

東北大学による東日本大震災1年後報告会 —国際減災研究協力の体制構築に向けて— 平成24年3月11日(日)

トラストシティ カンファレンス仙台(仙台トラストタワー5階)
主催:災害科学国際研究所および防災科学研究拠点



医学系研究科・東北大学病院からの報告

3.11から学んだ医療現場の脆弱性と想定外対応能力

東北大学 東北メディカル・メガバンク機構 地域医療支援部門
東北大学病院 腎・高血圧・内分泌科

清元 秀泰

日本内科学会 認定内科医・指導医
日本腎臓学会 専門医・指導医・学術評議員
日本透析医学会 専門医・指導医
日本高血圧学会 専門医・指導医・FJSH・評議員
日本アフェレシス学会 体外循環血液治療専門医
日本臨床腎移植学会 認定医



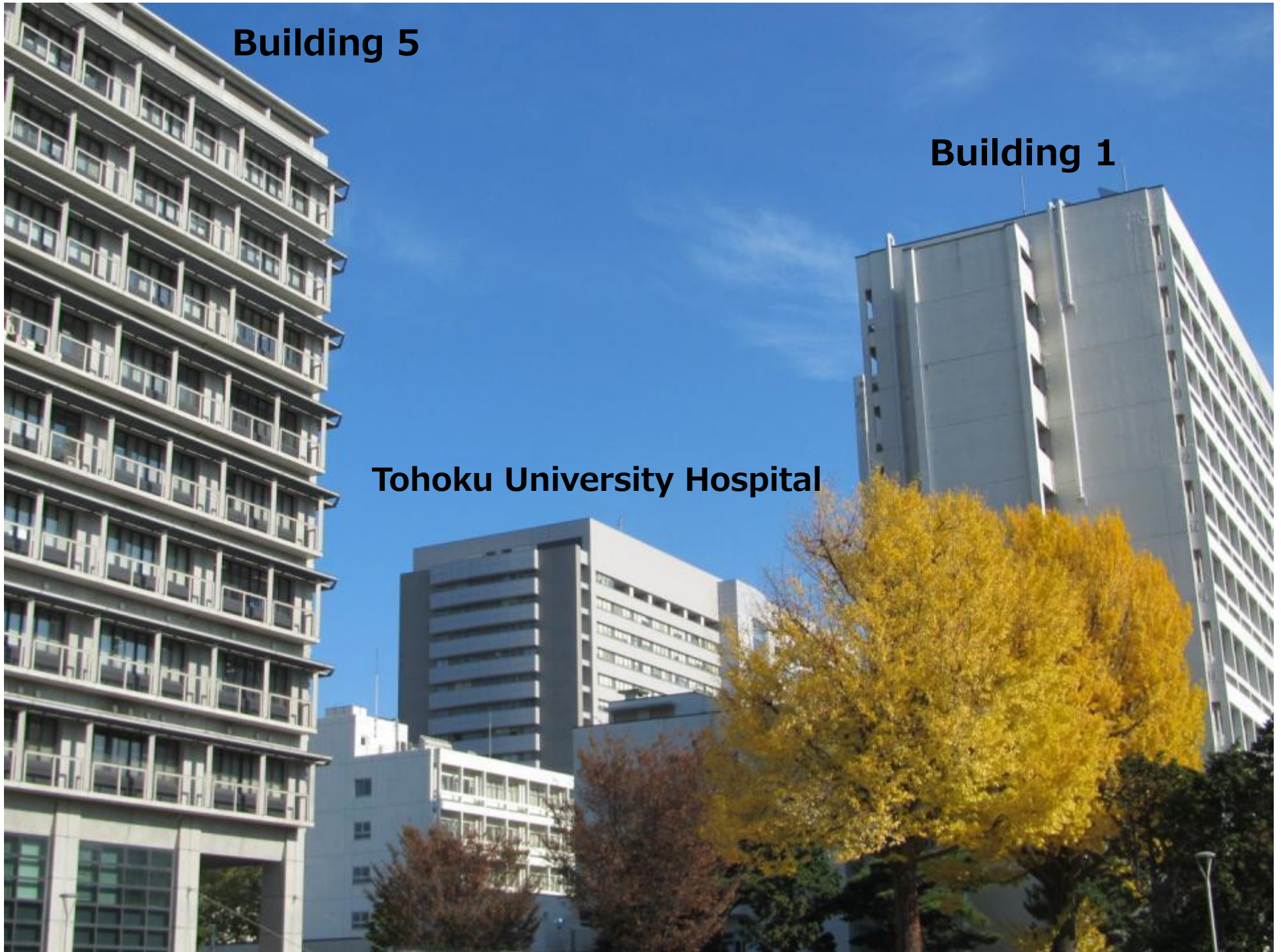
TOHOKU
UNIVERSITY



Building 5

Building 1

Tohoku University Hospital



It happened at 2:46 pm, and the clock in my laboratory was stopped by heavy motion.



