

タイ国東北地区住民の血中無機質レベル

木村美恵子・松本晶博・高岡篤・原田夏樹・中川晋一・翠川裕・糸川嘉則

(京都大学医学部衛生学教室*)

Blood Mineral Levels of Inhabitants in Northeast Thailand

Mieko KIMURA, Masahiro MATSUMOTO, Atushi TAKAOKA, Natuki HARADA,
Shinichi NAKAGAWA, Yutaka MIDORIKAWA and Yoshinori ITOKAWA
Department of Hygiene, Faculty of Medicine, Kyoto University

Various mineral levels in blood of inhabitants of a farm village and employees in a sugar factory (a branch of Japanese company) were determined. Calcium, phosphorus, potassium and iron levels in plasma of inhabitants of the village were low as compared to the normal values for Japanese. However, sodium and chloride levels in plasma and zinc level in whole blood of villagers were within the normal values for Japanese. In general, blood mineral levels in employees of the factory were higher than villagers, but lower than the normal values of Japanese. Correlations between these blood mineral levels and results of medical and biochemical examinations were analyzed using SAS program by computer and possible discussions have been made. From these results, it is supposed that mineral nutrition of inhabitants in northeast Thailand, especially of villagers, are insufficient.

昭和59年タイ国東北部の農村及び日系製糖工場において健康に関する実態調査を行った。この地方はラオス系タイ人が多く、東北タイの典型的な稲作を中心とする農村であり、未だ、貧困で生活状態が悪く、衛生状態、栄養状態にも恵まれておらず、種々の病気や栄養失調症が

* 所在地：京都市左京区吉田近衛町（〒606）

存在することが知られている¹⁻⁷⁾。しかし、当村では医学的または栄養学的調査はこれまで行われておらず、現状は把握されていなかった。一方、製糖工場従業員は同じラオス系タイ人であるが収入も高く、比較的裕富な生活をしている。

今回は、これら住民の血中無機質レベル並びにその他血液生化学検査結果との関連性について検討を加えた結果を報告する。

方 法

調査場所はタイ国コンケン県コンケン市の南約40キロに位置する人口およそ千人の農村ドンデン村及びコンケンの北部ウドンタニ県クンパワピーの製糖工場である。

調査は昭和59年、現地の乾季である11-12月にかけて3週間にわたり実施した。村では民家を借り受け、仮設診療所を設け、村民約500名を対象に調査した。製糖工場では会議室に臨時診察室を設け、臨時工を含む約350名の従業員全員を調査対象として調査を行った。

村民及び会社従業員は調査期間中に順次、仮設診療所に赴かせ、問診の後、採血（採血は可能な限り、午前中空腹時とした）、各種検査、即ち、臨床所見、身長、体重、胸囲、皮脂厚（上腕、背部）、上腕囲、左右握力などの各種身体計測、血圧測定、レントゲン検査、心電図、25種の血漿（total-bilirubin, total-protein, albumin, albumin-guloblin ratio, zinc sulfate turbidity test, glutamic oxaloacetic transaminase, glutamic pyruvic transaminase, alkaline phosphatase, *r*-glutamyl transpeptidase, amylase, cholinesterase, total-cholesterol, β -lipoprotein, HDL-cholesterol, triglyceride, glucose, Na, K, Ca, Cl, P, Fe, urinary nitrogen, uric acid, creatinine）、4種の血液（Mg, Zn, Fe, vitamin B₁）および9種の尿（urobilinogen, salt of nitrous acid, latent blood, bilirubin, ketone body, glucose, protein, pH, specific gravity）の生化学検査を実施した。血液は採血後直ちに血漿を分離、凍結、日本へ空輸し、オートアナライザー（京都医科学研究所）にて、一部の血液は硝酸一過塩素酸にて湿式灰化して、Mg, Zn, Feを島津製作所製原子吸光分光光度計（AA670）を用いて測定した。

