

## 国家間同盟ネットワークの歴史的变化

古川園智樹<sup>†</sup> 井庭 崇<sup>††</sup>

本稿は、1816年から2000年の間において、国家間の同盟のネットワークがどのように変化したのかを明らかにする。分析の結果、第2次世界大戦以降の米国を中心とする同盟ネットワークは、スモールワールド・ネットワークであることが明らかになった。

### Historical Changes of Alliance Networks among Nations

TOMOKI FURUKAWAZONO<sup>†</sup> and TAKASHI IBA<sup>††</sup>

The purpose of this paper is to show how the alliance networks among nations changed from 1816 to 2000. By our analysis, it was made clear that the alliance networks lead by the United States since World War II is a small-world network.

#### 1. はじめに

国家同士の相互作用には、戦争、貿易、金融等様々なものがある。それらの中でも、国家にとって最も重要なのは安全保障の相互作用である。安全保障の相互作用には様々なものが考えられるが、本稿では、国家間の同盟に着目する。国家をノード、同盟をリンクとみなすことで、国家間の関係は同盟ネットワークとして捉えることができる。本稿では、ネットワークの特性を示す代表的な指標である「クラスタリング係数」と「平均経路長」の変化を見ることで、同盟ネットワークの特徴とその歴史的变化を明らかにする。

#### 2. 分析対象・手法

本稿では、アメリカ、イギリス、ドイツ、フランス、ロシア、日本が属している同盟ネットワークのネットワーク指標を算出する。これらの国家によって、同盟ネットワークのほぼ全てを網羅することができる。

本稿の分析に使用したデータは、The Correlates of War ProjectのFormal Data Setである(以下、省略してCOWとする)<sup>\*</sup>。このデータを用いて、同盟ネットワークの「クラスタリング係数」と「平均経路長」を算出した<sup>\*\*</sup>。COWのデータでは、同盟を「defense」(防衛条約)、「neutrality or non-aggression」(中立条

約あるいは不可侵条約)、「entente」(協商)の3つの種類に分類している。本稿では、3つ全てを含めたネットワークと、最も強い関係である防衛条約のみのネットワークの2つを分析対象とする。

#### 3. 分析結果

全種類のネットワークの分析し、アメリカ、イギリス、ドイツ、フランス、ロシア、日本が属している同盟ネットワークのネットワーク指標を表しているのが、図6から図17である。これらを重ね合わせたものが、図2と図3である。同様に、防衛条約のみのネットワークの分析した結果が、図4と図5である<sup>\*4</sup>。

##### 3.1 全種類のネットワーク

図2と図3より、第2次世界大戦(1939~1945)を境に同盟ネットワークの特徴が大きく変化していることがわかる。第2次世界大戦以前の同盟ネットワークでは、クラスタリング係数は0か1であることが多く、平均経路長は1であることが多い。

第2次世界大戦以後では、西側諸国の同盟ネットワークと東側諸国の同盟ネットワークに大きく別れ、冷戦終結とともに統合する。西側諸国のネットワークのクラスタリング係数は徐々に増加して約0.9に収束し、平均経路長は徐々に減少しつつも、東側諸国との

<sup>†</sup> 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科  
Graduate School of Media and Governance, Keio Univ.  
<sup>††</sup> 慶應義塾大学 総合政策学部  
Faculty of Policy Management, Keio University

<sup>\*</sup> <http://cow2.la.psu.edu/>参照。使用したのは Formal Data Set の ver. 3.03 である。  
<sup>\*\*</sup> それぞれの指標の算出方法等については 1)2) を参照されたい。  
<sup>\*\*</sup> 防衛条約のみ場合の各国毎のデータは、紙幅の都合上省略した。

統合によって約 2.2 まで増加する。このネットワークは、クラスタリング係数が大きく平均経路長が小さい「スモールワールド・ネットワーク」である。実際に 2000 年の米国を中心とする同盟ネットワークを可視化すると、図 1 のようにスモールワールド・ネットワークであることがわかる。

### 3.2 防衛条約のネットワーク

図 4 と図 5 より、第 2 次世界大戦を境に、防衛条約の同盟ネットワークの特徴が大きく変化していることがわかる。第 2 次世界大戦以前では、クラスタリング係数は 0 か 1 であることが多く、平均経路長は 1 であることが多い。

第 2 次世界大戦以後では、西側諸国の同盟ネットワークと東側諸国の同盟ネットワークに別れている。ただし、前節の全種類の同盟ネットワークの場合とは異なり、両者は統合しない。東側諸国の同盟ネットワークのクラスタリング係数は約 0.3 まで徐々に減少し、冷戦終結とともに消滅する。平均経路長は約 3 まで跳ね上がった後、約 1.6 まで落ち込み、同様に消滅する。西側諸国のネットワークのクラスタリング係数は徐々に増加して約 0.9 に収束し、平均経路長は徐々に減少して約 1.5 に収束している。このネットワークも、クラスタリング係数が大きく平均経路長が小さい「スモールワールド・ネットワーク」である。

