

H-10 環境負荷の軽減及び最適配分を実現する大都市近郊農村連携経済社会の制度設計と実施方策に関する研究

(3) 都市と農村連携の相互性に関する研究

愛知大学経済学部	大澤正治
独立行政法人産業技術総合研究所	
循環バイオマス研究ラボ	美濃輪智朗
エネルギー利用研究部門	川口靖夫
エネルギー利用研究部門	澤山茂樹
東京大学空間情報科学研究センター	浅見泰司
横浜国立大学大学院環境情報研究院	佐土原聡
愛知大学経済学部	西森晃
愛知大学経営学部	二村真理子

〈研究協力者〉	横浜国立大学大学院環境情報研究院	吉田聡
	横浜国立大学工学部	藤田真弓
	東京大学大学院新領域創成科学研究科環境学専攻	Kristoffer Berse
	横浜国立大学大学院環境情報学科	新藤大介
	横浜国立大学工学部建設学科	花井香奈子
	愛知大学大学院文学研究科	平川雄一

平成14～16年度合計予算額 24,069千円
(うち、平成16年度予算額 6,654千円)

〔要旨〕都市農村における広域地域空間を設定し、都市農村連携強化の観点から環境対策を検討するためには、環境のみならず、経済、社会の構造から、モノ、カネ、ヒトのながれを明かにし、環境負荷を分析する総合的視点が不可欠であり、地域空間の上記のながれが都市農村機能へ与える効果および環境対策の効果について定量的に分析することおよび環境対策の社会的費用の妥当性を明かにすることが重要である。このために、データを分析するとともに、都市農村連携モデルを構築し、三遠南信地域を対象として、シミュレーション分析を行った。この結果、社会余剰とCO₂削減の関係を試算し、環境税導入により、経済と環境の両立の可能性を示した。

都市農村連携モデルは、都市農村の連携に配慮して、とくに、都市農村間の経済、雇用の動きに連動する有機系廃棄物の循環、二酸化炭素吸収を担う森林の効果など広域空間における環境負荷の配分、また、その環境負荷を念頭に置き、有機廃棄物の移動に基づく環境対策を効率化する適切な空間配置と運搬パターンの最適化を求める構造に備えている。

〔キーワード〕三遠南信地域、データベース、都市農村連携モデル、土地利用計画、有機系物質（バイオマス）リサイクル

1. はじめに

環境問題に対する取り組みとして、環境負荷そのものの軽減化をはかる技術的手段も重要であるが、同時に、環境と経済とのバランスの観点から、環境と人間、社会、経済の行動および制度的枠組みの側面も考慮し、最適な地域空間、時間空間の規模の範囲を設定し、環境の波及的連続性に関する拡散ないし円滑な管理を人間の経済、社会の仕組みに組み込むことが環境対策の実効性を高める観点から重要である。

しかも、社会的共通資本と考えられる自然環境へのアプローチは、一人の人間によって独占すること、あるいは他人を排除することが不可能なオープンアクセスである特徴があり、私有財ではなく、公共財のように考えられてきた。即ち、非排他的に地域空間と時間空間をだれでも、そして極めて多くの人々が利用できる。一方、環境は、容量において制約であり、非競争性ではない特徴があり、環境の公共財としての側面のみを考えることは様々な誤りを導く。一人一人の利用が積み重なることによって、環境容量は、影響を受ける。ここに、環境と人間との最適な関係を実現する地域空間、時間空間を求める意義がある。人間、および多種の生物が暮らし、その持続性が望まれる地域空間、時間空間において、大気、水、土壌などへの負荷を抑制しようとするならば、これらの環境問題と様々な生物の生態、あるいは人々の社会環境に係わる他の社会、経済問題との整合、即ち、地域空間、時間空間に内在する多様な問題の均衡のとれた解決が大気、水、土壌などの環境負荷軽減の前提として、必要となる。

このような観点から、本研究は、都市農村を含めた広域な地域空間、時間空間の構造から環境問題を対策を分析した。

2. 研究目的

本研究課題は、都市と農村を含める地域空間において環境問題を検討し、地球環境問題への貢献策を求める目的に適うよう、都市農村間の相互関係について分析、とくに、モノのながれの鍵となる有機系物質の循環に関し、分析するとともに、都市農村地域空間における土地利用、経済のながれを解明する都市農村経済連携モデルを構築し、政策研究に導くことである。

3. 研究方法

文献並びにデータベース作成による分析、および理論モデル構築

4. 結果・考察

(1) 三遠南信地域における都市農村連携の実態

これからの環境対策の有効性を引き出すためには、都市、農村の機能とその責任を明確にするとともに、環境のみならず、経済、社会の構造から、モノ、カネ、ヒトおよび情報などの都市農村間のながれについて、その最適性と運用の合理性を求めることが重要となる。このため、本研究では、詳細な都市農村に広がる広域空間における実態の検討を進めた。

都市農村広域空間として、愛知県（三河）、静岡県（遠州）、長野県（南信州）にまたがる三遠南信地域を検討の対象として選定した。選定した理由は、三遠南信地域は、固有の都市機能を有する豊橋、浜松、飯田の各都市と、これらの都市に囲まれた農村及び山村空間からバランス良く構成される地域であり、とくに、渥美半島及び遠州地域の農業粗生産額は日本で最も高い農業

地域を抱えているからである。

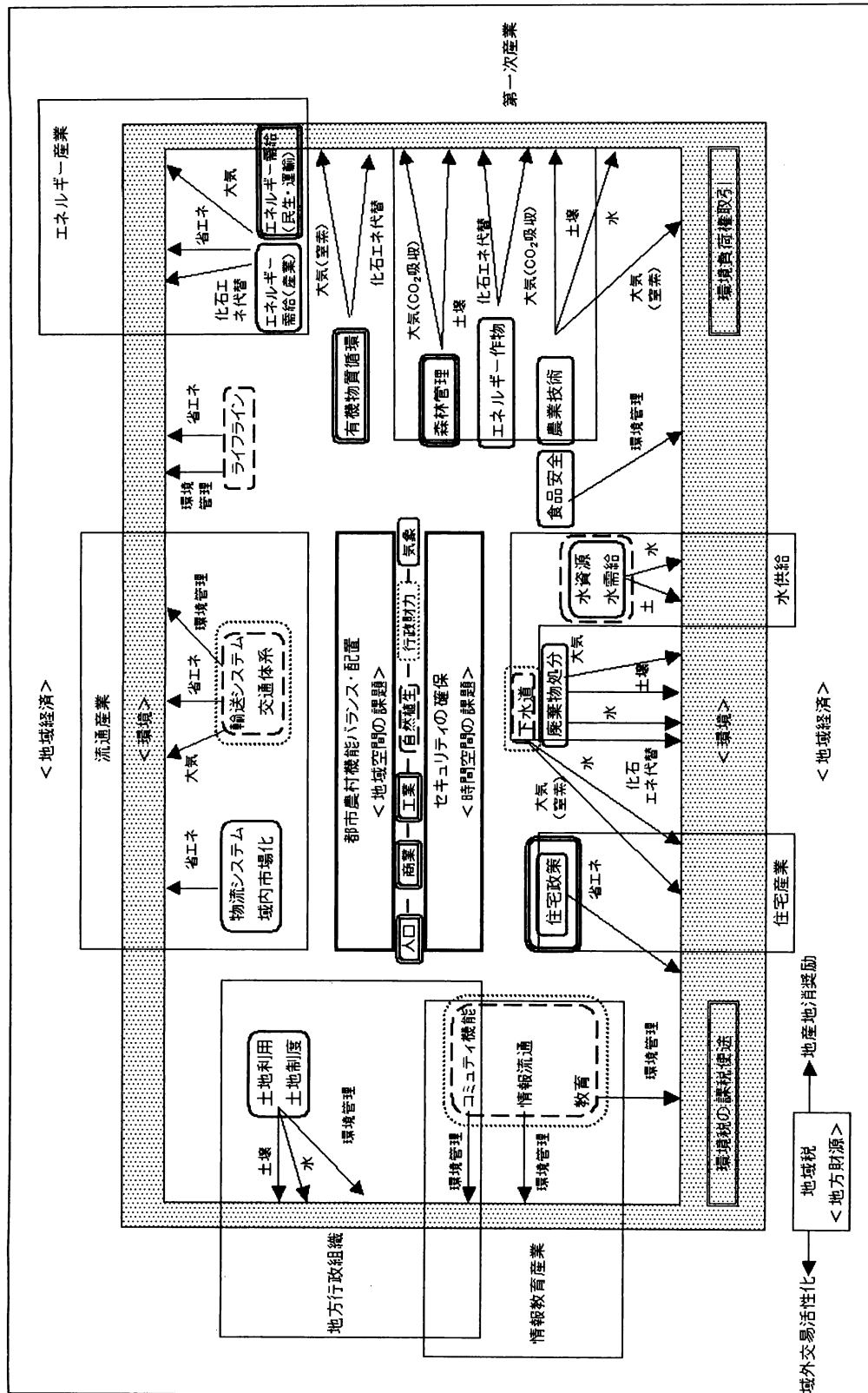
三遠南信地域は、長野県の東部から東三河東部、遠州北部にかけての赤石山系と、長野県側西部から奥三河中西部にかけての木曾山系に囲まれている。その中央部に、天竜川が伊那谷を形成し、河岸段丘をつくり流下している。木曾山地は花崗岩が風化し、また赤石山地は破碎帯からなるため、天竜川は降水時に多くの土砂を流出させ、伊那谷で洪水をくり返し、下流の遠州平野で三方ヶ原や磐田原などの洪積台地をつくり出してきた。この土砂の流れは、遠州灘に中田島砂丘を発達させ、さらに沿岸流により渥美半島の形成を進めた。しかしながら、現在では、天竜川に多くのダムができたために、下流へ流されるはずの土砂が減少し、例えば、中田島砂丘などは衰えつつあり、環境、また、地域経済へ大きな影響を与えている。三遠南信地域を流れる豊川でも、天竜川同様に、流域では、沖積低地が少なく、流れ込む土砂で乏水性の洪積台地や河岸段丘、自然堤防、砂丘が発達している。これらの台地では、元来、水田適地が少なく、灌漑用水路による水のながれを整備した後、商品農業としての蔬菜、果樹、花卉等畑作中心の農業が発達した。また、台地の一部では、工場、住宅等都市的土地利用が進んだ。

平成13年度三遠南信地域整備計画推進調査（東三河地域開発センター実施）によれば、県境を越えても三遠南信地域内における通勤を希望する者が多い。このことは、過去に佐久間ダムの水没者の移転先として三遠南信地域内を選定した歴史と同様に、三遠南信地域内に限定する移動機会、交流の多さを示している。この背景をもとに、前述の3都市をハブとして、山間地域における道路が整備されてきた。

さらに、平成12年度三遠南信地域整備計画推進調査（東三河地域開発センター実施）によれば、三遠南信地域全体レベルによる課題解決を期待する指摘は、広域な道路整備及び公共交通機関の整備に次いで、県境周辺の環境維持、農林水産業の活性化と続いている。なお、県境を越える連携を実現するために乗り越えるべき壁として、推進組織の整備、情報流通など実現可能であり具体的にとらえられることを指摘する声が多く、地域格差、県格差など、乗り越えるために様々な要因が絡み合う抽象的な壁を指摘する声は少なかった。

このような三遠南信地域に関する経済、環境などの状況について、地図データ、統計データから構成されるデータベースを構築し、実態を分析した。分析はサブテーマ1、サブテーマ2との協力によって実施された。分析の結果、エネルギー消費と森林吸収によるCO₂バランス、有機系廃棄物による窒素農地還元循環、水需給などに関しては、豊橋、浜松、飯田を中心に自律性が確認されたが、家畜廃棄物を農地に施肥し、循環性をえるためには、三遠南信地域全体を領域とする取り引きの有効性が確認でき、この循環を実現するためには、広域に及ぶ輸送、貯蔵等システム化の効率化など課題解決が不可欠であることが認識された。

図1. 本研究におけるデータベース（三遠南信）



環境負荷:

水[地域環境、土壌(地域環境)、省エネ & 化石エネルギー代替[地域環境、CO2削減(地球環境)、大気(CO2(地球環境)、SOX(地域環境)、窒素(地域環境)、NOX(地域環境)、メタン(地球環境)]]

データベース: 1 kmメッシュ 点・面単位 市町村単位 字単位 単位 点・面単位

(2) 都市農村の連携モデルの構造

以上の三遠南信地域の実態から、環境負荷、経済循環との関係を明らかにしながら物質循環に焦点をあてた都市農村連携モデルの構築を行い、このモデルを用いた政策シミュレーションを通じて、都市農村の最適な連携を目指した政策ミックスのあり方を求めた。土地利用と、いわゆる生産から消費までの動脈と消費以降の静脈の広域における物質循環を管理することが広域における環境負荷の最適配分を実現することを可能とし、これらに係わる政策ミックスの実行により、地域個別における対策では難しい環境負荷の軽減が可能となると考えた。

対象地域を K 地域に分割する。地域間の連携効果を確認するために、それぞれの地域を閉鎖的経済圏とする。例えば、モデル上、労働者が地域境界を越えて通勤することがないと仮定する。ただし、対象地域外の地域を $k=0$ で表し、対象地域外からこの都市農村広域空間への移入や移出をとりこめるようにし、検討対象地域全体としての内外のバランスには配慮する。

それぞれの地域は、都市的土地利用、農耕地、バイオマス、休耕農地、森林の5つの土地利用の地区に分割する。 A^{jk} を地域 k の土地利用 j の面積とし、 L^{jk} をその雇用数とする。財としては、都市的生産物、農業生産物、有機廃棄物、無機廃棄物、エネルギー（電気エネルギーを想定）、肥料（液肥を想定）、二酸化炭素の7要素を考える。都市的土地利用においては、都市的生産物が主要生産物である。農耕地では農業生産物が主要生産物である。同様に、バイオマスではメタン発酵を想定し、エネルギーと肥料が主要生産物である。休耕地と森林では何も生産されないと仮定する。副生産物として、廃棄物や二酸化炭素がいくつかの土地利用で産出される。また、森林では二酸化炭素が吸収される。対象地域における生産物の動き（収入・費用）をもって、経済循環とみなした。

なお、本来は土地利用分類や財の分類はより細かくする方が、現実の記述力は高くなる。しかしながら、今回は、都市農村広域空間内の各地域間連携を分析するために、簡便で操作性の高い都市・農村連携モデルを構築することに主眼を置いた。従って、分類をことさらに細かくし、地域に関する記述力を高めることは、研究の対象とはしなかった。また、土地利用分類を細かくしたとしても、必ずしもそれに対応した適切な生産関数が推定できるものではないため、あえて上述のような分類を採用した。

この関係を数式を用いて定式化する。地域 k の土地利用 j の生産活動は以下の生産関数で表す。

$$q^{jk} = f^j((x_i^{jk}; i'=1\sim 7), A^{jk}, L^{jk})$$

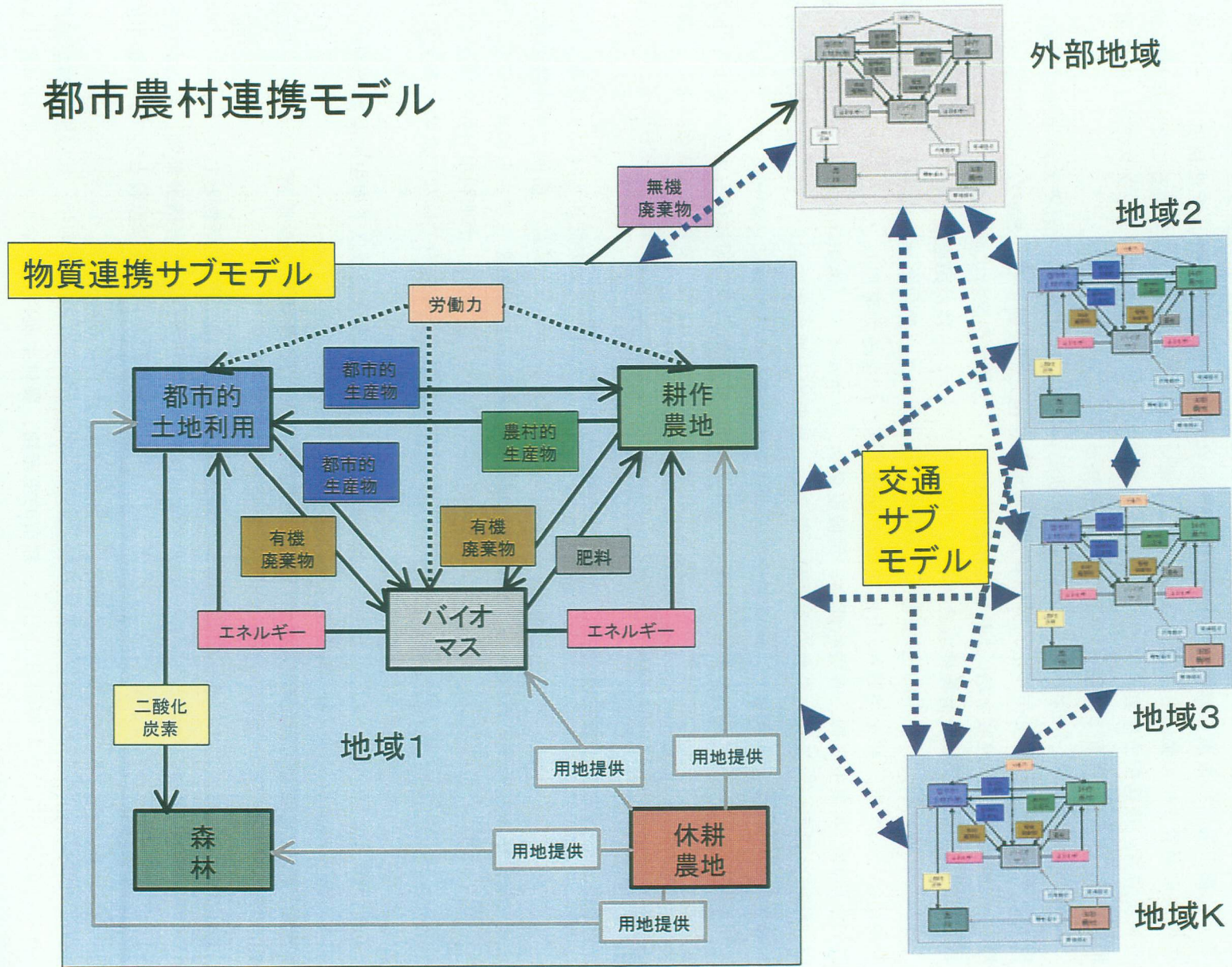
ただし、 q, f は7要素 ($i=1, \dots, 7$) のベクトルで、 q^{jk} は地域 k の土地利用 j の生産物ベクトル、 x_i^{jk} は地域 k の土地利用 j において投入される財 i' の量を表す。