ビタミンB₁はブロムシアン法⁹⁾にて測定した。今回はそのうち成人男子のデータについて報告する。また、これら調査各項目間の関係について京都大学大型計算機センターSASプログラムを用いて解析した。

結 果 と 考 察

図1は血漿中Na値の分布を示したものである。村民は平均141mEq/l、会社社員は143mEq/lといずれも正常値（135-147mEq/l）内であったが、村民に比べて会社社員の

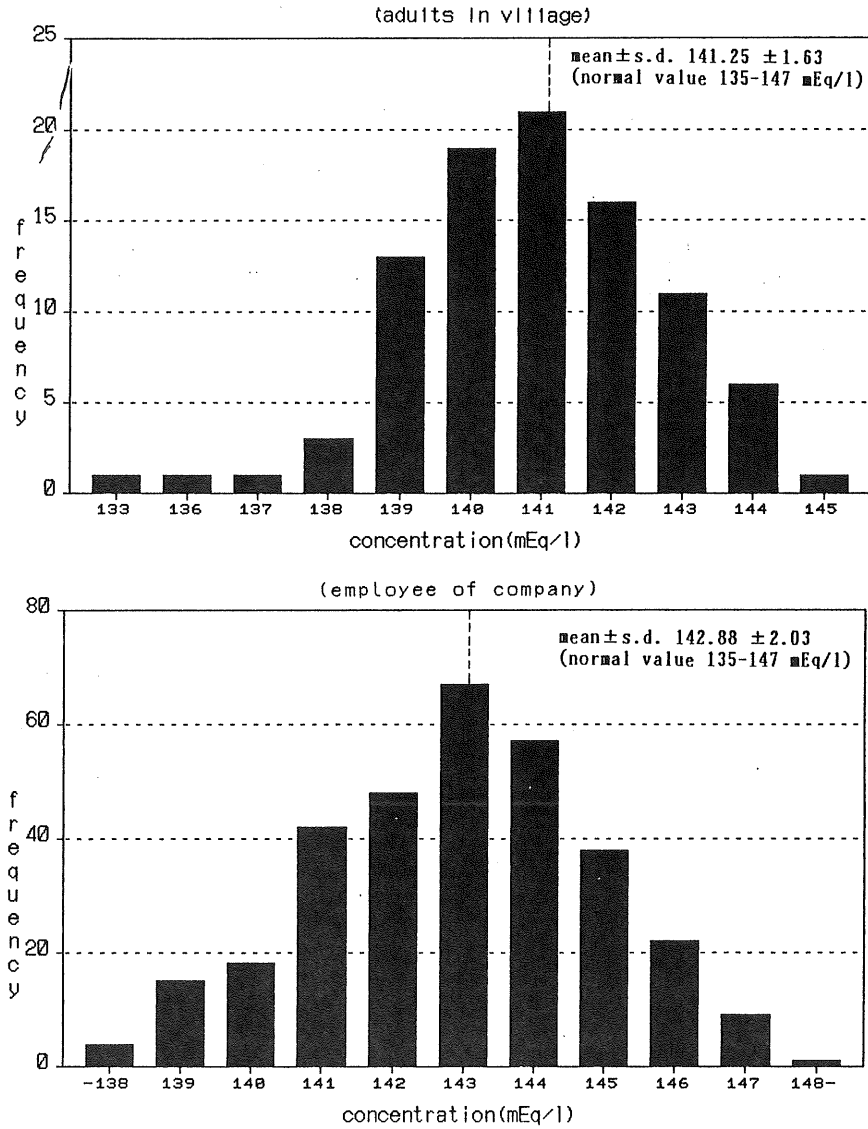


Fig. 1. Serum sodium concentration

血漿 Na 値はやや高値であった。K の血漿中濃度の分布は図 2 に示す通りである。村民では平均 3.99 mEq/l と正常 (3.3-4.8 mEq/l) 下限で、会社社員では平均 4.39 mEq/l と高値であった。Ca 値は村民平均 4.54 mEq/l、会社社員平均 4.52 mEq/l と何れも正常 (4.5-5.2 mEq/l) 下限値であった (図 3)。図 4 に示すのが、血漿中 Cl 値である。村民、会社社員とも正常 (96-107 mEq/l) のやや高めの値であるが、村民に高い者の分布が多かった。図 5 は血漿中 P 濃度の分布である。村民は平均 2.38 mEq/l と正常値 (2.8-4.0 mEq/l) 域を大きく下回った。会社社員でも 2.90 mEq/l と正常値下限でいずれも低値