### 3.3 各国の特徴

第 2 次世界大戦以前については、各国のデータを見ると、国際政治システムの特徴がわかる。アメリカは、第 1 次世界大戦 (1914~1918) 以前では、データがそもそも存在しておらず、同盟国を持っていなかったことがわかる\*。イギリスは、一貫してデータがあり、同盟国が存在していたことがわかるが、クラスタリング係数が 0 であることが多く、二国間同盟が多かったことがわかる\*\*。ロシア、フランス、ドイツは、逆に 0 が少なく、多国間同盟条約が多かったことがわかる。

## 4. 考 察

2 種類のネットワークの分析の結果、第 2 次世界大戦を境に同盟ネットワークの特徴が大きく変化していることが明らかになった。特に、第 2 次世界大戦終結以後のアメリカを中心とする同盟ネットワークは、クラスタリング係数が大きく平均経路長が小さいスモールワールド・ネットワークであることが明らかになった。

\* 孤立主義政策をとっていたとも言えるだろう。

\*\* スウェーデン、ポルトガル、日本がその相手である。

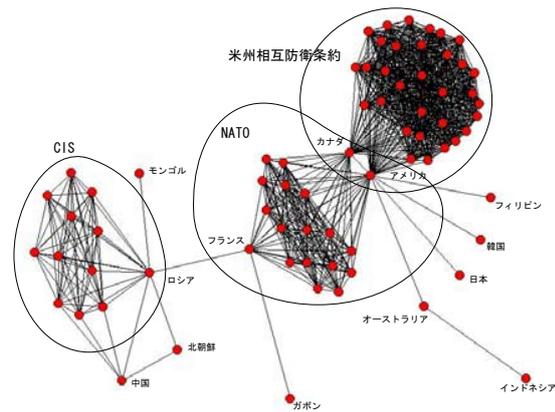


図 1 2000 年の米国の同盟ネットワーク (全種類)

これは、第 2 次世界大戦以前では、そもそも大規模な集団安全保障の同盟ネットワークはほとんど存在せず、二国間の同盟ネットワークが多くを占めていたためであると思われる。ある国家を中心としてスターのように二国間同盟ネットワークが存在すると、クラスタリング係数は 0 となる。

また、第 2 次世界大戦以後の西側諸国のネットワークの特徴は、アメリカが北大西洋条約機構 (NATO) や米州共同防衛条約のような集団安全保障のネットワークと、日米安全保障条約のような二国間のネットワークの 2 種類のネットワークを保持していることによって生じると考えられる。完全グラフの場合にはクラスタリング係数も平均経路長も 1 になるが、これに二国間同盟ネットワークが加わることで、クラスタリング係数が 1 よりわずかに小さくなる。また、平均経路長はアメリカを媒介者とするような形で 1 よりわずかに大きくなる。

## 5. おわりに

本稿では、COW のデータに基づいて同盟ネットワークの分析を行い、その特徴を明らかにした。今後は、社会ネットワーク理論で用いられる「中心性」の指標等も含めて分析することが必要であろう。加えて、シミュレーションによって、同盟ネットワークの特徴を表すネットワークの生成メカニズムを明らかにしたい。

## 参 考 文 献

- 1) Barabási, A.-L. and Albert, R.: Statistical mechanics of complex networks, *REVIEWS OF MODERN PHYSICS*, No.74, pp.47-97 (2002).
- 2) 増田直紀, 今野紀雄: 複雑ネットワークの科学, 産業図書株式会社 (2005).

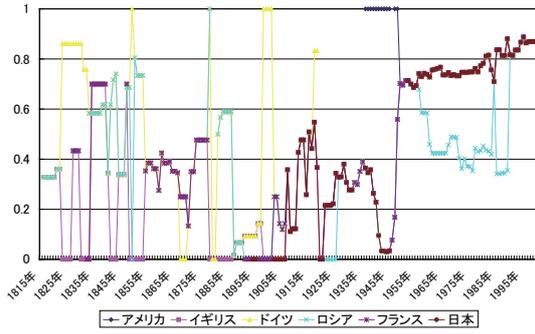


図 2 主要国のクラスター係数の変化 (全種類)

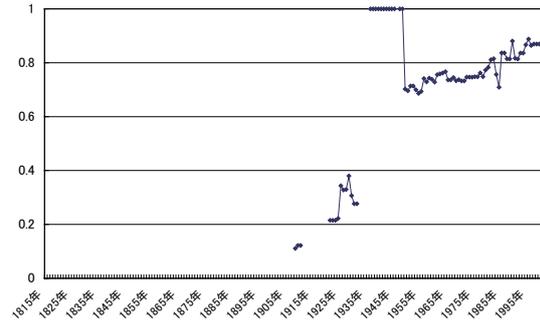


図 6 アメリカのクラスター係数の変化 (全種類)

