東北の発展
くらし・産業おこし・まちづくり
みやぎ・東北の未来像

2022. 11. 1更新
2018.2.16
日本技術士会
地域産学官合同セミナー

東北大学教授
災害科学国際研究所
大学院工学研究科土木工学専攻
奥村　誠

本日のお話のもくじ

1. コスト節約型競争の限界
2. 何を作るか？ハイテク産業論の罠
3. 東北の自然と人の特徴
4. 「東北」という地域概念
5. 「隣災」のコンセプト

6. 学生に伝えること（人材？）

1．コスト節約型競争の限界

従来の立地誘導策は大盤振る舞い！

- 誘致に成功しなければ、多額の先行投資が無駄
- 誘致に成功しても
  - 設備系の工場では地元の雇用創出は小さい
  - 事業所税は棒引きしており、入ってこない
  - 公害や交通渋滞などの悪影響の恐れ
- その企業が永遠に繁栄するわけではない
  - 富士フイルムフォトニックス（1990～2008大和町800人）
  - ソニー多賀城工場
- 「外部からの誘致」という他力本願の危うさ

ダイナミックな
イノベーションの重要性

- 経済は時々刻々変転する「生もの」
- 企業の生産活動からの利潤は永続しない
- 遅かれ早かれ、競争相手が登場
  - より効率的に生産し、より安く市場に提供
- 多くの家庭に普及し販売量が頭打ち
  - モノの作り方の改善・イノベーションが不可欠

工程イノベーションの支援

- 現在の生産現場を良く見ることが重要
  - 原材料の物理化学的性質の研究
  - 生産機械や作業手順の改良
  - 生産環境のコントロール
- Marshall　集積の経済性
  - 新しい技術の伝播・労働者の教育
- 生産現場の知識交換を活性化させる
  - 熟練技術者の定着→住宅・教育・生活環境
  - 交流施設、地域内交通の改善

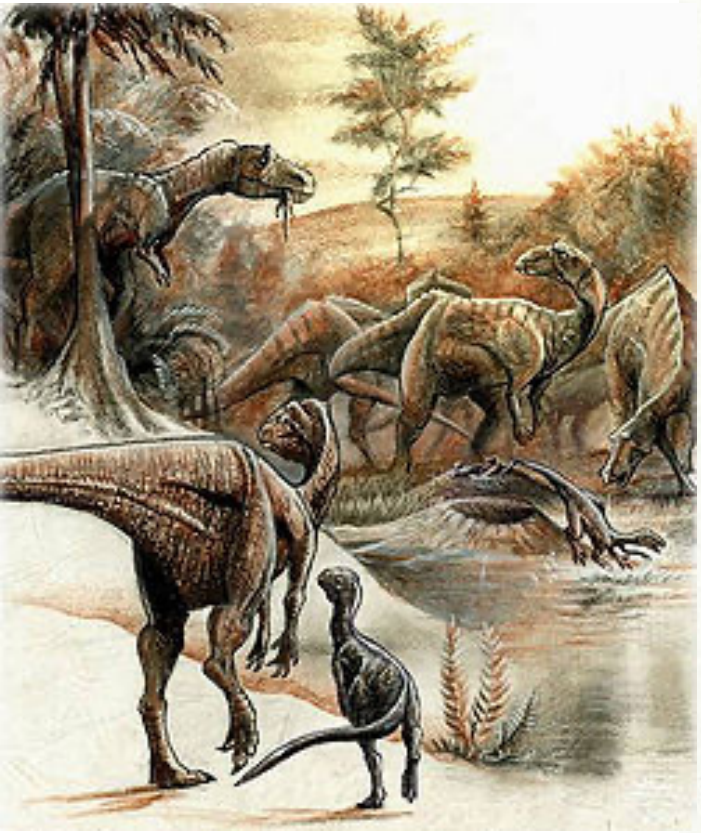
コスト節約型競争政策の限界

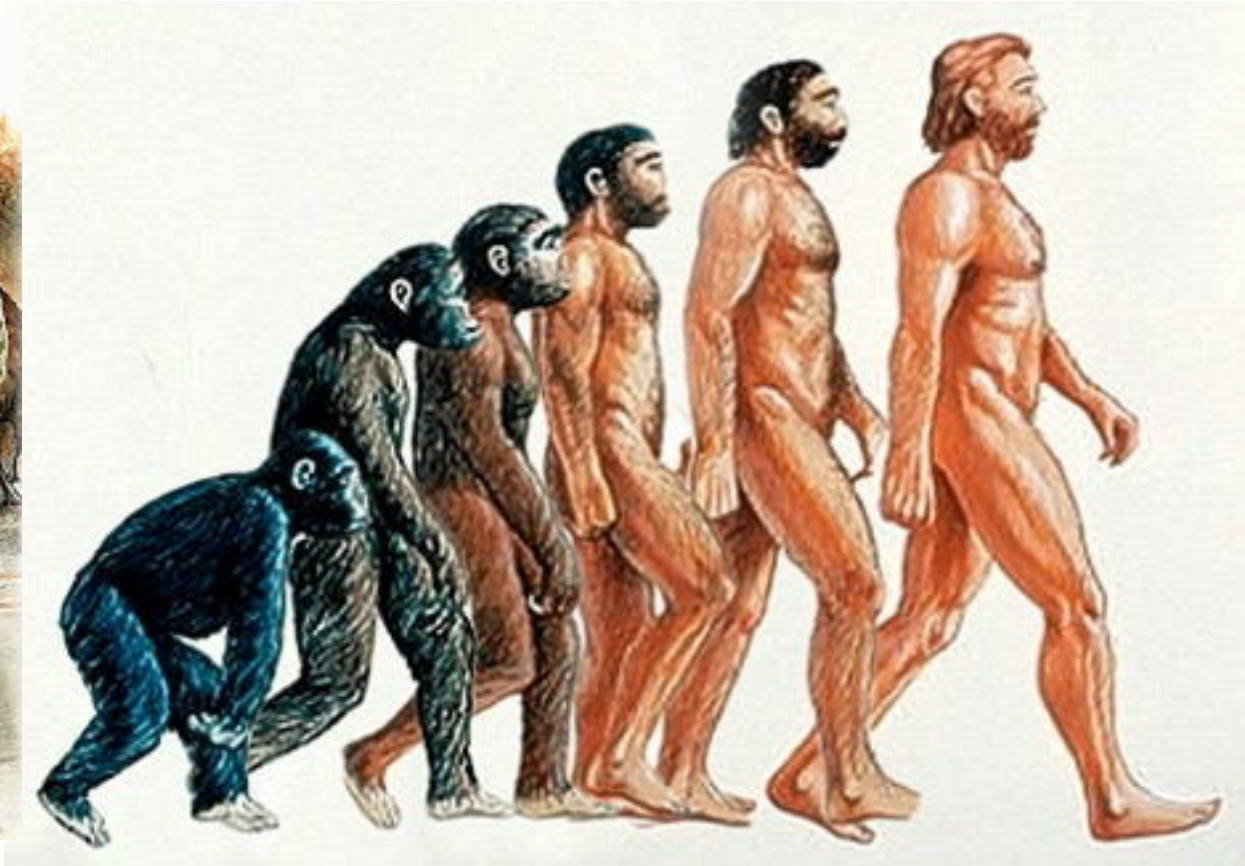
- 輸送条件を整えても，一定の場所から一定のものを長期的に輸送し続けるかどうかが不明
  （取引先がアジアに移転すれば優位性は消滅）
- 国内の中で相対的に安かったとしても，アジア新興国のコストに比べると，（この所の円安で国内人件費は安くなりつつあるが）人件費をはじめ，圧倒的に高い
- 他の地域でもできることを「安く」するのではだめ
- 「他の地域ではできないこと」を探す必要

労働コストがかかることを，逆手に取った産業戦略が必要！

- 日本ではコストの比較優位は長続きしない
  - そもそも日本の賃金は，アジア諸国より高い
- 高賃金を払っていることを強みとする！
  - 仕事の進め方の「カイゼン」を考える労働者
  - 購買力を持ち，新製品に興味を持つ消費者
    - ・海外旅行やメディアを通じて国際的に宣伝
    - ・試作段階からクレームをつけて改善を提案
    - ・商品を使いこなすためのソフトウェア，工夫
- 消費者との2人3脚で商品を鍛える

2.「何を作るか？」
ハイテク産業論の罠





ハイテク産業政策への疑問

- 日本や中国での産業政策
  - 新産業都市、テクノポリス、頭脳立地・・・
- 裾野が広く儲けの多そうな産業分野
  - 自動車産業
- 「先進的」な技術分野
  - ICT
  - ナノテクノロジー
  - バイオサイエンス
- 多くの企業がすでに参入し、競争の激しい分野に進出することになる

環境・生物を産業に活かす

- 密度の低い広大な地域の環境管理
  - 従来型のセンサーでは金がかかりすぎる
- 生物模倣技術(バイオミメティクス)
  - 引っ付き虫と面ファスナー
  - ヤモリの足とのりのいらないセロテープ
- 生物の能力の活用(バイオセンサー)
  - 有機物や食物を獣に探させる？
  - 環境の変化を植物の活性化度を通じてリモセンする？

ニッチ　と　ガウゼの定理

- 力の弱い生物は、他の生物が使わないところに巣を作ったり、他の生物が食べないものを食べることで、生存することが出来る。
- Niche：生息空間や食料の組み合わせ
  - 産業論でも、他の企業と違うターゲットの客を狙うことを「ニッチをねらう」という
- ガウゼの定理
  - ニッチを同じくする2種以上の生物がともに生き残ることはない
  - 柳の下の2匹目のドジョウは生き残れない
- 花形産業を追い求めても，競争に勝てない

