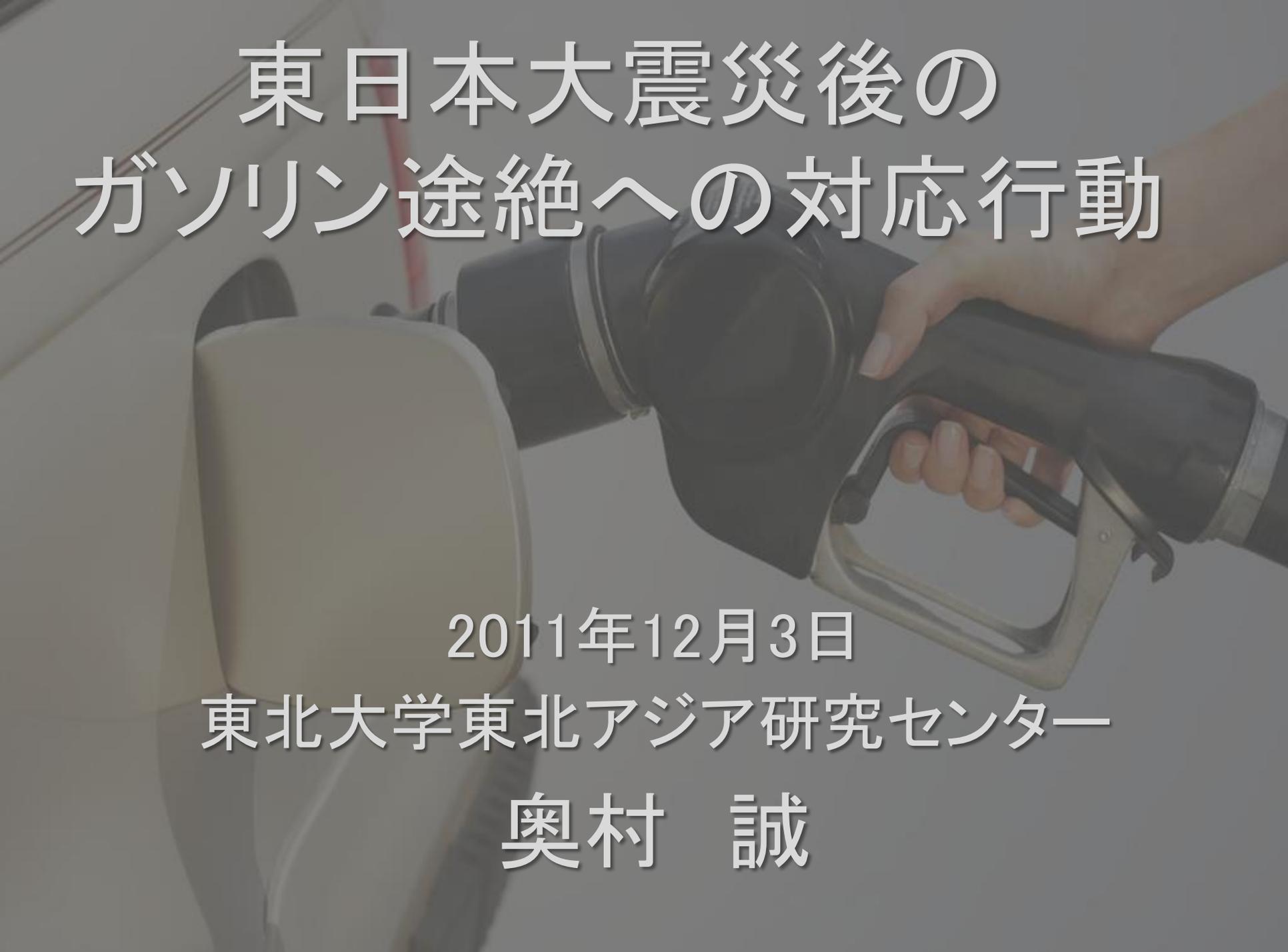


# 東日本大震災後の ガソリン途絶への対応行動

A close-up photograph of a hand holding a black gas pump nozzle. The nozzle is positioned over a white fuel filler neck. The background is a light-colored wall, possibly part of a gas station. The image is overlaid with a semi-transparent grey filter.

