

# 耐災害ICTを目指す 自然言語処理

乾 健太郎  
東北大学

# 東日本大震災における災害対応の課題

第5回 南海トラフ巨大地震対策検討ワーキング・グループ資料より  
(平成24年7月17日内閣府防災担当)



民間の情報の有効活用も含め、  
積極的に情報を収集・共有する体制



人命救助を最優先する  
人員・物資の資源配分の見直し



自治体を越えた広域の連携



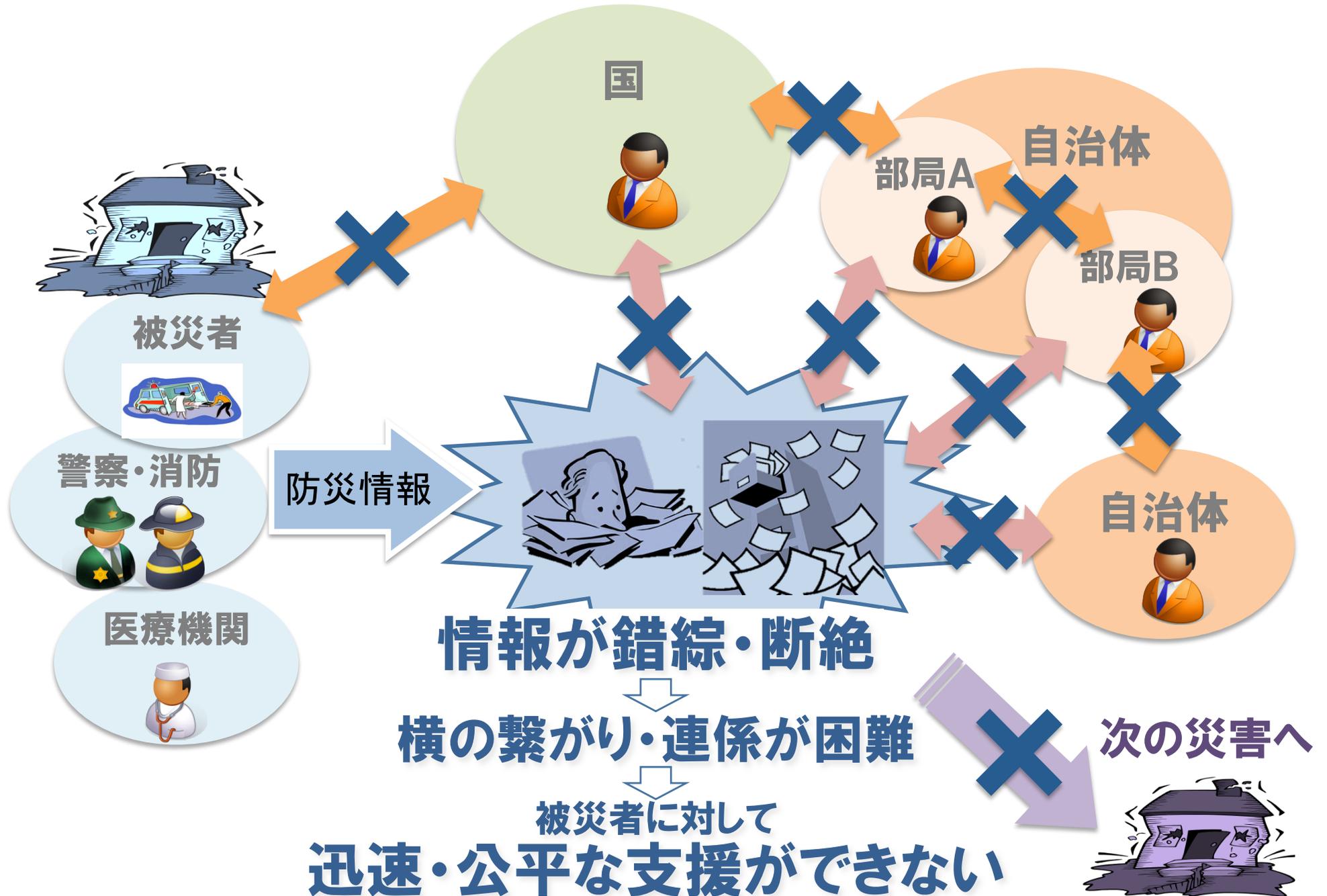
帰宅困難の混乱防止のための広報、海外への広報



避難所生活における被災者ニーズの変化への対応

# 防災情報のDB化の支援

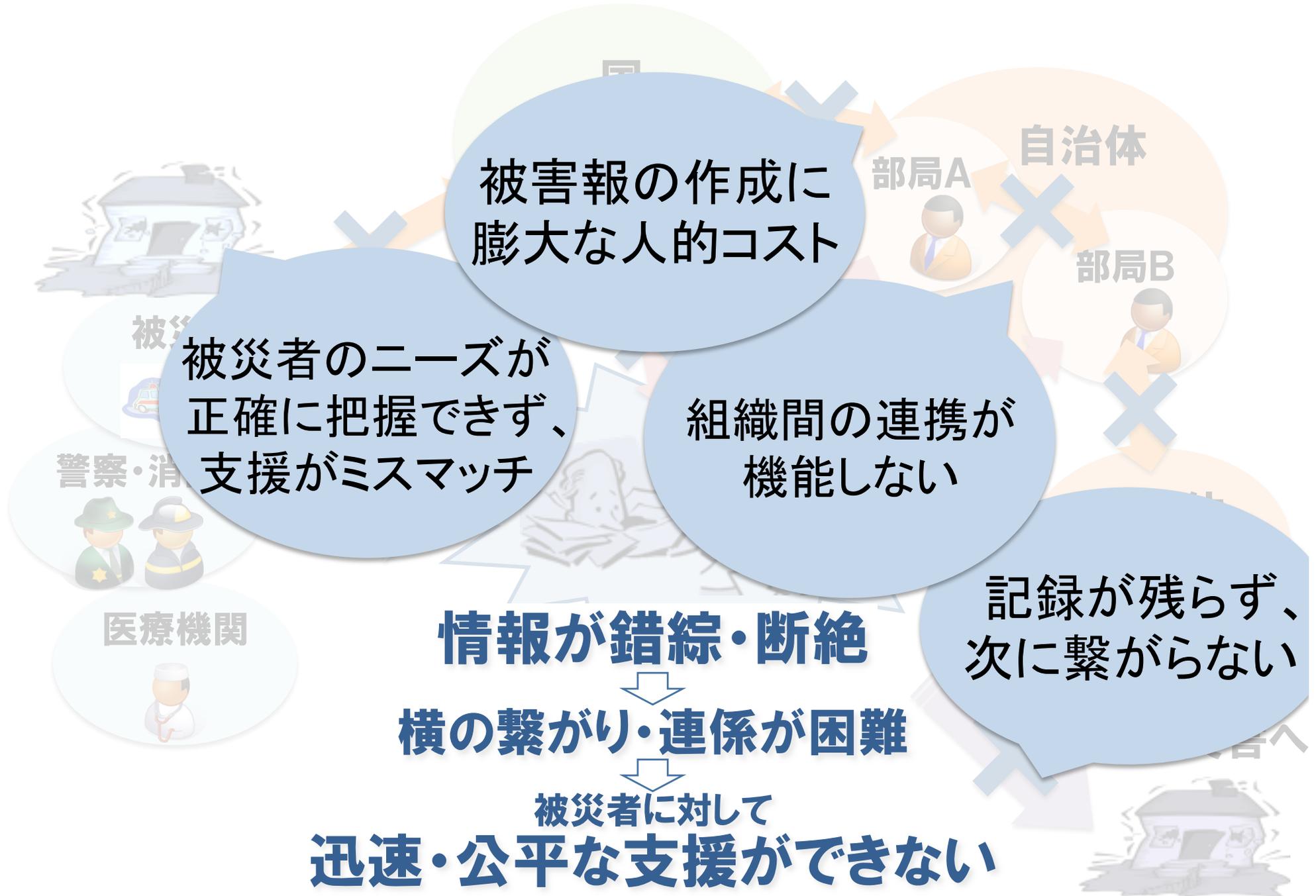
# 東日本大震災で判明した災害対応の課題



# 防災情報の例

業務区分	テキスト
本部_消火活動	17時現在、15時に発生した洞沢の火災は鎮火しました。
本部_物資調達	ベビーおむつの在庫が支所にはありません。中上薬局から粉ミルクも確保する必要があります。
本部_交通規制対応	大谷の国道45線は津波によって陥没しており、通行不能です。
