

都市への人口集中と サステナビリティ

東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻
東京大学サステナビリティ学連携研究機構
花木 啓祐

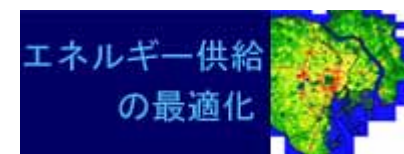
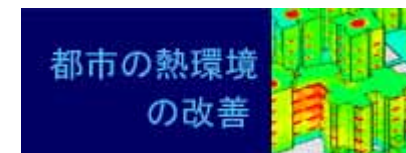
東京大学・都市工学専攻

- ホリスティックなアプローチ
- 都市計画と環境工学



<http://www.env.t.u-tokyo.ac.jp/index.html>

環境システム研究室(花木・荒巻・栗栖聖)



New HP <http://www.env.t.u-tokyo.ac.jp/hanakilab/index.html>

サステナビリティ学連携研究機構 (IR3S)

- IR3Sは、2005年8月東京大学に設置。京都大学、大阪大学、北海道大学、茨城大学をはじめ様々な大学や研究機関と共に運営体制を整備。
- 「サステナビリティ学」に関連する多くの知識・情報を構造化・整理し、その研究拠点づくりを進める。参加大学や研究機関が、各得意分野で、特色ある独自の研究拠点を置き、連携してプロジェクトを行い、それを通じて、世界的なネットワーク型の国際研究・教育拠点をつくりだす。



連携フラッグシッププロジェクト
(概念規定、連携研究、連携教育)

<http://www.ir3s.u-tokyo.ac.jp/>

世界の都市人口

	1970	2000	2030 (予測)
世界平均	35.9	46.7	59.9
発展途上国	25.2	40.3	56.1
アジア	22.7	37.1	54.1
日本	53.2	65.2	73.7
中国	17.4	35.8	60.3
タイ	20.9	31.1	45.8
インド	19.8	27.7	40.7

World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database. Definition of urban population varies among countries.

世界のメガシティ

United Nationsによる

2000			2015 (projection)		
Rank	Agglomeration and country	Population (millions)	Rank	Agglomeration and country	Population (millions)
1	Tokyo, Japan	26.4	1	Tokyo, Japan	27.2
2	Mexico City, Mexico	18.1	2	Dhaka, Bangladesh	22.8
3	Sao Paulo, Brazil	18.0	3	Mumbai (Bombay), India	22.6
4	New York, USA	16.7	4	Sao Paulo, Brazil	21.2
5	Mumbai (Bombay), India	16.1	5	Delhi, India	20.9
6	Los Angeles, USA	13.2	6	Mexico City, Mexico	20.4
7	Calcutta, India	13.1	7	New York, USA	17.9
8	Shanghai, China	12.9	8	Jakarta, Indonesia	17.3
9	Dhaka, Bangladesh	12.5	9	Calcutta, India	16.7
10	Delhi, India	12.4	10	Karachi, Pakistan	16.2
13	Osaka, Japan	11.0	20	Osaka, Japan	11.0

都市の持続性のカギ

- 発展途上国
 - 人口と活動の急速な発展
 - インフラと社会システム整備の遅れ
- 先進国
 - 高い生活の質を保ちながらの環境負荷の低減
- 都市が持つ多様性

発展途上国の都市への人口集中に伴う問題

物理的環境問題

- 従来型環境問題 (水質汚濁、大気汚染)
- 土地利用変化 (森林破壊、土壌流出)
- ヒートアイランド形成

社会的(環境)問題

- 都市外縁部 (Urban Fringe) 無秩序化
- スクワッター
- Waste-picker

日本の将来の都市像

- 人口の長期減少傾向
- 都市部、非都市部の人口分布
- 集中が継続か分散化か
- コンパクトシティの可能性

- 二地域居住

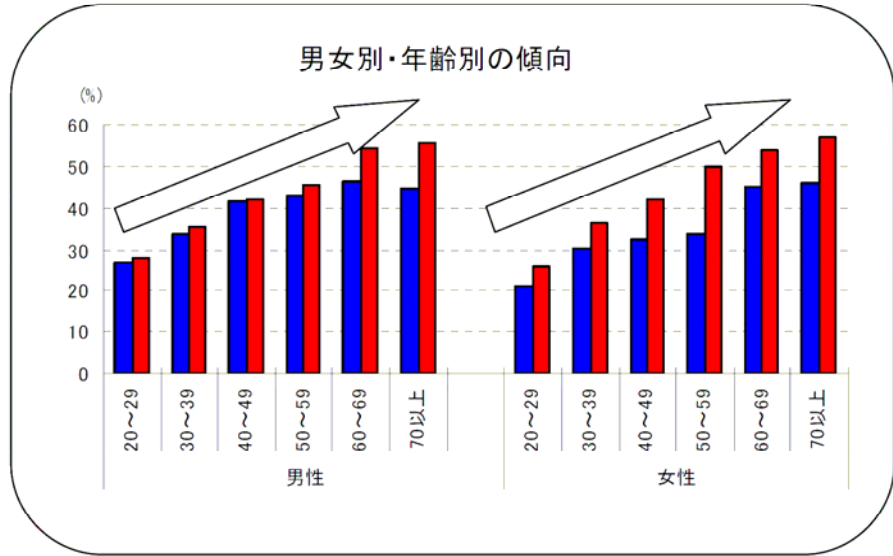
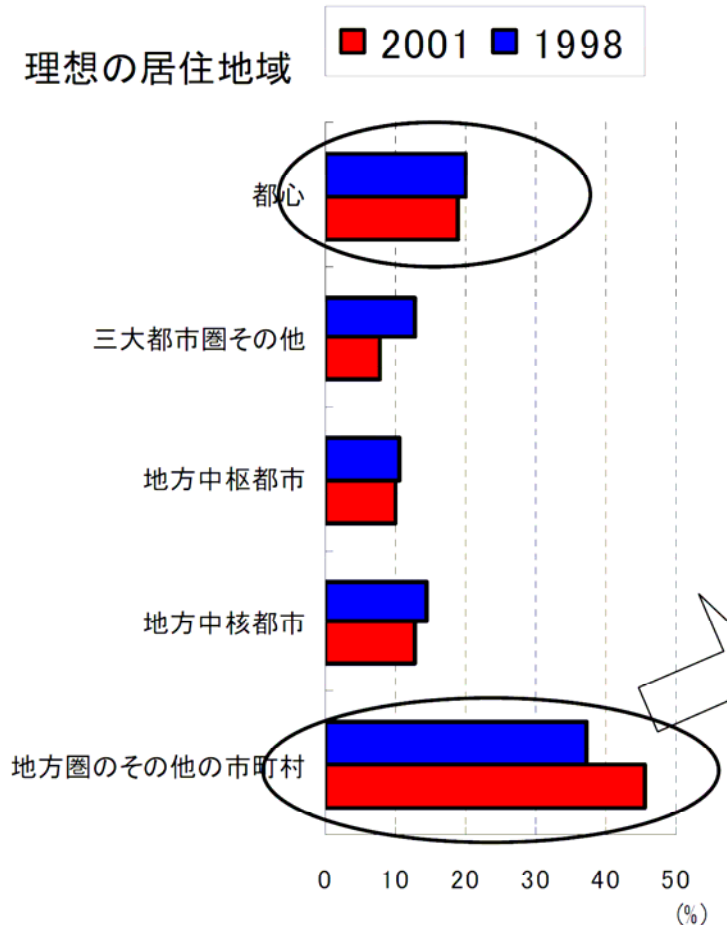
国土形成計画検討中

国土形成計画と環境政策の連携

- かつては環境は国土「開発」計画の「留意条項」であった。
- 今後は相互に深い関係を持つ
- 国土計画が環境負荷に大きく影響(人口密度、交通インフラを通じて)
- 環境を国土形成(地域の活性化)の推進力にする

