

資金計算書における資金概念と 表示区分との関連性について

溝 上 達 也

1. 問題の提起

英国における資金計算書の制度化は 1970 年代に遡る。会計基準運営委員会 (Accounting Standards Steering Committee—以下, ASSC) が、資金計算書を標準会計実務書 (Statement of Standard Accounting Practice—以下, SSAP) に含めることを検討し、1973 年 4 月に公開草案 (Exposure Draft—以下, ED) 13 号『資金の源泉と使途の計算書』を公表した。ASSC は、これに基づいて、1975 年に SSAP10 号『資金の源泉と使途に関する計算書』¹⁾を示し、運転資本資金計算書を基本財務諸表の一つとして公表することを義務づけた²⁾。

SSAP 10 号が公表された後、たびたびその問題点が指摘され³⁾、1983 年には SSAP 10 号の改訂を検討する委員会が設置された。この時は改訂不要との結論が下されたが、1989 年に再び SSAP 10 号の改訂を検討することとなった。会計基準委員会 (Accounting Standards Committee—以下, ASC) は、1990 年に ED 54 号『キャッシュ・フロー計算書』⁴⁾を示し、キャッシュ・フロー計算書を財務諸表の一つとすることを提案した。翌年に ASC を引き継いだ会計基準審議会 (Accounting Standards Board—以下, ASB) が、財務報告基準 (Financial Reporting Standard—以下, FRS) 1 号『キャッシュ・フロー計算書』⁵⁾を公表した。その後、FRS 1 号が適用されてから 3 年が経過した 1994 年に FRS 1 号を改訂するためのコメントを求め、1995 年に ED 10 号を公表、翌 1996 年に FRS 1 号を改訂した⁶⁾。

以上のように、資金計算書（キャッシュ・フロー計算書）の制度化は、運転資本資金を資金概念とする運転資本資金計算書から、現金資金を資金概念とするキャッシュ・フロー計算書へと移行するのが大きな流れとなっている。制度がこのような流れとなっているので、一般的に運転資本資金計算書に代わるものとしてキャッシュ・フロー計算書が位置づけられ、資金概念が狭められたものと理解される。しかし、両計算書の違いは資金概念の範囲だけに止まらず、表示区分にも相違が生じている。運転資本資金計算書では表示区分として源泉使途別分類が採られるのに対し、キャッシュ・フロー計算書では、活動別分類が採られている。そこで本稿では、いわば暗黙の了解となっているこの資金概念と表示区分との関連性に焦点を当て、とりわけキャッシュ・フロー計算書への移行に伴って、なぜ表示区分が活動別分類に変更したかを考察することを目的とする。第2節で、英国において運転資本資金計算書の役割を論じたルイス＆ファースによる説を、第3節で、キャッシュ・フロー計算書の必要性を論じたローソンの説を検討することにより、両計算書における資金概念と表示区分との結びつきについて検討する。

