Analytic Hierarchy Process とは何か

―Capability Approach 研究の一方法として

Analytic Hierarchy Process as a Research Method for Capability Approach: Review and Perspective

小笠原春菜
OGASAWARA Haruna

要旨　本稿は、T. サーティによる Analytic Hierarchy Process（AHP）に着目し、この手法の考え方や理論的基礎について明らかにすることを目的とする。それは、〈人がよりよく生きること〉についての社会的な意思決定に関して、A. センのケイパビリティ・アプローチを補強し得るような方法論を模索するためである。そこで、この AHP の理論について、これまでの先行研究のサーベイをもとにその基本構造を概説する。そして、事例を用いながら、さまざまな状況に応じた AHP の手法を分類し、それらの概要をまとめる。次に、「ケイパビリティ」という評価基準を採り入れた問題について、AHP を試行する。以上のような記述および作業を通じて、AHP を社会問題等に適用する上での論点および課題について指摘し、ケイパビリティ・アプローチと AHP との接合の可能性について考察する。

1．はじめに

A. センによって提唱されたケイパビリティ・アプローチは、福祉にかかわる評価をケイパビリティという基準（空間）で行おうとするものである。このセンの構想に基づいて、〈人がいかに生きるべきか〉についての議論や、〈よりよく生きる〉ための指標に関する研究が幅広く行われている[1)]。しかし、センによる「ケイパビリティ」は、複数の要素を含む空間によって定義されているために、概念そのものが曖昧さを残したままになっている。よって、筆者はその曖昧さを具体化するために、センと共同研究をしていた M. ヌスバウムのケイパビリティ・アプローチについて比較検討を行ってきた。彼女の提示するケイパビリティのリストには、J. ロールズによる「社会的基本財」の一部が含まれており、彼女のアプローチがロールズの政治的な構想に大きく影響を受けていることがわかっている[2)]。また、このような理論的かつ規範的な問題、すなわち〈人がいかに生きるべきか〉についての議論とともに、〈よりよく生きる〉ための指標に関する研究という分野から、野上や S. Alkire などがニーズ論とのかかわりから、社会的施策におけるケイパビリティ・アプローチの適用可能性を論じている[3)]。そのような研究を進めている折、オペレーションズ・リサーチ（以下 OR）の分野で Analytic Hierarchy Process（階層分析法、以下

---

1) Nussbaum（2000, 2006）、Nussbaum and Sen ed.（1993）、朝日（1992）、絵所・山崎編（2004）、神島（2007）、神島・山森（2004）、川本（1995）、後藤（2002）、鈴村・後藤（2001）、山森（1998a, 1998b, 2001）など、幅広い研究がなされている。
2) 拙稿、小笠原（2008a, 2008b）を参照。
3) Alkire（2002）、野上（2007）。

AHP）という意思決定法と出会った。

AHP の創始者はトマス・L・サーティ（Thomas L. Saaty）である。サーティの研究領域は、統計および OR（パラメトリック線形計画法・待ち行列の理論・行動数理等）などであり、その問題関心は、グラフ理論や非線形数理からゲーム理論・紛争解決、軍縮・武装解除や都市デザインなど多岐にわたっていた。彼は 1969 年にペンシルバニア大学教授となり、1970 年代、OR 手法では対処しきれない問題の解決を図って、その数年後に AHP を発見することとなる。1979 年にはピッツバーグ大学教授となり、1980 年に『The Analytic Hierarchy Process』という著書が出版されたことよって、AHP は学問として体系づけられた。比較的新しい学問であるといってよいだろう。

ケイパビリティはセンが意図したように「評価基準」という役割を果たせるのだろうか。そのような問題関心から、〈人がよりよく生きること〉についての社会的な意思決定という視点より、AHP という意思決定法がケイパビリティ・アプローチの応用を目指すうえで、それを補強し得るような方法論となりうるのだろうか。その可能性について検討していきたい。

2．AHP の基本的な考え方とその理論

さて、日常生活において、あれもこれも重要でどちらを優先すべきか決められない、といった状況はないだろうか。実際、1 つに決めなくていいのなら、別にそのままでいいや、と思うといった経験もあるだろう。さらには、ああでもない、こうでもないと悩みながらも、決定の期限が差し迫ると、「エイヤッ」と最終的に決めてしまうこともあるかもしれない。

このように、自分の意思と直結しないような決定をやむなく下すような環境が存在するときや、考慮すべき多くの事柄を含む意思決定を行わなければならないときに、AHP は有用である。それはすなわち、「本人の決定に影響力を持つアクターが登場し、その力関係が物を言った」という場合にふさわしい方法なのである[4]。

それでは AHP の概略を見ていきたい[5]。

2.1　階層構造

AHP では、まず、問題の要素を最終目標（goal）－評価基準（criteria）－代替案（alternative）の関係でとらえ、階層構造を作り上げるところから始まる。刀根による「新車の選定」モデルを参考にして説明しよう[6]。

たとえば、新車を購入するにあたり、A 車・B 車・C 車という代替案の中からから 1 車を選定しなければならないとしよう。その選定において、意思決定者は「値段」・「燃費」・「乗り心地」・「車格」を評価基準として採用することに決めた。このとき、階層構造は図 1 のようになる。

---

[4] 刀根（1986）p. 3 より引用。

[5] 本稿における AHP の説明は、主として、刀根（1986）、刀根・眞鍋編（1990）、木下編（2000）、高萩・中島（2005）に依拠している。

[6] ここで採り上げる事例は、刀根（1986）pp. 8-9 のモデルを採用し要約したものである。

この階層構造は、最終目標からみて評価基準の重要度を決め、次に各評価基準からみて各代替案の重要度を評価し、最後に、これらを最終目標からみた代替案の評価に換算する、といったAHPの大まかな流れを示している[7)]。

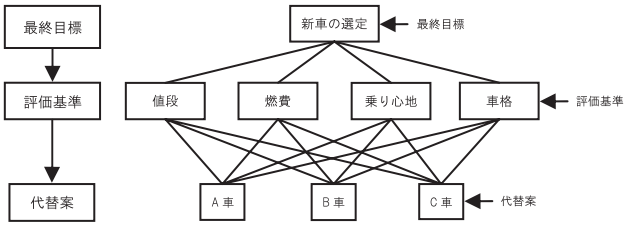

図1　AHPの階層構造

眞鍋によれば、「一度作った階層図や比較判断の結果を見て、よく検討しなければならない」とされ、「意思決定者が、おかしいぞと感じているようでは、まだ使えない。階層図の作り方にどこか無理があるか、比較判断をし直す必要があるのだから、おかしいぞの原因を突き詰めて、モデルを作り替えていくことが、AHPをうまく使う第一歩」であるという[8)]。それほど、どれを評価基準にもってきて、どんな代替案を用意するかという作業は、AHPにとって命綱であるといってよいだろう。

2.2　一対比較法

AHPにおける比較や評価は、人の主観に基づいて、自然言語を用いて行う。この手法を一対比較法と呼ぶ。一対比較法とは「値段」と「燃費」、「値段」と「車格」、「燃費」と「乗り心地」というように、評価基準内の2つの項目を採り出して、最終目標のためにはどちらがどの程度重要かという評価を与えることにより、統計的な方法でウェイトを計算する方法である。つまり、一度に4つの評価基準の重要度を決定するのは難しいため、単純に2つずつ比較するのである。

たとえば、意思決定者に「値段は燃費に比べてどのくらい重要ですか」という質問をし、その程度を「同じくらい」、「若干」、「かなり」、「絶対的に」などの副詞を用いて評価してもらうのである[9)]。評価するときに言葉を利用することは、感覚を表現できるので便利だが、そのままでは解析することができないため、言葉を数値に翻訳する[10)]。そのとき、1～9の整数とその逆数を用いて以下のように表現される。このときの数値を一対比較値と呼ぶ。

1：　両方の項目が同じぐらい重要
3：　前者の方が後者より若干重要
5：　前者の方が後者より重要
7：　前者の方が後者よりかなり重要
9：　前者の方が後者より絶対的に重要
※　偶数（2，4，6，8）は補完的に用いる。

---

7) 刀根・眞鍋編（1990）pp. 2-3、木下（2003b）p. 677。
8) 刀根・眞鍋編（1990）p. 224より引用。
9) ここでは刀根（1986）の言葉を採用した。言葉と数値の対応については竹田による分析を参照してほしい。刀根・眞鍋編（1990）pp. 234-246。
10) 高萩・中島（2005）p. 16。

なお、逆数で表現される場合、言語表現としては、「後者の方が前者よりも……重要である」という意味になる。たとえば、「値段は燃費に比べてどのくらい重要ですか」という質問に対して、「値段（前者）の方が燃費（後者）よりかなり重要」と評価したとすれば、一対比較値は「７」となるが、「燃費（後者）の方が値段（前者）よりもかなり重要」と評価するとき、その一対比較値は７の逆数をとって「１／７」となるのである。

