

DCF とリアルオプションによる MLB 応札金の推定について

里 麻 克 彦

要 旨

最初に、日本の優れた野球投手として、ポストティングを表明したダルビッシュ投手とこれからめざす田中投手の成績比較能力をセイバーメトリックスで行う。両者は応札が同額になるくらい優れている。2 では、MLB へ移籍するための制度や約束事が要約されている。3 では、応札額を決める時に重要な、宣伝収入について、キャッシュフローの項目で説明される。4 は、マーチャンダイジングを中心とするキャッシュインフローの構成を予想する。5 では、DCF・割引価値法と予想キャッシュインフローから、ダルビッシュ投手や田中投手クラスの応札額を推定する。最後に、リアルオプションの中で延期オプションの方法を用い、現在の経済状況を考慮すれば、応札した方が良いのか、延期した方が良いのかの評価を与えている。ヨーロッパ通貨危機などのボラティルな現在の経済状況から見れば、応札延期が望ましい。

キーワード：セイバーメトリックス，CDF，キャッシュフロー，リアルオプション

JEL 分類番号：G12，M51

はじめに

日本ハムファイターズ所属のダルビッシュ投手は、FA 取得以前にアメリカメジャーリーグ（以下 MLB と略。）参加を希望していた。そして、ポスティングシステムによる獲得可能選手として公示され、それは 2011 年 12 月 16 日に締め切れ、応札の結果、テキサスレンジャーズが 5170 万 3140 ドル(約 40 億円, \$1 = ¥77 として)で落札した。この金額は、2007 年の松坂大輔投手に対するボストンレッドソックスの応札額, 5111 万 1111 ドル 11 セントを上回るものであり、5000 万ドルを上回る金額は、sky high と言われている。

本稿では、次のポスティング指名投手候補として有力な東北楽天ゴールデンイーグルス所属の田中将大投手の応札金額やダルビッシュ投手の年棒について推定し、その妥当性を分析する。

1.ダルビッシュ投手と田中投手

ダルビッシュ投手と田中投手のいずれが優れているかは、簡単に比較することは出来ない。ダルビッシュ投手は 2005 年～ 2011 年に北海道日本ハムファイターズ、田中投手が 2007 年から 2011 年に東北楽天ゴールデンイーグルスに所属しており、2 年間とキャリアの上ではダルビッシュ選手の経験値が高い。

MLB では、セイバーメトリックスが広く使われるようになり、データ分析などの統計処理された指標とオペレーションズ・リサーチとの組合せによる戦略への応用が盛んになっている。伝統的なスカウトの評価や定石とされる戦術をややもすれば否定するものとして、評価が分かれていたが、最近では多くのチームが作戦や選手の評価のために利用している。我々は、最初に単に防御率でのみ優劣を付けられがちな選手の評価を、セイバーメトリックスの指標を使って行う。

表-1 より、田中選手とダルビッシュ選手に関するいくつかの単純な能力比較が可能である。データは 2007 年から 2011 年の 5 年間に及ぶもので、登板数

が 125 と 128 であること、1 登板あたりの対打者数が 30 と同程度であり、投手成績の各種を比較することができる。

表-1 2007 年～2011 年の平均成績比較

	登 板	勝 利	敗 北	セ 丨 ブ	完 投	完 封	無 四 球	打 者	投 球 回	安 打	本 塁 打	四 球	死 球	三 振	暴 投	失 点	自 責 点	防 御 率	
田中将大	125	65	31	2	37	13	7	3806	930	854	56	224	26	886	27	1	287	270	2.61
ダルビッシュ	128	76	28	0	50	15	9	3945	1023	691	39	221	41	1083	29	2	218	196	1.73

出所：日本野球機構公式サイト

伝統的または単純な比較から導かれることは、勝率、被安打数、被本塁打、与四死球、失点と自責点において、つまりダルビッシュ投手が田中投手より広い範囲で優れていることを示唆している。この伝統的な指標による評価に対して、セイバーメトリックスの指標にデータを加工すると、その対比は表-2 に整理される。

表-2 2011 年シーズンのセイバーメトリックスによる能力比較

	DIPS	BABIP	WHIP	K/BB	BB/9	ERC	ERC224
田中将大	1.872	0.294	0.876	7.531	1.274	1.514	1.555
ダルビッシュ	1.564	0.288	0.828	6.571	1.629	1.205	1.324