2. ルイス＆ファースによる運転資本資金計算書

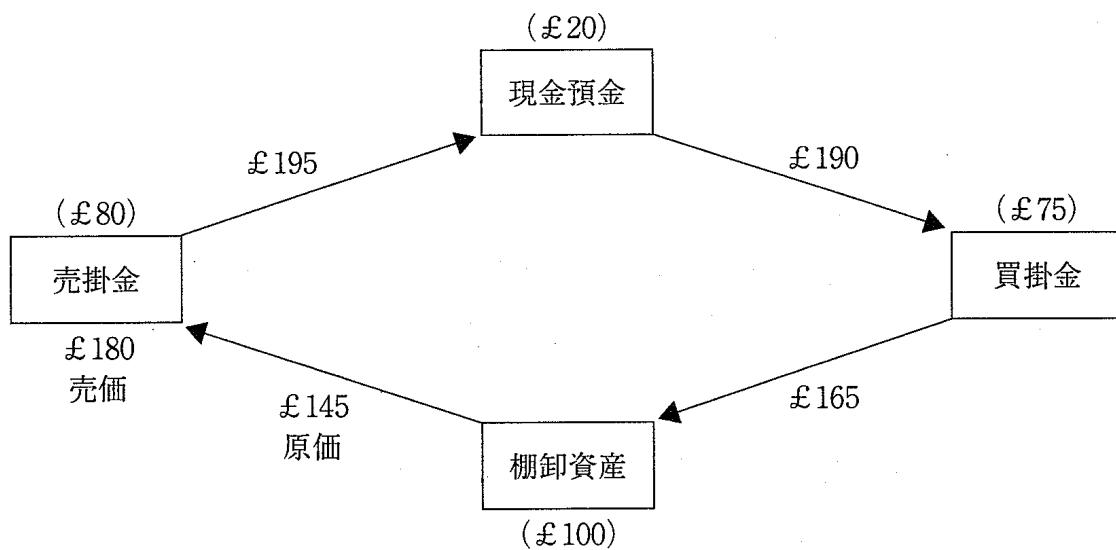
本節では、運転資本資金計算書を主張している学説としてルイス＆ファースを取り上げる。ルイス＆ファースは資金計算書の必要性を利益と現金の関係から説明している。利益は長期的には現金の増加をもたらすが、短期的な現金増加と一致しないということを指摘し、このことが会計に対して投げかける問題として以下の二点を挙げている⁷⁾。

- ① 現金と利益とを区別することは重要か。
- ② 企業が活動に投じるのに十分な現金を保有しているか、あるいは産み出すことができるかということを判断するのに有用な情報が、貸借対照表および損益計算書によって提供されているか。

①に関しては現金は企業の存続に関わる重要なものであるから、これを利益と区別して考えることは必要であるとしている⁸⁾。このことを前提に、②について検討している。現金に関する情報は、ある程度貸借対照表から得ることができる。すなわち、期末時点において保有している現金と近い将来の現金収入(流動資産)および近い将来の現金支出(流動負債)については知ることができる。しかし、貸借対照表は静的であり、時点における情報しか提供しないので、期間において企業活動に投じる資金をどこから得ているかについての情報を提供し得ないとしている⁹⁾。また、損益計算書は動的な計算書であるが、留保利益の変化を説明するものであり、現金の変化については説明しない。現金と利益とを区別する必要があるにも関わらず、既存の貸借対照表と損益計算書がその役割を果たさないということが、資金計算書の発展を促したと考えられる¹⁰⁾。したがって、彼らが資金計算書を検討する場合の視点としては、利益と現金との関係に重点が置かれることとなる。

ルイス＆ファースは運転資本サイクルとして以下の(図表1)を示している¹¹⁾。なおカッコ内の数字はそれぞれの項目の期首残高を示している。

(図表1) ルイス＆ファースによる運転資本サイクル



(図表1)において、運転資本サイクルは以下の四つの要素によって構成されている。

1. 現 金 → 買 掛 金 買掛金の支払
2. 買 掛 金 → 棚卸資産 掛仕入
3. 棚卸資産 → 売 掛 金 掛売上
4. 売 掛 金 → 現 金 売掛金の回収

この循環の中で、利益は3の過程において商品の売価と取得原価との差額として計算される。現金の増減は売掛金の回収と買掛金の支払いとの差額において計算されるので、現金の増加と利益の金額とは一致しない。

(図表1)において、期首の運転資本は以下のように計算される。

$$\begin{aligned}
 \text{期首運転資本} &= \text{現金預金} + \text{棚卸資産} + \text{売掛金} - \text{買掛金} \\
 &= £20 + £100 + £80 - £75 \\
 &= £125
 \end{aligned}$$