避難所開設・閉鎖	小泉中の避難所を副分団長が確認しました。昨日より開設とのこと、電気もガスも水も使えないので支援願います。小泉地区、管理番号は小泉-2です。トイレ使用可能は30です
避難所施設復旧	津谷中学校は、停電していますが、教室を解放して避難者を受け入れています。
物資（避難所）	寺谷からおにぎりが100個の到着したので、仙翁寺にいる約200人の消防団へ届けました。
仮設トイレ（避難所）	小泉中学校です。仮設トイレの設置をお願いします。至急、10個ほど設置できないでしょうか？
とりまとめ様式・避難者	避難者の報告です。小泉中学校が約400人、はまなすの丘が約300人になります。

# 東日本大震災で判明した災害対応の課題



# 東日本大震災における災害対応



防災情報  
(多種・多量)



音声



FAX



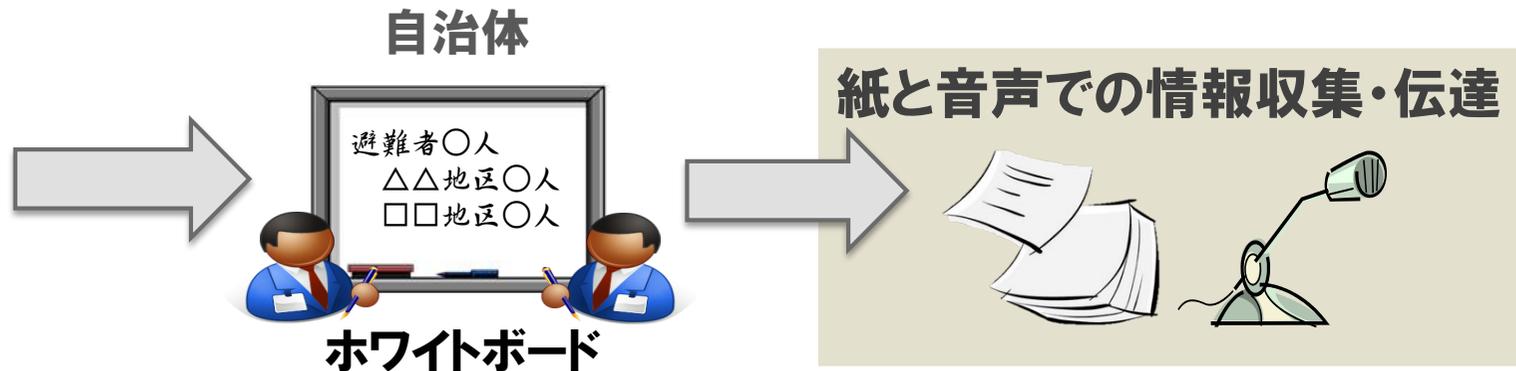
画像



メール



SNS



情報共有の手段は紙とホワイトボード

隣の部局間でも情報が共有できない

# 既存の災害対応情報システム



防災情報  
(多種・多量)



