

生活条件与健康

医学季刊



第 1 期

· 1956 ·

北京/莫斯科/倫敦/巴黎/聖地亞哥/維也納

同一內容·分別出版

世界医学會議「生活条件与健康」編輯委員會主編

中華医学會「生活条件与健康」中文版編輯委員會編譯

生活条件与健康

开本: 610×919/8

印张: 8

字数: 150 千字

世界医学学会 编

人民卫生出版社出版

(北京书刊出版业营业登记证出字第〇四六号)

·北京翠文区磁子胡同三十六号·

北京市印刷二厂印刷·新华书店发行

统一书号: 14048·1100

1956 年 10 月第 1 版—第 1 次印刷

定 价: 0.65 元

(北京装) 印数: 1—8,000

“生活条件与健康”的学术委员会

- M. N. 安尼契柯夫 (Anichkov) 教授, 苏联科学院院士。
- G. 貝尔曼 (Berman) 医师, 神经学家, 阿根廷, 哥尔多巴, “拉丁美洲精神病学评论”的主编。
- E. 畢阿卡 (Biocca) 医师, 意大利, 罗马大学寄生虫学教授。
- J. 伯劳区 (Blöch) 医师, 奥地利, 维也纳, Lainz 医院新陈代谢部主任。
- J. 卻瓦特 (Charvat) 医师, 教授, 捷克科学院院士。
- 諸福棠教授, 中国, 北京市儿童医院院长。
- P. 德阿西-哈特 (D'Arcy-Hart) 医师, 英国, 医学研究会议结核病研究单位主任。
- J. 地卡斯脱罗 (De Castro) 医师, 教授, 巴西大学营养学院院长, 前联合国食物和农业组织主席。
- P. 地劳雷 (Delore) 教授, 法国, 里昂, 卫生和社会教育中心主任, 法国卫生部顾问。
- A. 丢雷格 (Durig) 医师, 教授, 奥地利, 前维也纳大学生理学院院长。
- G. W. 格尔 (Gale) 医师, 乌干达, 康巴拉, 东非大学预防医学教授, 前南非联邦卫生部长。
- J. 格尔曼 (Gillman) 教授, 南非洲, 约翰内斯堡, 维特沃特斯兰德大学生理学院院长。
- T. 林 (Hayashi) 医师, 日本, 东京, 庆应大学生理学教授。
- S. 海因尼尔德 (Heinild) 医师, 丹麦, 哥本哈根, Finsen 研究所小儿科主任医师。
- B. 依色枯兹 (Issekutz) 医师, 教授, 布达佩斯大学药理学院院长, 匈牙利科学院院士。
- E. 柯地斯哥 (Kodejszko) 医师, 波兰, 华沙大学医学院教授。
- A. 拉加桑 (Lacassagne) 教授, 巴黎镭锭研究院巴斯德实验室主任。
- 梁 (Lian) 教授, 巴黎大学心脏学教授, 医学院院士。
- V. 馬尔柯夫 (Markov) 教授, 索菲亚微生物学院院长, 科学院院士。
- E. 莫立斯 (Moniz) 教授, 葡萄牙 1949 年诺贝尔奖金获得者。
- A. W. 伯拉丁 (Palladin) 教授, 苏联科学院院士。
- E. N. 伯洛斯基 (Pawłowski) 教授, 苏联科学院院士。
- L. 潘洛斯 (Penrose) 教授, 苏联科学院院士。
- F. 潞来斯基 (Przesmycki) 教授, 波兰华沙国立卫生研究院院长。
- A. 沙维 (Sauvy), 法国, 巴黎人口学研究所所长, 荣誉团司令员。
- 沈其震教授, 中国, 北京, 中国医学科学院院长。
- S. 庄司 (Shoji) 医师, 日本, 大阪大学卫生学教授。

S. S. 索克 (Sokhey) 爵士, 印度, 孟买, 哈夫金研究所所长。

F. 索多郎哥-格拉 (Sotolongo-Guerra) 医师, 古巴, 哈瓦那大学寄生虫学和热带病学教授。

索拉 (Soula) 教授, 法国, 巴黎, 人类科学研究所劳动生理学教授。

A. 斯第瓦特 (Stewart) 医师, 英国, 牛津, 社会医学研究所所长。

G. 照岡 (Teruoka) 医师, 教授, 日本, 东京, 前劳动科学研究所所长。

H. 尤阿受阿 (Urzúa) 医师, 教授, 圣地亚哥, 智利大学公共卫生学院院长。

H. 松地克 (Zondek) 医师, 教授, 以色列。

S. G. 松地克 (Zondek) 医师, 教授, 以色列。

主編: F. 休尔 (Scholl) 医师, 奥地利, 维也纳, 威尔海尔明医院中心实验室和血库主任。

本 期 目 录

編者的話	(4)
致“生活条件与健康”杂志创刊的贺信	(6)
劳动与蛋白質	G. Teruoka 及 H. Saito (7)
劳动条件可能成为致病的根本因素	H. Desoille (17)
鏈球菌傳染病及其繼發症的預防与流行病学的問題	K. Raška (19)
近25年来智利經濟与医学的进步	H. Urzúa (24)
有关 Kuboyama 氏病案	S. Sevit (26)
苏联抗癌工作的組織原則、成績及現存問題	A. H. Савицкий (30)
人口迁移与結核病	N. Macdonald (33)
国际和平利用原子能會議中有关医学方面的成就	Φ. Γ. Кротков 及 B. Л. Троицкий (40)
文艺复兴时代工矿职业病医学	H. Descomps (44)
动脉硬化症座談討論会	美国 Minneapolis (45)
在塔什干关于流行病預防与治疗的會議	И. Г. Сергеев (46)
論原子彈和氫彈爆炸后对于人类健康的影响	世界医学會議 (48)
关于研究現代生活条件的第一屆世界医学會議	A. Stewart (50)
1955年世界衛生組織的工作	(52)
文 摘	(53)

編 者 的 話

“我堅強相信，每一個醫師應當學習人的自然的有關資料，如果要想盡到他的職責，應當進而作深入的研究，如研究人和他的食物、飲料與一切生活方法的關係，以及所接觸到能夠影響他的任何事物的資料等。”——希波克拉底：“上古醫學”。

自紀元前五世紀希波克拉底氏陳述了這一簡單的真理以來，醫學上有了很大的學術上的進步。幾世紀前能夠致幾百萬人於死亡的疾病，現在已經能夠預防和治療。尤其是在二十世紀，醫學的研究是在大踏步地前進。未來的時日也顯出了更大的前進的希望。但這並不是說今天世界人民健康的進步已經能夠和現代醫學技術的可能性相稱了。雖然在某些國家內公共衛生和健康服務已經有了某些進步，但醫學上科學成就的應用，往往會被經濟或社會因素所妨礙或阻滯，這也是事實。在世界各國中，特別是在經濟不發達的國家，許多人都死於能夠預防或治療的疾病，許多人都在長期的、不衛生的情況下生活着，很多的人在患某一種病受到治療後，又要回到使他舊病再發的生活環境中去。

自有醫藥事業很早以來，許多的醫師們對以上所說的情況感到遺憾，他們堅持着一個意見，病人的健康和他所生活的、工作的環境是分不開的。直到十九世紀工業化迅速發展的時期，健康問題才開始受到嚴肅的、有組織的重視。經過醫藥界以外各方面普遍關懷的結果，新的、關於改進健康、工作和住居環境、醫院設備的法律才在比較工業化的國家里有了介紹。同時，起始即與生活條件有關的醫學部分，也逐漸發展成為有本身組織機構和人事的、清楚的醫學專業。這些公共衛生的和社會醫學的機構在醫學上已經創造起來了，而且還在繼續創造着非常重要的貢獻。伴隨着這些醫學專科的發展，可惜許多醫師有了一種傾向，要把改善病人生活條件的責任委諸社會醫學的專業人員，委諸非醫學的組織，或委諸國家。如此在原則上認識到生活條件對健康的重要影響之後，各國的許多醫師們竟引向一種信念，認為公共衛生事業不是一般醫師的責任，因此治療醫學只不過成為診斷和治病的單純技術。