都市的土地利用における主要生産物は都市的生産物である。都市的生産物としては、特定の財というよりも、複合的な財としての性格を想定している。副産物として有機廃棄物、無機廃棄物そして二酸化炭素の排出があるものと仮定する。また、その生産に必要な原料としては、都市的生産物、農村生産物、エネルギーの投入が必要であると仮定する。

農耕地における主要生産物は農業生産物であり、副産物として有機廃棄物、無機廃棄物が排出されると仮定する。また原料としては、都市的生産物、農村生産物、エネルギー、肥料の投入が必要であると仮定する。

バイオマスの主要生産物はエネルギーと肥料であり、副産物は無機廃棄物と考えた。また、原料として、都市的生産物、有機廃棄物、エネルギーの投入が必要となる。

都市農村連携モデル



休耕地においては、生産活動が行われないと仮定する。そのため、生産物も原料の投入もない。森林においても生産活動は行われないと仮定するが、二酸化炭素の吸収だけは行われると仮定する。

以上の生産関係を要約すると以下の表のようになる。

表1 生産関係の要約

Land use \ product		urban	agriculture	organic waste	non-organic waste	energy	fertilizer	CO ₂
urban	input	+	+	0	0	+	0	0
	output	+	0	+	+	0	0	+
cultivated agriculture	input	+	+	0	0	+	+	0
	output	0	+	+	+	0	0	0
biomass	input	+	0	+	0	+	0	0
	output	0	0	0	+	+	+	0
uncultivated agriculture	input	0	0	0	0	0	0	0
	output	0	0	0	0	0	0	0
forest	input	0	0	0	0	0	0	+
	output	0	0	0	0	0	0	0

全社会余剰は、各地域で需給がバランスする条件のもとで、全生産物の生産による利潤から原料の費用と交通費を差し引いたものになる。この社会余剰を土地利用配置と交通パターンについて最大化することで、最適な都市・農村の連携パターンを求めることができる。これが、本モデルの目的関数である。

交通パターンの最適化サブモデルにおいては、原料に対する需要が運搬される量と等しく、生産される量がどこかに運搬され、財の循環がバランスしていなくてはならない。このサブモデルにおける目的関数は全交通費用であり、これをそれぞれの地域において土地利用配置を所与として最小化する。なお、サブモデルとして、あえて分離したというよりは、モデルの一断面をここでサブモデルとして記述しているにすぎず、実際の計算では、全体の最適化を一度に行っている。

実際の地域政策に役立つための現実的仮定として、休耕農地のみ他の土地利用に変換可能とする。この仮定は、モデル上、容易に緩和可能であるが、他の土地利用についても自由に転換が可能という仮定は、あまり現実的ではなく、また、本研究が目指すところを曖昧にすると考えた。

モデルを単純化するため、生産技術としてレオンチェフ型の生産関数を仮定した。レオンチェフ型の生産関数でないとする、原単位という考え方をとることができないので、都市的生産物の生産関数の関数形を具体的に設定して、パラメータを推定する必要がある。しかしながら、都市的生産物の内容があまり具体的でない本モデルで、関数形を具体的に求めることはできないと判断した。

また、交通費用は運搬した量に比例するものとする。これもより精密な交通費用関数を設定することも可能ではあるが、本研究の対象は交通技術を最適化ではないため、この点は簡単な設定とした。なお、運搬方法としては、トラック輸送を想定してモデル化している。

廃棄物と二酸化炭素の価格を負とすれば、市農村間における最適な土地利用配置を求めながら、廃棄物や排出炭素に関する環境税のような環境政策の有効性を確認することができ、本研究の目

指すところに近づくことが可能となる。

以上の仮定のもとで、モデルは線形計画モデルとなる。生産関数はレオンチェフ型であるという仮定により、生産物と原料はすべて生産面積に比例し、以下のように表すことができる。

$$\begin{aligned}x_i^{jk} &= a_i^j A^{jk}, \\q_i^{jk} &= b_i^j A^{jk}, \\L^{jk} &= c^j A^{jk},\end{aligned}$$

ただし、 a_i^j , b_i^j , c^j は係数である。交通費用は運搬される量に比例するという仮定より、

$$t_i(k', k, y_i(j', k', j, k)) = d_i^{k'k} y_i(j', k', j, k)$$

となる。ただし、 $y_i(j', k', j, k)$ は地域 k' の土地利用地区 j' から地域 k の土地利用地区 j へ輸送される財 i の量、 $t_i(k', k, y_i(j', k', j, k))$ はこの財の交通費用、 $d_i^{k'k}$ は係数である。

このとき、地域 k の土地利用地区 j の生産活動に必要なすべての原料を運搬するための交通費用 T^k は

$$T^k = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^3 \sum_{k'=0}^K d_i^{k'k} y_i(j', k', j, k)$$

で与えられる。そのため、上の問題は財がバランスするという条件のもとで、 A^{jk} と $y_i(j', k', j, k)$ について、全社会余剰 S を最大化する問題として、以下のように定式化できる。

$$\begin{aligned}\max S &= \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^3 [\sum_{i=1}^7 p_i q_i^{jk} - \sum_{i=1}^7 p_i x_i^{jk} - \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^3 \sum_{k'=0}^K d_i^{k'k} y_i(j', k', j, k)] \\&= \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^3 [\sum_{i=1}^7 p_i b_i^j A^{jk} - \sum_{i=1}^7 p_i a_i^j A^{jk} - \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^3 \sum_{k'=0}^K d_i^{k'k} y_i(j', k', j, k)] \\&= \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^3 [(\sum_{i=1}^7 p_i b_i^j - \sum_{i=1}^7 p_i a_i^j) A^{jk} - \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^3 \sum_{k'=0}^K d_i^{k'k} y_i(j', k', j, k)] \\s.t. \quad &\sum_{k'=0}^K \sum_{j=1}^3 y_i(j', k', j, k) = a_i^j A^{jk} \quad \text{for any } j, k \\&q_i^{jk} = \sum_{k''=0}^K \sum_{j''=0}^3 y_i(j, k, j'', k'') \quad \text{for any } j, k \\&A^{*k} = \sum_{j=1}^4 A^{jk} \quad \text{for any } k \\&L^{*k} \geq \sum_{j=1}^3 L^{jk} = \sum_{j=1}^3 c^j A^{jk} \quad \text{for any } k \\&q_i^{jk} \geq 0 \quad \text{for any } i, j, k \\&y_i(j', k', j, k) \geq 0 \quad \text{for any } i', j', k', j, k\end{aligned}$$

上で、最初の制約条件は地域 k の土地利用地区 j における原料の均衡条件式、2つめの制約条件は地域 k の土地利用地区 j における生産物の均衡条件式、3つめの制約条件は土地の均衡条件式、4つめの制約条件は雇用の均衡条件式、5つめの制約条件は生産物が非負であること条件式、そして最後の制約条件は運搬される財の量が非負であること条件式である。

上記モデルに必要なパラメータは、 $a_i^{j,j}$, b_i^j , c^j , $d_i^{k'k}$, p_i , A^{*k} , L^{*k} であり、これらは産業連関関係や典型的財の平均的な土地や雇用の必要量で推定できる。

(3) モデル分析の意義と今後への発展

本モデルは、都市農村間の連携に配慮して、とくに、都市農村間の経済、雇用の動きに連動する有機廃棄物の循環、二酸化炭素吸収を担う森林の効果など広域空間における環境負荷の配分、また、その環境負荷を念頭に置き、有機廃棄物の移動に基づく環境対策を効率化する適切な空間配置と運搬パターンの最適化を中心的な要素として含んでいる。実際のデータを用いた実証分析が明らかにするように、二酸化炭素排出の削減や正の社会余剰を生み出すことが効能であることを示している。このような観点からの環境対策と、従来からの個別的な環境対策を組み合わせることにより、環境負担は確実に軽減する。

このモデルによって、具体的に、(1)バイオマスの社会的効果、(2)土地利用変化、(3)交通条件の変化、(4)環境税などの環境政策の効果などを検討することができる。とくに、適切で計画的な土地利用配置は、運搬量の大幅な削減や環境負荷の減少を導くことができ、重要であり、このようなモデルの今後の地域計画における基本的なツールとしての活用が待たれる。また、今まで利用交通量によって評価していた地方部の道路体系は、ともすると、現状が不便なためにその存在意義が過小評価される懸念もあったが、このようなモデルにより、交通条件の改善が地域全体に及ぼす影響を明らかにすることができ、将来を見越した交通計画の最適化にも資することができる。さらに、環境対策の組み合わせによる広域地域経済の変化をも定量的に把握することが可能となることから、環境分野における政策評価として有効であると言える。例えば、環境税の影響は、二酸化炭素排出の費用のパラメータを変えることで、その効果の分析が可能となる。

他方、本モデルは概念的に都市部と農村部の連携を簡便に示すことに力点が置かれ、モデルが容易に推定できることを重視していたために、いくつかの単純化のための仮定がおかれた。これらは、今後、分析の焦点をキープしながら拡張することで、より現実的なモデルへと発展させることが可能であるが、現時点ではそれらはモデルの限界ともなっている。その主な諸点としては、以下の点を指摘できる。

①生産関数はレオンチェフ型と仮定しているため、規模の経済などの非線形的な状況を反映できない。通常は、規模が拡大することである規模までは、収穫の逡増が見込まれ、より効率的な生産や処理が期待できる。また、一定規模以上になると、収穫の逡減が見込まれ、そのために、地域の実態に応じて適切な規模が存在すると想定される。そのような非線形な生産関数を実際の経済活動に即して推定することができれば、以上のような点について分析することも可能となる。

②交通費用が線形であると仮定しているため、より現実的な非線形的交通費用最小化はモデル化できない。現実には、交通費用についても、その輸送量に応じて効率的な輸送技術が異なり、規模の経済なども働く可能性が大きい。また、逆に実際の運搬が定常的な需要であるか、非定常的な需要であるかによって、輸送効率が変わる可能性もある。この点の拡張もすることで、より現実的なモデルにすることができる。

③土地利用の分類が粗い。現モデルでは、都市的な土地利用、農村的な土地利用というようにかなり、まとめた土地利用分類としている。しかしながら、例えば、同じ都市的土地利用でも、高度商業地、近隣商業地、工業地、高密度住宅地、低密度住宅地などというように、土地利用分類をより細かくすることで、現実の土地利用を精密に表現することも可能である。実際、例えば、細密数値情報や都市計画基礎調査のデータを用いることで、そのような分類も可能である。ただし、それぞれの土地利用に対して、生産関数の設定も必要であり、細かな土地利用分類があっても、その土地利用特有の産業を特定し、その生産性を評価できなければならない。そのため、実際には、例えば、産業連関分析で使われる産業分類と土地利用類型とを結びつけてモデル化することが、現実的な改善策と思われる。

④財の分類が粗い。上と連動するが、財の分類も都市的生産物、農業生産物などというようにかなりまとめた分類としている。上記の土地利用分類の細分化を行うのであれば、それと連動して、財の細分化も行うことがモデルの精緻化に役立つ。

⑤水資源など他の重要な環境要素についてはモデル化できていない。都市・農村の連携においては、様々な物質の循環を考慮することが重要であるが、とくに、水循環は重要な要素となりう

る。ただし、水の循環には様々な経路、都市と農村でどのようにまわるかの他に、地下へ浸透など詳細な把握が必要となる他、水質も合わせて考察しなければならないことから、これについては、別に技術的な検討を行い、その成果に基づくモデルを構築する必要があると思われる。

(4) 都市農村連携モデルによるシミュレーション分析

次に、都市農村連携モデルを用いてシミュレーションを実施し、広域における環境対策の効果を求めた。

シミュレーション分析は、三遠南信地域を対象としてモデル計算に必要な土地利用別生産性データなどを作成し、土地利用政策によって、休耕農地をどのように土地利用するか検討することによって、社会余剰の最大化を求めることを目的とした。土地利用変換のケース3つ(経済優先型、環境調和型、バランス型)の分析から、環境税課税効果と社会余剰についての定量比較を行った。また土地利用変換により立地するバイオマスプラントや、環境税導入の政策効果として生じる森林の立地による環境負荷削減効果も定量的に把握した。社会余剰最大化に伴い、生産活動に必要な輸送費用も最小化されることで地域空間の物流体系を、地域内輸送量により評価した。

より詳細な分析を行うため5分類の土地利用分類をさらに表2のように分け、土地利用30分類、生産物32分類とした。各土地利用における、収入・費用となる生産物の対応も表2に示した。

食料品製造業用地では、産業廃棄物の食品廃棄物(有機廃棄物)を排出する。全ての都市的土地利用において業種別の産業廃棄物(非有機廃棄物)と一般廃棄物(食品・非有機廃棄物)を排出し、費用を支払う。また業種別の特性に応じてCO₂を排出し、費用を支払う。一方バイオマスにおいて、食品・糞尿廃棄物(有機廃棄物)は原料となり、受け入れることにより収入を得る。

表2 土地利用30分類と収入・費用となる生産物

土地利用別(5分類)	土地利用別(30分類)	収入となる生産物	費用となる生産物
耕作農地	田	田生産物	—
	畑	畑生産物	—
	果樹園	果樹園生産物	—
	牧草地	畜産生産物	糞尿廃棄物
森林	民有林	林業生産物	—
	国有林	—	—
都市的土地利用	鉱業用地	鉱業生産物	食品廃棄物, 非有機廃棄物, CO ₂
	食料品製造業用地	食料品生産物, 肥料	
	繊維製造業用地	繊維生産物	
	パルプ・紙・木製品製造業用地	パルプ・紙・木生産物	
	化学製品製造業用地	化学製品生産物, 肥料	
	石油・石炭製造業用地	石油・石炭生産物	
	窯業・土石製造業用地	窯業・土石生産物	
	鉄鋼製造業用地	鉄鋼生産物	
	非鉄金属製造業用地	非鉄金属生産物	
	金属製造業用地	金属生産物	
	一般機械製造業用地	一般機械生産物	
	電気機械製造業用地	電気機械生産物	
	輸送機械製造業用地	輸送機械生産物	
	精密機械製造業用地	精密機械生産物	
	その他製造業用地	その他製造業生産物	
	建設業用地	建設生産物	
	エネルギー業用地	エネルギー	
	商業用地	商業生産物	
	金融・保険・不動産業用地	金融・保険・不動産生産物	
	運輸・通信業用地	運輸・通信放送生産物	
公務他用地	公務・他生産物		
サービス用地	サービス生産物		
バイオマス	バイオマス	エネルギー・肥料	—
休耕農地	休耕農地	—	—

モデル式では森林の生産活動はないものとしていたが、森林を民有林と国有林に分けることで、民有林に林業の活動を組み込み林業生産物の生産と、CO₂吸収を行うものとした。

