

平成 24 年度厚生労働科学研究費補助金
(成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業)
「震災時の妊婦・褥婦の医療・保健的課題に関する研究」

東日本大震災が岩手県・宮城県・福島県の生殖医療に与えた影響
(平成 24 年度報告)

研究代表者	東北大学	岡村 州博
研究協力者	スズキ記念病院	星 和彦
		渋谷 祐介
		佐々木 宏子
		立花 郁雄
	福島県立医科大学	菅沼 亮太

A. 研究要旨

東日本大震災により大きな被害を受けた岩手・宮城・福島 3 県の高度生殖医療実施施設を対象とし、生殖医療がどのような影響を受けたかを調査検討した。

高度生殖医療を実施しているほとんどの施設および設備が被災により一時機能不全に陥り、治療実施に大きな障害が生じた。また、2011 年 3 月の東日本大震災の前後で高度生殖医療の実施内容すなわち治療方法、治療数 に変化が認められ、またその変化の様子に地域的差異が認められた。

具体的には、東日本大震災以降、体外受精-胚移植、顕微授精、凍結・融解胚移植といった高度生殖医療が福島県で減少し、宮城県では体外受精-胚移植が若干減少していたものの人工授精が著増していた。この傾向は大震災後の人口の流出・流入状況と密接に関連していた。

地震により、精密光学機器、培養器などの損傷・損壊、電力・各種ガス・培養液・薬品などの供給停止などが診療続行に甚大な影響を及ぼしたが、医療スタッフの懸命な尽力により、幸いにも培養中・凍結保存中の配偶子・胚への影響は軽微であった。特に凍結配偶子・胚への影響は全くみられず、ガラス化法 (vitrification) による配偶子・胚の急速凍結技術が大災害時の危機回避対応法として有用であることが確認された。この知見は今後の生殖医療における危機管理対策として重要である。

B. 研究目的

東日本大震災、特に津波の被害は甚大で、岩手県・宮城県、さらには福島県に居住し、不妊の治療を受けておられる方々の多くが被災した。さらに福島県では放射能の影響もあり、住居を移すことを余儀なくされた方も多いと思われるが、その実態は把握されていない。被災は免れたにしても、医療機関が大きな損傷を受け機能しないために、診療を受ける医療機関を変更しなければならず、震災後の治療状況にも影響を及ぼしていると考えられる。

今回の震災にあわれた不妊治療中のご夫婦がどのような行動をされているか、さらには、その中で発生した医学的異常や治療の状況を調査することはこれからの生殖医療のあり方を考える上で極めて重要と考え、調査を実施した。

また、災害時長時間電力供給が停止されるなど胚培養の継続が困難になるこ

とを予想して、媒精前後あるいは媒精・培養中の卵子や胚の凍結法の有用性をマウス卵・胚を用いて検討した。

C. 研究方法

岩手県、宮城県、福島県で高度生殖医療を実施している 17 医療施設に対してアンケート調査を行い、東日本大震災前後の 1) 高度生殖医療の実施件数の変化、2) 東日本大震災による施設、設備の被害状況、被害が治療に及ぼした影響、3) 生殖補助医療治療内容の変化、等について調査した。

実際のアンケート調査表、そして、調査にご協力いただいた高度生殖医療実施施設ならびに施設長、担当医師については、それぞれ項目 F, G に示した。

D. 研究成果

1. 東日本大震災前後における生殖補助医療の変化

東日本大震災により、不妊治療を受けておられるご夫婦の多くが被災し、受療行動にも変化が見られた。また、震災を期に、岩手、宮城、福島の 3 県では大きな人口移動が起きている影響も考慮する必要があり、総務省の統計と比較、検討を行った。

別紙アンケート調査表の問 8 の回答をもとに 2010 年 1 月から 2012 年 3 月までの、通常体外受精 (in vitro fertilization and embryo transfer: IVF)、顕微授精 (intra-cytoplasmic sperm injection: ICSI)、凍結・融解移植 (freezing-thawing embryo transfer: FET)、人工授精 (artificial insemination with husband's sperm: AIH) の 4 項目に関して月毎の治療数を提示して頂いた。震災前後での治療数の変化を岩手、宮城、福島市、郡山市、福島県浜通り、会津の 6 地域に分類し検討した。

(1) 震災前後での各施設の月平均治療件数の比較

計 17 施設にアンケートを送付し、16 施設から返答を得た。

震災前…2010 年 1 月から 2011 年 2 月 (14 か月)

震災後…2011 年 4 月から 2012 年 3 月 (12 か月) と分類した。

2011年3月は解析から除外し、(震災後/震災前)で示し、増加した項目を青字、減少した項目を赤字で示した。

最後に各地域の合計において、有意差検定を行った。株式会社アトムス Stat Mate IV を用い、両側、片側で t 検定を行い、 $p < 0.05$ で有意差ありとした。

1) 集計結果

① 岩手県

2 か所中 1 か所から回答あり

	IVF	ICSI	FET	AIH
岩手医科大学付属病院	0.46 (2/4.36)	報告なし	1.02 (1.75/1.71)	1.1 (15.3/14)
月毎総数の増減	-2.4		+0.04	+1.33

② 宮城県

4 か所中 4 か所から回答あり

	IVF	ICSI	FET	AIH
東北大学病院	1.00 (3.58/3.57)	1.22 (1.83/1.50)	0.85 (5.25/6.21)	0.94 (7.75/8.21)
スズキ記念病院	0.96 (8.33/8.64)	1.32 (12.8/9.64)	0.95 (14.4/15.2)	1.19 (27.8/23.4)
吉田レディースクリニック	0.76 (2.5/3.29)	0.98 (35.8/36.5)	1.11 (40.3/36.2)	1.07 (45.8/42.6)
京野アートクリニック	0.83 (12.3/14.7)	1.03 (124/121)	1.03 (84.4/81.9)	1.24 (123/99)
宮城県総数	0.88 (26.7/30.2)	1.04 (175/168)	1.04 (144/140)	1.18 (204/173)
月毎総数の増減	-3.5	+7	+4	+31

③ 福島市

4 か所中 4 か所から回答あり

	IVF	ICSI	FET	AIH
福島県立医大産婦人科	1.01 (2.08/2.07)	0.59 (2.92/4.93)	1.11 (6.58/5.93)	1.28 (9.33/7.29)