表１は、上記のような質問を、すべての評価基準の組み合わせで行い、仮に任意の値を与えた場合の結果を表にしたものである[11]。このような表を「一対比較表」と呼ぶ。

表１　一対比較表

対↗	値段	燃費	乗り心地	車格
値段	1	3	5	7
燃費	1/3	1	5	7
乗り心地	1/5	1/5	1	3
車格	1/7	1/7	1/3	1

2.3　ウェイトの決め方

一対比較表を作成したら、次は各評価基準のウェイトを決定する。AHP は評価項目の重要度（ウェイト）の「比」を問題にしている。つまり、「何倍のぞましいか」ということが一対比較値に表わされているのである。このような方式を一般的に「比率尺度（ratio scale）による評価」と呼ぶ。よって、AHP は「比率尺度による一対比較をもとに、全体としての項目間の比率尺度を決定する方法であるということができる」[12]。

このとき、主に２つの方法がある。ひとつは関数電卓を用いて算出する、比較的簡単な方法であり、これを「幾何平均法」と呼ぶ。この方法は直感的に理解できるという点で優れている。もうひとつは「固有値法」と呼ばれるもので、信頼性の高い方法といえる。実際の計算は Excel などの計算ソフトを使用して行う。以下では、この２つの方法について詳しくみていきたい。

2.3.1　幾何平均法

幾何平均法は一対比較値の平均値を重み（ウェイト）とする方法である。一対比較表の各行ごとの数値をすべて掛けて、その行にある数値の個数が n 個ある場合は n 乗根を計算する。この作業を幾何平均をとるという。すべての評価基準に対して幾何平均によって数値を算出し、先の一対比較表に計算結果を記入したものが表２である[13]。各評価項目のウェイトは「値段」に 54％、「燃費」に 31％、「乗り心地」に 10％、「車格」に５％ということになる。

続いて、評価基準ごとに代替案Ａ車・Ｂ車・Ｃ車の一対比較を行う。まず、「値段」について各車を比較する。このとき、値段が安い方が高評価を得るので、Ａ車とＢ車を比べるとＡ車の方がほんのわずか安い、という場合は「２」という一対比較値が得られる。同様に、Ａ車とＣ車ではＡ車の方が若干安いため「３」を、というように評価を決めていく。

[11] 刀根（1986）p. 16 表 3. 5 を参考に、筆者が作成。
[12] 前掲書 p. 33 より引用。
[13] 前掲書 p. 17 表 4. 1 を採用し、筆者が作成。

表2　各評価項目のウェイトの決定

	値段	燃費	乗り心地	車格	幾何平均（ヨコの数字をかけて4乗根をとる）	ウェイト
値段	1	3	5	7	$\sqrt[4]{1\times3\times5\times7}=3.20$	3.20/5.93＝0.540
燃費	1／3	1	5	7	$\sqrt[4]{1/3\times1\times5\times7}=1.85$	1.85/5.93＝0.312
乗り心地	1／5	1／5	1	3	$\sqrt[4]{1/5\times1/5\times1\times3}=0.59$	0.59/5.93＝0.099
車格	1／7	1／7	1／3	1	$\sqrt[4]{1/7\times1/7\times1/3\times1}=0.29$	0.29/5.93＝0.049
タテ　計					5.93	

このようにして、代替案間の一対比較を「燃費」、「乗り心地」、「車格」についても行う。以上の結果を表3～表6に示した[14]。

表3　「値段」に関する各車の評価

値段	A車	B車	C車	幾何平均	ウェイト
A車	1	2	3	$\sqrt[3]{1\times2\times3}=1.817$	1.817/3.367=0.540
B車	1/2	1	2	$\sqrt[3]{1/2\times1\times2}=1.000$	1.000/3.367=0.297
C車	1/3	1/2	1	$\sqrt[3]{1/3\times1/2\times1}=0.550$	0.550/3.367=0.163

表4　「燃費」に関する各車の評価

燃費	A車	B車	C車	幾何平均	ウェイト
A車	1	1/5	1/2	0.464	0.106
B車	5	1	7	3.271	0.744
C車	2	1/7	1	0.659	0.15

表5　「乗り心地」に関する各車の評価

乗り心地	A車	B車	C車	幾何平均	ウェイト
A車	1	3	2	1.817	0.540
B車	1/3	1	1/2	0.550	0.163
C車	1/2	2	1	1.000	0.297

表6　「車格」に関する各車の評価

車格	A車	B車	C車	幾何平均	ウェイト
A車	1	1/2	1/2	0.630	0.2
B車	2	1	1	1.260	0.4
C車	2	1	1	1.260	0.4

表3～表6で得られた評価基準ごとの各代替案のウェイトをまとめたものが表7である。また、表7の数値に表2で得られた各評価基準のウェイトを掛け合わせたものが表8となる[15]。総合評価値は、表8の各車ごとの（同じ行内の）数値を加算して得られた最終的な代替案のウェイトを意味する。よって、幾何平均法では、B車→A車→C車の順に好ましいことがわかる。

[14] 前掲書 pp. 19-20　表5.1-5.4を採用し、筆者が作成。
[15] 表7・表8は前掲書 pp. 20-21、表5.5・5.6を採用し、筆者が作成したものである。

表７　集計表

	値段（0.54）	燃費（0.31）	乗り心地（0.10）	車格（0.05）
A車	0.540	0.106	0.540	0.2
B車	0.297	0.744	0.163	0.4
C車	0.163	0.150	0.297	0.4

表８　総合評価値

	値段（0.54）	燃費（0.31）	乗り心地（0.10）	車格（0.05）	総合評価値
A車	.540×.54 0.292	.106×.31 0.033	.540×.10 0.054	.2×.05 0.01	0.389
B車	.297×.54 0.160	.744×.31 0.231	.163×.10 0.016	.4×.05 0.02	0.427
C車	.163×.54 0.088	.150×.31 0.047	.297×.10 0.030	.4×.05 0.02	0.185

2.3.2　固有値法

以上が幾何平均法を用いた AHP の主な手順である。次に、固有値法について若干の数学的基礎に基づき、理論的な説明を行いたい[16)]。

固有値法とは、一対比較行列の性質から固有値と固有ベクトルを求め、その固有ベクトルをウェイトとみなす方法である。一対比較行列の性質に関する理論的基礎を見ていこう。

今、n 個の評価項目 $I_1, \cdots, I_n$ があり、その本来のウェイトが $w_1, \cdots, w_n$ であるとしよう。このとき、項目 I_i と I_j の重要度の一対比較値 a_{ij} は

$$a_{ij} = \frac{w_i}{w_j}$$

という関係を満たすとする。

したがって、一対比較行列 $A = [a_{ij}]$ は次のような形となっている。

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots [1]$$

この［１］式は理想的な評価が行われた場合にのみ、実現される。通常、このような行列にはならないことに注意してほしい。

また、この［１］式は一対比較表（表１）に対応していると考えると理解がしやすい。

ここで、n 個の評価項目に関するウェイトが $w_1, \cdots, w_n$ である集合（ウェイトベクトル）

[16)] 以下、固有値法の説明については、刀根（1986）pp. 33-38、および高萩・中島（2005）p. 20-24 に依拠した。

を v とする。

$$v = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots [2]$$

ここで、［1］式の右側からウェイトベクトル v（［2］式）を乗じてみると、以下のようになる。

$$Av = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \cdots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \cdots & \frac{w_2}{w_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \cdots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots [3]$$

［3］式より、ウェイトベクトル v は行列 A の「固有ベクトル」であるということができる。また、このとき n は行列 A の「固有値」である[17]。

高萩・中島によれば、［3］式における n とは、［1］式と［2］式を乗じた後にできる行列内における数値をすべて足した値であるといえる[18]。つまり、行列 A（［1］式）とあらかじめわかっていたウェイトベクトル v（［2］式）を乗じると、各行の値が等しくなる以下のような行列が得られる。

$$Av = \begin{bmatrix} w_1 & w_1 & \cdots & w_1 \\ w_2 & w_2 & \cdots & w_2 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_n & w_n & \cdots & w_n \end{bmatrix} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots [4]$$

この行列［4］式より、［3］式が意味していることは、ウェイトの集合 v（［2］式）が n 列あるということである。

たとえば、4つの基準A，B，C，Dの重みが（0.4，0.3，0.2，0.1）とわかっていたとする。それらの一対比較がその重みの比で表わされるとすれば、一対比較表が得られる。そして、あらかじめわかっている4つの基準A，B，C，Dの重みを、得られた一対比較値にそれぞれ乗じると、表9のようになる[19]。