2011年12月3日

東北大学東北アジア研究センター

奥村 誠

# ガソリン流通の実態把握の試み

東北大学震災ロジスティック調査団の活動

- 全国の精油所・油槽所から  
東北地方までの広域的輸送の問題

－ 経済産業省へのヒアリングなど

- 東北大学情報科学研究科 赤松隆教授

- 東北地方の都市の中でのガソリンスタンドへの  
配給と、消費者行動とのマッチング問題

－ 可能な範囲で実情データを集める

- 新聞, インターネット上の【ロコミ】情報など

－ 問題現象が起こった「原理」を考察

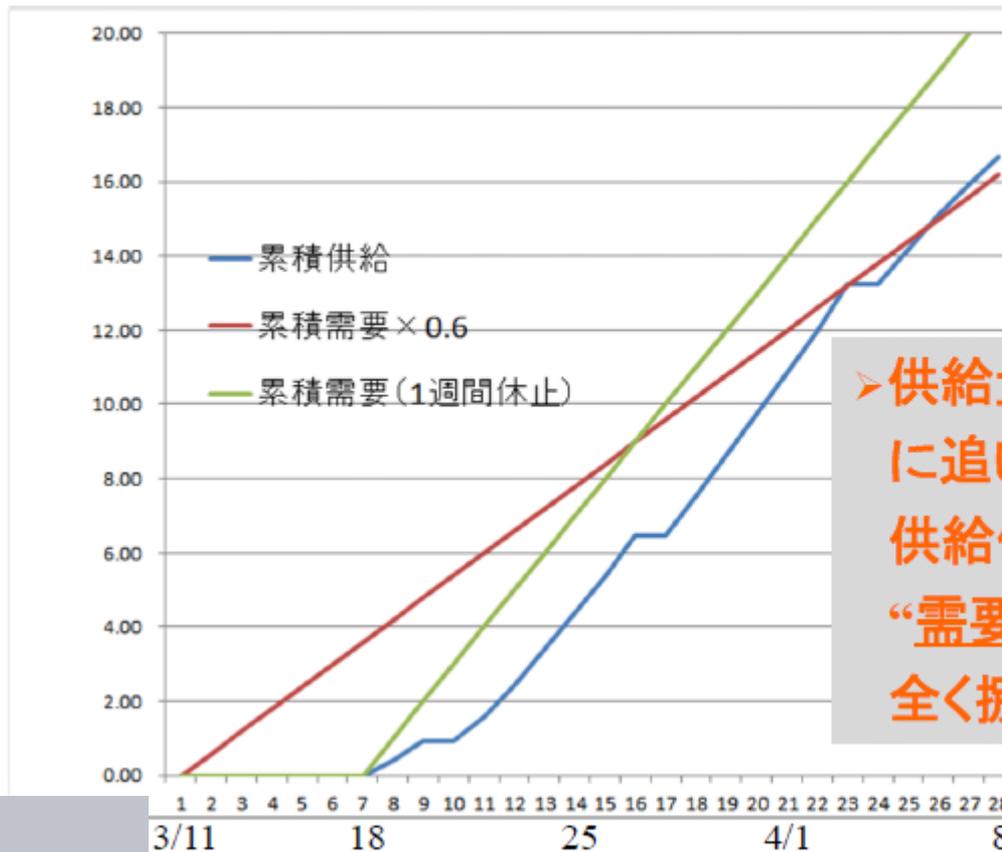
- 東北アジア研究センター 奥村誠教授

- 東北アジア研究センター 大窪和明助教



# 東北地方に運ばれた ガソリンの総量について

- Step 0: Web 情報 (e.g., 経産省, 石油連盟, 石油各社HP) の整理



➤ 供給量/日 が 需要量/日 に追いつくだけでは、供給停止期間に溜まった“需要の待ち行列”は全く捌けない。



• 赤松教授による

# 本日お話しすること 「ガソリンスタンド三題噺」



- Q1. 震災後(3日目ぐらいに)どのGSにも急に長蛇の行列ができて、4月上旬には急に行列がなくなったのは何故か？
- Q2. ガソリンスタンドは日ごろは不便は感じなかったのに、急にガソリンスタンドが遠いと感じたのは何故か？
- Q3. 当日売り切れるかもしれない状況でも、多くの人が長蛇の列に並んだのは何故か？

# Q1: 行列の状況が急変した理由

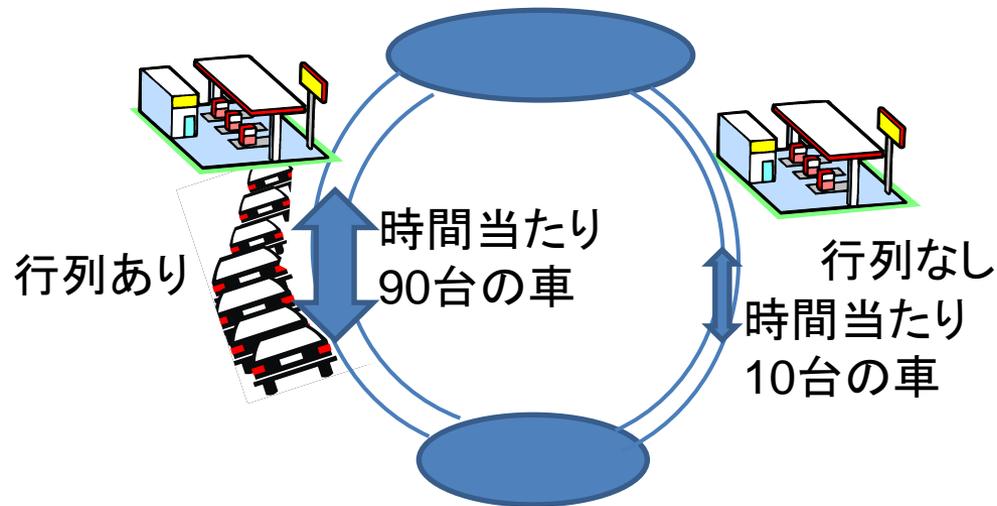
Q1: 震災後(3日目ぐらいに), どのGSにも急に長蛇の行列ができて, 4月上旬には急に行列がなくなったのは何故か?

