

地域水資源を利用した6次化産業の持続性評価

福島大学共生システム理工学類 非会員 本田 千尋
非会員 江坂 悠里
正会員 川越 清樹

1. はじめに

東北地方太平洋沖地震に伴い、福島県では、原発事故による放射線の影響、津波等で甚大な被害が生じた。この現状に対して復旧、復興、そして、社会の発展を視野に入れた産業振興が切望されている。ただし、これらのニーズに対し、考慮しなければならないことは現在の事象を捉えるだけではなく、将来の生じる可能性をもつ気候システムの温暖化等の地球環境推移も踏まえることである。例えば、地域における産業振興では、現地で供給、支給可能な資源を最低限に抑え、地域ブランドの確立を図る農産漁村6次産業化が国策として推進されている。しかしながら、農産漁村6次産業化も現在の事象を考慮するだけで進めては、自立・持続的な産業確立に不安を残す。既に将来展望を示すため、数値気候モデルを利用し、日本列島規模で農業・食料分野における生産性¹⁾などの取り組みが進められている。こうした取り組みを震災の被災地域、ローカルな領域でも検討し、農産漁村6次産業化を議論しなければならない。本研究では、将来の福島県における農産漁村6次産業化を検討するための基礎データ構築を目的に、「水」、「果実」に着目した農産物6次化を水化学、気候特性より評価することを試みた。また、地域事例として「水」、「果実」による製品化案も議論した。

2. 解析方法、およびデータセット

本研究では、「水」について化学的な分析、「果実」について気候的な分析を行い食資源の現状の評価を試みた。これらについて、地域の特徴を求め、農産漁村6次産業に伴う製品としての検討を進めた。以下に解析方法、およびデータセットの詳細を説明する。

① 湧水のイオン組成解析

福島県内を対象に豊富に地下水貯蔵されている可能性を示唆する湧水ポイントで採水を行い(採水ポイントを図-1に示す。), イオンクロマトグラフィーによる分析、滴定実験よりイオン組成を求めた。また、結果を系統的に特徴付けて示すため、各イオン組

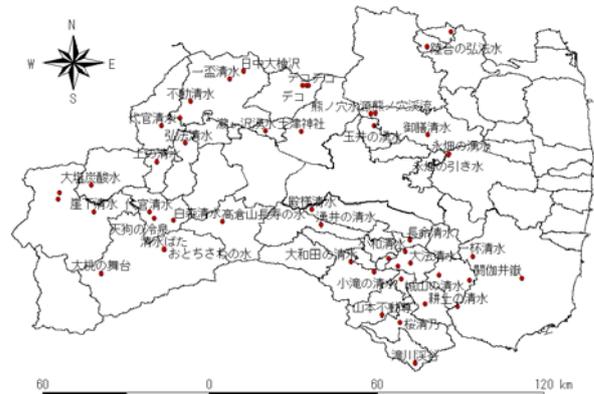


図-1 湧水採水ポイント位置図

成のデータをトリリニアダイアグラムに図化し、硬度を求め、湧水の水質を評価した。式(1)に硬度算出式を示す。

$$\text{Hardness}[\text{mg/l}] = (\text{Ca} \times 2.5) + (\text{Mg} \times 4.1) \quad (1)$$

ここで Hardness: 硬度[mg/l], Ca: カルシウム[mg/l], Mg: マグネシウム[mg/l]である。

② 果実育成環境解析

本研究では地域における果実の育成環境を気候的に評価するため、AMeDAS 毎の気温平年値を基に温量指数と低温要求時間を求めた。この結果より、福島県内の果実育成環境において「成長」、「休息」のバランスのよい地域の抽出を試みた。温量指数とは、経験的閾値として植物成長が 5°C 以下で停止と仮定したもので、月平均気温 5°C 以上の月の平均気温から 5 を引いた値の合計値で定義されている。式(2)に温量指数式を示す。

$$WI = \sum_{i=1}^{12} (t_i > 5) \text{ただし } >5^\circ\text{Cの月} \quad (2)$$

ここで WI: 温量指数, t_i : 月平均気温である。低温要求時間とは、果実を含む苗木、植生が一定期間休眠できる時間を指しており、7°C 以下の時間積算値で定義される。