At 5th floor of Building 5

2011.3.11

My laboratories;
Right after the first
biggest earthquake



DMATで用いるトリアージ・タグ



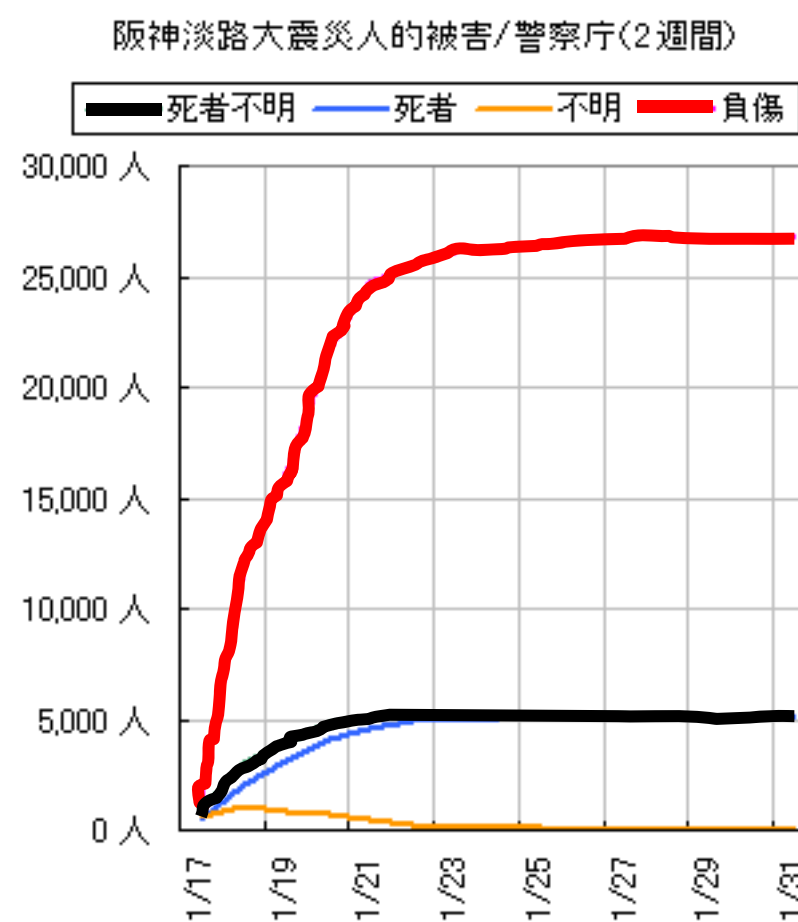
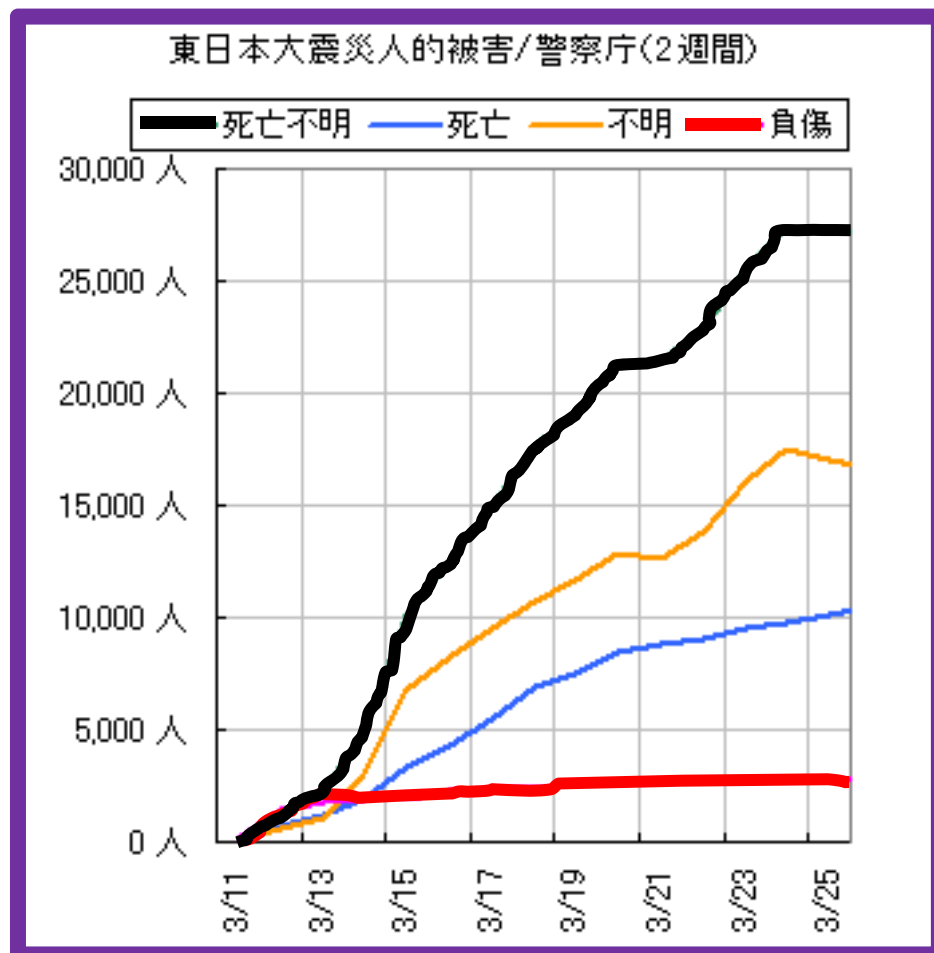
MORGUE

IMMEDIATE

DELAYED

MINOR

想定外のこと(1): 負傷者が来ない



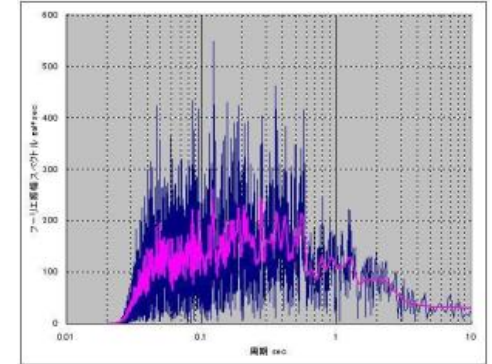
BLACK or GREEN, meaning

MORGUE

MINOR

想定外のこと(1): 負傷者が来ない

東北大学病院の各部署では、建物の免震化、非常電源確保、広域トリアージ訓練、MCA無線による連絡網の構築など、災害を想定した訓練が毎年行われていた。



耐震対策は万全。しかし、巨大津波による被害は想定外・・・

＜過去の震災死者行方不明者と負傷者の比率＞

	死者不明	負傷	死者不明: 負傷(比率)
阪神淡路大震災	6,437	43,792	1 : 6.80
宮城・岩手内陸地震	23	426	1 : 19
新潟県中越沖地震	15	2,346	1 : 156
新潟県中越地震	68	4,172	1 : 61
北海道南西沖地震 (津波あり)	230	323	1 : 1.40
日本海中部地震 (津波あり)	104	163	1 : 1.57
1896年明治三陸地震津波	26,404	4,398	1 : 0.17
インドネシア・スマトラ島沖地震	280,000	130,000	1 : 0.46
東日本大震災 (3.11.2011)	25,673	5,278	1 : 0.21

東日本大震災死者行方不明者と負傷者の比率

	死者	不明者	負傷	死者不明：負傷（比率）	
宮城県	8,842	6,515	3,410	1:0.22	津波被害地域
岩手県	4,302	3,401	165	1:0.02	
福島県	1,496	1,049	227	1:0.09	
茨城県	23	1	693	1:28	
千葉県	19	1	224	1:11	
東京都	7	0	90	1:12	
その他	15	2	469	1:27	
全体	14,704	10,969	5,278	1:0.21	



阪神淡路大震災のように建物倒壊や火災の発生で亡くなる人はほとんどなかった。90%は溺死であった。難を逃れた人も続発する低体温症で犠牲になったと推定される。

腎臓内科医としての東日本大震災へのかかわり

大学病院には維持血液透析を受けている患者さん(緑タグ)が多く来院され、透析療法の継続を希望された。



震災直後から、透析患者が難民化した
震災直後から、透析患者が難民化した
震災直後から、透析患者が難民化した
震災直後から、透析患者が難民化した
800万戸以上の停電と180万戸以上の断水が、
透析施設の機能を奪った。

