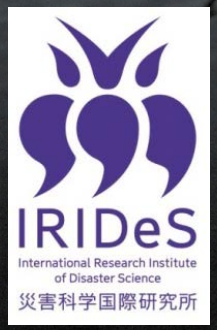
医師主導による医療機器開発のためのニーズ
創出･事業化支援セミナー　講演Ⅰ
2019年7月25日　日本医師会館

そのとき現場で何が起こったか
ー災害科学国際研究所での取り組みを中心にー



伊藤　潔
東北大学　災害科学国際研究所
大学院医学系研究科

2018年の災害

1月～2月　北陸地方の大雪被害

6月　　大阪北部地震　（M5.2　震度6弱）

7月　　倉敷を中心とした豪雨被害

9月　　台風21号による暴風高潮

9月　　北海道胆振東部地震　（M6.7 震度7）

9月　　インドネシア･パル地震津波　（M7.5）

2019年6月18日　　山形で地震（ M6.7　震度6強）

本日の項目

1. 東日本大震災と災害科学

2. 大震災の現場で

3. 災害医学としての取り組み

東日本大震災

仙台空港周辺

石巻

2011年3月11日

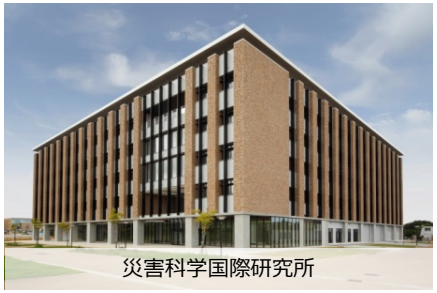
M9　最大震度　7

死者:　15895名
行方不明者:　2539名
負傷者:　6157名
合計:　24591名
（2019年3月8日時点）

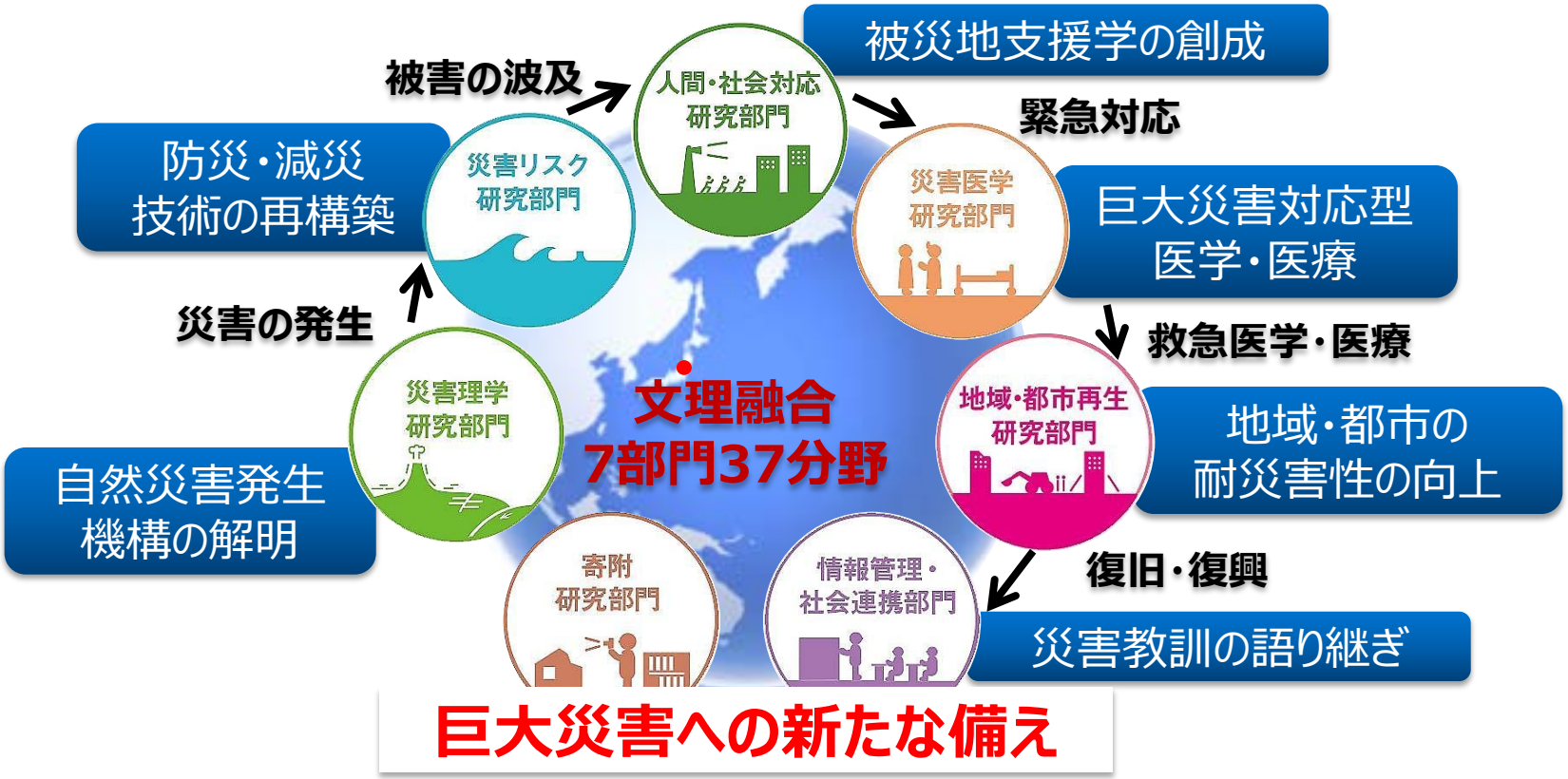
災害科学国際研究所 IRIDeS(イリディス)の設立

◇震災1年後、2012年に設立
◇歴史的・世界的大災害の経験と教訓
◇“低頻度巨大災害”への備えを先導
◇実践的防災学の創成

IRIDeS
International Research Institute of Disaster Science
災害科学国際研究所


災害科学国際研究所

災害サイクルに対応した部門・分野の構成



巨大災害への新たな備え

本日の項目

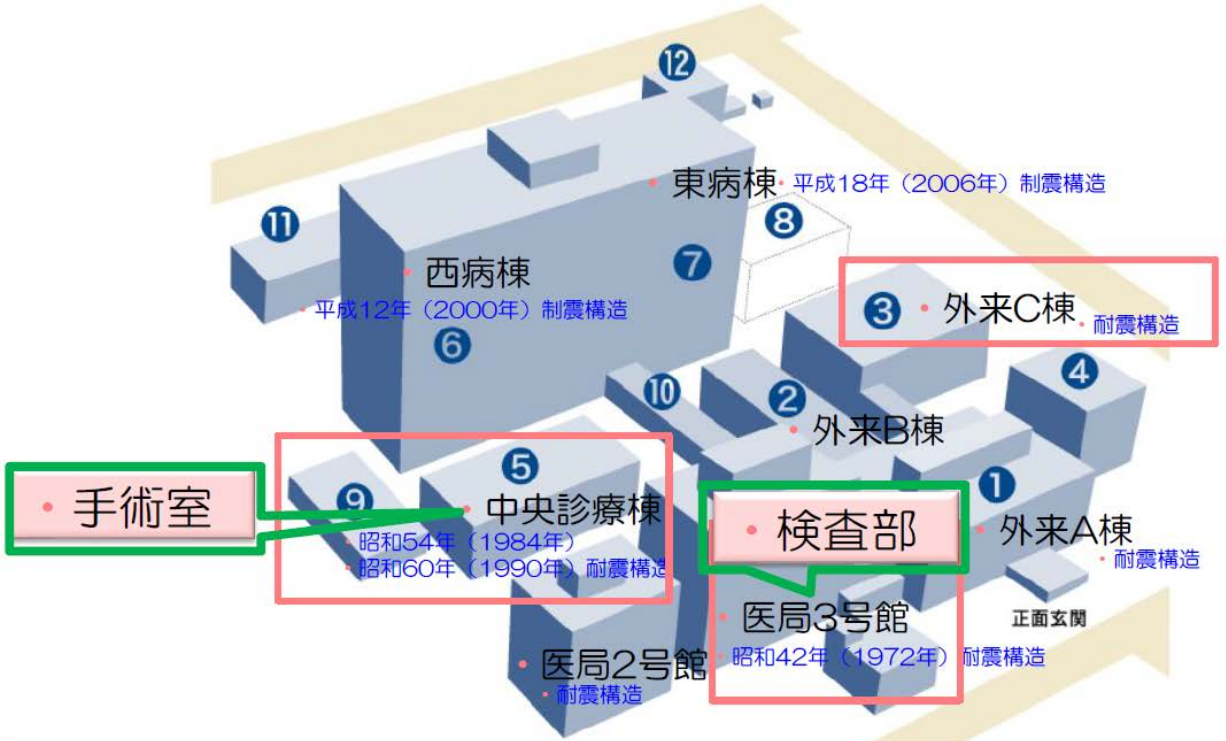