---

[17] 線形代数の定義をみよ。固有ベクトルとは、ベクトルが示す方向が変わらず、長さだけが変化するベクトルといえる。なお、固有ベクトルの長さの変化が λ 倍（λ は実数）であるとき、λ はその固有ベクトルの固有値であるということができる。

[18] 高萩・中島（2005）p. 24。

表 9　固有値法の仕組み

	A	B	C	D
A	1	4/3	2	4
B	3/4	1	3/2	3
C	1/2	2/3	1	2
D	1/4	1/3	1/2	1

Aの重み / Bの重み × Bの重み ＝ Aの重み

×

重み	0.4	0.3	0.2	0.1

↓

					合計		総和（固有値）		重み
A	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6				0.4
B	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2	÷	4.0	＝	0.3
C	0.2	0.2	0.2	0.2	0.8				0.2
D	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4				0.1
				総和	4.0				

ただし、「人間が一対比較を行う場合、完璧な一対比較は行えない。さらに言葉による一対比較であるので、多少のぶれがあるのは当たり前である」[20]。すなわち、一対比較表は重みの比ではなくなるということである。しかし、刀根によれば、仮に実際のものが行列 A（［1］式）とほぼ近い形をしているとみなすならば、行列 A の固有ベクトル、すなわち v（$w_1, \cdots, w_n$ の集合）を求めれば、各評価項目のウェイトとして採用できるという[21]。

たとえば、「新車の選定」の事例で得られた一対比較表（表 1）を用いて、固有値法で実際のウェイトを求めると、表 10 のようになる[22]。

表 10　実際の固有値法の仕組み

	値段	燃費	乗り心地	車格
値段	1	3	5	7
燃費	1/3	1	5	7
乗り心地	1/5	1/5	1	3
車格	1/7	1/7	1/3	1

×

重み	0.5437	0.3109	0.0975	0.0479

↓

					合計		総和（固有値）		重み
値段	0.5437	0.9328	0.4873	0.3352	2.2990				0.5437
燃費	0.1812	0.3109	0.4873	0.3352	1.3146	÷	4.2281	＝	0.3109
乗り心地	0.1087	0.0622	0.0975	0.1437	0.4120				0.0975
車格	0.0777	0.0444	0.0325	0.0479	0.2025				0.0479
				総和	4.2281				

なお、n は行列 A の「固有値」であり、かつ n は行列 A の最大固有値 λ_{max} である。このことを成立させる定義式が以下である。

$$Av = \lambda_{max} v (\lambda_{max} \geqq n)$$

[19] 前掲書 p. 24 の図を採用し、筆者が作成。
[20] 前掲書 p. 24 より引用。
[21] 刀根（1986）p. 34 を参照。
[22] 高萩・中島（2005）p. 25 の図を採用し、筆者が作成。

ここで、最大固有値 λ_{max} を求めることは、導き出された各評価項目のウェイトの整合性を調べるのに役立つ[23]。

整合度 *C. I.*（consistency index）の評価には以下の定義式を用いる。

$$C.I. = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

C. I. の値は 0.1（場合によっては 0.15）以下であれば合格とする[24]。

それでは、幾何平均法の説明で用いた「新車の選定」モデルと一対比較値（図表 1 ~ 7 ）を用いて、固有値法の手順を実際に踏んでみよう[25]。総合化の手順は幾何平均法と同様の手順をとる。すなわち、評価基準の各ウェイトを算出した後、各評価基準からみた代替案の各ウェイトを算出し、それらウェイトの行列に評価基準の各ウェイトを乗じて総合得点を出すという手順である。結果を表 11 に示した。

表 11　固有値法による新車の選定

基準	重み
値段	0.544
燃費	0.311
乗り心地	0.097
車格	0.048
C.I.	0.076

評価値	値段	燃費	乗り心地	車格
A車	0.540	0.106	0.540	0.2
B車	0.297	0.744	0.163	0.4
C車	0.163	0.150	0.297	0.4
C.I.	0.005	0.059	0.005	0.0
重み	0.544	0.311	0.097	0.048

総合化	値段	燃費	乗り心地	車格	総合評価値
A車	0.293	0.033	0.053	0.010	0.388
B車	0.161	0.231	0.016	0.019	0.428
C車	0.089	0.047	0.029	0.019	0.184

幾何平均法と固有値法の結果を比較するとほぼ一致しており、これは、刀根による AHP のモデルと一対比較値が整合性を保っているからであると考える。

2.4　AHP の正当性

さて、ここまで AHP のごく基本的な考え方と理論的基礎についてみてきたが、人の主観的判断による一対比較を用いる AHP 手法は、分析手法として妥当であるといえるだろうか。

サーティによれば、明るさという全く物理的な現象について AHP を用いて人間の感覚をもとに推定した結果（理論値）は、実際の結果（実験値）と非常によく合致したという

[23] 最大固有値と固有ベクトルを求めるためにはべき乗法を用いる。べき乗法に関しての詳しい方法は、高萩・中島（2005）pp. 108-110 を参照せよ。

[24] なお、刀根はランダム整合度を用いて、整合度を表すもう一つの指標 *C. R.* を用意している。刀根（1986）p. 38 を参照せよ。

[25] 算出はオーム社の WEB サイトで公開されている〈AHPtool.xls〉を用いて算出した。高萩・中島（2005）p. 42。

のだ。また、「国富力」という言葉について、アメリカ、ソ連、日本、西ドイツ、フランス、イギリス、中国の 7 カ国の一対比較を行って、各国のウェイトを出し、1972 年当時の各国の GNP が占める比率と比較したところ、ほぼ近似した結果が得られたのだという[26]。つまり、人間の感覚は意外に正しい判断を示すというのである。

しかしながら、上記のような事例研究は、明るさの単位（ワットやルーメンやルクスなど）が科学的に定義されていたり、GNP というある定義から導出されていたりと、「ある意味において正しい値」がわかって初めて「判断が正しい」と言えるのである。よって、AHP を利用する際には、「ある意味において正しい値を決定する」という規範的な問題について検討しなくてはならないだろう。

けれども、サーティによる上記のような事例研究は、人間の主観的判断による評価が科学的根拠に基づく帰結に合致する可能性があることを示唆している。それはつまり、主観による評価もある程度は信頼がおけるという根拠より、人間の主観は無視してよいとは言い難いことを意味していると考える。

なお、若林は AHP の長所について以下のようにまとめている[27]。

・問題の階層構造の作成プロセスを明確にしていく中で、直面している問題の理解が鮮明になる
・従来、経験やカンなどに頼っていたような数値化しにくい、あいまいな問題にも適用できる
・要素間の重要度を一対比較によって評量することは比較的平易にできる
・AHP の数学的方法や数値計算方法が確立しており、公理的な基礎もできている
・算出作業にかかる手間を省くことができるような計算ソフトが流通してきている

2.5　AHP の問題点

しかし、これまで述べてきた AHP の方法を採用するにあたり、次の諸点に注意しなければならない[28]。

第一に、同一レベルに取り入れる要素は互いに独立性の高いものを採用するということである。このことが満たされない場合、さまざまな例によって、評価そのものの信頼性や一貫性が失われることが確認されている。以下にその事例を区分して示しておく。

まず、基準間の独立性に関して、次のような状況が想定できる。

たとえば、試験で全く同一の問題が 2 題出題された場合、正解すれば点数は 2 倍だが、実力が 2 倍であるわけではない。このことは、基準間の強い関連（あるいは極端な意味での同義）によって、評価の信頼性が失われることがあるということを示している[29]。

また、基準に複数の意味が含まれる場合は、評価の一貫性を失わせる。たとえば、「涼しい」という基準は、ある気温以下に下がってしまえば、「寒い」というマイナスの評価になる。このような価値の逆転が起こり得る言葉などを基準として設定する場合には、注

[26] 刀根（1986）pp. 25-28。
[27] 若林（1988）p. 73。
[28] 刀根（1986）p. 46。
[29] 高萩・中島（2005）p. 82。

意を払うべきである。あるいは、「食事の量」という基準に関して言えば、大食いの人からみれば、多ければ多いほどよいのだろうが、ダイエット中の人から言わせれば、少なければ少ないほどよいと評価するだろう。設定者の感覚から評価の良し悪しを決めることができるような基準の設定には注意を払うべきである[30]。

次に、代替案間の独立性に関しては次のような事例がある。たとえば、人事において、ある二人の応募者 X, Y のうちから一人を選出する際に AHP を用いたところ、X が有利だが、ここに、X によく似たタイプの X'、X'' の二名がさらに応募してきた場合の AHP による評定は、Y が有利となる結果が出てしまうことがある[31]。これは、類似した代替案間では同程度の評価値が与えられるために、評価基準のウェイトが類似した代替案間で分散してしまうことを意味している。どの基準をとっても同程度の評価となるような類似した代替案は、このように順位の逆転を生じさせるので注意すべきである。

