韓国農業における作業環境と人体負担に関する研究

一作物別 労働強度, 睡眠時間, 人体負担を中心に

崔正和*・鄭星台**・黃敬淑*

*大韓民国 ソウル大学校 生活科学大 衣類学科

**大韓民国 ソウル大学校 師範大 体育教育学科

Environmental Condition and Humanbody Burden of Farm Work in Korea

— In the View of Workload, Sleeping Hour, Humanbody Burden —

Choi Jeong Wha*, Jeung Seung Tae** and Hwang Kyoung Sook*

* Dept. of Clothing and Textiles College of Human Ecology, Seoul National University

** Detp. of Physical education College of Seoul National University

1 緒言

現在, 韓国の農村では, 農地の減少, 地価上昇, 食品消費の高級化, 多様化, 安全面の強化, 農林水産物市場の開放などのような社会経済的環境だけでなく, 露地やハウスにおける種々の劣悪な農作業環境に起因する健康障害の愁訴率が高まっている。

農作業者の生活の中で, 健康に直接影響を及ぼすと考えられる要因としては, 作業環境, 作業姿勢, 生活時間, 睡眠時間, 作業時間などがあげられる。これらは互いに有機的な関係を保ちながら人体の健康に単独で, または複合的に影響を与える。しかし, 現在のところ韓国では農作業者を対象に作業環境と人体負担を同時に把握した研究はない。そのため快適な農作業環境を処方し, 健康増進と作業能力向上のための対策をたてるのに限界がある。そこで本研究では作物別に農作業における労働量, 労働強度ならびに当該作業環境下での人体負担データを収集し, 農作業環境改善と労働負担軽減対策を樹立するための基礎資料を得ることを目的とした。

そのために農作業者の作業姿勢, 作業時間などについてだけでなく, 高温多湿, 寒冷, 強い紫外線な

どのような物理的な農作業環境要因に対する分析も行った。著者らは(崔ら 1998) 先に作物別作業者の健康度, 生活行動調査, 蓄積的疲労症候群に関して報告した。

本報では, さまざまな作物別の温熱作業環境下における人体への生理負担, 労働量などについて報告する。

2 研究方法

1) 作物選択

韓国で行われている農作業をハウス栽培・稲作・畑作・果樹・特殊作物に分類して, これらについて10作物を選定した。調査及び測定対象地域はその作物の出荷量が多い地域を選択した(農村振興庁1995, 同1994, 同1989)。図1に各地域の位置を地図上に示した。各作物に対する現場での調査時期は, その作物の栽培過程中最も身体的負担が大きい作業を遂行する時期に直接現場を訪れて, 測定及び調査を実施した。各作物の作業姿勢を図式化して図2に示した。選定した11事例の調査対象地域と作業内容, 調査時期を表1に示した。

平成11年2月17日受付

平成13年2月15日受理

Corresponding author

崔正和 Choi Jeon Wha

San 56-1, Shillim-Dong, Kwanak-Ku, Seoul 151-742, Korea

表1. 地域別, 作物等別作業環境

地 域	作 物	作業内容	環境温度 (℃)	湿 度 (%RH)	輻射温度 (℃)	調査時期 (年・月)
慶尚北道 星州	ハウスマクワウリ	芽 切 り	25.4	78	29.4	1997.2
		収 穫	30.0	95	36.0	1997.7
		収 穫	28.4	64	32.5	1997.7
慶尚北道 義城	コ メ	農薬散布	16.0	80	20.9	1997.9
		トウガラシ	34.0	52	41.4	1997.7
京 畿 道 華城	畜 産	搾 乳	27.7	26	16.0	1997.4
		管理作業	14.2	18	29.5	1997.4
慶尚南道 蔚山	ナ シ	収 穫	25.5	47	26.8	1997.9
忠清北道 沃川	ブ ド ウ	収 穫	28.7	70	35.9	1997.8
光 州 広域市	ハウスセリ	収 穫	13.8	37	15.4	1998.2
全羅南道 海南	サツマイモ	挿 し 木	25.5	49	38.5	1998.6
江 原 道 平昌	ジャガイモ	収 穫	32.7	46	40.0	1998.8
全羅北道 高彰	ダイ コ ン	種 ま き	25.7	72	29.8	1998.8
忠清南道 唐津	ハ ク サ イ	挿 し 木	32.7	52	37.0	1998.8

