

# ハウス茄子栽培従事者における作業空間と腰痛

岡山大学医学部衛生学教室（主任：青山英康教授）

雄 山 浩 一

（昭和62年3月30日受稿）

**Key words：**ハウス栽培，作業空間  
腰痛，樹勢管理

## 緒 論

農作業のみならず農民の農村での生活に起因する健康障害として、若月は「農夫（婦）症」の概念を提起したが、この中にすでに「腰痛」が注目されていた<sup>1,2)</sup>。その後農作業と腰痛との関連については、数多くの研究成果が報告されている<sup>3-9)</sup>。

しかし、最近の我国の産業界における日進月歩の技術革新に伴って、農作業の中にも機械化や省力化が大幅に導入され、農業も高度に施設産業化の道を進んでいる。これら「農業の近代化」と呼ばれる施設型農業の典型として、「ハウス栽培」が、高度経済成長の中で1960年代から太平洋沿岸地帯を中心に各地に急速に普及した<sup>10-14)</sup>。その結果、これら農作業に従事する農業従事者の中に、農業労働の態様の変化に伴う新しい健康問題として、「ハウス病」<sup>15-19)</sup>とか大型農業用機器による労働災害、そして農薬中毒の多発などが発生して大きな社会問題となっている<sup>20,21)</sup>。

一方「腰痛」については、今日「業務上疾病」として、労災認定を受けている件数は、全認定件数の約60%を占め、件数として最高位を占めているが、これらはいずれも「過激な労働負荷」に伴う「急性発症」の腰痛であり、労働態様の変化に伴って、もっとも近代化された職場で働く若年労働者に多発している「慢性発症」の腰痛<sup>22-26)</sup>については、いまだ「業務上・外」の行政判断をめぐって、労使間の争点となっている

ことが多く、数多くの症例が「業務外」として処理されていると考えられている<sup>27-29)</sup>。

この様な状況の中で、日本産業衛生学会の中に組織されている腰痛研究会では「職業性腰背部障害」—occupational back disorder の概念を提起し、職場での対策、とくに予防対策への積極的な取り組みを求めている<sup>30,31)</sup>。

これら産業界における産業医学上の成果は、必ずしも農業労働に生かされているとはいえず、ハウス栽培従事者の腰痛についても、イチゴやメロン等の低丈作物の栽培・育成・摘果に伴う「前屈姿勢」持続に起因する腰痛については報告はあるが<sup>32,33)</sup>、これらの作物と比較して丈の高い作物を取り扱う農作業に起因する腰痛については、いまだ報告がなされていない。

腰痛発症に関連を持つ作業要因としては、作業方法としての従来の「重量物の取り扱い」によるものから、今日では「静的な筋作業の持続」や「作業姿勢」、「作業密度」に関心が高まっており、「ハウス栽培」における効率化は、生産に関与しない空間—dead spaceの縮小をもたらすことになり、「ハウス栽培」における腰痛の発症予防対策としては、作業空間に注目する必要があると考えられる。

## 研究目的

農業の近代化として急速に増大している施設型農業の代表として「ハウス栽培」に注目し、これまで研究成果が認められていない丈の高い作物の「ハウス栽培」作業従事者の腰痛発症要

因を解明し、予防対策を確立する目的で研究を行った。

### 研究対象及び方法

研究対象としては、〇県のハウス茄子栽培面積の70%以上を占める〇県B農協を選んだ。この地区を選定したのは、農林水産省の「健康・体力づくり事業」として、国の財政援助を受けて、昭和54年度より3年間にわたる「農民の健康調査」を実施した後、その事後管理としての継続的な健康診査と follow-up を実施する中で、茄子のハウス栽培に従事する農民の健康管理を行ってきた経過によるためである。

茄子栽培におけるもっとも代表的な作業として「摘果作業」がある。従って、摘果作業による腰痛発症要因として最も注目される「前傾姿勢」について、このような姿勢を要求する作業条件としての作業空間との関連を明らかにしたいと考えた。