A1: 「目撃情報のわな」

- 実はすべてのガソリンスタンドの行列が同時にできて同時に解消したわけではない
- 情報が伝わる中で, それらの変化が「あたかも同時に起きた」ように感じただけ

# 2つのガソリンスタンドの場合

- 交通量の多い道と少ない道にある2つのGS
  - 交通量の多い方のGSの方が行列ができやすい



- 多くの通行者(全体の9割)が、行列を目にする
- 通行者から目撃情報を集めると、ほとんどの(9割の)GSに行列ができているかのように感じる！

# 目撃情報のわな

- 目立つところほど、「混んでいる」
- 混んでいるところほど、「目立つ」
- 目撃情報は、実際より「混んでいる」方に偏る
  - 目撃情報が、口コミとインターネットで拡大
- 本当は一部のGSしか混んでいないのに、全てのGSが一気に混んだように感じる
- 多くのGSで行列が解消していても目立つGSに行列があれば、全てが混んでいると感じる
  - 目立つ場所のGSの行列が解消した時点で一気に解消したように感じる

# 目撃情報のわなへの対策

- 異なるGSの状況を比較できる形の情報提供
  - 一定地域のGSの状況が一覧できるサイト
  - できれば時間帯ごとの状況が比較できるとよい
- 停電などでネットが使えない可能性もある
  - 口コミなどの目撃情報に頼らざるを得ない
  - 時間と場所に気をつけて情報を冷静に解釈する

## Q2: ガソリンスタンドが「遠く感じた」理由

Q2: ガソリンスタンドは日ごろは不便は感じなかったのに、急にガソリンスタンドが遠いと感じたのは何故か？

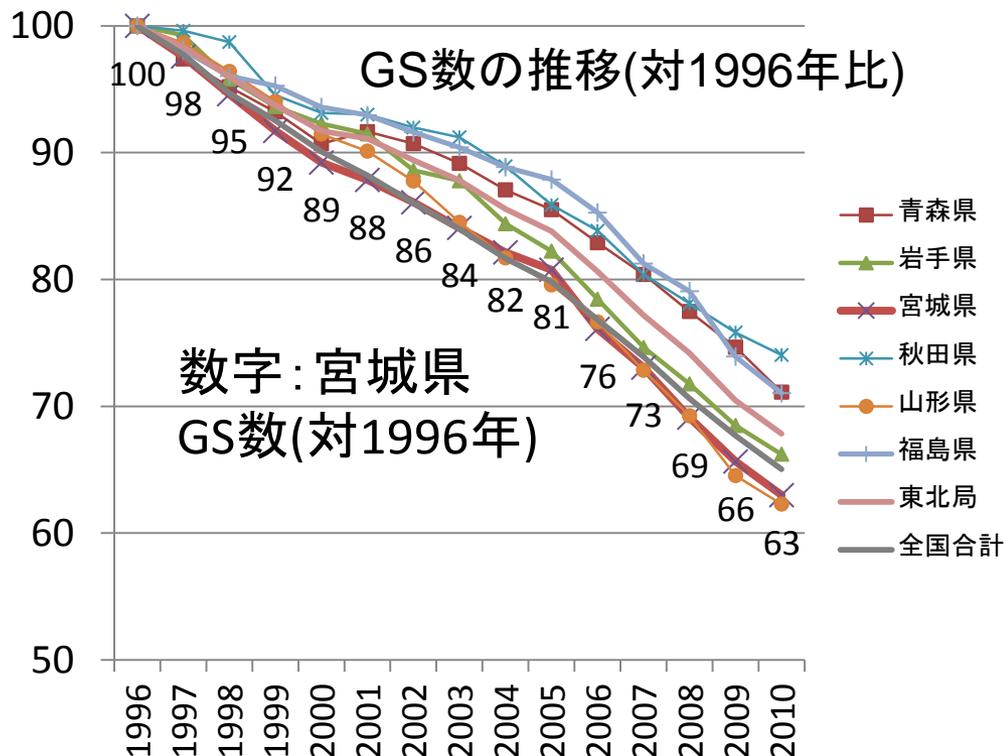
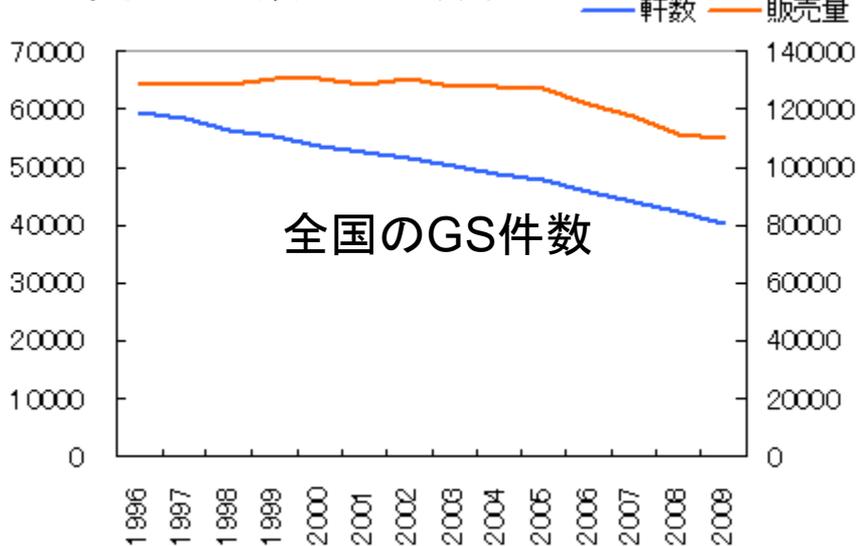
A2: 「ついでの施設」を「わざわざ利用」