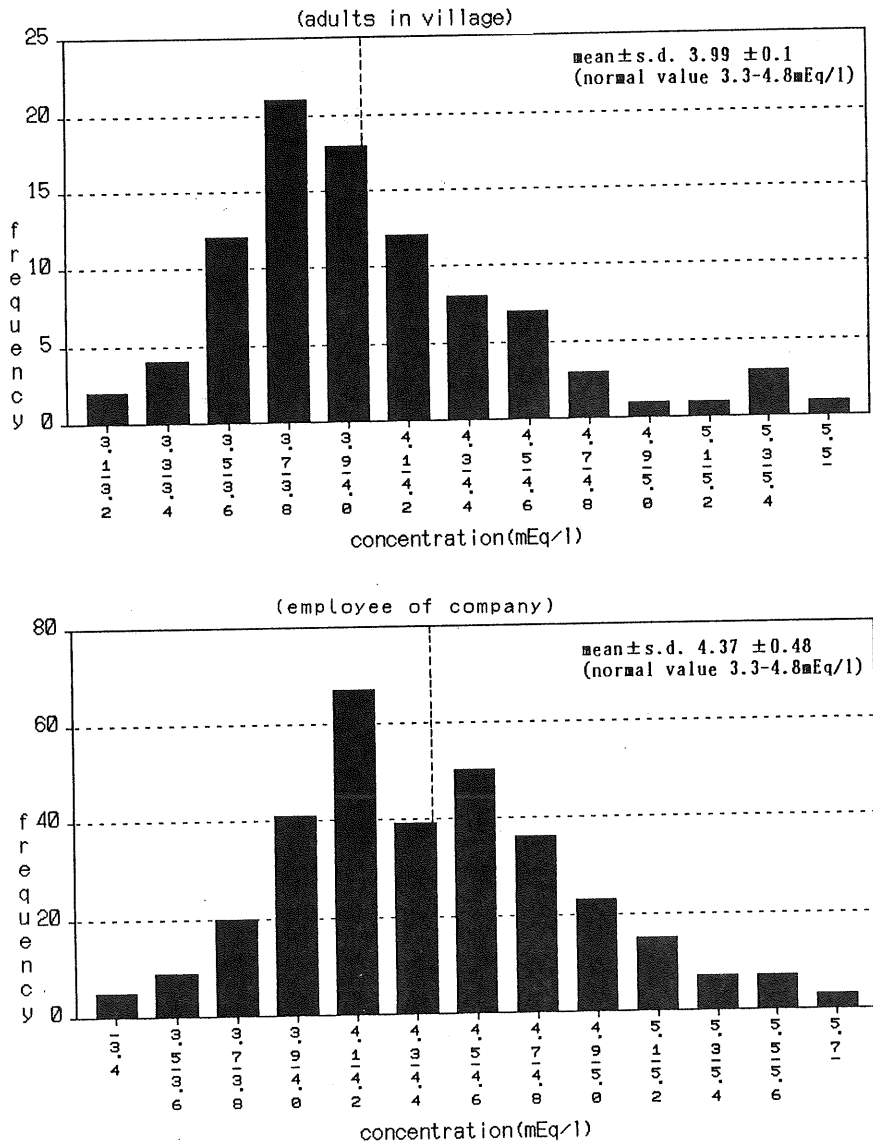


Fig. 2. Serum potassium concentration

であった。血漿 Fe 濃度も村民では平均 92 mEq/l と正常 (82 - 136 mEq/l) 下限であったが、会社社員では正常値上限値と比較的高値であった (図 6)。全血中 Fe 値は表 1 に示す通りであるが、村民は非常に低値であった。血中 Zn 濃度は村民、会社社員で差が認められなかった (表 1)。