震災直後から、透析患者が難民化した
震災直後から、透析患者が難民化した
震災直後から、透析患者が難民化した
震災直後から、透析患者が難民化した

震災直後から、透析患者が難民化した
震災直後から、透析患者が難民化した
震災直後から、透析患者が難民化した
震災直後から、透析患者が難民化した

800万戸以上の停電と180万戸以上の断水が、
透析施設の機能を奪った。

～血液透析に必要なもの～

病院、電気、水、透析回路
＋医療従事者

例：透析液は120リットル/時間・人が最低限必要で、仮に、100人を
通常4時間透析するには $0.12 \times 100 \times 4 = 48$ トンの水が必要である。

震災翌日に透析可能な病床は、 震災前のわずか14%だった・・・

- 宮城県の透析患者4700人中、震災で直接死亡（行方不明含む）は45人であった。
- 死者は県東・沿岸部に集中しており、津波による被害が甚大であった。
- 地震直後より、宮城県内の53の透析施設で100%が停電し、91%が断水した。
- 翌日の朝9時時点では、透析が可能施設は9施設しかなく、使用可能病床は239床と震災前の14%に過ぎなかった。

想定外のこと(2): 物資供給が全く回復する気配がなかった

あけぼの病院(東京・町田市)からの透析支援部隊

透析医療の崩壊を察知して、いち早く緊急車両を仕立て、仙台に駆け付けてくれた



香川大学時代の部下
伊原先生

稲葉技師長

石巻



It was very beautiful port town of “*Ishinomaki*”

震災3日目でも沿岸部は孤立していた



東北大学病院の医師団先遣隊として石巻に向かった





日本赤十字社
Japanese Red Cross Society

石巻赤十字病院

救命救急センター











想定外のこと(3): 地盤沈下で探索活動ができない



石巻全体の地盤沈下によって、町全体が水没していた...

医療従事者は様々な疾患に24時間体制で対応した



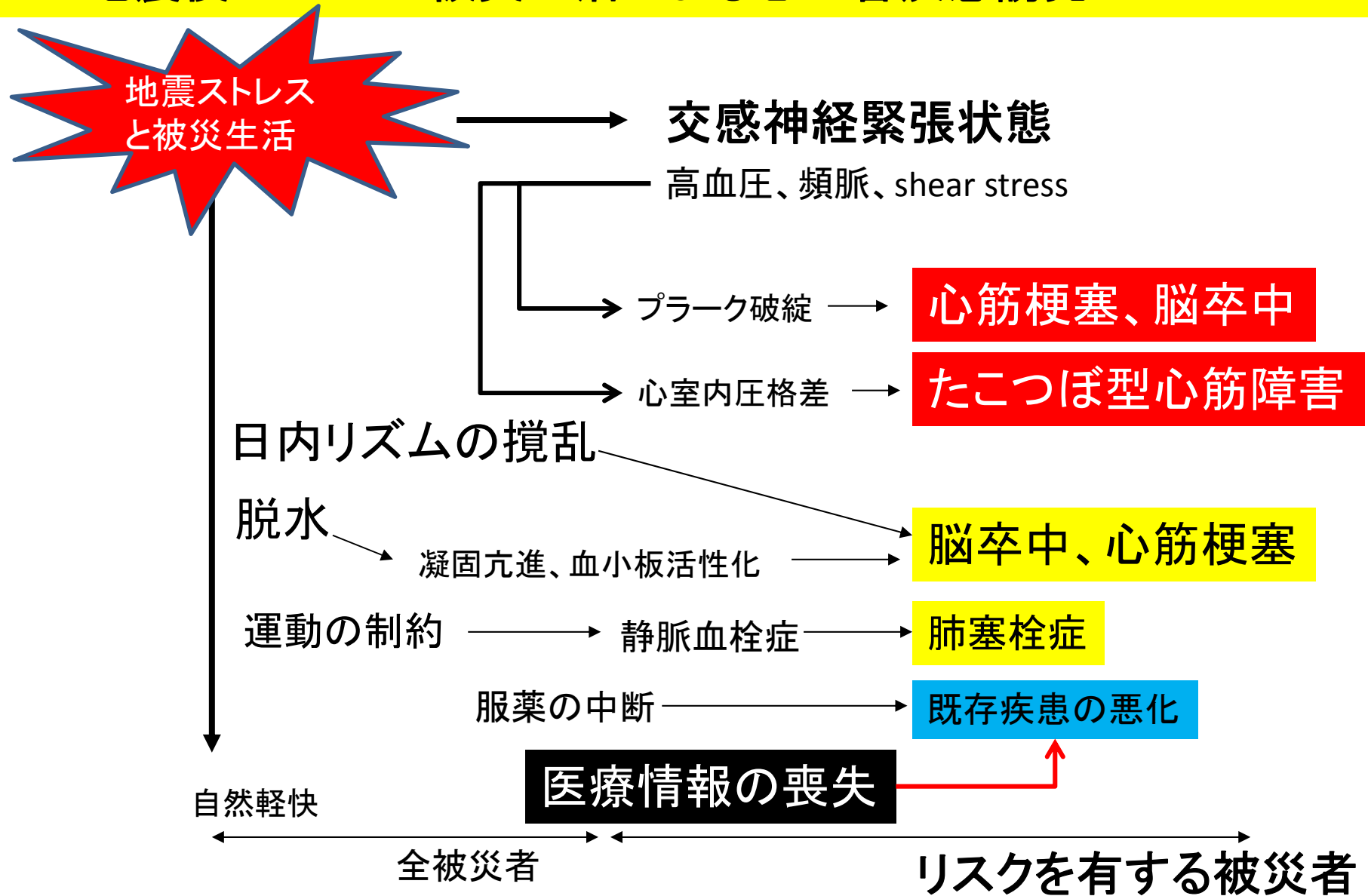
2011. 3. 14 石巻赤十字病院

想定外のこと(4): 参照する医療情報がない

既往歴・アレルギー歴・
治療歴・投薬内容などの
重要な医療情報の
欠如によって医療現場
は混乱した。



地震後ストレスと被災生活による心血管疾患誘発のメカニズム





受信メール 350/ 586
2011/ 3/15 19:46
From o_n_n_u_m_@d
Subject 東北大学災害対策本部から
東北大学災害対策本部の海
です。石巻日赤病院と連絡
が取れず困っています。
明日大学から石巻の避難所
に巡回診療チームを派遣す
る予定であることを病院ス
タッフに伝えて下さい。総
勢20名ほどで伺う予定です
。