- 日ごろは、他の用事の途中にガソリンスタンドに立ち寄ることが多い
- GSの競争が激化し、震災前には、立ち寄りのために便利な場所以外のGSは減っていた
- 自宅から入れに行こうとすると、近くのGSがなくなっている事に気づく

# 最近GS数は減っている

- 低燃費車の普及等による石油販売量の減少
- GSが淘汰，整理されている

全国のGS数と石油販売量



# 生き残るGSの場所は？

- 地価の高い都心部は存続が難しい
- 多くの車が「ついでに利用する」のに便利な、交通量の多い幹線道路沿いが有利
- 交差点などの便利なところは、より競争力の大きいコンビニなどに置き換わってしまう
- 特に住宅地では客数が限られてしまうので、存続が難しい

2003

図中のGS: 12箇所



2011

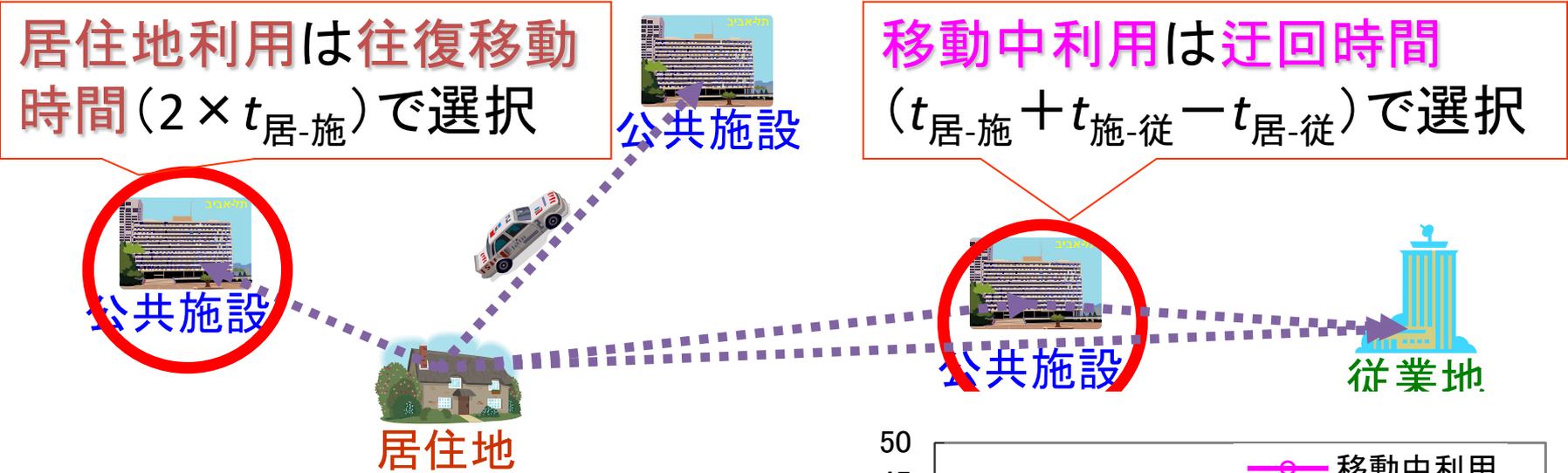
図中のGS: 5箇所



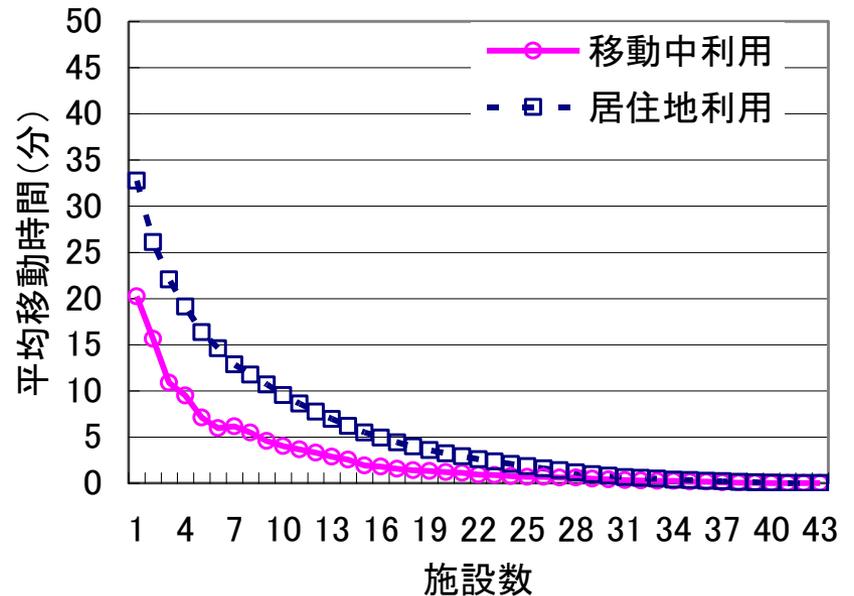
# 震災時は「わざわざ利用」に

- 他の用事での移動中に、沿道にあるGSについて立ち寄って給油する(移動中利用)
  - 自宅の近くになくても、それほど困らない
  - GSがかなり減っているという実感はなかった
- 震災後、行列ができ待ち時間が長くなる
  - 待ち時間が不確実で、他の用事までに終わらない危険性が高い
  - 別の用事とは別に、給油だけのためにわざわざ出かける (居住地利用)