キリンの首はなぜ長いか？

- 神による(計画的)創造論と進化論
  - 神様がそのように設計したから
  - 進化の結果としてそのようになったから
- ラマルク進化論
  - キリンは努力して首を伸ばした
  - 後天的な獲得形質(表現形)が遺伝する
- ダーウィン進化論
  - 突然変異でたまたま首の長い形質を獲得した
  - 木の実を食べて多くの子供を残すのに役立った
  - キリンの先祖は「がんばった」わけではない！！！
  - 性細胞内の遺伝子のみが遺伝，獲得形質は遺伝しない

進化したことはいいことか？

- キリンの首が長いのは，
  - それが食べ物獲得（と繁殖)に有利だった
  - ライオンの標的になる逆効果を凌駕した
  - 高血圧（230/300mg）大心臓（5500g/1000kg)
  - たまたま「高い所にいい木の実があった」という環境条件がよかっただけ.
- 「進化した」こと＝「良くなった」こと？
  - 人間が最も進化した動物であっても，それが最も優れた種であることを意味しない
  - 恐竜は植物が生い茂る温暖期の地球環境に合わせて進化しすぎたため，寒冷化に対応できず絶滅した

2つの質問をします
考えてください

- トヨタは何産業の会社ですか？

- （2005年頃）日本で一番発送量の多い（多かった）郵便局は、どこの郵便局でしょうか？

トヨタは自動車産業か？

- トヨタのプリウス(ハイブリッド車)
  - ガソリンエンジンとモーターの双方で走行
  - もし、完全に電気だけで使うなら、ガソリンエンジンを取り外し、代わりにバッテリーを載せるべき
- プラグイン車を2010年に発売「**プリウスPHV**」と「**RAV4PHV**」
- 燃料電池車　MIRAI　710万円～860万円
- バッテリー式電気自動車（リース専用車）「bZ4X」と「C+pod」

トヨタは自動車産業か？

- トヨタ自動車の2つの選択肢
  - BEV車を生産するなら，エンジン技術者を解雇
    - 自動車産業かもしれないが、中身は電気の技術
    - 電気の技術者ばかりになる可能性もある
    - その会社は「トヨタ電車！」と呼ぶべきものになる？
  - エンジン技術を生かし自動車以外のもの(飛行機、船、発電機など)を生産
    - 「トヨタエンジン？」は自動車産業ではないかも？
- 産業分類で誘致や政策を考えることは無意味

（現在最も多く作っているモノによる分類）

岡山中央郵便局長船分室(元)

岡山県瀬戸内市長船町福岡工業団地

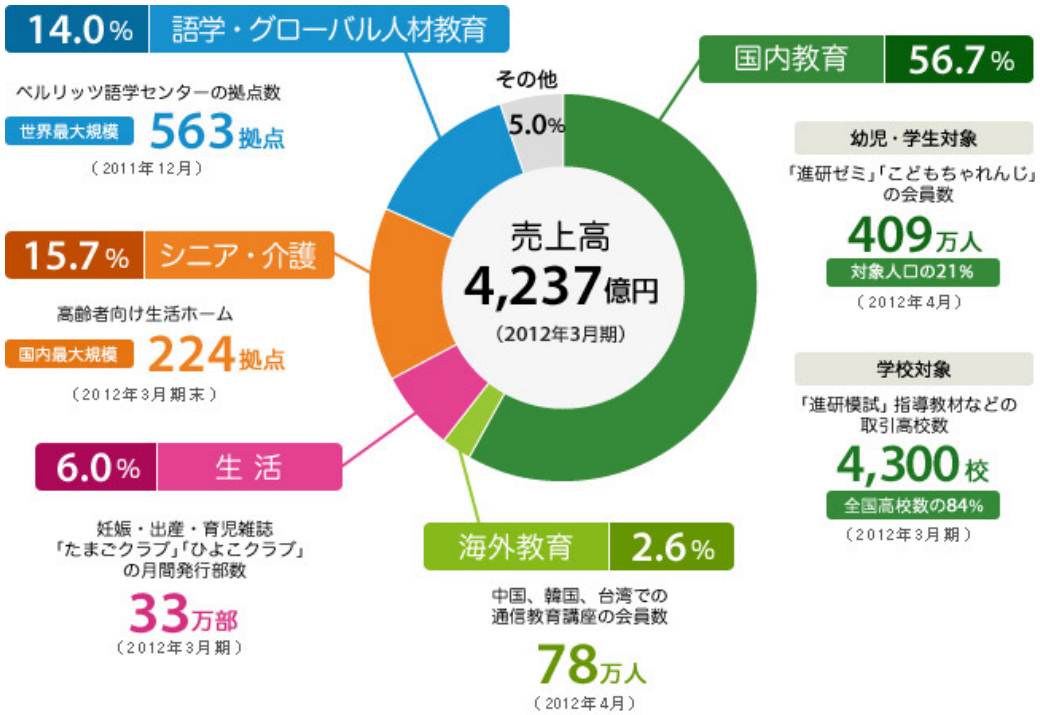
年間4000万通近い郵便を全国各地に発送

「ベネッセ」という会社

- もともと「福武書店」という参考書の出版会社
  - 通信教育の会社として発展　国内会員409万人(進研ゼミ)
- 岡山県瀬戸内市邑久町の印刷工場+専用郵便局
  - 生徒の過去の成績情報に基づき、一人ひとりに別々の教材を印刷・製本して発送（年間の郵送費200億円)
  - 隣接の印刷工業団地(日綜印刷，DM会社ジップ）と連携

「ベネッセ」の産業分類は？

- 高度な情報処理技術が本質
  - 高齢者の健康診断情報に基づき、介護情報を提供
  - 子会社には，調理材料の宅配事業会社もある
  - これはもはや、「教育業」「出版業」とはいえない



「ベネッセ」の産業分類は？

- 高度な情報処理技術が本質
  - これはもはや、「教育業」「出版業」とはいえない
- 産業分類で誘致や政策を考えることは無意味
  - 「産業分類」とは最も売上高の多い製品の分類
  - 新製品の売り上げが多ければ，「その他の〇〇業」と呼ばざるを得ない
- 儲けを生み出す「武器」「源泉」は何か！
  - その「強み」を活かせるような商品を選ぶ！

企業にとって重要なこと

- 「どこへ跳ぶか？」に迷って、競争の多い葉に後から参入して沈没！
- 跳ぶ経験を積む
- 跳び方の能力を鍛える

- まずは誰もいない葉に跳び移って、そこがやばくなれば、また別の葉に跳べばよい
- どこに「葉っぱ」があるかは，ユーザーからの「さざなみ」が教えてくれる.

現在の葉っぱの大きさで判断してはいけない！

プロダクト・イノベーション

- 新製品の可能性の探索
  - 新製品を購入する家計の特徴、規模、動向
  - 競合企業の状況、製品の普及度、不満、要望
  - 新しい材料の化学的な発見や製造方法の動向
- 必要な情報は企業や工場の内部にはない
  - 市場や学術の世界での調査
  - 他企業との交流
- 作りたいものではなく，買いたいものを見出す
  - ユーザーの意見(新しい製品はユーザーから)
- 業種が集中する都市化の経済（Jane　Jacobs）

商品のアイデアはユーザーから

- 過去のプロダクトイノベーションの研究
  - 新しい製品開発のアイデアはユーザーが生み出すことが多い
- 作りたいものではなく、買いたいものを作る
  - これから世界で伸びる商品は？
  - 試作品を使い、意見を出してくれる消費者

世界の中で、
きちんと物を使いこなして、
改善のアイデアを出せるのは
日本の消費者が一番のはず

ホンダコンセプトカー　PUYO

ボディ自体を柔らかい素材にすることで実質的な安全性の向上をはかる「ジェルボディ」を採用。

新しい自動車の進化の方向を模索

これまで重視してきた高速性、経済性より，安全性を追求

- 「作る側の価値観」ではなく，「使う側」の価値観で

消費者の考え方の大きな変化
自然のペースに合わせた生き方

無理をしない．急がない。
確かに時間はかかる.
でも，じっくりと時間をかけて取り組む
少数を選び,手塩をかけて「はぐくむ」

「量」よりも「質」

スローライフ
ロハス・エコ

３.東北の自然と人の特徴

強力な自然環境との共生

東北の自然の恵み

- 氷や雪、河川の豊富な雪解け水
  - 安定した淡水供給、魚類の遡上、舟運
- 火山や地震活動
  - 肥沃な地質、鉱物資源、温泉
- 広い面積の森林
  - 狩猟、マタギの文化、馬との生活
- 災害、寒冷な気候
  - 自然への畏怖、忍耐強く真面目な気質
  - 蓄積を旨とする計画的で慎ましい生活様式

