

## 地産素材を活かす「地域産業交流ポート」のデザイン研究

ー北海道余市町を事例としてー

空間デザイン 1518006 渡部由紀子

指導教員 齊藤雅也 准教授

### 1. 研究背景・目的

わが国では多くの地方町村で「少子高齢化」を迎え、今後、人口減少や産業衰退により、コミュニティーの維持が難しくなると考えられる。このような危機を改善・緩和するために、地域材や地域で得られる再生可能エネルギーの活用によって、地域のインフラと共に経済の基盤を維持する方法がある。例えば、林業が盛んな北海道下川町では、ほとんど全ての町有施設の暖房・給湯用エネルギーとして林地残材を活用し、町内に新たな雇用を生み、エネルギーとしても自立を目指しているの、小規模でありながらも町の持続性を担う良い事例と言える<sup>1)</sup>。

本研究では北海道余市町を対象地とし、物質資源の循環による地産地消を目指し、地域内で得られるエネルギーを地域産業や暮らし、交通に有効利用する拠点を設計提案し、そのモデルケースを示すこととした。

本研究の流れは以下の 1)～3) の通りである。

- 1) 資源物理学<sup>2),3)</sup>を参考に、町に有する産業施設における物質・エネルギー収支をモデル化する。
- 2) 町に備わる地域材や地域で得られる再生可能エネルギーの活用の仕方を検討する。
- 3) 町内の任意の地区において、地域内で得られる物質やエネルギーを活用した施設（地域拠点）の設計提案を行い、エネルギーを有効利用し。物質資源が地域内を循環するモデルケースを示す。



図1 余市町の各施設位置・交通網

### 2. 研究対象地の概要

図1に余市町の各施設の位置と交通網、町の概要を1)～2)に示す。

- 1) 人口 19,631 人 (H27 年現在) で、一次産業の漁業や果樹栽培、二次産業である水産加工業や果物を使用したワイン、ウイスキーといった醸造業が盛んで、小規模ながらも資源が豊富である町である。
- 2) 2018 (H30) 年に北海道横断自動車道の余市・小樽間が開通予定で、新しい交通の端点となる<sup>4)</sup>。さらに 2030 (H42) 年に開通する北海道新幹線の新小樽駅にも近くなり、余市町へのアクセスが大きく変化することが予想される。

### 3. 研究方法

#### 3-1. 現地調査

表1に現地調査の概要を示す。2回の現地調査を踏まえ、資源物理学に基づいて町内で使用されるエネルギーと物質の流れを整理し、同町東側の登地区にある登醸造をモデルとしてエネルギー・物質収支を検討した(図2)。ヒアリングを行なった結果、1.9ha程度の小規模なワイン用のぶどう農園ではほとんど廃物が出されず、果樹剪定枝などは敷地内で捨てられていることが確認できた。

各農園にとっては果樹剪定枝を収集する必要性がない状況にあるが、町のエリア別に収集することによって、バイオマスのエネルギー源としての活用計画を立てた。

表1 現地調査の概要

調査①山側エリア調査：余市エコカレッジおよび近隣のぶどう農園・ワイナリーの視察
期日：2016年6月11日(土)～6月12日(日)
1. 地域資源・農的暮らしをベースにしたエコカレッジのプログラムに参加
2. 登醸造ぶどう畑・醸造所の視察
調査②海側・中心エリア調査：JR余市駅周辺、ニッカウキスキー(株)北海道工場余市蒸溜所、国指定史跡の視察
期日：2016年6月23日(木)
1. ニッカウキスキー(株)北海道工場余市蒸溜所において考えられるエネルギーの流れの調査
2. 国指定史跡「旧余市福原漁場」、重要文化財及び国指定史跡「旧下ヨイ子運上家」の見学
3. レンタサイクルで町を回遊

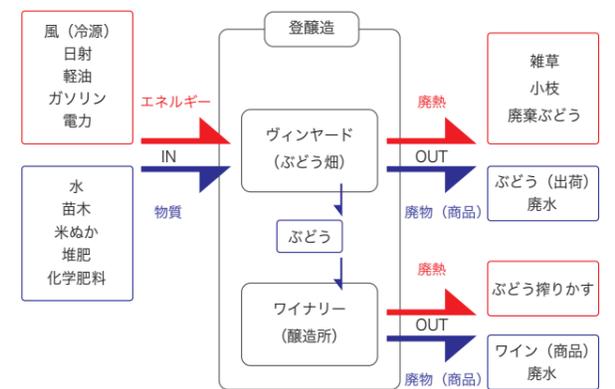


図2 登醸造(ヴィンヤード・ワイナリー)のエネルギー・物質収支

### 3-2. 地産のエネルギーを活用した施設のデザイン提案

現地調査の結果より、果樹剪定枝によるバイオマス熱利用、さらに太陽エネルギーを活用した発電・集熱設備システム計画を合わせて提案した(図3,4)。

施設のエネルギー需要・供給の想定と解析は、以下の手順で行なった。①果樹剪定枝バイオマス熱利用で暖房、②太陽光発電で照明、③太陽熱給湯で給湯を計画した。施設のエネルギー需要を想定し、その後、需要に見合った供給量を算出してエネルギー解析を行なった。

はじめに、①の暖房負荷(図5)を求め、余市町の果樹剪定枝の賦存量<sup>5)</sup>を調査し、実質回収率、輸送効率を推定した(図6)。果樹剪定枝の輸送効率を考え、果樹栽培面積が最も大きい登地区の余市農道離着陸場を計画地とした。解析の結果、計画地から1 km 圏内の果樹剪定枝を回収することで、暖房負荷を十分に満たすことがわかった。以上の想定による「バイオマスを利用した施設・設備システムの成績係数(B-SCOP)」を図7のように定義して求めると、0.58 となった。

