

連載 オブジェクト指向と哲学

第 37 回 集合と写像 (4) - 要素の属性

河合 昭男

前回までクラスを集合として捉えてきました。数学の世界では集合に様々な構造を組み込んで理論を構築します。「構造の代表的なものは、代数構造・順序構造・位相構造であると言われる。代数構造が演算の法則性、順序構造が比較の法則性を表すのにたいして、位相構造というのは近似の法則性、とでも言えようか (以下略)」 [1]。

オブジェクト指向は代表的な数学の分野とは様相が異なります。要素に対応するオブジェクト (インスタンス) 間の演算や順序関係、近傍などは一般的には論じられません。ひとつの集合内の要素の演算や順序などは問わず、異なる集合 (クラス) 間の要素 (オブジェクト) の対応を問題にします。複数の集合間の関係としてモデルを構築します。モデルを集合とその間のマッピングで表します。

クラスには属性と操作が定義されますが、これはクラス毎に異なります。また同じクラス内のオブジェクトはそれら属性の固有の値を持ちます。操作はすべて同一です。これを集合の観点で整理してみましょう。まず属性を取り上げます。

■属性

例えば人という集合を考えます。その要素を h_1, h_2, h_3, \dots とします。

$$\text{人} = \{h_1, h_2, h_3, \dots\}$$

人には名前/生年月日/身長/体重/住所/電話番号など様々な属性が考えられます。ある具体的な人、つまり集合の要素、これは誰でもかまいませんがそれぞれ固有の属性値を持っています。これはその人自身に付随しているものです。例えば h_1 という人の属性値は図 1 のように「名前=A」、「生年月日=1970.04.01」、...です。

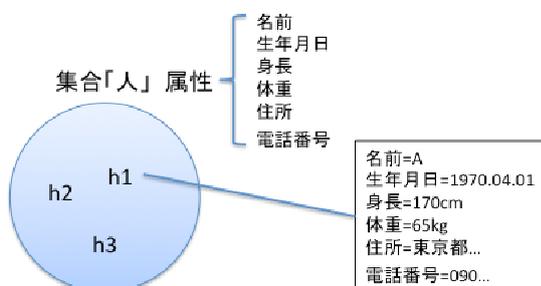


図 1 集合「人」と属性

■本質的な属性

集合が先か、具体的なものが先にあつてその集まり、全体への総括を集合とするのかという議論は前回（連載第 36 回）行いましたが、現実世界のモデルとして考えるなら具体的な人 h_1, h_2, h_3, \dots が先で集合「人」は後です。

具体的な人間の集まりを集合「人」とします。人間は誰でも名前／生年月日／身長／体重を持っています。これを集合「人」の要素が持つ属性と考えるのは自然です。人が持つ本質的な属性です。

属性には要素から本質的に切り離せないものと、要素から切り離せるものがあります。名前／生年月日／身長／体重は人から切り離せない属性です。名前のない人はいません。この世に生まれたら親に名前を付けられます。生年月日や身長や体重のない人はいません。名前は人が付けますが、生年月日／身長／体重は人に必ず備わる属性です。これらの属性を持たないものは集合「人」の要素ではありません。

一方、住所や電話番号は人間の本質とは切り離せるもので、人が持つ本質的な属性とはいえません。住所不定だから人間ではないということはありません。携帯電話を持っていないから人間ではないということはありません。

■本質的でない属性を分離する

図 1 の人の属性から本質的でない属性を分離してみましょう。

住所は住宅という別の集合の属性と考えることができます。その要素を r_1, r_2, r_3, \dots とします。

$$\text{住宅} = \{r_1, r_2, r_3, \dots\}$$

住宅の属性は場所／面積／構造などです。 r_1 の場所は h_1 の住所だとします。図 2 のように h_1 と r_1 をリンクさせれば人から住所という属性を除くことができます。

