

# ネットワーク DEA による域内食産業連携の効率性評価

An efficiency evaluation for cooperation of regional food industry by means of network-DEA

北海学園大学工学部社会環境工学科 ○学生員 大川和博 (Kazuhiro Ohkawa)  
 北海学園大学大学院工学研究科 学生員 中村紘喜 (Hiroki Nakamura)  
 日本データサービス株式会社 正員 東本靖史 (Yasushi Higashimoto)  
 北海学園大学工学部生命工学科 正員 鈴木聡士 (Soushi Suzuki)

## 1. 研究の背景

北海道の農業は生産額が全国1位である<sup>1)</sup>。さらに耕作面積も大きく、低コスト生産が行われている。漁業は、生産量が全国の約28%、生産額も全国の約21%であり、ともに全国1位となっている。しかし、これだけ多くの資源があるにもかかわらず、農水産品の生産額に比べ食料品製造業の生産額は小さく、かつ付加価値額が低い状況にあり、豊富な道内農水産品を十分に活用しきれていない。

北海道の政策として、6次産業化（1次産業従事者が原材料供給者としてだけでなく、自ら2次産業、3次産業の一体化や連携により、雇用確保や所得の向上を目指すこと）を平成22年から積極的に推進している。また、消費者と生産者の結びつきを強化するために「食」の大切さや安全などを教える食育活動や愛食活動を行っている。さらに、グリーン・ツーリズムの推進や麦チェーン活動も実施している<sup>2)</sup>。特に、平成22年には食クラスター協議体も設立されているが、図-1に示すとおり付加価値率の全国平均と比べると北海道は低く、これらの取り組みによる付加価値率向上にはつながっていない現状にある。

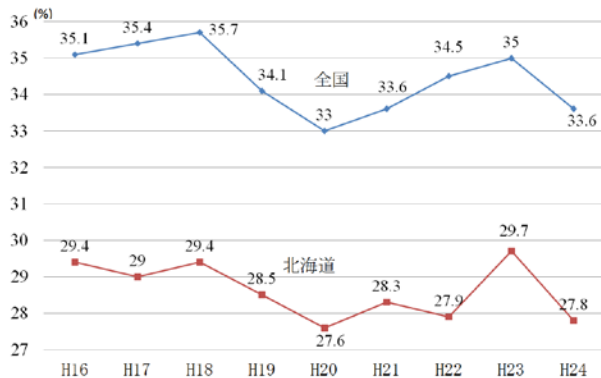


図-1 付加価値率グラフ

ここで、近藤ら<sup>3)</sup>は、1985年のプラザ合意から2007年を3期に分け、平成17年地域間産業連関表を活用した変動要因分析によって、北海道の食料品製造業の付加価値率の変化率に影響した主な業種を明らかにした。さらに産業連関分析の結果から、食料品製造業の北海道における重要性を示した。

しかし、農水産業と食料品製造業の連携に関する分析は、行われていない。そこで本研究では、都道府県を対象に、域内の農業・漁業と食料品製造業の連携を考慮し

た域内食産業全体の効率性を評価し、その結果をふまえて、北海道食産業の活性化施策を提言することを目的とする。

## 2. 分析方法とデータ概要

### 2.1 分析方法

本研究では、農水産業と食料品製造業の連携を考慮した総合的な効率性を同時に評価するために、ネットワーク DEA によって各 Division の効率性と全体の効率性を評価する。Division としては、農業、漁業、食料品製造業の3種類を分析対象とした。そして、北海道と類似した特性の地域を明らかにし、その地域の取り組みを参考とするために、ネットワーク DEA の各 Division の効率性スコアを用いて、クラスター分析により各都道府県をグルーピングする。そして、北海道と同グループに分類されるものの中から、総合順位の高いものを抽出する。そして、その地域の政策や特徴を考察し、今後の北海道における食産業活性化施策を提言する。

### 2.2 ネットワーク DEA の概要

既存の DEA は、事業体の効率性を測定する際に、事業体を単独の Division から構成されるシステムとして分析しているが、現実の事業体は、さまざまな Division が結びついてネットワーク構造を形成している。それぞれの Division には、それぞれの入出力項目があり、Division 間で入出力のやりとりが行われている。このようなシステム全体と Division ごとの効率性を同一モデルで同時に測定する方法がネットワーク DEA である<sup>4)</sup>。