図1. 調 査 地 域

2) 調査対象

調査は、その地域に5年以上居住し、当該作物栽培等に3年以上従事した農作業者中、作物別に15～22人ずつ(計184人)を選定した。人体負担測定実験には作物別に3～4人ずつ(計50人)の農作業者を対象とした。表2に、調査対象者の平均年齢を示した。

姿 勢	作 物	作業内容
👤	ハウスマクワウリ	芽切り, 収穫
	ハウスセリ	収 穫
	ジャガイモ	収 穫
👤	コ メ	収 穫
	サツマイモ	挿 し 木
	ダイ コ ン	種 ま き
	ハ ク サ イ	挿 し 木
👤	畜 産	管理作業
👤	トウガラシ	収 穫
	畜 産	搾 乳
👤	ナ シ	収 穫
👤	コ メ	農薬散布
👤	ブ ド ウ	収 穫

図2. 作 業 姿 勢

3) 調査項目及び方法

上記農作業者を対象に1年間の月別労働強度と睡眠時間等を記録した。その結果について労働強度を3段階に分け、高強度の農作業の場合2点, 中強度

表 2. 作物等別調査対象者の平均年齢（単位：歳）

作物	ハウスマクワウリ	コメ・トウガラシ	畜産	ナシ	ブドウ	ハウスセリ	サツマイモ	ジャガイモ	ダイコン	ハクサイ
平均	50	53	41	49	49	55	62	61	51	56
(平均偏差)	(6)	(12)	(12)	(9)	(11)	(14)	(9)	(18)	(10)	(12)

の場合 1 点，低強度の場合は 0 点をつけて指数化した。睡眠時間については，1 年間にわたって毎月の平均的な睡眠時間を記入するようにした。

4) 作業者の人体負担 測定実験

当該作物別に作業者 3～4 人を選定して 90 分間の該当作業中の作業環境条件（作業中の周囲の環境温度，湿度，輻射温度），心拍数，衣服内の温湿度，作業中の作業姿勢と作業内容を 1 分間隔で観察または自動記録した。しかし，1 日の間でも作業の内容が変わる場合には，連続測定値から各作業における平均を求めた。

5) 統計分析

調査対象者の人体負担を作物別に比較するために，算出した各項目の平均値を SAS (Statistical Analysis System) 統計パッケージを利用して GLM (Generalized Linear Model) 分析をした後，有意な項目に対して Duncan の多重検定を行った。

3 結果及び考察

1) 作物別作業環境

作業環境は作業者が当該作業を行う現場で測定した。したがって，ハウスマクワウリ，畜産の搾乳，ハウスセリの場合は室内で，それ以外の作物に対する作業は全て室外で測定した。本実験は韓国気象庁の資料（1997）に基づき，地域別に外気温がその季節の平均的気温範囲内にある日に実施した。

表 1 に示したようにトウガラシ，ジャガイモ，ハクサイなどの畑作物の場合には，午後の高温環境下においても作業をする場合が多くあり，暑さによる負担が大きい作業であった。寒さによる負担が大きい作業は，ハウス内で行うにもかかわらずセリ収穫であって，次に畜産の管理作業の順であった。

したがって，作業の強度とは別に作業環境からくる身体の負担を減らすための対策も労働負担軽減に必須であると考えられた。そのためには機能性衣服機能性補助装備の開発普及と日常生活での耐寒耐熱性増進教育の強化などが必要と考えられた。

2) 作物別労働強度

作物別の月別ならびに年平均の労働強度を表 3 に示した。ハウスマクワウリの周年栽培の作業日程は地域によって差があるが，一般的に 1～2 月に播種をして，2 月に定植，3～4 月に摘芽または芽切りをした後，4～6 月に収穫する。調査対象である星州の作業日程によると，7 月にマクワウリの収穫を終えた後，12 月から翌年 2 月までハウススイカを栽培していた。