地域外からの輸送費用を算出するため、地域外の取引先k=0を東京・大阪と設定し、各地区で距離の近い方を取引先とした。

また、都市農村連携モデル計算に必要なパラメータ $a_i^l, b_i^l, d_i^{k,k}, p_i, A^{*jk}, L^{*k}$ を作成する。 $a_i^l, b_i^l, d_i^{k,k}$ については土地利用別に作成し、 $d_i^{k,k}$ は地区間別、 A^{*jk} は地区別の土地利用別に作成する。表2の収入となる生産物は、 a_i^l, b_i^l を単位面積当たりの金額量とし、 p_i は1となる。その他の廃棄物・CO₂の p_i は単位重量あたりの価格(円/t)を設定した。廃棄物の p_i は糞尿1000円/t¹⁾、食品廃棄物5000円

表3 c_i^j :単位面積当たり
必要雇用量(人/km²)

土地利用別	単位面積当たり必要雇用量(人/km ²)
田	159
畑	
果樹園	
牧草地	
民有林	
国有林	0.4
鉱業用地	0
食品製造業用地	2400
繊維製造業用地	
パルプ・紙・木製品製造業用地	
化学製品製造業用地	
石油・石炭製造業用地	
窯業・土石製造業用地	
鉄鋼製造業用地	
非鉄金属製造業用地	
金属製造業用地	
一般機械製造業用地	
電気機械製造業用地	
輸送機械製造業用地	
精密機械製造業用地	
その他製造業用地	
建設業用地	
エネルギー業用地	
商業用地	
金融・保険・不動産業用地	
運輸・通信業用地	
公務員用地	
サービス業用地	
バイオマス	115
休耕農地	0

/t²)、非有機廃棄物26000円/t²)とした。
 a_i^j , b_i^j の単位は単位面積当たり重量となる。

産業連関表などを用いて、業種別需給原単位を作成し、地域特性を与えるために特化係数を用いて、土地利用別単位面積当たり生産性(a_i^j , b_i^j)を作成した(図2, 3, 4)。また単位面積当たり必要雇用量(c_i^j)を、2000年国勢調査からの就業者数と土地利用メッシュデータ(1km)、2000年農林業センサスから作成した(表3)。業種別土地面積は単位面積当たり必要雇用量(人/km²)と業種別就業人口(人)により把握した。なお図2, 3, 4は廃棄物処理費用・環境税費用(3012円/t-C)込みとなっている。森林とバイオマスはCO₂吸収・削減により、収入を得る。バイオマスについては京都府八木バイオエコロジーセ

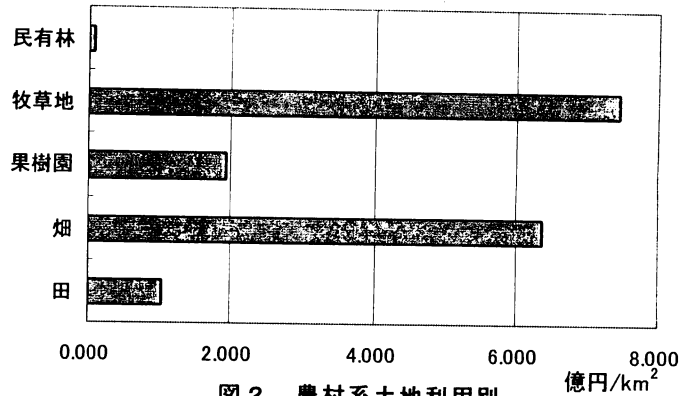


図2 農村系土地利用別
生産額-原料費用($p_j b_i^j - p_i a_i^j$)

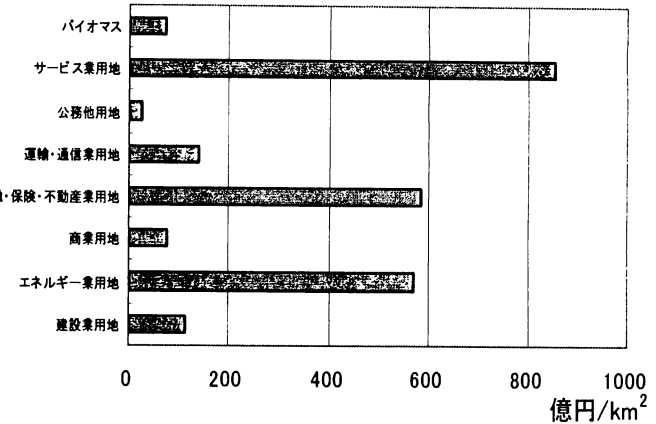


図3 建設・サービス系土地利用
とバイオマス生産額-原料費用($p_j b_i^j - p_i a_i^j$)

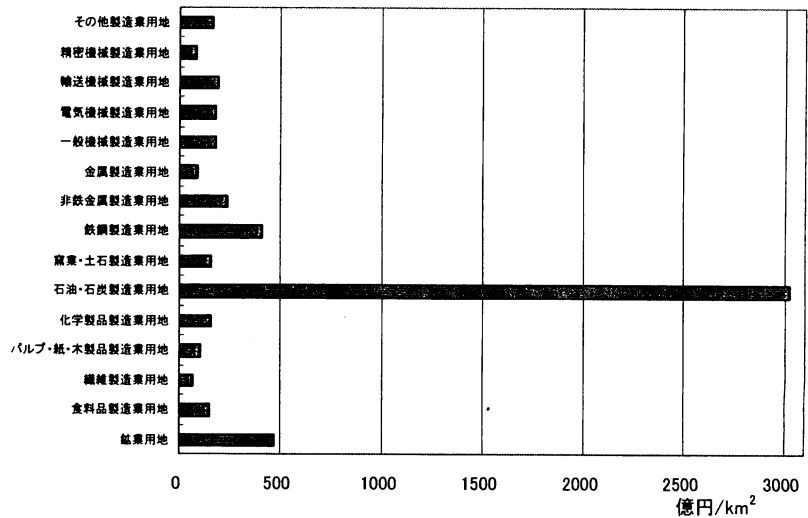


図4 鉱工業業種別土地利用生産額-原料費用($p_j b_i^j - p_i a_i^j$)

シターのメタン発酵施設のデータを用いた。

実際には、対象とする三遠南信地域を14地区に分割し、地区別に現状土地利用別面積 A^{*k} と、労働可能人口(就業人口+失業人口) L^k を集計した。 A^{*k} は土地利用メッシュデータ(1km)と2000年農林業センサスから、 L^k は2000年国勢調査から集計した(例：図5)。

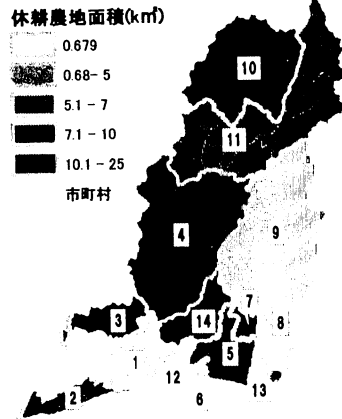


図5 14地区別休耕農地面積

表4 三遠南信地域14地区

地区番号	地区名
1	豊橋市
2	渥美半島地区
3	豊川市周辺地区
4	新城市周辺地区
5	浜松市
6	舞阪・雄踏町地区
7	浜北市
8	袋井市周辺地区
9	天竜市周辺地区
10	飯田市周辺地区
11	飯田南部地区
12	浜名湖西部地区
13	磐田市周辺地区
14	浜名湖北部地区

また、分割された地区間の輸送費用を算出するため、生産物別輸送単価(廃棄物以外：円/円km、廃棄物：円/t km)を作成した(表5)。作成にあたって輸送には4tトラック程度の普通トラックを想定し、品類品目別輸送単価(円/t km)を用いた。また地区間の距離は、Arc view3.2 Network analystにより人口重心間道路距離を算出し、地区間輸送単価(円/円または円/t)を作成した。なお、輸送に伴うCO₂排出に環境税費用をかけるため、普通トラックCO₂排出原単位178(g-CO₂/tkm)³⁾を用いて、輸送による環境税費用を輸送費用に組み込んだ(表5は3012円/t-Cの費用込み)。環境消費税を原油価格に対して国税地方税分合計税率24%で導入した場合、上乘せになる金額が3012円/t-Cとなる。環境税価格の設定は「環境税のすすめ：http://www.tim.hi-ho.ne.jp/ssunaga/」を参考にした。

次に、現状における社会余剰・環境税費用を算出した。その際環境税導入の価格を3012円/t-C(環境消費税を原油価格に対して国税地方税分合計税率24%で導入した場合、上乘せになる金額が3012円/t-C)、30000円/t-Cに設定し、社会余剰への影響を把握した。環境税収・費用の定量的把握を行うため、価格差による違いを見る。全域の社会余剰・環境税費用は図6のとおりで、全域での社会余剰(棒グラフ)は環境税なしの際約12兆7600億円となり、環境税(線グラフ)導入により、約100~1000億円程度の課税となり、社会余剰は減額となる。一人当たりの社会余剰、環境税は表6のとおりである。なお環境税費用は、支払う金額から森林・バイオマスによる収入を引いたものとなり、値が負である場合は、支払う環境税よりも森林による収入が上回っている

表5 生産物別輸送単価

生産物別	1車貸切(円/円km, 円/tkm)
田生産物	0.00015
畑、果樹園生産物	0.00001
畜産生産物	0.00020
林業生産物	0.00042
鉱業生産物	0.00316
食品、繊維、パルプ・紙・木	0.00084
化学、石油・石炭、窯業・土石	0.00018
鉄鋼、金属、非鉄金属	0.00028
機械製品	0.00011
その他製造業	0.00039
肥料	0.00025
廃棄物	24.4

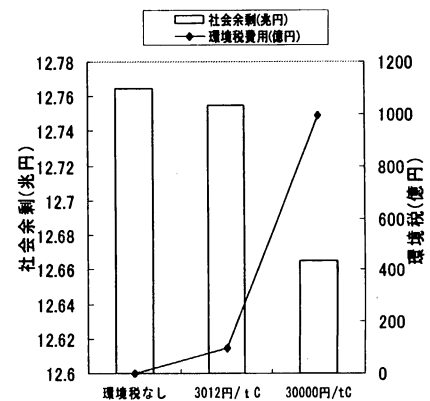


図6 現状の全域での社会余剰(兆円)と炭素価格別環境税(億円)

表6 現状の一人あたり社会余剰・環境

現状値	1人あたり社会余剰(万円)	1人あたり環境税(円)
環境税なし	615.6	0
3012円/tC	615.2	4813
30000円/tC	610.9	47936

こととなる。図7によって各地区別でみると、環境税(棒グラフ)の導入によって、飯田南部地区等は環境税費用がマイナスで環境税収を得ることになり、環境税を多く負担する浜松市などの都市部から、農山村へ資金の流れが生じ、環境保全等の整備に活用することができる。

以下では、休耕農地を土地利用変換することによる経済・環境的变化の定量化の結果を示す。休耕農地に対する開発圧力

があり、優先的に都市化される経済優先型(Case1)、環境持続可能性を考慮し、農林業・バイオマスを優先する環境調和型(Case2)、地域全体の安定性を考慮し、人口移動と開発許可を農山村に対して行うバランス型(Case3)、の3つの土地利用変換を行った。

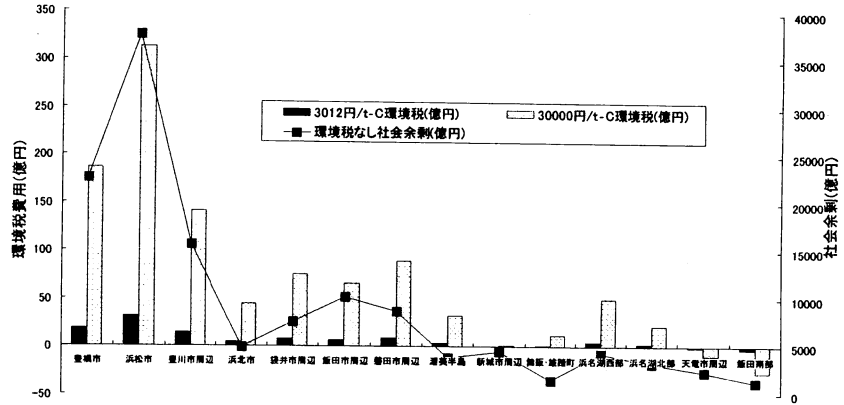


図7 現状の地区別社会余剰・環境税総額(億円)

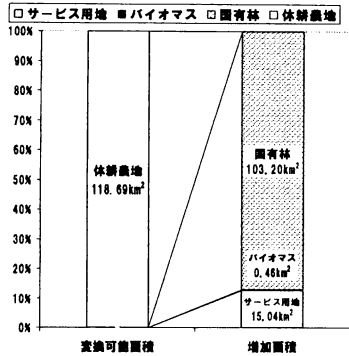


図8 Case1の土地利用変換結果

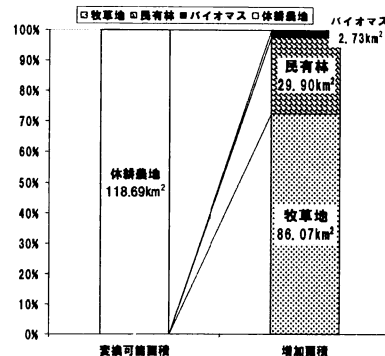


図9 Case2の土地利用変換結果

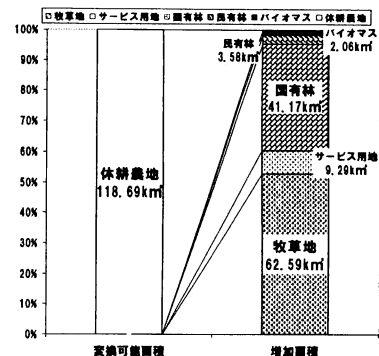


図10 Case3の土地利用変換結果

表7 Case別CO₂排出量

環境負荷	現状値(万t-C)	土地利用変換後(万t-C)	変化率(%)
Case1	329.29	336.11	2.07%
Case2	329.29	320.41	-2.70%
Case3	329.29	327.92	-0.42%

Case1(経済優先型土地利用)では、図8のように生産性の高いサービス用地に優先して変換され、また経済優先でもバイオマスが立地した。約36000人の失業人口を全て使い切り、環境税導入の場合、残りは森林(国有林)となる。全域での社会余剰は、約1兆2729億円増加したが、CO₂排出量が2.07%増加(表7)してしまう。これに対して、環境税を導入すると、環境税費用が増加し、社会余剰は約2~20億円程度減少する。

表8 Case別森林増加によるCO₂排出削減量

森林増加による効果	Case1	Case2	Case3
森林増加面積(km ²)	103	30	45
森林によるCO ₂ 吸収増加量(tC)	12235	3545	5306
吸収量増加率(%)	2.59%	0.75%	1.12%
現状CO ₂ 排出量削減率(%)	0.37%	0.11%	0.16%

表9 Case別バイオマス立地による効果

バイオマス立地効果	Case1	Case2	Case3
バイオマス面積(km ²)	0.46	2.73	2.06
プラント個数(個)	132	789	595
糞尿処理量(万t)	196	1169	882
糞尿処理率(%)	100%	100%	98%
発電量(Gwh/年)	103	613	462
民生電力削減率(%)	1.8%	10.6%	8.0%
CO ₂ 削減量(tC)	14617	87226	65764
現状CO ₂ 削減率(%)	0.44%	2.65%	2.00%

Case2(環境調和型土地利用)では、図9のように牧草地に最も多く変換されることになる。畜産の活性化による、家畜糞尿の増加に対応してバイオマスが約2.7k m²変換され、全域でのCO₂排出量が約2.7%削減(表7)されることになる。全域での社会余剰は約777億円増加にとどまり、環境税導入により2.5~25億円程度増加する。活用された失業者は約14000人で、20000人以上が残る結果となった。

Case3(バランス型土地利用)では14地区に対して主成分分析を行い、ユークリッド距離によるクラスター分析(重心法)で6つに分類した。その結果から、中心都市地区と産業規模大中間地区は開発抑制、その他の地区は開発可能とする土地利用変換を行った。また、人口規模上位3地区は、開発抑制によって失業者が余るため、他地区への人口移動を考慮し、都市農村間の人的交流をモデル上に組み込んだ。図10をみると、開発を可能とした地区でサービス用地が増加し、抑制した地区で牧草地が増加したと考えられる。都市部の開発抑制と、バイオマスと森林の増加により、CO₂排出量は約0.4%削減(表7)される。全域での社会余剰は約8682億円増加し、環境税導入により社会余剰はさらに4800万~4.8億円程度増加する。

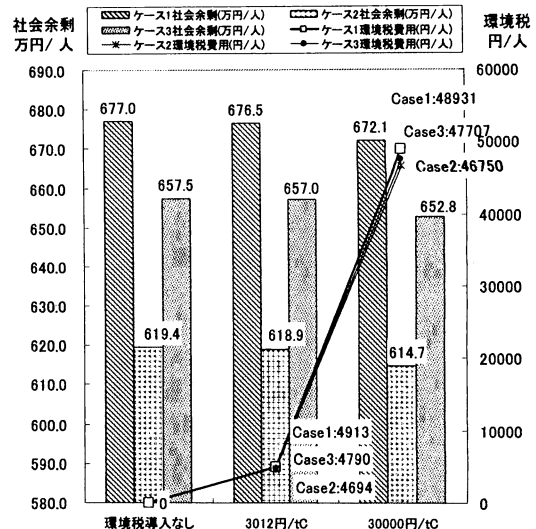


図11 Case別一人あたり社会余剰・環境税

都市部の開発抑制と、バイオマスと森林の増加により、CO₂排出量は約0.4%削減(表7)される。全域での社会余剰は約8682億円増加し、環境税導入により社会余剰はさらに4800万~4.8億円程度増加する。

