

# コンピュータグラフィックス 情報可視化 レポート

## 1. はじめに

オリンピックの獲得メダル数とそれに関連したデータを可視化する。

以下の2種類のデータを作った。

- ・メダルを獲得したことのある131カ国の国別の総計メダル数とそれに関連したデータ
- ・日本選手団の夏季オリンピックの時系列データ

## 2. 国別のデータ

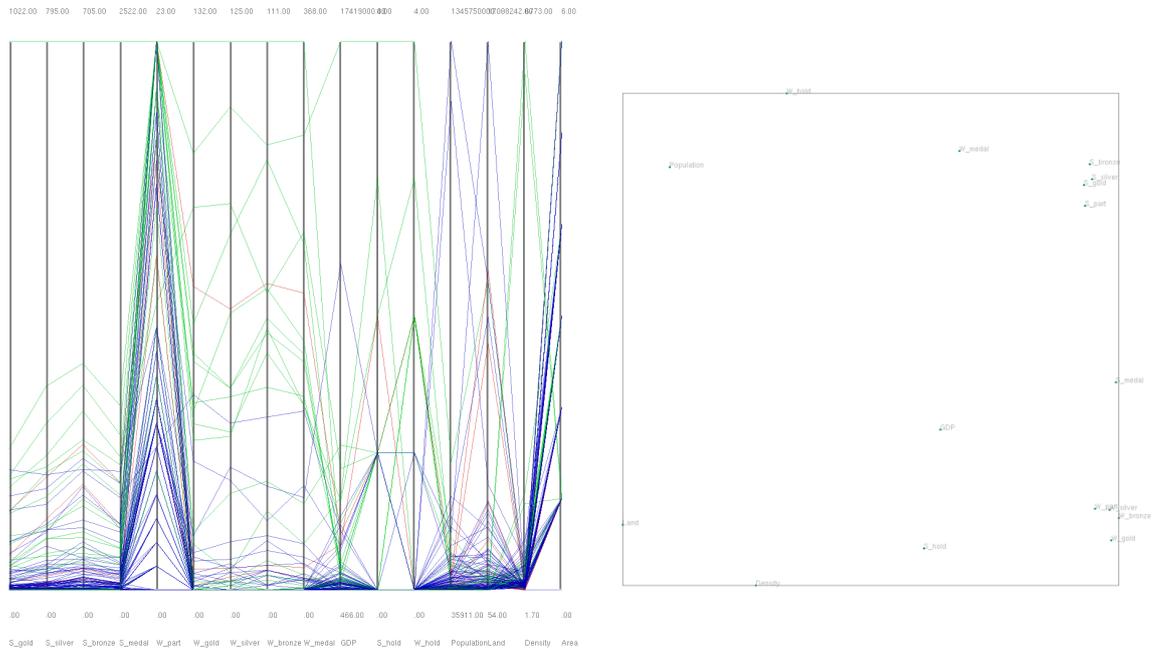
[入力データ]

Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric
S_part	S_gold	S_silver	S_bronze	S_medal	W_part	W_gold	W_silver	W_bronze	W_medal	GDP	S_hold	W_hold	Population	Land	Density	Area		
20	0	2	2	4	18	0	0	0	0	15330	0	0	322000	103000	3.1	3		
21	9	10	12	31	7	0	0	0	0	245921	0	0	4515000	70273	64.3	3		
6	7	11	25	43	6	0	0	0	0	73560	0	0	8832000	86600	102	1		
14	0	0	2	2	0	0	0	0	0	20310	0	0	28149000	652090	43.2	1		
27	1022	795	705	2522	23	105	110	90	305	17419000	4	4	314658000	9629091	32.7	4		
9	1	0	1	2	0	0	0	0	0	401647	0	0	4598000	83600	55	1		
13	5	4	8	17	3	0	0	0	0	210183	0	0	34895000	2381741	14.7	2		
24	21	25	28	74	19	0	0	0	0	540197	0	0	40276000	2780400	14.5	5		
6	2	6	6	14	7	0	0	0	0	12923	0	0	3082000	29743	104	1		
28	263	295	291	849	23	11	4	16	31	2941886	3	0	61565000	242900	253	3		
16	1	1	7	9	7	0	0	0	0	304226	0	0	7169000	22072	325	1		
27	206	178	193	577	23	40	36	48	124	2144338	1	2	59870000	301318	199	3		
14	0	0	1	1	0	0	0	0	0	229327	0	0	30747000	438317	70.1	1		
16	19	22	28	69	11	0	0	0	0	415339	0	0	74195000	1648195	45	1		
24	9	7	12	28	10	0	0	0	0	2066902	0	0	1198003000	3287263	364	1		
15	7	13	12	32	0	0	0	0	0	888538	0	0	229964000	1904569	121	1		
15	2	3	2	7	0	0	0	0	0	24703	0	0	32709000	241038	136	2		
6	35	30	56	121	7	3	1	4	8	177431	0	0	45708000	603500	75.7	3		
6	8	6	17	31	7	1	0	0	1	56796	0	0	27488000	447400	61.4	1		
21	2	2	6	10	1	0	0	0	0	55708	0	0	3360000	176215	19.1	5		
14	1	1	0	2	1	0	0	0	0	94473	0	0	13625000	283561	48	5		
22	7	10	15	32	1	0	0	0	0	286538	0	0	82999000	1002000	82.8	2		
12	9	9	16	34	10	4	2	1	7	24880	0	0	1340000	45228	29.6	3		
13	22	11	20	53	2	0	0	0	0	47525	0	0	82824000	1104300	75	2		
5	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3444	0	0	5073000	117600	43.1	2		
26	85	92	108	285	21	45	44	41	130	869508	1	0	16592000	41543	399	3		
26	147	163	187	497	19	5	5	5	15	1453770	2	0	21292000	7692024	2.8	6		
27	18	33	36	87	23	64	81	87	232	436344	0	2	8363000	83871	99.7	3		
6	15	20	27	62	7	1	3	4	8	231876	0	0	15636000	2724900	5.7	1		
9	0	1	4	5	0	0	0	0	0	203235	0	0	1409000	11586	122	1		
26	64	102	136	302	23	73	64	62	199	1786655	1	2	36718447	9984670	3.7	4		
..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

[変数 17 項目] メダル数は第 1 回から第 31 回オリンピックまでの総計

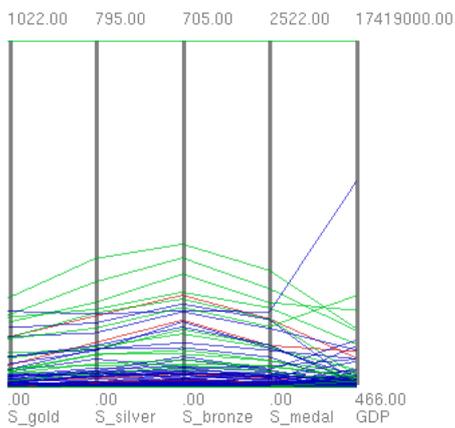
- ・夏季参加回数(S\_part)
- ・夏季金メダル数(S\_gold)
- ・夏季銀メダル数(S\_silver)
- ・夏季銅メダル数(S\_bronze)
- ・夏季合計メダル数(S\_medal)
- ・冬季参加回数(W\_part)
- ・冬季金メダル数(W\_gold)
- ・冬季銀メダル数(W\_silver)
- ・冬季銅メダル数(W\_bronze)
- ・冬季合計メダル数(W\_medal)
- ・名目 GDP(GDP)
- ・夏季開催した回数(S\_hold)
- ・冬季開催した回数(W\_hold)
- ・人口(Population)
- ・国土面積(km<sup>2</sup>)(Land)
- ・人口密度(人/km<sup>2</sup>)(Density)
- ・地域(Area)
  - 1:アジア
  - 2:アフリカ
  - 3:ヨーロッパ
  - 4:北アメリカ
  - 5:南アメリカ
  - 6:オセアニア