期末の運転資本から期首の運転資本を差し引くことにより、運転資本の増減が計算される。

$$\text{現金預金残高} = £20 + £195 - £190 = £25$$

$$\text{買掛金残高} = £75 + £165 - £190 = £50$$

$$\text{棚卸資産残高} = £100 + £165 - £145 = £120$$

$$\text{売掛金残高} = £80 + £180 - £195 = £65$$

$$\begin{aligned}
 \text{期末運転資本} &= \text{現金預金} + \text{棚卸資産} + \text{売掛金} - \text{買掛金} \\
 &= £25 + £120 + £65 - £50
 \end{aligned}$$

$$= £160$$

運転資本増加額 = 期末運転資本 - 期首運転資本

$$= £160 - £125$$

$$= £35$$

上記の運転資本増加額は 3 の過程における売価と原価との差額で計算される利益の金額と一致する。

利益 = 売価 - 原価

$$= £180 - £145$$

$$= £35$$

ただし、ここでいう利益は営業循環によってのみ計算される利益である。この企業が固定資産の減価償却を行った場合には、減価償却に関わる金額が損益計算の際に減算される。固定資産の減価償却は運転資本の増減と関係しないので、これをあらかじめ調整する必要がある。

このように考えると、資金計算書において利益と現金増減との関係は以下の二つのステップで示される必要があると述べられている。¹²⁾

1. 減価償却などの利益計算には含まれるが、運転資本の増減をもたらさない項目を利益から調整することにより、利益と運転資本との差額を説明すること
2. 運転資本の中の項目の変化を説明すること

ルイス＆ファースは、資金計算書の役割として利益と現金の増減との関係を示すということを挙げている。しかし、利益と現金との差額を説明するとき、両者を仲介するものとして運転資本の増減がまず計算されていることから、単に利益と現金の増減との差額を示しさえすればいいという理解ではないという

ことが読みとられる。ルイス＆ファースは、営業活動における資金の循環に注目し、その増加が営業活動における利益と一致することを強調している。したがって、資金計算書において説明すべきこととして、まず非資金取引を調整することによって利益と運転資本の増減との関係を示すということを挙げている。次に、運転資本の構成の変化を示すことによって、運転資本の増減と現金の増減の差を説明するべきであるとしている。¹³⁾

利益と現金の増減との差額を示すのに敢えてその間に運転資本を介在させることから、営業循環の結果としての運転資本の増減が重視されているということを読みとることができる。

ルイス＆ファースは、次に（図表2）の資金計算書を提示し、これについて説明している。¹⁴⁾ 資金計算書は、資金の源泉、資金の使途、運転資本の増減の三つの要素から成り立っている。

資金の源泉の項目では、最初に営業活動からの資金が計算・表示されている。税引前利益から非資金損益としての減価償却費が調整されることによってこれが計算されている。次にその他の源泉からの資金という表題のもと、株式発行と運搬具の売却による資金の増加が示されている。なお、その他の源泉に帰属するものとして、ここに示された株式発行と固定資産の売却の他に、長期負債の増加が例示されている。¹⁵⁾

資金の使途としては、配当および税金の支払いと固定資産の購入の金額が示されている。ここで資金の源泉において計算された運転資本の増加額から資金の使途において計算された運転資本の減少額を差し引くことによって、運転資本の正味増加額が計算されている。

資金計算書における三つ目の項目として、運転資本の構成の変化が示されている。棚卸資産の増加額から売掛金の減少額と買掛金の増加額が減算され、そこでいったん小計が示されている。続いて、正味当座資金の増減として現金の増減と短期投資の増減が計算されて、先述の小計と合算することによって、最終的な運転資本の増減額が計算されている。

(図表2) ルイス&ファースによる資金計算書

<u>資 金 計 算 書</u>		
	£	£
1. 資金の源泉—営業活動による		
税引前利益		X
資金の減少を伴わない項目：		
減価償却費		X
営業活動からの資金		X
その他の源泉からの資金		
株式発行	X	
運搬具の売却	X	
		X
		X
2. 資金の使途		
支払配当金	X	
支払税金	X	
固定資産の購入	X	
		X
		X
3. 運転資本の増減		
棚卸資産の増加	X	
売掛金の減少	(X)	
買掛金の増加	(X)	
小計	X	
正味当座資金の増減：		
現金の減少	(X)	
短期投資の増加	X	X
		X

