

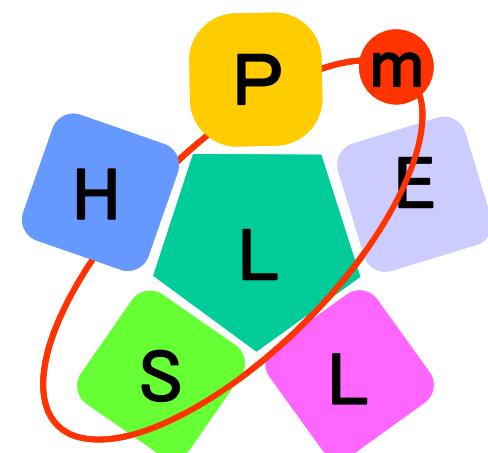
## ヒューマンエラー事例分析セミナー 事故の構造に基づく分析手法

### ImSAFER によるヒューマンエラー事例分析

#### 人間の特性とエラー誘発環境

－人間の基本特性は変えられない－

自治医科大学医学部  
メディカルシミュレーションセンター  
センター長  
医療安全学教授 河野龍太郎



100Kキャンペーン参加用ファイル準備

# 目次

はじめに

## I. 事例分析の基礎知識

1. ヒューマンエラー発生メカニズム
2. 人間の特性とエラー誘発環境
3. エラー対策の発想手順

## II. ImSAFER理解のための基礎知識

4. 事故の構造
5. 分析手法の基礎
6. 背後要因の探し方

## III. ImSAFERの具体的方法

7. 事故調査の留意点
8. ImSAFER分析手順

おわりに

# 目次

はじめに

## I. 事例分析の基礎知識

1. ヒューマンエラー発生メカニズム

2. 人間の特性とエラー誘発環境

3. エラー対策の発想手順

## II. ImSAFER理解のための基礎知識

4. 事故の構造

5. 分析手法の基礎

6. 背後要因の探し方

## III. ImSAFERの具体的方法

7. 事故調査の留意点

8. ImSAFER分析手順

おわりに

# 内 容

1. 人間の特性
2. エラー誘発環境
3. 過誤誘発状況 Error Forcing Context

# 内 容

1. 人間の特性

2. エラー誘発環境

3. 過誤誘発状況 Error Forcing Context

# ヒューンエラーに関する代表的な特性

- (1)何が起こったのか (What happened)
- (2)どのように起こったのか (How happened)
- (3)なぜ起こったのか (Why happened)



- (1)事実の把握
- (2)事故の構造



二度と発生しないように、具体的で有効な対策

ヒューマンファクター工学で得られた知見を反映した対策をとることが重要

# ヒューンエラーに関する代表的な特性

1. 生理的身体的特性
2. 認知的特性
3. 集団的特性



# ヒューンエラーに関する代表的な特性

1. 生理的身体的特性
2. 認知的特性
3. 集団的特性



## (a) 疲労

- ・ある負荷が継続的に加えられた結果、生体がその負荷やそれと類似の性質の負荷についには継続的負荷一般に耐えるのに都合の悪い、調子の乱れた状態におちいっていることが諸種の現象から推定される場合に、その生体は疲労していると判定される。
- ・作業内容による分類：肉体的疲労、精神的疲労
- ・発現時間による分類：急性疲労、慢性疲労

心理学辞典、ミネルヴァ書房、1971

# 一時的な疲労

- **一時的な疲労**

激しい筋肉作業、精神を集中しなければならない作業、感情的な緊張、睡眠不足などの後に感じる疲れや倦怠

- **一時的な疲労の回復**

適度な休息や休養、睡眠、栄養など

- **慢性的疲労は、一時的な疲労が回復しないうちに次の一時的な疲労が発生し、この状態が繰り返し続くと蓄積され、疾病を招く要因となる疲労**

- **疲労は加齢とも関係、一般に加齢とともに疲労回復の時間は多く必要**

## 三重交通バス転落事故(1985年長野市)

1985年1月28日、長野市信更町の国道19号笛平ダム湖に三重交通のスキーバスが転落し、日本福祉大学の学生ら25名が死亡した事故が起きた。

長野県警と長野中央署は、**事故原因を過労状態にあった運転手の判断ミスと断定**。

運転手に2週間連続の過密勤務を命じた**会社にも運行管理責任がある**として、三重交通と同社四日市営業所の路線バス運行主任を道交法75条(過労運転の命令、容認)違反の疑いで、長野地検に書類送検した。

死亡した**運転手も業務上過失致死傷罪容疑**で書類送検

## (b) 加齢

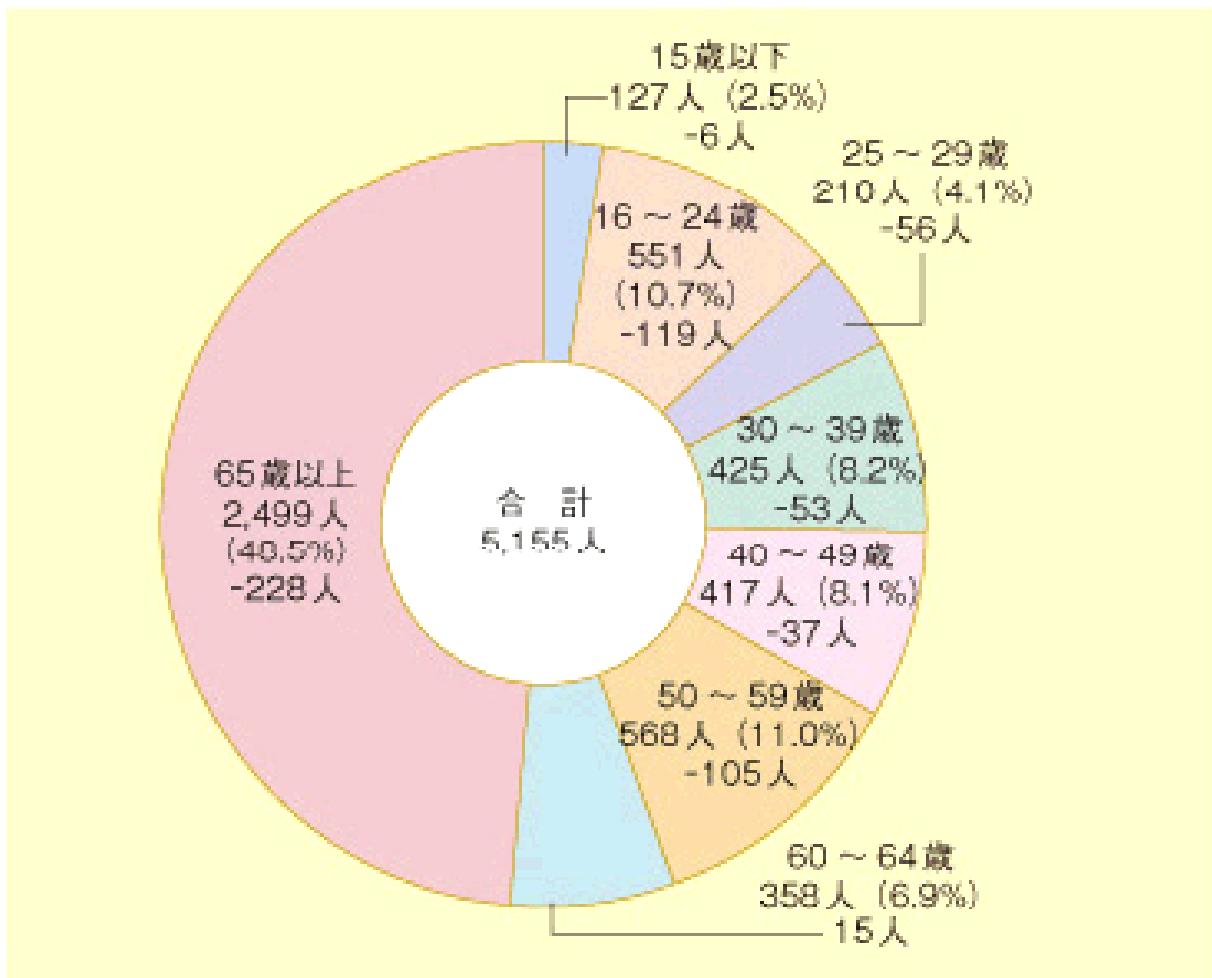
- ・ 加齢は避けられない。加齢とともにさまざまな身体的機能が低下する。
- ・ 特に、視覚、聴覚、平衡感覚、皮膚感覚、内臓感覚、痛みの感覚などの感覚知覚が著しく低下する。

