

目 次

1. FAO データ等の追加収集	1-1
1.1 現時点で収集したデータ	1-1
2. GDP と各種説明因子との相関関係の検証検討	2-1
2.1 GNI（国民総所得）との検証	2-1
2.2 GDP（PPP）との検証	2-5
2.3 その他の説明因子との検証	2-7
3. 主要 27 ヶ国の GDP・各指標経年値と昨年度相関式の関係確認	3-1
3.1 相関関係について	3-1
3.2 生活用水	3-2
3.3 工業用水	3-3
3.4 単収	3-5
3.5 食料量	3-24
3.6 その他用途量	3-32

1. FAO データ等の追加収集

1.1 現時点で収集したデータ

昨年度は 1990 年および 2005 年、2050 年のデータのみ収集した。今年度、1990 年以前や中間年のデータを収集した。現時点で収集済みのデータは下記の通りである。

表 1.1 収集済みデータ

項目	出典	データ存在年次	予測値／実績値	参照	昨年度使用
人口	CIESIN	1990～2100 (5 年毎)	予測値	1	○
人口	UN, World Population Prospects	1950～2050 (5 年毎)	予測値	2	
GDP	CIESIN	1990～2100 (5 年毎)	予測値	1	○
GDP(名目・実質)	UNSTATS	1970～2007	実績値	3	
一人当たり GDP	UNSTATS	1970～2007	実績値	3	
GDP(PPP・OECD)	OECD, Statistics Portal	1955～2008	実績値	4	
GNI(名目)	UNSTATS	1970～2007	実績値	3	
一人当たり GNI	UNSTATS	1970～2007	実績値	3	
農業用水量	AQUASTAT	1980～2010 (ほぼ 5 年毎)	実績値	5	○
生活用水量	AQUASTAT	1980～2010 (ほぼ 5 年毎)	実績値	5	○
工業用水量	AQUASTAT	1980～2010 (ほぼ 5 年毎)	実績値	5	○
作付け面積	FAOSTAT	1961～2007	実績値	6	○
単収	FAOSTAT	1961～2007	実績値	6	○
生産量	FAOSTAT	1961～2007	実績値	6	○
食料量	FAOSTAT	1961～2007	実績値	6	○
その他使用量	FAOSTAT	1961～2007	実績値	6	○
消費カロリー	FAOSTAT	1980～2003	実績値	6	

参照

No.	URL
1	http://www.ciesin.columbia.edu/
2	http://esa.un.org/unpp/
3	http://unstats.un.org/
4	http://www.oecd.org/
5	http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm
6	http://faostat.fao.org/

2.GDP と各種説明因子との相関関係の検証検討

GDP(MEX)は一国の経済活動を包括的に示す指標として統計的に整理されているデータである。昨年度検討においては、基本的に GDP(MEX)と各指標との相関式によりモデルを構築したことから、他の経済指標等による代替性について確認を行う。

2.1 GNI(国民総所得)との検証

GDP に国外から働きに来ている就業者への賃金（国内から海外への支払）や国外への貸出に対する支払い（国外からの国内への支払）が反映されたものである。1990 年代半ば以前に経済活動の指標として使われていた国民総生産 (GNP, Gross National Product)と基本的には同一のものである。日本の国民経済計算（国民所得統計）では、2000 年に大幅な体系の変更が行われた際に統計の項目として新たに設けられた。

GNI は経済活動を評価する際の基準として、GDP に対して対外的な資金の出入りの分を補正した指標であることから GDP よりも現実の経済活動をよりよく反映している指標であると考えられる。

表 2.1 GNI 上位 20 カ国 (2007 年)

順位	国名	GNI(\$)	順位	国名	GNI(\$)
1	アメリカ	13,891,143,231,191	11	ロシア	1,252,436,663,297
2	日本	4,527,825,580,882	12	インド	1,135,591,436,708
3	ドイツ	3,348,322,526,561	13	韓国	956,770,643,101
4	中国	3,341,177,905,918	14	オーストラリア	903,078,048,095
5	イギリス	2,801,020,581,548	15	メキシコ	879,661,133,889
6	フランス	2,566,723,717,302	16	オランダ	771,201,861,388
7	イタリア	2,081,671,918,551	17	トルコ	486,229,015,335
8	カナダ	1,415,176,678,594	18	スウェーデン	464,110,629,597
9	スペイン	1,399,996,578,331	19	ベルギー	459,528,836,119
10	ブラジル	1,281,253,491,328	20	スイス	455,481,724,669

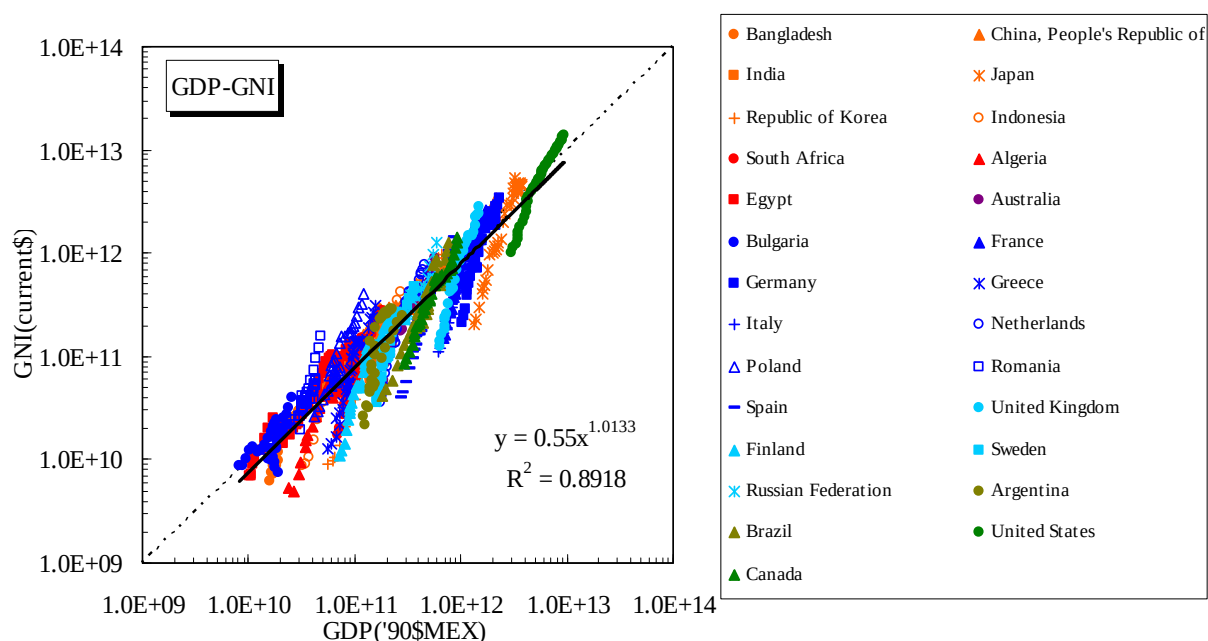
出典：UNSTATS <http://unstats.un.org/>

GDP と GNI の関係を確認するため、両者の相関関係を図に示すと図 2.1及び図 2.2のような関係となっている。

図 2.1は各国の通貨を 1990 年レートでドルに換算した GDP と各国の通貨を毎年度毎のレートでドルに換算した GNI の関係を図示している。

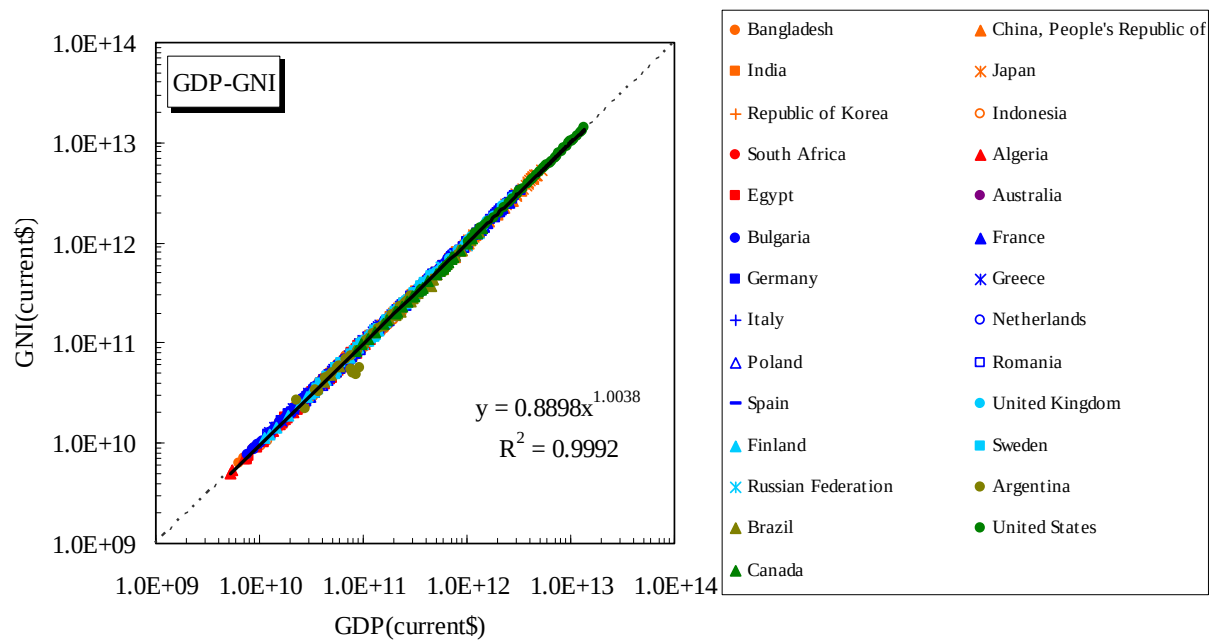
GDP は 1990 年時点での固定したレートで、一方 GNI は各年度毎のレートで換算しているため、図 2.1のような幅のある粗相間となる。GDP を各年度のレートでドルに変換した GDP に代変え、GNI との関係を図示したものが図 2.2であり、名目 GDP と GNI の相関をとると、ほぼ一直線上に並ぶことがわかる。

このことから、両者はほぼ同様の傾向を示すため、経済指標として、モデルに適用する際には、予測値を含めたデータが整備されている GDP を用いても支障がないことが確認できた。



データ出典：UNSTATS <http://unstats.un.org/> (GDP)

図 2.1 GDP (90'MEX\$) - GNI 相関図



データ出典：UNSTATS <http://unstats.un.org/> (GDP)

図 2.2 GDP(current)－GNI(current) 相関図

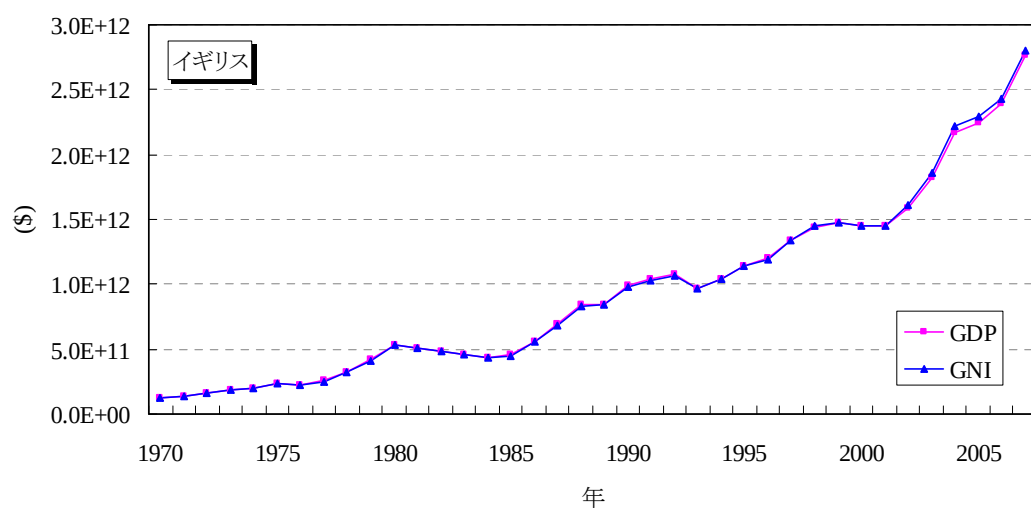
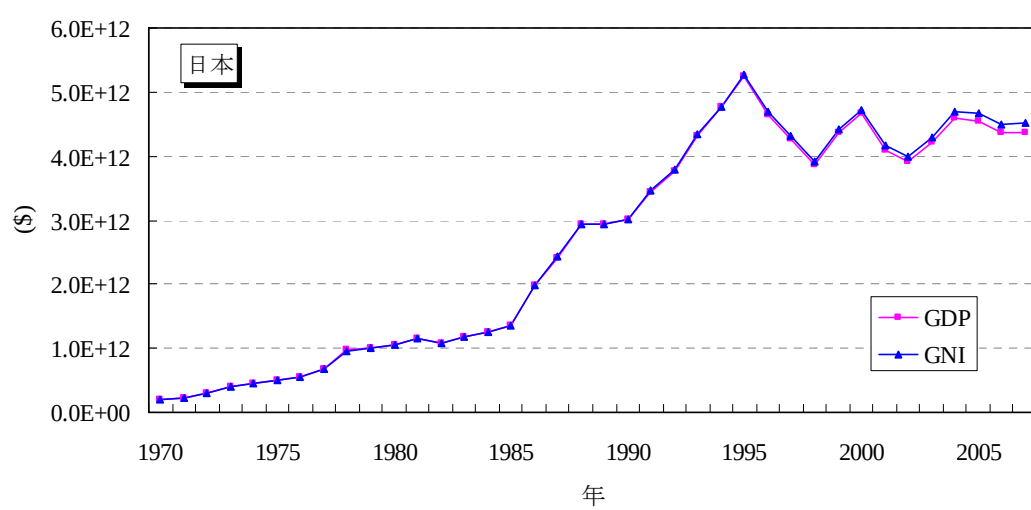
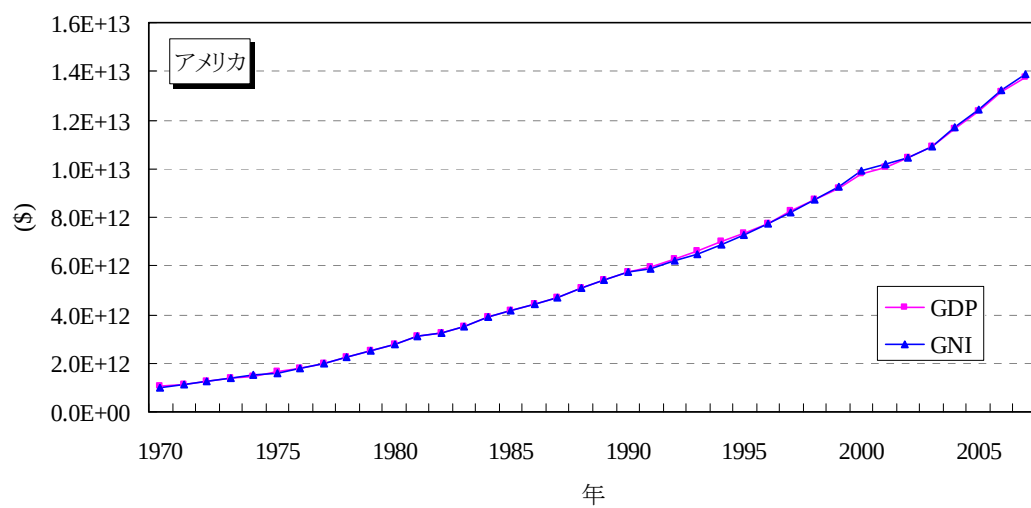


図 2.3 GDP と GNI の推移 (アメリカ、日本、イギリス)

2.2 GDP(PPP)との検証

各国の現地通貨の GDP を、ドル表示に換算する際、昨年度の検討で使用した MER/MEX (Market Exchange Rate) は単に為替レートで換算するのに対して、GDP(PPP (Purchasing Power Parity : 購買力平価)) は、国家間の物価水準における差を除去することによって、異なる通貨の購買力を等しくして評価する指標である。今回は OECD により算定された GDP (PPP) を使用した。

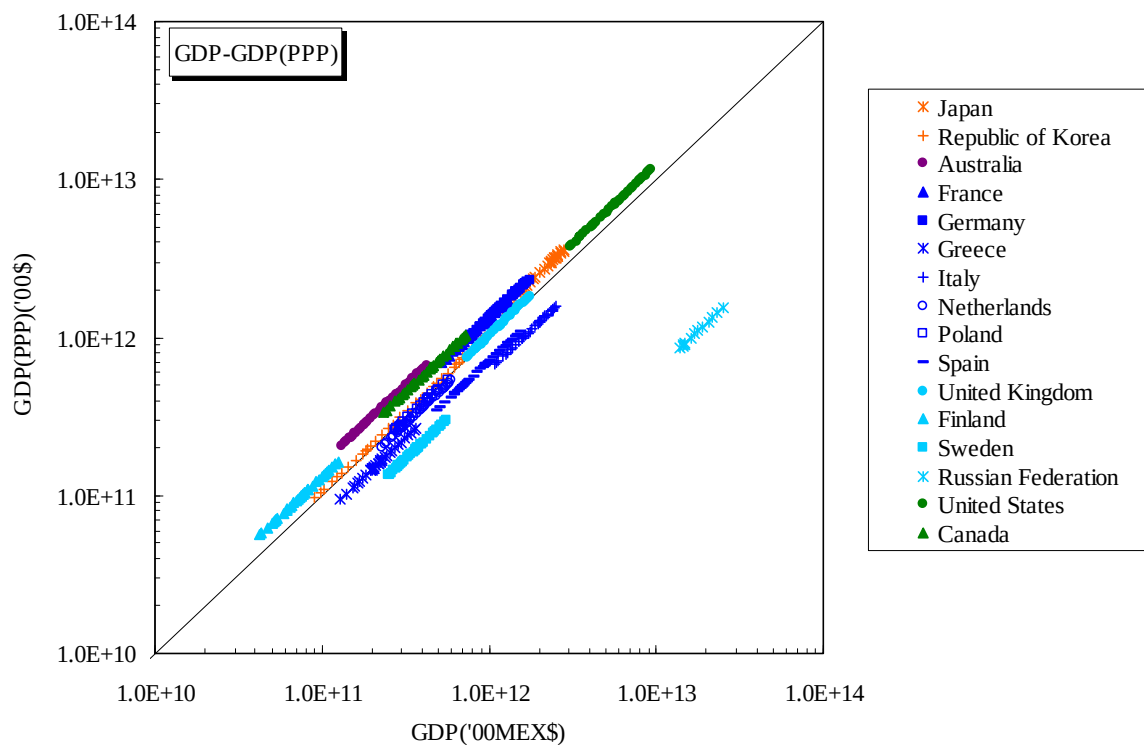
GDP(PPP)は、経済活動を評価する指標として、購買力平価で GDP(MEX)を補正した指標であることから、GDP(MEX)よりも現実の経済活動をより良く反映している指標と考えられる。

表 2.2 主要国の GDP(PPP) (OECD) (2007 年)

順位	国名	GDP(PPP) (百万\$)	順位	国名	GDP(PPP) (百万\$)
1	アメリカ	11,468,000	19	オーストリア	266,894
2	日本	3,618,564	20	スイス	260,853
3	ドイツ	2,315,344	21	チェコ	209,115
4	イギリス	1,832,558	22	チリ	192,111
5	フランス	1,741,318	23	ノルウェー	190,751
6	イタリア	1,576,618	24	ポルトガル	188,242
7	ロシア	1,558,891	25	イスラエル	180,652
8	メキシコ	1,169,194	26	デンマーク	171,817
9	韓国	1,109,296	27	フィンランド	164,218
10	スペイン	1,084,348	28	ハンガリー	162,214
11	カナダ	1,046,867	29	アイルランド	159,910
12	トルコ	821,005	30	ニュージーランド	101,960
13	オーストラリア	662,993	31	スロバキア	90,147
14	オランダ	534,064	32	スロベニア	46,966
15	ポーランド	532,663	33	ルクセンブルグ	31,201
16	ベルギー	323,580	34	エストニア	22,939
17	スウェーデン	298,361	35	アイスランド	11,009
18	ギリシャ	268,130			

出典：UNSTATS <http://unstats.un.org/>

GDP(MEX)と GDP(PPP)との関係性を確認するため、両者の相関関係を図に示す通り、国毎に同一線上には並ばないものの、ほぼ 45 度の傾きをもって推移していることがわかる。



データ出典：UNSTATS <http://unstats.un.org/> (GDP)

OECD <http://www.oecd.org/> (GDP(PPP))

図 2.4 GDP—GDP(PPP) 相関図

GDP(MEX)と GDP(PPP)の関係は同一の傾向を示していることから、経済指標としてモデルに適用するには、予測値も含めてデータが整備されている、GDP(MEX)を使用しても支障がないことが確認できた。

2.3 その他の説明因子との検証

食料用穀物需要量、生活用水及び工業用水と関係があると見られる説明因子と GDP や農業、生活、工業の各用水量との相関を見ることにより、GDP を代表説明因子として用いることの妥当性を検証する。

(1) 食料用穀物需要量と関係が在ると考えられる指標

- ・ **消費カロリー**：一日一人当たり食料消費量をカロリーベースで表したものである。

食料用穀物需要量との相関が高いと思われる植物性消費カロリーとの相関関係の確認を行う。

(2) 生活用水と関係が在ると考えられる指標

- ・ **水道普及率**：経済が発展し豊かな生活に移行するに従い、水道普及率の増加に伴い生活用水の使用量が増加する傾向がある。
- ・ **出生率**：経済が発展していき低成長に転じると、出生率は下がり、生活用水の使用量が低下する傾向がある。

(3) 工業用水と関係が在ると考えられる指標

- ・ **電力使用量**：経済が発展し、豊かな生活に移行するに従い、電力使用量の増加に伴い工業用水の使用量が増加する傾向がある。
- ・ **自動車保有台数**：経済が発展し、豊かな生活に移行するに従い、自動車保有台数の増加に伴い工業用水の使用量が増加する傾向がある。

2.3.2 食料用穀物需要量と関係があると考えられる指標

(1) 消費カロリー

食料用穀物需要量の推計を行う指標として、「GDP」の他に関連性があると考えられる「消費カロリー」についての検討を以下で行うこととする。

なお、「消費カロリー」には、肉や魚などの「動物性」のものと、穀物や野菜などの「植物性」のものに区分されることから、穀物需要量とより関係性が高いと思われる「植物性消費カロリー」との相関関係の確認を行う。

(1) 米

米に関する「1人当たり食料量」と「植物性消費カロリー」との相関をみると、食料量の多寡に関わらず（1人当たり食料量に米が占める割合が大きいかろうと小さかろうと）消費カロリーは一定幅で推移しており、特別な関係性は認められない。

一方、「1人当たり食料量」と「GDP」との相関をみると、米を主食としている地域（主としてアジア地域）と、それ以外の地域では、傾向が異なるものの、地域ごとに一定の関係性が認められる。

- ・ 米を主食としている地域では、GDPの増減によらずほぼ一定値（高い割合で米を食料としている）を示す。
- ・ それ以外の地域では、相対的に低い値（米を食料としている割合は低い）を示すものの、GDPの増加に伴い米の食料量も増加する傾向が認められる。

このことから、回帰式の算定にあたっては「GDP」を指標に用いて分析を行うこととするが、米を主食としている地域とそれ以外の地域とで母集団を分けて算定する必要がある。

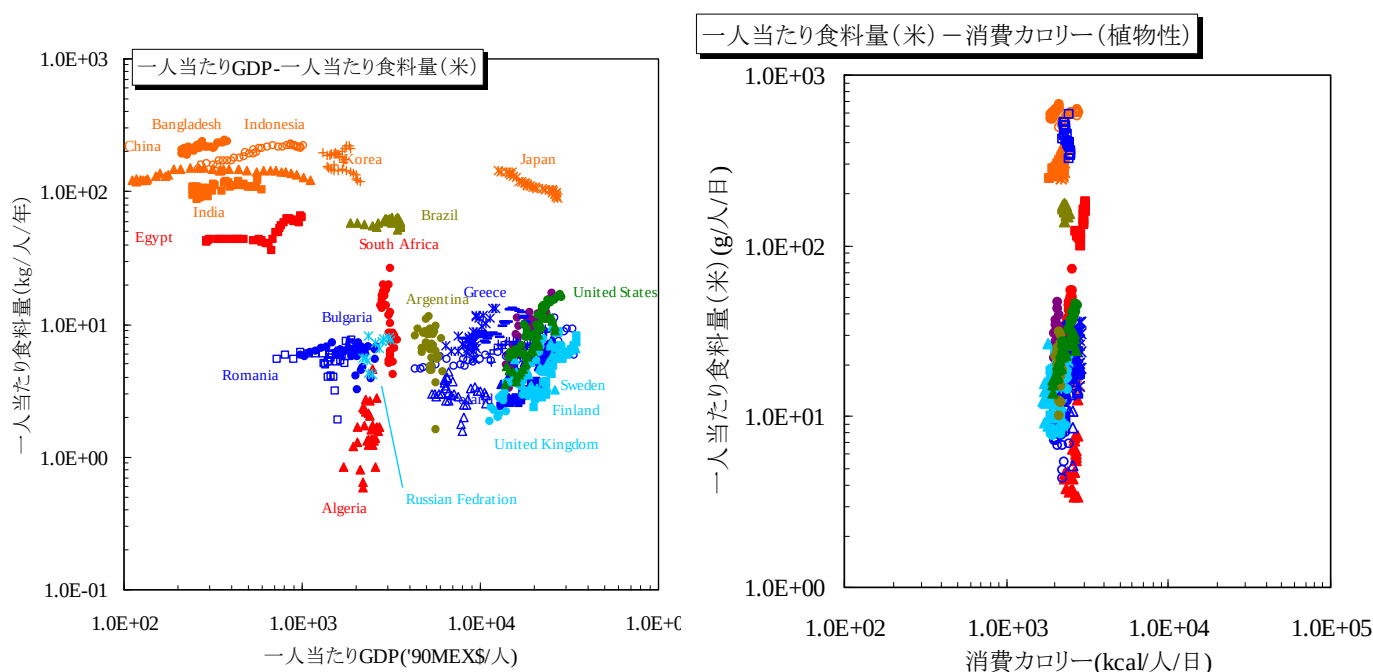
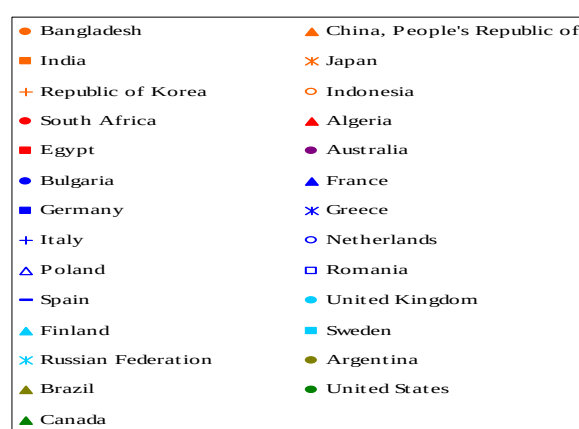


