

## 京都市エコロジカル・フットプリント算定方法と結果データ (リーフレット基礎情報)

### I. 経緯

2015年9月～2016年3月、京都市、グローバル・フットプリント・ネットワーク(以下、GFN)、いであ株式会社、WWF ジャパンの四者は、共同で京都市の2010年エコロジカル・フットプリント(以下、エコフット)とバイオキャパシティの算定調査をおこなった。

結果を得てGFN、いであ(株)、WWF ジャパンが分析と課題検討をおこなった。さらにWWFがまとめと提案を作成し、リーフレットにまとめた。

その際の算定方法と主な結果データ、分析に使用した情報を以下に示す。

### II. 方法

本調査は以下の方法で算定した。

・エコフット:「国別フットプリント勘定」(NFA:National Footprint Account)を、消費土地別マトリックス(CLUM:Consumption Land Use Matrix)を用いて家計支出ごとに分解し、日本全国の消費項目別・土地利用別のエコフットに、京都市の規格にスケールダウンする係数を乗じて算定した。この係数は、家計消費、消費者物価指数、二酸化炭素排出係数等をもとに算定する(図1参照)。

・バイオキャパシティ(生物生産力):京都市の土地区別のデータに、「国別フットプリント勘定」に掲載されている等価係数を乗じて求めた。

使用データは表1のとおりである。

表1 使用したデータ一覧

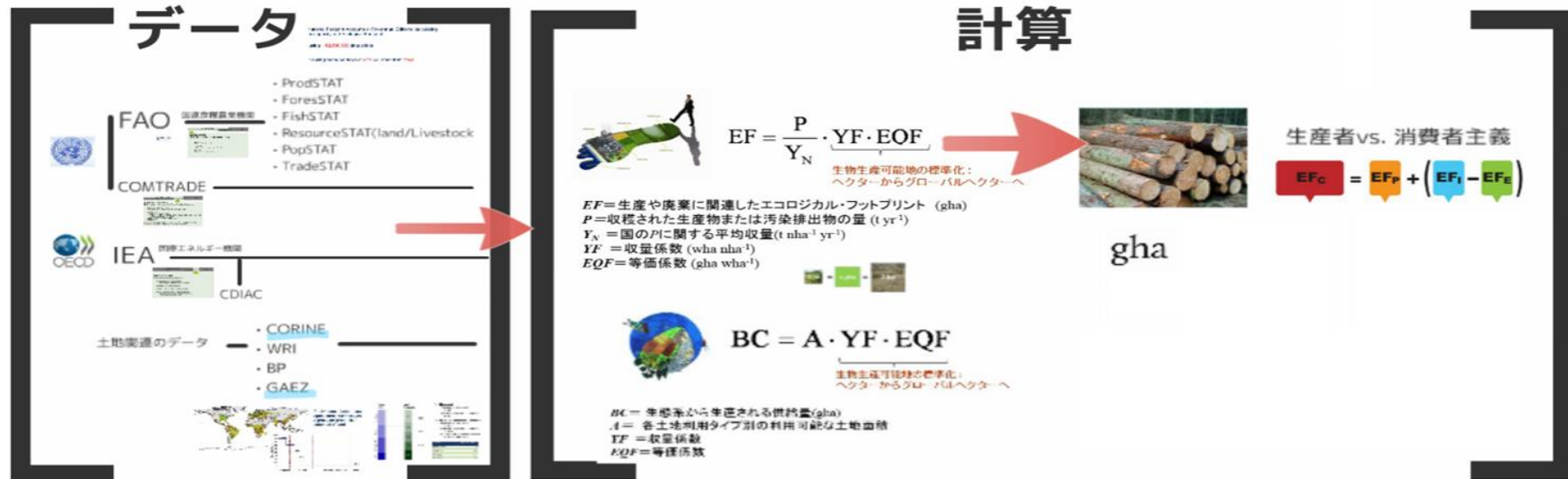
使用データ	年代	出典	備考
NFA	2010	Global Footprint Network	2015年版を使用
CLUM	2010	Global Footprint Network	
家計消費 <sup>注1)</sup>	2005、 2010、 2014	家計調査年報 総世帯 都市階級・地方・都道府県所在市別 (総務省 統計局)	
消費者物価指数(CPI)	2007	平成19年全国物価統計調査 全国物価地域差指数編 中分類別全国物価地域差指数(総務省 統計局)	2010年度のデータが未公開のため、2007年のデータを使用
二酸化炭素排出係数	2005、 2010、 2013 <sup>注2)</sup>	関西電力グループ CSRレポート (2009、2014)	調整前の排出係数データを使用
土地利用分類	2010、	国土交通省、国土数値情報データ	

