

# 未熟児の血中亜鉛・銅濃度の変動と亜鉛および銅投与の効果

東京都立築地産院小児科

多田裕

新生児や未熟児ではくる病を発症することが多く、なかでもビタミンDや磷の摂取量が不足するとくる病を発症しやすいことが明らかになっている。

極小未熟児ではくる病の発生率が高いのでわれわれはビタミンDおよび磷の摂取量を増すことによりくる病の発症を予防することを試みてきたが、これらの児の中には、亜鉛や銅などの微量元素が欠乏し、この結果アルカリフォスファターゼの低下を認める例があり、また骨の変化が疑われる例もある。そこで極小未熟児の骨発育におよぼす微量元素の影響を明らかにするため、血清中の亜鉛や銅の濃度を測定し、体重別の血清濃度の変動と、異常低値の出現率を明らかにするとともに、亜鉛や銅投与の効果につき検討を加えた。

## 方法

血清中の亜鉛および銅濃度は原子吸光法にて測定した。

哺乳方法は、生後30日までは原則として母乳のみで哺乳し、以後は、磷やCaの摂取量を増すため母乳と交互に未熟児用ミルク(明治LW)を与えた。

ビタミンDは、経口的に母乳が入るようになった後は、 $1\alpha\text{-D}_3$   $0.02\mu\text{g}/\text{Kg}$ を与え、アルカリフォスファターゼ値が高値になったり、X-P上くる病性の骨変化が生じた場合には、 $0.1\mu\text{g}/\text{Kg}$ に増量した。

亜鉛と銅の投与は、亜鉛( $\text{ZnSO}_4$ )あるいは銅( $\text{CuSO}_4$ )を粉末として1日4回哺乳時にミルクに加えるか、あるいは未熟児用ミルク(LW)に亜鉛として $2.35\text{mg}\%$ 、銅として $281\mu\text{g}\%$

になるよう(WHOの最低基準)添加したものおよびこの2倍量の亜鉛および銅を含有するものを作り、前述のように母乳と交互に与えた。

## 結果

極小未熟児の血清亜鉛濃度の変動は図1の通りである。

成熟児では生後0~14日の $72.5\pm 16.6\mu\text{g}/\text{dl}$ から生後31~60日には $56.3\pm 10.9\mu\text{g}/\text{dl}$ へと低下し、以後次第に上昇し、181日以降には、 $68.8\pm 26.9\mu\text{g}/\text{dl}$ になる。

出生体重 $1000\sim 1499\text{g}$ の児(極小未熟児)では生後0~14日には $87.1\pm 30.4\mu\text{g}/\text{dl}$ と成熟児との間に差を認めないが、生後61~90日には $40.6\pm 14.4\mu\text{g}/\text{dl}$ まで低下し、生後121~180日でも $49.0\pm 12.9\mu\text{g}/\text{dl}$ と低値であった。

出生体重 $1000\text{g}$ 未満の児(超未熟児)では血清亜鉛濃度は更に低値となり、生後91~120日には $36.3\pm 11.8\mu\text{g}/\text{dl}$ 、121~180日には $46.9\pm 19.9\mu\text{g}/\text{dl}$ であり181日以降に $68.4\pm 17.9\mu\text{g}/\text{dl}$ と成熟児として出生した児と差がなくなった。

血清亜鉛濃度が $40\mu\text{g}/\text{dl}$ 未満の異常低値をとる例も、成熟児では1例もなかったのに対し、極小未熟児では $43.8\%$ 、超未熟児では $64.7\%$ が $40\mu\text{g}/\text{dl}$ 未満の値となった。

亜鉛の投与により図2のように、超未熟児の血清亜鉛濃度は、投与前の $36.3\pm 11.8\mu\text{g}/\text{dl}$ から投与後には $43.3\pm 12.6\mu\text{g}/\text{dl}$ に上昇し(生後91~120日)、 $40\mu\text{g}/\text{dl}$ 未満の値を示

した児も64.7%から26.7%に減少した。亜鉛添加ミルクを与えた児の中には、図2に示したように低値を示す例があり、亜鉛投与量が十分でないと考えられたが、ビタミンD、磷、重金属などを早期から補うようになった為か、アルカリフォスファターゼ値の異常上昇を示す例は認められず(図3)、臨床的には欠乏症状の発現を抑えていると考えられた。