計算書上の1において計算される資金の源泉から、2において計算される資金の使途を減算することによって運転資本の増減額が計算されている。ここで計算される金額と、3において計算される運転資本の構成要素の変動額による運転資本の増減額とが対応している。したがって、この資金計算書で計算されているのは、運転資本の変動額であるといえる。

また、1において示される資金の源泉が、大きく二つに区分されている。一

つは営業活動からの資金であり、もう一つはその他の源泉による資金である。営業活動からの資金は、税引前利益から非資金損益を調整することによって計算されており、その他の源泉による資金は総額によって示されている。営業活動からの資金が利益を起点として計算されているのは、営業活動による利益は当該活動における資金の増加をもたらしていることによると思われる。

以上、ルイス&ファースの資金計算書について検討した。その源泉と使途を示すことによって、いったん運転資本の変化を説明し、さらに、運転資本の構成要素の変化を示すことによって、利益と現金との差を示すことが意図されている。

3. ローソンによるキャッシュ・フロー計算書

前節では、運転資本資金計算書を主張する説としてルイス&ファースを取り上げた。本節では、キャッシュ・フロー計算書を主張する説としてローソンを取り上げる。

ローソンは、j年度のトータルキャッシュ・フロー計算書として、(式1)を示している。¹⁶⁾

$$(kj - hj) \pm Bj \pm Nj \pm Mj \equiv (Aj + Rj - Yj) + Fj + tj + Dj \pm Hj \quad (式1)$$

総キャッシュ・インフロー ≡ 総キャッシュ・アウトフロー

$kj - hj$ 営業活動からのキャッシュ・フローをあらわす。すなわち、得意先からのキャッシュ kj マイナス 仕入先に対するキャッシュ hj によって計算される。

Bj 株主からの資本の受取り、マイナス株主に対する支払

Nj 中長期の借入およびその返済

Mj 当座借越および短期借入金の増減

$A_j + R_j - Y_j$	取替による設備投資 (A_j)、追加投資 (R_j)、および除却 (Y_j)による資本投資の正味キャッシュ・フロー
F_j	利息の支払額
T_j	法人税の支払額
D_j	配当金の支払額
H_j	流動資源の増加および減少

ローソンは上記の基礎的な計算式を変形することにより、さまざまな観点から企業のキャッシュ・フローを分析できると述べ、(式2)を示している。¹⁷⁾この等式では、右辺において企業の資金調達によるキャッシュ・フロー、左辺においてその運用によるキャッシュ・フローが計算されている。

$$(k_j - h_j) - (A_j + R_j - Y_j) - t_j \mp H_j \equiv (F_j \mp N_j \mp M_j) + (D_j \mp B_j) \quad (\text{式 } 2)$$

営業活動からのキャッシュ・フロー－正味資本投資－税金支払い流動性の変動
＝債権者のキャッシュ・フロー + 株主のキャッシュ・フロー

次に、ローソンは(式3)を示している。¹⁸⁾左辺では営業活動、投資活動、利息支払いおよび税金支払いによるキャッシュ・フローが計算されている。資金調達活動(元本部分)は、利益獲得活動とはいえないで、この計算に含まれていない。したがって、経営者の責任においてなされた営利活動が左辺で計算され、右辺ではその結果として持分および企業の流動性がどのように変化したかを計算していると見ることができる。

$$(k_j - h_j) - (A_j + R_j - Y_j) - F_j - t_j \equiv (D_j \mp B_j) \mp N_j \mp M_j \pm H_j \quad (\text{式 } 3)$$

ローソンは、さらに取引の他に保守的な動機 (precautionary motives) も反映させるならば、流動性の水準も主体的な意思決定となるとし、それを反映させ

た等式として（式4）を示している¹⁹⁾

$$(kj - hj) - (Aj + Rj - Yj) - Fj - tj \mp Hj \equiv (Dj \mp Bj) + (Nj \mp Mj) \quad (式4)$$

