

人胎兒並に早産兒腦の腦電氣的研究

Electroencephalographic Studies of Brains of Fetuses and Premature Children

北海道大學醫學部産婦人科(指導 小川玄一教授)

岡本 康夫 Y. Okamoto

北海道大學醫學部精神神経科(指導 中川秀三助教授)

切替 辰哉 T. Kirikae

I. 緒論

胎兒腦波の研究は諸種の方面から多數の問題を含み極めて重要なものであるに拘らず、未だその存否すら論ぜられたことがなく、従つてその文獻は全く見當らない。我々は小川教授一門によつて年來行われている胎兒研究の一環として本問題を取上げた。

研究材料：胎兒は3妊月から7妊月のもの16例と8妊月の早産兒2例である。尙前者は人工妊娠中絶の必要あつて取出されたもので特に注意して生存せしめたまま出したのである。娩出方法としては胎生3~4カ月のものは頸管を充分擴張した後胎嚢を徒手剝離法により、5~6カ月のものは腔式帝王切開術、7カ月のものは子宮頸部癌を合併した1例は腹式帝王切開術により、他の1例はブジー挿入法によつた。早産兒の1例は同様ブジー挿入法によつたが、他の1例は羊水過多症で治療の目的に経腹的羊膜穿刺を行い、羊水の一部排除の後自然に陣痛發起を來したものである。ブジー挿入法による胎兒と早産兒以外のものは全部卵膜を破ることなく羊水中に胎兒を生存せしめたまま取出し、速かに金網張りの腦波室に運び描記した。卵膜を破らないように努力したのは、可及的胎兒を生理的状態に置こうとの意圖からと、その方が生存時間が長く實驗的に都合なのを経験的に知つたからである。

描記法：腦波計は既報の新産兒腦波研究に使用したものと同一である。誘導法は3~7カ月の胎兒は各例共成人の前中心回部に相當する個所の頭蓋に小孔を穿つて皮質を露出し直接小銀板導子を接せしめ、零點を同側耳垂にとつて單極皮質直接

誘導とした。又必要に應じ前頭、後頭、腦底等より誘導したものもある。早産兒は頭皮上から普通の單極又は双極誘導法によつた。一部のものは心搏動の影響を見るため心電圖を併せ描記した。

II. 成績

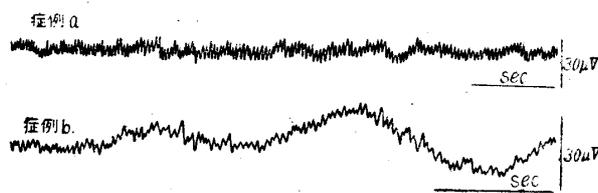
検索した全症例に腦波を證明することが出來た。先ず各例について得られた腦波斷片を示し、計測値を記そう。

A. 胎生3カ月胎兒(第1圖)

症例 a. 身長8.5cm. 得られた腦波は週期大略300msecの基線の動揺と見られる不明瞭な徐波に、週期50msec, 振幅 $6\mu\text{V}$ 附近の細速波が密に重疊している。

症例 b. 身長11cm. 週期約1~2秒の緩かな基線の動揺に週期約37msec, 振幅 $2.5\sim 8\mu\text{V}$ の細速波が重疊する。

第1圖

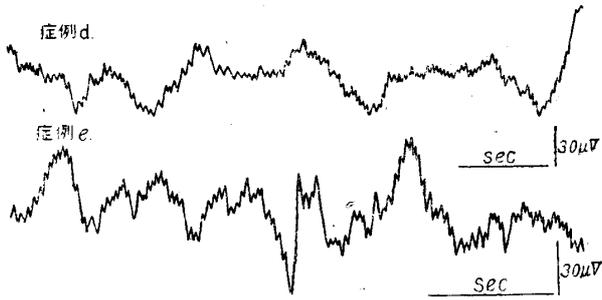


B. 胎生4カ月胎兒(第2圖)

症例 d. 身長14cm. 中心部誘導により週期約0.8~1.5秒, 振幅約 $30\sim 90\mu\text{V}$ の徐波に週期77msec, 振幅 $3\sim 6\mu\text{V}$ の速波が重なつている。後頭部誘導では更に緩徐なものを得た。腦底からは更に緩かな週期約2秒のものが見られた。

症例 e. 身長16cm, 週期0.5~1秒, 振幅約 $30\sim 60\mu\text{V}$ の不規則な徐波に、週期50msec, 振幅 $5\sim 10\mu\text{V}$ の速波が重なる。