(定義と評価は注を参照)

BABIP は本塁打以外の安打を奪われる比率、つまり打たせて取る投手の指標として利用される。これは、両投手と異なるタイプの投手の評価に用いられることが多い。**WHIP** は、1 インニングあたりに許す出塁者数を表し、優劣を付

けるのは困難である。

DIPS は投手に責任があると見なされる与四死球と被本塁と奪三振の能力をあらゆる総合的な指標で、ダルビッシュ投手がずば抜けた成績を残している。そしてこのことがテキサス・レンジャースからの巨額の応札額となった理由と考えられる。なお、田中投手も 2 以下の数値であり、両投手がパリーグで特に優れた能力を示していることに変わりはない。ところが、 K/BB と $BB/9$ の指標では、田中投手が 0.4 ポイントの差を付けて優れていることを示している。これは、被本塁打が 56 対 39 と、ダルビッシュ投手の被本塁打数の優越性に起因している。

K/BB は奪三振数と与四死球の比率であり、数値が高いほど与四死球が少なく、奪三振数が多いことになる。ポストンレッドソックスに岡島投手が移籍した時の参考指標は 4.9 であったから、田中投手がいかに三振のとれる投手であるかがわかる。また、 $BB/9$ は、9 回投げたらどれだけの与四死球を残しているかを表しており、田中投手はパシフィックリーグにおいては最も与四死球の比率が少ない投手と言える。このほかのデータ処理の結果からは、 K/BB は防御率とやや高い相関を示しているものの、相関の高さでは、DIPS が総合的な評価指標として優秀である。

これらの数値から、総合的にはダルビッシュ投手が優れている。しかし、セイバーメトリクスには、三振などのアウトが確実に取れる要因を高く評価し、送りバントなどのアウトの数を増加させる要因は排除しようとする考え方がある。つまり、確実なアウトが取れる奪三振数、得点確率を減少させる与四死球数を考慮すれば、田中投手とダルビッシュ投手の優劣比較は困難となる。

防御率で見れば、ダルビッシュ選手が 2005 年 3.53 から 2011 年には 1.44 と向上したのに対して、田中選手は 2007 年には 3.82 であったものが、2011 年には 1.27 と、急速に改善されている。これらから、我々が、田中投手の MLB 移籍金の推定を行う場合、やや同程度の力を認めて評価の出発点とする。

2.ポスティング制度, FA

MLB の戦力は、トレードによる補強や新人選手の発掘などで強化される。MLB はチームの所有者であるオーナーのもとに、各種の業務を分業で行っている場合がほとんどである。ゼネラルマネージャーはチームの形成が仕事であり、支配下の選手や監督を選任して、野球グラウンドでプレーに携わる人達の人事を掌握して管理する。

日本人プレーヤーが MLB でプレイを希望する場合、選手の都合で任意に移籍することはできない。一般的には、日本の球団に一定期間所属してプレイし、9年経過した後に移籍が可能となる。日本のプロ野球選手は、一定期間の間、球団に所属すると、自由に他球団と契約できるフリーエージェント(FA)とよばれる権利を得る。たとえば、1年につき145日間以上の一軍登録、かつ9年の累積を経れば海外移籍が認められる。条件が満たされたとしてもFAを申請せずに権利宣言を公示しなければ、権利を持ち越すことができる。

しかし、ひとたび権利行使を公示下後は、結果が残留や移籍にかかわらず、再取得のために4年間再び日本球団での所属が必要となる。つまり、FAの取得と公示の後、海外球団との交渉がうまくいかなければ、4年後に振り出しに戻る。

累積9年前に海外移転を希望する場合は、フリーエージェントの資格取得の条件を満たさないから、FA制度を利用することはできない。しかし、9年のFA権取得前に、海外移転が本人と所属球団双方に大きな金銭的メリットが発生すると判断されれば、もう一つの方法として、ポスティング制度を利用することができる。

FA未取得で移籍を希望する選手は、所属球団がMLBへの移籍を認めたとき、ポスティング制度を利用することにより移籍が可能となる。移籍の手順は、最初に日本プロ野球機構コミッショナーが、当該の移籍可能選手について、MLBコミッショナーに契約可能を通知(ポスティング)する。移籍の受入を希