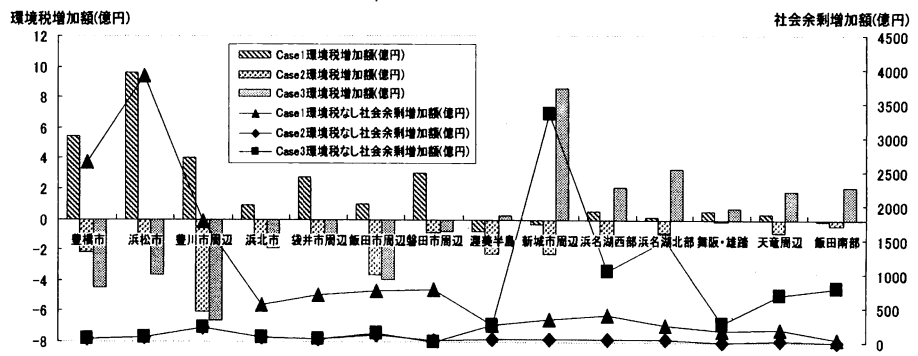


図12 Case別地区別社会余剰・環境税(3万円/t-Cの場合)増加額

Case別の経済・環境評価の結果は以下のとおりである。図11をみると、Case2,3は土地利用変換対策の効果として、環境負荷が削減し、環境税を削減できるが、総費用としてはあまり変わらない。経済的利益はCase1が大きい結果となった。表8をみると、Case1では全体としてCO₂増えてしまうが、森林が最も増加し、CO₂効果は認められる。表9をみると、バイオマスの立地により、どのCaseで糞尿廃棄物がほぼ100%処理され発電・堆肥化される。Case2では現状民生電力を10.6%も削減できる。

図12にシミュレーションの

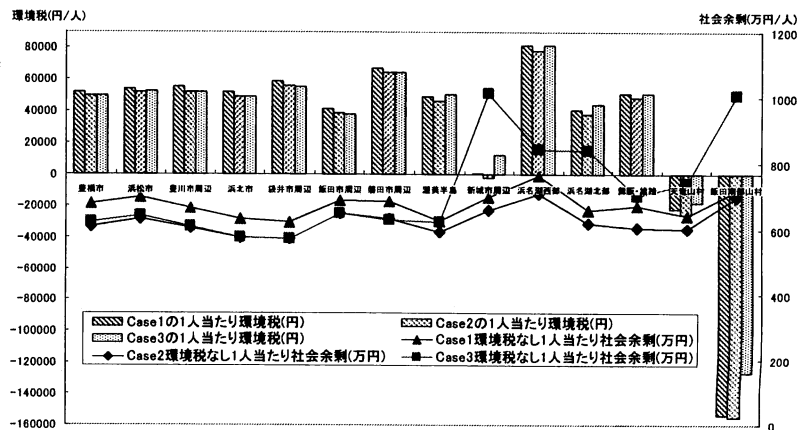


図13 Case別地区別一人あたり社会余剰・環境税(3万円/t-Cの場合)

結果を地区別にみると、Case1は浜松市などの都市部の社会余剰増加が多く、地域格差の広がり懸念される。しかしながら、Case3では、新都市周辺地区などにおいて社会余剰が上昇し、農山村地区における就業機会の増加により、経済活性化が示される結果となった。

次に、市町村合併により、平成17年7月1日に誕生する新浜松市の評価を行う。新浜松市は、旧浜松市を中心とした12市町村が合併し、合計面積約1511km²、合計総人口約80万人となる(表10)。平成19年度には政令指定都市への移行を目指す、静岡県内の中心都市へと発展を目指す自治体となる。

1人当たりの社会余剰と環境税費用を合併前の旧行政地区と新浜松市において比較した。結果は次のとおりである(図14)。

旧行政地区別に1人当たり社会余剰を見ると、旧浜松市が最も高い。社会余剰の総額が大きく、人口規模が大きくとも、1人当たりが手にする社会余剰を最も手にして

いる。そのため旧市町村間の地域格差が示されている結果ともいえる。しかし合併して1つの自治体となることで、新浜松市の1人当たりの社会余剰は、約620万円となる。旧浜松市以外の地区で1人当たり社会余剰が上昇し、旧浜松市の社会余剰が配分された結果となる。都市農村間の一体となった発展のために、中心となる都市からの農村への資金流動により、バランスの取れた社会余剰配分が望まれる。また農山村部の利点である豊富な森林資源により、天竜市周辺山村地区では、環境税導入の際は、1人当たりの環境税収は2300円～23000円程度となることが見込まれる。また環境税を多く負担しなければならない旧浜松市などの都市部において、合併することで山村部の森林資源を獲得することになり、環境税負担が軽減されることになる。旧浜松市にとっては、3012円/tCの導入時には1人当たりの環境税負担は約475円の減額、30000円/tCの導入時には4758円の減額となる。森林資源による税収を均等的に配分した場合、都市部の人々にとって合併による環境税負担の削減が可能となる。しかしながら、実際は森林資源による税収はその地域の整備・環境保全等に使われるべきであり、環境税の恩恵を受けるのは、現実には天竜市周辺山村

表10 新浜松市合併市町村データ

	面積(km ²)	総人口(人)	人口密度(人/km ²)	製造業出荷額(百万円)	農業産出額(千万)
浜松市	256.88	582,095	2,266	1,975,244	2,728
浜北市	66.64	84,905	1,274	314,934	547
天竜市	181.65	23,747	131	92,802	113
舞阪町	4.63	11,787	2,546	12,838	11
雄踏町	8.15	13,889	1,704	30,571	131
細江町	34.18	21,281	623	110,457	280
引佐町	121.18	15,103	125	49,950	334
三ヶ日町	75.65	16,118	213	16,036	1,021
春野町	252.17	6,414	25	7,689	158
佐久間町	168.53	6,008	36	2,406	24
水窪町	271.28	3,723	14	2,848	7
龍山村	70.23	1,236	18	906	13
12市町村計	1511.17	786,306	520	2,616,681	5,367

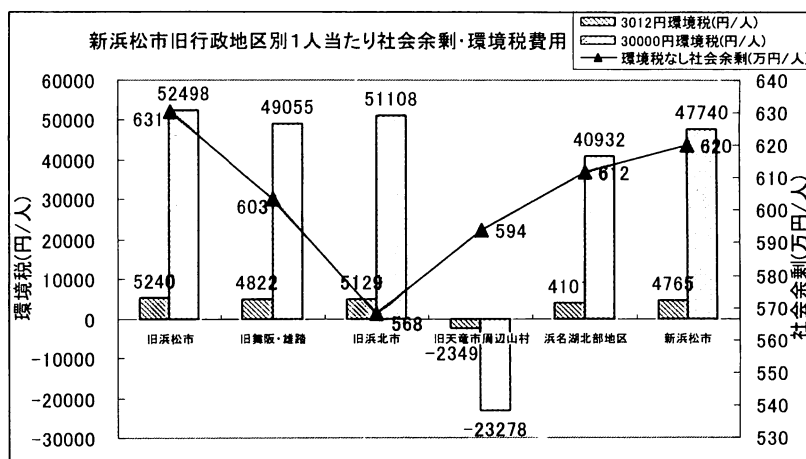


図14 新浜松市旧行政地区別1人当たり社会余剰(万円/人)・環境税費用(円/人)

地区の住民であると考えられる。そのため、環境税収を効果的に山村部の活性化に用いる資金の循環がこれまで以上に重要となる。

さらに、社会余剰最大化計算から、環境負荷軽減をはかりながら、道路距離に比例して算出される輸送費用が最小化され、構築される地産地消の物流体系による地域内輸送のあり方が示される。Case別の輸送量結果をマップに示した(例Case1 図15, 16)。Case1は都市的土地利用であるサービス用地が増加し、地産地消の実現へ向けて重要な出荷地となっている。最適化された物流体系により、地域内の連携・結び付きを深めることが重要である。



図15 Case 1 鉱工業生産物の豊橋・浜松への輸送量 (億円/年)

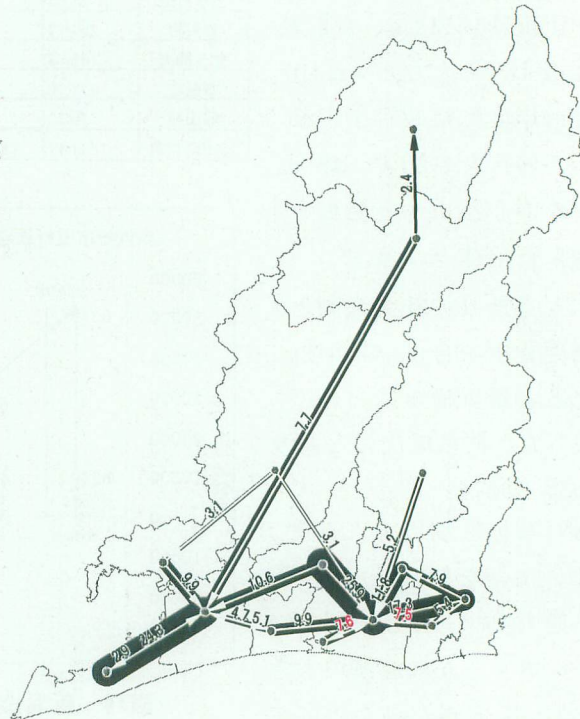


図16 Case 1 農林業生産物の豊橋・浜松への輸送量 (億円/年)

(5) 都市農村連携による環境負荷の軽減及び最適配分を実現する政策

これまで、都市農村連携に基づく広域地域空間における土地利用が、雇用、経済へどのような影響を与え、社会余剰と環境負荷との関係にどのように作用するかの構造明らかにしてきた。また、広域地域空間における社会余剰と、環境負荷とのバランスを環境税によって、調整できるシステムを考察してきた。

従来、土地利用政策は都市あるいは農村の各々の機能を個別に最大化することを目標とする傾向があり、広域地域空間でみると、経済、環境対策のインバランスを引き起こし、結果として、広域地域全体へマイナスな効果を与え、地域の社会的基盤あるいは人々の絆にも影響が及ぶこともしばしばあった。

本研究による都市農村連携モデルは、このような状況を是正する方向を示すものである。とくに、地球規模の環境対策を実施するためには、個別地域における効果を単純に寄せ集めるのではなく、3E（経済、環境、エネルギー）のバランスに配慮しながら、トータルとしての効果を考えることが重要である。

さらに、考えておくべきことは、都市農村連携モデルが示す海図を長期にわたって実現するための政策選択である。政策選択にとって、留意すべきことは、既存の各分野における複数の政策がもたらす効果の相互関係を代替性、競合性から調整するとともに、短期と長期の調整、即ち、時間を軸として調整することである。本研究の都市農村連携モデルは、前者の調整を行うために役立つが後者の調整の方向を見極めるためには、さらなる研究が必要となる。

都市農村連携モデルをもとに、政策ミックスを考える場合に、その地域固有性にとって、選択される政策の優先度は異なる。三遠南信地域においては、農業、林業のウェイトが高いために、これら第一次産業の振興策と整合をとりながら、天然自然の循環、なかでも、農業・林業廃棄物を含めた有機系廃棄物の循環及び森林機能を活かす政策に重点を置くべきと考えられる。

また、政策をとりまく諸環境にとって、海図どおり進まないことも考えられる。このような政策実行に関する不確実性に対する調整も必要となる。不確実性は、時として外的要因に起因する。従って、有事に備える予防対策、リスク分散対策を内容とする政策が重要となる。しかしながら、回避できる不確実性もある。この点を考えると、政策そのものが人々に受け入れられるかどうかのパブリックアクセプタンス及び情報管理そして開示と諸環境の変化に関する柔軟性に関する政策が重要となる。さらに、各政策が錯綜することを考えると、利害調整あるいは公正さを確保するために、情報流通を重視するとともに、第三者機関のようなモニタリング及びレフェリー機能の充実が要請される。

ところで、一般的に、環境対策は直接的手段、間接的手段と基盤的手段があり、短期的即ち対症療法的効果には直接的手段が有効であり、長期的効果には間接的手段が有効であり、共通的にその手段が円滑に機能するためには基盤的手段が重要となると考えられている。これらの手段のミックス化は、それぞれの地域における環境問題の深刻化によって異なってくる。

発展途上国であれば、直接的手段のウェイトが高くなる。

持続性のある環境対策を求める視点をもてば、間接的手段の選択が重要となる。環境税、環境権の取り引きはその有力なメニューである。しかしながら、都市農村連携の概念を取り入れた広域の視野から環境政策を考える場合に、流通の合理性を求めた広域ならではの新たなシステム導入が必要となる。廃棄物処理、エネルギー需給のための新たなシステム導入が必要となる。廃棄物処理、エネルギー需給のための新たなシステムのために、さらなる技術開発が期待されている。三遠南信地域では有機廃棄物流通システムが望まれる。これらの新しいシステムのためには、環境対策の直接的手段として、新たなインフラの配置及び投資をめぐる意思決定も大きな課題となってくる。とくに、新たなインフラの投資者、運用者を広域における受益を分析した上で定める必要がある。

さらに、広域地域空間における政策選択特有の配慮は空間内のバランスをとることと、閉鎖性を避け、外に対する開放性を維持し、内外とのバランスをとることである。空間内のバランスのためには、空間内部におけるながれを保つ流通と、内部組織及び内部における配置に関わる政策が重要となる。流通は、都市農村連携モデルで取り扱ったながれだけではなく、文化のながれ、

情報のながれも重要となる。内部組織に関しては、前提として、構成員の権利と義務、責任を明確にすることが大切である。間接的手段である環境税の徴収および使途、地域内での環境権取り引きは地域全体として環境負荷を削減するために有力なメニューであるが、効果を発揮するためには、その権利と義務・責任との明確な認識が不可欠である。また、内部組織の有効な形態として、クラブ組織、NPO組織の活用、また、組織間を円滑にする方法としてエコマネーも有効なメニューである。

なお、広域空間における責任を明確にすることは、必ずしも、権利の調整を徹底化をはかる所有権アプローチを志向することだけではない。協同組合などを活用し、共有のルールを確立すること、無所属の聖地ルールを確立することも、裏返せば、権利を明確にすることに寄与する。都市と農村の中間的位置として、グレーゾーンを設定し、両機能にまたがる活用をはかることも重要な政策と考えられる。

最後に、これらの政策ミックスにおいて、前提的に必要なことは、教育、情報流通など基盤的環境対策によって社会の基礎を固め、人々、コミュニティ、文化の自由と安定をはかりながら「協調」を確立することと、パブリックセクターの新たな役割を考えながら、市場競争の原理を導入し、「効率」を確立することとともに、社会が持続するために必要な「公正」を確かにすることであることを指摘しておきたい。

5. 本研究により得られた成果

- ① 都市農村連携モデルを構築し、三遠南信地域を事例としたシミュレーション研究を行った。この結果、都市農村広域地域空間における経済社会と環境との関係が明らかとなった。
なお、モデル構築のために、有機系物質循環のための技術動向なども分析したが、本研究の成果から、技術開発の意義を改めて確認することとなった。
- ② シミュレーション研究の成果として、三遠南信地域のような都市農村連携が強い地域では、土地利用計画、とくに休耕農地の活用が地域経済と有機系物質循環及び森林管理に大きな影響を与えることが認識された。有機系物質のエネルギー利用は化石エネルギー資源の代替を可能とし、森林管理は森林によるCO₂吸収を可能とし、温室効果ガス削減を導く。このようにして、環境負荷軽減効果を地域経済への影響とともに、明らかにすることができた。
- ③ また、都市農村連携モデルを用いた研究の成果は、事例研究の対象地である三遠南信地域性分析成果と考え合わせ、都市農村連携の効果を持続的なものとするを目的とする政策研究に貢献した。さらに、市町村合併など現実への動きに対して寄与することとなった。
- ④ 政策研究の成果は、地球環境問題への貢献と地域振興及び地域環境問題の解決を実現するために、効果を発揮するものと期待する。

6. 引用文献

- 1) (財)畜産環境整備機構：家畜糞尿処理・利用の手引き（1998）
- 2) 横浜市環境事業局：<http://www.city.yokohama.jp/me/pcpb/>
- 3) 国土交通省：平成14年度国土交通白書