第二次世界大戰和戰後和平不穩定的年代，已經在社會各方面產生了一個顯著的影響，醫師們也不能例外。他們不但在戰時和戰後看見了戰爭直接降低了生活標準的經濟後果，因而引起了和加重了疾病；他們也看見了國際間繼續的緊張局勢，對肉體和精神健康上所产生的顯著的影響。此外，許多醫師們和其他科學家一樣，在原子戰和細菌戰發展之後，更深刻地感覺到醫學界有嚴重的道德責任。因此，可以說，醫學是一個社會風紀，而醫師必須關心他的病人們的生活條件，這樣一個認識從來沒有比今天更堅強、更普遍的了。世界各角落的許多醫師們都已經相信，他們自己必須共同擔負起這個責任，把醫學只是為提供技術和醫學是為改善人民健康這兩個看法之間的距離接近起來。

基於這樣的情況，1951年各國的醫師在羅馬開了預備會議，討論了在國際間交換關於生活條件能夠影響健康方面的事實和意見的可能性。預備會議的結果，產生了關於研究現代生活條件的世界醫學會議，並於1953年5月在維也納舉行了一次國際會議。會議的最顯著特點之一，就是來自32個國家的醫師（其中只有小部分是社會醫學的專家）交換了意見，雖然有些是顯然分歧的意見。他們討論了“生活條件和人民健康”，“戰爭對肉體與精神健康的反響”，“醫師對這些問題的職責”；這些論題在以往都認為是與醫學很少有關係的。這個會議特別有價值的方面，是讓來自不同的經濟、社會和政治環境的醫師們交換他們的醫學上最重要、最基本的意見。這會的成就鼓勵了參加的醫師們把研究現代生活條件的世界醫學會議的原則明確起來，借以進一步地發展它的工作。這些原則撮要提示如下：

1. 不管在有些國家的成就結果如何，關於生活條件和不健康狀況之間的關係的醫學研究仍然是不充分的，因此，應當在各國，尤其是在經濟發展落後的國家發展起來。

2. 戰爭的後果應當特別認為是影響生活條件和人民健康的最主要因素之一。這些影響應當得到更加

仔細的医学方面的研究。

3. 医师工作的正当目标是保护生命。在这工作中, 医师不能把个人治疗和社会方法的保护分开。要維持全世界人民的健康, 必須自由地和經常地交換意見、科学人員和治疗方法。

在 1953 年开会的时候, 决定了繼續进行世界医学會議的工作, 並貫徹上述的原則。本刊的出版便是执行議决案的一部分。

本刊主要内容应当与 1953 年會議的总論題差不多相等, 也就是有关任何生活条件足以显明地影响健康的各方面。这是一个非常广泛的、有意义的医学范围, 是一个尚未好好地研究过的医学部分, 乍看起来, 是人們所不易了解的。誠然, 有些疾病, 如結核病、营养病、焦虑性神經病等, 与生活条件的关系已經广泛地經過相当的研究。但是还有许多疾病如心臟血管病、神經系統的器質病、先天性畸形等, 在这一方面是研究得不够充分的。例如, 关于膳食的影响或者生活条件對於心臟血管病的影响, 虽然曾經个别地調查过, 但实际了解的情况是很少的。

同样, 虽然对世界各国結核病的地区分佈已曾作过調查, 而且對於各地营养情况与發病的关系也做过研究, 但其它疾病的地区特点的研究則尚未作过。

用科学方法进行社会环境对疾病的影响的調查, 常能看得出来那些医学問題是应当首先解决的。在某一国, 最急需的是大量的抗生素藥品去治疗某一种疾病; 而在另一国, 比較重要的問題, 則是适宜的衛生和营养标准的設備, 用以控制同一疾病。經濟和社会制度显有差别的各国, 相互交換他們的經驗, 不但可以增加对某种疾病很多的了解, 而且可以得到最有效果的治疗和預防的方法。

因为医务人员要閱讀的医学雜誌已經很多, 所以新的医学雜誌出版的时候, 照例有些辯解的話。但是新的“生活条件与健康”雜誌的出現, 是用不着任何辯解的。我們所見到的雜誌, 沒有与它的范围相同的; 沒有任何其它雜誌對於所有的医师們, 不管他們的国別或所学的科系, 能够有相等的意义的。这对本刊編輯部說起来是非常荣幸的。在这世界多事的时候, 一种雜誌能够在北京、莫斯科、倫敦、巴黎、維也納及聖地亞哥同时出版, 我們相信这刊物的本身對於世界医学是一个有用的貢獻。

创办一个新的科学期刊是一个冒險的行动。但是研究現代生活条件的世界医学會議, 對於它的刊物“生活条件与健康”終於要在世界医学文献上佔一个重要的地位, 是很有信心的。不管刊物的成就如何, 我們相信, 在一个高尚的医学理想將被忽視的时候而来作保护它的工作, 是一个很好的志願。路易巴斯德氏在 1888 年曾經說过: “两个相对的法則在我面前竞争。一个是流血和死亡的法則, 每日都出現了新的毁灭方法, 强制国家随时預备战争; 另一个是和平、工作和健康的法則, 它的唯一的目标是把已經陷入災难中的人們拯救出来。这两个法則那一个要成功, 只有神才能知道。但是, 我們可以肯定, 科学是服从於人道法則的, 它將永远为着保衛人的生命而努力地繼續向前發展”。

消 息

世界医学會議將於 1957 年 9 月 27—29 日在法国坎尼 (Cannes) 召开, 討論生活和工作条件与健康的影响, 主要的議程包括下列三項:

- (1) 营养水平与患病率;
- (2) 劳动对身体和精神健康的影响;
- (3) 感受原子放射的后期影响。

致“生活条件与健康”杂志创刊的贺信

Josué de Castro 教授, 巴西, 里約热內盧。

謝謝你的 1 月 31 日的通訊, 其中建議把我的名字列入在你的即將出版的“生活条件与健康”的学术委员会中。

我很荣幸参加此一筹划, 我认为在促使世界認識關於生活环境对健康問題的关系的研究之重要性上面, 它將有很重大的作用。

趁此机会, 我預祝这个杂志的成功, 並且相信为爭取世界和平与全人类的幸福生活將給以極有意义的貢獻。

H. Spatz 医师, 德国, 慕尼黑。

我感謝您的介紹關於您們的“生活条件与健康”杂志的創辦經過与今后計劃, 並祝賀您們的創刊与光輝的前途。

由於各地不同的气候、土壤、种族及風俗習慣而發生的不同的生活方式与疾病, 几乎是在医学領域中最需要国际間的研究与帮助的; 因此, 我們正着手一个广泛的国际間的共同工作, 以便給 貧困的 时代帶來一綫曙光。其时負有責任的来自四方的医生們將共聚一堂, 互相交換他們關於人类真实生活环境的經驗, 並且这也是現在一个各地所能了解的通訊方式。

Thomas Mckeown, “英国社会医学”主編, 伯明罕, 爱德巴斯頓医学院社会学系。

致力於研究生活环境影响健康的新季刊的出現將受到許多人的欢迎, 他們以往可能一直認為 管理环境是归專家研究的問題。这种观点的改变有兩種原因: 第一, 保健事务由政府負責, 使人們對於 各种保健 措施的效果, 作一重新估价, 使人們愈益明白近 150 年来健康水平的提高, 主要是由於 生活环境的改善; 第二, 由於世界衛生組織工作的激励, 人們逐漸承認了医务界責任的国际意义, 清楚的看到許多明显的健康問題是可以挽救的。由於資源的有限, 阻碍了發展的速度, 因此更加需要新的知識, 更迫切需要研究环境的各方面, 如住所、营养、衛生習慣、空气等对健康的影响。有了一种新的杂志作为媒介, 刊登有关新的發現, 定能 促进 这方面的研究。我以很愉快和关切心情期待着它的出現。

諸福棠和沈其震教授, 中国, 北京。

我們向您祝賀, “生活条件与健康”杂志的 第一期 即將出版。我們欢迎您的杂志, 因为它的目的在於宣揚世界医学會議的原則, 加强研究人民的生活环境以保衛健康, 發展科学研究工作以及交換科学知識。