マクワウリの作業者の労働強度は他作物等作業者に比べて 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12 月で有意に ($p<0.001$) 高く，韓国の一般的な農繁期として知られている 9 月にはむしろ労働強度が有意に低かった。これは，ハウスマクワウリの作業者が大部分 7 月にマクワウリの収穫及び出荷を終え，12 月にスイカの播種をする時までの休息期を送っているためと解釈された。

慶尚北道・義城は畑農業を主とする平野地帯であるが，山を開墾してトウガラシを含めて 2 種類以上の作物を複合栽培する農家が多かった。月別労働強度と睡眠時間については一つの村の住民を対象に作物の区分なしに調査し，人体の生理的負担については稲の農薬散布，稲の収穫，トウガラシの収穫という 3 つの作業に分けて測定した。この村の年間農事日程によれば，4 月中旬に田植えを始め，9～10 月にかけて収穫をする水田農事と，2 月中旬に播種をはじめて 5 月に定植，7 月から 10 月まで収穫をするトウガラシ栽培を組み合わせた複合栽培を行っていた。トウガラシの収穫期を迎えた 8 月の場合，早朝には農薬散布を午後 2 時以降には主にトウガラシ収穫を行っていた。

稲とトウガラシを同じ時期に栽培する作業者の 6 月の労働強度は，畜産，ナシ，ブドウ，セリに比べて有意に ($p<0.01$) 高かった。これはこの時期が人体に負担の大きい農薬散布とトウガラシ収穫，特に青トウガラシ収穫が盛んになる時期であるためと考えられた。しかし，12, 1, 2 月の労働強度は畜産，ナシ，ブドウ，セリに比べて有意に ($p<0.001$) 低く，

表3. 作物等別月別労働強度指数 (単位: 点#)

作物 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
マクワウリ (n=16)	1.6	1.6	1.9	2.0	1.8	1.7	1.3	0.9	0.4	0.9	1.6	1.6	1.4
コメ・トウガラシ (n=22)	0.2	0.5	0.9	1.1	1.8	1.9	1.3	1.2	0.9	0.8	0.7	0.4	1.0
畜産 (n=17)	0.5	0.5	0.8	1.4	1.4	1.5	1.4	1.6	1.6	1.3	1.2	1.1	1.2
ナシ (n=17)	0.5	0.8	0.9	1.3	1.6	1.2	0.9	1.2	1.9	1.7	1.0	0.6	1.1
ブドウ (n=18)	0.9	1.2	1.4	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	0.9	0.8	0.7	0.4	1.1
ハウスセリ (n=21)	0.5	0.9	1.4	1.5	1.6	1.3	1.2	1.4	1.4	1.2	0.8	0.1	1.1
サツマイモ (n=20)	0.2	0.4	0.7	1.7	2.0	1.8	0.9	1.0	1.0	1.0	0.3	0.2	0.9
ジャガイモ (n=21)	0.0	0.1	0.7	1.5	1.6	1.5	1.5	1.4	1.6	1.4	0.3	0.0	1.0
ダイコン (n=15)	0.0	0.4	0.8	1.4	1.8	1.9	1.4	1.4	1.3	1.5	0.6	0.2	1.1
ハクサイ (n=17)	0.0	0.5	1.1	1.5	1.9	1.7	1.5	1.9	1.2	1.4	0.9	0.0	1.1
F-value	32.26***	20.17***	20.77***	9.85***	4.22**	3.80**	0.22 ^{NS}	7.81**	18.86***	2.13 ^{NS}	8.55***	30.18***	45.23 ^{NS}

