

漁港における就労環境の評価・分析手法の構築

佐伯 公康* ・ 穴井 美緒** ・ 朴 賢 哲***
明田 定満**** ・ 高木 伸雄***** ・ 近藤 健雄*****

漁港の就労環境を評価するため、漁業者の意識調査と作業姿勢の評価を行った。意識調査の結果、作業場所の広さ・安全性への満足度は漁港によって大きな差異が見られた。その原因は施設規模や漁獲量の大小のほか、漁業形態の差異に基づく部分もあると考えられる。また多くの漁業者が腰部への負担を訴えた。その原因を追究するため、汎用的な姿勢分析手法である OWAS 法によって漁港での作業を評価したところ、陸揚げ作業などでの腰や膝を曲げた姿勢に問題があると判定された。今後こうした負担を軽減し、高齢者・女性にも配慮した作業空間を実現するため、就労環境改善のマネジメントシステムを構築し、実践することを提唱する。

1. はじめに

漁港は水産業の拠点として全国津々浦々に立地し、魚貝類の陸揚げをはじめ様々な漁労作業の場となっている。従って漁港には、作業の場としての安全性、利便性、快適性が求められる。

本稿では、漁港の就労環境の実状に関する意識調査と人間工学的調査の事例を述べるとともに、就労環境の総合的な評価手法の提案を行う。

2. 漁港の就労環境の特性と改善の必要性

漁港は、漁船の係留の場であるとともに、陸揚げ、仕分け、加工、運搬、漁具修理などの漁労作業の場である。作業の場では、就労者の安全が守られ、疲労やストレスを感じることが少ない環境を形成することが必要となる。就労環境評価の総合的な手引書(国際労働機関ほか、1990)や農業労働評価の手引書(農林水産省、1997)によれば、就労環境の良否を左右する因子は、空気や温熱などの作業環境、作業姿勢や機械操作などの作業方法、休憩室や洗面所など多岐にわたり、こうした因子を評価して改善を図る手法が示されている。

漁港の整備は従来、防波堤や用地など、施設の量的な充実が図られてきた。しかし、漁業者の労働環境に影響を与える因子やその影響度については十分に把握されていないため、漁業者が感じている就労環境上の問題が数多く未解決のままとなっている。

漁港における作業には、季節、日により作業内容・作業量の変動が大きい、作業が漁港内で完結しておらず漁船や加工場にまたがる等の特性を有す(高木ら、2001)。

こうしたことは工学的な評価、分析を難しくしている。しかし着重点の整理や類型化を行い、適切な評価、分析手法を構築して改善につなげる必要がある。

本稿ではそのためのモデル調査として、漁業者の有する意識と、作業時の姿勢分析を併せて実施することとした。

3. モデル漁港における意識調査

(1) 調査概要

漁港で作業を行う人々に対し、就労環境に関する意識を問うアンケート調査を実施した。調査項目を表-1の通り設定した。これは、国際労働機関ほか(1990)および農林水産省(1997)の示した項目を参考とし、漁港の作業内容も考慮して、安全性・利便性と、身体の負担に関する意識を尋ねるものとした。

調査対象地は、表-2の通り千葉県下の銚子、片貝、勝浦、和田、千倉の5漁港とした。実施時期は2001年9月である。対象者には、漁師のほか陸上作業のみの従事者も含まれている。

こうして得られた調査結果のうち、本稿では「広さ」「車両と人との交錯」および「身体の負担」に関する調査結果を取り上げ、考察を行うこととする。

(2) 「広さ」及び「車両と人との交錯」に関する調査結果と考察

漁港では、仕分け作業や網の修理など、相応の広さを必要とする作業がある。また、輸送用のトラックやフォークリフト等が作業空間を走り抜ける実態がある。

これらに関する満足度の結果を図-1(a)(b)に示す。5段階評価の回答を2点〜2点に換算し、その平均値を示したが、漁港による差異が顕著に見られた。

この原因を考察するため、施設規模と利用の現況を同図(c)に示した。ここでは、利用者1人当たりの面積、陸揚げ1t当たりの用地面積と係船岸延長を、千倉漁港を1とした比率で表現している。