以上が項目間の独立性についての具体例である。

そして、第二に注意すべき事項は、一対比較の対象となる要素数は7個まで、多くても9個以下に止めるということである。これは、基準や代替案の個数が増えると一対比較を行う手間がどんどん増える、ということを示している。たとえば、3つの基準についての一対比較は3回で済むが、7つだと21回、10個になると45回も一対比較を繰り返さなくてはならなくなる。また、人の作業記憶の限界は7 ± 2程度であり、基準や代替案の個数がこの限界を超えると、それらを一貫して把握することが難しくなるという[32]。

第三に、本来は比を問題とする手法だが、総合的重要度は選好度を示しており、この値の差については注意して取り扱う必要がある。総合的重要度の判定は実施者が行う最後の仕事であるが、1/100程度の差はあまり意味がないため、場合によっては、重要度の低い要素を除いて、再び AHP を実施することも必要となる。高萩・中島によれば、個人だけでなく、複数のユーザーにかかわるような問題についての AHP では、重要度の低い基準を入れてあったことで、ある特定のユーザーに関しては不可解な結果がもたらされることがあるという[33]。「AHP では、本来不要な（重要度＝0の）基準でも、いったん基準に組み込まれてしまうと、そのウェイトはなにがしか正の値になる。ほんのわずかでも結果に影響をおよぼす」として、AHP の弱点を指摘している。

以上のような議論、および若林や木下などの議論を参考にすると、この基本的な AHP の手法には以下のような問題点が指摘できる[34]。

1）項目が追加された時は、もう一度一対比較をやり直さなければならないという構造を持っている

2）代替案が追加された時は以下のような不具合が生じる

　a）順位が逆転する場合がある

　b）一対比較の数が極めて多くなり、一人の観測者では一度に一対比較するのは困難

　c）さらに整合性が悪くなることが認められている

---

[30] 高萩・中島（2005）p. 83。
[31] これを刀根は「順位の逆転現象」と呼んでいる。刀根（1986）pp. 208-209 を参照。
[32] これは「ミラーの法則」によるものである。高萩・中島（2005）p. 81、眞鍋（1990）p. 4 を参照。
[33] 高萩・中島（2005）p. 79 を参照。
[34] 若林（1988）p. 73、木下（2003b）p. 680、木下編（2000）pp. 47-57。

３）要素間の構造を適切に表現することが難しいため、従属性を見落とすことがある
　ｄ）代替案間の従属性は順位の逆転を起こす
　ｅ）基準間の従属性は、評価の一貫性を乱す
４）評価を適切に行うことが難しいうえ、人の主観的判断にはブレがあることは否めない

そこで、上記の問題点を改善するためにサーティが提案した AHP 手法の分類とその概要、方法等をまとめていきたい。

３．さまざまな状況下での AHP

3.1　相対評価法

これまで紹介してきた AHP は、すべての項目を一対比較で評価し、それによって算出されるウェイトを総合化するというもので、「相対評価法」と呼ぶ。主な手順を今いちど確認したい[35]。第１ステップでは、階層構造を作成する。第２ステップでは、評価基準に関する一対比較を行う。このとき、整合度が規定値を超える場合は、一対比較の見直しを行う。第３ステップでは、代替案に関する一対比較を行う。ここでも整合度が規定値を超える場合は、一対比較の見直しを行う。そして最後の第４ステップで、重要度を合成し代替案の総合重要度を求めるという手順である。

木下によれば、この「相対評価法」には問題点があり、それは上に挙げた問題点のうちの、１）・２）- ａ）・ｂ）・ｃ）に該当する。これらに対してサーティが提案したのが「絶対評価法」である[36]。

3.2　絶対評価法

相対評価法と絶対評価法の両手法において共通するのは、評価基準間での比較は一対比較で行うという点である。一方、各評価基準における各代替案間での比較に関しては、前者が「一対比較」を行うのに対して、後者は「絶対比較」を用いているという点で異なる。

具体的にその手順をみていこう。問題設定は先に提示した「新車の選定」モデルと固有値法による各評価基準のウェイト（図１，表 10）を利用する。

絶対評価法の第一の特徴は、各評価基準に関して評価水準を設定することである。今回は簡略化のため、「重要・普通・重要ではない」という３段階の評価水準をすべての評価基準に統一することにしたが、評価基準を「良い・普通・悪い」などのように、各評価基準に応じて評価水準を変更して設定してもよい。

次に評価基準ごとに評価水準間の一対比較を行い、固有値法でウェイトを算出する。このときにあてはめていく一対比較値は、前述した９段階の評価値と同義である。たとえば、「乗り心地」に関して、「重要である」と「普通」を比較するとき、「『重要である』ほうが『普通』と比べて若干有利である」と評価するならば、「３」という一対比較値が与えられることとなる。表 12、表 13 を参照せよ。

今回は、４つの評価基準すべてに「重要：0.627、普通：0.279、重要ではない：0.094」

[35] 堀切・田中（2001）p. 36 を参照。
[36] 木下（2003b）p. 680、木下編（2000）pp. 47-57。

表 12　評価水準の設定

値段	燃費	乗り心地	車格
重要	重要	重要	重要
普通	普通	普通	普通
重要ではない	重要ではない	重要ではない	重要ではない

表 13　評価水準の一対比較

	重要	普通	重要ではない	重み
重要	1	3	5	0.627
普通	1/3	1	4	0.279
重要ではない	1/5	1/4	1	0.094

という共通の評価水準のウェイトを適用したが、基準別に評価水準「重要・普通・重要ではない」の一対比較をやり直してもよい。

次に、各代替案の評価を 4 つの評価基準ごとに設定した評価水準を当てはめていく。たとえば、「値段」に関して、A 車・B 車・C 車に順番をつけていくと考えるとよいだろう。この値段に関する各車の評価に関して、A→B→C の順に「重要：0.627、普通：0.279、重要ではない: 0.094」を割り当てることとなる。以上の手順と総合評価値は表 14 で示した。

表 14　絶対評価法による新車の設定

基準	重み
値段	0.544
燃費	0.311
乗り心地	0.097
車格	0.048
C.I.	0.076

評価値	値段	燃費	乗り心地	車格
A車	0.627	0.094	0.627	0.094
B車	0.279	0.627	0.094	0.279
C車	0.094	0.279	0.279	0.279
C.I.	0.005	0.059	0.005	0.0
重み	0.544	0.311	0.097	0.048

総合化	値段	燃費	乗り心地	車格	総合評価値
A車	0.341	0.029	0.061	0.005	0.436
B車	0.152	0.195	0.009	0.013	0.369
C車	0.051	0.087	0.027	0.013	0.178

相対評価法は、代替案間のウェイトが一対比較値の比率から算出される。それに対し、絶対評価法は、代替案のウェイトが別途算出された評価水準に振り分けられるのである。よって、相対評価法は「代替案間の直接的な比較が有効な場合」に、絶対比較法は「評価尺度を媒介しての代替案間の間接的な比較が有効な場合」の採用が有効である[37]。たとえば、人の主観による一対比較の微妙なニュアンスを生かしたい場合は、相対評価法の方が有効といえるだろう。一方、代替案の追加が予測されるような場合には、一対比較の手間を省くような絶対評価法が便宜上有効といえる。

先の相対評価法は、B 車→ A 車→ C 車の優先順位だったが、絶対評価法では、A 車と B 車の順位が逆になっている。これは、評価水準のウェイトがすべて同じ数値によって与えられているためであると考えられる。評価水準を「重要：普通：重要ではない」だけでなく、基準別に異なる評価水準を設定したり、評価水準のウェイトを評価基準ごとに算出してみたりすることで、順位の逆転が説明できるだろう[38]。

[37] 木下（2003c）p. 842 より引用。
[38] 本稿ではこれ以上の試行は行わない。他の場所で補足したい。

3.3　AHP における従属法

これまで説明してきた AHP は分析する際に、独立条件、すなわち「同一レベル内にある評価基準間あるいは代替案間の独立・各レベル間の独立」を仮定していた。だが、これらの仮定が崩れる場合は、内部従属法と外部従属法という 2 つの手法で対応するのだという[39]。

3.3.1　内部従属法

内部従属法とは、同一レベル内にある要素間に従属性がある場合に適用される手法である。「新車の選定」モデルから考えられるのは、「値段」の重要度は「燃費」の重要度によって変化する、という場合である。この場合、「燃費」の影響の大きさを先の 9 段階の一対比較で示し、「重み」をそれぞれ算出したうえで、評価基準間の従属関係を表した「従属マトリクス」なるものを作成する。そして、このマトリクスとは独立である、と仮定したときの各評価基準のウェイトを掛け合わせて、真の評価基準のウェイトを算出するのである。最後に、新たなウェイトを用いて総合評価値を算出するといった手順である。