*P<.05, **P<.01, ***P<.001, NS; Not Significant

#: 高強度の労働強度: 2点, 中等度の労働強度: 1点, 低強度の労働強度: 0点で換算した平均数値である。

睡眠時間もこれらの作物に比べてより長かった。

畜産作業者の労働強度は米, トウガラシ, ナシ, ブドウ, セリに比べて8月で有意に ($p<0.01$) 高かった。これはこの時期に機械を使った管理作業 (畜舎の整備, 廃畜舎を壊すなど) とサイレージ調製作業を行っているためである。しかし, これらの作業は4月から始っておよそ12月に至るまで大きな変化なしに行われるので, 他の作物に比べて12月にも労働強度が有意に ($p<0.001$) 高かった。しかし, 他の作物の農繁期である5月には有意に ($p<0.01$) 低かった。

ナシ栽培者の労働強度は, 9月の収穫期を迎えて米, トウガラシ, 畜産に比べて有意に ($p<0.001$) 高く, ブドウ作業者の場合には1-2月にその年の栽培のために針金及び支柱を補修し, 3月に枝切り, 4-5月に薬剤散布や芽摘みをするために1-4月の労働強度が, 米, トウガラシ, 畜産, ナシ, サツマイモに比べて有意に ($p<0.001$) 高かった。

ハウスセリの場合, 8-9月に定植し, 10月から翌年2月まで収穫をする冬の作物である。したがって大部分の従事者は米作と複合栽培する人が多い。セリは3月に収穫及び包装をするために, この時期の労働強度が米, トウガラシ, 畜産に比べて有意に ($p<0.001$) 高い。

サツマイモの場合, 6月に播種し9-10月に収穫する。この場合, 他作物と複合栽培する人が多いが, 全羅南道・海南では大部分が10月に播種して5-6月に収穫するニンニクを複合栽培していた。サ

ツマイモの労働強度は11, 12月に他の作物に比べて低くなったが, 7月にはニンニク収穫を終えた後の休息期であるため低くなったと考えられた。

江原道では, 主に3-4月に播種して7-8月に収穫する春のジャガイモ栽培が大部分である。その後は, キムチの漬け込み用ハクサイを栽培する農家もあった。しかし, キムチの漬け込み用ハクサイの場合も11月初旬に全て収穫するために, ハクサイ栽培農家の労働強度は1, 2, 11, 12月の順に他の作物等に比べて低かった。

大根は8月に播種し11-12月に収穫をするために2月から7月まで作業をするスイカと複合栽培する農家が多く, ハクサイは6月に播種して9-10月に収穫するために, ニンニクなどの他の作物と複合栽培する農家が多かった。したがって, これらの作物等作業者の労働強度は1, 12月の順に他の作物等に比べて低かった。

3) 作物等別作業時間・睡眠時間

作物等別の月別睡眠時間を表4に示した。一般的に作物によって睡眠時間に差があった。マクワウリ作業者の睡眠時間は農閑期である1, 2月と収穫期である4月に6.2-6.7時間で米作と畜産, その他の畑作物に比べて有意に ($p<0.05$) 短い結果を示した。これはマクワウリの場合, この時期に選別及び包装のための夜間作業が行われるためと解釈された。この時の作業時間は9.3時間であって, 調査した10作物中で中間程度であった。

米栽培者は農繁期においても他の時期に比べて睡

表4. 作物等別月別睡眠時間（単位：時間）

作物 \ 月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	農繁期 作業時間
マクワウリ (n=16)	6.7	6.7	6.6	6.2	6.3	6.4	7.1	7.4	7.2	7.2	6.8	6.7	6.7	9.3
コメ・トウガラシ (n=22)	7.5	7.5	7.0	7.0	6.7	6.7	7.0	7.0	7.0	7.0	7.3	7.5	7.1	8.2
畜産 (n=17)	6.5	6.5	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	10.6
ナシ (n=17)	6.9	6.9	6.6	6.6	6.5	6.4	6.3	6.2	6.2	6.2	6.7	6.7	6.5	8.3
ブドウ (n=18)	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	6.9	6.9	6.8	8.4
ハウスセリ (n=21)	7.4	7.4	7.4	7.4	7.4	7.3	7.3	7.3	7.4	7.4	7.4	7.4	7.3	9.2
サツマイモ (n=20)	7.6	7.5	7.4	7.4	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.5	7.5	7.4	10.5
ジャガイモ (n=21)	7.2	7.0	6.9	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.9	6.9	6.9	7.3	6.9	10.0
ダイコン (n=15)	7.0	7.0	6.8	6.8	6.8	6.7	6.7	6.7	6.5	6.5	7.0	7.0	7.2	10.2
ハクサイ (n=17)	7.1	7.1	6.9	6.9	6.9	6.9	7.0	7.0	7.0	6.9	6.9	7.1	7.0	10.7
F-value	3.23*	3.23*	1.58 ^{NS}	4.88*	2.05 ^{NS}	1.46 ^{NS}	0.16 ^{NS}	0.83 ^{NS}	0.48 ^{NS}	0.48 ^{NS}	2.52**	3.23*	1.35 ^{NS}	8.27**