陸揚げ量が多いと、漁港の広さも相応に必要になり、車両の進入が多くなって交錯の危険が増すという仮説を

* 正会員 工修 (独法)水産総合研究センター水産工学研究所水産土木工学部
.. 日本大学大学院理工学研究科
*** 工修 日本大学大学院理工学研究科
**** 正会員 (独法)水産総合研究センター水産工学研究所水産土木工学部
***** 農博 (独法)水産総合研究センター水産工学研究所水産土木工学部長
***** 正会員 工博 日本大学教授 理工学部海洋建築工学科

表一 意識調査項目

漁港の就労環境に対する意識調査項目	
・船の航行が安全に行えるか	
・係留が安全に行えるか	(通常時/高潮時)
・広さは十分か	(泊地/岸壁/荷捌き場/漁具修理場所/加工場)
・車両と人の交錯による危険はないか	(岸壁/荷捌き場/漁具修理場所/加工場)
・移動、輸送がしやすいか	(岸壁/荷捌き場/漁具修理場所/加工場)
・漁労機械が安全に利用できるか	
・トイレは使いやすいか、快適か	(位置、臭い、汚れ、広さ、明るさ)
・身体の各部位に負担を感じているか	(首/肩/うで/腰/ひざ)

※項目ごとに3～5段階で評価する。

表二 意識調査を実施した漁港と回答者の構成

漁港名		銚子	片貝	勝浦	和田	千倉
漁港種別		特定 3	4 種	3 種	2 種	3 種
アンケート 回答者	人数	13	11	15	26	44
	うち女性	2	1	1	0	9
	平均年齢	48.8	53.4	51.9	65.0	61.1
漁業形態 別内訳	底曳網漁	6	1	0	0	0
	まき網漁	6	6	0	0	0
	えび刺し網	0	0	4	11	14
	釣り漁業	0	0	1	8	0
	海士・海女	0	0	0	1	20
	引き網	0	0	5	0	0
その他（加工業従事者等）		1	4	5	6	10

立て、こうした観点から銚子漁港や千倉漁港のデータを見ると、仮説の通り(c)の数値と漁業者の意識の間に密接な関係がみられる。

しかし勝浦漁港では(c)のデータは低い数値を示しているが、意識調査では満足という声が多い。また、和田漁港は、(c)のデータは高い数値を示すものの、意識調査では広さに関する不満が見られる。これには漁業形態や漁獲物の扱い方の違いが影響していると見られる。さらに、片貝漁港の(b)の低い評価については、多数来訪するレジャー客の車が障害になるという声があげられてい

る。こうしたことから、就労環境の良否は(c)のような一律な指標のみでは判定できない部分があり、漁業形態などを踏まえた指標づくりの工夫が必要となる。

(3) 身体の負担に関する調査結果と考察

図-2 に身体の負担に関する調査結果を漁業形態別に示す。漁業形態を問わず、訴えが特に顕著だったのは腰への負担、すなわち腰痛であった。

腰痛の原因は、船上の作業にも多く存在する。しかし、漁港にも原因があるならばそれを出来るだけ取り除き、痛みの軽減を図るべきである。そこで次章で、人間工学的手法によって漁港での作業における腰への負担の現状を検証する。

4. 漁港における作業姿勢の評価

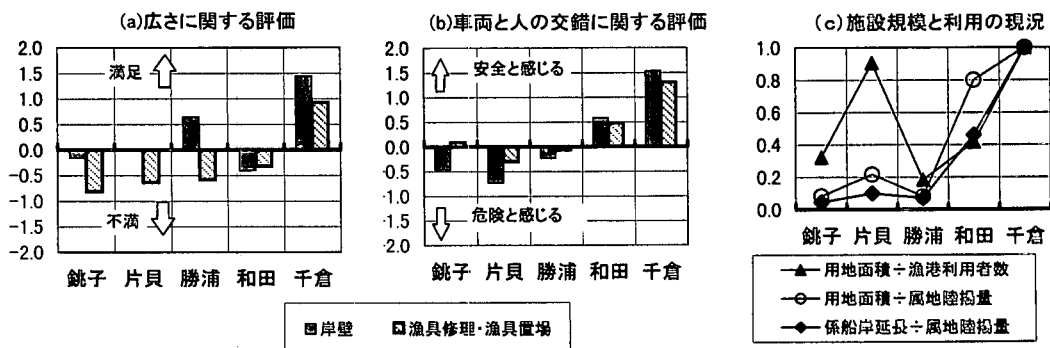
(1) 調査概要

腰など身体への負担については、意識調査のみならず人間工学的な客観的指標でその負担度を表す必要がある。そこで、モデル漁港における漁労作業時の姿勢を、汎用的な姿勢分析手法であるOWAS法(Ovako Working Posture Analysis System)を用いて評価を行った。