図 2.5 一人当たり GDP、一人当たり穀物需要量（米）、消費カロリー 相関図

(2) 小麦

小麦に関する「1人当たり食料量」と「植物性消費カロリー」との相関をみると、食料量の多寡に関わらず（1人当たり食料量に小麦が占める割合が大きかろうと小さかろうと）消費カロリーは一定幅で推移しており、特別な関係性は認められない。

一方、「1人当たり食料量」と「GDP」との相関をみると、小麦を主食としている地域（主として欧州地域）と、それ以外の地域では、傾向が異なるものの、地域ごとに一定の関係が認められる。

- ・ 小麦を主食としている地域では、GDPの増減によらずほぼ一定値（高い割合で小麦を食料としている）を示す。
- ・ それ以外の地域では、相対的に低い値（小麦を食料としている割合は低い）を示すものの、GDPの増加に伴い小麦の食料量も増加する傾向が認められる。

このことから、回帰式の算定にあたっては「GDP」を指標に用いて分析を行うこととするが、小麦を主食としている地域とそれ以外の地域とで母集団を分けて算定する必要がある。

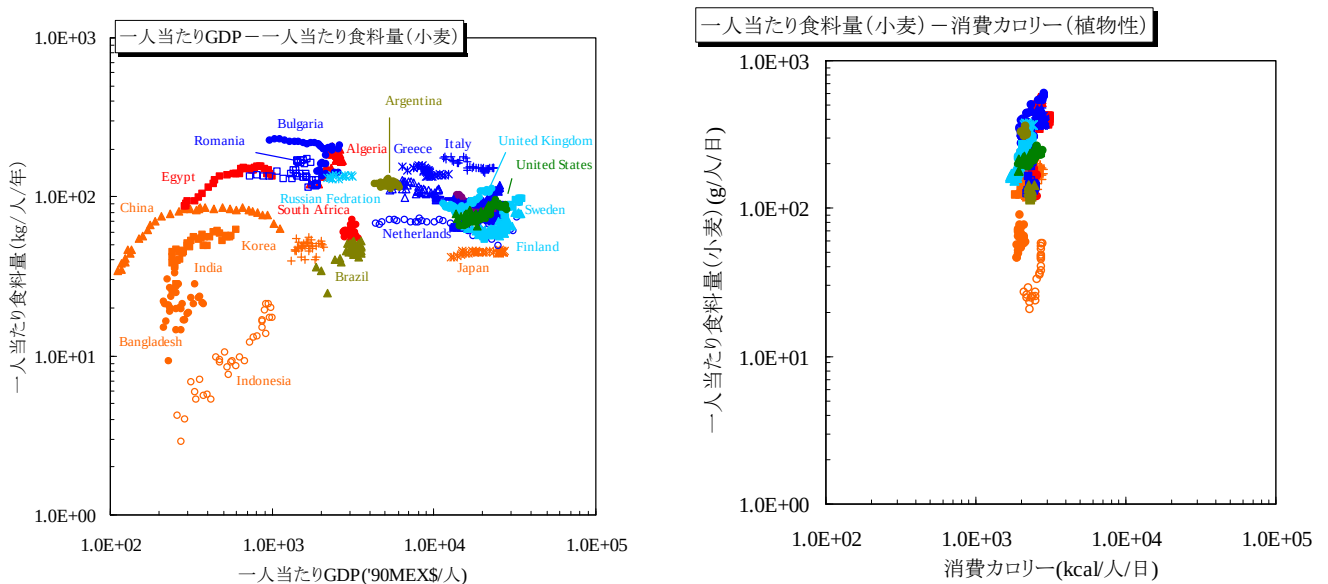


図 2.6 一人当たり GDP、一人当たり穀物需要量（小麦）、消費カロリー 相関図

(3) 大豆

大豆に関する「1人当たり食料量」と「植物性消費カロリー」との相関をみると、食料量の多寡に関わらず（1人当たり食料量に大豆が占める割合が大きかろうと小さかろうと）消費カロリーはほぼ一定幅で推移しており、特別な関係性は認められない。

一方、「1人当たり食料量」と「GDP」との相関をみると、国別で増加の割合は異なるものの、「GDP」の増加に併せて「食料量」も増加の傾向を示す関係が認められる。

- ・ 食料量の比較的大きい国では、GDPの増加に伴い大豆の食料量も増加する傾向が認められる。
- ・ 食料量の比較的小さい国では、GDPの推移と大豆の食料量の間には特別な関係性は認められない。

このことから、回帰式の算定にあたっては「GDP」を指標に用いて分析を行うこととするが、主要な消費国とそれ以外の国とで母集団を分けて算定する必要がある。

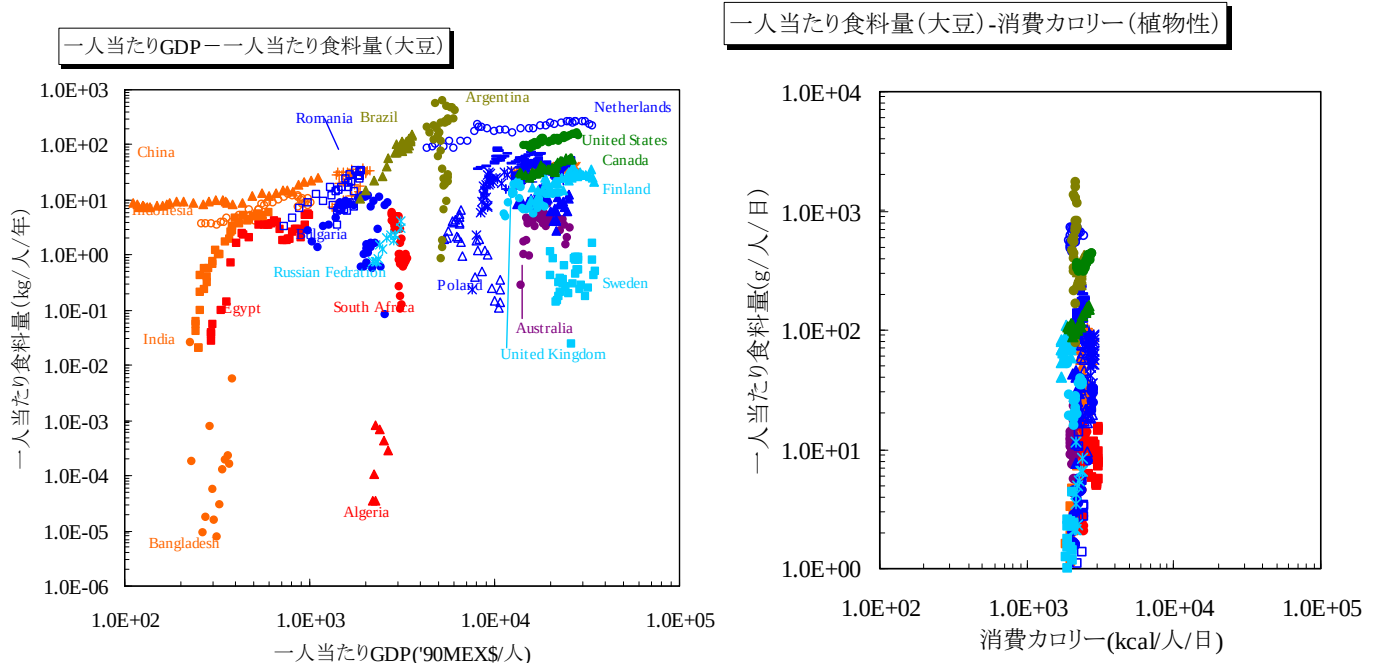


図 2.7 一人当たり GDP、一人当たり穀物需要量（大豆）、消費カロリー 相関図

(4) コーン

コーンに関する「1人当たり食料量」と「植物性消費カロリー」との相関をみると、食料量の多寡に関わらず（1人当たり食料量にコーンが占める割合が大きかろうと小さかろうと）消費カロリーはほぼ一定幅で推移しており、特別な関係性は認められない。

一方、「1人当たり食料量」と「GDP」との相関をみると、国別地域別で増加の割合は異なるものの、「GDP」の増加に併せて「食料量」は一定又は増加の傾向を示す関係が認められる。

- ・ 食料量の比較的大きい国では、GDP の増加に伴いコーンの食料量は一定又は増加する傾向が認められる。
- ・ 食料量の比較的小さい国では、GDP の推移とコーンの食料量の間には特別な関係性は認められない。

このことから、回帰式の算定にあたっては「GDP」を指標に用いて分析を行うこととするが、主要な消費国とそれ以外の国とで母集団を分けて算定する必要がある。

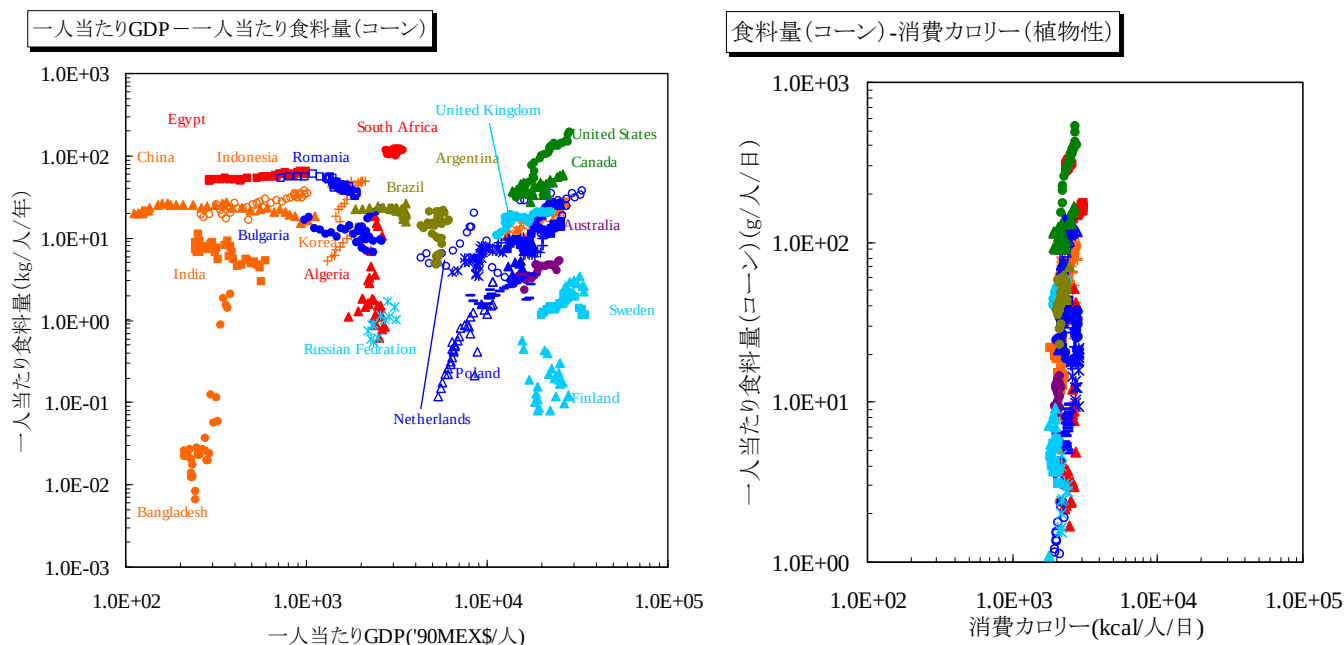


図 2.8 GDP、一人当たり穀物需要量（コーン）、消費カロリー 相関図

2.3.3 生活用水量と関係があると考えられる指標

生活用水量の推計を行う指標として、「GDP」の他に関連性があると考えられる「上水道普及率」及び「出生率」についての検討を以下で行うこととする。

なお、検証は、統計データが経年的に整っている我が国のデータを用いて相関関係の確認を行うこととする。

図 2. 9 に相関図を示す。

(1) 上水道普及率

「1 人当たり生活用水量」と「上水道普及率」との相関をみると、水道の普及に伴い生活用水量が増加する傾向が認められるため、生活用水量の推計を行う指標としては適当であると考えられる。

一方、「1 人当たり生活用水量」と「1 人当たり GDP」との相関をみると、上水道普及率と同様に、GDP の増加に伴い生活用水量が増加する傾向が認められるため、生活用水量の推計を行う指標としては適当であると考えられる（両者を比較すると、若干 GDP との相関が高いことが伺える）。

このことから、回帰式の算定にあたっては、各国のデータが整備されている「1 人当たり GDP」を指標に用いて分析を行っても支障ないことが確認できた。

また、GDP が高い値となるに従い、生活用水量の伸びが鈍化する傾向が伺えることから、回帰式の算定にあたっては、上限値に留意する必要がある。

(2) 出生率

「1 人当たり生活用水量」と「出生率」との相関をみると、出生率の低下に伴い生活用水量も減少する傾向が認められるため、生活用水量の推計を行う指標としては適当であると考えられる。

一方、「1 人当たり生活用水量」と「GDP」との相関をみると、GDP の増加に伴い生活用水量が増加する傾向が認められるため、生活用水量の推計を行う指標としては適当であると考えられる（両者を比較すると、若干 GDP との相関が高いことが伺える）。

このことから、回帰式の算定にあたっては、各国のデータが整備されている「GDP」を指標に用いて分析を行っても支障ないことが確認できた。

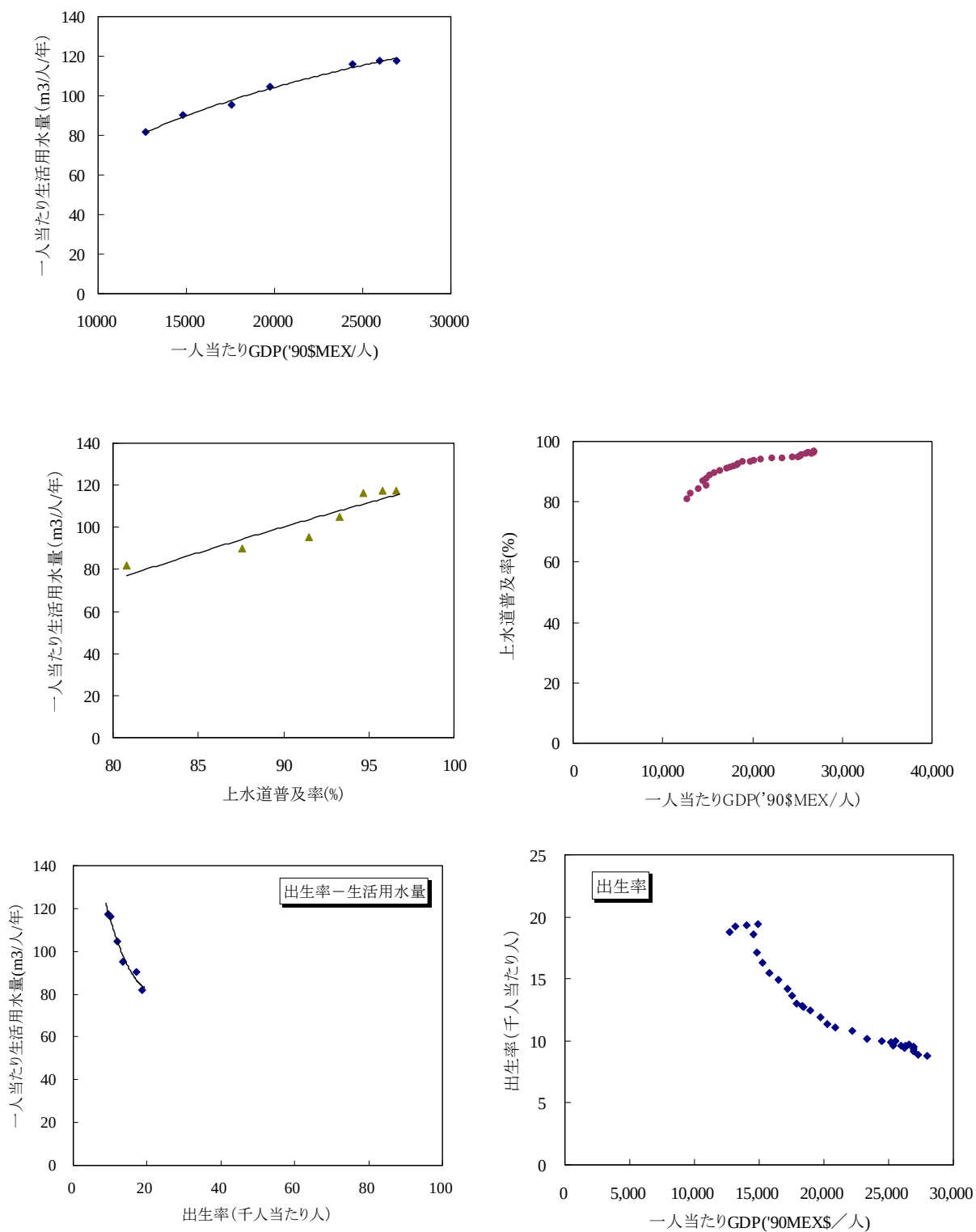


図 2.9 GDP、一人当たり生活用水量、上水道普及率、出生率 相関図

2.3.4 工業用水量との相関

工業用水量の推計を行う指標として、「GDP」の他に関連性があると考えられる「電力使用量」及び「自動車保有台数」についての検討を以下で行うこととする。

なお、検証は、統計データが経年的に整っている我が国のデータを用いて相関関係の確認を行うこととする。

図 2. 10 に相関図を示す。

(1) 電力使用量

「工業用水量」と「電力使用量」との相関をみると、電力使用量の増加に伴い工業用水量が増加する傾向が認められるため、工業用水量の推計を行う指標としては適当であると考えられる。

一方、「工業用水量」と「GDP」との相関をみると、電力使用量と同様に、GDP の増加に伴い工業用水量が増加する傾向が認められるため、工業用水量の推計を行う指標としては適当であると考えられる。

このことから、回帰式の算定にあたっては、各国のデータが整備されている「GDP」を指標に用いて分析を行っても支障ないことが確認できた。

(2) 自動車保有台数

「工業用水量」と「自動車保有台数」との相関をみると、自動車の増加に伴い工業用水量が増加する傾向が認められるため、工業用水量の推計を行う指標としては適当であると考えられる。

一方、「工業用水量」と「GDP」との相関をみると、自動車保有台数と同様に、GDP の増加に伴い工業用水量が増加する傾向が認められるため、工業用水量の推計を行う指標としては適当であると考えられる。

このことから、回帰式の算定にあたっては、各国のデータが整備されている「GDP」を指標に用いて分析を行っても支障ないことが確認できた。

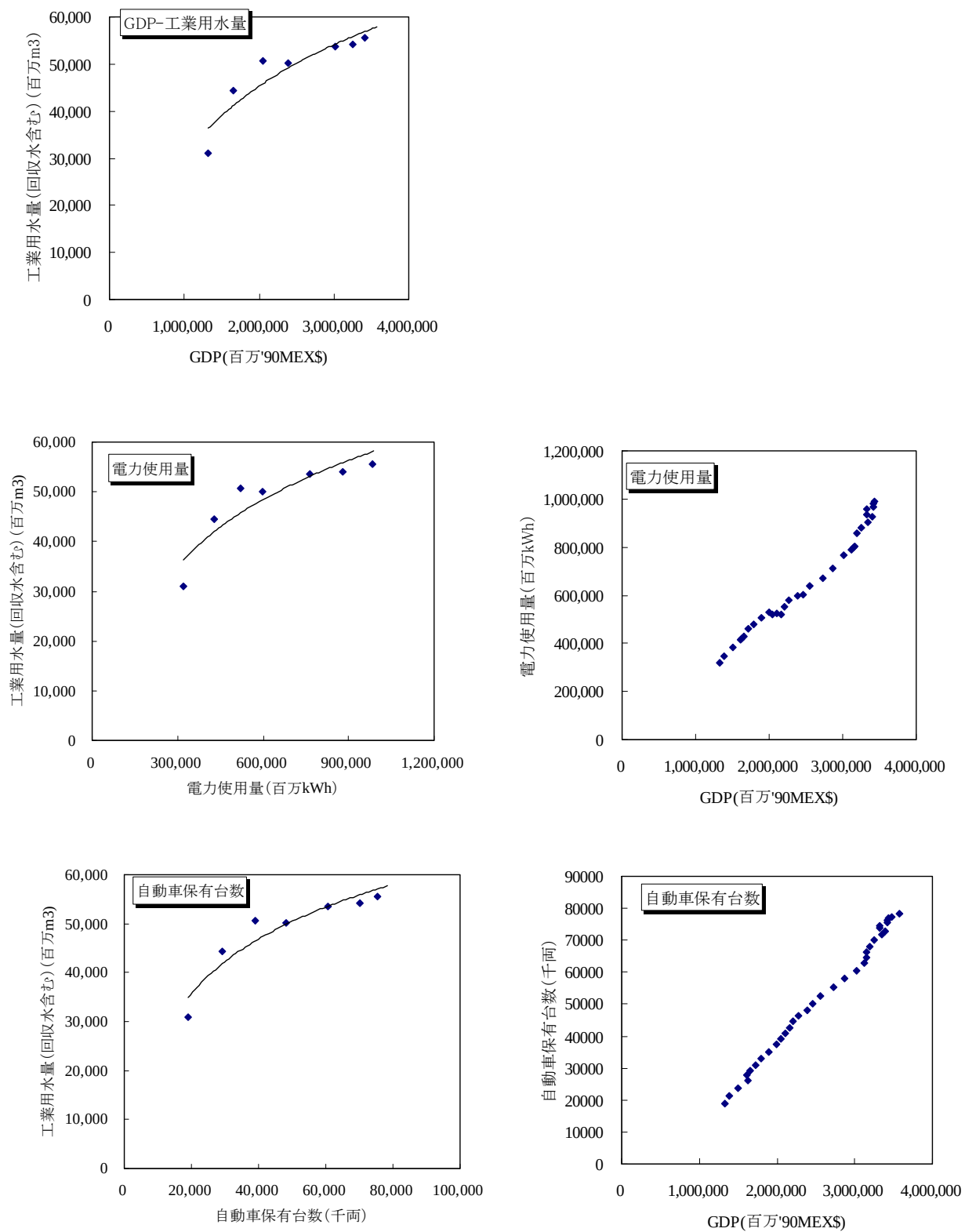


図 2.10 GDP、工業用水量、電力使用量、自動車保有台数 相関図

3.主要 27ヶ国の GDP・各指標経年値と昨年度相関式の関係確認

生活用水需要量、工業用水需要量、穀物需要量等の算出を行う相関式を決定するため、主要 27ヶ国の GDP・各指標経年値と昨年度の相関式の整理を行った。（図中の直線は昨年度検討における相関式の線である。）なお、これらの分析結果から、母集団の区分、上限値の設定を行う。

3.1 相関関係について

相関式とその使用方法是、各相関図の分布状況から母集団分けを行い、その分布形状から、直線（直線型）・曲線（曲線型）により、相関式を設定する。

(1) 代表する相関式の算定

各国の相関関係から、母集団を代表する相関式の算定は、各国の相関関係の勾配の平均値をとる事とする。

(2) 各国の将来値の推算方法

1. 各国の将来値の推算は、1990 年の実績値を予測のスタート年する。
2. 相関式をスタート年の実績値にスライドして推算する。
3. 各国のスタート年への相関式のスライド方法の案としては
 - ①相関式をスタート年まで上下にスライドする
 - ②相関式をスタート年の傾きと同一の傾きにスライドする
 - ③相関式を求める国の相関関係と最も重なる位置にスライドする等の方法を想定している。

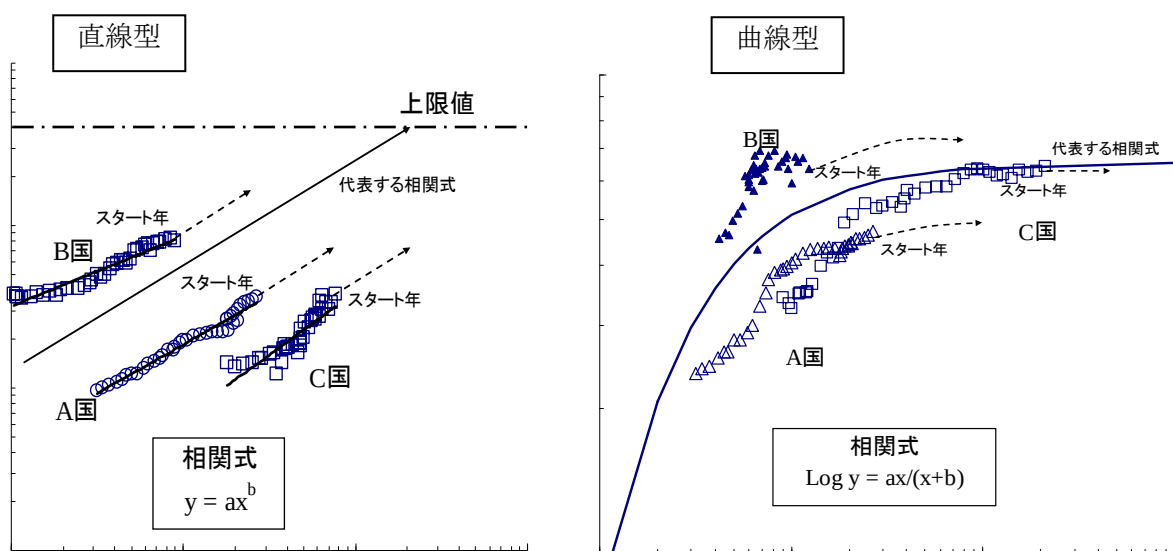


図 3.1 相関式とその使用方法

3.2 生活用水

「1人当たり生活用水量」と「1人当たりGDP」の関係を見ると、1人当たりGDPが低い国では、GDPの増加に伴い少ない生活用水量からの増加が著しく、高い国ほど生活用水量が一定となる傾向が認められる。

以上の事から、実線で示す、文部科学省科学技術振興調整費「渇水対策のための人工降雨・降雪に関する総合的研究」公開シンポジウム「変わりゆく気候と水資源」講演資料（気候変動と世界の水資源（沖教授））で示された式を用いる。