*P<.05, **P<.01, ***P<.001, NS; Not Significant

眠時間が変わることはなかったが、1993年に行われた農村振興庁の調査結果と比較すると約0.5時間減少していた。この結果は、米作農業の作業時間が果樹作や野菜作の場合より短いという中村の結果（1979）と傾向が一致していた。これは機械化の進展により米作の作業時間の短縮化が果樹作や野菜作よりも相対的に進化したことを示しており、日本の場合と類似した結果であった。

畜産作業者の睡眠時間は1, 2, 3, 11, 12月に他の作物と比べて短かった。これは比較的短い睡眠時間ではあるが、月別に大きな変化なしに均一に睡眠をとっているために相対的に短くなったものと推察された。その原因としては、畜産作業者の平均年齢は最も低く、経済的に余裕があり、夜の時間はレジャーなどに使うことができ、搾乳、畜舎の管理などで農閑期がなく、年中作業の変化がないなどの理由が考えられた。作業時間は他の作物の農繁期の作業時間と比較して有意に（ $p<0.01$ ）長く、農村振興庁（1993）によって報告された10.59時間の作業時間とほとんど違いがなかった。これは農繁期の作業時間が10時間であると報告した立身ら（1995）の研究結果とも一致した。

畜産、稲の複合経営農家の場合、飼料用作物の収穫とサイロに乾草をつめる作業を行う9月の作業時間は、通常の作業をする時期より1.4時間増えて9.76時間であった。これは米の栽培者と畜産作業者の作業時間の中間程度の長さであった。

ナシとブドウ栽培者の睡眠時間は収穫期である8, 9, 10月に他の作物に比べて短かった。この時期に夜間作業は無かったが、収穫後の選別などの作業を

比較的遅くまでしていた。

これらの果樹の作業者の年平均睡眠時間は1993年の7.48時間（農村振興庁）から6.53時間へと著しく減少した。しかし、作業時間は8.3時間で変化がなく、休息時間が1.5－2時間ほど増加しており、睡眠時間の減少分を休息時間として対処しているものと推察される。これは他の作物に比べて豊かな生活による文化時間が増大されたことと、対象者が比較的若い年齢層であるということが作用したためと考えられた。

セリ栽培者の睡眠時間は7.3時間、年間を通して他の作物に比べて多かった。これは老年層の従事者が大部分であったためと思われる。しかし、老年層の作業者が大部分であるダイコン、ハクサイなどの野菜農家では、稲と果樹の作業より作業時間が長かったが、この傾向は白井ら（1980）の研究結果と一致した。したがって作物によって農繁期や農閑期が違うために農閑期の所得増大作業の普及、農繁期の対策樹立等の時に、この点を参考にすることが望ましいと思慮される。

4) 作業別の身体負担

(1) 心拍数

心拍数から見るとマクワウリの芽切り作業は他の作物等と比べて中等度の身体負担であった。これは、主にかがんで座る姿勢を多くとり、簡易いすを使用して移動しながら作業をするためと思慮される。芽切りで利用されている発泡スチロールで作られた簡易イスは形状が立方体で、縦、横、高さが各々20cmであり、それをヒモで腰に縛って、かがんで座る時の支えにしながら作業を行っていた。収穫の作業で