7. 国際共同研究等の状況

- ① 日韓共同ワークショップ。広域環境対策をテーマとして、本研究体制と韓国尚州大学と連携。2003年3月、2003年8月2回開催。
- ② トルコ・イスタンブール工科大学との共同研究。東京大学COEプログラム「都市空間の持続再生学」の一環である持続可能都市再生をテーマとする、共同研究において、東京大学浅見泰司が主任研究者となる。持続可能な地域形成研究に寄与。

8. 研究成果の発表状況

(1) 誌上発表

<論文(査読あり)>

- ① 劉淑恵、浅見泰司：環境共生、7、25-34 (2002)
「台湾における景観分析の研究に関する史的考察」
- ② 高曉路、浅見泰司：城市規則、26、5、6-13 (2002)
「市場学方法与城市規則研究」
- ③ 崔廷敏、浅見泰司：日本不動産学会誌、16、3、91-101 (2002)
「駅との空間関係から見た再開発地区の分布と特性：東京23区の第1種市街地再開発事業を事例として」
- ④ 山本博巳、松村幸彦、澤山茂樹、日本エネルギー学会誌、81、4、250-255 (2002)
「エネルギー作物の利用ビジョン」
- ⑤ 松村幸彦、美濃輪智朗、山本博巳、日本エネルギー学会誌、81、5、290-296 (2002)
「稲わら(農業残渣)資源のポテンシャルとエネルギー利用の可能性」
- ⑥ 美濃輪智朗、小島紀徳、松岡泰成、日本エネルギー学会誌、81、5、297-303 (2002)
「都市廃棄物のバイオエネルギー利用ビジョン」
- ⑦ 藤野純一、森田明宏、澤山茂樹、日本エネルギー学会誌、81、5、304-310 (2002)
「畜産排せつ物のバイオエネルギー利用ビジョン」
- ⑧ 崔廷敏、浅見泰司：日本建築学会計画系論文集564、303-310 (2003)
「大量の属性データからの興味深いルールの抽出手法：新規分譲マンションの契約者データへの適用」
- ⑨ 宇都正哲、浅見泰司：日本建築学会計画系論文集567、103-110 (2003)
「東京都区部の住み替え構造に関する研究：住宅ストックと居住世帯のミスマッチ解消に向けて」
- ⑩ 崔廷敏、浅見泰司：「賃貸住宅居住者の満足度評価に見られる潜在的評価構造」『都市住宅学』42、86-97. (2003)
- ⑪ 田中貴宏、久木裕、田中陽、吉田聡、佐土原聡：GIS—理論と応用、11巻1号 (2003)
「持続的な森林バイオマスエネルギー利用の潜在能力へのGISの活用」
- ⑫ 崔廷敏、浅見泰司：日本建築学会計画系論文集576、133-139 (2004)
「居住者満足度評価における居住者の価値観」
- ⑬ 崔廷敏、浅見泰司：都市住宅学46、72-82 (2004)
「居住期間と居住者の満足度評価に見られる特性」

- ⑭ 片岡裕介、及川清昭、浅見泰司：都市計画論文集39-3、 829-834 (2004)
「迷惑施設の立地適性に関する数理的考察」
- ⑮ 朴英眞・川崎昭如・佐土原聡： 地域安全学会論文集No.6 95-101
「緊急対応GISのための空間データマトリクスの提案 -横浜市保土ヶ谷区のケーススタディによる有用性の検討」

＜その他誌上発表（査読なし）＞

- ① 浅見泰司：エコノミックス、7、 152-159 (2002)
「まちづくりの公共性と合意形成」
- ② Gao, X., Y. Asami, C. J. Chung: ISPRS Commission IV Symposium of the Joint International Event on GeoSpatial Theory, Processing and Applications, July 8-12, (2002), Ottawa, Canada (2002)
“An Empirical Evaluation of Hedonic Regression Models”
- ③ 浅見泰司、中野英夫、小林庸至：都政研究、35, 8, 4-9 (2002)
「東京二十三区の再編」
- ④ Choi, J.M., Y. Asami : A. Zanasi, C.A. Brebbia, N.F.F.E. Ebecken, P. Melli (eds.) Data Mining III, WIT Press, Southampton, 113-120 (2002)
“An Alternative Method for Extracting Unexpected Patterns from Huge Attributes Using Conditional Contingency Table in Marketing”
- ⑤ 浅見泰司：都市住宅学、37, 13-17 (2002)
「都市再生のための規制改革の方向性」
- ⑥ 浅見泰司：住宅、51, 12, 3-7
「住環境のマネジメント」
- ⑦ 田中啓一（編）：都市と環境の公共政策：日本経済再生に向けて、中央経済社、155-163 (2002)
「不動産GISと不動産評価（執筆担当：浅見泰司）」
- ⑧ Ian Douglas and Shu-li Huang (eds.) : Urbanization, East Asia and Habitat II, UN NGO Policy Series No.2, Chung-Hua Institution for Economic Research, 179-199 (2002)
“Mini Detached Houses on Small Lots in Metropolitan Areas in Japan (Asami, Y., X. Gao)”
- ⑨ 日端康雄、北沢猛（編）：明日の都市づくり：その実践的ビジョン、慶應義塾大学出版会、167-180 (2002)
「個を集団に展開する広域調整システム（執筆担当：浅見泰司）」
- ⑩ 平成13年度新エネルギー等導入促進基礎調査（バイオマスエネルギーの利用・普及政策に関する調査）報告書(2002)
- ⑪ 平成14年度新エネルギー等導入促進基礎調査（バイオマスエネルギー開発・利用戦略に関する調査研究）報告書(2002)
- ⑫ 資産評価政策学会（編）：土壌汚染 その総合的対策：調査技術、法律、鑑定、土地利用、ぎょうせい、201-221 (2003)
「土壌汚染と都市計画（執筆担当：浅見泰司、古倉宗治、奈良朋彦）」
- ⑬ 浅見泰司：日本不動産学会誌、16, 4, 5-12 (2003)

「住環境と不動産価値」

- ⑭ 松村幸彦、井上貴至、河本桂一、平田悟史、羽田謙一郎、福田桂、美濃輪智朗、山本博巳、
J. Jpn. Inst. : Energy, vol. 82, no. 6, 327-333 (2003)
「わが国におけるバイオマス資源発生規模」
- ⑮ 横山伸也、美濃輪智朗：エンジンテクノロジーvol. 28、35-39 (2003)
「バイオエネルギーと地球温暖化防止」
- ⑯ 浅見泰司、古倉宗治、奈良朋彦：「土壤汚染と都市計画、土地利用」資産評価政策学会（編）
『土壤汚染 その総合的対策：調査技術、法律、鑑定、土地利用』ぎょうせい、東京、201-221
(2003)
- ⑰ 浅見泰司：「ブルサの空間文化の価値」浅見泰司（編）『トルコ・イスラーム都市の空間文化』
山川出版社、66-74 (2003)
- ⑱ 浅見泰司編：[姜富盛・康仁鎬・朴寅碩・李揆仁・崔廷敏（訳）] 『住居環境-評価方法と
理論』図書出版 時空文化社、ソウル (2003)
- ⑲ 浅見泰司、釘持一郎、古倉宗治：「土壤汚染に係る土地の評価と土地利用のあり方」財団法人
土地総合研究所（編）『土地取引と土壤汚染問題への対応』ぎょうせい、東京、53-61 (2003)
- ⑳ 浅見泰司、古倉宗治、奈良朋彦：「土壤汚染と都市計画、土地利用」『民間都市開発の土地
における土壤汚染の対応策に関する調査報告書』財団法人民間都市開発推進機構、
pp. 221-248 (2003)
- ㉑ Miah, M. D., Tada, C., Tsukahara, K. Yagishita, T., and Sawayama, S. : , , Proceedings
of Asian Waterqual 2003, 3Q4I05, 1-9, (2003)
“Effect of aerobic thermophilic pretreatment of anaerobically digested sewage sludge
on anaerobic re-digestion”
- ㉒ 大澤正治：愛知大学中部地方産業研究所2003年報、69-80 (2004)
「環境問題解決への三遠南信学貢献の期待」
- ㉓ 美濃輪智朗、花岡寿明：ケミカルエンジニアリングvol. 59、no. 2、27-31 (2004)
「木質系バイオマスの新規ガス化プロセスの開発」
- ㉔ 浅見泰司：季刊不動産研究46(4)、1-7 (2004)
「住環境の住宅政策、消費者、市場における位置づけ」
- ㉕ 早川玲理、浅見泰司：都市住宅学47、148-153 (2004)
「居住者タイプに応じた住環境適地マップの構築」
- ㉖ 浅見泰司：環境アセスメント学会誌2(1)、1-5 (2004)
「GISと環境アセスメント」
- ㉗ 浅見泰司：都市緑化技術54、10-13 (2004)
「緑化と都市・地域の再生」
- ㉘ 美濃輪智朗、村上克治：月刊エコインダストリー、vol. 9、pp. 30-34 (2004)
「下水汚泥の有効利用における産業技術総合研究所の取り組み」
- (2) 口頭発表 (学会)
- ① 小林庸至、中野英夫、浅見泰司：地理情報システム学会講演論文集、11、195-198 (2002)
「都市部における行政区域の再編に関する研究：東京23区部を対象として」

- ② 伊藤史子、浅見泰司：社団法人日本不動産学会平成14年度秋季全国大会（学術講演会）梗概集、18、85-88（2002）
「住環境指標群の専門家による評価との関連性の分析」
- ③ 塚原建一郎、花岡寿明、柳下立夫、美濃輪智朗、澤山茂樹：日本エネルギー学会創立80周年記念大会（2002）
「地域におけるバイオエネルギーの利用可能性」
- ④ 松村幸彦、美濃輪智朗、山本博巳：The 24th International Rice Research Conference、（2002）
「Utilization of rice and its residue as energy source in Japan」
- ⑤ Choi, J.M., Y. Asami：Third International Conference on Data Mining, Bologna, Italy, September 25-27（2002）
“An Alternative Method for Extracting Unexpected Patterns from Huge Attributes Using Conditional Contingency Table in Marketing”
- ⑥ Yasushi Asami：Landscape Frontier International Symposium 2002: Discovery of Solutions by People in IT Era, 39-40, October 1-4（2002）, Kitakyushu, Japan.
“Consensus Building on Townscape”
- ⑦ 古川賢司、吉田聡、佐土原聡：、日本建築学会大会学術講演梗概集D-1、623-624（2002）
「愛知県豊橋市における有機性廃棄物の資源循環の検討・その1 - 都市と近郊農村における環境連携システムに関する調査研究 -」
- ⑧ 田中陽、久木裕、吉田聡、田中貴宏、佐土原聡：日本建築学会大会学術講演梗概集D-1、643-644、（2002）
「バイオマスの潜在能力評価とその有効活用に関する研究、-福島県原町市におけるGISを活用した環境調和まちづくりに関する実践的研究 その10」
- ⑨ 田中貴宏、久木裕、田中陽、吉田聡、佐土原聡：地理情報システム学会講演論文集、Vol. 11、365-368（2002）
「持続的な森林バイオマスエネルギー利用の潜在能力評価へのGISの活用」
- ⑩ 新藤大介、吉田聡、佐土原聡：日本建築学会大会学術講演梗概集（2003）
「福島県原町市のエネルギー消費実態調査とバイオマスの活用に関する研究-福島県原町市におけるGISを活用した環境調和まちづくりに関する実践的研究 その13-」
- ⑪ 久木裕、吉田聡、佐土原聡：日本建築学会大会学術講演梗概集（2003）
「原町市におけるバイオマスエネルギーシステムの導入可能性に関する研究-福島県原町市におけるGISを活用した環境調和まちづくりに関する実践的研究 その14-」
- ⑫ 片岡裕介、及川清昭、浅見泰司：環境アセスメント学会2003年度研究発表会要旨集87-92（2003）
「迷惑施設の立地適性に関する数理的考察」
- ⑬ 高曉路、浅見泰司、勝又済、河中俊：地理情報システム学会講演論文集12、37-42（2003）
「敷地境界線の統計的推定」
- ⑭ 丹羽由佳理、浅見泰司：地理情報システム学会講演論文集12、89-92（2003）
「街区と敷地の形状分析：典型敷地を推定する手法の提案」

- ⑮ 佐藤祐子、吉田聡、佐土原聡：日本建築学会大会学術講演梗概集D-1、889-890（2003）
「地域内有機物循環型の学校給食に関する研究 —福島県原町市におけるGISを活用した環境調和まちづくりに対する実践的研究 その12—」
- ⑯ 新藤大介、久木裕、吉田聡、佐土原聡：日本建築学会大会学術講演梗概集D-1、891-892（2003）
「福島県原町市のエネルギー消費実態調査とバイオマスの活用に関する研究 —福島県原町市におけるGISを活用した環境調和型まちづくりに関する実践的研究 その13—」
- ⑰ 久木裕、佐土原聡、吉田聡：日本建築学会大会学術講演梗概集D-1、893-894（2003）
「原町市におけるバイオマスエネルギーシステムの導入可能性に関する研究 —福島県原町市におけるGISを活用した環境調和型まちづくりに関する実践的研究 その14—」
- ⑱ 大澤正治：東三河懇話会産学官交流サロン（2003）
「私がみる三遠南信学～社会、環境、生活そして大学～」
- ⑲ 大澤正治：三国・芦原・金津丘陵地営農対策会議（2003）
「農業を軸とした資源循環型社会の形成」
- ⑳ 美濃輪智朗：地域新エネルギーセミナー、新潟（2003）
「バイオマスエネルギーの導入促進に向けて」
- ㉑ 美濃輪智朗：技術情報センターセミナー、東京（2003）
「木質系バイオマスの各種エネルギー変換技術とエネルギー利用システムの構築」
- ㉒ Sawayama, S., Miah, M. D., Tada, C., Tsukahara, K. and Yagishita, T. :, Asian Waterqual 2003, バンコク（2003）
“Effect of aerobic thermophilic pretreatment of anaerobically digested sewage sludge on anaerobic re-digestion”
- ㉓ 美濃輪智朗：岡山エコ技術研究会第3回セミナー、岡山（2004）
「木質系バイオエネルギーの可能性について」
- ㉔ 刀根令子、浅見泰司、及川清昭：日本建築学会2004年度大会、北海道、学術講演梗概集F-1、507-508（2004）
- ㉕ 美濃輪智朗：地域循環コージェム・バイオ利活用研究シンポジウム、広島（2004）
「バイオマス燃料変換の現状」
- ㉖ 花井香奈子・新藤大介・佐土原聡・吉田聡：日本建築学会学術講演梗概集D-1、749-750（2004）
「都市と近郊農村における環境連携システムに関する調査研究(その2) 三遠南信地域における検討」
- ㉗ 市野幹大・叶貴之・吉田聡・佐土原聡：日本建築学会学術講演梗概集D-1、743-744（2004）
「福島県原町市の土地利用と人口の変遷の分析および将来予測に関する研究、福島県原町市におけるGISを活用した環境調和型まちづくりに関する実践的研究その18」
- ㉘ 朴英眞・鈴木亘・川崎昭如・古屋貴司・吉田聡・佐土原聡：日本建築学会学術講演梗概集D-1、1065-1066（2004）
「大学内空間情報共有データベースシステムの構築に関する開発研究 「生物・生態環境リスクマネジメント」の国際的研究・情報発信拠点の形成その2」
- ㉙ 小山顕寛・佐土原聡・吉田聡：日本建築学会学術講演梗概集D-1、633-634（2004）
「下水処理水利用廃熱処理システムを活用した地域冷暖房の更新・拡大に関する研究 新

宿地域におけるスタディ」

(3) 出願特許

なし

(4) シンポジウム、セミナーの開催（主催のもの）

① 「地域の経験を世界の環境対策に活かす」（2005年6月4日、愛知大学本館、80名参加）

(5) マスコミ等への公表・報道等

なし

9. 成果の政策的な寄与・貢献について

- ① 浜松市等三遠南信三遠南信地域等市町村合併を進める自治体に対し、合併による地域政策と環境負荷の政策効果について、本研究成果をもって貢献した。
- ② 東京大学浅見泰司が内閣府「規制改革・民間開放推進会議」住宅・土地・環境ワーキンググループ専門委員として、本研究の成果をふまて、環境政策に貢献した。
- ③ 産業技術総合研究所がバイオマス・ニッポン総合戦略の作成に際して、本研究の成果を示し、バイオマス利活用政策に貢献した。
- ④ 横浜国立大学21世紀COEプログラム「生物・生態環境リスクマネジメント」パンフレットにて本研究の成果を紹介し、環境リスクマネジメント政策に貢献した。
- ⑤ 飯田市における第2回日韓共同ワークショップ（2003年8月）において、飯田市における地方分権、環境政策に寄与した。

[資料編]