まず、作業空間を規定する指標を設定する目的で、対象地域のハウス内の作業空間について計測調査を行った。

調査対象は、茄子のハウス栽培に従事している対象地区内の代表的な1地区を選び、21戸61棟の全ハウスとした。

ハウス内の茄子は、生産効率の立場での指導に基づいて、何れのハウスでも一定の間隔で正確に植え付けられているため、作業空間は各々の茄子の樹勢によって規定されることになる。しかも、樹勢は摘葉と摘芯によって管理されているので、同一ハウス内では、ほぼ均一である。

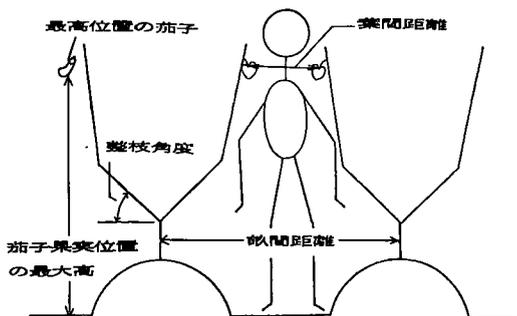


図1 作業空間の模式図

各々のハウスの作業空間は地上からの高さに応じて通路を挟む2本の茄子の枝の最も作業者に近い葉と葉についての葉茎間の距離（葉間距離）によって規定される。（図1参照）今回は地上高が50cmから175cmに至る間の25cm毎の各高さにおける葉間距離を測定した。

この葉間距離と関係し、ハウス内作業空間の指標となり得るものとしては、畝間距離、整枝角度、茄子の高さが考えられる。これらの指標のうち、茄子の高さは葉間距離同様に摘芯・摘葉によって管理されているので比較的高い位置での葉間距離の指標となり得ると考えられ、畝間距離、整枝角度は足元の比較的低い位置での葉間距離の指標となり得ると考えられる。なお今回、茄子の高さの指標として、計測が確実なもっとも高い位置にある茄子果実の地上からの距離（以下茄子果実位置の最大高とする）を用いた。

上記のハウス内作業空間の測定結果から、比較的高い位置での作業空間と関係し、前傾姿勢

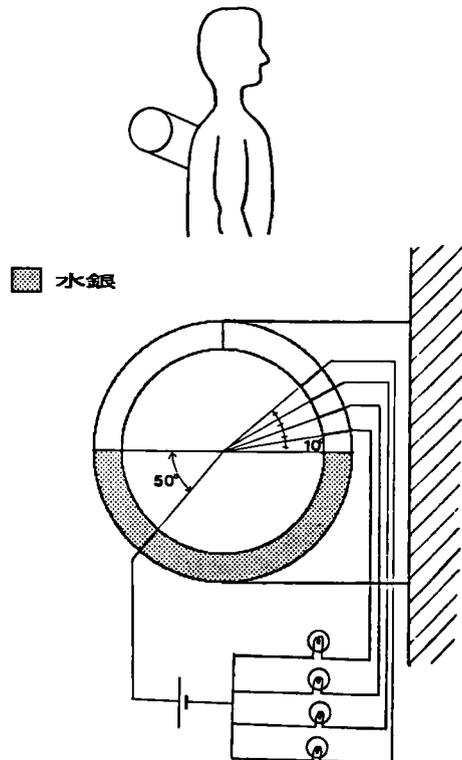


図2 角度測定装置

にもっとも影響を与える要因となり得ると考えられた指標に基づき作業空間を分類し、作業空間の異なる2つのハウスにおいて実験的に作業を行わせて、「前傾姿勢」の発生頻度を測定した。

