

国産小麦の復活と地域ブランド誕生 —江別経済ネットワークの取り組み—

Regional Brand Development of Agriculture Products -The Case of Haruyutaka Wheat in Ebetsu City

大川 直久*

Naohisa Okawa



1. 全国最大の食品産業集積地北海道の強みと課題

私の経歴は少し変わっています。11年間あまり新聞記者をしていて、それから市役所に入りました。平成20年4月から企業立地に携わっています。企業に対する優遇策などありますが、むしろネットワークの構築に力を入れ、企業が江別に來たらこれだけの人脈と情報があって、ビジネスが継続できるという方向でアピールしています。そういう部分で、新聞記者のときに身に着けたことが活かしている仕事ではないかと感じています。

江別市では今、特に食品産業の誘致に力を入れています。消費者の食品に対する安全性や質への関心が高まる中、北海道のブランドはかなり評価されています。これは追い風だと思います。江別市には北海道立食品加工研究センターがあります。ここは全国的にも非常に高い評価を得ていて、我々の大きな強みとなっています。

北海道は、食品産業の全国最大の集積地で、2008年の食品製造業の出荷額は約2兆1000億円、道内にある製造業約7,200事業所のうち約4割にあたる2,500事業所が食品産業です。そのうち約800の事業所が、何らかのかたちで食

品加工研究センターと共同研究をしています。食品関係の従業員は8万7,000人で、全製造業18万9,000人の約半数にのぼり、北海道を支える重要な産業です。

しかし、付加価値率は29%で、全国平均を5%下回る低い水準です。食品生産品出荷額が全製造業の約4割も占めながら、もうけ率は少ないということです。北海道庁は「北海道ものづくり産業振興指針」を策定し、食品産業の振興方策を示しています。

2. 地域ブランド振興に何が必要か

江別市は、札幌からJR快速で約15分のベッドタウンです。約12万3千人のうち就労人口が約5万5,000人で、その半分の約2万5,000人が札幌で働いています。

江別市は札幌市のベッドタウンということで、住宅政策には力を入れてきたのですが、工業振興など攻めの取り組みには弱い面があり、札幌を中心とする石狩管内の工業出荷額は低い方です。地場産業として明治24年から百年以上の歴史があるれんが産業にしても、れんが造りの建物が市内に大小合わせて400近くあり、点在しているだけで、まちづくりのイメージも希薄です。このような状況を打開するために、足元に埋もれている宝物を見つけ出して、活用しようと考えました。おそらく、どの市町村にも宝物があって、それを見つけ人と情報でどう

* 江別市役所 広報広聴課長

Naohisa Okawa is Director of Public Relations in Ebetsu City, Hokkaido. Before his career in the city, he was a journalist of a newspaper.

磨けるかが地域の産業おこしです。

国の財源不足や地方分権の推進で、市町村格差が広がり、地方自治体は「地域経営体」の視点で生き残りをかけていく必要があります。従来、行政は偏り無く公平な事業を行うものだという意識がありましたが、江別市は、地域の特色を生かした一点突破で全面展開し、地域ブランドへの取り組みを始めました。

そもそも地域ブランドとは何か。江別市では、「地域住民が選び、支持・育てる、その有形・無形なもの」と定義しました。簡単に言うと、市民に応援してもらえる、江別らしいもの、ということです。これが江別市のブランド戦略の根幹になっています。そして高付加価値を生むには、売れるものを作る、良いものを作る、高く売る、経費を節約する、商業を活用することが重要です。

表 1 江別市内の大学・研究機関

江別市内の大学（平成 19 年 5 月 1 日現在の在籍者数）
○酪農学園大学・短期大学部（4,068 人）
○札幌学院大学（4,831 人）
○北翔大学・短期大学部（3,115 人）
○北海道情報大学（1,456 人） 総計 13,470 人
公的・私企業の研究機関
○道立工業試験場野幌分場
○道立食品加工研究センター
○北海道情報技術研究所
○北海道電力（株）総合研究所など

地域ブランドを推進していくために、どのような取り組みを行えばいいのでしょうか。まず活用できる地場の資源を考えます。地理的に札幌という大市場に近いこと。次に恵まれた教育・研究環境が強みです。6つの大学（短期大学部二つ含む）があり、市の規模にしてはかなり多いと思います（表 1）。これらの大学の学生を合わせると約 13,000 人が在籍しています。教授や准教授が約 500 人、非常勤の先生も入れると 1,000 人です。ほかに公的及び企業の研究機関もある。公的試験研究機関として道立食品加工研究センターがあります。

