

生鮮食品のサプライチェーンにおける品質劣化の最小化に関する研究

研究動機・背景

サプライチェーンとは、最良品質の製品を納品するために行われる活動のことである (Georgiadis et al.2005)。サプライチェーンの設計においては、一つ一つのノードにおける影響を受けてはならず、チェーン全体をひとつのまとまりとして考慮しなければならない (Apaiah and Hendrix2005)。ノードとは、ここでは生産者から消費者に製品が渡るまでの、卸売や小売、およびそれらの倉庫などの、製品が通過する各地点のことを表す。

サプライチェーンの最適化については、近年多くの研究が行われている (Altiparmak et al.2006, Mo et al.2005, Shapiro2004, Perea-Lopez et al.2003, Beamon1998)ものの、それらの成果はすべて一般的な工業製品や組み立てられた製品を対象にしたものであり、サプライチェーンの中で鮮度や品質が変化する製品については、考慮されていない。そのため、従来のサプライチェーンのモデルをそのまま農作物に応用することはできない。

新鮮な食糧品のサプライチェーン—特に肉、野菜、フルーツおよび乳製品等を生産者から売り手に渡すこと—は、これらの農産物が腐りやすい性質を持っている (Chun-Wei and Hong-Yi2003) ために、より複雑なプロセスになると言えよう。これらの食糧品のサプライチェーンにおいて、原料が生産者の手を離れて消費者に渡るまでの時間に、その品質には連続的な変化が起こる。腐敗による損失は、最終的なコストに影響を及ぼす (Mandal et al.2006) ため、商品の劣化を防ぐことも重要だと考えられる。従って、品質レベルを保証し、なおかつ貯蔵や冷蔵などの、処理にかかる費用をできるだけ低く抑えながら、その製品を適正なときに運べるようにする流通を設計し管理することが重要になる。

以上のことから、実際のロジスティックスの現場と、ある特定の製品の特徴が継続的な時間の中でどのように変化するかということを統合することができるフレームワークが必要になると考えられる。そして、そのような新たなフレームワークが開発できれば、農作物のサプライチェーンの効率を向上させることが可能になると言えよう。

研究目的

そこで、本研究では、ロジスティックス・コストと最終的な品質の観点に立ったモデルフレームワークを導入した上で、生鮮食料品の劣化を最小限に抑え、サプライチェーンの利益を最大限にするためのプロセスを開発することを目的とする。

研究意義

本研究により、生鮮食料品のサプライチェーンのマネジメントを向上させられればと思う。

研究方法

1. 文献調査

加工食品や工業製品などのサプライチェーンのモデルフレームワークを収集し、品質、利益、最適化の観点から整理する。また、品質劣化を引き起こす要素に関する資料を収集する。

2. 現地調査

輸送時の状況や各ノードの条件によって、農作物の品質がどのように変化し、またその変化によって価格がどのように変化するか、日本のサプライチェーンにおける生鮮食品の現状について調査する。

3. 実験

サービスレベル（製品の状態による顧客の満足度）に応じた価格関数を算出するために、2で得たデータに基づいて、温度や包装状態などの様々な保存状態や保存時間などの要因別に、生鮮食料品の劣化実験を行う。

4. 生鮮食料品のサプライチェーンに適したモデルの開発

生鮮食料品のサプライチェーンおよび品質を維持するロジスティックスの性能を改善するために、最適化の方法を記述するためのモデルフレームワークを導き出す。そのフレームワークを使って、性能、費用および顧客満足のバランスを取り、利益最大化が図れるようにする。

参考文献

- Altiparmak, F., Gen, M., Lin, L. & Paksoy, T. (2006) “A genetic algorithm approach for multi-objective optimization of supply chain networks”, *Computer and Industrial Engineering*, vol.51, pp.197-216
- Apaiah, K.A., & Hendrix, E.M.T. (2005) “Design of a supply chain network for pea-based novel protein foods”, *Journal of Food Engineering*, vol.70, pp.383-391
- Beamon, B.M. (1998) “Supply chain design and analysis: models and methods”, *International Journal of Production Economics*, vol.55, pp.281-294
- Chun-Wei, R.L. & Hong-Yi S.C. (2003) “Dynamic allocation of uncertain supply for the perishable commodity supply chain”, *International Journal of Production Research*, vol.41, No.13, pp.3119-3138
- Georgiadis, P., Vlachos, D. & Iakovou, E. (2005) “A system dynamics modeling framework for the strategic supply chain management of food supply chains”, *Journal of Food Engineering*, vol.70, pp.351-364
- Mandal, N.K., Roy, T.K. & Maiti, M. (2006) “Inventory model of deteriorated items with a constraint: A geometric programming approach”, *European Journal of Operational Research*, vol.173, pp.199-210

Mo, J., Qi, L. & Wei, Z. (2005) “A manufacturing supply chain optimization model for distilling process”, *Applied Mathematics and Computation*, vol.171, pp.464-485

Perea-Lopez, E., Ydstie, B.E. & Grossman, I.E. (2003) “A model predictive control strategy for supply chain optimization”, *Computers and Chemical Engineering*, vol.27, pp.1201-1218

Shapiro, J.F. (2004) “Challenges of strategic supply chain planning and modeling” *Computers and Chemical Engineering*, vol.28, pp.855-861