連絡は一瞬の PACKET 通信
が頼みの綱だった。

返信

MULTI

機能

震災発生直後から2か月間の被災地への医師派遣数

●診療科別医師派遣数(3月11日～5月10日)

	診療科名	計
1	循環器内科	67
2	感染症科	5
3	腎・高血圧・内分泌科	19
4	血液・免疫科	20
5	糖尿病代謝科	24
6	消化器内科	118
7	老年科	2
8	漢方内科	17
9	心療内科	3
10	呼吸器内科	63
11	腫瘍内科	26
12	第一外科	41
13	第二外科	89
14	心臓血管外科	7
15	整形外科	51
16	形成外科	16
17	麻酔科	0
18	緩和医療科	1
19	呼吸器外科	3
20	産婦人科	70
21	泌尿器科	25
22	神経内科	27
23	脳神経外科	58
24	脳血管内治療科	0

	診療科名	計
25	精神科	60
26	小児科／小児腫瘍科	50
27	遺伝科	6
28	小児外科／小児腫瘍外科	10
29	皮膚科	47
30	眼科	66
31	耳鼻咽喉・頭頸部外科	19
32	肢体不自由リハ科	3
33	てんかん科	1
34	内部障害リハ科	6
35	高次脳機能障害科	7
36	放射線治療科／放射線診断科	2
37	加齢核医学科	0
38	検査部／感染管理室	6
39	病理部	8
40	輸血部	0
41	高度救命救急センター	38
42	リハビリテーション部	2
43	総合診療部	3
44	血液浄化療法部	2
45	卒後研修センター	5
46	歯科	473
47	生体システム生理学(医)	1
48	脳機能開発研究分野(加齢研)	1

合計	1568
----	------



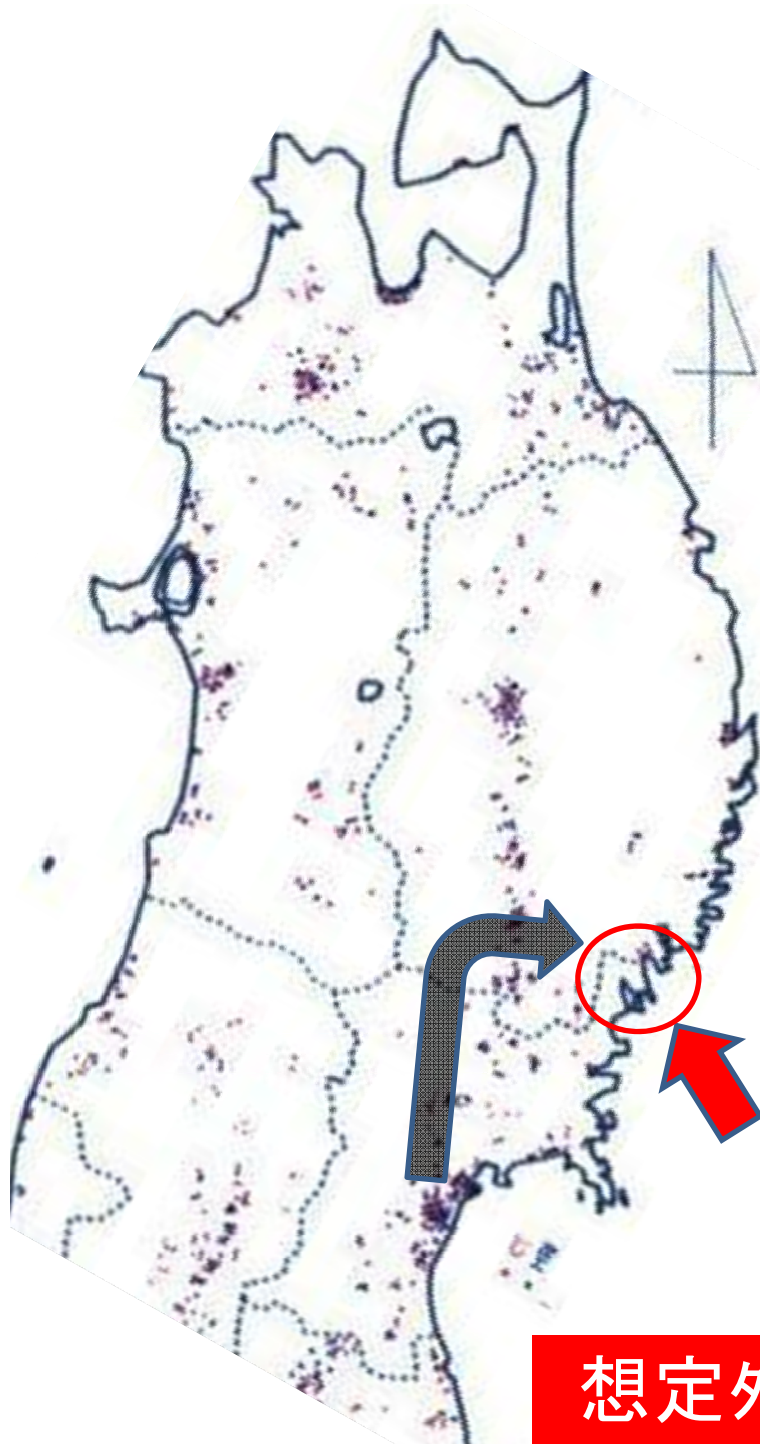
Snowing, Coldness, and many disappointed faces

Life line were shut off for a long time

Operation “Rescue Kesen-numa”

気仙沼からの集団疎開作戦

三陸海岸はリアス式海岸で、津波によって道路は寸断され、沿海部は孤立した。情報もなく想定外の津波火災も発生した。そして、気仙沼への補給路は岩手県一関市から行わねばならないが、岩手県では陸前高田などに人的資源を投入したため、結果として気仙沼の孤立は深まった。



想定外のこと(5): 行政区域と被災地支援

Operation “Rescue Kesen-numa”

2011年3月11日に巨大地震、太平洋沿岸に大津波。



気仙沼市立病院は、災害拠点病院かつ維持透析施設としても気仙沼では唯一の施設

南三陸町の透析クリニックはすべて流失、北隣の陸前高田市（岩手県）の透析クリニックは一時診療休止

- 気仙沼市立病院に一般の被災傷病者と透析患者が集中
- 医療環境以外にも、通院困難、生活環境悪化、病院周辺での断続的な火災の発生などのため、被災地外での支援透析を決断した。

想定外のこと(6):ガソリンがない！



想定外のガソリン不足で透析通院も困難となる

2011.03.25 岩手県一関市

A photograph of a hospital ward. The room is long and brightly lit by large windows at the far end. Rows of hospital beds with red frames and white bedding are arranged on both sides of a central aisle. Many beds are occupied by patients, some of whom are covered with blankets. Medical equipment, including IV stands and monitors, is visible throughout the room. The floor is a light-colored, polished material. The overall atmosphere is clinical and busy.