4. 理想の居住地

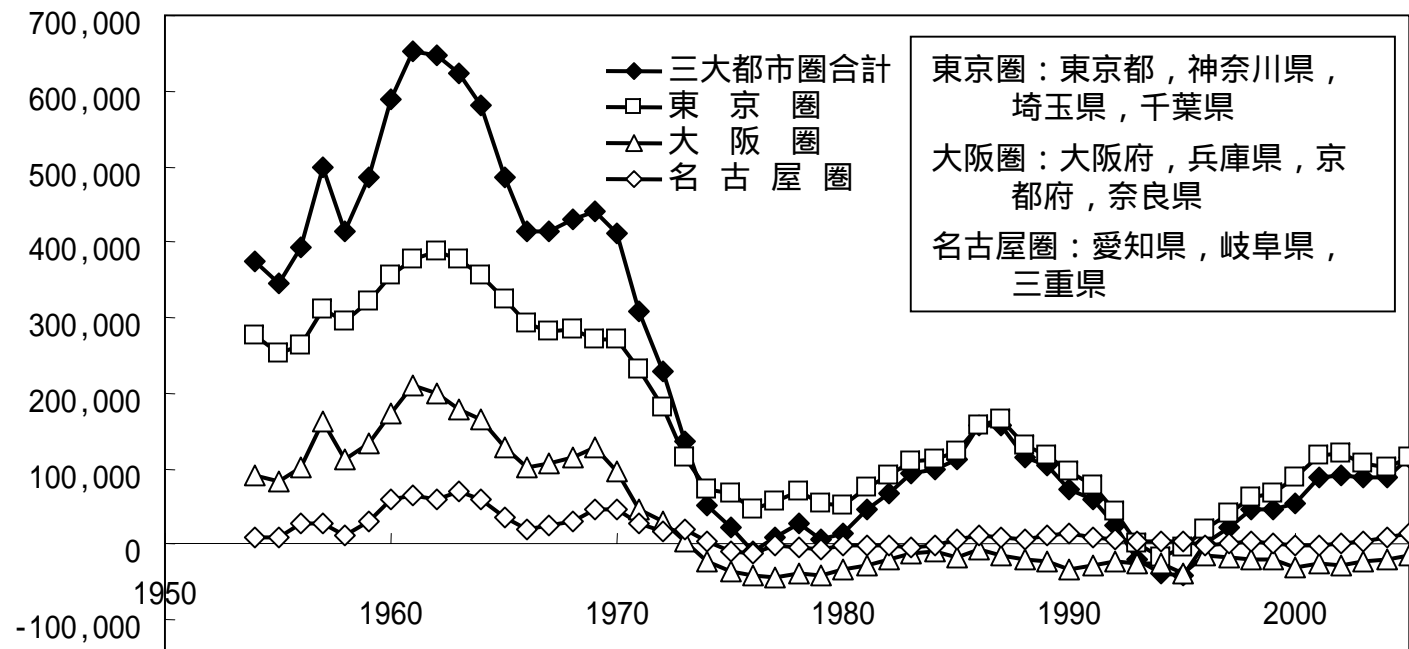
理想の居住地は、都心から地方圏のその他の市町村へと移っている。年齢が高いほど、地方圏のその他の市町村の割合が高い。



出典) 内閣府「これからの国土づくりに関する世論調査」(平成8年6月調査)及び「国土の将来像に関する世論調査」(平成13年6月調査)より国土交通省国土計画局作成。
 (注) 居住地区分のうち「都心」とは、世論調査で用いられた居住区分である「三大都市圏の主な都市」と「三大都市圏の人口30万人以上の都市及び県庁所在地」を合わせたもの。

国土交通省による

転入超過数(人)

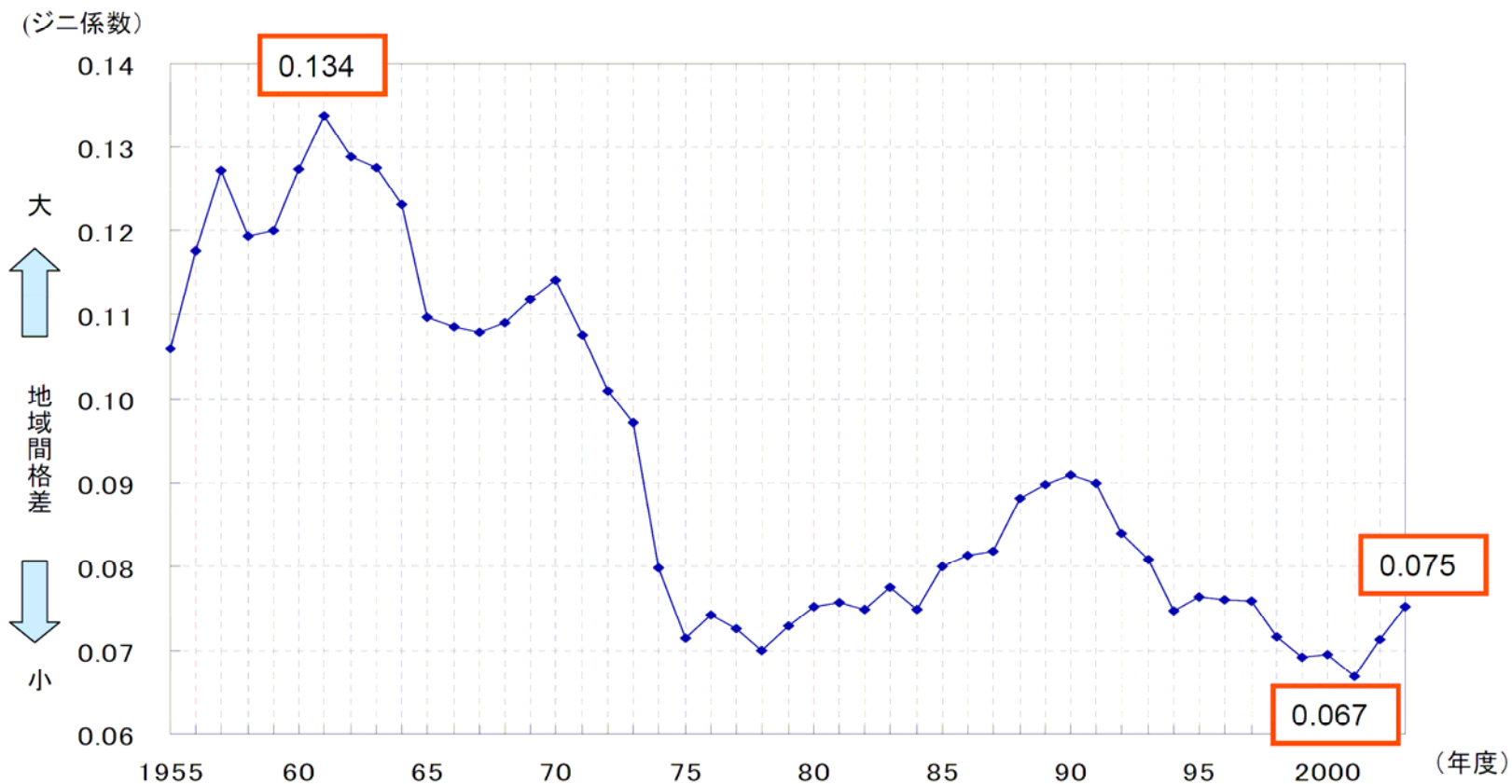


データ：総務省「住民基本台帳人口移動報告年報(平成17年)」

三大都市圏への転入超過数(1954-2005年)

地域間所得格差(ジニ係数)

地域間の所得格差は、1961年をピークに縮小してきている。なお、直近2年では若干の上昇が見られる。



(出典)内閣府「県民経済計算」、総務省「国勢調査報告」及び「人口推計年報」をもとに国土交通省国土計画局作成。

(注) 1. ジニ係数とは、分布の偏りを表す指標であり、0から1までの値をとり、1に近いほど地域間の格差が大きいことを示している。

2. 1955年度から1970年度の沖縄県の人口は、1955年、60年、65年、70年の数値をもとに算出した5年間の平均増加率により推計した。

3. 県民所得は、1955年度から1989年度までが68SNA、1990年度以降が93SNAに基づく数値である。

地域間所得格差

2001年度

ジニ係数	0.067
------	-------

順位	都道府県	一人当たり 県民所得 (千円)
1	東京都	4,197.8
2	愛知県	3,375.8
3	静岡県	3,179.5
4	神奈川県	3,176.6
5	滋賀県	3,136.9
43	高知県	2,310.7
44	青森県	2,286.8
45	鹿児島県	2,277.0
46	長崎県	2,248.2
47	沖縄県	2,076.1
1位と47位の格差 (倍)		2.0
上位5県と下位5県の格差 (倍)		1.5

2003年度

ジニ係数	0.075
------	-------

順位	都道府県	一人当たり 県民所得 (千円)	伸び率 (2001→ 2003)
1	東京都	4,266.6	1.6
2	愛知県	3,403.1	0.8
3	静岡県	3,225.7	1.5
4	滋賀県	3,204.7	2.2
5	神奈川県	3,184.1	0.2
43	鹿児島県	2,238.5	-1.7
44	高知県	2,237.6	-3.2
45	長崎県	2,186.8	-2.7
46	青森県	2,160.4	-5.5
47	沖縄県	2,042.1	-1.6
1位と47位の格差 (倍)		2.1	
上位5県と下位5県の格差 (倍)		1.6	

(出典) 内閣府「県民経済計算」、総務省「国勢調査」より作成。

2050年日本低炭素社会の2つの社会像

<p>ビジョンA: 活力、ドラえもんの社</p>	<p>ビジョンB: ゆとり、サツキとメ</p>
<p>都市型/個人を大事に</p>	<p>分散型/コミュニティ重視</p>
<p>集中生産・リサイクル 技術によるブレイクスルー</p>	<p>地産地消、必要な分の生産・消費 もったいない</p>
<p>より便利で快適な社会を目指す</p>	<p>社会・文化的価値を尊ぶ</p>
	 <p>絵: 今川朱美</p>

http://2050.nies.go.jp/index_j.html

2つのビジョンの下での国土(1)

