叉しない施設は、有意に平均以上あるいは以下と言える。また、正規分布図にプロットすると、図 24 のように概ね正規分布していることが分かるが、この残差が全体のなかで低いあるいは高いグループでは、この正規分布からずれていることが示された。したがって、これらの施設の評価は、まだ誤差が大きい可能性が存在する。一方、この残差はリスクを調整した各施設のパフォーマンスを表すので、SMR と同じ評価が可能である。そこで、この残差と SMR の関係を見たところ図 25 のようになった。両者はほぼ一致するが、SMR の高い施設では、むしろ残差の方が低くなる傾向にある。これは、SMR は各施設を独立させて SMR を計算し、そして最後に比較するため、各施設の誤差の影響が大きくなるためである。一方、マルチレベル解析は施設間の差を同時に考慮して計算可能であるため、残差の誤差はより少なくなる。そこで、各施設のパフォーマンスを評価するにはこの残差の方がより誤差が少ないと考えられるので、以後この残差を用いて施設間差を検討することとした。

図 22 出生前リスク因子のマルチレベルロジスティック解析

$$\begin{aligned} \text{dead}_y &\sim \text{Binomial}(\text{denom}_y, \pi_y) \\ \text{logit}(\pi_y) &= \beta_{0y} \text{cons} + 0.184(0.075) \text{multiplepregnancy}_1_y + -0.418(0.102) \text{PIH}_1_y + -0.446(0.072) \text{antenatalsteroid}_1_y + \\ &\quad 0.208(0.073) \text{NRFS}_1_y + 0.374(0.064) \text{male}_1_y + 0.640(0.078) \text{less24ormore36}_1_y + 0.893(0.068) \text{AP1less4}_1_y + \\ &\quad -0.403(0.017) (\text{BW}-7.5)_y \\ \beta_{0y} &= -2.724(0.098) + u_{0y} \\ [u_{0y}] &\sim N(0, \Omega_u) : \Omega_u = [0.205(0.048)] \\ \text{var}(\text{dead}_y | \pi_y) &= \pi_y(1 - \pi_y) / \text{denom}_y \end{aligned}$$

図 23 各施設の残差とその 95%信頼限界 (ランク順)

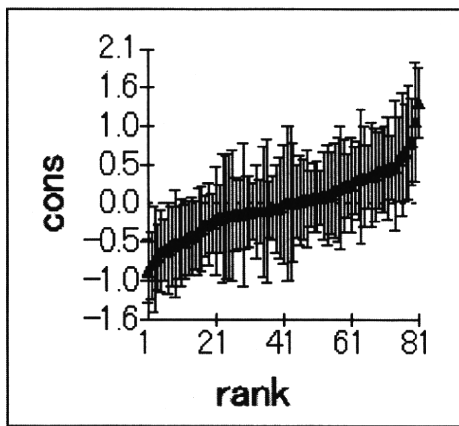


図 24 残差の正規分布図

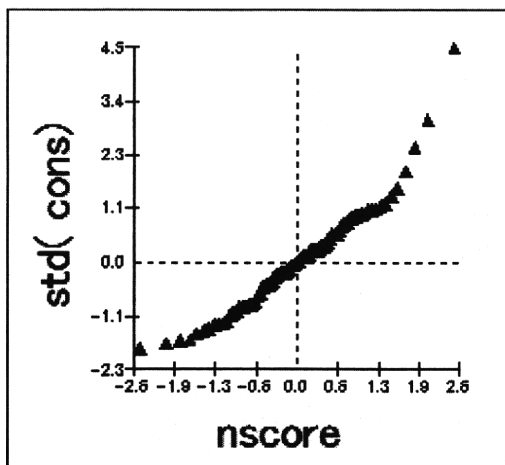
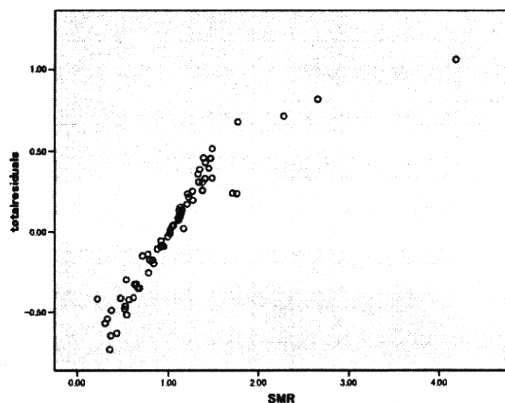