表 15 は「新車の選定」モデルを内部従属法で評価したものである。ここでは元の評価基準のウェイトと比べ、「乗り心地」と「車格」のウェイトの順位が変わってしまっている。それはおそらく、「乗り心地」の良し悪しが「車格」の良し悪しによって影響を大きく受けるのに対し、「車格」の良し悪しが「乗り心地」の良し悪しによって受ける影響はさほど大きくないという評価者の主観が一対比較値となって、結果に作用したと考えられる。つまり、内部従属法とは「各評価項目あるいは各代替案の従属関係を別途一対比較により測定し、当該の従属関係を定量的に内包したモデル」なのである[40]。

なお、総合評価値は表 16 に示した。B 車→A 車→C 車の順で有利となり、これは相対評価法（表 11）と同じ順位であるが、「値段」のウェイトが「乗り心地」や「車格」のウェイトに分散して、A 車のウェイトの減少と、B 車、C 車のウェイトの増加に作用していることがみてとれる。

表 15　内部従属法の手順

値段	値段	燃費	乗り心地	車格	重み
値段	1	3	7	5	0.565
燃費	1/3	1	5	3	0.262
乗り心地	1/7	1/5	1	1/3	0.055
車格	1/5	1/3	3	1	0.118
				C.I.	0.039

燃費	値段	燃費	乗り心地	車格	重み
値段	1	1/3	5	3	0.262
燃費	3	1	7	5	0.565
乗り心地	1/5	1/7	1	1/3	0.055
車格	1/3	1/5	3	1	0.118
				C.I.	0.039

乗り心地	値段	燃費	乗り心地	車格	重み
値段	1	5	1/5	1/3	0.136
燃費	1/5	1	1/7	1/5	0.049
乗り心地	5	7	1	3	0.556
車格	3	5	1/3	1	0.259
				C.I.	0.080

車格	値段	燃費	乗り心地	車格	重み
値段	1	3	1/3	1/5	0.125
燃費	1/3	1	1/5	1/7	0.058
乗り心地	3	5	1	1	0.363
車格	5	7	1	1	0.453
				C.I.	0.027

従属マトリクス

	値段	燃費	乗り心地	車格
値段	0.565	0.262	0.136	0.125
燃費	0.262	0.565	0.049	0.058
乗り心地	0.055	0.055	0.556	0.363
車格	0.118	0.118	0.259	0.453

×

元の評価基準のウェイト

値段	0.5437
燃費	0.3109
乗り心地	0.0975
車格	0.0479

→

新たな評価基準のウェイト

値段	0.4080
燃費	0.3258
乗り心地	0.1188
車格	0.1474

[39] 木下（2003b）pp. 680-682 を一部引用。
[40] 木下編（2000）p. 2 より引用。

表 16　内部従属法による総合評価値

基準	重み
値段	0.408
燃費	0.326
乗り心地	0.119
車格	0.147

評価値	値段	燃費	乗り心地	車格
A車	0.540	0.106	0.540	0.200
B車	0.297	0.744	0.163	0.400
C車	0.163	0.150	0.297	0.400
C.I.	0.005	0.059	0.005	0.000

重み	0.408	0.326	0.119	0.147

総合化	値段	燃費	乗り心地	車格	総合評価値
A車	0.220	0.034	0.064	0.029	0.348
B車	0.121	0.243	0.019	0.059	0.442
C車	0.067	0.049	0.035	0.059	0.210

3.3.2　外部従属法

一方、外部従属法とは、各レベル間において従属性がある場合に用いる手法である。たとえば、A車において、「値段」と「乗り心地」を比べると「値段」が重要であるが、C車で同様の比較をすると「乗り心地」の方が評価されるといった場合である。外部従属法の手順は、まず、各代替案を念頭に置いて評価基準間の一対比較を行い、Super-matrix という特殊な行列を作成する。この行列は、タテの要素を合計すると「1.0」になるような行列（推移確率行列）であり、マルコフ性（再帰性）があるため、無限大乗すると各列の値が等しくなる行列（極限確率行列）に収束することがわかっている。よって、この最終的に導かれた行列から、総合評価値を求めるという手順である[41]。

「新車の選定」モデルにおいて、評価基準間の一対比較をA車・B車・C車のそれぞれを念頭において行った一対比較表から、推移確率行列と極限確率行列を作成したものが表 17 である。表 17 の推移確率行列をおおよそ 12 乗すると、極限確率行列の数値に収束する。

表 17　外部従属法の手順

A車	値段	燃費	乗り心地	車格	重み
値段	1	3	5	7	0.544
燃費	1/3	1	5	7	0.311
乗り心地	1/5	1/5	1	3	0.097
車格	1/7	1/7	1/3	1	0.048
				C.I.	0.076

B車	値段	燃費	乗り心地	車格	重み
値段	1	1/3	5	7	0.313
燃費	3	1	5	7	0.551
乗り心地	1/5	1/5	1	1	0.074
車格	1/7	1/7	1	1	0.062
				C.I.	0.056

C車	値段	燃費	乗り心地	車格	重み
値段	1	1/3	1/5	1/7	0.058
燃費	3	1	1/3	1/5	0.125
乗り心地	5	3	1	1	0.363
車格	7	5	1	1	0.453
				C.I.	0.027

推移確率行列

	値段	燃費	乗り心地	車格	A車	B車	C車
値段					0.544	0.313	0.058
燃費					0.311	0.551	0.125
乗り心地					0.097	0.074	0.363
車格					0.048	0.062	0.453
A車	0.540	0.106	0.540	0.2			
B車	0.297	0.744	0.163	0.4			
C車	0.163	0.150	0.297	0.4			

↓

無限大乗

↓

極限確率行列

	値段	燃費	乗り心地	車格	A車	B車	C車
値段					0.335	0.335	0.335
燃費					0.383	0.383	0.383
乗り心地					0.142	0.142	0.142
車格					0.140	0.140	0.140
A車	0.326	0.326	0.326	0.326			
B車	0.464	0.464	0.464	0.464			
C車	0.210	0.210	0.210	0.210			

[41] 木下（2003b）p. 681 を参照せよ。なお、マルコフ性（再帰性）の詳細についてはここでは触れない。

極限確率行列の左下に示されたウェイトが総合評価値として採用されるので、この場合、Ｂ車→Ａ車→Ｃ車の順に有利であり、相対評価法（表 11）・内部従属法（表 16）における順位と同様となっている。この考え方の特徴は、「各評価項目の重みが、総合目的より一意に決定されるのではなく、代替案ごとに決定され、それらが異なってもよい点にある」[42]。

3.4　グループ意思決定による利用方法

ここまでは、数学的な知識を用いた AHP の手順について説明してきたが、AHP を行う際に「誰のため、なんのための AHP なのか」を考慮することは重要である。たとえば、ジャスミン茶・プーアール茶・ウーロン茶から選ぶというような個人の趣味や好みが前面に出てくる問題は、実際にその個人の好みで決めてかまわないのだが、意思決定を行う場合、そのような問題ばかりではない。

「新車の選定」の例のように、「燃費」などの性能に関する基準、あるいは出費する人が複数人いたりすれば「値段」などの費用に関する基準など、その人の好み以外の基準に影響を受けるような場合がある。このような場合には合理性や客観性がある方が望ましい。さらには、合理性や客観性が不可欠な問題もある。自治体による行政の問題など、主な社会的問題は客観性が求められる。しかし、解析者は、「解析者」という個人から離れた客観的な解が必ず求められるわけではないため、自分の考えをうまく相対化して問題に解答を見出さなくてはならない[43]。

眞鍋によれば、AHP をこのようなグループで行う場合は、階層構造を作り、それを皆で眺め、意見を出し合いながら決定できるため、大変有効な方法であるという[44]。また、山田によれば、「人間の感覚的判断結果も一人だけでなく多くの人が同じような判断をしている場合にはその判断結果はかなり信頼できる」ため、「一人の判断による AHP の結果は重要な意思決定の参考資料としてあまり使わないが、複数の人間の共通する感覚に基づくグループ判断は結果に信頼がおける」という[45]。したがって、社会的な問題についての意思決定を何人かのグループによる AHP で行うことは、個人で行う場合よりも推奨されうる。