私どもは地域の潜在力を集積していくために、「江別経済ネットワーク」という産学官連

携の組織を作りました。1988 年に出た『ネットワーク組織論』という本が参考です。18 世紀のロンドンには居酒屋やコーヒーハウスといったクラブがあり、私的な集まりの「場」、市民の情報拠点となっていました。イギリスは特に特権階級の人たちが情報を持っていたので、市民にとって情報革命の場だったのです。ここから産業革命のうねりが生まれたとのこと。この本を読んで、時代は違っても、人と情報が出会う場は必要なのではないかと考えたのです。

従来から、江別にも異業種交流会がありました。先進地を見に行ったり、講演会を開催したりしたのですが、そこから新たな発展につながるような、創造的アイデアはなかなか出てきませんでした。それで従来方法を見直し、新たに経済ネットワークを立ち上げることにしたのです。

まず、18 世紀ロンドンのクラブのように会社よりも個人が気軽に集まれる場を作ろうと考えました。市民会館のレストランを活用して、市民と産学官金（金融）の連携の場となる会を開催したのです。飲食代の実費 2,000 円以外に会費は取らず、メールアドレスの登録だけで会員にします。開催日は集まりやすい、金曜日の夕方とし、2 ヶ月に 1 回開催しています。

次には、江別経済の活性化に寄与してくれる人を集めようと考えたわけです。この活動が新聞に取り上げられ、会員の紹介などで人が集まってくるようになりました。本当は規約も作りたくなかったのですが、それでは万が一勤務時間中の昼間に会合があったとき企業から参加できないというので、簡単な規約は作りました。とにかく、アイデアが出やすい、堅苦しくない、市民目線で考える楽しい会にしています。

3. イベント開催による組織づくり

ネットワーク組織の立ち上げにあたっては、イベントを活用しました。本来イベントというのは開催当日が成功すればいいわけですが、江別の場合は計画的にイベントを実施することによって、人集めと組織作りを行っているの

す。

例えば平成10年6月、「焼き菓子コンペ」というイベントが開催されました。全国の有名なお菓子屋さんに道産の小麦粉を送り、それを使った焼き菓子のコンテストを呼びかけたのです。目的は道産小麦の販路拡大です。関わっていたメンバーはこれをきっかけに、地域の麦作振興を目的とした「江別麦の会」を作りました(表2)。構成は生産者や製造業者などさまざまで、市役所が事務局を担当しています。

表2 江別麦の会

【目的】

江別を中心とした麦の生産振興を図るため、生産・加工・流通・消費研究等に関わる各分野の交流を深めることを目的に設立。当面の目標を、ラーメンを主体とした麺用およびパン用小麦粉の用途開発とする。

【設立経緯】

「お菓子コンペ'98 in 江別」の開催主体となった実行委員会のメンバーが集い、発展的に設立された会である。平成10年8月発足。

【構成】

生産者、JA道央、江別製粉(株)、(株)菊水、NPOやきもの21、(有)CSP、(有)MP BAKERY、酪農学園大学、道立中央農業試験場、道立食品加工研究センター、石狩農業改良普及センター、江別市経済部農業振興課(事務局)

もうひとつの例として、平成12年10月に「ものづくりフェスタ」が開催されました。北海道電力の総合研究所を江別市に誘致して数年たった頃、北電から地域の人たちと交流したいという話がありました。子どもたちの理科離れが進む中、北電の研究施設を親子で体験して、ものづくりの面白さを知ってもらえるようなイベントを企画したのです。このイベントには地元の大学も関わって予算を付けてくれ、現在も毎年、各大学が特徴を出して参加しています。

ものづくりフェスタを企画した頃、江別市は経済ネットワークを作りたいと考えていました。そこで、北電の方と一緒にイベントの説明で大学を訪問した際、産学官連携の経済ネットワークを作りたいという話をしたところ、大いに賛同してもらえました。江別経済ネットワー

クは、このイベントを通して生まれたのです(表3)。

表3 江別経済ネットワーク

平成14年(2002年)9月発足

個人会員登録130人(平成20年11月現在)