(2) OWAS法の特徴

OWAS法は、フィンランド労働衛生研究所によって開発され、Stoffert(1985)によって完成された作業姿勢分析手法である。作業中の人間の姿勢をパターン分類し、負荷されている荷重の大きさも考慮に入れて、作業姿勢の有害度を判定するものである。

作業姿勢の評価は、ビデオから一定間隔で切り出した写真を用いて行う。まず、各写真を表-3(c)の左に示す姿勢コードと照合し、上肢、下肢、腰の曲げについてのコードに属するかを判断する。なお本来は持ち上げ等で体に負荷される荷重の大きさについてもコード分類を



※グラフ(c)は、千倉を1とした場合の比率で表現している。
※用地面積と係船岸延長は1997年水産庁調べ。
※用地面積は、建物、道路、岸壁数等を合わせた「漁港施設用地」の面積。

※漁港利用数と陸揚量は1998年水産庁調べ。
※陸揚量は年間合計値。
※漁港利用数とは、陸上の水産関連施設を利用した盛漁期1日当たりの人数。

図一 「広さ」と「車両と人の交錯」に関する評価

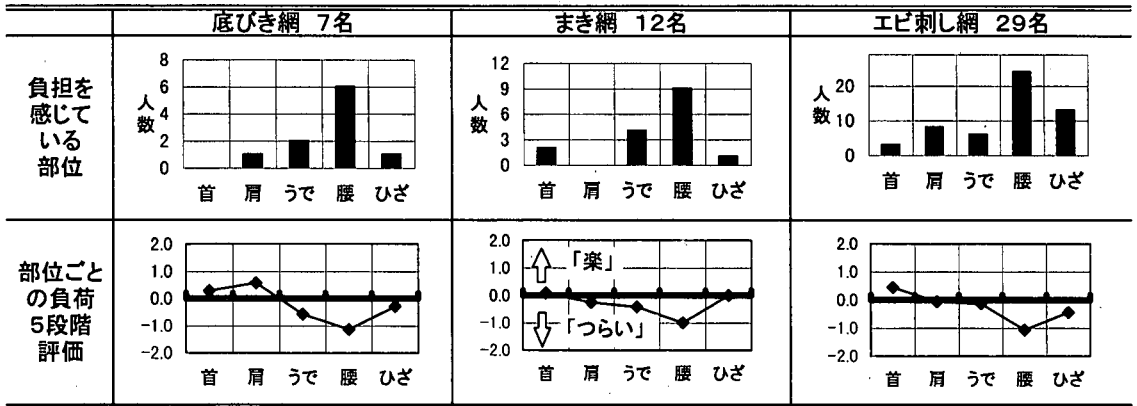


図-2 身体への負荷に関する意識

表-3 ACスコア判定表

(a) ACスコアの意味

	筋骨要求度	改善要求度
AC1	問題ない	改善は不要
AC2	有害である	近以内に改善が必要
AC3	有害である	早期に改善が必要
AC4	非常に有害である	直ちに改善が必要

(b) 全身姿勢に対する ACスコア判定表

背部	上肢	1	2	3	4	5	6	7	下肢 重さ
		123	123	123	123	123	123	123	
1	1	111	111	111	222	222	111	111	
	2	111	111	111	222	222	111	111	
	3	111	111	111	223	223	111	112	
2	1	223	223	223	333	333	222	233	
	2	223	223	233	344	344	334	234	
	3	334	223	333	344	444	444	234	
3	1	111	111	112	333	444	111	111	
	2	223	111	112	444	444	333	111	
	3	223	111	233	444	444	444	111	
4	1	233	223	223	444	444	444	234	
	2	334	234	334	444	444	444	234	
	3	444	234	334	444	444	444	234	

(c) 出現頻度に対する ACスコア判定表

		全観察回数に対する%															
		0	20	40	60	80	100										
背部	1. まっすぐ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2. 前屈か後屈	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	3. ひねりか側屈	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	4. ひねりと側屈	1	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	
上肢	1. 両腕とも肩下	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	2. 片腕が肩上	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	3. 両腕とも肩上	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
下肢	1. 椅子座	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
	2. 両足曲げずに立つ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	
	3. 片足曲げずに立つ	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	
	4. 両膝曲げて立つ	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	
	5. 片膝曲げて立つ	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	
	6. 膝立ち	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	7. 歩行か移動	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	