ただし、一対比較を複数人で行った場合に、一対比較の結果をどうやってまとめるとよいのだろうか。眞鍋が示している方法は、何人かで比較をしたら、各自の判断の値の幾何平均をとる方法であり、「集団幾何平均法」と呼ばれる[46]。たとえば、４人が６・５・３・３と一対比較値をだしたら、その幾何平均 $\sqrt[4]{6 \times 5 \times 3 \times 3} = 4.05$ をその要素の値とする。また、この対角要素は、１/4.05 となる。実は、４人の評点の逆数 １/６・１/５・１/３・１/３の幾何平均も「１/4.05」となるので好都合な方法なのである。10 数人程度までなら

---

[42] このような考え方は、一般の network 上でも適用可能であることが示され、ANP と名づけられている。また、木下らは、サーティとは違う視点から、レベル間にまたがる従属性に対処する「支配型 AHP」という手法を考案している。木下編（2000）pp. 2-3、木下（2003c）p. 840 を参照せよ。

[43] 高萩・中島（2005）pp. 74-75 を参照せよ。なお、主観と客観のバランスの問題では、さまざまな議論があり、ここでは詳細を検討できないが、別の場所で議論する必要があるだろう。

[44] 刀根・眞鍋編（1990）p. 11。

[45] 木下編（2000）pp. 77-78 より引用。

[46] 刀根・眞鍋編（1990）p. 11。

この方法が利用可能である。次節では、この集団幾何平均法を採用して、独自のモデルのAHPを試行する[47]。

4．AHPとケイパビリティ・アプローチ

ここまでのAHPの基礎を踏まえ、ここでは、仮にケイパビリティを評価基準とするようなAHPモデルを作成し、AHPの基本的手法たる相対評価法を用いて、AHPとケイパビリティ・アプローチの可能性について検討してみたい。

4.1　アンナプルナは誰を雇用するか

センはその著書『自由と経済開発』において、ある寓話を例にとり、価値判断の基準について議論している[48]。次にその寓話の要約を示したい。

> アンナプルナはほったらかしにしてあった庭を誰かに掃除してもらおうと思い、ディヌ・ビシャノ・ロジーニの三人の失業者の中から一人を選んで雇おうとした。
>
> 三人はどれもその仕事を渇望しているが、仕事は分割することができないので彼／彼女らに分け与えることはできず、どうしても一人だけ選ばなくてはならない。三人の誰に頼んでも同じ賃金で同じ仕事をしてもらえることになっている。三人とも貧しい。
>
> ディヌは一番貧しいらしいことがわかる。この事実に対し、皆は同意見である。
>
> ビシャノは最近生活が苦しくなり、苦境について三人のうちで一番心理的に落ち込んでいる。ディヌとロジーニは貧乏を経験したことがあり、貧乏に慣れているのに対して、ビシャノは三人の中で一番不幸であるだけに、幸せになればきっと他の二人よりも得るところが大きいだろうと皆の意見は一致している。
>
> ロジーニは慢性的な病気で衰弱しており、仕事で手にできる収入をひどい病気の治療に使うことができる。だが、ディヌやビシャノほどは貧しくないことは否定できないし、一番不幸なわけでもない。また、ロジーニは人生を通じた欠乏状態に慣れており、家族からは若い女性は大きな野望を抱くものではないと教えられてきたために、自身の貧しい状態に絶望することもなく耐えている。

アンナプルナは思慮深いため、一人だけを選ぶことはできない。三人についての事情を知っていて、しかもいずれにももっともな理由がある。しかし、アンナプルナがどれか一人の事実のみを知っていれば、悩むこともなく一人に決められたはずである。

この寓話に挙げられている問題は、「何が決定的に重要であるかについての特定の情報

---

[47] なお、他の手法として、個人ごとの評価見解を算術平均によって集団見解を求める「参加者均等格付け法」や、山田、杉山、八巻による「グループAHP法（区間AHP法）」、中西、木下による「集団意思決定ストレス法」などが提案されている。木下によれば、複数人で行うAHPには「データの操作・無操作」軸と「評価者の等価・格付け」軸によって分類されるのだという。木下（2003c）、木下編（2000）pp. 91-102を参照せよ。

[48] Sen（1999）pp. 54-55、およびセン（2000）pp. 59-60を参照。

の違い」である。「三つすべての事実が知られているとしたとき決定はどの情報に一番大きな重みが与えられているかに左右される」とセンは述べる[49]。

つまり、センは、「財」を重要視するアプローチと「効用」を重要視するアプローチの両方を批判することを念頭に置いており、それらの単一の評価基準に固執するあまり、その情報だけを、この雇用問題における意思決定を行う基準として採用することの危うさを指摘しているのである。

AHP の長所は複数の評価基準を設定することができ、比較しにくい問題を固有値法によってウェイト付けできるところである。よって、センが指摘しているように、単一の評価基準だけで評価することを避けることができる。

さて、この寓話で AHP を適用する場合を考えてみよう。まずは、AHP によって導き出したい目標の設定を行うことにする。寓話より最終目標を「アンナプルナは誰を雇用するか」に設定した。代替案は「ディヌ」・「ビシャノ」・「ロジーニ」の 3 人である。次に、階層構造における評価基準には、センの主張に基づいて、「『財・実質所得』所得の少ない人を雇う」・「『効用』幸福感の小さい人を雇う」・「『ケイパビリティ』医療費がかかっている、あるいは自尊心を失っている人を雇う」の 3 つの情報を設定した。すると、階層図は図 2 のようになる。

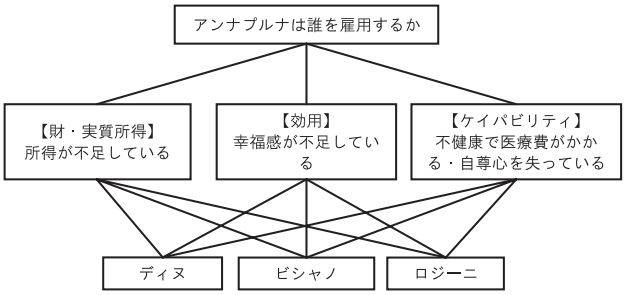

図 2 【階層図】アンナプルナは誰を雇用するか

実際に、筆者本人の評価のもと、一対比較値を出し、総合評価値を算出した。表 18 を参照してほしい。

表 18 【総合評価値】アンナプルナは誰を雇用するか

評価基準	所得	効用	ケイパビリティ	重み
所得	1	1/3	1/7	0.093
効用	3	1	1/2	0.292
ケイパビリティ	7	2	1	0.615
			C.I.	0.001

効用	ディヌ	ビシャノ	ロジーニ	重み
ディヌ	1	1/5	3	0.188
ビシャノ	5	1	7	0.731
ロジーニ	1/3	1/7	1	0.081
			C.I.	0.032

所得	ディヌ	ビシャノ	ロジーニ	重み
ディヌ	1	4	5	0.674
ビシャノ	1/5	1	3	0.226
ロジーニ	1/4	3	1	0.101
			C.I.	0.043

ケイパビリティ	ディヌ	ビシャノ	ロジーニ	重み
ディヌ	1	2	1/5	0.167
ビシャノ	1/2	1	1/7	0.094
ロジーニ	5	7	1	0.740
			C.I.	0.007

総合化	所得	効用	ケイパビリティ	総合評価値
ディヌ	0.062	0.055	0.102	0.220
ビシャノ	0.021	0.214	0.058	0.292
ロジーニ	0.009	0.024	0.455	0.488

4.2 論点と考察

表 18 の結果は、センが主張するように、ケイパビリティが重要であることを示している。ただし、一対比較を行うとき、次のことが結果に影響した可能性があるので指摘しておき

[49] 前掲書、原著 p. 55、および訳書 pp. 60-61 より引用。

たい。

第一に、評価者（筆者）がケイパビリティ・アプローチに肩入れしているという点である。このことは、個人的な判断の助けとして AHP を用いるには問題ないだろうが、政治的な方策に関する意思決定としては、独断に陥ったものであり、採用できそうにない。

前述のように AHP はグループで行った方がより信頼性が得られるため、少数ではあるが、ゼミの参加者 4 名に協力してもらい複数人によるグループ意思決定を行った。方法は、集団幾何平均法に依った。幸い、整合度（*C. I.*）が 0.15 を超える一対比較がなかったため、全ての値を利用した。4 名の一対比較値より幾何平均後の一対比較表を作成し、総合評価値を算出したものが表 19 である。

表 19　グループによる評価（集団幾何平均法）

幾何平均後の一対比較表

評価基準	所得	効用	ケイパビリティ	重み
所得	1.0000	0.8633	0.4347	0.2284
効用	1.1583	1.0000	0.6389	0.2864
ケイパビリティ	2.3003	1.5651	1.0000	0.4852
			C.I.	0.0032

効用	ディヌ	ビシャノ	ロジーニ	重み
ディヌ	1.0000	0.2374	1.5244	0.1776
ビシャノ	4.2129	1.0000	5.2068	0.6975
ロジーニ	0.6560	0.1921	1.0000	0.1249
			C.I.	0.0024