たとえば、中高年になると、近くのものが見えにくくなったり、コンピュータスクリーンの文字が読みづらくなったりする

# 暗順応と明順応

- ・ 暗(明)順応: 明る(暗)いところから暗(明る)いところに入ると、初めは何も見えないが、徐々に見えるようになってくる現象
- ・ 高齢者では、
  - (1) 順応に要する時間が長くなる
  - (2) 暗順応による感度上昇に限界があり、若年者ほどの高感度が得られない
- ・ 病院内の照明は加齢の影響を考慮し、**全体的に照明を明るく**
- ・ 急激に明るくしたり暗くしたりすることを避ける
- ・ 慣れるまでの時間を長めにとるなどの配慮

第1-4図 年齢層別交通事故死者数（平成20年）



注 警察庁資料により作成。

図2.1 年齢層別交通事故死者数

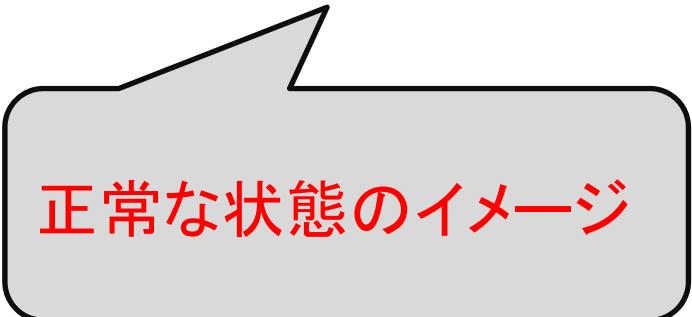
## 自覚しづらい

- ・ 加齢による機能変化は徐々に進む  
→自覚しづらい

自分自身のもつ機能イメージ ≠ 実際の能力

例：

(患者の心理的空間) ≠ (患者の実際の筋力)