②、③の解析結果を合わせると、図8のようになる。照明用エネルギー量は太陽光発電で十分に賄うことができる。太陽光発電の余剰分は給湯に活用し、補うことを想定した。

余市町登地区を対象として、地域に備わるエネルギーを活用した「地域産業交流ポート」を余市農道離着陸場に計画しモデルケースを提示した。余市インターチェンジが登町に建設され、町の新しい玄関口となることから町の魅力を発信する施設として提案した。近隣の農家と提携した地域の食材を使用したレストランや高台であること活用した町を一望できる展望デッキなどを計画し、またイベント会場としても引き続き利用すること想定した。

### 4. 結論

資源物理学を参考に、町に有する産業施設における物質・エネルギー収支を整理することで、その地域に備わる物質資源の活用方法を示した。また、町内のある地区を対象に地域の物質資源を利活用した施設の設計提案をすることで、物質資源が地域内を循環するモデルケースを示すことができた。

#### 参考文献・ウェブサイト

- 1) 下川町：エネルギー自立と地域創造、中西出版、pp.34-43。
- 2) 植田敦：資源物理学、日本放送出版協会、1982.9、pp.41-66。
- 3) 植田敦：熱学外論—生命・環境を含む開放系の熱理論—、朝倉書店、1992.10、p.150。
- 4) NEXCO 東日本「余市IC 地区」  
[http://www.e-nexco.co.jp/road\\_info/open\\_schedule/hokkaido/hokkaido0101.html](http://www.e-nexco.co.jp/road_info/open_schedule/hokkaido/hokkaido0101.html)
- 5) NEDO 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構「バイオマス賦存量・有効利用可能量の推計のデータ」  
<http://app1.infoc.nedo.go.jp/biomass/index.html>

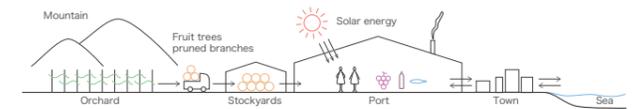


図3 山・果樹園・地域産業交流ポート・町・海のつながり

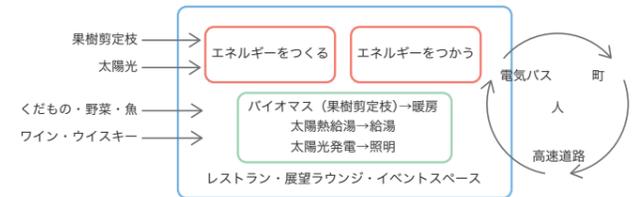


図4 地域産業交流ポートの概要

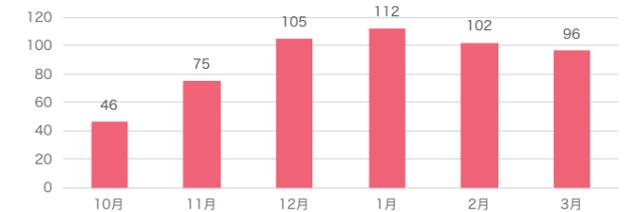


図5 地域産業交流ポートの冬季暖房負荷 [GJ/month]

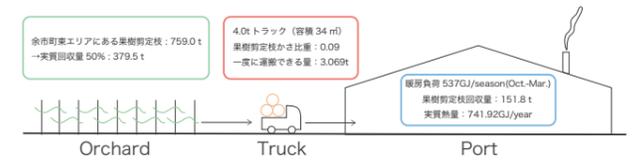


図6 果樹剪定枝の輸送

$$B-SCOP = \frac{C \times \text{ボイラー熱効率 } 85\%}{B + C} = \frac{D}{B + C}$$

- Ⓐ 果樹剪定枝の賦存量 [GJ/year]  
= 町全体の果樹剪定枝の賦存量 [GJ/year] × すきこみ・堆肥分 76.4% × 余市町の東側半分 50%
- Ⓑ 輸送用エネルギー [GJ] = 輸送距離 [km] ÷ トラック燃費 9.51 ℓ / km × 単位発熱量 38.04 MJ / ℓ
- Ⓒ 果樹剪定枝バイオマス有効利用熱量 [GJ/year]  
= Ⓐ 果樹剪定枝の賦存量 [GJ/year] × 単位発熱量 11.5GJ / tx × 実質回収率 50%

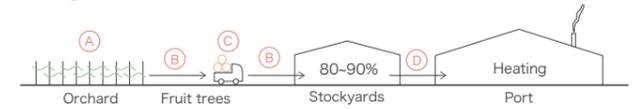


図7 果樹剪定枝バイオマス利用システム B-SCOP の考え方

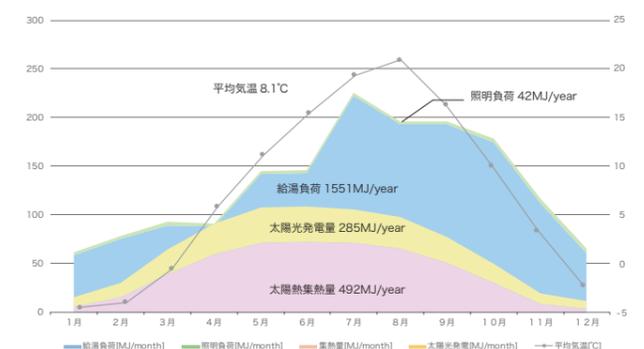


図8 地域産業交流ポートの照明負荷・給湯負荷  
太陽光発電量・太陽熱集熱量