所得	ディヌ	ビシャノ	ロジーニ	重み
ディヌ	1.0000	4.8206	2.6458	0.6402
ビシャノ	0.1962	1.0000	1.7321	0.1948
ロジーニ	0.3996	1.0000	1.0000	0.1650
			C.I.	0.0743

ケイパビリティ	ディヌ	ビシャノ	ロジーニ	重み
ディヌ	1.0000	1.0466	0.2312	0.1613
ビシャノ	0.9554	1.0000	0.2374	0.1578
ロジーニ	4.3253	4.2129	1.0000	0.6809
			C.I.	0.0003

総合化

	所得	効用	ケイパビリティ	総合評価値
ディヌ	0.1462	0.0509	0.0782	0.2753
ビシャノ	0.0445	0.1998	0.0766	0.3208
ロジーニ	0.0377	0.0358	0.3304	0.4039

結果では、3 つの代替案の順位は変わらないが、ウェイトの差が縮まっていることがわかる。もし仮に、「効用」を他よりも絶対的に重要視するような評価者による一対比較値を加えれば、順位は簡単に逆転してしまうかもしれない。

また、第二の影響として指摘できるのは、ケイパビリティ集合の定義に影響され、所得と効用の一対比較を行っているという点である。これは、ケイパビリティが自己の所有する財を前提として成り立つものであり、効用はケイパビリティを実際に行った帰結として生じる感情であるという、セン定義に大きく依拠しているからである[50)]。よって、所得と効用を比較する際に、ケイパビリティの前提である所得の方をよりよく評価している。これは、従属性が絡んだ問題であり、内部従属法を用いて再評価する必要性があるだろう。

第三に、寓話により得られる個人の情報の偏りや不透明さが存在しているという論点である。ディヌに関しては「最も所得が少ない」という情報を、ビシャノに関しては「貧しさに関して一番心理的に落ち込んでいる」という情報を、ロジーニに関しては「慢性的な病気で衰弱、ディヌ、ビシャノに比べると彼らほど貧しくなく、心理的落ち込みも少ない」

50) ケイパビリティは、財 *xi* の特性 *c*(*xi*) を機能に変換する個人的特徴 *Fi* と、財に対する支配権 *Xi* に条件付けられたものである。そのため、ケイパビリティ空間は財を前提として成立している。他方、効用は、ケイパビリティの中の実現された機能によってもたらされる感情であり、財やケイパビリティがなければ存在しないと仮定することができる。ただし、この論理からすると、ケイパビリティとは、財がないと存在しない空間ということになってしまい、財とケイパビリティの評価を行おうとすると、ケイパビリティが財よりも重要であるということがいえなくなってしまう。この問題に関して、また別のところで検討してみたい。

という情報を考慮して一対比較したが、この寓話では他の二者に比べてロジーニに関する情報が多い。そして、ロジーニが女性であり、「野望を抱くものではない」としつけられてきたことによって、「絶望することなく耐えている」といった状態と、「病気により衰弱している」という状態とを一緒くたに、「ケイパビリティ」という評価基準の中に流し込んでいるのである。ここでは「自尊心を失う」などの表現を用いたが、「ケイパビリティ」概念そのものがすでに複数の要素を含んでいる可能性があるため、ケイパビリティ・アプローチに関して AHP を利用する際には、「ケイパビリティ」概念の区分や分類が重要になってくると考える。

このようなセンのケイパビリティ・アプローチに比べ、ヌスバウムのものは、ケイパビリティ概念を 3 つに分類したり、10 項目に区分されたケイパビリティのリストが提示されたりしてあるため、AHP との接合という観点からいえば、ヌスバウムの考え方は親和性が高いといえるだろう。

ヌスバウムによる以下の言及に注目したい[51]。

> ケイパビリティのリストは、完全な正義論を目指すものではない。そのリストは、様々な領域で社会的最小限度を決定するための基礎である。（p.89）……このリストはあくまでも個々の要素のリストだということである。ある一つの要素を多く達成することによりほかの要素の必要を満たすということはできない。全ての要素が中心的な重要性をもっており、質の点ですべての要素は異なっている。要素の数を減らすことはできないという複数性があるために、合理的なトレードオフの関係は限られ、従って、費用便益分析が適用できる可能性も限られる。……同時にリストのそれぞれの項目は、複雑な形で互いに関連している。（p.95）……ケイパビリティ・アプローチは、初期時点での資源や権力の差によってもたらされる格差を埋め合わせるように努力するべきであると主張する。（p.96）

すなわち、ケイパビリティのリストは「運命の恣意性」による格差を埋め合わせるために必要なのであり、ケイパビリティの「社会的最小限度」を保障しようとするものなのである。また、ヌスバウムは、センの用意した「ケイパビリティ」の空間においてなら、個人の行為と公共政策との関わりについて議論が可能であることも述べている[52]。すなわち、ケイパビリティ・アプローチを社会的ニーズの決定のために適用できるという主張として考えることができる。

刀根によれば、AHP による分析によって、あるいくつかのプロジェクト（政策）の重要度の比較を行った場合、これは各プロジェクトのもつ便益（benefit）の比較であるのだという[53]。また、各プロジェクトに要する費用（cost）がわかっていれば両者の比によって、単位便益あたりの費用を算出することができるのだという。このような考え方を、AHP による費用便益分析と呼んでおり、この分析がほかの方法とは異なる点を挙げてい

---

[51] Nussbaum（2000）より引用。翻訳はヌスバウム（2005）に依った。引用箇所については日本語訳版に依拠し、括弧内に示した。
[52] 前掲書、原著 p. 75、訳書 p. 89 を参照。
[53] 刀根（1986）p. 172。

る。それは、「使用される金銭のみではなく、金銭に置き換えにくい要素までも費用として取り込むことができること」である。このようなAHPのもつ「特別な単位は用いない（unit free）」という特徴は、ケイパビリティ・アプローチによる政策提言の可能性を広げることができるかもしれない。ヌスバウムが避けたがっている「費用便益分析」も、AHPの考え方なら、おのおののケイパビリティの要素をすべて生かしながら、実践面での評価が可能になるかもしれない。ただし、ヌスバウムによる上記の主張だけでは、個人の行為と社会的施策のあいだにたつ「ケイパビリティ・アプローチ」の妥当性までは明らかにならないのは事実である。

5．終わりに

AHPは問題解決型の手法である。その主な特徴は、問題を階層化して構造を明確に示すことができる点、解決のために複数の評価基準を考慮してよい点、一対比較や固有値法によって評価者の主観的判断が評価値に還元されるという点にある。また、人の主観を無視せずに妥当な結果を導き出すという考え方は、非常に魅力がある。

実際にAHPを政策分野に適用するにあたり、地域のイメージアップのための取り組みや、市内循環交通網の選択、アイスランドにおける燃料電池車普及の政策評価、エネルギー政策導入に関する取り組み、廃棄物リサイクルシステムの評価など、都市政策や環境政策への導入が進んでいるようである[54]。

だが、AHPの政策への導入に関して、規範的な問題をどのようにAHPのモデルの中に組み込んでいくかという課題があることは否めない。とくに、ケイパビリティ・アプローチに関しては、経済学における工学的な領域への傾倒から倫理学的視点への転換を目指していることもあり、AHPとの接合点について検討するときは、次のような課題を乗り越えなければならないだろう。

第一に、単純にケイパビリティを評価基準にするといっても、AHPの手法的な特徴を踏まえれば、センによるケイパビリティ空間という考え方だけでは不十分である。なぜならば、ケイパビリティには「長生きできること」、「読み書きができること」…といったさまざまな機能がふくまれており、AHPのように項目間の独立性と、少ない項目で処理することを主眼に置く方法では、ケイパビリティのタイプ分けや分類が不可欠である。この点に関しては、AHP側では従属法などを駆使することによって、解決を図ることが望ましく、他方ケイパビリティ・アプローチからいえば、ケイパビリティの分類をしているヌスバウムによるアプローチとなら相性がよいと推測される。

第二に、ケイパビリティの分類や区別に関しては、選好をどう扱うかという問題がある。

---

[54] 順番に、石田光広・松谷泰行（1995）「階層分析法（AHP）による自治体の政策形成に関する研究」、研究報告―情報システムと社会環境（IS）pp. 69-74、石田光広・松谷泰行（1994）「階層分析法（AHP）による意思決定の実際について」、研究報告―情報システムと社会環境（IS）pp. 69-76、松本安生（2007）「アイスランドにおける燃料電池車の普及政策に対する大学生の態度とその意思決定要因」、人間科学研究年報（神奈川大学人間科学部）1、pp. 83-115、野口良造・高畑健太郎（2008）「AHPによる再生可能エネルギーの地域社会導入計画モデル」、農業情報研究、Vol. 17, No. 1 pp. 31-41、小泉國茂ほか（2005）「廃棄物のグローバルリサイクルシステムに関するAHP（階層分析法）による評価」、政策科学12巻2号pp. 23-30による研究を参照。