また、株主のキャッシュ・フロー ($Dj \mp Bj$) に注目すると、等式は以下のように展開される（式5）²⁰⁾

$$Dj \mp Bj \equiv (kj - hj) - (Aj + Rj - Yj) - Fj - tj \mp Hj \pm Nj \pm Mj \quad (式5)$$

さまざまな観点からキャッシュ・フローを見るために、一つの基本的なキャッシュ・フロー計算書を提供するローソン学説は、以下の点で特徴的である。まず、計算書の構成要素に純額のものがあるということである。例えば、 Bj は、「株主からの資本の受取り、マイナス株主に対する支払い」と定義される。これは、株式発行による収入と減資による支出があった場合には、それぞれの金額に意味があるのではなく、収入から支出を差し引いた純額に意味があるということである。

次に、項目としては収入・支出のそれぞれが示されているものの、計算書の中では、組になって示されているものがある点も特徴として指摘される。営業活動によるキャッシュ・フローをあらわす $kj - hj$ と投資によるキャッシュ・フローをあらわす $Aj + Rj - Yj$ がこれにあたる。これらの活動は、他の活動から独立しているので、これらをさらに収入と支出とに分けることができないと考えられる²¹⁾ 以上より、ローソンは総額よりも活動別の純額に意味を見出していることがわかる。したがって、このキャッシュ・フロー計算書は、現金の出入りを重視していない。むしろ、見ているのは企業の活動であり、キャッシュ・フロー計算書の役割はここに見出される。中でも営業活動 ($kj - hj$) が、左辺・右辺のいずれにあらわれる場合においても、常に最初にあらわされることから、特に営業活動が重視されていることが理解される。

4. ま　　と　め

本稿の目的は、資金計算書における資金概念と表示区分との関連性について明らかにすることであった。ルイス＆ファースによる議論から理解されるように、運転資本資金は、営業循環に参加する資金という意味を持つ資金概念である。源泉使途別分類によって表示することによって、運転資本資金がいかなる源泉から産み出され、いかなる目的に使用されたのかを示すとともに利益と運転資本との関係を明示している。これに対して、ローソンによるキャッシュ・フロー計算書は、その資金概念である「キャッシュ」の出入りを見ていません。キャッシュ・フロー計算書によって表現されているのは、それぞれ独立した企業活動の結果である。

以上より、運転資本資金計算書とキャッシュ・フロー計算書とでは計算書によって表現したい事柄、すなわち計算書の志向するものが異なっているということが理解される。運転資本資金計算書では、営業資金としての資金概念に対象としての重要性が見出される（このタイプの計算書を営業資金志向資金計算書と称する）のに対し、キャッシュ・フロー計算書では、活動区分（とりわけ営業活動）に対象としての重要性が見出される。（このタイプの計算書を営業活動志向資金計算書と称する）。それぞれの計算書におけるもう一方の要素、すなわち運転資本資金計算書における表示区分、キャッシュ・フロー計算書における資金概念は対象物を見るためのメガネの役割を果たしている。対象物をより正確に示すには、メガネは色がつかないことが望ましい。対象が人為的な概念であるのに対し、こちらは自然な（判断の介入する余地が少ない）概念である必要がある。資金概念を志向する運転資本資金計算書における源泉使途分類は、資金の出と入りのみによる分類なので、判断の介入する余地が少ない。一方、「キャッシュ」の動きを通じて企業活動を表示することが意図されるキャッシュ・フロー計算書における「キャッシュ」資金も判断の余地の少ない概念である。「キャッシュ」という概念は、企業活動の始点と終点となるもの

であり、絶対的に定義できるからである²²⁾ 以上より、英國資金会計論では、計算書の志向するものが資金概念（営業資金）から活動（営業活動）へと変化し、それによって資金概念と表示区分が変化したものと理解される。しかし、いずれの計算書においても「営業」という概念が中心にあることには、注目しておかねばならない。