第 2 圖

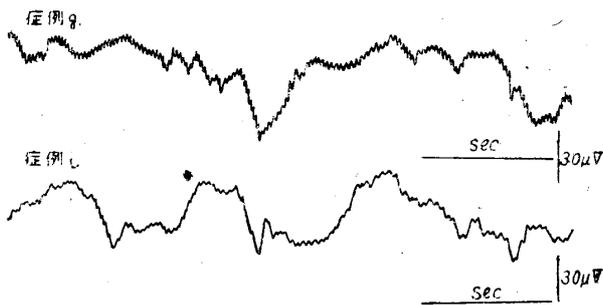


C. 胎生5カ月胎兒(第3圖)

症例 g. 身長 22cm. 週期 0.2~0.8秒, 振幅 10~30 μ V の甚だ不規則な徐波に週期約 30 msec, 振幅の微小な速波が密に重なる.

症例 i. 身長 26.5cm. 週期 0.5~1.2秒, 振幅 15~45 μ V の甚だ不規則な徐波に約 50msec, 4 μ V の速波が重なる.

第 3 圖



D. 胎生6カ月胎兒(第4圖)

症例 k. 身長 34cm. 週期 0.3~0.8秒, 振幅 10~30 μ V の徐波に約 70msec, 7 μ V 附近の速波が混在した態に重なっている.

症例 l. 身長 34cm. 週期 0.5~1.5秒, 振幅 20~50 μ V の不規則な徐波に 30msec の微小な速波が重なる.

第 4 圖

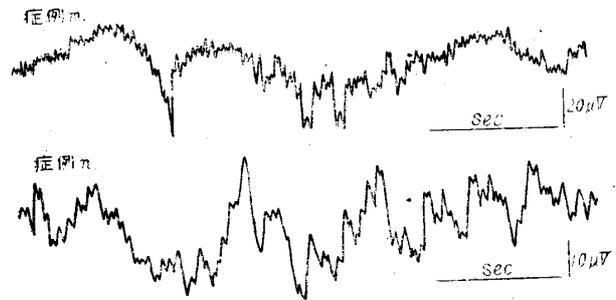


E. 胎生7カ月胎兒(第5圖)

症例 m. 身長 36.5cm. 週期 1~2秒の緩徐な波に週期約 37msec, 振幅約 4 μ V の速波が重なる.

症例 n. 身長 37cm. 不規則な徐波と速波が混在した態の波型を示す.

第 5 圖

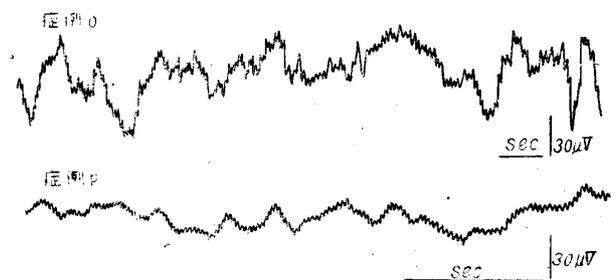


F. 早産兒(第6圖)

症例 o. 身長 42.5cm. (體重 1970 瓦), 週期 0.25秒附近, 振幅 15 μ V の比較的小なる徐波に微小な速波が重なる.

症例 p. 身長 46cm. (體重 2150 瓦) 週期 0.8~1.2秒, 振幅 30~60 μ V の徐波に週期約 100msec, 振幅 6~10 μ V の速波が重なる.

第 6 圖



以上の各症例を通覧するに共通の點は緩徐な徐波に細速波の重疊していることでこれが著明な特徴をなしている。前者は特に不規則で週期振幅共に變化が甚だしいが、後者は割合に規則正しい。徐波は週期約 0.2~2秒で 1秒前後のもの、振幅は 10~90 μ V で特に 50 μ V 前後のものが多數を占める。速波は週期 50msec, 振幅 5 μ V 附近のものが最も多い。計測の結果は α 波にぞくするものは見當らない。心電圖との同時描記によつて心搏動の影響は全然受けていない。又實驗時の胎兒の状態は、もとより平靜であるが、一見して普通の

昭和 26 年 10 月 1 日

463-17

生存児か假死状態にあるか分明でない。併し假死状態にないことの明瞭な7カ月後半の胎児或は早産児の脳波と胎生早期のものとの間に本質的な相違が示されないので假死状態如何は敢て問題としないことにした。