注1)

[https://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?\\_toGL08020103\\_&classID=000001015029&cycleCode=0&requestSender=search](https://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL08020103.do?_toGL08020103_&classID=000001015029&cycleCode=0&requestSender=search)

注2) 全国の二酸化炭素排出係数が未公開のため、2013年度のデータを採用。京都市のデータも年度を合わせて2013年とした。

[ 国別エコロジカル・フットプリント算定の方法 ]



[ 地域別エコロジカル・フットプリント算定の方法 ]

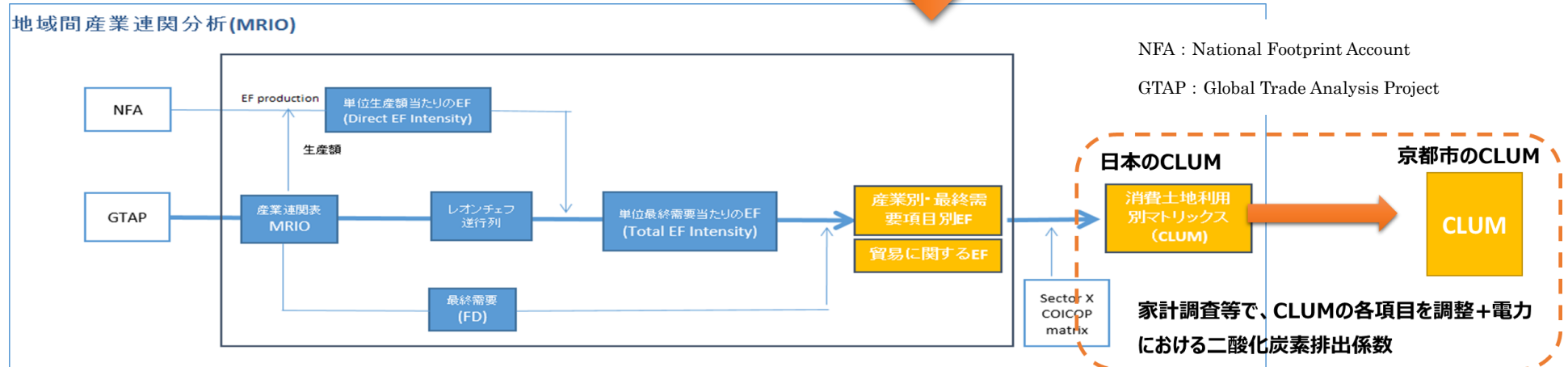


図1 算定のフロー (出典: GFN 資料より)

### III. 結果データ

#### 1. 京都市の土地利用別エコフット

自然資源に対する需要量を、その内容から6つの土地利用区分に分類し、その負荷の大きさを算定した。さらに、世界平均、日本の全国平均と比較した。

表 2 一人当たりの土地別エコフット

(単位 : gha)

	世界(2010)	日本全国 (2010)	京都市(2010)	京都市土地別 EFに占める割合
耕作地	0.55	0.52	0.50	14.7%
牧草地	0.21	0.10	0.09	2.6%
森林	0.26	0.22	0.21	6.3%
漁場	0.08	0.35	0.33	9.7%
生産能力阻害地	0.07	0.10	0.09	2.7%
二酸化炭素吸収地	1.45	2.47	2.17	63.9%
土地別EF	2.63	3.76	3.39	100.0%

注 3) 耕作地 … 穀物、野菜・果実、繊維、家畜飼料、油類等の生産に必要な土地面積  
 牧草地 … 食肉・乳製品、皮革・羊毛製品等の生産に必要な土地面積  
 森林 … 木材、パルプ、薪等の生産に必要な土地面積  
 漁場 … 海産物等の生産に必要な海洋(大陸棚)面積  
 生産能力阻害地 … 人間による社会インフラによって覆われた土地面積  
 二酸化炭素吸収地 … 排出される二酸化炭素の吸収に必要な土地(森林)面積