# 移動中利用向けに配置された施設を居住地から利用すると、移動距離が長くなる



GSは平常時の「移動中利用」向けの配置に近い  
それを「居住地利用」すると、利便性大きく低下する



# わざわざ利用の利便性の向上策

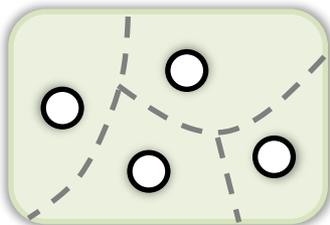
- 既存のGSの中で、「わざわざ利用」において最も利便性が高くなるGSを選んで営業させる
  - 郊外住宅地などの公園や空地, コンビニ, 廃止GS跡地など, 仮設GSの可能性も考える
- 「ついで利用」できる状況を維持する
  - 営業するGSで, 食料や水を販売するなど, 「1回の並び」で複数の用事がすむようにする
  - 行列を作らせないような社会的仕組みの工夫
    - ネット上で抽選させて当選者だけに給油する?

# 現在の研究課題

## 「移動時間増加」の原因を分解

※①②③の「影響」  
＝「移動時間の増加」

利用  
移動中



ア: 平常時配置

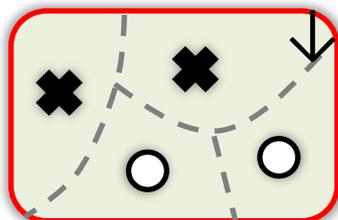
①GS数減  
の影響

↑平常時

↓震災時

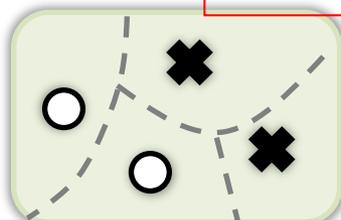
利用  
居住地

イ: 移  
に最適な  
少数の配置



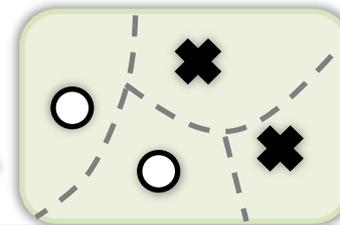
ウ: 居  
に最適な少  
数の配置

②最適配置で  
なかった影響



エ: 実際の震災時の配置

③利用形態  
変化の影響



ク: 実際の震災時配置

# Q3: 当日にGSに殺到した理由

Q3: 当日売り切れるかもしれない状況でも、多くの人が長蛇の列に並んだのは何故か？

A3: 「抑制行動」の可能性が活かされなかった

- 多くの人が翌日以降に買いに行くという状況が実現する可能性もあった
- 状況は悪くなる一方のため、少しでも早く手に入れようとした結果「殺到」が起きた

# ミクロ経済学的な検討

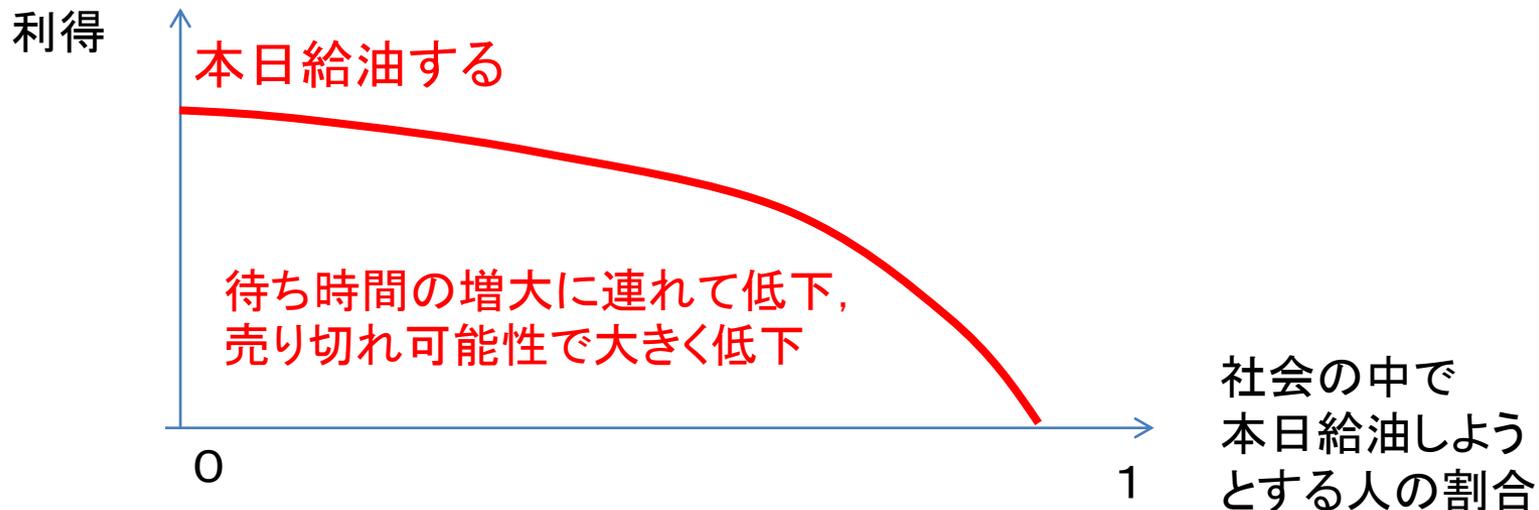
	B 本日給油	B 本日非給油
A 本日給油	$(-\alpha, -\alpha)$	$(\beta, -\gamma)$
A 本日非給油	$(-\gamma, \beta)$	$(0, 0)$

