前報までに得られた知見をもとに7日と30日先のイチゴの卸売価格の予測を試みた。分析方法は、前報と同じ変数増減法による重回帰分析の他にカルマンフィルターの適用も試みた。主な結果は次のとおりである。

1. 重回帰分析による予測式において、7日後、30日後の価格の推定制度は、重相関係数で0.759,0.739であったが、値動き（移動平均値）の予測では、0.922、0.896と高くなった。一方、カルマンフィルターを用いて1年先までの価格を予測したところ、相関係数が0.521で推定制度は低かった。この方法による制度向上のためには、予測期間を短くするなどさらに改善の必要があろう。
2. 需給動向及び価格変動に強く影響を与える要因は、入荷量、過去の価格動向などの市況情報から得られる要因だった。
3. 年間の価格推移は、冬期から春期までは比較的安定した動きを示すが、入荷量の少なくなる夏期及び秋期では非常に激しい変動を呈し、この時期の価格予測を困難なものとしている。また、12月のクリスマス需要期には特殊な価格変動がみられる。
4. 1976~1983年の入荷量の年次動向は、はっきりとした増加基調を示し、一方、価格の年次動向はほぼ横ばいと近年のイチゴの需要および作付の増加を裏づける結果となった。
5. 入荷量の時系列パターンは、おおむね3月を最高、8月を最低とする逆S字カーブを描くが、価格の時系列パターンは、年によって大きく異なり、76、77、81、82、83年では8〜9月には大きな落ち込みがあらわれた。

第３報までは翌月の価格予測を行ったが、予約相対取引制度への活用など実際の取引における利用のためには、最低１週間、できれば数ヶ月先の価格の予測が望まれるところである。そこで、本報では前報までには得られた知見をもとに7日と30日先の価格予測を試みた。対象は第３報と同じイチゴである。分析方法は、前報と同じ変数増減法による重回帰分析の他にカルマンフィルターの適用も試みた。

本報で用いたデータは第３報と同じであるが、一部に今回新たにFD で供給を受けた1975年から1981年までの全イチゴの日平均単価、日総入荷量も用いた。

1. 重回帰分析による予測式

価格変動に及ぼす要因は、翌日の価格予測と違って突発的なものよりも、イチゴの生育状況に影響するような持続的なものが重要であることを考慮した。取り入れた要因を表１に示した。祝日、曜日、時期、暦以外の要因は前報と異なり３０日間移動平均値とした。予測する価格は7日先と30日先のイチゴ全体の平均価格とそれまでの７日間の移動平均価格についてである。

1. 時系列分析

時系列変動は通常、次の４つから合成されていると考えられている。

**傾向変動**：長期間にわたる変動の全般的傾向、つまり上昇あるいは下降などの一方的方向を持続する変動、**循環変動**：年次によって変動パターンが変化するが長い期間で見るとほぼ一定の周期を持って繰り返される変動、**季節変動**：一年を周期として規律的に繰り返されている変動、不規則変動：複雑な原因により偶発的に発生する通常短期間に起こる不規則な上下の小変動たとえば気象災害その他による交通機関の事故、人為的思惑などによる変動などがある。

**これらによる傾向をみるため、1976〜1983年までの一期全体の入荷量、価格の動向から、年間変動、各年内変動を算出し、傾向を調べた、値が大きく変動する場合は移動平均ほうによって不規則生を緩和して検証した。**

1. カルマンフィルターによる価格時系列予測
2. 重回帰分析による予測式
3. 得られた結果は表1に示した。表には、目的変数を日平均kg単価（以後、単価という）とした計算では推定精度が思わしくなく、また、7日後、30日後といった予測では単価を予測するよりも、その時点での価格の変動傾向を表す移動平均kg単価を予測する方がより実用的と思われたので、目的変数を７日間移動平均kg単価（以後、移動平均単価という）とした分析結果を中心に検討した。この時の移動平均は7日後と30日後を含むそれまでの７日間で算出した。
4. 価格に影響を及ぼす要因と推定精度

7日後までの移動平均単価を目的変数とした予測（以下、7日先の予測という）では、イチゴ全体の単価、時期、過去7年間の移動平均単価（以下、過去の平均単価という）気温の各項目などの順で偏相関係数が高くなっており、逆に選択されなかったのは、暦、天気、曜日、りんごの入荷量及び単価などとなった。

一方、30日後までの移動平均単価を目的変数とした予測（以下、30日後の予測という）では、ミカンの入荷量、過去の平均単価、りんごの入荷量、天気、時点、気温、いとご全体の入荷量の順である。選択されなかったのは、暦、祝日、曜日となっている。