1. 東日本大震災と災害科学

2. 大震災の現場で

3. 災害医学としての取り組み

東北大学病院

建物の状況



・制震：耐震と免震合わせたもの

当時、
東北大学病院で
産婦人科医として勤務

（東北大学病院：　東日本大震災以降とってきたリスク対策および改善点　より）

大震災が発生した時

3月11日

（金曜日）
14時46分

状況	×
寒かった	真冬ではなかった
外は雪も	真夏ではなかった
医薬品の在庫↓	土日ではなかった
日勤の人員・・	夜中ではなかった

東北大学病院　災害対策マニュアル

災害対策マニュアル、事業継続計画（病院BCP）

東北大学病院　HPより

1.トップページ >
2.病院について >
3.災害対策マニュアル、事業継続計画（病院BCP）

災害対策マニュアル等の公表について

東北大学病院では、災害対策マニュアル等に基づいた病院全体としての総合防災訓練を実施しています。
とくに、平成２３年の東日本大震災と以降の総合防災訓練からは、積極的に課題抽出を行うことによりマニュアルのブラッシュアップを行っています。
本マニュアル等が、本院だけでなく、他の機関等における災害対策の一助となれば幸いです。

各マニュアルの説明

1.災害対策マニュアル
Ⅰ 災害対策の基本方針、Ⅱ 災害対応の実際として、病院全体の初動対応から急性期対応、傷病者受入対応、火災発生時の対応について記載。
Ⅲ 院外医療支援、Ⅳ 職員への対応、Ⅴ 平常時の備え、Ⅵ 災害発生時の記録について記載してあります。
災害対策マニュアル（2018年5月）

2.災害対策本部マニュアル
災害対策本部の役割、本部による情報収集と発信、本部各担当の業務とポイントについて記載してあります。
災害対策本部マニュアル（2018年9月）

3.災害対策マニュアル　外来部門
外来における初動対応方針と組織、災害発生時の外来支部の活動、常設部門における業務、平時の活動について記載してあります。