は、ハウス内の高温多湿の環境下で、かがんで座る姿勢と収穫したマクワウリを収穫カゴにとり、それを積みかえるために畦間の間の移動をくり返すために心拍数が有意に ($p<0.001$) 高くなったと解釈される。

米の農薬散布、収穫の作業がそれぞれ環境温度 28.4°C , 16.0°C の比較的涼しい真夏の早朝に行ったのにもかかわらず無理な姿勢となっていた。特に農薬散布の際には、農薬防除服を着用するために衣服内温度と湿度が高く、また、重い農薬桶を背負った無理な姿勢をとるなどのために、作業者の心拍数は有意に ($p<0.001$) 高い値となったと考えられる。畜産作業者の場合、搾乳や給餌などは明け方早くに畜舎内で行っていたが、管理作業は外で行っていた。搾乳と管理作業では多少高い心拍数を示し、負担が大きいことがわかった。すなわち、これらの作業は寒い環境で行われ、作業の大部分が自動化されているが、移動などの動きが多く、短い時間内に多様な姿勢を変化させながら作業を行うことが多いと考えられた。酪農作業者の平均心拍数は 99beats/min と報告した Ahonen ら (1990) の研究結果と同じくらいの負担があることがわかった。

本研究で畜産、稲の複合農作業者の心拍数は畜産管理作業時 98.9beats/min 、稲の管理作業時 100beats/min で有意差はなかったが、表5に見られるように

畜産作業より稲の栽培者の心拍数が若干高い傾向があるという立身らの結果 (1994) と一致したと言える。

ナシとブドウの収穫期には高温の作業環境で、立って首をあげた姿勢と、容器につめるために体がかがむ姿勢とを繰り返すために、他の作物等の作業と比較して身体負担が大きいことが心拍数から見て理解できる。しかしブドウ収穫時の心拍数はナシ収穫の場合より低く、ナシの収穫作業の方が身体負担が多いことがわかった。このような結果は全体作業時間中 90° 以上に腕を持ち上げる作業姿勢が、リンゴの収穫では 40% であるのに対して、ナシの収穫時には 75% で、首と肩の硬直がナシの収穫でより広く広がっているという榊原らの報告 (1995) と一致した。

ハウスセリの収穫は換気具を開放したハウス内で行われており、作業者はふくらはぎまでくる冷たい水に濡れないようにゴム長靴をはいて、高い箱をひいて座ったまま作業をし、箱を押しながら位置を移動していた。そのため寒冷作業からくる人体負担は大きいですが、労働強度による負担は相対的に少なく、心拍数が全ての作物中有意に ($p<0.001$) 最も低かった。

ダイコン栽培者の播種作業時の作業姿勢は腰を下げる姿勢が大部分で、畦間も比較的広く心拍数は有

表5. 作業別身体負担

項目 作物	作業内容※	心拍数 (beats/min)	衣服内温度 ($^{\circ}\text{C}$)	衣服内湿度 (% RH)
ハ ウ ス	芽 切 り	94.8 ^b	33.1 ^b	80.5 ^a
マクワウリ	収 穫	102.7 ^a	30.4 ^e	88.9 ^a
コ メ	農薬散布	101.4 ^a	31.6 ^{cd}	80.4 ^a
	収 穫	103.4 ^a	26.2 ^h	78.2 ^a
トウガラシ	収 穫	95.0 ^b	31.8 ^c	78.5 ^a
畜 産	搾 乳	97.8 ^{ab}	21.5 ^l	18.5 ^{bc}
	管理作業	94.9 ^b	33.4 ^{ab}	58.5 ^a
ナ シ	収 穫	101.1 ^a	28.6 ^g	52.7 ^{ab}
ブ ド ウ	収 穫	93.4 ^{bc}	31.4 ^d	83.3 ^a
ハウスセリ	収 穫	86.3 ^e	33.7 ^a	30.3 ^b
サツマイモ	挿 し 木	91.9 ^{bcd}	29.9 ^l	73.1 ^a
ジャガイモ	収 穫	88.5 ^{de}	30.5 ^e	68.3 ^a
ダイコン	種 ま き	90.5 ^{cd}	30.3 ^e	61.3 ^a
ハ ク サ イ	挿 し 木	91.7 ^{bcd}	33.1 ^b	83.8 ^a
F-value		54.01 ^{***}	522.47 ^{***}	4.87 ^{***}