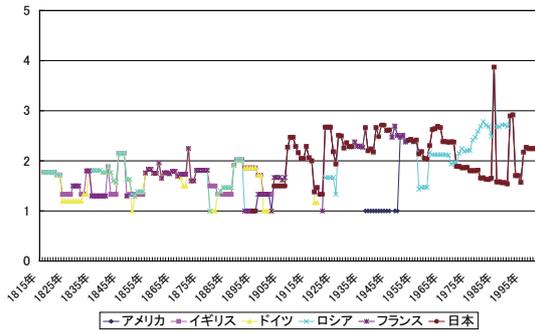


図 3 主要国の平均経路長の変化 (全種類)

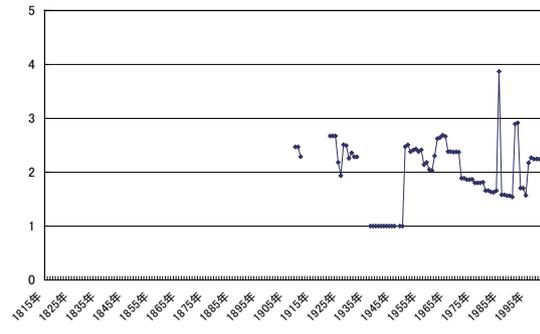


図 7 アメリカの平均経路長の変化 (全種類)

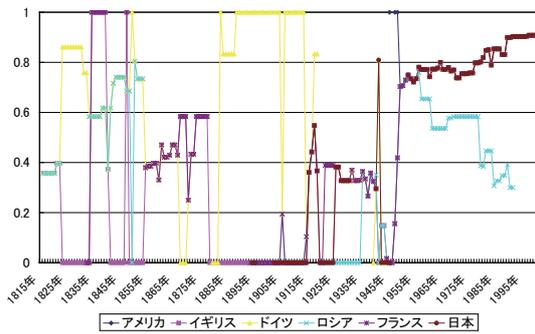


図 4 主要国のクラスター係数の変化 (防衛条約のみ)

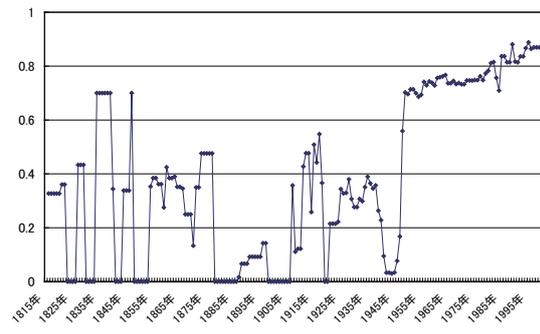


図 8 イギリスのクラスター係数の変化 (全種類)

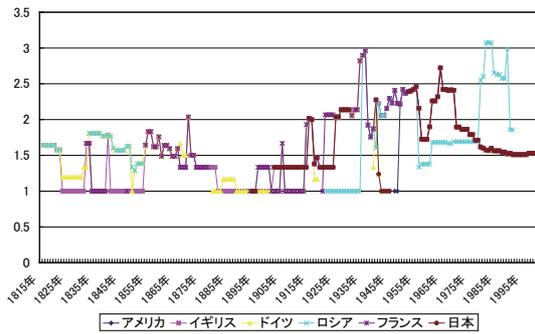


図 5 主要国の平均経路長の変化 (防衛条約のみ)

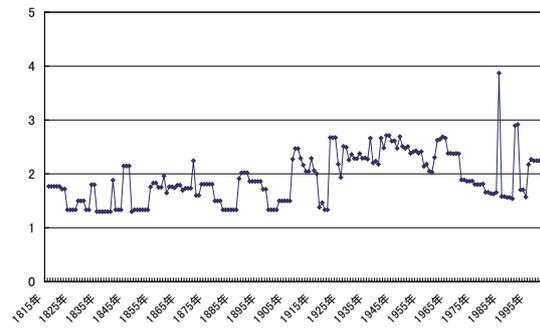


図 9 イギリスの平均経路長の変化 (全種類)

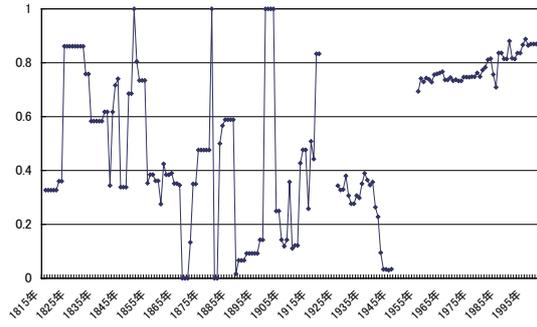


図 10 ドイツのクラスター係数の変化 (全種類)