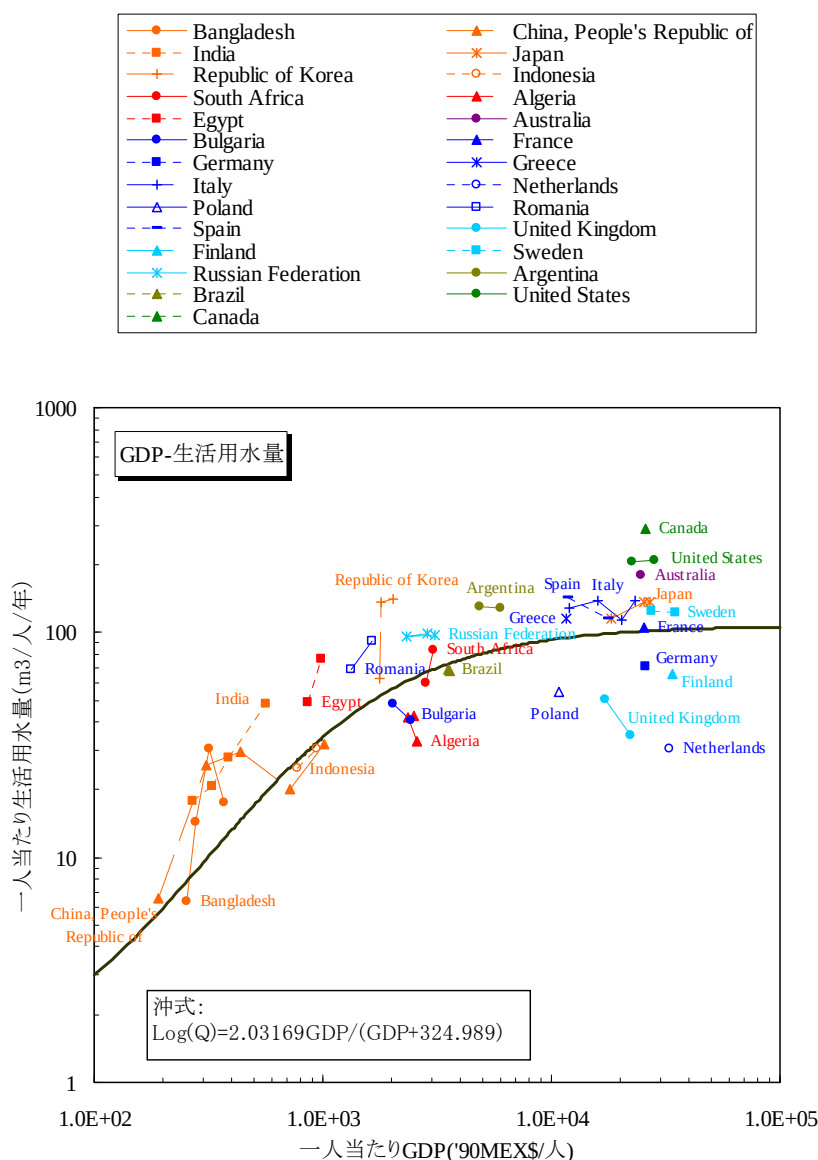


図 3.2 GDP—生活用水 相関図

※AQUASTAT におけるデータを使用した、概ね5年おきのデータであり、またデータ数も国により異なる。

3. 3 工業用水

工業用水の使用量は、各国の主要産業及び発展の度合いによって使用量は異なる。GDP の成長に伴い、使用水量が増加する傾向が見られるが、先進国のようにある程度発展すると水使用量が頭打ちとなる傾向が見られる。

以上のことから、先進国では、GDP の増加に伴い、工業用水量が一定になる関係が表せる曲線とする。

その他の国では、GDP の増加に伴い、工業用水量が直線的に増加する傾向があり、各国の相関関係の勾配を平均した直線とする。

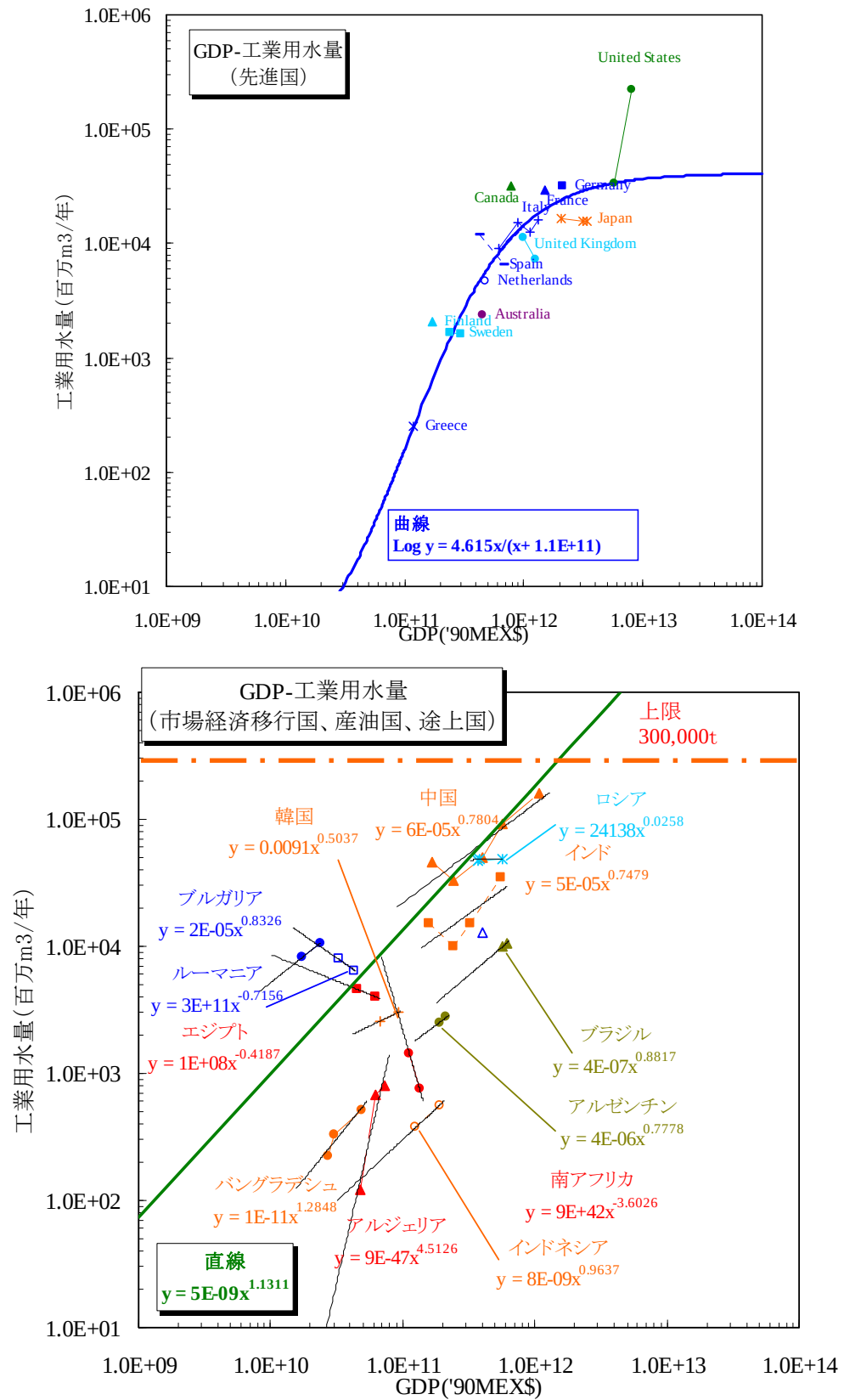


図 3.3 GDP－工業用水 相関図

※AQUASTAT におけるデータを使用した、概ね 5 年おきのデータであり、またデータ数も国により異なる。

3.3 単収

本節以降の単収、食料量、その他用途量については、4 品目について（米、小麦、大豆、コーン）、主要生産国、主要消費国とそれ以外の国の視点を考慮して検討を進める。

今回検討している 27 ヶ国の内、生産量および消費量（食料消費、その他用途消費）が全世界シェアの 80%以内に入っている国及び生産量及び消費量の上位 10 ヶ国以内の国を表 3.1、表 3.3に示す。

表 3.1 主要生産国、主要消費国（食料）（単位：千 t）

		米	小麦	大豆	コーン
生産量	主要国	中国 (184,070) インド (136,510) インドネシア (54,400) バングラデシュ (43,729) ブラジル(11,505) 日本 (10,695) アメリカ (8,787) エジプト (6,500) 韓国 (6,305)	中国 (104,470) インド (69,350) アメリカ(57,298) ロシア (45,006) フランス(35,367) カナダ (27,277) ドイツ (22,428) イギリス(14,735) アルゼンチン (14,000)	アメリカ(87,670) ブラジル(52,356) アルゼンチン (40,467) 中国 (15,500) インド (8,270) カナダ (3,533) ロシア (807) インドネシア (749) イタリア (551)	アメリカ(267,598) 中国 (145,625) ブラジル(42,632) インド (14,710) アルゼンチン (14,446) フランス(12,902) インドネシア (11,611) イタリア (9,671) カナダ (9,268) ルーマニア(8,985) 南アフリカ(6,935) エジプト (6,838)
	その他の生産量上位国	ベトナム(35,827) タイ (29,269) ミャンマー (25,200) フィリピン (15,327)	パキスタン (21,277) トルコ (20,010)	パラグアイ(3,800) ボリビア (1,350) ウクライナ(889)	メキシコ (21,765)

表 3.2 主要消費国（食料）

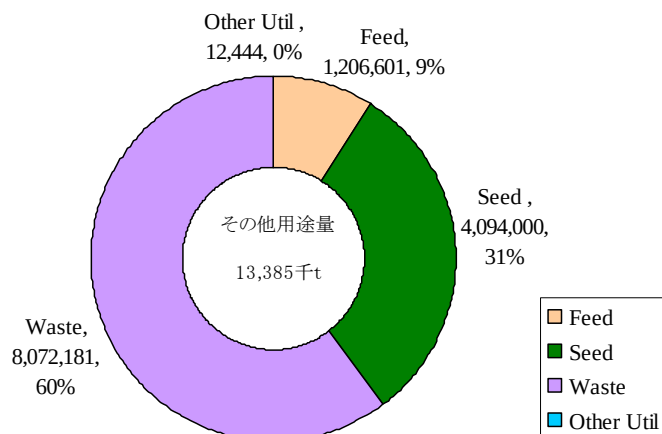
食料量	主要国	米	小麦	大豆	コーン
		中国 (156,243) インド (113,588) インドネシア (46,508) バングラデシュ (35,288) 日本 (11,440) ブラジル(10,250)	中国 (80,992) インド (67,788) アメリカ(24,438) ロシア (19,448) ブラジル (9,612) エジプト (9,413) イタリア (8,791) フランス (7,269) ドイツ (6,980) イギリス (6,742) アルジェリア (6,394) 日本 (5,948) アルゼンチン (4,941) ポーランド(4,296) インドネシア (3,800) スペイン (3,669) ルーマニア(3,576) バングラデシュ (3,107)	アメリカ(41,651) 中国 (32,207) ブラジル(27,997) アルゼンチン (24,320) インド (6,277) 日本 (5,048) ドイツ (3,851) オランダ (3,593) スペイン (2,799)	アメリカ(56,891) 中国 (23,462) インドネシア (8,156) インド (5,725) 南アフリカ(5,472) ブラジル (4,699) エジプト (4,490) 日本 (3,521) 韓国 (2,357) カナダ (1,835)
	その他の食料量上位国	ベトナム(20,867) ミャンマー (14,604) フィリピン (13,274) タイ (10,106)	パキスタン (16,160) トルコ (13,160) イラン (11,788)	メキシコ (2,101)	メキシコ(14,231) エチオピア(2,870)

表 3.3 主要消費国（その他用途）

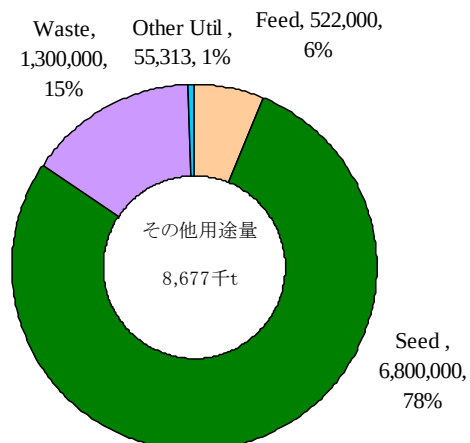
		米	小麦	大豆	コーン
その他 用途量	主要国	中国 (13,385) インド (8,677) インドネシア (6,685) バングラデシュ (3,287) ブラジル (1,585) アメリカ (1,279)	ロシア (15,992) フランス(11,088) ドイツ (10,822) インド (8,694) アメリカ (8,386) イギリス (7,245) スペイン (5,780) 中国 (5,230) カナダ (4,861) ポーランド(3,788) オーストラリア (3,751) オランダ (2,713) エジプト (2,626) イタリア (2,191) ルーマニア(1,756)	中国 (4,634) アメリカ (4,500) ブラジル (1,484) アルゼンチン (1,149) インド (773) スペイン (500) フランス (384) カナダ (335)	アメリカ(154,330) 中国 (87,069) ブラジル(43,664) 日本 (13,299) カナダ (11,295) イタリア (9,212) ルーマニア(8,841) インド (8,411) エジプト (6,703) 韓国 (6,385) スペイン (5,811) フランス (5,510)
	その他の その他 用途量 上位国	ベトナム (4,140) タイ (3,627) ミャンマー(2,868) フィリピン(1,179)	トルコ(5,604)	メキシコ (2,150) ベルギー (334)	メキシコ(11,183)

その他用途量について、使用量上位 5 ヶ国の内訳を以下に示す。

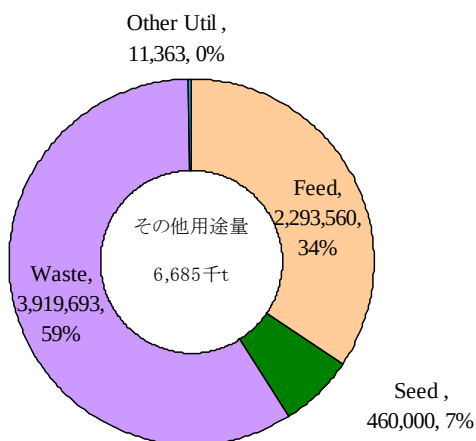
その他用途量(中国・米)



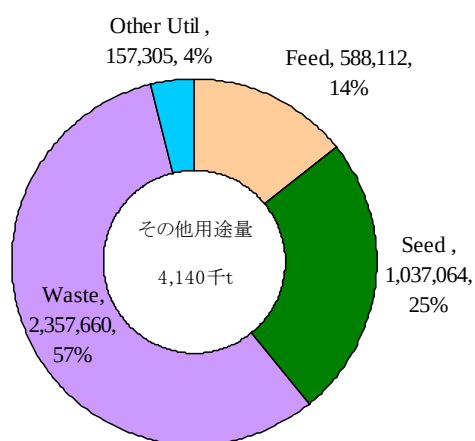
その他用途量(インド・米)



その他用途量(インドネシア・米)



その他用途量(ベトナム・米)



その他用途量(タイ・米)

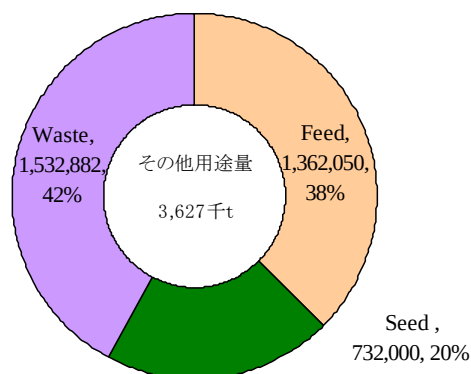
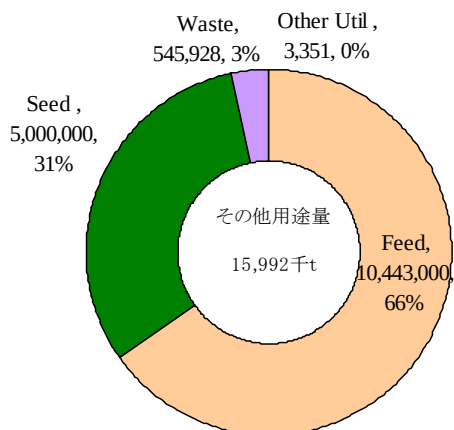
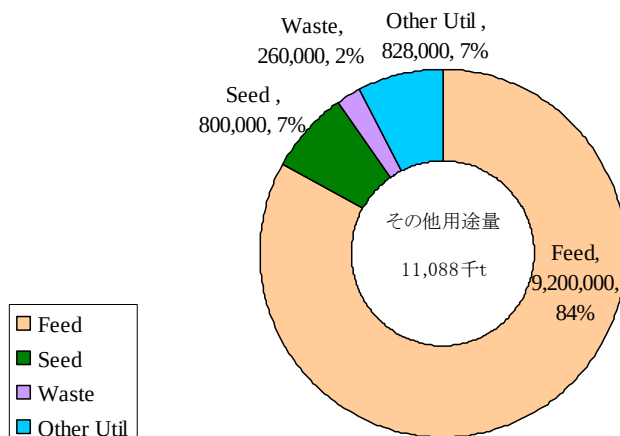


図 3.4 その他用途量 上位 5 ヶ国の内訳 (米)

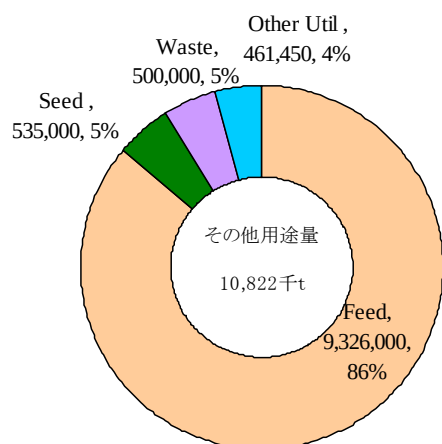
その他用途量(ロシア・小麦)



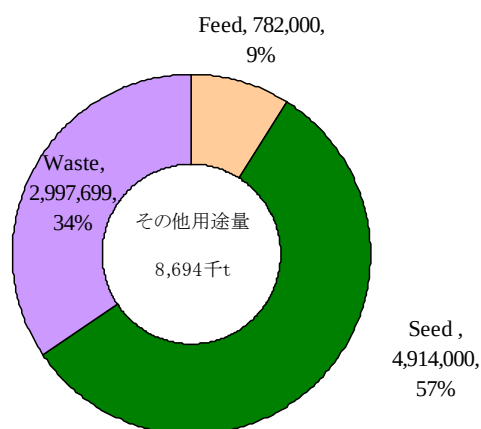
その他用途量(フランス・小麦)



その他用途量(ドイツ・小麦)



その他用途量(インド・小麦)



その他用途量(アメリカ・小麦)

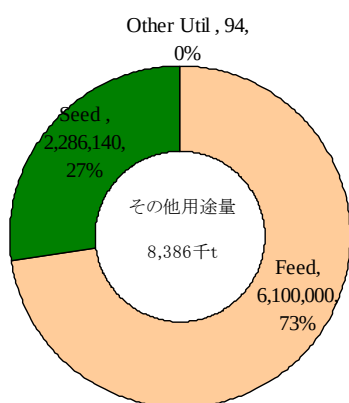
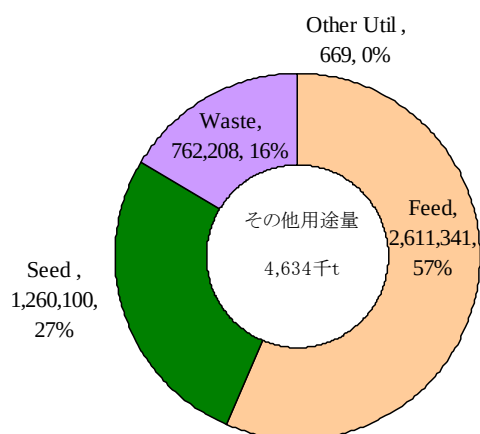
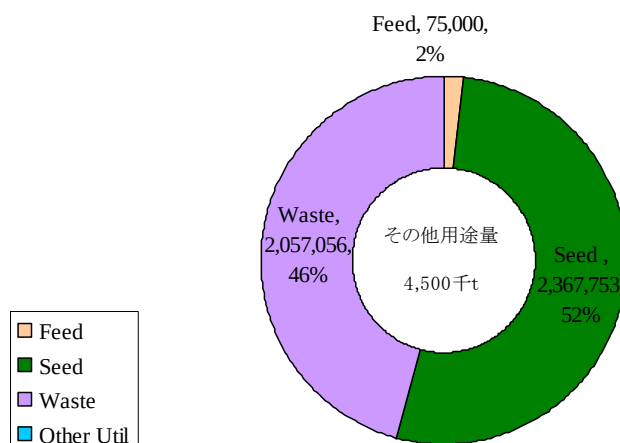


図 3.5 その他用途量 上位5ヶ国の内訳 (小麦)

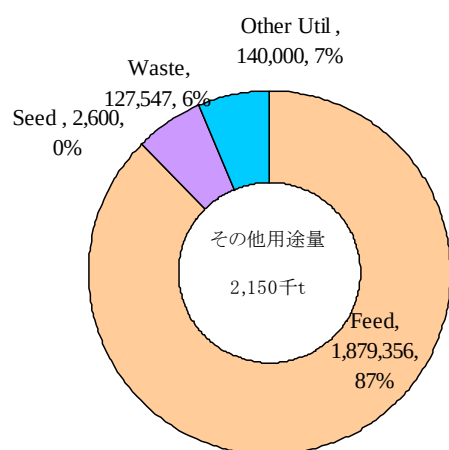
その他用途量(中国・大豆)



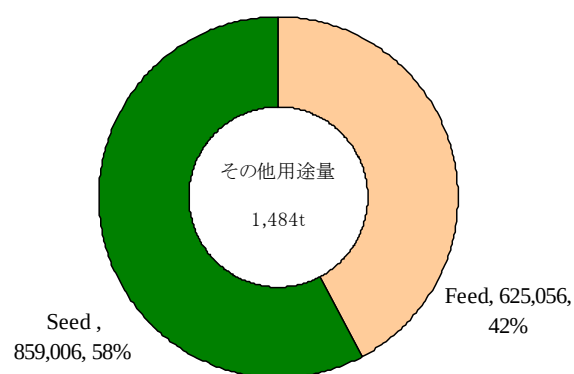
その他用途量(アメリカ・大豆)



その他用途量(メキシコ・大豆)



その他用途量(ブラジル・大豆)



その他用途量(アルゼンチン・大豆)

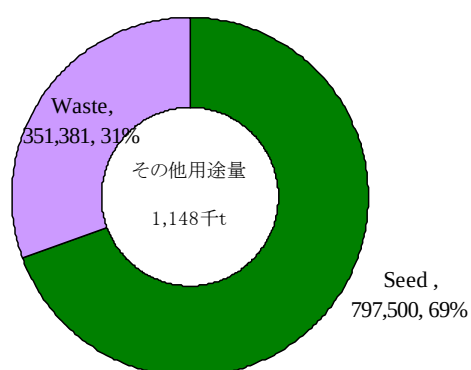
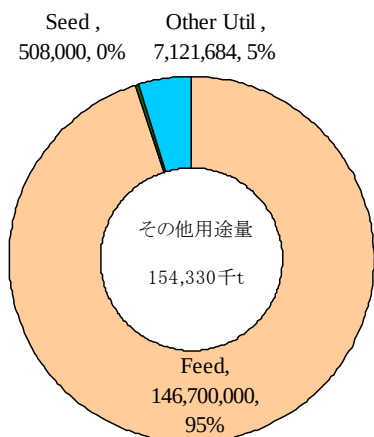
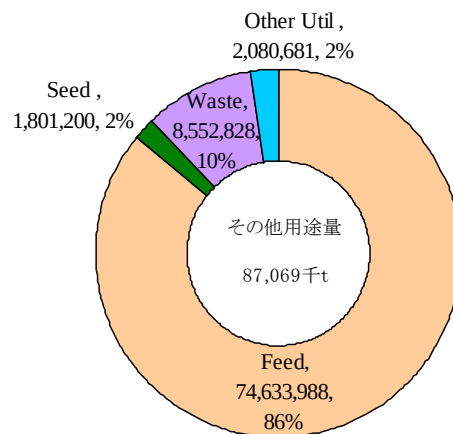


図 3.6 その他用途量 上位 5 ヶ国の内訳 (大豆)

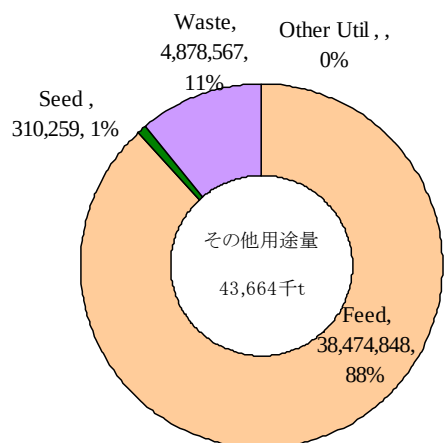
その他用途量(アメリカ・コーン)



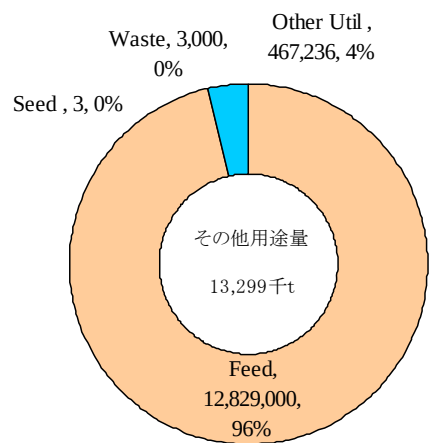
その他用途量(中国・コーン)



その他用途量(ブラジル・コーン)



その他用途量(日本・コーン)



その他用途量(カナダ・コーン)

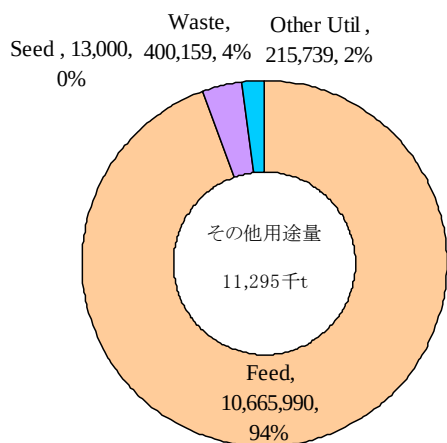


図 3.7 その他用途量 上位5ヶ国の内訳 (コーン)