“生活条件与健康”杂志將在北京、倫敦、莫斯科、巴黎、維也納及聖地亞哥同時問世, 这一事实有極重大的意义。我們相信它一定成功, 並且將成為一種不斷增長的力量来促进国际間的文化交流、相互了解、友誼与和平。

Victor Yaim 博士, “医学指南”的主編, 阿根廷, 布宜諾斯艾利斯。

“医学指南”(Orientacion Medica) 的主要目的在於傳播一切保健知識, 對於任何促进科学的工作, 特别是改善工人的生活条件与健康的努力, 一向都寄於同情。

因此, 获悉您們由科学界知名人士担任編輯委員的刊物問世的消息, 我們深感欣慰。

P. K. Guha, “印度医学杂志”的主編, 印度, 加尔各答。

我們欢迎“生活条件与健康”医学季刊的出版, 並衷心預祝它成功。

我們希望此季刊將能促進国际間有关現代生活与工作环境對於人們健康的影响的研究与觀察的交流。

劳动与蛋白質

工人的蛋白質需要量的研究

G. Teruoka 及 H. Saito 日本东京劳动科学研究所

序 言

人类为了生存而获取食物的本能，分析到最后只不过是因细胞本身的活动及其修补与再生作用所引起的物质需要⁽¹⁾。我们称这个本能为饥饿或食欲；在战争和战后的时期中，它表现得最迫切。

蛋白質需要量是目前最迫切和最困难的营养问题。在本文中著者根据一系列的实验阐述了这个问题，并且特别着重于蛋白質与劳动间的关系。

人可以任意选择他的食物；由食物中他获得了一定量的蛋白質，似乎由此便可规定出适宜的需要量⁽¹⁾。从营养生理学的观点来看，膳食中必须含有一定的少量蛋白質，如果不能得到这个最低量，则将危及健康和生命。这个最低量规定为人的基础代谢的4—5%，动物亦是如此。如果日本人的基础代谢每日约为1300仟卡，则蛋白質热量应为52—65仟卡或12—15克蛋白質⁽¹⁾。营养生理学家认为蛋白質需要量与劳动时的热能消耗无关，如果这是对的，则即使是在劳动中，蛋白質需要量仍可保持在这个“最低能量”水平。根据这个假定，工人的蛋白質需要量应为0.331克/公斤体重（体重55公斤的日本工人是18.2克）。

但是，無論做什么工作，其蛋白質需要量都是相同的，这一假定，与著者的研究结果以及其他工作者所观察到的某些事实不相符合。根据著者的数据，工人需要的蛋白質因其工作的方式和强度而有显著的不同（见后）。

针对此事实，有三个可能的解释：第一，因劳动强度的增加致使蛋白質攝取量增高，可能只是繼發的现象，这是因为食物总消耗量增加了的缘故。工人吃的食物越多则吃入的蛋白質亦越多。果若如此，重劳动者無需吃更多的蛋白質，只要提高其膳食中的热量就可增加蛋白質的攝取量。Kakiuti氏的意见就是这样的。第二，不同的工作方式有着不同的蛋白質攝取量，可认为是代谢的函数，主要是与肌肉组织的大小有关（如国际劳工组织）。第三种意见认为，体力劳动者增加蛋白質的消耗是因为劳动本

身的生理需要，亦即是身体对于劳动的“功能适应”（Rubner）。因此工人必须有更多的蛋白質来维持他劳动所需要的“功能适应”。

在第二次世界大战爆发之前，著者所在的研究所中的一个研究组，开始了一个极详细的研究，研究了20,000名男女以求解决此问题；同时亦拟阐明肌肉活动与蛋白質代谢和矿物质代谢的关系^(2,3,4)。

氮的排出量

食物中的蛋白質经分解为氨基酸后被吸收。一部分的氨基酸用作因劳动而消耗的蛋白質的再生，另一部分成为能量的来源。蛋白質在体内经分解和燃烧的产物由尿中排出。根据健康成人的蛋白質攝取量和蛋白質的分解代谢在一定时期内是处于平衡状态的假定，每日尿中排出的氮可作为测定居民蛋白質攝取量的基础，因此可做出蛋白質需要量的若干结论。

研究了20,000人的尿氮排出量，并按照性别、年龄和劳动方式等分析了研究结果。此试验在一年中进行三次（春或秋，夏及冬），每次连续收集尿三日，每次皆为全日尿量。

各年龄组氮排出量的区别

新生婴儿的氮排出量很少。出生后第一日平均为0.035克/公斤体重，第二日及第三日突增，在第四日可达到0.19克/公斤。从第二月到第六月停留在0.28克/公斤的水平。我们的试验结果指出：在3—6岁内无显著的变化，但在6岁以后则逐渐降低，9—16岁更减少。此第二次减少可能与发育期有关，日本人的发育期为9—16岁。在16岁或17岁以后氮排出量保持稳定，相当于成人的水平。直到17岁为止，男女两性的曲线是相似的。

在9—16岁之间，不同的性别在尿氮上开始显示差异，不同的职业上的差异更形显著。在同一职业组内，除非是有新的因素参与在内，不同年龄的数值都是稳定的，男女两性亦皆如此。

图1显示出四个明显的时期：（1）出生后氮排出量的显著增加；（2）2—8岁间尿氮降低但相当稳定；

(3) 8—16 岁間又显著下降(在此期中已可見性別上的差異); (4) 16 岁以后是在低而稳定的水平。

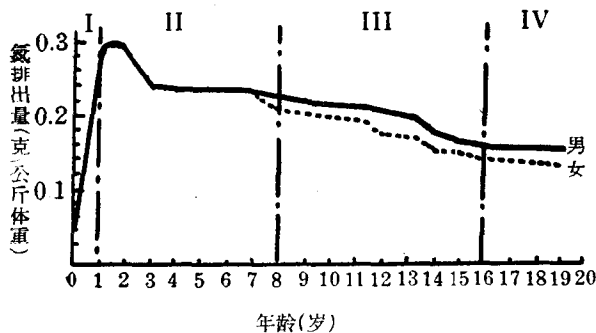


圖 1 不同年齡組的尿氮排出量

此曲線的第一次上升，相當於細胞在急速適應新環境的發展階段，此時身體的各器官及其功能發展迅速。在第二期內細胞是處於正常的修補和再生過程中，其功能適應保持在一定的水平。在第三期中兩性的曲線已經分開，女子的氮排出量較低。此期相當於發身期，在此期中第二性特徵的發展是明顯的，同時體內的細胞增加很快。在第四期中，因發身而來的再生作用已完成，細胞活動維持恒定。性別的不同繼續維持下去。

這些事實說明了蛋白質需要的兩個主要時期，即出生第一年和發身期。這個結果就是在嬰兒的食物(依賴於乳母)和發身期中青年的膳食中必須有足夠的蛋白質。在第一期中缺少蛋白質將造成身體的功能不足；在第二期則將抑制發身期中的體內再調整作用和第二性特徵的發展。

老年人的氮排出量無疑地又開始下降。因為每個人衰老的年齡不同，故至今尚未找出何時開始衰老。

性別的差異

此差異在 6 歲以後開始顯著。到 16 歲為止，男子的氮排出量比女子約高 0.02 克/公斤體重。17—18 歲時，在性別差異之外，又加上社會環境及職業上的不同，性別上的差異趨於穩定。男子(石工)的最高值是 0.223 克/公斤，女子(縫衣工)的最高值是 0.153 克/公斤。男子(鐘錶製造工)的最低值是 0.152 克/公斤，女子(護士或紡織工)是 0.122—0.128 克/公斤。因此，性別上的差異最高為 0.079 克/公斤，最低為 0.03 克/公斤。

根據我們的結果，氮排出量高度地依賴於工人的肌肉組織的發育情況。性別上的差異亦可能部分地受着兩性間職業不同的影響。如將不同的年齡組內男女之間有顯著的不同，以及在所有的職業中女子的最高量相當於男子的最低量的這兩個事實估計在內，則基本的生理和解剖因素(如總細胞物質與體重的比例)應該是兩性之間差異的根本原因。