自然の恵みを活かす暮らし

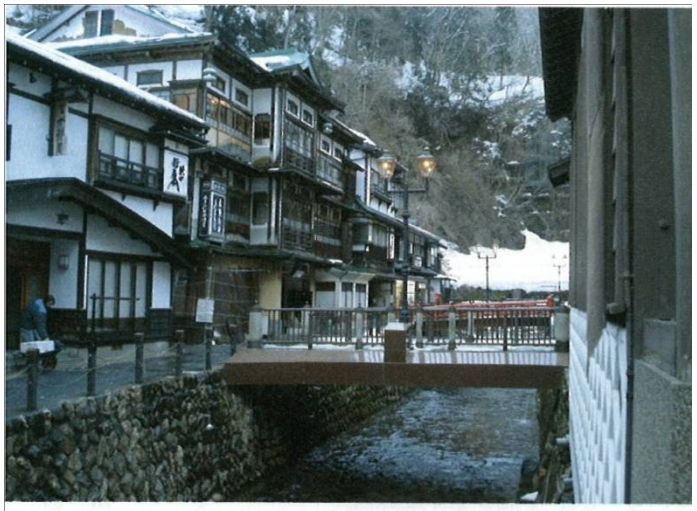


写真3　尾花沢市銀山温泉のまち並み

写真4　南部の曲屋は馬のスペースだった（遠野市）

自然のペースに合わせた生き方

無理をしない．急がない。
確かに時間はかかる．

でも，じっくりと時間をかけて取り組む
少数を選び, 手塩をかけて「はぐくむ」

「量」よりも「質」

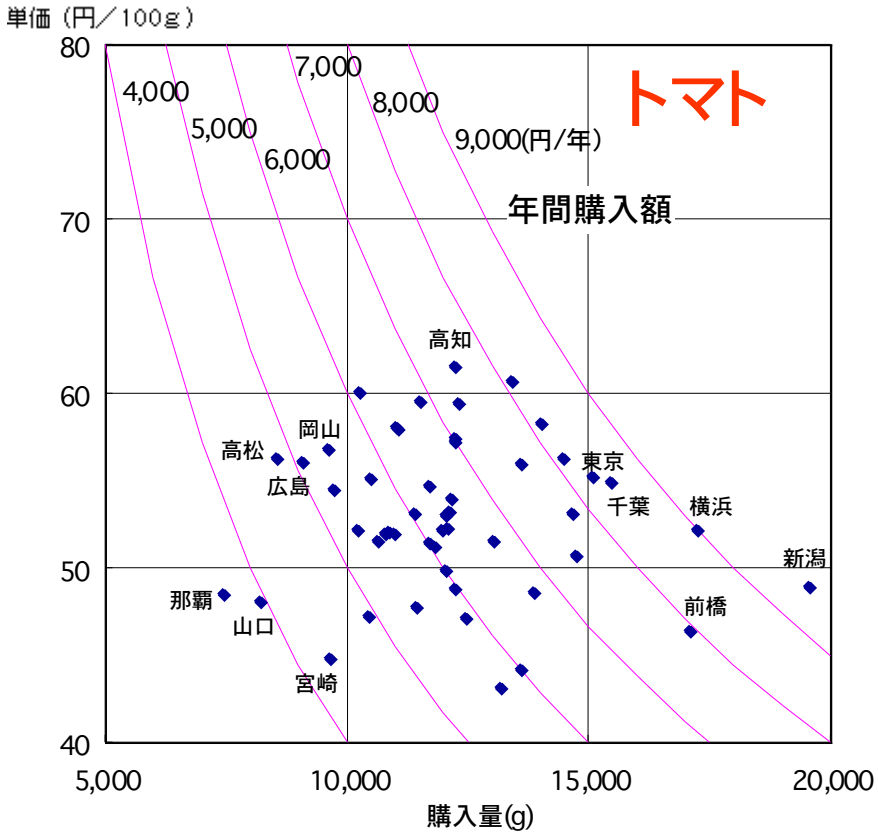
スローライフ
ロハス・エコ

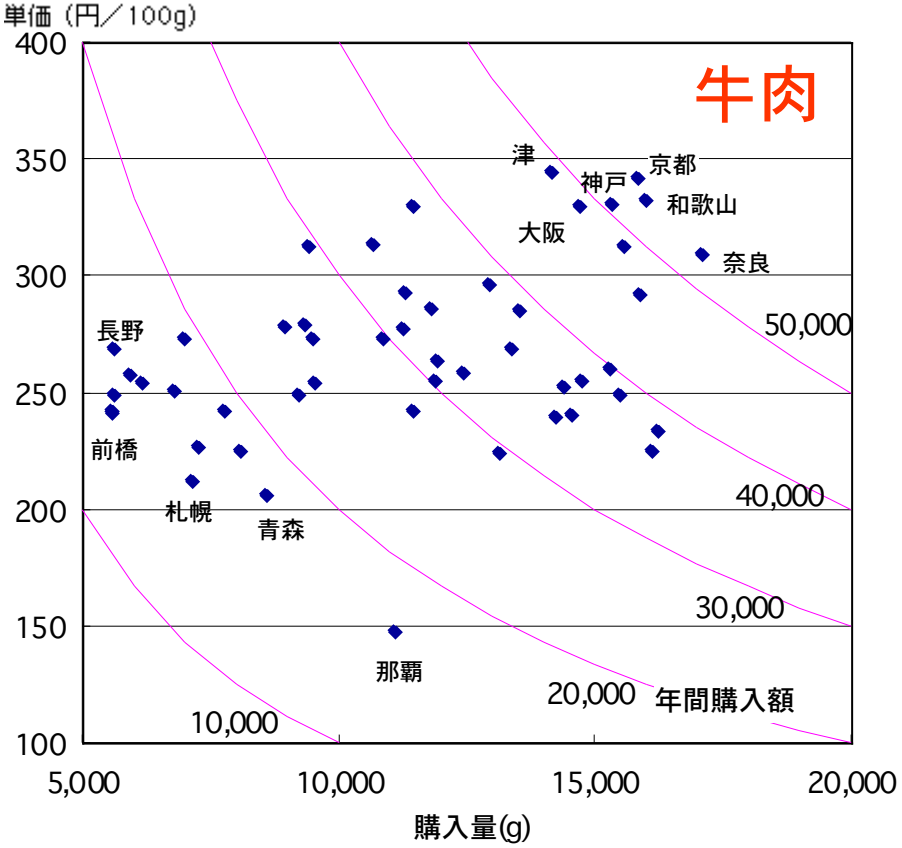
日本の他地域（や外国）にない東北の特徴とは？

- 異境性（北国性）寒冷地
  - 人々はより計画的になる
- 原境性（発展から遅れて原日本が残存）
  - **遅れた地域，取り残された地域？**
    - **環境問題, 開発の負の側面への反省**
  - **多自然地域「周回遅れのトップランナー？」**
    - **じっくりと自然に向き合う。量より質。**

高価格（付加価値）で勝負

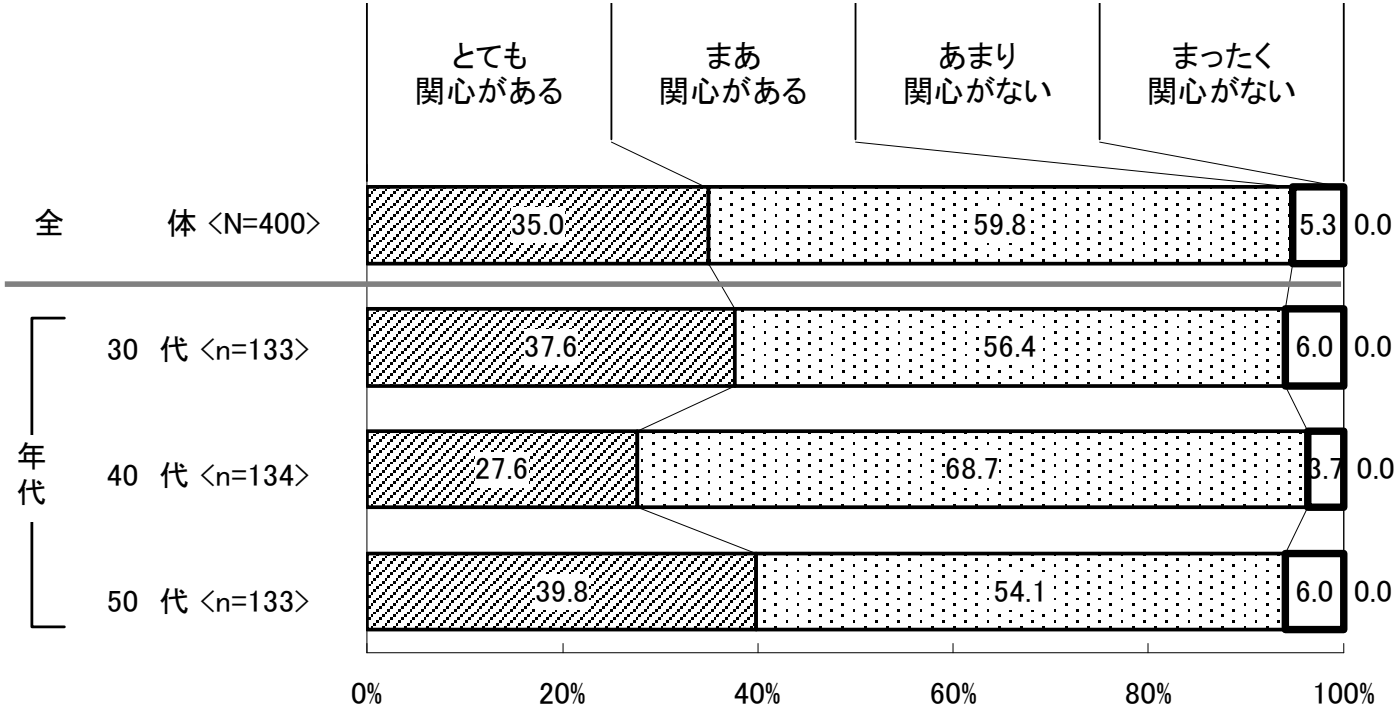
これだけ違う購入価格（家計消費調査）





食生活に対する意識
農林中央金庫調査(2015.6)