望する MLB 傘下の球団は応札することにより、最高額を提示したチームが独占的交渉権を得る。落札した球団は限定的期限付きの独占的交渉権を行使して、落札した選手の代理人等と交渉して年棒を決める。

日本人プレーヤー獲得のため MLB 球団の提示した応札金額は、最終的に契約がまとまり、MLB に移籍が可能となったとき、所属していた日本の球団に支払われる。つまり、ポストティング制度の利用により、日本の球団は所属選手を放出する対価として応札金額を受け取り、日本人選手による補強と強化に利用することができる。応札金額が高ければ、放出した選手の代わりに、守備や攻撃の補強に受け取った金銭を利用することも可能となる。移籍希望のプレーヤー、所属球団、MLB の応札希望球団と、最適な戦略を練らねばならない。

フリーエージェント資格を得た選手との契約では応札がないから、年棒交渉が主な契約の関心事となる。ポストティング制度のもとでの選手獲得では、独占的契約権を得るための他球団との応札競争が加わり、先に述べたように、球団の資金配分はフリーエージェントの場合より複雑な問題となる。つまり、予算が限定的であれば、年棒にウエイトを置けば応札競争に負けるかもしれない。

応札競争に多額の資金を利用すれば、年棒条件が悪化して契約が困難となり、当該選手以外で補強を予定した案件をあきらめざるを得なくなるかもしれない。つまり、ポストティング利用では、応札金額と年棒条件はトレードオフの関係にある。独占的交渉の結果、当該選手と契約に至った場合、応札金額は日本での所属球団に支払われる。有力な選手の MLB 放出は、新たな選手補強の資金として、所属球団においても金銭的に大きな誘因がある。

3. 移籍の宣伝収入とキャッシュ・インフロー

MLB を構成している 30 球団には、財政的に豊かであり多くの資金を用意して選手の補強を可能とする球団もあれば、そうでない球団もある。たとえば、ボストン・レッドソックスは、ヘッジファンドの経営者であるオーナー

は、異種のプロ・スポーツチームを保有している。プロスポーツ興業も、農産物を対象としたデリバティブ取引も、並列的な投資対象と見なしているかもしれない。また、有料コンテンツ YES と高収益のフランチャイズを有するニューヨーク・ヤンキースやメッツも、そのような富裕球団と言えよう。

このような球団は、補強のために獲得したい選手がいた場合、年棒と契約金やポストティングの応札額は他球団に比べて多額の資金をつぎ込むことができるだろう。したがって、富裕な球団同士が同一のプレーヤーを巡って競えば、応札額に際限がなくなる可能性が高い。予算制約は緩いとしても、選手補強を決定するジェネラルマネージャーは、財政的に中位や下位の球団の見積もり金額に打ち勝つように応札する可能性が高いと言えよう。

移籍による選手の獲得目的について、いくつかあげることができる。第一に、選手の移籍により、ワールドシリーズに勝ち進むための勝利数が可能となり、そのため第二に、球団により多くのキャッシュ・インフローの増加が見込めることが大きな目的となろう。キャッシュフローの立場から見れば、キャッシュ・アウトフローとして、ポストティング制度の利用に関する応札金額と契約金や年棒などの支払額があげられる。また、移籍により期待される収入増加額が、期待されるキャッシュ・インフローとなろう。そして、この支払と予想される収入の差額として、ネットキャッシュフローの割引現在価値がプラスであれば、この応札は承認されることになる可能性が高い。

日本人選手移籍によるキャッシュ・インフローの増加には、次のような項目をあげることができるだろう。(1)傘下の、または試合を放映しているローカルテレビ放送におけるハーフ・イニングで流されるバーチャル広告収入の増加。(2)移籍による日本人のファンの増加と、それをあてにした球場内宣伝(スポンサーシップ)の増加。(3)日本人のファンの増加による来場者数の増加に伴うマーチャンダイズ(チケット、球場内物品販売)の増加。(4)戦力の増強