注 4) gha : 資源を生産し、廃棄物を吸収する能力の世界平均値をもつ陸地水域 1 ヘクタール

#### 2. 京都市の消費項目別エコフット

土地に基づくエコフットの算定結果を、家計・政府消費・固定資産形成の3つの需要分類に読み替えた。

家計: 個人により支払われる消耗品であり、食料、嗜好品など 12 に分類。

政府消費: 政府により支払われる消費で、公的サービス、公立学校、政策、行政、防衛などの短期間消費

固定資産形成: 長期間存続する資源に関する消費で工場などの設備投資、インフラ整備など

京都市の家計の部分に注目し、全国平均と比較した。その際、政府消費、固定資産形成は地域別の数値変化はないものとみなし、一人当たりの家計消費項目別エコフットのみの数値を検討した。

表 3 一人当たりの消費項目別エコフット

(単位 : gha)

消費項目	日本全国 (2010)	京都市(2010)	消費別EFに 占める割合
食料	0.56	0.54	23.8%
嗜好品	0.21	0.24	10.4%
被服及び履物	0.10	0.08	3.5%
住居、光熱費	0.31	0.17	7.5%
家具・家事用品	0.08	0.06	2.6%
保健医療	0.03	0.03	1.4%
交通	1.00	0.76	33.6%
通信	0.02	0.02	0.7%
教養娯楽	0.13	0.18	7.8%
教育	0.03	0.03	1.3%
外食、宿泊	0.05	0.05	2.3%
諸雑費	0.11	0.11	4.9%
一人当たり消費項目別EF	2.64	2.27	100%
政府消費	0.33	0.33	
固定資産形成	0.79	0.79	
合計	3.76	3.39	

3. 土地別エコフットと消費項目別エコフットのマトリクス

表 4 消費項目別 EF と土地利用別 EF のマトリクス

		消費項目												
京都市2010		食料	嗜好品	被服及び履物	住居、光熱費	家具・家事用品	保健医療	交通	通信	教養娯楽	教育	外食、宿泊	諸雑費	total
土地利用	耕作地	0.22	0.10	0.03	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.43
	牧草地	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
	森林	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.08
	漁場	0.17	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.29
	生産能力阻害地	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05
	二酸化炭素吸収地	0.11	0.05	0.04	0.15	0.04	0.03	0.67	0.01	0.12	0.02	0.04	0.08	1.35
	total(gha)	0.54	0.24	0.08	0.17	0.06	0.03	0.76	0.02	0.18	0.03	0.05	0.11	2.27
	total(%)	23.85	10.35	3.52	7.54	2.59	1.45	33.56	0.73	7.85	1.31	2.31	4.93	100.00

		消費項目												
日本全国2010		食料	嗜好品	被服及び履物	住居、光熱費	家具・家事用品	保健医療	交通	通信	教養娯楽	教育	外食、宿泊	諸雑費	total
土地利用	耕作地	0.23	0.09	0.03	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.45
	牧草地	0.03	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
	森林	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.09
	漁場	0.18	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.31
	生産能力阻害地	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
	二酸化炭素吸収地	0.11	0.04	0.05	0.29	0.05	0.02	0.85	0.02	0.08	0.03	0.04	0.08	1.65
	total(gha)	0.56	0.21	0.10	0.31	0.08	0.03	1.00	0.02	0.13	0.03	0.05	0.11	2.64
	total(%)	21.14	7.99	3.95	11.89	3.19	1.12	37.69	0.82	5.07	1.20	1.93	4.00	100.00