勞動強度與氮排出量

比較不同職業者的氮排出量，可以看出肌肉勞動強度越大，則氮排出量亦越多。女子也是如此。為了更清楚地表示出這個情況，我們曾比較過三種不同方式的工作，即重勞動，長時間的勞動和短時間的輕勞動，觀察他們的每日蛋白質分解量。從氮排出量計算出來的蛋白質分解量約為每日 1 克。隨着勞動強度的增加，氮排出量顯著地增高。

表 1 在不同的勞動情況下，每日的蛋白質分解量
(平均值，克/公斤體重)

	20 歲以下 (克)	21—25 歲 (克)	26—30 歲 (克)	31—35 歲 (克)	36—40 歲 (克)	41—45 歲 (克)	平均 (克)
重工作(男子)	1.213 (0.194)	1.144 (0.183)	1.194 (0.191)	1.225 (0.196)	1.094 (0.175)	1.106 (0.177)	1.166
長時期的工作(男子)	1.013 (0.162)	1.069 (0.171)	1.181 (0.173)	1.094 (0.175)	1.063 (0.170)	1.069 (0.171)	1.066
長時期的工作(女子)	0.856 (0.136)	0.925 (0.148)	0.969 (0.155)	1.106 (0.117)	0.919 (0.147)	1.031 (0.165)	0.966
短時期的輕工作(女子)	0.831 (0.133)	0.794 (0.127)					0.813

(括弧內的數字是每日的氮排出量，以每公斤體重計算)

如何解釋蛋白質分解量是明顯地與勞動強度有關，亦即與能量的需要量有關呢？闡明此問題對於

營養科學是極其重要的。

應該考慮的第一個可能性即是蛋白質攝取量隨

着食物量而增加。一个体力劳动者比事务人员消耗更多的食物,这将使他“自然地”消耗更多的蛋白质。因此,较高的蛋白质消耗量亦即较大的尿氮排出量是与肌肉劳动强度无关的。以前在日本一般地相信这种解释。

日本人的膳食中大米占70—80%,其中含有6—7%生蛋白质。增加食物消耗量必然就增加了蛋白质消耗量。这就支持了这样的观点,即在劳动强度较高时,蛋白质代谢的增高(或是氮排出量的增加)只不过是食物消耗量增加的结果。果然如此,蛋白质代谢与肌肉活动是没有联系的。

但是著者不能接受这种观点,主要是因为体力劳动者和非体力劳动者在基础代谢上有差别。体力劳动者的基础代谢显著地较高,在休息数日之后虽已见降低,但在完全休息时仍较非体力劳动者高约4—7%^(5,6)。

英美的科学家们曾使用放射性同位素进行研究,指出食物中的蛋白质有一半出现在身体的蛋白质内。蛋白质中的氨基酸储存于体内代替了其他的氨基酸。它们处于经常的化学变化之中(脱氨基作用等)。磷酸肌酸即使在身体休息时亦仍在不断的分解与再合成⁽⁷⁾。换言之,身体内的全部物质,包括蛋白质在内,都是在不断的变化,在体内没有任何元素在任何时期是不在变化的;分解与再合成经常地在进行着。机体的代谢是处于“动力平衡”的状态中。

因此,增加氮排出量仅是继发现象的这种观点,必须认作是肤浅的而摒弃之。认识到“动力平衡”之后,则尿中排出的氮是“外源的”抑或是“内源的”这种问题已无意义。另一方面,由食物中得到的蛋白质,如果它的质是好的,量是足够的,将促进蛋白质代谢,因而为重肌肉劳动者创造了有利的条件。一般说来,体力劳动者一般都有发育良好的肌肉组织,多年重劳动的结果,使肌肉细胞的功能活动增强,导致身体蛋白质代谢增高。

著者认为,体力劳动者通过他的体力活动,增加了他的蛋白质代谢,因此他需要大量的蛋白质。以放射性示踪元素的方法研究工人的中间代谢,对于解决此问题是极重要的。

生活在不同社会条件下的儿童的氮排出量

著者及其共同工作者曾研究过乡村中不同经济成份(农民,山区居民及渔民)家庭中儿童的尿氮排出量。在这些乡村中男女儿童在社会阶层(上等,中等及下等)之间并无不同。以后此研究开展到城市儿

童方面。在这个研究中发现上层社会的儿童氮排出量最高,中阶层次之,下阶层儿童的氮排出量最低(表2)。此差别只能以不同的生活条件来解释,主要的是膳食的质和量的不同。因此给予儿童以适宜膳食的意义是明显的,供给学校儿童适宜的膳食应作为社会政策的重要部分。

表2 按社会阶层分组的儿童每日的氮排出量
(克/公斤体重)

性 别	社会阶层	7—8岁		9—10岁		11—12岁	
		人数	氮(克)	人数	氮(克)	人数	氮(克)
男	上	28	0.250	27	0.244	27	0.200
	中	46	0.211	55	0.204	69	0.183
	下	2	0.210	12	0.148	16	0.164
女	上	24	0.223	23	0.213	26	0.162
	中	46	0.190	56	0.188	47	0.165
	下	14	0.162	8	0.141	10	0.176

膳食类型及氮排出量

本研究包括农区、山区和渔业区的村庄家庭,按其膳食分为三组。第一组食动物性食品最多,氮排出量也最高。第二组食混合膳食,其氮的排出量大之。第三组以植物性食品为主,其氮的排出量最低(表3)。商人家庭和城市工人家庭中的妇女和儿童的氮排出量较高,山区家庭和矿工家庭则显著较低。膳食类型(依赖于地理环境,和其他一些社会及文化因素)似对氮排出量有很大的影响。

表3 氮排出量(克/公斤体重)与农业区,山区和渔业区村庄的膳食类型

村 庄	男 子(25—35岁)			女 子(20—30岁)		
	第一组	第二组	第三组	第一组	第二组	第三组
山 区	0.190	0.184	0.180	—	0.151	0.133
	0.240	0.179	0.158	—	0.144	0.121
农 业 区	0.200	0.198	0.185	0.186	0.171	0.143
	—	0.205	0.189	—	0.150	0.145
渔 业 区	0.195	0.161	0.150	0.206	0.165	0.123
	0.192	0.167	0.168	0.175	0.168	0.142

第一组:动物性食物最多。

第二组:动物性及植物性混合食物。

第三组:植物性食物最多。

人在休息状态下的氮排出量

单独禁闭的囚犯,其膳食和日常生活是受着严格管理的。他们(年龄20—58岁)的氮排出量是0.138克/公斤体重(表4),相当于健康成人的最低值。

在完全休息时,人的氮排出量相当于最低值的事实,可以证明蛋白质代谢随工作而增加的理論。

表 4 囚犯的每日氮排出量

年龄 (岁)	不 工 作		工 作	
	人数	氮排出量(克/公斤体重)	人数	氮排出量(克/公斤体重)
20以下	2	0.110	—	—
21—25	8	0.134	28	0.140
26—30	15	0.147	58	0.136
31—35	27	0.136	35	0.147
36—40	12	0.138	33	0.142
41以上	15	0.135	67	0.145
总数与 平均值	79	0.138	221	0.142

虽然在不同性别、不同年龄和不同职业组别中可以看到氮排出量有一些季节性的变化,但这种变化在各社会阶层中不是同样明显的。总之,季节性变化在重劳动者中较在轻劳动者中为明显,城市居民亦较明显。这种季节性的差异是由于膳食的质与量的变化而产生的。

表 5 工人(26—35岁)氮排出量的季节性变化

职 業	季 节	人 数	氮排出量(克/公斤体重)
机 械 工 人	夏	14	0.160
	秋	14	0.148
	冬	13	0.199
机 器 操 縱 工 人	夏	154	0.162
	秋	151	0.169
	冬	151	0.188