キーワード	ビジョンA	ビジョンB
国内人口移動 人口減少社会の下あらゆる地域で人口減少	都市居住選好志向や利便性・効率性の追求から都心部への人口・資本の集中が進展 2050年の総人口	ゆとりある生活を求めて、都心から地方・農山村への人口流出が進み、人口や資本の分散化が進展
都心部（大都市）		
中心	土地の高度利用（高層化、地下化）が進む。職住近接が可能になり、郊外から利便性が高い中心部に移り住む人々の比率が増加。	自らのライフスタイルに合った地域に移り住む人が増加し中心部の人口減少。首都など主要都市においては適正な規模と密度が維持されており、過度なインフラ投資は行わない。
郊外	都心部へ人口が流出するが、計画的で効率の良い都市計画により、アミューズメント施設や自然共生地を適切に配置。	地方への人口・資本流出が大幅に進む。この結果、都市部郊外というよりは独立性高い都市としての再生が図られる。

2つのビジョンの下での国土(2)

地方都市	ビジョンA	ビジョンB
中心	人口が大幅に減少するため、中核都市としての機能を果たせない都市が増加するが、土地や資源を利用したビジネス（大規模農業、発電プラント等）の拠点として再生される都市も現れる。	地方においても十分な医療サービスや教育を受けることが可能になり、人口の減少がある程度抑制される。地域の独自性や文化が前面に出され、活気ある地方都市が数多く現れる。地域社会の意思決定の過程には、NGOや市民が積極的に参加し、理想の地域を自ら作る意欲に満ち溢
農地・山間	農地、山間部においては過疎化が進展し、人口が大幅に減少する。地域の特性に応じた、土地や資源の効率的な利用に向けた取り組みが進められる。農業・林業・漁業などは民間会社などによって大規模経営され、機械化などによって大幅に省力化される中、ヒト・モノ・カネといった資源の効率的な利用が進む。一方で、国立公園に指定される地域も増加する。	農林水産業に対する魅力性が高まり、農村や山村、漁村への人口回帰が進む。低い地価を利用した個人・地域経営のもと、工夫を凝らした「おもしろい」一次産業を営む人も現れる。農業を職業として営む人のみならず、自然が豊かな地域に自宅とオフィスを構え、SOHOによって収入を得ながら、自ら家庭菜園を営み、おいしく、安全な食と健康的な生活を求める家族も現れる。

人口・世帯に関わる二つのビジョン(1)

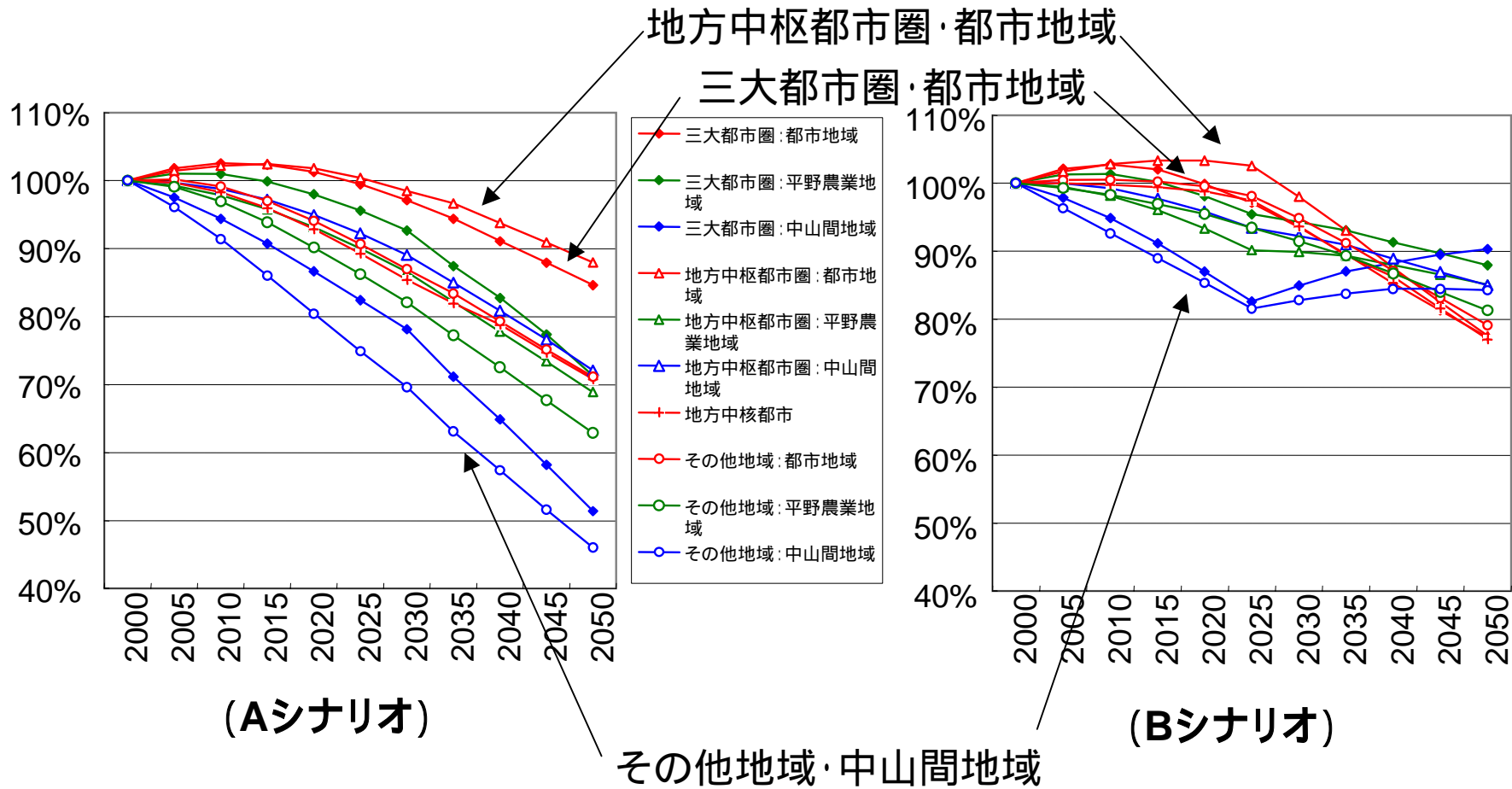
脱温暖化2050プロジェクト

	A (活力)	B (ゆとり)
出生率	競争社会を勝ち抜くため、20～30歳代は自己鍛錬に注力する。結婚生活は自分の時間を奪うものと考える人が多く、晩婚化・未婚化の傾向は変わらない。その結果、 出生率は人口研・低位ケース程度 で推移する。	ワークシェアリングの導入により労働時間は短縮される。仕事関係以外のコミュニティを大切する人が増える。時間にゆとりができ、また、様々な人に出会う機会も増え、晩婚化・未婚化の傾向に歯止めがかかる。その結果、 出生率は人口研・中位ケース程度 で推移する。
外国人居住者	政府は外国人労働者を積極的に受け入れる環境を整備する。また、国民の意識も外国人労働者に対して好意的になる。2050年には 全人口の約10%程度を外国人 が占める。純入国者数は年間18万人程度。	外国人労働者を受け入れる環境は整備されるものの、Aシナリオほどは外国人労働者は増加しない。2050年には 全人口の約5%程度を外国人 が占める(人口研想定程度)。純入国者数は年間10万人程度。
日本人	グローバル化の進展により、海外企業・研究機関への就職・転職、海外拠点の転勤、海外留学が増加し、Bシナリオの2倍程度の日本人が海外に出国する。純出国者数は年間4～6万人程度。	現状程度の日本人の海外出国は現状程度(人口研想定程度)である。純出国者数は年間2～3万人程度。
生残率	(人口研想定程度)	(人口研想定程度)

人口・世帯に関わる二つのビジョン(2)

	A	B
都道府県人口分布	2010年以降、東京圏への一極集中が是正され、大都市圏・中核都市圏を有する県に人口が集中する。人口集中地域の純移動率は、東京、大阪、愛知では+1.5%/5年間、周辺県及び宮城、広島、福岡では+0.5~1.0%/5年間。	2015年以降、第一次産業の復権、地方居住志向の高まりにより、東京圏へ集中していた人口移動とは全く逆のトレンドが生まれる。三大都市圏や宮城、広島、福岡では人口が純移動率はマイナスになる。その他の県では純移動率はプラスに転じる。
県内人口分布	人口減少の局面においてコンパクトシティが形成されるように各種誘導が行われる。結果として、各都道府県内における都市地域人口の比率は1995~2000年における増加傾向のまま推移。	第一次産業の復権、地方居住志向の高まりにより、各都道府県内における都市地域・農村地域・中山間地域の人口比率が2020年代中頃をターニングポイントとして2050年には2000年水準に戻ると想定。
世帯主率	出生率と同様の背景により核家族化傾向に歯止めがかからず。	出生率と同様の背景により核家族化傾向に歯止めがかかる。