福島赤十字病院産婦人科	1.75 (0.25/0.14)	0.83 (0.42/0.5)	0.47 (1.67/0.36)	報告なし
医療法人いちかわクリニック	1.16 (0.083/0.071)	1.11 (1.67/1.5)	2.92 (0.42/0.14)	0.77 (2.67/3.43)
アートクリニック	0.78 (7/9)	0.90 (10.3/11.4)	0.67 (17.4/25.9)	1.04 (30.1/28.9)
福島市総数	0.83 (9.42/11.3)	0.83 (15.3/18.3)	0.76 (24.6/32.3)	1.06 (42.1/39.6)
月毎総数の増減	-1.9	-3	-7.7	+2.5

④ 郡山市

4 か所中 4 か所から回答あり

	IVF	ICSI	FET	AIH
乾マタニティクリニック	0.98 (2.25/2.29)	0.95 (22.5/23.8)	1.16 (14.9/12.8)	0.89 (51.4/57.9)
寿泉堂総合病院産婦人科	報告なし	報告なし	報告なし	0.94 (3.75/4)
あべウイメンズクリニック	0.68 (2.08/3.07)	0.36 (1.08/3)	1.24 (7.92/6.36)	0.73 (16.4/22.4)
ひさこファミリークリニック	0.073 (0.0833/1.14)	1.88 (3.5/1.86)	3.33 (3.33/1)	1.04 (17.2/16.4)
郡山市総数	0.68 (4.42/6.5)	0.95 (27.1/28.6)	1.30 (26.2/20.1)	0.88 (89/101)
月毎総数の増減	-2.1	-1.5	+6.1	-12

⑤ 福島県浜通り

1 か所中 1 か所から回答あり

	IVF	ICSI	FET	AIH
いわき産婦人科	0.72 (2.83/3.93)	1.08 (13.8/12.9)	1.34 (10.3/7.64)	0.92 (39.3/42.6)
月毎総数の増減	-1.1	+0.98	+2.61	-3.3

⑥ 会津

2 か所中 2 か所から回答あり

	IVF	ICSI	FET	AIH
会津中央病院	報告なし	報告なし	1.17 (0.08/0.07)	2.1 (3/1.43)
あみウイメンズクリニ ック	0.98 (2.17/2.21)	1.24 (10/8.07)	1.49 (9.25/6.21)	0.82 (13.7/16.6)
会津総数	0.98 (2.17/2.21)	1.24 (10/8.07)	1.48 (9.33/6.29)	0.92 (16.7/18.1)
月毎総数の増減	-0.04	+1.93	+3.05	-1.4

2) 各地域の合計の比較

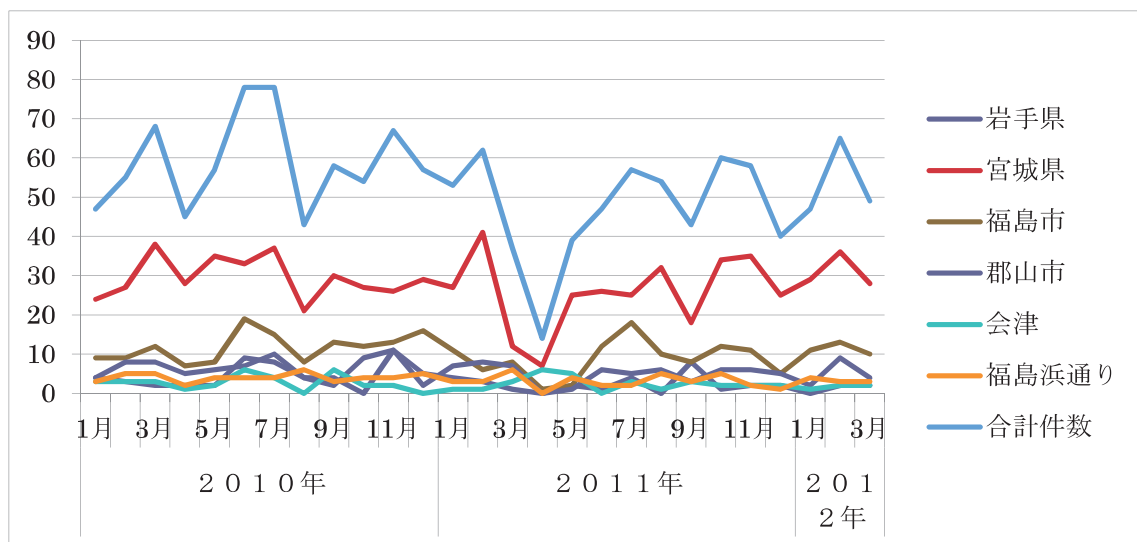
両側検定で有意差がある場合**を、片側検定のみ有意差がある場合*を、有意差なしの場合 NS を値の右に記す。

	IVF	ICSI	FET	AIH
岩手県	0.46 ** (2/4.36) -2.4	報告なし	1.02 NS (1.75/1.71) +0.04	1.1 NS (15.3/14) +1.33
宮城県	0.88 NS (26.7/30.2) -3.5	1.04 NS (175/168) +7	1.04 NS (144/140) +4	1.18 ** (204/173) +31
福島市	0.83 NS (9.42/11.3) -1.9	0.83 NS (15.3/18.3) -3	0.76 * (24.6/32.3) -7.7	1.06 NS (42.1/39.6) +2.5
郡山市	0.68 * (4.42/6.5) -2.1	0.95 NS (27.1/28.6) -1.5	1.30 ** (26.2/20.1) +6.1	0.88 ** (89/101) -12
福島県浜通り	0.72 * (2.83/3.93) -1.1	1.08 NS (13.8/12.9) +0.98	1.34 NS (10.3/7.64) +2.61	0.92 NS (39.3/42.6) -3.3
会津	0.98 NS (2.17/2.21) -0.04	1.24 NS (10/8.07) +1.93	1.48 * (9.33/6.29) +3.05	0.92 NS (16.7/18.1) -1.4
3 県月毎平均値の合計	0.81 ** (47.5/58.5)	1.02 NS (241/236)	1.04 NS (217/208)	1.05 NS (407/388)
月毎平均値の増減	-11	+5	+9	+19