災害対策マニュアル 外来部門 第2版（2018年5月）

4.防災・事業継続計画（BCP)
当院における災害発生時及びそれに備えた平時の具体的な行動計画を「防災・業務継続計画（ＢＣＰ）」として策定しました。
大きく「総則」、「想定する危機事象」、「危機事象発生時の対応体制」、「事前対策の実施計画」、「業務継続マネジメント（ＢＣＭ）」
で構成されております。
防災・業務継続計画（病院BCP）第2版（2019年3月）

（参考）東日本大震災以降にとってきたリスク対策および改善点について
平成23年3月11日に発生した未曾有の大災害（東日本大震災）の経験と今後の災害対策の充実・強化を継続的に図っていくため、
これまで当院各部門においてとってきたリスク対策や改善点をまとめた事例集を作成しました。
これら事例を踏まえ、次の災害に備えた効果的な災害対策を推進して参ります。
東日本大震災以降とってきたリスク対策および改善点

平成23年3月11日14時46分

いつどこで

手術室で、婦人科腫瘍の摘出術を施行中。
第2助手として、股に入っていた。

開腹して、腸をあげて、腫瘍を確認した瞬間。

（東北大学産婦人科同窓会誌より）

平成23年3月11日14時46分

どのように

最初のカタカタという音、それが次第に大きくなってきた時は、
数日前に小さな地震があったこともあり、そのうち静まるだろうとのんきに構えていた。

それが、一向にやまぬまま、どんどん大きく激しくなり、
壁際の器材が次々倒れ、あたりに埃が舞って周囲がぼやけてきた。
無影灯が扇風機のように頭の上を回転し、
ミラーボールのように不安げな各人の表情をコマ割りで映し出す。

ついに真上の天井がはずれかけ、ボルトが術野近くに落下してきた。
患者さんの足台がいつ外れて転げ落ちるかと心配でならず、
股に入ったまま、必死で両脇に足を挟みこんでいた。