産(市民も含む)75人、学(大学・研究機関)25人、官30人

1. 自由な発想で2カ月に1回例会(市民の目線を忘れない)
2. 人材ネットワークの構築(線で結ぶ)
3. 産学官民の壁を越えた連携の実現(行政は接着剤の役割)
4. 個人から組織対応の2段階(プロジェクト成立で肩書利用)
5. 無理せずに取り組む、楽しみながらの気心ネットワーク

4. 江別経済ネットワークの活動から実現した地域ブランド「江別小麦めん」

江別経済ネットワークとしてのプロジェクト第1号は、「江別ブランド事典」です。これは、江別が誇れる食品や店、場所などのブランドを、市民の評価をもとにまとめ、インターネット上で公開しているものです。本格的な人工知能を使った検索システムになっています。札幌学院大学に、ITを広く地域経済に活用することを目的とした電子ビジネスセンターができたので、こことうまく連携することができたのです。

プロジェクト第2号は、「江別小麦めん」です。江別麦の会と連携し、江別経済ネットワークに「江別ブランドラーメン部会」という実行部会を立ち上げて進めました。この時点で、農業者とともに経済ネットワークを作っていたことになります。農業者は商工会議所の会員にならないので、商工業者と接点がありません。しかしこの部会を作ったことで、農業者と商工業者との接点生まれ、農工商連携による生産・製造から販売までの流れができました。行政が音頭をとることで、企業と大学、農業者などを

つなく接着剤の役割を担ったのです。

ここで重要なのは製造業の協力です。江別小麦めんは、地元の(株)菊水という会社が唯一製造しています。ここは、外国産小麦も含めて、年間1億4000万食分の麺を全国に向けて出荷している会社です。その常務が「江別産の小麦でラーメンを作りたい」と社内で提案したのですが、そのときは、地場産小麦は安定供給ができないから使えないと言われてしまった。そこで、江別経済ネットワークでその話をしたところ、みんなが非常に関心を持ったわけです。江別産の小麦を使った麺で東京のテレビ番組のコンテストに出場し、優勝した話もあり、うまくいくのではないかとということで動きだしました。

ここに異業種交流の良さがあります。まず個人の夢があって、それを何とか実現させるため、複数集まった人々がそれぞれの肩書きを生かして道を探る2段階方式なのです。

5. 江別独自の初冬まきで「ハルユタカ」復活

北海道の食料自給率は200%といわれています。日本の食料自給率が40%なので北海道の大切さが分かります。東京が1%で、札幌は0.5%、江別は46%です。日本で使用する小麦の86%は輸入で、残りの約1割が国産小麦です。1割の国産小麦の半分以上、64%が北海道産です。中でもタンパク質の多い、味の良い高品質な「ハルユタカ」というブランドは、国産小麦全体のわずか0.3%で、北海道でしか生産していません。パン用やめん用として非常に希少価値が高く、そのハルユタカ生産の84%を占めているのが江別市なのです。

小麦には、春まきと秋まきの2種類があります。ハルユタカは本来春まき小麦で、春にまいて8月に収穫します。ところが北海道では、8月に雨が多くなって、雨に当たると収穫を控えた小麦が穂発芽して出荷できなくなります。

ハルユタカの栽培を安定的に行いたいという農家の人と江別製粉(株)という地元企業とでいろいろ試行錯誤が行われました。北海道でお米ができるまでには品種改良の努力が不可欠で

すが小麦も同じでした。表4のように多くの品種が試行錯誤で選択されていくのです。

表4 江別産小麦 主要品種収穫量 (単位:t)

品 種	22年産	23年産	24年産	25年産
ホクシン	844.4			
ホロシリコムギ	1785.0	970.3	38.8	
きたほなみ	955.4	3064.3	2788.2	1471.0
ハルユタカ	1723.5	809.4	1687.2	1445.1
春よ恋	943.2	831.2	1656.0	1717.3
ゆめちから			911.1	3220.8

出所: JA「麦類・豆類及び雑穀の生産実績等調査」

ある時、秋まき小麦の中にハルユタカの種が混じり一緒にまいてしまった。ところがちゃんと芽が出てきたので、これはいけるのではないかということになったのです。そして、石狩農業改良普及センターの方が、秋よりも遅く、雪が降る前にまいてみてはどうかと提案し、まいてみたのが「初冬まき」の始まりです(図1)。3月頃に雪を掘り起こしてみたら、もやしのよう白い芽が出て、その後、雪が溶けて光に当たると、ぐんぐん育っていきました。