によるワールドシリーズ出場と分配金受取り。

選手移籍により期待される(1)から(4)のキャッシュ・インフローとして、次のように数値例を推測することができる。なお、2010年以降、急激な円高が進んでいるため、円建て表示換算とドル建て表示換算では、古いデータと新しいデータでの非整合性は否めない。

(1)先発ピッチャーとして移籍したことを考慮すれば、MLBの一般的な投球限度数100球の投球から、平均6回の登板が予想される。先発完投型で投球間隔が中4日の登板とすると、レギュラーシーズンは162試合だから、すべて順調に登板すると、 $162 \div 5$ として約32試合の最大登板機会がある。しかし、シーズン中には予期せざる故障や怪我による降板や治療休暇がある。このように不意に失われる登板機会を30%と見積もれば、およそ22試合の登板機会があるだろう。この22試合という数は重要で、ファンにその姿を現す頻度として、移籍先の球団にとっては宣伝収入の大きな源泉となる。

MLBでは、ニューヨーク・ヤンキース、ニューヨーク・メッツやレッドソックスは、球団保有の親会社がローカルテレビネットワークを球団が保有したり資本関係にある。これらチームが関わる野球中継は、それらのネットワークにから毎回放映され、多額の広告料収入を得ることができる。全国放送だけであれば、一括管理しているMLB機構から各球団に分配された放映権料を平等に受け取る。

たとえば、資本関係にあり40%の配分を受けると仮定する。1/2イニング当たりの広告料を25万ドルと想定すると、990万ドルの収入が見込まれる。

$$(6 \times 25) \times 22 \times 0.25 = 3300 \times 0.4 = 1320 \text{ 万ドル}$$

選手加入によるケーブルテレビ加入増加の寄与率を20%、放映権料を2,000万ドルとして、放映権料の増加は $2,000 \text{ 万ドル} \times 0.2 = 40 \text{ 万ドル}$ と見込まれ、合計は $1320 + 40 = 1360 \text{ 万ドル}$ のキャッシュインフローが見込まれる。

なお、ケーブルテレビの MLB パッケージ契約は 150 ドルから 50 ドルまでと多様で、インターネット利用によるストリーミング配信は、ケーブルテレビの並列契約を条件に 20 ドルから 50 ドルの追加契約料金が必要となっている。ネット配信は無料が前提であったが、MLB.TV や CATV コムキャストが有料の優良なコンテンツを配信し始めたことから、収入増加の契機となっている。放映権料はヤンキース 7000 万ドル、メッツ 5000 万ドル、レッドソックス 2000 万ドル、CATV コムキャストからの取り分が 2000 万ドルと言われている。

4.マーチャндаイジングとキャッシュ・インフロー

(2) ドジャース・野茂選手登板日には平均 6,500 人、松井選手で 4,000 人以上の球場来場者数の増加があったといわれている。マリナーズ・イチロー選手のスポンサー料は約 300 万ドル、かつて所属していたヤンキース・松井選手によるスポンサー料は約 700 万ドルといわれる。日本企業の広告媒体の申し込みは、イチロー選手と松井選手の平均をとって 500 万ドルと予想する。レッドソックスの松坂選手は、手狭なフェンウェイ球場の広告スペースが飽和状態にあり、100 万ドル前後の増加と言われている。

(3) ボストン・レッドソックスはチケット完売記録を継続しているから、移籍によるチケット売上げ増加の効果は見込めない。チームを特定しないで考えれば、話題性のある選手の加入があれば、チケット、グッズ、飲食費、駐車場料金等の収入増加が見込まれる。野茂選手の場合、当時の物価と為替レートを考慮すると約 400 万ドルと見込まれる。リーマンショック以降の不景気と物価上昇率や為替レート変化を考慮して、1.5 倍の 600 万ドルと見積もる。

(4) MLB では、ワールドシリーズ出場の分配金受取りは、チケット収入の 60% に該当する金額を選手に配当するという規約が存在している。2011 年は、セントルイス・カーディナルス・最低保証額として約 240 万ドルが見込まれた。