この事実は血漿総蛋白質濃度が村民と会社社員の間で⁹⁾、又は日本人の小学生とタイ小学生で差がなかった¹⁰⁾ ことと考え併せて興味深く、今後の種々の例について検討を要すると考えられる。血液中 Mg の値は表 1 に示す通りである。村民では非常に低値

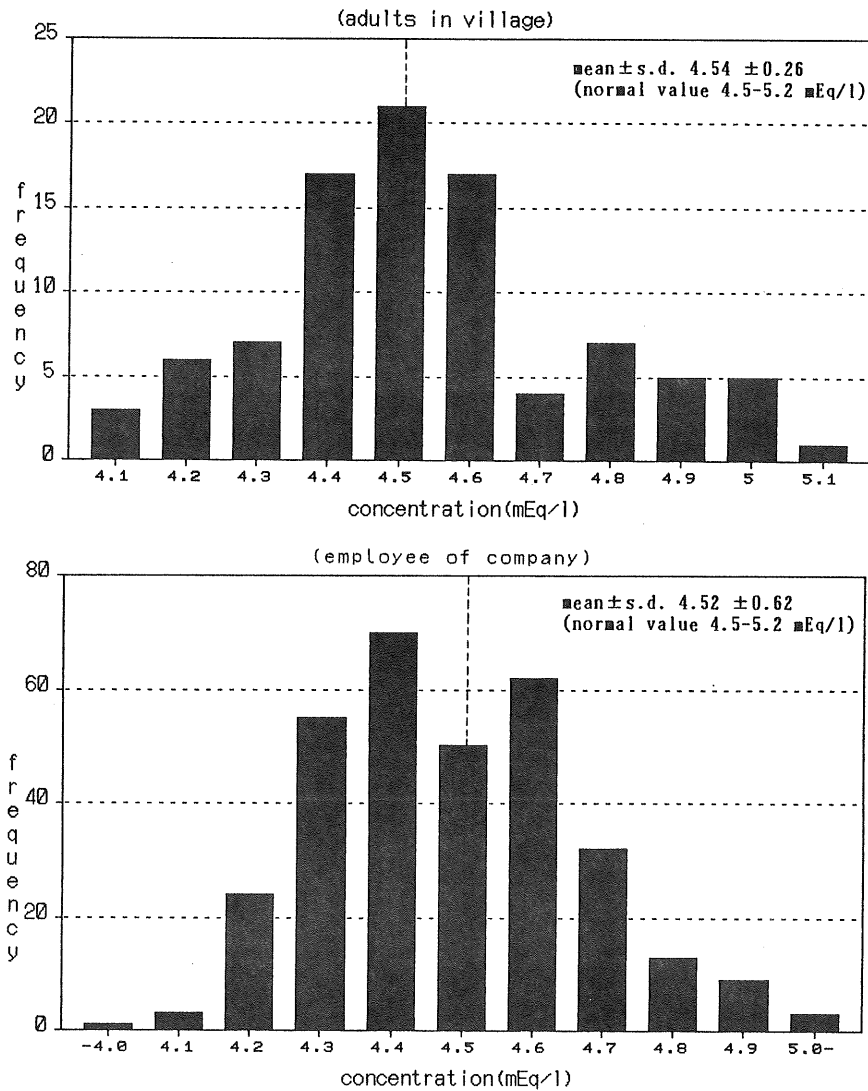


Fig. 3. Serum calcium concentration

であった。

次に、血中無機質値と他の検査項目の値との相関について統計学的に検討した。血漿中 Na 濃度と他の血漿並びに血液検査項目との相関では、Cl 以外の他の項目とは殆ど相関は認められなかった。