小麦は低温乾燥を好みます。雪を布団代わりにして冬を過ごしますから、雪の少ない十勝ではできませんが、基本的に雪の多い北海道は栽培に適しています。江別では、この初冬まきの技術をセミナーを開いたりしてどんどん他の市町村に伝播させています。北海道全体の小麦の生産高を上げるために、他の地域でも作ってもらわなければならないと考えているからです。

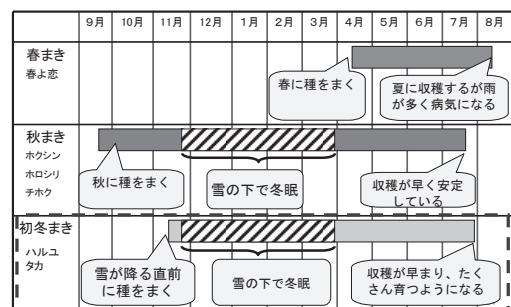


図1 北海道での小麦栽培の試行

6. 農家の意識の変化

復活させたハルユタカをはじめとする江別産の小麦を、市内の製粉会社が小麦粉にし、同じく市内の製麺会社が製麺して、「江別小麦めん」という自域内で完結する商品が誕生しました。小麦の出来、不出来を予想し、毎年、その年にとれた江別産小麦を最高の状態にブレンドしています。2月に開催する新作麺の品評会が、恒例行事になっています。農家の方々も、自分たちの小麦が消費者に届くのを見られるようになり、意識が変わりました。

平成19年の夏、収穫時期の7月下旬に雨が降ってしまいました。実はこういう場合、農家の人には保証金が出ますから、無理して収穫する必要はないのです。でも農家は、雨の中刈り取って、原油高にも関わらず燃料を使って乾燥させてくれました。そうしなければ江別小麦めんが消費者に届けられなくなるからです。江別産の小麦がとれなかったら、江別小麦めんは一切製造出荷しないと決めたのです。農家の人は、雨の中刈り取ってくれた。農業者としての意識が出たのです。製粉、製麺会社の人は、感激していました。信頼関係が確立されたのです。

7. 製品開発の努力

江別小麦めんの特徴は、もちもち感とつややかさがあって、腰が強いということです。「江別小麦めん」という名前にしたのは、用途をラーメンなどに絞らず、素材を前面に出そうと考えたからです。現在、江別市内の和洋中華20店舗ほどで、江別小麦めんを使った約100種類のメニューを出しています。シンガポールにも店があり、江別小麦めんを冷凍して、神戸から船便で送っています。現地でラーメン1杯1,000～1,500円くらいで出しているのです。

江別小麦めんの開発に際しては、製粉会社の江別製粉と、製麺会社の菊水の取り組みが重要なポイントとなっています。まず江別製粉は、少量の江別産小麦を挽くために、小ロットの製粉システムを自分達で構築したのです。それに

よって、どこの農場産かを明示し、ブランド化することができました。その後、ハルユタカはかなりの収量がとれるようになり、大ロットでも挽けるようになっていきます。

菊水では、製品開発の担当者が、腰の強い讃岐うどんを学ぶために2週間、現地の麺道場に通い、手作業の工程を克明に理解し、それとそっくりの動きができる機械を開発しました。そして工場内に専用の「手打ち麺工房」を設置し、定年退職した社員を再雇用し、技術を伝えながら高品質な麺の製造に取り組みました。ただしこの機械では、フル稼働しても一日に1,000食しか作れません。そこでそれを逆手にとって、ここで製造した麺は、江別市に來なければ買えない、食べられないという、地域限定の商品として位置付けています。地域の生産現場で食べるコンセプトです。

製品の包装デザインも江別市内で行い、農商工連携の成果として、市内での「生販一貫」の製品が出来上がりました。

8. 地域ブランドの波及効果

平成16年が江別市政50周年だったので、その記念の意味もあって、江別小麦めんをデビューさせました。これは奇跡ではないかと言われていますが、いきなりこの年に104万食が売れました。うち15万食が、先ほどお話しした一日1,000食しか生産できない江別限定品です。翌17年度はさらに160万食に増えました。

この売れ行きの背景には、地域ブランド戦略があります。まず、公募で江別市民200人を集め、試食をしてもらいました。すると、おいしいという評判が広がって、話題になる。新聞にも記事として取り上げられたりします。するとバイヤーも聞きつけて、もう黙っていても売れるようになってきます。市民の支持がうまく結果につながったのです。平成18年度は300万食のオーダーがあったのですが、原料が足りず260万食にとどまりました。19年度は300万食で、そろそろ限界というところでした。

