

# 早石生物情報伝達プロジェクト



総括責任者 早石 修  
((財)大阪バイオサイエンス研究 所長)  
研究期間 1983 年 10 月～1988 年 9 月

細胞間の情報伝達が行われる細胞膜から生成されるプロスタグランジン（PG）等の酸性脂溶性物質の中  
枢神経系における作用の解明を目指しました。

研究により、PGD<sub>2</sub> が自然な眠りを引き起こすこと、また、PGE<sub>2</sub> が覚醒を促すことを発見し、睡眠の  
機構解明に糸口を与えました。PG の微量定量法の開発、PGD 合成酵素や PG 受容体の脳内分布・PGF  
合成酵素の構造と機能の解明・脳内 PG の無侵襲的検索法の確立等を行いました。一方、うつ病患者中  
の PG が健康者より多いこと、PG をメチルエステル化すると脳内に移行し易いこと、PG に眼圧低下作  
用があること等を見出し、今後、医療分野、医薬品分野で PG を利用するための基礎となる知見を得  
ました。

## 成果

### プロスタグランジンの睡眠調節作用を発見

---

PGD<sub>2</sub> が自然な睡眠を促進し、PGE<sub>2</sub> が覚醒を促すことを発見した。

### プロスタグランジンによる神経細胞の分化促進作用を発見

---

プロスタグランジンが神経細胞の突起を伸長させる他情報伝達物質の合成や分解を行う酵素の活性を高  
める等神経細胞としての機能の発現を促すことを見出した。

### 脳内プロスタグランジンの受容体分布

---

オートラジオグラフィー・画像解析法により、 $\text{PGD}_2$ ・ $\text{E}_2$ ・ $\text{F}_{20}$ のそれぞれに特異的な受容体が脳内の異なった部位に局在することを発見すると共に定量法を確立した。