ただし、これらの分配方式は、各チーム毎の決定にゆだねられており、選手やスタッフへの分配は一様ではない。有力な選手が加入すれば、ワールドシリーズへの進出が可能になり、分配金の増加が期待できる。2009年から2011年までの平均は220万ドルと近似できる。2011年のワールドシリーズの勝者と敗者の分配比率は3対2であり、勝者は132万ドル、敗者88万ドルとなり、その期待値は、

$$(0.5 \times 132) + (0.5 \times 88) = 110$$

となり、110万ドルの収入を期待することができる。

かくして、日本人選手の獲得により期待される、(1)バーチャル広告料と放映権料、(2)スポンサーシップの増加、(3)マーチャンダイズの増加、(4)ワールドシリーズ分配金の合計金額は、

$$1030 + 500 + 600 + 110 = 2,240$$

として合計10.7225億ドルのキャッシュフローが期待される。

なお、父母などが外国国籍から帰化したダルビッシュ投手の場合には、もう一方の母国に放映される機会があるから、バーチャル広告の市場は2倍に拡大する可能性がある。

5. 日本人投手移籍によるNVP、移籍金の推定

キャッシュフローの現在価値割引法・DCF(Discount Cash Flow)を利用すると、比較的簡単に契約金の評価ができる。投資対象についておおよその現在価値を計算するもので、投資案件のいくつかの候補を比較したり、企業の価値評価について簡便な方法と言える。CDFは正味現在価値法(Net Present Value Method: NPV)ともよばれる。一般的な推定式は次のような形を示す。

$$(1) \quad DCF = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{I_t}{(1+r)^t}$$

ここに、 C_t は選手の移籍に伴って発生が予想される t 期のキャッシュフローの
 流列、 I_t は t 期に行われる投資額を表し、いずれも前もって推定しておかな
 なければならない。さらに、 r は資本コストであり、球団投資に対する資金運用の
 機会費用と見なすことができる。DCF が正であれば、投資額の現在価値より
 も移籍によって生じたキャッシュインフローの現在価値が高いから、この移籍
 への応札という投資は妥当なものと考えることができる。

予想されるキャッシュ・インフローを現在価値に直す割引率は、球団にと
 っては資産運用のコスト(資本コスト)として、収益率に近似できる。2011 年
 4 月現在、アメリカ *Forbs* にる資産価値と営業利益から収益率は次のように計
 算できる。

表-3 MLB の収益率

順位	チーム	資産価値	営業利益	収益率
1	ヤンキース	1,700	25.7	1.51
2	レッドソックス	912	-1.1	-0.12
3	ドジャース	800	32.8	4.10
4	カブス	773	23.4	3.03
5	メッツ	747	-6.2	-0.83
6	フィリーズ	609	8.9	1.46
7	ジャイアンツ	563	29.9	5.31
8	レンジャーズ	561	22.6	4.03
9	エンゼルス	554	11.8	2.13
10	ホワイトソックス	526	27.6	5.25
	全 30 チームの平均	522	16.4	3.14

2011 年 4 月・単位は 100 万ドル、収益率は%

近年利回りは増加しているが、2008 年度では球団平均が 1 0.94 %であった

が、1%から20%以上にばらつきが見られた。つまり、効率よく資産価値を上げて経営をしている球団とそうでない球団があり、いくつかのグループが形成されている。したがって、資本のレンタルコストを3%、4%、6%および8%と考える。年棒は、北海道日本ハムファイターズでの年棒額として a-5 億円、更に高い評価を得ようと交渉する場合として b-8 億円、c-10 億円で現在割引価値の比較を行う。

表-4 インフローとアウトフロー，NPB (1)資本コスト3%，5億円年棒

契約年	0	1	2	3	4	5
①広告料・放映権料		1,360	1,360	1,360	1,360	1,360
②スポンサーシップ		500	500	500	500	500
③マーチャндаイジング		600	600	600	600	600
④分配金		110	110	110	110	110
インフロー合計		1,945	1,945	1,945	1,945	1,945
年棒		625	625	625	625	625
応札額	5,170					
アウトフロー合計	-5,170	-625	-625	-625	-625	-625
純収益	-5,170	1,320	1,320	1,320	1,320	1,320
NPB	-5,170	1,282	1,154	1,040	937	844

5,258

5億円は\$1=¥77として625万ドルと換算する。

たとえば、広告料の取り分を40%とすれば、資本コストを4%に想定した場合、投手の年棒に625万ドル(日本円5億円)支払っても、予想キャッシュインフローの純価値はキャッシュアウトフローの純価値を上回る。つまり、5017万ドルの応札額を提示して、年棒5億円の5年契約であれば、移籍選手は日本での年棒のネット額を得て、球団も利益を得ることができるかもしれない。