本研究では、食料品製造業の原料を提供する Division として同地域内の農水産業を設定し、ネットワーク DEA で分析を行う。ここで、入出力のモデル図を図-2に示す。



図-2 各 Division の入出力項目

図-2 に示すとおり、農業と漁業は 2 入力 1 出力項目を設定し、食料品製造業は 3 入力 2 出力項目を設定した。図-2 における Link 項目とは、一方の Division にとっては出力であるが、もう一方の Division にとっては入力になっている項目である。

### 2.3 入出力項目のデータ概要

#### [農業]

##### ・入力①：事業所数

事業所数は経営耕地面積が 30a 以上又は調査期日前 1 年間における農産物販売金額が 50 万円以上の農家としており、農林水産省「農業構造動態調査」<sup>5)</sup>より引用した。

##### ・入力②：生産コスト

生産コストは、各都道府県の農業 1 経営体当たりの経営費に経営体数を乗じて求めた。経営費は農林水産統計年報<sup>6)</sup>より引用した。経営体数は、農業経営統計調査経営形態別経営統計<sup>7)</sup>より引用した。

#### [漁業]

##### ・入力①：事業所数

事業所は漁業センサスの経営体数<sup>8)</sup>を引用した。

##### ・入力②：生産コスト

生産コストは、各都道府県の漁業 1 経営体当たりの経営費に経営体数を乗じて求めた。経営費は漁業経営調査報告書<sup>9)</sup>より引用した。経営体数は、漁業センサス<sup>8)</sup>より引用した。

#### [食料品製造業]

##### ・入力①：人件費、製造コスト

人件費、製造コストを算出するために、現金給与額と原材料費等を足した値から各都道府県内で調達している原材料費を引いて求めた。県内調達額は産業連関表を用いて、農水産業から食料品製造業への地域内出荷額を算

出して求めた。現金給与額と原材料費等は、経済産業省一工業統計表<sup>10)</sup>から引用した。県内調達額は、平成 17 年地域間産業連関表<sup>11)</sup>から引用した。

##### ・出力①：付加価値額

付加価値額とは、利益+人件費+減価償却費であり、経済産業省一工業統計表<sup>10)</sup>から引用した。

##### ・出力②：製造品出荷額

製造品出荷額は、平成 24 年 1 年間における製造品出荷額、加工賃収入額及びその他収入額の合計で、消費税及び内国消費税額（酒税、たばこ税、揮発油税及び地方揮発油税の納付税額又は納付すべき税額の合計）を含んだ額であり、経済産業省一工業統計調査<sup>10)</sup>から引用した。

##### ・Link①：農業生産額

農業生産額は、耕種及び畜産の農業生産によって得られた農産物と加工農産物の合計であり、生産農業所得統計<sup>12)</sup>より引用した。

##### ・Link②：漁業生産額

漁業生産額は、海面漁業生産統計調査結果から得られる魚種別生産量に、(社) 漁業情報サービスセンター、主要産地の市場、関係団体等から得られる魚種別価格を乗じて推計した。これは、農林水産省一漁業生産額<sup>13)</sup>より引用した。

### 3. ネットワーク DEA による効率性の評価

ネットワーク DEA による効率性の評価結果を図-3~5 に示す。図-3~5 より次のことがわかる。

① 図-3 の農業部門では、北海道、栃木、群馬、埼玉、千葉、長野、沖縄が効率的と評価されており、島根が最も非効率的となっている。同じく漁業部門では、東京、静岡が効率的と評価されており、秋田が最も非効率的と評価されている。