音声



FAX



画像



メール



SNS



我が国



情報入力  
の  
ボトルネック



米国



専門職員による  
キーボード入力

紙と音声での情報収集・伝達



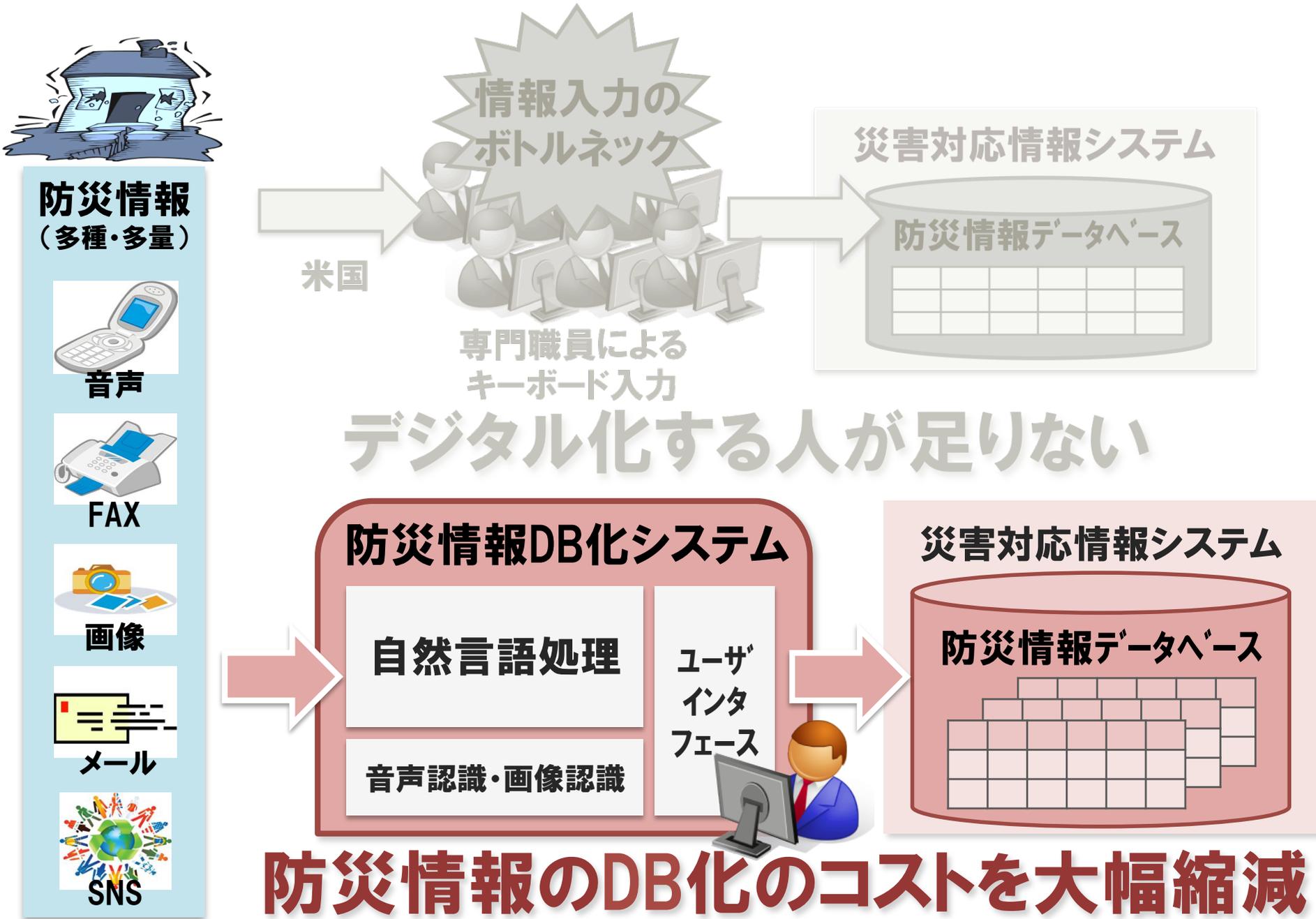
災害対応情報システム

防災情報データベース



DBに入力する人が足りない  
東日本大震災でも機能しなかった

# 防災情報のデータベース化を技術で支援



- 防災情報 (多種・多量)
- 音声
- FAX
- 画像
- メール
- SNS

# 防災情報のDB化の支援

音声認識  
(画像認識)

自然言語で語られる生の防災情報は計算機処理不可  
構造化されていない

構造が統一された表(DB)に情報をふるい分ける

構造化されていない防災情報

国道4号線のA交差点付近、陥没  
してありますが、応急工事が終わって  
通れます。

自然言語処理



[生活基盤部] 土木施設調査・応急・復旧スキーマ

防災情報データベース

ID	報告日時	施設種別	名称	町村名	区間	被害内容					使用可否	応急復旧終了時期	復旧完了日
						落下	亀裂	崩壊	陥没	詳細情報			
83	5/11 13:46	道路	国道 4号線	B町	A交差点 NO:EO	なし	なし	なし	あり		可	5/11	

# 情報の共有で防災関係者コミュニティをつなぐ



# 災害対応支援を目的とする防災情報のDB化の支援 と利活用システムの構築

JST/RISTEX「コミュニティがつなぐ安心・安全な都市・地域の創造研究開発領域」  
研究開発プロジェクト・カテゴリーⅡ採択案件

東日本大震災の対応  
経験の調査・分析

災害対応訓練  
パッケージの開発

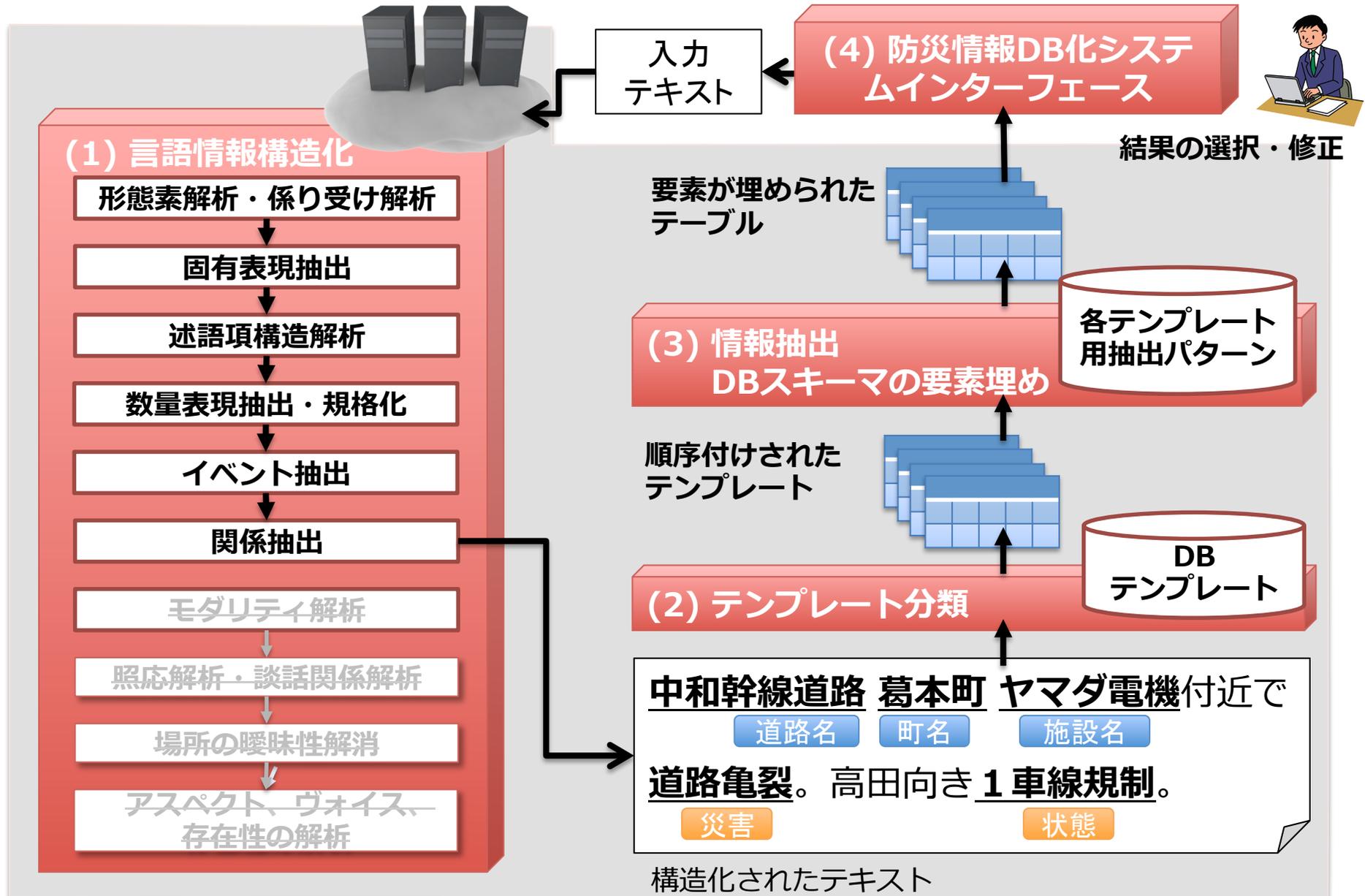


自然言語処理による  
言語情報の構造化  
ユーザからの修正情報に  
よるシステムの自動洗練



東日本大震災の対応  
経験の調査・分析  
自治体間で共有できる  
標準DBスキーマの設計

# 防災情報DB化システムver.0.1



気仙沼市東新城の火災現場で4人の遺体を発見。

テキスト  
ボックス

気仙沼市東新城の火災現場で4人の遺体を発見。

B-City I-City I-City y B-numerical B-DIE B-CONFIRMpred

解析結果

解析の結果、4件のスキーマが返されました。

解析結果一覧

業務区分分類  
テンプレート埋  
めの結果

災害概況即報(建物その他被害)

情報取得日時	場所	状態	数	講じた救急対応状況	備考
	気仙沼市東...	発見			

災害概況即報(人的被害)

情報取得日時	場所	状態	数	講じた救急対応状況	備考
	気仙沼市東...	遺体	4人		

食料・物資

情報取得日時	内容	場所(from)	場所(to)	物資	数量	日程	備考
		気仙沼市東...	気仙沼市東...				