ベッドに寝ていると、  
筋力が低下

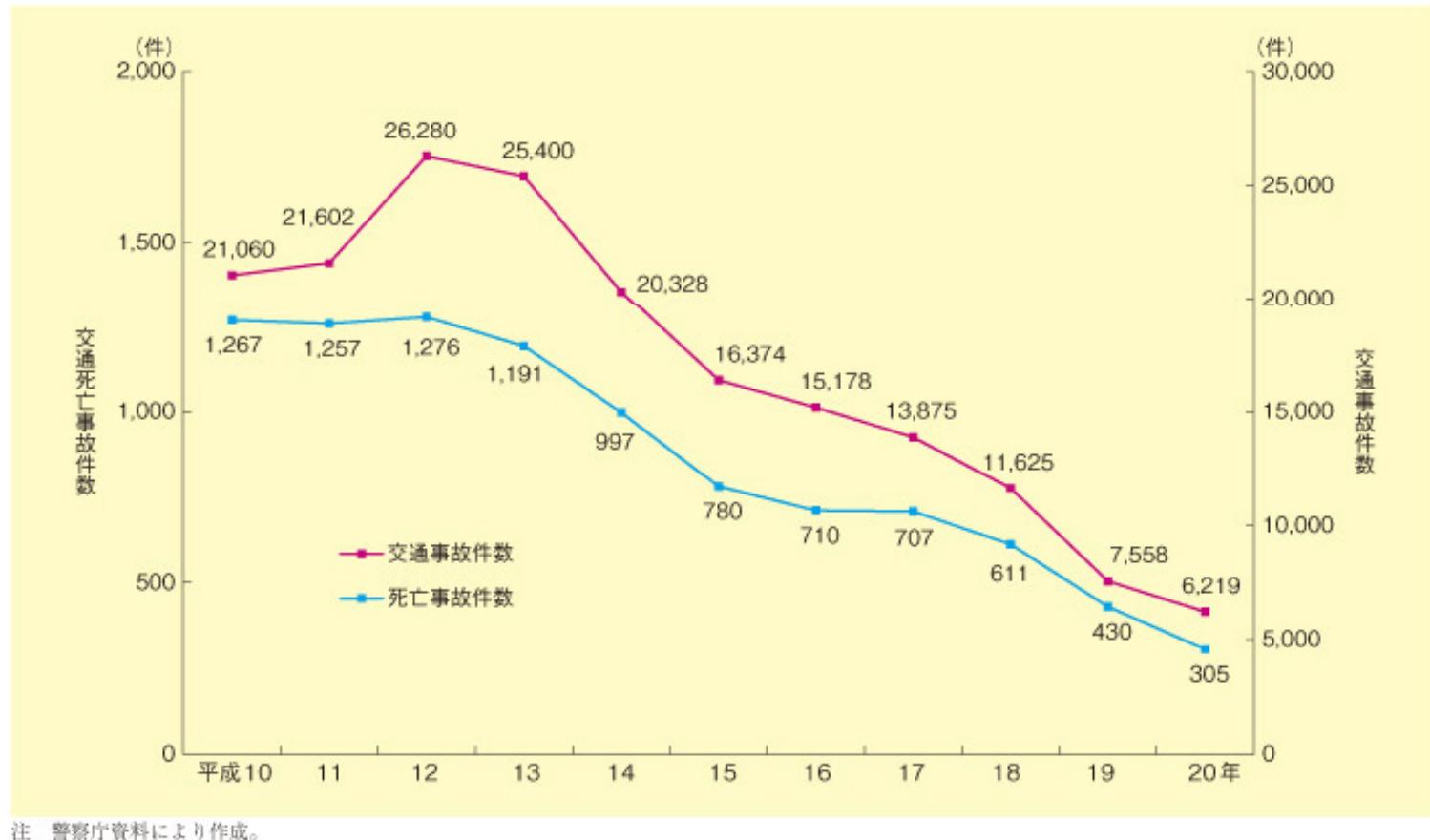
薬剤による身体制御  
能力への影響

## (c)アルコール

- ・アルコールも人間の能力を低下させる要因の一つ



第1-15図 原付以上運転者（第1当事者）の飲酒運転による交通事故件数、交通死亡事故件数の推移



注 情報庁資料により作成。

図2.2 機能を低下させるアルコールの影響は、罰則が厳しくなったために少なくなった。

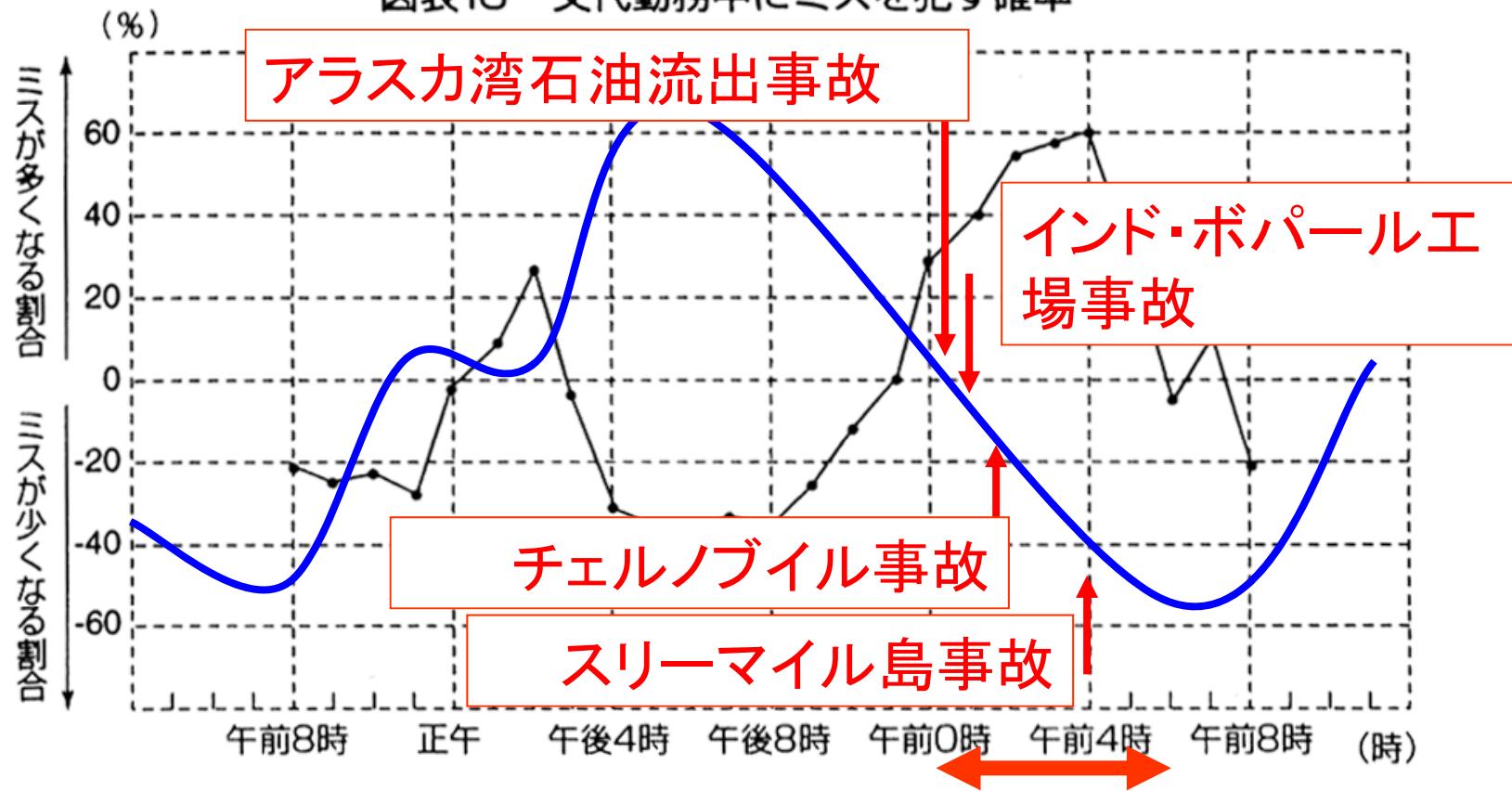
## (d) サーカディアンリズム

- ・ **体内時計のリズム** = サーカディアンリズム  
およそ1日を周期 = 概日リズム
- ・ 主な機能  
眠りと体温をコントロール  
体温が高い時：覚醒水準が高くなり、活動性も高くなり、また、機能的に動くことができる  
体温が低い時：眠気を感じ、注意力が低下  
平均的な成人は体温が夜明け前に低い  
→夜明け前にエラーをする可能性が高い

# サーカディアンリズム



図表13 交代勤務中にミスを犯す確率



# 医療従事者の夜勤

- ・ サーカディアンリズムの点から、潜在的にエラーを引き起こしやすくなる。
- ・ 特に、夜明け前は生理的にも覚醒水準が低下した上に、さらに入院患者への作業が増えるのでエラーが起こりやすくなる。