土地利用区別人口の推移 (2000年 = 100)



2050年の総人口:95百万人

2050年の総人口:100百万人

参考:2005年の総人口:128百万人

脱温暖化2050プロジェクト

両ビジョンの問題点

ビジョンA(活力)

- 中規模以下の都市のサービス水準(医療、上下水道、防災…)
- 地域の活力

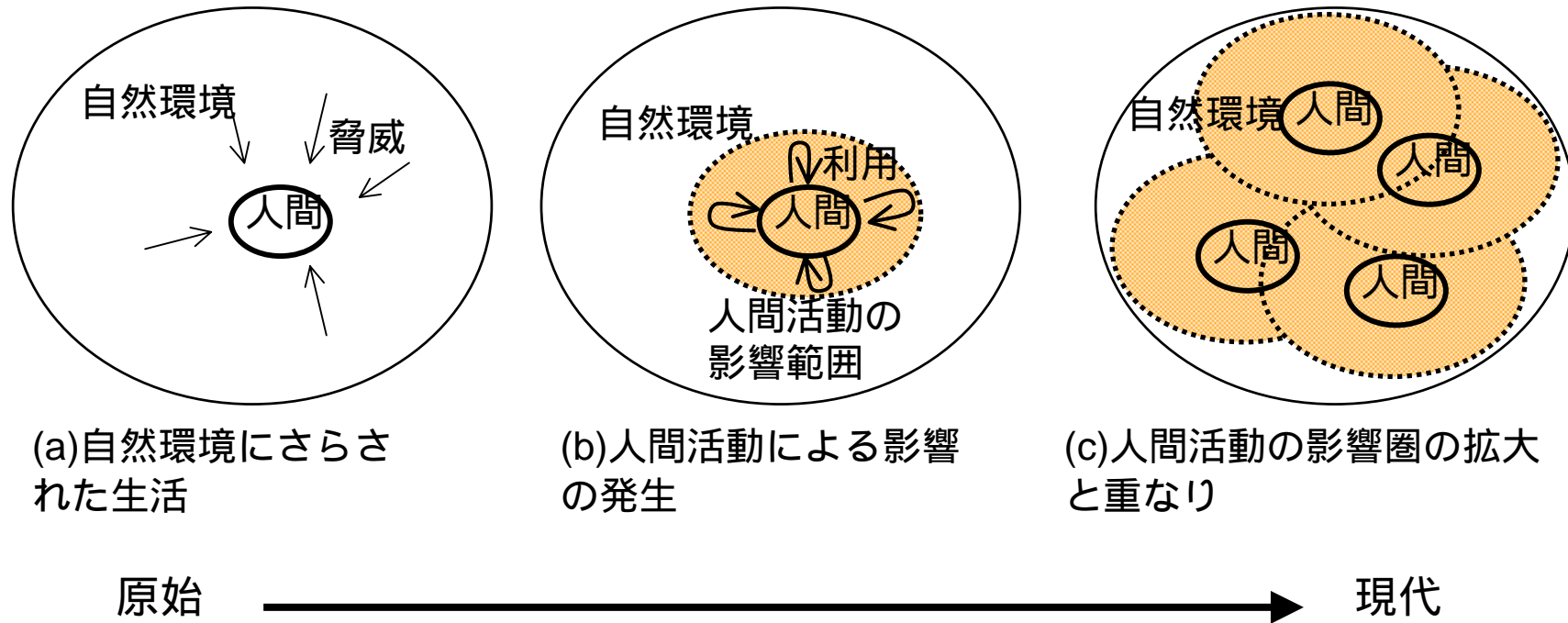
ビジョンB(ゆとり)

- 国際的競争力
- 能力を生かし切れない社会

Workshop 1

- 適正人口規模への軟着陸
 - どのような問題が生じるか？
- ビジョンA、Bあるいはその混合型
 - どのようにすれば実現できるか
 - 中小都市の活力と役割
 - 社会の目標は？
- 先進国の新しい姿の規範を示すにはどうすればよいか？

都市の発達と環境負荷

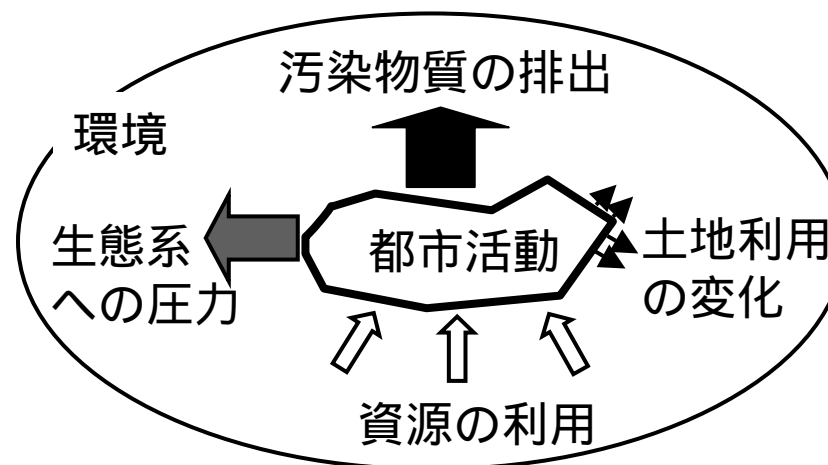


人間生活の発展と環境への影響

環境負荷の考え方

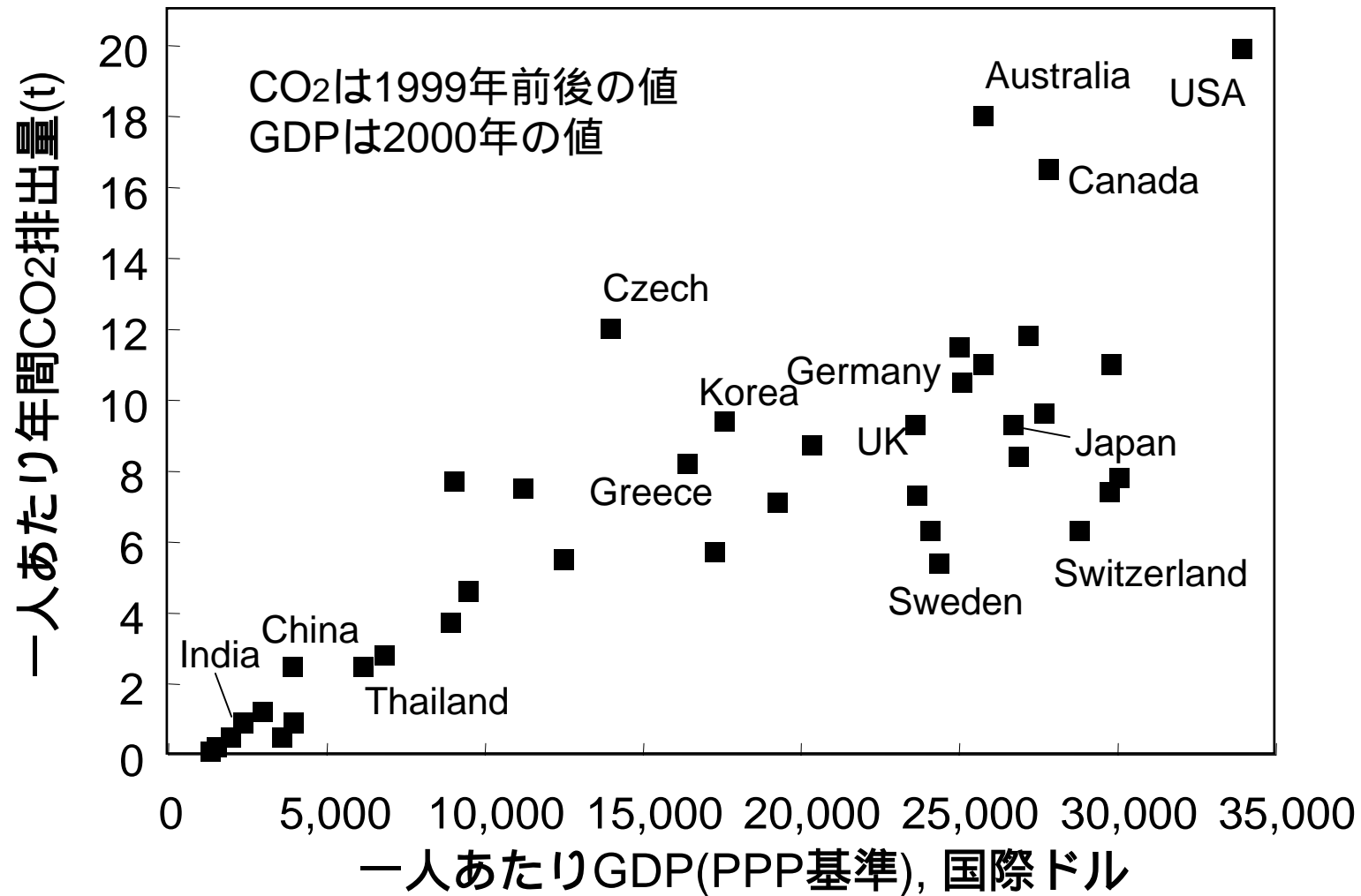
- 「公害」時代：工場（原因者）対市民（被害者）
- 今日の環境問題（地球温暖化、廃棄物・・・）
 - 原因者、被害者が不明確
 - われわれの今日の生活自身が原因（「発展」が原因）
 - 特定の物質から、廃棄物・二酸化炭素へ
 - 生態系への圧力