孕妇的氮排出量

著者们观察了14名孕妇。在怀孕的前半期中氮排出量高,自第15週以后逐渐下降,分娩后又增高(圖2)。

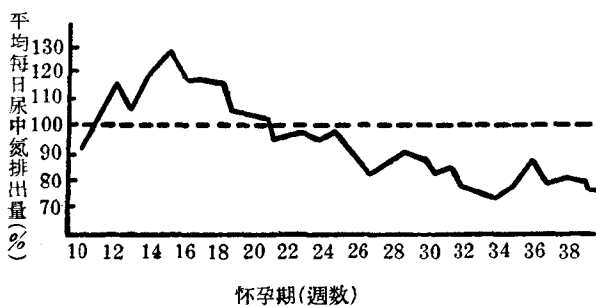
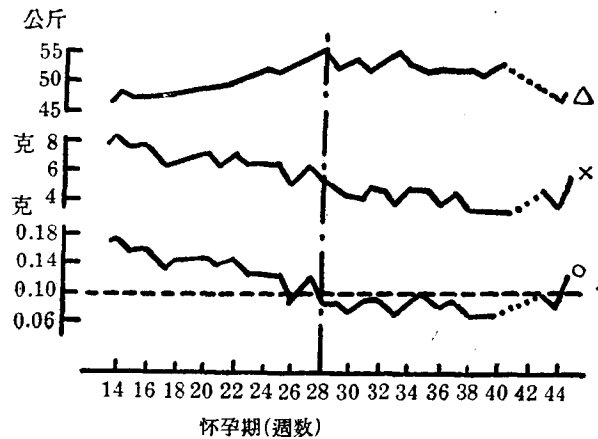


圖 2 怀孕期中氮排出量的变化

怀孕初期氮排出量的增加,可以用因胚胎生长,而蛋白质需要量亦随之增加来解释。后半期降低可能是因为一部分的氮停留于体内。这种情况正与上述的在发育期中氮排出量低于前数年的结果相符。分娩后排出量增加乃是因为蛋白质的需要增加,借以使“已弱”的组织再生(圖3)。

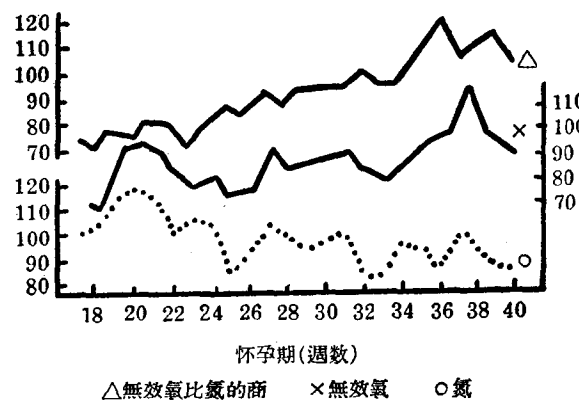


△体重(公斤) × 每日尿中的氮排出量
○ 每公斤体重的氮排出量(克)

圖 3 怀孕期中的体重损失与氮排出量的降低

供给孕妇以适量的蛋白质的意义是很清楚的,在怀孕期中氮排出量特别低的妇女(0.1克/公斤体重)其体重亦下降(見圖3)。蛋白质供给不足致使氮排出量降低到上述数字,必将对胚胎的发育有损害。

著者们研究了10名妇女在怀孕期中和分娩后的尿中“无效氧*” (Vacat-O)。如以分娩数週之后的尿中排出量作为标准,无效氧在怀孕前半期低,后半期较高。因此,无效氧比氮的商在前期低,在后期逐渐上昇,到最后阶段达到顶峰;产后即下降但仍较怀孕前半期为高(圖4)。



△无效氧比氮的商 × 无效氧 ○ 氮

圖 4 怀孕期中无效氧,无效氧比氮的商和尿氮的变化(平均值的百分数)。

此事实说明在怀孕期中和分娩后蛋白质的氧化作用受到抑制,故孕妇有相对的蛋白质缺乏的情况。

* “无效氧”表示24小时尿中的蛋白质代谢中间产物氧化时所需的氧量。“氧化商”(无效氧比氮的商)是身体内蛋白质分解的一个衡量(商值愈小,分解愈完全)。

特别是在怀孕后半期。因此孕妇的蛋白質需要量必須滿足，特别是在后半期，否則母親和嬰兒的健康將受損害。

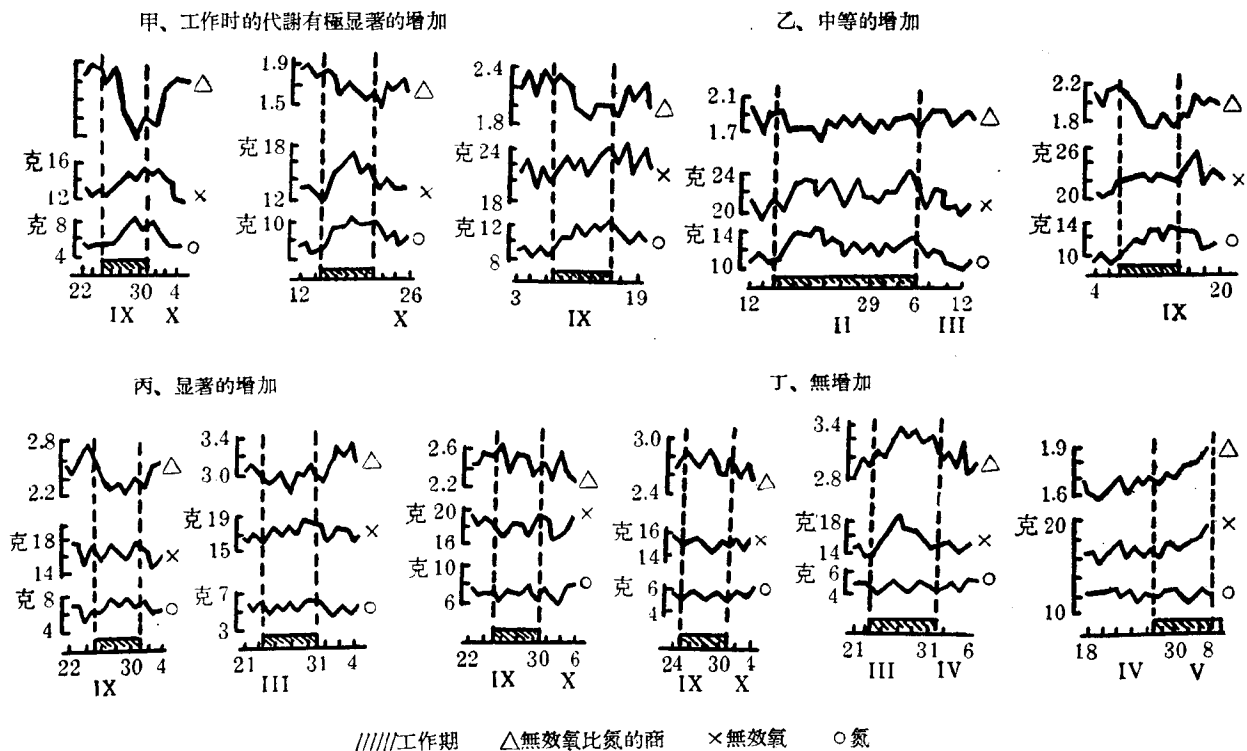
肌肉活动与蛋白質代謝

如本文中第一节所述，著者認為在蛋白質与肌肉活动之間有着重要的联系。体力劳动者需要較多的蛋白質就是因为劳动的緣故。

著者們曾以下述方法研究了工作对蛋白質代謝的影响；对照組每日由膳食中得到41—106克蛋白質和2300—3350仟卡热量。蛋白質与总热量的比值是

不相同的。在这些不同的膳食情况下从事於不同的工作。此組共包括健康青年男子7人，同住在劳动科学研究所的一間房內，严格地管理着他們的日常活动、工作和膳食制度。同时进行了以下的測定：从工作时的呼吸商和定时的活动的記錄，計算出每日热量需要；每日称量体重；每日測定氮代謝，尿和無效氧。