想定外のこと（7） 職員の30%が自宅を失った

「ベッドがあるんだったら、透析を受け入れてくれ」という批判もあったが、慢性化する職員の疲労を解消するためにも、透析患者の移送作戦を遂行する事になった。

兵庫県透析研究会からのメール
「透析患者を頑張らせないことが、災害関連死を減らす」



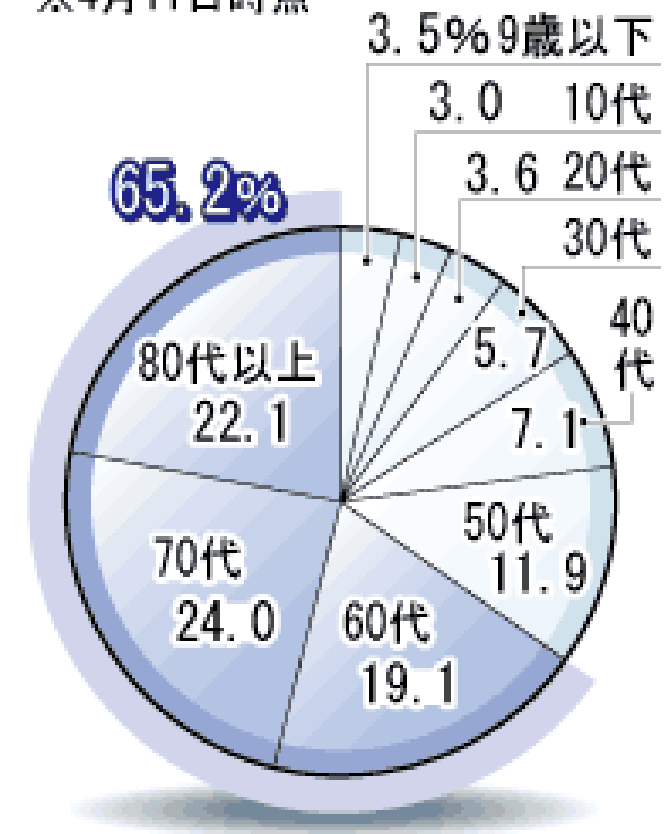
しかし、
死んでも気仙沼を離れないという患者さんばかりで
・・・結局、移住の説得に3日かかった。

被災地を離れられない理由

Survivor's guilt (サバイバーズ・ギルト)

- 戦争や災害などに遭遇して奇跡の生還を遂げた人が、周りの人々が亡くなったのに自分が助かったことに対して感じる罪悪感。
- しばし、鬱の原因となるPTSDの一型である。

※4月11日時点







感染症アウトブレイクの予防のために、
移動中に問診

一度に80人の透析患者さんの入院を実行



感染症アウトブレイクの防止

発熱者がいたために、インフルエンザウイルス
のチェックを行った後、収容した。



十分な透析を行って体調を整えて出発





自衛隊松島基地に呼び寄せた C 1 輸送機



座席指定もなく、CAはいない。そして、与圧は弱い・・・



南へは放射能のために飛行禁止区域が広く、移動時間を考慮すると北海道(札幌地区)が最も医学的に安心できる疎開計画だった。

Summary of Operation Rescue “Kesen-numa”

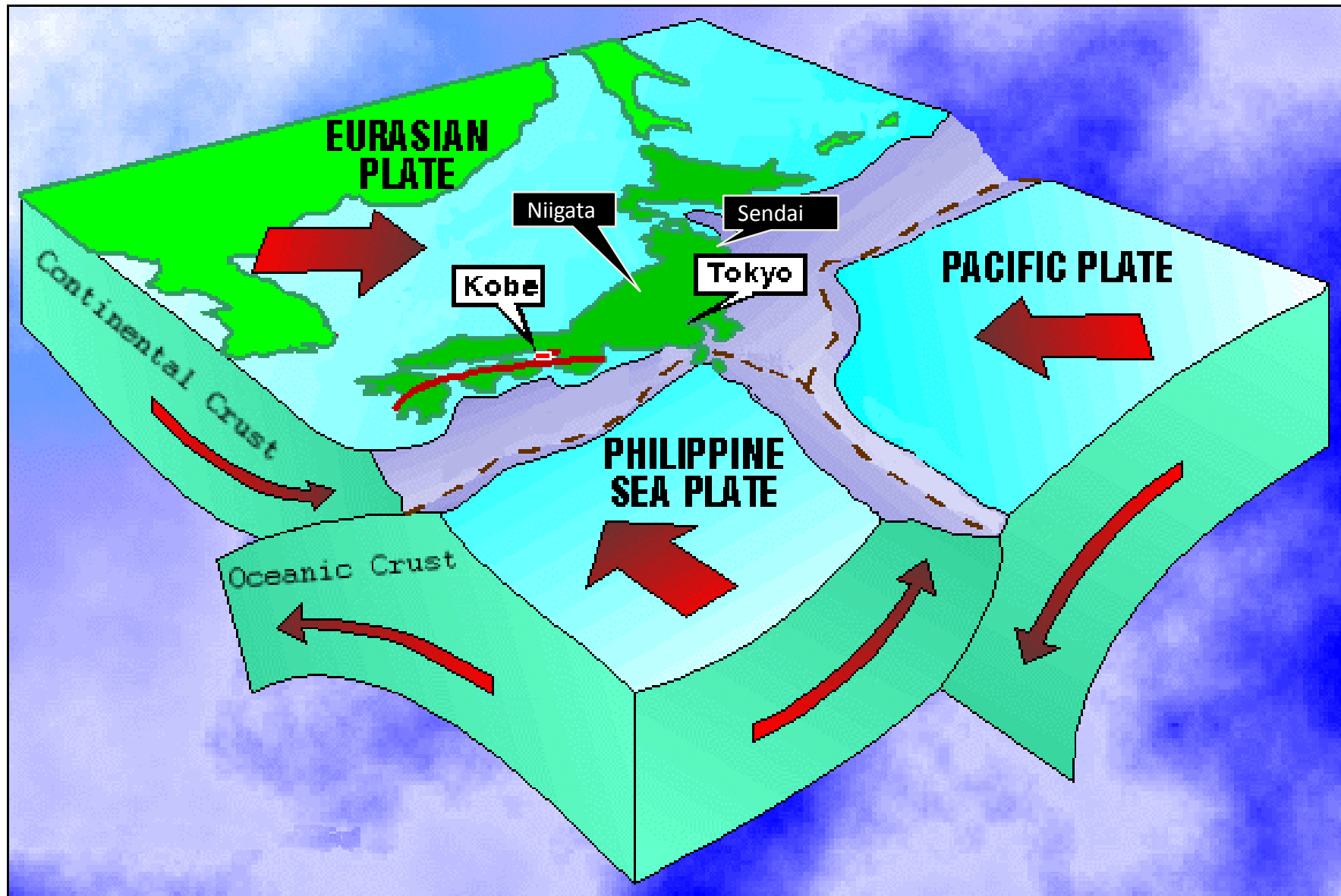
- ◆3月19日、気仙沼市立病院から78人の患者が仙台市移送。
1名は家族が山形とともに疎開。
- ◆東北大学病院では各病棟にランダムに振り分け一斉入院。
- ◆石巻市から2人、相馬市から1人が合流し、合計80人を3月22日、23日に分けて航空自衛隊C1輸送機で北海道札幌市及び近郊の医療機関に転入院。
- ◆その後、4月中旬から5月14日までに5名が帰郷
- ◆5月26日、チャーター機で札幌より、70名が帰郷
- ◆6月27日、石巻へ1名、7月20日、相馬へ1名帰郷