その他

災害概況即報(道路・公共交通)

情報取得日時	路線(道路)	地点(地名)	状態	備考	通行可否	応急復旧終了日時	開通日
		気仙沼市東...	発見				

レコード追加 クリア

# ネット情報の 信憑性判断の支援

# 震災直後に流れたデマ

【被爆予防方法】 イソジンを水に薄めて大量に飲んで下さい。特に子供に。自然ヨウ素で甲状腺を満たし、放射線ヨウ素の吸収を抑えます。 #jishin

3月13日 [ ] から

# デマを否定する情報も



放射能対策でヨウ素剤の代わりにイソジン3滴という全くのデマが流れているので止めてください。イソジンだと14.3cc飲む必要が有りますが、こんなに飲んだら胃腸がただれます。 <http://bit.ly/> 

# 支援要請の過剰拡散も



《緊急：拡散希望》 当院ではICUのみ自家発電中です。燃料のA重油も朝7時でなくなり、人工呼吸器も止まっています。A重油の入手先をご教示ください。

(仙台市太白区広南病院用度課電気室)

#Sendai #earthquake

#eqjp #jishin

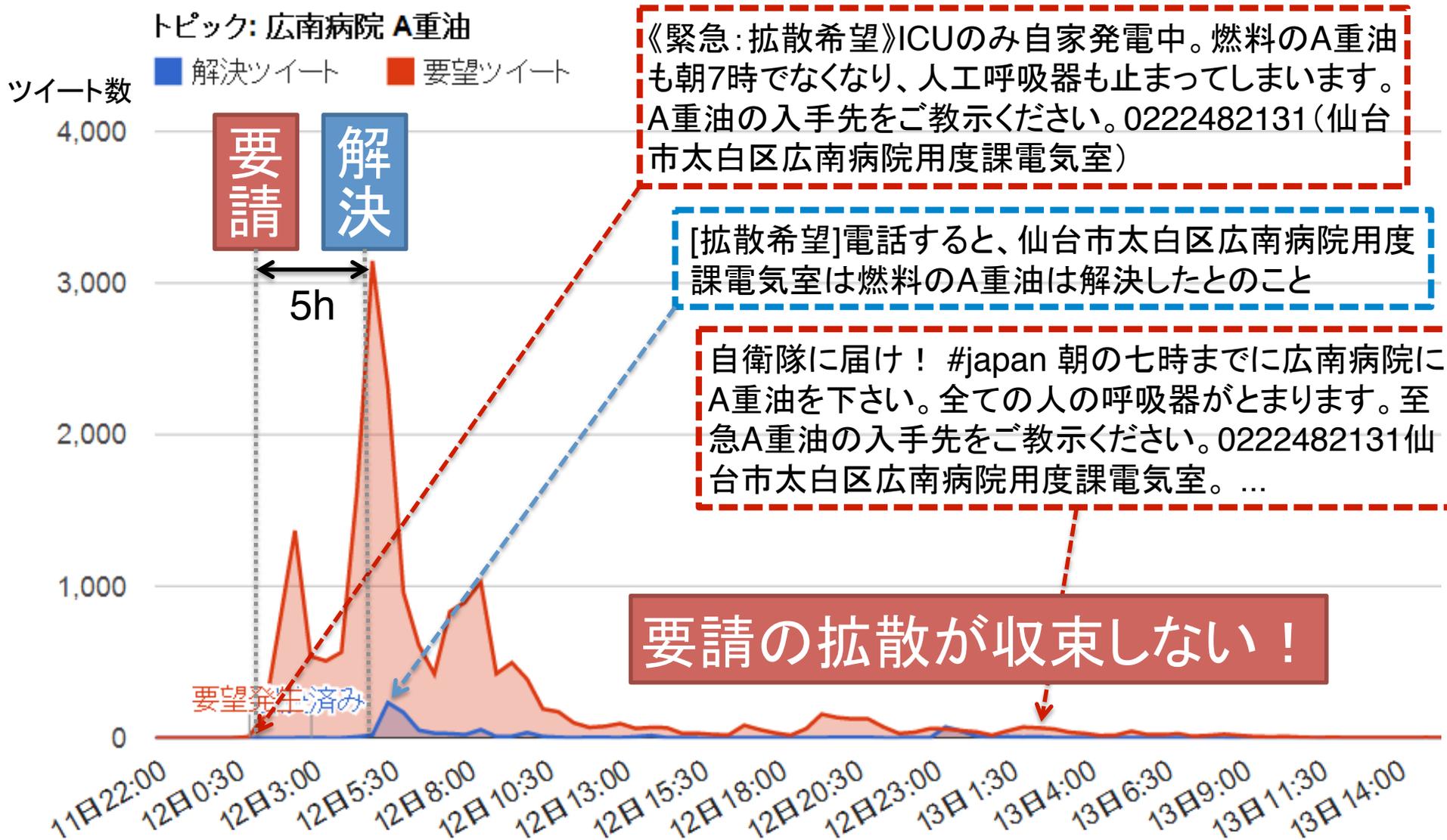
← 返信 ↻ リツイート ★ お気に入りに登録

273  
件のリツイート

2  
FAVORITES



# 支援要請の過剰拡散も



# 情報の真偽・有効期限

## デマ、善意による拡散

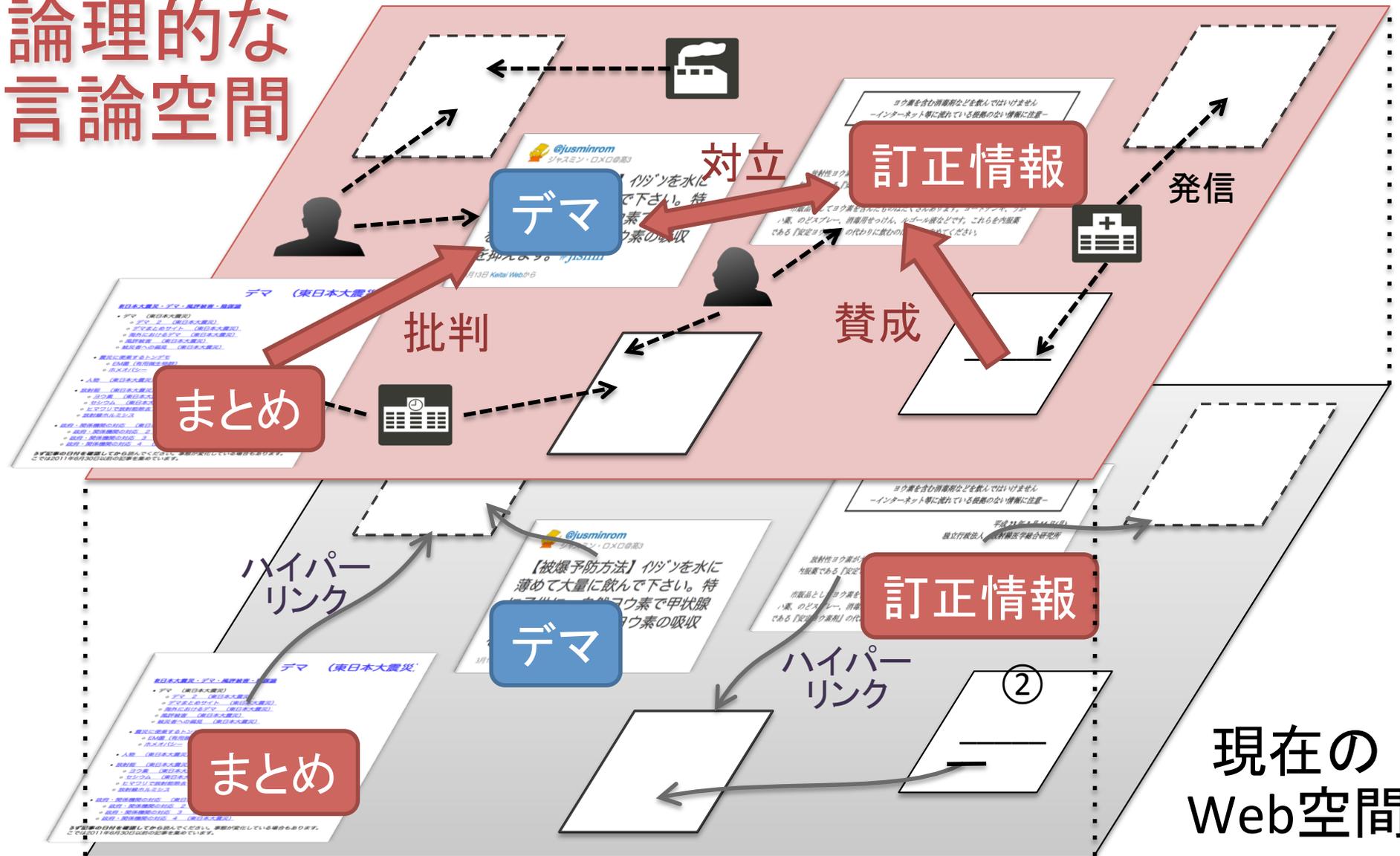
- コスモ石油の火災で有害な雨が降る。
- 放射能を解毒するためにイソジンを飲め。
- 放射能放出以降、関東全域で若者に鼻血症状。チェルノブイリと同じ症状。
- 高速バス再開