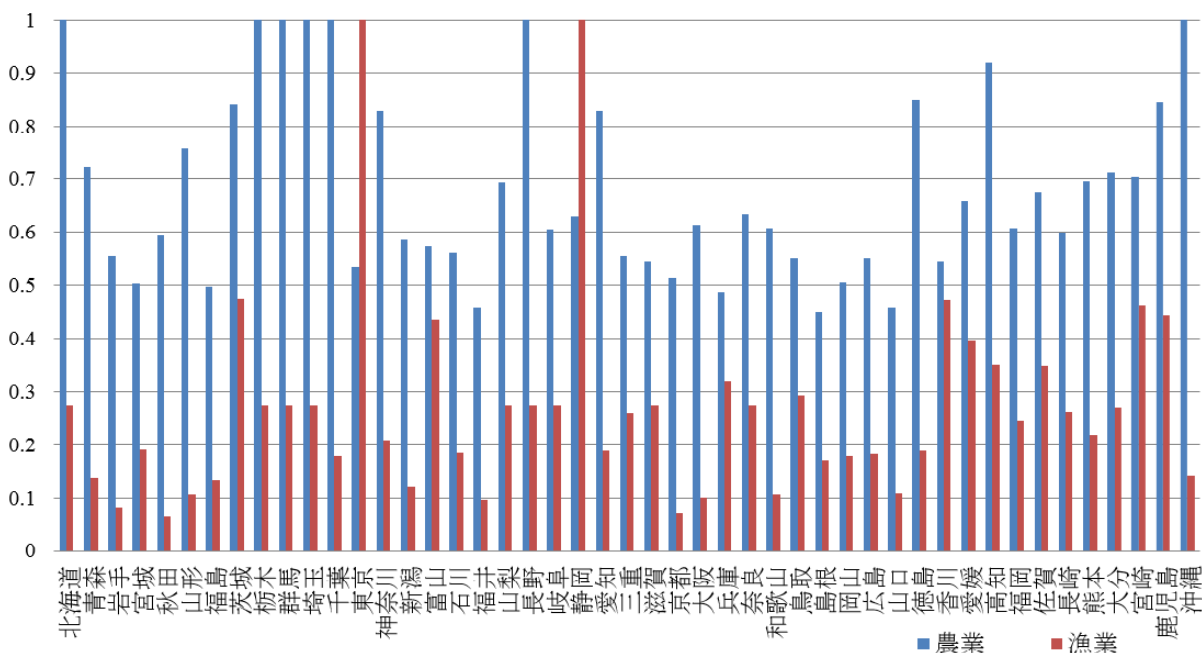


図-3 農水産業のスコア

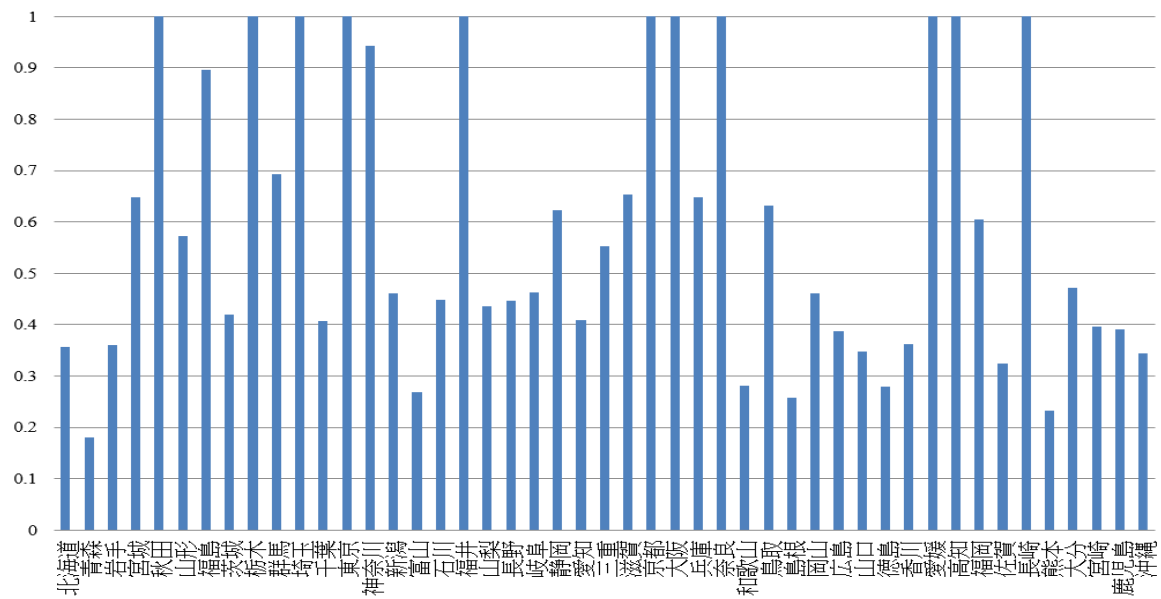


図-4 食品製造業のスコア

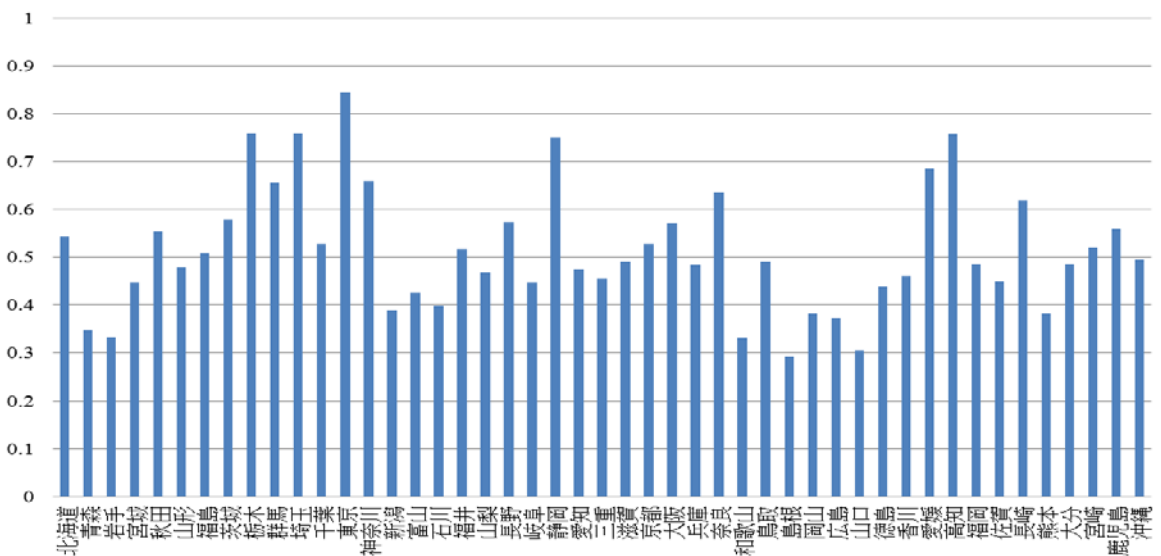


図-5 総合スコア

- ② 図-4 の食品製造業部門は、秋田、栃木、埼玉、東京、福井、京都、大阪、奈良、愛媛、高知、長崎が効率的と評価されており、青森が最も非効率的と評価されている。
- ③ 図-5 より、総合スコアでは東京が1位(0.8617)になり、島根が最下位(0.2922)と評価されている。
- ④ 北海道に着目した場合、農業は高いスコア(1.000)であるが、食品製造業に関しては、低いスコア(0.3568)になっている。総合スコアとしての順位は16位(0.5437)となっており農業の高効率性を食産業全体として活かし切れていない状況が明らかとなった。

4. クラスター分析による北海道類似地域のグルーピング  
4.1 クラスター分析によるグルーピング

ネットワーク DEA の各スコアに基づきクラスター分析を行った。各クラスターの特性を表-1に示す。

表-1 各クラスターの特性データ

	第1G	第2G	第3G	第4G
農業	0.620	-0.798	0.198	-0.568
漁業	0.097	-0.368	-0.292	3.829