## プロスタグランジンの超微量定量法の確立

---

$\text{PGD}_2$ 、 $\text{PGE}_2$ 及び PG 類縁体の固相エンザイムイムノアッセイによる超微量定量を確立した。

## 脳の発育・老化とプロスタグランジンの関係

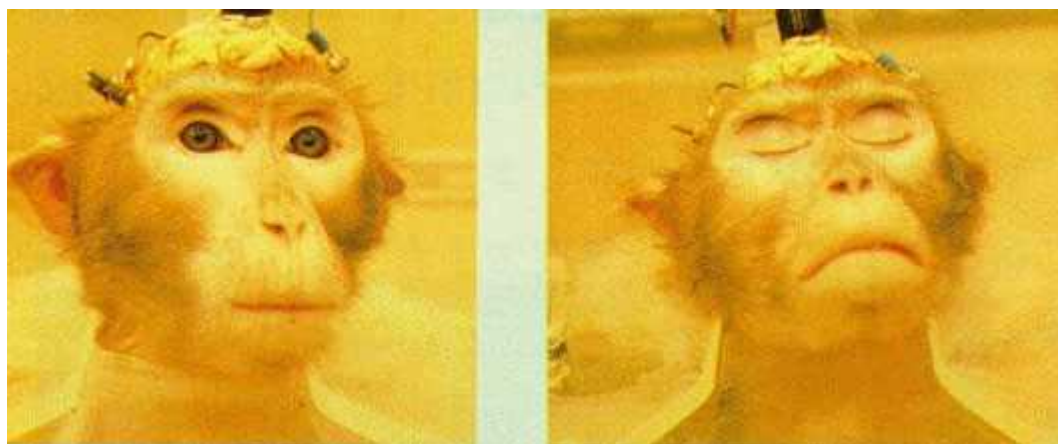
---

ラットでは幼若期に PG の合成系が最も活発となり、また老齢期には PG の合成・分解能力には変化がないものの、PG 受容体が激減することを発見した。

## プロスタグランジンの眼圧調節作用を発見

---

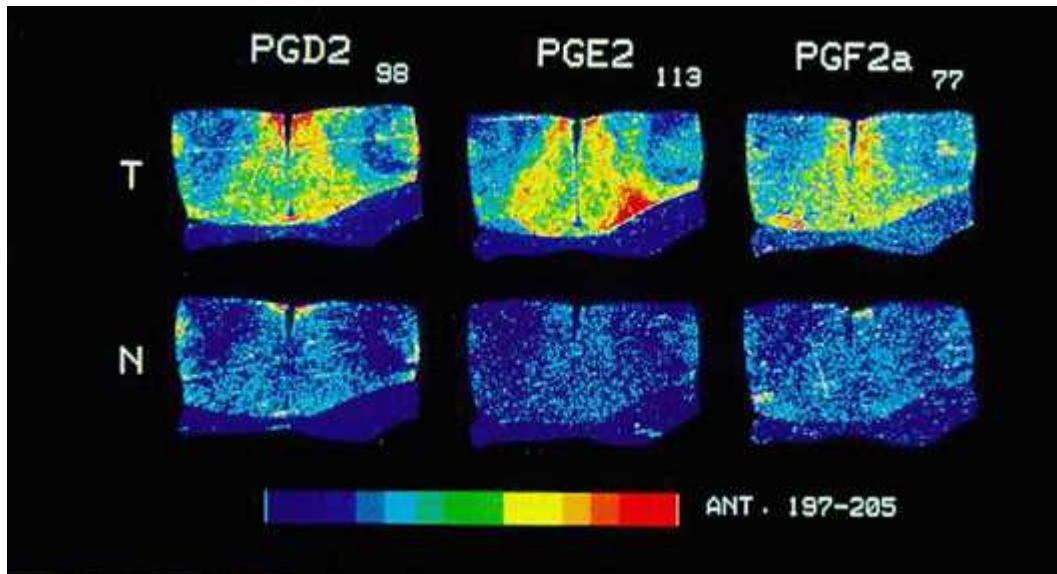
$\text{PGD}_2$ が眼圧を低下させることを発見した。緑内障の治療への応用が期待される。



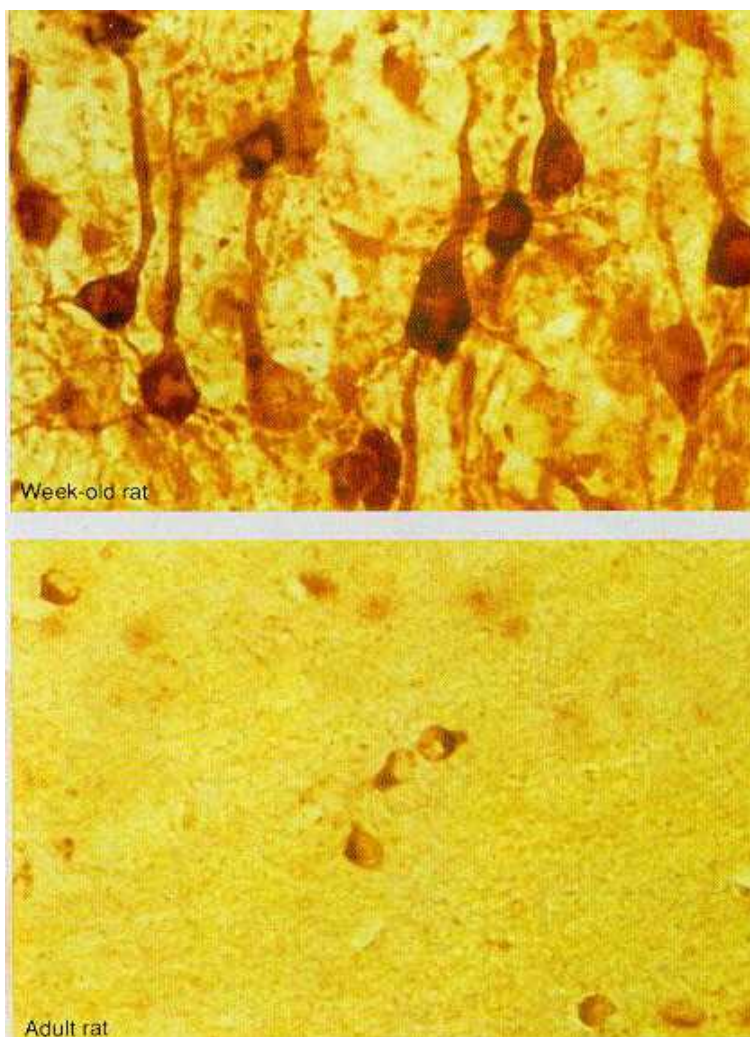
▲覚醒時のサル

▲ $\text{PGD}_2$ の投与により眠るサル

脂溶性物質である  $\text{PGD}_2$ が脳内に存在し、強い睡眠作用を起こしていることを発見。



▲PGD<sub>2</sub> 受容体、PGE<sub>2</sub> 受容体、PGF<sub>2α</sub> 受容体のそれぞれに特異的な受容体が脳内の異なった部位に存在することを発見すると共に定量法を確立。



▲PGD 合成酵素が加齢に伴い分布や存在量が変化することを発見。(ラット脳)

## 研究成果

- [研究成果ビデオ](#)  
<https://www.jst.go.jp/erato/research/old.html>
- [研究成果集](#)  
[https://www.jst.go.jp/erato/research\\_area/completed/hsjd\\_pj/results\\_1983-88\\_hayaishi.pdf](https://www.jst.go.jp/erato/research_area/completed/hsjd_pj/results_1983-88_hayaishi.pdf)