III. 考 按

胎児脳が既に胎生3カ月の早期より脳電氣的活動を行つていることは上述のことより明かとなつた。併し胎児脳波の特徴をなす、徐波に速波が重疊するという表現様式は通常成人脳波には観察されない。動物脳波として従来知られているものと比較すると誠に興味深い。Bremer, Dow, Mouruzzi (1939)の鳥類脳波の研究, Libet Gerard (1939)の兩棲類脳波の研究, 本川氏の家兎及びモルモット脳波の研究(1947)等によるとこれ等下等動物の脳波は徐波(δ 波)に速波(β 波)が重疊する型式をとつている。即ち鳩の脳波は週期4~9 Hz位の大きな振幅の波に20~40 Hz位の β 波が重疊しており、蛙ではその視葉に6 Hzの割合に規則正しい波に振幅の小さい不規則な速波が重疊しているという。又家兎では3~7 Hz位の徐波に15~30 Hzの β 波が重なり、モルモットも家兎に似るが週期は6~8 Hzのものが多いとされている。胎児脳波として得られたものは、その徐波の週期はこれ等の動物脳波よりも更に一層不規則性が甚だしく而も週波数が少い。單に數值的に比較考察せば胎児脳波は成育したこれ等の動物の脳波よりも一段と低級なことを示すといえよう。又 β 波の優勢なことも下等なものの特徴とみなされているが、胎児脳波でこの點を觀察すると胎生3カ月初期のもものでは徐波が極めて不明瞭であるにも拘らず速波のみ密に存在し、又一方成熟新産児に移行すると徐波のみとなり速波が消失することはこれを裏付ける一證左であらう。又新産児脳波の週期が胎児徐波の週期よりも短いこともその成熟過程に對應するものと言えよう。胎生初期より成熟新産児への成長月數に伴つた脳波の變化を更に嚴密に追及することは甚だ重要であるがこれは今後一層豊富な材料を得て検討することにし度い。

IV. 胎児脳の藥劑に對する反應性

實驗に供したような未熟な腦髓が既に藥物に對し成人に於けると同様の反應を示すかどうか、並に成人に於ける睡眠覺醒に較ぶべき意識交代の能力があるかを檢するため、睡眠劑としてエビパンナトリウム、アミタールソーダ、覺醒劑としてメチールプロパミンを使用しその腦波に及ぼす影響を見た。

a. エビパンナトリウム注射例(第7圖)

成人にエビパンナトリウムを注射し熟睡に陥つた場合の腦波は週波數の減少と顯著な徐波を示すが、胎生4カ月(身長17cm)及び胎生6カ月(身長33cm)の胎児に夫々0.1g 1cc水溶液のエビパンナトリウムを注射した所數分後より週期1~2秒、振幅150~200 μ Vの巨大な徐波を示した。對照と共に腦波斷片を示すと第7圖のようである。

b. アミタールソーダ注射例(第8圖)