## 期限切れ

- ○○でガソリンを販売 → 既にない
- 学用品の支援求む → 供給過剰
- ○○温泉が営業停止 → 既に営業再開

# 情報の信頼性をどう担保するか

論理的な  
言論空間



現在の  
Web空間

# 言語意味解析による情報の編集

信憑性分析

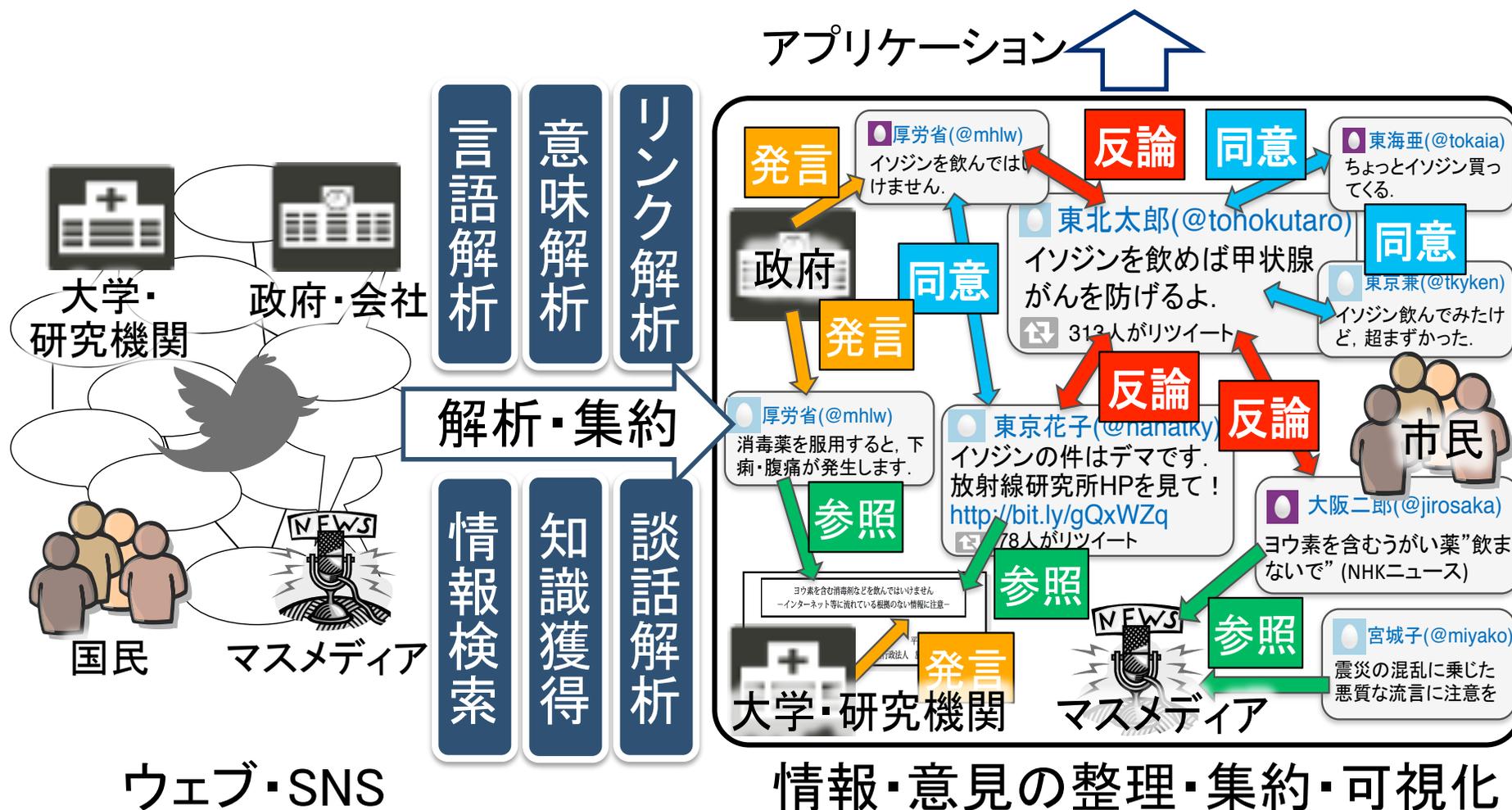
根拠検索

健康・危機管理

デマ検出

行動決定支援

情報リテラシー



# 言論マップ



肯定

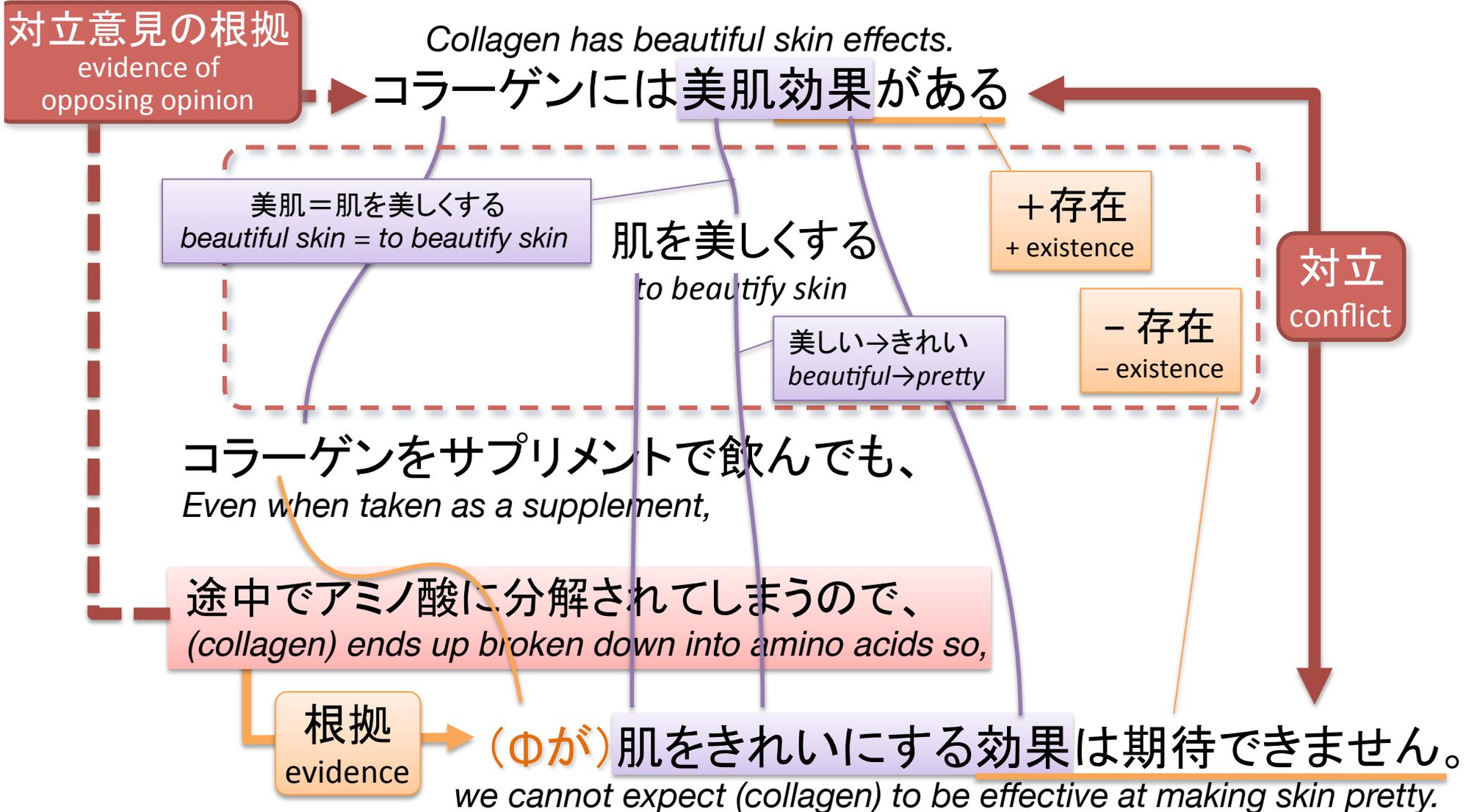
被曝を軽減するにはイソジンがいい

否定

イソジンは被曝対策には使えません

# 同意・対立・根拠の認識

事実性(モダリティ)解析 + 構造的アライメント + 関係パターン認識



# 賛否によるネット情報の自動分析は世界初

言語処理学会 最優秀発表賞(2010)

言語処理学会 若手奨励賞(2010)

CICLing Best Paper Award(2011)

日経新聞技術トレンド調査 総合3位(2011)

情報処理学会 山下記念研究賞(2012)

2011年(平成23年)5月30日(月曜日)

## 目的鮮明な産学連携 評価

技術トレンド調査総合順位1~10位

順位	研究開発者 (発表日)	成果の概要	評価点
1	東京大学、コニカミノルタエムジーなど (2月)	軟骨映すX線装置開発、	11.14
2	日立製作所など (2010年12月)	NEC、東北大学、奈良先端科学技術大学院大学、横浜国立大学 (1月31日)	ネットの情報、賛否を分析・表示、信頼性判断に有用
3	NEC、東北大学、奈良先端科学技術大学院大学、横	東大、水産総合研究	天然ウナギの卵発見、世

装置は、  
1位の  
教授の成  
術振興機

X  
線

日本経済新聞社は、主な技術  