(給油, 給油)という行動は, 全員が本日にガソリンを購入しようとして体制の整わないGSに殺到し, 行列が緊急車両通行の妨げになるなどの社会的問題をもたらすが, より社会的に望ましい(非給油, 非給油)行動が実現しない**囚人のジレンマ**ゲームとなっている

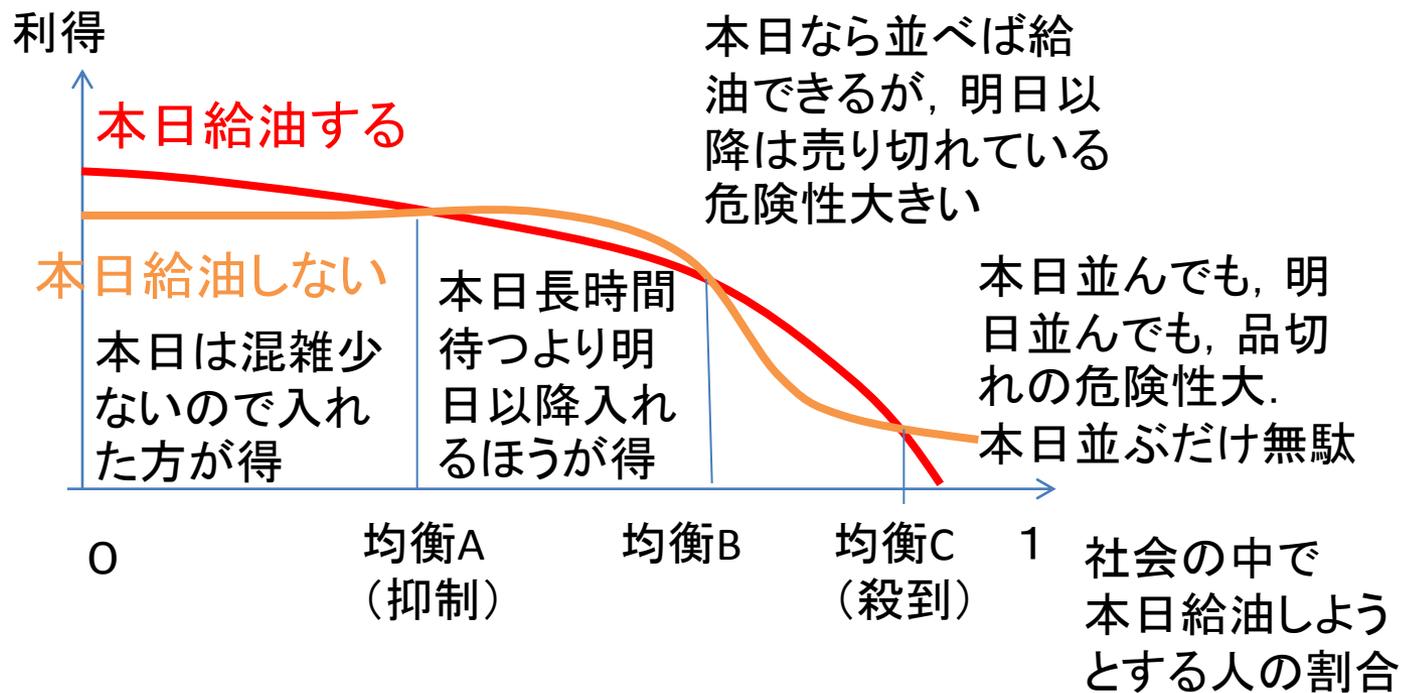
連続型のゲームに拡張する

Aから見た時, 他人全体を他のプレイヤーBと見れば, プレイヤーBの戦略を, 本日に給油している割合という連続的な数値により表現できる