図 25 残差と SMR の関係



8.8 施設間差と施設背景との関係

各施設でパフォーマンスが異なる要因を検討する目的で、種々の施設因子と残差の関係を検討した(図26~37)。施設因子としては、都道府県、総登録数、年間登録数の平均、総合周産期母子医療センターに指定されてからの年数、NICUおよびGCUで勤務する総看護師数、NICUの夜勤看護師数、総看護師の平均勤務年数、総看護師の勤務年数の合計、施設の新生児科医あるいは新生児担当医師数、新生児科医の平均勤務年数、新生児科医の勤務年数の合計、施設の産科医数、とした。

図26 都道府県別の分布

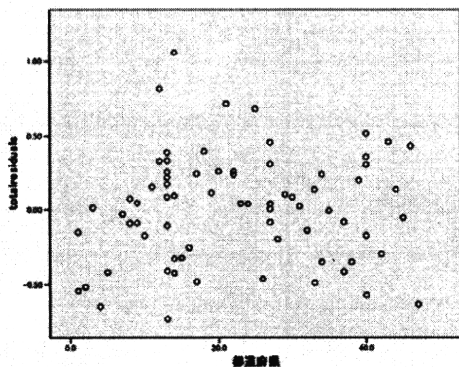


図27 総登録数との関係

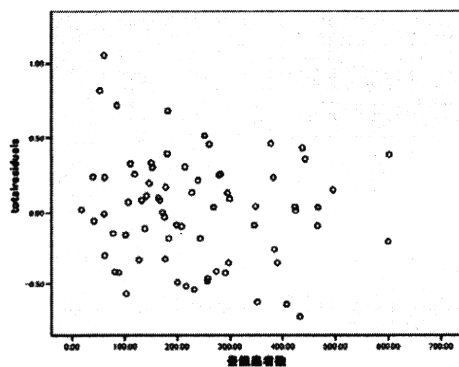


図 28 施設規模（平均入院数）との関係

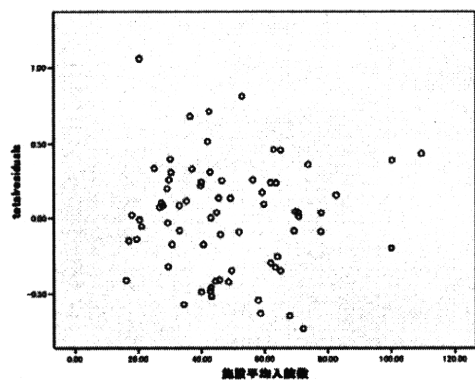


図 29 総合周産期母子医療センターの指定後年数との関係