とりわけ、ケイパビリティ・アプローチにおいて、「適応型選好」とは、人の無視できない状況のひとつであるとして問題とされている。この問題を AHP でどのように扱うかという課題がある。J. エルスターによる「狐とすっぱい葡萄」の寓話は、葡萄園を通りかかった狐がどう足掻いても葡萄が取れず「あんな葡萄はほしくない。どうせ酸っぱいに決まっている」と吐き捨てて立ち去る、という物語である。このような狐の意思の状態が「適応型選好」である。「アンナプルナは誰を雇用するか」についての寓話において、ロジーニが「女性であるから、野望を抱くようなことはふさわしくない」と思うようなことも同じ「適応型選好」に該当する。功利主義者の立場からすれば、狐が葡萄の消費から排除されたとしても厚生上の損失とならないとして、適応型選好は無視されるのだが、ケイパビリティ・アプローチにおいては、狐が表明した選好を根拠に葡萄を与えないことを正当化できるか、が問われることになる。この「適応型選好」の問題に関して AHP がどこまで対応できるかについては非常に興味深い論点であるといえる。

第三に、ひとの主観に基づいた判断の正当性ついての問題である。主観によってウェイト付けをすることに対する批判は十分に予想されるため、規範的な議論が必要になるだろう。この点に関しては、新たに Subjective Well-being についての諸研究を参考にする必要があるだろう。

最後に、ヌスバウムがケイパビリティのリストに関して主張したように、センの定義によるケイパビリティ空間は個人の行為と社会的施策との関係を議論するのに役立つものであるという。しかし、ケイパビリティの空間で「最低限度のケイパビリティ」と呼ばれる領域とはいったいどこなのか。ヌスバウムが政策提言として適用したいケイパビリティとは何なのか。つまり、「最低限度のケイパビリティ」というとき、「個人のケイパビリティは社会的なものになりうるか」という問題が明らかになっていないのである。

しかし、この問題に関しては、ニーズの自己決定という視点から解決するのが有効であるかもしれない。上野の言葉を借りれば、「ニーズを持ったとき、人はだれでも当事者になる」とされる[55]。ここでいう「ニーズ（必要）とは、欠乏や不足という意味から来ている。私の現在の状態を、こうあってほしい状態に対する不足ととらえて、そうではない新しい現実をつくりだそうとする構想力を持ったときに、はじめて自分のニーズとは何かがわかり、人は当事者になる。ニーズはあるのではなく、つくられる。ニーズをつくるというのは、もうひとつの社会を構想することである」[56]。つまり、個人的な決定も社会的なものの一部となるという主張である。このような視点から、ニーズの社会的決定と個人的決定のあいだにあるケイパビリティという図式の中でこの問題を議論することが望まれる。

このように、ケイパビリティ・アプローチと AHP との接合点に関する課題は山積みである。しかし、これらの問題をひとつひとつクリアすることによって、ケイパビリティ・アプローチの限界点であった、各ケイパビリティ間のウェイト付けや測定の困難性を軽減させることができるだろう。また、AHP との融合によって、社会的・政治的施策に対するケイパビリティ・アプローチの実践的な適用の可能性を広げることが期待されるのである。

---

[55] 中西・上野（2003）p. 2 より引用。
[56] 前掲書 p. 3。

参考文献

Alkire, S.（2002）*Valuing Freedoms : Sen's Capability Approach and Poverty Reduction*, Oxford University Press.

Nussbaum, Martha C.（2000）*Women and Human Development : The Capabilities Approach*, Cambridge University Press.（池本幸生・田口さつき・坪井ひろみ訳『女性と人間開発』，岩波書店，2005）

Nussbaum, Martha C.（2006）*Frontiers of Justice : disability, nationality, species membership*, Harvard: The Belknap Press.

Nussbaum, M. and Sen, A. eds.（1993）*The Quality of Life*, Clarendon Press.（竹友安彦監修・水谷めぐみ訳『クオリティー・オブ・ライフ――豊かさの本質とは――』，里文出版，2006）

Sen, A. K.（1970）*Collective Choice and Social Welfare*, Holden-day. Republished, North-Holland.（志田基与師訳『集合的選択と社会的厚生』，勁草書房，2000）

Sen, A. K.（1982）*Choice, Welfare and Measurement*, Basil Blackwell（大庭健・川本隆史抄訳『合理的な愚か者』，勁草書房，1989）

Sen, A. K.（1985b）*Commodities and capabilities*, Elsevire Science Publisher.（鈴村興太郎訳『福祉の経済学―財と潜在能力』，岩波書店，1988）

Sen, A. K.（1987）*On Ethics and Economics*, Oxford: Blackwell（徳永澄憲・松本保美・青山治城訳『経済学の再生―道徳哲学への回帰』，麗澤大学出版会，2002）

Sen, A. K.（1992）*Inequality Reexamined*, Oxford University Press.（池本幸生・野上裕生・佐藤仁訳『不平等の再検討：潜在能力と自由』，岩波書店，1999）

Sen, A. K.（1999）*Development as Freedom*, Oxford University Press.（石塚雅彦訳『自由と経済開発』，日本経済新聞社，2000）

朝日譲治（1992）『生活水準と社会資本整備』，多賀出版

絵所秀紀・山崎幸治編（2004）『アマルティア・センの世界』，晃洋書房

小笠原春菜（2008a）「ケイパビリティ・アプローチの再検討：自由と必要」，千葉大学人文社会科学研究，第 17 号，pp. 165-181

小笠原春菜（2008b）「ロールズの〈公正としての正義〉：ケイパビリティのリスト化のために」，安孫子誠男編『〈福祉―労働ネクサス〉の比較制度論』，千葉大学人文社会科学研究科 研究プロジェクト報告書，第 180 集，pp. 7-36

神島裕子・山森亮（2004）「福祉――他者の必要を把握するとはどういうことか――」，有賀誠・伊藤恭彦・松井暁編『現代規範理論：ポスト・リベラリズムの新展開』，ナカニシヤ出版，pp. 80-100

神島裕子（2007）「グローバルな正義をめぐる対抗――センとポッゲ」，有賀誠・伊藤恭彦・松井暁編『ポスト・リベラリズムの対抗軸』ナカニシヤ出版，pp. 144-163

川本隆史（1995）『現代倫理学の冒険――社会理論のネットワーキング――』，創文社

川本隆史（2005）『ロールズ――正義の原理』，講談社

木下栄蔵（2003a）「第 1 回 パラダイムとしての AHP（AHP の世界）」，『オペレーションズ・リサーチ：経営の科学』，社団法人日本オペレーションズ・リサーチ学会，48⑻：580-585

木下栄蔵（2003b）「第 2 回 AHP から ANP へ（AHP の世界）」，『オペレーションズ・リサーチ：経営の科学』，社団法人日本オペレーションズ・リサーチ学会，48⑼：677-683

木下栄蔵（2003c）「第 4 回 支配型 AHP と一斉法（AHP の世界）」，『オペレーションズ・リサーチ：経営の科学』，社団法人日本オペレーションズ・リサーチ学会，48⑾：840-848

木下栄蔵編（2000）『AHP の理論と実際』，日科技連出版社

後藤玲子（2002）『正義の経済哲学――ロールズとセン』，東洋経済新報社

鈴村興太郎・後藤玲子（2001）『アマルティア・セン　経済学と倫理学』，実教出版

高萩栄一郎・中島信之（2005）『Excel で学ぶ AHP 入門』，オーム社

刀根薫（1986）『ゲーム感覚意思決定法――AHP 入門――』，日科技連出版社

刀根薫・眞鍋龍太郎編（1990）『AHP 事例集』，日科技連出版社

中西正司・上野千鶴子（2003）『当事者主権』，岩波新書

野上裕生（2007）『人間開発の政治経済学』，アジア経済研究所

堀切直美・田中環（2001）「AHP を用いた介護用品市場における意思決定」，数理解析研究所講究録，1194 巻：33-41

山森亮（1998a）「必要と福祉：福祉のミクロ理論のために⑴」，『季刊家計経済研究』38 号，pp. 56-62，家計経済研究所

山森亮（1998b）「必要と経済学：福祉のミクロ理論のために⑵」，『季刊家計経済研究』39 号，pp. 57-62，家計経済研究所
山森亮（2001）「必要と公共圏」，『思想』第 925 号，pp. 49-63，岩波書店
若林信夫（1988）「階層的意思決定法（AHP）をめぐって」，商学討究，38（3／4）：59-79