想定外対応力

Staging Care Unit(SCU):

広域避難に際し、搬送時の休憩地点・中継地点として患者のメディカルチェックを行う場所や機関。SCUへの一過性の入院によって患者の容態を確認し、移動先への伝達、二次避難先での入院施設の調整が可能となり、患者の移動をより安全なものとする。

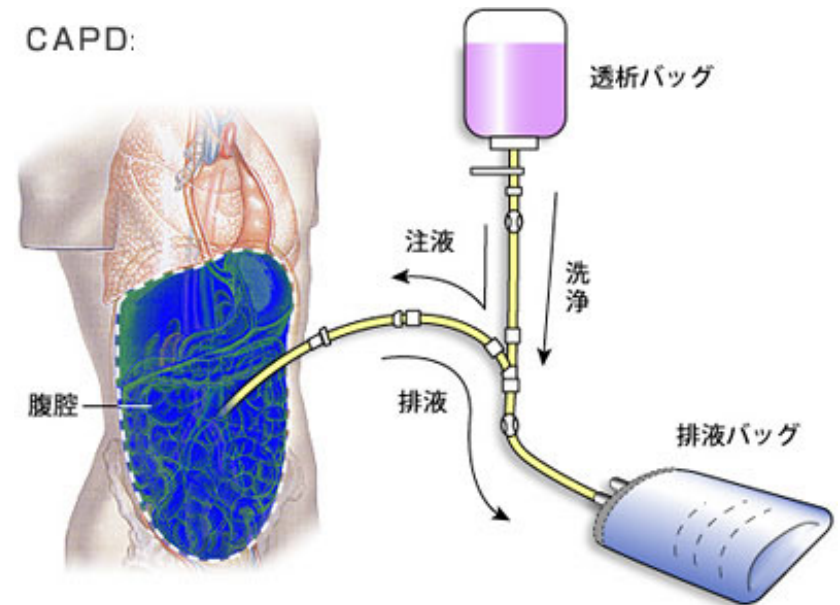
しかし、日本中どこに行っても安全な所などない



災害時医療への教訓と提言(1)

もっとローテクな透析医療も考慮しては・・・

- C: Continuous (連続的)
- A: Ambulatory (携行式)
- P: Peritoneal (腹膜)
- D: Dialysis (透析)