圖5为此項研究結果。对照組又按蛋白質攝取量分为以下两个小組：(1)蛋白質供給量超过1克/公斤体重，(2)蛋白質供給量为1克/公斤体重或更少。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
蛋白質(克)	46.2	63.0	85.4	79.5	83.5	56.5	47.1	63.2	51.1	41.1	106.5
蛋白質(克/公斤体重)	0.9	1.2	1.4	1.9	1.5	1.0	0.8	1.0	1.0	0.7	2.0
非蛋白質热量	3015	3500	2545	2530	2449	2607	2334	2664	2080	2325	2037
热能需要量(仟卡)	4000	3500	2500	2200	2200	2200	2200	2700	2100	2300	2300

圖5 肌肉劳动与蛋白質代謝之間的关系(1938和1939年的試驗)

当蛋白質攝取量达到2克/公斤，同时由碳水化合物与脂肪供給的热量超过能量需要量时，工作將不引起尿氮排出量的增加，尿中無效氧比氮的商相当高。这表示工作並未加速体内蛋白質的分解，並且由於無效氧比氮的商的增高，可証明蛋白質的氧化过程反而受到抑制。当供給輕工作者以大量的蛋白質时(实际上这种情形是很少見的)，由於体重的增加以及体内存留大量的氮，可証明此时蛋白質的

合成代謝增强。

当蛋白質攝取量多於1克/公斤体重，同时由碳水化合物和脂肪而来的热量超过或等於能量需要时；尿氮排出量增高而無效氧比氮的商減低。在16个實驗中大多数情况都屬此类。这些結果表明工作並不加速蛋白質的氧化过程。

当蛋白質攝取量为1克/公斤体重或更少，同时由碳水化合物及脂肪而来的热量大於能量需要时；

可看到氮排出量增加的趋势。工作时的無效氧比氮的商与休息时的相比並無改变。由此可見蛋白質代謝沒有增高。

在此組內有一例(蛋白質供給量为 0.8 克/公斤体重), 在工作之前已經呈現負的氮平衡。另一例(1 克蛋白質)在工作前是正的氮平衡, 但在工作时則为負平衡, 同时無效氧比氮的商下降。这就是說, 在蛋白質的分解过程中, 分解量微有增加, 但其氧化作用却加速了。

当蛋白質攝取量很少(約 1.0 克/公斤), 同时膳食中的碳水化合物及脂肪所供的能量恰达其需要量时(見圖 5, 例 8 及 9), 尿氮排出量並不因工作而增加。工作之后無效氧比氮的商亦無改变。可是, 当蛋白質攝取量仅为 0.7 克/公斤(見圖 5, 例 10)时, 此商数显著增高。这結果說明: 如蛋白質攝取量为 1.0 克/公斤或更少, 而由碳水化合物及脂肪供給的能量可滿足热量需要时, 工作將不加速蛋白質的代謝。蛋白質攝取量少於 0.7 克/公斤体重时的尿中無效氧比氮的商的显著增加, 是由於体内氧化作用受到抑制之故。

当碳水化合物及脂肪不能滿足热量需要时, 無論蛋白質供給量是超过或低於 1.0 克(見圖 5, 例 10 及 11), 皆可看到尿氮排出量显著增高和無效氧比氮的商的显著降低。

現在还很少知道蛋白質攝取量, 無蛋白質膳食中的热量和能量需要量之間的关系。我們將有关这些問題的結果总结如下:

1. 如果非蛋白質热量可以滿足能量需要, 蛋白質的供給量为 1.0 克/公斤体重或更少时, 工作並不使蛋白質代謝有显著增加。

2. 如果蛋白質供給量超出 1.0 克/公斤体重, 則甚至在非蛋白質热量供应充足时, 肌肉活动仍將增高蛋白質的代謝。因此, 从理論上說額外的蛋白質代謝是不需要的。

3. 如果食物的非蛋白質不能滿足能量需要, 以及食物攝取量适等於能量需要量时, 則肌肉活动显著地加速蛋白質的氧化作用。

显然可見, 蛋白質与劳动之間的关系, 須視工作时的热量需要能否由非蛋白質物質來滿足, 亦即依膳食中蛋白質热量与总热量的比例来决定。我們的研究結果显示出另一个可注意的事实, 即蛋白質不仅是能量的来源並且它也加速了細胞自身的轉換。

上面已經述及, 設若蛋白質的供給超过 1.0 克/公斤体重, 則工作可加速蛋白質代謝。这样可得

出以下結論, 即蛋白質攝取量的增高可为工作創造更有利的条件。这些有利条件是什么呢? 工作加强了細胞的功能, 加速了代謝和再生的变化(即細胞物質的再生作用), 並且提高了整个生物体或不同細胞組織的动力平衡。

設若蛋白質供給量超过最低需要量, 則虽在同样的蛋白質供給量的情況下, 工作时的蛋白質分解量較大於休息代謝时的蛋白質分解量。設若蛋白質供給量适等於蛋白質分解代謝量, 同时蛋白質的氧化由於肌肉活动仍然增加时, 則机体蛋白質將有相当量的分解。設若蛋白質供給量低於最低需要量, 則除非在必須利用蛋白質分解作为热量来源的情況下, 工作並不加速蛋白質代謝。在这样情形下, 工作借助於矿物鹽以加速細胞的再生(蛋白質物質除外)。

根据 Saito 氏關於工作与矿物鹽代謝的研究⁽³⁾, 工作首先是增加細胞本身含有的細胞物質的分泌, 而不是加速体液中物質的分泌(如鉀, 磷酸或硫)。其他物質(鈣, 鈉, 鎂等)的分泌則減少。由此可見工作明显地加速了細胞內的变化, 故需要再生。

按 Verzar 氏⁽⁶⁾的意見, 肌肉中存在有肌蛋白-鉀-糖元的复合物。当肌肉活动的时候, 糖元分解, 鉀就从肌肉中排出。在再生的过程中, 糖元又由乳酸形成, 同时鉀重新进入肌肉; 然后鉀与糖元結合, 最后又与肌蛋白結合。从本研究的尿中無机鹽排出量的結果可以証明肌肉活动增加了鉀的排出量。但著者認為以下的假設是沒有实验根据的: 即在肌蛋白-鉀-糖元的复合物中, 肌肉的糖元与鉀處於經常不断地分解或分泌中, 而蛋白質却保持“靜止”。

如果現在仍然認為碳水化合物是工作时能量的主要来源而不是蛋白質, 仍然不能說工作与蛋白質之間毫無关系。主要之处並不是將蛋白質用作补偿因工作而增加的热能量消耗, 而是說蛋白質加速了細胞本身的功能, 亦即是細胞的修补与再生。若非如此, 則以下两个事实無法解釋。

第一, 縱使热能的需要可由碳水化合物和脂肪來滿足, 当蛋白質攝取量超过某一基本量时, 肌肉活动仍可加速蛋白質的代謝。

第二, 当蛋白質攝取量低於此基本量时, 肌肉活动則不加速蛋白質的代謝。

根据著者的意見就很容易理解: 重劳动者的肌肉發達而脂肪較少, 是由於肌肉活动而增强了修补过程。因此体力劳动者肌肉細胞的动力平衡水平較其他人为高。这个事实与体力劳动者有較高的基础

代謝的觀察相符。

現在可以得出以下的結論：即體力勞動者由於他從事於勞動，故需要富於蛋白質的食物；同時蛋白質的需要量為了適應肌肉活動的需要而增加。一個攝取大量蛋白質的工人，如與一個攝取1克蛋白質/公斤體重的工人相比較，則有較高的基礎代謝。因此著者不能同意工人消耗較多的蛋白質只是由於能量需要較高的結果。例如，圖6比較了體力勞動者每小時尿中無效氧比氮的商和氮排出量的變化。可以看出蛋白質代謝在工作時期和在休息時期是不同的；無效氧比氮的商在工作時期低，在休息時期顯著增高。此事實證明了這樣一個意見，即工作時蛋白質的氧化過程加速而工作後呈現抑制（處於蛋白質再合成的狀態中）。

