



筑波宇宙センター 特別公開イベント
Special event in the Tsukuba Space Center open house



日本JAXA学会
第2回学術講演大会
予稿集



THE PROCEEDINGS OF
THE 2nd ACADEMIC CONFERENCE OF
THE JAPAN JAXA SOCIETY

日時：平成30年9月29日(土) 10:30~13:30

会場：JAXA筑波宇宙センター 広報・情報棟(E-2) 視聴覚室

10:30-13:30

Saturday, the 29th of September, 2018

E-2 Public Relations/Information Building, JAXA Tsukuba Space Center,
Ibaraki, Japan

主催 日本JAXA学会 第2回学術講演大会 実行委員会
Executive Committee of the 2nd Academic Conference of
the JAPAN JAXA SOCIETY

大気圏再突入時エアロダイナミックヒーティングによる 甘藷調理の最適条件の探索（第二報）

Investigation into Finding the Best Condition to Cook Sweet Potatoes Utilizing Aero-dynamic Heat Generated During Re-entry Phase of the Atmosphere around the Earth : 2nd Report

高橋 一平, 安藤 麻紀子, 柳瀬 恵一 (Ippei Takahashi, Makiko Ando, and Keiichi Yanagase)

宇宙航空研究開発機構 Japan Aerospace Exploration Agency

JAXA, as one of national research and development agencies, is required to support promotions of industry, then, a lot of efforts are being paid in R&D directorate, JAXA. In the present study, food business is focused on. We are now celebrating a great season for BBQ and IMONIKAI, causing more opportunities for baking sweet potatoes. Thus, the authors investigated into finding the best cooking conditions of baking sweet potatoes utilizing aero-dynamic heating during re-entry in atmosphere of the earth. Then, the cooking experiment was executed on the basis of the studied cooking conditions, and the authors confirmed the taste of the sweet potatoes.

Key Words : Space activities law, Space bussiness, Sweet potetoes, Aero-dynamic heating, β -amylase

近年、民間企業による宇宙開発への参入が活発に検討されており、様々な宇宙ベンチャーが宇宙開発の新たな価値創出を目指している。また、宇宙開発への民間の参入を促進し、国際的な宇宙ビジネスの拡大を目指す「宇宙活動法」が2016年9月に制定されるなど、国内企業の宇宙産業への進出のサポートを実施するための法整備が行われた。このような背景の元、国立研究開発法人であるJAXAとしては、国内企業への宇宙産業進出を技術的にサポートすることで、産業振興に寄与する役割が期待される。

ところで、特別公開が終わると秋も深まっていき、焼き芋や東北名物“芋煮会”とお芋を美味しく頂けるシーズンとなる。また、ロケットの射場がある種子島は「安納芋」の産地として広く知られており、JAXAとお芋（甘藷）は切り離せない関係である。そこで、JAXA 研究開発部門では、お芋と宇宙開発技術を組み合わせた宇宙ビジネスに注目した。

本稿では、代表的な甘藷グルメである“焼き芋”を大気圏再突入時の“エアロダイナミックヒーティング”を用いて調理することを想定し、その最適調理条件の検討に関して報告する。本検討で想定する調理シーケンスを図1に示す。本シーケンスにより美味しい焼き芋に調理するための重要事項は三つあり、①美味しい甘藷の調理条件の調査、②エアロダイナミックヒーティング条件の検討、③再突入カプセルの設計検討、である。まず①に関して、本検討の最重要ポイントは“売れるほどの美味しい宇宙焼き芋が実現できるか”である。美味しい焼き芋の特徴として「ほくほく感」と「甘さ」がある。しかし、これらにはトレードオフの関係があることが知られ

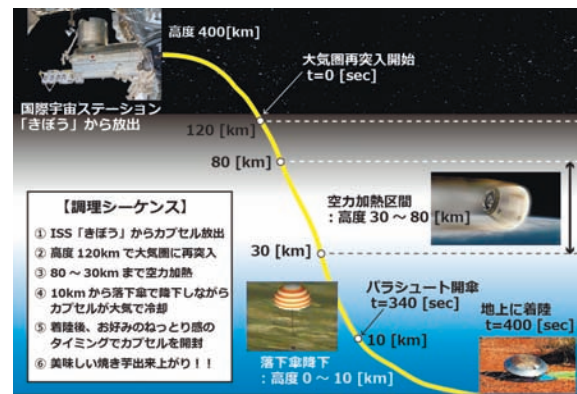


図1 調理シーケンスの概要

ている。そこで本検討では、甘いねっとり系の焼き芋を想定した。その際、焼き芋の甘さを引き出すためにはサツマイモに含まれる加水分解酵素“ β アミラーゼ”が熱失活しない低温での加熱がポイントとなる。次に②に関して、宇宙機は大気圏に再突入する際に、周囲の空気圧縮によって発生する“エアロダイナミクスヒーティング”により、表面が数千度にも達する。このエアロダイナミクスヒーティングは、再突入軌道・速度といった様々な要因が関係しており、本検討では過去の事例を元にエアロダイナミクスヒーティング条件を決定した。最後に③に関して、②で設定した条件から、甘いねっとり系の焼き芋を調理するための条件である“70~80℃前後の状態を持続させる”ことを可能とする再突入カプセルの設計を実施した。上記三つの重要事項の検討後、調理温度プロファイルが明らかとなる。この調理温度による焼き芋が果たして美味しいのかを検証するために、オープンレンジによる実証実験を実施し、実際に焼き芋を食し、本検討の調理条件を検証した。