実験には、10人の男子のハウス茄子栽培作業従事者を対象に選び、異なる2つのハウスにおいて、同一被検者に同一作業をさせ、作業姿勢の分布を測定した。

作業姿勢の計測には、本研究を遂行するために図2に示す「角度測定装置」を開発して使用した。

この測定装置は、上体の前傾度が10度以下および50度以上の時ランプは全て無点灯、10度～20度の時1つ、20度～30度の時2つ、30度～40度の時3つ、40度～50度の時4つのランプが点灯するようになっている。

計測に当たっては、角度測定装置の上端が被検者の第一胸椎の位置になるように装着し、被検者を日本整形外科学会の手定め方法に準じて<sup>34)</sup>、立位で上体を30度前傾させ、ちょうどランプが3つ点灯するようにして較正を行った。

次に、その状態で、被検者に摘果作業を5分間実施させ、上体前傾度を検者が20秒毎にスナプリーディング法により記録した。

さらに、実験結果によって明らかにされた、作業空間を示す指標と、腰痛発症に関わる要因としての「前傾姿勢」による腰痛発症との関連を明らかにする目的で、対象地域のハウス茄子栽培作業従事者全員(147戸、男性141名、女性144名)を対象として、日本産業衛生学会腰痛委員会によって提案された方式<sup>35)</sup>に基づいてアンケート調査を実施した。なお、この際にハウス

内の作業空間の指標としては茄子果実位置の最大高を用いたが、現実的には作業者の身長との関連も考慮し、「茄子果実位置の最大高が作業者の頭または目の高さより高いか否か」で分類して、腰痛発症率を比較検討した。

統計処理については、岡大大型計算機を用い、SPSSにて分析を行った。

### 研究結果および考察

#### 1) ハウス内作業空間の計測結果

調査対象の内、調査期間中に不在または農業散布中であった4戸4棟を除いて計測し得た。茄子果実位置の最大高、畝間距離および整枝角度と各地上高における葉間距離との関係(Spearmanの相関係数)を表1に示す。地上高175cmを越える茄子が認められたハウスは11棟のみであったので、地上高175cmの葉間距離は検討の対象としなかった。地上高150cmとそれ以下でnが異なるのは、1つのハウスでは茄子の高さが150cmに満たなかったからである。

上体の作業姿勢と関与する作業空間として考えられる地上高125、150cmの葉間距離と茄子果実位置の最大高との間に有意の負の関係を認め、茄子果実位置の最大高が大きくなれば、地上高125～150の葉間距離即ち作業空間は小さくなっているのを認め得た。畝間距離および整枝角度については、それぞれ地上高50cm、75cm、100cmおよび地上高50cm、75cmの葉間距離と有意の関係を認め得たが、地上高125、150cmの葉間距離とは特に関係を認めなかった。地上高50cmから100cmまでの葉間距離が狭くなったからといって、従事者が前傾姿勢を取る必要は無く、畝間距離、整枝角度は作業姿勢に関わ

表1 葉間距離と作業空間指標との相関 (Spearmanの相関係数)

	n	茄子果実位置の最大高	畝間距離	整枝角度
葉間距離	57			
地上高 50 cm	57	-0.1924	0.3831***	-0.4745***
地上高 75 cm	57	-0.0547	0.3381**	-0.2858*
地上高 100 cm	57	-0.1392	0.3162**	-0.1431
地上高 125 cm	57	-0.3339**	-0.0218	-0.0202
地上高 150 cm	56	-0.5884***	0.0962	-0.0967

\* : p<0.05    \*\* : p<0.01    \*\*\* : p<0.001

る指標というよりも、作業を行う上での移動一足元の空間に関わる指標といえる。

茄子果実位置の最大高は摘芯・摘葉によって管理されており、茄子果実位置の最大高が大きいということは、摘芯、摘葉が不十分であることを示し、茄子が高くなると共に、樹勢が増し、比較的高い部分の作業空間を狭くすることになる。従って、従事者の姿勢に影響を及ぼすハウス内作業空間の指標としては、茄子果実位置の最大高を用いるのが、最も適切であることを示し得た。

