

## 遠赤外線の利用状況調査

大迫陽一, 堀切政幸, 伊藤博雅, 森田春美, 長谷場彰  
仁科勝海, 中重 朗, 出雲茂人, 松永哲正, 中村俊一  
末元好郎\*, 松田健一\*\*, 小山芳朗\*\*\*

### Research on Utilization Technology of Far Infrared Radiation

Yoichi OSAKO, Masayuki HORIKIRI, Hiromasa ITO, Harumi MORITA  
Akira HASEBA, Katsumi NISHINA, Akira NAKASHIGE, Shigeto IZUMO  
Tetsumasa MATUNAGA, Shun'ichi NAKAMURA  
Yoshiro SUEMOTO\*, Ken'ichi MATSUDA\*\* and Yoshiro KOYAMA\*\*\*

本県における遠赤外線の利用状況を把握し、遠赤外線に関する研究方向の指針を得るために以下の調査を行った。

1. 利用状況, 利用目的, 遠赤外線に関する研究の要望 (アンケート調査)
2. 遠赤外線利用企業の実態調査

その結果, アンケート調査については遠赤外線への関心の高さがうかがえる反面, 遠赤外線の実際の効果に対する疑問もうかがえた。

また, 実態調査では遠赤外線を単体で利用している企業が大部分であったが, 紫外線と併用するなど一歩進んだ利用法でさらに効果を高めた企業もあった。

#### 1. はじめに

近年, 赤外線の中でも波長の長い遠赤外線の放射効果についての関心が, 産業分野をはじめ, 民政面や医療分野などに急速に高まる情勢である。

遠赤外線技術は, 本県産業で広範囲な利用分野が期待され, 食品加工をはじめ各種工業の品質改善, 省エネルギー技術として地場産業の振興につながる新技術としての期待が高い。

このため, 遠赤外線利用にともなう基礎的調査として, 本県での利用状況調査, また利用実態調査として九州管内及び県内利用企業についての調査を行ったので報告する。

#### 2. 調査方法

今回の遠赤外線の利用状況調査は産・学・官の構成による, 「遠赤外線利用技術検討委員会」を組織し, 調査内容について検討し, アンケート方式により, ①利用状況 ②利用目的 ③遠赤外線に関する研究の要望について調査を行った。調査は表1に示す144企業について実施した。

また, 遠赤外線利用企業の実態調査については本県の異業種グループで構成する「新素材研究会」及び「遠赤外線利用技術検討委員会」のメンバーにより, 九州管内及び県内の利用企業について調査を行った。

---

\* 鹿児島大学工学部  
\*\* 鹿児島大学教育学部  
\*\*\* 九州電力株式会社鹿児島支店  
\* THE FACULTY OF ENGINEERING  
KAGOSHIMA UNIVERSITY  
\*\* THE FACULTY OF EDUCATION  
KAGOSHIMA UNIVERSITY  
\*\*\* THE KAGOSHIMA BRANCH OF  
KYUSYU-DENRYOKU K.K.

表1 アンケート実施対象業種

食品工業関係	65	酒造関係	7
		醤油等醸造関係	4
		製茶関係	13
		菓子類製造関係	11
		水産加工関係	9
		その他の食品関係	21
木材工業関係	38	仏壇製造関係	10
		木竹工芸品製造関係	11
		その他の木工関係	17
機械金属関係	19	電子部品製造関係	6
		メッキ関係	4
		その他	9
化学関係	11	織物(染色)関係	9
		その他	2
窯業関係	11	コンクリート関係	3
		薩摩焼関係	3
		粘土・珪藻土関係	3
		シラス関係	2
計	144		

3. 調査結果

アンケート調査の結果を図1～5に示す。

回収率は56パーセント、81社。遠赤外線技術をすでに製造工程に利用し、または導入計画のある企業は全体の三割。さらに「関心あり」と回答した企業を加えると九割を超えており遠赤外線技術への関心と需要の高さを裏付ける結果が得られた。