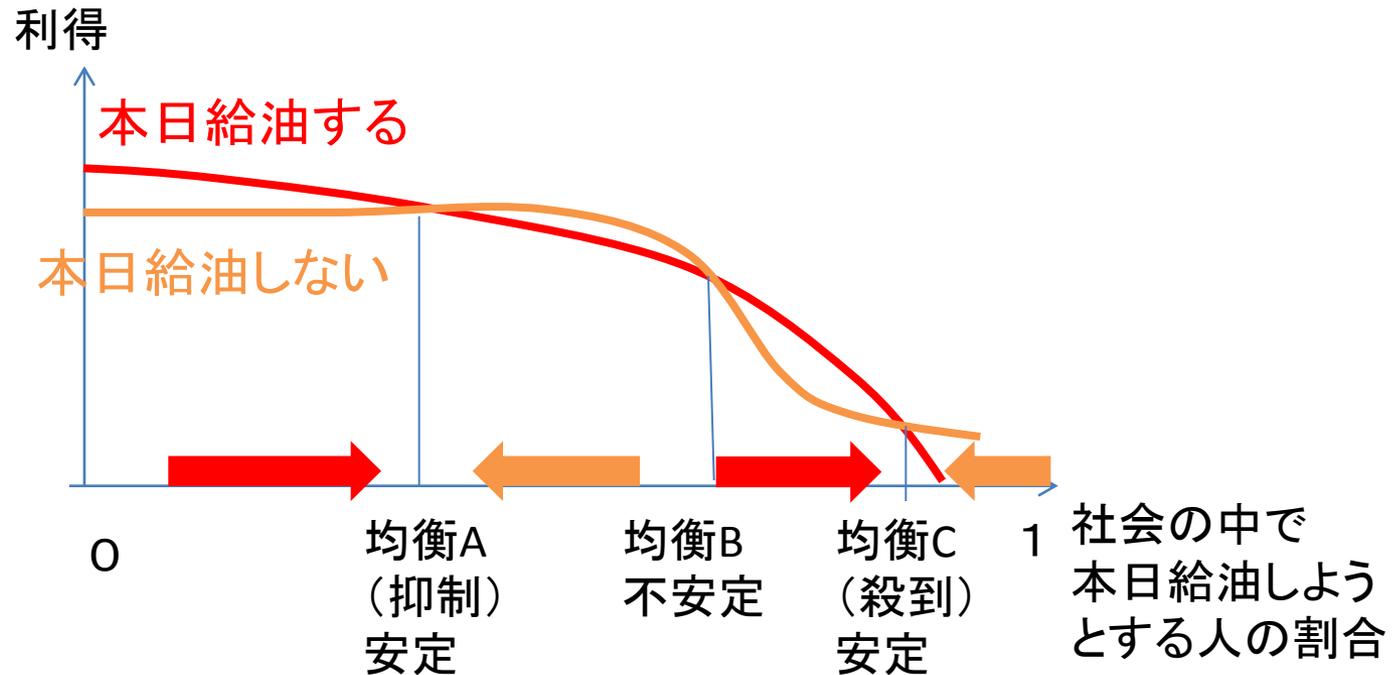
# 本日の他人の給油割合に対する 本日給油，非給油の利得



# 本日の他人の給油割合に対する 本日給油，非給油の利得比較



# 本日の他人の給油割合に対する 本日給油，非給油の利得比較



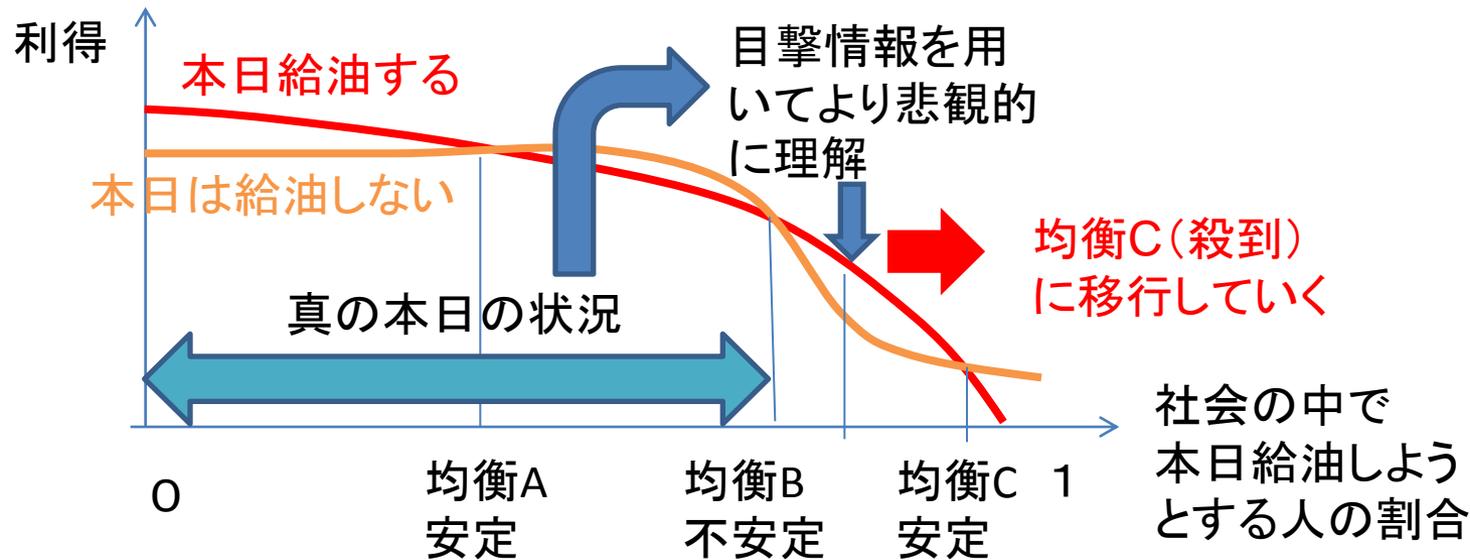
各自がこの利得を比較して、本日の行動を決めると、それが横軸方向の移動をもたらす。