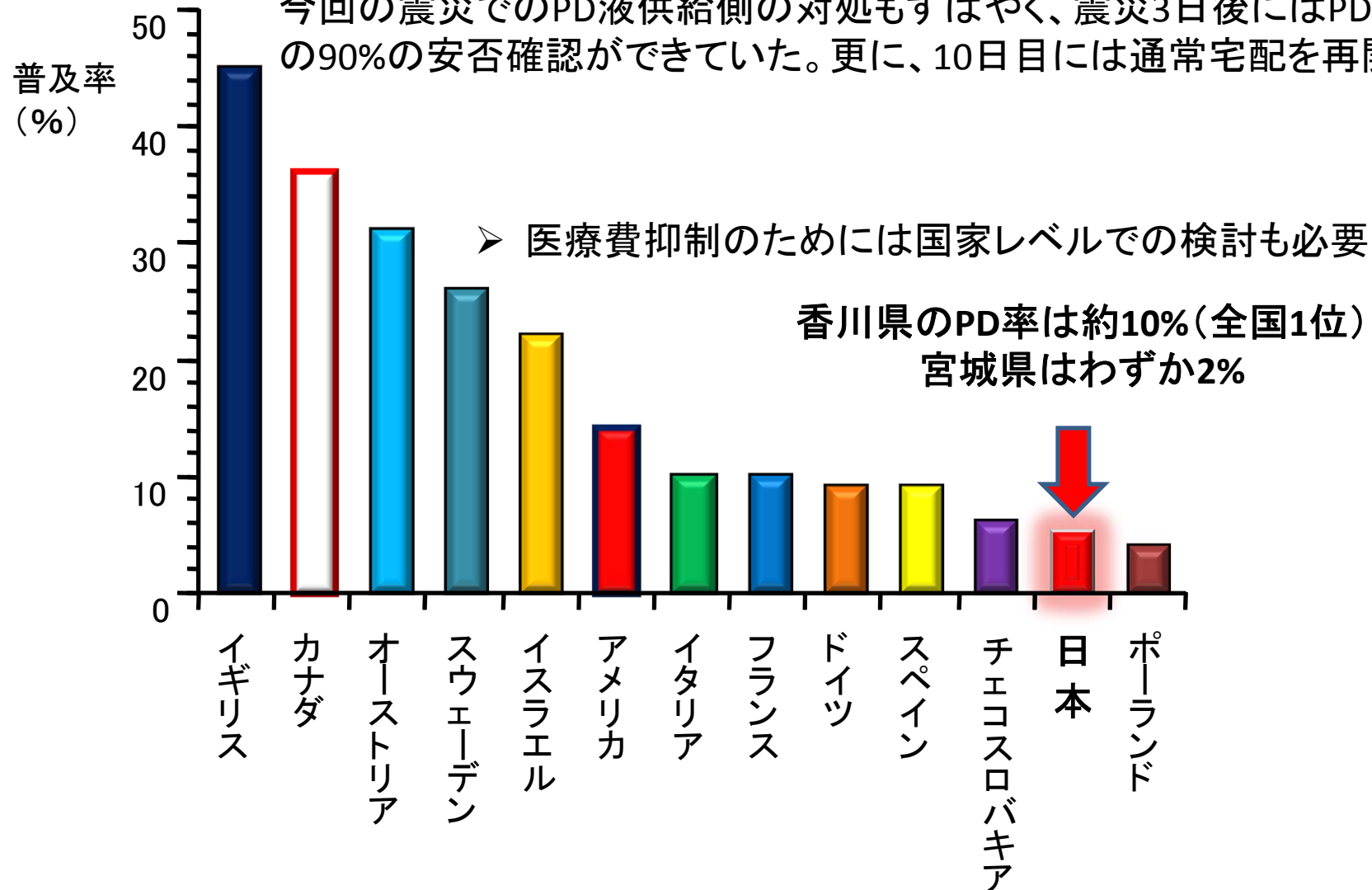


電気や水道のインフラは必要ない！



世界の腹膜透析(在宅医療)普及率

震災時では、水も電気も使わないPD患者は透析難民にはならなかった。
今回の震災でのPD液供給側の対処もすばやく、震災3日後にはPD患者
の90%の安否確認ができていた。更に、10日目には通常宅配を再開した。



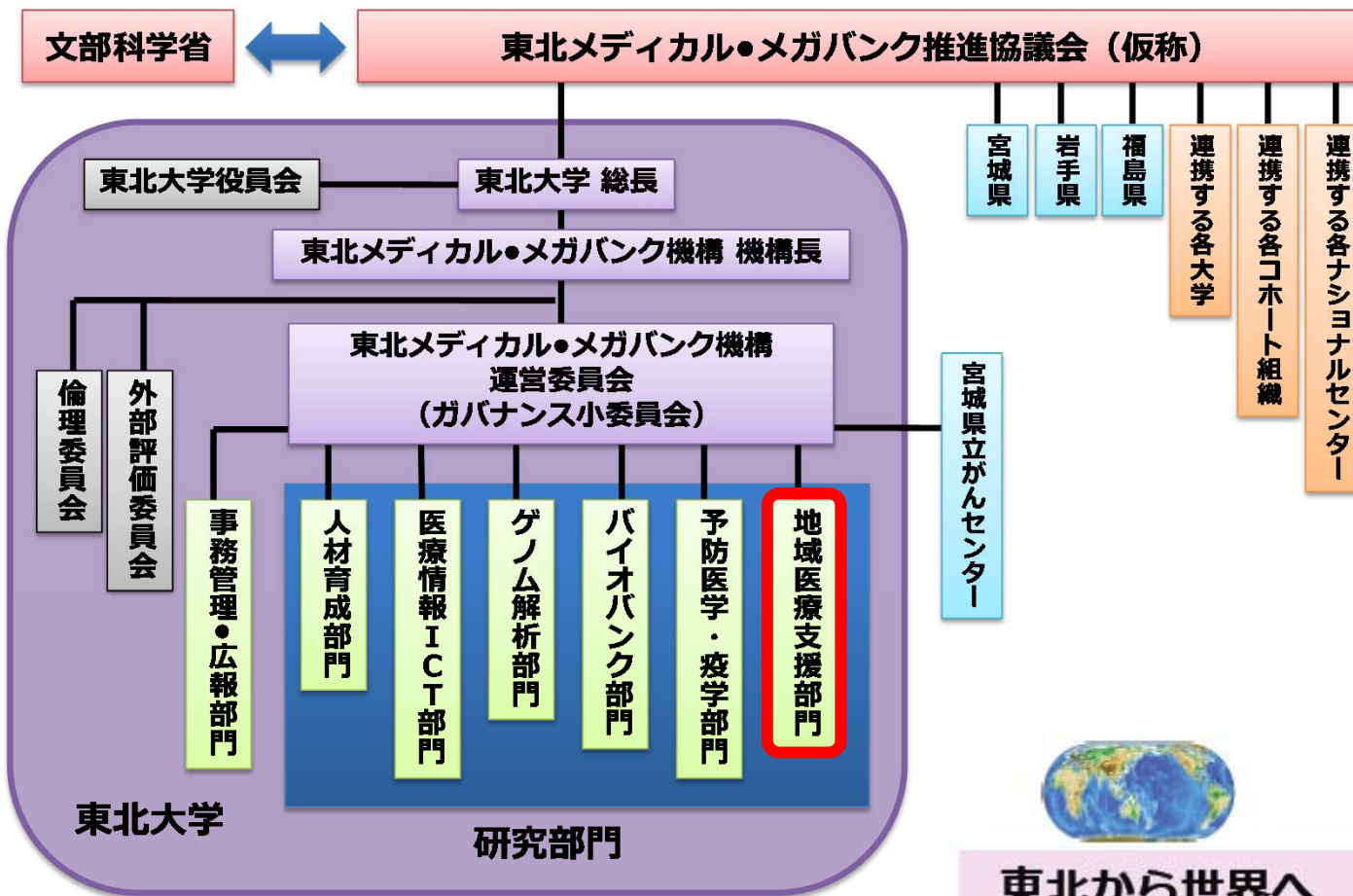
災害時医療への教訓と提言(2)

もし、遠隔診療支援と医療情報サーバーがあれば・・

- 服薬情報・検査歴などのバックアップがないために、有効な治療が継続できなかった。
- 遠隔支援(全国、海外からも)を受ければ、現地に行かなくとも24時間のトリアージ活動が行えた。
- Green(緑タグ)のトリアージがスムーズにでき、災害医療の前線での混乱を緩和できた。
- 無駄な避難所からの搬送が減少し、効率の良い医療資源の投入が可能になる

重装備のDMATは1週間程度で、それ以降の慢性期の医療支援(予防医学を含む)が非常に重要である。

東北メディカル・メガバンク機構 組織図



東北メディカルメガバンク機構
地域医療支援部門
菅原準一(石巻担当)
清元秀泰(気仙沼担当)