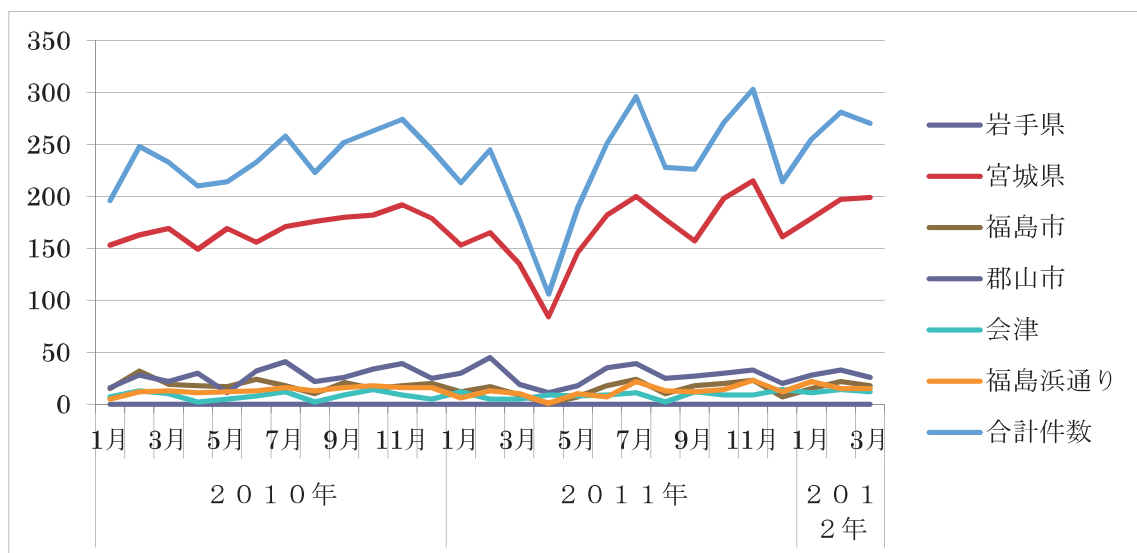
(2) 各月の平均治療数の時系列グラフ

1) 治療法別

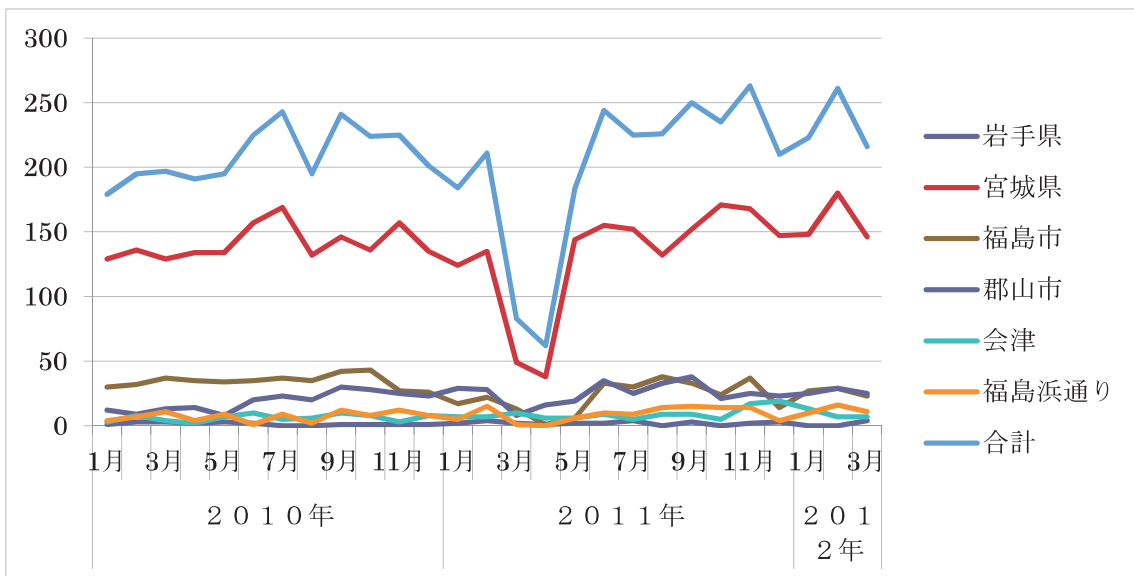
① 通常体外受精 (IVF)



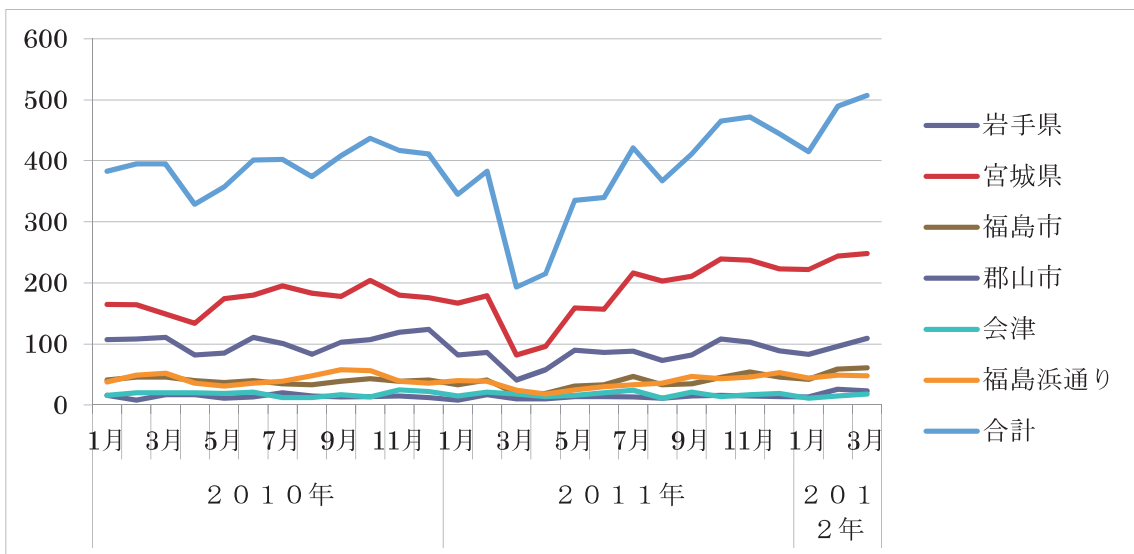
② 顕微授精 (ICSI)



③ 凍結・融解移植 (FET)



④ 人工授精 (AIH)