環境負荷 =
多岐にわたる
人間活動の影響

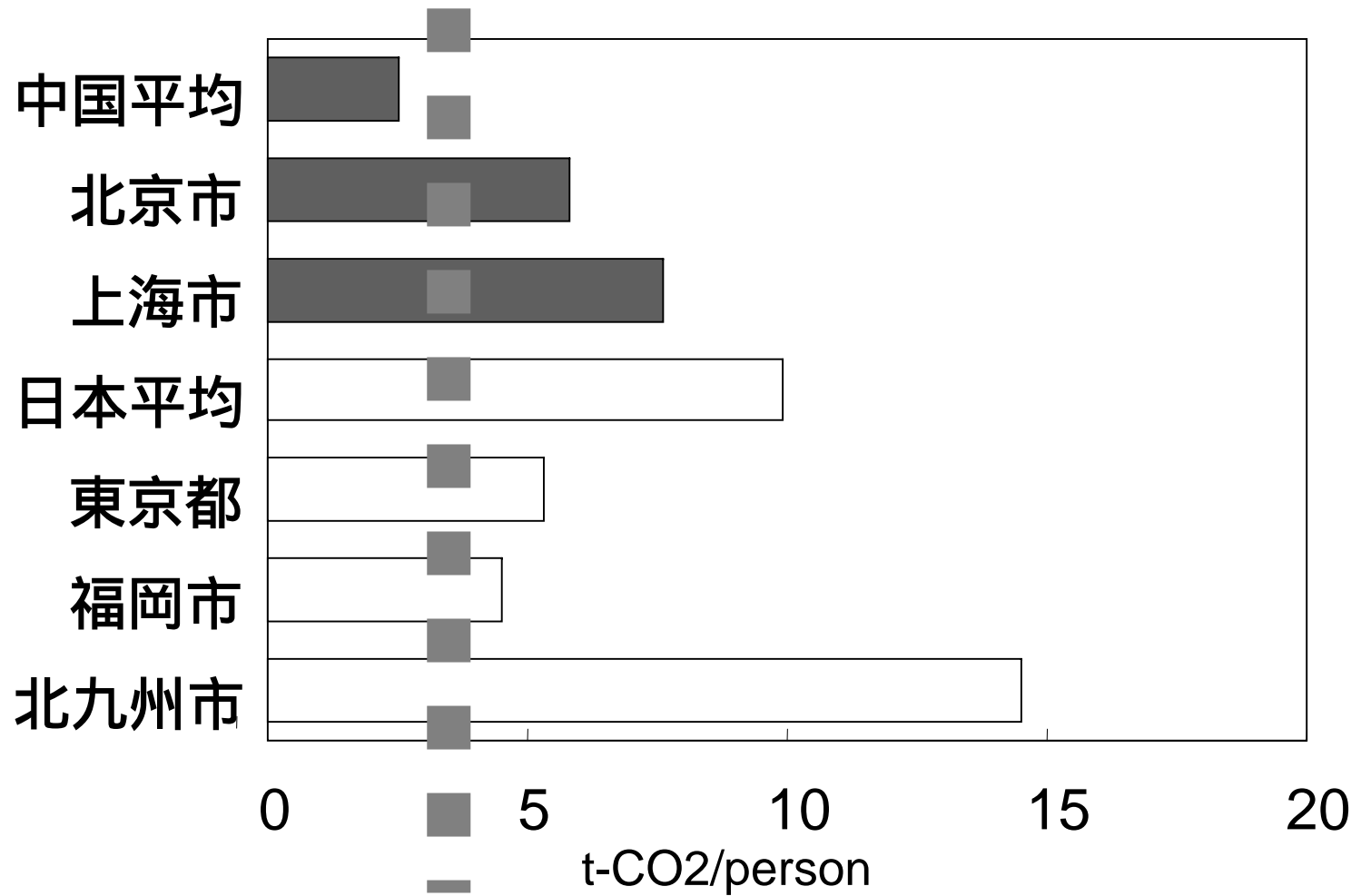


人間活動（都市活動）による環境負荷

二酸化炭素排出量と一人あたりGDP



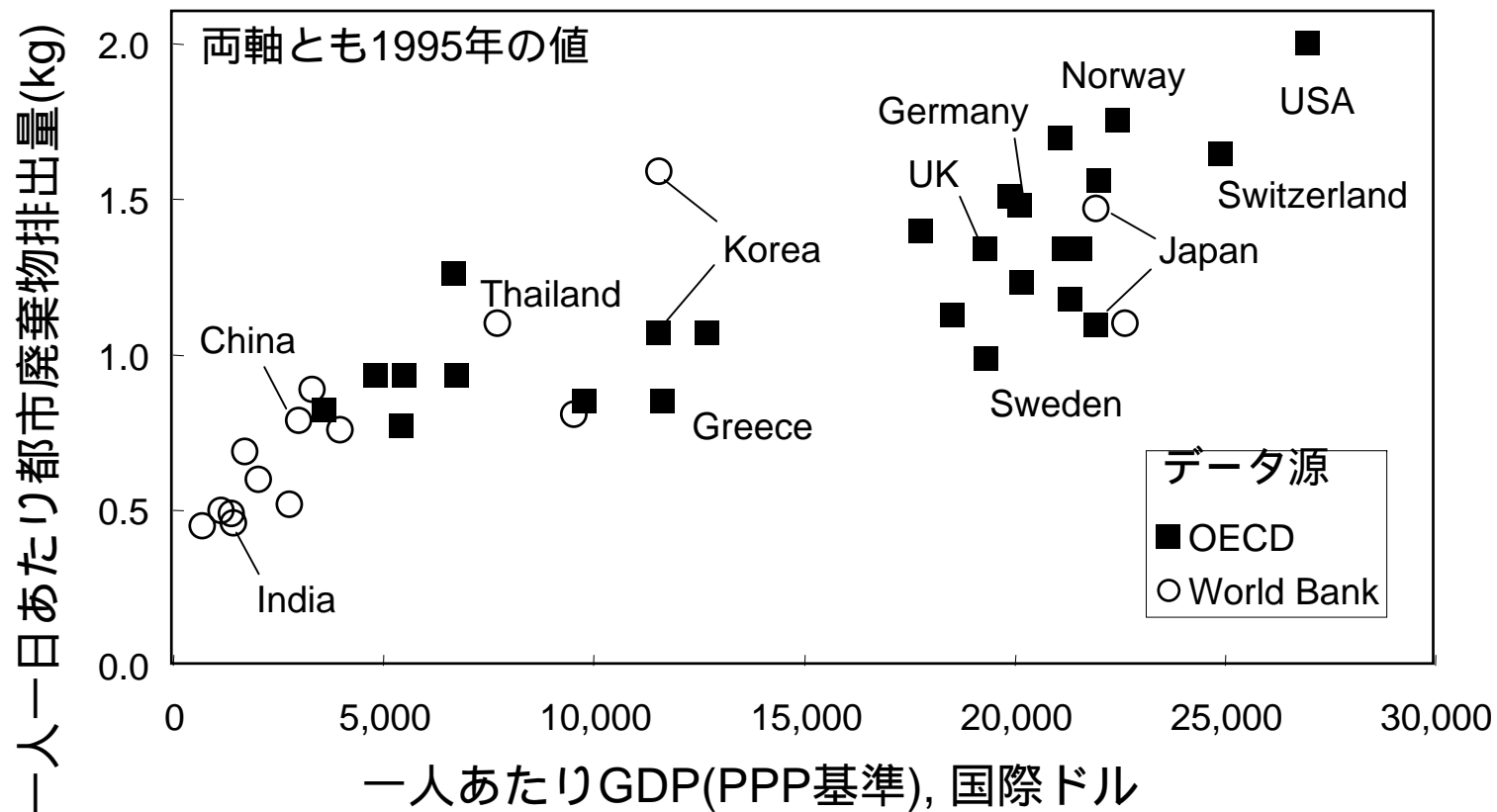
2050年の日本の削減目標



現況はおおむね1998-2000年の値(北京市、上海市はDhakalによる。日本の都市は各都市の推計による。)

