

「丹後とり貝」の垂下式養殖作業にスマートスーツ®導入で軽労化®!

(平成29年度 省エネ・省コスト・省力化技術導入 実証事業 水産庁)

平成29年度の水産業革新的技術導入・安全対策推進の補助事業で「丹後とり貝」(京都府京丹後市)の養殖作業に軽労化®を目的とした「漁労用スマートスーツ®」(軽労化研究会事務局(株)スマートサポート)を開発し、筋力補助効果と生産性の向上を実現しました。

重量物の持ち上げや中腰姿勢の維持などの身体への負担が大きい生産方法である垂下式養殖業では生産者の高齢化や扱い手不足がブランドの維持で深刻な課題となっています。

本事業で加齢による体力低下や過労による疲労の蓄積が原因となる腰痛発症リスクを軽労化®技術で解消し、いつまでも安全に安心して働ける作業環境を実現しました。



高級ブランド 丹後とり貝



丹後とり貝のコンテナ引き上げ作業

実証実験 評価項目と方法

実証実験では大きく3つの観点で評価しました。

- (1) 筋力補助での省力化効果及び作業効率向上によるCPUE向上効果
- (2) バランス能力向上効果(安全性)～立位及び前屈姿勢での重心動搖を重心総軌跡長によって評価し、スマートスーツ®有無による差異を比較
- (3) 自覚的疲労度

(1) 筋力補助作業種別ごとの負担軽減効果では、筋電位計DL-5000を用いて図1のように左右の脊柱起立筋中部と下部の筋活動を計測しました。また、作業効率の向上度合いはCPUE (=Catch Per Unit Effort) の考え方にならい評価し、漁業者が得られる実質的な利益を評価しました。

作業者の筋発揮力をF、作業速度をv、作業時間をTとする。
作業者の消費エネルギー Eは、 $E = \int_0^T F v dt$

※筋発揮力Fは筋電位eで、作業速度vは作業時間Tの逆数でそれぞれ代用

本実験では漁獲量の代わりにコンテナ引き揚げ数をCとして用い、
作業者の消費エネルギー Eは、 $P = \frac{C}{E}$ と定義される。
これをコンテナ引き揚げ作業の効率として、
スマートスーツ®有無による筋力補助効果と共に作業効率は、
ウェアラブルモーションキャプチャを装着して作業動作を計測し
評価しました。(図2)

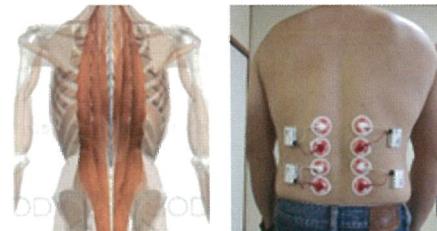


図1 腰部筋発揮力計測のための筋電位計測部



図2 作業動作計測のためのウェアラブルモーションキャプチャ

(2) バランス能力向上効果(安全性)については床反力計としてWii Fitを用いて立位、及び前屈姿勢での重心動搖を重心総軌跡長によって評価し、スマートスーツ®有無による差異を比較しました。

(3) 自覚的疲労度については、装着型作業アシストツール職場導入手順書を運用し、質問表を用いて被験者に作業によって自らがどの程度疲労しているかを自覚してもらいました。

【総合評価】

図3のようにスマートスーツ®着用により作業中の筋負担が15.3%軽減され、CPUEは18.2%向上しました。作業者の主観的な疲労限界が向上したことで1日あたりの処理個数が増え、1コンテナあたりに投入する労力が減少することでコンテナ一つ一つを観察する余裕が生まれ、結果的に品質向上効果が期待されます。

上記評価項目(1)、(2)の客観的な評価に加えて、作業者本人が自覚する疲労度を主観的に評価することで、スマートスーツ®の軽労化®効果の理解と自主的なスマートスーツの活用を促しました。産業衛生学会疲労部会で定められている、疲労部位調べ、JLEQ(腰部疲労度診断)、疲労度自覚症調べ、ならびに体力診断を行いました。

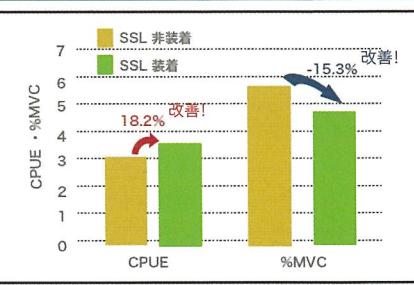


図3 作業全体を通じた筋力補助効果、CPUE向上効果

地域農業支援に向けた軽労化®ツールの開発

北海道立総合研究機構工業試験場 前田大輔

北海道の農村集落では、人口減少・高齢化が急速に進行しており、担い手不足による産業機能の低下が懸念されています。当場では、高齢者等の無理のない就労継続を支援し、地域農業における担い手確保の一助とするため、下川町をモデル地域として、農作業の軽労化®対策を検討しました。

まず、姿勢・動作の共通点に注目し、主要作物（アスパラ、青ネギ、フルーツトマト、加工用トマト、キヌサヤ、菌床シイタケ）の収穫に伴う作業課題を抽出しました。次に、しゃがみ作業や把持作業などの課題に対し、体重を支える装着型ツール、足腰の負荷を軽減する下肢サポート、手関節の負荷を軽減する前腕サポートの3種の軽労化®ツールを試作開発しました。

モニター調査の結果、作業に負担を感じている多くの被験者から、疲労感が軽減したとの評価を得ており、今後、技術移転による実用化を目指します。



開発した
軽労化®ツール

（左：装着型ツール、中央：下肢サポート、右：前腕サポート）



祝 軽労化®NEWS LETTER 5周年!

軽労化研究会は、2006年に前身となる”スマートスーツ研究会”として設立し、2010年に”軽労化研究会”へと発展し、設立から8年経過した2014年5月6日に”軽労化®NEWS LETTER”第1号が発行されました。そして、本号が満5年目の節目の号となります！



これまで発行したNEWS LETTER

<NEWS LETTERバックナンバー【軽労化研究会HP】<https://keiroka.org>で第1号からご覧いただけます>

札幌市中央区南1条西5丁目愛生館ビル4階(株式会社スマートサポート)TEL／011-206-1462 FAX／011-206-1463

[製作・発行]軽労化研究会事務局
【発行人】田中孝之(軽労化研究会会长) 【編集】龍前 美恵