ネットキャッシュフローの現在価値の比較のため、NPV として求められた数値は、表-5 に示される。

表-5 ネットキャッシュフロー

	5 億円 (625)	8 億円 (1000)	10 億円 (1250)
3 %	5,257	3,764	2,768
4 %	5,207	4,958	2,742
6 %	5,109	3,657	2,690
8 %	5,104	3,590	2,640

資本コストを MLB 平均の 3 % とすると、年棒 5 億円から 10 億円に対して、5,257 万ドルから 2,768 万ドルの応札上限の価値を見いだすことができる。4 % では、期待キャッシュインフローに対して、損益分岐となる値を示しており、6 % にコストが上昇すると、ダルビッシュ投手の応札額では年棒支払が困難となる。

資本コストが 6 % に上昇すれば、日本において受け取っていた 5 億円の収入の確保は困難となろう。西武からボストンレッドソックスに移籍した松坂投手の場合、当時の円表示で 9 億円に契約していた。2012 年現在の為替レートで換算すれば、1,169 万ドルに相当する。当時の資本コストは現在より高い水準に合ったとは言え、現在の為替レート騰貴率が 30 % を超えているので、MLB 球団の日本人選手獲得のハードルは相当高いものになっていると言えよう。NPV による投資価値の計算は簡単に求めることができるが、キャッシュフローの期待値や割引率の選択は困難である。我々の想定例では、5 億円台の応札額と年棒を巡る攻防が予想される。

6.リアルオプションによる移籍の評価

CDF 法は投資案件のいくつかの候補を比較したり、企業の価値評価について簡便な方法と言える。欠点としては、計算方法について制約や問題があり、将来時点でプロジェクトが実際に発動される時、市場の変化やプロジェクトの評価が変化することに対して、融通が利かない。すなわち、初期に立てたプロジェクト評価と割引率が一定であり、将来の投資環境の変化に対して、柔軟な対応ができない。また、CDF 法は将来価値の現在時点における評価について、計算する割引利率が一定で、現在の複利金利ですべて同一に評価される。現時点の将来価格を評価する手法は、将来期間の最終時点まで割引利率は一定という仮定をおかざるを得ないが、柔軟さに欠ける。

将来期待される収益について、現在割引価値の流列が明らかとなり、その価値合計が知れたとき、その量や金額から現時点の投資実行を決める。この方法では、決定時点以降の考慮は斟酌されない硬直さがある。CDF 法では、当初はマイナスか低い予想通りのキャッシュインフローが見込まれる。しかし、実際の状況では、やがて状況の変化から正に転じて、その投資プロジェクトは期間全体では成功であったケースはしばしば見受けられる。CDF 法は初期時点の決定が最優先されるから、このような投資例は見過ごされてしまう。つまり、将来の変化に対して柔軟に対応できない限界がある。

また、当初の計算から予想される択一的なシナリオしかないから、とりあえず、投資を行ったあとの拡張、延期、撤退、縮小または改善と言ったシナリオを組み込むことはできない。つまり、単に現時点における意思決定のみの問題となり、投資プロジェクトの DVF 法から算出できる価値に対して、投資後の拡張的な価値を組み込めない。その後の投資行動に柔軟な対応ができない。

金融資産を原資産とするファイナンシャル・オプションでは、代替的な原資産は多く存在するから、無リスク金利商品を代替的な複製金融商品を組み合わせることでプレミアムを計算する。たとえば、ブラック・ショールズのオプション

価格決定式では、原資産の現物株式と無リスク金利による資産運用の組み合わせで不確実性をプレミアムの決定式から消去する。株式の買いとオプションの売りによるヘッジを想定し、資産市場の均衡、つまり裁定をして、ヘッジによるポジションの期待収益率と短期金利が等しくなる。複製可能で市場の裁定成立を前提に、安全資産の無危険利子率を選べば、投資家はリスクニュートラルな立場で資産選択にのぞむことができる。