「技術トレンド調査」(2011

2011年度技術トレンド調査

# 誤情報の自動収集

よく反論されている命題をマイニング

市原市のコスモ石油千葉製油所LPGタンクの爆発により、千葉県、近隣圏に在住の方に有害物質が雨などと一緒に飛散するという虚偽のチェーンメールが送られています。

【リツイートで拡散希望】 コスモ石油の爆発で有害物質の雨が降る件はデマ。広げてしまった方はツイート削除の上、訂正を

コスモ石油の爆発による有害物質流出のおそれの件、コスモ石油から正式にアナウンス出てます。ツイッターで出回ってるような事はないそうです。HPは繋がりにくいのでスクリーンショットです。

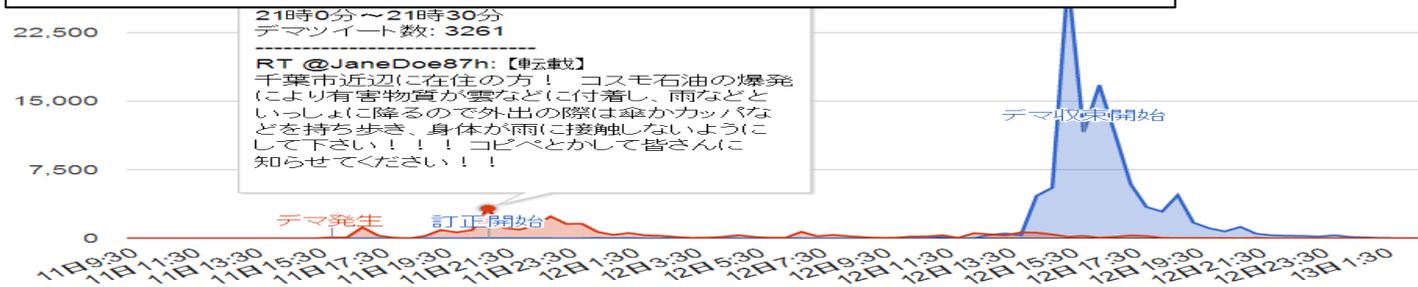
# 誤情報の自動収集

よく反論されている命題をマイニング

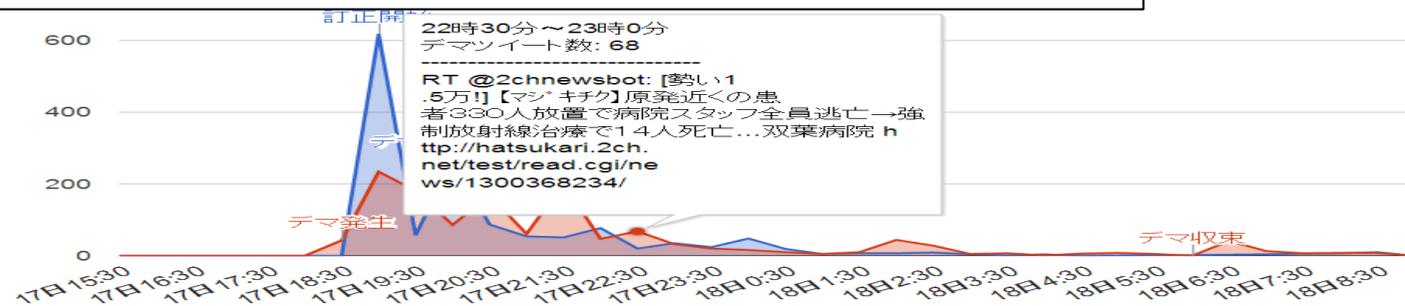
トピック	スコア	命題
田尻智さん	18.7	海外で、ポケモンの生みの親の田尻智さんが亡くなった
コスモ石油千葉製油所	11.8	@市原市のコスモ石油千葉製油所LPGタンクの爆発により、千葉県、近隣圏に在住の方に有害物質が雨などと一緒に飛散する
女性暴行	10.4	@「阪神大震災の際には女性暴行が増えた」
有毒物質	8.6	コンビナート火災に関し『有毒物質が発生し、雨に混じって降ってくるので肌をさらさないように』
尾田栄一郎先生	5.3	尾田栄一郎先生が15億円を寄付
円資産	5.2	池田経済産業副大臣は、「日本企業が円資産を買い戻している
空中投下	3.0	『物資の空中投下が日本で認められていない』
サーバルーム	1.9	サーバルーム、ラックで腹部を怪我した
イソジン	1.6	被爆予防にイソジンを飲むと良い
茨城県知事	1.2	茨城県知事災害派遣要請出していない
食塩	1.0	「食塩にはヨウ素が含まれており被曝の防止に効果がある」