江別経済ネットワークの江別ブランドラーメン部会で調べたところ、平成16～18年度の3年間での経済波及効果は、設備投資を含めて約

28 億円です。製麺会社の小麦のみの原料購入額は 3 年間で約 7,000 万円ですから、地産地消で約 40 倍という経済効果という計算です。

また、地元の学校も興味を示して、小麦の畑や製粉・製麺会社を社会見学にやってきます。そういう場でいろいろと説明をしたら、子どもたちが絵を描いてくれました。今、パッケージに子供たちの描いた絵を入れています。また、江別市内に札幌盲学校があるのですが、そこにも声をかけたら、うれしいことに絵を描いてくれました。その絵もパッケージになっています。子供たちにも興味を持ってもらったというのは、波及効果の 1 つです。

さらに、札幌の有名ラーメン店の方に江別小麦めん食べてもらったら、「これはおいしい、この麺に合ったスープを作りたい」ということで、有名店による新商品開発も進み、商品化されました。リンケージ効果で輪が広がっていきます。

農業作物では同じ土地に毎年小麦を植えていると連作障害を起こします。それを回避するため、大豆を植えようということになりました。この取り組みでは江別製粉が主体的に動いて、小麦農家と連携し、大豆を作ってくれる人も紹介して取り組んでいます。今、江別市内に農業生産法人が大小合わせて 30 くらいあり、その一部は商工会議所の会員となっています。そして、付加価値の高いアグリビジネスへの手ごたえをつかみ、農商工連携をより真剣に考えようという動きがでてきています。

江別小麦めんをめぐるこうした一連の取り組みが、各方面で評価されました(表 5)。地域に根付いたメッセージ性が認められたのだらうと思います。

表 5 江別小麦めんへの評価

- ・国(農林水産省所管)の「立ち上がる農山漁村」の事例として江別麦の会、道が主唱する「産消協働」の先進事例として紹介された(平成 19 年 3 月)
- ・事例の支援企業としては全国で初めて江別製粉(株)、(株)菊水の 2 社が認定された(平成 19 年 5 月)

- ・江別麦の会が、農商工連携 88 に選ばれた(平成 20 年 4 月)
- ・江別市内限定販売の江別小麦めんが、日本最大の商品包装展で、サントリー、資生堂と並んで経済産業省商務情報政策局長賞を授賞(同 4 月)

江別産小麦を使った地ビールのプロジェクトも進めています。通常、地ビールと称するものの大半は外国産の麦を原料としていますが、江別では地元産の小麦も使おうということになりました。試作してみると、江別経済ネットワークでも東京の地ビールフェアでも反応が良かったので、地ビール工場の誘致が決まりました。

では、なぜ地産地消が重要かというと、地球環境保全でフードマイレージの考え方があるからです。食品の生産地と消費地が近ければフードマイレージは小さくなり、輸送時に発生する CO₂ は少なくなります。外国から輸入すると、それだけ環境に負荷がかかるということです。地域ブランド商品は高いといわれますが、環境負荷の軽減につながるのならば、消費者は多少高い商品でも購入してくれます。

江別産小麦でフードマイレージを考えてみます。製麺会社の菊水は、江別市内の工場で、江別産を含む道産小麦を 3 年間で約 1 万 t 使用しています。その小麦の全量を、仮に約 1 万 km 離れた北アメリカの小麦産地モンタナ州から輸送したとすると、それによって排出される CO₂ は 600 万 7,000kg です。これはなんと、江別市民の 1/3 にあたる約 4 万人が、1 年間、マイカー通勤をやめて自転車通勤に変えた場合に削減できる CO₂ の量とほぼ等しい効果になります。これは、地場のものを使う重要性を証明できる数字だと思います。地産地消の原点です。

9. 農業所得を上げていくことが大きな課題

江別経済ネットワークでは、江別産の小麦が採れなかったら、江別小麦めんは一切、製造販売しないと約束しています。ですから、需要が確立した現在今後いかに地場産小麦の安定供給

を図れるかが課題です。ハルユタカの栽培は、江別市内ではそろそろ限界です。現在、供給の6倍もの需要があって、売りたいくても追いつかない。ですから、近隣の地域でもどんどん栽培をしていただきたいのです。実際、滝川市周辺では耕作面積がかなり拡大してきています。

