

航空機乗務員の疫学研究 (妊娠関連)

第5回
航空機乗務員等の宇宙線被ばくに関する検討ワーキンググループ
2005年1月25日

日本宇宙航空環境医学会
飛鳥田一朗

客室乗務員の妊娠に関する疑問点

- 胎児死亡(流産率・死産率)は一般人に比べて高いのか？
- 他の職業婦人と比べて高いのか？
- 妊娠中に被ばくする宇宙放射線量は？
- 妊娠している客室乗務員はフライトを中断すべきか？、継続してもよいのか？

文献から見た客室乗務員と妊娠

- 客室乗務員は非職業人に比べて胎児死亡の危険が高い。
 - RR 1.9 (95%CI:1.3-2.7)
 - Daniel, W.E. et al Aviat. Space Environ. Med., 61, 840-844, 1990
 - RR 1.8 (95%CI:1.3-2.4)
 - Vaughan, T. L et al J. Occup. Med., 26, 676-678, 1984
- しかし、職業婦人と胎児死亡率に差はない(RR1.3, 95%CI:0.9-1.9).
 - Daniel, W.E. et al Aviat. Space Environ. Med., 61, 840-844, 1990
- 低体重時 (RR1.3, 95%CI:0.6-2.6)、未熟児 (RR1.0, 95%CI:0.7-1.5)、アプガースコア-1分値 (RR0.8, 95%CI:0.7-1.3)、男女比 (RR0.9, 95%CI:0.8-1.1) は、一般人と差を認めなかった
 - Daniel, W.E. et al Aviat. Space Environ. Med., 61, 840-844, 1990
- 流産した客室乗務員は、出産した乗務員に比べて乗務時間が長かった。(student's t=-3.30, P=0002)
 - Cone JE, Occup Environ Med. Mar;40, :210-6 1998

日本航空客室乗務員の妊娠

- 妊娠確定後全員乗務停止
- 妊娠結果の検討
 - 1995年4月から2年間に妊娠が確定した474人の客室乗務員
 - 全員既婚の日本人国際線乗務員
 - 対象妊娠数480件 (6人は2回妊娠)
 - 妊娠確定時の平均年齢: 30.9 歳(22-42歳)
 - 35歳未満: 392人(81.6%)
 - 35歳以上: 88人(18.4%)
 - 乗務から離脱した時期
 - 平均妊娠週数: 6.5 週(3週から24週)
 - 乗務離脱後
 - 産前休職: 415(86.5%)
 - 地上業務: 65(13.5%)

妊娠の結果(JAL)

- 胎児死亡率は14.8%(71件)
- 胎児死亡と切迫胎児死亡の多くは妊娠12週未満で発生
 - 全胎児死亡の中で早期流産の占める率は87.3%
 - 全切迫胎児死亡中で切迫流産は75.6%(96件)

	<12 週	12-21 週	小計 21週	22週	計
胎児死亡数(自然流産と自然死産)	62(87.3%)	8(11.3%)	70(98.6%)	1(1.4%)	71(100%)
胎児死亡率	12.9%	1.7%	14.6%	0.2%	14.8%
切迫流産・切迫早産数	96(75.6%)	21(16.5%)	117 (92.1%)	10(7.9%)	127

大越裕文等 宇宙医学37 2000

胎児死亡に関する報告

- 自然流産率(妊娠20週未満の胎児死亡)は全妊娠の10-15%
 - メルクマニュアル17版 1999
- 自然流産全率(妊娠20週未満の胎児死亡)は妊娠の15%
 - 新女性医学体系23 異常妊娠 1997

年齢別胎児死亡率(JAL)

年齢別	早期流産	後期流産	死産	計
29 (n=204)	9.8%	1.5%	0%	11.3%
30 ~ 34 (n=188)	10.6%	1.1%	0.5%	12.2%
35 ~ 39 (n=75)	20%	4%	0%	24%
40 (n=13)	53.8%	0%	0%	53.8%

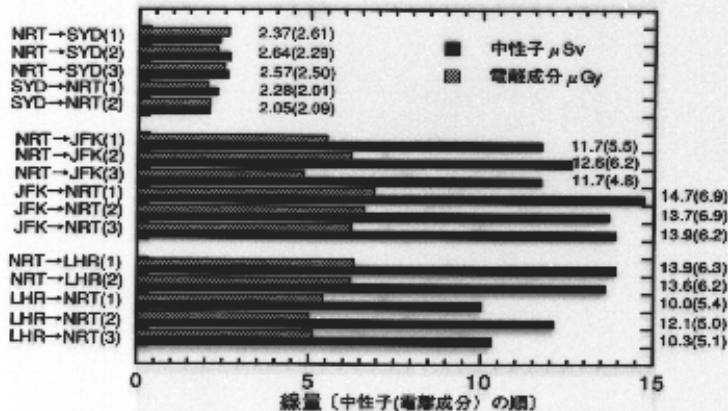
χ^2 乗検定単変量解析

35歳以上の人は、35歳未満の人に比べて、胎児死亡の危険が有意に高い
オッズ比は 2.92 (95% CI: 1.68-5.09)

