1.2 ポートフォリオの構築

1.2.1 投資機会集合と効率的フロンティア

前節ではポートフォリオの期待収益率とボラティリティを算出する手法を示したが，これらの量はポートフォリオの投資比率によって値が変わる．したがって，投資比率を決定する方法として，期待収益率やボラティリティの値を基準にして決めることが考えられる．

投資によって実現可能な期待収益率とボラティリティの組み合わせの集合を投資機会集合という．まず初めに，2つの資産（資産1，資産2）に投資する場合の投資機会集合について考える．資産が2つの場合，期待収益率及びボラティリティは以下のように書ける.

期待収益率の式より，なので，は以下のようにあらわされる．

相関係数の値によってボラティリティは変わるため，以下ではの３パターンについて考察する．式●●より，それぞれのボラティリティは以下のようになる．

の場合は式●●より，のみ変動させた場合，の大きさはがに等しいとき最小になり，がこの値から乖離すればするほどは大きくなることがわかる．の場合は，とすることで，が0になり，の場合と同様，がこの値から乖離すればするほどは大きくなる．また，相関の値に関わらず，またはの場合はどちらか一方の資産しか保有していないことになるため，は以下のようになる．

以上より，は図 1のような関係になる．

グラフ, 折れ線グラフ

自動的に生成された説明

図 　2資産の場合の投資機会集合

の場合，比率を適切に選定すれば，ポートフォリオのボラティリティは資産1及び資産2のどちらか一方しか保有しない場合よりも小さくすることができる．特にの場合は，一方の資産の価格が上昇（下落）すればもう一方の資産の価格が下落（上昇）するため，ポートフォリオの価格が変動しないようにすることができる．一方での場合は資産価格の変動方向は同じであるため，ポートフォリオを構築したとしてもリスクを低下させることはできない．

これまでは投資する資産を2つとしてきたが，３つ以上にした場合は実現可能なポートフォリオの期待収益率とボラティリティの組み合わせは広がる．例えば資産の数を3つにした場合，図●●のように単一の資産のみを保有したポートフォリオに対応する点が増え，斜線の領域が投資機会集合になる．

ダイアグラム

自動的に生成された説明

図 　３資産の場合の投資機会集合のイメージ

1.2.1 効率的フロンティアと投資戦略

投資家は一般に，大きなリスクを負担する場合はそれに見合う高い収益率を期待し，リスクが小さい場合は期待収益率が低くても仕方がないと考える．この考えに基づくと，ボラティリティ（＝リスク）が同じならば，収益率が高いほうが良いと考えるはずである．同じボラティリティを持つポートフォリオのなかで期待収益率が最大になるポートフォリオを効率的ポートフォリオと呼び，効率的ポートフォリオの集合を効率的フロンティア（図 3の赤線）と呼ぶ．本節では複数ある効率的ポートフォリオの中で，どのようにポートフォリオを決めるのかという点を議論する．

ダイアグラム

自動的に生成された説明

図 効率的フロンティアのイメージ

* シャープレシオを最大化したポートフォリオ

ポートフォリオのパフォーマンスを表す指標として，期待収益率だけではなく，ボラティリティも考慮に入れた指標がある．そのような指標のうち，シャープレシオは以下のように定義される．

これはボラティリティ一単位当たりの期待収益率であるため，この指標が高いポートフォリオは低いポートフォリオに比べて効率的に収益を獲得することができる．したがって，この指標を最大にするような効率的ポートフォリオの選定をすることで最適な投資比率の決定できる．

なお，シャープレシオは図 3において原点を通る直線の傾きそのものであるため，最適なポートフォリオのイメージは図●●の通りである．

* 最小分散ポートフォリオ