$$-p_{,i} + \eta v_{i,jj} + \rho F_i = \rho \left(\frac{\partial^2 v_i}{\partial t^2} + v_j v_{i,j} \right) \tag{1.26}$$

ここで，v_i は速度ベクトル，η は粘性係数，Fi は単位質量当たりの体積力ベクトル，p は不定静水圧である。連続の条件は次の形となる。

$$v_{k,k} = 0 \tag{1.27}$$

非圧縮弾性体における変位に関する基礎式である（1.24）と（1.25）は粘性流体における速度の基礎式である（1.26）と（1.27）とはほとんど同じ形である。形が同じであるだけでなく，1つを除いて式の意味も同じである。その1つの例外とはいわゆる物質微分によって生じる非線形項である $v_i v_{i,j}$ であり，これは（1.25）にはない。しかしながら，遅い流れであるときには，他の項に比べて $v_i v_{i,j}$ が小さく，この移流項を無視することが可能である。したがって，遅い流れに限定すれば，変位と速度の違いはあれ，弾性体と粘性流体には強い類似性があるといっていいだろう。この類似性は後ほど利用することになる。

直交座標系を前提としたテンソル表記のこと

表記法

この節の最後として，表記法について述べることにする。本書において，大半の部分はすでに用いている直交テンソル表記を用いることにする。しかしながら，それ以外の表記法を用いることもある。たとえば，応力-ひずみ関係式である（1.1）は次のように書くこともある。

$$\boldsymbol{\sigma} = \mathbf{C}\boldsymbol{\varepsilon}$$

これは直接表記と呼ばれるものである。

1.2　粘弾性論

多くの材料（おもに高分子材料）の力学挙動は時間やその微分値に依存する。しかしながら，弾性論における構成則にはその効果が含まれていない。これらの材料は負荷直後は弾性体と同様な変形様式を示すが，時間につれて遅れてさらなる変形（あるいは応力緩和）が生じてしまう傾向がある。これらは，材料が負荷履歴を記憶しているとも言える。もう1つ，これらの材料の特徴として，弾性体としての可逆なエネルギーと粘性材料としての散逸するエネルギーの両方を合わせ持つということである。したがって，このような材料を粘弾性体あるいは粘弾性材料という。粘弾性理論はすでに確立されており，幅広く用いられている。Gross[1.4] は粘弾性体の構成則に関する一般的な扱い方を示している。ここでは粘弾性理論の詳細な理論は本書では扱わず，概要だけ紹介する。より詳しく知りたい読者は Christensen[1.5] や Pipkin[1.6] によって書かれた教科書を参考にするとよい。