(1) 米

米の単収について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来ることが解る。

図 3. 9 で示す主要生産国では、GDPの増加に伴い、単収も増加する傾向にある。

単収の増加は、GDPが高くなるとその傾向が緩くなる事から、曲線の相関を適応する。

図 3. 10 で示す非主要生産国でもGDPの増加に伴い単収が増加している事から、主要生産国の相関を適用する。

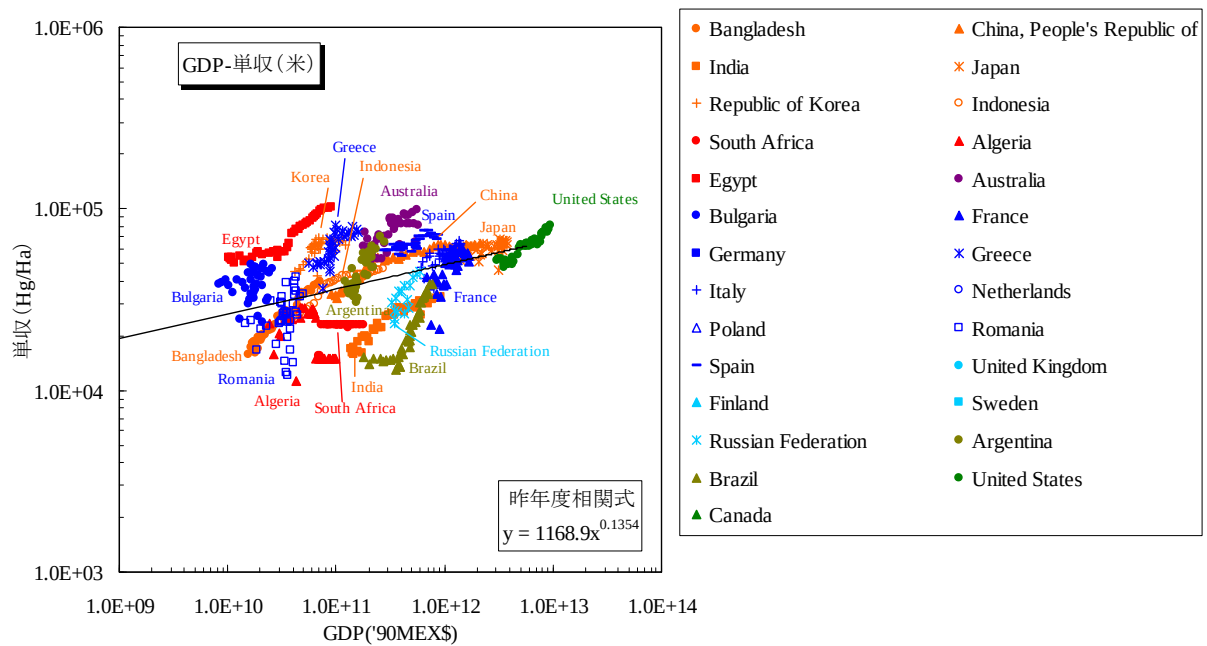


図 3.8 GDP—単収（米） 相関図

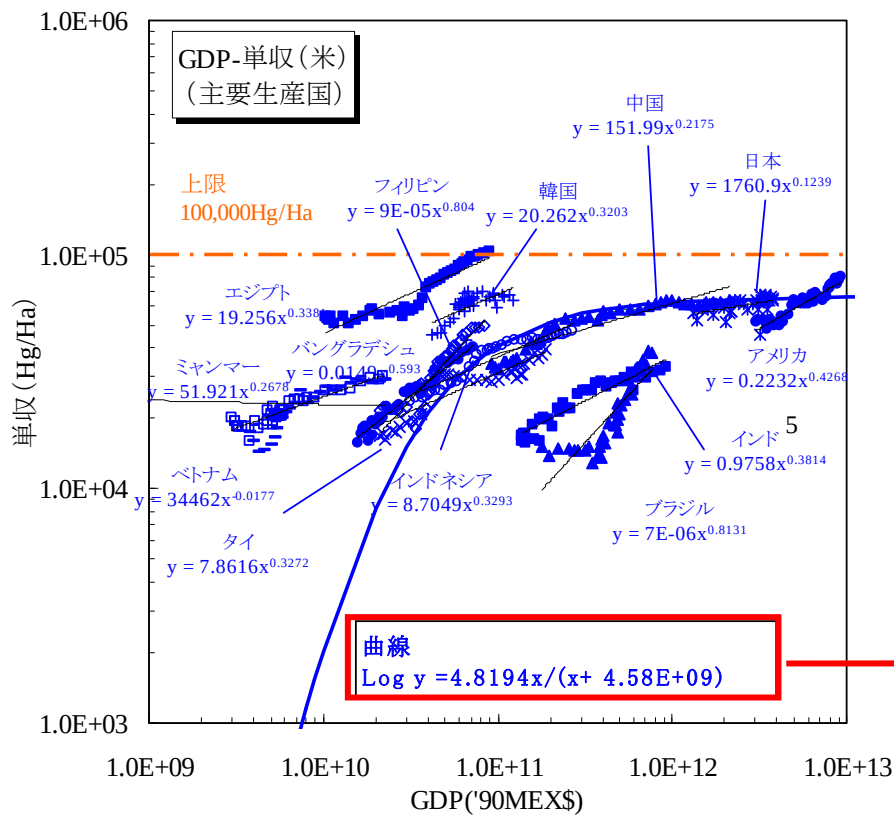


図 3.9 GDP—単収（米）（主要生産国） 相関図

曲線を適用

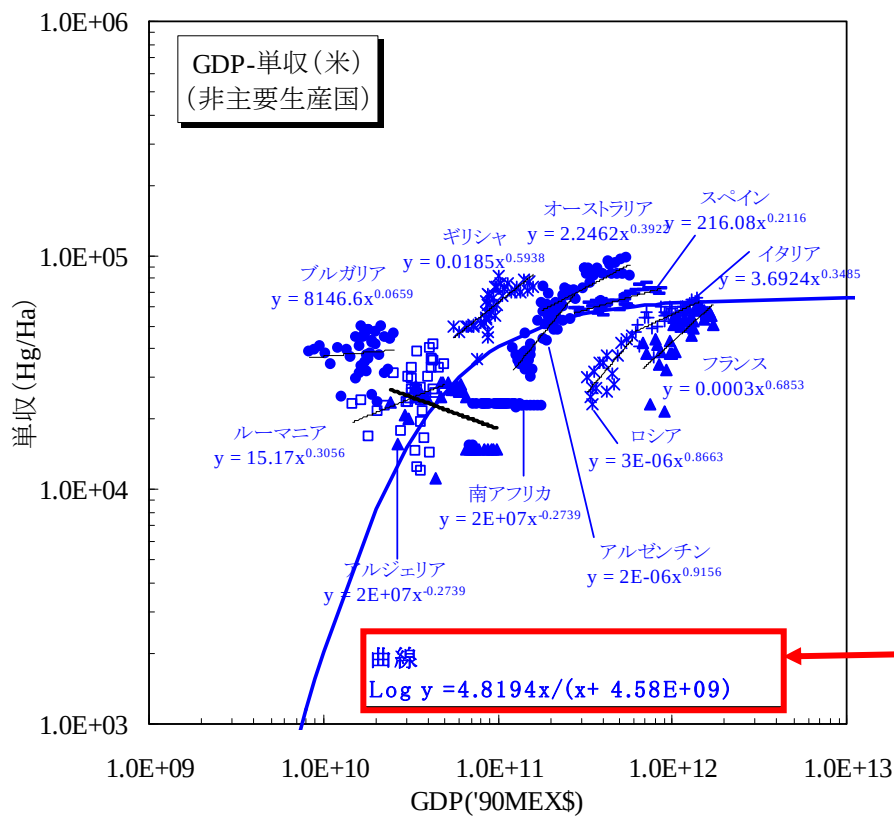


図 3.10 GDP—単収（米）（非主要生産国） 相関図

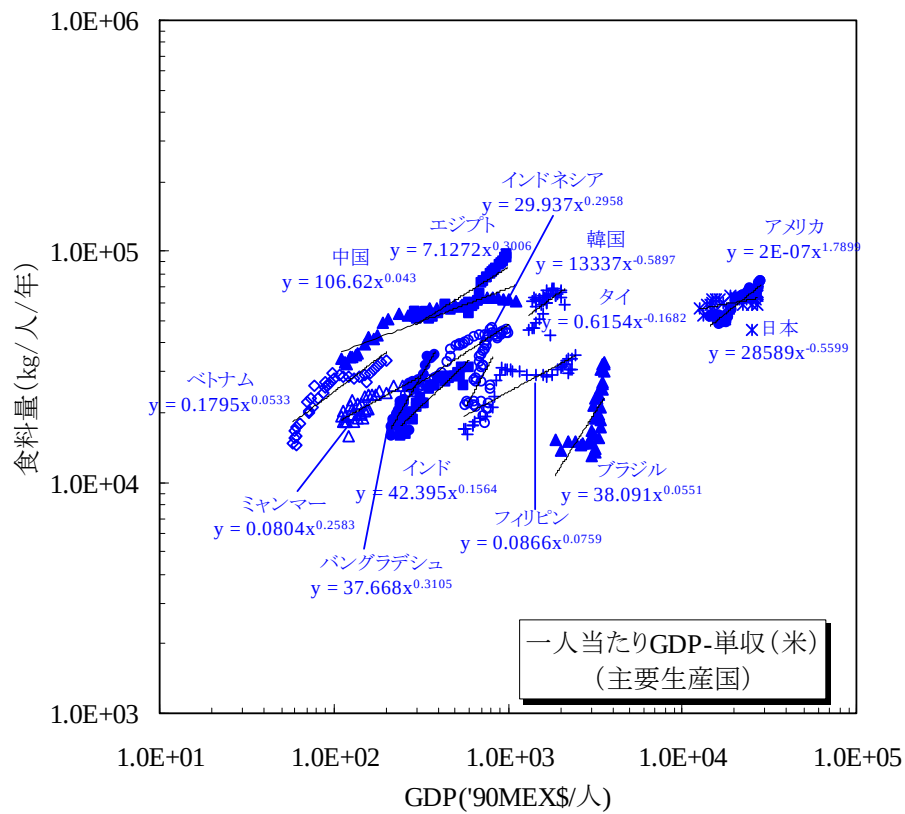


図 3.11 (参考) 一人当たり GDP-単収 (米) (主要生産国) 相關図

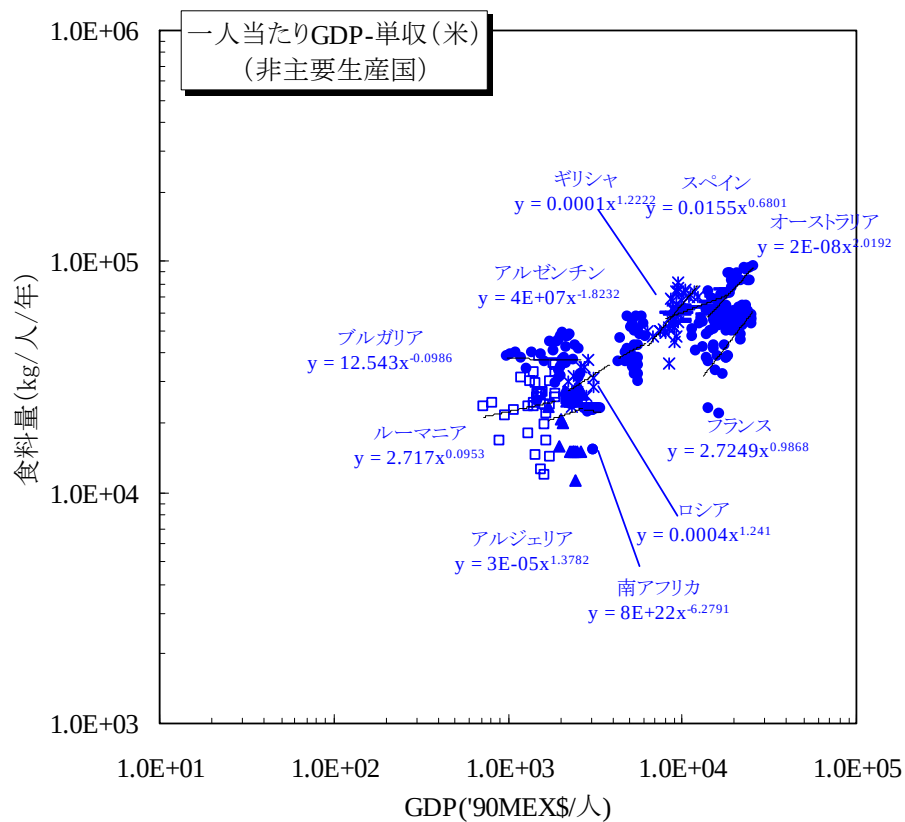


図 3.12 (参考) 一人当たり GDP-単収 (米) (非主要生産国) 相關図

(2) 小麦

小麦の単収について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来ることが解る。

図 3. 14 で示す主要生産国では、GDPの増加に伴い、単収も増加する傾向にある。

単収の増加は、GDPの増加と直線的な関係で増加していく傾向が伺えることから、直線の相関を適応する事として上限値を設定する。

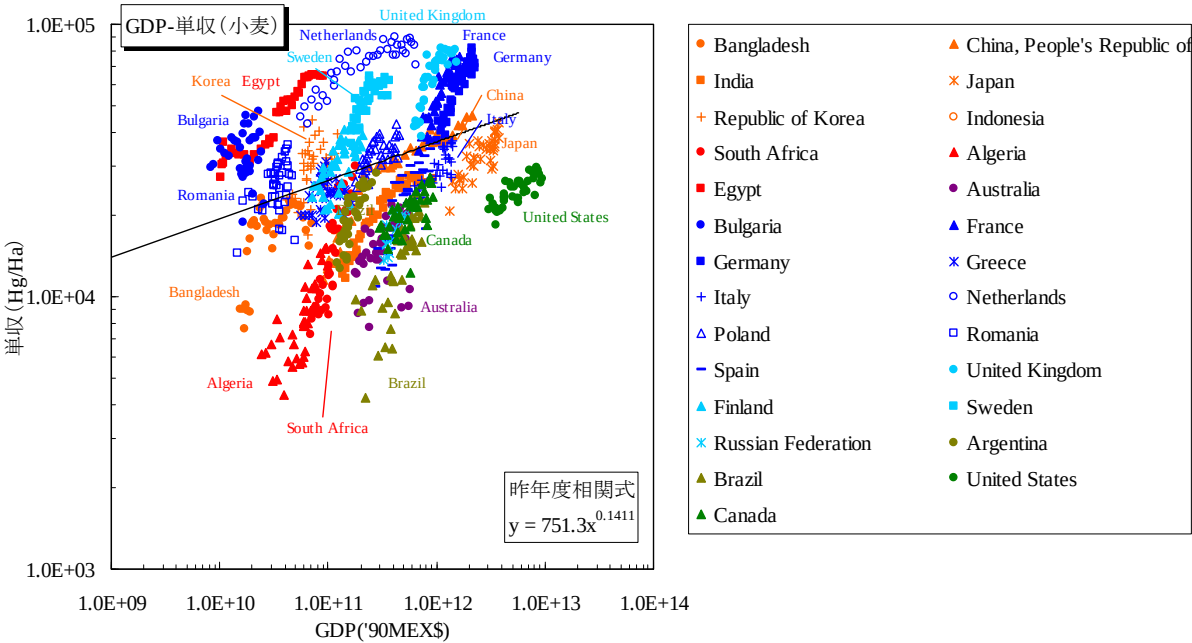


図 3.13 GDP—単収（小麦） 相関図

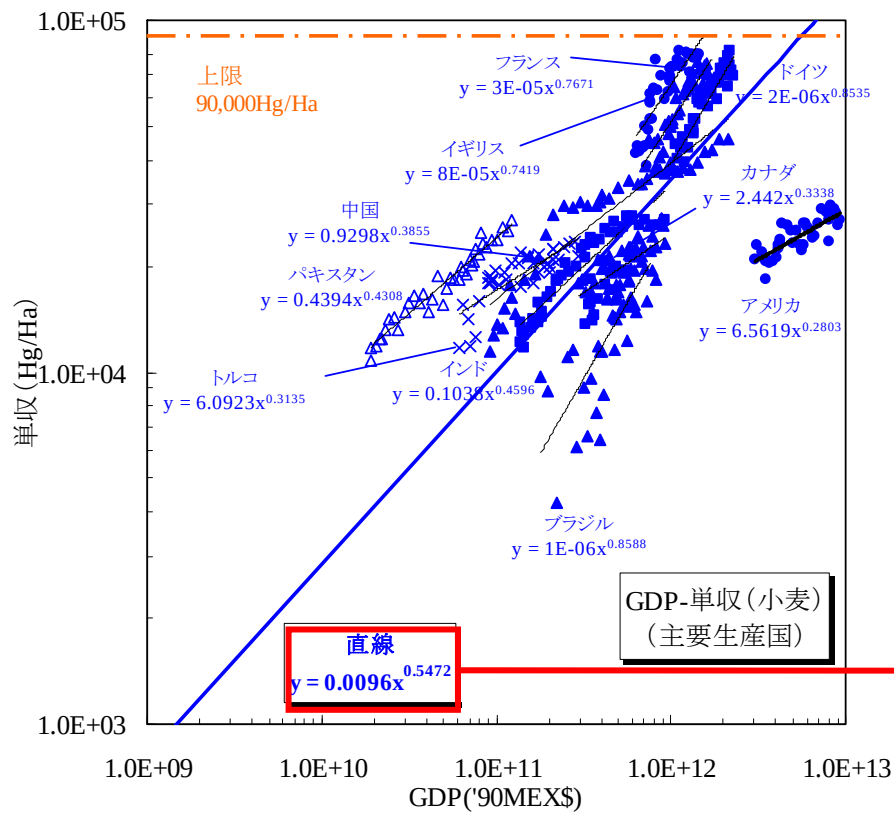


図 3.14 GDP—単収 (小麦) (主要生産国) 相関図

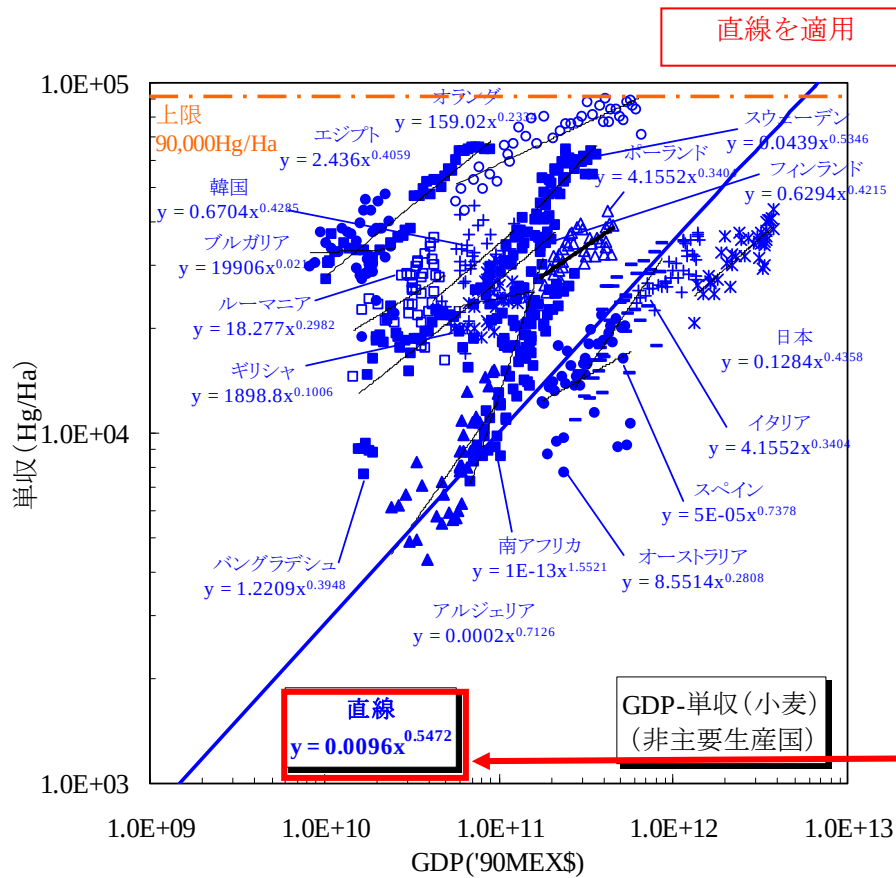


図 3.15 GDP—単収 (小麦) (非主要生産国) 相関図

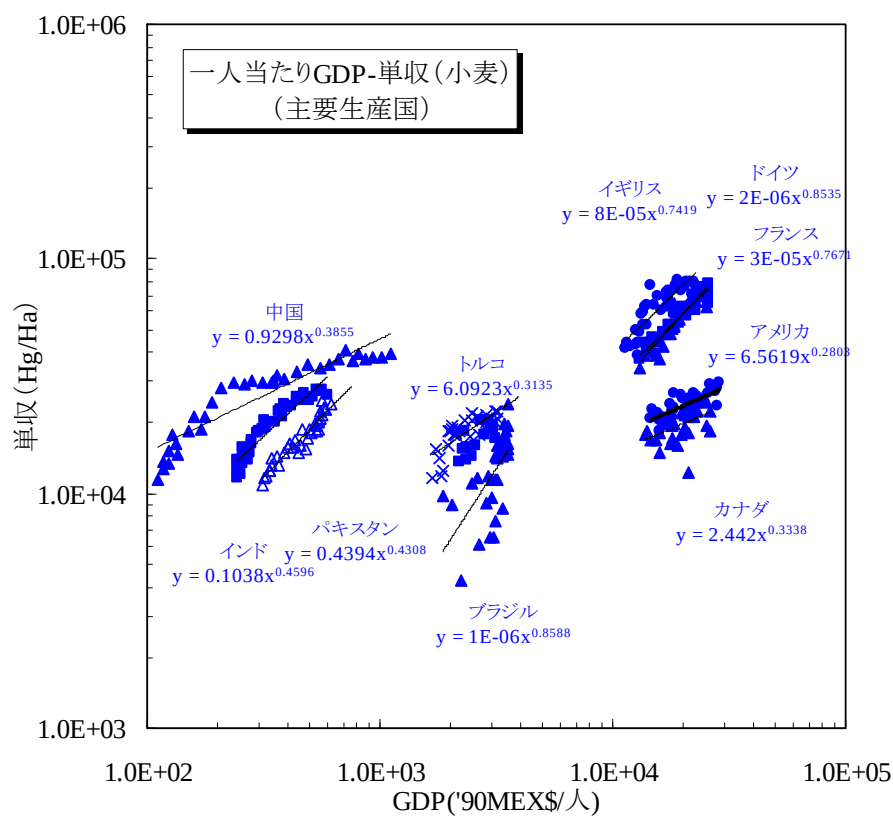


図 3.16 (参考) 一人当たり GDP—単収 (小麦) (主要生産国) 相關図

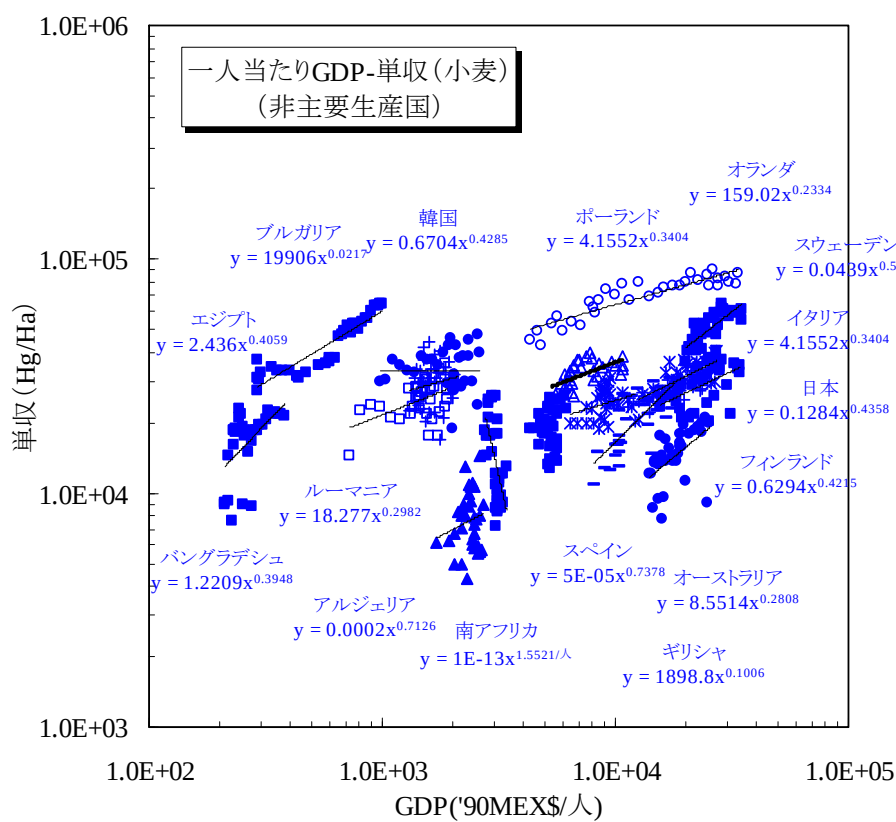


図 3.17 (参考) 一人当たり GDP—単収 (小麦) (非主要生産国) 相關図

(3) 大豆

大豆の単収について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来ることが解る。

図 3. 19 で示す主要生産国では、GDPの増加に伴い、単収も増加する傾向にある。

単収の増加は、GDPの増加と直線的な関係で増加していく傾向が伺えることから、直線の相関を適応する事として上限値を設定する。