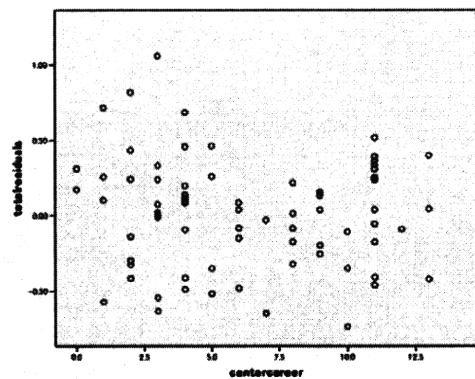


図 30 NICU 総看護師数との関係

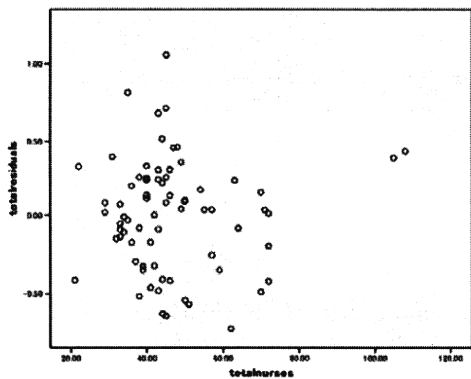


図 31 NICU 夜勤看護師数との関係

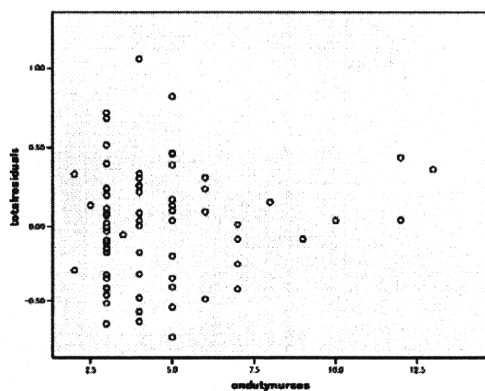


図 32 NICU 看護師平均勤務年数との関係

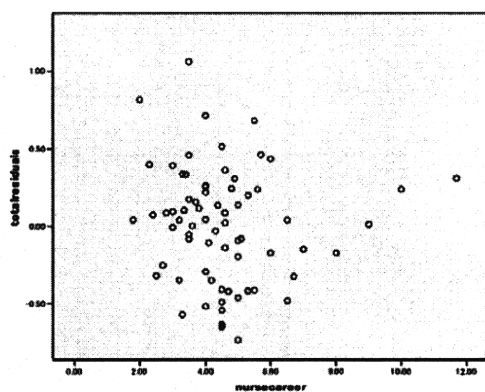


図 33 NICU 看護師総経験年数との関係

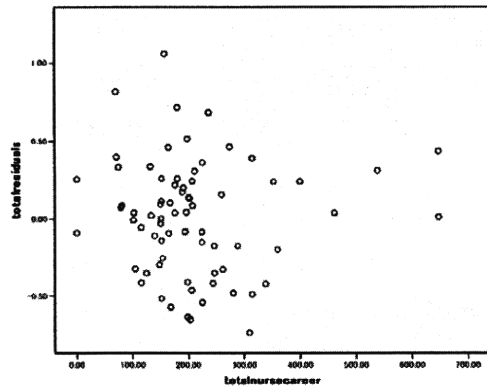


図 34 施設の新生児科医数との関係

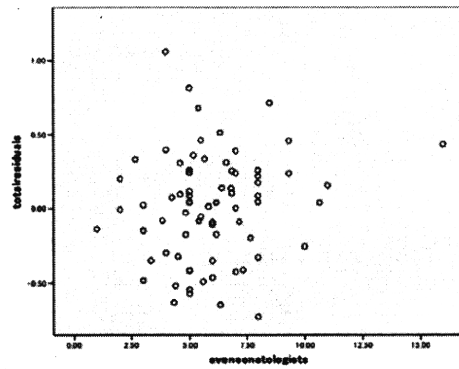


図 35 施設の新生児科医平均勤務年数との関係

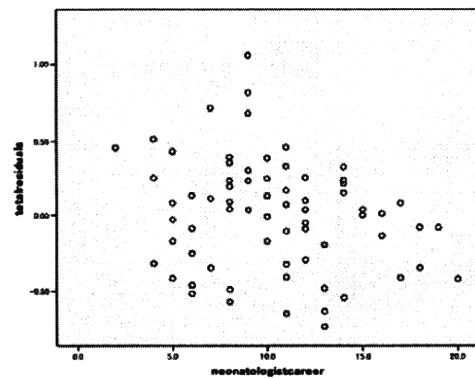


図 36 施設の新生児科医総勤務年数との関係