ところが、資産市場のように調整速度が速く、裁定が成立するような市場は一般的ではない。駅前の 1000 坪の土地と駅裏の 1000 坪の土地は、それが整地されて、すぐ建物の建設が始められるとしても、同じ価格にならない。つまり、土地取引市場には、裁定が一般的には成立しない。このようなまったく同様の複製物がないか、あるいはまた裁定取引が成立しない市場では、金融オプションのような手法を使うことはできない。

ところで、工場建設計画を持つ A 社が先行きの経済の状況を考慮して、駅前の商業ビルの建設を遅らせることができるとすれば、建設を始める権利、すなわち建設延期のコールオプションを保有していると考えることができる。更に、B 社は円高による不況が進んだら、工場展開をむしろ海外に求めるかもしれない。このように、複製代替物がなく裁定取引が成立しない市場や会社の持つ柔軟性はリアルオプションと言われる。

前節で導かれた計算結果から、円高基調が続く限り、MLB 球団の応札金額と用意する年棒のハードルが高くなる。したがって、(1)日本円 5 億円の提示を受け入れて MLB 移籍の目的を果たす。(2)裕福な球団とみなして、更なる有利な年棒交渉に臨むことが考えられる。これは、リーマンショックからヨーロッパ通貨危機に原因を求めるもので、ヨーロッパの財政危機と一見関係のないようなスポーツ選手の移籍についても、深いつながりがあると言える。

MLB の応札を希望する球団は、世界的な金融不安や野球人気の継続性を危惧しながらも、日本人野球選手加入の期待も持っている。そこで、リアルオプ

ションの柔軟性を取り入れて、このプロジェクトを次のように想定し直す。

球団には 5,000 万ドルの投資プロジェクトがある。このプロジェクトは、5 年間にわたってリターンをもたらし、ネットキャッシュフローの期待値は、1,320 万ドルが予想される。リスク織り込み済みの資本コストは 6 %、プロジェクト未達成のリスクとしてのボラティリティは 30 %、リスクフリーレートを 3 % とすれば、延期オプションの価値を計算することができる。つまり、応札の是非をもっと柔軟に判断することができる。ネットのリターンの現在価値と正味現在価値は次のように求められる。

$$1320/1.1 + 1320/(1.1)^2 + 1320/(1.1)^3 + 1320/(1.1)^4 + 1320/(1.1)^5 = 5108.70$$
$$5108.70 - 5000 = 108.70$$

正味現在価値は正值だから、このプロジェクトは会計学的には評価されるものとなる。これを 1 年間延期して他の応札プロジェクトと代替可能とすれば、リターンは 1 年ずれて得られるから、

$$1320/(1.1)^2 + 1320/(1.1)^3 + 1320/(1.1)^4 + 1320/(1.1)^5 + 1320/(1.1)^6 = 4637.30$$

リアルオプションに使われるバイノミアル・モデルでは、価格の上昇 u と下落 d の乗率は、指数近似で表せる。

$$u = e^{0.30} = 1.3498588, \quad d = e^{-0.30} = 0.74081822$$

これらの数値より二項ツリーを作成すれば、次の図-1 となる。

図-1 一期ずれの二項過程



1 年間待つ場合には、5000 万ドルをリスクフリーレートで運用できるから、 $5000 \times 1.03 = 5150$ 万ドル以上を、1 年度末時点で得られなければ投資の意味がない。この 5150 万ドルは、権利行使価格に相当する。また、離散時間型のオプション価格 f は、価格上昇オプションのペイオフを f_u 、価格上昇オプションのペイオフを f_d として次の公式で求められる。

$$(2) \quad f = \frac{(1+r)-d}{(1+r)(u-d)} f_u + \frac{u-(1+r)}{(1+r)(u-d)} f_d$$

オプションペイオフは(2)から計算すればよいから、

$$476.261 \begin{cases} \text{Max}(6259.700 - 5150.00, 0) \\ = 1109.700 \\ \text{Max}(3435.396 - 5150, 0) \\ = 0 \end{cases}$$

$$1109.700 \times 0.42918 + 0 \times$$

つまり、即座に実施した方が良いと評価されたケースの 108.70 万ドルに比べて、プロジェクト延期 476.261 万ドルの価値の方が高いため、現在の経済状況では応札の延期が望ましいと言える。