# ヒューンエラーに関する代表的な特性

1. 生理的身体的特性

2. 認知的特性

3. 集団的特性



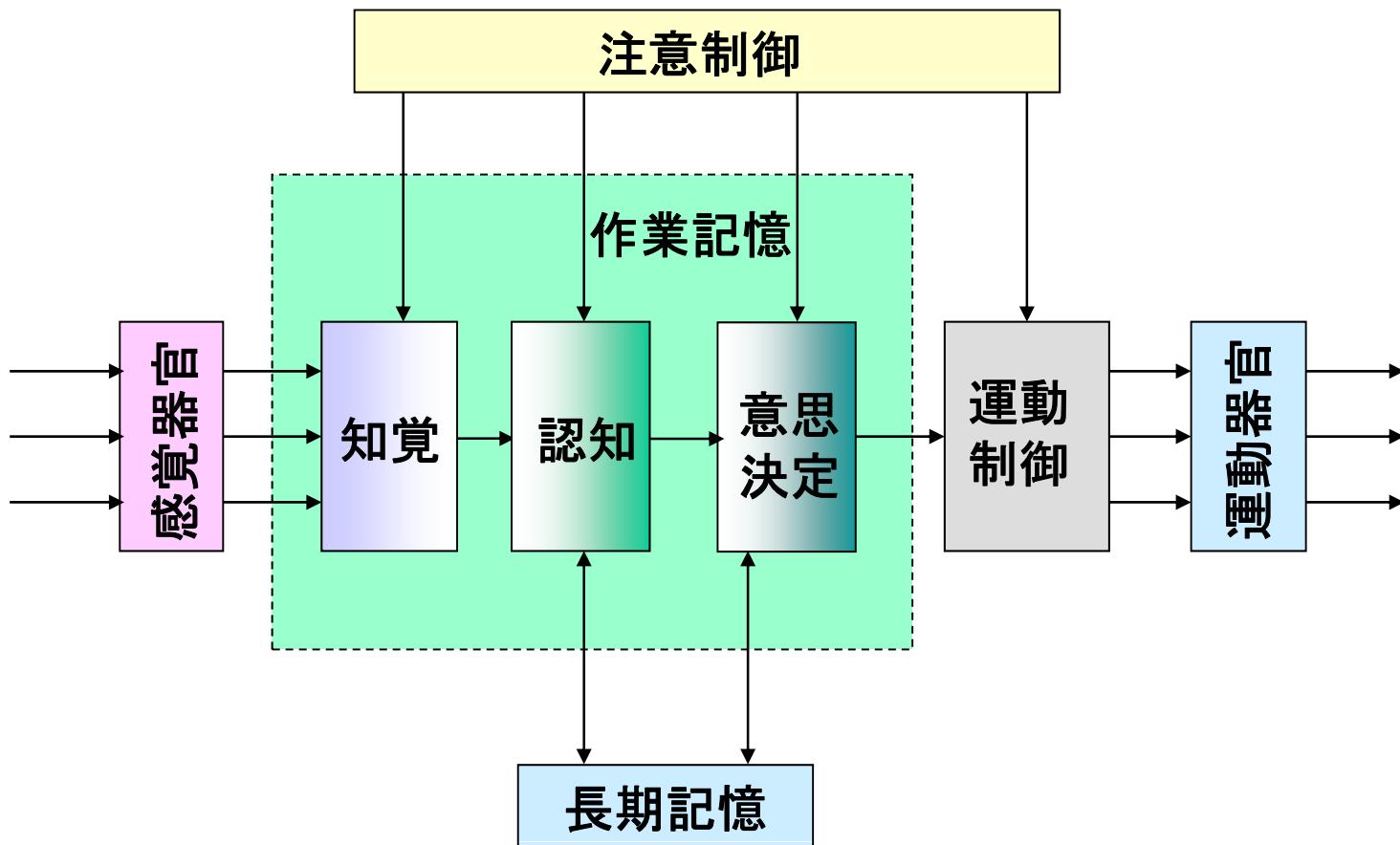


図2.4 情報処理モデル

## (a) 注意

### 注意の特徴

- (1) **容量に限界**: あるものに集中すればするほど他のものへの注意は弱くなる。
  - (2) **選択的で**(3) **方向性**: ある病院の看護師は、スライディングスケールしっかり見ることに注意を奪われ、患者の名前を間違ってしまった。
  - (4) **強度が変化**: 同じ水準で持続させることができない。経験的ではあるが、忙しい後にエラーが発生すると言われている。
- 
- **無意識でも注意が働く**: 懇親会などで雑談しているとき、隣のテーブルの誰かがあなたの名前をしゃべったとするとあなたは隣のテーブルの話に耳を傾けて理解することが出来る。これを“カクテルパーティ効果”

## (b) 見たいものを見る、聞きたいものを聞く

人間は外の物理的刺激をそのまま理解しているのではない

- ・見たいものを見る
- ・聞きたいものを聞く
- ・あいまいな情報があると、前後の刺激からそのあ  
　　いまいな情報を勝手に解釈する  
など、・・・。

認知は環境の影響を非常に受けやすい

A B C

12 13 14

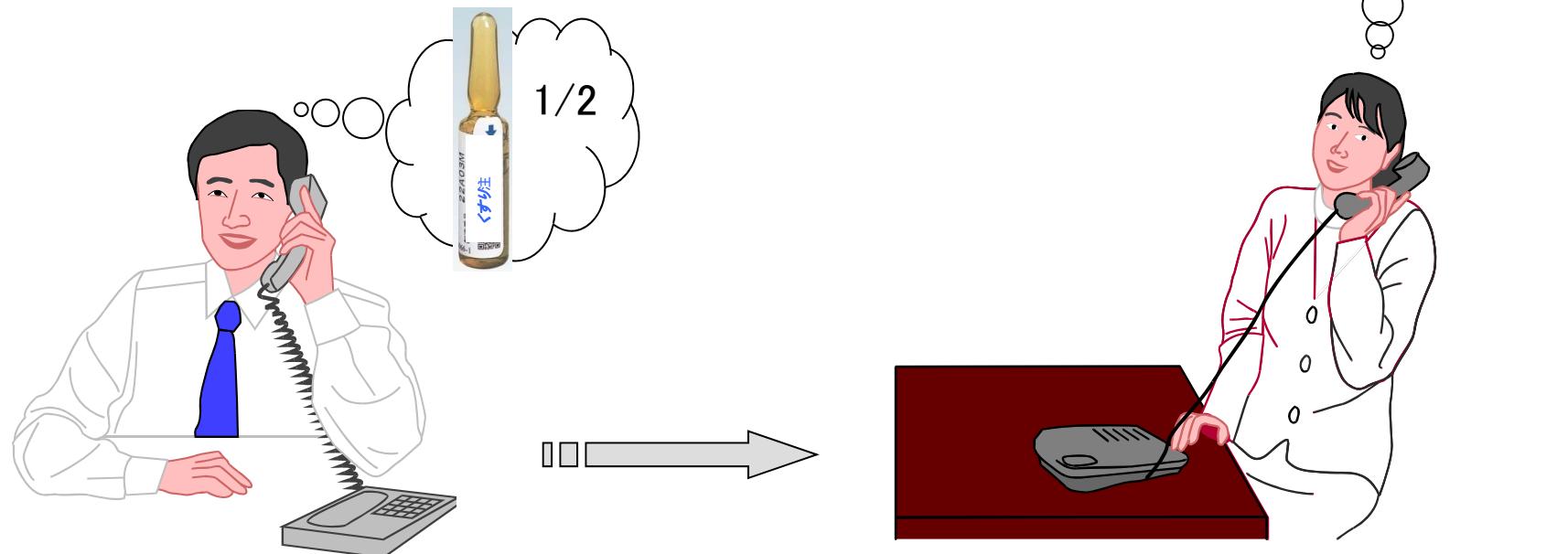
図2.6 一つ一つの文字を見るだけでなく、前後関係から文字を判断している

医 師：「塩酸ベラパミル」ハントウを生理食塩水に溶かして点滴投与して下さい。

看護師：「塩酸ベラパミル」サントウですね。

医 師：そうだ。ハントウだ。

看護師：分りました。（サントウ投与した。）



看護師(23歳)