血清銅濃度は、成熟児では生後0~14日の $59.1 \pm 20.5 \mu\text{g}/\text{dl}$ から次第に上昇し、生後61~90日 $86.8 \pm 37.5 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、91~120日 $99.3 \pm 15.0 \mu\text{g}/\text{dl}$ と成人と等しい値となったが、極小未熟児では出生直後には成熟児と差がないが、その後の上昇は遅れ、生後15~30日では $41.7 \pm 13.0 \mu\text{g}/\text{dl}$ 、31~60日、 $53.7 \pm$

$17.2 \mu\text{g}/\text{dl}$ と低下が認められた。超未熟児ではこの傾向はさらに強く、生後31~60日で $42.1 \pm 7.5 \mu\text{g}/\text{dl}$ と低値となり、121~180日でも $64.9 \pm 7.8 \mu\text{g}/\text{dl}$ と成熟児より低値であった。

銅投与を行った場合には、血清銅濃度は生後31~60日に $72.4 \pm 13.3 \mu\text{g}/\text{dl}$ と非投与時より高値となったが、61日以降は非投与時と差を認めなかった。

血清銅濃度と好中球数の間にも有意の相関は認められず、超未熟児に臨床的な銅欠乏症状が認められるか否かは明らかでなかった。しかし、我々が投与した銅の量が充分でなかった可能性もあり、今後は骨の発育に及ぼす影響も含めて更に検討する必要があると考えられた。

# 乳児期の血清亜鉛濃度

(出生体重1,500g未満)