都市農村連携モデルによるシミュレーション分析

—愛知県—

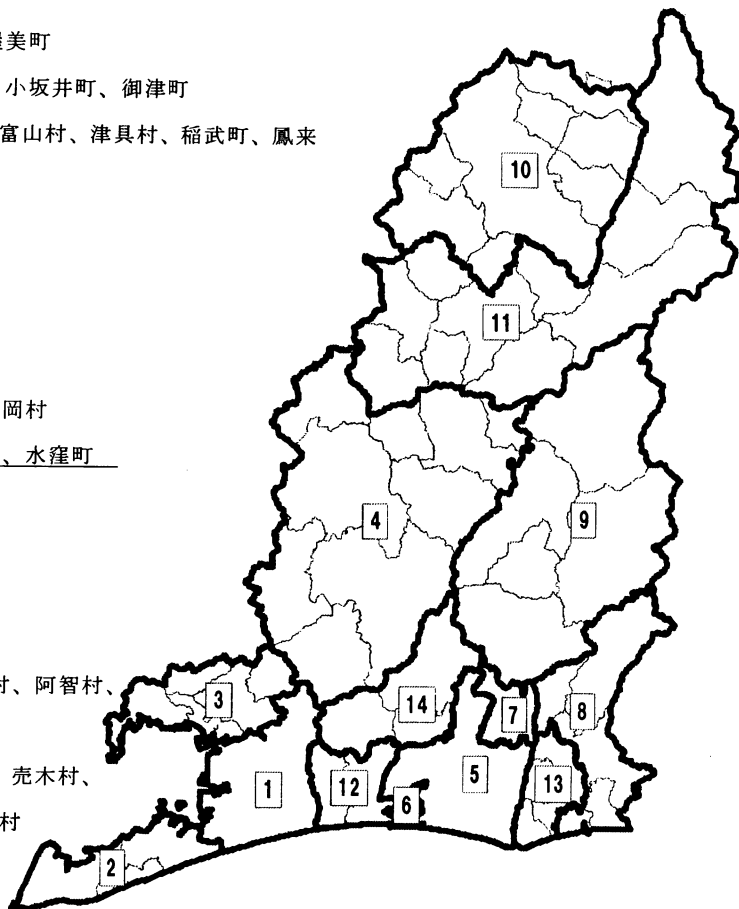
- k 1 豊橋市
- k 2 田原市（旧田原町+赤羽根町）、渥美町
- k 3 豊川市、蒲郡市、音羽町、一宮町、小坂井町、御津町
- k 4 新城市、設楽町、東栄町、豊根村、富山村、津具村、稲武町、鳳来町、作手村

—静岡県—

- k 5 浜松市
- k 6 舞阪町、雄踏町
- k 7 浜北市
- k 8 袋井市、森町、浅羽町、福田町、豊岡村
- k 9 天竜市、春野町、龍山村、佐久間町、水窪町
- k 12 湖西市、新居町
- k 13 磐田市、竜洋町、豊田町
- k 14 細江町、引佐町、三ヶ日町

—長野県—

- k 10 飯田市、松川町、高森町、清内路村、阿智村、下條村、喬木村、豊丘村
- k 11 阿南町、浪合村、平谷村、根羽村、売木村、天龍村、泰阜村、大鹿村、上村、南信濃村



(注) 下線部は合併後の浜松市

都市農村連携モデル入力パラメータ・分析手法・用いた主なデータ

パラメータ	パラメータ必要種類	種類別	分析手法・作成に用いるデータ
単位面積当たり必要原料量	都市的土地利用	生産物別	産業連関分析(全国産業連関表)・土地利用データ(日本地目別面積・農作物作付面積・収穫量・土地利用メッシュ・市区町村基礎データ・農林業センサス)・三遠南信地域CO ₂ 吸収量
	耕作農地		
	バイオマス		
	休耕農地		
	森林		
単位面積当たり生産量	都市的土地利用	生産物別	産業連関分析(全国産業連関表)・土地利用データ(日本地目別面積・農作物作付面積・収穫量・土地利用メッシュ・市区町村基礎データ・農林業センサス)・全国産業別排出量(環境省)・三遠南信地域一般廃棄物排出量(都道府県資料)・日本のマテリアルバランス(クリーンジャパンセンター)・三遠南信地域CO ₂ 排出量
	耕作農地		
	バイオマス		
	休耕農地		
	森林		
単位面積当たり必要雇用量	都市的土地利用	地区別	国勢調査データ・土地利用データ(土地利用メッシュ・市区町村基礎データ・農業センサス)
	耕作農地		
	バイオマス		
	休耕農地		
	森林		
土地利用面積	都市的土地利用	地区別	土地利用データ(土地利用メッシュ・市区町村基礎データ・農業センサス)
	耕作農地		
	バイオマス		
	休耕農地		
	森林		
輸送コストパラメータ	都市生産物	地区間別	品目別輸送単価・第三次産業活動指数(経済産業省データ)・品目別全機関輸送トン数推計結果(国土交通省データ)・品目別生産量・生産額・Network analyst(Arcview3.2)・地区別人口重心
	農村生産物		
	エネルギー		
	有機廃棄物		
	非有機廃棄物		
	肥料		
	CO ₂		
人口データ	労働力人口	地区別	国勢調査データ

産業連関表より生産物・土地利用分類 (百万円)

生産物\土地利用	土地利用	耕作農地	都市的土地利用													内生部門計
			供給側\需要側	農林水産業	鉱業	製造業	建設	金融・保険	不動産	電力・ガス・水道	商業	運輸	通信・放送	公務	サービス	
農村生産物	農林水産業	1558469	523	8427170	152054	0	92	0	8976	2101	0	2092	1331676	0	11483153	
都市生産物	鉱業	209	3490	7357215	673921	0	0	2019224	0	39	0	620	3971	988	10059877	
	製造業(肥料除く)	2462740	93066	122867240	21578941	1282918	162203	1680348	3192590	6093688	461873	2896594	28234832	383742	191370775	
	建設	80907	9079	1287131	199012	150273	2843296	1258735	546218	479129	173935	569060	1380441	0	6979216	
	金融・保険	502498	66025	4018648	864385	2872028	3298307	761242	4927713	2932966	503522	100098	5834911	955849	27638188	
	不動産	6102	12305	892762	269144	609139	407838	224162	2861601	703622	376194	46648	2668995	49316	9127828	
	商業	665900	23263	16255898	4942882	190918	62688	391923	1413088	1644923	95723	451052	8346367	84146	34568771	
	運輸	619322	379368	8238641	3988383	728274	146483	715659	4640888	5034281	504229	1122886	4198947	208141	30525482	
	通信・放送	12029	8986	1118441	938648	829310	98243	142789	2519599	360614	2672208	528828	4851040	117956	14198691	
	公務	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	708777	
	サービス	213630	62397	23080229	6397854	4997501	1704090	2754328	6345219	6683970	3640706	2758764	19288568	349908	78237164	
分類不明	81124	20449	1668648	307787	257147	270230	143913	626861	190895	101592	17939	717905	0	4404490		
エネルギー	電力・ガス・水道	91925	43120	6338327	539282	225765	219458	1623262	1226215	888281	318342	1036733	5484955	66691	18102356	
肥料	化学肥料	916537	0	87822	0	0	0	0	1602	0	0	2	28115	0	1034078	
	飼料・有機質肥料	261397	0	149972	4922	0	35	3428	0	0	0	58	7104	1849	428765	
内生部門計		6294855	722071	201530348	40852293	12123273	9212928	11715585	28310968	25014489	8648324	9531312	82322608	2925514	439404568	

産業連関表より運輸業貨物輸送・旅客輸送その他分割表（百万円）

供給側\需要側	農林水産業	鉱業	製造業	建設	電力・ガス・水道	商業	金融・保険・不動産	運輸・通信・放送	公務・分類不明	サービス	内生部門計	国内生産額
運輸業計	619322	379368	8238641	3988383	715659	4640888	874757	5538490	1331027	4198947	30525482	47906891
貨物輸送	351848	215526	4680521	2265872	406579	2636572	498965	3148516	756181	2385498	17342078	27216771
運輸業(旅客輸送その他)	267474	183842	3558120	1722511	309080	2004316	377792	2391974	574846	1813449	13183404	20890120

単位面積当たり原料費用(億円/km²)

単位面積当たりinput(億円/km ²)	都市的土地利用	耕作農地
i=1(都市生産物)	129.00	0.69
i=2(農村生産物)	3.26	0.32
i=5(エネルギー)	5.28	0.02
i=6(肥料)	0.09	0.24

単位面積当たり生産額(億円/km²)

単位面積当たりoutput(億円/km ²)	都市的土地利用	耕作農地
i=1(都市生産物)	296.82	0.00
i=2(農村生産物)	0.00	2.95
i=5(エネルギー)	0.00	0.00
i=6(肥料)	0.51	0.00

農村生産物特化係数

農村生産物特化係数	農村生産物		
	農業	林業	漁業
全国値(億円/km ² or %)	1.55	0.11%	0.41%
三遠南値(億円/km ² or %)	5.54	0.13%	0.28%
特化係数	3.56	1.16	0.67

都市生産物特化係数

都市生産物特化係数	都市生産物								
	鉱業	製造業	建設業	エネルギー	商業	金融・保険・不動産	運輸・通信	公務・分類不明	サービス
全国値(百万円/人 or %)	0.07%	32.34	9.96%	0.54%	45.80	4.01%	6.27%	4.64%	26.78%
三遠南値(百万円/人 or %)	0.09%	35.26	9.42%	0.46%	35.97	2.76%	5.38%	3.15%	22.56%
特化係数	1.27	1.09	0.95	0.85	0.79	0.69	0.86	0.68	0.84

単位面積当たりinput(億円/km²)

単位面積当たりinput(億円/km ²)	都市的土地利用	耕作農地
i=1(都市生産物)	124.381	1.247
i=2(農村生産物)	3.473	0.597
i=5(エネルギー)	5.031	0.035
i=6(肥料)	0.099	0.451

単位面積当たりoutput(億円/km²)

単位面積当たりoutput(億円/km ²)	都市的土地利用	耕作農地
i=1(都市生産物)	282.099	0.000
i=2(農村生産物)	0.000	5.506
i=5(エネルギー)	0.000	0.000
i=6(肥料)	0.552	0.000

廃棄物(有機・非有機)、CO₂排出量作成データ

生産物	作成に使用したデータ
	有機廃棄物
非有機廃棄物	同上
CO ₂	全国部門別CO ₂ 排出量(総務省)、三遠CO ₂ 排出量(昨年度研究より)、森林面積(総務省・農林業センサス)

業種別産業廃棄物排出量、リサイクル量、処分量

業種	総排出量(千t)	割合(%)	リサイクル量(千t)	有機廃棄物処分量(千t)	非有機廃棄物処分量(千t)
農業(田)	315	0	0	315	0
農業(畜産)	90489	22	0	90489	0
林業	0	0	0	0	0
漁業・水産養殖業	24	0	12	0	12
鉱業	16751	4	8215	0	8536
製造業	123730	31	60676	2190	60864
建設業	79011	20	67159	0	11852
電気・ガス・熱供給・水道業	91504	23	44873	0	46631
卸・小売業	1790	0	878	0	912
運輸・通信業	888	0	435	0	453
公務	22	0	11	0	11
サービス業	1512	0	741	0	771
合計	406037	100	183000	92994	130042

三遠南信地域CO₂排出量(民生・運輸・産業)

	三遠南信(民生)	三遠南信(運輸)	三遠南信(産業)	合計
co2排出量(万tco2)	342.59	506.02	766.97	1615.57
co2排出量(万tc)	93.43	138.00	209.17	440.61

三遠南信地域CO₂吸収量

	針葉樹吸収量(tCO ₂)	広葉樹吸収量(tCO ₂)	合計吸収量(tCO ₂)	合計吸収量(tc)
三遠南信地域	1425685	328629	1754314	478449

CO₂全国値

	全国値
吸収量(万tCO ₂)	12573
排出量(万tCO ₂)	123710
吸収率(%)	10.2%

単位面積当たりCO₂排出・吸収量

三遠データより作成	排出量(tc/km ²)	吸収量(tc/km ²)
単位面積当たりCO ₂ 値	11115.98	118.55

土地利用別生産性(単位面積当たり必要原料・生産量)

単位面積当たり必要原料量	j=1(都市的土地利用)	j=2(耕作農地)	j=5(森林)
i'=1(都市生産物) 億円/km ²	127.54	1.25	0.00
i'=2(農村生産物) 億円/km ²	3.62	0.60	0.00
i'=3(有機廃棄物) t/km ²	0.00	0.00	0.00
i'=4(非有機廃棄物) t/km ²	0.00	0.00	0.00
i'=5(エネルギー) 億円/km ²	5.14	0.03	0.00
i'=6(肥料) 億円/km ²	0.10	0.45	0.00
i'=7(CO ₂) tC/km ²	0.00	0.00	118.55

単位面積当たり生産量	j=1(都市的土地利用)	j=2(耕作農地)	j=5(森林)
i=1(都市生産物) 億円/km ²	287.47	0.00	0.00
i=2(農村生産物) 億円/km ²	0.00	5.51	0.00
i=3(有機廃棄物) t/km ²	940.74	113129.05	0.00
i=4(非有機廃棄物) t/km ²	656941	0.00	0.00
i=5(エネルギー) 億円/km ²	0.00	0.00	0.00
i=6(肥料) 億円/km ²	0.58	0.00	0.00
i=7(CO ₂) tC/km ²	11116	0.00	0.00

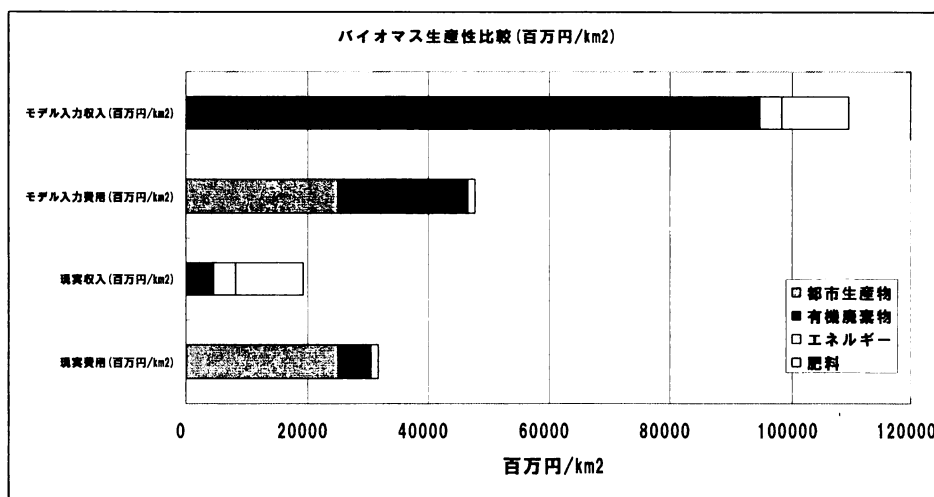
バイオマス施設原単位

まとめ	¥/t-原料	備考
収入		
原料受入収入	974	
液肥収入	2,316	
電気	784	
合計	4075	
支出		
固定費	1,559	都市的
ランニング1	0	エネルギー
ランニング2	1,089	都市的
賃金	137	
固形物	1,136	有機廃棄物
合計	3,920	

単位面積当たりバイオマス生産性(現実収支とモデル入力用データ比較)

	現実費用(百万円/km ²)	現実収入(百万円/km ²)	モデル入力費用(百万円/km ²)	モデル入力収入(百万円/km ²)
都市生産物	25094	0	25094	0
有機廃棄物	5384	4619	21535	94794
エネルギー	1244	3716	1244	3716
肥料	0	10978	0	10978
合計	31721	19313	47872	109488

バイオマス生産性比較



土地利用別単位面積当たり必要原料

単位面積当たり必要原料量	j=1 (都市的土地利用)	j=2 (耕作農地)	j=3 (バイオマス)	j=4 (休耕農地)	j=5 (森林)
i=1 (都市生産物) 億円/km ²	124.38	1.25	250.94	0.00	0.00
i=2 (農村生産物) 億円/km ²	3.47	0.60	0.00	0.00	0.00
i=3 (有機廃棄物) t/km ²	0.00	0.00	4739713	0.00	0.00
i=4 (非有機廃棄物) t/km ²	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
i=5 (エネルギー) 億円/km ²	5.03	0.03	12.44	0.00	0.00
i=6 (肥料) 億円/km ²	0.10	0.45	0.00	0.00	0.00
i=7 (CO ₂) tC/km ²	0.00	0.00	82093.75	0.00	118.55

土地利用別単位面積当たり生産量

単位面積当たり生産量	j=1 (都市的土地利用)	j=2 (耕作農地)	j=3 (バイオマス)	j=4 (休耕農地)	j=5 (森林)
i=1 (都市生産物) 億円/km ²	282.10	0.00	0.00	0.00	0.00
i=2 (農村生産物) 億円/km ²	0.00	5.51	0.00	0.00	0.00
i=3 (有機廃棄物) t/km ²	940.74	113129.05	1076728	0.00	0.00
i=4 (非有機廃棄物) t/km ²	656941	0.00	0.00	0.00	0.00
i=5 (エネルギー) 億円/km ²	0.00	0.00	37.16	0.00	0.00
i=6 (肥料) 億円/km ²	0.55	0.00	109.78	0.00	0.00
i=7 (CO ₂) tC/km ²	11116	0.00	0.00	0.00	0.00