2) 作業空間の異なるハウスでの作業姿勢の分布計測結果

被検者10名の年齢、身長の平均、範囲、標準偏差を表2に、測定を行った2棟のハウスの作業空間の測定値は、表3に示すごとくであった。ハウス2はハウス1にくらべ、畝間距離、地上高50cm、75cm及び100cmの葉間距離は大きい、茄子果実の最大高が大きく、これに伴い、地上高125cm～150cmの葉間距離はハウス2が小さいことを認めた。

上体の前傾角度の出現頻度は、図3に示す通りで、40度以上、及び50度以上の前傾姿勢の出現頻度を比較した場合、いずれの場合も地上高125cm～150cmの葉間距離の小さいハウス2での出現頻度が有意に高いことを認め得た(対応

表2 姿勢計測被検者 (n=10)

	年齢 (才)	身長 (cm)
平均	41.4	165.6
範囲	27~63	158~173
S D	13.8	4.3

付のある Wilcoxon の検定にて  $p < 0.01$ ).

この理由は、ハウス2においては地上高125cm～150cmの葉間距離が小さいため立位における作業空間が狭く、前傾姿勢の出現頻度が高くなったものと考えられる。

前傾姿勢により椎間板に加わる圧力や腰部筋負担が増すこと、腰部に関する訴えが増すことなどはすでに多くの報告があり<sup>36-38)</sup>、このことから、茄子果実位置の最大高が大きく、地上高125cm～150cmの葉間距離が小さく、作業空間の小さいハウスでは、前傾姿勢の出現頻度がより高くなり、腰部負担が増すことを示し得た。

3) ハウス茄子栽培作業従事者の腰痛

アンケートの回答数は、男76名、女68名で、回収率はそれぞれ53.9%、47.2%であった。年齢別、茄子栽培従事年数別度数分布を表4に示す。日本産業衛生学会腰痛委員会の提案に従い、「最近1ヶ月間に腰が痛みましたか」という問いに対して、「いつも」又は「時々」と答えた

表3 2ハウスの作業空間

	ハウス1	ハウス2
ハウス幅 (m)	8.6	8.6
畝数	4	4
整枝角度 (°)	45	45
茄子果実の最大高 (cm)	136	160
葉間距離 (cm)		
地上高 50 cm	160	190
地上高 75 cm	99	119
地上高 100 cm	77	87
地上高 125 cm	64	53
地上高 150 cm	64	40
地上高 175 cm	—	33