図1

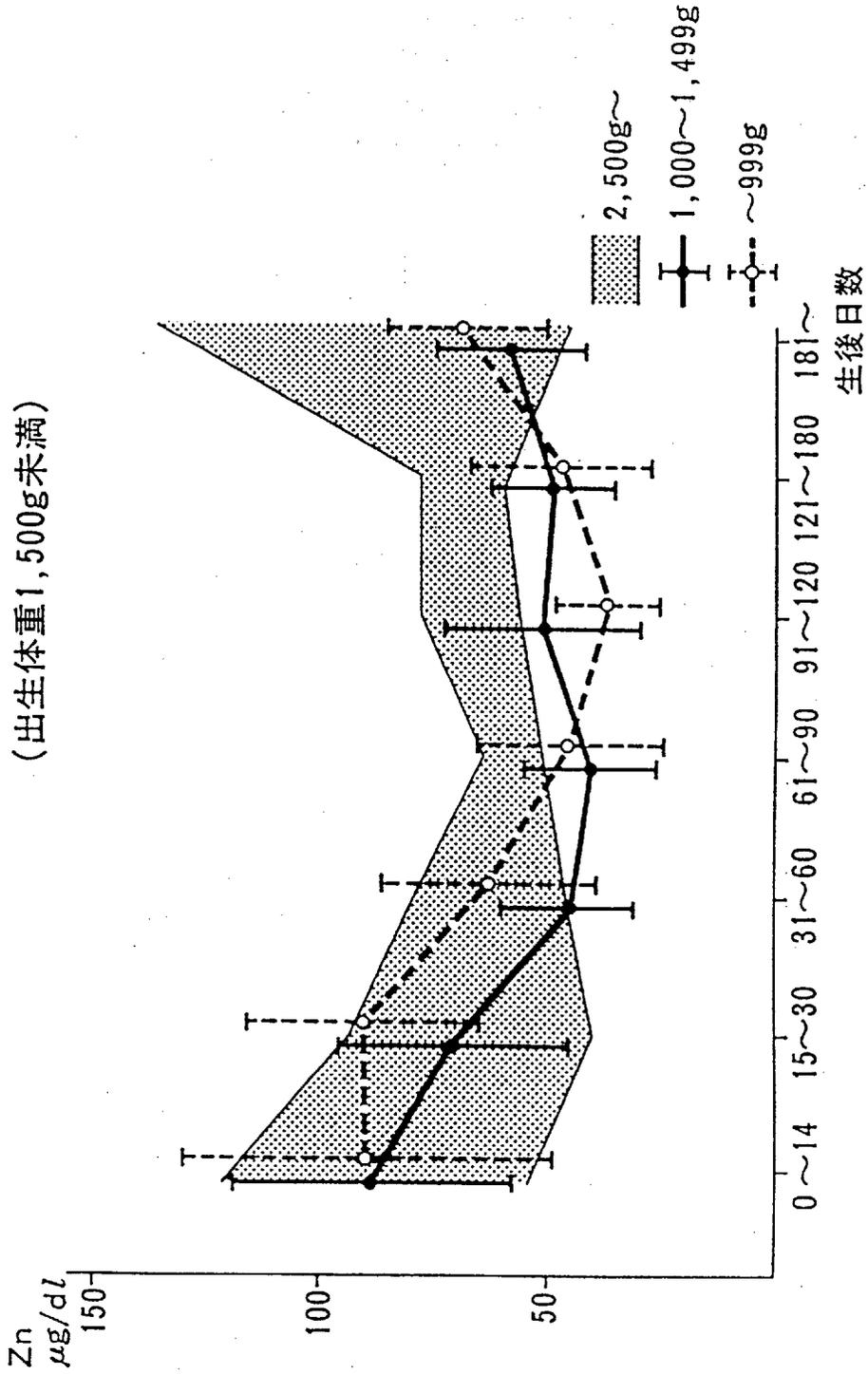


図2 亜鉛投与前および亜鉛投与中の血清亜鉛濃度

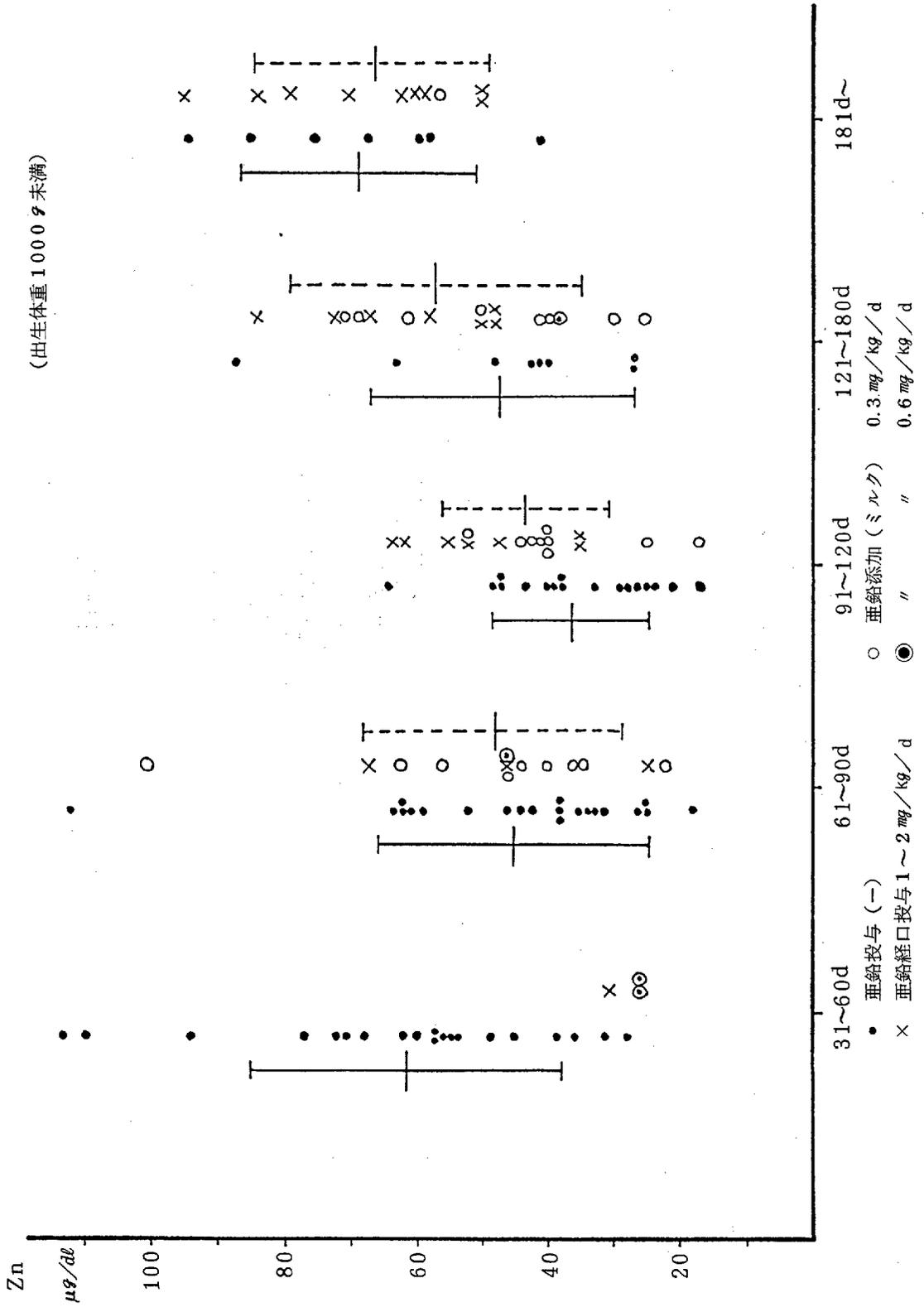


図3 亜鉛添加ミルク投与後の Al-Pase 値の変動  
 (出生体重1,000g未満)