図 20.　“食の安全”について、どの程度関心を持っているか

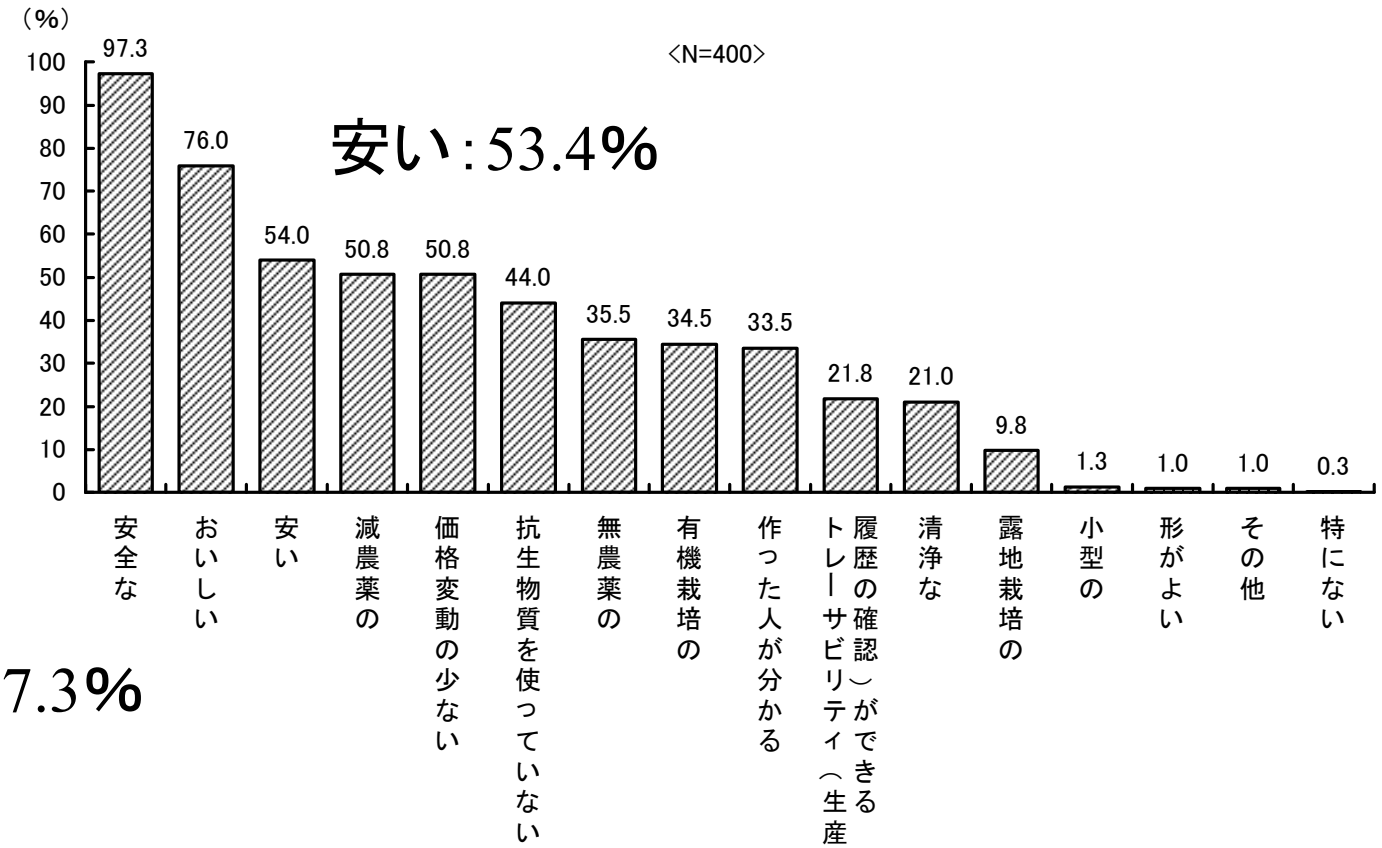


食品の安全性に強い関心がある.

食生活に対する意識
農林中央金庫調査(2015.6)

No.34

図 37. これからの“農畜水産物”について、どんな要望があるか（複数回答）



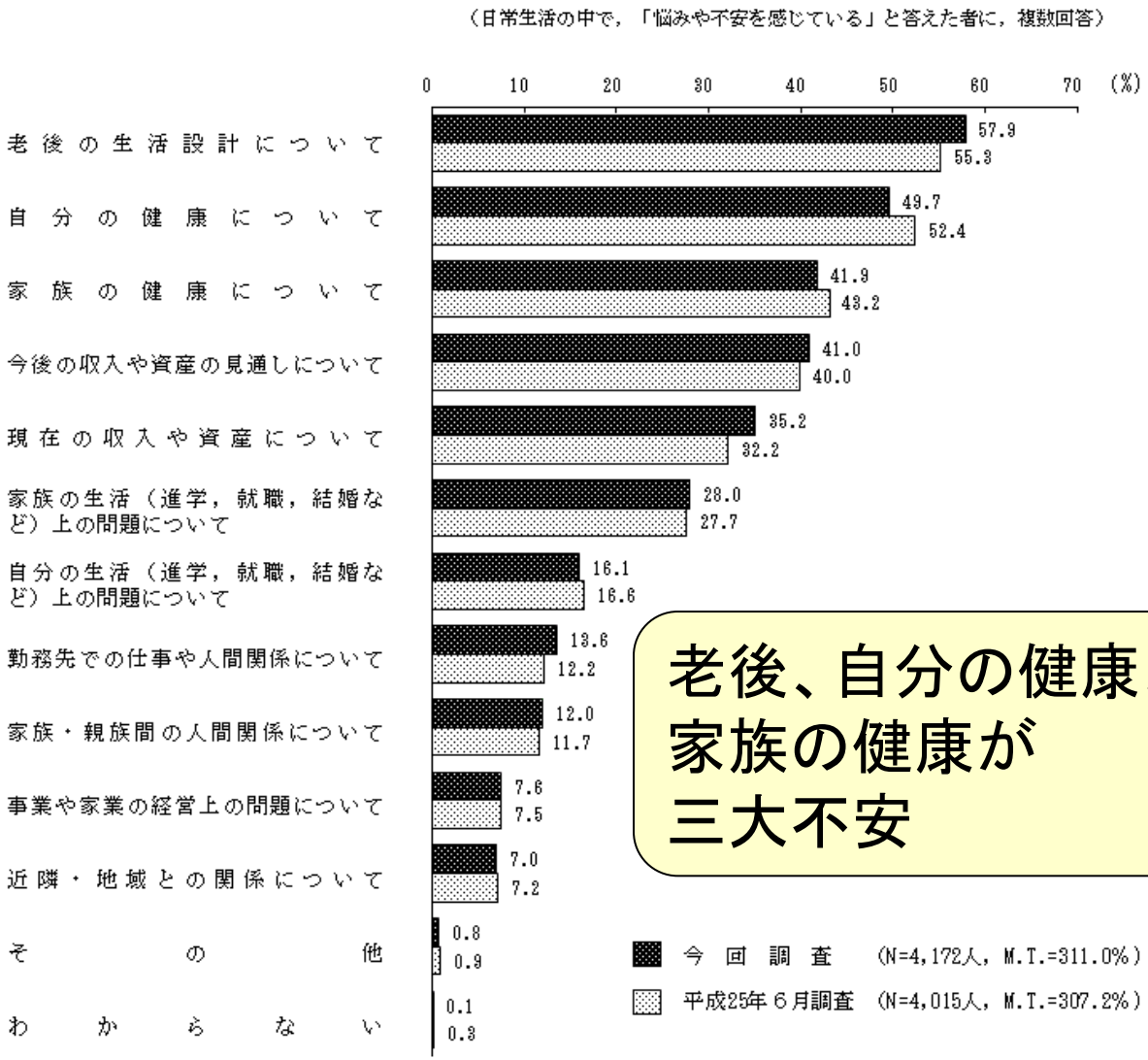
		安全な	おいしい	安い	減農薬の	価格変動の少ない	抗生物質を使っていない	無農薬の	有機栽培の	作った人が分かる	履歴の確認（トレーサビリティ（生産）ができる	清浄な	露地栽培の	小型の	形がよい	その他	特にない
年代	30 代 <n=133>	98.5	72.9	57.9	45.9	47.4	36.1	33.8	30.1	28.6	15.0	15.8	7.5	1.5	1.5	0.8	0.8
	40 代 <n=134>	97.0	79.9	58.2	50.0	53.0	46.3	35.1	35.8	36.6	24.6	17.9	9.7	1.5	0.7	0.7	−
	50 代 <n=133>	96.2	75.2	45.9	56.4	51.9	49.6	37.6	37.6	35.3	25.6	29.3	12.0	0.8	0.8	1.5	−