(注)・背部の「曲げ」は、頭と骨盤を結ぶ線が鉛直方向から20°以上曲がっている場合を指す。
・下肢の「曲げ」は、膝の角度が150°以下の場合を指す。
・下肢の「両膝曲げて立つ」にはしゃがみ姿勢を含む。
・持ち上げなどの「重量」の評価は今回行わないので、コードの記載を省いた。

行うが、本表には示していない。

姿勢の評価は、表-3(a)に示す4段階のAC (Action Category) 値でなされる。評価手法は2種類ある。一つは全身姿勢に対する評価であり、上肢、下肢、腰、荷重

の判定コードを総合して、表-3(b)により写真ごとにAC値を決定する。もう一つは、各コードの出現頻度に対する評価であり、一連の写真における各コードの出現率を算定して、同表(c)によりコードごとにAC値を決定する。

OWAS法は、特別な機材を必要とせず、判定者による判断の差が生じにくいというメリットがあり、工業のみならず各種農作業(菊池・石川, 2000)、スケトウダラ漁の揚網・網外し(山下, 2000)など幅広い作業への利用実績がある。なお瀬尾(1995)が、日本語による本手法の解説を行っている。

(3) OWAS法による漁労作業の分析

モデル漁港における陸揚げ作業と漁具修理作業を評価対象とした。

OWAS法の項目のうち重量については、体の受ける負荷重量の大きさを決めることが今回の対象作業では容易でないことから、全てゼロと見なして評価した。

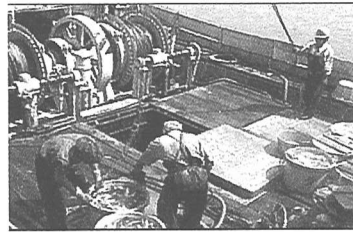
調査対象作業と、判定結果を表-4に示す。

(a)の大型底曳き網漁の陸揚げは、魚を詰めた樽を、漁船備え付けのクレーンで岸壁のフォークリフトに移す作業であり、船上と岸壁上の作業者が連携して行う。状況を図-3に示す。船上の作業者は、樽の押し運び、クレーンのフックの樽への引っ掛け、吊り上げられた樽の誘導等を行う。岸壁上の作業者はフォークリフトの荷台に立ち、樽の着地を誘導し、着地の後は押し運びして並べ直す。分析には、陸揚げとその前後、百数十秒間の映像を用いた。

(b)の釣り漁業の陸揚げは、漁獲物を入れたカゴを、手作業で岸壁に揚げるものである。図-4に作業状況を示す。船上の1人が、船倉から取りだした魚をカゴに詰めたのち、縄をカゴに引っ掛け、陸上の2人と力を合わせて陸揚げする。カゴの重さは概ね30kgである。図は陸上から船へ縄を投げ入れたところからスタートしている