食品製造業	-0.792	-0.393	1.364	0.810
総合評価	-0.234	-0.821	0.914	2.202

表-1より第1Gは、農業のスコアが高く、食品製造業のスコアが低く、総合評価のスコアが他より低い傾向にある。第2Gは、農業、漁業、総合評価のスコアが4グループの中で最も低い。第3Gは、食品製造業のスコアが高い。第4Gは、漁業と総合評価のスコアが高い傾向にある。

また表-2に各グループに属する都道府県一覧を示す。表-2より、北海道はグループ分類が第1Gであり、類似した県としては青森、山形、茨城、千葉、富山、山梨、

長野、愛知、徳島、香川、佐賀、熊本、大分、宮崎、鹿児島、沖縄である。

表-2 各グループ内都道府県一覧

第1G	第2G	第3G	第4G
北海道	岩手	秋田	東京
青森	宮城	福島	静岡
山形	新潟	栃木	
茨城	石川	群馬	
千葉	岐阜	埼玉	
富山	三重	神奈川	
山梨	滋賀	福井	
長野	兵庫	京都	
愛知	和歌山	大阪	
徳島	鳥取	奈良	
香川	島根	愛媛	
佐賀	岡山	高知	
熊本	広島	長崎	
大分	山口		
宮崎	福岡		
鹿児島			
沖縄			

#### 4.2 分析結果の考察

クラスター分析の結果の中で、北海道よりもスコアの高い地域は、表-3 に示すとおり、茨城、長野、鹿児島である。そこで、上位3つの地域である、茨城、長野、鹿児島に着目して、3地域の特徴と参考の取り組みについて概観する。