## 業務上過失致死容疑で医師と看護師を書類送検

警察署は総合病院に内科医として勤務していた男性医師と、女性看護師を業務上過失致死の疑いで書類送検

医師は、入院していた男性患者に不整脈治療の薬を投与するよう看護師に電話で指示した際、アンプルを半分という意味で「半筒（はんとう）」と告げたところ、看護師は「三筒」と聞き違え、指示の6倍の量の薬を投与して約1時間20分後に男性を死亡させた疑い。

看護師は電話口で復唱したほか、部屋にいたもう1人の看護師とも確認したが、医師も看護師も間違いに気づかなかった。

医 師：「塩酸ベラパミル」ハントウを生理食塩水に溶かして点滴投与して下さい。

看護師：「塩酸ベラパミル」サントウですね。

医 師：そうだ。ハントウだ。

看護師：分りました。（サントウ投与した。）



医師



看護師

## 期待聴取(Wishful Hearing)

- ・ 外の音(物理的刺激)をそのまま聞いているのではない
  - 聴きたいものを聞いている
    - ・ 「ポンプB起動」を待っている作業員が、「ポンプD起動」と言わると、「ポンプB起動」と聞こえる

(c) 見たいものを見る、聞きたいものを聞く



図2.5 ゲシュタルト特性

JR長野駅が右の方向にある判断し右に走ったらトイレがあった。

## (d) 記憶

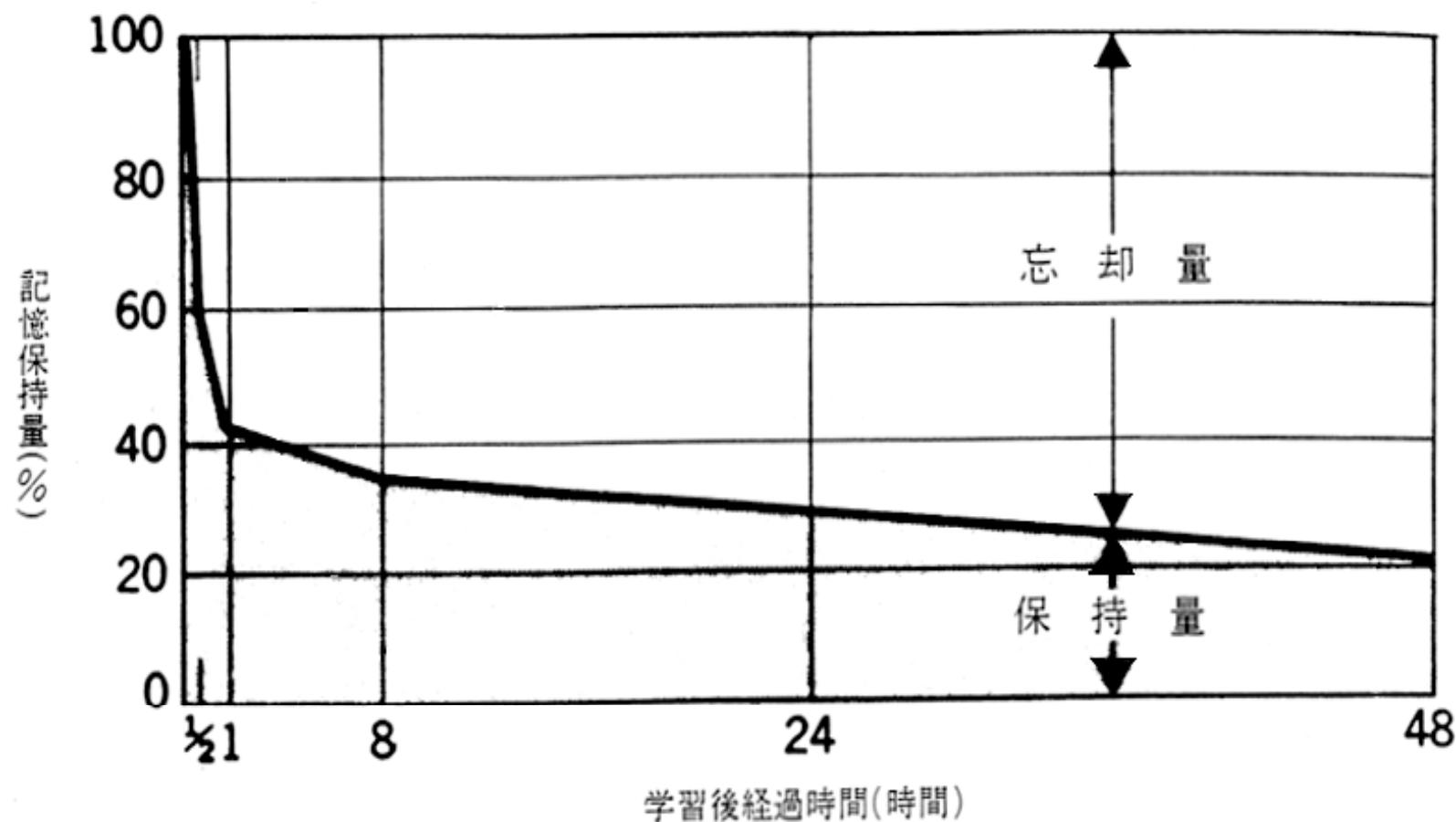


図2.5 Ebbinghaus, H.の忘却曲線

# ヒューンエラーに関する代表的な特性

1. 生理的身体的特性
2. 認知的特性
3. 集団的特性



## (a) 社会的手抜き

- ・「私が患者確認をしなくても他の誰かがちゃんとやるだろう」と思って適当にやったところ、事故
- ・Latane, B.らは“**社会的手抜き**”と名づけた



# 綱引きの実験

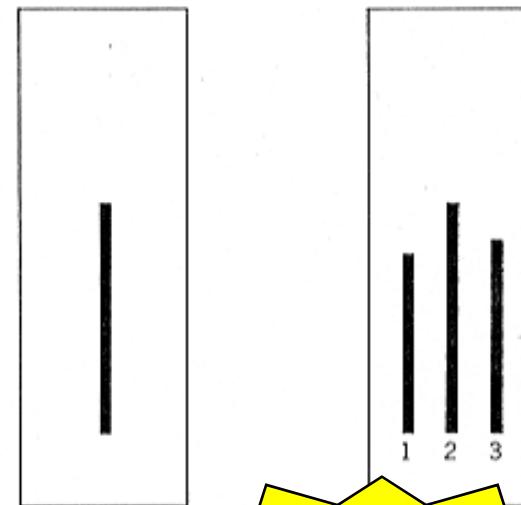
- ・ 1人の時の力を100
  - 2人で引いたとき93%
  - 3人の時は85%、
  - 8人の時には49%
- ・ 他の課題においても見られる一般的な集団現象
- ・ リンゲルマン効果