電話番号も同様で、携帯という別の集合の属性と考えることができます。その要素を t_1, t_2, t_3, \dots とします。

$$\text{携帯} = \{t_1, t_2, t_3, \dots\}$$

携帯の属性は商品名／電話番号／電話会社などです。 t_1 の電話番号は h_1 の電話番号だとします。図 2 のように h_1 と t_1 をリンクさせれば人から電話番号という属性を除くことができます。

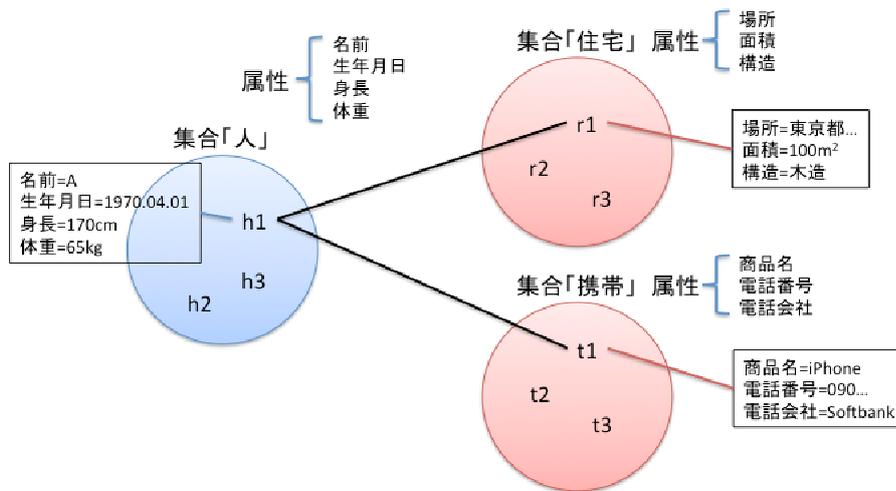


図 2 本質的でない属性を分離する

■集合と写像

集合「人」と「住宅」の間の対応関係「住む」は、集合「人」から「住宅」への写像と考えることができます。この写像により h1 は r1 にマッピングされます。

住む : 人 → 住宅
 住む (h1) = r1

同様に、集合「人」と「携帯」の間の対応関係「所有する」は、集合「人」から「携帯」への写像です。この写像により h1 は t1 にマッピングされます。

所有する : 人 → 携帯
 所有する (h1) = t1

図 2 の集合のモデルは UML のオブジェクト図として図 3 のように表すことができます。

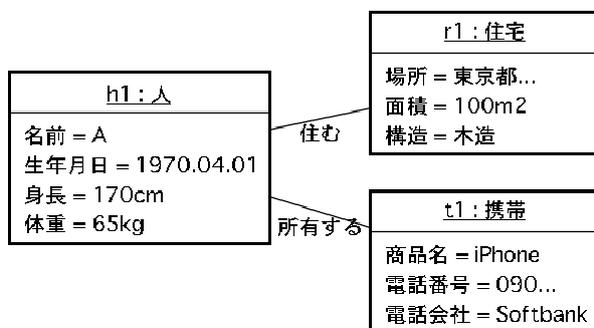


図 3 オブジェクト図

集合の間の関係を UML のクラス図にすると図 4 のように表すことができます。

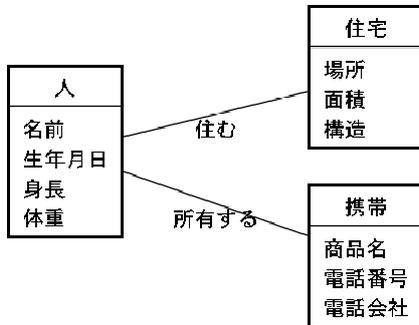


図 4 クラス図

今回はオブジェクトの状態について考えてみたいと思います。

【参考書籍】

[1]森毅「位相のこころ」ちくま学芸文庫、2006

[2]J.Martin, J.Odell, “Object Oriented Methods – A Foundation”, Prentice Hall, 1998