[全体の可視化結果]



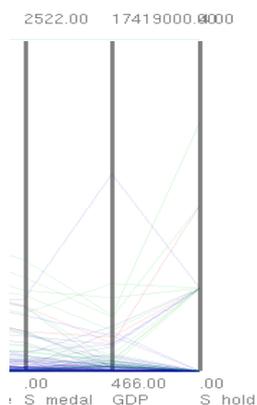
PCP の表示個数や軸の個数を変化させて、詳しく見ていく。

① 夏季メダル数と GDP の相関



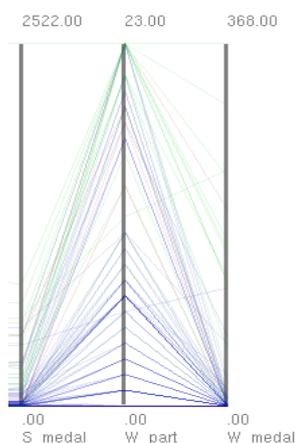
夏季の金・銀・銅メダル数、合計メダル数、GDP は正の相関があり、GDP が高いほどメダル数が多い傾向があると言える。これは GDP が高いほどスポーツ選手の育成や強化に関わる金額も高くなり、選手が強くなるのではないかと考えられる。

## ② 夏季開催回数と GDP と夏季メダル数の相関



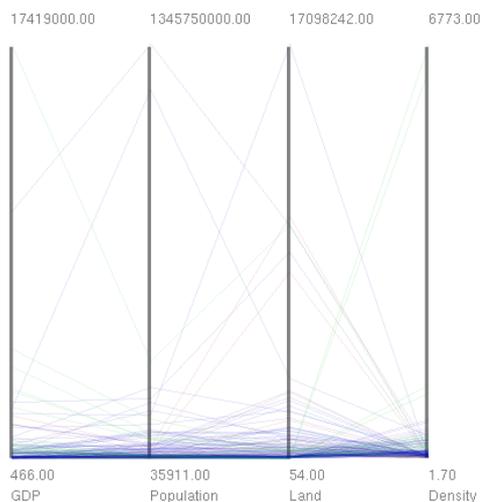
左図から、夏季開催したことがある国は少なく、強い相関があるとは言えないが、夏季開催回数と GDP と夏季メダル数には正の相関があることがわかる。これは、GDP が高いほど、夏季オリンピックを開催する回数が増え、その結果獲得するメダルの数も多くなる傾向があることを表していると考えられる。

## ③ 冬季参加回数と夏季・冬季メダル数の相関



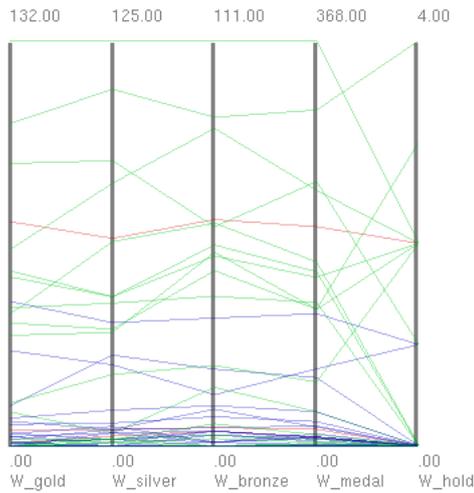
左図から、冬季参加回数と夏季・冬季メダル数の間には正の相関があることがわかる。冬季参加回数が多いほど、冬季メダル数が増えることは予想がついていたが、冬季参加回数が多いほど、夏季メダル数が増えることは意外だった。