大越裕文等 宇宙医学37 2000

路線別宇宙放射線量測定結果 (JAL)

成田/シドニー/ニューヨーク/ロンドン路線の宇宙線線量



最大年間宇宙放射線被ばく量 (JAL:推定値)

NRT=JFK (25 hours), 1000 hours / year	
Qn = old, Qi = 1.0	: 1.5 ~ 2.8 mSv
Qn = 2 x old, Qi = 1.6	: 2.3 ~ 4.4 mSv
Qn = 2 x old, Qi = 2.0	: 3.1 ~ 5.6 mSv
NRT=JFK (25 hours), 700 hours / year	
Qn = old, Qi = 1.0	: 1.1 ~ 2.0 mSv
Qn = 2 x old, Qi = 1.6	: 1.6 ~ 3.1 mSv
Qn = 2 x old, Qi = 2.0	: 2.1 ~ 3.9 mSv

宮崎寛他 第39回日本宇宙航空環境医学会 1993

最大年間宇宙放射線被ばく量 (推定値)

	mSv/year
連邦航空局 (Friedberg et al 1998)	0.2-9.1
英国航空 (Bagshaw et al 1996)	3-6
エールフランス(Montagne et al 1993)	2-3
ルフトハンザ(Regulla and David 1993)	3-5
UNSCEAR (1993)	2.5-3.5
オーストリア航空(Wilson et al 1994)	1-1.8
カナディアン航空(Tume et al 1998)	0.7-4.2
エアカナダ(Band et al 1996)	6
フィンエア(Oksanen 1998)	1-3
日本航空(宮崎他 1993)	3.1-5.6

妊娠中の推定最大放射線被ばく線量

- 最大被ばく量は、日本航空グループの路線中最も被ばく量の多い“成田ニューヨーク”線だけを年間1000時間フライトすると仮定した場合
 - 1週間あたりの線量: 0.108 mSv
- 推定最大放射線被ばく量: 乗務離脱した妊娠週数 X 0.108 mSv

	< 1 mSv	1 ~ 2 mSv	2 mSv
人数(%)	431人(90%)	44人(9%)	5人(1%)

Sv: Sievert

- 99%はICRPの勧告の 2mSv以内であった。

大越裕文等 宇宙医学37 2000

妊娠確定後の地上勤務の影響

- 対象: 464人
 - 妊娠確定と同時に流産したケースは除外
- 胎児死亡率の比較
 - 地上勤務群: 11% (7/65)
 - 産前休職群: 12% (48/399)

大越裕文等 宇宙医学37 2000

まとめ (JAL)

- 客室乗務員の自然胎児死亡率は14.8% (71件/480件) で、早期流産は胎児死亡全体の87.3%を占めていた。
- 妊娠確定時の年齢が35歳以上の対象者は全体の18%を占め、胎児死亡の相対危険度は35歳未満の乗務員に比べ2.92倍であった。
- 流産の既往と喫煙は胎児死亡と関連性は認められなかった。
- 妊娠中の宇宙放射線被ばく量を最大に推定しても、対象者の99%がICRP勧告の2mSv以下であった。
- 産前地上勤務は妊娠の結果に影響を与えていなかった。

大越裕文等 宇宙医学37 2000

客室乗務員の妊娠中の乗務に関する規制

- 妊娠確定後直ちに乗務停止
 - 日本航空: 地上業務か産前休職を選択
 - ルフトハンザ航空 (妊娠女性の労働は9時から5時という法的規制)
- 12週まで乗務
 - マレーシア航空
- 12週から16週まで
 - 英国航空・バージンアトランティック
 - 南アフリカ航空
- 300時間(14週から16週)
 - ニュージーランド航空
- 最長妊娠27週まで
 - アメリカ合衆国
- ルールなし
 - オランダ

1996年当時

客室乗務員の妊娠に関する 各航空会社のポリシー

	妊娠確認後の乗務	最大乗務可能な時期	地上業務の選択制度
エアフランス	停止		あり
KLMオランダ航空	可能	妊娠20週or200フライト時間	あり
イベリア航空	停止		不明
デルタ航空	可能	主治医の許可あれば制限なし	あるが選択するケースは稀
バリグ航空	停止		なし
フィンランド航空	可能	妊娠16週or妊娠中の推定宇宙放射線被ばく量1mSv	不明
ニュージーランド航空	可能	推定宇宙放射線被ばく量1mSv	あり
イスラエル航空	可能	妊娠13週	あるが選択するケースは稀
日本航空	停止		あり

妊娠している乗務員はフライトを中断すべきか？

- 宇宙放射線被ばく量の観点
 - － ICRP勧告(2mSv/妊娠中) : 妊娠18週まで乗務可能
 - － NCRP勧告(0.5mSv/妊娠中1ヶ月あたり) : 通常の太陽フレア活動であれば、超過する危険はほとんどなし
- 産業医学的観点
 - － 切迫流産のほとんどは妊娠初期に起こるため、妊娠確定後、速やかにフライト停止すべきである。
 - － 産前地上勤務は、妊娠結果に影響を与えない。
 - 希望者には、産前地上勤務は可能