都市生活にはリスクが多い

内閣府：国民生活に関する世論調査（H26.6）

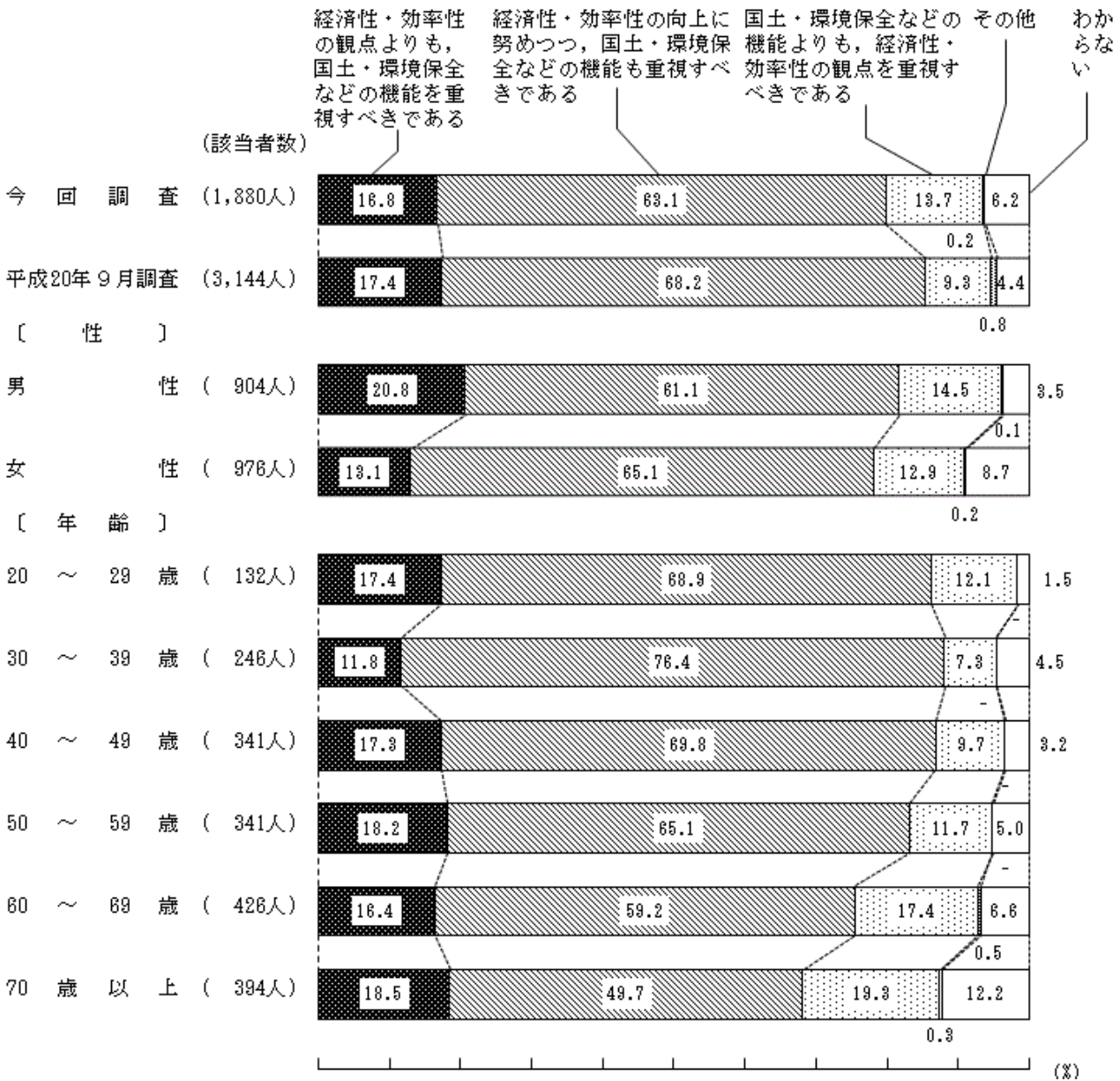
- 都市では，自分の力で食料，水，エネルギーが調達できない
- 他人に頼る必要がある
- 他人が信じられなければ，リスクだらけの世界

図24　悩みや不安の内容



老後、自分の健康、家族の健康が三大不安

都市住民は農村に住みたい！



内閣府
農山漁村に関する
世論調査（H26.6）

環境保全機能を求める声が多い。

都市生活へのアンチ・テーゼ（オアシス）

No.36

都会は便利だが、豊かさは借り物？

都会の魅力は，実は世界・外国の窓口の魅力
都会や外国の情報はITで流れてくる
流通にもそのうち乗っかってくる
いざとなれば，遊びにいけばよい

都会にある魅力は，これからの時代，ますます容易に手に入るようになるものが多い

大都市が失ったもの

大都市では

いい自然環境(空気．水）は買えない
通勤時間が長く、自由な時間が取れない
地方の面白いコトの情報は流れてこない

多自然地域では

いい自然環境の恵みを享受できる
大都市のことは、マスコミが教えてくれる
大都市で売れたものは、通販で入手できる
外国に行けば，大都市の魅力がより安く味わえる
仲間を作り、楽しむための時間が豊かにある

多自然地域のほうが本当は豊かな時代になった

安全への信頼性を作ること

安全で信頼できるものなら,値段が少々高くても構わない.

・自分の目と手で確かめる時間はない

・信頼のおける流通業者が確認

でも本当に信頼できるのは・・・

・栽培家が健康で誇りのある生活

・産地の自然環境が守られている

高付加価値の条件は「信頼」

環境の良い農村に住むことはできないが，
農畜産物を通してその恵みを享受したい。

環境と生き方の地域コンテスト

・産地の自然環境が守られている

・栽培家が健康で，誇りを持って農業に取り組んでいる

都市住民がうらやむ結果として，農畜産物の高付加価値化ができる。

地域の生活改善＋交流→農業振興

東北らしい多自然型観光

- 地元の自然との密接な関わりの中での生活を体験することに価値がある
- 「標準的なサービスの型」にこだわるな
  - 山の中の温泉で「はまちの刺身」を出すな！
  - 誰も大都会の料亭並の料理は期待しない
  - 自分や、知り合いの手で集められた素性がわかり、信用できる食材のみを使うべき
- その地域の制約を表に出せ！
  - 時化れば食べられない魚にこそ意義がある

「自然共生」と土木工学

- Institutions of Civil Engineers 英国土木学会による土木工学の定義
- 自然の力の大いなる諸資源を地球の存在するすべての生命の保護と人類の平和的共存に振り向ける技術

４．東北という地域概念

「奥羽」と「東北」
地域を呼ぶ際の原点は？

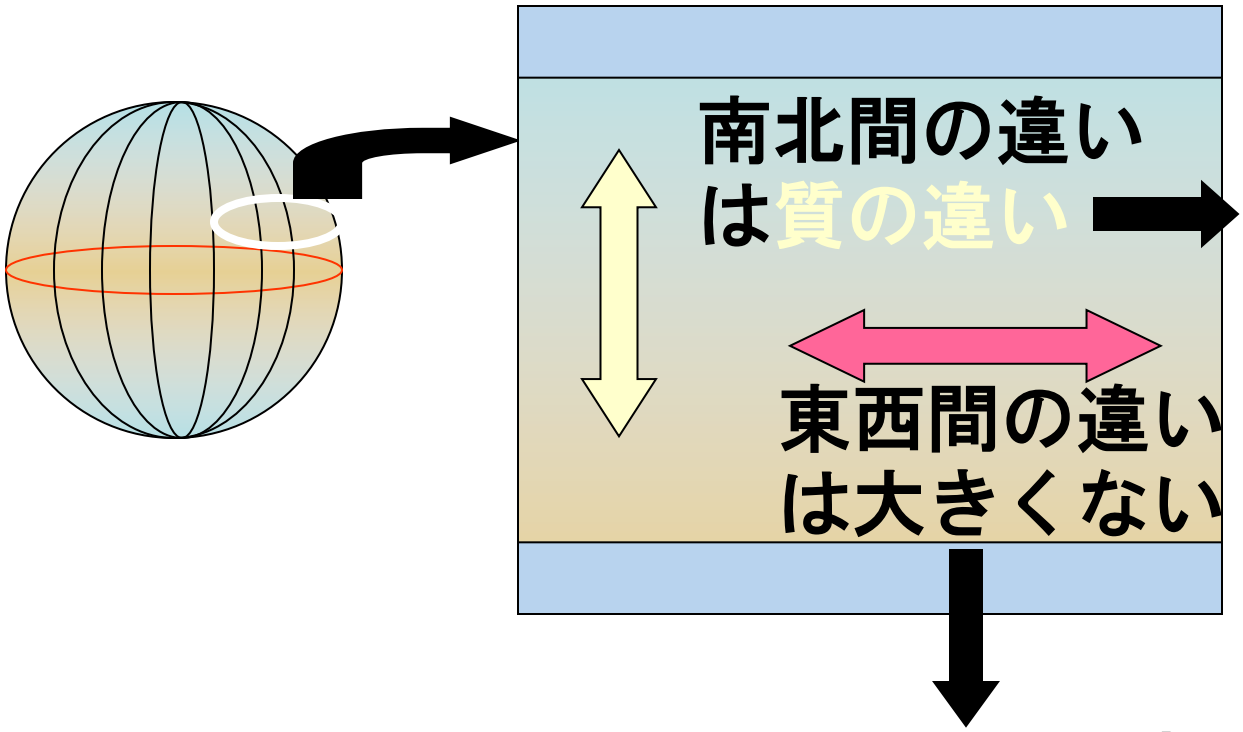
- 「奥羽」＝「陸奥」＋「出羽」
  - いずれにしても、「はしっこ」という意味
  - 明治時代には、後進的な響きが嫌われた
- 「東北」
  - （自分以外の）原点となる中央から見た方角を用いて、自らの位置を示す？
  - 日本語・中国語では北東ではなく東北
- cf.「中国」
  - 「中華人民共和国」vs「中国地方」

中央との関係が意識されている

- 「東北」という名前自体に、原点である中央の地域との関係性が埋め込まれている

- 地方からの中央への依存と地域開発
  - 内発的開発　development　による後進性の克服？
  - 中央による収奪のための開発　exploitation

「北国さ」とは？



違いを認めて
交換しよう
共生・交換原理

まとめて効率化しよう
競争・支配原理

これからの世界の中では「北国」は狙い目

世界の今後の経済発展は「暑い所」か「寒い所」で起こる（天然資源の開発）
→「北国」に生きる知恵,
　北国の技術が重要になる

地球温暖化によって「北国」の希少価値は高まる
→世界的に,「寒いところ」への観光が増える
→利根川流域に雪がなくなり,
　　関東で水・電気が欠乏

東北で鍛えるべき北国の産業

- 世界の歴史上，経済は温帯で発展
  - 多くの製品は温帯向きに開発されてきた
  - 他の地域ではそれを無理をして使っている
- 今後の経済発展は熱帯，冷帯中心（BRICｓ）
- 寒冷地にあった製品の提案と開発
  - ロシアの鉄道:復水式蒸気機関車
  - エネルギーや資源を無駄にしない製品
  - 温度変化による劣化を防いだ製品
  - 氷や雪の上をうまく使う乗り物?
- 寒い環境の中で，使用者からフィードバックを受けながら，商品・製品を鍛えること