## ④ GDP・人口・国土面積・人口密度の間の相関



左図から、はっきりとした相関は見られないが、人口や国土面積が小さいほど、GDP、人口、国土面積、人口密度の間には正の相関があると考えられる。

⑤ 冬季メダル数と冬季開催回数の相関



左図から、冬季メダル数と冬季開催回数の間には正の相関があることがわかる。このことから、冬季オリンピックを開催したことのある国は、冬季のスポーツができる環境が整っており、選手の強化につながっているのではないかと考えられる。

3. 日本選手団の時系列データ

[変数 10 項目] 夏季・冬季ともに同じ

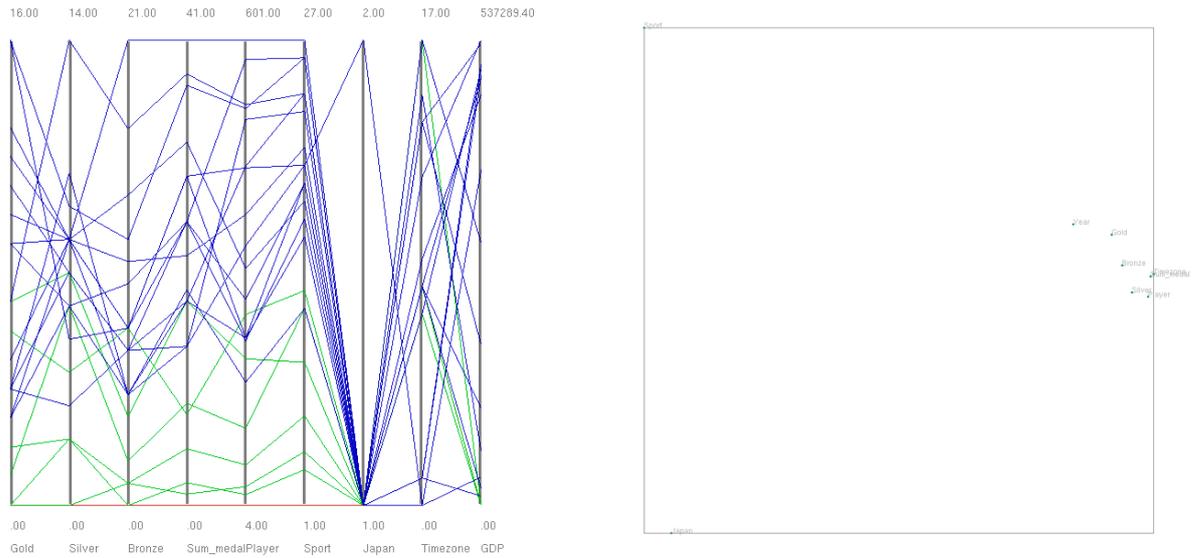
- ・ 年度(Year)
- ・ 金メダル数(Gold)
- ・ 銀メダル数(Silver)
- ・ 銅メダル数(Bronze)
- ・ 合計メダル数(Sum\_medal)
- ・ 日本選手人数(Player)
- ・ 日本参加競技数 Sport)
- ・ 日本が開催国かどうか(Japan)
  - 1:日本が開催国ではない
  - 2:日本が開催国である
- ・ 開催地の日本からの時差(Timezone)
- ・ 日本の名目 GDP(GDP)

3.1 夏季オリンピック

[入力データ]