注・セイバーメトリクス指標の定義

DPS(Defense Independent Pitching System)

$$\text{DPS} = \frac{\{(\text{与四死球} - \text{故意四球})\} \times 3 + (\text{被本塁打} \times 13) - (\text{奪三振} \times 2)}{(\text{投球回数})} + 3.12$$

ボロス・マクラッケンによる指標で、投手に責任ある与四死球と本塁打、三振から投手の力を評価。四死球と本塁打が少なく、奪三振が多いほど数値は低く、投手能力は高い。

BABP(Batting Average Ball in Play)

$$\text{BABP} = \frac{(\text{被安打数} - \text{被本塁打数})}{(\text{打数} - \text{被本塁打数} - \text{奪三振数})}$$

ボロス・マクラッケンによる指標で、本塁打以外の安打を奪われる比率。打者の打球が内外野に飛ぶことの多い、打たせてとる投手の能力を測り、低い方がよい。

WHP(Walks plus Hits divided by Innings Pitched)

$$\text{WHP} = \frac{(\text{被安打数} + \text{与四球})}{\text{投球回数}}$$

MLBの公式記録指標で、1イニングあたりに、どれだけ走者に出塁されてしまったかを表す。低いほどよく、1未満であればかなり優秀。

ERC(Component ERA) 4 リーフ投手の資質評価

$$\text{ERC} = (\text{被安打} + \text{与四死球}) \times \text{被総出塁数} \div (\text{打者} \times \text{投球回}) \times 9 - 0.56$$

$$\text{ERC}_{2.24} = (\text{被安打} + \text{与四死球}) \times \text{被総出塁数} \div (\text{打者} \times \text{投球回}) \times 9 \times 0.75$$

(ERCが2.24以下の場合ERC_{2.24}を使う。)

被総出塁数 $\equiv 0.89 \times \{1.225 \times (\text{被安打} - \text{被本塁打}) + 4 \times \text{被本塁打} + 0.56 \times (\text{与四死球} - \text{故意四球})\}$

リリーフ投手の資質評価で、値が2以下の投手が優秀と判断される。

K/BB(Strikeout to walk ratio) : K/BB = (奪三振数 ÷ 与四球)

三振のとれる投手は誰か、数値が高いほど与四球が少なく奪三振数が多い。セーバーメトリクス投手に対する代表的な指針に合致している。ボストン・レッドソックスにトレードされた岡島投手は日本ハム時代は 2.95, MLB の平均は 2.0 のとき 4.95 までの成績を残し、ボストンはメジャー比較で相対的に安価に引き抜いたといわれている。

BB/9(Based on Balls allowed per 9innings pitched) : BB/9 = (与四球×9) ÷ 投球回数

制球の良い投手は誰か 9 回投げたら、何個四球を出すか。低い方がよく、セ・パ両リーグでは平均 3 前後。

<参考文献>

- (1) Amram, M., and N., Kulatilaka, 1999, *Real Options*, Harvard Business School Press
- (2) Cooplund, T., and V., Antikarov, 2001, *Real Options*, TEXERE LLC
- (3) Hull, J.C., 2002, *Options, Futures, and Other Derivatives (5th ed)*, Prentice Hall
- (4) 小林啓孝著, 2003, 『デリバティブとリアル・オプション』, 中央経済社
- (5) 里麻克彦著, 2011, 『スポーツ経済学』, 北海道大学出版会

The Estimation of the amount of the MLB bid tendered for posting player by DCF
and Real Option method

Katsuhiko Satoma

ABSTRACT

First I compare the last seasons result of Tanak and Darvish by the some methods of SABRmetrics. Dalvish was posted to MLB as tradable picher next year. Both are superior so that a bid is the same amount. 2.The system and conditions to MLB are summarized. 3.It is explained an important advertising incom in an item of the cashflow. 4 expects the constitution of main cash flow on the merchandising. With 5, I estimate the amount of bid of Tanaka and Darvish class from the CDF . Finally I give you the evaluation that I should postpone whether I should tender a bid if I use a postponement optional method in a real option and consider current economic conditions. Judging from the current economic conditions that are the boratiles such as European currency crises, bid postponement is desirable.

Keywords : SABRmetrics, DCF, Cashflow, Realooption

JEL Classification number : G12, M51