時間にして4分はあった気がする。
麻酔科の先生の「手術どうしますか」、という声で我に返り、
すぐ手に届くところにある腫瘍をみつつ、閉腹撤退とした。

患者さんと麻酔科、術者、助手は動けない。
皆の安全を確保するには？　機器の安全は？
安全性と、手術の利便性は？

シートベルト？やシールドとか？

（東北大学 星

平成23年3月11日14時46分

手術室からの脱出

あらゆる警報音が鳴り響く。
防火扉すべて閉じる。
中央廊下に亀裂。
エレベーターすべて停止。

患者さんを病室に帰すにも、エレベーターが動かぬため、
事務の方々、約10名を呼び出してもらう。
人力で、3階から1階まで下りて、さらに婦人科病棟7階まで昇る。
非常階段はごった返して、移動ままならず。

婦人科病棟の患者に異常なし（病棟は新築で免震構造であった）。
産科にも異常なし。

面談室で、患者の家族に、手術中止の件を説明。

午後5時？説明などが終了し、病棟のナースステーションに戻る。
皆が画面に釘つけになっているのを見て、初めて、震災の甚大さに気付く。

手術部の状況：震災時

- 手術7件:中断閉創・続行終了,担架等で19:15まで搬送終了.

診療科	予定術式	転帰	手術終了時刻
耳鼻科	鼻中隔矯正術	矯正術はほぼ終了し、最終確認の段階であったためそのまま続行。	14:52
婦人科	腹式単純子宮全摘術	開腹直後のため手術中止。再手術は年内の予定。	15:10
乳腺外科	乳房部分切除、腋窩郭清	腋窩覚醒中であり、もう少しで摘出できるため最後まで続行。	15:15
移植再建内視鏡外科	胸腔鏡下食道切除、HALS胃管作成、頚部吻合	HALS中に地震。10月25日に再建術施行。	16:11
脳神経外科	脳腫瘍摘出術	摘出途中であり、止血して手術終了。3月17日に再手術。	16:20
眼科	眼窩内容除去術	摘出直前であったため、摘出し手術終了。	16:27
移植再建内視鏡外科	左大腿-前脛骨動脈バイパス、自家静脈採取	大腿動脈前脛骨動脈再建中のため、最後まで続行。	17:48

- 手術部から階段で搬送する様子

介護ロボットや筋力補助装置とか？

現在は、背負えるタイプのターポリン担架を導入10数人の人手と重負担を、さらに軽減するには？点滴とかマスクとかにも人手が必要だが・・・

（東北大学病院：東日本大震災以降とってきたリスク対策および改善点　より）

震災当日（曇/雪　6/-1℃)

テレビの画面では、想像を絶する大津波が沿岸
に押し寄せる状況を伝えていた。
（映像の報道制限がかかっていたと思われる）

医局員の携帯ラジオからは
⇒大津波発生、ヘリが仙台市荒浜にて数百の遺体発見。
（何度も繰り返された）

全く固定電話通じず。
個人携帯メールが一部通じ、少しずつ市内各病院の被災状況、
ライフライン（自家発電など）の状況明るみに。

大量の救急搬送に身構えたが。。ただ静寂が流れた。

震災当日

当日は、通信機器が全く使えないため、情報がなく医療的真っ暗闇。

医局のある古い3号館8階に決死の覚悟で戻る。
滝にように水が流れる真っ暗の非常階段。
携帯電話のフラッシュだけを頼りにのぼり、鞄、パソコン、靴を救出。
（翌日に、立ち入り禁止になった）

3月12，13日　震災後1日目2日目

夜明けとともに、沿岸部の壊滅状況が明るみに。
沿岸部産婦人科クリニックが津波により全壊。
沿岸部産婦人科医の安否は不明。
津波被災地への電話連絡は不能。
携帯メールがかろうじてたまにつながる。

大学病院災害対策本部会議が行われ、各部署の状況報告（1日2－3回）

いまだに忘れられない報告をふたつ・・・・

薬や手術機材、院内食料の在庫不足の報告に続いて、
酸素の備蓄もありません、あと1日です・・・

原発事故の後、上の医師からの発言
いよいよとなったら、若い医者は避難させ、
50歳以上の人だけ残りましょう・・・
アメリカ設定の避難区域は80km、仙台は94km