遠赤外線の利用企業は14パーセント(11社)、導入計画中の企業は17パーセント(14社)であった。関心ありの企業は63パーセント(51社)、逆に関心なしの企業は6パーセント(5社)に過ぎなかった。

94パーセントを占める導入、関心ありの業種別では、菓子、水産加工を含めた食品品製造業が三割近くで最も多く、次いで木材・家具製造業、メッキ等の金属製品製造業、繊維工業、窯業土石製品製造業、化学工業、飲料飼料たばこ製造業と多岐に渡っている。

遠赤外線の利用目的が記入されていたものは37企業あり、その順位は①塗料などの焼付け、乾燥②食品等の品質向上③食品等の焼き上げ、その他殺菌、熟成等の順であった。

また、当センターへの遠赤外線に関する研究の要望では、23件の要望があり、利用対象物まで決

まった、具体的なものが多く「遠赤外線加熱」に対する関心の高さがうかがえた。その中でも、食品加工に関するものが最も多く、特に品質向上に対する関心が高い。

しかし、中には「遠赤外線」の放射効果についての疑問や人体に対する影響などもあり、測定機器の開発や具体的な実際の効果についての研究要望があった。

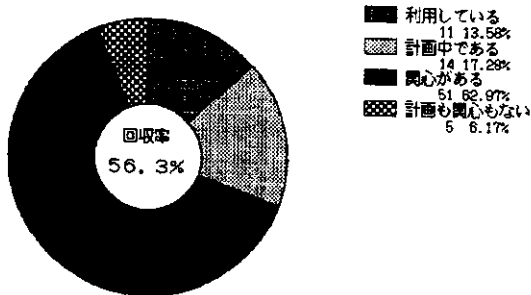


図1. 遠赤外線の利用状況

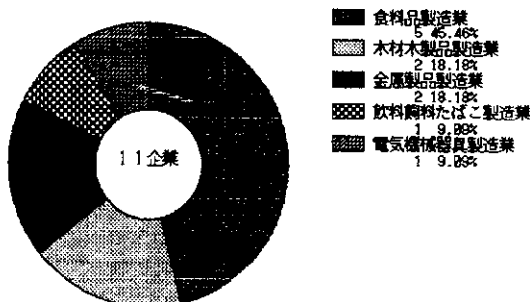


図2. 利用している

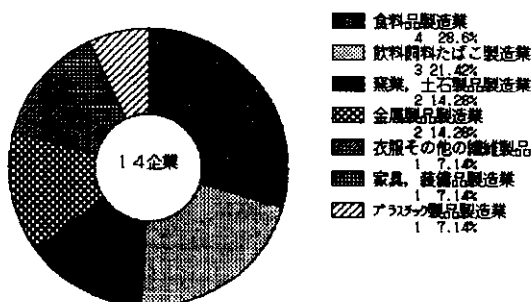


図3. 計画中の企業

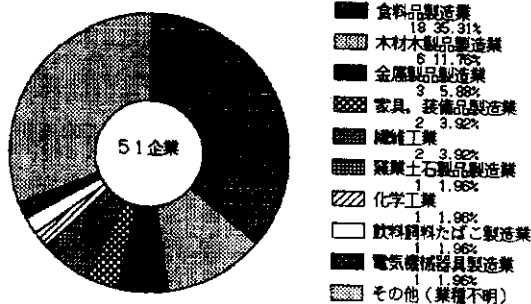


図4. 関心がある

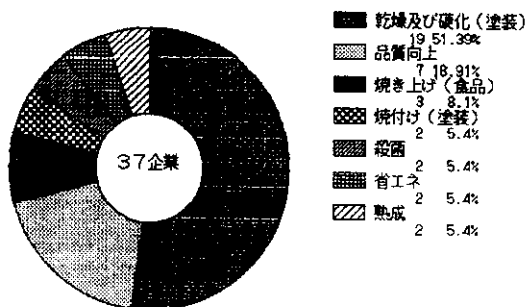


図5. 利用目的

利用企業の実態調査は「遠赤外線」利用前と利用後の製品の品質と利用効果について行った。調査結果を業界別に集約すると次のような結果が得られた。

1) 食料品製造業においては、水産物加工や菓子類の加工に利用され、従来は自然乾燥もしくは電熱ヒーターやガスオープン等を用いて加工していたが、加工時間が長い、天候に左右される、品質が不安定などの問題があった。