2) 地域毎の比較

① 岩手県

IVF が有意に減少している。FET、AIH は微増した。

② 宮城県

AIH が有意に増加している。IVF は微減、ICSI、FET は微増した。

③ 福島市

FET が有意に減少している。IVF、ICSI は微減、AIH は微増した。

④ 郡山市

AIH、IVF が有意に減少、FET が有意に増加している。ICSI は微減した。

⑤ 福島県浜通り

IVF は有意に減少している。ICSI、FET は微増、AIH は微減した。

⑥ 会津

FET は有意に増加している。ICSI は微増、IVF、AIH は微減した。

⑦ 6 地域の合計

IVF は有意に減少、ICSI、FET、AIH は有意差は無いが増加傾向にあった。
4 項目全を合わせても、震災後で増加を認める。

3) 治療法別の比較

① IVF に関しては、6 地域全てにおいて減少傾向を認めた。

② ICSI に関しては福島市、郡山市で減少傾向、その他地域では増加傾向であった。

③ FET に関しては福島市のみ減少傾向、その他地域で増加傾向であった。

④ AIH に関しては、宮城県で著増、郡山で有意に減少していた。

(3) まとめ

本研究が対象とした期間において、大まかな流れとしては IVF、ICSI、FET といった高度な不妊治療が福島県で減少し、AIH が宮城県で増加している傾向を認めた。これを震災に伴う人口移動と比較してみた。

総務省の統計では、福島県転出超過数は平成 22 年 (2010 年) 3~5 月に 4,669 人であったが、平成 23 年 3~5 月で 17,524 人と 4 倍程に増えており、大幅な転出超過であった。東京、埼玉、神奈川など関東圏への移動が多かったが、東北

圏内では福島県から宮城県、岩手県へ、宮城県から岩手県への移動が増加していた(図1)。しかし、平成24年3~8月(2012年)は各県からの転出数が減少し、宮城県においては転入超過となっている(図2)。

福島県は人口減少が著しく、全般的に治療件数が減少しているが、郡山、浜通り、会津では凍結胚移植(FET)は増加しており、不妊治療中のカップルが治療を継続していることがわかる。また、宮城県は平成24年には転入超過になっており、治療件数が全般的に増加している。中でも不妊治療の初期に行われる人工授精(AIH)が増えており、新規に治療を始めるご夫婦が増えていることを示唆している。岩手県は回答数が少なく評価は困難であるが、宮城、福島からの転入が増加しており、岩手県からの転出は減少傾向にあり、今後、妊娠を希望して受診する患者の増加も見込まれる。不妊治療を希望される患者も震災後の人口移動と同様に多くは首都圏に移動したが、沿岸から内陸へ、福島県から宮城県、岩手県へ移動したと考えられる(図3)。

本研究では、震災後のデータに医療機関へのアクセスが困難であったと考えられる平成23年4月、5月のデータも含まれており、実態より数値が低く見積もられている可能性があり、今後同様な観察を続けることが出来ればさらに正確な評価が可能になると思われる。

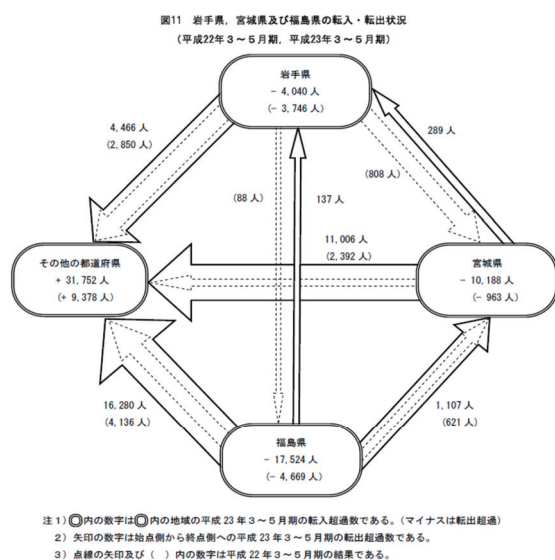


図1. 総務省統計局：東日本大震災発生から2年目の人口移動の状況より抜粋(住民基本台帳人口移動報告(平成24年3~8月期)の結果から)

岩手県、宮城県及び福島県の転入・転出超過数の推移
 (昭和29年3～8月期～平成24年3～8月期)

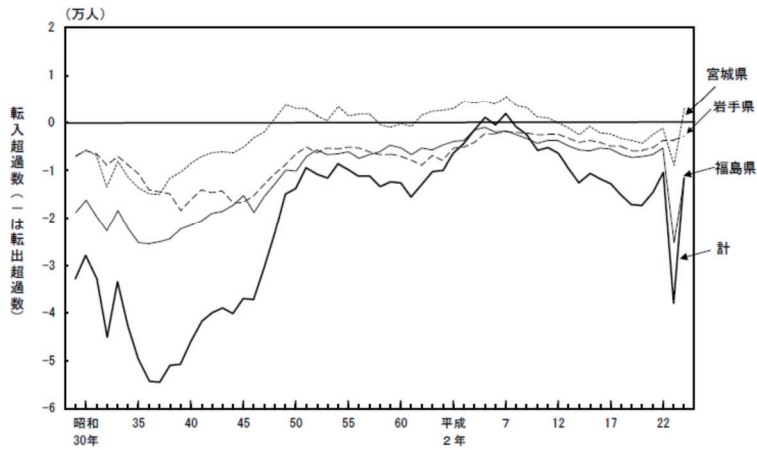


図2. 総務省統計局：東日本大震災の人口移動への影響より抜粋
 (住民基本台帳人口移動報告(平成23年3～5月期)の結果から)



図3. 東北地方内での不妊治療患者の移動(予想図)

2. 東日本大震災における高度生殖医療実施施設の被害状況、またそれが生殖医療に及ぼした影響

東日本大震災は、宮城県北部で最大震度 7、岩手県から千葉県にかけて震度 6 弱以上を観測した超巨大地震であり、不妊治療を行う施設に多大な被害をもたらした。震災による直接的な影響、またライフラインの停止などによる間接的な影響について検討した。

調査対象は、東日本大震災において、震源に近く特に津波での被害が甚大であった宮城県・岩手県・福島県の ART (assisted reproductive technology : 生殖補助医療技術) 登録施設とし、17 施設 (岩手県 : 2 施設、宮城県 : 4 施設、福島県 : 11 施設) にアンケートを送付した。アンケート返送率 100% であった。別紙アンケート調査票の問 3、問 4 の回答を用いて検討を行った。

(1) 高度生殖医療実施施設への直接的影響

震災による施設・設備への直接的被害について図 4 にまとめた。調査対象全地域では、影響ありが 71% (12/17)、地域別では A.岩手県 50% (1/2)、B.宮城県 75% (3/4)、C.福島県 73% (8/11) であった。また、福島県について、C1 : 福島市・C2 : 郡山市・C3 : 会津・C4 : 浜通りの 4 地区に分けて検討を行い、それぞれ C1 : 75% (3/4)、C2 : 75% (3/4)、C3 : 50% (1/2)、C4 : 100% (1/1) であった。