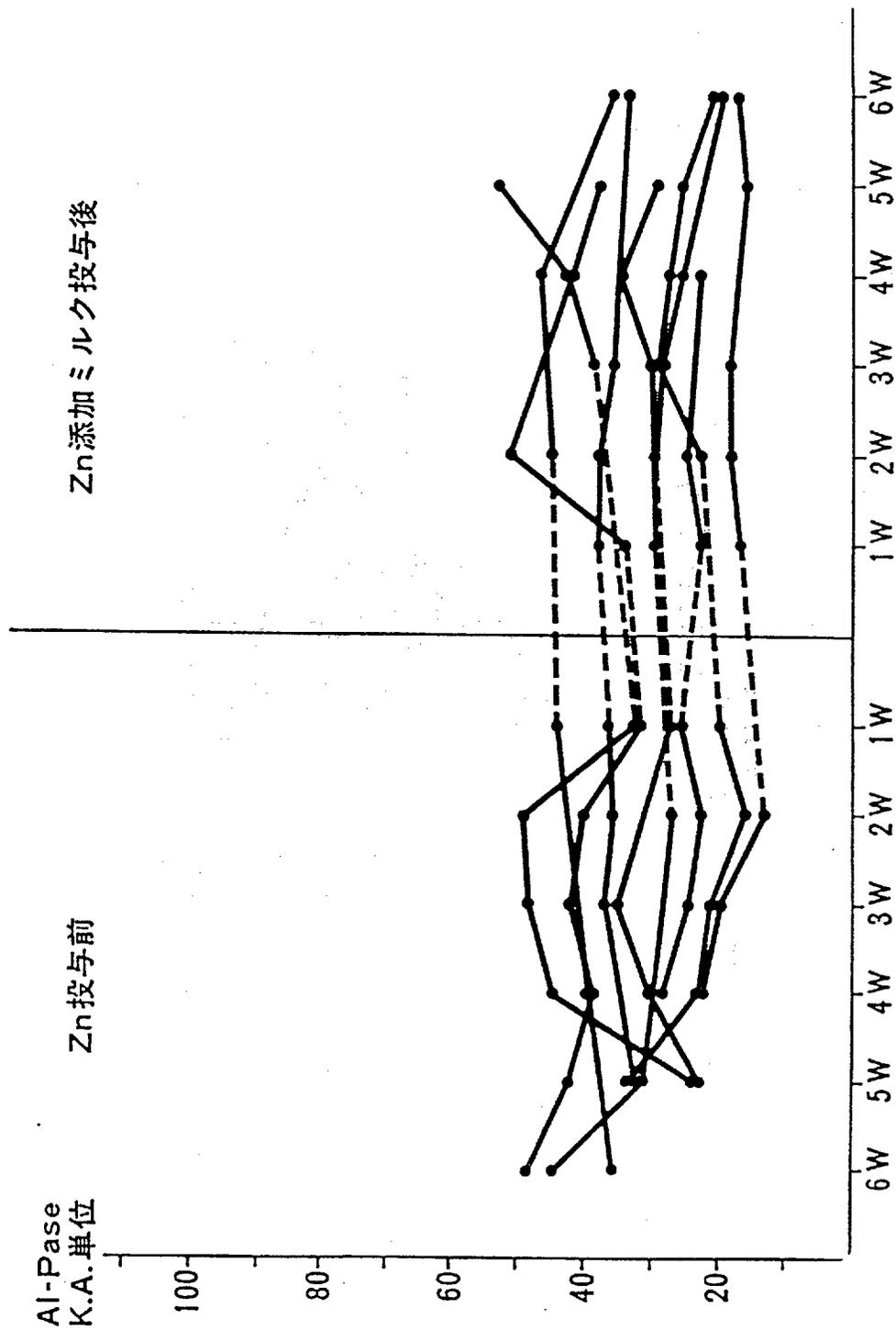
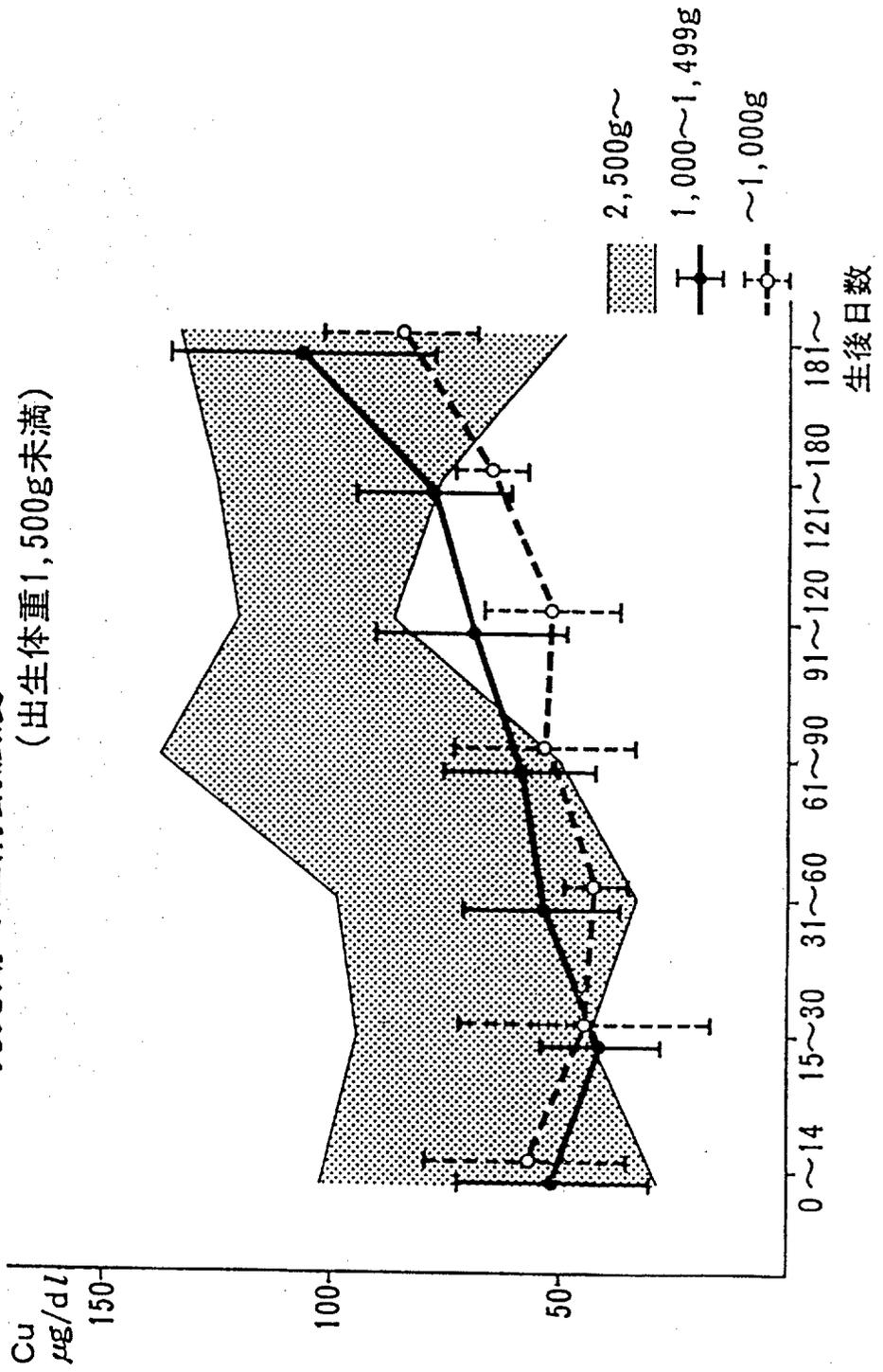
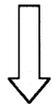


図4 乳児期の血清銅濃度  
(出生体重1,500g未満)





## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



新生児や未熟児ではくる病を発症することが多く、なかでもビタミンDや燐の摂取量が不足するとくる病を発症しやすいことが明らかになっている。

極小未熟児ではくる病の発生率が高いのでわれわれはビタミンDおよび燐の摂取量を増すことによりくる病の発症を予防することを試みてきたが、これらの児の中には、亜鉛や銅などの微量元素が欠乏し、この結果アルカリフォスファターゼの低下を認める例があり、また骨の変化が疑われる例もある。そこで極小未熟児の骨発育におよぼす微量元素の影響を明らかにするため、血清中の亜鉛や銅の濃度を測定し、体重別の血清濃度の変動と、異常低値の出現率を明らかにするとともに、亜鉛や銅投与の効果につき検討を加えた。