* $P<.05$, ** $P<.01$, *** $P<.001$, NS ; Not Significant

※ : 図2 参照

意に ($p<0.001$) 低かった。

(2) 衣服内の温湿度

マクワウリ作業者の衣服内の温度と湿度は他の全ての作物栽培等の作業に比べて有意に ($p<0.001$) 高い値を示した。しかし、外部との温度差が大きいために脱ぎ着が簡単な上着を皆が着用しており、簡易休憩室用の前室があるハウスもあり、外部とハウス内の環境の変化を衣服量の調整によりうまく対処しているところが多い。

トウガラシの収穫は、一時的に輻射温度が少し低下する真昼の2時以降に作業していたが、41.4℃位の高い輻射温度下で作業するために、衣服内の温度と湿度が非常に高く、作業者の心拍数もきわめて高かった。

畜産、特に管理作業では廃畜舎整備などの作業強度が高い仕事をするために、室外の低い環境温度下であるにもかかわらず、衣服内の温度が高かった。しかし環境の湿度が低く、気流が大きくて、衣服内の湿度は非常に低かった。

ナシの収穫時の衣服内の温度と湿度は、初秋に日影になるところで作業をするために有意に ($p<0.001$) 低かった。

しかしブドウの収穫は比較的真夏の高温下で作業するために、衣服内の温度が有意に ($p<0.001$) 高く、衣服内の湿度も多少高かった。ハクサイの挿し木作業も外部の高温環境にそのまま露出されるために、衣服内の温度と湿度は有意に ($p<0.001$) 高かった。

4 摘 要

本研究は韓国農民の作物別の労働量、労働強度などを評価し、適切な労働対策のための基礎資料を得ることを目的として実施した。

このために農作業者の作業姿勢、作業時間などのような作業遂行の方法と高温多湿、寒冷、強い紫外線などのような物理的作業環境を測定して、これらが及ぼす人体負担の程度を測定しながら、農作業者の生活の中で健康に直接影響を及ぼすと思われる作業環境、作業姿勢、睡眠時間と作業時間などを調査した。

1) 労働強度を見ると、マクワウリは1～5、11～12月に有意に高く、9月に有意に低かった。

米、トウガラシの労働強度は農業散布とトウガラシ収穫時期である6月に、畜産は8月に有意に高かった。

ナシは9月に有意に高く、ブドウは1～4月に

セリは収穫及び包装をする時期である3月に有意に高かった。

2) 睡眠時間はマクワウリの場合、1、2、4月に6.2～6.7時間であり、米作と畜産、畑作物に比べて有意に少なかった。畜産は1～3、11～12月に、ナシとブドウは収穫期である8～10月に短かった。

セリ、ダイコン、ハクサイ作業者の睡眠時間は年間を通して他の作物等に比べて長かった。

3) 心拍数で見た身体負担程度は、マクワウリ栽培者では芽切りの作業で他の作物等と比較して中等度の負担であり、米作の農業散布とマクワウリ収穫とナシ収穫の各作業はすべての作業の中で有意に最も高い心拍数を示した。

4) 衣服内の温湿度についてみると、マクワウリ栽培者の衣服内の温度と湿度は他の作物等に比べて有意に高い値を示した。米作の農業散布と収穫の作業は全て有意に高い衣服内の温度及び湿度を見せた。トウガラシの収穫時には衣服内の温湿度の全てが非常に高かった。畜産、特に管理作業では衣服内の温度は高かったが衣服内の湿度は非常に低かった。ハクサイの挿し木時にも衣服内の温度は有意に高かった。