血漿中 K 濃度と他の検査項目の間には会社社員では殆ど相関は認められなかったが、村民では血漿 K 濃度と、total-cholesterol, β -lipoprotein, HDL-cholesterol, tryglyceride, Ca, P と正の相関が認められた。村民では検査値に差があるため、これらの関係が明確に示されたものと考

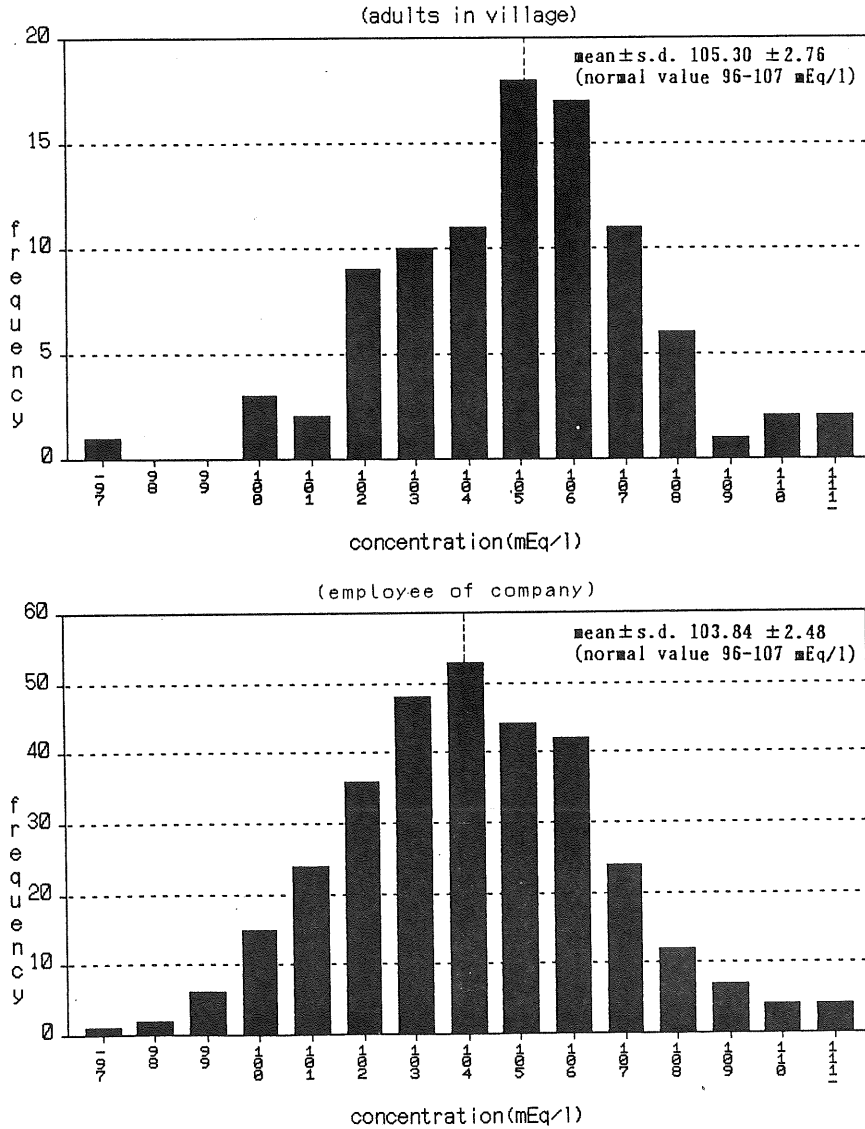


Fig. 4. Serum chloride concentration

えられる。血漿Cl濃度は血漿中 total-protein, albumin, albumin/globulin, total-cholesterol, cholinesterase活性, HDL-cholesterol, Ca等と負の相関が認められ, Na, ZTT, γ -glutamyl transpeptidaseと正の相関があった。Pの値は会社社員では他の検査項目との間に相関は認められなかったが, 村民では total-bilirubin, albumin, alkaline phosphatase, cholinesterase, total-cholesterol, β -lipoprotein, K, Caなどと正の相関が認められた。血漿Ca濃度も会社社員では他の検査項目との相関は殆ど認められなかったが, 村民では ZTT, ClがPと負の相関,