3月14日（月）震災後3日目（曇　19/0℃）

大学病院は自家発電、給水、共に復旧傾向
ただし、ガスが復旧せず。

オートクレーブがかけられず、
手術・分娩器具の滅菌ができない、ことが問題に。
（そのあと、電動式オートクレーブが搬送された）

被災地の基幹病院の状況把握のため、石巻日赤病院に
救急部・小児科など数人と、先遣隊として派遣させる。

出発直前に2次災害にあう危険が高いからと、
携帯ラジオと、板チョコ（非常食）、長靴をわたされた・・・

東日本大震災発生：当院の状況

- 2011年3月11日（金）14:46発生
- 15:00災害対策本部立上げ　部門担当者より状況報告

ライフライン	電気	東北電力停止･自家発電へ
	水道	一時停止,22時～トイレ給排水可
	ガス	仙台市ガス供給停止（病棟の暖房停止･寒さ対策）
	ボイラー	停止に伴う暖房停止.給食停止
	吸引	一時停止,23:40頃復旧
システム		サーバー停止に伴う診療支援システム全停止 院内だけでなくインターネットを通じた院外との情報の伝達収集が困難.翌日復旧
施設内	手術室	使用不可
	放射線部	PET･CT･MRI使用可
	エレベーター	停止に伴う患者･物資の搬送困難　3/12～復旧
	検査部	使用不可,病棟側へ移転

(東北大学病院：東日本大震災以降とってきたリスク対策および改善点　より)

ガ　ス

平成23年 3月11日	16時50分　仙台市より16時37分にガス停止した旨の連絡を受ける	ガ　ス
平成23年 3月18日	午後　星陵パワーセンターボイラー系統中圧ガス供給再開(通常の40%供給)	
平成23年 3月21日	午前　東西病棟蒸気受入開始し、夕方　暖房開始	
平成23年 3月22日	午前　中央診療A,B棟蒸気受入開始し、午後　暖房と給湯開始	
平成23年 3月23日	午後　中央診療棟A,B滅菌と蒸洗浄気開始	
午前　東西病棟冷温水発生器と発電機系統中圧ガス供給再開		
平成23年 3月25日	夕方　東西病棟洗濯施設運転開始	
夕方　西病棟厨房給湯設備供給開始		
平成23年 3月27日	夕方　東西病棟(東4階以下を除く)、精神科病棟給湯供給開始	
夕方　医学部2．3号館暖房設備運転開始		
平成23年 4月6日	午前　星陵団地低圧系ガス供給開始	
19時　病院施設の低圧ガス全て供給開始		

- 蒸気/電気切り替え式機器.

現在の改善策

（東北大学病院：東日本大震災以降とってきたリスク対策および改善点　より）

３月１４日（月）震災後３日目石巻1

高速道は自衛隊の車両がほとんど

途中、道沿いの川には、がれきが漂流

３月１４日（月）震災後３日目石巻2

冠水した田んぼの真ん中に立つ石巻日赤病院、外観は異常なし

３月１４日（月）震災後３日目石巻3

すでに日赤の救護班などが活動開始

熊本、和歌山など遠方から

３月１４日（月）震災後３日目石巻4

上空には、搬送のヘリ

自衛隊の救護活動

被災地の開業医の方の手記より

3月11日

経産婦の妊婦の分娩進行(子宮口全開大)中。 2階で。

地震発生、妊婦さんを乗せたまま分娩台が5，60cm移動回転。

分娩遷延、地震で陣痛消失。

停電のため、手動式の吸引機で、児を娩出。

分娩終了後、ラジオをつけたら　「宮古で10mの津波発生中」

分娩直後の患者さんと児を、スタッフで手伝って3階へ避難。

窓から外を見ると、津波が押し寄せてきた。

(東日本大震災記録集 (宮城産婦人科学会・医会、東北大産婦人科編集)より抜粋要約)

地震・津波に関わらず、大災害時であっても分娩は存在し、進行する。

待ってはくれない緊急性がある。

被災地域に運搬された主な物資リスト

紙おむつ	粉ミルク
新生児用	哺乳瓶
SS（超未熟児）	オサンセット
S（極小未熟児）	アル綿
M	サフィード吸引 10Fr
L	K2シロップ
LL	オムニカップ
小児用M	おしりふき
小児用L	トイレットペーパー
小児用BIG	ティッシュ
ディスポ手袋	生理用品
帝王切開セット	モナリー
帝切用ドレープ	クリーンコットン
滅菌ガウン	小さい毛布
分娩キット	メンバン（8x8cm）
滅菌ガーゼ	レスキューライト
マスク	OBリネンセット