キーワード

農作業環境、労働強度、睡眠時間、作業時間、人体負担、心拍数、衣服内温度、衣服内湿度

引用文献

- 1) 崔正和・鄭星台・薛香, 1998, 韓国の農作業環境と人体負担に関する研究 (Ⅱ), 韓国農村生活科学会誌, 9(2), 43-50
- 2) 農村振興庁, 1995, 主要作目営農順記表
- 3) 農村振興庁, 1994, '93 蔬菜主産団地栽培現況
- 4) 農村振興庁, 1989, 農業経営資料第59号 農業地帯別作目配置図
- 5) 農村振興庁, 1994, 活動別エネルギー代謝量表
- 6) 気象庁, 1997, 気象年報
- 7) 農村振興庁, 1994, 農家主婦及び経営主の生活時間分析報告書
- 8) Nakamura et. al, 1979, Co-operative studies on working load and physical stress for farmers in recent Japan (Part 1), J. Sciences of Labour, 55(9), 453-482
- 9) 立身政信・殷国慶・角田文男, 1995, 畜産・稲作複合農家の生活と労働に関する研究 (第3報) : 飼料用作物処理時の時間研究, 日本農村医学

会雑誌, 44(3), 426

- 10) Shirai et. al, 1980, Co-operative studies on working load and physical stress for farmers in recent Japan (Part 3), J. Sciences of Labour, 56(2), 77-83
- 11) Ahonen E, Venalainen J. M, Kononen U. and Klen T. 1990, The physical strain of dairy farming, *Ergonomics*, 33(12), 1549-1555
- 12) 立身政信・殷国慶・角田文男, 1994, 畜産・稲作複合農家の生活と労働に関する研究 (第2報): 健康日誌の解析と稲刈り期のタイムスタディ, *日本農村医学会雑誌*, 43(3), 430-431
- 13) Sakakibara H, Miyao M, Kondo T. and Yamada S. 1995, Overhead work and shoulder-neck pain in orchard farmers harvesting pears and apples, *Ergonomics*, 38(4), 700-706
- 14) 原邦夫・渡辺明彦・川上剛・酒井一博, 1993, 学校給食調理中の室内気候の失態について, *産業医学*, 35, 261
- 15) 大西徳明・渡辺明彦, 1988, 学校給食作業における作業負担とその軽減対策, *労働科学*, 64(3), 101-134

Summary

The purpose of this study was to compare the working amount and the working intensity for the each crop to obtain the basic data for appropriate labor counterplans. In this study, we observed the working substances and postures, measured the work hours, and outside working environments such as temperature, humidity, coldness, and ultraviolet rays, and studied the effects of these factors on the humanbody. We also surveyed farmer's lifetime such as sleep and work hours. The results of this study were as follows:

- 1) Working intensity: The working intensity for melon growers was high in January, February, March, April, May, November and December and low in September.

For rice and cayennes growers, it was high in June because agricultural chemicals were sprayed and cayennes were harvested. The working intensity was high in August for livestock growers, September for pear growers, January, February, March, and April for grape growers, and March for dropwart growers.

- 2) Sleeping hours: The melon growers slept less than any other crops and livestock raisers. They spent average 6.2-6.7 hours a day during the leisure season (January, February) and harvesting season (April, May, June). The working hour of the farmers growing dropwarts, radishes or chinese cabbages was always longer than that of farmers growing other crops all the year round. The working hour of livestock raisers was shorter in January, February, March, November and December, and that of pear and grope raisers, in harvesting season (August, September and October).
- 3) Heart rate : When the rice growers sprayed the agricultural medicines or harvested rice, the heart rate was significantly higher than that of other crop growers. The heart rate of the farmers growing pears or gropes was significantly high. For the harvesting of dropwarts, it was significantly lower than other crops.
- 4) The microclimate inside the clothing during the work: During the harvesting season, the microclimate was high in the farmers cultivating melons. That means that growing melons caused more burden to the human body due to the hot weather. The livestock raisers showed high temperature but low humidity inside the clothing in spite of low air temperature.

Key words

working environment, working intensity, sleeping hour, working hour, stress to humanbody, heart rate, temperature inside clothing, humidity inside clothing