真北の北国とは交易が難しい

- 陸を真北に進むと、雪や氷に閉ざされた山地や砂漠に阻まれる
- 地域間の交易手段は海上船舶
  - **船舶による交流が可能な、海に面した「北国」**
  - **東北、または　西北**

- **海を通じた交易により珍しいものが交換できる北国：「東北」の地域概念**

舟運の拠点となった港町と河川

写真1　復元された北前船（酒田市日和山公園）

写真2　震災前の気仙沼市魚町のまち並み

大河川と海を繋ぐ交易拠点の港町

北国さがなければ交易する理由がない

- 東北のアイデンティティー、存在意義を大切にする
  - 北国さを突き詰める
- 消費に頼る「インバウンド」は無意味
  - 地域体験によって、何を伝えるか？
  - 安さ・手軽さではない「観光する理由」

中途半端な東北の売り出し能力

- 北海道は十分ブランド化できている
  - 北海道にしか「ないもの」がイメージできる
    - ・本当は北欧やカナダのイメージかも？
- 東北は売込みがへた
  - まず，名前がわかり難い
    - ・「南東北の旅」？どこのこと？
  - 自ら評価できず首都圏からの評価に頼る
    - ・「いわて食材倶楽部」「食材王国みやぎ」
  - 相手の地域（東京）に「ないもの」の評価を，相手の地域に任せることの不思議

食材王国みやぎ
FOOD KINGDOM MIYAGI

東北らしい観光：北国の観光

- 地域の風土に自信を持て！
  - **観光客は，日常と異なる場所を目指す**
  - **そのような場所の実情を知らないのが当たり前**
  - 訪問地をよく知っているのは地元の人々のはず
    - **・自分たちの風土、暮らし、文化、歴史の理解は？**
- 自分で地域の環境の楽しみ方を学べ！
  - **・その日の天候や客の能力に合わせて適切な雪質と地形を持つスキーゲレンデを細かく紹介する**
  - **・訪問者の持つ持病や体の状態に応じて適切な温泉と入浴の方法を助言（蔵王温泉・温泉ソムリエ講座）**
- 他人が来ないなら，地域の施設は自分達で使え！
- 全て地域の側から評価せよ！

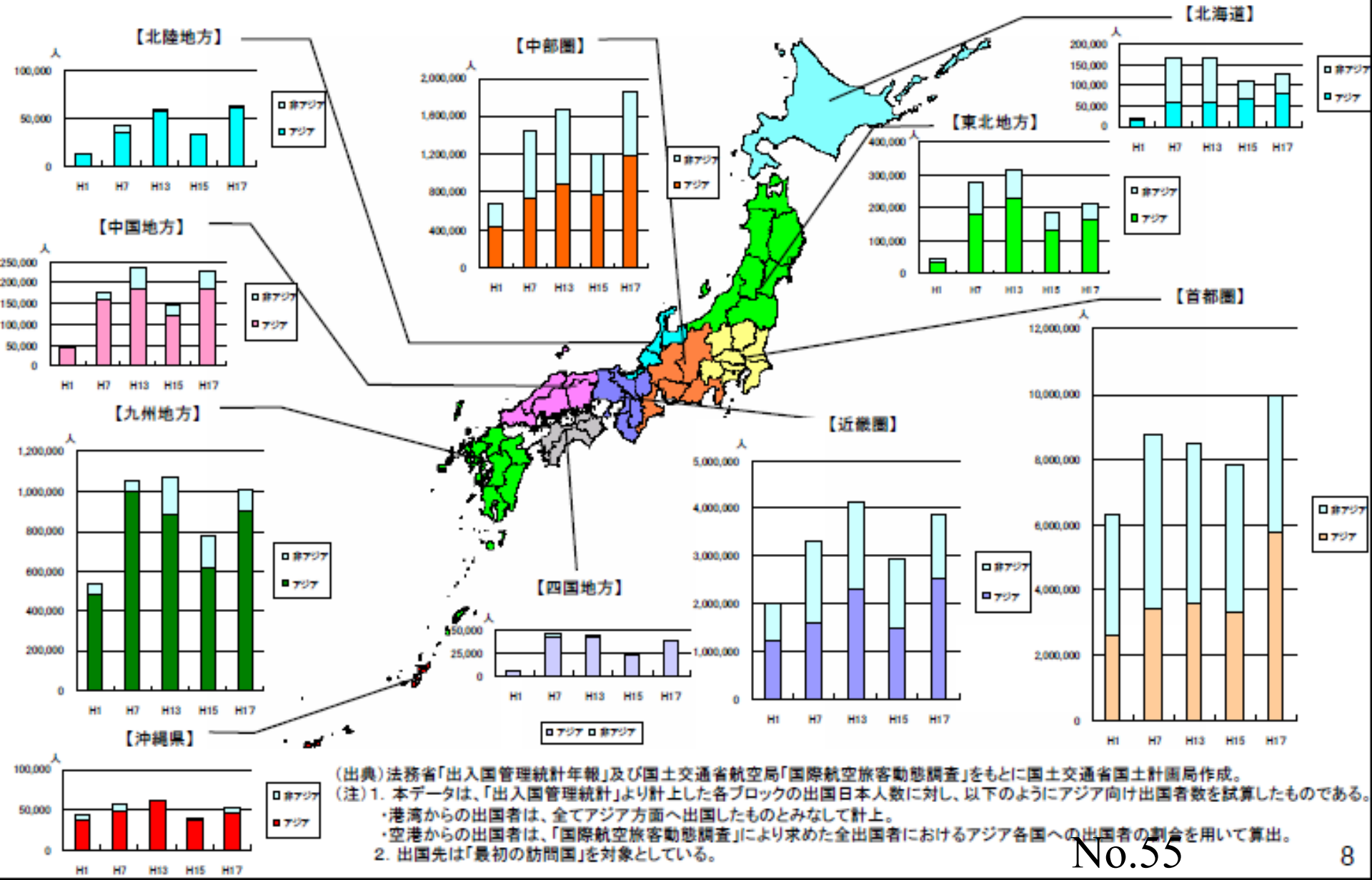
東北人は，もっと遊ぼう！

No.54

	都道府県名	海外渡航者数（人口1万人当たり） 人	順位	海外渡航者数（人）	携帯電話等普及率 %	順位	携帯電話等契約数（契約）	インターネット利用の行動者率 %	順位	インターネット利用の行動者数（千人）
	全国	1,372.4		17,534,565	75.9		96,483,732	59.4		67,500
1	北海道	597.3	37	334,536	68.3	23	3,848,033	54.5	26	2,706
2	青森県	342.2	47	48,682	56.8	46	829,511	44.4	47	559
3	岩手県	403.0	45	55,407	56.6	47	785,893	45.9	44	561
4	宮城県	693.1	32	163,189	75.6	7	1,772,180	55.7	19	1,169
5	**秋田県**	**375.0**	**46**	**42,521**	**57.1**	**45**	**659,981**	**45.4**	**46**	**461**
6	山形県	517.7	40	62,513	59.7	43	723,751	45.7	45	491
7	福島県	598.1	36	124,394	59.6	44	1,252,698	47.6	41	877
8	茨城県	1,108.7	14	329,467	68.8	19	2,056,000	56.4	18	1,493
9	栃木県	1,004.1	17	202,342	68.6	21	1,377,620	54.8	25	982
10	群馬県	967.9	19	195,585	68.6	21	1,386,052	55.7	19	996
11	埼玉県	1,518.8	8	1,074,016	74.1	10	5,204,353	64.6	3	4,091
12	千葉県	1,809.0	3	1,098,694	73.5	11	4,437,370	64.6	3	3,513
13	東京都	2,535.3	1	3,209,470	113.5	1	13,931,459	70.8	1	8,139
14	神奈川県	2,150.1	2	1,898,496	79.2	4	6,887,241	70.7	2	5,583
15	新潟県	635.6	35	153,714	60.7	40	1,479,365	50.2	34	1,084
40	福岡県	1,104.0	15	558,008	75.3	9	3,786,891	57.3	15	2,553
41	佐賀県	706.4	30	60,941	62.8	34	548,024	48.5	37	364
42	長崎県	588.1	38	86,242	61.6	39	920,454	48.3	40	618
43	熊本県	703.7	31	129,230	62.6	35	1,164,209	51.6	32	830
44	大分県	660.3	33	79,614	62.5	36	763,025	49.7	35	527
45	宮崎県	491.0	43	56,366	60.5	41	709,715	49.2	36	495
46	鹿児島県	451.8	44	78,752	60.0	42	1,056,217	47.2	42	719
47	沖縄県	577.7	39	79,046	65.3	29	901,996	48.5	37	567
	時点	平成18年			平成18年3月31日			平成18年10月20日		

伸びていない東北からの出国者

各広域ブロック内の港湾・空港からアジアへ出国した日本人数の推移を試算。特に、三大都市圏以外の地方ブロックにおける出国日本人数が大きく増加していることがわかる。（なお、平成15年は、SARSの影響等により全世界で航空旅客が減少）