これらは、2011 年 9 月に実施された日本生殖医学会によるアンケート調査結果 (東北地区 : 建物損害 24%、培養器転倒 8%、顕微鏡転倒 16%、全地域 : 建物損害 5%、培養器転倒 2.9%、顕微鏡転倒 2.9%) と比較し、かなり高頻度であった。調査時期が異なるため (後の調査により被害があったことが明らかになる場合なども想定されるため) 直接比較は困難だが、より震源地に近い地域 (岩手・宮城・福島) において、直接的被害が大きかった可能性が示唆された。

また、施設別 (病院・クリニック) に直接的被害について検討を行うと、病院では 29% (2/7)、クリニックでは 100% (10/10) であり、耐震設備の違いが直接的被害の有無に影響している可能性が示唆された。

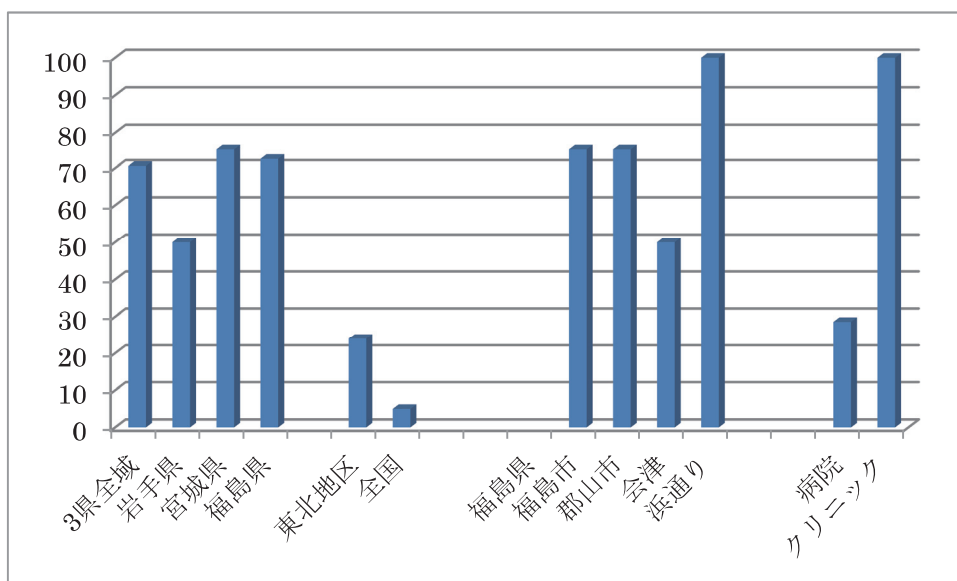


図 4 高度生殖医療実施施設への直接的影響

(2) 高度生殖医療実施施設への間接的影響

ライフライン停止による間接的被害について図 5 にまとめた。調査対象全地域では、影響ありが 59% (10/17)、地域別では A.岩手県 50% (1/2)、B.宮城県 100% (4/4)、C.福島県 45.5% (5/11) であった。また、福島県 4 地区 (C1: 福島市・C2: 郡山市・C3: 会津・C4: 浜通り) の内訳は、C1: 75% (3/4)、C2: 25% (1/4)、C3: 0% (0/2)、C4: 100% (1/1) であった。施設別では、病院 43% (3/7)、クリニック 70% (7/10) であり、直接的被害ほど、施設間の差は認められなかった。

宮城県で 100%の施設に影響を認める一方、郡山市・会津地域で低率であり、個々の施設設備の影響より、ライフラインに対する地域的な被害の違いを反映した結果と考えられた。

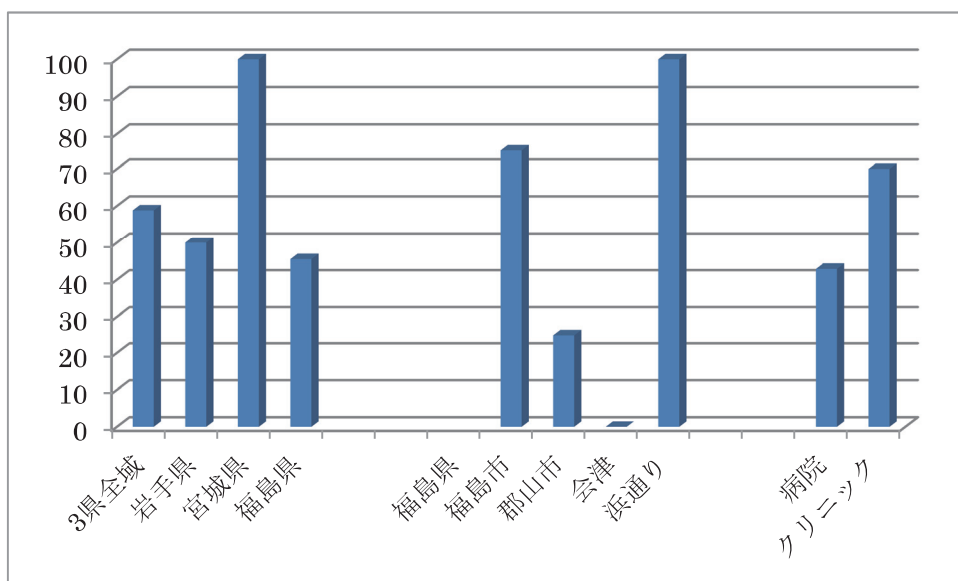


図5 高度生殖医療実施施設への間接的影響

参考文献

石原 理

大規模災害における問題点—診療はどう変わったか— ART 治療施設への影響
 周産期医学 Vol.42 No.3 2012-3 p344-346

3. 被害の実例

別紙参照

3. 被害の実例

(1) 宮城県内の被害状況

○ Aクリニック



培養室



培養室



ビル外への避難



発電機への給油

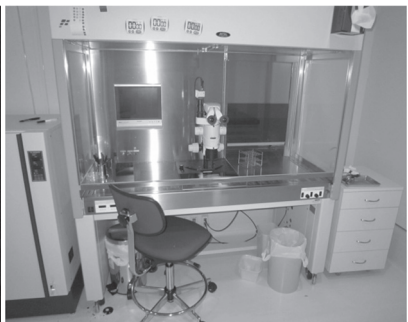
○ Bクリニック



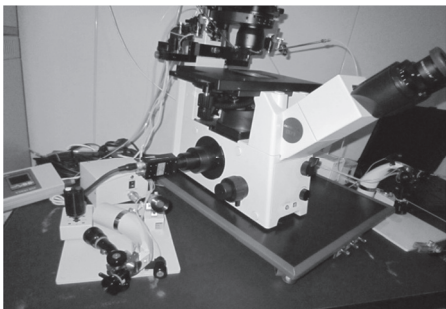
培養室 (震災前)