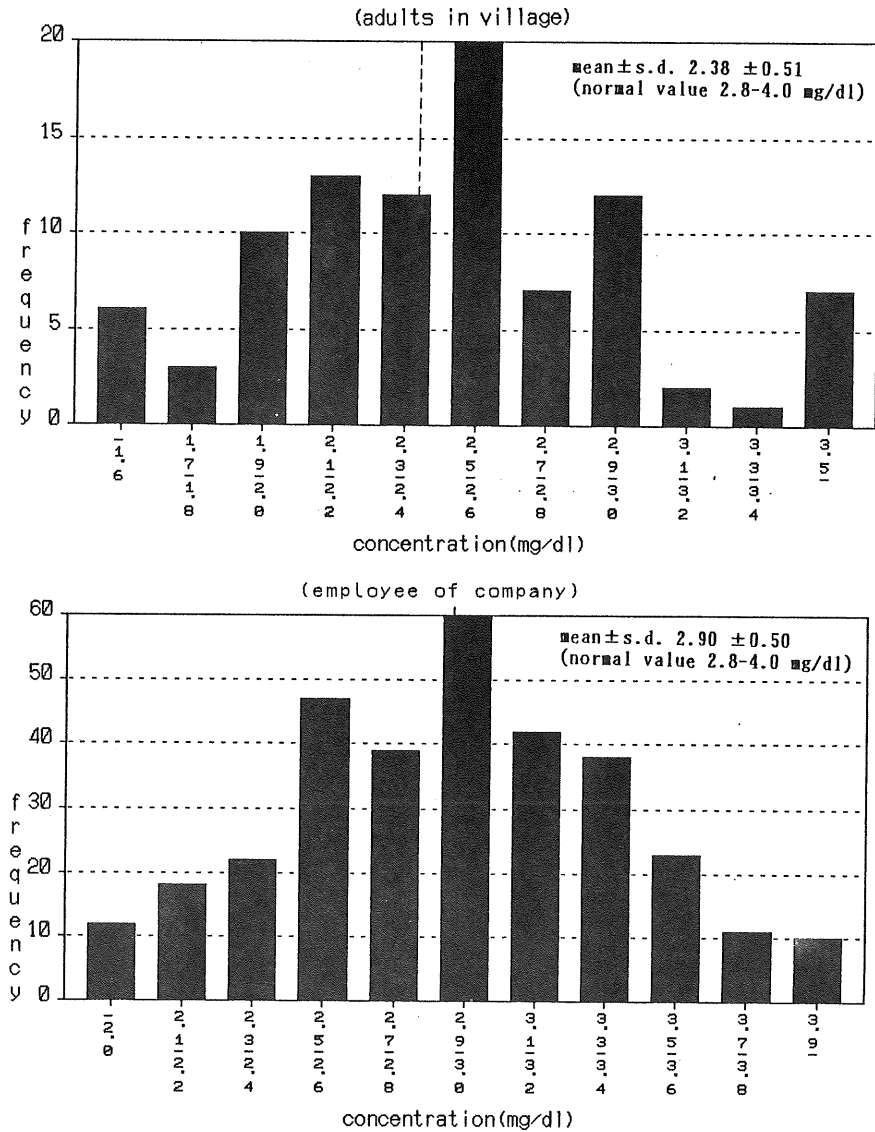


Fig. 5. Serum phosphorus concentration

total-protein, albumin, albumin/globulin 比, cholinesterase, total-cholesterol, β -lipoprotein, HDL-cholesterol, triglyceride, P, Fe 等との間に正の相関が認められた。血液中Ca濃度と他の検査項目との間の相関について見ると、会社社員では他の検査項目との相関は認められなかったが、村民では血漿の場合とは反対にCa値と γ -glutamyl transpeptidase, total-cholesterol, β -lipoprotein, HDL-cholesterol, triglyceride, Feと負の相関, Znと正の相関が認められた。そして、血漿中のCa濃度と全血中のCa濃度は必ずしも相関せず、反対の動向を示す場合も