日本と中国の都市の現況の一人あたり二酸化炭素排出量と日本の削減目標

廃棄物排出量と一人あたりGDP



注) 日本と韓国については、二つのデータ源の間で大きな差が見られる。

ますます強まるヒートアイランド現象

Intensified heat island phenomena

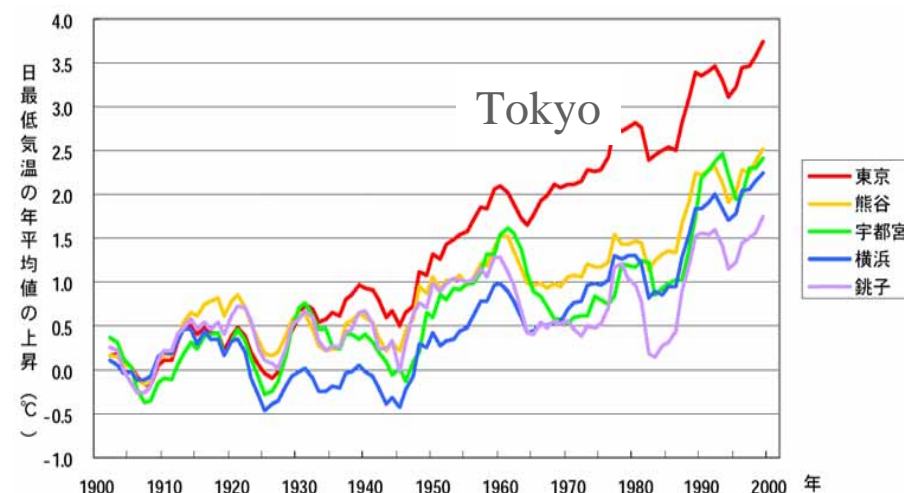
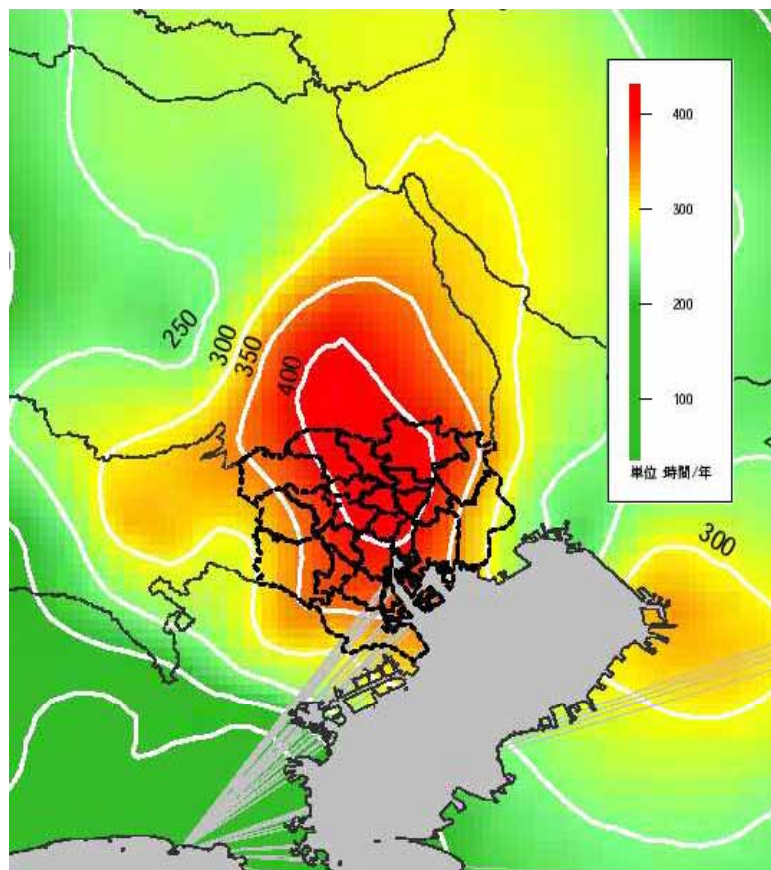


図1-3 東京と周辺部の日最低気温の年平均値の変化 (5年移動平均)

出典)気象庁年報 2001 より作成

注)1900年から1909年の10年間の平均値を基準として基準値からの上昇分を示した。

環境省(2003)平成14年度 ヒートアイランド現象による環境影響に関する調査検討業務報告書

他の都市よりも大きな気温増加

気温が30℃を超える延べ時間

(環境省による)

人工排熱の排出と人工的な地表面被覆がヒートアイランドの原因

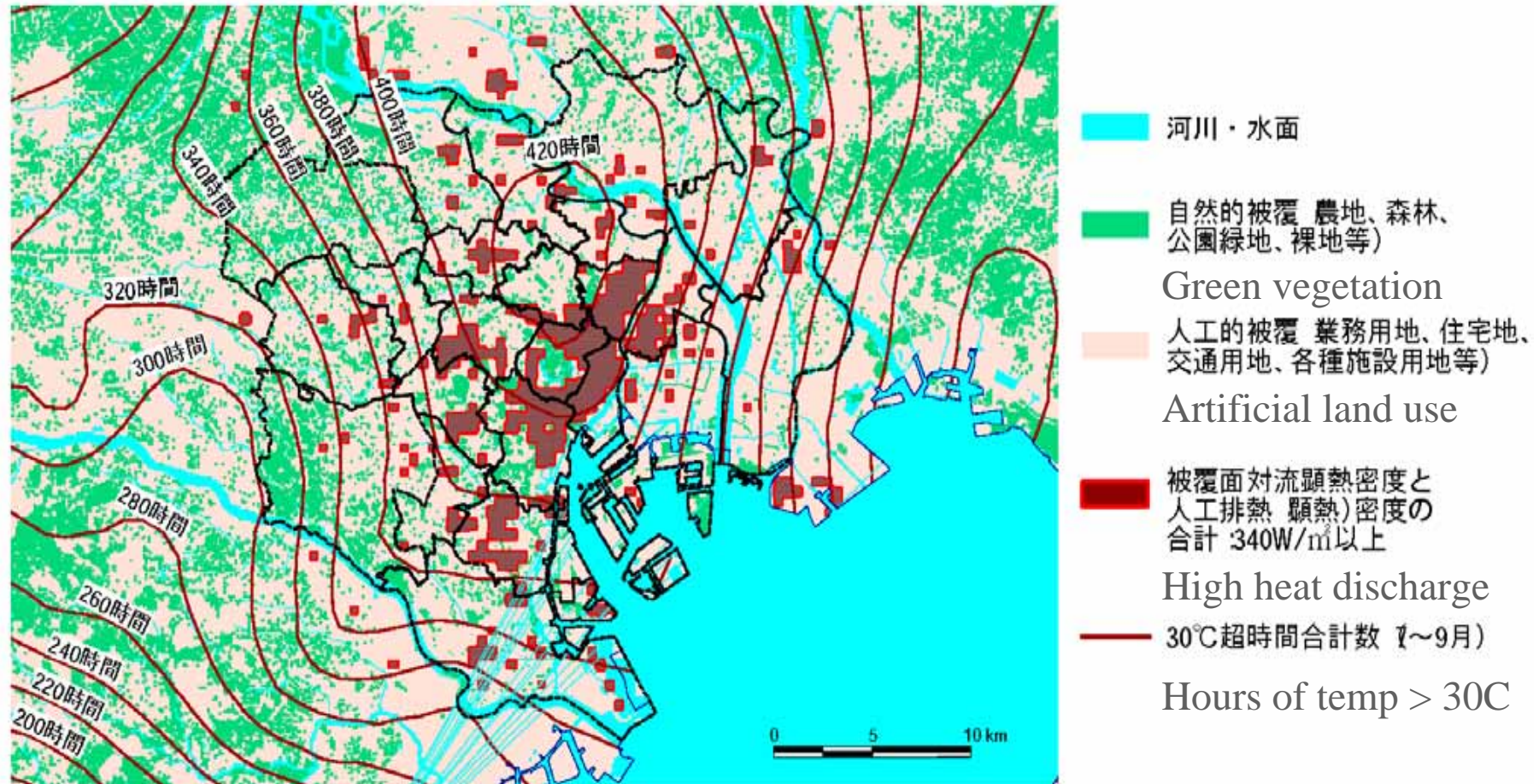
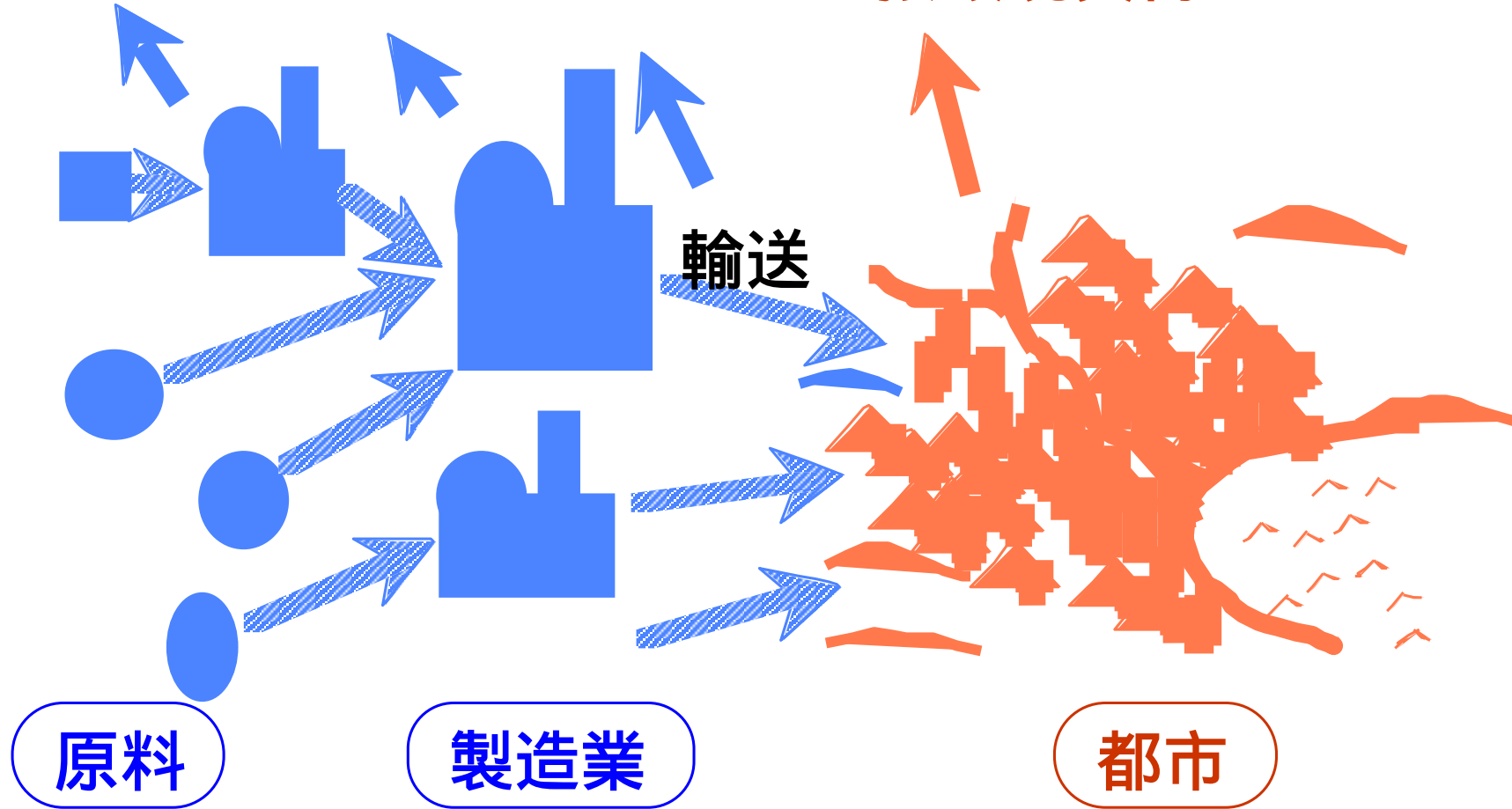