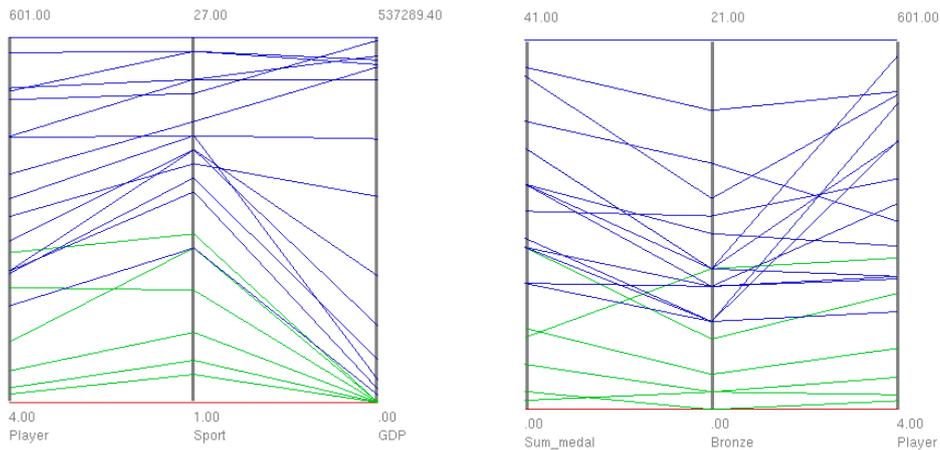
Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric
Year	Gold	Silver	Bronze	Sum_medal	Player	Sport	Japan	Timezone	GDP
1912	0	0	0	0	4	1	1	8	
1920	0	2	0	2	18	3	1	8	
1924	0	0	1	1	28	4	1	8	
1928	2	2	1	5	56	6	1	8	
1932	7	7	4	18	192	9	1	17	
1936	6	4	8	8	249	13	1	8	
1952	1	6	2	9	103	12	1	7	
1956	4	10	5	19	162	12	1	1	10858.3
1960	4	7	7	18	219	16	1	8	19336.5
1964	16	5	8	29	437	20	2	0	32866
1968	11	7	7	25	215	17	1	15	62228.9
1972	13	8	8	29	219	19	1	8	112498.1
1976	9	6	10	25	268	19	1	14	185622
1984	10	8	14	32	308	18	1	17	302974.9
1988	4	3	7	14	337	20	1	0	387742.9
1992	3	8	11	22	377	21	1	8	493782.8
1996	3	6	5	14	499	23	1	14	532934.8
2000	5	8	5	18	439	24	1	1	509860
2004	16	9	12	37	513	26	1	7	503725.3
2008	9	8	8	25	576	26	1	1	497209.3
2012	7	14	17	38	518	24	1	9	474403.6
2016	12	8	21	41	601	27	1	12	537289.4

## [全体の可視化結果]



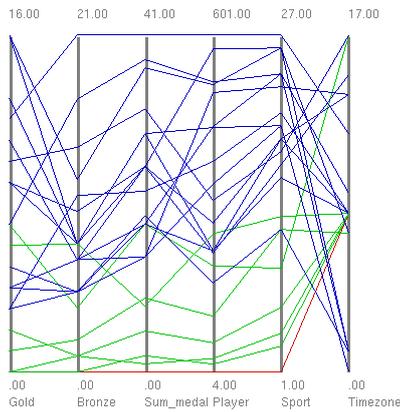
PCP の表示個数や軸の個数を変化させて、詳しく見ていく。

### ① GDP、選手人数、参加競技数、メダル数の相関



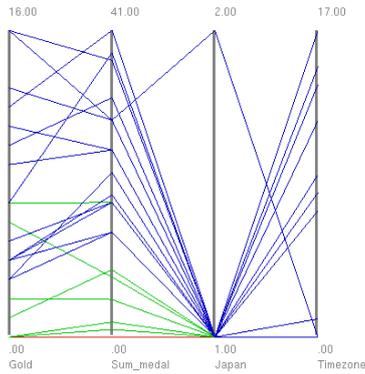
左上の図より、選手人数、参加競技数、GDPの間には正の相関がある。また、右上の図より、選手人数とメダル数の間にも正の相関がある。選手人数が多いほど、参加競技数とメダル数が多くなり、GDPも増加していることを表している。GDPが増加すると、日本のスポーツに対する予算が増えて選手の育成や強化が進み、選手人数が増えているのかもしれない。

② 参加競技数と開催地の日本からの時差との相関



左図から、参加競技数と開催地の日本からの時差の間には負の相関があることがわかる。データを見てみると、時差が小さい東京・ソウル・シドニー・北京オリンピックの時は参加競技数が比較的多くなっている。