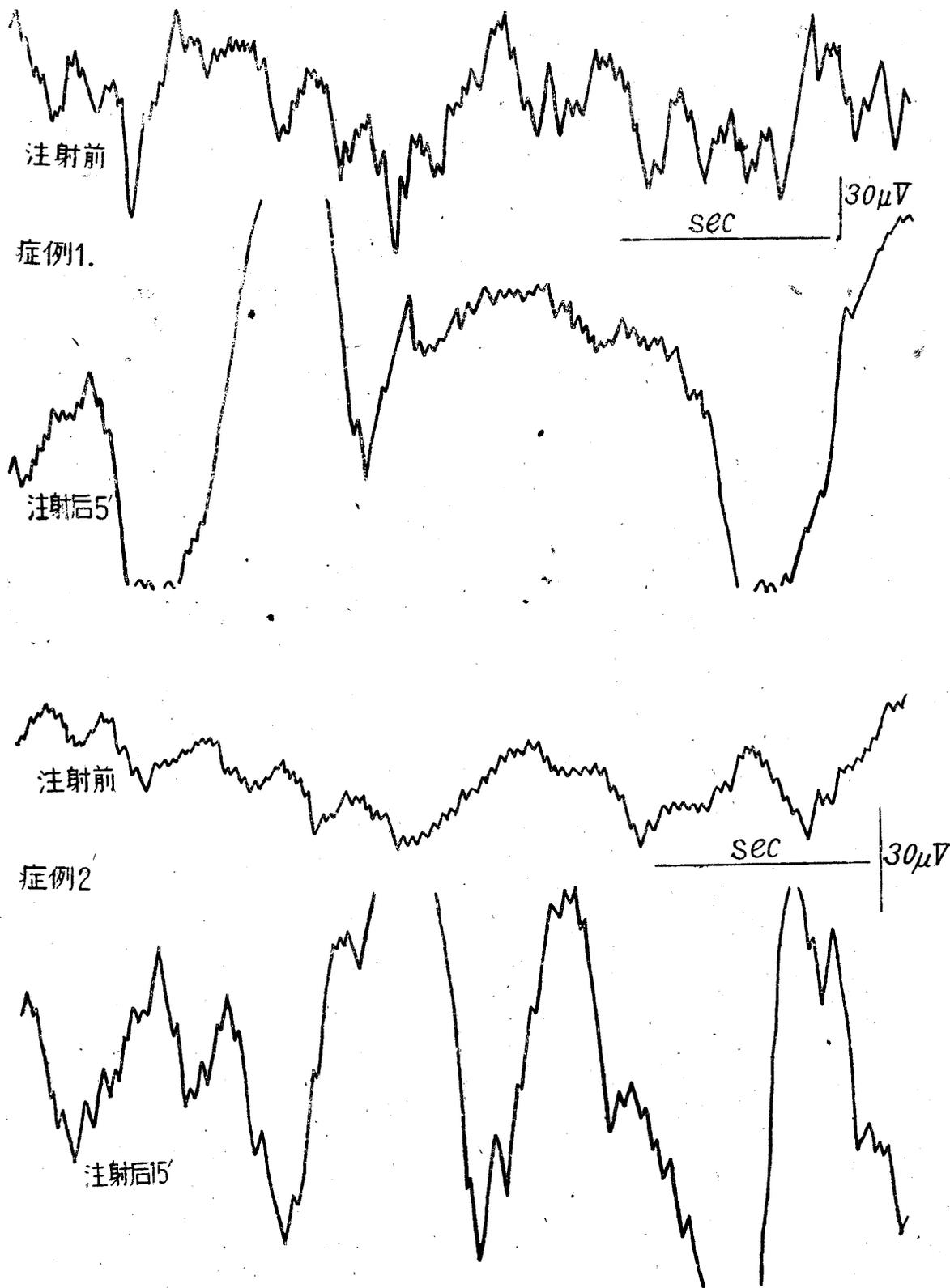
成人腦波はアミタールソーダの注射によつて熟睡状態に陥ると著明な週波數の増加を來すと報告されているが、胎生4カ月(身長16cm)及び胎生5カ月(身長26.5cm)の胎児にアミタールソーダ0.1g 1cc水溶液の注射後數分で兩者共週波數の1.5倍の増加を示した。

c. メチールプロパミン注射例(第9圖)

成人腦波に及ぼすメチールプロパミンの影響に關して定型波といわるべきものは未だ報告されていないが、胎児症例2例に於て兩者共週期の増加、即ち週波數の減少と著明な振幅の増大を認め、即ち顯著な變化を來すと考へて差支えないと思ふ。資料となつたものは胎生5カ月(身長24cm)及び胎生7カ月(身長36.5cm)の胎児で、メチールプロパミン(ヒロポン)1cc(0.003g)を注射した。

以上の各症例の示す所によつて人胎児は胎生期の前半から既に諸種の藥劑に對し成人と同様の反應能力をそなえていることが知られる。又睡眠劑、覺醒劑の兩者に反應することは胎生早期より既に腦細胞が意識の清明度を變更する能力をそなえていることを示すものと考えられよう。胎生中の胎児の意識は一様の模糊たるものではなく、模糊たる中にも清明と熟睡の方向への浮沈があるとみな