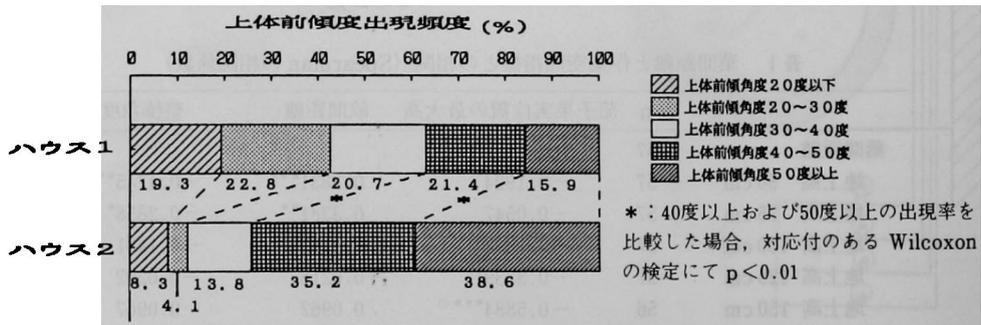


図3 2つのハウスにおける上体前傾度出現頻度

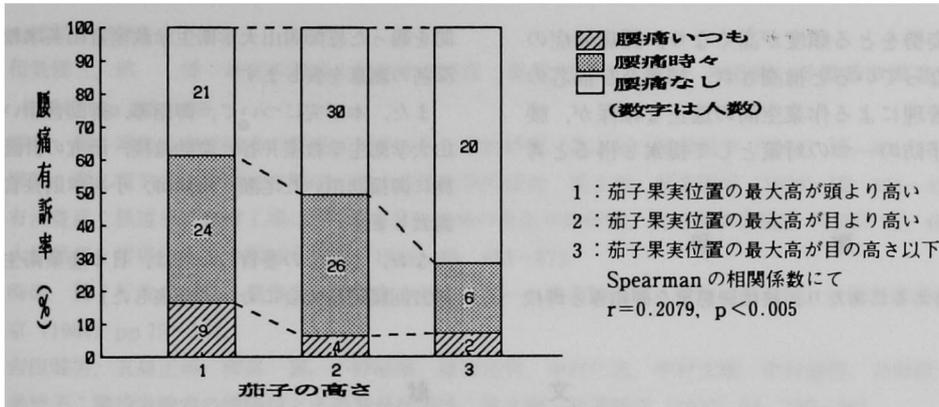


図4 茄子の高さ別腰痛有訴率

表4 茄子栽培従事年数別年齢分布

年齢	茄子栽培従事年数				小計
	～5	～10	～15	16～	
～29	2	1			3
	2				2
30～	1	1	1		3
	3		2		5
40～	2	6	6	1	15
	5	3	10	1	19
50～	5	15	14	4	38
	5	12	13	3	33
60～	2	3	10	2	17
	1	2	5	1	9
小計	12	26	31	7	76
	16	17	30	5	68

者を腰痛有訴者、その割合を腰痛有訴率とした。男女別平均腰痛有訴率は、それぞれ40.8%、64.7%であった。

腰痛経験者を有する者のうち、腰痛発症形式は「いつとはなく痛みだした」という慢性発症が51名(51.0%)でもっとも多く、次いで「仕事中急に痛みだした」44名(44.0%)であった。腰痛の原因として1つだけ選べという問いに対し、腰痛経験者が最も多く挙げたものは、「しゃがんだ」り、「中腰」などの無理な姿勢(50名、50.0%)で、次いで重量物の取り扱い(29名、29.0%)であった。

ハウス内作業空間の測定結果より、立位における作業空間の、アンケートの際の最もよい指

標として茄子果実位置の最大高を用いた。茄子果実位置の最大高別に腰痛有訴率を示したのが図4である。茄子果実位置の最大高が大きいほど腰痛有訴率が高く、有意の正の相関を認め得た(Spearmanの相関係数、 $p < 0.005$ )。

茄子果実位置の最大高が大きいハウスの従事者に、慢性発症型を中心とした腰痛が多発していることを認め得た。

### 結 論

ハウス茄子栽培従事者の作業空間と腰痛との関連を明らかにする目的で、ハウス内作業空間の測定、作業空間の異なるハウスでの作業姿勢の分布の計測およびハウス茄子栽培従事者に対するアンケート調査を行い、以下の結論を得た。

1) ハウス内作業空間の測定の結果、茄子果実位置の最大高が大きいハウスは地上高125cm～150cmの葉間距離が小さく、作業空間が狭くなっていることを認め得た。

2) 作業姿勢に関する実験的な測定の結果、茄子の最大高が大きく、地上高125cm～150cmの葉間距離が小さいハウスでは作業姿勢において前傾姿勢の出現頻度が高くなることを示し得た。

3) ハウス茄子栽培作業従事者に対するアンケート調査の結果、茄子果実位置の最大高の大きいハウスで作業している従事者に腰痛の訴えが多く腰痛と茄子果実位置の最大高との間に関連が認められた。

以上の結果より、茄子果実位置の最大高が高いハウスでの作業空間は狭く、そのために前傾

の作業姿勢をとる頻度が高くなり、腰痛発症の原因となっていると推測され、摘葉及び摘芯の適正な管理による作業空間の適正な確保が、腰痛発症予防の一つの対策として提案し得ると考えた。