# 誤情報の拡散と訂正の拡散を時系列分析

## コスモ石油: 5時間で訂正, 24時間で収束



## 双葉病院: 30分で訂正, 11.5時間で収束



## 三条中学校: 30分で訂正, 収束せず



# 返信・引用による論述関係認識

@\*\*\* 925RTs 2011-03-11 23:26:35  
コスモ石油の爆発により有害物質が雲などに付着し、雨などと一緒に降るので外出の際は傘かカッパなどを持ち歩き、身体が雨に接触しないようにしてください!!! コピペとかして皆さんに知らせてください。

@▽▽▽ 442RTs 2011-03-11 19:58:50  
フジテレビで言ってましたな RT@\*\*\*:【拡散希望】千葉市近辺に在住の方! コスモ石油の爆発により有害物質が...雨に接触しないようにしてください!!!

検出された  
<反論>関係  
———  
<類似>する  
ツイート  
———

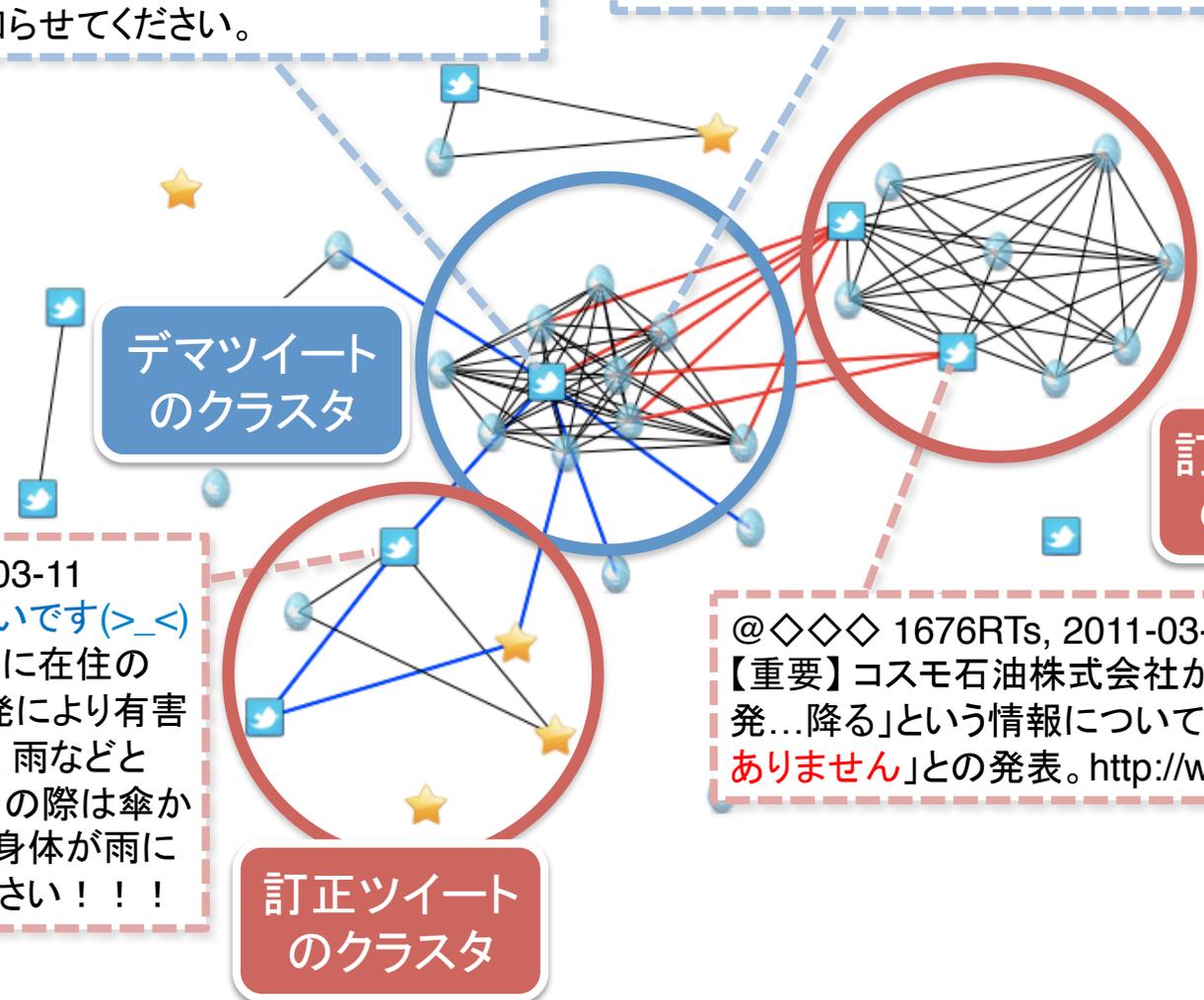
デマツイートの  
クラスタ

訂正ツイートの  
クラスタ

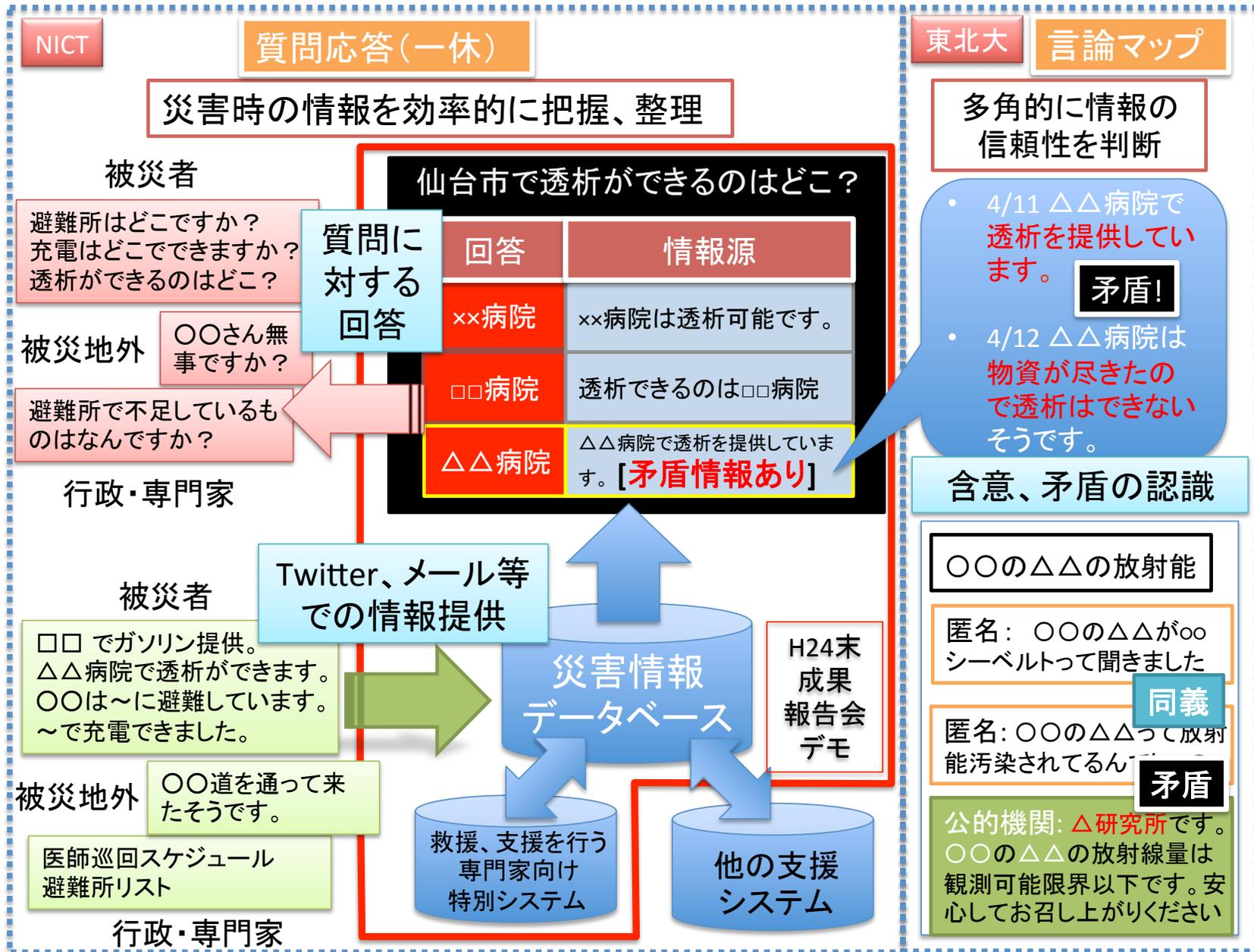
@☆☆☆ 0RTs, 2011-03-11  
23:49:24 ガセネタらしいです(>\_<)  
RT @\*\*\*: 千葉市近辺に在住の方! コスモ石油の爆発により有害物質が雲などに付着し、雨などと一緒に降るので外出の際は傘かカッパなどを持ち歩き、身体が雨に接触しないようにして下さい!!!

訂正ツイートの  
クラスタ

@◇◇◇ 1676RTs, 2011-03-12 14:46:29  
【重要】コスモ石油株式会社から「コスモ石油の爆発...降る」という情報について、「**このような事実はありません**」との発表。[http://www.cosmo-oil.jp/...](http://www.cosmo-oil.jp/)



# 耐災害情報分析システム(2014年度公開予定)



# 情報の「裏を取る」支援

NICT QAシステムに聞く

質問「放射能に効くのは何ですか？」

放射能に効くのは何ですか？

回答オーバーラップ: [イソジン]

表示中のカテゴリ: [イソジン]

イソジン

とろろ

ワカメ

たらかしから → 白濁防止剤  
イソジン サプリメント ゼオライト 酸化防止剤  
食品 ワクチン エピオス ヨウ素  
治療薬 薬お薬 クスリ ヨウ化カリウム 大豆製品 成分 炭  
ヨード剤 レメディー サプリ アミノ酸 乳酸菌 青  
もの薬イソジン レメディー ヨウ素製剤 ホウ酸 海藻類  
うがい薬  
ホメオパシー・レメディー  
方法: ヨウ化塩  
とろろ昆布  
お酢 マヨ ラー油 大津町 久慈郡 盛岡市 わかめ 次ににんにく  
あんこ 塩 食塩 ココア 那須郡 大子町 盛岡市 昆布ワカメ  
マクロビ〜玄米〜味噌 味噌 レメアだし 春菊 ニンジン  
ニンニク  
そっかー...ビール  
スキントリーム  
ワンコ 牛乳 水通水 地ビール

東北大言論マップで裏を取る

イソジンは放射能に効く

賛成意見 60文