## (b)集団の圧力

知覚の実験

(アッシュの実験)

みんなが言うからいいや！  
同調行動



集団圧力



写真 アッシュの同調行動の実験風景  
(Asch, 1966 より)

## (c) 権威勾配

### 弛緩剤事件 内部調査

「この処置をするんですか」

## 看護婦、女医指示で注射

川崎協同病院（川崎市川崎区）で男性患者（当時五十八歳）が筋弛緩剤などを

投与されて死亡した事件で、看護婦が主治医の女性医師（47）の指示を受け、男性に筋弛緩剤を静脈注射したと、院内の内部調査委員会に証言していたことが十日分かった。

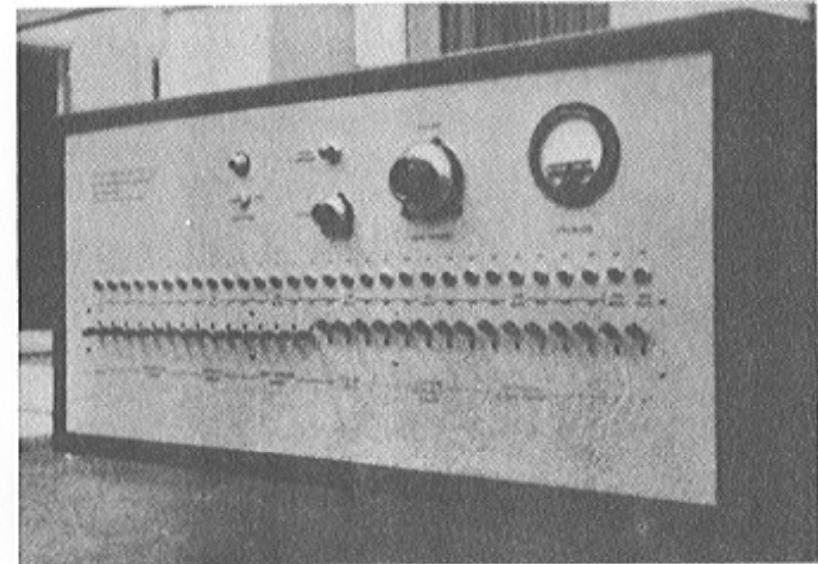
同委員会によると、看護婦は当時、同病院に勤務して数年と経験が浅く、医師の指示に対し「この処置をするんですか」と一度ためらったが、医師から重ねて指示があり、筋弛緩剤「ミ

オブロック」を投与したという。投与量は、看護記録によると、致死量にあたる十二ミリ・グラムとされるが、医師が記入したカルテには投与量が記入されていない。患者の死後、十日前後たってから、看護婦の間で筋弛緩剤の投与などが問題になり、相談を受けた別の医師が、当時の院長に報告した。しかし、院長、副院長らは、公にしないことなどを申し合わせたという。

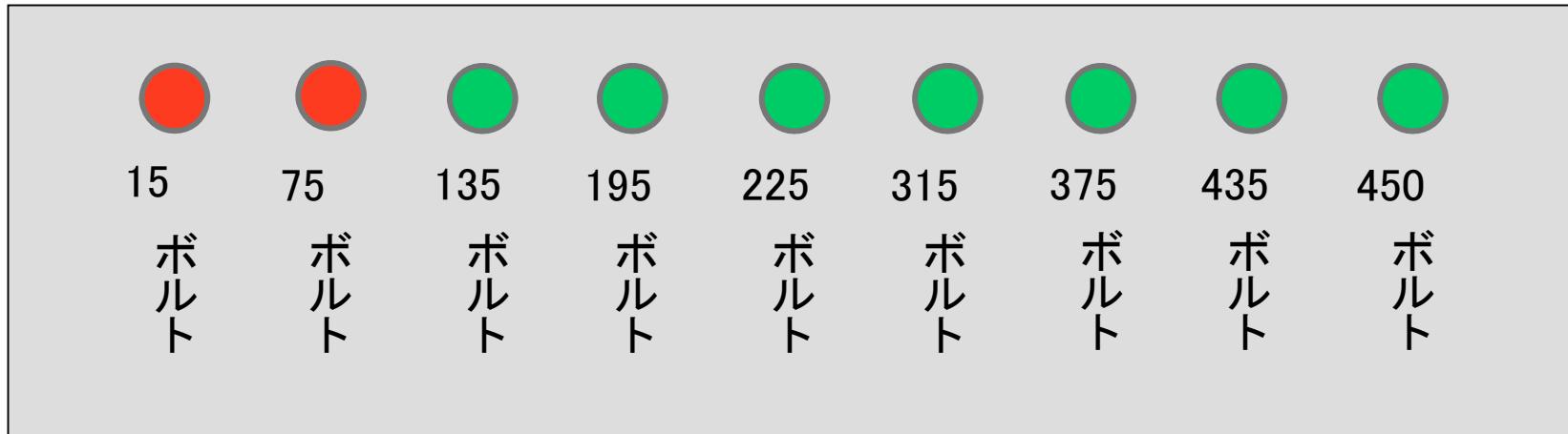
読売新聞(2002/5/15)