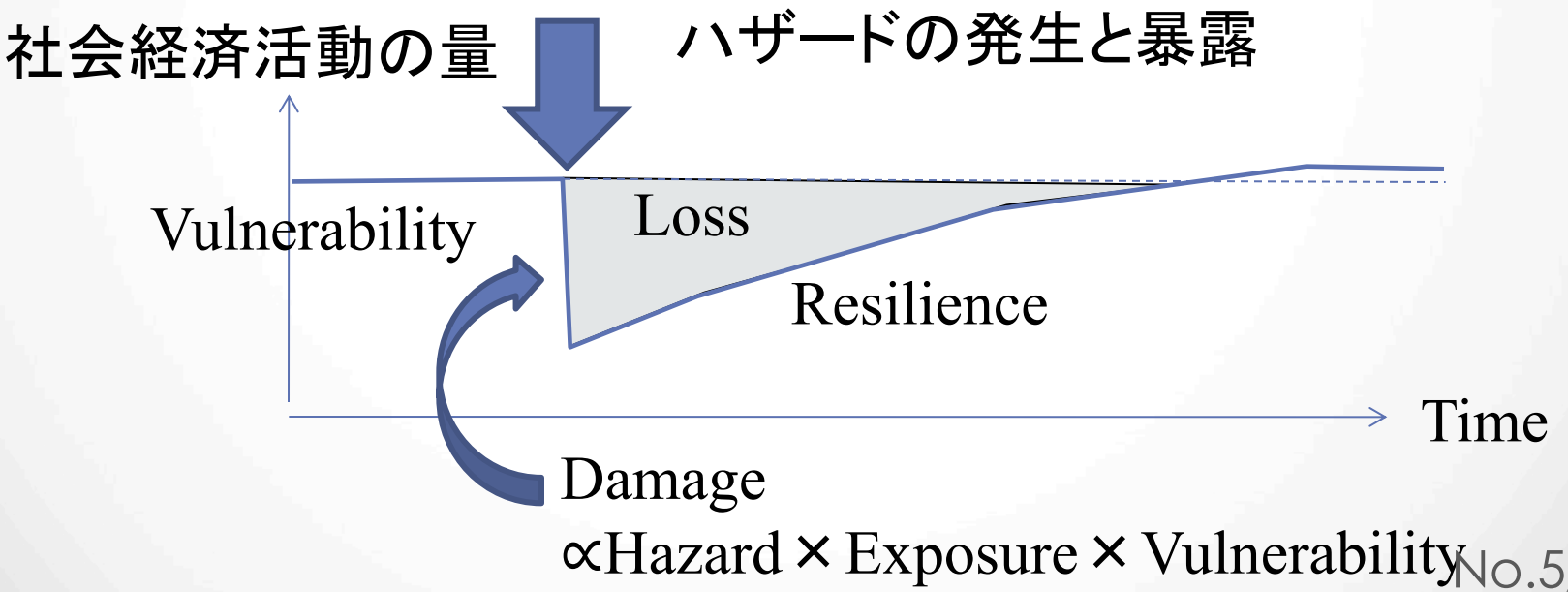
（出典）法務省「出入国管理統計年報」及び国土交通省航空局「国際航空旅客動態調査」をもとに国土交通省国土計画局作成。
（注）1. 本データは、「出入国管理統計」より計上した各ブロックの出国日本人数に対し、以下のようにアジア向け出国者数を試算したものである。
・港湾からの出国者は、全てアジア方面へ出国したものとみなして計上。
・空港からの出国者は、「国際航空旅客動態調査」により求めた全出国者におけるアジア各国への出国者の割合を用いて算出。
2. 出国先は「最初の訪問国」を対象としている。

5. 「隣災」のコンセプト

東北らしい、
災害との付き合い方

災害マネジメント論における適応戦略

- Hazard　ハザード：自然外力の強さ
- Exposure　暴露：人命，資産，土地利用，活動
- Vulnerability　脆弱性：社会システムの弱さ
- Resilience　回復力：回復の速さ



脆弱性を下げる対策の限界

- 従来の防災対策は，想定したハザードに対する脆弱性を下げるための政策
  - 想定以上のハザード（超過外力・計算外）の問題
    - 超過外力発生が予知できるか？
    - 超過外力発生が伝達できるか？
    - 行動を変化させることができるか？
  - 想定しなかったハザード(想定外)という問題
    - 思考停止になる.
  - 経験的科学の限界とシミュレーションの必要性

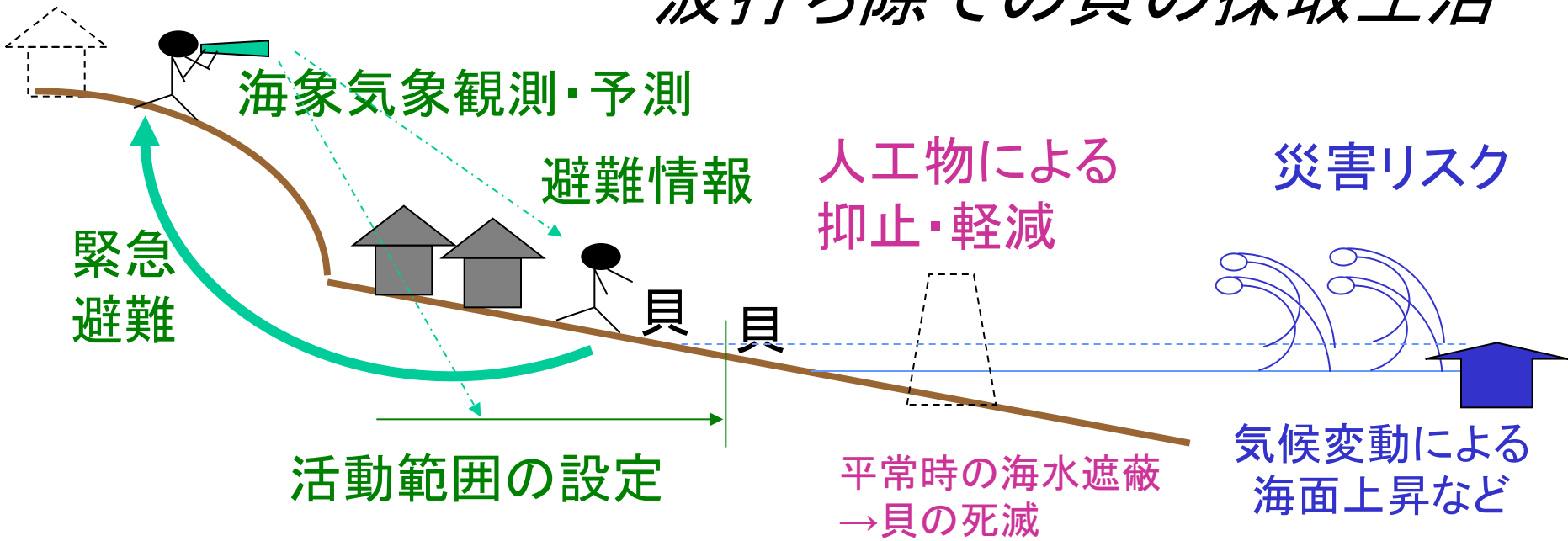
従来の防災対応は自然力を抑え込むこと

- 人口密度が低い「東北」では、自然力に対抗できる人工物を用意することは無理

- 自然力（Hazard)に対抗するのではなく、それはそれとして「やりすごす」「いなす」

自然共生型の災害リスク対応とは

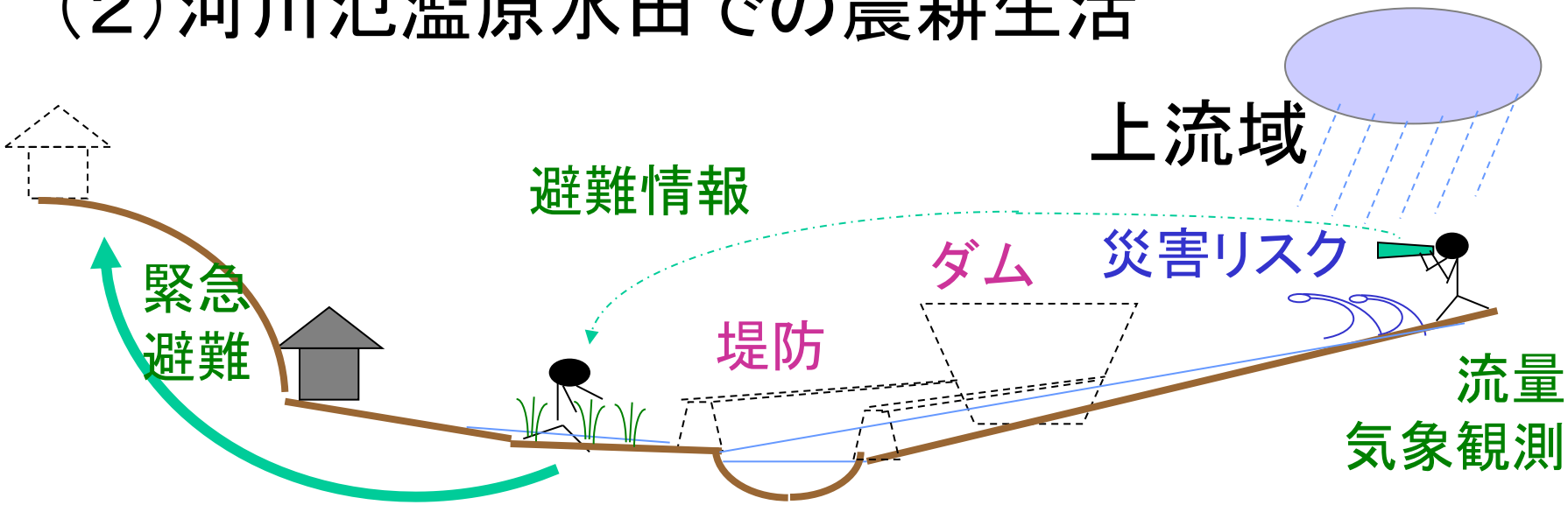
波打ち際での貝の採取生活



- 人工物により抑止・軽減をはかる防災対策は，金がかかるだけでなく，環境を改変し，副作用をもたらす危険性がある。
- 海象・気象観測と緊急避難情報を伝える体制を敷き、安全な活動範囲を設定する自然共生型の対応が必要。
- 過去の経験に基づく暗黙知は、現今の状況変化や将来の気候変動の下で有効性を失う危険性がある。