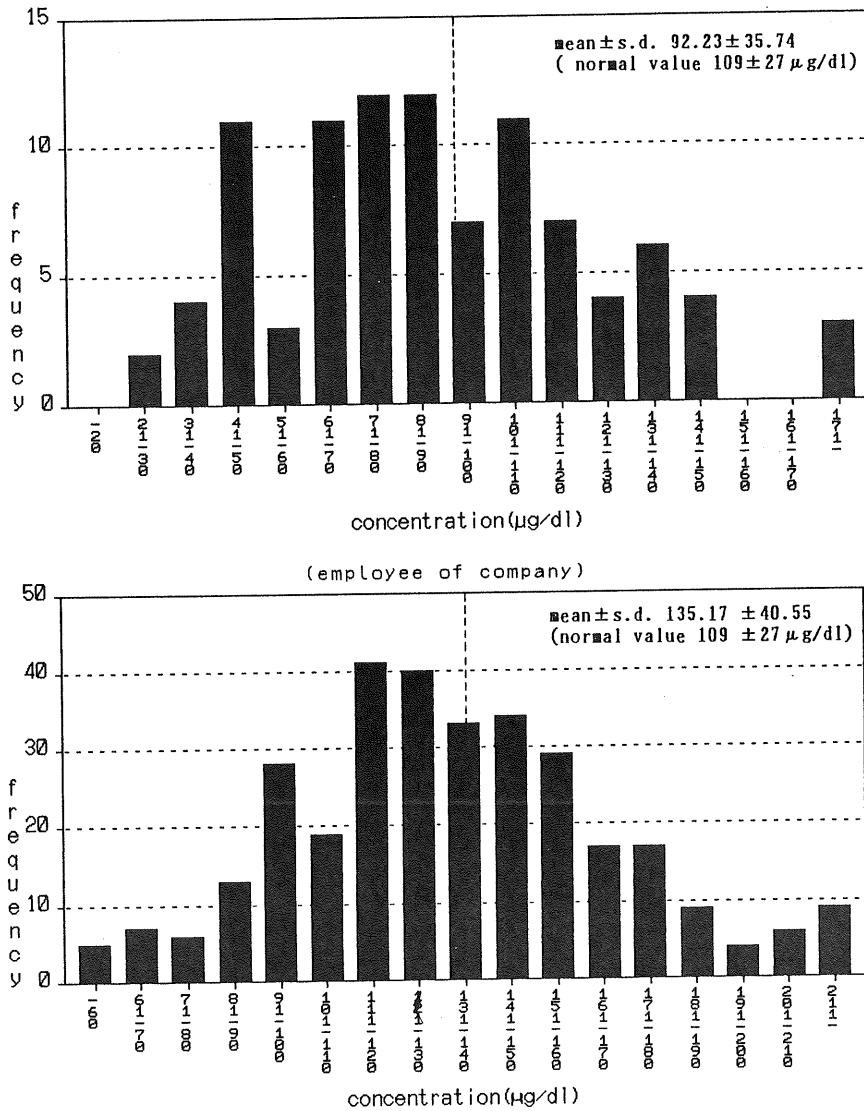


Fig. 6. Serum iron concentration

あることを示した。血漿 Fe 値と他の検査項目との相関と全血中 Fe 濃度と他の検査項目との相関を比較すると、Fe 値は他の血液中無機質と高い相関が見られるなど、Ca 濃度の場合と異なり、血漿、血液とも他の項目との間に類似した相関パターンが見られた。血液中 Mg 濃度と他の検査項目との相関パターンは他の無機質と高い相関が認められ、特にビタミン B₁ 値との正の相関が認められることは興味深く、これまでの我々の動物実験における Mg とビタミン B₁ の関係を支持するものである¹¹⁻¹³)。このようにタイ東北部農村住民の血中無機質レベルは日系会社の従業員に比較しても低値のものが多く、他の項目の結果と考え併せ、即ち、肝炎を含む

Table 1. Zinc, magnesium and iron levels in blood

	employee of company	adults in village
Zn (mg/l)	6.45 ± 1.39	6.67 ± 1.44*
Mg (mg/l)	29.42 ± 7.10	20.07 ± 4.77
Fe (mg/l)	423.5 ± 71.9	355.7 ± 111.7

*Mean ± S. D.

感染症、寄生虫病の慢延などが存在し、健康状態が必ずしも良くないこと^{9), 14)}、また、貧困が重なって栄養状態も良好でないことが示唆される。一方、無機質の血清レベルと血液レベルは種類により、必ずしも同傾向を示さず、無機質栄養状態の判定には血清中値、血液の中値両方について検討を要することを示唆し、今後の課題を残した。

要 約

昭和59年タイ国東北部の農村及び日系製糖工場において健康に関する実態調査を実施した。各種検査結果の内、血漿及び血液中無機質レベルについて報告する。村民ではCa, P, K, Fe, Mg濃度が低値であり、Na, Cl, Znは正常範囲内であった。会社社員は村民に比較して、やや高値であったが、日本人に比較すると低値であった。血漿及び血液中無機質値とその他の一般検査値との関係についても検討を加えた。これらの結果から、無機質栄養状態が良くないことが示唆された。

文 献