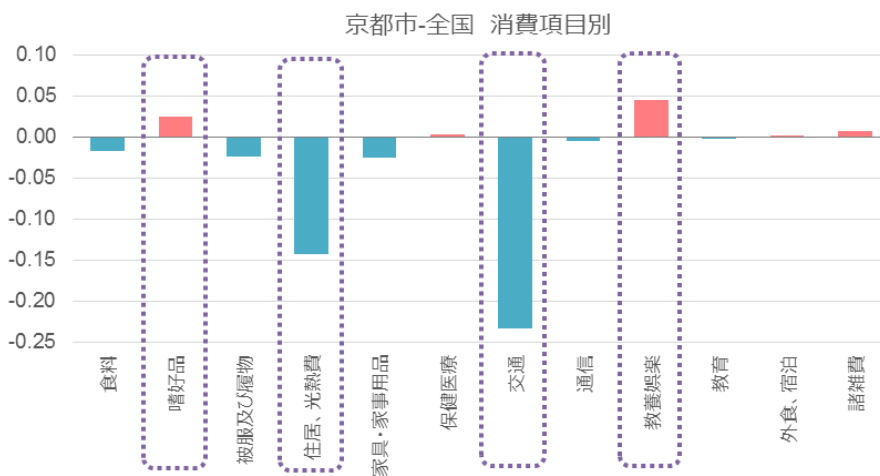


図 2 京都市と全国の消費項目別のEFの差

#### 4. 京都市の公共交通機関の利用状況

2010年の京都市における交通のエコフットは全国よりも0.23gha小さかった。内訳をみると特に差がみられるのは以下のとおり(表5参照)。

表5 交通にかかるE F内訳

7. 交通 (Transportation)	京都市 E F	全国 E F	差
自動車購入費 (Purchase of vehicles)	0.03	0.04	-0.02
自動車維持管理費 (Operation of personal transport equipment)	0.2	0.32	-0.12
公共交通機関 (Transport services)	0.33	0.29	0.04
自動車関連部品 (Direct household consumption (Transportation))	0.21	0.34	-0.13
計	0.77	0.99	-0.23

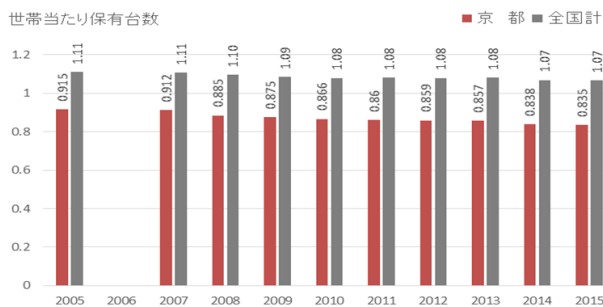
京都市の公共交通機関の利用状況を調べるため、全国の70都市、60町村を対象とした交通特性調査を利用した。以下は、全国と京都市について、平日と休日の公共交通機関の利用割合を示したものである。

表6 全国と京都市の交通特性

	平日								休日							
	外出率	トリップ長	代表交通手段別構成比						外出率	トリップ長	代表交通手段別構成比					
			鉄道	バス	自動車	自動二輪車	自転車	徒歩・その他			鉄道	バス	自動車	自動二輪車	自転車	徒歩・その他
全国70都市平均	84.8	10.7	11.7	2.4	53.7	2.6	11.7	17.9	70.1	14.0	6.7	1.5	68.3	1.7	9.0	12.9
京都市	85.0	10.0	18.8	5.2	26.4	5.5	18.2	25.8	69.1	12.2	13.1	3.9	45.1	3.6	16.8	17.6

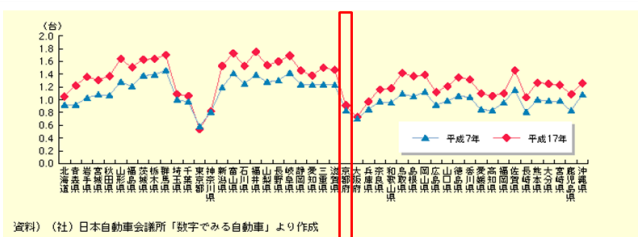
※トリップ長 (km/トリップ)

(出典:国土交通省 平成24年、「都市における人の動きー平成22年度全国都市交通特性調査集計結果からー」)



<参考>

世帯当たり自動車保有台数の市別データ統計は見当たらないが、傾向をみるため都道府県別データを検討してみたところ、京都府は全国と比べて少ない。



## 5. 京都市の住居・光熱費の状況

2010年の京都市における住居・光熱費のエコフットは全国よりも0.15gha小さかった。内訳は以下のとおり

表 6 京都市の住居・光熱費におけるE F内訳

4. 住居・水・電気・ガス他 (Housing, water, electricity, gas and other fuel)	京都市 E F	全国 E F	差
家賃 (Actual rentals for housing)	0.01	0.01	0
家賃関連 (Imputed rentals for housing)	0.02	0.03	-0.01
住居維持管理 (Maintenance and repair of the dwelling)	0.02	0.02	0
水道等サービス (Water supply and miscellaneous dwelling services)	0.01	0.01	0
電気ガス等光熱費 (Electricity, gas other fuels)	0.06	0.1	-0.04
暖房費 (Direct household consumption (Heating))	0.06	0.16	-0.1
計	0.18	0.33	-0.15