さて、英國資金会計論を通じて、資金概念と表示区分との関連性を考察するという当初の目的を果たした今、もう一つ触れておかなければならないことがあるようと思われる。キャッシュ・フロー計算書に関する会計基準の国際的な動向は、米国の財務会計基準書（Statement of Financial Accounting Standard—以下、SFAS）95号『キャッシュ・フロー計算書』²³⁾の影響を強く受けていると言われている²⁴⁾ 一方で、われわれが検討の対象とした英國は、国際的な動向に従わず、独自のキャッシュ・フロー計算書を制度化した。そこで、本稿を締めくくるにあたって、計算書の資金概念と表示区分に関して英米基準間の相違点²⁵⁾を明らかにするとともに、米国基準における計算書を英国的な視点において位置づけてみたい。

英國においてキャッシュ・フロー計算書を規定する改訂 FRS 1号は、表示区分として、営業活動（operating activity），投資報酬及び資金調達費用（returns on investment and servicing of finance），税金（taxation），資本的支出及び財務的投資（capital expenditure and financial investment），取得及び処分（acquisitions and disposals），株式配当金支出（equity dividends paid），流動資源の管理（management of liquid resources），財務（financing）の八区分を用意している²⁶⁾ 国際標準となっていた米国基準よりもより細かい活動区分を用意したこと、いずれの活動区分も積極的に定義されていることより、英國基準はこれらの活動区分を重視していることがわかる。また、資金概念は現金だけに限定している。より確実な資金概念を採用していることにより、ローソン学説において示唆されるとおり、キャッシュを通じて企業の活動を見るという思考があるものと推察される。

これに対して米国基準の資金概念は、現金の他に現金同等物を含めている。そして、現金同等物の定義を「a. 容易に現金への転換が可能であり、b. 満期までの期間が短く、金利変動による価値変動のリスクが僅少な短期投資で、一般的には3ヶ月以内に満期が到来する投資のみが含まれる²⁷⁾」としている。ここでいう現金同等物は、支払手段として現金と同等の価値を有するものである。英國基準のように、企業活動を見るための尺度として資金概念が存在しているのではなく、支払手段としての意味を持つ資金の変動を示すことが計算書の目的となっていると見ることができる。

米国基準の表示区分は、営業活動、投資活動、財務活動の活動別三区分になっている。この中で、営業活動は投資および財務活動以外の活動と定義される。企業の主たる活動である営業活動を消極的に定義していることから、米国基準によるキャッシュ・フロー計算書の主眼は、企業全体の支払手段の計算にあり、活動区分は形式的な問題であるということができる（このタイプの計算書を支払資金志向資金計算書と称する）。支払手段としての意味を持つ資金の変動について、単に源泉使途を示すのではなく、形式的な活動区分で表示する米国基準によるキャッシュ・フロー計算書は、その強弱はあるにしろ、資金概念および表示区分の両方に意味を見出しているということができる。その意味で、米国基準のキャッシュ・フロー計算書は、いわばルイス&ファースおよびローソンによって示される英國型の運転資本資金計算書とキャッシュ・フロー計算書の中間的な形態であるといえる。

以上のこととを図表によって表してみよう（図表3）。英國の資金計算書は、営業資金志向資金計算書から営業活動志向資金計算書へ、すなわち図表の左下から右上へと変化した。これに対して、米国制度によるキャッシュ・フロー計算書はその中間にあることが視覚的に理解されよう。最後に、両極にある英國型資金計算書はいずれも「営業」概念が中心にあるのに対し、中間的形態としての支払資金志向資金計算書では、「営業」概念が意識されていないということを指摘しておく。

(図表3) 英国における計算書の変化と米国型計算書の位置づけ

		資 金 概 念	
		運転資本	キャッシュ
		概念の特徴	人為
表示区分	活動別	人為	英國型キャッシュ・フロー計算書 (営業活動志向資金計算書)
			米国型キャッシュ・フロー計算書 (支払資金志向資金計算書)
	源泉用途	自然	英國型運転資本資金計算書 (営業資金志向資金計算書)