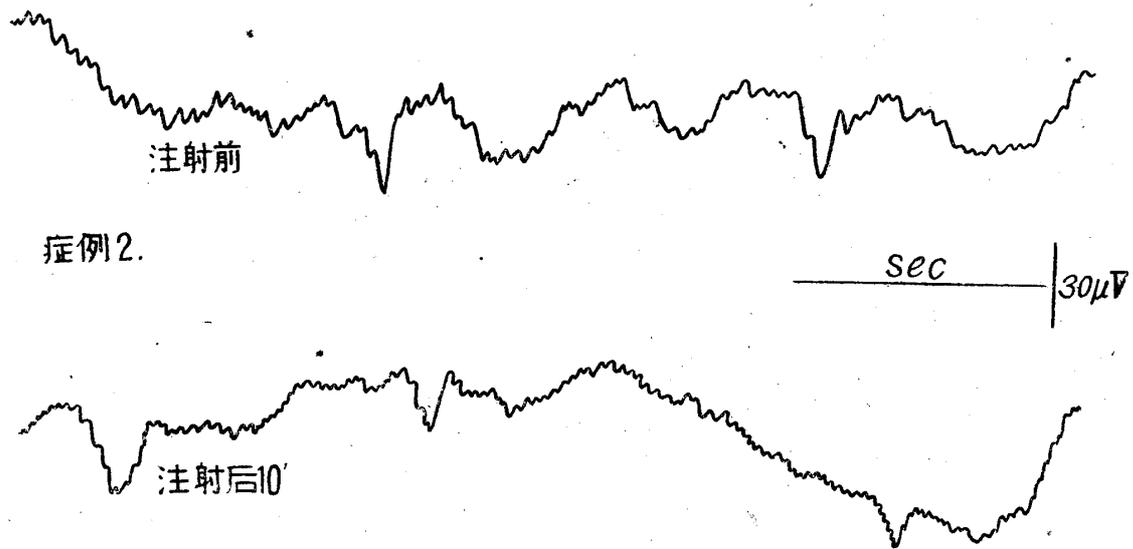
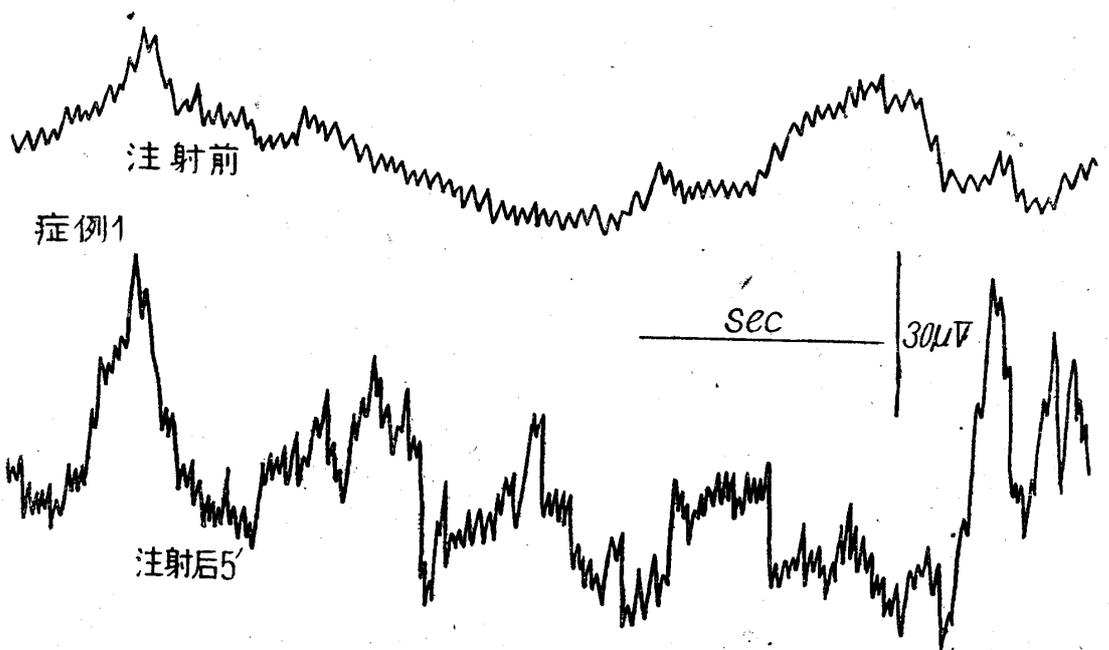
第7圖 エピバンナトリウム注射例