東北から世界へ
最先端医学情報を
発信！



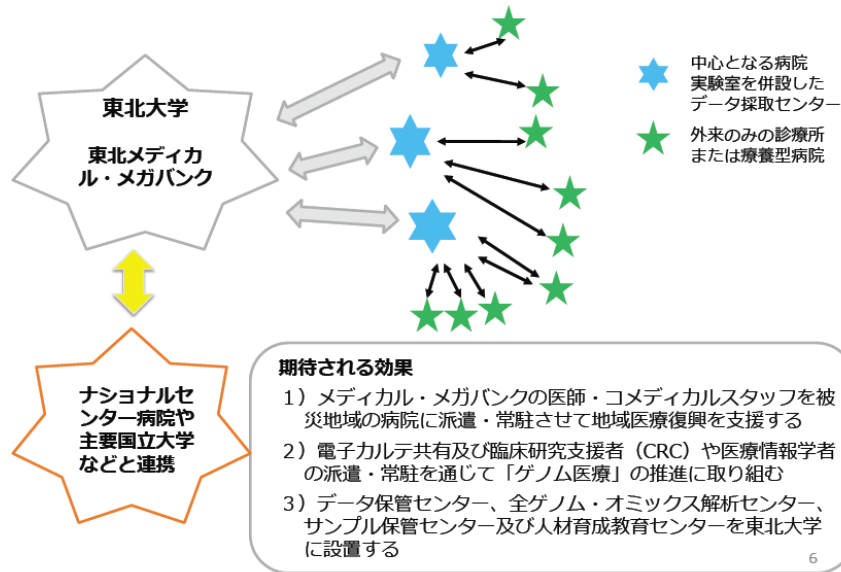
情報クラウドを介した 地域医療連携(医療情報共有)による遠隔医療支援



- 1) スムーズな病診連携が可能となり、継ぎ目のない診療情報が交換できます。
- 2) 検査項目や治療薬等の重複を避けることができ、確実に安全な治療が受けれます。
- 3) 自宅の近所の病院や診療所で、定期的な専門医の指導・助言が受けれます。
- 4) 自分のデータを自分で管理することができ、治療経過を実感できます。
- 5) 情報を共有する医師や医療機関を限定することができ、個人情報を守ります。

※なお、メガバンクICTに患者さんが参加する場合には、ご本人の承諾がないとできません。

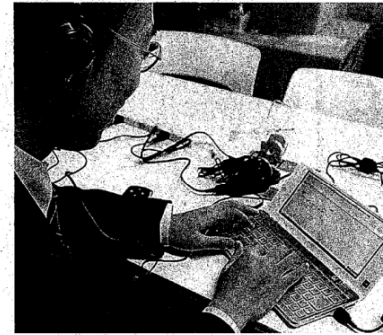
東北メディカル・メガバンクと各機関の連携体制



ネット遠隔医療OK

■「かがわ医療福祉総合特区」で可能になる主な内容

- 医師がパソコンで在宅患者を診察
- 訪問看護師がパソコンの医師の指示で医療行為（カテーテル交換、エコー検査、静脈注射、傷の処置など）
- 救急救命士がパソコンの医師の指示で患者を病院間搬送
- 薬剤師がパソコンで服薬の指導
- 閉院後の内海病院に障害者施設の設置
- 市町が契約した運転手が自家用車で高齢者の外出支援



遠隔医療で使うパソコンは小型で軽い。イヤホンとマイクで医師と話す＝三木町池戸の香川大医学部付属病院

医師不足対策 規制を緩和

間の救急搬送に医師が付き添わず、救急救命士が対応（救急救命士法の緩和）▽薬局以外で薬の交付や説明（薬事法、薬剤師法の緩和）などが可能になる。

県内では、医師数の地域間格差が深刻だ。08年末の人口10万人あたりの医師数は、全国平均（212人）に対し、高松医療圏（高松・三木・直島）は304人、中讃医療圏（丸亀・坂出・善通寺・多度津・琴平・綾川・まんのう・宇多津）の226人。だが、小豆島町・土庄町は146人、東かがわ市・さぬき市で149人と全国平均の7割にとどまる。

県は昨年9月、どこでも一定水準の医療を受けられるモデル環境を作り、医師の負担も軽減することとして特区を申請し、昨年12月に認められた。法の緩和を厚生労働省や消防庁と話し合って計画を作り、来年度に事業を始める。

今回は香川を含め、北海道や東京、大阪、宮崎など33特区が指定され、食品や農業、森林、航空宇宙などで法緩和や税制支援を受け（飯島健太）

**年末年始事故
件数は大幅減**

死者は1人増え5人

県警は、年末年始の交通安全県民運動（12月10日～1月10日）の結果をまとめた。事故件数は830件（前年比183件減）、けが人は1106人（同126人減）と大幅に減ったが、死者は5人で前年より1人増えた。

死亡事故は5件で、いずれも夕暮れ時や夜明け前の薄暗い時間帯に起き、うち4件は歩行者や自転車がはねられて亡くなった。県警は「ドライバールーは薄暗くなる前に早めのライト点灯を。歩行者や自転車は反射材の着用を」と呼びかけている。

期間中、県内35カ所でシミュレーターなどを使って交通安全教室が開かれた。死者が2010年の1人から11年に7人と急増したものの町では、12月26日に「交通安全緊急決起集会」が開かれた。

県警交通安全企画課の担当者は「今年は高齢者や夕暮れ時の事故対策に力を入れた」と話した。（林眞季）



清元秀泰 (Hideyasu Kiyomoto, MD & Ph.D)

- この1年間で新しく分かったこと
 - ✓ 災害に強いバックアップ医療体制の構築が必要(血液透析・人工呼吸器など)
 - ✓ 統合的・広域災害訓練の重要性、医療施設ごとの明確なタスクの設定
 - ✓ 人命・財産にも匹敵する医療情報の重要性に対する認識
 - ✓ 災害時通信インフラの重要性、電源喪失に対する対応
 - ✓ 医療資源調達に関する都市間・病院間の相互補完システムの導入
 - ✓ 激甚災害時における柔軟な組織対応(問題解決能力による人事考課)
- 現在の課題
 - 情報クラウドと地域医療ネットワークの構築による医療情報統合
 - 日本版EHR(電子的健康手帳)の普及による医療情報の共有
- これから何に取り組まなければならないか
 - 省庁や企業の壁を超えたシステムの統合と迅速な運用開始(特区設定)
 - 地域医療機関・保健機関の広域参加と行政機関の協力(資金投資を含む)
 - 災害に強い電子情報管理システムと効果的なセキュリティ・サーバーの設計
 - 住民健康意識の向上と情報共有に関する理解と積極的なEHRへの取り組み