③ メダル数と日本が開催国かどうかの相関



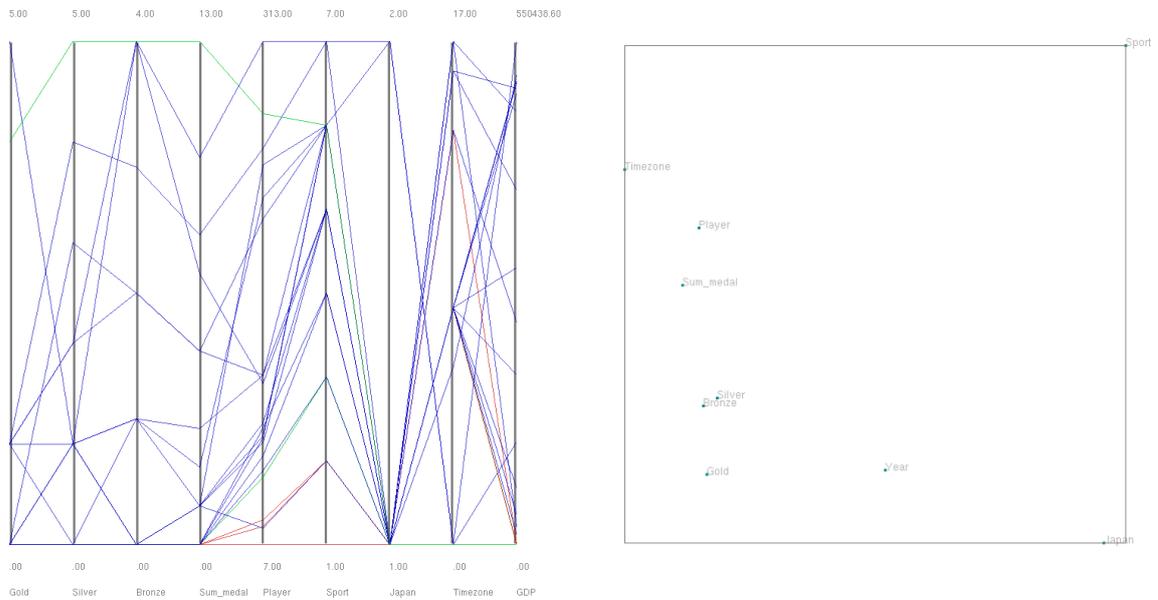
左図から、日本で開催されたのは1回のため、はっきりとした相関を見つけることはできないが、日本で開催されたときのメダル数は、他と比べてかなり多いことがわかる。また、東京オリンピックの金メダル数は16個で歴代1位のため、日本で開催されることは、メダル数に影響を与える可能性が高いと考えられる。

3.2 冬季オリンピック

[入力データ]

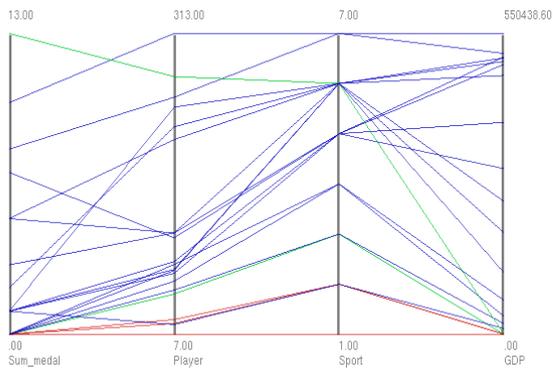
Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric	Numeric
Year	Gold	Silver	Bronze	Sum_medal	Player	Sport	Japan	Timezone	GDP
1928	0	0	0	0	7	1	1	8	
1932	0	0	0	0	22	2	1	14	
1936	0	0	0	0	48	3	1	8	
1952	0	0	0	0	18	2	1	8	
1956	0	1	0	1	17	2	1	8	10858.3
1960	0	0	0	0	52	3	1	17	19336.5
1964	0	0	0	0	61	4	1	8	32866
1968	0	0	0	0	78	4	1	8	62228.9
1972	1	1	1	3	110	6	2	0	112498.1
1976	0	0	0	0	72	6	1	8	185622
1980	0	1	0	1	73	6	1	14	242838.7
1984	0	1	0	1	69	5	1	8	302974.9
1988	0	0	1	1	81	5	1	16	387742.9
1992	1	2	4	7	105	5	1	8	493782.8
1994	1	2	2	5	110	5	1	8	507743.4
1998	5	1	4	10	313	7	2	0	550438.6
2002	0	1	1	2	218	6	1	16	499147
2006	1	0	0	1	238	6	1	8	505687
2010	0	3	2	5	205	6	1	17	473384.4
2014	1	4	3	8	248	7	1	6	513698
2018	4	5	4	13	269	6	1	0	