## 罰の効果の実験

### ミルグラムの実験 (1/2)



# ショック送電スイッチと説明文



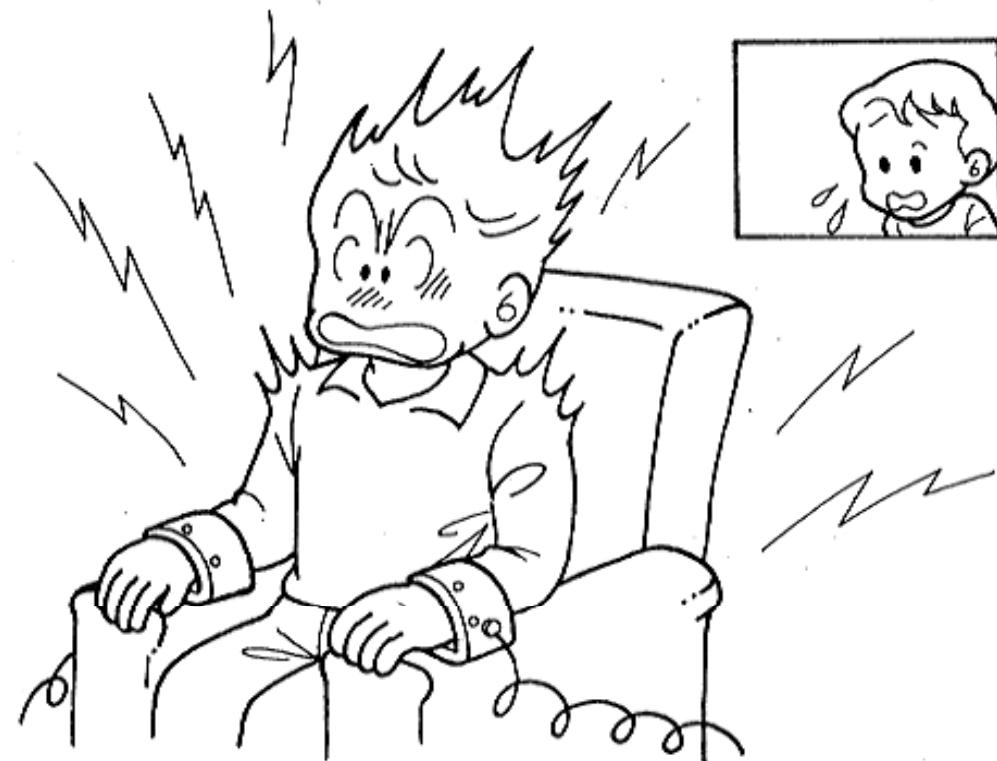
## ミルグラムの実験 (2/2)

65%の人が  
450ボルトの  
電気ショックを  
送電！！

権威勾配

人は権威に弱い

助けてくれー！



「重い心臓病にかかっている人がいて、大手術を受けなければ普通の生活を送ることをあきらめねばならない。しかし、その手術はうまくいけば完治するが失敗すると命を落とすことになるという。手術するかしないか迷っている」



## (d) リスキーシフト

- ・集団の決定は個人の決定よりもより危険な選択をする
- ・Wallach, M. A.とKogan, N.の実験
- ・1人1人で答えてもらった場合
- ・集団で話し合って、全員一致の回答してもらった場合
  - 集団討議の結果は最初の個人決定によりもリスク高**（手術をする）であり、討議後の意思決定も討議前の個人の意思決定よりリスク高な方向になった。  
→討議前のリスクテイキングの程度と集団討議における影響力の間に正の相関→リスク高な人ほど討論で積極的な役割を演じている

# 内 容

1. 人間の特性

2. エラー誘発環境

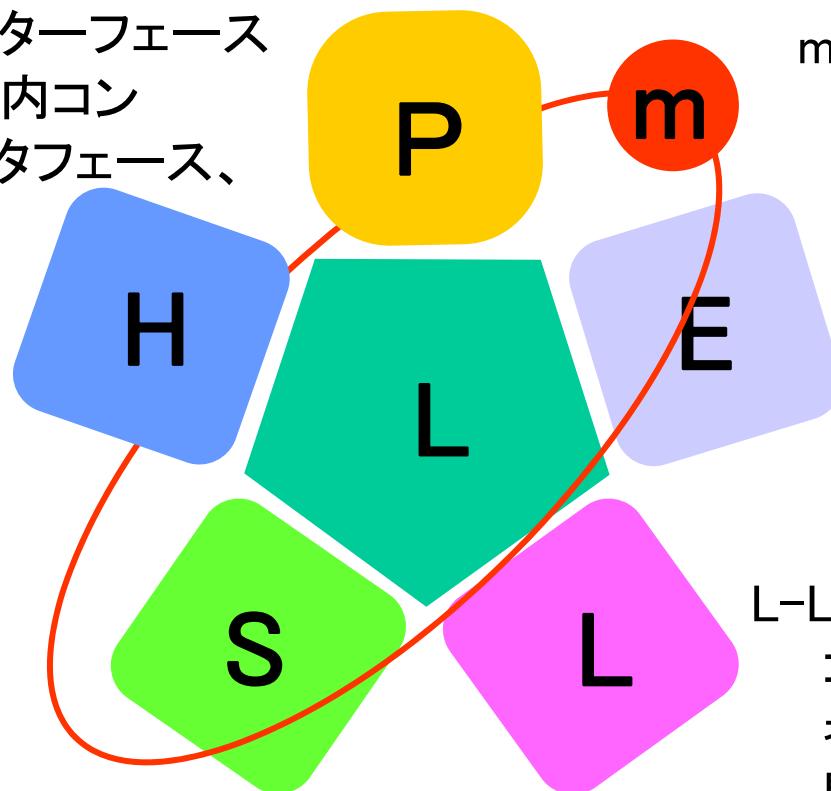
3. 過誤誘発状況 Error Forcing Context

# 病院での考えられるエラー誘発要因

P:容態の急変、予測できない行動、加  
齢に伴う機能低下、など

H:医療機器のインターフェース  
やモード、病院内コン  
ピュータのインターフェース、  
など

S:メーカーごとに異  
なる色分け、処  
理手順書、カル  
テ、指示票の記  
述方法、略語、  
薬の識別など



m:安全文化の醸成、安  
全教育の不足など

E:手術室環境、ナ  
ースステーション環  
境、病棟環境、な  
ど

L-L: ICUにおけるチーム、  
コミュニケーション、患  
者と医療スタッフ、医師  
間コミュニケーション

河野のP-mSHELLモデル(2002)

## P(患者)

- ・患者そのものがエラー誘発要因
- ・普通の行動と異なる行動  
→違う名前を呼ばれたにもかかわらず「ハイ」と答えたために別な患者を手術した事故
- ・薬剤のために患者の意識レベルが低くなる  
→自分と違う名前に返事をする
- ・痴呆や徘徊、老化による機能低下



医療従事者を混乱させ、タスクを増加させたり、エラーを引き起こす。

## S(ソフトウェア)

- ・薬の種類が非常に多い
- ・類似名の薬品が極めて多い
- ・成分名と商品名の混在
- ・商品名に書かれた薬剤の量
- ・薬剤の単位  
→mg、ml、モル、cc、バイアル、アンプル、など
- ・製薬メーカーの決めた会社のカラーコーディング



医療従事者を混乱させ、タスクを増加させたり、エラーを引き起こす。

## H(ハードウェア)

- ・ 医療機器により操作が異なる  
→バルブ型とボリューム型の操作ダイアルが混在  
(バルブ型は増加には左回転、ボリューム型は右回転)
- ・ チューブが「入力」と「出力」のコネクターのどちらにも接続できる
- ・ システムの画面のインターフェースが分かりにくい
- ・ 指示変更に柔軟性が低い



医療従事者を混乱させ、タスクを増加させたり、  
エラーを引き起こす。

## E(環境)

- ・ 物品が多いにもかかわらず、作業場所が狭い
- ・ 物品倉庫の整理整頓が不十分
- ・ 勤務環境は特に勤務医の場合に問題が多い  
→夜間当直に緊急手術をした医師がそのまま日勤業務に付く
- ・ 病院は増築を重ねて規模が大きくなっているところがあり、動線が合理的でない