灯油やガスなどエネルギー源の消費の傾向は、地理的な特徴があり、特に気温（月平均気温）が影響因子となっていることは、よく知られている。しかし同時に、エネルギーの消費量や電力・ガス・灯油の構成には気温以外の地域性もみられる(注5)。都市別の消費エネルギーの地域性要因を研究した事例(注6)では、全国の49都市をエネルギー消費傾向から分析すると、京都市は「都市ガス消費量が大きい類型」となり、都市の特徴から灯油の消費量が小さいことが示されている。

また、燃料としての都市ガスと灯油を比較すると、発熱量あたり二酸化炭素排出係数(注7)は、都市ガスで0.0499tCO<sub>2</sub>/GJ、灯油で0.0678 tCO<sub>2</sub>/GJであり、都市ガスの方が灯油よりも排出する負荷が小さいといえる。

なお、2010年当時、京都市民に供給された電力は、原子力発電によるものが44%あり、二酸化炭素排出係数は全国平均の0.559に比べて0.311と低いものであった。ただ、原子力によるフットプリント算定では、環境への負荷が十分に反映されておらず、研究途上である。

注5) 井上隆, (2006) 住宅のエネルギー消費実態と削減方策について, 家庭用・業務部門の温暖化対策, 独立行政法人国立環境研究所, p17-30

注6) 福代和宏 (2009) 二人以上世帯エネルギー源別年間消費量の地域性の要因, 空気調和・衛生工学会論文集, 145, p9-19

注7) 燃料の発熱量・CO<sub>2</sub>排出係数の一覧表 ([http://www.j-lpgas.gr.jp/nenten/data/co2\\_ichiran.pdf](http://www.j-lpgas.gr.jp/nenten/data/co2_ichiran.pdf))

平成20年(2008年)の住宅・土地調査統計によると、京都市における共同住宅の割合は全国よりも高く、京都市の生活の傾向を表していると考えられる。

表 8 住宅の建て方別住宅数・割合

住宅数	総数	内訳		
		一戸建	長屋建	共同住宅
全国	49,598,300	27,450,200	1,329,800	20,684,300
		55.3%	2.7%	41.7%
京都市	658,060	304,300	17,990	334,560
		46.2%	2.7%	50.8%

(出典：平成20年 総務省、住宅・土地統計調査より作成)

## 6. エコフット削減のシナリオ

京都市がエコフットを減らす方法として、もし、京都市が地球温暖化対策条例第3条で掲げている温室効果ガス削減目標を達成したら、エコフットはどのように変化するかを、GFNの算定によって試算してみた。

### 京都市目標

- ・2020（平成32）年度までに1990（平成2）年度比で25%削減
- ・2030（平成42）年度までに同40%削減

この場合、仮設として以下の条件を設定する。

- ・世界のバイオキャパシティが2010年と同じとする
- ・温室効果ガスを二酸化炭素とする
- ・二酸化炭素以外の条件は変化なしとする
- ・輸入している生産国のほうも同率で削減したとする
- ・京都市の人口の変化はなしとして、2014年の数値とする
- ・2030年まで、京都市内総生産の増加率は0で、個人支出も増加しないとする

表9 京都市CO2削減目標によるエコフットの削減シナリオ

[gha person-1]	2005	2010	2020	2030
食料	0.57	0.54	0.48	0.44
嗜好品	0.19	0.24	0.22	0.22
被服及び履物	0.08	0.08	0.07	0.07
住居、光熱費	0.23	0.17	0.13	0.11
家具・家事用品	0.06	0.06	0.05	0.04
保健医療	0.03	0.03	0.03	0.02
交通	0.76	0.76	0.60	0.50
通信	0.02	0.02	0.01	0.01
教養娯楽	0.08	0.18	0.15	0.13
教育	0.03	0.03	0.02	0.02
外食、宿泊	0.05	0.05	0.04	0.04
諸雑費	0.10	0.11	0.09	0.08
家計消費計	2.18	2.27	1.90	1.67
政府消費	0.32	0.33	0.26	0.22
固定資産形成	0.76	0.79	0.65	0.56
<b>合計</b>	<b>3.26</b>	<b>3.39</b>	<b>2.81</b>	<b>2.45</b>

### 参考資料

- ・「京都市エコロジカル・フットプリント調査研究報告書」(未発表),2016, いであ(株)・WWF ジャパン

以上