遠赤外線の導入により加工時間の短縮、作業場の縮小、天候の影響がなく品質の向上安定の効果があらわれている。また、食品関係特異の効果であると思われるが、例えばうまみ分が残ったまま加工できた、あるいは日持ちがよくなった、味がよくなったなどの嗜好的な効果も上がっている。

2) 窯業関連の瓦製造業においては焼付け瓦の乾燥に熱風を用いていたが乾燥時間が1時間と長く、また炉内温度の変動が大きく品質が不安定であった。

遠赤外線導入後は乾燥時間が30分に短縮され、塗膜品質が向上安定するとともに製造ラインが従来法の1/2に縮小することができた。

3) 木材加工関連の家具製造業においては利用目的として塗装の乾燥が主であるが従来は自然乾燥や熱風炉で行っていたが乾燥時間が長い、天候の影響を受けやすく乾燥むらが多発していた。

遠赤外線導入後は乾燥時間が従来法の約1/2となり、季節、天候に左右されず計画生産が可能になった。品質面においても乾燥ムラ、色つや、変色の解消、ピンホールや発泡の解消、塗膜強度の増大等の効果により塗膜品質は著しく向上した。

家具製造業の一部の企業では遠赤外線だけでなく紫外線を併用して家具の高級化に対応している。紫外線はUV塗料に照射すると常温で塗料が秒単位で乾燥硬化するほか鉛筆硬度6~8Hの高硬度塗膜になる。ここではUV塗料の効果を発揮するために塗装ラインに遠赤外線を組み込み、溶剤の予備乾燥を行っている。

この結果、耐擦傷性のある高硬度の塗膜になりガラス傷がつかない、鏡面仕上げの塗膜になるなどの効果が得られ、高級家具の製作が可能になっている。

4) 機械金属関連の企業においては利用目的は塗装乾燥が主であり、従来は熱風乾燥が多く使用されていたが乾燥時間が長い、塗料の種類により焼付けが甘くなり、品質が不安定であった。

遠赤外線導入後は乾燥時間が従来法の1/2~1/4に短縮、塗料硬度の増大、塗膜品質の安定により生産性の向上が図られている。

#### 4. まとめ

これらの調査結果をまとめてみると遠赤外線はどの業種においても大幅な時間短縮と計画生産を可能にし品質向上が図られ、高い利用効果をあげている。しかし、食品加工を除く他の業種では遠赤外線の利用目的は、ほとんどが塗料等の乾燥焼付けであり、対象物は大きく複雑なものであっても被照射体は極薄い塗料皮膜である。このように塗料等の乾燥焼付けに効果があるのは遠赤外線放

射の波長帯と被照射体の吸収波長が適合しているためと思われる。

調査の過程において遠赤外線機器を導入したが期待どおりの効果が上がらず、利用を中断した企業があったのは波長帯が適合しなかったためと思われる。

従って、今後遠赤外線を導入・利用に際しては適用物の吸収波長帯と放射波長帯との適合性を十分に検討する必要がある。

## 5. おわりに

遠赤外線の効果については測定機器の開発も不十分であるのに加え、評価の方法なども確立されておらず、科学的には証明されていないのが実状である。

その中でも最近、製品開発が進められている常温での利用については全くはっきりしていない。その一方で、遠赤外線は効用が証明できれば多方面に応用でき、市場も急速に拡大されることも期待できる。

今後当センターにおいても、このような情勢を踏まえ、今回の調査結果や要望のあった研究課題を検討し、本県工業分野への適用技術を含めた実用化研究を実施していく方針である。

本調査研究を進めるにあたり、有益な御助言、御協力を賜りました鹿児島大学工学部の末元好郎氏、鹿児島大学教育学部の松田健一氏、九州電力㈱鹿児島支店の小山芳朗氏に深く感謝の意を表します。