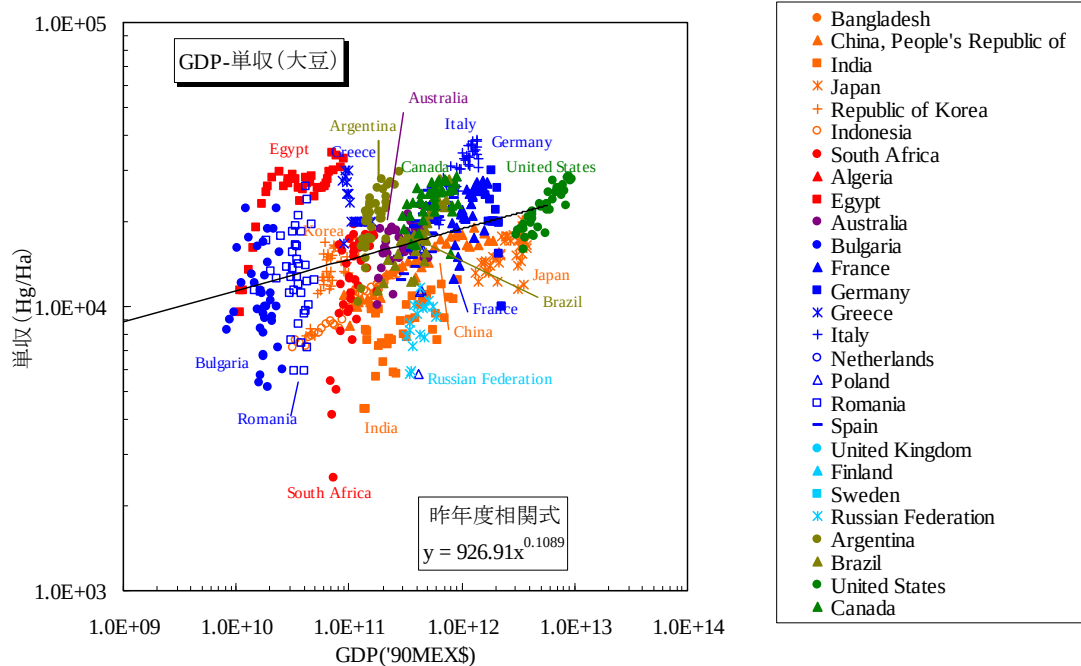


図 3.18 GDP—単収（大豆） 相関図

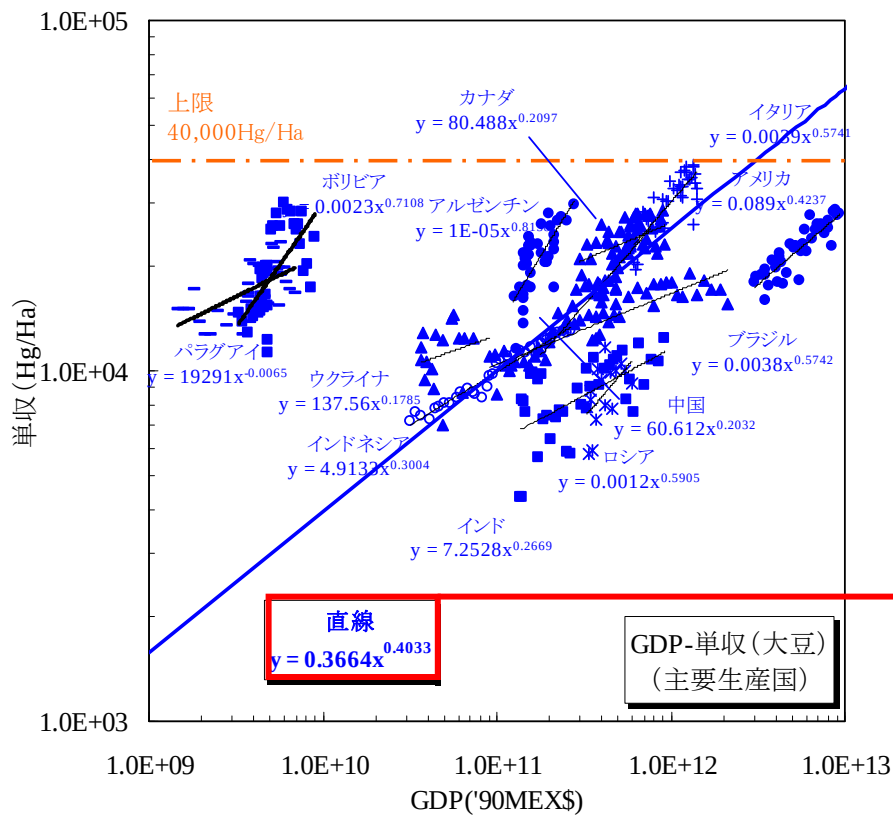


図 3.19 GDP—単収（大豆）（主要生産国） 相関図

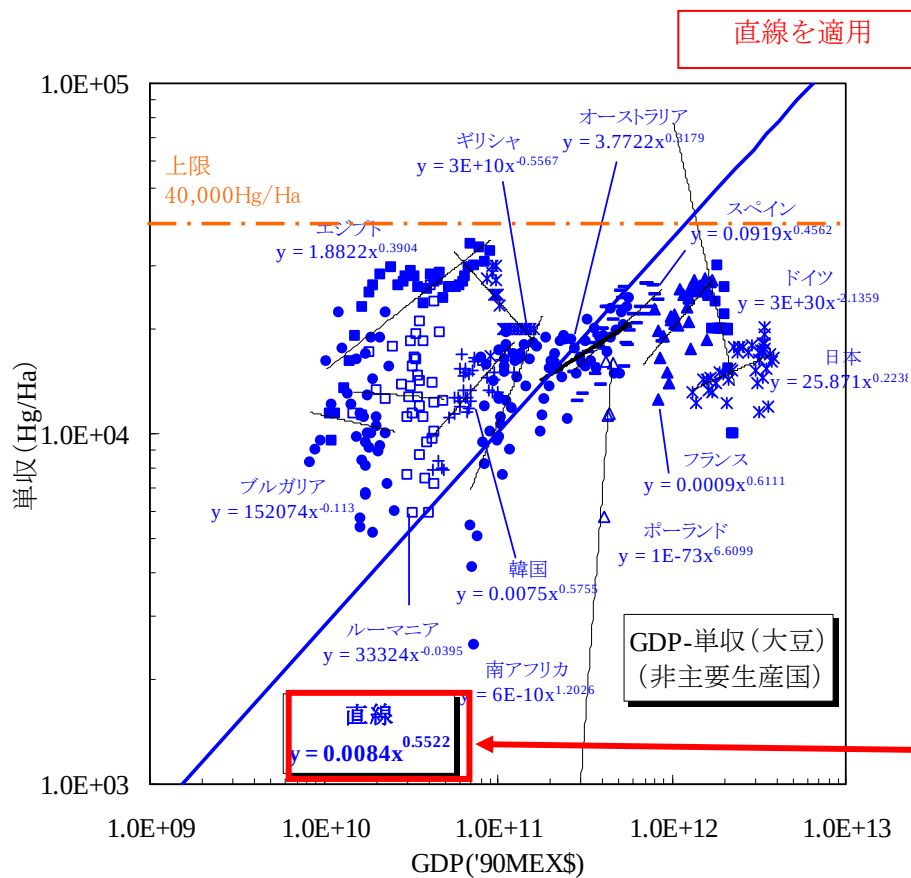


図 3.20 GDP—単収（大豆）（非主要生産国） 相関図

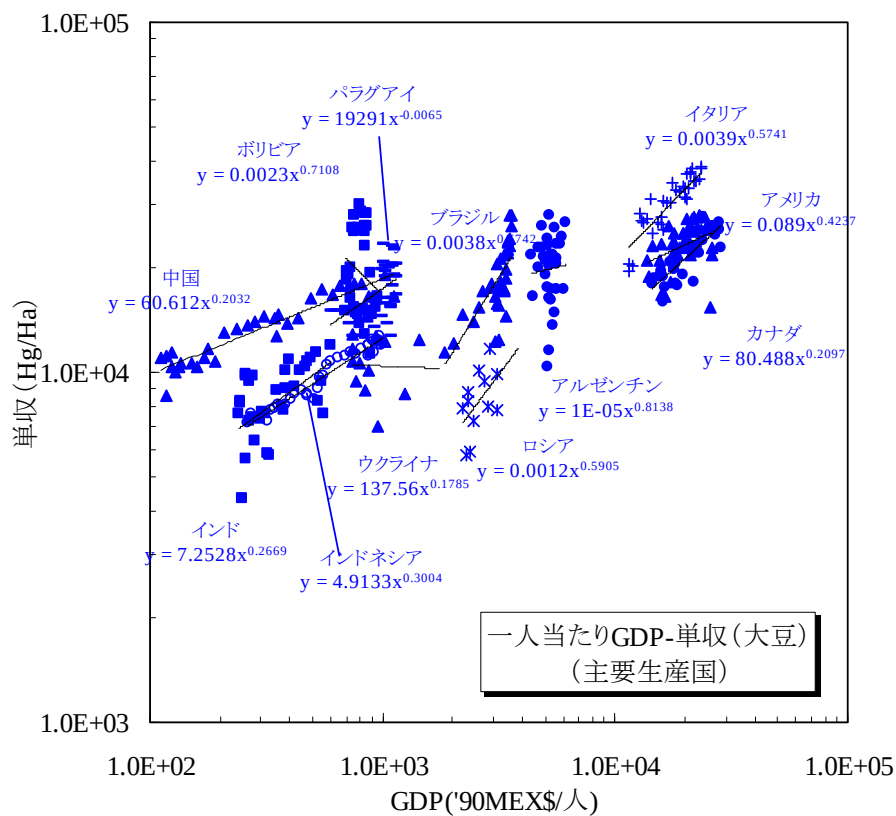


図 3.21 (参考) 一人当たり GDP-単収 (大豆) (主要生産国) 相關図

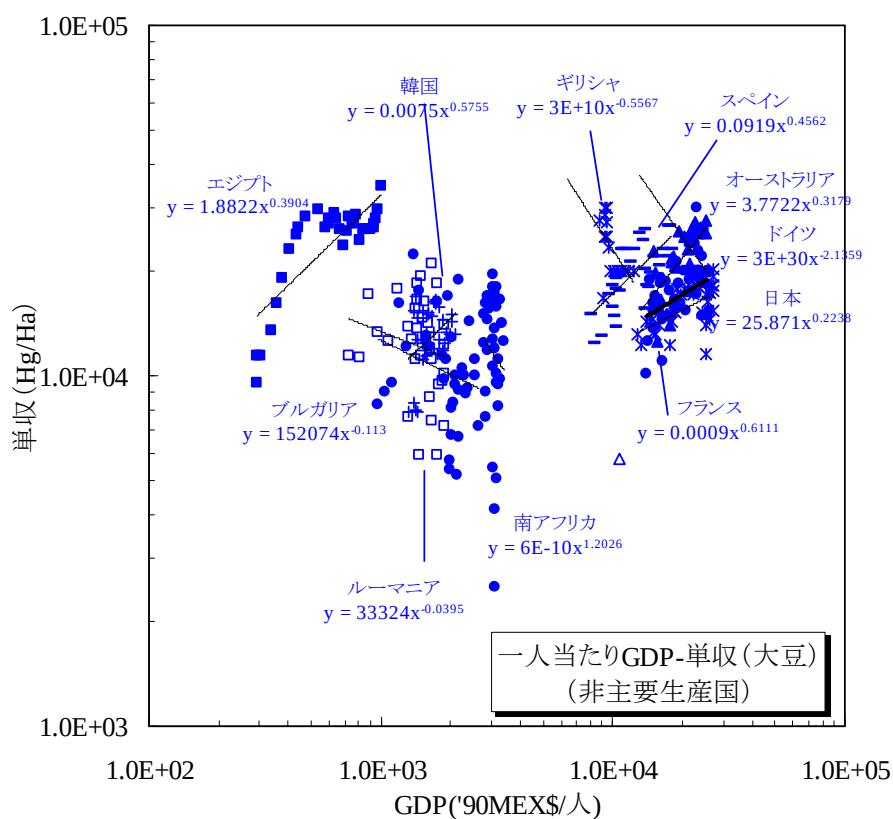


図 3.22 (参考) 一人当たり GDP-単収 (大豆) (非主要生産国) 相關図

(4) コーン

コーンの単収について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来ることが解る。

図 3. 24 で示す主要生産国では、GDPの増加に伴い、単収も増加する傾向にある。

単収の増加は、GDPの増加と直線的な関係で増加していく傾向が伺えることから、直線の相関を適応する事として上限値を設定する。

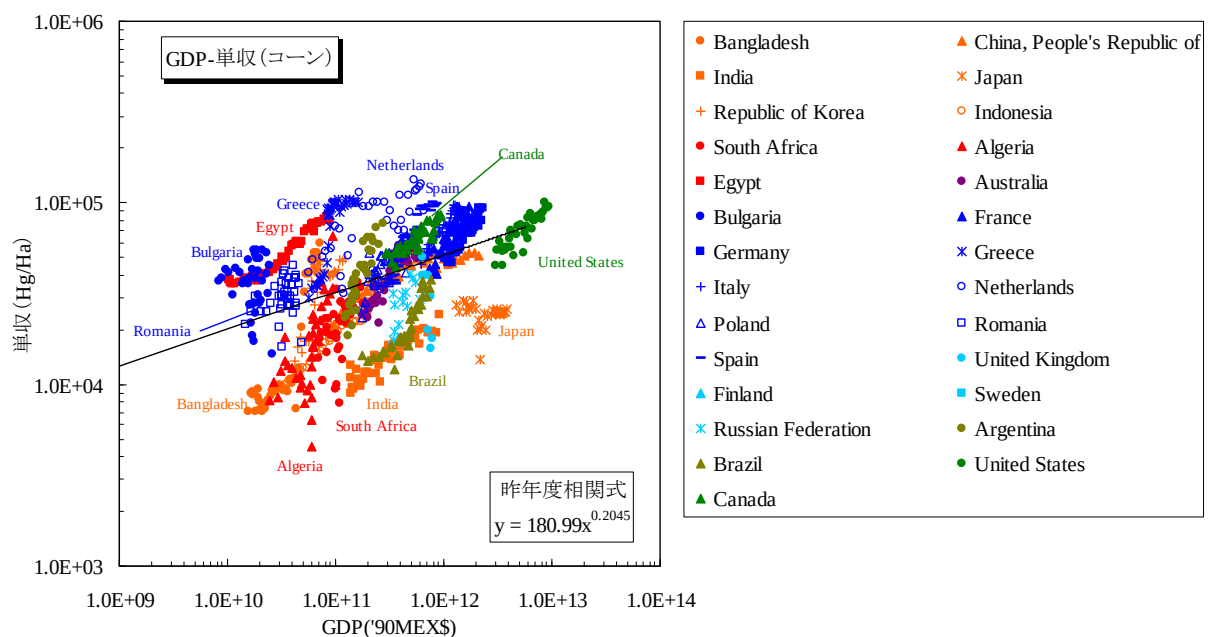


図 3.23 GDP-単収 (コーン) 相関図

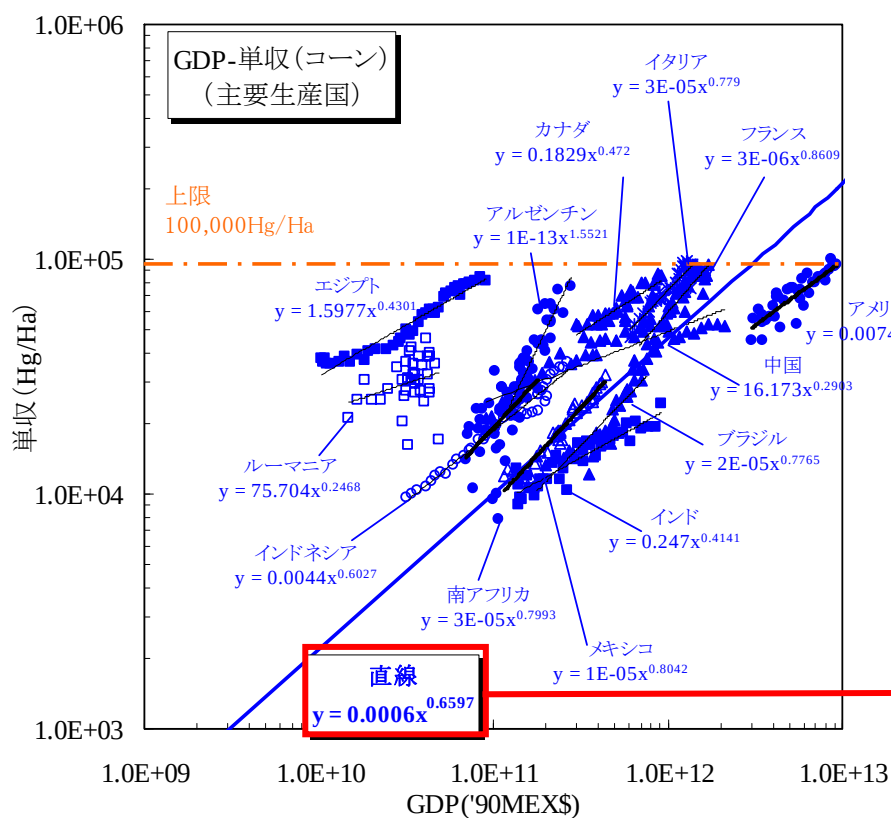


図 3.24 GDP-単収 (コーン) (主要生産国) 相関図

直線を適用

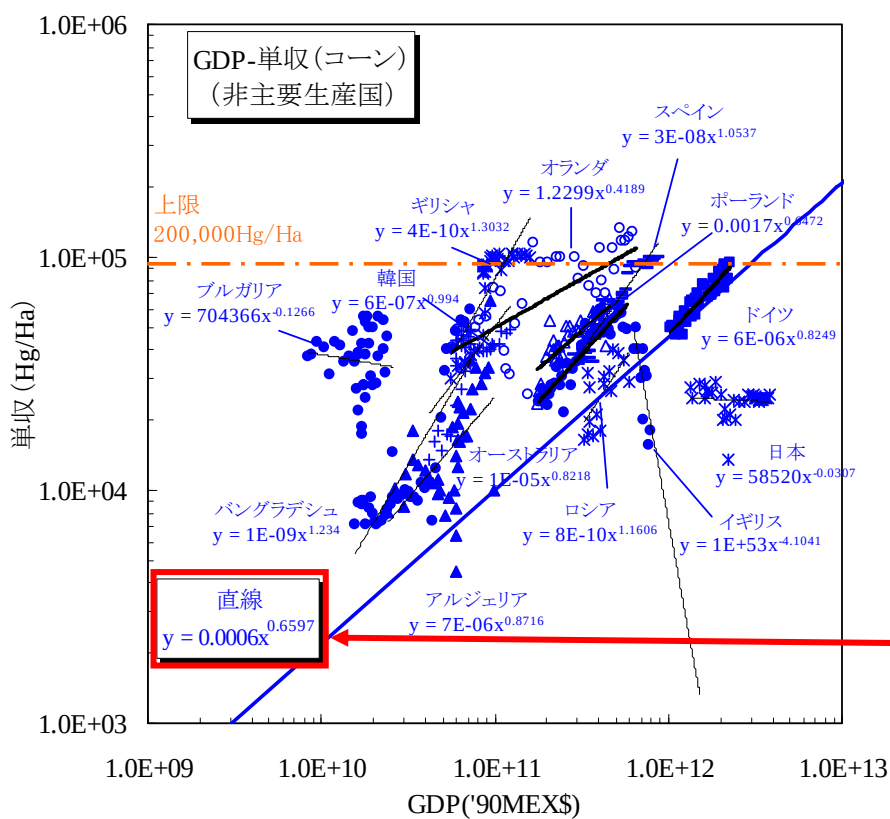


図 3.25 GDP-単収 (コーン) (非主要生産国) 相関図

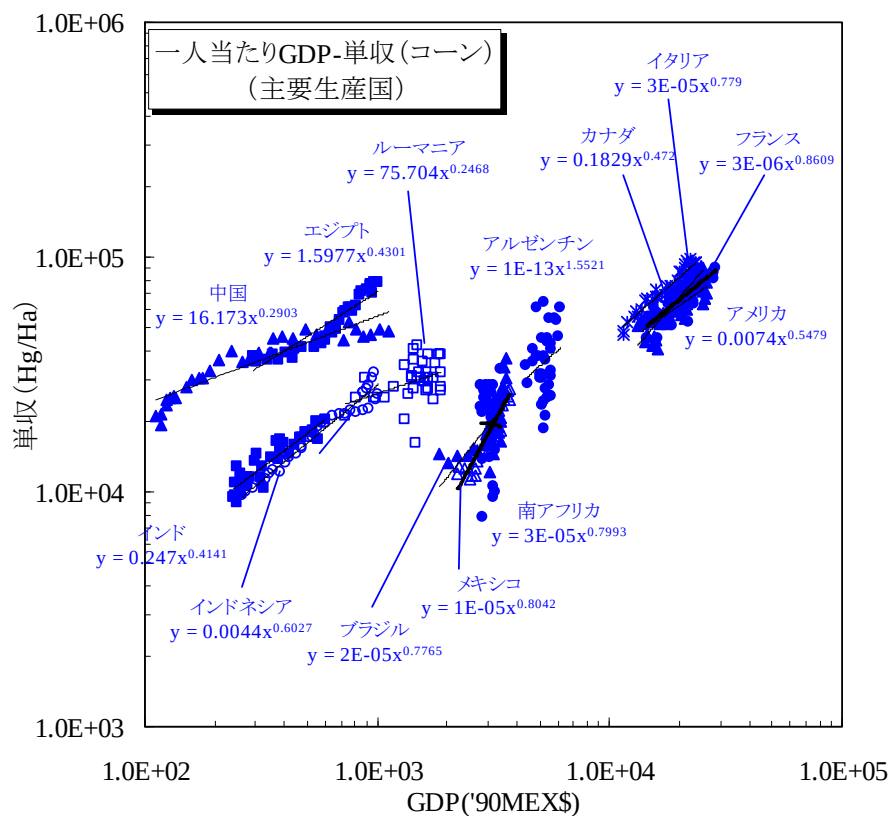


図 3.26 (参考) 一人当たり GDP-単収 (コーン) (主要生産国) 相関図

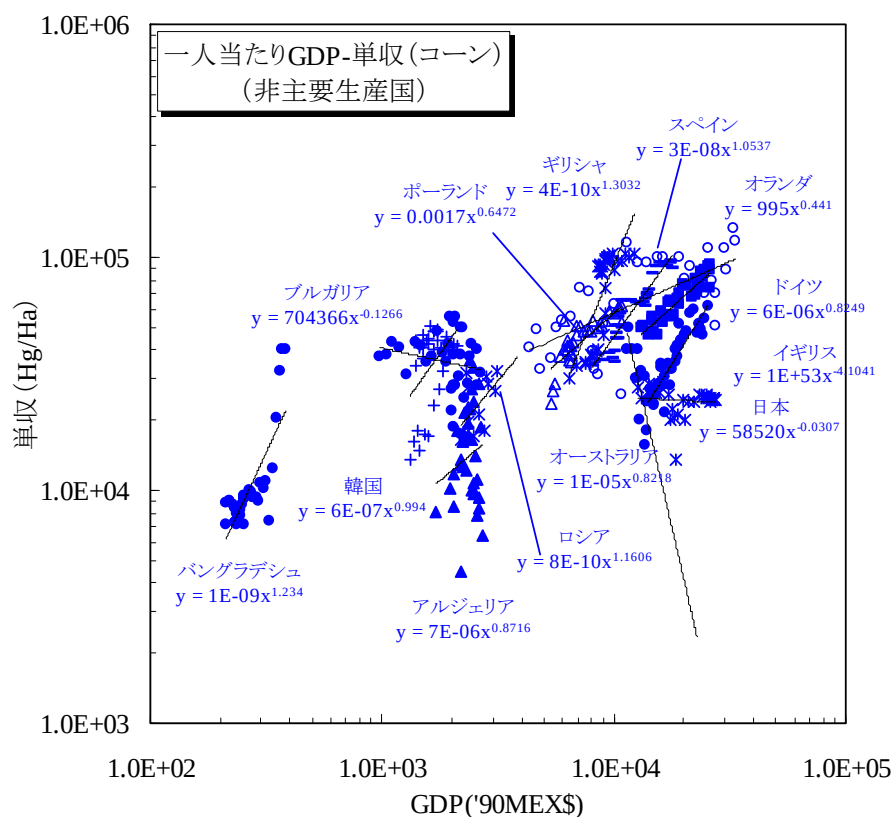


図 3.27 (参考) 一人当たり GDP-単収 (コーン) (非主要生産国) 相関図

3.4 食料量

(1) 米

米の食料用需要について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、米を主食としている地域とそれ以外の地域とで母集団を分けて国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来ることが解る。

図 3. 29 で示す主要消費国では、GDPの増加に伴い、米の食料用需要も増加する傾向にあるが、増加傾向は緩やかである。相関式は各国の勾配の平均をとり代表する相関式とする。

図 3. 30 に示す非主要消費国では、GDPの増加に伴い、米の食料用需要は直線的に増加する傾向にあり、各国の勾配の平均をとり代表する相関式とし、上限を設ける事とする。