培養室 (震災発生後)



クリーンベンチアンカー一部破損



顕微装置一部破損



採卵室

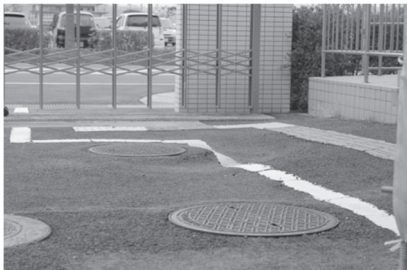


ガス庫

○ C 病院



津波



地盤沈下



側壁タイル落下



インキュベータの固定（地震対策）

(2) 福島県内の被害状況

○ Dクリニック（福島市）



手術室



診察室



クリーンルーム



インキュベータの固定（地震対策）

○ E クリニック (福島市)



電動マニピレータ (動作不良発生)

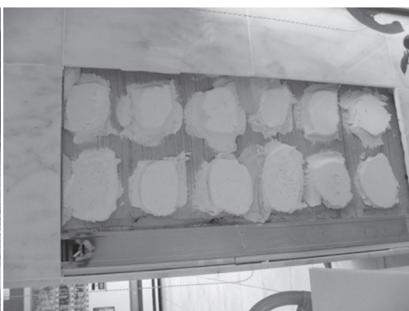


建物外の床

○ F クリニック (郡山市)



コンクリート割れ



レストランのタイル



駐車場の塀

○ Gクリニック（郡山市）



玄関タイル



外装



浄化槽本体

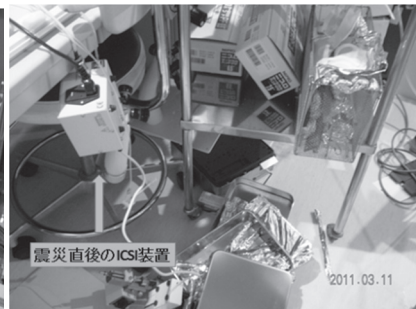
○ H 婦人科（福島浜通り）



外壁の亀裂



倒立顕微鏡の落下



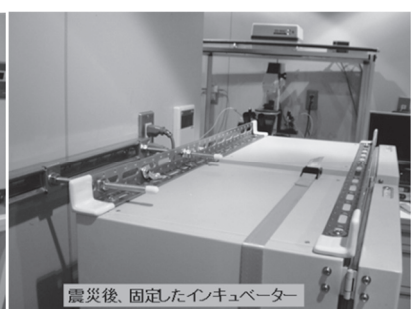
顕微装置の落下



実体顕微鏡の落下



ベンチトップ型インキュベータ
(胚の損失なし)



震災後に固定したインキュベータ

4. 東日本大震災が生殖医療に与えた影響・変化

東日本大震災は震災・津波のみならず、原子力発電所事故によっても不妊治療を行うご夫婦の生活、心理に暗い影を落とした。被害状況には地域差があり、不妊治療の現場から様々な声が届けられた。別紙アンケート調査票の問6、問7の回答をまとめて報告する。

(1) 地域別考察

① 岩手県

- 一度治療を諦めたご夫婦など、挙児希望カップルの増加を認めた。
- 震災・津波で子供を亡くされたご夫婦のカウンセリングを行っている。
- 精神的ストレスのためか、通常の排卵誘発に反応しないケースを多く認めた。
- ビルの耐震性に問題があり、ビル診の終了を検討している。
- 患者サイドからみて「不妊治療とは生活がある程度安定したときに取り組める治療である」ことを再認識させられた。

② 宮城県

- 震災で子供を亡くした40歳を過ぎたご夫婦の受診が目立った。
- 地震、津波で子供を失い、どのような治療法でも構わないから子供を授かりたいという切実な夫婦の声が聞かれた。
- 通信手段が機能せず、患者やスタッフとの連絡が取れず、苦勞した。

③ 福島県

- 岩手・宮城と異なり、原子力発電所（原発）事故の影響が強く、放射能を心配して治療を延期する症例や紹介患者の減少、妊娠後に県外へ転院する症例の増加がみられた。
- 原発事故の影響は大きく、患者はもとより医療スタッフの福島県からの流出・脱出にともない、診療そのものの継続・再開が不可能になっている施設もみられる。
- 通院される患者の約90%に放射能の影響を質問される。
- 避難により夫と別居になった為、不妊治療が進まない例がみられる。
- 凍結・融解胚移植法では、移植後ホルモン補充療法（**hormone replacing treatment : HRT**）を行って妊娠継続を維持する手段を講じるのが一般的であり、様々な理由から **HRT** が不可能となり流産に至ったと考えられる

症例が存在した。

- 近医の閉鎖に伴い、凍結受精卵を受け入れた。
- 生殖補助医療の同意書に胚喪失の可能性があることを了承してもらう旨を付け加えた。

(2) まとめ

放射能の影響、避難によって今後の生活を不安視し、不妊治療を断念・縮小されるご夫婦がいる一方で、震災を期に挙児希望がより強くなる、または意識が変わり、新たに挙児を希望するようになるご夫婦も存在する。

福島県では特に原発事故の影響が深刻で、避難により物理的に治療が困難になっているほか、放射能の影響が未知数であるため、治療を控える患者も多く、風評被害・報道被害ともとれる影響のため不妊治療の縮小を余儀なくされている施設も多かった。

5. 震災からの復興と今後の対策

東日本大震災は数百年に一度の大震災とされているが、その後も大規模な余震が頻発しており今後も東北地方に大震災が発生する可能性は否定できない。また、今後東南海地震などの発生も予想され、不妊治療における災害対策は急務である。本研究から得られた知見をもとに不妊治療の施設、設備、技術面における対策を検討した。

(1) 施設面

ビルに居住することが多いクリニックでは震災による直接的な被害が大きく、耐震性において大型病院の有意性が判明した。

採卵など、患者に侵襲を与える医療を行うことになる不妊診療クリニックは、病院等公共の施設に準じた耐震基準をクリアする施設を建設することが望ましいと考えられる。近年増加しているクリニック向けのビルの耐震基準も再考されねばならない。また、病院においては非常電源が有効に稼働した例が多く、不妊治療を行うクリニックにおいても、非常電源の準備は必須になると考えられた。