### 謝 辞

稿を終えるにあたり、終始御懇篤な御指導と御校

閲を賜った恩師岡山大学衛生学教室青山英康教授に深甚の謝意を表します。

また、本研究について、御指導、御助言頂いた岡山大学衛生学教室井谷 徹助教授、研究の計画、実施に御援助頂いた尾瀬 裕講師、小河孝則技官に感謝致します。

(なお、本論分の要旨の一部は、日本産業衛生学会第27回腰痛研究会において発表した)

### 文 献

1. 若月俊一：農民の保健に関する調査研究。日本農村医学会雑誌 (1960) 8, 364-416.
2. 若月俊一：農夫症とは。日本農村医学会雑誌 (1969) 17, 85-93.
3. 大庭 浩：一林業山村の腰痛に関する調査研究。日本農村医学会雑誌 (1977) 26, 152-159.
4. 松島松翠：農業労働者の腰痛。労働の科学 (1977) 32, 35-41.
5. 菅谷 彪, 林 茂樹, 林 雅人, 松岡富雄, 善積厚郎, 大久保俊治, 北原 博, 渡辺和弘, 伊藤幸男, 小棚木章：秋田県南部農村および岩手県漁村における労働に起因する腰痛に関する研究。日本農村医学会雑誌 (1983) 32, 817-826.
6. 船崎善三郎, 横山孝子, 柳沢 正, 佐々木里路, 高山千恵子, 山岡弘明, 小宮山則男：長野県における農業従事者の腰痛に関する研究。日本農村医学会雑誌 (1983) 32, 827-840.
7. 軽部富見夫：静岡県山村における農業労働と腰痛。日本農村医学会雑誌 (1983) 32, 841-850.
8. 高科成良, 菅田 巖：都市近郊農村農業従事者の腰痛およびその対策に関する研究。日本農村医学会雑誌 (1983) 32, 851-859.
9. 五十嵐博和, 永田 稔：農村における腰痛症の疫学。労働の科学 (1968) 23, 11-17.
10. 日本施設園芸協会：施設園芸ハンドブック。日本農民新聞社, 東京 (1981) pp 10-21.
11. 農林水産省統計情報部：1965年農業センサス経営部門別農家統計報告書。農林統計協会, 東京 (1967) pp 35.
12. 農林水産省統計情報部：1970年世界農林業センサス経営部門別農家統計報告書野菜果樹施設園芸編。農林統計協会, 東京 (1972) pp 656-659.
13. 農林水産省統計情報部：1975年世界農業センサス経営部門別農家統計報告書野菜果樹施設園芸編。農林統計協会, 東京 (1977) pp 564-567.
14. 農林水産省統計情報部：1980年世界農林業センサス経営部門別農家統計報告書野菜果樹施設園芸編。農林統計協会, 東京 (1982) pp 608-611.
15. 臼谷三郎, 木村 恒, 西殿乙彦, 毛利高二：ビニールハウスによる蔬菜栽培農民の労働と保健に関する研究第1・2・3報。日本農村医学会雑誌 (1970) 19, 50-85.
16. 松島松翠, 寺島重信, 磯村高二, 市川英彦, 井出秀郷, 萩原 篤, 横山孝子, 大柴弘子, 白岩智意子：いわゆるハウス病の実態。日本農村医学会雑誌 (1971) 19, 137-144.
17. 岡本正巳, 荒木紹一, 瀬戸 博, 中川武久, 服部孝根, 的場留蔵, 荒川忠男：ビニールハウス兼営農夫の健康調査。日本農村医学会雑誌 (1973) 21, 399-413.
18. 若月俊一：いわゆる“ハウス病”症候群の本態とその予防に関する研究。日本農村医学会雑誌 (1973) 21, 399-413.
19. 藤田征男：ビニールハウス作業者の健康管理 第1編。岡山医学会雑誌 (1977) 89, 147-159.
20. 青山英康：小衛生学書。金芳堂, 京都 (1976) pp 217-218.
21. 大橋一雄：農業労働と健康障害；新労働衛生ハンドブック, 三浦編, 労働科学研究所, 神奈川 (1982)

pp 1355-1363.