多種多様で膨大な種類の整理と配送医療機関の整理が必要

AI とか？

的確・最新の情報を学ばせるには？

本日の項目

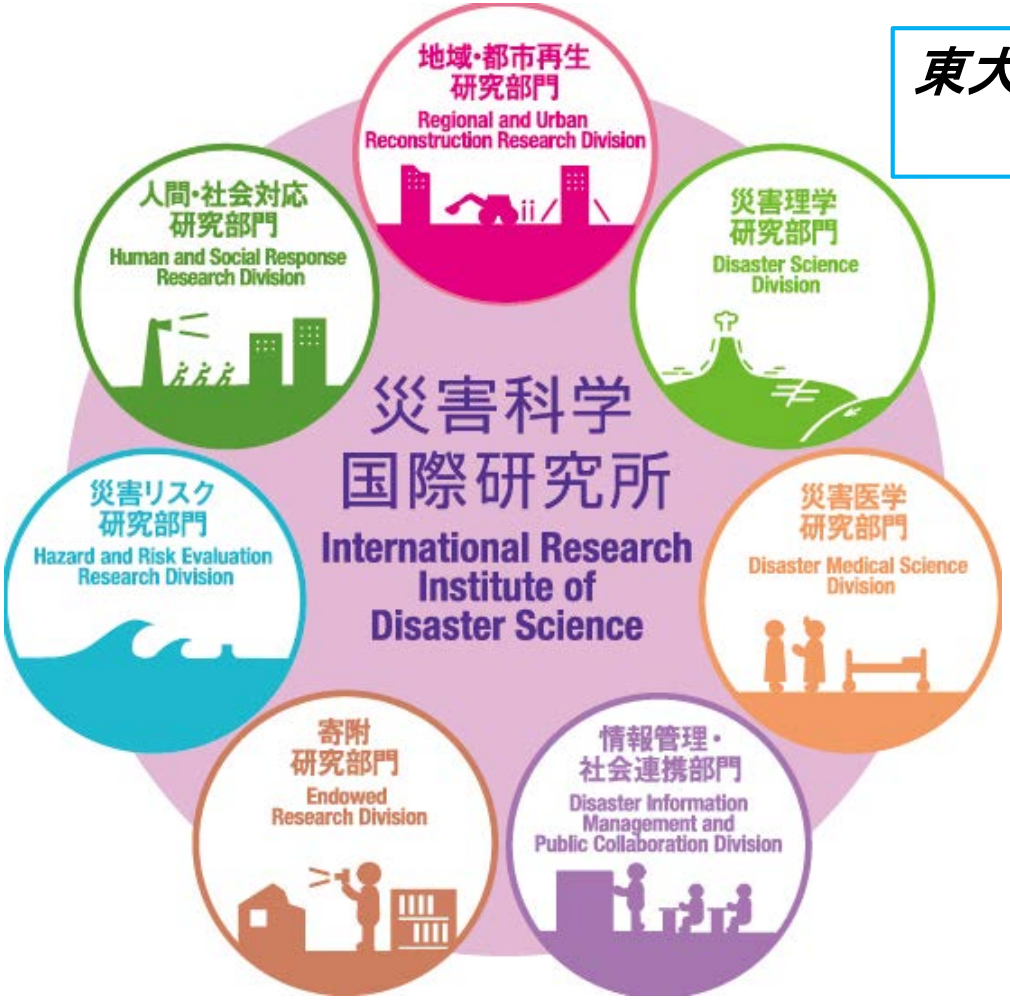
1. 東日本大震災と災害科学

2. 大震災の現場で

3. 災害医学としての取り組み

災害科学国際研究所

実践的防災学の構築

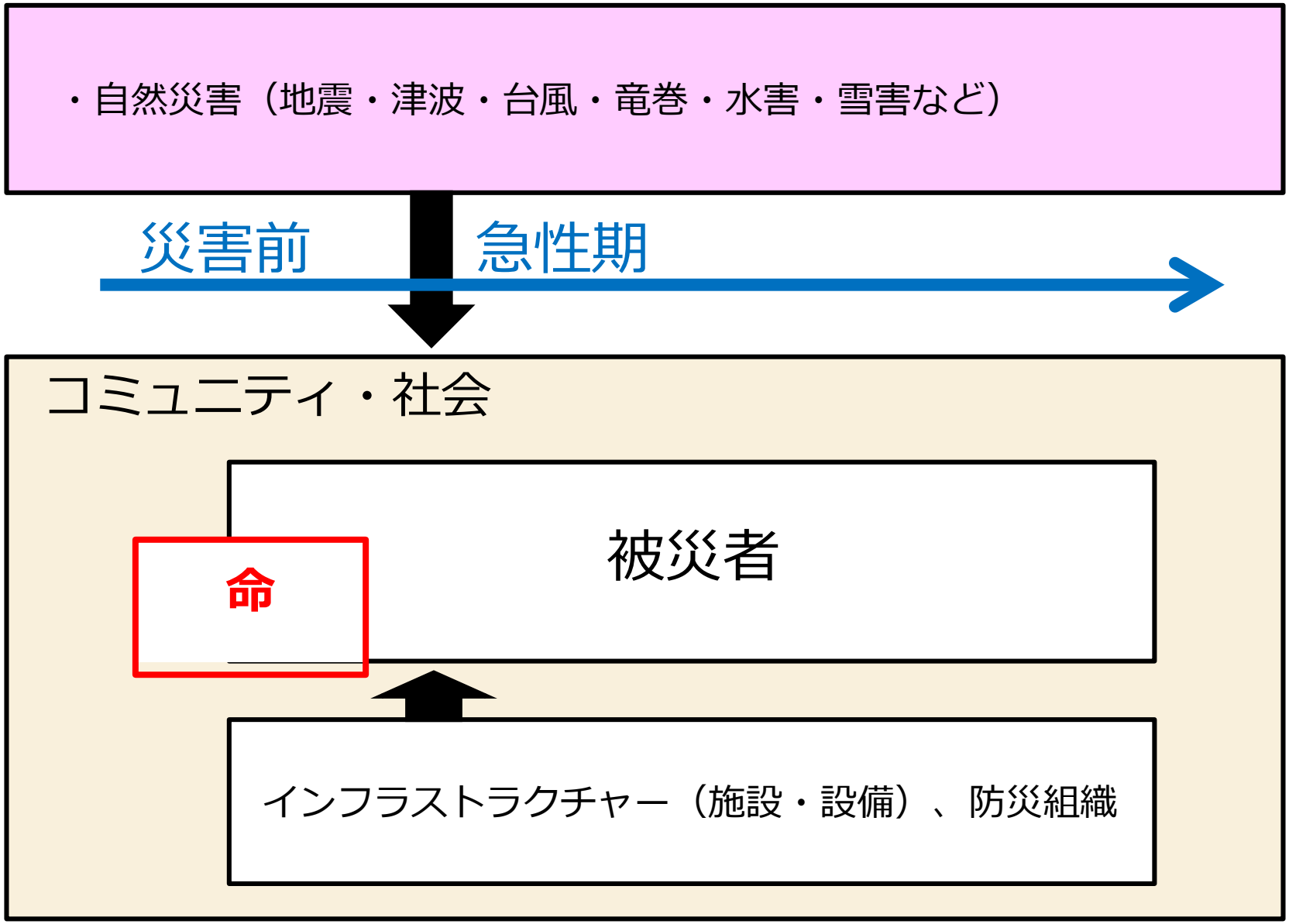


東大地震研、京大防災研、
には無い、**特色**

8分野
災害
- 医療国際協力学
- 精神医学
- 産婦人科学
- 感染症学
- 公衆衛生学
- 放射線医学
- 医療情報学
- 口腔科学

文・理・医の融合：7部門37分野が一丸となって活動

従来の防災学と医学・医療



これからの防災学と医学・医療

・自然災害（地震・津波・台風・竜巻・水害・雪害など）

・人為災害（事故、放射線災害、生物毒災害、化学災害など）

災害前　急性期　**中・長期**

コミュニティ・社会

被災者（**身体的側面・心理社会的側面**）

子ども、高齢者、妊産婦、障碍者など

救援・復旧・復興従事者など

命・健康・生活

インフラストラクチャー（施設・設備）、防災組織

救援・復旧・復興従事者、社会体制、経済、文化など

まとめ

大規模な災害は、
複合的、多面的そして長期間、
社会と人への影響を及ぼす。

そして
どのフェース・場面においても、
医学・医療へのニーズがある。