均衡B(不安定解)のどちらにあるのかによって、均衡A(抑制)あるいは均衡C(殺到)のどちらの均衡解に移行していくかが決まる。

# Q1「目撃情報のわな」

- 各個人は本日給油行動を起こしている人の割合の正確な情報を持たない。
  - 周囲の人の「目撃情報」を含めて判断する
  - 目撃情報は、より混雑の激しいGSほど高い頻度で収集されてくる
- 本日の他人の給油率について、客観的な値よりも高い側に偏った値を認識して、行動を起こす。

# 目撃情報のわなによる、 均衡A(抑制)の実現性の低下

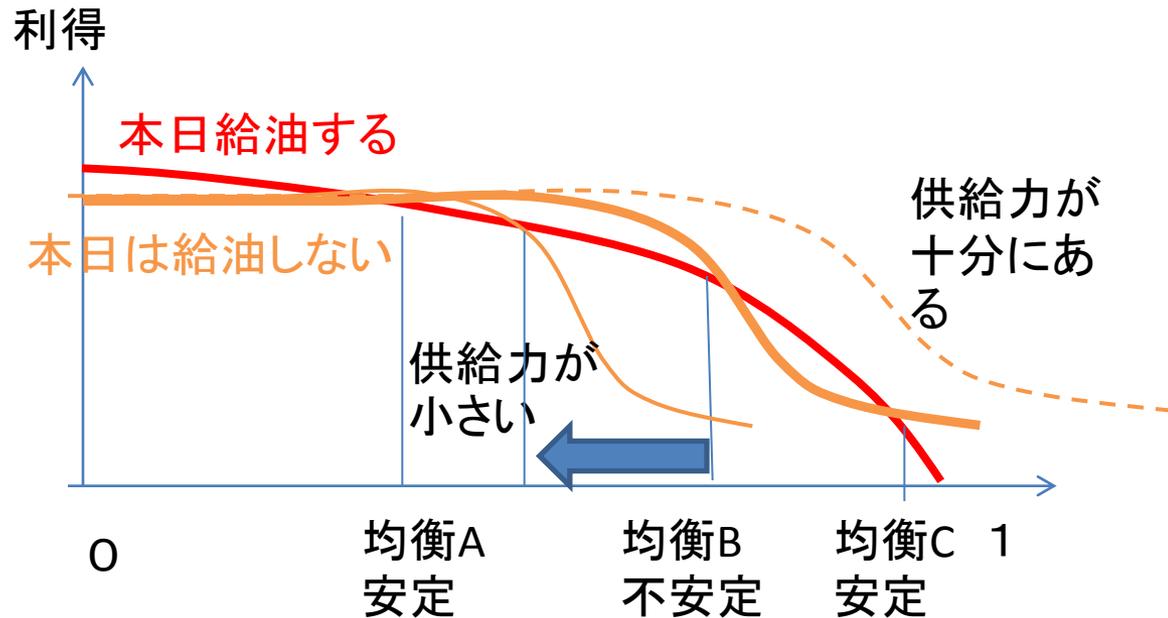


- 現時点の真の状況が、均衡Bよりも左側なら
  - 本来なら均衡A(抑制)に落ち着くべき状況
- 目撃情報を利用すると、既に均衡Bを超えた右側の悲惨な状況になっていると考えるしまう。
  - 不安に駆られ本日給油が「殺到」する均衡Cが実現

# 抑制状況を実現させる方策

- 将来の供給見通しの改善
  - 給油見送り行動の利得曲線の下方屈曲が右による
    - 実現できるか？
- (明日以降)残量が少ない人への優先給油
  - 給油見送り行動の利得曲線の下方屈曲が緩くなる
  - 実現できるか？
- 本日の給油量の制限の実施
  - 本日給油行動の利得曲線が下方に移動
- Etc.

# 石油会社の将来供給見通しの影響



- 石油会社の将来の供給力が十分大きければ、今日給油しない行動の利得曲線が右方にシフト
  - 均衡B, 均衡Cが消滅し殺到は起きなくなる
- 供給力の見通しが低下すると、均衡Bの位置が左にシフトし、「殺到」が起きやすくなる

本日給油しない行動の利得曲線の横軸方向の拡大・縮小に対応

# まとめと今後の展開

- 震災時のガソリン給油行動について理論的な考察を行った
  - 情報の問題, 空間的問題, 時間的問題
- 断片的なデータをさらに集めて, 実際の震災後の状況を調べて裏付けを取る
- それぞれの側面から, 問題を予防するための社会的な仕組みや情報提供方法を提案する
  - 次の大規模災害への備えとして

# 途絶・孤立の研究に向けて

- 東日本大震災は、現代日本においても、「途絶・孤立」問題が無視できない問題であることを教えている
- 自治体の財政悪化により十分な除雪ができないなど、今後「途絶・孤立」問題の頻発が想定される
- 「殺到」のような、破壊的な現象が回避できるように、社会的な仕組みや情報の提供について、研究を進めることが望まれる

A hand is holding a black hair dryer, positioned over a white hairbrush. The background is a light, neutral color. The text is overlaid on the image.

ご清聴，ありがとうございました

休憩中に質問用紙に  
ご記入いただくようお願いいたします