1. 各要因と価格の関係
2. 市況状況から得られる要因

イチゴ全体の総入荷量及び単価；7日先の予測では単価が選択され、標準回帰係数は負で、価格変動の傾向が上昇を示すと、翌週は下降傾向を示すような変動の周期性が考えられる。

30日先の予測では入荷量が選択され、標準回帰係数は負で、入荷量の増加が価格上昇方向に働くようだが、原因ははっきりしない。

　過去7年間の一期全体の平均総入荷量及び平均単価；7日先の予測、30日先の予測とも、価格の標準の回帰係数は正の大きな値で、価格に強い季節性があることを示している。

リンゴ及びミカンの総入荷量及び単価；7日先の予測では入荷量、30日先の予測では入荷量、価格ともに選択されたが、翌日の予測の場合と違って価格への直接的な影響は考えにくい。

1. 気象要因、社会的要因などの要因

暦；7日先の予測、30日先の予測共に選択されておらず、また、相関係数も無相関に等しいので、ほとんど価格には影響しないと思われる。

天気；7日先の予測ではまったく選択されず、相関係数も非常に低く、価格との関係はみいだせなかった。

30日先の予測では多くの項目が選択されたが、標準回帰係数の正負が一定せず、どのように影響しているか判断できない。

気温；7日先の予測、30日先の予測とも選択され、標準回帰係数は負で、湿度が上昇すると価格は低くなる。この原因は、湿度の助油症による品質の悪化などが考えられる。

降水確率予報；7日先の予測、30日先の予測とも標準回帰係数は正で、天候が悪くなると価格は高くなると言えよう。

曜日；7日先の予測、30日先の予測ともに選択されていないが、７、30日先の日単価を予測した場合では、標準回帰係数は正で、週の後半が高くなるようである。

祝日；7日先の予測で選択され、標準回帰係数は正で、休日の前後では価格は高くなることを示している。

時期；7日先の予測で選択され、標準変動は季節性が強いことが示されている。

1. 予測式

目的変数を日単価とした場合では、自由度調整ずみ説明率R’は55％前後で、再現性は期待できない。また、移動平均とした予測では、「来週は価格が上がりそうだ」とか「ここ1ヶ月の価格は平年並みだ」といった予測でも生産者、市場関係者には有用な情報になる。

7日後、30日先の移動平均値による予測値は、表1の偏回帰係数をもとに次式で与えられる。

y=-192\*(3)+0.05\*(6)+0.97\*(8)・・・(7日後予測)

y=0.27\*(2)-0.18\*(4)+0..04\*(6)・・・（30日後予測）

上式による予測値と観測値および予測値と観測値の関係を図１に示した。予測値と観測値の差はかなり大きいが、価格の動きは的確にとらえており、大まかな予報は鹿野と思われる。

1. 時系列分析

1976年〜1983年までのイチゴ全体の年間平均入荷量、年間単価の動向を図２に示した。入荷量は傾向直線が示すように、はっきりした増加基調で、単価は年次変動が大きいが、ほぼ横ばいとなっている。年々入荷量が多くなっても価格が下降傾向を示さないのは、近年需要がのびているためと考えられる。また、価格は入荷量の少ない年は高く、逆に入荷量が多い年は低いといった一般的な動きとなっている。1983年のイチゴ全体の日単価及び入荷量の推移を図3に示した。日単価の最高値は4747円で、最安値は506円であった。年間価格推移は1月〜5月までは安定した動きをするが、６〜9月の変動は激しく1日で3000円以上の変動を示すことがある。10月〜12月の価格は、徐庶傾向が強い。特に、クリスマス前の数日は、非常に高くなっている。一方、入荷量の変動は価格とは逆に、1月〜5月,10月〜12月の変動が激しく、6月〜9月が安定している。これは、この時期の需要がほとんど業務用で必要量は一定していることや、入荷量の全体量が極めて少ないことを考え合わせると、入荷量がほんの少し増減するだけで価格は大きく変動すると考えれば説明できよう。

　日単価及び入荷量を示した図3では、変動が大きすぎてはっきりした時系列パターンがわかりにくいので、30日間移動平均値によって不規則性を緩和した各年の時系列パターンが図４である。入荷量の時系列パターンは、おおむね3月を最高、8月を最低とする逆S字カーブを描くが、価格の時系列パターンは、76、77、81、83年では8〜9月をピークとする山型となるが、75、78、79、80年では7月と10月の２つピークが見られ、8〜9月には大きな落ち込みが現れた。これらの年では8〜9月に入荷量の増加が見られ、供給過剰による暴落と思われる。このような時系列パターンの変化に周期性があるかどうかは、もっと長い期間を見てみないとはっきりしないが、周期性、または、変化の前兆のようなものがわかれば、今後の価格予測に役立てることができるであろう。