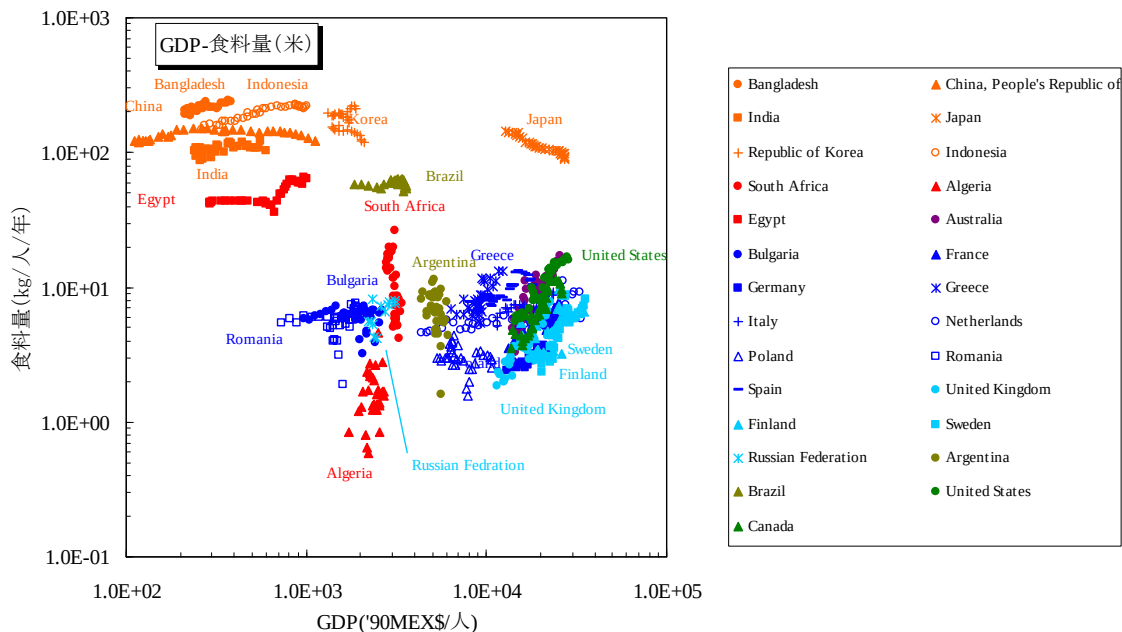


図 3.28 GDP—食料量（米） 相関図

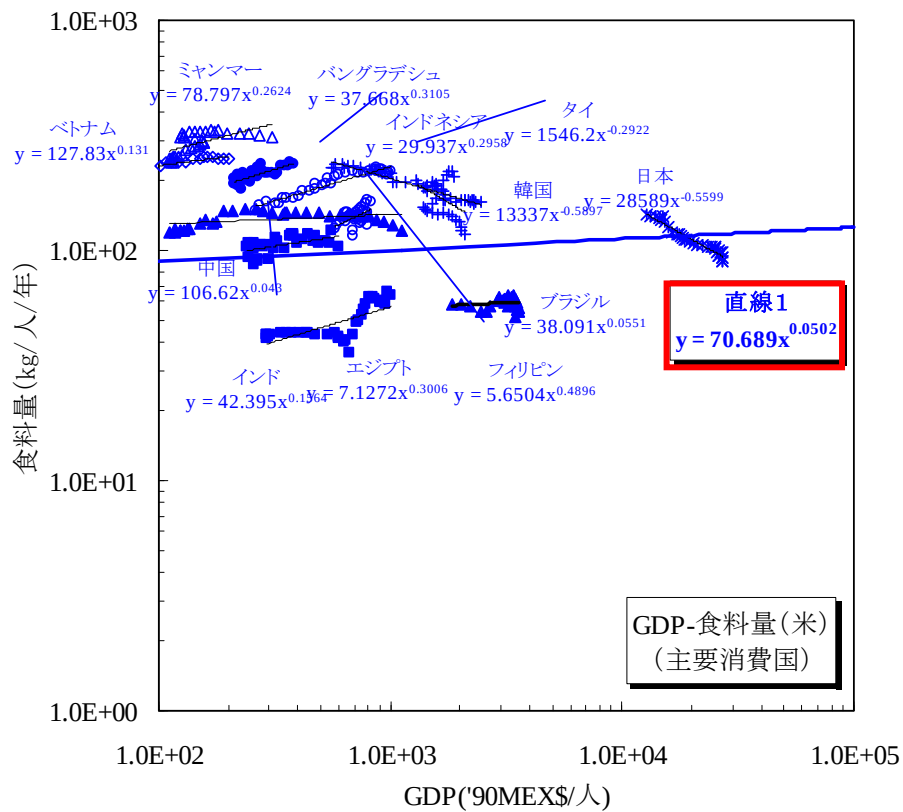


図 3.29 GDP—食料量（米）（主要消費国） 相関図

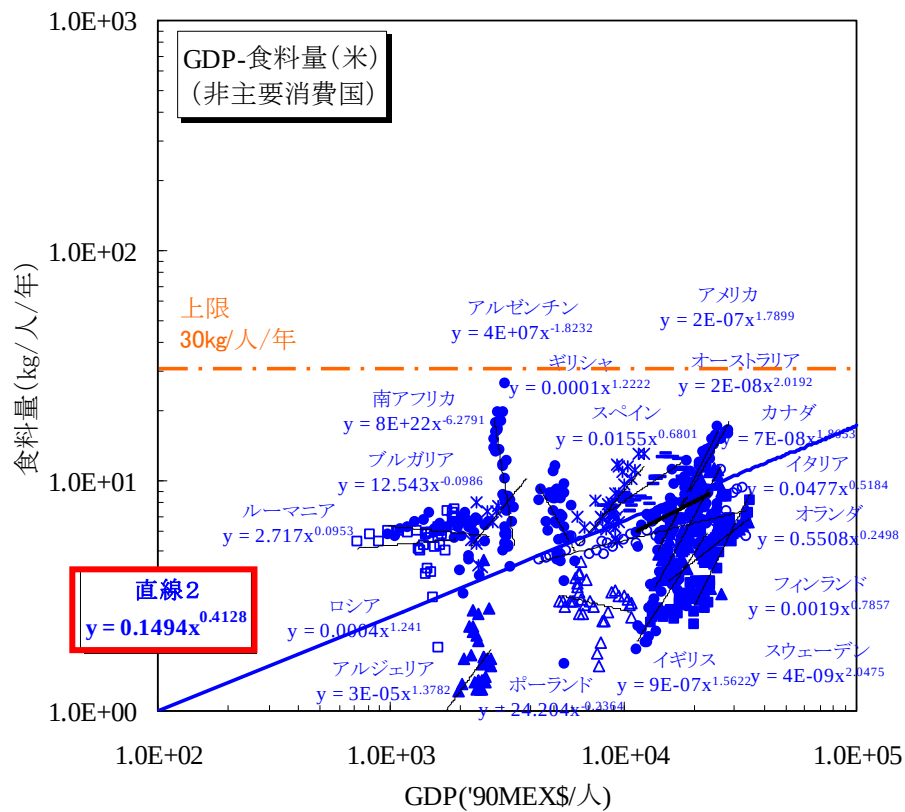


図 3.30 GDP—食料量（米）（非主要消費国） 相関図

(2) 小麦

小麦の食料用需要について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、小麦を主食としている地域とそれ以外の地域とで母集団を分けて国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来ることが解る。

図 3. 32 で示す主要消費国では、GDPの増加に伴い、小麦の食料用需要も増加する傾向にあるが、増加傾向は緩やかである。相関式は各国の勾配の平均をとり代表する相関式とする。

図 3. 33 に示す非主要消費国では、GDPの増加に伴い、小麦の食料用需要は直線的に増加する傾向にあり、各国の勾配の平均をとり代表する相関式とし、上限を設ける事とする。

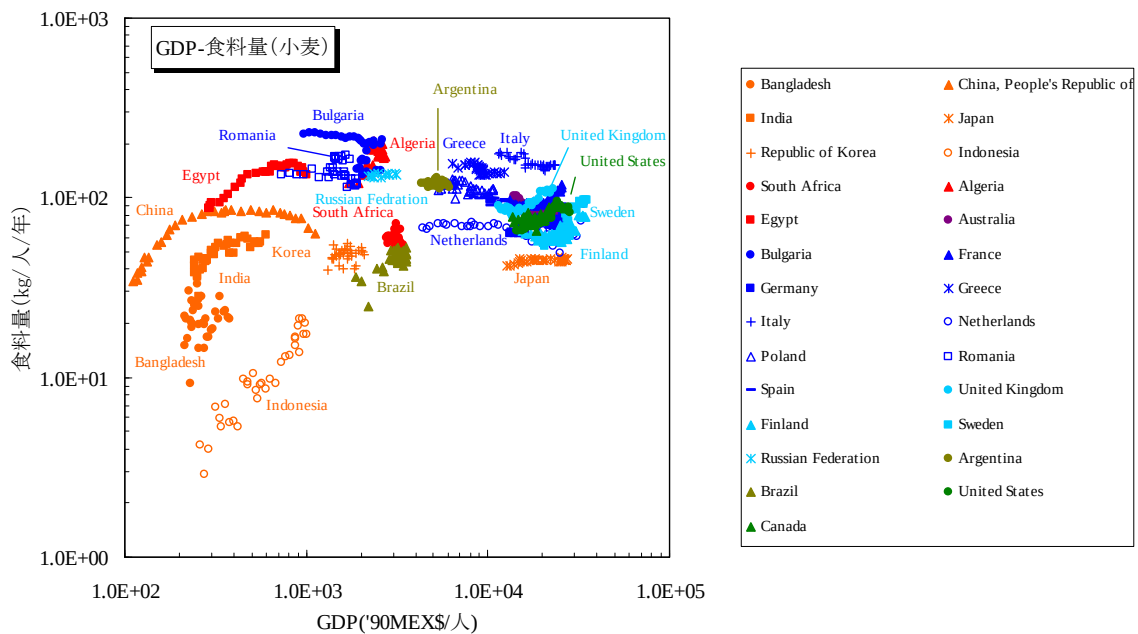


図 3.31 GDP—食料量（小麦） 相関図

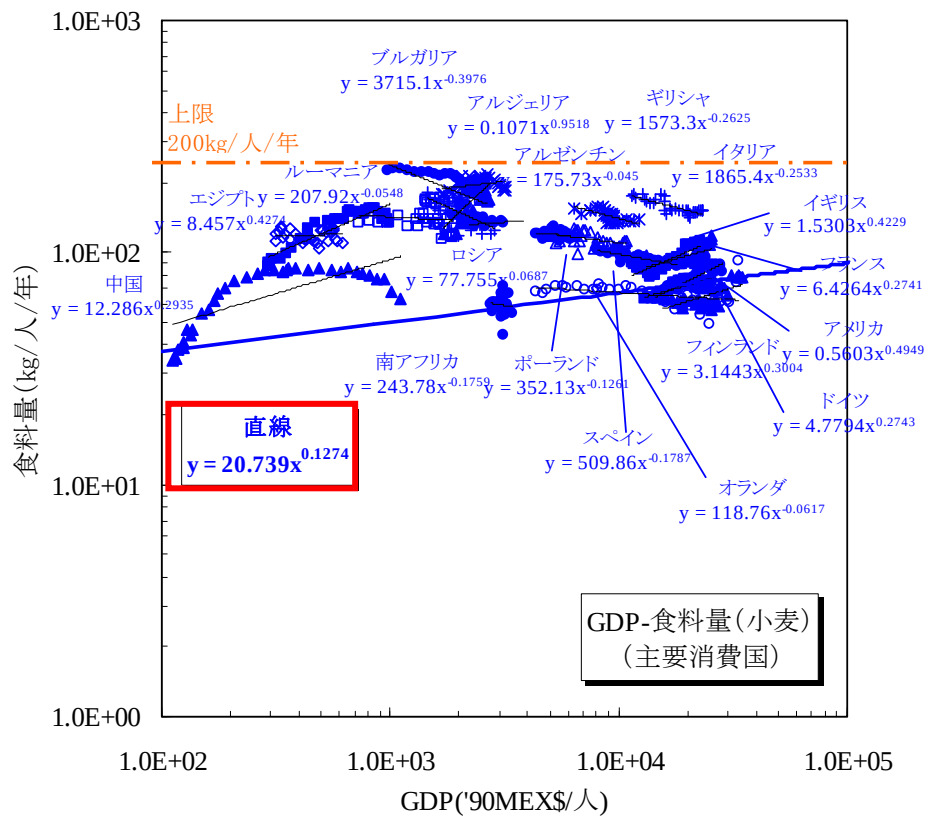


図 3.32 GDP—食料量（小麦）（主要消費国） 相関図

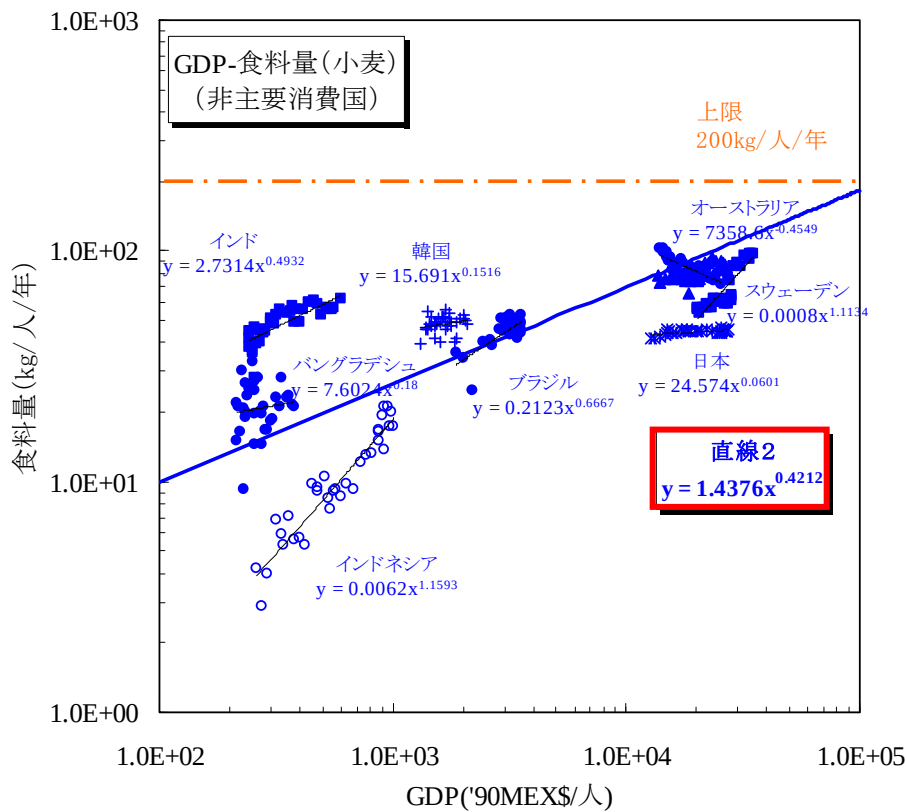


図 3.33 GDP—食料量（小麦）（非主要消費国） 相関図

(3) 大豆

大豆の食料用需要について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、小麦の主要消費国と非主要消費国に分けて国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来るか検討した。

図 3. 35 で示す主要消費国では、GDPの増加に伴い、大豆の食料用需要も増加する傾向にあり、各国の勾配の平均をとり代表する相関式とし、上限を設ける事とする。

図 3. 36 に示す非主要消費国でも主要消費国と同様の増加傾向を示している事から、主要消費国の代表する相関式を使用する事とし、上限を設ける事とする。

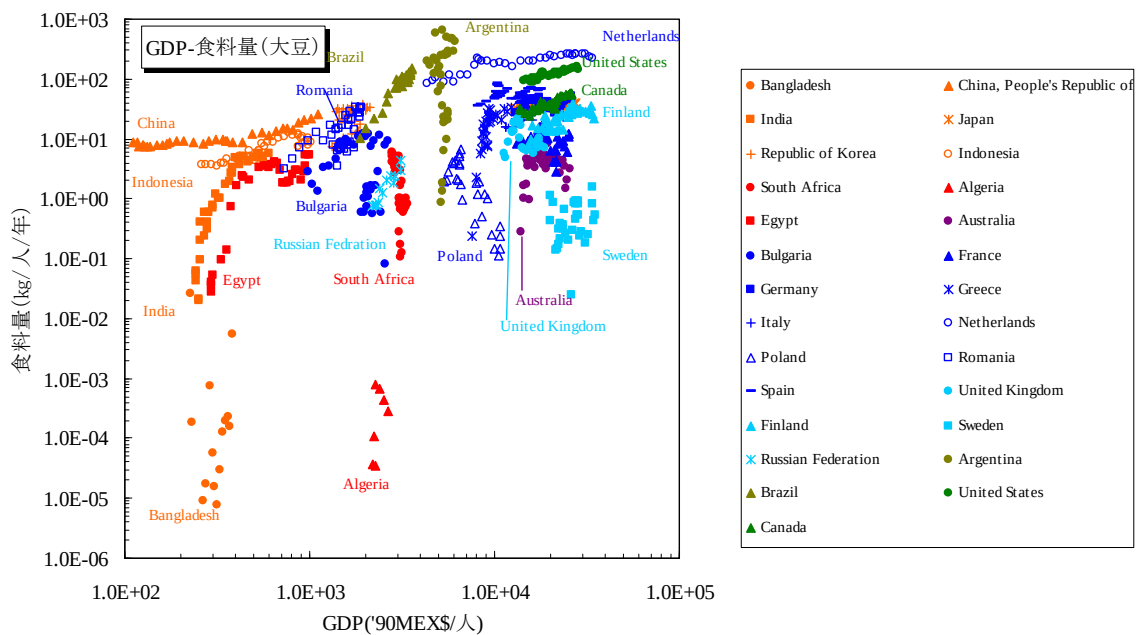


図 3.34 GDP—食料量（大豆） 相関図

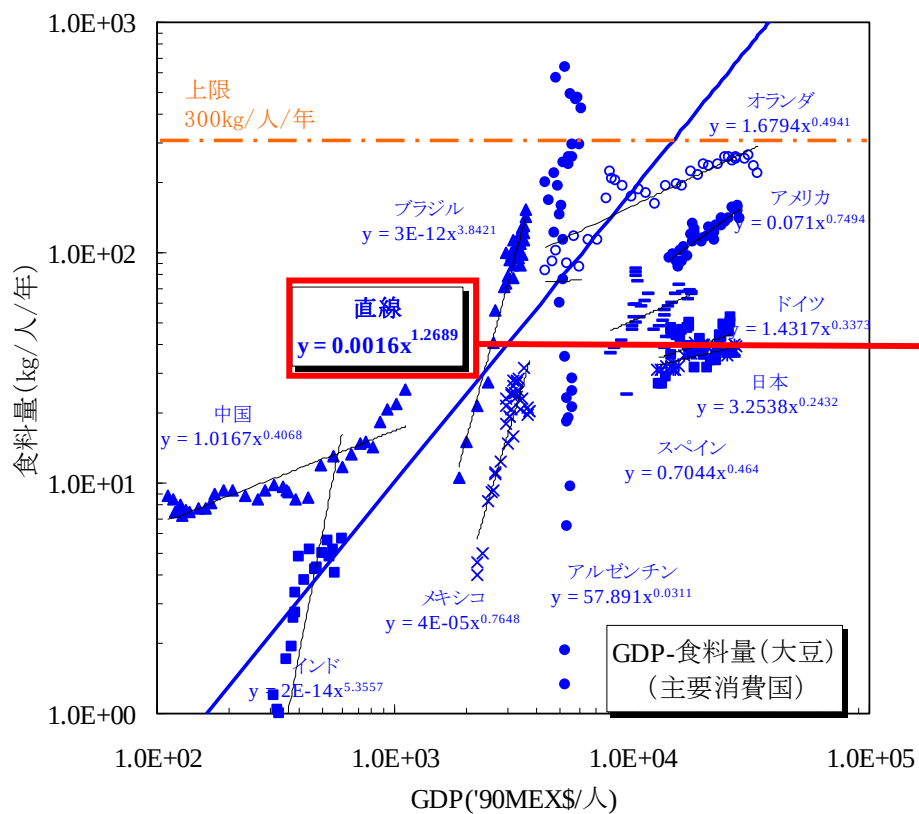


図 3.35 GDP—食料量 (大豆) (主要消費国) 相関図

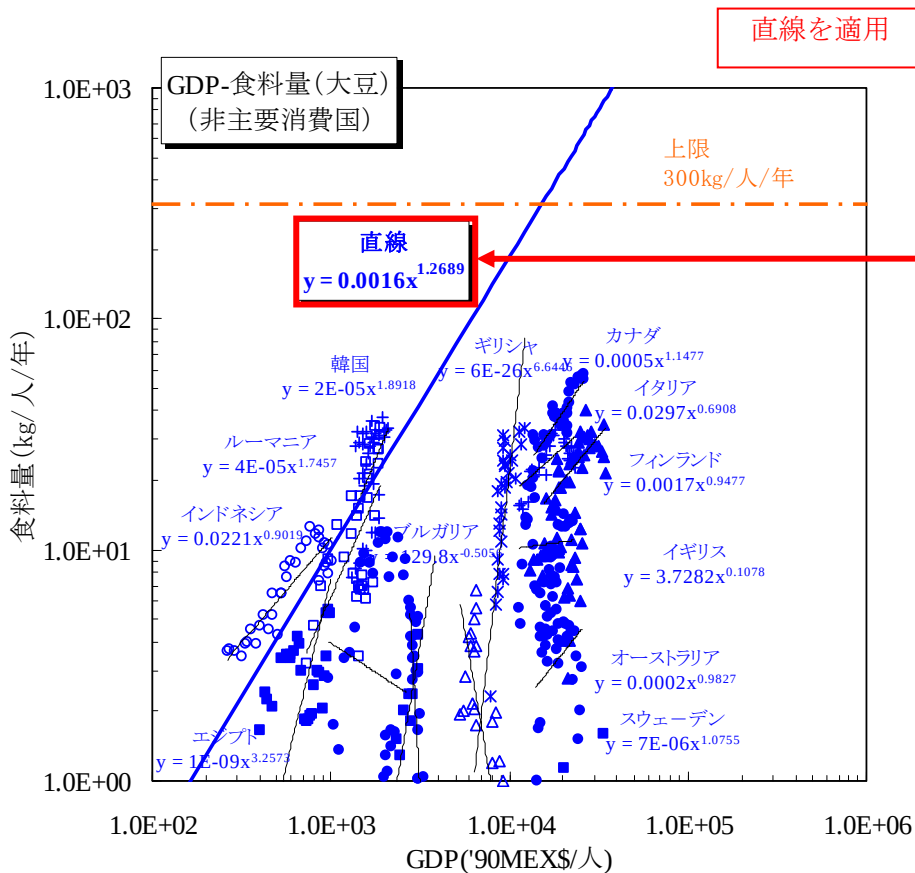


図 3.36 GDP—食料量 (大豆) (非主要消費国) 相関図

(4) コーン

コーンの食料用需要について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、コーンの主要消費国と非主要消費国に分けて国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来るか検討した。

図 3. 38 で示す主要消費国では、GDPの増加に伴い、コーンの食料用需要も増加する傾向にあり、各国の勾配の平均をとり代表する相関式とし、上限を設ける事とする。