[全体の可視化結果]



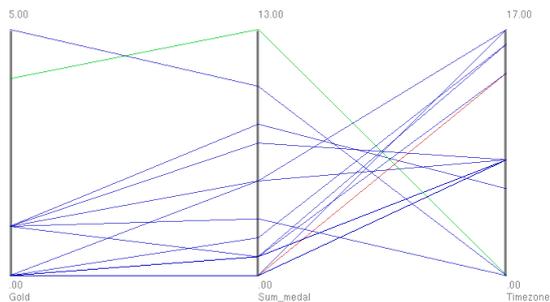
PCP の表示個数や軸の個数を変化させて、詳しく見ていく。

① GDP、選手人数、参加競技数、メダル数の相関



左図から、夏季オリンピックと同様に、冬季オリンピックの選手人数、参加競技数、GDPの間には正の相関があると言える。

② メダル数と開催地の日本からの時差との相関



左図から、メダル数と開催地の日本からの時差との間には負の相関があることがわかる。冬季オリンピックの場合、日本に近い国で開催されたオリンピックの方が、時差や環境に慣れやすいため、メダル獲得数が増えたのかもしれない。

## 参考文献

国の国内総生産順リスト（為替レート）[世界銀行による一覧（2014年）を用いた]

[https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%9B%BD%E3%81%AE%E5%9B%BD%E5%86%85%E7%B7%8F%E7%94%9F%E7%94%A3%E9%A0%86%E3%83%AA%E3%82%B9%E3%83%88\\_\(%E7%82%BA%E6%9B%BF%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%83%88\)](https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%9B%BD%E3%81%AE%E5%9B%BD%E5%86%85%E7%B7%8F%E7%94%9F%E7%94%A3%E9%A0%86%E3%83%AA%E3%82%B9%E3%83%88_(%E7%82%BA%E6%9B%BF%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%83%88))

近代オリンピックでの国・地域別メダル総獲得数一覧

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E8%BF%91%E4%BB%A3%E3%82%AA%E3%83%AA%E3%83%B3%E3%83%94%E3%83%83%E3%82%AF%E3%81%A7%E3%81%AE%E5%9B%BD%E3%83%BB%E5%9C%B0%E5%9F%9F%E5%88%A5%E3%83%A1%E3%83%80%E3%83%AB%E7%B7%8F%E7%8D%B2%E5%BE%97%E6%95%B0%E4%B8%80%E8%A6%A7>

国の人口密度順リスト

[https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%9B%BD%E3%81%AE%E4%BA%BA%E5%8F%A3%E5%AF%86%E5%BA%A6%E9%A0%86%E3%83%AA%E3%82%B9%E3%83%88#cite\\_note-SRB-9](https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%9B%BD%E3%81%AE%E4%BA%BA%E5%8F%A3%E5%AF%86%E5%BA%A6%E9%A0%86%E3%83%AA%E3%82%B9%E3%83%88#cite_note-SRB-9)

日本の大会参加状況(日本オリンピック委員会)

<https://www.joc.or.jp/games/olympic/sanka/>

時差

[http://www.travelerscafe.jpn.org/world\\_time.html](http://www.travelerscafe.jpn.org/world_time.html)