岸壁上の作業



船上の作業



図-5 網なおし作業状況

図-3 底曳き網漁船の陸揚げ作業状況

表-4 OWAS 法による姿勢分析結果

		a)大型底曳 陸揚げ 〔ア〕岸壁上作業		a)大型底曳 陸揚げ 〔イ〕船上作業		b)釣り漁業 陸揚げ 〔ア〕岸壁上作業		b)釣り漁業 陸揚げ 〔イ〕船上作業		c)エビ刺し網 網直し 陸上作業			
調査場所		銚子漁港				銚子漁港				和田漁港			
調査日 (2001 年)		9 月 27 日				9 月 6 日				9 月 14 日			
漁船のトン数, 乗員数		70 t, 8 人				5 t 未満船, 1 人				(約 1 t, 1 人)			
当該作業の所要時間		40 分				20 分程度				3 ~ 6 時間			
調査対象者性別		男		男		女		男		男			
写真切り出し間隔		1 秒		1 秒		1 秒		1 秒		30 秒			
評価対象枚数/写真総数 (注 2)		86/163		124/140		30/30		28/30		46/76			
①全身姿勢 に対する 評価結果 (注 1)		枚数 (%)		枚数 (%)		枚数 (%)		枚数 (%)		枚数 (%)			
	AC1	17(19.8)		102(82.3)		6(20.0)		18(64.3)		4(8.7)			
	AC2	30(34.9)		15(12.1)		9(30.0)		7(25.0)		42(91.3)			
	AC3	38(44.2)		7(5.6)		12(40.0)		3(10.7)		0(0.0)			
	AC4	1(1.2)		0(0.0)		3(10.0)		0(0.0)		0(0.0)			
②出現頻度 に対する 評価結果		枚数 (%)		AC	枚数 (%)		AC	枚数 (%)		AC	枚数 (%)		AC
	背部	1. まっすぐ	17(19.8)	1	102(82.3)	1	5(16.7)	1	19(67.9)	1	4(8.7)	1	
		2. 前屈か後屈	68(79.1)	1・2	21(16.9)	1	21(70.0)	2	8(28.6)	1・2	42(91.3)	3	
		3. ひねりか側屈	0(0.0)	1	1(0.8)	1	1(3.3)	1	1(3.6)	1	0(0.0)	1	
		4. ひねりと側屈	1(1.2)	1・2	0(0.0)	1	3(10.0)	2	0(0.0)	1	0(0.0)	1	
	上肢	1. 両腕とも肩下	85(98.8)	1	78(62.9)	1	30(100.0)	1	18(64.3)	1	45(97.8)	1	
		2. 片腕が肩上	1(1.2)	1	41(33.1)	1・2	0(0.0)	1	7(25.0)	1・2	1(2.2)	1	
		3. 両腕とも肩上	0(0.0)	1	5(4.0)	1	0(0.0)	1	3(10.7)	1・2	0(0.0)	1	
	下肢	1. 椅子座	11(12.8)	1	0(0.0)	1	0(0.0)	1	0(0.0)	1	0(0.0)	1	
		2. 両足曲げずに立つ	36(41.9)	1	92(74.2)	1	11(36.7)	1	13(46.4)	1	0(0.0)	1	
		3. 片足曲げずに立つ	0(0.0)	1	0(0.0)	1	0(0.0)	1	1(3.6)	1	0(0.0)	1	
		4. 両膝曲げて立つ	37(43.0)	3	8(6.5)	1・2	15(50.0)	3	5(17.9)	2	0(0.0)	1	
		5. 片膝曲げて立つ	2(2.3)	1・2	0(0.0)	1	0(0.0)	1	0(0.0)	1	0(0.0)	1	
		6. 膝立ち (注 3)	0(0.0)	1	0(0.0)	1	0(0.0)	1	0(0.0)	1	46(100.0)	3	
		7. 歩行か移動	0(0.0)	1	24(19.4)	1	4(13.3)	1	9(32.1)	1	0(0.0)	1	

(注 1) 今回は、持ち上げ等の重量に関する評価は省いている。

(注 2) 写真総数のうち、カメラブレ等で判定に適さないものは評価対象から除外した。

(注 3) 実際に観察されたのは舗装面の上に直接座る姿勢。瀬尾の解釈に転ずき「膝立ち」に含めた。

が、10 秒後には引揚げのため、陸上作業者の腰が大きく曲がっている。通常、引き上げは 5 秒程度で終了するが、この図の場合は船の動揺と、もやい網の存在が障害になり 18 秒を要している。分析にはこの 18 秒間を含む 30 秒間の映像を用いた。

(c) の網直しは、網の破れた箇所を繕う作業である。図-5 に作業状況を示す。コンクリートで舗装された用地の上にシートを敷き、腰を下ろして作業する。3 ~ 6 時間に及ぶ作業のうち約 30 分間の映像を用いた。

(4) 腰痛の原因の考察

労働省 (1994) は、職場における腰痛防止の方策として、中腰、ひねり、前屈、後屈ねん転等の不自然な姿勢を避けるべきと指摘している。

表-4 より、腰痛と密接に関係していると見られる「背

部の前屈」は全ての作業に、また「両膝を曲げて立つ」姿勢は陸揚げ作業に顕著に見られ、幾つかの項目で改善の必要性の高い AC 3, 4 の判定がなされている。

陸揚げ作業では、下部にある物に働きかける動作や持ち上げの動作があり、対象物の重量の影響もあって背部と両膝の曲げが生じ、腰に負担のかかる姿勢となる。荷役機械が不備で、陸と船の間の高低差が大きいと、その負担は大きなものとなる。