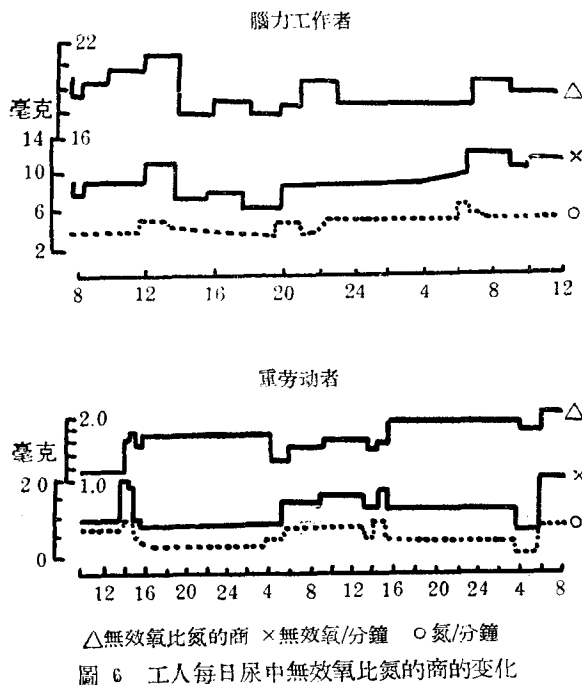


圖6 工人每日尿中無效氧比氮的商的变化

圖7為在12小時工作期間內體重的變化和每小時由尿中排出的無機硫酸的量。因為從尿中排出的硫酸完全是由體內蛋白質分解而來的，故此曲線表示出蛋白質分解是隨著工作強度而增加，但同時體重卻下降。

由於含硫氨基酸（如胱氨酸或蛋氨酸）為必需氨基酸，因此從硫酸排出的速度就可說明蛋白質的分解代謝隨著工作強度而加速。這也說明了重體力勞動者的蛋白質代謝顯著增快。

對蛋白質最低需要量來說，這些數據的生理意義是什麼呢？如上所述：此最低量是用為維持生命的生理功能和供給細胞的修補與再生作用的。在工人

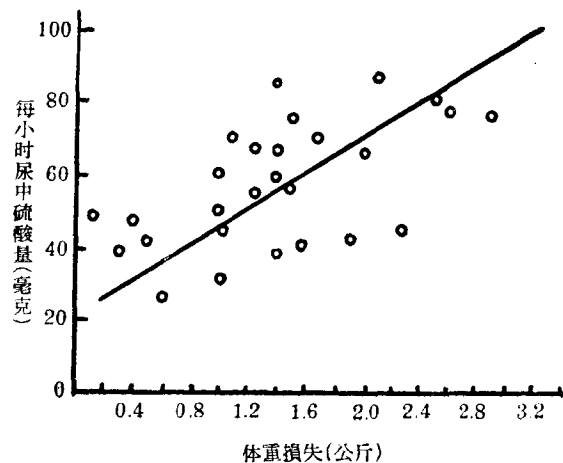
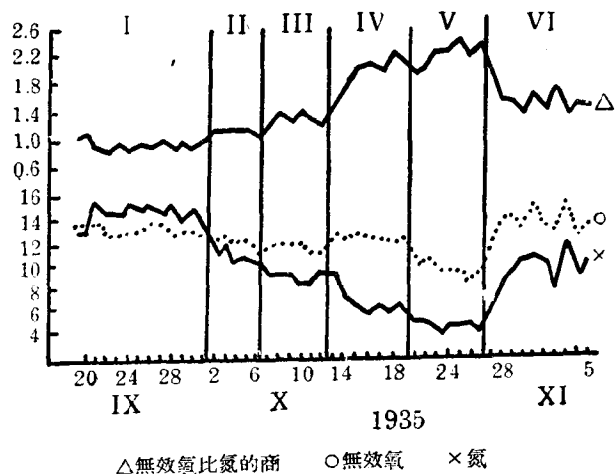


圖7 重勞動時尿中無機硫酸排出量和體重的損失

的膳食中尚應再增加一定量的蛋白質，儲存為維持氮平衡之用。

當談到蛋白質最低需要量時必將涉及蛋白質的質與量的問題。設若勞動加速蛋白質代謝，只是由於增強了代謝過程，以滿足能量的需要量，那麼質的問題就不存在。但如果勞動時細胞有修補及再生，則供給良好的蛋白質是必要的。



試驗期	I	II	III	IV	V	VI
蛋白質(克)	105.7	77.1	87.7	55.9	33.5	81.8
蛋白質(克/公斤體重)	2.1	1.54	1.75	1.10	0.67	1.63
總熱量(仟卡)	2457	2326	2551	2427	2264	2457

圖8 低蛋白質攝取量對尿中無效氧-氮比值的影響

從我們的結果中可看到另一個明顯的事實，即是，甚至在幾天工作之後的休息期中，蛋白質代謝仍然增高，且可維持數日之久。從工作轉換到休息時，

已增高的代謝水平是逐漸降低的而不是突然下降到工作以前的休息水平。

蛋白質最低需要量

前已述及从本研究中可看出，为了細胞的修補与再生所需的蛋白質最低需要量是 1.0 克/公斤体重。但是仍須考虑此量能否足够維持工作能力。研究这个問題，仅測定氮攝取量和排出量是不够的，必須注意到体内蛋白質的氧化过程。

为此，在本研究中有一名不習慣於体力劳动的成年男子，在他的膳食中变换蛋白質的質与量（0.7—2.1 克/公斤体重），並測定他的氮平衡和無效氧比氮的商。每日給以 0.7 克植物性蛋白質/公斤时，氮平衡是負的。給以 1.1 克/公斤时，恰能維持氮平衡。在此情況下，無效氧比氮的商很快地增加。此現象在 Machnitzki 氏用白鼠作的實驗中曾經看到过⁽⁹⁾。尿中氮排出量减少和無效氧比氮的商增高，可能是因为蛋白質的氧化作用受到抑制之故。此抑制現象在氮平衡受到扰乱之前即已發生，且可被

認作是生物体为了尽量維持其氮平衡而發生的一种补偿作用。在氮平衡尚未到达最低值而恰能維持其平衡时，蛋白質的氧化过程受到抑制应視為一个危险的症狀。在本研究中此蛋白質攝取量是 1.1 克/公斤体重。如以动物性蛋白質代替植物性蛋白質，此量尚可降低少許。Simoda 氏⁽¹⁰⁾在降低了的食物攝取量的情況下研究了蛋白質最低需要量。研究結果指出將食物的攝取量降低到男子每日 1,750 仟卡，女子每日 1,550 仟卡，膳食中含有 1 克/公斤体重的植物性蛋白質或混合蛋白質时，氮平衡是負的，同时体重亦不能維持稳定。这样看来这个蛋白質的攝取量是不够的。虽然在 Simoda 氏的實驗中，膳食的热量很低，但著者的實驗結果似与 Simoda 氏的相符。