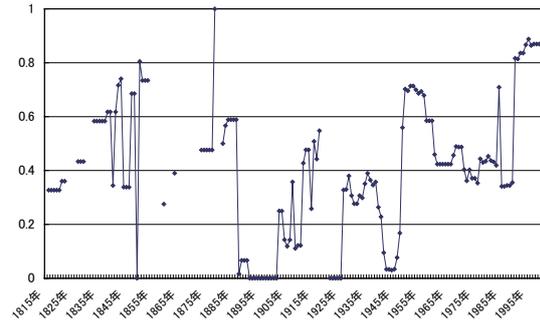


図 14 ロシアのクラスター係数の変化 (全種類)

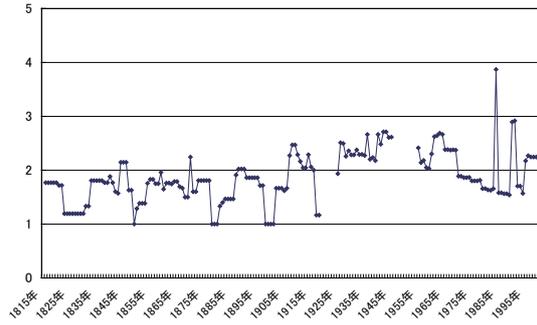


図 11 ドイツの平均経路長の変化 (全種類)

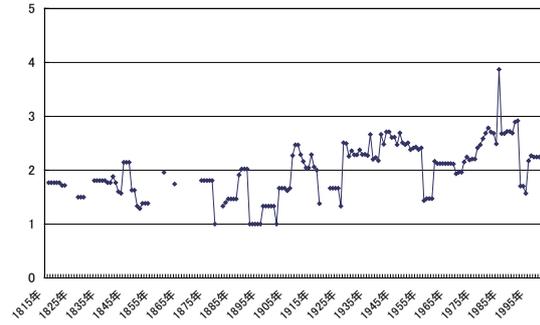


図 15 ロシアの平均経路長の変化 (全種類)

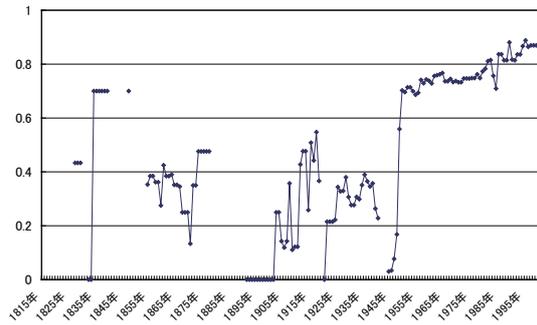


図 12 フランスのクラスター係数の変化 (全種類)

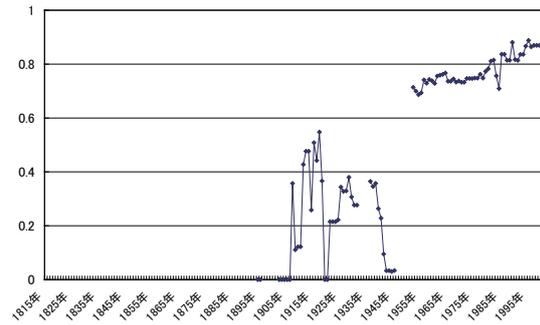


図 16 日本のクラスター係数の変化 (全種類)

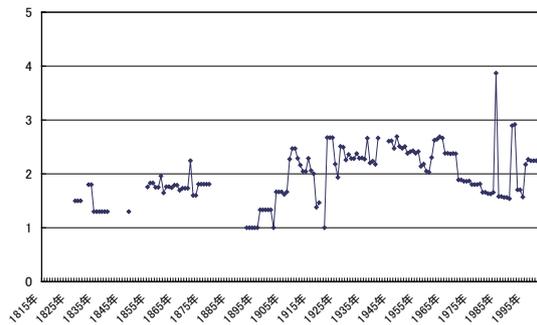


図 13 フランスの平均経路長の変化 (全種類)

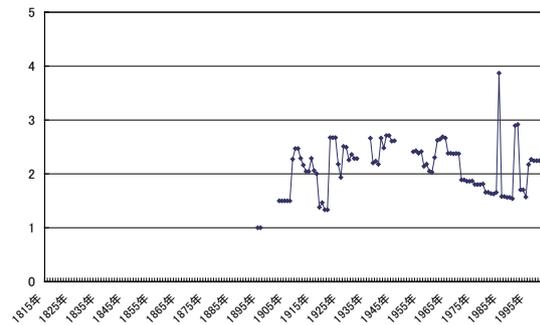


図 17 日本の平均経路長の変化 (全種類)