図 3. 39 に示す非主要消費国でも主要消費国と同様の増加傾向を示している事から、主要消費国の代表する相関式を使用する事とし、上限を設ける事とする。

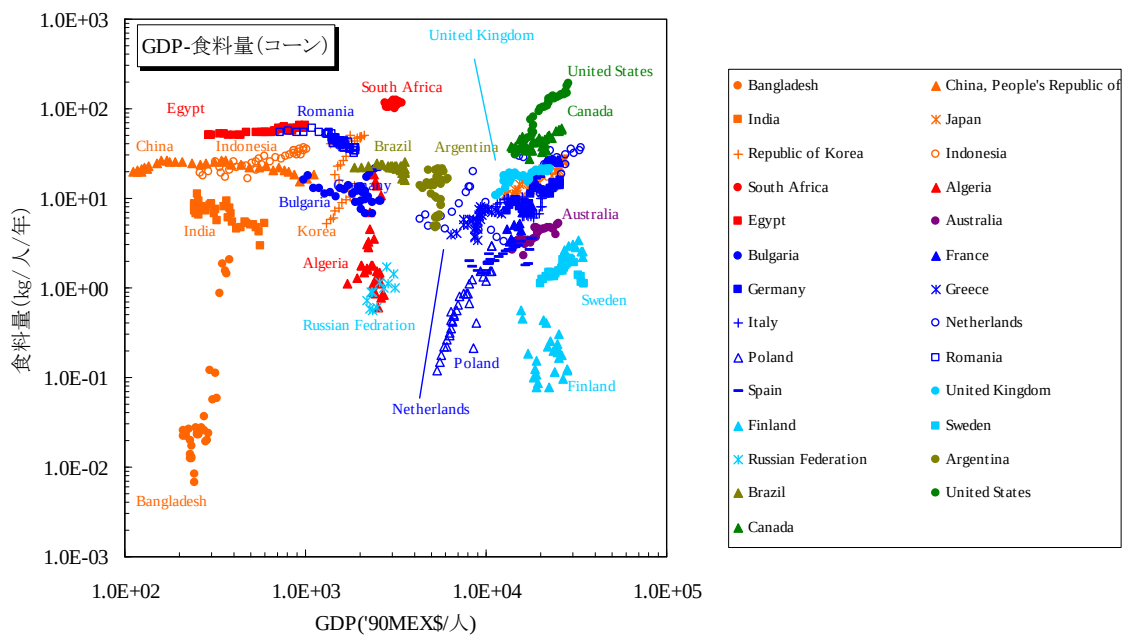


図 3.37 GDP—食料量（コーン） 相関図

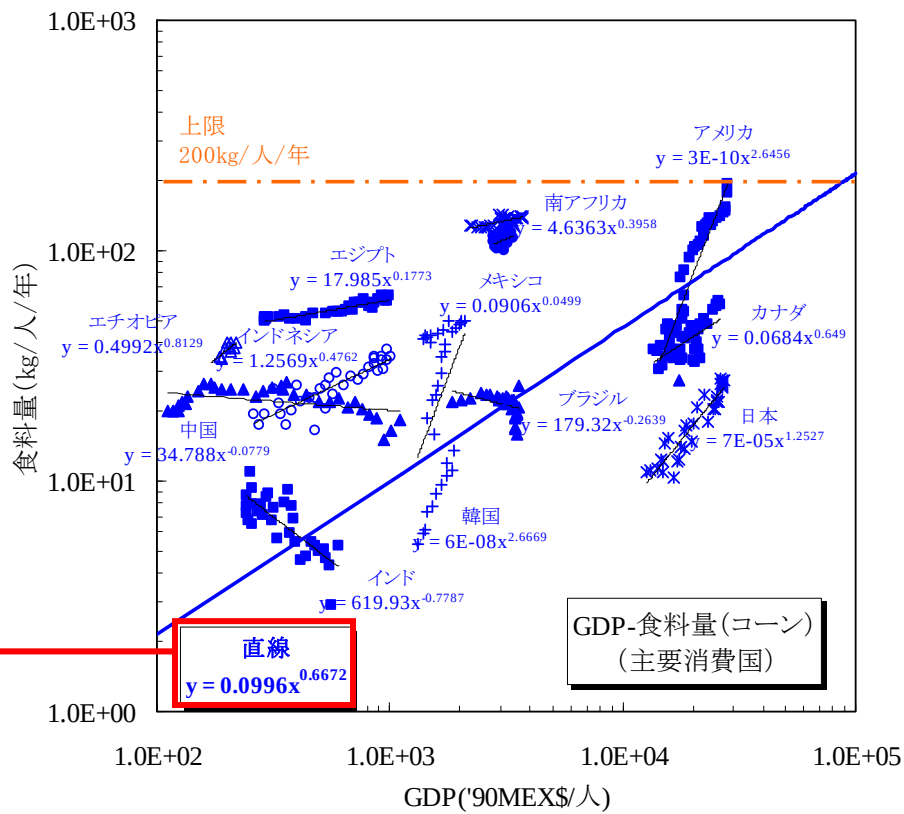


図 3.38 GDP—食料量 (コーン) (主要消費国) 相関図

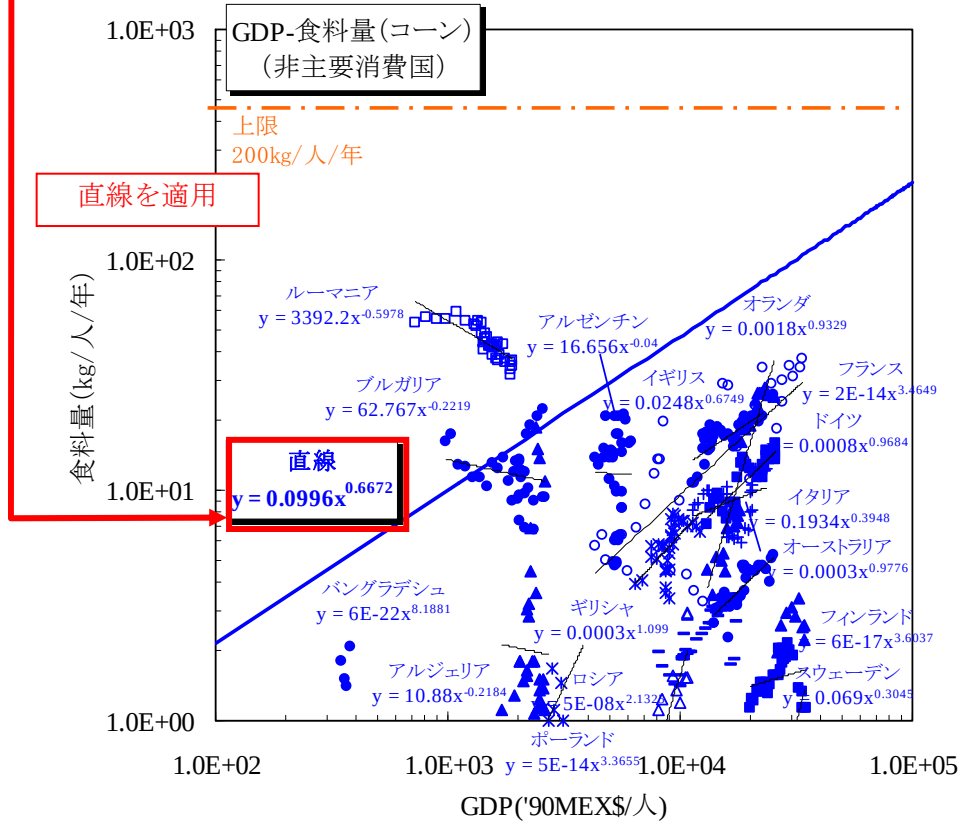


図 3.39 GDP—食料量 (コーン) (非主要消費国) 相関図

3.5 その他用途量

(1) 米

米のその他用途需要量について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来ることが解る。

図 3. 41 で示す主要消費国では、GDPの増加に伴い、その他用途需要量も増加する傾向にある。

その他用途需要量の増加は、GDPが高くなるとその傾向が緩くなる事から、曲線の相関を適応する。

図 3. 42 で示す非主要消費国でもGDPの増加に伴いその他用途需要が増加している事から、主要生産国の相関を適用する。

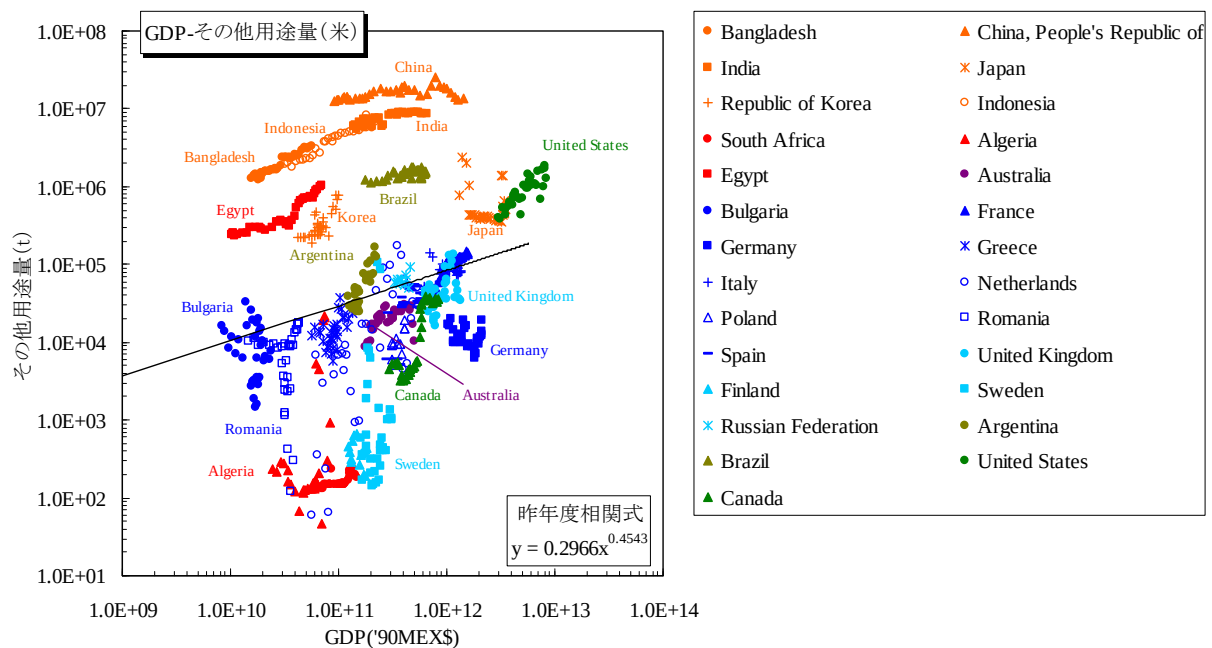


図 3.40 GDP—その他用途量（米） 相関図

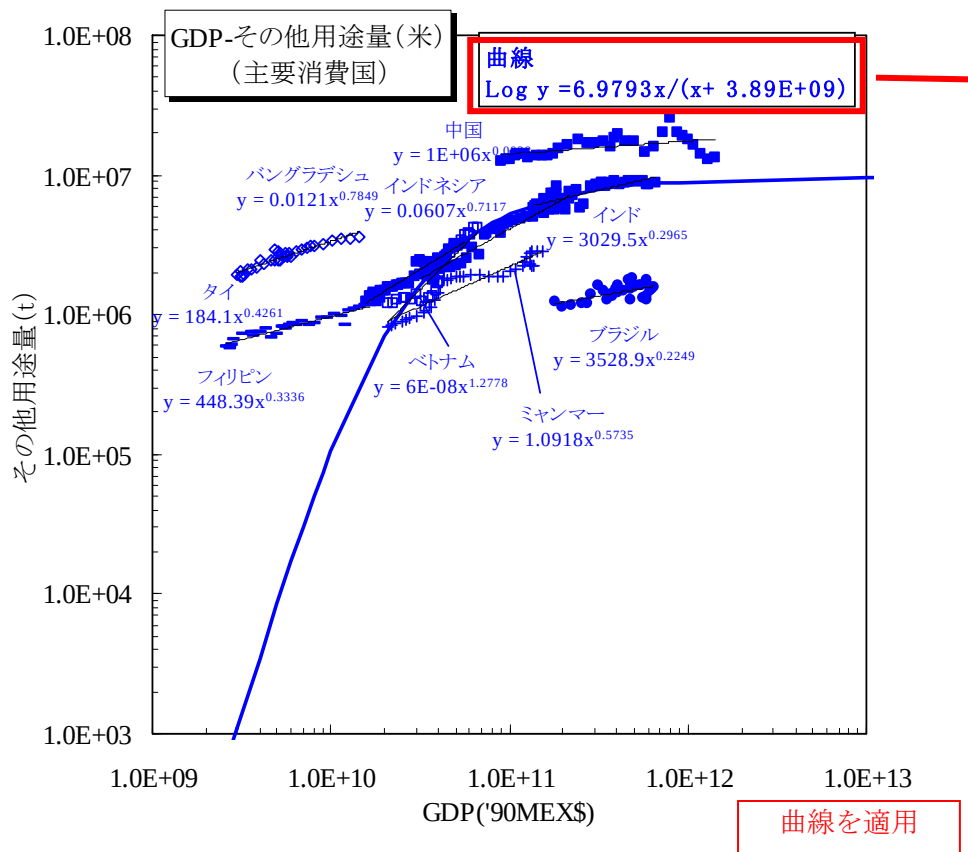


図 3.41 GDP-その他用途量(米)(主要消費国) 相関図

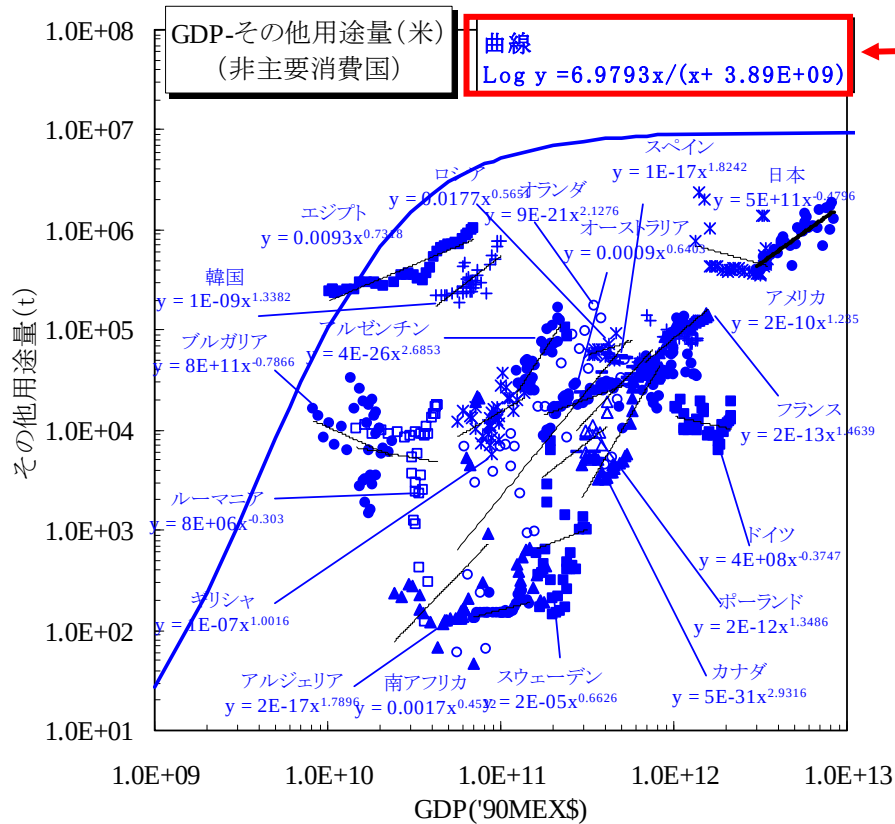


図 3.42 GDP-その他用途量(米)(非主要消費国) 相関図

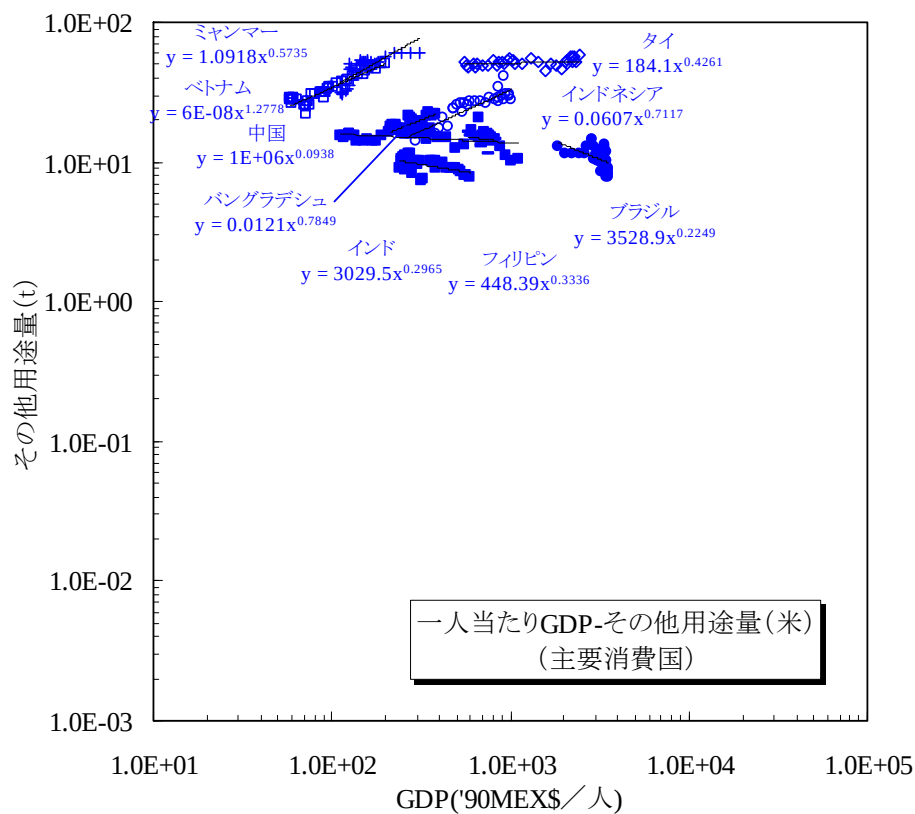


図 3.43 (参考) 一人当たり GDP-その他用途量 (米) (主要生産国) 相関図

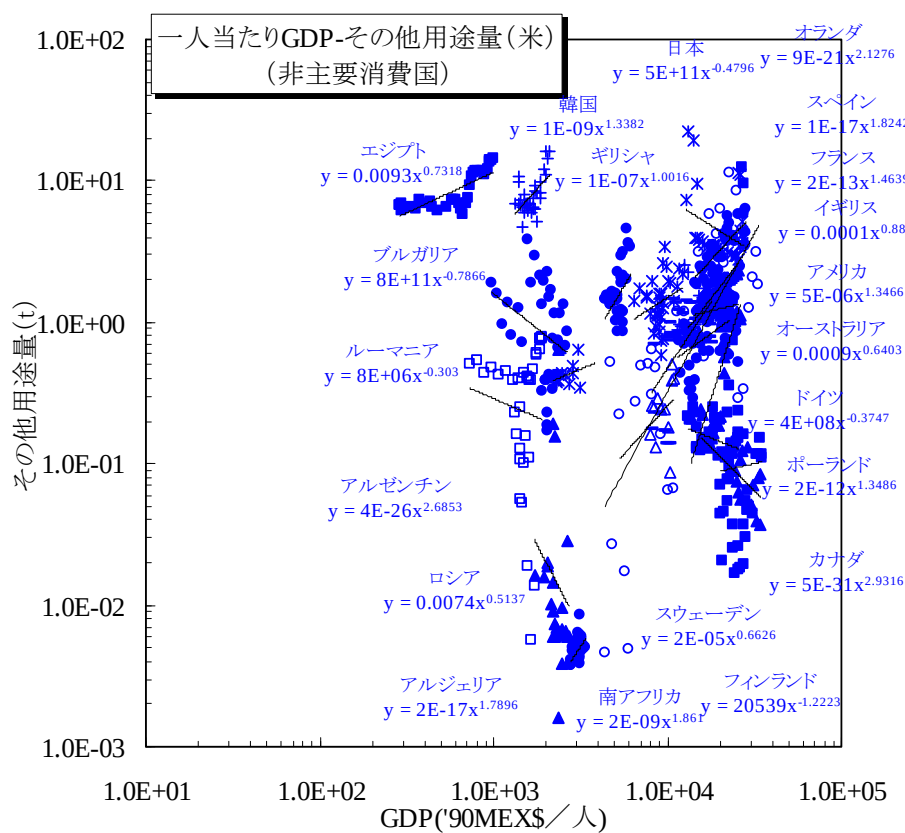


図 3.44 (参考) 一人当たり GDP-その他用途量 (米) (非主要消費国) 相関図

(2) 小麦

小麦のその他用途需要量について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、主要消費国と非主要消費国に分けて国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来るか検討した。

図 3. 45 で示す主要消費国では、GDPの増加に伴い、小麦のその他用途需要量も増加する傾向にあり、各国の勾配の平均をとり代表する相関式とし、上限を設ける事とする。