網直し作業では、地面に腰を下ろして前屈した状態で行われ、瞬間的な大きな負荷は発生しないが、作業が長時間に及ぶ。継続時間の影響は OWAS 法では考慮できないが、腰部への負荷の蓄積につながると推察できる。

また本稿で取り上げなかった仕分け作業についても、佐伯ら (2002) は、負荷の大きい前傾姿勢が高率で存在



図-4 釣り漁船の陸揚げ作業状況

することを指摘している。

(5) 身体負荷の評価とその利用

ここで示したOWAS法は、漁労作業の負荷を測る上で有用な手法の一つであることが確認できた。

今後、漁労作業に対して適切に姿勢や疲労度の分析を行い、作業内容、施設形状や使用する道具が身体負荷に与える影響を明らかにする必要がある。これを踏まえて負荷量あるいは作業姿勢の許容範囲を設定し、これを超えた場合には施設改良等を促す仕組みを作り、身体への負荷の軽減を図る必要があろう。

5. 漁港の就労環境評価手法の構築

(1) 漁労作業のパターン分類

漁港の漁労作業の内容は漁業形態ごとに異なる。

例えばまき網漁など多量の漁獲物を扱う形態では、陸揚げ作業は前章に示した釣りや底曳き網漁とは異なり、クレーンによって岸壁上のトラックの荷台に直接投入するので、就労環境評価の観点も釣りや底曳き網とは異なり、トラックの円滑な運行や作業中との接触防止となる。

こうしたことから、労働の評価を適切に行うには、多様な漁業形態を幾つかのパターンに分類し、パターン別の指標を作成して、それによって評価するのが効果的と考えられる。分類の観点は、主に漁獲量（多いか少ないか）と、魚種（複数か単種か）になろう。

(2) 評価項目と改善手法

就労環境上評価すべき項目は、第3章で述べた意識調査項目のほか、温熱環境（寒冷・高温）、漁労機械の騒音、振動からの防護等を加える必要がある。

改善には、公共事業による施設整備のほか、機械の導入、空間利用の見直し等の多様な方策が考えられる。また作業時間帯や人員配置等の労務管理や、レジャー客との空間利用の調整によって改善を図れる場合もあろう。

6. おわりに

近年、漁業者の高齢化が進む中、漁業者に生きがいを提供しつつ、食糧の安全保障の観点から漁業生産の維持を図る必要が生じている。また、漁港では漁船上とは異なり、漁家の主婦など多くの女性が働いている。

一方、魚介類の流通の高速化に伴い、作業に携わる人々の労働も過密になる懸念がある。

今後、高齢者・女性の身体特性や、流通形態の変化を踏まえた就労環境の向上が求められる。そのために今後も各地の漁港で、就労環境に関する意識調査と客観的調査を実施し、客観性を有しつつ漁業者の意識との乖離の少ない就労環境評価手法、また効果的な改善の実践のためのマネジメントシステムを構築していく必要がある。

参考文献

- 菊池 豊・石川文武 (2000): 農業機械作業の安全・快適性評価技術の開発—簡易測定装置の開発、農業機械の安全性に関する研究 (第20報)、生研機構・農業機械化研究所, pp. 15-29.
- 国際労働機関・スウェーデン合同産業安全審議会編 (1990): 安全、衛生、作業条件トレーニング・マニュアル、(財)労働科学研究所出版部, 118 p.
- 佐伯公康ほか (2002): 漁港における仕分け・漁具修理作業の身体負荷に関する考察、平成14年度日本水産学会学術講演会講演論文集, pp. 169-172.
- 瀬尾明彦 (1995): 産業保健と人間工学のホームページ (<http://www01.u-page.so-net.ne.jp/db3/aseo/>).
- 高木伸雄・佐伯公康 (2001): 漁港における就労環境の調査・評価手法に関する考察、水産総合研究センター研究報告, 第1号, pp. 39-57.
- 農林水産省 (1997): 農業労働管理の基礎と実際、(社)農山漁村女性・生活活動支援協会, 218 p.
- 山下成治 (2000): 沿岸漁業の作業工程と労働負荷分析に基づく漁港漁船の改善に関する研究、(財)漁港漁村建設技術研究所報告書, 63 p.
- 労働省 (1994): 職場における腰痛予防対策指針.
- Stoffert, G. (1985): Analyse und Einstufung von Körperhaltungen bei der Arbeit nach der OWAS-Methode, Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, vol. 39, part 1, pp. 31-38.