医療従事者を混乱させ、タスクを増加させたり、エラーを引き起こす。

## L(人間関係)

- ・医師とそれ以外の職員との間の権威勾配が大きい
- ・情報伝達に人間を介在している
- ・悪い人間関係が情報伝達の阻害要因
- ・診療科間や職種間のコミュニケーションの悪さ



医療従事者を混乱させ、タスクを増加させたり、  
エラーを引き起こす。

## m(管理)

- ・安全管理は全く不十分
- ・エラー誘発要因がそのまま放置
- ・不十分な教育体制、個人の能力管理
- ・エラー対策を考慮した物品を購入するという考えがない
- ・類似したものの放置、など



医療従事者を混乱させ、タスクを増加させたり、  
エラーを引き起こす。

# 内 容

1. 人間の特性

2. エラー誘発環境

3. 過誤誘発状況 Error Forcing Context

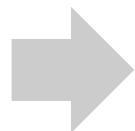
# 過誤誘発状況 Error Forcing Context

## (1) 誘発要因が増えるとエラー発生しやすくなる

エラー誘発要因が複数あるとエラーはさらに引き起こされやすくなる。

例：

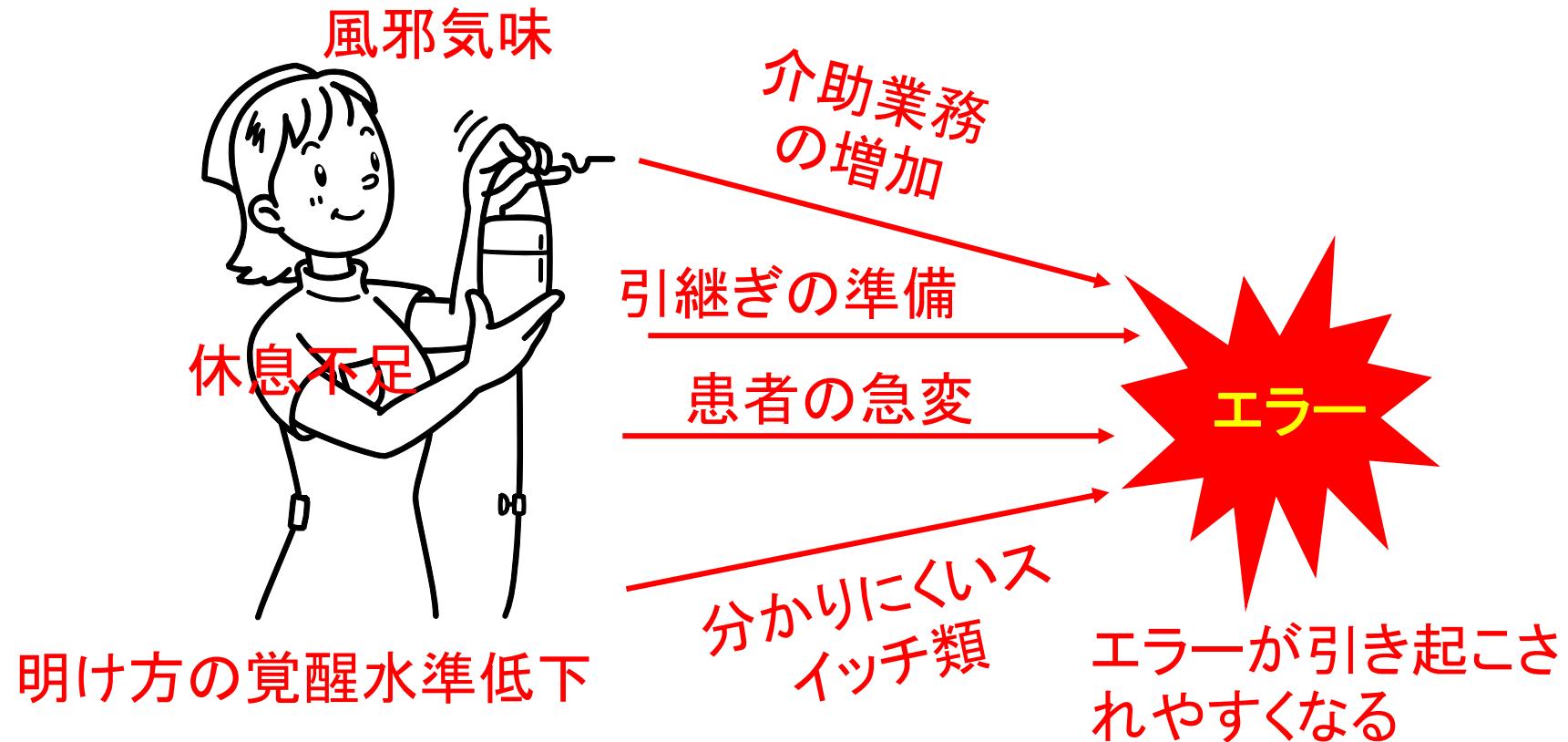
- ・深夜の看護師不足→一人の業務量が多い。
- ・患者の急変
- ・医師の指示の変更
- ・急な入院患者の受け入れ
- ・分かりにくい指示書
- ・識別しにくい薬剤名と単位など
- ・検査のために患者からデータ収集
- ・看護記録の記入
- ・引継ぎの準備など



一つ一つは小さい  
が、多重に重なる  
とエラーが引き起こ  
されやすくなる

# 過誤誘発状況 Error Forcing Context

(2) 誘発要因と人間の特性が相乗作用するとエラーが発生しやすい



## ヒューマンエラー事例分析セミナー

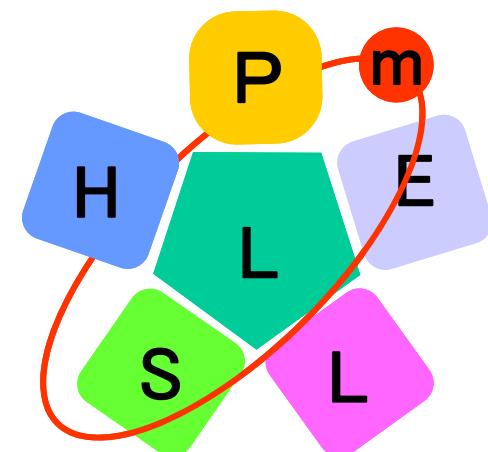
### 事故の構造に基づく分析手法

# ImSAFER によるヒューマンエラー事例分析

## 人間の特性とエラー誘発環境

－人間の基本特性は変えられない－

自治医科大学医学部  
メディカルシミュレーションセンター  
センター長  
医療安全学教授 河野龍太郎



100Kキャンペーン参加用ファイル準備