図 3. 46 に示す非主要消費国でも主要消費国と同様の増加傾向を示している事から、主要消費国の代表する相関式を使用する事とし、上限を設ける事とする。

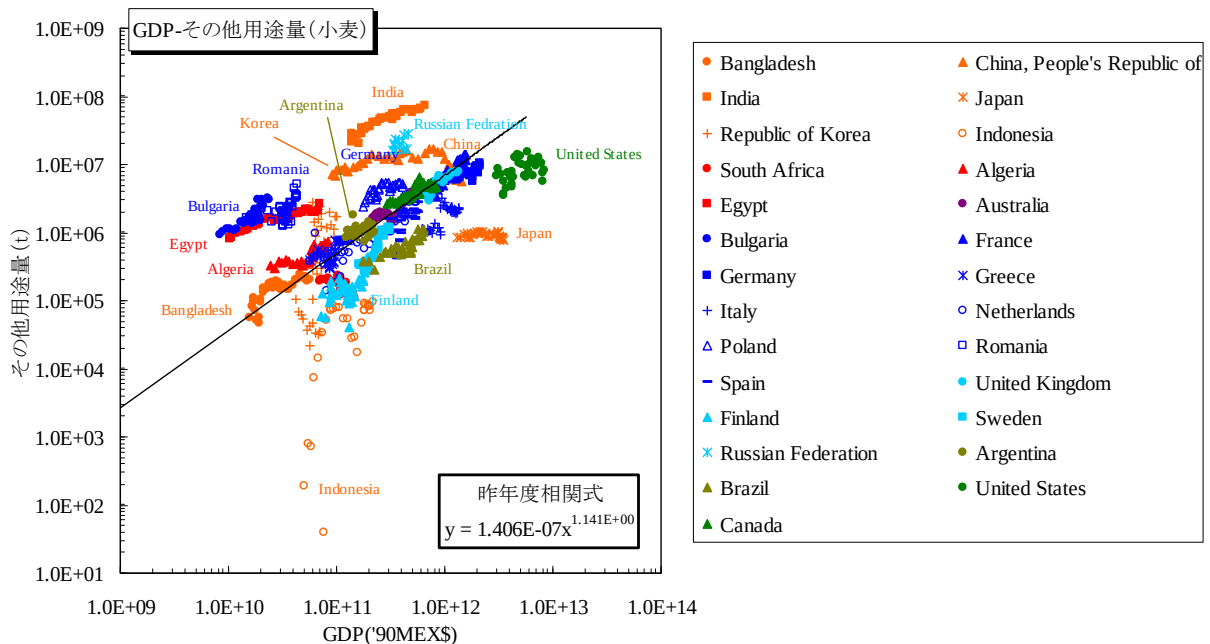


図 3.45 GDP—その他用途量（小麦） 相関図

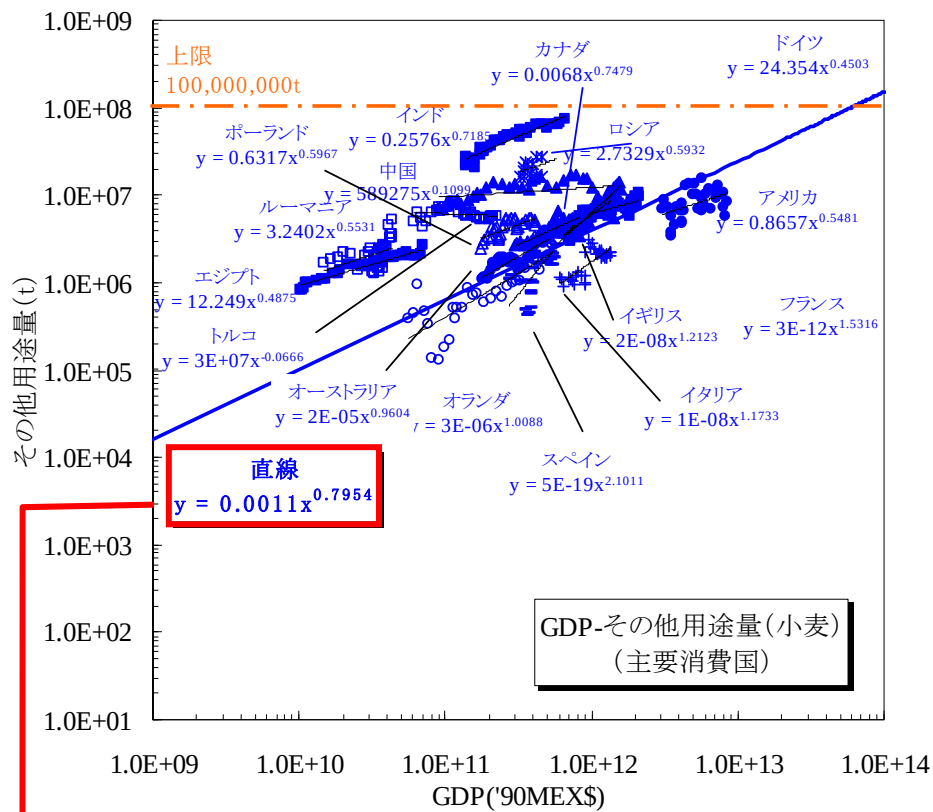


図 3.46 GDP-その他用途量(小麦)(主要消費国) 相関図

直線を適用

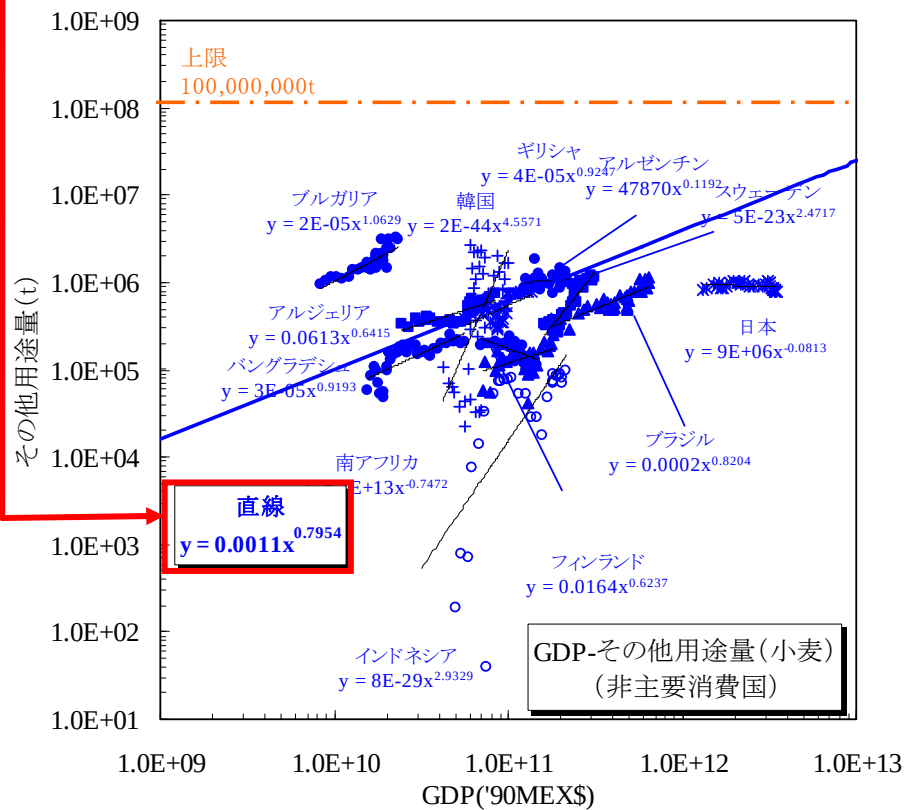


図 3.47 GDP-その他用途量(小麦)(非主要消費国) 相関図

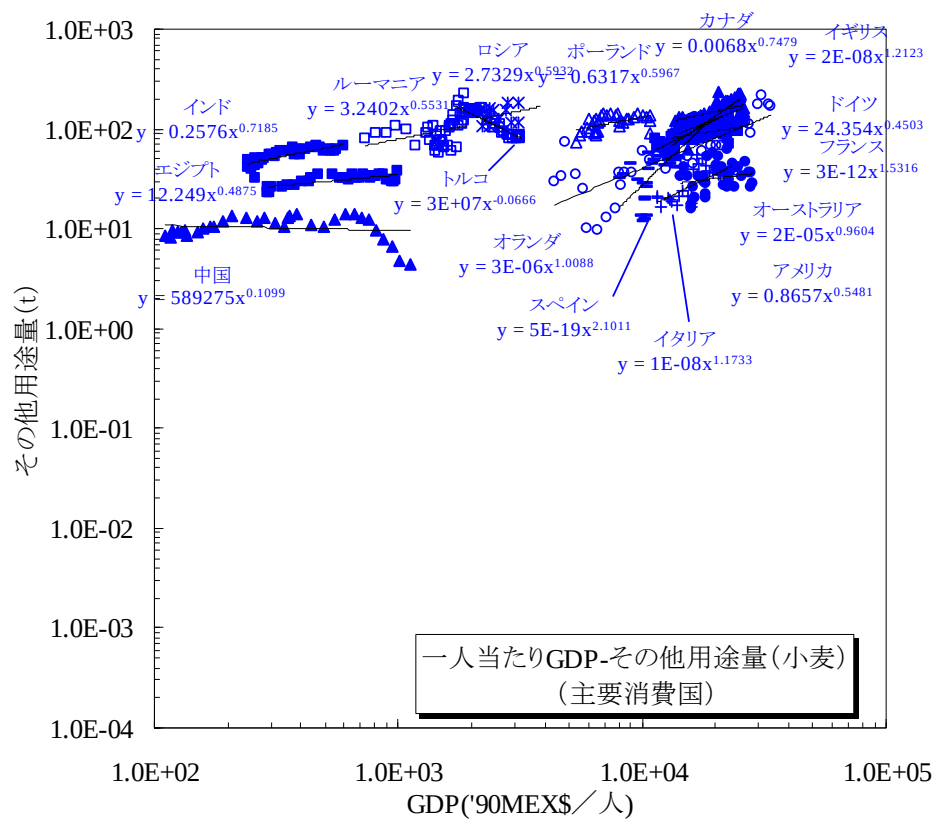


図 3.48 (参考) 一人当たり GDP-その他用途量 (小麦) (主要生産国) 相関図

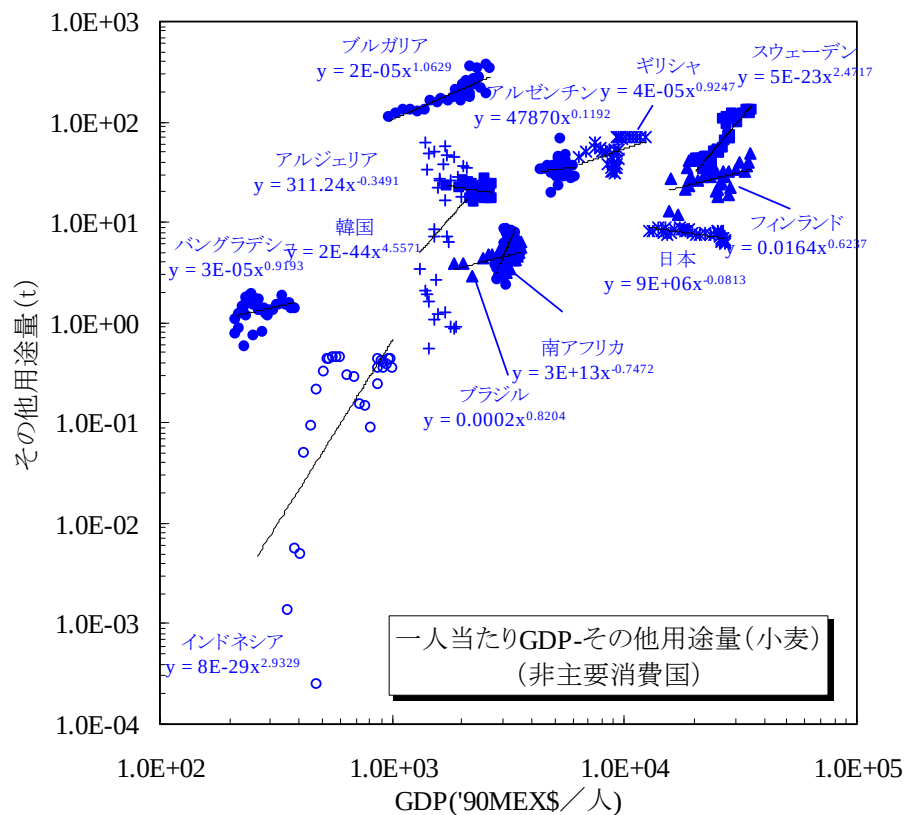


図 3.49 (参考) 一人当たり GDP-その他用途量 (小麦) (非主要生産国) 相関図

(3) 大豆

大豆のその他用途需要量について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来ることが解る。

図 3. 51 で示す主要消費国では、GDPの増加に伴い、その他用途需要量も増加する傾向にある。

その他用途需要量の増加は、GDPが高くなるとその傾向が緩くなる事から、曲線の相関を適応する。

図 3. 52 で示す非主要消費国でもGDPの増加に伴いその他用途需要が増加している事から、主要生産国の相関を適用する。

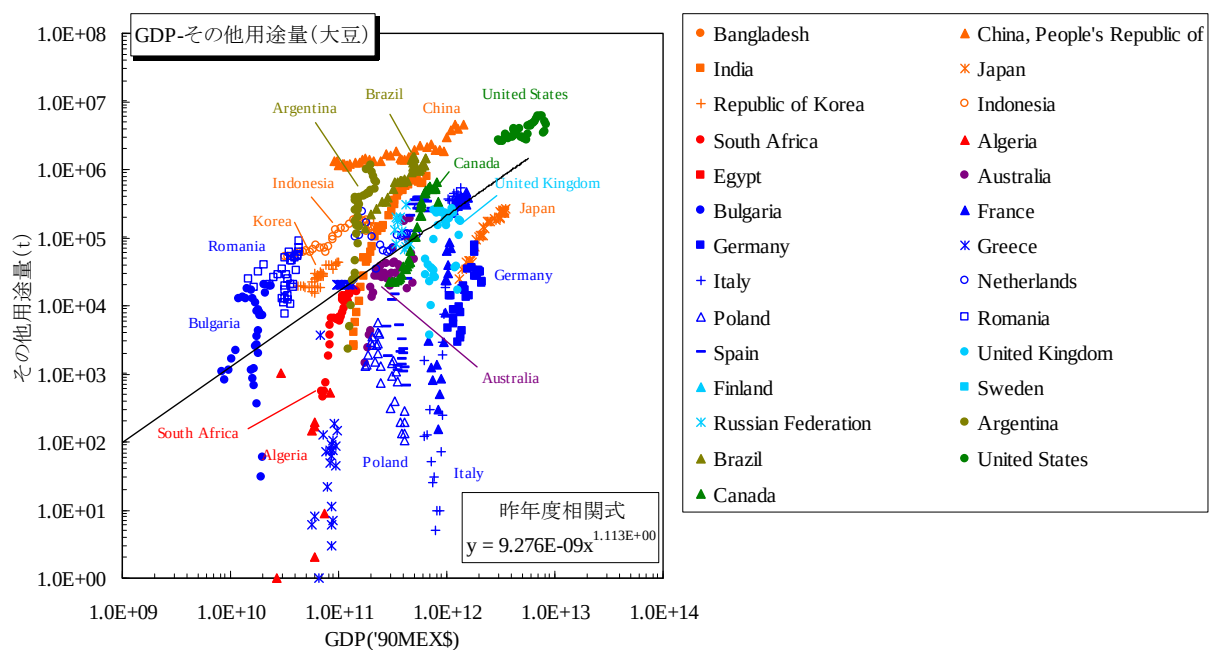


図 3.50 GDP-その他用途量（大豆） 相関図コーン

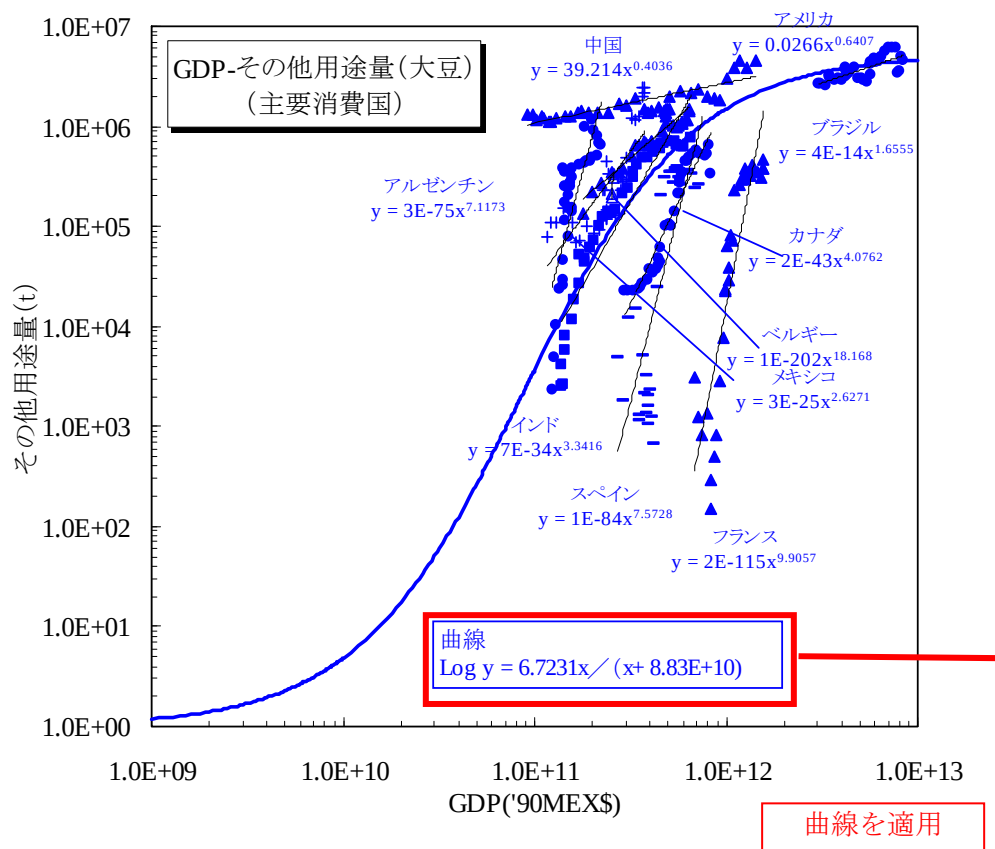


図 3.51 GDP-その他用途量(大豆)(主要消費国) 相関図コーン

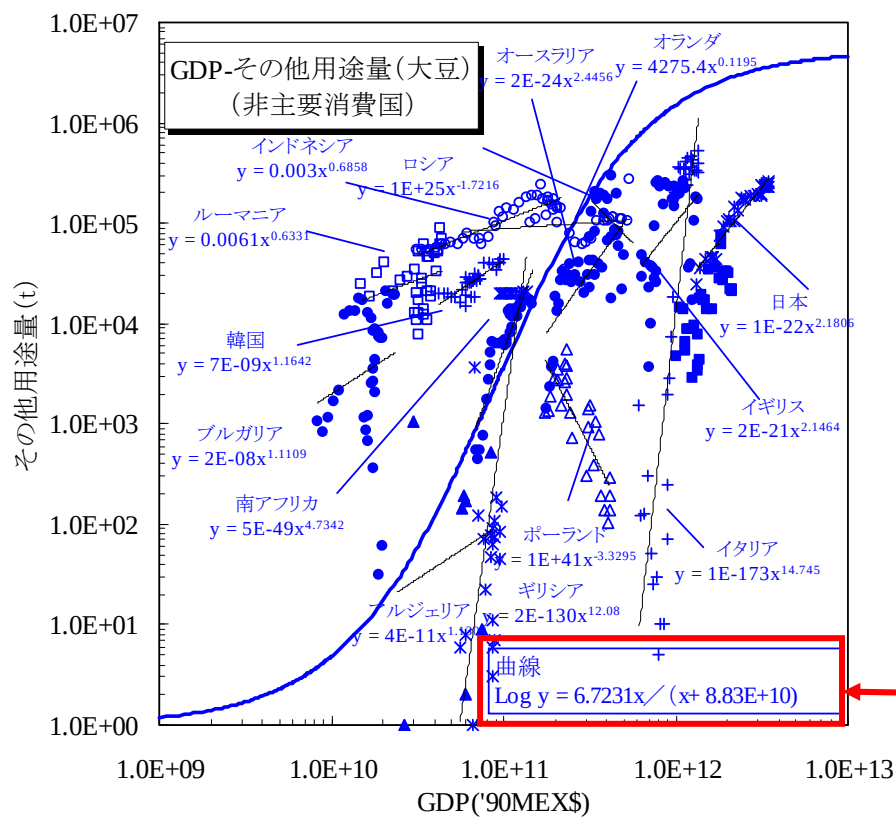


図 3.52 GDP-その他用途量(大豆)(非主要消費国) 相関図

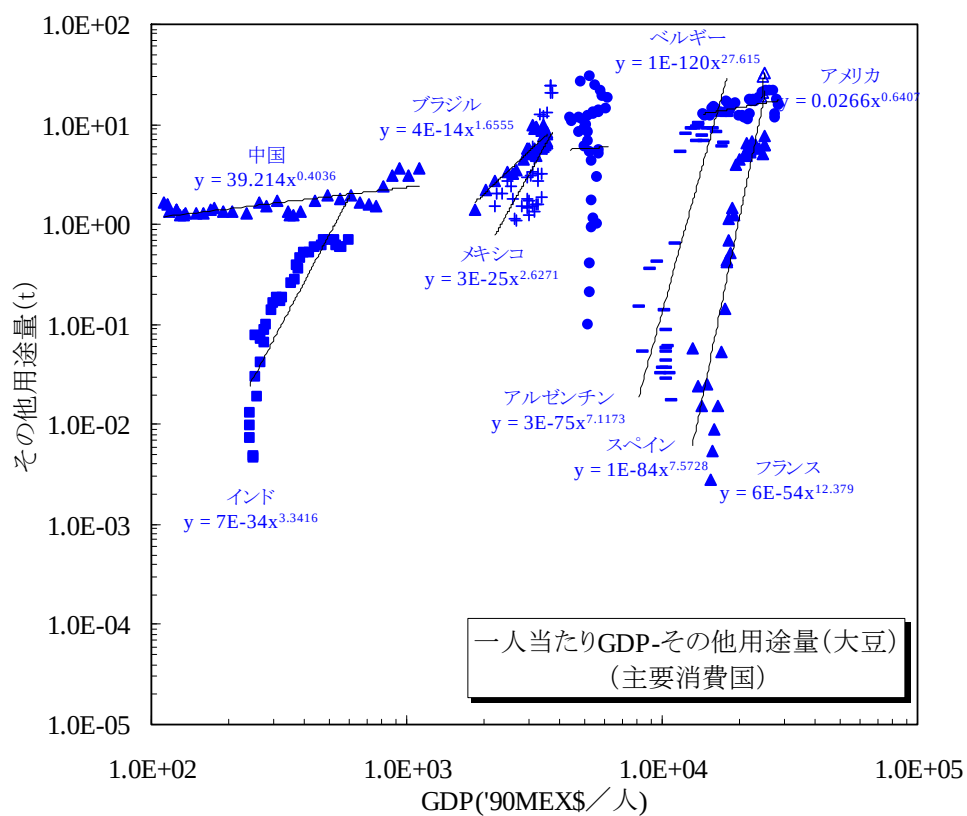


図 3.53 (参考) 一人当たり GDP-その他用途量 (大豆) (主要生産国) 相関図

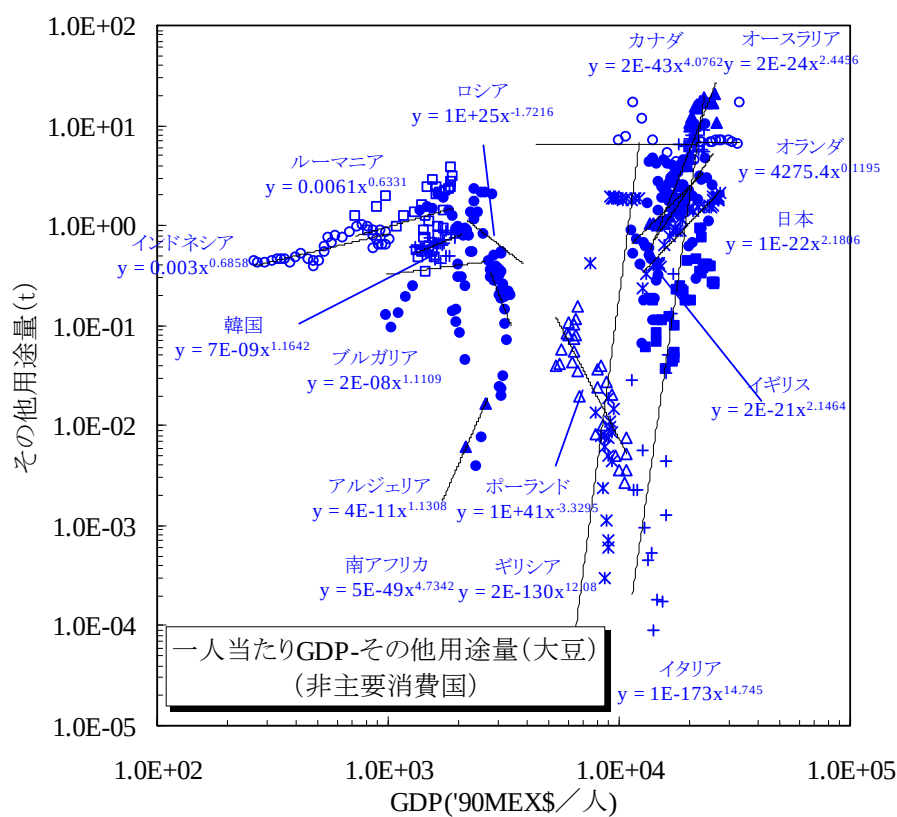


図 3.54 (参考) 一人当たり GDP-その他用途量 (大豆) (非主要生産国) 相関図

(4) コーン

コーンのその他用途需要量について、各国別にGDPとの相関を見ると、全体で相関関係を表すより、主要消費国と非主要消費国に分けて国別に相関関係を求め、その勾配を平均した「代表する相関式」から将来予測を推算する事により、地域性が表現出来るか検討した。

図 3. 56 で示す主要消費国では、GDPの増加に伴い、コーンのその他用途需要量も増加する傾向にあり、各国の勾配の平均をとり代表する相関式とし、上限を設ける事とする。

図 3. 57 に示す非主要消費国でも主要消費国と同様の増加傾向を示している事から、主要消費国の代表する相関式を使用する事とし、上限を設ける事とする。

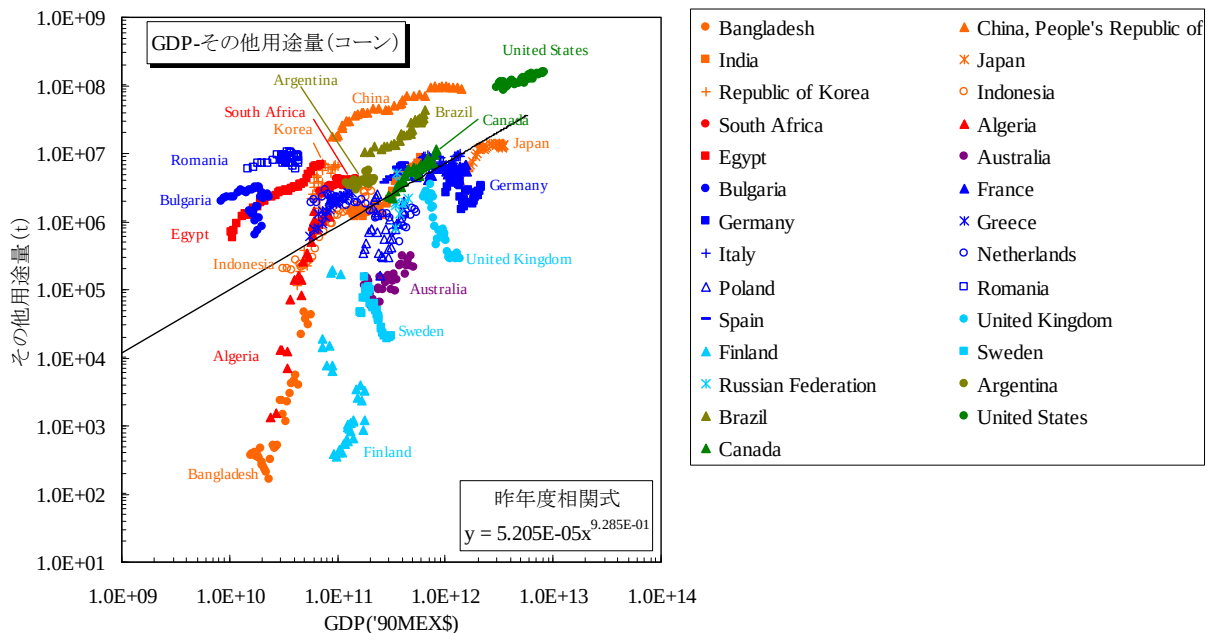


図 3.55 GDP-その他用途量 (コーン) 相関図

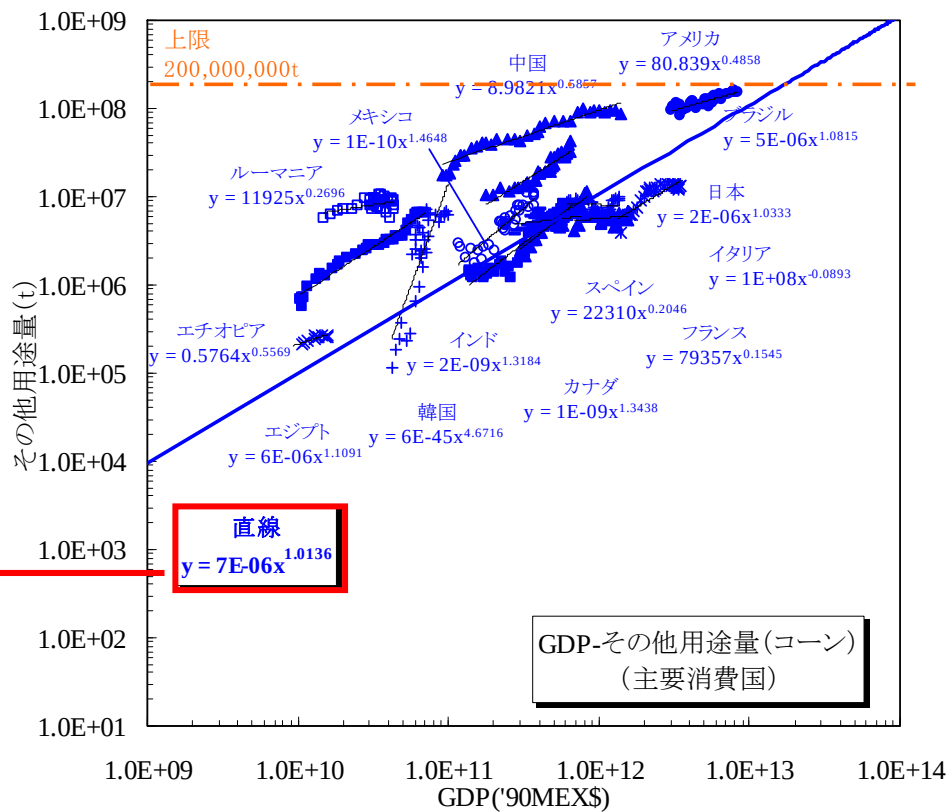


図 3.56 GDP-その他用途量 (コーン) (主要消費国) 相関図

直線を適用

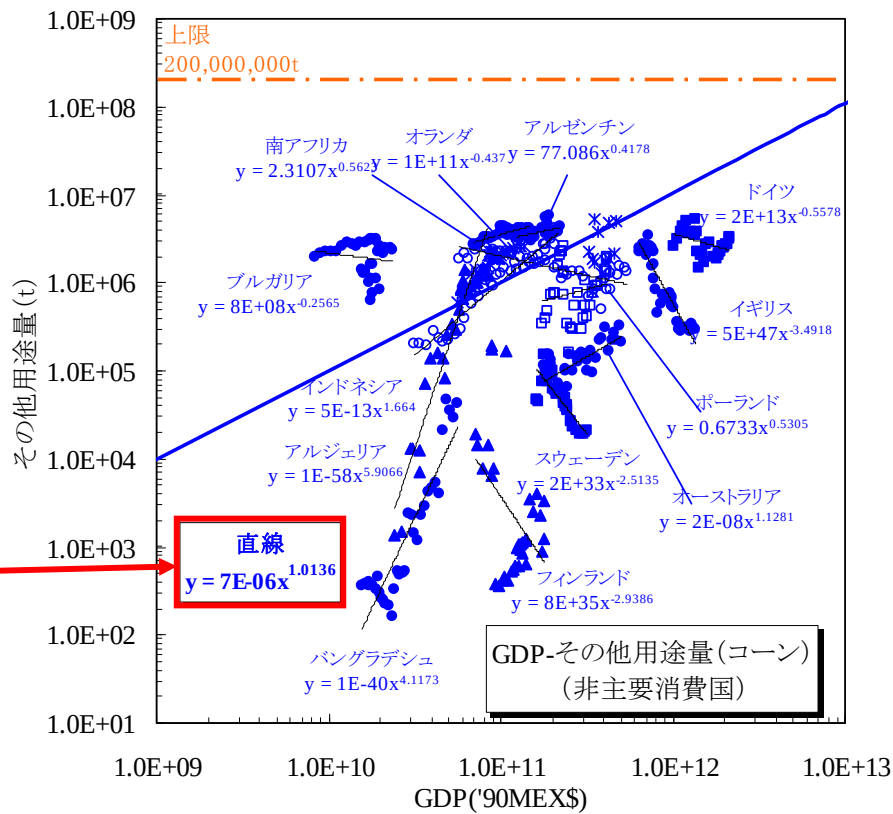


図 3.57 GDP-その他用途量 (コーン) (非主要消費国) 相関図

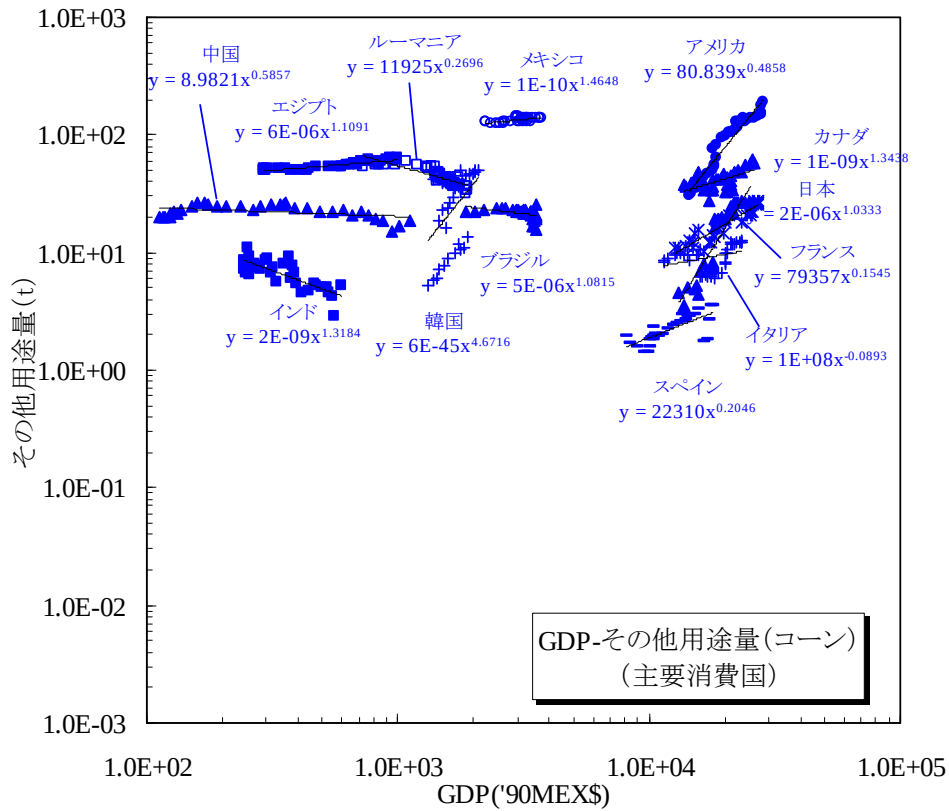


図 3.58 (参考) 一人当たり GDP—その他用途量 (コーン) (主要生産国) 相関図

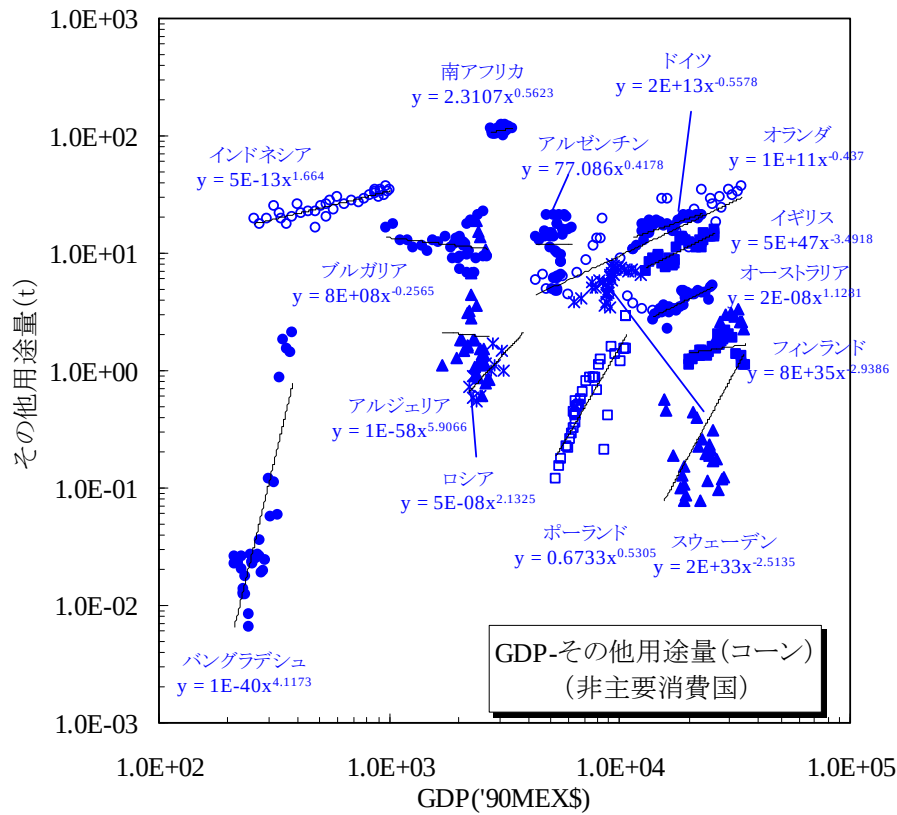


図 3.59 (参考) 一人当たり GDP—その他用途量 (コーン) (非主要生産国) 相関図