品目別単位価格当たり重量とCO₂排出原単位 (gC/円キロ)

CO ₂ 排出原単位	単位価格当たり重量 (t/円)	品目別CO ₂ 排出原単位 (gC/円キロ)
農水産品	0.000016	0.000762
鉱産品	0.000088	0.022714
金属品	0.000006	0.000296
機械製品	0.000002	0.000102
化学工業品	0.000005	0.000262
雑工業品	0.000010	0.000466
軽工業品	0.000016	0.000772
化学原料	0.000008	0.000262
動物性飼肥料 (有機廃棄物)	0.000050	0.002427
その他の廃棄物	0.000077	0.003734

14地区別地区間道路距離

地区間重心道路距離 (km)	k=1	k=2	k=3	k=4	k=5	k=6	k=7	k=8	k=9	k=10	k=11	k=12	k=13	k=14	k=0
k=1	4.04	26.33	11.94	48.60	50.51	42.78	56.31	62.73	77.31	149.69	105.31	16.61	55.06	42.54	172.66
k=2	26.33	3.31	38.60	76.82	68.44	69.44	78.91	86.30	104.00	177.78	133.39	48.08	81.41	71.61	153.93
k=3	11.94	38.60	3.68	35.14	48.09	42.58	57.74	63.28	76.22	136.25	103.51	39.56	63.24	41.10	167.10
k=4	48.60	76.82	35.14	8.49	50.71	46.82	55.59	64.85	66.51	100.95	69.25	65.15	74.84	46.53	191.07
k=5	50.51	68.44	48.09	50.71	4.08	14.49	15.22	27.20	42.68	151.83	118.91	36.16	16.88	23.32	203.18
k=6	27.31	58.79	54.04	68.58	18.87	0.96	30.38	47.24	66.66	148.57	138.95	12.80	29.64	37.65	174.85
k=7	56.31	78.91	57.74	55.59	15.22	30.38	2.05	22.09	37.58	139.50	99.12	43.40	19.75	26.03	213.69
k=8	77.31	104.00	76.22	66.51	27.20	30.77	22.09	4.31	39.38	156.10	128.74	53.02	22.72	47.62	193.63
k=9	62.73	86.30	63.28	64.85	42.68	47.81	37.58	39.38	7.69	117.17	89.72	76.67	49.25	64.27	197.87
k=10	71.15	78.02	55.32	57.90	151.83	152.81	139.50	156.10	117.17	7.02	47.03	147.63	157.49	121.75	204.77
k=11	42.78	69.44	42.58	46.82	118.91	113.83	99.12	128.74	89.72	47.03	8.45	137.57	107.99	110.55	213.08
k=12	16.61	48.08	39.56	65.15	36.16	12.80	43.40	53.02	76.67	147.63	137.57	2.70	35.42	36.63	229.17
k=13	55.06	81.41	63.24	74.84	16.88	29.64	19.75	22.72	49.25	157.49	107.99	35.42	2.59	45.28	205.63
k=14	42.54	71.61	41.10	46.53	23.32	37.65	26.03	47.62	64.27	121.75	110.55	36.63	45.28	3.85	215.52
k=0	172.66	153.93	167.10	191.07	203.18	174.85	213.69	193.63	197.87	204.77	213.08	229.17	205.63	215.52	-

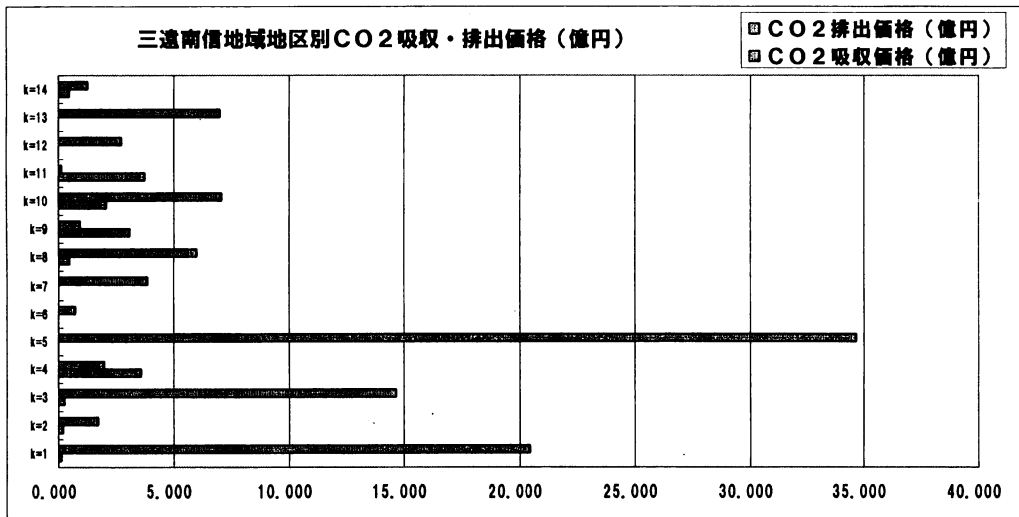
三遠南信地域における土地利用変換前社会余剰等

三遠南信地域	億円
全域での社会余剰	60841.90
販売額-原料購入費用	60980.30
輸送費用	138.39

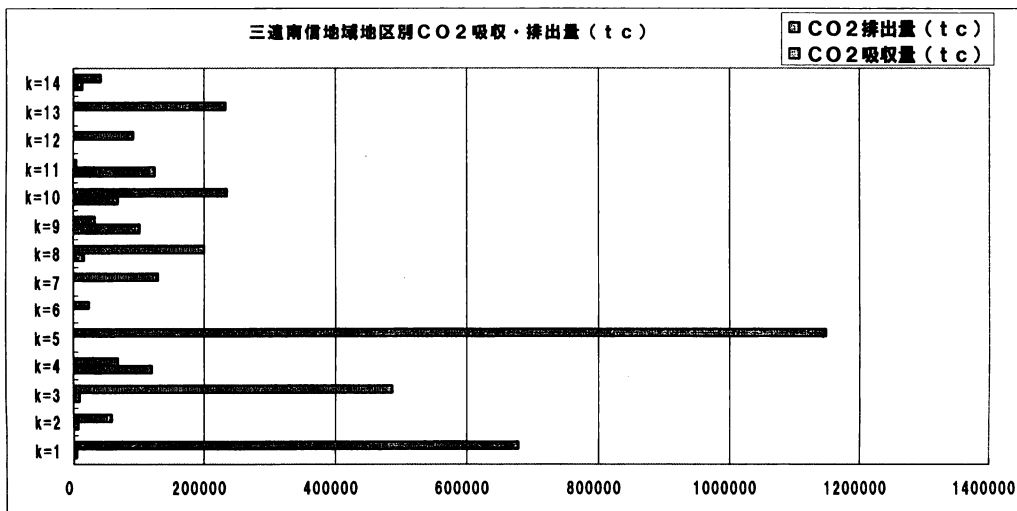
CO₂ 排出量・吸収量・吸収率(億円 or t C)

変換前CO ₂	億円	tc
CO ₂ 排出量	103.40	3432899
CO ₂ 吸収量	14.21	471632
CO ₂ 吸収率	12%	12%

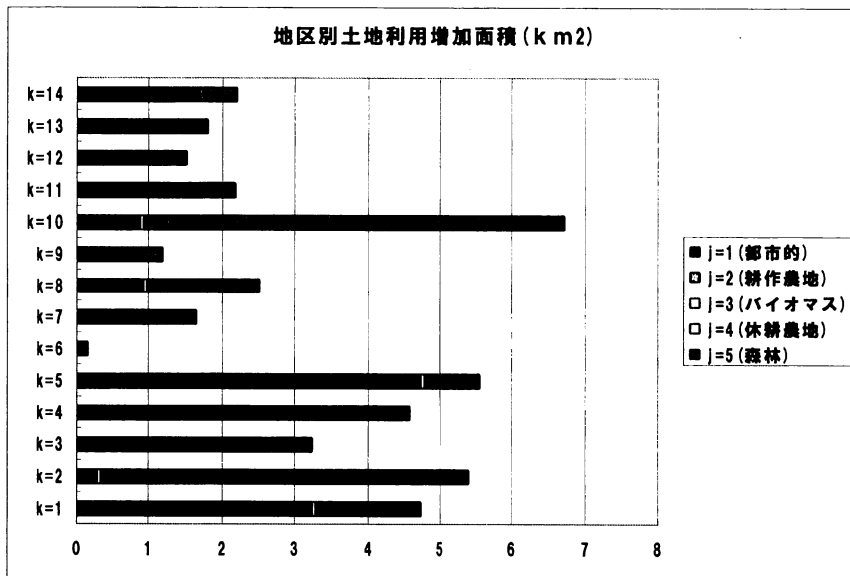
CO₂ 排出価格・吸収価格(3012円/t C)



CO₂ 排出・吸収量 (t C)



地区別土地利用増加面積 (k m²)



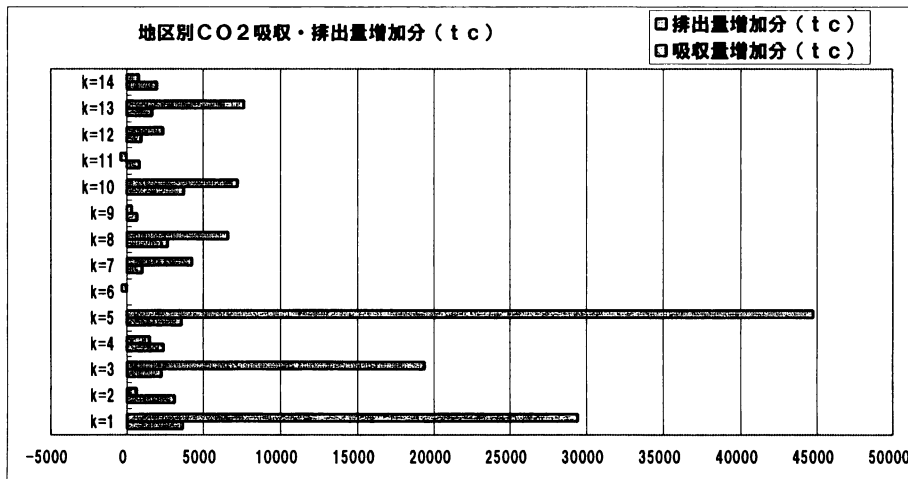
土地利用変換前後における社会余剰・収入-費用・輸入費用

	土地利用変換後(億円)	土地利用変換前(億円)	増加量(億円)
全域での社会余剰	63411	60842	2569
収入-費用	63556	60980	2576
輸入費用	145.42	138.39	7.03

土地利用変換後CO₂排出量・増加量

変換後CO ₂	億円	tc	増加量(億円)	増加量(tc)
CO ₂ 排出量	107.15	3557437	3.75	124538
CO ₂ 吸収・削減量	15.07	500332	0.86	28700
CO ₂ 吸収・増加率	12%	12%	3.6%	3.6%

地区別CO₂吸収・排出量増加分 (t C)



製造業詳細分割生産物・土地利用

生産物(多分類)	製造業詳細分割生産物	製造業詳細分割土地利用
製造業生産物	食品生産物	食品用地
	繊維生産物	繊維用地
	パルプ・紙・木生産物	パルプ・紙・木生産物用地
	化学生産物	化学用地
	石油・石炭生産物	石油・石炭用地
	窯業・土石生産物	窯業・土石用地
	鉄鋼生産物	鉄鋼用地
	非鉄金属生産物	非鉄金属用地
	金属生産物	金属生産物用地
	一般機械生産物	一般機械用地
	電気機械生産物	電気機械用地
	輸送機械生産物	輸送機械用地
	精密機械生産物	精密機械用地
その他製造業生産物	その他製造業用地	

都市生産物・土地利用多分類生産物・土地利用

生産物(初期設定)	生産する土地利用(初期設定)	生産物(多分類)	生産する土地利用(多分類)
都市生産物	都市的土地利用	鉱業生産物	鉱業用地
		食品生産物	食品用地
		繊維生産物	繊維用地
		パルプ・紙・木生産物	パルプ・紙・木用地
		化学生産物	化学用地
		石油・石炭生産物	石油・石炭用地
		窯業・土石生産物	窯業・土石用地
		鉄鋼生産物	鉄鋼用地
		非鉄金属生産物	非鉄金属用地
		金属生産物	金属用地
		一般機械生産物	一般機械用地
		電気機械生産物	電気機械用地
		輸送機械生産物	輸送機械用地
		精密機械生産物	精密機械用地
		その他製造業生産物	その他製造業用地
		建設生産物	建設用地
		金融・保険・不動産生産物	金融保険・不動産用地
		商業生産物	商業用地
		運輸・通信放送生産物	運輸・通信放送用地
		公務・他生産物	公務・他用地
サービス生産物	サービス用地		
エネルギー	バイオマス	エネルギー	エネルギー用地・バイオマス

多分類生産物・土地利用

生産物（初期設定）	生産する土地利用（初期設定）	生産物（多分類）	生産する土地利用（多分類）		
農村生産物	耕作農地	田生産物	田		
		畑生産物	畑		
		果樹園生産物	果樹園		
		畜産生産物	牧草地		
		林業生産物	民有林		
都市生産物	都市的土地利用	紙業生産物	紙業用地		
		食品生産物	食品用地		
		繊維生産物	繊維用地		
		パルプ・紙・木生産物	パルプ・紙・木用地		
		化学生産物	化学用地		
		石油・石炭生産物	石油・石炭用地		
		薬業・土石生産物	薬業・土石用地		
		鉄鋼生産物	鉄鋼用地		
		非鉄金属生産物	非鉄金属用地		
		金属生産物	金属用地		
		一般機械生産物	一般機械用地		
		電気機械生産物	電気機械用地		
		輸送機械生産物	輸送機械用地		
		精密機械生産物	精密機械用地		
		その他製造業生産物	その他製造業用地		
		建設生産物	建設用地		
		金融・保険・不動産生産物	金融保険・不動産用地		
		商業生産物	商業用地		
		運輸・通信放送生産物	運輸・通信放送用地		
		公務・他生産物	公務・他用地		
		サービス生産物	サービス用地		
		エネルギー	バイオマス	エネルギー	エネルギー用地・バイオマス
		肥料	都市的土地利用・バイオマス	肥料	食品用地・化学用地・バイオマス
有機農薬物	都市的土地利用・耕作農地・バイオマス	農原農薬物	牧草地		
		食品農薬物	食品用地		
非有機農薬物	都市的土地利用	非有機農薬物	都市的土地利用（業種別用地）		
CO ₂	都市的土地利用・森林（吸収）	CO ₂	都市的土地利用（業種別用地）・民有林（吸収）・国有林（吸収）		

農業生産物（田、畑、果樹園）地域特化係数

	単位面積当たり産出額(億円/km ²)	三遠単位面積当たり産出額(億円/km ²)	特化係数
田生産物	1.31	1.24	0.95
畑生産物	1.59	7.61	4.78
果樹園生産物	2.90	2.33	0.80

農村土地利用（農業・林業）単位面積当たり必要原料量（億円/km²）

i' : j	j=1(田)	j=2(畑)	j=3(果樹園)	j=4(牧草地)	j=5(既有林)
i'=1(田生産物)	0.035	0.216	0.066	1.951	0.000
i'=2(畑生産物)	0.051	0.315	0.097	2.852	0.000
i'=3(果樹園生産物)	0.011	0.070	0.021	0.631	0.000
i'=4(畜産生産物)	0.010	0.064	0.019	3.354	0.000
i'=5(林業生産物)	0.000	0.003	0.001	0.000	0.013
i'=6(鉱業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i'=7(食品生産物)	0.000	0.000	0.000	0.402	0.001
i'=8(繊維生産物)	0.005	0.030	0.009	0.033	0.000
i'=9(パルプ・紙・木生産物)	0.034	0.207	0.063	0.225	0.001
i'=10(化学生産物)	0.064	0.393	0.120	0.435	0.000
i'=11(石油・石炭生産物)	0.014	0.087	0.027	0.026	0.001
i'=12(窯業・土石生産物)	0.003	0.016	0.005	0.023	0.000
i'=13(鉄鋼生産物)	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
i'=14(非鉄金属生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i'=15(金属生産物)	0.002	0.010	0.003	0.042	0.000
i'=16(一般機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i'=17(電気機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000
i'=18(輸送機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i'=19(精密機械生産物)	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
i'=20(その他製造業生産物)	0.019	0.114	0.035	0.043	0.001
i'=21(建設生産物)	0.010	0.060	0.018	0.306	0.000
i'=22(エネルギー)	0.009	0.057	0.018	0.310	0.001
i'=23(商業生産物)	0.068	0.416	0.127	2.268	0.002
i'=24(金融保険・不動産生産物)	0.062	0.380	0.116	1.525	0.001
i'=25(運輸・通信生産物)	0.026	0.158	0.048	0.945	0.002
i'=26(公務生産物)	0.008	0.050	0.015	0.340	0.000
i'=27(サービス生産物)	0.025	0.151	0.046	0.529	0.001
i'=28(肥料)	0.074	0.452	0.138	9.579	0.000
i'=29(糞尿)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i'=30(食品廃棄物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i'=31(非有機廃棄物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i'=32(CO2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004