(2) 設備面

実例でも示した通り、顕微鏡やインキュベーターなどの固定により、被害が最小化された。壁に直接アンカーを打ち込む、または滑り止めマットを使用することが効果的であった。

これまでの震災の経験から、インキュベーターの固定を行っていた施設は多かったが、特にビルで診療を行っていた施設で顕微鏡やマニピュレータが落下・破損した例が多い。清潔を保てる形で、顕微鏡等の固定もなされるべきと考えられた。

(3) 技術面

震災による直接的な被害を免れた場合でも、電源喪失等により胚培養の継続が困難となり、配偶子・胚を喪失する可能性がある。

ガラス化急速凍結法 (vitrification) は特殊な機械や電源を必要とせず、液体窒素中で胚を安定した状態で保管することが可能である。ガラス化法を行っていない施設で、凍結保存ができず胚を喪失したという報告も認められた。

通常ガラス化法は受精後、分割が進んだ状態でなされるが、大震災などの非常事態が起こった場合には、体外受精（IVF）、顕微授精（ICSI）を施行した後早期に凍結を行う必要がある。研究協力者の菅沼らは、媒精（授精）直後の卵を凍結・融解して生存率、受精率、胚発生率を調べる研究を行った。

a 研究方法

今回のわれわれの調査結果、また参考文献からも、卵子や胚の凍結保存それも急速凍結法（vitrification）が大災害時の卵子や胚の喪失回避に極めて有効であることが認められている。

災害時長時間電力消失時など胚培養の継続が困難な場合、ガラス化法（vitrification）による体外受精 / 顕微授精（卵細胞質内精子注入法）卵・胚の凍結保存法が、配偶子・胚の喪失回避に有用であるか否かを BDF1 マウスを用いて検討した。

BDF1 マウス（♂ 8～16 週齢、♀ 7～12 週齢）を用い、既報に従い卵細胞質内精子注入（ICSI）を行い、ICSI 後 15 分・30 分・1・2・4・6 時間の時点で ICSI 卵をガラス化法（vitrification）で凍結保存し、融解後の生存率・受精率・胚発生率などを調べた。また同様に、媒精後 30 分～6 時間に体外受精（IVF）卵を凍結した場合の、融解後の生存率・受精率・胚発生率を調べ、IVF / ICSI 後早期における凍結・融解の影響について検討した。さらに、媒精後 1 時間以内に凍結・融解を行い、媒精～凍結・融解後 2 時間の時点で未受精と判断された IVF 卵に rescue ICSI を行ったときの受精率・胚発生率を検討した。

b 研究結果

ICSI を行った 15 分後に凍結した群では、凍結・融解後の生存率がやや低下する傾向が認められた（68%：30 分以降群 83～90%）が、受精率（95～100%）・胚盤胞形成率（受精卵あたり 75～90%）に有意差を認めなかった。

IVF 卵において、媒精後 1 時間までは凍結・融解により受精率が低下した（30 分、1 時間群でそれぞれ 20%、65%：2 時間以降群 80～96%）が、受精卵あたりの胚盤胞形成率に有意差を認めなかった（68～88%）。

また、媒精後 1 時間以内に凍結・融解処理を行なった卵で、受精を認めることができなかった卵（媒精-融解後合計 2 時間時点で第 2 極体なし）に対して ICSI（rescue ICSI）を行ったところ、受精率 88%、胚盤胞形成率 80% と良好な結果が得られた。

c 考察

顕微授精施行時、30分以降であればガラス化法（vitrification）での凍結処理により、生存率・胚発生を障害せず保存が可能であることが示唆された。体外受精施行時、受精卵においては凍結のタイミングによる胚発生の差は認めないが、媒精後早期では受精率の低下が懸念されるため、媒精-融解後の合計時間が2時間程度（ヒト卵に換算した場合6時間程度か）の未受精卵に対しては顕微授精（intra-cytoplasmic sperm injection : ICSI）（rescue ICSI）が受精障害の回避に有用であった。この内容の詳細は現在、学術論文にまとめるべく作業中である。

d 大災害発生時の卵子や胚に対する凍結法での対策

前述の実験結果から、大災害が発生した時、採取されていた新鮮な卵子や胚は採取後の時期により以下のような処理を行う

- ① 媒精前の卵子・・・直ちにガラス化法（vitrification）で凍結保存する。融解後 IVF もしくは ICSI を行う。
- ② ICSI 終了卵子・・・直ちにガラス化法で凍結保存する。融解後胚培養を行い、胚移植する。
- ③ 媒精後6時間以降の IVF 卵子・・・ガラス化法で凍結保存する。
融解後胚培養を行い、胚移植する。
- ④ 媒精後6時間以前の IVF 卵子・・・ガラス化法で凍結保存する。
融解後、媒精-融解後の合計時間が6時間
(媒精から凍結までの時間 + 融解後の培養時間 = 6時間)
経過した時点で受精の有無を確認し、受精が認められないときは ICSI (rescue ICSI) を行う。

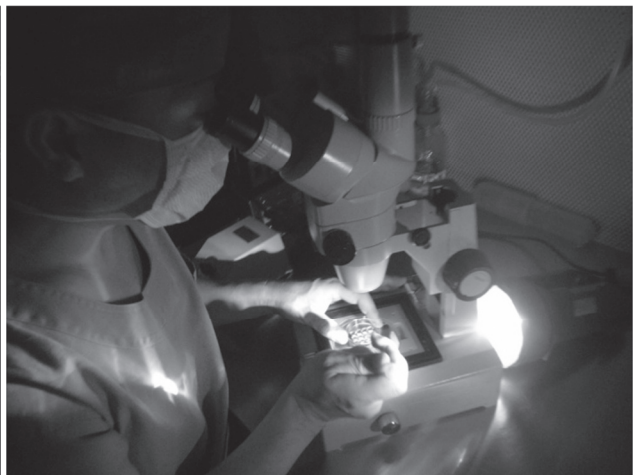
e 大災害発生時、ガラス化凍結法の実際

別紙参照

e 大災害発生時、ガラス化凍結法の実際



全体写真（懐中電灯で光源を確保）



前処理



凍結デバイスへ胚をのせる。



液体窒素中へのデバイス投入

E. 考察及び結論

本研究で明らかになった点は、福島県において人口減少のみならず、医療スタッフの流出、放射能の影響、避難により通院が困難になっている等、多岐にわたる理由のために高度な不妊治療の縮小が見られる点である。