22. 和気健三, 畝 博: 最近の職場に発生する腰痛; 職業性腰痛, 青山, 明石編, 労働基準調査会, 東京 (1984) pp 135-139.
23. 柳楽 翼: 電気工事労働者の腰痛に関する衛生学的研究 第1編. 産業医学 (1974) 16, 201-211.
24. 柳楽 翼: 電気工事労働者の腰痛に関する衛生学的研究 第2編. 産業医学 (1976) 18, 444-452.
25. 有沢豊武: 鉄道車両整備工場における職業性腰痛の衛生学的研究. 岡山医学会雑誌 (1985) 97, 481-491.
26. 大平昌彦: 腰痛症. 日本医師会雑誌 (1981) 85, 663-673.
27. 柳楽 翼: 行政の対応—業務上・外認定をめぐる—; 職業性腰痛, 青山, 明石編, 労働基準調査会, 東京 (1984) pp 75-127.
28. 吉田健男, 五島正規, 柳楽 翼, 小野昭雄, 藤田征男, 中村仁志, 中村文雄, 中村益啓, 合田節子, 坂東美智子: 建設労働者の腰痛症とその業務起因性 第2編. 産業医学 (1972) 14, 195-201.
29. 大平昌彦, 柳楽 翼: 職業性腰痛; 産業保健, 日本産業衛生学会教育資料委員会編, 篠原出版 (1976) pp 346-360.
30. Maeda K, Okazaki F, Suenaga T, Sakurai T and Takamatsu M: Low back pain related to bowing posture of greenhouse farmers. *J Human Ergol* (1980) 9, 117-123.
31. 末永隆次郎, 前田勝義, 山田統子, 沖真理子, 照屋博行, 高松 誠: いちご栽培者における腰部負担の解析. 日本農村医学会雑誌 (1986) 35, 134-146.
32. 日本産業衛生学会腰痛研究会: 第25回腰痛研究会報告. 産業医学 (1986) 28, 212.
33. 日本産業衛生学会腰痛研究会: 第26回腰痛研究会報告. 産業医学 (1986) 28, 395.
34. 辻 陽雄: 関節可動域の測定; 標準整形外科学, 広畑, 寺山, 井上編, 医学書院, 東京 (1982) pp 96-99.
35. 日本産業衛生学会腰痛委員会: 腰痛委員会報告書. 産業医学 (1973) 15, 297-305.
36. Basmajian JVB: *Muscle Alive*. The Williams & Wilkins Company, Baltimore (1978) pp 281-293.
37. Ekholm J, Arborelius UP and Nemeth G: The load on the lumbo-sarcal joint and trunk muscle activity during lifting. *Ergonomics* (1982) 25, 145-161.
38. Boussonna M, Corlett EN and Pheasant ST: The relation between discomfort and postural loading at the joint. *Ergonomics* (1982) 25, 315-322.

**Occupational low back pain among farmers working  
in eggplant greenhouses**

**Kouichi OYAMA**

**Department of Hygiene, Okayama University Medical School**

**(Director : Prof. H. Aoyama)**

**In order to prevent farmers working in greenhouses from developing occupational low back pain, the relationship between working space and working posture was examined.**

**Out of 61 greenhouses, the working space of 57 greenhouses was measured as a function of the height of the plant stems and the width of the pathways. The author demonstrated that the height of the stem was the best indicator of the working space.**

**The results of a study of the relationship between working space and working posture showed that the narrower the working space is, the more frequently farmers worked in an unnatural posture.**

**The prevalence of low back pain among 144 farmers working in eggplant greenhouses was examined. A negative correlation was observed between the prevalence of low back pain among the farmers and the width of their working spaces.**