放射能漏れにはイソジンでうがいをするのがいいらしいとせんせがさっき言った (0.0) log1 log2

なるほど、レイジさんがイソジンイソジン仰ってたのは、放射能にヨードが有効だからなのね (0.0) log1 log2

放射能対策にとりあえずイソジンを確認してみた (0.0) log1 log2

0000zy  
fucksim

次の3件

根拠 5文

水の中の放射能除去にはゼオライト（沸石）が効果あるらしいが、放射能は喉の粘膜から甲状腺（若い程発達する）に影響があるので、イソジンでうがいもよし (0.0) log1 log2

setumi

RT@setumi: 水の中の放射能除去にはゼオライト（沸石）が効果あるらしいが、放射能は喉の粘膜から甲状腺（若い程発達する）に影響があるので、イソジンでうがいもよし (0.0) log1 log2

反対意見 26文

放射能に昆布がいいだのイソジンがいいだの、変なオカルトが流れているが、放射能は身体に貯まりません (0.0) log1 log2

BraveRUKIA

「放射能漏れに備えて昆布を食べてイソジンを飲みましょう」というおばあちゃんの知恵袋 R T が回ってるけど、放射能は全身の細胞を破壊するので食物で防御することはできない (0.0) log1 log2

realizemoon

不安なのは察しますが、放射能から身を守る方法とかイソジン用意しろとかっていう TL が氾濫してることに気が滅入る (0.0) log1 log2

joaquieeeeemo

次の3件

とろろ昆布は放射能に効く

賛成意見 60文

放射能対策... (0.0) log1 log2

とろろ昆布は放射能に効く (0.0) log1 log2

根拠 5文

放射能対策... (0.0) log1 log2

反対意見 26文

放射能に昆布がいいだのイソジンがいいだの、変なオカルトが流れているが、放射能は身体に貯まりません (0.0) log1 log2

「放射能漏れに備えて昆布を食べてイソジンを飲みましょう」というおばあちゃんの知恵袋 R T が回ってるけど、放射能は全身の細胞を破壊するので食物で防御することはできない (0.0) log1 log2

不安なのは察しますが、放射能から身を守る方法とかイソジン用意しろとかっていう TL が氾濫してることに気が滅入る (0.0) log1 log2

ワカメは放射能に効く

賛成意見 60文

放射能対策... (0.0) log1 log2

ワカメは放射能に効く (0.0) log1 log2

根拠 5文

放射能対策... (0.0) log1 log2

反対意見 26文

放射能に昆布がいいだのイソジンがいいだの、変なオカルトが流れているが、放射能は身体に貯まりません (0.0) log1 log2

「放射能漏れに備えて昆布を食べてイソジンを飲みましょう」というおばあちゃんの知恵袋 R T が回ってるけど、放射能は全身の細胞を破壊するので食物で防御することはできない (0.0) log1 log2

不安なのは察しますが、放射能から身を守る方法とかイソジン用意しろとかっていう TL が氾濫してることに気が滅入る (0.0) log1 log2