農村土地利用（農業・林業）単位面積当たり生産量（億円/km²）

i : j	j=1(田)	j=2(畑)	j=3(果樹園)	j=4(牧草地)	j=5(既有林)
i=1(田生産物)	1.569	0.000	0.000	0.000	0.000
i=2(畑生産物)	0.000	9.630	0.000	0.000	0.000
i=3(果樹園生産物)	0.000	0.000	2.946	0.000	0.000
i=4(畜産生産物)	0.000	0.000	0.000	35.558	0.000
i=5(林業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.095
i=6(鉱業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=7(食品生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=8(繊維生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=9(パルプ・紙・木生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=10(化学生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=11(石油・石炭生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=12(窯業・土石生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=13(鉄鋼生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=14(非鉄金属生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=15(金属生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=16(一般機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=17(電気機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=18(輸送機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=19(精密機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=20(その他製造業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=21(建設生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=22(エネルギー)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=23(商業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=24(金融保険・不動産生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=25(運輸・通信生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=26(公務生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=27(サービス生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=28(肥料)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=29(糞尿)	0.000	0.000	0.000	2.262	0.000
i=30(食品廃棄物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=31(非有機廃棄物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=32(CO2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

都市的土地利用（鉱業・製造業）単位面積当たり必要原料量（億円/km²）

i	j=6(鉱業用地)	j=7(食料品用地)	j=8繊維用地	j=9パルプ・紙・木製品	j=10化学製品	j=11石油・石炭	j=12窯業・土石	j=13鉄鋼	j=14非鉄金属	j=15金属製品	j=16一般機械	j=17電気機械	j=18輸送機械	j=19精密機械	j=20その他計
i=1(田生産物)	0.000	14.570	0.418	0.006	0.148	0.073	0.006	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.479
i=2(畑生産物)	0.000	21.294	0.610	0.008	0.216	0.106	0.009	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.700
i=3(果樹園生産物)	0.000	4.708	0.135	0.002	0.048	0.023	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.155
i=4(畜産生産物)	0.000	18.789	0.320	0.000	0.006	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.058
i=5(林業生産物)	0.311	0.176	0.005	10.520	0.611	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.077
i=6(鉱業生産物)	2.077	0.000	0.001	0.361	1.240	3142.810	23.405	33.542	42.814	0.020	0.015	0.002	0.013	0.005	1.545
i=7(食料品生産物)	0.000	50.150	0.409	0.450	2.022	0.033	0.155	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.562
i=8(繊維生産物)	4.600	0.466	47.917	1.682	0.425	2.759	0.933	0.916	1.288	0.261	0.628	1.397	1.613	0.297	1.748
i=9(パルプ・紙・木生産物)	2.281	6.335	1.777	70.023	7.847	0.334	6.950	1.304	3.760	0.922	0.931	3.369	1.330	1.252	22.306
i=10(化学生産物)	7.358	3.292	15.457	8.970	141.754	24.752	8.167	9.153	10.166	1.792	2.840	5.438	8.181	1.342	39.909
i=11(石油・石炭生産物)	8.290	1.053	0.668	2.160	19.294	357.929	4.190	21.712	3.450	0.447	0.577	0.452	1.109	0.136	6.910
i=12(窯業・土石生産物)	0.112	1.594	0.104	1.721	3.126	4.571	29.385	11.747	5.328	0.718	2.570	6.428	5.683	3.528	1.295
i=13(鉄鋼生産物)	0.989	0.000	0.007	2.009	0.021	0.000	2.598	646.033	1.029	32.544	29.900	6.991	32.416	1.951	2.843
i=14(非鉄金属生産物)	0.133	0.452	0.003	0.477	1.897	0.078	1.368	10.271	202.470	10.643	9.266	16.545	13.845	4.091	3.451
i=15(金属生産物)	15.693	7.027	0.398	3.532	4.850	10.047	3.162	1.381	1.495	11.248	15.667	8.616	7.896	3.525	2.955
i=16(一般機械生産物)	3.976	0.000	0.000	0.505	0.016	0.059	0.953	0.696	0.339	0.378	91.311	3.781	9.358	1.802	0.681
i=17(電気機械生産物)	0.377	0.004	0.003	0.052	0.038	0.041	0.006	0.013	0.261	1.127	27.045	163.373	35.510	15.828	2.844
i=18(輸送機械生産物)	0.033	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	344.077	0.000	0.000
i=19(精密機械生産物)	0.017	0.001	0.002	0.011	0.012	0.007	0.014	0.004	0.004	0.006	2.073	0.463	0.516	21.618	0.041
i=20(その他製造業生産物)	10.472	10.120	7.401	8.249	12.365	30.154	8.670	43.955	41.581	2.330	11.606	21.785	32.972	9.004	65.680
i=21(建設生産物)	5.404	0.707	0.754	1.694	3.417	14.142	5.003	11.979	4.318	1.775	1.315	1.948	1.161	0.796	1.200
i=22(エネルギー)	24.609	5.023	2.847	9.722	21.885	72.551	13.475	59.816	26.217	3.785	5.076	7.308	7.972	2.807	7.126
i=23(商業生産物)	13.846	28.572	12.120	18.606	19.291	83.747	15.539	48.171	29.418	8.556	25.748	29.443	33.392	12.136	21.371
i=24(金融保険・不動産生産物)	46.621	3.194	6.558	5.956	10.020	90.144	11.421	23.692	14.847	4.278	8.060	6.302	7.857	4.938	7.947
i=25(運輸・通信生産物)	102.866	5.695	2.975	5.249	8.807	100.589	11.695	19.703	11.012	3.640	5.904	5.950	6.659	2.351	9.045
i=26(公務他生産物)	12.171	14.042	1.828	1.670	2.977	12.972	1.546	11.891	4.244	2.169	4.662	1.923	1.253	0.876	2.789
i=27(サービス生産物)	38.199	16.313	8.372	11.184	69.377	97.595	28.144	49.493	40.739	10.533	36.790	71.130	50.604	21.829	25.442
i=28(肥料)	0.000	0.816	0.000	0.001	2.415	-3.759	0.020	-0.518	0.025	0.000	0.002	0.004	0.007	0.000	0.425
i=29(糞尿)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=30(食品廃棄物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=31(非有機廃棄物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=32(CO2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

都市的土地利用（鉱業・製造業）単位面積当たり生産量（億円/km²）

i	j=6(鉱業用地)	j=7(食料品)	j=8(繊維計)	j=9(パルプ・紙・木製品)	j=10(化学製品)	j=11(石油・石炭)	j=12(窯業・土石)	j=13(鉄鋼)	j=14(非鉄金属)	j=15(金属製品)	j=16(一般機械)	j=17(電気機械)	j=18(輸送機械)	j=19(精密機械)	j=20(その他計)
i=1(田生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=2(畑生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=3(果樹園生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=4(畜産生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=5(林業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=6(鉱業生産物)	820.564	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=7(食料品生産物)	0.000	357.405	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=8(繊維生産物)	0.000	0.000	182.778	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=9(パルプ・紙・木生産物)	0.000	0.000	0.000	270.256	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=10(化学生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	484.634	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=11(石油・石炭生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7067.557	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=12(窯業・土石生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	339.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=13(鉄鋼生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1418.973	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=14(非鉄金属生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	683.409	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=15(金属生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	187.700	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=16(一般機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	464.728	0.000	0.000	0.000	0.000
i=17(電気機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	546.382	0.000	0.000	0.000
i=18(輸送機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	797.383	0.000	0.000
i=19(精密機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	191.198	0.000
i=20(その他製造業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	397.753
i=21(建設生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=22(エネルギー)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=23(商業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=24(金融保険・不動産生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=25(運輸・通信生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=26(公務他生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=27(サービス生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=28(肥料)	0.000	11.037	0.000	0.000	7.050	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=29(炭原炭素物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=30(食品廃棄物)	0.030	0.176	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
i=31(非有機廃棄物)	48.331	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261	1.261
i=32(CO2)	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397	0.397

都市的土地利用（建設業等その他）、バイオマス、国有林、休耕農地単位面積当たり必要原料量（億円/km²）

i : j	j=21(建設)	j=22(エネルギー)	j=23(商業)	j=24(金融保険・不動産)	j=25(運輸・通信)	j=26(公務他)	j=27(サービス)	j=28(バイオマス)	j=29(国有林)	j=30(休耕農地)
i'=1(田生産物)	0.150	0.000	0.003	0.000	0.002	0.001	1.686	0.000	0.000	0.000
i'=2(畑生産物)	0.220	0.000	0.005	0.000	0.003	0.001	2.464	0.000	0.000	0.000
i'=3(果樹園生産物)	0.049	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.545	0.000	0.000	0.000
i'=4(畜産生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	1.036	0.000	0.000	0.000
i'=5(林業生産物)	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.240	0.000	0.000	0.000
i'=6(鉱業生産物)	2.017	98.816	0.000	0.000	0.000	0.001	0.024	0.000	0.000	0.000
i'=7(食品生産物)	0.000	0.000	0.015	0.000	0.032	0.100	40.116	0.000	0.000	0.000
i'=8(繊維生産物)	0.598	0.748	0.306	0.372	0.376	0.125	3.601	0.000	0.000	0.000
i'=9(パルプ・紙・木生産物)	11.162	2.227	0.784	1.448	1.282	0.130	11.613	0.000	0.000	0.000
i'=10(化学生産物)	1.098	5.954	0.001	0.014	0.129	0.104	41.693	0.000	0.000	0.000
i'=11(石油・石炭生産物)	2.194	34.738	0.130	0.352	16.701	0.288	3.805	0.000	0.000	0.000
i'=12(窯業・土石生産物)	14.253	1.007	0.036	0.024	0.012	0.034	2.003	0.000	0.000	0.000
i'=13(鉄鋼生産物)	3.874	0.150	0.000	0.000	0.052	0.023	0.051	0.000	0.000	0.000
i'=14(非鉄金属生産物)	1.692	0.533	0.001	0.000	0.002	0.017	0.447	0.000	0.000	0.000
i'=15(金属生産物)	20.806	0.977	0.295	0.132	0.273	0.178	1.428	0.000	0.000	0.000
i'=16(一般機械生産物)	1.522	1.372	0.001	0.000	0.016	0.010	9.874	0.000	0.000	0.000
i'=17(電気機械生産物)	2.503	0.071	0.038	0.046	0.147	0.308	7.676	0.000	0.000	0.000
i'=18(輸送機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	1.891	0.829	10.873	0.000	0.000	0.000
i'=19(精密機械生産物)	0.020	0.032	0.151	0.015	0.007	0.022	2.104	0.000	0.000	0.000
i'=20(その他製造業生産物)	4.740	32.317	1.271	6.382	1.979	1.079	41.037	0.000	0.000	0.000
i'=21(建設生産物)	0.596	61.600	0.587	21.062	2.329	0.522	8.445	73.874	0.000	0.000
i'=22(エネルギー)	1.316	74.789	1.219	2.829	3.688	0.586	28.763	12.436	0.000	0.000
i'=23(商業生産物)	14.791	19.180	1.514	1.784	6.207	0.581	53.938	0.000	0.000	0.000
i'=24(金融保険・不動産生産物)	3.392	48.224	8.347	50.569	16.106	1.093	52.025	0.000	0.000	0.000
i'=25(運輸・通信生産物)	7.963	22.114	4.848	9.184	19.346	1.149	40.772	0.000	0.000	0.000
i'=26(公務他生産物)	0.921	7.043	0.672	3.711	1.044	0.756	6.570	0.000	0.000	0.000
i'=27(サービス生産物)	19.242	136.731	7.191	48.393	37.299	2.949	121.906	45.522	0.000	0.000
i'=28(肥料)	0.015	0.168	0.002	0.000	0.000	0.025	0.215	0.000	0.000	0.000
i'=29(薬原)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	85.716	0.000	0.000
i'=30(食品農薬物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	26.390	0.000	0.000
i'=31(非有機農薬物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i'=32(CO2)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.963	0.004	0.000

都市的土地利用（建設業等その他）、バイオマス、国有林、休耕農地単位面積当たり生産量（億円/km²）

i : j	j=21(建設)	j=22(エネルギー)	j=23(商業)	j=24(金融保険・不動産)	j=25(運輸・通信)	j=26(公務他)	j=27(サービス)	j=28(バイオマス)	j=29(国有林)	j=30(休耕農地)
i=1(田生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=2(畑生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=3(果樹園生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=4(畜産生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=5(林業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=6(鉱業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=7(食料品生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=8(繊維生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=9(パルプ・紙・木生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=10(化学生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=11(石油・石炭生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=12(窯業・土石生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=13(鉄鋼生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=14(非鉄金属生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=15(金属生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=16(一般機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=17(電気機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=18(輸送機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=19(精密機械生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=20(その他製造業生産物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=21(建設生産物)	231.344	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=22(エネルギー)	0.000	1155.944	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	37.158	0.000	0.000
i=23(商業生産物)	0.000	0.000	103.892	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=24(金融保険・不動産)	0.000	0.000	0.000	731.742	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=25(運輸・通信)	0.000	0.000	0.000	0.000	249.798	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=26(公務他)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	38.681	0.000	0.000	0.000	0.000
i=27(サービス)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1352.464	0.000	0.000	0.000
i=28(肥料)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	109.784	0.000	0.000
i=29(糞尿廃棄物)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
i=30(食品廃棄物)	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	53.836	0.000	0.000
i=31(非有機廃棄物)	0.485	35.047	0.020	0.004	0.033	0.004	0.071	0.000	0.000	0.000
i=32(CO2)	0.397	0.397	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.000	0.000	0.000

多分類生産物別輸送単価

生産物別	品類品目別	1車貫切(円/tkm)	単価価格当たり輸送量(t/円)	輸送単価(円/円km)
田生産物	米	35.6	0.0000043	0.00015
畑生産物	野菜・果物	65.8	0.0000002	0.00001
果樹園生産物	野菜・果物	65.8	0.0000048	0.00031
畜産生産物	その他の畜産品	37.1	0.0000053	0.00020
林業生産物	林産品計	27.0	0.0000157	0.00042
鉱業生産物	鉱産品	35.1	0.0000882	0.00309
食料品生産物	軽工業品	52.6	0.0000159	0.00084
繊維生産物	軽工業品	52.6	0.0000159	0.00084
パルプ・紙・木生産物	軽工業品	52.6	0.0000159	0.00084
化学生産物	化学工業品	33.4	0.0000054	0.00018
石油・石炭生産物	化学工業品	33.4	0.0000054	0.00018
窯業・土石生産物	化学工業品	33.4	0.0000054	0.00018
鉄鋼生産物	金属品	45.4	0.0000061	0.00028
非鉄金属生産物	金属品	45.4	0.0000061	0.00028
金属生産物	金属品	45.4	0.0000061	0.00028
一般機械生産物	機械製品	50.5	0.0000021	0.00011
電気機械生産物	機械製品	50.5	0.0000021	0.00011
輸送機械生産物	機械製品	50.5	0.0000021	0.00011
精密機械生産物	機械製品	50.5	0.0000021	0.00011
その他製造業生産物	雑工業品	41.0	0.0000096	0.00039
肥料	化学肥料	30.3	0.0000083	0.00025
糞尿・食品廃棄物	動植物性飼肥料(有機廃棄物)	24.4	0.0000500	0.00122

生産物別CO₂排出単価

生産物別	co2排出原単位 (g-co2/tkm)	品目別co2排出原単位(g-co2/円km)	円/円km
田生産物	178	0.00076	0.00000063
畑生産物		0.00004	0.00000003
果樹園生産物		0.00085	0.00000070
畜産生産物		0.00094	0.00000077
林業生産物		0.00279	0.00000230
鉱業生産物		0.08329	0.00006842
食料品生産物		0.00283	0.00000232
繊維生産物		0.00283	0.00000232
パルプ・紙・木生産物		0.00283	0.00000232
化学生産物		0.00096	0.00000079
石油・石炭生産物		0.00096	0.00000079
窯業・土石生産物		0.00096	0.00000079
鉄鋼生産物		0.00109	0.00000079
非鉄金属生産物		0.00109	0.00000079
金属生産物		0.00109	0.00000079
一般機械生産物		0.00037	0.00000031
電気機械生産物		0.00037	0.00000031
輸送機械生産物		0.00037	0.00000031
精密機械生産物		0.00037	0.00000031
その他製造業生産物		0.00171	0.00000140
肥料	0.00096	0.00000079	
糞尿・食品廃棄物	0.00890	0.00000731	

地区別Case別一人あたり社会余剰・環境税(30000円/t-C)