表-3 北海道より上位地域のスコア

都道府県	総合評価		農業		漁業		食品製造業	
	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank	Score	Rank
茨城	0.58	11	0.84	11	0.48	3	0.42	30
長野	0.57	12	1.00	1	0.27	13	0.45	28
鹿児島	0.56	14	0.84	10	0.44	6	0.39	34
北海道	0.54	16	1.00	1	0.27	13	0.36	38

##### ① 茨城県

政策として、今後需要があると見込まれる食品について、研究機関との共同研究により、新製品・新技術の開発を行い、さらに県内への企業進出を促進している<sup>15)</sup>。また、農商工連携を目指すために、生産者や加工業者を対象とした調査を行っており、農商工連携セミナーも開催している<sup>16)</sup>。北海道では、まだ関連産業の集積化や研究機関への支援などが不十分であり、改善の余地があると考えられる。さらに、これらの研究開発やマーケットリサーチなどの実施も効果的である。

##### ② 長野県

観光資源が多くあり、高速交通網が発達している。さらに首都圏との距離が近いことも強みである。また、高い技術開発力を持つ製造業の存在や加工食品関連組合の組織力の強さがある<sup>17)</sup>。北海道としては、高速交通網が道内全域に広がっていないことや工場が各地に点在している<sup>18)</sup>のでその部分は、改善の余地がある。

##### ③ 鹿児島県

北海道と同様に農水産業で県外に農水産物を大量に移出している、食料品製造業のスコアが低くない理由は、畜産食料品や酒類製造業が盛んなうえ、関連企業の集積や大規模化が進み、さらに、黒豚、焼酎、黒酢等のブランド化が図られているからである<sup>19)</sup>。北海道もブランド力は高いものの、ブランド化食材の加工品が少ない<sup>20)</sup>と指摘されている。北海道においても、これらの集積化やブランド化の強化が重要であると考えられる。

#### 5. 結論

北海道は今後、食品工場集積・ブランド強化・高速交通網の発達を促進することで、高付加価値化の推進が可能となり、北海道の地域活性化につながると考えられる。事業を行う上での課題としては、工場建設の支援方法の検討や、学校給食への地産地消実施のために道産食材を安定的に仕入れる仕組みづくりなどが必要である。また、農家と加工業者との連携を強化するため、行政による1次産業と2,3次産業の橋渡しが必要である。

#### 参考文献

- 農林水産省大臣官房統計部：農林水産統計 pp1,2013
- 北海道庁：平成 26 年度 農政推進方針と政策の概要, 2014  
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/nsi/nouseihp/plan-budget/26sesaku/index.htm>
- 近藤巧・吉本論：食料品製造業の付加価値率変動要因と地域経済貢献北海道の食クラスター形成を目指した基礎的研究, 開発こうほう vol8,pp19~21,2011
- 瀬見博：ネットワーク DEA モデル, 商学論究, vol61,No.4,pp155~156, 2014
- 農林水産省：農業構造動態調査,2012
- 農林水産省：農林水産統計年報, 2012
- 農林水産省統計部：農業経営統計調査経営形態別経営統計,2012
- 農林水産省：漁業センサス,2008
- 農林水産省：漁業経営調査報告書,2012
- 経済産業省：工業統計調査,2012
- 総務省：平成 17 年産業連関表,2006
- 農林水産省：生産農業所得統計,2013
- 農林水産省：漁業生産額,2012
- 農林水産省：青森バイオマス推進計画,2011
- 茨城県庁：茨城県復興推進計画,2012
- 茨城県中小企業団体中央会農商工連携推進室：茨城いいもの開発支援事業,2013
- 食品需給研究センター：地域連携による食料産業の推進に向けて, 2010
- 北海道庁国際経済室：北海道企業立地ガイドブック, 2014  
<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kz/ksk/trading/kigyougaidobook3.pdf>
- 青森県庁：青森県社会経済白書第二部あおり食産産業の充実強化に向けて, 2009
- 北海道経済連合会：北海道経済の活性化に向けた地域ブランドの活用について, 2009  
[http://www.dokeiren.gr.jp/assets/files/pdf/iinkai/06\\_repor/090428chiikibrand.pdf](http://www.dokeiren.gr.jp/assets/files/pdf/iinkai/06_repor/090428chiikibrand.pdf)