図 2-17 昼間の高温化対策のための課題地区の例

誘発環境負荷 (CO₂)

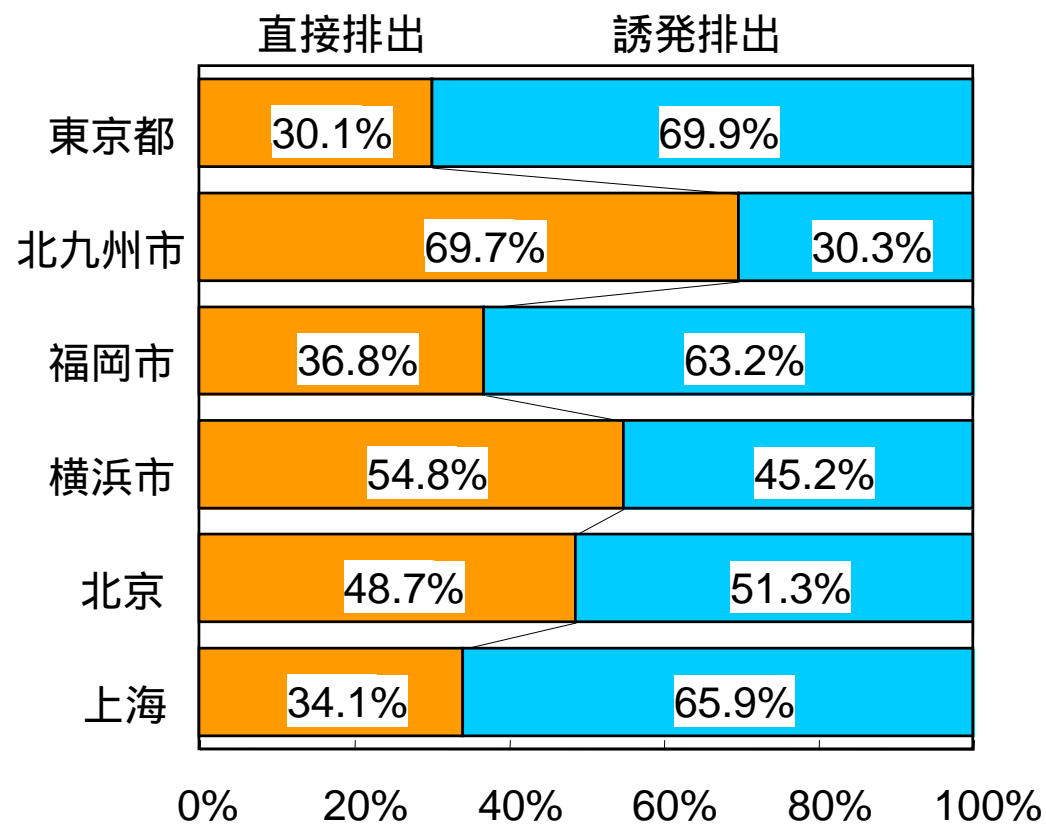
直接環境負荷 (CO₂)