それと、重要なのは流通です。地域でとれたものをまず地域で使える仕組みを整えなければ、どうしても外に出ていってしまう。ハルユタカも、江別市内で買うより福岡で買った方が安いという声も聞きました。生産地としては特色ある小麦、有機栽培の小麦などを差別化して貯蔵できるようにしたい。江別はれんがのまちで、使われずに放置されているれんがサイロもありますので、これをうまく活用できないかと考えています。そして、小麦は中間生産物です。米は炊けばすぐ食べられますが、小麦は加工しなければならない。そこを生かして、食品産業の誘致につなげていきたいと考えています。

こうした課題に対応するため、産業をリードする市役所職員の意識改革も必要です。市の職員は積極的に外へ出なければだめだということで、私もいろいろな会合になるべく顔を出すようにしています。行政は、頑張っって食品産業を誘致するとともに、いかに農家の所得が上がるようにするかを検討していく必要があります。平成19年度の状況を見ると、江別市内では、ハルユタカの生産面積も収穫量も前年度比で増加していますが、生産農家は135戸で、27戸減っています。

表6 ハルユタカ生産農家戸数

(単位：戸)

	平成22 年産	平成23 年産	平成24 年産	平成25 年産
農家 戸数	123	112	96	87

出所：江別市

後継者不足の問題とともに農業は大規模化してきています。農家を継ぐことにもっと魅力を感じてもらうにはどうすればいいか。理想的なのは、長男が農家を継ぎ、次男、三男が加工する、家族ぐるみの生販一貫で付加価値をつけて

農業所得を上げることですが、実際にはなかなか難しく、市町村レベルでは解決できない部分もあり、大きな検討課題です。

10. 人と情報で地元企業を活性化

江別経済ネットワークで「人的ネットワーク・気心ネットワーク」、プロジェクト立ち上げで「フットワーク」、課題解決に向けて「チームワーク」、新しい事業が雇用を生む「ハローワーク」と、ダジャレのようなことを言っています。江別経済ネットワークは、門戸を開放し、1人の人脈がさらなる人脈を生み、人のつながりで生きている組織です。たくさん情報を発信するところには、多くの情報が集まります。そして、人が動くとう物や金が動きます。そういう状況にできれば、何とかなるのではないのでしょうか。だが、集まる情報は慎重に分析する危機管理も必要です。

1950年代に出てきた「未来学」という学問があります。アメリカの未来学者リチャード・フロリダは、その著書「創造都市論」の中で、未来の都市を創造する上で欠かせないものとしてTalent（人材）、Technology（技術）、Tolerance（寛容）の3つを挙げています。3T分析というそうですが、これを江別にあてはめると、人材は江別経済ネットワークの産学官の人材、技術は江別麦の会の道立食品加工研究センターや酪農学園大学などのノウハウ、寛容はベッドタウンの江別市で、移住者が多くしがらみがありません。このボランティア精神と寛容です。

また、地域活性化のキーワードとして、Strange Attractor（求心力ある外来者）という言葉があります。これはまだ日本語の正確な訳が無いそうですが、例えば、スピルバーグ監督がある町を気に入って住むようになったとしたら、スピルバーグが選んだ町だということで、映画産業の人たちがどんどん集まってくる。そういうイメージです。ですから、企業の誘致もそうですが、人材の誘致というのも非常に重要な要素です。実は、製粉・製麺会社のキーマンの方々は江別市以外の出身者で、江別小麦めんのネットワークには「求心力ある外来

者」が複数います。よく、地域振興には「よそ者・ばか者・若者」が必要だといわれます。よそ者はまさに Strange Attractor、ばか者は自由に動いてくれる人、若者は、本当は年には関係なくて、柔軟な発想ができる人ということだと思います。

地域振興に向けて、これからも手を打っていかねばなりません。まず江別市内の企業を活性化させ、次に市内の企業と取引のある企業を何とか引っ張ってくる。次は札幌市内で手狭

になった企業や、効率化のため江別に来たい企業などを探してくる。次は、北海道の環境の良さを買ってくれる企業があれば本州から引っ張ってくる。このように、地元から攻めて、徐々に広げていくという取り組みを進めているところです。

※財団法人日本立地センター「産業立地」VOL. 48 No3 (2009年5月号) 掲載の講演内容をもとに論文としてまとめ直したものです。