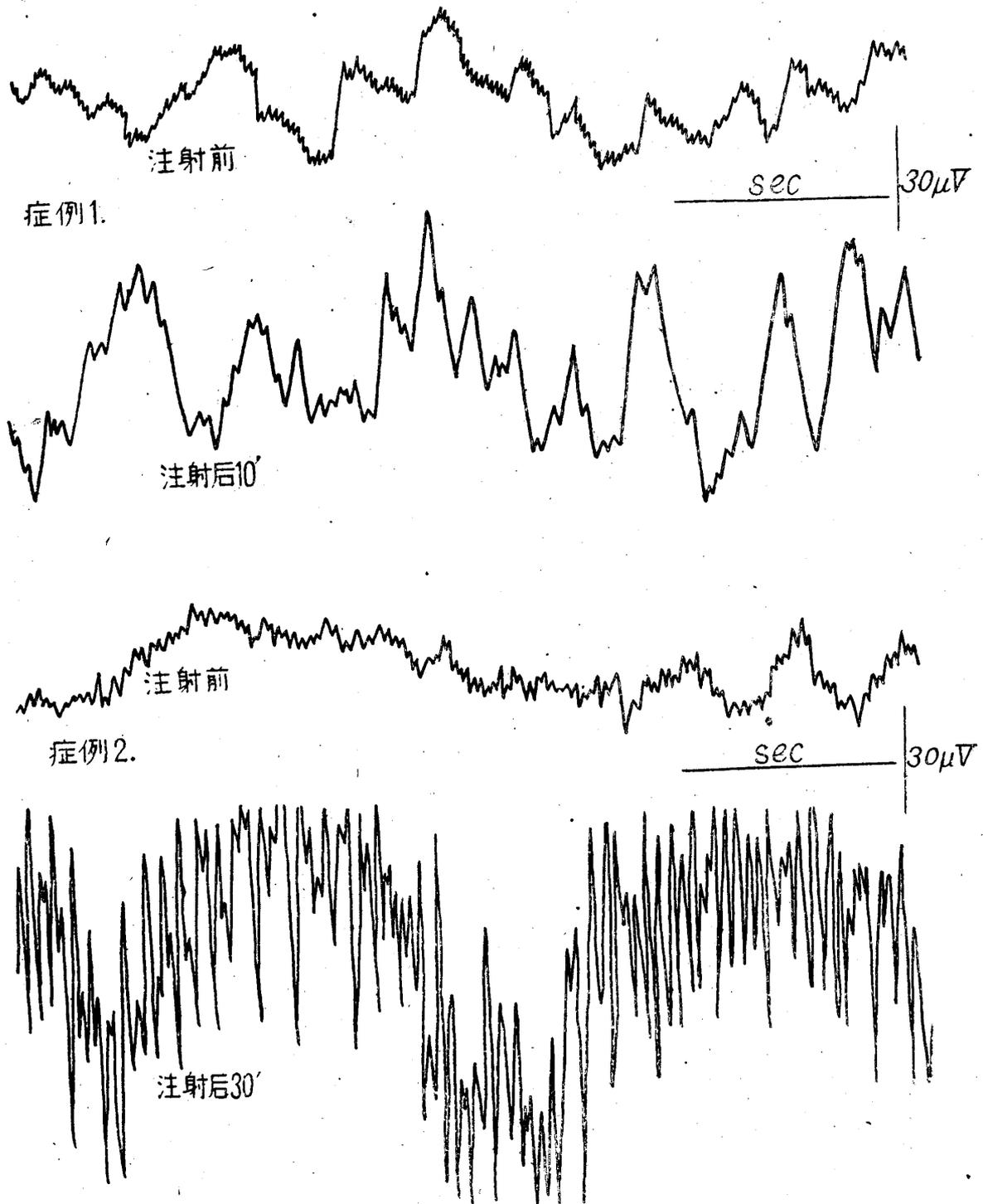
昭和 26年 10月 1日

465-19

第 8 圖 アミタールソーダ注射例



第9圖 メチールプロバミン注射例



昭和26年10月1日

467-21

される。

V. 結論

人工妊娠中絶によつて母體外に取り出した人胎兒並に早産兒18例について腦波學的檢索をなし次の結論を得た。

1. 實驗に用いた胎生3カ月以降の胎兒全例に腦波を證明した。その腦波は極めて不規則な徐波に比較的規則的な速波(β 波)が重疊する。徐波は大略週期0.2~2sec, 振幅10~90 μ V, 速波は50 msec, 5 μ V附近である。

2. エピパンチトリウム, アミタールソーダ,

メチールプロパミンに對する反應能力を腦波學的に見るにほゞ成人と同傾向の反應を示した。

3. 以上の藥劑に對する反應から胎生中の胎兒の意識状態は一様の模糊たるのもではなくその間に浮沈があることを推測した。

御懇切な御指導を賜つた小川教授並に中川助教授に深謝の意を表す。

1. 著者, 成熟新産兒腦波の研究, 臨床醫學, 第35卷, 第2號

参考文献: 2. 本川弘一著, 腦波(その他の文獻は本著に詳しい). (昭25・8・19受付)