都市が与える直接・誘発環境負荷

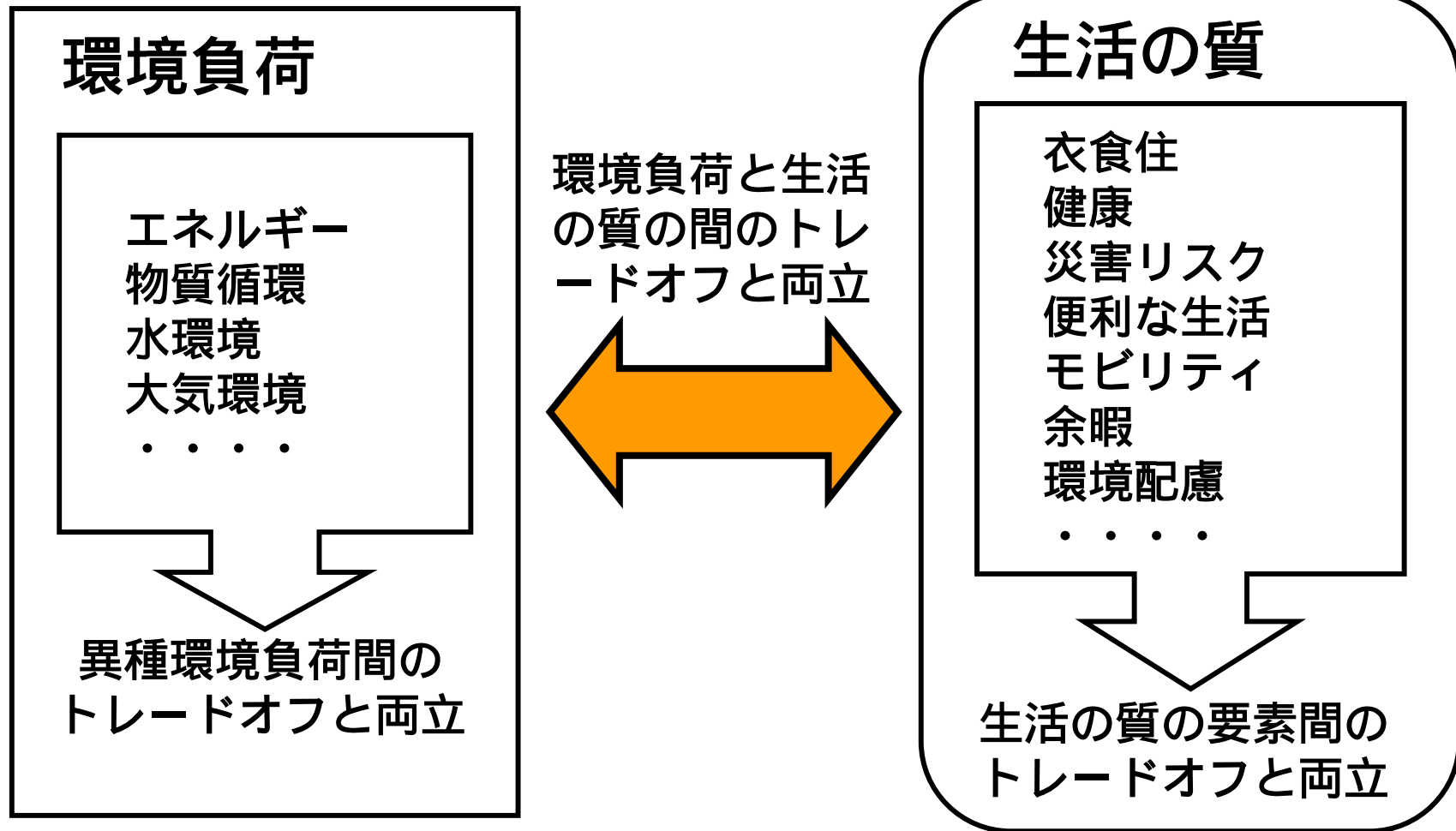
直接負荷と誘発負荷

- 都市単位での把握
産業連関表による
都市の特性の評価
- モノ、活動単位での把握
ライフサイクルアセスメント(LCA)による評価
環境負荷低減のための行動



都市活動から発生する二酸化炭素の
直接排出と誘発排出分の比率

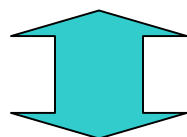
東京都は吉田ら、北九州、福岡、横浜は金川ら、
北京、上海はIGESによる



トレードオフと両立

環境負荷と生活の質のトレードオフ

バリアフリー施設
頻度の高い交通サービス
文化施設
付加価値を持つ施設



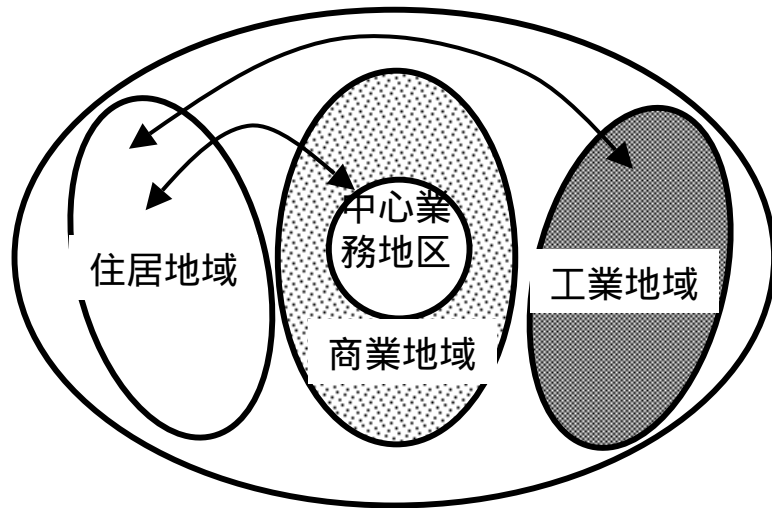
環境負荷

Win-winにむけて

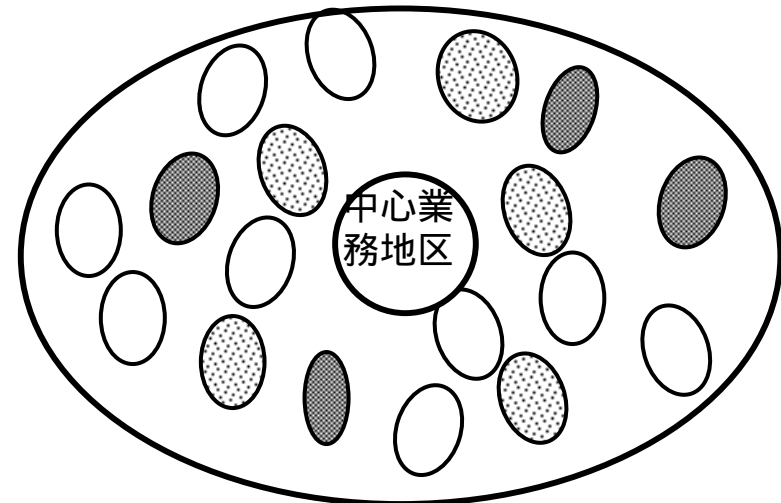
- 過去：物理的QOLの満足
環境負荷の増大 ← ジレンマ
- 現在：精神的QOLの満足
環境負荷不変
- 将来：環境配慮QOLの満足
環境負荷の減少 ← 両立

遠距離移動

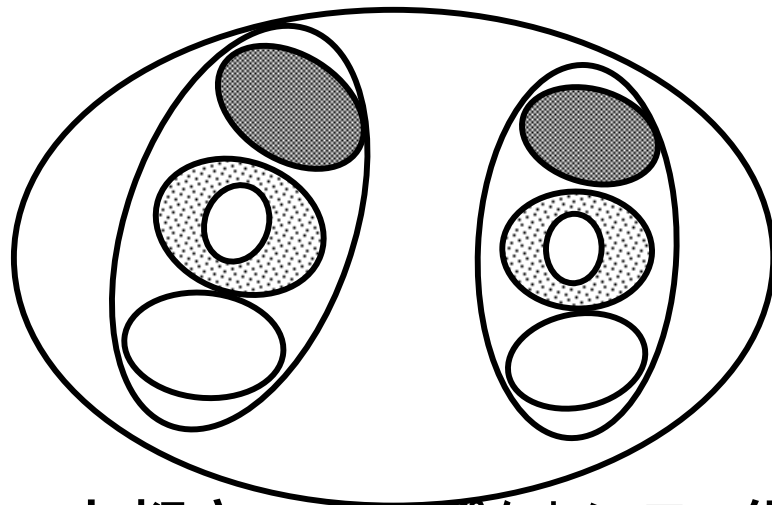
コンパクトシティ



大都市における通常の土地利用



大都市における混合土地利用



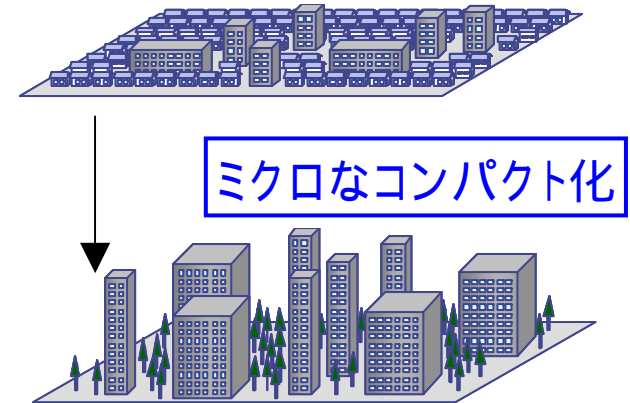
大都市のコンパクトシティ化

コンパクトシティのCO2排出削減

○ 家庭・業務部門の建物由来のCO2削減

- 効率的な冷暖房・地域冷暖房・コジェネ

マイクロなコンパクト化



○ 交通部門のCO2削減

- 鉄道へのモーダルシフト
- 交通トリップ長の短縮

都市全体・都市圏としてのコンパクト化

輸送機関別のエネルギー消費原単位

旅客部門 (MJ/人-km)

自家用乗 用車	2.46
鉄道	0.21

2002年の値。

エネルギー・経済統計要覧に基づく

コンパクトシティの実現

- 人口減少の中でのコンパクト化の引き金
 - 生活の質(福祉、モビリティ、娯楽、人の出会いの維持のため)
 - 財政負担(下水道、水道)
 - ビジネスチャンスを探求して
 - 政策的な誘導は可能か？
 - 住民主導のコンパクト社会への移行は可能か？
- 時間スケール
 - 建物更新、人間のライフサイクル

ITと都市の環境負荷

- 地域による情報格差低減
- 生活の質の向上
- 低人口社会での機能維持に必須

- 大都市への人口集中への効果？
- テレコミューティングによる環境負荷低減
- 小口物流の増加

Workshop 2

- 都市の分業は全体の環境負荷を低減するか?
- コンパクトシティは環境負荷を低減するか