③ 「水」、「果実」特性に応じた製品化検討

「湧水のイオン組成解析」と「果実育成環境解析」の結果を基に福島県の特定期域を農産漁村6次産業に伴う製品の検討事例として議論した。

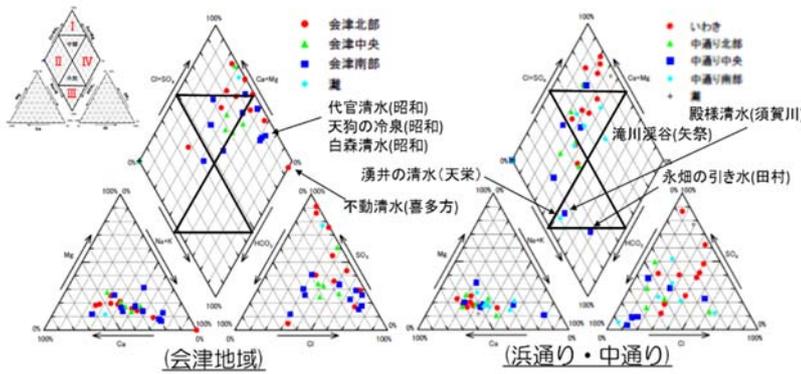


図-2 県内湧水のトリリニアダイアグラム

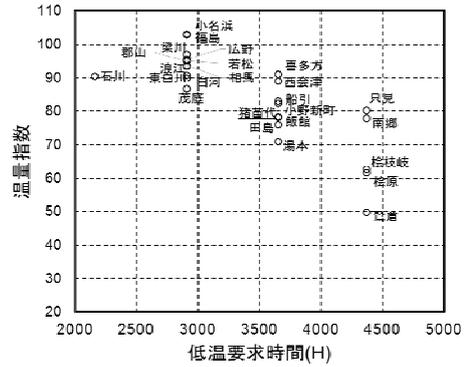


図-4 福島県の温量指数と低温要求時間の関係

3. 湧水のイオン組成解析

図-2に会津地域，浜通り・中通りに領域を分類して作成した湧水のトリリニアダイアグラム，図-3に湧水の硬度結果を示す．図-2より，一部の湧水ポイントを除くとCa + Mgで50%以上を示すType I(アルカリ土類非炭酸塩[熱水・化石水関連-Ca-SO₄, Mg-SO₄, Ca-Cl タイプ])，Type II(アルカリ土類非炭酸塩(浅層地下水関連[Ca-HCO₃

3タイプ))，およびその中間のType Vに属することが明らかにされた．傾向として県内の湧き水はCa + Mgの占拠率は高いといえる．ただし，図-3に示される各湧水ポイントの硬度を参考にすれば，福島県内の湧水は概ね0～60mg/l前後範囲にとどまり，WHOの基準の硬水(軟水：0～120mg/l，硬水120mg/l以上)までは達せず，軟水に属すると理解できる．日中大櫛沢，不動清水，百貫清水等の喜多方，裏磐梯エリア，大寒清水，天狗の冷泉等の昭和エリアは硬度10mg/lであり，特に軟水の傾向が高い特徴を示している．この水の製品のケースを想定すると，硬水の特徴である骨，歯等の形成への栄養効果として不足するが，加工しやすい水として評価でき，果実等の調合の飲料資源として有用なものとして評価できる．

4. 果実育成環境解析

図-4に福島県の温量指数と低温要求時間の関係の結果を示す．グラフに示される低温要求時間より①約4500時間，②約3500時間，③約3000時間，約2500時間の4グループに大別される．これらは，3章に示した会津，中通り，浜通りの位置的な地域に当てはまらず混同している．むしろ，①山岳地，②高原，③山裾から低地，④特異な気候特性をもつ領域に分別されることが示唆される．県内には，低温要求時間

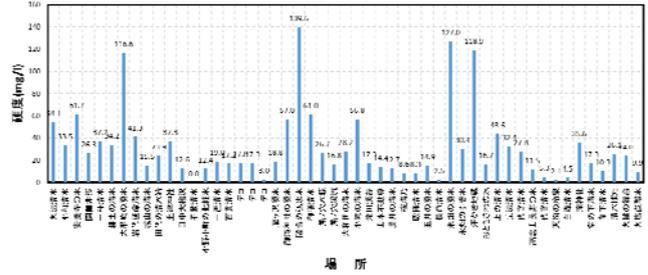


図-3 県内湧水の硬度結果

で約3500時間，温量指数で約70から90になる地域が多く認められる．

5. 「水」，「果実」特性に応じた製品化検討

製品として加工しやすい軟水に属している，気候的に県内で平均的な値で，温量指数，低温要求時間のバランスのとれた会津地域猪苗代町をベースに農産漁村6次産業に伴う製品について検討した．当該地域は，①環境省認定の名水百選に選定されている磐梯西山麓湧水群の分布，②ゲルマニウムを多く含み再現力の高いとの触込みのある世界一高価なミネラル水も商品化されている等，水の関わりの深い地域である．果実として，近年，ブルーベリーの栽培が積極的に拡大しているが，酸性土壌，陽イオン(Ca,Mg等)を好まない等の条件を考慮すると²⁾，先に示したイオン組成結果，火山地帯の縁辺に位置する地質状況より生産の適地と評価できる．そのため，ブルーベリー，水の組み合わせによる飲料製品等が6次産業としての可能性を含む．気候条件の将来像も含めた解析のベースが構築されたため，今後，検討を更に追及することが望まれる．

謝辞：本研究はCERA地域活性化活動助成事業，環境省(S-8)の研究成果の一部である．ここに謝意を示す．

参考文献：

- 1) 須田英子他：農業・食料生産分野における気候変動リスクとその適応に関する専門家認知モデル，土木学会論文集G(環境)，Vol.67，pp.193-202，2011．
- 2) Eck,P and F.Childer：Blueberry culture，Rutgers University Press,pp.378,1966．