1. HARINASUTA, C., S. SORNTASIRI, P. MIGASENA, P. VIVATANASESTH, P. PONGPAEW, C. INTARAKAO and N. VUDHIVAI (1976) Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 7:601
2. TEMCHAROEN, P., J. VIBOOLYAVATANA, B. TONGKOOM, P. SUMETHANURUGKUL, B. KEITTIVUTI and L. WANARATANA (1979) Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 10:552
3. AREEKUL, S., A. PIANKIJAGUM, P. PRAVATMUANG, C. CHEERAMAKARA and K. CHURDCHU (1981) Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 12:561
4. SORNMANI, S., F. P. SCHELP and C. HARINASUTA (1981) Southeast Asian J. Trop. Med. Pub. Hlth. 12:402
5. 名古屋女子大学タイ国学術調査団 (1975) 東北タイコンケン地方農民の生活, 一誠社
6. MIGASENA P., D. I. THURNHAM and P. PONGPAEW (1974) J. Nutr. Sci. Vitaminol. 20:127

7. THANANGKUL, O., J. A. WHITAKER and E. G. FORT (1966) Amer. J. Clin. Nutr. 18:379
8. 糸川嘉則(1984) ビタミン
9. 未発表データ
10. 木村美恵子, 朝倉寛之, 翠川裕, 山田修, 斉藤昇, 小島豊, 立石昭三, 森川雅, 小松真喜, 松本晶博, 奥田尚司, 村地孝, 糸川嘉則(1985) 日本公衆衛誌 32:202
11. ITOKAWA Y. and M. FUJIWARA (1973) J. Nutr. 103:438
12. 木村美恵子, 糸川嘉則(1975) ビタミン 49:265
13. KIMURA, M. and Y. ITOKAWA (1978) J. Neurochem. 28:389
14. 木村美恵子, 翠川裕, 朝倉寛之, 山田修, 斉藤昇, 立石昭三, 小島豊, 森川雅, 小松真喜, 奥田尚司, 糸川嘉則(1986) 日本衛生誌 41:348