自然共生型地域の生活と災害リスク

（2）河川氾濫原水田での農耕生活



堤防による遮蔽
→灌漑用水の枯渇
土壌の塩分蓄積

人工物による抑止・軽減

人工物による防災対策と、自然共生型のリスク対応の比較

巨大都市と自然共生地域の違い

巨大都市型(東南アジア)地域戦略のSWOT分析

外的条件 内的条件	Opportunity 経済活動の発展・人口増加	Threat 自然災害リスク
Strength 先端科学技術を有する 豊かな投資能力	①先端科学技術を活かして高度経済活動の発展を促す	③災害を抑止、軽減するために堅固な人工施設を作る
Weakness 人口の多さ システムの複雑さ	②高密に機能を集約して都市空間を効率化する	④混乱、災害の複合化を防ぐために災害情報を提供する

自然共生型(東北アジア)地域戦略のSWOT分析

外的条件 内的条件	Opportunity 豊かな自然資源	Threat 自然災害リスク
Strength 自然共生の暗黙知がある	①先端科学技術を活かして自然の恵みを享受する	③災害を巧みに避ける・いなす先人の知恵(暗黙知)を形式知化する
Weakness 人口が少ない 小規模な経済活動	②低密な人的資源を生かす空間計画・防災戦略を構築する	④人の命を守り、地域崩壊を防ぐための医療体制を構築する

災害は自然の動きが若干激しいこと

- 自然の動きをうまく受け流し災害化させない
  - 人間側がより大きな変動に対応できる能力をつける
  - それにより、より多くの恵みを得た、楽しい生活ができる
- 自然の出方を知り、うまく付き合う
  - 災害をない方が良いもの、無くすべきもの、忘れるべきものと考えない
  - 災害との「共生」:「共災のすすめ」高橋和男
  - 共に生きていくべきものとして「隣災」を提唱

隣災というコンセプト

- 「災害」リスクはいつも自分たちのそばに
- 被害・損害を防ぎながら、むしろ自然の動きを活用し、楽しむ
  - 火山のあるところで温泉を楽しむ
  - 津波のあるところで漁業を行う
- 「災害がそこに起きてよかった」

  （今村元復興相）とは思わないが・・
  - 噴火するかもしれないが，鹿児島に桜島があり，日本に富士山はあったほうがいい．
  - 恩恵だけを享受しようとするのは思いあがり

隣災というコンセプト

- 自然と付き合う知識、「作法」、「技術」
  - 漁師をしたければ泳ぐ能力は身につける
  - 登山をしたければ天候や雪の知識を知る
- 災害リスクのある地域で生きるため、避難等の基礎技術は身につけておくべき
  - 経験的な対応技術の地域文化伝承は困難に
  - 温暖化・海面上昇などの環境変化
- 科学知識を生かした対応技術の研究
  - 新しい観測技術，シミュレーション技術
  - 自然科学だけでなく，人や社会の科学も生かす

６．学生に伝えること
（人材？）

これからの時代、AIに
負けない人材とは？

就職活動する学生へのメッセージ

「現在の業務内容・業績・待遇」は無意味

それは今後も続くかどうかわからない

現在の自分の興味をもとに選んではいけない

現在の自分にわかるのは、ほんの一部だけ

就職後、学生自身が成長する

成長した将来の自分に見合う企業か？

自由度、余裕があるか？

企業はヤドカリの貝殻
今の体にぴったりの貝殻では
すぐに狭苦しくなるはず

よくあることへの定型的な対応は，AIに置き換わる．
人間にしかできないこと：新しい課題，想定外の課題への対応力が問われる．

- 初めて生じてくる問題への対応力をどのようにして高めるのか？
  - 定型化ができない事案への対応なので，マニュアル化，訓練などは難しい．
  - 人的，時間的な余裕が不可欠→その時に考える
  - 考えることを嫌がらない．

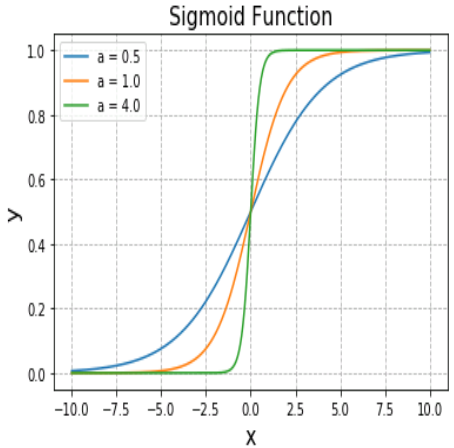
AI・Deep Learningに騙されるな！（人工知能、深層学習）

- AI, Deep Learningの原理
  - 大量のデータに基づき y=f(X) を作成
  - いろいろな変数Xを使い、結果yを当てはめにいく
- 関数 f(X)の決めかた
  - これまで：原理・理論で式の形を絞る。物性などのパラメータは当てはめ or 決め打ちで
  - AI ：式・パラメータは当てはまるように自動調整
  - 深層学習：式を何段にも組み合わせている
- 結果よければ全てよし
  - 意味・原理は問わない（問えない）
  - 学習先の教師データの質・量に依存する

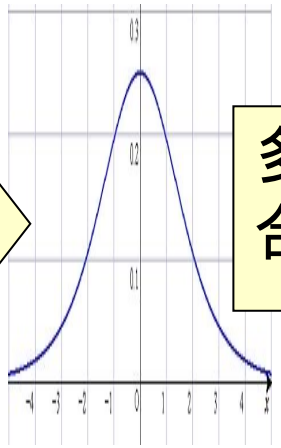
少ないデータにAIを使う問題

- 過適合、過学習

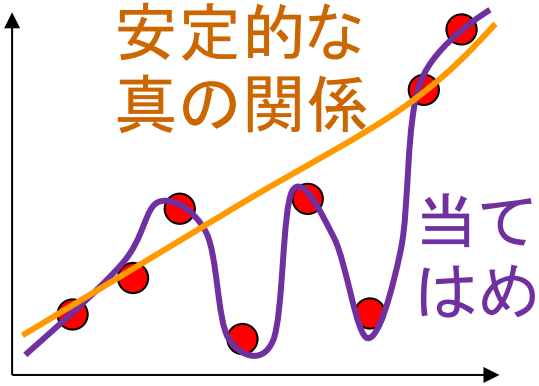
シグモイド(S字)関数



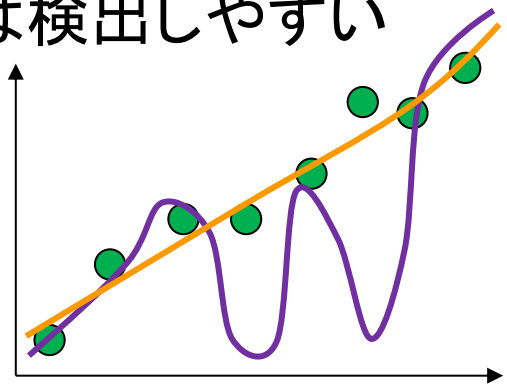
2つ組み合わせる



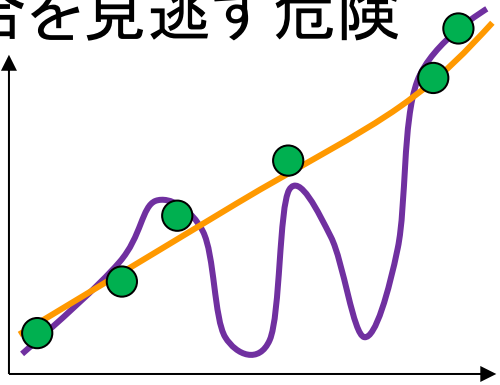
多数組み合わせる



検証データが多ければ、
過適合は検出しやすい



検証データが少ないと、
過適合を見逃す危険



AIと人間との違い(将棋)

- ある局面で次にどの手を指すべきか？
  - 人間：各指手の先に出てくる形勢は有利か？それぞれの駒の役割は生かせるか？
  - AI：過去の膨大な棋譜データで、この局面での指手ごとの勝率を比較する
    - 序盤の指手は、勝率に差が無いため指示できない
- 学習した過去の棋譜に依存する
  - 本当は良い手でも、その後にミスした棋譜しかなければ、その手は低い評価になる
  - 棋譜に残っていない指し手は、評価できない

「不確実」な事象への対応戦略
Bestでなくても BETTERを試す

- **日本社会における対応能力減退の不安**
  - 「専門家，他人の登場を待つ」
  - KY：空気が読めない
    - 「空気を読んで，手を出さない」
- **日本社会は，結果で判断されがち**
  - 失敗を恐れる
  - 「とにかく可能性のありそうなものを試す」ということに慣れていない
- 経験がなく，想定が困難な出来事に対してうまく対応できなくて当たり前，失敗を恐れない

やったことのないことは，うまくできない

- ありうる状況をできるだけたくさん想定し，想定外をなくす
- いろいろなことを実際にやっておく(訓練・シミュレーション)
- 難しい事柄，モノに対して，簡単な原理を理解しておく

- 「消火器はバケツの水のちょっといいもの」という理解

ご静聴ありがとうございました.

mokmr@m.tohoku.ac.jp