日本人民膳食中的蛋白質

Teruoka 氏等在日本进行过若干有关不同职业組的膳食中蛋白質含量的研究。圖 9 就是从这些研究中得到的蛋白質与总热量的比值。

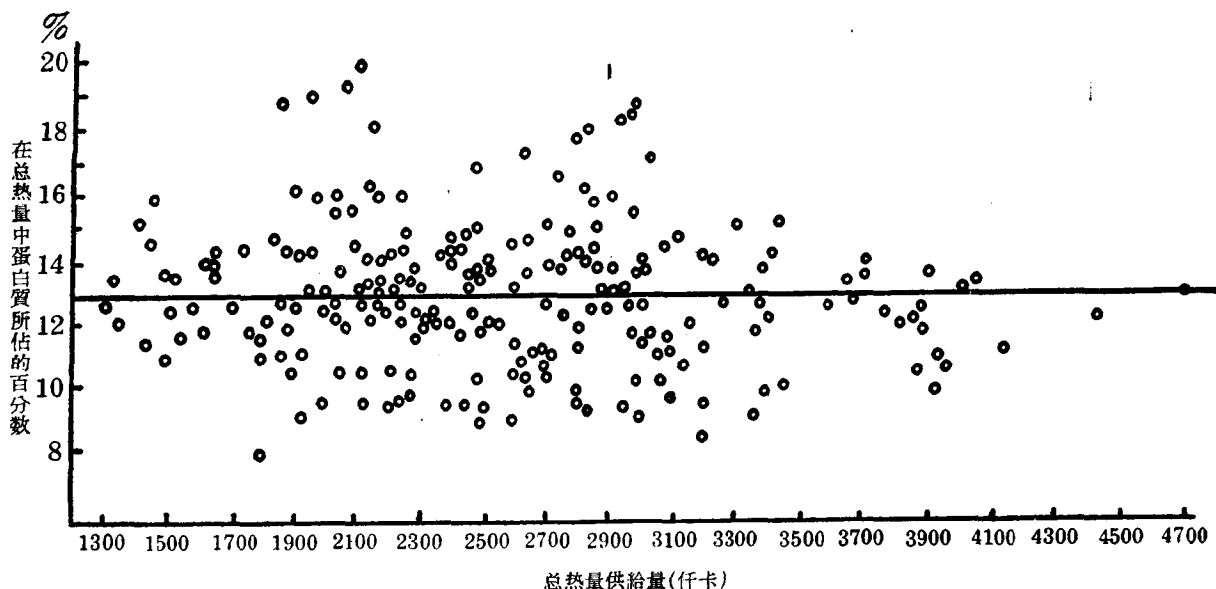


圖 9 蛋白質热量佔总食物量的百分数

从此曲綫中可看到蛋白質平均佔总热量的 13%。这个百分数几乎与食物总消耗量無關。換言之，即使增加劳动强度，蛋白質与热量的比值仍不变。重劳动者的蛋白質食入量很高，但这被解釋为單純由於食物总量增加之故，因此蛋白質亦就相应地增高了。动物性蛋白質与总蛋白質的比例是随着劳动强度而增加的。

圖 10 是膳食中动物性蛋白質的增加与劳动强度的比較。家庭妇女的蛋白質攝取量特別低。这是

城市組的結果。在家中用膳的和在工厂食堂中用膳的重劳动者的膳食中，动物性蛋白質都增多。在第二組中（在工厂食堂中用膳的），其动物性蛋白質与总热量的比值低於第一組（在家中用膳的）。在全部組別中，家庭妇女攝取的动物性蛋白質較男子为少。这是因为日本的家庭妇女處於从屬地位之故。从事於家务工作所消耗的能量在各职业組別中大致相同。

在工厂食堂用膳的工人不能得到質量很好的蛋

表 6 不同职业组的蛋白质供给量 (根据 Teruoka 氏⁽²⁾的研究, 按连续三日的数字计算成每日平均量)。

职 业	总热量 (仟卡)	蛋白质 (克)	动物性 蛋白质 (克)	动物性蛋白 质占总蛋白 质的百分数 (%)
商 人	2557	81.1	22.9	28.2
非技术工人	2580	82.7	28.8	34.8
铸造工人	3184	95.3	25.4	26.7
造船工人	2965	98.3	43.1	43.8
铸钢工人	3692	117.9	44.6	37.8
商人的家庭妇女	2390	72.3	19.1	26.4
非技术工人的家庭妇女	1845	60.3	18.5	10.0
铸造工人的家庭妇女	2203	61.7	11.3	18.3
造船工人的家庭妇女	2065	68.7	18.8	27.3
铸钢工人的家庭妇女	1749	59.1	19.6	33.1

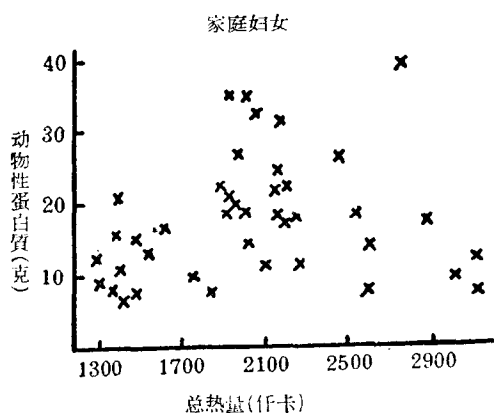
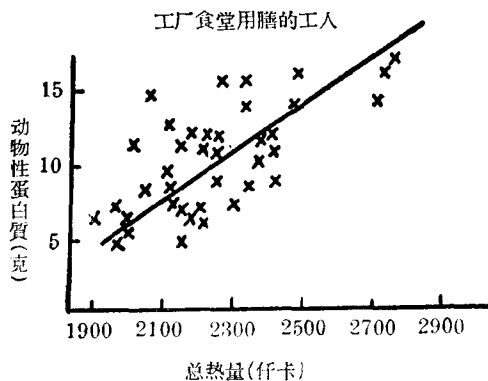
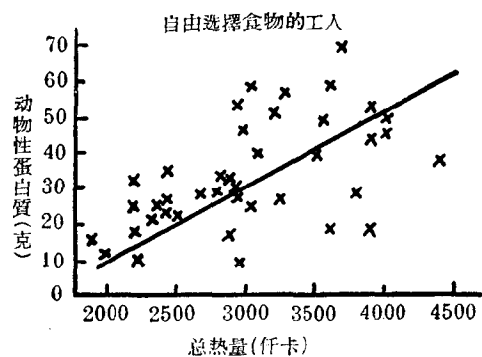


图 10 食物中的动物性蛋白质

白质。表 7 为低蛋白质摄取量的各职业组的举例。

表 7 低蛋白质含量的膳食

总热量 (仟卡)	蛋白质 (克)	蛋白质热量 占总热量 的百分比 (%)	职 业	研 究 者
1981	46.9	9.5	男 僕	Masai
1905	52.1	10.9	住校学生(男)	Iwata
1526	44.2	11.5	住校学生(女)	Iwata
2468	71.0	8.7	学 生	Iwata
2192	50.9	10.7	纺织女工	Sakamoto
2248	52.4	10.7	科学家	Sawatani
2489	57.8	10.7	学 生	Tuboi
2253	50.8	11.1	教 师	Tuboi
2315	68.7	11.8	工厂工人	Sukakawa
2681	70.0	9.6	锻 工	Inaba
2779	65.4	9.4	男 僕	Taniguti
2596	57.4	8.8	制鞋工人	Kurata
2627	64.4	9.8	男 僕	Masai
2770	68.4	9.9	铜 匠	Furutake
2646	72.9	11.0	农 人	Inaba
2562	74.2	11.8	售货员	Simizu
2530	75.0	11.8	小学教员	Tuboi
3191	67.6	8.2	码头工人	Furutake
3350	75.6	9.6	铜 匠	Sakamoto
3430	86.4	10.1	制鞋工人	Kurata
3063	83.7	10.9	护 士	Oi
3189	87.5	11.6	农 人	Kondo
3940	103.1	10.4	碾米工人	Tuboi

图 9 显示出这些低蛋白质膳食约含 8—10% 蛋白质。根据这些结果, 计算出来的最低摄取量, 男子约为 1.1 克/公斤体重, 女子约为 0.8—0.9 克/公斤体重。

从每日尿中的氮排出量计算尿氮排出量的最低值, 女子(护士及纺织女工)是 0.122—0.128 克/公斤体重, 男子(隔离监禁的囚犯)是 0.138 克/公斤体重。换算为蛋白质, 也就是蛋白质代谢的最低平均值, 男子是 0.863 克/公斤, 女子是 0.763 克/公斤。从各职业组的蛋白质最低消耗量中减去约 10%, 作为未消化的蛋白质, 则蛋白质的摄取量, 女子是 0.85—0.89 克/公斤, 男子是 0.89 克/公斤。此数与实验所得的最低值相近。

图 11 指出男工的蛋白质消耗量一般皆高于 1.0 克/公斤。必须说明在相同的营养情况下, 体力劳动者的蛋白质摄入量常高于非体力劳动者。重劳动者能得到足量的动物性蛋白质。随着劳动强度而增高的代谢作用与细胞的修补与再生有着密切的联系; 所以工人的细胞代谢保持在高的水平上, 特别是蛋白质代谢。为了保证在体力劳动时身体所需的物