注

- 1) Accounting Standard Committee, *Statement of Standard Accounting Practice No. 10 : Statement of Source and Application of Funds*, 1975. (なお、この基準書は以下の文献において翻訳されている。田中弘・原光世訳『イギリス会計基準書』中央経済社、1990年。)
- 2) SSAP 10号では、資金概念として運転資本資金が明示されているわけではないが、付録として示されている計算書などから、運転資本資金計算書を想定しているものと考えられる。
- 3) 例えば以下のものがある。
 - Lee. T. A, "SSAP 10 and Cash Flow Analysis," *The Accountants Magazine*, June 1984.
 - 4) Accounting Standards Committee, *Exposure Draft No. 54 : Cash Flow Statements*, 1990.
 - 5) Accounting Standards Board, *Financial Reporting Standard No. 1 : Cash Flow Statements*, 1991.
 - 6) Accounting Standards Board, *Financial Reporting Standard No. 1 (revised 1996) : Cash Flow Statements*, 1996.
 - 7) Lewis, R. Firth, M., *Foundation in Accounting 2*, London, 1977, p. 303.
 - 8) Lewis, R. Firth, M., 前掲書, p. 303.
 - 9) Lewis, R. Firth, M., 前掲書, p. 303.

- 10) Lewis, R. Firth, M., 前掲書, pp. 303-304.
- 11) Lewis, R. Firth, M., 前掲書, p. 305.
- 12) Lewis, R. Firth, M., 前掲書, p. 306.
- 13) Lewis, R. Firth, M., 前掲書, pp. 306-307.
- 14) Lewis, R. Firth, M., 前掲書, pp. 309-310.
- 15) Lewis, R. Firth, M., 前掲書, p. 308.
- 16) Lawson, G. H., "The measurement of corporate profitability on a cash flow basis", Hicks B. E. Hunt. P, ed., *Cash Flow Accounting*, Sudbury, 1981, p. 42.
- 17) Lawson, G. H., 前掲稿, p. 42.
- 18) Lawson, G. H., 前掲稿, p. 43.
- 19) Lawson, G. H., 前掲稿, p. 43.
- 20) Lawson, G. H., 前掲稿, p. 44.
- 21) 新田忠誓「資金計算書における“営業活動からの資金”と計算目的としての資金」『産業経理』第48巻第1号, 1988年, 37-38頁。
- 22) ここでいう現金は概念の問題であり, 実際にどのような形態をとっているかについては問題とならない。
また, 企業活動の始点と終点を構成する現金資金を資金概念とすることは, すべての活動を独立したものと捉える英國式の考え方と整合する。資金は独立した営業活動に投じられ循環することによって増加する。この循環において増加した資金は, 再び営業循環に投じられるか, 営業循環から離れて投資活動や財務活動などの他の活動に投じられる。このように考えると, 独立した営業活動と他の活動を繋ぐ資金というものが存在しているはずであり, 資金概念はある活動と他の活動を繋ぐ機能を有している必要がある。この機能を果たすものとして資産の最終形態としての現金の属性が重要な意味をもつのである。
- 23) Financial Accounting Standards Board, *Statement of Financial Accounting Standard No. 95 : Statement of Cash Flows*, 1987.
- 24) 百合草裕康『キャッシュ・フロー会計情報の有用性』中央経済社, 2001年, 21頁。
- 25) キャッシュ・フロー計算書の制度化にあたって, 英米間に相違が生じた一つの理由として, 米国がより情報有用性を重視する立場に立つようになったことがあげられる。米国型の情報会計に関しては以下の文献を参照のこと。原田満範「会計概念フレームワークの諸相—会計行為の構成と会計情報のフレームワークを中心にしてー」『会計』第127巻第3号, 1985年。
- 26) ASB, *FRS 1(Revised)*, 1996, para. 11-32.
- 27) Financial Accounting Standards Board, *SFAS 95*, 1987, para. 8.

本稿は, 平成14年度松山大学総合研究所特別研究助成による成果である。