一方で、近隣の宮城、岩手では挙児を希望するカップルが増加してきているという印象を持ったとする意見が寄せられ、それを裏付けるように、宮城県ではAIHが震災後で18%増加していた。これは宮城県に人口が流入していること、新規に不妊治療を始めようとしているご夫婦が増加したことを示唆している。

福島県ではとくに原発事故の影響が深刻であり、県民の感情また県の若年人口が回復するまで長い時間を要すると考えられる。しかし、隣接する宮城県では新たに不妊治療を始めようとする気運も高まっており、放射能に対する冷静かつ正確な報道と的確な除染作業が進められれば、福島県で行われる生殖医療が回復する日も遠くはないと思われる。

大災害に向けた今後の取り組みとして、生殖医療連絡協議会（日本産科婦人科学会、日本泌尿器科学会、日本生殖医学会、日本受精着床学会）は生殖補助医療（ART）登録施設に緊急行動計画を策定することを求めている。東北地方の不妊治療施設は、大震災の経験を生かした現実的な緊急行動計画を策定し、全国に広げてゆく責務がある。

また、本研究と同様の観察を今後とも継続してゆくことで、東日本大震災の与えた生殖医療への影響がさらに正確に評価され、今後起こり得る大災害への対策の構築に繋がっていくと考えられる。

(3)人工授精件数(震災に伴うキャンセルは除く)

東日本大震災の前後で治療件数に変化はない

東日本大震災前の治療件数と比べて、後は減っている

東日本大震災前の治療件数と比べて、後は増えている

その他 ()

問 3.

東日本大震災で、貴院の施設あるいは設備に被害はありましたでしょうか。

被害なし

被害あり ⇒ 被害状況について具体的にお教えてください

被害状況:

問 4.

東日本大震災で、ライフラインの停止による被害はありましたでしょうか。

被害なし

被害あり ⇒ 被害状況について具体的にお教え下さい

被害状況:

問 5.

東日本大震災に伴います治療の中止、その後の治療の制限についてお教え下さい。

(1)治療の中止について(あてはまるもの全てにお答え下さい)

治療の中止はしなかった

採卵を中止をした。⇒ 中止された周期数()周期、中止期間: 年 月 日まで

新鮮胚移植を中止した。⇒ 中止された周期数()周期、中止期間: 年 月 日まで

凍結胚移植を中止した。⇒ 中止された周期数()周期、中止期間: 年 月 日まで

・中止した治療内容や対処法などをお教え下さい。例)顕微授精のみ中止、新鮮胚移植を中止し全胚凍結した、など

(2)治療の制限について（あてはまるもの全てにお答え下さい）

治療の制限はしなかった

採卵の制限をした ⇒ 年 月 日まで制限した

凍結胚移植の制限をした ⇒ 年 月 日まで制限した

その他()の制限をした ⇒ 年 月 日まで制限した

・制限した治療内容や理由、対処法などをお教え下さい。例)器具破損のため顕微授精のみ制限した、など

問 6.

東日本大震災を境に、不妊治療・生殖補助医療の実施件数、また診療内容に変化が見られたと感じられた場合、その理由について先生のお考えをご教示ください。

問 7.

その他、震災時やその後に生じた具体的な事例、先生のご意見などをお寄せ下さい。

問 8.

2010年1月から2012年3月までの生殖補助医療における月別治療件数を、別紙「生殖補助医療実施件数」にてお教え下さい。

甚だ恐縮ですが、平成24年7月〇〇日までにご回答をよろしくお願いいたします。

ご協力に感謝申し上げます。

G. 調査にご協力いただいた高度生殖医療実施施設ならびに施設長、担当医師

岩手県

さくらウィメンズクリニック 都築浩雄 先生
岩手医科大学産婦人科 杉山 徹 先生 利部正裕 先生

宮城県

吉田レディースクリニック 吉田仁秋 先生
京野アートクリニック 京野廣一 先生
スズキ記念病院 星 和彦
東北大学医学部産婦人科 八重樫伸生 先生 宇都宮裕貴 先生

福島県

福島市

医療法人いちかわクリニック 市川文隆 先生
福島県立医科大学産婦人科 藤森敬也 先生 菅沼亮太
福島赤十字病院産婦人科 矢澤浩之 先生
アートクリニック 呉竹昭治 先生

郡山市

乾マタニティクリニック 乾 裕昭 先生
寿泉堂総合病院産婦人科 鈴木博志 先生 鈴木和夫 先生
あべウィメンズクリニック 阿部州雄 先生
ひさこファミリークリニック 大内久子 先生

会津若松市

会津中央病院産婦人科 高梨子篤浩 先生
あみウィメンズクリニック 阿美雅文 先生 斎藤千智 先生

いわき市

いわき産婦人科 菅原延夫 先生

H. 参考文献

- 1) 京野廣一
「自然災害に対する生殖補助医療施設のリスクマネジメント」
・・・東日本大震災に遭遇して・・・
Journal of Mammalian Ova Research 28: 180-189, 2011
- 2) 菅沼亮太、鈴木 聡、興津美穂、小宮ひろみ、藤森敬也、柳田 薫
「体外受精後早期の凍結処理が、配偶子・胚発生に与える影響に関する検討」
・・・災害時など長期電源喪失時の生殖資源の rescue を目指して・・・
Journal of Mammalian Ova Research 29 : S44, 2012
- 3) 吉田仁秋
「東日本大震災と ART 施設の今後の対策」
・・・vitrification の有効性について・・・
日本 IVF 学会雑誌 15 (1): 20-25, 2012
- 4) 前田真知子、永井利絵、間野目智美
「東日本大震災と福島原発事故を経験したエンブリオロジストからの報告」
A report from an Embryologist who experienced the Great East Japan
Earthquake and the Fukushima nuclear disaster
日本エンブリオロジスト学会雑誌 14: 21-26, 2012
- 5) 立花郁雄
「3.11 に何が起こり、何をし、何をこれからすべきか」
第 17 回 日本臨床エンブリオロジスト学会、平成 24 年 1 月 8 日
- 6) Ishihara O, Yoshimura Y
Damages at Japanese assisted reproductive technology clinics by the
Great Eastern Japan Earthquake of 2011.
Fertility and Sterility 95: 2568-2570, 2011
- 7) 石原 理
ART 治療施設への影響・・・東日本大震災と周産期・・・
周産期医学 42: 344-346, 2012
- 8) 生殖医療連絡協議会（日本産科婦人科学会、日本泌尿器科学会、日本生殖医
学会、日本受精着床学会）
ART 施設における緊急時行動計画策定の手引き（案）